

贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑
协同处置固体废物项目
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：贺州市恩萨环境技术有限公司

编制单位：广西博环环境咨询服务有限公司

编制时间：二〇二二年一月

概 述

一、项目背景

近年来，随着我国经济建设的快速发展，环境污染问题日益突出，由于目前普遍的固体废物尤其是工业废物处置能力不足，无害化处理率低，对生态环境和人类健康构成严重威胁。水泥窑协同处置固废是在原有场地和生产线上进行改造，新增预处理、进料投加等设备，以资源利用的方式对固体废物进行协同处置，具备投入少、成本小、建设周期短等优势。研究资料表明：同种危险废物水泥窑协同处置价格远低于危险废物焚烧或填埋的处置价格，而且水泥窑协同处置危险废物的投资约为专业焚烧炉投资的 1/3~1/5，因而具有明显的竞争优势，也因此较受危险废物产生单位的欢迎。

华润水泥（富川）有限公司位于广西贺州市富川县东南部的白沙镇，于 2011 年投产 1 条 4500t/d 的新型干法水泥生产线，设计年产熟料 148.50 万 t，年产水泥 203 万 t。在此基础上，华润水泥（富川）有限公司还投资建设了工业固废协同处置项目，依托现有水泥生产系统协同处置岗石厂污泥（废渣），岗石厂污泥（废渣）的主要成分为 CaO，是作为水泥熟料常规原料石灰石的部分替代品，在生料工段加入，不改变现有产品方案和生产规模。

北京恩萨工程技术有限公司为国家高新技术企业，致力于固体废弃物、危险废弃物处理处置及资源化再生利用领域，是一家集技术咨询服务、装备研发制造、环保系统集成、环保项目投资运营为一体的综合型环保公司。恩萨拥有十年以上运营管理水泥窑协同处置危废项目核心专业团队，团队人员历经多个协同处置项目的取证及运营管理经验，在危废全过程运营管理方面专业技术能力雄厚。贺州市恩萨环境技术有限公司是北京恩萨工程技术有限公司的全资子公司，为新成立的一家环保企业，利用华润水泥（富川）有限公司水泥窑开展协同处置固体废物。

鉴于广西区内工业废物的产生量及现状固废处置能力，为缓解固体废物尤其是工业废物的处置压力，同时为充分利用固体废物中的资源，进一步推进社会经济的可持续发展，着力建设民生工程，贺州市恩萨环境技术有限公司拟利用华润水泥（富川）有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置贺州市及周边地区的工业固体废物，协同处置危险废物 10 万 t/a、一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等 6 万 t/a）、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。项目分四期建设，其中一期工程设计处置危险废物 3 万 t/a、一般固体废物 6 万 t/a

(主要为废布料、废纸屑等)，固体废物总处置规模 9 万 t/a；二期工程设计处置危险废物 5 万 t/a、市政污泥和一般工业污泥 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 9 万 t/a；三期工程设计处置危险废物 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 4 万 t/a；四期工程设计建设飞灰预处理系统，处置垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a。

本项目规划占地约 42 亩 (26700m²)，分四期建设，一期建设内容包括：利用华润水泥(富川)有限公司厂区土地新建预处理综合间，含固态、半固体、液态处置厂房，接收储存库房及办公楼，并配套建设应急收集、吸附净化、分析检测、库房监管、自动化控制、在线监测、供配电、给排水、消防通讯等安全系统；二期建设内容：利用华润水泥(富川)水泥有限公司厂区新建 SMP 预处理车间，接收储存库房等；三期建设内容：污染土等固废贮存库，新增 EVS-EVD 处置系统；四期建设内容：生活垃圾焚烧飞灰预处理车间，飞灰贮存库等。二期、三期、四期依附一期分析检测、在线监测系统配套建设应急收集、吸附净化、库房监管、自动化控制、供配电、给排水、消防通讯等安全系统。

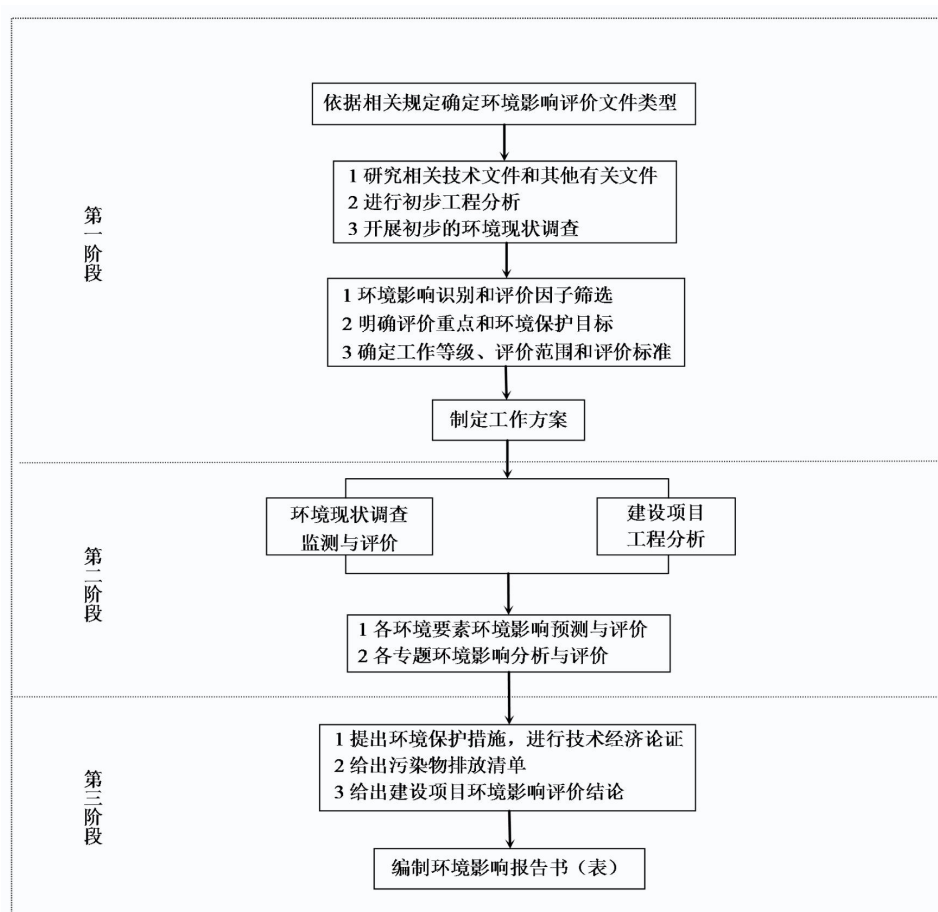
本项目工程总投资 26080 万元，其中环保投资约 2729 万元，占总投资的 10.46%。项目于 2021 年 11 月获得富川瑶族自治县发展和改革局的项目核准批复(富发改发〔2021〕12 号，见附件 2)，项目代码为 2110-451123-04-01-468741。建设单位于 2021 年 11 月与富川瑶族自治县人民政府签订了投资协议书(见附件 21)，项目的建设可提高贺州市及周边地区工业废物资源回收再利用率，缓解了危险废物处置的压力，具有良好的社会效益和环境效益。

二、环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，建设单位委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。

我公司接受委托后立即组织有关专业技术人员开展环境状况调查和收集相关资料，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组对评价范围进行了现场勘查。本次评价通过对项目周围的自然环境进行调查评价、对项目的工程情况进行详细的调查分析，并在此基础上预测和分析项目对周围环境的影响程度、范围，分析和论证项目采取的环境保护措施处理效果以及可行性，从环境保护的角度论证项目的合理

性，提出切实可行的环保措施和防治污染对策。整合上述工作成果，编制完成环境影响评价文件。



评价工作程序图

三、分析判定相关情况

（1）环境影响评价行业类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业—101 危险废物（不含医疗废物）利用及处置—危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，应编制环境影响报告书。

（2）产业政策相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类“十二、建材-1、利用不低于2000吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于6000万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”。

本项目利用华润水泥（富川）有限公司4500t/d新型干法熟料水泥生产线（年运行

330 天) 协同处置固体废物 26 万 t/a (分四期建设, 包含危险废物 10 万 t/a、一般固体废物 8 万 t/a (其中污泥 2 万 t/a, 废布料、废纸屑等 6 万 t/a)、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a), 项目建设符合国家产业政策。

(3) 与政策规划相符性分析

本项目依托华润水泥(富川)有限责任公司 4500t/d 的新型干法水泥生产线。根据对比分析, 项目与《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》(桂政办发〔2017〕151 号)、《贺州市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》(贺政发〔2021〕6 号)、《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划(2017-2035)》及其环评报告书和审查意见、《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014)、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 72 号)、《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单、《重点行业二噁英污染防治技术政策》(环境保护部公告 2015 年第 90 号) 等相关政策、行业规范相符。

(4) “三线一单” 要求相符性分析

① 生态保护红线相符性

本项目位于广西贺州华润循环经济产业示范区内, 属于贺政发〔2021〕9 号文划定的重点管控单元, 不涉及区域生态保护红线。

② 环境质量底线

本项目所在贺州市 2020 年为环境空气达标区; 环境现状监测结果表明区域地下水环境、地表水环境、声环境质量和土壤环境均能够满足相应环境质量标准要求。本项目满足《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》中污染物排放管控要求, 废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放, 废水不外排, 固体废物可做到无害化处置, 项目排放的各项污染物对环境的影响程度可接受, 不会降低区域环境质量, 不触及环境质量底线。

③ 资源利用上线

本项目在现有厂区内进行, 不新增用地; 项目依托现有工程给水、供电系统, 新增

新鲜水用量 5.79 万 m³/a（175.57 m³/d），新增用电 20.4 万 kWh/a，用水、用电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。符合《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》中提出资源开发利用效率要求。

④ 环境准入负面清单

根据《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，项目所在区域属于重点管控单元，项目满足贺州市生态环境准入及其空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率要求。

综上，项目符合“三线一单”的要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

本评价关注的主要环境问题有：

- 1、运营过程中的污染影响，如水泥窑协同处置固体废物过程产生的废气和渗滤液、生产设备噪声对外环境的影响；同时还应关注项目施工期施工活动造成的环境影响等。
- 2、项目采取的各项污染防治措施是否能稳定达标、经济技术是否可行。
- 3、项目建设运行对周边地下水环境的影响程度。
- 4、项目排放的大气污染物对环境保护目标的环境影响程度。
- 5、项目的选址可行性，与相关规定及各规划的相符性。

五、环境影响评价主要结论

贺州市恩萨环境技术有限公司拟在华润水泥（富川）有限公司现有厂区内，建设利用水泥窑协同处置固体废物项目。项目依托华润水泥（富川）有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置贺州市及周边地区的工业固体废物，年协同处置 26 万 t/a 固体废物。本项目符合产业政策及相关规划要求，符合广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划，在采取合理可行的环境保护措施后，废气能做到达标排放，生产废水处理不外排，固体废物能得到综合利用和合理的处置，对厂界周围的声环境影响控制在可接受水平。项目符合国家和地方污染物排放总量控制要求，在正常情况下，区域环境质量受到的影响不大，环境风险可控。建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，认真落实本报告提出的各项污染防治措施和环境风险应急预案及措施，确保污染物稳定达标排放并满足环境管理的要求，将对环境的不利影响降至环境可接受程度。从满足环境质量目标要求角度，项目建设可行。

目 录

| | |
|------------------------------|------------|
| 1 总则 | 1 |
| 1.1 编制依据..... | 1 |
| 1.2 相关政策、规划及环境功能区划..... | 5 |
| 1.3 评价因子识别和评价标准..... | 33 |
| 1.4 评价执行标准..... | 35 |
| 1.5 评价工作等级及评价范围..... | 42 |
| 1.6 主要环境保护目标..... | 46 |
| 2 工程概况与工程分析 | 50 |
| 2.1 建设项目概况..... | 50 |
| 2.2 依托工程概况..... | 52 |
| 2.3 在建工程概况..... | 73 |
| 2.4 拟建项目工程概况..... | 79 |
| 2.5 拟建项目环境影响因素分析..... | 135 |
| 2.6 污染源源强核算..... | 219 |
| 2.7 清洁生产分析..... | 298 |
| 3 环境现状调查与评价 | 302 |
| 3.1 自然环境现状..... | 302 |
| 3.2 环境质量现状调查与评价..... | 318 |
| 3.3 区域污染源调查..... | 357 |
| 4 环境影响预测与评价 | 364 |
| 4.1 施工期环境影响分析..... | 364 |
| 4.2 大气环境影响预测与评价..... | 366 |
| 4.3 地表水环境影响分析..... | 466 |
| 4.4 地下水环境影响分析..... | 469 |
| 4.5 声环境影响预测与评价..... | 513 |
| 4.6 固体废物环境影响评价..... | 519 |
| 4.7 土壤环境影响分析..... | 521 |
| 4.8 生态影响分析..... | 527 |
| 4.9 危险废物运输路线沿途影响分析..... | 529 |
| 4.10 环境风险分析..... | 531 |
| 5 环境保护措施及其可行性论证 | 594 |
| 5.1 施工期环境保护措施分析..... | 594 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 5.2 运营期环境保护措施及其可行性论证..... | 595 |
| 5.3 环保投资估算..... | 627 |
| 6 环境影响经济损益分析..... | 631 |
| 6.1 经济效益及社会效益..... | 631 |
| 6.2 环境效益分析..... | 631 |
| 6.3 小结..... | 635 |
| 7 环境管理与监测计划..... | 636 |
| 7.1 环境管理..... | 636 |
| 7.2 污染物排放清单和总量控制..... | 639 |
| 7.3 环境监测计划..... | 658 |
| 7.4 排污口设置规范化..... | 660 |
| 7.5 信息公开..... | 661 |
| 7.6 环境保护竣工验收..... | 661 |
| 8 评价结论..... | 666 |
| 8.1 项目概况..... | 666 |
| 8.2 环境质量现状评价结论..... | 666 |
| 8.3 主要环境影响结论..... | 668 |
| 8.4 公众参与情况..... | 671 |
| 8.5 环境保护措施结论..... | 671 |
| 8.6 环境影响经济损益分析..... | 672 |
| 8.7 环境管理与监测计划..... | 673 |
| 8.8 综合结论..... | 673 |

附图

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目总平面布置图；
- 附图 3 项目评价范围和敏感点分布图；
- 附图 4 区域污染源分布图；
- 附图 5 项目环境质量现状监测布点图；
- 附图 6 项目在华润循环经济产业示范区核心园土地利用规划中的位置图；
- 附图 7 项目危废运输路线图；

附图 8-1 项目与饮用水源保护区位置关系图；
附图 8-2 项目与自然保护区位置关系图；
附图 9-1 区域水文地质图；
附图 9-2 项目区水文地质图；
附图 9-3 项目区等水位线图；
附图 10 项目分区防渗图；
附图 11 项目与贺州市二级水功能区划关系示意图。

附件

附件 1 委托书；
附件 2 关于贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目核准的批复；
附件 3 贺州市恩萨环境技术有限公司营业执照；
附件 4-1 项目环境质量现状监测报告（环境空气、噪声、土壤）；
附件 4-2 项目环境质量现状监测报告（二噁英）；
附件 4-3 项目环境质量现状监测报告（地下水）；
附件 4-4 项目环境质量现状监测报告（包气带调查）；
附件 4-5 华润水泥（富川）有限公司自行监测报告；
附件 5 结晶盐回收意向协议书；
附件 6 水泥孰料生产线原料成分分析；
附件 7 关于贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目环境责任主体的情况说明；
附件 8 危险废物成分分析报告；
附件 9 广西壮族自治区环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司 4500td 孰料新型干法水泥生产线环境影响报告书的批复》（桂环管字〔2008〕193 号）；
附件 10 广西壮族自治区环境保护厅《关于华润水泥（富川）有限公司 4500td 孰料新型干法水泥生产线竣工环境保护验收申请的批复》（桂环验字〔2010〕124 号）；
附件 11 广西贺州市环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司低温余热电站一期工程（8MW）环境影响报告表的批复》（贺环管〔2008〕126 号）；
附件 12 广西贺州市环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司低温余热电站一

期工程（8MW）项目竣工环境保护验收申请的批复》（贺环验〔2011〕39号）；

附件 13 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线窑尾烟气脱硝技术改造项目环境影响报告表的批复》（富环管〔2013〕42号）；

附件 14 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线窑尾烟气脱硝技术改造项目竣工环境保护验收的批复》（富环验〔2014〕5号）；

附件 15 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司窑头、窑尾电改袋项目环境影响报告表的批复》（富环管〔2014〕37号）；

附件 16 富川瑶族自治县环境保护局《关于给予华润水泥（富川）有限公司窑头、窑尾电改袋技改项目工程环境保护竣工备案的函》；

附件 17 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目环境影响报告书的批复》（富环审〔2017〕31号）；

附件 18 贺州市富川生态环境局《关于华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目固体废物竣工环境保护验收的批复》（富环验〔2020〕5号）；

附件 19 贺州市富川生态环境局《关于年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目环境影响报告表的批复》（富环审〔2020〕8号）；

附件 20 贺州市生态环境局关于印发《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》审查意见的函（贺环函〔2020〕53号）；

附件 21 项目投资协议书；

附件 22 关于华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目处置规模控制的情况说明。

附表

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年8月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令，2017年10月1日发布施行；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；
- (10) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发〔2011〕35号；
- (11) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第2号，2020年1月1日施行；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范风险的通知》环境保护部，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
- (14) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环发〔2012〕98号；
- (15) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37号，2013年9月10日；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17号，2015年4月2日；
- (17) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31号，2016年5月28日；
- (18) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》环发〔2010〕113号；

(19) 《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令 2015 年第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行；

(20) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30 号；

(21) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》环办〔2012〕134 号；

(22) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》环发〔2015〕162 号；

(23) 《排污许可管理办法（试行）》环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日实施；

(24) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》生态环境部令第 3 号；

(25) 《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

(26) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》发改环资〔2016〕1162 号；

(27) 《中华人民共和国环境保护税法》2016 年 12 月 25 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018 年 1 月 1 日起施行；

(28) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环环评〔2016〕150 号）；

(29) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》环办环评〔2017〕84 号；

(30) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》环环评〔2018〕11 号；

(31) 《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》。

1.1.2 地方规章与政策

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》 广西壮族自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议于 2019 年 7 月 25 日通过修改；

(2) 《关于印发广西壮族自治区建设项目环境监察办法（试行）的通知》桂环发〔2010〕106 号文；

(3) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》桂政办发〔2016〕152 号；

-
- (4) 《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目竣工环境保护验收工作的通知》桂环函〔2018〕317号；
- (5) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于切实加强规划环境影响评价工作的通知》桂政办电〔2018〕213号；
- (6) 《广西壮族自治区人民政府关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》桂政办发〔2014〕9号；
- (7) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》桂政办发〔2015〕131号；
- (8) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》桂政办发〔2016〕167号；
- (9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》（桂政办发〔2017〕151号）；
- (10) 《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》桂政发〔2020〕39号；
- (11) 《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》；
- (12) 《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（贺政发〔2021〕9号）；
- (13) 贺州市人民政府关于印发《贺州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的通知（贺政发〔2021〕6号）；
- (14) 《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）》；
- (15) 贺州市生态环境保护委员会办公室关于印发《贺州市2021年度大气污染防治综合治理专项行动攻坚计划》的通知；
- (16) 《贺州市生态环境保护委员会办公室关于印发贺州市水污染防治行动2021年度工作计划的通知》；
- (17) 《贺州市生态环境保护委员会办公室关于印发2021年度贺州市土壤污染防治重点工作实施计划的通知》（贺环委办函〔2021〕5号）。

1.1.3 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

-
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
 - (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
 - (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
 - (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
 - (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
 - (9) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
 - (10) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）。
 - (11) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
 - (12) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
 - (13) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
 - (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；
 - (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）；
 - (16) 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848-2017）；
 - (17) 《一般固废分类及代码》（GB/T39198-2020）；
 - (18) 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）；
 - (19) 《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）；
 - (20) 《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）；
 - (21) 《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）；
 - (22) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；
 - (23) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
 - (24) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单。

1.1.4 项目主要依据

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 广西壮族自治区环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司 4500td 熟料新型干法水泥生产线环境影响报告书的批复》（桂环管字〔2008〕193 号）；
- (3) 广西壮族自治区环境保护厅《关于华润水泥（富川）有限公司 4500td 熟料新型干法水泥生产线竣工环境保护验收申请的批复》（桂环验字〔2010〕124 号）；

(4) 广西贺州市环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司低温余热电站一期工程（8MW）环境影响报告表的批复》（贺环管〔2008〕126号）；

(5) 《广西贺州市环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司低温余热电站一期工程（8MW）项目竣工环境保护验收申请的批复》（贺环验〔2011〕39号）；

(6) 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线窑尾烟气脱硝技术改造项目环境影响报告表的批复》（富环管〔2013〕42号）；

(7) 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线窑尾烟气脱硝技术改造项目竣工环境保护验收的批复》（富环验〔2014〕5号）；

(8) 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司窑头、窑尾电改袋项目环境影响报告表的批复》（富环管〔2014〕37号）；

(9) 富川瑶族自治县环境保护局《关于给予华润水泥（富川）有限公司窑头、窑尾电改袋技改项目工程环境保护竣工备案的函》；

(10) 富川瑶族自治县环境保护局《关于华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目环境影响报告书的批复》（富环审〔2017〕31号）；

(11) 贺州市富川生态环境局《关于华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目固体废物竣工环境保护验收的批复》（富环验〔2020〕5号）；

(12) 贺州市富川生态环境局《关于年产100万吨骨料生产线环保扩能技改项目环境影响报告表的批复》（富环审〔2020〕8号）；

(13) 华润水泥（富川）有限公司污染源在线监测数据、自行监测委托监测报告；

(14) 华润水泥（富川）有限公司、贺州市恩萨环境技术有限公司提供的其他有关的资料和图件。

1.2 相关政策、规划及环境功能区划

1.2.1 相关政策、规划相符性分析

1.2.1.1 产业政策合理性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类“十二、建材-1、利用不低于2000吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于6000万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物”。

本项目利用华润水泥（富川）有限公司4500t/d新型干法熟料水泥生产线（年运行330天）协同处置固体废物26万t/a（分四期建设，包含危险废物10万t/a、一般固体废

物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等 6 万 t/a）、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a），项目建设符合国家产业政策。

1.2.1.2 与《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》相符性分析

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》（桂政办发〔2017〕151号），其基本原则有：加快危险废物焚烧、填埋处置设施建设，进一步推行水泥窑协同处置危险废物技术，积极引导我区典型危险废物综合利用项目建设处置设施，提升危险废物无害化处置能力，促进供需匹配，满足处置需求；鼓励危险废物处置单位采用焚烧、物化、厌氧、安全填埋、水泥窑协同处置等方式分类处置危险废物，实现危险废物无害化。建设一批前期基础较好、具有示范作用危险废物集中处置设施或水泥窑协同处置工程，完善全区危险废物收集与运输体系，规范危险废物收集、贮存、处置和利用行为。鼓励在南宁、百色、贺州、崇左等市择优建设水泥窑协同处置危险废物项目，提升我区危险废物无害化处置兜底保障能力，力求无害化处置能力与需求量基本匹配，并形成竞争机制，促进危险废物处置利用行业服务水平提升，实现危险废物处置与企业经济共赢。

本项目利用华润水泥（富川）有限公司一条 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线（年运行 330 天）协同处置固体废物 26 万 t/a（分四期建设，包含危险废物 10 万 t/a、一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等 6 万 t/a）、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a）；依托工程协同处置工业固废（污泥）投产以来运行良好，环保措施和设备较为完善，前期基础较好；本项目位于贺州市，投产后将有助于提升广西全区危险废物的无害化处置能力，因此项目建设符合《关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》的要求。

1.2.1.3 与《贺州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符性分析

根据贺州市人民政府关于印发《贺州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的通知（贺政发〔2021〕6 号）中提出，推行垃圾分类和减量化、资源化，探索出台鼓励群众生活垃圾分类投放办法，提升生活垃圾、危险废物、医疗废物处置利用水平，合理布局建设交投点、中转站、分拣中心收运设施，构建废旧物资循环利用体系，建成集中规范的二手商品市场，形成资源循环型社会。

本项目利用华润水泥（富川）有限公司 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线协同处

置危险废物、污泥、污染土、飞灰、废布料、废纸屑等，属于工业固废、危险废物综合利用处置项目，项目建成后有助于区域实现工业固废、危险废物减量化、资源化，形成资源循环型社会的目标。因此，本项目建设符合《贺州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的有关要求。

1.2.1.4 与《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）》、规划环评及其审查意见相符性分析相符性分析

根据《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）》，示范区总体规划用地总面积共 45.31km²，示范区分为“三园”：华润循环经济产业示范区核心园、新湾生态产业园、粤桂湘合作产业园。

华润循环经济产业示范区核心园主导产业包括电力、热力生产和供应业，非金属矿物制品业，酒、饮料制造业；配套产业包括金属矿物制品业、化学原料及化学制品制造业、电子设备制造、木材加工业、造纸和纸制品业、农副食品加工业、废弃资源综合利用业。本项目依托的华润水泥（富川）有限公司产业类型属于非金属矿物制品业，位于华润循环经济产业示范区核心园三类工业用地范围内，符合《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）》的产业定位和规划要求。

《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》于 2020 年 4 月获得审查意见。根据规划环境影响报告书和审查意见提出的环境准入条件如下：

（1）园区禁止引入《产业结构调整指导目录（2019 本）》中的淘汰类项目，限制类产业严格审批，鼓励类和目录未明确的项目可准入；

（2）坚持高起点，发展技术含量高、附加价值高，引进符合国家产业政策和清洁生产要求的、采用先进生产工艺和设备的、自动化程度高的、具有可靠先进的污染治理技术的生产项目；

（3）引进项目排放污染物必须达到国家和自治区规定的污染物排放标准，生活污水、工业废水 COD、氨氮排放达标率 100%，工业废气 SO₂、NO_x 排放达标率大于 100%，工业用水重复利用率大于 75%，工业固废综合利用率大于 90%，危险废物安全处置率 100%。

（4）入驻企业的生产工艺、设备和环保设施等清洁生产水平应达到国内先进水平及以上，对于有助于循环经济“补链”的企业优先引进。

（5）按照生态工业园区标准建设产业区，采用循环经济原则，将工业园内各企业

的工业三废和有害排放物作为资源在企业间循环利用，变废为宝，化害为利。

(6) 根据产业园区大气、水、生态等环境因子的环境承载能力控制产业园区合理的发展规模，严格控制各污染因子的排放总量。

(7) 根据示范区基础设施配备情况确定进区企业的类别，在项目选择上应优先引进无污染、轻污染的工业企业入驻，严格控制污染排放较为严重的企业，特别是生产工艺中有特异污染因子排放的项目应慎重。

(8) 入驻园区的项目应符合《城市用地分类与规划用地标准》(GB50137-2011)的要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类项目，具有较高的经济技术价值，污染物均能达标排放，工业用水重复利用率大于75%，清洁生产能力达到先进水平，且项目的建设有利于废弃资源的循环利用，因此，本项目满足《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划(2017-2035)环境影响报告书》及审查意见对入区企业的环境准入要求。此外，经对比《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划(2017-2035)环境影响报告书》中提出的环境准入负面清单，本项目不在环境准入负面清单中的限制、禁止条件内。

1.2.1.5 与《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》相符性

本项目位于贺州市富川瑶族自治县，属于《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的重点生态功能区。

《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的富川瑶族自治县产业准入负面清单对“制造业—30 非金属矿物制品业—301 水泥、石灰和石膏制造—3011 水泥制造”产业的管控要求如下：

(1) 禁止新建水泥熟料建设项目，现有项目在2020年12月31日前进入完成生态化改造的合规产业园区。

(2) 现有项目清洁生产水平低于国内先进水平的工业企业，应在2020年12月31日前完成升级改造，整改后仍不达标的立即关闭退出。

华润水泥(富川)有限公司的水泥窑熟料生产线项目于2010年投产，已进入华润循环经济产业示范区核心园内，清洁生产水平达到国内先进工业水平，符合《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》的要求。本项目依托华润水泥(富川)有限公司工程的水泥窑熟料生产线协同处置工业废弃物，不改变熟料生产线规模，属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中鼓励类项目，不属于富川瑶族自治县产业准

入负面清单中的限制、禁止类产业，满足《广西第二批重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》要求。

1.2.1.6 与水泥窑协同处置行业标准、规范、技术政策相符性分析

本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》（环境保护部公告 2016 年第 72 号）的相符性分析详见表 1.2-1~表 1.2-4。由表可知，本项目建设符合上述水泥窑协同处置行业标准、规范、技术政策的重要前置条件的要求。

表 1.2-1 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关要求对照表

| 序号 | 标准相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 协同处置设施 | (1)用于协同处置固体废物的水泥窑应满足 | <p>①本项目利用华润水泥（富川）有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线；</p> <p>②现有水泥生产线采用窑磨一体机模式；</p> <p>③水泥窑及窑尾余热利用系统采用布袋除尘器作为烟气除尘设施，实际运行效果可满足生产需求；</p> <p>④本项目利用水泥窑协同处置危险废物和一般固废，类比同类型项目，焚毁去除率≥99.9999%；</p> <p>⑤本项目所依托的水泥窑于 2010 年通过验收、投入生产，根据华润水泥（富川）有限公司季度性自行监测报告和在线监测数据可知，水泥窑建成投产以来，各类污染物排放均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）要求。</p> | 相符 |
| | | (2)用于协同处置固体废物的水泥窑所处位置应满足 | <p>①本项目位于广西贺州华润循环经济产业示范区核心园内，符合城市总体规划、城市工业发展规划要求；</p> <p>②根据华润水泥（富川）有限公司多年运行经历，项目所在区域无洪水、湖水或内涝威胁；根据现状调查及走访，白沙河河流洪峰水位约为 163m，本项目场地标高 167m，相对高差 4m，设施所在标高位于白沙河河流水位上涨到洪峰值时的洪水位之上，项目用地不涉及人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p> | 相符 |
| | | (3)应有专门的固体废物贮存设施。 | <p>①危险固体废物贮存设施应满足 GB18597 和 HJ/T176 的规定；</p> <p>②生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温区焚烧处理，或经过其他处理措施达标后排放。</p> <p>③前述两款规定之外的其他固体废物的贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p> | <p>本项目危废贮存设施按照 GB18597 和 HJ/T176 进行设置，贮存设施有良好的防渗性能，并具有防雨、防尘功能；采用封闭式车间厂房，具备防雨、防尘功能；车间保持微负压，车间废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理，同时配备除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气；车间地面和墙脚、储存地坑底板和墙板等处进行防腐防渗，防渗性能须满足规范要求；不相容的固废禁止混堆；进场污泥不在厂内进行干化，汇集于储存地坑底部的渗滤液与固体废物一起入窑焚烧处置。</p> |

| 序号 | 标准相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | (4)应根据所需要协同处置的固体废物特性设置专用固体废物投加设施。固体废物投加设施满足 HJ662 的要求。 | 本项目设置固态、半固态有机废物和水洗飞灰投加点一分解炉，液态废物投加点一窑尾烟室，飞灰投加点一窑尾烟室，无机固废投加点一熟料磨。现有水泥生产线设置了废气在线监测系统，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转、废气出现超标时可通过中控系统关闭物料的投加。项目建成后固体废物按照上述要求进行入窑，满足 HJ662 的要求。 | 相符 |
| | | (5)固体废物的协同处置应确保不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。 | 本项目处理固废成分与水泥原料存在一定可替换性，不会对水泥生产和污染控制产生不利影响。 | 相符 |
| 2 | 入窑协同处置固体废物特性 | (1)禁止以下固体废物入窑进行协同处置：①放射性废物；②爆炸物及反应性废物；③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；⑤铬渣；⑥未知特性和未经鉴定的废物。 | 禁止类固体废物不入窑协同处置。 | 相符 |
| | | (2)入窑固体废物应具有相对稳定的化学组成和物理特性，其重金属以及氯、氟、硫等有害元素的含量及投加量应满足 HJ662 的要求。 | 入窑固体废物具有相对稳定的化学组成和物理特性，至本项目四期工程投产后，入窑重金属中 $Hg=0.0950 < 0.23mg/kg-cli$ ， $Tl+Cd+Pb+15 \times As=221.93 < 230mg/kg-cli$ ， $Be+Cr+10 \times Sn+50 \times Sb+Cu+Mn+Ni+V=1063.77 < 1150mg/kg-cli$ ，入窑氟含量 $0.0182\% < 0.5\%$ ，氯含量 $0.0380\% < 0.04\%$ ，从配料系统投加的硫总量 $0.0133\% < 0.014\%$ ，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量 $1987.86 < 3000mg/kg-cli$ ；均满足 HJ662 的要求。 | 相符 |
| 3 | 运行技术要求 | <p>(1) 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ662 中的要求正确选择固体废物投加点和投加方式。</p> <p>(2) 固体废物的投加过程和在在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。</p> <p>(3) 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。</p> <p>(4) 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。</p> | <p>(1) 本项目在运行过程中，根据工业固废的不同特性选择不同投加点（分解炉，窑尾烟室，生料磨），采用泵力输送、气力输送、机械传输带输送等方式，满足 HJ662 的要求。</p> <p>(2) 根据依托工程的运行情况，固体废物的投加过程和在在水泥窑中的协同处置过程应不影响水泥的正常生产。</p> <p>(3) 依托工程已制定规范化协同处置操作规程，本项目在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后才开始投加固体废物；当水泥窑维修、事故检修等原因在停窑前 4 小时禁止投加固体废物。</p> <p>(4) 本项目在水泥窑出现故障和事故时，禁止投加固体废物。</p> <p>(5) 根据依托工程的监测结果，水泥窑及窑尾余热利用系统</p> | 相符 |

| 序号 | 标准相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | (5) 在协同处置固体废物时, 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m ³ 。 | 排气筒 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度<10mg/m ³ 。 | |
| 4 | 水泥产品 污染物控制 (1) 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品, 其质量应符合国家相关标准; (2) 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出, 应满足相关的国家标准要求。 | (1) 根据依托工程运行后的检测结果, 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品质量符合 GB175 的要求; (2) 根据依托工程运行后的检测结果, 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出满足 GB30760 等相关标准的要求。 | 相符 |

表 1.2-2 本项目与《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 相关要求对照表

| | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 协同处置设施技术要求 | (1) 满足以下条件的水泥窑可用于协同处置固体废物: ①窑型为新型干法水泥窑。 ②单线设计熟料生产规模不小于 2000 吨/日。 ③对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑, 在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。 | ①本项目利用华润水泥(富川)有限公司 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线; ②本项目所依托的水泥窑于 2010 年通过验收、投入生产, 根据华润水泥(富川)有限公司季度性自行监测报告和在线监测数据可知, 水泥窑建成投产以来, 各类污染物排放均可满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 要求。 | 相符 |
| | (2) 用于协同处置固体废物的水泥窑应具备以下功能: ①采用窑磨一体机模式。 ②配备在线监测设备, 保证运行工况的稳定: 包括窑头烟气温度、压力; 窑表面温度; 窑尾烟气温度、压力、O ₂ 浓度; 分解炉或最低一级旋风筒出口烟气温度、压力、O ₂ 浓度; 顶级旋风筒出口烟气温度、压力、O ₂ 、CO 浓度。 ③水泥窑及窑尾余热利用系统采用高效布袋除尘器作为烟气除尘设施, 保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒配备粉尘、NO _x 、SO ₂ 浓度在线监测设备, 连续监测装置需满足 HJ/T76 的要求, 并与当地监控中心联网, 保证污染物排放达标。 | ①本项目依托的华润水泥(富川)有限公司 4500t/d 新型干法水泥熟料生产线采用窑磨一体机模式。 ②窑头、窑尾均配备在线监测设备, 监测内容满足规范要求, 根据依托工程的运行情况, 可保证水泥窑的运行工况的稳定。 ③水泥窑及窑尾余热利用系统采用布袋除尘器作为烟气除尘设施, 根据依托工程的监测结果, 可保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒已配备粉尘、NO _x 、SO ₂ 浓度在线监测设备, 连续监测装置满足 HJ/T76 的要求, 并已与当地监控中心联网; 水泥生产线建成投产以来, 各类污染物排放均满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 要求。 | 相符 |

| | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>④配备窑灰返窑装置,将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>(3) 用于协同处置固体废物的水泥生产设施所在位置应该满足以下条件:</p> <p>①符合城市总体规划、城市工业发展规划要求。</p> <p>②所在区域无洪水、潮水或内涝威胁。设施所在标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上,并建设在现有和各类规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。</p> <p>③协同处置危险废物的设施,经当地环境保护行政主管部门批准的环境影响评价结论确认与居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区的距离满足环境保护的需要。</p> <p>④协同处置危险废物的,其运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区。</p> | <p>④现有水泥生产线已配备窑灰返窑装置,将除尘器等烟气处理装置收集的窑灰返回送往生料入窑系统。</p> <p>①本项目位于广西贺州华润循环经济产业示范区核心园内,符合城市总体规划、城市工业发展规划要求;</p> <p>②根据华润水泥(富川)有限公司多年运行经历,项目所在区域无洪水、湖水或内涝威胁;根据现状调查及走访,白沙河河流洪峰水位约为 163m,本项目场地标高 167m,相对高差 4m,设施所在标高位于白沙河河流水位上涨到洪峰值时的洪水位之上,项目用地不涉及人工蓄水设施的淹没区和保护区。</p> <p>③经预测,本项目无需设置大气环境保护距离。</p> <p>④本项目固体废物运输主要通过道贺高速转 S201 省道进入富川县,富川县内运输路线为 G207→S201→厂区,运输路线尽量远离居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区,避免涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等区域,减少发生潜在运输风险的可能。</p> | 相符 |
| 固体废物投加设施 | <p>(1) 固体废物投加设施应该满足以下条件:</p> <p>①能实现自动进料,并配置可调节投加速率的计量装置实现定量投料。</p> <p>②固体废物输送装置和投加口应保持密闭,固体废物投加口应具有防回火功能。</p> <p>③保持进料通畅以防止固体废物搭桥堵塞。</p> <p>④配置可实时显示固体废物投加状况的在线监视系统。</p> <p>⑤具有自动联机停机功能,当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转,或者当窑内温度、压力、窑转速、烟气中氧含量等运行参数偏离设定值时,或者烟气排放超过标准设定值时,可自动停止固体废物投加。</p> <p>⑥处理腐蚀性废物时,投加和输送装置应采用防腐材料。</p> | <p>本项目利用水泥窑协同处置固废技术装备成熟、先进,固废投加设施满足规范要求:配料、投料系统均为全自动化,具有自动联机停机功能,可保持进料通畅;配置可调节投加速率的计量装置、实时在线监视系统等;固体废物输送装置和投加口全封闭,投加口具有防回火功能;投加和输送装置均采用防腐材料。</p> | 相符 |

| | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>(2) 固体废物在水泥窑中投加位置应根据废物特性从以下三处选择 (参见附录 A):</p> <p>①窑头高温段, 包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点。</p> <p>②窑尾高温段, 包括分解炉、窑尾烟室和上升烟道投加点。</p> <p>③生料配料系统 (生料磨)。</p> | <p>本项目设置固态、半固态有机废物和水洗飞灰投加点—分解炉, 液态废物投加点—窑尾烟室, 飞灰投加点—窑尾烟室, 无机固废投加点—生料磨。</p> <p>固体废物在水泥窑中投加位置符合 HJ662 以及《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南 (试行)》表 1 的要求。</p> | 相符 |
| | <p>(3) 不同位置的投加设施应满足以下特殊要求:</p> <p>①生料磨投加可借用常规生料投料设施。</p> <p>②主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器, 并配备泵力或气力输送装置; 窑门罩投加设施应配备泵力输送装置, 并在窑门罩的适当位置开设投料口。</p> <p>③窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置, 并在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口; 可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造, 使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。</p> | <p>①固态和杂质较多的半固态进入预燃炉处理后再进入分解炉; 杂质较少的匀质半固态废物通过喷枪打散进入分解炉; 水洗飞灰经脱氯后进入预燃炉处理后再进入分解炉;</p> <p>②液态废物通过隔膜泵送入水泥窑窑尾烟室完成高温焚烧。</p> <p>③飞灰类 (原灰) 废物采用喷枪喷射入水泥回转窑窑尾烟气室进行焚烧处置;</p> <p>④无机固废通过密闭式胶带输送机送至水泥厂入磨皮带, 最终进入生料磨。</p> <p>本项目固废投加设施符合 HJ662 以及《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南 (试行)》表 1 的要求。</p> | 相符 |
| 固体废物贮存设施 | <p>(1) 固体废物贮存设施应专门建设, 以保证固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。</p> <p>(2) 固体废物贮存设施内应专门设置不明性质废物暂存区。不明性质废物暂存区应与其他固体废物贮存区隔离, 并设有专门的存取通道。</p> <p>(3) 固体废物贮存设施应符合 GB50016 等有关消防规范的要求。</p> <p>(4) 危险废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治等应满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求; 危险废物贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线; 危险废物贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施, 并标明用途。</p> <p>(5) 生活垃圾和城市污水处理厂污泥的贮存设施应有良好</p> | <p>(1) 本项目设置有专门的固体废物贮存设施, 固体废物分类、分区堆存, 不相容的固废禁止混堆。</p> <p>(2) 本项目禁止不明性质废物进厂。</p> <p>(3) 本项目固废贮存设施将严格按照 GB50016、GB18597 和 HJ/T176 等规范进行设计、建设、安全防护和污染防治。</p> <p>(4) 项目采用封闭式车间厂房, 具备防雨、防尘功能; 车间保持微负压, 车间废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理, 同时配备除臭系统, 用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气; 车间地面和墙脚、储存地坑底板和墙板等处进行防腐防渗, 防渗性能须满足规范要求; 进场污泥不在厂内进行干化, 汇集于储存地坑底部的渗滤液与固体废物一起入窑焚烧处置。</p> | 相符 |

| | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>的防渗性能并设置污水收集装置；贮存设施应采用封闭措施，保证其中有生活垃圾或污泥存放时处于负压状态；贮存设施内抽取的空气应导入水泥窑高温焚烧处理，或经过其它处理措施达标后排放。</p> <p>(6) 除上述第 4 条和第 5 条规定之外的其他固体废物贮存设施应有良好的防渗性能，以及必要的防雨、防尘功能。</p> | | |
| 固体废物 预处理设施 | <p>(1) 固体废物的破碎、研磨、混合搅拌等预处理设施有较好的密闭性，并保证与操作人员隔离；含挥发性和半挥发性有毒有害成分的固体废物的预处理设施应布置在室内车间，车间内应设置通风换气装置，排出气体应通过处理后排放或导入水泥窑高温区焚烧。</p> <p>(2) 预处理设施所用材料需适应固体废物特性以确保不被腐蚀，并不与固体废物发生任何反应。</p> <p>(3) 预处理设施应符合 GB50016 等相关消防规范的要求。区域内应配备防火防爆装置，灭火用水储量大于 50m³；配备防爆通讯设备并保持畅通完好。对易燃性固体废物进行预处理的破碎仓和混合搅拌仓，为防止发生火灾爆炸等事故，应优先配备氮气冲入装置。</p> <p>(4) 危险废物预处理区域及附近配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。</p> <p>(5) 应根据固体废物特性及入窑要求，确定预处理工艺流程和预处理设施：</p> <p>①从配料系统入窑的固体废物，其预处理设施应具有破碎和配料的功能；也可根据需要配备烘干等装置。</p> <p>②从窑尾入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎和混合搅拌的功能；也可以根据需要配备分选和筛分等装置。</p> <p>③从窑头入窑的固态废物，其预处理设施应具有破碎、分选</p> | <p>(1) 项目固废预处理全部设在密闭负压的车间内，车间废气导入水泥窑篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理；所采用的回转式剪切破碎机、浆渣混合器、废液调质设备等均具有良好的密闭性，全自动化操作。</p> <p>(2) 项目预处理设施均采用防腐材料，保证不与固体废物发生任何反应。</p> <p>(3) 项目预处理设施均要求按照 GB50016 等相关消防规范进行设计。</p> <p>(4) 项目固废预处理区域及附近均要求配备紧急人体清洗冲淋设施并标明用途。</p> <p>(5) 项目拟处置的无机固废从水泥配料系统入窑，无机固废不在预处理车间内破碎和烘干，通过计量装置计量后经密闭式胶带输送机送至水泥厂入磨皮带，最终进入生料磨。固态、半固态有机废物进入预燃炉预处理后进入分解炉，预处理车间内设有回转式剪切破碎机、浆渣混合器。废液车间设具有混合搅拌功能的调质反应釜和过滤器。</p> | 相符 |

| 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>和精筛的功能。</p> <p>④液态废物，其预处理设施应具有混合搅拌功能，若液态废物中有较大的颗粒物，可在混合搅拌系统内配加研磨装置；也可根据需要配备沉淀、中和、过滤等装置。</p> <p>⑤半固态（浆状）废物，其预处理设施应具有混合搅拌的功能；也可根据需要配备破碎、筛分、分选、高速研磨等装置。</p> | | |
| 固体废物厂内输送设施 | <p>(1) 在固体废物装卸场所、贮存场所、预处理区域、投加区域等各个区域之间，应根据固体废物特性和设施要求配备必要的输送设备。</p> <p>(2) 固体废物的物流出入口及转运、输送路线应远离办公和生活服务设施。</p> <p>(3) 输送设备所用材料应适应固体废物特性，确保不被腐蚀和与固体废物发生任何反应。</p> <p>(4) 管道输送设备应保持良好的密闭性能，防止固体废物的滴漏和溢出。</p> <p>(5) 非密闭输送设备（如传送带、抓料斗等）应采取防护措施（如加设防护罩），防止粉尘飘散。</p> <p>(6) 移动式输送设备，应采取措施防止粉尘飘散和固体废物遗散。</p> <p>(7) 厂内输送危险废物的管道、传送带应在显眼处标有安全警告信息。</p> | <p>(1)项目固废预处理车间内设置密闭式大倾角皮带输送机、柱塞泵和输送管道；液态处置厂房设置泵力输送装置；飞灰仓设置气力输送装置；无机固废通过密闭式胶带输送机送至水泥厂入磨皮带，最终进入生料磨。</p> <p>(2)项目生产区和生活区分开，固体废物设专用物流通道，与水泥生产线物流分开，本项目固体废物运输不涉及办公和生活服务设施。</p> <p>(3)项目输送设备均采用防腐材料，保证不与固体废物发生任何反应。</p> <p>(4)依托工程建有详细的协同处置设备设施管理规程，管道输送设备必须保持良好的密闭性，并要求定期对管道输送设备进行检查，避免出现跑冒滴漏。</p> <p>(5)项目机械传输带均要求密闭，装卸区、贮存区、预处理区、投加区均设置在封闭式的厂房内，尽可能减少粉尘飘散。</p> <p>(6)项目使用叉车等移动式转运设备时，要求固废包装物必须完整，避免转运过程产生粉尘和遗散。</p> <p>(7)厂内输送危险废物的管道、传送带在显眼处标有安全警告信息。</p> | 相符 |
| 分析化验室 | <p>(1) 从事固体废物协同处置的企业，应在原有水泥生产分析化验室的基础上，增加必要的固体废物分析化验设备。</p> <p>(2) 分析化验室应具备以下检测能力：</p> | <p>(1) 依托工程建有分析化验室，配备①、②以及③款检测能力，其他分析项目拟委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p> | 相符 |

| | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | <p>①具备 HJ/T20 要求的采样制样能力、工具和仪器。</p> <p>②所协同处置的固体废物、水泥生产原料中汞 (Hg)、镉 (Cd)、铊 (Tl)、砷 (As)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、铬 (Cr)、锡 (Sn)、锑 (Sb)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、铍 (Be)、锌 (Zn)、钒 (V)、钴 (Co)、钼 (Mo)、氟 (F)、氯 (Cl) 和硫 (S) 的分析。</p> <p>③相容性测试, 一般需要配备粘度仪、搅拌机、温度计、压力计、pH 计、反应气体收集装置等。</p> <p>④满足 GB5085.1 要求的腐蚀性检测; 满足 GB5085.4 要求的易燃性检测; 满足 GB5085.5 要求的反应性检测。</p> <p>⑤满足 GB4915 和 GB30485 监测要求的烟气污染物检测。</p> <p>⑥满足其他相关标准中要求的水泥产品环境安全性检测。</p> <p>(3) 分析化验室应设有样品保存库, 用于贮存备份样品; 样品保存库应可以确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生改变, 并满足相应的消防要求。</p> <p>(4) 上述第 2 条①、②以及③款为企业必须具备的条件, 其他分析项目如果不具备条件, 可经当地环保部门许可后委托有资质的分析监测机构进行采样分析监测。</p> | <p>(2) 分析化验室设样品保存库, 确保危险固体废物样品贮存 2 年而不使固体废物性质发生改变, 并满足相应的消防要求。</p> | |
| 固体废物特性要求 | <p>(1) 禁止进入水泥窑协同处置的废物</p> <p>①放射性废物; ②爆炸物及反应性废物; ③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品; ④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关; ⑤铬渣; ⑥未知特性和未经鉴定的废物。</p> | <p>禁止类固体废物不入窑进行处置。</p> | <p>相符</p> |
| | <p>(2) 入窑协同处置的固体废物特性要求</p> <p>①入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性, 其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>②入窑固体废物中如含有表 1 中所列重金属成分, 其含量应</p> | <p>①根据依托工程的运行情况, 协同处置固废后不会对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。</p> <p>②至本项目四期工程投产后, 入窑重金属中 $Hg=0.0950 < 0.23mg/kg-cl$, $Tl+Cd+Pb+15 \times As=221.93 < 230mg/kg-cl$, $Be+Cr+10 \times Sn+50 \times Sb+Cu+Mn+Ni+V=1063.77 < 1150mg/kg-cl$,</p> | <p>相符</p> |

| 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>该满足本规范第 6.6.7 条的要求。</p> <p>③入窑固体废物中氯 (Cl) 和氟 (F) 元素的含量不应在水泥生产和水泥产品质量造成不利影响,其含量应该满足本规范第 6.6.8 条的要求。</p> <p>④入窑固体废物中硫 (S) 元素含量应满足本规范第 6.6.9 条的要求。</p> <p>⑤具有腐蚀性的固体废物,应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造,确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。</p> | <p>入窑氟含量 $0.0182\% < 0.5\%$, 氯含量 $0.0380\% < 0.04\%$, 从配料系统投加的硫总量 $0.0133\% < 0.014\%$, 从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量 $1987.86 < 3000\text{mg/kg-cl}$; 均满足 HJ662 的要求。</p> <p>③本项目贮存、预处理、输送、投加等设施、设备均采用防腐材料,同时在投加前通过预处理以降低废物的腐蚀性。</p> | 符合性 |
| | <p>(3) 替代混合材的废物特性要求</p> <p>①作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准,并且不对水泥质量产生不利影响。</p> <p>②下列废物不能作为混合材原料:</p> <p>a) 危险废物;</p> <p>b) 有机废物;</p> <p>国家法律、法规另有规定的除外。</p> | <p>本项目拟处置固体废物不做为替代混合材。</p> | 相符 |
| 协同处置运行操作技术要求 | <p>(1) 固体废物的准入评估</p> <p>(2) 固体废物的接收与分析</p> <p>(3) 固体废物贮存的技术要求</p> <p>(4) 固体废物预处理的技术要求</p> <p>(5) 固体废物厂内输送的技术要求</p> <p>(6) 固体废物投加的技术要求</p> | <p>(1) 项目制定有严格的协同处置运行操作技术规范,满足 HJ662 的要求。</p> <p>(2) 项目固体废物入厂检查和检验结果应该记录备案,与固体废物协同处置方案共同入档保存。入厂检查和检验结果记录及固体废物协同处置方案的保存时间不低于 5 年。</p> <p>(3) 项目固体废物与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存。</p> <p>(4) 本项目固体废物贮存设施的操作运行和管理满足 GB18597 和 HJ/T176 中的相关要求。</p> <p>(5) 项目预处理后的固体废物理化性质均匀,可保证水泥窑运行工况的连续稳定;同时满足协同处置水泥企业已有设施进</p> | 相符 |

| 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | <p>行输送、投加的要求。</p> <p>(6) 项目固体废物运输车辆固废预处理车间内指定区域进行清洗。厂内运输须按照指定的专用路线行驶。</p> <p>(7) 本项目危险废物预处理、厂内危险废物输送设施管理和维护产生的各种废物均应作为危险废物进行管理和处置。入窑物料(包括常规原料、燃料和固体废物)中重金属的最大允许投加量、氯(Cl)和氟(F)元素的投加量、通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量、从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量均满足 HJ662 的要求。</p> | |
| 协同处置污染物排放控制要求 | <p>(1) 窑灰排放和旁路放风控制</p> <p>① 为避免外循环过程中挥发性元素(Hg、Tl)在窑内的过度累积,协同处置水泥企业在发现排放烟气中Hg或Tl浓度过高时宜将除尘器收集的窑灰中的一部分排出水泥窑循环系统。</p> <p>② 为避免内循环过程中挥发性元素和物质(Pb、Cd、As和碱金属氯化物、碱金属硫酸盐等)在窑内的过度积累,协同处置企业可定期进行旁路放风。</p> <p>③ 未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料。</p> <p>④ 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘若采用直接掺加入水泥熟料的处置方式,应严格控制其掺加比例,确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求,水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。</p> <p>⑤ 水泥窑旁路放风排气筒大气污染物排放限值按照 GB30485 的要求执行。</p> | <p>① 项目设置有旁路放风系统,在发现窑尾排放烟气中Hg或Tl浓度过高时,需及时将除尘器收集的窑灰中排出水泥窑循环系统。</p> <p>② 从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘采用直接掺加入水泥熟料的处置方式,严格控制其掺加比例,确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求,水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。</p> | 相符 |
| | <p>(2) 水泥产品环境安全性控制</p> <p>① 生产的水泥产品质量应满足 GB175 的要求。</p> <p>② 协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品中污染物的</p> | <p>① 根据依托工程运行后的检测结果,协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品质量符合 GB175 的要求;</p> <p>② 根据依托工程运行后的检测结果,协同处置固体废物的</p> | 相符 |

| 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | 浸出应满足国家相关标准。 ③协同处置固体废物的水泥窑生产的水泥产品的检测按照国家相关标准中的规定执行。 | 水泥窑生产的水泥产品中污染物的浸出满足 GB30760 等相关标准的要求。 | |
| | (3) 烟气排放控制 ①水泥窑协同处置固体废物的排放烟气应满足 GB30485 的要求。 ②按照 GB30485 的要求对协同处置固体废物水泥窑排放烟气进行监测。 ③水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳 (TOC) 因协同处置固体废物增加的浓度应满足 GB30485 的要求。 | 根据本报告工程分析以及依托工程运行后的监测结果, 水泥窑协同处置固体废物的排放烟气可满足 GB30485 的要求; 水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒 TOC 因协同处置固体废物增加的浓度 < 10mg/m ³ 。 | 相符 |
| | (4) 废水排放控制 ①固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水应经收集后按照 GB30485 的要求进行处理。 ②危险废物预处理设施和危险废物运输车辆清洗产生的废水处理污泥应作为危险废物进行管理和处置。 | ①项目固体废物贮存和预处理设施以及固体废物运输车辆清洗产生的废水收集后回用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉后喷入窑内焚烧处置; 在预处理车间设置有废水收集池; 符合 GB30485 的要求。 ②废水处理污泥按照危险废物进行管理, 入窑焚烧处置。 | 相符 |
| | (5) 其他污染物排放控制 ①固体废物贮存、预处理等设施产生的废气应导入水泥窑高温区焚烧; 或经过处理达到 GB14554 规定的限值后排放。 ②协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB14554 执行。 | ①项目危废储库、预处理车间均采用封闭式车间厂房, 车间保持微负压, 车间废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理, 同时配备除臭系统, 用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气; ②根据本报告预测结果以及同类型项目运行后的监测结果, 协同处置固体废物后水泥厂厂界恶臭污染物限值可满足按照 GB14554 要求。 | 相符 |

表 1.2-3 本项目与《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 相关要求对照表

| 序号 | 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------|---------------|-----------------|-----|
| 1 | 协同处置固 | (1) 不应协同处置的废物 | 禁止类固体废物不入窑进行处置。 | 相符 |

| 序号 | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| | <p>体废物的鉴别和检测</p> <p>①放射性废物；②具有传染性、爆炸性及反应性废物；③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；④含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关；⑤有钙焙烧工艺生产铬盐过程中产生的铬渣；⑥石棉类废物；⑦未知特性和未经鉴定的固体废物。</p> <p>(2) 协同处置固体废物的鉴别和分析 水泥生产企业在接收固体废物之前，应对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。相关程序包括： ①了解产生固体废物企业及工艺过程基本情况，确定固体废物种类、物理化学特性等基本属性。 ②列入《国家危险废物名录》或者根据 HJ/T298 和 GB5085 认定具有危险特性的废物按照 HJ/T298 进行采样；一般废物按照 HJ/T20 进行采样，记录并报告详细的采样信息。 ③危险废物按照 HJ/T298 和 GB5085 进行鉴别分析，确定危险废物的危害特性。 ④鉴别分析拟处置的固体废物特性，检测内容参见附录 A。</p> | <p>本项目在接收固体废物之前，将对固体废物进行鉴别和分析，确定固体废物是否适宜水泥窑协同处置。</p> | <p>相符</p> |
| 2 | <p>(1) 水泥窑协同处置固体废物的管理要求 协同处置固体废物企业应设立处置废物的管理机构，建立健全各项管理制度并有专职人员负责处置固体废物管理及环境保护有关工作；所有岗位的人员均应进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。</p> <p>(2) 水泥窑协同处置设施场地与贮存 ①水泥窑协同处置固体废物设施所处场地应满足 GB30485 和 HJ662 要求。 ②水泥窑协同处置厂区内危险废物的贮存设施应满足 GB18597 的要求。生产处置厂区内一般废物的贮存设施应满足 GB50016 的要求。对于有挥发性或化工恶臭的固体废</p> | <p>项目按要求设立处置废物的管理机构，并有专职人员负责有关工作；所有岗位的人员上岗前均要求进行有关水泥窑协同处置固体废物相关知识及技能的培训。</p> <p>①本项目选址满足 GB30485 和 HJ662 要求。 ②本项目危险废物的贮存设施满足 GB18597 的要求，一般固废的贮存设施满足 GB50016 的要求； ③本项目危废储库、固废预处理车间均采用封闭式车间厂房，车间保持微负压，车间地面和墙脚、储存地坑底板和墙板等处进行防腐防渗，防渗性能须满足规范要求；</p> | <p>相符</p> <p>相符</p> |

| 序号 | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | 物,应在密闭条件下贮存。固体废物的贮存设施要有必要的防渗性能。贮存设施内产生的废气和渗滤液,应根据各自的性质,按照相关国家标准进行处理达标后排放。 | ④本项目贮存设施内产生的废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理,同时配备除臭系统,用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气; ⑤固废渗滤液与固体废物一起入窑焚烧处置。 | |
| | (3) 水泥窑协同处置过程中固体废物的输送 在生产处置厂区内可采用机械、气力等输送装备或车辆输送、转运固体废物。固体废物的输送、转送要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物,应在密闭或负压条件下进行输送、转运,产生的废气应导入水泥窑中或是通过空气过滤装置后达标排放;输送、转运管道应有防爆等技术措施。 | ①本项目采用泵力输送、气力输送、机械传输带输送或车辆输送、转运等方式,满足 HJ662 的要求。 ②固体废物的输送、转送过程采取防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。 ③对于有挥发性或化工恶臭的固体废物,在密闭、负压条件下进行输送、转运,产生的废气导入水泥窑篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理。 ④输送、转运管道采取防爆等技术措施。 | 相符 |
| | (4) 水泥协同处置厂区内固体废物的预处理 为适应水泥窑处置的要求,可在生产处置厂区内对固体废物进行预处理,包括化学处理,如酸碱中和;物理处理,如分选、水洗、破碎、粉磨、烘干等。预处理工艺过程要有防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。对于有挥发性或化工恶臭的固体废物,应在密闭或负压条件下进行预处理。预处理过程中产生的废渣、废气和废液,应根据各自的性质,按照国家相关标准和文件进行处理达标后排放。 | ①本项目根据危险废物特性及入窑要求,确定预处理工艺流程和预处理设施。 ②预处理工艺过程采取防扬尘、防异味发散、防泄漏等技术措施。 ③预处理设施全部布置在室内车间,采用封闭式车间厂房,车间保持微负压。 ④预处理过程中产生的废渣、废气和废液的处理方式符合 GB30485、HJ662 的要求。 | 相符 |
| | (5) 水泥窑工艺技术装备及运行 协同处置固体废物的水泥窑应是新型干法预分解窑,设计熟料规模大于 2000t/d,生产过程控制采用现场总线或 DCS 或 PLC 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统;窑尾安装大气污染物连续监测装置。窑炉烟气排放采用高效除尘器除尘,除尘器的同步运转率为 100%。 | ①本项目依托的华润水泥(富川)水泥生产线为新型干法预分解窑,熟料规模为 4500t/d,生产过程控制采用 DCS 控制系统、生料质量控制系统、生产管理信息分析系统。 ②窑尾已安装粉尘、NO _x 、SO ₂ 浓度在线监测设备,连续监测装置满足 HJ/T76 的要求,并已与当地监控中心联网。 ③窑炉烟气采用布袋除尘器除尘,除尘器的同步运转率为 100%。 | 相符 |
| | (6) 水泥窑协同处置固体废物的投料 | ①本项目设置固态、半固态有机废物和水洗飞灰投加点 | 相符 |

| 序号 | 规范相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | <p>水泥窑协同处置固体废物投料点可设在生料制备系统、分解炉和回转窑系统（不包括篦冷机）。设在分解炉和回转窑系统上的投料点应保持负压操作；含有机挥发性物质或化工恶臭的固体废物，不能投入生料制备系统。</p> <p>水泥窑协同处置固体废物投料应有准确计量和自动控制装置。在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，应自动联机停止固体废物投料。在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。</p> | | <p>一分解炉，液态废物投加点—窑尾烟室，飞灰投加点—窑尾烟室，无机固废投加点—生料磨；固体废物在水泥窑中投加位置符合 HJ662 以及《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》表 1 的要求。</p> <p>②本项目设在分解炉和回转窑系统上的投料点保持负压操作。</p> <p>③本项目固体废物投料配有准确计量和自动控制装置，在水泥窑或烟气除尘设备出现不正常状况时，可自动联机停止固体废物投料。</p> <p>④依托工程已制定严格的协同处置操作规程，本项目在水泥窑达到正常工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；在水泥窑计划停机前至少 4 小时内不得投加固体废物。</p> | |
| 3 | 入窑生料中重金属含量参考限值 | <p>①入窑生料中重金属含量不宜超过表 1 中规定的参考限值。</p> <p>②水泥窑协同处置固体废物投料量的确定也可参考 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值。</p> | <p>①根据工程分析，本项目工程入窑生料中重金属含量满足该规范表 1 中规定的参考限值。</p> <p>②本项目水泥窑协同处置固体废物投料量满足 HJ662 中的重金属最大允许投加量限值要求。</p> | 相符 |
| 4 | 水泥熟料中重金属含量限值 | 水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑生产的水泥熟料应满足 GB/T21372-2008 的要求，水泥熟料中重金属元素含量不宜超过表 2 规定的限值。 | <p>①根据物料衡算结果，本项目工程水泥熟料中重金属元素含量满足该规范表 2 规定的限值。</p> <p>②根据建设单位提供的物料消耗量及生料成分计算得到水泥生料“三率”值分别为：石灰饱和比 KH=1.005、硅率 SM=2.29、铝率 IM=1.39，本项目全部实施后，三率值变化很小，分别为石灰饱和比 KH=1.018、硅率 SM=2.21、铝率 IM=1.33，可保证水泥熟料产品可满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的要求。</p> | 相符 |
| 5 | 水泥熟料中可浸出重金属含量限值 | 水泥窑协同处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表 3 规定的限值。 | 根据工程分析，水泥窑协同处置固体废物后，水泥熟料中可浸出重金属含量可满足该规范表 3 规定的限值。 | 相符 |
| 6 | 大气污染物排放量限值 | 水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑排放的大气污染物应按照 GB4915、GB30485 和 HJ662 进行检测并满足相 | 根据工程分析，水泥窑协同处置固体废物时，水泥窑排放的大气污染物可满足 GB4915、GB30485 和 HJ662 的相关 | 相符 |

| 序号 | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------|-------|-----|
| | 关的要求。 | 要求。 | |

表 1.2-4 本项目与《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》相关要求对照表

| 序号 | 政策相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | 源头控制 (1) 协同处置固体废物应利用现有新型干法水泥窑, 并采用窑磨一体化运行方式。处置固体废物应采用单线设计熟料生产规模 2000 吨/日及以上的水泥窑。本技术政策发布之后新建、改建或扩建处置危险废物的水泥企业, 应选择单线设计熟料生产规模 4000 吨/日及以上水泥窑; 新建、改建或扩建处置其他固体废物的水泥企业, 应选择单线设计熟料生产规模 3000 吨/日及以上水泥窑。鼓励利用符合《水泥行业规范条件(2015 年本)》的水泥窑协同处置固体废物, 拟改造前应符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 的要求。 | 本项目利用华润水泥(富川)有限公司 4500t/d 新型干法熟料水泥生产线协同处置危险废物、污泥、污染土等; 依托工程水泥窑采用窑磨一体化运行方式, 符合《水泥行业规范条件(2015 年本)》、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 的要求。 | 相符 |
| | (2) 应根据生产工艺与技术装备, 合理确定水泥窑协同处置固体废物的种类及处置规模。严禁利用水泥窑协同处置具有放射性、爆炸性和反应性废物, 未经拆解的废家用电器、废电池和电子产品, 含汞的温度计、血压计、荧光灯管和开关, 铬渣, 以及未知特性和未经过检测的不明性质废物。 | 本项目(分四期建设)协同处置危险废物 10 万 t/a, 一般固体废物 8 万 t/a (其中污泥 2 万 t/a, 废布料、废纸屑等 6 万 t/a)、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a, 总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。 本项目无禁止类固体废物入窑进行协同处置。 | 相符 |
| 2 | 清洁生产 (1) 水泥窑协同处置固体废物, 应对进场接收、贮存与输送、预处理和入窑处置等场所或设施采取密闭、负压或其他防漏散、防飞扬、防恶臭的有效措施。 | 本项目危废储库、固废预处理车间采用封闭式车间厂房, 车间保持微负压, 贮存设施内产生的废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理, 同时配备除臭系统, 用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气; 固态/半固态有机废物、无机固废、液态废物、飞灰采用泵力输送、气力输送、机械传输带输送等方式; 固体废物输送和投加设施 | 相符 |

| 序号 | 政策相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | 具有良好的密闭性。 | |
| | (2) 固体废物在水泥企业应分类贮存, 贮存设施应单独建设, 不应与水泥生产原燃料或产品混合贮存。危险废物贮存还应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求。对不明性质废物应按危险废物贮存要求设置隔离贮存的暂存区, 并设置专门的存取通道。 | 本项目建设专门的固体废物贮存设施, 固体废物不与水泥生产原料、燃料和产品混合贮存。固体废物分类、分区堆存, 不相容的固废禁止混堆。危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求。本项目禁止不明性质废物进厂。 | 相符 |
| | (3) 根据协同处置固体废物特性及入窑要求, 合理确定预处理工艺。鼓励污水处理厂进行污泥干化, 干化后污泥宜满足直接入窑处置的要求。水泥厂内进行污泥干化时, 宜单独设置污泥干化系统, 干化热源宜利用水泥窑废气余热。原生生活垃圾不可直接入水泥窑, 必须进行预处理后入窑。生活垃圾在预处理过程中严禁混入危险废物。 | <p>①本项目对固态有机废物、半固态有机废物、无机固废、液态废物、飞灰分别采取不同的预处理工艺, 满足 HJ662 的要求。</p> <p>②本项目要求进场污泥不在厂内进行干化。</p> <p>③现有协同处置固废项目已按照相关要求对固废进行预处理后入窑。</p> | 相符 |
| | (4) 严格控制水泥窑协同处置入窑废物中重金属含量及投加量; 水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB30760-2014) 的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时, 应提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑废物中氯元素的含量, 保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量, 同时遏制二噁英类污染物的产生。 | <p>①本项目工程入窑重金属均满足 HJ662 的要求;</p> <p>②根据工程分析, 协同处置固废后, 对水泥产品质量影响较小, 水泥熟料中可浸出重金属含量限值应满足 GB30760 的相关要求。</p> <p>③本项目协同处置重金属类危险废物, 在生产过程中加强对水泥熟料重金属浸出浓度的检测, 确保水泥产品质量符合国家相关标准。</p> <p>④本项目配伍方案严格控制入窑废物中氯元素的含量, 设置有旁路放风系统。</p> | 相符 |
| | (5) 固体废物入窑投加位置及投加方式应根据水泥窑运行条件及预处理情况在满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 要求的同时, 根据固体废物的成分、热值等参数进行合理配伍, 保障固体废物投加后水 | <p>①本项目固体废物入窑投加位置及投加方式满足 HJ662 的要求, 根据依托工程的运行情况, 合理的配伍方案可保证固体废物投加后水泥窑能稳定运行。</p> <p>②本项目拟处置含氰废物投加点位窑尾分解炉, 只有无机</p> | 相符 |

| 序号 | 政策相关内容 | 本项目情况 | 符合性 | |
|----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | 泥窑能稳定运行。含有机挥发性物质的废物、含恶臭废物及含氰废物不能投入生料制备系统，应从高温段投入水泥窑。 | 固废投入生料制备系统。 | | |
| | (6)水泥窑协同处置固体废物应按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。 | 本项目按照废物特性和水泥生产要求配置相应的投加计量和自动控制进料装置。 | 相符 | |
| 3 | 末端治理 | (1) 水泥窑协同处置固体废物设施，窑尾烟气除尘应采用高效袋式除尘器；加强对协同处置固体废物水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产百分之百同步运转。 | 本项目窑尾烟气除尘采用布袋除尘器，根据本报告工程分析以及依托工程的监测结果，可保证排放烟气中颗粒物浓度满足 GB30485 的要求。生产过程中需加强水泥窑除尘器的运行与维护管理，确保除尘器与水泥窑生产同步运转。 | 相符 |
| | | (2) 水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制应执行《水泥工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）的相关要求。 | 根据本报告工程分析以及依托工程的监测结果，水泥窑协同处置过程中的氮氧化物、二氧化硫等污染物排放控制满足《水泥工业污染防治技术政策》的相关要求。 | 相符 |
| | | (3) 水泥窑协同处置固体废物产生的渗滤液、车辆清洗废水及协同处置废物过程产生的其他废水，可经适当预处理后送入城市污水处理厂处理，或单独设置污水处理装置处理达标后回用，如果废水产生量小可直接喷入水泥窑内焚烧处置。严禁将未经处理的渗滤液及废水以任何形式直接排放。 | 本项目固废渗滤液、冲洗废水、分析化验室废水、初期雨水、事故废水等收集后回用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排，符合 GB30485 的要求。 | 相符 |
| | | (4) 水泥企业应对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，其中有条件的项目应纳入企业运行中控系统，具备即时数据查询和历史数据查询的功能。处置危险废物的数据记录应保留五年以上，处置一般固体废物的数据记录应保留一年以上。 | 本项目建立完善的台账管理制度，对协同处置固体废物操作过程和环保设施运行情况进行记录，数据记录保留五年以上。 | 相符 |
| | | (5) 水泥企业应建立监测制度，定期开展自行监测。重点加强对窑尾废气中氯化氢、氟化氢、重金属和二噁英类污染物的监测。水泥窑排气筒必须安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息应按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的要求进行公开。 | ①本项目制定监测计划，定期开展自行监测。 ②窑尾排气筒已安装大气污染物自动在线监测装置，监测数据信息按要求进行公开。 | 相符 |

| 序号 | 政策相关内容 | | 本项目情况 | 符合性 |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | <p>(6) 水泥窑旁路放风系统排出的废气不能直接排放，应与窑尾烟气混合处理或单独处理。旁路放风排气筒污染物排放限值和监测方法应执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的相关要求。对标准中未包含的特征污染物应符合环境影响评价提出的相关排放限值的要求。</p> | <p>本项目旁路放风系统排出的废气与窑尾烟气混合处理，最后通过窑尾 109m 高烟囱排放。</p> | 相符 |
| 4 | 二次污染防治 | <p>(1) 协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理。</p> | <p>① 本项目协同处置固体废物后，窑尾除尘灰正常情况下依托水泥生产线现有窑灰返窑装置，返回送往生料入窑系统。 ② 为避免汞、铊等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，严格控制其掺加比例，确保水泥产品中的氯、碱、硫含量满足要求，水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。</p> | 相符 |
| | | <p>(2) 生活垃圾和城市污水处理污泥的贮存设施应有良好的防渗性能并设置污水收集装置。贮存设施中有生活垃圾或污泥时应处于负压状态运行。</p> | <p>① 本项目拟处置的污泥按照危险废物的贮存标准和要求进行管理；本项目要求进场污泥的含水率，不在厂内进行干化，汇集于储存地坑底部的渗滤液与固体废物一起入窑焚烧处置。</p> | 相符 |
| | | <p>(3) 污泥干化系统、生活垃圾贮存及预处理产生的废气应送入水泥窑高温区焚烧处理或在干化系统中安装废气除臭设施，采用生物、化学等除臭技术处理后达标排放。在水泥窑停窑期间，固体废物贮存及预处理产生的废气、污泥干化系统产生的废气须经废气治理设施处理后达标排放。</p> | <p>② 固废预处理车间严格按照 GB18597 和 HJ/T176 的有关规范设计、建设和管理；采用封闭式车间厂房，车间保持微负压，贮存设施内产生的废气导入篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理，同时配备除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、危废储库产生的恶臭气体和有机废气；车间地面和墙脚、储存地坑底板和墙板等处进行防腐防渗，防渗性能须满足规范要求；不相容的固废禁止混堆。</p> | |

1.2.1.7 与《危险废物污染防治技术政策》相符性分析

《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）提出：“危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术，可根据危险废物种类和特征选用其他不同炉型，鼓励改造并采用生产水泥的旋转窑炉附烧或专烧危险废物”。

本项目利用生产水泥的旋转窑炉（新型干法水泥窑：窑尾带双系列低压损五级旋风预热器和 TTF 分解炉的回转式水泥窑）附烧危险废物和一般固废，符合《危险废物污染防治技术政策》的要求。

1.2.1.8 与《危险废物收集、贮存、运输技术规范》相符性分析

本项目危险废物的收集和运输委托具有相关资质的单位进行，不在本项目评价范围之内。因此，本报告只分析项目与危险废物贮存及内部转运相关的内容，详见表 1.2-5。

表 1.2-5 本项目与《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相符性分析表

| 序号 | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | 危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。 | 本项目危险废物转移过程严格按照《危险废物转移管理办法》执行。 | 相符 |
| 2 | 危险废物内部转运作业应满足如下要求： （1）危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。 （2）危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照本标准附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。 （3）危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。 | ①本项目依托工程设置专用固物流出入口及转运、输送路线，该路线远离办公区和生活区。 ②危险废物内部转运作业采用专用工具，建立相关规章制度和操作流程，严格按照要求填写《危险废物厂内转运记录表》，加强台账管理。 ③设专人负责内部转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上。 ④本项目设置专用清洗区，对转运工具进行清洗。 | 相符 |
| 3 | 危险废物贮存设施的设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。 | 本项目严格按照 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求进行危险废物贮存设施的设计、建设、运行管理。 | 相符 |
| 4 | 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。 | 本项目危险废物贮存设施按要求配备通讯设备、照明设施和消防设施。 | 相符 |
| 5 | 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。 | ①本项目危险废物分类、分区堆存，不相容的固废禁止混堆。 ②每个贮存区域之间按要求设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。 | 相符 |
| 6 | 贮存易燃易爆危险废物应配置有机气 | 本项目按要求在易燃易爆危险废物贮存 | 相符 |

| 序号 | 规范相关内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|
| | 体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。 | 区设置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。 | |
| 7 | 危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。 | 本项目危险废物贮存期限不得超过一年。 | 相符 |
| 8 | 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度,危险废物出入库交接记录内容应参照本标准附录 C 执行。 | 项目将制定危险废物贮存的台帐制度,严格按照要求填写危险废物出入库交接记录表。 | 相符 |
| 9 | 危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。 | 危险废物贮存设施根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。 | 相符 |

1.2.1.9 与《危险废物贮存污染控制标准》相符性分析

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单提出：

（1）一般要求

①危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施；②禁止将不兼容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；③装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；④盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

（2）危险废物贮存容器

①应当使用符合标准的容器盛装危险废物；②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；③装载危险废物的容器必须完好无损；④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物兼容（不相互反应）；⑤液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

（3）危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；③设施内要有安全照明设施和观察窗口；④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（4）危险废物的堆放

基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高

密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；不相容的危险废物不能堆放在一起。

（5）危险废物贮存设施的运行与管理

①危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；②不得接受未粘贴符合规定的标签或标签未按规定填写的危险废物；③盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放；④不得将不兼容的废物混合或合并存放；⑤危险废物贮存设施经营单位须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；⑥危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年；⑦必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；⑧泄漏液、清洗液、浸出液必须符合 GB8978 的要求方可排放，气体导出口排出的气体经处理后，应满足 GB16297 和 GB14554 的要求。

（6）危险废物贮存设施的安全防护与监测

①危险废物贮存设施必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；②危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；③危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；④危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；⑤按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

本项目危险废物不与水泥厂其他原料混合存放，存放区域满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求。

（7）危险废物贮存设施的选址与设计原则

①地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内；②设施底部必须高于地下水最高水位；③应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据；④应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区；⑤应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外；⑥应位于居民中心区常年最大风频的下风向。

本项目危险废物贮存设施均设置在华润水泥（富川）有限公司厂区内，地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区；全部生产设施底部均高于地下水最高水位；项目所在地不涉及易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域；项目区位于居民中心区常年最大风频的下

风向。因此，本项目危险废物贮存设施的选址满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求。

1.2.1.10 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》相符性分析

《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部公告 2015 年第 90 号）第十五条指出“废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度”。

本项目利用水泥窑协同处置危险废物，水泥窑内气相温度高达 1150~2000℃、气体停留时间约 10s，物料温度 900~1450℃，物料停留时间约 30min，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解，分解形成的 Cl⁻迅速被窑内碱性物料吸收形成 2CaO·SiO₂·CaCl₂，避免二噁英再次生成；另外，开启水泥窑旁路放风系统后，窑内累积的无机氯还能大幅降低，进一步减少二噁英合成所需氯源；在烟气降温阶段，废气快速冷却，可避免二噁英二次合成。由此可见，本项目采取的生产工艺可实现危险废物的资源化和无害化处置，符合《重点行业二噁英污染防治技术政策》的要求。

1.2.2 “三线一单”相符性

1、生态保护红线

根据《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（贺政发〔2021〕9 号），贺州市环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域（其中富川瑶族自治县划定优先保护单元 9 个）。重点管控单元主要包括工业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域（其中富川瑶族自治县划定重点管控单元 4 个）。一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元。

本项目位于广西贺州华润循环经济产业示范区内，属于贺政发〔2021〕9 号文划定的重点管控单元，不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、

世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉生态保护红线。

2、环境质量底线

本项目所在贺州市 2020 年为环境空气达标区；环境现状监测结果表明区域地下水环境、地表水环境、声环境质量和土壤环境均能够满足相应的环境质量标准要求。本项目满足《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》中污染物排放管控要求，废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，废水不外排，固体废物可做到无害化处置，项目排放的各项污染物对环境的影响程度可接受，不会降低区域环境质量，不触及环境质量底线。

3、资源利用上线

本项目在现有厂区内进行，不新增用地；项目依托现有工程给水、供电系统，新增新鲜水用量 5.79 万 m^3/a （175.57 m^3/d ），新增用电 20.4 万 kWh/a ，用水、用电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。符合《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》中提出资源开发利用效率要求。

4、环境准入负面清单

根据《贺州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，项目所在区域属于重点管控单元。据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），“两高”指煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业，本项目为依托水泥生产线协同处置固体废物工程，不属于“两高”项目，且不涉及生态保护红线，满足贺州市生态环境准入空间布局约束管控要求；污染物达标排放，废水不外排，满足贺州市生态环境准入污染物排放管控要求；项目的建设有助于提升贺州市区域危险废物处置和利用能力，满足贺州市生态环境准入环境风险防控要求；项目不新增土地资源消耗，污水经处理后再利用，满足贺州市生态环境准入资源开发利用效率要求。

综上，项目建设符合贺州市“三线一单”的要求。

1.2.3 区域环境功能区划

1.2.3.1 大气环境功能区划

项目位于华润循环经济产业示范区核心园内，环境空气功能区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

1.2.3.2 水环境功能区划

根据《贺州市水功能区划》，本项目评价白沙河河段属于富川工业及农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；下游白沙河河段属于白沙排污控制区，执行IV类标准。

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 标准。

1.2.3.3 声环境功能区划

根据《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》，项目所在区域属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

1.2.3.4 生态环境功能区划

根据《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》，本项目所属园区位于《贺州市生态建设规划（2010-2020）》中的农产品提供功能区。

项目所在区域环境功能属性详见表 1.2-6。

表 1.2-6 环境功能区划一览表

| 编号 | 项目 | 类别 |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | 环境空气质量功能区 | 二类区，执行（GB3095-2012）二级标准 |
| 2 | 地表水环境功能区 | 白沙河（富川工业及农业用水区）执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，白沙河（白沙排污控制区）执行IV类标准 |
| 3 | 地下水环境 | III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。 |
| 4 | 声环境功能区 | 项目所在区域为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区限值 |
| 5 | 生态功能区划 | 农产品提供功能区 |
| 6 | 是否涉及基本农田保护区 | 否 |
| 7 | 是否涉及自然保护区内 | 否 |
| 8 | 是否涉及风景名胜区内 | 否 |
| 9 | 是否饮用水源保护区 | 否 |
| 10 | 是否重点文物保护单位 | 否 |
| 11 | 是否有其它重点保护目标 | 否 |

1.3 评价因子识别和评价标准

1.3.1 环境影响识别因子

本项目布置在华润水泥（富川）有限公司水泥厂现有厂区内，根据本项目主要污染源污染因子及区域环境特征，对工程实施后的主要环境影响因素进行识别，详见下表。

表 1.3-1 项目环境影响因子识别一览表

| 阶段 | 种类 | 污染源 | 影响因子 | 产生位置 | 影响对象 | 污染特点 | | |
|--------------|---------|--------------|-------------------------------------------------------------|----------|------|-------|-----|-----------|
| 施工期 | 空气 | 运输、施工机械 | TSP、CO、NO _x | 施工区 | 环境空气 | 与施工同步 | | |
| | 废水 | 施工废水、生活污水 | COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS、石油类 | 施工区 | 水环境 | | | |
| | 噪声 | 运输、施工机械 | 施工噪声 | 施工区 | 声环境 | | | |
| | 固废 | 施工垃圾 | — | 施工区 | 生态环境 | | | |
| 运营期 | 空气 | 生产线窑尾废气 | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HF、HCl、重金属、二噁英类、氟化物、氨 | 窑尾烟囱 | 环境空气 | 点污染 | | |
| | | 无机固废转运粉尘 | 颗粒物 | 排气筒 | | | | |
| | | 飞灰仓粉尘 | 颗粒物、重金属 | | | | | |
| | | 破袋车间粉尘 | 颗粒物、重金属 | | | | | |
| | | 飞灰水洗车间废气 | 颗粒物、NH ₃ 、HCl | | | | | |
| | | 固废预处理车间、库房废气 | NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物、非甲烷总烃 | | | | 面源 | 点污染（仅停窑时） |
| | | 固废预处理车间破碎废气 | 颗粒物 | | | | | 面源污染 |
| | 废水 | 料坑渗滤液 | 重金属 | 生产车间 | 水环境 | 点污染 | | |
| | | 冲洗废水、废气处理废水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、重金属 | | | | | |
| | | 设备间接冷却水 | 含有少量的悬浮物和水温略有升高 | | | | | |
| | | 飞灰水洗废水 | 重金属 | | | | | |
| | | 实验室废水 | 重金属 | | | | | |
| | | 初期雨水 | SS、重金属 | | | | 厂区 | |
| | | 生活污水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS | | | | | |
| | 噪声 | 破碎机、风机等 | L _{Aeq} dB (A) | 生产车间 | 声环境 | 间断性 | | |
| | 固废 | 废气处理 | 旁路放风系统 | 旁路放风粉尘 | 生产车间 | / | 间断性 | |
| | | | 库房 | 废弃包装袋 | | | | |
| | | | 库房 | 固体废物盛装容器 | | | | |
| | | | 预处理车间粉尘 | | | | | |
| | | | 无机固废转运点粉尘 | | | | | |
| 飞灰粉尘 | | | | | | | | |
| 制浆粉尘 | | | | | | | | |
| 氧化塔+吸收塔收集的粉尘 | | | | | | | | |
| 纯碱粉尘 | | | | | | | | |
| 废布袋 | | | | | | | | |
| 废活性炭 | | | | | | | | |
| 机修 | | | 废机油 | | | | | |
| 脱水 | | | 废滤袋 | | | | | |
| 初期雨水池 | 初期雨水池沉渣 | | | | | | | |

| 阶段 | 种类 | 污染源 | 影响因子 | 产生位置 | 影响对象 | 污染特点 |
|----|----|----------|----------|------|------|------|
| | | 水洗预处理 | 脱氯飞灰 | | | |
| | | 水洗废水处理 | 重金属污泥 | | | |
| | | MVR 蒸发结晶 | 废母液和废离心液 | | | |
| | | 分析化验 | 实验室废物 | | | |
| | | 生活区 | 生活垃圾 | 生活区 | | |

1.3.2 评价因子筛选

本项目主要评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目主要评价因子表

| 环境要素 | 现状评价因子 | 预测评价因子 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境空气 | PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、氟化物、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、汞、铬、镉、砷、铅、镍、锰、非甲烷总烃、二噁英、苯乙烯 | TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HF、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、汞、镉、砷、铅、锰、非甲烷总烃、二噁英 |
| 地表水 | 水温、pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、铅、锌、镉、六价铬、砷、汞 | 分析污水回用可行性 |
| 地下水 | K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、溶解性总固体、耗氧量、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、铜、锰、砷、铅、汞、镉、镍、铬（六价）、挥发性酚类、总大肠菌群、苯乙烯 | COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni |
| 声环境 | 等效连续 A 声级 | 等效连续 A 声级 |
| 土壤 | 农用地土壤：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑、钴、钒、铍、氟化物、二噁英； 建设用地土壤：pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、锑、钴、钒、铍、氟化物、石油烃、二噁英 | 砷、镉、铬、铅、汞、二噁英类、铜、锌、镍 |

1.4 评价执行标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气中 TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、氟化物、Pb 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；Cd、Hg、As 年均值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中参考浓度限值；苯乙烯、HCl、NH₃、H₂S、锰及其化合物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值；非甲烷总烃、镍一次浓度根据《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准取值依据确定；二噁英环境质量影响的评价参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准中二噁英浓度标准评价。

表 1.4-1 环境空气质量评价标准 单位：μg/m³

| 污染物 | 浓度限值 (μg/m ³) | | | | 标准来源 |
|-------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|------|--------------------------------------------|
| | 1 小时平均 | 24 小时平均 | 年平均 | 一次值 | |
| TSP | — | 300 | 200 | — | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 2018 修改单 |
| SO ₂ | 500 | 150 | 60 | — | |
| NO ₂ | 200 | 80 | 40 | — | |
| PM ₁₀ | — | 150 | 70 | — | |
| PM _{2.5} | — | 75 | 35 | — | |
| CO (mg/m ³) | 10 | 4 | — | — | |
| O ₃ | 200 | 160 (日最大 8 小时平均) | — | — | |
| 氟化物 | 20 | 7 | — | — | |
| Pb | — | — | 0.5 | — | |
| Cd | — | — | 0.005 | — | |
| Hg | — | — | 0.05 | — | |
| As | — | — | 0.006 | — | |
| HCl | 50 | 15 | — | — | |
| NH ₃ | 200 | — | — | — | |
| H ₂ S | 10 | — | — | 10 | |
| Mn 及其化合物 | — | 10 | — | — | |
| 苯乙烯 | 10 | — | — | — | 《大气污染物综合排放标准详解》 |
| 非甲烷总烃 | — | — | — | 2000 | |
| 二噁英类 | — | — | 0.6 pgTEQ/m ³ | — | 日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准 |

(2) 地表水

白沙河（富川工业及农业用水区）执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，白沙河（白沙排污控制区）执行IV类标准。

表 1.4-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002） 单位：mg/L

| 编号 | 水质因子 | III类标准 | IV类标准 | 编号 | 水质因子 | III类标准 | IV类标准 |
|----|------|--------|-------|----|------|--------|-------|
|----|------|--------|-------|----|------|--------|-------|

| 编号 | 水质因子 | III类标准 | IV类标准 | 编号 | 水质因子 | III类标准 | IV类标准 |
|----|-------------------------|--------|-------|----|------------|--------|-------|
| 1 | pH 值（无量纲） | 6~9 | | 11 | 汞 \leq | 0.0001 | 0.001 |
| 2 | 溶解氧 \geq | 5 | 3 | 12 | 砷 \leq | 0.05 | 0.1 |
| 3 | 化学需氧量 \leq | 20 | 30 | 13 | 铅 \leq | 0.05 | 0.05 |
| 4 | 高锰酸盐指数 \leq | 6 | 10 | 14 | 镉 \leq | 0.005 | 0.005 |
| 5 | BOD ₅ \leq | 4 | 6 | 15 | 六价铬 \leq | 0.05 | 0.05 |
| 6 | 总磷 \leq | 0.2 | 0.3 | 16 | 氟化物 \leq | 1.0 | 1.5 |
| 7 | 氨氮 \leq | 1.0 | 1.5 | 17 | 硫化物 \leq | 0.2 | 0.5 |
| 8 | 总氮 | 1.0 | 1.5 | 18 | 氰化物 \leq | 0.2 | 0.2 |
| 9 | 石油类 \leq | 0.05 | 0.5 | 19 | 挥发酚 \leq | 0.005 | 0.01 |
| 10 | 锌 \leq | 1.0 | 2.0 | / | / | / | |

（3）地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻无环境质量标准，不评价，苯乙烯参照执行《地下水水质标准》（DZ T 0290-2015）III类标准。

表 1.4-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）III类标准 单位：mg/L

| 序号 | 项目 | III类标准 | 序号 | 项目 | III类标准 |
|----|---------------------------------------------|--------------|----|-------|--------------|
| 1 | pH 值（无量纲） | 6.5~8.5 | 12 | 铜 | ≤ 1.00 |
| 2 | 氨氮（以 N 计） | ≤ 0.50 | 13 | 汞 | ≤ 0.001 |
| 3 | 硝酸盐（以 N 计） | ≤ 20.0 | 14 | 铅 | ≤ 0.01 |
| 4 | 亚硝酸盐（以 N 计） | ≤ 1.00 | 15 | 砷 | ≤ 0.01 |
| 5 | 总硬度（以 CaCO ₃ 计） | ≤ 450 | 16 | 镉 | ≤ 0.005 |
| 6 | 溶解性总固体 | ≤ 1000 | 17 | 铬（六价） | ≤ 0.05 |
| 7 | 硫酸盐 | ≤ 250 | 18 | 氟化物 | ≤ 1.0 |
| 8 | 氯化物 | ≤ 250 | 19 | 镍 | ≤ 0.02 |
| 9 | 耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计） | ≤ 3.0 | 20 | 锰 | ≤ 0.10 |
| 10 | 挥发性酚类 | ≤ 0.002 | 21 | 苯乙烯 | ≤ 0.02 |
| 11 | 总大肠菌群 （MPN/100mL 或 CFU/100ml） | ≤ 3.0 | 22 | / | / |

（4）声环境

属于 3 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 ≤ 65 dB（A）、夜间 ≤ 55 dB（A）。

（5）土壤环境

本项目周边农田土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）相关限值，二噁

英类参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值 ($\leq 1 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$)；建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中第二类用地相关限值。

表 1.4-4 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)

| 污染物项目 | 风险筛选值 (mg/kg) | | | | 风险管制值 (mg/kg) | | | | |
|-------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|---------------|----------------------------|----------------------------|---------|------|
| | ≤ 5.5 | $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ | $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ | > 7.5 | ≤ 5.5 | $5.5 < \text{pH} \leq 6.5$ | $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ | > 7.5 | |
| 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | | | | |
| 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 6.0 |
| | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 | | | | |
| 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 | 200 | 150 | 120 | 100 |
| | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 | | | | |
| 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 | 400 | 500 | 700 | 1000 |
| | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 | | | | |
| 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 | 800 | 850 | 1000 | 1300 |
| | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 | | | | |
| 铜 | 果园 | 150 | 150 | 200 | 200 | / | / | / | / |
| | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 | / | / | / | / |
| 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 | / | / | / | / |
| 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 | / | / | / | / |

表 1.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

| 序号 | 污染项目 | 筛选值 (mg/kg) | 管制值 (mg/kg) |
|----|--------------|-------------|-------------|
| 1 | 镍 \leq | 900 | 2000 |
| 2 | 铬(六价) \leq | 5.7 | 78 |
| 3 | 砷 \leq | 60 | 140 |
| 4 | 铜 \leq | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 \leq | 800 | 2500 |
| 6 | 镉 \leq | 65 | 172 |
| 7 | 汞 \leq | 38 | 82 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 120 |
| 11 | 1, 1-二氯乙烷 | 9 | 100 |
| 12 | 1, 2-二氯乙烷 | 5 | 21 |
| 13 | 1, 1-二氯乙烯 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1, 2-二氯乙烯 | 596 | 2000 |

| 序号 | 污染项目 | 筛选值 (mg/kg) | 管制值 (mg/kg) |
|----|-----------------|--------------------|--------------------|
| 15 | 反-1, 2-二氯乙烯 | 54 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2000 |
| 17 | 1, 2-二氯丙烷 | 5 | 47 |
| 18 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 10 | 100 |
| 19 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 183 |
| 21 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | 840 | 840 |
| 22 | 1, 1, 2-三氯乙烷 | 2.8 | 15 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1, 2, 3-三氯丙烷 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 270 | 1000 |
| 28 | 1, 2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 29 | 1, 4-二氯苯 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 1500 |
| 42 | 蒽 | 1293 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 70 | 700 |
| 46 | 二噁英类 (总毒性当量) | 4×10^{-5} | 4×10^{-4} |

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 大气污染物排放标准

①施工期

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)之表2无组织排放

监控浓度限值要求：周界外颗粒物浓度最高点限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②运营期

(1) HCl、HF、二噁英类、Hg 等重金属排放浓度执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)；在处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳(TOC)因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 窑尾废气颗粒物、 NO_x 、 SO_2 、氟化物、 NH_3 等执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 水泥窑及窑尾余热利用系统标准限值；无机固废转运点有组织废气颗粒物执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备标准限值；厂界无组织排放的 NH_3 、TSP 执行《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 大气污染物无组织排放限值。

(3) 根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ 1134-2020) 中第 5.2 及 6.1e 条要求，本项目飞灰预处理过程的颗粒物、氯化氢排放浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准，氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 排放限值。

(4) 厂界无组织排放的 H_2S 、臭气浓度，应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 中二级新扩改建项目标准限值；固废车间停窑期间除臭系统处理后的废气，通过排气筒排放，有组织排放 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度应满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 的排放标准值要求；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 新污染源大气污染物排放限值要求。

表 1.4-6 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) (摘录) 单位： mg/m^3

| 生产环节 | 颗粒物 | 氟化物(以总 F 计) | SO_2 | 氮氧化物(以 NO_2 计) | 氨 |
|---------------------|-----|-------------|---------------|-------------------------|-----|
| 水泥窑及窑尾余热利用系统 | 30 | 5 | 200 | 400 | 10 |
| 破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备 | 20 | / | / | / | / |
| 厂界无组织 | 0.5 | / | / | / | 1.0 |

表 1.4-7 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) (摘录)

| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度限值 mg/m^3 |
|----|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 氯化氢(HCl) | 10 |
| 2 | 氟化氢(HF) | 1 |
| 3 | 汞及其化合物(以 Hg 计) | 0.05 |
| 4 | 铊、镉、铅、砷及其化合物(以 $\text{Tl}+\text{Cd}+\text{Pb}+\text{As}$ 计) | 1.0 |
| 5 | 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 | 0.5 |

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| | (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计) | |
| 6 | 二噁英类 (测定均值) | 0.1ngTEQ/Nm ³ (基准含氧量 11) |

表 1.4-8 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) (摘录)

| 序号 | 控制项目 | 排气筒高度 | 最高允许排放量 | 厂界标准二级 (新扩改建) |
|----|------------------|-------|------------|-----------------------|
| 1 | NH ₃ | 15m | 4.9kg/h | / |
| 2 | H ₂ S | | 0.33kg/h | 0.06mg/m ³ |
| 3 | 臭气浓度 | | 2000 (无量纲) | 20 (无量纲) |

表 1.4-9 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) (摘录)

| 序号 | 控制项目 | 最高允许排放浓度 | 排气筒高度 | 最高允许排放速率 | 厂界监控点浓度限值 |
|----|--------|------------------------|-------|------------|-------------------------|
| 1 | 非甲烷总烃 | 120mg/m ³ | 15m | 10kg/h | / |
| 2 | 颗粒物 | 120mg/m ³ | 15m | 3.5kg/h | 1.0mg/m ³ |
| 3 | 氯化氢 | 100mg/m ³ | 15m | 0.26kg/h | / |
| 4 | 铅及其化合物 | 0.70mg/m ³ | 15m | 0.004kg/h | 0.0060mg/m ³ |
| 5 | 汞及其化合物 | 0.012mg/m ³ | 15m | 0.0015kg/h | 0.0012mg/m ³ |
| 6 | 镉及其化合物 | 0.85mg/m ³ | 15m | 0.050kg/h | 0.040mg/m ³ |
| 7 | 镍及其化合物 | 4.3mg/m ³ | 15m | 0.15kg/h | 0.040mg/m ³ |
| 8 | 锡及其化合物 | 8.5mg/m ³ | 15m | 0.31kg/h | 0.24mg/m ³ |

(2) 水污染物排放标准

项目生产废水收集后喷入窑焚烧, 满足《水泥窑协同处置废物污染控制标准》(GB30485-2013) 第 7.5 条: 车辆冲洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程中产生的其他废水收集后可采用喷入水泥窑内焚烧处置的要求。

飞灰水洗废水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段, 部分进行蒸发浓缩结晶。

生活污水依托水泥厂现有的生活污水处理站处理, 处理后水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 循环冷却水补充水标准, 回用至冷却塔集水池, 不外排。

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)。

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 即昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

(4) 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 环境空气

1、评价等级

根据工程分析结果，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

$$P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的三倍值。

评价工作等级的判定依据见下表。

表 1.5-1 评价工作等级判据

| 评价工作等级 | 评价工作等级判据 |
|--------|---------------------------|
| 一级 | $P_{max} \geq 10\%$ |
| 二级 | $1\% \leq P_{max} < 10\%$ |
| 三级 | $P_{max} < 1\%$ |

本次评价采用导则中推荐的 AERSCREEN 估算模型分别对主要污染物进行计算，AERSCREEN 估算模型参数见下表。本项目污染源强参数见章节 4.2 大气环境影响预测与评价。

表 1.5-2 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|---------------------|-------------|------|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数 (城市选项时) | / |
| 最高环境温度/ $^{\circ}C$ | | 40.9 |
| 最低环境温度/ $^{\circ}C$ | | -4.0 |

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| 土地利用类型 | 周边 0° ~270° 扇区通用地表类型选择农作地, 周边 270° ~360° 扇区通用地表类型选择城市 |
| 区域湿度条件 | 潮湿气候 |
| 是否考虑地形 | 是/否 地形数据分辨率 90m |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 是/否 否 |

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

刷新结果 (R) 浓度/占标率 曲线图...

筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 15 次 (耗时: 0:29.7)。按【刷新结果】重新计算!

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度(度) | 高源距离(m) | 相对源高(m) | TSP [D10 (m)] | 铅 [D10 (m)] | 镉 [D10 (m)] | 汞 [D10 (m)] | 砷 [D10 (m)] | 二噁英 [D10 (m)] | HCl [D10 (m)] |
|----|--------------|---------|---------|---------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 窑尾排气筒 | 330 | 1520 | 151.82 | 0.00 0 | 0.60 0 | 2.53 0 | 6.62 0 | 1.77 0 | 13.91 2100 | 66.88 14400 |
| 2 | 1# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 3 | 2# | 80 | 439 | 15.15 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.01 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 4 | 3# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.13 0 | 0.06 0 | 0.00 0 | 0.76 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 5 | 4# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.17 0 | 0.07 0 | 0.00 0 | 0.93 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 6 | 5# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 1.67 0 |
| 7 | 固态、半固态综合处理 | 0.0 | 53 | 0.00 | 21.63 275 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 8 | SMP车间 | 0.0 | 43 | 0.00 | 2.12 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 9 | 一期库房、二期库房和 | 10.0 | 125 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 10 | 液态处理车间、固态、 | 0.0 | 60 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 11 | SMP车间、二期库房1# | 0.0 | 87 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 12 | 飞灰水洗车间 | 45.0 | 81 | 0.00 | 0.08 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 13 | 6# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 14 | 7# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 15 | 8# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| | 各源最大值 | -- | -- | -- | 21.63 | 0.60 | 2.53 | 6.62 | 1.77 | 13.91 | 66.88 |

查看选项: 各源的最大值汇总

显示方式: 1小时浓度占标率

污染源: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项: 数据格式: 0.00E+00 数据单位: %

评价等级建议: 厂 Pmax和D10%须为同一污染物
最大占标率 Pmax: 66.88% (窑尾排气筒的 HCl)
建议评价等级: 一级
占标率10%的最远距离 D10%: 14400m (窑尾排气筒的 HCl)
评价范围根据《导则》区域外延, 应包括矩形(东西×南北): 30.0 × 30.0km, 中心坐标 (X, Y): (-18.54, 0)

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案

筛选方案名称: 筛选方案

筛选方案定义: 筛选结果

刷新结果 (R) 浓度/占标率 曲线图...

筛选结果: 已考虑地形高程。未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 15 次 (耗时: 0:29.7)。按【刷新结果】重新计算!

| 序号 | 污染源名称 | 方位角度(度) | 高源距离(m) | 相对源高(m) | PM10 [D10 (m)] | PM2.5 [D10 (m)] | NO3 [D10 (m)] | NMHC [D10 (m)] | H2S [D10 (m)] | 氟化物 [D10 (m)] | 锰 [D10 (m)] |
|----|--------------|---------|---------|---------|----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| 1 | 窑尾排气筒 | 330 | 1520 | 151.82 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 23.23 4225 | 0.01 0 |
| 2 | 1# | 190 | 476 | 15.19 | 1.73 0 | 1.73 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 3 | 2# | 80 | 439 | 15.15 | 0.03 0 | 0.03 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 4 | 3# | 190 | 476 | 15.19 | 1.73 0 | 1.73 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.02 0 |
| 5 | 4# | 190 | 476 | 15.19 | 2.14 0 | 2.14 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.02 0 |
| 6 | 5# | 190 | 476 | 15.19 | 12.09 525 | 12.09 525 | 17.69 1000 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 7 | 固态、半固态综合处理 | 0.0 | 53 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 8 | SMP车间 | 0.0 | 43 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 9 | 一期库房、二期库房和 | 10.0 | 125 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 11.48 250 | 2.70 0 | 6.06 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 10 | 液态处理车间、固态、 | 0.0 | 60 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 6.79 0 | 1.60 0 | 3.42 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 11 | SMP车间、二期库房1# | 0.0 | 87 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 7.13 0 | 1.67 0 | 3.98 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 12 | 飞灰水洗车间 | 45.0 | 81 | 0.00 | 0.00 0 | 0.00 0 | 1.06 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 13 | 6# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 31.82 1075 | 7.49 0 | 16.04 625 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 14 | 7# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 9.09 0 | 2.14 0 | 4.58 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| 15 | 8# | 190 | 476 | 15.19 | 0.00 0 | 0.00 0 | 13.64 600 | 3.21 0 | 6.88 0 | 0.00 0 | 0.00 0 |
| | 各源最大值 | -- | -- | -- | 12.09 | 12.09 | 31.82 | 7.49 | 16.04 | 23.23 | 0.02 |

查看选项: 各源的最大值汇总

显示方式: 1小时浓度占标率

污染源: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项: 数据格式: 0.00E+00 数据单位: %

评价等级建议: 厂 Pmax和D10%须为同一污染物
最大占标率 Pmax: 66.88% (窑尾排气筒的 HCl)
建议评价等级: 一级
占标率10%的最远距离 D10%: 14400m (窑尾排气筒的 HCl)
评价范围根据《导则》区域外延, 应包括矩形(东西×南北): 30.0 × 30.0km, 中心坐标 (X, Y): (-18.54, 0)

图 1.5-1 AERSCREEN 估算模型结果截图

根据估算结果, 本项目所有筛选大气污染物最大占标率 Pmax 为 66.88% (窑尾排气筒 HCl) > 10%, 本项目大气评价等级为一级。

2、评价范围

根据估算结果, 占标率 10% 的最远距离 D10% 为 14400m (窑尾排气筒的 HCl), 按照导则要求, 确定大气评价范围为以华润水泥 (富川) 有限公司厂址为中心区域, 30km×30km (东西×南北) 的矩形区域。

1.5.2 地表水

1、评价等级

本项目无生产生活废水外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2、评价范围

厂区雨水排放口（位于白沙河富川工业及农业用水区，本次监测 W1 断面所在河段）汇入白沙河（白沙排污控制区，本次监测 W2 断面所在河段），共计 1000m 河段。

1.5.3 地下水环境

1、评价等级

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）附录 A 的划分，本项目属于 U151 危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用，地下水环境影响评价项目类别为 I 类建设项目。

（2）地下水环境敏感程度

根据现场调查，项目场区所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，场地地下水侧下游存在分散居民饮用水源等其它环境敏感区。因此，确定建设项目场地的地下水环境敏感程度分级属较敏感。

（3）建设项目评价工作等级分级

项目地下水环境影响评价类别为 I 类建设项目，场地的地下水环境敏感程度为较敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 6.2.2.1 条表 2，确定本项目的地下水环境评价工作等级为一级。

2、评价范围

依据项目的特点及周边的区域水文地质条件、地形地貌特征、地下水分水岭、地下水补给和排泄边界、含水岩组的透水性、地表水分布以及村屯饮用水分布等情况。地下水调查范围，是指包括拟建项目在内的一个水文地质单元，拟建项目区位于白沙河流域水文地质单元内部，根据水文地质条件又划分为 2 个次级水文地质单元：即富川华润水泥厂场区水文地质单元 I 和山口村水文地质单元 II。其调查在主要为项目区北侧以罗山-荆早村一带为界，东侧庙湾-黄尾江一带为界，南侧以白沙河最排泄边界，西侧以山塘岭一带为界，区域地下水调查面积约 33.51km²。调查范围具体详见附图 9-1 区域水文地质图。

建项目区位于白沙河流域水文地质单元内部的富川华润水泥厂场区水文地质单元 I。本次地下水环境影响评价范围主要为拟建项目建设使用活动对地下水的影响范围，影响评价范围：西侧以黑山村至井山村断层带为界，北西侧以场区至黑山屯一带（碎屑岩）泥盆系上统锡矿山组上段粉砂岩、页岩一带为界，北东侧以原有山脊一带地表分水岭为界，南侧以白沙河为场区地下水的排泄边界，场区地下水影响评价面积约 1.95km²，具体评价范围见附图 9-2 项目区水文地质图。

1.5.4 声环境

1、评价等级

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中“处在 3 类、4 类地区，或建设项目前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”本项目所在区域属于声环境 3 类功能区，评价范围内无声环境敏感目标，因此声环境影响评价定为三级。

2、评价范围

评价范围为水泥厂边界外 200m 范围内。

1.5.5 土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目于“环境和公共设施管理业—危险废物利用及处置”类，项目类别为 I 类；项目为污染影响型，占地面积 26700m²（2.67hm²）<5hm²，属于小型项目；水泥厂厂界周边存在农用地，敏感程度为判定为敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 4，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，本项目土壤环境评价范围为项目所在水泥厂厂区及外扩 1000m 范围。

1.5.6 生态环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中的生态环境影响工作评价等级的划分依据，本项目总用地 0.0267km²<2km²，项目占地范围及周边影响区域

生态敏感性为一般区域，因此本项目生态环境评价工作等级为三级。

2、评价范围

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）相关要求，结合评价范围与周边环境生态的完整性，并考虑周边生态敏感性，确定本项目生态环境评价范围为项目周边 200m 范围。

1.5.7 环境风险

1、评价等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），结合建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和和所在地的环境敏感性确定风险潜势，按照下表确定项目风险评价工作级别。项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 92.61，属于“（2） $10 \leq Q < 100$ ”，行业及生产工艺值 $M=5$ ，属于 $M4$ ，则危险物质及工艺系统危险性 P 等级为 $P4$ ；大气环境敏感程度等级为 $E3$ ，该种要素环境风险潜势等级为 I 级；地表水环境敏感程度等级为 $E2$ ，该种要素环境风险潜势等级为 II 级；地下水环境敏感程度等级为 $E2$ ，该种要素环境风险潜势等级为 II 级。因此本项目环境风险潜势为 II 级，则项目风险评价工作级别为三级。

表 1.5-3 评价工作级别（HJ169-2018）

| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目大气环境风险评价范围分别以地块为中心，项目边界外延 3km 的矩形区域；地表水和地下水环境风险评价范围与地表水和地下水环境影响评价范围一致。

1.6 主要环境保护目标

项目位于华润水泥（富川）有限公司厂区内，项目评价范围内未发现有国家或自治区级的文物保护单位、名胜古迹、自然保护区、风景名胜区、森林公园和珍稀濒危物种等需要特殊保护的敏感目标。项目主要环境保护对象为周边的村屯等环境敏感目标，其分布情况见表 1.6-1 及附图 3。

表 1.6-1 项目主要环境保护目标表

| 环境要素 | 序号 | 敏感目标名称 | 坐标 | | 相对方位 | 相对厂界 距离 m | 属性 | 人口(人) | 饮用水源 | 保护类别 |
|-----------------------------|----|--------|---------------|--------------|------|--------------|-----|-------|--------|------------------------------------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | | |
| 风险(6km×6km 矩形范围) | 1 | 黑山村 | 111.378724934 | 24.713304801 | 西北 | 800 | 居住区 | 600 | 山泉水、井水 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类标准类标准 |
| | 2 | 朝东寨 | 111.377158524 | 24.702382846 | 西南 | 950 | 居住区 | 500 | 井水 | |
| | 3 | 朝南寨 | 111.379390122 | 24.689486785 | 西南 | 1855 | 居住区 | 300 | 井水 | |
| | 4 | 木江村 | 111.380892159 | 24.686225219 | 西南 | 2130 | 居住区 | 1000 | 山泉水、井水 | |
| | 5 | 大岭增村 | 111.372781159 | 24.708498283 | 西 | 1230 | 居住区 | 600 | 自来水 | |
| | 6 | 井山村 | 111.374669434 | 24.701159759 | 西南 | 1235 | 居住区 | 800 | 井水 | |
| | 7 | 下井村 | 111.373185577 | 24.697313547 | 西南 | 1570 | 居住区 | 600 | 井水 | |
| | 8 | 牛塘村 | 111.375356080 | 24.686396880 | 西南 | 2325 | 居住区 | 500 | 山泉水、井水 | |
| | 9 | 罗山村 | 111.340403041 | 24.736854033 | 西北 | 5565 | 居住区 | 1500 | 山泉水、井水 | |
| | 10 | 鱼尾村 | 111.367073418 | 24.704936309 | 西 | 1835 | 居住区 | 200 | 自来水 | |
| | 11 | 十三份地村 | 111.393112303 | 24.732487960 | 北 | 2230 | 居住区 | 50 | 山泉水、井水 | |
| | 12 | 山仔脚村 | 111.409881474 | 24.727681442 | 东北 | 1370 | 居住区 | 200 | 井水 | |
| | 13 | 荆早村 | 111.411673190 | 24.727359576 | 东北 | 2480 | 居住区 | 50 | 井水 | |
| | 14 | 荆洞尾村 | 111.413121583 | 24.725964828 | 东北 | 2540 | 居住区 | 400 | 井水 | |
| | 15 | 黄尾江村 | 111.408594014 | 24.697447581 | 东南 | 1845 | 居住区 | 300 | 山泉水、井水 | |
| | 16 | 坪江村 | 111.418700577 | 24.702533050 | 东南 | 2550 | 居住区 | 300 | 山泉水、井水 | |
| | 17 | 牛背岭新寨 | 111.362706782 | 24.736479087 | 西北 | 3670 | 居住区 | 1000 | 山泉水、井水 | |
| | 18 | 青山脚村 | 111.41906208 | 24.684224367 | 东南 | 3600 | 居住区 | 200 | 山泉水 | |
| 环境空气 (30km×30km 矩形范围) | 19 | 八仙冲村 | 111.474938675 | 24.628820991 | 东南 | 11900 | 居住区 | 50 | 山泉水 | |
| | 20 | 金竹冲村 | 111.458888337 | 24.64150784 | 东南 | 9780 | 居住区 | 100 | 山泉水 | |
| | 21 | 碧溪山村 | 111.295144841 | 24.676419472 | 西南 | 9835 | 居住区 | 200 | 井水 | |
| | 22 | 新华乡 | 111.414170548 | 24.834004616 | 东北 | 13660 | 居住区 | 1000 | 井水 | |
| | 23 | 龙集村 | 111.447773262 | 24.773365235 | 东北 | 8740 | 居住区 | 500 | 井水 | |
| | 24 | 河路口镇 | 111.491654202 | 24.738625264 | 东北 | 10320 | 居住区 | 2000 | 自来水 | |

| 环境要素 | 序号 | 敏感目标名称 | 坐标 | | 相对方位 | 相对厂界 距离 m | 属性 | 人口(人) | 饮用水源 | 保护类别 |
|------|----|--------|---------------|--------------|------|--------------|-----|-------|---------|------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | | |
| | 25 | 涛圩镇 | 111.502597615 | 24.829691624 | 东北 | 16850 | 居住区 | 1000 | 自来水 | |
| | 26 | 茶盘源村 | 111.463587567 | 24.649050211 | 东南 | 8950 | 居住区 | 200 | 井水 | |
| | 27 | 鸡窝村 | 111.387337729 | 24.656034684 | 南 | 5400 | 居住区 | 500 | 山泉水 | |
| | 28 | 鲤鱼洲村 | 111.398881956 | 24.612132287 | 西南 | 10305 | 居住区 | 1000 | 井水 | |
| | 29 | 龟石村 | 111.291014239 | 24.637774205 | 西南 | 12125 | 居住区 | 1000 | 井水 | |
| | 30 | 罗希村 | 111.338993594 | 24.632710194 | 西南 | 9360 | 居住区 | 1500 | 井水 | |
| | 31 | 老村 | 111.322428271 | 24.627259945 | 西南 | 10630 | 居住区 | 50 | 井水 | |
| | 32 | 罗旧村 | 111.319681689 | 24.622195935 | 西南 | 11135 | 居住区 | 1300 | 井水 | |
| | 33 | 望高镇 | 111.413623377 | 24.584258771 | 南 | 13625 | 居住区 | 1000 | 自来水 | |
| | 34 | 槩田村 | 111.396188202 | 24.647939443 | 南 | 6400 | 居住区 | 300 | 井水 | |
| | 35 | 白沙镇 | 111.394771995 | 24.65220952 | 南 | 5757 | 居住区 | 2000 | 山泉水、自来水 | |
| | 36 | 茶青村 | 111.410049858 | 24.674353838 | 东南 | 3950 | 居住区 | 100 | 山泉水 | |
| | 37 | 金峰村 | 111.316108169 | 24.732375383 | 西北 | 7500 | 居住区 | 50 | 山泉水、井水 | |
| | 38 | 鲁洞村 | 111.410822334 | 24.73692441 | 东北 | 3240 | 居住区 | 300 | 井水 | |
| | 39 | 米溪村 | 111.4146418 | 24.755549669 | 东北 | 5200 | 居住区 | 200 | 井水 | |
| | 40 | 洋狮村 | 111.401724281 | 24.773187876 | 东北 | 6850 | 居住区 | 200 | 井水 | |
| | 41 | 洞口村 | 111.374859276 | 24.775247812 | 北 | 7255 | 居住区 | 500 | 井水 | |
| | 42 | 莲塘村 | 111.366018715 | 24.760227442 | 西北 | 5800 | 居住区 | 500 | 山泉水、井水 | |
| | 43 | 吉山村 | 111.350311699 | 24.760098696 | 西北 | 6550 | 居住区 | 300 | 山泉水、井水 | |
| | 44 | 下坝山村 | 111.356534424 | 24.773102045 | 西北 | 7550 | 居住区 | 600 | 山泉水、井水 | |
| | 45 | 沙洲村 | 111.329755249 | 24.768638849 | 西北 | 8660 | 居住区 | 400 | 山泉水、井水 | |
| | 46 | 莲山镇 | 111.346663894 | 24.761514902 | 西北 | 6935 | 居住区 | 1000 | 山泉水、井水 | |
| | 47 | 竹稍村 | 111.314697327 | 24.817476511 | 西北 | 14050 | 居住区 | 800 | 自来水 | |
| | 48 | 木榔村 | 111.258926897 | 24.801306198 | 西北 | 16455 | 居住区 | 200 | 自来水 | |

| 环境要素 | 序号 | 敏感目标名称 | 坐标 | | 相对方位 | 相对厂界 距离 m | 属性 | 人口(人) | 饮用水源 | 保护类别 |
|-------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-------|--------------------------------------------|------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | | |
| | 49 | 新坝村 | 111.275921373 | 24.799761246 | 西北 | 15000 | 居住区 | 600 | 自来水 | |
| | 50 | 朝阳村 | 111.30922368 | 24.831346939 | 西北 | 15510 | 居住区 | 700 | 自来水 | |
| | 51 | 富川县 | 111.271286516 | 24.817785691 | 西北 | 16065 | 居住区 | 20000 | 自来水 | |
| | 52 | 富阳镇 | 111.29428914 | 24.811949204 | 西北 | 14565 | 居住区 | 1000 | 自来水 | |
| | 53 | 羊公村 | 111.322441606 | 24.826025437 | 西北 | 14300 | 居住区 | 400 | 自来水 | |
| | 54 | 深井村 | 111.329821743 | 24.738440025 | 西北 | 6465 | 居住区 | 300 | 井水 | |
| 地表水环境 | 白沙河 (富川工业及农业用水区) | | 厂区南面 50m | | | | 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准 | | | |
| | 白沙河 (白沙排污控制区) | | 厂区西面 800m | | | | 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准 | | | |
| 地下水环境 | / | | 项目所在区域水文地质单元 | | | | | | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的 III 标准 | |
| | 小卖部民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 60m | | | | | | | |
| | 井山村民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 950m | | | | | | | |
| | 下井民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 1440m | | | | | | | |
| | 朝南寨民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 1743m | | | | | | | |
| | 牛塘民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 2263m | | | | | | | |
| 木江村民井 | | 地下水下游, 项目西南侧 2234m | | | | | | | | |
| 土壤环境 | 华润(富川)水泥厂厂区内 | | | | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) | | | | | |
| | 华润(富川)水泥厂周边农用地区域 | | | | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) | | | | | |
| 生态环境 | 生态保护对象为项目附近的土壤、植被资源、农作物、土地资源、生态景观等 | | | | | | | | | |

2 工程概况与工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设单位概况

华润水泥(富川)有限公司位于广西贺州市富川县东南部的白沙镇,公司成立于2008年5月,是华润水泥控股有限公司的全资子公司,现有一条于2010年投产的4500t/d熟料新型干法水泥生产线,以及利用水泥窑协同处置工业固废项目(协同处置岗石厂污泥),目前均正常运行。2020年,华润水泥(富川)有限公司开展年产100万吨骨料生产线环保节能技改项目的建设,目前该项目正在前期筹备阶段。

本项目由贺州市恩萨环境技术有限公司与华润水泥(富川)有限公司合作建设,项目模式属于集中经营模式,在广西贺州市富川县白沙镇华润水泥(富川)有限公司厂区内对固体废物进行预处理和协同处置,依托工程主要为水泥窑,由华润水泥(富川)有限公司经营管理。

贺州市恩萨环境技术有限公司是北京恩萨工程技术有限公司全资子公司,利用华润水泥(富川)有限公司水泥窑开展协同处置固体废物项目。北京恩萨工程技术有限公司为国家高新技术企业,致力于固体废弃物、危险废弃物处理处置及资源化再生利用领域,是一家集技术咨询服务、装备研发制造、环保系统集成、环保项目投资运营为一体的综合型环保公司。拥有十年以上运营管理水泥窑协同处置危废项目核心专业团队,团队人员历经多个协同处置项目的取证及运营管理经验,在危废全过程运营管理方面专业技术能力雄厚。

利用北京恩萨工程技术有限公司在水泥窑协同处置工业废弃物方面的丰富经验,贺州市恩萨环境技术有限公司依托华润水泥(富川)有限公司现有的生产线4500t/d新型干法水泥生产线协同处置固体废物,协同处置危险废物10万t/a,一般固体废物8万t/a(其中污泥2万t/a,废布料、废纸屑等6万t/a)、污染土4万t/a、生活垃圾焚烧飞灰4万t/a,总计26万t/a的固体废物处置能力。项目分四期建设,其中一期工程设计处置危险废物3万t/a、一般固体废物6万t/a(主要为废布料、废纸屑等),固体废物总处置规模9万t/a;二期工程设计处置危险废物5万t/a、市政污泥和一般工业污泥2万t/a、污染土2万t/a,固体废物总处置规模9万t/a;三期工程设计处置危险废物2万t/a、污染土2万t/a,固体废物总处置规模4万t/a;四期工程设计建设飞灰预处理系统,处置垃圾焚烧飞灰4万t/a。

2.1.2 企业环保手续情况

(1) 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线

华润水泥（富川）有限公司 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线采用新型水泥干法生产工艺，年产熟料 148.5 万吨，年产水泥 203 万吨。该项目 2008 年通过原广西壮族自治区环境保护局环评审批（桂环管字〔2008〕193 号），2010 年通过原自治区环保厅的竣工环境保护验收（桂环验字〔2010〕124 号）。

(2) 低温余热电站一期工程

在水泥生产线建设的同时，华润水泥（富川）有限公司建设了低温余热电站一期工程，该项目 2008 年 12 月 8 日取得原广西贺州市环境保护局批复（贺环管〔2008〕126 号），2011 年 8 月 3 日取得原广西贺州市环境保护局竣工环境保护验收批复（贺环验〔2011〕39 号）。

(3) 窑尾烟气脱硝技术改造项目

2013 年，华润水泥（富川）有限公司对水泥熟料生产线窑尾烟气进行了脱硝技术改造，编制了环境影响报告表并取得原富川县环境保护局的环评批复（富环管〔2013〕42 号），该项目 2014 年 8 月取得了竣工环境保护验收批复（富环验〔2014〕5 号）。

(4) 窑头、窑尾电收尘改袋收尘项目

2014 年，华润水泥（富川）有限公司对水泥熟料生产线窑尾烟气除尘系统进行技术改造，实施了华润水泥（富川）有限公司窑头、窑尾电改袋项目，该项目于 2014 年 12 月取得环评批复（富环管〔2014〕37 号），目前已建成投入运行，并已办理竣工环境保护验收。

(5) 工业固废协同处置项目

2017 年，华润水泥（富川）有限公司依托现有水泥生产系统，协同处置岗石厂污泥，编制了环境影响报告书并取得原富川县环境保护局的环评批复（富环管〔2017〕31 号），该项目 2020 年 5 月取得了竣工环境保护验收批复（富环验〔2020〕5 号）。

(6) 年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目

2020 年，华润水泥（富川）有限公司投资建设生产规模为年产 100 万吨骨料生产线以及相关配套设施，编制了环境影响报告表并取得贺州市富川生态环境局的环境影响报告表批复（富环审〔2020〕8 号）。目前，该项目正在前期筹备阶段。

华润水泥（富川）有限公司历年环保审批具体情况见下表 2.1-1。

表 2.1-1 华润水泥（富川）有限公司水泥生产线环保审批情况一览表

| 序号 | 项目名称 | 主要建设内容 | 环评批复时间及文号 | 环保验收时间及文号 | 目前状态 |
|----|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-----------------|--------|
| 1 | 华润水泥（富川）有限公司 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线 | 建设 1 条 4500t/d 熟料线，采用新型水泥干法生产工艺。 | 桂环管字（2008）193 号 | 桂环验字（2010）124 号 | 正常运行 |
| 2 | 华润水泥（富川）有限公司低温余热电站一期工程（8MW） | 水泥线的窑头、窑尾各设置一台 AQC 余热锅炉、SP 余热锅炉，配备一套 8MW 的汽轮发电机组。 | 贺环管（2008）126 号 | 贺环验（2011）39 号 | 正常运行 |
| 3 | 华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线窑尾烟气脱硝技术改造项目 | 建设一条水泥生产线窑尾烟气 SNCR 脱硝系统，利用氨水作为还原剂 | 富环管（2013）42 号 | 富环验（2014）5 号 | 正常运行 |
| 4 | 华润水泥（富川）有限公司水泥窑头、窑尾电改袋项目 | 对窑头、窑尾部件进行改造，在电收尘器壳体的基础上改为高效低阻脉冲清灰布袋除尘器 | 富环管（2014）37 号 | 2014 年通过验收，无文号。 | 正常运行 |
| 5 | 华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目 | 依托现有水泥生产系统，协同处置岗石厂污泥，现有工程的水泥生产工艺、产品方案和规模均不发生改变。 | 富环管（2017）31 号 | 富环验（2020）5 号 | 正常运行 |
| 6 | 年产 100 万吨骨料生产线环保节能技改项目 | 建设生产规模为年产 100 万吨骨料生产线以及相关配套设施 | （富环审（2020）8 号） | 未验收 | 前期筹备阶段 |

2.2 依托工程概况

2.2.1 水泥生产线基本情况

2.2.1.1 建设内容

华润水泥（富川）有限公司一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线，设计年产熟料 148.50 万 t，年产水泥 203 万 t。华润水泥（富川）有限公司水泥生产线工程主要建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 依托工程主要建设内容

| 建设内容 | 工程内容 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 石灰石矿以及粘土砂岩矿开采及输送 | 石岭头石灰石矿年开采量 232.12 万 t，包括石灰石爆破、采装、破碎以及皮带输送系统；南蛇塘砂岩矿及大坪地砂土矿年开采砂岩 38.5 万 t，汽车运输进厂。 |
| 水泥主生产线 | 4500t/d 熟料水泥生产线。从原料堆场到水泥成品的整个水泥生产过程，包括生料粉磨、熟料煅烧、水泥粉磨储存、及水泥包装散装等过程。 |
| 余热发电系统 | 水泥线的窑头、窑尾各设置一台 AQC 余热锅炉、SP 余热锅炉，配备一套 8MW 的汽轮发电机组。 |
| 公用工程 | 空压机站、给排水系统、供配电设施。 |
| 辅助工程 | 中控室、化验室、机修车间、材料库等。 |

| | | |
|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 办公生活设施 | | 办公楼，宿舍、食堂、浴室、招待所等生活设施。 |
| 环保工程 | 废气治理工程 | 共设 75 台高效除尘器。窑头废气经布袋收尘器净化后，通过 1 根 40m 高排气筒排入大气；窑尾废气采用 1 套废气治理设施，采用 SNCR 脱硝+布袋收尘器处理技术，废气经处理后通过 1 根 109m 的烟囱排放。 |
| | 废水治理工程 | 项目设备冷却水经冷却后循环使用不外排；生活污水和生产废水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准，回用至冷却塔集水池，不外排。 |
| | 噪声治理工程 | 减震、消声等措施。 |
| | 固废处置工程 | 废耐火材料、收尘灰、办公生活垃圾、污水处理站污泥、设备检修产生的废机油、润滑油等综合利用，不外排。 |

2.2.1.2 水泥生产工艺流程

项目生产工艺流程简述如下：

(1) 石灰石开采、破碎、及输送

矿山总体生产流程如下：钻孔→爆破→采装→汽车运输→破碎→胶带输送→厂区石灰石堆场。

(2) 协同处置岗石厂污泥检验入库

对岗石厂污泥进行初步判断，检查表观和气味，有无杂物和产生渗滤液的现象。完成上述检查并确认符合相关要求后，方可进入堆棚。不符合要求的情况包括：拟入厂一般工业固体废物与入厂要求不一致，退回到固体废物产生单位，不进行处置。

(3) 砂岩、砂岩覆盖土的破碎、堆存及输送

辅助原料（砂岩、砂岩覆盖土）汽车运输进厂，堆存在堆棚内。砂岩、砂岩覆盖土分别由装载机喂入卸车坑，经卸车坑下设有板喂机分别喂入各自破碎机。破碎后的砂岩由胶带输送机输送至辅助原料/煤预均化堆场。破碎后的砂岩覆盖土由胶带输送机输送至原料调配站。

(4) 原煤堆存、均化及输送

由胶带输送机送来的按照质量控制要求配好的原料，进入生料磨进行粉磨，利用窑尾废气作为烘干热源。成品生料粉随出磨气体经旋风分离器分离后，送至生料均化库储存。

出预热器的窑尾废气先经余热发电锅炉，再经增湿塔增湿降温至 120℃，一部分进入生料磨，经四个旋风筒后，与另一部分的窑尾废气送入布袋除尘器净化处理，原料磨停磨期间，所有出增湿塔窑尾废气直接送入布袋除尘器净化处理，处理后的废气经 109m 高烟囱排入大气。

由增湿塔和收尘器收集的窑灰与出生料均化库的生料混合后一起入窑。

(5) 粉煤灰（原料）储存及配料

粉煤灰由专用罐车运输进厂，由气力输送至粉煤灰库中储存，库底中设卸料计量系统，粉煤灰经计量后由斜槽、斗式提升机送至原料粉磨车间入库斗式提升机喂料斜槽上，直接入生料均化库。

(6) 原料配料站

原料调配站设四个配料仓，分别用于储存石灰石、高硅粘土、低硅粘土、红土。各仓下设置卸料及计量、输送设备将每种物料按一定比例从配料库中卸出，送至原料粉磨系统进行粉磨。

(7) 生料均化及生料入窑

均化库底部为锥体，均化后的生料经库底多点流量控制阀、斜槽、送至带有荷重传感器、充气装置的生料搅拌计量仓。仓下设有流量控制阀和流量计，经计量的生料由空气输送斜槽、斗式提升机等喂入窑尾预热器一、二级旋风筒上升管道。

(8) 熟料烧成系统及熟料储存

熟料冷却采用一台第四代行进式稳流篦冷机，熟料出冷却机的温度为环境温度+65℃。为破碎大块熟料，冷却机出口处设有一台锤式破碎机，以保证出冷却机熟料粒度 $\leq 25\text{mm}$ 。冷却后的熟料经槽式输送机送至熟料储存库。

冷却机排出的气体，一部分作为窑头二次风入窑，一部分经三次风管送往窑尾分解炉（三次风从窑头罩上抽取），一部分作为煤粉制备的烘干热源；其余经布袋收尘器净化后排入大气。

(9) 煤粉制备

采用一台风扫式煤磨。煤磨设置在窑头，利用窑头废气作为烘干热源。原煤由原煤仓下定量给料机喂入磨内烘干与粉磨，烘干并粉磨后的煤粉随同气流从立磨排出，细粉与废气一同进入袋收尘器，气体经袋收尘器净化后排入大气。收下的煤粉经螺旋输送机分别送入窑及分解炉的煤粉仓。

(10) 熟料储存及输送

设置一座 $\Phi 40 \times 45\text{m}$ 的熟料储存库，熟料库底设卸料装置，熟料卸出后经胶带输送机送至水泥粉磨配料站。

(11) 石膏、石灰石储存及输送

石膏、混合材由汽车运输进厂，储存于堆棚，也可直接卸入卸车坑内，经板式喂料机再由胶带输送机送入水泥调配站。粉煤灰由汽车运输进厂直接泵送入粉煤灰调配仓。

各仓下设置卸料及计量、输送设备将每种物料按一定比例从配料库中卸出，送至水泥粉磨系统进行粉磨。

(12) 水泥调配

设三座水泥调配仓，分别储存熟料、石膏及石灰石。各仓下设定量给料机，各物料按一定比例计量配料送至水泥粉磨系统。

作为混合材使用的干粉煤灰，由汽罐车进厂后直接卸入粉煤灰库。粉煤灰库采用一座 $\Phi 15 \times 25\text{m}$ 库，出库粉煤灰经定量给料机进行定量给料，再由空气输送斜槽送入水泥磨房，其给料量由计算机控制系统按配比进行调控。

(13) 水泥粉磨

来自水泥调配站的混合料经胶带输送机、提升机、喂入 V 型选粉机，V 型选粉机分选出来的细粉进入水泥磨系统的高效选粉机。V 型选粉机分选出来的粗粉经过中间仓稳流后进入辊压机，经辊压机挤压后的料饼随出调配库的物料进入 V 型选粉机。管磨机粉磨后的物料经出磨空气输送斜槽、提升机喂入高效选粉机，选出的粗粉经斜槽返回到磨机中再次粉磨。细粉随气体进入高效袋收尘器，收下的水泥成品经空气输送斜槽、提升机等送至水泥库。

(14) 水泥储存及输送

来自水泥粉磨系统的水泥经斗式提升机、空气输送斜槽送入水泥库内。水泥库底由罗茨鼓风机供气。出库水泥经库底卸料装置、空气输送斜槽、斗式提升机送往水泥散装及包装系统。

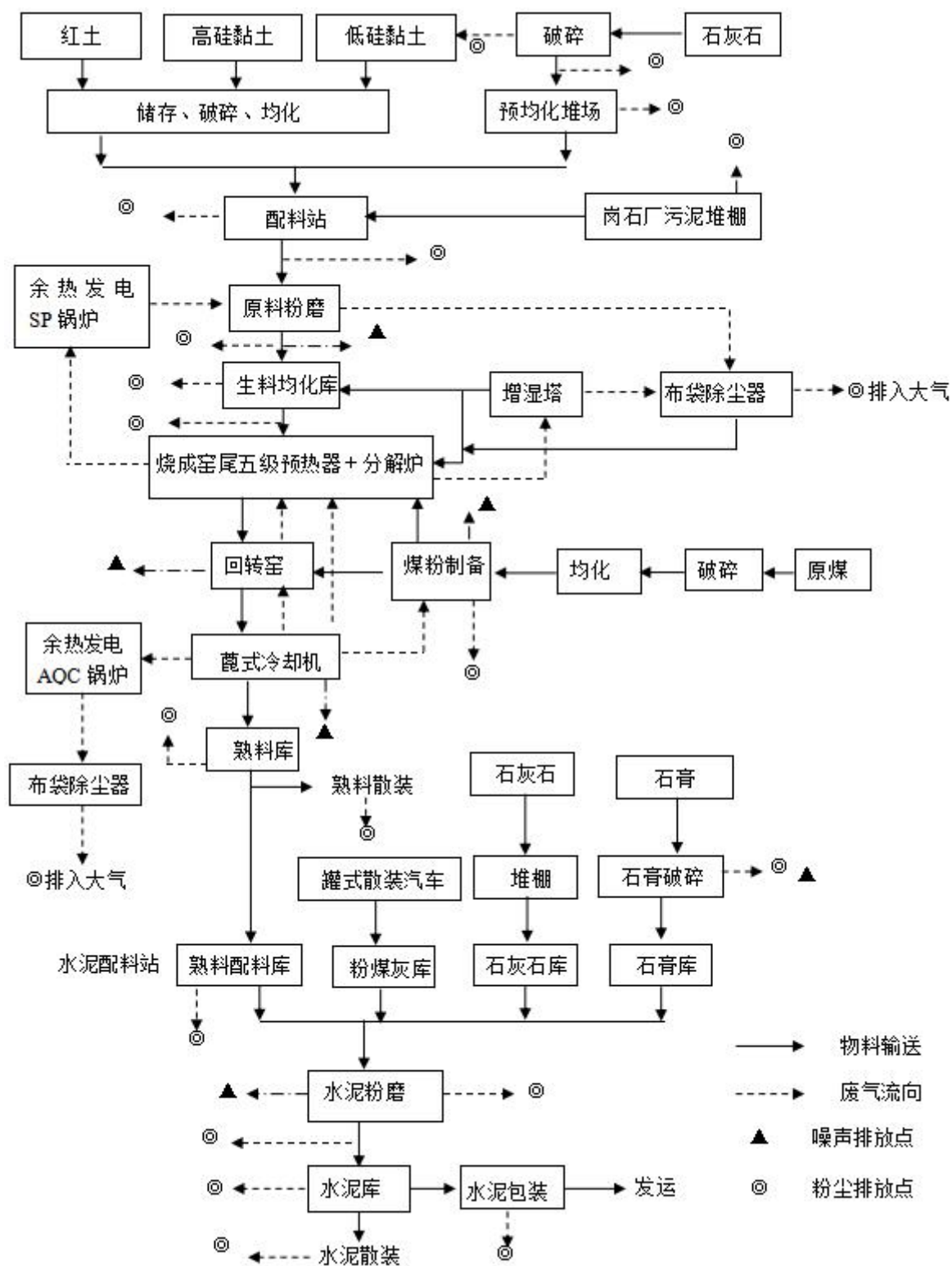


图 2.2-1 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线生产工艺流程及产污节点图

2.2.2 工业固废协同处置项目基本情况

2.2.2.1 建设内容

项目建设 3 座岗石厂污泥（废渣）堆棚，用于 I 类一般工业固体废物晾晒风干，项

目依托现有水泥生产系统协同处置岗石厂污泥（废渣），设计处置规模为 74.25~123.75 万吨/年，岗石厂污泥作为生料制备工段原料石灰石的部分替代品，在生料工段加入，不改变现有产品方案和生产规模，项目实施后华润水泥（富川）有限公司的生产规模仍为年产熟料 148.5 万吨，年产水泥 203 万吨。

由于现有工艺、能耗、经济效益等原因，该项目现状岗石厂污泥（废渣）处置规模为 99789.18t/a。在本项目实施后，为满足相关入窑控制标准，经贺州市恩萨环境技术有限公司与华润水泥（富川）有限公司协商，在实施本项目后，在现有水泥生产系统协同处置岗石厂污泥（废渣）工艺不调整的情况下，工业固废（岗石厂污泥）协同处置工程处置规模不超过 10 万 t/a，详见附件 22。

根据《华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目环境影响报告书》，岗石厂污泥是人工大理石在生产过程中加入岗石树脂，经加压烘干成型，在打磨、沉淀收集、压滤等工序中产生污泥（废渣），岗石厂污泥（废渣）呈白色、凝聚结团状，持水能力强，主要成分为碳酸钙（约 51-52%），水份较大、细度小容易结团。岗石厂污泥中有机物质（不饱和聚酯树脂、引发剂-过氧化甲乙酮、苯乙烯挥发抑制剂和絮凝剂-聚丙烯酰胺等）含量 $\leq 1\%$ ，其中苯乙烯含量一般 $\leq 0.2\%$ 。根据该环评报告及竣工验收，该项目主要排放特征污染物为苯乙烯、TOC。

根据《华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目环境影响报告书》，岗石厂污泥作为石灰石的替代性原料，在生料制备工段投料，污泥中的苯乙烯受热部分挥发经布袋除尘器处理后通过窑尾烟囱排放；未挥发的有机物质、苯乙烯在回转窑中高温下氧化燃烧（温度完全高于污泥中有机物的燃点），完全氧化生成 CO_2 和 H_2O 。该项目建成后协同处置的固体废物均作为替代性原料进入产品，该项目建成后将减少现有原料石灰石的用量，即该项目协同处置的岗石厂污泥（废渣）与原料中石灰石互为替代品，总量规模基本维持不变。

根据《利用岗石污泥替代石灰石的生产实践》（钟煜,曾荣,陶从喜,覃鹏飞,劳里林.利用岗石污泥替代石灰石的生产实践[J].水泥工程,2021,No.200(01):41-43.DOI:10.13697/j.cnki.32-1449/tu.2021.01.012.），华润水泥（富川）有限公司采用岗石污泥替代石灰石进行水泥生料配料，岗石污泥入立磨生产的水泥熟料各性能指标见表 2.2-2 和表 2.2-3，从表中可以看出，污泥使用后熟料游离氧化钙含量合格率略有降低，其余指标合格率变化不明显，3d 和 28d 抗压强度基本不变，使用岗石污泥替代石灰石对水泥熟料性能无明显影响。

表 2.2-2 使用岗石污泥前后孰料质量对比

| / | 立升重 | | W(f—CaO)/% | | KH | | SM | | IM | |
|-----|--------------|-----------|------------|---------|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| | 均值/ (g/L) | 合格 率/% | 均值 | 合格 率 | 均值 | 合格 率/% | 均值 | 合格 率/% | 均值 | 合格 率/% |
| 使用前 | 1305 | 100 | 0.98 | 92.93 | 0.910 | 99.72 | 2.10 | 99.44 | 1.53 | 98.59 |
| 使用后 | 1301 | 100 | 1.0 | 88.46 | 0.910 | 97.90 | 2.11 | 100 | 1.55 | 100 |

表 2.2-3 使用岗石污泥前后孰料质量化学组成对比

| / | 化学成分/% | | | | | | | 抗压强度 /MPa | |
|-----|--------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------------|------|
| | W (SiO ₂) | W (Al ₂ O ₃) | W (Fe ₂ O ₃) | W (CaO) | W (MgO) | W (S ₃ O) | W (R ₂ O) | 3d | 28d |
| 使用前 | 20.70 | 5.83 | 3.80 | 64.12 | 3.73 | 0.61 | 0.37 | 29.9 | 59.5 |
| 使用后 | 20.47 | 6.03 | 3.75 | 63.87 | 4.22 | 0.58 | 0.42 | 30.9 | 59.4 |

工业固废协同处置项目工程组成详见表 2.2-4，目前该项目已投产运行。

表 2.2-4 工业固废协同处置项目主要建设内容

| 工程类别 | 项目 | 内容 |
|------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 依托现有的一条4500t/d熟料新型干法水泥生产线 | 依托水泥生产线的生料工段、水泥回转窑、水泥粉磨 |
| | 一般工业固体废物堆棚 | 建设3座工业标准厂房，分别位于石灰石均化库西北角（占地面积2700m ² ，钢棚结构），露天晾晒场地南侧（占地面积7200m ² ，彩钢棚结构），铁矿石堆棚北部（占地面积2160m ² ，彩钢棚结构） |
| 公辅工程 | 投料系统 | 装载机、打散机和板喂秤，设在污泥对棚内 依托水泥生产线的生料投料系统 |
| | 化验室 | 依托水泥生产线的厂区化验室 |
| | 生活办公 | 依托水泥生产线的食堂、宿舍 |
| | 供水供电 | 依托水泥生产线的厂内水电管网 |
| | 交通 | 对新建区域建设硬化道路 |
| 环保工程 | 废气 | 依托水泥生产线的废气收集和除尘系统 |
| | 废水 | 依托水泥生产线的生活污水收集和处置系统 |
| | | 建设雨水沟渠，雨水沉砂池，截留初期雨水 |
| | 固体废物 | 建设固体废物收集设施 |
| 噪声 | 减震、厂房隔声 | |

2.2.2.2 协同处置工业固废工艺流程

岗石厂污泥含水率较低，入厂后直接进入阳光堆棚。岗石厂污泥作为生料制备工段原料石灰石的部分替代品，在生料工段加入，不改变现有产品方案和生产规模，不改变现有水泥生产线的工艺。具体生产工艺流程及产污节点见图 2.2-1。

2.2.3 主要原辅材料

现有一条 4500t/d 新型干法熟料生产线主要原料为石灰石、粘土、岗石厂污泥（废渣）和烧成用煤等。已建工业固废协同处置项目于 2020 年 7 月通过竣工验收并投入生产。近一年时间内依托工程水泥熟料生产线主要原辅材料用量详见表 2.2-5。

根据建设单位提供的资料，主要原料样品常规成分检测结果见表 2.2-6，水泥厂烧成用煤见表 2.2-7，水泥原料样品样品重金属元素含量见表 2.2-8。

表 2.2-5 水泥熟料生产线主要原辅材料消耗

| 序号 | 名称 | 单位 | 年消耗 |
|----|-----------|-----|-----|
| 1 | 石灰石 | t/a | |
| 2 | 高硅粘土 | t/a | |
| 3 | 低硅粘土 | t/a | |
| 4 | 红土 | t/a | |
| 5 | 岗石厂污泥（废渣） | t/a | |
| 6 | 原煤 | t/a | |
| 7 | 粉煤灰 | t/a | |

表 2.2-6 水泥熟料生产线原料样品常规成分检测结果表（%）

| 序号 | 名称 | 水份（%） | 基准 | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | Cl | S | F |
|----|-----------|-------|----|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-----|----|---|---|
| 1 | 原煤 | | 湿基 | | | | | | | | |
| 2 | 石灰石 | | 湿基 | | | | | | | | |
| 3 | 粉煤灰 | | 湿基 | | | | | | | | |
| 4 | 岗石厂污泥（废渣） | | 湿基 | | | | | | | | |
| 5 | 高硅粘土 | | 湿基 | | | | | | | | |
| 6 | 低硅粘土 | | 湿基 | | | | | | | | |
| 7 | 红土 | | 湿基 | | | | | | | | |

表 2.2-7 煤的工业分析

| 品种 | 工业分析结果（%） | | | | Q _{net.ad} | 弹筒发热量 | Q 热值 |
|----|-----------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | Mad | Aad | Vad | FC | MJ/Kg | MJ/Kg | MJ/Kg |
| 烟煤 | 1.47 | 20.63 | 28.70 | 49.21 | 24.66 | 25.78 | 24.84 |

表 2.2-8 水泥熟料生产线原料样品重金属元素含量结果表（干基） 单位：mg/kg

| 序号 | 种类 | 锰 | 铬 | 铜 | 锌 | 镉 | 铅 | 镍 | 砷 | 汞 |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 原煤 | | | | | | | | | |
| 2 | 石灰石 | | | | | | | | | |
| 3 | 粉煤灰 | | | | | | | | | |
| 4 | 岗石厂污泥 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (废渣) | | | | | | | | | |
| 5 | 高硅粘土 | | | | | | | | | |
| 6 | 低硅粘土 | | | | | | | | | |
| 7 | 红土 | | | | | | | | | |
| 序号 | 种类 | 锑 | 钒 | 铍 | 铊 | 钴 | 锡 | / | / | / |
| 1 | 原煤 | | | | | | | / | / | / |
| 2 | 石灰石 | | | | | | | / | / | / |
| 3 | 粉煤灰 | | | | | | | / | / | / |
| 4 | 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | | / | / | / |
| 5 | 高硅粘土 | | | | | | | / | / | / |
| 6 | 低硅粘土 | | | | | | | / | / | / |
| 7 | 红土 | | | | | | | / | / | / |

2.2.4 物料平衡、水平衡

2.2.4.1 物料平衡

华润水泥（富川）公司水泥窑熟料生产线物料平衡见表 2.2-9。

表 2.2-9 华润水泥（富川）公司水泥窑熟料生产线物料配比表

| 投入 | | | | | | | | | | | 产出 | |
|---------------|-------|------|----------------|---------|--------|---------|------------|--------|---------|------------|----|------------|
| 物料名称 | 配比% | 水分% | 消耗定额 (kg/t 熟料) | | 干基 (t) | | | 湿基 (t) | | | 熟料 | 每年 |
| | | | 干基 | 湿基 | 每小时 | 每天 | 每年 | 每小时 | 每天 | 每年 | | |
| 原煤 | / | 9.6 | 124.56 | 137.79 | 23.36 | 560.53 | 184975.35 | 25.84 | 620.06 | 204618.75 | | 1485000 |
| 石灰石 | 76.20 | 0.3 | 1271.90 | 1275.72 | 238.48 | 5723.53 | 1888764.18 | 239.20 | 5740.75 | 1894447.52 | 损耗 | 1205666.49 |
| 粉煤灰 | 1.87 | 0.28 | 31.16 | 31.25 | 5.84 | 140.22 | 46273.80 | 5.86 | 140.62 | 46403.73 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | 4.01 | 25 | 50.40 | 67.20 | 9.45 | 226.79 | 74841.89 | 12.60 | 302.39 | 99789.18 | | |
| 高硅粘土 | 7.84 | 15 | 111.59 | 131.28 | 20.92 | 502.16 | 165712.17 | 24.62 | 590.77 | 194955.49 | | |
| 低硅粘土 | 2.14 | 15 | 30.48 | 35.86 | 5.72 | 137.17 | 45267.26 | 6.72 | 161.38 | 53255.60 | | |
| 红土 | 7.93 | 15 | 112.87 | 132.79 | 21.16 | 507.93 | 167616.79 | 24.90 | 597.56 | 197196.22 | | |
| 合计 | | | | | | | 2573451.43 | | | 2690666.49 | | 2690666.49 |

2.2.4.2 水平衡

华润水泥（富川）有限公司水泥生产线取水水源为龟石水库，厂区到水库的距离约6km。目前，企业厂外已有建成的市政供水管道，企业直接从厂区外输水管接管至给水处理厂。原水经输水管线送至厂区给水处理厂，然后经加药、反应、沉淀、过滤、消毒后进入清水池，供全厂生产、生活及消防用水。项目新鲜水用量为3444m³/d，其中水泥生产线新鲜水用量为1246m³/d，余热发电新鲜水用量为1908m³/d，骨料加湿用水量为36m³/d，其他用水量为254m³/d。中水回用量为204m³/d。废水产生量为204m³/d，其中水泥生产线废水量为50m³/d，余热发电废水量为54m³/d，生活污水量为48m³/d，仪表冷却水为12m³/d，辅助生产用水为40m³/d，这些废水经处理后能满足循环冷却水补充水标准后全部回用。水平衡图见图2.2-2。

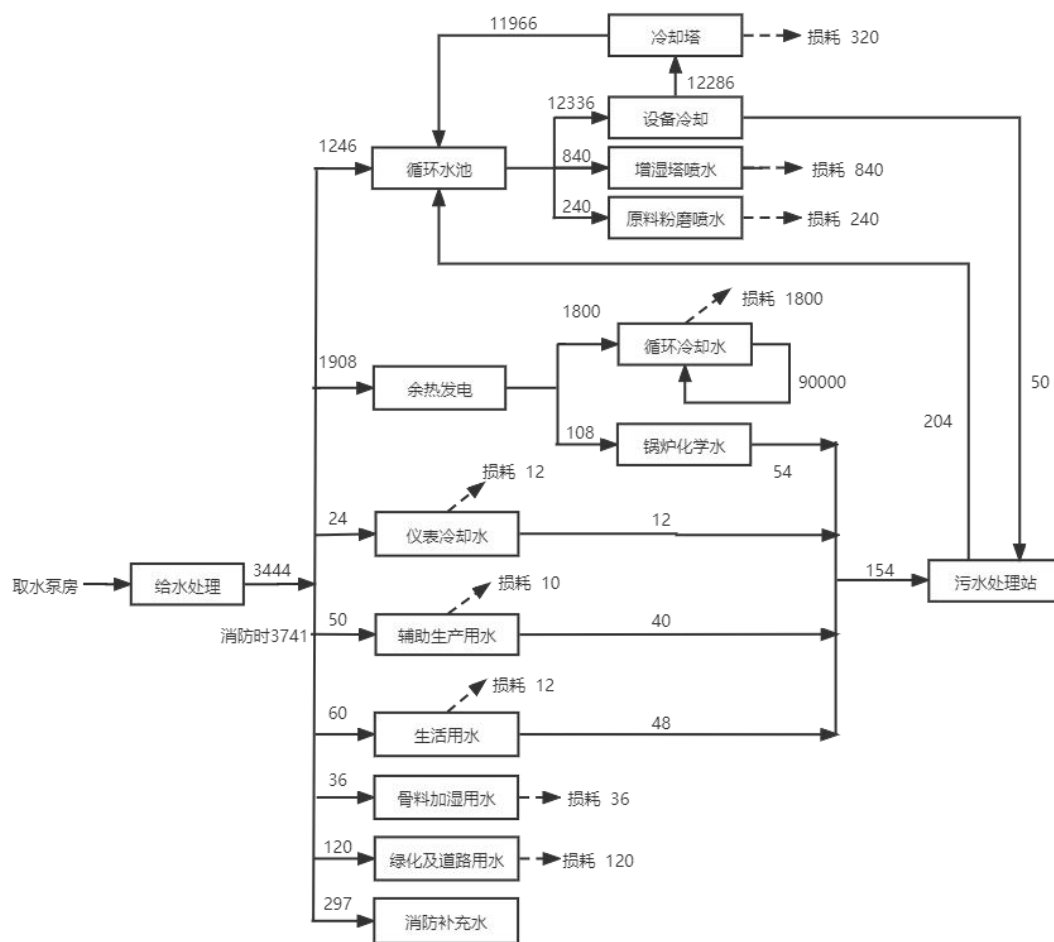


图 2.2-2 依托工程水平衡图 (单位: m³/d)

2.2.5 依托工程污染物排放及达标情况分析

依托工程对环境的污染有废气、噪声、废水和固体废物，其中水泥生产线大气主要污染物是烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、氟化物等；水泥窑协同处置工业固废项目主要

处置岗石厂污泥（废渣），岗石厂污泥（废渣）主要成分为碳酸钙，含有约 1% 的有机物质，其中 0.2% 为苯乙烯，作为石灰岩的替代性原料，在生料制备工段投料，在生料制备工段时污泥中的苯乙烯受热部分挥发经布袋除尘器处理后通过窑尾烟囱排放，未挥发的有机物质、苯乙烯在回转窑中高温下氧化燃烧（温度完全高于污泥中有机物的燃点），完全氧化生成 CO_2 和 H_2O 。

企业现有生产线处于正常生产中，本项目环评采用华润水泥（富川）有限公司水泥生产线季度性监测报告（2019~2021 年）、现有企业在线监测数据、工业固废协同处置项目（废气、废水、噪声）竣工环境保护验收监测项目监测数据分析依托工程污染物排放情况。

2.2.5.1 废气排放及污染防治措施

1、有组织废气

华润水泥（富川）有限公司水泥生产线在所有的粉尘排放点，均设置了技术成熟、可靠，效率高的袋式收尘器，共 75 台袋式除尘器。生产线窑尾废气采用 SNCR 脱硝+布袋除尘器处理技术，经处理后通过窑尾 109m 高的烟囱排放；窑头废气经布袋收尘器净化后，通过 40m 排气筒排入大气。本项目利用华润水泥（富川）有限公司水泥生产线水泥窑进行水泥窑协同处置固废。

（1）窑头、窑尾废气排放及污染防治措施

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）协同处置设施技术要求，对于改造利用原有设施协同处置固体废物的水泥窑，在改造之前原有设施应连续两年达到 GB4915 的要求。本项目依托工程主要为华润水泥（富川）有限公司水泥窑，依托工程处于正常生产中，根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017），水泥企业窑头烟囱和窑尾烟囱为主要排放口。本次采用华润水泥（富川）有限公司水泥生产线季度性监测报告（2019~2020 年）、现有企业窑尾在线监测数据（2019~2021 年）、工业固废协同处置项目（废气、废水、噪声）竣工环境保护验收监测数据分析依托工程主要排放口废气污染物排放情况。华润水泥（富川）有限公司水泥生产线窑头、窑尾均采用布袋除尘器处理技术，经收尘器净化后的废气，通过烟囱排入大气。窑头、窑尾废气环保设施见表 2.2-10。

表 2.2-10 水泥生产线窑头、窑尾环保设施一览表

| 工段 | 环保措施名称 | 数量 (台) | 排气筒高度 (m) | 排气筒内径 (m) |
|-------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 生产线窑头 | 布袋除尘器 | 1 | 40 | Φ4.5 |

| 工段 | 环保措施名称 | 数量 (台) | 排气筒高度 (m) | 排气筒内径 (m) |
|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 生产线窑尾 | SNCR 脱硝+布袋除尘器 | 1 | 109 | Φ4.5 |

依托工程窑头和窑尾均安装有烟气在线系统，与贺州市生态环境局在线监控中心联网并上传数据，2019~2021 年窑头、窑尾污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在线监测排放数据见表 2.2-11、表 2.2-12。

窑尾其他污染物排放情况采用 2019~2020 年水泥生产线季度性监测数据（监测报告编号：HC[2019-01]017 号、HC[2019-04]007 号、HC[2019-09]003 号、HC[2019-11]003 号、高标（环监）字[2020]第 0506-1 号、高标（环监）字[2020]第 0717 号、高标（环监）字[2020]第 1218-1 号等）。TOC、苯乙烯排放浓度采用 2020 年工业固废协同处置项目（废气、废水、噪声）竣工环境保护验收监测数据（监测报告编号：中赛监字[2020]第 073 号），二噁英类、氯化氢、氟化氢排放浓度采用 2021 年华润水泥（富川）有限公司自行监测数据（监测报告编号：三达（监）字[2021]第 1132-2 号）。

在现状水泥生产系统协同处置岗石厂污泥（废渣）规模（不超过 10 万 t/a）的情况下，依托工程水泥生产线其他污染物排放见表 2.2-13。

表 2.2-11 依托工程 2019 年 1 月~2021 年 9 月窑头在线监测数据（小时平均值）

| 监测点位 | 监测时间 | 标况风量 (m ³ /h) | 污染物名称 | 浓度 (mg/m ³) | 标准限值 (mg/m ³) |
|-------|-------------|--------------------------|-------|-------------------------|---------------------------|
| 生产线窑头 | 2019 年 1 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 2 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 3 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 4 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 5 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 6 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 7 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 8 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 9 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 10 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 11 月 | | | | 30 |
| | 2019 年 12 月 | | | | 30 |
| | 2020 年 1 月 | | | | 30 |
| | 2020 年 2 月 | | | | 30 |
| | 2020 年 3 月 | | | | 30 |
| | 2020 年 4 月 | | | | 30 |

| 监测点位 | 监测时间 | 标况风量 (m ³ /h) | 污染物名称 | 浓度 (mg/m ³) | 标准限值 (mg/m ³) |
|------|----------|--------------------------|-------|-------------------------|---------------------------|
| | 2020年5月 | | | | 30 |
| | 2020年6月 | | | | 30 |
| | 2020年7月 | | | | 30 |
| | 2020年8月 | | | | 30 |
| | 2020年9月 | | | | 30 |
| | 2020年10月 | | | | 30 |
| | 2020年11月 | | | | 30 |
| | 2020年12月 | | | | 30 |
| | 2021年1月 | | | | 30 |
| | 2021年2月 | | | | 30 |
| | 2021年3月 | | | | 30 |
| | 2021年4月 | | | | 30 |
| | 2021年5月 | | | | 30 |
| | 2021年6月 | | | | 30 |
| | 2021年7月 | | | | 30 |
| | 2021年8月 | | | | 30 |
| | 2021年9月 | | | | 30 |
| | 范围 | | | | / |

表 2.2-12 依托工程生产线 2019 年 1 月~2021 年 9 月窑尾在线监测数据 (小时平均值)

| 监测时间 | 标况风量 (m ³ /h) | 窑尾污染物排放浓度 (mg/m ³) | | |
|----------|--------------------------|--------------------------------|------|-----|
| | | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 颗粒物 |
| 2019年1月 | | | | |
| 2019年2月 | | | | |
| 2019年3月 | | | | |
| 2019年4月 | | | | |
| 2019年5月 | | | | |
| 2019年6月 | | | | |
| 2019年7月 | | | | |
| 2019年8月 | | | | |
| 2019年9月 | | | | |
| 2019年10月 | | | | |
| 2019年11月 | | | | |
| 2019年12月 | | | | |
| 2020年1月 | | | | |
| 2020年2月 | | | | |
| 2020年3月 | | | | |

| | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|
| 2020年4月 | | | | |
| 2020年5月 | | | | |
| 2020年6月 | | | | |
| 2020年7月 | | | | |
| 2020年8月 | | | | |
| 2020年9月 | | | | |
| 2020年10月 | | | | |
| 2020年11月 | | | | |
| 2020年12月 | | | | |
| 2021年1月 | | | | |
| 2021年2月 | | | | |
| 2021年3月 | | | | |
| 2021年4月 | | | | |
| 2021年5月 | | | | |
| 2021年6月 | | | | |
| 2021年7月 | | | | |
| 2021年8月 | | | | |
| 2021年9月 | | | | |
| 范围 | | | | |
| 标准限值 (mg/m ³) | | | | |

表 2.2-13 依托工程水泥生产线其他污染物排放情况

| 工段 | 标况风量 (m ³ /h) | 污染物名称 | 浓度 (mg/m ³) | | 采取的治理措施 |
|-------|--------------------------|--------|-------------------------|------|---------------|
| | | | 排放浓度 | 标准限值 | |
| 生产线窑尾 | | 氨 | | | SNCR 脱硝+袋式除尘器 |
| | | 氟化物 | | | |
| | | 汞及其化合物 | | | |
| | | 苯乙烯 | | | |
| | | TOC | | | |
| | | 氯化氢 | | | |
| | | 氟化氢 | | | |
| | | 二噁英类 | | | |

根据表 2.2-13 可见，窑尾外排烟气颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、氨、汞及其化合物浓度均达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的排放标准；窑尾废气排放口苯乙烯排放速率监测范围为 3.85×10⁻³~4.09×10⁻³kg/h，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）60m以上排气筒标准限值的要求；项目正生产期间，窑尾废气

排放口总烃排放浓度因协同处置固体废物总烃的增加浓度为 6.6~6.9mg/m³，未超过 10mg/m³，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求；窑尾废气排放口二噁英类、氯化氢和氟化氢满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。由于氯化氢和氟化氢均未检出，因此本次评价不对该污染物进行总量核算。

（2）依托工程一般排放口废气污染源排放情况和防治措施

现有水泥生产线除窑头窑尾外，其他生产工序配备了 73 台布袋除尘器（见表 2.2-14），主要污染物为颗粒物。根据水泥生产线竣工验收、季度性监测数据（2019 年~2021 年）等资料，依托工程一般排放口污染源排放的颗粒物浓度均达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准要求，一般排放口的颗粒物排放量为 46.395t/a。

根据工业固废协同处置项目（废气、废水、噪声）竣工验收监测报告，项目正常生产期间，原料入磨废气排放口（DA019）苯乙烯排放速率监测范围为 3.14×10⁻⁵~4.00×10⁻⁵kg/h，斜槽中部废气排放口（DA024）苯乙烯排放速率监测范围为 1.70×10⁻⁵~2.73×10⁻⁵kg/h，斜槽顶部废气排放口（DA026）苯乙烯排放速率监测范围为 1.43×10⁻⁵~3.86×10⁻⁵kg/h，生料均化库顶部废气排放口（DA002）苯乙烯排放速率监测范围为 1.30×10⁻⁵~9.48×10⁻⁵kg/h，均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值的要求。

表 2.2-14 依托工程一般排放口大气污染物产排情况一览表

| 序号 | 排污许可证排放口编号 | 一般排放口名称 | 排放口地理坐标 | | 排气筒高(m) | 排气筒内径(m) | 风量(m ³ /h) | 颗粒物排放速(kg/h) | 颗粒物排放量(t/a) |
|----|------------|---------|---------|----|---------|----------|-----------------------|--------------|-------------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |

| 序号 | 排污许可证排放口编号 | 一般排放口名称 | 排放口地理坐标 | | 排气筒高(m) | 排气筒内径(m) | 风量(m ³ /h) | 颗粒物排放速(kg/h) | 颗粒物排放量(t/a) |
|----|------------|---------|---------|----|---------|----------|-----------------------|--------------|-------------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | |

| 序号 | 排污许可证排放口编号 | 一般排放口名称 | 排放口地理坐标 | | 排气筒高(m) | 排气筒内径(m) | 风量(m ³ /h) | 颗粒物排放速(kg/h) | 颗粒物排放量(t/a) |
|----|------------|---------|---------|----|---------|----------|-----------------------|--------------|-------------|
| | | | 经度 | 纬度 | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | |
| 71 | | | | | | | | | |
| 72 | | | | | | | | | |
| 73 | | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | | | 46.395 |

2、无组织源

无组织排放产生于水泥生产线原、燃料装卸和堆放时的扬尘，粘土、石膏和混合材等在卸、取、堆放过程中产生扬尘，扬尘的大小与物料的粒度、比重、湿度、风力等因素有关。

根据2019年广西海沁天诚技术检测服务有限公司和2020年广西高标检测有限公司对华润水泥(富川)有限公司厂界无组织粉尘和氨的监测结果(监测期间企业正常生产),见表2.2-15。由表2.2-15可见,厂界无组织排放监控点的粉尘浓度值范围在0.050~0.417mg/m³之间,氨的浓度范围在0.03~0.21mg/m³之间,均小于《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2004)规定的无组织排放监控浓度限值颗粒物0.5mg/m³、氨1.0mg/m³的要求。根据2020年华润水泥(富川)有限公司工业固废协同处置项目(废气、废水、噪声)竣工环境保护验收监测项目监测数据(见表2.2-13),苯乙烯和臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级新改扩建标准限值的要求。

表 2.2-15 依托工程生产线厂区污染物无组织排放监测结果 单位: mg/m³

| 监测时间 | 监测点位 | 颗粒物 | 标准限值 | 达标情况 | 氨 | 标准限值 | 达标情况 |
|-------|---------|-------------|------|------|-----------|------|------|
| 2019年 | 1#厂界上风向 | 0.050~0.167 | 0.5 | 达标 | 0.03~0.11 | 1 | 达标 |
| | 2#厂界下风向 | 0.150~0.267 | | 达标 | 0.05~0.21 | | 达标 |
| | 3#厂界下风向 | 0.083~0.417 | | 达标 | 0.06~0.19 | | 达标 |
| | 4#厂界下风向 | 0.100~0.367 | | 达标 | 0.06~0.21 | | 达标 |
| 2020年 | 1#厂界上风向 | 0.151~0.272 | 0.5 | 达标 | 0.05~0.09 | 1 | 达标 |

| | | | | | | | |
|--|---------|---------------|------|------|-----------|------|------|
| | 2#厂界下风向 | 0.153~0.366 | | 达标 | 0.12~0.15 | | 达标 |
| | 3#厂界下风向 | 0.191~0.279 | | 达标 | 0.12~0.17 | | 达标 |
| | 4#厂界下风向 | 0.191~0.270 | | 达标 | 0.14~0.19 | | 达标 |
| | 监测点位 | 苯乙烯 | 标准限值 | 达标情况 | 臭气浓度 | 标准限值 | 达标情况 |
| | 1#厂界上风向 | ND~0.0088 | 5 | 达标 | <10 | 20 | 达标 |
| | 2#厂界下风向 | ND~0.0174 | | 达标 | <10 | | 达标 |
| | 3#厂界下风向 | 0.0042~0.0118 | | 达标 | <10 | | 达标 |
| | 4#厂界下风向 | ND~0.0135 | | 达标 | <10 | | 达标 |

注：ND表示未检出。

2.2.5.2 废水排放及污染防治措施

依托工程生产用水主要是水泥生产线用水、余热发电用水和其它用水。企业排水主要为水泥生产线冷却水、余热发电废水、仪表冷却水、辅助生产用水和生活污水，这些废水经污水处理站处理后全部回用。依托工程华润水泥（华润）有限公司污水处理工艺为预处理（隔油池、调节池）+二级处理（接触氧化、沉淀）+消毒工艺，处理能力为240m³/d。污水处理站工艺流程见图 2.2-3。

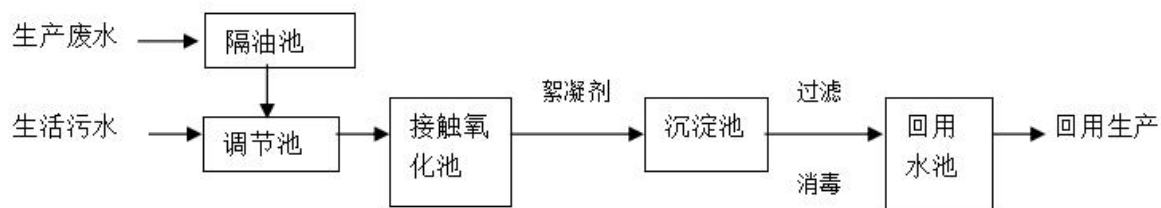


图 2.2-3 污水处理站工艺流程

根据广西高标检测有限公司于 2020 年 12 月 16 日对华润水泥（富川）有限公司生活水池水质的监测结果，废水经处理后，水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准后回用于于循环冷却水系统补充水，不外排。详见下表。

表 2.2-16 生活水池监测结果

| 序号 | 监测项目 (mg/L) | 监测结果 | 评价标准 | 达标情况 |
|----|--------------------|-------|---------|------|
| 1 | pH 值 (无量纲) | 7.15 | 6.5~8.5 | 达标 |
| 2 | COD _{cr} | 11 | 60 | 达标 |
| 3 | BOD ₅ | 0.5L | 10 | 达标 |
| 4 | 氨氮 | 0.118 | 10 | 达标 |
| 5 | 悬浮物 | 5 | / | / |
| 6 | 总大肠菌群 (MPN/100mL) | 2L | / | / |
| 7 | 耐热大肠菌群 (MPN/100mL) | 未检出 | / | / |
| 8 | 大肠埃希氏菌 (CPU/L) | 未检出 | / | / |

| 序号 | 监测项目 (mg/L) | 监测结果 | 评价标准 | 达标情况 |
|----|-----------------------|---------|------|------|
| 9 | 细菌总数 (CPU/L) | 32 | / | / |
| 10 | 氰化物 | 0.001L | / | / |
| 11 | 挥发酚 | 0.0003L | / | / |
| 12 | 阴离子表明面活性剂 | 0.05L | 0.5 | 达标 |
| 13 | 硝酸盐氮 | 0.702 | / | / |
| 14 | 硫酸盐 | 8.80 | 250 | 达标 |
| 15 | 氟化物 | 0.135 | / | / |
| 16 | 氯化物 | 3.84 | / | / |
| 17 | 六价铬 | 0.004L | / | / |
| 18 | 总硬度 | 98 | 450 | 达标 |
| 19 | 溶解性总固体 | 223 | 1000 | 达标 |
| 20 | 色度 (倍) | 4 | 30 | 达标 |
| 21 | 浊度 (NTU) | 1.6 | 5 | 达标 |
| 22 | 臭和味 | 无 | / | / |
| 23 | 砷 ($\mu\text{g/L}$) | 0.3L | / | / |
| 24 | 汞 ($\mu\text{g/L}$) | 0.01L | / | / |
| 25 | 硒 ($\mu\text{g/L}$) | 0.4L | / | / |
| 26 | 镉 ($\mu\text{g/L}$) | 0.05L | / | / |
| 27 | 铜 ($\mu\text{g/L}$) | 0.52 | / | / |
| 28 | 铝 ($\mu\text{g/L}$) | 15.1 | / | / |
| 29 | 铅 ($\mu\text{g/L}$) | 0.09L | / | / |
| 30 | 锌 ($\mu\text{g/L}$) | 3.35 | / | / |
| 31 | 铁 ($\mu\text{g/L}$) | 7.94 | 300 | 达标 |
| 32 | 锰 ($\mu\text{g/L}$) | 1.62 | 100 | 达标 |

2.2.5.3 噪声排放及污染防治措施

生产过程中各种磨机（包括生料磨、水泥磨）、风机（包括：窑尾高温风机、窑头一次风机、罗茨风机、以及配料、输送及散装等处的风机等等）、空压机等工作时产生噪声，为了有效控制噪声污染，本项目从降低声源及传播途径上采取措施对噪声加以控制，采用室内隔声，基础减振降噪及加强保养等防治措施。

根据 2020 年广西高标检测有限公司对依托企业厂区的噪声监测结果，监测值见表 2.2-17。监测结果表明，华润水泥（富川）有限公司厂界昼夜间噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 2.2-17 厂界噪声监测结果表 单位：dB (A)

| 监测点位 | 监测日期 | 监测时段 | 监测值 L_{eq} | 评价标准 | 达标情况 |
|------------|-------|------|--------------|------|------|
| 1#华润水泥厂东厂界 | 5月19日 | 昼间 | 43.5 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 44.9 | 55 | 达标 |
| | 7月24日 | 昼间 | 47.2 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 47.0 | 55 | 达标 |
| 2#华润水泥厂南厂界 | 5月19日 | 昼间 | 47.9 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 46.9 | 55 | 达标 |
| | 7月24日 | 昼间 | 47.7 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 47.1 | 55 | 达标 |
| 3#华润水泥厂西厂界 | 5月19日 | 昼间 | 47.0 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 46.2 | 55 | 达标 |
| | 7月24日 | 昼间 | 48.4 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 46.7 | 55 | 达标 |
| 4#华润水泥厂北厂界 | 5月19日 | 昼间 | 48.0 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 46.8 | 55 | 达标 |
| | 7月24日 | 昼间 | 48.2 | 65 | 达标 |
| | | 夜间 | 47.3 | 55 | 达标 |

2.2.5.4 固体废物排放及污染防治措施

依托工程水泥生产过程中产生的固体废物主要来自各生产环节中除尘器收下的粉尘，各种运输设备维修所产生的废油，生活垃圾、污水站污泥和雨水沉淀池沉砂。除尘器收集的粉尘全部回用到对应的设备中，设备检修过程中产生的废机油、润滑油等暂存于经过防渗处置的二次利用润滑油暂存间，回用于机械设备润滑，生活垃圾交由环卫部门统一处置，污水处理站污泥清掏后用作厂区绿化施肥，雨水沉淀池沉砂清掏后作为原料入窑处置。依托工程各类固体废物均得到合理有效的处置。

2.2.5.5 主要污染物排放量汇总

1、主要大气排气口有组织废气排放总量

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017），水泥企业窑头烟囱和窑尾烟囱为主要排放口，华润水泥（富川）公司水泥生产线窑头的标况风量、颗粒物浓度采用2019年1月~2021年9月在线监测数据的平均值进行核算；窑尾的标况风量、颗粒物、SO₂和NO_x数据采用2019年1月~2021年9月窑尾在线监测数据的平均值进行核算；窑尾烟囱氟化物、氨、汞及其化合物的数据采用2019~2020年季度性监测数据的最大值；窑尾烟囱苯乙烯、TOC的数据采用2020年华润水泥（富川）有限公司工业固废协同处置项目（废气、废水、噪声）竣工环境保护验收监测数据的最大值；氯化氢、氟化氢由于未检出，本次评价不进行总量核算。具体数据见表2.2-18。

表 2.2-18 依托工程水泥生产线主要排放口污染物

| 工段 | 标况风量 | 污染物 | 浓度 (mg/m ³) | 排放量 | 采取的治理措施 |
|----|------|-----|-------------------------|-----|---------|
|----|------|-----|-------------------------|-----|---------|

| | | | 排放浓度 | 标准限值 | (kg/h) | (t/a) | |
|-------|--------|-----------------|------|------|--------|-------|-----------------|
| 生产线窑尾 | 444930 | 颗粒物 | | | | | SNCR 脱硝+高效布袋除尘器 |
| | | SO ₂ | | | | | |
| | | NO _x | | | | | |
| | | 氟化物 | | | | | |
| | | 氨 | | | | | |
| | | 汞及其化合物 | | | | | |
| | | 苯乙烯 | | | | | |
| | | TOC | | | | | |
| | | 二噁英类 | | | | | |
| 生产线窑头 | 370530 | 颗粒物 | | | | | 布袋除尘器 |

2、依托工程主要污染物排放情况表

华润水泥（富川）有限公司依托工程污染物汇总情况见表 2.2-19。其中废气数据为主要排放口（窑头烟囱和窑尾烟囱）的核算数据。

表 2.2-19 依托工程主要污染物排放汇总表

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 排放量 |
|------|-----------------|---------------------|-----|
| 废气 | 废气量（主要排放口） | 万 m ³ /a | |
| | 颗粒物（主要排放口） | t/a | |
| | 颗粒物（一般排放口） | t/a | |
| | SO ₂ | t/a | |
| | NO _x | t/a | |
| | 氟化物 | t/a | |
| | 氨 | t/a | |
| | 汞及其化合物 | t/a | |
| | 苯乙烯 | t/a | |
| | TOC | t/a | |
| | 二噁英类 | | |
| 废水 | 废水 | t/a | |
| 固体废物 | 除尘器收下的粉尘 | t/a | |
| | 设备检修废机油 | t/a | |
| | 生活垃圾 | t/a | |
| | 污水站污泥 | t/a | |

2.2.5.6 总量达标情况分析

由上可知，华润水泥（富川）有限公司达到窑头颗粒物排放量为 29.15t/a；窑尾污

染物排放量为：烟（粉）尘年排放量为 31.84t/a，氮氧化物年排放量为 702.58t/a，SO₂ 年排放量为 91.48t/a，NH₃ 年排放量为 22.26t/a，氟化物年排放量为 1.27t/a，汞及其化合物排放量为 0.019t/a，苯乙烯排放量为 0.048 t/a，TOC 排放量为 120.86 t/a。一般排放口颗粒物排放量为 46.395t/a。

根据2021年5月6日贺州市生态环境局颁发的《排污许可证》（证书编号：9145110067500240X5001P），华润水泥（富川）有限公司主要排放口许可年排放总量：颗粒物317.168t/a，SO₂ 468t/a，NO_x 1337t/a；一般排放口许可年排放量颗粒物为125.603t/a。华润水泥（富川）有限公司主要排放口、一般排放口颗粒物、SO₂、NO_x年排放量指标均未超出排污许可排放总量。

表 2.2-20 项目污染物排放量达标情况 单位：t/a

| 污染源 | 污染物 | 核算排放量 | 排污许可证排放总量 | 达标情况 |
|---------------|--------------------|--------|-----------|------|
| 废气 (主要排放口) | 颗粒物 | 60.99 | 317.168 | 达标 |
| | 二氧化硫 | 91.48 | 468 | 达标 |
| | 氮氧化物 | 702.58 | 1337 | 达标 |
| 废气 (一般排放口) | 颗粒物 | 46.395 | 125.603 | 达标 |
| 废水 | COD | 0 | / | / |
| | NH ₃ -N | 0 | / | / |

2.2.6 依托工程存在的问题及“以新带老”措施

目前华润水泥（富川）有限公司建有工业固废协同处置项目，设计处置规模为 74.25~123.75 万吨/年，由于现有工艺、能耗、经济效益等原因，该项目现状岗石厂污泥（废渣）处置规模为 99789.18t/a。经本次评价核算，若实施本项目，在工业固废协同处置项目达到设计规模的情况下，入窑固体废物含量会超过相关入窑控制标准。

“以新带老措施”：在本项目实施后，为满足相关入窑控制标准，经贺州市恩萨环境技术有限公司与华润水泥（富川）有限公司协商，在实施本项目后，在现有水泥生产系统协同处置岗石厂污泥（废渣）工艺不调整的情况下，工业固废（岗石厂污泥）协同处置工程处置规模不超过 10 万 t/a，详见附件 22。

2.3 在建工程概况

2.3.1 骨料项目建设内容

年产 100 万吨骨料生产线环保护能技改项目建设内容为露天开采石灰石 100 万吨，建设砂、石骨料生产线并配套原料储存系统、原料输送计量、成品出料系统及与之相配

套的辅助设施。年生产产品总量 100 万吨，其中骨料 66.4 万吨、机制砂 33.6 万吨。目前该项目正在前期筹备阶段。

年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目主要建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 年产 100 万吨骨料项目主要建设内容

| 工程类别 | 工程名称 | 建筑面积 | 备注 |
|------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 主体工程 | 骨料生产线 | 项目依托水泥生产线用地进行建设，共计占地面积约3200m ² | 新建，1条 |
| | 制砂生产线 | | 新建，1条 |
| 储运工程 | 石灰石缓冲仓 | 1个，Φ18m，储量8000t | 新建，用于存放石灰石原料 |
| | 骨料库 | 2个，Φ15m，储量2200t | 新建，用于存放骨料 |
| | 细碎调节仓 | 1个，Φ12m，储量1300t | 新建，用于存放制砂原料 |
| | 机制砂（石灰石缓冲仓） | 1个，Φ15m，储量2200t | 新建，用于存放机制 |
| | 石粉罐 | 1个，储量为300t | 新建，用于存放布袋收尘器收集的粉尘 |
| 附属工程 | 电气控制室空压机房 | 225m ² | 新建 |
| 公用工程 | 供水 | / | 依托原有 |
| | 排水 | 雨污分流，初期雨水通过现有污水处理站进行处理后回用于生产系统，不外排 | 部分新建 |
| | 供电 | / | 依托原有 |
| 环保工程 | 废水 | 无生产废水产生，工作人员从水泥生产线工程调配，产生生活废水依托现有污水处理系统处理后回用，不新增生活废水。 | 依托原有 |
| | 废气 | 石灰石缓冲仓（原料仓）、骨料仓、细碎调节仓、机制砂仓呼吸废气采用收尘器处理后呈无组织排放，收集的粉尘落回料仓 | 新增 |
| | | 骨料生产系统破碎机及筛分机采用密闭作业方式，产生粉尘废气分别经布袋除尘器处理后经15m排气筒（1#和2#）排放，制砂生产系统破碎机及筛分机采用密闭作业方式，产生粉尘废气经布袋除尘器处理后经15m排气筒（3#）排放 | |
| | | 输送带采用密封式 | |
| | 固废 | 垃圾桶，除尘器粉尘返回生产线，不外排 | / |
| 噪声 | 隔声、减振等 | / | |

2.3.2 骨料项目工艺流程

该项目为骨料生产及制砂生产项目，骨料生产线工艺流程见图 2.3-1，制砂生产线工艺流程见图 2.3-2。

1、骨料生产线

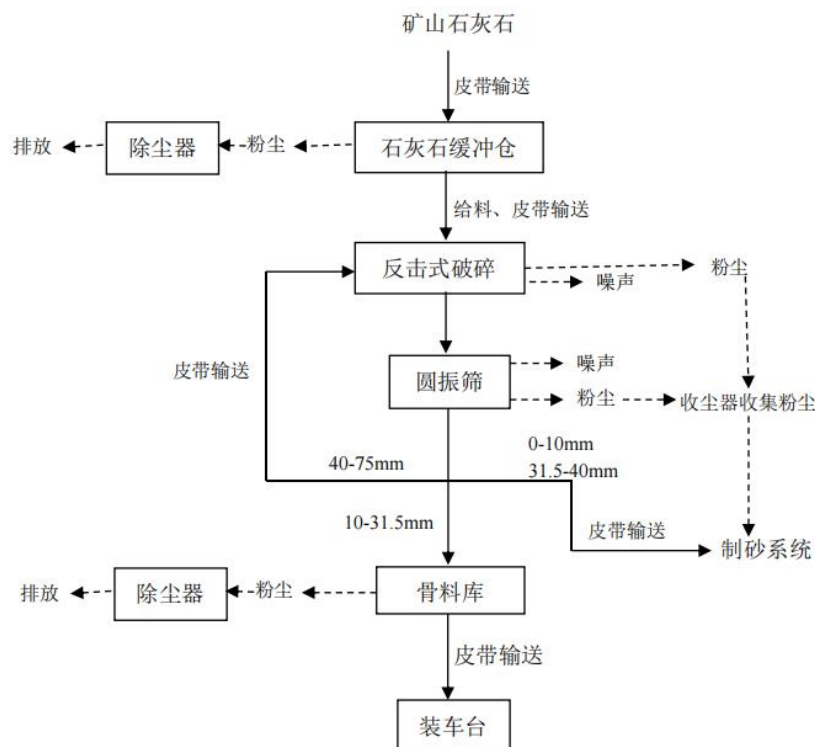


图 2.3-1 项目骨料生产工艺及产污节点图

工艺流程简述：

- (1) 经项目矿山开采破碎的石灰石（0-75mm）经皮带输送至石灰石缓冲仓；
- (2) 缓冲仓内石灰石经给料机定量将石灰石投放至输送带，石灰石经输送带输送至反击式破碎机进行破碎；
- (3) 经反击式破碎机破碎后的石灰石经输送带输送至圆振筛进行筛分，筛分后 40-75mm 的碎石将返回反击式破碎机再次破碎，10-31.5mm 碎石经输送带输送至骨料库待用，0-10mm、31.5-40mm 碎石和经收尘器收集的圆振筛粉尘经输送带输送至制砂生产线。

2、制砂生产线

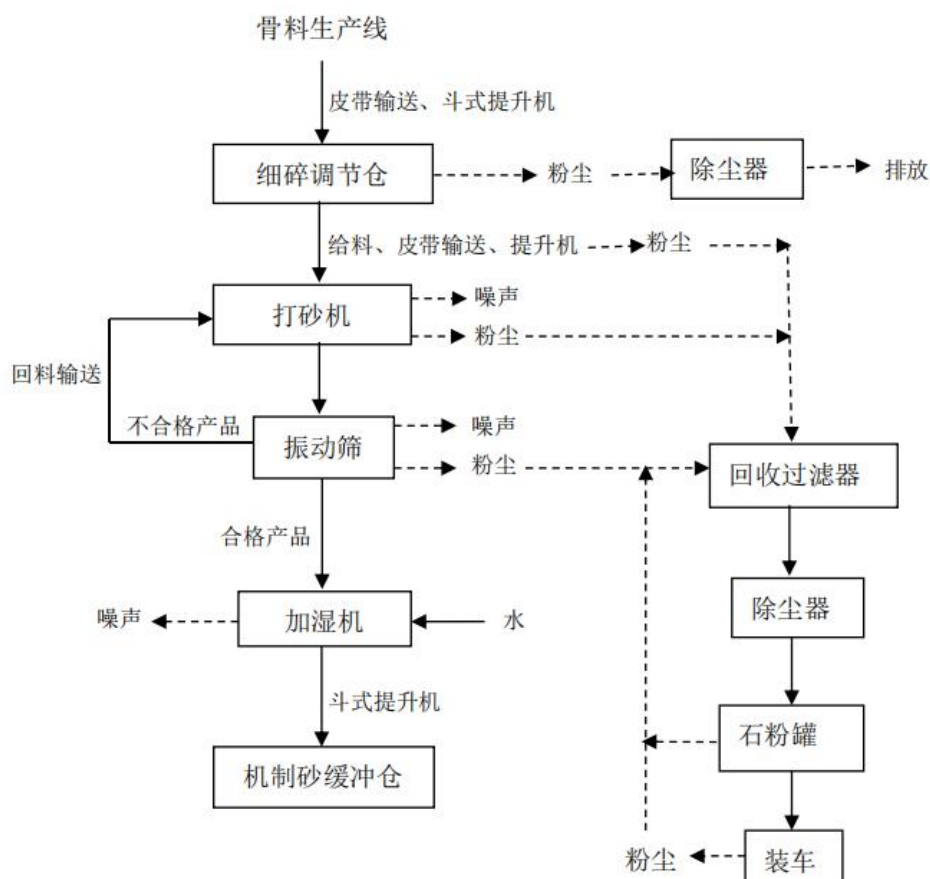


图 2.3-2 项目制砂生产工艺及产污节点图

工艺流程简述：

(1) 经项目骨料生产线一级破碎筛分的碎石及粉尘（0-10mm、31.5-40mm）经皮带输送至和斗式提升机输送至细碎调节仓；

(2) 细碎调节仓内石料经给料机、皮带输送机、提升机、置顶输送机将石料送至机制砂喂料口进行破碎制砂；

(3) 经机制砂破碎后的石料进入振动筛进行筛分，不合格石料经回料输送至制砂机再次破碎，合格石料进入加湿机，加湿后砂石经皮带输送和斗式提升机进入机制砂缓冲仓待用。

(4) 生产过程中，制砂机进料口提升机、置顶输送机、制砂机、振动筛粉尘均收集至回收过滤机后，经除尘器进行收尘，收集的粉尘进入石粉罐回用于生产，同时，石粉罐装车粉尘将回收至除尘器收尘。

2.3.3 骨料项目主要设备

本项目骨料加工设备详情见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目主要设备一览表

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|----|----|----|----|----|
|----|----|----|----|----|

| 序号 | 名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
|----|----------------|---------------------------------------|----|----|
| 1 | 袋式输送机 | | 台 | 6 |
| 2 | 调速定量给料机 | | 台 | 1 |
| 3 | 圆振筛 | 2680 | 台 | 1 |
| 4 | 反击式破碎机 | PF1315 | 台 | 1 |
| 5 | 布袋除尘器 | 风量为 20000m ³ /h | 套 | 3 |
| 6 | 制砂系统破碎 | 总功率 1000kw | 台 | 1 |
| 7 | 斗式提升机 | | 台 | 2 |
| 8 | 一体收尘散装机（成品库库底） | | 台 | 2 |
| 9 | 振动筛 | ZS2264 | 台 | 2 |
| 10 | 带式输送机 | | 台 | 2 |
| 11 | 加湿机 | | 台 | 1 |
| 12 | 收尘器 | 风量为 11160m ³ /h | 套 | 3 |
| 13 | 单螺杆空压机 | 排气量：13m ³ /min；排气压力：0.8Mpa | 台 | 1 |
| 14 | 油过滤器 | FHGL7-9.5 | 台 | 2 |
| 15 | 冷冻式空气干燥机（风冷型） | 流量：13m ³ /min | 台 | 1 |
| 16 | 储气罐 | 型号：C-3/0.8 | 台 | 1 |

2.3.4 在建工程污染物排放及达标情况分析

该项目为在建项目，该项目的污染源核算引用《年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目环境影响报告表》的源强核算数据。

2.3.4.1 废气排放及污染防治措施

建设项目运营期排放的废气主要有储料库/仓（石灰石缓冲仓、骨料库、细碎调节仓、机制砂料仓、石粉罐）呼吸粉尘、破碎筛分粉尘和汽车运输扬尘等。

骨料生产系统破碎和筛分分别设计安装布袋除尘器对破碎筛分粉尘进行处理，处理后分别经 15m 排气筒排放（破碎工段 1#排气筒、筛分工段 2#排气筒）；机制砂生产系统设计安装布袋除尘器对破碎筛分粉尘进行处理，处理后经 15m 排气筒（3#）排放，布袋除尘器配套风机风量为 20000m³/h。

根据《年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目环境影响报告表》，该项目的大气源强核算见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目生产工序粉尘产生及排放情况

| 排放方式 | 排放单元 | 污染物名称 | 产生量 (t/a) | 风量 (m ³ /h) | 除尘器除尘效率% | 排放量 | | 排放浓度 (mg/m ³) |
|------|-------|-------|-----------|------------------------|----------|------|-----|---------------------------|
| | | | | | | kg/h | t/a | |
| 有组织 | 1#排气筒 | 颗粒物 | | | | | | |
| | 2#排气筒 | 颗粒物 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-----|--|--|--|--|--|--|
| | 3#排气筒 | 颗粒物 | | | | | | |
| 无组织 | 储料库/仓 | 颗粒物 | | | | | | |

2.3.4.2 废水排放及污染防治措施

项目生产原料来源于项目现有矿山，直接从矿山的输送带输送至本项目进行生产，不设有原料堆场，加工后的产品暂存在成品库内，亦不设成品堆场，因此无需设置堆场喷淋；机制砂生产工序需采用加湿器增加机制砂含水率，加湿后含水率约 3%，含水量较小，不形成废水排出。项目营运期产生废水主要为生活污水。本次工程从水泥厂员工调配 9 名工作人员，不新增劳动定员，因此无新增生活污水产生，现有生活污水经化粪池及厂区污水处理厂处理后回用于生产。

2.3.4.3 噪声排放及污染防治措施

本项目噪声源主要为设备工作时所产生。通过选用噪声低、振动小的设备，合理规划平面布置，高噪声设备采取减振、隔声等降噪处理，加强设备维护管理及厂区绿化等措施，控制噪声对周边环境的影响。建设项目噪声源声压级见表 2.3-4。

表 2.3-4 项目主要生产设备噪声情况 单位：dB (A)

| 序号 | 设备 | 数量 (台) | 源强/台 | 防治措施 | 防治后源强 |
|----|---------|--------|------|----------|-------|
| 1 | 反击式破碎机 | 1 | 90 | 减振、隔声等措施 | 70 |
| 2 | 圆振筛 | 1 | 90 | | 70 |
| 3 | 制砂机 | 1 | 90 | | 70 |
| 4 | 制砂振动筛 | 2 | 90 | | 90 |
| 5 | 单螺杆空压机 | 2 | 80 | | 60 |
| 6 | 袋式输送机 | 8 | 80 | | 60 |
| 7 | 布袋除尘器风机 | 3 | 80 | | 60 |

2.3.4.4 固体废物源强及污染防治措施

项目营运期产生固体废物主要为布袋收尘器收集粉尘、生活垃圾。

(1) 布袋收集的粉尘由上文源强计算过程可知，骨料生产系统布袋除尘器收集粉尘量为 249.75t/a，机制砂系统布袋除尘器收集粉尘量为 251.75t/a，则共计收集粉尘量为 501.5t/a，经收集后输送至石粉罐暂存待用，可回用于水泥生产线系统。

(2) 生活垃圾项目劳动定员 9 人，均从水泥厂调配，不新增劳动定员，产生的生活垃圾依旧依托现有工程处理系统进行统一收集后运往周边环卫站统一处理，本次环评不对生活垃圾进行重复计算。

2.3.5 在建项目污染物排放汇总表

在建项目主要污染物排放情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 在建项目主要污染物排放汇总表 单位: t/a

| 污染物 | | 产生量 | 削减量 | 排放量 | |
|-----|-------------------|------|------------|--------|-------|
| 废气 | 骨料生产系统 粉尘(有组织) | 破碎工段 | 187.5 | 187.31 | 0.188 |
| | | 筛分工段 | 62.5 | 62.44 | 0.06 |
| | 制砂生产系统粉尘(有组织) | | 252 | 251.75 | 0.252 |
| | 储料库/仓呼吸粉尘(无组织) | | 33.28 | 33.25 | 0.03 |
| 噪声 | 设备运行噪声(单台) | | 80~90dB(A) | | |
| 固废 | 布袋除尘器收集粉尘 | | 501.5 | 501.5 | 0 |

2.4 拟建项目工程概况

拟建项目是利用现有一条 4500t/d 生产线水泥窑作为固体废物的焚烧设备, 利用水泥窑的特点, 实现固体废物的减量化、稳定化和无害化, 同时回收热值。固体废物进入水泥回转窑作为水泥的辅助原料, 与其他原料一起在高温条件下焚烧, 使固体废物中有毒有害成分彻底分解, 不能分解的无机物进入水泥熟料, 做到利用固体废物中的能源和资源。在安全、环保和经济的前提下实现固体废物的处理处置和综合利用, 达到节能减排和发展循环经济的目的。

2.4.1 项目基本情况

项目名称: 贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目

建设单位: 贺州市恩萨环境技术有限公司

建设性质: 新建

建设地点: 广西贺州市富川县东南部的白沙镇华润水泥(富川)有限公司现有厂区内。

占地面积: 利用华润水泥(富川)有限公司厂区内的预留用地, 固体废物处理场地占地约 26700m², 不在水泥厂厂界外新增用地。

服务范围: 贺州、北海、钦州、防城港、南宁、玉林、柳州、贵港和来宾等广西主要城市。

建设规模: 项目依托华润水泥(富川)有限公司一条 4500t/d 的新型干法水泥熟料生产线, 协同处置危险废物 10 万 t/a, 一般固体废物 8 万 t/a (其中污泥 2 万 t/a, 废布料、废纸屑等 6 万 t/a)、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a, 总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。项目分四期建设, 其中一期工程设计处置危险废物 3 万 t/a、一般固体废

物 6 万 t/a（主要为废布料、废纸屑等），固体废物总处置规模 9 万 t/a；二期工程设计处置危险废物 5 万 t/a、市政污泥和一般工业污泥 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 9 万 t/a；三期工程设计处置危险废物 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 4 万 t/a；四期工程设计建设飞灰预处理系统，处置垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a。

项目总投资：26080 万元。

项目劳动定员：80 人。

工作制度：年工作 330 天。

2.4.2 本项目与依托工程的依托关系

本项目与依托工程之间关系见表 2.4-1。本项目由贺州市恩萨环境技术有限公司利用华润水泥（富川）有限公司水泥窑建设协同处置相关设施，项目模式属于集中经营模式。本项目拟依托华润水泥（富川）有限公司水泥窑和窑尾烟气处理系统等，依托设施由华润水泥（富川）有限公司负责运行管理。

表 2.4-1 本工程与依托工程关系一览表

| 序号 | 工程性质 | 主要内容 | 依托关系 | 可依托性 |
|----|------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | 主体工程 | 新型干法水泥回转窑生产线 | 依托华润富川水泥厂一条 4500t/d 水泥熟料生产线协同处置危险废物 10 万 t/a，一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等一般固体废物 6 万 t/a），污染土 4 万 t/a，生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。 | 可依托 |
| 2 | 辅助工程 | 生活设施 | 职工宿舍、食堂等基础设施依托华润富川水泥厂辅助工程，不需新建宿舍楼和食堂。 | 可依托 |
| 3 | 公用工程 | 供水、供电系统 | 依托华润富川水泥厂内已形成完善的供排水及供电系统，现有电力室可满足本工程供水供电需求。 | 可依托 |
| 4 | 环保工程 | 窑尾烟气净化系统 | 固废预处理车间、库房的废气引入窑头篦冷机入窑高温分解，依托水泥烧成系统的布袋除尘器、脱硝系统处理达标后，经 109m 烟囱高空排放。 | 可依托 |
| | | 废水处理系统 | 本项目渗滤液、冲洗废水、化验室废水送入水泥窑进行处置。生活污水依托华润（富川）水泥厂污水处理站处理站处理。 | 可依托 |
| | | 固体废物处理系统 | 本项目产生废弃包装袋、固体废物盛装容器、初期雨水池沉渣等各种固体废物送入回转窑焚烧处理；生活垃圾由环卫部门收集处理。 | 可依托 |

2.4.3 项目工程内容

本项目建设内容包括固废进厂取样检测、计量（厂内设专用运输道路和计量装置）、储存、预处理、输送、投料以及利用水泥窑焚烧处置完毕的全过程，同时还包括为保证水泥产品质量以及水泥窑的稳定煅烧而对回转窑系统实施必要的改造和与之配套的辅

助生产设施。本项目协同处置危险废物10万t/a，一般固体废物8万t/a（其中污泥2万t/a，废布料、废纸屑等一般固体废物6万t/a），污染土4万t/a，生活垃圾焚烧飞灰4万t/a，总计26万t/a的固体废物处置能力，根据项目规划分期四期实施，工程建设内容见表2.4-2。建构筑见表2.4-3。

本项目规划占地约42亩（26700m²），分四期建设，一期建设内容包括：利用华润水泥（富川）有限公司厂区土地新建预处理综合间，含固态、半固体、液态处置厂房，接收储存库房及办公楼，并配套建设应急收集、吸附净化、分析检测、库房监管、自动化控制、在线监测、供配电、给排水、消防通讯等安全系统；二期建设内容：利用华润水泥（富川）水泥有限公司厂区新建SMP预处理车间，接收储存库房等；三期建设内容：污染土等固废贮存库，新增EVS-EVD处置系统；四期建设内容：生活垃圾焚烧飞灰预处理车间，飞灰贮存库等。二期、三期、四期依附一期分析检测、在线监测系统配套建设应急收集、吸附净化、库房监管、自动化控制、供配电、给排水、消防通讯等安全系统。

表 2.4-2 项目工程组成建设内容

| 项目组成 | | 一期工程建设内容 | 二期工程建设内容 | 三期工程建设内容 | 四期工程建设内容 | 备注 |
|------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 固体废物协同处置规模 | | 协同处置危险废物 3 万 t/a，危废类别 HW02~06、HW08~09、HW11~14、HW16~18、HW21~23、HW31~35、HW46、HW48~50 共 26 大类危险废物，一般固废 6 万（其中废旧纺织品 3 万，废纸屑 3 万），总处置规模 9 万 t/a。 | 协同处置危险废物 5 万 t/a，危废类别 HW02~09、HW11~14、HW16~19、HW21~23、HW26、HW31~40、HW45~50 共 35 大类危险废物，市政污泥和一般工业污泥 2 万 t/a，污染土 2 万 t/a，总处置规模 9 万 t/a。 | 协同处置危险废物 2 万 t/a，危废类别 HW03~04、HW06~09、HW11~14、HW16~19、HW26、HW34~37、HW39~50 共 26 大类危险废物，污染土 2 万 t/a，总处置规模 4 万 t/a。 | 协同处置危险废物垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，危废类别 HW18，总处置规模 4 万 t/a。 | 建成后全厂协同处置危险废物 10 万 t/a，危废类别 HW02~09、HW11~14、HW16~19、HW21~23、HW26、HW31~40、HW45~50 共 35 大类危险废物，一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等 6 万 t/a），污染土 4 万 t/a，生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总处置规模 26 万 t/a。 |
| 主体工程 | 危险废物暂存库 | 一期库房：砖混结构，包括危险废物包装物存储区域、一般固废存储区域； 车间尺寸：115m×42m×7m，1 座。 飞灰仓：1 个，有效容积 200m ³ ，最大储存能力约 240t，主要储存飞灰原灰。 | 二期库房：砖混结构，包括危险废物包装物存储区域、一般固废存储区域； 车间尺寸：115m×40m×7m，1 座。 飞灰仓：1 个，有效容积 200m ³ ，最大储存能力约 240t，主要储存飞灰原灰。 | 三期库房：砖混结构，包括危险废物包装物存储区域、一般固废存储区域； 车间尺寸：1#库房尺寸 58m×48m×7m，1 座；2#库房尺寸 72m×36m×7m，1 座。 | 飞灰仓库：砖混结构，包括飞灰原灰、水洗除氯飞灰； 车间尺寸：38m×24m×7m，1 座。 飞灰圆仓：2 个，每个飞灰圆仓有效容积 2000m ³ （Φ12m），主要储存飞灰原灰。 | 新建 |
| | 固态、半固态综合处理车间 | 处理对象及规模：砖混结构，设置固体废物破碎预处理线、固体废物输送线、含杂物较多 | 处理对象及规模：砖混结构，设置无机固体废物系统处置线、污泥处置系统、旁路脱氯系统、设 | 依托一期、二期工程 | 依托一期、二期工程 | 新建 |

| | | | | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|
| | <p>半固态输送线、含杂物较多半固态输送线、半固态输送线、固体废物焚烧线，设置3个料坑，1#料坑 600m³（16m×12.5m×3m）、2#料坑 600m³（16m×12.5m×3m）、3#料坑 240m³（9m×9m×3m）。</p> <p>处理工艺：固态和杂质较多的半固态进入预燃炉预处理，固态和杂质较多的半固态焚烧后，高温烟气进入分解炉进一步分解，焚烧灰渣经过预燃炉的输送装置进入分解炉进一步处理。</p> <p>车间尺寸：105m×20m×7m，1座</p> | <p>置有1个污泥接受仓及污泥泵进料系统；3个料坑，1#料坑 240m³（9m×9m×3m）、2#料坑 360m³（12m×10m×3m）、3#料坑 360m³（12m×10m×3m）。</p> <p>处理工艺：无机固废经破碎后转移至生料磨进料。固态和杂质较多的半固态进入预燃炉预处理，固态和杂质较多的半固态焚烧后，高温烟气进入分解炉进一步分解，焚烧灰渣经过预燃炉的输送装置进入分解炉进一步处理。设置旁路放风系统从窑尾烟室抽取5%风量，采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理，该系统不单独设置排气筒。</p> <p>车间尺寸：位于一期固态、半固态综合处理车间内。</p> | | | |
| SMP 车间 | / | <p>处理对象及规模：砖混结构，设置综合预处理工艺生产线（SMP 处置系统）。</p> <p>处理工艺：固态、半固态废物送 SMP 处置车间进行预处理后经压力管道输送到预燃炉。</p> <p>车间尺寸：60m×36m×7m，1座，其他位于一期固态、半固态综合处理车间内。</p> | <p>处理对象及规模：砖混结构，设置高粘稠性物料处理工艺（EVS-EVD 处置系统）、固体废物焚烧线。处理工艺：采用恩萨自主研发的 EVS-EVD 系统预处理带包装物的高粘稠性的危险废物。</p> <p>车间尺寸：位于二期 SMP 车间内。</p> | / | 新建 |
| 飞灰处置车间 | / | / | / | 处理对象及规模：砖混结构，设置飞灰水洗系 | 新建 |

| | | | | | | |
|------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | | | | | 统。 处理工艺：主要工艺包括飞灰接收储存系统、浸提浓缩系统、连续洗涤系统、输送入窑系统和洗灰水处理系统等五部分，实现飞灰的无害化处置。 车间尺寸： 100m×46m×7m，1座 | |
| | 废液处理车间 | 处理对象及规模：砖混结构，设置液态危险废物预处理系统，液态处理车间内设一个占地 80m ² 废液储存区，存放桶装的精馏残渣、矿物油等液态危废，并设 1 个 10m ³ 、1 个 25m ³ 的液态危废暂存罐。 处理工艺：暂存于液罐内通过输送泵直接喷入水泥窑窑尾烟室，滤渣送入预处理车间固态危废预处理系统。 车间尺寸：20m×13m×7m，1座 | 依托一期工程 | 依托一期工程 | / | 新建 |
| | 焚烧系统 | 设置 1 台预燃炉，固废经预燃炉预处理后进入华润（富川）水泥公司现有水泥窑熟料生产线。 | 依托一期工程 | 设置 1 台预燃炉，固废经预燃炉预处理后进入华润（富川）水泥公司现有水泥窑熟料生产线。 | 依托三期工程 | 新建 |
| 辅助工程 | 办公室（包括化验室） | 新建 1 栋办公楼，长 20m，宽 12m，砖混结构（3F），建筑面积：720m ² 。 | | | | 新建 |
| | 食堂、宿舍楼 | 依托华润水泥（富川）有限公司食堂、宿舍楼。 | | | | 依托华润（富川）水泥厂 |

| | | | | | | | |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 公用工程 | 供电 | 华润水泥（富川）有限公司内已形成完善的供电系统，本工程在此基础上进行改造对接后即可满足本工程的需求。 | | | 依托华润（富川）水泥厂 | | |
| | 供水 | 生产、生活及消防用水均依托华润水泥（富川）有限公司给水系统。 | | | 依托华润（富川）水泥厂 | | |
| | 排水 | 渗滤液、车辆清洗废水、实验室废水均泵送入配料系统，然后进入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，生活污水经厂区现有污水处理站处理后回用。 | | | 依托华润（富川）水泥厂 | | |
| | | 飞灰水洗废水、车间冲洗废水、废气处理废水、初期雨水均回用于飞灰水洗工段。 | | | 新建 | | |
| | 应急措施 | 设置 4 个初期雨水池，1#初期雨水池容积约为 285m ³ ；2#初期雨水池容积约为 147m ³ ；3#初期雨水池容积约为 429m ³ ；4#初期雨水池容积约为 630m ³ 。并在初期雨水池旁配套相应的 4 个容积为 100m ³ 的事故应急池。 | | | 新建 | | |
| 供热 | 依托华润水泥（富川）有限公司余热发电系统。 | | | 依托华润（富川）水泥厂 | | | |
| 储运工程 | 收运系统 | 委托有资质单位运输危险废物 | | | 新建 | | |
| 环保工程 | 废气 | 水泥窑窑尾废气 | 依托水泥窑现有窑尾烟气处理系统，采用 SNCR 脱硝+急冷+布袋除尘器处理工艺，通过窑尾 109m 排气筒排放。 | 依托现有建成内容，在水泥窑新增旁路放风系统，但不新增排气筒 | 依托二期工程 | 依托二期工程 | 二期新增旁路放风系统（不新增排气筒），其他依托水泥厂窑尾烟气处理系统。 |
| | | 破碎、转运粉尘 | ①固态预处理车间破碎工序均安装收尘装置，经布袋除尘后送入回转窑，少量无组织粉尘排放。②飞灰仓均在仓顶设置布袋除尘器，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 | ①固态预处理车间、无机固态破碎工序均安装收尘装置，经布袋除尘后送入回转窑，少量无组织粉尘排放。②飞灰仓均在仓顶设置布袋除尘器，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 | 固态预处理车间、无机固态破碎工序均安装收尘装置，经布袋除尘后送入回转窑，少量无组织粉尘排放。 | ①飞灰仓均在仓顶设置布袋除尘器，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。②破袋车间粉尘经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 | 新建 |
| | | 固废预处理车间、库 | 预处理车间、库房采用环境集烟+负压密闭，抽吸的废气引入窑高温焚烧；设计建设 1 套臭气处理系统，采用的“喷淋洗涤吸收塔 | 预处理车间、库房采用环境集烟+负压密闭，抽吸的废气引入窑高温焚烧；设计建设 1 套臭气处理系统，采用 | 预处理车间、库房采用环境集烟+负压密闭，抽吸的废气引入窑高温焚烧；设计建设 1 套臭气处理系统，采用的“喷 | 设置 1 套氧化塔+吸收塔处理废气。 | 新建 |

| | | | | | | |
|----|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|
| | 房废气 | +活性炭”除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、库房产生的恶臭气体和有机废气。 | 的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、库房产生的恶臭气体和有机废气。 | 淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、库房产生的恶臭气体和有机废气。 | | |
| 废水 | 料坑渗滤液 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| | 冲洗废水、废气处理废水 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 冲洗废水、废气处理废水直接回用到飞灰水洗工段补水。 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| | 设备间接冷却水 | 设备冷却水进入冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。 | 设备冷却水进入冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。 | 设备冷却水进入冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。 | 设备冷却水进入冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| | 实验室废水 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| | 飞灰水洗废水 | / | / | / | 采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》 | 新建 |

| | | | | | | |
|------|----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | | | | | (GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段,部分进行蒸发浓缩结晶。 | |
| | 初期雨水 | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置,不外排。 | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置,不外排。 | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置,不外排。 | 回用到飞灰水洗工段补水 | 新建 |
| | 生活污水 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)循环冷却水补充水标准后,回用至冷却塔集水池,不外排。 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)循环冷却水补充水标准后,回用至冷却塔集水池,不外排。 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)循环冷却水补充水标准后,回用至冷却塔集水池,不外排。 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)循环冷却水补充水标准后,回用至冷却塔集水池,不外排。 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 噪声 | 厂房隔声、基础减振、风机加隔声罩等措施 | 新增设备采取厂房隔声、基础减振措施 | 新增设备采取降噪措施 | 新增设备采取降噪措施 | 新建 |
| 固体废物 | 旁路放风粉尘 | / | 严格按比例定量掺加入水泥熟料。 | 严格按比例定量掺加入水泥熟料。 | 严格按比例定量掺加入水泥熟料。 | 新建 |
| | 废弃包装袋 | 存放于库房,后入窑焚烧 | 存放于库房,后入窑焚烧 | 存放于库房,后入窑焚烧 | 存放于库房,后入窑焚烧 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 固体废物盛装容器 | 存放于库房,后入窑焚烧,循环利用 | 存放于库房,后入窑焚烧,循环利用 | 存放于库房,后入窑焚烧,循环利用 | 存放于库房,后入窑焚烧,循环利用 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 预处理车间粉 | 进入储坑后入窑焚烧 | 进入储坑后入窑焚烧 | 进入储坑后入窑焚烧 | 进入储坑后入窑焚烧 | 依托华润(富川)水泥厂 |

| | | | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| 尘 | | | | | |
| 无机固废转运点粉尘 | / | 进入生料磨，最终入窑处置 | 进入生料磨，最终入窑处置 | 进入生料磨，最终入窑处置 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 飞灰粉尘 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | / | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 制浆粉尘 | / | / | / | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | / | / | / | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 纯碱粉尘 | / | / | / | 返回溶碱池再利用。 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 废机油 | 入窑焚烧 | 入窑焚烧 | 入窑焚烧 | 入窑焚烧 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 破损布袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 废滤袋 | / | / | / | 存放于库房，后入窑焚烧 | 依托华润（富川）水泥厂 |
| 初期雨水 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 清理收集后，通过半固态处置系统入 | 依托华润（富川） |

| | | | | | | |
|--|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | 池沉渣 | | | | 窑焚烧处置 | 水泥厂 |
| | 脱氯飞灰 | / | / | / | 经过预燃炉预处理后,入窑焚烧处置。 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 重金属污泥 | / | / | / | 经过预燃炉预处理后,入窑焚烧处置。 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 废母液和废离心液 | / | / | / | 返回废水调节池再处理。 | 新建 |
| | 废活性炭 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 实验室废物 | 收集后入窑协同处置 | 收集后入窑协同处置 | 收集后入窑协同处置 | 收集后入窑协同处置 | 依托华润(富川)水泥厂 |
| | 生活垃圾 | 由环卫部门统一收集处置。 | 由环卫部门统一收集处置。 | 由环卫部门统一收集处置。 | 由环卫部门统一收集处置。 | 依托华润(富川)水泥厂 |

表 2.4-3 建构筑一览表

| 序号 | 建筑名称 | 建筑面积 (m ²) | 结构形式 | 建筑层数 | 层高 (m) | 项目性质 |
|----|--------------|------------------------|---------|------------|----------|------|
| 1 | 固态、半固态综合处理车间 | 2100 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 2 | 液态处理车间 | 260 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 3 | SMP 车间 | 2160 | 轻钢结构 | 1F, 局部 5 层 | 7(局部 6m) | 新建 |
| 4 | 飞灰处理车间 | 4600 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 5 | 一期工程库房 | 4800 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 6 | 二期工程库房 | 4600 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 7 | 三期工程 1#库房 | 2780 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 8 | 三期工程 2#库房 | 2500 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 9 | 飞灰仓库 | 900 | 轻钢结构 | 1F | 7 | 新建 |
| 10 | 办公楼 | 720 | 钢筋混凝土结构 | 3F | 3 | 新建 |
| | 合计 | 25420 | | | | |

2.4.4 产品方案及要求

1、水泥熟料生产线

由于本项目拟处置的固体废物会替代一部分生料和燃料，旁路放风粉尘和一部分窑灰会作为替代混合材直接掺加入水泥熟料中，因而势必要求对华润水泥（富川）有限公司现有水泥熟料生产线的配料方案进行调整，以确保协同处置固体废物后水泥窑生产的水泥产品质量及其环境安全性满足国家相关标准的要求。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定了随物料入窑的重金属、氯（Cl）、氟（F）和硫（S）元素的投加量限值以及磨制水泥时由混合材带入的重金属最大允许投加量。《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）规定了水泥熟料中重金属含量限值和水泥熟料中可浸出重金属含量限值。《水泥窑协同处置固体废弃物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）分别对水泥产品污染物控制、水泥产品环境安全性控制提出了相关要求。因此，本项目实施后水泥熟料的化学成分需满足以下要求：

水泥熟料质量应满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372）的要求，水泥熟料中重金属含量应满足 GB30760 的要求，水泥熟料中可浸出重金属含量应满足 GB30760 的要求，水泥产品质量应满足 GB175《通用硅酸盐水泥》的要求以及 HJ662 表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值。

表 2.4-4 工程建设前后产品方案变化情况表

| 序号 | 项目 | 产品 | 规格型号 | 产能 | 质量标准 |
|----|-----------|----|-----------|-------------|----------------|
| 1 | 协同处置固体废物前 | 熟料 | 通用硅酸盐水泥熟料 | 148.50 万吨/年 | GB/T21372-2008 |
| 2 | 协同处置固体废物后 | 熟料 | 通用硅酸盐水泥熟料 | 148.50 万吨/年 | GB/T21372-2008 |

表 2.4-5 水泥熟料中重金属含量限值

| 元素 | As | Pb | Cd | Cr | Cu | Ni | Zn | Mn |
|------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 限值 (mg/kg) | 40 | 100 | 1.5 | 150 | 100 | 100 | 500 | 600 |

表 2.4-6 水泥熟料中可浸出重金属含量限值

| 元素 | As | Pb | Cd | Cr | Cu | Ni | Zn | Mn |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 限值 (mg/L) | 0.1 | 0.3 | 0.03 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 1.0 | 1.0 |

2、飞灰处置工程

(1) 脱氯飞灰、水洗氯化物（结晶钠盐和钾盐）

本项目飞灰水洗工段的主要产品为脱氯飞灰和水洗氯化物（结晶钠盐和钾盐）。其中脱氯飞灰的氯离子含量控制在 0.5%左右，含水率控制在 40%左右，实际运营会有波动，但经水洗后的飞灰氯离子大大降低，可显著增大水泥窑协调处置的飞灰掺烧量，最终满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定的入窑物料氯元素含量不应大于 0.04%要求。本项目脱氯飞灰仍属于危险废物，即HW18 焚烧处置残渣（772-002-18），将依托华润（富川）水泥公司现有水泥窑协同处置，虽然根据《国家危险废物名录》（2021 年版）附录“危险废物豁免管理清单”，生活垃圾焚烧飞灰水泥窑协同处置过程可不按危险废物管理，但在其收集、运输、贮存过程仍需按照危险废物进行管理。

MVR蒸发结晶系统获得的水洗氯化物（结晶钠盐和钾盐），在满足中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）的前提下，可作为副产品外售；如产品不能满足相应质量要求，则须按照危险废物进行管理和处置。

脱氯飞灰和结晶盐的产量与原灰中的氯、钠、钾含量有关，设计原灰氯含量氯含量 $\leq 20\%$ 。本报告根据广西典型生活垃圾焚烧飞灰的检测结果，经物料衡算得到脱氯飞灰的产量约为 52398t/a，水洗氯化物产量预计为 13700t/a，其中氯化钾 3650t/a，氯化钠 10050t/a。本项目的产品方案见表 2.4-7。

表 2.4-7 本项目建设规模及产品方案一览表

| 处理规模 | 产品方案 | | | 执行标准 |
|-----------------|------|-----|-------|-----------------------------------|
| 年总处理飞灰量 4 万 t/a | 脱氯飞灰 | | 52398 | 氯含量 $\leq 0.5\%$ ，含水率 $\leq 40\%$ |
| | 结晶盐 | 氯化钠 | 3650 | |
| | | 氯化钾 | 10050 | T/CCAS 010-2019 |

(2) 产品可行性分析

中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS010-2019）适用于水泥窑协同处置飞灰预处理过程中产生的水洗氯化物，本项

目产生的结晶盐在该标准的适用范围内。该标准中水洗氯化物是指经过飞灰预处理过程产生的以氯化钠和氯化钾为主要成分的氯化物，水洗氯化钾是指经过飞灰预处理过程分离出的以氯化钾为主要成分的氯化物，相关技术要求如下：

①感官指标

白色、微黄色或青白色晶体，无明显的外来杂物。

②理化指标

表 2.4-8 水洗氯化物主要理化指标

| 项目 | 指标 (g/100g) | | |
|------------------|-------------|------|------|
| | 优等品 | 一等品 | 合格品 |
| 氯化钠和氯化钾总量 \geq | 95.0 | 93.3 | 90.0 |
| 水分 \leq | 3.5 | 4.0 | 6.0 |
| 水不溶物 \leq | 0.1 | 0.2 | 0.4 |
| 钙镁离子总量 \leq | 0.5 | 0.7 | 1.0 |
| 硫酸根离子 \leq | 0.7 | 1.0 | 2.5 |

表 2.4-9 水洗氯化钾主要理化指标

| 项目 | 指标 (g/100g) | | |
|---------------|-------------|------|------|
| | 优等品 | 一等品 | 合格品 |
| 氯化钾 \geq | 62.0 | 60.0 | 58.0 |
| 水分 \leq | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 水不溶物 \leq | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
| 钙镁离子总量 \leq | 0.3 | 0.5 | 1.2 |
| 氯化钠 \leq | 1.2 | 2.0 | 4.0 |

③重金属指标

表 2.4-10 水洗氯化物和水洗氯化钾的重金属指标

| 项目 | 指标 (mg/kg) |
|--------------------|------------|
| 铅 (Pb) \leq | 25 |
| 镉 (Cd) \leq | 2.5 |
| 总铬 (Cr) \leq | 15 |
| 总汞 (以 Hg 计) \leq | 0.15 |
| 总砷 (以 As 计) \leq | 5 |

④二噁英指标

水洗氯化物和水洗氯化钾的二噁英含量 (TEQ) $\leq 0.1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

结晶盐能否按照副产品管理的政策、规范相符性分析：

对照《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)中 5.2 章节有关要求，利用固体废物生产的产物同时满足下表所列条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理。本项目产生的结晶盐能否按照产品进行管理的对应性分析见表 2.4-11。

表 2.4-11 本项目结晶盐与 GB34330-2017 产品管理要求的相符性分析

| 序号 | GB34330-2017 产品管理要求 | 本项目情况及符合性分析 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准 | 类比北京金隅琉水环保科技有限公司、杭州红狮双隆环保科技有限公司、建德红狮圣隆环保技术有限公司结晶盐的检测报告以及广东惠宏科技有限公司、浙江富春江环保热电股份有限公司的中试试验检测数据，结晶盐的各项指标均可满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》(T/CCAS 010-2019)的要求，符合产品质量标准要求。该标准已在全国团体标准信息平台立项和备案，属于同行的被替代原料生产的产品质量标准，符合要求。 |
| 2 | 符合相关国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值； 当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件。 | 根据工程分析，本项目结晶盐生产过程中各污染物均能达标排放。同时根据同类型项目调查，结晶盐中重金属及二噁英的含量限值满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》(T/CCAS 010-2019)的要求，符合国家相关污染物排放（控制）标准或技术规范的要求。 |
| 3 | 有稳定、合理的市场需求。 | 类比北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰水洗项目产出的结晶盐作为工业原料外售给北京慧力达化工有限公司和北京蓝天飞跃科技有限公司；杭州红狮双隆环保科技有限公司、建德红狮圣隆环保技术有限公司 2 家已建成的飞灰水洗项目，其产出的结晶盐均外售给浙江红狮鑫统领建材科技有限公司作为生产水泥助磨剂生产原料使用，可见结晶盐有稳定、合理的市场需求。据调查，符合 T/CCAS 010-2019 的水洗氯化物产品还可用于化学原料和化学制品制造、净水剂制造以及作为印染、皮革的生产原料综合利用。 |

参考国内同类型生活垃圾焚烧飞灰水洗项目，采用相同工艺获得的结晶盐（钠盐和钾盐）可以达到《水泥窑协同处置飞灰氯化物预处理产品水洗氯化物》(T/CCAS010-2019)的相关指标，检测结果详见表 2.4-12~14。

根据《桐庐红狮 150 吨/天飞灰水泥窑协同处置技改项目中蒸发结晶盐固体废物判定报告专家咨询意见》、《建德红狮水泥窑协同处置固体废物技改项目飞灰水洗中蒸发结晶盐属性判定报告专家咨询意见》，分别由国家盐产品质量监督检验中心、苏州市产品质量监督检验院进行鉴定，确定结晶盐作为副产品出售可行。本项目与桐庐红狮、建德红狮飞灰水洗项目的生产工艺基本一致，具有可类比性。通过物料平衡计算，本项目结晶钠盐的各项指标含量均在国内同等水平之内；结晶钾盐KCl含量、含水率分别控制在

96%、2%左右，其他重金属、二噁英含量与钠盐相当，均可满足T/CCAS010-2019的要求，本项目合格的结晶钠盐、钾盐拟出售给唐山市张庄子盐场，意向协议书见附件5。因此，对照《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）的要求，本项目结晶盐按照副产品管理在理论上是可行的。

但鉴于本项目暂未实施，环评阶段无法对结晶盐成分及重金属、二噁英指标进行检测，故本次评价要求建设单位需在项目试运行阶段根据《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1090-2020）的要求，开展产品生产过程中各项污染物的采样监测工作，在确保各项污染物均能满足达标排放的前提下，且结晶盐同时满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019），本项目产生的结晶盐方可按照副产品管理，两个条件缺一不可。在项目工况稳定后也需定期对结晶盐进行检测，平均每年检测两次，如遇特殊情况，如原灰成分波动大、废水处理系统处理效果不稳定等，应加大检测频次；在各项指标均满足《水泥窑协同处置飞灰预处理产品水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）的前提下，结晶盐可作为副产品管理；如不能满足产品质量标准，则应严格按照危险废物管理。

表 2.4-12 杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）工业钾盐质量检测数据一览表

| 序号 | 检测项目 | 单位 | 桐庐红狮检测结果 | 本项目平衡计算结果 | T/CCAS010-2019 |
|----|--------|----|----------|-----------|----------------|
| 1 | KCl | % | | | ≥58.0 |
| 2 | 水分 | % | | | ≤2.0 |
| 3 | 水不溶物 | % | | | ≤0.5 |
| 4 | 钙镁离子总量 | % | | | ≤1.2 |
| 5 | NaCl | % | | | ≤4.0 |
| 6 | 硫酸根离子 | % | | | / |

表 2.4-13 国内同类型飞灰水洗项目结晶盐浸出毒性试验结果一览表

| 检测类别 | 检测项目 | 鉴别标准限值 | 建德红狮圣隆环保科技有限公司检测结果 | 江山市何家山水泥有限公司检测结果（取5个样品中最大值） | 浙江富春江环保热电股份有限公司中试试验结果 |
|-------|------|-----------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 浸出重金属 | 铜 | >100mg/L | | | |
| | 锌 | >100mg/L | | | |
| | 铅 | >5mg/L | | | |
| | 镉 | >1mg/L | | | |
| | 总铬 | >15mg/L | | | |
| | 铍 | >0.02mg/L | | | |
| | 钡 | >100mg/L | | | |
| | 镍 | >5mg/L | | | |
| | 砷 | >5mg/L | | | |
| | 硒 | >1mg/L | | | |
| | 汞 | >0.1mg/L | | | |

表 2.4-14 国内同类型飞灰水洗项目工业钠盐质量检测结果一览表

| 检测项目 | 北京金隅 (验收数据) | 北京金隅(常 规检测) | 建德红狮 (验收数据) | 建德红狮(常 规检测) | 桐庐红狮(验 收数据) | 广东惠宏 中试数据 | 浙江富春 江环保热 电股份有 限公司中 试数据 | 本项目平 衡计算结 果 | T/CCAS0 10-2019 |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| NaCl (%) | | | | | | | | | |
| KCl (%) | | | | | | | | | |
| 水分 (%) | | | | | | | | | |
| 水不溶物 (%) | | | | | | | | | |
| 钙镁离子总 量 (%) | | | | | | | | | |
| 硫酸根离子 (%) | | | | | | | | | |
| 镉 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 汞 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 砷 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铅 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铜 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铬 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 镍 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铋 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铍 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 钴 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 钒 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 锰 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 锡 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铊 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 钡 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 锌 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 氟化物 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 六价铬 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 铁 (mg/kg) | | | | | | | | | |
| 二噁英 (ng-TEQ/k g) | | | | | | | | | |

2.4.5 拟处置固废来源、类别、规模及成分分析

2.4.5.1 广西及贺州市固废产生情况分析

1、广西及贺州市危险废物产生情况

2019年,广西14个设区市工业危险废物年产生量总计234.40万吨,综合利用量178.32万吨,处置量50.30万吨,贮存量20.77万吨,排放量0万吨。2019年,贺州市

工业危险废物产生量为 25.10 万吨；综合利用量为 6.59 万吨；处置量 18.45 万吨，其中自行处置量为 16.38 万吨，委托有资质单位处置量为 2.07 万吨；贮存量为 1.07 万吨。详细将表 2.4-15。广西主要城市工业危险废物种类汇总见表 2.4-16。

表 2.4-15 广西 2019 年工业危险废物产生处置情况表（单位：万吨）

| 城市代码 | 城市 | 产生量 | 综合利用量 | 处置量 | 贮存量 | 排放量 |
|--------|-----|--------|--------|-------|-------|------|
| 450100 | 南宁 | 3.64 | 3.29 | 0.41 | 0.18 | 0.00 |
| 450200 | 柳州 | 4.86 | 4.06 | 1.09 | 0.09 | 0.00 |
| 450300 | 桂林 | 1.71 | 1.62 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |
| 450400 | 梧州 | 82.40 | 10.99 | 70.79 | 1.53 | 0.00 |
| 450500 | 北海 | 3.22 | 0.61 | 2.61 | 0.04 | 0.00 |
| 450600 | 防城港 | 5.89 | 0.43 | 5.34 | 0.56 | 0.00 |
| 450700 | 钦州 | 6.20 | 1.77 | 4.62 | 0.14 | 0.00 |
| 450800 | 贵港 | 1.44 | 0.00 | 1.42 | 0.17 | 0.00 |
| 450900 | 玉林 | 9.18 | 1.11 | 8.20 | 0.62 | 0.00 |
| 451000 | 百色 | 26.68 | 8.07 | 18.67 | 1.13 | 0.00 |
| 451200 | 河池 | 50.47 | 0.55 | 52.82 | 6.56 | 0.00 |
| 451100 | 贺州 | 25.10 | 18.45 | 6.59 | 1.07 | 0.00 |
| 451300 | 来宾 | 12.07 | 2.30 | 2.16 | 7.61 | 0.00 |
| 451400 | 崇左 | 1.54 | 0.02 | 0.63 | 0.89 | 0.00 |
| 合计 | —— | 234.40 | 178.32 | 50.30 | 20.77 | 0.00 |

表 2.4-16 广西主要城市工业危险废物种类汇总表

| 序号 | 区域 | 主要产废行业 | 主要危险废物类别 | 代表企业 |
|----|-----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 贺州市 | 化工、陶瓷、电子、机械制造、有色金属冶炼、钢铁等 | HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW18、HW34、HW35、HW48、HW49 | 中国有色集团（广西）平桂飞碟股份有限公司钛白粉厂、广西贺州市桂东电子科技有限责任公司、贺州市兆鑫五金制品有限公司、广西平桂飞碟钨业有限公司、广西贵丰特钢有限公司、贺州市兆鑫五金制品有限公司、广西贺州市科信达金属制品有限公司等。 |
| 2 | 玉林市 | 钢铁、有色金属冶炼、电力、机械制造、电子、医疗废物焚烧处置、化工、轻工、陶瓷、制药等 | HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW21、HW29、HW31、HW34、HW46、HW49、HW50 | 广西柳钢中金不锈钢有限公司、广西银亿新材料有限公司、北流粤丰环保电力有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、广西容县菱通竞业电子有限公司、广西玉林制药集团有限责任公司、广西玉林市爱民医疗废物处理有限公司、广西玉林嘉宝日用品制造有限公司、冠和（北流）玩具有限公司、广西北流涂工彩印有限公司、北流市华昌陶瓷有限公司、广西盛泰化工有限公司、广西金宏达农药有限公司、玉林市川迪机器制造有限公司、广西玉林利而安化工有限公司、博白绿色动力再生能源有限公司等。 |

| 序号 | 区域 | 主要产废行业 | 主要危险废物类别 | 代表企业 |
|----|-----|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 南宁市 | 生活垃圾焚烧处置、废弃电器电子产品拆解、有色金属冶炼、机械制造、电镀、化工、制药、环境治理业等 | HW02、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW34、HW35、HW48、HW49 | 南宁市三峰能源有限公司、广西桂物资源循环产业有限公司、广西南南铝加工有限公司、广西送变电建设有限责任公司铁塔厂、广西电力线路器材厂有限责任公司黎塘分公司、广西凯威铁塔有限公司、广西兄弟创业环保科技有限公司等。 |
| 4 | 柳州市 | 汽车制造、钢铁、有色金属冶炼、制药等 | HW02、HW03、HW04、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW29、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW37、HW39、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50 | 上汽通用五菱汽车股份有限公司（河西基地）、广西柳州钢铁集团有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司（宝骏基地）、广西斯柳冶化有限责任公司、柳州中色锌品有限责任公司、东风柳州汽车有限公司、柳州化学工业集团有限公司等。 |
| 5 | 桂林市 | 制药、电镀、电气机械和器材制造、电线电缆、汽车制造等 | HW02、HW06、HW09、HW12、HW13、HW17、HW18 | 桂林市深能环保有限公司、桂林南药股份有限公司、桂林斯畅电镀工业有限公司、桂林俏天下家居用品集团有限公司、广西荔浦高科金属制品有限公司、桂林荔浦衣美达家居用品有限公司、广西奥瑞金享源包装材料科技有限公司、桂林鑫发金属工艺品有限公司等。 |
| 6 | 梧州市 | 化工、轻工、制药、电子、陶瓷、钢铁、有色金属冶炼、蓄电池生产、电镀、机械制造、再生资源拆解、深加工和金属制品生产等 | HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW22、HW34、HW49 | 广西金茂钛业有限公司、广西顺风钛业有限公司、广西藤县广峰钛白有限公司、广西雅照钛白有限公司、广西梧州日成林产化工股份有限公司、梧州市梧源医疗废物处置有限公司、梧州华锡冶炼有限公司、广西欧神诺陶瓷有限公司、广西佳和美陶瓷有限公司、梧州市静脉产业园生活垃圾焚烧发电厂等。 |

| 序号 | 区域 | 主要产废行业 | 主要危险废物类别 | 代表企业 |
|----|------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | 北海市 | 石油化工、能源、有色金属冶炼、钢铁、电镀、电子、船舶等 | HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW46、HW49、HW50、HW18 | 中国石化北海炼化有限责任公司、广西新鑫能源科技有限公司、北海诚德镍业有限公司、北海诚德金属压延有限公司、北海诚德不锈钢有限公司、广西鹏达海洋工程有限公司、北海伟龙船舶服务有限公司、北海绩迅电子科技有限公司、北海市生活垃圾焚烧发电厂等。 |
| 8 | 防城港市 | 有色金属冶炼、蓄电池回收、生活垃圾焚烧处置等 | HW18、HW31、HW48、HW49 | 广西盛隆冶金有限公司、广西金川有色金属有限公司、东兴市志成有色金属回收有限公司、防城港中科绿色能源有限公司、广西凯玺有色金属有限公司、广西钢铁集团有限公司等。 |
| 9 | 钦州市 | 石油化工、电力、造纸、机械制造等 | HW08、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW46、HW49、HW50 | 钦州天恒石化有限公司、广西埃索凯生物科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司广西石化分公司、国投钦州发电有限公司、广西金桂浆纸业有限公司、广西钦州力顺机械有限公司、钦州市时代环保科技有限公司、钦州海诺尔环保发电有限责任公司、广西玉柴石油化工有限公司等。 |
| 10 | 贵港市 | 生活垃圾焚烧处置、电力、陶瓷、农药、化工、机械制造、汽车制造等 | HW04、HW08、HW09、HW11、HW12、HW18、HW49 | 广西贵港北控水务环保有限公司、广西贵港钢铁集团有限公司、广西新权业陶瓷有限公司、桂平市新金盛陶瓷有限公司、中国华电集团贵港发电有限公司、桂平市高贵陶瓷有限公司、广西华奥汽车制造有限公司、广西金燕子农药有限公司、广西禾泰农药有限责任公司、广西兄弟农药厂、广西安泰化工有限责任公司、广西金源生物化工实业有限公司、贵港市生活垃圾焚烧发电厂等。 |
| 11 | 百色市 | 化工、铝业、电力、有色金属冶炼、电解锰等 | HW17、HW18、HW34、HW48、HW49、HW50 | 广西蓝星大华化工有限责任公司、广西百色银海铝业有限责任公司、广西田东锦鑫化工有限公司、广西广银铝业有限公司富川分公司、广西百矿有限公司、广西百合化工股份有限公司等。 |
| 12 | 河池市 | 有色金属冶炼、蓄电池生产等 | HW08、HW18、HW27、HW29、HW31、HW48、HW49 | 南丹县南方有色金属有限责任公司、广西南丹南方金属有限公司、南丹县吉朗钢业有限公司、河池五吉有限责任公司、南丹县正华冶炼厂、河池市生活垃圾焚烧发电厂等。 |
| 13 | 来宾市 | 有色金属冶炼、电力、铝业、陶瓷等 | HW08、HW11、HW18、HW31、HW48 | 来宾华锡冶炼有限公司、来宾粤丰环保电力有限公司、广西来宾银海铝业有限责任公司、合山锌业科技有限公司、来宾市盛汉皇朝陶瓷有限公司、大唐桂冠合山发电有限公司、合山锌业科技有限公司等。 |
| 14 | 崇左市 | 电解锰、制糖、化工等 | HW08、HW13、HW21、HW48 | 中信大锰大新锰业有限公司、中信大锰矿业有限责任公司天等锰矿分公司、中信大锰矿业有限责任公司大新分公司、广西大新金格锰业有限公司、广西新振锰业集团有限公司、广西科茂林华有限公司等。 |

2、飞灰来源及产生情况

据统计，截至 2020 年底，广西全区已运营生活垃圾焚烧发电项目共计 12 个，分布于南宁、桂林、梧州、玉林、贵港、贺州、河池、钦州、防城港和来宾市等 10 市，设计焚烧日处理垃圾量 10950t，每天飞灰产出量约 547.5t。根据《广西生活垃圾发电中长期规划（2020~2030 年）》：规划近期（至 2025 年），全区各设区市中心城区和部分生活垃圾处理需求较大的县城基本建成以焚烧发电为主的生活垃圾处理模式，全区生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的 70%以上，全区生活垃圾处理能力达到 3.1 万 t/d 以上，届时每天飞灰产出量约 1550t；规划远期（至 2030 年），全区城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力 90%以上，力争实现设区市城区垃圾焚烧发电处理能力全覆盖，满足条件的县域建设区域共享集中处置垃圾焚烧发电项目，全区生活垃圾处理能力达到 5 万 t/d 以上，届时每天飞灰产出量约 2500t。广西已投入运营生活垃圾焚烧发电项目基本情况见表 2.4-17。

表 2.4-17 广西已投入运营生活垃圾焚烧发电项目基本情况一览表

| 序号 | 垃圾焚烧发电项目 | 建设单位 | 焚烧工艺 | 设计处理能力（吨/日） | 2019 年飞灰产生量（t） | 排污许可核定量（t/a） | 建设概况 |
|----|--------------------------|-----------------|--------|-------------|----------------|--------------|--------------|
| 1 | 玉林市生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 玉林川能华西环保发电有限公司 | 机械式炉排炉 | 800 | / | 11900 | 2020 年 8 月投产 |
| 2 | 北流市生活垃圾焚烧发电项目 | 北流粤丰环保电力有限公司 | 机械式炉排炉 | 1050 | 7974 | 10000 | 已建成运营 |
| 3 | 玉林市博白县生活垃圾焚烧发电项目 | 博白绿色动力再生能源有限公司 | 机械式炉排炉 | 800 | 1200 | 13700 | 已建成运营 |
| 4 | 南宁市平里静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 南宁市三峰能源有限公司 | 机械式炉排炉 | 2000 | 25107.25 | 30000 | 已建成运营 |
| 5 | 贵港市生活垃圾焚烧发电厂（一期） | 广西贵港北控水务环保有限公司 | 机械式炉排炉 | 600 | 6889.1 | 11000 | 已建成运营 |
| 6 | 钦州城市生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 钦州海诺尔环保发电有限责任公司 | 机械式炉排炉 | 600 | 7126.40 | 10000 | 已建成运营 |
| 7 | 防城港市生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 防城港中科绿色能源有限公司 | 机械式炉排炉 | 500 | 3790.99 | 3570.6 | 已建成运营 |
| 8 | 来宾市生活垃圾焚烧发电项目（技改扩建一期） | 来宾粤丰环保电力有限公司 | 机械式炉排炉 | 1000 | 9613 | 7532 | 已建成运营 |
| 9 | 桂林市山口垃圾焚烧发电项目 | 桂林市深能环保有限公司 | 机械式炉排炉 | 1500 | 15104 | 21987 | 已建成运营 |

| 序号 | 垃圾焚烧发电项目 | 建设单位 | 焚烧工艺 | 设计处理能力(吨/日) | 2019年飞灰产生量(t) | 排污许可核定量(t/a) | 建设概况 |
|----|-------------------------|----------------|--------|-------------|---------------|--------------|-----------|
| 10 | 贺州市生活垃圾焚烧发电项目(一期) | 贺州高能时代环境技术有限公司 | 机械式炉排炉 | 500 | / | 1398.6 | 2019年8月投产 |
| 11 | 河池市城乡生活垃圾焚烧发电项目(一期) | 河池旺能环保能源有限公司 | 机械式炉排炉 | 600 | / | 8000 | 已建成营运 |
| 12 | 梧州市静脉产业园生活垃圾焚烧发电厂项目(一期) | 梧州康恒再生能源有限公司 | 机械式炉排炉 | 1000 | / | 10809.2 | 2020年3月投产 |
| 13 | 合计 | | | 10950 | / | 139897.4 | / |

2.4.5.2 拟处置固废类别、规模

本项目设计处置规模：年协同处置危险废物 10 万 t/a，一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等一般固体废物 6 万 t/a），污染土 4 万 t/a，生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。广西区域内工业结构比较稳定，产生的固体废物比例也比较稳定，可满足本项目固废的需求。

根据前期调研结果，本项目核准报告确定项目服务范围以贺州市为中心辐射广西主要城市，包括南宁、柳州、桂林、梧州、北海、防城港、钦州、贵港、玉林、百色、河池、来宾等市并辐射其周边地区，接收区域内工业结构比较稳定，产生的危险废物比例也比较稳定。广西主要产业化工产品制造业产生大量有机溶剂废物及废酸；汽车整车制造、金属船舶制造、书籍报刊印刷等行业产生的大量的废矿物油、染料、涂料废物；钢压延加工产业产生大量的电镀污泥；广西矿产资源丰富，有色金属冶炼产业废渣产生量也很大。就整体而言，广西整体危险固体废物产生量大，种类多种多样，来源有保障。本项目污泥收集范围主要为贺州市（县）及其周边乡镇的城镇污水处理厂和工矿企业内部配套建设的污水处理站。其他固废的来源主要为贺州市及广西区内工矿企业受污染地块以及突发环境事件及其处理过程中产生的污染土壤等。

本项目拟申请的处置类别包括：HW02 医药废物、HW03 废药物药品、HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、炷/水混合物或乳化液、HW11 精（蒸）馏残渣、HW12 染料涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW14 新化学物质废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW19 含金属羰基化合物废物、HW21 含铬废物、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物、HW26 含镉废

物、HW31 含铅废物、HW32 无机氟物废物、HW33 无机氰化物废物、HW34 废酸、HW35 废碱、HW37 有机磷化合物废物、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW40 含醚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW46 含镍废物、HW47 含钡废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物、HW50 废催化剂等 35 类属于《国家危险废物名录》（2021 版）中的危险废物，污染土，以及市政污泥、一般工业污泥、废旧纺织品、废纸屑等一般固废。本项目拟处置的危险废物及一般工业固已经没有回收利用价值，不能重复利用。

本项目拟处理的危险废物和一般固体废物均入窑焚烧，不直接进入水泥粉磨系统。现有项目进入水泥磨使用的一般固体废物，均为水泥生产常规的配料用原料，符合《水泥工厂设计规范》（GB50295-2016）、《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）的有关规定，可实现消纳适合用作混合材的固废的目的。本次水泥窑协同处置项目，拟处置的一般固废主要是市政污泥、一般工业污泥等污泥类废物和污染土等一般工业固体废物，含有一定量的硅、钙、铝类物质，可替代一部分生料，但由于含有机物、重金属等有害物质，不宜直接作为水泥混合材进入粉磨系统，需通过高温焚烧及水泥熟料矿物化高温烧结过程，实现对废物中的毒害特性进行分解、降解、消除、惰性化、稳定化，达到废物减量化、无害化处置的目的。因此，本项目拟处置的一般固废类别与现有项目作为混合材和调凝剂使用的一般固废无冲突。

本项目各类废物设计处置规模见表 2.4-18 和表 2.4-19。

表 2.4-18 本项目处理的废物种类一览表

| 序号 | 类别代码 | 废物类别 | 一期处置量 (t/a) | 二期处置量 (t/a) | 三期处置量 (t/a) | 四期处置量 (t/a) | 合计处置量 (t/a) | 形态 |
|----|------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| 1 | HW02 | 医药废物 | 1000 | 500 | 0 | 0 | 1500 | 固态、半固态 |
| 2 | HW03 | 废药物、药品 | 300 | 300 | 200 | 0 | 800 | 固态、半固态 |
| 3 | HW04 | 农药废物 | 300 | 500 | 200 | 0 | 1000 | 固态、半固态 |
| 4 | HW05 | 木材防腐剂废物 | 100 | 500 | 0 | 0 | 600 | 固态、半固态 |
| 5 | HW06 | 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 1200 | 2000 | 500 | 0 | 3700 | 液态、半固态 |
| 6 | HW07 | 热处理含氰废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 | 固态、半固态 |
| 7 | HW08 | 废矿物油与含矿物油废物 | 4500 | 500 | 1500 | 0 | 6500 | 液态、半固态 |
| 8 | HW09 | 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 500 | 500 | 300 | 0 | 1300 | 液态 |
| 9 | HW11 | 精（蒸）馏残渣 | 3000 | 4400 | 2000 | 0 | 9400 | 液态、固态、半固态 |
| 10 | HW12 | 染料、涂料废物 | 1500 | 3500 | 1000 | 0 | 6000 | 固态、半固态 |
| 11 | HW13 | 有机树脂类废物 | 1000 | 500 | 500 | 0 | 2000 | 固态、半固态 |
| 12 | HW14 | 新化学物质废物 | 50 | 10 | 30 | 0 | 90 | 固态、半固态 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| 13 | HW16 | 感光材料废物 | 100 | 500 | 500 | 0 | 1100 | 液态、固态、半固态 |
| 14 | HW17 | 表面处理废物 | 2500 | 13000 | 500 | 0 | 16000 | 固态、半固态 |
| 15 | HW18 | 焚烧处置残渣 | 1350 | 2700 | 2500 | 0 | 6550 | 固态、半固态 |
| | 772-002-18 | 飞灰原灰 | 300 | 300 | 0 | 40000 | 40600 | 固态 |
| 16 | HW19 | 含金属羰基化合物废物 | 0 | 50 | 20 | 0 | 70 | 固态 |
| 17 | HW21 | 含铬废物 | 100 | 50 | 0 | 0 | 150 | 固态、半固态 |
| 18 | HW22 | 含铜废物 | 200 | 150 | 0 | 0 | 350 | 固态、半固态 |
| 19 | HW23 | 含锌废物 | 200 | 600 | 0 | 0 | 800 | 固态、半固态 |
| 20 | HW26 | 含镉废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 | 固态、半固态 |
| 21 | HW31 | 含铅废物 | 100 | 200 | 0 | 0 | 300 | 固态、半固态 |
| 22 | HW32 | 无机氟化物废物 | 150 | 250 | 0 | 0 | 400 | 液态 |
| 23 | HW33 | 无机氰化物废物 | 100 | 240 | 0 | 0 | 340 | 固态、半固态 |
| 24 | HW34 | 废酸 | 1300 | 2000 | 800 | 0 | 4100 | 液态、半固态 |
| 25 | HW35 | 废碱 | 1300 | 2000 | 500 | 0 | 3800 | 液态、半固态 |
| 26 | HW37 | 有机磷化合物废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 | 固态、半固态 |
| 27 | HW38 | 有机氰化物废物 | 0 | 500 | | 0 | 500 | 固态、半固态 |
| 28 | HW39 | 含酚废物 | 0 | 200 | 50 | 0 | 250 | 固态、半固态 |
| 29 | HW40 | 含醚废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 | 固态、半固态 |
| 30 | HW45 | 含有机卤化物废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 | 液态、半固态 |
| 31 | HW46 | 含镍废物 | 350 | 1300 | 500 | 0 | 2150 | 固态、半固态 |
| 32 | HW47 | 含钡废物 | 0 | 50 | 50 | 0 | 100 | 固态、半固态 |
| 33 | HW48 | 有色金属冶炼废物 | 1000 | 4200 | 1600 | 0 | 6800 | 固态、半固态 |
| 34 | HW49 | 其他废物 | 6000 | 6000 | 5000 | 0 | 17000 | 固态、半固态 |
| 35 | HW50 | 废催化剂 | 1500 | 2000 | 1500 | 0 | 5000 | 固态、半固态 |
| 36 | 一般固废 | 废旧纺织品 | 30000 | 0 | 0 | 0 | 30000 | 固态 |
| 37 | 一般固废 | 废纸屑 | 30000 | 0 | 0 | 0 | 30000 | 固态 |
| 38 | 一般固废 | 市政污泥 | 0 | 10000 | 0 | 0 | 10000 | 半固态 |
| 39 | 一般固废 | 一般工业污泥 | 0 | 10000 | 0 | 0 | 10000 | 半固态 |
| 40 | 其他固废 | 污染土 | 0 | 20000 | 20000 | 0 | 40000 | 固态 |
| | 合计 | | 90000 | 90000 | 40000 | 40000 | 260000 | |

表 2.4-19 本项目拟处置危险废物类别和代码一览表

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|-----------|-----------|------|------|
| HW02 医药废物 | 化学药品原料药制造 | | T |
| | 化学药品制剂制造 | | T |
| | 兽用药品制造 | | T |
| | 生物药品制品制造 | | T |

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|---------------------|--------------|------|---------|
| HW03 废药物、药品 | 非特定行业 | | T |
| HW04 农药废物 | 农药制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW05 木材防腐剂废物 | 木材加工 | | T |
| | 专用化学产品制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 非特定行业 | | T, I |
| | | | T, I, R |
| | | | T |
| HW07 热处理含氰废物 | 金属表面处理及热处理加工 | | T, R |
| HW08 废矿物油与含矿物油废物 | 石油开采 | | T, I |
| | | | T |
| | 天然气开采 | | T |
| | 精炼石油产品制造 | | T |
| | | | T, I |
| | | | T |
| | | | T, I |
| | | | T |
| | | | T, I |
| | | | T |
| | 电子元件及专用材料制造 | | T |
| | 橡胶制品业 | | T, I |
| | 非特定行业 | | T, I |
| | | T | |
| | | T, I | |
| HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 非特定行业 | | T |
| HW11 精(蒸)馏残渣 | 精炼石油产品制造 | | T |
| | 煤炭加工 | | T |
| | 燃气生产和供应业 | | T |

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|------------------|-----------------|------|---------|
| | 基础化学原料制造 | | T |
| | | | T, R |
| | | | T |
| | | | T, R |
| | | | T |
| | 石墨及其他非金属矿物制品制造 | | T |
| | 环境治理业 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW12 染料、 涂料废物 | 涂料、油墨、颜料及类似产品制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T, I |
| | | | T |
| | | | T, I, C |
| | | | T |
| HW13 有机树脂类废物 | 合成材料制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW14 新化学物质废物 | 非特定行业 | | T/C/I/R |
| HW16 感光材料废物 | 专用化学产品制造 | | T |
| | 印刷 | | T |
| | 电子元件及电子专用材料制造 | | T |
| | 影视节目制作 | | T |
| | 摄影扩印服务 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW17 表面处理废物 | 金属表面处理及热处理加工 | | T |
| | | | T/C |
| | | | T |
| HW18 焚烧处置残渣 | 环境治理业 | | T |

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|-------------------------|---------------------|------|-----------|
| HW19 含金属 羰基化合物废 物 | 非特定行业 | | T |
| HW21 含铬废 物 | 毛皮鞣制及制 品加工 | | T |
| | 基础化学原料 制造 | | T |
| | 铁合金冶炼 | | T |
| | 金属表面处理 及热处理加工 | | T |
| | 电子元件及电子专用 材料制造 | | T |
| HW22 含铜废 物 | 玻璃制造 | | T |
| | 电子元件及电子专用 材料制造 | | T |
| HW23 含锌废 物 | 金属表面处理及热处 理加工 | | T |
| | 电池制造 | | T |
| | 炼钢 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW26 含镉废 物 | 电池制造 | | T |
| HW31 含铅废 物 | 玻璃制造 | | T |
| | 电子元件及电子专用 材料制造 | | T |
| | 电池制造 | | T |
| | 工艺美术及礼仪用品 制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T, C T |
| HW32 无机氟 化物废物 | 非特定行业 | | T, C |
| HW33 无机氟 化物废物 | 贵金属矿采选 | | T |
| | 金属表面处理及热处 理加工 | | T, R |
| | 非特定行业 | | T, R |
| HW34 废酸 | 精炼石油产品制造 | | C, T |
| | 涂料、油墨、颜料及 类似产品制造 | | C, T |
| | 基础化学原料制造 | | C, T |

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|---------------|---------------|------|------|
| | 钢压延加工 | | C, T |
| | 金属表面处理及热处理加工 | | C, T |
| | 电子元件及电子专用材料制造 | | C, T |
| | 非特定行业 | | C, T |
| HW35 废碱 | 精炼石油产品制造 | | C, T |
| | 基础化学原料制造 | | C |
| | 毛皮鞣制及制品加工 | | C, R |
| | 纸浆制造 | | C, T |
| | 非特定行业 | | C |
| HW37 有机磷化合物废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW38 有机氰化物废物 | 基础化学原料制造 | | T, R |
| | | | T, R |
| | | | T |
| HW39 含酚废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| | | | T |
| HW40 含醚废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| HW45 含有机卤化物废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| HW46 含镍废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| | 电池制造 | | T |
| | 非特定行业 | | T |
| HW47 含钡废物 | 基础化学原料制造 | | T |
| | 金属表面处理及热处理加工 | | T |
| HW48 有色金 | 常用有色金属矿采选 | | T |

| 废物类别 | 行业来源 | 废物代码 | 危险特性 |
|-----------|-----------|---------|------------|
| 属采选和冶炼废物 | 常用有色金属冶炼 | | T |
| | | | T, R |
| | | | T |
| | 稀有稀土金属冶炼 | | T |
| HW49 其他废物 | 环境治理 | | T/In |
| | 非特定行业 | | T |
| | | | T/In |
| | | | T/C/I/R/In |
| | | | T |
| | | T/C/I/R | |
| HW50 废催化剂 | 精炼石油产品制造 | | T |
| | 基础化学原料制造 | | T |
| | 农药制造 | | T |
| | 化学药品原料药制造 | | T |
| | 兽用药品制造 | | T |
| | 生物药品制品制造 | | T |
| | 环境治理业 | | T |
| | 非特定行业 | | T |

2.4.5.3 固废成分分析

1、固废成分分析

本报告采用类比法确定拟处置固体废物的成分，数据主要来源于广西区内同类型企业的检测数据如：兴业海创环保科技有限责任公司、防城港市诺客环境科技有限公司、贵港台泥东园环保科技有限公司、崇左红狮环保科技有限公司、兴业红狮环保科技有限

公司、四川国大水泥有限公司、兰州红狮环保科技有限公司以及国内同类型水泥窑协同处置固废企业所做的固废成分检测结果，类比数据来源于上述企业的环评报告书，HW12、HW18、HW34、HW46、HW48、HW49、无机污泥检测报告见附件 8。

对于污染土，已掌握的工业污染地块中，以重金属污染为主，污染物包括镉、砷、铅、镉等，少量地块涉及总石油烃、苯系物、多环芳烃等有机污染物；从行业上看，主要涉及化学原料及化学制品制造业、金属制品业、矿产开采加工等行业，本次污染土检测数据参考柳州市环东金属材料有限公司的土壤检测数据（来自柳州市污染土壤无害化处置中心可行性研究报告数据）。类比企业及抽检样品来源见表 2.4-20，由表可知，来自广西区内及国内的抽检样品种类的拟处置量为 243450t/a，占总处置量的 93.6%，具有一定的代表性。

由于市场、工艺以及其他不可预测因素，现阶段还无法全面准确核定本项目今后处置的固体废物的准确成分。通过本次选取有代表性的固体废物作为基础分析，可基本反映项目拟处置的固体废物成分，同时在日后的运行过程中通过配伍调整等方式，可保证水泥窑既能协同处置固体废物，也能达标排放，同时确保水泥产品质量和环境安全性满足国家相关标准。

本项目拟处置固废成分分析数据详见表 2.4-21~2.4-22。

2、飞灰成分分析

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020），生活垃圾焚烧飞灰是指生活垃圾焚烧设施的烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰。飞灰中含有 Cr、Cd、Hg、Pb、Cu、Ni 等重金属以及二噁英、苯并芘、苯并蒽等有机致癌物，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物类别属于焚烧处置残渣（代号 HW18），废物代码 772-002-18，危险特性为“T”（毒性）。

生活垃圾焚烧飞灰是含水率极低的微细粉末状尘粒，呈浅灰或土黄色，一般含水率在 5.0%以下，在潮湿气氛下由于吸水含水率会有所提高；热灼减率为在 5.0%以下，说明生活垃圾燃烧充分，飞灰中的碳和硫含量较低。生活垃圾焚烧飞灰因其重金属浸出毒性较大而被归为危险废物。在焚烧过程中，物质挥发性会影响焚烧废物中重金属的释放程度，进而影响金属在炉渣和飞灰中的最终分配比例。沸点低的易挥发元素如 Pb、Cd 等元素常常在飞灰中富集，而 Ni 等难挥发的元素则滞留于底渣中，由于飞灰粒径小，外表面积大，通常这类难挥发的重金属主要靠飞灰颗粒的携带完成。生活垃圾焚烧飞灰中

氯离子含量较高，而氯离子可以通过影响金属元素的形态进而影响其挥发性，对于含有大量厨余废物、PVC塑料等含氯物质的焚烧废物，燃烧产生的氯化作用十分明显。生活垃圾存在的氯可以与金属结合生成氯化物，改变其挥发性，金属Cr、Ni、氯化物沸点要大大低于对应的单质元素和氧化物，使其更加容易在焚烧过程中挥发出来，从而增加这些低挥发性金属在飞灰中的含量，所以氯元素的含量也可能是飞灰中重金属含量较高的一个原因。现有研究表明，废物焚烧过程中二噁英生成主要来源于尾部合成，合成的二噁英部分被飞灰所吸附，在这过程中，烟气处理系统中是否含有活性炭吸附及其运行效果对其排放有重要影响。研究发现，布袋除尘器前添加活性炭粉末时，飞灰中二噁英类浓度比没有添加活性炭时高百倍以上，而尾气中的二噁英类浓度则会明显降低。焚烧过程处理尾气时添加了活性炭，使得飞灰中二噁英的含量较高，所以飞灰中的二噁英含量与焚烧物、焚烧温度、停留时间、混合状况以及烟气处理系统等息息相关。

本次评价选取光大环保能源（玉林）有限公司、南宁市三峰能源有限公司、钦州海诺尔环保发电有限责任公司的典型生活垃圾焚烧飞灰（江苏微谱检测技术有限公司进行检测）检测结果，见表 2.4-23。检测结果显示，飞灰的主要成分是CaO、SiO₂、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、氯化物等，其中含有约 20%的钠盐资源、10%左右的钾盐资源，70%左右的不溶物主要以钙、硅、铝、铁等无机成分为主，属于SiO₂-Al₂O₃-CaO-Fe₂O₃体系，其物质组成与硅酸盐水泥熟料相似，能替代优质石灰石烧制水泥熟料。

经飞灰水洗工段处理后，本项目脱氯飞灰的氯离子含量控制在 0.5%以下，含水率控制在 40%左右，实际运营会有波动，但经水洗后的飞灰氯离子大大降低，可显著增大水泥窑协调处置的飞灰掺烧量，最终满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）规定的入窑物料氯元素含量不应大于 0.04%要求。本项目脱氯飞灰仍属于危险废物，即HW18 焚烧处置残渣（772-002-18），将依托华润（富川）水泥公司现有水泥窑协同处置，虽然根据《国家危险废物名录》（2021年版）附录“危险废物豁免管理清单”，生活垃圾焚烧飞灰水泥窑协同处置过程可不按危险废物管理，但在其收集、运输、贮存过程仍需按照危险废物进行管理。保守估算，本次入窑的水洗飞灰成分氯含量控制在≤0.5%，含水率控制≤40%，其他成分含量参照原飞灰经水洗工段处理后的原料平衡进行核算。

表 2.4-20 抽样检测固废废物来源一览表

| 序号 | 危废类别 | 废物代码 | 本项目拟处置量 (t/a) | 危险废物来源 | 样品来源 |
|----|----------------|------|---------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | 医药废物 | HW02 | 1500 | 大中型化学制药、兽药、生物制药企业 | 广西玉林制药厂 |
| 2 | 农药废物 | HW04 | 1000 | 农药生产、使用、销售企业 | 广西金穗农药有限公司 |
| 3 | 废有机溶剂与含有有机溶剂废物 | HW06 | 3700 | 化学原料制造、电子元件及组件、机械制造、汽车、化工、印刷、制药、环境治理业等 | 建兴光电科技北海有限公司 |
| 4 | 废矿物油与含矿物油废物 | HW08 | 6500 | 机械制造、汽车制造、石油化工、电子、钢铁、皮革制造企业等 | 南宁凯莱镀锌有限公司 |
| 5 | 精（蒸）馏残渣 | HW11 | 9400 | 化工、陶瓷、钢铁、精炼石油产品、炼焦、燃气生产和供应业、有色金属冶炼、环境治理业等 | 防城港越洋化工有限公司 |
| 6 | 染料、涂料废物 | HW12 | 6000 | 涂料、油墨、颜料制造、纸浆制造、日化产品制造、印刷、制鞋、电子、汽车制造、汽配加工、机械制造、玩具加工企业等 | 广西玉林嘉宝日用品制造有限公司 |
| 7 | 有机树脂废物 | HW13 | 2000 | 树脂、胶乳、胶合剂制造、制鞋、汽车制造、机械加工、电子、化工、制药、制糖企业及污水处理等 | 广西贺州市桂东电子科技有限责任公司 |
| 8 | 表面处理废物 | HW17 | 16000 | 金属表面处理及热处理加工、金属结构制造、汽车制造、钢铁、机械加工、电子、电镀企业等 | 柳州金太阳工业废物处置有限公司 |
| 9 | 焚烧飞灰 | HW18 | 41000 | 电力、钢铁、环境治理业等 | 光大环保能源（玉林）有限公司、南宁市三峰能源有限公司、钦州海诺尔环保发电有限责任公司 |
| 10 | 含铬废物 | HW21 | 150 | 铁合金、电解金属锰生产企业等 | 中信大锰有限责任公司大新分公司 |
| 11 | 含铜废物 | HW22 | 350 | 金属表面处理、电工器材制造、常用金属压延加工企业、金属冶炼企业等 | 河池五吉有限责任公司第二冶炼厂 |
| 12 | 含锌废物 | HW23 | 800 | 铅锌冶炼企业等 | 河池市南方有色冶炼有限责任公司 |
| 13 | 废酸 | HW34 | 4100 | 精炼石油产品制造、涂料、油墨、颜料及类似产品制造、基础化学原料制造、钢压延加工、金属表面处理及热处理加工、电子元件制造、酸洗、酸蚀、磷化、金属表面敏化、 | 广西藤县广锋钛白有限公司 |

| | | | | | |
|----|----------|------|--------|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| | | | | 钝化、催化等企业 | |
| 14 | 含镍废物 | HW46 | 2150 | 基础化学原料制造、电池制造、镍冶炼加工企业等 | 广西银亿新材料有限公司 |
| 15 | 有色金属冶炼废物 | HW48 | 6800 | 常用有色金属冶炼、稀有稀土金属冶炼企业等 | 河池市南方有色冶炼有限责任公司 |
| 16 | 其他废物 | HW49 | 7600 | 废活性炭、废弃包装物、容器、过滤吸附介质，突发环境事件及其处理过程中产生的废物，研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物等 | 广西玉柴机器股份有限公司 |
| 17 | 废催化剂 | HW50 | 5000 | 精炼石油产品制造、基础化学原料制造、环境治理业等 | 广西玉柴机器股份有限公司 |
| 18 | 市政污泥 | 一般固废 | 10000 | 市政污水处理厂污泥等 | 南宁市武鸣污水处理厂 |
| 19 | 一般工业污泥 | 一般固废 | 10000 | 一般工业污泥等 | 广西陆川县荣丰纸业有限公司（白泥） |
| 20 | 污染土 | 其他固废 | 40000 | 化学原料及化学制品制造业、金属制品业、矿产开采加工等行业 | 柳州市环东金属材料有限公司 |
| 21 | 废旧纺织品 | 一般固废 | 30000 | 纺织企业等 | 东方国际工业 |
| 22 | 废纸屑 | 一般固废 | 30000 | 印刷厂废弃的印刷材料、企事业单位的旧报纸，废旧书本杂志、快递纸箱包装等 | 东方国际工业 |
| 合计 | / | | 243450 | / | |

表 2.4-21 拟处置各类工业危险废物样品常规成分检测结果表

| 序号 | 废弃物种类 | 水分 (%) | 基准 | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | CaO (%) | Cl (%) | S (%) | F (%) | 烧失量 (%) | 低位热值 (kJ/kg) |
|----|-------|--------|----|------------------------------------|------------------------------------|---------|--------|-------|-------|---------|--------------|
| 1 | HW02 | 33.8 | 湿基 | | | | | | | | |
| 2 | HW03 | 13 | 湿基 | | | | | | | | |
| 3 | HW04 | 17.8 | 湿基 | | | | | | | | |
| 4 | HW05 | 72 | 湿基 | | | | | | | | |
| 5 | HW06 | 33.8 | 湿基 | | | | | | | | |

| 序号 | 废弃物种类 | 水分 (%) | 基准 | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | CaO (%) | Cl (%) | S (%) | F (%) | 烧失量 (%) | 低位热值 (kJ/kg) |
|----|---------------|--------|----|------------------------------------|------------------------------------|---------|--------|-------|-------|---------|--------------|
| 6 | HW07 | 30 | 湿基 | | | | | | | | |
| 7 | HW08 | 17.5 | 湿基 | | | | | | | | |
| 8 | HW09 | 90 | 湿基 | | | | | | | | |
| 9 | HW11 | 32.3 | 湿基 | | | | | | | | |
| 10 | HW12 | 25 | 湿基 | | | | | | | | |
| 11 | HW13 | 4.75 | 湿基 | | | | | | | | |
| 12 | HW14 | 20 | 湿基 | | | | | | | | |
| 13 | HW16 | 62 | 湿基 | | | | | | | | |
| 14 | HW17 | 65 | 湿基 | | | | | | | | |
| 15 | HW18 | 16.44 | 湿基 | | | | | | | | |
| | 772-002-18 | 2.19 | 湿基 | | | | | | | | |
| | 水洗飞灰(包含重金属污泥) | 40 | 湿基 | | | | | | | | |
| 16 | HW19 | 40.3 | 湿基 | | | | | | | | |
| 17 | HW21 | 13.1 | 湿基 | | | | | | | | |
| 18 | HW22 | 48.3 | 湿基 | | | | | | | | |
| 19 | HW23 | 34.7 | 湿基 | | | | | | | | |
| 20 | HW26 | 25.0 | 湿基 | | | | | | | | |
| 21 | HW31 | 69.9 | 湿基 | | | | | | | | |
| 22 | HW32 | 78 | 湿基 | | | | | | | | |
| 23 | HW33 | 14.2 | 湿基 | | | | | | | | |
| 24 | HW34 | 64.7 | 湿基 | | | | | | | | |
| 25 | HW35 | 86 | 湿基 | | | | | | | | |
| 26 | HW37 | 38 | 湿基 | | | | | | | | |
| 27 | HW38 | 5.5 | 湿基 | | | | | | | | |
| 28 | HW39 | 31 | 湿基 | | | | | | | | |

| 序号 | 废弃物种类 | 水分 (%) | 基准 | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | CaO (%) | Cl (%) | S (%) | F (%) | 烧失量 (%) | 低位热值 (kJ/kg) |
|----|--------|--------|----|------------------------------------|------------------------------------|---------|--------|-------|-------|---------|--------------|
| 29 | HW40 | 27 | 湿基 | | | | | | | | |
| 30 | HW45 | 2.5 | 湿基 | | | | | | | | |
| 31 | HW46 | 33.4 | 湿基 | | | | | | | | |
| 32 | HW47 | 60.8 | 湿基 | | | | | | | | |
| 33 | HW48 | 3.61 | 湿基 | | | | | | | | |
| 34 | HW49 | 37.8 | 湿基 | | | | | | | | |
| 35 | HW50 | 35 | 湿基 | | | | | | | | |
| 36 | 市政污泥 | 74.0 | 湿基 | | | | | | | | |
| 37 | 一般工业污泥 | 37.4 | 湿基 | | | | | | | | |
| 38 | 污染土 | 11.96 | 湿基 | | | | | | | | |
| 39 | 废旧纺织品 | 5.30 | 湿基 | | | | | | | | |
| 40 | 废纸屑 | 2.50 | 湿基 | | | | | | | | |

注：ND 表示未检出；/表示未检测。

表 2.4-22 拟处置各类工业危险废物样品重金属元素含量结果表 单位：mg/kg (干基)

| 序号 | 废弃物种类 | 基准 | 汞 | 镉 | 镉 | 铅 | 砷 | 铍 | 锡 | 锑 | 铜 | 锰 | 镍 | 钒 | 锌 | 总铬 | 钴 | 钼 |
|----|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| 1 | HW02 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | HW03 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | HW04 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | HW05 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | HW06 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | HW07 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | HW08 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | HW09 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | HW11 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | HW12 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 废弃物种类 | 基准 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 砷 | 铍 | 锡 | 锑 | 铜 | 锰 | 镍 | 钒 | 锌 | 总铬 | 钴 | 钼 |
|----|-----------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| 11 | HW13 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | HW14 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | HW16 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | HW17 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | HW18 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 772-002-18 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 水洗飞灰 (包含重 金属污泥) | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | HW19 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | HW21 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | HW22 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | HW23 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | HW26 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | HW31 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | HW32 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | HW33 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | HW34 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | HW35 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | HW37 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | HW38 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | HW39 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | HW40 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | HW45 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | HW46 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | HW47 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 废弃物种类 | 基准 | 汞 | 砷 | 镉 | 铅 | 砷 | 铍 | 锡 | 锑 | 铜 | 锰 | 镍 | 钒 | 锌 | 总铬 | 钴 | 钼 |
|----|--------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| 33 | HW48 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | HW49 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | HW50 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 市政污泥 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | 一般工业污泥 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | 污染土 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 废旧纺织品 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 废纸屑 | 干基 | | | | | | | | | | | | | | | | |

注：ND 表示未检出；/表示未检测。

表 2.4-23 广西典型生活垃圾焚烧飞灰检测结果

| 序号 | 检测项目 | 飞灰来源 | | | 均值 |
|----|------------------|-------------|----------------|-----------------|----|
| | | 南宁市三峰能源有限公司 | 光大环保能源（玉林）有限公司 | 钦州海诺尔环保发电有限责任公司 | |
| 1 | 收到基低位发热量 (KJ/kg) | | | | |
| 2 | 空干基含硫量 (%) | | | | |
| 3 | 三氧化二铝 (%) | | | | |
| 4 | 氧化镁 (%) | | | | |
| 5 | 氧化钙 (%) | | | | |
| 6 | 三氧化二铁 (%) | | | | |
| 7 | 氧化钾 (%) | | | | |
| 8 | 二氧化硅 (%) | | | | |
| 9 | 氧化钠 (%) | | | | |
| 10 | 氯 (%) | | | | |
| 11 | 含水率 (%) | | | | |
| 12 | 氟 (mg/kg) | | | | |
| 13 | 铬 (mg/kg) | | | | |

| | | | | | |
|----|-----------------|--|--|--|--|
| 14 | 铜 (mg/kg) | | | | |
| 15 | 锌 (mg/kg) | | | | |
| 16 | 镉 (mg/kg) | | | | |
| 17 | 铅 (mg/kg) | | | | |
| 18 | 镍 (mg/kg) | | | | |
| 19 | 锰 (mg/kg) | | | | |
| 20 | 砷 (mg/kg) | | | | |
| 21 | 汞 (mg/kg) | | | | |
| 22 | 铊 (mg/kg) | | | | |
| 23 | 铍 (mg/kg) | | | | |
| 24 | 锡 (mg/kg) | | | | |
| 25 | 钴 (mg/kg) | | | | |
| 26 | 钒 (mg/kg) | | | | |
| 27 | 铋 (mg/kg) | | | | |
| 28 | 钨 (mg/kg) | | | | |
| 29 | 二噁英 (ng-TEQ/kg) | | | | |

2.4.5.4 入窑协同处置固体废物特性

1、禁止入窑进行协同处置的固体废物

本项目拟处置的固体废物中不包含：①放射性废物；②具有传染性（HW01）、爆炸性（HW15）及反应性废物（321-024-48、321-026-48、309-001-49）；③未经拆解的废电池、废家用电器和电子产品；④含汞温度计、血压计、荧光灯管和开关；⑤铬渣（261-041-21）；⑥未知特性和未经鉴定的固体废物等，满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中关于“禁止进入水泥窑协同处置的废物”的有关要求。

水泥窑协同处置固体废物以不影响水泥产品的品质为前提，为合理控制入窑固废的种类及比例，在进窑之前均要经过化验分析，确定其硫、氯、碱、金属等成分含量，评估对水泥熟料质量的影响，确定合理的投加比例。

严格控制入窑固体废物中重金属含量及投加量；水泥熟料中重金属含量以及水泥熟料中可浸出重金属含量应满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的相关要求。水泥窑协同处置重金属类危险废物时，需提高对水泥熟料重金属浸出浓度的检测频次。严格控制入窑固体废物中氯元素的含量，保证水泥窑能稳定运行和水泥熟料质量，同时遏制二噁英类污染物的产生。

2、入窑协同处置的固体废物特性要求

（1）入窑固体废物应具有稳定的化学组成和物理特性，其化学组成、理化性质等不应对水泥生产过程和水泥产品质量产生不利影响。

（2）入窑固体废物中重金属含量应满足 HJ662 的要求。

（3）入窑固体废物中氯（Cl）和氟（F）元素的含量不应对水泥生产和水泥产品质量造成不利影响，其含量应该满足 HJ662 的要求。

（4）入窑固体废物中硫（S）元素含量应满足 HJ662 的要求。

（5）具有腐蚀性的固体废物，应经过预处理降低废物腐蚀性或对设施进行防腐性改造，确保不对设施造成腐蚀后方可进行协同处置。

3、替代混合材的废物特性要求

作为替代混合材的固体废物应该满足国家或者行业有关标准，并且不对水泥质量产生不利影响。

由于固体废物中含有一定量的 S、Cl 等挥发性组分，这些挥发分进入水泥窑系统后

会附着在生料粉的表面在窑与预热器之间不断的循环富集，常会造成窑尾烟室等部位结皮，严重时会影响水泥熟料烧成系统的正常运行。因此，本项目二期工程拟在水泥窑窑尾烟室处设置旁路放风系统，抽取部分含氯粉尘气体，通过冷却系统急冷后用收尘设备回收粉尘，减小对水泥窑系统运行及产品质量的影响，降低窑尾氯元素的含量，来达到减少窑尾结皮、减少二噁英生成的目的。

旁路放风系统除尘设施截留的含氯粉尘和为避免汞、铊等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑灰可作为替代混合材直接投入水泥磨，通过严格控制其掺加比例，在水泥厂内全部消纳，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求。

2.4.6 主要原辅材料

根据建设单位提供的资料，本项目主要原辅材料及能耗见表 2.4-24。

表 2.4-24 项目主要物料消耗一览表

| 序号 | 物料名称 | 规格 | 形态 | 消耗量 (t/a) | 贮存方式 | 最大贮存量 (t) |
|----|------------------------------|--------------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| 1 | 危险废物 | 具体含量见表 2.4-21 和表 2.4-23。 | 固态、半固态、液态 | 140000 | 库房、料坑 | 2000 |
| 2 | 一般固废（市政污泥、一般工业污泥、废旧纺织品、废纸屑等） | | 固态、半固态 | 80000 | 库房、料坑 | 1200 |
| 3 | 其他固废（污染土） | | 固态 | 40000 | 库房、料坑 | 600 |
| 4 | 纯碱 | 纯度 99.9% | 固态 | 38.32 | 吨袋 | 200 |
| 5 | 盐酸 | 纯度 30% | 液态 | 1379 | 玻璃钢酸罐 | 41.37 |
| 6 | 次氯酸钠 | 有效氯 10% | 液态 | 2 | 密闭 PE 罐 | 0.5 |
| 7 | PAM | 纯度 99.99% | 固态 | 3 | 25kg 包装袋 | 0.5 |
| 8 | 重金属捕集剂 | 纯度大于 37% | 液态 | 2 | 200kg 包装桶 | 0.5 |
| 9 | 水 | 自来水 | 液态 | 57938.10 | 管道输送 | / |
| 10 | 蒸汽 | / | / | 4752 | 管道输送 | / |
| 11 | 电 | / | / | 20.4 万 Kwh/a | / | / |

拟处理的固废中的有机物在窑内基本可完全分解，固废中含有硅质和钙质成分可替代水泥熟料原料，但替代量是微量的；根据基础元素平衡计算，脱氯飞灰中硅、铝、钙、铁含量与石灰石相近，故协同处置后可替代一部分石灰石。根据建设单位提供的物料消耗量及生料成分计算得到水泥生料“三率”值分别为：石灰饱和比 KH=1.005、硅率

SM=2.29、铝率 IM=1.39，本项目全部实施后，三率值变化很小，分别为石灰饱和比 KH=1.018、硅率 SM=2.21、铝率 IM=1.33，可保证水泥熟料产品可满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的要求。

因入窑固体废物中含有一定量的水份，会造成依托工程水泥生产线的燃煤用量发生变化。根据含水率计算，本项目实施后，综合水泥生产线原物料的减少水量及入窑固体废物含水增加量（包括固废自身含水量、车间和车辆冲洗废水、分析化验室废水、初期雨水（按 20 次/年收集量计）、渗滤液等），其中一期增加水量为 26226.96m³/a，一期+二期为 68491.43m³/a，一期+二期+三期为 79509.01m³/a，一期+二期+三期+四期为 88042.20m³/a。按 1m³ 水蒸发消耗约 142kg 标煤计；1 吨标准煤的热值=700 万大卡，7000kcal/kg=7000×4.1868kJ/kg=29308kJ/kg；现有水泥生产线燃煤热值 Q_{net.ad}=24660kJ/kg；一期处置危废平均热值为 2751.36kJ/kg，一般固废平均热值为 6291.5kJ/kg；一期+二期处置危废平均热值为 2972.72kJ/kg，一般固废平均热值为 4500.4kJ/kg；一期+二期+三期处置危废平均热值为 2848.90kJ/kg，一般固废平均热值为 3750.33kJ/kg；四期处置飞灰热值为 346.67kJ/kg，其余与前三期处置量一致。则本项目一期至四期，协同处置固体废物预计可减少的燃煤用量分别为 14228.76t/a、16334.74t/a、16384.19t/a、15681.28t/a。本次拟处置的一般固废规模合计 8 万 t/a，其中废布料和纸屑处置规模为 6 万 t/a，废布料和纸屑已经没有回收利用价值，不能重复利用，本次主要作为替代燃料，提供热值。

根据建设单位提供的资料，项目实施后，水泥生产线入窑物料变化情况见表 2.4-25。

表 2.4-25 本项目实施前后水泥生产线入窑物料变化情况

| 序号 | 名称 | 处置固废前总耗量 (t/a) | 一期处置固废后总耗量 (t/a) | 一期+二期处置固废后总耗量 (t/a) | 一期+二期+三期处置固废后总耗量 (t/a) | 一期+二期+三期+四期处置固废后总耗量 (t/a) | 协同处置后总变化量 (t/a) |
|----|-----------|----------------|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|
| 1 | 石灰石 | | | | | | |
| 2 | 粉煤灰 | | | | | | |
| 3 | 岗石厂污泥(废渣) | | | | | | |
| 4 | 高硅粘土 | | | | | | |
| 5 | 低硅粘土 | | | | | | |
| 6 | 红土 | | | | | | |
| 7 | 原煤 | | | | | | |
| 8 | 危险废物 | | | | | | |
| 9 | 一般固废 | | | | | | |
| | 合计 | | | | | | |

*注：原飞灰 40000t/a 水洗后产生的除氯飞灰和重金属污泥量为 52439.25t/a，除氯飞灰和重金属污泥均入窑焚烧。

2.4.7 主要生产设备

本项目生产设备包括固废原料预处理系统、给料系统以及污染控制系统等新增设备，主要生产设备见表 2.4-26。

表 2.4-26 主要工艺设备

| 序号 | 设备名称 | 规格及技术性能 | 单位 | 数量 | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------|--------------|
| 一 | 固体废物破碎预处理线 | | | | | |
| 1 | 提升机 | 提升高度约 16m | 台 | 1 | 一期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 2 | 液压抓斗提升机 | 5t | 台 | 1 | 一期 | |
| 3 | 接收料斗 | 口尺寸: 4m*4m, 有效容积 5m ³ | 台 | 1 | 一期 | |
| 4 | 防爆密封仓 | 有效容积 5m ³ , 配套 3 套液压闸板阀 | 台 | 1 | 一期 | |
| 5 | 破碎机 | 处理能力 10~20t/h, 配套压料器 | 台 | 1 | 一期 | |
| 6 | 出料溜槽 | | 套 | 1 | 一期 | |
| 7 | 二氧化碳灭火 | | 套 | 1 | 一期 | |
| 8 | 氮气制备 | 300Nm ³ /h | 套 | 1 | 一期 | |
| 二 | 固体废物输送线 | | | | | |
| 9 | 接收料斗 | 口尺寸: 4m*4m, 有效容积 5m ³ , 底部带帮条阀 | 台 | 1 | 一期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 10 | 链板称 | B800, 称重范围 0~15t/h | 台 | 1 | 一期 | |
| 11 | 大倾角皮带输送机 | EBC-800, 输送能力 10~50m ³ /h | 台 | 1 | 一期 | |
| 12 | 锁风喂料装置 | 直径 DN600, 含气动推杆平板闸阀、单层单门气动锁风翻板阀 | 套 | 1 | 一期 | |
| 三 | 含杂物较多半固态输送线 | | | | | |
| 13 | 滑架料仓 | 几何容积 100m ³ , 配套液压破拱滑架 | 台 | 1 | 一期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 14 | 给料螺旋 | 单轴, 液压驱动, 给料能力 0~10m ³ /h | 台 | 1 | 一期 | |
| 15 | 单缸柱塞泵 | 液压驱动, 输送能力 0~10m ³ /h, 功率 132kw | 台 | 1 | 一期 | |
| 16 | 炉前给料装置 | 15Kw, 给料能力 0~10t/h | 套 | 1 | 一期 | |
| 四 | 半固态输送线 | | | | | |
| 17 | 搅拌料仓 | 几何容积 72m ³ , 具备搅拌混合, 15kw | 台 | 1 | 一期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 18 | 给料螺旋 | 双轴, 电机驱动, 给料能力 0~10m ³ /h | 台 | 1 | 一期 | |
| 19 | 手动闸板阀 | DN400, PN10 | 台 | 1 | 一期 | |
| 20 | 双缸柱塞泵 | 液压驱动, 输送能力 0~10m ³ /h, 功率 55kw | 台 | 1 | 一期 | |
| 21 | 手动球阀 | DN150, PN100 | 台 | 2 | 一期 | |
| 22 | 自动除杂器 | 除杂粒径≥20mm, 5.5Kw | 台 | 1 | 一期 | |
| 23 | 雾化喷枪 | 能力 0~10t/h, 配套风机 15Kw | 套 | 1 | 一期 | |
| 五 | 固体废物焚烧线 | | | | | |
| 24 | 预燃炉 | 焚烧处置能力 3~12t/h, 型号 ES-15, 物料停留时间 120~6000s; 出口温度>800℃; 入料口尺寸 600×800mm; 炉排推进方式: 液 | 台 | 2 | 一期 1 台, 三期 1 台 | 水泥回转窑 |

| 序号 | 设备名称 | 规格及技术性能 | 单位 | 数量 | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------|----|----|----------------|--------------|
| | | 压驱动。 | | | | |
| 25 | 焚烧炉液压动力站 | 型号 EPU30, 额定功率 30kW, 额定电机转速 1450 rpm, 电压 380 V、50 Hz。 | 台 | 2 | 一期 1 台, 三期 1 台 | |
| 26 | 高温风机 | 标况风量 15000m ³ /h, 工作温度 300℃, 最大静压 3000Pa | 台 | 2 | 一期 1 台, 三期 1 台 | |
| 27 | FU 拉链输送机 | 输送能力 4t/h | 台 | 2 | 一期 1 台, 三期 1 台 | |
| 28 | 强制双级锁风翻板阀 | 下料口尺寸 600×800mm, 电机功率 2×1.5kW | 台 | 2 | 一期 1 台, 三期 1 台 | |
| 29 | 三次风调节阀 | 高温插板式, 管道尺寸 Φ400mm, 执行器电机功率 750W | 台 | 2 | 一期 1 台, 二期 1 台 | |
| 六 | 液态危险废物预处理线 | | | | | |
| 24 | 气动隔膜泵 | QBY, 最大排量 3m ³ /h | 套 | 6 | 一期 | 液态处理车间 |
| 25 | 流量计 | DN100, 3m ³ /h | 套 | 3 | 一期 | |
| 26 | 液体喷枪 | 3m ³ /h | 套 | 6 | 一期 | |
| 七 | 无机固体废物系统处置线 | | | | | |
| 27 | 破袋装置 | 20 袋/h | 台 | 1 | 二期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 28 | 抓斗起重机 | 5t | 台 | 1 | 二期 | |
| 29 | 接收料斗 | 5m ³ | 台 | 1 | 二期 | |
| 30 | 对辊破碎机 | 10t/h, 55kw | 台 | 1 | 二期 | |
| 31 | 除铁器 | RCDD-10G (3), P=3kW, 励磁功率 9kW | 套 | 1 | 二期 | |
| 32 | 密闭式输送机 | 10t/h | 台 | 1 | 二期 | |
| 八 | 综合预处理工艺生产线 (SMP 处置系统) | | | | | |
| 33 | 液压遥控抓斗 | 容积 3m ³ | 台 | 1 | 二期 | SMP 车间 |
| 34 | 接收料仓 | 容积 5m ³ | 台 | 1 | 二期 | |
| 35 | 防爆密封舱 | EIC05 密封舱 5m ³ | 台 | 1 | 二期 | |
| 36 | 氮气保护系统 | NS60-02 | 套 | 1 | 二期 | |
| 37 | 四轴剪切式破碎机 | ESF15 | 台 | 1 | 二期 | |
| 38 | 液压喂料器 | ESF15 | 台 | 1 | 二期 | |
| 39 | 单轴混合器 | EM12000H | 台 | 1 | 二期 | |
| 40 | 螺旋给料装置 | DNSF400 | 台 | 1 | 二期 | |
| 41 | 液压驱动单活塞泵 | EPG15 | 台 | 1 | 二期 | |
| 42 | 输送管道 | DN350 | 台 | 1 | 二期 | |
| 43 | 固废雾化喷枪 | SSL10 | 台 | 1 | 二期 | |
| 45 | 泵液压动力单元 | EPU132 | 套 | 1 | 二期 | |
| 46 | 泵电气控制单元 | ECC132 | 套 | 1 | 二期 | |
| 47 | 系统除臭(共用) | | 套 | 1 | 二期 | |
| 九 | 污泥处置系统 | | | | | |
| 50 | 污泥料仓 | 几何容积 200m ³ , 钢结构, 配套液 | 台 | 1 | 二期 | 固态、半 |

| 序号 | 设备名称 | 规格及技术性能 | 单位 | 数量 | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----------|
| | | 压滑架 | | | | 固态综合处理车间 |
| 51 | 给料螺旋 | 双轴, 电机驱动, 给料能力 0~10m ³ /h | 台 | 1 | 二期 | |
| 52 | 手动闸板阀 | DN400, PN10 | 台 | 1 | 二期 | |
| 53 | 双缸柱塞泵 | 液压驱动, 输送能力 0~10m ³ /h, 功率 45kw | 台 | 1 | 二期 | |
| 54 | 手动球阀 | DN150, PN100 | 台 | 2 | 二期 | |
| 55 | 自动除杂器 | 除杂粒径≥20mm, 5.5Kw | 台 | 1 | 二期 | |
| 56 | 雾化喷枪 | 能力 0~10t/h, 配套风机 15Kw | 套 | 1 | 二期 | |
| 十 | 旁路脱氯系统 | | | | | |
| 57 | 除氯机 (取风探头骤冷系统) | 型号: 工作全压: -500-2000Pa 瞬时最高温度: 1200℃ | 套 | 1 | 二期 | 水泥回转窑 |
| 58 | 耐腐蚀高温风机 (进口) | 型号: 800BSBD73D; 旋向: 顺 180° 材质: 耐腐蚀材质; 工作温度: 250℃; 最高温度: 350℃ | 台 | 1 | 二期 | |
| 59 | 离心鼓风机 (进口) | 型号: 800BSBD73D; 旋向: 顺 180°; 工作温度: 50℃; 最高温度: 80℃ | 台 | 1 | 二期 | |
| 60 | 高温高温双层电动翻版 | 规格: 有效Φ500mm; 材质: 耐腐蚀 | 套 | 4 | 二期 | |
| 61 | 电液动侧三通分料阀 | 型号: YES-A; 规格: 有效直径 500mm; 适用温度: 500℃; 电液推杆: 3000N | 台 | 1 | 二期 | |
| 62 | FU 链式输送机 | 型号: FU200x31850; 规格: 200x31850mm | 台 | 1 | 二期 | |
| 63 | 高温双层电动翻板 (耐腐蚀) | 规格: 工作压力: -4500pa; 工作温度: 300; 最高温度: 450; 适用介质: 粉料; 漏风量: 小于 0.5% | 套 | 4 | 二期 | |
| 64 | 电动截止闸板 (耐腐蚀) | 型号: DN1500; 有效内径: 1500mm; 闸板角度: 0-90; 工作压力: -6000pa; 工作温度: 250℃; 最高温度: 450℃; 漏风量: 小于 0.5% | 台 | 1 | 二期 | |
| 65 | 斜槽风机 | 型号: 6-27-13; 旋向: 顺向 0; 风量: 240m ³ /h; 风压 7.4kpa | 台 | 1 | 二期 | |
| 十一 | 高粘稠性物料处理工艺 (EVS-EVD 处置系统) | | | | | |
| 66 | 提升机 | 提升高度约 15m | 台 | 1 | 三期 | SMP 车间 |
| 67 | 接收料仓 | 容积 5m ³ | 台 | 1 | 三期 | |
| 68 | 防爆密封舱 | 容积 5m ³ , 配套 2 套液压闸板阀 | 台 | 1 | 三期 | |
| 69 | 氮气保护系统 | 300Nm ³ /h | 套 | 1 | 三期 | |
| 70 | 万能破碎机 | 10t/h | 台 | 1 | 三期 | |
| 71 | 炉前给料装置 | 15Kw, 给料能力 0~10t/h | 台 | 1 | 三期 | |
| 十二 | 飞灰处置系统 | | | | | |
| 72 | 飞灰仓 | 直径 12m, 高度 18m, V=2000m ³ , 配套卸料装置 | 座 | 2 | 四期 | 飞灰处理车间 |
| 73 | 飞灰拆袋输送机 | 8~10 袋/h | 套 | 1 | 四期 | |
| 74 | 气力输送 | Q=20t/h | 套 | 1 | 四期 | |
| 75 | 原灰仓 | V=100m ³ | 台 | 1 | 四期 | |

| 序号 | 设备名称 | 规格及技术性能 | 单位 | 数量 | 备注 | 放置车间或位置 |
|-----|-------------|------------------------------------------------------|----|----|----|---------|
| 76 | 输送计量螺旋 | Q=5~8t/h | 套 | 1 | 四期 | |
| 77 | 浸提浓缩器 | Q=50t/h | 台 | 1 | 四期 | |
| 78 | 循环泵 | Q=10m ³ /h, H=8m | 台 | 1 | 四期 | |
| 79 | 洗涤水泵 | Q=15m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 80 | 渣浆泵 | Q=25m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 81 | 脱水机 | Q=25m ³ /h, 脱水后含水率 40% | 台 | 1 | 四期 | |
| 82 | 浆料槽 | 带搅拌, V=30m ³ | 套 | 1 | 四期 | |
| 83 | 渣浆泵 | Q=25m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 84 | 连续洗涤机 | Q=15m ³ /h | 套 | 1 | 四期 | |
| 85 | 浆料槽 | 带搅拌, V=30m ³ | 套 | 1 | 四期 | |
| 86 | 渣浆泵 | Q=15m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 87 | 脱水机 | Q=15m ³ /h, 脱水后含水率 40% | 台 | 1 | 四期 | |
| 88 | 暂存仓 | 100m ³ , 配备重载液压滑架 | 套 | 1 | 四期 | |
| 89 | 给料螺旋机 | 能力 8t/h | 台 | 1 | 四期 | |
| 90 | 柱塞泵 | 液压驱动, Q _{max} =8m ³ /h, H=100bar | 台 | 1 | 四期 | |
| 91 | 炉前给料器 | 能力 8t/h | 台 | 1 | 四期 | |
| 92 | 重金属捕集器 | Q=20t/h | 套 | 1 | 四期 | |
| 93 | 污泥泵 | Q=5m ³ /h, H=10m | | | 四期 | |
| 94 | 污泥槽 | 带搅拌, V=30m ³ | 套 | 1 | 四期 | |
| 95 | 污泥给料泵 | Q=2~5m ³ /h, H=20m | | | 四期 | |
| 96 | 脱水机 | Q=2~5m ³ /h, 脱水后含水率 80% | 台 | 1 | 四期 | |
| 97 | 过滤器进水泵 | Q=15m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 98 | 软化膜过滤器 | Q=15m ³ /h | 1 | 套 | 四期 | |
| 99 | 过滤器出水泵 | Q=15m ³ /h, H=20m | 台 | 2 | 四期 | |
| 100 | 中间水箱 | V=50m ³ | 台 | 1 | 四期 | |
| 101 | MVR 蒸发结晶反应器 | 15t/h | 套 | 1 | 四期 | |
| 102 | 碳酸钠制备投加单元 | Q=2t/h, 30% | 套 | 1 | 四期 | |
| 103 | 30%盐酸储存罐 | V=20m ² | 套 | 2 | 四期 | |
| 104 | 盐酸卸载泵 | Q=10m ³ /h, H=20m | 台 | 1 | 四期 | |
| 105 | 盐酸加药泵 | Q=300L/h, H=20m | 台 | 1 | | |
| 106 | 絮凝剂制备一体机 | 0.1~1kg/h | 台 | 1 | | |

2.4.8 总平面布置

总平面布置设计原则依据现有各种自然条件及场地现状条件,因地制宜进行总平面布置,注意远近结合,并尽量节约用地。

库房建设地点在厂区西侧空地上,综合车间、固态车间、液态车间、SMP 车间、飞灰车间位于厂区南侧空地上,窑尾配套设施(主要包括各系统与水泥窑接入点、EVS-EVD 系统、旁路除氯系统、预燃炉等)在预热器四周空地选取。项目平面布置充分利用现有

厂区四周现状道路并新建处置厂房循环道路，运输便利。在道路两侧种植行道树及绿篱，建筑物四周空地也充分利用种植适宜的草坪，创造良好的生产环境。

拟建项目总平面布置图见附图 2。

2.4.9 固体废物的包装、储运及运输

2.4.9.1 固体废物的包装

项目拟收集处置的危险废物在物理形态上主要是三种状态：液态、半固态和固态。在收集危废时根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）要求按危废的腐蚀性、毒性、易燃性危险特性进行分类，分别按危废物理形态分袋装、桶装及槽车三种形式包装，并设置相应的标签。本项目不处置爆炸性、反应性废物等固废，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 B.4 危险废物相容性质列表及本项目拟处置的废物特性，各固体废物在库房内分类存放。

（1）固态危废：固体废物采用吨袋、吨桶包装，便于装运散装粉状、块状物料，具有容积大、便于装卸和不易泄漏等特点，避免对环境造成污染。

（2）半固态危废：采用 200L、1000L 吨桶收集、运输。

（3）液态危废：采用密封式废液罐车、1000L 的吨箱运输。

2.4.9.2 储存工程

项目储存车间包括库房、飞灰仓库、以及固态、半固态综合处理车间料坑、液态处理车间等。

（1）固态、半固态综合处理车间

一期工程设置 3 个料坑，1#料坑 600m^3 （ $16\text{m}\times 12.5\text{m}\times 3\text{m}$ ）、2#料坑 600m^3 （ $16\text{m}\times 12.5\text{m}\times 3\text{m}$ ）、3#料坑 240m^3 （ $9\text{m}\times 9\text{m}\times 3\text{m}$ ）。二期工程设置 3 个料坑，1#料坑 240m^3 （ $9\text{m}\times 9\text{m}\times 3\text{m}$ ）、2#料坑 360m^3 （ $12\text{m}\times 10\text{m}\times 3\text{m}$ ）、3#料坑 360m^3 （ $12\text{m}\times 10\text{m}\times 3\text{m}$ ）。分类储存含水量较低的挥发性固态、不挥发性危险废物等。挥发性危废存放时，应使用专用的密闭式箱或布袋进行运送。

（2）库房

一期库房，面积 4800m^2 ，尺寸 $115\text{m}\times 42\text{m}\times 7\text{m}$ 。设置废布料、纸屑等一般固废存储区和危险废物存储区两大区域，中间设置格栅；危险废物分类贮存。

二期库房，面积 4600m^2 ，尺寸 $115\text{m}\times 40\text{m}\times 7\text{m}$ 。设置一般工业污泥、污染土等一般固废存储区和危险废物存储区，中间设置格栅；罐车来料的一般工业污泥和市政污泥

存储在半固态处置系统料仓或地坑中，吨箱吨桶形式来料卸料存储在半固态处置系统料仓或地坑中或一般固废存储区。危险废物分类贮存。

三期 1#库房面积 2780m²，尺寸 58m×48m×7m； 2#库房面积 2500m²，尺寸 72m×36m×7m。分别设置废布料、纸屑、一般工业污泥、污染土等一般固废存储区和危险废物存储区中间设置格栅。危险废物分类贮存。

库房存储危险废物分类存储要求：

①根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 B.4 危险废物相容性质量列表及本项目拟处置的废物特性，制定分类贮存方案，明确贮存注意事项。贮存易燃易爆的危险废物的场所建设参考《石油化工企业设计防火规范》相关规定设置围堰（防火堤）、导流地沟、事故应急池等环境污染防控设施，并配备消防设备。

②不同类别危险废物分区存放，中间设置格栅；所有分类仓库均有明显标记。

③易水解、易挥发的固体危险废物应尽量减少其在暂存库的储存的时间，入场检测配伍后，尽可能安排直接入窑进行处置；如需临时储存，需采用双层密封包装后设置单独区域存放。

④容易发生反应，即不相容的危险废物禁止存放在同一空间内。

（3）飞灰仓库和飞灰仓

飞灰原料有散装及袋装两种包装方式，飞灰运到水泥厂后，散装飞灰用密闭真空上料机输送到原灰储存仓中，输送过程中采用全负压操作，保证粉尘不外泄。袋装飞灰叉车卸车后，送入四期飞灰仓库内破袋车间的自动拆包机，拆袋机可实现自动割袋、自动清料、自动空袋拍打清理，破袋后飞灰暂存于暂存料斗，经真空上料机输送至原灰储存仓中，储存于原灰仓内的飞灰经过计量螺旋输送至水洗工段进行处理。废包装袋送至固态、半固态综合车间固废处理线粉碎机粉碎，粉碎后和固体废物送至预燃炉处理。

一期、二期工程飞灰由专用密封罐车运至厂内，通过罐车自带的气力输送设备送入飞灰仓暂存，设置 2 个飞灰仓（一期、二期各一个），每个飞灰仓有效容积 200m³，每个飞灰仓最大储存能力约 240t，主要储存飞灰原灰。

四期工程设置 1 座飞灰仓库和 2 个飞灰圆仓，其中 1 座飞灰仓库面积 900m²，尺寸 38m×24m×10m，分区储存吨袋原飞灰和水洗脱氯飞灰；每个飞灰圆仓有效容积 2000m³（Φ12m），主要储存飞灰原灰。

（4）废液储存区

液态处理车间内设一个占地 80m² 废液储存区，存放桶装的精馏残渣、矿物油等液

态危废，并设 1 个 10m³、1 个 25m³ 的液态危废暂存罐。

项目危废暂存情况见表 2.4-27。

表 2.4-27 项目固废暂存情况

| 储存单元 | 储存危废类 | 容积 | 备注 | |
|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 固态、半固态综合处理车间 | 一期工程 3 个料坑 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW46、HW48、HW49、HW50、市政污泥、一般工业污泥、废旧纺织品、废纸屑等一般固废。 | 设置 3 个料坑,1#料坑 600m ³ (16m×12.5m×3m)、2#料坑 600m ³ (16m×12.5m×3m)、3#料坑 240m ³ (9m×9m×3m) | 吨袋包装/散装 |
| | 二期工程 3 个料坑 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50、市政污泥、一般工业污泥、污染土等。 | 设置 3 个料坑,1#料坑 240m ³ (9m×9m×3m)、2#料坑 360m ³ (12m×10m×3m)、3#料坑 360m ³ (12m×10m×3m)。 | 吨袋包装/散装 |
| | 飞灰仓 | 飞灰(原灰) | 设置 2 个飞灰仓,每个飞灰仓有效容积 200m ³ ,每个飞灰仓最大储存能力约 240t。 | 罐车/散装 |
| | 污泥储仓 | 市政污泥、油泥、一般工业污泥等 | 1 座容积为 200m ³ 钢结构污泥仓。 | 罐车/散装 |
| 库房 | 一期工程库房 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW46、HW48、HW49、HW50、市政污泥、一般工业污泥、废旧纺织品、废纸屑等一般固废。 | 设置 1 座库房,面积 4800m ² ,尺寸 115m×42m×7m。 | 吨袋包装/桶装/吨箱装 |
| | 二期工程库房 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50、市政污泥、一般工业污泥、污染土等。 | 设置 1 座库房,面积 4600m ² ,尺寸 115m×40m×7m。 | 吨袋包装/桶装/吨箱装 |
| | 三期工程库房 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50、污染土、污泥、废旧纺织品、废纸屑等一般固废。 | 设置 2 座库房,1#库房面积 2780m ² ,尺寸 58m×48m×7m; 2#库房面积 2500m ² ,尺寸 72m×36m×7m,分类存放各种固废。 | 吨袋包装/桶装/吨箱装 |

| | | | | |
|--------|-------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 飞灰仓库 | 四期工程设置 1 座飞灰仓库和 2 个飞灰圆仓 | 飞灰、水洗飞灰 | 设置 1 座飞灰仓库面积 900m ² ，尺寸 38m×24m×7m，分区储存吨袋原飞灰和水洗脱氯飞灰；设置 2 个飞灰圆仓，每个飞灰圆仓有效容积 2000m ³ （Φ12m），主要储存飞灰原灰。 | 吨袋包装/散装 |
| 液态处理车间 | 废液储存区 | HW06、HW08、HW09、HW11、HW16、HW32、HW34、HW35、HW45 等 | 设一个占地 80m ² 废液储存区，并设 1 个 10m ³ 、1 个 25m ³ 的液态危废暂存罐。 | 吨桶装式 |

本项目选址满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）的要求。固体废物贮存设施的设计、安全防护、污染防治、操作运行和管理必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）的相关要求。固体废物的贮存区、预处理区、投加区与办公区、生活区分开。贮存设施采用封闭措施，采用微负压抽气设计，排出的废气应导入水泥窑篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理，同时配备除尘、除臭装置以备在水泥窑停窑期间使用。固体废物分类、分区堆存，不相容的固废禁止混堆；进场污泥的含水率应控制在 75%以下，不在厂内进行干化。贮存设施必须严格做好防腐防渗措施，并根据《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立专用标志。贮存区应标有明确的安全警告和清晰的撤离路线；贮存区及附近应配备紧急人体清洗冲淋设施，并标明用途。贮存设施周边设置初期雨水收集池。

2.4.9.3 危险废物的运输

危险废物运输均采用汽车运输方式，项目不购置专用运输车辆，拟处置的危废均由具有危险货物运输资质的单位运输。根据实际运输情况，由产废单位自行委托有危险品运输资质的单位进行危废收集、运输进厂或由建设单位委托有危险品运输资质的单位去产废单位收集，厂区内不设停车场。危废的运输按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）要求实施。危险废物均采用密闭车辆运输，不相溶性质的物品禁止混装，车上配备根据所装危险货物的性质配备相应的消防器材、防水、防火等应急用具、药剂和其它辅助材料。

（1）运输量

设计运输车辆规模约为 15t/辆，固废运输量预测见表 2.4-28。

表 2.4-28 固废运输量预测表

| 序号 | 固废种类 | 运输量 (t/a) | 平均载重 (t/车) | 运输数量 (车次/a) |
|-------------|------|-----------|------------|-------------|
| 一期工程 | | | | |
| 1 | 危险废物 | 30000 | 15 | 2000 |
| 2 | 一般固废 | 60000 | 15 | 4000 |
| 二期工程 | | | | |
| 1 | 危险废物 | 50000 | 15 | 3333 |
| 2 | 一般固废 | 20000 | 15 | 1333 |
| 3 | 污染土 | 20000 | 15 | 1333 |
| 三期工程 | | | | |
| 1 | 危险废物 | 20000 | 15 | 1333 |
| 2 | 污染土 | 20000 | 15 | 1333 |
| 四期工程 | | | | |
| 1 | 危险废物 | 40000 | 15 | 2667 |
| 合计 | | 260000 | / | 17333 |

(2) 运输路线

危废运输主要由公路运输。考虑到危废运输具有一定的危险性，为尽可能的规避运输过程对沿线居民区的影响，运输线路原则上走高速较为适宜。为避免危险废物运输带来的环境风险，本项目危险废物运输线路严禁穿越饮用水水源保护区。

本项目危废来源是以贺州市为重点，辐射广西其他主要城市及周边县区。根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置危险废物的运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，结合贺州市富川区道路现状及规划情况，危险废物运输主要通过道贺高速转 S201 省道进入富川县，富川县内运输路线为 G207→S201→厂区，运输路线尽量远离居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，避免涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等区域，减少发生潜在运输风险的可能。本项目危废运输路线示意图见附图 7。

(3) 厂区内危险废物贮运工程

危险废物经运输至厂区内后，分别储存于库房、飞灰仓库、以及固态、半固态综合处理车间料坑、液态处理车间等内。

1) 固体废物通过抓斗或提升机进入破碎机，经过破碎后进入暂存坑，并经过抓斗对废物进行预混合；对于无须破碎的物料，则直接进入待处理料坑。根据破碎后物料形态，固体废物输送线包括 3 条输送线：固态废物输送线，含杂物较多半固态线，半固态线等：

①固态废物：经抓斗抓取后进入链板称计量，再通过大倾角皮带输送至位于预热器

平台上的预燃炉进行预焚烧，最终进入分解炉焚烧。

②含杂物较多半固体废物：采用适应性强的单缸柱塞泵进行输送，经柱塞泵和输送管道至位于预热器平台上的预燃炉进行预焚烧，最终进入分解炉焚烧。

③半固体废物：经自动除杂装置去除杂质后，通过双缸柱塞泵和管道系统输送至入窑单元或预燃炉，最终通过雾化喷枪在压缩空气的分散作用下打散进入分解炉焚烧。

2) 液态废物：吨箱中废液按需要可进入废液储罐或直接接入气动隔膜泵，入窑处置主要由隔膜泵完成，废液物料通过隔膜泵送入水泥窑窑尾烟室完成高温焚烧。

3) 无机固体废物：主要包含上料、破碎和输送转移至生料磨三个部分。上料部分含人工拆包、抓车上料等环节；破碎部分工作主要由对辊破碎机完成；破碎后经过除铁器除去系统中的铁器，再通过密闭式皮带输送至生料磨。

4) 飞灰：

①一期和二期工程飞灰采用封闭槽罐车运送入厂，通过罐车自带的气力输送设备送入飞灰储仓内。仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，采用喷枪喷射入水泥回转窑窑尾烟气室进行焚烧处置。

②四期飞灰经过飞灰接收储存系统、浸提浓缩系统、连续洗涤系统、输送入窑系统和洗灰水处理系统等五部分预处理工序进行水洗脱氯后，通过密闭式皮带输送机进入预燃炉进行预焚烧，最终进入分解炉焚烧。

2.4.10 公用工程

2.4.10.1 给水

目前，华润水泥（富川）有限公司现有厂区内已有建成的市政供水管道，原水经输水管线送至厂区给水处理厂，然后经加药、反应、沉淀、过滤、消毒后进入清水池，供全厂生产、生活及消防用水，水源为龟石水库。

本项目一期冲洗用水和生活用水新鲜水量为 20.33m³/d 为，二期新增新鲜水量为 4.57m³/d，三期新增新鲜水量为 2.06m³/d，四期新增新鲜水量为 148.61m³/d，本项目建成后新增新鲜水量 175.57m³/d。

1、生活用水

本项目劳动定员 80 人，按用水量 200L·人/天计，则项目新增生活用水量 16m³/d。

2、车间冲洗用水

本项目库房不进行冲洗。根据项目平面布置图，车间内需要冲洗的区域包括固态、

半固态综合处理车间、液态处理车间、SMP 车间以及飞灰处理车间等。一期固态、半固态综合处理车间和液态处理车间需冲洗区域面积约为 1000m²，二期固态、半固态综合处理车间、SMP 车间需冲洗区域面积约为 1100m²，三期 EVS-EVD 处置系统（位于 SMP 车间）占地约 500m²，四期飞灰车间需冲洗面积 2000m²。

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)：车间地面冲洗用水定额为 2~3L/m²·次（本次评价取 2.5L/m²·次，每天 1 次），本项目一期预处理车间冲洗用水量为 2.5m³/d；二期预处理车间冲洗用水 2.75m³/d，三期预处理车间冲洗用水 1.25m³/d，四期预处理车间冲洗用水 5.0m³/d，因此，本项目共需车间冲洗用水 11.50 m³/d。

3、固废运输车辆清洗用水

本项目固废运输车辆需在卸载完成后进行车辆清洗，清洗区设置 2 个，面积均为 15m × 8m，分别位于一期库房北面和二期库房北面。

本项目一期固废运输车辆约为 6000 辆·次/a，二期固废运输车辆约为 6000 辆·次/a，三期固废运输车辆约为 2666 辆·次/a，四期固废运输车辆约为 2666 辆·次/a。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）：载重汽车冲洗用水定额为 80~120L/辆·次，本项目运输车辆清洗用水按 100L/辆·次计，则一期车辆清洗用水约 600m³/a，平均 1.82m³/d；二期车辆清洗用水约 600m³/a，平均 1.82m³/d；三期车辆清洗用水约 266.6m³/a，平均 0.81m³/d；四期车辆清洗用水约 266.6m³/a，平均 0.81m³/d。因此，本项目车辆清洗用水共 5.26m³/d。

4、设备循环冷却水系统

本项目四期 MVR 蒸发结晶系统设备冷却水由 1 座 200t/h 的冷却水塔提供，冷却水循环使用，不外排，定期补充蒸发损耗。损耗量按 1.5%计，补水量为 50m³/d。根据液位控制自来水开停，配置浮球机械开关液位计。

5、分析化验室用水

分析化验室负责固废样品检测分析，类比红狮集团同类型水泥窑协同处置项目，每个样品用水量约 500ml，按每天检测 20 个样品计，每天用水量为 10L/d，则全年用水量为 3300L/a。

6、废气处理用水

本项目采用 1 套设计处理风量为 20000m³/h 的“氧化塔+吸收塔”处理飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气以及盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢。本项目氧化塔、吸收塔采用填料喷淋塔的结构，液气比按 2L/m³设计，即氧化塔、吸收塔的喷淋用水（液）量为 40m³/h，喷淋液循环使用，定期补充损耗。根据建设单位提供的资料，蒸发损耗量预

计为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ；由于吸收液饱和或杂质过多需定期排出系统，进入车间内废水处理系统进行处理，平均排放量约为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，氧化塔+吸收塔废气处理系统平均每天需补充的新鲜水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。

7、溶碱用水

根据《北京地区生活垃圾焚烧飞灰理化和水洗特性分析》的研究结果，北京金隅琉水环保科技有限公司处理飞灰的含盐量 $9.92\sim 27.38\%$ ，纯碱消耗量 $46\sim 162\text{kg}/\text{t}$ 飞灰。根据建设单位提供的资料，本项目预计纯碱消耗量 $120\text{kg}/\text{t}$ 飞灰，年使用纯碱约 4800 吨，平均 $14.55\text{t}/\text{d}$ ，纯碱溶解需用水约 $14.60\text{m}^3/\text{d}$ 。

8、飞灰水洗工段用水

根据广西典型生活垃圾焚烧飞灰成分检测结果，原灰含水率平均为 2.19% 。根据建设单位提供的资料，水和灰在制浆罐中混合搅拌制成浆液，搅拌均匀后的浆料进入浸提浓缩器、连续洗涤机，采用多级逆流水力漂洗工艺以控制脱氯飞灰的氯含量 $\leq 0.5\%$ ，制浆水和漂洗水循环使用，进入 MVR 蒸发结晶系统的水量控制在设备蒸发能力的 1.2 倍左右。由于脱氯飞灰、结晶盐会带走一部分水份，以及 MVR 系统的蒸发浓缩损失，飞灰水洗工段需要使用冷凝水、地面冲洗废水、初期雨水和新鲜水进行补充，新鲜补水量 $76.70\text{m}^3/\text{d}$ ，补入逆流洗涤浓缩机。初期雨水为不定期产生，回用于水洗工段时，可替代部分新鲜水。

9、消防用水系统

本项目构筑物主要为丙类厂房，耐火等级为二级，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《危险废物集中焚烧处置工程技术规范》（HJ/T176-2005）的相关要求：室内消防栓水量为 $20\text{L}/\text{s}$ ，消防炮水量为 $60\text{L}/\text{s}$ ，室内消防栓与消防炮灭火合并设置室内消防给水系统；室外消防栓水量为 $30\text{L}/\text{s}$ 。本项目消防用水依托华润（富川）水泥公司现有消防系统供给。

2.4.10.2 排水

本项目实行雨、污分流制。

1、生活污水

生活污水产生系数按用水量的 0.8 计，则本项目生活污水产生量为 $12.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水依托华润水泥（富川）有限公司污水处理站进行处理，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准，回用至冷却塔集水池，不外排。

2、车辆清洗废水

车辆清洗废水产生系数按用水量的0.8计，一期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；二期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；三期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；四期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；因此，本项目车辆清洗用水共 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ 。

车辆冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉内焚烧处置，不外排。

3、车间冲洗废水

车间冲洗废水产生系数按用水量的 0.8 计，本项目一期预处理车间冲洗废水量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ；二期预处理车间冲洗废水 $2.20\text{m}^3/\text{d}$ ，三期预处理车间冲洗废水 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，四期预处理车间冲洗废水 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，本项目车间冲洗废水 $9.20\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目一期、二期、三期冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉焚烧处置，不外排。四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。

4、固废料坑渗滤液

根据工程分析，一期工程项目工程危险废物储存地坑渗滤液产生最大量约为 $164.68\text{m}^3/\text{a}$ ，二期渗滤液产生量为 $663.42\text{m}^3/\text{a}$ ；三期渗滤液产生量为 $82.08\text{m}^3/\text{a}$ ；四期渗滤液产生量为 $262.20\text{m}^3/\text{a}$ ，因此本项目料坑渗滤液产生量为 $1172.37\text{m}^3/\text{a}$ 。渗滤液伴随半固态废物一同进入水泥回转窑焚烧处置，不外排。

5、湿灰渗滤液

本项目四期工程脱氯飞灰的含水率控制在 40%左右，脱水后多呈滤饼状，产出后需及时转移至飞灰仓库，通过转运投加设施进入料坑内，经过配料后进入预燃炉预处理后再进入水泥窑焚烧处置。飞灰湿灰不在飞灰仓库内长期堆存，一般当天转运，因此基本不产生湿灰渗滤液。但为了防止停窑或其他非正常状况，湿灰不能及时处置而需在库内临时储存时产生渗滤液。项目设计在飞灰仓库内设置渗滤液导排系统，设置 1 个 2m^3 的渗滤液收集池，如有渗滤液产生则通过泵送入飞灰水洗废水处理站进行处理。

6、分析化验室废水

分析化验室废水主要是固废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液体为主，其中重金属含量较高。废水产生系数按用水量的 0.8 计，则每个样品废水量约 400ml，按每天检测 20 个样品计，每天实验废水产生量为 8L，全年废水量为 2640L。分析化验室废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液罐，待收集满后，用于半固态废物调质再泵送入

窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。

7、废气处理废水

本项目“氧化塔+吸收塔”废气净化用水循环使用，循环一定次数后需排出部分浓液，其中第一级氨氧化废水排入飞灰废水处理系统进行处理，第二级吸收塔产生的吸收废水量较少，返回氧化塔再利用，不外排。根据建设单位提供的资料，本项目“氧化塔+吸收塔”预计排水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，所收集尘泥分别回用至初级沉淀池、溶碱池。

8、飞灰水洗工段废水

本项目飞灰水洗工段无废水排放，飞灰水洗工段产生的洗灰水经洗灰水处理单元处理后全部回用于飞灰水洗工段补水，不外排。

根据建设单位提供的设计资料，平均每天约有 $872.26\text{m}^3/\text{d}$ 的水洗废水需要进入废水处理系统进行处理，进入 MVR 蒸发结晶系统处理的原水为 $288.81\text{m}^3/\text{d}$ ，冷凝水量约为 $234.69\text{m}^3/\text{d}$ 。

9、设备冷却水

本项目 MVR 蒸发结晶系统设备循环冷却水用量为 $4800\text{m}^3/\text{d}$ 。设备间接冷却水作为热交换介质，不与废液和产品接触，除含有少量的悬浮物和水温略有升高外，水质基本不发生化学变化，设备冷却水经冷却塔冷却后，全部循环使用，不外排。

10、初期雨水

本项目拟处置的固体废物涉及重金属、有机物等有害物质，由于运输过程遗洒、管道跑冒滴漏、生产废气的沉降作用等原因，项目区降雨冲刷形成的初期雨水会含有一定量的废物颗粒和其他污染物质，悬浮物、重金属、有机物浓度相对较高，如不经处理直接外排，将对环境造成污染。

采用曲申酉教授级高工推导的广西 32 城镇暴雨强度公式中的贺州市暴雨强度公式计算，公式如下：

$$q = \frac{1823.540(1 + 0.620 \lg P)}{(t + 7.017)^{0.669}}$$

式中， P ——重现期，取 2 年；

t ——降雨历时，取 5min。

初期雨水产生量计算公式如下：

$$Q = \psi \cdot A \cdot q$$

式中， Q ——雨水量，L/s；

ψ —综合径流系数，厂区地面全部硬化取为 0.95；

A —汇水面积， hm^2 ；

q —暴雨强度， $\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ 。

根据项目设计方案和总平面布置图，需对固废预处理车间、库房周边区域的初期雨水进行收集，主要收集厂房屋面、地面、四周及运输道路的雨水。本项目根据项目厂区布局情况，设置 4 个初期雨水池，1#初期雨水池位于一期库房西面，主要收集一期库房及周边的区域，收集面积约为 6500m^2 ；2#初期雨水池位于液态处理车间西面，主要收集固态、半固态综合处理车间、液态处理车间周边区域的初期雨水，收集面积约为 3500m^2 ；3#初期雨水池位于一期库房西面，主要收集二期库房和三期库房 2#周边的区域，收集面积约为 10000m^2 ；4#初期雨水池位于位于 SMP 车间南面，主要收集 SMP 车间、三期库房 1#、飞灰处理车间、飞灰仓库周边区域初期雨水，收集面积约为 15000m^2 。

通过计算得到：暴雨强度 q 为 $410.18\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$ ，1#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 253.29m^3 ，2#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 136.38m^3 ，3#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 389.67m^3 ，4#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 584.51m^3 。

本项目设置 4 个初期雨水池收集初期雨水，1#初期雨水池（长 10m，宽 9.5m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 285m^3 ，位于一期库房西面；2#初期雨水池（长 7m，宽 7m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 147m^3 ，位于液态处理车间西面；3#初期雨水池（长 13m，宽 11m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 429m^3 ，位于一期库房西面；4#初期雨水池（长 15m，宽 14m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 630m^3 ，位于 SMP 车间南面。

在项目各固废车间设置雨水收集回用系统，收集厂房四周及运输道路的雨水，即 15min 最大排量。初期雨水的切换收集是通过三通阀控制。废水管道设置一条进水管与厂区雨水总出口前主沟相通，进水管和雨水主沟上各设置一道闸门，降雨初期雨水主沟闸门关闭，将场区内初期雨水排至初期雨水收集水池，初期雨水用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。待初期雨水收集完成后（15min 后），关闭污水进水管道上闸门，三通阀改变方向，雨水由雨水收集沟排出厂外。

每次降雨建设单位必须收集初期雨水，并参照《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB50684-2011）中初期雨水设计要求，建设单位宜在降雨停后 120h（5d）内处理完毕收集池中的雨水。本项目初期雨水产生量为 $1363.85\text{m}^3/\text{次}$ ，分 5 天用于半固态废物调

质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，即日处理量约为 272.77m³/d，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。四期飞灰处理车间建成后，本项目所有初期雨水 1363.85m³/次全部进入飞灰处理车间作为清洗补充用水，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。

2.4.10.3 供电

本项目依托现有水泥厂，本工程所需 220/380V 低压电源由现有水泥厂区的两配电室分别向各处理车间和库房供电，电源进线采用铠装电缆直埋引至各用电处，进控制柜后穿管埋地敷设或桥架等组合方式引至用电设备处。

2.4.10.4 供热

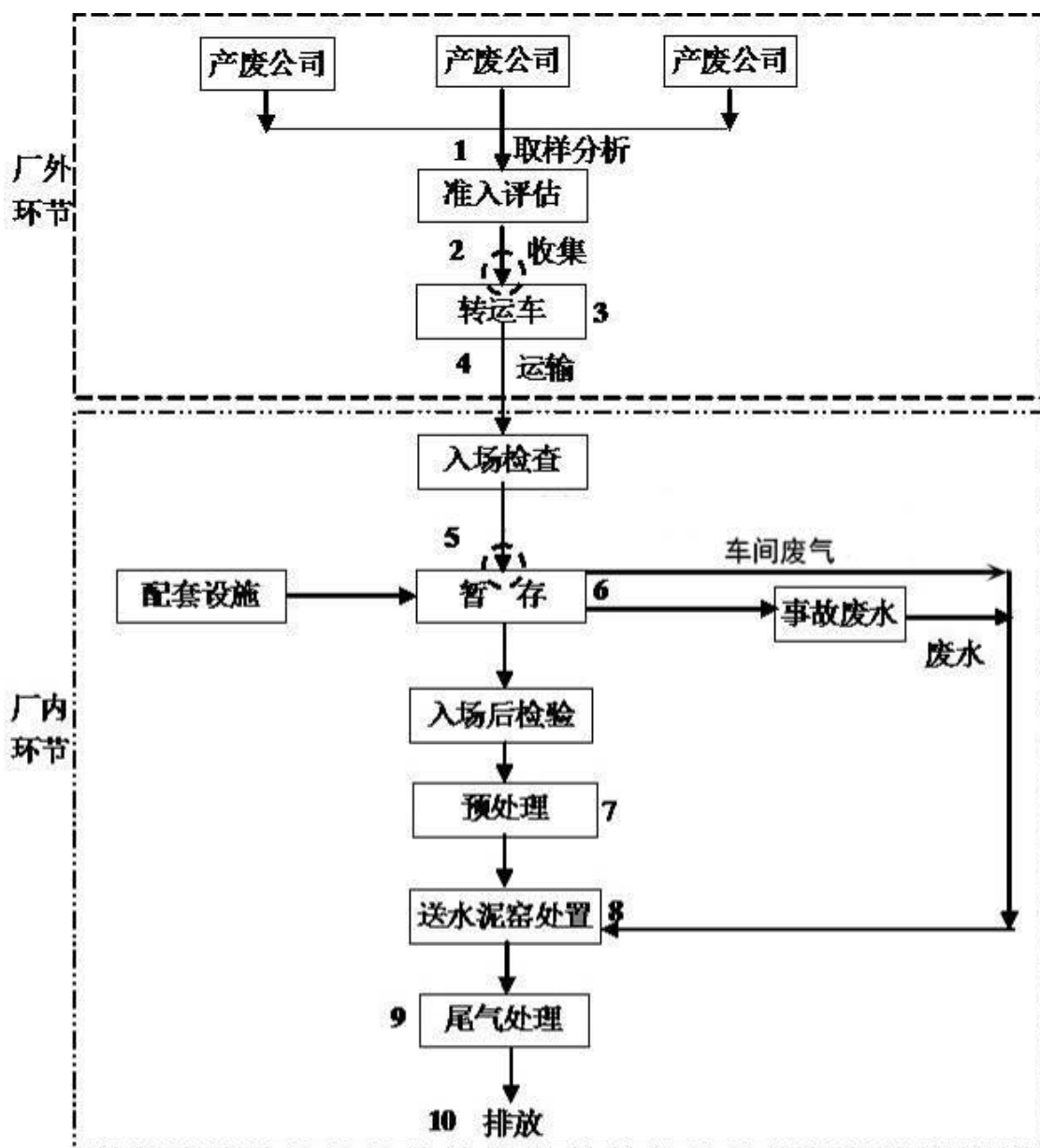
本项目 MVR 蒸发结晶系统需要使用蒸汽，其中 MVR 蒸发结晶器的主要功能是蒸发水分、浓缩结晶盐分，采用蒸汽实现水分蒸发，仅在启动时需要生蒸汽；蒸汽冷凝水返回飞灰水洗工段补水。根据建设单位提供的资料，本项目生蒸汽消耗量为 14.4t/d，由现有水泥生产线 SP、AQC 余热锅炉供应，目前华润（富川）水泥生产线余热发电系统具有 15.6t/h 的富余蒸汽可供使用。

2.5 拟建项目环境影响因素分析

2.5.1 处置工艺论述

2.5.1.1 项目总工艺流程

利用水泥窑协同处置固体废物，从厂外收集运输到厂内处置的整体工作程序见图 2.5-1，主要包括固废准入评估、收集与运输、接收与分析、贮存、预处理、输送与投加、焚烧处置等内容。



过程注释:

- 1、根据各产废环节所产废物的特性和类型，进行化验分析，决定能否处理；对于可以接收处理的，制定收集方案、收集制度。
- 2、废物交接执行《危险废物转移联单》制度。
- 3、4、5、制定合理运输路线，符合《道路危险货物运输管理规定》、《汽车危险货物运输规则》、《道路运输危险货物车辆标志》中有关规定。
- 6、符合《危险废物贮存污染控制标准》中的相关规定。
- 7、按照入炉要求分析废物性质，制定配料方案。
- 8、执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）
- 9、10 按照《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）执行。

图 2.5-1 项目总工艺流程图

2.5.1.2 固体废物准入评估

1、固体废物的准入评估

(1) 采样分析

协同处置企业自行委派专业人员到拟协同处置的固废产生企业进行取样及特性分析。取样和分析前应对固废产生过程进行调研，并制定取样分析方案；取样频率和方法符合《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T 20-1998）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298-2007）中有关要求，确保所采样品具有代表性，并充分考虑产废工艺波动的影响。

(2) 根据分析测试结果对固体废物是否可以进厂协同处置进行判断。

①该类固废是否属于禁止进入水泥窑协同处置的废物类别，危险废物是否符合危险废物经营许可证规定的类别要求，是否满足国家和当地的相关法律和法规。

②协同处置企业具有协同处置该类固体废物的能力，协同处置过程中的人员健康和环境安全风险能够得到有效控制。

③该类固体废物的协同处置不会对水泥的稳定生产、烟气排放、水泥产品质量产生不利影响。

(3) 对于同一产废单位同一生产工艺产生的不同批次固体废物，在工艺参数不变前提下，可以仅对首批固废进行采样分析，其后产生的固废采样分析可以在制定协同处置方案时进行。

(4) 对入厂前固废采集分析的样品，经双方确认后封装保存，用于事故和纠纷的调查；同时做好备份样品的保存。

对各产废单位收存的废物及时登记入账，定期核查并负责与专门的运输部门联系运出，运出时做运出记录。

2、收集容器

根据危险废物的性质和形态，采用不同材质、不同大小的容器检修盛装，如铁桶、钢制容器、塑料容器等。固态危险废物应采用 200L 铁皮桶或专用箱封闭运送；液态危险废物应全部采用 1t 箱；飞灰主要采用罐式运输车或吨袋密闭运输。不同类别的危险废物应分存在不同的容器中，危险废物的收集应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

3、运输

产废单位将委托有资质危废运输单位将危废运送至项目内，固体运输车辆采用全封

闭车辆；半固体或液态废物收集在桶内或其他密闭容器内用卡车运输；飞灰采用罐式运输车或吨袋密闭运输。卸到指定的车间、储存区内。危险废物的转运执行《危险废物转移管理办法》。

2.5.1.3 固体废物接收及检测

固体废物贮存之前，需要严格按照相关标准及规范的要求进行检查、检验，针对本项目制定了固体废物检测流程，具体内容如下：

(1) 入厂时固体废物的检查

固体废物进入协同处置企业时，首先通过表观和气味初步判断入厂固体废物是否与签订的合同标注的固体废物类别一致，并对入厂废物进行称重，确认符合签订的合同。并对下列各项进行检查：

①检查废物标签是否符合要求，标注内容应与《危险废物转移联单》及签订和合同一致。

②通过表观和气味初步判断危险废物类别是否与《危险废物转移联单》一致。

③对危险废物进行称重的重量是否与《危险废物转移联单》一致。

④检查危险废物包装是否符合要求，应无破损和泄露现象。

⑤必要时，需进行放射性检验。

在完成上述检查并确认符合各项要求后，固体废物方可进入存储库或相应车间。

按上述规定检查后，如果拟入厂固体废物与转移联单或签订合同的标注的废物类别不一致，或危险废物包装发生破损或泄露，应立即与产废单位、运输单位、运输责任人联系，共同进行现场判断。拟入厂危险废物与《危险废物转移联单》不一致时还应及时向当地环境保护行政主管部门报告。

如果无法确定废物特性，应立即向当地环境保护行政主管部门报告，并退回产废单位，或送至有关主管部门制定的专业处置单位。必要时应通知当地安全生产行政主管部门和公安部门。

(2) 入厂后固体废物的检验

①废物入厂后应及时进行取样分析，以判断废物特性是否符合与合同注明的废物特性一致。

②协同处置企业应对各个产废单位的相关信息定期进行统计分析，评估其管理的能力和固体废物的稳定性，并根据评估情况适当减少检验频次。

③固体废物入厂检查和检验结果应记录备案，与废物协同处置方案共同存档保存。

入厂检查和检验结果记录及废物协同处置方案的保存时间不应低于 3 年。

2.5.1.4 固体废物贮存

(1) 固体废物与水泥厂常规原料、燃料和产品分开贮存，禁止共用同一贮存设施。

(2) 禁止不明性质废物进厂。

(3) 危险废物贮存设施的设计、建设、运行管理需满足 GB18597、HJ2025、HJ/T176、GBZ1、GBZ2 的有关要求；危险废物贮存设施根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(4) 危险废物贮存按照废物种类和特性进行分区贮存。由于危险废物具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性等危险特性，应避免将性质不相容的危险废物混合存放，防止彼此发生反应引起燃烧、爆炸、有毒物质产生和释放等问题；分类贮存原则如下：

①根据危险废物的物理、化学特性，制定分类贮存方案，明确贮存注意事项；贮存易燃易爆的危险废物的场所建设参考《石油化工企业设计防火规范》相关规定设置围堰（防火堤）、导流地沟、事故应急池等环境污染防控设施，并配备消防设备。

②不同类别危险废物分区存放，每个贮存区间设置分隔过道或隔离墙，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

③易水解、易挥发的固体危险废物密闭包装后设置单独区域存放。

④容易发生反应，即不相容的危险废物禁止存放在同一空间内。

⑤水泥窑协同处置所有的规范和标准都是按照相容性决定贮存，另外，根据生产线和经营模式，提出了贮存量的要求。因此，实际工作中，将危废按照形态分为固态、半固态、液态，根据反应性测试结果，相容的进入同一贮存库暂存。

(5) 危险废物贮存设施配备通讯设备、照明设备和消防设施。贮存易燃易爆危险废物时配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(6) 废弃危险化学品的贮存满足《常用化学危险品贮存通则》、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。液态废物贮存区设置足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出；吸附危险废物后的吸附物质作为危险废物进行管理和处置。

(7) 危险废物贮存期限需符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定（不得超过一年）。贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库

交接记录内容参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 C 执行。

2.5.2 废物预处理工艺

2.5.2.1 固体废物综合处置系统处置线

固体废物综合处置系统处置线包含三部分：第一部分是固体废物破碎预处理线；第二部分固体废物输送线；第三部分固体废物焚烧线。

1、固体废物破碎预处理线

废物入厂区后，经过分析和初步分选，对于需要破碎的物料先进入废物接收坑通过抓斗或者通过提升机（桶装废物）进入破碎机，经过破碎至粒径小于 150mm 后，进入暂存坑，并经过抓斗对废物进行预混合；对于无须破碎的物料，则直接进入待处理料坑。

固体废物破碎预处理线采用剪切破碎的方式，将大颗粒的桶装、袋装、散装的物料进行破碎，破碎粒度有保证，便于后续物料的输送。主要包含三个部分：上料、破碎、卸料，见图 2.5-2。

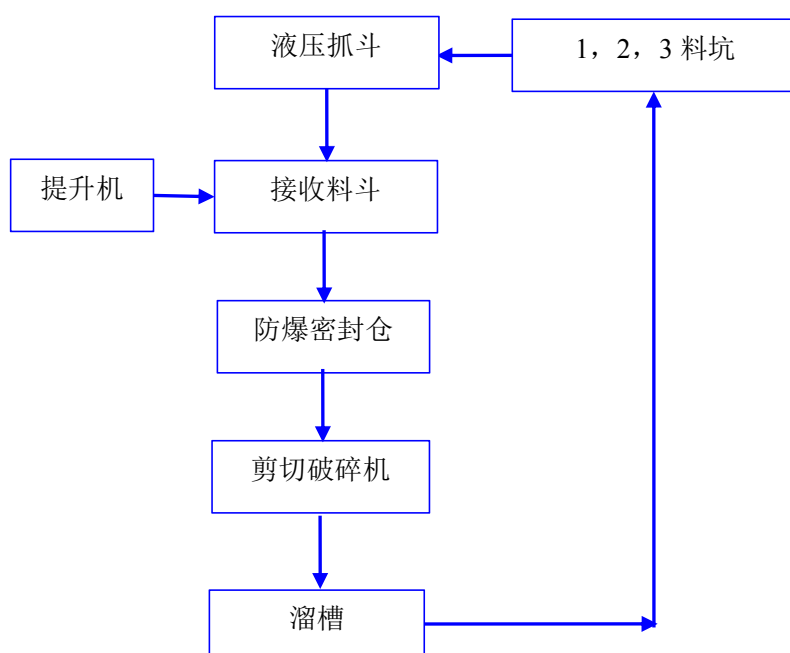


图 2.5-2 固体废物破碎预处理系统工艺流程示意图

上料部分包含上料装置（液压抓斗和提升机）、接收料斗。经过分析和初步分拣后的固体废物，经专用车辆运输至原料坑或暂存区域（桶装），带包装的桶装、吨箱装或散装类工业固废通过液压抓斗或提升机运输至接收料斗暂存。

破碎部分包含防爆密封仓、破碎机，其功能是通过在充氮保护下，实现对物料的安全破碎。系统配置辅助进料装置，确保物料顺利的进入破碎机进行破碎，并配备完善的二氧化碳消防灭火系统、N₂ 防爆系统、防爆阀、泄爆膜片、氧含量监测等安全装置。

卸料部分主要包含卸料溜槽和出料控制阀，破碎完成的物料通过溜槽进入料坑备料区，待进入下一工序。

2、固体废物输送线

根据破碎后物料形态，固体废物输送线包括 3 条输送线：固体废物输送线，含杂物较多半固态线，半固态线等。

(1) 固体废物输送线

本项目采用对于固体废物，经抓斗抓取后进入链板称计量，再通过大倾角皮带输送至位于预热器平台上的预燃炉，进行预焚烧，见图 2.5-3。

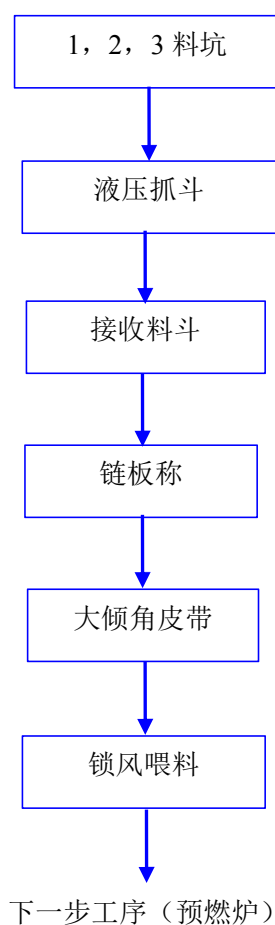


图 2.5-3 固体废物输送线流程框图

流程说明：输送介质为固体废物（含水率低于 30%，粘度低，不适应于泵送），设计能力 100t/d；输送距离约 150m，输送高度约 30m。

固体废物含水率较低，具有不粘的性质。固体输送线包括缓存、密闭输送、给料系统等。各处置单元互相关联，工艺灵活，对物料适用性强。待处理物料被起重抓斗送至接收料斗内，料斗下部配备闸板阀，物料经过链板称称重计量，再经过其下方的大倾角

皮带输送机经垂直提升后输送至预燃炉入料点。在固体废物各输送设备的受料及衔接部位设置密封罩并设置吸风点，收集的废气经除尘器除尘后再经管道引至预燃炉作为一次风，多余风送入水泥窑篦冷机。

(2) 含杂物较多半固态输送线

该输送线针对含杂物较多半固态采用适应性强的单缸柱塞泵进行输送，含杂物较多半固态输送系统主要包含四个部分：滑架料仓、给料螺旋柱塞泵、炉前给料等，见图 2.5-4。

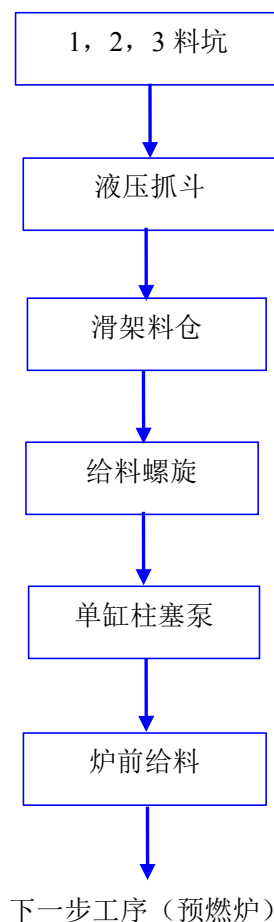


图 2.5-4 含杂物较多半固态输送系统工艺流程示意图

流程说明：输送介质为含杂物较多半固态，设计能力 150t/d；输送距离约 150m，输送高度约 30m。

含杂物较多半固态废物，主要是带包装物的半固态及粘稠物料经破碎后含有较多的铁皮或袋装碎片等，经抓斗抓取后进入滑架料仓。在料仓顶部设置格栅，防止废物中大块杂物进入料仓内堵塞柱塞泵送系统，料仓底部设置液压驱动滑架，以使半固态废物仓内的半固态废物均能进入卸料口，同时防止半固态危险废物在仓底淤积形成死角。仓内半固态危险废物在滑架的作用下进入卸料口，经螺旋输送机输送至单缸柱塞泵内，半固

态危险废物经柱塞泵和输送管道至位于预热器平台上的预燃炉，进行预焚烧。在整个半固态危险废物预处理车间设置外排通风系统，废气在风机的作用下引至水泥窑篦冷机。

(3) 半固态输送线

半固态物料主要是流动性好及含杂物量少的半固态物料，通过双缸柱塞泵进行输送，见图 2.5-5。

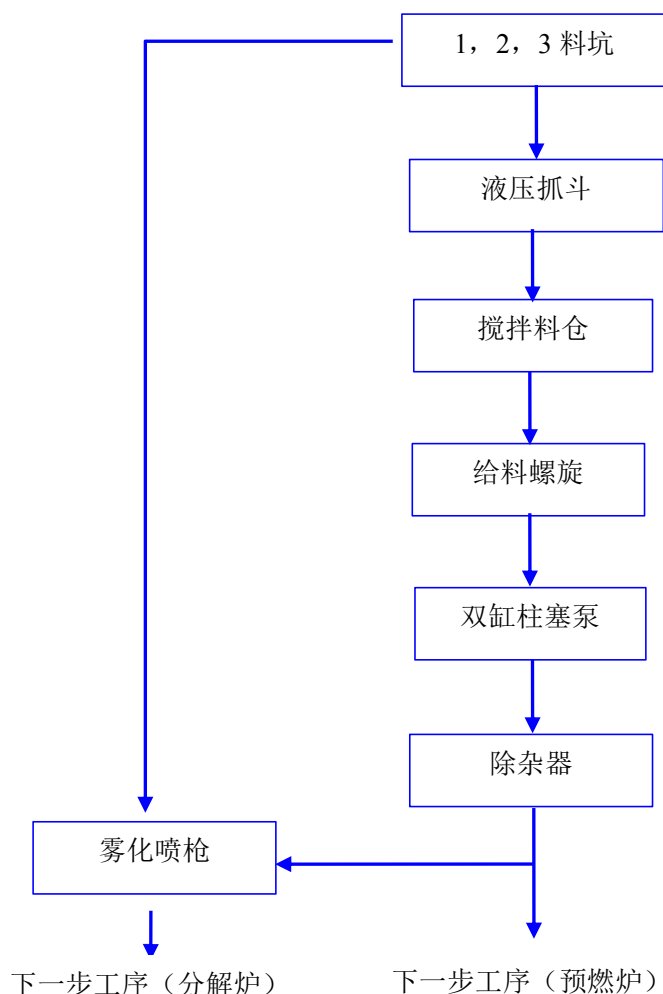


图 2.5-5 半固态废物处置线流程框图

流程说明：输送介质为半固态废物，物料流动性好及含杂物量少，设计能力 150t/d；输送距离约 150m，输送高度 30m。

半固态废物经抓斗抓取后进入滑架料仓。在滑架料仓顶部设置格栅，防止半固态废物中大块杂物进入滑架料仓内堵塞柱塞泵送系统。半固态废物滑架料仓设置搅拌桨，防止半固态废物成团，同时可以起到搅拌均化的作用。仓内半固态废物在重力作用下进入卸料口，双轴螺旋挤压分别进入液压驱动活塞泵的料斗内，在液压活塞泵 S 摆管与输送

缸内活塞的共同作用下被连续泵送进入输送管道。半固态物料通过活塞泵送入高压耐磨输送管，在管道上设置一个自动除杂装置，去除掉物料中粒径 $>20\text{mm}$ 的杂物。自动除杂装置进口和出口上安装有压力传感器，通过检测进出口压力差监控堵塞情况，当压力超过设定值，即有信号反馈，除杂器杂物出口的截止阀开启，出泥端截止阀关闭，泵送系统自动进行杂物清理。

半固态物料通过自动除杂装置去除杂质后，通过管道系统输送至入窑单元或预燃炉。入分解炉采用雾化喷枪，在压缩空气的分散作用下被打散进入分解炉炉焚烧。

在整个半固态危险废物预处理车间设置外排通风系统，废气在风机的作用下引至预燃炉作为一次风，多余风送入水泥窑篦冷机。

3、固体废物焚烧线

为降低对水泥窑生产及水泥产品质量的影响，本项目采用预燃炉的形式，将固态和杂质较多的半固态进入预燃炉预处理，固态和杂质较多的半固态焚烧后，高温烟气进入分解炉进一步分解，焚烧灰渣经过预燃炉的输送装置进入分解炉进一步处理。工艺流程见图 2.5-6 和图 2.5-7。

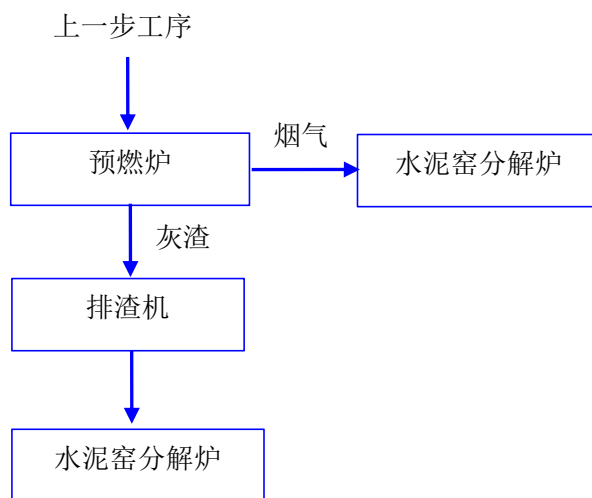


图 2.5-6 固体废物焚烧线流程框图

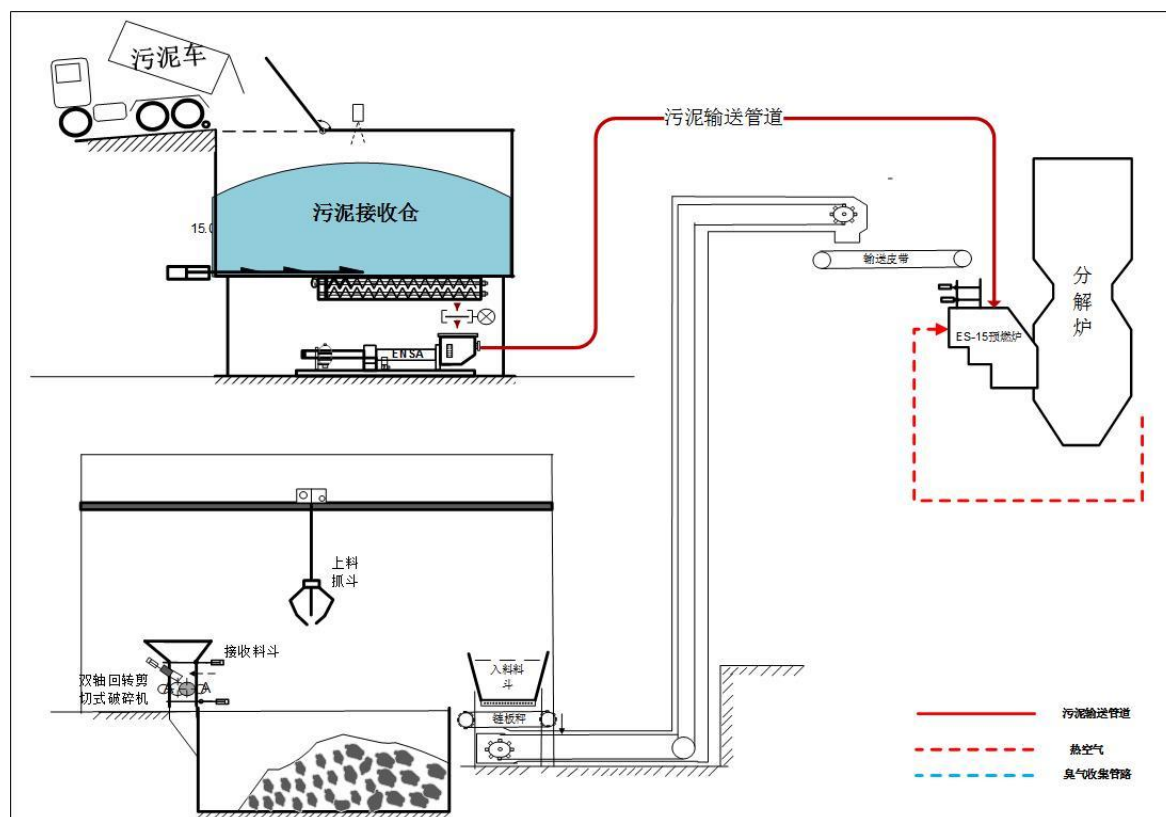


图 2.5-7 物料焚烧车间工艺流程图

流程说明：打捆包装好的固废经过汽车运输至厂内，经过人工或机械去除金属打包带之后卸料至基坑内粗料区域。粗料区的物料经过液压抓斗抓取后投入到双轴剪切式破碎机内进行破碎，破碎后的物料直接进入基坑内细料区域，为达到更好的效果，细料区的物料可以经过抓斗再次抓取后送至破碎机进行破碎，直至粒度满足输送要求。

破碎合格的物料则同样经过液压抓斗抓取输送至重载滑架仓暂存，暂存的物料经过重载滑架均匀推送至双无轴螺旋输送机内，经过双无轴螺旋输送再行输送至皮带秤进行计量。为确保计量和输送的稳定性，双无轴螺旋采用变频控制，滑架仓内设置有高清摄像头，操作人员可以根据料层厚度和计量需求及时调节。

经过计量的物料经过下料溜子进入大倾角皮带，经过大倾角皮带提升至 35 米高度后卸料至高空桁架上的水平输送皮带内，经过皮带输送至 ES-15 预燃炉内进行焚烧。焚烧产生的高温烟气混入到分解炉内参与生料分解换热，实现热能的回收；焚烧产生的灰渣则经过炉排的推动后同样进入到分解炉内，作为烧制成水泥熟料的原料被完全利用。

ES-15 预燃炉采用双级翻板锁风阀进行入料锁风，采用窑系统三次风作为点火热源，采用液压驱动方式驱动炉排送料。预燃炉预留污泥管道入料口和高温电视监控口。系统采用 PLC 集中控制，所有设备均可以由中控操作人员进行远程操作。

预燃炉工作原理图见图 2.5-8。

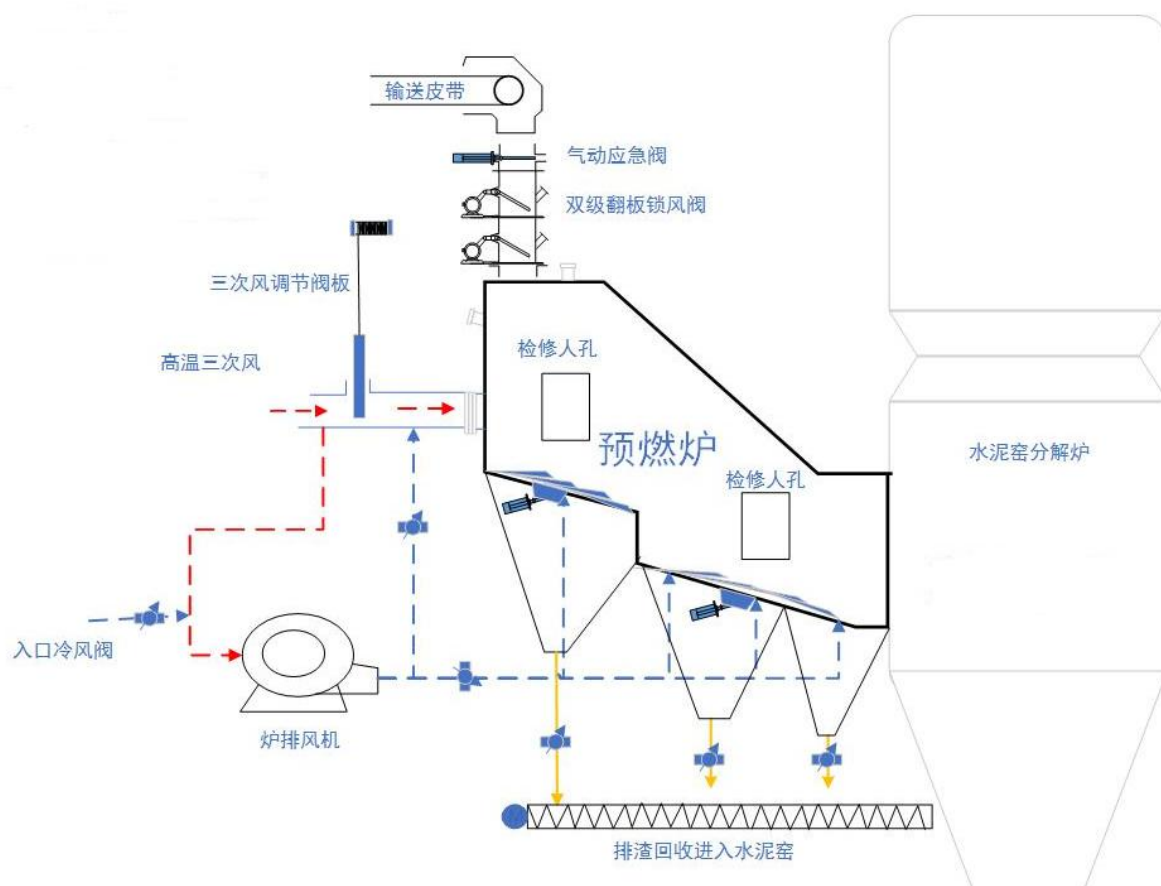


图 2.5-8 预燃炉工作原理图

从图 2.5-8 可见，物料经过皮带或污泥泵送进入到预燃炉上方，经过双级翻板阀锁风喂料装置后进入到炉膛内的炉排上，随着炉排的推动逐步向炉口推进，在物料推进的过程中有温度 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的热风从物料底部吹入对物料进行烘干。预燃炉侧壁有温度在 $650\sim 800^{\circ}\text{C}$ 的水泥窑高温烟气进入作为炉膛风，物料蒸发出的水蒸气随着炉膛风进入到水泥窑分解炉内。

物料烘干之后达到着火点会被炉膛风点燃，燃烧后的烟气进入到水泥窑分解炉内参与炉内换热，焚烧残渣则也是经由炉排输送至分解炉内，作为水泥原料参与水泥熟料烧成。为使物料焚烧完全，输送炉排分两段设计，物料在第一段炉排上进行充分烘干和表面焚烧后进入到第二排炉排，在跌落的过程中实现物料的翻转进而可以实现内部充分暴露，使焚烧更加完全。炉排下方设置有四个收集料斗，物料在推进过程中从炉排缝隙中下漏的物料会被收集在斗中，经过气动卸灰阀之后经由刮板输送机输送至水泥窑，作为水泥原料使用。

预燃炉顶部设置有高温电视摄像头，出入口都设置有温度传感器，可以监控炉内焚

烧情况。系统采用高温离心风机作为送风装置，离心风机采用高温三次风作为主风源，为控制烟气温度的，在风机入口配置有完善的热风调节阀、冷风阀以及温度传感器，可以确保烘干温度在安全范围之内。炉膛内部采用耐高温成形砖或浇注料+保温砖或硅酸钙板组合作为保温和耐磨系统，可以确保工作时焚烧炉表面温度满足“环境温度+25℃”要求。炉膛设置有两个检修人孔门，方便检修；设置有若干观察孔和捅料口，在下料段设置有3个空气炮作为清堵设置。

2.5.2.2 液态危险废物预处理线

项目处理的废液经过预处理中心的混合调配，通过实验室分析，确保物料混合后的化学稳定性，根据各废液的热值分析结果，把热值高的有机类废液和无热值的废液进行充分混合，使处理后的工业废液至少具有适量的热值，能够保证废液自身的汽化，从而大大减轻废液的燃烧对新型干法水泥窑系统的影响。废液预处理的主要设置是废液储罐和备用应急储罐。根据实验分析结果，在确保没有不良反应及其他废物产生的情况下进行废液之间的相互混合，最终调配处理后的废液除具有适量的热值外，保证处理后的废液酸碱度适宜。

利用水泥窑协同处置技术处理液态危险废物，此技术成熟可靠，国内外应用比较广泛，具有投资少，占用场地小，建设周期短，处理效果好的优点，是液态危险废物处理处置技术的最优选择。吨箱中废液按需要可进入废液储罐或直接接入气动隔膜泵，入窑处置主要由隔膜泵完成，废液物料通过隔膜泵送入水泥窑窑尾完成高温焚烧，见图 2.5-9。

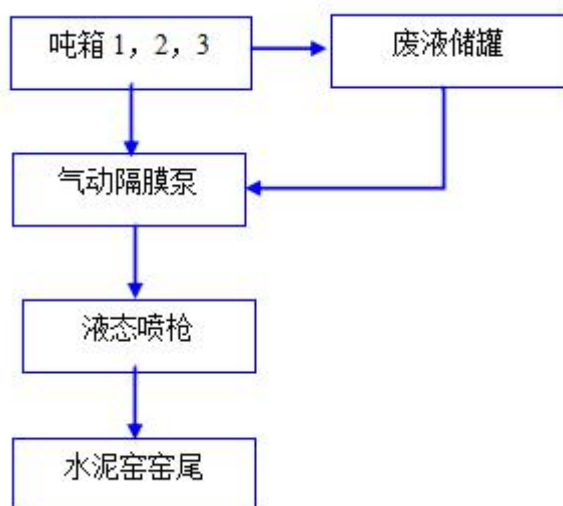


图 2.5-9 液态危险废物处置工艺流程图

2.5.2.3 无机固体废物系统处置线

无机固体废物主要指固体废物种类中的非挥发性危废，是不含有机物，常温或温度不高条件下不挥发的危险废物。

无机固态处置系统主要物料为袋装或散装无机含重金属废物、一般工业污泥和无机污染土。无机污染土，经过检测后，按无机固态系统处置方案，进入无机固态处置系统料坑，确保处置过程中不产生二次污染，有机污染土进入固体废物处置系统处置。

无机固态处置系统主要包含三个部分：上料、破碎和输送转移至生料磨。上料部分含人工拆包、抓车上料等环节。破碎部分工作主要由对辊破碎机完成，经过破碎后物料粒径 $\leq 30\text{mm}$ 。破碎后经过除铁器除去系统中的铁器，再通过密闭式皮带输送至生料磨。

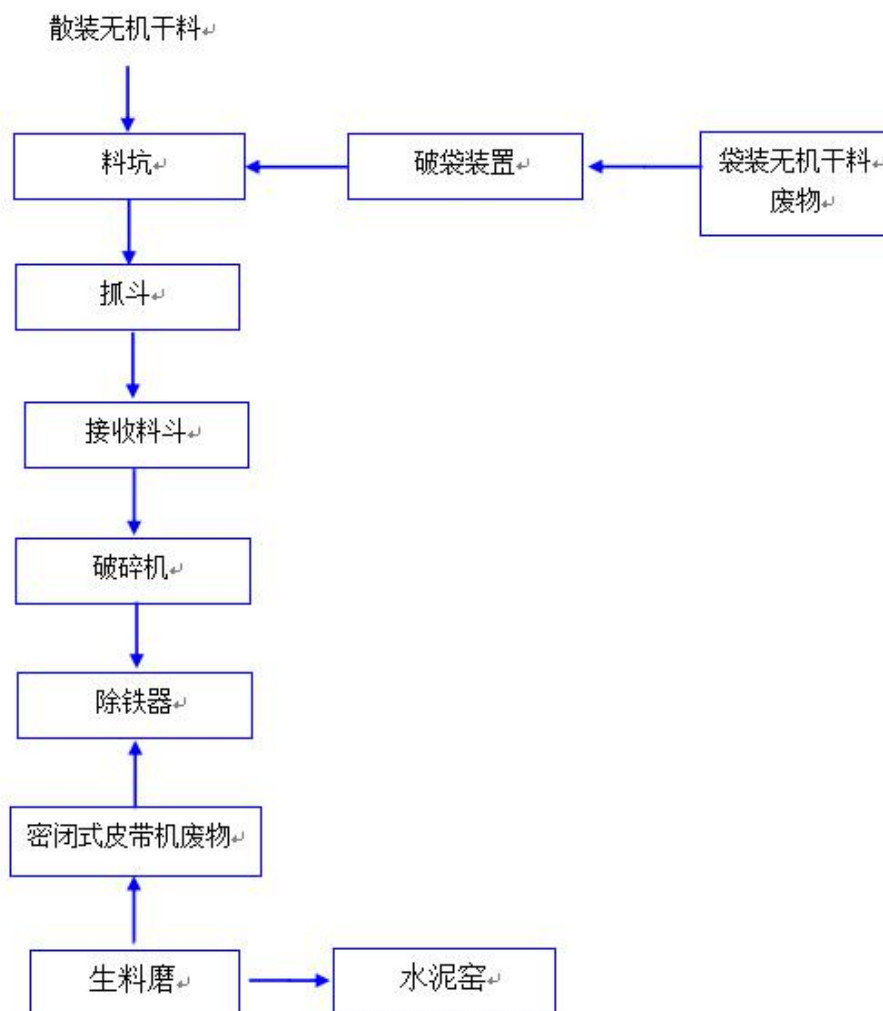


图 2.5-10 无机固态处置系统工艺流程示意图

2.5.2.4 综合预处理工艺（SMP 处置系统）

固态/半固态危险废物经入厂称重、分析化验和暂存后，送 SMP 处置车间进行预处

理。整个处理车间具有良好的防渗性能，并采用封闭措施，风机抽吸使车间处于负压状态。固态、半固态危险废物通过液压抓斗或提升机密封仓，在进入破碎机料斗处理，经过破碎后的物料通过溜槽进入混合器混合均匀。混合器中根据系统状况加入半固态物料以及入窑处置生产废水，通过控制生产废水加入量以调整混合渣浆的热值及流动性。混合均匀的渣浆/膏状物经螺旋输送喂入柱塞泵，约 50%含固量的浆液由单缸柱塞泵经压力管道输送到预燃炉。

整个系统密闭，配有氮气密封、氧气检测及废气排出设施，采用空气制氮；系统由 PLC 统一自动控制物料的进入与排出，最大程度的避免了人员与废物的接触，劳动安全系统非常可靠。该过程产生污染物主要为设备运行噪声。具体工艺流程图详见图 2.5-11。

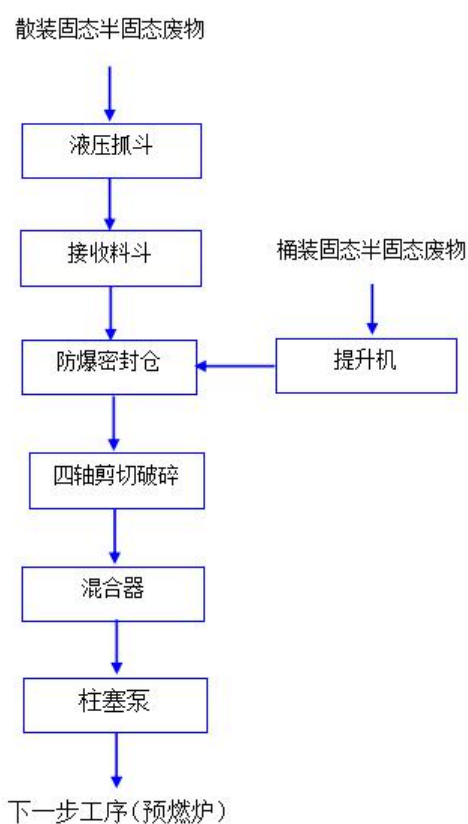


图 2.5-11 SMP 处置系统工艺流程

2.5.2.5 污泥处置系统

本项目污泥，主要包括市政污泥、油泥、一般工业污泥等。

厂外的污泥通过卡车运输至厂内，卸料至 1 座容积为 200m³ 钢结构接收储存料仓内，仓顶设置液压驱动自动仓盖板并配备入料格栅，料仓底部均安装液压驱动的液压滑架破拱装置和大开口尺寸的具备自清洁功能的双轴螺旋给料装置。

污泥经双轴螺旋挤压进入设置在其下方的液压驱动活塞泵的料斗内，在液压活塞泵

S 摆管与输送缸内活塞的共同作用下被连续泵送进入污泥输送管道。污泥经过高压耐磨输送管分别进入一个管道除杂装置，去除掉污泥中粒径 $>20\text{mm}$ 的杂物。自动除杂装置进口和出口上安装有压力传感器，通过检测进出口压力差监控堵塞情况，当压力超过设定值，即有信号反馈，除杂器杂物出口的截止阀开启，出泥端截止阀关闭，泵送系统自动进行杂物清理。

污泥通过自动除杂装置去除杂质后，通过管道系统输送至 SMP 混合器进行调质或入预燃炉及分解炉焚烧。入分解炉采用雾化喷枪，在压缩空气的分散作用下被打散进入分解炉焚烧。

在整个半固态危险废物预处理车间设置外排通风系统，废气在风机的作用下引至预燃炉作为一次风，多余风送入水泥窑篦冷机。

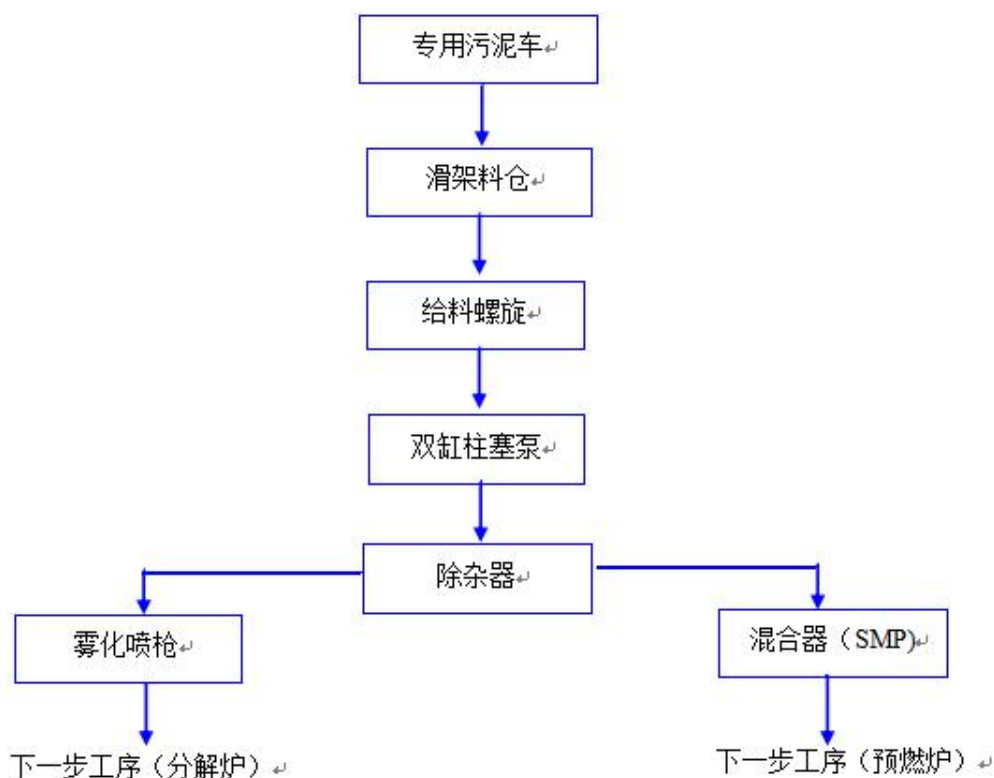


图 2.5-12 污泥处置系统工艺流程

2.5.2.6 高粘稠性物料处理工艺（EVS-EVD 处置系统）

带包装物的高粘稠性的危险废物，主要精馏残渣、含高粘性物料的包装物、树脂、染料残渣、管底焦渣等，由于其高粘性，且部分具有一定的弹性，一般皮带或泵送难以输送，采用恩萨专门针对该类物料自主研发的 EVS-EVD 预处理和入窑系统。EVS-EVD 处置系统主要由提升装置、破碎系统、给料入窑系统组成。物料由提升装置提升至破碎

平台，入破碎机内进行充氮密封破碎。破碎后的废弃物通过密闭给料装置输送入预燃炉。整个系统密闭性能高，密封舱内有惰性气体保护，不与外界产生气体交换。

具体工艺流程图详见图 2.5-13。



图 2.5-13 EVS-EVD 处置系统工艺流程

2.5.2.7 飞灰处置系统

1、一期、二期飞灰预处理工艺

本项目一期和二期工程处置少量垃圾焚烧飞灰（原灰），其中：一期工程处置 300t/a，二期处置 300t/a，一期和二期共处理飞灰原灰 600t/a。

焚烧飞灰属于危险废物，水分、热值低，呈粉末状。采用封闭槽罐车运送入厂，通过罐车自带的气力输送设备送入飞灰储仓内。仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，采用喷枪喷射入水泥回转窑窑尾烟气室进行焚烧处置。飞灰储仓自带布袋除尘器，位于仓顶，飞灰进出储仓产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过仓顶排气筒达标排放。本项目工程飞灰类废物预处理工艺流程见图 2.5-14。

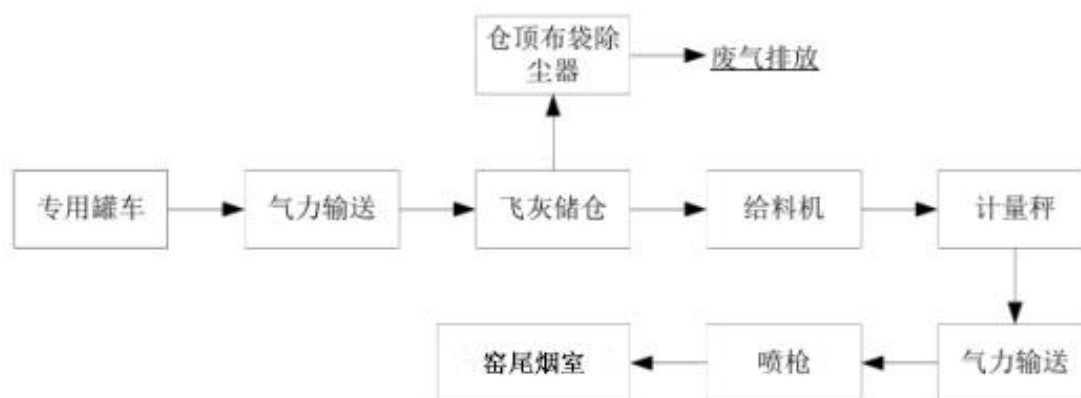


图 2.5-14 飞灰预处理工艺流程示意图（一期、二期）

2、四期飞灰预处置工艺

飞灰中的氯化物含量高达 15%以上，如果不采取适当的措施，大量的飞灰入窑，不但水泥的质量无法保证，水泥生产也无法正常运行。为使飞灰满足水泥窑协同焚烧要求，需要对飞灰进行前期预处理，除去飞灰中的氯和钾钠离子。本工程主要工艺包括飞灰接收储存系统、浸提浓缩系统、连续洗涤系统、输送入窑系统和洗灰水处理系统等五部分，实现飞灰的无害化处置。工艺流程见图 2.5-15。

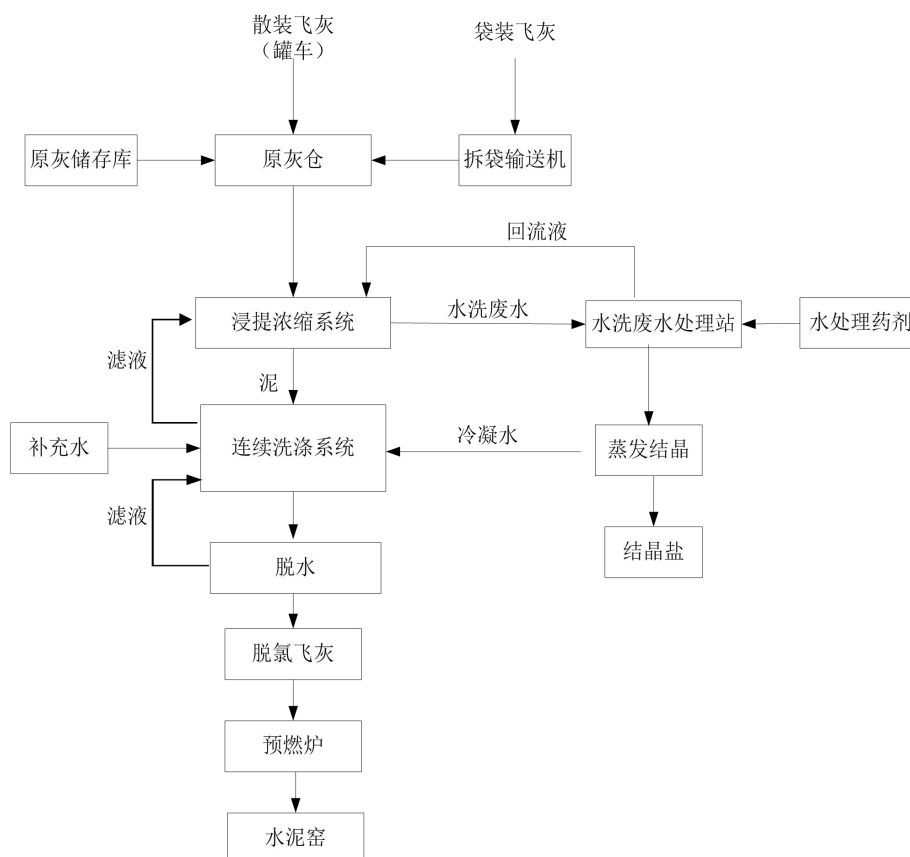


图 2.5-15 飞灰水洗预处理工艺总体流程示意图

(1) 飞灰接收储存系统

飞灰接收储存系统包括原灰储存库、自动拆袋、气力输送、原灰仓、计量卸料等过程。飞灰原料有散装及袋装两种包装方式，飞灰运到水泥厂后，散装飞灰用密闭气力输送机输送到原灰储存仓中，输送过程中采用全负压操作，保证粉尘不外泄。袋装飞灰叉车卸车后，送入四期飞灰仓库内破袋车间的自动拆包机，拆袋机可实现自动割袋、自动清料、自动空袋拍打清理，破袋后飞灰暂存于暂存料斗，经气力输送机输送至原灰储存仓中，储存于原灰仓内的飞灰经过计量螺旋输送至水洗工段进行处理。废包装袋送至固态、半固态综合车间固废处理线粉碎机粉碎，粉碎后和固体废物送至预燃炉处理。

(2) 浸提浓缩系统

浸提浓缩的目的主要是实现飞灰的高效溶解以及提高并稳定进入水处理单元的盐浓度，从而减少进入洗灰水处理系统的废水量，大大降低灰水处理系统的运行能耗、造价，节省占地，确保洗灰水处理系统运行的稳定性。飞灰浸提浓缩包括飞灰溶解、固液分离、洗涤液循环浓缩、浓浆脱水等过程。经过浸提浓缩后，飞灰中的 K^+ 、 Na^+ 和 Cl^- 得以完全溶解，盐浓度达到 15% 以上。

飞灰首先从原灰储存仓中经过计量螺旋输送装置，输送至密封的溶解罐，水和灰在制浆罐中按 3:1 的比例混合搅拌制，在溶解罐内在足够长时间的停留时间下充分搅拌，使溶解性固体完全溶解。然后混合液进入初级沉淀池进行固液分离，其中溢流出的洗涤液进入水洗废水处理站。初级沉淀池底部浓缩后的灰浆，由于含有大量的水分和可溶性盐，故再次进入本工程特殊设计的洗涤液循环浓缩机。洗涤液循环浓缩机是基于盐的浓度差、离子平衡、溶解平衡和多级洗涤、沉降、浓缩等原理，采用清洁水作为浸提剂及水与固形溶解物逆流接触的方式，以分离固形物中的可溶盐和不溶物组份。最后通过脱水机进一步除去水分，脱水清液经集水装置排入清水池，回用于制浆工序。

(3) 连续洗涤系统

飞灰水洗的目的是去除飞灰中的 K^+ 、 Na^+ 和 Cl^- ，保证飞灰入窑煅烧的顺利进行。

飞灰水洗系统的主要功能是将飞灰中的钾、钠、硫、氯等离子通过水洗工艺，使其从飞灰中分离出来，以满足飞灰入窑要求本系统采用多级逆流漂洗技术，洗涤次数和用水量根据飞灰中氯含量的检测结果决定。一般情况下，三次水洗可以有效去除飞灰中的氯离子（氯含量 $\leq 1\%$ ），为保证飞灰洗脱系统的处理效果，本项目采取五级逆流水洗，确保氯离子的有效去除率在 99% 以上，氯含量要求 $\leq 0.5\%$ 。

连续洗涤系统包括多个水洗分离池和罐，采用多级逆流水力漂洗飞灰。逆流洗涤器

倾斜安装，其底段设有飞灰投加口，顶部设有清水入口。在逆流洗涤器中，混合浆液在螺旋输送叶片的作用下向上搅动并推送，并与向下缓慢流动的洗涤水流进行逆流接触洗涤。浆液在向上推进过程中，其中的可溶性盐在浓度差的条件下逐渐浸出。通过控制固形物投加量和洗水用量及逆流洗涤器的螺旋转速，使固形物和洗水在逆流洗涤器内的停留时间控制在最佳范围内，从而保证固形物与洗水充分接触洗涤。逆流洗涤器的独特设计，能够保证其对不同易溶盐含量的固形物能达到最佳的洗涤效果和最经济的用水量。

多级逆流漂洗过程从第一级到最后一级的浓度变化如下：水洗后的飞灰和水里的氯含量逐渐降低；从物料流向来看，按照污泥流向，污泥中氯含量逐步降低；按照漂洗水水流流向，漂洗水中氯含量逐步升高。研究表明，飞灰中的氯离子主要以可溶态的化合物形式存在，可溶性氯盐主要附着在飞灰表面，当飞灰与水溶液接触时，氯离子化合物可以快速溶解，固液两相很快达到溶解平衡。溶解平衡时溶液中氯离子含量主要取决于氯化物的溶解度以及水灰比，在水灰比低的情况下，水灰比是溶解平衡的主要限制因素，也是影响氯离子洗脱效果的最主要因素。可溶性氯盐的电导率可以作为间接指标来监测溶出氯离子的质量浓度，以反映残留的氯化物的质量分数，从而有助于选择最佳洗涤条件；因此本项目在废水调节池内安装电导率在线监测设备，以控制水洗脱氯效果（氯含量要求 $\leq 0.5\%$ ）。通过本工程水洗脱氯工艺，脱氯效率可达 99%以上，从而可以大大提高飞灰的处置能力。同时，由于浓缩段的存在，浆料含固率可达 60%以上，从而大大减轻后续脱水的负荷。

连续洗涤系统产生的最终低氯污泥进入污泥池贮存，然后通过脱水机过滤脱水，滤液返回到多级洗涤系统继续水洗反应，过滤后的脱水污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）即为合格的脱氯飞灰产品，最终送入到水泥窑协同处置；蒸发结晶系统处理后的冷凝水、地面冲洗水、初期雨水和补充的新鲜水以及其他回用水一起由清水池补给到飞灰水洗分离池，用于最后一级的清水洗涤。

（4）输送入窑系统

经连续洗涤系统后洁净飞灰，含水率约 40%。飞灰首先进入钢结构的暂存料仓，料斗上部设置 1 套用于监测仓内物料料位的料位计。物料通过安装在料斗底部的大开口双轴螺旋给料装置卸出仓外。针对含水率波动的问题，螺旋采用变频设置，最大限度提高设备能效比。

飞灰经双轴螺旋挤压进入设置在其下方的液压驱动活塞泵的料斗内，在液压活塞泵

S 摆管与输送缸内活塞的共同作用下被连续泵送进入输送管道，泵出口位置设置一个可拆卸管段，方便对设备和管道进行检修维护时的安装和拆卸，输送管道是可以进行快速拆装的高压耐磨输送管。

飞灰在进入预燃炉前，经雾化喷枪，在压缩空气的分散作用下被打散进入预燃炉。喷枪腔体上设置阀门，用于在物料堵塞或气压过高时泄压。整个配置冷却空气，防止喷枪腔体过热，另外腔体配置的清洗装置，可以实现对喷枪的彻底清洗。

(5) 洗灰水处理系统

本项目飞灰水洗废水、氨气和氯化氢吸收废水、砂滤罐反冲洗废水、MVR 蒸发结晶系统废母液和废离心液采用高密度分离器+纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀+砂滤+MVR 蒸发结晶处理工艺。脱钙反应沉淀池中产生的脱钙污泥回到浸提浓缩系统，最终进入脱氯飞灰。重金属反应沉淀池产生的重金属污泥与脱氯飞灰一起进入预燃炉预处理后进入水泥窑协同处置，MVR 系统冷凝水回用于连续洗涤系统工段，蒸发结晶获得的结晶盐（钾盐和钠盐）作为副产品外售，废母液和废离心液返回调节池再处理。

2.5.2.8 旁路放风系统

1、处置高氯、氟固废的影响控制措施

(1) 高氯、氟固废处置对水泥生产的影响

①氯离子的危害

A.氯离子循环富集

氯盐在熟料烧成系统中具有极高的挥发性，在回转窑高温下几乎全部挥发，随热烟气返回预热器，冷却后附着在生料上，形成氯离子的循环富集，导致预热器中的生料的氯离子浓度提高近百倍，使其危害性大幅度增大，也易合成二噁英。

B.易形成结皮

KCl 强烈地促进了矿物硅方解石 $2C_2S \cdot CaCO_3$ 的形成，在预热器内壁逐渐黏挂形成结皮，这种矿物在 $900 \sim 950^\circ C$ 之间强度很高，不易清除，而且长时间累积，易造成通风不良和预热器堵塞。

C.侵蚀耐火材料

在熟料的煅烧过程中，耐火材料内侧直接与高温物料、气流相接触，外侧直接贴在保温材料或窑筒体的钢板上，内外侧表面的温差较大。随热量不断从内部高温侧向外散失，在其内形成温度梯度场。随着生产过程中窑系统内氯离子的循环富集，必然会渗透

进入到耐火材料中，冷凝结晶。随气态物的不断凝聚，结晶物不断长大，产生内部应力，引起耐火材料的腐蚀、开裂、剥落，最终结构破坏，导致停产检修。

②氟化物的危害

氟化物过高会对水泥性能产生影响，最主要是造成水泥凝结时间的延长。

(2) 控制措施

①源头控制：设定准入标准，对拟进厂处置的固体废物进行测试分析，严格控制物料中的氯、氟含量；

②配伍控制：符合准入标准的固体废物，在预处理时进行配伍计算，合理搭配热值和有害元素含量；

③窑操控制：通过操作，调整二次风量与三次风量比例关系、风煤料比例等，控制有害元素的循环富集；

④旁路放风。

2、旁路放风

本项目正常工况下，主要根据水泥窑运行情况以及入窑物料和水泥产品的氯含量，不定时开启旁路放风系统。项目主要通过控制入窑固体废物种类和入窑废物的配伍减少有害元素和重金属的循环和富集，从而减少旁路放风系统的使用次数。

旁路放风系统的主要包括急冷和除尘两个部分，从窑尾烟室处接管引出部分窑尾烟气，通过急冷风机掺入冷风降温，再通过热交换将烟气冷却，最后通过袋式收尘器处理（除尘器综合除尘效率大于99%。）；本项目二期阶段，于依托工程窑尾建设旁路放风系统，该系统不单独设置排气筒，处理后的旁路废气通过高温风机出口进入窑尾烟气处理系统，最终通过窑尾现有烟囱排放。

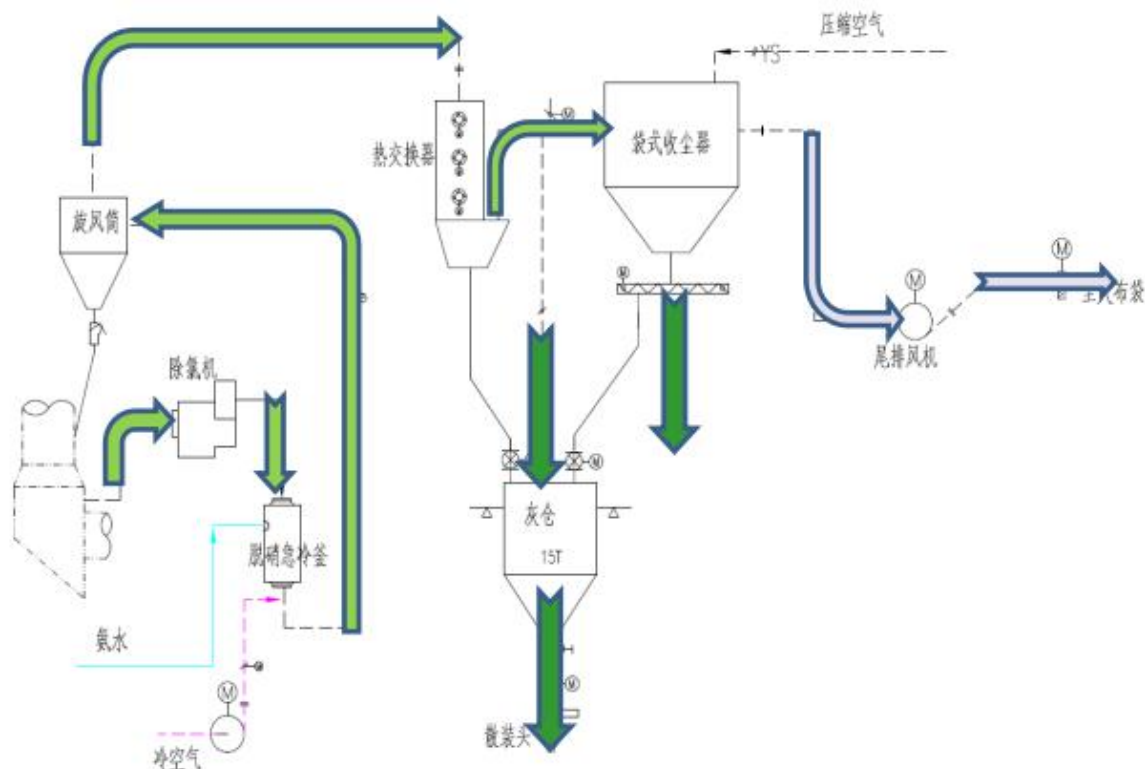


图 2.5-16 旁路放风系统流程图

本项目旁路放风设计从窑尾烟室抽取 5% 风量，采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理。由于入窑物料氯元素含量增大，本项目二期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 960h，每次连续 24h，每年共 40 次，平均每 9 天一次；二期+三期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 1200h，每次连续 24h，每年共 50 次，平均每 7 天一次；二期+三期+四期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 1680h，每次连续 24h，每年共 70 次，平均每 5 天一次。各期运行后的含氯粉尘产生量见表 2.5-2 所示。

表 2.5-2 本项目实施后旁路放风污染物产排情况一览表

| 工程 | 污染物 | 烟气量 (m ³ /h) | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | 防治措施 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放量 (t/a) | 含氯粉尘量 (t/a) |
|---------------|------|----------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| 二期工程运行后 | 含氯粉尘 | 22247 | 9040 | 193.07 | 脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器，处理效率 99% | 90.4 | 1.93（进入窑尾布袋除尘系统） | 191.14 |
| 二期+三期工程运行后 | | 22247 | 9040 | 241.34 | 脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器，处理效率 99% | 90.4 | 2.41（进入窑尾布袋除尘系统） | 238.93 |
| 二期+三期+四期工程运行后 | | 22247 | 9040 | 337.87 | 脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器，处 | 90.4 | 3.38（进入窑尾布袋除尘系统） | 334.49 |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|---------|--|--|--|
| 行后 | | | | | 理效率 99% | | | |
|----|--|--|--|--|---------|--|--|--|

根据表 2.5-2 可见，本项目二期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 191.14t/a，平均 4.78t/次，粉尘含氯量 20%；二期+三期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 238.93t/a，平均 4.78t/次，粉尘含氯量 20%；二期+三期+四期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 334.49t/a，平均 4.78t/次，粉尘含氯量 20%；本项目配备的积灰仓有效容量为 5m³，满足每次旁路放风含氯粉尘的贮存要求。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）：“未经处置的从水泥窑循环系统排出的窑灰和旁路放风收集的粉尘不得再返回水泥窑生产熟料”。根据《水泥窑协同处置固体废物污染防治技术政策》：“协同处置固体废物水泥窑的窑尾除尘灰宜返回原料系统，但为避免汞等挥发性重金属在窑内过度积累而排出的窑尾除尘灰和旁路放风粉尘不应返回原料系统。如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至厂外进行处理处置，应按危险废物进行管理”。根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》：“旁路放风粉尘和窑灰可以作为替代混合材直接投入水泥磨，但应严格控制其掺加比例.....如果窑灰和旁路放风粉尘需要送至水泥生产企业外进行处置，应按危险废物进行管理”。

本项目收集的旁路放风粉尘全部返回水泥生产系统再利用，旁路放风含氯粉尘严格按照比例定量掺加入水泥熟料，以确保水泥产品质量及其环境安全性满足国家相关标准的要求。本项目含氯粉尘将作为替代混合材直接投入水泥磨。根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）表 1 的要求，普通硅酸盐水泥（P·O）“允许用不超过水泥质量 5%且符合本标准第 5.2.5 条的窑灰代替”，复合硅酸盐水泥（P·C）“允许用不超过水泥质量 8%且符合本标准第 5.2.5 条的窑灰代替”；该标准第 5.2.5 条要求窑灰符合《掺入水泥中的回转窑窑灰》（JC/T742-2009）的规定，主要针对窑灰的细度、含水量和碱含量有要求。广西华润（富川）公司水泥产能为 203 万 t/a，按照 5%掺入量计算，可掺入窑灰量为 101500t/a。本项目四期工程全部运行后旁路放风含氯粉尘产生量仅为 334.49t/a，远低于可掺入窑灰量。

根据建设单位提供的资料，类比同类型企业红狮环保目前已采用旁路放风系统的项目收集的含氯粉尘的含氯量在 15%~25%间，本次评价取 20%；根据本项目氯平衡计算结果，本项目四期工程全部运行后水泥熟料含氯量约为 0.0644%（GB/T21372-2008《硅酸盐水泥熟料》对氯元素无限制性要求）；含氯粉尘掺入水泥磨后，所得水泥产品的含

氯量预计为 0.0544%，可满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）中表 2 限值要求（氯离子 $\leq 0.06\%$ ）。由此可见，本项目实施后，从旁路放风系统放出的含氯粉尘能够全部被水泥磨消纳，不需要另外委托有资质的单位处置这部分的除尘灰。

上述旁路放风粉尘的处置方式符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（试行）的要求。

2.5.2.9 废物配伍方案

为了使水泥回转窑安全、稳定运行，同时提高处置量，必须对成分复杂、形态各异的固体废物进行合理配伍，使固废热值均匀，并控制固废卤素及重金属含量，保证处置系统正常运行和尾气达标排放。

（1）固体废物入窑处置前，以水泥生产原料化验数据为基础，依据固体废物成分、热值等参数进行搭配，搭配的过程要注意固体废物之间的相容性，避免不相容的固体废物混合后发生反应。

（2）规范明确规定禁止入窑的危险废物不能入窑处置，含大量低温易挥发金属的危险废物不能入窑处置。不能直接入窑处置的大尺寸固体废物，如包装桶、编织袋等，破碎后配伍入窑处置。入窑危险废物中有害物质含量需满足以下标准要求：《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（HJ30760-2014）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）等标准要求。

（3）合理的废物配伍，不仅需要选取有代表性的废物样品进行检测、分析，而且根据废物的成分、特性、形态、包装方式等因素，确定废物贮存、预处理方式及进料配比，以确保废物无害化处理效果，提高焚烧系统运行的稳定性，延长装置使用寿命。

（4）配伍方法（三级配伍方案）：

①一级配伍（市场层级的配伍）

对市场上固体废物的产生情况整体了解，并能够根据系统运行情况，规划控制收集入厂废物的类别、数量、性质，缓解库房存储压力，有计划的进行市场收集，在保证客户需求的前提下，实现市场与处置单位的紧密衔接，避免量大、难配伍的物料占用库房空间，使已入厂物料都可以被尽快处置。

通常依据每个产废企业转移进厂的固废长期累积的检测数据、下月固废处置目标和下月水泥生产计划，每月 28 日前，通过配伍方案计算，制订下月固废处置计划，明确各类别危废处置量；依据月度固废处置计划，业务经理制订相应月度固废转移计划（各

类危废转移量不得超过计划处置量），落实分解到日固废转移计划，提前 2 天通知产废企业做好转移准备。

②二级配伍（厂区内的配伍）

固体废物入厂后，待处置废物均按照不同的化学特性和物理形态储存在不同库区。检测人员对物料进行分析检测，分析各批次物料的热值、水分、卤素（氟、氯、溴、碘等）、硫化物、重金属等信息，处置方案制定人员根据物料入库情况、分析检测及小试结果，借助配伍软件，在保障有害元素含量不超过标准的前提下，科学搭配物料，使得一些易混合发生反应的、高腐蚀性的物料得到有效预处理（可与惰性泥状物混合），控制适当的水分，以利于燃烧反应进行；含钾等碱金属废物和含氯等卤素废物可以反应生成稳定化合物的适当搭配；快速分解燃烧的和缓慢分解燃烧的适当搭配，使得在炉内均匀燃烧等等，出具配伍方案。

③三级配伍（料坑内的配伍）

A.有机固态/半固态废物预处理系统设有搅拌池，固废在搅拌池中的进行混合、搅拌，再通过破碎、抓斗混匀、浆渣混合器等过程，实现物料的最终均化。

B.无机固废在保证水泥熟料“三率值”：硅酸率（硅率，SM），铝酸率（铝率，IM），饱和比（KH 或 LSF）符合生料配料方案的前提下，计算得到合适投入量，送入生料磨，粉磨后与其他生料一起送入窑内。

C.对废液的酸碱度进行调配，把热值高的有机类废液和无热值的废液进行充分混合，经预处理后的废液具有适量热值（以热值做为控制指标），以及适宜的酸碱度。

D.飞灰中通常氯离子含量较多，当水泥窑运行情况较好，本底氯含量不高的情况下，投入飞灰不会对水泥线造成明显影响，当飞灰有害成分改变对水泥窑系统造成不良影响时，立即减小投入量或停止投入。

E.在实际运营中，须根据实际库存情况进行配伍，综合考虑库存废物热值情况和废物相容情况，对库存废物的热值、S、Cl、F、重金属等通过加权平均进行控制，制定配伍方案。

(5) 为确保三级配伍后物料满足处置系统的入口标准，检测人员对最终均化的物料取样检测，并根据检测结果随时调整进入预处理系统的物料。

(6) 若执行配伍后，因其他意外原因出现水泥熟料质量不达标的情况，应立即执行以下操作：

①如果水泥生产运行异常引起水泥熟料质量不合格的，应迅速停止投加固体废物，

待水泥生产正常后，方可恢复固废处置。

②已排除因水泥生产运行异常引起水泥熟料质量不合格的，可减量或停止投加固体废物。

③依据超标指标，对现有固废进行检测，确定指标的超标情况（以配伍方案为参照），并有针对性地对相关产废企业转移进厂的固废进行重新检测，确定引起超标的产废企业。

④对现有危险废物，利用一般固废或水泥厂生料粉对超标元素进行稀释，经检测符合入窑条件后，恢复原处置计划。

⑤对引起超标的产废企业，立即停止转移，待重新确定配伍方案后，另行安排转移计划。

（7）若因特殊情况，实际固废进厂量与转移计划有出入，则当月剩余固废转移计划通过配伍方案核算后重新调整。

总之，在满足生产工艺要求和熟料、水泥产品质量要求的提下，项目不处置 GB30485-2013、HJ662-2013 和 GB50634-2010 中禁止入窑的危险废物。入窑废物的理化特性应满足 GB30485-2013、HJ662-2013 和 GB50634-2010 的要求。

2.5.2.10 投料系统

1、固废投加原则

（1）根据废物的特性和进料装置要求和投加口的工况特点，选择适当的固体废物投加位置和投加设施。

（2）固体废物投加时保证窑系统工况的稳定。

（3）入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不大于《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中表 1 所列限值，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。

（4）入窑生料中重金属含量不大于《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（HJ30760-2014）中表 1 所列参考限值。

（5）根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥的正常生料和熟料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不大于 0.5%，氯元素含量不大于 0.04%。

（6）控制物料中硫元素的投加量。通过配料系统投加的物料中硫化物硫与有机硫总含量不大于 0.014%：从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总

投加量不大于 3000mg/kg-cli。

2、回转窑协同处置危废投加位置

新型干法窑的煅烧过程物料和烟气流向相反。

物料流向和反应过程：生料磨→预热器→分解炉→回转窑→冷却机；烟气流向：回转窑→分解炉→预热器→增湿塔→生料磨→除尘器→烟囱。

新型干法窑的废物投加位置包括以下三处投料点：①窑头高温段，包括主燃烧器投加点和窑门罩投加点；②窑尾高温段，包括预分解炉、窑尾烟室和上升管道投加点；③生料配料系统（生料磨）。

3、不同位置投加设施的特殊要求

(1) 生料磨投加可借用常规生料投料设施。

(2) 主燃烧器投加设施应采用多通道燃烧器，并配备泵力或气力输送装置；窑门罩投加设施应配备泵力输送装置，并在窑门罩的适当位置开设投料口。

(3) 窑尾投加设施应配备泵力、气力或机械传输带输送装置，在窑尾烟室、上升烟道或分解炉的适当位置开设投料口；可对分解炉燃烧器的气固相通道进行适当改造，使之适合液态或小颗粒状废物的输送和投加。

4、不同投料点适合的废物特性

本项目共协同处置 40 类固废，根据不同废料特性，选择合适的投料点，根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ 662-2013）等相关要求，不同废料具体投料位置和投料情况见图 2.5-21，各投加点的投加要求见表 2.5-3。现有水泥生产线设置了废气在线监测系统，当水泥窑或烟气处理设施因故障停止运转、废气出现超标时可通过中控系统关闭物料的投加。

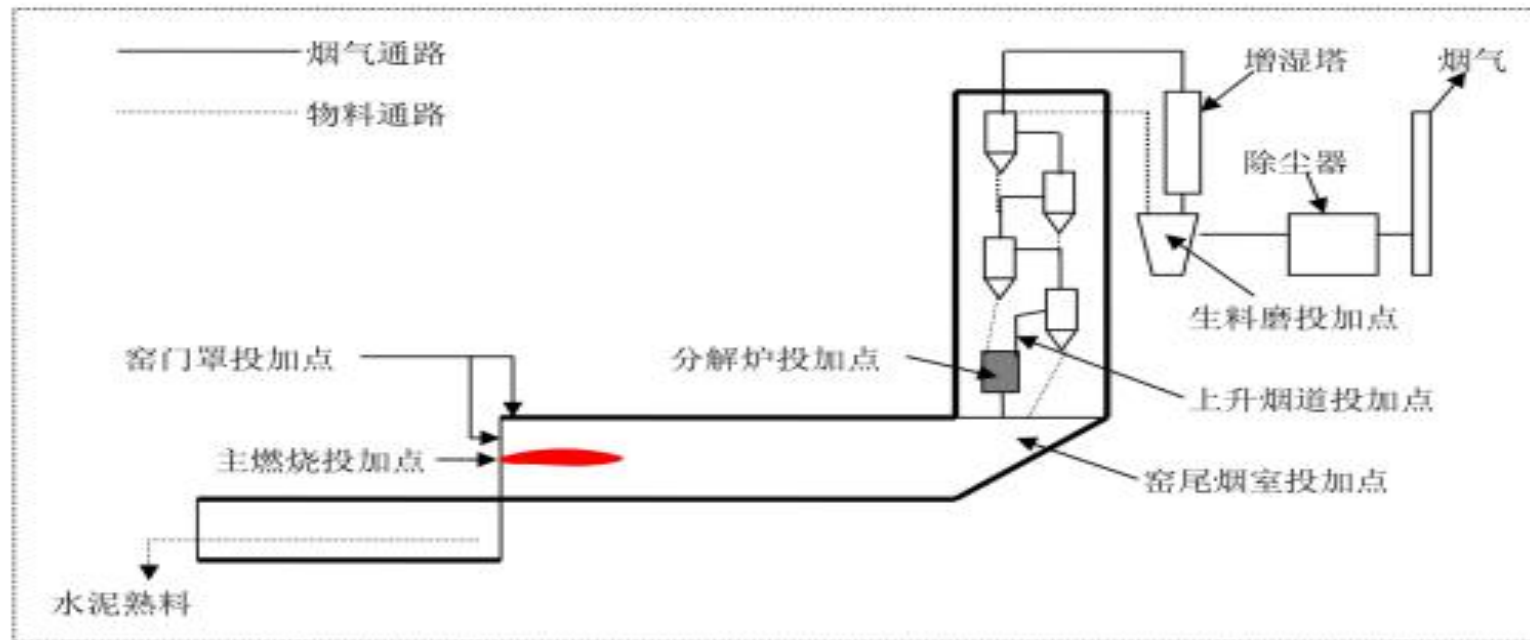


图 2.5-17 新型干法水泥窑固体废物投加点示意图

表 2.5-3 新型干法水泥窑固体废物投加点的投加要求一览表

| 投加位置 | 投加点 | 特点 | | 适合投入的固体废物特性 | 投加方式 |
|-------|------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 优势 | 劣势 | | |
| 窑头高温段 | 主燃烧器 | 温度最高，气相停留时间最长，废物喷入距离可调整。 | 物料停留时间短火焰易受影响，对废物物理特性有较多限制。 | ①物理特性：液态废物或易于气力输送的粉状或小粒径废物。 ②化学特性：含 POPs 物质或高氯、高毒、难降解有机物质的废物；热值高、含水率低的有机废液。 | ①通过泵力输送投加的液态废物不应含有沉淀物，以免堵塞燃烧器喷嘴； ②通过气力输送投加的粉状废物，从多通道燃烧器的不同通道喷入窑内，若废物灰分含量高，尽可能喷入更远的距离，尽量达到固相反应带，以保证喷入的废物与窑内物料有足够 |

| 投加位置 | 投加点 | 特点 | | 适合投入的固体废物特性 | 投加方式 |
|-------|----------|----------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 优势 | 劣势 | | |
| | 窑门罩 | 温度最高，气相停留时间最长，火焰不易受影响。 | 废物喷入距离较短，固相停留时间较短。 | ①物理特性：通常为液态废物，少数情况下也可投加小粒径固体废物。 ②化学特性：低热值液态废物。 | 的反应时间。 ①投加固体废物时应采用特殊设计的投加设施。投加时应确保将固体废物投至固相反应带，确保废物反应完全。 ②投加液态废物应通过泵力输送至窑门罩喷入窑内 |
| 窑尾高温段 | 窑尾烟室 | 温度较高，气相停留时间较长，物料停留时间长，分解炉燃烧工况不易受影响，物料适应性广。 | 温度和气相停留时间均低于窑头高温区，窑尾温度易受影响且不易调节。 | ①物理特性：各种物态废物，包括液态、固态、半固态、粉状、小颗粒状、大块状等；含水率高或块状废物应优先选择从窑尾烟室投入。 ②化学特性：有机废物，含有机物的废物，有机和无机废液；含 POPs 物质和高氯、高毒、难降解有机物质的固体废物因受物理特性限制不便从窑头投入时，优先选择从窑尾烟室投入。 | 在窑尾投加的液态、浆状废物应通过泵力输送，粉状废物应通过密闭的机械传送装置或气力输送，大块状废物应通过机械传送装置输送。 |
| | 分解炉和上升烟道 | 温度较高，气相停留时间较长，物料停留时间长，有利于控制温度波动（通过调整常规燃料添加量） | 温度和气相停留时间均大大低于窑头，气流、压力和分解炉燃烧工况易受影响。 | 化学特性：与窑尾烟室类似，但为了避免影响分解炉内气流、压力和燃烧工况，含水率高的废物尽量不从此处投加。 | |
| | 生料磨 | 物料停留时间最长，投料易于操作投料装置简单。 | 温度最低，气相停留时间最短，有害成分和元素易挥发进入大气。 | ①物料特性：固体废物，粒径适应性广，块状粉状均可。②化学特性：不含有有机物和挥发半挥发性重金属的固体废物。 | 采用与输送和投加常规生料相同的设施和方法。 |

5、不同投料点适合的气固相温度

新型干法窑的气固相温度分别为：

悬浮预热器内：物料温度 100~750℃，停留时间 50s 左右；气体温度 350~850℃，停留时间 10s 左右。

分解炉内：物料温度 750~900℃，停留时间 5s 左右；气体温度 850~1150℃，停留时间 3s 左右。

回转窑窑内：物料温度 900~1450℃，停留时间 30min 左右；烟气温度 1150~2000℃，停留时间 10s 左右。

生料磨投入点温度：物料温度 190~210℃，停留时间 50~60s 左右。

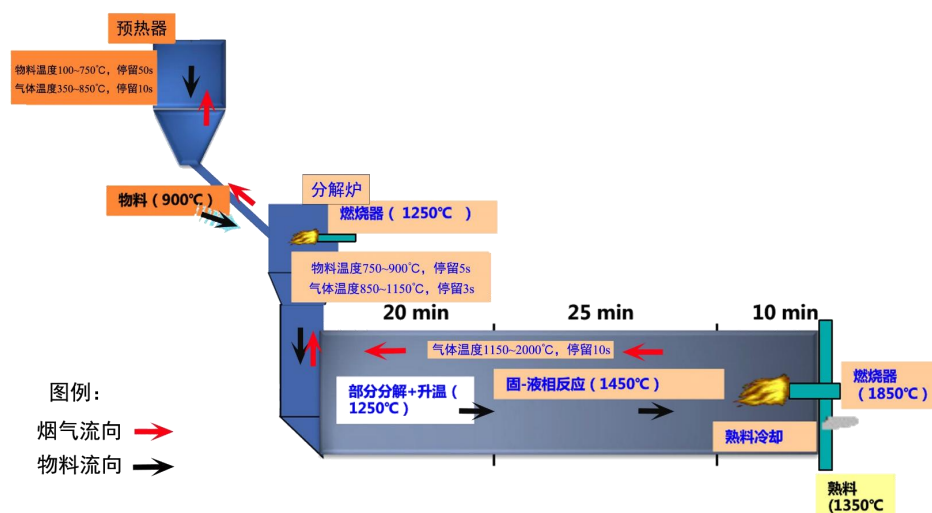


图 2.5-18 新型干法窑的煅烧过程气固相温度分布和停留时间图

6、本项目投料点的选取

根据固体废物的特性、投加设施的要求、投加口的工况特点以及同类型水泥窑协同处置项目的实际运行经验，本项目共设置 3 个投料点：固态和半固态有机废物、水洗飞灰投加点—分解炉，液态废物投加点—窑尾烟室，飞灰（原灰）投加点—窑尾烟室，无机固废投加点—生料磨，详见下表，上述投料点均符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》的要求。

表 2.5-4 拟建工程固废投加位置一览表

| 序号 | 固废形态 | 处置废物类别 | 投加位置 | 投加固废要求 |
|----|-----------------|----------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|
| 1 | 固态、半固态有机固废、水洗飞灰 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW11、HW12、HW13、 | 分解炉 | 固态和杂质较多的半固态进入预燃炉处理后再进入分解炉；杂质较少的匀质半固态废物通过喷枪打散进入分解炉；水 |

| 序号 | 固废形态 | 处置废物类别 | 投加位置 | 投加固废要求 |
|----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 灰 | HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW33、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50、市政污泥、污染土、废旧纺织品、废纸屑、一般工业污泥 | | 洗飞灰经脱氯后进入预燃炉处理后再进入分解炉。 |
| 2 | 液态废物 | HW06、HW08、HW09、HW11、HW16、HW32、HW34、HW35、HW45 | 窑尾烟室 | 通过隔膜泵送入水泥窑窑尾烟室完成高温焚烧。 |
| 3 | 飞灰（原灰） | HW18 | | 采用喷枪喷射入水泥回转窑窑尾烟室进行焚烧处置。 |
| 4 | 无机固废 | HW21、HW22、HW46、HW47、无机污染土 | 生料磨 | ①只能投加不含有机物和挥发半挥发性重金属固态废物（根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》，挥发半挥发性重金属包括 Hg、Tl、As、Sb, Cd, Pb, Se, Zn）；②不含有机质（有机质含量<0.5%，二噁英含量小于10ngTEQ/kg，其他特征有机物含量≤常规水泥生料中相应的有机物含量）和氰化物（CN-含量<0.01mg/kg）。 |

7、固废投加流程

（1）固态/半固态有机废物投料系统

物料流动性好及含杂物量少的半固态废物，可采用喷枪喷射入水泥回转窑分解炉处置。其他固态/半固态有机废物经过计量的物料经过下料溜子进入大倾角皮带，经过大倾角皮带提升至 35m 高度后卸料至高空桁架上的水平输送皮带内，经过皮带输送至 ES-15 预燃炉内进行焚烧。焚烧产生的高温烟气混入到分解炉内参与生料分解换热，实现热能的回收；焚烧产生的灰渣则经过炉排的推动后同样进入到分解炉内投加点，作为烧制成水泥熟料的原料被完全利用。

（2）液态废物投料系统

废液经气动隔膜泵和计量装置泵入窑尾烟室，设置雾化喷嘴。

（3）飞灰原灰投料系统

飞灰原灰类废物从飞灰仓内通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，采用喷枪喷射入水泥回转窑窑尾烟室。

（4）水洗飞灰投料系统

飞灰经水洗脱氯后，已除去了大量的氯、钾、钠离子后，可以进入水泥窑安全处置。

经过预处理后的飞灰通过密闭式皮带输送机进入预燃炉处理后再进入分解炉。

(5) 无机固废投料系统

无机固废通过密闭式胶带输送机送至水泥厂入磨皮带，最终进入生料磨。

2.5.2.11 水泥窑协同处置固体废物工艺可行性分析

水泥窑协同处置固废实质上属于焚烧法，但相对于专用的危废焚烧炉，水泥窑具有优越性，具有处理温度高、焚烧空间大、焚烧停留时间长、处理规模大、稳定性强、环保安全二次污染少等多个优点。

1、熟料烧成系统主要反应

熟料烧成系统各温区发生的主要反应见表 2.5-5。

表 2.5-5 熟料烧成系统各温度区主要反应表

| 序号 | 区域名称 | 物料温度/℃ | 主要反应 |
|----|------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 干燥带 | 20~150 | 料浆水分蒸发 |
| 2 | 预热带 | 150~600 | 粘土脱水与分解 |
| 3 | 分解带 | 600~900 | 石灰石中碳酸盐分解，形成 CA、CF、C ₂ F，开始形成 C ₁₂ A ₇ ，C ₂ S |
| 4 | 反应带 | 900~1300 | 大量形成 C ₂ S，C ₄ AF，C ₃ S |
| 5 | 烧成带 | 1300~1450~1300 | 液态开始形成 C ₃ S，f-CaO 逐步消失，液态量达到 20%~30%；Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 及其他组分进入液相 |
| 6 | 冷却带 | 1300~1000 | C ₃ A、C ₄ AF 优势还有 C ₁₂ A ₇ 重新结晶出来，部分液相成为玻璃体 |

2、水泥窑协同处置固废机理

(1) 高温分解理论

新型干法水泥工艺是目前最为先进的水泥生产技术，其核心设备是高效换热的悬浮预分解系统，其保证物料的高效换热和分解。当含固体废物的物料，经预热器系统预热到一定温度进入分解炉，分解炉内温度可达 900℃，而焚烧炉温度仅在 850℃左右。同时分解炉内气体在大于 950℃以上的停留时间在 3s 以上，而在焚烧炉中仅 2s，该工艺更有利于固体废物的燃烧和分解，有机物彻底破坏，保证二噁英完全分解。同时由于预分解全系统在负压下运行且窑尾烟气处理装置的应用，有毒有害气体不会逸出，高效收尘系统和回灰循环利用系统保证了有害粉尘的收集和利用，处理过程不会造成环境的二次污染。

(2) 水泥熟料高温一次固化理论

固体废物经高温分解和燃烧后，其中的一些物质已经分解、气化，而且产生了一定量的残余物。传统的焚烧炉工艺中燃烧后的残余物排除炉外，未经处理的灰渣将对环境

产生二次污染，且灰渣的处理将消耗大量人力、物力和财力。新型干法水泥生产工艺中物料烧成时温度可达到 900~1450℃，热空气的温度可达到 1150~2000℃，物料在窑内高温区停留 25min 左右，一方面由于高温的作用促使未分解或难分解的物质进一步分解，另一方面由于高温煅烧过程中固相和液相反应可将分解或燃烧后的残余物中绝大部分重金属离子固化在熟料中，避免其再度渗透和扩散污染水质和土壤，从而实现固体废物的减容化、无害化和资源化。

(3) 水化产物的二次吸附固化理论

利用水泥水化的吸附、固化特性降低水泥熟料中重金属离子的浸出浓度，实现固体废物无害化处置和资源化利用过程中的“三次污染”问题。

硅酸盐水泥的主要水化产物C-S-H凝胶具有退化的粘土构造，具有较强的离子吸附和交换能力。吸附和交换能力以及固化体的力学性随C-S-H中的Ca/Si比下降而提高，而C-S-H中Ca/Si与系统的酸度成反比。努力降低液相Ca(OH)₂浓度、提高系统的酸度可以提高经高温固化后水泥熟料水化产物中重金属离子的固化能力。掺入活性混合材如硅灰、矿渣、火山灰质材料及粉煤灰等。由于其活性SiO₂与水泥水化产生的Ca(OH)₂反应，消耗了Ca(OH)₂并形成C-S-H，提高了C-S-H吸附能力并改善了孔结构。同时水化产物C-S-H、Ca(OH)₂和钙矾石可与吸附或固化在水泥熟料中的重金属离子发生化学反应，生成新的水化产物或络合物稳定地存在于固化体，从而水泥熟料水化过程中重金属二次固化和固体废物处理过程中的“三次污染”的生态化控制。

(4) 挥发性危废处置及有机物的去除

项目所指的挥发性危废是主要成分为挥发性有机物的危险废物。挥发性有机物是一种在常温常压下，具有高蒸汽压和易蒸发性能的碳氢类物质，在高温下易氧化燃烧，完全氧化时生成CO₂和H₂O。

挥发性危废经预处理形成膏状后，被喷枪高压气流切割成细小的颗粒喷入分解炉底部，与炉内向上升烟气充分混合接触，并呈悬浮态，有机物在温度850~1150℃，停留时间3S的条件下，迅速充分燃烧分解，燃烧效率大于99.9%，焚毁去除率大于99.99%。

(5) HCl、HF酸性气体的去除

含氟原燃料在烧成过程形成的HF会与生料煅烧中产生的CaO，Al₂O₃形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的F元素会随熟料带入窑外，剩余的F元素以CaF₂的形式凝结在窑灰中在窑内形成内循环，极少部分随尾气排放。水泥窑产生的HCl主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl在窑内与

CaO反应生产CaCl₂随熟料带出窑外，或与碱金属氯化物反应生成NaCl、KCl在窑内形成内循环而不断积累，通常情况下，97%以上的HCl在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中Cl元素添加速率过大，或窑内NaCl、KCl内循环累计到一定程度而达到原料带入量与随尾气和熟料排出量达到平衡后，随尾气排出的HCl可能会增加。这也是水泥窑共处置危险废物相对于其它焚烧炉的一个重要优势。

(6) 二噁英抑制及去除

挥发性危废中还有部分物质含有含氯的有机物，其窑内一定条件下会形成二噁英。根据查阅文献（孙吉平，刘星星等，利用水泥新型干法窑系统处置城市垃圾抑制二噁英产生的机理研究，长沙铁道学院学报，2012.6）及相关资料，二噁英是由各种氯代前体物进一步转化而成，如多氯联苯、氯苯等含氯芳香烃类化合物，这些前体物在HCl、O₂、CO存在，在250~600℃之间条件下，在特定的金属离子（Cu²⁺、Fe²⁺）对其催化作用下生成二噁英。而二噁英的消除要求焚烧温度大于800℃，在此高温区停留1~2S，尽量缩短燃烧烟气的处理和排放温度处于（300~400℃）之间时间。

水泥窑协同处置危险废物对二噁英控制具有有利条件。

A、危险废物带入烧成系统的Cl⁻（有机氯高温分解）在燃烧过程中与高温气流和高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料充分接触，充分吸收，不会成为二噁英的氯源，使得二噁英失去了形成的第一条件。

B、水泥窑内气相温度高达1150~2000℃、气体停留时间约10s，物料温度900~1450℃，物料停留时间约30min，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解，分解形成的Cl⁻迅速被窑内碱性物料吸收形成2CaO·SiO₂·CaCl₂，避免二噁英再次生成；另外，开启水泥窑旁路放风系统后，窑内累积的无机氯还能大幅降低，进一步减少二噁英合成所需氯源。

C、在烟气降温阶段，窑尾一级预热器进口气体为530℃，出口气体温度为330℃，因窑尾预热器系统内气固悬浮换热，因此随着生料在进口气体管道的喂入，气体温度在0.1s内迅速降至350℃~400℃，同时预热器中Cl⁻含量极少，极少的Cl⁻也易被生料吸收，生料里又缺少Cu²⁺、Fe²⁺催化剂，较难再次形成二噁英，预热器出来的烟气还需经过余热锅炉（或增湿管）、原料磨和除尘器等构成多级收尘系统，烟气经余热锅炉或增湿管换热后，烟气温度从330℃急冷至230℃以下，避免了二噁英二次合成。

对比《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表1危险废物焚烧炉的技术性能指标，利用水泥窑焚烧危废时的技术参数见表2.5-6。

表 2.5-6 水泥窑焚烧危废主要技术参数一览表

| 类别 | | 焚烧温度 (°C) | 烟气停留时间 (S) | 燃烧效率 (%) |
|-------------|----|-----------|------------|----------|
| 水泥窑协同处置固废参数 | 物料 | 900~1450 | 30min | ≥99.99 |
| | 气相 | 1150~2000 | 10 | |
| 焚烧炉处置危废标准要求 | | ≥1100 | ≥2.0 | ≥99.9 |
| 二噁英焚烧要求 | | ≥800 | ≥2.0 | — |
| | | ≥1100 | ≥1.0 | — |

(7) 非挥发性危废处置及重金属固定

本项目所指的非挥发性危废是不含有机物、常温或温度不高条件下不挥发危险废物。所含的 CaO、SiO₂ 成分可起到替代原料的作用，在协同处置的过程中，分解产物有 H₂O、CO₂，同时有害重金属成分会不同程度的挥发和迁移。

根据文献（闫大海、李璐等，水泥窑共处置危险废物过程中重金属的分配，中国环境科学 2009，29（9））及相关资料查阅，重金属有三个流向——进入熟料；随尾气排放；附着在回用窑灰上。对于危废中主要金属元素汞、砷、铅、铬、镉、铜、锌、镍、锰，可按挥发性划分为 3 个等级：

A、不挥发类元素——锌、镍、锰、铜，99.9%以上直接进入熟料，极少量通过尾气排出；

B、半挥发性元素——砷、铅、铬、镉，在窑内（物料 900~1450°C）部分挥发出来随烟气进入预热器，遇冷（330~550°C）后凝结回到物料中返回到窑内，在窑内和预热器之间形成内循环，最终几乎全部进入熟料，少量随尾气排出；

C、易挥发——汞，约 100°C 可完全挥发，即在生料中可完全挥发，随烟气进入余热锅炉（或增湿管）后温度迅速降低，最好变为固态富集在窑灰中，窑灰返回送往生料入窑系统，形成外循环或排放。

水泥熟料对重金属固定作用：根据国内对水泥窑协同处置危险废物重金属固化迁移规律的研究成果，水泥熟料中主要包含 4 种矿物，硅酸二钙（C₂S）、铝酸三钙（C₃A）、铁铝酸四钙（C₄AF）和硅酸三钙（C₃S）。C₂S 在 800°C 左右开始形成，C₃A 及 C₄AF 在 900~1100°C 逐渐开始形成，在 1100~1200°C 大量形成，1200~1300°C 过程中开始出现液相，CaO 与 C₂S 溶入液相中，游离氧化钙被充分吸收大量生成 C₃S。在水泥窑熟料煅烧 900~1450°C 温度下，不挥发类金属通过固相反应或液相烧结进入熟料矿物晶格内；半挥发类金属绝大部分与物料里的碱性物质反应生成重金属盐类分布在熟料矿物中，挥发出来的金属在窑内不断循环下达到饱和平衡，从而抑制了这些重金属的继续挥发，达到很

好的固化效果。

3、水泥窑协同处置固废应用实例

近两年，广西壮族自治区危险废物收集、处置和应用的能力得到了较大的发展，通过区生态环境厅公布信息来看，2019 年全省产废量约 233 万吨，广西目前综合经营许可能力 255.8 万 t，其中危废处置能力 144 万吨，多为种类单一的废矿物油、废电路板、废铅酸电池等处置企业，水泥窑协同处置共有持证企业 7 家，总处置能力约 53.55 万 t，在建项目总处置能力 30 万吨，根据 2020 年 11 月 13 日广西壮族自治区生态环境厅公布的《广西危险废物经营单位汇总表》以及行业信息统计，自治区内已经获证的水泥窑协同处置企业共有 7 家，在建有 3 家，统计见表 2.5-7。

表 2.5-7 广西水泥窑协同处置危废统计表

| 序号 | 公司名称 | 协同单位 | 备注 |
|----|--------------------|--------------|--------|
| 1 | 南宁红狮环保科技有限公司 | 武鸣锦龙建材有限公司 | 集团内合作 |
| 2 | 柳州金太阳工业废物处置有限公司 | 广西鱼峰水泥股份有限公司 | 合作 |
| 3 | 贵港台泥东园环保科技有限公司 | 贵港台泥公司 | 集团内合作 |
| 4 | 兴业海创环保科技有限责任公司（一期） | 葵阳海螺水泥 | 集团内合作 |
| 5 | 兴业海创环保科技有限责任公司（二期） | 葵阳海螺水泥 | 集团内合作 |
| 6 | 扶绥海创环境工程有限责任公司 | 扶绥新宁海螺 | 集团内合作 |
| 7 | 崇左红狮环保科技有限公司 | 崇左红狮水泥 | 集团内合作 |
| 8 | 防城港市诺客环境科技有限公司 | 华润水泥（富川）有限公司 | 合作（在建） |
| 9 | 广西合山虎鹰建材有限公司 | 广西合山虎鹰建材有限公司 | 合作（在建） |
| 10 | 崇左海中环保科技有限公司 | 崇左南方水泥有限公司 | 合作（在建） |

此外，贺州市建设有贺州市生活垃圾焚烧发电项目，该项目拟建设一座处理规模为 900t/d 的生活垃圾焚烧发电厂，占地面积约为 80 亩，总投资约 2.7 亿元。2019 年，该项目一期工程建成投产，日均处理生活垃圾 500 吨，年处理生活垃圾约 18 万吨，采用处理能力为 500t/d 的机械往复式炉排炉配套 7.5MW 凝汽式汽轮发电机组进行发电，年发电量约 5000 万千瓦时，其中上网电 4000 多万千瓦时，烟气净化系统采用带 SNCR 系统的“半干法机械旋转喷雾脱酸+干法消石灰喷射+活性炭喷射+袋式除尘”的组合烟气净化工艺。贺州市生活垃圾焚烧发电项目可作为本项目飞灰的重要来源。

2.5.2.12 水洗飞灰工艺可行性分析

近年来，生活垃圾焚烧技术以其无害化程度高、减量减容效果好、最终处置压力小、可回收部分能量等优点，逐渐成为国内外垃圾减量化和资源化技术的研究发展方向，但由于城市生活垃圾焚烧产生的飞灰中含有重金属等成分，属于危险废物，在进行处置前需要进行固化、稳固化等预处理。目前，生活垃圾焚烧飞灰处理技术一般包括稳定化技

术和资源化利用技术。其中稳定化技术主要包括水泥固化、熔融固化、化学稳定化、酸和其他溶剂对重金属的提取等。其中水泥固化成本相对较低，对飞灰中化学性质的变动具有相当的承受力，且技术成熟，设备简单；熔融固化可以实现二噁英的分解，且不产生重金属溶出现象；化学药剂稳定化以及酸和其他溶剂对重金属的提取方法能够在不改变飞灰的物理状态的条件下，降低投资运行成本，同样不会产生重金属溶出。飞灰资源化利用的途径包括制作建筑材料，如陶瓷和玻璃等；用于路基或者筑坝，主要代替部分砂作为填充层，或掺入水泥中代替部分水泥生成水泥固化体作为道路支撑层，但极易对土壤和地下水造成污染。上述处置技术对于飞灰的消耗量较小，不能对飞灰处置起到根本性的改观，且极易造成土壤和地下水污染。

近年来，水泥窑协同处置焚烧飞灰技术越来越受到广泛关注，该工艺在利用水泥窑高温环境将飞灰稳定解毒的同时节约了部分水泥生产原料，且不会对水泥生产系统和水泥熟料产品产生影响。2013年国务院发布了《关于化解产能严重过程矛盾的指导意见》，明确提出支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物；《国家危险废物名录》将生活垃圾焚烧飞灰的水泥窑协同处置阶段进行豁免。

飞灰中过高的氯含量不仅限制了飞灰在水泥中的添加量，同时高含量的氯化物还会阻碍水泥水化过程，增加固化体中重金属的可溶性。另外，焚烧飞灰用于生产水泥产品时，由于飞灰中氯化物在水泥回转窑高温段挥发，然后在低温出口处冷凝而堵塞下游设备，会引起设备停产。并且这样的腐蚀问题同样会出现在飞灰熔融处理过程中。因此对焚烧飞灰进行预处理除氯，可以更好的解决日益增多的焚烧飞灰对水泥窑协同处置的压力。

2017年底，环境保护部已将水洗飞灰水泥窑协同处置列入《2017年国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置领域）》示范类，该技术同时入选《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录（2018-2019年本）》、《“无废城市”试点建设需求技术（第一批）》（2019年）中的垃圾焚烧飞灰综合利用技术。2019年10月30日，国家发改委修订发布《产业结构调整指导目录（2019年本）》，将利用不低于2000吨/日（含）新型干法水泥窑或不低于6000万块/年（含）新型烧结砖瓦生产线协同处置废弃物，水泥窑协同处置垃圾焚烧飞灰使用水洗工艺脱盐预处理列入鼓励类十二建材的第1项。《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）也明确：“飞灰通过水洗能够去除大部分可溶性重金属以及氯盐，可以作为飞灰资源化的预处理方式”。由此可见，水洗飞灰水泥窑协同处置技术在我国已经成熟，是先进技术，具备应用推广条件，

是飞灰无害化及建材化应用的重要手段。

2012 年国内首条水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰示范线在北京琉璃河水泥厂落成；2015 年北京市琉璃河水泥有限公司建成国内首条采用水洗预处理后投加工艺的生活垃圾焚烧飞灰水泥窑协同处置示范线；2016 年杭州市在富阳区建成了国内第二个生活垃圾焚烧飞灰水洗脱氯水泥窑协同处置工程项目，并于 2018 年陆续在建德县、桐庐县和临安区建成了 3 家 5 万 t/a 规模的垃圾焚烧飞灰水洗脱氯水泥窑协同处置项目，处理后的飞灰进入水泥窑资源化处理，水洗废水经过处理后循环利用。国内同类企业的运行概况见表 2.5-8。

表 2.5-8 国内同类型飞灰水洗项目概况

| 序号 | 项目 | 北京金隅琉水环保科技有限公司 | 杭州红狮双隆环保科技有限公司 (桐庐红狮) | 建德红狮圣隆环保技术有限公司 | 浙江青龙山建材有限公司 (龙游红狮) | 广东惠宏科技有限公司 | 唐山泓泰恩萨环境技术有限公司飞灰水洗项目 | 本项目设计方案 |
|----|-------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 飞灰水洗预处理工艺 | 制浆水洗、湿灰烘干、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 | 制浆水洗、水质净化、蒸发制盐 |
| 2 | 设计处理规模 | 7 万t/a | 5 万t/a | 8 万t/a | 5 万t/a | 20 万t/a | 15 万t/a | 4 万t/a |
| 3 | 产品控制指标 | 脱氯飞灰氯含量<0.5%、含水率约 3% | 脱氯飞灰氯含量<1%、含水率约 35% | 脱氯飞灰氯含量<1%、含水率约 35% | 脱氯飞灰氯含量<0.5%、含水率约 35% | 脱氯飞灰氯含量<1%、含水率约 25% | 脱氯飞灰氯含量≤0.5%、含水率约 40% | 脱氯飞灰氯含量≤0.5%、含水率约 40% |
| 4 | 预处理工段主要环保措施 | 飞灰料仓：布袋除尘 飞灰烘干：布袋除尘 返混料仓：布袋除尘 飞灰成品仓：布袋除尘 | 飞灰料仓：布袋除尘 飞灰水洗和废水处理：氨吹脱塔+氨气吸收塔（稀硫酸） 盐酸储罐：酸雾吸收塔（NaOH） | 飞灰料仓：布袋除尘 飞灰水洗和废水处理：氨吹脱塔+氨气吸收塔（稀硫酸） 盐酸储罐：酸雾吸收塔（NaOH） | 飞灰料仓：布袋除尘 钠盐烘干：布袋除尘 制浆溶碱：旋流板塔+氧化塔+吸收塔 飞灰水洗、废水处理、盐酸储罐：氧化塔（NaClO）+吸收塔（水） | 飞灰料仓：旋风+布袋除尘 飞灰水洗和废水处理：三级氨气吸收塔（水） 盐酸储罐：酸雾吸收塔（NaOH） | 飞灰料仓：布袋除尘 飞灰水洗、废水处理盐酸储罐：氧化塔（NaClO）+吸收塔（水） | 飞灰料仓：布袋除尘 溶解制浆、溶碱：氧化塔+吸收塔 飞灰水洗、废水处理、盐酸储罐：氧化塔（NaClO）+吸收塔（水） |
| | | 洗灰废水：纯碱除钙+过滤+中和+HgS脱除+MVR蒸发结晶 | 洗灰废水：纯碱除钙+除重金属（螯合剂）+混凝沉淀+中和+砂滤+MVR蒸发结晶 氨吸收废水：中和后回用到水洗工段 盐酸吸收废水：回用到水洗工段 地面冲洗废水：回用到水洗工段 | 洗灰废水：纯碱除钙+除重金属（螯合剂）+混凝沉淀+中和+砂滤+MVR蒸发结晶 氨吸收废水：中和后回用到水洗工段 盐酸吸收废水：回用到水洗工段 地面冲洗废水：回用到水洗工段 | 洗灰废水、氨气和氯化氢吸收废水：纯碱除钙+Na ₂ S除重金属+中和氧化吸附+混凝沉淀+砂滤+MVR蒸发结晶 地面冲洗废水：回用到水洗工段 | 洗灰废水、废气喷淋废水：纯碱除钙镁+Na ₂ S除重金属+FeCl ₂ 除硫+絮凝沉淀+中和+MVR蒸发结晶 地面冲洗废水：回用到水洗工段 | 洗灰废水：化学沉淀+中和+砂滤+精密过滤+MVR蒸发结晶 尾气吸收废水：回用到水洗工段 地面冲洗废水：回用到水洗工段 | 飞灰水洗废水、氨气和氯化氢吸收废水、砂滤池反冲洗废水、MVR蒸发结晶系统废母液和废离心液：纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀+砂滤+MVR蒸发结晶 地面冲洗废水：回用到水洗工段 |
| 5 | 结晶盐去向 | 作为工业原料外售化工厂 | 外售作为水泥助磨剂生产原料 | 外售作为水泥助磨剂生产原料 | 作为副产品外售 | 作为工业原料外售化工厂、化肥厂 | 作为化学原料出售 | 作为工业原料外售化工厂 |
| 6 | 生产废水 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 | 全部回用，不外排 |
| 7 | 初期雨水 | / | 全部回用做水洗补充水，不外排 | 全部回用做水洗补充水，不外排 | 全部回用做水洗补充水，不外排 | 进入飞灰漂洗废水处理系统处理后全部回用 | 全部回用做水洗补充水，不外排 | 全部回用做水洗补充水，不外排 |
| 8 | 水泥窑协同处置固废类别 | 市政污泥、烘干飞灰、水处理污泥和烘干系统除尘灰等 | 市政污泥、脱氯飞灰、脱钙污泥等 | 一般固废（市政污泥、污染土等）、脱氯飞灰、脱钙污泥、废母液等 | 市政污泥、危险废物、脱氯飞灰（含脱钙污泥）、重金属污泥、废布袋、废滤袋、实验室废物等 | 飞灰、飞灰水处理污泥和系统除尘灰等 | 市政污泥、飞灰水处理污泥和系统除尘灰等 | 危险废物、一般固废（市政污泥、无机污泥、污染土等）、脱氯飞灰（含脱钙污泥）、重金属污泥、废布袋、废滤袋、废机油、实验室废物等 |
| 9 | 水泥熟料生产能力 | 2×2000t/d | 1×4000t/d | 2×4000t/d | 1×2000t/d | / | 1×4000t/d | 1×4500t/d |
| 10 | 飞灰入窑投加点 | 窑尾烟室 | 分解炉、窑尾烟室、生料磨 | 分解炉、窑尾烟室、生料磨 | 分解炉、窑尾烟室、生料磨 | / | 分解炉、窑尾烟室 | 分解炉、窑尾烟室、生料磨 |
| 11 | 窑尾烟气处理设施 | SNCR+布袋除尘 | SNCR+布袋除尘 | SNCR+电袋复合除尘 | SNCR+布袋除尘 | / | SNCR+布袋除尘 | SNCR+布袋除尘 |
| 12 | 建设运营情况 | 已通过竣工环保验收，正常生产 | 已通过竣工环保验收，正常生产 | 已通过竣工环保验收，正常生产 | 在建 | 在建 | 在建 | 拟建 |

(1) 北京金隅琉水环保科技有限公司飞灰水洗项目

北京金隅琉水环保科技有限公司于 2012 年开始进行垃圾焚烧飞灰水洗预处理并进行水泥窑协同处置，处理规模为 9600t/a，于 2015 年 6 月通过了北京市环保局验收（京环验[2015]187 号）。2017 年在现有处置规模的基础上进行扩建，建设 6 万吨/年协同处置飞灰改扩建工程。工艺过程包括水洗飞灰、污水处理、水泥窑协同处置等三部分。飞灰经水洗处理可去除 95%以上氯离子和 70%以上钾钠离子，处理后飞灰中氯含量小于 0.5%。水泥产品符合《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）有关要求，水泥熟料可浸出重金属含量符合《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）中限值。飞灰烘干、飞灰料仓废气排放符合北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）；水泥窑烟气符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、北京市《危险废物焚烧大气污染物排放标准》（DB11/503-2007）和北京市《水泥工业大气污染物排放标准》（DB11/1054-2013）对应的最高允许排放浓度限值。

(2) 红狮集团下属公司飞灰水洗项目

建德红狮环保科技有限公司于 2018 年 4 月批复建设固体废物技改项目，其中飞灰水洗预处理规模为 8 万吨/年，该项目于 2019 年 1 月投入试运行，目前已通过竣工环境保护验收并稳定运行。桐庐红狮水泥有限公司 150 吨/天飞灰水泥窑协同处置技改项目于 2018 年 5 月取得环评批复，飞灰预处理规模为 150t/d，该项目于 2019 年 2 月建成投入试运行，目前已通过竣工环境保护验收并稳定运行。目前大田红狮固废处置有限公司、浙江青龙山建材有限公司（龙游红狮）也在积极建设的飞灰水洗项目。另外，还有非水泥生产企业专门建设的生活垃圾焚烧飞灰集中水洗项目，如广东惠宏科技有限公司、郑州康宁特通用科技有限公司等。

(3) 唐山泓泰恩萨环境技术有限公司飞灰水洗项目

北京恩萨工程技术有限公司下属唐山泓泰恩萨环境技术有限公司在唐山泓泰水泥有限公司厂区内年处置飞灰 15 万吨，已于 2020 年得到唐山市生态环境局的环评批复（唐审投资环字〔2020〕13 号），该项目目前正在建设中。

(4) 水洗飞灰技术的优势

水洗飞灰生产工艺与装备的先进性主要体现在：

①飞灰直接进入水泥厂进行最终处置，只需进行水洗、过滤等前处理，不会因为过多的地点转移造成额外污染。

②飞灰水洗采用逆流漂洗技术，飞灰水洗系统的主要功能是将飞灰中的钾、钠、硫、

氯等离子通过水洗工艺，使其从飞灰中分离出来，以满足飞灰入窑要求本系统采用多级逆流漂洗技术，洗涤次数和用水量根据飞灰中氯含量的检测结果决定。一般情况下，三次水洗可以有效去除飞灰中的氯离子（氯含量 $\leq 1\%$ ），为保证飞灰洗脱系统的处理效果，本项目采取五级逆流水洗，确保氯离子的有效去除率在 99%以上，氯含量要求 $\leq 0.5\%$ ，可有效保护水泥回转窑等设备。

③飞灰漂洗废水采用 MVR 蒸发结晶，蒸发浓缩和结晶为两个相对独立的单元，有效避免堵塞布液器的问题；增大结晶器容积并提高晶体生长时间使晶体颗粒长大到 0.4~0.5mm 左右，有效避免结晶盐甩出至母液系统的问题，蒸发结晶效率高。

④飞灰水洗废水经过化学沉淀、螯合、吸附、中和、过滤、蒸发结晶等多项工艺处理后得到的冷凝水全部回用，脱氯飞灰和水洗预处理过程产生的其他固体废物一起进入水泥窑协同处置，结晶盐在满足相关产品质量标准的前提下，通过固废鉴别程序，经鉴定不属于固废的，允许作为副产品外售，可有效避免次生污染产生。

⑤飞灰在回转窑内彻底分解二噁英，并将重金属元素固化在水泥熟料晶格中，生成稳定的盐类矿物作为产品外售，实现了飞灰无害化处置和资源化利用。

2.5.3 危险废物入窑控制

水泥窑协同处置危废是以水泥窑正常运行和尾气达标排放为前提的，《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）提出了水泥窑焚烧危废时的进窑废物控制措施，以保证水泥窑的正常运行和尾气的达标排放。

本项目分四期建设，为考虑最大影响，以项目全部实施后（即四期内容全部建设完成）的最大投入量来进行入窑量的核实。

2.5.3.1 氟和氯元素入窑控制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置企业应根据水泥生产工艺特点，控制随物料入窑的氯（Cl）和氟（F）元素的投加量，以保证水泥正常生产和孰料质量符合国家标准。入窑物料中氟元素含量不应大于 0.5%，氯元素含量不应大于 0.04%。

入窑物料中 F 元素或 Cl 元素含量的计算如下所示。

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_w + m_f + m_r}$$

式中：C 为入窑物料中 F 元素或 Cl 元素的含量，%；

C_w 、 C_f 和 C_r 分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的 F 元素或 Cl 元素含

量，%；

m_w 、 m_f 和 m_r 分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h。

入窑物料中氟、氯计算结果见表2.5-9。

表 2.5-9 氟、氯元素入窑控制计算表（项目全部实施后）

| 项目 | | 投加量 t/a | F 元素含量% | Cl 元素含量% | 计算结果 | |
|------|---------------|---------|---------|----------|------------------|------------------|
| | | | | | C _氟 % | C _氯 % |
| 危险废物 | | | | | 0.0182 | 0.0380 |
| 一般固废 | | | | | | |
| 常规燃料 | 煤 | | | | | |
| 常规原料 | 石灰石 | | | | | |
| | 粉煤灰 | | | | | |
| | 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | |
| | 高硅粘土 | | | | | |
| | 低硅粘土 | | | | | |
| | 红土 | | | | | |

根据上式，结合入窑物料中 F 和 Cl 元素成分分析数据，本项目全部实施后生产线入窑物料中 F 含量为 0.0182%，Cl 含量为 0.0380%，均符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）入窑物料中氟、氯元素控制参数要求。

2.5.3.2 硫元素入窑控制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置企业应控制物料中 S 元素的投加量，通过配料系统投加的物料中硫化物与有机硫总含量不应大于 0.014%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫总投加量不应大于 3000mg/kg-cli。

从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量的计算式如下：

$$C = \frac{C_w \times m_w + C_r \times m_r}{m_w + m_r}$$

式中：C 为从配料系统投加的物料中硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

C_w 和 C_r 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的硫化物 S 和有机 S 总含量，%；

m_w 和 m_r 分别为单位时间内固体废物和常规原料的投加量，kg/h。

从窑头、窑尾高温区投加的全 S 与配料系统投加的硫酸盐 S 总投加量的计算如下：

$$FM_S = \frac{C_{w1} \times m_{w1} + C_{w2} \times m_{w2} + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}}$$

式中：FM_S 为从窑头、窑尾高温区投加的全硫和配料系统投加的硫酸盐总投加量，mg/kg-cli；

C_{w1} 和 C_f 分别为从高温区投加的固体废物和常规燃料中的全硫含量，%；

C_{w2} 和 C_r 分别为从配料系统投加的固体废物和常规原料中的全硫含量，%；

m_{w1}、m_{w2}、m_f和m_r分别为单位时间内从高温区投加的固体废物、从配料系统投加的固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

表 2.5-10 硫元素入窑控制计算表（项目全部实施后）

| 项目 | 投加量 t/a | S 元素含量% | 计算结果 | |
|------|---------------|---------|----------------------------|-------------------------------------------|
| | | | 配料系统投加 C _硫 % | 窑头、窑尾高温区投加 FM _S (mg/kg-cli) |
| 危险废物 | | | 0.0133 | 1987.86 |
| 一般固废 | | | | |
| 常规燃料 | 煤 | | | |
| 常规原料 | 石灰石 | | | |
| | 粉煤灰 | | | |
| | 岗石厂污泥 (废渣) | | | |
| | 高硅粘土 | | | |
| | 低硅粘土 | | | |
| | 红土 | | | |

经计算，本项目全部实施后生产线通过配料系统投加的材料中硫化物与有机硫总含量为 0.0133%；从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫（配料的硫酸盐硫以全硫计）总投加量为 1987.86mg/kg-cli，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）入窑物料中硫元素控制参数要求。

2.5.3.3 重金属入窑控制

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）：入窑物料（包括常规原料、燃料和固体废物）中重金属的最大允许投加量不应大于表 2.5-11 所列限值，对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，最大允许投加量还包括磨制水泥时由混合材带入的重金属。

入窑重金属投加量与固体废物、常规燃料、常规原料中重金属含量以及重金属投加速率的关系如式（1）和式（2）所示。

$$FM_{hm-cli} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \quad (1)$$

$$FR_{hm-cli} = FM_{hm-cli} \times m_{cli} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r \quad (2)$$

式中： FM_{hm-cli} 为重金属的单位熟料投加量，即入窑重金属的投加量，不包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cli；

C_w 、 C_f 和 C_r 分别为固体废物、常规燃料和常规原料中的重金属含量，mg/kg；

m_w 、 m_f 和 m_r 分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli} 为单位时间的熟料产量，kg/h；

FR_{hm-cli} 为入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h；

对于单位为 mg/kg-cem 的重金属，重金属投加量和投加速率的计算如式（3）和式（4）所示。

$$FM_{hm-ce} = \frac{C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r}{m_{cli}} \times R_{cli} + C_{mi} \times R_{mi} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} FR_{hm-ce} &= FM_{hm-ce} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi} + R_{cli}}{R_{cli}} = C_w \times m_w + C_f \times m_f + C_r \times m_r + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \\ &= FM_{hm-cli} \times m_{cli} + C_{mi} \times m_{cli} \times \frac{R_{mi}}{R_{cli}} \end{aligned}$$

(4)

式中： FM_{hm-ce} 为重金属的单位水泥投加量，包括由混合材带入的重金属，mg/kg-cem；

C_w 、 C_f 、 C_r 和 C_{mi} 分别为固体废物、常规燃料、常规原料和混合材中的重金属含量，mg/kg；

m_w 、 m_f 和 m_r 分别为单位时间内固体废物、常规燃料和常规原料的投加量，kg/h；

m_{cli} 为单位时间的熟料产量，kg/h；

R_{cli} 和 R_{mi} 分别为水泥中熟料和混合材的百分比，%；

FR_{hm-ce} 为重金属的投加速率，包括由混合材带入的重金属，mg/h；

FR_{hm-cli} 为入窑重金属的投加速率，不包括由混合材带入的重金属，mg/h。

根据本项目生产线入窑原料、危废、燃料的重金属成分分析资料，分析本项目的重金属投加情况详见表 2.5-11，项目各类重金属的单位熟料重金属投加量符合根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。

表 2.5-11 最大允许投加量限值（项目全部实施后）

| 重金属 | 单位 | 重金属的最大允许投加量 | 本项目重金属投加量计算结果 | 是否满足 |
|-------------------------------------------------------|-----------|-------------|---------------|------|
| 汞 (Hg) | mg/kg-cli | | | 满足 |
| 铊+镉+铅+15×砷 (Tl+Cd+Pb+15As) | | | | 满足 |
| 铍+铬+10×锡+50×锑+铜+锰+镍+钒 (Be+Cr+10Sn+50Sb+Cu+Mn+Ni+V) | | | | 满足 |
| 总铬 (Cr) | mg/kg-cem | | | 满足 |
| 六价铬 (Cr ⁶⁺) | | | | / |
| 锌 (Zn) | | | | 满足 |
| 锰 (Mn) | | | | 满足 |
| 镍 (Ni) | | | | 满足 |
| 钼 (Mo) | | | | 满足 |
| 砷 (As) | | | | 满足 |
| 镉 (Cd) | | | | 满足 |
| 铅 (Pb) | | | | 满足 |
| 铜 (Cu) | | | | 满足 |
| 汞 (Hg) | | | | 满足 |

注（1）：计入窑物料中的总铬和混合材中的六价铬。
注（2）：仅计混合材中的汞。

注：根据浙江红狮等类型水泥窑协同处置固废项目的运行经验，依托工程混合材中的重金属含量极小，本次计算项目单位熟料重金属投加量，不考虑混合材中带入的重金属。

2.5.4 物料平衡、元素平衡和水平衡

2.5.4.1 飞灰水洗工段物料平衡、元素平衡

1、物料平衡

四期工程飞灰水洗工段物料平衡详见表 2.5-12 和图 2.5-23。

表 2.5-12 飞灰水洗工段总物料平衡表

| 进入系统物料 | 进入量 (t/a) | 系统产出物料 | 产出量 (t/a) |
|--------|-----------|-----------------|-----------|
| 原灰 | | 脱氯飞灰 (含水率 40%) | |
| 新鲜水 | | 结晶钠盐 (含水率 2%) | |
| 冷凝水 | | 结晶钾盐 (含水率 2%) | |
| 纯碱 | | 重金属污泥 (含水率 40%) | |
| 30%盐酸 | | 冷凝水 | |
| 次氯酸钠 | | MVR 蒸发结晶损失 | |
| PAM | | 水损耗 | |
| 重金属捕集 | | 废气损耗 | |
| 生蒸汽 | | | |
| 合计 | | 合计 | |

图 2.5-19 四期飞灰水洗工段物料平衡图

2、重金属平衡

飞灰中的重金属有一部分属于可溶于水的金属盐，溶解性与其自身的溶解度以及赋存状态有关。常见重金属化合物的溶解度见表 2.5-13，由表 2.5-13 可见，以硫酸盐和氯化物形式存在的重金属，溶解度相对较高。溶解在水中的重金属在水处理过程中大部分与 NaCO_3 发生反应生成沉淀物进入脱钙污泥中，脱钙污泥返回浸提浓缩系统初级沉淀池反复洗涤，最终进入脱氯飞灰中。

本次评价根据桐庐红狮、建德红狮、广东惠宏科技有限公司（中试）对原灰和脱氯飞灰的重金属含量检测结果推算水洗对飞灰中重金属的去除效率，计算结果详见表 2.5-14，并据此进行本项目飞灰水洗工段重金属平衡计算，结果详见表 2.5-15。水洗过程中进入水洗废水的重金属量参照表 2.5-14 取值，根据工程分析，水洗废水经“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”后，重金属的去除效率可达 99.5%，残余微量重金属进入结晶盐中。

表 2.5-13 常见重金属化合物溶解度一览表

| 重金属元素 | 化合物 | 化学式 | 温度 (°C) | 溶解度 (g/100cm ³) |
|-------|------|-------------------------------------------|---------|------------------------------|
| 镉 | 碳酸镉 | CdCO_3 | 20 | 3.932×10^{-5} |
| | 硫酸镉 | CdSO_4 | 20 | 76.6 |
| | 氯化镉 | CdCl_2 | 20 | 135 |
| | 氢氧化镉 | $\text{Cd}(\text{OH})_2$ | 20 | 2.697×10^{-4} |
| 铬 | 硫酸铬 | $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ | 20 | 220 |
| | 氢氧化铬 | $\text{Cr}(\text{OH})_2$ | 25 | $K_{sp}=6.3 \times 10^{-31}$ |
| 铜 | 碳酸铜 | CuCO_3 | 20 | 1.462×10^{-4} |
| | 硫酸铜 | $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | 20 | 32 |
| | 氯化铜 | CuCl_2 | 20 | 73 |
| | 氢氧化铜 | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 20 | 1.722×10^{-6} |
| 铅 | 碳酸铅 | PbCO_3 | 20 | 7.269×10^{-5} |
| | 硫酸铅 | PbSO_4 | 20 | 3.836×10^{-3} |
| | 氯化铅 | PbCl_2 | 20 | 1 |
| | 氢氧化铅 | $\text{Pb}(\text{OH})_2$ | 20 | 1.615×10^{-4} |
| 锰 | 碳酸锰 | MnCO_3 | 20 | 4.877×10^{-5} |
| | 硫酸锰 | MnSO_4 | 20 | 62.9 |
| | 氯化锰 | MnCl_2 | 20 | 73.9 |
| | 氢氧化锰 | $\text{Mn}(\text{OH})_2$ | 20 | 3.221×10^{-4} |
| 汞 | 氯化汞 | HgCl_2 | 20 | 6.57 |
| | 硫酸汞 | Hg_2SO_4 | 20 | 4.277×10^{-2} |
| | 碳酸汞 | Hg_2CO_3 | 20 | 4.351×10^{-7} |
| | 氢氧化汞 | $\text{Hg}(\text{OH})_2$ | 25 | $K_{sp}=3.6 \times 10^{-26}$ |
| 镍 | 碳酸镍 | NiCO_3 | 20 | 9.643×10^{-4} |

| 重金属元素 | 化合物 | 化学式 | 温度 (°C) | 溶解度 (g/100cm ³) |
|-------|-------|--------------------------------------|---------|-------------------------------|
| | 硫酸镍 | NiSO ₄ ·6H ₂ O | 20 | 44.4 |
| | 氯化镍 | NiCl ₂ | 20 | 66.8 |
| | 氢氧化镍 | Ni(OH) ₂ | 25 | $K_{sp}=5.48 \times 10^{-16}$ |
| 锌 | 碳酸锌 | ZnCO ₃ | 20 | 4.692×10^{-5} |
| | 硫酸锌 | ZnSO ₄ | 20 | 53.8 |
| | 氯化锌 | ZnCl ₂ | 20 | 395 |
| | 氢氧化锌 | Zn(OH) ₂ | 20 | $K_{sp}=1.8 \times 10^{-14}$ |
| 砷 | 五氧化二砷 | As ₂ O ₅ | 20 | 65.8 |
| | 三氧化砷 | As ₂ O ₃ | 20 | 2 |

表 2.5-14 国内同类型项目飞灰水洗重金属去除效率统计表

| 序号 | 检测项目 | 广东惠宏中试试验飞灰 | | | 桐庐红狮飞灰 | | | 建德红狮飞灰 | | | 本项目 取值 |
|----|-----------------|------------|------|----------|--------|------|----------|--------|------|----------|-----------|
| | | 原灰 | 脱氯飞灰 | 去除效率 (%) | 原灰 | 脱氯飞灰 | 去除效率 (%) | 原灰 | 脱氯飞灰 | 去除效率 (%) | |
| 1 | 物料量 (t/d) | | | | | | | | | | |
| 2 | 含水率 (%) | | | | | | | | | | |
| 3 | 镍 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 4 | 铬 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 5 | 铜 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 6 | 锌 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 7 | 镉 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 8 | 铅 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 9 | 砷 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 10 | 汞 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 11 | 锰 (mg/kg) | | | | | | | | | | |
| 12 | 氯 (%) | | | | | | | | | | |
| 13 | 二噁英 (ng-TEQ/kg) | | | | | | | | | | |

注：由于各个区域飞灰成分波动性很大，故本次评价重金属的去除效率取平均值。

表 2.5-15 本项目水洗工段重金属平衡一览表

| 序号 | 物料名称 | 物料量 | 含水率 | 单位 | 铬 | 铜 | 锌 | 镉 | 铅 | 镍 | 锰 | 砷 | 汞 | 铊 | 铍 | 锡 | 钴 | 钒 | 铈 | 钼 | |
|------|-------|----------|-------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 一、投入 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 原灰 | 40000t/a | 2.19% | mg/kg t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二、产出 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 原灰损失 | | 2.19% | mg/kg t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 脱氯飞灰 | | 40% | mg/kg t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 重金属污泥 | | 40% | mg/kg t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 结晶盐 | | 2% | mg/kg t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 合计 | | / | t/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3、氯平衡

本项目飞灰水洗工段氯平衡见表 2.5-16 和图 2.5-24。

表 2.5-16 水洗工段氯平衡一览表

| 名称 | 物料数量 (t/a) | 含量 (%) | 投入量 (t/a) | 名称 | 物料数量 (t/a) | 含量 (%) | 产出量 (t/a) |
|-------|---------------|-----------|--------------|-------|---------------|-----------|--------------|
| 原灰 | | | | 原灰损失 | | | |
| 30%盐酸 | | | | 脱氯飞灰 | | | |
| 次氯酸钠 | | | | 结晶盐 | | | |
| | | | | 氯化氢废气 | | | |
| | | | | 冷凝水 | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | | |

注：冷凝水氯含量 7.1mg/L 主要类比桐庐红狮项目冷凝水竣工验收监测数据取值。

图 2.5-20 本项目飞灰水洗工段氯平衡图

4、二噁英平衡

根据华北电力、中国环科院固废所和北京金隅琉水环保科技有限公司对北京金隅琉水的水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰示范线的二噁英进行追踪研究，发现原料飞灰迁移和降解特性如下表 2.5-17。原料飞灰中的二噁英最终被分到成品灰、烟气、冷凝水、钠盐、钾盐中。以每小时进入水洗罐的原灰中所含二噁英量为 100%计，经过水洗处理后，99.69%的二噁英仍留在成品灰中，仅有 0.08%和 0.14%的二噁英分别通过烘干废气和结晶盐排出；以每小时投入水泥窑窑尾烟室的飞灰所含二噁英为 100%计，仅有 0.82%、0.13%和 0.002%的二噁英分别随窑灰、熟料、烟气排出，飞灰中的二噁英在水泥窑内的消减率达到了 99%以上，实现了较为彻底的降解。

表 2.5-17 飞灰无害化处置过程中迁移和降解表

| 名称 | 二噁英含量 | 二噁英输入/输出速率 (µg/h) | 占比 (%) |
|------|-------|-------------------|--------|
| 原灰 | | | |
| 成品灰 | | | |
| 冷凝水 | | | |
| 结晶盐 | | | |
| 干燥烟气 | | | |

根据上述研究，本次取 99.69%的二噁英仍留在成品灰中，0.31%二噁英通过结晶盐排出，由于冷凝水 SS 含量极低，故不考虑其含量。本项目飞灰水洗工段二噁英平衡详见表 2.5-18。

表 2.5-18 本项目水洗工段二噁英平衡一览表

| 名称 | 物料数量 (t/a) | 干基含量 (ng/kg) | 投入量 (ng/a) | 名称 | 物料数量 (t/a) | 干基含量 (ng/kg) | 产出量 (ng/a) |
|----|---------------|-----------------|---------------|----|---------------|-----------------|---------------|
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|--|--|------|--|--|--|
| 原灰 | | | | 原灰损失 | | | |
| | | | | 脱氯飞灰 | | | |
| | | | | 结晶盐 | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | | |

5、蒸汽平衡

根据华润（富川）公司提供的资料，现有水泥生产线 SP 余热锅炉可产生 24.8t/h、325℃、1.1MPa 的蒸汽；AQC 余热锅炉可产生 17.8t/h、340℃、1.1MPa 的蒸汽，合计蒸汽量为 42.6t/h。

目前现有工程 8MW 汽轮发电机组的蒸汽消耗量平均为 27t/h。本项目 MVR 蒸发结晶系统需要使用蒸汽，消耗量为 14.4t/d，由现有水泥生产线 SP、AQC 余热锅炉供应，目前华润（富川）水泥生产线余热发电系统具有 15.6t/h 的富余蒸汽可满足本项目的需求。

2.5.4.2 水泥窑协同处置固废工段物料平衡、元素平衡

1、物料平衡

拟处理的固废中的有机物在窑内基本可完全分解，固废中含有硅质和钙质成分可替代水泥熟料原料，但替代量是微量的。项目全部实施后，水泥生产线石灰石用量减少 160000t/a、粉煤灰用量减少 4500t/a、高硅粘土用量减少 12000t/a、低硅粘土用量减少 4500t/a、红土用量减少 10000t/a、原煤用量减少 15681.28t/a。

本项目四期工程分别实施后，全厂物料平衡见表 2.5-19~表 2.5-22。

表 2.5-19 一期工程实施后全厂物料平衡表

| 物料名称 | 配比% | 水分% | 投入 | | | | 产出 | |
|-----------|-----|-----|-------------------|----|--------------|--------------|------|--------|
| | | | 消耗定额 (kg/t 熟料) | | 干基 (t) 每年 | 湿基 (t) 每年 | 物料名称 | 每年 (t) |
| | | | 干基 | 湿基 | | | | |
| 石灰石 | | | | | | | 熟料 | |
| 粉煤灰 | | | | | | | 耗损 | |
| 岗石厂污泥(废渣) | | | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | | | |
| 红土 | | | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | 合计 | |

表 2.5-20 一期+二期工程实施后全厂物料平衡表

| 投入 | | | | | | | 产出 | |
|---------------|-----|-----|-------------------|----|--------|--------|------|--------|
| 物料名称 | 配比% | 水分% | 消耗定额 (kg/t 熟料) | | 干基 (t) | 湿基 (t) | 物料名称 | 每年 (t) |
| | | | 干基 | 湿基 | 每年 | 每年 | | |
| 石灰石 | | | | | | | 熟料 | |
| 粉煤灰 | | | | | | | 耗损 | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | | | |
| 红土 | | | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | 合计 | |

表 2.5-21 一期+二期+三期工程实施后全厂物料平衡表

| 投入 | | | | | | | 产出 | |
|-----------|-----|-----|-------------------|----|--------|--------|------|--------|
| 物料名称 | 配比% | 水分% | 消耗定额 (kg/t 熟料) | | 干基 (t) | 湿基 (t) | 物料名称 | 每年 (t) |
| | | | 干基 | 湿基 | 每年 | 每年 | | |
| 石灰石 | | | | | | | 熟料 | |
| 粉煤灰 | | | | | | | 耗损 | |
| 岗石厂污泥(废渣) | | | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | | | |
| 红土 | | | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | 合计 | |

表 2.5-22 一期+二期+三期+四期工程实施后全厂物料平衡表

| 投入 | | | | | | | 产出 | |
|---------------|-------|-----|-------------------|----|--------|--------|------|--------|
| 物料名称 | 配比% | 水分% | 消耗定额 (kg/t 熟料) | | 干基 (t) | 湿基 (t) | 物料名称 | 每年 (t) |
| | | | 干基 | 湿基 | 每年 | 每年 | | |
| 石灰石 | 75.57 | | | | | | 熟料 | |
| 粉煤灰 | 1.83 | | | | | | 耗损 | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | 4.35 | | | | | | | |
| 高硅粘土 | 7.97 | | | | | | | |
| 低硅粘土 | 2.12 | | | | | | | |
| 红土 | 8.16 | | | | | | | |
| 原煤 | / | | | | | | | |
| 危险废物 | / | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------|---|--|--|--|--|--|----|--|
| 一般固废 | / | | | | | | | |
| 脱氯飞灰 和重金属 污泥 | / | | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | 合计 | |

本项目物料平衡见下图 2.5-25~图 2.5-28。

图 2.5-21 一期工程工程实施后全厂物料平衡图 单位: t/a

图 2.5-22 一期+二期工程工程实施后全厂物料平衡图 单位: t/a

图 2.5-23 一期+二期+三期工程工程实施后全厂物料平衡图 单位: t/a

图 2.5-24 一期+二期+三期+四期工程工程实施后全厂物料平衡图 单位: t/a

2、重金属平衡

根据项目处置的各类固体废物中重金属属性进行分析, 重金属经水泥窑协同处置后去向分为: “部分进入熟料”、“部分进入烟气”和“部分进入窑灰”, 其中进入窑灰的返回水泥窑循环再利用生产熟料。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明“8.7.1 大气污染物排放控制项目设置的依据”的“重金属分节”中的内容说明:

根据德国水泥研究所对微量元素在水泥回转窑系统的挥发性, 将元素划分为四类, 如表 2.5-23 所示。

表 2.5-23 微量元素在水泥窑内的挥发性分级

| 等级 | 元素 | 冷凝温度/℃ |
|-----|-----------------------------------------------|---------|
| 不挥发 | Ba, Be, Cr, Ni, V, Al, Ti, Ca, Fe, Mn, Cu, Ag | - |
| 半挥发 | As, Sb, Cd, Pb, Se, Zn, K, Na | 700-900 |
| 易挥发 | Tl | 450-550 |
| 高挥发 | Hg | <250 |

注: 上表分类的前提是入炉物料中的氯元素含量在正常范围, 若氯元素的含量提高会导致铅等元素挥发性提高。

(1) 不挥发类元素与熟料中的主要元素钙、硅、铝及铁和镁相似, 完全被结合到熟料中。这类元素 99.9%以上直接进入熟料。

(2) 半挥发类元素在水泥熟料煅烧过程中, 首先形成硫酸盐和氯化物。这类化合物在 700-900℃温度范围内冷凝, 在窑和预热器系统内形成内循环, 最终几乎全部进入熟料, 随烟气带入带出窑系统外的量很少。例如 Pb 和 Cd 在气固混合充分的悬浮预热器内被熟料吸收的比例高于气固混合较弱的半干法老窑被熟料吸收的比例。

(3) 物料中易挥发的元素 Tl 于 520~550℃开始蒸发, 在窑尾物理温度 850℃的温

度区主要以气相存在，一般不被带回转窑烧成带，随熟料带出的比例小于 5%，蒸发的 Tl 一般在 450~500℃ 的温度区冷凝，93%~98% 都滞留在预热器系统内，其余部分可随窑灰带回窑系统，随废气排放的量少。

(4) 高挥发元素 Hg 在约 100℃ 温度下完全蒸发，所以不会结合在熟料中，在预热器系统内不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。在悬浮预热老窑，130℃ 时 Hg 通过凝结在窑灰上的分离率可达约 90%。利用窑废气进行粉磨烘干作业时更有利于提高 Hg 在废气中的分离率。

重金属在水泥窑内的挥发性、分配系数受重金属的存在形态、窑内气氛、除尘设备等多种因素影响。德国水泥企业协会 (VDZ) 经计算所得的重金属在悬浮预热回转窑内的排放系数和转化系数如表 2.5-24 所示。排放系数值燃料和原料中重金属随烟气排入大气的比例。Be 属于不挥发类元素，参照 Cu 的排放系数 <0.01~<0.05。

表 2.5-24 VDZ 测得的重金属排放系数

| 元素 | 排放系数% |
|----|--------------|
| Cd | <0.01~<0.2 |
| Pb | <0.01~<0.2 |
| Tl | <0.01~<0.1 |
| Sb | <0.01~<0.05 |
| As | <0.01~<0.02 |
| Mn | <0.001~<0.01 |
| Co | <0.01~<0.05 |
| Cu | <0.01~<0.05 |
| Cr | <0.01~<0.05 |
| Ni | 0.01~<0.05 |
| V | 0.01~<0.05 |
| Sn | 0.01~<0.05 |
| Zn | 0.01~<0.05 |

危险废物经充分均质混合后进入水泥窑的重金属量，根据固废中重金属含量、各类废物种类及数量加权计算确定，即为固废中全部的重金属量。重金属在水泥窑的高温条件下，部分进入烟气；部分进入熟料；部分进入窑灰，窑灰返回水泥窑循环利用生产熟料。分配系数按照《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明“8.7.1 大气污染物排放控制项目设置的依据”的“重金属分节”：德国水泥企业协会 (VDZ) 经计算所得的重金属在悬浮预热回转窑内的排放系数中最不利数据确定（详见表 2.5-23），项目尾末端治理（急冷+布袋除尘器）对各类重金属的去除效率均按 99% 计。经双重措施处理

后，项目窑尾排放的重金属量微小。

根据各类固废的重金属含量以及重金属去除率，项目重金属平衡见表 2.5-24~表 2.5-27 和图 2.5-29~图 2.5-32。

图 2.5-25 一期项目实施后水泥窑各重金属平衡图 单位：kg/a

图 2.5-26 一期+二期项目实施后水泥窑各重金属平衡图 单位：kg/a

图 2.5-27 一期+二期+三期项目实施后水泥窑各重金属平衡图 单位：kg/a

图 2.5-28 一期+二期+三期+四期项目实施后水泥窑各重金属平衡图 单位：kg/a

表 2.5-25 项目各重金属平衡表（一期工程）

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 砷 kg/a | 铍 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a | | |
|------|-------|---------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| 投入 | HW02 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW03 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW04 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW05 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW06 | 1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW07 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW08 | 4500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW09 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW11 | 3000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW12 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW13 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW14 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW16 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW17 | 2500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 1350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 飞灰 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 水洗飞灰 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW19 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW21 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW22 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW23 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW26 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW31 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW32 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| HW33 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW34 | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW35 | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW37 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW38 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW39 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW40 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW45 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW46 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW47 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW48 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW49 | 6000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW50 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 市政污泥 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一般工业污泥 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 污染土 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废旧纺织品 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废纸屑 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合计 | 90000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 产出 | 水泥中金属元素排放系数% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 除尘系统对重金属的去除效率% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟气中重金属排放量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熟料中的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 窑灰中重金属的含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 产出量合计 kg/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2.5-26 项目各重金属平衡表（一期+二期工程）

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 砷 kg/a | 铍 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a | |
|------|------------------|---------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 投入 | HW02 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW03 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW04 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW05 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW06 | 3200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW07 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW08 | 5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW09 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW11 | 7400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW12 | 5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW13 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW14 | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW16 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW17 | 15500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 4050 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 飞灰 原灰 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 水洗 飞灰 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW19 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW21 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW22 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW23 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW26 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW31 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW32 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| HW33 | 340 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW34 | 3300 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW35 | 3300 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW37 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW38 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW39 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW40 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW45 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW46 | 1650 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW47 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW48 | 5200 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW49 | 12000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW50 | 3500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 市政污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一般工业污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 污染土 | 20000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废旧纺织品 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废纸屑 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合计 | 180000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 产 出 | 水泥中金属元素排放系数% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 除尘系统对重金属的去除效率% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟气中重金属排放量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熟料中的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 窑灰中重金属的含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 产出量合计 kg/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2.5-27 项目各重金属平衡表（一期+二期+三期）

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 砷 kg/a | 铍 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a | |
|------|------------------|---------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 投入 | HW02 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW03 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW04 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW05 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW06 | 3700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW07 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW08 | 6500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW09 | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW11 | 9400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW12 | 6000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW13 | 2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW14 | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW16 | 1100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW17 | 16000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 6550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 飞灰 原灰 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 水洗 飞灰 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW19 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW21 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW22 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW23 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW26 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW31 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW32 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW33 | 340 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| HW34 | 4100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW35 | 3800 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW37 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW38 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW39 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW40 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW45 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW46 | 2150 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW47 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW48 | 6800 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW49 | 17000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW50 | 5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 市政 污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 一般 工业 污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 污染 土 | 40000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废旧 纺织 品 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 废纸 屑 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 合计 | 220000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 产 出 | 水泥中金属元素排放系数% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 除尘系统对重金属的去除效率% | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟气中重金属排放量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熟料中的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 窑灰中重金属的含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 产出量合计 kg/a | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2.5-28 项目各重金属平衡表（一期+二期+三期+四期工程实施后）

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 砷 kg/a | 铍 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a | |
|------|------------------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 投入 | HW02 | 1500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW03 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW04 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW05 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW06 | 3700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW07 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW08 | 6500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW09 | 1300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW11 | 9400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW12 | 6000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW13 | 2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW14 | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW16 | 1100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW17 | 16000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 | 6550 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 飞灰 原灰 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW18 水洗 飞灰 | 52439.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW19 | 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW21 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW22 | 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW23 | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW26 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW31 | 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HW32 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 锑 kg/a | 铊 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a | |
|----|------------------|-----------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | HW33 | 340 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW34 | 4100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW35 | 3800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW37 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW38 | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW39 | 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW40 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW45 | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW46 | 2150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW47 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW48 | 6800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW49 | 17000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HW50 | 5000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 市政污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 一般工业污泥 | 10000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 污染土 | 40000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 废旧纺织品 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 废纸屑 | 30000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 合计 | 272439.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 产出 | 水泥中金属元素排放系数% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 除尘系统对重金属的去除效率% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟气中重金属排放量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熟料中的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 项目 | 废弃物种类 | 处理量 t/a | 水分 (%) | 干基量 (t/a) | 汞 kg/a | 砷 kg/a | 镉 kg/a | 铅 kg/a | 砷 kg/a | 铍 kg/a | 总铬 kg/a | 锡 kg/a | 锑 kg/a | 铜 kg/a | 钴 kg/a | 锰 kg/a | 镍 kg/a | 钒 kg/a | 锌 kg/a |
|----|------------------|------------|-----------|--------------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|------------|-----------|--------|--------|-----------|--------|-----------|-----------|--------|
| | 窑灰中重金属的含量 (kg/a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 产出量合计 kg/a | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3、硫平衡

本项目各期工程建成后硫平衡表见表 2.5-29~表 2.5-32。

表 2.5-29 一期工程实施后水泥生产线硫平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含硫量% | 总硫量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总硫量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-30 一期+二期工程实施后水泥生产线硫平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含硫量% | 总硫量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总硫量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-31 一期+二期+三期工程实施后水泥生产线硫平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含硫量% | 总硫量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总硫量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-32 一期+二期+三期+四期工程实施后水泥生产线硫平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含硫量% | 总硫量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总硫量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

注：危险废物已包含脱氯飞灰及重金属污泥。

4、氯平衡

入窑物料和燃料中的氯大部分被窑内物料吸收，再由除尘设施回收进入熟料，其余的随废气（以尘态和气体污染物）排出。本项目各期工程建成后氯平衡表见表 2.5-33~表 2.5-36。

表 2.5-33 一期工程实施后水泥生产线氯平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氯量% | 总氯量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氯量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-34 一期+二期工程实施后水泥生产线氯平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|------|---------|--------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氯量% | 总氯量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氯量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 旁路放风含 氯粉尘 | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |

| | | | | | | |
|------|--|--|--|----|--|--|
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-35 一期+二期+三期工程实施后水泥生产线氯平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|-------|---------|--------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氯量 % | 总氯量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氯量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 旁路放风 含氯粉尘 | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-36 一期+二期+三期+四期工程实施后水泥生产线氯平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|-------|---------|--------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氯量 % | 总氯量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氯量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾烟气 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 旁路放风 含氯粉尘 | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

5、氟平衡

水泥窑中由于高含量的氧化钙存在，氟化物很明显的以氟化钙的形态呈现，因此水泥厂外排的粉尘中基本是尘氟，而气氟很少。入窑物料和燃料中的氟大部分被窑内物料吸收，再由除尘设施回收进入熟料，其余的随废气（以生态和气体污染物）排出。本项目各期工程建成后氟平衡表见表 2.5-37~表 2.5-40。

表 2.5-37 一期工程实施后生产线氟平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|-----|---------|-------|---------|----|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氟量 % | 总氟量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氟量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |

| | | | | | | |
|---------------|--|--|--|-------------|--|--|
| 粉煤灰 | | | | 窑尾外排 氟化物 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 窑尾外排 HF | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-38 一期+二期工程实施后水泥生产线氟平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|-------|---------|-------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氟量 % | 总氟量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氟量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾外排氟 化物 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 窑尾外排 HF | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-39 一期+二期+三期工程实施后水泥生产线氟平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|---------------|---------|-------|---------|-------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氟量 % | 总氟量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氟量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾外排 氟化物 | | |
| 岗石厂污泥 (废渣) | | | | 窑尾外排 HF | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

表 2.5-40 一期+二期+三期+四期工程实施后水泥生产线氟平衡表

| 进入 | | | | 产出 | | |
|-------|---------|-------|---------|-------------|---------|---------|
| 名称 | 进料量 t/a | 含氟量 % | 总氟量 t/a | 名称 | 出料量 t/a | 总氟量 t/a |
| 石灰石 | | | | 熟料 | | |
| 粉煤灰 | | | | 窑尾外排 氟化物 | | |
| 岗石厂污泥 | | | | 窑尾外排 | | |

| | | | | | | |
|------|--|--|--|----|--|--|
| (废渣) | | | | HF | | |
| 高硅粘土 | | | | | | |
| 低硅粘土 | | | | | | |
| 红土 | | | | | | |
| 原煤 | | | | | | |
| 危险废物 | | | | | | |
| 一般固废 | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | |

2.5.4.3 水平衡

本项目用水环节主要是车间地面冲洗、车辆冲洗水、飞灰水洗用水以及职工生活用水；产生废水主要为废物暂存车间产生的渗滤液、地面冲洗废水、车辆冲洗水、飞灰水洗废水、实验室产生的废液、初期雨水以及职工产生生活污水。

项目初期雨水分5天用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，日处理量为单次最大产生量的20%。

项目给排水平衡见表 2.5-41~表 2.5-44 和图 2.5-33~图 2.5-36。

表 2.5-41 项目给排水平衡表（一期） 单位：m³/d

| 用水工序 | 用水单元 | 投入 | | | 产出 | | |
|--------|--------|------|------|------|----|---------|----------|
| | | 总用水量 | 新鲜水量 | 物料带入 | 损耗 | 进入回转窑焚烧 | 进入水泥厂污水站 |
| 冲洗用水系统 | 车间地面冲洗 | | | | | | |
| | 车辆冲洗水 | | | | | | |
| 实验室 | 实验用水 | | | | | | |
| 生活用水系统 | 职工生活用水 | | | | | | |
| 固废储坑 | 渗滤液 | | | | | | |
| 初期雨水 | 初期雨水 | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | |

表 2.5-42 项目给排水平衡表（二期） 单位：m³/d

| 用水工序 | 用水单元 | 投入 | | | 产出 | | |
|--------|--------|------|------|------|----|---------|-------|
| | | 总用水量 | 新鲜水量 | 物料带入 | 损耗 | 进入回转窑焚烧 | 进入污水站 |
| 冲洗用水系统 | 车间地面冲洗 | | | | | | |
| | 车辆冲洗水 | | | | | | |
| 固废储坑 | 渗滤液 | | | | | | |
| 初期雨水 | 初期雨水 | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | |

表 2.5-43 项目给排水平衡表（三期） 单位：m³/d

| 用水工序 | 用水单元 | 投入 | 产出 |
|------|------|----|----|
|------|------|----|----|

| | | 总用水量 | 新鲜水量 | 物料带入 | 损耗 | 进入回转窑 焚烧 | 进入污水 站 |
|------------|--------|------|------|------|----|-------------|-----------|
| 冲洗用水 系统 | 车间地面冲洗 | | | | | | |
| | 车辆冲洗水 | | | | | | |
| 固废储坑 | 渗滤液 | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | |

表 2.5-44 本项目飞灰水洗工段用水平衡一览表（四期） 单位：m³/d

| 用水工序 | 用水单元 | 总用水量 | 新鲜水量 | 物料带入 | 循环水量 | 损耗 | 进入其他 工序 |
|-------------|------------------------|------|------|------|------|----|------------|
| 冲洗用水 | 飞灰水洗车间 冲洗用水 | | | | | | |
| | 车辆清洗用水 | | | | | | |
| 废气净化 用水 | 氧化塔+吸收 塔用水 | | | | | | |
| 溶碱用水 | 纯碱溶解用水 | | | | | | |
| 飞灰水洗 用水 | 制浆+水洗分 离用水+废水 处理 | | | | | | |
| 设备冷却 水 | MVR 设备冷 却用水 | | | | | | |
| MVR 结 晶器 | MVR 结晶器 加热 | | | | | | |
| 合计 | | | | | | | |

图 2.5-29 一期项目水平衡图（单位 m³/d）图 2.5-30 二期项目水平衡图（单位 m³/d）图 2.5-31 三期项目水平衡图（单位 m³/d）图 2.5-32 四期项目水平衡图（单位 m³/d）

2.5.5 污染源识别和污染防治措施

2.5.5.1 施工期污染源及污染防治措施

项目建设施工过程的基本程序为：土方开挖、基础工程、回填施工、主体工程、装

饰施工和竣工验收。项目建设流程及污染物排放节点详见图 2.5-37。

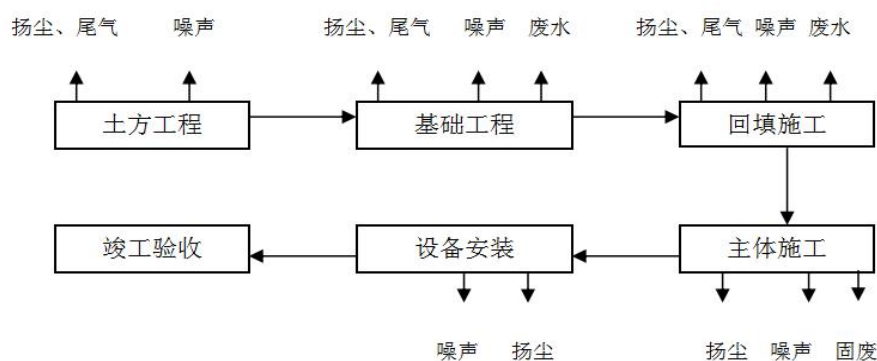


图 2.5-33 施工期污染物排放节点图

(1) 施工期大气环境污染分析

施工期产生的大气环境影响主要来自于施工过程产生的扬尘、运输车辆和施工机械排放的废气。

施工过程中由于挖取土、填方、推土及搬运泥土和水泥、石灰、沙石等的装卸、运输过程中有尘埃散逸到环境空气中，同时，施工时运送物料的汽车运行，在自然风力的作用下土堆、料堆、暂时闲置的裸露施工作业等都会引起扬尘，尤其是在风速较大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下。

运送施工材料、设施的重型车辆，内燃机、打桩机等施工机械主要以柴油为燃料，这些车辆和机械在行驶和运行时排放的尾气包含的有害物质主要有 CO、THC、NO_x 等，重型车辆和机械尾气排放量较大，尾气排放也会使项目所在区域的大气环境受到影响。

采用清扫和洒水方式减少地面扬尘；汽车运土石料时，压实表面、洒水、加盖篷布等，可减少扬尘洒落、飞扬；合理安排施工时间、途径敏感点路段运输车辆减速慢行，采取以上环保措施，可有效减轻施工造成的扬尘影响。

(2) 水环境污染分析

施工期水环境污染源主要是生产废水及生活污水。

施工期生产废水量较少，主要是砂石料加工冲刷、混凝土搅拌、浇筑、养护以及其它施工环节产生的废水，主要污染物为泥沙、悬浮物等；施工机械和运输车辆维修保养产生含油废水，主要污染物为油污。施工废水采用简易沉淀隔油池进行除油沉淀处理后，回用于施工作业不外排。

施工营地排放的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等。生活用水按 0.2m³/人·d 计，施工高峰期人数按 20 人计，污水系数按 0.8 计，则生活污水排放量为 3.2m³/d。施工员工利用水泥厂现有厕所、排污管道等基础设施对生活污水进行集中处理，

依托厂区内现有污水站处理。

(3) 噪声污染分析

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆。国内常用施工机械有挖掘机、推土机、装载机等，施工机械噪声限值详见表 2.5-45。

表 2.5-45 施工机械噪声值

| 序号 | 设备 | 噪声源强 dB (A) | |
|----|-----|-------------|---------|
| | | 距声源 5m | 距声源 10m |
| 1 | 推土机 | 83~88 | 80~85 |
| 2 | 挖掘机 | 80~86 | 75~83 |
| 3 | 装载机 | 90~95 | 85~91 |

(4) 固体废物污染分析

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

施工区平均每天施工人数 20 人，生活垃圾产生量以 1.0kg/人·d 计，生活垃圾产生量为 20kg/d，由环卫部门清运。

根据类比测算，建筑项目每建设 1 万 m² 的建筑面积平均产生 500t 的建筑垃圾，项目产生建筑垃圾约 275t，运往富川县指定的建筑垃圾处置地点进行处置。

2.5.5.2 营运期污染源及污染防治措施

本项目项目工艺流程及排污节点将图 2.5-38 和图 2.5-39。

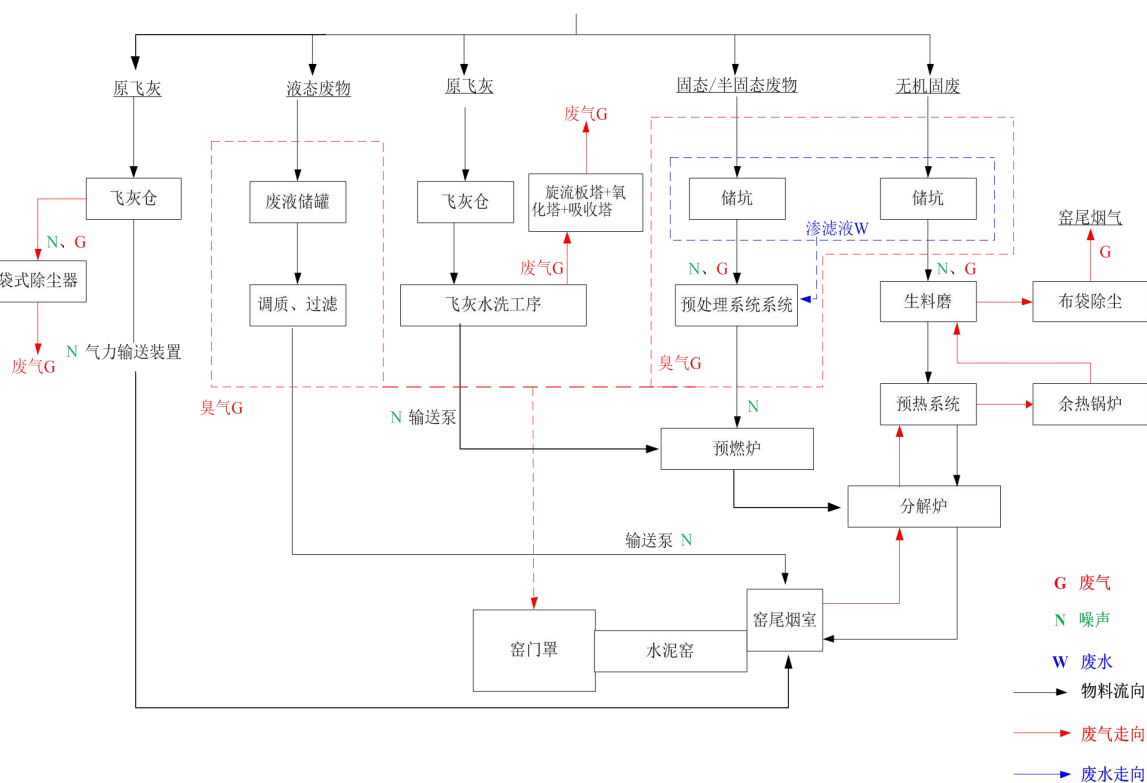
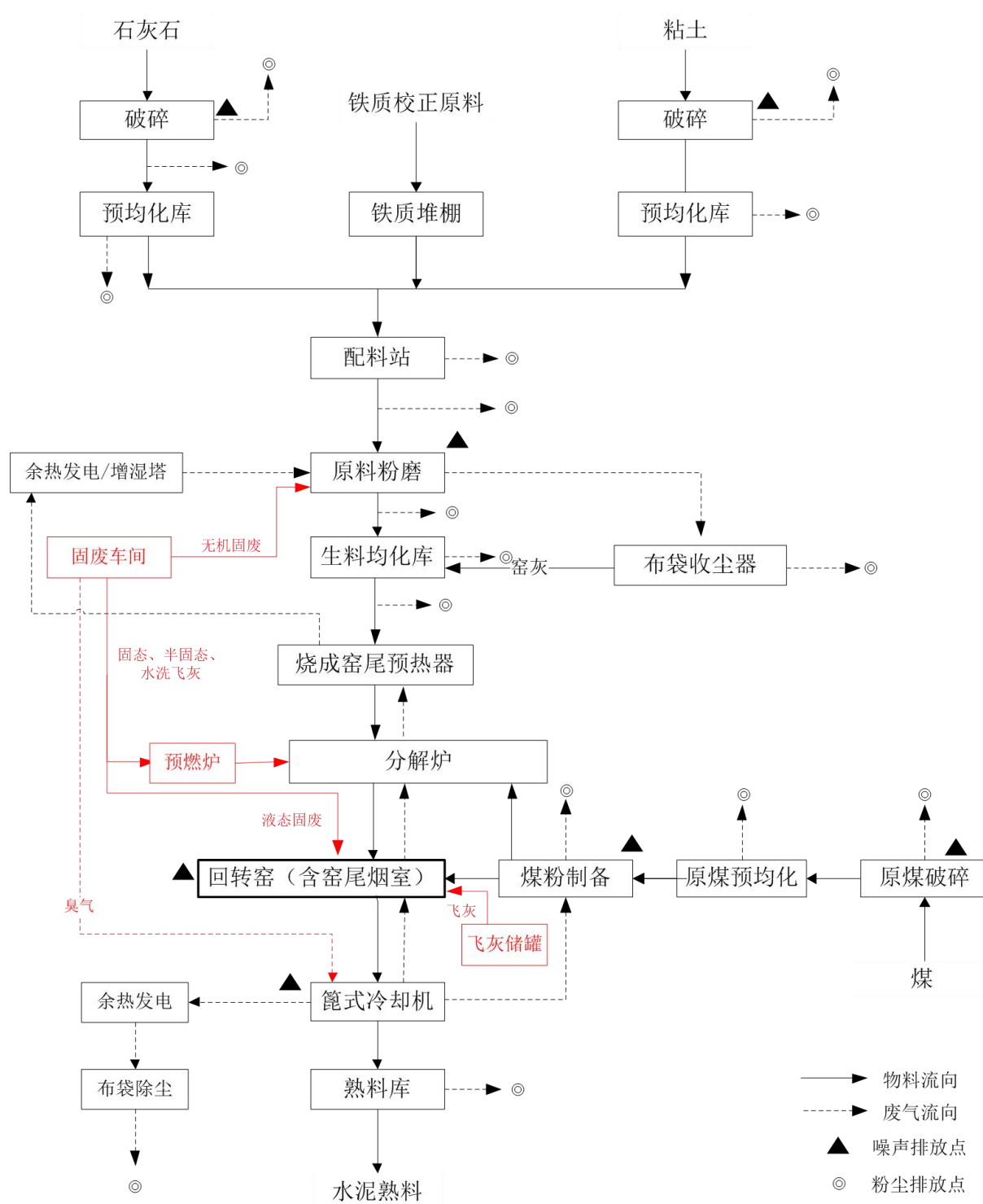


图 2.5-34 项目工艺流程及排污节点示意图



注：红色部分为本项目新增

图 2.5-35 本工程实施后全厂工艺流程及排污节点示意图

说明：项目实施后，水泥生产线原有原、燃料处理废气处置及排放方式不变，主要新增固废处置车间废气，废气经负压收集全部进入篦式冷却机高温段，随二次风全部入窑焚烧，最终进入窑尾排放。

篦冷机工作原理：高温熟料由窑内落到篦板后，通过底部冷却风机（高压风、中压风）由下而上透过熟料层对熟料进行迅速冷却，同时将空气加热，篦冷机前端为高温段，加热后的空气全部进入回转窑、分解炉，篦冷机后部的低温空气，用于余热发电，最终通过除尘处理后排放。篦冷机采用风室供风，各温段风室均设置进出风风机，高温段空气（二次风、三次风）通过高温风机分别引入回转窑、分解炉，不会进入低温区，危废处置车间废气通过抽风机引至高温段风室，由高温风机引入回转窑焚烧，最终进入窑尾排放。主要排污节点见表 2.5-46。

表 2.5-46 项目主要污染源分布及治理情况汇总一览表

| 项目 | 排放源 | 主要污染物名称 | 治理政策 |
|----|--------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 废气 | 生产线窑尾废气 | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HF、HCl、重金属、二噁英 | 依托生产线窑尾袋式收尘器，及现有 SNCR 脱硝处理设备。 |
| | 固废预处理车间破碎废气 | 颗粒物 | 固态预处理车间、无机固态破碎工序均安装收尘装置，经布袋除尘后送入回转窑，少量无组织粉尘排放。 |
| | 无机固废转运粉尘 | 颗粒物 | 设置 2 套布袋除尘装置收尘，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 |
| | 飞灰仓粉尘 | 颗粒物、重金属 | 4 座飞灰仓均分别在仓顶设置布袋除尘器，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 |
| | 破袋车间粉尘 | 颗粒物、重金属 | 设置 1 套布袋除尘装置收尘，废气经布袋除尘器处理后通过排气筒排放。 |
| | 固废预处理车间、库房废气 | NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物、非甲烷总烃 | 环境集烟+负压密闭，抽吸的废气引入窑高温焚烧；本项目设计建设 3 套臭气处理系统，采用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，用于集中处理停窑期间固废预处理车间、库房产生的恶臭气体和有机废气。 |
| | 飞灰水洗车间废气 | 颗粒物、NH ₃ 、HCl | 设置 1 套氧化塔+吸收塔处理废气。 |
| 废水 | 料坑渗滤液 | 重金属 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 |
| | 冲洗废水、废气处理废水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、重金属 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。 |
| | 设备间接冷却水 | 含有少量的悬浮物和水温略有升高 | 设备冷却水进入冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。 |

| 项目 | 排放源 | 主要污染物名称 | 治理政策 | |
|------|----------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | 实验室废水 | 重金属 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | |
| | 飞灰水洗废水 | 重金属 | 采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。 | |
| | 初期雨水 | SS、重金属 | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | |
| | 生活污水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准后，回用至冷却塔集水池，不外排。 | |
| 噪声 | 各类破碎机、风机 | 等效连续声级 | 厂房隔声、设备消声、基础减振等措施 | |
| 固废 | 旁路放风系统 | 旁路放风粉尘 | 严格按比例定量掺加入水泥熟料。 | |
| | 库房 | 废弃包装袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | |
| | 库房 | 固体废物盛装容器 | 存放于库房，后入窑焚烧 | |
| | 废气处理 | 预处理车间粉尘 | 预处理车间粉尘 | 进入储坑后入窑焚烧 |
| | | 无机固废转运点粉尘 | 无机固废转运点粉尘 | 进入生料磨，最终入窑处置 |
| | | 飞灰粉尘 | 飞灰粉尘 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 |
| | | 制浆粉尘 | 制浆粉尘 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| | | 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| | | 纯碱粉尘 | 纯碱粉尘 | 返回溶碱池再利用。 |
| | | 破布袋 | 破布袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| | | 废活性炭 | 废活性炭 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 |
| | 机修 | 废机油 | 废机油 | 入窑焚烧 |
| | 脱水 | 废滤袋 | 废滤袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| | 初期雨水池 | 初期雨水池沉渣 | 初期雨水池沉渣 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 |
| | 水洗预处理 | 脱氯飞灰 | 脱氯飞灰 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| | 水洗废水处理 | 重金属污泥 | 重金属污泥 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| | MVR 蒸发结晶 | 废母液和废离心液 | 废母液和废离心液 | 返回废水调节池再处理。 |
| 分析化验 | 实验室废物 | 实验室废物 | 收集后入窑协同处置 | |
| 生活区 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 由环卫部门统一收集处置。 | |

2.5.5.3 环境风险因素分析

根据本项目特点，协同处置的废物均为危险废物。废物形态主要为固态、半固态废物和液态废物，危险特性为毒性、易燃性和腐蚀性。项目在生产、储运等过程操作不当或因设备损坏，危险物质泄漏可能发生环境风险；以及因烟气处理设备出现故障，处理

效率下降，废气排入大气对环境空气造成影响。

2.5.6 水泥窑协同处置固废规模合理性分析

1、本项目处置规模和国内同类型水泥窑协同处置固废项目基本相当

据调查，国内利用水泥窑协同处置固废项目在国内得到了广泛的应用，国内同类型水泥窑协同处置项目固体废物处置能力见表 2.5-48。从表 2.5-48 可见，目前贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目已运行，实际可处置危险废物 20 万 t/a。浙江红狮环保股份有限公司已获审批并建成投产的单线熟料生产规模为 4000t/d 的新型干法水泥窑可协同处置固体废物的最大规模为 21.54 万 t/a，其中危险废物处置规模为 11.2 万 t/a，一般固体废物处置规模为 10.34 万 t/a；已获审批的单线熟料生产规模为 2000t/d 的新型干法水泥窑可协同处置固体废物的最大规模为 11 万 t/a，其中危险废物处置规模为 8 万 t/a，一般固体废物处置规模为 3 万 t/a。国内同类型水泥窑协同处置企业（单线 4000t/d）协同处置垃圾飞灰项目，如嘉峪关海中环保科技有限公司、唐山泓泰恩萨环境技术有限公司的固体废物处置能力也可达 20 万 t/a，其中唐山泓泰恩萨环境技术有限公司的生活垃圾焚烧飞灰处置能力高达 15 万 t/a。本项目所依托的水泥窑熟料生产规模为 4500t/d，本项目年协同处置危险废物 10 万 t/a，一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等一般固体废物 6 万 t/a），污染土 4 万 t/a，生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力，与贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目、浙江红狮环保股份有限公司、大田红狮环保科技有限公司、建德红狮圣隆环保技术有限公司、嘉峪关海中环保科技有限公司的固废协同处置能力相当。

2、本项目氯、氟、硫和重金属等有害元素入窑量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求

根据前文 2.5.3 章节分析，本项目全部全部建成后，入窑物料中 F 含量为 0.0182%，Cl 含量为 0.0380%，生产线通过配料系统投加的物料中硫化物与有机硫总含量为 0.0133%，从窑头、窑尾高温区投加的全硫与配料系统投加的硫酸盐硫（配料的硫酸盐硫以全硫计）总投加量为 1987.86mg/kg-cli，以及各类重金属的单位熟料重金属投加量符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求。

3、本项目拟处置的危险废物的量符合《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》中水泥窑对危险废物的最大容量的要求。

本项目拟处置的 35 大类危险废物形态具有不确定性，同一类废物可能会以多种形

态存在，经统计，本项目可燃危险废物的最大处置量预计为 34540t/a、其平均热值为 3.3MJ/kg；不可燃危险废物中液态、固态、半固态废物的最大处置量预计分别为 4425t/a、28840t/a、32195t/a。本项目拟入窑处置的脱氯飞灰和重金属污泥均属于不可燃无机固体废物，入窑量为 52439.25t/a；污染土按照不可燃无机固体废物考虑，最大处置量为 40000t/a。

本项目全部实施后，需投加入窑的危险废物总量为 152439.25t/a，污染土总量为 40000t/a，约占依托工程水泥窑熟料生产能力（203 万 t/a）的 9.48%。上述各种形态和特性的废物投加规模与依托工程水泥窑熟料生产能力的比例关系计算结果见表 2.5-47。由表可见，本项目全部实施后，依托工程水泥窑协同处置危险废物的规模未超过《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》中表 2 水泥窑对危险废物的最大容量要求。

表 2.5-47 本项目危废投加量合规性分析表

| 序号 | 废物特性和形态 | 危废投加量 (t/a) | 危废投加量与水泥窑熟料生产能力的比例 (%) | 《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南(试行)》表2水泥窑对危险废物的最大容量参考值 (%) |
|----|------------------------------|-------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | 可燃危险废物 | 34540 | 1.70 | 15/ (低位热值3.3MJ/kg) |
| 2 | 不可燃液态危险废物 | 4425 | 0.22 | 10 |
| 3 | 不可燃半固态危险废物 | 32195 | 1.59 | 4 |
| 4 | 不可燃固态危险废物 (包括污染土、脱氯飞灰和重金属污泥) | 121279.25 | 5.97 | 15 |

表 2.5-48 国内同类型水泥窑协同处置项目固体废物处置能力统计表

| 建设单位 | 水泥熟料生产能力 | 审批固体废物处置规模 | 固体废物处置类别及规模（以实际入窑量计） | 固废处置项目审批情况 | 建设情况 |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33万吨/年）项目 | 4×6000t/d | 危险废物30万t/a，一般固废（市政污泥）3万t/a，总处置规模33万t/a。 | 危险废物类别包括HW02~09、HW11~14、HW16~19、HW22~26、HW31~35、HW37~40、HW45、HW47~50共35大类，协同处置危险废物规模20万t/a；实际核准处置危险废物类别包括HW02~09、HW11~14、HW16~19、HW22~23、HW25~26、HW33~35、HW37~40、HW45~50共33大类334小类30万t/a，一般固废（市政污泥）3万t/a，处置规模33万t/a。 | 贵环审（2019）8号 | 建成危废暂存库3座（包含二期工程）、危废预处理车间1座、无机危废预处理车间1座、废液处理车间1座及相应配套设施，可处置危险废物20万t/a。 |
| 浙江红狮环保股份有限公司 | 依托3#水泥熟料生产线：4000t/d | 危险废物11.2万t/a、一般固废10.34万t/a，合计21.54万t/a。 | 危险废物（HW02、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW46、HW48、HW49等13大类）11.2万t/a、一般固废（市政污泥、印染污泥、污染土、固化飞灰、其他一般工业固废等）10.34万t/a，合计21.54万t/a。 | 浙环建（2014）36号 浙环建（2014）37号 兰环审（2016）79号 金环建兰（2021）6号 | 目前达产处置规模：危险废物11.2万t/a、一般固废10.34万t/a，合计21.54万t/a。其中水泥窑协同处置城市污泥项目于2015年6月通过竣工环保验收（浙环竣验（2015）51号）；水泥窑协同处置危废项目分别于2015年6月、2016年12月通过竣工环保验收（浙环竣验（2015）52号、兰环验（2016）81号）；2021年1月技改项目在原有项目处置规模不变的前提下，调整固废处置结构和类别，目前在建。 |
| 大田红狮环保科技有限公司 | 1×4500t/d | 危险废物14.95万t/a、一般固废6万t/a，合计20.95万t/a。 | 脱氯飞灰（HW18）5.9763万t/a、重金属污泥（HW18）0.00165万t/a、脱钙污泥（HW18）0.0495万t/a、废母液（HW18）0.0033万t/a、危险废物（HW02、HW03、 | 明环审（2015）59号 田环批字（2017）7号 | 水泥窑协同处置危废项目于2018年5月通过竣工环保验收；水泥窑协同处置城市污泥项目于2018年5 |

| | | | | | |
|----------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW17、HW18、HW21、HW22、HW26、HW37、HW39、HW40、HW45、HW46、HW48、HW49、HW50等24大类) 10万t/a、市政污泥6万t/a, 合计22.03万t/a。 | 明环评(2019)3号 | 月通过竣工环保验收; 焚烧飞灰水洗预处理及水泥窑协同处置项目在建。 |
| 建德红狮圣隆环保技术有限公司 | 1×4000t/d | 危险废物4万t/a、一般固废15万t/a, 合计19万t/a。 | 脱氯飞灰(HW18) 5.23万t/a、脱钙污泥(HW18) 0.625万t/a、废母液(HW18) 0.0015万t/a、一般固废(市政污泥、污染土等) 15万t/a, 合计20.86万t/a。 | 建环审批(2018)A008号 | 焚烧飞灰水洗预处理及水泥窑协同处置项目已于2020年3月通过竣工环保验收(建环验(监)(2020)A003号), 一般固废水泥窑协同处置项目在建。 |
| 浙江青龙山建材有限公司(龙游红狮) | 1×2000t/d | 危险废物8万t/a、一般固废3万t/a, 合计11万t/a。 | 脱氯飞灰(HW18) 5.2万t/a、危险废物(HW02、HW06、HW08、HW09、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW46、HW48、HW49、HW50等13大类) 3万t/a、市政污泥3万t/a, 合计11.2万t/a。 | 龙环建(2014)70号 龙环建(2019)88号 衢环龙建(2020)118号 | 水泥窑协同处置城市污泥项目于2018年7月通过竣工环保验收; 水泥窑协同处置危废项目于2020年11月通过竣工环保验收; 焚烧飞灰水洗预处理及水泥窑协同处置项目在建。 |
| 杭州红狮双隆环保科技有限公司(桐庐红狮) | 1×4000t/d | 危险废物5.25万t/a、一般固废4.65万t/a, 合计9.9万t/a。 | 脱氯飞灰(HW18) 6.1626万t/a、脱钙污泥(HW18) 0.95586万t/a、市政污泥4.65万t/a, 合计11.77万t/a。 | 桐环批(2011)综60号 桐环批(2018)企51号 | 水泥窑协同处置城市污泥项目于2012年11月通过竣工环保验收; 焚烧飞灰水洗预处理及水泥窑协同处置项目于2020年4月通过竣工环保验收。 |
| 江山市何家山水泥有限公司 | 1×2000t/d | 危险废物4.5万t/a、一般固废3.72万t/a, 合计8.22万t/a。 | 脱氯飞灰(HW18) 4.5万t/a、市政污泥3.72万t/a, 合计8.22万t/a。 | 江环建(2015)89号 江环建(2018)22号 | 水泥窑协同处置城市污泥项目于2017年1月通过竣工环保验收(江环验(2017)9号); 焚烧飞灰水洗预处理及水泥窑协同处置项目于2019年7月通过竣工环保验收。 |

| | | | | | |
|----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------|
| 宁波科环新型建材股份有限公司 | 1×2500t/d | 危险废物9.5万t/a | 危险废物(HW08、HW17、HW18、HW49等4大类) 9.5万t/a | 为浙江省第一家利用水泥窑协同处置危险废物的企业, 于2007年7月10日首次获得危险废物经营许可证, 编号: 浙危废经第28号 | 正常运行 |
| 嘉峪关海中环保科技有限公司 | 1×4000t/d | 危险废物10万t/a、一般固废10万t/a, 合计20万t/a。 | 危险废物(HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW22、HW23、HW31、HW34、HW35、HW48、HW49、HW50等18大类) 10万t/a、一般固废(未明确类别) 10万t/a, 合计20万t/a。 | 甘环审发(2021)4号 | 在建 |
| 唐山泓泰恩萨环境技术有限公司 | 1×4000t/d | 危险废物15万t/a、一般固废5.27万t/a, 合计20.27万t/a。 | 脱氯干飞灰(HW18) 10万t/a、市政污泥5.27万t/a, 合计15.27万t/a。 | 唐审投资环字(2020)13号 | 在建 |
| 本项目 | 1×4500t/d | 年协同处置危险废物10万t/a, 一般固体废物8万t/a(其中污泥2万t/a, 废布料、废纸屑等一般固体废物6万t/a), 污染土4万t/a, 生活垃圾焚烧飞灰4万t/a, 总计26万t/a的固体废物处置能力。 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50等35类危险废物, 污染土, 以及市政污泥、一般工业污泥、废旧纺织品、废纸屑等一般固废, 合计26万t/a。 | / | / |

4、本项目实施后水泥熟料和水泥产品满足产品要求

按照《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》要求：“危险废物作为替代混合材时，水泥磨对危险废物的最大容量不超过水泥生产能力的 20%”。本项目全部实施后，水泥窑旁路放风系统含氯粉尘作为替代混合材直接投入水泥磨，必须严格控制其掺加比例，以确保水泥产品满足相关质量标准以及《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）中表 1 规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值要求。

根据建设单位提供的水泥熟料生产原料、燃料、固体废物的成分，本评价对本项目全部实施后，入窑物料的可行性进行了核算（入窑量控制和有害元素的平衡核算），在现有入窑物料成分水平下，通过合理配伍，可保证入窑重金属和硫元素投加量以及入窑物料中的氟、氯、硫元素、重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求，保证水泥熟料生产过程的生产工艺控制和污染控制符合《水泥窑协同处置固体废弃物污染控制标准》（GB30485-2013）和 HJ662 的要求，保证水泥熟料产品质量满足《硅酸盐水泥熟料》（GB/T21372-2008）的要求，保证水泥熟料中重金属含量以及可浸出重金属含量满足《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB30760-2014）的要求。本项目产生的旁路放风含氯粉尘则严格按比例定量掺加入水泥熟料，水泥含氯量计算见表 2.5-49。由表 2.5-49 可见，本项目投入运行后，水泥产品的含氯量为 0.0544%，可保证水泥产品满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）的要求（氯离子 $\leq 0.06\%$ ）以及 HJ662 表 1 中规定的“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”限值要求，保证水泥产品环境安全性满足相关标准的要求。

类比红狮环保同类型水泥窑协同处置项目水泥熟料产品质量、水泥熟料中可浸出重金属含量、水泥产品质量检测结果详见表 2.5-50~52，均可满足相应标准的要求。

表 2.5-49 协同处置固废后水泥生产线氯平衡表

| 投入 | | | | 产出 | | | |
|------|---------------|-------------|---------------|------|---------------|-------------|---------------|
| 物料名称 | 投料量/ (t/a) | 含氯量/ (%) | 总氯量/ (t/a) | 物料名称 | 出料量/ (t/a) | 含氯量/ (%) | 总氯量/ (t/a) |
| 熟料 | | | | 水泥 | | | |
| 石灰石 | | | | | | | |
| 采矿废石 | | | | | | | |
| 磷石膏 | | | | | | | |
| 脱硫石膏 | | | | | | | |
| 钛尾泥 | | | | | | | |
| 炉底渣 | | | | | | | |

| 投入 | | | | 产出 | | | |
|--------------|---------------|-------------|---------------|------|---------------|-------------|---------------|
| 物料名称 | 投料量/ (t/a) | 含氯量/ (%) | 总氯量/ (t/a) | 物料名称 | 出料量/ (t/a) | 含氯量/ (%) | 总氯量/ (t/a) |
| 页岩 | | | | | | | |
| 粉煤灰 | | | | | | | |
| 旁路放风 含氯粉尘 | | | | | | | |
| 合计 | | | | 合计 | | | |

表 2.5-50 红狮环保同类型水泥窑协同处置项目水泥熟料产品质量检测结果统计表

| 检测项目 受检单位 | 检测 时间 | 游离 氧化钙 (%) | 不 溶物 (%) | 烧 失量 (%) | 三 氧化 硫 (%) | 氧 化 镁 (%) | $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2+$ $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (%) | CaO/SiO_2 (%) | 碱含 量 (%) | 氯离 子 (%) |
|------------------------|----------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| 建德红狮 水泥有限 公司 | 2021.4 | | | | | | | | | |
| 桐庐红狮 水泥有限 公司 | 2021.2 | | | | | | | | | |
| GB/T21372-2008标 准限值 | | ≤ 1.5 | ≤ 0.75 | ≤ 1.5 | ≤ 1.5 | ≤ 5.0 | ≥66 | ≥2.0 | / | / |

表 2.5-51 红狮环保同类型水泥窑协同处置项目水泥熟料中可浸出重金属含量检测结果表

| 检测项目 受检单位 | 检测时间 | 砷 (mg/L) | 铅 (mg/L) | 铬 (mg/L) | 铜 (mg/L) | 镍 (mg/L) | 锌 (mg/L) | 锰 (mg/L) | 镉 (mg/L) |
|-------------------------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 建德红狮 环保科技 有限公司 | 2021.7 | | | | | | | | |
| 浙江红狮 环保股份 有限公司 1#水泥窑 | 2021.4 | | | | | | | | |
| 浙江红狮 环保股份 有限公司 2#水泥窑 | 2021.4 | | | | | | | | |
| 浙江红狮 环保股份 有限公司 3#水泥窑 | 2021.4 | | | | | | | | |
| 大田红狮 环保科技 有限公司 | 2021.6 | | | | | | | | |
| 龙游红狮 | 2021.6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 环保科技 有限公司 | | | | | | | | | |
| GB30760-2014标准限 值 | ≤0.1 | ≤0.3 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.03 |

表 2.5-52 红狮环保同类型水泥窑协同处置项目水泥产品质量检测结果统计表

| 检测项目受检单位 | 检测 时间 | 烧失量 (%) | 三氧化硫 (%) | 氧化镁 (%) | 氯离子 (%) | 水溶性铬 (VI) / (mg/kg) |
|-------------------------|----------|------------|-------------|------------|------------|---------------------------|
| 建德红狮粉磨有限公司 | 2021.3 | | | | | |
| 浙江红狮水泥股份有限公司 | 2021.2 | | | | | |
| 大田红狮水泥有限公司 | 2021.1 | | | | | |
| 浙江青龙山建材有限公司 | 2020.11 | | | | | |
| 本项目估算值 | / | | | | | |
| GB175-2007标准限值（普通硅酸盐水泥） | | ≤5.0 | ≤3.5 | ≤5.0 | ≤0.06 | / |
| GB31893-2015 | | / | / | / | / | ≤10.0 |

由于本项目部分入窑重金属投加量以及入窑物料中的氯元素含量、水泥产品中的氯元素含量已接近相关标准限值，一旦某种投加物料的成分发生较大波动，就有可能对水泥生产工艺控制和产品质量产生影响，因此，为确保进厂固废的有害成分总量不超过水泥窑能够消纳的有害成分总量，实现源头控制，在实际生产过程中，一旦发现入窑物料中 Cl 含量超过 0.280% 或水泥产品 Cl 含量超过 0.058%，应立即停止投加固体废物，并及时调整配伍均化投加方案，同时提高检测频次，以确保水泥窑能稳定运行、熟料和水泥产品质量能满足相关标准要求。其中固废样品检测因子参照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）和《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760-2014）要求，生熟料、水泥样品检测指标主要是氯离子和重金属元素。

环评建议进厂固废进行配伍均化，贯彻源头控制思想，相关人员提前与主要客户沟通，并到产废企业取样，做好进场固废的提前计划工作，制定进场计划，既要确保进场物料不超过水泥窑协同处置能力，又要避免量大、难配伍的物料占用处置空间，使入场物料尽快处置。主要配伍工作在进场后进行，根据氯离子、硫元素、重金属元素含量将固废分为高中低三个类别，通过计算，分别入库，然后用行车抓斗进行均化，明确规定固废均化后才能入窑，对均化料进行检测，检测结果用于化验室配比和调整，在保障有害元素含量不超过国家标准的前提下，科学搭配进厂物料，出具配伍方案和配料通知单。投加配伍注重入窑固废投加量的控制和计算，通过 HJ662、GB30760 等规定的方法和标准进行计算，明确均化固废的投加量，严格按标准进行投加；同时建议在项目四期工程实施后将旁路放风的含氯粉尘纳入水洗飞灰工序进行脱氯处理，可进一步减少进入水泥

产品中的氯离子，确保水泥产品质量受控。

本项目设置 5 座库房，其中：一期工程库房容量 33600m³，最大贮存能力 27000t；二期工程库房容量 32200m³，最大贮存能力 26000t；三期工程 1#库房容量 19460m³，最大贮存能力 16000t；三期工程 2#库房容量 17500m³，最大贮存能力 14000t；四期工程飞灰仓库容量 6384m³，最大贮存能力 5000t；四期工程设置 2 个飞灰圆仓，每个飞灰圆仓有效容积 2000m³（Φ12m）；一期、二期设置 2 个飞灰仓（一期、二期各一个），每个飞灰仓有效容积 200m³，每个飞灰仓最大储存能力约 240t；一期工程设置 3 个料坑，容积为 1440m³，最大储存能力约 1200t；二期工程设置 3 个料坑，容积为 960m³，最大储存能力约 700t；液态处理车间内设一个占地 80m² 废液储存区，存放桶装的精馏残渣、矿物油等液态危废，并设 1 个 10m³、1 个 25m³ 的液态危废暂存罐。经分析，项目有足够的贮存能力，可满足拟处置固体废物的储存要求，可避免出现固体废物长期滞存无法消纳或水泥产品质量不稳定的情况。

另外，根据 2020 年 1 月《通用硅酸盐水泥》（报批稿），将氯离子（质量分数）由“≤0.06%”改为“≤0.10%”。根据该标准编制说明，随着我国水泥窑协同处置垃圾技术的推广、实施该技术的企业逐渐增多，同时其他行业工业用水的循环利用，水泥生产原材料的氯离子含量有增高的趋势；而在国际上，欧洲水泥标准 EN197-1 对氯离子的限制为 0.1%；我国 GB50010《混凝土结构设计规范》和 CCES01《混凝土耐久性设计规范》标准要求如下：预应力钢筋混凝土氯离子小于 0.06%、一般钢筋混凝土氯离子小于 0.1%，素混凝土氯离子小于 0.2%。因此，过于严苛的水泥中氯离子含量限值，在一定程度上制约了工业废渣的使用和水泥窑协同处置技术的发展。目前国家水泥质量标准对氯离子有放宽的趋势，将有利于提高固废的协同处置能力。

综上所述，本评价认为本项目依托广西华润（富川）公司现有一条 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线年协同处置危险废物 10 万 t/a、一般固体废物 8 万 t/a、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a 是可行的，但需加强生产管理和产品质量检测，一旦发现水泥生产工艺和污染控制、产品质量受到影响，应立即停止投加固体废物，并及时调整配伍均化投加方案。

2.6 污染源源强核算

2.6.1 类比项目情况

为更准确地估算本项目的污染源强，本次评价对广西区内和区外已建成投产的同类型水泥窑协同处置固废项目进行了调查。被调查企业的基本情况见表 2.6-1，其主要大气污染物的排放情况见表 2.6-2。

表 2.6-1 类比企业基本情况

| 类比项目 | 浙江红狮 3#生产线 | 南宁红狮 | 兴业海创（一期） | 西安尧柏 | 本项目 | 相似性 |
|-------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 依托水泥线生产规模 | 4000t/d | 4500t/d | 4000t/d | 5000t/d | 4500t/d | 基本接近 |
| 固废处置量（万吨/年） | 危废：8.2 城市污泥：10.54 | 危废：10 一般固废：6 | 危废：9 一般固废：1 | 10 | 危废：14 一般固废：12 | 基本接近 |
| 固废处置类别 | HW02、HW04、HW06、HW11、HW17、HW21、HW49、一般固废（城市污泥） | HW02、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW22、HW23、HW48、HW49、一般固废（市政污泥、一般工业污泥） | HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW22、HW23、HW31、HW32、HW34、HW35、HW46、HW48、HW49、HW50、一般固废 | HW08、HW09、HW11、HW12、HW17、HW18、HW21、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW39、HW48、HW49、一般固废 | HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW22、HW23、HW26、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50、一般固废（市政污泥、一般工业污泥）、废旧纺织品、废纸屑、污染土 | 基本相似 |
| 工艺方案 | 1、工业废液在液态废弃物调制反应池内调配热值和酸碱度后，进 | 1、固态、半固体危废在均化池中配伍，再由皮带输送至回转式剪 | 1、液态废物由管道输送至窑头，喷入窑内处理； | 1、液态废物由管道输送至窑头，喷入窑内处理； 2、固态/半固体废物中可 | 1、固态/半固态有机废物破碎后通过密闭式大倾角皮带输送机送至预燃炉燃 | 基本相同 |

| 类比项目 | 浙江红狮 3#生产线 | 南宁红狮 | 兴业海创（一期） | 西安尧柏 | 本项目 | 相似性 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| | <p>入过滤装置，经过滤后由输送泵喷枪射入水泥窑窑头内进行焚烧；过滤渣送至半固态处置系统。</p> <p>2、焚烧飞灰直接泵入生产线窑头。</p> <p>3、表面处理废物通过输送、提升装置送至破碎机；破碎后进入搅拌机与加入的其它处置料进行混合搅拌，以调整其水分含量和可塑性；搅拌后的物料经过计量装置进行计量，最后通过废弃物输送设备把废物喂入生产线分解炉进行高温焚烧处理。</p> <p>4、其它危废污泥采用两级膏体泵输送；危废污泥从来料接收仓经管道由分料阀分别送至废弃物储罐仓，再通过浓浆泵输送至废弃物喷枪，喷入窑尾烟室。</p> | <p>切破碎机进行破碎，随后进入浆状污泥混合器。污泥、废液直接泵送至浆状污泥混合器内进行搅拌混合调质。膏状混合物经一级膏状泵送至废弃物储罐仓，再经二级膏状泵泵入板喂机计量，最后通过专用的浆渣废弃物高压喷枪喷入分解炉底部。</p> <p>2、飞灰储存仓底设置气动闸板阀、和螺旋气力输送设备等设施，由流量控制阀计量后的飞灰通过输送泵、管道输送至窑头，用高压喷枪喷入窑内。</p> <p>3、非挥发性危废从生料立磨投料处投入，跟水泥生料一起粉磨入窑。</p> | <p>2、飞灰由管道输送至窑头，喷入窑内处理</p> <p>3、固态/半固态废物及一般固废中的有机固废首先全部送入固废存储库，固体废物进行破碎后入窑焚烧，半固态废物与一般固废中的有机固废进入浆渣混合系统，充分混合达到合适粘度之后，进入泵送装置。</p> <p>4、一般固废中的无机固废首先卸入无机废物储存库，经定量给料机、胶带输送机输送至水泥生料磨，与现有生料一同粉磨后入窑。</p> | <p>挥发性固废首先在预处理中心进行破碎然后进入浆渣混合系统，充分混合经过破碎的固体/半固体废物，在达到合适粘度之后，进入泵送装置。</p> <p>3、固态/半固态废物中不可挥发性危废首先卸入危险废物储存车间的混凝土储仓，经定量给料机、胶带输送机输送至现有项目生料磨，与现有生料一同粉磨后入窑。</p> | <p>烧后，炉渣进入分解炉，废气进入分解炉进一步处理。</p> <p>2、无机固废通过卸料斗和计量装置计量后通过密闭式胶带输送机送至水泥厂入磨皮带，最终进入生料磨。</p> <p>3、液态废物处置前在确保没有不良反应及危险物产生的前提下可通过反应釜对液态废物进行调质（调整酸碱度和热值等），调质后的废液经气动隔膜泵和计量装置泵入窑尾烟室焚烧处置。</p> <p>4、部分飞灰原灰通过密封运输罐车自带的气力输送设备送入飞灰储仓内储存；仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，再经气力输送泵送至窑头，采用喷枪喷射入窑尾烟室进行焚烧处置。</p> <p>4、飞灰经水洗脱氯后，通过给料系统进入预燃炉预处理后进入分解炉进一步处理。</p> | |
| 窑尾废气治理措施 | SNCR+急冷+电袋复合除尘 | SNCR+急冷+电袋复合除尘 | SNCR+急冷+布袋除尘器 | SNCR+急冷+布袋除尘器 | SNCR+急冷+布袋除尘 | 基本相同 |
| 除臭措施 | 喷淋洗涤吸收塔+光触 | 喷淋洗涤吸收塔+光触 | 活性炭吸附装置 | 活性炭吸附装置 | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 基本相 |

| | | | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|-----|-----|
| 类比项目 | 浙江红狮 3#生产线 | 南宁红狮 | 兴业海创（一期） | 西安尧柏 | 本项目 | 相似性 |
| | 媒催化氧化室+活性炭 | 媒催化氧化室+活性炭 | | | | 似 |

表 2.6-2 类比企业排污水平统计表

| 类比项目 | 浙江红狮 | 南宁红狮 | 兴业海创（一期） | 西安尧柏 |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|----------|--------|
| 数据来源 | 3#生产线验收监测数据 | 2019 年 1~3 季度性监测数据 | 验收监测数据 | 验收监测数据 |
| 烟气量 (m ³ /h) | | | | |
| 颗粒物 (mg/m ³) | | | | |
| 二氧化硫 (mg/m ³) | | | | |
| 氮氧化物 (mg/m ³) | | | | |
| 氨 (mg/m ³) | | | | |
| 氟化物 (mg/m ³) | | | | |
| 氯化氢 (mg/m ³) | | | | |
| 氟化氢 (mg/m ³) | | | | |
| 汞及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 铊及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 镉及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 铅及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 砷及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| Tl+Cd+Pb+As 合计 (mg/m ³) | | | | |
| 铍及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 铬及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 锡及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 锑及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 铜及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 钴及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 锰及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 镍及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| 钒及其化合物 (mg/m ³) | | | | |
| Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 合计 (mg/m ³) | | | | |
| 二噁英类 (ngTEQ/m ³) | | | | |

2.6.2 大气污染源源强核算

本项目利用华润水泥（富川）有限公司现有一条水泥熟料生产线协同处置工业废弃物，对水泥熟料生产线和其他工段如原料破碎、配料、均化和窑头等废气排放基本无影响。

本项目大气污染物主要来源于固废预处理车间装卸、倾倒、调质、搅拌等工段产生的氨气、硫化氢、非甲烷总烃、颗粒物等，废液车间在废液转移及调质过程产生的非甲烷总烃，以及飞灰仓粉尘。固废库房在储存和装卸过程中产生的氨气、硫化氢、颗粒物、非甲烷总烃等。飞灰水洗工段水洗和废水处理过程中产生的氨、氯化氢、颗粒物等。而在水泥窑协同处置固体废物时，水泥煅烧系统的窑尾仍是最主要的大气污染物排放源，产生污染物种类很多，包括颗粒物、SO₂、NO_x、NH₃、氟化物、HCl、HF、重金属、二噁英类等。

2.6.2.1 水泥窑窑尾烟气

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明和《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明等相关资料，水泥窑协同处置固体废物时，水泥生产过程中的煅烧系统仍是最重要大气污染物排放源，产生的污染物种类较多，包括颗粒物、NO_x、SO₂、NH₃、HCl、氟化物、HF、二噁英、重金属类等。控制入窑固体废物中的有害元素（重金属、氯、氟、硫等）的投加速率是水泥窑协同处置固体废物污染控制的重要手段。通过适当预处理方法，将入窑固体废物中的有害元素投加速率控制在合理范围之内，可避免发生烟气排放超标，结皮阻塞等不良现象。

1、烟气量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物

根据同类型项目的处置经验，水泥窑鼓风机为变频风机，工程固态、半固态预处理车间、SMP 车间等预处理车间、库房为负压状态，车间气体通过管道经篦冷机引至水泥窑焚烧处理，水泥窑鼓风机经篦冷机将风鼓至水泥窑支持水泥窑燃烧，为保证水泥窑燃烧工况不变，建设单位将根据预处理车间、库房的实际建设情况对水泥窑鼓风机进行变频调节，减少部分水泥生料入口处风量，使水泥窑入口风量与出口风量保持不变，保证水泥窑系统内风量的平衡和稳定性。因此，水泥窑鼓风机经变频调节后，水泥窑总风量基本不变，窑尾烟气不变。根据现有水泥生产线 2019 年~2021 年连续三年窑尾废气在线监测数据，依托工程窑尾在线监测烟气平均值为 444930Nm³/h。

项目依托华润水泥（富川）有限公司水泥窑焚烧处置固体废物，根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑窑尾排放

的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的规定，项目水泥窑协同处置固废后粉尘排放浓度仍按照满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的表 1 中规定的大气污染物排放限值计，即不大于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，“原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO_2 排放的主要根源，从高温区投入水泥窑的废物中 S 元素主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 SO_2 的排放无直接关系”。对 SO_2 气体来说，水泥熟料煅烧系统本身就是一种脱硫装置，燃烧产生的 SO_2 可以和生料中的碱性金属氧化物反应，生成硫酸盐矿或固熔体，因此随气体排放到大气中的 SO_2 是非常低的。协同处置危险废物后，水泥窑石灰石、页岩、铜矿渣等原材料的投加量变小，硫元素投加量变小，同时新增的危险废物含有少量的硫元素，硫元素投加量在协同处置危废前后变化较小，产生的 SO_2 经碱性环境吸收后排放量极小，基本不会对 SO_2 排放量产生影响。

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》（GB30485-2013）编制说明及其他资料， NO_x 的排放浓度基本与水泥窑的废物协同过程无关；水泥窑尾排放 NO_x 主要来源于大量空气中的 N_2 ，以及高温燃料中的氮和原料中的氮化合物，其中 NO （占 90%左右），而 NO_2 的量不足混合气体总质量的 5%，主要有两种形成机理：热力型 NO_x ；燃料型 NO_x 。而热力型 NO_x 的排放是主要的。从 NO_x 产生来源分析来看， NO_x 排放基本不受到焚烧危险废物的影响。本项目二期工程增加旁路放风系统，旁路放风系统采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理，该系统不单独设置排气筒，处理后的旁路废气通过高温风机出口进入窑尾烟气处理系统，最终通过窑尾现有烟囱排放。旁路放风分系统设置脱硝冷却室，具备脱硝功能，因此通过窑尾氮氧化物浓度变化不大，在正常波动范围内。

根据南宁红狮等水泥窑协同处置固体废物前后污染物的变化情况可知，窑尾烟气的量、颗粒物、 SO_2 、 NO_x 变化不大，见表 2.6-3。

表 2.6-3 协同处置固废前后窑尾烟气监测对比表

| 类比企业 | 生产线 | 排放浓度 mg/m^3 | 处置前 | 处置后 | 标准值 GB4915-2013 |
|--------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|--------------------|
| 南宁红狮环保科技有限公司 | 协同处置 HW02、HW04、HW06、HW08、HW11、HW12、HW13、HW17、HW18、HW21、HW22、 | 标态废气量 (Nm^3/h) | | | / |
| | | 颗粒物 | | | 30 |
| | | SO_2 (mg/m^3) | | | 200 |

| 类比企业 | 生产线 | 排放浓度 mg/m ³ | 处置前 | 处置后 | 标准值 GB4915-2013 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|--------------------|
| | HW23、HW48、HW49、 一般固废。处置规模：危 废 10 万 t/a，一般固废 6 万 t/a。 | NOx (mg/m ³) | | | 400 |
| 贵港台 泥东园 环保科 技有限 公司(1# 水泥窑) | 协同处置 HW02~09、 HW11~14、HW16~19、 HW22~23、HW25~26、 HW33~35、HW37~40、 HW45~50 共 33 大类 334 小类，处置规模 10 万 t/a。 | 废气量(m ³ /h) | | | / |
| | | 颗粒物 (mg/m ³) | | | 30 |
| | | SO ₂ (mg/m ³) | | | 200 |
| | | NOx (mg/m ³) | | | 400 |
| 贵港台 泥东园 环保科 技有限 公司(2# 水泥窑) | 协同处置 HW02~09、 HW11~14、HW16~19、 HW22~23、HW25~26、 HW33~35、HW37~40、 HW45~50 共 33 大类 334 小类，处置规模 10 万 t/a。 | 废气量(m ³ /h) | | | / |
| | | 颗粒物 (mg/m ³) | | | 30 |
| | | SO ₂ (mg/m ³) | | | 200 |
| | | NOx (mg/m ³) | | | 400 |

注：南宁红狮环保科技有限公司固废处理前数据来源于《广西武鸣锦龙建材有限公司日产 4500t 熟料新型干法水泥生产线项目竣工环境保护验收监测报告》，协同处置固废后数据来源于 2019 年季度性监测数据。贵港台泥东园环保科技有限公司来源于 2019.08~2021.07 连续两年的窑尾废气在线监测数据。

2、氨 (NH₃)

依托工程水泥窑窑尾烟气采用 SNCR 法脱硝，脱硝剂为氨水，窑尾烟气中将有少量氨排放。协同处置固体废物后，基本不改变依托工程 SNCR 的生产操作条件等工艺参数，项目实施对依托工程窑尾废气中 NH₃ 排放浓度不大。

根据华润水泥（富川）有限公司现有水泥熟料生产线 2019 年至 2021 年连续三年的季度性监测数据，窑尾废气中氨的最大排放浓度为 6.31mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中规定的大气污染物排放限值要求，即不大于 10mg/m³。保守估算，本次评价取季度性监测最大浓度值进行计算，污染物排放量按依托工程排放情况进行核算，NH₃ 的排放源强为 2.68kg/h，排放浓度为 6.31mg/m³。

3、氟化物

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾烟气主要新增污染物 HF，HF 为协同固体废物窑尾废气的特征污染物，氟化物为原有水泥生产线的特征污染物。本工程实施后窑尾烟气中的氟化物仍主要来自水泥生产原料中的煤等原料，水泥窑生产规模未发生变化，窑尾排放的氟化物浓度基本不变。污染物排放量按依托工程排放情况进行核算，氟化物的排放源强为 0.15kg/h，排放浓度为 0.36mg/m³。

4、氯化氢 (HCl)

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)编制说明等相关资料：“水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl”，“回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分的 HCl，废物中的氯含量主要对系统的结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HCl 排放无直接关系”。根据反应机理，由于水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少，只有当原料中 Cl 元素添加速率过大时，随尾气排除的 HCl 可能会增加。本项目拟处置的各类固体废物中特别是废弃有机物中含有部分有机氯元素，在焚烧过程中，会产生 HCl 气体，但是在窑内，高温的气流与高温的、高细度(平均粒径为 35~45 μm)、高浓度(固气比为 1.0~1.5kg/Nm³)、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料充分接触 (CaO、CaCO₃、MgO、MgCO₃、K₂O、Na₂O、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等)，有利于吸收 HCl，生成多元相钙盐或氯硅酸盐进入灼烧基物料中，被可溶性矿物包裹进入熟料中，高温、高碱性的环境可以有效抑制酸性物质的排放。

根据固废元素分析结果，一期工程固废 Cl 的加权平均含量为 0.222%，一期+二期工程固废 Cl 的加权平均含量为 0.225%，一期+二期+三期工程固废 Cl 的加权平均含量为 0.227%，一期+二期+三期+四期工程固废 Cl 的加权平均含量为 0.280%。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)编制说明等相关资料，水泥窑中具有碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。结合水泥窑的固氯机理(本项目取 97%固氯)并根据物料平衡计算得到，一期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HCl 预计为 6.16t/a，排放速率约为 0.7781kg/h，排放浓度约为 1.75mg/m³；一期+二期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HCl 预计为 12.49t/a，排放速率约为 1.5773kg/h，排放浓度约为 3.55mg/m³；一期+二期+三期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HCl 预计为 15.40t/a，排放速率约为 1.9450kg/h，排放浓度约为 4.37mg/m³；一期+二期+三期+四期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HCl 预计为 23.53t/a，排放速率约为 2.9709kg/h，排放浓度约为 6.68mg/m³，均可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)的排放标准要求。

5、氟化氢 (HF)

根据《水泥窑协同处置固体废物污染物控制标准》(GB30485-2013)编制说明，水

泥窑协同处置废物过程中，窑尾烟气主要新增污染物 HF，HF 为协同固废窑尾废气的特征污染物，氟化物为原有水泥生产线的特征污染物。协同固废情况下，窑尾产生烟气中的氟化物主要为 HF，主要来源有两个：一是危险废物中一些含氟物质在焚烧过程中分解反应生成 HF；二是原燃料，如黏土中的氟及含氟矿化剂（ CaF_2 ）等，含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。回转窑内的碱性环境可以中和绝大部分 HF，废物中的 F 含量主要对系统结皮和水泥产品质量有影响，而与烟气中 HF 的排放无直接关系。

根据固废元素分析结果，一期工程固废 F 的加权平均含量为 0.012%，一期+二期工程固废 F 的加权平均含量为 0.017%，一期+二期+三期工程固废 F 的加权平均含量为 0.018%，一期+二期+三期+四期工程固废 F 的平均含量为 0.038%。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑中具有碱性环境，含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO 、 Al_2O_3 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF_2 的形式凝结在窑灰中在窑内进行循环，极少部分随尾气排放。结合水泥窑的固氟机理（本项目取 97%固氟）并根据物料平衡计算得到，一期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HF 预计为 0.34t/a，排放速率约为 0.0431kg/h，排放浓度约为 0.10mg/m³；一期+二期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HF 预计为 0.97t/a，排放速率约为 0.1220 kg/h，排放浓度约为 0.27mg/m³；一期+二期+三期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HF 预计为 1.25t/a，排放速率约为 0.1579kg/h，排放浓度约为 0.35mg/m³；一期+二期+三期+四期工程实施后通过窑尾烟囱排放的 HF 预计为 3.27t/a，排放速率约为 0.4128kg/h，排放浓度约为 0.93mg/m³，均可满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）的排放标准要求。

5、重金属

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明：由水泥生产所需的常规原、燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。根据重金属的挥发特性，可将金属分为不挥发、半挥发、易挥发和高挥发等四类。不挥发元素 99.9%被结合到熟料中；半挥发类元素在窑和预热器系统内形成内循环，最终几乎全部进入熟料，随烟气带出窑系统外的量很少；易挥发元素 Tl 于 520~550℃开始蒸发，在窑尾物理温度 850℃的温度区以气相存在，随熟料带出的比例小于 5%；高挥发元素 Hg 在约 100℃温度下完全蒸发，不会结合在熟料中，在预热器

系统内也不能冷凝和分离出来，主要是凝结在窑灰上或随窑废气带走形成外循环和排放。烟气中的重金属浓度除了与常规原料、燃料和固体废物的重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率可有效控制烟气中的重金属浓度，再经窑尾除尘设施去除废气中的重金属，使之进入窑灰；通过定期旁路放风和排出一部分窑灰又可以避免重金属在窑内过渡积累，进一步保证排放烟气中的重金属浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中最高允许排放浓度限值要求。

根据重金属平衡（见表 2.5-25~表 2.5-28），本项目重金属的排放情况见表 2.6-4~表 2.6-7。

由计算可知，窑尾烟气中 Hg、铊+镉+铅+砷、铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒浓度值满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中规定的排放限值要求。

表 2.6-4 项目建成后生产线窑尾重金属排放情况一览表（一期）

| 重金属名称 | 汞(Hg) | 铊(Tl) | 镉(Cd) | 铅(Pb) | 砷(As) | 铍(Be) | 总铬(Cr) | 锡(Sn) | 锑(Sb) | 铜(Cu) | 钴(Co) | 锰(Mn) | 镍(Ni) | 钒(V) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 烟气中重金属排放量(kg/a) | 0.7703 | 0.0004 | 0.0257 | 0.5305 | 0.0154 | 0.0003 | 0.2719 | 0.1796 | 0.0085 | 2.9845 | 0.0155 | 0.1378 | 0.3062 | 0.0347 |
| 重金属单项排放浓度(mg/m ³) | 0.00021 860 | 0.00000 012 | 0.00000 731 | 0.00015 056 | 0.00000 437 | 0.00000 008 | 0.000077 15 | 0.0000 5097 | 0.00000 242 | 0.000084 694 | 0.00000 441 | 0.00003 911 | 0.00008 690 | 0.00000 984 |
| 重金属单项排放速率(kg/h) | 0.00009 726 | 0.00000 005 | 0.00000 325 | 0.00006 699 | 0.00000 195 | 0.00000 004 | 0.000034 32 | 0.0000 2268 | 0.00000 108 | 0.000037 683 | 0.00000 196 | 0.00001 740 | 0.00003 866 | 0.00000 438 |
| 烟气量(m ³ /h) | 444930 | | | | | | | | | | | | | |
| 一期工程建成后生产线重金属排放量(kg/a) | 0.7703 | 0.5721 | | | | 3.9390 | | | | | | | | |
| 排放浓度(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.00022 | 0.00016 | | | | 0.00112 | | | | | | | | |
| GB30485-2013 排放标准(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.05 | 1 | | | | 0.5 | | | | | | | | |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | | | 达标 | | | | | | | | |

表 2.6-5 项目建成后生产线窑尾重金属排放情况一览表（一期+二期）

| 重金属名称 | 汞(Hg) | 铊(Tl) | 镉(Cd) | 铅(Pb) | 砷(As) | 铍(Be) | 总铬(Cr) | 锡(Sn) | 锑(Sb) | 铜(Cu) | 钴(Co) | 锰(Mn) | 镍(Ni) | 钒(V) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 烟气中重金属排放量(kg/a) | 7.3407 | 0.0011 | 0.3175 | 4.9218 | 0.1055 | 0.0018 | 0.9010 | 1.0238 | 0.0390 | 12.6967 | 0.0508 | 0.4678 | 0.9597 | 0.0964 |
| 重金属单项排放浓度(mg/m ³) | 0.00208 315 | 0.00000 032 | 0.00009 010 | 0.00139 672 | 0.00002 992 | 0.00000 051 | 0.000255 68 | 0.0002 9053 | 0.00001 106 | 0.00360 309 | 0.00001 442 | 0.00013 276 | 0.00027 234 | 0.00002 737 |
| 重金属单项排放速率(kg/h) | 0.00092 685 | 0.00000 014 | 0.00004 009 | 0.00062 144 | 0.00001 331 | 0.00000 023 | 0.000113 76 | 0.0001 2927 | 0.00000 492 | 0.00160 312 | 0.00000 642 | 0.00005 907 | 0.00012 117 | 0.00001 218 |
| 烟气量(m ³ /h) | 444930 | | | | | | | | | | | | | |
| 一期+二期工程建成后生产线重金属排放量(kg/a) | 7.3407 | 5.3459 | | | | 16.2370 | | | | | | | | |
| 排放浓度(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.00208 | 0.00152 | | | | 0.00461 | | | | | | | | |
| GB30485-2013 排放标准(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.05 | 1 | | | | 0.5 | | | | | | | | |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | | | 达标 | | | | | | | | |

表 2.6-6 项目建成后生产线窑尾重金属排放情况一览表（一期+二期+三期）

| 重金属名称 | 汞(Hg) | 铊(Tl) | 镉(Cd) | 铅(Pb) | 砷(As) | 铍(Be) | 总铬(Cr) | 锡(Sn) | 锑(Sb) | 铜(Cu) | 钴(Co) | 锰(Mn) | 镍(Ni) | 钒(V) |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 烟气中重金属排放量(kg/a) | 11.3995 | 0.0015 | 0.5171 | 8.6589 | 0.1756 | 0.0020 | 1.2441 | 1.0960 | 0.0594 | 14.0087 | 0.0815 | 0.6884 | 1.3112 | 0.1297 |
| 重金属单项排放浓度(mg/m ³) | 0.00323497 | 0.00000043 | 0.00014673 | 0.00245722 | 0.00004982 | 0.00000058 | 0.00035305 | 0.00031103 | 0.00001686 | 0.00397539 | 0.00002312 | 0.00019537 | 0.00037209 | 0.00003681 |
| 重金属单项排放速率(kg/h) | 0.00143934 | 0.00000019 | 0.00006529 | 0.00109329 | 0.00002217 | 0.00000026 | 0.00015708 | 0.00013839 | 0.00000750 | 0.00176877 | 0.00001029 | 0.00008693 | 0.00016555 | 0.00001638 |
| 烟气量(m ³ /h) | 444930 | | | | | | | | | | | | | |
| 一期+二期+三期工程建成后生产线重金属排放量(kg/a) | 11.3995 | 9.3530 | | | | 18.6211 | | | | | | | | |
| 排放浓度(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.00323 | 0.00265 | | | | 0.00528 | | | | | | | | |
| GB30485-2013 排放标准(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.05 | 1 | | | | 0.5 | | | | | | | | |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | | | 达标 | | | | | | | | |

表 2.6-7 项目建成后生产线窑尾重金属排放情况一览表（一期+二期+三期+四期）

| 重金属名称 | 汞(Hg) | 铊(Tl) | 镉(Cd) | 铅(Pb) | 砷(As) | 铍(Be) | 总铬(Cr) | 锡(Sn) | 锑(Sb) | 铜(Cu) | 钴(Co) | 锰(Mn) | 镍(Ni) | 钒(V) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 烟气中重金属排放量(kg/a) | 13.9795 | 0.0062 | 0.5342 | 12.6775 | 0.4489 | 0.0020 | 1.4357 | 1.4416 | 0.1732 | 15.2288 | 0.0925 | 0.8422 | 1.3520 | 0.1553 |
| 重金属单项排放浓度(mg/m ³) | 0.00396 713 | 0.00000 176 | 0.00015 159 | 0.00359 762 | 0.00012 738 | 0.00000 058 | 0.000407 41 | 0.00040 911 | 0.0000 4915 | 0.00432 165 | 0.00002 624 | 0.00023 901 | 0.00038 366 | 0.0000 4406 |
| 重金属单项排放速率(kg/h) | 0.00176 509 | 0.00000 078 | 0.00006 745 | 0.00160 069 | 0.00005 668 | 0.00000 026 | 0.000181 27 | 0.00018 202 | 0.0000 2187 | 0.00192 283 | 0.00001 168 | 0.00010 634 | 0.00017 070 | 0.0000 1961 |
| 烟气量(m ³ /h) | 444930 | | | | | | | | | | | | | |
| 一期+二期+三期+四期工程建成后生产线重金属排放量(kg/a) | 13.9795 | 13.6667 | | | | 20.7233 | | | | | | | | |
| 排放浓度(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.00397 | 0.00388 | | | | 0.00588 | | | | | | | | |
| GB30485-2013 排放标准(mg/m ³) | 汞 | 铊+镉+铅+砷 | | | | 铍+铬+锡+锑+铜+钴+镍+锰+钒 | | | | | | | | |
| | 0.05 | 1 | | | | 0.5 | | | | | | | | |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | | | | 达标 | | | | | | | | |

6、二噁英

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，在水泥窑内的高温氧化气氛下，由燃料带入的二噁英会彻底分解，水泥窑中的二噁英主要来自窑系统低温部位（预热器上部、增湿塔、磨机、除尘设备）发生的二噁英合成反应。

利用新型干法水泥窑协同处置固体废物，可以有效控制二噁英类的产生，主要表现在以下几个方面：

① 高温焚烧确保二噁英不易产生。根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中规定的焚烧炉技术要求，烟气温度大于 1100℃，烟气停留时间大于 2s，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率 99.99%。本项目各类固体废物先经预处理，然后泵入回转窑窑尾，窑内气相温度最高可达 1800℃ 以上，物料温度约 1450℃，气体停留时间长达 20s，完全可以保证有机物的完全燃烧和彻底分解。泵入烧成系统的危险废物处于悬浮状态，不存在不完全燃烧区域，高温下有机物和水分迅速蒸发和汽化，随烟气进入分解炉，在氧化条件下燃烧完毕。② 预热器中含有大量的碱性物料和大量的生料粉尘，主要成分为 CaCO_3 、 MgCO_3 和 CaO 、 MgO ，可与燃烧产生的 Cl^- 迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，抑制二噁英类物质的形成。③ 生料中的硫分对二噁英的产生有抑制作用，有研究表明，燃料中或其他物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在抑制了 Cl^- ，使 Cl^- 以 HCl 的形式存在；二则由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性，使其生成了 CuSO_4 ；此外，硫分的存在形成了硫酸盐酚前体物或含硫有机化合物，抑制了二噁英的生成。④ 窑尾烟气处理要经过增湿塔和除尘器等构成的多级收尘系统，收集下来的物料返回到烧成系统，气体在该区域停留时间一般在 30~60s。可有效捕集可能含有二噁英的粉尘颗粒。

类比同类项目，根据陕西环境监测中心站 2016 年 7 月对尧柏集团下属的西安尧柏水泥窑协同处置固废项目的窑尾废气所做的监测，窑尾废气中二噁英类（PCDD/Fs）的浓度为 0.00055~0.0028ngTEQ/m³。根据南宁红狮环保科技有限公司利用水泥窑协同处置工业废物项目、兴业海创环保科技有限责任公司利用水泥窑协同处置固废项目（一期）的验收监测结果，二噁英类排放浓度分别为 0.028~0.038ngTEQ/m³、0.00071~0.0013ngTEQ/m³，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的二噁英排放浓度限值 0.1ngTEQ/Nm³。北京金隅琉水环保科技有限公司 2#窑尾废气中二噁英实测排放浓度为 0.0099~0.024ngTEQ/Nm³，杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）窑尾废气中二噁英实测排放浓度为

0.0023~0.0037ngTEQ/Nm³，建德红狮圣隆环保技术有限公司 1#、2#窑尾废气中二噁英实测排放浓度分别为 0.011~0.013ngTEQ/Nm³、0.0037~0.0044ngTEQ/Nm³；浙江红狮环保科技有限公司 3#窑协同处置固体废物 21.54 万 t/a，其窑尾废气中二噁英实测排放浓度为 0.0016~0.031ngTEQ/Nm³；以上项目二噁英排放浓度均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）排放限值 0.1ngTEQ/Nm³。

北京金隅琉水环保科技有限公司在 2008 年承担了北京市科委“生活垃圾焚烧飞灰资源化”重大项目，进行了垃圾飞灰处理中试线的建设。在中试期间，北京金隅琉水环保科技有限公司委托中科院大连化学物理研究所、国家分析测试中心和清华大学环境质量检测中心等监测单位，在不同飞灰处理能力的前提下，对回转窑窑尾废气进行了二噁英的监测。监测结果见表 2.6-8。

表 2.6-8 中试实验二噁英监测结果

| 序号 | 飞灰投加量 (t/h) | 监测结果 ngTEQ/m ³ | 监测单位 | 中试设备 |
|----|-------------|---------------------------|--------------|-------|
| 1 | 10 | 0.083 | 中科院大连物理化学研究所 | 1#水泥窑 |
| 2 | 不添加 | 0.0091 | 清华大学环境质量检测 | 2#水泥窑 |
| 3 | 3.2 | 0.0099 | 清华大学环境质量检测 | |
| 4 | 3.2 | 0.045 | 国家分析测试中心 | |
| 5 | 10 | 0.078 | 国家分析测试中心 | |

由表 2.6-8 可见，由于二噁英类是超痕量的有机污染物，二噁英类排放浓度与不同比例的飞灰添加量之间没有明显相关性。考虑到在监测结果中二噁英受影响的因素较多，波动范围比较大。按保守估计，本项目分四期建设，每一期的窑尾二噁英类排放浓度按照可达标排放浓度取值 0.1ngTEQ/Nm³。

7、苯乙烯

现有水泥窑协同处置工业固废项目主要处置岗石厂污泥（废渣），岗石厂污泥（废渣）主要成分为碳酸钙，含有约 1%的有机物质，其中 0.2%为苯乙烯，作为石灰岩的替代性原料，在生料制备工段投料，在生料制备工段时污泥中的苯乙烯受热部分挥发经布袋除尘器处理后通过窑尾烟囱排放，未挥发的有机物质、苯乙烯在回转窑中高温下氧化燃烧（温度完全高于污泥中有机物的燃点），完全氧化生成 CO₂ 和 H₂O。本项目实施后，依托工程消耗的岗石厂污泥（废渣）处置量没有变化，生料制备工段时苯乙烯的挥发量不变，通过窑尾烟囱所挥发的苯乙烯也不变，本次苯乙烯污染物排放量按依托工程排放情况进行核算，苯乙烯的排放源强为 0.0060kg/h，排放浓度为 0.0134mg/m³。

8、TOC

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求：在协同处

置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）：控制尾气中TOC含量，主要是控制原料中挥发性有机物含量，含挥发性有机物较高的替代原料和燃料，不应从低温段加入窑系统。另一方面，要保持窑内最佳燃烧条件，工况稳定，以保证燃料充分燃烧，由燃料带入的有机物分解彻底。

本项目入窑协同处置的固体废物要求有机质先进入预燃炉处理后再进入分解炉处理，在此区间内废物中的有机质会急速裂解，氧化燃烧生成 H_2O 和 CO_2 。有机质经破碎搅拌预处理后，经柱塞泵泵入水泥窑焚烧处置，使其与水泥窑热风充分接触，通过控制有机质投加位置及焚烧处置率，有机质类经高温焚烧处置后，窑尾烟气中TOC增加量可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。类比国内同类型水泥窑协同处置项目，杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）窑尾烟气TOC增加浓度为 $1.87\text{mg}/\text{m}^3$ ，浙江红狮环保科技有限公司3#窑尾烟气TOC增加浓度为 $1.54\sim 3.09\text{mg}/\text{m}^3$ ，武鸣红狮环保科技有限公司窑尾烟气TOC增加浓度为 $0.30\sim 0.31\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足GB30485-2013要求。

综上所述，协同处置危险废物后水泥窑尾废气污染物排放情况表2.6-9~表2.6-13。

表 2.6-9 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|---------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 58.33 | 205333.33 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | 97 | | 1.75 | 0.7781 | 6160 | 10 | 达标 |
| | | HF | 3.33 | 11333.33 | | 97 | | 0.10 | 0.0431 | 340 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.00219 | 7.7030 | | 0 | 90 | 0.00021860 | 0.00009726 | 0.7703 | 0.05 | 达标 |
| | | 铊 (Tl) | 0.00116 | 4.0775 | | 99.9 | 90 | 0.00000012 | 0.00000005 | 0.0004 | / | / |
| | | 镉 (Cd) | 0.03653 | 128.7337 | | 99.8 | 90 | 0.00000731 | 0.00000325 | 0.0257 | / | / |
| | | 铅 (Pb) | 0.75280 | 2652.7460 | | 99.8 | 90 | 0.00015056 | 0.00006699 | 0.5305 | / | / |
| | | 砷 (As) | 0.02186 | 77.0469 | | 99.8 | 90 | 0.00000437 | 0.00000195 | 0.0154 | / | / |
| | | 铍 (Be) | 0.00168 | 5.9035 | | 99.95 | 90 | 0.00000008 | 0.00000004 | 0.0003 | / | / |
| | | 总铬 (Cr) | 1.54293 | 5437.0598 | | 99.95 | 90 | 0.00007715 | 0.00003432 | 0.2719 | / | / |
| | | 锡 (Sn) | 1.01939 | 3592.1727 | | 99.95 | 90 | 0.00005097 | 0.00002268 | 0.1796 | / | / |
| | | 锑 (Sb) | 0.04839 | 170.5108 | | 99.95 | 90 | 0.00000242 | 0.00000108 | 0.0085 | / | / |
| | | 铜 (Cu) | 16.93879 | 59689.6927 | | 99.95 | 90 | 0.00084694 | 0.00037683 | 2.9845 | / | / |
| | | 钴 (Co) | 0.08814 | 310.5845 | | 99.95 | 90 | 0.00000441 | 0.00000196 | 0.0155 | / | / |
| | | 锰 (Mn) | 3.91097 | 13781.6577 | | 99.99 | 90 | 0.00003911 | 0.00001740 | 0.1378 | / | / |
| | | 镍 (Ni) | 1.73792 | 6124.1767 | | 99.95 | 90 | 0.00008690 | 0.00003866 | 0.3062 | / | / |
| | | 钒 (V) | 0.19685 | 693.6799 | | 99.95 | 90 | 0.00000984 | 0.00000438 | 0.0347 | / | / |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 0.81235 | 2862.6041 | | / | | 0.00016 | 0.00007 | 0.5721 | 1 | 达标 |
| Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 25.48507 | 89805.4383 | / | | 0.00112 | 0.00050 | 3.9390 | 0.5 | 达标 | | | |

表 2.6-10 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 118.33 | 416333.33 | SNCR 脱硝系 统+急 冷+布 袋除尘 | 97 | | 3.55 | 1.5773 | 12490 | 10 | 达标 |
| | | HF | 9.00 | 32333.33 | | 97 | | 0.27 | 0.1220 | 970 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.02083 | 73.4068 | | 0 | 90 | 0.00208315 | 0.00092685 | 7.3407 | 0.05 | 达标 |
| | | 铊 (Tl) | 0.00323 | 11.3662 | | 99.9 | 90 | 0.00000032 | 0.00000014 | 0.0011 | / | / |
| | | 镉 (Cd) | 0.45051 | 1587.5172 | | 99.8 | 90 | 0.00009010 | 0.00004009 | 0.3175 | / | / |
| | | 铅 (Pb) | 6.98360 | 24609.1119 | | 99.8 | 90 | 0.00139672 | 0.00062144 | 4.9218 | / | / |
| | | 砷 (As) | 0.14962 | 527.2523 | | 99.8 | 90 | 0.00002992 | 0.00001331 | 0.1055 | / | / |
| | | 铍 (Be) | 0.01014 | 35.7189 | | 99.95 | 90 | 0.00000051 | 0.00000023 | 0.0018 | / | / |
| | | 总铬 (Cr) | 5.11353 | 18019.2785 | | 99.95 | 90 | 0.00025568 | 0.00011376 | 0.9010 | / | / |
| | | 锡 (Sn) | 5.81068 | 20475.9303 | | 99.95 | 90 | 0.00029053 | 0.00012927 | 1.0238 | / | / |
| | | 锑 (Sb) | 0.22119 | 779.4402 | | 99.95 | 90 | 0.00001106 | 0.00000492 | 0.0390 | / | / |
| | | 铜 (Cu) | 72.06189 | 253934.9648 | | 99.95 | 90 | 0.00360309 | 0.00160312 | 12.6967 | / | / |
| | | 钴 (Co) | 0.28836 | 1016.1507 | | 99.95 | 90 | 0.00001442 | 0.00000642 | 0.0508 | / | / |
| | | 锰 (Mn) | 13.27624 | 46783.4066 | | 99.99 | 90 | 0.00013276 | 0.00005907 | 0.4678 | / | / |
| | | 镍 (Ni) | 5.44678 | 19193.6059 | | 99.95 | 90 | 0.00027234 | 0.00012117 | 0.9597 | / | / |
| | | 钒 (V) | 0.54739 | 1928.9303 | | 99.95 | 90 | 0.00002737 | 0.00001218 | 0.0964 | / | / |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 7.58695 | 26735.2476 | | / | | 0.00152 | 0.00067 | 5.3459 | 1 | 达标 |
| Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V | 102.7761 9 | 362167.4262 | / | | 0.00461 | 0.00205 | 16.2370 | 0.5 | 达标 | | | |

表 2.6-11 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期+三期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 145.67 | 513333.33 | SNCR 脱硝系 统+急 冷+布 袋除尘 | 97 | | 4.37 | 1.9450 | 15400 | 10 | 达标 |
| | | HF | 11.67 | 41666.67 | | 97 | | 0.35 | 0.1579 | 1250 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.03235 | 113.9954 | | 0 | 90 | 0.00323497 | 0.00143934 | 11.3995 | 0.05 | 达标 |
| | | 铊 (Tl) | 0.00431 | 15.1780 | | 99.9 | 90 | 0.00000043 | 0.00000019 | 0.0015 | / | / |
| | | 镉 (Cd) | 0.73366 | 2585.3050 | | 99.8 | 90 | 0.00014673 | 0.00006529 | 0.5171 | / | / |
| | | 铅 (Pb) | 12.28612 | 43294.3962 | | 99.8 | 90 | 0.00245722 | 0.00109329 | 8.6589 | / | / |
| | | 砷 (As) | 0.24912 | 877.8754 | | 99.8 | 90 | 0.00004982 | 0.00002217 | 0.1756 | / | / |
| | | 铍 (Be) | 0.01162 | 40.9396 | | 99.95 | 90 | 0.00000058 | 0.00000026 | 0.0020 | / | / |
| | | 总铬 (Cr) | 7.06108 | 24882.1613 | | 99.95 | 90 | 0.00035305 | 0.00015708 | 1.2441 | / | / |
| | | 锡 (Sn) | 6.22063 | 21920.5565 | | 99.95 | 90 | 0.00031103 | 0.00013839 | 1.0960 | / | / |
| | | 锑 (Sb) | 0.33724 | 1188.3886 | | 99.95 | 90 | 0.00001686 | 0.00000750 | 0.0594 | / | / |
| | | 铜 (Cu) | 79.50780 | 280173.2137 | | 99.95 | 90 | 0.00397539 | 0.00176877 | 14.0087 | / | / |
| | | 钴 (Co) | 0.46238 | 1629.3444 | | 99.95 | 90 | 0.00002312 | 0.00001029 | 0.0815 | / | / |
| | | 锰 (Mn) | 19.53685 | 68844.8253 | | 99.99 | 90 | 0.00019537 | 0.00008693 | 0.6884 | / | / |
| | | 镍 (Ni) | 7.44184 | 26223.8860 | | 99.95 | 90 | 0.00037209 | 0.00016555 | 1.3112 | / | / |
| | | 钒 (V) | 0.73618 | 2594.1827 | | 99.95 | 90 | 0.00003681 | 0.00001638 | 0.1297 | / | / |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 13.27321 | 46772.7546 | | / | | 0.00265 | 0.00118 | 9.3530 | 1 | 达标 |
| Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V | 121.3156 2 | 427497.4981 | / | | 0.00528 | 0.00235 | 18.6211 | 0.5 | 达标 | | | |

表 2.6-12 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期+三期+四期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|---------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 222.67 | 784333.33 | SNCR 脱硝系 统+急 冷+布 袋除尘 | 97 | | 6.68 | 2.9709 | 23530 | 10 | 达标 |
| | | HF | 31.00 | 109000.00 | | 97 | | 0.93 | 0.4128 | 3270 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.03967 | 139.7955 | | 0 | 90 | 0.00396713 | 0.00176509 | 13.9795 | 0.05 | 达标 |
| | | 铊 (Tl) | 0.01761 | 62.0587 | | 99.9 | 90 | 0.00000176 | 0.00000078 | 0.0062 | / | / |
| | | 镉 (Cd) | 0.75795 | 2670.8858 | | 99.8 | 90 | 0.00015159 | 0.00006745 | 0.5342 | / | / |
| | | 铅 (Pb) | 17.98811 | 63387.3339 | | 99.8 | 90 | 0.00359762 | 0.00160069 | 12.6775 | / | / |
| | | 砷 (As) | 0.63690 | 2244.3374 | | 99.8 | 90 | 0.00012738 | 0.00005668 | 0.4489 | / | / |
| | | 铍 (Be) | 0.01162 | 40.9396 | | 99.95 | 90 | 0.00000058 | 0.00000026 | 0.0020 | / | / |
| | | 总铬 (Cr) | 8.14825 | 28713.1631 | | 99.95 | 90 | 0.00040741 | 0.00018127 | 1.4357 | / | / |
| | | 锡 (Sn) | 8.18210 | 28832.4691 | | 99.95 | 90 | 0.00040911 | 0.00018202 | 1.4416 | / | / |
| | | 锑 (Sb) | 0.98306 | 3464.1471 | | 99.95 | 90 | 0.00004915 | 0.00002187 | 0.1732 | / | / |
| | | 铜 (Cu) | 86.43303 | 304576.6577 | | 99.95 | 90 | 0.00432165 | 0.00192283 | 15.2288 | / | / |
| | | 钴 (Co) | 0.52488 | 1849.5893 | | 99.95 | 90 | 0.00002624 | 0.00001168 | 0.0925 | / | / |
| | | 锰 (Mn) | 23.90113 | 84223.8939 | | 99.99 | 90 | 0.00023901 | 0.00010634 | 0.8422 | / | / |
| | | 镍 (Ni) | 7.67318 | 27039.1066 | | 99.95 | 90 | 0.00038366 | 0.00017070 | 1.3520 | / | / |
| | | 钒 (V) | 0.88127 | 3105.4654 | | 99.95 | 90 | 0.00004406 | 0.00001961 | 0.1553 | / | / |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 19.40057 | 68364.6158 | | / | | 0.00388 | 0.00173 | 13.6667 | 1 | 达标 |
| Be+Cr+Sn+Sb+ Cu+Co+Mn+Ni +V | 136.7385 2 | 481845.4318 | / | | 0.00588 | 0.00262 | 20.7233 | 0.5 | 达标 | | | |

表 2.6-13 协同处置危险废物后水泥窑尾废气污染物排放情况一览表（一期+二期+三期+四期工程实施后）

| 污染源 | 排气筒参数 | | | 转运时间 | 烟气量 (Nm ³ /h) | 污染因子 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 允许排放浓度 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-----|---------|---------|---------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|------------------|--------------------------------|------|
| | 温度 ℃ | 高度 m | 内径 m | | | | | | | | |
| 窑尾 | 120 | 109 | 4.5 | 7920 | 444930 | 颗粒物 | 9.04 | 4.02 | 31.84 | 30 | 达标 |
| | | | | | | PM _{2.5} | 4.52 | 2.01 | 15.92 | 30 | 达标 |
| | | | | | | SO ₂ | 25.96 | 11.55 | 91.48 | 200 | 达标 |
| | | | | | | NO _x | 199.38 | 88.71 | 702.58 | 400 | 达标 |
| | | | | | | 氟化物 | 0.36 | 0.16 | 1.27 | 5 | 达标 |
| | | | | | | 氨 | 6.31 | 2.81 | 22.26 | 10 | 达标 |
| | | | | | | HCl | 6.68 | 2.9709 | 23.53 | 10 | 达标 |
| | | | | | | HF | 0.93 | 0.4128 | 3.27 | 1 | 达标 |
| | | | | | | Hg | 0.00937 | 0.00417 | 0.03298 | 0.05 | 达标 |
| | | | | | | Tl+Cd+Pb+As | 0.00388 | 0.00173 | 0.01367 | 1 | 达标 |
| | | | | | | Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V | 0.00588 | 0.00262 | 0.02072 | 0.5 | 达标 |
| | | | | | | 二噁英 | 0.1 ng-TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524 gTEQ/a | 0.1 ng-TEQ/m ³ | 达标 |
| 苯乙烯 | 0.0134 | 0.0060 | 0.048 | 排放速率标准 104kg/h | 达标 | | | | | | |

2.6.2.2 固废预处理车间和固废储库废气

固废预处理车间进行固体废物破碎、转运过程中产生颗粒物。固体废物暂存以及固体废物预处理过程中，将产生少量的还原性恶臭气体，主要成分为 H_2S 、 NH_3 和非甲烷总烃等。其中 H_2S 和 NH_3 主要来自于 HW02 医药废物、HW04 农药废物和 HW11 精(蒸)馏残渣、污泥等物质；非甲烷总烃主要产生于挥发性危险废物挥发分解。

项目固废预处理车间和危废库房均设置为密闭式，保持室内负压状态。正常情况下，车间设负压风机将车间气体抽出，送入窑头篦式冷却机高温端，以二次风形式送至窑内焚烧，水泥窑鼓风机为变频风机，根据类似项目的处置经验，设计单位会根据项目车间实际建设情况核算得到各个储存车间及预处理车间的风量，并对水泥窑鼓风机进行变频调节，减少部分水泥生料入口处风量，使水泥窑入口风量与出口风量保持不变，保证水泥窑系统内风量的平衡和稳定性。所以固废预处理车间和暂存库的抽风量对水泥窑系统烟气工况影响不大，项目排放污染物浓度也不会受到影响。

1、固废预处理车间粉尘

(1) 固态、半固态综合处理车间、SMP 车间

本项目固废预处理车间设置为封闭式厂房，采用微负压抽气设计，排出的废气导入水泥窑篦冷机的靠近窑头端进行焚烧处理。半固态如精馏残渣、含高粘性物料的包装物、树脂、染料残渣、管底焦渣等含水率较高，且高粘稠性物料处理工艺（EVS-EVD 处置系统）的破碎过程在密封舱内进行充氮密封破碎，整个系统密闭性能高，密封舱内有惰性气体保护，不与外界产生气体交换，破碎过程基本不产生粉尘，本次不进行颗粒物的核算。项目对易产生粉尘的固态危险废物破碎进行破碎，破碎过程在固态、半固态综合处理车间、SMP 车间内进行。

固态、半固态综合处理车间内一期工程需要破碎的固体废物年处置量约 68000t/a，二期工程需要破碎的无机固体废物年处置量约 20000t/a，三期工程需要破碎的固体废物年处置量约 16000t/a；二期工程 SMP 车间需要破碎的固体废物年处置量约 10000t/a。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，项目破碎过程粉尘产生量约为 0.25kg/t 固废，固态、半固态综合处理车间内一期工程粉尘产生量 17t/a，二期工程粉尘产生量 5t/a，三期工程粉尘产生量 4t/a；二期工程 SMP 车间粉尘产生量 2.5t/a。固体废物在破碎时，车间库门开启以及负压吸风存在泄漏，会有部分粉尘外逸，泄漏率按 5%估算；其余 95%废气粉尘经布袋除尘器后送入回转窑。项目含尘废气源强见表 2.6-14 和表 2.6-15。由表 2.6-14 和表 2.6-15 可见，固废处理车间破碎混合粉尘约 0.271t/a 进入回转窑系统，1.425t/a 粉

尘以无组织形式逸散，布袋除尘下来的粉尘约 28.229t/a 进入储坑后入窑焚烧。

表 2.6-14 固废处理车间有组织排放废气排放情况表

| 产污单元 | | 污染物 | 产生量 (t/a) | 排放方式 | 净化设施及效率 | 经布袋除尘后进入回转窑的量 (t/a) | 排放量 (t/a) |
|------|--------------|-----|-----------|------|----------------------|---------------------|-----------|
| 一期 | 固态、半固态综合处理车间 | 颗粒物 | 17 | 不排放 | 经布袋除尘器后送入回转窑，去除率 99% | 0.1615 | 0 |
| 二期 | 固态、半固态综合处理车间 | 颗粒物 | 5 | 不排放 | 经布袋除尘器后送入回转窑，去除率 99% | 0.0475 | 0 |
| | SMP 车间 | 颗粒物 | 2.5 | 不排放 | 经布袋除尘器后送入回转窑，去除率 99% | 0.024 | 0 |
| 三期 | 固态、半固态综合处理车间 | 颗粒物 | 4 | 不排放 | 经布袋除尘器后送入回转窑，去除率 99% | 0.038 | 0 |
| 合计 | | | 28.5 | | | 0.271 | 0 |

表 2.6-15 固废处理车间无组织排放废气排放情况表

| 序号 | 产污单元 | 污染物 | 无组织排放面积 (m ²) | 无组织排放高度 (m) | 无组织排放源强 (kg/h) |
|----|------------------|-----|---------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 固态、半固态综合处理车间（一期） | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.1073 |
| 2 | 固态、半固态综合处理车间（二期） | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.0316 |
| 3 | 固态、半固态综合处理车间（三期） | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.0253 |
| 4 | SMP 车间（二期） | 颗粒物 | 2160 (60m×36m) | 7 | 0.0158 |
| | 合计 | | | | 0.18 |

(2) 无机固废转运点

在无机固废转运过程会产生一定量的粉尘排放，项目设置 2 套布袋除尘装置用于无机固废转运点的收尘。每套布袋除尘器设计除尘效率为 99%，配套风机量为 2000m³/h，2 套布袋除尘器共用 1 根排气筒，排气筒高 15m、内径 0.25m。本项目设计无机固废处置规模为二期 20000t/a，三期 20000t/a。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，转运点粉尘产生量为 0.20kg/t 固废，二期工程产生量为 4t/a，产生速率为 0.51kg/h，产生浓度为 255mg/m³，除尘效率按 99%计，则处理后颗粒物的排放速率为 0.0051kg/h，排放浓度为 2.55mg/m³；三期工程产生量为 4t/a，产生速率为 0.51kg/h，产生浓度为 255mg/m³，除尘效率按 99%计，则处理后颗粒物的排放速率为 0.0051kg/h，排放浓度为 2.55mg/m³，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中规定的大气污染物排放

限值要求。

综上所述，本项目共设置 2 套布袋除尘器收集和处理无机固废转运点产生的粉尘，处理后的废气通过 1 根高 15m、内径为 0.25m 的排气筒（1#）排放，排气筒的颗粒物排放量为 0.08t/a（0.0102kg/h）。

表 2.6-16 无机固废转运点含尘废气源强统计

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | |
|-------------|-----|---------------------------|-----------|--------------------------|---------|---------------------------|-----------|-----------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
| 无机固废转运点(二期) | 颗粒物 | 255 | 4 | 采用布袋除尘器，通过 1 根 15m 排气筒排出 | 99 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 |
| 无机固废转运点(三期) | 颗粒物 | 255 | 4 | | 99 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 |
| 合计 | | | 8 | | | | 0.0102 | 0.08 |

2、固废库房粉尘

(1) 飞灰仓

参考防城港市生活垃圾焚烧处理项目烟气治理工艺分析，焚烧烟气中重金属及二噁英类主要通过活性炭吸附去除，吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，进入飞灰，最终随活性炭进入飞灰。飞灰中重金属即二噁英主要附着于活性炭中，以固态形式存在，通过仓顶除尘器过滤收集后返回飞灰仓，基本不会随废气排出，因此本次评价飞灰仓装卸废气污染物主要考虑颗粒物。

①一期和二期工程飞灰仓

本项目一期和二期工程处置少量垃圾焚烧飞灰（原灰），其中：一期工程处置 300t/a，二期处置 300t/a，一期和二期共处理飞灰原灰 600t/a。项目设 2 座飞灰仓（一期和二期分别 1 座），放置于固态、半固态综合处理车间室外的飞灰仓为全密闭设计。项目拟处置的飞灰类危险废物（HW18）由专用密封罐车运输至水泥厂内，通过罐车自带的气力输送设备送入飞灰储仓内储存；仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，再经气力输送泵送至窑尾烟室进行焚烧处置。整个过程由全封闭管道连接，无逸散点。输灰过程中向上逸散的飞灰由设在仓顶的 1 套布袋除尘器收集后再返回仓内。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，飞灰卸料和输送粉尘产生量为 0.20kg/t 固废，本项目一期飞灰处理量为 300t/a，粉尘产生量为 0.06t/a；二期飞灰处理量为 300t/a，粉尘产生量为 0.06t/a。

项目设在飞灰仓顶的布袋除尘器的设计处理风量为 500m³/h，设置 1 根排气筒（2#），排气筒高 15m、内径为 0.25m，一期和二期共用。一期工程进入除尘器的粉尘产生速率

为 0.0076kg/h，产生浓度为 15.2mg/m³，除尘效率按 99%计，则处理后的颗粒物排放速率为 0.000076kg/h，排放浓度为 0.152mg/m³。二期工程进入除尘器的粉尘产生速率为 0.0076kg/h，产生浓度为 15.2mg/m³，除尘效率按 99%计，则处理后的颗粒物排放速率为 0.000076kg/h，排放浓度为 0.152mg/m³。飞灰粉尘中含有重金属成分，根据表 2.5-15 水洗工段重金属平衡一览表中原灰成分，折算出飞灰粉尘中重金属含量。

表 2.6-17 一期、二期工程飞灰仓含尘废气源强统计

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率(%) | 排放情况 | | |
|---------------|---------------|--------------------------|------------|--------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | | 产生浓度(mg/m ³) | 产生量(t/a) | | | 排放浓度(mg/m ³) | 速率(kg/h) | 排放量(t/a) |
| 飞灰仓 1 (二期) | 颗粒物 | 15.2 | 0.06 | 采用布袋除尘器,通过 1 根 15m 排气筒排出 | 99 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 |
| | 铬 | 0.0015 | 0.0000059 | | | 0.000015 | 0.000000074 | 0.000000059 |
| | 铜 | 0.0095 | 0.000038 | | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.000000038 |
| | 锌 | 0.035 | 0.00014 | | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 |
| | 镉 | 0.000033 | 0.0000013 | | | 0.0000033 | 0.0000000017 | 0.000000013 |
| | 铅 | 0.0078 | 0.000031 | | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 |
| | 镍 | 0.00032 | 0.000013 | | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.00000013 |
| | 锰 | 0.0060 | 0.000024 | | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 |
| | 砷 | 0.00053 | 0.0000021 | | | 0.000053 | 0.000000027 | 0.000000021 |
| | 汞 | 0.000010 | 0.0000004 | | | 0.0000010 | 0.00000000050 | 0.000000004 |
| | 铊 | 0.000018 | 0.00000072 | | | 0.0000018 | 0.00000000091 | 0.0000000072 |
| | 锡 | 0.0027 | 0.000011 | | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 |
| | 钴 | 0.000085 | 0.0000034 | | | 0.0000085 | 0.0000000043 | 0.000000034 |
| | 钒 | 0.00020 | 0.0000078 | | | 0.000020 | 0.000000010 | 0.000000078 |
| | 铋 | 0.00088 | 0.000035 | | | 0.000088 | 0.000000044 | 0.00000035 |
| | 钼 | 0.000072 | 0.0000029 | | | 0.0000072 | 0.0000000036 | 0.000000029 |
| | 飞灰仓 2 (二期) | 颗粒物 | 15.2 | | | 0.06 | 采用布袋除尘器,通过 1 根 15m 排气筒排出 | 99 |
| 铬 | | 0.0015 | 0.0000059 | 0.000015 | 0.000000074 | 0.000000059 | | |
| 铜 | | 0.0095 | 0.000038 | 0.000095 | 0.000000047 | 0.000000038 | | |
| 锌 | | 0.035 | 0.00014 | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | |
| 镉 | | 0.000033 | 0.0000013 | 0.0000033 | 0.0000000017 | 0.000000013 | | |
| 铅 | | 0.0078 | 0.000031 | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | |
| 镍 | | 0.00032 | 0.000013 | 0.000032 | 0.000000016 | 0.00000013 | | |
| 锰 | | 0.0060 | 0.000024 | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 | | |
| 砷 | | 0.00053 | 0.0000021 | 0.000053 | 0.000000027 | 0.000000021 | | |
| 汞 | | 0.000010 | 0.0000004 | 0.0000010 | 0.00000000050 | 0.000000004 | | |
| 铊 | | 0.000018 | 0.00000072 | 0.0000018 | 0.00000000091 | 0.0000000072 | | |
| 锡 | | 0.0027 | 0.000011 | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | | |
| 钴 | | 0.000085 | 0.0000034 | 0.0000085 | 0.0000000043 | 0.000000034 | | |
| 钒 | | 0.00020 | 0.0000078 | 0.000020 | 0.000000010 | 0.000000078 | | |
| 铋 | | 0.00088 | 0.000035 | 0.000088 | 0.000000044 | 0.00000035 | | |
| 钼 | | 0.000072 | 0.0000029 | 0.0000072 | 0.0000000036 | 0.000000029 | | |
| 合计 | | 颗粒物 | 30.4 | 0.12 | 99 | 0.304 | | |
| | 铬 | 0.003 | 0.0000118 | 0.00003 | | 0.000000148 | 0.00000118 | |
| | 铜 | 0.019 | 0.000076 | 0.00019 | | 0.000000094 | 0.00000076 | |

| | | | | | | | |
|---|----------|-------------|--|--|------------|--------------|--------------|
| 锌 | 0.07 | 0.00028 | | | 0.0007 | 0.00000036 | 0.0000028 |
| 镉 | 0.000066 | 0.00000026 | | | 0.00000066 | 0.0000000034 | 0.000000026 |
| 铅 | 0.0156 | 0.000062 | | | 0.000156 | 0.000000078 | 0.00000062 |
| 镍 | 0.00064 | 0.0000026 | | | 0.0000064 | 0.000000032 | 0.000000026 |
| 锰 | 0.012 | 0.000048 | | | 0.00012 | 0.00000006 | 0.00000048 |
| 砷 | 0.00106 | 0.0000042 | | | 0.000106 | 0.000000054 | 0.000000042 |
| 汞 | 0.00002 | 0.00000008 | | | 0.0000002 | 0.000000001 | 0.000000008 |
| 铊 | 0.000036 | 0.000000144 | | | 0.00000036 | 0.000000002 | 0.000000014 |
| 锡 | 0.0054 | 0.000022 | | | 0.000054 | 0.000000026 | 0.00000022 |
| 钼 | 0.00017 | 0.00000068 | | | 0.0000017 | 0.000000009 | 0.000000068 |
| 钒 | 0.0004 | 0.00000156 | | | 0.000004 | 0.000000002 | 0.0000000156 |
| 铈 | 0.00176 | 0.000007 | | | 0.0000176 | 0.0000000088 | 0.00000007 |
| 钼 | 0.000144 | 0.00000058 | | | 0.00000144 | 0.0000000007 | 0.0000000058 |

因此，一期、二期工程实施后，飞灰仓排气筒污染物排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求。布袋除尘器可收集飞灰约0.119t/a，全部返回飞灰仓，最后入窑焚烧。

②四期工程飞灰仓

本项目四期工程处置垃圾焚烧飞灰40000t/a。项目设2座飞灰圆仓（每座容积为2000m³），放置于飞灰仓库北面，为全密闭设计。项目拟处置的飞灰类危险废物由专用密封罐车运输至水泥厂内，通过罐车自带的气力输送设备送入飞灰储仓内储存；仓内飞灰通过仓底部的给料机卸料，经转子计量秤计量后，再经气力输送泵送至水洗车间进行脱氯处理。整个过程由全封闭管道连接，无逸散点。输灰过程中向上逸散的飞灰由设在仓顶的1套布袋除尘器收集后再返回仓内。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，飞灰卸料和输送粉尘产生量为0.20kg/t 固废，本项目四期飞灰处理量为40000t/a，粉尘产生量为8t/a，每个飞灰仓为4t/a。

项目设在飞灰仓顶的布袋除尘器的设计处理风量为2000m³/h，设置1根排气筒(3#)，排气筒高15m、内径为0.25m，两个飞灰仓共用。每个飞灰仓进入除尘器的粉尘产生速率为0.51kg/h，产生浓度为252.53mg/m³，除尘效率按99%计，则处理后的颗粒物排放速率为0.0051kg/h，排放浓度为2.53mg/m³。飞灰粉尘中重金属含量计算根据表2.5-15水洗工段重金属平衡一览表中原灰成分折算。

因此，四期工程实施后，两个飞灰仓排气筒污染物排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求。布袋除尘器可收集飞灰约7.92t/a，全部返回飞灰仓，最后入窑焚烧。

表 2.6-18 四期飞灰仓含尘废气源强统计

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率(%) | 排放情况 | | |
|--------------|-----|--------------------------|-----------|----------------------|--------|--------------------------|-------------|------------|
| | | 产生浓度(mg/m ³) | 产生量(t/a) | | | 排放浓度(mg/m ³) | 速率(kg/h) | 排放量(t/a) |
| 飞灰仓3 (四期) | 颗粒物 | 252.53 | 4 | 采用布袋除尘器,通过1根15m排气筒排出 | 99 | 2.53 | 0.0051 | 0.04 |
| | 铬 | 0.025 | 0.00039 | | | 0.00025 | 0.0000005 | 0.0000039 |
| | 铜 | 0.16 | 0.0025 | | | 0.0016 | 0.0000032 | 0.000025 |
| | 锌 | 0.59 | 0.0093 | | | 0.0059 | 0.000012 | 0.000093 |
| | 镉 | 0.00056 | 0.0000088 | | | 0.0000056 | 0.00000011 | 0.00000088 |
| | 铅 | 0.13 | 0.0021 | | | 0.0013 | 0.0000026 | 0.000021 |
| | 镍 | 0.0053 | 0.000084 | | | 0.000053 | 0.0000011 | 0.0000084 |
| | 锰 | 0.1 | 0.0016 | | | 0.001 | 0.000002 | 0.000016 |
| | 砷 | 0.0089 | 0.00014 | | | 0.000089 | 0.0000018 | 0.000014 |
| | 汞 | 0.00017 | 0.0000026 | | | 0.0000017 | 0.000000033 | 0.00000026 |
| | 铊 | 0.0003 | 0.0000048 | | | 0.000003 | 0.000000061 | 0.00000048 |
| | 锡 | 0.045 | 0.00071 | | | 0.00045 | 0.00000089 | 0.0000071 |
| | 钴 | 0.0014 | 0.000023 | | | 0.000014 | 0.00000028 | 0.0000023 |
| | 钒 | 0.0033 | 0.000052 | | | 0.000033 | 0.00000066 | 0.0000052 |
| | 铍 | 0.015 | 0.00023 | | | 0.00015 | 0.00000029 | 0.0000023 |
| | 钼 | 0.0012 | 0.000019 | | | 0.000012 | 0.00000024 | 0.0000019 |
| 飞灰仓4 (四期) | 颗粒物 | 252.53 | 4 | 采用布袋除尘器,通过1根15m排气筒排出 | 99 | 2.53 | 0.0051 | 0.04 |
| | 铬 | 0.025 | 0.00039 | | | 0.00025 | 0.0000005 | 0.0000039 |
| | 铜 | 0.16 | 0.0025 | | | 0.0016 | 0.0000032 | 0.000025 |
| | 锌 | 0.59 | 0.0093 | | | 0.0059 | 0.000012 | 0.000093 |
| | 镉 | 0.00056 | 0.0000088 | | | 0.0000056 | 0.00000011 | 0.00000088 |
| | 铅 | 0.13 | 0.0021 | | | 0.0013 | 0.0000026 | 0.000021 |
| | 镍 | 0.0053 | 0.000084 | | | 0.000053 | 0.0000011 | 0.0000084 |
| | 锰 | 0.1 | 0.0016 | | | 0.001 | 0.000002 | 0.000016 |
| | 砷 | 0.0089 | 0.00014 | | | 0.000089 | 0.0000018 | 0.000014 |
| | 汞 | 0.00017 | 0.0000026 | | | 0.0000017 | 0.000000033 | 0.00000026 |
| | 铊 | 0.0003 | 0.0000048 | | | 0.000003 | 0.000000061 | 0.00000048 |
| | 锡 | 0.045 | 0.00071 | | | 0.00045 | 0.00000089 | 0.0000071 |
| | 钴 | 0.0014 | 0.000023 | | | 0.000014 | 0.00000028 | 0.0000023 |
| | 钒 | 0.0033 | 0.000052 | | | 0.000033 | 0.00000066 | 0.0000052 |
| | 铍 | 0.015 | 0.00023 | | | 0.00015 | 0.00000029 | 0.0000023 |
| | 钼 | 0.0012 | 0.000019 | | | 0.000012 | 0.00000024 | 0.0000019 |
| 合计 | 颗粒物 | 505.06 | 8 | | 99 | 5.06 | 0.0102 | 0.08 |
| | 铬 | 0.05 | 0.00078 | | | 0.0005 | 0.000001 | 0.0000078 |
| | 铜 | 0.32 | 0.005 | | | 0.0032 | 0.0000064 | 0.00005 |
| | 锌 | 1.18 | 0.0186 | | | 0.0118 | 0.000024 | 0.000186 |
| | 镉 | 0.00112 | 0.0000176 | | | 0.0000112 | 0.00000022 | 0.00000176 |
| | 铅 | 0.26 | 0.0042 | | | 0.0026 | 0.0000052 | 0.000042 |
| | 镍 | 0.0106 | 0.000168 | | | 0.000106 | 0.0000022 | 0.0000168 |
| | 锰 | 0.2 | 0.0032 | | | 0.002 | 0.000004 | 0.000032 |
| | 砷 | 0.0178 | 0.00028 | | | 0.000178 | 0.00000036 | 0.000028 |
| | 汞 | 0.00034 | 0.0000052 | | | 0.0000034 | 0.000000066 | 0.00000052 |
| | 铊 | 0.0006 | 0.0000096 | | | 0.000006 | 0.000000122 | 0.00000096 |
| | 锡 | 0.0054 | 0.000022 | | | 0.0009 | 0.00000178 | 0.0000142 |

| | | | | | | | | |
|--|---|----------|------------|--|--|----------|-------------|------------|
| | 钼 | 0.00017 | 0.00000068 | | | 0.000028 | 0.000000056 | 0.00000046 |
| | 钒 | 0.0004 | 0.00000156 | | | 0.000066 | 0.000000132 | 0.00000104 |
| | 铈 | 0.00176 | 0.000007 | | | 0.0003 | 0.00000058 | 0.0000046 |
| | 钼 | 0.000144 | 0.00000058 | | | 0.000024 | 0.000000048 | 0.00000038 |

③四期破袋车间

飞灰原料有散装及袋装两种包装方式，袋装飞灰叉车卸车后，送入四期飞灰仓库内破袋车间的自动拆包机，拆袋机可实现自动割袋、自动清料、自动空袋拍打清理，破袋后飞灰暂存于暂存料斗，经真空上料机输送至原灰储存仓中，储存于原灰仓内的飞灰经过计量螺旋输送至水洗工段进行处理。参考《逸散性工业粉尘控制技术》，飞灰破袋粉尘产生量为 0.25kg/t 固废计，保守估算，本项目四期袋装飞灰处理量为 40000t/a，粉尘产生量为 10t/a。

本项目破袋车间为密闭车间，在破袋工序上安装集气罩和布袋收尘器，布袋除尘器设计处理风量为 2000m³/h，设置 1 根排气筒（4#），排气筒高 15m、内径为 0.25m。进入除尘器的粉尘产生速率为 1.26kg/h，产生浓度为 631.31mg/m³，除尘效率按 99%计，则处理后的颗粒物排放速率为 0.0126kg/h，排放浓度为 6.31mg/m³，飞灰粉尘中重金属含量计算根据表 2.5-15 水洗工段重金属平衡一览表中原灰成分折算。

因此，四期破袋车间排气筒污染物排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。布袋除尘器可收集飞灰约 9.90t/a，全部返回飞灰仓，最后入窑焚烧。

表 2.6-19 四期破袋车间含尘废气源强统计

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | |
|----------|-----|---------------------------|-----------|--------------------------|---------|---------------------------|------------|------------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
| 破袋车间（四期） | 颗粒物 | 631.31 | 10 | 采用布袋除尘器，通过 1 根 15m 排气筒排出 | 99 | 6.31 | 0.0126 | 0.10 |
| | 铬 | 0.062 | 0.00098 | | | 0.00062 | 0.0000012 | 0.0000098 |
| | 铜 | 0.39 | 0.0063 | | | 0.0039 | 0.0000079 | 0.000063 |
| | 锌 | 1.47 | 0.0233 | | | 0.015 | 0.000029 | 0.000233 |
| | 镉 | 0.0014 | 0.000022 | | | 0.000014 | 0.00000028 | 0.0000022 |
| | 铅 | 0.33 | 0.0052 | | | 0.0033 | 0.000065 | 0.000052 |
| | 镍 | 0.013 | 0.00021 | | | 0.00013 | 0.0000026 | 0.0000021 |
| | 锰 | 0.25 | 0.0039 | | | 0.0025 | 0.000050 | 0.000039 |
| | 砷 | 0.022 | 0.00035 | | | 0.00022 | 0.0000044 | 0.0000035 |
| | 汞 | 0.00042 | 0.000066 | | | 0.000042 | 0.00000083 | 0.00000066 |
| | 铊 | 0.00076 | 0.000012 | | | 0.000076 | 0.00000015 | 0.00000012 |
| | 锡 | 0.11 | 0.0018 | | | 0.0011 | 0.000022 | 0.000018 |
| | 钴 | 0.0036 | 0.000056 | | | 0.000036 | 0.00000071 | 0.00000056 |
| | 钒 | 0.0083 | 0.00013 | | | 0.000083 | 0.00000017 | 0.00000013 |

| | | | | | | | | |
|--|---|--------|----------|--|--|----------|-------------|------------|
| | 铍 | 0.037 | 0.00058 | | | 0.00037 | 0.00000073 | 0.0000058 |
| | 钼 | 0.0030 | 0.000048 | | | 0.000030 | 0.000000060 | 0.00000048 |

④飞灰成品仓库

本项目脱氯飞灰（湿灰）含水率控制在 40%左右，不易起尘，而且飞灰成品仓库采用全封闭式厂房，故飞灰成品仓库扬尘产生量很小，本次评价不做定量评价。

3、固废库和固废预处理车间废气

固体废物在储存和预处理过程中，随着环境温度和压力的变化，挥发性有机物逐渐从废物中释放出来，从而引起恶臭气体（主要是氨和硫化氢）和以非甲烷总烃为主的有机废气排放。其中 NH₃ 和 H₂S 主要来自于 HW02 医药废物、HW04 农药废物、HW11 精蒸馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、污泥等。非甲烷总烃主要来自于 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油水、烃水混合物或乳化液等挥发性废物。

本项目固废库和预处理车间均采用封闭式厂房，车间内保持微负压状态，在车间内上方适当位置布置吸风口收集车间废气。车间废气收集系统均设有 2 个阀门，当回转窑正常运行时开启通往水泥窑的阀门，废气被送往水泥窑篦冷机靠近窑头端的一段篦床处，在 1000℃以上的高温区域和富氧的条件下进行充分燃烧，可保证臭、异味气体中的有机物质被彻底分解，恶臭物质和非甲烷总烃不会残留在窑尾烟气中；在停窑期间，则需开启通往“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统的阀门，关闭通往水泥窑的阀门，车间废气处理达标后方可外排。

为防止固废预处理车间、固废库内臭气外逸，本项目设计在车间进口及每个卸料车位处分别设两道自动感应快速卷帘门，在固废运输车辆进出过程中，两道门交叉操作，即当车辆进入车间时，外门自动打开而内门自动关闭，车辆进入车间后则是外门关闭内门打开。由于固废预处理车间、固废库库门开启时间过长或负压不足、吸风存在泄漏等原因，可能会有少部分废气外逸。本评价泄漏率按 5%计，其余 95%的车间废气可收集进入水泥窑篦冷机靠近窑头端的一段篦床处进行焚烧处理。

水泥窑停窑期间，生产活动大幅降低，除了危废储库维持一定的运行强度外，包括固废预处理车间在内的其他车间和生产设施基本不运行，但需有一定的换气量。根据建设单位提供的资料，本项目设计建设 3 套臭气处理设施：1#臭气处理设施处理能力为 70000m³/h，采用“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，位于一期库房西面，用于集中处理停窑期间一期库房、二期库房、三期库房 2#产生的恶臭气体和有机废气，排气筒(6#)

高 15m、内径 0.25m；2#臭气处理设施处理能力为 20000m³/h，采用“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，位于液态处理车间西面，用于集中处理停窑期间液态处理车间、固态、半固态综合处理车间产生的恶臭气体和有机废气，排气筒(7#)高 15m、内径 0.25m；3#臭气处理设施处理能力为 30000m³/h，采用“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统，位于 SMP 车间南面，用于集中处理停窑期间 SMP 车间、三期库房 1#产生的恶臭气体和有机废气，排气筒(8#)高 15m、内径 0.25m。

本项目固废预处理车间的结构与浙江红狮、南宁红狮水泥窑协同处置固废项目相同，拟处置的易挥发固废类型及规模相近，类比企业在停窑期间预处理车间废气处理系统的监测结果见表 2.6-20。

表 2.6-20 类比项目停窑期间废气处理系统监测结果一览表

| 类比项目 | 占地面积(m ²) | 处理设施 | 处理风量(万 m ³ /h) | 监测时间 | 氨最大实测浓度(mg/m ³) | 硫化氢最大实测浓度(mg/m ³) | 非甲烷总烃最大实测浓度(mg/m ³) | 臭气浓度(无量纲) |
|--------------|-----------------------|------------------|---------------------------|------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|
| 南宁红狮环保科技有限公司 | 945 | 光触媒催化氧化室+喷淋洗涤吸收塔 | 8 | 2019.3.22 | 0.49 | 0.03 | 2.56 | 30 |
| | | | | 2019.6.18 | 1.19 | 0.03 | 0.22 | 131 |
| | | | | 2019.9.3 | 0.55 | 0.02 | 0.32 | 40 |
| 浙江红狮环保股份有限公司 | 1350 | 光触媒催化氧化室+喷淋洗涤吸收塔 | 15 | 2017.10.10 | <0.25 | <0.01 | 2.80 | 132 |

注：表中<表示低于检出限。

根据表 2.6-20 监测结果，按保守估计，本次评价取实测浓度结果的最大值进行计算，即氨、硫化氢、非甲烷总烃的排放浓度分别取 1.19mg/m³、0.03mg/m³、2.80mg/m³，按光触媒催化氧化室+喷淋洗涤吸收塔效率 90%计，反推类比项目氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生浓度分别为 11.90mg/m³、0.30mg/m³、28mg/m³。本项目类比南宁红狮、浙江红狮项目氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生浓度，则本项目一期库房、二期库房和三期库房 2#区域氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生速率分别为 0.8330kg/h、0.021kg/h、1.96kg/h；液态处理车间、固态、半固态综合处理车间区域氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生速率分别为 0.2380kg/h、0.0060kg/h、0.56kg/h；SMP 车间、三期库房 1#区域氨、硫化氢、非甲烷总烃的产生速率分别为 0.3570kg/h、0.0090kg/h、0.84kg/h。

由于固废预处理车间、危废储库均密闭且设置了快速卷帘门，废气的外逸量按产生量的泄漏率按 5% 计算，则本项目正常运营情况下，固废预处理车间、危废库房 NH₃、H₂S 和非甲烷总烃无组织排放源强及计算参数详见表 2.6-21。

表 2.6-21 本项目危废储存、预处理无组织排放废气排放情况表

| 序号 | 产污单元 | 污染物 | 无组织排放面积 (m ²) | 无组织排放高度 (m) | 无组织排放源强 (kg/h) |
|----|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | 11900m ² (其中一期库房 4800m ² (115m×42m)、二期库房 4600m ² (115m×40m)、三期库房 2# 2500m ² (72m×36m)) | 7 | 0.0417 |
| | | H ₂ S | | | 0.0011 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0980 |
| 2 | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | 2360m ² (其中液态处理车间 260m ² (20m×13m)、固态、半固态综合处理车间 2100m ² (105m×20m)) | 7 | 0.0119 |
| | | H ₂ S | | | 0.0003 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0280 |
| 3 | SMP 车间、三期库房 1# | NH ₃ | 4940m ² (其中 SMP 车间 2160m ² (60m×36m)、三期库房 1# 2780m ² (58m×48m)) | 7 | 0.0179 |
| | | H ₂ S | | | 0.0005 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0420 |
| 合计 | | NH ₃ | / | / | 0.0714 |
| | | H ₂ S | / | / | 0.0019 |
| | | 非甲烷总烃 | / | / | 0.168 |

水泥窑停窑期间，生产活动大幅降低，除了库房维持一定的运行强度外，包括固废预处理车间在内的其他车间和生产设施基本不运行，但需有一定的换气量。类比红狮集团水泥窑协同处置固废等同类项目，喷淋洗涤吸收塔+活性炭装置除臭效率可达到 90% 以上，且能同时净化多种至臭物质，也适合非长时间连续使用。本次评价给出在回转窑检修停车期间（以 840 小时计），通过 3 个排气筒排放的有组织污染物产生及排放情况一览见表 2.6-22。

表 2.6-22 固废车间、库房有组织气体产生及排放表（停窑期间）

| 污染源 | 污染物产生情况 | | | | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒编号 |
|----------|-------------------------|------------------|----------------------|--------|---------|-------------|---------|------|--------|----------|-------------------------|
| | 废气量 (m ³ /h) | 污染物 | 产生浓度 | 产生速率 | 产生量 | | | 排放浓度 | 速率 | 排放量 | |
| | | | (mg/m ³) | (kg/h) | (t/a) | | | | | | |
| 1#臭气处理设施 | 70000 | NH ₃ | 11.9 | 0.8330 | 0.69972 | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 90 | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 | 排气筒 (6#) 高 15m、内径 0.25m |
| | | H ₂ S | 0.3 | 0.0210 | 0.01764 | | | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 | |
| | | 非甲烷总烃 | 28 | 1.9600 | 1.6464 | | | 2.8 | 0.196 | 0.16464 | |
| 2#臭 | 20000 | NH ₃ | 11.9 | 0.2380 | 0.19992 | | 90 | 1.19 | 0.0238 | 0.019992 | 排气筒 |

| 污染源 | 污染物产生情况 | | | | | 环保措施 | 去除率(%) | 排放情况 | | | 排气筒编号 |
|----------|------------------------|------------------|--------------------------|------------|----------|------|--------|--------------------------|----------|----------|---------------------|
| | 废气量(m ³ /h) | 污染物 | 产生浓度(mg/m ³) | 产生速率(kg/h) | 产生量(t/a) | | | 排放浓度(mg/m ³) | 速率(kg/h) | 排放量(t/a) | |
| 气处理设施 | | H ₂ S | 0.3 | 0.0060 | 0.00504 | | | 0.03 | 0.0006 | 0.000504 | (7#)高15m、内径0.25m |
| | | 非甲烷总烃 | 28 | 0.5600 | 0.4704 | | | 2.8 | 0.056 | 0.04704 | |
| 3#臭气处理设施 | 30000 | NH ₃ | 11.9 | 0.3570 | 0.29988 | | 90 | 1.19 | 0.0357 | 0.029988 | 排气筒(8#)高15m、内径0.25m |
| | | H ₂ S | 0.3 | 0.0090 | 0.00756 | | | 0.03 | 0.0009 | 0.000756 | |
| | | 非甲烷总烃 | 28 | 0.8400 | 0.7056 | | | 2.8 | 0.084 | 0.07056 | |
| 合计 | 120000 | NH ₃ | / | 1.428 | 1.19952 | / | / | / | 0.1428 | 0.119952 | / |
| | | H ₂ S | / | 0.036 | 0.03024 | | | | 0.0036 | 0.003024 | |
| | | 非甲烷总烃 | / | 3.36 | 2.8224 | | | | 0.336 | 0.28224 | |

2.6.2.3 飞灰处理车间废气

1、飞灰溶解制浆和溶碱粉尘

本项目飞灰溶解制浆过程中会有少量粉尘产生，参考《逸散性工业粉尘控制技术》，卸料过程粉尘产生量为 0.25kg/t 飞灰，本项目可用于飞灰溶解制浆的飞灰量约为 40000t/a，则制浆粉尘产生量预计为 10t/a。由于本项目制浆过程全密闭，原灰从储仓通过气力输送系统进入制浆罐，制浆工序在制浆罐内操作，密闭性良好，可确保粉尘全部收集。本项目设置 1 个制浆罐，罐内粉尘由风机引至“氧化塔+吸收塔”组合与氨气、氯化氢废气一起集中处理，“氧化塔+吸收塔”组合对制浆粉尘的综合去除效率为 75%，尾气最后通过 1 根 15m 高、出口内径 0.25m 的排气筒（5#）排放。

本项目飞灰水洗废水处理系统的脱钙反应池需加入纯碱，向溶碱池内投入纯碱的过程中会有少量粉尘产生，参考《逸散性工业粉尘控制技术》，卸料过程粉尘产生量为 0.25kg/t 纯碱，本项目纯碱投加量约为 5120t/a，则溶碱粉尘产生量预计为 1.28t/a。本项目溶碱池采用封闭式池体，仅留有投料口，投料口上方设置集气罩，溶碱粉尘由风机引至“氧化塔+吸收塔”组合与氨气、氯化氢废气一起集中处理，“氧化塔+吸收塔”组合对溶碱粉尘的综合去除效率为 75%，尾气最后通过 1 根 15m 高、出口内径 0.25m 的排气筒（5#）排放。

即本项目设置 1 套“氧化塔+吸收塔”设备处理制浆粉尘、溶碱粉尘、飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气以及盐酸储罐产生的氯化氢废气，设计处理风量为 20000m³/h，尾气最后统一通过 1 根 15m 高、出口内径 0.25m 的排气筒（5#）排放。经计算，该排气筒颗粒物的排放浓度为 3.56mg/m³，排放速率为 0.0712kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

本项目飞灰水洗车间采用全封闭厂房，设置负压抽风系统，上述区域产生的废气均可收集进入“氧化塔+吸收塔”进行处理。飞灰水洗车间在采取封闭并保持微负压操作后，溶碱粉尘仅有 1% 为无组织排放，则溶碱粉尘无组织排放源强预计为 0.0128t/a（0.0016kg/h），面源面积为 2070m²（46m×45m）。

本项目制浆和溶碱过程粉尘的产排情况见表 2.6-23 和表 2.6-24。

表 2.6-23 制浆和溶碱粉尘产排情况及治理措施一览表

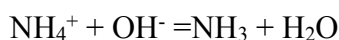
| 污染源 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 污染物产生情况 | | | 治理措施 | 污染物排放情况 | | |
|-----|-----|----------------------------|------------------------------|----------------|--------------|-------------|------------------------------|----------------|--------------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
| 制浆 | 颗粒物 | 20000 | 63.0 | 1.26 | 10 | 氧化塔+ 吸收塔 | 15.75 | 0.315 | 2.5 |
| 溶碱 | 颗粒物 | | 8.20 | 0.16 | 1.28 | | 2.05 | 0.04 | 0.32 |
| 合计 | | | | 1.42 | 11.28 | | 17.8 | 0.355 | 2.82 |

表 2.6-24 本项目溶碱粉尘无组织排放废气排放情况表

| 序号 | 产污单元 | 污染物 | 无组织排放面积 (m ²) | 无组织排放高度 (m) | 无组织排放源强 (kg/h) |
|----|--------|-----|------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 飞灰水洗车间 | 颗粒物 | 2070m ² (46m×45m) | 7 | 0.0016 |

2、含氨废气

在生活垃圾焚烧过程中，会产生大量的热力型 NO_x，在脱硝过程中需要使用氨水或尿素作为还原剂，在烟气急冷过程中，少量氨和酸根离子形成氨盐。飞灰在水洗过程会呈现弱碱性，氨在水中既有自由态的 NH₃，也有离子态的 NH₄⁺，影响氨水解离的主要因素有温度、pH 值及离子强度，其中 pH 值影响最大，pH 值 > 9.5，随着 pH 增大，水中自由态的 NH₃ 逐渐增大。飞灰水洗废水 pH 值约为 12，则在飞灰水洗过程中会有一定量的氨气挥发，化学反应方程式如下：



根据飞灰水洗废水和蒸发冷凝水的氨氮浓度以及氨气挥发效率推算，本项目飞灰水洗过程中水洗液的氨浓度约为 35mg/L，水洗过程属于放热过程，操作过程中水温在 35~40℃，在不断的搅动过程中会增加氨气的挥发，本项目飞灰溶解制浆和水洗过程工段的总水量约为 1037.27m³/d，在不断的搅动过程中会增加氨气的挥发，挥发量约为总氨量的 20%，则水洗过程中氨气的挥发量约为 0.0073t/d，每年挥发量为 2.409 t/a。

原灰水洗后形成的浆液进入脱水机，脱水过程中亦有部分氨气挥发，此部分氨气挥发量约为水洗过程剩余总氨量的 5%，故脱水过程中氨气的挥发量约为 0.0015t/d，每年挥发量为 0.495t/a。

水洗废水处理过程中氨浓度约为 26.52mg/L，操作温度为常温 25℃左右，为了水质均匀会在调节池设置曝气管，脱钙反应池及重金属脱除池加入纯碱并进行搅拌，会使氨气从废水中逸出。水洗废水处理过程每天水量为 872.26m³/d，挥发量约为水洗废水处理过程总氨量的 10%，故 NH₃ 在水洗废水处理工段的挥发量约为 0.0023t/d，每年挥发量为 0.759 t/a。

综上所述，本项目飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气总量预计为 3.663t/a。飞灰水洗车间内设置的制浆罐、水洗分离池、浆液储存池、废水处理池等均采取封闭式操作；罐体上方设有排气管，可通过引风机将产生的氨气引入“氧化塔+吸收塔”内，收集效率为 100%；池体上方设置盖板，并在盖板上方设置集气罩，可将池内产生的氨气收集后引入“氧化塔+吸收塔”内；每一级飞灰经过水洗后均需要采用脱水机进行脱水，在脱水过程中会有一定量的氨气挥发，在脱水机上方设置集气罩，将产生的氨气收集后引入“氧化塔+吸收塔”内；上述三股氨气合并处理，“氧化塔+吸收塔”废气处理组合设计处理风量为 20000m³/h（与飞灰溶解制浆和溶碱粉尘、盐酸储罐氯化氢共用 1 套系统），采用次氯酸钠作为氧化剂，水作为吸收剂，氨和次氯酸钠反应首先生成脒，若次氯酸钠过量时脒被氧化为氮气，次氯酸钠则还原为氯化钠，氨气去除效率可达 90%以上，尾气最后统一通过 1 根 15m 高、出口内径 0.25m 的排气筒（5#）排放。经计算，该排气筒氨气的排放速率为 0.463kg/h，可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）排放限值要求。

本项目飞灰水洗车间采用全封闭厂房，设置负压抽风系统，上述区域产生的废气均可收集进入“氧化塔+吸收塔”进行处理。飞灰水洗车间在采取封闭并保持微负压操作后，氨气仅有 1%为无组织排放，则飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气无组织排放源强预计为 0.0366t/a，排放速率为 0.0046kg/h，面源面积为 2070m²（46m×45m）。

本项目飞灰水洗和废水处理过程含氨废气的产排情况见表 2.6-25、26。

表 2.6-25 飞灰水洗及废水处理含 NH₃ 废气产排情况及治理措施一览表

| 污染源 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 污染物产生情况 | | | 治理措施 | 污染物排放情况 | | |
|--------|-----------------|----------------------------|------------------------------|----------------|--------------|---------|------------------------------|----------------|--------------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
| 飞灰水洗车间 | NH ₃ | 20000 | 23.125 | 0.4625 | 3.663 | 氧化塔+吸收塔 | 2.313 | 0.0463 | 0.3663 |

表 2.6-26 本项目溶碱粉尘无组织排放废气排放情况表

| 序号 | 产污单元 | 污染物 | 无组织排放面积 (m ²) | 无组织排放高度 (m) | 无组织排放源强 (kg/h) |
|----|--------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 飞灰水洗车间 | NH ₃ | 2070m ² (46m×45m) | 7 | 0.0046 |

根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)第 6.3.8 条规定：当车间高度小于或等于 6m 时，其排风量不应小于按 1 次/h 换气计算所得的风量；当车间高度大于 6m 时，排风量可按 6m³/(h·m²) 计算。本项目需要设置负压抽风的飞灰水洗车间面积 2070m² (46m×45m)，高 10m，由此计算得出，上述区域负压抽风量为 12420m³/h，故本项目“氧化塔+吸收塔”设计风量定为 20000m³/h 是合理的。

3、氯化氢废气

本项目通过投加盐酸与废水中的碱进行中和反应，以确保后续反应所需的 pH 环境。盐酸通入管道位于中和絮凝沉淀池池中下部，保证了盐酸加入位置位于该池液面以下，避免了盐酸雾的产生。本项目在飞灰水洗车间内设有 2 个 20m³ 的盐酸储罐，废气主要是呼吸排放和工作排放等两种排放方式，项目设有专门的盐酸储罐区，各排放方式产生的废气量计算如下：

(1) 呼吸排放（小呼吸）

呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

储罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$LB=0.191 \times M/P / (100910-P) \int^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：LB—罐的呼吸排放量 (kg/a)；

M—储罐内蒸气的分子量，氯化氢分子量为 36.5；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)，30℃下氯化氢约 4400Pa；

D—罐的直径（m），本项目储罐直径为 3.0m；

H—平均蒸气空间高度（m），本项目取 3m；

ΔT —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），本项目取 15°C ；

FP—涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间，本项目取 1；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

KC—产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他液体取 1.0）。

由上述公式及参数计算，本项目盐酸在储存过程中，单个盐酸储罐小呼吸 HCl 产生量为 0.0189t/a，产生速率为 0.0024kg/h，则两个盐酸储罐小呼吸 HCl 产生量为 0.0378t/a，产生速率为 0.0048kg/h。

（2）工作排放（大呼吸）

工作排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

可由下式估算储罐的工作排放：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：LW—储罐的工作损失（ kg/m^3 盐酸投入量）；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定；

$K \leq 36$ 时， $KN=1$

$36 < K \leq 220$ 时， $KN=11.467 \times K^{-0.7026}$

$K > 220$ 时， $KN=0.26$

其他参数同呼吸排放计算公式。

本项目采用 30% 的盐酸，年用量约为 1379t（约 1200m^3 ），设置 2 个盐酸储罐，每个储罐的平均储存量为 18m^3 ，则年周转次数（K）约为 67 次。盐酸储罐装料及卸料时间以平均 3 小时/次计，由上述公式及参数计算，本项目盐酸储罐大呼吸 HCl 产生量为 0.0482t/a，产生速率平均为 0.0061kg/h。

综上所述，本项目盐酸储罐产生的含 HCl 废气合计约为 0.086t/a。由于 HCl 废气产生于储罐内，易于收集，可通过罐顶部排气管和引风机抽送，同时在盐酸储罐排气口处设置套管（大管套小管），集气效率可达到 100%，将大小呼吸废气通过管道收集后引入“氧化塔+吸收塔”与飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气以及飞灰溶解制浆和溶碱

粉尘合并处理，在吸收塔内通过水及次氯酸钠吸收处理，将 HCl 转化为 NaCl，HCl 去除效率可达 90%以上，尾气最后通过 1 根 15m 高、出口内径 0.25m 的排气筒（5#）排放。经计算，该排气筒 HCl 的排放浓度为 0.054mg/m³，排放速率为 0.00109kg/h，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

本项目盐酸储罐含 HCl 废气的产排情况见表 2.6-27。

表 2.6-27 盐酸储罐含 HCl 废气产排情况及治理措施一览表

| 污染源 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 污染物产生情况 | | | 治理措施 | 污染物排放情况 | | |
|------|-----|----------------------------|------------------------------|------------|--------------|---------|------------------------------|----------------|--------------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率(kg/h) | 产生量 (t/a) | | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) |
| 盐酸储罐 | HCl | 20000 | 0.54 | 0.0109 | 0.086 | 氧化塔+吸收塔 | 0.054 | 0.00109 | 0.0086 |

2.6.2.4 运输新增的交通污染物

本项目危险废物运输均采用汽车运输方式，项目不购置专用运输车辆，拟处置的危废均由具有危险货物运输资质的单位运输，危险废物均采用密闭车辆运输，不相溶性质的物品禁止混装，车上配备根据所装危险货物的性质配备相应的消防器材、防水、防火等应急用具、药剂和其它辅助材料。经水泥窑协同处置后产生产品为熟料，熟料规模未增加，水泥产品的运输纳入水泥厂运输范围，不属于本项目新增交通量。

设计运输车辆规模约为 15t/辆，由于本项目新增的固废交通流量为 17333 车次/a，运输车辆按照中型车计，运输车辆汽车尾气中的主要污染物为 CO、NO₂，汽车排放尾气中气态污染物排放源源强按下式计算：

$$Q=A_i E_{ij}$$

式中：Q_{j--j} 类气态污染物排放源强，mg/（km·a）；

A_{i--}表示 i 类车辆的车流量，辆/a；

E_{ij--}表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，mg/（辆·m）。

项目汽车污染物单车因子排放参数用《车用压燃式发动机排气污染物排放限值及测量方法》（GB17691-2005）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）推荐的参数。2017 年以后广西开始实行国 V 标准。因此单车排放因子营运期按照“国 V”标准取值，中型车汽车尾气污染单车因子排放系数见表 2.6-28。

表 2.6-28 汽车尾气污染物单车因子排放参数

| 项目类别 | CO | NO _x | |
|-----------------|------------------|-----------------|-------|
| V 阶段标准值（g/km.辆） | 1305kg<RM≤1760kg | 1.81 | 0.075 |

计算得到拟建项目新增的 NO_x 、CO排放源强,即CO $31.37\text{kg}/\text{km}^3$, NO_x $1.30\text{kg}/\text{km}^3$ 。

2.6.2.5 废气污染物汇总

本项目废气污染物排放见表 2.6-29 到表 2.6-34。

表 2.6-29 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 58.33 | 205333.33 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | 97 | | 1.75 | 0.7781 | 6160 | 10 | 达标 |
| | | HF | 3.33 | 11333.33 | | 97 | | 0.10 | 0.0431 | 340 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.00219 | 7.7030 | | 0 | 90 | 0.00021860 | 0.00009726 | 0.7703 | 0.05 | 达标 |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10 ng TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524 gTEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 0.81235 | 2862.6041 | | 99.8 | 90 | 0.00016 | 0.00007224 | 0.5721 | 1 | 达标 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 25.48507 | 89805.4383 | | 99.95 | 90 | 0.00112 | 0.00049735 | 3.9390 | 0.5 | 达标 |

表 2.6-30 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 118.33 | 416333.33 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | 97 | | 3.55 | 1.5773 | 12490 | 10 | 达标 |
| | | HF | 9.00 | 32333.33 | | 97 | | 0.27 | 0.1220 | 970 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.02083 | 73.4068 | | 0 | 90 | 0.00208315 | 0.00092685 | 7.3407 | 0.05 | 达标 |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10 ng TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524 gTEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 7.58695 | 26735.2476 | | 99.8 | 90 | 0.00152 | 0.00067 | 5.3459 | 1 | 达标 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 102.7761 9 | 362167.4262 | | 99.95 | 90 | 0.00461 | 0.00205 | 16.2370 | 0.5 | 达标 |

表 2.6-31 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期+三期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 145.67 | 513333.33 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | 97 | | 4.37 | 1.9450 | 15400 | 10 | 达标 |
| | | HF | 11.67 | 41666.67 | | 97 | | 0.35 | 0.1579 | 1250 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.03235 | 113.9954 | | 0 | 90 | 0.00323497 | 0.00143934 | 11.3995 | 0.05 | 达标 |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10 ng TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524 gTEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 13.27321 | 46772.7546 | | 99.8 | 90 | 0.00265 | 0.00118 | 9.3530 | 1 | 达标 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 121.3156 2 | 427497.4981 | | 99.95 | 90 | 0.00528 | 0.00235 | 18.6211 | 0.5 | 达标 |

表 2.6-32 本项目新增水泥窑尾废气中主要变化污染物排放情况一览表（一期+二期+三期+四期工程）

| 排放源名称 | 烟气量 (m ³ /h) | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除效率 | | 处理后 | | | 排放标准 (mg/m ³) | 是否达标 |
|-------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------|
| | | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (kg/a) | | 熟料对重金属固化率 (%) | 末端治理措施去除率 (%) | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (kg/a) | | |
| 烧成窑尾 | 444930 | HCl | 222.67 | 784333.33 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | 97 | | 6.68 | 2.9709 | 23530 | 10 | 达标 |
| | | HF | 31.00 | 109000.00 | | 97 | | 0.93 | 0.4128 | 3270 | 1 | 达标 |
| | | 汞 (Hg) | 0.03967 | 139.7955 | | 0 | 90 | 0.00396713 | 0.00176509 | 13.9795 | 0.05 | 达标 |
| | | 二噁英 | 5ng TEQ/m ³ | 17.62g TEQ/a | | 98 | | 0.10 ng TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524 gTEQ/a | 0.1ng TEQ/m ³ | 达标 |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 19.40057 | 68364.6158 | | 99.8 | 90 | 0.00388 | 0.00173 | 13.6667 | 1 | 达标 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 136.7385 2 | 481845.4318 | | 99.95 | 90 | 0.00588 | 0.00262 | 20.7233 | 0.5 | 达标 |

表 2.6-33 本项目有组织废气源强统计（除窑尾外）

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒情况 |
|-------------|-----|------------------------------|--------------|-------------|------------|------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | |
| 无机固废转运点（二期） | 颗粒物 | 255 | 4 | 采用布袋 除尘器 | 99 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 1#排气筒，高 15m、内径 0.25m。 |
| 无机固废转运点（三期） | 颗粒物 | 255 | 4 | | 99 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | |
| 飞灰仓 1（一期） | 颗粒物 | 15.2 | 0.06 | 采用布袋 除尘器 | 99 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 2#排气筒，高 15m、内径 0.25m。 |
| | 铬 | 0.0015 | 0.0000059 | | | 0.000015 | 0.000000074 | 0.000000059 | |
| | 铜 | 0.0095 | 0.000038 | | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.000000038 | |
| | 锌 | 0.035 | 0.00014 | | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.00000014 | |
| | 镉 | 0.000033 | 0.00000013 | | | 0.00000033 | 0.0000000017 | 0.0000000013 | |
| | 铅 | 0.0078 | 0.000031 | | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.000000031 | |
| | 镍 | 0.00032 | 0.0000013 | | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.000000013 | |
| | 锰 | 0.0060 | 0.000024 | | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.000000024 | |
| | 砷 | 0.00053 | 0.0000021 | | | 0.000053 | 0.000000027 | 0.000000021 | |
| | 汞 | 0.000010 | 0.00000004 | | | 0.00000010 | 0.00000000050 | 0.0000000004 | |
| | 铊 | 0.000018 | 0.000000072 | | | 0.00000018 | 0.00000000091 | 0.00000000072 | |
| | 锡 | 0.0027 | 0.000011 | | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.000000011 | |
| | 钴 | 0.000085 | 0.00000034 | | | 0.00000085 | 0.0000000043 | 0.0000000034 | |
| | 钒 | 0.00020 | 0.00000078 | | | 0.0000020 | 0.000000010 | 0.0000000078 | |
| | 铈 | 0.00088 | 0.0000035 | | | 0.000088 | 0.000000044 | 0.000000035 | |
| | 钼 | 0.000072 | 0.00000029 | | | 0.00000072 | 0.0000000036 | 0.0000000029 | |
| 飞灰仓 2（二期） | 颗粒物 | 15.2 | 0.06 | | 99 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | |
| | 铬 | 0.0015 | 0.0000059 | | | 0.000015 | 0.000000074 | 0.000000059 | |
| | 铜 | 0.0095 | 0.000038 | | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.000000038 | |
| | 锌 | 0.035 | 0.00014 | | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.00000014 | |
| | 镉 | 0.000033 | 0.00000013 | | | 0.00000033 | 0.0000000017 | 0.0000000013 | |
| | 铅 | 0.0078 | 0.000031 | | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.000000031 | |
| | 镍 | 0.00032 | 0.0000013 | | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.000000013 | |
| | 锰 | 0.0060 | 0.000024 | | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.000000024 | |

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒情况 |
|------------|-----|---------------------------|-------------|---------|---------|---------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | |
| | 砷 | 0.00053 | 0.0000021 | | | 0.0000053 | 0.0000000027 | 0.000000021 | |
| | 汞 | 0.000010 | 0.00000004 | | | 0.00000010 | 0.00000000050 | 0.0000000004 | |
| | 铊 | 0.000018 | 0.000000072 | | | 0.00000018 | 0.00000000091 | 0.00000000072 | |
| | 锡 | 0.0027 | 0.000011 | | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | |
| | 钴 | 0.000085 | 0.00000034 | | | 0.00000085 | 0.0000000043 | 0.0000000034 | |
| | 钒 | 0.00020 | 0.00000078 | | | 0.000020 | 0.000000010 | 0.0000000078 | |
| | 铍 | 0.00088 | 0.0000035 | | | 0.000088 | 0.000000044 | 0.000000035 | |
| | 钼 | 0.000072 | 0.00000029 | | | 0.00000072 | 0.0000000036 | 0.0000000029 | |
| 飞灰仓 3 (四期) | 颗粒物 | 252.53 | 4 | 采用布袋除尘器 | 99 | 2.53 | 0.0051 | 0.04 | 3#排气筒, 高15m、内径0.25m。 |
| | 铬 | 0.025 | 0.00039 | | | 0.00025 | 0.0000005 | 0.00000039 | |
| | 铜 | 0.16 | 0.0025 | | | 0.0016 | 0.0000032 | 0.000025 | |
| | 锌 | 0.59 | 0.0093 | | | 0.0059 | 0.000012 | 0.000093 | |
| | 镉 | 0.00056 | 0.0000088 | | | 0.000056 | 0.00000011 | 0.00000088 | |
| | 铅 | 0.13 | 0.0021 | | | 0.0013 | 0.0000026 | 0.000021 | |
| | 镍 | 0.0053 | 0.000084 | | | 0.000053 | 0.0000011 | 0.00000084 | |
| | 锰 | 0.1 | 0.0016 | | | 0.001 | 0.000002 | 0.000016 | |
| | 砷 | 0.0089 | 0.00014 | | | 0.000089 | 0.00000018 | 0.0000014 | |
| | 汞 | 0.00017 | 0.0000026 | | | 0.0000017 | 0.000000033 | 0.000000026 | |
| | 铊 | 0.0003 | 0.0000048 | | | 0.000003 | 0.000000061 | 0.000000048 | |
| | 锡 | 0.045 | 0.00071 | | | 0.00045 | 0.00000089 | 0.0000071 | |
| | 钴 | 0.0014 | 0.000023 | | | 0.000014 | 0.000000028 | 0.00000023 | |
| | 钒 | 0.0033 | 0.000052 | | | 0.000033 | 0.00000066 | 0.00000052 | |
| | 铍 | 0.015 | 0.00023 | | | 0.00015 | 0.00000029 | 0.0000023 | |
| | 钼 | 0.0012 | 0.000019 | | | 0.000012 | 0.000000024 | 0.00000019 | |
| 飞灰仓 4 (四期) | 颗粒物 | 252.53 | 4 | | 99 | 2.53 | 0.0051 | 0.04 | |
| | 铬 | 0.025 | 0.00039 | | | 0.00025 | 0.0000005 | 0.00000039 | |
| | 铜 | 0.16 | 0.0025 | | | 0.0016 | 0.0000032 | 0.000025 | |

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒情况 |
|------|----------|------------------------------|--------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------|--------------|-------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | |
| | 锌 | 0.59 | 0.0093 | | | 0.0059 | 0.000012 | 0.000093 | |
| | 镉 | 0.00056 | 0.0000088 | | | 0.0000056 | 0.00000011 | 0.00000088 | |
| | 铅 | 0.13 | 0.0021 | | | 0.0013 | 0.0000026 | 0.000021 | |
| | 镍 | 0.0053 | 0.000084 | | | 0.000053 | 0.00000011 | 0.00000084 | |
| | 锰 | 0.1 | 0.0016 | | | 0.001 | 0.000002 | 0.000016 | |
| | 砷 | 0.0089 | 0.00014 | | | 0.000089 | 0.00000018 | 0.0000014 | |
| | 汞 | 0.00017 | 0.0000026 | | | 0.0000017 | 0.000000033 | 0.00000026 | |
| | 铊 | 0.0003 | 0.0000048 | | | 0.000003 | 0.000000061 | 0.00000048 | |
| | 锡 | 0.045 | 0.00071 | | | 0.00045 | 0.00000089 | 0.0000071 | |
| | 钴 | 0.0014 | 0.000023 | | | 0.000014 | 0.000000028 | 0.00000023 | |
| | 钒 | 0.0033 | 0.000052 | | | 0.000033 | 0.00000066 | 0.00000052 | |
| | 铋 | 0.015 | 0.00023 | | | 0.00015 | 0.00000029 | 0.0000023 | |
| | 钼 | 0.0012 | 0.000019 | | | 0.000012 | 0.000000024 | 0.00000019 | |
| | 破袋车间（四期） | 颗粒物 | 631.31 | | | 10 | 采用布袋 除尘器 | 99 | |
| 铬 | | 0.062 | 0.00098 | 0.00062 | 0.0000012 | 0.0000098 | | | |
| 铜 | | 0.39 | 0.0063 | 0.0039 | 0.0000079 | 0.000063 | | | |
| 锌 | | 1.47 | 0.0233 | 0.015 | 0.000029 | 0.000233 | | | |
| 镉 | | 0.0014 | 0.000022 | 0.000014 | 0.000000028 | 0.00000022 | | | |
| 铅 | | 0.33 | 0.0052 | 0.0033 | 0.0000065 | 0.000052 | | | |
| 镍 | | 0.013 | 0.00021 | 0.00013 | 0.00000026 | 0.0000021 | | | |
| 锰 | | 0.25 | 0.0039 | 0.0025 | 0.0000050 | 0.000039 | | | |
| 砷 | | 0.022 | 0.00035 | 0.00022 | 0.00000044 | 0.0000035 | | | |
| 汞 | | 0.00042 | 0.0000066 | 0.0000042 | 0.000000083 | 0.00000066 | | | |
| 铊 | | 0.00076 | 0.000012 | 0.0000076 | 0.000000015 | 0.00000012 | | | |
| 锡 | | 0.11 | 0.0018 | 0.0011 | 0.0000022 | 0.000018 | | | |
| 钴 | | 0.0036 | 0.000056 | 0.000036 | 0.000000071 | 0.00000056 | | | |
| 钒 | | 0.0083 | 0.00013 | 0.000083 | 0.00000017 | 0.0000013 | | | |

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒情况 | |
|-----------|------------------|------------------------------|--------------|---------------------|------------|------------------------------|--------------|---------------|-----------------------------|---|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | | |
| | 铍 | 0.037 | 0.00058 | | | 0.00037 | 0.00000073 | 0.0000058 | | |
| | 钼 | 0.0030 | 0.000048 | | | 0.000030 | 0.000000060 | 0.00000048 | | |
| 飞灰水洗车间制浆 | 颗粒物 | 63.0 | 10 | 氧化塔+ 吸收塔 | 95 | 15.75 | 0.315 | 2.5 | 5#排气筒，高 15m、内径 0.25m。 | |
| 飞灰水洗车间溶碱 | 颗粒物 | 8.20 | 1.28 | | 95 | 2.05 | 0.04 | 0.32 | | |
| 飞灰水洗及废水处理 | NH ₃ | 23.125 | 3.663 | | 90 | 2.313 | 0.0463 | 0.3663 | | |
| 盐酸储罐 | HCl | 0.54 | 0.086 | | 90 | 0.054 | 0.00109 | 0.0086 | | |
| 1#臭气处理设施 | NH ₃ | 11.9 | 0.69972 | | 90 | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 | 6#排气筒，高 15m、内径 0.25m | |
| | H ₂ S | 0.3 | 0.01764 | | | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 | | |
| | 非甲烷总烃 | 28 | 1.6464 | | | 2.8 | 0.196 | 0.16464 | | |
| 2#臭气处理设施 | NH ₃ | 11.9 | 0.19992 | 喷淋洗涤 吸收塔+ 活性炭 | 90 | 1.19 | 0.0238 | 0.019992 | 7#排气筒，高 15m、内径 0.25m | |
| | H ₂ S | 0.3 | 0.00504 | | | 0.03 | 0.0006 | 0.000504 | | |
| | 非甲烷总烃 | 28 | 0.4704 | | | 2.8 | 0.056 | 0.04704 | | |
| 3#臭气处理设施 | NH ₃ | 11.9 | 0.29988 | | 90 | 1.19 | 0.0357 | 0.029988 | 8#排气筒，高 15m、内径 0.25m | |
| | H ₂ S | 0.3 | 0.00756 | | | 0.03 | 0.0009 | 0.000756 | | |
| | 非甲烷总烃 | 28 | 0.7056 | | | 2.8 | 0.084 | 0.07056 | | |
| 合计 | 颗粒物 | / | 37.4 | / | / | / | / | 0.388152 | 3.0812 | / |
| | 铬 | | 0.0017718 | | | | | 0.000022148 | 0.000017718 | |
| | 铜 | | 0.011376 | | | | | 0.000014394 | 0.00011376 | |
| | 锌 | | 0.04218 | | | | | 0.00005336 | 0.0004218 | |
| | 镉 | | 0.00003986 | | | | | 0.0000005034 | 0.000003986 | |
| | 铅 | | 0.009462 | | | | | 0.000011778 | 0.00009462 | |
| | 镍 | | 0.0003806 | | | | | 0.000004832 | 0.00003806 | |
| | 锰 | | 0.007148 | | | | | 0.00000906 | 0.00007148 | |
| | 砷 | | 0.0006342 | | | | | 0.000008054 | 0.00006342 | |
| | 汞 | | 0.00001188 | | | | | 0.000000015 | 0.000001188 | |
| | 铊 | | 0.000021744 | | | | | 0.00000027382 | 0.000002174 | |
| | 锡 | | 0.003242 | | | | | 0.00004006 | 0.00003242 | |

| 产污单元 | 污染物 | 污染物产生情况 | | 环保措施 | 去除率 (%) | 排放情况 | | | 排气筒情况 |
|------|------------------|------------------------------|--------------|------|------------|------------------------------|---------------|--------------|-------|
| | | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生量 (t/a) | | | 排放浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | |
| | 钴 | | 0.00010268 | | | | 0.00000012786 | 0.0000010268 | |
| | 钒 | | 0.00023556 | | | | 0.000000304 | 0.0000023556 | |
| | 铈 | | 0.001047 | | | | 0.0000013188 | 0.00001047 | |
| | 钼 | | 0.00008658 | | | | 0.00000010872 | 0.0000008658 | |
| | NH ₃ | | 4.86252 | | | | 0.1891 | 0.486252 | |
| | H ₂ S | | 0.03024 | | | | 0.0036 | 0.003024 | |
| | HCl | | 0.086 | | | | 0.00109 | 0.0086 | |
| | 非甲烷总烃 | | 2.8224 | | | | 0.336 | 0.28224 | |

表 2.6-34 本项目无组织废气源强统计

| 序号 | 产污单元 | 污染物 | 无组织排放面积 (m ²) | 无组织排放高度 (m) | 无组织排放源强 (kg/h) |
|----|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| 1 | 固态、半固态综合处理车间 (一期) | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.1073 |
| 2 | 固态、半固态综合处理车间 (二期) | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.0316 |
| 3 | 固态、半固态综合处理车间 (三期) | 颗粒物 | 2100 (105m×20m) | 7 | 0.0253 |
| 4 | SMP 车间 (二期) | 颗粒物 | 2160 (60m×36m) | 7 | 0.0158 |
| 5 | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | 11900m ² (其中一期库房 4800m ² (115m×42m)、二期库房 4600m ² (115m×40m)、三期库房 2# 2500m ² (72m×36m)) | 7 | 0.0417 |
| | | H ₂ S | | | 0.0011 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0980 |
| 6 | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | 2360m ² (其中液态处理车间 260m ² (20m×13m)、固态、半固态综合处理车间 2100m ² (105m×20m)) | 7 | 0.0119 |
| | | H ₂ S | | | 0.0003 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0280 |
| 7 | SMP 车间、三期库房 1# | NH ₃ | 4940m ² (其中 SMP 车间 2160m ² (60m×36m)、三期库房 1# 2780m ² (58m×48m)) | 7 | 0.0179 |
| | | H ₂ S | | | 0.0005 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0420 |
| 8 | 飞灰水洗车间 | 颗粒物 | 2070m ² (46m×45m) | 7 | 0.0016 |
| | | NH ₃ | | | 0.0046 |
| | 合计 | 颗粒物 | / | / | 0.1816 |
| | | NH ₃ | / | / | 0.076 |
| | | H ₂ S | / | / | 0.0019 |
| | | 非甲烷总烃 | / | / | 0.168 |

2.6.3 水污染源源强核算

本项目产生的废水主要是固废料坑产生的渗滤液、地面冲洗废水、车辆冲洗水、实验室产生的废液、水洗废水和职工产生生活污水。

2.6.3.1 料坑渗滤液

项目固废暂存于料坑过程中会产生部分渗滤液，渗滤液中含有 Pb、Cd、Cr、As、Hg 等重金属离子，属于危险废液。渗滤液汇集在料坑储坑内，运行时伴随危险废物一同进入水泥回转窑进行焚烧处理，不外排。

持水率是指经过长期重力排水后，土或垃圾所能保的体积含水量。固体废物的持水率对于判断固体废物储存场所渗滤液的形成非常重要，超过持水率的水将成为渗滤液排出。一般而言，持水率随外加压力的大小和分解程度而变。而渗滤液的形成需要一定的

时间。根据查阅相关资料，垃圾持水率其值约为 22.4%~55%。SHARMA 和 LEWIS 建议城市垃圾持水率的典型值可以取 22.4%，在填埋场运行水文计算模型（HELP 模型）说明中所采用的城市垃圾持水率为 29.2%。参照垃圾持水率，评价取废物持水率为 30%。危险废物储一般存于料坑内的时间为 5 天左右，本次评价以 5 天计，在 5 天内固体废物中超过持水率部分的约有 5%因重力作用形成渗滤液。据此推算：一期工程项目工程危险废物储存地坑渗滤液产生最大量约为 164.68m³/a，二期渗滤液产生量为 663.42m³/a；三期渗滤液产生量为 82.08m³/a；四期渗滤液产生量为 262.20m³/a，因此本项目料坑渗滤液产生量为 1172.37m³/a。料坑内的渗滤液伴随固体废物一同进入水泥回转窑进行焚烧处理，不外排。

根据《固体废物不同系浸出液与全量消解中重金属含的研究》（华南理工大学，李倩 2014.10）和《固体废物浸出毒性方法水平振荡》中的重金属迁移效率，综合本项目固废储坑不露天堆放，不受到雨淋，渗滤液仅在重力作用下产生等特点，确定本项目重金属迁移率分别为 Cu5.2%、Pb8.1%、Cr6.2%、Hg8.3%、Ni5.3%、Cd14.8%、Zn5.4%；Mn、As 按 8%计算。

本项目工程渗滤液中重金属浓度计算见表 2.6-35~表 2.6-39。

2.6.3.2 湿灰渗滤液

本项目四期工程脱氯飞灰的含水率控制在 40%左右，脱水后多呈滤饼状，产出后需及时转移至飞灰仓库，通过转运投加设施进入料坑内，经过配料后进入预燃炉预处理后再进入水泥窑焚烧处置。飞灰湿灰不在飞灰仓库内长期堆存，一般当天转运，因此基本不产生湿灰渗滤液。但为了防止停窑或其他非正常状况，湿灰不能及时处置而需在库内临时储存时产生渗滤液。项目设计在飞灰仓库内设置渗滤液导排系统，设置 1 个 20m³的渗滤液收集池，如有渗滤液产生则通过泵送入飞灰水洗废水处理站进行处理。

表 2.6-35 项目料坑中渗滤液中重金属浓度计算表（一期工程，kg/a）

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|----------------------------|--------|--------|----------|--------|----------|------------|--------|----------|----------|
| 1 | HW02 医药废物 | | | | | | | | | |
| 2 | HW05 木材防腐剂废物 | | | | | | | | | |
| 3 | HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | | | | | | | | | |
| 4 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | | | | | | | | | |
| 5 | HW11 精（蒸）馏残渣 | | | | | | | | | |
| 6 | HW16 感光材料废物 | | | | | | | | | |
| 7 | HW17 表面处理废物 | | | | | | | | | |
| 8 | HW22 含铜废物 | | | | | | | | | |
| 9 | HW23 含锌废物 | | | | | | | | | |
| 10 | HW31 含铅废物 | | | | | | | | | |
| 11 | HW32 无机氟化物废物 | | | | | | | | | |
| 12 | HW34 废酸 | | | | | | | | | |
| 13 | HW35 废碱 | | | | | | | | | |
| 14 | HW46 含镍废物 | | | | | | | | | |
| 15 | HW49 其他废物 | | | | | | | | | |
| 16 | HW50 废催化剂 | | | | | | | | | |
| 17 | 超出持水率的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 18 | 重金属浸出液迁移率 (%) | | | | | | | | | |
| 19 | 渗滤液中浸出重金属 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 20 | 渗滤液的体积 (m ³ /a) | | | | | | | | | |
| 21 | 渗滤液中重金属浓度 (mg/L) | 1.2118 | 3.0341 | 467.6471 | 2.5447 | 587.4150 | 12219.2260 | 4.5096 | 652.1575 | 417.0169 |

表 2.6-36 项目料坑中渗滤液中重金属浓度计算表（二期工程，kg/a）

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|--------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | HW02 医药废物 | | | | | | | | | |
| 2 | HW05 木材防腐剂废物 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|--------|--------|----------|--------|----------|-----------|--------|----------|----------|
| 3 | HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | | | | | | | | | |
| 4 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | | | | | | | | | |
| 5 | HW11 精（蒸）馏残渣 | | | | | | | | | |
| 6 | HW16 感光材料废物 | | | | | | | | | |
| 7 | HW17 表面处理废物 | | | | | | | | | |
| 8 | HW19 含金属羰基化合物废物 | | | | | | | | | |
| 9 | HW22 含铜废物 | | | | | | | | | |
| 10 | HW23 含锌废物 | | | | | | | | | |
| 11 | HW31 含铅废物 | | | | | | | | | |
| 12 | HW32 无机氟化物废物 | | | | | | | | | |
| 13 | HW34 废酸 | | | | | | | | | |
| 14 | HW35 废碱 | | | | | | | | | |
| 15 | HW37 有机磷化合物废物 | | | | | | | | | |
| 16 | HW39 含酚废物 | | | | | | | | | |
| 17 | HW46 含镍废物 | | | | | | | | | |
| 18 | HW47 含钡废物 | | | | | | | | | |
| 19 | HW49 其他废物 | | | | | | | | | |
| 20 | HW50 废催化剂 | | | | | | | | | |
| 21 | 市政污泥 | | | | | | | | | |
| 22 | 一般工业污泥 | | | | | | | | | |
| 23 | 超出持水率的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 24 | 重金属浸出液迁移率 (%) | | | | | | | | | |
| 25 | 渗滤液中浸出重金属 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 26 | 渗滤液的体积 (m ³ /a) | | | | | | | | | |
| 27 | 渗滤液中重金属浓度 (mg/L) | 1.6975 | 2.3494 | 420.6035 | 2.9334 | 571.9390 | 14699.004 | 5.6671 | 355.7877 | 220.0410 |

表 2.6-37 项目料坑中渗滤液中重金属浓度计算表（三期工程，kg/a）

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|----------------------------|--------|--------|----------|--------|----------|-----------|--------|----------|----------|
| 1 | HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | | | | | | | | | |
| 2 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | | | | | | | | | |
| 3 | HW11 精(蒸)馏残渣 | | | | | | | | | |
| 4 | HW16 感光材料废物 | | | | | | | | | |
| 5 | HW17 表面处理废物 | | | | | | | | | |
| 6 | HW19 含金属羰基化合物废物 | | | | | | | | | |
| 7 | HW34 废酸 | | | | | | | | | |
| 8 | HW35 废碱 | | | | | | | | | |
| 9 | HW37 有机磷化合物废物 | | | | | | | | | |
| 10 | HW39 含酚废物 | | | | | | | | | |
| 11 | HW46 含镍废物 | | | | | | | | | |
| 12 | HW47 含钡废物 | | | | | | | | | |
| 13 | HW49 其他废物 | | | | | | | | | |
| 14 | HW50 废催化剂 | | | | | | | | | |
| 15 | 超出持水率的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 16 | 重金属浸出液迁移率 (%) | | | | | | | | | |
| 17 | 渗滤液中浸出重金属 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 18 | 渗滤液的体积 (m ³ /a) | | | | | | | | | |
| 19 | 渗滤液中重金属浓度 (mg/L) | 0.5169 | 1.3128 | 270.0478 | 2.1623 | 463.7145 | 5028.5984 | 2.1030 | 903.0047 | 561.2185 |

表 2.6-38 项目料坑中渗滤液中重金属浓度计算表 (四期工程, kg/a)

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|--------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 水洗飞灰 | | | | | | | | | |
| 2 | 超出持水率的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 3 | 重金属浸出液迁移率 (%) | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|----------|---------|
| 4 | 渗滤液中浸出重金属 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 5 | 渗滤液的体积 (m ³ /a) | | | | | | | | | |
| 6 | 渗滤液中重金属浓度 (mg/L) | 0.8167 | 3.2640 | 1157.1613 | 52.1160 | 178.2566 | 670.1270 | 8.4000 | 586.5480 | 49.4363 |

表 2.6-39 项目料坑中渗滤液中重金属浓度计算表 (一期+二期+三期+四期工程, kg/a)

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|---------------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | HW02 医药废物 | | | | | | | | | |
| 2 | HW05 木材防腐剂废物 | | | | | | | | | |
| 3 | HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物 | | | | | | | | | |
| 4 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | | | | | | | | | |
| 5 | HW11 精(蒸)馏残渣 | | | | | | | | | |
| 6 | HW16 感光材料废物 | | | | | | | | | |
| 7 | HW17 表面处理废物 | | | | | | | | | |
| 8 | 水洗飞灰 | | | | | | | | | |
| 9 | HW19 含金属羰基化合物废物 | | | | | | | | | |
| 10 | HW22 含铜废物 | | | | | | | | | |
| 11 | HW23 含锌废物 | | | | | | | | | |
| 12 | HW31 含铅废物 | | | | | | | | | |
| 13 | HW32 无机氟化物废物 | | | | | | | | | |
| 14 | HW34 废酸 | | | | | | | | | |
| 15 | HW35 废碱 | | | | | | | | | |
| 16 | HW37 有机磷化合物废物 | | | | | | | | | |
| 17 | HW39 含酚废物 | | | | | | | | | |
| 18 | HW46 含镍废物 | | | | | | | | | |
| 19 | HW47 含钡废物 | | | | | | | | | |
| 20 | HW49 其他废物 | | | | | | | | | |
| 21 | HW50 废催化剂 | | | | | | | | | |
| 22 | 市政污泥 | | | | | | | | | |

| 序号 | 类别 | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 铅 (Pb) | 砷 (As) | 总铬 (Cr) | 铜 (Cu) | 钴 (Co) | 锰 (Mn) | 镍 (Ni) |
|----|----------------------------|--------|--------|----------|---------|----------|-----------|--------|----------|----------|
| 23 | 一般工业污泥 | | | | | | | | | |
| 24 | 超出持水率的重金属含量 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 25 | 重金属浸出液迁移率 (%) | | | | | | | | | |
| 26 | 渗滤液中浸出重金属 (kg/a) | | | | | | | | | |
| 27 | 渗滤液的体积 (m ³ /a) | | | | | | | | | |
| 28 | 渗滤液中重金属浓度 (mg/L) | 1.3497 | 2.5776 | 581.3995 | 13.8244 | 478.4903 | 10536.148 | 5.8662 | 487.3364 | 233.4397 |

2.6.3.3 飞灰水洗废水

本项目飞灰水洗工段无废水排放，飞灰水洗工段产生的洗灰水经洗灰水处理单元处理后全部回用于飞灰水洗工段补水，不外排。根据建设单位提供的设计资料，平均每天约有 872.26m³/d 的水洗废水需要进入废水处理系统进行处理，进入 MVR 蒸发结晶系统处理的原水为 288.81m³/d，冷凝水量约为 234.69m³/d。

飞灰水洗废水中污染物主要为 pH、SS、重金属、氯离子、盐分等。国内同类型飞灰水洗项目洗灰水水质监测结果见表 2.6-40。本项目类比桐庐红狮项目调节池废水、广东惠宏科技有限公司中试试验洗灰水、北京金隅一次洗灰水核算本项目 pH、COD 和 NH₃-N 产生浓度，重金属污染物浓度根据重金属平衡计算结果进行推算（见 2.5.4.1 章节），以重金属中进入水洗废水中的量进行浓度换算，本项目废水产排情况见表 2.6-41。

由表 2.6-40 可见，脱钙过程重金属沉淀效率约为 90%，脱钙污泥返回水洗后重金属基本不会再溶出，最终进入脱氯飞灰中，脱钙后的废水在重金属反应池内通过投加重金属捕集剂形成重金属沉淀，在中和混凝沉淀池内通过投加 PAM 吸附去除重金属，上述两个步骤重金属的去除效率可达 99.5%，残余微量重金属进入结晶盐中，出水水质可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中洗涤用水标准要求。

表 2.6-40 国内同类型飞灰水洗项目水质监测结果一览表 单位: mg/L

| 污染物 | pH | COD | NH ₃ -N | Cr | Ni | Cu | Zn | Cd | Pb | Mn | As | Hg | SS | Cl- |
|-------------------|----|-----|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 桐庐红狮调节池 | | | | | | | | | | | | | | |
| 广东惠宏科技有限公司中试试验洗灰水 | | | | | | | | | | | | | | |
| 北京金隅一次洗灰水 | | | | | | | | | | | | | | |
| 本项目水洗废水调节池水质估算值 | | | | | | | | | | | | | | |

表 2.6-41 本项目飞灰水洗废水水质排放情况表

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量(t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) | 回用水标准 (mg/L) |
|--------|---------------------------|---------|-------------|------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------|
| 飞灰水洗废水 | 872.26 | pH(无量纲) | 11.6 | / | / | 采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺, 重金属处理效率99%, COD和SS去除效率95%, 氨氮去除率70%, 处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段, 部分进行蒸发浓缩结晶。 | / | / | 6.5~9.0 |
| | | COD | 540 | 471.02 | 155.44 | | 27 | 7.77184 | ≤60 |
| | | 氨氮 | 24.2 | 21.11 | 6.97 | | 7.26 | 2.08976 | ≤10 |
| | | SS | 200 | 174.45 | 57.57 | | 10 | 2.87846 | ≤30 |
| | | Cr | 3.8213 | 3.33 | 1.10 | | 0.0191 | 0.01100 | ≤0.1 |
| | | Cu | 26.0221 | 22.70 | 7.49 | | 0.1301 | 0.07490 | ≤0.5 |
| | | Cd | 0.133 | 0.12 | 0.04 | | 0.0007 | 0.00038 | ≤0.01 |
| | | Pb | 19.2703 | 16.81 | 5.55 | | 0.0964 | 0.05547 | ≤0.1 |
| | | Ni | 0.8318 | 0.73 | 0.24 | | 0.0042 | 0.00239 | ≤1 |
| | | Mn | 16.8668 | 14.71 | 4.86 | | 0.0843 | 0.04855 | ≤0.1 |
| | | As | 1.9605 | 1.71 | 0.56 | | 0.0098 | 0.00564 | ≤0.1 |
| | | Zn | 109.9551 | 95.91 | 31.65 | | 0.5498 | 0.31650 | ≤1.0 |
| Hg | 0.024 | 0.02 | 0.01 | 0.0001 | 0.00007 | ≤0.001 | | | |

2.6.3.4 车辆清洗废水

车辆清洗废水产生系数按用水量的 0.8 计，一期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；二期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；三期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；四期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；因此，本项目车辆清洗用水共 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗废水含有悬浮物和少量拟处置的固体废物，由于拟处置的固体废物来源较广泛，成分较为复杂，主要污染物包括 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS 等。类比兴业海创等同类型水泥窑协同处置固废项目，主要污染物 COD 浓度约为 1500mg/L 、 BOD_5 约为 400mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 约为 80mg/L 、SS 约为 400mg/L 。

车辆冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉内焚烧处置，不外排。

2.6.3.5 车间冲洗废水

车间冲洗废水产生系数按用水量的 0.8 计，本项目一期预处理车间冲洗废水量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ；二期预处理车间冲洗废水 $2.20\text{m}^3/\text{d}$ ，三期预处理车间冲洗废水 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，四期预处理车间冲洗废水 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，本项目车间冲洗废水 $9.20\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗废水含有悬浮物和少量拟处置的固体废物，由于拟处置的固体废物来源较广泛，成分较为复杂，主要污染物包括 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS 等。

类比兴业海创等同类型水泥窑协同处置固废项目，本项目一期、二期、三期冲洗废水主要污染物 COD 浓度约为 1500mg/L 、 BOD_5 约为 400mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 约为 80mg/L 、SS 约为 400mg/L 。经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，不外排。四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。

2.6.3.6 废气处理废水

本项目在飞灰水洗、制浆过程和废水处理系统中反应沉淀池会产生一定量的氨气，建设单位通过罐体排气管、在池体上方设置盖板并在盖板上方设置集气罩、在脱水机上方设置集气罩等方式，将氨气可通过引风机和车间负压抽风系统收集，并与盐酸储罐产生的盐酸呼吸废气一同进入“氧化塔+吸收塔”装置处理。第一级氨氧化废水产生量约为 $0.5\text{t}/\text{d}$ ，通过水处理系统和 MVR 蒸发结晶系统处理后，蒸发结晶冷凝水回用于飞灰水洗工段；第二级吸收塔产生的吸收废水量较少，进入氧化塔处理，不外排。

2.6.3.7 设备间接冷却水

本项目生产设备循环冷却水量为 $4800\text{m}^3/\text{d}$ 。设备间接冷却水作为热交换介质，不与废液和产品接触，除含有少量的悬浮物和水温略有升高外，水质基本不发生化学变化，

设备冷却水经冷却塔冷却后，全部循环使用，不外排。

2.6.3.8 实验室废水

分析化验室废水主要是固废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液体为主，其中重金属含量较高。废水产生系数按用水量的 0.8 计，则每个样品废水量约 400ml，按每天检测 20 个样品计，每天实验废水产生量为 8L，全年用水量为 2640L。分析化验室废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液罐，收集后，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，不外排。

2.6.3.9 职工生活污水

本项目职工约为 80 人，产生的生活污水为 $12.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $4224\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水依托华润水泥（富川）有限公司污水处理站进行处理，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）回用，不外排。

2.6.3.10 初期雨水

项目处置的各类危险废物涉及重金属等有害物质，项目废气排放的污染物降落至地面经降雨冲刷后，初期雨水若直接排放可能会对区域水体造成一定污染。

本项目根据项目厂区布局情况，设置 4 个初期雨水池，1#初期雨水池位于一期库房西面，主要收集一期库房及周边的区域，收集面积约为 6500m^2 ；2#初期雨水池位于液态处理车间西面，主要收集固态、半固态综合处理车间、液态处理车间周边区域的初期雨水，收集面积约为 3500m^2 ；3#初期雨水池位于一期库房西面，主要收集二期库房和三期库房 2#周边的区域，收集面积约为 10000m^2 ；4#初期雨水池位于位于 SMP 车间南面，主要收集 SMP 车间、三期库房 1#、飞灰处理车间、飞灰仓库周边区域初期雨水，收集面积约为 15000m^2 。

按照章节 2.4.10.2 本项目初期雨水的计算，1#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 253.29m^3 ，2#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 136.38m^3 ，3#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 389.67m^3 ，4#初期雨水池收集区域降雨前 15 分钟产生的初期雨水量为 584.51m^3 。

本项目设置 4 个初期雨水池收集初期雨水，1#初期雨水池（长 10m，宽 9.5m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 285m^3 ，位于一期库房西面；2#初期雨水池（长 7m，宽 7m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 147m^3 ，位于液态处理车间西面；3#初期雨水池（长 13m，宽 11m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为 429m^3 ，位于一期库房西面；4#初期雨水池（长 15m，宽 14m，深度 3m），钢筋混凝土结构，容积约为

630m³，位于 SMP 车间南面。

在项目各固废车间设置雨水收集回用系统，收集厂房四周及运输道路的雨水，即 15min 最大排量。初期雨水的切换收集是通过三通阀控制。废水管道设置一条进水管与厂区雨水总出口前主沟相通，进水管和雨水主沟上各设置一道闸门，降雨初期雨水主沟闸门关闭，将场区内初期雨水排至初期雨水收集水池，初期雨水用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。待初期雨水收集完成后（15min 后），关闭污水进水管道上闸门，三通阀改变方向，雨水由雨水收集沟排出厂外。

根据本项目建设时序，项目一期建设 1#、2#初期雨水池，二期建设 3#、4#初期雨水池。每次降雨建设单位必须收集初期雨水，并参照《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB50684-2011）中初期雨水设计要求，建设单位宜在降雨停后 120h（5d）内处理完毕收集池中的雨水。本项目初期雨水产生量为 1363.85m³/次，分 5 天用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，即日处理量约为 272.77m³/d，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。四期飞灰处理车间建成后，本项目所有初期雨水 1363.85m³/次全部进入飞灰处理车间作为清洗补充用水，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。

本项目水污染物产生情况见表 2.6-42~表 2.6-46。

表 2.6-42 本项目水污染物产生情况一览表（一期工程）

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量 (t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|---------------------|------------------------------|------------------|----------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 冲洗 废水 | 3.46 | COD | 1500 | 5.19 | 1.71 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 400 | 1.38 | 0.46 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 80 | 0.28 | 0.091 | | 0 | 0 |
| | | SS | 400 | 1.38 | 0.46 | | 0 | 0 |
| 渗滤 液 | 0.50 | Hg | 1.2118 | 0.0006059 | 0.000199947 | 用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cd | 3.0341 | 0.00151705 | 0.000500627 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 467.6471 | 0.23382355 | 0.077161772 | | 0 | 0 |
| | | As | 2.5447 | 0.00127235 | 0.000419876 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 587.4150 | 0.2937075 | 0.096923475 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 12219.2260 | 6.109613 | 2.01617229 | | 0 | 0 |
| | | Co | 4.5096 | 0.0022548 | 0.000744084 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 652.1575 | 0.32607875 | 0.107605988 | | 0 | 0 |
| 分析 化验 室废 水 | 0.008 | Ni | 417.0169 | 0.20850845 | 0.068807789 | 采用废液罐收集，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cr | 174 | 0.0013920 | 0.0004500 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 47 | 0.0003760 | 0.0001000 | | 0 | 0 |
| | | Cd | 0.03 | 0.0000003 | 0.0000001 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 4.72 | 0.0000380 | 0.0000100 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 197.5 | 0.0015800 | 0.0005000 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 19.69 | 0.0001575 | 0.0000500 | | 0 | 0 |
| 生活 污水 | 12.8 | As | 0.05 | 0.0000004 | 0.0000002 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用，不外排。 | 0 | 0 |
| | | COD | 350 | 4.48 | 1.48 | | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 250 | 3.20 | 1.06 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 35 | 0.45 | 0.15 | | 0 | 0 |
| 合计 | 16.768 | SS | 200 | 2.56 | 0.84 | 0 | 0 | |
| | | COD | / | 9.67 | 3.19 | / | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | / | 4.58 | 1.52 | / | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|--|----|---|------------|-------------|---|---|---|
| | 氨氮 | / | 0.73 | 0.241 | / | 0 | 0 |
| | SS | / | 3.94 | 1.3 | / | 0 | 0 |
| | Cr | / | 0.2950995 | 0.097373475 | / | 0 | 0 |
| | Co | / | 0.0022548 | 0.000744084 | / | 0 | 0 |
| | Cu | / | 6.109989 | 2.01627229 | / | 0 | 0 |
| | Cd | / | 0.00151735 | 0.000500727 | / | 0 | 0 |
| | Pb | / | 0.23386155 | 0.077171772 | / | 0 | 0 |
| | Ni | / | 0.21008845 | 0.069307789 | / | 0 | 0 |
| | Mn | / | 0.32623625 | 0.107655988 | / | 0 | 0 |
| | As | / | 0.00127275 | 0.000420076 | / | 0 | 0 |
| | Hg | / | 0.0006059 | 0.000199947 | / | 0 | 0 |

表 2.6-43 本项目水污染物产生情况一览表（二期工程）

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量 (t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|------|------------------------------|------------------|----------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| 冲洗废水 | 3.66 | COD | 1500 | 5.49 | 1.81 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 400 | 1.46 | 0.48 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 80 | 0.29 | 0.10 | | 0 | 0 |
| | | SS | 400 | 1.46 | 0.48 | | 0 | 0 |
| 渗滤液 | 2.01 | Hg | 1.6975 | 0.003411975 | 0.001125952 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cd | 2.3494 | 0.004722294 | 0.001558357 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 420.6035 | 0.845413035 | 0.278986302 | | 0 | 0 |
| | | As | 2.9334 | 0.005896134 | 0.001945724 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 571.9390 | 1.14959739 | 0.379367139 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 14699.004 | 29.54499804 | 9.749849353 | | 0 | 0 |
| | | Co | 5.6671 | 0.011390871 | 0.003758987 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 355.7877 | 0.715133277 | 0.235993981 | | 0 | 0 |
| | Ni | 220.0410 | 0.44228241 | 0.145953195 | 0 | 0 | | |
| 合计 | 5.67 | COD | / | 5.49 | 1.81 | / | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|--|------------------|---|-------------|-------------|---|---|---|
| | BOD ₅ | / | 1.46 | 0.48 | / | 0 | 0 |
| | 氨氮 | / | 0.29 | 0.10 | / | 0 | 0 |
| | SS | / | 1.46 | 0.48 | / | 0 | 0 |
| | Hg | / | 0.003411975 | 0.001125952 | / | 0 | 0 |
| | Cd | / | 0.004722294 | 0.001558357 | / | 0 | 0 |
| | Pb | / | 0.845413035 | 0.278986302 | / | 0 | 0 |
| | As | / | 0.005896134 | 0.001945724 | / | 0 | 0 |
| | Cr | / | 1.14959739 | 0.379367139 | / | 0 | 0 |
| | Cu | / | 29.54499804 | 9.749849353 | / | 0 | 0 |
| | Co | / | 0.011390871 | 0.003758987 | / | 0 | 0 |
| | Mn | / | 0.715133277 | 0.235993981 | / | 0 | 0 |
| | Ni | / | 0.44228241 | 0.145953195 | / | 0 | 0 |

表 2.6-44 本项目水污染物产生情况一览表（三期工程）

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量 (t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|------|------------------------------|------------------|----------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| 冲洗废水 | 1.65 | COD | 1500 | 2.48 | 0.82 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 400 | 0.66 | 0.22 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 80 | 0.13 | 0.044 | | 0 | 0 |
| | | SS | 400 | 0.66 | 0.22 | | 0 | 0 |
| 渗滤液 | 0.25 | Hg | 0.5169 | 0.000129225 | 0.000042644 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cd | 1.3128 | 0.0003282 | 0.000108306 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 270.0478 | 0.06751195 | 0.022278944 | | 0 | 0 |
| | | As | 2.1623 | 0.000540575 | 0.00017839 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 463.7145 | 0.115928625 | 0.038256446 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 5028.5984 | 1.2571496 | 0.414859368 | | 0 | 0 |
| | | Co | 2.1030 | 0.00052575 | 0.000173498 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 903.0047 | 0.225751175 | 0.074497888 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 561.2185 | 0.140304625 | 0.046300526 | | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|----|------|------------------|-------------|-------------|-------------|---|---|---|
| 合计 | 1.90 | COD | / | 2.48 | 0.82 | / | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | / | 0.66 | 0.22 | / | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | / | 0.13 | 0.044 | / | 0 | 0 |
| | | SS | / | 0.66 | 0.22 | / | 0 | 0 |
| | | Hg | / | 0.000129225 | 0.000042644 | / | 0 | 0 |
| | | Cd | / | 0.0003282 | 0.000108306 | / | 0 | 0 |
| | | Pb | / | 0.06751195 | 0.022278944 | / | 0 | 0 |
| | | As | / | 0.000540575 | 0.00017839 | / | 0 | 0 |
| | | Cr | / | 0.115928625 | 0.038256446 | / | 0 | 0 |
| | | Cu | / | 1.2571496 | 0.414859368 | / | 0 | 0 |
| | | Co | / | 0.00052575 | 0.000173498 | / | 0 | 0 |
| | | Mn | / | 0.225751175 | 0.074497888 | / | 0 | 0 |
| Ni | / | 0.140304625 | 0.046300526 | / | 0 | 0 | | |

表 2.6-45 本项目水污染物产生情况一览表（四期工程）

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量 (t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|-------------|------------------------------|------------------|----------------|---------------|-------------|------------------------------------------|----------------|-----------|
| 冲洗废水、废气处理废水 | 5.15 | COD | 1500 | 7.725 | 2.55 | 四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 400 | 2.06 | 0.68 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 80 | 0.412 | 0.14 | | 0 | 0 |
| | | SS | 400 | 2.06 | 0.68 | | 0 | 0 |
| 渗滤液 | 0.79 | Hg | 0.8167 | 0.000645193 | 0.000212914 | 用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cd | 3.2640 | 0.00257856 | 0.000850925 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 1157.1613 | 0.914157427 | 0.301671951 | | 0 | 0 |
| | | As | 52.1160 | 0.04117164 | 0.013586641 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 178.2566 | 0.140822714 | 0.046471496 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 670.1270 | 0.52940033 | 0.174702109 | | 0 | 0 |
| | | Co | 8.4000 | 0.006636 | 0.00218988 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 586.5480 | 0.46337292 | 0.152913064 | | 0 | 0 |
| Ni | 49.4363 | 0.039054677 | 0.012888043 | 0 | 0 | | | |
| 飞灰水洗 | 872.26 | pH (无 | 11.6 | / | / | 采用“纯碱除钙+重金属捕 | / | / |

| | | | | | | | | |
|------------------|---|-----|---------|-------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
| 废水 | | 量纲) | | | | 集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。 | | |
| | | COD | 540 | 471.0204000 | 155.4367320 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 24.2 | 21.1086920 | 6.9658684 | | 0 | 0 |
| | | SS | 200 | 174.4520000 | 57.5691600 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 3.8213 | 3.3331671 | 1.0999452 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 26.0221 | 22.6980369 | 7.4903522 | | 0 | 0 |
| | | Cd | 0.133 | 0.1160106 | 0.0382835 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 19.2703 | 16.8087119 | 5.5468749 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 0.8318 | 0.7255459 | 0.2394301 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 16.8668 | 14.7122350 | 4.8550375 | | 0 | 0 |
| | | As | 1.9605 | 1.7100657 | 0.5643217 | | 0 | 0 |
| | | Hg | 0.024 | 0.0209342 | 0.0069083 | | 0 | 0 |
| | | 合计 | 878.2 | COD | / | | 7.725 | 2.55 |
| BOD ₅ | / | | | 2.06 | 0.68 | / | 0 | 0 |
| 氨氮 | / | | | 0.412 | 0.14 | / | 0 | 0 |
| SS | / | | | 2.06 | 0.68 | / | 0 | 0 |
| Cr | / | | | 3.473989814 | 1.146416696 | / | 0 | 0 |
| Co | / | | | 0.006636 | 0.00218988 | / | 0 | 0 |
| Cu | / | | | 23.22743723 | 7.665054309 | / | 0 | 0 |
| Cd | / | | | 0.11858916 | 0.039134425 | / | 0 | 0 |
| Pb | / | | | 17.72286933 | 5.848546851 | / | 0 | 0 |
| Ni | / | | | 0.764600577 | 0.252318143 | / | 0 | 0 |
| Mn | / | | | 15.17560792 | 5.007950564 | / | 0 | 0 |
| As | / | | | 1.75123734 | 0.577908341 | / | 0 | 0 |
| Hg | / | | | 0.021579393 | 0.007121214 | / | 0 | 0 |

表 2.6-46 本项目水污染物产生情况一览表（一期+二期+三期+四期工程汇总）

| 污染源 | 废水产生量 (m ³ /d) | 污染因子 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 (kg/d) | 产生量 (t/a) | 处理措施 | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|-----|---------------------------|------------------|-------------|------------|-----------|-----------------------------|-------------|-----------|
| 冲洗废 | 13.92 | COD | 1500 | 20.89 | 6.89 | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 400 | 5.56 | 1.84 | | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|--------|------------------|-----------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 水、 废气 处理 废水 | | 氨氮 | 80 | 1.11 | 0.38 | 回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。 | 0 | 0 |
| | | SS | 400 | 5.56 | 1.84 | | 0 | 0 |
| 渗滤 液 | 3.55 | Hg | 1.3497 | 0.00472395 | 0.001558904 | 用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，全部消耗不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cd | 2.5776 | 0.0090216 | 0.002977128 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 581.3995 | 2.03489825 | 0.671516423 | | 0 | 0 |
| | | As | 13.8244 | 0.0483854 | 0.015967182 | | 0 | 0 |
| | | Cr | 478.4903 | 1.67471605 | 0.552656297 | | 0 | 0 |
| | | Cu | 10536.148 | 36.876518 | 12.16925094 | | 0 | 0 |
| | | Co | 5.8662 | 0.0205317 | 0.006775461 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 487.3364 | 1.7056774 | 0.562873542 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 233.4397 | 0.81703895 | 0.269622854 | | 0 | 0 |
| 分析 化验 室废 水 | 0.008 | Cr | 174 | 0.001392 | 0.00045 | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 0 | 0 |
| | | Cu | 47 | 0.000376 | 0.0001 | | 0 | 0 |
| | | Cd | 0.03 | 0.00000025 | 0.0000001 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 4.72 | 0.000038 | 0.00001 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 197.5 | 0.00158 | 0.0005 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 19.69 | 0.0001575 | 0.00005 | | 0 | 0 |
| | | As | 0.05 | 0.0000004 | 0.00000015 | | 0 | 0 |
| 生活 污水 | 12.8 | COD | 350 | 4.48 | 1.48 | 依托水泥厂现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)回用，不外排。 | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | 250 | 3.2 | 1.06 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 35 | 0.45 | 0.15 | | 0 | 0 |
| | | SS | 200 | 2.56 | 0.84 | | 0 | 0 |
| 飞灰 水洗 废水 | 872.26 | pH(无量纲) | 11.6 | / | / | 采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于 | 0 | 0 |
| | | COD | 540 | 471.02 | 155.44 | | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | 24.2 | 21.11 | 6.97 | | 0 | 0 |
| | | SS | 200 | 174.45 | 57.57 | | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|------------------|----------|-------------|-------------|------------------|---|---|
| | | Cr | 3.8213 | 3.33 | 1.1 | 洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。 | 0 | 0 |
| | | Cu | 26.0221 | 22.7 | 7.49 | | 0 | 0 |
| | | Cd | 0.133 | 0.12 | 0.04 | | 0 | 0 |
| | | Pb | 19.2703 | 16.81 | 5.55 | | 0 | 0 |
| | | Ni | 0.8318 | 0.73 | 0.24 | | 0 | 0 |
| | | Mn | 16.8668 | 14.71 | 4.86 | | 0 | 0 |
| | | As | 1.9605 | 1.71 | 0.56 | | 0 | 0 |
| | | Zn | 109.9551 | 95.91 | 31.65 | | 0 | 0 |
| | | Hg | 0.024 | 0.02 | 0.01 | | 0 | 0 |
| 合计 | 902.538 | COD | / | 496.39 | 163.81 | / | 0 | 0 |
| | | BOD ₅ | / | 8.76 | 2.89 | / | 0 | 0 |
| | | 氨氮 | / | 22.67 | 7.48 | / | 0 | 0 |
| | | SS | / | 182.57 | 60.25 | / | 0 | 0 |
| | | Cr | / | 5.00610805 | 1.653106297 | / | 0 | 0 |
| | | Cu | / | 59.576894 | 19.65935094 | / | 0 | 0 |
| | | Cd | / | 0.12902185 | 0.042977228 | / | 0 | 0 |
| | | Pb | / | 18.84493625 | 6.221526423 | / | 0 | 0 |
| | | Ni | / | 1.54861895 | 0.510122854 | / | 0 | 0 |
| | | Mn | / | 16.4158349 | 5.422923542 | / | 0 | 0 |
| | | As | / | 1.7583858 | 0.575967332 | / | 0 | 0 |
| | | Hg | / | 0.02472395 | 0.011558904 | / | 0 | 0 |
| | | Co | / | 0.0205317 | 0.006775461 | / | 0 | 0 |
| Zn | / | 95.91 | 31.65 | / | 0 | 0 | | |

2.6.4 噪声污染源

本项目噪声源有空气动力性噪声、机械噪声、车辆运输噪声等，空气动力性噪声主要由各种风机等振动产生，机械噪声主要由传动设备、破碎机等产生，车辆运输噪声主要由运送固废的车辆产生。

项目将采取以下措施对噪声加以控制：①选用加工精度高、装配质量好、产生噪声低的设备；②对于某些设备运行时振动产生的噪声，将考虑适当的设备基础隔振、减振；③对于属于空气动力产生噪声的设备如空压机、风机等，设计时将在设备的气流通道上加装消音器；④利用建筑物、构筑物等来阻隔声波的传播；⑤控制车辆行驶速度，禁止鸣笛等。本项目的主要噪声源详见表 2.6-47。

表 2.6-47 主要噪声源一览表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 源强声压级 dB (A) | 噪声控制措施 | 采取措施后源强 dB (A) | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|----------|----|----|--------------|----------------|----------------|----|--------------|
| 1 | 提升机 | 台 | 2 | 90 | 基础减振、建筑物隔声 | 70 | 一期 | 固态、半固态综合处理车间 |
| 2 | 破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 一期 | |
| 3 | 皮带输送机 | 台 | 1 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 一期 | |
| 4 | 给料螺旋机 | 台 | 2 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 一期 | |
| 5 | 单缸/双缸柱塞泵 | 台 | 2 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 一期 | |
| 6 | 抓斗起重机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声 | 70 | 二期 | |
| 7 | 对辊破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 二期 | |
| 8 | 密闭式输送机 | 台 | 1 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 二期 | |
| 9 | 给料螺旋机 | 台 | 1 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 二期 | |
| 10 | 双缸柱塞泵 | 台 | 1 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 二期 | |
| 11 | 高温风机 | 台 | 3 | 105 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 85 | 二期 | 水泥回转窑 |
| 12 | FU 拉链输送机 | 台 | 3 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 二期 | |
| 13 | 离心鼓风机 | 台 | 1 | 105 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 85 | 二期 | |
| 14 | 斜槽风机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 70 | 二期 | |
| 15 | 气动隔膜泵 | 套 | 6 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 一期 | |

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 源强声压级 dB (A) | 噪声控制措施 | 采取措施后源强 dB (A) | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|----------|----|----|--------------|------------|----------------|----|---------|
| 16 | 四轴剪切式破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 二期 | SMP 车间 |
| 17 | 螺旋给料机 | 台 | 1 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 二期 | |
| 18 | 单活塞泵 | 台 | 1 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 二期 | |
| 19 | 提升机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声 | 70 | 三期 | |
| 20 | 万能破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 三期 | |
| 21 | 各类水泵 | 台 | 18 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 四期 | 飞灰处理车间 |
| 22 | 拆包机 | 台 | 1 | 65 | 基础减振、建筑物隔声 | 50 | 四期 | |
| 23 | MVR 浓缩机 | 台 | 1 | 70 | 基础减振、建筑物隔声 | 59 | 四期 | |
| 24 | 脱水机 | 台 | 3 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 四期 | |
| 25 | 输送机 | 台 | 3 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 四期 | |

2.6.5 运营期固体废物

本项目产生的固体废物主要有旁路放风粉尘、盛装固体废物的废弃容器和包装袋、收尘系统粉尘、初期雨水池沉渣、实验残渣、废机油、脱氯飞灰、废水处理含重金属污泥、废布袋、废滤袋、活性炭、废母液和离心液和生活垃圾等。

2.6.5.1 固体废物属性判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），对建设单位产生的物质（除目标产物，即产品、副产品外）依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质，应按照《国家危险废物名录》（2021年版）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等进行属性判定。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定对本项目固体废物的属性进行判定，见表 2.6-48。

表 2.6-48 本项目固体废物属性判定结果汇总表

| 序号 | 固体废物名称 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 是否属于固体废物 | 判定依据 |
|----|--------|--------|----|----------|----------|---------|
| 1 | 旁路放风粉尘 | 旁路放风系统 | 固态 | 氯化物、重金属等 | 是 | 4.4 (b) |

| | | | | | | |
|----|------------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|
| 2 | 废弃包装袋 | 库房 | 固态 | 沾染重金属 | 是 | 4.3 (1) |
| 3 | 固体废物盛装容器 | 库房 | 固态 | 沾染重金属 | 是 | 4.3 (1) |
| 4 | 初期雨水池沉渣 | 初期雨水池 | 半固态 | 沾染重金属 | 是 | 4.3 (e) |
| 5 | 预处理车间粉尘 | 废气处理 | 固态 | 重金属等 | 是 | 4.4 (b) |
| 6 | 无机固废转运点粉尘 | 废气处理 | 固态 | 重金属等 | 是 | 4.4 (b) |
| 7 | 飞灰粉尘 | 废气处理 | 固态 | 飞灰、重金属等 | 是 | 4.4 (b) |
| 8 | 脱氯飞灰 | 水洗预处理 | 固态 | SiO ₂ -Al ₂ O ₃ -CaO-Fe ₂ O ₃ 、K ₂ O、Na ₂ O、氯化物、重金属等 | 是 | 4.4 (b) |
| 9 | 重金属污泥 | 水洗废水处理 | 固态 | 重金属沉淀物 | 是 | 4.3 (e) |
| 10 | 实验室废物 | 分析化验 | 固态 | 废样品、废试剂等 | 是 | 4.2 (1) |
| 11 | 废布袋 | 废气处理 | 固态 | 沾染飞灰 | 是 | 4.3 (1) |
| 12 | 废滤袋 | 脱水 | 固态 | 沾染飞灰 | 是 | 4.3 (1) |
| 13 | 废机油 | 机修 | 液态 | 润滑油 | 是 | 4.4 (b) |
| 14 | 废母液和废离心液 | MVR 蒸发结晶 | 液态 | 氯化钾、氯化钠以及不溶性物质等 | 是 | 4.3.e |
| 15 | 制浆粉尘 | 废气处理 | 固态 | 飞灰 | 是 | 4.4 (b) |
| 16 | 溶碱粉尘 | 废气处理 | 半固态 | 纯碱 | 是 | 4.4 (b) |
| 17 | 氧化塔+吸收塔收尘灰 | 废气处理 | 半固态 | 飞灰、纯碱 | 是 | 4.4 (b) |
| 18 | 活性炭 | 废气处理 | 固态 | 有机废气 | 是 | 4.4 (b) |
| 19 | 生活垃圾 | 生活区 | 固态 | 厨余物、包装物等 | 是 | 4.4 (b) |

对于本项目产生的固体废物，根据《国家危险废物名录》（2021版）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》，判定是否属于危险废物，判定结果见表 2.6-49。

表 2.6-49 本项目固体废物危险属性判定结果汇总表

| 序号 | 固体废物名称 | 产生工序 | 是否属于危险废物 | 危险废物类别 | 危险废物代码 |
|----|-----------|--------|----------|--------|------------|
| 1 | 旁路放风粉尘 | 旁路放风系统 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 2 | 废弃包装袋 | 库房 | 是 | HW49 | 900-041-49 |
| 3 | 固体废物盛装容器 | 库房 | 是 | HW49 | 900-041-49 |
| 4 | 初期雨水池沉渣 | 初期雨水池 | 是 | HW18 | 772-003-18 |
| 5 | 预处理车间粉尘 | 废气处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 6 | 无机固废转运点粉尘 | 废气处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 7 | 飞灰粉尘 | 废气处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 8 | 脱氯飞灰 | 水洗预处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 9 | 重金属污泥 | 水洗废水处理 | 是 | HW18 | 772-003-18 |
| 10 | 实验室废物 | 分析化验 | 是 | HW49 | 900-047-49 |
| 11 | 废布袋 | 废气处理 | 是 | HW49 | 900-041-49 |
| 12 | 废滤袋 | 脱水 | 是 | HW49 | 900-041-49 |

| | | | | | |
|----|------------|----------|---|------|------------|
| 13 | 废机油 | 机修 | 是 | HW08 | 900-214-08 |
| 14 | 废母液和废离心液 | MVR 蒸发结晶 | 是 | HW18 | 772-003-18 |
| 15 | 制浆粉尘 | 废气处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 16 | 溶碱粉尘 | 废气处理 | 是 | HW35 | 261-059-35 |
| 17 | 氧化塔+吸收塔收尘灰 | 废气处理 | 是 | HW18 | 772-002-18 |
| 18 | 活性炭 | 废气处理 | 是 | HW49 | 900-039-49 |
| 19 | 生活垃圾 | 生活区 | 否 | / | / |

2.6.5.2 固体废物产生量核算

1、旁路放风粉尘

根据《水泥窑协同处置危险废物污染控制标准》编制说明（征求意见稿）对利用水泥回转窑协同处置危险废物的企业，在实施危险废物协同处置前后回转窑窑尾烟气污染物浓度检测结果可知，回转窑窑尾烟气中颗粒物排放浓度不会发生明显变化。根据建设单位提供的资料，依托工程窑灰产生量约为 48600t/a。本项目实施后，为了避免外循环过程中挥发性元素在窑内的过度累积，在协同处置过程中如发现排放烟气中 Hg 或 Tl 浓度过高时应及时将部分窑灰排出水泥窑循环系统。而为了避免内循环过程中挥发性元素和物质在窑内的过渡积累，本项目设计在水泥窑窑尾设置旁路放风系统，该系统不单独设置排气筒，处理后的旁路废气再与窑尾烟气混合处理后排放，旁路放风系统中旋风除尘器和布袋除尘器收集的粉尘主要为含氯粉尘；根据核算结果，本项目二期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 191.14t/a；二期+三期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 238.93t/a；二期+三期+四期工程运行后旁路放风系统收集的含氯粉尘约 334.49t/a；本项目配备的积灰仓有效容量为 5m³，满足每次旁路放风含氯粉尘的贮存要求。

本项目收集的窑灰和旁路放风粉尘全部返回水泥生产系统再利用，其中正常情况下窑灰依托水泥生产线现有窑灰返窑装置，返回送往生料入窑系统；旁路放风含氯粉尘则严格按比例定量掺加入水泥熟料，以确保水泥产品质量及其环境安全性满足国家相关标准的要求。上述旁路放风粉尘的处置方式符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（试行）的要求。在本项目四期工程实施后，建议将旁路放风粉尘纳入水洗飞灰工序进行脱氯处理，可进一步减少进入水泥产品中的氯离子，确保水泥产品质量受控。

2、废弃包装袋

固体废物废弃包装袋随固体废物进厂时已计入本项目处置规模总量，类比兴业海创等同类型水泥窑协同处置固废项目，废弃包装袋产生量预计为 2t/a。包装袋每日收集，

存放于危险废物储库，定期入窑焚烧处置。

3、固体废物盛装容器

类比兴业海创等同类型水泥窑协同处置固废项目，本项目废盛装容器产生量预计为15t/a。包括各种盛装废物的金属容器、塑料容器等，本项目设计要求尽量使用同一包装物装同一产废单位产生的同一类危险废物、反复使用，到不能再使用时随固体废物入窑焚烧处置。

4、收尘系统粉尘

本项目预处理车间布袋除尘下来的粉尘约 28.229t/a 进入储坑后入窑焚烧；无机固废转运点布袋除尘收集的粉尘约为 7.92t/a，进入生料磨，最终入窑处置；飞灰仓和飞灰破袋车间布袋除尘器可收集飞灰约 17.939t/a，全部返回飞灰仓，最后入窑焚烧。

收集的制浆粉尘 9.50t/a、氧化塔+吸收塔收集的尘泥 0.48t/a 全部返回溶解制浆储存池进行水洗预处理。收集的纯碱粉尘 1.216t/a，全部返回溶碱池再利用。

5、废布袋

布袋收尘器换下的破损滤袋，产生量约 2t/a，存放于危险废物储库，后入窑焚烧。

6、废气处理系统产生废活性炭

参考《环境保护实用数据手册》（机械工业出版社，1990 年 4 月第一版）第 171 页表 4-12 “我国主要几种活性炭的物性”中的数据，每吸附 1t 污染物，约产生 3.3~6.7t 废活性炭，本次评价取其中间值，即每吸附 1t 污染物，约产生 4.5t 废活性炭。则根据废气处理装置需去除的各种臭气的量，初步计算出项目废活性炭的产生量约为 72t/a，一年更换一次，废活性炭属于危险废物，编号为“HW49 其他废物”，可以通过固态系统送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。

7、初期雨水池沉渣

产生污水池沉渣的环节主要是初期雨水收集池，本项目设置 4 个初期雨水池，每年清理一次，按容积的 5%计算，容重按 1t/m³，合计产生污水池沉渣 74.55t/a，清理收集后，通过半固态处置系统，入窑焚烧处置。

8、脱氯飞灰

本项目主要目的是将飞灰进行水洗脱氯，得到水洗后脱氯飞灰利用水泥窑协同处置，就本项目而言水洗脱氯后的飞灰属于成品，但从环境保护的角度而言，水洗后飞灰仍属于固体废物。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）进入水泥窑协同处置的，其水泥窑协同处置

过程豁免，不按危险废物管理。但本项目水洗后的飞灰仍属于危险废物，即 HW18 焚烧处置残渣（772-002-18），在厂内的储存仍按照危险废物管理；飞灰漂洗废水处理过程产生的脱钙污泥经脱水后返回制浆储存池反复洗涤，最终进入水洗后飞灰。本项目脱氯飞灰产生量为 52398t/a，经过预燃炉处理后，依托华润（富川）公司现有水泥窑协同处置。

9、 重金属污泥

本项目采用重金属捕集作为重金属沉淀剂，经过螯合反应沉淀以及中和混凝沉淀处理后产生的重金属沉淀污泥约为 41.25t/a，污泥脱水后与脱氯飞灰经过预燃炉与处理后一起入窑协同处置。

10、 实验室废物

本项目配备实验室用于检测生产过程中原料和产品的品位及性质，会产生少量的实验室废物，根据建设单位提供的资料，预计该部分废物产生量为 1kg/d，年产生量为 0.33t/a，收集后入窑协同处置。

11、 废滤袋

本项目飞灰浆料在脱水过程中，会发生滤袋破损情况，需要及时更换滤袋。根据建设单位提供的资料，废滤袋产生量约为 1t/a，收集后入窑协同处置。

12、 废机油

来自设备检修产生的废机油，预计产生量为 0.5t/a，收集入窑焚烧处置。

13、 废母液和废离心液

本项目 MVR 蒸发结晶过程会产生一定量的废母液和废离心液，产生量约 0.50t/d。根据浙江富春江中试试验数据，废母液中 NaCl 含量约为 90%，KCl 约为 9%，Na₂CO₃、OH⁻等碱性杂质约为 1%；除此之外，废母液中还含有微量的重金属杂质离子。本项目废母液和废离心液返回废水调节池再处理，不外排。

14、 生活垃圾

项目新增员工 80 人，生活垃圾产生量按 1kg/（人·d）计算，生活垃圾产生量约为 80kg/d，即 26.4t/a。生活垃圾由环卫部门统一收集处置。

表 2.6-50 本项目固废产排一览表（四期工程全部运行后）

| 序号 | 废物名称 | 废物类别 | 产生量 (t/a) | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 产废周期 | 危险性 | 污染防治措施 |
|----|--------|------|-----------|---------|----|---------|------|-----|-------------|
| 1 | 旁路放风粉尘 | HW18 | 334.49 | 旁路放风系统 | 固态 | 重金属、二噁英 | 日 | 毒性 | 按比例定量掺入水泥熟料 |
| 2 | 废弃包 | HW49 | 2 | 库房 | 固 | 重金属、 | 日 | 毒性 | 存放于库房，后 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------------|------|--------|----------|-----|----------|----|----|-----------------------|
| | 装袋 | | | | 态 | 有机质等 | | | 入窑焚烧 |
| 3 | 固体废物盛装容器 | HW49 | 15 | 库房 | 固态 | 金属、塑料 | 月 | 毒性 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| 4 | 预处理车间粉尘 | HW18 | 28.229 | 废气处理 | 固态 | 重金属 | 日 | 毒性 | 进入储坑后入窑焚烧 |
| 5 | 无机固废转运点粉尘 | HW18 | 7.92 | 废气处理 | 固态 | 重金属 | 日 | 毒性 | 进入生料磨，最终入窑处置 |
| 6 | 飞灰粉尘 | HW18 | 17.939 | 废气处理 | 固态 | 重金属、二噁英 | 日 | 毒性 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 |
| 7 | 制浆粉尘 | HW18 | 9.50 | 废气处理 | 固态 | 重金属 | 日 | 毒性 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| 8 | 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | HW18 | 0.48 | 废气处理 | 半固态 | 重金属 | 日 | 毒性 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| 9 | 纯碱粉尘 | HW18 | 1.216 | 废气处理 | 固态 | 纯碱、重金属 | 日 | 毒性 | 返回溶碱池再利用。 |
| 10 | 废机油 | HW08 | 0.5 | 机修 | 液态 | 矿物油 | 月 | 毒性 | 入窑焚烧 |
| 11 | 废布袋 | HW49 | 2 | 废气处理 | 固态 | 重金属、有机质等 | 半年 | 毒性 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| 12 | 废滤袋 | HW49 | 1 | 脱水 | 固态 | 重金属、有机质等 | 半年 | 毒性 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| 13 | 初期雨水池沉渣 | HW49 | 74.55 | 初期雨水池 | 半固态 | 重金属、有机质等 | 半年 | 毒性 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 |
| 14 | 脱氯飞灰 | HW18 | 52398 | 水洗预处理 | 固态 | 重金属、有机质等 | 日 | 毒性 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| 15 | 重金属污泥 | HW49 | 41.25 | 水洗废水处理 | 半固态 | 重金属等 | 日 | 毒性 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| 16 | 废母液和废离心液 | HW18 | 0.50 | MVR 蒸发结晶 | 液态 | 重金属等 | 日 | 毒性 | 返回废水调节池再处理。 |
| 17 | 废活性炭 | HW49 | 72 | 废气处理 | 固态 | 有机物等 | 半年 | 毒性 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 |
| 18 | 实验室废物 | HW49 | 1 | 分析化验 | 半固态 | 重金属、有机物等 | 日 | 毒性 | 收集后入窑协同处置 |
| 19 | 生活垃圾 | 生活垃圾 | 26.4 | 生活区 | 固态 | 厨余物、包装物等 | 日 | / | 由环卫部门统一收集处置。 |

注：按照产废周期对固废进行更换。

2.6.6 非正常工况下污染源源强核算

2.6.6.1 非正常排放情景 1

水泥窑窑尾布袋除尘器发生故障时，由于布袋除尘器只对颗粒物、重金属尘有效，其他污染物的治理都在除尘器之前，即使在除尘器不正常运行时，废气的二噁英类、SO₂、NO_x、HCl、氟化物等也不会出现非正常排放现象。出于保守考虑，本项目非正常工况按项目全部运行后，事故情况下重金属去除效率按 80%计。此外，本评价假定水泥窑窑尾急冷设备发生故障，造成二噁英大量合成，排放浓度增大至标准限值的 100 倍（即 10ng/m³），做为二噁英事故工况。非正常工况 1 的源强计算见表 2.6-51。

表 2.6-51 非正常工况 1 大气污染源排放情况表

| 污染源 | 烟气量 (Nm ³ /h) | 污染因子 | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放标准 (mg/m ³) | 工况 | 排放口高度 (m) | 排放口内径 (m) | 排放温度 (℃) |
|------|-----------------------------|------|-------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| 窑尾废气 | 444930 | Hg | 0.0079 | 0.0035 | 0.05 | 重金属去除效率下降到 80%，二噁英去除率下降为 0 计。 | 109 | 4.5 | 120 |
| | | Tl | 0.0000035 | 0.0000016 | 1.0 | | | | |
| | | Cd | 0.00030 | 0.00014 | | | | | |
| | | Pb | 0.0072 | 0.0032 | | | | | |
| | | As | 0.00025 | 0.00011 | | | | | |
| | | Be | 0.0000012 | 0.00000052 | 0.05 | | | | |
| | | Cr | 0.00081 | 0.00036 | | | | | |
| | | Sn | 0.00082 | 0.00036 | | | | | |
| | | Sb | 0.000098 | 0.000044 | | | | | |
| | | Cu | 0.0086 | 0.0039 | | | | | |
| | | Co | 0.000052 | 0.000023 | | | | | |
| | | Mn | 0.00048 | 0.00021 | | | | | |
| | | Ni | 0.00077 | 0.00034 | | | | | |
| | | V | 0.000088 | 0.000039 | | | | | |
| | | 二噁英类 | 10ng-TEQ/m ³ | 4449 μg-TEQ/h | 0.1ng-TEQ/m ³ | | | | |

2.6.6.2 非正常排放情形 2

固体废物处置项目非正常工况主要考虑水泥窑检修期间危废堆存产生的异味。水泥窑停窑期间，考虑喷淋洗涤吸收塔+活性炭装置发生故障，除臭效率降低至 50%，通过 3 个排气筒排放的有组织污染物产生及排放情况一览见表 2.6-52。

表 2.6-52 固废车间、库房有组织气体产生及排放表

| 污染 | 污染物产生情况 | 环保措 | 去除 | 排放情况 | 排气筒 |
|----|---------|-----|----|------|-----|
|----|---------|-----|----|------|-----|

| 源 | 废气量 (m ³ /h) | 污染物 | 产生浓度 (mg/m ³) | 产生速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | 施 | 率 (%) | 排放浓 度 (mg/ m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 编号 |
|----------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|----------|--------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------|
| 1#臭 气处 理设 施 | 70000 | NH ₃ | 11.9 | 0.8330 | 0.69972 | 喷淋 洗涤 吸收 塔+活 性炭 | 50 | <u>5.95</u> | <u>0.4165</u> | <u>0.34986</u> | 排气筒 (6#)高 15m、内 径 0.25m |
| | | H ₂ S | 0.3 | 0.0210 | 0.01764 | | | <u>0.15</u> | <u>0.0105</u> | <u>0.00882</u> | |
| | | 非甲 烷总 烃 | 28 | 1.9600 | 1.6464 | | | 14 | 0.98 | 0.8232 | |
| 2#臭 气处 理设 施 | 20000 | NH ₃ | 11.9 | 0.2380 | 0.19992 | | 50 | <u>5.95</u> | <u>0.119</u> | <u>0.09996</u> | 排气筒 (7#)高 15m、内 径 0.25m |
| | | H ₂ S | 0.3 | 0.0060 | 0.00504 | | | <u>0.15</u> | <u>0.003</u> | <u>0.00252</u> | |
| | | 非甲 烷总 烃 | 28 | 0.5600 | 0.4704 | | | 14 | 0.28 | 0.2352 | |
| 3#臭 气处 理设 施 | 30000 | NH ₃ | 11.9 | 0.3570 | 0.29988 | | 50 | <u>5.95</u> | <u>0.1785</u> | <u>0.14994</u> | 排气筒 (8#)高 15m、内 径 0.25m |
| | | H ₂ S | 0.3 | 0.0090 | 0.00756 | | | <u>0.15</u> | <u>0.0045</u> | <u>0.00378</u> | |
| | | 非甲 烷总 烃 | 28 | 0.8400 | 0.7056 | | | 14 | 0.42 | 0.3528 | |
| 合计 | 12000 0 | NH ₃ | / | 1.428 | 1.19952 | / | / | / | <u>0.714</u> | <u>0.59976</u> | / |
| | | H ₂ S | / | 0.036 | 0.03024 | | | | <u>0.018</u> | <u>0.01512</u> | |
| | | 非甲 烷总 烃 | / | 3.36 | 2.8224 | | | | 1.68 | 1.4112 | |

2.6.7 项目主要污染物排放量汇总表

2.6.7.1 本项目运营期污染物排放量

拟建工程运营期全厂新增主要变化的污染物排放汇总见表 2.6-53~表 2.6-56。

表 2.6-53 本项目新增主要污染物排放汇总表（一期）

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|----|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 废气 | 废气量 | 万 m ³ /a | 352384.56 | 0 | 352384.56 |
| | HCl | t/a | 205.33 | 199.17 | 6.16 |
| | HF | t/a | 11.33 | 10.99 | 0.34 |
| | Hg | t/a | 0.00770 | 0.00693 | 0.00077 |
| | Pb+Cd+Tl+As | t/a | 2.86260 | 2.86203 | 0.00057 |
| | Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V | t/a | 89.80544 | 89.8015 | 0.00394 |
| | 二噁英 | gTEQ/a | 17.62 | 17.2676 | 0.3524 |
| | 颗粒物（有组织） | t/a | 0.06 | 0.0594 | 0.0006 |
| | 铬（有组织） | t/a | <u>0.0000059</u> | <u>0.000005841</u> | <u>0.000000059</u> |
| | 铜（有组织） | t/a | <u>0.000038</u> | <u>0.00003762</u> | <u>0.00000038</u> |
| | 锌（有组织） | t/a | <u>0.00014</u> | <u>0.0001386</u> | <u>0.0000014</u> |
| | 镉（有组织） | t/a | <u>0.00000013</u> | <u>0.000000128</u> <u>70</u> | <u>0.000000001</u> <u>3</u> |
| | 铅（有组织） | t/a | <u>0.000031</u> | <u>0.00003069</u> | <u>0.00000031</u> |
| | 镍（有组织） | t/a | <u>0.0000013</u> | <u>0.000001287</u> | <u>0.000000013</u> |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|--------------------|-----------------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 锰（有组织） | t/a | 0.000024 | 0.00002376 | 0.00000024 |
| | 砷（有组织） | t/a | 0.0000021 | 0.000002079 | 0.000000021 |
| | 汞（有组织） | t/a | 0.00000004 | 0.000000039 60 | 0.000000000 4 |
| | 铊（有组织） | t/a | 0.000000072 | 0.000000071 28 | 0.000000000 72 |
| | 锡（有组织） | t/a | 0.000011 | 0.00001089 | 0.00000011 |
| | 钴（有组织） | t/a | 0.00000034 | 0.000000336 60 | 0.000000003 4 |
| | 钒（有组织） | t/a | 0.00000078 | 0.000000772 20 | 0.000000007 8 |
| | 铈（有组织） | t/a | 0.0000035 | 0.000003465 | 0.000000035 |
| | 钼（有组织） | t/a | 0.00000029 | 0.000000287 10 | 0.000000002 9 |
| | NH ₃ （有组织） | t/a | 0.89964 | 0.809676 | 0.089964 |
| | H ₂ S（有组织） | t/a | 0.02268 | 0.020412 | 0.002268 |
| | 非甲烷总烃（有组织） | t/a | 2.1168 | 1.90512 | 0.21168 |
| | 颗粒物（无组织） | t/a | 0.8498 | 0 | 0.8498 |
| | NH ₃ （无组织） | t/a | 0.4245 | 0 | 0.4245 |
| | H ₂ S（无组织） | t/a | 0.0111 | 0 | 0.0111 |
| | 非甲烷总烃（无组织） | t/a | 0.9979 | 0 | 0.9979 |
| | 废水 | 废水量 | m ³ /a | 55334 | 55334 |
| COD | | t/a | 3.19 | 3.19 | 0 |
| BOD ₅ | | t/a | 1.52 | 1.52 | 0 |
| NH ₃ -N | | t/a | 0.241 | 0.241 | 0 |
| SS | | t/a | 1.3 | 1.3 | 0 |
| Cr | | t/a | 0.097373475 | 0.097373475 | 0 |
| Co | | t/a | 0.000744084 | 0.000744084 | 0 |
| Cu | | t/a | 2.01627229 | 2.01627229 | 0 |
| Cd | | t/a | 0.000500727 | 0.000500727 | 0 |
| Pb | | t/a | 0.077171772 | 0.077171772 | 0 |
| Ni | | t/a | 0.069307789 | 0.069307789 | 0 |
| Mn | | t/a | 0.107655988 | 0.107655988 | 0 |
| As | | t/a | 0.000420076 | 0.000420076 | 0 |
| Hg | | t/a | 0.000199947 | 0.000199947 | 0 |
| 固废 | 废弃包装袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 固体废物盛装容器 | t/a | 15 | 15 | 0 |
| | 预处理车间粉尘 | t/a | 16.8385 | 16.8385 | 0 |
| | 飞灰粉尘 | t/a | 0.0594 | 0.0594 | 0 |
| | 废机油 | t/a | 0.5 | 0.5 | 0 |
| | 废布袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 初期雨水池沉渣 | t/a | 14.25 | 14.25 | 0 |
| | 废活性炭 | t/a | 36 | 36 | 0 |
| | 实验室废物 | t/a | 0.33 | 0.33 | 0 |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|----|------|-----|------|------|-----|
| | 生活垃圾 | t/a | 26.4 | 26.4 | 0 |

表 2.6-54 本项目新增主要污染物排放汇总表（一期+二期）

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 | |
|--------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|--------------|---------------|---|
| 废气 | 废气量 | 万 m ³ /a | 352384.56 | 0 | 352384.56 | |
| | HCl | t/a | 416.33 | 403.84 | 12.49 | |
| | HF | t/a | 32.33 | 31.36 | 0.97 | |
| | Hg | t/a | 0.07341 | 0.06607 | 0.00734 | |
| | Pb+Cd+Tl+As | t/a | 26.73525 | 26.7299 | 0.00535 | |
| | Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V | t/a | 362.16743 | 362.15119 | 0.01624 | |
| | 二噁英 | gTEQ/a | 17.62 | 17.2676 | 0.3524 | |
| | 颗粒物（有组织） | t/a | 4.12 | 4.0788 | 0.0412 | |
| | 铬（有组织） | t/a | 0.0000118 | 0.000011682 | 0.000000118 | |
| | 铜（有组织） | t/a | 0.000076 | 0.00007524 | 0.00000076 | |
| | 锌（有组织） | t/a | 0.00028 | 0.0002772 | 0.0000028 | |
| | 镉（有组织） | t/a | 0.00000026 | 0.0000002574 | 0.0000000026 | |
| | 铅（有组织） | t/a | 0.000062 | 0.00006138 | 0.00000062 | |
| | 镍（有组织） | t/a | 0.0000026 | 0.000002574 | 0.000000026 | |
| | 锰（有组织） | t/a | 0.000048 | 0.00004752 | 0.00000048 | |
| | 砷（有组织） | t/a | 0.0000042 | 0.000004158 | 0.000000042 | |
| | 汞（有组织） | t/a | 0.00000008 | 0.0000000792 | 0.0000000008 | |
| | 铊（有组织） | t/a | 0.000000144 | 0.0000001426 | 0.00000000144 | |
| | 锡（有组织） | t/a | 0.000022 | 0.00002178 | 0.00000022 | |
| | 钴（有组织） | t/a | 0.00000068 | 0.0000006732 | 0.0000000068 | |
| | 钒（有组织） | t/a | 0.00000156 | 0.0000015444 | 0.0000000156 | |
| | 铋（有组织） | t/a | 0.000007 | 0.00000693 | 0.00000007 | |
| | 钼（有组织） | t/a | 0.00000058 | 0.0000005742 | 0.0000000058 | |
| | NH ₃ （有组织） | t/a | 1.19952 | 1.079568 | 0.119952 | |
| | H ₂ S（有组织） | t/a | 0.03024 | 0.027216 | 0.003024 | |
| | 非甲烷总烃（有组织） | t/a | 2.8224 | 2.54016 | 0.28224 | |
| | 颗粒物（无组织） | t/a | 1.2252 | 0 | 1.2252 | |
| | NH ₃ （无组织） | t/a | 0.5663 | 0 | 0.5663 | |
| | H ₂ S（无组织） | t/a | 0.015 | 0 | 0.015 | |
| | 非甲烷总烃（无组织） | t/a | 1.3306 | 0 | 1.3306 | |
| | 废水 | 废水量 | m ³ /a | 57205.1 | 57205.1 | 0 |
| | | COD | t/a | 5 | 5 | 0 |
| BOD ₅ | | t/a | 2 | 2 | 0 | |
| NH ₃ -N | | t/a | 0.341 | 0.341 | 0 | |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|----|-----------|-----|-------------|-------------|-----|
| | SS | t/a | 1.78 | 1.78 | 0 |
| | Cr | t/a | 0.476740614 | 0.476740614 | 0 |
| | Co | t/a | 0.004503071 | 0.004503071 | 0 |
| | Cu | t/a | 11.76612164 | 11.76612164 | 0 |
| | Cd | t/a | 0.002059084 | 0.002059084 | 0 |
| | Pb | t/a | 0.356158074 | 0.356158074 | 0 |
| | Ni | t/a | 0.215260984 | 0.215260984 | 0 |
| | Mn | t/a | 0.343649969 | 0.343649969 | 0 |
| | As | t/a | 0.0023658 | 0.0023658 | 0 |
| | Hg | t/a | 0.001325899 | 0.001325899 | 0 |
| 固废 | 旁路放风粉尘 | t/a | 191.14 | 191.14 | 0 |
| | 废弃包装袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 固体废物盛装容器 | t/a | 15 | 15 | 0 |
| | 预处理车间粉尘 | t/a | 24.267 | 24.267 | 0 |
| | 无机固废转运点粉尘 | t/a | 3.96 | 3.96 | 0 |
| | 飞灰粉尘 | t/a | 0.1188 | 0.1188 | 0 |
| | 废机油 | t/a | 0.5 | 0.5 | 0 |
| | 废布袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 初期雨水池沉渣 | t/a | 21.60 | 21.60 | 0 |
| | 废活性炭 | t/a | 54 | 54 | 0 |
| | 实验室废物 | t/a | 0.33 | 0.33 | 0 |
| | 生活垃圾 | t/a | 26.4 | 26.4 | 0 |

表 2.6-55 本项目新增主要污染物排放汇总表（一期+二期+三期）

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|----|---------------------------|---------------------|------------|--------------|--------------|
| 废气 | 废气量 | 万 m ³ /a | 352384.56 | 0 | 352384.56 |
| | HCl | t/a | 513.33 | 497.93 | 15.40 |
| | HF | t/a | 41.67 | 40.42 | 1.25 |
| | Hg | t/a | 0.11340 | 0.102 | 0.01140 |
| | Pb+Cd+Tl+As | t/a | 46.77275 | 46.7634 | 0.00935 |
| | Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V | t/a | 427.49750 | 427.47888 | 0.01862 |
| | 二噁英 | gTEQ/a | 17.62 | 17.2676 | 0.3524 |
| | 颗粒物（有组织） | t/a | 12.12 | 11.9988 | 0.1212 |
| | 铬（有组织） | t/a | 0.0000118 | 0.000011682 | 0.000000118 |
| | 铜（有组织） | t/a | 0.000076 | 0.00007524 | 0.00000076 |
| | 锌（有组织） | t/a | 0.00028 | 0.0002772 | 0.0000028 |
| | 镉（有组织） | t/a | 0.00000026 | 0.0000002574 | 0.0000000026 |
| | 铅（有组织） | t/a | 0.000062 | 0.00006138 | 0.00000062 |
| | 镍（有组织） | t/a | 0.000026 | 0.00002574 | 0.00000026 |
| | 锰（有组织） | t/a | 0.000048 | 0.00004752 | 0.00000048 |
| | 砷（有组织） | t/a | 0.0000042 | 0.000004158 | 0.000000042 |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|--------------------|-----------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 汞（有组织） | t/a | 0.00000008 | 0.000000079 2 | 0.000000000 8 |
| | 铊（有组织） | t/a | 0.000000144 | 0.000000142 6 | 0.000000001 4 |
| | 锡（有组织） | t/a | 0.000022 | 0.00002178 | 0.00000022 |
| | 钼（有组织） | t/a | 0.00000068 | 0.000000673 2 | 0.000000006 8 |
| | 钒（有组织） | t/a | 0.00000156 | 0.000001544 4 | 0.000000015 6 |
| | 锑（有组织） | t/a | 0.000007 | 0.00000693 | 0.00000007 |
| | 钨（有组织） | t/a | 0.00000058 | 0.000000574 2 | 0.000000005 8 |
| | NH ₃ （有组织） | t/a | 1.19952 | 1.079568 | 0.119952 |
| | H ₂ S（有组织） | t/a | 0.03024 | 0.027216 | 0.003024 |
| | 非甲烷总烃（有组织） | t/a | 2.8224 | 2.54016 | 0.28224 |
| | 颗粒物（无组织） | t/a | 1.4256 | 0 | 1.4256 |
| | NH ₃ （无组织） | t/a | 0.5663 | 0 | 0.5663 |
| | H ₂ S（无组织） | t/a | 0.015 | 0 | 0.015 |
| | 非甲烷总烃（无组织） | t/a | 1.3306 | 0 | 1.3306 |
| | 废水 | 废水量 | m ³ /a | 57832.1 | 57832.1 |
| COD | | t/a | 5.82 | 5.82 | 0 |
| BOD ₅ | | t/a | 2.22 | 2.22 | 0 |
| NH ₃ -N | | t/a | 0.385 | 0.385 | 0 |
| SS | | t/a | 2 | 2 | 0 |
| Cr | | t/a | 0.51499706 | 0.51499706 | 0 |
| Co | | t/a | 0.004676569 | 0.004676569 | 0 |
| Cu | | t/a | 12.18098101 | 12.18098101 | 0 |
| Cd | | t/a | 0.00216739 | 0.00216739 | 0 |
| Pb | | t/a | 0.378437018 | 0.378437018 | 0 |
| Ni | | t/a | 0.26156151 | 0.26156151 | 0 |
| Mn | | t/a | 0.418147857 | 0.418147857 | 0 |
| As | | t/a | 0.00254419 | 0.00254419 | 0 |
| Hg | t/a | 0.001368543 | 0.001368543 | 0 | |
| 固废 | 旁路放风粉尘 | t/a | 238.93 | 238.93 | 0 |
| | 废弃包装袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 固体废物盛装容器 | t/a | 15 | 15 | 0 |
| | 预处理车间粉尘 | t/a | 28.229 | 28.229 | 0 |
| | 无机固废转运点粉尘 | t/a | 7.92 | 7.92 | 0 |
| | 飞灰粉尘 | t/a | 0.1188 | 0.1188 | 0 |
| | 废机油 | t/a | 0.5 | 0.5 | 0 |
| | 废布袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 初期雨水池沉渣 | t/a | 43.05 | 43.05 | 0 |
| | 废活性炭 | t/a | 65 | 65 | 0 |
| | 实验室废物 | t/a | 0.33 | 0.33 | 0 |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|----|------|-----|------|------|-----|
| | 生活垃圾 | t/a | 26.4 | 26.4 | 0 |

表 2.6-56 本项目新增主要污染物排放汇总表（一期+二期+三期+四期）

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|------------------|---------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------|
| 废气 | 废气量 | 万 m ³ /a | 352384.56 | 0 | 352384.56 |
| | HCl | t/a | 784.33 | 760.8 | 23.53 |
| | HF | t/a | 109.00 | 105.73 | 3.27 |
| | Hg | t/a | 0.13980 | 0.12582 | 0.01398 |
| | Pb+Cd+Tl+As | t/a | 68.36462 | 68.35095 | 0.01367 |
| | Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V | t/a | 481.84543 | 481.82471 | 0.02072 |
| | 二噁英 | gTEQ/a | 17.62 | 17.2676 | 0.3524 |
| | 颗粒物（有组织） | t/a | 37.4 | 34.3188 | 3.0812 |
| | 铬（有组织） | t/a | 0.0017718 | 0.001754082 | 0.000017718 |
| | 铜（有组织） | t/a | 0.011376 | 0.01126224 | 0.00011376 |
| | 锌（有组织） | t/a | 0.04218 | 0.0417582 | 0.0004218 |
| | 镉（有组织） | t/a | 0.00003986 | 0.0000394614 | 0.0000003986 |
| | 铅（有组织） | t/a | 0.009462 | 0.00936738 | 0.00009462 |
| | 镍（有组织） | t/a | 0.0003806 | 0.000376794 | 0.000003806 |
| | 锰（有组织） | t/a | 0.007148 | 0.00707652 | 0.00007148 |
| | 砷（有组织） | t/a | 0.0006342 | 0.000627858 | 0.000006342 |
| | 汞（有组织） | t/a | 0.00001188 | 0.0000117612 | 0.0000001188 |
| | 铊（有组织） | t/a | 0.000021744 | 0.0000215266 | 0.0000002174 |
| | 锡（有组织） | t/a | 0.003242 | 0.00320958 | 0.00003242 |
| | 钴（有组织） | t/a | 0.00010268 | 0.000101653 | 0.0000010268 |
| | 钒（有组织） | t/a | 0.00023556 | 0.000233204 | 0.0000023556 |
| | 铋（有组织） | t/a | 0.001047 | 0.00103653 | 0.00001047 |
| | 钼（有组织） | t/a | 0.00008658 | 0.0000857142 | 0.0000008658 |
| | NH ₃ （有组织） | t/a | 4.86252 | 4.376268 | 0.486252 |
| | H ₂ S（有组织） | t/a | 0.03024 | 0.027216 | 0.003024 |
| | HCl（有组织） | t/a | 0.086 | 0.0774 | 0.0086 |
| | 非甲烷总烃（有组织） | t/a | 2.8224 | 2.54016 | 0.28224 |
| | 颗粒物（无组织） | t/a | 1.4383 | 0 | 1.4383 |
| | NH ₃ （无组织） | t/a | 0.6019 | 0 | 0.6019 |
| | H ₂ S（无组织） | t/a | 0.0143 | 0 | 0.0143 |
| | 非甲烷总烃（无组织） | t/a | 1.3306 | 0 | 1.3306 |
| | 废水 | 废水量 | m ³ /a | 297837.54 | 297837.54 |
| COD | | t/a | 163.81 | 163.81 | 0 |
| BOD ₅ | | t/a | 2.89 | 2.89 | 0 |

| 类型 | 污染因子 | 单位 | 产生量 | 削减量 | 排放量 |
|------|--------------------|------|-------------|-------------|-----|
| | NH ₃ -N | t/a | 7.48 | 7.48 | 0 |
| | SS | t/a | 60.25 | 60.25 | 0 |
| | Cr | t/a | 1.653106297 | 1.653106297 | 0 |
| | Cu | t/a | 19.65935094 | 19.65935094 | 0 |
| | Cd | t/a | 0.042977228 | 0.042977228 | 0 |
| | Pb | t/a | 6.221526423 | 6.221526423 | 0 |
| | Ni | t/a | 0.510122854 | 0.510122854 | 0 |
| | Mn | t/a | 5.422923542 | 5.422923542 | 0 |
| | As | t/a | 0.575967332 | 0.575967332 | 0 |
| | Hg | t/a | 0.011558904 | 0.011558904 | 0 |
| | Co | t/a | 0.006775461 | 0.006775461 | 0 |
| | Zn | t/a | 31.65 | 31.65 | 0 |
| 固废 | 旁路放风粉尘 | t/a | 334.49 | 334.49 | 0 |
| | 废弃包装袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 固体废物盛装容器 | t/a | 15 | 15 | 0 |
| | 预处理车间粉尘 | t/a | 28.229 | 28.229 | 0 |
| | 无机固废转运点粉尘 | t/a | 7.92 | 7.92 | 0 |
| | 飞灰粉尘 | t/a | 17.939 | 17.939 | 0 |
| | 制浆粉尘 | t/a | 9.50 | 9.50 | 0 |
| | 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | t/a | 0.48 | 0.48 | 0 |
| | 纯碱粉尘 | t/a | 1.216 | 1.216 | 0 |
| | 废机油 | t/a | 0.5 | 0.5 | 0 |
| | 废布袋 | t/a | 2 | 2 | 0 |
| | 废滤袋 | t/a | 1 | 1 | 0 |
| | 初期雨水池沉渣 | t/a | 74.55 | 74.55 | 0 |
| | 脱氯飞灰 | t/a | 52398 | 52398 | 0 |
| | 重金属污泥 | t/a | 41.25 | 41.25 | 0 |
| | 废母液和废离心液 | t/a | 0.50 | 0.50 | 0 |
| | 废活性炭 | t/a | 72 | 72 | 0 |
| | 实验室废物 | t/a | 0.33 | 0.33 | 0 |
| 生活垃圾 | t/a | 26.4 | 26.4 | 0 | |

2.6.7.2 本项目建成前后华润水泥（富川）有限公司窑尾排放大气污染物变化情况

项目建成前后华润水泥（富川）有限公司窑尾大气污染物排放增减量见表 2.6-57。

表 2.6-57 本项目建成前后华润水泥（富川）有限公司水泥窑尾排放大气污染物变化情况表

| 污染物 | 单位 | 本项目建成前 | 本项目新增污染物 | 本项目建成后 | 本项目建成前后污染物增减变化量 |
|-------------------|-------------------|--------|----------|--------|-----------------|
| 废气量 | m ³ /h | | | | |
| 颗粒物 | t/a | | | | |
| PM _{2.5} | t/a | | | | |

| 污染物 | 单位 | 本项目建成前 | 本项目新增污染物 | 本项目建成后 | 本项目建成前后污染物增减变化量 |
|-------------------------------|--------|--------|----------|--------|-----------------|
| SO ₂ | t/a | | | | |
| NO _x | t/a | | | | |
| 氟化物 | t/a | | | | |
| 氨 | t/a | | | | |
| 苯乙烯 | t/a | | | | |
| HCl | t/a | | | | |
| HF | t/a | | | | |
| Hg | t/a | | | | |
| Tl+Cd+Pb+As | t/a | | | | |
| Be+Cr+Sb+Cu+Mn +Sn+Co+Ni+V | t/a | | | | |
| 二噁英 | gTEQ/a | | | | |

2.7 清洁生产分析

本项目综合利用固体废物，属于废物的回收利用，项目运行产生的窑灰、废水及工业固废等经厂区内集中收集后均回用于回转窑处置，既节约相关处理费用又减少了环境污染体现了清洁生产理念。项目新增污染源均能得到有效的治理，保证达标排放，不会对区域环境质量造成较大影响。由于目前国内尚未颁布与本工程有关的行业清洁生产标准，本评价根据清洁生产的通用要求，即生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物指标、废物回收利用指标和生产过程环境管理要求等六方面进行分析。

1、生产工艺与装备

利用水泥回转窑处理固体废物是各种方式中唯一没有渣排放的处置方式，可彻底实现废物的减量化。利用水泥回转窑处理固体废物，可以将各类危中的重金属离子固化在熟料矿物中，避免了重金属再度渗透、扩散污染水质和土壤。部分热值较高的危废可作为水泥生产替代燃料使用，从而减少了工业对燃煤的需求量。从水泥生产的角度看，新型干法水泥窑与其它窑型相比具有巨大的优势，具有热耗低，生产效率高，单机生产能力大，生产规模大，窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥产业结构调整的方向。

该项目工业废弃物协同处置利用华润水泥（富川）有限公司一条新型干法窑，从水泥生产的角度看，新型干法水泥窑与其它窑型相比具有巨大的优势，具有热耗低，生产效率高，单机生产能力大，生产规模大，窑内热负荷小，窑衬寿命长，窑运转率高等优

点，代表了当代水泥工业生产水泥的最新技术，是水泥产业结构调整的方向。

从废物协同处置的角度看，相比立窑回转具有明显优势。对于回转窑来说，无论什么窑型，熟料煅烧都需要经过干燥、粘土矿物脱水、碳酸盐分解、固相反应、熟料烧结及熟料冷却结晶等几个阶段，各阶段的气固温度也基本相同。回转窑内固有的气相温度和停留时间都足以实现废物无害化处置。而立窑无论是窑内气固相温度分布、气固相停留时间、气氛以及火焰特点都与回转窑有较大差异，废物中的有机物和重金属极易随烟气排入大气，适合协同处置种类一般仅限于以替代原料为目的的常规工业固体废物和铬渣。新型干法回转窑相比其他回转窑具有废物投料点多，分解炉内分解反应对温度要求低，废物适应性强；气固混合充分，碱料物料充分吸收废气中的有害成分，“洗气”效率高，废气处理性能好；NO_x生成量少，环境污染小等优点。因此，利用新型干法水泥窑处置固体废物是适合废物协同处置的最佳窑型。

2、资源能源利用指标

水泥窑协同处置危险废物后，水泥生产的原材料石灰石、粘土、红土等均有所降低，项目全部实施后，水泥生产线石灰石用量减少 160000t/a、粉煤灰用量减少 4500t/a、高硅粘土用量减少 12000t/a、低硅粘土用量减少 4500t/a、红土用量减少 10000t/a、原煤用量减少 15681.28t/a，节约了大量的资源。

3、产品指标

水泥窑协同处置固体废物后，水泥生产的原材料石灰石、粘土、氧化铝赤泥等均有所降低节约了大量的资源。水泥窑处置危险废物对熟料质量的影响分为直接影响和间接影响。

直接影响为危险废物中有害元素S、K、Na、MgO、Cl、Cr等如含量过高后固化至熟料中，对熟料质量会造成影响；间接影响为不适当的水泥窑处置危险废物将会影响水泥窑系统热工制度稳定，进而影响熟料煅烧导致熟料质量问题，如：危险废物入窑不均或是入窑危险废物过量，导致窑尾、分解炉等处的温度不稳定等造成系统热工制度不稳定，从而影响熟料质量。

直接影响可通过检测危险废物和原燃料中有害元素和重金属含量，通过控制相应的极限值来控制危险废物处置量，避免造成相应的有害元素超标影响熟料质量。间接影响可通过控制危险废物入窑输送和入窑打散装置等设施的正常运行，结合水泥窑系统的精细化规范操作，完全可以避免因工艺状况变化而引起的熟料质料问题，此类问题的控制在结合水泥窑处置危险废物工艺特性基础上，其控制方式遵循新型干法水泥窑控制的基

本原理和方法。

北京金隅红树林环保技术有限责任公司利用北京水泥厂1条3000t/d新型干法水泥生产线处置危险废物，协同处置固态、半固态、液态3种形态危险废物28大类。北京水泥厂将危险废物投入水泥窑焚烧，并对投入后水泥的品质进行了对比，从表2.7-1~表2.7-2可以看出，水泥窑投入危险废物后对水泥品质影响不大。

表 2.7-1 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料化学成份对比 (%)

| 类别 | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | K ₂ O | Na ₂ O | Cl | SO ₃ | P ₂ O ₅ |
|--------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|------------------|-------------------|-------|-----------------|-------------------------------|
| 用危险废物 | 21.25 | 5.33 | 3.38 | 65.55 | 2.41 | 0.71 | 0.13 | 0.02 | 0.52 | 0.083 |
| 不用危险废物 | 22.03 | 5.19 | 3.50 | 64.85 | 2.30 | 0.65 | 0.19 | 0.013 | 0.45 | 0.093 |

表 2.7-2 北京水泥厂投加危险废弃物前后熟料矿物成分及率值对比 (%)

| 类别 | C ₃ S | C ₂ S | C ₃ S | C ₃ A | C ₄ AF | R ₂ O | SUM | KH | SM | AM |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|--------|-------|-------|-------|
| 用危险废物 | 64.71 | 12.15 | 64.71 | 8.41 | 10.29 | 0.6 | 99.314 | 0.934 | 2.439 | 1.577 |
| 不用危险废物 | 56.71 | 20.43 | 56.71 | 7.84 | 10.64 | 0.62 | 99.178 | 0.893 | 2.537 | 1.485 |

4、污染物排放指标

项目建成后，原有污染物SO₂、NO_x、烟尘、NH₃、氟化物不增加，HF、HCl、重金属、二噁英等排放量均有所增加，但增加量不大，各项污染物排放浓度均符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)和《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)》排放标准。

5、废物回收指标

废活性炭、废布袋、破损滤袋等各固体废物的废弃物进入回转窑焚烧，各种固废均得到有效的处置，不外排。

6、生产过程环境管理

管理措施包括：开展调查研究和废料审计，摸清从原料到产品的生产全过程的物耗、能耗、水耗、排污的情况，这一调查的主要内容是要建立生产过程各个工序以及整个过程的物料平衡、能量平衡和水量平衡，以便发现薄弱环节；以生产过程减少废料产出为目标，建立健全劳动组织；订立明确、易行的各项规章制度，特别是操作规程和岗位责任制，认真执行完备可靠的操作记录、统计和审计，设计和填写简明扼要的有关报表；将节能、降耗、减污的目标分解到企业的各个层次，将环境考核指标落实到各个岗位，纳入岗位责任制中。环境考核指标主要包括原材料用量、能耗、用水量、废料产出量、废料排出量、产品合格率、操作参数的控制范围、设备完好率、环境卫生、操作记录等。这些考核项目分别定出分值以及奖惩标准，从而使考核结果与业绩和奖金挂钩，推动全

厂操作人员和管理人员提高环保意识，参与创建清洁生产的活动；加强物料管理，从原料采购开始，加强原料、危废、熟料、水泥的质量和数量的检验，保证生产过程中物料最佳平衡水平；坚持设备的维护保养制度，保证设备的完好率，清除物料的跑、冒、滴、漏。安装必要监测仪表，加强计量监督；有效的生产调度，合理安排生产计划等。

本项目实施后，企业在上述六个指标上仍能够满足相应要求，并强化企业环境管理，同时协同处置企业将获得清洁生产评分加分，企业的清洁生产水平不会降低。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状

3.1.1 地理位置

富川瑶族自治县地理位置位于东经 $115^{\circ}5' \sim 111^{\circ}28'$ ，北纬 $24^{\circ}37' \sim 25.9^{\circ}9'$ ，位于广西壮族自治区东北部，地处湘、桂、粤三省交界的都庞、萌诸两岭余脉之间，东连湖南省江华瑶族自治县，南部钟山县，西与恭城县接壤，北与湖南省江永县相连。县政府所在地位于美丽的碧溪湖畔，清澈的富江河从县城中心流过，县城西距桂林市 190 公里，南距梧州市 220 公里，到广东省广州市 380 公里，国道、省道经过富川。距富川不远的桂林市、梧州市都建有大中型机场，可达世界各地。

本项目位于华润水泥（富川）有限公司现有厂区内，项目场地中心坐标为东经 $111^{\circ}23'24.64523''$ ，北纬 $24^{\circ}42'25.67123''$ 。华润水泥（富川）有限公司位于富川县东南部的白沙镇，东与湖南江华县河路口接壤，南与钟山望高毗邻，北接莲山等镇，是富川的“南大门”。项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地质概况

3.1.2.1 地形地貌

富川县域，四面环山，中间低落，略呈椭圆形盆地，地势北高南低。西部及东南部分布着横亘连绵的山脉，谷深坡陡，地势高峻；东部为石灰岩溶蚀而成的岩溶峰林地貌，群峰拔挺；东北面为丘陵地貌，顶圆坡缓，波状起伏；中部为宽坦的溶蚀平原地区，地势低陲，孤峰独山拔地而起，富江河水北南纵流。地处都庞岭和萌渚岭余脉峡谷之间，形成南北风向要口，素有大风走廊之称。

3.1.2.2 地质

富川县境内地层发育不甚齐全，出露最老地层是占止界汉武系；其次是上古生界泥盆系、石炭系；还有中生界侏罗系及白垩系，新生界第四系等。地质构造经历过加里东期、海西期、燕山期及喜马拉雅期等的构造运动。其主要构造形式有褶皱和断裂。岩体主要有加里东期花岗岩闪长岩体和燕山期花岗岩体。在大地构造位罝上位于华南加里东褶皱系中的湘桂海西期卒印支期拗陷带的南东缘。

3.1.2.3 地震

该区及邻近地区自 1321 年～1971 年止，在 650 年间有记载地震 18 次。据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$ （相当于地

震基本烈度 6 度)，地震动反映谱特性周期 0.35s。

3.1.3 气候气象

富川瑶族自治县属于典型的亚热带季风气候，气候温和，阳光充足，昼夜温差大，雨量充沛，四季分明，无霜期长，冬寒、春暖、夏热、秋凉。年均气温 19.1℃，极端最高温度 40.9℃，极端最低温度 -4.0℃，活动积温达 6993.1℃，持续天数 278 天。由于大气环流及地形特殊影响，富川县境内的降雨分布时空上极其不均。多年平均降雨量为 1667.4mm，日最大降雨量 177.7mm，多年平均蒸发量为 1758.1mm，年平均降雨日 179 天。年平均日照时数 1573.5 小时，年平均相对湿度 75%。常年主导风向为偏北和偏南风，西北方向至东北方向的频率，年平均 52%；东南东方向至西南西方向的频率，年平均 28.8%；风向最少是东风，其频率年平均 0.2%；静风频率，年平均 19%。多年平均风速为 2.9m/s，瞬时最大风速 28m/s。

3.1.4 水文

富川瑶族自治县河流均属珠江流域的贺江、桂江水系及长江流域的湘江水系，境内水系发达，有大小河流 23 条，主要干流有富江、秀水河、白沙河冲三条，这些河流水量丰富，坡降大，呈叶脉状分布。

富江古名临水，由东西两侧山溪汇合而成，为珠江流域西江水系贺江上游干流，县内流域面积 1343 平方公里。其主干流发源于麦岭镇茗山村湖圆岭，到富阳镇的阳寿、新永注入龟石水库（碧溪湖），全长 90.5 公里，落差 237 米；设于富阳镇的富阳水文站控制集雨面积 520 平方公里，多年平均径流深 713 毫米，多年平均径流量 3.7086 亿立方米。富江洪水多发生于 6~7 月间，其洪水的特点是峰高（从起涨到洪峰可达 3~5 米）、量大（洪峰流量一般达 500~800 立方米/秒，一次洪量可达 0.5~2 亿立方米）、暴长暴落（一次洪水历时在 1~3 天）。

秀水河古名秀溪：发源于西北部油沐乡的黄沙岭，往北注入湖南的江永县，折向西南流经广西恭城、平乐、注入桂江，属桂江水系；县内流程 46.05 公里，流域面积 216 平方公里，多年平均径流深 784.3 毫米，多年平均径流量 1.69 亿立方米，流域内是一片较宽阔的山区平原。

白沙河：发源于姑婆山，流经湖南江华河路口镇，自东向西，由仙姑岩入富川县境，到莲山乡庙湾村潜入岩洞，伏流长达 2 公里，至白沙乡的井山村流出地面，折向南流，经木江、白沙，汇乌羊山冲二级支流之水，至梅子关进入钟山县望高乡注入富江下游。

龟石水库：始建于 1958 年 10 月，集雨面积 1254 平方公里，总库容 5.95 亿立 75 方，其中调洪库容 1.55 亿立方，有效库容 3.48 亿立方，死库容 0.92 亿立方，属大（二）型水库，水库正常蓄水位 182 米，死水位 171 米。是贺州市市区的饮用水源地。

龟石水库坝后电站装机 1.2 万千瓦，水库设计灌溉 16.2 万亩，其中钟山县 12.2 万亩，八步区 4 万亩。有效灌溉面积 8.64 万亩，其中钟山县 7.14 万亩，八步区 1.5 万亩。龟石水库是发电、灌溉、防洪、养殖、旅游综合效益显者的水利工程，为贺州市的经济发展发挥了重大作用。

富川县内拥有地下河 23 条，年总水量 0.68 亿立方，年平均流量合计为 2156 升/分钟。大于 50 升/分钟的井泉 19 处，年总流量为 0.57 亿立方。全县拥有地下动态水资源 1.25 亿立方，多数泉井除居民生活使用外，还供农业灌溉利用。

3.1.5 区域水文地质条件

3.1.5.1 区域水文地质单元划分

调查区地貌单元主要为溶蚀构造岩溶地貌-属峰林、峰丛洼地谷地地貌。地下水、地表水径流方向受地形地貌及构造控制较明显，在重力作用下依地势沿山体坡面向低洼谷地径流。根据本次水文地质调查并结合区域水文地质资料综合分析，调查区属于白沙河流域水文地质单元内部。可将调查区又划分成两个水文地质单元，分别建设项目区所在的富川华润水泥厂场区水文地质单元 I 和水口村水文地质单元 II。本次重点调查范围为富川华润水泥厂场区水文地质单元 I，其他水文地质单元，只做区域调查数据参考，本次评价不作叙述。

调查范围：北侧以罗山-荆早村一带为界，东侧庙湾-沙龙冲水库一带为界，南侧以白沙河最排泄边界，西侧以山塘岭一带锡矿山组上段粉砂岩、页岩隔水边界为界，区域地下水调查面积约 33.51km²。区域水文地质单元划分详见附图 9-1。

3.1.5.2 区域地层岩性

项目区所在区域上主要分布有石炭系（C）、泥盆系（D），各地层分布由老到新简述如下：

（1）石炭系（C）下统

岩关阶上段（C_{1y}²）：零星分布于测区北部及北西部，岩性为灰黑色、灰紫色，中-薄层状泥灰岩、泥质灰岩、硅质岩夹灰岩及钙质页岩。岩体岩溶较发育、节理裂隙发育，层厚约 4~66m。

岩关阶下段（C_{1y}¹）：分布于测区北西部，下部岩性为深灰色、灰黑色，白云质灰

岩及灰岩，上部为深灰色，厚-巨厚层状，隐晶质-微粒灰岩夹细粒白云岩、生物碎屑灰岩，局部夹石英砂岩。岩体岩溶较发育、节理裂隙发育，层厚 287~463m。

(2) 泥盆系 (D)

①泥盆系上统:

锡矿山组上段 (D_3x^2): 分布于测区北部及西北部，近似南北向，呈条带分布，岩性为黄褐色、黄绿色，中-薄层状，粉砂岩、页岩、泥灰岩及砂质灰岩组成，岩石裂隙较发育，层厚 65~76m。

锡矿山组下段 (D_3x^1): 分布于测区中部及西部，岩性为灰黑色，灰岩、白云质灰岩夹泥灰岩及泥质灰岩，局部常见燧石结核或条带。底部以泥灰岩与 D_3s 分界，岩石节理裂隙发育，岩溶发育一般，层厚 133~269m。

余田桥组 (D_3s): 分布于测区大部分地区，浅灰色、深灰色，厚-巨厚层状，隐晶质结构，岩性为灰岩、白云质灰岩夹白云质团块，东部变相为浅灰色粗粒白云岩。岩石节理裂隙发育，岩溶较发育，层厚 233~499m。

②泥盆系中统:

跳马涧组 (D_2t): 零星分布于测区东部及南部零星有分布，下段为浅绿色、灰黄色粉砂岩、粉砂质页岩夹石英砂岩及页岩，上段为黄灰色、浅灰绿色粉砂岩、石英砂岩夹粉砂质页岩，含鳞状铁矿粉砂岩，岩石裂隙发育，层厚 300~400m。

(3) 岩浆岩 (γs^2)

燕山早期: 主要分布于测区西南部地段，岩性为，灰黑色、灰白色，中-细粒花岗岩闪长岩、黑云母二长花岗岩为主，风化强烈，平均厚度约 34.6 米。

3.1.5.3 地下水类型及富水性

根据调查区水文地质调查及水文地质勘探成果资料，并结合区域水文地质资料综合分析，本项目所在区域地下水均属于潜水。根据地层岩性、地质构造、含水介质特征、富水性等特征，将区域内划分为 4 种主要含水岩组：第四系松散岩类孔隙水含水岩组、碎屑岩类构造裂隙水含水岩组、碳酸盐岩裂隙溶洞水含水岩组及花岗岩风化带网状裂隙水含水岩组；按含水层岩性及地下水的赋存条件、含水介质特征，相应的地下水类型为：松散岩类孔隙水、碎屑岩类构造裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水和花岗岩网状裂隙水 5 种。

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于白沙河河流两侧及山区坡脚之地带，岩性为粉质粘土、砾石、砂土、泥

砾石，厚度 0~15m。主要接受降雨及侧向岩溶水及裂隙水的补给。一般下伏为灰岩的岩溶水，常与岩溶水发生联系，地下水位 0~8m。在河流阶地中的孔隙水，上部为粉质粘土，下部为卵石层，泉流量 4~15L/S。渗透系数 1.89~6.06，地下水丰富。在山前坡残积层的孔隙水，岩性为粉质砂土、粘土，泉水流量一般小于 1.0L/S，水量贫乏。孔隙水在冲洪积扇边缘、低洼地和小河边以泉的形式排泄。

(2) 碎屑岩类构造裂隙水

分布于测区东南部中山、中~低山区，西侧及北侧零星分布，呈南北向条带展布。含水岩组为泥盆系上统锡矿山组上段、中统跳马涧组地层组成，岩性为粉砂质页岩、泥灰岩、砾岩、粉砂岩、石英砂岩等，地下水赋存于构造裂隙之中，为基岩裂隙水，主要接受大气降水的补给，根据区域水文地质资料可知，出露泉流量 0.3~3L/S，地下水径流模数 1~3L/S·km²，水量中等。

(3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水广泛分布于本区域中部及北部大部分区域，分布面积较大，为建设项目的的主要含水岩组。含水岩组为石炭系上统岩关组、泥盆系上统锡矿山组下段及中统余田桥组的灰岩、燧石灰岩、白云岩、白云质灰岩等，岩体节理裂隙较为发育，岩溶发育总体较为强烈，地表多见岩溶漏斗、落水洞、天窗等发育。岩性较纯，岩溶较发育，钻孔遇洞率 37%，岩溶率 8.05%。向斜构造有利地下水汇集，补给条件较好，除降雨补给外，还有侧向裂隙水及渠道水补给。地下河、岩溶大泉流量多大于 50L/S，部分大于 100L/S，地下水径流模数大于 6L/S·km²，水量丰富。地下水位 0.7~8m，水位年变幅 4~6m。

(4) 碳酸盐岩夹碎屑岩溶洞裂隙水

该类地下水分布于测区西侧及北侧局部地段，呈条带状展布，主要含水地层为泥盆系上统锡矿山组上段，岩性为灰岩夹泥灰岩或页岩，岩溶不发育，地下水径流模数 1-3L/S·km²。泉流量 1~5L/S，水量中等。

(5) 风化带网状裂隙水

主要分布于测区西南部地段，岩性为黑云母花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩等，强风带厚 10~20m，地下水赋存于风化带网状裂隙中，风化强烈，平均厚度 34.6m，风化裂隙率 1.97-3.93%，含风化孔隙裂隙水，水量中等。根据区域地质资料可知，常见泉流量 0.11-0.79L/S，最大 2.357L/S。地下水径流模数 1.00-2.93L/S·km²，钻孔涌水量 4.92-39.74t/d，热水孔涌水量 738.34t/d，浅井单位涌水量 0.68-1.39t/d。

3.1.5.4 地下水补给、径流、排泄特征

项目区所处区域为一个相对独立的地下水系统，区域地下水受地质构造、岩溶发育程度及地形控制，地下水总体径流途径较短，区域地下水具有渗透途径短、就地补给、就地排泄的特征。区域内各含水岩组地下水为统一的地下水系统，属于潜水类型，区域内地下水主要接受大气降水的补给，其次为地表水和农业灌溉水的入渗补给，地下水主要赋存和运移于松散岩孔隙、碎屑岩裂隙、花岗岩风化带网状裂隙及碳酸盐岩岩溶裂隙和管道中。区域上地下水类型以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主。

在松散岩类孔隙水、碎屑岩类构造裂隙水和风化带网状裂隙水接受降雨补给后，沿构造裂隙向低洼处径流，水力坡度较大，径流途径较短，多为就地补给，就地排泄，以分散排泄为主，较集中的泉水排泄次之。

在岩溶水区，地下水除接受降雨补给外，还接受侧向含水层、地表水补给，地下水流向受地形地貌、构造和岩溶发育程度及管道等因素控制，并沿地下河管道和岩溶发育的溶隙、裂隙中向低洼处径流，最终以岩溶大泉、地下河等形式排出地表，然后排入白沙河，最终由北向南流出区域。

3.1.5.5 区域地下水动态

调查区天然条件下的地下水动态与大气降雨等气象因素关系密切，具有明显的季节性。每年4~6月处于高水位期，10月以后随着降雨量减少而缓慢下降，常在1~3月出现水位低谷，但不同地域、不同地下水类型的动态尚有所差别。

地下水受大气降雨补给控制，其水位降雨则升，无雨则降，且年变幅较大。流量与降雨也有较大关系，大雨后流量剧增，其它时段流量又逐渐减少，表现出地下水位变化对降雨反应灵敏，水位上升与降雨量成正相关。

3.1.5.6 地下水水质特征

地下水的水化学特征取决于含水层的岩性和地下水循环交替的速度。调查区属碎屑岩区，其类型以以 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$ 为主， $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 次之。硬度一般为 8.4-16.8 度，属于微硬水。PH 值 7-8，属中性至弱碱性水，矿化度一般小于 0.1-0.25g/L。

3.1.6 场区水文地质条件

3.1.6.1 场区地形地貌

场区所处宏观地貌主要为溶蚀构造岩溶地貌，属峰林、峰丛洼地谷地。建设场地为西面、北面及东面为原有山体，似三面环山，向南开口的现状地形。西侧山体最高约 274.50m，南侧白沙河最低，标高约 115.85m，相对高差约 118.65m。建设场地内部地形

较为平缓，场地标高约 162.23-167.99m，相对高差约 5.76m。地形地貌总体上呈北东高西南低的趋势。

3.1.6.2 场区地层岩性

根据水文地质钻探资料、周边现场调查及村民访问结果，场区内的地层主要由第四系残积层填土层（ Q_4^{ml} ）、残坡积层红黏土（ Q_4^{el} ）、泥盆系上统锡矿山组下段（ D_{3x}^1 ）组成，各地层由新到老描述如下：

（1）第四系填土层（ Q_4^{ml} ）

岩性主要为褐黄色、棕黄色，结构松散，土质不均匀，主要成分为红黏土及灰岩碎块组成，局部杂有薄层混泥土硬化层。据本次钻探岩性揭露调查情况，项目场地内大部分地段均分布，揭露其厚度 0.50-4.30m 不等。

（2）第四系红黏土层（ Q_4^{el} ）

岩性为棕黄色、褐黄色，结构松散，主要成分为黏性土组成，岩性呈土状为主，为相对隔水层，据本次钻孔除 SK4 位于边坡山脚下没有揭露该层外，其他钻机均有揭露其层厚 1.20-9.00m 不等，分布连续。

（3）泥盆系上统锡矿山组下段（ D_{3x}^1 ）

岩性为灰色、灰黑色，隐晶质结构，中-厚层状构造，主要成分为碳酸盐矿物组成，岩石节理裂隙发育，局部溶蚀、溶洞中等发育，溶洞内部充填有少量软可塑状的黏土，岩芯呈柱状、长柱状为主，少量呈碎块状。本次 7 个钻孔，仅有 SK2 水文孔遇到 2 处小溶洞，溶洞内充填有少量软可塑状的黏土。SK2 溶洞深度分别为 16.20-17.00m、18.30-18.80m，溶洞顶底板标高分别为 149.31-150.11m、147.51-148.01m，钻孔遇洞率为 14.29%，岩溶率为 5.91%，根据本次 8 个水文地质钻孔资料，可说明场区岩溶中等发育，探揭露层厚约 11.50-21.00m，未揭穿。

3.1.6.3 场区水文地质边界特征

根据上述综合分析，就项目而言，建项目区位于白沙河流域水文地质单元内部的次一级水文地质单元，即富川华润水泥厂场区水文地质单元 I 内部。该水文地质单元西侧以黑山村至井山村断层带为界，北西侧以场区至黑山屯一带（碎屑岩区）泥盆系上统锡矿山组上段粉砂岩、页岩一带为界，北东侧以原有山体一带地表分水岭为界，南侧以白沙河为场区地下水的排泄边界，最终汇入南侧白沙河，为一个相对完整的地下水系统。采用自定义法，以地形图 1:10000 精度，综合确定场区地下水影响评价范围约 1.95km²，各水文地质单元分区见附图 9-2。

3.1.6.4 地下水补给、径流、排泄特征

根据项目区总平面布局，本项目位于富川华润水泥厂场区水文地质单元的径流、排泄区。含水岩组为泥盆系上统锡矿山组灰岩，上覆有较稳定厚度的土层，厚度一般 1.20~9.00m。场区地形地貌属峰林、峰丛洼地谷地，地势总体上北东高南西低。本项目区主要接受大气降水的补给，以北西、北侧、北东侧山体为场内地下水的补给区，由山体向场区内部汇水，场区为地下水的径流区，南侧白沙河为场区地下水排泄区。场区地下水主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，赋存并运移于碳酸盐岩岩溶管道、溶隙、裂隙中，地下水以泉或渗流的形式向南侧白沙河排泄，白沙河为场区地下水的最终边界。

3.1.6.5 场区地下水含（隔）水层及富水性

(1) 含水层

根据野外钻探揭露、周边实地调查及访问结果，按照场区地层岩性、地层组合特征、地下水赋存条件及水动力特征，场区地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水。也是周边村屯饮用水源的主要含水层，岩性为泥盆系上统锡矿山组下段灰-灰黑色灰岩，根据场区 7 个水文地质钻孔资料，仅有 SK2 水文地质钻孔揭露 2 处小溶洞，钻孔遇洞率为 14.29%，岩溶率 5.91%，其岩溶发育程度中等发育，且场区 7 个钻孔均未遇到大溶洞，说明场区内部无地下河经过。本次钻孔 SK3 及 SK8 水头水位在红黏土层，红黏土为相对隔水层，说明该层地下水具有微承压性，水位标高 159.18~163.26m。勘探钻孔抽水试验 $q=0.089\sim 0.543\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，本次调查抽试验结果所得的结果来看，相差了 1 个数量级，可以说明岩溶区的岩溶发育具有各向异性的特征，裂隙、溶洞多发育段，其渗透系数较大。裂隙、溶洞不发育段，渗透系数小，抽水试验所求的渗透系数范围值为 $K=4.52\times 10^{-3}\sim 6.36\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，属于中等透水性，富水性中等。

(2) 隔水层

第四系（Q）隔水层：为第四系残积层红黏土，分布在岩溶洼地谷地地表，其粘性好，可塑性高，本次钻探结果，除 SK04 为揭露红黏土层外（但 SK04 监测点位于拟建项目场区之外的区域），其他钻孔均有揭露，该层厚度 1.20~9.00m，因此，可判定红黏土层的分布连续、稳定。根据双环渗水实验结果，其渗透系数平均值 $K=3.68\times 10^{-5}\sim 7.70\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，属于弱透水性，富水性贫乏。相对下伏岩溶水来说，可视为相对隔水层。

场区地下水富水性详见下表。

表 3.1-1 场区地下水富水性等级

| 地下水类型 | 含水岩组及地层代号 | 富水等级 | 分布范围 |
|-------|-----------|------|------|
|-------|-----------|------|------|

| | | | |
|---------|--------------------------------------------|----|---------|
| 松散岩类孔隙水 | 松散岩类含水岩组 (Q ₄ ^{al}) | 贫乏 | 场区低洼谷地处 |
| 岩溶水 | 碳酸盐岩裂隙溶洞水 (D ₃ x ¹) | 中等 | 评价区内 |

3.1.6.6 场地包气带、含水层的渗透性

包气带岩性主要由第四系填土、红黏土及下伏泥盆系上统锡矿山组灰岩组成。根据本次 8 个水文地质勘查钻孔，填土层厚度为 0.5~4.30m，红黏土层厚度为 1.20~9.00m（说明：SK04 未揭露红黏土层，但该水点位于拟建项目区之外的区域），灰岩厚度为 11.50~21.00m。场区内丰水期地下水水位埋深 3.05~7.50m，根据项目场地水文地质勘查场区地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水。含水层上部为包气带，包气带厚度为 3.05~7.50m，平均厚度为 5.82m。

(1) 双环法试坑渗水实验：

本次调查同时对第四系填土及红黏土进行 4 组双环法渗水试验，以确定包气带红黏土的渗透性。用渗水试验计算岩土层渗透系数 K 值，渗水试验是野外测定包气带非饱和岩（土）层渗透的简易方法（如下图）。

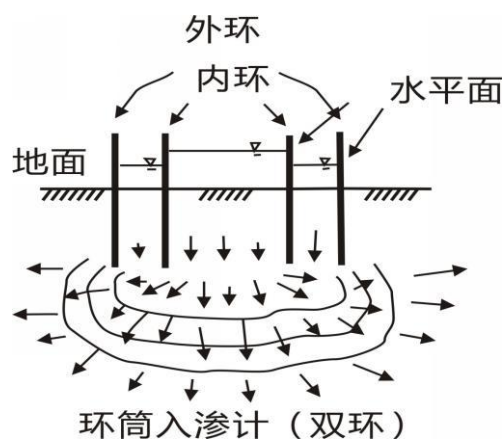


图 3.1-1 双环法试验图

渗水试验方法：双环法试验时采用内外环水面高度保持 10cm，用量筒按一定时间加水到固定的 10cm 高度，按一定的时间间隔观测渗入水量。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，稍后可按一定时间间隔比如按时间间隔 5min、10min、15min、20min、30min 等等，记录安全稳定为止，再延续 2~4 小时即可结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅 < 5%。按《水文地质手册》可知，渗透系数计算公式按 3-1 进行计算。

$$K=QL/F(HK+Z+L) \quad (3-1)$$

式中：K——岩土层渗透系数 (cm/s)；

Q——内环最后一次注入流量 (cm³/min) ;

L——试验结束时水的渗入深度 (试验后开挖确定) (cm) ;

F——内环面积 (cm²) ;

HK——毛细压力 (一般等于土层毛细上升高度之半) (cm) ;

Z——试验水头 (cm) ;

根据现场对表层土做的试坑渗水试验 (采用双环注水试验, 内径 25cm, 外径 50cm), 试坑双环注水实验成果见下表。

表 3.1-2 渗透试验成果统计见表

| 编号 | 岩性 | 渗水量 | 水头高度 | 毛细上升高度 | 渗入深度 | 面积 | 渗透系数 | |
|-----|-----|------------------------|------|-------------------|------|--------------------|-----------------------|-------|
| | | (Q) | (Z) | (H _k) | (L) | (F) | (K) | |
| | | (cm ³ /min) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm ²) | (cm/s) | (m/d) |
| SS1 | 填土 | 0.031 | 10 | 25 | 13.2 | 490.625 | 6.70×10 ⁻⁴ | 0.579 |
| SS2 | | 0.023 | 10 | 25 | 11.1 | 490.625 | 4.00×10 ⁻⁴ | 0.354 |
| SS3 | 红黏土 | 0.133 | 10 | 20 | 11.4 | 490.625 | 7.70×10 ⁻⁵ | 0.066 |
| SS4 | | 0.083 | 10 | 20 | 9.2 | 490.625 | 3.68×10 ⁻⁵ | 0.032 |

(2) 抽水实验

为了解项目区及周围地区岩土体渗透性, 本次调查对 3 个水文地质监测钻孔做了抽水试验。抽水试验采用稳定流法进行, 共作 3 孔 (井) 3 次段试验。

本次水文地质调查分别对场区 SK3、SK6、SK8 钻孔进行 3 组抽水试验。抽水试验层位为碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层, 用抽水试验法计算含水层渗透系数 K 值, 根据钻孔结构和地下水性质, 分别按《水利水电工程钻孔抽水试验规程》采用均质无限边界含水层潜水非完整井稳定流理论计算公式进行计算。

$$K = \frac{0.336Q}{HS_w} \lg \frac{1.66H}{r_0}$$

式中: K——岩土层渗透系数 (m/d) ;

Q——涌水量 (m³/d) ;

S_w——抽水水位降深 (m) ;

H——含水层厚度 (试验段长度) (m) ;

r₀——钻孔半径 (m) 。

表 3.1-3 抽水试验成果统计表

| 钻孔编 | 岩性 | 钻孔半径 | 单位涌水 | 试验段度 | 水位升降 | 渗透系数 | 渗透系数 K | 平均值 |
|-----|----|------|------|------|------|------|--------|-----|
|-----|----|------|------|------|------|------|--------|-----|

| 号 | | r_0 (m) | 量 Q (m^3/d) | M (m) | S (m) | K (m/d) | (cm/s) | (cm/s) | (m/d) |
|-----|----|-----------|----------------------|---------|---------|-----------|-----------------------|-----------------------|-------|
| SK3 | 灰岩 | 0.055 | 89.59 | 12.30 | 3.14 | 2.003 | 2.32×10^{-3} | 2.49×10^{-3} | 2.154 |
| SK6 | | 0.055 | 118.23 | 10.00 | 2.52 | 3.909 | 4.52×10^{-3} | | |
| SK8 | | 0.055 | 59.94 | 12.10 | 7.76 | 0.550 | 6.36×10^{-4} | | |

综合上述分析结果,并结合地区经验值,场区土层、岩层的渗透系数建议值见下表。

表 3.1-4 各土岩层渗透系数建议值

| 岩 性 | 渗透系数 K | | 渗透性等级 |
|----------|-----------------------|-------|-------|
| | cm/s | m/d | |
| 填土 | 5.35×10^{-4} | 0.466 | 中等透水 |
| 红黏土(隔水层) | 5.69×10^{-5} | 0.049 | 弱透水 |
| 灰岩(含水层) | 2.49×10^{-3} | 2.154 | 中等透水 |

3.1.6.7 地下水动态及水质特征

本次调查做枯(丰)两期水位统测,用于了解枯、丰两季季的地下水动态特征。调查期间场区水位变幅在 0.62-2.07m 之间。当晚上下雨时,第二天早晨测量水位,其随之上升 0.30-0.70m,统测结果表明地下水受大气影响较明显,晴天水量减小,雨后水量增大,说明本区地下水类型属于气象型地下水,地表水与地下水之间联系较为密切。

表 3.1-5 场区各观测点地下水水位枯、丰两季统测成果表

| 编号 | 地下水类型 | 含水岩组 | 位置 | 属性 | 2021.9 丰 水期水位 高程 (m) | 2021.11 枯 水期水位 高程 (m) | 变幅 |
|-----|---------------|-------------------------|------------|-------|----------------------------|-----------------------------|----|
| SK1 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 机井 | | | |
| SK2 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK3 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK4 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK5 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK6 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK7 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK8 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区 | 水文监测井 | | | |
| SK9 | 碳酸盐岩裂隙 溶洞水 | 锡矿山组 (D_3X^1) 灰岩 | 场区外 西南角 | 民井 | | | |
| S3 | 碳酸盐岩裂隙 | 余田桥组 | 下井村 | 上升泉 | | | |

| | | | | | | | |
|--|-----|-----------------------|--|--|--|--|--|
| | 溶洞水 | (D _{3s}) 灰岩 | | | | | |
|--|-----|-----------------------|--|--|--|--|--|

3.1.7 自然资源

3.1.7.1 动植物

1、植被

林木类主要有杉、松、油茶、油桐、梅、李、桃、栗、榛、柚、柑、枣、石榴、柿、椿、柏、樟、梓、榕、榆、槐、枫、柳、杨、桑、乌柏、苦柬、鸡桐、酸枣、楠木、桂花、黄檀、红椿、水杉、桉树等。由于自然环境不断改变，有些贵重林木越来越少，水杉、楠木、红椿、黄檀几乎绝迹。杉、松已发展成为县内用材林木的主要树种。竹类主要有猫竹、紫竹、方竹、筋竹、苦竹、大头竹、斑竹、凤尾竹、长节竹、水竹、南竹、毛竹、船稿竹、罗汉竹等。小筋竹分布较广，遍于县内石山区，其竹笋甜脆可口，可供食用。近几年，小筋竹遭到严重破坏，产量急剧下降，竹体越来越细小。草类主要以茅草、芒草、茂草、鞭草、竹节草、竹叶草、狗尾草和蕨根草等为主。

2、动物

(1) 水生生物

龟石水库总面积 5.4 万多亩，可养鱼面积 4.5 万多亩，总库容 $5.95 \times 10^8 \text{m}^3$ ，水深 38m，属于自治区大型水库之一。水库内水草丰富，浮游生物较多，主要有马尾草、苦草、水花生、水葫芦、藻类等。由于库区大，库内原有的 2 万多亩良田，有机质丰富，属中营养型水库。已投放鲢鱼、白鲢鱼、草鱼等大规模鱼种，库内野生鱼类资源也十分丰富，主要有鲤鱼、大眼鱼、桂花鱼、鲫鱼、鲍鱼、斑鱼等十多种，未发现有珍稀保护的水生生物集中栖息。

(2) 陆生生物

评价区域为农村地区，区域内大部分为旱地，主要种植果树及果苗，还有少量油茶树。由于大规模农业开发建设，人类活动频繁，评价区域内野生动物资源量较少，多为常见动物种类，如田鼠、蝙蝠、雉、鹊、燕子、麻雀、青蛙、蛤蟆等。

根据现场调查，评价范围内主要为一般乡村地区，没有自然保护区，也没有受保护的动植物物种。

3.1.7.2 土壤

根据土壤普查资料，富川县土壤分为水稻土、红壤、黄壤、石灰岩土、红色石灰岩土、紫色土、冲积土等 7 个土类。旱地一般以红壤、石灰土、红色石灰土、紫色土、冲

积土为主。水田多为淹育型、潜育型、潜育型、盐渍性水稻土，侧渗型、矿毒性水稻土有少部分。旱地土的成土母质多属第四纪红土和沙页岩的坡积物或风化物，占面积近70%。这类土层比较深厚，地势较平，酸碱度较适中。弱酸性到近中性的面积占旱地面积71.03%，比较适合作物生长。水稻土中，潜育型占水田面积58.05%，淹育型占9.57%，潜育型占3.12%，沼泽型占1.96%，盐渍性占25.1%，侧渗型占0.16%，矿毒性占1.96%。水稻土的土壤质地大部分较好，有机质含量丰富，适宜水稻生长，但磷钾比较缺乏，养分供应不协调，影响产量的提高。也有相当部分呈弱碱土壤偏碱，容易产生碳酸盐渍化，不利水稻生长。

3.1.8 水源保护区

3.1.8.1 贺州市市区龟石水库饮用水水源保护区

(1) 龟石水库饮用水水源保护区划分情况

根据《贺州市市区饮用水水源保护区划分技术报告》和广西壮族自治区人民政府办公厅《关于贺州市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2011〕349号）文件，龟石水库坝为湖库型大型水库水源地，划定水功能区为：贺州市龟石水库饮用水水源区，划定的水源保护区范围为：

①一级保护区

水域范围：龟石水库坝首取水口向水库上游延伸5530米（水库狭口处）的库区正常水位线以下的水域和该水域的所有入库支流，以及龟石水库坝首取水口向下游望高东干明渠延伸23300米的供水段水域。

陆域范围：水库一级保护区水域两岸的汇水区陆域，望高东干供水明渠一级保护区渠段两侧各纵深50米的陆域。

总面积：23.42平方公里。

②二级保护区

水域范围：水域一级保护区上游边界向上游延伸11500米（富江左岸的大坝村附近）的库区正常水位线以下的水域，水库西面和东南面所有入库支流及水库北面入库支流上溯3000米的水域。

陆域范围：水库西面及东南面的一、二级保护区水域的汇水区陆域，水库东面不小于1000米的汇水区陆域以及望高东干明渠供水段两侧各纵深1000米的陆域（一级保护区陆域除外）。

总面积：262.55平方公里。

③准保护区

望高东干明渠供水暗管至贺州市市区担杆岭水厂入口全长 2200 米的地下输水暗管中心线两侧各 50 米的范围。

总面积：2.20 平方公里。

(2) 项目与龟石水库饮用水水源保护区关系

经现场核查，本项目建设用地与龟石水库饮用水水源保护区二级水域保护区的最近距离约 2300 米，项目场址不在龟石水库饮用水水源保护区范围内。

项目用地与龟石水库饮用水水源保护区关系详见附图 8。

3.1.8.2 白沙镇水厂大冲山水库水源地（规划）

(1) 白沙镇水厂大冲山水库水源地基本情况

根据广西壮族自治区人民政府《关于同意贺州市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（桂政函〔2016〕236 号），富川瑶族自治县有 12 个乡镇，《富川瑶族自治县乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》共划定 9 个镇的 8 个现用、1 个规划集中式饮用水水源地保护区。白沙镇水厂大冲山水库水源地划定的水源保护区范围为：

①一级保护区

水域范围：水库正常水位线以下的全部水域；以及长度为水库坝下小溪取水口下游 100m 至水库坝首及西面直流全长的河段，宽度为上述河段两岸 5 年一遇洪水淹没线之间的距离。面积为 0.17km²。

陆域范围：水库坝下的一级保护区溪流河段两岸各纵深 100 米的陆域，以及水库正常水位线以上 200 米范围的陆域，但不超过流域分水岭范围。面积为 1km²。

②二级保护区

水域范围：长度为一级保护区水域下游边界向下游延伸 200 米的河段，宽度为上述河段两岸 10 年一遇洪水淹没线之间的距离。面积为 0.004km²。

陆域范围：水库周边上集箱范围内的汇水区陆域，以及水库坝下溪流的一、二级保护区水域河段两岸各纵深 1000 米的陆域，但不超过山脊线范围，其中，西面、南面不超过县界。一级保护区陆域除外。面积为 4.81km²。

(2) 项目与白沙镇木江冲饮水工程水源地（规划）的关系

据调查，项目距白沙镇水厂大冲山水库水源地 4.1km，不在白沙镇水厂大冲山水库水源地范围内。

3.1.8.3 白沙镇木江冲饮水工程水源地（规划）

（1）白沙镇木江冲饮水工程水源地基本情况

根据《贺州市人民政府关于富川瑶族自治县农村集中式饮用水水源地保护区划定方案的批复》（贺政函 2018〔11〕号），富川瑶族自治县共划定了 10 个农村饮用水水源地保护区，其中白沙镇 1 个，莲山镇 1 个，富阳镇 3 个。白沙镇木江冲饮水工程水源地划定的水源保护区范围为：

①一级保护区

水域范围：长度为取水口下游 100m 至源头（上游 1000m）河段，宽度为该河段 5 年一遇洪水水位线的水域。面积为 0.0018km²。

陆域范围：一级保护区河段两岸各纵深 50m 的陆域。面积为 0.072km²。

②二级保护区

水域范围：长度为取水口下游 300m 至源头（上游 1000m）河段，一级保护区河段除外，宽度为该河段 10 年一遇洪水淹没线之间距离。面积为 0.0055km²。

陆域范围：二级保护区水域沿岸各纵深至第一重山脊线的全部汇水区陆域，其中源头上方沿着高程线 425m 划定。一级保护区陆域除外。面积为 0.47km²。

（2）项目与白沙镇木江冲饮水工程水源地（规划）的关系

据调查，项目距白沙镇木江冲饮水工程水源地 3.1km，不在白沙镇木江冲饮水工程水源地保护区范围内。

3.1.9 自然保护区

本项目位于西岭山自然保护区东面约 27km，评价范围不涉及西岭山自然保护区。

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意建立广西西岭山自治区级自然保护区的批复》（桂政函〔2008〕35 号），西岭山自然保护区地理坐标东经 111° 05'26"~111° 13'53"，北纬 24° 44'24"~24° 59'34"，保护区地跨朝东、城北、富阳、柳家 4 个乡镇，南北长 30km，东西宽 14km，总面积 17560hm²，西岭山自然保护区的主要保护对象有中亚热带山地常绿阔叶林森林生态系统；黄腹角雉等珍稀野生动植物资源及其栖息地；水源涵养林及其生物多样性。

西岭山自然保护区森林资源丰富，动植物种类繁多，属国家一级保护树种有：红豆杉、柏乐树等；属国家二、三级保护的树种有：福建柏、华南五针松、黄檀、香樟、楠木、旱莲、五角枫、檫木和多种珍稀药用植物等。属国家一级保护的动物有黄腹角雉、娃娃鱼、金雕；二级保护动物有林射、鼠羚、穿山甲、猫头鹰、猕猴、野兔、中华竹鼠

本等。大面积水源林的存在，平均每亩林地的涵水量达 630 立方米。

自 1982 年开始营建西岭山自然保护区，富川瑶族自治县县委、县政府加大对西岭山自然保护区保护的宣传力度，宣传水源林区保护的意義，提高广大群众的护林意识。1991 年，县委、政府下文对西岭山自然保护区实行原粮补助和粮差补贴，鼓励、扶持山民植树、护林；划清西岭山自然保护区的界线，做好退耕还林工作。对全县范围内的天然水源林全部停止砍伐，实行封山育林。如今，西岭山清泉遍布，溪河纵横，境内大小不等的 10 多条溪流各自流入富江河，汇于龟石水库，年总径流量达 1.74 亿立方米，不仅对调节保护区附近的水库，电站和农田用水具有重要意义，而且使钟山、贺州、富川等地 15 个乡镇 50 多万人口、1.3 万公顷水田受益。与此同时，水源林的保护使得西岭山成为一块旅游宝地，旅游景区有碧溪湖、凤岭村、川岩、涝溪山水库、瑞光塔、古明城等，旅游业正逐渐成为新兴的瑶山支柱产业。

3.1.10 广西贺州华润循环经济产业示范区概况

3.1.10.1 概况

广西贺州华润循环经济产业示范区位于贺州市北部富川县境内，总规划面积 45.31km²，主要包括广西贺州华润循环经济产业示范区核心园、新湾生态产业园、粤桂湘合作产业园三个片区。示范区核心园含华润片区、白沙片区，地处莲山、白沙两镇交界处，新湾生态产业园地处富阳镇，粤桂湘合作产业园地处麦岭镇，本项目位于示范区核心园华润片区。

3.1.10.2 规划产业定位

华润循环经济产业示范区核心园主导产业包括电力、热力生产和供应业，非金属矿物制品业，酒、饮料制造业；配套产业包括金属矿物制品业、化学原料及化学制品制造业、电子设备制造、木材加工业、造纸和纸制品业、农副食品加工业、废弃资源综合利用业。

3.1.10.3 规划功能定位

园区层面：国家级循环经济示范区、粤港澳大湾区制造业转移示范区、粤湘桂合作先行示范区、自治区生态农业示范区。

华润循环经济核心园：国家级循环经济示范区，国家生态工业示范区；

新湾生态产业园：“富川品牌”深加工农产品输出地，粤港澳大湾区劳动密集型产业承接地；

粤桂湘合作产业园：粤湘桂合作先行示范区。

3.1.10.4 发展目标

县域层面打造产业发展平台，做到循环引领，一二三产融合。富川将依托华润循环经济产业示范区，积极向东融合湾区，向北拓展省际合作。

华润循环经济产业示范区层面，以科技研发为引领，搭建生产服务智库和完善的生产品配套平台。通过经济示范、服务示范、生态示范凸显产业体系和空间布局的示范性。

示范区“三园”层面，核心园将以循环经济与生态工业为重点，对接粤港澳大湾区高耗能高技术产业；新湾生态产业园将利用毗邻县城的区位优势与劳动力优势，重点对接劳动密集型产业、农副食品加工物流等产业；粤桂湘合作产业园利用好与永州地缘、文化亲近的优势，主动与永州在农业、旅游等方面进行深度交流，全面推进粤桂湘合作。

3.1.10.5 审查意见结论

广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）于2020年4月获得审查意见，意见如下：

广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）符合国家、自治区、贺州市、富川县的有关规划，规划定位、用地布局和产业结构、发展规模和开发强度基本合理，规划的实施会给局部区域环境带来一定压力，只要在规划实施过程中注意控制发展规模和开发强度，严格把好项目准入关，严格限制高耗能、高污染、高排水的企业进入园区，通过合理优化产业布局，加强环境管理及监管，同时采纳环评提出的规划调整建议，严格落实各项环保对策与措施，特别是落实中水回用及合理排水方案的情况下，可使规划实施产生的环境影响降到可接受的程度。从环境影响角度分析，广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划基本合理。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 大气环境质量现状调查与评价

3.2.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次大气环境质量评价基准年为2020年，采用贺州市生态环境局公布的2020年贺州市主要污染物平均浓度，对项目所在区域达标情况进行判定。

（1）评价标准

本项目评价区域为二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本次环境空气基本污染物评价标准限值详见表 1.4-1。

（2）评价方法

对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度，计算方法见下公式：

$$C_{\text{现状}(x,y,t)} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{现状}(j,t)}$$

式中： $C_{\text{现状}(x,y,t)}$ ——环境空气保护目标及网格点（x，y）在 t 时刻环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括短期浓度和长期浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——长期监测点位数。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）的污染物浓度统计方法，本次环境空气质量评价中，各评价时段内污染物的统计指标和统计方法如下所示：

1）、年平均浓度按照一个日历年内城市 24 小时平均浓度值的算数平均值的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。

2）、相应百分位数浓度按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的统计方法对各污染物指标进行环境质量现状评价。污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①.将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为， $\{X_{(i)}, i=1, 2, \dots, n\}$ 。

②.计算第 p 百分位数 m 的序数 k，序数 k 按式（A.3）计算

$$k=1+(n-1) \cdot p\% \quad (\text{A.3})$$

式中：

k——p%位置对应的序数。

n——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 m_p 按式（A.4）计算：

$$m_p = X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k-s) \quad (\text{A.4})$$

式中：s——k 的整数部分，当 k 为整数时 s 与 k 相等。

(3) 监测结果统计与评价

基本污染物现状监测结果见下表，2020 年贺州市 SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求。项目位于空气质量达标区。

表 3.2-1 基本污染物环境质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 最大浓度占 标率/% | 超标频率 /% | 达标情况 |
|-------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------|------|
| SO ₂ | 24 小时平均第 98 百分位数 | | | | | 达标 |
| | 年平均 | | | | | 达标 |
| NO ₂ | 24 小时平均第 98 百分位数 | | | | | 达标 |
| | 年平均 | | | | | 达标 |
| PM ₁₀ | 24 小时平均第 95 百分位数 | | | | | 达标 |
| | 年平均 | | | | | 达标 |
| PM _{2.5} | 24 小时平均第 95 百分位数 | | | | | 达标 |
| | 年平均 | | | | | 达标 |
| CO | 24 小时平均第 95 百分位数 | | | | | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均第 90 百分位数 | | | | | 达标 |

3.2.1.2 补充污染物环境质量现状评价

(1) 监测点位布设

根据监测时期的主导风向及敏感目标的分布情况，本次评价在朝南寨设置一个监测点。监测点位、项目见下表和附图 5。

表 3.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息一览表

| 编号 | 监测点名称 | 相对方位及距离 | 监测因子 | | 备注 |
|----|-------|---------------|-----------------------------------------------------------|----------|--------|
| G1 | 朝南寨 | 侧下风向 1700m | 氟化物、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、镉、铅、镍、非甲烷总烃、苯乙烯 | 1 小时平均值 | 监测 7 天 |
| | | | TSP、氟化物、HCl、汞、铬、砷、锰、二噁英 | 24 小时平均值 | |

(2) 监测时间和频率

监测时间：连续监测 7 天。二噁英监测时间为 2021 年 12 月 24 日至 12 月 30 日，委托江苏微谱检测技术有限公司进行。其余监测因子监测时间为 2021 年 8 月 24 日至 8 月 30 日，委托广西正信检测技术有限公司进行。

监测频率：氟化物、HCl、H₂S、NH₃、镉、铅、镍、非甲烷总烃、苯乙烯监测 1 小时平均浓度，每天测 4 次，每次采样不少于 45 分钟，时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。

TSP、氟化物、HCl、H₂S、汞、铬、砷、锰、二噁英每天采样时间为 24 小时。

监测期间同步观测气温、气压、湿度、风向、风速、云量等气象要素。二噁英浓度监测按《环境空气和废气 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.2-2008)、《环境二噁英类监测技术规范》(HJ916-2017)中的有关规定进行；其余按国家环保总局《空气环境质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)等有关规定进行。同时记录监测点基本情况。

(3) 监测分析方法

各类环境空气污染物的分析方法见下表。

表 3.2-3 环境空气污染物分析方法一览表

| 序号 | 项目 | 检测标准（方法） | 检出限/检测下限 |
|----|-----|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 | 颗粒物 | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 | 0.001mg/m ³ |
| 2 | 氟化物 | 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样 氟离子选择电极法 HJ 955-2018 | 小时值：0.5μg/m ³ 日均值：0.06μg/m ³ |
| 3 | 氯化氢 | 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 HJ/T 27-1999 | 0.01mg/m ³ |
| 4 | 硫化氢 | 环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局（2003 年） | 0.001mg/m ³ |
| 5 | 汞 | 污染源废气汞及其化合物 5.3.7 (B) 原子荧光分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年） | 0.003μg/m ³ |
| 6 | 铬 | 环境空气 铜、锌、镉、铬、锰及镍 火焰原子吸收分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年） | 0.0004mg/m ³ |
| 7 | 砷 | 原子荧光法 (B) 3.2.6 (4) 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 | 0.0000024mg/m ³ |
| 8 | 锰 | 环境空气 铜、锌、镉、铬、锰及镍 火焰原子吸收分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年） | 0.0002mg/m ³ |
| 9 | 氨 | 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 | 0.01mg/m ³ |

| 序号 | 项目 | 检测标准（方法） | 检出限/检测下限 |
|----|-------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|
| | | HJ 533-2009 | |
| 10 | 镉 | 环境空气 铜、锌、镉、铬、锰及镍 火焰原子吸收分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003年） | 0.00005mg/m ³ |
| 11 | 镍 | | 0.0005mg/m ³ |
| 12 | 铅 | 空气和废气 颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015 | 0.000003mg/m ³ |
| 13 | 非甲烷总烃 | 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017 | 0.07mg/m ³ |
| 14 | 苯乙烯 | 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸—气相色谱法 HJ 584-2010 | 0.0015mg/m ³ |
| 15 | 二噁英类 | 环境空气 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气象色谱-高分辨质谱法 HJ77.2-2008 | / |

（4）评价标准

环境空气中颗粒物、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；苯乙烯、氯化氢、硫化氢、氨、锰执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求；非甲烷总烃一次浓度执行《大气污染物综合排放标准详解》中标准要求；镍、铬、铅、镉、汞、砷、二噁英类无相应平均时段环境质量标准。标准值详见表 1.4-1。

（5）评价方法

①采用单项质量指数法进行评价。单因子指数法计算公式为：

$$I_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：I_i——某污染物的单项质量指数，%；

C_i——某污染物的实测浓度，μg/m³；

C_{oi}——某污染物的评价标准限值，μg/m³。

当I_i≥1时，表示i污染物超标，I_i<1时，表示i污染物未超标。

②根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下公式：

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：C_{现状(x,y)}——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度，μg/m³；

C_{监测(j,t)}——第j个监测点位在t时刻环境质量现状浓度（包括1h平均、8h

评价或日平均质量浓度)， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——现状补充监测点位数。

(6) 监测结果分析与评价

①其他污染物环境质量现状分析

根据监测结果可知，朝南寨监测点环境空气中 TSP、氟化物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；苯乙烯、HCl、NH₃、H₂S、锰及其化合物达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求非甲烷总烃一次浓度达到《大气污染物综合排放标准详解》中标准要求；二噁英类、Cd、Pb、Hg、As、Cr、Ni 无相应平均时段的环境质量标准，仅列出作为环境本底值不评价。环境空气质量监测统计及评价结果见下表。

表 3.2-4 其他污染物环境质量现状监测结果一览表 单位： mg/m^3

| 监测点位 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 | 监测浓度范围 | 最大浓度占标率% | 超标率% | 达标情况 |
|------|----------------------------------|------|------|--------|----------|------|------|
| 朝南寨 | 氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 1h | | | | | 达标 |
| | HCl | | | | | | 达标 |
| | H ₂ S | | | | | | 达标 |
| | NH ₃ | | | | | | 达标 |
| | 镉 | | | | | | / |
| | 铅 | | | | | | / |
| | 镍 | | | | | | / |
| | 非甲烷总烃 | | | | | | 达标 |
| | 苯乙烯 | | | | | | 达标 |
| | TSP | 24h | | | | | 达标 |
| | 氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | | 达标 |
| | HCl | | | | | | 达标 |
| | 汞 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | | / |
| | 铬 | | | | | | / |
| | 砷 | | | | | | / |
| | 锰 | | | | | | 达标 |
| | 二噁英 | | | | | | / |

注：“ND”表示分析结果低于方法最低检出限，取检测限值的一半计算质量指数。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.2.1 监测点布设

为了解项目地表水环境质量状况，本次评价引用《广西贺州华润循环经济产业示范

区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》监测数据。监测点布设见表 3.2-5 和附图 5。

表 3.2-5 地表水监测断面布设情况

| 监测断面 | 位置 | 监测项目 | 水体 | 备注 |
|------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| W1 | 黑山电站上游 100m | 水温、pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、铅、锌、镉、六价铬、砷、汞等 共计 21 项 | 白沙河 | 引用 |
| W2 | 莲山镇污水处理厂废水排放口上游 500m | | | |
| W3 | 大岭增村断面 | | | |

3.2.2.2 监测因子

水温、pH 值、COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、高锰酸盐指数、氟化物、硫化物、石油类、挥发酚、氰化物、铅、锌、镉、六价铬、砷、汞等共计 21 项。

3.2.2.3 监测时间和频率

监测时间为 2019 年 9 月 17 日至 9 月 19 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

3.2.2.4 监测分析方法

按国家环境保护局发布的《水和废水监测分析方法》（第四版）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）中的有关规定进行。分析方法和最低检出限见表 3.2-6。

表 3.2-6 地表水水质分析及检出限

| 序号 | 监测项目 | 分析方法 | 检出限或测定下限 |
|----|------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | 水温 | 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计 GB13195-91 | —— |
| 2 | pH 值 | pH 值 便携式 pH 计法 (B) 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家 环境保护总局 3.1.6.2 | 0.01（无量纲） |
| 3 | 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89 | 4mg/L |
| 4 | 溶解氧 | 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ506-2009 | 0.01mg/L |
| 5 | 化学需氧量 | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017 | 4mg/L |
| 6 | 高锰酸盐指数 | 水质 高锰酸盐指数的测定 GB11892-89 | 0.5mg/L |
| 7 | BOD ₅ | 水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ505-2009 | 0.5mg/L |
| 8 | 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009 | 0.025mg/L |
| 9 | 总磷 | 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-89 | 0.01mg/L |
| 10 | 总氮 | 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法 HJ 636-2012 | 0.05mg/L |
| 11 | 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987 | 0.05mg/L |
| 12 | 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 | 0.005mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 分析方法 | 检出限或测定下限 |
|----|------|--------------------------------------------------------|-------------|
| | | GB/T 16489-1996 | |
| 13 | 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009 | 0.0003mg/L |
| 14 | 石油类 | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018 | 0.01mg/L |
| 15 | 氰化物 | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009 方法 2 异烟酸-吡啶啉分光光度法 | 0.004mg/L |
| 16 | 铅 | 石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》 （第四版）国家环保总局 2002 年 | 0.001mg/L |
| 17 | 镉 | | 0.0001mg/L |
| 18 | 锌 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-87 | 0.05mg/L |
| 19 | 六价铬 | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-87 | 0.004mg/L |
| 20 | 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694-2014 | 0.0003mg/L |
| 21 | 汞 | | 0.00004mg/L |

3.2.2.5 评价标准

评价区域的水域为白沙河，其中 W1、W3 断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，W2 断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，悬浮物仅列出监测数据，不评价。具体见表 1.2-4。

3.2.2.6 评价方法

采用单项水质参数评价法进行评价。公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij} ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，（mg/L）；

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准（mg/L）；

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧在 j 监测点的标准指数；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j ——j 点的溶解氧监测值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的地表水的水质标准, mg/L;

T ——水温, °C。

pH 值单因子指数按下式计算:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ —pH 值水质指数;

pH_j —pH 值实测值;

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

水质参数的标准指数 > 1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准限值, 已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大, 说明该水质参数超标越严重。

3.2.2.7 监测结果和评价

地表水水质现状监测统计结果和评价结果见表 3.2-7 至表 3.2-9。

表 3.2-7 W1 断面水质监测结果统计与评价 单位: mg/L

| 序号 | 项目 | 监测日期 (2019 年) | | | 标准值 | $S_{i,j}$ 范围 | 最大超标倍数 | 达标情况 |
|----|------------------|---------------|----------|----------|-----|--------------|--------|------|
| | | 9 月 17 日 | 9 月 18 日 | 9 月 19 日 | | | | |
| 1 | 水温 | | | | | | | / |
| 2 | pH 值 | | | | | | | 达标 |
| 3 | 悬浮物 | | | | | | | / |
| 4 | 溶解氧 | | | | | | | 达标 |
| 5 | 化学需氧量 | | | | | | | 达标 |
| 6 | 高锰酸盐指数 | | | | | | | 达标 |
| 7 | BOD ₅ | | | | | | | 达标 |
| 8 | 氨氮 | | | | | | | 达标 |
| 9 | 总磷 | | | | | | | 达标 |
| 10 | 总氮 | | | | | | | 达标 |
| 11 | 氟化物 | | | | | | | 达标 |
| 12 | 硫化物 | | | | | | | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | | | | | | | 达标 |

| 序号 | 项目 | 监测日期（2019年） | | | 标准值 | S _{i,j} 范围 | 最大超标倍数 | 达标情况 |
|----|-----|-------------|-------|-------|-----|---------------------|--------|------|
| | | 9月17日 | 9月18日 | 9月19日 | | | | |
| 14 | 石油类 | | | | | | | 达标 |
| 15 | 氰化物 | | | | | | | 达标 |
| 16 | 铅 | | | | | | | 达标 |
| 17 | 镉 | | | | | | | 达标 |
| 18 | 锌 | | | | | | | 达标 |
| 19 | 六价铬 | | | | | | | 达标 |
| 20 | 砷 | | | | | | | 达标 |
| 21 | 汞 | | | | | | | 达标 |

注：“ND”表示分析结果低于方法最低检出限，取检测限值的一半计算质量指数。

表 3.2-8 W2 断面水质监测结果统计与评价 单位：mg/L

| 序号 | 项目 | 监测日期（2019年） | | | 标准值 | S _{i,j} 范围 | 最大超标倍数 | 达标情况 |
|----|------------------|-------------|-------|-------|-----|---------------------|--------|------|
| | | 9月17日 | 9月18日 | 9月19日 | | | | |
| 1 | 水温 | | | | | | | / |
| 2 | pH值 | | | | | | | 达标 |
| 3 | 悬浮物 | | | | | | | / |
| 4 | 溶解氧 | | | | | | | 达标 |
| 5 | 化学需氧量 | | | | | | | 达标 |
| 6 | 高锰酸盐指数 | | | | | | | 达标 |
| 7 | BOD ₅ | | | | | | | 达标 |
| 8 | 氨氮 | | | | | | | 达标 |
| 9 | 总磷 | | | | | | | 达标 |
| 10 | 总氮 | | | | | | | 达标 |
| 11 | 氟化物 | | | | | | | 达标 |
| 12 | 硫化物 | | | | | | | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | | | | | | | 达标 |
| 14 | 石油类 | | | | | | | 达标 |
| 15 | 氰化物 | | | | | | | 达标 |
| 16 | 铅 | | | | | | | 达标 |
| 17 | 镉 | | | | | | | 达标 |
| 18 | 锌 | | | | | | | 达标 |
| 19 | 六价铬 | | | | | | | 达标 |
| 20 | 砷 | | | | | | | 达标 |

| 序号 | 项目 | 监测日期 (2019 年) | | | 标准值 | S _{i,j} 范围 | 最大超标倍数 | 达标情况 |
|----|----|---------------|-------|-------|-----|---------------------|--------|------|
| | | 9月17日 | 9月18日 | 9月19日 | | | | |
| 21 | 汞 | | | | | | | 达标 |

注：“ND”表示分析结果低于方法最低检出限，取检测限值的一半计算质量指数。

表 3.2-9 W3 断面水质监测结果统计与评价 单位：mg/L

| 序号 | 项目 | 监测日期 (2019 年) | | | 标准值 | S _{i,j} 范围 | 最大超标倍数 | 达标情况 |
|----|------------------|---------------|-------|-------|-----|---------------------|--------|------|
| | | 9月17日 | 9月18日 | 9月19日 | | | | |
| 1 | 水温 | | | | | | | / |
| 2 | pH 值 | | | | | | | 达标 |
| 3 | 悬浮物 | | | | | | | / |
| 4 | 溶解氧 | | | | | | | 达标 |
| 5 | 化学需氧量 | | | | | | | 达标 |
| 6 | 高锰酸盐指数 | | | | | | | 达标 |
| 7 | BOD ₅ | | | | | | | 达标 |
| 8 | 氨氮 | | | | | | | 达标 |
| 9 | 总磷 | | | | | | | 达标 |
| 10 | 总氮 | | | | | | | 达标 |
| 11 | 氟化物 | | | | | | | 达标 |
| 12 | 硫化物 | | | | | | | 达标 |
| 13 | 挥发酚 | | | | | | | 达标 |
| 14 | 石油类 | | | | | | | 达标 |
| 15 | 氰化物 | | | | | | | 达标 |
| 16 | 铅 | | | | | | | 达标 |
| 17 | 镉 | | | | | | | 达标 |
| 18 | 锌 | | | | | | | 达标 |
| 19 | 六价铬 | | | | | | | 达标 |
| 20 | 砷 | | | | | | | 达标 |
| 21 | 汞 | | | | | | | 达标 |

注：“ND”表示分析结果低于方法最低检出限，取检测限值的一半计算质量指数。

由表 3.2-7 至表 3.2-9 可知，白沙河 W1、W3 断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，W2 断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；悬浮物仅列出监测数据，不评价。

3.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

本次地下水环境质量现状调查与评价，引用《贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》的成果，并按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求进行现状调查与评价。

3.2.3.1 地下水水位现状监测与评价

根据本次水文地质调查及 1: 20 万江永幅区域水文地质资料, 本区域内地下水具有雨季集中补给, 常年排泄的特点, 地下水总体流向受地质构造和地形地貌特征制约。丰水期水位调查时间为 2021 年 9 月 11 日, 枯水期水位调查时间为 2021 年 11 月 23 日, 区域内地下水年水位变幅一般为 0.62~4.62m, 泉水流量年变幅一般为 1~2 倍, 流量、水位峰值一般滞后 1~2 天。调查区域内各水点水位、泉流量详见下表。

表 3.2-10 调查区域内各水点水位、泉流量及地表水水位

| 井点编号 | 2000 坐标 | | 井口高程(m) | 井深(m) | 丰水期水位 2021.9.11 | | 枯水期水位(2021.11.23) | | 地下水类型 |
|----------|---------|---|---------|-------|-----------------|-------|-------------------|-------|-------------------|
| | X | Y | | | 埋深(m) | 高程(m) | 埋深(m) | 高程(m) | |
| sk01 | | | | | | | | | 碳酸盐岩 裂隙溶洞 水 |
| sk02 | | | | | | | | | |
| sk03 | | | | | | | | | |
| sk04 | | | | | | | | | |
| sk05 | | | | | | | | | |
| sk06 | | | | | | | | | |
| sk07 | | | | | | | | | |
| sk08 | | | | | | | | | |
| sk09 | | | | | | | | | |
| J1 罗山民井 | | | | | | | | | |
| J2 养殖户井 | | | | | | | | | |
| J3 大岭滕民井 | | | | | | | | | |
| J4 鱼尾村民井 | | | | | | | | | |
| J5 下井村民井 | | | | | | | | | |
| J6 朝南寨民井 | | | | | | | | | |
| J7 牛塘村民井 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|----------------|--------------------------|--|--|---------------------------|--|-------------------|
| J8 木江村民井 | | | | | | | | | |
| J9 山仔脚民井 | | | | | | | | | |
| J10 庙湾村民井 | | | | | | | | | |
| J11 客生路民井 | | | | | | | | | |
| J12 黄尾江民井 | | | | | | | | | |
| J13 青山脚民井 | | | | | | | | | |
| J14 大坪村民井 | | | | | | | | | |
| J15 河背村民井 | | | | | | | | | |
| J16 水口村民井 | | | | | | | | | |
| 泉点编号 | X | Y | H(水位高程) | 丰水期流量 2021.9.11 | | | 枯水期水流量 2021.11.23 | | 地下水类型 |
| S1 黑山村泉点 | | | | | | | | | 碳酸盐岩 裂隙溶洞 水 |
| S2 大岭增村泉点 | | | | | | | | | |
| S3 下井村泉点 | | | | | | | | | |
| S4 牛塘村泉点 | | | | | | | | | |
| S5 天窗 | | | | | | | | | |
| S6 青山脚溶潭 | | | | | | | | | |
| S7 黄板桥泉点 | | | | | | | | | |
| 地表水编号 | X | Y | 测点高程 | 丰水期水位高程 2021.9.11 | | | 枯水期水位高程 2021.11.23 | | |
| H1 罗山村河流 | | | | | | | | | |
| H2 大岭增村河流 | | | | | | | | | |
| H3 白沙河 | | | | | | | | | |
| H4 白沙河 | | | | | | | | | |
| H5 牛塘村河流 | | | | | | | | | |
| H6 罗山水库 | | | | | | | | | |

3.2.3.2 地下水水质现状监测与评价

(1) 监测点布设

为查明项目所在评价区地下水水质现状，掌握地下水水质背景值，选取建设项目场区及其周边具有代表性的监测井、民井、泉点作为地下水水质监测点，并于丰水期 2021 年 9 月 11 日及枯水期 2021 年 11 月 27 日对场区地下水现状监测点进行地下水水位监测及采样作水质分析（满足岩溶地区枯（丰）期水质水位两期的要求）。本次调查共对 8 个地下水点监测，选取本次调查 6 个水文地质监测孔和 1 个民井及 1 个泉点作为本次地下水监测点。具体情况详见下表 3.2-11。

表 3.2-11 地下水水质监测点情况

| 监测点号 | 监测点位置 | 国家 2000 直角坐标系 | | 备注 | 执行标准 |
|------|---------|---------------|--|----------|----------------------------------------|
| SK1 | 北东侧厂界 | | | 上游背景值监测点 | 《地下水质量标准》 (GB/T1484 8-93) III类标准 |
| SK3 | 北东侧办公楼旁 | | | 侧上游监控点 | |
| SK5 | 二期库房北侧 | | | 侧上游监控点 | |
| SK6 | 事故池西南侧 | | | 场地内部监控点 | |
| SK7 | 场区西南侧 | | | 下游监控点 | |
| SK8 | 三期库房附近 | | | 场地内部监控点 | |
| SK9 | 场区西南侧商店 | | | 下游监控点 | |
| S3 | 西南侧下井屯 | | | 下游监控点 | |

(2) 监测因子

水质监测项目主要有： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、溶解性总固体、耗氧量、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、铜、锰、砷、铅、汞、镉、镍、铬（六价）、挥发性酚类、总大肠菌群、苯乙烯等，共计 29 项。

(3) 监测时间

本次地下水现状监测委托广西正信检测技术有限公司进行，监测时间为 2021 年 9 月 11 日（丰水期）及 2021 年 11 月 27 日（枯水期），监测一天，各监测点取样 1 次。

(4) 监测分析方法

根据《水和废水监测分析方法》（第四版）和《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）中的有关规定进行。分析方法和最低检出限见下表。

表 3.2-12 地下水水质分析方法及检出限

| 项目 | 检测标准（方法） | 检测仪器 | 检出限/检测下限 |
|--------|-------------------------------------|----------------------|----------|
| K^+ | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.05mg/L |
| Na^+ | | | 0.01mg/L |

| 项目 | 检测标准（方法） | 检测仪器 | 检出限/检测下限 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Ca ²⁺ | 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.02mg/L |
| Mg ²⁺ | | | 0.002mg/L |
| CO ₃ ²⁻ | 碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 滴定管 50.00ml | --- |
| HCO ₃ ⁻ | | | --- |
| Cl ⁻ | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989 | 滴定管 50.00ml | 10mg/L |
| SO ₄ ²⁻ | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007 | 分光光度计 UV-7504 | 8mg/L |
| PH 值 | pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 水质五参数 SX751 | 0.01 无量纲 |
| 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体 称重法） GB/T 5750.4-2006 | 电子分析天平 FA224 | --- |
| 耗氧量 | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2006 | 滴定管 25.00mL | 0.05mg/L |
| 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987 | 滴定管 50.00ml | 0.05mmol/L (5mg/L) |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 分光光度计 UV-7504 | 0.025mg/L |
| 硝酸盐氮 | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007 | 分光光度计 UV-7504 | 0.08mg/L |
| 亚硝酸盐 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987 | 分光光度计 UV-7504 | 0.003mg/L |
| 硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计） | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007 | 分光光度计 UV-7504 | 8mg/L |
| 氯化物（以 Cl ⁻ 计） | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989 | 滴定管 25.00ml | 10mg/L |
| 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987 | 离子计 PXSJ-216F | 0.05mg/L |
| 铜 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.05mg/L |
| 锰 | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.01mg/L |
| 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 原子荧光光谱仪 AF-610E | 0.3μg/L (0.0003mg/L) |
| 铅 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标（11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | (0.0025mg/L) |
| 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 原子荧光光谱仪 AF-610E | 0.04μg/L (0.00004mg/L) |
| 镉 | 铜、铅、镉 石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.1μg/L (0.0001mg/L) |
| 镍 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标（15.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2006 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 5μg/L (0.005mg/L) |
| 铬（六价） | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光 | 分光光度计 | 0.004mg/L |

| 项目 | 检测标准（方法） | 检测仪器 | 检出限/检测下限 |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| | 度法 GB 7467-1987 | UV-7504 | |
| 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503—2009 | 分光光度计 UV-7504 | 0.0003mg/L |
| 总大肠菌群 | 总大肠菌群 多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 生化培养箱 LRH-2500F | 20MPN/L |
| *苯乙烯 | 生活饮用水标准检验方法 有机物指标（挥发性有机化合物 附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法）（GB/T 5750.8-2006） | GCMS-6890 5973 安捷伦气相色谱质谱联用仪 | 0.11μg/L |

注：“*”为有检测能力分包项目，分包方为广西利华检测评价有限公司，资质证书编号为 182012050920

（5）评价标准

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、HCO₃⁻、CO₃²⁻无环境质量标准，仅列出监测值，不作评价。详见表 1.2-5。

（6）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数 > 1，表明该水质因子已超过规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式如下：

各单项水质参数评价模式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：S_{i,j}——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{i,j}——污染物 i 在监测点 j 的浓度值，mg/L；

C_{si}——水质参数 i 的地面水水质标准值，mg/L。

pH 值标准指数的计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH,j}——pH 值水质指数；

pH_j——pH 值实测值；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

（7）监测结果和评价

地下水环境质量现状监测和评价见下表。

表 3.2-13 地下水因子监测结果及评价 单位: mg/L

| 监测因子 | | 监测点位 (丰水期) | | | | | | | 监测点位 (枯水期) | | | | | | | | |
|-------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| pH (无量纲) | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 溶解性 总固体 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 总硬 度 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 耗氧 量 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 氨氮 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 监测因子 | | 监测点位（丰水期） | | | | | | | 监测点位（枯水期） | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 硝酸盐氮 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 亚硝酸盐氮 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 氯化物 (Cl ⁻) | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 硫酸盐 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 监测因子 | | 监测点位（丰水期） | | | | | | | 监测点位（枯水期） | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| (SO ₄ ²⁻) | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 氟化物 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 铅 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 镉 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 镍 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 监测因子 | | 监测点位（丰水期） | | | | | | | 监测点位（枯水期） | | | | | | | | |
|------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 铜 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 锰 | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 砷 | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 汞 | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 监测因子 | | 监测点位（丰水期） | | | | | | | 监测点位（枯水期） | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 六价铬 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 挥发酚 | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 总大肠菌群 (MP N/100 L) | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 苯乙 烯 ($\mu\text{g}/$ L) | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准指数 Pi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 监测因子 | | 监测点位（丰水期） | | | | | | | 监测点位（枯水期） | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| | | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 | SK01 | SK03 | SK05 | SK06 | SK07 | SK08 | SK09 | S3 |
| K ⁺ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Na ⁺ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ca ²⁺ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mg ²⁺ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CO ₃ ²⁻ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HCO ₃ ⁻ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cl ⁻ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SO ₄ ²⁻ | 监测值 | | | | | | | | | | | | | | | | |

注：数据后带有“L”时表示该检测结果低于方法检出限值，取检测限值的一半计算质量指数；

CO₃²⁻采用滴定法进行监测，无检出限值，以“0”表示。

由监测结果可知，评价区域 8 个监测点在枯、丰水期的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准限值要求， K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 无环境质量标准，仅列出监测值，不作评价。

3.2.4 声环境现状调查与评价

3.2.4.1 监测点布设

本项目声环境评价范围内无敏感点，因此本次评价在水泥厂界设 4 个噪声监测点位，具体位置见下表和附图 5。

表 3.2-14 噪声监测点位及环境特征

| 编号 | 监测点名称 | 与项目位置关系 | 监测点位性质 |
|----|-----------|---------|--------|
| N1 | 富川水泥厂厂界东面 | 依托水泥厂厂界 | 厂界监测点 |
| N2 | 富川水泥厂厂界南面 | | |
| N3 | 富川水泥厂厂界西面 | | |
| N4 | 富川水泥厂厂界北面 | | |

3.2.4.2 监测项目

监测等效连续 A 声级。

3.2.4.3 监测时间和频率

本次声环境现状监测委托广西正信检测技术有限公司进行。华润水泥（富川）有限公司厂界噪声监测时间为 2021 年 8 月 24 日~8 月 25 日，连续监测 2 天，每个点位分昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00 点）两时段进行监测，每天昼、夜各监测 1 次。

3.2.4.4 监测方法

噪声监测按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行。选择在不雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行测量。

3.2.4.5 评价标准

水泥厂厂界噪声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，即昼间 $\leq 65dB(A)$ 、夜间 $\leq 55dB(A)$ 。

3.2.4.6 监测结果和评价

噪声现状监测统计结果详见下表。

表 3.2-15 水泥厂部分声环境质量现状监测及评价结果 单位: dB (A)

| 测点 编号 | 昼间 (2021 年) | | | | | | 夜间 (2021 年) | | | | | |
|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 8 月 24 日 | | | 8 月 25 日 | | | 8 月 24 日 | | | 8 月 25 日 | | |
| | 监测 值 | 评价 标准 | 达标 情况 | 监测 值 | 评价 标准 | 达标 情况 | 监测 值 | 评价 标准 | 达标 情况 | 监测 值 | 评价 标准 | 达标 情况 |
| N1 | 56.4 | 65 | 达标 | 56.9 | 65 | 达标 | 50.7 | 55 | 达标 | 52.6 | 55 | 达标 |
| N2 | 57.8 | 65 | 达标 | 56.7 | 65 | 达标 | 51.3 | 55 | 达标 | 52.7 | 55 | 达标 |
| N3 | 55.1 | 65 | 达标 | 57.1 | 65 | 达标 | 50.3 | 55 | 达标 | 51.4 | 55 | 达标 |
| N4 | 57.0 | 65 | 达标 | 58.2 | 65 | 达标 | 52.9 | 55 | 达标 | 53.7 | 55 | 达标 |

根据监测结果, 华润水泥(富川)有限公司厂界昼、夜间噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

3.2.5 土壤环境现状调查与评价

3.2.5.1 监测点布设

项目场地及周边区域土壤类型以红壤为主, 本次评价设置 7 个建设用地土壤环境监测点, 4 个农用地土壤环境监测点, 各监测点具体位置见下表和附图 5。

表 3.2-16 土壤环境质量现状监测布点

| 序号 | 点位名称 | 取样深度 | 监测因子 | 土地利用 | 布点类型 | 备注 |
|----|---------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-----|
| S1 | 一期库房 | 0~0.2m | pH 值、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、镉、钴、钒、铍、氟化物、石油烃、二噁英共 53 项 | 建设用地 | 表层样 | / |
| S2 | 二期库房 | 0~0.5m; 0.5~1.5m; 1.5~3m; | pH 值、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、氟化物、镉、钴、钒、铍共 13 项 | 建设用地 | 柱状样 | / |
| S3 | 飞灰库房 | | | 建设用地 | 柱状样 | / |
| S4 | 飞灰处理车间 | | | 建设用地 | 柱状样 | / |
| S5 | 液态处理车间 | | | 建设用地 | 柱状样 | / |
| S6 | 半固态处理车间 | | | 建设用地 | 柱状样 | / |
| S7 | 固态处理车 | | | 0~0.2m | 建设用地 | 表层样 |

| 序号 | 点位名称 | 取样深度 | 监测因子 | 土地利用 | 布点类型 | 备注 |
|-----|-------|--------|------------------------------------------|------|------|-----------------|
| | 间 | | | | | |
| S8 | 农用地 1 | 0~0.2m | pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑、钴、钒、铍、氟化物共 14 项 | 旱地 | 表层样 | 本项目厂界侧下风向 1.5km |
| S9 | 农用地 2 | 0~0.2m | pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑、钴、钒、铍、氟化物共 14 项 | 旱地 | 表层样 | 本项目厂界侧下风向 0.6km |
| S10 | 农用地 3 | 0~0.2m | pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑、钴、钒、铍、氟化物、二噁英共 15 项 | 旱地 | 表层样 | 本项目厂界下风向 0.15km |
| S11 | 农用地 4 | 0~0.2m | pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锑、钴、钒、铍、氟化物、二噁英共 15 项 | 旱地 | 表层样 | 本项目厂界上风向 0.6km |

3.2.5.2 监测时间和频率

本次土壤环境现状监测除二噁英类委托江西志科检测技术有限公司进行外，其余监测因子均为委托广西正信检测技术有限公司进行。监测项目连续监测 1 天，每天采样 1 次。二噁英类监测时间为 2021 年 8 月 11 日，其他监测项目监测时间为 2021 年 8 月 25 日。

3.2.5.3 监测分析方法

农田监测点按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）进行采样和分析，建设用地监测点按照 HJ2.5.1、HJ25.2 及相关技术规定要求执行，监测点分析方法按照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 3 要求执行。二噁英类监测参照国家环境保护总局的《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ77.4-2008）、《环境二噁英类监测技术规范》（HJ916-2017）的有关章节进行。

监测项目分析及检出限见下表。

表 3.2-17 监测项目分析方法

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检测限 |
|----|------|--------------------------------------------|------------|
| 1 | pH 值 | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018 | 0.01 无量纲 |
| 2 | 砷 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | 0.01mg/kg |
| 3 | *镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光 | 0.01 mg/kg |

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检测限 |
|----|-----------------|----------------------------------------------|------------|
| | | 光度法 GB/T 17141-1997 | |
| 4 | 铬（六价） | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019 | 0.5mg/kg |
| 5 | 铜 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 1mg/kg |
| 6 | 铅 | | 10mg/kg |
| 7 | 汞 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | 0.002mg/kg |
| 8 | 镍 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 3mg/kg |
| 9 | 四氯化碳 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 1.3μg/kg |
| 10 | 氯仿 | | 1.1μg/kg |
| 11 | 氯甲烷 | | 1.0μg/kg |
| 12 | 1, 1-二氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 1.2μg/kg |
| 13 | 1, 2-二氯乙烷 | | 1.3μg/kg |
| 14 | 1, 1-二氯乙烯 | | 1.0μg/kg |
| 15 | 顺-1, 2-二氯乙烯 | | 1.3μg/kg |
| 16 | 反-1, 2-二氯乙烯 | | 1.4μg/kg |
| 17 | 二氯甲烷 | | 1.5μg/kg |
| 18 | 1, 2-二氯丙烷 | | 1.1μg/kg |
| 19 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | | 1.2μg/kg |
| 20 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | | 1.2μg/kg |
| 21 | 四氯乙烯 | | 1.4μg/kg |
| 22 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | | 1.3μg/kg |
| 23 | 1, 1, 2-三氯乙烷 | | 1.2μg/kg |
| 24 | 三氯乙烯 | | 1.2μg/kg |
| 25 | 1, 2, 3-三氯丙烷 | | 1.2μg/kg |
| 26 | 氯乙烯 | | 1.0μg/kg |
| 27 | 苯 | | 1.9μg/kg |
| 28 | 氯苯 | | 1.2μg/kg |
| 29 | 1, 2-二氯苯 | | 1.5μg/kg |
| 30 | 1, 4-二氯苯 | | 1.5μg/kg |
| 31 | 乙苯 | | 1.2μg/kg |
| 32 | 苯乙烯 | 1.1μg/kg | |
| 33 | 甲苯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 1.3μg/kg |
| 34 | 间, 对二甲苯 | | 1.2μg/kg |
| 35 | 邻-二甲苯 | | 1.2μg/kg |
| 36 | 硝基苯 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.09mg/kg |
| 37 | *苯胺 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 38 | 2-氯酚 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.06mg/kg |
| 39 | 苯并[a]蒽 | | 0.1mg/kg |
| 40 | 苯并[a]芘 | | 0.1mg/kg |
| 41 | 苯并[b]荧蒽 | | 0.2mg/kg |
| 42 | 苯并[k]荧蒽 | | 0.1mg/kg |

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检测限 |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 43 | 蒽 | | 0.1mg/kg |
| 44 | 二苯并[a、h]蒽 | | 0.1mg/kg |
| 45 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | | 0.1mg/kg |
| 46 | 苯 | | 0.09mg/kg |
| 47 | 锑 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | 0.01mg/kg |
| 48 | *钴 | 土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 1081-2019 | 2 mg/kg |
| 49 | 钒 | 土壤和沉积物 11种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 974-2018 | 20mg/kg |
| 50 | 铍 | 土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 737-2015 | 0.03mg/kg |
| 51 | 氟化物 | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017 | 63mg/kg |
| 52 | 石油烃 | 土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ1021-2019 | 6mg/kg |
| 53 | 铬 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 4mg/lkg |
| 54 | 锌 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 1mg/kg |
| 55 | 二噁英类 | 土壤和沉积物 二噁英的测定 同位素稀释高分辨气象色谱法-高分辨质谱法 HJ77.4-2008 | / |

注：1. “*”表示无检测能力分包项目；

2. 分包方为广西利华检测评价有限公司，资质证书编号为182012050920。

3.2.5.4 评价标准

评价区域农田土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表1农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)相关限值；建设用土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中第二类用地相关限值；农用地中二噁英类执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值。标准值见表详见表 1.4-4~5。

3.2.5.5 评价方法

采用单因子质量指数法进行评价，公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i ——土壤污染物的质量指数，质量指数大于1，说明土壤已受污染物污染；

C_i ——土壤中污染物的含量；

S_i ——土壤质量标准。

3.2.5.6 监测结果和评价

土壤环境监测结果及其评价见表 3.2-18~表 3.2-23。

表 3.2-18 土壤理化性质统计结果表

| | | | | |
|---------|---------------------------|-----------|----|------------|
| 检测点位 | | S1 一期库房 | 时间 | 2021.08.25 |
| 经度 | | 111.2325° | 纬度 | 24.4226° |
| 层次 | | 0~0.2m | | |
| 现场记录 | 颜色 | 红棕 | | |
| | 结构 | 团块 | | |
| | 质地 | 中壤土 | | |
| | 砂砾含量 | 5% | | |
| | 其他异物 | 少量根系 | | |
| 实验室测定 | pH 值 | 7.79 | | |
| | 阳离子交换量 (cmol/kg) | 986 | | |
| | 氧化还原电位 | 359 | | |
| | 饱和导水率 (cm/s) | 0.6 | | |
| | 土壤容重 (g/cm ³) | 1.26 | | |
| 孔隙度 (%) | | 37 | | |

表 3.2-19 S4 土壤结构 (柱状样)


| 点位 | 景观照片 | 土壤剖面照片 | 层次 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| S4 |  |  | 0~0.5m: 黄棕, 轻壤土 |
| | | | 0.5~1.5m: 黄棕, 轻壤土 |
| | | | 1.5~3m: 黄棕, 轻壤土 |

表 3.2-20 S1 建设用地土壤土壤监测结果 单位: mg/kg

| 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测值 | Pi 值 | 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测值 | Pi 值 |
|----|--------|-----|-----|------|----|----------|-----|-----|------|
| 1 | pH 值 | | | | 28 | 氯苯 | | | |
| 2 | 砷 | | | | 29 | 1, 2-二氯苯 | | | |
| 3 | 镉 | | | | 30 | 1, 4-二氯苯 | | | |
| 4 | 铬 (六价) | | | | 31 | 乙苯 | | | |

| 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测值 | Pi 值 | 序号 | 监测项目 | 标准值 | 监测值 | Pi 值 |
|----|-----------------|-----|-----|------|----|----------------------------------------|-----|-----|------|
| 5 | 铜 | | | | 32 | 苯乙烯 | | | |
| 6 | 铅 | | | | 33 | 甲苯 | | | |
| 7 | 汞 | | | | 34 | 间二甲苯+对二甲苯 | | | |
| 8 | 镍 | | | | 35 | 邻二甲苯 | | | |
| 9 | 四氯化碳 | | | | 36 | 硝基苯 | | | |
| 10 | 氯仿 | | | | 37 | 苯胺 | | | |
| 11 | 氯甲烷 | | | | 38 | 2-氯酚 | | | |
| 12 | 1, 1-二氯乙烷 | | | | 39 | 苯并[a]蒽 | | | |
| 13 | 1, 2-二氯乙烷 | | | | 40 | 苯并[a]芘 | | | |
| 14 | 1, 1-二氯乙烯 | | | | 41 | 苯并[b]荧蒽 | | | |
| 15 | 顺-1, 2-二氯乙烯 | | | | 42 | 苯并[k]荧蒽 | | | |
| 16 | 反-1, 2-二氯乙烯 | | | | 43 | 蒎 | | | |
| 17 | 二氯甲烷 | | | | 44 | 二苯并[a, h]蒽 | | | |
| 18 | 1, 2-二氯丙烷 | | | | 45 | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | | | |
| 19 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | | | | 46 | 萘 | | | |
| 20 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | | | | 47 | 铈 | | | |
| 21 | 四氯乙烯 | | | | 48 | 钴 | | | |
| 22 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | | | | 49 | 钒 | | | |
| 23 | 1, 1, 2-三氯乙烷 | | | | 50 | 铍 | | | |
| 24 | 三氯乙烯 | | | | 51 | 氟化物 | | | |
| 25 | 1, 2, 3-三氯丙烷 | | | | 52 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | | | |
| 26 | 氯乙烯 | | | | 53 | 二噁英类 | | | |
| 27 | 苯 | | | | | | | | |

表 3.2-21 S2~S4 建设用地土壤监测结果及质量评价 单位: mg/kg

| 监测项目 | | S2 二期库房 | | | S3 飞灰库房 | | | S4 飞灰处理车间 | | |
|----------------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| | | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m |
| pH 值监测值 | | | | | | | | | | |
| 砷 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 镉 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 铬（六价） mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 铜 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 铅 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 汞 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |

| 监测项目 | | S2 二期库房 | | | S3 飞灰库房 | | | S4 飞灰处理车间 | | |
|--------------|---------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| | | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m |
| 镍 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 镉 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 钴 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 钒 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 铍 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |
| 氟化物 mg/kg | 监测值 | | | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | | | |

表 3.2-22 S5 和 S6 建设用地土壤监测结果及质量评价 单位: mg/kg

| 监测项目 | | S5 液态处理车间 | | | S6 半固态处理车间 | | | S7 固态处理车间 |
|----------------|---------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| | | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | |
| pH 值监测值 | | | | | | | | |
| 砷 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 镉 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 铬(六价) mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 铜 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 铅 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 汞 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 镍 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 锑 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |

| 监测项目 | | S5 液态处理车间 | | | S6 半固态处理车间 | | | S7 固态处理车间 |
|--------------|------------|-----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| | | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | 0~0.5m | 0.5~1.5m | 1.5~3.0m | |
| 钴 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 钒 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 铍 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |
| 氟化物 mg/kg | 监测值 | | | | | | | |
| | 标准值 | | | | | | | |
| | 超标倍数 | | | | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | | | | |

表 3.2-23 农用地土壤监测结果及质量评价 单位: mg/kg

| 监测项目 | | S8 农用地 1 | S9 农用地 2 | S10 农用地 3 | S11 农用地 4 |
|------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| pH 值监测值 | | | | | |
| 镉 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 汞 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 砷 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 铜 | 监测值 | | | | |

| 监测项目 | | S8 农用地 1 | S9 农用地 2 | S10 农用地 3 | S11 农用地 4 |
|------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| mg/kg | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 铅 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 铬 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 锌 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 镍 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 镉 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 钴 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 钒 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 铍 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |

| 监测项目 | | S8 农用地 1 | S9 农用地 2 | S10 农用地 3 | S11 农用地 4 |
|--------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 氟化物 mg/kg | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |
| 二噁英 类 | 监测值 | | | | |
| | 标准值 | | | | |
| | 超标倍数 | | | | |
| | 质量指数 Pi | | | | |

由监测结果可知，各农田土壤监测点的监测因子浓度均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）其他相关限值要求；项目用地内土壤的各项监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值中第二类用地相关限值；农用地中二噁英类满足参照执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

3.2.6 包气带污染现状调查

3.2.6.1 监测布点

本次评价取土壤环境质量现状监测中 S7 点位的 0~20cm 表层土进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分，具体见下表。

表 3.2-24 地下水包气带监测点位一览表

| 监测点位 | 监测因子 | 备注 |
|-----------------|-------------------------------------------------|----------------------|
| S7 固态处理车间 点位 | pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、耗氧量、 砷、镉、铜、铅、六价铬、汞、镍、苯乙烯 | 进行浸溶试验，测试分析浸 溶液成分 |

(1) 监测时间

委托广西正信检测技术有限公司于 2021 年 12 月 2 日进行监测。

(2) 采样及分析方法

表 3.2-25 地下水包气带监测项目分析方法一览表

| 检测类别 | 检测项目 | 检测标准（方法） | 检测仪器 | 检出限/测定下 限 |
|------|------|----------|------|--------------|
|------|------|----------|------|--------------|

| 检测类别 | 检测项目 | 检测标准（方法） | 检测仪器 | 检出限/测定下限 |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| 土壤 (包气带) | pH 值 | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020 | pH 计 PHS-3C | 0.01 无量纲 |
| | 硝酸盐氮 | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007 | 分光光度计 UV-7504 | 0.08mg/L |
| | 亚硝酸盐氮 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987 | 分光光度计 UV-7504 | 0.003mg/L |
| | 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987 | 离子计 PXSJ-216F | 0.05mg/L |
| | 耗氧量 | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2006 | 滴定管 25.00mL | 0.05mg/L |
| | 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 原子荧光光谱仪 AF-610E | 0.3μg/L |
| | 镉 | 铜、铅、镉 石墨炉原子吸收分光光度法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年） | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.0001mg/L |
| | 铜 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987 | | 0.05mg/L |
| | 铅 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标（11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2006 | | 0.0025mg/L |
| | 六价铬 | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987 | 分光光度计 UV-7504 | 0.004mg/L |
| | 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014 | 原子荧光光谱仪 AF-610E | 0.04μg/L |
| | 镍 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标（15.1 无火焰原子吸收分光光度法）GB/T 5750.6-2006 | 原子吸收分光光度计 TAS-990AFG | 0.005mg/L |
| 苯乙烯 | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019 | 气相色谱仪 /GC9790PLUS | 3μg/L | |

（3）评价标准

本次评价监测因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详见表 1.4-3。

3.2.6.2 监测分析结果与评价

表 3.2-26 地下水包气带环境质量现状监测统计结果表 单位：mg/L

| 监测点位 | 监测因子 | 标准值 | 监测值 | 标准指数 | 超标率 | 达标情况 |
|-------------|-----------|-----|-----|------|-----|------|
| S7 固态处理车间点位 | pH 值（无量纲） | | | | | 达标 |
| | 硝酸盐氮 | | | | | 达标 |
| | 亚硝酸盐氮 | | | | | 达标 |

| 监测点位 | 监测因子 | 标准值 | 监测值 | 标准指数 | 超标率 | 达标情况 |
|------|-------------------------|-----|-----|------|-----|------|
| | 氟化物 | | | | | 达标 |
| | 耗氧量 | | | | | 达标 |
| | 砷 | | | | | 达标 |
| | 镉 | | | | | 达标 |
| | 铜 | | | | | 达标 |
| | 铅 | | | | | 达标 |
| | 六价铬 | | | | | 达标 |
| | 汞 | | | | | 达标 |
| | 镍 | | | | | 达标 |
| | 苯乙烯 ($\mu\text{g/L}$) | | | | | 达标 |

注：“L”表示检测结果低于该项目方法的检出限，以检出限的一半计。

从监测结果可知，监测点 S7 固态处理车间点位土壤的浸溶液成分均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，场区地下水包气带环境良好。

3.2.7 生态环境质量现状调查与评价

本项目位于广西贺州市富川县白沙镇华润水泥（富川）有限公司生产区内，项目周边地势低平，厂区周边为荒坡地和耕地，耕地以旱地为主，有少量水田，旱地主要种植甘蔗，以及少量蔬菜。

3.2.7.1 评价区内植被及生物多样性

根据现场调查，项目厂区周边植被主要以人工桉树林、马尾松林与农作物片区，物种单一。由于人为的干扰，植物种类较少，种群结构与功能较简单。人工林在评价区分布较多，大部分分布在海拔较低，地势较缓的山坡上。主要的人工林有桉树林、马尾松林。在山地道路周边及村庄附近可见竹子、甘蔗分布。项目周边农作物片区主要种植甘蔗、水稻等。

根据调查，项目所在区域无自然保护区，未发现有国家级和自治区级重点保护野生植物，区域植被类型种类较少，群落结构组成比较简单。

3.2.7.2 区域动物资源调查

对动物资源的调查采取收集资料与实地调查相结合的方法，并走访当地群众，调查结果认为：项目所在区域人类活动较为频繁，野生动物较少。

经调查哺乳类动物主要有田鼠等啮齿类；鸟类有野鸡、麻雀等，栖息于林区、灌丛环境；两栖爬行类有青蛙、蟾蜍等，主要生活于低洼地带；昆虫类主要有蜜蜂、蜻蜓、蜘蛛、蜈蚣、蟋蟀、蚂蚁等，分布于林地、草坡灌丛。

经现场调查和资料显示，项目区内未发现国家、自治区重点保护的野生动物。

3.2.7.3 生态环境现状调查小结

综上所述，评价区植被为常见树种、草本植物及农经作物，植物种类单一；野生动物资源少，没发现有大型野生动物，无国家级和自治区级重点保护野生动、植物分布。区域生态环境现状一般。

3.3 区域污染源调查

根据查阅资料及现场踏勘，项目评价范围内企业信息见表 3.3-1，企业污染源情况见表 3.3-2 和 3.3-3。

表 3.3-1 项目评价范围内企业信息一览表

| 序号 | 企业名称 | 产业 | 主要生产内容 | 与本项目位置关系 | 备注 |
|----|-------------------|----------|---------------------------------------|------------|----|
| 1 | 华润水泥（富川）有限公司 | 建材 | 4500t/d 熟料新型干法水泥生产线 | 同一厂区内 | 已建 |
| | | | 年产 100 万吨骨料生产线环保节能技改项目 | | 在建 |
| 2 | 广西富川华天能新型环保建材有限公司 | 建材 | 年产保温烧结砖 6000 万块标砖、年产 3200 万块页岩烧结多孔清水砖 | 西南面 430m | 已建 |
| 3 | 广西贺州市润贺投资开发有限公司 | 污水处理 | 富川县莲山 10000 立方米/日污水处理及配套污水管网工程项目 | 西南面 620m | 已建 |
| 4 | 华润电力（贺州）有限公司 | 火力发电 | 一期（2×1000MW）工程 | 西北面 5000m | 已建 |
| 5 | 华润雪花啤酒（广西）有限公司 | 酒类制造 | 年产 20 万升啤酒新建工程 | 西北面 4200m | 已建 |
| 6 | 贺州市富川恒昌实业有限公司 | 酒类制造配套产业 | 年回收处理华润雪花啤酒瓶 3 亿支 | 西北面 4700m | 已建 |
| 7 | 富川白沙晓明沙场 | 废弃资源综合利用 | 尾矿废渣生产建筑用沙项目 | 东南面 5300m | 已建 |
| 8 | 富川广联农牧有限公司 | 饲料加工 | 年产 50 万吨饲料 | 西北面 3700m | 已建 |
| 9 | 广西富川诸乐伟康饲料有限公司 | 饲料加工 | 年产 18 万吨饲料项目 | 东南面 5100m | 已建 |
| 10 | 广西富川正辉机械有限公司 | 机械设备制造 | 年产高纯净耐磨材料 15000 吨 | 西北面 4300m | 已建 |
| 11 | 富川联富豆制品有限公司 | 食品加工 | 年产 528 吨干腐竹 | 西北面 4100m | 已建 |
| 12 | 富川文丰食品有限责任公司 | 食品加工 | 年产 460.8 吨干腐竹 | 西北面 4100m | 已建 |
| 13 | 富川思原食品有限公司 | 食品加工 | 年产 460.8 吨干腐竹 | 西北面 4100m | 已建 |
| 14 | 广西杨氏农业发展有限公司 | 食品加工 | 富川杨氏水果生产加工项目 | 西北面 17300m | 已建 |
| 15 | 广西富川富隆果业有限公司 | 食品加工 | 年加工水果 18000 吨技改扩建项目 | 西北面 17400m | 已建 |

| 序号 | 企业名称 | 产业 | 主要生产内容 | 与本项目位置关系 | 备注 |
|----|----------------|----------|--------------------------------------|------------|----|
| 16 | 富川小阳印刷包装有限公司 | 印刷业 | 年产 50 万吨特色农副产品包装项目 | 西北面 17200m | 已建 |
| 17 | 广西富川金满楼果业有限公司 | 食品加工 | 水果清洗分级, 年产橙子 5000t、柑子 1000t、蜜桔 1000t | 西北面 17200m | 已建 |
| 18 | 富川富康混凝土有限公司 | 建材 | 年产 20 万吨商品混凝土 | 西北面 17200m | 已建 |
| 19 | 广西贺州伟正电子科技有限公司 | 电子产品及配件 | 年产 1 亿条数据线 | 西北面 5000m | 已建 |
| 20 | 广西康信德医疗科技有限公司 | 橡胶制品业 | 年产 50 亿只手套、50 亿只气球、3.5 亿只安全套项目 | 西北面 4200m | 已建 |
| 21 | 贺州澳诗键生物科技有限公司 | 其他农副产品加工 | 贺州澳诗键生物科技有限公司农副产品加工项目 | 西北面 4000m | 已建 |

表 3.3-2 污染源情况汇总表

| 序号 | 企业名称 | 占地面积(hm ²) | 废气 | | | | 废水 | | | 排放去向 | 备注 |
|----|-------------------|------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------------------------|----|
| | | | 废气量(万m ³ /a) | 烟(粉尘)(t/a) | SO ₂ (t/a) | NO _x (t/a) | 废水量(万m ³ /a) | COD(t/a) | NH ₃ -N(t/a) | | |
| 1 | 华润水泥(富川)有限公司 | | | | | | | | | 生活污水和生产废水经厂区污水处理站处理后回用、不外排。 | 已建 |
| 2 | 广西富川华天能新型环保建材有限公司 | | | | | | | | | 生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂 | 已建 |
| 3 | 广西贺州市润贺投资开发有限公司 | | | | | | | | | 处理达标后排入白沙河 | 已建 |
| 4 | 华润电力(贺州)有限公司 | | | | | | | | | 循环冷却塔排污水(属于清净下水)排入白沙河。其余生活污水和工业废水经厂区污水处理站处理后回用、不外排 | 已建 |
| 5 | 华润雪花啤酒(广西)有限公司 | | | | | | | | | 经预处理达标后排入园区污水处理厂 | 已建 |
| 6 | 贺州市富川恒昌实业有限公司 | | | | | | | | | 生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂 | 已建 |
| 7 | 富川白沙晓明沙场 | | | | | | | | | 生活污水经化粪池处理后用于周边林地和旱地施肥 | 已建 |
| 8 | 富川广联农牧有限公司 | | | | | | | | | 生活污水经预处理后排入园区污水处理厂。锅炉废水为清净下水,一起进入园区污水处理厂。 | 已建 |
| 9 | 广西富川诸乐伟康饲料有限公司 | | | | | | | | | 生活污水经化粪池处理后用于周边旱地农灌 | 已建 |
| 10 | 广西富川正辉机械有限公司 | | | | | | | | | 生活污水预处理后排入园区污水处理厂。 | 已建 |
| 11 | 富川联富豆制品有限公司 | | | | | | | | | 生活污水与生产废水预处理后排入园区污水处理厂 | 已建 |
| 12 | 富川文丰食品有限责任公司 | | | | | | | | | 生活污水与生产废水预处理后排入园区污水处理厂 | 已建 |

| 序号 | 企业名称 | 占地面积(hm ²) | 废气 | | | | 废水 | | | 排放去向 | 备注 |
|----|--------------------|------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------|----|
| | | | 废气量(万m ³ /a) | 烟(粉尘)(t/a) | SO ₂ (t/a) | NO _x (t/a) | 废水量(万m ³ /a) | COD(t/a) | NH ₃ -N(t/a) | | |
| 13 | 富川思原食品有限公司 | | | | | | | | | 生活污水与生产废水预处理后排入园区污水处理厂 | 已建 |
| 14 | 广西杨氏农业发展有限公司 | | | | | | | | | 生产废水与生活污水经预处理后排入市政污水管网进入富川县污水处理厂 | 已建 |
| 15 | 广西富川富隆果业有限公司 | | | | | | | | | 生产废水与生活污水经预处理后排入市政污水管网进入富川县污水处理厂 | 已建 |
| 16 | 富川小阳印刷包装有限公司 | | | | | | | | | 排入市政污水管网进入富川县污水处理厂 | 已建 |
| 17 | 广西富川金满楼果业有限公司 | | | | | | | | | 排入市政污水管网进入富川县污水处理厂 | 已建 |
| 18 | 富川富康混凝土有限公司 | | | | | | | | | 生活污水处理后用于周边树林和果林的灌溉 | 已建 |
| 19 | 广西贺州伟正电子科技有限公司 | | | | | | | | | 生活污水排入富川县莲山镇污水处理厂 | 已建 |
| 20 | 广西康信德医疗科技有限公司 | | | | | | | | | 排入富川县莲山污水处理厂进一步处理 | 已建 |
| 21 | 贺州澳诗键生物科技有限公司 | | | | | | | | | 排入富川县莲山镇污水处理厂进行深度处理 | 已建 |
| 22 | 华润水泥(富川)有限公司——骨料项目 | | | | | | | | | 生活污水经化粪池及厂区污水处理厂处理后回用于生产 | 在建 |

表 3.3-3 固废产生、处置方式情况统计一览表 单位: t/a

| 序号 | 企业名称 | 一般固废 | | | 危废 | | | 生活垃圾 | | 备注 |
|----|--------------|------|-----|------|----|-----|------|------|------|----|
| | | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 产生量 | 处置方式 | |
| 1 | 华润水泥(富川)有限公司 | | | | | | | | | 已建 |

| 序号 | 企业名称 | 一般固废 | | | 危废 | | | 生活垃圾 | | 备注 |
|----|-------------------|------|-----|------|----|-----|------|------|------|----|
| | | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 产生量 | 处置方式 | |
| 2 | 广西富川华天能新型环保建材有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| 3 | 广西贺州市润贺投资开发有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| 4 | 华润电力(贺州)有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| 5 | 华润雪花啤酒(广西)有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| 6 | 富川广联农牧有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| 7 | 广西康信德医疗科技有限公司 | | | | | | | | | 已建 |

| 序号 | 企业名称 | 一般固废 | | | 危废 | | | 生活垃圾 | | 备注 |
|----|---------------|------|-----|------|----|-----|------|------|------|----|
| | | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 产生量 | 处置方式 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 8 | 贺州澳诗键生物科技有限公司 | | | | | | | | 已建 | |
| 9 | 广西富川正辉机械有限公司 | | | | | | | | 已建 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 10 | 富川联富豆制品有限公司 | | | | | | | 已建 | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| 序号 | 企业名称 | 一般固废 | | | 危废 | | | 生活垃圾 | | 备注 |
|----|--------------------|------|-----|------|----|-----|------|------|------|----|
| | | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 名称 | 产生量 | 处置方式 | 产生量 | 处置方式 | |
| 11 | 富川文丰食品有限责任公司 | | | | | | | | | 已建 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 12 | 富川思原食品有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 13 | 广西富川金满楼果业有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 14 | 富川富康混凝土有限公司 | | | | | | | | | 已建 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 15 | 广西贺州伟正电子科技有限公司 | | | | | | | | 已建 | |
| 16 | 华润水泥(富川)有限公司——骨料项目 | | | | | | | | 在建 | |

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期环境空气影响分析

4.1.1.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来源于基础开挖、材料运输和装卸等环节。

在新建建筑物基础开挖和回填过程中，将产生扬尘，尤其在干燥或有风天气时更为严重。施工区域周围扬尘浓度大小与源强大小及距离有关，据类比调查，距离源强 1m 处为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 处为 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处为 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。有关试验表明，在施工场地每天洒水抑尘作业 4~5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。

根据现场调查，项目场界周边 100m 范围内无环境敏感点。距离项目最近的敏感点为水泥厂西北侧厂界外 800m 的黑山村，因此项目建设应妥善安排施工计划，项目施工场地及运输道路采取洒水降尘、设置施工围栏、对物料堆场采取遮盖、采取密闭化运输等措施，在采取以上措施后，项目扬尘对其影响不大。

该项目土地挖方填方量较少且施工期较短，随着土建施工结束，扬尘污染也就会随之消失，扬尘对周边的环境影响也就会消失。

4.1.1.2 作业机械排放废气污染分析

本项目施工过程用到的施工机械和运输车辆，运行过程中都会产生一定量的废气，废气中主要含 CO、NO_x、THC 等污染物。这些污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，影响是短期和局部的，施工结束影响也随之消失，这类废气对大气环境的影响比较小。

4.1.2 施工期废水影响分析

项目施工期废水污染源主要包括各种运输车辆及施工机械所产生的清洗废水、施工过程的建筑排水以及施工人员的生活污水。

(1) 施工废水

清洗废水的主要污染物是 SS 和石油类，建筑排水主要污染物是 SS。此外，施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械经雨水等冲刷后也会产生一定量的含油污水，其主要污染物为石油类。施工废水采用简易沉淀隔油池进行除油沉淀处理后，回用于施工作业不外排，对周围环境影响较小。

(2) 生活污水

施工生活污水排放量为 3.2m³/d；污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。类比同类施工场地，施工期生活污水 COD 浓度约 350mg/L，BOD₅ 浓度约 200mg/L，SS 浓度约 250mg/L，NH₃-N 浓度约 20mg/L，施工员工利用依托工程的厕所、排污管道等基础设施对生活污水进行集中处理，依托厂区依托工程污水站处理。

4.1.3 施工期噪声影响分析

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆。国内常用施工机械有挖掘机、推土机、运输车辆等，施工机械噪声源强在 82dB(A)~110dB(A) 之间不同类型的施工机械在不同距离处的噪声预测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 主要施工机械噪声预测结果 单位：dB(A)

| 声源 | 距离 (m) | | | | | | 评价标准 dB(A) | | 达标距离 (m) | |
|----------|--------|----|----|----|----|-----|------------|----|----------|-----|
| | 1 | 10 | 20 | 40 | 80 | 160 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 挖掘机 | 100 | 80 | 74 | 68 | 62 | 56 | 70 | 55 | 32 | 178 |
| 推土机 | 95 | 75 | 69 | 63 | 57 | 51 | 70 | 55 | 18 | 100 |
| 装载机 | 90 | 70 | 64 | 58 | 52 | 46 | 70 | 55 | 10 | 56 |
| 多种机械同时运转 | 102 | 82 | 76 | 70 | 64 | 58 | 70 | 55 | 40 | 225 |

从上表可知，单台机械施工时所产生的噪声，昼间最大在距声源 32m 以外可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》70dB(A) 标准限值，夜间在 178m 以外可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》55dB(A) 标准限值。多种施工机械同时作业时所产生的噪声，昼间在距声源 40m 以外可满足标准要求，夜间在 225m 以外可满足标准要求。

距离项目所在水泥厂最近的敏感点西北侧厂界外 800m 的黑山村，项目日间施工噪声对周边环境敏感点的影响不大。施工单位仍须严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，尽可能采用低噪声施工设备，禁止夜间(北京时间 22:00~次日早晨 06:00)施工，若因生产工艺要求需要连续施工作业的，应当提前向当地环保局申报，取得环保局的许可证明，并提前 2 日公告周围居民，方可施工，夜间施工期间应在距离敏感点施工一侧设置隔音挡板，可减轻施工噪声对周围环境的影响。

4.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾影响分析

根据类比测算，建筑项目每建设 1 万 m² 的建筑面积平均产生 500t 的建筑垃圾，项目产生建筑垃圾约 275t，运往富川县指定的建筑垃圾处置地点进行处置。

(2) 生活垃圾

施工生活垃圾产生量为 20kg/d，生活垃圾定点收集后，由环卫部门清运，对周边环境影响不大。

4.1.5 施工期生态影响分析

本项目施工期生态影响主要表现为水土流失和植被破坏，本项目利用华润水泥（富川）有限公司厂区内的预留用地，为工业用地，不占用基本农田，场地植被主要为杂草，施工时场地清理、开挖，植被被破坏、表土裸露，在大雨时会产生水土流失。因此，应根据施工区实际情况，有组织地结合工区施工计划，做好排水沟、沉砂池等水土保持措施，避免对地表径流系统的不利影响；同时边建边绿化、稳固，使受到扰动和破坏的土壤植被逐步得到恢复。

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 气象资料

(1) 气象概况

本次评价采用贺州气象站（59065）资料进行统计，气象站位于广西壮族自治区贺州市，地理坐标为东经 111.500 度，北纬 24.416 度，海拔高度 148.7 米，与本项目直线距离约 34km，是距本项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

(2) 评价基准年 2020 年气象资料统计

① 温度

当地年平均气温月变化情况见表 4.2-1，年平均气温月变化曲线见图 4.2-1。从年平均气温月变化资料中可以看出富川县 7 月份平均气温最高（29.97℃），12 月份平均气温最低（10.30℃）。

表 4.2-1 年平均温度的月变化 单位：℃

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 温度 | 12.31 | 14.91 | 16.99 | 18.11 | 26.69 | 27.91 | 29.97 | 28.28 | 25.68 | 21.04 | 18.44 | 10.30 |

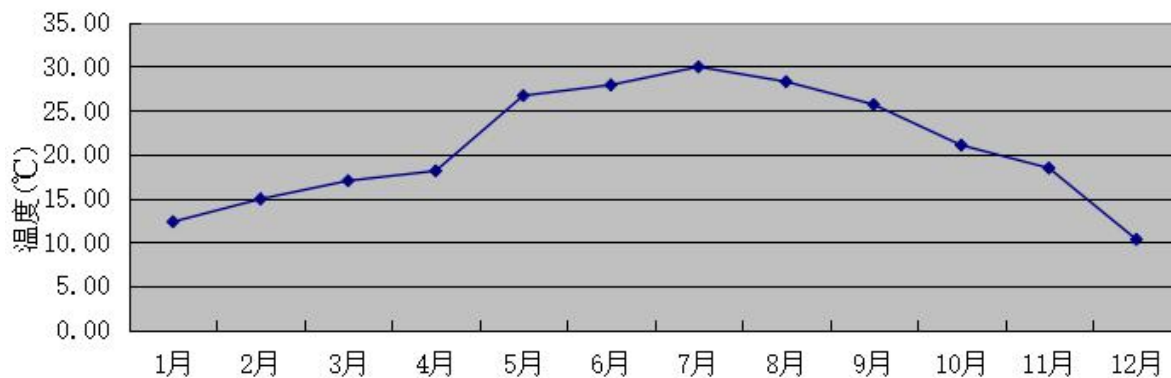


图 4.2-1 年平均气温月变化曲线

② 风速

项目所在区域月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 4.2-2 和 4.2-3，月平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 4.2-2 和 4.2-3。从月平均风速统计资料中可以看出富川县 12 月份平均风速最高（3.11m/s），8 月份平均风速最低（2.11m/s）。

表 4.2-2 年平均风速的月变化 单位：m/s

| 月份 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速 | 2.90 | 2.25 | 2.68 | 2.16 | 2.36 | 2.18 | 2.29 | 2.11 | 2.31 | 2.80 | 2.79 | 3.11 |

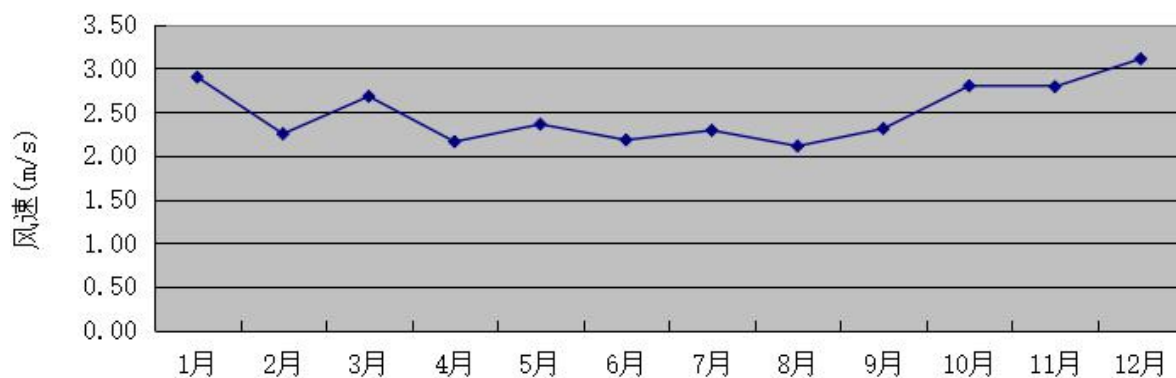


图 4.2-2 年平均风速月变化曲线

表 4.2-3 季小时平均风速的日变化

| 小时(h) 风速(m/s) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 春季 | 1.97 | 2.02 | 1.92 | 1.99 | 2.02 | 2.05 | 2.06 | 2.12 | 2.18 | 2.51 | 2.54 | 2.72 |
| 夏季 | 1.80 | 1.77 | 1.74 | 1.76 | 1.79 | 1.78 | 1.65 | 1.79 | 2.09 | 2.29 | 2.32 | 2.53 |
| 秋季 | 2.28 | 2.21 | 2.15 | 2.13 | 1.96 | 1.97 | 2.01 | 1.92 | 2.21 | 2.56 | 2.63 | 2.98 |
| 冬季 | 2.63 | 2.47 | 2.40 | 2.40 | 2.39 | 2.35 | 2.34 | 2.18 | 2.32 | 2.52 | 2.66 | 2.99 |

| 小时 (h) 风速 (m/s) | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 春季 | 2.91 | 3.08 | 3.15 | 3.03 | 2.99 | 2.74 | 2.55 | 2.53 | 2.28 | 2.23 | 2.08 | 2.02 |
| 夏季 | 2.57 | 2.77 | 2.87 | 2.95 | 2.80 | 2.63 | 2.51 | 2.19 | 2.16 | 1.91 | 2.02 | 1.94 |
| 秋季 | 3.28 | 3.48 | 3.65 | 3.79 | 3.46 | 3.37 | 2.93 | 2.55 | 2.55 | 2.41 | 2.37 | 2.45 |
| 冬季 | 2.98 | 3.16 | 3.28 | 3.36 | 3.20 | 3.08 | 3.09 | 3.07 | 3.00 | 2.93 | 2.80 | 2.76 |

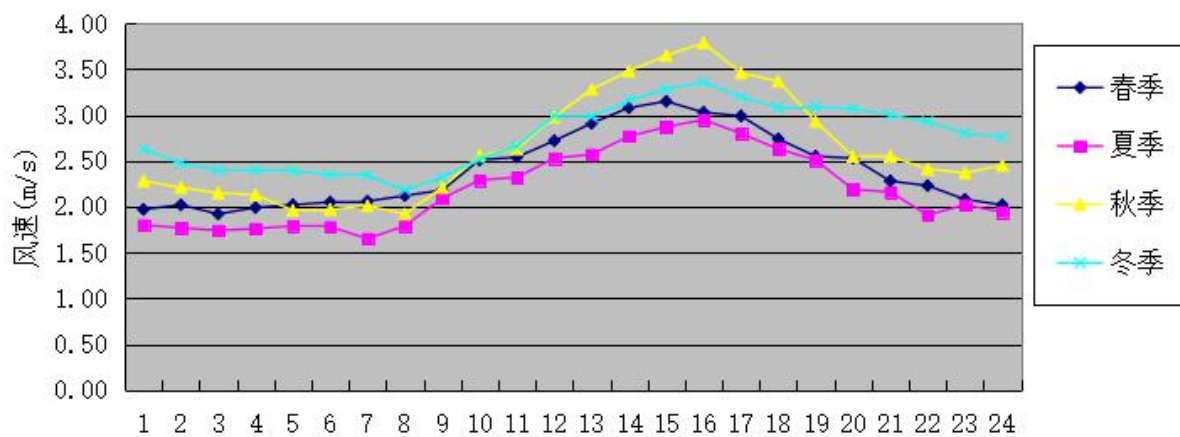


图 4.2-3 季小时平均风速日变化曲线

③ 风向、风频

每月、各季及长期平均各向风频变化情况见表 4.2-4 和 4.2-5。全年及四季风频玫瑰见图 4.2-4。

表 4.2-4 年均风频的月变化 单位：%

| 风向 月份 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|----------|------|------|------|------|-------|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------|------|------|
| 一月 | 1.34 | 0.54 | 0.27 | 0.40 | 6.59 | 5.51 | 3.76 | 0.81 | 3.36 | 1.21 | 1.88 | 2.96 | 19.76 | 29.57 | 17.6 1 | 4.44 | 0.00 |
| 二月 | 2.73 | 1.15 | 1.15 | 2.30 | 11.06 | 9.63 | 4.60 | 5.89 | 4.89 | 2.87 | 5.17 | 4.02 | 15.23 | 17.10 | 7.76 | 4.45 | 0.00 |
| 三月 | 1.88 | 0.81 | 0.13 | 1.75 | 14.78 | 10.3 5 | 3.63 | 2.96 | 2.02 | 0.94 | 2.28 | 2.69 | 17.74 | 23.12 | 11.4 2 | 3.36 | 0.13 |
| 四月 | 1.11 | 0.56 | 0.69 | 1.94 | 8.19 | 8.75 | 5.14 | 4.31 | 6.67 | 2.50 | 5.00 | 7.22 | 19.72 | 17.22 | 7.50 | 3.33 | 0.14 |
| 五月 | 2.15 | 1.21 | 2.28 | 3.63 | 16.40 | 9.95 | 6.85 | 3.09 | 4.30 | 4.84 | 6.99 | 8.20 | 11.02 | 13.31 | 3.09 | 2.42 | 0.27 |
| 六月 | 1.67 | 1.53 | 3.33 | 4.58 | 28.89 | 17.3 6 | 5.69 | 7.22 | 7.64 | 4.17 | 4.58 | 3.61 | 3.33 | 2.36 | 2.08 | 1.94 | 0.00 |
| 七月 | 2.28 | 1.08 | 2.96 | 5.65 | 19.35 | 13.7 1 | 5.78 | 4.17 | 8.47 | 5.91 | 8.60 | 7.93 | 8.33 | 2.69 | 2.42 | 0.67 | 0.00 |
| 八月 | 1.61 | 1.21 | 2.69 | 4.17 | 14.92 | 8.33 | 5.11 | 5.11 | 5.78 | 5.11 | 9.27 | 10.22 | 12.77 | 6.05 | 4.03 | 3.63 | 0.00 |
| 九月 | 0.97 | 0.56 | 1.11 | 1.25 | 7.64 | 5.14 | 3.19 | 2.08 | 2.78 | 3.06 | 5.00 | 6.39 | 27.50 | 19.86 | 10.5 6 | 2.78 | 0.14 |
| 十月 | 1.08 | 0.13 | 0.40 | 0.27 | 0.94 | 1.21 | 1.21 | 0.40 | 2.55 | 1.48 | 2.55 | 6.45 | 31.45 | 36.29 | 9.01 | 4.57 | 0.00 |
| 十一月 | 0.69 | 0.42 | 0.42 | 0.56 | 2.64 | 1.67 | 2.50 | 2.64 | 5.97 | 2.78 | 4.44 | 3.61 | 20.42 | 38.33 | 9.86 | 2.92 | 0.14 |
| 十二月 | 1.75 | 0.40 | 0.27 | 0.40 | 0.54 | 0.81 | 0.67 | 0.94 | 0.94 | 0.67 | 1.48 | 2.82 | 22.04 | 50.54 | 11.6 9 | 3.63 | 0.40 |

表 4.2-5 年均风频的季变化及年均风频 单位：%

| 风向 月份 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|----------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 春季 | 1.72 | 0.86 | 1.04 | 2.45 | 13.18 | 9.69 | 5.21 | 3.44 | 4.30 | 2.76 | 4.76 | 6.02 | 16.12 | 17.89 | 7.34 | 3.03 | 0.18 |
| 夏季 | 1.86 | 1.27 | 2.99 | 4.80 | 20.97 | 13.09 | 5.53 | 5.48 | 7.29 | 5.07 | 7.52 | 7.29 | 8.20 | 3.71 | 2.85 | 2.08 | 0.00 |
| 秋季 | 0.92 | 0.37 | 0.64 | 0.69 | 3.71 | 2.66 | 2.29 | 1.69 | 3.75 | 2.43 | 3.98 | 5.49 | 26.51 | 31.55 | 9.80 | 3.43 | 0.09 |
| 冬季 | 1.92 | 0.69 | 0.55 | 1.01 | 5.95 | 5.22 | 2.98 | 2.47 | 3.02 | 1.56 | 2.79 | 3.25 | 19.09 | 32.74 | 12.45 | 4.17 | 0.14 |
| 全年 | 1.61 | 0.80 | 1.31 | 2.24 | 10.99 | 7.68 | 4.01 | 3.28 | 4.60 | 2.96 | 4.77 | 5.52 | 17.45 | 21.41 | 8.09 | 3.18 | 0.10 |

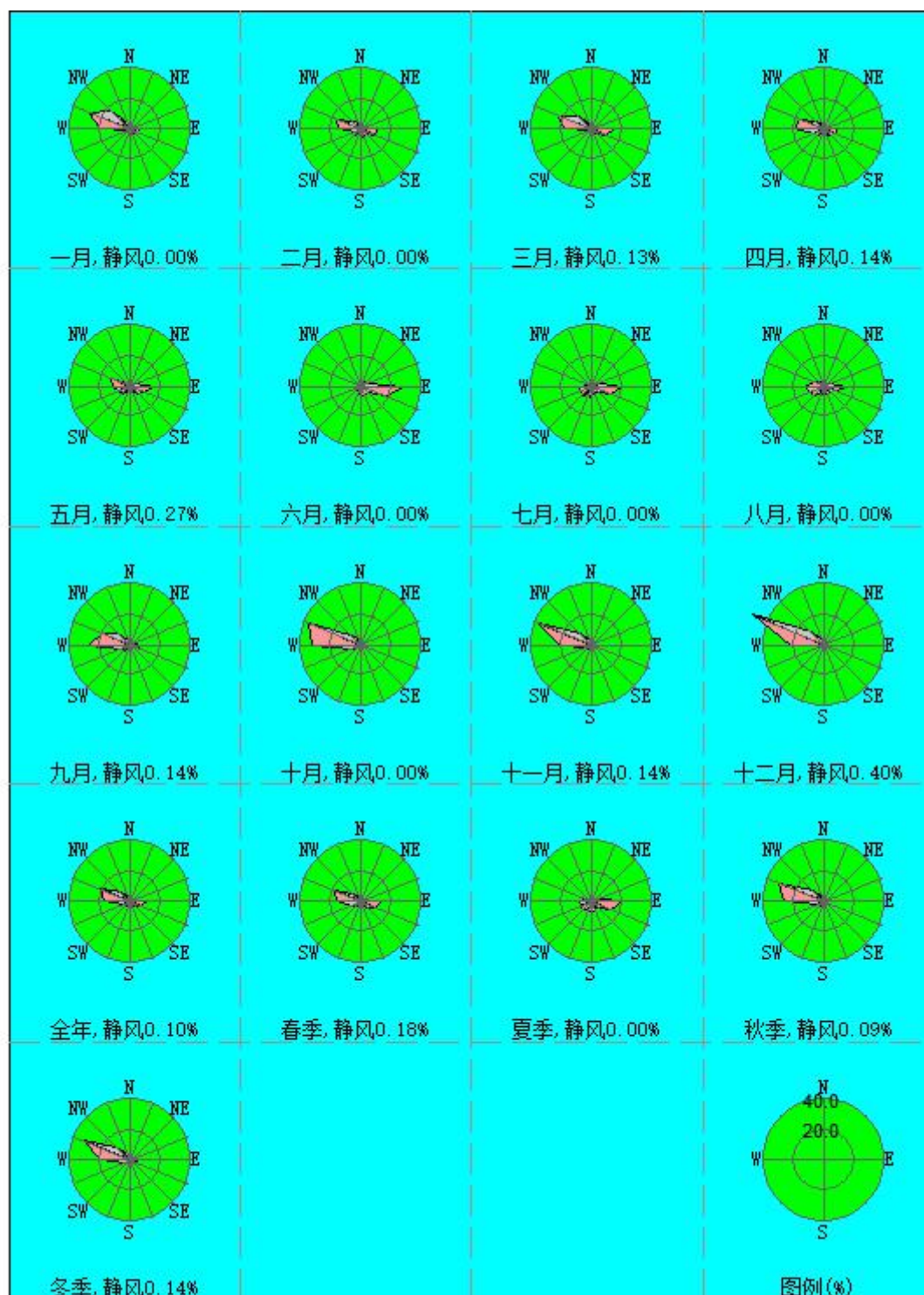


图 4.2-4 贺州市风频玫瑰图

4.2.2 预测因子、范围和内容

4.2.2.1 预测因子

根据本项目工程分析,选取的预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NH₃、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、Mn、二噁英、H₂S、非甲烷总烃。

4.2.2.2 预测范围

根据大气等级预测结果，本项目评价等级为一级，最大占标率 P_{max} 为 66.88%（窑尾排气筒 HCl），占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ 为 14400m（窑尾排气筒的 HCl），按照导则要求，确定大气评价范围为以华润水泥（富川）有限公司厂址为中心区域，30km×30km 的矩形区域，即东西向为 X 坐标轴 30km、南北向为 Y 坐标轴 30km 的矩形区域。

本项目预测范围与评价范围一致，且根据进一步预测结果，也已覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，符合导则规范要求。

4.2.2.3 预测周期

选取评价基准年（2020 年）作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.2.2.4 预测方案

本项目大气环境影响预测方案主要分为正常工况和非正常工况排放，其预测方案详见表 4.2-6。

表 4.2-6 大气环境影响预测情景组合表

| 评价对象 | 污染源 | 污染源排放形式 | 预测因子 | 预测内容 | 评价内容 |
|----------|---------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|
| 达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP | 短期浓度 长期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | | | Hg、Cd、Pb、As、二噁英 | 长期浓度 | |
| | | | HCl、HF、Mn、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃 | 短期浓度 | |
| | 新增污染源 | 正常排放 | PM ₁₀ 、PM _{2.5} | 短期浓度 长期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率 |
| | | | TSP、NH ₃ 、HCl、HF、Mn、H ₂ S、非甲烷总烃 | 短期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的短期浓度的达标情况 |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | 二噁英、Hg、Cd、Pb、As、Mn、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃 | 1h 平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 大气环境防护距离 | 新增污染源+全厂现有污染源 | 正常排放 | PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、HCl、HF、Hg、Cd、Pb、As、Mn、二噁英、H ₂ S、非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x 、苯乙烯 | 短期浓度 | 大气环境防护距离 |

4.2.2.5 预测内容

(1) 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓

度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加新增污染源+环境质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况。

(3) 非正常排放情况下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(4) 项目所有污染源（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。

4.2.3 预测模式及预测参数

4.2.3.1 预测模式

结合项目环境影响预测范围、预测因子及推荐模型的适用范围等，本次评价选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式。

4.2.3.2 预测气象参数

本次评价采用贺州气象站（59065）资料进行统计，气象站位于广西壮族自治区贺州市，地理坐标为东经 111.500 度，北纬 24.416 度，海拔高度 148.7 米，与本项目直线距离约 34km。项目采用的观测气象数据见表 4.2-7，模拟气象数据见表 4.2-8。

表 4.2-7 观测气象数据信息

| 气象站名称 | 气象站编号 | 气象站等级 | 经度 (°) | 纬度 (°) | 相对距离 (km) | 海拔高度 (m) | 数据年份 | 气象要素 |
|-------|-------|-------|---------|--------|-----------|----------|------|--------|
| 贺州 | 59065 | 一般站 | 111.500 | 24.416 | 34 | 148.7 | 2020 | 地面气象数据 |

表 4.2-8 模拟气象数据信息

| 名称 | 模拟点坐标/m | | 相对距离 (km) | 数据年份 | 模拟气象要素 | 模拟方式 |
|-------|----------|---------|-----------|------|--------|-------------|
| 59065 | 111.500E | 24.416N | 34 | 2020 | 高空气象数据 | 数值模式 WRF 模拟 |

4.2.3.3 地面特征参数

AERMET 通用地表类型：根据项目所处地理环境，周边 0°~270°扇区通用地表类型选择农作地，周边 270°~360°扇区通用地表类型选择城市。

AERMET 通用地表湿度：根据中国干湿状况划分图，通用地表湿度选择潮湿气候。按季计算评价区地面特征参数，见下表。

表 4.2-9 AERMOD 地面特征参数

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|----|---------|----|-------|-------|------|
| 1 | 0°~270° | 冬季 | 0.6 | 0.5 | 0.01 |
| 2 | | 春季 | 0.14 | 0.2 | 0.03 |

| | | | | | |
|---|-----------|----|------|-----|------|
| 3 | 270°~360° | 夏季 | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| 4 | | 秋季 | 0.18 | 0.4 | 0.05 |
| 5 | | 冬季 | 0.35 | 0.5 | 1 |
| 6 | | 春季 | 0.14 | 0.5 | 1 |
| 7 | | 夏季 | 0.16 | 1 | 1 |
| 8 | | 秋季 | 0.18 | 1 | 1 |

4.2.3.4 地形参数

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，文件格式为 dem 格式，分辨率为 90m，采用 AERMAP 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为 (x, y)。

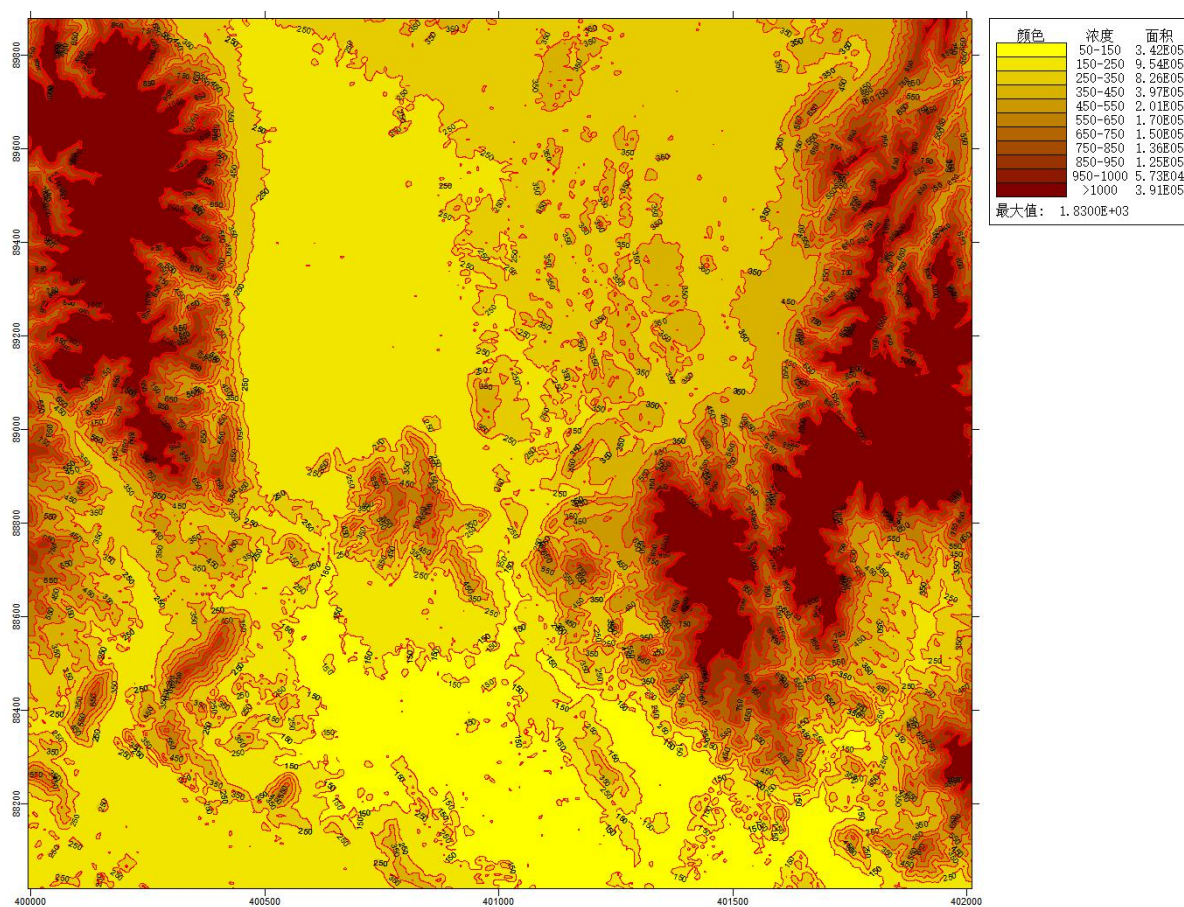


图 4.2-5 区域地形高程图

4.2.3.5 建筑物下洗

本项目厂址周边无高层建筑，均低于窑尾烟囱，本次预测不考虑建筑物下洗情况。

4.2.3.6 预测网格和计算点

选择环境空气关心点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点作为计算点。网格点设置采用采用直角坐标网格，网格点选取见下表，预测计算点数总计 32815。

表 4.2-10 网格点选取

| 预测网格设置方法 | | 直角坐标网格 |
|----------|------------|--------|
| 布点原则 | | 近密远疏法 |
| 预测网格点网格距 | 距源中心≤5000m | 100m |
| | 距源中心>5000m | 250m |

环境空气保护目标清单见表 4.2-11。

表 4.2-11 环境空气保护目标清单

| 序号 | 名称 | 坐标/m | | 保护对象/ 保护内容 | 保护类别 | 相对场 址方位 | 相对厂界 距离/m |
|----|-------|--------|--------|---------------|--------------------------------------------------------|------------|--------------|
| | | X | Y | | | | |
| 1 | 黑山村 | -1136 | 511 | 居住区 | 《环境空 气质量标 准》 (GB309 5-2012) 二类标准 类标准 | 西北 | 800 |
| 2 | 朝东寨 | -1295 | -698 | 居住区 | | 西南 | 950 |
| 3 | 朝南寨 | -1069 | -2126 | 居住区 | | 西南 | 1855 |
| 4 | 木江村 | -917 | -2487 | 居住区 | | 西南 | 2130 |
| 5 | 大岭增村 | -1738 | -21 | 居住区 | | 西 | 1230 |
| 6 | 井山村 | -1547 | -834 | 居住区 | | 西南 | 1235 |
| 7 | 下井村 | -1697 | -1259 | 居住区 | | 西南 | 1570 |
| 8 | 牛塘村 | -1477 | -2468 | 居住区 | | 西南 | 2325 |
| 9 | 罗山村 | -5012 | 3118 | 居住区 | | 西北 | 5565 |
| 10 | 鱼尾村 | -2315 | -415 | 居住区 | | 西 | 1835 |
| 11 | 十三份地村 | 319 | 2635 | 居住区 | | 北 | 2230 |
| 12 | 山仔脚村 | 2015 | 2103 | 居住区 | | 东北 | 1370 |
| 13 | 荆早村 | 2196 | 2067 | 居住区 | | 东北 | 2480 |
| 14 | 荆洞尾村 | 2343 | 1913 | 居住区 | | 东北 | 2540 |
| 15 | 黄尾江村 | 1885 | -1245 | 居住区 | | 东南 | 1845 |
| 16 | 坪江村 | 2908 | -682 | 居住区 | | 东南 | 2550 |
| 17 | 牛背岭新寨 | -2756 | 3077 | 居住区 | | 西北 | 3670 |
| 18 | 青山脚村 | 2945 | -2709 | 居住区 | | 东南 | 3600 |
| 19 | 八仙冲村 | 8602 | -8842 | 居住区 | | 东南 | 11900 |
| 20 | 金竹冲村 | 6977 | -7438 | 居住区 | | 东南 | 9780 |
| 21 | 碧溪山村 | -9594 | -3573 | 居住区 | | 西南 | 9835 |
| 22 | 新华乡 | 2447 | 13875 | 居住区 | | 东北 | 13660 |
| 23 | 龙集村 | 5846 | 7161 | 居住区 | | 东北 | 8740 |
| 24 | 河路口镇 | 10285 | 3314 | 居住区 | | 东北 | 10320 |
| 25 | 涛圩镇 | 11384 | 13397 | 居住区 | | 东北 | 16850 |
| 26 | 茶盘源村 | 7452 | -6603 | 居住区 | | 东南 | 8950 |
| 27 | 鸡窝村 | -265 | -5829 | 居住区 | | 南 | 5400 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 903 | -10690 | 居住区 | | 西南 | 10305 |
| 29 | 龟石村 | -10015 | -7851 | 居住区 | | 西南 | 12125 |
| 30 | 罗希村 | -5159 | -8412 | 居住区 | | 西南 | 9360 |
| 31 | 老村 | -6836 | -9015 | 居住区 | | 西南 | 10630 |
| 32 | 罗旧村 | -7114 | -9576 | 居住区 | | 西南 | 11135 |
| 33 | 望高镇 | 2396 | -13776 | 居住区 | | 南 | 13625 |
| 34 | 槠田村 | 631 | -6726 | 居住区 | | 南 | 6400 |
| 35 | 白沙镇 | 487 | -6253 | 居住区 | | 南 | 5757 |
| 36 | 茶青村 | 2033 | -3801 | 居住区 | | 东南 | 3950 |

| 序号 | 名称 | 坐标/m | | 保护对象/ 保护内容 | 保护类别 | 相对场 址方位 | 相对厂界 距离/m |
|----|------|--------|-------|---------------|------|------------|--------------|
| | | X | Y | | | | |
| 37 | 金峰村 | -7469 | 2622 | 居住区 | | 西北 | 7500 |
| 38 | 鲁洞村 | 2110 | 3126 | 居住区 | | 东北 | 3240 |
| 39 | 米溪村 | 2496 | 5188 | 居住区 | | 东北 | 5200 |
| 40 | 洋狮村 | 1190 | 7141 | 居住区 | | 东北 | 6850 |
| 41 | 洞口村 | -1527 | 7369 | 居住区 | | 北 | 7255 |
| 42 | 莲塘村 | -2421 | 5706 | 居住区 | | 西北 | 5800 |
| 43 | 吉山村 | -4009 | 5692 | 居住区 | | 西北 | 6550 |
| 44 | 下坝山村 | -3379 | 7132 | 居住区 | | 西北 | 7550 |
| 45 | 沙洲村 | -6087 | 6637 | 居住区 | | 西北 | 8660 |
| 46 | 莲山镇 | -4378 | 5849 | 居住区 | | 西北 | 6935 |
| 47 | 竹稍村 | -7607 | 12045 | 居住区 | | 西北 | 14050 |
| 48 | 木榔村 | -13245 | 10254 | 居住区 | | 西北 | 16455 |
| 49 | 新坝村 | -11528 | 10083 | 居住区 | | 西北 | 15000 |
| 50 | 朝阳村 | -8159 | 13580 | 居住区 | | 西北 | 15510 |
| 51 | 富川县 | -11995 | 12079 | 居住区 | | 西北 | 16065 |
| 52 | 富阳镇 | -9670 | 11433 | 居住区 | | 西北 | 14565 |
| 53 | 羊公村 | -6824 | 12991 | 居住区 | | 西北 | 14300 |
| 54 | 深井村 | -6082 | 3294 | 居住区 | | 西北 | 6465 |

4.2.4 污染源调查清单

本项目污染源分正常排放和非正常排放两种情况。通过污染源调查和工程分析，列出预测计算采用的源强参数见表 4.2-12~4.2-15。

本项目污染源非正常排放参数见表 4.2-16。

本项目环境空气质量现状监测期间，华润富川水泥厂及评价范围内企业在正常工况下生产运行，则现状监测值中已包含评价范围内企业污染源的大气环境影响贡献值。本次评价以项目新增污染源强进行预测评价，区域在建、拟建污染源排放参数见表 4.2-17。

厂区现有污染源排放参数见表 4.2-18~20。

表 4.2-12 本项目污染源点源参数表

| 编号 | 污染源名称 | 排气筒 (m) | | | | 烟气流量 (m ³ /h) | 烟气温度 (°C) | 运行时间 (h/a) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | | |
|----|-------|----------|----------|------|-------|--------------------------|-----------|------------|----------|------------------|-------------------|---------|--------|------------------|-------|
| | | 中心坐标 X/m | 中心坐标 Y/m | 海拔高度 | 高度/内径 | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 氨 | HCl | H ₂ S | 非甲烷总烃 |
| 1 | 窑尾排气筒 | | | | | | | | 正常 工况 | / | / | / | 2.9709 | / | / |
| 2 | 1#排气筒 | | | | | | | 0.0102 | | 0.0051 | / | / | / | / | / |
| 3 | 2#排气筒 | | | | | | | 0.000152 | | 0.000076 | / | / | / | / | / |
| 4 | 3#排气筒 | | | | | | | 0.0102 | | 0.0051 | / | / | / | / | / |
| 5 | 4#排气筒 | | | | | | | 0.0126 | | 0.0063 | / | | / | / | / |
| 6 | 5#排气筒 | | | | | | | 0.0712 | | 0.0356 | 0.0463 | 0.00109 | / | / | / |
| 7 | 6#排气筒 | | | | | | | / | / | 0.0833 | / | 0.0021 | 0.196 | | |
| 8 | 7#排气筒 | | | | | | | / | / | 0.0238 | / | 0.0006 | 0.056 | | |
| 9 | 8#排气筒 | | | | | | | / | / | 0.0357 | / | 0.0009 | 0.084 | | |

表 4.2-13 本项目污染源点源参数表 (续上表)

| 编号 | 污染源名称 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | | | |
|----|-------|----------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------|------------------|
| | | Hg | Cd | Pb | As | Mn | HF | 二噁英 |
| 1 | 窑尾排气筒 | 0.00176509 | 0.00006745 | 0.00160069 | 0.00005668 | 0.00010634 | 0.4128 | 0.044493mg TEQ/h |
| 2 | 2#排气筒 | 0.0000000001 | 0.00000000034 | 0.0000000078 | 0.0000000054 | 0.000000006 | / | / |
| 3 | 3#排气筒 | 0.00000000066 | 0.0000000022 | 0.00000052 | 0.000000036 | 0.0000004 | / | / |
| 4 | 4#排气筒 | 0.00000000083 | 0.0000000028 | 0.00000065 | 0.000000044 | 0.00000050 | / | / |

表 4.2-14 本项目污染源矩形面源参数表

| 序号 | 污染源名称 | 面源 (m) | | | | | 与正北向夹角/° | 有效排放高度 (m) | 排放小时数 (h) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | |
|----|---------------------|----------|----------|------|----|----|----------|------------|-----------|----------|----------------|--------|--------|------------------|
| | | 中心点 X 坐标 | 中心点 Y 坐标 | 海拔高度 | 长度 | 宽度 | | | | | TSP | 氨 | 非甲烷总烃 | H ₂ S |
| 1 | 固态、半固态综合处理车间 | | | | | | | | 7920 | 正常 排放 | 0.1642 | / | / | / |
| 2 | SMP 车间 | | | | | | | 0.0158 | | | / | / | / | |
| 3 | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | | | | | | | / | | | 0.0119 | 0.0280 | 0.0003 | |

| 序号 | 污染源名称 | 面源 (m) | | | | | 与正北向 夹角/° | 有效排放 高度 (m) | 排放小 时数 (h) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | |
|----|--------|-------------|-------------|------|----|----|--------------|----------------|---------------|----------|----------------|--------|-------|------------------|
| | | 中心点 X 坐标 | 中心点 Y 坐标 | 海拔高度 | 长度 | 宽度 | | | | | TSP | 氨 | 非甲烷总烃 | H ₂ S |
| 4 | 飞灰水洗车间 | | | | | | | | | | 0.0016 | 0.0046 | / | / |

表 4.2-15 本项目污染源多边形面源参数表

| 序号 | 污染源名称 | 面源各顶点坐标 | | 海拔高度 (m) | 有效排放高 度 | 排放小时数 (h) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|----|-----------------------|---------|-------|-------------|------------|--------------|----------|----------------|--------|------------------|
| | | X (m) | Y (m) | | | | | 氨 | 非甲烷总烃 | H ₂ S |
| 1 | 一期库房、二期库房和三期 库房 2# | | | | | | 正常 排放 | 0.0417 | 0.0980 | 0.0011 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 2 | SMP 车间、三期库房 1# | | | | | | | 0.0179 | 0.0420 | 0.0005 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

表 4.2-16 本项目污染源非正常排放参数表

| 序号 | 情景 | 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放速率 (kg/h) | 发生概率 |
|----|---------|----------|--------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|------------|
| 1 | 非正常情景 1 | 水泥窑窑尾排气筒 | 水泥窑窑尾除尘器发生故障，重金属 去除效率按 80%计；水泥窑窑尾急冷 设备发生故障，二噁英去除率下降为 0 计。 | Hg | 0.0035 | 1 次/年，1h/次 |
| | | | | Cd | 0.00014 | |
| | | | | Pb | 0.0032 | |
| | | | | As | 0.00011 | |

| 序号 | 情景 | 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放速率 (kg/h) | 发生概率 |
|----|---------|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------|
| | | | | Mn | 0.00021 | |
| | | | | Ni | 0.00034 | |
| | | | | 二噁英类 | 4449 μ g-TEQ/h | |
| 2 | 非正常情景 2 | 1#“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | 水泥窑检修期间危废堆存产生的异味经通风系统收集后由“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统进行除臭，废气处理装置的去除效率为 50%。 | NH ₃ | 0.4165 | 1 次/年, 1h/次 |
| | | | | H ₂ S | 0.0105 | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 0.98 | |
| 3 | | 2#“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | | NH ₃ | 0.119 | 1 次/年, 1h/次 |
| | | | | H ₂ S | 0.003 | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 0.28 | |
| 4 | | 3#“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | | NH ₃ | 0.1785 | 1 次/年, 1h/次 |
| | | | | H ₂ S | 0.0045 | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 0.42 | |

表 4.2-17 区域在建、拟建污染源排放参数表（正常工况）

| 项目名称 | 点源 | | | | | | | | | 年排放小时数 (h) | 污染物排放速率/(kg/h) | | |
|------------------------|----|-------|--------------|--------------|-----------|---------|-----------|--------------------|---------------------|---------------|----------------|------------------|-------------------|
| | 编号 | 名称 | 排气筒底部坐标/m | | 排气筒底部海拔 m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流速 (m/s) | 烟气温度 / $^{\circ}$ C | | TSP | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
| | | | X | Y | | | | | | | | | |
| 年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目 | 1 | 1#排气筒 | | | | | | | | 3900 | / | 0.05 | 0.025 |
| | 2 | 2#排气筒 | | | | | | | | | / | 0.02 | 0.01 |
| | 3 | 3#排气筒 | | | | | | | | | / | 0.06 | 0.03 |
| | 面源 | | | | | | | | | 年排放小时数 (h) | 污染物排放速率/(kg/h) | | |
| | 编号 | 名称 | 中心点 X 坐标 (m) | 中心点 Y 坐标 (m) | 海拔高度 (m) | 长度 (m) | 宽度 (m) | 与正北向夹角/ $^{\circ}$ | 有效排放高度 (m) | | TSP | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
| | 1 | 项目厂区 | | | | | | | | | 3900 | 0.03 | / |

表 4.2-18 水泥厂厂区已建项目有组织排放源强表

| 编号 | 排放口 编号 | 污染源名称 | 排气筒 (m) | | | | 烟气 流量 (m ³ /h) | 烟气 温度 (°C) | 运行 时间 (h/a) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | | | | | | | |
|----|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|---------------------------------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------|---|---|---------|----------|
| | | | 中心 坐标 X/m | 中心 坐标 Y/m | 海拔 高度 | 高度/ 内径 | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | SO ₂ | NO _x | 氟化 物 | 氨 | 汞 | 苯乙 烯 | 二噁 英类 |
| 1 | DA017 | 窑尾排气筒 (现有工程) | | | | | | | 正常 工况 | | | | | | | | | | |

注：TOC 的排放量按照非甲烷总烃核算大气防护距离

表 4.2-19 水泥厂厂区已建项目有组织排放源强表 (续上表)

| 序号 | 排放口 编号 | 排放口名称 | 排气筒 (m) | | | | 海拔 高度 | 烟气流量 (m ³ /h) | 烟气温度 (°C) | 运行 时间 (h/a) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|----|-----------|-------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|--------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|-----|
| | | | 中心 坐标 X/m | 中心 坐标 Y/m | 高度 (m) | 内径 (m) | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 苯乙烯 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 排放口编号 | 排放口名称 | 排气筒 (m) | | | | 海拔高度 | 烟气流量 (m ³ /h) | 烟气温度 (°C) | 运行时间 (h/a) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|----|-------|-------|----------|----------|--------|--------|------|--------------------------|-----------|------------|------|------------------|-------------------|-----|
| | | | 中心坐标 X/m | 中心坐标 Y/m | 高度 (m) | 内径 (m) | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 苯乙烯 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 排放口 编号 | 排放口名称 | 排气筒 (m) | | | | 海拔 高度 | 烟气流量 (m ³ /h) | 烟气温度 (℃) | 运行 时间 (h/a) | 排放 工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|----|-----------|-------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|-------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|-----|
| | | | 中心 坐标 X/m | 中心 坐标 Y/m | 高度 (m) | 内径 (m) | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 苯乙烯 |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 排放口编号 | 排放口名称 | 排气筒 (m) | | | | 海拔高度 | 烟气流量 (m ³ /h) | 烟气温度 (°C) | 运行时间 (h/a) | 排放工况 | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|----|-------|-------|----------|----------|--------|--------|------|--------------------------|-----------|------------|------|------------------|-------------------|-----|
| | | | 中心坐标 X/m | 中心坐标 Y/m | 高度 (m) | 内径 (m) | | | | | | PM ₁₀ | PM _{2.5} | 苯乙烯 |
| 72 | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | | | | | | | | | | | | | | |

表 4.2-20 水泥厂厂区已建项目无组织排放源强表

| 序号 | 污染源名称 | 面源 (m) | | | | | 与正北向夹角/° | 有效排放高度 (m) | 排放小时数 (h) | 排放工况 | 苯乙烯排放速率 (kg/h) |
|----|---------------|----------|----------|------|----|----|----------|------------|-----------|------|----------------|
| | | 中心点 X 坐标 | 中心点 Y 坐标 | 海拔高度 | 长度 | 宽度 | | | | | |
| 1 | 岗石厂污泥 (废渣) 堆场 | | | | | | | | | | |

4.2.5 预测结果与分析

4.2.5.1 项目正常排放贡献浓度预测结果与评价

(1) PM₁₀

对于敏感点而言，本项目排放的 PM₁₀ 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。区域最大落地浓度中，日均浓度贡献值最大值为 5.7841 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 3.86%，年均浓度贡献值最大值为 0.4306 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.62%。因此项目 PM₁₀ 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，长期浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-21 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.4918 | 200418 | 0.33 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0548 | 平均值 | 0.08 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.2532 | 200709 | 0.17 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0153 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.1617 | 200706 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0033 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.1363 | 200706 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.2831 | 200621 | 0.19 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0248 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.2111 | 200709 | 0.14 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0127 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.1935 | 200607 | 0.13 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0087 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.1694 | 200512 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0041 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.1301 | 200227 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0086 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.2377 | 200621 | 0.16 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0159 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0147 | 200721 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0725 | 200415 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0035 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.1055 | 200415 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0053 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.1387 | 200415 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0070 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.1689 | 201116 | 0.11 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| | | 年平均 | 0.0201 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0876 | 200320 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0158 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.1672 | 200529 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0121 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0802 | 200319 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0079 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0033 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0050 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.1294 | 201115 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0059 | 200316 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0120 | 200609 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0041 | 200405 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0084 | 200609 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0040 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0908 | 200922 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0022 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0184 | 200523 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0323 | 200809 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0012 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0644 | 200929 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0011 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0660 | 200409 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0577 | 200409 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0012 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0172 | 200523 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0294 | 200807 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0320 | 200807 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0881 | 200922 | 0.06 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| | | 年平均 | 0.0052 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.1042 | 200723 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0072 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0393 | 200130 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0016 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0264 | 200130 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0454 | 201116 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.1198 | 201226 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0069 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.4237 | 200220 | 0.28 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0114 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.1727 | 200506 | 0.12 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0062 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.3499 | 200220 | 0.23 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0082 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0998 | 200420 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0059 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.1140 | 200420 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0065 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0636 | 200429 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0033 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0727 | 201113 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0638 | 200101 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0030 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0536 | 200326 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0573 | 201024 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0580 | 200229 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0032 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0723 | 200220 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.1274 | 200227 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0067 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 5.7841 | 200903 | 3.86 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.4306 | 平均值 | 0.62 | 达标 |

(2) PM_{2.5}

对于敏感点而言，本项目排放的 PM_{2.5} 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。区域最大落地浓度中，日均浓度贡献值最大值为 2.8921 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 3.86%，年均浓度贡献值最大值为 0.2153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.62%。因此项目 PM_{2.5} 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，长期浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-22 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.2459 | 200418 | 0.33 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0274 | 平均值 | 0.08 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.1266 | 200709 | 0.17 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0076 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0809 | 200706 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0682 | 200706 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.1416 | 200621 | 0.19 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0124 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.1055 | 200709 | 0.14 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0064 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0967 | 200607 | 0.13 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0044 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0847 | 200512 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0020 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0651 | 200227 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0043 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.1188 | 200621 | 0.16 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0080 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0073 | 200721 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0005 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0362 | 200415 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0527 | 200415 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0027 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0694 | 200415 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0035 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0844 | 201116 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0101 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0438 | 200320 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0079 | 平均值 | 0.02 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0836 | 200529 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0061 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0401 | 200319 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0040 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0017 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0025 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0647 | 201115 | 0.09 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0030 | 200316 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0060 | 200609 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0020 | 200405 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0042 | 200609 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0020 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0454 | 200922 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0011 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0092 | 200523 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0162 | 200809 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0006 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0322 | 200929 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0005 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0330 | 200409 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0288 | 200409 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0006 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0086 | 200523 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0147 | 200807 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0160 | 200807 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0440 | 200922 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0521 | 200723 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0036 | 平均值 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0197 | 200130 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0008 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0132 | 200130 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0227 | 201116 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0599 | 201226 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0034 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.2119 | 200220 | 0.28 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0057 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0864 | 200506 | 0.12 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.1750 | 200220 | 0.23 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0041 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0499 | 200420 | 0.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0570 | 200420 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0032 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0318 | 200429 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0364 | 201113 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0319 | 200101 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0268 | 200326 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0286 | 201024 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0290 | 200229 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0016 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0362 | 200220 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0637 | 200227 | 0.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0034 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 2.8921 | 200903 | 3.86 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.2153 | 平均值 | 0.62 | 达标 |

(3) HCl

对于敏感点而言, 本项目排放的 HCl 小时、日均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度参考限值要求。区域最大落地浓度中, 小

时浓度贡献值最大值为 $23.9998\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 48.00%、日均浓度贡献值最大值为 $3.8103\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 25.40%。因此项目 HCl 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-23 HCl 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.8442 | 20020411 | 1.69 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1441 | 200812 | 0.96 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.6201 | 20122910 | 1.24 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0557 | 200819 | 0.37 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.6470 | 20011509 | 1.29 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0270 | 200115 | 0.18 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.6651 | 20011509 | 1.33 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0277 | 200115 | 0.18 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.5429 | 20041107 | 1.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0920 | 200508 | 0.61 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.6574 | 20122910 | 1.31 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0474 | 200819 | 0.32 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.4874 | 20122616 | 0.97 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0381 | 200819 | 0.25 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.5433 | 20011509 | 1.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0226 | 200115 | 0.15 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.6895 | 20122909 | 1.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0366 | 201229 | 0.24 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.9264 | 20122910 | 1.85 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0660 | 201229 | 0.44 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 8.2171 | 20022618 | 16.43 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.6037 | 200415 | 4.02 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 1.0615 | 20020210 | 2.12 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0493 | 200528 | 0.33 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.8864 | 20020210 | 1.77 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0510 | 200528 | 0.34 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.7354 | 20040407 | 1.47 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0546 | 200528 | 0.36 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.5081 | 20020209 | 1.02 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1722 | 200110 | 1.15 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.6487 | 20020209 | 1.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1509 | 201123 | 1.01 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.7534 | 20122909 | 1.51 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0328 | 200107 | 0.22 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.5026 | 20011508 | 1.01 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0745 | 200110 | 0.50 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 1.4650 | 20031923 | 2.93 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| | | 日平均 | 0.0728 | 200319 | 0.49 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 2.6347 | 20013122 | 5.27 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1285 | 200131 | 0.86 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.4307 | 20122910 | 0.86 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0296 | 201229 | 0.20 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.3061 | 20031607 | 0.61 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0210 | 200212 | 0.14 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 1.9879 | 20111321 | 3.98 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1477 | 200219 | 0.98 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 4.7313 | 20021823 | 9.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.3249 | 200129 | 2.17 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.4813 | 20021623 | 0.96 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0270 | 200219 | 0.18 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 1.4406 | 20031923 | 2.88 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0735 | 200319 | 0.49 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.4181 | 20122809 | 0.84 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0197 | 200120 | 0.13 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.2304 | 20122809 | 0.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0159 | 200120 | 0.11 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.3411 | 20122616 | 0.68 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0154 | 201226 | 0.10 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.1976 | 20011509 | 0.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0112 | 200205 | 0.07 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.1989 | 20122616 | 0.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0096 | 200205 | 0.06 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.1800 | 20122616 | 0.36 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0094 | 200205 | 0.06 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.1513 | 20122809 | 0.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0144 | 200120 | 0.10 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.3490 | 20122809 | 0.70 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0226 | 200120 | 0.15 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.3796 | 20122809 | 0.76 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0233 | 200120 | 0.16 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.2412 | 20031508 | 0.48 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0459 | 201230 | 0.31 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.4929 | 20041107 | 0.99 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0343 | 200326 | 0.23 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 1.0102 | 20020210 | 2.02 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0448 | 200212 | 0.30 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.4652 | 20102607 | 0.93 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0422 | 200212 | 0.28 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.4881 | 20031607 | 0.98 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| | | 日平均 | 0.0372 | 200212 | 0.25 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.4702 | 20122610 | 0.94 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0213 | 200411 | 0.14 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.4344 | 20122610 | 0.87 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0251 | 200625 | 0.17 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.3543 | 20030708 | 0.71 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0262 | 200625 | 0.17 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.3746 | 20030708 | 0.75 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0222 | 200625 | 0.15 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.3988 | 20122909 | 0.80 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0184 | 200107 | 0.12 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.2849 | 20062507 | 0.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0244 | 200625 | 0.16 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.2890 | 20030708 | 0.58 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0149 | 200625 | 0.10 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.4324 | 20122909 | 0.86 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0190 | 201229 | 0.13 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.4564 | 20122909 | 0.91 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0195 | 201229 | 0.13 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.2793 | 20030708 | 0.56 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0136 | 200625 | 0.09 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.2863 | 20122909 | 0.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0121 | 201229 | 0.08 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.1489 | 20031907 | 0.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0117 | 200625 | 0.08 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.2873 | 20030708 | 0.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0142 | 200307 | 0.09 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.4553 | 20070806 | 0.91 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0324 | 200708 | 0.22 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 23.9998 | 20021904 | 48.00 | 达标 |
| | | 日平均 | 3.8103 | 200220 | 25.40 | 达标 |

(4) HF

对于敏感点而言，本项目排放的 HF 小时、日均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $3.3347\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 16.67%、日均浓度贡献值最大值为 $0.5294\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 7.56%。因此项目 HF 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-24 HF 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|------|------|------|
|----|-----|------|------------------------------------|------|------|------|

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.1172 | 20020411 | 0.59 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0200 | 200812 | 0.29 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0860 | 20122910 | 0.43 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0077 | 200819 | 0.11 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0898 | 20011509 | 0.45 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0037 | 200115 | 0.05 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0923 | 20011509 | 0.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0039 | 200115 | 0.05 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0754 | 20041107 | 0.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0127 | 200508 | 0.18 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0912 | 20122910 | 0.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0066 | 200819 | 0.09 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0676 | 20122616 | 0.34 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0053 | 200819 | 0.08 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0754 | 20011509 | 0.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0031 | 200115 | 0.04 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0957 | 20122909 | 0.48 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0051 | 201229 | 0.07 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.1286 | 20122910 | 0.64 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0092 | 201229 | 0.13 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 1.1418 | 20022618 | 5.71 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0839 | 200415 | 1.20 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.1473 | 20020210 | 0.74 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0069 | 200528 | 0.10 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.1230 | 20020210 | 0.62 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0071 | 200528 | 0.10 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.1020 | 20040407 | 0.51 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0076 | 200528 | 0.11 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0705 | 20020209 | 0.35 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0239 | 200110 | 0.34 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0900 | 20020209 | 0.45 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0210 | 201123 | 0.30 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.1046 | 20122909 | 0.52 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0046 | 200107 | 0.07 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0697 | 20011508 | 0.35 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0104 | 200110 | 0.15 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.2036 | 20031923 | 1.02 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0101 | 200319 | 0.14 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.3661 | 20013122 | 1.83 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0179 | 200131 | 0.26 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0598 | 20122910 | 0.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0041 | 201229 | 0.06 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0424 | 20031607 | 0.21 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0029 | 200212 | 0.04 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.2762 | 20111321 | 1.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0205 | 200219 | 0.29 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.6574 | 20021823 | 3.29 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0452 | 200129 | 0.65 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0669 | 20021623 | 0.33 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0038 | 200219 | 0.05 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.2002 | 20031923 | 1.00 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0102 | 200319 | 0.15 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0580 | 20122809 | 0.29 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0027 | 200120 | 0.04 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0320 | 20122809 | 0.16 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0022 | 200120 | 0.03 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0474 | 20122616 | 0.24 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0021 | 201226 | 0.03 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0274 | 20011509 | 0.14 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0016 | 200205 | 0.02 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0276 | 20122616 | 0.14 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0013 | 200205 | 0.02 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0250 | 20122616 | 0.13 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0013 | 200205 | 0.02 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0210 | 20122809 | 0.10 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0020 | 200120 | 0.03 | 达标 |
| 34 | 槩田村 | 1 小时 | 0.0485 | 20122809 | 0.24 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0031 | 200120 | 0.04 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0527 | 20122809 | 0.26 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0032 | 200120 | 0.05 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0335 | 20031508 | 0.17 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0064 | 201230 | 0.09 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0684 | 20041107 | 0.34 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0047 | 200326 | 0.07 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.1402 | 20020210 | 0.70 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0062 | 200212 | 0.09 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0646 | 20102607 | 0.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0059 | 200212 | 0.08 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0676 | 20031607 | 0.34 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0052 | 200212 | 0.07 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0653 | 20122610 | 0.33 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0030 | 200411 | 0.04 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0603 | 20122610 | 0.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0035 | 200625 | 0.05 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0492 | 20030708 | 0.25 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0036 | 200625 | 0.05 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0520 | 20030708 | 0.26 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0031 | 200625 | 0.04 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0554 | 20122909 | 0.28 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0026 | 200107 | 0.04 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0395 | 20062507 | 0.20 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0034 | 200625 | 0.05 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0401 | 20030708 | 0.20 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0021 | 200625 | 0.03 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0600 | 20122909 | 0.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0026 | 201229 | 0.04 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0634 | 20122909 | 0.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0027 | 201229 | 0.04 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0387 | 20030708 | 0.19 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0019 | 200625 | 0.03 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0398 | 20122909 | 0.20 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0017 | 201229 | 0.02 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0207 | 20031907 | 0.10 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0016 | 200625 | 0.02 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0398 | 20030708 | 0.20 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0020 | 200307 | 0.03 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0632 | 20070806 | 0.32 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0045 | 200708 | 0.06 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 3.3347 | 20021904 | 16.67 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.5294 | 200220 | 7.56 | 达标 |

(5) 汞 (Hg)

对于敏感点而言, 本项目排放的 Hg 年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。区域最大落地浓度中, 年均浓度贡献值最大值为 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.18%。因此项目 Hg 年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-25 Hg 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 6 | 井山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槲田村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|------|------|------|
| 48 | 木榔村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.18 | 达标 |

(6) 铅 (Pb)

对于敏感点而言，本项目排放的 Pb 年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。区域最大落地浓度中，年均浓度贡献值最大值为 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.02%。因此项目 Pb 年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-26 Pb 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 24 | 河路口镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槲田村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |

(7) 镉 (Cd)

对于敏感点而言，本项目排放的 Cd 年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。区域最大落地浓度中，年均浓度贡献值最大值为 $0.0000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.00%。因此项目 Cd 年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-27 Cd 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槃田村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 42 | 莲塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

(8) 砷 (As)

对于敏感点而言，本项目排放的 As 年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。区域最大落地浓度中，年均浓度贡献值最大值为 $0.0000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.00%。因此项目 As 年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-28 As 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|------|------|------|
| 18 | 青山脚村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槃田村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

(9) 锰 (Mn)

对于敏感点而言, 本项目排放的 Mn 日均浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则

大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 浓度参考限值要求。区域最大落地浓度中,日均浓度贡献值最大值为 $0.0003\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 0.003%。因此项目 Mn 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-29 Mn 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.0001 | 200130 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.0000 | 200720 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0000 | 200706 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0000 | 200705 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.0000 | 200321 | 0.00 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.0000 | 200720 | 0.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0000 | 200607 | 0.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0000 | 200512 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0000 | 200107 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.0000 | 200621 | 0.00 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0000 | 200415 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0000 | 201225 | 0.00 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0000 | 201123 | 0.00 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0000 | 200420 | 0.00 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0000 | 200319 | 0.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0000 | 200219 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0000 | 200129 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0000 | 200130 | 0.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|--------|-------|------|
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.0000 | 200220 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0000 | 200201 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0000 | 200220 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0000 | 201024 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0000 | 201222 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0000 | / | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0000 | 201114 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 0.0003 | 200226 | 0.003 | 达标 |

(10) 二噁英

对于敏感点而言,本项目排放的二噁英年均浓度贡献值满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限值要求。区域最大落地浓度中,年均浓度贡献值最大值为 $0.0022\text{pgTEQ}/\text{m}^3$,最大占标率为0.37%。因此项目二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于30%。

表 4.2-30 二噁英贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 (pgTEQ/m^3) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 年平均 | 0.0005 | 平均值 | 0.09 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------------|------|------|------|
| 14 | 荆洞尾村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.07 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.07 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 年平均 | 0.0005 | 平均值 | 0.09 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 年平均 | 0.0000 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 年平均 | 0.0001 | 平均值 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------------|------|------|------|
| 55 | 网格 | 年平均 | 0.0022 | 平均值 | 0.37 | 达标 |

(11) 硫化氢 (H_2S)

对于敏感点而言, 本项目排放的 H_2S 小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度参考限值要求。区域最大落地浓度中, 小时浓度贡献值最大值为 $2.3926\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 23.93%。因此项目 H_2S 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-31 H_2S 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.2288 | 20051719 | 2.29 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.2210 | 20051802 | 2.21 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0966 | 20120606 | 0.97 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0874 | 20120606 | 0.87 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.1777 | 20071822 | 1.78 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.1557 | 20070804 | 1.56 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.1468 | 20080224 | 1.47 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.1225 | 20061401 | 1.23 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0602 | 20032223 | 0.60 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.1908 | 20051901 | 1.91 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0057 | 20071406 | 0.06 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0262 | 20041506 | 0.26 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0344 | 20041506 | 0.34 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0368 | 20012001 | 0.37 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0614 | 20031106 | 0.61 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0335 | 20120607 | 0.33 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.1670 | 20050601 | 1.67 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0370 | 20053003 | 0.37 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0007 | 20122609 | 0.01 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0008 | 20122609 | 0.01 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0332 | 20111502 | 0.33 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0021 | 20031607 | 0.02 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0077 | 20060906 | 0.08 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0020 | 20040408 | 0.02 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0054 | 20060906 | 0.05 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0009 | 20011508 | 0.01 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0950 | 20040622 | 0.95 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0145 | 20052323 | 0.14 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0213 | 20080922 | 0.21 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0278 | 20092901 | 0.28 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0239 | 20040906 | 0.24 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0192 | 20092901 | 0.19 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0110 | 20072523 | 0.11 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.0247 | 20080722 | 0.25 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0268 | 20080722 | 0.27 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0759 | 20090602 | 0.76 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0455 | 20041003 | 0.46 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0149 | 20071306 | 0.15 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0105 | 20021908 | 0.10 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0188 | 20013108 | 0.19 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0401 | 20122202 | 0.40 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0627 | 20081701 | 0.63 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0702 | 20050601 | 0.70 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0505 | 20081701 | 0.50 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0583 | 20061324 | 0.58 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0500 | 20050601 | 0.50 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0342 | 20042904 | 0.34 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0216 | 20022104 | 0.22 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0282 | 20042019 | 0.28 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0265 | 20111305 | 0.27 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0283 | 20032205 | 0.28 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0282 | 20042022 | 0.28 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0164 | 20081902 | 0.16 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0560 | 20032223 | 0.56 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 2.3926 | 20022624 | 23.93 | 达标 |

(12) 氨 (NH_3)

对于敏感点而言,本项目排放的 NH_3 小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 浓度参考限值要求。区域最大落地浓度中,小时浓度贡献值最大值为 $90.7009\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 45.35%。因此项目 NH_3 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-32 NH_3 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 9.2931 | 20032223 | 4.65 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 8.3506 | 20051802 | 4.18 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 4.2432 | 20062624 | 2.12 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 3.7208 | 20072422 | 1.86 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 6.6842 | 20071822 | 3.34 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 5.9259 | 20072623 | 2.96 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 5.7157 | 20080224 | 2.86 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 4.6548 | 20061401 | 2.33 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 2.9602 | 20043002 | 1.48 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 7.1823 | 20051901 | 3.59 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.2819 | 20031607 | 0.14 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 1.2958 | 20060906 | 0.65 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 1.4806 | 20041506 | 0.74 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 1.6610 | 20041506 | 0.83 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 3.7090 | 20031106 | 1.85 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 1.6406 | 20120607 | 0.82 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 7.4433 | 20050601 | 3.72 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 1.8727 | 20053003 | 0.94 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0337 | 20122609 | 0.02 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0368 | 20122609 | 0.02 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 1.6809 | 20111502 | 0.84 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.1123 | 20031607 | 0.06 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.3494 | 20060906 | 0.17 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0975 | 20040408 | 0.05 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.2507 | 20060906 | 0.13 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0428 | 20011508 | 0.02 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 3.6424 | 20040622 | 1.82 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.6941 | 20052323 | 0.35 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.9962 | 20080922 | 0.50 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 1.3956 | 20092901 | 0.70 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 1.3834 | 20040906 | 0.69 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 1.1532 | 20040906 | 0.58 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.4813 | 20072523 | 0.24 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 1.1280 | 20080722 | 0.56 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 1.2218 | 20080722 | 0.61 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 3.4377 | 20090602 | 1.72 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 2.3634 | 20041003 | 1.18 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.6540 | 20071306 | 0.33 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.4856 | 20021908 | 0.24 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.8122 | 20013108 | 0.41 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 2.0397 | 20040901 | 1.02 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 3.2565 | 20032303 | 1.63 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 3.8114 | 20050601 | 1.91 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 2.7016 | 20022019 | 1.35 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 2.7183 | 20061324 | 1.36 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 2.6218 | 20050601 | 1.31 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 1.7502 | 20042904 | 0.88 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 1.1625 | 20022104 | 0.58 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 1.2700 | 20042019 | 0.64 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 1.2924 | 20111305 | 0.65 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 1.3325 | 20032205 | 0.67 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 1.3727 | 20042022 | 0.69 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.7382 | 20081902 | 0.37 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 2.5044 | 20032223 | 1.25 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 90.7009 | 20022624 | 45.35 | 达标 |

(13) 非甲烷总烃

对于敏感点而言，本项目排放的非甲烷总烃小时浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求。区域最大落地浓度中，小时浓度贡献值最大值为 $213.1580\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 10.66%。因此项目非甲烷总烃短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

表 4.2-33 非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 21.3461 | 20051719 | 1.07 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 19.5929 | 20051802 | 0.98 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 8.7107 | 20062624 | 0.44 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 7.8228 | 20072422 | 0.39 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 15.6959 | 20071822 | 0.78 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 13.8029 | 20070804 | 0.69 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 13.0419 | 20080224 | 0.65 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 10.8094 | 20061401 | 0.54 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 5.5862 | 20032223 | 0.28 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 16.8610 | 20051901 | 0.84 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.5197 | 20071406 | 0.03 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 2.4437 | 20041506 | 0.12 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 3.2109 | 20041506 | 0.16 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 3.4320 | 20012001 | 0.17 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 5.6930 | 20031106 | 0.28 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 3.1212 | 20120607 | 0.16 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 15.4405 | 20050601 | 0.77 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 3.3972 | 20053003 | 0.17 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0659 | 20122609 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0724 | 20122609 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 3.0763 | 20111502 | 0.15 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.1907 | 20031607 | 0.01 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.6983 | 20060906 | 0.03 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.1860 | 20040408 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.4928 | 20060906 | 0.02 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0817 | 20011508 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 8.3653 | 20040622 | 0.42 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 1.3194 | 20052323 | 0.07 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 1.9429 | 20080922 | 0.10 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 2.5926 | 20092901 | 0.13 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 2.2285 | 20040906 | 0.11 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 1.7881 | 20092901 | 0.09 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.9837 | 20072523 | 0.05 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 2.2412 | 20080722 | 0.11 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 2.4320 | 20080722 | 0.12 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 6.8934 | 20090602 | 0.34 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 4.1766 | 20041003 | 0.21 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 1.3531 | 20071306 | 0.07 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.9447 | 20021908 | 0.05 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 1.7534 | 20013108 | 0.09 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 3.7402 | 20122202 | 0.19 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 5.7503 | 20081701 | 0.29 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 6.4797 | 20050601 | 0.32 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 4.6929 | 20022019 | 0.23 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 5.3322 | 20061324 | 0.27 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 4.6270 | 20050601 | 0.23 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 3.1477 | 20042904 | 0.16 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 2.0113 | 20022104 | 0.10 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 2.5775 | 20042019 | 0.13 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 2.4404 | 20111305 | 0.12 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 2.6012 | 20032205 | 0.13 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 2.5938 | 20042022 | 0.13 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 1.4963 | 20081902 | 0.07 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 5.1627 | 20032223 | 0.26 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 213.1580 | 20022624 | 10.66 | 达标 |

(14) TSP

对于敏感点而言,本项目排放的 TSP 日均、年均浓度贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。区域最大落地浓度中,日均浓度贡献值最大值为 $29.4857\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 9.83%,年均浓度贡献值最大值为 $4.6883\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大占标率为 2.34%。因此项目 TSP 短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%,长期浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

表 4.2-34 TSP 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.4853 | 200106 | 0.16 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0404 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 2.2247 | 201115 | 0.74 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0655 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.6808 | 200319 | 0.23 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0173 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.8538 | 201206 | 0.28 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0170 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.9232 | 200409 | 0.31 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0739 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 1.7271 | 201115 | 0.58 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0493 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.7981 | 200413 | 0.27 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0346 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.6573 | 200614 | 0.22 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0157 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.1019 | 200107 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0057 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.9510 | 200407 | 0.32 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0506 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0202 | 200316 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0008 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0931 | 200609 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0022 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0837 | 200504 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0024 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0562 | 200226 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.1842 | 201225 | 0.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0217 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0832 | 200109 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0139 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.3307 | 200325 | 0.11 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0207 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.1207 | 200319 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0092 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0030 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0049 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0425 | 200228 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| | | 年平均 | 0.0018 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0057 | 200316 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0129 | 200609 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0065 | 200405 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0120 | 200609 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0040 | 200312 | 0.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 1.1520 | 200406 | 0.38 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0072 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0323 | 200226 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0599 | 200802 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0302 | 200512 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0005 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0401 | 200824 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0008 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0784 | 200629 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0010 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0369 | 200725 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0008 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0642 | 200226 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0020 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0870 | 200226 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0023 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.1095 | 200605 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0062 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0941 | 200410 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0068 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0531 | 200713 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0211 | 200219 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0006 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0166 | 200316 | 0.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.1190 | 200616 | 0.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0027 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.1424 | 200416 | 0.05 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|--------|------|------|
| | | 年平均 | 0.0088 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.1432 | 200326 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0081 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0665 | 200226 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0042 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.1503 | 200229 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0081 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0935 | 201114 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0058 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0928 | 200409 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0527 | 200102 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0018 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0997 | 200101 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0497 | 200409 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0022 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0498 | 201024 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0023 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0893 | 200123 | 0.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0021 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0529 | 201112 | 0.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0028 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.1640 | 201114 | 0.05 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0080 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 29.4857 | 201116 | 9.83 | 达标 |
| | | 年平均 | 4.6883 | 平均值 | 2.34 | 达标 |

4.2.5.2 项目正常排放叠加浓度预测结果与评价

由于铅、砷、镉、汞和二噁英执行标准均为年均标准，因此本次评价不对铅、砷、镉、汞和二噁英污染物预测结果叠加现状浓度。

本项目叠加环境质量现状浓度和在建、拟建项目污染源强后，各预测因子的预测结果如下：

(1) PM_{10}

正常排放情况下， PM_{10} 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 PM_{10} 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度最大值为 $92.8107\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 61.87%；叠加环境质量现状浓度后的年平均最大值为 $43.4306\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 62.04%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二

级标准。叠加现状浓度后 PM₁₀ 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度分布图分别见下图。

表 4.2-35 PM₁₀ 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.2667 | 0.18 | 91.0000 | 91.2667 | 60.84 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0548 | 0.08 | 43.0000 | 43.0548 | 61.51 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.1158 | 0.08 | 91.0000 | 91.1158 | 60.74 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0153 | 0.02 | 43.0000 | 43.0153 | 61.45 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0170 | 0.01 | 91.0000 | 91.0170 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0033 | 0.00 | 43.0000 | 43.0033 | 61.43 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0058 | 0.00 | 91.0000 | 91.0058 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 0.00 | 43.0000 | 43.0029 | 61.43 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.1219 | 0.08 | 91.0000 | 91.1219 | 60.75 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0248 | 0.04 | 43.0000 | 43.0248 | 61.46 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.0996 | 0.07 | 91.0000 | 91.0996 | 60.73 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0127 | 0.02 | 43.0000 | 43.0127 | 61.45 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0631 | 0.04 | 91.0000 | 91.0631 | 60.71 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0087 | 0.01 | 43.0000 | 43.0087 | 61.44 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0208 | 0.01 | 91.0000 | 91.0208 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0041 | 0.01 | 43.0000 | 43.0041 | 61.43 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0446 | 0.03 | 91.0000 | 91.0446 | 60.70 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0086 | 0.01 | 43.0000 | 43.0086 | 61.44 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.0966 | 0.06 | 91.0000 | 91.0966 | 60.73 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0159 | 0.02 | 43.0000 | 43.0159 | 61.45 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0038 | 0.00 | 91.0000 | 91.0038 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 0.00 | 43.0000 | 43.0009 | 61.43 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0199 | 0.01 | 91.0000 | 91.0199 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0035 | 0.00 | 43.0000 | 43.0035 | 61.43 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0277 | 0.02 | 91.0000 | 91.0277 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0053 | 0.01 | 43.0000 | 43.0053 | 61.44 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0416 | 0.03 | 91.0000 | 91.0416 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0070 | 0.01 | 43.0000 | 43.0070 | 61.44 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0663 | 0.04 | 91.0000 | 91.0663 | 60.71 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0201 | 0.03 | 43.0000 | 43.0201 | 61.46 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0439 | 0.03 | 91.0000 | 91.0439 | 60.70 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0158 | 0.02 | 43.0000 | 43.0158 | 61.45 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0658 | 0.04 | 91.0000 | 91.0658 | 60.71 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0121 | 0.02 | 43.0000 | 43.0121 | 61.45 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0340 | 0.02 | 91.0000 | 91.0340 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0079 | 0.01 | 43.0000 | 43.0079 | 61.44 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0010 | 0.00 | 91.0000 | 91.0010 | 60.67 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| | | 年平均 | 0.0003 | 0.00 | 43.0000 | 43.0003 | 61.43 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0015 | 0.00 | 91.0000 | 91.0015 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 0.00 | 43.0000 | 43.0004 | 61.43 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0179 | 0.01 | 91.0000 | 91.0179 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 0.00 | 43.0000 | 43.0029 | 61.43 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0006 | 0.00 | 91.0000 | 91.0006 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 0.00 | 43.0000 | 43.0002 | 61.43 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0009 | 0.00 | 91.0000 | 91.0009 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 0.00 | 43.0000 | 43.0003 | 61.43 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0014 | 0.00 | 91.0000 | 91.0014 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 0.00 | 43.0000 | 43.0003 | 61.43 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0006 | 0.00 | 91.0000 | 91.0006 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 0.00 | 43.0000 | 43.0002 | 61.43 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0014 | 0.00 | 91.0000 | 91.0014 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 0.00 | 43.0000 | 43.0004 | 61.43 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0126 | 0.01 | 91.0000 | 91.0126 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0022 | 0.00 | 43.0000 | 43.0022 | 61.43 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0052 | 0.00 | 91.0000 | 91.0052 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 43.0000 | 43.0007 | 61.43 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0071 | 0.00 | 91.0000 | 91.0071 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0012 | 0.00 | 43.0000 | 43.0012 | 61.43 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0041 | 0.00 | 91.0000 | 91.0041 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0011 | 0.00 | 43.0000 | 43.0011 | 61.43 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0066 | 0.00 | 91.0000 | 91.0066 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 0.00 | 43.0000 | 43.0013 | 61.43 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0053 | 0.00 | 91.0000 | 91.0053 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0012 | 0.00 | 43.0000 | 43.0012 | 61.43 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0051 | 0.00 | 91.0000 | 91.0051 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 43.0000 | 43.0007 | 61.43 | 达标 |
| 34 | 槩田村 | 日平均 | 0.0101 | 0.01 | 91.0000 | 91.0101 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 0.00 | 43.0000 | 43.0013 | 61.43 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0113 | 0.01 | 91.0000 | 91.0113 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 0.00 | 43.0000 | 43.0015 | 61.43 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0288 | 0.02 | 91.0000 | 91.0288 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0052 | 0.01 | 43.0000 | 43.0052 | 61.44 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0345 | 0.02 | 91.0000 | 91.0345 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0072 | 0.01 | 43.0000 | 43.0072 | 61.44 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0077 | 0.01 | 91.0000 | 91.0077 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0016 | 0.00 | 43.0000 | 43.0016 | 61.43 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0041 | 0.00 | 91.0000 | 91.0041 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0009 | 0.00 | 43.0000 | 43.0009 | 61.43 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0077 | 0.01 | 91.0000 | 91.0077 | 60.67 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 0.00 | 43.0000 | 43.0014 | 61.43 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0466 | 0.03 | 91.0000 | 91.0466 | 60.70 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0069 | 0.01 | 43.0000 | 43.0069 | 61.44 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.0646 | 0.04 | 91.0000 | 91.0646 | 60.71 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0114 | 0.02 | 43.0000 | 43.0114 | 61.44 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0355 | 0.02 | 91.0000 | 91.0355 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0062 | 0.01 | 43.0000 | 43.0062 | 61.44 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0420 | 0.03 | 91.0000 | 91.0420 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0082 | 0.01 | 43.0000 | 43.0082 | 61.44 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0394 | 0.03 | 91.0000 | 91.0394 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0059 | 0.01 | 43.0000 | 43.0059 | 61.44 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0415 | 0.03 | 91.0000 | 91.0415 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0065 | 0.01 | 43.0000 | 43.0065 | 61.44 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0218 | 0.01 | 91.0000 | 91.0218 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0033 | 0.00 | 43.0000 | 43.0033 | 61.43 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0147 | 0.01 | 91.0000 | 91.0147 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 0.00 | 43.0000 | 43.0026 | 61.43 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0200 | 0.01 | 91.0000 | 91.0200 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0030 | 0.00 | 43.0000 | 43.0030 | 61.43 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0224 | 0.01 | 91.0000 | 91.0224 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 0.00 | 43.0000 | 43.0031 | 61.43 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0171 | 0.01 | 91.0000 | 91.0171 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 0.00 | 43.0000 | 43.0026 | 61.43 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0226 | 0.02 | 91.0000 | 91.0226 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0032 | 0.00 | 43.0000 | 43.0032 | 61.43 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0210 | 0.01 | 91.0000 | 91.0210 | 60.68 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 0.00 | 43.0000 | 43.0031 | 61.43 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0377 | 0.03 | 91.0000 | 91.0377 | 60.69 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0067 | 0.01 | 43.0000 | 43.0067 | 61.44 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 1.8107 | 1.21 | 91.0000 | 92.8107 | 61.87 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.4306 | 0.62 | 43.0000 | 43.4306 | 62.04 | 达标 |

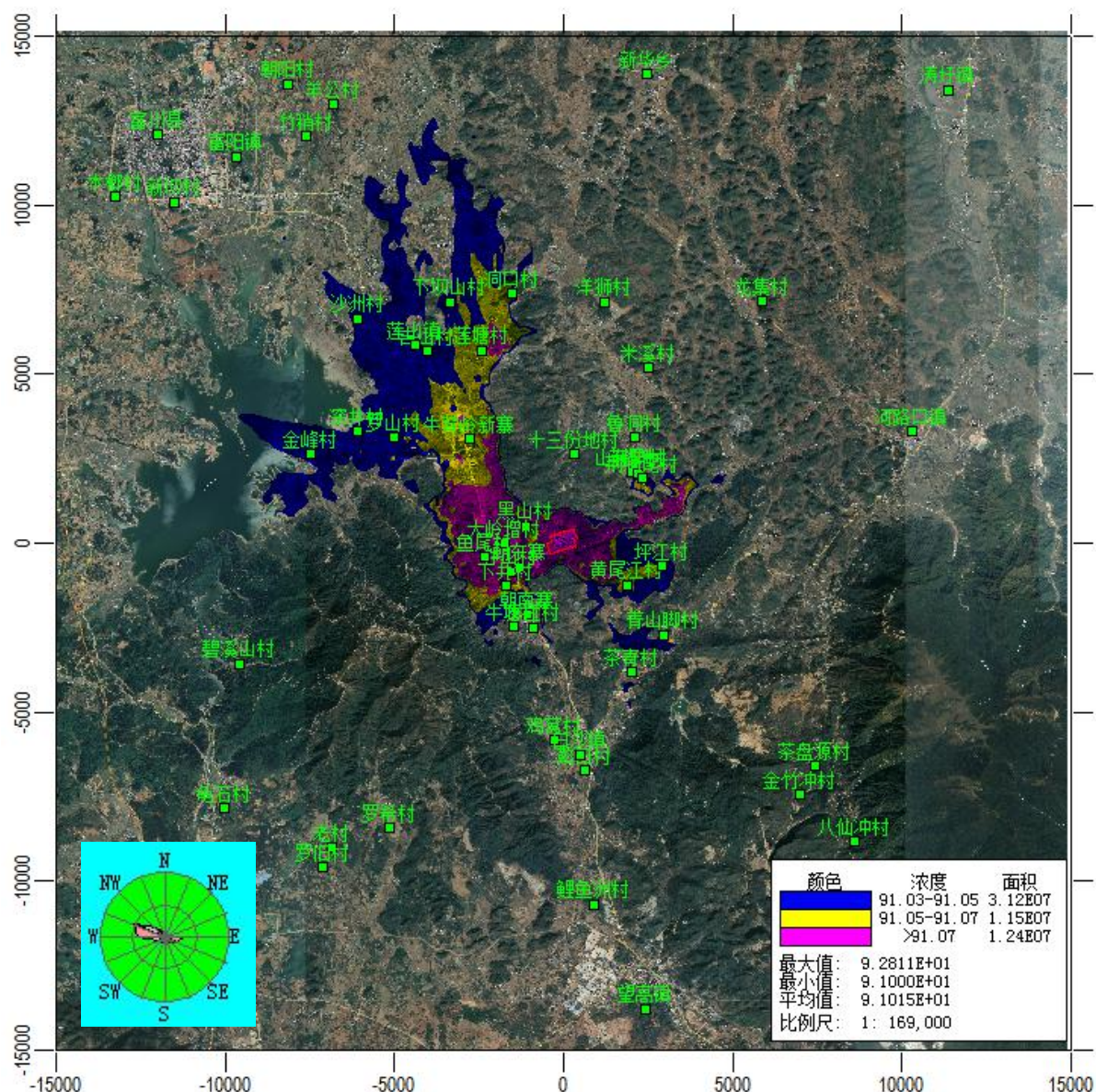
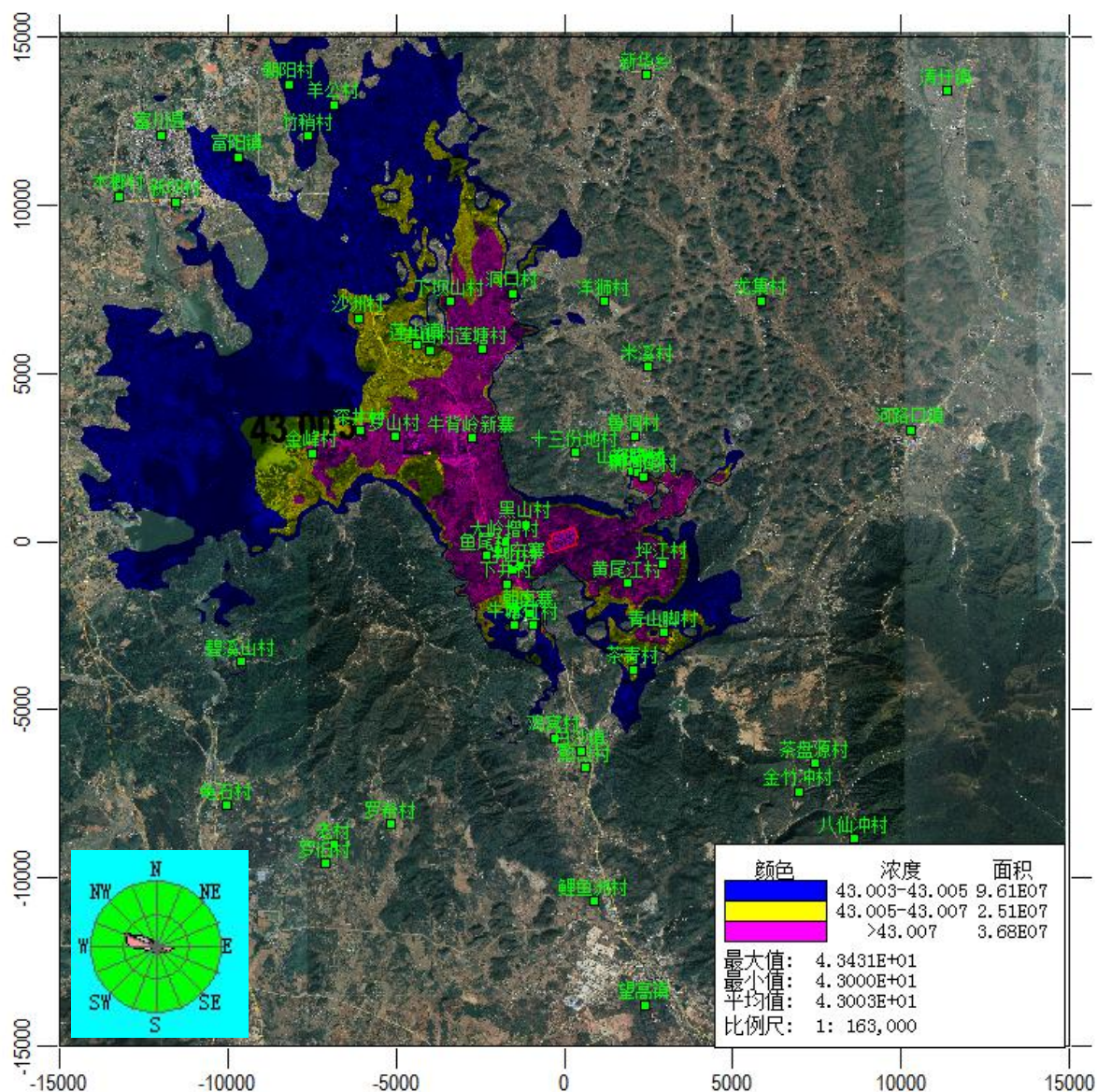


图 4.2-6 PM₁₀ 保证率日均浓度分布预测图

图 4.2-7 PM₁₀ 年均浓度分布预测图(2) PM_{2.5}

正常排放情况下, PM_{2.5} 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明, 评价范围内 PM_{2.5} 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度最大值为 60.9054 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 81.21%; 叠加环境质量现状浓度后的年平均最大值为 27.2153 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 77.76%, 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。叠加现状浓度后 PM_{2.5} 保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度分布图分别见下图。

表 4.2-36 PM_{2.5} 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.1333 | 0.18 | 60.0000 | 60.1333 | 80.18 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| | | 年平均 | 0.0274 | 0.08 | 27.0000 | 27.0274 | 77.22 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.0579 | 0.08 | 60.0000 | 60.0579 | 80.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0076 | 0.02 | 27.0000 | 27.0076 | 77.16 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0085 | 0.01 | 60.0000 | 60.0085 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 0.00 | 27.0000 | 27.0017 | 77.15 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0029 | 0.00 | 60.0000 | 60.0029 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 0.00 | 27.0000 | 27.0014 | 77.15 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.0609 | 0.08 | 60.0000 | 60.0609 | 80.08 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0124 | 0.04 | 27.0000 | 27.0124 | 77.18 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.0498 | 0.07 | 60.0000 | 60.0498 | 80.07 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0064 | 0.02 | 27.0000 | 27.0064 | 77.16 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0316 | 0.04 | 60.0000 | 60.0316 | 80.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0044 | 0.01 | 27.0000 | 27.0044 | 77.16 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0104 | 0.01 | 60.0000 | 60.0104 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0020 | 0.01 | 27.0000 | 27.0020 | 77.15 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0223 | 0.03 | 60.0000 | 60.0223 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0043 | 0.01 | 27.0000 | 27.0043 | 77.16 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.0483 | 0.06 | 60.0000 | 60.0483 | 80.06 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0080 | 0.02 | 27.0000 | 27.0080 | 77.17 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0019 | 0.00 | 60.0000 | 60.0019 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0005 | 0.00 | 27.0000 | 27.0005 | 77.14 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0100 | 0.01 | 60.0000 | 60.0100 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 0.00 | 27.0000 | 27.0017 | 77.15 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0139 | 0.02 | 60.0000 | 60.0139 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0027 | 0.01 | 27.0000 | 27.0027 | 77.15 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0208 | 0.03 | 60.0000 | 60.0208 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0035 | 0.01 | 27.0000 | 27.0035 | 77.15 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0332 | 0.04 | 60.0000 | 60.0332 | 80.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0101 | 0.03 | 27.0000 | 27.0101 | 77.17 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0219 | 0.03 | 60.0000 | 60.0219 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0079 | 0.02 | 27.0000 | 27.0079 | 77.17 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0329 | 0.04 | 60.0000 | 60.0329 | 80.04 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0061 | 0.02 | 27.0000 | 27.0061 | 77.16 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0170 | 0.02 | 60.0000 | 60.0170 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0040 | 0.01 | 27.0000 | 27.0040 | 77.15 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0005 | 0.00 | 60.0000 | 60.0005 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 0.00 | 27.0000 | 27.0001 | 77.14 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0008 | 0.00 | 60.0000 | 60.0008 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 0.00 | 27.0000 | 27.0002 | 77.14 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0089 | 0.01 | 60.0000 | 60.0089 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0014 | 0.00 | 27.0000 | 27.0014 | 77.15 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0003 | 0.00 | 60.0000 | 60.0003 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 0.00 | 27.0000 | 27.0001 | 77.14 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0004 | 0.00 | 60.0000 | 60.0004 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 0.00 | 27.0000 | 27.0001 | 77.14 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0007 | 0.00 | 60.0000 | 60.0007 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 0.00 | 27.0000 | 27.0002 | 77.14 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0003 | 0.00 | 60.0000 | 60.0003 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0001 | 0.00 | 27.0000 | 27.0001 | 77.14 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0007 | 0.00 | 60.0000 | 60.0007 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0002 | 0.00 | 27.0000 | 27.0002 | 77.14 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0063 | 0.01 | 60.0000 | 60.0063 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0011 | 0.00 | 27.0000 | 27.0011 | 77.15 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0026 | 0.00 | 60.0000 | 60.0026 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 0.00 | 27.0000 | 27.0004 | 77.14 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0036 | 0.00 | 60.0000 | 60.0036 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0006 | 0.00 | 27.0000 | 27.0006 | 77.14 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0021 | 0.00 | 60.0000 | 60.0021 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0005 | 0.00 | 27.0000 | 27.0005 | 77.14 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0033 | 0.00 | 60.0000 | 60.0033 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 27.0000 | 27.0007 | 77.14 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0027 | 0.00 | 60.0000 | 60.0027 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0006 | 0.00 | 27.0000 | 27.0006 | 77.14 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0026 | 0.00 | 60.0000 | 60.0026 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0003 | 0.00 | 27.0000 | 27.0003 | 77.14 | 达标 |
| 34 | 槃田村 | 日平均 | 0.0050 | 0.01 | 60.0000 | 60.0050 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 27.0000 | 27.0007 | 77.14 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0057 | 0.01 | 60.0000 | 60.0057 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 27.0000 | 27.0007 | 77.14 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0144 | 0.02 | 60.0000 | 60.0144 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0026 | 0.01 | 27.0000 | 27.0026 | 77.15 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0173 | 0.02 | 60.0000 | 60.0173 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0036 | 0.01 | 27.0000 | 27.0036 | 77.15 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0039 | 0.01 | 60.0000 | 60.0039 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0008 | 0.00 | 27.0000 | 27.0008 | 77.15 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0021 | 0.00 | 60.0000 | 60.0021 | 80.00 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0004 | 0.00 | 27.0000 | 27.0004 | 77.14 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0039 | 0.01 | 60.0000 | 60.0039 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0007 | 0.00 | 27.0000 | 27.0007 | 77.14 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0233 | 0.03 | 60.0000 | 60.0233 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0034 | 0.01 | 27.0000 | 27.0034 | 77.15 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.0323 | 0.04 | 60.0000 | 60.0323 | 80.04 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| | | 年平均 | 0.0057 | 0.02 | 27.0000 | 27.0057 | 77.16 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0177 | 0.02 | 60.0000 | 60.0177 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0031 | 0.01 | 27.0000 | 27.0031 | 77.15 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0210 | 0.03 | 60.0000 | 60.0210 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0041 | 0.01 | 27.0000 | 27.0041 | 77.15 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0197 | 0.03 | 60.0000 | 60.0197 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0029 | 0.01 | 27.0000 | 27.0029 | 77.15 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0208 | 0.03 | 60.0000 | 60.0208 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0032 | 0.01 | 27.0000 | 27.0032 | 77.15 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0109 | 0.01 | 60.0000 | 60.0109 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0017 | 0.00 | 27.0000 | 27.0017 | 77.15 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0074 | 0.01 | 60.0000 | 60.0074 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 0.00 | 27.0000 | 27.0013 | 77.15 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0100 | 0.01 | 60.0000 | 60.0100 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 0.00 | 27.0000 | 27.0015 | 77.15 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0112 | 0.01 | 60.0000 | 60.0112 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 0.00 | 27.0000 | 27.0015 | 77.15 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0085 | 0.01 | 60.0000 | 60.0085 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0013 | 0.00 | 27.0000 | 27.0013 | 77.15 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0113 | 0.02 | 60.0000 | 60.0113 | 80.02 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0016 | 0.00 | 27.0000 | 27.0016 | 77.15 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0105 | 0.01 | 60.0000 | 60.0105 | 80.01 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0015 | 0.00 | 27.0000 | 27.0015 | 77.15 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0189 | 0.03 | 60.0000 | 60.0189 | 80.03 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.0034 | 0.01 | 27.0000 | 27.0034 | 77.15 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 0.9054 | 1.21 | 60.0000 | 60.9054 | 81.21 | 达标 |
| | | 年平均 | 0.2153 | 0.62 | 27.0000 | 27.2153 | 77.76 | 达标 |

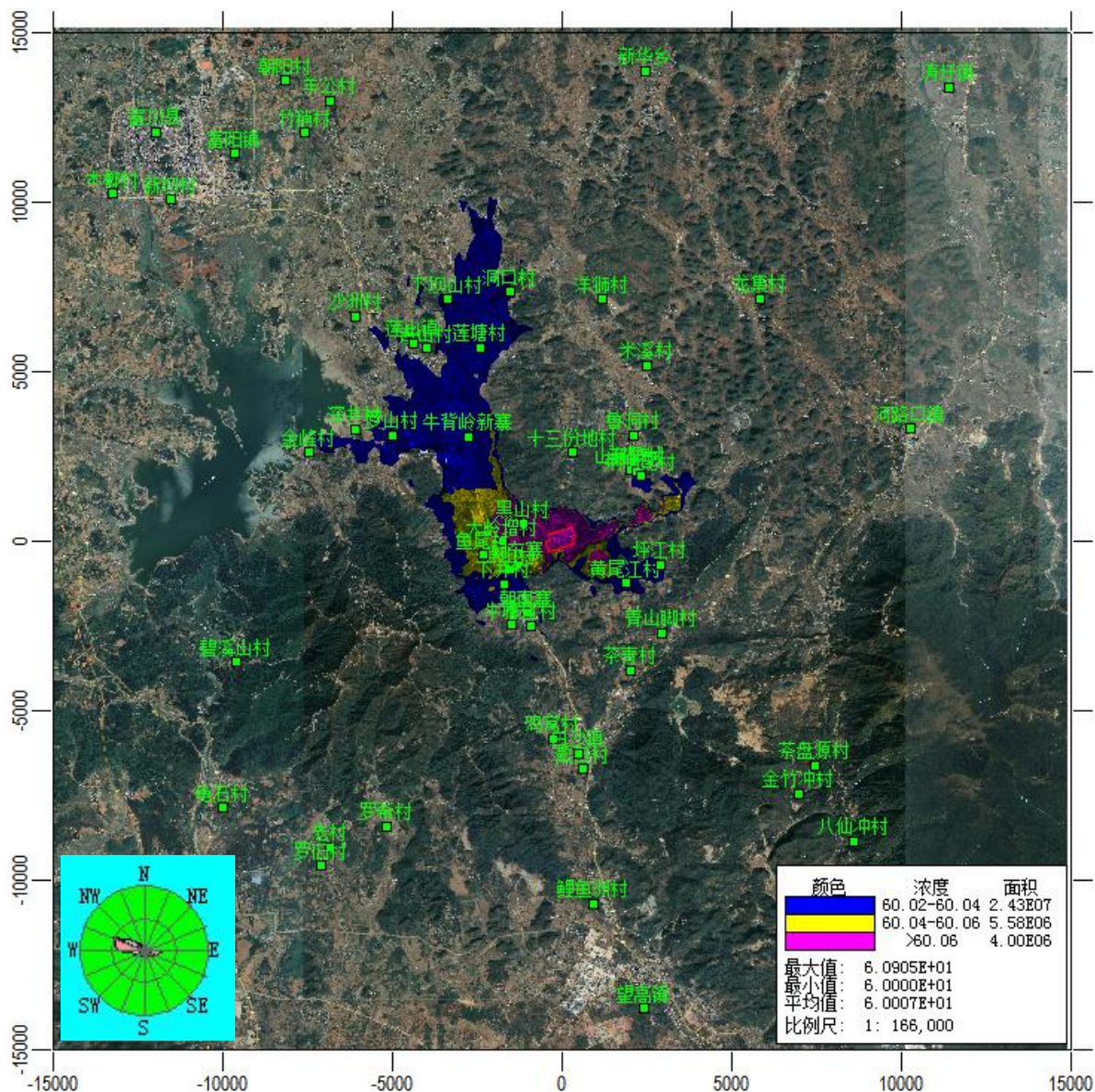
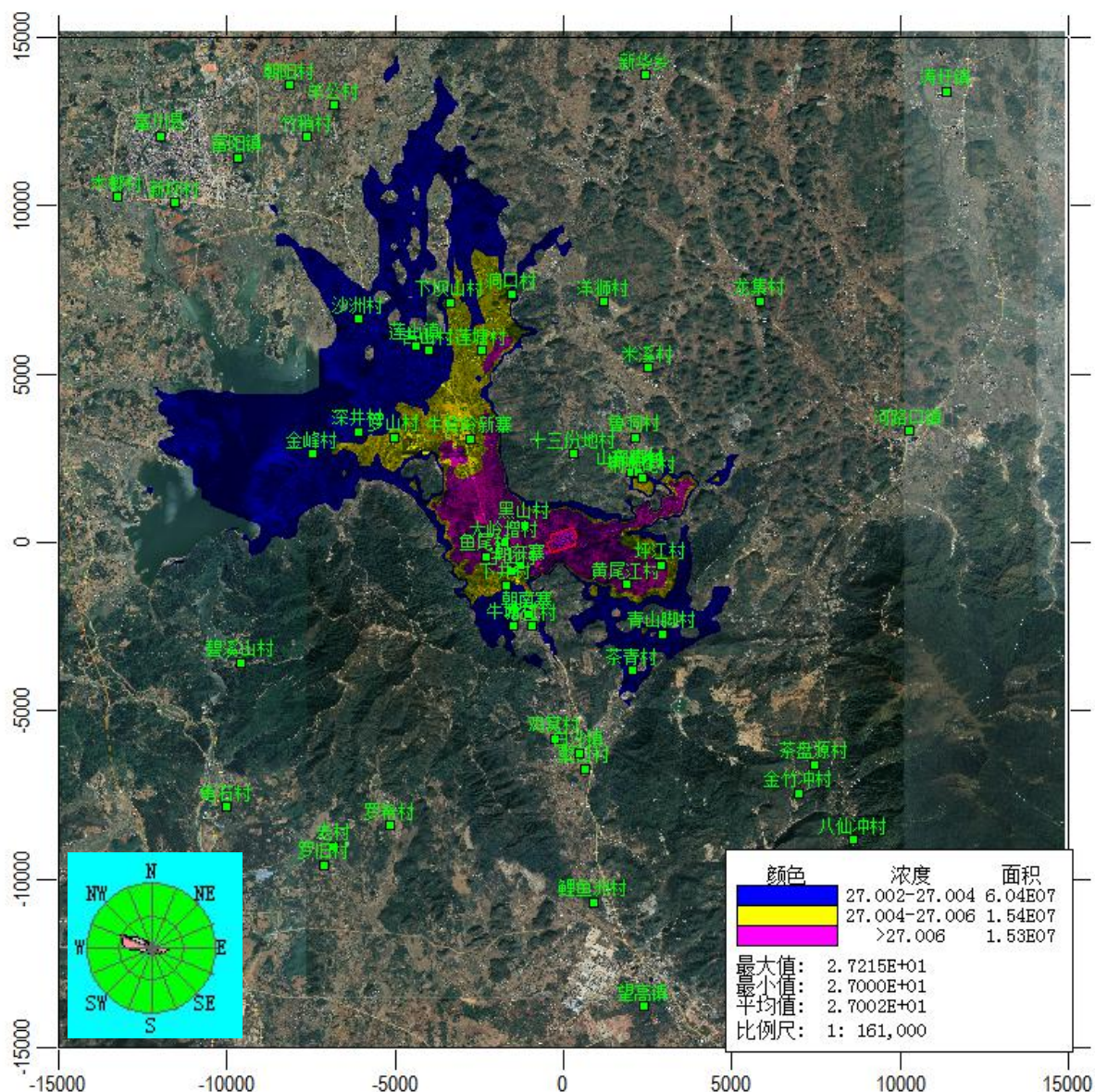


图 4.2-8 PM_{2.5} 保证率日均浓度分布预测图

图 4.2-9 PM_{2.5}年均浓度分布预测图

(3) HCl

正常排放情况下，HCl 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 HCl 叠加环境质量现状浓度后的 1 小时平均浓度最大值为 28.9998 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 58.00%；叠加环境质量现状浓度后的日平均最大值为 8.8103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 58.74%，均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求。叠加现状浓度后 HCl 的 1 小时平均质量浓度、日平均质量浓度分布图分别见下图。

表 4.2-37 HCl 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.8442 | 1.69 | 5.0000 | 5.8442 | 11.69 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| | | 日平均 | 0.1441 | 0.96 | 5.0000 | 5.1441 | 34.29 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.6201 | 1.24 | 5.0000 | 5.6201 | 11.24 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0557 | 0.37 | 5.0000 | 5.0557 | 33.70 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.6470 | 1.29 | 5.0000 | 5.6470 | 11.29 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0270 | 0.18 | 5.0000 | 5.0270 | 33.51 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.6651 | 1.33 | 5.0000 | 5.6651 | 11.33 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0277 | 0.18 | 5.0000 | 5.0277 | 33.52 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.5429 | 1.09 | 5.0000 | 5.5429 | 11.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0920 | 0.61 | 5.0000 | 5.0920 | 33.95 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.6574 | 1.31 | 5.0000 | 5.6574 | 11.31 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0474 | 0.32 | 5.0000 | 5.0474 | 33.65 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.4874 | 0.97 | 5.0000 | 5.4874 | 10.97 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0381 | 0.25 | 5.0000 | 5.0381 | 33.59 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.5433 | 1.09 | 5.0000 | 5.5433 | 11.09 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0226 | 0.15 | 5.0000 | 5.0226 | 33.48 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.6895 | 1.38 | 5.0000 | 5.6895 | 11.38 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0366 | 0.24 | 5.0000 | 5.0366 | 33.58 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.9264 | 1.85 | 5.0000 | 5.9264 | 11.85 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0660 | 0.44 | 5.0000 | 5.0660 | 33.77 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 8.2171 | 16.43 | 5.0000 | 13.2171 | 26.43 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.6037 | 4.02 | 5.0000 | 5.6037 | 37.36 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 1.0615 | 2.12 | 5.0000 | 6.0615 | 12.12 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0493 | 0.33 | 5.0000 | 5.0493 | 33.66 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.8864 | 1.77 | 5.0000 | 5.8864 | 11.77 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0510 | 0.34 | 5.0000 | 5.0510 | 33.67 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.7354 | 1.47 | 5.0000 | 5.7354 | 11.47 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0546 | 0.36 | 5.0000 | 5.0546 | 33.70 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.5081 | 1.02 | 5.0000 | 5.5081 | 11.02 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1722 | 1.15 | 5.0000 | 5.1722 | 34.48 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.6487 | 1.30 | 5.0000 | 5.6487 | 11.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1509 | 1.01 | 5.0000 | 5.1509 | 34.34 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.7534 | 1.51 | 5.0000 | 5.7534 | 11.51 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0328 | 0.22 | 5.0000 | 5.0328 | 33.55 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.5026 | 1.01 | 5.0000 | 5.5026 | 11.01 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0745 | 0.50 | 5.0000 | 5.0745 | 33.83 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 1.4650 | 2.93 | 5.0000 | 6.4650 | 12.93 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0728 | 0.49 | 5.0000 | 5.0728 | 33.82 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 2.6347 | 5.27 | 5.0000 | 7.6347 | 15.27 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1285 | 0.86 | 5.0000 | 5.1285 | 34.19 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.4307 | 0.86 | 5.0000 | 5.4307 | 10.86 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0296 | 0.20 | 5.0000 | 5.0296 | 33.53 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.3061 | 0.61 | 5.0000 | 5.3061 | 10.61 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0210 | 0.14 | 5.0000 | 5.0210 | 33.47 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 1.9879 | 3.98 | 5.0000 | 6.9879 | 13.98 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.1477 | 0.98 | 5.0000 | 5.1477 | 34.32 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 4.7313 | 9.46 | 5.0000 | 9.7313 | 19.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.3249 | 2.17 | 5.0000 | 5.3249 | 35.50 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.4813 | 0.96 | 5.0000 | 5.4813 | 10.96 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0270 | 0.18 | 5.0000 | 5.0270 | 33.51 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 1.4406 | 2.88 | 5.0000 | 6.4406 | 12.88 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0735 | 0.49 | 5.0000 | 5.0735 | 33.82 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.4181 | 0.84 | 5.0000 | 5.4181 | 10.84 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0197 | 0.13 | 5.0000 | 5.0197 | 33.46 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.2304 | 0.46 | 5.0000 | 5.2304 | 10.46 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0159 | 0.11 | 5.0000 | 5.0159 | 33.44 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.3411 | 0.68 | 5.0000 | 5.3411 | 10.68 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0154 | 0.10 | 5.0000 | 5.0154 | 33.44 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.1976 | 0.40 | 5.0000 | 5.1976 | 10.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0112 | 0.07 | 5.0000 | 5.0112 | 33.41 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.1989 | 0.40 | 5.0000 | 5.1989 | 10.40 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0096 | 0.06 | 5.0000 | 5.0096 | 33.40 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.1800 | 0.36 | 5.0000 | 5.1800 | 10.36 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0094 | 0.06 | 5.0000 | 5.0094 | 33.40 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.1513 | 0.30 | 5.0000 | 5.1513 | 10.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0144 | 0.10 | 5.0000 | 5.0144 | 33.43 | 达标 |
| 34 | 槃田村 | 1 小时 | 0.3490 | 0.70 | 5.0000 | 5.3490 | 10.70 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0226 | 0.15 | 5.0000 | 5.0226 | 33.48 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.3796 | 0.76 | 5.0000 | 5.3796 | 10.76 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0233 | 0.16 | 5.0000 | 5.0233 | 33.49 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.2412 | 0.48 | 5.0000 | 5.2412 | 10.48 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0459 | 0.31 | 5.0000 | 5.0459 | 33.64 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.4929 | 0.99 | 5.0000 | 5.4929 | 10.99 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0343 | 0.23 | 5.0000 | 5.0343 | 33.56 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 1.0102 | 2.02 | 5.0000 | 6.0102 | 12.02 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0448 | 0.30 | 5.0000 | 5.0448 | 33.63 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.4652 | 0.93 | 5.0000 | 5.4652 | 10.93 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0422 | 0.28 | 5.0000 | 5.0422 | 33.61 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.4881 | 0.98 | 5.0000 | 5.4881 | 10.98 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0372 | 0.25 | 5.0000 | 5.0372 | 33.58 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.4702 | 0.94 | 5.0000 | 5.4702 | 10.94 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0213 | 0.14 | 5.0000 | 5.0213 | 33.48 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.4344 | 0.87 | 5.0000 | 5.4344 | 10.87 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|
| | | 日平均 | 0.0251 | 0.17 | 5.0000 | 5.0251 | 33.50 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.3543 | 0.71 | 5.0000 | 5.3543 | 10.71 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0262 | 0.17 | 5.0000 | 5.0262 | 33.51 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.3746 | 0.75 | 5.0000 | 5.3746 | 10.75 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0222 | 0.15 | 5.0000 | 5.0222 | 33.48 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.3988 | 0.80 | 5.0000 | 5.3988 | 10.80 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0184 | 0.12 | 5.0000 | 5.0184 | 33.46 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.2849 | 0.57 | 5.0000 | 5.2849 | 10.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0244 | 0.16 | 5.0000 | 5.0244 | 33.50 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.2890 | 0.58 | 5.0000 | 5.2890 | 10.58 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0149 | 0.10 | 5.0000 | 5.0149 | 33.43 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.4324 | 0.86 | 5.0000 | 5.4324 | 10.86 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0190 | 0.13 | 5.0000 | 5.0190 | 33.46 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.4564 | 0.91 | 5.0000 | 5.4564 | 10.91 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0195 | 0.13 | 5.0000 | 5.0195 | 33.46 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.2793 | 0.56 | 5.0000 | 5.2793 | 10.56 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0136 | 0.09 | 5.0000 | 5.0136 | 33.42 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.2863 | 0.57 | 5.0000 | 5.2863 | 10.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0121 | 0.08 | 5.0000 | 5.0121 | 33.41 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.1489 | 0.30 | 5.0000 | 5.1489 | 10.30 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0117 | 0.08 | 5.0000 | 5.0117 | 33.41 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.2873 | 0.57 | 5.0000 | 5.2873 | 10.57 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0142 | 0.09 | 5.0000 | 5.0142 | 33.43 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.4553 | 0.91 | 5.0000 | 5.4553 | 10.91 | 达标 |
| | | 日平均 | 0.0324 | 0.22 | 5.0000 | 5.0324 | 33.55 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 23.9998 | 48.00 | 5.0000 | 28.9998 | 58.00 | 达标 |
| | | 日平均 | 3.8103 | 25.40 | 5.0000 | 8.8103 | 58.74 | 达标 |

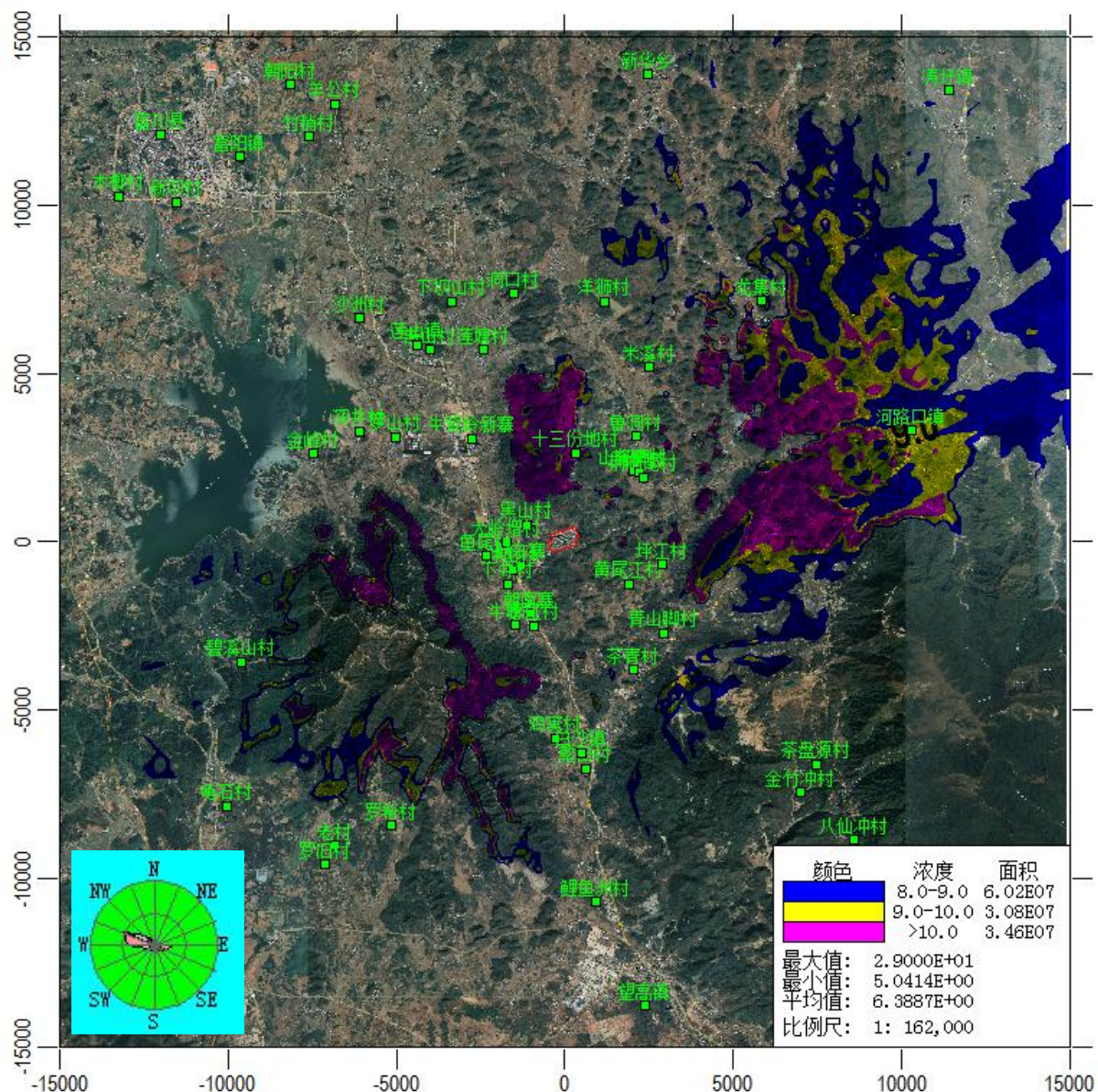


图 4.2-10 HCl 1 小时平均浓度分布预测图

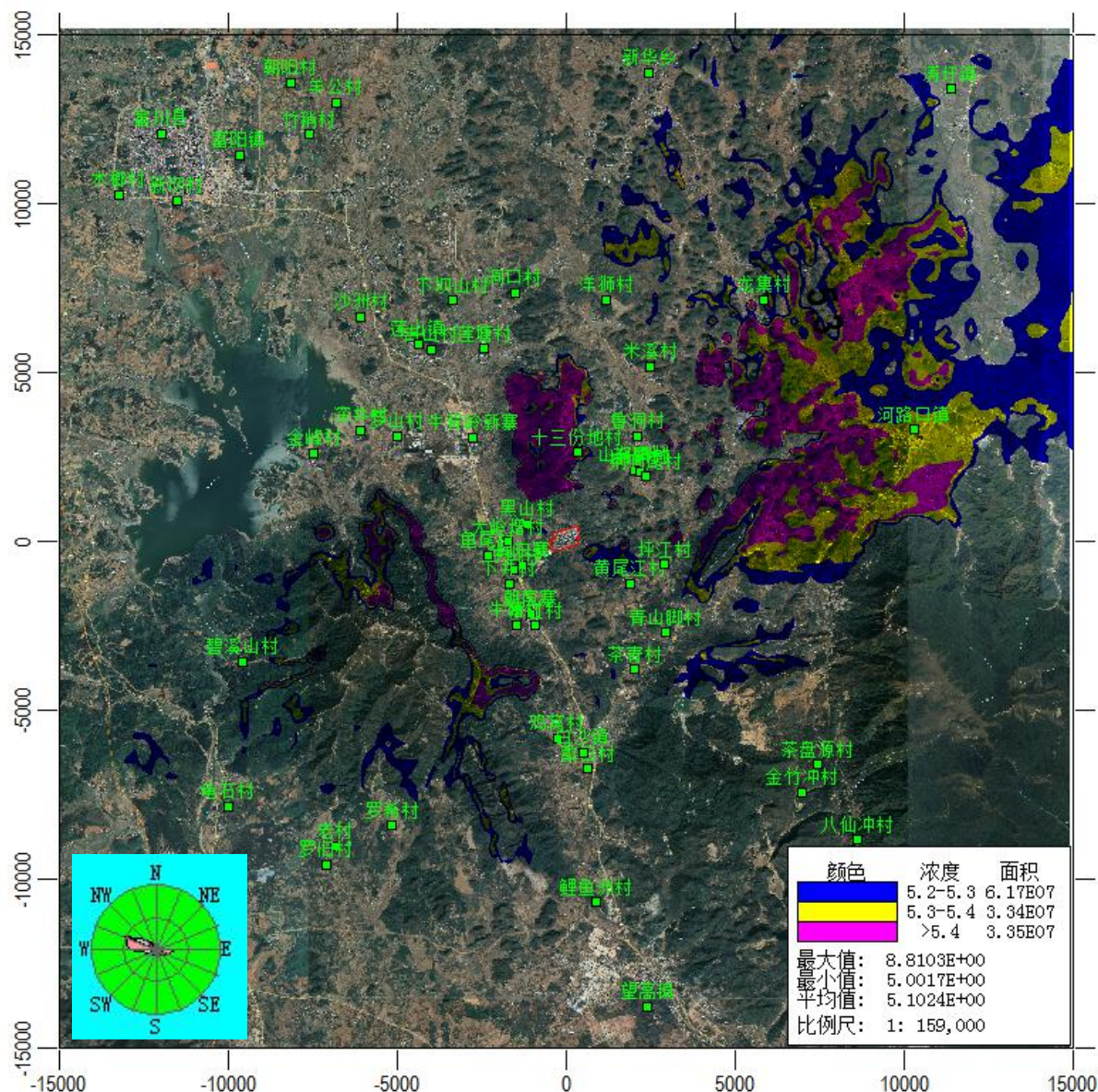


图 4.2-11 HCl 日均浓度分布预测图

(4) HF

正常排放情况下，HF 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 HF 叠加环境质量现状浓度后的 1 小时平均浓度最大值为 $5.2347\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 26.17%；叠加环境质量现状浓度后的日平均最大值为 $1.7094\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 24.42%，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求要求。叠加现状浓度后 HF 的 1 小时平均质量浓度、日平均质量浓度分布图分别见下图。

表 4.2-38 HF 叠加后环境质量浓度预测结果表（1 小时平均浓度）

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.1172 | 0.59 | 1.9000 | 2.0172 | 10.09 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0860 | 0.43 | 1.9000 | 1.9860 | 9.93 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0898 | 0.45 | 1.9000 | 1.9898 | 9.95 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0923 | 0.46 | 1.9000 | 1.9923 | 9.96 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0754 | 0.38 | 1.9000 | 1.9754 | 9.88 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0912 | 0.46 | 1.9000 | 1.9912 | 9.96 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0676 | 0.34 | 1.9000 | 1.9676 | 9.84 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0754 | 0.38 | 1.9000 | 1.9754 | 9.88 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0957 | 0.48 | 1.9000 | 1.9957 | 9.98 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.1286 | 0.64 | 1.9000 | 2.0286 | 10.14 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 1.1418 | 5.71 | 1.9000 | 3.0418 | 15.21 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.1473 | 0.74 | 1.9000 | 2.0473 | 10.24 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.1230 | 0.62 | 1.9000 | 2.0230 | 10.12 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.1020 | 0.51 | 1.9000 | 2.0020 | 10.01 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0705 | 0.35 | 1.9000 | 1.9705 | 9.85 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0900 | 0.45 | 1.9000 | 1.9900 | 9.95 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.1046 | 0.52 | 1.9000 | 2.0046 | 10.02 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0697 | 0.35 | 1.9000 | 1.9697 | 9.85 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.2036 | 1.02 | 1.9000 | 2.1036 | 10.52 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.3661 | 1.83 | 1.9000 | 2.2661 | 11.33 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0598 | 0.30 | 1.9000 | 1.9598 | 9.80 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0424 | 0.21 | 1.9000 | 1.9424 | 9.71 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.2762 | 1.38 | 1.9000 | 2.1762 | 10.88 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.6574 | 3.29 | 1.9000 | 2.5574 | 12.79 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0669 | 0.33 | 1.9000 | 1.9669 | 9.83 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.2002 | 1.00 | 1.9000 | 2.1002 | 10.50 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0580 | 0.29 | 1.9000 | 1.9580 | 9.79 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0320 | 0.16 | 1.9000 | 1.9320 | 9.66 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0474 | 0.24 | 1.9000 | 1.9474 | 9.74 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0274 | 0.14 | 1.9000 | 1.9274 | 9.64 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0276 | 0.14 | 1.9000 | 1.9276 | 9.64 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0250 | 0.13 | 1.9000 | 1.9250 | 9.62 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0210 | 0.10 | 1.9000 | 1.9210 | 9.60 | 达标 |
| 34 | 槲田村 | 1 小时 | 0.0485 | 0.24 | 1.9000 | 1.9485 | 9.74 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0527 | 0.26 | 1.9000 | 1.9527 | 9.76 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0335 | 0.17 | 1.9000 | 1.9335 | 9.67 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0684 | 0.34 | 1.9000 | 1.9684 | 9.84 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.1402 | 0.70 | 1.9000 | 2.0402 | 10.20 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0646 | 0.32 | 1.9000 | 1.9646 | 9.82 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0676 | 0.34 | 1.9000 | 1.9676 | 9.84 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0653 | 0.33 | 1.9000 | 1.9653 | 9.83 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0603 | 0.30 | 1.9000 | 1.9603 | 9.80 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0492 | 0.25 | 1.9000 | 1.9492 | 9.75 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0520 | 0.26 | 1.9000 | 1.9520 | 9.76 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0554 | 0.28 | 1.9000 | 1.9554 | 9.78 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0395 | 0.20 | 1.9000 | 1.9395 | 9.70 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0401 | 0.20 | 1.9000 | 1.9401 | 9.70 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0600 | 0.30 | 1.9000 | 1.9600 | 9.80 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0634 | 0.32 | 1.9000 | 1.9634 | 9.82 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0387 | 0.19 | 1.9000 | 1.9387 | 9.69 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0398 | 0.20 | 1.9000 | 1.9398 | 9.70 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0207 | 0.10 | 1.9000 | 1.9207 | 9.60 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0398 | 0.20 | 1.9000 | 1.9398 | 9.70 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0632 | 0.32 | 1.9000 | 1.9632 | 9.82 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 3.3347 | 16.67 | 1.9000 | 5.2347 | 26.17 | 达标 |

表 4.2-39 HF 叠加后环境质量浓度预测结果表（日平均浓度）

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.0200 | 0.29 | 1.1800 | 1.2000 | 17.14 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.0077 | 0.11 | 1.1800 | 1.1877 | 16.97 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0037 | 0.05 | 1.1800 | 1.1837 | 16.91 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0039 | 0.05 | 1.1800 | 1.1839 | 16.91 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.0127 | 0.18 | 1.1800 | 1.1927 | 17.04 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.0066 | 0.09 | 1.1800 | 1.1866 | 16.95 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0053 | 0.08 | 1.1800 | 1.1853 | 16.93 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0031 | 0.04 | 1.1800 | 1.1831 | 16.90 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0051 | 0.07 | 1.1800 | 1.1851 | 16.93 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.0092 | 0.13 | 1.1800 | 1.1892 | 16.99 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0839 | 1.20 | 1.1800 | 1.2639 | 18.06 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0069 | 0.10 | 1.1800 | 1.1869 | 16.95 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0071 | 0.10 | 1.1800 | 1.1871 | 16.96 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0076 | 0.11 | 1.1800 | 1.1876 | 16.97 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0239 | 0.34 | 1.1800 | 1.2039 | 17.20 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0210 | 0.30 | 1.1800 | 1.2010 | 17.16 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0046 | 0.07 | 1.1800 | 1.1846 | 16.92 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0104 | 0.15 | 1.1800 | 1.1904 | 17.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0101 | 0.14 | 1.1800 | 1.1901 | 17.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0179 | 0.26 | 1.1800 | 1.1979 | 17.11 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0041 | 0.06 | 1.1800 | 1.1841 | 16.92 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0029 | 0.04 | 1.1800 | 1.1829 | 16.90 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0205 | 0.29 | 1.1800 | 1.2005 | 17.15 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0452 | 0.65 | 1.1800 | 1.2252 | 17.50 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0038 | 0.05 | 1.1800 | 1.1838 | 16.91 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0102 | 0.15 | 1.1800 | 1.1902 | 17.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0027 | 0.04 | 1.1800 | 1.1827 | 16.90 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0022 | 0.03 | 1.1800 | 1.1822 | 16.89 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0021 | 0.03 | 1.1800 | 1.1821 | 16.89 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0016 | 0.02 | 1.1800 | 1.1816 | 16.88 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0013 | 0.02 | 1.1800 | 1.1813 | 16.88 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0013 | 0.02 | 1.1800 | 1.1813 | 16.88 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0020 | 0.03 | 1.1800 | 1.1820 | 16.89 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0031 | 0.04 | 1.1800 | 1.1831 | 16.90 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0032 | 0.05 | 1.1800 | 1.1832 | 16.90 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0064 | 0.09 | 1.1800 | 1.1864 | 16.95 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0047 | 0.07 | 1.1800 | 1.1847 | 16.92 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0062 | 0.09 | 1.1800 | 1.1862 | 16.95 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0059 | 0.08 | 1.1800 | 1.1859 | 16.94 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0052 | 0.07 | 1.1800 | 1.1852 | 16.93 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0030 | 0.04 | 1.1800 | 1.1830 | 16.90 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.0035 | 0.05 | 1.1800 | 1.1835 | 16.91 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0036 | 0.05 | 1.1800 | 1.1836 | 16.91 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0031 | 0.04 | 1.1800 | 1.1831 | 16.90 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0026 | 0.04 | 1.1800 | 1.1826 | 16.89 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0034 | 0.05 | 1.1800 | 1.1834 | 16.91 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0021 | 0.03 | 1.1800 | 1.1821 | 16.89 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0026 | 0.04 | 1.1800 | 1.1826 | 16.89 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0027 | 0.04 | 1.1800 | 1.1827 | 16.90 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0019 | 0.03 | 1.1800 | 1.1819 | 16.88 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0017 | 0.02 | 1.1800 | 1.1817 | 16.88 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0016 | 0.02 | 1.1800 | 1.1816 | 16.88 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0020 | 0.03 | 1.1800 | 1.1820 | 16.89 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0045 | 0.06 | 1.1800 | 1.1845 | 16.92 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 0.5294 | 7.56 | 1.1800 | 1.7094 | 24.42 | 达标 |

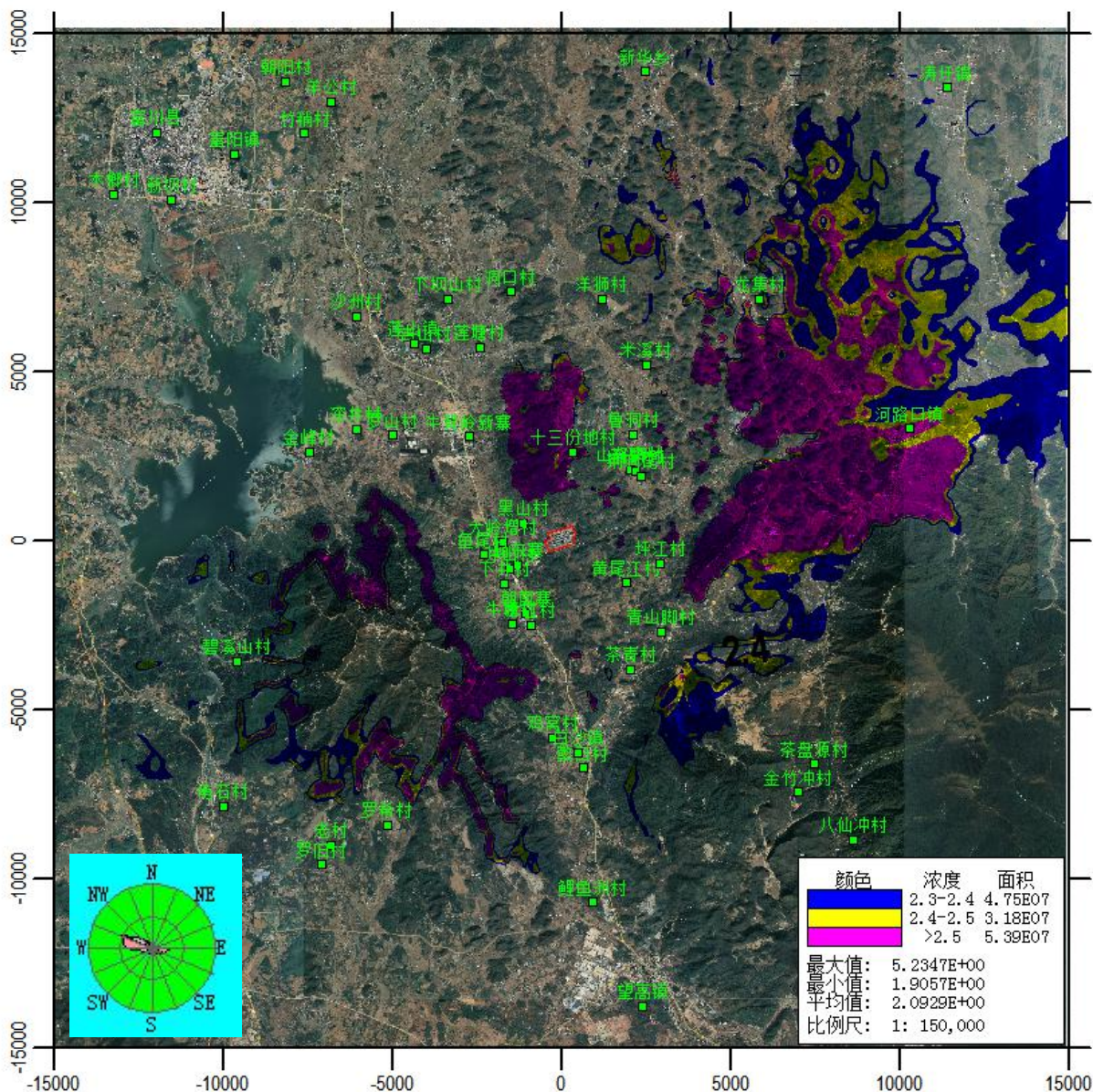


图 4.2-12 HF 1 小时平均浓度分布预测图

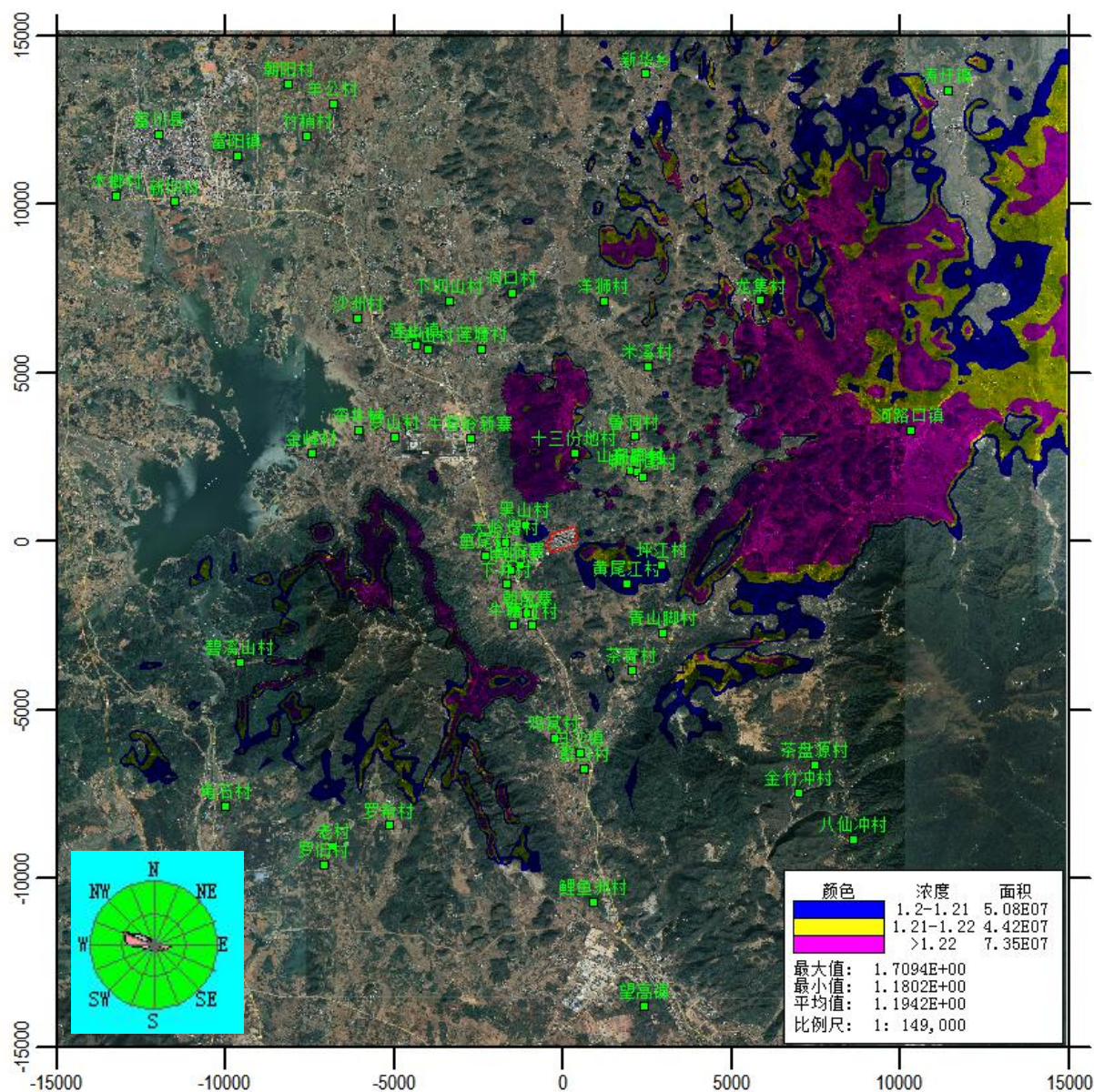


图 4.2-13 HF 日均浓度分布预测图

(5) Mn

正常排放情况下，Mn 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 Mn 叠加环境质量现状浓度后的日平均最大值为 $0.1003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.003%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求。叠加现状浓度后 Mn 日平均质量浓度分布图见下图。

表 4.2-40 Mn 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.0001 | 0.00 | 0.1000 | 0.1001 | 1.00 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|-----|--------|------|--------|--------|------|----|----|-----|-----|--------|------|--------|--------|------|----|----|----|-----|--------|-------|--------|--------|-------|----|
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 </tr <tr> <td>53</td> <td>羊公村</td> <td>日平均</td> <td>0.0000</td> <td>0.00</td> <td>0.1000</td> <td>0.1000</td> <td>1.00</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>深井村</td> <td>日平均</td> <td>0.0000</td> <td>0.00</td> <td>0.1000</td> <td>0.1000</td> <td>1.00</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>网格</td> <td>日平均</td> <td>0.0003</td> <td>0.003</td> <td>0.1000</td> <td>0.1003</td> <td>1.003</td> <td>达标</td> </tr> | 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | 55 | 网格 | 日平均 | 0.0003 | 0.003 | 0.1000 | 0.1003 | 1.003 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.0000 | 0.00 | 0.1000 | 0.1000 | 1.00 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | 网格 | 日平均 | 0.0003 | 0.003 | 0.1000 | 0.1003 | 1.003 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

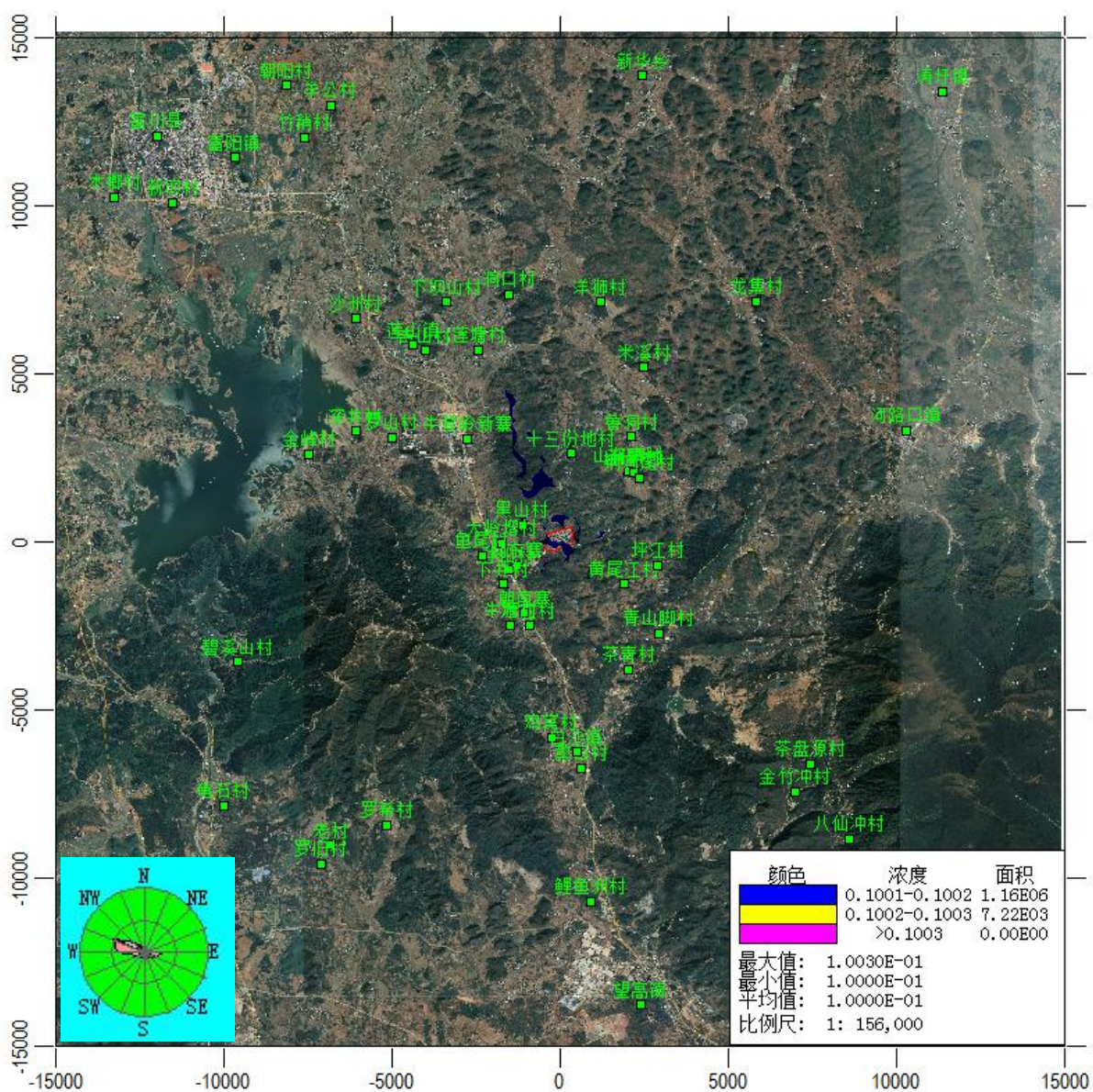


图 4.2-14 Mn 日均浓度分布预测图

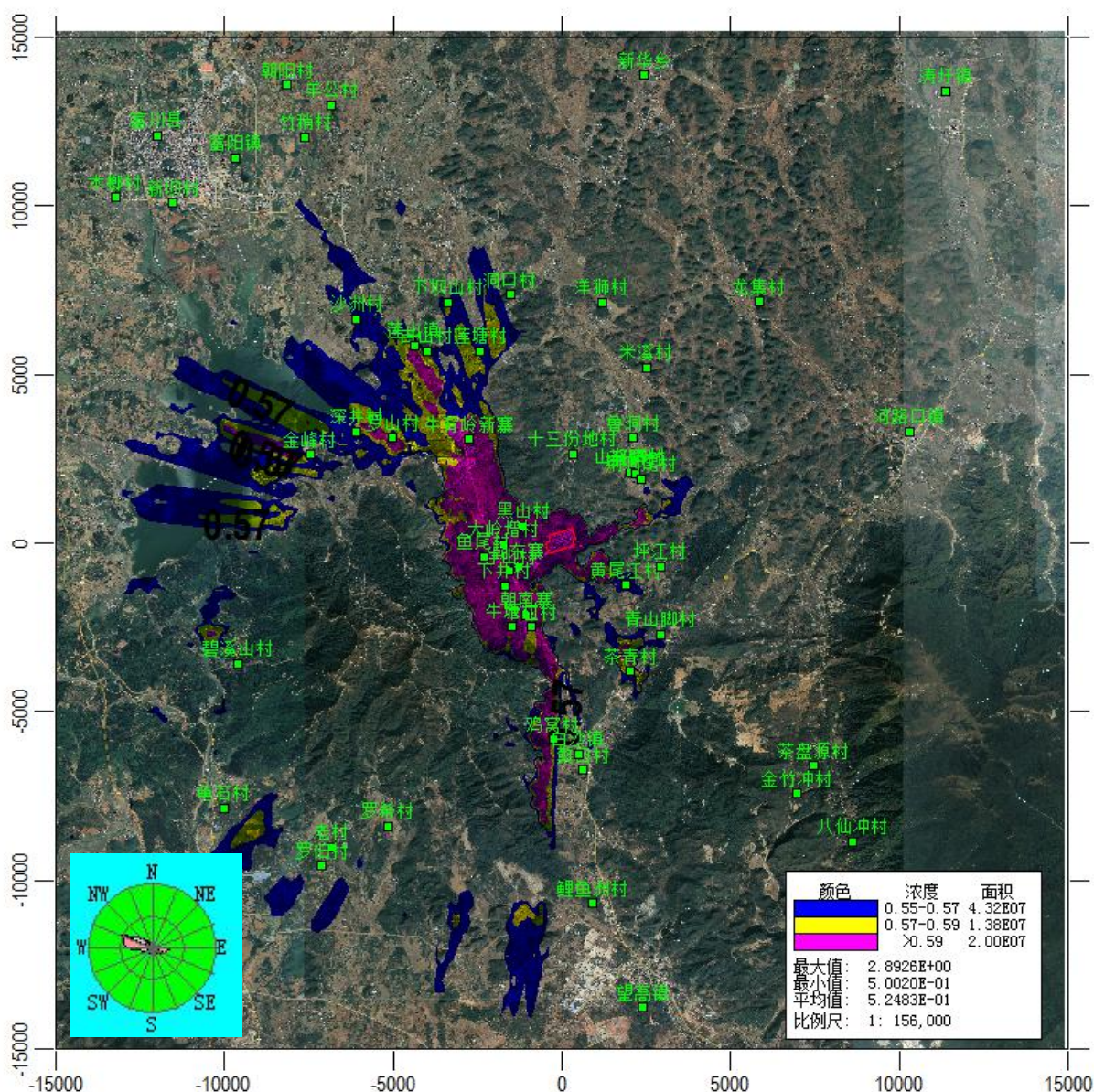
(6) H₂S

正常排放情况下，H₂S 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 H₂S 叠加环境质量现状浓度后的 1 小时平均最大值为 2.8926μg/m³，占标率为 28.93%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求。叠加现状浓度后 H₂S 1 小时平均质量浓度分布图见下图。

表 4.2-41 H₂S 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 (μg/m ³) | 占标 率% | 现状浓度 (μg/m ³) | 叠加后浓度 (μg/m ³) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-----------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.2288 | 2.29 | 0.5000 | 0.7288 | 7.29 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.2210 | 2.21 | 0.5000 | 0.7210 | 7.21 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0966 | 0.97 | 0.5000 | 0.5966 | 5.97 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0874 | 0.87 | 0.5000 | 0.5874 | 5.87 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.1777 | 1.78 | 0.5000 | 0.6777 | 6.78 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.1557 | 1.56 | 0.5000 | 0.6557 | 6.56 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.1468 | 1.47 | 0.5000 | 0.6468 | 6.47 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.1225 | 1.23 | 0.5000 | 0.6225 | 6.23 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0602 | 0.60 | 0.5000 | 0.5602 | 5.60 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.1908 | 1.91 | 0.5000 | 0.6908 | 6.91 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0057 | 0.06 | 0.5000 | 0.5057 | 5.06 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0262 | 0.26 | 0.5000 | 0.5262 | 5.26 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0344 | 0.34 | 0.5000 | 0.5344 | 5.34 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0368 | 0.37 | 0.5000 | 0.5368 | 5.37 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0614 | 0.61 | 0.5000 | 0.5614 | 5.61 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0335 | 0.33 | 0.5000 | 0.5335 | 5.33 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.1670 | 1.67 | 0.5000 | 0.6670 | 6.67 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0370 | 0.37 | 0.5000 | 0.5370 | 5.37 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0007 | 0.01 | 0.5000 | 0.5007 | 5.01 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0008 | 0.01 | 0.5000 | 0.5008 | 5.01 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0332 | 0.33 | 0.5000 | 0.5332 | 5.33 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0021 | 0.02 | 0.5000 | 0.5021 | 5.02 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0077 | 0.08 | 0.5000 | 0.5077 | 5.08 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0020 | 0.02 | 0.5000 | 0.5020 | 5.02 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0054 | 0.05 | 0.5000 | 0.5054 | 5.05 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0009 | 0.01 | 0.5000 | 0.5009 | 5.01 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0950 | 0.95 | 0.5000 | 0.5950 | 5.95 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0145 | 0.14 | 0.5000 | 0.5145 | 5.14 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0213 | 0.21 | 0.5000 | 0.5213 | 5.21 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0278 | 0.28 | 0.5000 | 0.5278 | 5.28 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0239 | 0.24 | 0.5000 | 0.5239 | 5.24 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0192 | 0.19 | 0.5000 | 0.5192 | 5.19 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0110 | 0.11 | 0.5000 | 0.5110 | 5.11 | 达标 |
| 34 | 繁田村 | 1 小时 | 0.0247 | 0.25 | 0.5000 | 0.5247 | 5.25 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0268 | 0.27 | 0.5000 | 0.5268 | 5.27 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0759 | 0.76 | 0.5000 | 0.5759 | 5.76 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0455 | 0.46 | 0.5000 | 0.5455 | 5.46 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0149 | 0.15 | 0.5000 | 0.5149 | 5.15 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0105 | 0.10 | 0.5000 | 0.5105 | 5.10 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0188 | 0.19 | 0.5000 | 0.5188 | 5.19 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0401 | 0.40 | 0.5000 | 0.5401 | 5.40 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0627 | 0.63 | 0.5000 | 0.5627 | 5.63 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0702 | 0.70 | 0.5000 | 0.5702 | 5.70 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0505 | 0.50 | 0.5000 | 0.5505 | 5.50 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0583 | 0.58 | 0.5000 | 0.5583 | 5.58 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0500 | 0.50 | 0.5000 | 0.5500 | 5.50 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0342 | 0.34 | 0.5000 | 0.5342 | 5.34 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0216 | 0.22 | 0.5000 | 0.5216 | 5.22 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0282 | 0.28 | 0.5000 | 0.5282 | 5.28 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0265 | 0.27 | 0.5000 | 0.5265 | 5.27 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0283 | 0.28 | 0.5000 | 0.5283 | 5.28 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0282 | 0.28 | 0.5000 | 0.5282 | 5.28 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0164 | 0.16 | 0.5000 | 0.5164 | 5.16 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0560 | 0.56 | 0.5000 | 0.5560 | 5.56 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 2.3926 | 23.93 | 0.5000 | 2.8926 | 28.93 | 达标 |

图 4.2-15 H₂S 1h 平均浓度分布预测图(7) NH₃

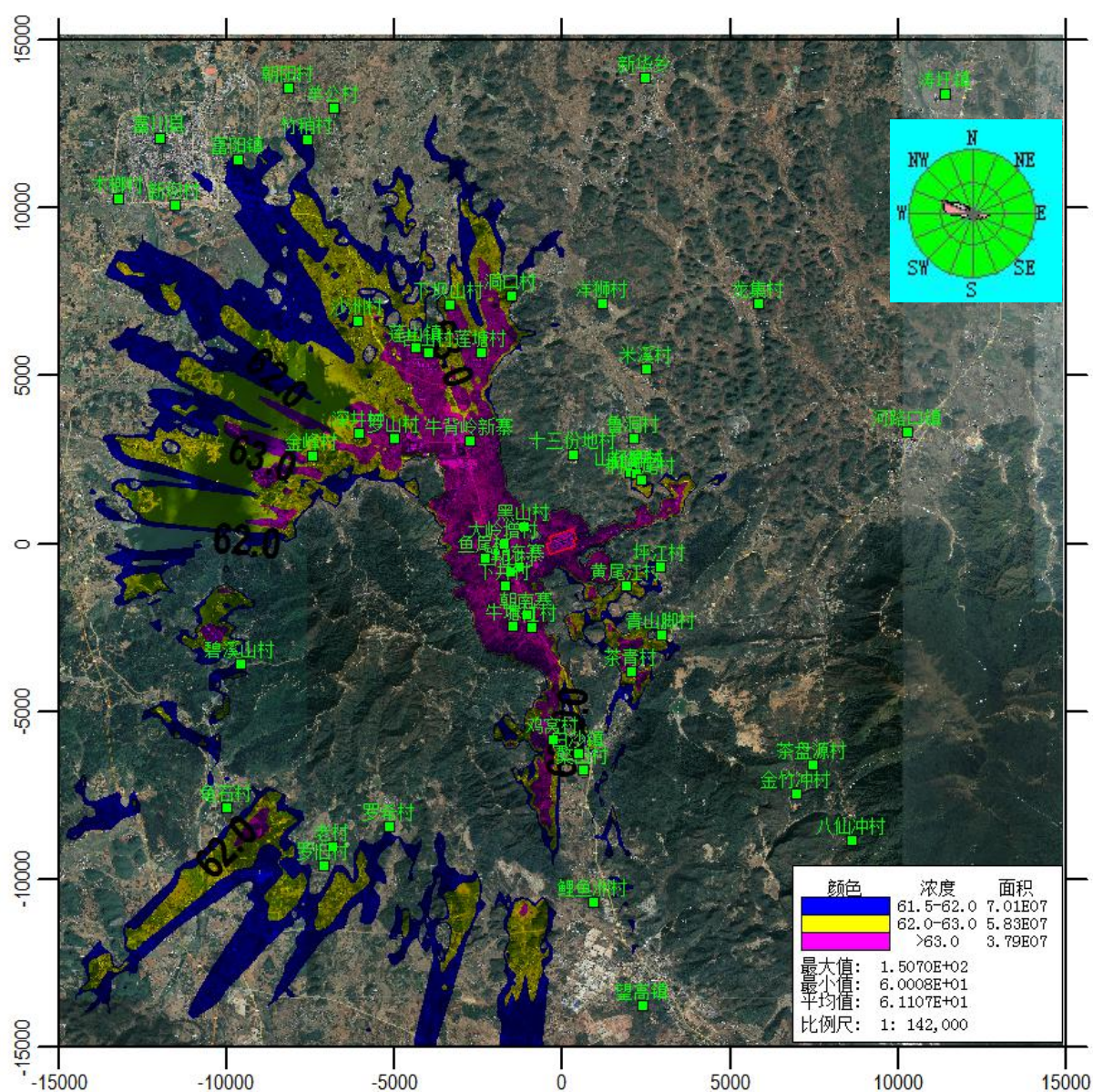
正常排放情况下, NH₃ 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明, 评价范围内 NH₃ 叠加环境质量现状浓度后的 1 小时平均最大值为 150.7009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 75.35%, 满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度参考限值要求。叠加现状浓度后 NH₃ 1 小时平均质量浓度分布图见下图。

表 4.2-42 NH₃ 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 9.2931 | 4.65 | 60.0000 | 69.2931 | 34.65 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 8.3506 | 4.18 | 60.0000 | 68.3506 | 34.18 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 4.2432 | 2.12 | 60.0000 | 64.2432 | 32.12 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 3.7208 | 1.86 | 60.0000 | 63.7208 | 31.86 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 6.6842 | 3.34 | 60.0000 | 66.6842 | 33.34 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 5.9259 | 2.96 | 60.0000 | 65.9259 | 32.96 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 5.7157 | 2.86 | 60.0000 | 65.7157 | 32.86 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 4.6548 | 2.33 | 60.0000 | 64.6548 | 32.33 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 2.9602 | 1.48 | 60.0000 | 62.9602 | 31.48 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 7.1823 | 3.59 | 60.0000 | 67.1823 | 33.59 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.2819 | 0.14 | 60.0000 | 60.2819 | 30.14 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 1.2958 | 0.65 | 60.0000 | 61.2958 | 30.65 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 1.4806 | 0.74 | 60.0000 | 61.4806 | 30.74 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 1.6610 | 0.83 | 60.0000 | 61.6610 | 30.83 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 3.7090 | 1.85 | 60.0000 | 63.7090 | 31.85 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 1.6406 | 0.82 | 60.0000 | 61.6406 | 30.82 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 7.4433 | 3.72 | 60.0000 | 67.4433 | 33.72 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 1.8727 | 0.94 | 60.0000 | 61.8727 | 30.94 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0337 | 0.02 | 60.0000 | 60.0337 | 30.02 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0368 | 0.02 | 60.0000 | 60.0368 | 30.02 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 1.6809 | 0.84 | 60.0000 | 61.6809 | 30.84 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.1123 | 0.06 | 60.0000 | 60.1123 | 30.06 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.3494 | 0.17 | 60.0000 | 60.3494 | 30.17 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0975 | 0.05 | 60.0000 | 60.0975 | 30.05 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.2507 | 0.13 | 60.0000 | 60.2507 | 30.13 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0428 | 0.02 | 60.0000 | 60.0428 | 30.02 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 3.6424 | 1.82 | 60.0000 | 63.6424 | 31.82 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.6941 | 0.35 | 60.0000 | 60.6941 | 30.35 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.9962 | 0.50 | 60.0000 | 60.9962 | 30.50 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 1.3956 | 0.70 | 60.0000 | 61.3956 | 30.70 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 1.3834 | 0.69 | 60.0000 | 61.3834 | 30.69 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 1.1532 | 0.58 | 60.0000 | 61.1532 | 30.58 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.4813 | 0.24 | 60.0000 | 60.4813 | 30.24 | 达标 |
| 34 | 槲田村 | 1 小时 | 1.1280 | 0.56 | 60.0000 | 61.1280 | 30.56 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 1.2218 | 0.61 | 60.0000 | 61.2218 | 30.61 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 3.4377 | 1.72 | 60.0000 | 63.4377 | 31.72 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 2.3634 | 1.18 | 60.0000 | 62.3634 | 31.18 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.6540 | 0.33 | 60.0000 | 60.6540 | 30.33 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.4856 | 0.24 | 60.0000 | 60.4856 | 30.24 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.8122 | 0.41 | 60.0000 | 60.8122 | 30.41 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 2.0397 | 1.02 | 60.0000 | 62.0397 | 31.02 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 3.2565 | 1.63 | 60.0000 | 63.2565 | 31.63 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 3.8114 | 1.91 | 60.0000 | 63.8114 | 31.91 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 2.7016 | 1.35 | 60.0000 | 62.7016 | 31.35 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 2.7183 | 1.36 | 60.0000 | 62.7183 | 31.36 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 2.6218 | 1.31 | 60.0000 | 62.6218 | 31.31 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 1.7502 | 0.88 | 60.0000 | 61.7502 | 30.88 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 1.1625 | 0.58 | 60.0000 | 61.1625 | 30.58 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 1.2700 | 0.64 | 60.0000 | 61.2700 | 30.64 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 1.2924 | 0.65 | 60.0000 | 61.2924 | 30.65 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 1.3325 | 0.67 | 60.0000 | 61.3325 | 30.67 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 1.3727 | 0.69 | 60.0000 | 61.3727 | 30.69 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.7382 | 0.37 | 60.0000 | 60.7382 | 30.37 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 2.5044 | 1.25 | 60.0000 | 62.5044 | 31.25 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 90.7009 | 45.35 | 60.0000 | 150.7009 | 75.35 | 达标 |

图 4.2-16 NH_3 1h 平均浓度分布预测图

(8) 非甲烷总烃

正常排放情况下,非甲烷总烃在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明,评价范围内非甲烷总烃叠加环境质量现状浓度后的1小时平均最大值为 $473.1580\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为23.66%,满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求。叠加现状浓度后非甲烷总烃1小时平均质量浓度分布图见下图。

表 4.2-43 非甲烷总烃叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 1小时 | 21.3461 | 1.07 | 260.0000 | 281.3461 | 14.07 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1小时 | 19.5929 | 0.98 | 260.0000 | 279.5929 | 13.98 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1小时 | 8.7107 | 0.44 | 260.0000 | 268.7107 | 13.44 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1小时 | 7.8228 | 0.39 | 260.0000 | 267.8228 | 13.39 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1小时 | 15.6959 | 0.78 | 260.0000 | 275.6959 | 13.78 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1小时 | 13.8029 | 0.69 | 260.0000 | 273.8029 | 13.69 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1小时 | 13.0419 | 0.65 | 260.0000 | 273.0419 | 13.65 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1小时 | 10.8094 | 0.54 | 260.0000 | 270.8094 | 13.54 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1小时 | 5.5862 | 0.28 | 260.0000 | 265.5862 | 13.28 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1小时 | 16.8610 | 0.84 | 260.0000 | 276.8610 | 13.84 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1小时 | 0.5197 | 0.03 | 260.0000 | 260.5197 | 13.03 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1小时 | 2.4437 | 0.12 | 260.0000 | 262.4437 | 13.12 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1小时 | 3.2109 | 0.16 | 260.0000 | 263.2108 | 13.16 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1小时 | 3.4320 | 0.17 | 260.0000 | 263.4320 | 13.17 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1小时 | 5.6930 | 0.28 | 260.0000 | 265.6930 | 13.28 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1小时 | 3.1212 | 0.16 | 260.0000 | 263.1212 | 13.16 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1小时 | 15.4405 | 0.77 | 260.0000 | 275.4405 | 13.77 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1小时 | 3.3972 | 0.17 | 260.0000 | 263.3972 | 13.17 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1小时 | 0.0659 | 0.00 | 260.0000 | 260.0659 | 13.00 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1小时 | 0.0724 | 0.00 | 260.0000 | 260.0724 | 13.00 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1小时 | 3.0763 | 0.15 | 260.0000 | 263.0764 | 13.15 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1小时 | 0.1907 | 0.01 | 260.0000 | 260.1907 | 13.01 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1小时 | 0.6983 | 0.03 | 260.0000 | 260.6983 | 13.03 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1小时 | 0.1860 | 0.01 | 260.0000 | 260.1860 | 13.01 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1小时 | 0.4928 | 0.02 | 260.0000 | 260.4928 | 13.02 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1小时 | 0.0817 | 0.00 | 260.0000 | 260.0817 | 13.00 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1小时 | 8.3653 | 0.42 | 260.0000 | 268.3653 | 13.42 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1小时 | 1.3194 | 0.07 | 260.0000 | 261.3194 | 13.07 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1小时 | 1.9429 | 0.10 | 260.0000 | 261.9429 | 13.10 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1小时 | 2.5926 | 0.13 | 260.0000 | 262.5926 | 13.13 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1小时 | 2.2285 | 0.11 | 260.0000 | 262.2285 | 13.11 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1小时 | 1.7881 | 0.09 | 260.0000 | 261.7881 | 13.09 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1小时 | 0.9837 | 0.05 | 260.0000 | 260.9837 | 13.05 | 达标 |
| 34 | 繁田村 | 1小时 | 2.2412 | 0.11 | 260.0000 | 262.2412 | 13.11 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 2.4320 | 0.12 | 260.0000 | 262.4320 | 13.12 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 6.8934 | 0.34 | 260.0000 | 266.8934 | 13.34 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 4.1766 | 0.21 | 260.0000 | 264.1766 | 13.21 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 1.3531 | 0.07 | 260.0000 | 261.3531 | 13.07 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.9447 | 0.05 | 260.0000 | 260.9447 | 13.05 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 1.7534 | 0.09 | 260.0000 | 261.7534 | 13.09 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 3.7402 | 0.19 | 260.0000 | 263.7402 | 13.19 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 5.7503 | 0.29 | 260.0000 | 265.7503 | 13.29 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 6.4797 | 0.32 | 260.0000 | 266.4796 | 13.32 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 4.6929 | 0.23 | 260.0000 | 264.6929 | 13.23 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 5.3322 | 0.27 | 260.0000 | 265.3322 | 13.27 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 4.6270 | 0.23 | 260.0000 | 264.6270 | 13.23 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 3.1477 | 0.16 | 260.0000 | 263.1477 | 13.16 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 2.0113 | 0.10 | 260.0000 | 262.0113 | 13.10 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 2.5775 | 0.13 | 260.0000 | 262.5775 | 13.13 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 2.4404 | 0.12 | 260.0000 | 262.4404 | 13.12 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 2.6012 | 0.13 | 260.0000 | 262.6012 | 13.13 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 2.5938 | 0.13 | 260.0000 | 262.5938 | 13.13 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 1.4963 | 0.07 | 260.0000 | 261.4962 | 13.07 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 5.1627 | 0.26 | 260.0000 | 265.1627 | 13.26 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 213.1580 | 10.66 | 260.0000 | 473.1580 | 23.66 | 达标 |

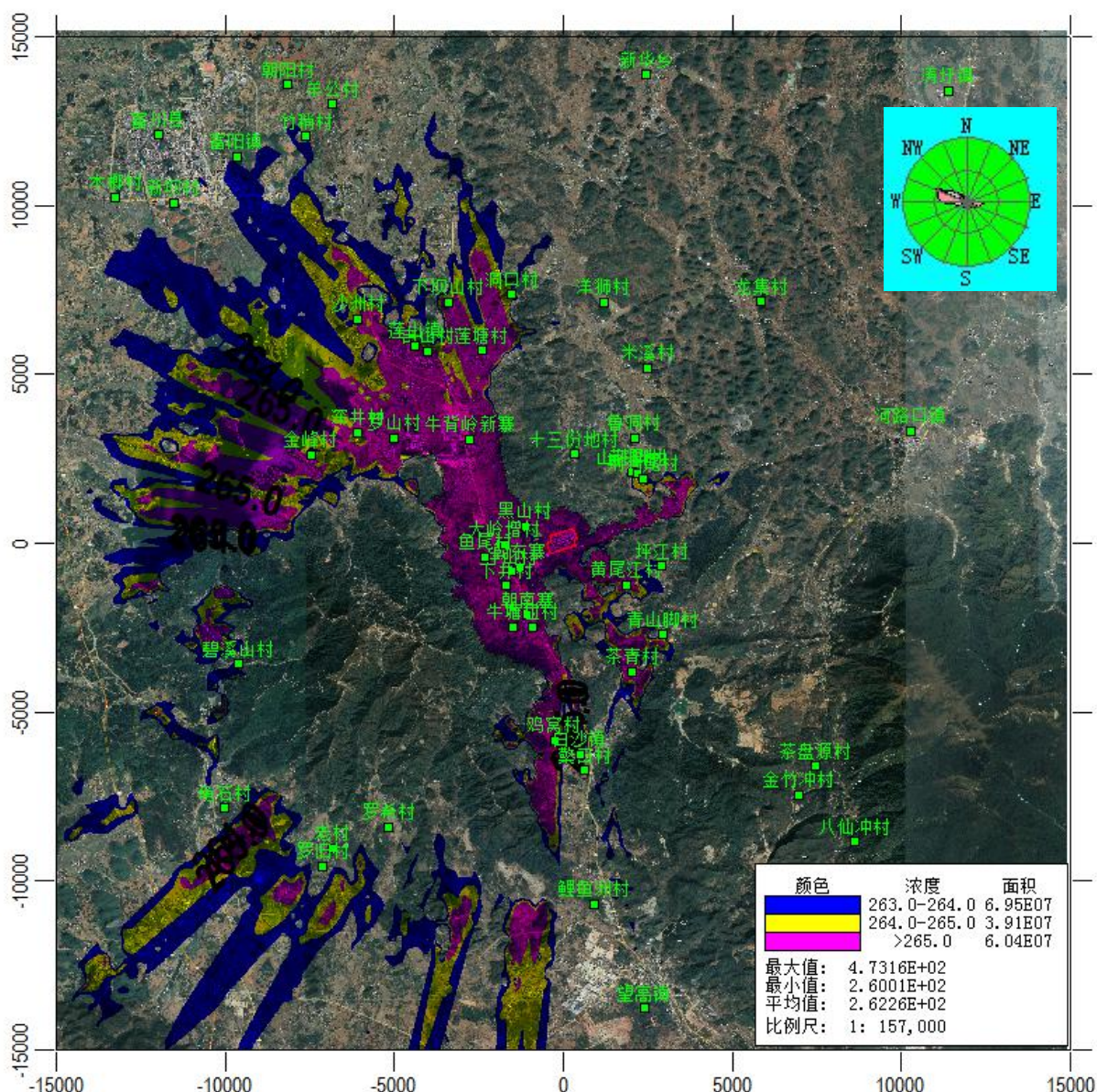


图 4.2-17 非甲烷总烃 1h 平均浓度分布预测图

(9) TSP

正常排放情况下，TSP 在环境空气保护目标和网格点的影响预测计算结果见下表。预测结果表明，评价范围内 TSP 叠加环境质量现状浓度后的日平均最大值为 $160.4857\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.50%，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。叠加现状浓度后 TSP 日平均质量浓度分布图见下图。

表 4.2-44 TSP 叠加后环境质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1 | 黑山村 | 日平均 | 0.4853 | 0.16 | 131.0000 | 131.4853 | 43.83 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 日平均 | 2.2247 | 0.74 | 131.0000 | 133.2247 | 44.41 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 日平均 | 0.6808 | 0.23 | 131.0000 | 131.6808 | 43.89 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 4 | 木江村 | 日平均 | 0.8538 | 0.28 | 131.0000 | 131.8538 | 43.95 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 日平均 | 0.9232 | 0.31 | 131.0000 | 131.9232 | 43.97 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 日平均 | 1.7271 | 0.58 | 131.0000 | 132.7271 | 44.24 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 日平均 | 0.7981 | 0.27 | 131.0000 | 131.7981 | 43.93 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 日平均 | 0.6573 | 0.22 | 131.0000 | 131.6573 | 43.89 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 日平均 | 0.1019 | 0.03 | 131.0000 | 131.1019 | 43.70 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 日平均 | 0.9510 | 0.32 | 131.0000 | 131.9510 | 43.98 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 日平均 | 0.0202 | 0.01 | 131.0000 | 131.0202 | 43.67 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 日平均 | 0.0931 | 0.03 | 131.0000 | 131.0930 | 43.70 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 日平均 | 0.0837 | 0.03 | 131.0000 | 131.0837 | 43.69 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 日平均 | 0.0562 | 0.02 | 131.0000 | 131.0562 | 43.69 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 日平均 | 0.1842 | 0.06 | 131.0000 | 131.1842 | 43.73 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 日平均 | 0.0832 | 0.03 | 131.0000 | 131.0832 | 43.69 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 日平均 | 0.3307 | 0.11 | 131.0000 | 131.3306 | 43.78 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 日平均 | 0.1207 | 0.04 | 131.0000 | 131.1207 | 43.71 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 日平均 | 0.0030 | 0.00 | 131.0000 | 131.0030 | 43.67 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 日平均 | 0.0049 | 0.00 | 131.0000 | 131.0049 | 43.67 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 日平均 | 0.0425 | 0.01 | 131.0000 | 131.0425 | 43.68 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 日平均 | 0.0057 | 0.00 | 131.0000 | 131.0057 | 43.67 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 日平均 | 0.0129 | 0.00 | 131.0000 | 131.0129 | 43.67 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 日平均 | 0.0065 | 0.00 | 131.0000 | 131.0065 | 43.67 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 日平均 | 0.0120 | 0.00 | 131.0000 | 131.0119 | 43.67 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 日平均 | 0.0040 | 0.00 | 131.0000 | 131.0040 | 43.67 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 日平均 | 1.1520 | 0.38 | 131.0000 | 132.1520 | 44.05 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 日平均 | 0.0323 | 0.01 | 131.0000 | 131.0323 | 43.68 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 日平均 | 0.0599 | 0.02 | 131.0000 | 131.0599 | 43.69 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 日平均 | 0.0302 | 0.01 | 131.0000 | 131.0302 | 43.68 | 达标 |
| 31 | 老村 | 日平均 | 0.0401 | 0.01 | 131.0000 | 131.0401 | 43.68 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 日平均 | 0.0784 | 0.03 | 131.0000 | 131.0784 | 43.69 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 日平均 | 0.0369 | 0.01 | 131.0000 | 131.0369 | 43.68 | 达标 |
| 34 | 槲田村 | 日平均 | 0.0642 | 0.02 | 131.0000 | 131.0641 | 43.69 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 日平均 | 0.0870 | 0.03 | 131.0000 | 131.0870 | 43.70 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 日平均 | 0.1095 | 0.04 | 131.0000 | 131.1095 | 43.70 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 日平均 | 0.0941 | 0.03 | 131.0000 | 131.0941 | 43.70 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 日平均 | 0.0531 | 0.02 | 131.0000 | 131.0531 | 43.68 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 日平均 | 0.0211 | 0.01 | 131.0000 | 131.0211 | 43.67 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 日平均 | 0.0166 | 0.01 | 131.0000 | 131.0166 | 43.67 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 日平均 | 0.1190 | 0.04 | 131.0000 | 131.1190 | 43.71 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 日平均 | 0.1424 | 0.05 | 131.0000 | 131.1424 | 43.71 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 日平均 | 0.1432 | 0.05 | 131.0000 | 131.1432 | 43.71 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 日平均 | 0.0665 | 0.02 | 131.0000 | 131.0665 | 43.69 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 日平均 | 0.1503 | 0.05 | 131.0000 | 131.1503 | 43.72 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-----|------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 46 | 莲山镇 | 日平均 | 0.0935 | 0.03 | 131.0000 | 131.0935 | 43.70 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 日平均 | 0.0928 | 0.03 | 131.0000 | 131.0928 | 43.70 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 日平均 | 0.0527 | 0.02 | 131.0000 | 131.0527 | 43.68 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 日平均 | 0.0997 | 0.03 | 131.0000 | 131.0997 | 43.70 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 日平均 | 0.0497 | 0.02 | 131.0000 | 131.0497 | 43.68 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 日平均 | 0.0498 | 0.02 | 131.0000 | 131.0498 | 43.68 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 日平均 | 0.0893 | 0.03 | 131.0000 | 131.0893 | 43.70 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 日平均 | 0.0529 | 0.02 | 131.0000 | 131.0529 | 43.68 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 日平均 | 0.1640 | 0.05 | 131.0000 | 131.1640 | 43.72 | 达标 |
| 55 | 网格 | 日平均 | 29.4857 | 9.83 | 131.0000 | 160.4857 | 53.50 | 达标 |

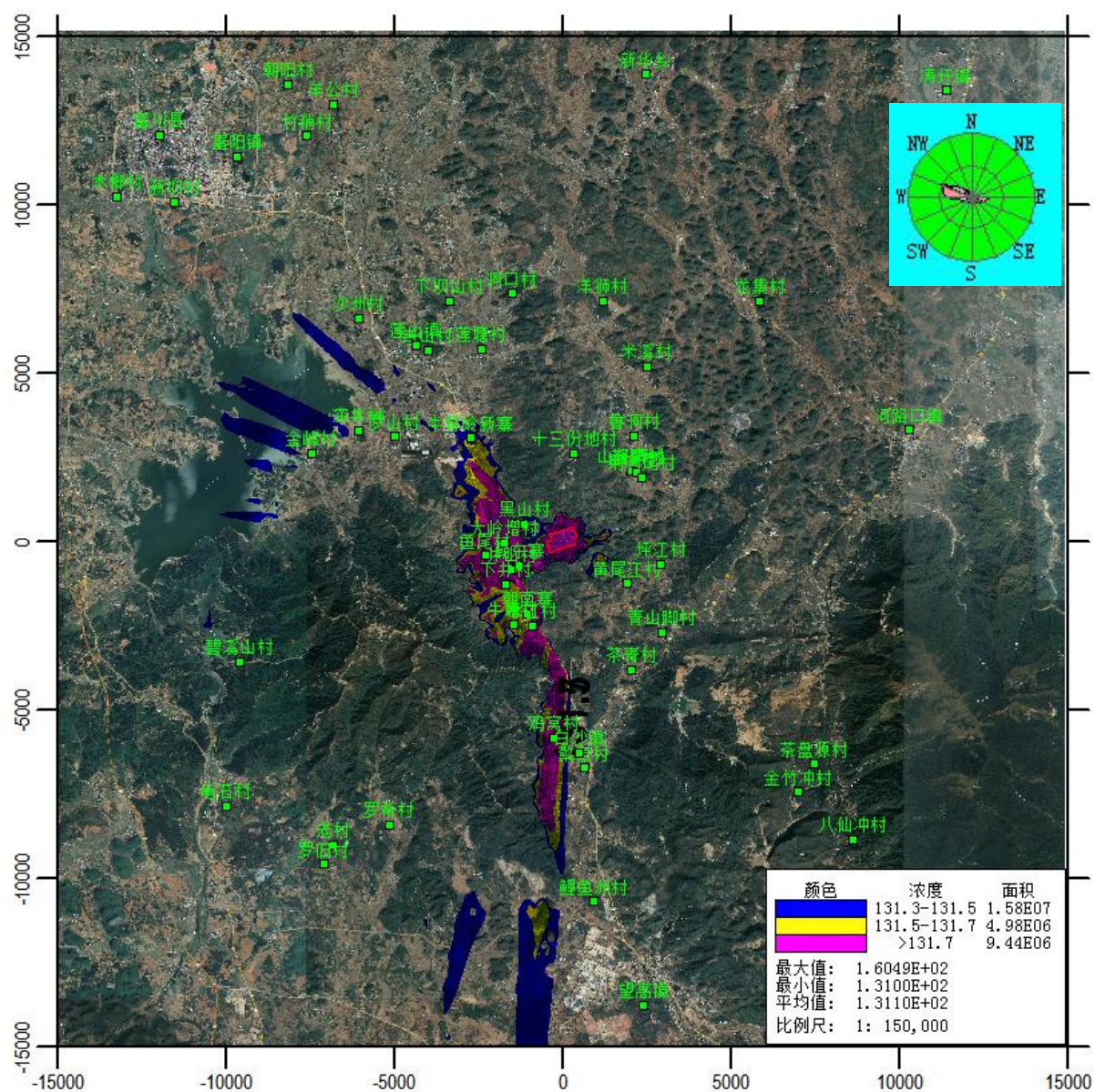


图 4.2-18 TSP 日平均浓度分布预测图

4.2.5.3 非正常排放预测结果

(1) 非正常排放情形 1

水泥窑窑尾除尘器和急冷设备发生故障时，水泥窑窑尾大气污染物预测结果见下表 4.2-45~表 4.2-50。由预测结果可知，在非正常工况情形 1 下，二噁英区域最大落地贡献浓度小时值超过参考的日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，其余因子均能满足相应标准限值。为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强窑尾布袋除尘器的维护保养及运行管理，尽量避免非正常排放的情况发生。

表 4.2-45 本项目非正常情况 1 排放二噁英贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------------|----------|--------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 1.2628 | 20020411 | 35.08 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.9264 | 20122910 | 25.73 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.9681 | 20011509 | 26.89 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.9952 | 20011509 | 27.64 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.8121 | 20041107 | 22.56 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.9828 | 20122910 | 27.30 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.7289 | 20122616 | 20.25 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.8130 | 20011509 | 22.58 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 1.0318 | 20122909 | 28.66 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 1.3863 | 20122910 | 38.51 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 12.3053 | 20022618 | 341.82 | 超标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 1.5879 | 20020210 | 44.11 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 1.3261 | 20020210 | 36.84 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 1.0992 | 20040407 | 30.53 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.7597 | 20020209 | 21.10 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.9701 | 20020209 | 26.95 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 1.1275 | 20122909 | 31.32 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.7517 | 20011508 | 20.88 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 2.1939 | 20031923 | 60.94 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 3.9456 | 20013122 | 109.60 | 超标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.6443 | 20122910 | 17.90 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.4574 | 20031607 | 12.71 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 2.9769 | 20111321 | 82.69 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 7.0852 | 20021823 | 196.81 | 超标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.7208 | 20021623 | 20.02 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 2.1574 | 20031923 | 59.93 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.6255 | 20122809 | 17.38 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.3447 | 20122809 | 9.57 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.5104 | 20122616 | 14.18 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.2957 | 20011509 | 8.21 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.2977 | 20122616 | 8.27 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------------|----------|--------|------|
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.2694 | 20122616 | 7.48 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.2264 | 20122809 | 6.29 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.5222 | 20122809 | 14.50 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.5679 | 20122809 | 15.77 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.3609 | 20031508 | 10.03 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.7376 | 20041107 | 20.49 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 1.5115 | 20020210 | 41.98 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.6961 | 20102607 | 19.34 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.7289 | 20031607 | 20.25 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.7033 | 20122610 | 19.54 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.6499 | 20122610 | 18.05 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.5298 | 20030708 | 14.72 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.5599 | 20030708 | 15.55 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.5969 | 20122909 | 16.58 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.4261 | 20062507 | 11.84 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.4319 | 20030708 | 12.00 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.6468 | 20122909 | 17.97 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.6828 | 20122909 | 18.97 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.4173 | 20030708 | 11.59 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.4284 | 20122909 | 11.90 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.2228 | 20031907 | 6.19 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.4293 | 20030708 | 11.93 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.6807 | 20070806 | 18.91 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 35.9403 | 20021904 | 998.34 | 超标 |

表 4.2-46 本项目非正常情况 1 排放 Hg 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.0010 | 20020411 | 0.33 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0007 | 20122910 | 0.24 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0008 | 20011509 | 0.25 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0008 | 20011509 | 0.26 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0006 | 20041107 | 0.21 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0008 | 20122910 | 0.26 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0006 | 20122616 | 0.19 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0006 | 20011509 | 0.21 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0008 | 20122909 | 0.27 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.0011 | 20122910 | 0.36 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0097 | 20022618 | 3.23 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0013 | 20020210 | 0.42 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0010 | 20020210 | 0.35 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0009 | 20040407 | 0.29 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0006 | 20020209 | 0.20 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0008 | 20020209 | 0.25 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.0009 | 20122909 | 0.30 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0006 | 20011508 | 0.20 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0017 | 20031923 | 0.58 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0031 | 20013122 | 1.03 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122910 | 0.17 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0004 | 20031607 | 0.12 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0023 | 20111321 | 0.78 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0056 | 20021823 | 1.86 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0006 | 20021623 | 0.19 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0017 | 20031923 | 0.57 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122809 | 0.16 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0003 | 20122809 | 0.09 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0004 | 20122616 | 0.13 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0002 | 20011509 | 0.08 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0002 | 20122616 | 0.08 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0002 | 20122616 | 0.07 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20122809 | 0.06 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.0004 | 20122809 | 0.14 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0005 | 20122809 | 0.15 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0003 | 20031508 | 0.09 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0006 | 20041107 | 0.19 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0012 | 20020210 | 0.40 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0006 | 20102607 | 0.18 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0006 | 20031607 | 0.19 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0006 | 20122610 | 0.18 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122610 | 0.17 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0004 | 20030708 | 0.14 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0004 | 20030708 | 0.15 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122909 | 0.16 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0003 | 20062507 | 0.11 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.11 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122909 | 0.17 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122909 | 0.18 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.11 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0003 | 20122909 | 0.11 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20031907 | 0.06 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.11 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0005 | 20070806 | 0.18 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 0.0283 | 20021904 | 9.42 | 达标 |

表 4.2-47 本项目非正常情况 1 排放 Cd 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020411 | 0.13 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.10 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.10 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.10 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0000 | 20041107 | 0.10 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.10 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.07 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.10 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.10 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.13 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0004 | 20022618 | 1.30 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020210 | 0.17 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020210 | 0.13 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0000 | 20040407 | 0.10 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020209 | 0.07 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020209 | 0.10 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.13 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011508 | 0.07 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.23 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20013122 | 0.40 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.07 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0000 | 20031607 | 0.03 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0001 | 20111321 | 0.30 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20021823 | 0.73 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20021623 | 0.07 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.23 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.07 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.07 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.03 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.03 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.03 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 34 | 槃田村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.07 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.07 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0000 | 20031508 | 0.03 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0000 | 20041107 | 0.07 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020210 | 0.17 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0000 | 20102607 | 0.07 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0000 | 20031607 | 0.07 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122610 | 0.07 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122610 | 0.07 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.07 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.07 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.07 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20062507 | 0.03 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.07 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.07 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.03 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20031907 | 0.03 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0000 | 20070806 | 0.07 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 0.0011 | 20021904 | 3.77 | 达标 |

表 4.2-48 本项目非正常情况 1 排放 Pb 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.0016 | 20013003 | 0.05 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0007 | 20122910 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0007 | 20011509 | 0.02 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0007 | 20011509 | 0.02 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0006 | 20041107 | 0.02 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0007 | 20122910 | 0.02 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122616 | 0.02 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0006 | 20011509 | 0.02 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0008 | 20122909 | 0.03 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.0010 | 20122910 | 0.03 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0089 | 20022618 | 0.29 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0012 | 20020210 | 0.04 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0010 | 20020210 | 0.03 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0008 | 20040407 | 0.03 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0006 | 20020209 | 0.02 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0007 | 20020209 | 0.02 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.0008 | 20122909 | 0.03 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0006 | 20011508 | 0.02 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0016 | 20031923 | 0.05 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0028 | 20013122 | 0.09 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122910 | 0.02 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0003 | 20031607 | 0.01 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0021 | 20111321 | 0.07 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0051 | 20021823 | 0.17 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0005 | 20021623 | 0.02 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0016 | 20031923 | 0.05 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122809 | 0.01 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0003 | 20122809 | 0.01 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0004 | 20122616 | 0.01 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0002 | 20011509 | 0.01 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0002 | 20122616 | 0.01 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0002 | 20122616 | 0.01 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20122809 | 0.01 | 达标 |
| 34 | 槩田村 | 1 小时 | 0.0004 | 20122809 | 0.01 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0004 | 20122809 | 0.01 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0003 | 20031508 | 0.01 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0005 | 20041107 | 0.02 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0011 | 20020210 | 0.04 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0005 | 20102607 | 0.02 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0005 | 20031607 | 0.02 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122610 | 0.02 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122610 | 0.02 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0004 | 20030708 | 0.01 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0004 | 20030708 | 0.01 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0004 | 20122909 | 0.01 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0003 | 20062507 | 0.01 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.01 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122909 | 0.02 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0005 | 20122909 | 0.02 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.01 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0003 | 20122909 | 0.01 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20031907 | 0.01 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0003 | 20030708 | 0.01 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0005 | 20070806 | 0.02 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 0.0259 | 20021904 | 0.86 | 达标 |

表 4.2-49 本项目非正常情况 1 排放 As 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.0001 | 20013003 | 0.31 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.06 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.06 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.08 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0000 | 20041107 | 0.06 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.08 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.06 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.06 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.08 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.08 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0003 | 20022618 | 0.83 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020210 | 0.11 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020210 | 0.08 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0000 | 20040407 | 0.08 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020209 | 0.06 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020209 | 0.06 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.08 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011508 | 0.06 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.14 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20013122 | 0.28 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122910 | 0.06 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0000 | 20031607 | 0.03 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0001 | 20111321 | 0.19 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20021823 | 0.50 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20021623 | 0.06 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.14 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.06 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.03 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0000 | 20011509 | 0.03 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.03 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122616 | 0.03 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20122809 | 0.03 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0000 | 20031508 | 0.03 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0000 | 20041107 | 0.06 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020210 | 0.11 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0000 | 20102607 | 0.06 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0000 | 20031607 | 0.06 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122610 | 0.06 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0000 | 20022023 | 0.06 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20020106 | 0.06 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.03 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20122221 | 0.03 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.06 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.06 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0000 | 20122909 | 0.03 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20031907 | 0.03 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0000 | 20030708 | 0.03 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0000 | 20070806 | 0.06 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 0.0009 | 20021904 | 2.47 | 达标 |

表 4.2-50 本项目非正常情况 1 排放 Mn 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|--------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 0.0012 | 20013003 | 0.006 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.0002 | 20062120 | 0.001 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.0001 | 20070604 | 0.0005 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|--------|------|
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.0001 | 20070521 | 0.0005 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.0002 | 20061823 | 0.001 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.0002 | 20062120 | 0.001 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.0002 | 20080503 | 0.001 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.0001 | 20081305 | 0.0005 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.0001 | 20022824 | 0.0005 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.0002 | 20083021 | 0.001 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0006 | 20022618 | 0.003 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020210 | 0.0005 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020210 | 0.0005 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.0001 | 20040407 | 0.0005 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.0001 | 20052822 | 0.0005 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020209 | 0.0005 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.0003 | 20042022 | 0.0015 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.0001 | 20120706 | 0.0005 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.0005 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0002 | 20013122 | 0.001 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031603 | 0.0005 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0000 | 20031607 | 0.00 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0001 | 20111321 | 0.0005 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0003 | 20021823 | 0.0015 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20021623 | 0.00 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031923 | 0.0005 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.0001 | 20092205 | 0.0005 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0000 | 20052323 | 0.00 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0000 | 20080922 | 0.00 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.0000 | 20092901 | 0.00 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.0001 | 20040906 | 0.0005 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0001 | 20040906 | 0.0005 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20052323 | 0.00 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.0000 | 20052323 | 0.00 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20052323 | 0.00 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.0001 | 20060504 | 0.0005 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.0002 | 20122806 | 0.001 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0001 | 20020210 | 0.0005 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0000 | 20060907 | 0.00 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0001 | 20031607 | 0.0005 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.0000 | 20122610 | 0.00 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.0002 | 20022023 | 0.001 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.0002 | 20020106 | 0.001 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.0001 | 20022006 | 0.0005 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.0001 | 20021123 | 0.0005 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.0002 | 20122221 | 0.001 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|--------|------|
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.0001 | 20122221 | 0.0005 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.0000 | 20022104 | 0.00 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0001 | 20010124 | 0.0005 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.0000 | 20040703 | 0.00 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.0000 | 20021123 | 0.00 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.0000 | 20010301 | 0.00 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0000 | 20022006 | 0.00 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.0001 | 20042523 | 0.0005 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 0.0056 | 20022619 | 0.028 | 达标 |

(2) 非正常排放情形 2

在非正常排放情景 2 下, 当水泥窑检修期间危废堆存产生异味, 考虑喷淋洗涤吸收塔+活性炭装置发生故障, 除臭效率降低至 50%, 大气污染物预测结果见下表 4.2-51~53。从预测结果可知, NH_3 的区域最大落地贡献浓度小时值超过了《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度参考限值, H_2S 和非甲烷总烃区域最大落地贡献浓度小时值均能满足相应标准限值要求。为保护区域内空气环境质量, 建设单位应加强除臭设备的维护保养及运行管理, 保证装置除臭效率处于优化状态。

表 4.2-51 本项目非正常情况 2 排放 H_2S 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 1.1352 | 20051719 | 11.35 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 0.4019 | 20072623 | 4.02 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 0.2621 | 20062624 | 2.62 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 0.2524 | 20072422 | 2.52 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 0.3871 | 20061823 | 3.87 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 0.3763 | 20072623 | 3.76 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 0.3289 | 20070721 | 3.29 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 0.2877 | 20082922 | 2.88 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 0.2774 | 20032223 | 2.77 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 0.4060 | 20083021 | 4.06 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.0205 | 20071406 | 0.20 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 0.1309 | 20041506 | 1.31 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 0.1720 | 20041506 | 1.72 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 0.1839 | 20012001 | 1.84 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 0.2779 | 20031106 | 2.78 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 0.1640 | 20120607 | 1.64 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 0.7113 | 20050601 | 7.11 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 0.1391 | 20053003 | 1.39 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0023 | 20011508 | 0.02 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0025 | 20122609 | 0.02 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 0.1451 | 20111502 | 1.45 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.0080 | 20031607 | 0.08 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.0243 | 20060906 | 0.24 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.0067 | 20040408 | 0.07 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.0164 | 20060906 | 0.16 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.0028 | 20011508 | 0.03 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 0.1199 | 20092205 | 1.20 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 0.0454 | 20052323 | 0.45 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 0.0718 | 20080922 | 0.72 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 0.1382 | 20092901 | 1.38 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 0.1185 | 20040906 | 1.18 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 0.0947 | 20092901 | 0.95 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 0.0308 | 20052323 | 0.31 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 0.0734 | 20080722 | 0.73 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 0.0814 | 20080722 | 0.81 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 0.2319 | 20090602 | 2.32 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 0.1677 | 20041003 | 1.68 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 0.0650 | 20010205 | 0.65 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 0.0321 | 20013002 | 0.32 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 0.0939 | 20013108 | 0.94 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 0.1992 | 20122202 | 1.99 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 0.2370 | 20081701 | 2.37 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 0.2937 | 20050601 | 2.94 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 0.2482 | 20022019 | 2.48 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 0.2032 | 20061324 | 2.03 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 0.2211 | 20050601 | 2.21 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 0.1363 | 20042904 | 1.36 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 0.1041 | 20022104 | 1.04 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 0.0999 | 20042019 | 1.00 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 0.1049 | 20111305 | 1.05 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 0.1074 | 20032205 | 1.07 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 0.1093 | 20042022 | 1.09 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 0.0633 | 20022019 | 0.63 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 0.2304 | 20032223 | 2.30 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 7.5883 | 20072322 | 75.88 | 达标 |

表 4.2-52 本项目非正常情况 2 排放 NH_3 贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 45.0245 | 20051719 | 22.51 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 15.8125 | 20072623 | 7.91 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 10.3439 | 20062624 | 5.17 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 9.9446 | 20072422 | 4.97 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 15.3223 | 20061823 | 7.66 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 14.8489 | 20072623 | 7.42 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 12.9663 | 20070721 | 6.48 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 11.3607 | 20082922 | 5.68 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 10.9982 | 20032223 | 5.50 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 16.0621 | 20083021 | 8.03 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 0.8109 | 20071406 | 0.41 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 5.1928 | 20041506 | 2.60 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 6.8231 | 20041506 | 3.41 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 7.2930 | 20012001 | 3.65 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 11.0194 | 20031106 | 5.51 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 6.5039 | 20120607 | 3.25 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 28.1918 | 20050601 | 14.10 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 5.5277 | 20053003 | 2.76 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.0909 | 20011508 | 0.05 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.0991 | 20122609 | 0.05 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 5.7524 | 20111502 | 2.88 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.3210 | 20031607 | 0.16 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 0.9622 | 20060906 | 0.48 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.2654 | 20040408 | 0.13 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 0.6501 | 20060906 | 0.33 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.1121 | 20011508 | 0.06 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 4.7687 | 20092205 | 2.38 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 1.8056 | 20052323 | 0.90 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 2.8512 | 20080922 | 1.43 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 5.4873 | 20092901 | 2.74 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 4.7175 | 20040906 | 2.36 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 3.7587 | 20092901 | 1.88 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 1.2282 | 20052323 | 0.61 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 2.9127 | 20080722 | 1.46 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 3.2246 | 20080722 | 1.61 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 9.1757 | 20090602 | 4.59 | 达标 |
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 6.6586 | 20041003 | 3.33 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 2.5780 | 20010205 | 1.29 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 1.2750 | 20013002 | 0.64 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 3.7260 | 20013108 | 1.86 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 7.9013 | 20122202 | 3.95 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 9.4034 | 20081701 | 4.70 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 11.7735 | 20050601 | 5.89 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 9.8456 | 20022019 | 4.92 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 8.0586 | 20061324 | 4.03 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 8.8476 | 20050601 | 4.42 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 5.4054 | 20042904 | 2.70 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 4.1389 | 20022104 | 2.07 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 3.9553 | 20042019 | 1.98 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 4.1474 | 20111305 | 2.07 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|------|------------------------------------|----------|--------|------|
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 4.2523 | 20032205 | 2.13 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 4.3390 | 20042022 | 2.17 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 2.5066 | 20022019 | 1.25 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 9.1326 | 20032223 | 4.57 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 301.1661 | 20072322 | 150.58 | 超标 |

表 4.2-53 本项目非正常情况 2 排放非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|------|------------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 黑山村 | 1 小时 | 105.9396 | 20051719 | 5.30 | 达标 |
| 2 | 朝东寨 | 1 小时 | 37.0548 | 20072623 | 1.85 | 达标 |
| 3 | 朝南寨 | 1 小时 | 24.1893 | 20062624 | 1.21 | 达标 |
| 4 | 木江村 | 1 小时 | 23.3224 | 20072422 | 1.17 | 达标 |
| 5 | 大岭增村 | 1 小时 | 35.8479 | 20061823 | 1.79 | 达标 |
| 6 | 井山村 | 1 小时 | 34.7628 | 20072623 | 1.74 | 达标 |
| 7 | 下井村 | 1 小时 | 30.4595 | 20070721 | 1.52 | 达标 |
| 8 | 牛塘村 | 1 小时 | 26.5667 | 20082922 | 1.33 | 达标 |
| 9 | 罗山村 | 1 小时 | 25.8600 | 20032223 | 1.29 | 达标 |
| 10 | 鱼尾村 | 1 小时 | 37.5616 | 20083021 | 1.88 | 达标 |
| 11 | 十三份地村 | 1 小时 | 1.8984 | 20071406 | 0.09 | 达标 |
| 12 | 山仔脚村 | 1 小时 | 12.2184 | 20041506 | 0.61 | 达标 |
| 13 | 荆早村 | 1 小时 | 16.0543 | 20041506 | 0.80 | 达标 |
| 14 | 荆洞尾村 | 1 小时 | 17.1600 | 20012001 | 0.86 | 达标 |
| 15 | 黄尾江村 | 1 小时 | 25.8960 | 20031106 | 1.29 | 达标 |
| 16 | 坪江村 | 1 小时 | 15.3033 | 20120607 | 0.77 | 达标 |
| 17 | 牛背岭新寨 | 1 小时 | 66.2351 | 20050601 | 3.31 | 达标 |
| 18 | 青山脚村 | 1 小时 | 12.9200 | 20053003 | 0.65 | 达标 |
| 19 | 八仙冲村 | 1 小时 | 0.2124 | 20011508 | 0.01 | 达标 |
| 20 | 金竹冲村 | 1 小时 | 0.2315 | 20122609 | 0.01 | 达标 |
| 21 | 碧溪山村 | 1 小时 | 13.5146 | 20111502 | 0.68 | 达标 |
| 22 | 新华乡 | 1 小时 | 0.7476 | 20031607 | 0.04 | 达标 |
| 23 | 龙集村 | 1 小时 | 2.2512 | 20060906 | 0.11 | 达标 |
| 24 | 河路口镇 | 1 小时 | 0.6197 | 20040408 | 0.03 | 达标 |
| 25 | 涛圩镇 | 1 小时 | 1.5181 | 20060906 | 0.08 | 达标 |
| 26 | 茶盘源村 | 1 小时 | 0.2614 | 20011508 | 0.01 | 达标 |
| 27 | 鸡窝村 | 1 小时 | 11.0903 | 20092205 | 0.55 | 达标 |
| 28 | 鲤鱼洲村 | 1 小时 | 4.2046 | 20052323 | 0.21 | 达标 |
| 29 | 龟石村 | 1 小时 | 6.6598 | 20080922 | 0.33 | 达标 |
| 30 | 罗希村 | 1 小时 | 12.8955 | 20092901 | 0.64 | 达标 |
| 31 | 老村 | 1 小时 | 11.0548 | 20040906 | 0.55 | 达标 |
| 32 | 罗旧村 | 1 小时 | 8.8394 | 20092901 | 0.44 | 达标 |
| 33 | 望高镇 | 1 小时 | 2.8564 | 20052323 | 0.14 | 达标 |
| 34 | 槠田村 | 1 小时 | 6.7903 | 20080722 | 0.34 | 达标 |
| 35 | 白沙镇 | 1 小时 | 7.5285 | 20080722 | 0.38 | 达标 |
| 36 | 茶青村 | 1 小时 | 21.4530 | 20090602 | 1.07 | 达标 |

| 序号 | 预测点 | 平均时段 | 最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|------------------------------------|----------|-------|------|
| 37 | 金峰村 | 1 小时 | 15.5739 | 20041003 | 0.78 | 达标 |
| 38 | 鲁洞村 | 1 小时 | 6.0659 | 20010205 | 0.30 | 达标 |
| 39 | 米溪村 | 1 小时 | 2.9999 | 20013002 | 0.15 | 达标 |
| 40 | 洋狮村 | 1 小时 | 8.7671 | 20013108 | 0.44 | 达标 |
| 41 | 洞口村 | 1 小时 | 18.5913 | 20122202 | 0.93 | 达标 |
| 42 | 莲塘村 | 1 小时 | 22.0191 | 20081701 | 1.10 | 达标 |
| 43 | 吉山村 | 1 小时 | 27.3442 | 20050601 | 1.37 | 达标 |
| 44 | 下坝山村 | 1 小时 | 23.1574 | 20022019 | 1.16 | 达标 |
| 45 | 沙洲村 | 1 小时 | 18.8486 | 20061324 | 0.94 | 达标 |
| 46 | 莲山镇 | 1 小时 | 20.6023 | 20050601 | 1.03 | 达标 |
| 47 | 竹稍村 | 1 小时 | 12.6775 | 20042904 | 0.63 | 达标 |
| 48 | 木榔村 | 1 小时 | 9.7068 | 20022104 | 0.49 | 达标 |
| 49 | 新坝村 | 1 小时 | 9.2761 | 20042019 | 0.46 | 达标 |
| 50 | 朝阳村 | 1 小时 | 9.7516 | 20111305 | 0.49 | 达标 |
| 51 | 富川县 | 1 小时 | 9.9810 | 20032205 | 0.50 | 达标 |
| 52 | 富阳镇 | 1 小时 | 10.1634 | 20042022 | 0.51 | 达标 |
| 53 | 羊公村 | 1 小时 | 5.8951 | 20022019 | 0.29 | 达标 |
| 54 | 深井村 | 1 小时 | 21.4477 | 20032223 | 1.07 | 达标 |
| 55 | 网格 | 1 小时 | 708.0621 | 20072322 | 35.40 | 达标 |

4.2.6 防护距离

4.2.6.1 厂界达标分析

本次评价预测大气污染物对厂界的影响,采用曲线点方案,预测点最大间距为 10m,预测计算点数为 284 个。根据预测结果,项目投入运营后,厂界 TSP、氨、硫化氢、非甲烷总烃的最大落地浓度均能满足相应标准要求。

表 4.2-54 项目厂界污染物预测结果表

| 序号 | 污染因子 | 相应标准 | 无组织排放监控限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 厂界最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 是否达标 |
|----|-------|------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|------|
| 1 | TSP | 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) | 500 | 392.0805 | 达标 |
| 2 | 氨 | | 1000 | 96.9788 | 达标 |
| 3 | 硫化氢 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) | 60 | 2.5600 | 达标 |
| 4 | 非甲烷总烃 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | 4000 | 227.9073 | 达标 |

4.2.6.2 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018):对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物浓度短期贡献浓度超过环境质量浓度限

值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域。

本次评价对新增污染源+水泥厂现有污染源的短期浓度贡献值做进一步预测以确定大气环境防护距离，进一步预测网格点设置采用直角坐标网格法，预测网格分辨率为50m，预测点总数1681个。预测结果见下表，因此本项目无需设置大气环境防护距离。

表 4.2-55 项目主要污染物的大气防护距离计算表

| 序号 | 污染源 | 污染物 | 大气环境防护距离 (m) |
|----|----------------|-------------------|--------------|
| 1 | 新增污染源+水泥厂现有污染源 | PM ₁₀ | 0 |
| 2 | | PM _{2.5} | 0 |
| 3 | | SO ₂ | 0 |
| 4 | | NO _x | 0 |
| 5 | | HCl | 0 |
| 6 | | 氟化物 | 0 |
| 7 | | Hg | 0 |
| 8 | | Pb | 0 |
| 9 | | Cd | 0 |
| 10 | | As | 0 |
| 11 | | Mn | 0 |
| 12 | | TSP | 0 |
| 13 | | 二噁英 | 0 |
| 14 | | H ₂ S | 0 |
| 15 | | NH ₃ | 0 |
| 16 | | 非甲烷总烃 | 0 |
| 17 | | 苯乙烯 | 0 |

4.2.6.3 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放 卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020): “不同行业及生产工艺产生无组织排放的特征大气有害物质差别较大。在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量 (Qc/c_m)，最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种~2 种。当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。” 本项目大气有害物质无组织排放量及等标排放量计算结果见下表，本次评价卫生防护距离的计算不考虑交通运输面源

的影响。

表 4.2-56 项目大气有害物质的无组织排放量及等标排放量一览表

| 序号 | 污染因子 | 总无组织排放量 Q_c (kg/h) | 环境空气质量标准 | 标准限值 c_m (mg/m ³) | 总等标排放量 (Q_c/c_m) |
|----|-------|-------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 颗粒物 | 0.1816 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 | 0.9 | 0.202 |
| 2 | 氨 | 0.076 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D | 0.2 | 0.38 |
| 3 | 硫化氢 | 0.0019 | | 0.01 | 0.19 |
| 4 | 非甲烷总烃 | 0.168 | 《大气污染物综合排放标 准详解》 | 2 | 0.084 |

根据上表计算结果,本项目最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质为氨,本项目涉及氨的无组织排放车间见下表。

表 4.2-57 项目主要特征大气有害物质无组织排放面源参数一览表

| 主要特征 大气有害 物质 | 序号 | 面源参数 | | 无组织排 放量 (kg/h) | 等标排放量 (Q_c/c_m) |
|--------------------|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | | 名称 | 面积 (m ²) | | |
| 氨 | 1 | 一期库房、二期库 房和三期库房 2# | 11900m ² (其中一期库房 4800m ² (115m×42m)、二期库房 4600m ² (115m×40m)、三期库房 2# 2500m ² (72m×36m)) | 0.0417 | 0.2085 |
| | 2 | 液态处理车间、固 态、半固态综合处 理车间 | 2360m ² (其中液态处理车间 260m ² (20m×13m)、固态、半固态综合处理 车间 2100m ² (105m×20m)) | 0.0119 | 0.0595 |
| | 3 | SMP 车间、三期库 房 1# | 4940m ² (其中 SMP 车间 2160m ² (60m×36m)、三期库房 1#2780m ² (58m×48m)) | 0.0179 | 0.0895 |
| | 4 | 飞灰水洗车间 | 2070m ² (46m×45m) | 0.0046 | 0.023 |

根据《大气有害物质无组织排放 卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020),卫生防护距离初值计算公式为:

$$\frac{Q_c}{c_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中: Q_c —大气有害物质的无组织排放量,单位为千克每小时 (kg/h);

c_m —大气有害物质环境空气质量的标准限值,单位为毫克每立方米 (mg/m³);

L —大气有害物质卫生防护距离初值,单位为米 (m);

r —大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径,单位为米 (m);

A、B、C、D— 卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从下表查取。

表 4.2-58 卫生防护距离初值计算系数表

| 卫生防护距离初值计算系数 | 工业企业所在地区近 5 年平均风速 (m/s) | 卫生防护距离 L/m | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|---------------|-----|-----|-------------|-----|-----|--------|-----|-----|
| | | L≤1000 | | | 1000<L≤2000 | | | L>2000 | | |
| | | 工业企业大气污染源构成类型 | | | | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| A | <2 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 80 | 80 | 80 |
| | 2~4 | 700 | 470 | 350 | 700 | 470 | 350 | 380 | 250 | 190 |
| | >4 | 530 | 350 | 260 | 530 | 350 | 260 | 290 | 190 | 110 |
| B | <2 | 0.01 | | | 0.015 | | | 0.015 | | |
| | >2 | 0.021 | | | 0.036 | | | 0.036 | | |
| C | <2 | 1.85 | | | 1.79 | | | 1.79 | | |
| | >2 | 1.85 | | | 1.77 | | | 1.77 | | |
| D | <2 | 0.78 | | | 0.78 | | | 0.57 | | |
| | >2 | 0.84 | | | 0.84 | | | 0.76 | | |

注：I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的 1/3 者。
 II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。
 III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

项目所在区域基准年 2020 年的年平均风速为 2.5m/s；涉及车间构成类型按 I 类计。因此，本项目卫生防护距离初值、终极计算结果见下表。

表 4.2-59 卫生防护距离计算结果表

| 污染源 | 污染物 | 卫生防护距离初值 (m) | 卫生防护距离终值 (m) |
|---------------------|-----|--------------|--------------|
| 一期库房、二期库房和三期库房 2# | 氨 | 6.37 | 50 |
| 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | | 3.75 | 50 |
| SMP 车间、三期库房 1# | | 3.93 | 50 |
| 飞灰水洗车间 | | 1.31 | 50 |

综上所述，本项目的卫生防护距离为无组织车间外各 50m 范围。目前华润水泥（富川）有限公司在厂区外设置有 500m 的卫生防护距离，本项目卫生防护距离位于华润水泥（富川）有限公司 500m 的卫生防护距离内。经现场调查，本项目卫生防护距离范围内内无居民点等敏感目标，防护距离设置满足要求。本次评价要求在项目防护距离范围内禁止新建常驻宿舍、居民点、敬老院、医院、学校、居住、食品加工企业等敏感建筑。

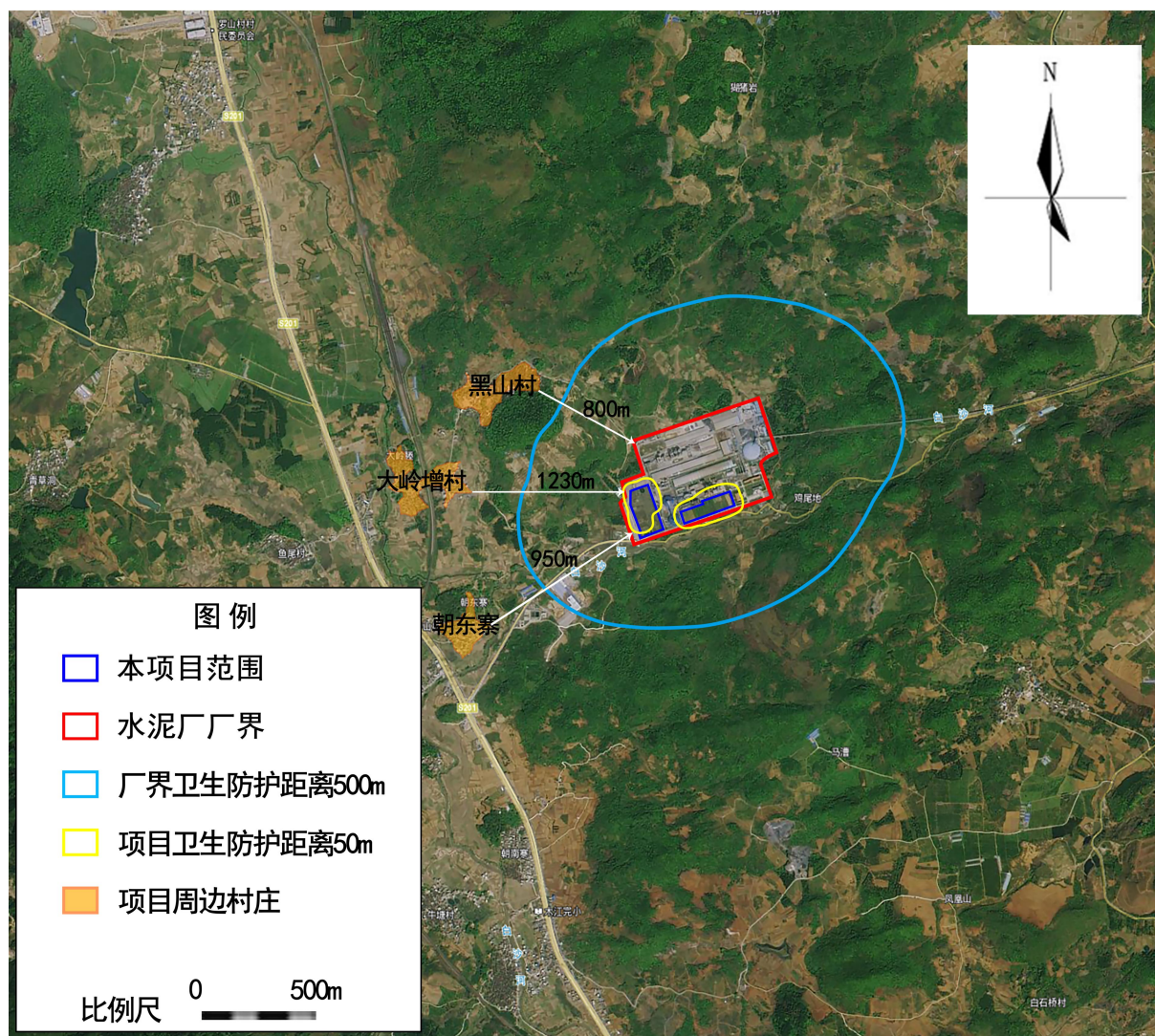


图 4.2-19 防护距离包络线图

4.2.7 臭气影响分析

1、臭气来源及性质

本项目异味来源主要在固废装卸及存储过程，产生于固废预处理车间及危废储库，主要臭气成分为 H_2S 、 NH_3 和非甲烷总烃等，其中 H_2S 和 NH_3 主要来自 HW04 农药废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW22 含铜废物，HW11 精（蒸）馏残渣、市政污泥；非甲烷总烃主要产生于 HW06 有机溶剂、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液等。

人们凭嗅觉可闻到的异味物质有 4000 多种，其中涉及生态环境和人体健康的有 40 余种。异味不仅给人的感觉器官以刺激，使人感到不愉快和厌恶，而且某些组分如硫化氢、硫醇、胺类、氨等可直接对呼吸系统、内分泌系统、循环系统、神经系统产生严重

危害。长期受到一种或几种低浓度异味物质的刺激，会引起嗅觉疲劳、嗅觉丧失等障碍，甚至导致在大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。

2、恶臭影响分析

针对固废预处理车间及危废储库固废堆存期间产生的异味废气主要是硫化氢、氨和非甲烷总烃，项目采取对固废预处理车间及危废储库实行严格的密闭设计。

固废预处理车间及危废储库为密闭设计，内外设置两道门，输送车辆进入车间时，外门打开内门关闭，进入车间后外门关闭内门打开，确保内部固废暂存及破碎产生的异味气体不外排。车间设负压风机将车间气体抽出，固废车间以一次风形式送入窑头篦冷机高温段；在停窑检修等特殊情况下臭气如不能有效治理会对周边环境产生污染影响。为此，固废车间共配备3套“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统进行除臭。在水泥窑检修时，臭气经“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统净化后，排入大气，减少无组织排放危害。

浙江红狮水泥窑协同处置危险工业废物项目于2015年6月通过竣工环保验收，根据浙江省环境保护厅浙环竣验(2015)52号文，该项目建设内容为依托现有3条新型干法水泥回转窑生产线，建设一套10万吨/年的危险工业废物处理系统，配套面积为1050m²危废预处理车间。危废预处理车间废气实行严格的密闭设计，使整个固废车间处于微负压状态，把车间的恶臭气体收集后送至水泥窑高温燃烧。根据浙江省环境监测中心站竣工验收监测报告，项目无组织排放下风向边界浓度最高点的氨、硫化氢、臭气浓度分别为 $2.43 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ 、 0.270mg/m^3 、13（无量纲），均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）的二级新扩改标准要求。该项目已通过环保验收，项目对环境的影响较小。

经大气预测结果也表明，项目运营后各个敏感点的硫化氢、氨气预测值能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表D其他污染物空气质量浓度参考限值。且浙江红狮水泥窑协同处置危险工业废物项目与本项目臭气处理措施类似，类比该项目的竣工验收监测数据，再经过距离扩散，本项目对敏感点的影响较小。

综合上述，本工程臭气对周围环境影响较小。

4.2.8 污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）等相关规范要求，本次评价将窑尾排气筒作为主要排放口，其余排气筒作为一般排放口进行核算。

表 4.2-60 大气污染物有组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度 (mg/m ³) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|------------------|----------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| 主要排放口 | | | | | |
| 1 | 水泥窑窑尾排气筒 | HCl | 6.68 | 2.9709 | 23.53 |
| | | HF | 0.93 | 0.4128 | 3.27 |
| | | Hg | 0.00396713 | 0.00176509 | 0.01398 |
| | | 二噁英 | 0.10 ng TEQ/m ³ | 0.044493 mg TEQ/h | 0.3524gTEQ/a |
| | | Tl+Cd+Pb+As | 0.00388 | 0.00173 | 0.01367 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 0.00588 | 0.00262 | 0.02072 |
| 主要排放口合计 (t/a) | | HCl | | | 23.53 |
| | | HF | | | 3.27 |
| | | Hg | | | 0.01398 |
| | | 二噁英 | | | 0.3524gTEQ/a |
| | | Tl+Cd+Pb+As | | | 0.01367 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | | | 0.02072 |
| 一般排放口 | | | | | |
| 1 | 1#排气筒 | 颗粒物 | 5.1 | 0.0102 | 0.08 |
| 2 | 2#排气筒 | 颗粒物 | 0.304 | 0.000152 | 0.0012 |
| | | 铬 | 0.00003 | 0.0000000148 | 0.000000118 |
| | | 铜 | 0.00019 | 0.000000094 | 0.00000076 |
| | | 锌 | 0.0007 | 0.00000036 | 0.0000028 |
| | | 镉 | 0.0000066 | 0.0000000034 | 0.000000026 |
| | | 铅 | 0.000156 | 0.000000078 | 0.00000062 |
| | | 镍 | 0.000064 | 0.000000032 | 0.00000026 |
| | | 锰 | 0.00012 | 0.00000006 | 0.00000048 |
| | | 砷 | 0.0000106 | 0.000000054 | 0.000000042 |
| | | 汞 | 0.0000002 | 0.000000001 | 0.000000008 |
| | | 铊 | 0.00000036 | 0.000000002 | 0.0000000014 |
| | | 锡 | 0.000054 | 0.000000026 | 0.00000022 |
| | | 钴 | 0.0000017 | 0.000000009 | 0.0000000068 |
| | | 钒 | 0.000004 | 0.000000002 | 0.0000000156 |
| | | 铋 | 0.0000176 | 0.0000000088 | 0.00000007 |
| | | 钼 | 0.00000144 | 0.000000007 | 0.0000000058 |
| 3 | 3#排气筒 | 颗粒物 | 5.1 | 0.0102 | 0.08 |
| | | 铬 | 0.0005 | 0.000001 | 0.0000078 |
| | | 铜 | 0.0032 | 0.0000064 | 0.00005 |
| | | 锌 | 0.0118 | 0.000024 | 0.000186 |
| | | 镉 | 0.0000112 | 0.000000022 | 0.000000176 |
| | | 铅 | 0.0026 | 0.0000052 | 0.000042 |
| | | 镍 | 0.000106 | 0.00000022 | 0.00000168 |
| | | 锰 | 0.002 | 0.000004 | 0.000032 |
| | | 砷 | 0.000178 | 0.00000036 | 0.0000028 |
| | | 汞 | 0.0000034 | 0.000000066 | 0.000000052 |
| | | 铊 | 0.000006 | 0.0000000122 | 0.000000096 |
| | | 锡 | 0.0009 | 0.00000178 | 0.0000142 |
| | | 钴 | 0.000028 | 0.000000056 | 0.00000046 |

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度 (mg/m ³) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|------------------|-------|------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|
| | | 钒 | 0.000066 | 0.000000132 | 0.00000104 |
| | | 铈 | 0.0003 | 0.00000058 | 0.0000046 |
| | | 钼 | 0.000024 | 0.000000048 | 0.00000038 |
| 4 | 4#排气筒 | 颗粒物 | 6.3 | 0.0126 | 0.1 |
| | | 铬 | 0.00062 | 0.0000012 | 0.0000098 |
| | | 铜 | 0.0039 | 0.0000079 | 0.000063 |
| | | 锌 | 0.015 | 0.000029 | 0.000233 |
| | | 镉 | 0.000014 | 0.000000028 | 0.00000022 |
| | | 铅 | 0.0033 | 0.0000065 | 0.000052 |
| | | 镍 | 0.00013 | 0.00000026 | 0.0000021 |
| | | 锰 | 0.0025 | 0.0000050 | 0.000039 |
| | | 砷 | 0.00022 | 0.00000044 | 0.0000035 |
| | | 汞 | 0.0000042 | 0.000000083 | 0.00000066 |
| | | 铊 | 0.0000076 | 0.00000015 | 0.00000012 |
| | | 锡 | 0.0011 | 0.0000022 | 0.000018 |
| | | 钴 | 0.000036 | 0.00000071 | 0.00000056 |
| | | 钒 | 0.000083 | 0.00000017 | 0.0000013 |
| | | 铈 | 0.00037 | 0.00000073 | 0.0000058 |
| | | 钼 | 0.000030 | 0.000000060 | 0.00000048 |
| | | 5 | 5#排气筒 | 颗粒物 | 17.8 |
| NH ₃ | 2.313 | | | 0.0463 | 0.3663 |
| HCl | 0.054 | | | 0.00109 | 0.0086 |
| 6 | 6#排气筒 | NH ₃ | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 |
| | | H ₂ S | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 |
| | | 非甲烷总烃 | 2.8 | 0.196 | 0.16464 |
| 7 | 7#排气筒 | NH ₃ | 1.19 | 0.0238 | 0.019992 |
| | | H ₂ S | 0.03 | 0.0006 | 0.000504 |
| | | 非甲烷总烃 | 2.8 | 0.056 | 0.04704 |
| 8 | 8#排气筒 | NH ₃ | 1.19 | 0.0357 | 0.029988 |
| | | H ₂ S | 0.03 | 0.0009 | 0.000756 |
| | | 非甲烷总烃 | 2.8 | 0.084 | 0.07056 |
| 一般排放口合计 (t/a) | | 颗粒物 | | | 3.0812 |
| | | 铬 | | | 0.000017718 |
| | | 铜 | | | 0.00011376 |
| | | 锌 | | | 0.0004218 |
| | | 镉 | | | 0.0000003986 |
| | | 铅 | | | 0.00009462 |
| | | 镍 | | | 0.000003806 |
| | | 锰 | | | 0.00007148 |
| | | 砷 | | | 0.000006342 |
| | | 汞 | | | 0.0000001188 |
| | | 铊 | | | 0.0000002174 |
| | | 锡 | | | 0.00003242 |
| | | 钴 | | | 0.0000010268 |
| | | 钒 | | | 0.0000023556 |
| | | 铈 | | | 0.00001047 |

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度 (mg/m ³) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|------------------|-------|---------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|
| | | 钼 | | | 0.0000008658 |
| | | NH ₃ | | | 0.486252 |
| | | H ₂ S | | | 0.003024 |
| | | HCl | | | 0.0086 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.28224 |
| 有组织排放 | | | | | |
| 有组织排放总计 (t/a) | | 颗粒物 | | | 3.0812 |
| | | NH ₃ | | | 0.486252 |
| | | H ₂ S | | | 0.003024 |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.28224 |
| | | HCl | | | 23.5386 |
| | | HF | | | 3.27 |
| | | Hg | | | 0.013980119 |
| | | 二噁英 | | | 0.3524gTEQ/a |
| | | Tl+Cd+Pb+As | | | 0.013771578 |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | | | 0.020973036 |
| | | Zn | | | 0.0004218 |
| | | Mo | | | 0.0000008658 |

表 4.2-61 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准 | | 年排放量 (t/a) |
|---------------|-------|---------------------|------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| | | | | | 标准名称 | 浓度限值(μg/m ³) | |
| 1 | / | 固态、半固态综合处理车间 | 颗粒物 | 环境集烟, 微负压密闭 | 颗粒物、氨满足《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013); 硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93); 非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | 颗粒物: 500; 氨: 1000; 硫化氢: 60; 非甲烷总烃: 4000 | 1.300464 |
| 2 | / | SMP 车间 | 颗粒物 | | | | 0.125136 |
| 3 | / | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | | | | 0.330264 |
| | | | H ₂ S | | | | 0.008712 |
| | | | 非甲烷总烃 | | | | 0.77616 |
| 4 | / | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | | | | 0.094248 |
| | | | H ₂ S | | | | 0.002376 |
| | | | 非甲烷总烃 | | | | 0.22176 |
| 5 | / | SMP 车间、三期库房 1# | NH ₃ | | | | 0.141768 |
| | | | H ₂ S | | | | 0.00396 |
| | | | 非甲烷总烃 | | | | 0.33264 |
| 6 | / | 飞灰水洗车间 | 颗粒物 | | | | 0.012672 |
| | | | NH ₃ | 0.036432 | | | |
| 无组织排放总计 (t/a) | | | 颗粒物 | 1.4383 | | | |
| | | | NH ₃ | 0.6019 | | | |
| | | | H ₂ S | 0.0143 | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | 1.3306 | | | |

表 4.2-62 大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量 (t/a) |
|----|---------------------------|--------------|
| 1 | 颗粒物 | 4.5195 |
| 2 | NH ₃ | 1.0882 |
| 3 | H ₂ S | 0.01732 |
| 4 | 非甲烷总烃 | 1.6128 |
| 5 | HCl | 23.5386 |
| 6 | HF | 3.27 |
| 7 | Hg | 0.01398 |
| 8 | 二噁英 | 0.3524gTEQ/a |
| 9 | Tl+Cd+Pb+As | 0.01377 |
| 10 | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | 0.02097 |
| 11 | Zn | 0.0004218 |
| 12 | Mo | 0.0000008658 |

表 4.2-63 污染源非正常排放核算表

| 序号 | 情景 | 污染源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放浓度 (mg/m ³) | 非正常排放速率 (kg/h) | 发生概率 | 应对措施 |
|----|---------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| 1 | 非正常情景 1 | 水泥窑窑尾排气筒 | 水泥窑窑尾除尘器发生故障, 重金属去除效率按 80%计; 水泥窑窑尾急冷设备发生故障, 二噁英去除率下降为 0 计。 | Hg | 0.0079 | 0.0035 | 1 次/年, 1h/次 | 立刻停止投料, 停窑检修 |
| | | | | Cd | 0.00030 | 0.00014 | | |
| | | | | Pb | 0.0072 | 0.0032 | | |
| | | | | As | 0.00025 | 0.00011 | | |
| | | | | Mn | 0.00048 | 0.00021 | | |
| | | | | Ni | 0.00077 | 0.00034 | | |
| | | | | 二噁英类 | 10 ng-TEQ/m ³ | 4449 μg-TEQ/h | | |
| 2 | 非正常情景 2 | 1# “喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | 水泥窑检修期间危废堆存产生的异味经通风系统收集后由“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统进行除臭, 废气处理装置的去除效率为 50%。 | NH ₃ | 5.95 | 0.4165 | 1 次/年, 1h/次 | 定期检查, 及时更换吸附装置 |
| | | | | H ₂ S | 0.15 | 0.0105 | | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 14 | 0.98 | | |
| 3 | 非正常情景 2 | 2# “喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | 水泥窑检修期间危废堆存产生的异味经通风系统收集后由“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统进行除臭, 废气处理装置的去除效率为 50%。 | NH ₃ | 5.95 | 0.119 | 1 次/年, 1h/次 | 定期检查, 及时更换吸附装置 |
| | | | | H ₂ S | 0.15 | 0.003 | | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 14 | 0.28 | | |
| 4 | 非正常情景 2 | 3# “喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统 | 水泥窑检修期间危废堆存产生的异味经通风系统收集后由“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统进行除臭, 废气处理装置的去除效率为 50%。 | NH ₃ | 5.95 | 0.1785 | 1 次/年, 1h/次 | 定期检查, 及时更换吸附装置 |
| | | | | H ₂ S | 0.15 | 0.0045 | | |
| | | | | 非甲烷总烃 | 14 | 0.42 | | |

4.2.9 小结

区域评价基准年 2020 年为环境空气达标区, 环境影响接受条件判情况见下表。预测结果表明, 项目污染源在评价基准年 2020 年的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%, 年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%; 叠加环境质量现状浓度后,

污染源保证率日平均质量浓度、短期质量浓度和长期质量浓度均符合环境质量标准。综上所述，项目大气环境影响可以接受。

表 4.2-64 项目环境影响接受条件判别表

| 正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定 单位：% | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------|------------|--------|------|
| 序号 | 污染因子 | 平均时段 | 贡献值最大浓度占标率 | 判别标准 | 是否满足 |
| 1 | PM ₁₀ | 日平均 | 3.86 | ≤100 | 是 |
| | | 年平均 | 0.62 | ≤30 | 是 |
| 2 | PM _{2.5} | 日平均 | 3.86 | ≤100 | 是 |
| | | 年平均 | 0.62 | ≤30 | 是 |
| 3 | HCl | 1 小时 | 48.00 | ≤100 | 是 |
| | | 日平均 | 25.40 | | 是 |
| 4 | HF | 1 小时 | 16.67 | ≤100 | 是 |
| | | 日平均 | 7.56 | | 是 |
| 5 | Hg | 年平均 | 0.18 | ≤30 | 是 |
| 6 | Pb | 年平均 | 0.02 | ≤30 | 是 |
| 7 | Cd | 年平均 | 0.00 | ≤30 | 是 |
| 8 | As | 年平均 | 0.00 | ≤30 | 是 |
| 9 | Mn | 日平均 | 0.003 | ≤100 | 是 |
| 10 | 二噁英 | 年平均 | 0.37 | ≤30 | 是 |
| 11 | H ₂ S | 1 小时 | 23.93 | ≤100 | 是 |
| 12 | NH ₃ | 1 小时 | 45.35 | ≤100 | 是 |
| 13 | 非甲烷总烃 | 1 小时 | 10.66 | ≤100 | 是 |
| 14 | TSP | 日平均 | 9.83 | ≤100 | 是 |
| | | 年平均 | 2.34 | ≤30 | 是 |
| 污染物叠加值浓度达标判定 单位：μg/m ³ | | | | | |
| 序号 | 污染因子 | 平均时段 | 叠加浓度 | 环境质量标准 | 是否满足 |
| 1 | PM ₁₀ | 保证率日平均 | 92.8107 | 150 | 是 |
| | | 年平均 | 43.4306 | 70 | 是 |
| 2 | PM _{2.5} | 保证率日平均 | 60.9054 | 75 | 是 |
| | | 年平均 | 27.2153 | 35 | 是 |
| 3 | TSP | 日平均 | 160.4857 | 300 | 是 |
| 4 | HF | 1 小时 | 5.2347 | 20 | 是 |
| | | 日平均 | 1.7094 | 7 | 是 |
| 5 | 氨 | 1 小时 | 150.7009 | 200 | 是 |
| 6 | 非甲烷总烃 | 1 小时 | 473.1580 | 2000 | 是 |
| 7 | 锰 | 日平均 | 0.1003 | 10 | 是 |
| 8 | HCl | 1 小时 | 28.9998 | 50 | 是 |
| | | 日平均 | 8.8103 | 15 | 是 |
| 9 | H ₂ S | 1 小时 | 2.8926 | 10 | 是 |

4.3 地表水环境影响分析

4.3.1 生产废水

4.3.1.1 渗滤液

根据工程分析核算，一期工程项目工程危险废物储存地坑渗滤液产生最大量约为 $164.68\text{m}^3/\text{a}$ ，二期渗滤液产生量为 $663.42\text{m}^3/\text{a}$ ；三期渗滤液产生量为 $82.08\text{m}^3/\text{a}$ ；四期渗滤液产生量为 $262.20\text{m}^3/\text{a}$ ，因此本项目料坑渗滤液产生量为 $1172.37\text{m}^3/\text{a}$ 。

在日常固废贮存过程中，固废收集在专用、防渗的吨桶、吨袋内（含水率低于 30% 的危废采用吨袋收集），无渗滤液漏出，可能产生渗滤液的位置为地坑。停窑期间地坑内的物料在重力作用下产生渗滤液，渗滤液集中在地坑内，地坑按照相应规范做好防渗。当水泥窑运行时，地坑内的渗滤液伴随固体废物一同进入水泥回转窑进行焚烧处理，通过高温气化，不外排，对环境影响不大。

4.3.1.2 飞灰水洗废水

本项目飞灰水洗工段无废水排放，飞灰水洗工段产生的洗灰水经洗灰水处理单元处理后全部回用于飞灰水洗工段补水，不外排。根据建设单位提供的设计资料，平均每天约有 $872.26\text{m}^3/\text{d}$ 的水洗废水需要进入废水处理系统进行处理，进入 MVR 蒸发结晶系统处理的原水为 $288.81\text{m}^3/\text{d}$ ，冷凝水量约为 $234.69\text{m}^3/\text{d}$ 。

飞灰水洗废水中污染物主要为 pH、SS、重金属、氯离子、盐分等，根据工程分析核算，脱钙后的废水在重金属反应池内通过投加重金属捕集剂形成重金属沉淀，在中和混凝沉淀池内通过投加 PAM 吸附去除重金属，上述两个步骤重金属的去除效率可达 99.5%，残余微量重金属进入结晶盐中，出水水质可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中洗涤用水标准要求。

4.3.1.3 冲洗废水

冲洗废水包括车间冲洗废水和运输车辆清洗废水。

本项目一期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；二期车辆清洗废水约 $1.46\text{m}^3/\text{d}$ ；三期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；四期车辆清洗用水约 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ；车辆清洗用水共 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ 。车辆冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉内焚烧处置，不外排。

本项目一期预处理车间冲洗废水量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ；二期预处理车间冲洗废水 $2.20\text{m}^3/\text{d}$ ，三期预处理车间冲洗废水 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，四期预处理车间冲洗废水 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，本项目车

间冲洗废水 $9.20 \text{ m}^3/\text{d}$ 。车间冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，不外排。四期车间冲洗废水直接回用到飞灰水洗工段补水。

4.3.1.4 废气处理废水

本项目在飞灰水洗、制浆过程和废水处理系统中反应沉淀池会产生一定量的氨气，建设单位通过罐体排气管、在池体上方设置盖板并在盖板上方设置集气罩、在脱水机上方设置集气罩等方式，将氨气可通过引风机和车间负压抽风系统收集，并与盐酸储罐产生的盐酸呼吸废气一同进入“氧化塔+吸收塔”装置处理。第一级氨氧化废水产生量约为 $0.5\text{t}/\text{d}$ ，通过水处理系统和MVR蒸发结晶系统处理后，蒸发结晶冷凝水回用于飞灰水洗工段；第二级吸收塔产生的吸收废水量较少，进入氧化塔处理，不外排。

4.3.1.5 设备间接冷却水

本项目生产设备循环冷却水量为 $4800\text{m}^3/\text{d}$ 。设备间接冷却水作为热交换介质，不与原燃料和产品接触，除含有少量的悬浮物和水温略有升高外，水质基本不发生化学变化，设备冷却水进入水泥厂冷却循环水池冷却后，全部循环使用，不外排。

4.3.1.6 实验室废水

实验室废水主要是危废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液体为主，其中重金属含量较高。废水产生系数按用水量的 0.8 计，则每个样品废水量约 400ml，按每天检测 20 个样品计，每天实验废水产生量为 8L，全年用水量为 2640L。分析化验室废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液罐，收集后，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。

4.3.2 生活污水

本项目职工约为 80 人，产生的生活污水为 $12.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $4224\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水依托华润水泥（富川）有限公司污水处理站进行处理，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准，回用至冷却塔集水池，不外排。

4.3.3 初期雨水

本项目根据项目厂区布局情况，设置 4 个初期雨水池，1#初期雨水池位于一期库房西面，主要收集一期库房及周边的区域，收集面积约为 6500m^2 ，容积约为 285m^3 ；2#初期雨水池位于液态处理车间西面，主要收集固态、半固态综合处理车间、液态处理车间周边区域的初期雨水，收集面积约为 3500m^2 ，容积约为 147m^3 ；3#初期雨水池位于一

期库房西面，主要收集二期库房和三期库房 2#周边的区域，收集面积约为 10000m²，容积约为 429m³；4#初期雨水池位于 SMP 车间南面，主要收集 SMP 车间、三期库房 1#、飞灰处理车间、飞灰仓库周边区域初期雨水，收集面积约为 15000m²，容积约为 630m³。

根据本项目建设时序，项目一期建设 1#、2#初期雨水池，二期建设 3#、4#初期雨水池。在四期飞灰处理车间建成前，本项目初期雨水产生量为 1363.85m³/次，分 5 天用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，即日处理量约为 272.77m³/d，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。四期飞灰处理车间建成后，本项目所有初期雨水 1363.85m³/次全部进入飞灰处理车间作为清洗补充用水，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。

综上所述，在上述措施落实并保证其正常运行前提下，项目的生产、生活废水和初期雨水可以实现不外排，对地表水环境的影响较小。

4.4 地下水环境影响分析

本次地下水环境影响分析引用《贺州市恩萨环境技术有限公司利用水泥窑协同处置固体废物项目地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告》的相关内容。

4.4.1 地下水环境影响识别

本项目正常工况下生产废水和初期雨水全部循环使用，不外排。考虑到实际生产过程中，因工程质量、地基不均匀沉降、岩溶塌陷或热胀冷缩等外力作用等原因，可能会出现固体、半固态处理车间料坑底部防渗膜可能存在的破损、接缝疏忽或铺设不到位等情况，一旦出现破损和泄漏，难以及时发现和处理，有可能以渗坑的形式持续泄漏和污染地下水，是最主要的污染可能泄漏点。

本次预测评价是在概化的水文地质条件的基础上，重点关注污染物自一期工程固体、半固态处理车间料坑向下游方向含水层运移的时空分布规律。

据现场调查，项目区位于富川华润水泥厂场区水文地质单元 I 内部，项目区周边村屯主要饮用地下水为主，地下水类型主要为碳酸盐岩岩溶水。水泥厂厂区南侧为白沙河，距离厂区边界约 40m；本项目泄漏源距离南侧白沙河排泄区约 145m；场区西南侧分布有小卖部 SK09 饮用民井，该水源点与项目区之间无分水岭隔绝，且项目区水位比该水源点高，可能受到影响。本项目建设需要保护目标为场区下游西南侧小卖部 SK09 民井及白沙河水质不受污染。因此本项目建设运营期间如一期工程固体、半固态处理车间料坑等遭受岩溶塌陷引发渗滤液渗漏，有可能对场区所处位置地下水及下游一带地下水造

成影响，进而污染项目区及下游地下水水质。

4.4.2 地下水防污性能评价

4.4.2.1 包气带防污性能

(1) 地层岩性

根据本次水文勘探孔 (SK2-SK8) 揭露，拟建项目包气带地层岩性有第四系回填土 (Q_4^{ml}) 填土、第四系残积层红黏土 (Q_4^{el})，下伏基岩为泥盆系上统锡矿山组下段 (D_3x^1) 灰岩，场区包气带以红黏土为主，其主要分布在场区下部，整个包气带约厚度 3.05~7.50m，平均厚度为 5.82m。

(2) 防污性能

包气带组成以红黏土为主，部分为整平场地的回填土。填土厚度为 0.50~4.30m，红黏土厚度为 1.20~9.00m，其包气带分布较连续、稳定，下伏灰岩揭露厚度约 11.50~21.00m。根据现场渗水、抽水试验，包气带的填土渗透系数 $K=4.00 \times 10^{-4} \sim 6.70 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.35×10^{-4} ，为中等透水性；红黏土（隔水层）渗透系数 $K=3.68 \times 10^{-5} \sim 7.70 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.69×10^{-5} ，为弱透水性；泥盆系上统锡矿山组下段 (D_3x^1) 灰岩（含水层）的渗透系数 $K=6.36 \times 10^{-4} \sim 4.52 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 2.49×10^{-3} ，为中等透水性。综合建议值为 $K=2.49 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，岩溶不发育段透水性相对弱，岩溶中等发育段透水性相对较好。项目区所在区的包气带岩（土）层满足“中”防污性能的条件，因此判定包气带防污性能为“中”。

(3) 地下水防污性能评价方法

本次评价地下水防污性能参照 DRASTIC 的经验判断法进行分析，即根据项目区的水文地质条件采用 DRASTIC 模型对地下水防污性能综合评分法进行评价。

a、地下水防污指数的计算方法

DRASTIC 方法是地下水防污性能评价中的典型代表，目前，该方法已被许多国家采用，是地下水防污性能评价中最常用的方法。选择对地下水防污性能影响较大且容易取得的七个因子：地下水埋深 (depth of water-table)、净补给量 (net-recharge)、含水层介质 (aquifer media)、土壤介质 (soil)、地形 (topography)、包气带介质 (impact of the vadose zone) 及水力传导系数 (hydraulic conductivity)。按每个因子的英文第一个字母命名为 DRASTIC 模型。

在确定各因子评分值的基础上，按照各因子对地下水防污性能影响的大小分别给予

相对权重值，影响最大的权重为 5，影响最小的权重为 1。最后，用防污指数将七个因子综合起来，采用加权的方法计算 DRASTIC 指数，即地下水防污指数：

$$\text{DRASTIC指数} = \sum_{i=1}^7 W_i \times R_i$$

式中， W_i 为 i 因子的权重； R_i 为 i 因子的评分值。

b、评价因子的选取

在 DRASTIC 模型所采用参数的基础上，根据报告上述内容提供的基础资料和本项目是以降水作为唯一补给源的具体情况，以降雨入渗补给量代替含水层的净补给量，其他的因子不变。

c、建立评分体系

对于初值为定性评价因子，如含水层介质、土壤介质和非饱和带岩性，分别按照 DRASTIC 方法进行分级并给出相应的评分值。对于初值为定量评价因子，如地下水埋深、降雨入渗补给量、地形坡度、含水层渗透系数，首先对其相应的原始数据进行统计分析，根据数据在不同的范围用所含百分比来划分等级区间，取评分范围的中间值作为划分等级标准，再采用分值内插法对给定的评价因子数据进行计算取得其对应的评分值。

d、确定权重

参考 DRASTIC 模式中给定权重，即地下水埋深、降雨入渗补给量、含水层介质、土壤介质、地形坡度、非饱和带介质和含水层渗透系数的权重值分别为 5、4、3、2、1、5、3。

e、地下水防污性能评价程度划分标准

直接参考 DRASTIC 模式中划分为 5 个等级，即防污性能好、防污性能较好、防污性能中等、防污性能较差、防污性能差。具体评级标准见表 4.4-1。

f、防污性能评价结果

本项目地下水防污性能评价结果见表 4.4-3。

表 4.4-1 地下水防污性能评价指标参数评分标准及项目得分

| 评价因子 | 范围/类型 | 取值 | 评价因子 | 范围/类型 | 取值 |
|-------------------|-------|----|------------|---------|-----|
| 地下水埋深 D (m) | 0~1 | 10 | 含水层介质 A | 页岩 | 1~3 |
| | 1~2 | 9 | | 变质岩/火成岩 | 2~5 |
| | 2~5 | 8 | | 风化岩/火成岩 | 3~5 |
| | 5~10 | 6 | | 冰渍 | 4~6 |

| 评价因子 | 范围/类型 | 取值 | 评价因子 | 范围/类型 | 取值 | |
|------------------|---------|------|-----------------|---------|---------|----|
| | 10~15 | 4 | | 层状砂岩及页岩 | 5~9 | |
| | 15~20 | 2 | | 块状砂岩 | 4~9 | |
| | >20 | 1 | | 块状石灰岩 | 4~9 | |
| 降雨入渗补给量 R (mm/a) | 0~50 | 1 | | 砂砾岩 | 4~9 | |
| | 50~100 | 3 | | 玄武岩 | 2~10 | |
| | 100~175 | 6 | | 岩溶灰岩 | 9~10 | |
| | 175~250 | 8 | | 压缩粘土 | 1 | |
| | >250 | 9 | | 粉砂/粘土 | 3 | |
| 地形坡度 T % | 0~2 | 10 | | 包气带介质 I | 页岩 | 4 |
| | 2~6 | 9 | | | 石灰岩 | 5 |
| | 6~12 | 5 | 砂岩 | | 6 | |
| | 12~18 | 3 | 板状石灰岩/砂岩/页岩 | | 6 | |
| | >18 | 1 | 古粉砂和粘土的砾石 | | 7 | |
| 土壤介质 S | 薄层或裸露 | 10 | 含水层渗透系数 C (m/d) | | 变质岩/火成岩 | 7 |
| | 砂石 | 10 | | | 砂砾 | 8 |
| | 砂 | 9 | | | 玄武岩 | 9 |
| | 泥炭 | 8 | | | 岩溶岩 | 10 |
| | 未压实和团聚土 | 7 | | | 0~50 | 1 |
| | 砂质亚粘土 | 6 | | 50~100 | 2 | |
| | 粉砂质亚粘土 | 4 | | 100~150 | 3 | |
| | 粘土质亚粘土 | 3 | | 150~200 | 4 | |
| | 垃圾 | 2 | | 200~300 | 6 | |
| | 淤泥 | 2 | | 300~400 | 8 | |
| 压实/团聚粘土 | 1 | >400 | 10 | | | |

表 4.4-2 地下水防污性能评价程度划分标准

| 地下水防污指数 | 防污性能 | 防污性能级别 |
|---------|------|--------|
| 23~75 | 好 | I |
| 75~100 | 较好 | II |
| 100~125 | 中等 | III |
| 125~150 | 较差 | IV |
| 150~230 | 差 | V |

表 4.4-3 地下水防污性能评价结果一览表

| 项目 | 地下水埋深 D (m) | 降雨入渗补给量 R (mm/a) | 含水层介质 A | 土壤介质 S | 地形坡度 T % | 包气带介质 I | 含水层渗透系数 C (m/d) |
|------------|-------------|------------------|---------|--------|----------|---------|-----------------|
| 项目特征 | 3.05-7.50 | 138.95 | 石灰岩 | 红黏土 | 1~3 | 红黏土 | 2.154 |
| 取值 | 6 | 6 | 7 | 1 | 10 | 3 | 1 |
| 权重 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| 得分 | 30 | 24 | 21 | 2 | 10 | 15 | 3 |
| DRASTIC 指数 | | 105 | | | | | |
| 防污性能 | | 中等 | | 防污性能级别 | | III | |

根据上表可以看出，本项目所在区域 DRASTIC 指数为 105，防污性能属‘中等’水平、防污级别为‘III’级。说明项目区包气带的防污性能中等。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 6，本建设项目所在区的包气带岩（土）层满足“中”防污性能的条件，因此判定包气带防污性能为“中”。

综合现场水文地质调查结果，可知项目区范围内现状包气带厚度 3.05~7.50m，包气带厚度取 $M=5.82\text{m}$ 计算，包气带的渗透系数取红黏土的渗透系数 $K=3.68\times 10^{-5}\sim 7.70\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.69×10^{-5} ，即 0.049m/d 。

初步预估污水入渗到达地下水的时间为：

$$t=M/K=5.82/0.049=118.77\text{d}\approx 119\text{d}$$

式中， M 为包气带厚度（m）； K 为渗透系数（m/d）。

由此可知，在饱水入渗条件下，项目区内一旦发生污染物泄露，如一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑渗漏，污水会在 119 天后入渗到地下水中。因此，发生污染泄露后应及时采取应急措施，阻止污水的继续泄露，控制污染物的扩散。

项目区发生渗漏事故时通过一系列的应急措施预应对后，其渗漏量一般很小，本项目的一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑建设时，拟对地面进行了硬化，发生渗漏后一般污染物不致于立即入渗进入包气带土层，即在渗入包气带土层前可以采取紧急措施处理。

（4）污染控制难易程度

本建设项目在场地内部及场地上下游布设有 SK1~SK9 及 S3 泉点监测点位，场地上游布设有 SK03 及 SK05 监测点，场地内部布设有 SK6、SK8、监测点，场地下游布设有 SK7、SK9 监测点。建设项目对地下水环境有污染物料泄漏后，可在场地内部和下游 SK6、SK7、SK8、SK9 水文地质监测点及时发现和处理。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 5，本建设项目污染控制难易程度为“易”。

4.4.3 生产运营期对地下水环境的影响预测

4.4.3.1 预测内容及模式

（1）正常状况地下水污染源分析

本项目正常生产的情况下产生的生产废水和初期雨水均处理循环使用，不外排，构筑物地面均采取防渗措施。因此，正常状况下不应发生渗漏影响地下水的情景发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的 9.4.2 规定要求，对

于地下水的环境影响评价应从正常状况、非正常状况等两个方面进行分析预测。已依据国家或者行业相关规范设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，故本次评价只从非正常状况进行预测评价。

(2) 非正常状况地下水污染源分析

考虑到实际生产过程中，因工程质量、地基不均匀沉降或热胀冷缩等外力作用等原因，可能会出现一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑池底部防渗膜可能存在的破损、接缝疏忽或铺设不到位等情况，一旦出现破损和泄漏难以发现和处理，有可能以渗漏的形式持续泄漏和污染地下水，是最主要的污染可能泄漏点。因此，本报告针对一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑在发生破损泄漏的情况进行预测。由于一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑底部防渗膜出现大面积破损泄漏可能性小，本次预测假设一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑底面出现 5%破损的情况下进行估算污水泄漏量。

污水泄漏量计算公式为：

$$Q_{\text{渗}}=V_{\text{渗}}\times F$$

$Q_{\text{渗}}$ —渗滤液泄漏量（ m^3/d ）；

$V_{\text{渗}}$ —渗滤液下渗流速（ m/s ）；

F —调节池底面破损面积（ m^2 ）

根据项目设计，底部防渗膜设置于固态预处理车间地坑底部，结构为钢砼结构。由于泄漏量跟每天的废水产生量相比小很多，每天的渗漏很难被发现，因此，根据工程实际经验和日常检修周期，本评价将渗漏时间定为 40 天。本次预测泄漏位置为一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑（规格尺寸 $16\text{m}\times 12.5\text{m}\times 3\text{m}$ ），料坑底面积 $F=200\text{m}^2$ 。根据 5%的破损率可算出一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑底面积 F 为 10m^2 。

根据地下水监测资料，参照场地内部 SK6 监测井，其水位埋深为 7.17m，由本次钻探可知，钻至 4.00m 时出现漏水情况，后抽水后验证了其稳定水位。场区整平标高约 $\pm 166.00\text{m}$ ，一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑高度 3m，地坑底部标高约为 163.00m。

根据达西公式可求污水下渗流速为：

$$V_{\text{污}}=K_{\text{污}}\times I=0.049\times 0.053=0.0026\text{m}/\text{d}$$

$V_{\text{污}}$ —污水渗流速度（ m/d ）；

$K_{\text{包}}$ —包气带渗透系数（ m/d ）；取相对隔水的粘土渗透系数 $0.049\text{m}/\text{d}$ 。

I —垂直渗流条件下的水力梯度，无量纲。

根据 $Q_{\text{渗}}=V_{\text{渗}}\times F$ 公式算出渗滤液泄漏量为 $0.026\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于渗漏量跟每天的废水产生量相比小很多，每天的渗漏很难被发现，因此，根据工程实际经验和日常检修周期，约 1 个季度检修 1 次，本评价将渗漏时间定为 40 天。

即： $Q_{40}=Q_{\text{渗}}\times 40\text{d}=1.04\text{m}^3$ 。

(3) 预测因子选取

固体、半固态综合处理车间料坑中浓度较高的污染因子有 COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、 Cr^{6+} 、Cu、Co、Mn、Ni，本次预测选取以上 11 个因子作为特征因子预测。

(4) 污染途径分析

地下水污染途径可分为四类：

A、间歇入渗型：通过大气降水或灌溉水的淋滤，使固体废物、表层土壤或地层中的有毒有害物质周期性（灌溉旱田、降雨时）从污染源通过包气带土壤渗入含水层。这种渗入一般是呈非饱和状态的淋雨状渗流形式，或呈短时间的饱水状态连续渗流形式，此类污染的对象主要为浅层地下水。

B、连续入渗型：污染物随各种液体废弃物不断地经包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式，而其下部（下包气带）呈非饱和水的淋雨状的渗流形式渗入含水层，污染对象主要为浅层含水层。

C、越流型：污染物通过层间越流形式转入其他含水层。转移是通过天然途径（水文地质天窗）、人为途径（结构不合理的井管、破损的老井管等）或人为开采引起的地下水动力条件的变化而改变了越流方向，使污染物通过大面积的弱隔水层越流转移到其他含水层，污染对象为潜水或承压水。

D、径流型：污染物通过地下水径流的形式进入含水层，或者通过废水处理井、岩溶发育的巨大岩溶通道、废液地下储存层的隔离层的破裂进入其他含水层，污染对象为潜水或承压水。

本项目工程实施后，对地下水水质污染途径为间歇入渗型，主要为一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑等发生废水渗漏，即通过包气带渗入地下水环境污染地下水。

4.4.3.2 预测方法及预测模型的选取

(1) 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对评价区水文地质条件的简化，使得水文地质条件尽可能简单明了，并符合水文地质预测数学模型，便于预测地下水环境的影响。水文地质概念模型

是对地下水系统的科学概化，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，根据研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素。

本项目所处区域地下水类型以碳酸盐岩类裂隙溶洞水为主，边界条件较为明确。本项目场区地下水主要受降水补给，项目区内地貌类型为溶蚀构造岩溶地貌，属峰林、峰丛洼地谷地，上部红黏土覆盖层透水性弱，可视为相对隔水层。场区地下水主要赋存并运移于下伏泥盆系上统锡矿山组上段灰岩溶隙、裂隙中，灰岩溶隙、裂隙为项目区下部提供了良好的赋水空间。场区地下水在下伏溶隙、裂隙中由北东向南侧、南西侧径流，由场地向南侧白沙河一带排泄，白沙河为场区地下水的排泄边界。收集的水文勘察报告基本查明了调查区域内各含水岩组的富水性、水力梯度及渗透系数等。因此将项目区含水层概化为非均质、各向同性，地下水流动概化为稳定、二维流动。采用数值法选择项目建成后对地下水水质产生明显影响的因子，对主要污染源来源一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑进行地下水环境影响预测评价，主要利用 Visual MODFLOW 数值模型方法予以分析。

（2）含水层概化

项目区所处位置主要含水层为泥盆系上统锡矿山组下段碳酸盐岩裂隙溶洞水，本次预测评价仅关注污染物在平面二维方向上运动的时空分布规律。考虑项目区地层岩性特征，含水层概化为均质、各向同性。本次预测各地层空间分布详见图 4.4-1。

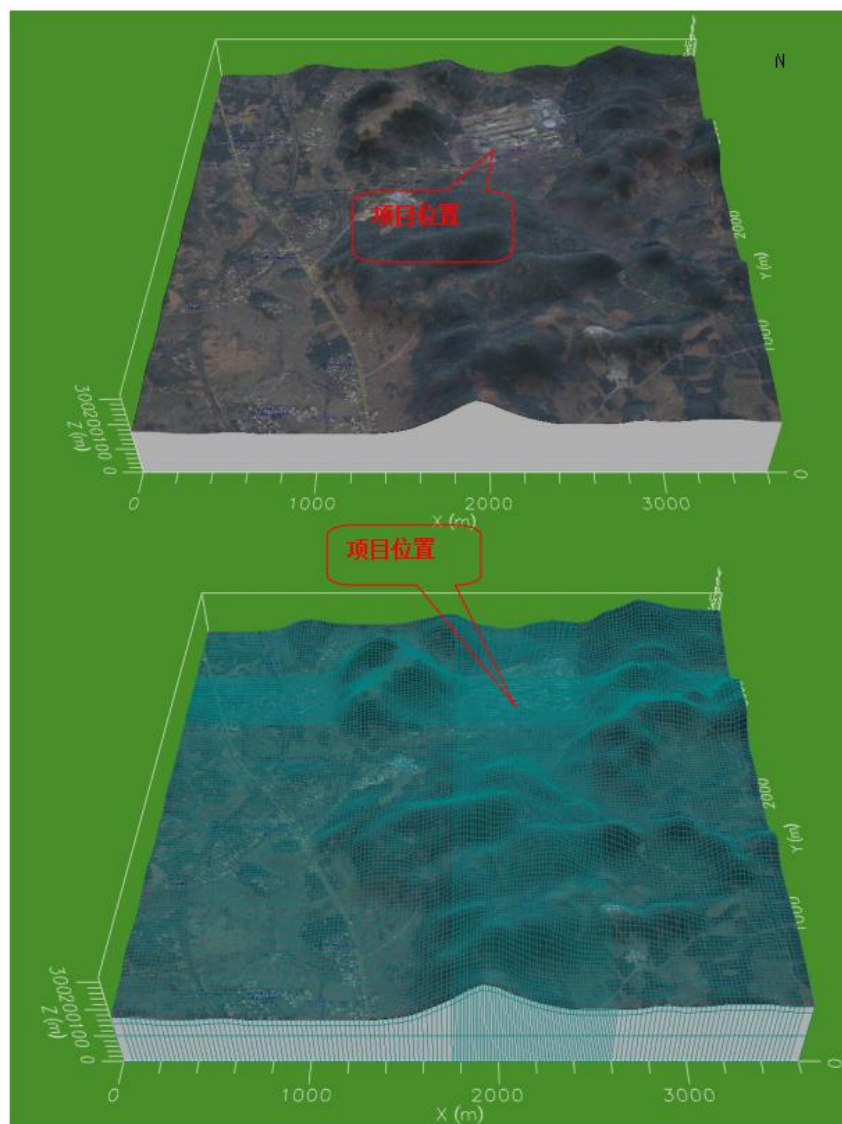


图 4.4-1 建设项目模拟 3D 及 3D 栅格图

(3) 边界条件概化

所谓边界，就是将研究区与外部环境区分开来的界线，研究区与外部环境通过该界线发生物质与能量的交换。

侧向边界：评价区北西侧以碎屑岩为补给边界，北、北东侧以项目区所在岩溶洼地谷地概化为等水头边界，南侧、南西侧以白沙河概化为定水头排泄边界；

垂向边界：模拟区上边界为潜水面，在该面上发生了大气降水入渗补给、潜水蒸发排泄等垂向水量交换。模拟区底部边界为平行于地下水水平运动的平面，概化为零通量边界。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质、各向同性、稳定的平面二维地下水流系统。

(4) 地下水环境影响评价参数选取

①渗透系数:

本次评价工作中各岩土层渗透系数为: 第四系粘土层渗透系数 5.69×10^{-5} , 为弱透水性; 灰岩渗透系数 $K=2.49 \times 10^{-3} \text{cm/s}$, 为中等透水性。

②降雨入渗系数

降水入渗补给系数的取值与年降水量大小及年内变化特点、地下水埋深变化、包气带岩性等因素有关。参考文献资料, 此次评价中, 降雨入渗系数选取为 0.30; 富川县多年平均降雨量为 1548mm。

③其他参数

本次调查未针对各岩组进行地下水流速试验和弥散试验, 为了满足环评预测需要, 本报告根据国内相关文献类似岩组试验数据和有关的经验公式分析和论述, 结合广西区内一些项目实践的经验值及本次试验数据, 综合提供相关参数如表 4.4-4。

表 4.4-4 地下水环境影响评价参数表

| 岩土层 | 水平渗透系数 K | 流速 V | 入渗系数 a | 纵向弥散系数 DL | 横向弥散系数 DT | 平均水力坡度 I | 孔隙率 |
|-----|----------|--------|--------|-------------------|-------------------|----------|-----|
| | m/d | m/d | - | m ² /d | m ² /d | % | % |
| 填土 | 0.466 | 0.031 | 0.30 | 0.2 | 0.02 | 0.1 | 15 |
| 红黏土 | 0.049 | 0.0025 | 0.25 | 1.0 | 0.1 | 0.1 | 10 |
| 灰岩 | 2.154 | 0.0352 | 0.20 | 0.283 | 0.043 | 0.49 | 30 |

(4) 参数确定原则和评价

水平渗透系数 K 值根据收集的水文勘察报告及钻孔注水试验、抽水试验、压水试验数据统计确定, 原则上按试验结果取值。由收集水文勘察报告中的 3 个水文地质监测钻孔于灰岩层中进行抽水试验求参, 同时于红黏土层做双环渗透试验, K 值按试验结果综合取值。

地下水实际流速 V, 是在水平渗透系数的基础上分析确定的。地下水渗透系数是表示地下水水力坡度值 $I=1$ 时 ($V=K \times I / n_e$), 不同介质地下水水流速度。表中的地下水流速 u 是在达西定律基础下考虑介质的有效孔隙度。

入渗系数 a 值的确定是根据各岩土层的结构、溶洞、裂隙发育情况结合区域水文地质调查关于入渗系数计算的观测统计资料, 经分析对比综合确定, 参数供参考使用。

弥散系数的确定: 首先考虑弥散的尺度效应, 弥散度采用《污染水文地质学》([美]C.W.Fetter 著) 中 xu 和 eckstein 的经验公式计算:

$$\alpha_L = 0.83 (\log(L_s))^{2.414} = 5.33 \text{ (m)}$$

式中 α_L —弥散度，单位：m；

L_s —地下水自泄漏源位置：固态、半固态综合处理车间 1#料坑（一期）至白沙河的距离，约 145m；

纵向弥散系数 $D_L = \alpha_L \times u = 0.283 \text{ (m}^2/\text{d)}$ ；

横向弥散系数 $D_T = 0.15D_L = 0.043 \text{ (m}^2/\text{d)}$ ；

垂向弥散系数 $D_z = 0.1D_T = 0.004 \text{ (m}^2/\text{d)}$

平均水力坡度：I 值是根据实测数据计算确定的。计算的原则是场地地下水水位与排泄区水位差除以地下水径流途径的长度。表中数据实测确定，建议使用。

含水层厚度：是按收集的 9 个调查钻孔揭露的岩性分析大致确定，灰岩为本区的主要含水层，基本确定地下水水位至岩溶发育段上部岩石溶洞、裂隙多发育，为含水层；岩溶弱或不发育灰岩为相对隔水层；以上数据具有代表性，供参考使用。

有效孔隙度：由于地下水主要赋存在灰岩溶隙、裂隙中，而岩石的节理、裂隙发育不均，说明含水岩组为非均质介质，空间上表现为各向异性，是无法精确测量出含水层的有效孔隙度的。为了方便预测计算，可把整个非均质含水层概化为与其渗透系数相当的均质含水层，根据抽水试验数据计算。因此，各个岩土层有效孔隙度在数值上约等于非均质含水层的数值。以上数据具有代表性，供参考使用。

（5）预测范围

预测范围主要为可能受本项目渗滤液泄漏污染地下水分布区，为一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑的两侧和地下水下游区，即固体、半固态处理车间 1#料坑至下游南侧白沙河。

（6）预测时段

本项目为新建项目，本次预测主要是针对项目运营期进行预测，仅对非正常工况（发生渗漏）进行预测，依据《地下水环境技术导则》，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点确定，本次选取 100d、1000d 作为预测时间节点，同时给出污染超标至红线边界时间节点、影响至下游下游南侧白沙河时间节点和浓度扩散稀释至不超标时间为节点。

（7）水流运动数学模型

$$\mu_s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W \quad \text{..... (D.6)}$$

式中:

μ_s —贮水率, 1/m;

h —水位, m;

K_x, K_y, K_z —分别为 x, y, z 方向上的渗透系数, m/d;

t —时间, d;

W —源汇项, m^3/d 。

(8) 地下水溶质运移模型

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_j} (\theta v_j C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C} \quad \text{..... (D.11)}$$

式中:

R —迟滞系数, 无量纲。 $R = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$

ρ_b —介质密度, $kg/(dm)^3$;

θ —介质孔隙度, 无量纲;

c —组分的浓度, g/L;

\bar{C} —介质骨架吸附的溶质浓度, g/kg;

t —时间, d;

x, y, z —空间位置坐标, m;

D_{ij} —水动力弥散系数张量, m^2/d ;

v_j —地下水渗流速度张量, m/d;

W —水流的源和汇, 1/d;

C_s —组分的浓度, g/L;

λ_1 —溶解相一级反应速率, 1/d;

λ_2 —吸附相反应速率, 1/d。

(9) 模拟软件的选取

本次模拟采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic 公司 (WHI) 开发 Visual MODFLOW 2011.1 软件。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完

整且易用的专业地下水模拟软件。

(10) 模型参数识别

采用地下水流场作为识别方法，将相关水文地质参数的值及模型的边界条件等输入模型，运行模型得到计算流场，与实际测量的地下水流场进行对比，不断调整相关水文地质参数，使计算流场与实测流场相吻合。识别方法采用试估校正法，模型中使用 Visual Modflow 程序中自带的 PEST 子程序包进行。

(11) 水位动态检验

对模拟水位变化进行检验（图 4.4-2）本次评价，获得数值模拟地下水水位动态变化与实测的地下水水位动态变化基本一致。

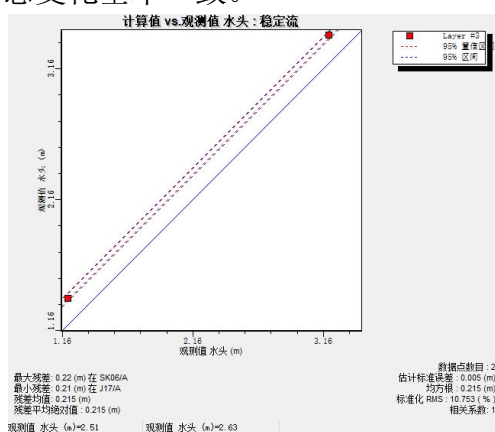


图 4.4-2 水位观测值和计算值拟合线

12、水均衡检验

本次模拟在参数识别、流场检验等的过程中，对各均衡项进行了微调。模拟与实际均衡相比（图 4.4-3），基本接近，表明数值模型水均衡基本反映本评价区内的水均衡现状。

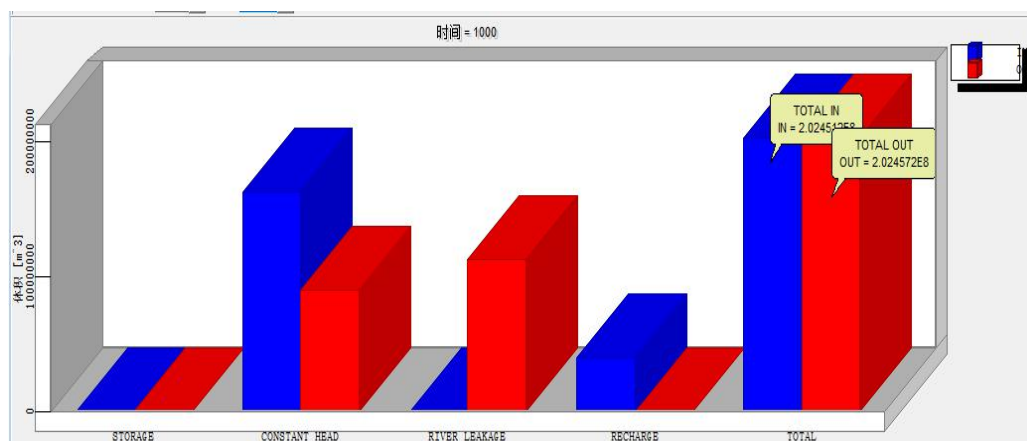



图 4.4-3 水输出和输入均衡图

4.4.4 模拟预测结果及分析

4.4.4.1 事故情景设计

依据项目区水文地质条件和工程分析来看，正常工况下，采取完备防渗措施项目建设运营不会对地下水环境造成影响。本项目可能引发污水渗漏的部位为一期工程固体、半固态处理车间 1#料坑位置。本次事故情形为假设 1#料坑遭受岩溶地面塌陷引发污水渗漏，污水渗漏破碎率按单个料坑底面积 5%，假设为 10m^3 ，本项目渗漏位置（泄漏源坐标 $X=2733711.07$ 、 $Y=539494.87$ ，1#料坑规格尺寸为 $16\times 12.5\times 3\text{m}$ ），污染源强详见表 4.4-5。按照危险最大化，假定渗漏液直接进入地下水环境。据调查项目区地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，事故发生后渗漏液会随地下水沿项目区下伏裂隙裂隙向南侧白沙河汇流。利用 MODFLOW、MODPATH 和 MT3DMS 软件，联合运行水流和水质模型，得到污水溶质扩散预测结果，详见图 4.4-4 至图 4.4-21 及表 4.4-6 至表 4.4-16。各图分别给出了渗漏液泄漏发生 100d 和 1000d 后污染物的运移范围和浓度。

表 4.4-5 项目污染源强及位置

| 因子 | 浓度 (mg/L) | 渗漏 时间 | 渗漏量 | 地下水Ⅲ类标准 (mg/L) | 渗漏位置 |
|-----|--------------|----------|--------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| COD | 1500 | 40d | 1.04m ³ | 3.0 |  |
| 氨氮 | 80 | | | 0.5 | |
| Hg | 1.3497 | | | 0.001 | |
| Cd | 2.5776 | | | 0.005 | |
| Pb | 581.3995 | | | 0.01 | |
| As | 13.8244 | | | 0.01 | |
| Cr | 478.4903 | | | 0.05 | |
| Cu | 10536.148 | | | 1.0 | |
| Co | 5.8662 | | | 0.05 | |
| Mn | 487.3364 | | | 0.1 | |
| Ni | 233.4397 | | | 0.02 | |

4.4.4.2 模拟预测结果

表 4.4-6 COD 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | COD | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|-----------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 1500 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.012 | - | - | - | 3.0 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.0045 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 COD 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.012mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 COD 浓度为 0.005mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.0045mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 COD 污染物浓度为 0.0005mg/L, SK09 敏感井点可监测到 COD 污染物浓度为 0.0002 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 COD 浓度为 0.0001-0.002mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 COD 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 COD 污染物会对场地内部及南侧下 SK06、SK07 监测点、SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

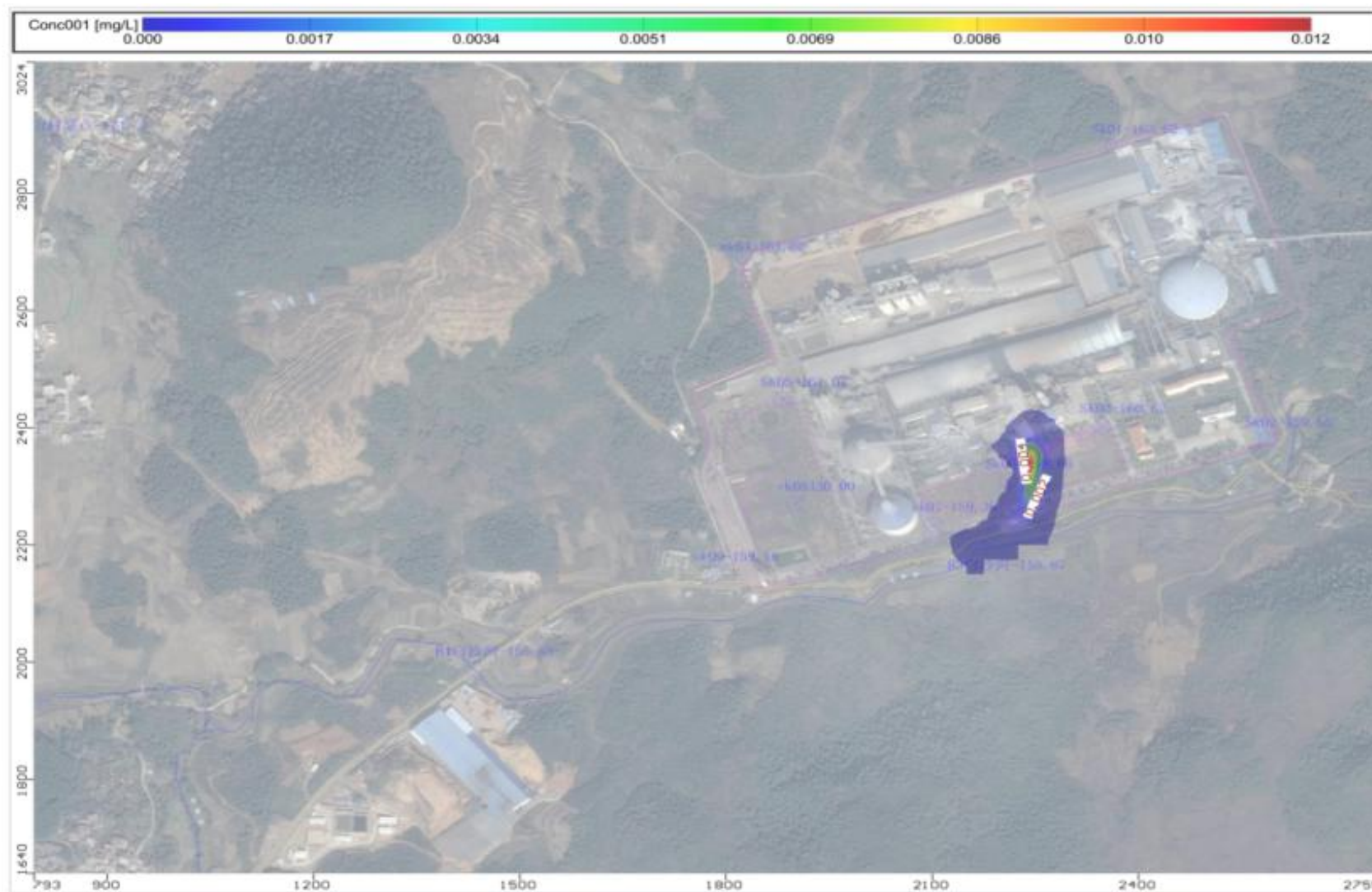


图 4.4-4 1#料坑位置渗漏 100d 后 COD 的运移路径及浓度

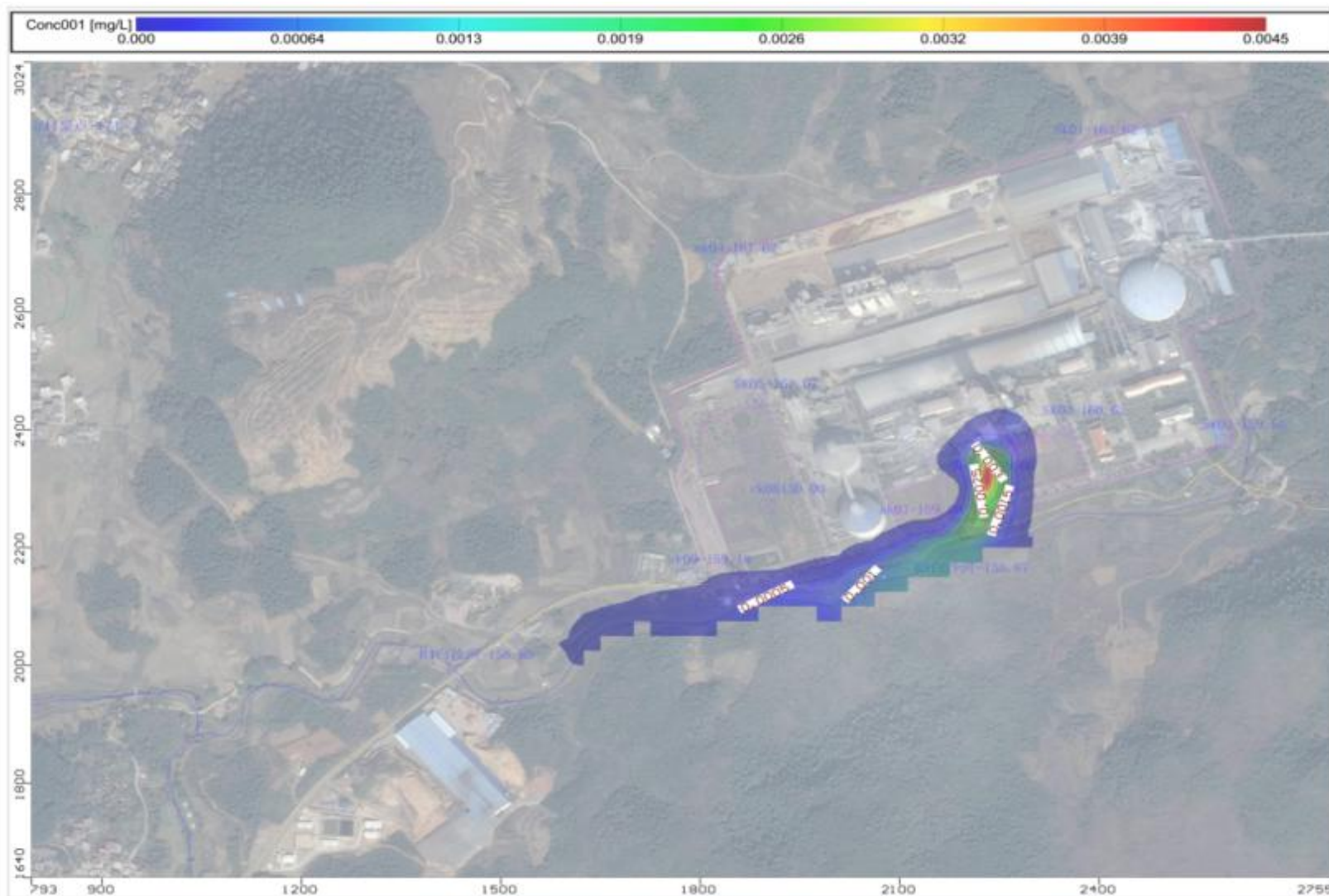


图 4.4-5 1#料坑位置渗漏 1000d 后 COD 的运移路径及浓度

表 4.4-7 氨氮污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | 氨氮 | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|---------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 80mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.0006 | - | - | - | 0.5 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.00015 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中氨氮的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.0006mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到氨氮浓度为 0.0001mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.00015mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到氨氮污染物浓度为 0.00002mg/L, SK09 敏感井点可监测到 COD 污染物浓度为 0.00001 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到氨氮浓度为 0.00001-0.0001mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后氨氮的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中氨氮污染物会对场地内部及南侧下 SK06、SK07 监测点、SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

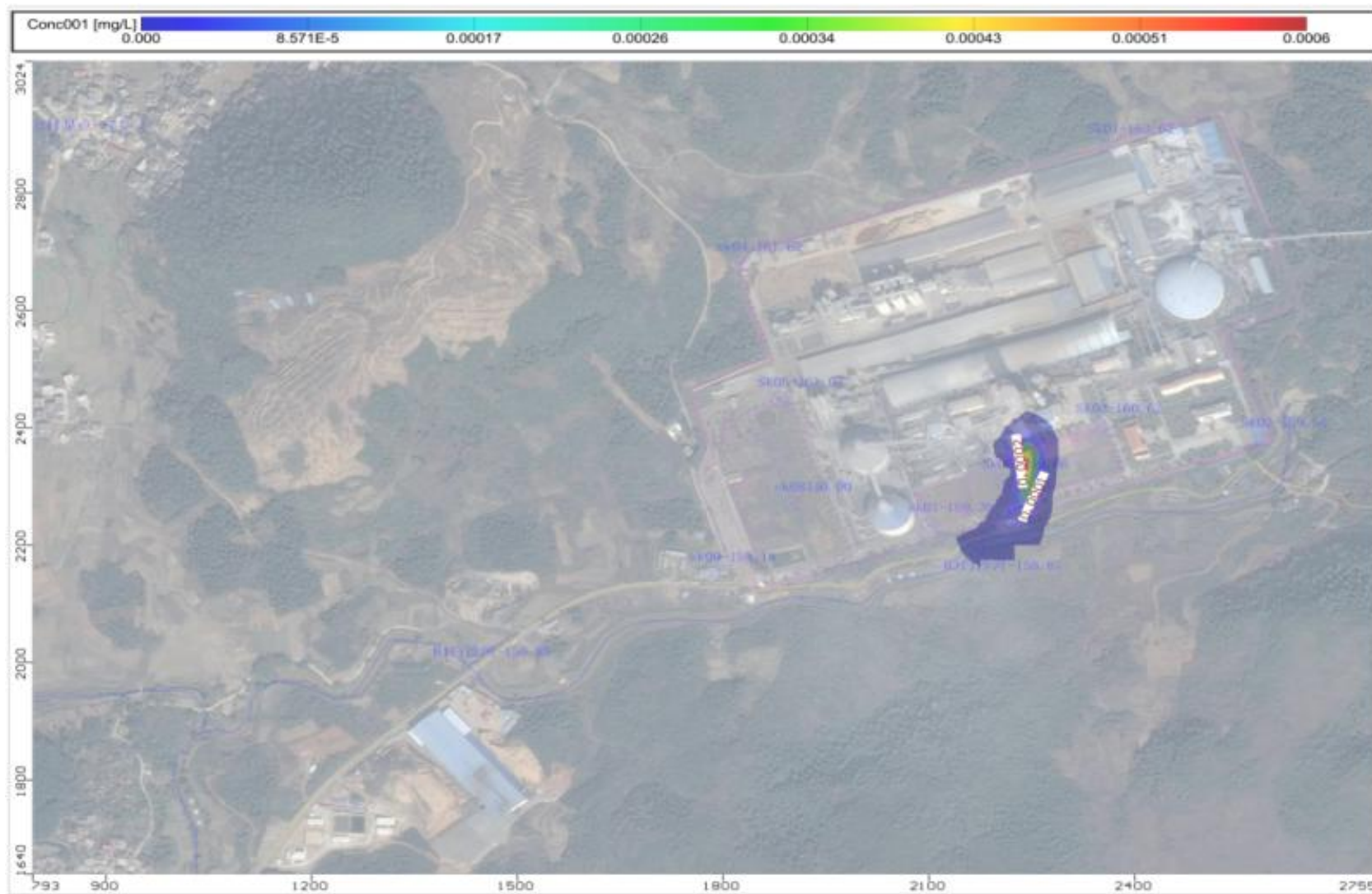


图 4.4-6 1#料坑位置渗漏 100d 后氨氮的运移路径及浓度

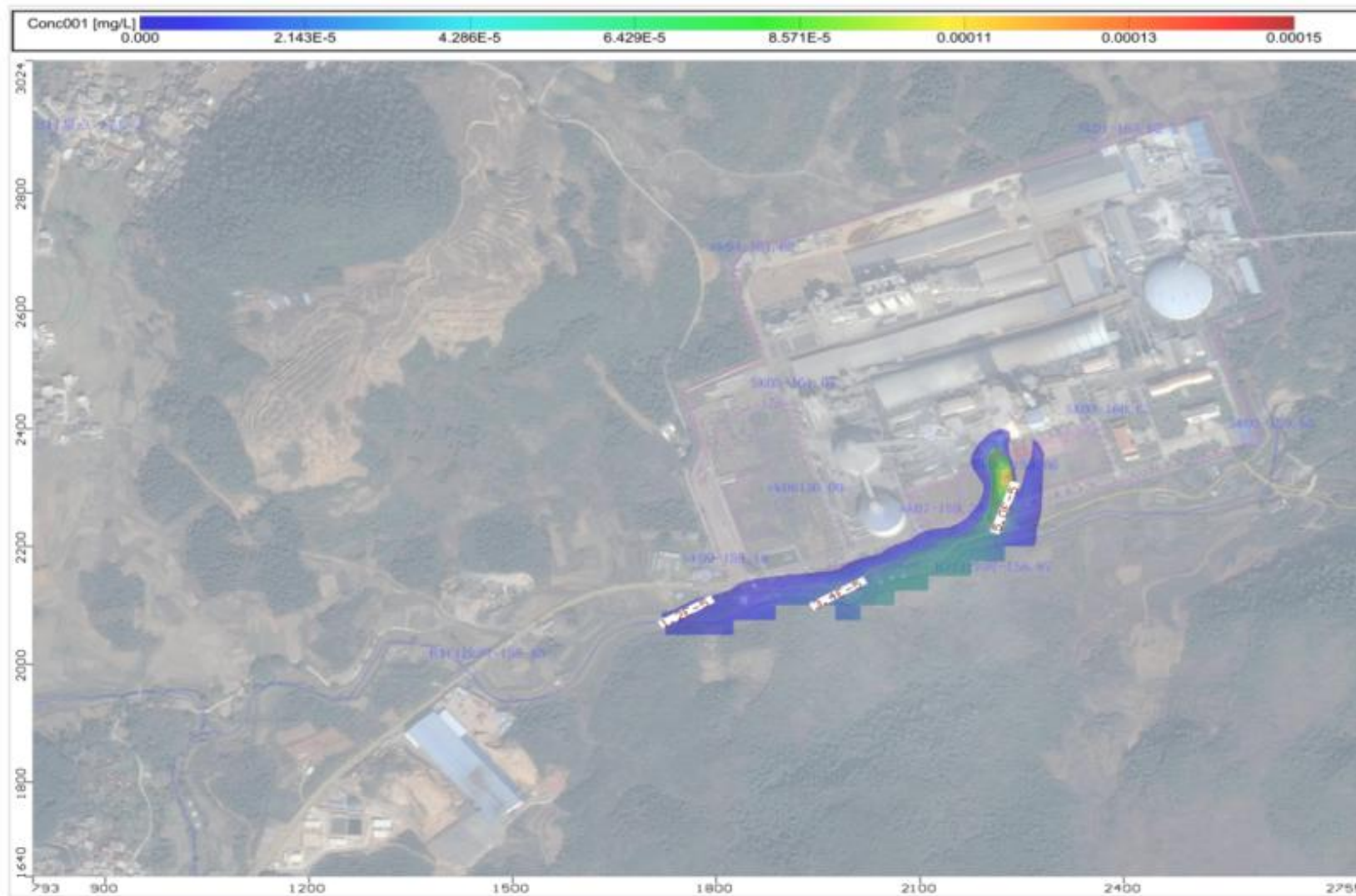


图 4.4-7 1#料坑位置渗漏 1000d 后氨氮的运移路径及浓度

表 4.4-8 Pb 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Pb | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|-------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 581.40 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.012 | 0-200 | 0.05 | 0.01-0.012 | 0.01 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.0045 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Pb 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.012mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Pb 浓度为 0.005mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.0045mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 Pb 污染物浓度为 0.0005mg/L, SK09 敏感井点可监测到 COD 污染物浓度为 0.0002 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 Pb 浓度为 0.0001-0.002mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Pb 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Pb 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、西南侧 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

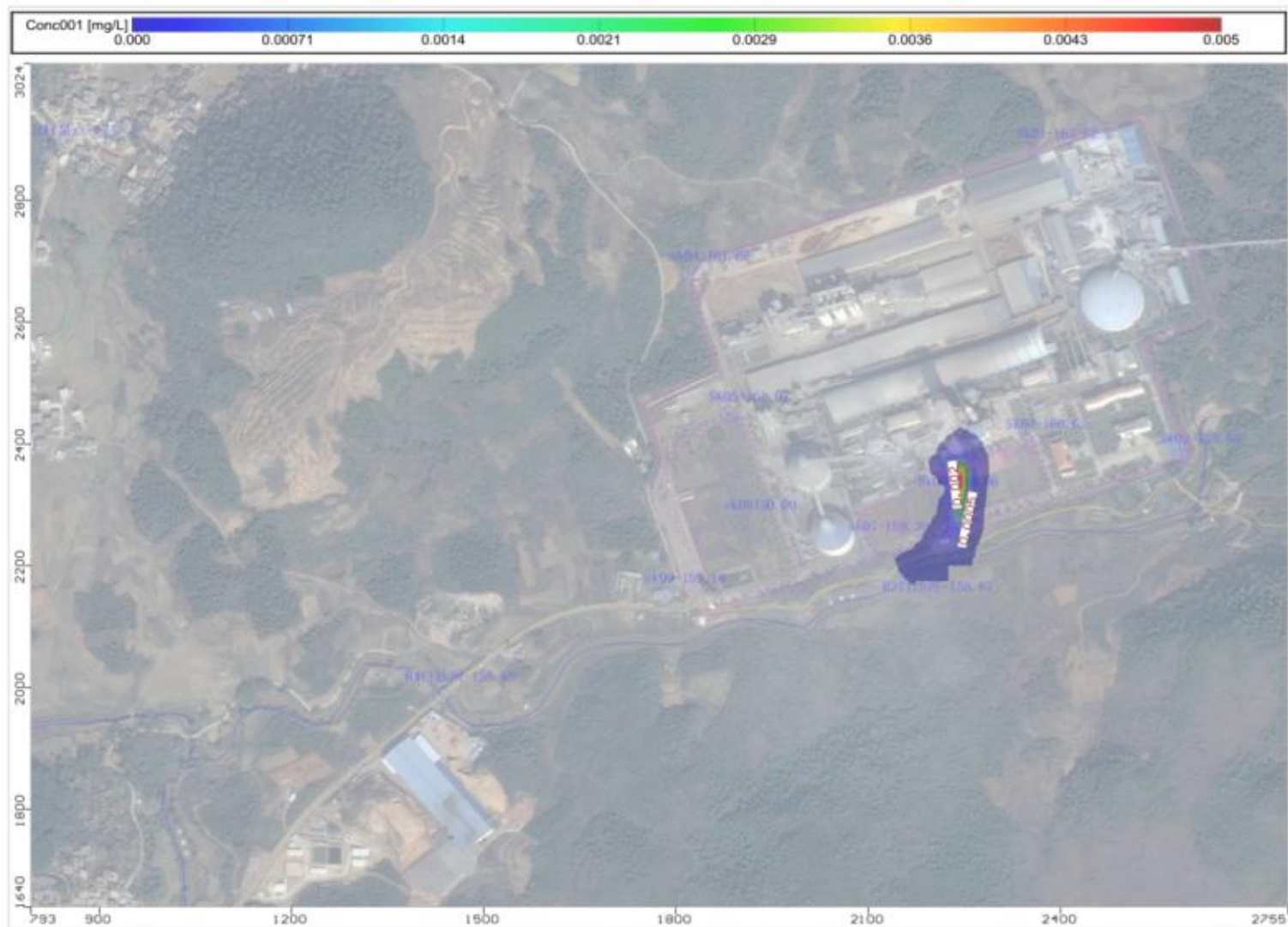


图 4.4-8 1#料坑位置渗漏 100d 后 Pb 的运移路径及浓度

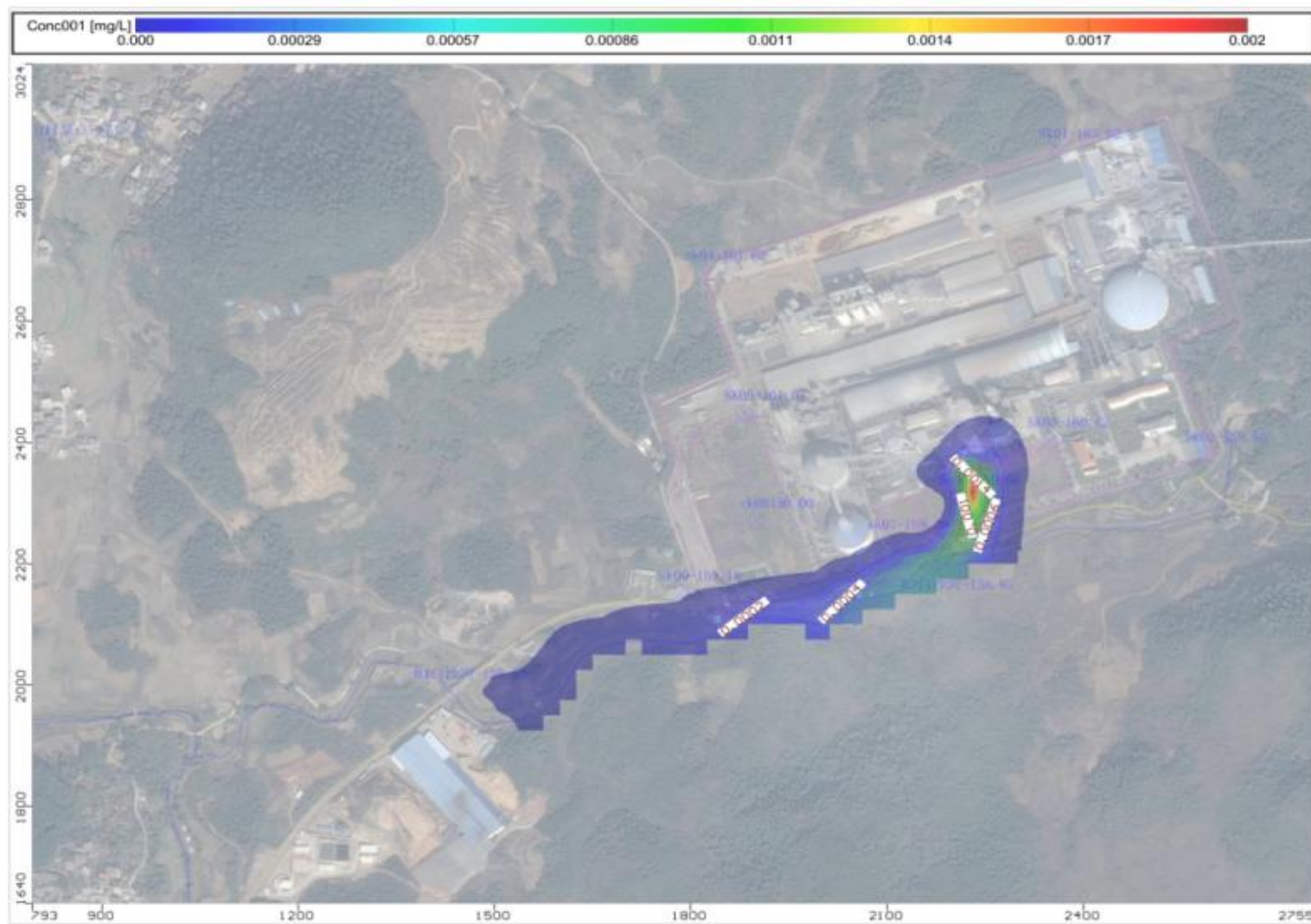


图 4.4-9 1#料坑位置渗漏 1000d 后 Pb 的运移路径及浓度

表 4.4-9 Ni 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Ni | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|-------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 233.44 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.0012 | - | - | - | 0.02 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.0004 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Ni 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.0012mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Ni 浓度为 0.0002mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.0004mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 Ni 污染物浓度为 0.0001mg/L, SK09 敏感井点可监测到 COD 污染物浓度为 0.00005 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 Ni 浓度为 0.0001-0.0002mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Ni 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Ni 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、西南侧 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

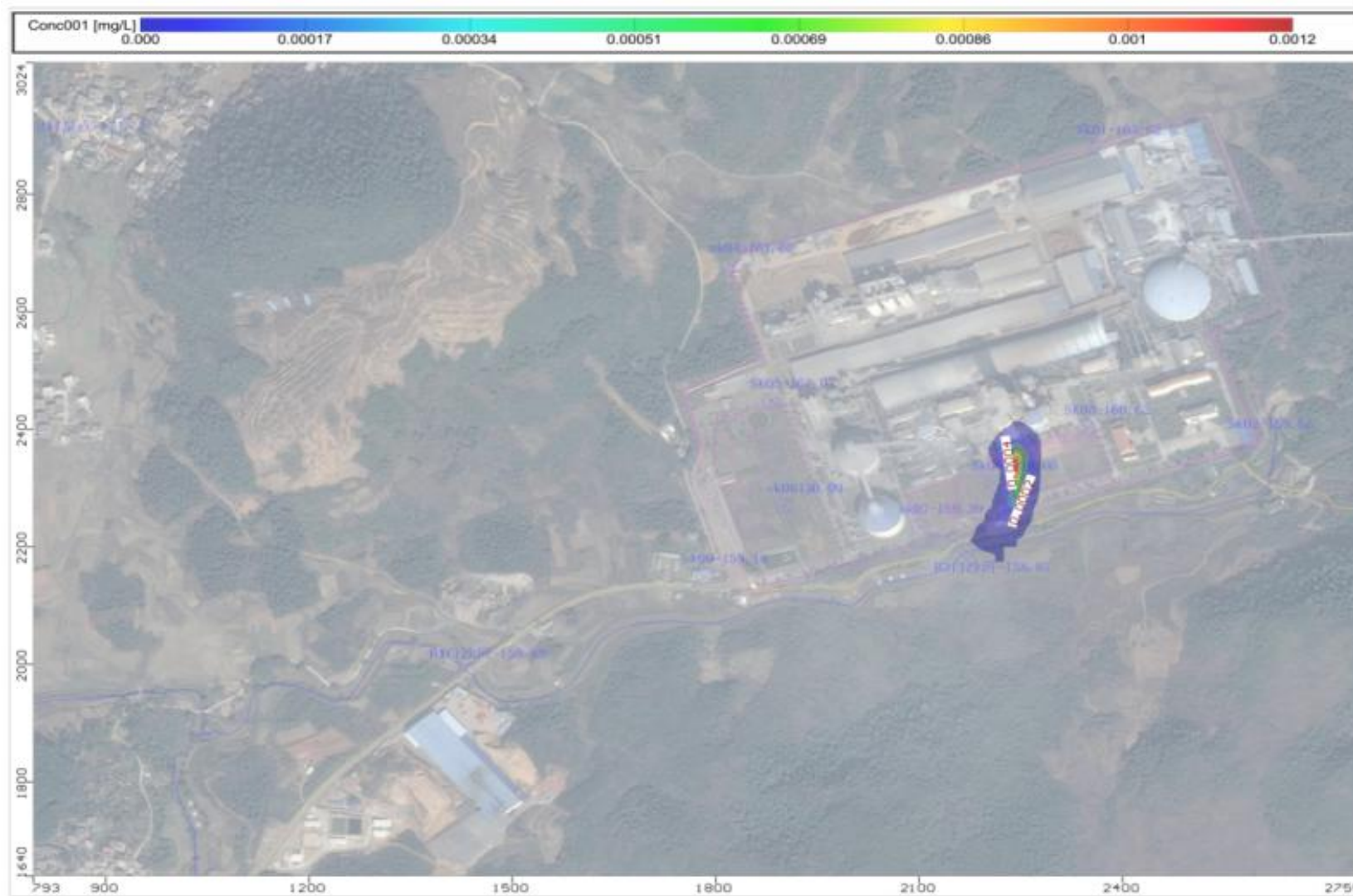


图 4.4-10 1#料坑位置渗漏 100d 后 Ni 的运移路径及浓度

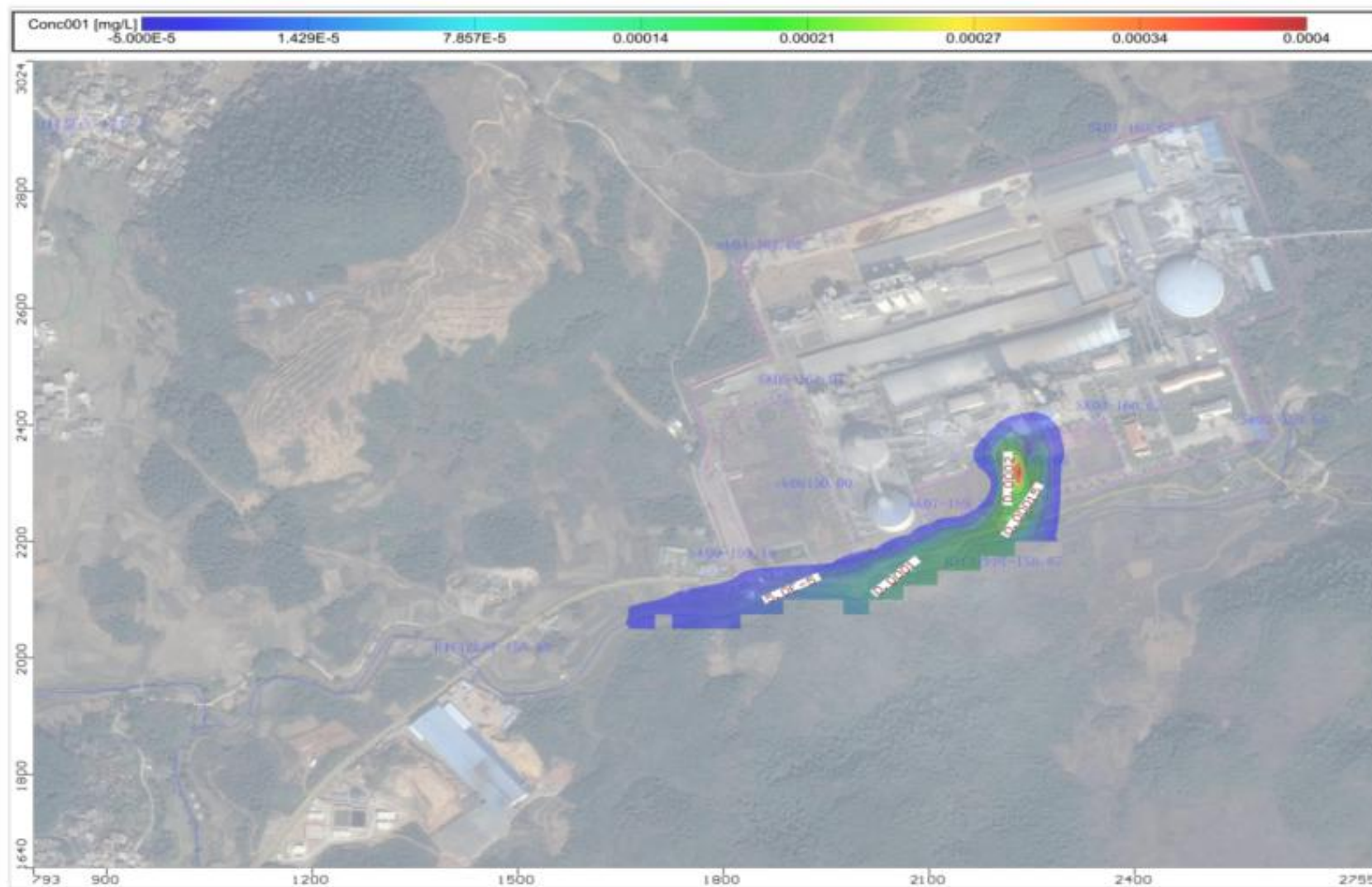


图 4.4-11 1#料坑位置渗漏 1000d 后 Ni 的运移路径及浓度

表 4.4-10 Mn 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Mn | | | | | | III类地下水标准 (mg/L) |
|-------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|------------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 487.34 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.012 | - | - | - | 0.1 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.0045 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Mn 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.012mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Mn 浓度为 0.005mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.0045mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 Mn 污染物浓度为 0.0005mg/L, SK09 下游敏感点可监测到 COD 污染物浓度为 0.0002 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 Mn 浓度为 0.0001-0.002mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Mn 的浓度低于地下水III类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Mn 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、西南侧 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

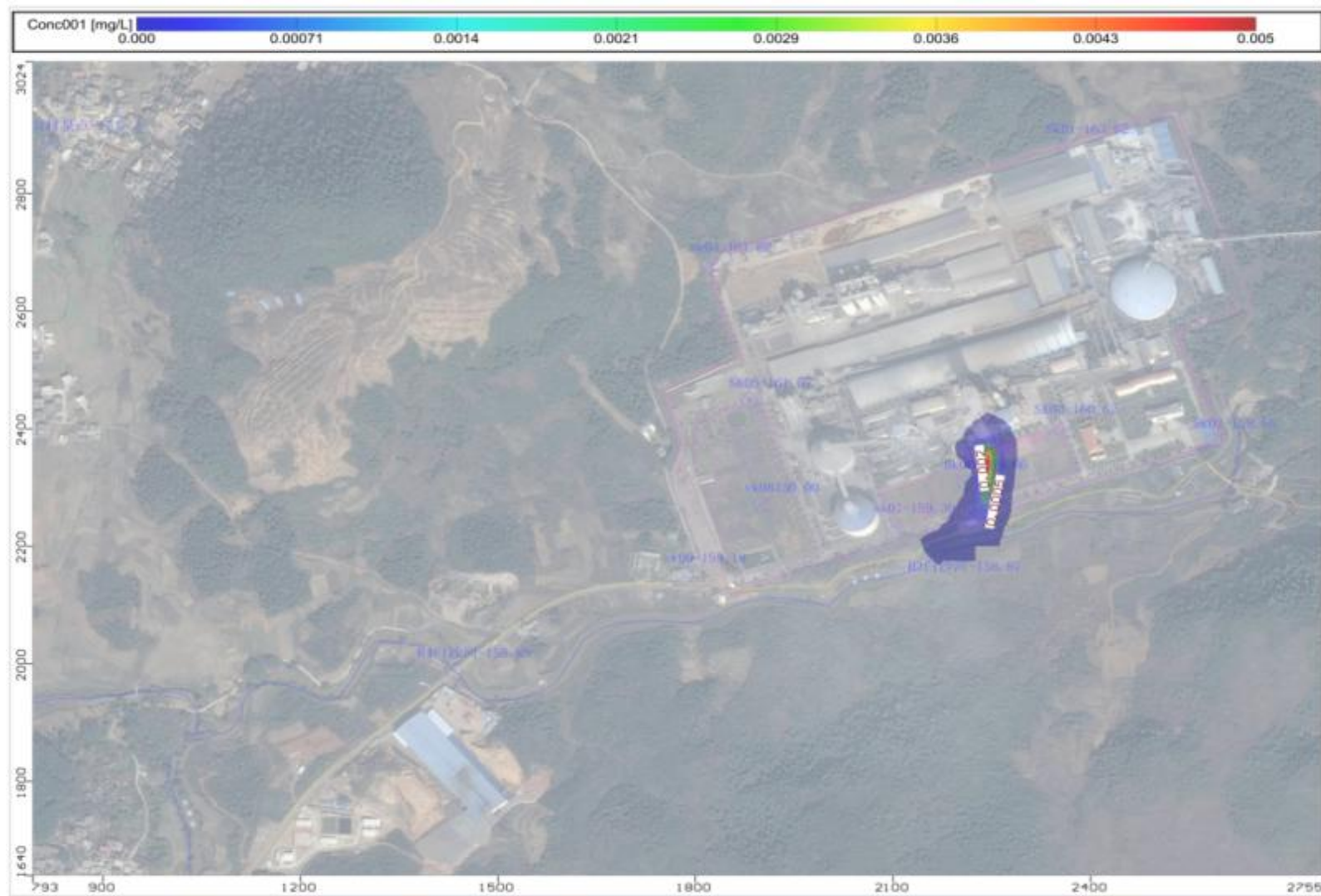


图 4.4-12 1#料坑位置渗漏 100d 后 Mn 的运移路径及浓度

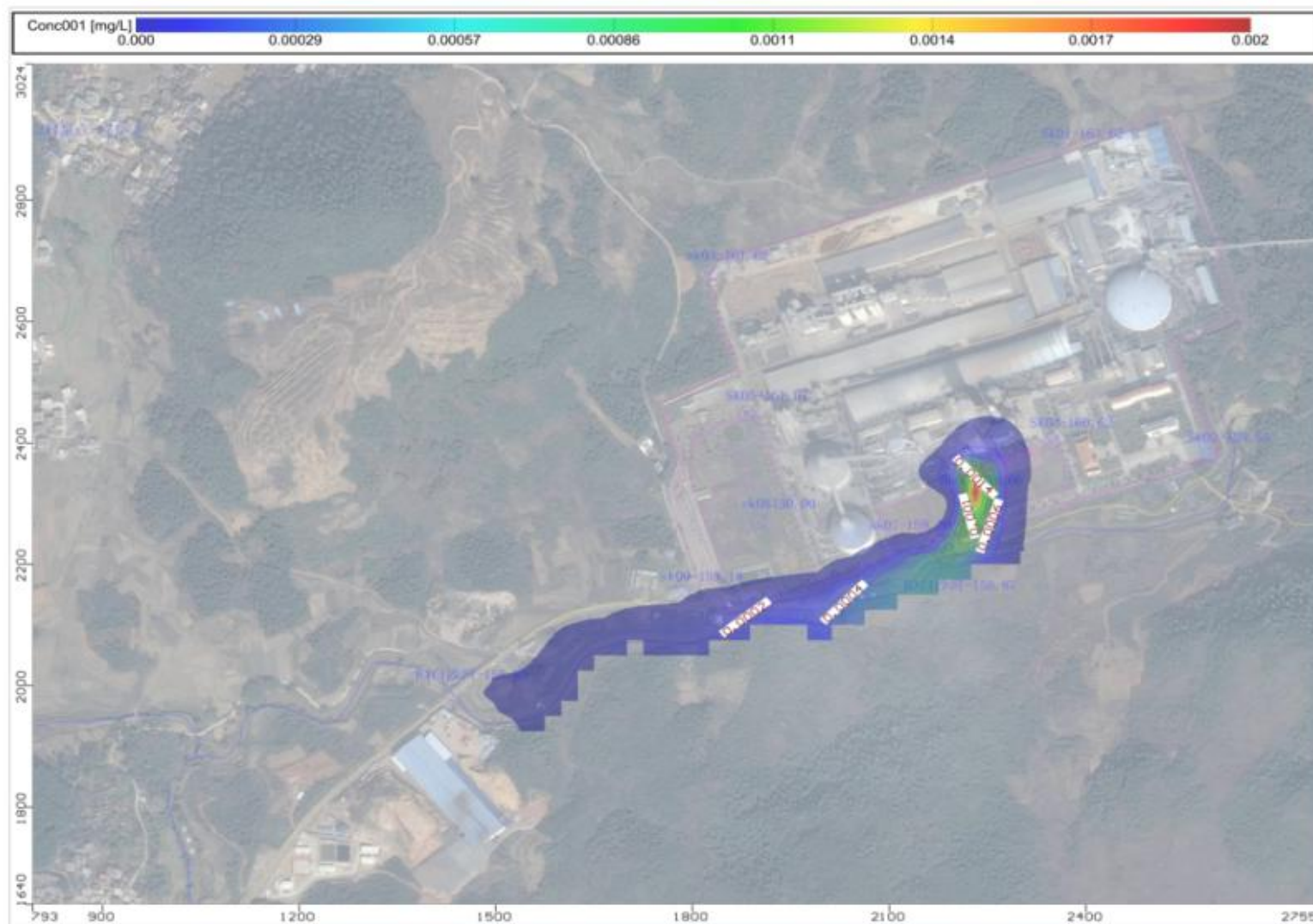


图 4.4-13 1#料坑位置渗漏 1000d 后 Mn 的运移路径及浓度

表 4.4-11 Cu 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Cu | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|---------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 10536.15 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.09 | - | - | - | 1.0 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.035 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Cu 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.09mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Cu 浓度为 0.02mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.035mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 Cu 污染物浓度为 0.005mg/L, SK09 下游敏感点可监测到 COD 污染物浓度为 0.002 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 Cu 浓度为 0.001-0.02mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Cu 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Cu 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、西南侧 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点、南侧白沙河影响其水质。

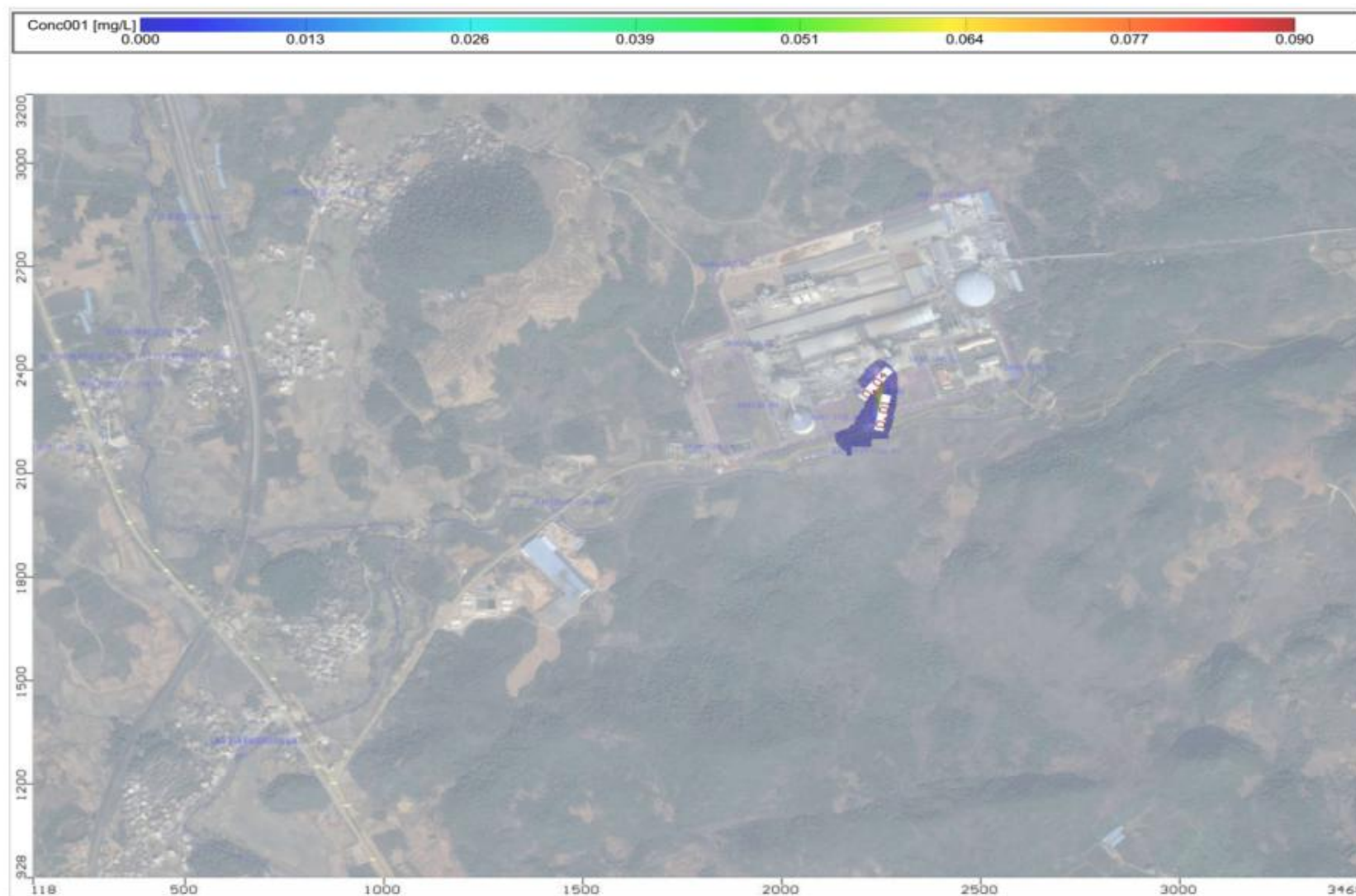


图 4.4-14 1#料坑位置渗漏 100d 后 Cu 的运移路径及浓度

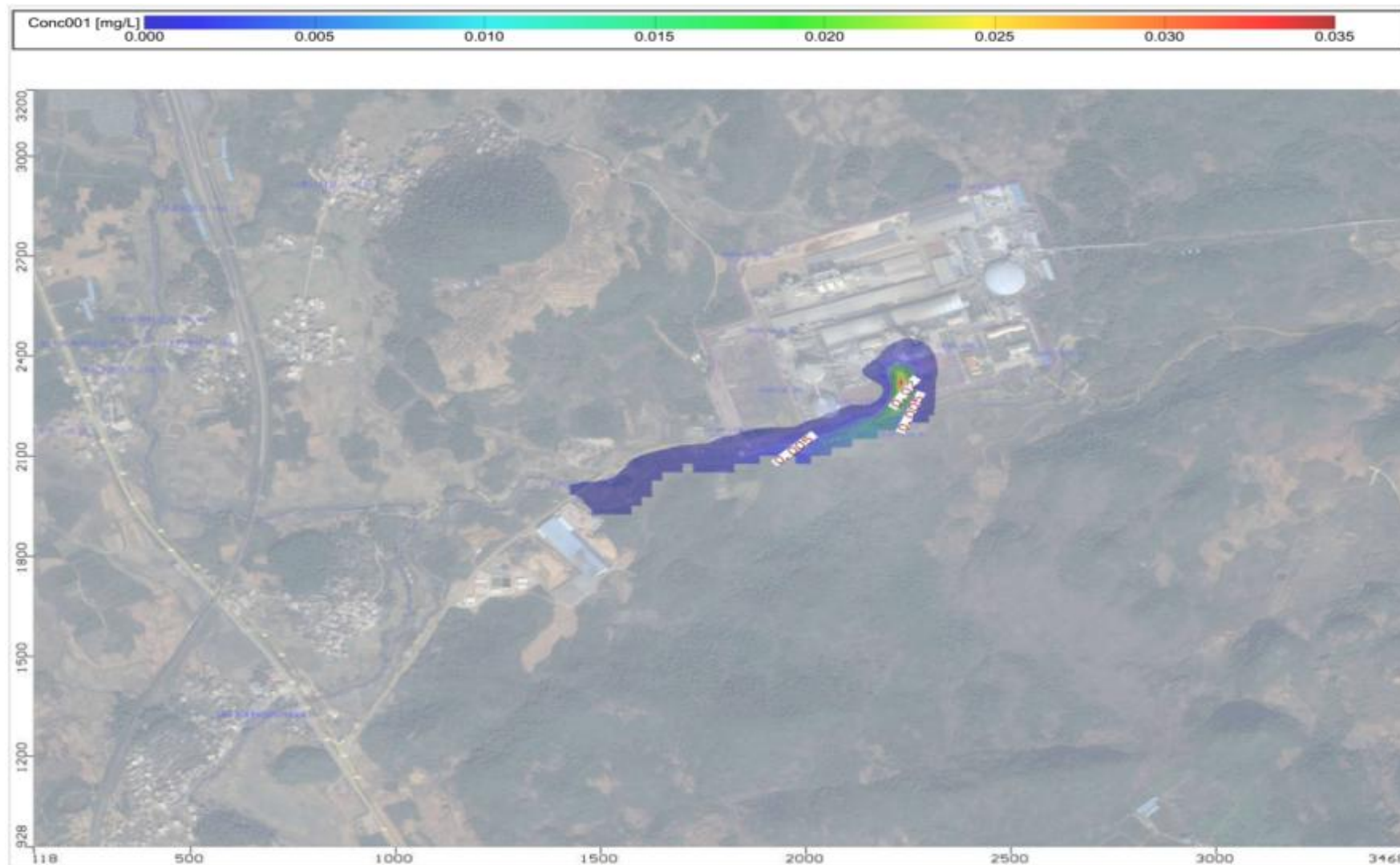


图 4.4-15 1#料坑位置渗漏 1000d 后 Cu 的运移路径及浓度

表 4.4-12 Cr 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Cr | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|-------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 487.49 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.012 | - | - | - | 0.05 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | 0-0.0045 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Cr 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.012mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Cr 浓度为 0.005mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度最大为 0.0045mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。SK06、SK07 可监测到 Cr 污染物浓度为 0.0005mg/L, SK09 敏感点可监测到 COD 污染物浓度为 0.0002 mg/L, 南侧白沙河一带可监测到 Cr 浓度为 0.0001-0.002mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Cr 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Cr 污染物会对场地内部及下游南侧 SK06、SK07 监测点和西南侧 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

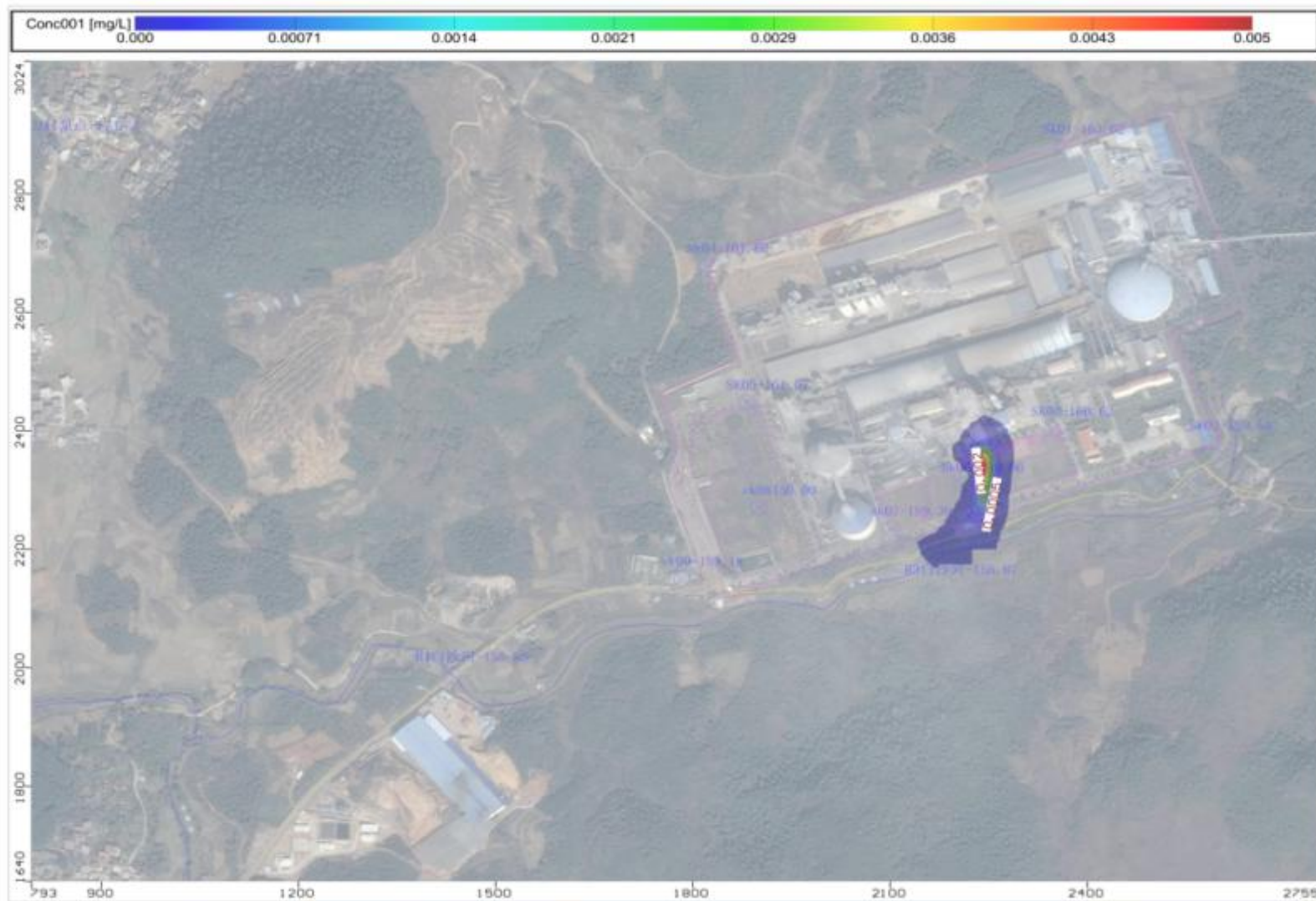


图 4.4-16 1#料坑位置渗漏 100d 后 Cr 的运移路径及浓度

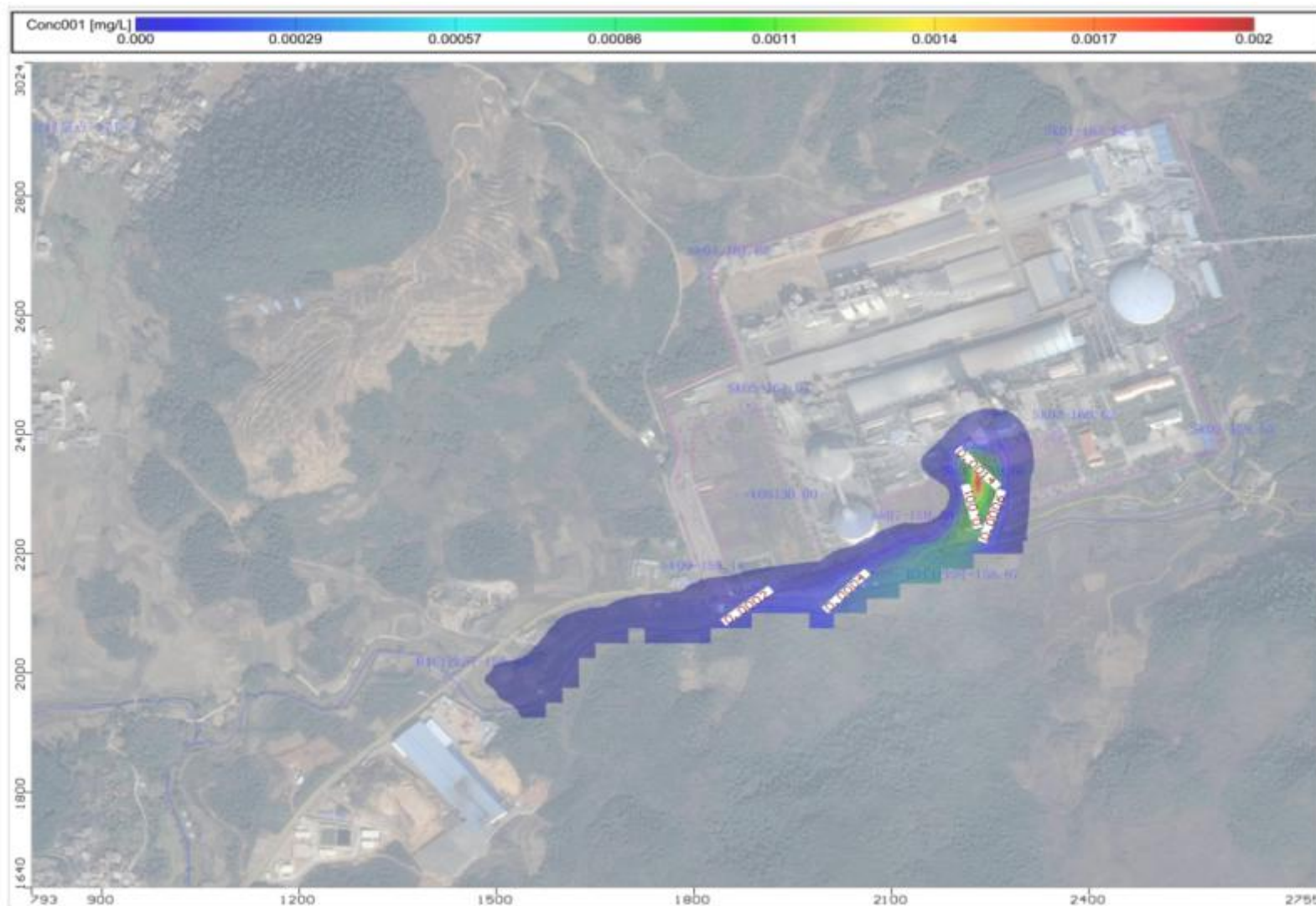


图 4.4-17 1#料坑位置渗漏 1000d 后 Cr 的运移路径及浓度

表 4.4-13 Cd 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Cd | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|----------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 2.58mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.000006 | - | - | - | 0.005 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | <0.000001 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Cd 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.000006mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Cd 浓度为 0.000002mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度 <0.000001mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。下游西南侧 SK06、SK07、SK09 监测点及南侧白沙河一带可监测到 Cd 浓度 <0.000001mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Cd 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Cd 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游西南侧 SK09 饮用民井点及南侧白沙河影响其水质。

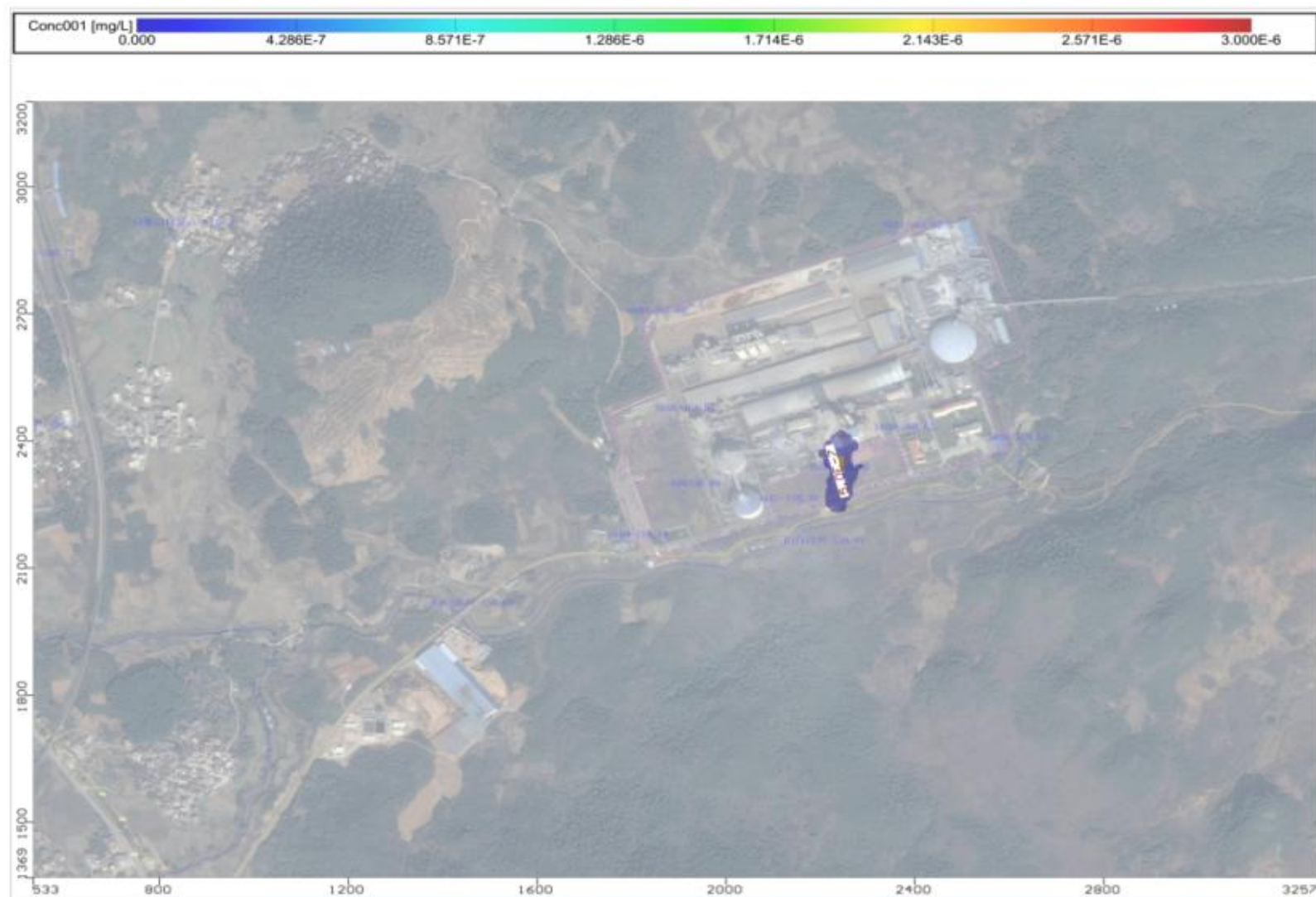


图 4.4-18 1#料坑位置渗漏 100d 后 Cd 的运移路径及浓度

表 4.4-14 As 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | As | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|------------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 13.82 mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.00005 | - | - | - | 0.01 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | <0.000001 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 As 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.00005mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 As 浓度为 0.00002mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度 <0.00001mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。下游西南侧 SK06、SK07、SK09 监测点及南侧白沙河一带可监测到 As 浓度 <0.00001mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 As 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 As 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点、SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游 SK09 饮用民井点、白沙河影响其水质。

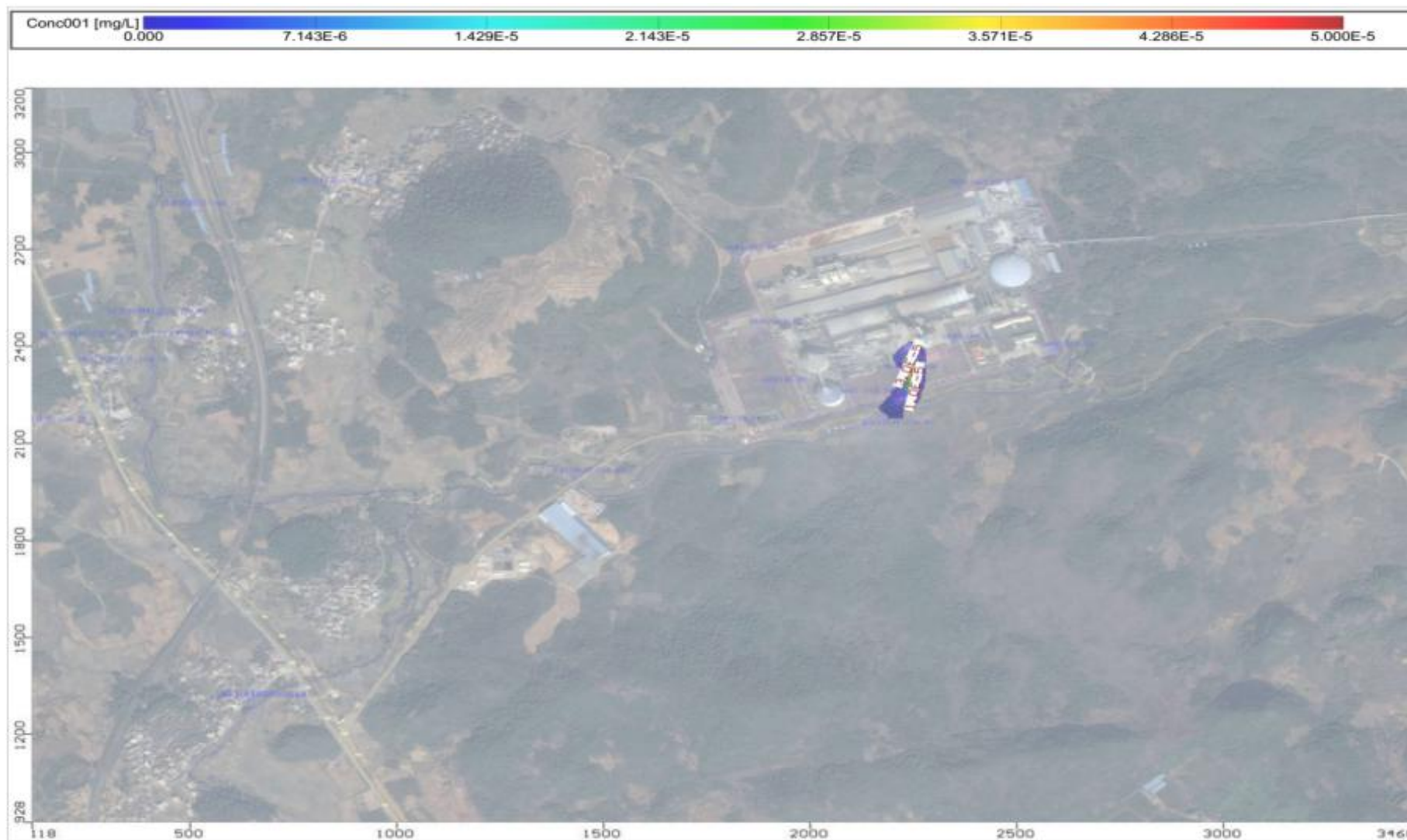


图 4.4-19 1#料坑位置渗漏 100d 后 As 的运移路径及浓度

表 4.4-15 Hg 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Hg | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|----------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 1.35mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.000006 | - | - | - | 0.001 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | <0.000001 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Hg 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.000006mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Hg 浓度为 0.000002mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度 <0.000001mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。下游西南侧 SK06、SK07、SK09 监测点及南侧白沙河一带可监测到 Hg 浓度 <0.000001mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Hg 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Hg 污染物会对场地内部及南侧下游 SK06、SK07 监测点及 SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游 SK09 饮用民井点、白沙河影响其水质。

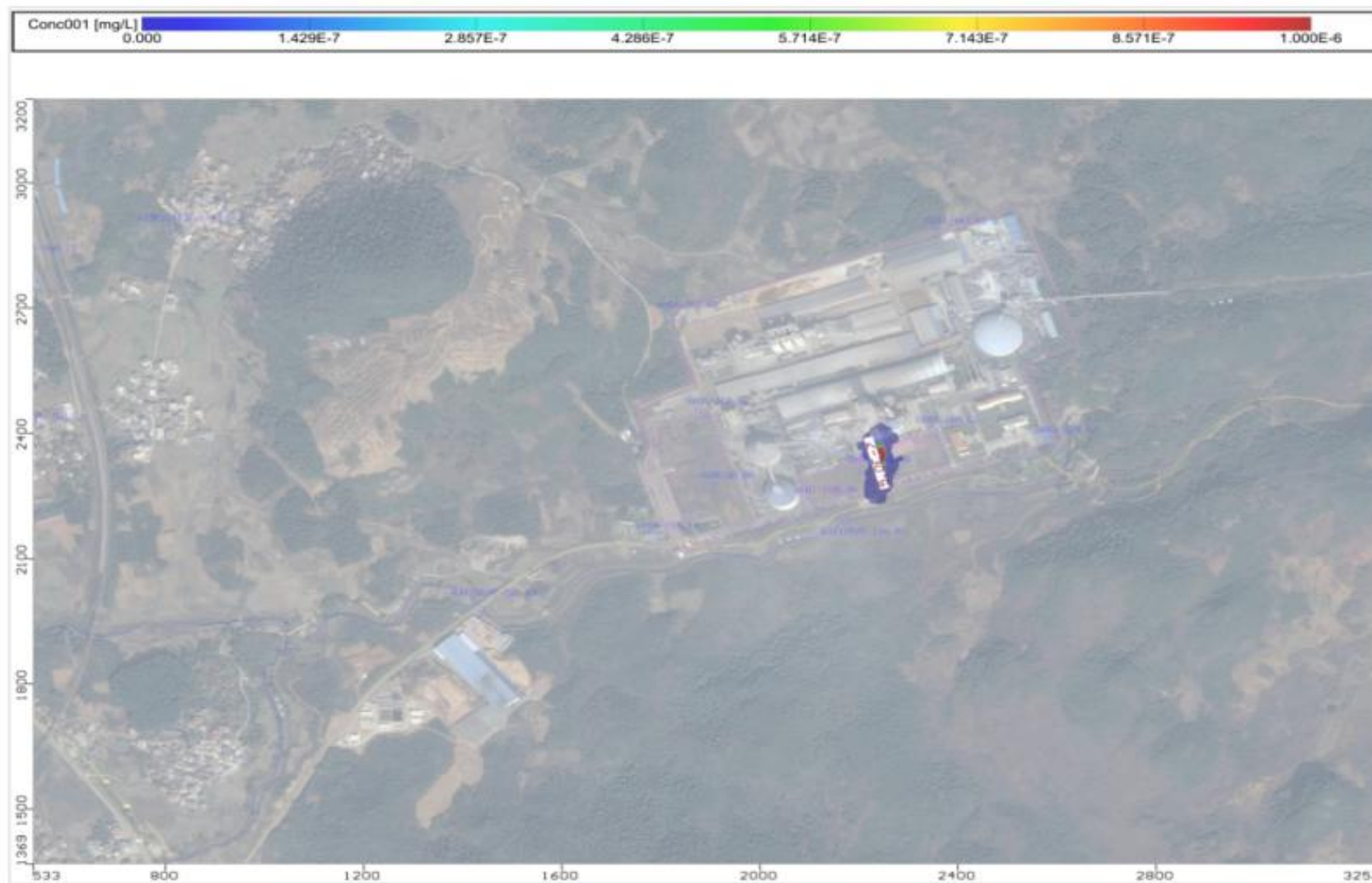


图 4.4-20 1#料坑位置渗漏 100d 后 Hg 的运移路径及浓度

表 4.4-16 Co 污染物分布时空规律

| 渗漏液初始浓度 | 时间 (d) | Co | | | | | | Ⅲ类地下水标准 (mg/L) |
|----------|--------|-------------|---------------------------|----------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| | | 污染物运移范围 (m) | 污染扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | 污染物超标运移范围 (m) | 污染物扩散面积 (km ²) | 污染物浓度范围 (mg/L) | |
| 5.87mg/L | 100 | 0-300 | 0.08 | 0-0.000006 | - | - | - | 0.05 |
| | 1000 | 100-1200 | 0.24 | <0.000001 | - | - | - | |

根据模拟结果, 渗漏液发生泄漏后, 在水动力条件下污染渗漏从场地 1#料坑位置渗漏位置向场地南侧白沙河一带运移后随南侧白沙河向场地西南侧排泄运移: 其中 Co 的污染物在泄露 100d 后污染物中心浓度最大为 0.000006mg/L, 污染物运移至下游 0-300m 范围内, 此时污染渗滤液运移至下游 SK06 监测点出及南侧厂界边缘白沙河一带, SK06 可监测到 Co 浓度为 0.000002mg/L; 泄露 1000d 后污染物中心浓度 <0.000001mg/L, 污染物运移至下游 100-1200m 范围内, 此时污染渗滤液运移入西南侧白沙河内及下游 SK06、SK07 及 SK09 监测点。下游西南侧 SK06、SK07、SK09 监测点及南侧白沙河一带可监测到 Co 浓度 <0.000001mg/L。在此过程中, 污染物面积由小变大, 浓度逐渐降低, 且污染物在泄露 1000d 后 Co 的浓度低于地下水Ⅲ类标准。

此外, 由上述预测可知, 在此渗漏过程中当泄露发生 100d-1000d 后, 污染物运移至场地南侧白沙河一带。泄露过程中 Co 污染物会对场地内部及南侧下 SK06、SK07 监测点、SK09 敏感井点一带造成污染。故泄漏发生后可根据场地所布设水文地质监测点, 对污染物进行相应监测并及时对污染物进行处理, 以避免污染物泄露至东南谷地一带, 并最终污染至下游 SK09 饮用民井点、白沙河影响其水质。

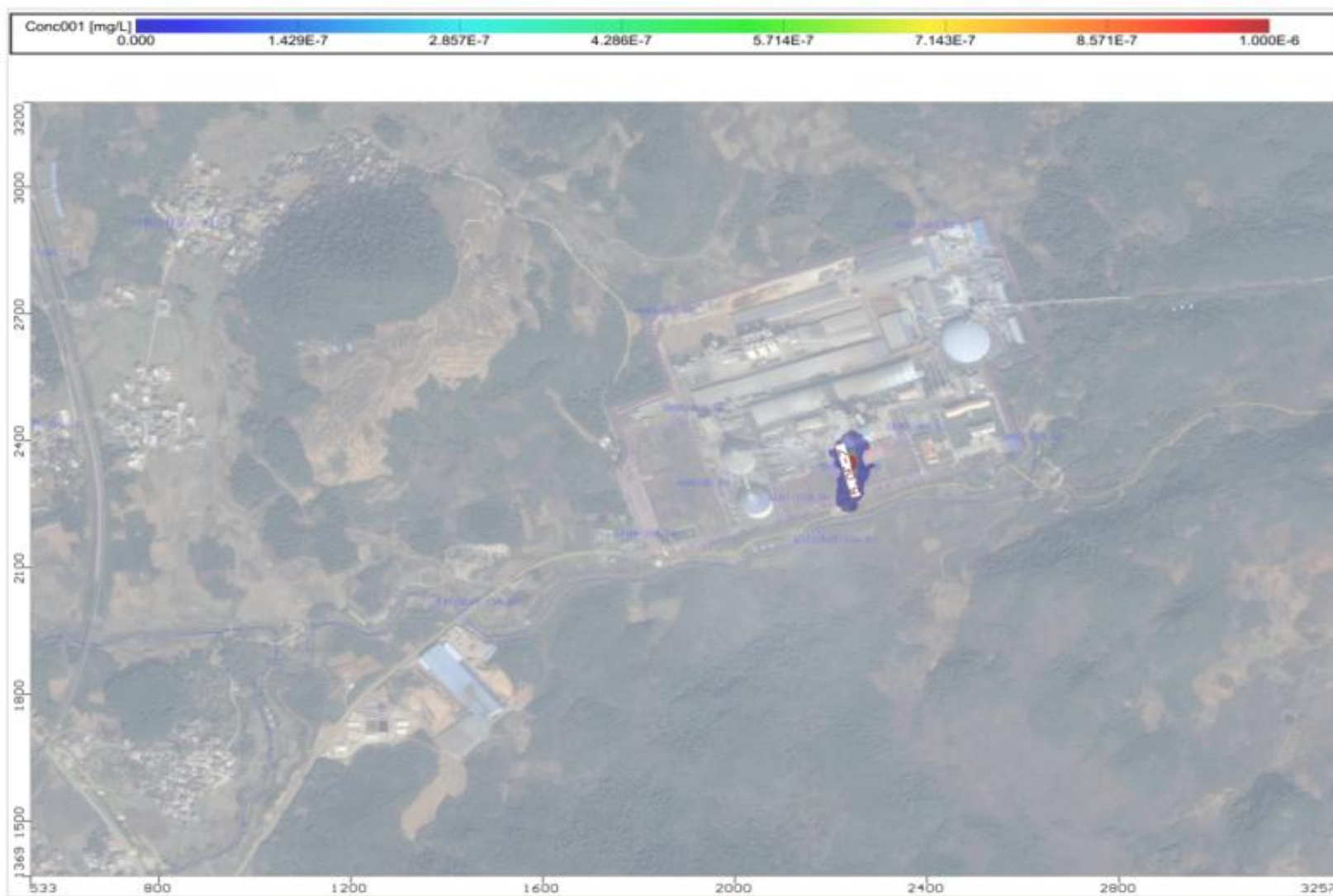


图 4.4-21 1#料坑位置渗漏 100d 后 Co 的运移路径及浓度

4.4.5 模拟预测小结

根据模拟运移预测固态、半固态处理车间 1#料坑遭受岩溶地面塌陷引发渗滤液渗漏，渗滤液进入地下水环境，对项目进行模拟、预测、分析发现：

非正常工况下 1#料坑位置发生渗漏，根据上述预测结果可知，100d 后渗漏点下游 0-300m 范围内将会遭受污染，但此时未对西南侧下游 SK09 饮用民井造成污染。泄露 1000d 后渗漏点下游 100-1200m 范围将会遭受污染。在渗漏过程中，污染物面积由小变大，浓度逐渐降低，且污染物在泄露 100d-1000d 后运移至场地内部及下游西南侧 SK06、SK07、SK09 及南侧白沙河一带时，COD，氨氮，Hg，Cd，Pb，As，Cr，Cu，Co，Mn，Ni 污染物的浓度均低于地下水 III 类标准。

通过本次预测模拟，非正常工况下，固态、半固态处理车间 1#料坑遭受岩溶地面塌陷引发污水渗漏对地下水环境产生一定影响，但本次情景下污染渗滤液污染范围影响至下游监测点、SK09 下游敏感井点及下游排泄口白沙河时，污染物浓度均低于地下水 III 类标准，但泄露仍使项目区西南侧下游谷地内部 SK09 敏感井点及白沙河一带遭受一定程度的污染，故项目污水渗漏对地下水环境影响危害程度中等、危险性中等。

本项目地下水的保护目标为项目区西南侧下游谷地及白沙河一带水质，因此在非正常工况下，应重点对场地上游、内部及西南侧下游有计划的进行地下水环境监测，以便发生渗漏后能及时发现污染物渗漏情况，且第一时间采取措施对厂区渗漏位置进行拦截封堵，并对渗滤液渗漏范围进行跟踪监测和处理，以免渗滤液污染致白沙河及下游村屯饮用民井水点一带。

4.5 声环境影响预测与评价

4.5.1 预测声源源强

工业声源有厂房内和厂房外两种声源。在环境影响评价中，可根据预测点和声源之间的距离 r ，根据声源发出声波的波阵面，将声源划分为点声源、线声源、面声源后进行预测。本项目生产设备噪声源强在 70~105dB(A)，通过采用噪声低的设备、对高噪声设备基础隔振、减振、加装消音器，利用建筑物隔声等措施后，可达到 55~85dB(A)。噪声源主要设备见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目生产线主要噪声源

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 源强声压级 dB(A) | 噪声控制措施 | 采取措施后源强 dB(A) | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|------|----|----|-------------|--------|---------------|----|---------|
| 1 | 提升机 | 台 | 2 | 90 | 基础减振、建 | 70 | 一期 | 固态、半 |

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 源强声压级 dB (A) | 噪声控制措施 | 采取措施后源强 dB (A) | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|----------|----|----|--------------|----------------|----------------|----|----------|
| | | | | | 筑物隔声 | | | 固态综合处理车间 |
| 2 | 破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 一期 | |
| 3 | 皮带输送机 | 台 | 1 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 一期 | |
| 4 | 给料螺旋机 | 台 | 2 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 一期 | |
| 5 | 单缸/双缸柱塞泵 | 台 | 2 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 一期 | |
| 6 | 抓斗起重机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声 | 70 | 二期 | |
| 7 | 对辊破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 二期 | |
| 8 | 密闭式输送机 | 台 | 1 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 二期 | |
| 9 | 给料螺旋机 | 台 | 1 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 二期 | |
| 10 | 双缸柱塞泵 | 台 | 1 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 二期 | |
| 11 | 高温风机 | 台 | 3 | 105 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 85 | 二期 | 水泥回转窑 |
| 12 | FU 拉链输送机 | 台 | 3 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 二期 | |
| 13 | 离心鼓风机 | 台 | 1 | 105 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 85 | 二期 | |
| 14 | 斜槽风机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声、消声器 | 70 | 二期 | |
| 15 | 气动隔膜泵 | 套 | 6 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 一期 | 液态处理车间 |
| 16 | 四轴剪切式破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 二期 | SMP 车间 |
| 17 | 螺旋给料机 | 台 | 1 | 95 | 基础减振、建筑物隔声 | 75 | 二期 | |
| 18 | 单活塞泵 | 台 | 1 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 二期 | |
| 19 | 提升机 | 台 | 1 | 90 | 基础减振、建筑物隔声 | 70 | 三期 | |
| 20 | 万能破碎机 | 台 | 1 | 100 | 基础减振、建筑物隔声 | 80 | 三期 | |
| 21 | 各类水泵 | 台 | 18 | 80 | 基础减振、建筑物隔声 | 60 | 四期 | |
| 22 | 拆包机 | 台 | 1 | 65 | 基础减振、建筑物隔声 | 50 | 四期 | |
| 23 | MVR 浓缩机 | 台 | 1 | 70 | 基础减振、建筑物隔声 | 59 | 四期 | |
| 24 | 脱水机 | 台 | 3 | 95 | 基础减振、建 | 75 | 四期 | |

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 源强声压级 dB (A) | 噪声控制措施 | 采取措施后源强 dB (A) | 备注 | 放置车间或位置 |
|----|------|----|----|--------------|--------|----------------|----|---------|
| | | | | | 筑物隔声 | | | |
| 25 | 输送机 | 台 | 3 | 70 | 建筑物隔声 | 55 | 四期 | |

此外，华润水泥（富川）有限公司厂区内现状在建有年产 100 万吨骨料生产线环保扩能技改项目。本次评价考虑叠加该项目噪声源强进行预测，其噪声源主要设备见表 4.5-2。

表 4.5-2 在建项目主要生产设备噪声情况 单位：dB (A)

| 序号 | 设备 | 数量 (台) | 源强/台 | 防治措施 | 防治后源强 |
|----|---------|--------|------|----------|-------|
| 1 | 反击式破碎机 | 1 | 90 | 减振、隔声等措施 | 70 |
| 2 | 圆振筛 | 1 | 90 | | 70 |
| 3 | 制砂机 | 1 | 90 | | 70 |
| 4 | 制砂振动筛 | 2 | 90 | | 90 |
| 5 | 单螺杆空压机 | 2 | 80 | | 60 |
| 6 | 袋式输送机 | 8 | 80 | | 60 |
| 7 | 布袋除尘器风机 | 3 | 80 | | 60 |

4.5.2 预测范围及评价因子

(1) 预测范围

预测范围为：华润水泥（富川）有限公司厂界。

(2) 预测因子

厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

4.5.3 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减。根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中将考虑厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

(1) 声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB (A)；

T — 预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

(2) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} — 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} — 预测点的背景值, dB (A)。

(3) 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

(4) 户外建筑物的声屏障效应

声屏障的隔声效应与声源和接收点、屏障位置、屏障高度和屏障长度及结构性质有关, 我们根据它们之间的距离、声音的频率 (一般取 500HZ) 算出菲涅尔系数, 然后再查表找出相对应的衰减值 (dB)。菲涅尔系数的计算方法如下:

$$N = \frac{2(A + B - d)}{\lambda}$$

式中: A —— 是声源与屏障顶端的距离;

B —— 是接收点与屏障顶端的距离;

d —— 是声源与接收点间的距离;

—— 波长。

(5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算:

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中: a 为温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

(6) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 4.5-1 所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按公式 (A.6) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{A.6})$$

式中: TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB。

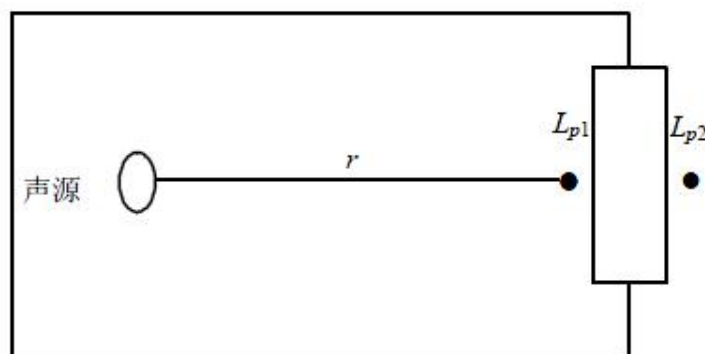


图 4.5-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式 (A.7) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{A.7})$$

式中: Q —指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$ 。

R —房间常数; $R = S\alpha / (1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m 。

然后按公式 (A.8) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (\text{A.8})$$

式中: $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按公式 (A.9) 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (\text{A.9})$$

式中： $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按公式 (A.10) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_W = L_{P2}(T) + 10 \lg s \quad (\text{A.10})$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

4.5.4 评价标准

厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，即昼间 ≤ 65 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A)。

4.5.5 声环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本项目各厂界测点噪声评价采用贡献值(考虑在建污染源)叠加现有厂区厂界噪声背景值作为评价量，厂界噪声影响预测结果见下表和图。

由预测结果可知，项目正常生产时，厂区东、南、西、北四面厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求；根据调查，本项目厂界外 200m 范围内无居民区、医院、学校等环境敏感点分布，项目运行对区域声环境影响不大。

表 4.5-3 厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

| 预测点名称 | 贡献值 | 背景值 | | 预测值 | | 标准值 | | 超标量 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|-----|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 南面厂界 | 39.87 | 57.80 | 52.70 | 57.87 | 52.92 | 65 | 55 | 0 | 0 |
| 北面厂界 | 30.43 | 58.20 | 53.70 | 58.21 | 53.72 | 65 | 55 | 0 | 0 |
| 西面厂界 | 25.88 | 57.10 | 51.40 | 57.10 | 51.41 | 65 | 55 | 0 | 0 |
| 东面厂界 | 36.36 | 56.90 | 52.60 | 56.94 | 52.70 | 65 | 55 | 0 | 0 |

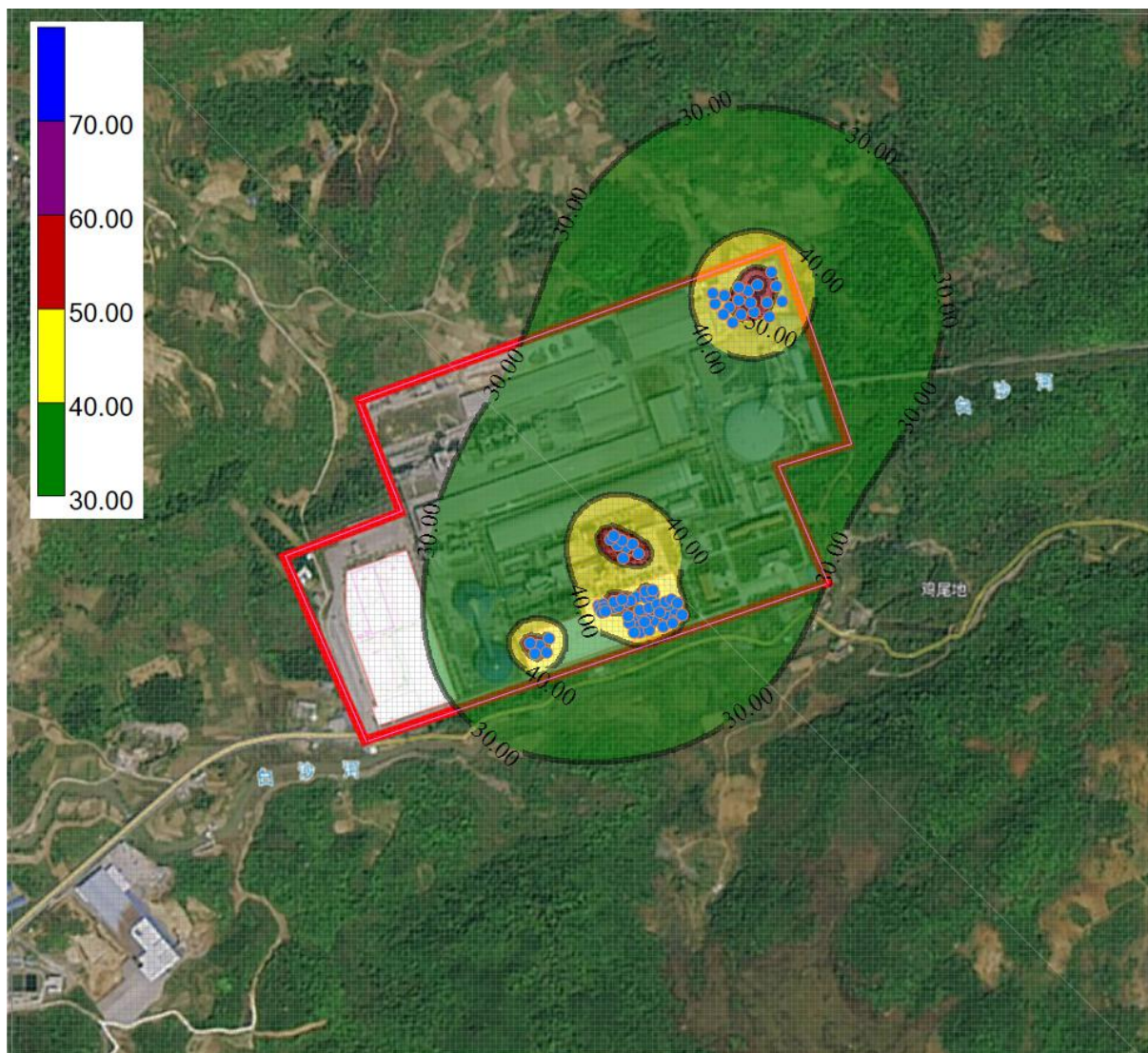


图 4.5-2 厂界噪声贡献值影响预测等值线分布图

4.6 固体废物环境影响评价

4.6.1 固体废弃物产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要有旁路放风粉尘、盛装固体废物的废弃容器和包装袋、收尘系统粉尘、初期雨水池沉渣、实验残渣、废机油、脱氯飞灰、废水处理含重金属污泥、废布袋、废滤袋、活性炭、废母液和离心液和生活垃圾等。本项目固体废物产生量及处置方法详见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目固体废物产生量及处置情况

| 序号 | 废物名称 | 产生量 (t/a) | 形态 | 属性 | 污染防治措施 |
|----|----------|-----------|----|----|-----------------|
| 1 | 旁路放风粉尘 | 334.49 | 固态 | 危废 | 严格按比例定量掺加入水泥熟料。 |
| 2 | 废弃包装袋 | 2 | 固态 | 危废 | 存放于库房, 后入窑焚烧 |
| 3 | 固体废物盛装容器 | 15 | 固态 | 危废 | 存放于库房, 后入窑焚烧 |
| 4 | 预处理车间粉尘 | 28.229 | 固态 | 危废 | 进入储坑后入窑焚烧 |

| 序号 | 废物名称 | 产生量 (t/a) | 形态 | 属性 | 污染防治措施 |
|----|-------------------|--------------|-----|----|---------------------------|
| 5 | 无机固废转运点粉尘 | 7.92 | 固态 | 危废 | 进入生料磨，最终入窑处置 |
| 6 | 飞灰粉尘 | 17.939 | 固态 | 危废 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 |
| 7 | 制浆粉尘 | 9.50 | 固态 | 危废 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| 8 | 氧化塔+吸收塔收集的 的尘泥 | 0.48 | 半固态 | 危废 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 |
| 9 | 纯碱粉尘 | 1.216 | 固态 | 危废 | 返回溶碱池再利用。 |
| 10 | 废机油 | 0.5 | 液态 | 危废 | 入窑焚烧 |
| 11 | 废布袋 | 2 | 固态 | 危废 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| 12 | 废滤袋 | 1 | 固态 | 危废 | 存放于库房，后入窑焚烧 |
| 13 | 初期雨水池沉渣 | 74.55 | 半固态 | 危废 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑 焚烧处置 |
| 14 | 脱氯飞灰 | 52398 | 固态 | 危废 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| 15 | 重金属污泥 | 41.25 | 半固态 | 危废 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 |
| 16 | 废母液和废离心液 | 0.50 | 液态 | 危废 | 返回废水调节池再处理。 |
| 17 | 废活性炭 | 72 | 固态 | 危废 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统 焚烧处置。 |
| 18 | 实验室废物 | 1 | 半固态 | 危废 | 收集后入窑协同处置 |
| 19 | 生活垃圾 | 26.4 | 固态 | / | 由环卫部门统一收集处置。 |

4.6.2 固体废弃物影响分析

项目产生的工业固体废物中，旁路放风粉尘严格按比例定量掺加入水泥熟料；飞灰处理工段的粉尘和尘泥回用于生产；生活垃圾由环卫部门清运；其余固体废物全部送至回转窑焚烧处理，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求。

本项目设置 5 座库房，其中：一期工程库房容量 33600m³，最大贮存能力 27000t；二期工程库房容量 32200m³，最大贮存能力 26000t；三期工程 1#库房容量 19460m³，最大贮存能力 16000t；三期工程 2#库房容量 17500m³，最大贮存能力 14000t；四期工程飞灰仓库容量 6384m³，最大贮存能力 5000t；四期工程设置 2 个飞灰圆仓，每个飞灰圆仓有效容积 2000m³（Φ12m）；一期、二期设置 2 个飞灰仓（一期、二期各一个），每个飞灰仓有效容积 200m³，每个飞灰仓最大储存能力约 240t；一期工程设置 3 个料坑，容积为 1440m³，最大储存能力约 1200t；二期工程设置 3 个料坑，容积为 960m³，最大储存能力约 700t；液态处理车间内设一个占地 80m² 废液储存区，存放桶装的精馏残渣、矿物油等液态危废，并设 1 个 10m³、1 个 25m³ 的液态危废暂存罐。经分析，项目有足够的贮存能力，可满足拟处置固体废物的储存要求，可避免出现固体废物长期滞存无法消纳或水泥产品质量不稳定的情况。

本项目危废贮存设施严格按照《危险废物污染贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

及其 2013 年修改单的要求做好“四防”措施（防风、防雨、防晒、防渗漏），具备完善的防渗措施和渗漏收集措施，同时按照《环境保护图形标志》（GB15562-1995）的规定设置警示标志，周围设置围墙和其它防护栅栏；配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施等。另外，本环评对危废暂存、转移和处置提出如下措施：

（1）遵守危险废物申报登记制度，建立并严格落实危险废物管理台帐制度，转移过程应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，危废接收单位应持有危废处置的资质，确保该类废物的有效处置，避免二次污染产生。

（2）危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。设置专职管理人员进行规范化管理。

采取上述措施后，本项目涉及的危险废物在厂内暂存过程对周围环境影响较小。

综上，采取上述治理措施后，本工程产生固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，可降低本项目固废对外环境的不良影响。

4.7 土壤环境影响分析

土壤环境影响评价应对建设项目建设期、运营期对土壤环境理化特性可能造成的影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良影响的措施和对策，为建设项目土壤环境保护提供科学依据。

项目施工期挖填方基本平衡，场地平整后进行防渗施工，施工工程主要为扬尘污染源，对区域土壤影响较小。项目施工期人员生活污水经依托工程污水处理站处理后回用，施工期产生的建筑垃圾等收集后运往富川县指定的建筑垃圾处置地点进行处置，产生的施工人员生活垃圾由环卫部门清运，对评价区域土壤环境影响不大。

4.7.1 影响类型与影响途径

本项目产生废水包括生产废水、初期雨水和生活污水，废水均不外排；项目将建设设置 4 个初期雨水池，1#初期雨水池容积约为 285m³、2#初期雨水池容积约为 147m³、3#初期雨水池容积约为 429m³、4#初期雨水池容积约为 630m³，并配套相应的事故应急池。固态/半固态废物储存于预处理车间的地下储坑内，固体废物进厂时要求包装完整；液态废物以罐装或桶装的形式储存于废液车间内；协同处置过程产生的固体废物基本都在本

项目的处置范围内，可在厂内实现综合利用和处置，不外排。固废预处理车间、无机固废预处理车间、飞灰处理车间等均采用封闭式厂房，车间地面、地下储坑以及废水收集池、废液收集池、事故应急池等设施严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求进行防渗。采取上述措施后，在正常工况下，本项目废水、固废污染源通过地面漫流和垂直入渗等途径影响土壤环境的可能性较小。

根据工程分析，本项目属于废气污染影响型项目，主要依托水泥窑窑尾烟囱排放协同处置固废产生的HF、HCl、重金属、二噁英等大气污染物，同时在固废贮存、预处理和输送等过程还会产生颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃等污染物排放。因此，本项目对土壤环境的影响途径以大气沉降为主，主要是含重金属颗粒和二噁英以干、湿沉降的方式进入评价区内土壤而形成累积影响。

本次评价运营期间主要考虑协同处置固体废物过程窑尾废气的大气沉降影响，地坑渗滤液垂直入渗对土壤的影响。

土壤环境影响途径详见表 4.7-1，土壤环境影响源及影响因子识别表详见表 4.7-2。

表 4.7-1 建设项目土壤环境影响途径表

| 不同时段 | 污染影响型 | | | |
|------|-------|------|------|----|
| | 大气沉降 | 地面漫流 | 垂直入渗 | 其他 |
| 建设期 | — | — | — | — |
| 运营期 | √ | — | √ | — |

注：在可能的土壤环境影响类型处打“√”

表 4.7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

| 污染源 | 工艺流程/节点 | 污染途径 | 全部污染物指标 a | 特征因子 | 备注 b |
|------|----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|
| 项目厂区 | 水泥窑窑尾排气筒 | 大气沉降 | 烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HF、HCl、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V、二噁英、Zn | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Ni、二噁英、Zn | 正常排放 |
| | 地坑渗滤液 | 垂直入渗 | COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni、Zn | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni、Zn | 防渗破损 |

a 根据工程分析结果；b 应描述污染源特征，如连续、间接、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

4.7.2 土壤环境影响预测与评价

4.7.2.1 重金属累积影响分析

本项目无生产废水排放，重金属元素主要通过水泥窑窑尾烟气排入环境空气中，再通过大气沉降作用附着到土壤表面。覆在土壤表面的重金属由土壤胶体通过共价键、配位键发生吸附、络合、沉淀等作用进入土壤中，进入土壤环境的重金属由水溶态金属→

交换态金属→碳酸盐结合态金属→有机结合态金属→残留态金属等形态不断转变而最终在土壤中累积，在转变过程中重金属元素的化学活性和生理毒性逐渐降低。

重金属过量可引起植物生理功能紊乱、营养失调，减弱和抑制土壤中硝化、氨化细菌活动，影响氮素供应。有些重金属如砷、铅等并非植物生长发育的必要元素，积累在根、茎和叶内的砷、铅，可影响植物的生长发育，也能直接影响细胞的代谢作用，使植物受害。重金属元素在土壤中可分为可溶态、可交换态和难溶态三种，其中对植物的危害主要和可溶态、可交换态有关。重金属元素在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，且较难为微生物降解，但易被农作物吸收，再通过食物链进入人体后会影影响人体健康，存在较大的潜在危害。

4.7.2.2 二噁英累积影响分析

二噁英是一类毒性很强的物质，随大气沉降至土壤上，被土壤矿物表面所吸附，在土壤中积累，并随土壤迁移，会对土壤理化性质有一定的影响。研究表明，如果暴露在阳光下，二噁英几天后就会分解；但如果进入土壤中，其半衰期达 10 年以上，生物降解和可逆吸附都不能使其明显减少，则有可能污染土壤。进入土壤的二噁英累积在植物和动物组织里，甚至进入生物生殖细胞、破坏或者改变决定未来的遗传物质。

4.7.2.3 重金属、二噁英累积影响预测与评价

1、预测评价范围

与现状调查评价范围一致，包括项目所在水泥厂厂区范围及外扩 1000m，总面积约 2338300m²。

2、预测评价时段

根据建设项目类型以及土壤环境影响识别结果，结合导则的相关规定，预测时间按项目运行期间的相关时间段进行。本项目的预测时段可以分为以下 4 个重点预测时段：建设项目营运期 5 年、10 年、20 年及 30 年。

3、预测与评价因子及评价标准

本项目属于污染影响型建设项目，对土壤环境的影响途径以大气沉降为主。项目排放的特征大气污染物为 HF、HCl、重金属、二噁英、NH₃、H₂S、非甲烷总烃等。由于水泥厂区地面已基本全部硬化，故本项目主要考虑对厂区外土壤的累积影响，根据现场调查，项目所在地主导风向下风向主要以农用地土壤为主，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准，由此确定本项目的关键预测因子为：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英。二噁英类参照执行

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

4、预测与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，可采用导则附录 E 中推荐的预测方法一，即采用某种物质可概化为面源形式进入土壤环境进行影响预测。

预测方法如下：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，1260kg/m³（本次评价土壤理化性质调查）；

A —预测评价范围，约 2338300m²；

D —表层土壤深度，本次评价主要预测对表层土壤的影响，取 0.2m；

n —持续年份，a；重点预测时段取 5 年、10 年、20 年、30 年。

由于本项目涉及大气沉降影响，按照导则规定，可不考虑污染物质的输出量，即 L_s 、 R_s 均为 0。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；本次评价取项目所在地多年主导风向下风向最近监测点（S10）的监测值；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

5、预测结果及评价结论

本项目土壤环境影响预测结果见表 4.7-3。

表 4.7-3 土壤环境影响预测结果表

| 预测年份 | 预测相关指标污染物指标 | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 铬 | 铜 | 镍 | 锌 | 二噁英 |
|------|---------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|------|-------|--------|
| 5 | I_s 值 (g/a) | 534.2 | 13979. | 448.9 | 12677. | 1435.7 | 15228. | 1352 | 17254 | 0.3524 |

| | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| 年 | | | 5 | | 5 | | 8 | | .5 | |
| | △S 值 (mg/kg) | 0.0000 04533 | 0.0001 18621 | 0.0000 03809 | 0.0001 07573 | 0.0000 12182 | 0.0001 29222 | 0.0000 11472 | 0.000 14641 0 | 0.00000 0003 |
| | S _b 值 (mg/kg) | 0.18 | 0.243 | 17.6 | 57 | 166 | 58 | 84 | 168 | 0.00000 22 |
| | S 值 (mg/kg) | 0.1800 04533 | 0.2431 18621 | 17.600 003809 | 57.000 107573 | 166.00 001218 2 | 58.000 129222 | 84.000 011472 | 168.0 00146 410 | 0.00000 2203 |
| | 筛选值标 准值 (mg/kg) | 0.3 | 2.4 | 30 | 120 | 200 | 100 | 100 | 250 | 0.00001 |
| | 管制值标 准值 (mg/kg) | 3 | 4 | 120 | 700 | 1000 | / | / | / | / |
| 10 年 | I _s 值 (g/a) | 534.2 | 13979. 5 | 448.9 | 12677. 5 | 1435.7 | 15228. 8 | 1352 | 17254 .5 | 0.3524 |
| | △S 值 (mg/kg) | 0.0000 09066 | 0.0002 37242 | 0.0000 07618 | 0.0002 15146 | 0.0000 24365 | 0.0002 58443 | 0.0000 22944 | 0.000 29282 1 | 0.00000 0006 |
| | S _b 值 (mg/kg) | 0.18 | 0.243 | 17.6 | 57 | 166 | 58 | 84 | 168 | 0.00000 22 |
| | S 值 (mg/kg) | 0.1800 09066 | 0.2432 37242 | 17.600 007618 | 57.000 215146 | 166.00 002436 5 | 58.000 258443 | 84.000 022944 | 168.0 00292 821 | 0.00000 2206 |
| | 筛选值标 准值 (mg/kg) | 0.3 | 2.4 | 30 | 120 | 200 | 100 | 100 | 250 | 0.00001 |
| | 管制值标 准值 (mg/kg) | 3 | 4 | 120 | 700 | 1000 | / | / | / | / |
| 20 年 | I _s 值 (g/a) | 534.2 | 13979. 5 | 448.9 | 12677. 5 | 1435.7 | 15228. 8 | 1352 | 17254 .5 | 0.3524 |
| | △S 值 (mg/kg) | 0.0000 18131 | 0.0004 74483 | 0.0000 15236 | 0.0004 30292 | 0.0000 48730 | 0.0005 16886 | 0.0000 45889 | 0.000 58564 1 | 0.00000 0012 |
| | S _b 值 (mg/kg) | 0.18 | 0.243 | 17.6 | 57 | 166 | 58 | 84 | 168 | 0.00000 22 |
| | S 值 (mg/kg) | 0.1800 18131 | 0.2434 74483 | 17.600 015236 | 57.000 430292 | 166.00 004873 0 | 58.000 516886 | 84.000 045889 | 168.0 00585 641 | 0.00000 2212 |
| | 筛选值标 准值 (mg/kg) | 0.3 | 2.4 | 30 | 120 | 200 | 100 | 100 | 250 | 0.00001 |
| | 管制值标 准值 (mg/kg) | 3 | 4 | 120 | 700 | 1000 | / | / | / | / |
| 30 年 | I _s 值 (g/a) | 534.2 | 13979. 5 | 448.9 | 12677. 5 | 1435.7 | 15228. 8 | 1352 | 17254 .5 | 0.3524 |
| | △S 值 (mg/kg) | 0.0000 27197 | 0.0007 11725 | 0.0000 22854 | 0.0006 45437 | 0.0000 73094 | 0.0007 75329 | 0.0000 68833 | 0.000 87846 2 | 0.00000 0018 |
| | S _b 值 | 0.18 | 0.243 | 17.6 | 57 | 166 | 58 | 84 | 168 | 0.00000 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------|----|
| (mg/kg) | | | | | | | | | | 22 |
| S 值 (mg/kg) | 0.1800 27197 | 0.2437 11725 | 17.600 022854 | 57.000 645437 | 166.00 007309 4 | 58.000 775329 | 84.000 068833 | 168.0 00878 462 | 0.00000 2218 | |
| 筛选值标准值 (mg/kg) | 0.3 | 2.4 | 30 | 120 | 200 | 100 | 100 | 250 | 0.00001 | |
| 管制值标准值 (mg/kg) | 3 | 4 | 120 | 700 | 1000 | / | / | / | / | |

由上表可见，本项目建成投产后 5 年、10 年、20 年、30 年，重金属类和二噁英类污染物通过大气沉降对土壤的增量较小，预测结果表明，项目所在区域农用地土壤中汞、铅、铜、镍、镉、砷、铬和锌的预测值均可满足参照执行的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准；二噁英类预测值也能满足参照执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（ $\leq 1 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$ ），对土壤环境的影响可以接受。

4.7.2.4 土壤垂直入渗影响分析

土壤垂直入渗影响主要考虑地坑，污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响情况，主要分析污染物可能影响的深度。本项目在设计、施工阶段，充分考虑了地坑的防渗防漏处理，同时对厂区道路进行水泥硬化，通过构筑物渗入的量极少，几乎可以忽略不计，本次评价主要分析事故状态，危废处置车间地坑地面破损，危废渗滤液渗漏渗入土壤对其造成的环境影响。

综合现场水文地质调查结果，可知项目区范围内现状包气带厚度 3.05~7.50m，包气带厚度取 $M=5.82\text{m}$ 计算，包气带的渗透系数取红黏土的渗透系数 $K=3.68 \times 10^{-5} \sim 7.70 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.69×10^{-5} ，即 0.049m/d 。则初步预估污水入渗到达地下水的时间为 119d。

由此可知，在饱水入渗条件下，项目区内一旦发生污染物泄露，污水会在约 24 天后入渗到地下水中，渗滤液中重金属以离子状态随渗滤液进入地下水，一般不会再土层中积存。因此，发生污染泄露后应及时采取应急措施，阻止污水的继续泄露，控制污染物的扩散。项目区发生渗漏事故时通过一系列的应急措施预应对后，其渗漏量一般很小，本项目将采取严格的防渗措施，发生事故概率较低，且发生渗漏后一般污染物不致于立即入渗进入包气带土层，即在渗入包气带土层前可以采取紧急措施处理。项目依托工程

已建设完备的风险防范措施，加强生产管理巡查，一旦发现泄漏时，可立即转移物料，避免渗滤液下渗。

综上所述，项目对土壤环境影响较小，在采取保护措施后影响可以接受。

4.8 生态影响分析

本项目在原有的厂区内进行建设，不新增水泥厂厂界外土地；不直接向周边地表水体排放生产废水、生活污水和初期雨水；生态环境影响主要表现在大气污染物传播过程中，动植物直接接触或间接摄入导致其个体健康及数量、种群结构甚至生态系统等收到损害，主要影响途径包括：①大气中的污染物直接影响到植物的生长和发育；②大气污染引起的酸雨对植被的影响；③随工业废气排放微量有毒物质。

当大气污染物达到一定浓度时，会危及植物生长发育及其产品质量，造成农作物、果树、蔬菜等生产的损失，导致农业生产损害，污染物还能通过食物链富集，最终危害人民生活 and 人体健康。大气污染对农业生产的损害首先表现在植物生产上。

根据调查，本项目周边林地植和农田植被均为常见物种，对植物生长危害较大的大气污染物主要是二氧化硫、氟化物，其次还有酸雨，此外还有重金属和二噁英。由于本项目排放的污染物主要为重金属和二噁英，本评价主要分析重金属和二噁英对生态环境的影响。

4.8.1 二噁英累积影响分析

本项目运行过程中排放废气中含有二噁英，二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果埋在土壤中，其半衰期为10年以上，有可能污染土壤。二噁英是一类毒性很强的物质，人体对二噁英的暴露途径主要是经口摄入，皮肤接触以及呼吸道吸入。二噁英的主要靶器官有脂肪组织，免疫系统，肝脏以及胚胎。二噁英能够导致皮肤性疾病，产生免疫毒性，内分泌毒性，生殖毒性，发育毒性，并具有很强的致畸致癌性。

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，广泛分布于环境中，为微水溶性，比较容易吸附于沉积物中，而且易于在水生生物体中积累，其化学降解过程和生物降解过程相当缓慢，在环境中滞留时间较长，成为持久性污染物。由于二噁英在自然环境分解的速度极为缓慢，因此可积聚在植被和被动物及水生生物吸入体内。二噁英被动物吸入体内后，往往积聚在脂肪内。二噁英多透过食物链累积，而动物会较植物、水、泥土或沉积物累积较高浓度的二噁英。

根据《关于持久性有机污染物斯德哥尔摩公约的国家执行计划》，根据其《工具包》并结合国内外已有的监测和研究数据，估算出我国各类主要污染源的二噁英排放清单。其中钢铁和其他金属冶炼产生的二噁英贡献最大，占45.6%；其次是供热和发电(18.5%)，废弃物焚烧(17.2%)以及不可控焚烧(9.9%)。

据联合国环境规划署在1999年5月出版的《二噁英及呋喃资料记录》(Dioxin and Furan Inventories) 记载：进食为人类吸入 PCDD/PCDF 的主要途径，占吸入量的95%以上；人类透过水、泥土(对幼童而言)、呼吸及皮肤接触吸入二噁英的影响不大。据世界卫生组织的便览《二噁英及其对人体健康的影响》(Dioxins and their Effects on Human Health, June 1999) 所载：估计二噁英进入人体的途径当中，90%是透过食物供应。1999年10月，欧洲委员会环境总署由英国前环境、运输及地区事务部出版的《欧盟二噁英释出量及健康数据汇编》(Compilation of EU Dioxin Exposure and Health Data) 记载：人类吸入二噁英的最主要途径是进食，占总量的95%~98%。由于欧盟专家认为呼吸不是二噁英进入人体的主要途径，因而欧盟并未制定空气中二噁英含量的标准。根据联合国环境规划署有关二噁英的资料(Information on Dioxins)，人类吸入二噁英后，会增加患上严重皮肤病(氯痤疮和色素过度沉着症)、肝脏功能变异及脂质代谢转变、因体重骤降所引致的一般虚弱、免疫系统衰退，以及内分泌及神经系统异常的危险。然而，值得注意的是，一如其他化学物，二噁英对健康造成的潜在影响与吸入量直接相关；吸入量越少，所受的不良影响便越小。尽管从动物研究所得，二噁英可能会对人体产生广泛的不良影响，但由于目前周围环境含有的二噁英浓度甚低，故科学家并无一致定论，认为二噁英会对人类健康造成不良影响。

本项目采取一系列措施对协同处置过程进行控制，可使排放烟气中的二噁英浓度保持在 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ 以下，满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)标准中的规定。根据大气环境预测结果，二噁英年均浓度贡献值最大值为 $0.0022\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ，最大占标率为0.37%，满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限值要求；根据土壤环境预测结果，本项目建成投产后5年、10年、20年、30年，二噁英类污染物预测值满足参照执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值($\leq 1 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{kg}$)。因此，项目建成投产后，只要严格按照工艺设计操作，便可有效控制二噁英的产生量和排放量，对周边生态环境影响较小。

4.8.2 重金属累积影响分析

项目烟气中含有重金属成分，重金属随排放废气进入环境空气中，最后沉降在周围的土壤从而进入土壤环境，有可能对土壤环境中的重金属含量产生影响。重金属在环境中具有积累和转化作用，它不同于多数有机物能逐渐降解而消失，重金属的累积对人体健康将产生很大的损害。重金属对环境的污染和对人体的伤害表现在两个方面：

在环境方面，重金属随烟气排入大气，进入环境空气中的重金属以大气颗粒物为载体，能较长时间漂浮在空气中，若短时间内大量排入空气中不仅会对人类和生物造成急性中毒，而且最终沉积在植物或土壤中，镉和砷可以在土壤中积累并由此进入农作物组织之中，从而危害人群的健康。

在对人体的伤害方面，重金属通过大气、水、食物链进入人体，在人体内和蛋白质及各种酶发生作用，使它们失去活性，并在人体的某些器官中富集，如果超过人体所能耐受的限度，会造成人体急性或慢性中毒，具有致癌、致畸及致突变作用，对人体造成很大的危害。

根据大气环境预测结果，本项目排放的重金属铅、砷、镉、汞年均浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，锰日均浓度贡献值和叠加环境质量现状浓度后的日平均浓度预测值满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求，镍小时浓度贡献值和叠加环境质量现状浓度后的小时平均浓度预测值满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求。

根据土壤环境预测结果，本项目建成投产后 5 年、10 年、20 年、30 年，重金属污染物汞、铅、铜、镍、镉、砷、铬和锌的预测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

因此，本项目废气排放中重金属污染物进入大气和土壤环境造成的累积量是有限的，均能满足相应环境标准要求，在可接受范围内。

4.9 危险废物运输路线沿途影响分析

4.9.1 项目运输情况

本项目危险废物运输均委托具有危险货物运输资质的单位运输，采用汽车公路运输方式，车辆运输均为密闭。项目总运输量为 26 万 t/a。

4.9.2 运输路线及周边敏感目标

本项目危废来源是以贺州市为重点，辐射广西其他主要城市及周边县区。根据危废

产生单位需处置量及地区分布、各地区交通路线及路况，执行《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2013年〕第2号）、《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）相关规定制定出危废运输路线，运输车辆需严格按照公安部门核发的道路通行证指定的时间、路线等行驶。

根据《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013），协同处置危险废物的运输路线应不经过居民区、商业区、学校、医院等环境敏感区，结合项目区公路/道路现状，主要通过道贺高速转 S201 省道进入富川县，富川县内运输路线为 G207 国道→S201 省道→厂区，水泥厂进场道路为水泥路面。本项目危废运输路线示意图见附图 7。

危险废物运输如不按照有关规范、要求包装危险废物，或不用专用危险废物运输车辆运输，如装车或运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水体污染，并对周边人群造成潜在威胁。危险废物在储运过程中，由于交通事故等原因，危险废物可能会发生泄漏事故，对周围的环境空气、地表水环境、生态环境可能会产生影响。因此要求运输路线尽量避开村庄、学校、水源地保护区等环境敏感点，运输车辆和人员必须具有危险品运输资质，并遵守道路交通法律法规。

本项目危险废物由具有危险货物运输许可证的运输单位负责运输，运输车辆为专门的危险废物运输车辆。危险废物用专用容器盛装，固体废物采用吨袋、吨桶包装，半固态危废采用 200L、1000L 吨桶包装，采用、液体危废采用 1000L 的吨箱或密封式废液罐车运输，盛装容器和运输车辆按照要求贴好标签，按照规定路线转运危险废物。

危险废物收运车辆的行驶严格按照当地公安部门与交通部门协商确定的行驶路线和行驶时段行驶。所有运输车辆按规定的行走路线运输，车辆安装 GPS 定位设施，车辆的运输情况反馈回固废存储库的信息平台，显示车辆所在的位置、车况等，由信息中心可以向车辆发送指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。

厂区内部运输工作结束后，运输车辆保持空车、清洁状态驶出，车辆冲洗工作在各废物存储库完成，冲洗废水经库内管道收集后分别进入储坑内，与渗滤液一同定期混入半固体废物，最终入窑焚烧处置。

4.9.3 对沿途敏感点的影响分析及措施建议

（1）异味影响分析

本项目收集的各类废物均采用密闭包装后转运，危废运输车辆采取防水、防撒漏等

措施，运输过程中基本可控制运输车臭气的泄漏、废液洒漏问题。

(2) 噪声影响分析

废液运输车辆噪声源约为85dB(A)，本项目的运输路线也为水泥厂原料、产品的运输路线，运输路线均经过现状已建道路，项目运营后运输车辆及频次增加量少，未对运输路线沿线声环境造成声环境质量降级。环评要求在途径敏感的区域，运输车辆采取减速、禁止鸣笛等措施减小运输车辆噪声对敏感点的影响。

(2) 防止危险废物运输沿线污染环境的措施

公路运输是本项目危险废物的主要运输方式，为了防止运输污染环境，本项目运输污染防治措施主要为：

- ①危险废物的运输单位和运输车辆经本公司检查，须持有主管部门签发的许可证，负责废物运输的司机也必须持有证明文件。
- ②承载危险废物的车辆将设置明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。
- ③车辆所载危险废物将注明废物来源、性质和运往地点，必要时将派专门人员负责押运。
- ④组织危险废物的运输单位，在事先也应作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。
- ⑤公司应注重对运输车司机的培训，不仅要求运输车辆严格按照制定的运输路线行驶，并注重运输过程的安全，而且还培训运输路线经过的河流及市镇村庄等保护目标，并强化对保护目标的保护意识，途径时应做到主动减速慢行，减少事故风险。
- ⑥装车完毕，在车辆启动前，逐个检查盛装废液容器是否有漏点，容器盖是否盖严等，杜绝容器泄漏造成的污染。
- ⑦运输过程中，应严格控制车速，避免紧急制动、急加速等，防止因上述操作造成容器间发生碰撞引起容器破损或容器盖失位等引起的废液泄漏。
- ⑧运输车辆的车厢应设置防渗漏垫层。

4.10 环境风险分析

4.10.1 风险调查

4.10.1.1 风险源调查

1、危险物质调查

项目依托华润水泥（富川）有限公司一条4500t/d的新型干法水泥熟料生产线，年

协同处置危险废物 10 万 t/a，一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等一般固体废物 6 万 t/a），污染土 4 万 t/a，生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。具体分期为：一期建设 3 万 t/a 危险废物、6 万 t/a 一般固体废物（主要为废布料、废纸屑等），一期总处理规模为处置 9 万 t/a 固废；二期建设 5 万 t/a 危险废物、2 万 t/a 市政污泥和一般工业污泥、2 万 t/a 污染土，二期总处理规模为处置 9 万 t/a 固废；三期建设 2 万 t/a 危险废物、2 万 t/a 污染土，三期总处理规模为处置 4 万 t/a 固废；四期 4 万 t/a 垃圾焚烧飞灰。项目风险源包括拟处置的固体废物（特别是危险废物）及其贮存、预处理和水泥窑协同处置过程中产生的废气和废水等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、附录以外的危险物质，参照 GB3000.18、GB30000.28 按照已知组分的危险物质进行估算，则本项目涉及的危险物质主要包括有机溶剂与含有机溶剂废物（COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液）、油类物质、废酸、废碱、氟化物、盐酸、次氯酸钠、Hg、Tl、Cd、Pb、As、Be、Cr、Sn、Sb、Cu、Co、Mn、Ni、V、Zn、硫等。本项目危险废物收集处置量见表 4.10-1。

表 4.10-1 危险废物收集处置量汇总表

| 序号 | 危废类别/代码 | 一期工程 (t/a) | 二期工程 (t/a) | 三期工程 (t/a) | 四期工程 (t/a) | 合计 |
|----|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| 1 | HW02 医药废物 | 1000 | 500 | 0 | 0 | 1500 |
| 2 | HW03 废药物、药品 | 300 | 300 | 200 | 0 | 800 |
| 3 | HW04 农药废物 | 300 | 500 | 200 | 0 | 1000 |
| 4 | HW05 木材防腐剂废物 | 100 | 500 | 0 | 0 | 600 |
| 5 | HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 1200 | 2000 | 500 | 0 | 3700 |
| 6 | HW07 热处理含氰废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 |
| 7 | HW08 废矿物油与含矿物油废物 | 4500 | 500 | 1500 | 0 | 6500 |
| 8 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 500 | 500 | 300 | 0 | 1300 |
| 9 | HW11 精（蒸）馏残渣 | 3000 | 4400 | 2000 | 0 | 9400 |
| 10 | HW12 染料、涂料废物 | 1500 | 3500 | 1000 | 0 | 6000 |
| 11 | HW13 有机树脂类废物 | 1000 | 500 | 500 | 0 | 2000 |
| 12 | HW14 新化学物质废物 | 50 | 10 | 30 | 0 | 90 |
| 13 | HW16 感光材料废物 | 100 | 500 | 500 | 0 | 1100 |
| 14 | HW17 表面处理废物 | 2500 | 13000 | 500 | 0 | 16000 |
| 15 | HW18 焚烧处置残渣 | 1650 | 3000 | 2500 | 40000 | 47150 |
| 16 | HW19 含金属羰基化合物废物 | 0 | 50 | 20 | 0 | 70 |
| 17 | HW21 含铬废物 | 100 | 50 | 0 | 0 | 150 |
| 18 | HW22 含铜废物 | 200 | 150 | 0 | 0 | 350 |
| 19 | HW23 含锌废物 | 200 | 600 | 0 | 0 | 800 |
| 20 | HW26 含镉废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 |
| 21 | HW31 含铅废物 | 100 | 200 | 0 | 0 | 300 |

| | | | | | | |
|----|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 22 | HW32无机氟化物废物 | 150 | 250 | 0 | 0 | 400 |
| 23 | HW33无机氟化物废物 | 100 | 240 | 0 | 0 | 340 |
| 24 | HW34废酸 | 1300 | 2000 | 800 | 0 | 4100 |
| 25 | HW35废碱 | 1300 | 2000 | 500 | 0 | 3800 |
| 26 | HW37有机磷化合物废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 |
| 27 | HW38有机氰化物废物 | 0 | 500 | | 0 | 500 |
| 28 | HW39含酚废物 | 0 | 200 | 50 | 0 | 250 |
| 29 | HW40含醚废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 |
| 30 | HW45含有机卤化物废物 | 0 | 100 | 50 | 0 | 150 |
| 31 | HW46含镍废物 | 350 | 1300 | 500 | 0 | 2150 |
| 32 | HW47含钡废物 | 0 | 50 | 50 | 0 | 100 |
| 33 | HW48有色金属采选和冶炼废物 | 1000 | 4200 | 1600 | 0 | 6800 |
| 34 | HW49其他废物 | 6000 | 6000 | 5000 | 0 | 17000 |
| 35 | HW50 废催化剂 | 1500 | 2000 | 1500 | 0 | 5000 |
| | 合计 | 30000 | 50000 | 20000 | 40000 | 140000 |

危险废物的主要特征见表 4.10-2，拟建工程收集运输系统危险物质理化性质及毒性效应见表 4.10-3，危险物质数量和分布情况表 4.10-4。

表 4.10-2 危险废物的主要特征一览表

| 类别 | 项目特征 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 易燃液体 | 凡闪点在 61℃以下的液体、溶液、乳状液或悬浮液均属易燃液体 |
| 易燃固体 | 除列为爆炸品以外的固体，在运输中容易燃烧或经过摩擦能引起或促成火灾在正常运输情况下易于自发产热，或因接触空气容易产热从而易于着火物质遇水放出易燃气体的物质，与水相互作用易于变成自然物质或放出大量危险的易燃气体 |
| 氧化剂和有机过氧化物 | 氧化剂：这些物质本身未必燃烧，通常因放出氧气能引起或促使其他物质燃烧有机过氧化物：其分子铸成汇总含有过氧基的有机物，其本身易燃易爆，极易分解，对热、振动或摩擦极为敏感 |
| 有毒物质 | 有毒（毒性物质）：其在食入、吸入或皮肤接触后可致死或致伤 |
| 腐蚀性物质 | 酸性腐蚀性物质；碱性腐蚀性物质，皮肤接触后可致死或致伤 |
| 其他危险品 | 经验已验证具有危险性的物质 |

表 4.10-3 收集运输系统废弃物理化性质及毒性效应

| 序号 | 危废类别/代码 | 毒性、危害性 | 燃烧爆炸性 |
|----|---------------------|------------------------|-------|
| 1 | HW02 医药废物 | 毒性 (T) | 高温下可燃 |
| 2 | HW03 废药物、药品 | 毒性 (T) | 高温下可燃 |
| 3 | HW04 农药废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 4 | HW05 木材防腐剂废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 5 | HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 毒性 (T)、易燃性 (I)、反应性 (R) | 可燃 |
| 6 | HW07 热处理含氰废物 | 毒性 (T)、反应性 (R) | 不可燃 |
| 7 | HW08 废废矿物油与含矿物油废物 | 毒性 (T)、易燃性 (I) | 可燃 |
| 8 | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 9 | HW11 精（蒸）馏残渣 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 10 | HW12 染料、涂料废物 | 毒性 (T)、易燃性 (I) | 可燃 |

| | | | |
|----|------------------|------------------------|-----|
| 11 | HW13 有机树脂类废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 12 | HW14 新化学物质废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 13 | HW16 感光材料废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 14 | HW17 表面处理废物 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C) | 不可燃 |
| 15 | HW18 焚烧处置残渣 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 16 | HW19 含金属羰基化合物废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 17 | HW21 含铬废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 18 | HW22 含铜废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 19 | HW23 含锌废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 20 | HW26 含镉废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 21 | HW31 含铅废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 22 | HW32 无机氟化物废物 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C) | 不可燃 |
| 23 | HW33 无机氰化物废物 | 毒性 (T)、反应性 (R) | 不可燃 |
| 24 | HW34 废酸 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C) | 不可燃 |
| 25 | HW35 废碱 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C) | 不可燃 |
| 26 | HW37 有机磷化合物废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 27 | HW38 有机氰化物废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 28 | HW39 含酚废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 29 | HW40 含醚废物 | 毒性 (T) | 可燃 |
| 30 | HW45 含有机卤化物废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 31 | HW46 含镍废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 32 | HW47 含钡废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 33 | HW48 有色金属采选和冶炼废物 | 毒性 (T) | 不可燃 |
| 34 | HW49 其他废物 | 毒性 (T)、腐蚀性 (C)、易燃性 (I) | - |
| 35 | HW50 废催化剂 | 毒性 (T) | 不可燃 |

除处置危险废物外,水洗飞灰工序中的盐酸、次氯酸钠均为《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的风险物质,风险物质理化性质及危险特性见下表。

表 4.10-4 盐酸的理化性质及危险特性表

| | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|
| 标识 | 中文名: 盐酸; 氢氯酸。 | | 英文名: Hydrochloric acid; chlorohydric acid |
| | 分子式: HCl | 分子量: 36.46 | CAS 号: 7647-01-0 |
| | 危险性类别: 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/ 眼刺激, 类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3; (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 | | 化学类别: 无机酸 |
| 组成与性状 | 主要成分: 含量 工业级 36% | | |
| | 外观与性状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。 | | |
| | 主要用途: 重要的无机化学品, 广泛用于染料、医药食品、印染、皮革、冶金等行业。 | | |
| 健康危害 | 侵入途径: 吸入、食入。 | | |
| | 健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎、鼻炎、口腔粘膜有灼烧感、鼻衄、齿龈出血、气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。 慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎, 慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 | | |
| 急救措施 | 皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量流动清水冲洗, 至少 15 分钟。就医。 | | |
| | 眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟, 就医。 | | |
| | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| | 立即进行人工呼吸。就医。 | | |
| | 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 | | |
| 燃爆特性 | 燃烧性：不燃 | 闪点（℃）：— | 引燃温度（℃）：— |
| | 爆炸下限（%）：— | 爆炸上限（%）：— | 最小点火能（mJ）：— |
| | 最大爆炸压力：— | | |
| | 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 | | |
| | 灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 | | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | |
| 储运事项 | 储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 | | |
| 防护措施 | 车间卫生标准：MAC（mg/m ³ ）：7.5 | | |
| | 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 | | |
| | 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 | | |
| | 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 | | |
| | 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 | | |
| | 手防护：戴橡胶手套。 | | |
| 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。 | | | |
| 理化性质 | 溶解性：与水混溶，溶于碱液。 | | |
| | 熔点（℃）：-114.8（纯） | 沸点（℃）：108.6（20%） | 相对密度（水=1）：1.20 |
| | 临界温度（℃）：— | 临界压力（MPa）：— | 相对密度（空气=1）：1.26 |
| | 饱和蒸气压（kPa）：30.66（21℃） | | 燃烧热（kJ/mol）：— |
| 反应活性 | 稳定性：稳定 | | 聚合危害：不聚合 |
| | 避免接触的条件：— | | 禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。 |
| | 燃烧分解产物：氯化氢。 | | |
| 毒性 | 急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：— | | LC ₅₀ （mg/m ³ ）：— |
| | 慢性毒性：存在 | | 致癌性：— |
| 环境资料 | 该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。 | | |
| 废弃 | 处置前参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。 | | |
| 运输信息 | 危规号：81013 | UN 编号：1789 | |
| | 包装分类：II、III | 包装标志：20 | |
| | 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱；塑料桶。 | | |
| 法规信息 | 《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.1 类酸性腐蚀品。 | | |
| 其他信息 | 上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。 | | |

表 4.10-5 次氯酸钠的理化性质及危险特性表

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| 标识 | 中文名：次氯酸钠。 | | 英文名：sodium hypochlorite solution |
| | 分子式：NaClO | 分子量：74.44 | CAS 号：7681-52-9 |
| | 危险性类别：第 8.3 类其它腐蚀品 | | UN 编号：1791 |
| 组成与性状 | 含量：工业级（以有效氯计）一级 13%；二级 10% | | |
| | 外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味 | | |
| | 主要用途：用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等 | | |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 | | |
| | 健康危害：次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。 | | |
| 急救措施 | 皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 | | |
| | 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 | | |
| | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 | | |
| | 食入：饮足量温水，催吐。就医。 | | |
| 燃爆特性 | 燃烧性：不燃 | 闪点（℃）：— | 引燃温度（℃）：— |
| | 爆炸下限（%）：— | 爆炸上限（%）：— | 最小点火能（mJ）：— |
| | 最大爆炸压力：— | | |
| | 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。 | | |
| | 灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 | | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 | | |
| 储运事项 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料，起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留 | | |
| 防护措施 | 车间卫生标准：MAC（mg/m ³ ）：未制定标准 | | |
| | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 | | |
| | 呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。 | | |
| | 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 | | |
| | 身体防护：穿防腐工作服。 | | |
| | 手防护：戴橡胶手套。 | | |
| 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。 | | | |
| 理化性质 | 溶解性：溶于水。 | | |
| | 熔点（℃）：-6 | 沸点（℃）：102.2 | 相对密度（水=1）：1.10 |
| | 临界温度（℃）：— | 临界压力（MPa）：— | 相对密度（空气=1）：/ |
| | 饱和蒸气压（kPa）：/ | | 燃烧热（kJ/mol）：— |
| 反应活性 | 稳定性：不稳定 | | 聚合危害：不聚合 |
| | 避免接触的条件：— | | 禁忌物：还原剂、易燃或可燃物、自燃物、酸类、碱类 |
| | 燃烧分解产物：氯化物。 | | |

| | | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 毒性 | 急性中毒: LD ₅₀ (mg/kg): 5800mg/kg (小鼠经口) | LC ₅₀ (mg/m ³): — |
| | 慢性毒性: 存在 | 致癌性: — |
| 环境资料 | 该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染。 | |
| 废弃 | 处置前参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。 | |
| 运输信息 | 危规号: 83501 | UN 编号: 1791 |
| | 包装分类: II、III | 包装标志: 20 |
| | 包装方法: 螺耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 玻璃瓶或塑料桶(罐) 外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱 | |
| 法规信息 | 《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.3 类其它腐蚀品。 | |
| 其他信息 | 上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社)。 | |

本项目危险物质数量和分布情况表 4.10-6。

表 4.10-6 危险物质数量和分布情况表

| 系统 | 危险物质 | 存在量 (t) | 备注 |
|---------|---------------|----------|----------------------------------|
| 危险废物暂存库 | Hg | 0.000337 | 按 5 天处理量计算, 各危险物质存在量按照废物成分分析结果计算 |
| | Tl | 0.000115 | |
| | Cd | 0.025914 | |
| | Pb | 0.345598 | |
| | As | 0.025155 | |
| | Be | 0.000943 | |
| | Cr | 3.2064 | |
| | Sn | 0.2834 | |
| | Sb | 0.0780 | |
| | Cu | 9.5050 | |
| | Co | 0.1776 | |
| | Mn | 1.8246 | |
| | Ni | 5.6681 | |
| | V | 0.1132 | |
| | Zn | 44.5433 | |
| | 氟化物 | 0.0023 | |
| | 硫 | 0.00017 | |
| | 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 56 | |
| 油类物质 | 100 | | |
| 废酸 | 60 | | |
| 废碱 | 55 | | |
| 水洗飞灰工序 | 盐酸 (30%) | 33.54 | 41.37t 盐酸 (30%) 按比例换算为 33.54t |
| | 次氯酸钠 | 0.5 | |

(2) 工艺特点

拟建项目为水泥窑协同处置固体废物项目，生产工艺主要依托华润水泥（富川）有限公司水泥熟料生产线，危险废物的协同处置过程由准入评估、接收与分析、贮存、预处理、厂内输送、废物投加、焚烧处置等组成。

4.10.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，拟建工程主要环境敏感目标见表 4.10-7。

表 4.10-7 本项目环境敏感特征一览表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|-------------------|------------------------|---------|-----------|--------------|----------|-----------|
| | 厂址周边 5km 范围内 | | | | | |
| 环境空气 | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方向 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 黑山村 | 西北 | 800 | 居民点 | 600 |
| | 2 | 朝东寨 | 西南 | 950 | 居民点 | 500 |
| | 3 | 朝南寨 | 西南 | 1855 | 居民点 | 300 |
| | 4 | 木江村 | 西南 | 2130 | 居民点 | 1000 |
| | 5 | 大岭增村 | 西 | 1230 | 居民点 | 600 |
| | 6 | 井山村 | 西南 | 1235 | 居民点 | 800 |
| | 7 | 下井村 | 西南 | 1570 | 居民点 | 600 |
| | 8 | 牛塘村 | 西南 | 2325 | 居民点 | 500 |
| | 9 | 罗山村 | 西北 | 5565 | 居民点 | 1500 |
| | 10 | 鱼尾村 | 西 | 1835 | 居民点 | 200 |
| | 11 | 十三份地村 | 北 | 2230 | 居民点 | 50 |
| | 12 | 山仔脚村 | 东北 | 1370 | 居民点 | 200 |
| | 13 | 荆早村 | 东北 | 2480 | 居民点 | 50 |
| | 14 | 荆洞尾村 | 东北 | 2540 | 居民点 | 400 |
| | 15 | 黄尾江村 | 东南 | 1845 | 居民点 | 300 |
| | 16 | 坪江村 | 东南 | 2550 | 居民点 | 300 |
| | 17 | 牛背岭新寨 | 西北 | 3670 | 居民点 | 1000 |
| | 18 | 青山脚村 | 东南 | 3600 | 居民点 | 200 |
| | 19 | 茶青村 | 东南 | 3950 | 居民点 | 100 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口数小计 | | | | | |
| 厂址周边 5km 范围内人口数小计 | | | | | | 9200 |
| 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | | E3 |
| 地表水 | 接纳水体 | | | | | |
| | 序号 | 接纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | 24h 内流经范围/km | | |
| | 1 | 白沙河 | III | 其他 | | |
| | 内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离/m | |
| | / | 无 | / | / | / | |
| 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | | | E2 |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与下游厂界距离/m |

| | | | | | | |
|--|---------------|-------|----|---|----|------|
| | 1 | 小卖部民井 | D2 | Ⅲ | D2 | 60 |
| | 2 | 井山村 | D2 | Ⅲ | D2 | 950 |
| | 3 | 下井 | D2 | Ⅲ | D2 | 1440 |
| | 4 | 朝南寨 | D2 | Ⅲ | D2 | 1743 |
| | 5 | 牛塘 | D2 | Ⅲ | D2 | 2263 |
| | 6 | 木江村 | D2 | Ⅲ | D2 | 2234 |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | |

4.10.2 环境风险潜势初判

4.10.2.1 P 的分级确定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，本项目主要涉及重点关注的危险物质及临界量详见表 4.10-8。

表 4.10-8 突发环境事件风险物质及临界量

| 序号 | 危险化学品名称 | CAS 号 | 最大存在总量 (qn/t) | 临界量 (Qn/t) | 危险物质 Q 值 |
|---------|--------------------------|------------|---------------|------------|----------|
| 1 | 氟 | 7782-41-4 | 0.0023 | 0.5 | 0.0046 |
| 5 | 汞 | 7439-97-6 | 0.000337 | 0.5 | 0.000674 |
| 6 | 砷 | 7440-38-2 | 0.025155 | 0.25 | 0.10062 |
| 7 | 硫 | 63705-05-5 | 0.00017 | 10 | 0.000017 |
| 8 | 铜 | / | 9.5050 | 0.25 | 38.02 |
| 9 | 锑 | / | 0.0780 | 0.25 | 0.312 |
| 10 | 铊 | / | 0.000115 | 0.25 | 0.00046 |
| 11 | 钒 | / | 0.1132 | 0.25 | 0.4528 |
| 12 | 镍 | / | 5.6681 | 0.25 | 22.6724 |
| 13 | 铬 | / | 3.2064 | 0.25 | 12.8256 |
| 14 | 钴 | / | 0.1776 | 0.25 | 0.7104 |
| 15 | 锰 | / | 1.8246 | 0.25 | 7.2984 |
| 16 | 油类物质 | / | 100 | 2500 | 0.04 |
| 17 | CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液 | / | 56 | 10 | 5.6 |
| 18 | 盐酸（30%） | 7647-01-0 | 33.54 | 7.5 | 4.47 |
| 19 | 次氯酸钠 | 7681-52-9 | 0.5 | 5 | 0.1 |
| 项目 Q 值Σ | | | | | 92.61 |

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，识别的风险物质见表 4.10-8。通过计算危险物质最大存在量与临界量的比值，确定本项目 Q 值为 92.61， $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 4.10-9 评估生产工艺情况，具有多套生产工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①M>20；②10<

$M \leq 20$; ③ $5 < M \leq 10$; ④ $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 4.10-9 行业及生产工艺 (M) 一览表

| 行业 | 评估依据 | 分值 | 项目情况 | 评分 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、烷基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 | 项目不涉及 | 0 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 | 项目不涉及 | 0 |
| | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区 | 5/套（罐区） | 项目不涉及 | 0 |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 | 项目不涉及相关行业 | 0 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线） | 10 | 项目不涉及相关行业 | 0 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 涉及危险物质的贮存 | 5 |
| 合计 | | | | 5 |
| a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (p) $\geq 10.0\text{MPa}$; b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | | | |

由上表可知，本项目 M 值为 5，行业及生产工艺属于 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

表 4.10-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

| 危险物质数量与临界量比值 (Q) | 行业及生产工艺 (M) | | | |
|-------------------|-------------|----|----|----|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺以 M4 表示，按照表 4.10-10 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

4.10.2.2 E 的分级确定

(1) 大气环境敏感程度判定

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.10-11。

表 4.10-11 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境敏感性 |
|----|---------|
|----|---------|

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人 |
| E2 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人 |
| E3 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人 |

根据调查，项目厂址企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、行政机关等人口总数 1 万以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下，大气环境敏感程度分级为 E3。

(2) 地表水环境敏感程度判定

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.10-12。其中地表水功能敏感性和环境敏感目标分级分别见表 4.10-13 和 4.10-14。

表 4.10-12 地表水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | F1 | F2 | F3 |
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

表 4.10-13 地表水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地表水环境敏感特征 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围涉跨国界的 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围涉跨省界的 |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 |

建设项目厂区南侧约 40m 为白沙河，该河段水环境功能为Ⅲ类，因此，项目地表水功能敏感性为较敏感 F2。

表 4.10-14 环境敏感目标分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受 |

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标 |

经调查，项目周边下游（顺水流向）10km 范围内，无水产养殖区、天然渔场、森林公园、地质公园、海滨风景游览区、具有重要经济价值的海洋生物生存区域等区域，因此，周边环境敏感目标分级为 S3。

结合表 4.10-12 可知，本项目地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境敏感程度判定

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.10-15。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 4.10-16 和表 4.10-17。

表 4.10-15 地下水环境敏感程度分级

| 包气带防污性能 | 地下水功能敏感性 | | |
|---------|----------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E3 | E3 |

表 4.10-16 地下水功能敏感性分区

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a |
| 不敏感 G3 | 上述地区之外的其他地区 |

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目所在水文地质单元场区及其下游分布有场区西南侧小卖部民井及井山村、下井、牛塘、朝南寨、木江村等这些村屯的饮用水源主要为泉水和自家井水，均属于地下

水，为分散式饮用水源地，因此确定项目的地下水环境程度较敏感 G2。

表 4.10-17 包气带防污性能分级

| 分级 | 包气带岩土渗透性能 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D3 | $Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 |
| D2 | $0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定 |
| D1 | 岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件 |

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据项目厂区岩土勘察报告，场地包气带平均渗透系数 K 为 $5.69 \times 10^{-5}cm/s$ ，厚度为 M=5.82m，因此场区包气带防污性能为 D2。

结合表 4.10-15，因此建设项目地下水环境敏感程度为 E2。

4.10.2.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势综合等级为 II。

表 4.10-18 建设项目环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 E | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | | | |
|--------------|------------------|-----|-----|-----|
| | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV+ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |

表 4.10-19 建设项目各环境要素环境风险潜势

| 环境要素 | 环境敏感区 | 危险物质及工艺系统危险性 | 环境风险潜势 |
|------|-------|--------------|--------|
| 大气 | E3 | P4 | I |
| 地表水 | E2 | | II |
| 地下水 | E2 | | II |

4.10.3 评价等级和评级范围

1、评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，结合本项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级，确定项目环境风险评价等级为三级。

表 4.10-20 建设项目环境风险潜势划分

| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
|--------|--------|-----|----|--------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措

施等方面给出定性的说明。

表 4.10-21 项目环境风险评价等级判定

| 环境要素 | 环境风险潜势 | 评价工作等级 |
|------|--------|--------|
| 大气 | I | 简单分析 |
| 地表水 | II | 三级 |
| 地下水 | II | 三级 |

2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的环境风险等级划分依据，确定项目本项目的风险评价范围：

大气环境风险评价范围：项目边界外延 3km 的矩形区域。

地表水环境风险评价范围：和地表水环境影响评价范围一致。

地下水环境风险评价范围：和地下水环境影响评价范围一致。

4.10.4 风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018），风险识别包括以下内容：

（1）物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

（2）生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（3）危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

4.10.4.1 物质风险性识别

1、预处理系统

拟建项目预处理系统涉及的主要物质危险性判定详见下表 4.10-22。

表 4.10-22 预处理系统危险物质理化性质及毒性效应

| 序号 | 废物名称 | 理化特性和毒性效应 | |
|----|-----------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 理化性质 | 毒性效应 |
| 1 | NH ₃ | 氨水的水溶液，无色透明且具有刺激性气味，易挥发，具有部分碱性的通性，由氨气通入水中制得，主要用作化肥。 | 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因后头水肿而窒息死亡；可发生水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。如果身体皮肤有伤口一定要避免接触伤口以防感染。 |

| | | | |
|---|------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | H ₂ S | 理化性质 | 常温下为有刺激性和窒息性的无色气体，溶于水、乙醇，相对空气密度 1.19，不稳定，加热条件下发生可逆反应。易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与浓硝酸、发烟硫酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。 |
| | | 毒性效应 | 稳定，易溶于水，无色有刺激性气味的气体，急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入），不属于《剧毒化学品名录》中规定毒物。 |
| 3 | 盐酸 | 理化性质 | 无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味，与水混溶，溶于碱液。 |
| | | 毒性效应 | 接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 |
| 4 | 次氯酸钠 | 理化性质 | 微黄色溶液，有似氯气的气味。溶于水。 |
| | | 毒性效应 | 次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。 |

2、焚烧系统

拟建项目依托华润水泥（富川）有限公司现有水泥窑协同处置固体废物，焚烧系统的风险事故类型主要为有毒有害气体放散。焚烧系统产生的焚烧烟气中含有重金属（Hg、As、Pb、Cr、Cd、Ni、Mn 等）及其化合物、SO₂、NO_x、CO、HCl、HF、二噁英等污染物。

表 4.10-23 焚烧系统危险物质理化性质及毒性效应

| 序号 | 废物名称 | 理化特性和毒性效应 | |
|----|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 烟尘 | 理化性质 | 本项目排放的烟尘一般含硫、氮、碳的氧化物，并附有重金属（铬、铅等）的化合物。 |
| | | 毒性效应 | 直径在 0.5~5μm 的飘尘不能为人的鼻毛所阻滞和呼吸道粘液所排除，可直接达到肺泡，背血液带到全身。当飘尘还附有苯并（a）芘或重金属化合物、砷化物等时，可以致癌。细小的飘尘随呼吸道进入人体后将有一半粘附在肺部细胞上，是构成人类和动物呼吸道疾病的重要原因。烟尘还能削弱日光和能见度，吸收日光中对人体有益的紫外线部分，从而使儿童的佝偻病增多。 |
| 2 | HF | 理化性质 | 无色气体或无色发烟液体，有刺鼻气味，熔点-83℃，沸点 20℃，蒸气压 122kPa25℃。 |
| | | 毒性效应 | HF 属高毒类，小鼠吸入 5min，LC ₅₀ 为 5000mgF/m ³ 。接触浓度达到 400~430mg/m ³ 可引起急性中毒致死，氢氟酸对皮肤有强烈的腐蚀性，渗透性强。 |
| 3 | HCl | 理化性质 | 无色气体或液体，有刺激性臭味，溶于水（0℃时，在水中溶解度为 823g/L）、乙醇、乙醚和苯。熔点-114.8℃，沸点-4.9℃。蒸气压 26.15atm（0℃）、42.46atm（20℃）。 |
| | | 毒性效应 | 低浓度的氯化氢能刺激眼、鼻、喉；空气中含有万分之一的氯化氢就会严重影响人的健康，会使呼吸道和皮肤粘膜中毒。轻度中毒时有灼热、压迫感、喉炎发痒，呼吸困难，眼睛刺激流泪。高浓度的氯化氢会引起慢性中毒，产生鼻炎、支气管炎、肺气肿等，有的还会过敏，出现皮炎、湿疹等。 |

| | | | |
|---|-----------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | SO ₂ | 理化性质 | 无色气体或液体，有窒息性恶臭，溶于水（0℃时，在水中溶解度为823g/L）、乙醇、醋酸和硫酸。气体密度2.927kg/m ³ ，熔点-72.7℃，沸点-10℃。蒸气压1165.4mmHg（0℃）、3.246atm（20℃）。 |
| | | 毒性效应 | SO ₂ 对眼、鼻、喉和呼吸道有强烈的刺激，对肝、肾和心脏有害。能使嗅觉和味觉减退，产生萎缩性鼻炎、慢性支气管炎、眼结膜炎和胃炎。急性中毒则可出现喉头水肿、肺水肿以致窒息死亡。 |
| 5 | 铬及其化合物 | 理化性质 | 青灰色，立方晶系，硬质金属。不溶于水、硝酸、王水，溶于稀硫酸及盐酸。熔点1857±20℃，沸点2673℃。 |
| | | 毒性效应 | 铬是一种具有银白色光泽的金属，无毒，化学性质稳定。但六价铬、三价铬的化学物有毒性，铬酸对人的粘膜及皮肤有刺激性和灼烧作用，并导致接触性皮炎。三价铬还是一种蛋白凝聚剂，六价铬可以诱发肺癌。此外，六价铬，特别是铬酸对下水系统金属管道有强腐蚀作用。浓度为0.31mg/L的重铬酸钾即可腐蚀管道，含3.4~17.3mg/L的三价铬废水灌田，就能使所有植物中毒。 |
| 6 | 汞及其化合物 | 理化性质 | 银白色液体金属，不溶于水、恒硝酸、溴化氢、碘化氢，溶于硝酸。相对密度d ₂₀ 413.5939，熔点-38.87℃，沸点356.58℃。蒸气压18.3mmHg（20℃）。 |
| | | 毒性效应 | 汞及其化合物毒性很大，且具有积累下，特别是汞的有机化合物毒性更大。鱼在含汞量0.01~0.02mg/L的水中生活就会中毒；人若食用0.1g汞就会中毒致死。汞及其化合物可通过呼吸道、皮肤或消化道等不同途径侵入人体。当汞进入人体后，即聚集于肝、肾、大脑、心脏和骨髓等部位，造成神经性中毒和深部组织病变，引起疲倦，头晕、颤抖，牙龈出血、秃发、手脚麻痹、神经衰弱等症状，甚至出现精神错乱，进而疯狂痉挛致死。 |
| 7 | 镉及其化合物 | 理化性质 | 银白色金属，具有延展性，不溶于，溶于算、硝酸铵和热硫酸，相对密度8.643，熔点320.9℃，沸点765℃ |
| | | 毒性效应 | 镉是一种毒性很大的重金属，其化合物也大都属毒性物质，其毒性是潜在性的，进入人体而慢慢积累，在肾脏和骨骼中取代骨中钙，是骨骼严重软化，骨头寸断，还会引起胃脏功能失调，干扰人体和生物体内锌的酶系统，使锌镉比降低，而导致高血压症上升。 |
| 8 | 砷及其化合物 | 理化性质 | 砷有灰、黄、黑三种同素异形体，其中灰色晶体具有金属性，但脆而硬。不溶于水，溶于硝酸，熔点817℃（28atm下），沸点613℃（升华）。 |
| | | 毒性效应 | 砷和砷的可溶性化合物具有毒性，其毒性具有积累性，能蓄积于骨骼疏松部、肝、肾、脾、肌肉和角化组织。其可以通过呼吸、皮肤接触、饮食等途径进入人体，能与蛋白质和酶中巯基结合，使其失去活性，引起细胞代谢的严重紊乱。砷对人体的中毒剂量为0.01~0.052g，致死量为0.06~0.2g。 |
| 9 | 二噁英 | 理化性质 | 非常稳定，熔点较高，极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂，是无色无味的脂溶性物质：LD ₅₀ 22500mg/kg（大鼠经口）；114μg/kg（小鼠经口）；500μg/kg（豚鼠经口）；二噁英在500℃开始分界，800℃时，21s内分解完全 |
| | | 毒性效应 | 二噁英是某些有机氯化物的简称，其分子结构中含有二个氧键连接的两个苯环，与二噁英化合物相关的化合物有三大类，包括有135种异物体。各种二噁英的同分异构体毒性相似，程度不同。二噁英有机污染物是到目前为止发现的毒性最强的物质，其具有的毒性、稳定性、不溶于水的特性，决定了此类物质对人类和周围环境存在着直接和间接的巨大危害。二噁英的毒性尤以T4CDD的毒性最强，毒性为马钱子碱的500 |

| | | | |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 倍，氰化物的 1000 倍。人体内二噁英的半衰期约 1~10 年，2、3、7、8-TCDD 二噁英的半衰期约 5.8 年。二噁英化合物在常温下是无色无臭的固体，难溶于水和一般有机溶剂，极易累计于生物体的脂肪组织如肉类、鱼类和乳制品中。二噁英在人体内积蓄，引起头疼、忧郁、失眠、失聪等症状。即使是很微量的情况下，长期摄入时，也会引起癌症、畸形等，此外还会引起人体内外因性内分泌的失调，从而引起人类生殖机能的畸变。 |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4.10.4.2 固废处置全过程环境风险识别

1、固废收运过程环境风险识别

固体废物收集、运输过程的风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素和装运因素。

(1) 人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对固体废物进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极易引起固体废物在运输过程中发生泄漏；在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极易引起撞车、翻车事故。

(2) 车辆因素

固废运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是固体废物安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

(3) 客观因素

客观因素是指道路状况、天气状况等。如当固废运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使固体废物包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

(4) 装运因素

固体废物正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损，物料泄漏，引发事故。在配装危险废物时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的风险。

2、固废贮存过程环境风险识别

本项目进厂固体废物分类分区存放，贮存过程风险因素主要为泄漏、火灾以及挥发

性气体的化学反应。

(1) 泄漏

在贮存固体废物的过程中，废液储罐可能因老化等原因发生破损；固废储存地坑、废水或废液收集池的防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂；以上情况发生后，泄漏的废水、废液可能通过裂缝等进入到土壤，甚至危害地下水安全。

(2) 火灾

本项目拟处置的固体废物中含有可燃、易燃性物质，在发生火灾的情况下，固废不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有毒物质，主要为CO、SO₂、NO_x、重金属、二噁英等，火灾事故下产生的二次污染物将对厂区及周边大气环境产生影响。

(3) 挥发性气体反应

本项目固废储存区相对较为集中，如不能合理分区储存，挥发性固体废物产生的气体有可能相互接触，发生化学反应，产生有毒气体、产生易燃气体或产生大量热量或高压、产生火焰引起火灾、爆炸等。因此，除固体废物之间的相容性、固体废物与盛放容器之间的相容性外，还需保证挥发性气体的相容性。

3、固废预处理过程环境风险识别

本项目固体废物预处理过程包括破碎、中和、沉淀、配伍、混合、搅拌、均质等，可能出现风险的主要是配伍和进料过程。

(1) 配伍

在配伍过程中，潜在风险为不相容固体废物在配伍时发生反应产生有毒气体，或者爆炸、自燃事故，影响到事故点人身安全及车间大气质量。固体废物配伍过程环境风险的发生一般由人为因素引起的，包括：①未及时对固体废物进行取样、分析，在无法掌握收集到的固体废物中主要化学成分的情况下进行盲目配伍；②未依据固体废物不同性质分别进行预处理，违反处置工艺违规处置固体废物，如将液体危废投入料坑等；③违反环境保护法律、法规规定，危险废物收运时未对照《危险废物转移联单》的内容核查送达的危险废物，违规接收废物进行处理；④作业人员安全意识不到位，违章进行作业。

(2) 进料

在进料过程中，风险因素主要为管道破损后发生废液、半固态或粉状废物渗漏。厂内输送管道可能因材料质量或施工质量原因发生跑冒滴漏，包括：①管道和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。管道破损造成废液渗漏隐蔽性较高，

较难察觉。管道破损后，渗漏废物将会对渗漏点的土壤和浅层地下水产生直接的危害。

4、固废处置过程环境风险识别

本项目依托水泥窑对固体废物进行焚烧处置，其可能出现的环境风险为：在由于水泥窑管理及人为因素造成窑温不够、烟气停留时间不足情况下二噁英非正常排放；废气处理装置故障时，SO₂、烟尘、氮氧化物排放量增加；水泥窑内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响。

5、环保措施运行过程环境影响识别

本项目的环保措施主要针对固体废物贮存和预处理过程产生的废气和废水，以及对初期雨水、事故废水的收集和处理，环保措施运行过程中的危险性包括以下几个方面：

(1) 操作不当及处理控制系统失效

车间负压系统由于操作及控制系统失效，会造成车间废气无法导入篦冷机或应急除臭装置进行处理而造成事故排放。布袋除尘和除臭系统由于操作及控制系统失效，会造成大量废气未经有效处理而直接外排；污水输送系统由于操作不当及控制系统失效，会造成大量污水无法回用；两者均会造成污染事故。

控制系统失效原因一是仪表故障或操作系统失灵所致；原因二是电力故障。

(2) 布袋破损

如布袋破损，无机固废转运过程的粉尘无法得到有效处理会造成超标排放。

(3) 污水输送管网破裂

在生产废水的收集、输送及处理过程中需要管道，如遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而废水溢流于附近地区，造成严重的局部污染。此外，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染地表水、土壤和地下水。为防止该类事故发生，本项目设置了 4 个 100m³ 的事故应急池。

4.10.4.3 重点风险源识别

本次评价采用直接判定法确定重点风险源。属于风险导则附录 C 生产工艺的装置区，以及附录 B 所列危险物质物质超过临界量的单元，直接判定为重点风险源。因此，直接判定项目危废储存库、固废预处理车间（包括固态、半固态综合处理车间、SMP 车间、飞灰处置车间、废液处理车间）为重点风险源。

4.10.5 环境风险类型及危害分析

4.10.5.1 废物运输过程中的泄漏风险事故及危害性

危险废物运输均采用汽车运输方式，项目不购置专用运输车辆，拟处置的危废均由

具有危险货物运输资质的单位运输。根据实际运输情况，由产废单位自行委托有危险品运输资质的单位进行危废收集、运输进厂，本项目不涉及危险废物的收集，运输，仅对收集、运输过程提出风险管控要求。

危险废物运输过程中，如不按照有关规范、要求包装危险废物，或不使用专用危险废物运输车运输，如装车和运输途中发生包装破损导致漏液沿途滴漏，进入河道会引起水体污染，并对周围人群造成潜存威胁。

运输车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。危险废物运输必须严格按一定的方式进行，同时应有固定的运输路线。随着运输方式、操作方法的的不同，运输危险性程度不同。

当发生翻车事故时，车载危险废物可能翻落或者直接流入事故点附近水体，对于固态类废物翻落处理较为简便，而对于液态类废物泄漏处理则难度较大。本项目收集废液成分复杂，但主要以油/水混合物为主，在进入水体后，将与水形成乳状液漂浮在水面上，迅速扩散形成油膜，可通过扩散、蒸发、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等进行迁移、转化。泄漏废液可沾附在鱼鳃上，使鱼窒息，抑制水鸟产卵和孵化，破坏其羽毛的不透水性，降低水产品水产品质量；形成可阻碍水体的复氧作用，影响生物生长，破坏生态平衡。研究表明，危险废物中的有毒有害物质对人的神经系统、泌尿系统、呼吸系统、循环系统、血液系统等都有危害。

严格按危险废物的种类进行收集、包装是降低废物运输过程环境影响的关键。使用的包装运输材质应为 HDPE 塑料或聚丙烯，密闭收集，有效抑制危险废物在运输过程中腐蚀、挥发、溢出、渗漏。

优化运输路线是减缓运输风险的重要措施之一。本评价以地理信息系统为依托，按照“不走水路，尽量避开上、下班高峰期，最大程度地避开闹市区、人口密集区、环境敏感区运行，尽量避免道路重复，尽量使运输车的配备与废物产生量相符，兼顾安全性和经济性，保证危险废物能安全、及时、全部转运至厂区”的总原则，最大程度地保证运输安全。

本项目拟处置的危险废物大多含有毒性，在发生交通事故时，若这些物质洒落于地，可能会污染周围土壤、空气以及通过地表径流进入水体，对水质产生影响，散发的气体还可能对事故现场周围人群的健康构成威胁。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救性治理等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，

能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。因此必须加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

4.10.5.2 生产系统环境风险类型及危害性

(1) 环境风险类型

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险单元划分结果，确定项目环境风险类型主要包括：危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

表 4.10-24 运输过程中可能出现的环境风险分析表

| 事故类型 | 风险因素 | 主要危险物质 | 可能后果 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 泄漏 | ①废液储罐底部阀门密合度不够；②废液储罐底部阀门失灵；③在卸废液过程中脱管；④废液储罐破裂；⑤固废储存地坑、废水或废液收集池防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂。 | 废水、废液 | 土壤、地下水污染 |
| | 泄漏的废液或固废渗滤液、沾染危废的冲洗废水等可能通过裂缝等进入到地下水。 | | |
| 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 易燃物质泄漏遇明火 | 二氧化硫、一氧化碳等 | 大气污染 |

(2) 影响途径及危害性分析

①液态废物储存过程发生泄漏，可能对土壤、地下水环境产生影响。

②废矿物油类及其他可燃、易燃性固体废物在贮存过程中发生泄漏，遇明火发生火灾，产生次生污染物。由于固体废物成分复杂，在发生火灾时不完全燃烧，将产生大量的有毒气体，如 CO、烟尘、SO₂、NO_x、重金属、二噁英等，对环境空气产生影响；这些有毒气体被人体大量吸入可能引起各种病变，尤其对火灾现场工作人员的影响最大。同时，火灾扑救过程产生的消防废水可能对地表水、土壤及地下水环境产生污染。

③车间负压抽风系统故障，恶臭气体和有机废气事故排放，对环境空气产生影响。

④水泥窑运行过程发生故障，HCl、HF、重金属以及二噁英等污染物未经处理或处理效果达不到设计标准排放，对环境空气产生影响。

⑤废水排放的风险事故包括：生产废水收集池发生泄漏或渗漏；污水管网系统由于管道堵塞、破裂或接头处的破损等造成跑冒滴漏；污水输送系统由于停电、设备损坏、操作不当等会造成大量污水无法回用；暴雨等极端天气条件下，由于厂区内排涝系统的非正常运行或设计不能满足排放要求而导致厂区内洪涝灾害；易燃物质泄漏引起火灾爆炸，在消防救援时消防水排入下水道，造成局部污染。以上情形，都可能对地表水、土壤及地下水环境产生不利影响。

4.10.6 风险识别结果

根据物质危险性、固废处置全过程危险性识别及环境风险类别分析，本项目环境风险识别汇总见表 4.10-25，危险单元分布图见图 4.10-1。

表 4.10-25 本项目环境风险识别汇总表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 |
|----|---------|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------|----------------|
| 1 | 厂内运输 | 交通事故（翻车、撞车） | 危险废物、废液 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、地下水、土壤、地表水 | 表 4.10-7 中敏感目标 |
| | | 非交通事故（泄漏、不相容起火、爆炸等） | 危险废物、废液 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、地下水、土壤、地表水 | |
| 2 | 废物贮存 | 危废暂存库 | 危险废物 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、土壤、地下水 | |
| | | 固废预处理车间 | 液态废物 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、土壤、地下水 | |
| 3 | 废物预处理 | 配伍过程 | 危险废物 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、土壤、地下水 | |
| | | 进料管道运输 | 废液、半固态或粉状危险废物 | 危险废物泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | 大气、土壤、地下水 | |
| | | 水洗飞灰预处理 | 盐酸 | 危险废物泄漏 | 大气、土壤、地下水 | |
| 4 | 废物处理处置 | 水泥窑 | 重金属及其化合物、HCl、HF 等 | 事故排放 | 大气 | |
| 5 | 二次污染物处置 | 旁路放风粉尘出料口 | 粉尘 | 危险废物泄漏 | 大气、土壤 | |
| 6 | 环保措施运行 | 布袋除尘器 | 颗粒物、重金属及其化合物、二噁 | 事故排放 | 大气 | |

| | | | | | |
|--|--------|----|--------|---------------|--|
| | | 英等 | | | |
| | 污水输送管网 | 废水 | 危险物质泄漏 | 大气、土壤、地 下水 | |

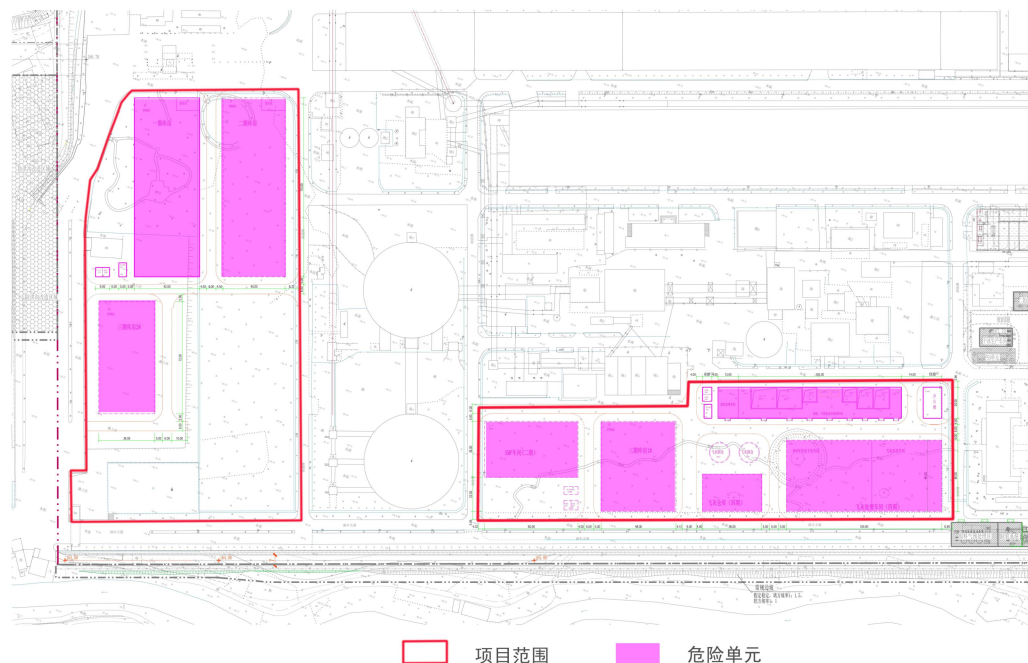


图 4.10-1 危险单元分布图

4.10.7 风险事故情形分析

4.10.7.1 风险事故情形分析

通过类比国内外相关统计数据，按照事故树分析，确定本次评价最大可信事故为：

(1) 泄漏事故风险源：厂区内危险废物运输过程翻车等交通事故；危险废物暂存过程泄漏事故，水洗飞灰工序盐酸泄露事故。

(2) 火灾事故风险源：可燃废物泄漏遇明火发生火灾，火灾辐射热对周边环境产生危害。

(3) 爆炸事故风险源：可燃废物泄漏引发蒸汽云爆炸事故，爆炸冲击波对构筑物产生危害。

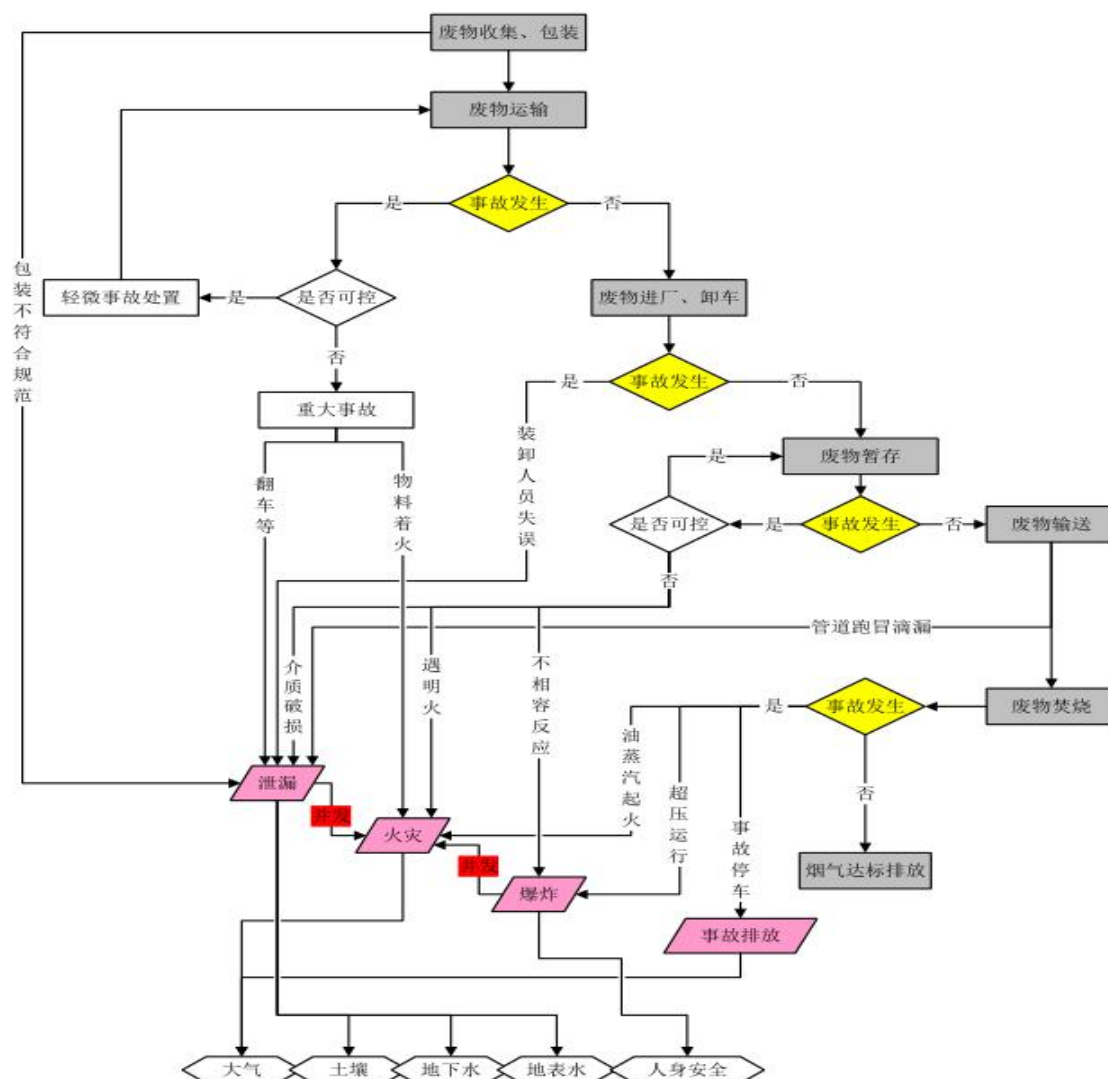


图 4.10-2 固体废物处置全过程事故树

4.10.7.2 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.1.2.3 小节，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据拟建项目风险识别结果，结合相同行业及危险物质风险事故资料收集及统计结果，同时按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率推荐值以及第 8.1.2.3 条最大可信事故设定参考值，最终确定废矿物油泄漏并发生火灾、水洗飞灰工序盐酸泄漏、预处理车间恶臭气体事故排放和地下储坑渗漏、水泥窑窑尾二噁英事故排放作为本项目代表性风险事故进行事故情形设定。

（1）废矿物油泄漏并发生火灾风险事故情形设定

本项目主要采用带塞吨桶储存废矿物油，常压储存，操作温度为 25°C ，操作压力为 0.1Mpa 。废矿物油桶如发生破裂，泄漏的废矿物油遇明火发生火灾，产生 CO 和 SO_2 ，

对环境空气产生影响。泄漏时间按 10min 考虑，裂口直径为 20mm，假设由泄漏量引发火灾导致车间内储存的全部废矿物油均参与燃烧，事故持续时间按 30min 计。

(2) 水洗飞灰工序盐酸泄漏情景

盐酸储罐罐体发生破裂，泄漏时间按 10min 考虑，裂口直径为 20mm。

(3) 固废库房和固废预处理车间恶臭气体事故排放

本项目固废库房和固废预处理车间恶臭气体经负压抽风系统导入水泥窑篦冷机进行焚烧处理，停窑期间，开启通往“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统的阀门，关闭通往水泥窑的阀门，车间废气处理达标后方可外排。假设预处理车间负压抽风系统故障，恶臭气体事故排放，事故排放时间按 60min 考虑。

(4) 固态、半固态综合处理车间储坑渗漏事故情形设定

本项目固态、半固态综合处理车间内共设置 6 个储存地坑，其中一期工程设置 3 个料坑，1#料坑 600m³（16m×12.5m×3m）、2#料坑 600m³（16m×12.5m×3m）、3#料坑 240m³（9m×9m×3m），二期工程设置 3 个料坑，1#料坑 240m³（9m×9m×3m）、2#料坑 360m³（12m×10m×3m）、3#料坑 360m³（12m×10m×3m），总容积 2403m³，占地面积 802m²。假设一期工程固态、半固态综合处理车间 1#料坑发生破损，破损面积按 5%计，储坑内渗滤液渗漏进入地下水环境中，根据工程实际经验和日常检修周期，渗漏时间定为 40 天。

(5) 窑尾废气二噁英事故排放事故情形设定

水泥窑窑尾烟气处理系统发生故障等事故情形下，废气中二噁英事故排放，持续时间 60min。

本项目风险事故情形设定汇总见表 4.10-26。

表 4.10-26 本项目风险事故情形设定

| 生产单元 | 最大可信事故 | 风险物质 | 部件类型 | 发生概率 | 泄漏模式 | 事故持续时间 |
|----------------|----------------|-----------------------------------|------|-----------------------|---------------|--------|
| 危废预处理车间、废液处理车间 | 废矿物油桶破裂 | 废矿物油 | 油桶 | 5×10 ⁻⁶ /a | 泄漏孔径为 20mm 孔径 | 10min |
| | 可燃废物泄漏后引发火灾、爆炸 | CO、SO ₂ | / | | / | 30min |
| 飞灰水洗车间 | 盐酸储罐泄露 | HCl | 储罐 | 1×10 ⁻⁵ /a | 泄漏孔径为 20mm 孔径 | 10min |
| 危废预处理车间 | 恶臭气体事故排放 | NH ₃ 、H ₂ S | / | 1×10 ⁻⁵ /a | / | 60min |
| | 渗滤液渗漏 | 重金属 | / | 1×10 ⁻⁴ /a | / | 90d |
| 水泥窑 | 窑尾废气事故排放 | 二噁英 | / | 1×10 ⁻⁵ /a | / | 60min |

4.10.7.3 源项分析

1、源项分析方法

本次环境风险评价在风险事故情形设定的基础上，参考导则附录 E 推荐的方法确定事故频率，按照导则附录 F 推荐的方法计算物质泄漏量。

(1) 液体泄漏

液体泄漏速率 Q_L 用勃柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；

g —重力加速度；

h —裂口之上液位高度，m；

C_d —液体泄漏系数，按导则附录 F 表 F.1 选取；

A —裂口面积，m²。

(2) 火灾伴生/次生污染物产生量估算

① 二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G \text{ 二氧化硫} = 2BS$$

式中： G 二氧化硫—二氧化硫排放速率，kg/h；

B —物质燃烧量，kg/h；

S —物质中硫的含量，%。

② 一氧化碳产生量

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G \text{ 一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中： G 一氧化碳—一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中的碳含量，取 85%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s。

2、事故源强确定

(1) 废矿物油泄漏并发生火灾

①废矿物油泄漏量计算

本项目废矿物油主要采用带塞吨桶储存，假设油桶破裂发生废矿物油泄漏。泄漏时间 10min，操作温度 25℃，操作压力 0.1MPa，废矿物油泄漏量计算结果见表 4.10-27。

表 4.10-27 废矿物油泄漏量计算结果一览表

| 事故发生点 | 裂口直径 | 操作条件 | 泄漏速度 | 释放时间 | 释放高度 | 事故工况 |
|---------|------|---------------|------------|-------|------|--------|
| 废矿物油暂存桶 | 20mm | 25℃ 0.1MPa | 0.7685kg/s | 10min | / | 暂存油桶破裂 |

②废矿物油泄漏并发生火灾次生/伴生污染物产生量估算

假设由泄漏量引发火灾导致车间内储存的全部废矿物油（20t）均参与燃烧，根据附录 F.3，计算得次生/伴生污染物 SO₂ 和 CO 产生量见表 4.10-28。

表 4.10-28 废矿物油火灾次生/伴生污染物产生量估算结果一览表

| 事故 | 参与燃烧的物质质量 | 硫含量 | 不完全燃烧值 | 燃烧时间 | 污染物产生量 | | 事故 |
|-------------|-----------|-------|--------|-------|-----------------|------------|-------------|
| | | | | | SO ₂ | CO | |
| 废矿物油泄漏并发生火灾 | 0.011t/s | 0.17% | 3% | 30min | 0.0187kg/s | 0.6536kg/s | 废矿物油泄漏并发生火灾 |

(2) 盐酸储罐泄露事故

①盐酸储罐泄漏量计算

本项目盐酸主要采用储罐储存，假设储罐泄漏。泄漏时间 10min，操作温度 25℃，操作压力 0.1MPa，盐酸储罐泄漏量计算结果见表 4.10-29。

表 4.10-29 盐酸泄漏量计算结果一览表

| 事故发生点 | 裂口直径 | 操作条件 | 泄漏速度 | 释放时间 | 释放高度 | 事故工况 |
|-------|------|---------------|----------|-------|------|--------|
| 盐酸储罐 | 20mm | 25℃ 0.1MPa | 1.44kg/s | 10min | / | 盐酸储罐破裂 |

②盐酸泄漏蒸发速率估算

泄漏后在其周围形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。质量蒸发速率按以下公式计算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} r^{(4+n)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p ——液体表面蒸气压, Pa, 取 101325Pa;

R ——气体常数, J/(mol·K), 取 8.314;

T_0 ——环境温度, K, 取 298;

M ——物质的摩尔质量, kg/mol, 取 0.0365;

u ——风速, m/s;

r ——液池半径, m, 以盐酸储罐围堰面积 132m² 计算得 6.5m;

α, n ——大气稳定度系数, 取值见表 5.4-4。

选取最不利气象条件进行计算, 最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%。经计算盐酸蒸发量见表 4.10-30。

表 4.10-30 盐酸蒸发速率表

| 大气稳定度 | 风速 m/s | 环境温度 (K) | 蒸发时间 (min) | 蒸发速率 (kg/s) | 蒸发量 (kg) |
|-------|--------|----------|------------|-------------|----------|
| F | 1.5 | 298 | 10 | 0.0036 | 2.16 |

(3) 固废预处理车间和固废储库恶臭气体事故排放

固废预处理车间和固废储库负压抽风系统故障, 恶臭气体事故排放, 排放持续时间 60min, 污染物事故排放量计算结果见表 4.10-31。

表 4.10-31 固废预处理车间恶臭气体事故排放估算结果一览表

| 事故 | 事故排放时间 | 污染物产生量 | |
|----------|--------|-----------------|------------------|
| | | NH ₃ | H ₂ S |
| 恶臭气体事故排放 | 60min | 1.44g/s | 0.0088g/s |

(4) 预处理车间储坑渗漏污染物产生量估算

渗漏时间按 40d 计, 渗漏量按 1.04m³ 计, 污染物 COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Cr⁶⁺、Cu、Co、Mn、Ni 产生浓度见表 4.10-32。

表 4.10-32 固废预处理车间渗漏污染物源强表

| 污染物 | COD | 氨氮 | Hg | Cd | Pb | As | Cr ⁶⁺ | Cu | Co | Mn | Ni |
|-----------|------|----|------------|------------|-------------|------------|------------------|---------------|------------|-------------|--------------|
| 浓度 (mg/L) | 1500 | 80 | 0.184 9 | 0.327 4 | 66.62 20 | 1.286 6 | 61.90 24 | 1480. 6509 | 0.717 3 | 53.17 42 | 158.6 135 |

(5) 水泥窑窑尾废气二噁英事故排放源强

根据工程分析, 本项目二噁英产生量预计为 4449μg-TEQ/h, 假设二噁英事故排放持续时间为 60min。二噁英事故排放量计算结果见表 4.10-33。

表 4.10-33 二噁英事故排放量计算结果一览表

| 事故发生点 | 泄漏速度 | 释放时间 | 释放高度 |
|----------|--------------------|-------|------|
| 窑尾废气处理系统 | 1.24 μ g-TEQ/s | 60min | 109m |

综上所述，本项目环境风险源强汇总见表 4.10-34。

表 4.10-34 固废预处理车间恶臭气体事故排放估算结果一览表

| 序号 | 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄漏速率 | 释放或泄漏时间/min | 最大释放或泄漏量 | 泄漏液体蒸发量 |
|----|-------------|------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------|---------|
| 1 | 废矿物油泄漏并发生火灾 | 预处理车间、废液车间 | SO ₂ 、CO | 大气、土壤、地下水 | SO ₂ :0.0187kg/s CO:0.6536kg/s | 30 | SO ₂ :33.66kg CO:1176.48kg | / |
| 2 | 盐酸储罐泄露 | 盐酸储罐 | HCL | 大气 | 1.44kg/s | 10 | 864kg | 2.16kg |
| 3 | 恶臭气体事故排放 | 预处理车间 | NH ₃ 、H ₂ S | 大气 | NH ₃ : 1.44g/s H ₂ S:0.0088g/s | 60 | NH ₃ :5.18kg H ₂ S:0.0316kg | / |
| 4 | 窑尾废气二噁英事故排放 | 水泥窑 | 二噁英 | 大气 | 1.24 μ gTEQ/s | 60 | 4449 μ g-TEQ | / |
| 5 | 渗滤液渗漏 | 预处理车间 | 重金属 | 土壤、地下水 | COD:1500mg/L 氨氮:80mg/L Cd: 0.3274mg/L Pb:66.6220mg/L Hg:0.1849mg/L As:1.2866mg/L Cr:61.9024mg/L Cu:1480.6509mg/L Co:0.7173mg/L Mn:53.1742mg/L Ni:158.6135mg/L | 40d | / | / |

4.10.8 风险预测与评价

4.10.8.1 有毒有害物质在大气中的扩散

本项目大气环境风险评价等级为三级，根据导则要求，三级评价应定性分析说明大气环境影响后果。

本项目大气环境风险主要来自以下两方面：

(1) 废矿物油泄漏并发生火灾

若废矿物油泄漏并发生火灾事故，燃烧时由于其遇热挥发和易于流散，不但燃烧速度快、燃烧面积大，而且放出大量的辐射热。它不但危及火区周围的人员的生命和毗连

建、构筑物及设备安全，而且会使建、构筑物因温度升高强度降低造成新的灾害事故。对局部大气环境（包括下风向大气环境）造成较大的短期的影响；对周围环境的影响体现在有毒烟气对周围环境的影响，这种影响一般是短暂的。火灾时可能产生黑烟、一氧化碳、二氧化硫、有机物等，其烟气对眼睛、呼吸道以及皮肤有一定的刺激性，过度接触可导致反胃，头疼、发寒、发烧、呕吐等症状。燃烧事故发生后，显示对近距离目标影响较大，且危害程度也大，随着时间的推移，逐渐对远处产生影响，但危害程度逐减小。

因此，一旦发生火灾事故，应立即组织附近人员，根据当天风向上风向撤离疏散至安全地带。

（2）盐酸储罐泄露

盐酸储罐连接管发生破裂，盐酸泄漏积聚在围堰内蒸发释放出氯化氢气体，扩散至大气环境，排放到大气中的氯化氢会与空气中的水蒸气结合并生成盐酸，盐酸具有强腐蚀性，与雨水一同落入地面就形成腐蚀性比较强的酸雨，对植物、建筑物等危害很大。深入底下还可能污染地下水和土壤。氯化氢浓度超过植物的忍耐限度，会使植物的细胞和组织器官受到伤害，生理功能和生长发育受阻，最后导致死亡。

除此以外，氯化氢对人有很大的伤害性：氯化氢吸入后大部分被上呼吸道粘膜所滞留，并被中和一部分，对局部粘膜有刺激和烧灼作用，引起炎性水肿、充血和坏死。有强腐蚀性，能与多种金属反应产生氢气，遇氰化物产生剧毒氰化氢，这是一种致命的毒素。

因此，一旦发生泄露事故，应立即组织附近人员，根据当天风向上风向撤离疏散至安全地带，并根据事故级别启动应急预案。

（3）恶臭气体事故排放

预处理车间负压抽风系统故障的情况下，恶臭气体事故排放，处理车间恶臭气体主要成分为硫化氢和氨，硫化氢和氨的危害主要表现在对人体的影响，常见的症状有恶心、头痛、头昏、呕吐、食欲不振、嗅觉失灵、失眠、诱发哮喘等。在事故排放的情况下，对周边大气环境造成污染。因此项目对负压抽风系统的风险防范措施主要为将设备信号接入中控系统，某个风机停机应有信号反馈，以便及时采取措施排出故障，定期检查抽风管道和风机，加强动力设备的日常维护保养，保证车间负压条件满足要求。采取上述措施后，大幅减少了恶臭气体事故的概率，但事故发生是恶臭气体对周边大气造成影响。

（4）二噁英事故排放

二噁英事故排放，是指水泥窑出现故障导致炉内温度异常、烟气停留时间不足或急冷设备发生故障等原因导致二噁英类污染物大量合成，产生量增大而造成超标排放。事故状态下取极端情况，二噁英排放速率 $1.24\mu\text{g-TEQ/s}$ ，该故障基本可在 60min 内发现启用备用系统或停机修复处理。由于水泥回转窑温度达到 $900\sim 1450^{\circ}\text{C}$ ，即使在发生故障的情况下，仍能将窑内温度保持在 1000°C 左右约 20 小时，而且水泥窑具有自动联机停机功能，一旦发现异常情况，可自动停止固体废物投加，因此不会使二噁英产生量发生明显变化。

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，比较容易吸附于沉积物中，可积聚在植被和被动物、水生生物吸入体内。二噁英属于持久性污染物，随大气沉降进入土壤，其半衰期达 10 年以上，生物降解和可逆吸附都不能使其明显减少，则有可能污染土壤。二噁英是一类毒性很强的物质，进入土壤的二噁英累积在植物或农作物组织里，有可能通过食物链进入人体内而造成危害。研究表明，二噁英多透过食物链累积，进食是人类吸入二噁英的主要途径，占吸入量的 95% 以上；而透过水、呼吸及皮肤接触吸入二噁英的影响不大。

4.10.8.2 有毒有害质在地表水、地下水环境中的运移扩散

1、地表水环境

本项目地表水环境风险的评价工作等级为三级，针对危险物质泄漏事故，企业应制定三级防控措施防止液态危险物质泄漏后直接进入地表水体，分别为“储罐区围堰—事故应急池—末端排口封堵”。

本项目固废渗滤液汇集于储存地坑底部用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置；冲洗废水经车间内排水沟收集经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，不外排；实验室废水采用废液罐收集，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排；飞灰水洗废水采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。由于运输过程遗洒、管道跑冒滴漏、生产废气的沉降作用等原因，造成项目区初期雨水的悬浮物、重金属、有机物浓度相对较高，故项目设置了初期雨水收集池；当生产车间发生火灾时，消防水势必会夹带一定的油类、酸碱废液、有机废液等污染物排向室外，消防废水如果不经任何处理而任其四处漫排将对周围环境产生严重危

害，因此项目设置了事故应急池对其进行收集；正常情况下，本项目固废渗滤液、冲洗废水、实验室废水、飞灰水洗废水、初期雨水、消防废水等经收集后全部进入水泥回转窑进行焚烧处理。废液车间泄漏的液态废物经导流沟收集后，收集的废液入窑焚烧处置或排往事故应急池再与其他废水分批进行处理。

本项目水污染事故应急系统包括：项目设有 4 座初期雨水收集池，1#初期雨水池容积约为 285m³、2#初期雨水池容积约为 147m³、3#初期雨水池容积约为 429m³、4#初期雨水池容积约为 630m³，满足正常情况下初期雨水的收集要求。同时本项目设置 4 个 100m³ 共 400m³ 的事故应急池，根据计算，本项目事故废水量为 241m³，可满足本项目事故废水储存需求。由此可见，本项目具备足够的废水收储能力，而且项目需按照相关规定建立事故废水三级防控体系，雨水排口设有闸阀，可有效将事故废水控制在厂区内，因而发生废水外排出厂的可能性较小。经测算，本项目生产废水、初期雨水、事故废水分批入窑焚烧处理不会影响水泥窑的正常生产，但需做好各水池的防腐防渗措施避免发生渗漏污染地下水环境。

2、地下水环境

本项目地下水环境风险的评价工作等级为三级，项目建成后，项目用水包括生活用水和生产用水，生产生活用水均源自市政供水管网，无需抽取地下水，因此对地下水的的水量和水位无影响。正常工况下，项目无污水排入地下水，造成地下水污染的可能性小。非正常情况下，渗滤液渗漏会对地下水环境产生一定影响，为避免污染物对地下水的影响，在项目营运期，应每年定期对生产区的防渗层进行检修，定期对地下水水质进行监测，重点对场地下游计划地进行跟踪监测，如发现水质异常，立刻停产并采取有效措施阻止污染物的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。如果泄漏废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径。

4.10.9 环境风险管理

4.10.9.1 环境风险管理措施

本项目环境风险主要发生在固体废物运输、贮存、预处理、水泥窑协同处置以及“三废”收集和处理等环节。为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应严格落实环境风险防范措施。

(1) 项目运行的前置要求

建设单位必须按照《危险废物经营许可证管理办法》获得许可证后方可运行；必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员；具有完备的保障固体废物安全处理、处置的规章制度；具有保证项目正常运行的周转资金和辅助原料；具有负责固体废物处置效果检测、评估工作的人员。

（2）员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

要求项目的全体员工熟悉有关固体废物管理的法律和规章制度；了解固体废物危险性方面的知识；明确固体废物安全处置和环境保护的重要意义；熟悉固体废物的分类和包装标识；熟悉本项目固体废物处理装置运行的工艺流程；掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人卫生防护措施；熟悉处理泄漏和其它事故的应急操作程序。

对操作人员和技术人员的培训还应包括：固体废物接收、储存、预处理、输送和投加的具体操作以及窑灰和旁路放风含氯粉尘收集处理的安全操作。处置设备的正常运行，包括设备的启动和关闭；控制、报警和指示系统的运行和检查，以及必要时的纠正操作；最佳的运行温度、压力、燃烧空气量，以及保持设备良好运行的条件；协同处置产生的排放物应达到的环保要求；设备运行故障的检查和排除；事故或紧急情况下人工操作和事故处理。设备日常和定期维护，设备运行及维护记录，以及泄漏事故和其它事件的记录及报告。技术人员应掌握协同处置的相关理论知识和处置设备的基本工作原理。

（3）固体废物接收的管理措施

危险废物接收应严格执行危险废物转移联单制度；并有责任协助运输单位对危险废物包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符；并应对接收的废物及时登记。

（4）员工交接班的管理措施

为保证本项目生产活动的安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；危险废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

（5）运行记录的管理措施

建设单位应详细记载每日收集、贮存、利用或处置固体废物的类别、数量、固体废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单，危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，为当地环保行政主管部门和其它有关管理部门依据这些准确信息建立数据库并管理及处置危险废物提供可靠的依据。

项目的生产设施运行状况、设施维护和协同处置生产活动等记录的主要内容包括：危险废物转移联单记录；固体废物接收登记记录；固体废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等记录；生产设施运行工艺控制参数记录；旁路放风含氯粉尘的处理处置情况记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录等等。

（6）安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）中的有关规定；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387）中的有关规定。

（7）安全标志、安全色、警示标志及风向标

本项目生产场所与作业地点的紧急疏散通道、紧急疏散口应设置醒目的标志和指示箭头，满足人员紧急疏散的需要。在容易发生事故危及生命安全的场所和设备的各个作业地点设置安全警示标识。如设置易燃易爆等警示牌，在存在高处坠落地点设置警示标志，在汽车可能行驶的路线上设置减速限速标识等。

（8）劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801）中的有关规定。应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

（9）检查及评估的管理措施

建设单位必须定期对固体废物处置效果进行检测和评价，必要时应采取改进措施；应定期对固体废物处置设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患。

（10）从法律法规上加强管理

为确保固体废物的运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关规定，主要有：

《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》、《道路危险货物运输管理规定》、《危险化学品安全管理条例》、《危险货物道路运输规则》（JT617）、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618）、《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）等。

4.10.9.2 生产过程事故防范措施

1、固废收运过程风险防范措施

由于项目拟处置的固体废物普遍存在毒性，因此在收集和运输过程中应严格做好相应防范措施，防止固体废物的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

（1）坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨桶、吨袋）需密封，在明显的位置黏贴危险废物包装标签。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。严禁将具有反应性的不相容的废物或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

（2）采用危险废物专用运输工具进行运输，废物运输车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置废物专用警示标识。

（3）制定合理、完善的废物收运计划，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施；选择最佳的废物收运时间（避开上下班高峰期），按照优化运输路线进行运输，经过敏感区（人口聚集地、饮用水源保护区等）应减速慢行。

（4）定期对运送人员进行培训，提高收运人、驾驶员、押运员的风险意识，定期举行风险应急演练。

（5）运输车辆不得搭载无关人员。合理安排运输次数，在恶劣气象条件下，如暴雨、闪电、台风等，不能运输危险废物。

（6）严格遵循危险废物转移联单制度，不主动收集经营许可证核准范围外的危险废物。与当地环境保护主管部门密切联系，在发生事故后需及时上报，实现联防联控。

（7）危险废物在运输过程中发生固体废物泄漏后应及时收集并清扫附近路面避免

有毒物质毒性残留；发生液态废物泄漏后，应迅速使用石灰、沙土等进行掩盖，初步削减其毒性并防止泄漏扩散，若材料不够，则迅速在附近掘取沙土掩盖泄漏物。

2、固废贮存过程风险防范措施

本项目应针对固体废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，做好贮存风险事故防范工作。

（1）危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期及接收单位名称。

（2）必须高度重视各类固体废物的特性和相容性，避免不相容的固体废物混合（包括挥发性气体混合反应）产生不良后果。固废废物在入厂前必须严格按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求进行相容性测试，厂内分析化验室也必须按该规范要求配备相容性测试的相关仪器和设备。危险废物相容性初步判断可参考《危险废物管理与处理处置技术》（国家环境保护总局危险废物管理培训与技术转让中心编，化学工业出版社）中的“危险废物相容性质表”，详见表 4.10-32。根据相容性测试结果，确定可以贮存后方可进厂入库贮存。

（3）固体废物应按照不同的化学特性，根据互相间的相容性分区分类贮存：

- ①容易发生反应，即不相容的固体废物禁止存放在同一空间内；
- ②易水解、易挥发的固体废物密闭包装后设置单独区域存放；
- ③性质不同或相接触能引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库贮存；
- ④性质不稳定，易受温度或外部其它因素影响可引起燃烧、爆炸等事故的应当单独存放；
- ⑤不相容的固体废物堆放区必须有隔离间（或分隔过道、隔离墙等）隔断；
- ⑥盛装可燃或者易反应废物的容器与公共设施应有足够的安全距离；不相容废物贮存之间应有安全距离。

（4）固废储存区必须有气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；合理设置负压抽风系统管路，在每个储存分区设置相对独立的支管，在支管接入主管道处设置自动切换阀，避免反应性气体相互接触或混合引起的风险；合理设置吸风口，吸风口前端安装风阀，可调节风量，保证挥发性废气可全部吸入。

（5）固废暂存区设置视频监控、火灾报警系统、热成像仪系统、有毒有害气体报警装置；有避雷、接地线装置；配备通讯设备、安全出口指示设施、观察窗口、消防设

备和应急救援设施，设置紧急淋浴器、洗眼器等设施及个人防护用品等。

(6) 危险废物包装应执行《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)、《危险货物包装标志》(GB190-2009)等规定。装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性面设计，采用不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏，扩散的装置；所有装有危险废物的容器贴上标签，标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

(7) 为了防止泄漏或渗漏对地下水和土壤造成影响，建设单位拟采取以下措施：储存区采取严格的防渗措施，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s；建设堵截泄漏的裙角，地面与裙角均用防渗的材料建造，并保证与危险废物相容；墙面、棚面作防吸附处理，用于存放装载液体、半固体废物容器的地方，须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；在液态废物贮存区设置泄漏液体收集装置和足够数量的砂土等吸附物质，以用于液态废物泄漏后阻止其向外溢出；使用耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应的贮存容器，并保证完好无损，标注贮存物质名称、特性、数量、注意事项等标志。

(8) 所有固体废物贮存应严格按贮存工艺及技术要求进行，包括：①所有的危险废物有专用的贮存设施；②在常温常压下易燃易爆的危险废物必须预处理；③常温常压下不水解、不挥发的固体废物分别堆放；④禁止不相容的危险废物装入同一容器；⑤无法装入常用容器内的危险废物可用防漏胶带盛装；⑥内装液体、半固体的容器内必须留有足够的空间。一般固废贮存区域满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求。

(9) 危废暂存库、无机危废预处理车间、危废预处理车间、废液处理车间门口应设置建造径流疏导系统，在车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，保证能防止25年一遇的暴雨不会流入车间里。

(10) 在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生。

(11) 排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控，将有害废液引向事故池。同时厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

(12) 危险废物贮存场所必须设置符合《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)厂》(GB15562.2-1995)的专用警示标志。

表 4.10-35 本项目固体废物主要有害成分相容性质一览表

| 编号 | 主要有害成分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----|--------------|---------|---------|-----------|---|---------|---|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 酸类, 矿物, 非氧化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 酸类, 矿物, 氧化 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 酸类, 有机的 | | G、H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 醇类及二醇 | H | H、P | H、P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 醛 | H、P | H、F | H、P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 胺类、脂肪族的及芳香族的 | H | H、G、T | H | | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 氨基甲酸酯 | H、G | H、G、T | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 强碱 | H | H | H | | H | | G、H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 二硫代氨基甲酸酯 | H、G、F、F | H、G、F、F | H、G、F、G、T | | G、F、G、T | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 酯 | H | H、F | | | | | | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 编号 | 主要有害成分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----|----------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----|----|----|----------|----------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 11 | 醚 | H | H、F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 氟化物, 无机的 | G T | G T | G T | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 碳氢化合物, 芳香族的 | | H、F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 异氰酸盐 | H、G | H、F、G T | H、G | H、P | | H、P | | H、P、G | U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 酮 | H | H、F | | | | | | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 硫醇及其他有机硫化物 | G T、G F | H、F、G T | | | | | | | | | | | | H | H | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 金属, 碱及碱土元素的 | G F、H、F | G F、H、F | G F、H、F | G F、H、F | G F、H、F | G F、H | G F、H | G F、H | G F、G T、H | G F、H | | | | G F、H | G F、H | G F、H | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 粉状、气体或海绵状的金属、其他元素及合金 | G F、H、F | G F、H、F | G F | | | | U | G F、H | | | | | | G F、H | | H、G F、F | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 片状、枝状、梗状 | G F、 | G F、 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 编号 | 主要有害成分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----|-----------------|---------|---------|-----|-----|---|-----|---|-----|---|----|----|----|----|-----|----|-----|---------|-----|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| | 等的金属、其他元素及合金 | H、F | H、P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 金属及金属化合物，有毒的 | S | S | S | | | S | | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 硝基化合物 | | H、F、G、T | | | H | | | H、E | | | | | | | | | H、G、F、E | H、E | | | | | | | | | | |
| 22 | 碳氢化合物，脂肪族的，饱和的 | | H、F | | | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 碳氢化合物，脂肪族的，不饱和的 | | H、F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 酚及甲酚类 | H | H、F | | | | | | | | | | | | H、P | | | G、F、H | | | | | | | | | | | |
| 25 | 硫化物，无机的 | G、T、G、F | H、F、G、T | G、T | | H | | | | | | | | | E | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 环氧化物 | H、P | H、P | H、P | H、P | U | H、P | | H、P | U | | | | | | | H、P | H、P | H、P | | H、P | | | | H、P | H、P | | | |

| 编号 | 主要有害成分 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----|-------------|-----|---------|-----|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 27 | 可燃及易燃物料, 杂类 | H、G | H、F、G、T | | | | | | | | | | | | | | | H、G、F | | | | | | | | | | | |
| 28 | 可聚合的化合物 | P、H | P、H | P、H | | | | | P、H | U | | | | | | | | P、H | P、H | E、P | P、H | | | | P、H | P、H | | | |

注：反应编号：H-产生热；F-火警；G-产生无害或不易燃气体；GT-产生有毒气体；E-爆炸；P-强烈聚合作用；S-溶解有毒物质；U-可能是危险但不详。

3、固废预处理和协同处置过程风险防范措施

(1) 固废进料过程风险防范措施

①固态和半固态废物进料需有承接物（吨桶或吨袋），行车、抓斗及叉车等在转移过程中需保持一定速度，避免晃动或突然加速造成废物跌落。

②对废液输送管道流量进行监控，定期排查废液输送管道是否存在跑冒滴漏。

③加强对进料人员的培训，使其熟悉进上料装置和工艺。

④保护进料口的通畅，防止废物搭桥堵塞，以便顺利入窑。

(2) 固废配伍过程风险防范措施

①设立分析化验室对固体废物的主要成分进行分析，禁止对不相容的废物进行配伍。

②制定日处置计划，避免把不能在一起处置的废物放在一起处置，把放在一起处置效果更好或者允许一起处置的废物放在一起处置。配伍时，将可以一起处置的固废送入配伍池调配均匀，对于半固态废物，可按照比例直接投入水泥窑，对于废液，按照比例通过管道输送入水泥窑。

③对配伍人员进行定期培训，充分了解废物热值调配比例和相容性。

④严格遵守固体废物处置章程，杜绝违规操作，遵循配伍工作程序进行配伍操作。

⑤加强日常安全生产管理，对作业人员进行安全教育培训并认真组织开展应急演练。

(3) 协同处置过程环境风险防范措施

①确保有足够的固废贮存量实现连续 24 小时稳定焚烧，是减少二噁英排放量的重要措施之一。

②为减少二噁英的污染事故危害，必须确保水泥窑出口烟气温度稳定在 850℃ 以上，烟气停留时间不低于 2 秒。

③对水泥窑运行状况进行动态监控，控制室在焚烧期间需保证有技术人员值班，以便对突发情况做出正确的处理。

(4) 二次污染物处置过程风险防范措施

在出灰前需详细检查除尘设备出灰口与承接桶之间连通管道的密闭性，出灰结束后需预留足够的时间待管道中粉尘沉降，防止窑灰和含氯粉尘逸散。

4.10.9.3 大气环境风险防范措施

(1) 窑尾废气处理系统事故风险防范措施

①由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强窑尾废气治理设施的监督和管理。

②加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

③定期检查焚烧系统各管道的畅通性，防止堵塞引发爆炸、爆燃现象。

④在生产过程中一旦出现水泥窑运行工况异常，应立即停止投加固废；

⑤严格执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB 30485-2013）“在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少4小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少4小时内禁止投加固体废物”要求。

（2）生产车间负压抽风系统事故风险防范措施

①车间负压抽风系统的设备信号应接入中控系统，某个风机停机应有信号反馈，以便及时采取措施排出故障。

②定期检查抽风管道和风机，加强动力设备的日常维护保养，保证车间负压条件满足要求。

（3）物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

①根据事故级别启动应急预案。

②将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群。

③比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

④喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水。

⑤小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；也可以用大量水冲洗，稀释水排入事故应急池。大量液体泄漏：构筑临时围堤收容；用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害；用防爆泵转移至槽车或专用收集器内；回收或运至废物处理场所处置。

（4）火灾、爆炸应急、减缓措施

当储罐或其他存储、生产装置发生火灾或爆炸时：

①根据事故级别启动应急预案。

②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或储罐物料，防止发生连锁效应。

③救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故。

④据事故级别疏散周边人员。

在发生火灾后，次生污染物的生成无法避免，只能尽量的减少影响，关键在于消防配套设施的完备性。本项目须在火灾重大潜在风险源：危废暂存库、无机危废预处理车间、危废预处理车间和废液处理车间配备火灾报警装置，在火灾初期可立即启动火灾报警装置，使火灾能得到及时控制，降低火情，从而降低火灾次生污染物的生成。

4.10.9.4 事故废水风险防范措施

1、事故废水储存能力核算分析

事故废水量参照中国石油天然气集团公司《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2019）中计算公式确定。具体公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

式中：V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂——发生事故的贮罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

A. 事故装置可能溢流出的液体（V₁）

本项目单个最大储罐物料贮存量为储存量 20m³。

B. 消防废水（V₂）

根据消防要求，本项目消防栓水量为 30L/s，一次火灾按 2h 计，则本项目一次火灾总需消防水量 216m³。

C. 发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量（V₃）

保守计算，V₃=0 m³。

D. 事故发生时仍必须进入收集系统的废水量（V₄）

根据项目可研，不考虑事故发生时接纳其他废水 V₄=0m³。

E. 事故时雨水量（V₅）

根据工程分析，项目布置总计有效收集容积为 285m³+147m³+429m³+630m³=1491m³的初期雨水池，后续分批送厂区污水处理站处理，故此处不计入雨水量，V₅=0。

综上本项目单个事故应急池所需总有效容积为 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (20 + 54 - 0) + 0 + 0 = 74\text{m}^3$ ，本项目在 4 座初期雨水池旁各设置一座容积为 100m³ 的事故应

急池，可以满足生产区废水事故收集需求。

2、废水防范措施

(1) 本项目设置独立的事故废水（含消防废水）和初期雨水收集与导流系统，与水泥厂的导排系统分开。室外设置消防排水沟。初期雨水收集沟单独设置，在生产车间呈环形分布，确保含污雨水可直流入初期雨水收集池。当发生泄漏或火灾爆炸事故时，应及时封闭雨水排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故应急池，防止泄漏物质或消防废水沿雨水系统外排。

本项目拟设置 4 座 $100\text{m}^3+100\text{m}^3+100\text{m}^3+100\text{m}^3=400\text{m}^3$ 的事故应急池，已充分考虑收集系统范围内发生事故的泄漏物料量、发生事故的储罐或装置的消防水量、发生事故时可能进入该收集系统的生产废水量和降雨量等。同时，项目还设有 4 座 $285\text{m}^3+147\text{m}^3+429\text{m}^3+630\text{m}^3=1491\text{m}^3$ 的初期雨水收集池，同时满足正常情况下各区域初期雨水的收集要求。因此，本项目具备足够的废水收储能力。初期雨水、事故废水在确保不影响水泥窑的正常生产的前提下，可根据水泥窑的运行情况分批次回用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉处置，禁止外排。

(2) 本项目在正常情况下应保证事故池内不能存放生产废水或其它水，降雨时积聚的雨水须及时排空，当发生各种可能引起水污染的事故时可确保泄漏废液、生产废水和消防废水等能迅速、安全的集中到事故应急池，然后逐步进行处理，不致发生事故排放，污染环境。

(3) 本项目需制定突发环境事件应急预案并定期演练，配备一定的水处理应急物资。

(4) 建立事故废水“三级”防控体系

一级防控体系为各生产车间的厂房，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。本项目每个车间墙脚均要求设置应急收集沟，发生事故时确保车间内的废水、废液能引入事故应急池，不影响水泥厂其它生产车间。

二级防控体系为事故应急池。经厂房溢流的事故废水经导流设施进入事故应急池，保证可满足一次性事故废水量的收集要求，确保事故情况下无危险物质外排。本项目雨水排口和水泥厂雨水排口处设置应急阀门，一旦发生事故，紧急关闭，避免事故废水外排，污染环境。

三级防控体系为厂区雨水管网。在事故应急池废水溢流事故情况下，封堵厂区雨水排放口，通过封堵雨水排放口截流事故废水，确保事故废水控制在厂区范围内。

拟建项目防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统示意图见图 4.10-3。

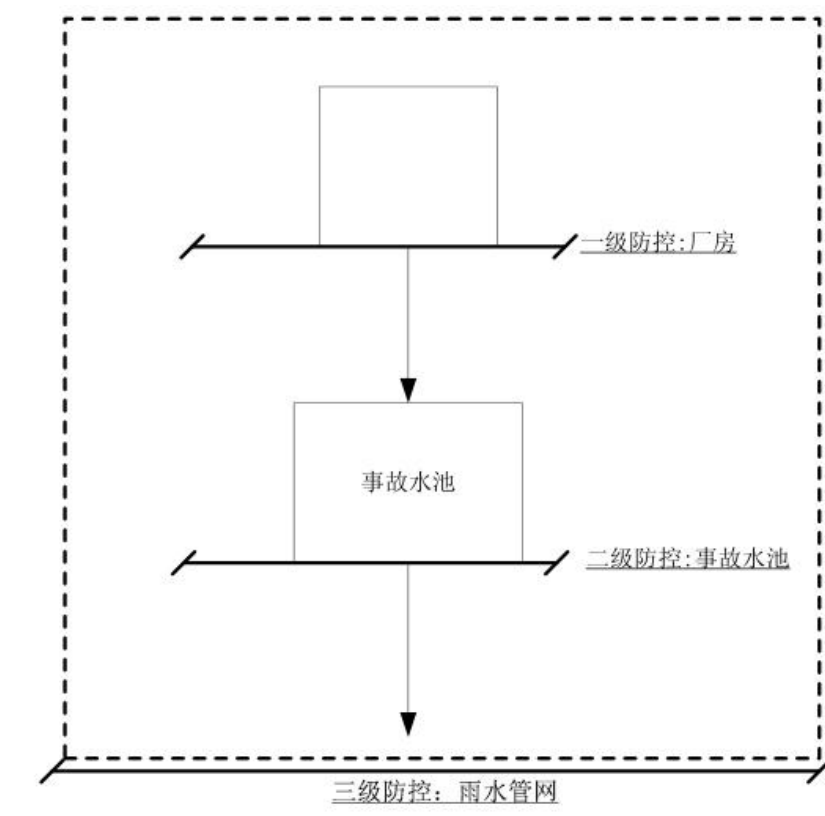


图 4.10-3 废水“三级”防控体系示意图

4.10.9.5 地下水环境风险防范措施

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用明沟或明管，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 末端控制措施

主要是在厂内可能产生污染的区域采取防腐防渗措施以及泄漏、渗漏污染物收集措施。按照各区域的污染特点采取分区防渗，具体分区和防渗要求见本报告地下水污染防治措施章节。

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染扩散，并使污染得到治理。

4.10.9.6 火灾与爆炸的风险防范措施

(1) 定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

(2) 控制液体物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

(3) 在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

(4) 火源的管理

严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

(5) 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。

消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

(6) 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058)的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

(7) 发生重大火灾、爆炸事故的应急处理

①灾情发生后，应立即拨打 119 火警电话请求救援，并上报当地相关管理部门。

②根据灾情发生地点，应急指挥中心指挥所有人员选择疏散路线进行疏散，疏散人员集中到指定集合地点清点。

③控制配电房，切断发生火灾车间的供电，打开消防应急泵，打开罐区消防系统对储罐进行降温。

④应急现场处理小组成员在现场负责人的领导下，在安全有利的位置，利用消火栓等消防设施扑救火灾。

⑤应急支持保障小组应组织好应急救护工作和车辆等救援装备，清除消防通道上的

路障，迎接专业消防队和救护队的到来。

⑥在专业消防队到来后，公司应急救援组织的成员应听从并配合其指令，共同实施救援工作。

⑦若是储罐着火，应派救援人员在消防冷却水枪的掩护下，关闭着火储罐进出阀门。

4.10.9.7 风险监控及应急监测措施

(1) 在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体检测仪，以便及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

(2) 建立三级监控机制，每年应对容易引发突发环境事件的危险源和危险区域至少进行一次检查和风险评估，发现问题及时处理，消除事故隐患。

(3) 加强对重点危险源的监控管理，把固废预处理车间、废液处理车间等事故高发区域，实施重点监控和管理。

(4) 严格落实 24h 值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司调度室、各部门室、社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部门进行环境事故污染源的调查与处置。

(5) 发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。监测的相关要求具体见“环境管理与监测计划”章节。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。本次评价仅提出原则要求。

(6) 建立应急救援队伍，包括技术、灭火、疏散、抢修、现场救护、医疗、通讯等人员，配备有急救药箱、个人防护用品、消防布置图、现场平面布置图等。报警器、消防设施、个人防护用品及应急器材等应定期进行检测。

4.10.10 环境风险应急预案

4.10.10.1 制定应急预案的目的及编制内容

(1) 制定环境突发事故应急预案的目的

认真贯彻落实党中央、国务院领导的指示精神，高度重视污染事故的防范和处理，建立健全突发环境事件应急机制，提高应对突发环境事故的能力，消除污染事故隐患，加强环境监管，保障环境安全，维护群众环境权益。

(2) 应急预案编制内容

企业应就可能的事故发生情况及事故发生后的应急措施制定预案，包括事故的分类分级、应急预案体系、应急启动条件、应急指挥部及其它相关部门的组织机构和职责、

事故的预报、预测、预警、应急报告、准备、处置等。

本项目利用华润水泥（富川）有限公司现有水泥窑协同处置固体废物，建设单位应本着“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关要求，制定本项目突发环境事件应急预案，并报环境保护行政主管部门备案，定期进行演练。应急预案应包括环境风险评估、应急资源调查及突发环境事件应急预案三部分内容，需要明确和制定的内容见表 4.10-36。本项目应急预案应与水泥厂应急预案保持联动。

表 4.10-36 应急救援预案内容

| 序号 | 项目 | 内容与要求 |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | 应急计划区 | 危险目标：废液储罐区、窑尾废气处理设施，环境保护目标 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 工厂、地区应急组组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 规定预案的级别和分级响应程序 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施、设备与器材等 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制 |
| 6 | 应急环境监测、抢险、救援及控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据 |
| 7 | 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备。 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护、医疗救护与公众健康。 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 应急培训计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息 |

4.10.10.2 组织机构和职责

(1) 组织机构

公司成立应急组织机构，由总指挥、副总指挥、现场协调指挥组成应急指挥部，作为环境应急领导机构，在突发环境事件发生时，转化为现场指挥机构。领导小组下设各应急处理救援小组。

有关机构人员组成及主要职责如下：

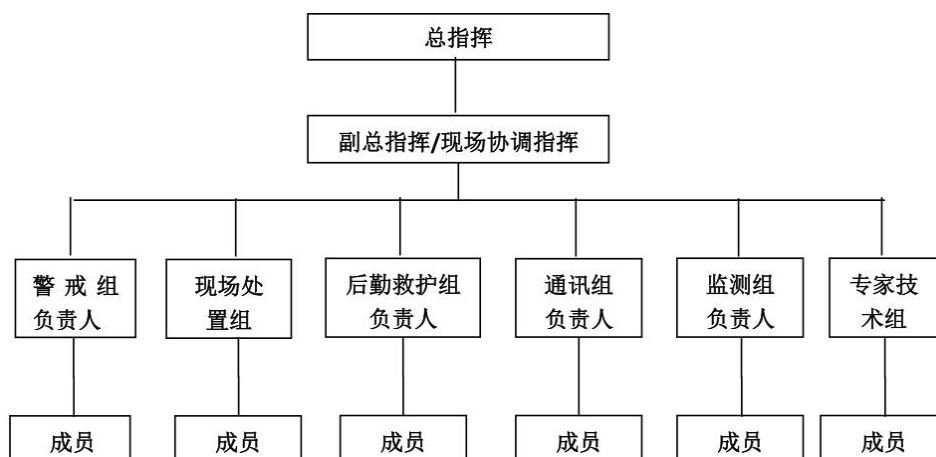


图 4.10-4 事故紧急应变组织系统

若应急总指挥或其它应急负责人不能履行职责，其应急职务代理人的顺序为：应急总指挥→副总指挥→现场指挥协助人→现场警戒组长→应急监测组长→事故处置组长→后勤救护组长→通讯组组长，若各应急分组组长不能履行职责，则其职务代理人为本分组排名第一位的组员。

①应急领导小组成员如下：

总指挥由总经理担任，副总指挥由各副总经理担任，现场指挥协助人由生产部及环保部管理部门负责人担任。

②应急处理救援小组

各小组组长由各部门的领导担任，组员为相应各部门的成员。

③专家技术组

组长由总经理担任，副组长由各副总经理担任，组员为各部门的领导及技术员。

(2) 职责

应急领导小组负责协调事故应急救援期间各个机构的运作，统筹安排整个应急行动，保证行动快速、有效地进行，避免因行动紊乱而造成不必要的事故损失，主要职责如下：

①贯彻执行国家、当地政府、上级主管部门关于突发环境污染事故发生和应急救援的方针、政策及有关规定。

②组织制定、修改环境污染事故应急救援预案，组建环境污染事故应急救援队伍，有计划地组织实施环境污染事故应急救援的培训和演习。

③审批并落实环境污染事故应急救援所需的监测仪器、防护器材、救援器材等的购置。

④检查、督促做好环境污染事故的预防措施和应急救援的各项准备工作，督促、协助有关部门及时消除有毒有害介质的跑、冒、滴、漏。

⑤批准应急救援的启动和终止。

⑥及时向上级报告环境污染事故的具体情况，必要时向有关单位发出增援请求，并向周边单位通报相关情况。

⑦组织指挥救援队伍实施救援行动，负责人员、资源配置、应急队伍的调动。

⑧协调事故现场有关工作，配合政府部门对环境进行恢复、事故调查、经验教训总结。

⑨负责对员工进行应急知识和基本防护方法的培训，向周边企业、村落提供本单位有关危险化学品特性、救援知识等的宣传材料。

各岗位具体职责如下：

1) 总指挥职责

①接收政府的指令和调动；②批准本预案的启动与终止；③分析紧急状况，判断是否可能或已经发生重大事件，确定级别（企业级别、社会应急）和相应报警级别；④负责开展企业应急响应水平的事件应急救援行动；⑤调查和评估事件的可能发展方向，以预测事件的发展过程；⑥如果事件级别升级到社会应急，负责向政府有关应急联动部门提出应急救援请求；⑦指挥、协调应急反应行动；⑧与相关的外部应急部门、组织和机构进行联络；⑨下达进入企业应急或社会应急状态的命令；⑩协调后勤方面以支援应急响应组织；⑪在应急终止后，负责组织事件现场的恢复工作；⑫负责人员、资源配置、应急队伍的调动；⑬负责保护事件发生后的相关数据。

2) 副总指挥职责

①协助总指挥组织和指挥场外应急操作任务；②向总指挥提出应采取的减缓事件后果行动的对策和建议；③保持与场内事件现场指挥的直接联络；④在总指挥的领导下，具体负责协调、组织和获取应急所需的其他资源、设备以及支援场内应急操作；⑤组织善后处理工作。

3) 现场协调指挥职责

①协助总指挥组织和指挥事件现场应急操作任务；②事件现场应急操作的直接指挥和协调；③事件现场评估；④及时向场外通报应急信息；⑤对场外的应急救援行动提出建议；⑥控制现场出现的紧急情况；⑦负责事件后的现场清除工作。

4) 现场处置组

①负责应急处理，参与制订排险、抢险方案。②负责污染控制、污染消除。③组织抢险人员落实排险、抢险措施。④提出并落实抢险救灾及装置、设备抢修所需的物资。⑤及时向指挥中心报告事件处理情况。⑥参与事件的调查。

5) 警戒组

①执行指挥中心命令，参与制订事件排险、抢险方案，组织落实相关的紧急措施。②做好事件现场的警戒和保卫工作。③组织疏散、清点受灾人员、统计伤亡人数。④收集事件现场有关证据，参与事件调查处理。

6) 后勤救护组

①负责抢险物资、设备设施、防护用品及抢险救灾人员食品、生活用品及时供应。②负责受灾群众的安置和食品供应等工作。③协助疏散、安顿受灾群众。④做好伤员的现场救护、伤员转运和安抚工作。

7) 通讯组

①保证救援指挥中心的指挥信息的畅通和及时传达。②负责对外联络事宜。③负责掌握、提供相应救援组织和人员的通讯联络方式。④负责在紧急情况下通讯联络的畅通。

8) 监测组

①对事件现场危险物质进行初始评估。②对泄漏状态进行必要的取样和检测分析，以供应急指挥中心决策。③对事件的污染影响范围进行初步评估。④对应急处置结束后的现场进行检测，确认危险及污染完全消除。

9) 专家技术组

①协助应急指挥所研究、分析事态，提出应急措施和建议，对应急方案作出决策咨询。②对应急处理进行现场技术指导。③进行事件后果评估，确定事件级别。

4.10.10.3 应急分级、报警程序及处置要求

(1) 响应分级

根据事件的影响范围和可控性，将响应级别分为三级：I级（完全紧急状态，可能需要动用外部力量才能处置的事件）、II级（有限紧急状态，可能需要动用企业的整体力量才能处置的事件）、III级（潜在紧急状态，只需要动用企业的局部力量就能处置的事件）三个级别。事件的影响范围和可控性取决于泄漏的类型、火灾爆炸强度、废水超标情况、事件对人体健康和安全的即时影响，事件对外界环境的潜在危害，以及本公司自身应急响应的资源和能力等一系列因素。

表 4.10-37 公司应急预警分级表

| 预警级别 | 突发环境事件 | 影响程度和范围 | 预警标识 |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I 级预警 (完全紧急状态,可能需要动用外部力量才能处置的事件) | 重特大火灾事故 | 特大火灾事故可能造成巨大的财产损失,可能造成人员伤亡,同时火灾事故产生的烟尘、消防废水污染区域大气环境和水环境。影响到厂内和厂外周边区域 | 红色预警 |
| | 大量废水排放事故 | 构筑物损坏、控制系统失效等原因导致以下污水泄漏事故 1、发生重、特大污水泄漏事故; 2、泄漏事故产生重度污染污水大量流入周边水体或土壤、地下水环境,可能造成对周边水体或土壤、地下水环境造成严重污染; 3、厂区范围内无法控制污染物对外部环境污染的泄漏事故; 4、需要政府相关部门出面处置的。 | |
| | 爆炸事故 | 爆炸引发人员伤亡事故,或爆炸事故引发火灾事故、废气排放事故。爆炸事故影响到厂区外。 | |
| | 危险物质泄漏 | 1、发生重、特大危险物质泄漏事故; 2、泄漏事故产生重度污染,危险物质大量流入周边水体或土壤、地下水环境,直接造成对周边水体或土壤、地下水环境严重污染; 3、厂区范围内无法控制污染物对外部环境污染的泄漏事故; 4、需要政府相关部门出面处置的。 | |
| | 废气事故排放 | 1、废气事故排放,造成周边环境影响。 2、需要对周边人群疏散。 3、需要政府相关部门出面处置的。 | |
| II 级预警 (有限紧急状态,可能需要动用企业的整体力量才能处置的事件) | 一般火灾事故 | 火灾影响厂区,公司能够短时间扑灭 | 橙色预警 |
| | 一般污水泄漏事故 | 1、发生较大污水泄漏事故; 2、泄漏事故产生重度污染污水还未泄漏到周边环境,但是已经往应急池注入污水; 3、污染物可以控制在厂区范围内进行处理的。 | |
| | 一般爆炸事故 | 爆炸未引发人员伤亡事故,或爆炸事故未引发火灾事故、废气排放事故。爆炸事故未影响到厂区外。 | |
| | 废气事故排放 | 1、废气事故排放,造成周边一定的大气环境影响; 2、不需要对周边人群疏散; 3、不需要政府相关部门出面处置的。 | |
| III 级预警 (潜在紧急状态,只需要动用企业的局部力量就能处置的事件) | 危险物质泄漏 | 1、发生较大危险物质泄漏事故; 2、泄漏事故产生危险物质还未泄漏到周边环境,但是已经在厂区内产生大面积泄漏; 3、需进行人群疏散; 4、污染物可以控制在厂区范围内进行处理的。 | 黄色预警 |
| | 一般起火事故,一般泄漏事故 | 事故影响程度较小,影响范围在厂区局部区域。 | |
| | 一般污水泄漏事故 | 生产废水发生局部泄漏 | |
| | 一般爆炸事故 | 事故影响程度较小 | |
| | 废气事故排放 | 1、废气事故排放,造成周边一定的大气环境影响; 2、不需要对周边人群疏散; | |

| 预警级别 | 突发环境事件 | 影响程度和范围 | 预警标识 |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------|------|
| | | 3、不需要政府相关部门出面处置的。 | |
| | 危险物质泄漏 | 1、危险物质在运输、贮存、使用过程中产生局部小泄漏； 2、泄漏产生量较小，还未对周边环境产生大的影响； 3、不需进行人群疏散。 | |

(2) 报警程序及处置要求

1) 公司内部事故信息报警及要求

在发生下列紧急状态时，应采取必要的应急措施，并采取报警、救援、报告等程序：

①第一发现事故的员工应当初步评估并确认事故严重程度，立即警告暴露于危险的第一人群（如操作人员），并通知当班负责人和部门负责人，如果可行，则应控制事故源以防止事故恶化。必要时（如事故明显威胁人身安全时），立即启动撤离信号报警装置等应急警报。

②应急人员和部门主管接到报警后应立即赶赴现场，做出初步评估（如事故性质，准确的事故源，数量和材料泄漏的程度，事故可能对环境和人体健康造成的危害），确定应急响应级别，启动相应的应急程序，并通知可能受事故影响的人员以及应急机构成员；如果需要外界救援，则应当呼叫有关应急救援部门并立即通知地方政府有关主管部门。必要时，应当向周边社区和邻近工厂发出警报。

③各有关人员接到报警后，应当按应急预案的要求开展相应的工作。

2) 外部应急/救援力量报警程序及要求

①当事故产生的影响可能威胁单位/厂区外的环境或人体健康时，应当报告外部应急救援力量或请求支援。按照有关法律、法规及政府应急预案的要求，要向消防、公安、环保、医疗卫生、安监及政府应急办等部门报告。

②报告的内容主要有事故单位名称和地址，联系人姓名和电话，事故发生时间或预计持续时间，事故类型（火灾、爆炸或泄漏等），主要污染物和数量，污染物的传播介质和方式是否会产生单位外影响及可能程度，伤亡情况，已知或预期的事故环境风险和人体健康风险等。

3) 向邻近单位及人员预警

在事故可能影响至厂外的情况下，应立即报告政府和社区领导，并协助地方政府以电话的形式向周边邻近单位、社区、受影响区域人群发出警报信息以及疏散路线和避难位置。

(3) 报警、通讯联络方式

企业内部报警方式有：现场报警、报警总机、电话报告等。

外部报警、通信联络方式：火警 119，盗警 110，急救电话 120

国家化学事故应急咨询电话：0532-83889090

环保部门：12369

(4) 应急响应程序

①事故发生后，第一发现事故的员工立即作为负责人（如经判断，情况严重者可在报告部门负责人后直接报 119），并立即向公司应急指挥办公室报警。

②公司应急指挥办公室接到报警后，判断事故级别，若小于三级的时间关闭警报，大于三级应立即启动应急预案，组织开展事故救援行动。

③应急启动后发布信息，应急人员、现场指挥马上到位，人员到位配备应急资源并且上报上级进行商务协调。

④后勤救护组到达事故现场时，应迅速、及时组织和提供抢险所需物资、防护用品和运输车辆等。救护人员应穿戴好防护器具进入事故现场，根据事故情况进行设备抢险和人员救援行动。如果发现受伤中毒人员，应尽快转移到安全地带，立即进行救护受伤中毒人员，根据中毒症状采取相应急救措施，对伤员进行包扎或现场急救后，视情况决定是否送医院抢救。

⑤警戒组到达后，负责治安和警戒，立即在事故现场周围设岗、划分禁区，加强警戒和巡逻检查。并迅速组织人员疏散。

⑥应急监测等相关人员，对土壤、大气、水采样快速监测分析，第一时间将监测结果汇报应急指挥部。

⑦通讯组负责及时将事故事态发展情况向上级有关部门汇报，并根据指挥部的命令下达各类应急通知。

⑧在事故得到控制后，开展应急恢复工作，解除警戒、现场清理、善后处理以及取证调查。

⑨应急结束后立即成立事故专门处置组，调查事故原因和落实防范措施及抢修方案，并组织人员根据抢修方案组织抢修，尽快恢复生产。并聘请相关专家进行指导，在相关专家的建议下，对受污染现场和环境进行恢复处置工作。

4.10.10.4 现场应急处置预案及措施

应根据企业制定的应急预案中的现场处置要求，当发生突发环境事件时须及时进行

事故源控制及处理，应急人员需在第一时间赶赴现场应急，应急指挥部根据现场情况，判断、决定启动哪一级应急响应。在应急过程中，应急人员须做好个人防护措施，并根据应急指挥组的应急指令开展相应的应急停车、灭火及堵漏等工作，应首先迅速切断污染源。预案中应包括：紧急停产程序、生产装置及可燃液体储罐火灾的灭火消防措施、堵漏转移措施、对泄漏物的控制措施以及污染物的处理措施等，并针对各种不同的预设事故、以及大气、水环境保护目标设定相应的应急处置措施。

4.10.10.5 环境突发事故的报告制度

(1) 对上级机关报告制度

发现一般事故立即报告当班生产调度，当班调度必须组织人员抢救，事后 24 小时内分析原因并报上一级领导。

当企业发生重特大污染事件时，立即报告总指挥，及时做好重特大环境污染事件的上报工作。环境污染事故报告要按照国家环保部《报告环境污染与破坏事故的暂行办法》的规定执行，并及时向地方人民政府报告。重大事故应急救援组织机构领导首先向当地环保部门报告，当地环保部门按照规定程序，逐级向玉林市生态环境局、广西生态环境厅报告污染状况，并随时上报调查处理的进展情况。

(2) 企业内部处理制度

应针对突发事故的性质（废水泄漏、废气处理装置不正常运行等），执行本评价提出的风险防范措施。

①事故应急池

设置独立的事故废水收集与导流系统，与水泥厂的导排系统分开。危废暂存库、固废预处理车间、半固废预处理车间内部均设有应急收集沟，进行重点防渗；室外设置消防排水沟。建立事故废水三级防控体系，雨水排口设有闸阀，将事故废水控制在厂区内。

②制定地下水风险或突发事故的应急响应预报预案，及时采取封闭、截流、疏散、地表水体突发性污染处理等措施。

③定期对废气处理设施的检修、维护和保养，并建立档案。

④对废气处理设施的运行设置自动警示装置，并与厂内调度建立联动机制。一旦发生处理设施处理失效事故排放，应立即停止生产并进行检查，待处理设施维修确定能正常运行后方可恢复生产。

⑤定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。

4.10.10.6 应急疏散、撤离

(1) 疏散、撤离组织

事故发生后，由警戒组负责人作为疏散、撤离组织负责人，若负责人不在现场，则应由指挥部指定专人作为疏散、撤离组织负责人。

(2) 撤离方式

事故现场人员向上风或侧向风方向转移，负责疏散、撤离的人员引导和护送疏散人群到安全区，并逐一清点人数。在各路口派治安队队友设岗执勤，实行交通管制，阻止无关人员及车辆进入，并保持急救道路畅通。

在疏散和撤离的路线上设立指示牌，指明方向，人员不在低洼处滞留，查清是否有人留在泄漏区或污染区。有人未及时撤离时，由佩戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当事故威胁到周边地区的群众时，及时向当地政府部门报告，由公安、民政部门、街镇等组织抽调力量负责组织实施。

(3) 撤离路线确定

依据事故发生的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况由应急指挥部确定疏散、撤离路线。

(4) 周边企业人员的紧急疏散

现场指挥人员根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能受到影响的企业生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定，防止引起恐慌或引发次生事故。

(5) 其他人员的疏散

根据事故的危害特性和事故的涉及或影响范围，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与当地政府有关部门联系，配合政府疏散的相关工作，确保周边区域的人员安全疏散。

4.10.10.7 应急救援及医疗救护

应急救援行动以人员安全放在首要地位，严禁冒险作业和抢救。应急救援人员必须穿戴好防护服、安全帽、呼吸面罩等个人防护用品后方可实施救援行动。

厂区需配备一些必要的应急医疗用品，车间等指定区域配备急救箱。应急救援队在发生环境事故时可对受伤人员进行简单的外伤包扎。当发生有重大人员伤亡时，快速联系外部医疗机构，引导外部医疗人员到达指定救护区域，并护送、陪同伤情较重人员到

医院进行治疗。应急环境监测及消息发布

4.10.10.8 应急环境监测及消息发布

指挥部配合与当地公安、消防、地方环保部门等单位迅速展开现场调查、判明事故、事件发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质，及时做好事故污染区应急环境监测和污染跟踪，对已造成污染区域的污染范围、影响程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

根据现场污染监测数据和现场调查，事故应急环境监测应当向地方政府建议建立污染警戒区域，由地方环保局及时通报有关部门，作出是否发布警报决定。同时要按照国家保密局、国家环保部《环境保护工作国家秘密范围》和国家环境保护部《环境污染与破坏事故新闻发布管理办法》的规定，有关突发事件信息、由事故处理地新闻媒体发布污染事故消息。其他相关部门单位及个人未经批准，不得擅自泄漏事件信息。

4.10.10.9 应急救援保障

公司应建立安全生产责任制、上岗培训制度以及定期演练等制度。并定期进行应急救援装备、物资、药品等检查、维护以保障企业环境安全。

公司在人力资源、经费、物资、医疗卫生、应急队伍和治安维护、通信和科技支撑方面应有相应的保障，可以有效确保应急预案的充分完善落实。

(1) 应急救援保障措施：

①通信与信息保障：公司应建立有线、无线相结合的应急通信系统，并大力发展视频远程传输技术，保障通信畅通。同时，提供与应急工作相关的单位和人员的通信联系方式和方法。

②应急队伍保障：按照《突发环境污染事故应急预案》要求，落实应急救援队伍成员，随时做好处理重特大事故的准备。同时，加强队伍业务培训和应急演练，加强与其它企业的交流与合作，不断提高队伍应急救援能力。

③装备保障：提前做好应急资源的准备工作是快速实施应急救援的重要保障，因此根据本厂可能发生的各类突发事件，储备相应的应急设备物资。明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

④应急经费保障：开展应急救援演练活动、环境污染事故抢险工作以及储备应急救援物资等，这些都需要使用一定的经费。所以，安全环保部门要事先做好预算，报总指挥批准，由财务部门设立独立的应急经费，保证专款专用，并能随时取出。

⑤培训及演练：

公司每年组织应急指挥部成员及各部门相关岗位人员进行培训，主要目的是明确各自职责。培训主要通过举办培训班、有线电视讲座和专业技能训练等方式。

公司每年至少组织一次应急演练，按照应急预案，由指挥部统一组织，具体事宜由办公室负责实施，演练范围为公司厂区内。

(2) 应急和救护设备、器材的管理

所有应急设备、器材应有专人管理，保证完好、有效、随时可用。

在应急办公室建立应急设备、器材台帐，记录所有设备、器材名称、型号、数量、所在位置、有效期限，还应有管理人员姓名、联系电话，替代人员姓名、联系电话等。

应随时更换失效、过期的药品、器材，并有相应的跟踪检查制度和措施。并及时补充所需的个体防护用品、急救药品、器材，并有相应的跟踪检查制度、措施。

4.10.10.10 应急状态终止与恢复措施

应急终止应满足以下条件：

- (1) 事件现场得到控制，污染或危险已经解除；
- (2) 监测表明，污染因子已降至规定限制范围以内；
- (3) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- (4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- (5) 采取了必要的防护措施以保护公众的安全健康免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

应急终止程序包括：

- (1) 应急指挥部确定应急终止时机，由总指挥发布应急终止信息；
- (2) 应急指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令；
- (3) 应急状态终止后，应根据有关指示和实际情况，委托进行环境监测工作。
- (4) 总指挥或政府应急指挥中心宣布事件应急救援工作结束后，由通讯联络组人员负责通知本单位相关部门、周边社区及人员事件危险已解除。

突发环境事件处置结束后，在应急中未能及时、彻底清除的有害污染物，事故受控后由善后处理组进行清理。根据灭火、抢险后事故现场的具体情况，现场遗留区域可以采用清洗、吸附、物理去除、中和、吸附、隔离等方法进行处理。

4.10.10.11 污染事故善后处理

环境突发事故控制住后，要同时进行如下的善后处理：

- (1) 及时调查环境污染事故的起因，对污染事故基本情况进行定性和定量描述，

对整个事故进行评估，对玩忽职守并造成严重后果的，追究相关人员责任。

(2) 收集相关资料存档，包括事故性质、参数与后果、决策记录、信息分析等，进行工作总结，为防范环境突发事故指挥部门提供决策依据。

(3) 对受伤工人或群众进行抢救及安抚，制定相应的赔偿计划等善后工作。

(4) 对受损的设施设备进行检修等善后工作，待确定设施设备能正常运行时再恢复生产。

4.10.10.12 人员培训与演练

公司制定的应急预案为发生事故时的指导性文件，它必须以公司定期组织和进行的应急培训和演练为支撑，因此，公司必须重视员工的应急培训和演练工作，落实时间、人员、经费等具体问题。公司进行的应急培训和演练以可能发生的突发环境事件为重点开展培训和演练工作，以提高发生事故时的应急处置能力，减少事故损失，降低事故造成的影响。

4.10.10.13 公众教育和信息

建设单位应在邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息，并编写有关小册子，以备急用。

预设事故发生时，可能会影响到周边公众，因此，当事故发生后，由通讯联络队通知公安部门，告知发生的事故及可能造成的影响、危害，通知撤离影响范围内人员；并请求交通部门采取对周边受影响路段实行临时交通管制，请过往车辆、人员绕行，避免对公众的伤害。

4.10.10.14 与水泥厂应急预案的联动

华润水泥（富川）有限公司已编制了环境风险应急预案，并在当地环保局进行了备案。为有效应对环境事故，应建立全厂统一的环境风险应急联运机制和体系，本次项目建成运行后也应在全厂环境风险应急领导机构的指导下建立风险事故联防机构，以实现应急设备资源整合和统一调配使用。

为保证项目发生事故的应急响应措施的实施，要求本项目做到以下要求：

(1) 当本项目发生环境风险事故时，应立即向全厂应急指挥中心报告，整条水泥生产线应立即响应，相互联动，实现人力、物力和应急设备的统一调配使用。在以下情况下，全厂应急预案响应联动启动：

泄漏：

①除尘系统故障或断电，烟尘已大量无组织外排，启动 II 级响应。

②循环水池、沉淀池崩池，生产废水大量泄漏，启动 III 级响应。

③氨水、柴油已发生大量泄漏，启动 III 级响应。

④生产废水局部发生泄漏，启动 IV 级响应。

⑤废油发生泄漏，启动 IV 级响应。

火灾爆炸：

①厂内发生较大或重大火灾爆炸，启动 III 级响应。

②火灾爆炸已蔓延至厂区外，启动 III 级响应。

③厂区内发生局部火情、火警，启动 IV 级响应。

(2) 建立全厂范围的事事故防范组织，统一训练数位专业人才，当出现事故时，能统一行动，马上进入应急响应程序。

(3) 配备全厂范围内的报警系统及必要的通讯联络器材。当出现事故时，能顺畅及时的与全厂各生产线的门应急队伍取得联络，及时采取应急措施。相应应急处置措施参照华润水泥（富川）有限公司应急预案相关措施要求。

(4) 全厂应积极配合环保部门做好相关应急工作。

(5) 统一启动应急终止。

出现以下情况，应急处置情况终止：

①烟尘无组织排放，经抢修后，外排浓度已达标，无继续超标排放的可能。

②生产废水泄漏，泄漏位置已堵住，无继续泄漏的可能。同时泄漏污染的水环境，经监测合格。

③厂内发生火灾爆炸后，火灾爆炸已扑灭，无发生二次火灾爆炸的可能。火灾产生的有毒有害气体污染区域经监测合格。

④烟尘超标排放后，经应急处理后，监测结果表明排放已达标。

⑤其他污染源的泄漏或释放已经降至规定限值以内。

⑥突发环境事件所造成的危害已经被彻底消除，无续发可能；

⑦事件现场的各种专业应急处置行动已经无继续的必要；

⑧采取一切必要的防护措施以保护公众再次免受危害，并使事件可能引起的中长期影响起于合理且尽量低的水平。

4.10.10.15 与区域风险应急救援预案的联动

积极配合当地政府建设和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本建设项目与富川县、贺州市富川生态环境局和贺州市生态环境局等之

间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业可立即实行自救，采取一切措施控制事态发展，减少人员伤亡和财产损失，防止事态进一步扩大；同时及时上报百色市应急管理局等相关单位。超出本企业应急处理能力时，将启动上一级预案，由地方政府部门动用社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，充分发挥地方政府职能作用和各部门的专业优势，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。必要时召集专家组进行分析、评估，提出处置建议，根据要求派遣人员赶赴现场进行抢险救助、医疗救护、卫生防疫、交通管制、现场监控、人员疏散、安全防护、社会动员等应急工作，并组成现场应急指挥部，指挥、协调应急行动。

为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，事故发生后，要尽快组织有资质的环境监测部门对事故现场及周围环境进行监测，对环境中的污染物质及时采样监测，以迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援及防护防爆防扩散控制措施提供科学依据。事故抢险、救援、现场清理完成后要将事故原因、救援处理过程、监测结果等情况

编辑成册建立档案并视情况向当地政府的主管部门、安监、公安、消防、交通、卫生、环保等部门汇报，并根据实践经验，组织专业部门对应急预案进行评估，并及时修订应急预案。

4.10.11 环境风险评价结论与建议

根据本次评价风险源调查、建设项目物质危险性识别及生产系统危险性识别，项目利用华润水泥（富川）有限公司现有 1 条 4500t/d 的水泥熟料生产线协同处置的危险废物属于危险物质。经识别可能存在的风险事故情形有以下几种：

本项目固废贮存过程可能产生的环境风险主要为废液储罐破损、固废储存地坑、废水或废液收集池防渗层破裂造成废液或固废渗滤液、沾染危废的冲洗废水等泄漏、下渗污染土壤和地下水环境；废矿物油类及其他可燃、易燃性固体废物在贮存过程中如发生泄漏，遇明火发生火灾，由于固体废物成分复杂，不完全燃烧时将产生大量的烟尘和有毒物质等二次污染物，消防废水水质复杂如发生事故排放有可能造成地表水、土壤和地下水污染；水洗飞灰预处理车间盐酸储罐泄漏后挥发污染大气环境；挥发性固体废物产生的气体相互接触有可能发生化学反应，产生有毒气体、易燃气体或产生大量热量或

高压、产生火焰引起火灾、爆炸等。固废预处理过程可能产生的环境风险主要为不相容的固体废物在配伍时发生反应，产生有毒气体或者爆炸、自燃事故；在进料过程中，由于管道破损造成废液、半固态或粉状废物渗漏污染。固废协同处置过程可能产生的环境风险主要为水泥窑发生事故性停车，入窑固体废物无法完全焚烧处置，固废预处理车间和固废储库废气无法导入篦冷机进行焚烧处置；窑尾烟气处理系统故障，造成废气事故排放等。本项目环保措施可能产生的环境风险主要为车间负压系统、布袋除尘系统、除臭系统失效或处理效率下降，可能造成大气环境污染；管道破裂等造成生产废水、初期雨水事故排放污染地表水、土壤和地下水。

本项目环境风险评价工作等级为三级。本次评价根据项目情况，设置了风险事故情形并进行了定性分析，并针对本项目生产过程中存在的环境风险提出了风险防范措施。项目运行过程中应集中加强相关设施的运营维护管理，配备专职环保人员，加强相关监督、监测工作，以及早发现异常，避免风险事故的发生。本项目设置了4个100m³的事故应急池，设置4座初期雨水收集池，其中1#初期雨水池容积约为285m³、2#初期雨水池容积约为147m³、3#初期雨水池容积约为429m³、4#初期雨水池容积约为630m³，事故应急池、初期雨水池及各车间储坑应按要求进行防渗处理，避免因物料泄露和废水泄露污染地表水，进而下渗污染厂区地下水及土壤环境。结合本次环境风险源强识别、评价与分析，以及对应的环境风险防范措施的提出，本次评价认为，在环境风险防范措施全部落实到位的情况下，本项目环境风险可防控，环境风险事故影响可接受。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环境保护措施分析

5.1.1 大气污染防治措施

施工期产生的大气环境影响主要来自于施工过程产生的扬尘、运输车辆和施工机械排放的废气。因此施工过程中应采取以下措施：

(1) 施工作业应使用污染物排放符合国家标准的机械设备和运输车辆，严禁使用报废车辆，加强机械设备和车辆的保养，使各个设备和车辆处于良好的工作状态，进一步减少污染物的排放。

(2) 对施工现场实行合理化管理，为防止物料堆场扬尘的污染，散状建材应设置简易材料棚。

(3) 场地平整和土方工程要实行湿式作业。

(4) 弃土及建筑垃圾及时清运，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

(5) 从事渣土运输的车辆，应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，密闭化运输，彻底解决运泥车在路上抛撒泥土问题。

(6) 施工场地出入口路面硬化并设置冲洗平台，车辆出工地前应尽可能清除其表面粘附的泥土；定时洒水压尘，及时清扫冲洗进出口道路，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，从源头上解决建筑渣土运输车辆轮胎及车身带泥上路引发扬尘污染问题，以减少运输过程中的扬尘。

(7) 加强施工场地周边的绿化，严格保护矿区的绿化植被，防止大规模的破坏施工场地周边植被。以形成防止扬尘扩散的天然屏障。

采取以上措施后，可以使项目建设过程对周边环境的影响程度降至最低，污染防治措施可行。

5.1.2 水污染防治措施

施工期废水主要是来自施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水采用临时沉砂池沉淀处理，上清液用于工地易起尘点及施工道路洒水降尘。

(2) 设备、车辆洗涤水经沉淀池处理后循环使用，禁止废水直接外排。

(3) 施工人员生活污水经现有污水站处理。

在采取以上措施后，项目施工期废水，对水环境影响不大，污染防治措施可行。

5.1.3 噪声污染防治

(1) 尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；选择低噪声施工设备；加强机械设备的维修、管理，使其处于低噪声、高效率的良好工作状态，避免因设备运转不正常而引起噪声的增高。作业时在高噪声设备周围设置屏蔽，隔声降噪。

(3) 加强施工管理，合理安排作业时间，应尽可能的集中噪声强度大的机械进行突击作业，缩短施工噪声的污染时间，在夜间 22:00~次日 6:00 应停止作业。

(4) 采取减振降噪措施，固定机械机座和地面接触点加设橡胶减震垫等措施，并尽量安装消音器或采用局部消声罩。

(5) 对于运送建材、土方的车辆等移动声源，施工单位应保持车辆等技术性能良好，并合理安排运输线路、调度运输时间，减小对沿线声环境的影响。

(6) 加强运输车辆的管理，运输尽量在白天进行，项目运输在经过村庄等敏感点时采取降速慢行、禁止鸣笛等措施可有效降低运输噪声对公路沿线居民的影响。

在采取以上措施后，项目施工噪声可得到有效控制，对声环境和敏感点影响不大，噪声污染防治措施可行。

5.1.4 固体废物污染防治措施

施工期的固体废物主要包括施工建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

(1) 施工产生的建筑垃圾，应集中堆放，运往富川县指定的建筑垃圾处置地点进行处置。

(2) 施工场地生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理，不得随地堆弃。

在采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物可得到妥善处置，对周边环境影响不大，污染防治措施可行。

5.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

5.2.1 大气污染防治措施及技术经济论证

5.2.1.1 预处理废气治理措施分析

本项目废气主要来自进厂固废卸料、储存、预处理等过程产生粉尘、非甲烷总烃、恶臭气体、飞灰水洗及废水处理产生的含氨废气等。主要采取以下措施：

①对固废堆存期间产生的恶臭废气主要是硫化氢和氨，还可能存在其它类恶臭废气，车间采用封闭式布置。

②按照《水泥窑协同处置废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求，在预处理车

间内每层四周布置管道，主管道前设置排风机，将空气吸入篦冷机送至窑内焚烧，保证车间内的废气全部吸入，使整个废物预处理车间达到微负压，以免车间的臭气外逸，影响环境。

③为防止固废预处理车间臭气外逸，本项目设计在车间进口及每个卸料车位处分别设置两道自动感应快速滑升门，在固废运输车辆进出过程中，两道门交叉操作，即当车辆进入车间时，外门自动打开而内门自动关闭，车辆进入车间后则是外门关闭内门打开。

④停窑期间废气治理措施：回转窑停窑过程，车间不再进行预处理，车间和库房内暂存物料会产生一定量的恶臭气体和非甲烷总烃。停窑期间，车间和库房内废气通过所设置的3套“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统进行处理，处理后的废气通过高15m排气筒排放。

⑤本项目飞灰溶解制浆过程中产生的少量粉尘先是由一台风量为2000m³/h的风机引至“氧化塔+吸收塔”组合与飞灰水洗及废水处理含NH₃废气、盐酸储罐大小呼吸产生的氯化氢废气一起集中处理，处理后的废气通过高15m排气筒排放。

5.2.1.2 飞灰水洗工段废气治理措施可行性分析

1、飞灰水洗工段有组织废气

(1) 飞灰仓粉尘和破袋车间粉尘

项目设2座飞灰仓（一期和二期分别1座），项目飞灰仓和破袋车间为全密闭设计，飞灰仓和破袋车间粉尘采用布袋除尘器处理，布袋除尘器简介及原理如下：

布袋除尘器是一种干式滤尘装置。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。

工作原理：布袋除尘器高的除尘效率是与它的除尘机理分不开的。含尘气体由除尘器下部进气管道，经导流板进入灰斗时，由于导流板的碰撞和气体速度的降低等作用，粗粒粉尘将落入灰斗中，其余细小颗粒粉尘随气体进入滤袋室，由于滤料纤维及织物的惯性、扩散、阻隔、钩挂、静电等作用，粉尘被阻留在滤袋内，净化后的气体逸出袋外，经排气管排出。滤袋上的积灰用气体逆洗法去除，清除下来的粉尘下到灰斗，经双层卸灰阀排到输灰装置。滤袋上的积灰也可以采用喷吹脉冲气流的方法去除，从而达到清灰的目的，清除下来的粉尘由排灰装置排走。布袋除尘器的除尘效率高也是与滤料分不开的，滤料性能和质量的的好坏，直接关系到布袋除尘器性能的好坏和使用寿命的长短。而

过滤材料是制作滤袋的主要材料，它的性能和质量是促进袋式除尘技术进步，影响其应用范围和使用寿命。一般而言，布袋除尘器的效率在99%以上。

综合以上分析，本项目的2个飞灰仓粉尘分别采用布袋除尘器处理，去除效率可达到99%以上，处理后通过同1根15m高的排气筒排放；项目破袋车间采用布袋除尘器处理，去除效率可达到99%以上，处理后通过1根15m高的排气筒排放，颗粒物排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值要求，技术上是可行的。

（2）制浆粉尘和溶碱粉尘

本项目制浆粉尘和溶碱粉尘采用“氧化塔+吸收塔”组合两级除尘工艺，除尘效率可达到75%以上，处理后集中通过1根15m高的排气筒排放，颗粒物排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准的要求，技术上是可行的。

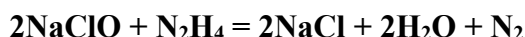
（3）氨气

本项目飞灰水洗和废水处理过程会产生氨气，收集后统一通过“氧化塔+吸收塔”进行处理，氧化塔采用次氯酸钠作为吸收剂，吸收塔采用水作为吸收剂。

工艺原理：次氯酸钠属于强氧化剂，在氧化塔中氨和次氯酸钠反应首先生成脒，反应方程式如下：

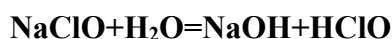


若次氯酸钠过量，由于生成的脒具有较强的还原性，因而脒被氧化为氮气，反应方程式如下：

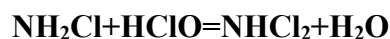
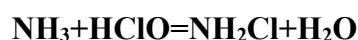


另外，氨气易被水吸收形成低浓度氨水，次氯酸钠在水中也可将氨氮氧化为 N_2 从而达到除氨的目的，该方法称为折点氯化法。

次氯酸钠溶于水发生分解反应：

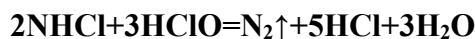
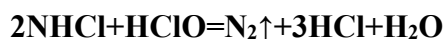


HClO除了可以氧化杂质等还原性物质之外，其含有的氯还会与水中的氨氮发生下列反应：

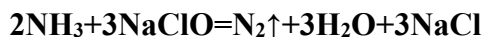


当持续投加次氯酸钠时，自有氯将会发生折点反应，HClO会氧化氯胺，进一步去

除氨氮，发生反应如下：



总反应式为：



氨气溶于水后得到氨水，氨水属于弱碱性，次氯酸钠去除氨氮需将pH值控制在弱碱性，消耗 H^+ ，促进 ClO^- 电离，加快反应向右进行。从以上方程式可以发现，氯化法除氮的关键是投加适量的 NaClO 。据反应式计算，投加量与氨氮的质量比（Cl/N）为3.8时，摩尔比2:3时，污水中的氨氮能够被氧化为化合态余氯值最小，因此将该点称为折点。当Cl/N比大于3.8时，所投加的氯产生自由余氯；当Cl/N比小于3.8时，除氨效果不佳。

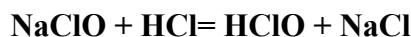
经次氯酸钠氧化处理后，尾气进入吸收塔，该塔吸收废水返回氧化塔再利用，氧化塔内吸收液循环一定次数后会影影响吸收效果，需定期排入废水处理系统进行处理。利用次氯酸钠处理恶臭气体，已在污水处理厂废气治理方面得到较多的应用，根据国内采用同类型除臭工艺的企业的实际运行经验，此类除臭装置对含氨的处理效率可达90%以上，且该工艺处理后产生的废水含氯化钠盐，废水可排入飞灰漂洗废水处理系统，并通过MVR蒸发结晶系统将盐分离，冷凝水再回用于飞灰水洗工序，氯化钠进入结晶盐中，不仅实现了废气的净化处理，还实现了废气处理废水的零排放。

综合以上分析，本项目飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气采用“氧化塔+吸收塔”进行处理，去除效率可得到90%以上，处理后通过1根15m高的排气筒排放， NH_3 排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2排放限值要求。经预测，氨厂界浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中新扩改建改建项目二级标准要求。因此，技术上是可行的。

（4）HCl废气

本项目通过投加盐酸与废水中的碱进行中和反应，以确保后续反应所需的pH环境。盐酸通入管道位于中和氧化吸附池中下部，保证了盐酸加入位置位于该池液面以下，避免了盐酸雾的产生。盐酸储罐产生的少量含氯化氢废气和飞灰水洗和废水处理过程产生的氨气以及飞灰溶解制浆和溶碱粉尘一并采用“氧化塔+吸收塔”进行处理。

工艺原理：HCl是无色有刺激性气味的气体，易溶于水，但不与水发生反应，在25℃和1大气压下，1体积水可溶解503体积的HCl气体，说明HCl气体的水溶性极好。而且氯化氢气体溶于水生成盐酸，可以次氯酸钠反应，盐酸较少时，反应方程式如下：



反应生成的HClO则保留在氧化塔内，其有效氯仍实现对氨气的氧化去除效果，氧化塔处理后HCl废气再经吸收塔处理，由于HCl气体的水溶性非常好，极易溶于水中，因而得到去除。吸收塔废水回用至氧化塔，氧化塔产生的废水则可进入飞灰漂洗废水调节池，实现了废水的循环利用。

因此，本项目HCl废气采用“氧化塔+吸收塔”进行处理，去除效率可得到90%以上，处理后通过1根15m高的排气筒排放，HCl排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准的要求，技术上是可行的。

2、飞灰水洗工段无组织废气

本项目无组织废气主要为飞灰水洗车间内未能完全收集的颗粒物和氨气，拟采取的减缓措施包括：

(1) 在车间各产尘点设置集气设施，最大程度的收集有组织废气。

(2) 飞灰水洗车间和灰渣库全封闭，其中飞灰水洗车间在原灰制浆区、飞灰水洗区、废水处理区、脱水区、化学药剂储存区还设置负压抽风系统。

(3) 飞灰水洗过程中加强含氨废气的收集，飞灰采用水洗分离池（罐）应采用密封处理，并将水洗过程中产生的含氨废气负压密闭引至相应的污染防治措施后达标排放，尽可能提高废气的收集和处理效率，尽量减少项目运行过程中无组织废气的排放。

(4) 漂洗废水处理各个含氨废气产生单元应采取加盖密封收集，采用集气罩、密闭管道将含氨废气、HCl废气引至相应的处理措施处理后达标排放，尽可能提高废气的收集和处理效率，尽量减少项目运行过程中无组织废气的排放。

(5) 盐酸罐区无组织排放采取措施：

①为减少储存过程中的大小呼吸损失，在盐酸的装卸、运输过程中采用密闭管道和封闭接口，降低无组织挥发量。

②强化物料调度手段，尽可能使盐酸储罐装满到允许高度，较少罐内空间，降低物料的挥发损耗。

③在储罐上安装氮封系统，通过维持恒定氮气正压，降低油气浓度，减少无组织排放。

④储罐外壳使用隔热材料，降低储罐温度。

⑤加强储罐附属设备的维修，保证储罐的严密性，强化储罐的日常操作管理；对阻火器、机械呼吸阀瓣等设备，每年彻底检查4次，使气密性符合要求。

⑥各储罐外部涂以银白或乳白色油漆，以减少因太阳辐射效应而引起的蒸发。

(6) 其它措施

①尽可能优化暂存周期，减少飞灰的暂存时间。

②运输车辆应采用密封性良好的车辆，禁止破损车辆从事飞灰收集运输作业；运输过程车厢禁止敞开，减少运输过程中的恶臭气体和粉尘的散发。

③在车间外侧种植绿化隔离带，采用乔灌木树种相结合，形成高矮错落的绿化带，起到卫生隔离的作用，可以有效降低恶臭气体和粉尘对周围环境的影响。

5.2.1.3 协同处置过程中废气治理措施可行性分析

(1) 颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录 B，布袋除尘器是水泥工业处理水泥窑窑尾废气颗粒物的污染防治可行技术、SNCR 烟气脱硝技术是水泥工业处理水泥窑窑尾废气 NO_x 的污染防治可行技术。

颗粒物：窑尾烟气是水泥厂最大的废气污染源，风量大、温度高，华润水泥（富川）有限公司窑尾烟气采用高效布袋除尘器处理。高效布袋除尘器过滤负荷较高，滤袋使用寿命长、运行安全可靠。构造由壳体、灰斗、排灰装置、脉冲清灰系统等部分组成。当含尘气体从进风口进入后，首先碰到进出风口中间斜隔板气流便转向流入灰斗，同时气流速度变慢，由于惯性作用，使气体中粗颗粒粉尘直接落入灰斗，起到预收尘的作用，进入灰斗的气流随后折向上通过内部的滤袋，粉尘被捕集在滤袋外表面，清灰使提升阀关闭，切断通过该除尘室的过滤气流，随即脉冲阀开后，向滤袋内喷入高压空气，以清除滤袋外表面上的灰尘，收尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期由专用的清灰程序控制器自动连续进行。布袋除尘器是目前应用最多的除尘方式，国内外各大电厂、固废焚烧项目均有广泛应用，根据实际应用效果可知，其除尘效率可以稳定达到 99.9%以上，出口的排放浓度始终小于 10mg/Nm³，采用布袋除尘器可以保证烟尘的达标排放。

SO₂：原料带入的易挥发性硫化物是造成 SO₂ 排放的主要根源，水泥生产系统本身就是一种脱硫装置，SO₂ 可以和生料中的碱性金属氧化物反应（例如 CaO），生成硫酸盐矿物或固熔体，因此随气体排放到大气中的 SO₂ 量较少。

NO_x：水泥窑生产过程中 NO_x 的产生主要来源于空气中的 N₂、高温燃料中的氮和原料中的氮化合物，按形成机理可分为热力型 NO_x 和燃料型 NO_x，其中又以热力型 NO_x 为主。利用水泥窑协同处置固体废物，基本不会改变水泥窑的生产操作条件、燃烧温度、燃烧时间等工艺参数，水泥窑的产量不变，所需的热量和空气量变化不大，因此协同处

置固废前后，氮氧化物的产生量变化不大。

氟化物：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑协同处置废物过程中，窑尾烟气主要新增污染物 HF，HF 为协同固体废物窑尾废气的特征污染物，氟化物为原有水泥生产线的特征污染物。本工程实施后窑尾烟气中的氟化物仍主要来自水泥生产原料中的煤等原料，水泥窑生产规模未发生变化，窑尾排放的氟化物浓度基本不变。

根据现有水泥生产线 2019 年~2021 年连续三年窑尾废气在线监测数据，依托工程窑尾在线监测烟气月平均风量最大值为 444930Nm³/h。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明等相关资料，水泥窑窑尾排放的粉尘浓度基本与水泥窑的废物协同处置过程无关。根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》的规定，项目水泥窑协同处置固废后粉尘排放浓度仍按照满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的表 1 中规定的大气污染物排放限值计，即不大于 30mg/m³。从 NO_x 产生来源分析来看，NO_x 排放基本不受到焚烧危险废物的影响。经类比南宁红狮、贵港台泥等水泥窑协同处置固体废物前后污染物的变化情况可知，窑尾烟气体量、颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物变化不大。

（2）HCl、HF

HF：根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）编制说明，水泥窑产生烟气中的氟化物主要为 HF，HF 主要来自于原燃料，如粘土中的氟，以及含氟化剂（CaF₂）。含氟原燃料在烧成过程形成的 HF 会与 CaO，Al₂O₃ 形成氟铝酸钙固溶于熟料中带出窑外，90~95%的 F 元素会随熟料带入窑外，剩余的 F 元素以 CaF₂ 的形式凝结在窑灰中在窑内形成内循环，极少部分随尾气排放。

HCl：水泥窑产生的 HCl 主要来自于含氯的原燃料在烧成过程中形成的 HCl。由于水泥窑中具有强碱性环境，HCl 在窑内与 CaO 反应生成 CaCl₂ 随熟料带出窑外，或与碱金属氧化物反应生成 NaCl、KCl 在窑内形成内循环而不断积蓄。通常情况下，97%以上的 HCl 在窑内会被碱性物质吸收，随尾气排放到窑外的量很少。

类比《贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目（一期 20 万吨/年）竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 11 月）及《贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目（一期 20 万吨/年）性能测试报告》：水泥窑协同处置固废后，窑尾烟气经处理后 HCl 排放浓度为 <0.2~0.90mg/m³，HF 排放浓度为 0.045~0.095mg/m³，均满足《水泥窑协同处置固体废物

污染控制标准》(GB30485-2013)的要求。杭州红狮双隆环保科技有限公司(桐庐红狮)窑尾废气中 HF 实测排放浓度为 0.18~0.34mg/m³, 建德红狮圣隆环保技术有限公司 1#、2#窑尾废气中 HF 实测排放浓度分别为 0.34~0.37mg/m³、0.17~0.21mg/m³。

经工程分析计算,项目入窑的氟、氯总量不会超过《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ662-2013)中的最大允许投加量限值,项目在运营中应按该技术规范要求,在固废进行准入评估时对其取样化验,控制氟、氯元素入窑投加量不超过要求。在采取该措施后, HCl、HF 达标排放是有保障的。

(3) 氨(NH₃)

依托工程水泥窑窑尾烟气采用 SNCR 法脱硝,脱硝剂为氨水,窑尾烟气中将有少量氨排放。协同处置固体废物后,基本不改变依托工程 SNCR 的生产操作条件等工艺参数,项目实施对依托工程窑尾废气中 NH₃ 排放浓度不大。

(4) 二噁英类污染防治

根据二噁英的形成机理,控制二噁英的排放主要分三个阶段,一是对于物料的控制;二是燃烧过程的控制;三是对产生的烟气的控制。主要措施为:①减少物料中氯的输入。②完全燃烧可有效破坏二噁英的形成,这需从燃烧温度、停留时间、紊流度和氧气量等方面进行控制;一般认为温度达到 850℃ 以上,燃烧区气体的停留时间达到 2s 以上,物料中存在的所有二噁英类物质均能被破坏。③加入惰性物质,抑制二噁英的形成。④对末端烟气进行催化氧化、吸附或骤冷控制,抑制二噁英的再合成。

环境保护部环境保护对外合作中心的丁琼、彭政、高新华及中国建筑材料研究总院的汪澜等在其所著的文献《新型干法水泥生产中二噁英减排的环境技术经济研究》中写到,针对二噁英形成和分解机理,结合水泥窑炉运行特性,可提出减排二噁英的最佳可行技术,包括:

①尽可能地采用预热器等节能技术降低能耗;

②控制水泥生产过程以维持稳定的工作条件,确保充分燃烧,减少进入废气段的 CO 和 p(颗粒物);

③使用高效废气冷却和余热利用技术,确定废气温度快速冷却到 200℃ 以下;

④确定进入除尘器的废气温度低于 200℃,并使 p(颗粒物)尽可能降低。

本项目依托现有水泥窑焚烧处置固体废物,通过采取前段控制、燃烧过程控制、末端治理等措施降低二噁英的产生及排放,具体如下:

A、从源头上减少二噁英产生所需的氯源

对于现代干法水泥生产系统，为了保证窑系统操作的稳定性和连续性，常对生料的主要化学成分（ K_2O+Na_2O ， SO_3^{2-} ， Cl^- ）的含量进行控制。由固废带入烧成系统的氯元素和常规生料中的氯元素的总含量要求低于 0.015%，这部分氯元素在水泥煅烧系统内可以被水泥生料完全吸收，被吸收的 Cl^- 以 $2CaO \cdot SiO_2 \cdot CaCl_2$ 的形式被水泥生料裹挟到回转窑内，夹带在熟料的铝酸盐和铁铝酸盐的溶剂性矿物中被带出烧成系统，从而减少二噁英类物质形成的氯源。

同时，本项目新增设置有旁路放风系统，旁路放分系统采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理，该系统不单独设置排气筒，处理后的旁路废气通过高温风机出口进入窑尾烟气处理系统，最终通过窑尾现有烟囱排放。该系统开启后，回转窑内累积的无机氯将大幅降低，可进一步减少二噁英合成所需氯源。

有关研究证明，燃料中或其它物料夹带的硫分对二噁英的形成有一定的抑制作用：一则由于硫分的存在控制了 Cl^- ，使得 Cl^- 以 HCl 的形式存在，二则由于硫分的存在降低了 Cu 的催化活性，使其生成了 $CuSO_4$ ；三则由于硫分的存在形成了磺酸盐酚前体物或含硫有机化合物，阻止了二噁英的生成。

B、高温焚烧确保二噁英不易产生

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中规定的焚烧炉技术要求：烟气温度大于 $1100^{\circ}C$ ，烟气停留时间大于 2s。

水泥熟料是高温烧结的产物，窑内物料和气体分别可达到 $1450\sim 1850^{\circ}C$ 和 $1150\sim 2000^{\circ}C$ ，物料在窑内停留时间约 25min，气体停留时间约 10s。现代新型干法生产工艺使入窑物料在几秒钟之内迅速升温到 $1250^{\circ}C$ 以上，进入窑内在 $1450^{\circ}C$ 左右烧成，泵入烧成系统的固体废物处于悬浮状态，不存在不完全燃烧区域，因此有害有机物可在窑内充分燃烧，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率可达 99.999%，即使是稳定的有机物如二噁英等也能被完全分解。高温下有机物和水分迅速蒸发和气化，随烟气进入分解炉，分解炉内气体温度为 $850\sim 1150^{\circ}C$ ，气体停留时间 $\geq 3s$ ，能实现二噁英完全降解。

C、烟气处理系统

现有水泥窑窑尾烟气要经过由 SNCR 脱硝系统、SP 余热锅炉、增湿塔（备用）、生料磨和除尘器等构成的烟气净化系统，收集下来的窑灰返回到烧成系统，气体在该区内停留时间一般在 30~60s。该烟气处理系统类似于危险废物焚烧烟气的半干法净化工艺。

a、窑尾高温烟气采用六级双系列悬浮预热器、SP 余热锅炉进行冷却，使废气快速

冷却到 200℃左右，同时窑尾预热器系统的气体中含有大量的生料粉，主要成分为 CaCO_3 、 MgCO_3 和 CaO 、 MgO 等碱性物料，可与燃烧产生的 Cl 迅速反应，从而消除二噁英产生所需要的氯离子，可有效防止在此温度范围内二噁英的重新合成。

b、增湿塔在生料磨或 SP 锅炉停用的情况下启用。增湿塔是通过高压水泵和雾化喷嘴把水雾化后喷入高温气体中，雾化的水迅速吸收大量的热变为水蒸气，从而使高温气体降温并降低粉尘含量及其比电阻。水泥厂现有增湿塔通过调节雾化喷水量控制出口烟气的温度和含尘量，通常从入口温度 350℃降至 120℃左右，经历时间约 2s，可有效防止在此温度范围内二噁英的重新合成。

c、水泥窑烧成的高温熟料在窑出口、篦式冷却机入口处的物料温度仍高达 1350℃左右，经强风冷却温度迅速降至 200℃以下。在篦冷机内冷却风不会与含氯物料和烟气接触，因此，在熟料冷却过程二噁英的合成机率较低。

篦冷机采用强制风冷，内部分为窑下料区、热回收区、余热回收区、后续冷却区，其中热回收区的气体温度约 500~1350℃，送回窑内或预热器，气体停留时间约 5s；余热回收区的气体温度 350~500℃，送入 AQC 锅炉用于发电或用做煤磨干燥风，通过 AQC 锅炉的烟气温度由 350℃左右降至 100℃以下，经历时间 1s，然后进入窑头除尘系统；冷却区温度在 100~200℃左右，进入窑头除尘系统。

根据文献《水泥厂利用废弃物的有关问题（三）—有害气体与放射性污染》，德国曾在 1 台水泥回转窑上作过试验，将含 50~1000mg/kg 多氯联苯的废油用 10%常规燃料（以热能需要量计算）煅烧熟料，结果其完全能够燃尽。德国水泥研究所在 1 台使用常规燃料的水泥回转窑上作了双数值测定，18 组检测值 PCDD/PCDF 排放量都在 0.002~0.05ngTEQ/m³（10%体积 O₂）之间；该所又在使用常规燃料、替代燃料和替代原料的多台水泥回转窑上作了检测，共取得 160 组测值，检测结果表明，不论使用常规燃料还是替代燃料，燃料中的所有有机物组分在回转窑中都被完全破坏了，即使掺用替代原料也没有什么变化，所以排放量检测值除 1 个例外，其余都在 0.1ngTEQ/m³ 以下。

类比同类项目，根据陕西环境监测中心站 2016 年 7 月对尧柏集团下属的西安尧柏水泥窑协同处置固废项目的窑尾废气所做的监测，窑尾废气中二噁英类（PCDD/Fs）的浓度为 0.00055~0.0028ngTEQ/m³。根据南宁红狮环保科技有限公司利用水泥窑协同处置工业废物项目、兴业海创环保科技有限责任公司利用水泥窑协同处置固废项目（一期）的验收监测结果，二噁英类排放浓度分别为 0.028~0.038ngTEQ/m³、0.00071~0.0013ngTEQ/m³，均低于《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》

(GB30485-2013) 中的二噁英排放浓度限值 $0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。北京金隅琉水环保科技有限公司 2#窑尾废气中二噁英实测排放浓度为 $0.0099\sim 0.024\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）窑尾废气中二噁英实测排放浓度为 $0.0023\sim 0.0037\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，建德红狮圣隆环保技术有限公司 1#、2#窑尾废气中二噁英实测排放浓度分别为 $0.011\sim 0.013\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 、 $0.0037\sim 0.0044\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，江山市何家山水泥有限公司窑尾废气中二噁英实测排放浓度为 $0.060\sim 0.063\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 。

综上所述，利用水泥窑协同处置固体废物，二噁英做到达标排放是有保障的。

另外，本项目二期新增旁路放风系统采用的废气处理和排放方式以及回收的含氯粉尘的处置方式均符合符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013) 和《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南（试行）》的要求。旁路放风系统开启后，回转窑内累积的无机氯将大幅降低，进一步减少二噁英合成所需氯源，确保二噁英达标排放。

(5) 重金属污染防治

根据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》编制说明：由水泥生产所需的常规原、燃料和固体废物带入窑内的重金属在窑内部分随烟气排入大气，部分进入熟料，部分在窑内不断循环。烟气中的重金属浓度除了与常规原料、燃料和固体废物的重金属含量有关外，还与废物的投加速率、水泥窑产量等有关。因此，通过限制重金属的投加量和投加速率可有效控制烟气中的重金属浓度，再经窑尾除尘设施去除废气中的重金属，使之进入窑灰；通过定期旁路放风和排出一部分窑灰又可以避免重金属在窑内过渡积累，进一步保证排放烟气中的重金属浓度满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中最高允许排放浓度限值要求。

类比《贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目（一期 20 万吨/年）竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 11 月）及《贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目（一期 20 万吨/年）性能测试报告》：水泥窑协同处置固废后，窑尾烟气经处理后 Hg 排放浓度为 $<0.0000025\sim 0.0067\text{mg}/\text{m}^3$ ，Tl+Cd+Pb+As 排放浓度为 $0.000372\sim 0.0040\text{mg}/\text{m}^3$ ，Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 排放浓度为 $0.0016\sim 0.0067\text{mg}/\text{m}^3$ 。北京金隅琉水环保科技有限公司 2#窑尾废气中 Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 实测排放浓度分别为 $0.0069\sim 0.038\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.00051\sim 0.0055\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0027\sim 0.013\text{mg}/\text{m}^3$ 。杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）窑尾废气中 Hg、Tl+Cd+Pb+As、

Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 实测排放浓度分别为 0.00319~0.0119mg/m³、0.00894~0.28mg/m³、0.017~0.025mg/m³；建德红狮圣隆环保技术有限公司 1#窑尾废气中 Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 实测排放浓度分别为 0.0107~0.0114mg/m³、0.00391~0.00449mg/m³、0.0168~0.0171mg/m³，2#窑尾废气中 Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 实测排放浓度分别为 0.0138~0.0148mg/m³、0.00519~0.00744mg/m³、0.0169~0.0275mg/m³。上述企业均满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 原有与新建企业大气污染物排放限值要求。

经工程分析计算，项目入窑的重金属量一般情况下不会超过《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中的重金属最大允许投加量限值，项目在运营中应按该技术规范要求，在固废进行准入评估时对其取样化验，控制重金属入窑投加量不超过要求。在采取该措施后，重金属达标排放是有保障的。

（6）TOC

本项目利用水泥窑高温焚烧的特点协同处置工业废物，有机碳主要来源于协同处置有机物过程，本项目有机质投加过程主要在水泥窑高温段，在此区间内废物中的有机质会急速裂解，氧化燃烧生成 H₂O 和 CO₂，有机质经破碎搅拌预处理后，经柱塞泵泵入水泥窑焚烧处置，使其与水泥窑热风充分接触，通过控制有机质投加位置及焚烧处置率，有机质类经高温焚烧处置后，窑尾烟气中 TOC 增加量可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

类比《贵港台泥东园环保科技有限公司利用水泥窑协同处置固体废物（33 万吨/年）项目（一期 20 万吨/年）竣工环境保护验收监测报告》（2020 年 11 月），水泥窑窑尾 TOC 排放浓度为 0.24~0.73mg/m³；杭州红狮双隆环保科技有限公司（桐庐红狮）窑尾烟气 TOC 增加浓度为 1.87mg/m³；浙江红狮环保科技有限公司 3#窑尾烟气 TOC 增加浓度为 1.54~3.09mg/m³；武鸣红狮环保科技有限公司窑尾烟气 TOC 增加浓度为 0.30~0.31mg/m³，上述企业窑尾烟气中 TOC 增加量可以满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）要求。

（7）旁路放风系统

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录 B，急冷+袋式除尘器是水泥工业协同处置工程旁路放风系统颗粒物的污染防治可行技术。为防止 Cl⁻的富集造成预热器的结皮、堵料等影响水泥熟料烧成系统的正常运行，同时为了

保证水泥熟料产品质量，减少二噁英生成所需氯源，本项目二期工程增加旁路放风系统，旁路放分系统采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理，该系统不单独设置排气筒，处理后的旁路废气通过高温风机出口进入窑尾烟气处理系统，最终通过窑尾现有烟囱排放。布袋除尘器除尘效率大于 99%，旁路放风系统中布袋除尘器收集的含氯粉尘严格按比例定量掺加入水泥熟料中。经过上述处理后排放废气中颗粒物、HCl、二噁英等浓度均符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）及《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）相关标准要求。

（8）恶臭及非甲烷总烃

①水泥窑正常生产期间

本项目处置的部分固废本身具有臭、异味，在储存、预处理过程中均存在着臭味、异味气体的处理预防问题。本项目在固废库房和预处理车间内均采用负压操作，维持负压所抽取的空气及异味气体的混合物被送往水泥窑篦冷机的靠近窑头端，在 1000℃以上的高温区域和富氧的条件下进行燃烧，可保证臭、异味气体中的有机物质彻底分解，恶臭和有机气体不会残留在窑尾烟气中。

类比《武鸣红狮环保科技有限公司利用武鸣锦龙水泥窑协同处置 10 万吨/年工业废物项目竣工环境保护验收报告》：厂界下风向无组织废气监测结果：硫化氢 0.001~0.003mg/m³、氨 0.01~0.03mg/m³、颗粒物 0.090~0.139mg/m³、臭气浓度均未检出根据南宁红狮环保科技有限公司 2019 年前 3 个季度的自行监测结果：厂界下风向无组织废气监测结果：硫化氢 0.001~0.003mg/m³、氨 0.02~0.06mg/m³、颗粒物 0.103~0.146mg/m³、臭气浓度均未检出。厂界无组织排放监控点颗粒物浓度符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 规定的限值；H₂S 和臭气浓度排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；NH₃ 同时符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 规定的限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准的要求，对环境影响不大。

类比《兴业利用水泥窑协同处置固废项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》（2019 年 7 月），项目无组织排放下风向边界浓度最高点的氨、硫化氢、臭气浓度分别为 0.08mg/m³、<0.001mg/m³、<10（无量纲），均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）的二级新扩改标准要求。

由此可见，本项目固废库房和预处理车间废气导入篦冷机进行处置的措施可行。

②水泥窑停窑时期，除臭措施及可行性分析

本项目设计建设 3 套“喷淋吸附+活性炭吸附”除臭系统处理停窑期间固废库房和预处理车间废气。1#臭气处理设施处理能力为 70000m³/h，用于集中处理停窑期间一期库房、二期库房、三期库房 2#产生的恶臭气体和有机废气；2#臭气处理设施处理能力为 20000m³/h，用于集中处理停窑期间液态处理车间、固态、半固态综合处理车间产生的恶臭气体和有机废气；3#臭气处理设施处理能力为 30000m³/h，用于集中处理停窑期间 SMP 车间、三期库房 1#产生的恶臭气体和有机废气。

项目拟采用除臭工艺概述：首先，废气由收集箱（吸风箱）和管路引至喷淋洗涤吸收塔洗涤处理，洗涤后的废气通过活性炭吸附进一步净化，最后由离心风机引入烟囱确保达标排放。处理工艺流程见图 5.2-1。

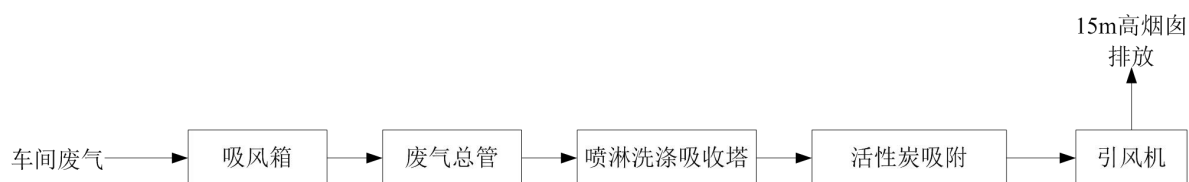


图 5.2-1 备用除臭系统工艺流程示意图

a、工艺单元

系统由废气收集系统、喷淋洗涤吸收塔、活性炭吸附装置、引风风机及烟囱引高排放等四个工艺单元组成。

b、废气收集系统

将车间废气通过收集箱（吸风箱）和管路的形式有组织的收集并入废气总管，再由废气总管送入喷淋洗涤吸收塔，废气收集系统的材质均为 PP。

c、喷淋洗涤吸收塔

喷淋洗涤吸收塔为圆形多级填料净化塔，具体结构由贮液箱、水泵、填料层、喷淋段、进风段、布气层、支撑层、脱水填料层、出风段和排水系统等组成。喷淋液采用水或稀烧碱液，对氧化后的废气进一步洗涤净化，确保达标排放。

吸收液从塔顶往下喷淋，废气向上流，臭气与吸收液充分接触、反应而被去除。吸收液与废气流量比例（液/气比）一般为 1~3L/m³，填料高度一般为 500mm，气体空塔流速一般为 0.5~1m/s。吸收液循环使用，定期补充损耗；循环一定次数后若发现吸收效果下降，需更换新鲜吸收液，废吸收液可用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置。喷淋洗涤吸收塔处理效率一般为 80%。

d、活性炭吸附

活性炭吸附的实质是利用活性炭吸附的特性把低浓度大风量废气中的有机废气、臭气吸附到活性炭中并浓缩，经活性炭吸附净化后的气体直接排空，其实质是一个吸附浓缩的过程，是一个物理过程。活性炭吸附是当前比较成熟的废气处理工艺，根据实际运营效果，由于活性炭吸附效果随着吸附量的变化会发生波动，对臭气、有机废气的处理效果也会产生一定的影响，处理效率在 50%~80%之间。

e、引风风机、烟囱

引风风机为整个系统提供动力，烟囱将净化后的废气引高（15m）达标排放。

“喷淋吸附+活性炭吸附”除臭系统已应用于国内的制药厂、污水厂等，同时济源海中环保科技有限公司利用水泥窑协同处置一般固废危废项目已运行了该套系统，可有效防止水泥窑停窑时，恶臭气味外逸对周围环境的影响，治理效果良好。《济源海中环保科技有限公司利用水泥窑协同处置一般固废危废项目竣工环境保护验收监测报告》监测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 济源海中环保科技有限公司除臭系统检测结果

| 类比项目 | 处理设施 | 监测时间 | 氨最大实测 排放速率 (kg/h) | 硫化氢最大 实测排放速 率 (kg/h) | 非甲烷总烃 最大实测浓 度 (mg/m ³) | 臭气浓度 (无量纲) |
|-------------------------------|------------|-----------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------------|---------------|
| 济源海中环保科技有限公司利用水泥窑协同处置一般固废危废项目 | 喷淋吸附+活性炭吸附 | 2021.3.29 | 0.055 | 0.0886 | 9.77 | 1303 |
| | | 2021.3.30 | 0.066 | 0.0961 | 11.9 | 977 |

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录 B，活性炭吸附是水泥窑协同处置工程固体废物贮存、预处理设施臭气浓度的污染防治可行技术。本项目在活性炭吸附净化工艺基础上增加了喷淋吸附，净化处理效果更好。由此可见本项目采用“喷淋吸附+活性炭吸附”工艺处理停窑期间的车间废气是可行的。

综上，本项目营运期采取以上废气污染防治措施可行。

5.2.1.4 小结

根据设计方案，结合现有废气处理措施，本项目针对各类工艺废气均采取了相应的、有效的废气治理措施，根据工程分析计算结果，各污染物排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关标准限值要求。

5.2.2 水污染防治措施及可行性论证

5.2.2.1 生产废水及初期雨水入窑处置可行性分析

(1) 生产废水治理措施

① 渗滤液

A、料坑渗滤液：本项目一期+二期+三期+四期工程投产全厂料坑渗滤液产生量为 $3.55\text{m}^3/\text{d}$ 。为收集渗滤液，将料坑底部设计成向卸料间倾斜，在池壁底部设计若干孔洞并装设过滤网。在池外侧设一条渗滤液沟，渗滤液通过过滤网从渗滤液沟自然汇集到车间料坑内，运行时料坑内的渗滤液伴随固体废物一同进入水泥回转窑进行焚烧处理，不外排。

B、湿灰渗滤液：正常情况下，飞灰湿灰不在飞灰仓库内长期堆存，一般当天转运，基本不产生湿灰渗滤液。但为了防止停窑或其他非正常状况，湿灰不能及时处置而需在库内临时储存时产生渗滤液。本项目四期工程设计在飞灰仓库内设置渗滤液导排系统，设置1个 20m^3 的渗滤液收集池，如有渗滤液产生则通过泵送入飞灰水洗废水处理站进行处理。

② 车辆清洗废水

本项目车辆清洗用水共 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ ，经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉内焚烧处置，不外排。

③ 车间冲洗废水

本项目一期+二期+三期工程车间冲洗废水量为 $5.20\text{m}^3/\text{d}$ ，车间冲洗废水经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存，用于半固态废物调质再泵送入预燃炉预处理后进入窑尾分解炉焚烧处置，不外排。四期车间冲洗废水产生量为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，直接回用到飞灰水洗工段补水。

④ 设备间接冷却水

本项目生产设备循环冷却水量为 $4800\text{m}^3/\text{d}$ ，设备冷却水经冷却塔冷却后，全部循环使用，不外排。

⑤ 实验室废水

本项目四期工程投产后全厂实验室废水主要来源于固废样品检测过程预处理废液及终产物，以废酸、碱液体为主，其中重金属含量较高。化验室废水产生量约为 $0.008\text{m}^3/\text{d}$ 。分析化验室废水按酸碱性不同分别存入酸碱废液罐，待收集满后，用于半固态废物调质

再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。

(2) 初期雨水治理措施及可行性

项目采用雨污分流的排水系统，厂区通过修建完善的雨水汇集及排雨水措施，每次降雨建设单位必须收集初期雨水，初期雨水主要含悬浮物及少量重金属。

本项目设置4个初期雨水池收集初期雨水，1#初期雨水池（长10m，宽9.5m，深度3m），容积约为285m³，主要收集一期库房及周边的区域；2#周边的区域；2#初期雨水池（长7m，宽7m，深度3m），容积约为147m³，位于液态处理车间西面，主要收集固态、半固态综合处理车间、液态处理车间周边区域的初期雨水；3#初期雨水池（长13m，宽11m，深度3m），容积约为429m³，位于一期库房西面，主要收集二期库房和三期库房2#周边的区域初期雨水；4#初期雨水池（长15m，宽14m，深度3m），容积约为630m³，SMP车间南面，主要收集SMP车间、三期库房1#、飞灰处理车间、飞灰仓库周边区域初期雨水。

收集初期雨水通过三通阀控制，在降雨开始时，打开事故水池的阀门，使初期雨水进入事故水池。初期雨水收集后，关闭事故水池的阀门，使后期雨水沿厂区雨水沟最终排至厂外。

本项目一期、二期、三期初期雨水通过修筑排水沟等，引导排向收集区域初期雨水收集池，定期混入半固态废物中，再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。四期飞灰处理车间建成后，本项目所有初期雨水（即1#、2#、3#、4#初期雨水池）1363.85m³全部进入飞灰处理车间作为清洗补充用水，初期雨水产生的沉渣定期清理后混入固态、半固态危废中入窑焚烧。

四期工程投入运营前，本项目初期雨水产生量为1363.85m³/次，分5天用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，即日处理量约为272.77m³/d，使入窑固废含水率增量3.27%左右，不会对水泥回转窑正常运行产生影响，项目初期雨水处理措施可行。

(3) 生产废水及初期雨水入窑处置可行性分析

① 根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》（HJ847-2017）附录C，协同处置固体废物产生的渗滤液或其他生产废水的循环回用污染防治可行技术有直接或经处理后浓缩液喷入水泥窑高温区焚烧处置。

② 对照水泥窑协同处置固体废物污染控制标准（GB30485-2013），渗滤液、车辆清洗废水以及水泥窑协同处置固体废物过程产生的其他废水收集后可喷入水泥窑内焚烧处置；根据《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（试行），指南中规定

不可燃液态废物一般不超过水泥窑熟料生产能力的10%。因此，项目水泥窑焚烧处置的不可燃废液比例需低于10%。经计算，项目四期工程处置液态危废最大总量为30450t/a（92.27t/d），所占水泥窑熟料生产能力（1条水泥窑4500t/d）的比例为2.05%。

③ 本项目四期工程投产后液态危险废物均是采用泵喷入窑尾分解炉进行焚烧，在正常生产过程中，生产废水并不会同一天内集中喷到窑内，而是经过调节、与半固体废物或液态废物混合调节粘度后再计量喷入，对窑运行工况基本没有影响，而且本项目设置了生产废水回到危废混合器的管线，以调和危废含水率较低不宜泵送10%的影响，这样也降低了直接将生产废水喷入窑内焚烧对水泥生产的能耗增大和熟料减产严重的影响。

根据工程分析，本项目需入窑的废水量约为284.31m³/d（包括初期雨水272.77m³/d），即使在现有处置固废规模的基础上加入回转窑烧成系统处置，投入的不可燃液态废物总计为376.58t/d，所占比例为8.37%，依然小于水泥熟料生产规模的10%，增加生产废水的入窑焚烧对整体影响很小。

综上所述，本项目生产废水入窑满足《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》的相关要求，生产废水入窑可行。同时本项目采取计量喷入、设置调和危废含水率等措施，能够最大程度降低了生产废水入窑焚烧对水泥窑工况的影响。

5.2.2.2 洗灰水处理系统污水处理可行性分析

（1）洗灰水处理系统废水处理量

本项目四期飞灰处理车间建成后，本项目生产废水和所有初期雨水全部进入飞灰处理车间作为清洗补充用水。本项目飞灰水洗工段产生的洗灰水产生量约为872.26m³/d，经洗灰水处理单元处理。洗灰水处理单元采用“纯碱除钙+重金属捕集剂+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分（288.81m³/d）进行蒸发浓缩结晶，不外排。

本项目“氧化塔+吸收塔”装置的第一级氨氧化废水产生量约为0.5t/d，通过水处理系统和MVR蒸发结晶系统处理后，蒸发结晶冷凝水回用于飞灰水洗工段；第二级吸收塔产生的吸收废水量较少，进入氧化塔处理，不外排。

（2）处理工艺

为保证进入MVR蒸发结晶系统的水质可满足设计要求，确保产出的结晶盐产品质量能够满足中国水泥协会团体标准《水泥窑协同处置飞灰预处理产品 水洗氯化物》（T/CCAS 010-2019）的要求，方可作为副产品外售。本项目飞灰水洗废水、氨气和氯化氢吸收废水、砂滤罐反冲洗废水、MVR蒸发结晶系统废母液和废离心液采用高密度分

离器+纯碱除钙+重金属捕集剂+中和混凝沉淀+砂滤+MVR蒸发结晶处理工艺。

MVR 蒸发结晶系统设计进水水质要求：pH 值=7~9，COD<100mg/L、SS<5mg/L、Ca²⁺<20mg/L、总硬度<50mg/L、浊度<5NTU，含盐量 5~18%。水洗飞灰废水处理站处理工艺流程详见图 2.5-18，其工作原理如下：

1) 高密度分离器

为降低废水中的污泥浓度，在高密度分离器中加入高分子絮凝剂 PAM 以提高泥水分离效果，而脱水后的滤液进入调节池。

2) 调节池

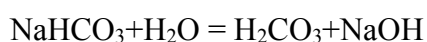
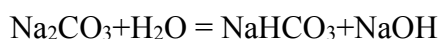
主要功能是贮存飞灰水洗产生的高盐废水、“氧化塔+吸收塔”产生的废气处理废水、砂滤罐反冲洗废水以及 MVR 系统产生的废母液和废离心液，并通过提升泵给入后续的反应池进行处理。由于清洗过程水质波动较大，设计调节池池容可满足 1d 废水产生量的收集要求，起到缓冲和均化水质的作用。本项目在废水调节池内安装电导率在线监测设备，以控制水洗脱氯效果（氯含量要求≤0.5%）。

3) 脱钙反应沉淀池

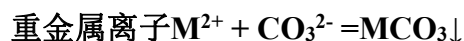
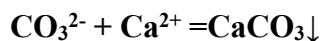
主要功能是通过投加 Na₂CO₃ 作为沉淀药剂与废水中的钙离子反应，使其形成不溶于水的沉淀物，沉淀机理如下：

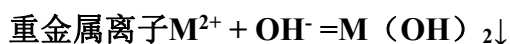
Na₂CO₃ 对水洗废水中钙离子沉淀机理

Na₂CO₃ 溶解于水洗废水中发生水解，主要分为以下两步：



在这两步水解过程中产生大量的 OH⁻、HCO₃⁻ 以及 CO₃²⁻，使得体系中的碱度上升，在水洗废水中含有大量的 Ca²⁺，可以与 CO₃²⁻ 形成 CaCO₃ 沉淀，由于 CaCO₃ 是一种松散的沉淀物质，通过脱水机脱水后的脱钙污泥返回制浆储存池，再进一步水洗分离，最终进入脱氯飞灰中。另外，水解产生的 CO₃²⁻ 还可与重金属离子发生共沉淀反应，形成 CdCO₃、CrCO₃、CuCO₃、PbCO₃、MnCO₃、Hg₂CO₃、NiCO₃、ZnCO₃ 等多种重金属沉淀。水解产生的 OH⁻ 可以和大部分的重金属离子结合形成氢氧化物沉淀，如 Cd(OH)₂、Cr(OH)₂、Cu(OH)₂、Pb(OH)₂、Mn(OH)₂、Hg(OH)₂、Ni(OH)₂、Zn(OH)₂、As(OH)₃ 等，且稳定性强较易沉淀。





为满足后续蒸发结晶的进水要求，需在在沉淀池设置在线钙离子检测仪，纯碱投加量与水中钙离子浓度相匹配并进行相应自动调控；在中和池设置在线 pH 计，控制废水 pH 值=7~9。各级提升泵通过电磁流量计进行控制，需要提升废水的各构筑物液位通过超声波液位计进行控制。

4) 重金属反应沉淀池

水洗废水经过脱钙离心后，颗粒物已基本去除，在本工段投加重金属捕集剂主要是使在上一处理工段中未能参与反应的重金属离子发生沉淀，进一步去除废水中的重金属，确保后续结晶盐产品质量符合相关要求。

重金属捕集剂沉淀机理如下所示：



捕重金属集剂能在常温和很广泛的 pH 值条件范围内，与废水中的铜、铬、锌、汞、锰、锡、镍、钴、铈、镉和铋等各种重金属进行反应，并在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，从而达到从污水中去除重金属离子的目的。

反应后的含沉淀物清洗废水流入沉淀池进行固液分离。产生的重金属污泥通过脱水机脱水处理后作为危险废物进入水泥窑协同处置。

5) 中和絮凝沉淀反应池

水洗废水经过沉淀处理后，可基本去除钙、镁、铁等杂质离子，同时将重金属离子沉淀物去除，在中和絮凝沉淀反应池内投加盐酸、PAM，其中，盐酸主要作用是调节废水的 pH，PAM 作为絮凝剂，对废水中仍未去除的重金属及颗粒物进行彻底去除。

聚丙烯酰胺等高分子絮凝剂的作用机理如下：

聚丙烯酰胺作为助凝剂，由于氢氧根离子的架桥作用和多价阴离子的聚合作用而生产的分子量较大、电荷较高的无机高分子水处理药剂。其混凝作用表现如下：①对胶体物质的强烈电中和作用；②水解产物对水中悬浮物的优良架桥吸附作用；③对溶解性物质的选择性吸附作用。

飞灰水洗废水中的重金属元素在聚丙烯酰胺的作用下发生絮凝，可将重金属元素带离水体。同时，在絮凝的过程中，亦可将原先沉淀剂作用下沉淀下来的重金属元素以及水中的悬浮物质沉淀，带离水体，保证水质。反应后的含沉淀物清洗废水流入沉淀池进行固液分离。产生的重金属污泥通过脱水机脱水后作为危险废物，依托现有水泥生产线进行协同处置。

中和絮凝沉淀反应池处理后的出水经过沉淀分离出的重金属污泥，经脱水处理后进入水泥窑协同处置，沉淀处理后废水进入砂滤池。

6) 砂滤池

砂滤池主要功能是采用装填有沙砾、石英砂等多介质过滤器过滤混凝沉淀出水中的悬浮物。运行一定周期后，需要定期反冲洗，清除过滤介质截留的悬浮物并确保运行期间的过滤效果。砂滤池出水进入 MVR 蒸发结晶系统，反冲洗废水回到调节池作进一步处理。

7) 待蒸发池

待蒸发池功能：接纳贮存过滤出水，通过提升泵给入后续的蒸发结晶器浓缩结晶，定期对砂滤罐进行清洗的水即来自待蒸发池。

8) MVR 蒸发结晶

机械式蒸汽再压缩（MVR）蒸发结晶器的主要功能是蒸发水分、浓缩结晶盐分。采用蒸汽实现水分蒸发，启动所需的蒸汽来自华润（富川）公司水泥生产线现有余热锅炉。MVR 蒸发结晶器工作原理是利用高效蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，把电能转换成热能，提高二次蒸汽的焓，被提高热能的二次蒸汽打入蒸发室进行加热，以达到循环利用二次蒸汽已有的热能，从而可以不需要外部鲜蒸汽，通过蒸发器自循环来实现蒸发浓缩的目的。根据不同的蒸发溶液进行温度调节，结晶盐氯化钠和氯化钾通过控制蒸发温度分步获得，其中氯化钠的蒸发温度约为 100℃，氯化钾的冷却结晶温度约为 55℃。基于氯化钾、氯化钠在水中的溶解度不同，当温度变化时，氯化钠溶解度变化很小、氯化钾溶解度变化很大，初始钠盐较多，通过蒸发结晶析出氯化钠晶体而氯化钾达到共饱和，再冷却结晶获得氯化钾晶体，冷却出氯化钾晶体时，氯化钠共饱和溶解度增大。废水经热水、不凝气及生蒸汽三级预热后进入蒸发器进行蒸发浓缩，当达到预定浓度，出料至稠厚釜，再进离心机固液分离，得到氯化钠晶体，析钠母液去冷却结晶罐，冷却结晶析出氯化钾晶体，进离心机固液分离，得到氯化钾晶体。为提高氯化钠和氯化钾的提取率，析出氯化钾的母液需重新返回盐蒸发结晶器中，当氯化钾母液中的杂质及 COD 影响操作及氯化钠、氯化钾产品质量时需要排出系统，回到调节池进行处理；氯化钾离心废液同样返回调节池进行处理。蒸发冷凝水则全部回用于飞灰水洗系统。

MVR 蒸发结晶系统主要由降膜加强制循环蒸发结晶器（包括降膜换热器、强制循环换热器、降膜分离器和结晶分离器等）、蒸汽压缩机系统、PLC 自控系统组成。系统内的各类物料走向如下：

① 物料走向

含氯化钠/氯化钾原水进入MVR蒸发结晶系统，先通过冷凝水立式列管预热器，再进入蒸汽立式列管预热器，控制料液在进入结晶分离器前的温度在 $90\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，即泡点进料；物料进入强制循环蒸发系统，物料通过降膜换热器循环进行换热，产生的二次蒸汽在分离器进行气液分离，二次蒸汽再通过压缩机升温升压（温升约 16°C ）又回到降膜换热器，对换热器中的物料进行加热，控制系统内氯化钾的含量，然后进入离心机固液分离，得到氯化钠结晶盐，母液进入冷却结晶系统，降温至 40°C 左右析出氯化钾晶体，通过离心机固液分离得到的冷母液又回流到盐蒸发结晶器。

② 蒸汽走向与控制

MVR系统初次开机，生蒸汽进入预热器对物料进行预热，此处生蒸汽阀门由分离器内液体温度传感器控制，预热至 86°C 左右，关闭生蒸汽进入加热器的阀门，进入自动控制模式。自动控制时，生蒸汽进入原料液的蒸汽预热器，生蒸汽阀门在管内料液有流动的情况下才开启，开启大小以管内料液的温度为信号，控制料液进入蒸发器时温度在 $90^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保证压缩机的稳定运行和整个系统的热平衡，MVR系统产生的二次蒸汽冷凝水通过冷凝水预热器对原水进行预热。

③ 冷凝水

MVR系统经过压缩机增压后的二次蒸汽经过换热器后，冷凝成约 101°C 的高温水，与生蒸汽的冷凝水一起进入冷凝水池，再由水泵送入冷凝水预热器预热原水，换热后的水回用与飞灰水洗工段。

④ 不凝气

蒸汽中往往带有少量的不可凝气体，不凝气体的来源有三：a.加热蒸汽中带入的；b.料液中带入的；c.负压操作下外界漏入的、虽然带入量不大，但长期使用积累后，可在冷凝侧的局部形成较高的局部浓度，如加热室积存 1kg 不凝气体，导致传热速率明显下降 60% 。MVR系统在各效加热室设有专用的不凝气体排出口，保证在蒸发过程中可随时打开各效加热室不凝性气体阀门。不凝气定期排出，以提高传热效率，系统预留不凝气接口，可接入“氧化塔+吸收塔”的废气收集管道。

⑤ 冷却结晶系统

MVR冷却结晶系统设置为连续式强制循环冷却结晶系统，通过温度、供冷量及过饱和度，晶浆液送至离心机进行固液分离，得到固体氯化钾，分离后的母液返回盐蒸发结晶器中再处理。

(3) 回用可行性分析

类比国内同类型飞灰水洗项目,如桐庐红狮150吨/天飞灰水泥窑协同处置技改项目、江山市何家山水泥有限公司垃圾焚烧飞灰水洗及资源化处理项目的洗灰水经处理后水质均可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)表1中“洗涤用水”标准要求,详见表2.6-40。根据本项目水平衡计算,飞灰水洗用水系统除了冷凝水、车间地面冲洗水、实验室废水、初期雨水等经处理后作为清洗补充用水回用外,每天还需补充约76.7m³的新鲜水。另外飞灰水连续洗涤系统对用水水质要求不高,且均为污水系统。因此,飞灰水洗工段产生的洗灰水经洗灰水处理单元处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段可行。

5.2.2.3 生活污水依托可行性分析

项目运营期新增生活污水产生量为12.8m³/d,主要污染物为COD 250mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS 100mg/L和氨氮15mg/L。生活污水依托华润水泥(富川)有限公司污水处理站进行处理,华润水泥(富川)有限公司污水处理站设计规模为240m³/d,尚有余量36m³/d,本项目生活污水产生量为12.8m³/d<36m³/d,从水量上看,生活污水可纳入华润水泥(富川)有限公司污水处理站处理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》(HJ847-2017)附录C,生活污水经一级处理(隔油、过滤、沉淀、上浮法冷却)和二级处理(生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A²/O、其他)后回用为生活污水污染防治可行技术。华润水泥(富川)有限公司污水处理站污水处理工艺为预处理(隔油池、调节池)+二级处理(接触氧化、沉淀)+消毒工艺。生物接触氧化池是由传统的生物膜和活性污泥法结合而成,兼具两种方法的优点,对废水中的有机污染物成份有较高的降解能力。同时,生物接触氧化池中填料里的微生物不易流失,挂膜迅速,可以间歇运行,使其运行管理较简单。生活污水处理设备处理工艺流程见图5.2-2。

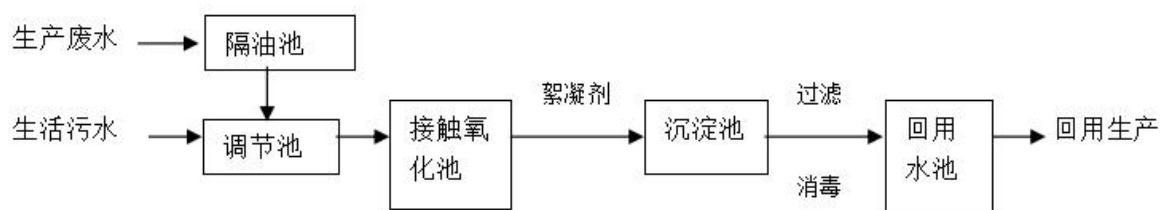


图 5.2-2 污水处理站工艺流程

根据依托工程的竣工验收监测结果:污水处理设施出口废水五日生化需氧量、氨氮去除效率均在80%以上,经污水处理站处理后的废水监测浓度值符合《城市污水再生利

用《工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准后，回用至冷却塔集水池，不外排。因此，本项目生活污水依托华润水泥（富川）有限公司污水处理站进行处理可行。

5.2.3 土壤污染防治措施

本项目对土壤环境的影响途径以大气沉降为主，主要是含重金属颗粒和二噁英以干、湿沉降的方式进入评价区内土壤而形成累积影响。根据土壤环境影响预测结果，本项目建成投产后5年、10年、20年、30年，重金属类和二噁英类污染物通过大气沉降对土壤的增量较小，对土壤环境的影响可以接受。本项目生活污水、生产废水、初期雨水、地面冲洗水等全部回用于生产，不外排，故基本不存在经地面漫流对土壤进行污染的影响途径。此外，本项目实施的同时要求企业对厂区必要区域进行地面硬化及防渗处理，正常情况下污染物一般不会经垂直入渗途径污染土壤环境，仅在硬化防渗层或相关设备发生破损的情况，可能出现物料泄漏经下渗进入土壤环境对其产生一定的污染。但由于土壤污染一旦形成，要减轻或消除由它引起的损害代价是极大的，且有时是不可逆的，因而必须强化监管，加强源头管控，坚持预防为主，风险管控原则，降低环境风险。

5.2.3.1 源头控制措施

从源头控制的角度，本报告建议企业对生产工艺进行优化，提高产品生产效率，提高生产用水循环利用率，尽可能从源头上实现废水、固废污染物的减量化，同时进行合理的设计，选用先进的设备水平，减少污染物排放。

（1）在危险废物贮存场地内设有温度控制设备及防渗设施、泄漏液体收集装置及气体导出口、安全照明和观察窗口、应急防护设施、隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施、消防设施和通风系统。

（2）钢混结构屋顶，用于防雨防水，有效防止降雨进入进而渗透危废产生污染渗滤液，修建带宽檐的全遮盖的屋顶有助于防范降雨带来的风险。

（3）屋顶有专门的雨水收集系统，屋顶收集的雨水将沿着管道进入雨水收集池以防止如春秋雨季常有的强降雨进入固废车间厂房区域。

（4）防水混凝土板会防止渗滤液渗漏污染地下水—贮存设施的侧围会以高密度聚乙烯或聚丙烯作为材料。渗滤液收集系统由地下排水沟构成，岩层，沙层及土工布层能保护混凝土板与渗滤液收集系统。

（5）收集的所有渗滤液导入一个专用储存槽内，定期抽出，抽出的渗滤液经泵送至半固态危险废物处理系统，用于调节半固态危险废物粘度。

(6) 贮存设施周边修建排水沟构成排水系统，排水系统收集屋顶排水系统排出的水，然后正常直接排走。贮存设施入口处修建带排水沟渠盖的混凝土排水坑，以防止在运输车辆车轮上的危废被带走。排水系统将防止水分进入贮存设施。

(7) 在厂区周围建设完善的防洪、排水系统，加强维护。

5.2.3.2 过程防控措施

(1) 建设单位应严格按照国家相关规范要求，配备密闭性良好的先进生产设备与物料存储设备，同时加强日常的维护与检修，以减少污染物跑、冒、滴、漏的现象

(2) 在日常例行检查中，一旦发现土壤环境异常，应尽快核查监测，确保核查的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止土壤污染采取措施提供正确的依据。定期对危废贮存设施、化学药剂储罐、废水或废液收集和处理池、阀门、管道等进行检查。

(3) 应严格按照一般防渗区/重点防渗区的要求，进行地面硬化及防渗防腐处理。

(4) 针对项目易污染区域，应建立长效监管制度，对各防渗区域进行定期检查及修复，以免防渗层意外破损导致污染物下渗污染土壤环境。

(5) 由于本项目对土壤环境的影响途径以大气沉降为主，应加强厂区绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，兼顾卫生、防火、降噪等要求，可委托景观设计单位对厂区绿化进行整体设计，同时设专人负责绿化管理。

5.2.3.3 跟踪监测

建设单位应建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备（或依托社会监测机构），以便及时发现问题，采取措施。跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等；监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；监测指标应选择建设项目特征因子。由于建设单位属于土壤环境重点监管企业，按要求每年开展1次土壤环境状况监测。本项目土壤环境质量跟踪监测计划详见本报告第7.3.3小节。

建设单位在开展土壤环境质量跟踪监测的同时要进行土壤跟踪监测信息公开工作，每一期的土壤环境质量跟踪监测的数据结果要以公告的形式在厂区内张贴出来，公告版应展示近3期的土壤环境质量跟踪监测结果，包括污染物的名称、监测数值和监测日期等信息。

5.2.3.4 应急响应措施

为了更好的保护土壤环境资源，尽可能减少突发事故对土壤环境质量的破坏，需制

定土壤环境风险事故应急响应预案，对渗漏点采取的封闭、截流等措施，防止受污染的土壤扩散，把受污染的土壤集中收集并进行处理。一旦发现土壤环境质量发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施。

5.2.4 地下水污染防治措施

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，针对本项目可能对地下水造成的污染情况，采取防止地下水污染的保护措施。

5.2.4.1 地下水污染防控原则

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度；管道敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。本项目采取的地下水源头控制措施有：

① 对各储存车间、处理车间、废水收集池等设施地基采取防渗漏处理措施，可有效防止废水渗入地下水而造成地下水污染，同时收集的生产废水禁止外排。

② 加强生产和设备运行管理，从危险废物运输、转运、储存、生产处理设施等全过程控制，定期检查污染源项地下水保护设施，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物或修补漏洞（缝）等补救措施

（2）分区防治措施

主要包括在厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。采取分区防渗，分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，给出不同分区的具体防渗技术要求。

（3）污染防控措施

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

（4）应急响应措施

制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

5.2.4.2 项目防渗设计

根据项目水文地质勘查报告，项目场区包气带组成以红黏土为主，部分为整平场地的回填土。填土厚度为 0.50~4.30m，红黏土厚度为 1.20~9.00m，其包气带分布较连续、

稳定，下伏灰岩揭露厚度约 11.50~21.00m。根据现场渗水、抽水试验，包气带的填土渗透系数 $K=4.00 \times 10^{-4} \sim 6.70 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.35×10^{-4} ，为中等透水性；红黏土（隔水层）渗透系数 $K=3.68 \times 10^{-5} \sim 7.70 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 5.69×10^{-5} ，为弱透水性；泥盆系上统锡矿山组下段（ D_3x^1 ）灰岩（含水层）的渗透系数 $K=6.36 \times 10^{-4} \sim 4.52 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，平均渗透系数为 2.49×10^{-3} ，为中等透水性。综合建议值为 $K=2.49 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，岩溶不发育段透水性相对弱，岩溶中等发育段透水性相对较好。场地包气带岩土的房屋性能属于 HJ610-2016 表 6 中天然包气带防污性能分级等级为中。

根据各建筑物储存、处理物料可能泄漏至地下或地面区域的污染物的性质、污染控制难易程度和建筑物的构筑方式，将建设项目区划分为重点防治区、一般防治区和简单防渗区，防止厂区水污染物渗漏污染地下水环境。

本项目总占地面积 26700m²，主要包括固态、半固态综合处理车间 2100m²、液态处理车间 260m²、SMP 车间 2160m²、飞灰处理车间 4600m²、一期工程库房 4800m²、二期工程库 4600m²、三期工程 1#库房 2780m²、三期工程 2#库房 2500m²、飞灰仓库 900m² 以及办公楼 720m²。

表 5.2-3 主体工程防渗、防腐措施

| 防渗分区 | 污染单元 | 污染控制难易程度 | 污染物类型 | 防渗技术要求 |
|---------|---------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------|
| 重点防渗区 | 洗车区（含清洗废水收集池） | 难 | 重金属、持久性有机物 | $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ； 或参照 GB18598 执行 |
| | 固态、半固态综合处理车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 液态处理车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | SMP 车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 飞灰处理车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 一期工程库房 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 二期工程库房 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 三期工程 1#库房 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 三期工程 2#库房 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 飞灰仓库 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 飞灰圆仓 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 料坑 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 搅拌料仓、滑架料仓 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | 飞灰水洗车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| | MVR 车间 | 难 | 重金属、持久性有机物 | |
| 事故废水收集池 | 难 | 重金属、持久性有机物 | | |
| 初期雨水收集池 | 难 | 重金属、持久性有机物 | | |
| 一般防渗区 | 室外应急沟 | 易 | 其他类型 | $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ； 或参照 GB18598 执行 |
| | 雨水收集沟 | 易 | 其他类型 | |
| 简单防渗区 | 车间前区域 | 易 | 其他类型 | 一般地面硬化 |
| | 厂区道路 | 易 | 其他类型 | 一般地面硬化 |
| | 废气处理设备区 | 易 | 其他类型 | 一般地面硬化 |

| 防渗分区 | 污染单元 | 污染控制难易程度 | 污染物类型 | 防渗技术要求 |
|------|------|----------|-------|--------|
| | 办公楼 | 易 | 其他类型 | 一般地面硬化 |

本项目地下水分区防渗要求见表 5.2-4。

表 5.2-4 本项目地下水污染控制难易程度分级参照表

| 污染控制难易程度 | 主要特征 |
|----------|-------------------------------|
| 难 | 对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理 |
| 易 | 对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理 |

(1) 简单防渗区

包括车间前区域、厂区运输道路、办公楼、废气处理设备区等，采取水泥硬化。

(2) 一般防渗区

采取素土夯实—250mm 片石基层—80mm 碎石调平层—120mm 的 P6 抗渗混凝土面层，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

室外应急水沟、雨水收集沟及其输送泵管沟地面及墙面：200mm 厚以上 C30 抗渗等级 P8 混凝土沟底及沟壁（视土质情况可加钢筋）、5mm 厚环氧砂浆压光、1mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料。

(3) 重点防渗区

包括固态、半固态综合处理车间（含围堰、料坑和搅拌料仓等）、液态处理车间、SMP 车间、飞灰处理车间、一期工程库房（含洗车区）、二期工程库房（含洗车区）、三期工程 1#库房、三期工程 2#库房、飞灰仓库、飞灰圆仓、飞灰水洗车间、MVR 车间、事故池、初期雨水池等区域。具体的防渗工程措施如下：

①洗车区清洗废水收集池、料坑底板：砼底板（C30，抗渗等级 P8，聚丙烯纤维掺入量 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$ ）；20mm 厚 1:3 聚合物水泥砂浆找平；1.5mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料；2mm 厚重防腐环氧玻璃鳞片系统（无溶剂环氧底漆+玻璃鳞片加强型环氧涂料，玻璃鳞片尺寸厚度 $5\mu\text{m}$ ，片径 60 目）、200mm 厚 C30 钢筋混凝土保护层（内配 $\Phi 10@200$ 双向钢筋网）。

②洗车区清洗废水收集池、料坑内壁及其上口 50cm 内：由外向内分别：25mm 挤塑板防撞层；聚乙烯丙纶防水卷材防水层；钢筋混凝土壁板（C30 抗渗等级 P8，聚丙烯纤维掺入量 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$ ）；20mm 厚 1:3 聚合物水泥砂浆找平；1.5mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料；2mm 厚重防腐环氧玻璃鳞片系统（无溶剂环氧底漆+玻璃鳞片加强型环氧涂料，玻璃鳞片尺寸厚度 $5\mu\text{m}$ ，片径 60 目）。

③事故应急池、初期雨水收集池底板和池墙板：

混凝土池底板、池壁板(C30钢筋混凝土,抗渗等级P8,聚丙烯纤维掺入量 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$); 20mm厚1:3聚合物水泥砂浆找平压光; 1.5mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料; 2mm厚重防腐环氧玻璃鳞片系统(无溶剂环氧底漆+玻璃鳞片加强型环氧涂料,玻璃鳞片尺寸厚度 $5\mu\text{m}$,片径60目)。

④液态处理车间地面及墙面(废液罐区、桶装废液区等):地面自下而上为:素土夯实; 200mm厚细中砂保护层; $600\text{g}/\text{m}^2$ 长丝无纺土工布单层; 2mm厚HDPE土工膜防渗(渗透系数 $\leq 10^{-17}\text{cm}/\text{s}$),必须胶接或热熔焊接,翻边到+0.30m以下(必须在集液池底部); $600\text{g}/\text{m}^2$ 长丝无纺土工布单层; 150mm厚天然砂砾垫层; 350mm厚C30钢筋混凝土地面(钢筋 $\phi 10@200$ 双层双向),混凝土地面聚丙烯纤维掺入量 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$,地面压光; 1mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料。

墙面+0.30m以下: 20mm厚1:3聚合物水泥砂浆找平压光、1mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料。

⑤固态、半固态综合处理车间、SMP车间、飞灰处理车间、一期工程库房、二期工程库房、三期工程1#库房、三期工程2#库房、飞灰仓库、飞灰圆仓、飞灰水洗车间、MVR车间和液态预处理车间排水沟: 200mm厚、C30抗渗等级P8混凝土沟底及沟壁(视土质情况可加钢筋)、1.5mm厚水泥基渗透结晶型防水涂料、2mm厚重防腐环氧玻璃鳞片系统(无溶剂环氧底漆+玻璃鳞片加强型环氧涂料,玻璃鳞片尺寸厚度 $5\mu\text{m}$,片径60目)。

综上所述,在采取相应防渗措施条件下,项目重点防渗区的防渗系数均达到 $\leq 1 \times 10^{-12}\text{cm}/\text{s}$,满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$),或2毫米厚高密度聚乙烯,或至少2毫米厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm}/\text{s}$ ”的要求。项目分区防渗图详见附图10。

5.2.4.3 地下水监控方案措施

地下水监控是发现和控制地下水污染的有效手段,项目定期对地下水观测井取样进行水质分析,上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向厂区安全环保部门汇报,对于常规监测数据应进行公开。若发现水质异常,特别是危险废物中所含成分的浓度上升时,应及时加密监测频次,并立即启动应急响应,上报环境保护部门,并及时通知小卖部村民停止饮用SK09小卖部民井水源,使用自来水,保障其饮用水安全。同时检测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏,及时处理被污染的地下

水，确保影响程度降到最低。本项目地下水评价等级为一级，跟踪监测点数量要求一般不少于3个，建议选择项目区SK1（场址上游）、SK6（场址所在地）、SK7（场址下游）和SK09（场址下游敏感目标）四个检测孔为项目建成投产后的地下水监测点。地下水监控计划详见章节7.3 环境监测计划中的表7.3-3。

5.2.5 噪声污染防治措施及技术经济论证

噪声源除华润水泥（富川）有限公司生产线中的各种噪声设备产生外，新建的工程主要噪声污染源为设备噪声，包括空气动力性噪声、机械噪声及电磁噪声。空气动力性噪声由各种风机等空气振动产生；机械振动噪声主要由传动设备、破碎机、搅拌机等产生；电磁噪声主要由电动机、变压器等产生。项目设备噪声多数为固定式稳态噪声。根据拟建项目新增噪声污染的情况，拟建项目在建设过程中主要采取以下防治措施。

- （1）设备选型时，尽可能选用低噪声设备；
- （2）利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播；
- （3）对拟建的厂区进行合理有效的绿化工程，以达到减弱噪声、美化环境的目的。
- （4）采取有效的隔声、消声、吸声和减振措施。如设计中对风机等噪声大的设备，采用隔音罩和消声器阻隔噪声的传播；对滚筒筛、破碎机等单体设备可设立独立基础或加减振垫等。对人员活动较频繁的声源车间、操作室，作壁面吸声、隔声处理。

根据预测结果，本项目投产后华润水泥（富川）有限公司场界四周预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。项目采取上述噪声污染防治措施是可行的。

5.2.6 固体废物污染防治措施及技术经济论证

5.2.6.1 固体废物处置措施及可行性

项目产生的固体废物主要有废气处理系统产生各固体废物的废弃包装袋、收尘系统粉尘、旁路防风粉尘、重金属污泥、初期雨水收集池沉渣、废机油以及生活垃圾等。

（1）旁路放风粉尘

旁路放风粉尘采用直接掺加入水泥熟料的处置方式，必须严格控制其掺加比例，保证“单位质量水泥的重金属最大允许投加量”满足《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中表1规定的限值要求，以确保水泥产品质量及其环境安全性满足国家相关标准的要求；因此，掺加前应对旁路放风粉尘成分进行检测，并通过配伍试验确定最佳掺和比，同时提高协同处置后水泥产品的抽检频次。

本项目投产后首先通过控制入窑固体废物种类和入窑废物的配伍减少有害元素和重金属的循环和富集，从而减少旁路放风系统的使用次数。本项目旁路放风设计从窑尾烟室抽取 5%风量，采用“脱硝急冷室+旋风除尘器+脉冲布袋除尘器”工艺进行处理。由于入窑物料氯元素含量增大，本项目二期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 960h，每次连续 24h，每年共 40 次，平均每 9 天一次；二期+三期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 1200h，每次连续 24h，每年共 50 次，平均每 7 天一次；二期+三期+四期工程运行后旁路放风系统年运行时间预计为 1680h，每次连续 24h，每年共 70 次，平均每 5 天一次。

本项目收集的旁路放风粉尘全部返回水泥生产系统再利用，旁路放风含氯粉尘严格按比例定量掺加入水泥熟料，以确保水泥产品质量及其环境安全性满足国家相关标准的要求。本项目含氯粉尘将作为替代混合材直接投入水泥磨。根据《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）表 1 的要求，普通硅酸盐水泥（P·O）“允许用不超过水泥质量 5%且符合本标准第 5.2.5 条的窑灰代替”，复合硅酸盐水泥（P·C）“允许用不超过水泥质量 8%且符合本标准第 5.2.5 条的窑灰代替”；该标准第 5.2.5 条要求窑灰符合《掺入水泥中的回转窑窑灰》（JC/T742-2009）的规定，主要针对窑灰的细度、含水量和碱含量有要求。广西华润（富川）公司水泥产能为 203 万 t/a，按照 5%掺入量计算，可掺入窑灰量为 101500t/a。本项目四期工程全部运行后旁路放风含氯粉尘产生量仅为 334.49t/a，远低于可掺入窑灰量。

根据本项目氯平衡计算结果，本项目四期工程全部运行后水泥熟料含氯量约为 0.0644%（GB/T21372-2008《硅酸盐水泥熟料》对氯元素无限制性要求）；含氯粉尘掺入水泥磨后，所得水泥产品的含氯量预计为 0.0544%，可满足《通用硅酸盐水泥》（GB175-2007）中表 2 限值要求（氯离子 $\leq 0.06\%$ ）。由此可见，本项目实施后，从旁路放风系统放出的含氯粉尘能够全部被水泥磨消纳，不需要另外委托有资质的单位处置这部分的除尘灰。在本项目四期工程实施后，建议将旁路放风粉尘纳入水洗飞灰工序进行脱氯处理，可进一步减少进入水泥产品中的氯离子，确保水泥产品质量受控。

上述旁路放风粉尘的处置方式符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（试行）的要求。

（2）各固体废物废弃包装袋

固体废物废弃包装袋随固体废物进厂时已计入本项目处置规模总量，本项目四两期共 2t/a，包装袋每日收集，存放于危险废物储库，定期入窑焚烧处置。

(3) 固体废物盛装容器

本项目废盛装容器产生量预计为 15t/a, 包括各种盛装废物的金属容器、塑料容器等。本项目设计要求尽量使用同一包装物装同一产废单位产生的同一类危险废物、反复使用, 到不能再使用时随固体废物入窑焚烧处置。

(4) 收尘系统粉尘

本项目预处理车间布袋除尘下来的粉尘约 28.229t/a 进入储坑后入窑焚烧; 无机固废转运点布袋除尘收集的粉尘约为 7.92t/a, 进入生料磨, 最终入窑处置; 飞灰仓和飞灰破袋车间布袋除尘器可收集飞灰约 17.939t/a, 全部返回飞灰仓, 最后入窑焚烧。收集的制浆粉尘 9.50t/a、氧化塔+吸收塔收集的尘泥 0.48t/a 全部返回溶解制浆储存池进行水洗预处理。收集的纯碱粉尘 1.216t/a, 全部返回溶碱池再利用。

(5) 废活性炭和废布袋

本项目除臭系统废活性炭一年更换一次, 产生量为 72t/a, 属于危险废物, 直接与项目拟协同处置的固体废物混合配比后一并送入水泥窑系统焚烧处置。

布袋收尘器换下的废布袋, 产生量约 2t/a, 存放于危险废物储库, 后入窑焚烧。

(6) 初期雨水池沉渣

本项目初期雨水收集池沉渣 74.55t/a 送至本项目回转窑焚烧处理; 根据《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》(HJ662-2013) 编制说明, 本项目初期雨水收集池沉渣可参照半固态废物的处理方式投入水泥窑处置。因此, 本项目初期雨水收集池沉渣送至本项目回转窑焚烧处理是可行的。

(7) 脱氯飞灰

本项目脱氯飞灰产生量为 52398t/a, 经过预燃炉处理后, 依托华润(富川)公司现有水泥窑协同处置。

(8) 重金属污泥

本项目经过整合反应沉淀以及中和混凝沉淀处理后产生的重金属沉淀污泥约为 41.25t/a, 污泥脱水后与脱氯飞灰经过预燃炉与处理后一起入窑协同处置。

(9) 实验室废物

本项目产品检测过程中产生 0.33t/a 实验室废物, 收集后入窑协同处置。

(10) 废滤袋

本项目飞灰浆料在脱水过程中, 会发生滤袋破损情况, 废滤袋产生量约为 1t/a, 收集后入窑协同处置。

(11) 废机油

项目日常维护检修设备更换润滑剂会产生废机油，本项目废机油产生量约 0.5t/a，废机油收集后与水泥厂产生的废机油、废润滑油、废液压油、废油桶、含油棉纱等一并收集入窑焚烧处置。

(12) 废母液和废离心液

本项目 MVR 蒸发结晶过程会产生一定量的废母液和废离心液，产生量约 0.50t/d，废母液和废离心液返回废水调节池再处理，不外排。

(13) 生活垃圾

本项目新增生活垃圾产生量为 26.4t/a，生活垃圾由环卫部门统一收集处置。

因此，可以得知本项目产生的各类固废都能得到合理的利用及处置，在实际生产中也是可行的。

5.3 环保投资估算

根据上述环保措施，估算的环保投资列表见表 5.3-1，项目总环保投资约 2729 万元，占本项目总投资的 26080 万元的 10.46%。

表 5.3-1 环保投资一览表 单位：万元

| 项目 | 污染源项 | 污染源 | 污染防治措施 | 费用 | | | | |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|--------|--------|-----|
| | | | | 一期 | 二期 | 三期 | 四期 | 合计 |
| 废气 | 4500t/d 回转窑窑尾 | 颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨、HCl、氟化物、二噁英、Hg、Tl+Cd+Pb+As、Be+Cr+Sn+Cu+Co+Mn+Ni+V | 高温焚烧+SNCR+冷却（增湿塔）+袋除尘，经 109m 排气筒排空，二期增设旁路放风系统 | 依托现有设施 | 150 | 依托二期 | 依托二期 | 150 |
| | 固废库房地和固废预处理车间 | 臭气、NH ₃ 、H ₂ S 和非甲烷总烃 | 车间均安装废气收集系统：车间内保持负压，经集气收集后送回回转窑焚烧处理；正常工况下，车间收集废气送回回转窑焚烧处置；回转窑停窑期间，废气经 3 套“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”除臭系统净化处理后，分别经 15m 高排气筒排放 | 450 | 230 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 680 |
| | 固态、半固态综合处理车间、SMP 车间 | 颗粒物 | 4 台袋式除尘器 | 20 | 40 | 20 | 依托前期工程 | 80 |
| | 无机固废转运点 | 颗粒物 | 2 台布袋除尘器，配套 1 根 15m 高排气筒 | 0 | 30 | 20 | / | 50 |
| | 飞灰仓、飞灰圆仓 | 颗粒物、重金属 | 4 台布袋除尘器，配套 2 根 15m 高排气筒 | 30 | 20 | 依托前期工程 | 50 | 100 |
| | 破袋车间 | 颗粒物、重金属 | 1 台布袋除尘器，配套 1 根 15m 高排气筒 | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 |
| | 飞灰处理车间 | 颗粒物、氨气、氯化氢 | 集气装置（含车间负压抽风系统）以及“氧化塔+吸收塔”废气处理系统，配套一根 15m 高排气筒 | 0 | 0 | 0 | 110 | 110 |
| 废水 | 车间料坑 | 车间冲洗废水中的 pH、COD、BOD、NH ₃ -N、石油类、SS、重金属和渗滤液中的 COD、重金属等 | 废水冲洗废水经车间内排水沟收集进入车间料坑暂存，渗滤液通过过滤网从渗滤液沟自然流到车间料坑，作为半固态危废进入水泥窑协同处置 | 30 | 30 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 60 |
| | 生活污水 | COD、BOD、NH ₃ -N | 1 套共 240m ³ /d 污水处理设备 | 依托现有设施 | | | 0 | |

| 项目 | 污染源项 | 污染源 | 污染防治措施 | 费用 | | | | |
|--------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| | | | | 一期 | 二期 | 三期 | 四期 | 合计 |
| | 飞灰水洗废水 | pH、SS、重金属、氯离子、盐分等 | 飞灰水洗废水处理系统(含 MVR 蒸发结晶系统) | 0 | 0 | 0 | 850 | 850 |
| | 初期雨水收集池 | SS、COD、重金属、石油类等 | 设置初期雨水收集池级管道收集初期雨水, 经收集后分批进入半固态危废处置系统, 最终进入回转窑焚烧处置 | 45 | 50 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 95 |
| | 洗车废水 | 石油类、SS、重金属等 | 洗车废水池, 经车间内排水沟收集进入设在预处理车间的收集池暂存, 随半固态废物一起入窑焚烧 | 3 | 3 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 6 |
| 固废 | 收尘系统粉尘 | 重金属 | 全部返回料坑, 后入窑焚烧处置 | 依托现有工程 | | | | 0 |
| | 飞灰仓粉尘 | 重金属、二噁英 | 全部返回飞灰仓, 后入窑焚烧处置 | 依托现有工程 | | | | 0 |
| | 旁路放风粉尘 | 重金属、二噁英 | 严格按照比例定量掺加入水泥熟料 | 依托现有工程 | | | | 0 |
| | 废弃包装袋、固体废物盛装容器、废布袋、初期雨水池沉渣、废机油、废滤袋、实验室废物等 | | 入窑焚烧依托现有设施 | 依托现有工程 | | | | 0 |
| | 纯碱粉尘 | | 全部返回溶碱池再利用 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | 废母液和废离心液 | | 返回废水调节池再处理 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | 重金属污泥、脱氯飞灰 | | 重金属污泥脱水后与脱氯飞灰经过预燃炉预处理后一起入窑协同处置 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| | 生活垃圾 | | 分类收集, 定期清理 | 2 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 2 |
| 土壤及地下水 | 各厂房等区域基础防渗, 具体见 5.2.4.2 章节; 设置地下水监控井 | | | 130 | 95 | 50 | 75 | 350 |
| 噪声 | 设备噪声 | LAeq | 主要噪声设备减振、隔声、消声 | 20 | 10 | 5 | 15 | 50 |
| 事故风险 | 事故排水 | SS、COD、重金属、石油类等 | 设置 4 座事故池、废水切断装置及管道等收集事故废水, 经收集后分批进入半固态危废处置系统, 最终进入回转窑焚烧处置。 | 20 | 20 | 20 | 依托前期工程 | 60 |
| | 危险废物 | SS、COD、重金属、石油类 | 固态、半固态综合处理车间、危废储 | 12 | 12 | 依托前 | 依托前 | 24 |

| 项目 | 污染源项 | 污染源 | 污染防治措施 | 费用 | | | | |
|------|-----------------------------------|-----|--------|------------|--------|--------|--------|-------------|
| | | | | 一期 | 二期 | 三期 | 四期 | 合计 |
| | | 等 | 库设置围堰 | | | 期工程 | 期工程 | |
| | 应急监测装置 | / | / | 2 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 2 |
| 环境管理 | 设专人管理厂内固体废物运输、暂存及台账，监督厂内危废暂存库使用情况 | / | / | 5 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 5 |
| 环境监测 | 环境监测 | / | / | 15 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 依托前期工程 | 15 |
| 合计 | | | | <u>784</u> | 690 | 115 | 1140 | <u>2729</u> |

6 环境影响经济损益分析

6.1 经济效益及社会效益

6.1.1 经济效益

本项目总投资为 26080 万元，投产达产后，在不享受税收优惠政策下，平均年净利润为 2028 万元；在享受税收优惠政策下（增值税“即征即退、所得税三免三减半”）平均年净利润为 3149 万元。故项目的建设具有较好的经济效益，且具有一定的抗风险能力。总体说来，本项目的建设适应了市场和国民经济发展的需要，对带动贺州市循环经济的发展，提升危险废弃物环境管理能力，提高企业的综合效益等都具有重大的意义。由此可见，本项目的经济效益显著。

6.1.2 社会环境效益

本项目的建成，不仅有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。本工程的建设，为整合资源，形成规模优势，拟建工程的建设对广西及贺州市废物处置工作具有良好的推动作用，加强广西危险废物的最终处置能力，可缓解地区危险废物处置能力远小于废物产生量的现状。该项目的建设给企业带来良好的经济效益，促进当地经济发展，增加就业机会，提高当地居民生活水平，提升区域经济竞争力，具有良好的经济与社会效益。

6.2 环境效益分析

6.2.1 环保设施运行费用估算

本项目建设除对环境工程进行一次性投资 2729 万元外，还包括环保设施运行费、设施折旧费等。

(1) 环保设施折旧费

设施折旧费按工程服务 30 年无残值计，环保设施每年折旧费约为 83.30 万元。

(2) 环保设施运行费

环保设施年运行费按环保设施投资的 5% 计，本项目每年环保设施年运行费为 124.95 万元。

(3) 环保设施维修费

环保设施维修费，按环保设施投资的 3% 计，每年用于环保设施维修费 74.97 万元。

(4) 总计

本项目每年环境保护费用总计为 283.22 万元，见表 6.2-1。

表 6.2-1 环保设施运行费用估算表

| 序 号 | 项 目 | 环境保护费用（万元/年） |
|-----|---------|---------------|
| 1 | 环保设施折旧费 | <u>83.30</u> |
| 2 | 环保设施运行费 | <u>124.95</u> |
| 3 | 环保设施维修费 | <u>74.97</u> |
| 合计 | | <u>283.22</u> |

6.2.2 环保投资效益

建设项目环保治理措施的实施，不仅可以有效地控制污染，而且还能带来一定的经济效益和环境效益。本项目因环保治理带来的经济效益主要来自于随排污量减少而减少的排污收费。

根据第六十一号主席令《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日实施），环境保护税计算方法如下：

应税大气污染物、水污染物的污染当量数=该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值

应税大气污染物的应纳税额=污染当量数乘以具体适用税额

应税水污染物的应纳税额=污染当量数乘以具体适用税额

应税固体废物的应纳税额=固体废物排放量乘以具体适用税额

应税噪声的应纳税额为超过国家规定标准的分贝数对应的具体适用税额

其中每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，按照《应税污染物和当量值表》，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项目征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。

根据《中华人民共和国环境保护税法》第四条，有下列情形之一的，不属于直接向环境排放污染物，不缴纳相应污染物的环境保护税：①企业事业单位和其他生产经营者向依法设立的污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放应税污染物的；②企业事业单位和其他生产经营者在符合国家和地方环境保护标准的设施、场所贮存或者处置固体废物的。

本项目生产废水和生产区生活污水均不外排，生活污水依托华润水泥（富川）有限公司污水处理站进行处理；协同处置过程产生的固体废物全部在厂内处置，不外排；经

预测，本项目实施后，厂界噪声可达标。因此，本项目只需缴纳大气污染物和固体废物环境保护税。

(1) 大气污染物排污费减少估算

本项目排放大气污染物包括颗粒物、HCl、HF、重金属、二噁英、氨气、硫化氢、非甲烷总烃等，根据《中华人民共和国环境保护税法》所附《应税污染物和当量值表》以及《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于大气污染物和水污染物环境保护税额的决定》，按照上述方法计算得出项目应缴纳的环境保护税费及环境效益量化情况。本项目应税大气污染物污染当量数排名前三的污染物为：铅及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物。大气污染物当量值见表 6.2-2。

表 6.2-2 大气污染物环境效益量化表

| 序号 | 污染物 | 产生量 | 排放量 | 削减量 | 污染当量值 (kg) | 污染物削减当量数 | 排污费征收标准 (元) | 环境效益 |
|----|-----|------------|---------|------------|------------|----------------|-------------|--------|
| | | (kg/a) | (kg/a) | (kg/a) | | | | (万元) |
| 1 | 铅 | 63387.3339 | 12.6775 | 63374.6564 | 0.02 | 3168732.8 2 | 1.8 | 570.37 |
| 2 | 汞 | 139.7955 | 13.9795 | 125.816 | 0.0001 | 1258160.0 | 1.8 | 226.47 |
| 3 | 镉 | 2670.8858 | 0.5342 | 2670.3516 | 0.03 | 89011.72 | 1.8 | 16.02 |
| 4 | 合计 | | | | | | | 812.86 |

根据公式：废气排污费征收额=1.8元×前3项污染物的污染当量数之和，本项目因大气环保设施投入使用后而减少的排污收费为 812.86 万元。

(2) 固体废物处置费减少估算

根据工程分析，项目产生的工业固体废物除了脱氯飞灰，计入固废处置减少的危险废物主要为废活性炭、脱氯飞灰、初期雨水池沉渣、重金属污泥、废机油、破损滤袋、废母液和废离心液等，产生总量为 609.574t/a。上述危险废物除制浆粉尘、氧化塔+吸收塔收集尘泥返回溶解制浆储存池，收集纯碱粉尘返回溶碱池再利用，废母液和废离心液返回废水调节池再处理外，其余固体废物送至本项目回转窑焚烧处理。本项目因所采取的固废处置措施后，按每吨危险固废处置费 1000 元计，可节约固废处置费用约 60.95 万元。

综上所述，本项目每年因大气污染治理而减少的排污收费为 812.86 万元，固废处置减少的排污收费为 60.95 万元。建设项目环保治理措施的实施带来的直接经济效益总计为 873.81 万元，计算结果详见表 6.2-3。

表 6.2-3 排污费减少量估算

| 项 目 | 减少量估算值 (万元) |
|------------|-------------|
| 大气排污费减少量 | 812.86 |
| 固体废物排污费减少量 | 60.95 |
| 合 计 | 873.81 |

6.2.3 环保投资损益分析

建设项目环保治理措施的实施,不仅可以有效地控制污染,而且通过对废物的综合利用还能带来一定的经济效益和环境效益。

通过对本项目生产工艺的分析,本项目因环保治理能带来的直接的经济效益和间接的环境效益。直接的经济效益一方面来自污染治理而减少的排污收费,另一方面来自废物综合利用所得的经济效益。

(1) 环境经济损益系数

环境经济损益一般用环境经济损益系数表示:

$$R = R_1 / R_2$$

式中:

R——损益系数;

R_1 ——经济收益,以工厂经营期内(30年)的纯利润计;

R_2 ——环保投资,以工厂一次性环保投资和30年污染治理费用之合计。

计算结果: $R = 3149 \times 30 / (2729 + 283.22 \times 30) = 8.42$,说明本项目经济收益超过环保投资及运行费用。

(2) 环保费用的经济效益分析

年环保费用的经济效益,可用因有效的环保治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定,年环保费用的经济效益按下式计算:

$$Z = S_i / H_f$$

式中:

Z——年环保费用的经济效益;

S_i ——为防治污染而挽回的经济损失;

H_f ——每年投入的环保费用。

根据上述的环境经济效益分析,全年的 S_i 为 873.81 万元, H_f 为 283.22 万元,则本项目的环保费用经济效益为 3.09。以上分析说明,本项目环保经济效益较好。

6.3 小结

综上所述，本项目环境经济损益系数为 8.59，年环保费用的经济效益为 3.09，说明本项目建成投产后，通过资源、能源的综合利用，可获得较好环境经济效益。项目建设有利于改善区域卫生环境和居民生活环境，提高生活质量和水平，对促进区域经济社会发展有重要意义。从经济效益、社会效益和环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 建设单位与依托单位的责任和义务

本项目建设单位贺州市恩萨环境技术有限公司拟依托广西华润水泥（富川）有限公司现有一条新型干法熟料水泥生产线投资建设固体废物处理系统。鉴于本项目部分污染物需借助广西华润水泥（富川）有限公司的水泥窑窑尾烟囱进行排放，经双方共同商定，在本项目运营协同处置固体废物的情况下，将双方窑尾烟囱污染物排放责任界定如下（详见附件7）：

（1）窑尾烟囱排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物和氨执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），如若超标造成的环保风险和环保处罚，由广西华润水泥（富川）有限公司全部承担相应的责任。

（2）窑尾烟囱排放的其它特征污染物如氟化氢、氯化氢，铊、镉、铅、砷及其化合物，汞及其化合物，铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物，总有机碳（TOC）、二噁英类等执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013），如若超标造成的环保风险和环保处罚，由贺州市恩萨环境技术有限公司全部承担相应的责任。

7.1.2 环境管理机构设置

为确保项目建设与当地环境保护的协调发展，公司设有专门的环境保护管理科，配备专职环保人员，负责企业内日常的环境管理、执法监督工作。

根据环境保护要求，制定年度环保计划和指标，把环保指标以责任书的形式层层分解到各责任部门，推动企业把环保指标列入承包合同和岗位责任制中，建立起自我监控机制。

7.1.2.1 组织机构

设置专门环保科，由1名厂级负责人分管，设专职环保管理人员，专业技术人员配置按照《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）中人员配置要求进行落实，负责全厂的环境管理、定期采样监测及分析、环境教育等工作。

7.1.2.2 职责分工

（1）分管领导

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责组织制定全厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门和组织间的关系。

(2) 环保科

专职环保管理机构，应由熟悉生产工艺和污染防治措施系统的管理、技术人员组成，其主要职责是：

①制订和实施全厂及岗位环保规章制度以及环保工作年度计划。

②汇总全厂产排污情况，提出环保设施运营管理计划及改进建议。

③组织人员组成监督小组，监督检查各运营岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题，并提出技术改造建议。

(3) 制度建设

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作管理，应当根据实际特点，制订各种类型的环保管理制度，并以文件形式规定，形成一套厂级环境管理制度体系，如：

①各种环保装置运行操作规程（编入相应岗位生产操作规程），各种环保设施检查、维护、保养规定；

②各种污染防治对策控制工艺参数；

③环境监测采样分析方法及点位设置、厂区及厂外环境监测制度；

④环境保护工作实施计划和环境监测年度计划；

⑤固废综合利用管理办法；

⑥污染事故应急预案；

⑦环境保护指标考核管理办法；

⑧厂内环境保护工作管理及奖罚办法。

(4) 环境监测

根据监测制度，委托有相应环境监测资质的机构对厂内外废气、废水、噪声、固废等污染物的产排情况进行监测，并对监测分析报告进行存档，发现排污异常应及时汇报。

7.1.3 运行技术管理要求

严格按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规，以及广西壮族自治区生态环境厅、贺州市生态环境局的要求，做好危险废物环境管理工作，按照危险废物相关导则、标准、技术规范等要求，严格落实危险废物环境管理与监测制度，对项目危险废物收集、贮存、运输、利用、处置各环节做到全过程环境监管要求。

7.1.3.1 运行技术管理要求

(1) 在首次开展危险废物协同处置之前，按照《水泥窑协同处置固体废物环境保

护技术规范》（HJ662-2013）的要求对水泥窑协同处置设施进行性能测试。营运期定期对水泥窑设施进行性能测试，测试频率不少于每五年一次。

（2）在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故抢修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物。

（3）当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。

（4）在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.1.3.2 日常环境管理要求

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，根据建设单位环境管理体系和管理计划落实环境保护工作，需建立健全环境管理组织机构，明确环境管理职责和权限，按照属地管理的原则进行岗位责任区域划分，做到责任到人；进一步完善环境管理制度及环保设备操作、管理、维护规程；完善环境管理台账，将各工序环保设施纳入生产主线设备一并进行管理维护和保养，确保环保设施正常稳定运行。从以下几个方面严格管理：

（1）协同处置危险废物的单位应按照《危险废物经营许可证管理办法》、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》的要求办理《危险废物经营许可证》。

（2）协同处置危险废物的单位与具有监测资质的监测机构签订委托监测合同，定期开展监测，定期监测结果以书面形式向环保部门报告；依法制定危险废物管理计划，及时报告环境保护主管部门；定期以书面形式向环境保护主管部门报危险废物经营情况报告。

（3）建立环境信息公开制度，每年向社会发布企业年度环境报告，公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。

（4）所有环保设施（烟粉尘治理设施、氮氧化物治理设施、废水治理设施、废气排放口、固废/危废贮存区）均要实行挂牌管理；确保环保设施（包括监测平台及扶梯等附属设施）及标识牌完好，所在区域卫生清洁。

（5）按公司相关管理规定做好固体废物的管理工作，并做好各项记录。

（6）针对可能引发的环境突发事件编制应急预案并定期进行演练，切实将可能产生的环境污染降低到最低程度。

（7）设立专款作为环保备用金，用于保障环境保护设施运行及维护所需的费用。

7.2 污染物排放清单和总量控制

7.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放及环保措施见表 7.2-1~表 7.2-4。

表 7.2-1 项目一期污染物排放清单一览表

| 项目 | 废气污染源 | 污染物名称 | 环保措施 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 运行 时段 | 排污口信 息 | 环境标准 | 环境风 险措施 | 环境 监测 |
|-----------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------|----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 有组织废 气 | 窑尾 排气筒 | 废气量 | NCR 脱硝系 统+急冷+布 袋除尘 | / | 444930m ³ /h | 352384.6 万 m ³ /a | 连续 | 高度 109m、内 径 4.5m 的烟囱 | 《水泥窑协同处置 固体废物污染控制 标准》 (GB30485-2013) | 1、厂内 设置 2 个 100m ³ 事故水 池、2 个容积 分别为 285m ³ 、 147m ³ 的初期 雨水收 集池 2、固废 车间设 置防渗 措施； 3、厂址 及固废 车间地 下水流 向下游 设置监 控点 | 烟囱 设置 在线 监测 装置 |
| | | HCl | | 1.75 | 0.7781 | 6.16 | | | | | |
| | | HF | | 0.1 | 0.0431 | 0.34 | | | | | |
| | | 汞 (Hg) | | 0.0002186 | 0.000097 | 0.00077 | | | | | |
| | | 二噁英 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | | | | | |
| | | Tl+Cd+Pb+ As | | 0.00016 | 0.00007 | 0.00057 | | | | | |
| | | Be+Cr+Sn+S b+Cu+Co+M n+Ni+V | | 0.00112 | 0.00050 | 0.00394 | | | | | |
| | 飞灰仓 1 (一 期) | 颗粒物 | 采用布袋除 尘器, 通过 1 根 15m 排 气筒排出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | 2#排气 筒, 高 15m、内 径 0.25m | 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.000000074 | 0.000000059 | | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.00000038 | | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | | |
| | | 镉 | | 0.0000033 | 0.0000000017 | 0.000000013 | | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | | | | |
| | | 镍 | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.00000013 | | | | | |
| | | 锰 | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 | | | | | |
| | | 砷 | | 0.0000053 | 0.0000000027 | 0.000000021 | | | | | |
| | | 汞 | | 0.0000010 | 0.00000000050 | 0.000000004 | | | | | |
| | | 铊 | | 0.0000018 | 0.00000000091 | 0.0000000072 | | | | | |
| | | 锡 | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | | | | | |
| | | 钴 | | 0.0000085 | 0.0000000043 | 0.000000034 | | | | | |
| 钒 | 0.0000020 | 0.000000010 | 0.000000078 | | | | | | | | |
| 铋 | 0.0000088 | 0.000000044 | 0.000000035 | | | | | | | | |
| 钼 | 0.0000072 | 0.0000000036 | 0.000000029 | | | | | | | | |
| 停 窑 | 一期库 房、二期 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸 收塔+活性 | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 | 连续 | 6#排气筒 高 15m、 | 《恶臭污染物排放 标准》 | | |
| | | H ₂ S | | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| | 时 | 库房和三期库房 2# | 非甲烷总烃 | 炭 | <u>2.8</u> | <u>0.196</u> | <u>0.16464</u> | 连续 | 内径 0.25m | (GB14554-93) ; 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) |
| | | 液态处理车间、 固态、半 固态综合处理 车间 | NH ₃ | | <u>1.19</u> | <u>0.0238</u> | <u>0.019992</u> | | 7#排气筒 高 15m、 内径 0.25m | |
| | | | H ₂ S | | <u>0.03</u> | <u>0.0006</u> | <u>0.000504</u> | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | | <u>2.8</u> | <u>0.056</u> | <u>0.04704</u> | | | |
| 无组织废气 | 固态、半固态综合处理车间(一期) | 颗粒物 | / | / | 0.1073 | 0.85 | 连续 | / | 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) , 《水泥工业大气污染物排放标准》 (GB4915-2013) , 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | |
| | | 液态处理车间、 固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | 连续 | | / |
| | | | H ₂ S | | | 0.0005 | 0.004 | | | |
| | 非甲烷总烃 | | 0.0420 | | | 0.333 | | | | |
| | 一期库房、二期 库房和三期库 房 2# | NH ₃ | / | / | 0.0417 | 0.330 | 连续 | / | | |
| | | H ₂ S | | | 0.0011 | 0.008 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0980 | 0.776 | | | | |
| 废水 | 废水污染源 | 污染物名称 | 处理方式 | 废水量 t/a | 排放量 t/a | 运行 时段 | 排污口信息 | 环境标准 | | |
| | 冲洗废水 | COD、 BOD5、氨 氮、SS | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 1141.80 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 渗滤液 | Hg、Cd、Pb、 As、Cr、Cu、 Co、Mn、Ni | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 165 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 分析化验室废水 | Cr、Cu、Cd、 Pb、Ni、Mn、 As | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 2.64 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 生活污水 | COD、 BOD5、氨 氮、SS | 依托水泥厂现有污水处理站处理后回用，不外排。 | 4224 | 0 | 间歇 | / | 《城市污水再利用 城市杂用水水质》 (GB/18920-2020) | | |
| 噪声 | 噪声源 | | 处理措施 | | | 环境标准 | | | | |
| | 等效声级 Leq | | 室内布置、隔声、减震等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | | | | |

| | 污染物名称 | 处理措施 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | (GB12348-2008) 3 类标准要求 | | |
|----|----------|-----------------------|---------|---------|------------------------|--|--|
| | | | | | 排污口信息 | | |
| 固废 | 废弃包装袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | 综合利用、安全处置率可达 100% | | |
| | 固体废物盛装容器 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 15 | 0 | | | |
| | 预处理车间粉尘 | 进入储坑后入窑焚烧 | 16.8385 | 0 | | | |
| | 飞灰粉尘 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 0.0594 | 0 | | | |
| | 废机油 | 入窑焚烧 | 0.5 | 0 | | | |
| | 废布袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | |
| | 初期雨水池沉渣 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 14.25 | 0 | | | |
| | 废活性炭 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 36 | 0 | | | |
| | 实验室废物 | 收集后入窑协同处置 | 0.33 | 0 | | | |
| | 生活垃圾 | 由环卫部门统一收集处置。 | 26.4 | 0 | | | |

表 7.2-2 项目一期+二期污染物排放清单一览表

| 项目 | 废气污染源 | 污染物名称 | 环保措施 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 运行时段 | 排污口信息 | 环境标准 | 环境风险措施 | 环境监测 |
|-------|--------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|------|-----------------------|-----------------------------------|--------|--------------|
| 有组织废气 | 窑尾排气筒 | 废气量 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | / | 444930m ³ /h | 352384.6 万 m ³ /a | 连续 | 高度 109m、内径 4.5m 的烟囱 | 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) | | 烟囱设置在线连续监测装置 |
| | | HCl | | 3.55 | 1.5773 | 12.49 | | | | | |
| | | HF | | 0.27 | 0.1220 | 0.97 | | | | | |
| | | 汞 (Hg) | | 0.00208315 | 0.00092685 | 0.00734 | | | | | |
| | | 二噁英 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | | | | | |
| | | Tl+Cd+Pb+As | | 0.00152 | 0.00067 | 0.00535 | | | | | |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V | | 0.00461 | 0.00205 | 0.01624 | | | | | |
| | 无机固废转运点 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器，通过 1 根 15m 排气筒排出 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | 1#排气筒，高 15m、内径 0.25m。 | 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|----------|--------------------------|-------------|---------------|---------------|----|----------------------|---------------------------------|--|--|
| | 飞灰仓 1 | 颗粒物 | 采用布袋除尘器，通过 1 根 15m 排气筒排出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | 2#排气筒，高 15m、内径 0.25m | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.0000000074 | 0.000000059 | | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.00000038 | | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | | |
| | | 镉 | | 0.00000033 | 0.0000000017 | 0.0000000013 | | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | | | | |
| | | 镍 | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.00000013 | | | | | |
| | | 锰 | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 | | | | | |
| | | 砷 | | 0.000053 | 0.000000027 | 0.00000021 | | | | | |
| | | 汞 | | 0.0000010 | 0.00000000050 | 0.0000000004 | | | | | |
| | | 铊 | | 0.0000018 | 0.00000000091 | 0.00000000072 | | | | | |
| | | 锡 | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | | | | | |
| | | 钴 | | 0.0000085 | 0.0000000043 | 0.0000000034 | | | | | |
| | | 钒 | | 0.000020 | 0.000000010 | 0.0000000078 | | | | | |
| | 铍 | 0.000088 | 0.000000044 | 0.00000035 | | | | | | | |
| | 飞灰仓 2 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器，通过 1 根 15m 排气筒排出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.0000000074 | 0.000000059 | | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.00000038 | | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | | |
| | | 镉 | | 0.00000033 | 0.0000000017 | 0.0000000013 | | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | | | | |
| | | 镍 | | 0.000032 | 0.000000016 | 0.00000013 | | | | | |
| | | 锰 | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 | | | | | |
| | | 砷 | | 0.000053 | 0.000000027 | 0.00000021 | | | | | |
| | | 汞 | | 0.0000010 | 0.00000000050 | 0.0000000004 | | | | | |
| | | 铊 | | 0.0000018 | 0.00000000091 | 0.00000000072 | | | | | |
| 锡 | | 0.000027 | | 0.000000013 | 0.00000011 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------------|-----------------|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | 钴 | | <u>0.00000085</u> | <u>0.0000000043</u> | <u>0.0000000034</u> | | | | |
| | | 钒 | | <u>0.0000020</u> | <u>0.0000000010</u> | <u>0.0000000078</u> | | | | |
| | | 铈 | | <u>0.0000088</u> | <u>0.0000000044</u> | <u>0.0000000035</u> | | | | |
| | | 钼 | | <u>0.00000072</u> | <u>0.00000000036</u> | <u>0.0000000029</u> | | | | |
| | 停 窑 时 | 一期库 房、二期 库和 三期库 房 2# | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收 塔+活性炭 | <u>1.19</u> | <u>0.0833</u> | <u>0.069972</u> | 连续 | 6#排气 筒，高 15m、内 径 0.25m | 《恶臭污染物排放 标准》 (GB14554-93)； 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) |
| | | | H ₂ S | | <u>0.03</u> | <u>0.0021</u> | <u>0.001764</u> | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | | <u>2.8</u> | <u>0.196</u> | <u>0.16464</u> | | | |
| | | 液态处 理车间、 固态、半 固态综 合处理 车间 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收 塔+活性炭 | <u>1.19</u> | <u>0.0238</u> | <u>0.019992</u> | 连续 | 7#排气 筒，高 15m、内 径 0.25m | |
| | | | H ₂ S | | <u>0.03</u> | <u>0.0006</u> | <u>0.000504</u> | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | | <u>2.8</u> | <u>0.056</u> | <u>0.04704</u> | | | |
| | | SMP 车 间、三期 库房 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收 塔+活性炭 | <u>1.19</u> | <u>0.0357</u> | <u>0.029988</u> | 连续 | 8#排气 筒，高 15m、内 径 0.25m | |
| | | | H ₂ S | | <u>0.03</u> | <u>0.0009</u> | <u>0.000756</u> | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | | <u>2.8</u> | <u>0.084</u> | <u>0.07056</u> | | | |
| 无 组 织 废 气 | 固态、半固态 综合处理车间 (一期) | 颗粒物 | / | / | 0.1073 | 0.85 | 连续 | / | | |
| | 固态、半固态 综合处理车间 (二期) | 颗粒物 | / | / | 0.0316 | 0.25 | 连续 | / | | |
| | SMP 车间(二 期) | 颗粒物 | / | / | 0.0158 | 0.125 | 连续 | / | | |
| | 液态处理车 间、固态、半 固态综合处理 车间 | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | 连续 | / | | |
| | | H ₂ S | | | 0.0005 | 0.004 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0420 | 0.333 | | | | |
| | 一期库房、二 期库和三期 库房 2# | NH ₃ | / | / | 0.0417 | 0.330 | 连续 | / | | |
| | | H ₂ S | | | 0.0011 | 0.008 | | | | |
| 非甲烷总烃 | | 0.0980 | | | 0.776 | | | | | |

| 废水 | 废水污染源 | 污染物名称 | 处理方式 | 废水量 t/a | 排放量 t/a | 运行时段 | 排污口信息 | 环境标准 |
|------|-----------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|-------|---------------------------------|
| | 冲洗废水 | COD、BOD5、氨氮、SS | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 2349.60 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 渗滤液 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | 用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 828.30 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 分析化验室废水 | Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As | 采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 2.64 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 生活污水 | COD、BOD5、氨氮、SS | 依托水泥厂现有污水处理站处理后回用，不外排。 | 4224 | 0 | 间歇 | / | 《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/18920-2020) |
| 噪声 | 噪声源 | | 处理措施 | | | 环境标准 | | |
| | 等效声级 Leq | | 室内布置、隔声、减震等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求 | | |
| 固废 | 污染物名称 | | 处理措施 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 排污口信息 | | |
| | 旁路放风粉尘 | | 严格按比例定量掺入水泥熟料。 | 191.14 | 0 | 综合利用率、安全处置率可达 100% | | |
| | 废弃包装袋 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | |
| | 固体废物盛装容器 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 15 | 0 | | | |
| | 预处理车间粉尘 | | 进入储坑后入窑焚烧 | 24.267 | 0 | | | |
| | 无机固废转运点粉尘 | | 进入生料磨，最终入窑处置 | 3.96 | 0 | | | |
| | 飞灰粉尘 | | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 0.1188 | 0 | | | |
| | 废机油 | | 入窑焚烧 | 0.5 | 0 | | | |
| | 废布袋 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | |
| | 初期雨水池沉渣 | | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 21.60 | 0 | | | |
| | 废活性炭 | | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 54 | 0 | | | |
| | 实验室废物 | | 收集后入窑协同处置 | 0.33 | 0 | | | |
| 生活垃圾 | | 由环卫部门统一收集处置。 | 26.4 | 0 | | | | |

表 7.2-3 项目一期+二期+三期污染物排放清单一览表

| 项目 | 废气污染源 | 污染物名称 | 环保措施 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 运行 时段 | 排污口信 息 | 环境标准 | 环境风 险措施 | 环境 监测 |
|-------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 有组织废气 | 窑尾 排气筒 | 废气量 | SNCR 脱硝系统+急冷+布袋除尘 | / | 444930m ³ /h | 352384.6 万 m ³ /a | 连续 | 高度 109m、内 径 4.5m 的烟囱 | 《水泥窑协同处置 固体废物污染控制 标准》 (GB30485-2013) | 1、厂内 设置 4 个 100m ³ 事故水 池、4 个容积 分别为 285m ³ 、 147m ³ 、 429m ³ 、630m ³ 的初期 雨水收 集池 2、固废 车间设 置防渗 措施； 3、厂址 及固废 车间地 下水流 向下游 设置监 控点 | 烟囱 设置 在线 连续 监测 装置 |
| | | HCl | | 4.37 | 1.9450 | 15.40 | | | | | |
| | | HF | | 0.35 | 0.1579 | 1.25 | | | | | |
| | | 汞 (Hg) | | 0.00323497 | 0.00143934 | 0.01140 | | | | | |
| | | 二噁英 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | | | | | |
| | | Tl+Cd+Pb+As | | 0.00265 | 0.00118 | 0.00935 | | | | | |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V | | 0.00528 | 0.00235 | 0.01862 | | | | | |
| | 无机固废转运 点 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | 1#排气 筒, 高 15m、内 径 0.25m。 | 《水泥工业大气污 染物排放标准》 (GB4915-2013) | | |
| | 无机固废转运 点 (三期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | | | | |
| | 飞灰仓 1 (一期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | 2#排气 筒, 高 15m、内 径 0.25m | 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.000000007 4 | 0.000000059 | | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.00000038 | | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | | |
| | | 镉 | | 0.00000033 | 0.000000000 17 | 0.000000001 3 | | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | | | | |
| | | 镍 | | 0.0000032 | 0.000000001 6 | 0.000000013 | | | | | |
| 锰 | | 0.000060 | | 0.000000030 | 0.00000024 | | | | | | |
| 砷 | | 0.0000053 | | 0.000000002 7 | 0.000000021 | | | | | | |
| 汞 | | 0.00000010 | | 0.000000000 050 | 0.000000000 4 | | | | | | |
| 铊 | | 0.00000018 | | 0.000000000 091 | 0.000000000 72 | | | | | | |
| 锡 | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------|------------------|---------------------------|------------------|--------------------|-------------------|----|-----------------------|------------------------------------------|--|
| | | 钴 | | 0.00000085 | 0.000000000 43 | 0.000000003 4 | | | | |
| | | 钒 | | 0.0000020 | 0.000000001 0 | 0.000000007 8 | | | | |
| | | 铈 | | 0.0000088 | 0.000000004 4 | 0.000000035 | | | | |
| | | 钼 | | 0.00000072 | 0.000000000 36 | 0.000000002 9 | | | | |
| | 飞灰仓 2 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通过 1 根 15m 排气筒排出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.000000007 4 | 0.000000059 | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.000000047 | 0.00000038 | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | |
| | | 镉 | | 0.00000033 | 0.000000000 17 | 0.000000001 3 | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.000000039 | 0.00000031 | | | | |
| | | 镍 | | 0.0000032 | 0.000000001 6 | 0.000000013 | | | | |
| | | 锰 | | 0.000060 | 0.000000030 | 0.00000024 | | | | |
| | | 砷 | | 0.0000053 | 0.000000002 7 | 0.000000021 | | | | |
| | | 汞 | | 0.00000010 | 0.000000000 050 | 0.000000000 4 | | | | |
| | | 铊 | | 0.00000018 | 0.000000000 091 | 0.000000000 72 | | | | |
| | | 锡 | | 0.000027 | 0.000000013 | 0.00000011 | | | | |
| | | 钴 | | 0.00000085 | 0.000000000 43 | 0.000000003 4 | | | | |
| | | 钒 | | 0.0000020 | 0.000000001 0 | 0.000000007 8 | | | | |
| | | 铈 | | 0.0000088 | 0.000000004 4 | 0.000000035 | | | | |
| | 钼 | 0.00000072 | 0.000000000 36 | 0.000000002 9 | | | | | | |
| 停窑时 | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 | 连续 | 6#排气筒, 高 15m、内径 0.25m | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993); 《大气污染物综合排放标准》 | |
| | | H ₂ S | | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | 2.8 | 0.196 | 0.16464 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---------------------------------|------------------|-----------------|------------|----------|----------|-----------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | (GB16297-1996) | | |
| | | 液态处理车间、 固态、半 固态综合处 理车间 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活 性炭 | 1.19 | 0.0238 | 0.019992 | 连续 | 7#排气 筒，高 15m、内 径 0.25m | 《恶臭污染物排放 标准》 (GB14554-1993)； 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | H ₂ S | 0.03 | | 0.0006 | 0.000504 | | | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | 2.8 | | 0.056 | 0.04704 | | | | | | |
| | | SMP 车 间、三期 库房 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活 性炭 | 1.19 | 0.0357 | 0.029988 | 连续 | 8#排气 筒，高 15m、内 径 0.25m | 《恶臭污染物排放 标准》 (GB14554-1993)； 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | H ₂ S | 0.03 | | 0.0009 | 0.000756 | | | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | 2.8 | | 0.084 | 0.07056 | | | | | | |
| 无组 织废 气 | | 固态、半固态 综合处理车间 (一期) | 颗粒物 | / | / | 0.1073 | 0.85 | 连续 | / | 《恶臭污染物排放 标准》 (GB14554-1993)， 《水泥工业大气污 染物排放标准》 (GB4915-2013)， 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 固态、半固态 综合处理车间 (二期) | 颗粒物 | / | / | 0.0316 | 0.25 | 连续 | / | | | |
| | | 固态、半固态 综合处理车间 (三期) | 颗粒物 | / | / | 0.0253 | 0.2 | 连续 | / | | | |
| | | SMP 车间 (二 期) | 颗粒物 | / | / | 0.0158 | 0.125 | 连续 | / | | | |
| | | SMP 车间、三 期库房 1# | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | 连续 | / | | | |
| | | | H ₂ S | / | / | 0.0005 | 0.004 | 连续 | / | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | / | / | 0.0420 | 0.333 | 连续 | / | | | |
| | | 液态处理车 间、固态、半 固态综合处理 车间 | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | 连续 | / | | | |
| | | | H ₂ S | | | 0.0005 | 0.004 | | | | | |
| | | | 非甲烷总烃 | | | 0.0420 | 0.333 | | | | | |
| | | 一期库房、二 期库房和三期 库房 2# | NH ₃ | / | / | 0.0417 | 0.330 | 连续 | / | | | |
| | | | H ₂ S | | | 0.0011 | 0.008 | | | | | |
| | 非甲烷总烃 | | 0.0980 | | | 0.776 | | | | | | |
| 废水 | 废水污染源 | 污染物名称 | 处理方式 | | 废水量 t/a | 排放量 t/a | 运行 时段 | 排污口信 息 | 环境标准 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------|-----------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------|---|---|---------------------------------|--|
| | 冲洗废水 | COD、BOD5、氨氮、SS | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 2894.10 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 渗滤液 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | 用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | 910.80 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 分析化验室废水 | Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As | 采用废液罐收集，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | 2.64 | 0 | 间歇 | / | / | | |
| | 生活污水 | COD、BOD5、氨氮、SS | 依托水泥厂现有污水处理站处理后回用，不外排。 | 4224 | 0 | 间歇 | / | | 《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/18920-2020) | |
| 噪声 | 噪声源 | | 处理措施 | | | 环境标准 | | | | |
| | 等效声级 Leq | | 室内布置、隔声、减震等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求 | | | | |
| 固废 | 污染物名称 | | 处理措施 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 排污口信息 | | | | |
| | 旁路放风粉尘 | | 严格按比例定量掺入水泥熟料。 | 238.93 | 0 | 综合利用率、安全处置率可达 100% | | | | |
| | 废弃包装袋 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | | | |
| | 固体废物盛装容器 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 15 | 0 | | | | | |
| | 预处理车间粉尘 | | 进入储坑后入窑焚烧 | 28.229 | 0 | | | | | |
| | 无机固废转运点粉尘 | | 进入生料磨，最终入窑处置 | 7.92 | 0 | | | | | |
| | 飞灰粉尘 | | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 0.1188 | 0 | | | | | |
| | 废机油 | | 入窑焚烧 | 0.5 | 0 | | | | | |
| | 废布袋 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | | | |
| | 初期雨水池沉渣 | | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 43.05 | 0 | | | | | |
| | 废活性炭 | | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 65 | 0 | | | | | |
| | 实验室废物 | | 收集后入窑协同处置 | 0.33 | 0 | | | | | |
| 生活垃圾 | | 由环卫部门统一收集处置。 | 26.4 | 0 | | | | | | |

表 7.2-4 项目一期+二期+三期+四期污染物排放清单一览表

| 项目 | 废气污染源 | 污染物名称 | 环保措施 | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 运行 时段 | 排污口信 息 | 环境标准 | 环境风 险措施 | 环境 监测 |
|-----------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 有组织 废气 | 窑尾 排气筒 | 废气量 | SNCR 脱硝系统+急 冷+布袋除尘 | / | 444930m ³ /h | 352384.6 万 m ³ /a | 连续 | 高度 109m、内 径 4.5m 的烟囱 | 《水泥窑协同处置 固体废物污染控制 标准》 (GB30485-2013) | 1、厂内 设置 4 个 100m ³ 事 故水池、 4 个容积 分别为 285m ³ 、 147m ³ 、 429m ³ 、 630m ³ 的 初期雨 水收集 池 2、固废 车间设 置防渗 措施； 3、厂址 及固废 车间地 下水流 向下游 设置监 控点 | 烟囱 设置 在线 连续 监测 装置 |
| | | HCl | | 6.68 | 2.9709 | 23.53 | | | | | |
| | | HF | | 0.93 | 0.4128 | 3.27 | | | | | |
| | | 汞 (Hg) | | 0.00396713 | 0.00176509 | 0.01398 | | | | | |
| | | 二噁英 | | 0.10ng TEQ/m ³ | 0.044493mg TEQ/h | 0.3524g TEQ/a | | | | | |
| | | Tl+Cd+Pb+As | | 0.00388 | 0.00173 | 0.01367 | | | | | |
| | | Be+Cr+Sn+Sb+Cu +Co+Mn+Ni+V | | 0.00588 | 0.00262 | 0.02072 | | | | | |
| | 无机固废转运 点 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器,通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | 1#排气 筒,高 15m、内 径 0.25m | 《水泥工业大气污 染物排放标准》 (GB4915-2013) | | |
| | 无机固废转运 点 (三期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器,通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 2.55 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | | | | |
| | 飞灰仓 1 (一期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器,通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | <u>0.152</u> | <u>0.000076</u> | <u>0.0006</u> | 连续 | 2#排气 筒,高 15m、内 径 0.25m | 《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) | | |
| | | 铬 | | <u>0.000015</u> | <u>0.00000000</u> <u>74</u> | <u>0.000000059</u> | | | | | |
| | | 铜 | | <u>0.000095</u> | <u>0.00000004</u> <u>7</u> | <u>0.00000038</u> | | | | | |
| | | 锌 | | <u>0.00035</u> | <u>0.00000018</u> | <u>0.0000014</u> | | | | | |
| | | 镉 | | <u>0.00000033</u> | <u>0.00000000</u> <u>017</u> | <u>0.00000001</u> <u>3</u> | | | | | |
| | | 铅 | | <u>0.000078</u> | <u>0.00000003</u> <u>9</u> | <u>0.00000031</u> | | | | | |
| | | 镍 | | <u>0.0000032</u> | <u>0.00000000</u> <u>16</u> | <u>0.00000013</u> | | | | | |
| | | 锰 | | <u>0.000060</u> | <u>0.00000003</u> <u>0</u> | <u>0.00000024</u> | | | | | |
| | | 砷 | | <u>0.0000053</u> | <u>0.00000000</u> <u>27</u> | <u>0.000000021</u> | | | | | |
| | | 汞 | | <u>0.00000010</u> | <u>0.00000000</u> <u>0050</u> | <u>0.000000000</u> <u>4</u> | | | | | |
| 铊 | | <u>0.00000018</u> | | <u>0.00000000</u> <u>0091</u> | <u>0.000000000</u> <u>72</u> | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-----|-----------------------------------|------------|--------------------|-------------------|----|------|--|--|
| | | 锡 | | 0.000027 | 0.0000001 3 | 0.00000011 | | | | |
| | | 钴 | | 0.00000085 | 0.00000000 043 | 0.000000003 4 | | | | |
| | | 钒 | | 0.0000020 | 0.00000000 10 | 0.000000007 8 | | | | |
| | | 铈 | | 0.0000088 | 0.00000000 44 | 0.000000035 | | | | |
| | | 钼 | | 0.00000072 | 0.00000000 036 | 0.000000002 9 | | | | |
| | 飞灰仓 2 (二期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通 过 1 根 15m 排气筒排 出 | 0.152 | 0.000076 | 0.0006 | 连续 | | | |
| | | 铬 | | 0.000015 | 0.00000000 74 | 0.000000059 | | | | |
| | | 铜 | | 0.000095 | 0.00000004 7 | 0.00000038 | | | | |
| | | 锌 | | 0.00035 | 0.00000018 | 0.0000014 | | | | |
| | | 镉 | | 0.00000033 | 0.00000000 017 | 0.000000001 3 | | | | |
| | | 铅 | | 0.000078 | 0.00000003 9 | 0.00000031 | | | | |
| | | 镍 | | 0.0000032 | 0.00000000 16 | 0.000000013 | | | | |
| | | 锰 | | 0.000060 | 0.00000003 0 | 0.00000024 | | | | |
| | | 砷 | | 0.0000053 | 0.00000000 27 | 0.000000021 | | | | |
| | | 汞 | | 0.00000010 | 0.00000000 0050 | 0.000000000 4 | | | | |
| | | 铊 | | 0.00000018 | 0.00000000 0091 | 0.000000000 72 | | | | |
| | | 锡 | | 0.000027 | 0.00000001 3 | 0.00000011 | | | | |
| | | 钴 | | 0.00000085 | 0.00000000 043 | 0.000000003 4 | | | | |
| | | 钒 | | 0.0000020 | 0.00000000 10 | 0.000000007 8 | | | | |
| | | 铈 | | 0.0000088 | 0.00000000 44 | 0.000000035 | | | | |
| | | 钼 | | 0.00000072 | 0.00000000 036 | 0.000000002 9 | | | | |
| | 飞灰仓 3 | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通 | 2.53 | 0.0051 | 0.04 | 连续 | 3#排气 | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|----|-----------------|--|--|--|
| | (四期) | 铬 | 过1根15m排气筒排出 | <u>0.00025</u> | <u>0.0000005</u> | <u>0.0000039</u> | | 筒, 高15m、内径0.25m | | | |
| | | 铜 | | <u>0.0016</u> | <u>0.0000032</u> | <u>0.000025</u> | | | | | |
| | | 锌 | | <u>0.0059</u> | <u>0.000012</u> | <u>0.000093</u> | | | | | |
| | | 镉 | | <u>0.0000056</u> | <u>0.0000001</u> <u>1</u> | <u>0.00000088</u> | | | | | |
| | | 铅 | | <u>0.0013</u> | <u>0.0000026</u> | <u>0.000021</u> | | | | | |
| | | 镍 | | <u>0.000053</u> | <u>0.00000011</u> | <u>0.00000084</u> | | | | | |
| | | 锰 | | <u>0.001</u> | <u>0.000002</u> | <u>0.000016</u> | | | | | |
| | | 砷 | | <u>0.000089</u> | <u>0.00000018</u> | <u>0.0000014</u> | | | | | |
| | | 汞 | | <u>0.0000017</u> | <u>0.00000000</u> <u>33</u> | <u>0.000000026</u> | | | | | |
| | | 铊 | | <u>0.000003</u> | <u>0.00000000</u> <u>61</u> | <u>0.000000048</u> | | | | | |
| | | 锡 | | <u>0.00045</u> | <u>0.00000089</u> | <u>0.0000071</u> | | | | | |
| | | 钼 | | <u>0.000014</u> | <u>0.00000002</u> <u>8</u> | <u>0.00000023</u> | | | | | |
| | | 钒 | | <u>0.000033</u> | <u>0.00000006</u> <u>6</u> | <u>0.00000052</u> | | | | | |
| | | 铋 | | <u>0.00015</u> | <u>0.00000029</u> | <u>0.0000023</u> | | | | | |
| | 钨 | <u>0.000012</u> | <u>0.00000002</u> <u>4</u> | <u>0.00000019</u> | | | | | | | |
| | 飞灰仓4 (四期) | 颗粒物 | 采用布袋除尘器, 通过1根15m排气筒排出 | <u>2.53</u> | <u>0.0051</u> | <u>0.04</u> | 连续 | | | | |
| | | 铬 | | <u>0.00025</u> | <u>0.0000005</u> | <u>0.0000039</u> | | | | | |
| | | 铜 | | <u>0.0016</u> | <u>0.0000032</u> | <u>0.000025</u> | | | | | |
| | | 锌 | | <u>0.0059</u> | <u>0.000012</u> | <u>0.000093</u> | | | | | |
| | | 镉 | | <u>0.0000056</u> | <u>0.0000001</u> <u>1</u> | <u>0.00000088</u> | | | | | |
| 铅 | | <u>0.0013</u> | | <u>0.0000026</u> | <u>0.000021</u> | | | | | | |
| 镍 | | <u>0.000053</u> | | <u>0.00000011</u> | <u>0.00000084</u> | | | | | | |
| 锰 | | <u>0.001</u> | | <u>0.000002</u> | <u>0.000016</u> | | | | | | |
| 砷 | | <u>0.000089</u> | | <u>0.00000018</u> | <u>0.0000014</u> | | | | | | |
| 汞 | | <u>0.0000017</u> | | <u>0.00000000</u> <u>33</u> | <u>0.000000026</u> | | | | | | |
| 铊 | | <u>0.000003</u> | | <u>0.00000000</u> <u>61</u> | <u>0.000000048</u> | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------|--|
| 破袋车间 (四期) | 锡 | | <u>0.00045</u> | <u>0.00000089</u> | <u>0.0000071</u> | | | | |
| | 钴 | | <u>0.000014</u> | <u>0.000000028</u> | <u>0.00000023</u> | | | | |
| | 钒 | | <u>0.000033</u> | <u>0.000000066</u> | <u>0.00000052</u> | | | | |
| | 铈 | | <u>0.00015</u> | <u>0.00000029</u> | <u>0.0000023</u> | | | | |
| | 钼 | | <u>0.000012</u> | <u>0.000000024</u> | <u>0.00000019</u> | | | | |
| | 颗粒物 | 采用布袋除尘器，通过1根15m排气筒排出 | <u>6.31</u> | <u>0.0126</u> | <u>0.10</u> | 连续 | 4#排气筒，高15m、内径0.25m | | |
| | 铬 | | <u>0.00062</u> | <u>0.0000012</u> | <u>0.0000098</u> | | | | |
| | 铜 | | <u>0.0039</u> | <u>0.0000079</u> | <u>0.000063</u> | | | | |
| | 锌 | | <u>0.015</u> | <u>0.000029</u> | <u>0.000233</u> | | | | |
| | 镉 | | <u>0.000014</u> | <u>0.000000028</u> | <u>0.00000022</u> | | | | |
| | 铅 | | <u>0.0033</u> | <u>0.0000065</u> | <u>0.000052</u> | | | | |
| | 镍 | | <u>0.00013</u> | <u>0.0000026</u> | <u>0.000021</u> | | | | |
| | 锰 | | <u>0.0025</u> | <u>0.0000050</u> | <u>0.000039</u> | | | | |
| | 砷 | | <u>0.00022</u> | <u>0.00000044</u> | <u>0.0000035</u> | | | | |
| | 汞 | | <u>0.0000042</u> | <u>0.0000000083</u> | <u>0.000000066</u> | | | | |
| | 铊 | | <u>0.0000076</u> | <u>0.000000015</u> | <u>0.00000012</u> | | | | |
| | 锡 | | <u>0.0011</u> | <u>0.0000022</u> | <u>0.000018</u> | | | | |
| | 钴 | | <u>0.000036</u> | <u>0.000000071</u> | <u>0.00000056</u> | | | | |
| | 钒 | | <u>0.000083</u> | <u>0.00000017</u> | <u>0.0000013</u> | | | | |
| | 铈 | | <u>0.00037</u> | <u>0.00000073</u> | <u>0.0000058</u> | | | | |
| 钼 | <u>0.000030</u> | <u>0.000000060</u> | <u>0.00000048</u> | | | | | | |
| 飞灰水洗车间制浆 | 颗粒物 | 氧化塔+吸收塔 | 3.15 | 0.063 | 0.5 | 连续 | 5#排气筒，高15m、内径0.25m | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)，《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)，《大气污染物综合 | |
| 飞灰水洗车间溶碱 | 颗粒物 | | 0.41 | 0.0082 | 0.064 | | | | |
| 飞灰水洗及废水处理 | NH ₃ | | 2.313 | 0.0463 | 0.3663 | | | | |
| 盐酸储罐 | HCl | | 0.054 | 0.00109 | 0.0086 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|---------------------|------------------|-------------|--------|--------|----------|------|----------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 停窑时 | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 1.19 | 0.0833 | 0.069972 | 连续 | 6#排气筒, 高15m、内径 0.25m | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993), 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | |
| | | H ₂ S | | 0.03 | 0.0021 | 0.001764 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | 2.8 | 0.196 | 0.16464 | | | | |
| | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 1.19 | 0.0238 | 0.019992 | 连续 | 7#排气筒, 高15m、内径 0.25m | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993), 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | |
| | | H ₂ S | | 0.03 | 0.0006 | 0.000504 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | 2.8 | 0.056 | 0.04704 | | | | |
| | SMP 车间、三期库房 | NH ₃ | 喷淋洗涤吸收塔+活性炭 | 1.19 | 0.0357 | 0.029988 | 连续 | 8#排气筒, 高15m、内径 0.25m | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993), 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | |
| | | H ₂ S | | 0.03 | 0.0009 | 0.000756 | | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | 2.8 | 0.084 | 0.07056 | | | | |
| | 无组织废气 | 固态、半固态综合处理车间(一期) | 颗粒物 | / | / | 0.1073 | 0.85 | 连续 | / | |
| | | 固态、半固态综合处理车间(二期) | 颗粒物 | / | / | 0.0316 | 0.25 | 连续 | / | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993), 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013), 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |
| | | 固态、半固态综合处理车间(三期) | 颗粒物 | / | / | 0.0253 | 0.2 | 连续 | / | |
| SMP 车间(二期) | | 颗粒物 | / | / | 0.0158 | 0.125 | 连续 | / | | |
| SMP 车间、三期库房 1# | | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | 连续 | / | | |
| | | H ₂ S | / | / | 0.0005 | 0.004 | 连续 | / | | |
| | | 非甲烷总烃 | / | / | 0.0420 | 0.333 | 连续 | / | | |
| 飞灰水洗车间 | | 颗粒物 | / | / | 0.0016 | 0.013 | 连续 | / | | |
| | NH ₃ | / | / | 0.0046 | 0.0036 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|----------------------------------------|------|-------|---------------------------------|
| | 液态处理车间、固态、半固态综合处理车间 | NH ₃ | / | / | 0.0179 | 0.142 | / | / | / |
| | | H ₂ S | | | 0.0005 | 0.004 | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0420 | 0.333 | | | |
| | 一期库房、二期库房和三期库房 2# | NH ₃ | / | / | 0.0417 | 0.330 | / | / | / |
| | | H ₂ S | | | 0.0011 | 0.008 | | | |
| | | 非甲烷总烃 | | | 0.0980 | 0.776 | | | |
| 废水 | 废水污染源 | 污染物名称 | 处理方式 | | 废水量 t/a | 排放量 t/a | 运行时段 | 排污口信息 | 环境标准 |
| | 冲洗废水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | | 4593.60 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 渗滤液 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | 用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | | 1171.50 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 分析化验室废水 | Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As | 采用废液罐收集，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | | 2.64 | 0 | 间歇 | / | / |
| | 生活污水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 依托水泥厂现有污水处理站处理后回用，不外排。 | | 4224 | 0 | 间歇 | / | 《城市污水再利用城市杂用水水质》(GB/18920-2020) |
| | 飞灰水洗废水 | pH、COD、氨氮、SS、Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As、Zn、Hg | 采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。 | | 287845.80 | 0 | 间歇 | / | / |
| 噪声 | 噪声源 | | 处理措施 | | | 环境标准 | | | |
| | 等效声级 Leq | | 室内布置、隔声、减震等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求 | | | |
| 固废 | 污染物名称 | | 处理措施 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 排污口信息 | | | |
| | 旁路放风粉尘 | | 严格按比例定量掺入水泥熟料。 | 334.49 | 0 | 综合利用率、安全处置率可达 100% | | | |
| | 废弃包装袋 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | | |
| | 固体废物盛装容器 | | 存放于库房，后入窑焚烧 | 15 | 0 | | | | |

| | | | | | | |
|--------------|-----------------------|--------|---|--|--|--|
| 预处理车间粉尘 | 进入储坑后入窑焚烧 | 28.229 | 0 | | | |
| 无机固废转运点粉尘 | 进入生料磨，最终入窑处置 | 7.92 | 0 | | | |
| 飞灰粉尘 | 返回飞灰仓，最后入窑焚烧 | 17.939 | 0 | | | |
| 制浆粉尘 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 | 9.50 | 0 | | | |
| 氧化塔+吸收塔收集的尘泥 | 返回溶解制浆储存池进行水洗预处理 | 0.48 | 0 | | | |
| 纯碱粉尘 | 返回溶碱池再利用。 | 1.216 | 0 | | | |
| 废机油 | 入窑焚烧 | 0.5 | 0 | | | |
| 废布袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 2 | 0 | | | |
| 废滤袋 | 存放于库房，后入窑焚烧 | 1 | 0 | | | |
| 初期雨水池沉渣 | 清理收集后，通过半固态处置系统入窑焚烧处置 | 74.55 | 0 | | | |
| 脱氯飞灰 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 | 52398 | 0 | | | |
| 重金属污泥 | 经过预燃炉与处理后，入窑焚烧处置。 | 41.25 | 0 | | | |
| 废母液和废离心液 | 返回废水调节池再处理。 | 0.50 | 0 | | | |
| 废活性炭 | 送入预燃炉预处理后进入水泥窑系统焚烧处置。 | 72 | 0 | | | |
| 实验室废物 | 收集后入窑协同处置 | 0.33 | 0 | | | |
| 生活垃圾 | 由环卫部门统一收集处置。 | 26.4 | 0 | | | |

7.2.2 总量控制

由表 2.6-53~表 2.6-56 可见,本项目一期工程废气中新增 HCl、HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、二噁英、颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃、钼、锌排放量分别为 6.16t/a、0.34t/a、0.00077t/a、0.00057 t/a、0.00394t/a、0.3524gTEQ/a、0.8504 t/a、0.5145t/a、0.013368t/a、1.21t/a、0.0000000029t/a 和 0.0000014t/a。

一期+二期工程新增 HCl、HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、二噁英、颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃、钼、锌排放量分别为 12.49t/a、0.97t/a、0.00734 t/a、0.00535 t/a、0.01624t/a、0.3524gTEQ/a、1.2664t/a、0.686252t/a、1.61284t/a、0.0000000058 t/a 和 0.0000028t/a。

一期+二期+三期工程新增 HCl、HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、二噁英、颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃、钼、锌排放量分别为 15.40t/a、1.25t/a、0.01140 t/a、0.00935 t/a、0.01862 t/a、0.3524gTEQ/a、1.5468t/a、0.656252t/a、0.018024t/a、1.61284t/a、0.0000000058 t/a 和 0.0000028t/a。

一期+二期+三期+四期工程新增 HCl、HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、二噁英、颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃、钼、锌排放量分别为 23.53t/a、3.27t/a、0.01398t/a、0.01367t/a、0.02072t/a、0.3524gTEQ/a、2.2635t/a、1.088152t/a、0.017324t/a、1.61284t/a、0.0000008658 t/a、0.0004218 t/a; 废水全部回用,不外排。

项目实施后,全厂大气污染物中非甲烷总烃、NH₃、H₂S、颗粒物、SO₂、NO_x、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、二噁英、钼、锌排放量分别为: 1.6128t/a、1.088152t/a、0.017324t/a、109.6485t/a、91.48t/a、702.58t/a、0.01398t/a、0.01377t/a、0.02097t/a、0.3524gTEQ/a、0.0004218 t/a、0.0000008658 t/a; 废水全部回用,不外排。

本项目依托现有广西华润(富川)水泥公司建设,属于集中经营模式(指在水泥生产企业厂区内对固体废物进行预处理和协同处置的经营模式,包括固体废物预处理和水泥窑协同处置设施或运营属于同一法人或分属不同法人主体的情况)。

根据广西壮族自治区颁布的《环境保护厅关于印发广西“十三五”大气污染防治实施方案的通知》(桂环规范〔2017〕4号),全国主要污染物排放总量控制指标包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物。本项目窑尾的二氧化硫、氮氧化物纳入华润水泥(富川)有限公司管理,不另行申请总量;本项目废水循环使用不外排,不需申请水污染物总量指标。

7.3 环境监测计划

7.3.1 监测目的

本项目在施工期和运行期均会对环境质量造成一定影响，因此，除了加强环境管理，应定期进行环境监测，了解项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，最大程度上减轻不利影响。建设单位应设立专职环境监测人员负责运行期环境质量的日常监测工作或委托有资质环境监测机构进行监测，监测结果上报当地环境保护主管部门。

7.3.2 监测要求

应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，处置危险废物的数据记录保留五年以，并建立环境信息披露制度，每年向社会发布企业年度环境报告，公布主要重金属污染物排放和环境管理情况。

(1) 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

(2) 排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行。有废气处理设施的，应在该设施后监测。

(3) 对烟气中重金属汞及其化合物每季度至少开展一次监测，其他重金属（、铊、镉、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物）以及总有机碳、氯化氢、氟化氢的监测，应当每季度至少开展 1 次。对烟气中二噁英类的监测应当每年至少开展 1 次。

7.3.3 环境监测计划

环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划，分别对厂区污染源、环境敏感点以及项目周边环境进行跟踪监测。本评价结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ 848-2017）及环境质量现状监测的相关要求，提出的具体监测方案见表 7.3-1~7.3-4。

表 7.3-1 污染源监测计划

| 要素 | 监测点 | 监测项目 | 监测频率 | 采样分析方法 |
|----|------|-------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| 废气 | 窑尾烟囱 | HF, Hg, HCl, 铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计），铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、 | 每季度监测 1 次 | 《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）、《环境空气和废气 二噁英类的测定同位素稀释高 |

| 要素 | 监测点 | 监测项目 | 监测频率 | 采样分析方法 |
|-----|------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | | 钒及其化合物（以Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V计）、TOC | 每年1次 | 分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ77.2-2008） |
| | | 二噁英 | | |
| | 无机固废转运点1#排气筒 | 颗粒物 | 每季1次 | |
| | 飞灰仓1和2号2#排气筒 | 颗粒物 | 每季1次 | |
| | 飞灰仓3和4号3#排气筒 | 颗粒物 | 每季1次 | |
| | 破袋车间4#排气筒 | 颗粒物 | 每季1次 | |
| | 飞灰水洗车间5#排气筒 | 颗粒物 | 每月1次 | |
| | | NH ₃ 、HCl | 每季1次 | |
| | 1#臭气处理设施 | 硫化氢、氨、非甲烷总烃 | 每季1次 | |
| | 2#臭气处理设施 | 硫化氢、氨、非甲烷总烃 | 每季1次 | |
| | 3#臭气处理设施 | 硫化氢、氨、非甲烷总烃 | 每季1次 | |
| 厂界 | 硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃 | 每年1次 | 按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）进行 | |
| | 颗粒物 | 每季1次 | | |
| 噪声 | 华润水泥（富川）有限公司厂界 | 连续等效声级 | 每季1次 | 噪声测量按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行 |
| 地下水 | 见表 7.3-3 | | | |

表 7.3-2 环境质量监测计划

| 监测要素 | 监测点 | 监测项目 | 监测频率 | 采样分析方法 |
|------|---------------|---------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------|
| 环境空气 | 朝南寨 | TSP、HF、HCl、汞、铅、砷、六价铬、铜、镍、镉 | 每年1次 | 《空气环境质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）和《环境空气质量标准》（GB3095-2012） |
| | | 二噁英 | 每年1次 | 《环境空气和废气 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》（HJ77.2-2008） |
| 土壤 | 项目区内、上、下风向对照点 | 建设用地：GB36600-2018基本项目45项+镉、铍、钴、钒、氰化物、二噁英；农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英 | 每年1次 | 《土壤环境监测技术规范》和《土壤元素的近代分析方法》 |

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目特点，环评建议地下水环境跟踪监测计划见下表。

表 7.3-3 地下水跟踪监测计划表

| 跟踪监测井 项目 | 1#场址上游 (SK1) | 2#场址所在地 (SK6) | 3#场址下游 (SK7) | 4#厂区下游 (SK9) |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 与项目位置 | 场址上游 | 项目场址 | 场址下游 | 场址下游 |
| 监测井功能 | 背景值监测井 | 环境影响跟踪监测井 | 污染监控井 | 污染监控井 |
| 监测内容 | 水位、水质 | | | |
| 跟踪监测因子 | pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、氰化物、高锰酸盐指数、总大肠菌群、汞、铅、砷、镉、六价铬、镍、铜、锰、石油类 | | | |
| 监测频率 | 每年至少监测 2 期，每期连续监测 2 天，每天采样 1 次 | | | |
| 监测单位 | 委托具有监测资质的机构对地下水进行监测，监测机构、监测人员必须取得相关监测资质。 | | | |
| 监测信息公开计划 | 由具有监测资质的机构编制跟踪监测报告，报告内容包括：跟踪监测数据，排放污染物种类、数量、浓度，生产设备、管线、贮存于运输装置、污染物贮存于处理装置、事故应急装置等设施运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。 | | | |
| 应急响应 | 企业应制定地下水污染应急响应预案，确定应急响应负责人，明确责任分工，预案中明确各污染状况下应采取的污染控制源、切断污染途径、采取的应急措施等。 | | | |

7.4 排污口设置规范化

排放口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排放口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理实现污染物排放的科学化、定量化手段。为了准确定量监测排放总量，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测，本项目必须建设规范化排污口，在排放口附近设置警示标志牌，具体要求如下：

(1) 废气排放口

本项目旁路放风系统不设置排气筒，在 1#~8#废气排放筒应设置便于采样、监测的永久性采样口和采样监测平台，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。在线监测装置数据传输应执行《污染物在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ 212-2017），并在正式投运前与广西壮族自治区生态环境厅监控平台联网。

(2) 固体废物贮存（处置）场

固体废物堆放场所必须有防渗漏、防淋雨、防火、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌。

(3) 在固定噪声源附近设置噪声环境保护图形标志牌。

(4) 本项目虽无废水外排，但应在冲洗废水收集池（含初期雨水收集池）、事故应急池、生活污水处理设施附近设置废水环境保护图形标志牌。

项目建成后，应对上述所有污染排放口的名称、位置、数量以及排放污染物名称、数量等内容进行统计，并登记上报当地环保部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。

(5) 环境保护图形标志

在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。

7.5 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号），建设单位应依法依规如实向社会公开项目环境信息。公开的信息内容包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。公开的环保信息通过政府门户网站、环保局网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公布。

7.6 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 水泥工业》（HJ256-2021）等规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行；建设完成后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。“三同时”验收清单如表 7.4-1~表 7.4-4。

表 7.6-1 建设项目一期环保“三同时”验收一览表

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 废气 | 窑尾废气： 采用“SNCR脱硝系统+急冷+布袋除尘”处理后通过109m高排气筒排放 | HF、Hg、 Pb+Cd+Tl+As、 Be+Cr+Sb+Cu+ Mn+Sn+Co+Ni+ V、HCl、二噁英、 TOC | 达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | 飞灰仓1（2#排气筒）： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |
| | 1#臭气处理系统（6#排气筒）： 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过15m高排气筒排 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） |

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | 放。 | | |
| | 2#臭气处理系统（7#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993） |
| 废水 | （1）冲洗废水：经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 各类废水合理处置，不外排 |
| | （2）渗滤液：用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | |
| | （3）分析化验室废水：采用废液罐收集，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，不外排。 | Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As | |
| | （4）生活污水：依托水泥厂现有污水处理站处理达标回用，不外排。 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005） |
| 噪声 | 采用设备基础隔振、减振、加装消音器、利用建筑隔声等降噪措施。 | dB（A） | 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。 |
| 固体废物 | 生活垃圾 | / | 由环卫部门统一收集处置。 |
| | 危险固废 | / | 送至回转窑焚烧处理 |
| 环境风险 | 厂内设置 2 个 100m ³ 事故水池、2 个容积分别为 285m ³ 、147m ³ 的初期雨水收集池 | 满足项目风险应急要求，确保项目风险影响在可接受水平内 | |

表 7.6-1 建设项目二期环保“三同时”验收一览表

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 废气 | 窑尾废气： 采用“SNCR脱硝系统+急冷+布袋除尘”处理后通过109m高排气筒排放 | HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、HCl、二噁英、TOC | 达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | 飞灰仓1、2（2#排气筒）： 采用布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |
| | 无机固废转运点（1#排气筒）： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013） |
| | 1#臭气处理系统（6#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993） |
| | 2#臭气处理系统（7#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993） |

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | 放。 | | |
| | 3#臭气处理系统（8#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993） |
| 废水 | （1）冲洗废水：经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 各类废水合理处置，不外排 |
| | （2）渗滤液：用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | |
| 噪声 | 采用设备基础隔振、减振、加装消音器、利用建筑隔声等降噪措施。 | dB（A） | 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。 |
| 环境风险 | 厂内设置 2 个 100m ³ 事故水池、2 个容积分别为 429m ³ 、630m ³ 的初期雨水收集池 | 满足项目风险应急要求，确保项目风险影响在可接受水平内 | |
| 固体废物 | 危险固废 | / | 送至回转窑焚烧处理 |
| | 旁路放风粉尘 | / | 严格按比例定量掺加入水泥熟料 |

表 7.6-2 建设项目三期环保“三同时”验收一览表

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 废气 | 窑尾废气： 采用“SNCR脱硝系统+急冷+布袋除尘”处理后通过109m高排气筒排放 | HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、HCl、二噁英、TOC | 达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013） |
| | 飞灰仓1、2（2#排气筒）： 采用布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |
| | 无机固废转运点（1#排气筒）： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013） |
| | 1#臭气处理系统（6#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） |
| | 2#臭气处理系统（7#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） |
| | 3#臭气处理系统（8#排气筒：） 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过 15m 高排气筒 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） |

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| | 排放。 | | |
| 废水 | (1) 冲洗废水：经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 各类废水合理处置，不外排 |
| | (2) 渗滤液：用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | |
| 噪声 | 采用设备基础隔振、减振、加装消音器、利用建筑隔声等降噪措施。 | dB (A) | 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。 |
| 固体废物 | 危险固废 | / | 送至回转窑焚烧处理 |
| | 旁路放风粉尘 | / | 严格按比例定量掺加入水泥熟料 |

表 7.6-3 建设项目四期环保“三同时”验收一览表

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 废气 | 窑尾废气： 采用“SNCR脱硝系统+急冷+布袋除尘”处理后通过109m高排气筒排放 | HF、Hg、Pb+Cd+Tl+As、Be+Cr+Sb+Cu+Mn+Sn+Co+Ni+V、HCl、二噁英、TOC | 达到《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) |
| | 飞灰仓1、2(2#排气筒)： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |
| | 飞灰水洗车间制浆、飞灰水洗车间溶碱、飞灰水洗及废水处理和盐酸储罐(5#排气筒)：采用“氧化塔+吸收塔”处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | |
| | | H ₂ S、NH ₃ | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) |
| | 无机固废转运点(1#排气筒)： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒排放。 | 颗粒物 | 《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) |
| | 飞灰仓3、4(3#排气筒)： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒 | 颗粒物 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) |
| | 破袋车间(4#排气筒)： 采用布袋除尘器处理后通过15m高排气筒 | 颗粒物 | |
| | 2#臭气处理系统(7#排气筒)： 停窑时，废气由备用的“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统处理后通过15m高排气筒排放。 | NH ₃ H ₂ S 非甲烷总烃 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) |
| 废水 | (1) 冲洗废水：经车间内排水沟收集进入废水收集池暂存，定期通过排污泵抽回预处理车间，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置， | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS | 各类废水合理处置，不外排 |

| 类别 | 环保设施 | 监测因子 | 治理效果 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| | 全部消耗不外排。 | | |
| | (2) 渗滤液：用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉或直接喷入窑内焚烧处置，全部消耗不外排。 | Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni | |
| | (3) 飞灰水洗废水：采用“纯碱除钙+重金属捕集除重金属+中和混凝沉淀”工艺，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准后部分回用于洗涤工段，部分进行蒸发浓缩结晶。 | pH、COD、氨氮、SS、Cr、Cu、Cd、Pb、Ni、Mn、As、Zn、Hg | |
| 噪声 | 采用设备基础隔振、减振、加装消音器、利用建筑隔声等降噪措施。 | dB (A) | 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。 |
| 固体废物 | 危险固废 | / | 送至回转窑焚烧处理 |
| | 旁路放风粉尘 | / | 严格按比例定量掺加入水泥熟料 |
| | 飞灰处理工段的粉尘和尘泥 | / | 回用于生产 |

8 评价结论

8.1 项目概况

贺州市恩萨环境技术有限公司拟在华润水泥（富川）有限公司现有厂区内，建设利用水泥窑协同处置固体废物项目。项目依托华润水泥（富川）有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置贺州市及周边地区的工业固体废物，协同处置危险废物 10 万 t/a、一般固体废物 8 万 t/a（其中污泥 2 万 t/a，废布料、废纸屑等 6 万 t/a）、污染土 4 万 t/a、生活垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a，总计 26 万 t/a 的固体废物处置能力。项目分四期建设，其中一期工程设计处置危险废物 3 万 t/a、一般固体废物 6 万 t/a（主要为废布料、废纸屑等），固体废物总处置规模 9 万 t/a；二期工程设计处置危险废物 5 万 t/a、市政污泥和一般工业污泥 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 9 万 t/a；三期工程设计处置危险废物 2 万 t/a、污染土 2 万 t/a，固体废物总处置规模 4 万 t/a；四期工程设计建设飞灰预处理系统，处置垃圾焚烧飞灰 4 万 t/a。

本项目规划占地约 42 亩（26700m²），分四期建设，一期建设内容包括：利用华润水泥（富川）有限公司厂区土地新建预处理综合间，含固态、半固体、液态处置厂房，接收储存库房及办公楼，并配套建设应急收集、吸附净化、分析检测、库房监管、自动化控制、在线监测、供配电、给排水、消防通讯等安全系统；二期建设内容：利用华润水泥（富川）水泥有限公司厂区新建 SMP 预处理车间，接收储存库房等；三期建设内容：污染土等固废贮存库，新增 EVS-EVD 处置系统；四期建设内容：生活垃圾焚烧飞灰预处理车间，飞灰贮存库等。二期、三期、四期依附一期分析检测、在线监测系统配套建设应急收集、吸附净化、库房监管、自动化控制、供配电、给排水、消防通讯等安全系统。本项目工程总投资 26080 万元，其中环保投资约 2729 万元，占总投资的 10.46%；项目于 2021 年 11 月获得富川瑶族自治县发展和改革局的项目核准批复（富发改发〔2021〕12 号），项目代码为 2110-451123-04-01-468741。

8.2 环境质量现状评价结论

8.2.1 环境空气质量现状调查与评价结论

项目所在富川县 2020 年为环境空气达标区。补充监测结果表明，朝南寨监测点环境空气中 TSP、氟化物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；苯乙烯、HCl、NH₃、H₂S、锰及其化合物达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求；非甲烷总烃一次浓度达到《大气污染物综合排放标准详解》

中环境质量标准要求；二噁英类、Cd、Pb、Hg、As、Cr、Ni 无相应平均时段的环境质量标准，仅列出作为环境本底值不评价。

8.2.2 地表水环境质量现状评价结论

根据引用的《广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划（2017-2035）环境影响报告书》监测结果，白沙河 W1、W3 断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，W2 断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；悬浮物仅列出监测数据，不评价。

8.2.3 地下水环境质量现状评价结论

由监测结果可知，评价区域 8 个监测点在枯、丰水期的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准限值要求， K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 无环境质量标准，仅列出监测值，不作评价。

8.2.4 声环境质量现状评价结论

监测结果表明，华润水泥（富川）有限公司厂界昼、夜间噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

8.2.5 土壤环境质量现状评价结论

土壤环境监测结果表明，各农田土壤监测点的监测因子浓度均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）其他相关限值要求；项目用地内土壤的各项监测因子浓度均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值中第二类用地相关限值；农用地中二噁英类满足参照执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

8.2.6 包气带污染现状调查

从监测结果可知，监测点 S7 固态处理车间点位土壤的浸溶液成分均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求，场区地下水包气带环境良好。

8.2.7 生态环境现状评价结论

项目评价区植被为常见树种、草本植物及农经作物，植物种类单一；野生动物资源少，没发现有大型野生动物，无国家级和自治区级重点保护野生动、植物分布。

8.3 主要环境影响结论

8.3.1 施工期环境影响结论

1、施工期大气环境影响结论

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘和汽车尾气排放的污染物，通过采取增加洒水次数、运输建筑材料加盖篷布、车辆清洗后驶离场地、使用尾气达标排放的施工机械等措施可减轻施工扬尘和机械尾气的影响。

2、施工期地表水环境影响结论

施工场地生活污水利用依托工程的厕所、排污管道等基础设施对生活污水进行集中处理，依托厂区依托工程污水站处理后回用不外排。施工废水经过隔油和沉淀处理后回用，不外排，对周边地表水环境的影响较小。

3、施工噪声影响结论

施工机械在空旷的环境中，经 40m 距离的衰减后，噪声值可达到 <70dB (A)。本项目施工噪声源距各厂界的距离均在 40m 以上，施工噪声经距离衰减后在各厂界处的预测结果可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准 (70dB (A))；夜间施工期间设置隔音挡板，减轻施工噪声对周围环境的影响。

4、施工期固体废物影响结论

施工期固体废物主要是建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。建筑垃圾运往富川县指定的建筑垃圾处置地点进行处置。施工人员生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。项目施工期产生的各种固体废物均能得到合理处理，对周边环境的影响较小。

5、施工期生态影响结论

本项目施工期生态影响主要表现为水土流失和植被破坏，本项目利用华润水泥（富川）有限公司厂区内的预留用地，为工业用地，不占用基本农田，场地植被主要为杂草，施工时场地清理、开挖，植被被破坏、表土裸露，在大雨时会产生水土流失。因此，应根据施工区实际情况，有组织地结合工区施工计划，做好排水沟、沉砂池等水土保持措施，避免对地表径流系统的不利影响；同时边建边绿化、稳固，使受到扰动和破坏的土壤植被逐步得到恢复。

8.3.2 营运期环境影响结论

8.3.2.1 大气环境影响

区域评价基准年 2020 年为环境空气达标区，预测结果表明，项目污染源在评价基

准年 2020 年的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%；叠加环境质量现状浓度后，污染源保证率日平均质量浓度、短期质量浓度和长期质量浓度均符合环境质量标准。综上所述，项目大气环境影响可以接受。

8.3.2.2 地表水环境影响

(1) 生产废水

本项目固废渗滤液、车辆清洗废水、实验室废水、车间冲洗废水、初期雨水等生产废水和事故废水经收集后，用于半固态废物调质再泵送入窑尾分解炉焚烧；四期工程建设后，车间冲洗废水、废气处理废水、初期雨水、飞灰水洗废水回用于飞灰水洗工段补水。项目生产废水均不外排，对周边地表水环境影响很小，此外项目建立事故废水“三级”防控体系，可保证将事故废水控制在厂区范围内。

(2) 生活污水

生活污水依托华润水泥（富川）有限公司现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准，回用至冷却塔集水池，不外排。对周边地表水环境影响很小。

8.3.2.3 地下水环境影响

非正常工况下 1#料坑位置发生渗漏，根据预测结果可知，100d 后渗漏点下游 0-300m 范围内将会遭受污染，但此时未对西南侧下游 SK09 饮用民井造成污染；泄露 1000d 后渗漏点下游 100-1200m 范围将会遭受污染。在渗漏过程中，污染物面积由小变大，浓度逐渐降低，且污染物在泄露 100d-1000d 后运移至场地内部及西南侧下游 SK06、SK07、SK09 监测点及白沙河一带时，COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Co、Mn、Ni 污染物的浓度均低于地下水 III 类标准。

本项目地下水的保护目标为项目区西南侧下游谷地及白沙河一带水质，因此在非正常工况下，应重点对场地上游、内部及西南侧下游有计划的进行地下水环境监测，以便发生渗漏后能及时发现污染物渗漏情况，且第一时间采取措施对厂区渗漏位置进行拦截封堵，并对渗滤液渗漏范围进行跟踪监测和处理，以免渗滤液污染致白沙河及下游村屯饮用民井水点一带。

8.3.2.4 声环境影响

项目正常生产时，厂区东、南、西、北四面厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；根据调查，本项目厂界外 200m 范围内无居民区、医院、学校等环境敏感点分布，项目运行对区域声环境影响不大。

8.3.2.5 固体废物影响

项目产生的工业固体废物中，旁路放风粉尘严格按比例定量掺加入水泥熟料；飞灰处理工段的粉尘和尘泥回用于生产；生活垃圾由环卫部门清运；其余固体废物全部送至回转窑焚烧处理，符合《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）的要求。

采取上述治理措施后，本工程产生固体废弃物的综合利用率、安全处置率可达100%，可降低本项目固废对外环境的不良影响。

8.3.2.6 土壤环境影响

根据预测结果，本项目建成投产后5年、10年、20年、30年，重金属类和二噁英类污染物通过大气沉降对土壤的增量较小，预测结果表明，项目所在区域农用地土壤中汞、铅、铜、镍、镉、砷、铬和锌的预测值均可满足参照执行的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准；二噁英类预测值也能满足参照执行的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值（ $\leq 1 \times 10^{-5} \text{mg/kg}$ ）；此外，项目建立完备的风险防范措施，加强生产管理巡查，一旦发现泄漏时，可立即转移物料，避免渗滤液下渗。综合分析，项目对土壤环境影响较小，在采取保护措施后对土壤环境的影响是可以接受。

8.3.2.7 生态影响

本项目不直接向周边地表水体排水，运营期的生态环境影响主要体现在大气污染对植被、农作物等生态环境的危害。项目所在地主导风向下风向以农用地为主，无国家或自治区级保护植物、珍稀物种，无水源保护林、生态公益林等环境敏感区。

本项目采取一系列措施对协同处置过程进行控制，可使排放烟气中的二噁英和重金属污染物排放浓度保持在相应限值内，根据大气环境和土壤环境预测结果，二噁英和重金属污染物进入大气和土壤环境造成的累积量是有限的，均能满足相应环境质量标准要求。因此，项目建成投产后，只要严格按照工艺设计操作，便可有效控制二噁英和重金属污染物的产生量和排放量，对周边生态环境影响较小，在可接受范围内。

8.3.2.8 环境风险影响

本项目环境风险评价工作等级为三级。本次评价根据项目情况，设置了风险事故情形并进行了定性分析，并针对本项目生产过程中存在的环境风险提出了风险防范措施。项目运行过程中应集中加强相关设施的运营维护管理，配备专职环保人员，加强相关监督、监测工作，以及早发现异常，避免风险事故的发生。事故应急池、初期雨水池及各

车间储坑应按要求进行防渗处理，避免因物料泄露和废水泄露污染地表水，进而下渗污染厂区地下水及土壤环境。结合本次环境风险源强识别、评价与分析，以及对应的环境风险防范措施的提出，本次评价认为，在环境风险防范措施全部落实到位的情况下，本项目环境风险可防控，环境风险事故影响可接受。

8.4 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日施行），建设单位已按照生态环境部令第4号要求，通过网络公示平台以及广西日报等形式公示项目环评信息，项目在公示期间未接到任何公众反馈意见。公示结果表明公众对项目的认同度较高，建设单位将严格按照环评中提出的污染防治措施建设，对排放的废气、污水进行有效处理后排放，并做好环境管理工作。

8.5 环境保护措施结论

8.5.1 大气污染防治措施

项目固体废物协同处置依托水泥厂现有的“SNCR脱硝+急冷+布袋除尘”窑尾烟气处理系统处理后由109m高烟囱排放；无机固废转运点、飞灰仓和破袋车间粉尘采用布袋除尘器处理，通过15m高的排气筒排放；本项目制浆、溶碱、水洗等工序产生的粉尘、氯化氢和NH₃采用“氧化塔+吸收塔”组合处理后通过15m高的排气筒排放；停窑期间，车间和库房内废气通过“喷淋洗涤吸收塔+活性炭”系统进行处理，处理后的废气通过高15m排气筒排放。

综上，本项目针对各类工艺废气均采取了相应的、有效的废气治理措施，各污染物排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关标准限值要求，措施可行。

8.5.2 水污染防治措施

（1）生产废水

本项目固废渗滤液、车辆清洗废水、实验室废水、车间冲洗废水、初期雨水等生产废水和事故废水经收集后，用于半固体废物调质再泵送入窑尾分解炉焚烧，符合《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）、《水泥窑协同处置危险废物经营许可证审查指南》（试行）的要求；四期工程实施后，车间冲洗废水、废气处理废水、

初期雨水、飞灰水洗废水等回用于飞灰水洗工段补水。

项目生产废水入窑焚烧对水泥窑的运行工况影响不大，洗灰水处理系统污水处理后回用，废水处理措施可行。

(2) 生活污水

生活污水依托华润水泥（富川）有限公司现有污水处理站处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）循环冷却水补充水标准，回用至冷却塔集水池，不外排，处理措施均可行。

8.5.3 固体废弃物处置措施

项目产生的工业固体废物中，旁路放风粉尘严格按比例定量掺加入水泥熟料；飞灰处理工段的粉尘和尘泥回用于生产；生活垃圾由环卫部门清运；其余固体废物全部送至回转窑焚烧处理，处置方式符合《水泥窑协同处置危险废物环境保护技术规范》（HJ662-2013）要求，技术可行。

8.5.4 声污染防治措施

项目噪声主要为部分设备和泵等的机械噪声及气动系统、空压机和风机的空气动力性噪声。项目噪声源较多，但声源声功率不高，大部分安置在工厂厂房内或相应设备的室内，同时通过选用低噪声设备，并采取房屋隔声、基础减振等措施进行降噪处理。根据预测结果，本项目新增噪声源在水泥厂各厂界叠加背景值后的噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求，拟采取的降噪措施可行。

8.5.5 地下水及土壤防控措施

项目在设计、建设和运营过程中，须严格落实“源头控制、分区防治、污染防控、应急响应”措施，重点防渗区渗透系数应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

在项目运营期，应定期对生产区的防渗层进行检修，并定期对地下水水质进行监测，重点对场地下游监测孔有计划地进行跟踪监测，如发现水质异常，立刻停产并采取有效措施阻止污染物的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

8.6 环境影响经济效益分析

本项目环境经济效益系数为 8.42，年环保费用的经济效益为 3.09，说明本项目建成

投产后，通过资源、能源的综合利用，可获得较好环境经济效益。项目建设有利于改善区域卫生环境和居民生活环境，提高生活质量和水平，对促进区域经济社会发展有重要意义。从经济效益、社会效益和环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

8.7 环境管理与监测计划

本项目投产后，建设单位必须严格按照相关规范及本报告书要求，落实环境管理与环境监测计划，强化运营环境管理；定期进行环境监测，尤其是严格落实地下水监测计划，并强化环境风险监控和防范措施，避免发生污染。

同时，应制定完善基地的准入条件或环保规范，形成正式的规范文件，报当地环境保护行政主管部门备案。本项目需设专职环保部门，负责日常环保监督管理工作。同时按相关规定对废水、废气和固废排污口进行规范化设置。

8.8 综合结论

贺州市恩萨环境技术有限公司拟在华润水泥（富川）有限公司现有厂区内，建设利用水泥窑协同处置固体废物项目。项目依托华润水泥（富川）有限公司现有 4500t/d 新型干法水泥生产线协同处置贺州市及周边地区的工业固体废物，协同处置 26 万 t/a 固体废物。本项目符合产业政策及相关规划要求，符合广西贺州华润循环经济产业示范区总体规划，在采取合理可行的环境保护措施后，废气能做到达标排放，生产废水处理不外排，固体废物能得到综合利用和合理的处置，对厂界周围的声环境影响控制在可接受水平。项目符合国家和地方污染物排放总量控制要求，在正常情况下，区域环境质量受到的影响不大，环境风险可控。建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，认真落实本报告提出的各项污染防治措施和环境风险应急预案及措施，确保污染物稳定达标排放并满足环境管理的要求，将对环境的不利影响降至环境可接受程度。从满足环境质量目标要求角度，项目建设可行。