

建设项目环境影响报告表

(生态影响类—送审版)

项目名称： 石柱枫木风电扩建增容项目
建设单位（盖章）： 华润风电（重庆）有限公司
编制日期： 2023年11月

中华人民共和国生态环境部制

公示确认函

石柱土家族自治县生态环境局：

本公司委托河南宏程矿业勘察设计有限公司编制的《石柱枫木风电扩建增容项目环境影响评价报告表》（公示版）不涉及国家秘密和商业机密，现同意进行全文公示。

华润风电（重庆）有限公司

2023年11月1日



目 录

目 录.....	1
一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	36
四、生态环境影响分析.....	57
五、主要生态环境保护措施.....	85
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	100
七、结论.....	103
附录 1 评价区维管植物名录.....	104
附录 2 评价区陆生脊椎动物名录.....	124
附录 3 评价区植物群落野外调查样方原始记录表.....	132

附图：

- 附图 1：本项目地理位置图
- 附图 2：项目在生态功能区划位置图
- 附图 3：项目在生态红线中位置
- 附图 4：水系图
- 附图 5：本项目与一期、二期工程位置关系图
- 附图 6：总平面布置图
- 附图 7：环境敏感目标分布及监测点位图
- 附图 8：重庆市生态环境管控单元分布图
- 附图 9：升压站平面布置图
- 附图 10：升压站分区防渗图
- 附图 11：典型生态环境措施布局图
- 附图 12：土地利用现状图
- 附图 13：植被类型图
- 附图 14：生态调查样方布点图
- 附图 15：现场照片

附件：

- 附件 1：委托书

- 附件 2：营业执照和法人身份证复印件
- 附件 3：关于石柱枫木风电扩建增容项目核准的批复
- 附件 4：建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 5：石柱土家族自治县林业局关于石柱枫木风电扩建增容项目弃渣场是否涉及限制性因素的复函和石柱土家族自治县林业局关于石柱枫木风电扩建增容项目集电线路、升压站、机位点是否涉及限制性因素的复函
- 附件 6：石柱土家族自治县规划和自然资源局关于出具华润石柱枫木风电扩建增容项目相关支持性意见的复函
- 附件 7：监测报告
- 附件 8：一期验收检测报告
- 附件 9：类比对象监测报告
- 附件 10：华润电力石柱枫木风电项目环评批复
- 附件 11：华润电力石柱枫木风电项目变更环评批复
- 附件 12：石柱县枫木风电场项目（二期）环评批复
- 附件 13：华润电力石柱枫木风电项目验收意见
- 附件 14：石柱县枫木风电场项目（二期）验收意见
- 附件 15：三线一单分析报告
- 附件 16：石柱土家族自治县发展和改革委员会关于石柱县建设集中共享储能电站相关情况的说明
- 附件 17：石柱县土家族自治县发展和改革委员会关于新建清河-洋洞-七龙社区农村公路立项的批复

一、建设项目基本情况

建设项目名称	石柱枫木风电扩建增容项目		
项目代码	2301-500240-04-01-791330		
建设单位联系人	黄登云	联系方式	138****3165
建设地点	重庆市石柱土家族自治县黄水镇		
地理坐标	风电场范围坐标：东经：***° **' ***" ~***° **' ***" 北纬：***° **' ***" ~***° **' ***" 升压站中心坐标：东经：***° **' ***" 北纬：***° **' ***"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90、陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地 184756m ² ，其中永久征地 15468m ² ，临时用地 169288m ²
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源（2023）307号
总投资（万元）	32000	环保投资（万元）	406
环保投资占比（%）	1.27	施工工期	18个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	专项评价名称：《石柱枫木风电扩建增容项目电磁环境影响专题评价》 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，本项目涉及110kV升压站工程，需设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》（渝发改能源〔2022〕674号）、《重庆市“十四五”可再生能源发展规划》		
规划环境影响评价情况	《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划环境影响报告书》目前均已取得重庆市生		

	态环境局审查意见，审查意见文号分别为渝环函（2023）365 号和渝环函（2023）364 号			
规划及 规划环 境影响 评价符 合性分 析	<p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划环境影响报告书》提出的风电/风光一体项目的生态环境管控要求，本项目与规划环评的符合性详见下表。经分析可知，本项目与规划环评中风电项目相关环境管控要求相符。</p> <p style="text-align: center;">表 1 本项目与规划环评生态环境管控要求符合性分析</p>			
	类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析	符合性 分析结 论
	空间 布局 约束	<p>（1）城口巴山风电、城口沿河风电、开州九龙山、南川凉风垭风电、南川白杨坪风电、石柱木坪风电、石柱大堡梁风电、石柱枫木风电扩建增容、石柱王家风力发电、石柱金陵风电一期二期、巫溪朝阳风电、武隆和顺风电、武隆兴顺风电、武隆四眼坪三期风电、武隆平坝风电、武隆接龙风电、武隆永隆风电、纂江石壕风电、云阳上坝风电、云阳洞鹿风电、云阳农坝路上坝风电、云阳高阳风电、黔江麒麟风电项目二期、黔江五福岭风电项目二期、黔江金洞风电等25个项目在设计阶段优化风机布局，严格避让生态保护红线。</p> <p>（2）尽量利用现有的或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输；35kV集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设，减少施工临时占地；风电施工道路在施工结束后需保留作为检修道路的应将路面宽度缩窄至不超过3.5m。</p>	<p>（1）本项目永久占地和临时占地均严格避让了生态保护红线。</p> <p>（2）本项目施工运输道路利用农村公路进行施工运输，35kV集电线路采用架空线与直埋电缆混合方案，直埋电缆沿四好农村路埋地敷设，电缆沟位于道路征地红线范围内。</p>	相符
污 染 物 排 放 管 控	<p>（1）升压站生活污水收集处理后回用于站区及周边林草绿化。</p> <p>（2）危废依法依规收集暂存处置，并建立台账。</p> <p>（3）加强风电运行期影响范围内敏感点噪声监测，确保敏感点噪声达标。</p>	<p>（1）本项目升压站生活污水经化粪池和一体化污水处理设施处理后，用于站内和周边林草浇灌。</p> <p>（2）本项目依托原有升压站已建设危废间，危废依法依规暂存至危废间，并建立有台账。</p>	相符	

		(3) 本评价根据运行期风机噪声预测结果, 提出相关噪声污染防治措施和运行期噪声监测方案, 确保敏感点噪声达标。	
表 2 与十四五电力发展规划环评审查意见函符合性分析			
序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析	符合性分析结论
1	<p>严格保护生态空间, 优化规划空间布局。</p> <p>将生态保护红线、自然保护地等生态环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线, 按照生态优先的原则, 依法实施保护。</p> <p>严格落实各项预防和减缓不良环境影响的对策措施, 有效控制规划实施可能产生的不良环境影响。规划涉及自然保护地的项目, 应加强与重庆市自然保护地整合优化预案的衔接, 优化选址布局确保满足自然保护地相关管控要求。位于生态保护红线范围内的5个风电项目, 建议优化风场选址, 避让生态保护红线。规划中未明确具体选址的其他项目应优化项目布局选址, 避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围, 采取相应的环境保护和生态修复措施, 保证生态系统结构功能不受破坏。</p>	<p>本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域, 项目占地不涉及自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。</p> <p>根据石柱县规划和自然资源局核定的结果, 本项目新增建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线; 项目将严格控制施工范围, 并切实落实好覆土、植被恢复等生态保护措施和水土保持措施, 保证区域生态系统结构功能不受破坏。</p>	相符
2	<p>完善生态影响减缓措施, 落实生态补偿机制。</p> <p>优化取、弃土场设置, 弃土及时清运严禁边坡倾倒, 弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放……风电、光伏、输变电项目严格控制占地面积和施工范围, 合理规划临时施工设施布置, 减少生态环境破坏和扰动范围; 风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输; 强化施工管理, 合理安排施工时序, 严格落实边坡防护等水土保持措施, 及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好; 风机叶片采取鸟类防撞措施, 规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。</p>	<p>本项目在土石方平衡的基础上尽可能减少弃土弃渣, 结合林业、规资和水利部门相关要求选定弃渣场。场区内的新建35千伏集电线路采用架空线与直埋电缆混合方案, 直埋电缆沿四好农村路埋地敷设, 电缆沟位于道路征地红线范围内。本项目在施工过程中将严格控制施工范围强化施工管理; 环评已提出施工环境管理、植被恢复和保护措施, 同时提出风机叶片涂装警示色等措施。</p>	相符

	3	<p>强化环境风险防控。</p> <p>规划项目应建立健全环境风险防范体系，严格落实各项环境风险防范措施，编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报当地生态环境主管部门备案，有效防范突发性环境风险事故发生。配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁采取防腐防渗处理。</p>	<p>本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施，运行期编制突发环境事件风险评估及应急预案，并报石柱县生态环境主管部门备案。扩建110kV升压站下方设置有集油坑，配套建设的事故油池有效容积25m³，大于主变事故绝缘油量18m³；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。</p>	相符
表 3 与十四五可再生能源规划环评审查意见函符合性分析				
	序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析	符合性分析结论
	1	<p>坚持生态优先，绿色发展。</p> <p>按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与可再生能源发展的关系，合理控制可再生能源尤其是风电和光伏的开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，推动生态环境保护与可再生能源开发目标同步实现。</p>	<p>本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地不涉及自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区；根据石柱县规划和自然资源局核对的结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。</p>	相符
	2	<p>严格保护生态空间，维护区域生态功能。</p> <p>《规划》应按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求，进一步优化规划重点项目空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护……中广核新能源城口旗杆山风电、丰都回山坪扩建风电、彭水联合风电、石柱双塘村马家湾分散式风电、石柱大石村阳底坪分散式风电等 5 个风电项目规划风场大部分位于生态保护红线范围内，建议优化风场选址，避让生态保护红线。武隆接龙风电、石柱王家风电、巫溪朝阳风电等 27个风电项目以及规划中未明确具体选址的其他项目，应优</p>		相符

		化风电点位和项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，并采取严格有针对性的环境保护、生态修复措施，保证生态空间的结构和功能不受破坏。		
3		<p>合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复。</p> <p>合理规划临时施工设施布置，减少生态环境破坏和扰动范围；风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输；35千伏集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，弃土及时清运严禁边坡倾倒；及时开展临时用地区的表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。风机叶片采取鸟类防撞措施。</p>	<p>本项目施工利用农村公路进行施工运输，各风场场区内的新建35千伏集电线路采用架空线与直埋电缆混合方案，直埋电缆沿四好农村路埋地敷设，电缆沟位于道路征地红线范围内。环评已提出施工环境管理、植被恢复和保护措施，同时提出风机叶片涂装警示色等措施。本项目后期将严格执行水土保持各项措施，确保临时用地及时恢复。</p>	相符
4		<p>严守环境质量底线，加强环境污染防治。</p> <p>风电项目选址应论证噪声影响范围，避让集中居民区，通过主动和被动降噪措施确保声环境敏感点符合满足声环境功能区要求。合理确定升压站选址、输变电路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危废分类收集后交由危险废物资质单位处置。</p>	<p>本项目风机噪声影响评价范围内不存在集中居民区；根据运行期风机噪声预测结果，在额定风速和常规风速下运行时，零星分散居民房屋可能出现噪声超标的情况，环评报告已有针对性的提出相关环保措施。风机检修废油、升压站内的废变压器油等危废将按本评价要求分类收集并按要求在危废暂存间内存放，并交由危险废物资质单位处置。升压站选址合理，在采取有效的电磁环境保护措施后站界电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准</p>	相符
5		<p>强化环境风险防控。</p> <p>严格落实各项环境风险防范措施……配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑，配套建设的事事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。</p>	<p>扩建110kV升压站主变下方设置有集油坑，配套建设的事事故油池有效容积25m³，大于主变事故绝缘油量18m³；事故油池池底池壁防腐防渗处理，并设计有油水分离功能。</p>	相符

其他符合性分析	<p>1 产业政策符合性</p> <p>(1) 与《产业结构调整指导目录》（2019年本，2021年修订）符合性分析</p> <p>本项目属于风能开发，不消耗物质资源，在国家发改委第9号令《产业结构调整指导目录》（2019年本，2021年修订）中，不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类项目。</p> <p>(2) 与《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投〔2022〕1436号）的符合性</p> <p>本项目为风力发电工程，不属于《重庆市产业投资准入工作手册》中限制准入和不予准入类项目。</p> <p>(3) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》的符合性分析</p> <p>本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区；项目占地不涉及基本农田，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》相关要求。</p> <p>(4) 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》（试行，2022年版）的符合性分析</p> <p>本项目为风力发电工程，项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园；项目占地不涉及基本农田，也不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区。不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，不属于相关法律法规和政策明令禁止的落后产能项目和严重过剩产能行业，因此本项目不属于《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》中所列禁止类项目。</p>

综上,本项目符合国家和地方产业政策,重庆市发展和改革委员会以《重庆市发展和改革委员会关于石柱枫木风电扩建增容项目核准地批复》(渝发改能源〔2023〕307号)对项目核准进行了批复。

2 与能源相关规划的符合性分析

(1) 与《全国“十四五”现代能源体系规划》的符合性

该规划提出的发展目标之一为加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展,优先就地就近开发利用,加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设,推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区,有序推进风电和光伏发电集中式开发;推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。

本项目为扩建集中式风电项目,拟采用单机容量4.0MW的大容量风力发电机组,可有效利用低风速时的风能进行发电,因此本项目建设符合《全国“十四五”现代能源体系规划》相关发展目标要求。

(2) 与《重庆市能源发展“十四五”规划(2021-2025年)》的符合性

该规划提出的发展目标之一为能源绿色成效显著:到2025年,可再生能源电力消纳总量责任权重达到国家下达计划指标,非化石能源消费比重提高到25%。该规划发展任务之一包括推动能源结构绿色低碳转型:持续提高清洁能源供给占比。开展风电场技改扩能“退旧换新”大容量高效率机组,提高风电发电效率……到2025年,全市清洁能源装机占比达到50%。

本项目采用单机容量4.0MW的大容量风电机组,项目建成后有助于提高重庆市全市的清洁能源装机量,因此本项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划(2021-2025年)》的发展目标和任务。

3 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发〔2019〕17号)符合性分析

本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发〔2019〕17号)的林地使用要求的符合性分析详见下表。经分析可知,本项目与风电场使用林地通知相关要求相符。

表 4 本项目选址与风电场使用林地通知的符合性分析		
相关条文内容	本项目符合性分析	符合性分析结论
<p>第二条 风电场建设使用林地禁建区域：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。</p>	<p>本项目建设用地不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区以及沿海基干林带和消浪林带等风电场建设使用林地禁建区；项目占地区域不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地。</p>	相符
<p>第三条 风电场建设使用林地限制范围：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量400毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。</p>	<p>项目用地范围内不涉及年降雨量400毫米以下区域的有林地、天然乔木林地、一级国家级公益林地、二级国家级公益林。</p>	相符
<p>第四条 强化风电场道路建设和临时用地管理：风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。</p>	<p>本项目建设方案中部分施工道路利用现有农村道路。按照相关要求施工同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。</p> <p>本项目已提出施工期永久弃渣和临时堆土的清理处置要求，建设单位在后续施工招标过程中应要求施工单位采用满足本项目环评的施工方式；各临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并根据立地条件及时进行植被恢复。</p>	相符

4 与石柱县“三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线

项目选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感目标。根据石柱土家族自治县规划和自然资源局出具的《石柱土家族自治县规划和自然资源局关于出具华润石柱枫木风电扩建增容项目相关支持性意见的复函》，见附件6，本项目未涉及生态红线占用基本农田、自然保护区和生态保护红线，符合生态保护红线规划。（项目在生态红线中位置见附图3）

(2) 环境质量底线

本项目为风力发电项目，为非污染类项目。项目运营期无水、气污染物产生。根据预测和类比分析结果，本项目运营期产生的声环境、电磁环境影响在采取措施后均能满足相应的标准限值要求；对临时占地采用植被恢复等生态恢复补偿措施，采取环保措施后将对沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限制。本项目为风力发电项目，风机基础主要占用土地资源。本工程占地类型主要为林地，不占用基本农田，从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响较小，不会突破资源利用上线。同时，本工程运营期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单

本项目位于石柱县黄水镇、石家乡。经查询重庆“三线一单”智检服务系统，项目所在区域属于优先保护单元-石柱县生物多样性维护功能区（环境管控单元编码ZH50024010012）、一般管控单元-石柱县一般管控单元-磨刀溪化杠（环境管控单元编码ZH50024030003）。具体管控要求符合性见下表。

表 5 本项目与管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50024010012		石柱县生物多样性维护功能区	优先保护单元	
ZH50024030003		石柱县一般管控单元-磨刀溪化杠	一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论
重庆市级生物多样性保护-生态功能区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1.禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。 2.加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种； 3.区内众多的国家级、省级自然保护区的核心区应禁止开发；	本项目不属于管控单元禁止和限制类建设项目，在落实相关水土保持措施、植被恢复等生态保护措施和环境管理措施的前提下，项目建设对区域生物多样性不会造成显著影响，对所在管控单元的环境影响在环境可接受范围内。	符合
		限制开发建设活动的特殊要求 1.保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变。		符合
		允许开发建设活动的特殊要求 1.实施国家生物多样性保护重大工程，以生物多样性重要功能区为基础，完善自然保护区体系与保护区群的建设。		符合
		其他空间布局约束要求 1.要求在"川渝鄂等长江上中游重点水源涵养区等区域的 25 度以上坡耕地，继续实施退耕护岸林。 2.对南川-万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区的生态环境保护建设方向和重点是围绕生物多样性保护的主导方向，加强水土保持和水源涵养。重点是提高森林植被的覆盖率，调整森林结构，保护、完善山地森林生态系统结构，改善物种的栖息环境，强化水土保持与水文调蓄功能。加强矿山生态保护和恢复。依法强制保护和抢救珍稀濒危动植物。 3.三峡库区生物多样性保护区"在物种多样性保护方面，结合植被恢复与生态廊道建设、湿地保护等措施，通过珍稀濒危植物群落保护，关键		符合

		<p>栖息地保护，保护区建设与完善，保护陆生生物多样性；针对一些珍稀和濒危物种资源状况，建立种质资源库以实施抢救性遗传种质资源保护。在生态系统结构和功能保护方面，重点保护三峡库区原生区域森林生态系统，使亚热带常绿阔叶林等典型原生森林区域生态斑块的连通性、整体性得到保护，建立区域生态过程得以维持的物质基础。实施重要生态斑块的保护，合理构建不同生态斑块并建立有效连接，保护重要濒危物种，恢复库区珍稀动植物重要陆生生境，库区生物多样性、生态系统结构和功能的完整性均得到有效保护。通过保护栖息地和关键物种、控制外来物种入侵来维持物种和生态过程的延续，充分发挥生态系统服务功能，提升其对区域社会经济的支撑能力。”</p> <p>4.武陵山区生物多样性保护区和金佛山生物多样性保护区的主导生态功能均是生物多样性保护和水源涵养，生态环境保护建设的主要方向和重点是加强生物多样性保护、培育、水源涵养。</p>		
石柱县总体管控要求	空间布局约束	<p>第一条：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p>	本项目建设用地不涉及自然保护区	符合
		<p>第二条：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施</p>	根据石柱县规划和自然资源局核对的结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线	符合

		建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。		
	污染物排放管控	<p>第一条：采取“精、调、改、替”技术路径，推广测土配方施肥技术，推进“有机肥+配方肥”“果—沼—畜”“有机肥+绿肥”“机械深施”等化肥减量增效技术模式。围绕粮、油、果、茶、菜等农作物，推进种养结合。</p> <p>第二条：采用“控、替、精、统”技术路径，依靠科技进步，依托新型农业经营主体、病虫害防治专业化服务组织，集中连片整体推进，严格控制高毒高风险农药使用，大力推广统防统治和绿色防控，构建资源节约型、环境友好型病虫害可持续治理技术体系，实现农药减量控害，保障农业生产安全、农产品质量和生态环境安全。</p>	本项目不涉及	符合
	环境风险防控	<p>第一条：强化工业园区环境风险管控。强化环境应急队伍建设和物资储备。</p> <p>第二条：开展铅锌矿、煤矿、采石场等尾矿库及遗留渣场的现状调查和环境风险评估，加大环境综合整治和生态恢复力度，逐步完善矿山开采迹地生态恢复。</p>	<p>本项目不涉及</p> <p>本项目不涉及</p>	<p>符合</p> <p>符合</p>
		资源开发利用效率	<p>第一条：在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料。</p> <p>第二条：禁止在岸线保护区进行围垦和集镇开发，引进污染项目；在岸线保留区、岸线控制区引进污染严重的项目。</p>	<p>本项目不涉及高污染燃料</p> <p>本项目不涉及岸线保护区</p>
渝东南武陵山区城镇群	总体管控方向	<p>1.突出生态修复和环境保护，注重武陵山区生物多样性维护，加强石漠化治理，增强生态产品供给能力。</p> <p>2.继续推进秀山、酉阳锰产业遗留环境问题治理，强化重金属污染防控。</p>	<p>本项目占地范围内未发现珍稀濒危重点保护野生植物，受项目建设影响的植被均为区域广布种，项目施工过程中严格落实水土保持方案，施工结束后及时进行覆土和植被恢复，可有效减轻项目建设造成的植被损失，项目建设不会对所在区域生物多样性造成不利影响。</p>	符合
生物多样性维护生态功能区	空间布局约束	<p>生态保护红线内严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等相关要求管理，红线之外的区域严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。</p>	<p>根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询及石柱县规划和自然资源局核对的结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。根据石柱县林业局核实结果，本工程建设范围不涉及</p>	符合

				一级国家级公益林和二级国家级公益林，详见附件 5。在落实相关水土保持措施、植被恢复等生态保护措施和环境管理措施的前提下，项目建设对区域生物多样性不会造成显著影响，对所在管控单元的环境影响在环境可接受范围内。	
ZH50024 010012 单元 管控要求	空间布局约束	无	执行的市级总体管控要求：生态保护红线、渝东南武陵山区城镇群总体管控方向，石柱县总体管控要求	根据上表分析结果，本项目建设符合生态保护红线、渝东南武陵山区城镇群和石柱县总体管控要求	符合
	污染物排放管控	无			
	环境风险防控	无			
	资源开发利用效率	无			
ZH50024 030003 单元 管控要求	空间布局约束	新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产或产业布局等方面有特殊要求外，应进入工业园区或工业集聚区。严格执行畜禽养殖“三区”划定要求	本项目不涉及	符合	
	污染物排放管控	全面推进化肥农药减量增效行动，推进粪污资源化利用，严格控制畜禽养殖污染	本项目不涉及		
	环境风险防控	开展铅锌矿、煤矿、采石场等尾矿库及遗留渣场的现状调查和环境风险评估，加大环境综合整治和生态恢复力度，逐步完善矿山开采迹地生态恢复。重点行业企业要加强内部管理，督促企业落实土壤环境风险隐患排查和治理责任，鼓励开展自行监测，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的企业应承担调查评估、治理修复和损害赔偿等方面所需的资金，企业负责人要承担相应的法律责任。	本项目不涉及		
	资源开发利用效率	无	/		

二、建设内容

地理位置	<p>项目场址位于重庆市石柱县黄水镇，风电场范围坐标：东经：108° 22' 43.587" ~108° 28' 20.339" ，北纬：30° 16' 39.732" ~30° 20' 2.391" ，升压站位于石柱县黄水镇黑弯附近，中心坐标：东经：108° 24' 39.637" 北纬：30° 17' 57.221" 。风电场属于山地风电场，场址海拔 1317-1687 米。风电场场址距黄水镇直线距离约 3 公里，距石柱县直线距离约 43 公里。场址附近有 S302 省道、082 乡道连接黄水镇，交通比较便利。风电场地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1 项目组成及规模</p> <p>1.1 项目基本情况</p> <p>(1) 项目背景</p> <p>一期建设了17台风机，单机容量2.5MW，1座升压站占地面积8075m²，主变压器为1台50MVA主变压器和1台20MVA主变压器，总规模70MW。升压站大致呈矩形布置，南北方向长90m，东西方向长83m。升压站站区布置分南、北两个区域，南区为站前管理区，包括综合楼、附属用房、油品库。综合楼坐北朝南，楼前正对进站大门，附属用房位于场地西南侧，与综合楼呈L形布置，油品库位于场地西侧，站前管理区空地布置绿化和停车位。北区为生产区，由东向西依次布置避雷针、站用变、无功补偿装置、综合配电间、主变压器、110kV 户外配电装置和出线构架。升压站送出线路接入110kV蕤乡变电站。二期建设了8台单机容量2.5MW的风机及配电设施。一期工程（渝（市）环准〔2018〕051号、渝（石）环准〔2019〕49号）和二期工程（渝（石）环准〔2019〕58号）均已履行环保手续，并均在2021年12月03日自主验收完成。</p> <p>为开发石柱县风力资源，推动重庆地区清洁能源发展进程，提高清洁能源的比重，2023年3月重庆市发改委印发《重庆市发展和改革委员会关于石柱枫木风电扩建增容项目核准地批复》（渝发改能源〔2023〕307号，附件3），核准石柱枫木风电扩建增容项目，同意由华润风电（重庆）有限公司进行建设。</p> <p>本项目拟在石柱县黄水镇建设石柱枫木风电扩建增容项目。根据重庆市发改委核准批复，本项目核准建设内容为：建设 15 台单机容量 0.4 万千瓦风力发电机组，总装机 6 万千瓦，同步配套建设 0.6 万千瓦/0.6 万千瓦时储能等相关</p>

附属设施。根据《石柱土家族自治县发展和改革委员会关于石柱县建设集中共享储能电站相关情况的说明》（附件 16）“按照‘统筹建设、容量共享、集中运维、统一调度、利益共享’的原则，由国能重庆市石柱县新能源开发有限公司（以下简称国能石柱公司）出资建设共享储能设施；县域内其他新能源企业不再分散建设储能设施，通过租赁等方式购买储能服务。”，本项目采用共享储能，利用石柱县建设集中共享储能电站储能。石柱县建设集中共享储能电站于 2024 年 6 月 30 日前分别建成投产鱼池、金彰 2 个 10 万千瓦/20 万千瓦时储能设施，本项目预计在 11 月开工建设，2025 年 4 月完工，共享储能建成日期在本项目之前，故本项目可以利用石柱县建设集中共享储能电站储能。

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中四十一、电力、热力生产和供应业：90 陆上风力风电 4415，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区和以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位，属于其他风力发电，故需编制环境影响评价报告表。

（2）项目基本情况

本项目拟新建 15 台单机容量为 4MW 的风电机组，总装机容量为 60MW，另在现有升压站外扩建一个 110kV 间隔，新增 1 台 60MVA 主变及配电设施。项目总投资 3.2 亿，其中环保投资 406 万元，占工程总投资的 1.27%。建设工期 18 个月。

表 6 项目主要技术指标表

序号	项目	单位	数量
1	装机规模	MW	60
2	单机容量	MW	4
3	年发电量	MW·h	103146
4	年等效满负荷小时数	h	1686.50
5	永久用地面积	hm ²	1.84
6	临时用地面积	hm ²	16.63
7	总投资	万元	32000

8	挖方	万 m ³	25.87
9	填方	万 m ³	3.76
10	弃方	万 m ³	22.11
11	计划工期	月	18

1.2 项目组成

本项目包括主体工程、公用工程、储运工程、环保工程、临时工程等。其组成情况详见下表。本项目风机发出的电力经箱变升压至 35kV 后汇聚进入变电站 35kV 侧，经主变压器升压至 110kV，汇聚至原来升压站 110kV 母线，在原送出线路改造为耐热型线路以后，经原送出线路路线送出。

表 7 项目组成情况一览表

类别		项目情况	备注	
主体工程	风力发电机	建设 15 台单机容量 4.0MW 的风力发电机组，出口额定电压为 1.14kV，风轮直径 175m，轮毂高度均为 100m。风机基础采用直径 20.8m 的圆形混凝土扩展基础，基础埋深 3.5m。	本期新建，与一、二期位置大致重合	
	升压站	在原升压站外扩建，新增主变 1 台，规模 1×60MW，户外布置；升压站电压等级 115/37kV；110kV 侧的接线形式为单母线接线，35kV 侧采用单母线接线，共配置 9 面 35kV 开关柜，包括 3 面进线开关柜（其中 1 面备用），1 面 PT 柜，1 面 SVG 无功补偿装置开关柜，1 面站用变开关柜，1 面接地变开关柜，1 面出线柜，35kV 进线 2 回，备用 1 回。	在现有升压站西南处扩建，新增 1 台主变及配电设施	
	箱式变压器	每台风机配套安装一台容量为 35kV 箱式变压器，共 15 台，电压等级为 35/1.14kV，布置在风力发电机塔筒中心 20m 左右。箱变基础开挖尺寸约 4.65m×6.34m，基础埋深约 1.7m，基础形式为钢筋混凝土结构，基础采用 C30 混凝土现浇。	本期新建	
	35kV 集电线路	采用直埋电缆和架空线路混合方案。共 2 回集电线路，直埋电缆长度约 4.7km，架空线路总长度约 12.8km。全线铁塔总计 89 基。	本期新建	
环保工程	废气	施工期	施工区设置围挡、定期洒水。运输车辆遮盖篷布，场内道路定期洒水抑尘减少运输扬尘影响。	/
		运营期	本项目无新增劳动定员，运营期无新增废气产生。	/
	废水	施工期	施工期风机基础养护产生的废水量较少，自然蒸发。施工期不设置施工生活营地，施工人员租赁周边民房解决。	/
		运营期	本项目无新增劳动定员，运营期无新增废水产生	/
	噪声	施工期	工程施工作业均安排在昼间，设置施工围挡隔声控制，使用低噪声施工设备，且注意机械维护与管理；避免夜间运输，运输车辆应限速行驶，并禁止使用喇叭。	/

		运营期	风机、电机采用隔音防震措施，并且采用减速叶片和阻尼材料减振隔声等措施。	/
	固废	施工期	永久弃渣及时运输至弃渣场；剥离的表土堆放在临时表土堆场，并遮盖塑料布或帆布，设置装土麻袋拦挡，表土堆场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时表土堆场进行植被恢复。施工期产生的生活垃圾集中收集后，由施工单位定期清运至附近村镇垃圾转运站。	/
		运营期	事故状态下废变压器油收集于事故油池内，委托有资质单位处理；废蓄电池、废润滑油、滤油产生废变压器油等危废收集后暂存于危废间定期委托有资质单位处理。	/
	电磁	施工期	施工期无电磁影响。	/
		运营期	升压站周边无环境敏感点，电磁影响较小。	/
	生态	施工期	1.标桩划界，严令禁止施工人员到非施工区域活动； 2.开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固，工程结束后应立即植草护坡； 3.做好施工方式和时间的计划，晨、昏避免高噪音作业，禁止夜间施工。施工期间加强堆料场、临时堆土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染； 4.不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备； 5.严禁非法猎捕野生动物，通过发放宣传册、张贴宣传画报等，增强人们的环境保护意识，在施工过程中如遇到疑似保护植物或古树名木时，应及时报告石柱县林业行政主管部门，在其指导下开展就地保护或移栽异地保护的措施； 6.在造成植被及林地破碎化的地方，应从景观生态学的角度设计，采取“对自然友好”的施工方式进行景观打造；	/
		运营期	1.严禁捕杀野生动物的行为； 2.在风机叶片涂警示色，安装驱鸟装置； 3.要对风电场的管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。风电场区域的照明设备尽可能少安装灯，不要使用钠蒸气灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施。风电场建成后，应开展定期鸟类监测，及时掌握鸟类信息。恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时适当降低风机转速。若遇到大群候鸟停歇风电场内及附近区域，必要时应当停机。	/
临时工程	风机吊装平台		在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共 15 个，每个安装平台尺寸原则上为 50m×60m，每个安装平台临时占地约 3000m ² 。	新建
	弃渣场		本项目共设置 2 个弃渣场，总占地面积 3.28hm ² ，总容量 33 万 m ³ 。	新建

依托工程	道路工程	施工道路依托清河-洋洞-七龙社区农村公路，该道路也作为运营期的检修道路	依托农村公路
	供水	依托现有升压站。	依托一期
	供电	依托现有升压站。	依托一期
	危废暂存间	依托现有升压站内危废暂存间。	依托一期

1.3 风电场场址及范围

本项目风场场址位于重庆市石柱土家族自治县黄水镇、石家乡一带山脊，场址范围介东经 108.37°~108.44°，北纬 30.27°~30.33°之间。南距黄水镇直线距离约 3 公里，距石柱县直线距离约 43 公里。

本项目场址区位于石柱县东北部，七曜山脉西北麓，区内地形起伏较大，地形地貌主要是中、低山地貌，以构造剥蚀作用为主，受长期强烈的剥蚀切割作用，沟谷切割强烈，山脊多不连续，以独立山体居多。山顶一般较平缓，自然斜坡陡缓交替，多呈阶梯状。风电场高程在 1317m~1687m 之间。山体自然坡度一般 30°~40°，局部较陡。从坡面及岩层的产状和结构组合形态来看，不存在潜在滑动面。场区内边坡未见明显破坏迹象，边坡稳定性较好。

根据项目风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，项目规划利用范围主导风向比较集中，主风向和主风能方向主要集中在 SSE、SE。场址在 100m 高度代表年标准空气密度下平均风在 4.37~5.65m/s，年平均风功率密度 83.1~226W/m²，风电场风向稳定，风能分布较集中，风能资源具有一定开发价值。风电场主要特性见下表。

表 8 本项目风电场主要特性表

序号	名称	单位	数量	备注
1	海拔	m	1317~1687	/
2	风场中心坐标	/	108°26'32"N 30°19'37"E	/
3	年平均风速	m/s	4.37~5.65	测风塔 100m 高度代表年平均风速
4	风功率密度	W/m ²	83.1~226	
5	主导风向	/	SE、SSE	

1.4 永久工程

1.4.1 风力发电机及基础

(1) 机组选型

根据风电场风能资源条件、场区地形条件、场内外交通条件、施工安装条件以及灾害性天气现象等因素进行综合考虑，最终选用 15 台风机单机容量 4.0MW 的风机，风电机组主要特性参数见下表。

表 9 本项目风电机组主要特性参数表

序号	项目	单位（或型号）	参数值
1	台数	台	15
2	额定功率	MW	4.0
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	175
5	轮毂高度	m	100
6	切入风速	m/s	2.5
7	额定风速	m/s	8.5
8	切出风速	m/s	20
9	额定功率	kW	4250
10	额定电压	V	690

(2) 风机布置方案

本项目现阶段共布置 15 台单机容量 4.0MW 的风机。风电机组参数详见下表，风机布置方案详见下表和附图 6。

表 10 本项目机位布置方案表

编号	坐标 (m)		高程(m)	单机容量 (MW)	上网电量 (MWh/年)	利用小时 (h)
	X	Y				
F01	544378	3356402	1662.199	4	7212.1	1746.9
F02	544865	3356803	1628.274	4	7018.7	1712.1
F03	545373	3356210	1634.563	4	7054.5	1718.5
F04	543229	3356172	1607.632	4	6901.0	1690.9
F05	541579	3355009	1642.189	4	7098.0	1726.4
F06	538427	3353366	1637.213	4	7069.6	1721.3
F07	537330	3351739	1620.329	4	6973.4	1703.9
F08	537685	3351739	1607.862	4	6902.3	1691.2
F09	538607	3352234	1532.179	4	6470.9	1613.6
F11	540430	3352906	1615.136	4	6943.8	1698.6

BX01	541060	3354014	1603.151	4	6875.5	1686.3
BX02	540691	3354333	1624.190	4	6995.4	1707.9
BX03	542114	3354650	1576.322	4	6722.6	1658.8
B01	538120	3351578	1587.504	4	6786.3	1670.3
B02	537880	3351355	1470.946	4	6121.9	1550.8

(3) 风机基础

本项目风机基础采用天然地基，为圆形混凝土扩展基础，基础直径 20.8m，埋深为 3.5m，基础主体混凝土设计强度等级为 C40，基底下设 150mm 厚 C20 素混凝土垫层。

1.4.2 箱式变压器及基础

风力发电机额定输出电压为 1.14kV，通过箱式变电站就地升压至 35kV。风力发电机与箱变采用“一机一变”单元式接线，每台风机配置 1 台型号为 S11-6200/37.5 的箱式变压器，将机端 1.14kV 电压升至 35kV 并接入 35kV 集电线路。

风力发电机与 35kV 箱式变压器组合方式为一机一变配置方案，每台风机设一台箱式变压器，箱变距离风力机组中心 20m 左右布置。箱式变压器基础采用天然地基混凝土基础，基础平面尺寸为 4.65×6.34m，埋深 1.70m。为使箱式变压器不受地表水影响，工作平台高出地面 0.5m。基础混凝土强度等级为 C30，基底铺设 100mm 厚的 C15 素混凝土垫层。基础底板保持不小于 1% 的排水坡度，并预留集水坑和排水管。

1.4.3 集电线路

本项目集电线路采用 2 回 35kV 线路，采用架空线转直埋电缆方式汇集至升压站内 35kV 侧，集电线路总长 17.5km，其中架空线路 12.8km，地埋电缆 4.7km。风力发电机出口电压为 1.14kV，所发出电量经电缆引接至箱式变压器低压侧，通过箱式变压器升压至 35kV，经过 35kV 集电线路进入 110kV 升压站的 35kV 母线侧，通过主变压器升压后，汇集至原来升压站 110kV 母线，在原送出线路改造为耐热型线路以后，经原送出线路路线送出。送出线路不属于本次评价内容。

根据风机位置及地形条件，集电线路分为 2 个回路，每回路各连接 6~9

台风机：

A 回（9 台）：F01、F02、F03、F04、F05、B01、BX01、BX02、BX03 共 9 台风机。

B 回（6 台）F06、F07、F08、F09、F11、B02 共 6 台风机。

本项目直埋电缆沟长度为 4.7km，开槽宽 0.8m，深 1m，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

本项目架空线路预计共使用铁塔 89 基。交叉跨越、耐张、转角及终端视具体情况采用相应型号的铁塔。

1.4.4 110kV 升压站

现状升压站占地面积 8075m²，本次工程在现有升压站西南处扩建，扩建新增永久占地 2355m²，临时占地 2945m² 为站外护坡排水沟、设备临时堆存占地。新增 1 台 60MVA 主变，型号为 SZ11-60000/110/37kV，并配套建设配电等相关附属设施等。综合楼、泵房、污水处理设施均依托现有的设施。升压站平面布置见附图 9。

表 11 升压站基本组成情况表

工程名称		基本情况	备注
主体工程	主变	GIS 户外布置，三相双绕组油浸式有载调压升压变压器，本期建设规模 1×60MVA，电压等级 115kV/37kV；型号为 SFZ11-60000/110，接线组别 YNd11，阻抗电压 U _d %=10.5%	新建
	进出线	15 台风机发电机组采用 2 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站，经主变压器升压至 110kV，汇聚至原来升压站 110kV 母线，在原送出线路改造为耐热型线路以后，经原送出线路路线送出。	新建
	110kV 配电装置	采用户外 GIS 式布置方式	新建
	35kV 配电装置	35kV 配电装置采用开关柜预制舱	新建
	SVG 无功补偿	配置 1 组容量为±15Var 的 SVG 无功补偿装置，采用 SVG 预制舱室内布置。	新建
	综合楼	设置综合楼 1 处，位于南侧站前管理区，建筑面积 1290.2m ²	依托现有
辅助工程	附属用房	布置水泵房、备品间、消防水池及生活水箱。建筑面积为 453m ²	依托现有
	站区道路	站内道路采用混凝土路面。主变压器运输道路宽	依托现有

		4.0m，兼消防车道。设计荷载：站内运输道路汽-15级。站内道路转弯半径为9m。	
公用工程	供水系统	水源考虑站内打井取水，同时设置消防水池，确保消防用水量。依托现有。	依托现有
	排水系统	设置路缘石开口，将路面径流雨水引入周边碎石垫层内进行净化和调蓄，雨水顺地势差沿围墙孔洞散排至站外。电缆沟排水在电缆沟低洼处设置排水点，通过雨水连接管将雨水排至集水井，井内设置潜污泵，将雨水抽排至站外。	依托现有
环保工程	污水处理	升压站现有一体化污水处理设施（处理能力3m ³ /h），生活废水经处理后回用，不外排。	依托现有
	事故油池	现有1座20m ³ 事故油池，位于现有主变西北侧，新增1座事故油池，容积25m ³ ，位于新增主变西北侧	新建
	危废暂存间	危废暂存间1个，面积10m ² ，设置在110kV升压站附属用房北侧	依托现有
1.5 临时工程			
1.5.1 风机吊装平台			
<p>本项目风机布置于山顶和山脊上，根据山地风电场的设计经验，在每个风机旁设置一个风机吊装平台，共15个；风机基础和风机箱变占地均位于吊装平台征地范围内。本工程每个吊装平台占地面积根据风机位的地形地貌而有差异，每个安装平台面积原则上为50m×60m，满足平台两面扫空条件，并根据现场实际地形平台大小及形状做适当调整。</p> <p>由于多数地处山顶，因此拟采用“削头式”全挖式处理，减少裸露的挖方边坡和填方边坡，占地面积最小，对水土的破坏最小。边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用1:0.75或1:1，填方按坡比1:1或1:1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。</p>			

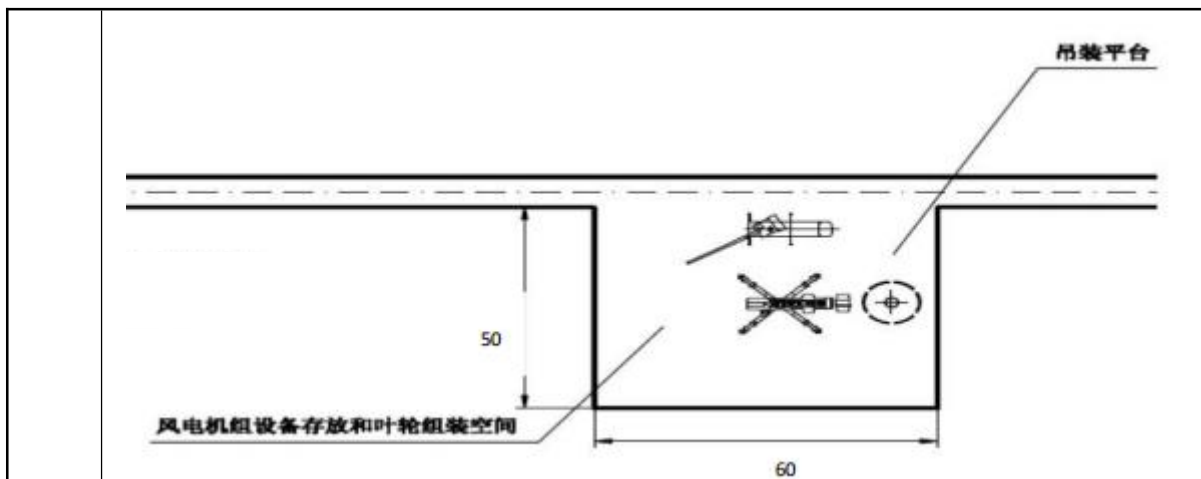


图 1 风机吊装平台示意图

1.5.2 交通工程

根据一期、二期项目风机运输方提供的道路踏勘报告，本工程重大件运输方式，采用特种运输。本风电场进场路线考虑为：大件设备从磨子收费站→万朝乡→鱼池镇→黄水镇→枫木风电场场内道路→本项目场内道路至各个风机位。本项目涉及的现有道路全长约 62km。

本项目施工道路依托清河-洋洞-七龙社区农村公路，其基本情况及依托性见下文依托工程相关内容。

1.5.3 弃渣场

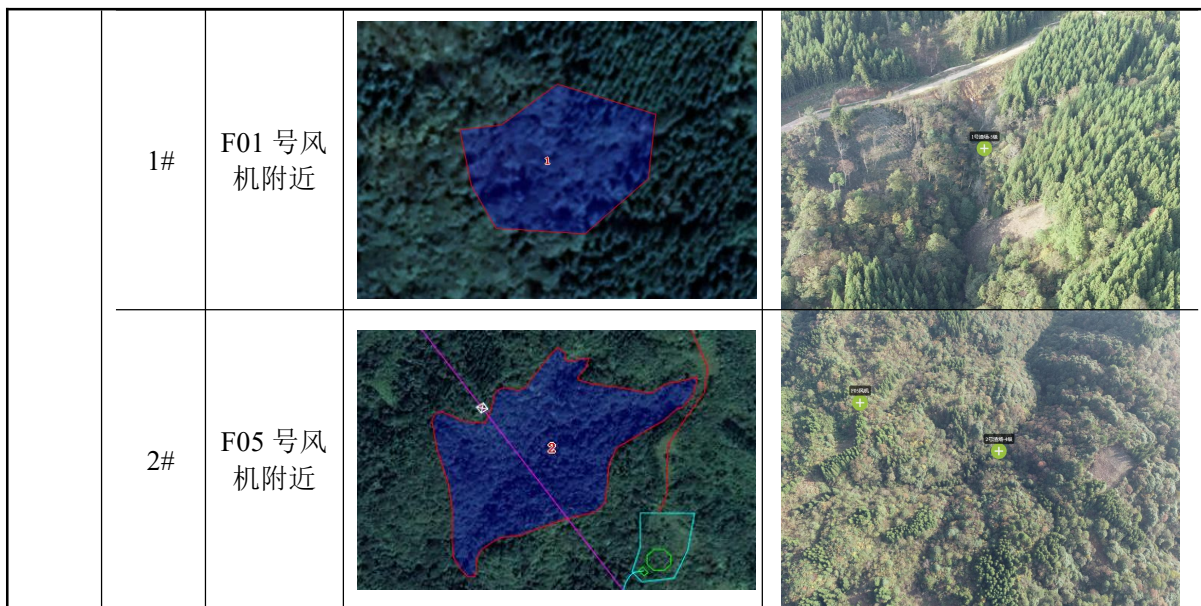
本项目共规划 2 个弃渣场，弃渣场总占地面积 3.28hm²，总容量 33 万 m³；本项目总弃渣量 22.11 万 m³，满足项目弃渣要求。

表 12 弃渣场坐标（2000 坐标）

点号	坐标	
	X	Y
1#弃渣场		
1	543990.162	3356712.410
2	544023.681	3356700.710
3	544021.287	3356675.449
4	543999.739	3356653.644
5	543969.411	3356655.772
6	543960.898	3356672.524

7	543956.908	3356694.328
8	543971.097	3356696.325
1	543990.162	3356712.410
2#弃渣场		
1	541392.930	3354988.626
2	541385.816	3354996.863
3	541378.972	3355009.611
4	541377.302	3355027.550
5	541377.344	3355064.895
6	541373.337	3355092.285
7	541362.309	3355130.692
8	541356.961	3355163.526
9	541360.893	3355171.288
10	541366.712	3355173.028
11	541388.350	3355162.183
12	541408.935	3355160.779
13	541413.488	3355170.333
14	541418.509	3355195.347
15	541426.760	3355200.280
16	541441.714	3355197.215
17	541447.757	3355200.464
18	541473.503	3355238.989
19	541478.644	3355244.265
20	541481.017	3355244.181
21	541486.635	3355237.990
22	541486.146	3355232.890
23	541488.902	3355229.469
24	541509.730	3355233.652
25	541506.754	3355222.428
26	541499.178	3355212.288
27	541499.509	3355209.046
28	541513.357	3355204.481

29	541544.608	3355199.865	
30	541567.537	3355194.873	
31	541573.252	3355195.916	
32	541583.721	3355204.117	
33	541588.463	3355205.996	
34	541596.298	3355207.072	
35	541615.814	3355212.846	
36	541611.798	3355193.358	
37	541601.472	3355178.749	
38	541596.108	3355177.140	
39	541582.939	3355164.085	
40	541537.358	3355133.465	
41	541530.689	3355117.089	
42	541528.515	3355102.727	
43	541527.894	3355087.763	
44	541526.432	3355074.032	
45	541523.161	3355067.817	
46	541514.793	3355061.036	
47	541487.933	3355053.976	
48	541471.455	3355047.284	
49	541452.655	3355039.631	
50	541444.530	3355035.339	
51	541426.802	3355033.328	
52	541421.493	3355031.240	
53	541406.485	3355020.017	
54	541401.380	3355010.237	
55	541400.890	3355006.346	
56	541400.591	3354996.625	
57	541399.289	3354988.959	
1	541392.930	3354988.626	
表 13 弃渣场影像图			
名称	位置	卫星图	现场照片



1.6 项目占地及土石方平衡

1.6.1 建设占地

本项目建设征地范围主要指风电场场址工程风机、箱变基础、集电线路杆塔、风机吊装平台、临建施工区、弃渣场等项目建设实际需要占用的土地，按照用地性质分为永久占地和临时占地。根据建设方案，本项目占地面积 18.48hm²，其中永久性用地面积 1.84hm²，临时性用地面积 16.63hm²。

表 14 项目用地面积 单位：m²

序号	项目	用地性质		土地利用类型		
		永久征地	临时征地	林地	草地	耕地
1	风机、箱变基础	7959	/	4205	3754	/
2	集电线路	5154	88560	70286	22495	934
3	升压站	2355	2945	2356	2944	/
4	施工及检修道路	/	依托清河-洋洞-七龙社区农村公路	/	/	/
5	风机吊装平台	/	45000	10385	34615	/
6	弃渣场	/	32783	26226	6557	/
小计		15468	169288	113457	70365	934
合计		184756		184756		

根据石柱县规资局对本项目限制性因素的核查结果，本项目占地不用永久基本农田，不占用现行石柱县生态保护红线。根据石柱县林业局核实结果，本

工程建设范围不涉及一级国家级公益林和二级国家级公益林，详见附件 5。

1.6.2 土石方平衡

(1) 土石方平衡

本项目土石方主要来自升压站、风机基础、箱变基础和临时吊装平台等土建施工。根据设计方案，本项目总挖方量为 25.87 万 m³，总填方 3.76 万 m³，永久弃方 22.11 万 m³，弃方放置在弃渣场，无外借土石方。本项目土石方平衡情况见下表。

表 15 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

项目	挖方	填方	调入	调出	借方	余方
风电机组区	23.24	0.98	/	1.32	/	20.94
升压站工程	1.22	0.05	/	/	/	1.17
集电线路	0.5	0.5	/	/	/	/
弃渣场	0.91	2.23	1.32	/	/	/
合计	25.87	3.76	1.32	1.32	/	22.11

(2) 弃渣场规划

本项目共规划 2 个弃渣场，弃渣场总占地面积 3.28hm²，总容量 33 万 m³；本项目总弃渣量 22.11 万 m³，满足项目弃渣要求，各弃渣场的详细情况见下表

表 16 项目弃渣场特性表

渣场	位置	渣场容量/万 m ³	堆渣底部高程/m	堆渣顶部高程/m	渣场类型	占地面积/hm ²	占地类型
1#渣场	F01 号风机附近	3	1630	1646	沟谷型	0.28	林地、草地
2#渣场	F05 号风机附近	30	1596	1650	沟谷型	3	林地、草地
合计	/	33	/	/	/	3.28	/

(3) 临时堆土区规划

项目区域内林地和草地表层土土质满足绿化覆土的要求，根据主体工程设计资料及现场调查，结合项目区占地类型、土壤条件等情况，分析确定本工程可剥离表土范围及剥离厚度，本工程总剥离面积为 9.65hm²，根据海拔高度不同，林草地平均可剥离厚度 20cm，海拔越高，土层越薄。经分析计算，可利

用表土资源量约 1.81 万 m³。剥离表土分区存放，并采用临时措施进行防护。

表 17 表土剥离与堆存设计一览表

项目分区	剥离集中保护面积 (hm ²)			表土剥离量 (万 m ³)	剥离表土集中堆放位置
	耕地	林地	园地		
风电机组	/	4.68	/	0.93	平台
升压站	/	0.18	/	0.04	站内空地
弃渣场	/	4.14	/	0.82	渣场尾部表土堆置区
地埋电缆	/	0.08	/	0.02	沿开挖槽带状堆存
架空线路	/	0.57	/	0.11	塔基周边空地
合计	/	9.65	/	1.81	/

根据后期植被恢复要求，本项目剥离的表土全部用于后期项目区植被恢复，主要用于挖填边坡挂网喷播植草及平地植被防护，覆土厚度按照 0.2m 计算。

经统计，本项目施工后期绿化需表土量为 18100m³，本项目剥离表土量满足后期绿化用土需求，因此本项目剥离表土后期将全部被回覆利用。

2 依托工程

2.1 清河-洋洞-七龙社区农村公路

本项目风电场施工道路依托清河-洋洞-七龙社区农村公路。

根据《石柱县土家族自治县发展和改革委员会关于新建清河-洋洞-七龙社区农村公路立项的批复》（附件 17），该项目计划新建公路 4.51 公里，改建公路 4.3 公里，路（基）面宽 7.5m。

2 总平面及现场布置

2.1 项目总平面布置

本项目由风电机组、箱式变压器、集电线路等组成，其中新增主变及配电设施利用现有升压站扩建。该升压站位于黄水镇黑弯附近。

风机及箱变布置：风机沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体呈条带状分布，与一期、二期工程风机交错布置（详见附图 5），在每台机组附近设置 1 台 35kV 箱式变压器。

总平面及现场布置

集电线路布置：本项目集电线路在风场范围内采用架空线路沿山脊走线，位于风场西部的 F06、F07、F08、F09、F11、B02 集电线路和位于风场东部的 F01、F02、F03、F04、F05、B01、BX01、BX02、BX03 集电线路分别都从西侧接入升压站。

现有升压站占地面积 8075m²，大致呈矩形布置，南北方向长 90m，东西方向长 83m。升压站站区布置分南、北两个区域，南区为站前管理区，包括综合楼、附属用房、油品库。综合楼坐北向南，楼前正对进站大门，附属用房位于场地西南侧，与综合楼呈 L 形布置，油品库位于场地西侧，站前管理区空地布置绿化和停车位。北区为生产区，由东向西依次布置避雷针、站用变、无功补偿装置、综合配电间、主变压器、110kV 户外配电装置和出线构架。在原升压站西南处扩建 2355m²，新增 1 台主变及配电设施，扩建部分主设备自西向东依次布置为 110kV 配电装置（北侧设事故油池，南侧设 SVG 无功补偿装置）、110kV 主变压器（南侧设二次设备舱、消防小室、站用变舱）。

本项目总平面布置详见附图 6。

2.2 施工总布置

本项目不设施工临建地，施工人员租赁周边民房。施工布置主要包括风机吊装平台、弃渣场，其布置情况详见附图 6。

风机施工吊装平台布置在风机基础旁，共布置 15 个吊装平台。

在风机吊装平台内设置表土临时堆场，堆放剥离表土，施工完成后用于覆土回填。

本项目共设 2 座弃渣场。1#弃渣场在 F01 号风机西北侧 450m 处，容纳 F01、F02 共 2 座风机施工弃渣。2#弃渣场在 F05 号风机西北侧 100m 处，容纳 F03、F04、F05、F06、F07、F08、F09、F11、B01、B02、BX01、BX02、BX03 共 13 座风机施工弃渣。

3 施工方案

3.1 施工条件

(1) 施工材料

本工程所需的砂石料、水泥、钢材、木材、油料等材料将从附近乡镇采购。不另设置混凝土搅拌站，使用商品混凝土。

(2) 施工用电

由于施工用电负荷点比较分散，拟采用移动式柴油发电机的供电方式，全工程施工供电分两部分：

①升压站施工电源采用升压站现有电源。

②风电场的施工电源，由于用电点多且分散，各部位用电负荷较小，采用移动式柴油发电机供电。设置移动式柴油发电机 6 套，供给施工用电。

(3) 施工用水

升压站施工用水采用升压站现有水源。

风电场施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等部分组成。工程施工用水主要为混凝土养护用水，全工程施工高峰用水量约为 40m³/d。由于场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点用水量较少。场址地处山顶，无较大的天然水源地。场址区冲沟较为发育，场址区域有溪流分布。施工用水拟用运水车就近从溪流中取水，不足部分从场外的水源点运至施工现场。施工用水，平均运水距离约 6km。

3.2 施工设备

本项目主要施工设备见下表。

表 18 主要施工机械一览表

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	混凝土搅拌车	8m ³	台	10
2	插入式振捣器		台	10
3	反铲挖掘机	2m ³	台	8
4	钢筋调直机	Φ14 以内	台	3
5	钢筋切断机	Φ40 以内	台	3
6	钢筋弯曲机	Φ40 以内	台	3

7	装载机	2m ³	台	8
9	电动打夯机		台	4
10	平地机		台	1
11	电焊机		台	3

3.3 主要施工工艺

(1) 风机及箱变基础施工

风机基础施工程序为：基础的放线定位及标高测量→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底沉渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土→机械挖土→清底钎探→验埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。

箱变基础施工程序为：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探验槽处理→混凝土垫层→架设钢筋混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。

基坑开挖以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 0.5m，开挖以 1: 1 放坡，基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合 132kW 推土机进行表层土的清理，人工修整基坑边坡；1m 反铲挖掘机配合 2m 装载机开挖，沿坑槽周边堆放，部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于整理场地，人工修整开挖边坡。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。以防止脱落土石滑下影响施工，风机机组基础混凝土强度 C40，砂石最大粒径 40mm 水灰比 0.55。

(2) 吊装平台施工

施工前场地应先清表，去除有机物等杂物，然后进行挖方部分施工，挖方严格控制标高，预留 150mm 厚土层采用人工挖方，严禁超挖。挖方施工完成后再进行回填，回填土料中不得含淤泥、耕土及有机物中含量大于 5% 的土质，不得含有粒径大于 200mm 的石料；碎石土不要集中。填方部分要分层进行夯实，压实边数和土层厚度满足规范要求。

(3) 集电线路施工

本项目场内 35kV 集电线路采用埋地电缆和架空线路混合敷设。

架空线路施工其施工分四个阶段：施工准备→基础施工→塔杆施工→架线。

基础施工：土石方开挖以人工开挖为主，对于石坑，以凿岩机打洞为主。对于斜柱式基础开挖视土质适当放坡。模板组合一般采用标准钢模板，钢筋现场绑扎，用小铁线绑扎牢固，混凝土机械搅拌，机械捣固，人工浇水养护混凝土。

铁塔组立施工：采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装；外拉线悬浮抱杆分解组装方法。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。抱杆提升时，用钢丝绳将其一端固定在已组塔顶端，另一端通过抱杆底部的朝地滑车、已组塔顶端对角侧的转向滑车及塔底的转向滑车，到机动绞磨后提升，提升时要缓慢同步松出上拉线，抱杆升到位后调整好上下拉线及抱杆倾角，即可继续吊装。

架线工程：导、地线布线采用连接布线法，即施工段内各相导、地线，均按展放顺序累计线长使用导线线轴，第一相放完后，将导线切断，剩余导线接着使用在第二相、第三相。紧线施工段与放线施工段相同，执行粗调、细调、微调、精调程序。紧好线后进行耐张塔平衡挂线的施工。当地形不允许导、地线放于地面时，用高空压接、平衡挂线方法。以平行四边形法为主，结合异长法和档端角度法。杆塔附件安装采用一套四线提线吊具分别起吊放线滑车中的四根子导线，吊具的上端挂在悬垂挂点处的施工孔上，通过吊具中的葫芦，滑车中的导线都将自动到达安装位置。吊具中采用手扳葫芦和特制吊钩工具抬装相应子导线。

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。由于导线采用张力牵引线，以防止导线磨损，因此线路要设置张力场和牵引场（即牵张场）。牵张场每 5~7km 设置一处；牵张场将尽量布置在新建、改扩建道路占地范围内，避免新增临时占地造成的植被损失。

埋地式集电线路电缆沟施工采用机械与人工相结合的方法。施工采用分段施工法，按照“开挖电缆沟→铺设电缆→回填土”进行。电缆沟开挖时，电缆沟

一侧堆放开挖土，另一侧放置电缆。

(4) 风电机组安装

风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒——机舱——叶片的顺序安装。拟建项目主吊设备采用 850t 汽车起重机，辅吊采用 200t 汽车起重机。

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超 10m/s 时，一般不允许安装风力发电机，安装前在与当地气象部门密切联系的同时，现场应设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，保证风力发电机组安装顺利进行。根据风机设备安装要求，应掌握安装期间工程区气象条件，选择天气良好、不超过安装允许风速的条件下安装风力发电机，确保安装作业安全。

(5) 箱变安装

①安装前的准备电缆应在箱式变电站就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

②安装时靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

(6) 升压站施工工艺

升压站施工主要有电缆构架、主变及设备基础施工、主变、电气设备及避雷针安装等施工。

(1) 升压站场平和基础施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用 16t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础和地下电缆沟）。人工清槽后、进行基础混凝土施工及回填。

(2) 电气设备的安装

主变压器较重，采用 200t 汽车吊车吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备——基础检查——设备开箱检查——吊装就位——附件安装——绝缘油处理——真空注

油试验——调试运行。

35kV 线路、进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风电机组投产后，其他回路接线时要注意人身及设备的安全，应有运行人员监护。

电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。

3.4 施工进度和施工劳动力

(1) 施工进度

本项目总工期 18 个月，分项施工进度安排如下

①准备工程进度

施工筹建期安排在第 1 个月，该阶段主要完成施工用水、施工供电、施工通信、施工区征地、招投标等工作，工程准备期从第 2 个月开始安排，第 3 个月月底结束，应完成场地平整、进场道路、施工生产、生活设施等的修建，施工人员及主要设备机械的进场，待准备阶段完成后，进行各分项工程的施工。

②主体工程进度

场内施工道路从第 4 个月开始施工，至 13 月底结束。

升压变电站土建从第 4 个月开始施工，第 12 个月月底结束。

第 6 个月中旬开始安排风电机组和箱变的基坑开挖，至第 14 个月中旬完成风电机组及箱变的基坑开挖，基础混凝土浇筑滞后基坑开挖 0.5 个月，基坑回填滞后混凝土浇筑 1 个月。杆塔基础安排在第 8 个月中旬至第 14 个月中旬施工。

第 10 个月月底开始逐台安装风电机组，第 16 个月月底前完成全部机组安装。变电站设备安装安排在第 13 个月月初至第 16 个月月底，第 17 个月完成调试。架空线路、电力电缆、通信电缆的敷设从第 9 个月月初开始施工，第 16 个月月中完成全部敷设。通信电缆不属于本次评价范围。

施工总工期为 18 个月，其中施工筹建期 1 个月，建设总工期 17 个月（工程准备期 2 个月，工程施工期 15 个月）。第 16 个月月底具备首台机组调试，第 18 个月月底风机全部并网发电。

	<p>(2) 施工劳动力</p> <p>根据施工总进度安排，本项目施工期的平均人数为 150 人。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 环境现状						
	1.1 环境空气质量现状						
	根据《2022年重庆市生态环境状况公报》中石柱县环境空气质量状况的数据，评价结果见下表。						
	表 19 石柱县环境空气监测及评价结果统计						
	污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	12	60	20.00	达标
	NO ₂	年平均质量浓度		16	40	40.00	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度		34	70	48.57	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度		25	35	71.43	达标
	O ₃	年最大8小时平均浓度的第90百分位数		124	160	77.50	达标
CO	年24小时平均浓度的第95百分位数	mg/m ³	0.8	4	20.00	达标	
根据2022年《重庆市环境状况公报》中的数据和结论，2022年重庆市石柱县环境空气中可吸入二氧化硫（SO ₂ ）、二氧化氮（NO ₂ ）、臭氧（O ₃ ）和一氧化碳（CO）、细颗粒物（PM _{2.5} ）和颗粒物（PM ₁₀ ）年均浓度均达到国家环境空气质量二级标准，石柱县为环境空气质量达标区。							
1.2 声环境质量现状							
为了解项目区域声环境质量现状，本评价委托忠县田野环境监测有限公司于2023年8月20日至22日对本项目所在区域声环境现状进行了监测，结合项目风机布置情况和区域声环境敏感点分布情况，本次评价共布设了8个声环境现状监测点位。因现有升压站已完成验收，本次评价另引用一期项目对升压站及升压站周边敏感点的声环境质量监测数据对升压站所在地的声环境现状进行评价，引用监测时间为2021年11月24日~25日，监测时间距今在3年以内，且周围环境状况并未发生较大变动。因此，本次评价引用枫木一期风电场验收的升压站及升压站周边敏感点声环境监测数据满足相关导则的要求。							

表 20 本项目声环境监测点位一览表

序号	监测点
C1	拟建 F06 风机南侧 351m 居民房处
C2	拟建 BX01 风机东北侧 103m 居民房处
C3	拟建 BX01 风机南侧 384m 居民房处
C4	拟建 BX02 风机南侧 245m 居民房处
C5	拟建 BX02 风机北侧 452m 居民房处
C6	拟建 BX03 风机北侧 504m 居民房处
C7	拟建 F03 风机东南侧 168m 居民房处
C8	拟建 F03 风机东南侧 385m 居民房处
引用 1#监测点	拟建升压站南侧厂界外 1m 处
引用 2#监测点	拟建升压站西侧厂界外 1m 处
引用 3#监测点	拟建升压站北侧厂界外 1m 处
引用 4#监测点	拟建升压站东侧厂界外 1m 处

表 21 声环境现状监测评价结果表

序号	监测值[LeqdB(A)]		标准值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	52	42	60	50	达标
2	52	40	60	50	达标
3	53	42	60	50	达标
4	52	42	60	50	达标
5	52	43	60	50	达标
6	52	42	60	50	达标
7	52	42	60	50	达标
8	53	42	60	50	达标
引用 1#	44	40	60	50	达标
引用 2#	43	40	60	50	达标
引用 3#	43	39	60	50	达标
引用 4#	43	39	60	50	达标

由上表监测结果表明，项目所在区域各声环境质量昼间和夜间均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。项目所在区域声环境质量良好。

1.3 电磁环境质量现状

本项目利用现有升压站扩建，新增主变 1 台及配电等设施。现状升压站已验收，验收监测时间是 2021 年 12 月 03 日，监测时间距今在 3 年以内，且周围环境状况并未发生较大变动。因此，本次评价引用枫木一期风电场验收的升压站及升压站周边敏感点电磁监测数据满足相关导则的要求。监测结果见下表。

表 22 引用电磁环境现状监测数据

点位	点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E1	升压站南侧厂界围墙外 5m	2.65	0.0066
E2	升压站东侧厂界围墙外 5m	0.23	0.0057
E3	升压站北侧厂界围墙外 5m	0.22	0.0059
E4	升压站西侧厂界围墙外 5m	121.19	0.0677

备注：监测高度距地面 1.5m。

由上可知，升压站站界的工频电场强度最大值 121.19V/m，磁感应强度最大值 0.0677 μT ，远小于国家标准值（工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ 、磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，本项目升压站站界的电磁环境良好。

1.4 生态环境质量现状

1.4.1 主体功能区划

拟建项目位于石柱县，为《重庆市主体功能区规划》中的限制开发区域，功能定位及发展方向：形成点状开发、保有大片开敞生态空间的空间结构。开发强度严格控制在规划目标之内，水面、湿地、林地、草坡等绿色生态空间扩大，人类活动占用空间减少。限制开发区域要以稳定提高农业综合生产能力和生态产品生产能力为首要任务，增强水源涵养、水土保持、维护生物多样性等能力，因地制宜地发展特色农业等资源环境可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。开发管制原则如下：

①严格控制开发强度，逐步减少农村居民点的占用空间，腾出更多空间用于保障生态系统的良性循环和农业生产。控制现有工业开发区的用地面积，并逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业园区，原则上限制开发区域内不再新建各类开发区。

②在不损害生态功能前提下，因地制宜地适度发展资源开采、旅游、农业等

产业，积极发展服务业，保持一定的经济增长速度和财政自给能力。

本项目为石柱枫木风电扩建增容项目，属于区域因地制宜地适度发展资源开采，因此，项目满足《重庆市主体功能区规划》要求。

1.4.2 生态功能区划

本工程所在的区域，在《全国生态功能区划》（修编版）中，定位为生态调节一级区中的武陵山区生物多样性保护与水源涵养重要区；在《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》中属于武陵山区生物多样性保护重要区的二级区—武陵山区石漠化山地生态恢复区。

主要生态问题：本区岩溶地貌特点显著，石灰岩分布面积大，存在大量的裸岩石山，加之坡度大、降雨集中，土壤侵蚀剧烈，裸岩石山随处可见，因此石漠化是首要的生态环境问题。本区地带性常绿阔叶林逐渐为次生植被所取代，森林植被中天然林所占比重下降，森林中以马尾松为主的人工针叶林居多，一些地区呈森林→灌木→草地的退化趋势，由此影响到本区珍稀濒危物种的生境，生物多样性下降。

生态保护主要措施：该区域的主导生态功能是石漠化防治、水土保持。生态环境保护建设的主要方向和重点是突出石漠化防治和水土保持建设，加强退化山地的植被恢复与重建。

1.4.3 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）和国内外关于风电项目建设工程生态影响评价工作的实践经验，结合评价区生态现状以及拟建项目建设的生态影响特征开展。本项目环评方案生态评价范围与一期、二期环评方案基本一致。因此本次评价在一期、二期环评生态环境现状评价的基础上增加对新增建设内容及占地的生态环境现状调查与评价，以满足本项目评价范围内生态环境现状调查的代表性和完整性。

本项目生态环境评价等级为三级，评价范围为：项目扩建升压站占地周边500m范围内区域，其他永久及临时占地周边300m范围内的区域。生态影响评价的重点包括风机平台、升压站等占地区域。生态环境评价范围见附图12。

（一）调查内容与方法

(1) 调查内容

一期环评于 2017 年 11 月和 2018 年 9 月对评价区域进行了现场调查，二期环评于 2019 年 10 月对评价区域进行了现场调查，本环评新增样方评价时间为 2023 年 8 月。调查内容见下表。

表 23 生态环境现状调查的主要内容

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	类型、分布、面积、植物种类、优势种、多样性、生物量、生长情况	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物群落	类型、分布、动态、生境与栖息地、保护与利用状况	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标

表 24 植物群落样方调查点

序号	坐标 X	坐标 Y	群落名	面积 (m ²)	样方附近建设内容	
一期	S10	108.431	30.316	麻栎灌丛	25	F05 风机及集电线路附近
	S11	108.430	30.319	蕨群落	1	集电线路附近
	S13	108.394	30.295	蕨群落	1	#1 弃渣场
	S15	108.384	30.284	水青冈-麻栎	100	F07 风机附近
二期	S03	108.461559	30.326860	火棘灌丛	5m×5m	F01 风机及集电线路附近
	S06	108.456656	30.332472	盐肤木灌丛	5m×5m	#2 弃渣场
	S07	108.454553	30.329629	柳杉林	10m×10m	集电线路附近
	S08	108.456259	30.326796	蕨灌草丛	2m×2m	集电线路附近
本期	Q1	108.410785	30.298533	蕨灌草丛	1m×1m	扩建升压站位置
	Q2	108.398156	30.295825	柳杉林	10m×10m	集电线路附近
	Q3	108.472421	30.322631	柳杉林	10m×10m	F03 风机附近

本评价保留一期环评 4 个样方点 (S10、S11、S13、S15)，二期环评 4 个样方点(S3、S6~S8)，均在本评价范围内，本环评新增样方调查点 3 个 (Q1~Q3)。

样方调查点分布情况见上表及附图 14。

(2) 调查方法

①植被与植物资源

植被调查根据有关资源专题图等提供的信息，在初步分析的基础上，以现场踏勘和样方调查（按照中国生态系统研究网络观察与分析标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》）相结合的方式。

a.基础资料收集

收集整理评价范围及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤、水土流失等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

b.野外实地调查

评价区陆生植被的野外调查包括定量的群落调查和定性的植物种类调查，采用常规的线路调查和样方实测法。

植物群落调查：在实地调查的基础上，根据调查区域内植被类型与分布特征，确定典型的群落地段进行样方调查。样方调查内容，草本群落样方面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，记测植物名称、多度、盖度、高度及环境情况；乔木群落样方面积为 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，记测环境情况，包括地形、坡度、坡向、经纬度和海拔。植物群落情况，乔木层用每木记测法，记录样方内每种植物名称、胸径（cm）、高度（m）、冠幅（m×m）；灌木层在大样方内用 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 的小样方，记测样方内每种植物名称、多度、盖度和高度；草本层在灌木层内设 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的样方，记测样方内每种植物名称、多度、盖度和高度。

植物种类调查：采用路线调查法和重点调查相结合的方法，在重点区域（永久占地区域、敏感点附近）以及植被现状良好的区域进行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采用野外调查和访问调查相结合的方法进行；参考相关资料，结合评价区的生境特征，确定部分植物的分布。

②陆生脊椎动物

两栖类及爬行类调查按照原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》所规定的方法进行，主要采用生境判别法，并结合收集到的相关资料进行分析，同时结合评价区域生境条件进行判断。

鸟类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订

版)》的有关规定,主要采用样带法、样点法和访问调查等方法。样带法即沿预定线路步行调查,样带长4-6km,样带宽50m,2-3人并行。样点均匀地分布在样带上。利用望远镜、摄像机及相机等工具观察并记录外形特征,同时通过鸣叫声对其进行鉴定。访问调查主要是访问当地村民。

兽类调查依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定,在广泛查阅已有文献、科考报告的基础上,采用路线法、生境判别法、对当地村民进行随机访问相结合的方法进行调查。

(二) 植被及植物多样性调查结果

(1) 植物资源

根据本工程的环境特点及工程的分布,本次评价新增3各植被样方调查点(附录3),本项目区域植被现状图见附图13。



图 2 一期环评样方点现场调查照片



图 3 二期环评样方点现场调查照片



图 4 本期新增样方点现场调查照片

(2) 植物资源

评价区域在植物区系上属亚热带常绿阔叶林区川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带，盆地东北部中山植被地。参考相关历史资料，根据实地植物群落定量调查、种类的定性调查记录以及结合评价区域生境条件，确定调查区域内维管植物共计 117 科、430 属、776 种（包括变种，下同），其中蕨类植物 17 科、33 属、80 种；裸子植物 3 科、7 属、10 种；被子植物 97 科、390 属、686 种（附录 1）。名录中主要农作物、蔬菜等没有列入。

评价区域维管植物名录见附录 1。

(3) 植被类别及分布特征

① 植被类型划分

本评价区域植物区系属亚热带常绿阔叶林区川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带，盆地东北部中山植被地区。

根据《中国植被》分类原则、系统、单位和野外实际调查区的结果，评价区域的自然植被有 6 个植被型，18 个群系；农业植被有 2 个植被类型（见下表）。

表 25 本项目评价区域植被类型

大类型	植被型	群系
陆生自然植被	I. 暖性针叶林	马尾松林 Form. <i>Pinus massoniana</i>
		柳杉林 Form. <i>Cryptomeria fortunei</i>
		杉木林 Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>
		柏木林 Form. <i>Cupressus funebris</i>
	II. 常绿、落叶阔叶混交林	细叶青冈、麻栎林 (Form. <i>Cyclobalanopsis gracilis</i> , <i>Quercus acutissima</i>)
	III 落叶阔叶林	麻栎林 Form. <i>Quercus acutissima</i>
板栗林 Form. <i>Castanea mollissima</i>		

		光叶水青冈林 Form. <i>Fagus lucida</i>
		板栗林 Form. <i>Castanea mollissima</i> .
	IV.竹林	慈竹林 Form. <i>Sinocalamus affinis</i>
		毛竹林 Form. <i>Phyllostachys heterocycla</i>
	V.落叶阔叶灌丛	盐肤木灌丛 Form. <i>Rhus chinensis</i>
		黄荆、马桑灌丛 Form. <i>Vitex negundo-Coriaria nepalensis</i>
		火棘灌丛 Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>
		寒莓灌丛 Form. <i>Rubus buergeri</i> Miq
	VI.灌草丛	白茅灌草丛 Form. <i>Imperata cylindrica var. major</i>
		蕨灌草丛 Form. <i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>
糯米团灌草丛 Form. <i>Gonostegia hirta</i>		
栽培植被	果园	板栗林、梨树林
	大田作物	玉米、土豆、红薯、黄连等

②区域植被类型特征

评价区域位于石柱县东南的黄水镇境内，区域植被以乔木林和灌草丛为主，乔木林以暖性针叶林为主，主要是柳杉林和柏木林，在局部区域呈斑块状分布有一些落叶阔叶林，主要是麻栎、板栗和鹅耳枥等，其中也伴生有少量常绿阔叶树种如细叶青冈、甜槠等，另外该区域居民点分布较少，斑块状分布有少量农田、果林等，农田和针叶林呈镶嵌状分布，针叶林以柳杉和马尾松为主，农田主要植有玉米、土豆及黄连等。

升压站位于风电场中部。山坡区域以柳杉林为主，伴生少量落叶阔叶林，物种主要有柳杉、马尾松、板栗、麻栎等，呈斑块状分布，林下灌丛主要是川莓、盐肤木和麻栎等；灌草丛以白茅、蕨为主，伴生种包括蓼、糯米团、小白酒草、掌裂蟹甲草和野艾蒿等。坡下较平坦区域以灌丛和灌草丛为主，灌丛以平竹灌丛和荚蒾灌丛为优势群落，呈斑块状分布，灌草丛以小白酒草和钻叶紫菀等为主，伴生种包括野艾蒿、白车轴草等。



图 5 扩建升压站区域植被现状照片

风力发电机组及基础位于场址内四周山顶，箱式变压器布置在风机附近。区域内风电机组及变压器场址所在区域植被以暖性针叶林为主，主要包括柳杉林和马尾松林，一些落叶阔叶林呈斑块状分布其间，主要包括板栗、麻栎、枫香等；林下灌丛以川莓、寒莓、木荷、麻栎等为主，灌草丛以蕨、芒等为主，伴生种包括杠板归、绣球等。此外部分发电机组基础及变压器场址布置区域为黄连种植田。



图 6 本项目 F04、F11 号风机基础附近生态调查现状照片

2 处弃渣场均位于场区内的山谷区域，谷顶以暖性针叶林和针阔叶混交林为主，针叶林以柳杉、马尾松等为主，阔叶林包括麻栎、板栗和化香等。山谷底部植被以灌丛和灌草丛为主，灌丛优势种包括马桑、火棘、盐肤木、川莓等，灌草丛优势种有芒、蕨、野艾蒿和小白酒草等。



图 7 弃渣场区域植被现状

(4) 保护植物

在评价区域内发现有水杉、银杏、蕤菜、樟、喜树，其中前 3 种植物的野生种类为国家 I 级保护植物，后 2 种的野生种为国家 II 级保护植物，在评价区域发现的均为人工栽培，故均不属于保护对象。水杉主要分布在沿线已有公路两侧作为行道树，银杏和樟树主要在沿线居民点周边有分布，为人工栽培的景观树；喜树在评价区马老城沿线山坡有分布。

本次评价调查时，评价区域未发现野生保护植物及古树名木。在施工过程中应加强保护植物及古树名木的识别，若施工过程中发现的保护植物及古树名木应采取合适的移栽及就地保护措施。

(三) 动物多样性调查

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，生态地理动物属于亚热带森林、林灌、草地动物群落。本区动物区系组成中，东洋界种类居多，古北界种类较少。

(1) 两栖、爬行类

评价区内有两栖动物 18 种，隶属 1 目 7 科。根据《中国动物地理》中的划分，我国动物地理被划分为 2 界、3 亚界、7 区、19 亚区、54 个地理省。通过调查和查阅文献发现该区域的 18 种两栖动物中，除中华大蟾蜍、华西蟾蜍和中国林蛙为古北界种类外，其余 13 种均为东洋界种类，东洋界物种占 85%，南方种占绝对优势。

评价区内有爬行动物 18 种，隶属 1 目 6 科。其中，游蛇科 7 种；石龙子科和蝮科各 3 种；壁虎科和蛇蜥科各 2 种；鬣蜥科只有 1 种。该区域的 18 种爬行类中，

多疣壁虎和脆蛇蜥为古北种，堰蜓、北草蜥和赤练蛇为广布种，其余均为东洋界种类。

(2) 鸟类

调查表明，评价区域有鸟类 106 种，隶属 7 目 29 科 71 属（附录 2）。鸡形目 1 科 2 属 2 种；鸽形目 1 科 1 属 3 种；鹃形目 1 科 3 属 4 种；佛法僧目 1 科 1 属 1 种；戴胜目 1 科 1 属 1 种；鸢形目 1 科 4 属 5 种；雀形目 23 科 59 属 99 种。

评价区域的 106 种鸟类中，有留鸟 72 种，占 67.9%；夏候鸟 19 种，占 17.9%；冬候鸟 11 种，占 10.4%；旅鸟 4 种，占 3.8%。评价区域的 106 种鸟类中，东洋区种类 65 种，其数量占该地鸟类总数的 61.3%；广布种 12 种，占 11.3%；古北界种 29 种，占 27.4%。

(3) 兽类

调查表明，评价区域内有兽类 27 种，隶属 5 目 12 科 22 属，其中食虫目 3 科 5 属 5 种，约占该地兽类总种数的 18.5%；翼手目 3 科 4 属 4 种；食肉目 1 科 3 属 3 种，约占 18.5%；兔形目 1 科 1 属 1 种，约占 7.4%；啮齿目 5 科 10 属 13 种，约占 44.4%；偶蹄目 1 科 1 属 1 种，约占 11.2%。该区域的 27 种兽类中，东洋区种类有 16 种，其数量占该地兽类总数的 53.6%；广布种 4 种，占 14.8%；古北界种 7 种，占 29.6%。

(4) 重点保护陆栖野生动物

通过现有资料调查到评价区域内有重庆市重点保护野生动物 7 种，包括泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、隆肛蛙、竹叶青蛇、灰胸竹鸡、噪鹃、四声杜鹃。

表 26 重点保护动物在评价区域内的主要分布范围

种名	保护级别	主要分布范围	备注
泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	▲	农田、河岸	
隆肛蛙 <i>Rana quadranus</i>	▲	溪流、农田及冲沟	
黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	▲	农田、河岸	
竹叶青蛇 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	▲	广布于林灌生境	
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	▲	清河村附近灌丛	
噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>	▲	广布于林灌生境	
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	▲	广布于林灌生境	

注：▲—重庆市重点保护野生动物。

通过现场调查评价区内未发现野生动物的集中分布区。

（四）土地利用

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，评价区内乔木林地面积最多为 975.99hm²，占评价区总面积的 51.44%；草地次之，天然草地和其他草地合计为 756.46hm²，占评价区总面积的 39.86%；灌木林地植被面积为 147.25hm²，占评价区总面积的 7.76%；其余用地类型占评价区总面积的比例均小于 1%。可见，评价区内以乔木林地为主，其次为草地和灌木林地，其余建设用地等受人为影响较大的土地利用类型所占面积较少。

表 27 评价区各种土地类型的面积及比例

土地利用分类		评价区	
一级分类	二级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	旱地	2.45	0.13
林地	乔木林地	975.99	51.44
	灌木林地	147.25	7.76
草地	天然草地	753.35	39.70
	其他草地	3.11	0.16
住宅用地	农村宅基地	2.45	0.13
工矿仓储用地	工业用地	2.80	0.15
交通运输用地	农村道路	8.75	0.46
水域及水利设施用地	坑塘水面	1.27	0.07
合计		1897.42	100.00

（六）评价区生态现状综合评价

评价区生态功能保护与建设应加强石漠化防治和水土流失防治等综合治理。根据现状调查结果评价区内生态环境良好，生物多样性和植被类型较为丰富。评价区域森林植被占据绝对优势，多为次生林，该区域生产活动痕迹相对较弱。森林生态系统在整个评价区域占据主导地位，对该区的生态环境质量起着决定性作用。评价区域的主要生态问题是由于人类活动引起水土流失等。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

华润电力石柱枫木风电项目和石柱县枫木风电场项目（二期）已建成投产，一期工程安装风机 17 台，升压站位于风场中部偏北，在黑弯南侧 600m 处，二期工程安装风机 8 台，与一期共享升压站。本项目将新建 15 台风机，利用现有升压站扩建，安装一台 60MVA 主变和配电设施，风机建设期间依托一期道路进行运输。

1 一期和二期工程环保手续履行情况

本项目主变和配电设施在一期升压站扩建地上进行建设，一期和二期工程环保手续履行情况见下表，一期和二期环评批复和自主验收意见见附件 10-14。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），4415 风力发电行业不在管理名录内，无需办理排污许可。

表 28 与本项目有关的主要环保手续履行情况

工程名称	环保手续履行情况	验收情况	排污许可
华润电力石柱枫木风电项目	渝（市）环准〔2018〕051 号、渝（石）环准〔2019〕49 号	2021 年 12 月 03 日进行自主验收	/
石柱县枫木风电场项目（二期）	渝（石）环准〔2019〕58 号	2021 年 12 月 03 日进行自主验收	/

2 一期、二期工程环境保护措施执行情况

一期，二期工程已建成运行，风电场区已进行生态修复，升压站环保设施均已按要求建设并进行了自主验收，一期、二期工程环境保护措施见下表、下图。

表 29 一期工程环境保护措施一览表

类别	建设情况
生态	（1）风机平台生态恢复措施：①植物措施：铺植草砖 3932m ² ，植生袋 473.7m ² ，挂网喷播（挂网 1956.4m ² ，喷播 1956.4m ² ），喷播 31895.4m ² ，撒播（撒播 44794.5m ² ，植树 89589 株）；②工程措施：挡墙 1165.3m ³ ； （2）升压站生态恢复措施：喷播 2967.1m ² ，撒播 5171m ² ，植树 10342 株；
废气	设置油烟净化器，油烟处理后经管道输送到楼顶达标排放
废水	升压站食堂废水经隔油池处理后与生活污水合流进入埋地一体式污水处理设施（处理能力 3m ³ /h）处理后回用于升压站绿化。
固废	升压站内设置危废间
风险	事故废油经主变下方新建事故油池（20m ³ ）收集后交由有资质单位处置；风电机组检修废油采用专用容器桶收集后由资质单位收集处置；设置危废暂存间（10m ² ），危废暂存间采用混凝土+聚乙烯丙纶复合防水卷材进行防渗，事故油池采用抗渗混凝土（P6）进行防渗

表 30 二期工程环境保护措施一览表

类别	建设情况
生态	本工程永久占用林地 3400m ² ，已生态补偿。临时用地均已进行植被恢复和绿化
废气	无工艺废气产生，采用电能作为能源。本工程不新增劳动定员，厨房油烟处理设施依托一期工程
废水	运营期无废水产生，不会对地表水环境造成影响。
固废	无固废产生



风机平台植被恢复



风电机组区填方边坡框格护坡



升压站内绿化



升压站内危废间



升压站内事故油池



升压站一体化污水处理设施

图 8 一期工程环境保护措施图







	
风机平台撒播种草绿化	集电线路撒播种草绿化
	
改建道路挂网喷播（覆盖是为了减少水分散失）	改建道路栽植灌木和喷播植草
	
新建道路挂网喷播（覆盖是为了减少水分散失）	新建道路栽植灌木

图 9 二期工程环境保护措施图

3 一期、二期工程污染物达标排放情况

根据一期工程竣工验收报告，声环境敏感点昼间噪声水平为 41~44dB(A)，夜间噪声水平为 39~40dB(A)，噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））的限值要求；升压站运行期间厂界昼间噪声水平为 42~44dB(A)，夜间噪声水平为 39~40dB(A)，噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））

的限值要求，升压站围墙外各监测点工频电场强度在 0.22~121.19V/m 之间，磁感应强度在 0.0057~0.0677 μ T 之间，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（50HZ 频率下，工频电场强度为 4000V/m，工频磁感应强度为 100 μ T）要求。

表 31 一期声环境敏感点噪声监测结果

序号	测量点位描述	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
N ₁	原升压站居民点	42.5	39.5
N ₂	红沙居民点	43.5	39.5
N ₃	垮石庙居民点	41	39
N ₄	薰衣草庄园	41.5	39

表 32 升压站厂界噪声监测结果

序号	测量点位描述	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
C1	升压站南侧厂界外 1m 处	43.5	40
C2	升压站西侧厂界外 1m 处	42.5	40
C3	升压站北侧厂界外 1m 处	42.5	39
C4	升压站东侧厂界外 1m 处	42.5	39

表 33 升压站厂界工频电场、磁场强度测量结果

序号	测量点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (V/m)
D ₁	升压站南侧围墙外 5m	2.65	0.0066
D ₂	升压站东侧围墙外 5m	0.23	0.0057
D ₃	升压站北侧围墙外 2m	0.22	0.0059
D ₄	升压站西侧围墙外 2m	121.19	0.0677

根据二期工程竣工验收报告，声环境敏感点昼间噪声水平为 42~44dB(A)，夜间噪声水平为 39~41dB(A)，噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)）的限值要求

表 34 二期声环境敏感点噪声监测结果

序号	测量点位描述	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
N ₁	洋溪河居民点	42.5	39
N ₂	洋洞居民点	43.5	41
N ₃	清河村	42.5	39

	<p>4 一期、二期工程现存环保问题及整改措施</p> <p>本项目扩建升压站尚未开工建设，现有升压站已通过竣工验收。</p> <p>通过现场踏勘，发现升压站危废间标识未更新，本评价建议建设单位应及时更新危废间标识。</p>
生态环境 保护 目标	<p>1 评价等级及评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>本工程为 110kV 户外升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 2，电磁环境影响评价工作等级应按二级进行评价，电磁环境影响评价范围为：站界外 30m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中评价等级划分，建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 1 类、2 类地区，按二级评价。本项目所处声环境功能区为 2 类地区，按二级进行评价，声环境影响评价范围为：升压站、弃渣场周边 200m，风机周边 355m。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）升压站生态评价范围为项目周边 500m，风电机组，集电线路生态评价范围为项目周边 300m。</p> <p>(4) 大气环境</p> <p>结合本项目实际情况，本项目不设大气评价等级，进行简单分析。施工期设置评价范围为施工边界外延 200m，运营期无废气产生，无需设置评价范围。</p> <p>2 环境保护目标</p> <p>2.1 水环境敏感目标</p> <p>本项目区域地表水体主要为山间冲沟，无水域功能。根据《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等 31 个区县（自治县）集中式饮用水源保护区的通知》（渝府办〔2013〕40 号）、《关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发〔2016〕19 号）、《重庆市人民政府办公厅关于印发</p>

万州区等 18 个区县(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办[2017]21 号)、《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等区县(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办[2018]7 号)、《重庆市生态环境局关于公布实施黔江区等区县(自治县)集中式饮用水水源地保护区的函》(渝环函[2021]566 号)等相关档,本项目评价范围内无集中式饮用水水源保护区分布。

2.2 生态环境敏感目标

本项目评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜、生态保护红线等特殊和重要生态敏感区。

2.3 环境空气、声环境敏感目标

本项目施工期声环境敏感目标主要为本项目风机基础周边 355m 范围内的居民点,施工期环境空气敏感目标主要为本项目风机基础周边 200m 范围内的居民点,升压站和弃渣场周边 200m 范围内无居民点等声和环境空气敏感点分布;运行期无环境空气敏感目标,声环境敏感目标为风机基础周边 355m 范围内的居民点,升压站周边 200m 范围内无居民点等声环境敏感点分布。项目施工期和运行期环境敏感目标详见下表。

表 35 风机周边环境空气和声环境敏感目标表

序号	敏感目标	与项目位置关系	评价范围内 人数户数	影响源
1	蓑衣溪	F06 风机吊装平台占地边界南 322m	5 户, 2 栋 2 层砖瓦, 2 栋 2 层砖混, 1 栋 1 层砖混	风机施工期噪声、运行期风机噪声
2	黄连社区马脑城组一队 1	BX01 风机吊装平台占地边界东北 85m	1 户 1 层砖瓦	风机施工期噪声扬尘、运行期风机噪声
3	黄连社区马脑城组一队 2	BX01 风机吊装平台占地边界南 336m	7 户, 4 栋 2 层砖瓦, 3 栋 1 层砖瓦	
4	一碗水	BX02 风机吊装平台占地边界南 189m	1 户 2 层砖瓦	风机施工期噪声扬尘、运行期风机噪声
5	清河村一组 1	F03 风机吊装平台占地边界东南 143m	1 户 2 层砖瓦	

1.4 电磁环境敏感目标

本项目拟扩建 110kV 升压站占地红线周边 30m 范围内无敏感目标。

1 环境质量标准

1.1 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；

1.2 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）参考一期、二期风电的执行标准情况，执行 2 类标准。

1.3 电磁环境控制限值

本项目升压站运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），详见下表。

表 36 电磁环境质量标准

适用类别	标准限值		评价对象
	参数名称	浓度限值	
50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
	工频磁感应强度	100 μ T	

2 污染物排放标准

2.1 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域限值。

2.2 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 37 污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值	
			参数名称	限值
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	等效连续 A 声级 Leq	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	等效连续 A 声级 Leq	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)

2.3 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存设施执行《危险废物贮存污染控制标准》

	(GB18597-2023)。
其他	无

四、生态环境影响分析

1 施工期环境影响分析

1.1 施工流程和主要产污节点

本项目施工工艺和产排污节点见下图。

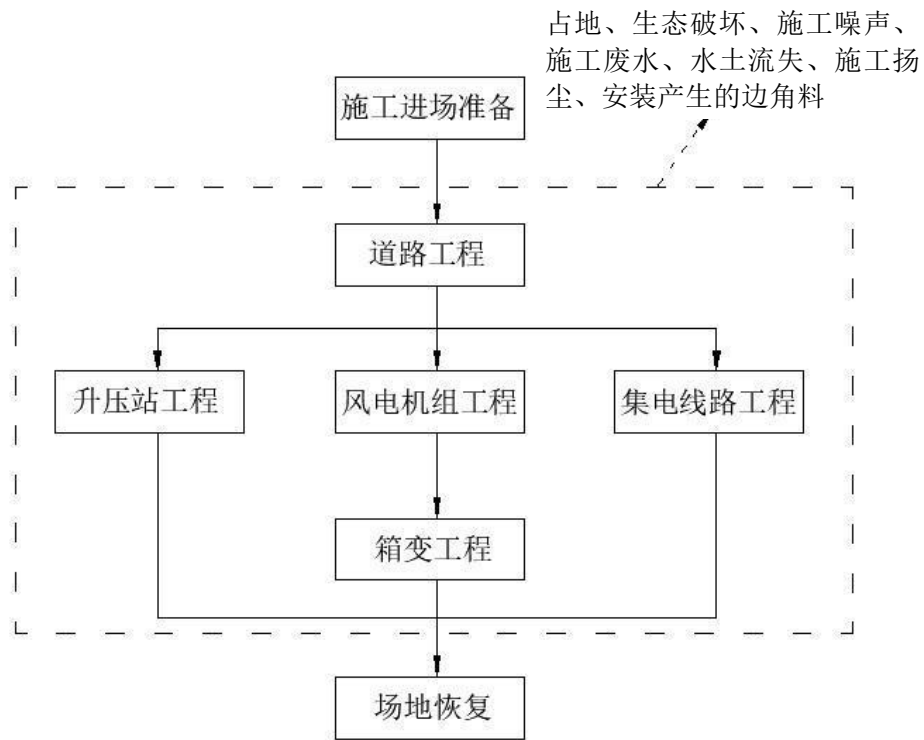


图 10 项目施工流程及产污环节图

1.2 施工期生态影响分析

1.2.1 土地利用的影响

施工期工程建设对评价区域的影响主要来自于工程永久和临时占地，工程占地将改变原有土地利用类型，尤其是永久占地。临时工程周期短，在施工结束后将恢复原有土地利用类型，对环境的影响较小。项目永久占地包括升压站、风电机组基础、箱变基础占地，占用的土地类型主要是林地，工程占地尤其是永久占地使得区域林地面积减少，建设用地增加，但相对评价区域很小，林地的减少和建设用地增加的幅度相对较小，对整个风场建设对区域土地利用结构的影响不大。

1.2.2 对植被及植物资源的影响

本项目所在区域属中、低山地貌，主要植被类型为林地，主要乔木为柳杉、麻

栎和枹栎等。项目总占地 184756m²，其中永久占地 15468m²，临时用地 169288m²，主要占地类型为林地和草地，项目建设将会碾压、损坏地表植被，对区域的生态环境产生一定的影响。破坏的地表植被主要为柳杉、麻栎林等针阔叶混交林，属于当地常见的植被类型。因此项目的建设对区域地表植被的影响不大，对区域生态系统和生物多样性不会造成大的影响。根据现阶段调查，项目建设区未发现各级受保护的野生植物和当地林业部门登记在册的古树名木，永久占地由建设单位缴纳耕地占用费，由地方政府异地组织实施耕地和林地占补平衡，最终生物量损失将会进一步降低，因植被破坏带来的生态影响将逐渐恢复。

因此，总体上本项目的建设对当地区域地表植被和生物多样性影响不大，且施工临时占地在施工结束后可进行植被恢复，恢复原有自然面貌，进一步降低项目施工对区域植被的影响。

1.2.3 动物多样性影响分析

本项目对陆生脊椎动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，但由于本工程施工占地面积不大，且周边区域存在更大面积的类似生境，对动物的生境影响较小；另外，施工期由于受车辆机具的运行等施工活动的影响，评价区范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息、繁育和觅食地。当工程完工后它们仍可以回到原来的生活区域。因此这种不利影响只是暂时的，施工结束影响即可一定程度的消失。施工地段的先行阻隔也可能使一些食草动物、食肉动物暂时失去迁移行走的通道，但施工完毕后这种影响将大为减少，不会影响其存活及种群数量。另外由于施工人员的活动也可能对野生动物产生一定影响。就整个项目区而言，工程建设对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低。工程施工对两栖和爬行的影响相对较小，主要是对鸟类和兽类的影响：

①对鸟类的影响

根据资料分析和现状调查，评价区分布的鸟类较多。施工过程中，施工噪声和扬尘污染、地表的扰动会影响这些鸟类正常活动，由于鸟类活动范围较大，受影响后可迁移到周边区域活动。在施工区域经常遇到的鸟类都是体型较小的雀形目鸟类，如家燕、白鹡鸰、白头鹎、棕背伯劳、卷尾、乌鸫等，这些鸟类分布广、数量丰富，且常常对人类干扰有相当的适应能力，只要施工期采取一定预防保护措施，

包括降噪、防尘等措施，禁止人为捕杀，工程施工对其影响很小。

②对兽类的影响

施工期间对兽类的影响主要来自于施工营地和配套设施的施工和机械噪声等对兽类的驱赶作用。施工过程中的机械噪声对森林中的兽类会产生影响，一般的动物都具有的主动避害的能力，为避免施工期间的噪声和其他危害，这些兽类将被迫向临近地段的适宜生境中迁移。当施工结束后它们仍可以回到原来的生活区域。因此这种不利影响只是暂时的，等施工结束影响即可消失。施工期结束后，随着恢复和保护措施的落实，临时征地区域的植被恢复，野生动物的活动范围可得到一定的改善。因此施工期对陆栖脊椎动物的影响相对较小。

③对保护动物的影响

对评价区域内的保护动物的影响，工程施工会对施工区域内分布的保护动物造成暂时的驱逐影响，其中灰胸竹鸡、噪鹛和四声杜鹃等活动能力较强，受影响后会迁移寻找合适的栖息和觅食生境，由于工程永久占地仅 1.84hm²，且评价区域周边及评价区域存在大面积的适宜生境，工程建设对其影响较小；至于活动能力较弱，且主要在农田、林灌活动的泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、竹叶青蛇等，受到影响相对要大，在施工期，农田区路基施工将占用它们的部分生境，工程施工也会对其产生暂时性的驱逐。保护动物所受影响情况见下表。

表 38 保护动物受影响情况

种名	主要分布范围	施工期影响
泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	农田、河岸	施工活动对其暂时驱逐
隆肛蛙 <i>Rana quadranus</i>	溪流	施工活动对其暂时驱逐
黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	农田、河岸	农田区施工将占用一定的生境，施工活动对其暂时驱逐
竹叶青蛇 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	广布于林灌生境	
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	清河村附近灌丛	
噪鹛 <i>Eudynamys scolopacea</i>	广布于林灌生境	施工活动对其暂时驱逐
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	广布于林灌生境	

1.2.4 对优先保护单元-石柱生物多样性维护功能区的影响

根据“三线一单”智检平台核对结果，本项目部分占地涉及优先保护单元-石柱生物多样性维护功能区。

通过生态环境现状调查可知，本次评价调查范围基本涵盖本项目建设所涉及生物多样性生态保护红线区域。通过生态环境现状调查可知，本项目涉及生物多样性生态保护红线区域生态环境现状与评价区域基本一致，区内森林资源较为丰富，以柳杉、马尾松、箬竹、麻栎、板栗、水青冈等为主，森林覆盖率较高，区域内未发现重点保护野生植物，及古树名木。区域内陆生脊椎动物以鸟纲物种数量最多。土地利用类型中，以林地所占比重最大。工程占地区的植物在评价区域内分布广泛，项目建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响较小。施工结束后，对临时占地区域实施植被恢复，可弥补植物多样性的损失。同时，由于本工程施工占地面积不大，对动物的生境直接影响较小；另外，施工将使评价区范围内部分陆生动物将受到惊扰，离开原有栖息地、繁育和觅食地，当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地。因此这种不利影响只是暂时的，施工结束影响即可一定程度的消失。就整个项目区而言，工程建设运营对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，也不会导致动物多样性降低，不会导致生态保护红线区域生态功能的降低，不会导致生态保护红线内生态系统性质的变化。

综上，本项目的建设对石柱县生物多样性维护功能区内生物多样性的影响较小，不会导致整体生态功能的降低，不会导致整体生态系统性质的变化。在运营期不会对功能区内的生态系统完整性和连通性造成影响，对生物多样性维护功能区生态环境影响可接受。

1.3 施工期地表水环境影响

1.3.1 地表水污染源

施工期间主要为施工人员生活污水和施工作业废水。

生活污水主要来源于施工人员的日常生活，包括住宿、厨房、厕所等。施工平均人数 150 人，用水定额按 40L/（d·人）、排污系数按 0.8 计算，则生活污水最大产生量约为 4.8m³/d，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N 等，其污染物浓度分别为 COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS 250mg/L、NH₃-N 30mg/L。

施工作业废水主要为施工机械设备维护和运输车辆的冲废水。各风场区的车辆机械冲洗废水量约 3m³/d，主要污染因子为 SS 和石油类，石油类 15mg/L，SS 500mg/L。

1.3.2 施工期地表水环境影响分析

1) 施工废水影响分析

本工程所需砂石骨料购买成品，经车辆运输至施工场地进行堆存，所需混凝土就近购买，用混凝土运输车辆运至现场，施工现场不设置砂石料加工系统和混凝土拌和系统。

本项目车辆冲洗废水量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 COD、石油类和 SS，经隔油絮凝沉淀处理后回用于车辆机械冲洗和洒水降尘等。

升压站、风机、箱变等基础采用商品混凝土直接浇筑的方式施工，浇筑后表面洒水润湿进行养护，产生极少量的混凝土养护废水，自然蒸发后对区域地表水体水质影响很小。

2) 施工场地汇水影响

本项目风机、箱变和风机吊装场的开挖填筑等将造成较大面积的地表裸露，施工场地自施工开始至覆土绿化之前，雨季时雨水冲刷裸露地表的泥土将形成悬浮物浓度极高的含泥沙地表径流，SS 的浓度范围在 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，如其进入附近地表水体将造成悬浮物浓度升高，若进入小型沟渠中还可能会造成泥沙淤积堵塞。因此，工程施工时应采取相应的水土保持措施，将场地含泥地表径流对周边水体的影响降至最低。

3) 生活污水影响分析

施工人员生活产生生活污水，主要为粪便污水和洗漱污水。生活污水依托附近村庄内已建化粪池，全部用于村庄农户农用施肥，不外排。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

1.4 施工期大气环境影响

(1) 施工扬尘

施工过程中，场地平整、风机基础开挖、升压站主变基础土石方挖填、废弃土石方和物料的临时堆放以及施工车辆运输是施工场地的主要产尘来源。

①升压站施工扬尘

为调查区域风电场施工扬尘的实际影响程度，本评价类比广西兴安县石板岭风电场 220kV 殿堂升压站施工期间 TSP 实测数据进行影响分析，该风电场为山区风

电场，其施工期扬尘环境监测结果详见下表。

表 39 风电场施工场地 TSP 监测布点及监测结果

采样日期	监测点位	监测项目	气象参数				
		颗粒物 (mg/m ³)	气温 (°C)	湿度 (%)	风向 (方位)	风速 (m/s)	气压 (kPa)
2014.8.2	1#升压站东南侧 30 米处（上风 向对照）	0.100	30.0	55	SE	2.10	94.30
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.260	30.0	55	SE	2.10	94.30
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.180	30.0	55	SE	2.10	94.30
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.160	30.0	55	SE	2.10	94.30
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.140	30.0	55	SE	2.10	94.30
2.14.8.3	1#升压站东南侧 30 米处（上风 向对照）	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25
	2#升压站施工区西北侧距基础 30 米处	0.220	30.2	58	SE	2.03	94.25
	3#升压站施工区西北侧距基础 60 米处	0.160	30.2	58	SE	2.03	94.25
	4#升压站施工区西北侧距基础 90 米处	0.140	30.2	58	SE	2.03	94.25
	5#升压站施工区西北侧距基础 120 米处	0.120	30.2	58	SE	2.03	94.25

从上表类比监测结果可知，升压站施工场地内下风向 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.2~2.6 倍，但均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；施工场地下风向约 100m 范围内扬尘影响较大，100m 外扬尘浓度有所降低。

本项目升压站周边 200m 范围内无居民房屋，故扬尘影响不大。

②风机施工扬尘

风电场施工由于扬尘源多且分散，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，可能对周围局部大气环境产生短暂影响。本工程风机塔在场区内分布较为零散，树立一台风机施工期约 10 天，风电场采用分段交叉施工的方法，故每个施工点施工时间较短、设备、车辆等投入的频次也较低，同一施工点产生扬尘的施工量较小。从风机布置上看，风机塔主要位于山坡顶部或山脊上，风机施工区与最近居民点的水平距离 105m，且风机一般布置在山顶，而居民点一般均位于山脚，居民点与风机的海拔高度相差较大，风机施工区域植被覆盖情况较好，

分布有较大面积的杉树等林木及灌草丛，可有效降低扬尘影响。施工过程中加强施工管理，采取在施工场地及施工道路洒水、对运输的沙石料和土方加盖篷布等临时防护措施，可大大降低空气中扬尘量，从而有效的控制施工扬尘对周围空气的影响。

③道路运输扬尘

根据相关类比调查可知，如运输车辆附近道路未经清洗或洒水抑尘，在风力较大、气候较干燥的情况下，运输车辆所经道路下风向距离 50m、100m、150m 的 TSP 浓度分别为： $0.45\sim 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.35\sim 0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.31\sim 0.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过《环境空气质量标准》二级标准日平均限值的要求，在距离 200m 范围外 TSP 方可达到大气环境质量二级标准。

本项目场内现有道路沿线分布有多处民房，其中部分房屋大多均毗邻道路，物料运输过程中产生的运输扬尘对上述沿线敏感点的空气质量会造成一定的影响，受到道路运输扬尘的影响相对较大。

本项目运输的物料主要为风机部件以及钢筋、石料和砂料等施工材料，施工单位应针对实际情况，对石料和砂料等运输车辆加盖篷布或采用封闭车辆，不超重装载，可避免运输过程产生物料遗撒；物料运输过程中加强路面洒水降尘；运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止行车时产生大量扬尘。在采取以上防尘降尘措施后，可有效降低车辆运输扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 燃油废气

本项目施工机械主要有挖掘机、装载机、压路机、汽车吊车、运输车辆等燃油机械，其排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。施工期估计耗汽柴油 310t，预计产生 SO₂：1.80t、NO_x：9.09t、CO：6.00t。

由于本工程采用分段交叉施工的方法，施工点分布零散，每个施工点施工周期较短，设备、车辆等投入的频次也较低，其污染程度相对较轻；且居民点与风电场设施的海拔高度相差较大，施工区域植被覆盖情况较好，施工期间只要加强设备的维护，施工机械尾气对周边环境的影响很小。

1.5 施工期声环境影响分析

1.5.1 施工期噪声源强

施工过程中噪声源主要来自挖掘机、推土机、载重汽车、振捣机等施工机具作

业时产生的噪声，其噪声源强（主要参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013））见下表。

表 40 主要施工机械噪声源强一览表

序号	施工设备名称	测点距施工机具距离(m)	测点最大声级 (dB(A))
1	轮式装载机	5	90
2	推土机	5	88
3	振捣机	5	88
4	挖掘机	5	86
5	轮胎压路机	5	90
6	重型运输车	5	90

1.5.2 施工噪声影响分析

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而可就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——噪声源强，dB(A)；

r ——预测点与声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL ——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)

根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表 41 施工机械噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB (A)

声级	施工机械	距噪声源距离								
		10	40	80	100	150	250	300	400	500
	轮式装载机	84.0	71.9	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0
	推土机	82.0	69.9	63.9	62.0	58.5	54.0	52.4	49.9	48.0
	振捣机	82.0	69.9	63.9	62.0	58.5	54.0	52.4	49.9	48.0
	挖掘机	80.0	67.9	61.9	60.0	56.5	52.0	50.4	47.9	46.0
	轮胎压路机	84.0	71.9	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0

重型运输车	84.0	71.9	65.9	64.0	60.5	56.0	54.5	52.0	50.0	
多台机械同时施工	升压站	88.8	76.7	70.7	68.8	65.3	60.8	59.3	56.8	54.8
	风机平台	89.6	77.5	71.5	69.6	66.1	61.6	60.1	57.6	55.6
	运输道路	87.1	75.0	69.0	67.1	63.6	59.1	57.5	55.0	53.1

根据预测结果，各施工作业点在多台机械同时施工时，升压站昼间 87m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 490m 外可满足场界 55dB (A) 要求；运输道路昼间 71m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 400m 外可满足场界 55dB (A) 要求；风机平台昼间 95m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 533m 外可满足场界 55dB (A) 要求。

根据设计，风机塔基和吊装平台主要位于山坡顶部或山脊上，各施工点施工周期较短，仅在昼间施工；风机周边居民点与风电场设施高差较大，风机施工区与最近居民点的水平距离 105m，且施工区域植被覆盖情况较好，分布有较大面积的灌林地，对噪声传播起到一定的阻隔作用，故影响较小。

1.6 施工期固废影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

施工期平均施工人数为 150 人，生活垃圾产生量按 0.3kg/ (d·人) 计算，产生量约 45kg/d。生活垃圾集中收集后由施工单位定期清运至附近村镇垃圾转运站，对环境影响不大。

项目土石方主要来自风电机组基础及箱式基础开挖，以及道路、吊装平台施工。本项目产生永久弃渣 22.11 万 m³，运至项目区内布置的 2 个弃渣场内堆放，并做好相应的分层压实、拦挡、截排水等水土保持措施。

开挖的表土放置于风机吊装平台内的临时表土堆场，施工后期用作回填和绿化覆土。为了防止临时表土受雨水冲刷产生水土流失，临时表土堆场将设置临时排水导流系统、堆渣坡脚采取编织袋装土防护，表面覆盖苫布，在采取相应的水土保持措施后环境影响较小。

综上，固体废物妥善处理，对环境影响不大。

2 运营期环境影响分析

2.1 运营期生态环境影响分析

(1) 对植被及植物多样性的影响

风电场建成后，其运行期对植被的影响主要来自风机基础的林窗效应。相对于整个区域而言，这种变化的影响范围不大，不会造成区域植物群落出现的大变化，且随着施工期结束，群落开始进行次生演替，植被逐渐恢复，对植物群落的影响会得到进一步减弱。

(2) 对野生动物的影响

风电场运行期对动物的影响主要有以下 3 个方面：

① 野生动物活动的阻隔影响

研究表明雀形目鸟类是与风机撞击更多的鸟类，占撞击伤亡鸟类的 80%左右，而猛禽只占 2.7%。评价区域的鸟类以林灌鸟类居多，反应机警，鸟类个体大小也以中小型鸟类为主，正常情况下与风机发生碰撞的可能性较小。鸟类飞行中也会自觉避开风机的干扰，不会向风机靠近，鸟撞风机与一系列因素相关，如鸟的种类、数量、行为、地形地貌、天气状况、风力电场的地理位置等。鸟类通常以视觉判断飞行路线中的障碍物。为避免发生鸟类碰撞风机叶片事故，风机叶片涂上醒目的警示色，使鸟类在飞行中能及时规避，以减少鸟类碰撞风机的几率。

② 风机噪声对野生动物的影响

本项目所采用的单机容量 4.0MW 风机运行时噪声源强约为 105dB(A)。风机运行时距风机 200m 外的单机噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。风机运行时的噪声过距离衰减后，对周围野生动物的影响相对较小。

(3) 风机对鸟类迁徙的影响

途经我国境内的鸟类迁徙路线有三条：第一条是东亚-澳洲迁徙通道，从阿拉斯加到西太平洋群岛，经过我国东部沿海省份。第二条是中亚-印度迁徙通道从西伯利亚到澳大利亚，经过我国中部省份。第三条是西亚-东非迁徙通道，从中西亚各国到印度半岛北部，经过我国青藏高原等西部地区，具体路线见图 7。可见，重庆尤其是工程所在区域并未在鸟类迁徙的主要线路上，对穿越我国的迁徙鸟类影响较小。



图 11 中国地区候鸟主要迁徙路线示意图

2.2 运营期声环境影响

2.2.1 运营期噪声污染源强

本项目运行期主要噪声源为风力发电机组的运行噪声和升压站电气设备噪声。

(1) 风机运行噪声影响

① 风机噪声影响

风机噪声源主要包括：机舱内部零部件（齿轮箱和发电机等）运转过程中产生的噪声、叶片旋转过程中的结构振动噪声和风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声（即气动噪声）。目前风电机组机舱内部零件噪声和结构振动噪声已得到很好的控制，风电机组的噪声影响主要来自叶片气动噪声。

叶片气动噪声是在入流扰动和塔架扰动下的非定常流场和叶片相互作用下，气流流经叶片界面产生附着涡、分离涡和尾迹脱落涡等，这些非定常涡和叶片表面相互作用从而引起的非稳定流动噪声。

本项目所采用的单机容量 4.0MW 的机型，依据根据风机厂家金风科技提供的数据，在额定工况下，项目所采用的单机容量 4.0MW 的机型在风场常规风速为 5.09m/s 时的单机噪声源强为 107.5dB(A)，额定风速下噪声源强为 112dB(A)。

翟国庆等利用美国航天航空局（NASA）研发的风电机组噪声预测模型（以下简称“NASA”模型），结合国内风机特点和风机噪声实际测量值对做出的模型修正提出了针对国内的风电机组噪声预测模型，但模型较复杂且需要的参数较多。根据其模型简化与实测比对研究的结果，当噪声预测点距风电机组较近（水平距离 $d \leq 2$ 倍风轮半径）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好预测；当噪声测点距离风电机组较远（水平距离 $d \geq 2$ 倍风轮半径）时，下风向噪声预测点的预测结果与实测值拟合系数明显提高，一般可达到 0.95 以上，拟合效果较好。国外学者 Makarewicz 也用数学方法证明了在预测点距风电水平距离大于 2 倍叶片长度即 1 倍风轮直径时，风机叶片噪声符合自由声场点声源的特点；谷朝军等的实测研究结果也表明，在下风向 4 倍叶片长度距离外，距离每增加 1 倍风机噪声约衰减 6dB(A)，基本满足点声源的传播规律。

考虑到本项目风轮直径 175m，风机整体尺寸较大，当预测点与风机叶片形成的平面垂直水平距离 $d < \text{风轮半径 } r/\pi$ 时噪声几乎不衰减；在 $r/\pi \leq d < 2r/\pi$ 采用圆形面

声源的衰减模型进行计算；当预测点距风机水平距离 $d \geq r$ ，采用半自由空间点声源衰减模型进行预测，即当 $28m \leq d < 56m$ 时：圆形面声源衰减模型

当 $d \geq 175m$ 时： $LA(d) = LAW - 20 \lg d - 11$

其中： $LA(r)$ ——预测点（距离 r ）的噪声值， $dB(A)$ ；

LAW ——噪声源的声功率级， $dB(A)$ ；

r ——预测点与噪声源的距离， m 。

在不考虑背景噪声的情况下，评价预测得到单台风机噪声衰减趋势见下表。

表 42 本项目风电机组噪声衰减计算结果 单位： $dB(A)$

距风机距离（m）	200	250	300	350	380	400	450	500
常规风速	50.5	48.5	47.0	45.6	44.9	44.5	43.4	42.5
额定风速	55.0	53.0	51.5	50.1	49.4	49.0	47.9	47.0

根据上表预测结果，常规风速运行时距风机轮毂中心 211m 外的噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；风机额定风速运行时风机轮毂中心 355m 外的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。本评价建议将本项目风机轮毂为中心半径 355m 范围的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。

②敏感点噪声影响预测

噪声评价范围内声环境敏感目标的噪声预测结果详见下表。

表 43 运营期常规风速下风机对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系	水平距离 (m)	高差(m)(含轮毂高度)	风机轮毂距离 (m)	贡献值 (dB) A	背景值		预测值		增加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
蓑衣溪	F06 风机南侧	351	252	432	41.3	52	42	52.6	46.0	0.6	4	达标	达标
黄连社区马脑城组一队 1	BX01 风机东北侧	103	102	145	50.8	52	40	55.7	53.5	3.7	13.5	达标	超标
黄连社区马脑城组一队 2	BX01 风机南侧	384	116	401	41.9	53	42	53.6	46.4	0.6	4.4	达标	达标
一碗水	BX02 风机南侧	245	120	273	45.3	52	42	53.4	48.8	1.4	6.8	达标	达标
陶家湾 1	BX02 风机北侧	452	244	514	39.8	52	43	52.4	45.7	0.4	2.7	达标	达标
陶家湾 2	BX03 风机北侧	504	187	538	39.4	52	42	52.4	45.0	0.4	3	达标	达标
清河村一组 1	F03 风机东南侧	168	126	210	47.6	52	42	54.2	50.7	2.2	8.7	达标	超标
清河村一组 2	F03 风机东南侧	385	161	417	41.6	53	42	53.5	46.2	0.5	4.2	达标	达标

表 44 运营期额定风速下风机对环境敏感目标噪声影响预测结果

敏感点	位置关系	水平距离 (m)	高差(m)(含轮毂高度)	风机轮毂距离 (m)	贡献值 (dB) A	背景值		预测值		增加值		超标情况	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
蓑衣溪	F06 风机南侧	351	252	432	41.3	52	42	53.5	49.2	1.5	7.2	达标	达标
黄连社区马脑城组一队 1	BX01 风机东北侧	103	102	145	50.8	52	40	58.8	57.9	6.8	17.9	达标	超标
黄连社区马脑城组一队 2	BX01 风机南侧	384	116	401	41.9	53	42	54.4	49.7	1.4	7.7	达标	达标
一碗水	BX02 风机南侧	245	120	273	45.3	52	42	55.2	52.7	3.2	10.7	达标	超标
陶家湾 1	BX02 风机北侧	452	244	514	39.8	52	43	53.1	48.3	1.1	5.3	达标	达标
陶家湾 2	BX03 风机北侧	504	187	538	39.4	52	42	53.1	47.7	1.1	5.7	达标	达标
清河村一组 1	F03 风机东南侧	168	126	210	47.6	52	42	56.5	54.8	4.5	12.8	达标	超标
清河村一组 2	F03 风机东南侧	385	161	417	41.6	53	42	54.3	49.5	1.3	7.5	达标	达标

根据预测结果可知，在常规风速运行下，在仅考虑距离衰减不考虑植被阻隔衰减等其它因素的情况下，有黄连社区马脑城组一队 1、清河村一组 1 共 2 处敏感目标会出现夜间噪声超标情况；在额定风速运行时，在仅考虑距离衰减不考虑植被阻隔衰减等其它因素的情况下，有黄连社区马脑城组一队 1、一碗水、清河村一组 1 共 3 处敏感目标会出现夜间噪声超标情况。

在与建设单位沟通的基础上，对于上述噪声预测超标敏感点，建设单位后续将采取环保搬迁安置的措施，具体详见噪声污染防治措施相关章节。

本项目风机尺寸较大，风机周边分布有较多零星居民房屋，且风机气动噪声预测涉及因素较多，目前尚无成熟通用的噪声预测模型，因此本评价噪声预测结果存在一定的不确定性。运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，并根据运行期噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展，积极采取降噪措施减轻风机运行对区域声环境质量产生的不利影响。

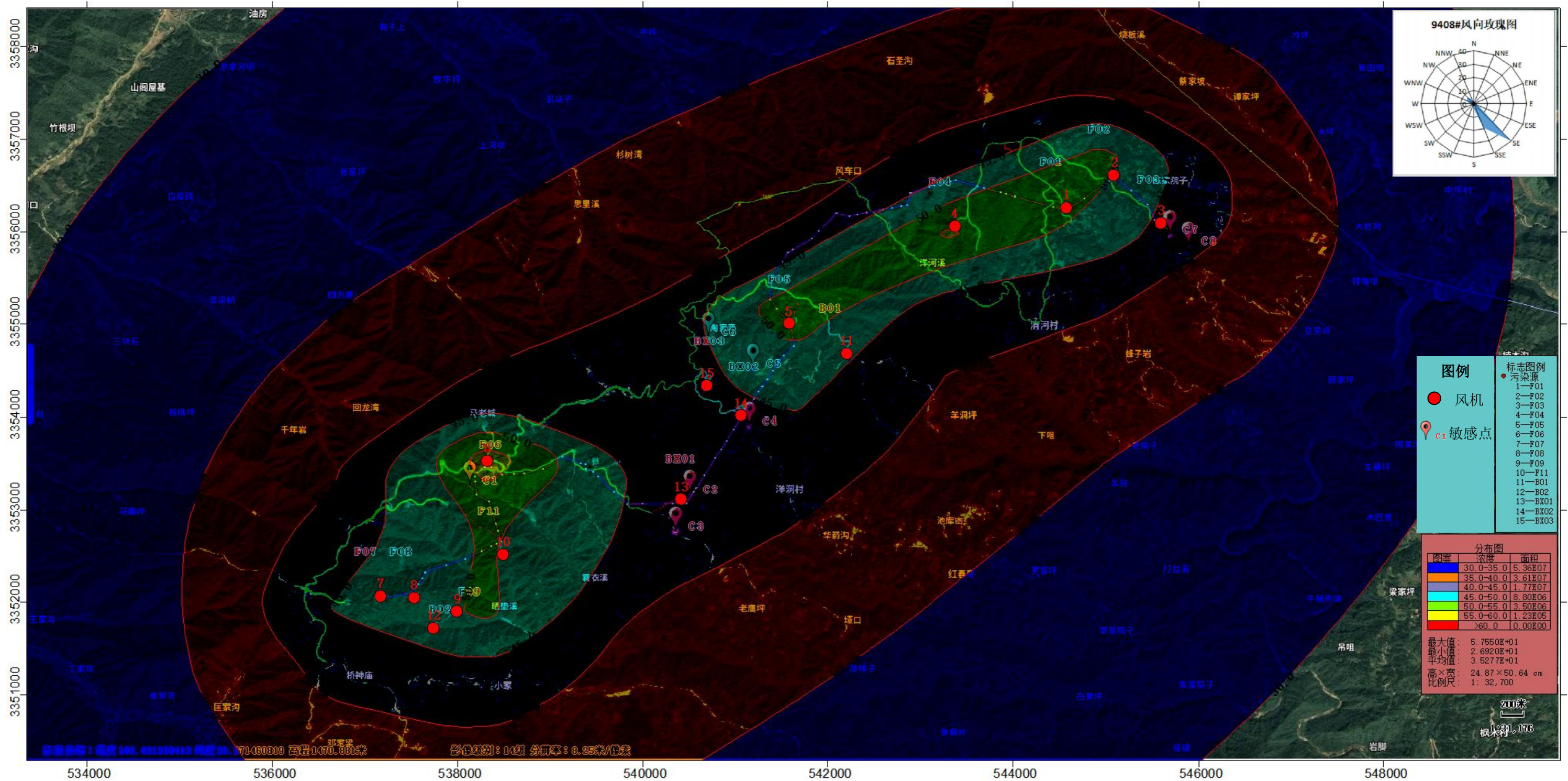


图 13 风机常规风速运行下噪声预测等声直线图

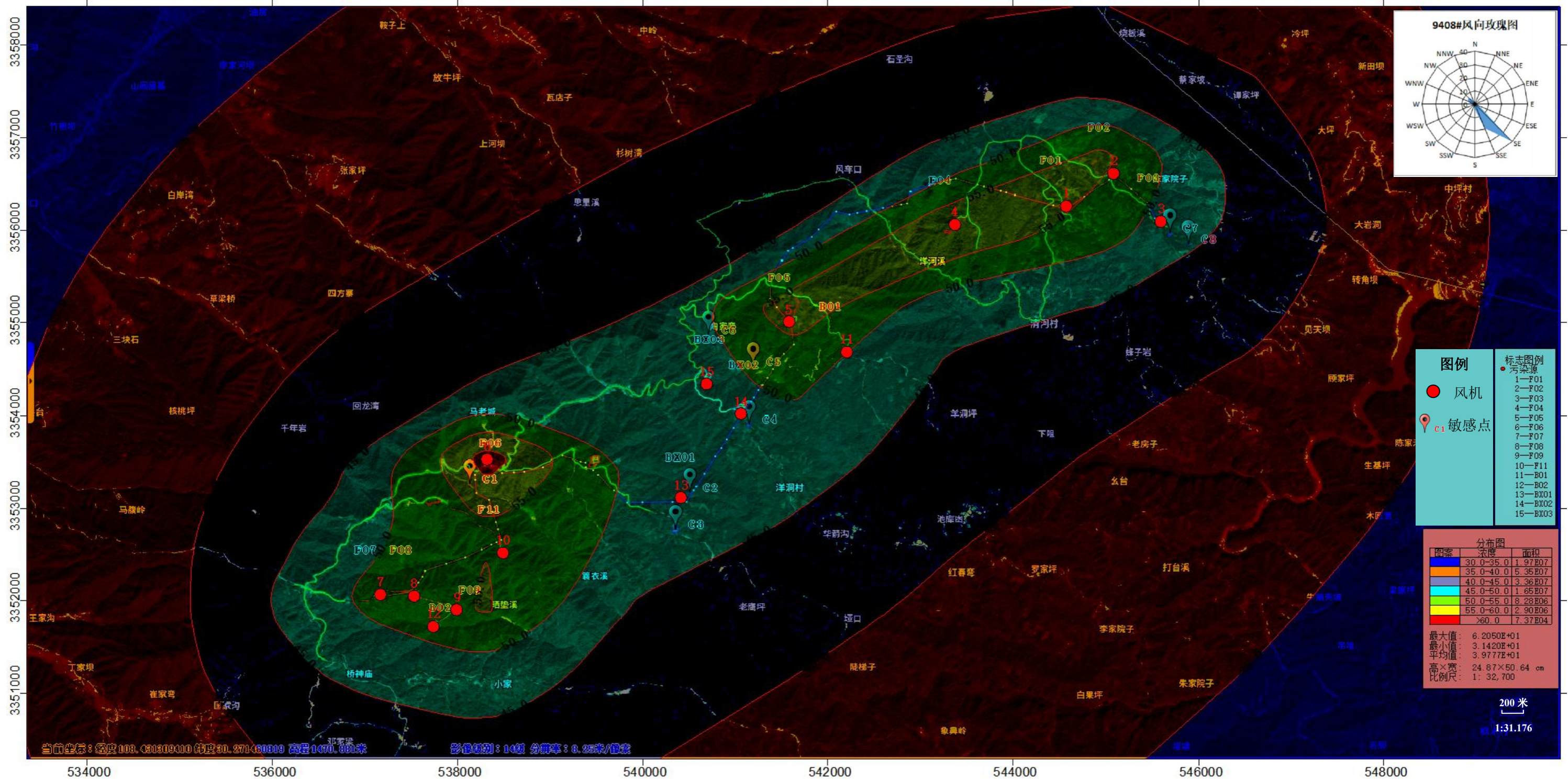


图 14 风机额定风速运行下噪声预测等声直线图

(2) 升压站噪声影响

本项目利用原 110kV 升压站扩建,在升压站扩建位置新增 1 台主变及配电装置,主变容量 60MVA。根据同类工程调查,升压站主要噪声源为主变压器和 110kV 户外构架的电气噪声,本次评价通过理论计算评价升压站厂界噪声达标情况。

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测计算模式。

①计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

如果已知声源的倍频带声功率级,且声源处于自由空间,则:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 11$$

②计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{in,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{out,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$, 则预测点的总等效声级为:

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{out,j}} \right) \right]$$

式中: T ——计算等效声级的时间, h;

N ——室外声源个数, M 为等效室外声源个数。

背景值与贡献值的叠加采用以下计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

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)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测模式,本次环评采用 EIAProN2.5.223 版本噪声环评专业辅助系统,预测本工程 110kV 升压站主要噪声源的噪声贡献值,并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图,根据噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

相应类别标准限值进行比对评价，判断厂界噪声达标情况；

本次噪声源强参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）相关要求，110kV 变压器采购标准为：100%负荷运作条件下，噪声水平 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，本项目升压站主变的声功率级 82.9dB(A) ，1m 处声压级 63.7dB(A) 。运行期主要噪声源与预测点的最近距离详见下表。

表 45 噪声源与升压站站界距离

序号	预测点	噪声源中心与预测点的距离 (m)	
		主变	
1	110kV 升压站北侧站界	100	
2	110kV 升压站东侧站界	15	
3	110kV 升压站南侧站界	29	
4	110kV 升压站西侧站界	34	

根据噪声计算预测结果，本项目升压站噪声贡献值等声级分布情况详见下图；升压站站界及敏感点处噪声预测结果详见下表。

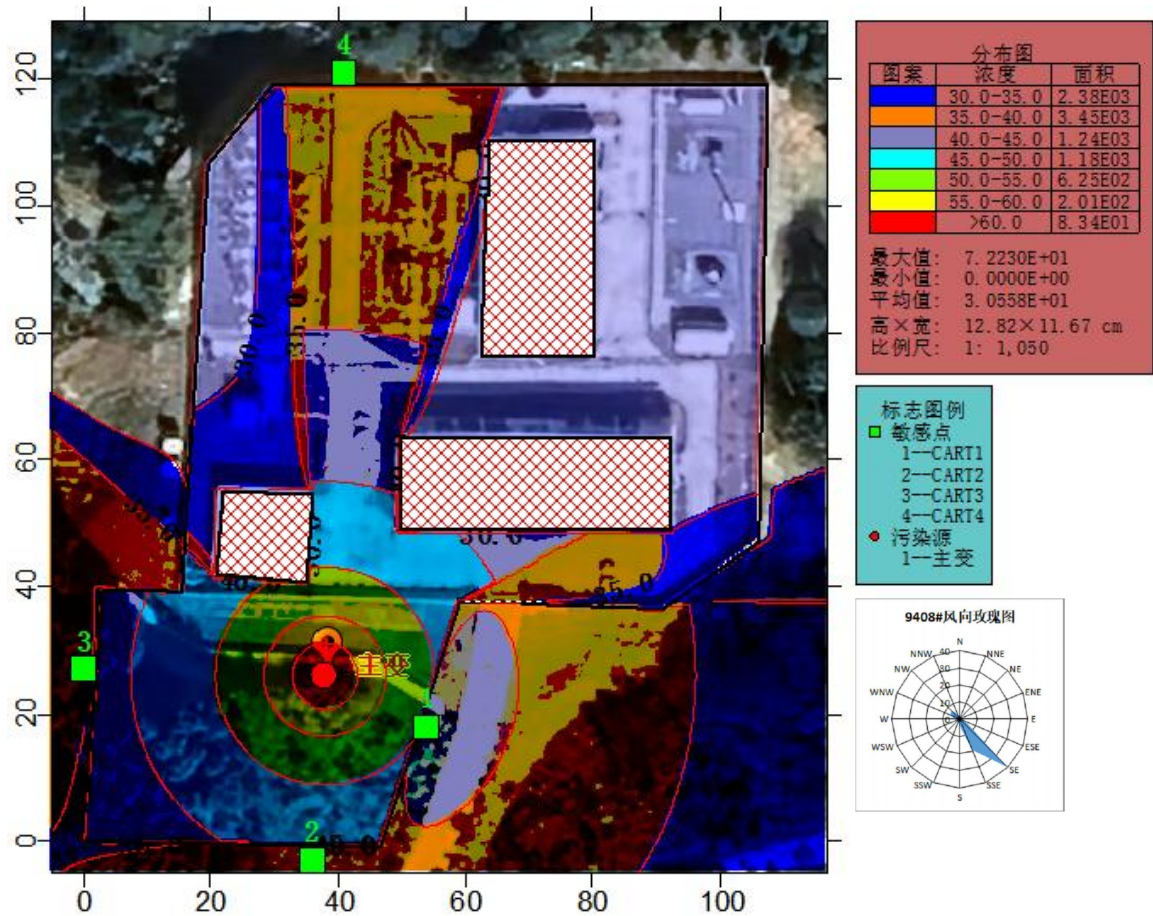


图 15 升压站噪声贡献值等值线分布图

表 46 110kV 升压站站界噪声预测结果

点位描述	预测点位置	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	叠加值 dB(A)	达标情况	执行标准
升压站站界	升压站东界	40.2	43	44.8	达标	《工业企业厂界噪声环境标准》2类标准
	升压站南界	36.3	43	43.8	达标	
	升压站西界	33.9	44	44.4	达标	
	升压站北界	26.0	43	43.1	达标	

根据噪声预测结果，本项目新增主变建成后对升压站厂界噪声的贡献值和叠加值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值的要求。

2.2.2 运营期水环境影响分析

风机运行过程中无生产废水产生。本项目无新增工作人员，全部由一期工作人员负责生产和管理，无新增生活污水。

2.2.3 运营期大气环境影响分析

本项目运营期间无废气产生。

2.2.4 运营期固体废物

本项目无新增工作人员，全部由一期工作人员负责生产和管理，不新增生活垃圾。项目运行期固废主要来自风机检修产生的废润滑油（HW08、900-214-08）、废变压器油（HW08、900-220-08）、废铅蓄电池（HW31，900-052-31）等危险废物。

风电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，将产生少量检修废油，约 0.15t/a，属于《国家危险废物名录》废润滑油（HW08）中的 900-214-08（车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），采用专用容器收集后在一期工程设在升压站内危废暂存间内暂存，定期交由有资质单位外运处置。

升压站主变每半年对变压器油进行抽样检测，若检测不合格将对变压器油进行滤油处理，每次滤油产生废变压器油约为 0.1t，即 0.2t/a，产生的废变压器油收集后暂存在升压站内的危废暂存间，定期交由有资质单位外运处置。

升压站不定期的检修产生废铅蓄电池（HW31，900-052-31）属于危险废物，根据本项目可研，本项目废铅蓄电池产生量约 0.1t/10a。铅酸蓄电池失效后，应暂存于危废暂存库，定期委托有危废处置资质的单位处理。

在采取上述措施后，本项目固体废物均将得到妥善处理，对环境影响不大。

2.2.5 运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目升压站为户外变电站，电磁环境影响评价工作等级为二级，评价范围为站址边界外 30m。本次评价采用类比预测评价，根据类比监测结果，预测本项目建成后升压站周围工频电场和工频磁感应强度可达标，详细内容见电磁环境影响专题评价。在此仅引用相关结论。

选用共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站作为本项目扩建 110kV 升压站电磁环境类比对象。在监测工况条件下，工频电场强度在（0.307~169.4）V/m 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 标准限值；工频磁感应强度在（0.0506~0.4605） μ T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 标准限值。

通过与共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站的类比监测结果分析，可以预测本项目 110kV 升压站建成运行后，升压站四周围墙外的电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求：工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

2.3 环境风险分析

（1）风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对企业原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等进行风险性识别，筛选风险评价因子，确定本项目涉及的环境风险物质为变压器油。

表 47 风险物质情况

名称	最大贮存量 (t)	临界量 (t)	Q 值	分布	环境风险影响途径
变压器油	16.11	2500	0.006	变压器下集油池 及事故油池	地下水、土壤

（2）风险潜势判断

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值 Q 为 0.006444， $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险潜势为 I。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，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，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。故本报告对本项目环境风险进行简单分析。

(4) 环境风险分析

本项目环境风险主要来自 110kV 升压站主变和风电场内 35kV 箱变的变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。事故状态下，主变压器和箱式变压器通过压力释放器或其他地方流出绝缘油，如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；同时变压器火灾方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水。

本项目新建主变在发生事故时会产生变压器事故废油，事故状态下最大排油量约 18m³。本项目在新增主变基座下设置大于设备外廓尺寸每边大 1m 的贮油坑，其容积宜按设备油量的 20%设计，即贮油坑容积为 4m³，当变压器发生漏油事故时，漏出的油经贮油坑收集并通过地下排油管道汇入事故油池，确保其不进入外环境。本项目配套新建一座容积为 25m³的事故油池，池底和池壁防渗防腐处理，事故油池具有油水分离功能，在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收。

风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5m³/台，各箱变均配套设置事故油池 1 座，本项目共建设 15 座，每座有效容积为 3m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。

1 项目选线环境合理性分析

1.1 风电场场址选址合理性分析

(1) 区域风资源情况

根据项目风资源规划利用范围内的测风塔观测数据，规划利用范围风能分布集中，主风向和主风能方向主要集中在 SE~SSE 方向，风向稳定且风能分布集中。风电场在 100m 高度处的年平均风速为 4.37~5.65m/s，年平均风功率密度为 83.1~226W/m²，在 110m 高度标准空气密度下 50 年一遇 10min 平均最大风速为 35.68m/s，根据 IEC 安全等级标准，适宜采用等级为 IECIII 类的机组。本风电场资源条件较好。主导风向稳定，有效风小时数多，本风电场具有一定的开发价值。

(2) 地质稳定性

本项目位于渝东南武陵山区之方斗山脉和七曜山脉之间，整体地形走势与区域构造线走向大体一致，呈东北-南西展布。区内地形起伏较大，山顶一般较平缓，自然斜坡陡缓交替，多呈阶梯状，地面海拔 1317m~1687m 之间，最大相对高差约 370m，属侵蚀、构造剥蚀中山地貌区。区内沟谷纵横，山脊较不连续，自然斜坡陡坡、缓坡交替出现，多呈阶梯状，地形坡角一般为 30°~40°。拟建风机机位均位于山顶之上，对拟建机位周边进行踏勘，山顶未发现落水洞、溶洞等，岩溶现象在地表发育，拟建场地岩溶中等发育。项目区属岩溶中等~强发育区，拟建场地附近未发现大型溶洞、溶蚀洼地，仅存在溶沟溶槽发育，随场平、基坑开挖基本清除，对工程建设影响较小根据地勘调查现场资料收集和野外现场地质测绘，未发现滑坡、泥石流、危岩崩塌、地面塌陷等不良地质现象。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011—2013），拟建场区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.25s，相应的地震基本烈度为 6 度，设计地震分组为第一组；工程区属震级震害小、地震频率低的相对稳定的弱震环境。

综上所述，场区属相对稳定的弱震环境、区域构造基本稳定、场地现状整体基本稳定、地基稳定，场地能满足拟建建筑物的工程建设。

(3) 环境敏感区制约性

本项目占地不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及集中式饮用水源保护区和县级以上文物保护单位，项

目选址总体环境合理。在本项目在建设过程中，建设单位应将施工范围严格控制在用地红线范围内。

(4) 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）符合性分析

2019年2月，国家林业和草原局（以下简称“国家林草局”）印发《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号，以下简称“风电场使用林地通知”），为减少对森林植被和生态环境的损害与影响，就规范风电场项目建设使用林地提出相关要求。根据上表4分析可知，本项目与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）的林地使用要求相符。

综上，本项目风场区域具备风资源开发利用潜力，地质条件适合风机建设，符合相关林地使用规定。

1.2 升压站选址合理性

本项目升压站利用原110kV升压站扩建，不存在比选站址。本项目选址与《输电变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选址选线要求相符性分析见下表。

表 48 本项目与 HJ 1113-2020 选址选线要求相符性分析

HJ 1113-2020 选址选线要求	本项目	是否相符
工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目永久占地和临时占地均严格避让了生态保护红线，符合规划环境影响评价文件的要求。	相符
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区。	相符
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目户外变电工程，周围200m范围内无敏感目标。	相符
原则上避免在0类声环境功能区建设变电工	本项目所处区域为声环境2类区。	相符
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目站址植被砍伐量极小，弃土弃渣较少	相符

因此，本项目在各项污染防治措施得到全面落实的情况下，从环保角度而言，该项目的选址是可行的。

1.3 集电线路选线合理性分析

本项目 35kV 集电线路选线不涉及自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜區等生态敏感区，也不涉及生态保护红线、集中式饮用水源保护区和县级以上文物保护单位。

本项目 35kV 集电线路大部分采用架空线路在山脊走线，沿线未发现珍稀、濒危野生保护植物和保护动物栖息地分布。部分走线路段将穿越集中林区，建议穿越林区段在后续具体施工设计时采取控制导线高度的设计，以减少林木砍伐。

架空线路路径沿线未跨越民房，在经过居民点时已尽量远离居民点进行布线。沿线周边 200m 范围内场镇等集中声环境和大气环境敏感点，仅有零星民房分布，电缆沟施工工程量较小，其施工产生的噪声和扬尘的影响相对较小。

综上，本项目 35kV 集电线路选线环境合理。

1.4 弃渣场选址合理性分析

本项目共设置弃渣场 2 处，总占地面积为 3.28hm²，各弃渣场最大堆高在 15-30m，总容量 33 万 m³，可满足本项目弃渣（9.38m³）的堆存需求。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对弃渣场设置的约束性规定，详见下表。本项目弃渣场尚未完成租地协议手续，本评价要求在租地协议手续完成之后才能在弃渣场弃渣。

表 49 弃渣场设计的约束性规定分析

编号	约束性条件	条件分析	相符性分析
1	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	本项目弃渣场周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感目标	符合
2	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	弃渣场内及周边无河道、湖泊和建成水库管理范围	符合
3	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口	本项目弃渣场属于山丘区，渣场选址在荒沟	符合
4	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地	风电场内无取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地	符合
5	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	本项目弃渣场弃渣结束后对场地进行植树种草恢复生态	符合

根据核查，弃渣场均不涉及生态保护红线以及自然保护区、森林公园、地质公园、风景名胜区等生态敏感区，也不涉及集中式饮用水源保护区。2个弃渣场靠近现有道路；同时，弃渣场内不存在溶洞，排水顺畅。各处弃渣场其余条件合理性分析详见下表。

表 50 弃渣场选址合理性分析

弃渣场名称	合理性分析
1#弃渣场	1、渣场不涉及基本农田、生态红线及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区；渣场不涉及水库和河湖管理范围；不在崩塌、滑坡、泥石流易发区；渣场下游 1km 内无公共设施、基础设施、工业企业、居民点，本弃渣场选址和布置合理。
2#弃渣场	1、渣场不涉及基本农田、生态红线及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区；渣场不涉及水库和河湖管理范围；不在崩塌、滑坡、泥石流易发区；渣场下游 1km 内无基础设施、公共设施、工业企业； 2、渣场下游 560m 有一处居民点，该居民点不在渣场的正下游，且渣场与居民点的距离远大于 2 倍最大堆高，且在设计防护标准下弃渣场和挡渣墙稳定性满足规范要求。综合以上因素分析考虑，本弃渣场选址和布置合理。

五、主要生态环境保护措施

1 施工期生态环境保护措施

1.1 施工期生态环境保护措施

(1) 严格控制工程破坏植被的面积，为减少施工对植被和土壤的影响，要标桩划界，标明施工活动区，禁止施工人员进入非施工占地区域；严令禁止到非施工区域活动，非施工区严禁烟火和垂钓等活动。

(2) 开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固，工程结束后应立即植草护坡。根据区域边坡地质特点，采取不同的边坡防护措施：对于土质边坡主要采用植物防护方式，选用适应性强、抗逆性强，生长迅速、易繁殖，养护简单、粗放型管理的多年生乔木、灌木、藤木、花卉和草本植物等；对于岩质边坡，由于其坡面岩性大，主要由岩石构成，因此植物生长环境差，不宜直接进行植被栽植，必须采用工程措施与植被恢复相结合的方式：对于高度较低的边坡，应在坡脚设置一定高度的挡墙，挡墙内侧栽植乔灌木对坡面进行一般遮挡，同时在坡脚、坡顶客土栽植攀缘植物，逐步对岩石坡面进行绿色覆盖；对于高度大、坡度陡的边坡，应采用砌筑护坡、挡墙、格构、锚固等工程治理手段确保坡面稳定，然后采用客土栽植易生、耐旱的小灌木或草本植物进行绿色覆盖(对于比较稳定的岩质坡面也可直接进行凿眼客土栽植)。对于土石混合边坡，应依据其边坡土石比例，针对土石坡面和风化岩坡面不同特点，合理采用植被护坡和工程防护技术措施。

(3) 鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏避免高噪音作业，禁止夜间施工。施工期间加强堆料场、临时堆土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生境。

(4) 施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量；不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，以减少光源对夜间活动鸟类的干扰；在鸟类迁徙季节高峰期（4月至5月上旬，11月至1月）风电场场址及周边区域出现大规模鸟类迁徙情况时，应停止夜间施工，减少对迁徙鸟类可能的伤害。

(5) 在建设项目中，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民

施工期生态环境保护措施

《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。通过发放宣传册、张贴宣传画报等，宣传册内印上区域常见的保护动植物图片、保护级别，同时印刷上《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规对于捕猎野生动物的处罚条款，以增强施工人员的环境保护意识以及对保护植物及古树名木的识别。在施工过程中如遇到疑似保护植物或古树名木时，应及时报告石柱县林业行政主管部门，在其指导下开展就地保护或移栽异地保护的措施。

(6) 在造成植被及林地破碎化的地方，应从景观生态学的角度设计，采取“对自然友好”的施工方式进行景观打造。针对项目建成后，风机塔筒、叶片和铁塔等与周围自然植被景观色彩不协调的地方，采取栽培合适的植物，从空间布局上消除人工构筑物的干扰影响。

1.2 施工期大气污染防治措施

(1) 避免使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理与维护，减少燃油污染物排放；

(2) 避免在干燥的大风天进行大规模土石方开挖作业，对地表裸露的开挖或回填区域等主要产尘区域、施工便道及未铺装道路采取定时洒水等降尘抑尘措施，在大风日加大洒水量及洒水频次；

(3) 加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

(4) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布或防尘网、定期喷水压尘等防尘措施。

(5) 对运输过程中易产生扬尘的物料如水泥、细砂等必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，沙石等散状物料加盖篷布等措施，避免洒落引起二次扬尘，对施工车辆实行限速控制；对出入工地且车身、车轮沾有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。

(6) 运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而使尾气排放量上升。加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因

机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

1.3 施工期地表水污染防治措施

(1) 车辆和机械停放冲洗区四周设置截排水沟，截水沟末端建设隔油沉淀池，冲洗废水经隔油沉淀处理后，出水回用于车辆冲洗，废油由专用容器收集后委托有危废处置资质的单位外运处置。

(2) 施工人员生活污水依托附近村庄内已建化粪池，全部用于村庄农户农用施肥，不外排。生活污水不得排入临近的周边沟渠，不得与雨水混合后外排。

(3) 施工期场地冲刷雨水处理措施

为减少水土流失，减轻雨水冲刷施工场地对周边水体水质的影响，在施工中采取相应的防护措施，主要有：风机塔及吊装平台四周根据地形设土质排水沟，在各风机塔吊装平台排水沟末端设置土质沉砂池，池壁和池底压实，出口设置土工布过滤杂质；施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整土地，并结合区域原土地利用情况恢复植被。

1.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 对高噪声源设备采取合理布局，使高噪声源设备尽量远离野生动物、鸟类栖息的林区；加强项目区施工机械、动力设备的维护保养，淘汰落后的高噪施工设备，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。

(2) 对声源较高的固定机械设备，若对环境产生不利影响的，需采取临时屏蔽措施，或置于室内。对影响严重声源应强化隔声、降噪措施。

(3) 合理安排施工时段，严格控制夜间施工，禁止夜间高噪设备施工，避免夜间进行运输。

(4) 选择性能优良的项目运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作

1.5 施工期固废污染防治措施

①永久弃渣及时运输至弃渣场，稳固处理后及时苫盖土工布。

②临时表土堆场，并遮盖土工布，设置装土麻袋拦挡，表土堆场周边设置临时排水导流系统，施工后期用作回填和绿化覆土，并对临时表土堆场进行植被恢复。

③废弃包装箱（袋）统一回收后外卖给废品收购站综合利用。安装产生的边角

料由安装单位负责回收处理。

④施工期产生的废油经收集后，保存在密封容器内，贴上明显危废标识后，放置于生产管理用房专用废油存储室内，定期委托有危废处置资质的单位外运处置。

1.6 水土保持措施

1.6.1 水土保持措施总体规划

水土流失防治方案设计以风电机组、集电线路、升压站、弃渣场建设区为重点，工程措施、植物措施、临时措施、管理措施相结合，按照“三同时”的原则，对项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理，使工程开发带来的水土流失降到最低。各项措施分述如下：

①工程措施

对风电机组、集电线路、升压站、弃渣场区等采取土地整治、表土剥离回填、排水沟、护坡、挡土墙、铺设碎石措施。

表土剥离和土地整治：开工前对风机平台、集电线路区等各区域内表土进行剥离，采用机械剥离为主，人工为辅的方式，剥离厚度 15—30cm，剥离后堆放于各施工区附近并采取措施防护，用于施工结束后的植被恢复。施工期间风机平台建设完成后，结合表土回覆及时对各风机平台裸露区进行土地整治；施工结束后，对各风机平台内非硬化空地覆土绿化。经表土利用规划，各平台内平均覆土厚度 20cm，需对剥离的表土进行回覆，表土回覆采用拖式铲运机铲运土的方式将堆放的表土运至绿化区域，结合土地整治创造良好生境以便采取撒草绿化措施。

②植物措施

对风电机组、集电线路、升压站、弃渣场区采用撒播草籽、草坪护坡、植树等措施进行植被恢复。

③临时措施

施工过程中，特别是雨季和大风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对风电机组、集电线路区和临时堆土场等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易于拆除且投资小的措施。

④管理措施

工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施

工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。临时堆土场应“先挡后堆”，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖等。水土保持措施总体布局见下表。

表 51 水土保持措施总体布局表

防治分区	工程措施	植物措施	临时防护措施
风机机组区	土地整治、表土剥离回填、排水沟、护坡、挡土墙、铺设碎石	基面及临时占地撒播草籽	临时堆土拦挡及苫布遮盖，设置临时排水沟和临时沉沙池。
施工道路区	土地整治、表土剥离回填、排水沟、护坡、挡土墙	撒播草籽、草坪护坡	临时堆土拦挡及苫布遮盖，设置临时排水沟和临时沉沙池
集电线路区	土地整治、表土剥离回填	/	临时堆土拦挡及苫布遮盖
升压站区	雨水管网、截水沟、排水沟、道路边沟、表土剥离、全面整地及表土回填	撒播草籽、草坪护坡、喷播植草、景观绿化	临时堆土拦挡及苫布遮盖
弃渣场区	挡渣墙、截水沟、排水沟、沉砂池、表土剥离、全面整地及表土回填	植树种草	临时覆盖

1 运营期生态环境保护措施

1.1 运营期生态环境保护措施

项目运营期应加强对员工的宣传教育和管理工作，杜绝对植物的人为破坏，如发现在项目场区有自然生长的保护植物应加以保护。

(1) 严禁捕杀野生动物的行为。

(2) 在风机叶片涂警示色，安装驱鸟装置，风机的运行噪声和警示色有利于鸟类提前发现并避开风机群，进一步减少与鸟类碰撞的可能。

(3) 迁徙鸟类保护措施

①要对风电场的管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，并和候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，使其对候鸟的干扰降低到最低程度，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。

②恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时适当降低风机转速。

运营期生态环境保护措施

③风电场区域的照明设备尽可能少安装灯，灯的亮度和闪烁次数也要尽可能小和低。不要使用钠蒸气灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，以减少光源对夜间迁徙鸟类的干扰。

④风电场建成后，应开展定期鸟类监测，及时掌握鸟类信息。若遇到大群候鸟停歇风电场内及附近区域，必要时应当停机。

1.2 运营期噪声污染防治措施

为了进一步减轻项目营运对周边声环境造成的不良影响，建设单位应加强噪声防治措施，应从声源和噪声传播途径两个环节上降低噪声，具体防治措施如下：

(1) 选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

(2) 在噪声传播途径上，采取措施加以控制。

(3) 合理布局升压站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的阔叶乔木，以起到吸收升压站主变噪音的传播，减少对环境的影响。

(4) 加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

(5) 本评价建议将本项目风机轮毂为中心 355m 半径范围的球形区域划定为本项目风机的噪声防护距离，在此范围内不宜新建居民点、学校、医院等声环境敏感目标。

(6) 黄连社区马脑城组一队 1、一碗水、清河村一组 1 这 3 处环境敏感点会出现夜间噪声超标情况。在与建设单位沟通的基础上，对于上述噪声预测超标敏感点，建设单位后续将采取环保搬迁安置的措施。

(7) 对于防护距离内预测达标的居民房屋应加强运营期的声环境质量监测，如运营期监测不达标应采取环保搬迁或加装隔声窗等被动防护措施，环保投资中按照环保搬迁安置预留下相应经费。

(8) 运营期建设单位需密切关注并妥善处理风机周边居民反映的噪声污染问题，及时开展运行期风机运行噪声监测，并根据运行期敏感点噪声监测情况及风机气动噪声控制的研究最新进展（如叶片后缘锯齿设计、叶片表面凹凸设计、叶片小翼设计），积极采取成熟可靠的降噪措施；在出现敏感点噪声超标而又无其它可

靠的被动降噪措施的前提下，应采取降低功率的方式降低叶片转速的方式，以减轻风机运行对区域声环境质量产生的不利影响，确保周边声环境敏感目标达标。

1.3 运营期固废污染防治措施

本项目变压器油经事故油池暂存，交由有资质单位处置，废润滑油和废铅蓄电池经收集后委托有危险废物处理资质单位处理。

本项目依托原升压站内现有危废间（占地面积约 10m²），本项目与一期、二期工程产生危废相同，无需在危废间中新增储存区域，本项目可依托升压站现有危废间，详见表 55。应在门口张贴危废警示标志，加强巡查。

各固体废物具体产生情况详见下表。

表 52 危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	900-217-08	0.15t/次	风机检修	液态	废矿物油	废矿物油	1次/1年	T, I	危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.1t/次	设备维护	固态	酸	铅	1次/10年	T, C	危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置
3	废变压器油	HW08	900-220-08	0.1t/次	检测不合格滤油处理	液态	废矿物油	废矿物油	2次/年	T, I	危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置
				16.11t/次 (18m ³ /次)	事故油池油水分离				事故		事故油池暂存后委托资质单位处置

现有危废间经对比，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。本项目危废间与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求贮存设施污染控制要求对比见下表。

表 53 本项目使用的现有危废暂存间与 GB18597-2023 相符性分析

序号	GB18597-2023 要求	本项目危废间建设情况	相符性
1	贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。	本项目使用的危废暂存间为仓库式，为封闭式库房，满足防风防雨防晒要求	符合

2	贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	危废间采用混凝土+聚乙烯丙纶复合防水卷材进行防渗	符合
3	贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。		符合
4	同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。		符合

由上表可知，本项目危废间能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的污染控制要求。

本项目危险废物贮存场所基本情况见下表。

表 54 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-217-08	站内西侧	10m ²	专用容器密闭贮存	1t	6个月
2		废铅蓄电池	HW31	900-052-31			专用容器密闭贮存	5t	6个月
3		废变压器油	HW08	900-220-08			专用容器密闭贮存	1t	6个月
3	事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	站内西侧	24m ²	防渗密闭贮存	25m ³	6个月

表 55 现有危废间贮存能力一览表

危废名称	本项目产生量	一期工程产生量	二期工程产生量	危废间贮存能力	是否可以容纳
废蓄电池	0.1t/10a	/	/	5t	可以容纳
废润滑油	0.15t/a	0.17t/a	0.08t/a	1t	可以容纳
废变压器油	0.2t/a	0.2t/a	/	1t	可以容纳

综上所述，运营期固体废弃物都可以得到合理处置，对外环境的影响较小。

1.4 运营期电磁辐射防治措施

根据《电力设施保护条例》，本项目架空电力线路保护区为导线边线向外侧水

平延伸 10 米并垂直于地面所形成的两平行面内的区域。

第十五条 任何单位或个人在架空电力线路保护区内，必须遵守下列规定：

（一）不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；

（二）不得烧窑、烧荒；

（三）不得兴建建筑物、构筑物；

（四）不得种植可能危及电力设施安全的植物。

升压站应建立健全环保管理机构，加强巡检，定期维护，加强环境管理工作等，详细内容见电磁环境影响专题评价。

1.4 环境风险防范措施

（1）主变事故排油收集处置措施

本项目 60MVA 主变事故状态下最大排油量约为 18m³，本项目在新建主变西侧新建 1 座事故油池，容积为 25m³，可满足本项目主变事故最大排油量。事故油池设计将确保：

①排油管应设置刚性套管，防止排油管破裂漏油，并以 2%的坡度敷设至事故油池；

②集油坑和事故油池池底及池壁应进行防渗处理，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 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

③为避免集油坑积水，应设置排水管将雨水排入事故油池，事故油池有油水分离能力，可将雨水排到雨水井。

（2）箱变事故排油收集处置措施

风电场内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 2.5m³/台，各箱变均配套设置事故油池 1 座，本项目共设置 15 座，每座有效容积为 3m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。集油坑和事故油池池底及池壁应进行防渗处理，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 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

	<p>在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收。</p> <p>(3) 消防措施</p> <p>①主要场所消防设计：本期升压站工程为改扩建工程，仅对生产区进行改造，保留原有主控楼，可利用原有水消防系统，不另设消防给水系统。电缆防火：电缆选用 B 级阻燃交联乙烯电缆，最小截面满足负荷电流和短路热稳定要求。对主要的电缆通道采取防火阻燃措施。电缆沟做防火分隔，电缆孔洞做防火封堵。</p> <p>②主要机电设备消防设计：本工程新增 1 台 60MVA 主变，可不设置主变压器水喷雾消防系统。主变压器旁边放置推车式磷酸铵盐干粉灭火器 2 套、消防砂箱 1 个。风力发电机组采用干粉灭火器灭火，由机组制造厂配置灭火装置。在机组塔架各层和机舱内配备灭火器和防毒面罩。各建筑物通向外部的电缆通道出口处，设置防火隔墙或封堵；所区沟道内每隔 100m 处设置防火隔墙。二次设备舱和 SVG 舱等电气设备配置干粉灭火器。</p> <p>③消防总体设计方案：本风电场不设专职消防机构，生产运行人员兼作消防人员，风电场负责人为消防安全责任人。初期火灾由本风电场自行扑灭，若发生重大灾情，可由地方消防队支援共同扑灭火灾。针对生产场所和主要机电设备的火灾特点，在设计时充分考虑预防火灾的措施，并采用适当的灭火设施。</p>
其他	<p>1 环境管理与环境监测计划</p> <p>1.1 环境管理</p> <p>本项目建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。</p> <p>华润风电（重庆）有限公司为本项目的建设单位，是解决项目产生或可能产生的环境污染、生态破坏、污染扰民投诉纠纷或环境危害等其他不良后果的主体单位，严格按照有关法律法规和相关技术规范的要求，如实、科学、全面、系统地对本项</p>

目可能产生的影响、危害或污染进行预测、评价和提出有效的对策措施，并对其结果或后果分别承担侵权责任和连带责任。

(1) 施工期的管理职责

①贯彻执行国家、地方环境保持法规和标准。

②随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施。组织项目环境监测工作，建立监测档案。落实和协调环境监理工作。

③施工过程中监督各个施工期的环保措施实施情况，并对污染物排放情况进行记录、汇总。

④在施工过程中编制项目环境保护和环境监测计划，设计并组织实施；建立健全各种规章制度，并检查督促实施。按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。

⑤协同当地环保部门处理与拟建项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统计工作。

⑥负责宣传环保相关知识，提高施工人员的环保意识。

(2) 运营期的管理职责

①贯彻执行国家、地方环境保持法规和标准。

②根据工程的监测计划，实施环境监测。根据监测结果核实采取的污染防治措施是否合理可行。

③负责接收公众的环保投诉，及时采取协调处理措施。

施工期环境管理机构主要负责工程建设中相关环境保护问题。施工期环境管理应落实项目环境影响评价报告提出的环境保护措施。根据基础设施项目施工特点及其对环境的影响，监督施工单位的施工机械、施工方案等是否符合环保要求。运营期环境管理为日常性管理，环保机构按其所担负的职责进行管理。

1.2 环境监理

本环评建议建设单位委托有资质的单位开展环境监理工作，环境监理机构应对项目设计档进行核查，对施工期施工行为进行监理，协助建设单位进行环保验收。

(1) 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施，在满足投资、进度和质量要求的前

前提下，确保环境影响评价档及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

(2) 环境监理范围

环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。主体工程建设范围：风机建设工程、主变压器建设工程临时用地范围：35kV 集电线路、风机吊装平台。环境影响范围：建设范围、临时用地范围周边，以及由于项目调整对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

(3) 监理时段

环境监理服务期应包括设计阶段、施工阶段和试运行阶段。时段应从工程环境监理招投标至工程通过竣工环保验收。

(4) 环境监理工作计划

环境监理的内容和项目见下表。

表 56 项目环境监理计划一览表

阶段	监理内容
设计阶段	<p>(1) 收集环评及其批复档、初步设计档、施工图设计档，以此为依据重点关注工程建设的变化情况，环评及其批复档、初步设计档和施工图设计档中对于环保措施的要求。</p> <p>(2) 核查设计中风电场总平面布置、装机规模、场内道路布置、集电线路布置、施工工艺、配套的环保设施及其规模等与环评及批复的符合性；</p> <p>(3) 根据建设项目有关设计的规定，审查设计图纸签章、审查（批）手续是否齐全。</p> <p>(4) 重点针对工程与环境敏感区的位置关系是否发生重大变化，设计档所提环保措施和设计的环境保护设施是否针对建设项目的工程环境、施工管理模式、现场实际情况，是否具备可操作性，同时对设计不满足环境影响报告及批复档要求的环保治理措施，提出修改或增加建议；</p> <p>(5) 编制环境监理工作规划和实施细则</p>
施工期	<p>施工期间，监督施工过程中环境保护措施的落实，以及为项目营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况。</p> <p>(1) 环境监理不定期对施工工地进行环境保护巡查，监督“三同时”中“同时施工”制度的有效落实，并对施工单位在施工过程中的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知建设单位，并提出改进措施要求，跟踪直至问题解决。在检查中如发现重大环境问题时，向施工方下达《环境监理通知书》，整改完工后，由建设单位、工程监理、环境监理等相关单位检查认可。</p> <p>(2) 监督检查施工废水处置情况、施工噪声控制情况、施工人员生活垃圾及生活污水处置情况。</p> <p>(3) 监督检查固体废物的分类存储和处理工作，达到保持工程所在现场清洁卫生的要求。</p>

	<p>(6) 监督风机平台施工过程中, 是否有向侧坡 (倾倒渣土, 造成下泄倾土填埋沟冲的情况。</p> <p>(7) 监督工程雨季施工时是否做好场地排水工作, 是否保持排水沟畅通。</p> <p>(8) 监督施工结束后是否及时进行场地平整和植被恢复。</p> <p>(9) 定期主持召开环保专项工程例会, 按要求编写环境监理阶段报告, 并定期向建设单位报送环境监理阶段报告。</p> <p>(10) 对施工期间以及完工后采取的生态保护和恢复措施进行监理。</p> <p>(11) 监督环评报告及其批复中所提出的运行期污染防治的各项治理工程和环保工程的工艺、设备、能力、规模、进度, 按照设计档的要求进行有效落实, 确保项目“三同时”工作在各个阶段落实到位。</p> <p>(12) 根据环评报告的要求做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作, 为环境保护监理提供必要的监测数据。</p> <p>(13) 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。</p> <p>(14) 对施工人员做好环境保护方面的培训工作, 培养大家爱护环境、防止污染的意识。</p>
试运行	<p>工程竣工后, 要监督检查环境恢复落实情况及环保处理设施运行情况。</p> <p>(1) 监督检查施工营地清理及恢复情况。</p> <p>(2) 监督检查工程生态恢复落实情况。</p> <p>(3) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题, 并要求其进行整改。</p> <p>(4) 整理完成环境监理资料, 编制环境监理总结报告。</p> <p>(5) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。</p> <p>(6) 向建设单位移交工程环境监理资料。</p>

1.3 环境监测计划

环境监测包括施工期环境监测和运营期环境监测两部分。项目建设单位不具有废气中颗粒物、噪声及电磁监测能力, 因此应委托有资质单位进行监测, 做好监测数据的报告和存档。监测计划见下表。

表 57 环境监测计划

阶段	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
施工期	噪声	1次/季度	升压站四周	等效 A 声级
	扬尘	1次/半年	升压站四周	TSP
运营期	噪声	竣工环保验收时监测 1 次, 被投诉时进行监测	升压站噪声监测点: 升压站四周站界; 风机运行噪声监测点: 蓑衣溪、黄连社区马脑城组一队 2; 有条件布设风机噪声衰减监测断面布设噪声监测断面	等效 A 声级
	电磁环境		升压站四周站界	工频电场强度、磁感应强度
	生态环境	本工程生态环境监测内容为工程区域附近植被分布情况, 野生动植物的种类、数量以及施工前后树木砍伐、植被破坏及其恢复状况; 走访人群活动相对频繁的工程地段, 调查工程建成投运前后生态环境受影响的变化情况, 确保工程建设不会造成不可逆的影响。在竣工环保验收时开展一次生态调查		

		建议在工程运行后建设单位委托相关生态调查单位开展3年的动物监测（尤其是针对候鸟的监测）和巡护工作；并对工程区域候鸟迁徙情况进行跟踪观察，在候鸟迁徙季节（每年的4月、5月、9月、10月）每天巡护，监测并记录鸟类伤亡数量，现场拍摄受伤、死亡鸟类照片，受伤鸟类及时送往宁都县林业局野生动物保护站		
1.4 竣工环保验收				
<p>根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应开展竣工环保验收调查。</p>				
<p>本项目总投资32000万元，其中环保投资406万元，占工程总投资的1.27%。项目环保投资估算情况见下表。</p>				
表 58 本项目环保投资一览表				
环 保 投 资	序号	项目	环境保护投资具体内容	投资（万元）
	一	环境污染防治		251
	1	声环境污染防治		100
	1.1	施工期噪声污染防治	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强运输车辆管理，合理安排施工时间，对高噪声设备采取必要的隔声处理	20
	1.2	运营期风机运行噪声污染防治	预估搬迁安置费等费用	20
			预留噪声污染治理资金	60
	2	环境空气污染治理		50
	2.1	施工场地扬尘	洒水降尘措施	25
	2.2	堆料场和运输扬尘污染防治措施	购买堆料场和运输车辆篷布购买费用	25
	3	水污染防治		30
	3.1	施工期生产废水	经隔油、沉砂池处理后回用	30
	3.2	施工期生活污水	施工人员生活污水依托附近村庄内已建化粪池，全部用于村庄农户农用施肥。	0
	4	固体废弃物污染防治		1
	4.1	生活垃圾处置	生活垃圾清运费	1
	4.2	弃渣和建筑垃圾处置	弃土和建筑垃圾清运费，纳入工程主体投资，不重复计划	/
	5	环境风险防范措施		70
5.1	主变事故排油风险防范措施	事故油池、集油坑、油水分离设备、排油管道	30	

5.2	35kV 箱变事故排油风险防范措施	集油池、排油管道	40
二	生态环境保护		45
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或林地使用补偿投资中	/
2	绿化工程		/
3	排水及防护工程		/
4	临时用地复垦费或植被恢复		/
5	植物防疫检查、外来植物清理	预留	15
6	宣传教育费	环保宣传教育宣传册制作、宣传牌、警示牌购置和安装费	10
7	鸟类、动物救护	预留费用	20
三	环境管理费		80
1	施工期环境监测费	施工期水、气、声监测	40
2	竣工环保验收费	竣工环保验收费	25
3	环保宣传培训费	环保专业技术人员培训费	5
4	环保工程维护费	施工期环保工程维护费	10
四	基本预备费		30
合计			406

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1.划定施工作业范围，不得随意扩大； 2.施工前剥离表土并妥善保存，用于绿化覆土； 3.避免雨季施工，对裸露土质坡面加盖防雨布； 4.弃渣及时清运； 5.做好截排水设施建设； 6.及时进行绿化工程建设	1.升压站位置与环评一致，有运行良好的水土保持设施； 2.临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好； 3.风机平台水土保持设施建设符合水保方案要求； 4.项目实际占地严格避让生态保护红线	1.加强对风机平台和道路边坡绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，及时进行绿化植物的补种和维护； 2.对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控，对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除； 3.风机叶片涂上警示色，在鸟类迁徙季节加强对风场区域的巡护	1.施工现场无未清理的弃渣，弃渣场按照水土保持要求做好相关拦挡措施 2.道路边坡、弃渣场等临时占地区按照生态恢复方案完成平整、草籽撒播和灌木种植的，植被生长状态良好； 3.道路按照水保方案要求修建了截排水边沟和，弃渣场修建浆砌石挡渣墙 4.未发现外来入侵物种 5.按要求开展生态监测，建立风电场日常鸟类巡护救护联动机制
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1. 施工期生产废水收集，沉淀隔油处理后回用； 2. 施工人员生活污水依托附近村庄内已建化粪池，全部用于村庄农户农用施肥，不外排。	施工期未对区域地表水体造成显著不利影响，未发生水污染事件	升压站生活污水收集经一体化污水处理设施处理后用于升压站内外绿化	污水得到妥善收集和处置

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	选用低噪声的施工机械或工艺，加强机械维护保养，合理安排施工布置和施工时间，加强施工期高噪声设备的管理	施工期噪声影响得到有效控制，出现施工噪声投诉已得到妥善解决	运行期定期对风机噪声影响范围内的居民点进行声环境现状监测，对噪声超标敏感居民点采取功能置换或采取环保搬迁安置等噪声污染防治措施；预留运行期风机噪声污染防治资金，积极妥善处理运行期居民对风机噪声影响提出的问题	风机噪声影响范围内敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，即昼间≤60dB、夜间≤50dB；对无法搬迁的超标民房采取有效的被动噪声污染防治措施
振动	/	/	/	/
大气环境	1.定时进行洒水降尘 2.渣土运输车辆密闭或加盖篷布 3.选用尾气排放合格的机械设备和车辆并加强维护 4.砂石料堆场设置围墙、防风抑尘网和防雨顶棚	施工期无相关大气污染环保投诉	/	/
固体废物	弃渣及时运往规划弃渣场，表土临时堆存做好相关水土流失防护	施工现场未发现随意弃土弃渣迹地，按照水土保持方案进行建设	1.风机检修废油、主变废油由专用容器收集后在危废暂存间内暂存，废旧铅酸蓄电池在危废间内暂存，各类危废委托有资质单位外运处置	按相关规范进行危废和固废的收集暂存；危废定期交资质单位转运处置
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境检测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值	升压站四周站界电磁环境监测满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求
环境风险	/	/	1.主变下方设置贮油坑，通过专用输油管道连接至新建的事故油池，事故油池容积为25m ³ ；	1.新增主变下方贮油坑及输油管道建设完成，新建事故油池1座，容积25m ³ ，

			2.风电场内各 35kV 箱变均设置 3m ³ 事故油池并做好防腐防渗措施,共设置箱变事故油池 15 座	并做好防腐防渗措施,具备油水隔离功能; 2.风电场内各 35kV 箱变均设置事故油池,油池容积 3m ³ ,并做好防腐防渗措施,共设置 15 座箱变事故油池
环境监测	由环境监理根据要求开展施工期监测要求	按要求委托有资质的监测机构开展环境监测,并出具监测报告	升压站四周站界噪声满足噪声排放标准,升压站周边敏感点声环境质量达标; 需采取搬迁安置的敏感点完成搬迁安置,其余风机周边居民房屋等声环境敏感目标声环境质量监测值达标。 升压站站界四周满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应标准要求	按要求委托有资质的监测机构开展试运行期环境监测,并出具监测报告
其他	/	/	/	/

七、结论

华润风电（重庆）有限公司拟建的石柱枫木风电扩建增容项目符合相关产业政策。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段均较为有限，可为环境所接受；工程运营期可能产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本工程建设可行。

附录 1 评价区维管植物名录

蕨类植物 PTERIDOPHYTA		备注
石杉科 Huperziaceae		
皱边石杉	<i>Huperzia crispata</i> (Ching) Ching	
蛇足石杉	<i>Huperzia serrata</i> (Thunb.) Trevis	
四川石杉	<i>Huperzia sutchueniana</i> (Herter) Ching	
石松科 Lycopodiaceae		
藤石松	<i>Lycopodiastrum casuarinoides</i> (Spring) Holub	
石松	<i>Lycopodium japonicum</i> Thunb.	
卷柏科 Selaginellaceae		
深绿卷柏	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron.	
细叶卷柏	<i>Selaginella labordei</i> Hieron.	
四川卷柏	<i>Selaginella sichuanica</i> H.S.Kung	
翠云草	<i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring	
长毛卷柏	<i>Selaginella varde</i> Levl.	
木贼科 Equisetaceae		
问荆	<i>Equisetum arvense</i> L.	
散生问荆	<i>Equisetum diffusum</i> D.Don	
犬问荆	<i>Equisetum palustre</i> L.	
笔管草	<i>Hippochaete debilis</i> (Roxb.) Ching	
节节草	<i>Hippochaete ramosissima</i> (Desf.) Bermer	
阴地蕨科 Botrychiaceae		
劲直蕨萁	<i>Botrypus strictus</i> (Underw.) Holub	
蕨萁	<i>Botrypus virginianus</i> (L.) Holub	
阴地蕨	<i>Sceptridium ternatum</i> (Thunb.) Lyon	
瘤足蕨科 Plagiogyriaceae		
华中瘤足蕨	<i>Plagiogyria euphlebia</i> Mett.	
华东瘤足蕨	<i>Plagiogyria japonica</i> Nakai	
镰叶瘤足蕨	<i>Plagiogyria rankanensis</i> Hayata	
耳形瘤足蕨	<i>Plagiogyria stenoptera</i> (Hance) Diels	
海金沙科 Lygodiaceae		
海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	
碗蕨科 Dennstaedtiaceae		
细毛碗蕨	<i>Dennstaedtia hirsuta</i> (Sw.) Mett.ex Miq.	
碗蕨	<i>Dennstaedtia scabra</i> (Wall.ex Hook.) Moore	
溪洞碗蕨	<i>Dennstaedtia wilfordii</i> (Moore) Christ	
边缘鳞盖蕨	<i>Microlepia marginata</i> (Houtt.) C. Chr.	
粗毛鳞盖蕨	<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl	
鳞始蕨科 Lindsaeaceae		
乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i> (L.) Maxon	
蕨科 Pteridiaceae		
蕨菜	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	
毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i> (Bl.) Nakai	
凤尾蕨科 Pteridaceae		
凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching et S. H. Wu	

剑叶凤尾蕨	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	
溪边凤尾蕨	<i>Pteris excelsa</i> Gaud.	
斜羽凤尾蕨	<i>Pteris oshimensis</i> Hieron.	
狭叶凤尾蕨	<i>Pteris henryi</i> Christ	
井栏边草	<i>Pteris multifida</i> Poir.	
蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i> L.	
中国蕨科 Sinopteridaceae		
银粉背蕨	<i>Aleuritopteris argentea</i> (Gmel.) Fee	
毛轴碎米蕨	<i>Cheilosoria chusana</i> (Hook.) Ching et Shing	
日本金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	
铁线蕨科 Adiantaceae		
条裂铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i> f. <i>dissectum</i>	
铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	
白背铁线蕨	<i>Adiantum davidii</i> Franch.	
假鞭叶铁线蕨	<i>Adiantum malesianum</i> Ghatak	
小铁线蕨	<i>Adiantum mariesii</i> Bak.	
灰背铁线蕨	<i>Adiantum myriosorum</i> Bak.	
蹄盖蕨科 Athyriaceae		
中华短肠蕨	<i>Allantodia chinensis</i> (Bak.) Ching	
有鳞短肠蕨	<i>Allantodia squamigera</i> (Mett.) Ching	
长江蹄盖蕨	<i>Athyrium iseanum</i> Rosenst.	
光蹄盖蕨	<i>Athyrium otophorum</i> (Miq.) Kiodz.	
华中蹄盖蕨	<i>Athyrium wardii</i> (Hook.) Makino	
铁齿横蕨	<i>Dryoathyrium edentulum</i> (Kze) ching (<i>Dryopteris edentula</i> kze)	
华中介蕨	<i>Dryoathyrium okuboanum</i> (Makino) Ching	
铁角蕨科 Aspleniaceae		
阴地铁角蕨	<i>Asplenium fugax</i> Christ	
华中铁角蕨	<i>Asplenium sarelii</i> Hook.	
铁角蕨	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	
三翅铁角蕨	<i>Asplenium tripteropus</i> Nakai	
鳞毛蕨科 Dryopteridaceae		
尾形复叶耳蕨	<i>Arachniodes caudata</i> Ching	
中华复叶耳蕨	<i>Arachniodes chinensis</i> (Rosenst.) Ching	
镰羽贯众	<i>Cyrtomium balansae</i> (Christ) C. Chr.	
巫溪贯众	<i>Cyrtomium falcipianum</i> Ching	
贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.	
大羽贯众	<i>Cyrtomium macrophyllum</i> Tagawa	
齿头鳞毛蕨	<i>Dryopteris labordei</i> (Christ) C. Chr	
变异鳞毛蕨	<i>Dryopteris varia</i> (L.) O. Ktze.	
尖齿耳蕨	<i>Polystichum acutidens</i> Christ	
对生耳蕨	<i>Polystichum deltodon</i> (Baker) Diels	
芒齿耳蕨	<i>Polystichum hecatopteron</i> Diels	
水龙骨科 Polypodiaceae		
披针骨牌蕨	<i>Lepidogrammitis christensenii</i> (Ching) Ching	
戟叶盾鳞星蕨	<i>Lepidomicrosorium subhaastatum</i> (Bak.) Ching	
瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	

盾蕨	<i>Neolepisorus ovatus</i> (Bedd.) Ching	
截基盾蕨	<i>Neolepisorus truncatus</i> Ching et P. S. Wang	
川拟水龙骨	<i>Polypodiastrum dielsianum</i> (C. Chr.) Ching	
光石韦	<i>Pyrrosia calvata</i> (Baker) Ching	
石韦	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farwell	
有柄石韦	<i>Pyrrosia petiolosa</i> (Christ) Ching	
匙叶剑蕨	<i>Loxogramme grammitoides</i> (Bak.) C. Chr.	
褐柄剑蕨	<i>Loxogramme saziran</i> Tagawa	
裸子植物 GYMNOSPERMAE		
银杏科 Ginkgoaceae		
银杏	<i>Ginkgo biloba</i> L.	△
松科 Pinaceae		
华山松	<i>Pinus armandi</i> Franch.	
巴山松	<i>Pinus henryi</i> Mast.	
马尾松	<i>Pinus massoniana</i> Lamb.	
油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> Carr.	
日本落叶松	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carr.	
杉科 Taxodiaceae		
柳杉	<i>Cryptomeria fortunei</i> Hooibrenk ex Otto et Dietr.	
杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	
水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	△
柏科 Cupressaceae		
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	
圆柏	<i>Sabina chinensis</i> (L.) Ant.	
被子植物 GYMNOSPERMAE		
三白草科 Saururaceae		
蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	
三白草	<i>Saururus chinensis</i> (Lour.) Baill.	
杨柳科 Salicaceae		
响叶杨	<i>Populus adenopoda</i> Maxim.	
钻天杨	<i>Populus nigra</i> L. var. <i>italica</i> (Moench) Koehne	
小叶杨	<i>Populus simonii</i> Carr.	
秋华柳	<i>Salix variegata</i> Franch.	
胡桃科 Juglandaceae		
野核桃	<i>Juglans cathayensis</i> Dode	○
胡桃	<i>Juglans regia</i> L.	
湖北枫杨	<i>Pterocarya hupehensis</i> Skan	
枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i> C. DC.	
桦木科 Betulaceae		
桤木	<i>Alnus cremastogyne</i> Burk.	
亮叶桦	<i>Betula luminifera</i> H. Winkler	
糙皮桦	<i>Betula utilis</i> D. Don	
川陕鹅耳枥	<i>Carpinus fargesiana</i> H. Winkler	
狭叶鹅耳枥	<i>Carpinus fargesiana</i> H. Winkl. var. <i>hwai</i> (Hu et Cheng) P.C. Li	
川榛	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. var. <i>sutchuenensis</i> Franch.	

壳斗科 Fagaceae		
板栗	<i>Castanea mollissima</i> Bl.	
茅栗	<i>Castanea sequinii</i> Dode	
甜槠	<i>Castanopsis eyrei</i> (Champ.) Tutch.	
栲	<i>Castanopsis fargesii</i> Franch.	
青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunb.) Oerst.	
细叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i> (Blume) Oerst.	
小叶青冈	<i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i> (Bl.) Oerst.	
褐叶青冈	<i>Cyclobalanopsis stewardiana</i> (A. Camus) Y. C. Hsu et H. W. Jen	
水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i> Seem.	
光叶水青冈	<i>Fagus lucida</i> Rehd. et Wils.	
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carr.	
槲栎	<i>Quercus aliena</i> Bl.	
槲树	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	
白栎	<i>Quercus fabri</i> Hance	
栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i> Bl.	
桑科 Moraceae		
藤构	<i>Broussonetia kaempferi</i> Sieb. var. <i>australis</i> Suzuki	
小构树	<i>Broussonetia kazinoki</i> Sieb.	
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	
竹叶榕	<i>Ficus stenophylla</i> Hemsl.	
黄葛树	<i>Ficus virens</i> Ait. var. <i>sublanceolata</i> (Miq.) Corner	
桑	<i>Morus alba</i> L.	
荨麻科 Urticaceae		
苕麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud.	
水麻	<i>Debregeasia orientalis</i> C. J. Chen	
短齿楼梯草	<i>Elatostema brachyodontum</i> (Hand.-Mazz.) W. T. Wang	
楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i> Franch. et Sav.	
红火麻	<i>Girardinia suborbiculata</i> C. J. Chen ssp. <i>triloba</i> (C. J. Chen) C. J. Chen	
糯米团	<i>Gonostegia hirta</i> (Bl.) Miq.	
墙草	<i>Parietaria micrantha</i> Ledeb.	
冷水花	<i>Pilea notata</i> C. H. Wright	
雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	
荨麻	<i>Urtica fissa</i> E. Pritz.	
蓼科 Polygonaceae		
何首乌	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.) Harald.	
火炭母	<i>Polygonum chinensis</i> L.	
水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	
酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	
杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i> L.	
箭叶蓼	<i>Polygonum sieboldii</i> Meisn.	
酸模	<i>Rumex acetosa</i> L. ex Regel	
藜科 Chenopodiaceae		
藜	<i>Chenopodium album</i> L.	
土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	
小藜	<i>Chenopodium serotinum</i> L.	

苋科 Amaranthaceae		
土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> L.	
牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Bl.	
白花苋	<i>Aerva sanguinolenta</i> (L.) Bl.	
喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	
尾穗苋	<i>Amaranthus caudatus</i> L.	
刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	
苋	<i>Amaranthus tricolor</i> L.	
青葙	<i>Celosia argentea</i> L.	
鸡冠花	<i>Celosia cristata</i> L.	
商陆科 Phytolaccaceae		
商陆	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.	
石竹科 Caryophyllaceae		
簇生卷耳	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.ssp. <i>triviale</i> (Link) Jalas	
球序卷耳	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	
须苞石竹	<i>Dianthus barbatus</i> L.	
石竹	<i>Dianthus chinensis</i> L.	
漆姑草	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi	
繁缕	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	
雀舌草	<i>Stellaria uliginosa</i> Murr.	
睡莲科 Nymphaeaceae		
莼菜	<i>Brasenia schreberi</i> J. F. Gmel	△
金鱼藻科 Ceratophyllaceae		
金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersu</i> L.	
毛茛科 Ranunculaceae		
乌头	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.	
川鄂乌头	<i>Aconitum henryi</i> Pritz.	
打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lem.	
草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham. ex DC.	
山木通	<i>Clematis finetiana</i> Levl. et Vant.	
扬子铁线莲	<i>Clematis ganpiniana</i> (Levl. et Vant.) Tamura	
单叶铁线莲	<i>Clematis henryi</i> Oliv.	
绣球藤	<i>Clematis montana</i> Buch. -Ham. ex DC.	
黄连	<i>Coptis chinensis</i> Franch.	
毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	
石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	
扬子毛茛	<i>Ranunculus sieboldii</i> Miq.	
木通科 Lardizabalaceae		
木通	<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne.	
三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.	
五风藤	<i>Holboellia angustifolia</i> Wall.	
大血藤	<i>Sargentodoxa cuneata</i> (Oliv.)Rehd. et Wils.	
小檗科 Berberidaceae		
巴东小檗	<i>Berberis henryana</i> Schneid.	
蚝猪刺	<i>Berberis julianae</i> Schneid.	

川八角莲	<i>Dysosma veitchii</i> (Hemsl.et Wils.) S.H.Fu ex T.S.Ying	
粗毛淫羊藿	<i>Epimedium acuminatum</i> Franch.	
阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.	
南天竹	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	
防己科 Menispermaceae		
木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	
轮环藤	<i>Cyclea racemosa</i> Oliv.	
细圆藤	<i>Pericampylus glaucus</i> (Lam.) Merr.	
江南地不容	<i>Stephania excentrica</i> Lo	
木兰科 Magnoliaceae		
红茴香	<i>Illicium henryi</i> Diels	
小花八角	<i>Illicium micranthum</i> Dunn.	
辛夷	<i>Magnolia liliflora</i> Desr.	
翼梗五味子	<i>Schisandra henryi</i> Clarke	
红花五味子	<i>Schisandra rubriflora</i> (Franch.) Rehd. et Wils.	
樟科 Lauraceae		
樟	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl	△
川桂	<i>Cinnamomum wilsonii</i> Gamble	
香叶树	<i>Lindera communis</i> Hemsl.	
山胡椒	<i>Lindera glauca</i> (Sieb. et Zucc.) Bl.	
毛叶木姜子	<i>Litsea mollis</i> Hemsl.	
木姜子	<i>Litsea pungens</i> Hemsl.	
大叶新木姜子	<i>Neolitsea levinei</i> Merr.	
山楠	<i>Phoebe chinensis</i> Chun	
紫楠	<i>Phoebe sheareri</i> (Hemsl.) Gamble	○
檫木	<i>Sassafras tzumu</i> (Hemsl.) Hemsl.	
罂粟科 Papaveraceae		
紫堇	<i>Corydalis edulis</i> Maxim.	
黄堇	<i>Corydalis pallida</i> (Thunb.) Pers.	
小花黄堇	<i>Corydalis racemosa</i> (Thunb.) Pers.	
大叶紫堇	<i>Corydalis temulifolia</i> Franch.	
延胡索	<i>Corydalis yanhusuo</i> W. T. Wang	
十字花科 Cruciferae		
芥菜	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. et Coss.	
榨菜	<i>Brassica juncea</i> (Linn.) Czern. et Coss. cv.Bulbifera	
花椰菜	<i>Brassica oleracea</i> L.cv.Botrytis	
卷心菜	<i>Brassica oleracea</i> L.cv.Capitata	
油白菜	<i>Brassica rapa</i> L.ssp.camosreis (L.) Clapham cv.Oleifera	
青菜	<i>Brassica rapa</i> L.ssp.campestris (L.) Clapham cv.Chinensis	
大白菜	<i>Brassica rapa</i> L.ssp.campestris (L.) Clapham cv.Pekinensis	
芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	
水田碎米荠	<i>Cardamine lyrata</i> Bunge.	
三叶碎米荠	<i>Cardamine trifoliolata</i> Hook.f.et Thoms.	
萝卜	<i>Raphanus sativus</i> L.	
长羽裂萝卜	<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>longipinnatus</i> L. H. Bailey	
焯菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern	

景天科 Crassulaceae		
瓦松	<i>Orostachys fimbriatus</i> (Turcz.) Berger	
费菜	<i>Sedum aizoon</i> L.	
细叶景天	<i>Sedum elatinoides</i> Franch.	
佛甲草	<i>Sedum lineare</i> Thunb.	
齿叶景天	<i>Sedum odontophyllum</i> Frod.	
垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	
虎耳草科 Saxifragaceae		
中华金腰	<i>Chrysosplenium sinicum</i> Maxim.	
赤壁草	<i>Decumaria sinensis</i> Oliv.	
四川溲疏	<i>Deutzia setchuenensis</i> Franch.	
马桑绣球	<i>Hydrangea aspera</i> D. Don	
中国绣球	<i>Hydrangea chinensis</i> Maxim.	
绣球	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	
挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i> Diels	
海桐科 Pittosporaceae		
狭叶海桐	<i>Pittosporum glabratum</i> Lindl. var. <i>neriifolium</i> Rehd. et Wils.	
崖花海桐	<i>Pittosporum illicioides</i> Makino	
柄果海桐	<i>Pittosporum podocarpum</i> Gagnep.	
金缕梅科 Hamamelidaceae		
蜡瓣花	<i>Corylopsis sinensis</i> Hemsl.	
秃蜡瓣花	<i>Corylopsis sinensis</i> Hemsl. var. <i>calvescens</i> Rehd. et Wils.	
枫香树	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	
山枫香	<i>Liquidambar formosana</i> Hance var. <i>monticola</i> Rehd. et Wils.	
欏木	<i>Loropetalum chinense</i> (R. Br.) Oliv.	
水丝梨	<i>Sycopsis sinensis</i> Oliv.	
蔷薇科 Rosaceae		
匍匐甸子	<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois.	
矮生甸子	<i>Cotoneaster dammeri</i> Schneid.	
散生甸子	<i>Cotoneaster divaricatus</i> Rehd. et Wils.	
平枝甸子	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne.	
小叶平枝甸子	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne. var. <i>perpusillus</i> Schneid.	
山楂	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	
小叶石楠	<i>Photinia parvifolia</i> (Pritz.) Schneid.	
毛果石楠	<i>Photinia pilosicalyx</i> Yü	
石楠	<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	
翻白草	<i>Potentilla discolor</i> Bunge	
三叶委陵菜	<i>Potentilla freyniana</i> Bornm.	
西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.	
全缘火棘	<i>Pyracantha atalantoides</i> (Hance) Stapf	
细圆齿火棘	<i>Pyracantha crenulata</i> (D. Don) Roem.	
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li	
麻梨	<i>Pyrus serrulata</i> Rehd.	
小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i> Tratt.	
卵果蔷薇	<i>Rosa helena</i> Rehd. et Wils.	

金樱子	<i>Rosa laevigata</i> Michx.	
缙丝花	<i>Rosa roxburghii</i> Tratt.	
悬钩子蔷薇	<i>Rosa rubus</i> Levl. et Vant.	
竹叶鸡爪茶	<i>Rubus bambusarum</i> Focke	
山莓	<i>Rubus corchorifolius</i> L. f.	
插田泡	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	
大红泡	<i>Rubus eustephanus</i> Focke ex Diels	
鸡爪茶	<i>Rubus henryi</i> Hemsl. et Ktze.	
宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i> Hemsl. et Ktze.	
白叶莓	<i>Rubus innominatus</i> S. Moore	
红花悬钩子	<i>Rubus inopertus</i> (Diels) Focke	
乌泡子	<i>Rubus parkeri</i> Hance	
红毛悬钩子	<i>Rubus pinfaensis</i> Levl. et Vant.	
红腺悬钩子	<i>Rubus sumatranus</i> Miq.	
中华绣线菊	<i>Spiraea chinensis</i> Maxim.	
翠兰绣线菊	<i>Spiraea henryi</i> Hemsl.	
光叶绣线菊	<i>Spiraea japonica</i> L. f. var. <i>fortunei</i> (Planch.) Rehd.	
豆科 Leguminosae/Papilionaceae		
合萌	<i>Aeschynomene indica</i> L.	
合欢	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	
山槐	<i>Albizia kalkora</i> (Roxb.) Prain	
落花生	<i>Arachis hypogaea</i> L.	
紫云英	<i>Astragalus sinicus</i> L.	
鞍叶羊蹄甲	<i>Bauhinia brachycarpa</i> Wall. ex Benth.	
鄂羊蹄甲	<i>Bauhinia glauca</i> (Wall. ex Benth.) Benth. subsp. <i>hupehana</i> (Craib.) T. Chen	
云实	<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth) Alston	
锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i> (Buchoz) Rehd.	
湖北紫荆	<i>Cercis glabra</i> Pampan.	
小花香槐	<i>Cladrastis sinensis</i> Hemsl.	
龙芽花	<i>Erythrina corallodendron</i> L.	
大豆	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	
鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i> (Thunb.) Schindl.	
中华胡枝子	<i>Lespedeza chinensis</i> G. Don	
铁马鞭	<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	
香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i> Harms	
含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.	
豌豆	<i>Pisum sativum</i> L.	
野葛	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	
粉葛	<i>Pueraria lobata</i> var. <i>thomsonii</i> (Benth.) van der Maesen	
红车轴草	<i>Trifolium pratense</i> L.	
牻牛儿苗科 Geraniaceae		
尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> Sw.	
毛蕊老鹳草	<i>Geranium platyanthum</i> Duthie	
纤细老鹳草	<i>Geranium robertianum</i> L.	
老鹳草	<i>Geranium wilfordii</i> Maxim.	
酢浆草科 Oxalidaceae		

酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	
红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	
山酢浆草	<i>Oxalis acetosella</i> L.ssp. <i>griffithii</i> (Edgew. et Hook. f.) Hara	
芸香科 Rutaceae		
酸橙	<i>Citrus aurantium</i> L.	
宜昌橙	<i>Citrus ichangensis</i> Swing.	
柚	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	
吴茱萸	<i>Evodia rutaecarpa</i> (Juss.) Benth.	
芸香	<i>Ruta graveolens</i> L.	
竹叶花椒	<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.	
花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.	
刺壳椒	<i>Zanthoxylum echinocarpum</i> Hemsl.	
苦木科 Simaroubaceae		
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	
苦木	<i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.	
楝科 Meliaceae		
楝	<i>Melia azedarach</i> L.	
川楝	<i>Melia toosendan</i> Sieb. et Zucc.	
红椿	<i>Tonna ciliata</i> Roem.	
香椿	<i>Tonna sinensis</i> (A. Juss.) Roem.	
大戟科 Euphorbiaceae		
山麻杆	<i>Alchornea davidii</i> Franch.	
飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i> L.	
地锦	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schlecht.	
西南大戟	<i>Euphorbia hylonoma</i> Hand.-Mazz.	
通奶草	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	
甜叶算盘子	<i>Glochidion philippicum</i> (Cav.) C. B. Rob.	
算盘子	<i>Glochidion puberum</i> (L.) Hutch.	
野桐	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell.-Arg. var. <i>floccosus</i> (Muell.-Arg.) S.M. Hwang	
乌柏	<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.	
油桐	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy-Shaw	
虎皮楠科 (交让木科) Daphniphyllaceae		
交让木	<i>Daphniphyllum macropodum</i> Miq.	
马桑科 Coriariaceae		
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall. (C. <i>sinica</i> Maxim.)	
漆树科 Anacardiaceae		
黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	
红麸杨	<i>Rhus punjabensis</i> Stewart. var. <i>sinica</i> (Diels) Rhed. et Wils.	
漆树	<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F. A. Barkl.	
冬青科 Aquifoliaceae		
珊瑚冬青	<i>Ilex corallina</i> Franch.	
枸骨	<i>Ilex cornuta</i> Lindl.	
大果冬青	<i>Ilex macrocarpa</i> Oliv.	
冬青	<i>Ilex purpurea</i> Hassk.	

卫矛科 Celastraceae		
灰叶南蛇藤	<i>Celastrus glaucophyllus</i> Rehd. et Wils.	
青江藤	<i>Celastrus hindsii</i> Benth.	
南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	
卫矛	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb.	
冬青卫矛	<i>Euonymus japonicus</i> L.	
省沽油科 Staphyleaceae		
野鸦椿	<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Dippel	
膀胱果	<i>Staphylea holocarpa</i> Hemsl.	
清风藤科 Sabiaceae		
鄂西清风藤	<i>Sabia campanulata</i> Wall. ex Roxb. ssp. <i>ritchieae</i> (Rehd. et Wils.) Y. F. Wu	
柔毛清风藤	<i>Sabia puberula</i> Rehd. et Wils.	
四川清风藤	<i>Sabia schumanniana</i> Diels	
鼠李科 Rhamnaceae		
黄背勾儿茶	<i>Berchemia flavescens</i> (Wall.) Brongn.	
多花勾儿茶	<i>Berchemia floribunda</i> (Wall.) Brongn.	
勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i> Schneid.	
云南勾儿茶	<i>Berchemia yunnanensis</i> Franch.	
长叶冻绿	<i>Rhamnus crenata</i> Sieb. et Zucc.	
刺鼠李	<i>Rhamnus dumetorum</i> Schneid.	
薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i> Schneid.	
枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	
酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow	
葡萄科 Vitaceae		
蓝果蛇葡萄	<i>Ampelopsis bodinieri</i> (Levl. et Vant.) Rehd.	
三裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch.	
五裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> Planch. var. <i>gentiliana</i> (Levl. et Vant.) Hand.-Mazz.	
大叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis megalophylla</i> Diels et Gilg	
白毛乌敛莓	<i>Cayratia albifolia</i> C. L. Li	
乌敛莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep	
华中乌敛莓	<i>Cayratia oligocarpa</i> (Levl. et Vant.) Gagnep	
小叶乌敛莓	<i>Cayratia oligocarpa</i> (Levl. et Vant.) Gagnep var. <i>microphylla</i> C. L. Li	
三叶地锦	<i>Parthenocissus semicordata</i> (Wall.) Planch.	
地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Sieb. et Zucc.) Planch.	
三叶崖爬藤	<i>Tetrastigma hemsleyanum</i> Diels et Gilg	
崖爬藤	<i>Tetrastigma obtectum</i> (Wall.) Planch.	
毛叶崖爬藤	<i>Tetrastigma obtectum</i> Planch. var. <i>pilosum</i> Gagnep	
桦叶葡萄	<i>Vitis betulifolia</i> Diels et Gilg	
毛葡萄	<i>Vitis heyneana</i> Roem. et Schult.	
葡萄	<i>Vitis vinifera</i> L.	
锦葵科 Malvaceae		
黄蜀葵	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medic.	
蜀葵	<i>Althaea rosea</i> (L.) Cav.	
木芙蓉	<i>Hibiscus mutabilis</i> L.	
重瓣木芙蓉	<i>Hibiscus mutabilis</i> L. cv. <i>Plenus</i>	

木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	
长苞木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> L. var. <i>longibracteatus</i> S. Y. Hu	
白花重瓣木槿	<i>Hibiscus syriacus</i> L. cv. <i>Albus-plenus</i>	
野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i> L.	
地桃花	<i>Urena lobata</i> L.	
猕猴桃科 Actinidiaceae		
京梨猕猴桃	<i>Actinidia callosa</i> Lindl. var. <i>henryi</i> Maxim.	
美味猕猴桃	<i>Actinidia deliciosa</i> .	
革叶猕猴桃	<i>Actinidia rubricaulis</i> Dunn var. <i>coriacea</i> (Finet et Gagnep) C. F. Liang	
山茶科 Theaceae		
山茶	<i>Camellia japonica</i> L.	
油茶	<i>Camellia oleifera</i> Abel	
茶	<i>Camellia sinensis</i> (L.) O. Ktze.	
细枝柃	<i>Eurya loquanium</i> Dunn	
细齿叶柃	<i>Eurya nitida</i> Korthals	
钝叶柃	<i>Eurya obtusifolia</i> H. T. Chang	
藤黄科 Guttiferae/Hypericaceae		
黄海棠	<i>Hypericum ascyron</i> L.	
小连翘	<i>Hypericum erectum</i> Thunb. ex Murray	
金丝梅	<i>Hypericum patulum</i> Thunb.	
贯叶连翘	<i>Hypericum perforatum</i> L.	
元宝草	<i>Hypericum sampsonii</i> Hance	
堇菜科 Violaceae		
戟叶堇菜	<i>Viola betonicifolia</i> J.E. Smith.	
长萼堇菜	<i>Viola inconspicua</i> Bl.	
紫花地丁	<i>Viola philippica</i> Cav.	
堇菜	<i>Viola verecunda</i> A. Gray	
秋海棠科 Begoniaceae		
秋海棠	<i>Begonia evansiana</i> Andr.	
四季秋海棠	<i>Begonia semperflorens</i> Link et Otto	
中华秋海棠	<i>Begonia sinensis</i> A. DC.	
胡颓子科 Elaeagnaceae		
长叶胡颓子	<i>Elaeagnus bockii</i> Diels	
宜昌胡颓子	<i>Elaeagnus henryi</i> Warb.	
披针叶胡颓子	<i>Elaeagnus lanceolata</i> Warb.	
胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb.	
千屈菜科 Lythraceae		
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	
圆叶节节菜	<i>Rotala rotundifolia</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Koehne	
蓝果树科 Nyssaceae		
喜树	<i>Camptotheca acuminata</i> Decne.	
桃金娘科 Myrtaceae		
大叶桉	<i>Eucalyptus robusta</i> Smith	
四川蒲桃	<i>Syzygium szechuanense</i> H.T. Chang et Miau	
柳叶菜科 Onagraceae		

南方露珠草	<i>Circaea mollis</i> Sieb. et Zucc.	
柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	
大花柳叶菜	<i>Epilobium wallichianum</i> Hausskn.	
柳叶丁香蓼	<i>Ludwigia epilobioides</i> Maxim.	
五加科 Araliaceae		
吴茱萸五加	<i>Acanthopanax evodiaefolius</i> Franch.	
狭叶藤五加	<i>Acanthopanax lercorrhizus</i> (Oliv.) Harms var. <i>scaberulus</i> Harms & Rehd.	
头序楸木	<i>Aralia dasyphylloides</i> (Hand.-Mazz.) J. Wen	
楸木	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	
中华五加	<i>Eleutherococcus fargesii</i> (Franch.) H. Ohashi	
五加	<i>Eleutherococcus gracilistylus</i> (W.W.Sm.) S.Y.Hu	
常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> K. Koch var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.	
鹅掌柴	<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	
通脱木	<i>Tetrapanax papyrifer</i> (Hook.) K. Koch	
伞形科 Umbelliferae		
北柴胡	<i>Bupleurum chinense</i> DC.	
竹叶柴胡	<i>Bupleurum marginatum</i> Wall. ex DC.	
积雪草	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	
芫荽	<i>Coriandrum sativum</i> L.	
鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	
野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L.	
胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L. cv. <i>Sativa</i>	
茴香	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	
小窃衣	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	
窃衣	<i>Torilis scabra</i> (Thunb.) DC.	
山茱萸科 Cornaceae		
灯台树	<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl.) Pojark.	
川鄂山茱萸	<i>Cornus chinensis</i> Wanger.	
青荚叶	<i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) Dietr.	
白粉青荚叶	<i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) Dietr. var. <i>hypoleuca</i> Hemsl. ex Rehd.	
角叶鞘柄木	<i>Toricellia angulata</i> Oliv.	
杜鹃花科 Ericaceae		
灯笼树	<i>Enkianthus chinensis</i> Franch.	
吊钟花	<i>Enkianthus quinqueflorus</i> Lour.	
小果南烛	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude var. <i>elliptica</i> (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.	
狭叶南烛	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude var. <i>lanceolata</i> (Wall.) Hand.-Mazz.	
耳叶杜鹃	<i>Rhododendron auriculatum</i> Hemsl.	
杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	
四川杜鹃	<i>Rhododendron sutchuenensis</i> Franch.	
紫金牛科 Myrsinaceae		
九管血	<i>Ardisia brevicaulis</i> Diels	
百两金	<i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) A. DC.	
紫金牛	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Bl.	
杜茎山	<i>Maesa japonica</i> (Thunb.) Moritzi et Zollinger	

铁仔	<i>Myrsine africana</i> L.	
密花树	<i>Myrsine seguinii</i> Levl.	
光叶铁仔	<i>Myrsine stolonifera</i> (Koidz.) Walker	
报春花科 Primulaceae		
点地梅	<i>Androsace umbellata</i> (Lour.) Merr.	
泽珍珠菜	<i>Lysimachia candida</i> Lindl.	
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i> Hance	
落地梅	<i>Lysimachia paridiformis</i> Franch.	
狭叶落地梅	<i>Lysimachia paridiformis</i> var. <i>stenophylla</i> Franch.	
鄂报春	<i>Primula obconica</i> Hance	
卵叶报春	<i>Primula ovalifolia</i> Franch.	
山矾科 Symplocaceae		
总状山矾	<i>Symplocos botryantha</i> Franch. (S. <i>leucophylla</i> Brand.)	
光叶山矾	<i>Symplocos lancifolia</i> Sieb. et Zucc.	
白檀	<i>Symplocos paniculata</i> (Thunb.) Miq.	
叶萼山矾	<i>Symplocos phyllocalyx</i> Clarke	
四川山矾	<i>Symplocos setchuensis</i> Brand	
山矾	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	
安息香科 (野茉莉科) Styracaceae		
赤杨叶	<i>Alniphyllum fortunei</i> (Hemsl.) Makino	
野茉莉	<i>Styrax japonicus</i> Sieb. et Zucc.	
木犀科 Oleaceae		
大叶白蜡树	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	
白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	
探春花	<i>Jasminum floridum</i> Bunge	
清香藤	<i>Jasminum lanceolarium</i> Roxb.	
迎春花	<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	
女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	
红柄木犀	<i>Osmanthus armatus</i> Diels	
木犀	<i>Osmanthus fragrans</i> (Thunb.) Lour.	
马钱科 Loganiaceae		
巴东醉鱼草	<i>Buddleja albiflora</i> Hemsl.	
醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i> Fort.	
大序醉鱼草	<i>Buddleja macrostachya</i> Wll. ex Benth.	
龙胆科 Gentianaceae		
蔓龙胆	<i>Crawfordia pricei</i> (Marq.) H. Smith	
中国龙胆	<i>Gentiana chinensis</i> Kusnez.	
深红龙胆	<i>Gentiana rubicunda</i> Franch.	
獐牙菜	<i>Swertia bimaculata</i> Hook. f. et Thoms.	
峨眉双蝴蝶	<i>Tripterospermum cordatum</i> (Marq.) H. Sm.	
夹竹桃科 Apocynaceae		
鳝藤	<i>Anodendron affine</i> (Hook. et Arn.) Druce	
夹竹桃	<i>Nerium oleander</i> L.	
紫花络石	<i>Trachelospermum axillare</i> Hook. f.	
湖北络石	<i>Trachelospermum gracilipes</i> Hook. f. var. <i>hupehense</i> Tsiang et P.T. Li	
络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	

萝藦科 Asclepiadaceae		
牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i> Royle ex Wight	
朱砂藤	<i>Cynanchum officinale</i> (Hemsl.) Tsiang et Zhang	
徐长卿	<i>Cynanchum paniculatum</i> (Bunge) Kitag.	
狭叶白前	<i>Cynanchum stenophyllum</i> Hemsl.	
隔山消	<i>Cynanchum wilfordii</i> (Maxim.) Hemsl.	
华萝摩	<i>Metaplexis hemsleyana</i> Oliv.	
青蛇藤	<i>Periploca calophylla</i> (Wight) Falc.	
旋花科 Convolvulaceae		
打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.	
旋花	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	
田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	
菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	
牵牛	<i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy	
圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i> (L.) Voigt	
紫草科 Boraginaceae		
琉璃草	<i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Thunb. ex Lehm.	
聚合草	<i>Symphytum officinale</i> L.	
盾果草	<i>Thyrocarpus sampsonii</i> Hance	
附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	
马鞭草科 Verbenaceae		
紫珠	<i>Callicarpa bodinieri</i> Levl.	
华紫珠	<i>Callicarpa cathayana</i> H. T. Chang	
老鸦糊	<i>Callicarpa giraldii</i> Hesse et Rehd.	
红紫珠	<i>Callicarpa rubella</i> Lindl.	
臭牡丹	<i>Clerodendron bungei</i> Steud.	
大青	<i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> Turcz.	
黄荆	<i>Vitex negundo</i> L.	
牡荆	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i> (Sieb. et Zucc.) Hand.-Mazz.	
唇形科 Labiatae		
风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i> (Benth.) O. Ktze.	
细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) Matsum.	
灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum</i> (Vant.) C. Y. Wu et Hsuan ex Hsu	
香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyland.	
活血丹	<i>Glechoma longituba</i> (Nakai) Kupr.	
夏至草	<i>Lagopsis supina</i> (Steph.) Ik. -Gal. ex Knorr.	
宝盖草	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	
野芝麻	<i>Lamium barbatum</i> Sieb. et Zucc.	
益母草	<i>Leonurus japonica</i> Houtt.	
蜜蜂花	<i>Melissa axillaris</i> (Benth.) Bakh. f.	
薄荷	<i>Mentha canadensis</i> L.	
石香薷	<i>Mosla chinensis</i> Maxim.	
石芥苎	<i>Mosla scabra</i> (Thunb.) C. Y. Wu et H. W. Li	
荆芥	<i>Nepeta cataria</i> L.	
紫苏	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt.	
夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i> L.	

一串红	<i>Salvia splendens</i> Ker.-Gawl.	
裂叶荆芥	<i>Schizonepeta tenuifolia</i> (Benth.) Briq.	
茄科 Solanaceae		
辣椒	<i>Capsicum annuum</i> L.	
番茄	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	
酸浆	<i>Physalis alkekengi</i> L.	
挂金灯	<i>Physalis alkekengi</i> L. var. <i>francheti</i> (Mast.) Makino	
白英	<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	
茄	<i>Solanum melongena</i> L.	
龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	
马铃薯	<i>Solanum tuberosum</i> L.	
玄参科 Scrophulariaceae		
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis	
毛泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	
玄参	<i>Scrophularia ningpoensis</i> Hemsl.	
菜麻叶玄参	<i>Scrophularia urticifolia</i> Wall	
北水苦苣	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	
婆婆纳	<i>Veronica didyma</i> Tenore	
华中婆婆纳	<i>Veronica henryi</i> Yamazaki	
苦苣苔科 Gesneriaceae		
牛耳朵	<i>Chirita eburnea</i> Hance	
四川岩白菜	<i>Chirita sichuanensis</i> W.T.Wang	
半蒴苣苔	<i>Hemiboea henryi</i> Clarke	
降龙草	<i>Hemiboea subcapitata</i> Clarke	
吊石苣苔	<i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.	
蛛毛苣苔	<i>Paraboea sinensis</i> (Oliv.) Burt	
爵床科 Acanthaceae		
狗肝菜	<i>Dicliptera chinensis</i> (L.) Nees	
爵床	<i>Rostellularia procumbens</i> (L.) Ness	
日本马蓝	<i>Strobilanthes japonicus</i> (Thunb.) Miq.	
三花马蓝	<i>Strobilanthes triflorus</i> Y. C. Tang	
车前科 Plantaginaceae		
车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	
平车前	<i>Plantago depressa</i> Willd.	
大车前	<i>Plantago major</i> L.	
茜草科 Rubiaceae		
猪殃殃	<i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rcb.	
六叶律	<i>Galium asperuloides</i> Edgew. var. <i>hoffmeisteri</i> (Klotz.) Hand.-Mazz.	
硬毛拉拉藤	<i>Galium boreale</i> L. var. <i>ciliatum</i> Nakai	
小叶猪殃殃	<i>Galium trifidum</i> L.	
鸡矢藤	<i>Paederia foetida</i> L.	
茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L.	
忍冬科 Caprifoliaceae		
南方六道木	<i>Abelia dielsii</i> (Graebn.) Rehd.	
淡红忍冬	<i>Lonicera acuminata</i> Wall. ex Roxb	
锈毛忍冬	<i>Lonicera ferruginea</i> Rehd.	

忍冬	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	
荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	
宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	
巴东荚蒾	<i>Viburnum henryi</i> Hemsl.	
败酱科 Valerianaceae		
败酱	<i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch. ex Trev.	
攀倒甍	<i>Patrinia villosa</i> (Thunb.) Juss.	
蜘蛛香	<i>Valeriana jatamansi</i> Jones	
缬草	<i>Valeriana officinalis</i> L.	
宽叶缬草	<i>Valeriana officinalis</i> L. var. <i>latifolia</i> Miq.	
葫芦科 Cucurbitaceae		
冬瓜	<i>Benincasa hispida</i> (Thunb.) Cogn.	
黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L.	
南瓜	<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch ex Poir.	
绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	
丝瓜	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) Roem.	
苦瓜	<i>Momordica charantia</i> L.	
皱果赤瓠	<i>Thladiantha henryi</i> Hemsl.	
鄂赤瓠	<i>Thladiantha oliveri</i> Cogn. ex Mottet	
桔梗科 Campanulaceae		
江南山梗菜	<i>Lobelia davidii</i> Franch.	
西南山梗菜	<i>Lobelia sequinii</i> Levl. et Vant.	
桔梗	<i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC.	
白花桔梗	<i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC. cv. Album	
铜锤玉带草	<i>Pratia nummularia</i> (Lam.) A. Br. et Ascher	
菊科 Compositae		
胜红蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	
香青	<i>Anaphalis sinica</i> Hance	
黄花蒿	<i>Artemisia annua</i> L.	
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Vant.	
牛尾蒿	<i>Artemisia dubia</i> Wall. ex Bess.	
南牡蒿	<i>Artemisia eriopoda</i> Bunge	
牡蒿	<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	
白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i> Wall. ex DC.	
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i> DC.	
三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i> Turcz.	
琴叶紫菀	<i>Aster panduratus</i> Nees ex Walper	
紫菀	<i>Aster tataricus</i> L. f.	
雏菊	<i>Bellis perennis</i> L.	
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	
狼把草	<i>Bidens tripartita</i> L.	
天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	
烟管头草	<i>Carpesium cernuum</i> L.	
矢车菊	<i>Centaurea cyanus</i> L.	
石胡荽	<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Aschers.	
大刺儿菜	<i>Cephalanoplos setosum</i> (Willd.) Kitam.	

瓜叶菊	<i>Cineraria cruenta</i> Mass. ex L' Herit	
大蓟	<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.	
小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	
野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	
鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	
一点红	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	
飞蓬	<i>Erigeron acer</i> L.	
一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	
辣子草	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	
鼠鼯草	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don	
泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge) Bunge	
羊耳菊	<i>Inula cappa</i> (Buch. -Ham.) DC.	
中华小苦苣	<i>Ixeridium chinense</i> (Thunb.) Tzvel.	
细叶苦苣菜	<i>Ixeridium gracile</i> (DC.) Shih	
苦苣菜	<i>Ixeris denticulata</i> (Houtt.) Stebb.	
马兰	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch. - Bip.	
山莴苣	<i>Lactuca indica</i> L.	
莴苣	<i>Lactuca sativa</i> L.	
莴苣	<i>Lactuca sativa</i> L. cv. Angustata	
薄雪火绒草	<i>Leontopodium japonicum</i> Miq.	
掌裂蟹甲草	<i>Parasenecio palmatisectus</i>	
秋分草	<i>Rhynchospermum verticillatum</i> Reinw. ex Bl.	
菊状千里光	<i>Senecio laetus</i> Edgew.	
千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch. -Ham. ex D. Don	
稀荑	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	
腺梗稀荑	<i>Siegesbeckia pubescens</i> Makino	
蒲儿根	<i>Sinosenecio oldhamianus</i> (Maxim.) B. Nord.	
紫毛华千里光	<i>Sinosenecio villiferus</i> (Franch.) B. Nord.	
苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	
万寿菊	<i>Tagetes erecta</i> L.	
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.	
苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr. ex Widder	
黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	
百日菊	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	
眼子菜科 Potamogetonaceae		
菹草	<i>Potamogeton crispus</i> L.	
小叶眼子菜	<i>Potamogeton cristatus</i> Regel et Maack	
眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i> A. Benn.	
浮叶眼子菜	<i>Potamogeton natans</i> L.	
泽泻科 Alismataceae		
慈菇	<i>Sagittaria trifolia</i> L. var. <i>simensis</i> (Sims) Makino	
剪刀草	<i>Sagittaria trifolia</i> L. f. <i>longiloba</i> (Turcz.) Makino	
禾本科 Gramineae		
巨序翦股颖	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	
翦股颖	<i>Agrostis matsumurae</i> Hack. ex Honda	
看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	

荻草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	
野古草	<i>Arundinella anomala</i> Steud.	
芦竹	<i>Arundo donax</i> L.	
野燕麦	<i>Avena fatua</i> L.	
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	
升马唐	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	
稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	
小画眉草	<i>Eragrostis minor</i> Host	
画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	
箭竹	<i>Fargesia spathacea</i> Franch.	
大麦	<i>Hordeum vulgare</i> L.	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.	
芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	
慈竹	<i>Neosinocalamus affinis</i> (Rendle) Keng f.	
稻	<i>Oryza sativa</i> L.	
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	
芦苇	<i>Phragmites communis</i> Trin.	
毛竹	<i>Phyllostachys pubescens</i> Mazel	
金竹	<i>Phyllostachys sulphurea</i> (Carr.) A. et C. Riv.	
苦竹	<i>Pleioblastus amarus</i> (Keng) Keng f.	
大狗尾草	<i>Setaria faberii</i> Herrm.	
皱叶狗尾草	<i>Setaria plicata</i> (Lam.) T. Cooke	
狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	
鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i> (Steud.) W.D. Clayt.	
苞子草	<i>Themeda caudata</i> (Nees) A. Camus	
菅	<i>Themeda villosa</i> (Poir.) A. Camus	
荻	<i>Triarrhena sacchariflorus</i> (Maxim.) Nakai	
莎草科 Cyperaceae		
丝叶球柱草	<i>Bulbostylis densa</i> (Wall.) Hand. -Mazz.	
栗褐苔草	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	
扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i> L.	
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.	
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	
夏飘拂草	<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl.	
宜昌飘拂草	<i>Fimbristylis henryi</i> Clarke	
双穗飘拂草	<i>Fimbristylis subbispicata</i> Nees et Meyen	
短叶水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	
砖子苗	<i>Mariscus umbellatus</i> Vahl	
萤蔺	<i>Scirpus juncooides</i> Roxb.	
天南星科 Araceae		
菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L.	
魔芋	<i>Amorphophallus rivieri</i> Durieu	
螃蟹七	<i>Arisaema fargesii</i> Buchet	
天南星	<i>Arisaema heterophyllum</i> Bl.	

芋	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	
虎掌	<i>Pinellia pedatisecta</i> Schott	
石柑子	<i>Pothos chinensis</i> (Raf.) Merr.	
马蹄莲	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	
浮萍科 Lemnaceae		
浮萍	<i>Lemna minor</i> L.	
紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	
谷精草科 Eriocaulaceae		
谷精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i> Koern.	
白药谷精草	<i>Eriocaulon cinereum</i> R. Br.	
鸭跖草科 Commelinaceae		
鸭跖草	<i>Commelina communis</i> L.	
竹叶子	<i>Streptolirion volubile</i> Edgew.	
雨久花科 Pontederiaceae		
凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	
鸭舌草	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm. f.) Presl	
灯心草科 Juncaceae		
翹茎灯心草	<i>Juncus alatus</i> Franch. et Sav.	
小灯心草	<i>Juncus bufonius</i> L.	
灯心草	<i>Juncus effusus</i> L.	
野灯心草	<i>Juncus setchuensis</i> Buchen.	
百合科 Liliaceae		
野葱	<i>Allium chrysanthum</i> Regel	
葱	<i>Allium fistulosum</i> L.	
薤白	<i>Allium macrostemon</i> Bunge	
蒜	<i>Allium sativum</i> L.	
黄花菜	<i>Hemerocallis citrina</i> Baroni	
萱草	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	
野百合	<i>Lilium brownii</i> F. E. Br. ex Miellez	
百合	<i>Lilium brownii</i> F. E. Br. ex Miellez var. <i>viridulum</i> Baker	
山麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	
沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i> Levl.	
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L.f.) Ker-Gawl.	
西南沿阶草	<i>Ophiopogon mairei</i> Levl.	
巴山重楼	<i>Paris bashanensis</i> Wang et Tang	
华重楼	<i>Paris polyphylla</i> Sm. var. <i>chinensis</i> (Franch.) Hara	
湖北黄精	<i>Polygonatum zanlanscianense</i> Pamp.	
吉祥草	<i>Reineckia carnea</i> (Andr.) Kunth	
万年青	<i>Rohdea japonica</i> (Thunb.) Roth	
菝葜	<i>Smilax china</i> L.	
土茯苓	<i>Smilax glabra</i> Roxb.	
小叶菝葜	<i>Smilax microphylla</i> C. H. Wright	
牛尾菜	<i>Smilax riparia</i> A. DC.	
石蒜科 Amaryllidaceae		
疏花仙茅	<i>Curculigo gracilis</i> (Wall. ex Kurz.) Hook. f.	
石蒜	<i>Lycoris radiata</i> (L'Her.) Herb.	

水仙	<i>Narcissus tazetta</i> L.	
葱莲	<i>Zephyranthes candida</i> (Lindl.) Herb.	
韭莲	<i>Zephyranthes grandiflora</i> Lindl.	
鸢尾科 Iridaceae		
扁竹兰	<i>Iris confusa</i> Sealy	
蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb.	
小花鸢尾	<i>Iris speculatrix</i> Hance	
鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim.	
姜科 Zingiberaceae		
山姜	<i>Alpinia japonica</i> (Thunb.) Miq.	
箭秆风	<i>Alpinia stachyoides</i> Hance	
姜花	<i>Hedychium coronarium</i> Koenig	
姜	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	
兰科 Orchidaceae		
西南开唇兰	<i>Anoectochilus elwesii</i> (Clarke ex Hook.f.) King et Pantl.	
莎叶兰	<i>Cymbidium cyperifolium</i> Wall.ex Lindl.	
石斛	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	
小花火烧兰	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz.	
天麻	<i>Gastrodia elata</i> Bl.	

注：△-栽培种；○-重庆市重点保护野生植物。

附录 2 评价区陆生脊椎动物名录

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
两栖纲 AMPHIBIA						
无尾目 ANURA						
盘舌蟾科						
利川铃蟾 <i>Bombina lichuanensis</i>			++		O	文献
锄足蟾科						
利川齿蟾 <i>Oreolalax lichuanensis</i>			++		O	文献
红点齿蟾 <i>O. rhodosigma</i>			++		O	文献
蟾蜍科 Bufonidae						
中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		w,n,s,c	+++		O	目击
华西蟾蜍 <i>B. andrewsi</i>			++		O	
雨蛙科						
华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>			+		O	文献
无斑雨蛙 <i>H. arborea</i>			+		O	文献
蛙科 Ranidae						
中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>		w,n,s	++	<2200	W	文献
峨眉林蛙 <i>Rana omimontis</i>		s,c	+++	>500	O	文献
泽陆蛙 <i>Rana limnocharis</i>	▲	w,n,s,c	+++	<1800	O	目击
黑斑侧褶蛙 <i>Rana nigromaculata</i>	▲	w,n,c	+++	<2200	W	目击
金线蛙 <i>Rana plancyi</i>			+++	<1800	O	文献
隆肛蛙 <i>Rana quadranus</i>	▲		++		O	文献
绿臭蛙 <i>Odorrana margaratae</i>		w	++	<1800	O	文献
崇安湍蛙 <i>Amolops chunganensis</i>		w	+++	<1800	O	鸣叫
树蛙科 Rhacophoridae						
斑腿树蛙 <i>Polypedates megacephalus (leucomystax)</i>		w,s	++	>600	O	文献
姬蛙科 Microhylidae						
饰纹姬蛙 <i>Microphyla pulchra</i>		w,n,s,c	+++	<1500	O	目击
四川狭口蛙 <i>Kaloula rugifera</i>			+++	<1800	O	文献
爬行纲 REPTILIA						
有鳞目 SQUAMATA						
鬣蜥科 Agamidae						
丽纹龙蜥 <i>Japalura splendida</i>		c,s	++++	1200	O	文献
壁虎科						
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>			+++		P	目击
蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>			+++		O	文献
蜥蜴科 Lacertidae						

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
北草蜴 <i>Takydromus septentrionalis</i>		n,c	+++	<1500	W	文献
脆蛇蜥 <i>Ophisaurus harti</i>			++		P	文献
石龙子科 Scincidae						
蓝尾石龙子 <i>Eumeces elegans</i>		n,c	+++	<1000	O	文献
石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>			+++	<1000	O	文献
铜蝮蛇 <i>Sphenomorphus indicus</i>		n,c	+++	<1200	O	目击
游蛇科 Colubridae						
翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>		c,s	+++	<2000	O	文献
赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>		c,s,n	+++	<1200	W	文献
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		c,s	+++	<2000	O	文献
玉斑锦蛇 <i>Elaphe mandarinus</i>		c,s,n	+++	400	O	文献
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>		c,s,n	+++	<2000	W	文献
虎斑锦槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>		c,s	++	<1500	W	文献
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>		c,s,n	+++	<2000	O	文献
蝰科 Viperidae						
菜花烙铁头 <i>Trimeresurus jerdonii</i>		c,s	+	<2000	O	访问
竹叶青蛇 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	▲	c,s	+	<2000	W	访问
短尾蝮 <i>Gloydiys brevicadus</i> (Stejneger)		c,s	+	<2000	O	访问
鸟纲 AVES						
隼形目 FALCONIFORMES						
鹰科 Accipitridae						
隼科 Falconidae						
鸡形目 GALLIFORMES						
雉科 Phasianidae						
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	▲	R	+		O	鸣叫
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>		R	++++	<2000	P	文献
鸽形目 COLUMBIFORMES						
鸠鸽科 Columbidae						
山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		R	++	<1600	O	目击
火斑鸠 <i>Streptopelia tranquebarica</i>		R	++++	<1600	O	文献
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>		R	+++	<2000	O	目击
鹃形目 CUCULIFORMES						
杜鹃科 Cuculidae						
鹰鹃 <i>Cuculus sparverioides</i>		S	+++	<2000	O	鸣叫
噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>	▲	S	+++	<2000	W	鸣叫
四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	▲	S	+++	<2000	O	鸣叫

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>		S	+++	<2000	P	鸣叫
鸮形目 STRIGIFORMES						
鸮科 Strigidae						
佛法僧目 CORACIIFORMES						
翠鸟科 Alcedinidae						
冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>		R	+++	<1200	P	目击
戴胜目 UPUPIIFORMES						
戴胜科 Upupidae						
戴胜 <i>Upupa epops</i>		W	+++	>400	P	文献
鸢形目 PICIFORMES						
啄木鸟科 Picidae						
斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>		R	++	>600	O	文献
灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>		R	+++	<1600	P	文献
赤胸啄木鸟 <i>Picoides cathpharius</i>		R	+	1800	O	文献
大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>		R	+	>800	P	文献
雀形目 PASSERIFORMES						
燕科 Hirundinidae						
家燕 <i>Hirundo rustica</i>		S	++	<1200	P	目击
金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>		R	+++	<1200	P	目击
鹡鸰科 Motacillidae						
山鹡鸰 <i>Dendronanthus indicus</i>		S	+++	>400	P	文献
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>		M	++	<800	P	目击
灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>		R	+++	<2000	P	文献
树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>		S	+++	<1200	P	文献
水鹨 <i>Anthus spinoletta</i>		W	++		P	文献
山鹨 <i>Anthus sylvanus</i>		W	+		O	文献
山椒鸟科 Campephagidae						
暗灰鹃鹀 <i>Coracina melaschistos</i>		S	++	<1800	O	文献
长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>		S	++	<800	O	文献
鹎科 Pycnonotidae						
领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>		R	++++	>400	O	目击
黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>		R	+++	<1600	O	目击
白头鹎 <i>Pycnobotus sinensis</i>		R	+++	<1600	O	目击
绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>		R	++	>800	O	文献
河乌科 Cinclidae						
褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>		R	+++	<1200	O	目击

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
鶇科 Turdidae						
红喉歌鶇 <i>Luscinia calliope</i>		M	+	>800	P	文献
红胁蓝尾鶇 <i>Tarsiger cyanurus</i>		W	+++	<1200	P	文献
鹡鶇 <i>Copsychus saularis</i>		R	+++	<1600	O	目击
北红尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>		R	++	>400	P	目击
蓝额红尾鶇 <i>Phoenicurus frontalis</i>		W	+++	<2000	P	文献
红尾水鶇 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>		R	++++	<1200	O	目击
白顶溪鶇 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>		R	+		O	文献
黑背燕尾 <i>Enicurus immaculatus</i>		S	++	>800	O	文献
白额燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>		R	++	>400	O	文献
黑喉石即鶇 <i>Saxicola torquata</i>		R	+++	<1600	P	文献
灰林即鶇 <i>Saxicola ferrea</i>		S	+++	>400	O	文献
蓝矶鶇 <i>Monticola solitarius</i>		R	+++	<1200	P	文献
紫啸鶇 <i>Myophonus caeruleus</i>		R	++	<2000	O	文献
乌鶇 <i>Turdus merula</i>		R	+++	>800	P	文献
灰头鶇 <i>Turdus rubrocanus</i>		R	+	<1600	O	文献
扇尾莺科 Cisticolidae						
棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>		R	++	<1200	O	文献
褐山鹪莺 <i>Prinia polychroa</i>		R	+++	<1300	O	文献
灰胸鹪莺 <i>Prinia hodgsonii</i>		R	+		O	文献
褐头鹪莺 <i>Prinia subflave</i>		R	+++	<1200	O	文献
莺科 Sylviinae						
强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>		R	++++	<2000	O	文献
黄腹树莺 <i>Cettia acanthizoides</i>		R	++	<1200	O	文献
褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>		W	++	>800	P	文献
黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>		S	+++	<1200	O	文献
淡黄腰柳莺 <i>Phylloscopus chloronotus</i>		S	++	<1200	P	文献
黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>		W	+++	<1200	P	文献
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>		W	+++	<1600	P	文献
暗绿柳莺 <i>Phylloscopus trochiloides</i>		S	++	>800	P	文献
棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>		R	+++	<1200	O	文献
戴菊科 Regulidae						
戴菊 <i>Regulus regulus</i>		R	+	<1200	P	文献
鶇科 Muscicapidae						
红喉姬鶇 <i>Ficedula parva</i>		M	+	>1200	P	文献

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
铜蓝鹟 <i>Eumyias thalassina</i>		S	++	>800	O	文献
棕腹大仙鹟 <i>Niltava davidi</i>		R	++	<1200	O	文献
方尾鹟 <i>Culicicapa ceylonensis</i>		S	++	>1200	O	文献
画眉科 Timaliidae						
画眉 <i>Garrulax canorus</i>		R	+++	<2000	O	鸣叫
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>		R	+++	<2000	O	目击
橙翅噪鹛 <i>Garrulax elliotii</i>		R	+++	>400	O	文献
棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>		R	++	>400	O	文献
红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>		R	++	<1600	O	文献
矛纹草鹛 <i>Babax lanceolatus</i>		R	++	>800	O	文献
红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>		R	+++	<2000	O	目击
褐头雀鹛 <i>Alcippe cinereiceps</i>		R	++	>400	O	文献
褐胁雀鹛 <i>Alcippe dubia</i>		R	+	<1200	O	文献
灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>		R	+++	<1600	O	文献
白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>		R	+++	>800	O	文献
黑颊凤鹛 <i>Yuhina nigrimenta</i>		R	++	>400	O	文献
鸦雀科 Paradoxornithidae						
灰头鸦雀 <i>Paradoxornis gularis</i>		R	++		O	文献
棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>		R	++++	<1600	O	文献
长尾山雀科 Aegithalidae						
红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>		R	++++	<1600	O	目击
山雀科 Paridae						
大山雀 <i>Parus major</i>		R	++++	<2000	P	目击
绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>		R	++++	<1600	O	文献
黄腹山雀 <i>Parus venustus</i>		R	+++	>400	O	文献
锈眼鸟科 Zosteropidae						
暗绿锈眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>		S	+++	>400	O	文献
黄鹂科 Oriolidae						
黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>		S	++	<800	O	鸣叫
伯劳科 Laniidae						
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>		R	+++	<2000	O	目击
鸦科 Corvidae						
松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>		R	+++	>400	P	文献
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>		R	+++	<1200	O	鸣叫
灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>		R	++		O	文献

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
白颈鸦 <i>Corvus torquatus</i>		R	++	>800	O	文献
椋鸟科 Sturnidae						
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>		R	+++	<1600	O	文献
丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>		R	++	<800	O	文献
灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>		W	++	<800	P	文献
雀科 Fringillidae						
麻雀 <i>Passer montonus</i>		R	++	<1600	P	目击
山麻雀 <i>Passer rutilans</i>		R	++	>400	O	目击
梅花雀科 Estrildidae						
白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>		R	+++	<1200	O	目击
燕雀科 Fringillidae						
金翅 <i>Carduelis sinica</i>		R	+++	<1200	P	目击
褐灰雀 <i>Pyrrhula nipalensis</i>		R	+	>800	O	文献
黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>		R	+++	<1200	P	文献
鹀科 Emberizidae						
凤头鹀 <i>Melophus lathami</i>		R	++	>800	O	文献
淡灰眉岩鹀 <i>Emberiza cia</i>		R		<1600	P	文献
灰眉岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>		R	+++	>400	P	文献
三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>		R	+++	<1600	P	文献
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>		W	+++	<1200	P	文献
黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>		R	+++	>400	P	文献
灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>		S	+++	>800	P	文献
哺乳纲 MAMMALIAN						
食虫目 INSECTIVORA						
猬科						
刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>			+	<1400	P	访问
鼯鼠科 Soricidae						
小鼯鼠 <i>Sorex minutus</i>		n	+	<1200	P	文献
灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>				<1600	O	文献
短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>				<1600	O	文献
鼯科 Talpidae						
鼯 <i>Uropsilus soricipes</i>		n	++	1750	P	文献
翼手目 CHIROPTERA						
菊头蝠科 Rhinolophidae						
小菊头蝠 <i>Rhinolophus blythi</i>		d	+++	<1200	O	文献
蹄蝠科 Hipposideridae						

纲目科种	保护级别	生境或居留类型	数量状况	海拔(m)	从属区系	信息来源
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>		d	++	<1200	O	文献
蝙蝠科 Vespertilionidae						
大鼠耳蝠 <i>Myotis myotis</i>		d	+	<1200	P	文献
普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>			+++		W	文献
食肉目 CARNIVORA						
鼬科 Mustelidae						
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	▲	s,n,c	+++	<2000	P	访问
狗獾 <i>Meles meles</i>		s,n,c	+++	<2000	P	访问
猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>		s,n,c	++	<2000	O	访问
偶蹄目 ARTIODACTYLA						
猪科 Suidae						
野猪 <i>Sus scrofa</i>		s,n,c	++++	<2600	W	访问
兔形目 LAGOMORPHA						
兔科 Leporidae						
草兔 <i>Lepus capensis</i>		s,n,c	++++	<1800	W	文献
啮齿目 RODENTIA						
鼯鼠科 Petauristidae						
复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes*</i>		s	+++	>1500	O	文献
红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>		s	+++	<1800	O	文献
松鼠科 Sciuridae						
赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>		s	+++	<1800	O	文献
长吻松鼠 <i>Dremomys rufigenis</i>		s	++	<1800	O	文献
岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>			+	>800	O	文献
豪猪科 Hystricidae						
豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>		s,c	++	>800	O	访问
竹鼠科 Rhizomyidae						
中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>		s	+++	>800	O	文献
鼠科 Muridae						
中华姬鼠 <i>Apodemus draco**</i>		s,c	++	>400	O	文献
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>		n,c	+++	<1900	P	文献
黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>		s,c	+++	<2000	O	文献
大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>		n	++	<1200	O	文献
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		n,c	+++	<2000	P	文献
小家鼠 <i>Mus musculus</i>		n	++	<1800	P	文献

注：①保护级别：I—国家一级保护物种；II—国家二级保护物种；▲—重庆市保护野生动物

②生境或居留类型：w—水域；n—农田；s—森林；c—草灌；d—洞穴；R—留鸟，S—

夏候鸟, W-冬候鸟, M-旅鸟

③数量: +++++-优势种; +++-常见种; ++-少见种; +-罕见种

④区系: O-Oriental, 东洋界; P-Palearctic, 古北界; W-Wide-spreaded, 广布

石柱枫木风电扩建增容项目 电磁环境影响专题评价

建设单位：华润风电（重庆）有限公司

编制单位：河南宏程矿业勘察设计有限公司

二〇二三年八月

目 录

1 总论	1
1.1 工程概况	1
1.2 编制依据	1
1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选	2
1.4 评价工作等级	2
1.5 评价范围	2
1.6 评价相关标准	3
1.7 电磁环境敏感目标	3
2 电磁环境现状评价	4
2.1 现状监测概况	4
2.2 现状监测结果	5
2.3 现状监测评价	5
3 电磁环境影响预测与评价	6
3.1 电磁环境影响类比调查分析	6
3.2 升压站电磁环境影响评价	9
3.3 环境敏感目标电磁环境影响评价	10
4 电磁环境保护措施及监测计划	11
4.1 电磁辐射防护措施	11
4.3 电磁环境监测计划	12
5 电磁环境影响评价结论	13
5.1 电磁环境现状	13
5.2 电磁环境影响	13
5.3 电磁环境保护措施	13
5.4 电磁环境专项评价结论	14
5.5 建议	14

总论

1.1 工程概况

华润风电（重庆）有限公司拟投资 32000 万元在重庆市石柱县黄水镇建设石柱枫木风电扩建增容项目。本项目永久用地面积：18413m²，总装机容量 60MW，建设内容主要包括安装 15 台单机容量 4.0MW 的风力发电机组，并利用一期已建 110kV 升压站扩建一个 110kV 间隔，新增 1 台 60MW 主变及配电设施，配套建设场内道路、集电线路等设施。集电线路采用架空线与直埋电缆混合方案。

本项目利用一期已建 110kV 升压站扩建一个 110kV 间隔，原升压站面积 8075m²，本次扩建新增占地面积 2355m²，新增 1 台 60MW 主变及配电设施，额定电压：115±8×1.25%/37kV。风电场区经 2 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站内。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，涉及输变电工程内容应设电磁环境影响专题评价。受建设单位华润风电（重庆）有限公司委托，评价单位在《石柱枫木风电扩建增容项目环境影响报告表》内容基础上编制本电磁环境影响专题评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），风电场内集电线路电压等级为 35kV，小于 100kV，不在电磁环境影响评价分析范围内。本次电磁评价范围仅包括 110kV 升压站扩建部分，不涉及 110kV 送出线路。

1.2 编制依据

- （1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (5) 《电力设施保护条例》（国务院令第 588 号，2011 年 1 月 8 日第二次修订）；
- (6) 《电力设施保护条例实施细则》（中华人民共和国经贸委、公安部令第 8 号发布，2011 年 6 月 30 日修改）。

1.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

升压站电气设备运行产生的电磁场，主要为工频电场强度、工频磁场强度。
根据项目特点，确定本项目的环评评价因子见下表。

表 1 评价因子筛选结果表

环境要素	现状调查评价因子	预测评价（影响分析）因子
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

1.4 评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中关于输变电工程电磁环境影响评价工作等级（见表 2）划分依据，本项目 110kV 升压站为户外式，因此，本项目升压站工程电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中关于电磁环境影响评价范围的相关内容（见下表），本项目升压站工程电磁环境影响评价范围为站界外 30m。

表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站 开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影两侧各 30m	电缆管廊两侧 边缘各外延 5m(水平距离)
	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影两侧各 40m	
	500kV 及以上	站界外 50m	边导线地面投影两侧各 50m	

1.6 评价相关标准

电磁环境质量标准见下表。

表 4 电磁环境标准

项目	频率	标准限值	标准来源
工频电场强度	50Hz	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
工频磁感应强度	50Hz	100 μ T	

1.7 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 3.8 电磁环境敏感目标定义, 结合本项目电磁环境影响评价范围, 本项目无电磁环境敏感目标。

电磁环境现状评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）4.10.2 二级评价的基本要求，对于变电站、换流站、开关站、串补站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。

为了解本项目周边电磁环境质量现状，本次评价引用《华润电力石柱枫木风电项目建设项目竣工环境保护验收调查表》（2021.12）中的监测数据，检测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司，监测报告见附件 8。监测时间距今在 3 年内，且周边环境未发生较大变化，故本评价可以引用《华润电力石柱枫木风电项目建设项目竣工环境保护验收调查表》（2021.12）中的监测数据。

2.1 现状监测概况

2.1.1 监测布点

在升压站厂界四周处布点监测。

2.1.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.1.3 监测日期及环境

监测日期：2021 年 11 月 18 日，监测环境详见下表。

表 5 监测环境一览表

序号	测点名称	气象参数				
		天气	温度(°C)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
1	重庆石柱风电场升压站南侧厂界	晴	12.7	42.7	北	1.16
2	重庆石柱风电场升压站东侧厂界	晴	12.8	42.3	东北	0.80
3	重庆石柱风电场升压站北侧厂界	晴	13.1	43.2	东	1.32
4	重庆石柱风电场升压站西侧厂界	晴	12.6	42.5	东北	1.25

2.1.4 监测频率

每个监测点位监测一次。

2.1.5 监测方法及监测仪器

监测方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法。

电磁环境监测仪器技术参数见表 6 所示。

表 6 电磁环境监测仪器参数表

使用仪器	场强仪
规格型号	SEM-600/LF-01
编号	QNJC-YQ-009
有效期至	2022 年 6 月 24 日

2.2 现状监测结果

监测数据详见表 7。

表 7 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站南侧厂界围墙外 5m	2.65	0.0066
2	升压站东侧厂界围墙外 5m	0.23	0.0057
3	升压站北侧厂界围墙外 5m	0.22	0.0059
4	升压站西侧厂界围墙外 5m	121.19	0.0677

2.3 现状监测评价

根据监测结果，升压站周边各监测点位工频电场强度监测值范围为 0.22~121.19V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频电场强度 4000V/m）要求；工频磁感应强度为监测值范围为 0.0066~0.0677 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频磁感应强度 100 μT ）要求。

由检测结果可知，项目周边电磁环境质量现状良好。

电磁环境影响预测与评价

本工程电磁场影响主要来源于本项目 110kV 升压站。由于升压站内的电气设备众多，布置及结构复杂，站内的电磁场空间分布难以用数学模式进行理论计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对二级评价的要求，本项目 110kV 升压站电磁环境影响预测采取类比监测的方式。

3.1 电磁环境影响类比调查分析

3.1.1 类比对象的选择

类比对象为共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站，项目资料来自《共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站扩建工程竣工环境保护验收调查报告表》（2023 年 3 月），验收调查及监测单位为博思百睿检测评价技术服务有限公司，检测报告见附件 9。

本项目升压站内主变电压等级为 110kV，主变容量 50MVA+20MVA+60MVA。本工程选择“共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站”作为类比对象，进行工频电场、工频磁场环境影响类比预测与评价。类比对象检测见附件 9。

3.1.2 类比对象的可行性分析

本项目升压站与类比对象对比情况见下表 8。

表 8 升压站类比情况一览表

类比项	评价对象	类比对象	可类比性
类别	本项目	共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	相同，可类比
建设规模	现有 2 台主变，1 号主变容量 50MVA，2 号主变容量 20MVA，新建 1 台 60MVA 的主变压器	变电站内设 4 台主变，1 号主变容量 50MVA，2 号主变 50MVA，新增 3 号主变 80MVA 和 4 号主变 90MVA	类比对象规模略大，影响大，可类比
主变布置方式	户外布置	户外布置	相同，可类比
电气形式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	相同，可类比
出线形式	1 回 110kV 出线	2 回 110kV 出线	类比对象多 1 回出线，影响大，可类比
母线形式	单母线	单母线	相同，可类比
架线型式	架空出线	架空出线	相同，可类比
总平面布置	现有升压站内主设备自西向东依次布置为 110kV 配电装置（北侧为事故油池，南侧为危废间，附属用房）、主变（2 台，南北并列）、综合配电间（南侧为综合楼）、SVG 无功补偿装置；在原升压站西南侧扩建一个 110kV 间隔，扩建部分主设备自西向东依次布置为 110kV 配电装置（北侧设事故油池，南侧设 SVG 无功补偿装置）、110kV 主变压器（南侧设二次设备舱、消防小室、站用变舱）。主变距离东西界墙最近，约 27m。	整个升压站分为配电装置区和办公生活区两部分。110kV 配电装置布置在站区西侧，主要布置 35kV 配电装置室、主变压器、110kV 高压配电构筑物、SVG 电容补偿装置、事故油池等送配电建、构筑物；综合控制楼布置在站区的东侧，办公生活区主要布置综合控制楼、附属用房、库房、水泵房等办公及生活建筑物。污水处理布置在站内东南角。事故油池主变北侧。主变距离南界墙最近，约 13m。	类比对象主变中心距离界墙最近距离略小，影响大，可类比
环境条件	位于重庆市石柱县黄水镇，乡村区域，周边为农田、林地。	江西省九江市共青城市江益镇帅家村，乡村区域，周边为农田。	邻近区域，环境条件相近，可类比

由上表可知，本工程投运后 110kV 升压站与共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站的电压等级、主变布置方式、电气形式、母线形式、架线型式、环境条件相同或相近；共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站建设规模：50MVA+50MVA+80MVA+90MVA，比本工程 110kV 升压站建设规模：

50MVA+20MVA+60MVA 略大；共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站出线比本工程 110kV 升压站多 1 回；本工程 110kV 升压站主变中心距离界墙最近距离略大。综上所述，本工程 110kV 升压站比共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站电磁影响小，故以共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站实测结果进行类比分析本工程投运后的 110kV 升压站的电磁环境影响是可行的。

3.1.3 类比项目监测情况

类比项目监测情况详见下表。

表 9 类比项目监测情况表

项目	共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站扩建工程
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
测量时间	2022 年 3 月 8 日
监测单位	博思百睿检测评价技术服务有限公司
监测使用仪器名称及型号	NBM550/EHP-50F 工频电磁场强仪，编号 H-1061/510WY90270

根据《共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站扩建工程竣工环境保护验收调查报告表》，工程实际运行电压达到设计额定电压等级，运行工况满足验收监测要求。

类比对象监测布点图见图 1。

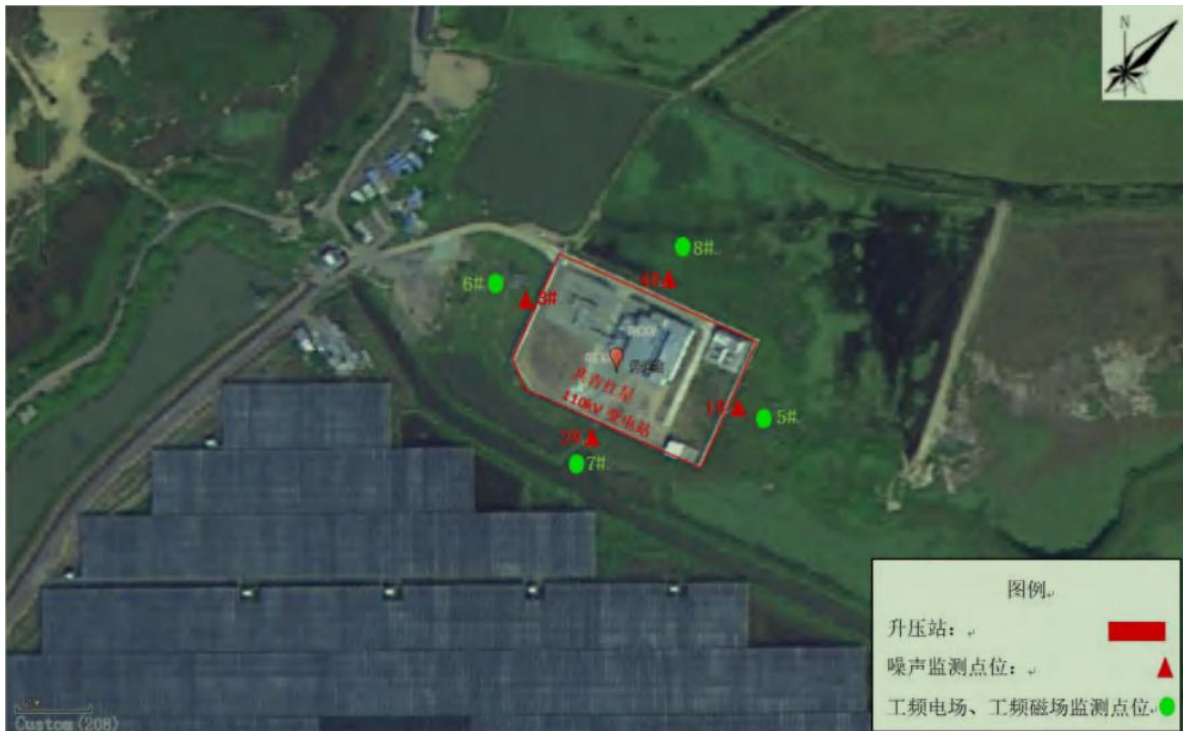


图 1 类比对象共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站监测布点图

3.1.3 类比项目监测结果

类比监测结果见下表及图。

表 10 工频电场、工频磁感应强度监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
一	升压站厂界监测		
1	升压站西侧围墙外 5m 处	169.4	0.4605
2	升压站北侧围墙外 5m 处	14.78	0.1807
3	升压站南侧围墙外 5m 处	0.307	0.0506
4	升压站东侧围墙外 5m 处	1.820	0.1956

3.2 升压站电磁环境影响评价

由类比检测结果可知，已运行的共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地

110kV 升压站四周厂界各监测点位工频电场强度测量值范围为 0.307~169.4V/m，工频磁感应强度测量值范围为 0.0506~0.4605 μ T。所有监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）要求。

经类比，本环评预测 110kV 升压站投运后围墙外的工频电场、工频磁感应强度均能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

3.3 环境敏感目标电磁环境影响评价

本项目升压站附近无环境敏感目标，对环境影响不大。

电磁环境保护措施及监测计划

4.1 电磁辐射防护措施

升压站内设备、配件的设计使用、施工质量均会影响该站运营期电磁辐射场的大小。同时，随着升压站运行时间的加长，高压设备、配件等也会逐渐老化、损坏和受到环境污染。这些都会使变电站的电磁辐射加强。为尽量减小升压站对外环境的电磁辐射场强，本评价提出以下防护措施：

（1）设计阶段

①对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备。

②对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等，能有效的降低静电感应的影响。

③升压站母线按电晕电压校验并选择导线截面，使之晴天不会出现电晕，同时消除尖峰放电现象，减弱电磁辐射。

（2）运营阶段

根据《电力设施保护条例》第十条 电力线路保护区：

（一）架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下：

1-10 千伏	5 米
35-110 千伏	10 米
154-330 千伏	15 米
500 千伏	20 米

第十五条 任何单位或个人在架空电力线路保护区内，必须遵守下列规定：

（一）不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电

的物品；

- (二) 不得烧窑、烧荒；
- (三) 不得兴建建筑物、构筑物；
- (四) 不得种植可能危及电力设施安全的植物。

建立健全环保管理机构，加强巡检，定期维护，加强环境管理工作。

4.2 电磁环境监测计划

本工程正式投运后，竣工环境保护验收期间对升压站产生的工频电场、工频磁场进行 1 次监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准并提出改进措施。

电磁环境监测计划见表 11。

表 11 电磁环境监测计划

监测项目		内容
工频电 磁场	点位布设	升压站站界四周围墙外 5m，并设衰减断面
	监测因子	工频电场、工频磁场
	监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
	监测频次	正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次，其他情况根据需要进行监测，有公众诉求或纠纷投诉时监测，在白天晴好天气下监测

电磁环境影响评价结论

5.1 电磁环境现状

为了解本工程选址周边电磁环境质量现状，本次评价引用 2021 年 11 月 18 日的监测数据。监测结果表明，各监测点位工频电场强度监测值范围为 0.22~121.19V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频电场强度 4000V/m）要求；工频磁感应强度为监测值范围为 0.0066~0.0677 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频磁感应强度 100 μ T）要求。

由检测结果可知，项目区域电磁环境质量现状良好。

5.2 电磁环境影响

本项目 110kV 升压站电磁环境影响预测采取类比监测的方式，本项目与已运行的共青江益太阳能利用与智能微电网创新示范基地 110kV 升压站有较好的类比性，经类比分析，预测本项目 110kV 升压站投运后围墙四周的工频电场、工频磁感应强度均能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

5.3 电磁环境保护措施

为尽量减小升压站对外环境的电磁影响，主要采取以下防护措施：

（1）设计阶段

①对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备。

②对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等，能有效的降低静电感应的影

③升压站母线按电晕电压校验并选择导线截面，使之晴天不会出现电晕，同时消除尖峰放电现象，减弱电磁辐射。

(2) 运营阶段

建立健全环保管理机构，加强巡检，定期维护，加强环境管理工作。

5.4 电磁环境专项评价结论

综上所述，本工程在采取有效的电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值（频率 50Hz，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）要求。本工程升压站投运后产生的电磁场对周围环境的影响较小。

5.5 建议

(1) 本项目取得环评批复后，建设单位应当按照国务院有关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，编制竣工环境保护验收调查报告。