

卫生部关于印发《卫生部突发中毒事件卫生应急预案》的通知

中华人民共和国卫生部

www.moh.gov.cn

2011-05-20 11:37:55

各省、自治区、直辖市卫生厅局，新疆生产建设兵团卫生局，中国疾病预防控制中心：

为进一步做好突发中毒事件卫生应急工作，我部组织制定了《卫生部突发中毒事件卫生应急预案》。现印发给你们，请认真组织实施。

二〇一一年五月十二日

卫生部突发中毒事件卫生应急预案

目 录

- 1 总则
 - 1.1 编制目的
 - 1.2 编制依据
 - 1.3 适用范围
 - 1.4 工作原则
 - 1.5 事件分级
 - 1.5.1 特别重大突发中毒事件（I级）
 - 1.5.2 重大突发中毒事件（II级）
 - 1.5.3 较大突发中毒事件（III级）
 - 1.5.4 一般突发中毒事件（IV级）
- 2 组织体系及职责
 - 2.1 卫生行政部门

- 2.2 医疗卫生机构
 - 2.2.1 化学中毒救治基地及指定救治机构
 - 2.2.2 相关医疗机构
 - 2.2.3 疾病预防控制机构
 - 2.2.4 卫生监督机构
- 2.3 专家组
- 2.4 卫生应急专业队伍
- 3 监测、报告与风险评估
 - 3.1 监测
 - 3.2 报告
 - 3.3 风险评估
- 4 信息通报
- 5 应急响应
 - 5.1 应急响应原则
 - 5.2 分级响应

- 5.3 响应措施
 - 5.3.1 组织协调
 - 5.3.2 现场处置
 - 5.3.2.1 脱离接触
 - 5.3.2.2 现场医疗救援区域设置
 - 5.3.2.3 样本采集和毒物快速检测
 - 5.3.2.4 现场洗消
 - 5.3.2.5 现场检伤及医疗救援
 - 5.3.2.6 病人转运
 - 5.3.2.7 病人救治
 - 5.3.2.8 医疗卫生救援人员的防护
 - 5.3.2.9 公众健康防护和宣传教育
 - 5.3.2.10 心理援助
- 5.4 应急响应的终止
- 5.5 应急响应工作评估

- 5.6 非事件发生地区卫生应急措施
- 6 保障措施
- 7 预案的制定与更新
- 8 附则
 - 8.1 名词术语
 - 8.2 预案实施时间

1 总则

1.1 编制目的

有效控制突发中毒事件及其危害，指导和规范突发中毒事件的卫生应急工作，最大限度地减少突发中毒事件对公众健康造成的危害，保障公众健康与生命安全，维护社会稳定。

1.2 编制依据

《中华人民共和国突发事件应对法》、《中华人民共和国

《食品安全法》、《突发公共卫生事件应急条例》、《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国食品安全法实施条例》、《国家突发公共卫生事件应急预案》、《国家突发公共事件医疗卫生救援应急预案》等法律、法规和预案。

1.3 适用范围

各类突发中毒事件的卫生应急工作。致病微生物引起的感染性和传染性疾病按相关预案处置。

1.4 工作原则

以人为本，有效处置；统一领导，分工协作；信息共享，快速响应；加强管理，强化保障。

1.5 事件分级

根据突发中毒事件危害程度和涉及范围等因素，将突发中毒事件分为特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级）和一般（IV级）突发中毒事件四级。食物中毒及急性职业中毒事件按照《国家突发公共卫生事件应急预案》的分级标准执行。

1.5.1 特别重大突发中毒事件（I级）

有下列情形之一的为特别重大突发中毒事件：

(1) 一起突发中毒事件，中毒人数在 100 人及以上且死亡 10 人及以上；或死亡 30 人及以上。

(2) 在一个县（市）级行政区域 24 小时内出现 2 起及以上可能存在联系的同类中毒事件时，累计中毒人数 100 人及以上且死亡 10 人及以上；或累计死亡 30 人及以上。

(3) 全国 2 个及以上省（自治区、直辖市）发生同类重大突发中毒事件（II 级），并有证据表明这些事件原因存在明确联系。

(4) 国务院及其卫生行政部门认定的其他情形。

1.5.2 重大突发中毒事件（II 级）

有下列情形之一的为重大突发中毒事件：

(1) 一起突发中毒事件暴露人数 2000 人及以上。

(2) 一起突发中毒事件，中毒人数在 100 人及以上且死亡 2-9 人；或死亡 10-29 人。

(3) 在一个县（市）级行政区域 24 小时内出现 2 起及以上可能存在联系的同类中毒事件时，累计中毒人数 100 人

及以上且死亡 2-9 人；或累计死亡 10-29 人。

(4) 全省 2 个及以上市（地）级区域内发生同类较大突发中毒事件（III 级），并有证据表明这些事件原因存在明确联系。

(5) 省级及以上人民政府及其卫生行政部门认定的其他情形。

1.5.3 较大突发中毒事件（III 级）

有下列情形之一的为较大突发中毒事件：

(1) 一起突发中毒事件暴露人数 1000-1999 人。

(2) 一起突发中毒事件，中毒人数在 100 人及以上且死亡 1 人；或死亡 3-9 人。

(3) 在一个县（市）级行政区域 24 小时内出现 2 起及以上可能存在联系的同类中毒事件时，累计中毒人数 100 人及以上且死亡 1 人；或累计死亡 3-9 人。

(4) 全市（地）2 个及以上县（市）、区发生同类一般突发中毒事件（IV 级），并有证据表明这些事件原因存在明确联系。

(5) 市（地）级及以上人民政府及其卫生行政部门认定

的其他情形。

1.5.4 一般突发中毒事件（IV级）

有下列情形之一的为一般突发中毒事件：

（1）一起突发中毒事件暴露人数在 50-999 人。

（2）一起突发中毒事件，中毒人数在 10 人及以上且无人员死亡；或死亡 1-2 人。

（3）在一个县（市）级行政区域 24 小时内出现 2 起及以上可能存在联系的同类中毒事件时，累计中毒人数 10 人及以上且无人员死亡；或死亡 1-2 人。

（4）县（市）级及以上人民政府及其卫生行政部门认定的其他情形。

2 组织体系及职责

2.1 卫生行政部门

在国务院统一领导下，国务院卫生行政部门负责组织、协调全国突发中毒事件的卫生应急工作，负责统一指挥、协

调特别重大突发中毒事件的卫生应急处置工作。卫生部卫生应急办公室负责突发中毒事件卫生应急的日常管理工作。

各级地方卫生行政部门在本级人民政府领导下，负责组织、协调本行政区域内突发中毒事件的卫生应急工作；配合相关部门，做好安全生产或环境污染等突发事件中，涉及群体中毒的卫生应急工作。按照分级处置的原则，省级、地市级、县级卫生行政部门分别负责统一指挥、协调重大、较大和一般级别的突发中毒事件的卫生应急工作。

2.2 医疗卫生机构

各级各类医疗卫生机构是突发中毒事件卫生应急的专业技术机构，结合各自职责做好应对突发中毒事件的各种准备工作，加强专业技术人员能力培训，提高快速应对能力和技术水平。发生突发中毒事件后，在本级人民政府卫生行政部门领导下，开展卫生应急处理工作。

2.2.1 化学中毒救治基地及指定救治机构

国务院卫生行政部门及地方各级政府卫生行政部门应当确立本级化学中毒救治基地或指定救治机构，作为承担突发中毒事件卫生应急工作的主要医疗机构。化学中毒救治

基地及指定救治机构应做好以下工作。

(1) 国家级化学中毒救治基地要根据需要承担特别重大级别的突发中毒事件现场卫生应急工作和中毒病人救治工作，以及指导和支持地方救治基地卫生应急工作；全面掌握突发中毒事件卫生应急处置技术，开展中毒检测、诊断和救治技术的研究；协助卫生部制订突发中毒事件卫生应急相关技术方案；负责全国突发中毒事件的毒物检测、救治技术培训和指导，以及开展全国化学中毒信息咨询服务工作。

(2) 省级化学中毒救治基地开展辖区内突发中毒事件现场医学处理工作；负责辖区内的突发中毒事件的救治技术指导 and 培训；开展中毒检测、诊断和临床救治工作，以及中毒信息咨询工作等。

(3) 市（地）级化学中毒救治基地或指定救治机构，负责辖区内突发中毒事件的现场处理和临床诊治技术指导；面向辖区提供中毒信息服务；承担本辖区内中毒事件现场医学处理工作。

(4) 县（市）级化学中毒救治基地或指定救治机构，负责辖区内突发中毒事件的现场处理和临床诊治技术指导；面向辖区提供中毒信息服务；承担本辖区内中毒事件现场

医学处理工作。

2.2.2 相关医疗机构

(1) 开展突发中毒事件和中毒病例报告工作。

(2) 开展中毒病人的现场医疗救治、转运、院内诊疗工作。

(3) 向当地人民政府卫生行政部门报告中毒病人转归情况。

(4) 协助疾病预防控制机构开展中毒病人的流行病学调查，并采集有关生物样本。

2.2.3 疾病预防控制机构

(1) 开展突发中毒事件的监测、报告和分析工作。

(2) 开展突发中毒事件的现场调查和处理，提出有针对性的现场预防控制措施建议。

(3) 开展突发中毒事件的现场快速鉴定和检测，按照有关技术规范采集样本，开展中毒事件样本的实验室鉴定、检验和检测工作。

(4) 开展突发中毒事件暴露人群的健康监护工作。

(5) 开展突发中毒事件的健康影响评价工作。

2.2.4 卫生监督机构

(1) 在卫生行政部门领导下，协助对参与突发中毒事件处置的医疗卫生机构有关卫生应急措施的落实情况开展督导、检查。

(2) 协助卫生行政部门依据有关法律法规，调查处理突发中毒事件卫生应急工作中的违法行为。

(3) 根据“三定”规定明确的职责，对突发中毒事件肇事单位和责任单位进行卫生执法监督。

2.3 专家组

各级卫生行政部门设立突发中毒事件专家组，其主要职责：

对突发中毒事件应急准备提出咨询建议，参与制订、修订突发中毒事件相关预案和技术方案。

对确定突发中毒事件预警和事件分级及采取相应的重要措施提出建议，对突发中毒事件应急处理进行技术指导，对突发中毒事件应急响应的终止、后期评估提出咨询意见。

承担突发中毒事件应急指挥机构和日常管理机构交办的其他工作。

2.4 卫生应急专业队伍

各级卫生行政部门成立突发中毒事件卫生应急专业队伍，配备必要处置和保障装备，定期组织专业培训、演习和演练。

接受本级卫生行政部门调用，参与突发中毒事件应急处理工作。

3 监测、报告与风险评估

3.1 监测

各级卫生行政部门指定医疗卫生机构开展突发中毒事件的监测工作，建立并不断完善中毒实时监测分析系统，组织辖区医疗卫生机构开展突发中毒事件涉及的中毒病人相关信息的收集、整理、分析和报告等工作；组织开展针对特定中毒或人群的强化监测工作；组织同级中毒救治基地（或指定救治机构）和疾病预防控制机构开展毒物、突

发中毒事件及其中毒病例的实时监测和数据分析工作。

3.2 报告

突发中毒事件的责任报告单位、责任报告人、报告时限和程序、网络直报均按照《国家突发公共卫生事件应急预案》执行。

突发中毒事件报告分为首次报告、进程报告和结案报告，应当根据事件的严重程度、事态发展和控制情况及时报告事件进程。

首次报告内容包括突发中毒事件的初步信息，应当说明信息来源、危害源、危害范围及程度、事件性质和人群健康影响的初步判定等，也要报告已经采取和准备采取的控制措施等内容。

进程报告内容包括事件危害进展、新的证据、采取的措施、控制效果、对事件危害的预测、计划采取的措施和需要帮助的建议等。进程报告在事件发生的初期每天报告，对事件的重大进展、采取的重要措施等重要内容应当随时口头及书面报告。重大及特别重大的突发中毒事件至少每日进行进程报告。

结案报告内容包括事件发生原因、毒物种类和数量、波及

范围、接触人群、接触方式、中毒人员情况、现场处理措施及效果、医院内处理情况等，还要对事件原因和应急响应进行总结，提出建议。结案报告应当在应急响应终止后7日内呈交。

3.3 风险评估

县级以上人民政府卫生行政部门应当组织专家，开展毒物及突发中毒事件对公众健康危害的风险评估，为政府相关部门开展中毒预警和制定防控对策提供参考。发生突发中毒事件或发现可能造成突发中毒事件的因素后，根据有毒物质种类、数量、状态、波及范围、接触人群以及人群中中毒症状等，及时开展动态评估，提出预防和控制建议。

4 信息通报

各级卫生行政部门在处理突发中毒事件过程中，及时向环境保护、安全生产监督管理、公安等相关部门通报卫生应急处理情况；并及时获取其他相关部门处理突发中毒事件涉及的相关信息，以便及时掌握相关突发事件涉及的中毒卫生应急工作情况。

5 应急响应

5.1 应急响应原则

发生突发中毒事件时，各级卫生行政部门在本级人民政府领导下和上一级卫生行政部门技术指导下，按照属地管理、分级响应的原则，迅速成立中毒卫生应急救援现场指挥机构，组织专家制定相关医学处置方案，积极开展卫生应急工作。

5.2 分级响应

I 级响应：达到特别重大突发中毒事件后，国务院卫生行政部门立即启动 I 级应急响应，迅速开展卫生应急工作，并将应急工作情况及时报国务院。省级卫生行政部门在本级政府领导和国务院卫生行政部门指导下，立即组织协调市（地）、县（市）级卫生行政部门开展卫生应急处理工作。

II 级响应：达到重大突发中毒事件后，省级人民政府卫生行政部门立即启动 II 级应急响应，迅速开展卫生应急工作，并将应急工作情况及时报本级人民政府和国务院卫生

行政部门。国务院卫生行政部门应当加强技术支持和协调工作，根据需要组织国家卫生应急救治队伍和有关专家迅速赶赴现场，协助开展卫生应急处理工作。

Ⅲ级响应：达到较大突发中毒事件后，市（地）级人民政府卫生行政部门立即启动Ⅲ级应急响应，迅速开展卫生应急工作，并将应急工作情况及时报本级人民政府和上一级卫生行政部门。省级卫生行政部门应当及时组织专家对卫生应急处理工作提供技术指导和支撑。国务院卫生行政部门根据工作需要及时提供技术支持和指导。

Ⅳ级响应：达到一般突发中毒事件后，县（市）级人民政府卫生行政部门立即启动Ⅳ级应急响应，迅速开展卫生应急工作，并将应急工作情况及时报本级人民政府和上一级卫生行政部门。市（地）级卫生行政部门应当及时组织专家对卫生应急处理工作进行技术指导。省级卫生行政部门应当根据工作需要提供技术支持。

5.3 响应措施

5.3.1 组织协调

各级人民政府卫生行政部门在本级人民政府或其成立的突发事件应急指挥部统一领导，上一级人民政府卫生行政部门业务指导下，调集卫生应急专业队伍和相关资源，开

展突发中毒事件卫生应急救援工作。

5.3.2 现场处置

具备有效防护能力、现场处置知识和技能医疗卫生应急人员承担突发中毒事件卫生应急现场处置工作，并详细记录现场处置相关内容，按流程转运病人并做好交接工作。

5.3.2.1 脱离接触

卫生部门积极配合公安、安全生产监督管理、环境保护等部门控制危害源，搜救中毒人员，封锁危险区域以及封存相关物品，防止人员继续接触有毒物质。

5.3.2.2 现场医疗救援区域设置

存在毒物扩散趋势的毒物危害事件现场，一般分为热区（红线内）、温区（黄线与红线间）和冷区（绿线与黄线间）。医疗救援区域设立在冷区，并可结合现场救援工作需要，在医疗救援区域内设立洗消区、检伤区、观察区、抢救区、转运区、指挥区、尸体停放区等功能分区。

5.3.2.3 样本采集和毒物快速检测

现场调查人员在了解事件发生过程和发生地情况后尽早进行样本采集工作。采集样本时应当注意根据毒物性质和

事件危害特征采集具有代表性的样本，选择合适的采样工具和保存、转运容器，防止污染，采集的样本数量应当满足多次重复检测。

在有条件时，现场调查人员应当尽早开展现场应急毒物检测，以便根据毒物检测结果指导开展现场处置工作。

5.3.2.4 现场洗消

在温区与冷区交界处设立现场洗消点，医疗卫生救援人员协助消防部门对重伤员进行洗消，同时注意染毒衣物和染毒贵重物品的处理。

5.3.2.5 现场检伤及医疗救援

现场检伤区设立在现场洗消区附近的冷区内，医疗卫生救援队伍负责对暴露人员进行现场检伤。参照通用检伤原则以及毒物对人体健康危害特点，将中毒病人及暴露人员分为优先处置、次优先处置、延后处置和暂不处置四类，分别用红、黄、绿、黑四种颜色表示。标红色为必须紧急处理的危重症病人，优先处置；标黄色为可稍后处理的重症病人，次优先处置；标绿色为轻症病人或尚未确诊的暴露人员，可延后进行处置；标黑色为死亡人员，暂不处置。红标者应当立即送抢救区急救，黄标者和绿标者在观察区

进行医学处理，黑标者送尸体停放区。

现场医疗救援工作由卫生行政部门指挥和调度。中毒病人和暴露人员经现场医学处理且病情相对平稳后，转运至指定的医疗机构等。现场医学处理人员要记录相关病人和暴露人员的现场医学处理措施，与转运病人的医务人员做好交接工作，并定期向卫生行政部门汇报相关信息。

5.3.2.6 病人转运

卫生行政部门要指定医疗机构接收救治病人，做到统一调度，合理分流。

转运过程中，医护人员必须密切观察中毒病人病情变化，确保治疗持续进行，并随时采取相应急救措施。负责转运的医护人员与接收病人的医疗机构要做好病人交接，并及时向卫生行政部门报告转运及交接情况。

5.3.2.7 病人救治

卫生行政部门根据需要组织制定突发中毒事件的诊疗方案，并组织开展指导检查工作。

接收病人的医疗机构，做好病人的接收、救治和医学观察工作，并及时向卫生行政部门报告相关信息。根据毒物特

点及病人情况，必要时对病人进行二次洗消。

5.3.2.8 医疗卫生救援人员的防护

进入现场参与医疗卫生救援的人员，要了解各类防护装备的性能和局限性，根据毒物种类及危害水平选择适宜的个体防护装备，在没有适当个体防护的情况下不得进入现场工作。

5.3.2.9 公众健康防护和宣传教育

各级卫生行政部门根据突发中毒事件特点和卫生防护要求，向当地政府及有关部门提出公众健康防护措施建议，开展中毒自救、互救及其卫生防病知识等公众健康影响的宣传教育工作。

公众健康防护措施的建議主要包括：（1）发生有毒气体泄漏事件后，根据当地气象条件和地理位置特点，暴露区域群众应当转移到上风方向或侧上风方向的安全区域，必要时应当配备逃生防毒面具。（2）发生毒物污染水源、土壤和食物等中毒事件后，应当立即标记和封锁污染区域，及时控制污染源，切断并避免公众接触有毒物质。

5.3.2.10 心理援助

发生中毒事件后，各级卫生行政部门在同级人民政府领导

下，配合相关部门和团体，开展心理援助工作。根据需要组织有关专业人员开展心理疏导和心理危机干预工作。

5.4 应急响应的终止

各级卫生行政部门要适时组织专家对是否终止突发中毒事件卫生应急响应进行评估，并根据专家组的建议及时决定终止卫生应急响应。

突发中毒事件卫生应急响应的终止必须同时符合以下条件：突发中毒事件危害源和相关危险因素得到有效控制，无同源性新发中毒病例出现，多数中毒病人病情得到基本控制。

5.5 应急响应工作评估

突发中毒事件卫生应急响应结束后，承担应急响应工作的卫生行政部门应当组织有关人员对突发中毒事件卫生应急工作进行评估，及时总结卫生应急工作中的经验、教训。评估报告上报本级人民政府和上一级卫生行政部门。

5.6 非事件发生地区卫生应急措施

可能受到突发中毒事件影响地区的卫生行政部门，应当根据突发中毒事件的性质、特点、发展趋势等情况，分析本

地区受波及的可能性和程度，重点做好以下工作：

- (1) 密切关注事件进展，及时获取相关信息。
- (2) 加强重点环节的人群健康监测，提出安全防护建议。
- (3) 组织做好本行政区域的卫生应急处理所需的人员与物资准备。
- (4) 有针对性地开展中毒预防控制知识宣传教育，提高公众自我保护意识和能力。

6

保障措施

各级卫生行政部门按照《国家突发公共卫生事件应急预案》、《国家突发公共事件医疗卫生救援应急预案》要求，做好突发中毒事件卫生应急的体系、技术、队伍、资金及血液供应等保障，开展培训演练和公众健康教育等工作。

地方各级卫生行政部门根据相关预案和规范的要求，结合本地区实际，组织专家提出本级基本解毒药品及其他急救药品、器械（包括洗消等）、基本防护用品储备，以及基本现场检测设备和仪器配备的建议，并协调配合有关部门

予以落实。

各级卫生行政部门与安全生产监督管理、环境保护等相关部门积极协调，做好突发公共事件涉及的中毒事件卫生救援工作；与工业和信息化等部门配合，协助其做好解毒药品及其他急救药品、医疗设备和器械、防护用品的生产、储备、调用等卫生应急保障工作。

县级以上各级人民政府、卫生行政部门及有关单位，为参加突发中毒事件应急处理的医疗卫生人员购买人身意外伤害保险，给予适当补助和保健津贴。

7

预案的制定与更新

本预案由卫生部制定并发布。

根据突发中毒事件的形势变化和实施中发现的问题，卫生部对本预案更新、修订和补充。

8 附则

8.1 名词术语

毒物：在一定条件下（接触方式、接触途径、进入体内数量），影响机体代谢过程，引起机体暂时或永久的器质性或功能性异常状态的外来物质。

中毒：机体受毒物作用出现的疾病状态。

突发中毒事件：在短时间内，毒物通过一定方式作用于特定人群造成的群发性健康影响事件。

同类事件：指事件的发生、发展过程及病人的临床表现相似的事件。

暴露者：发生突发中毒事件时，在一定时间内，处于毒物扩散区域范围内，并可能受到毒物危害或影响的人员。包括在事件发生初期，难以判定是否有明确的毒物接触史、是否有不适症状和异常体征的人员。

暴露人数：指一起突发中毒事件中暴露者数量的总和。

8.2 预案实施时间

本预案自印发之日起实施。

卫生部办公厅关于印发突发中毒事件卫生应急处置 15 个技术方案的通知

中华人民共和国卫生部

www.moh.gov.cn

2011-07-07 17:36:13

卫办应急发〔2011〕94号

各省、自治区、直辖市卫生厅局，新疆生产建设兵团卫生局，中国疾病预防控制中心：

为指导各地规范、有效地开展常见突发中毒事件卫生应急处置工作，我部组织制定了氨、氯气、硫化氢、砷化氢、一氧化碳、单纯窒息性气体、苯及苯系物、甲醇、氰化物、亚硝酸盐、盐酸克仑特罗、有机磷酸酯类杀虫剂、抗凝血类杀鼠剂、致痉挛性杀鼠剂 14 类常见毒物急性中毒事件卫生应急处置技术方案和《突发中毒事件卫生应急处置人员防护导则》。现印发给你们（电子版可从卫生部网 <http://www.moh.gov.cn> 下载），请参照执行。

联系人：卫生部卫生应急办公室 韩玉红

电话：010-68792714

- 附件：
1. [氨.pdf](#)
 2. [氯气.pdf](#)
 3. [硫化氢.pdf](#)

4. [砷化氢.pdf](#)
5. [一氧化碳.pdf](#)
6. [单纯性窒息性气体.pdf](#)
7. [苯及苯系物.pdf](#)
8. [甲醇.pdf](#)
9. [氰化物.pdf](#)
10. [亚硝酸盐.pdf](#)
11. [盐酸克伦特罗.pdf](#)
12. [有机磷酸酯类杀虫剂.pdf](#)
13. [抗凝血类杀鼠剂.pdf](#)
14. [致痉挛性杀鼠剂.pdf](#)
15. [化学中毒事件应急医学人员防护导则.pdf](#)

二〇一一年七月六日

急性氨中毒事件卫生应急处置技术方案

氨（ NH_3 ）是一种刺激性气体。急性氨中毒是指在短期内吸入较大量氨气引起的以呼吸系统损害为主全身性疾病，常伴有眼、皮肤和呼吸道黏膜灼伤。

1 概述

氨在常温常压下是具有辛辣刺激性臭味的无色气体，易液化成无色液体，易溶于水和乙醇，其水溶液为氨水。人接触氨气浓度达到 $140\text{mg}/\text{m}^3 \sim 210\text{mg}/\text{m}^3$ 时可明显感到不适， $553\text{mg}/\text{m}^3$ 时可立即出现强烈的刺激症状， $3500\text{mg}/\text{m}^3 \sim 7000\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度下可立即死亡。

氨主要经呼吸道吸入进入人体，氨水也可经胃肠道吸收。接触氨的常见机会：输氨管道、储氨钢瓶或储槽意外破损爆裂，检修过程中液氨外逸；硫酸铵、碳酸氢铵、尿素、氨水等多种化肥制造；制碱、制药、鞣皮、塑料、树脂、染料、炸药、合成纤维等各种有机化学工业；用作冷冻剂、防冻剂和石油精炼、炼钢等工业；偶见于喷洒氨水。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须2人以上协同进行，并应携带通讯工具。进入氨气浓度较高的环境内（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的氨气泄漏核心区域，或现场快速检测氨气浓度高于 $360\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须使用自给式空气呼吸器（SCBA）和A级防护服，并佩戴氨气气体报警器；进入氨气泄漏周边区域，或现场快速检测氨气浓度在 $30\text{mg}/\text{m}^3 \sim 360\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，选用可防含K类气体和

至少P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器（参见GB 2890-2009），并佩戴氨气气体报警器，穿戴C级防护服、化学橡胶手套和化学防护靴。进入已经开放通风，且现场快速检测氨气浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的环境，一般不需要穿戴个体防护装备。

现场洗消人员在给液氨/高浓度氨气灼伤病人洗消时，应使用可防含 K 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器、C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，可戴乳胶或化学防护手套和防护眼罩。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。现场调查内容包括现场环境状况、气象条件、通风措施、生产工艺流程等相关情况，并尽早进行现场空气氨气浓度测定。同时，就事件现场控制措施（如通风、切断危害源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等向现场指挥提出建议。

调查中毒病人及相关人员，了解事件发生的经过，人员接触毒物的时间、地点、方式，中毒人员数量、姓名、性别、工种、中毒的主要症状、体征、实验室检查及抢救经过。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气中氨气浓度的检测

现场空气中氨气快速检测设备均带有采气装置，要尽早对现场的空气进行检测。检测方法推荐使用检气管法或便携式氨气检测仪法

(附件 1 和附件 2)。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性氨中毒事件：

- a) 中毒病人有氨接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以呼吸系统损害为主的临床表现，常伴有眼、皮肤黏膜的灼伤；
- c) 中毒现场空气采样氨气浓度增高，或有明确的氨暴露证据。

2.4.2 中毒事件的鉴别

应注意与氯气、二氧化硫、一甲胺等其他刺激性气体所导致的中毒事件鉴别。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首要措施是迅速将中毒病人移离中毒现场至空气新鲜处，脱去被污染衣服，松开衣领，保持呼吸道通畅，注意保暖。有条件时，协助消防部门对危重病人进行洗消。当出现大批中毒病人时，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

a) 红标，具有下列指标之一者：

咯大量泡沫样痰；严重呼吸困难；昏迷；窒息。

b) 黄标，具有下列指标之一者：

眼灼伤；皮肤灼伤。

c) 绿标，具有下列指标者：

流泪、畏光、眼刺痛、流涕、呛咳等。

d) 黑标，同时具有下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场医疗救援

红标病人要立即吸氧，建立静脉通道，可使用地塞米松 10mg ~ 20mg 肌肉注射或稀释后静脉注射。窒息者，立即予以开放气道；皮肤和眼灼伤者，立即以大量流动清水或生理盐水冲洗灼伤部位 15min 以上。黄标病人应密切观察病情变化，有条件可给予吸氧，及时采取对症治疗措施。绿标病人在脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院或中毒救治中心继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

在中毒突发事件现场，空气样品是首选采集的样品。此外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 现场检测样品的采集方法

使用检气管法或便携式氨气检测仪，采样方法见仪器说明书。

3.3 实验室检测

3.3.1 样品的采集方法

在现场选择的采样点，将两只装有 5.0ml 吸收液（硫酸溶液，0.005mol/L）的大型气泡吸收管串联，以 0.5L/min 流量采集 15min 空气样品。

3.3.2 样品的保存和运输

采样后，封闭吸收管的进出气口，置清洁容器内运输和保存。样品应在48h内测定。

3.3.3 推荐的实验室检测方法

氨的纳氏试剂分光光度法(参见 GBZ/T160.29-2004)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

对接触氨气后仅有一过性眼和上呼吸道刺激症状，肺部无阳性体征或偶有散在性干啰音，胸部 X 线无异常表现者，

b) 轻度中毒 具有下列之一者：

i 临床符合急性气管-支气管炎或支气管周围炎表现；

ii 一至二度喉水肿。

c) 中度中毒 具有下列之一者：

i 临床符合支气管肺炎或间质性肺水肿表现表现，动脉血气分析常呈现轻度至中度低氧血症；

ii 三度喉水肿。

d) 重度中毒 具有下列之一者：

- i 临床符合肺泡性肺水肿表现，动脉血气分析呈现重度低氧血症；
- ii 急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)；
- iii 四度喉水肿；
- iv 并发较重气胸或纵隔气肿；
- v 窒息。

e) 眼或皮肤灼伤

轻、中、重度急性中毒均可伴有眼或皮肤灼伤，其诊断分级参照 GBZ54-2002 或 GBZ51-2009。

4.3 治疗

接收医院急诊科对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象留观至少 24h ~ 48h，轻、中度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即给予监护抢救治疗。

4.3.1 一般治疗

中毒病人保持安静，卧床休息，密切观察其病情变化。出现眼部刺激症状时，可先用生理盐水冲洗，然后交替用抗生素眼药水和可的松眼药水滴眼。

4.3.2 合理氧疗

可采用鼻导管或面罩给氧，使动脉血氧饱和度维持在 95% 以上。发生急性呼吸衰竭，必要时给予机械通气。

4.3.3 防治肺水肿

- a) 肾上腺糖皮质激素：应用原则是早期、适量、短程。可选用甲

泼尼龙，一般使用剂量为每日、每公斤体重 1mg ~ 4mg，起效后迅速减量，使用疗程一般不超过 1 周。或使用等效剂量的其他肾上腺糖皮质激素。

b) 维持呼吸道通畅：防治喉水肿及解除支气管痉挛。如有支气管黏膜脱落，应及时吸出，必要时行气管插管或切开。

c) 控制液体出入量：病程早期应适当控制液体出入量。根据病情需要，使用甘露醇、甘油果糖、呋塞米（速尿）等脱水剂和利尿剂。

4.3.4 防治并发症

急性氨中毒易发生纵隔气肿、皮下气肿及自发性气胸，除避免剧咳及屏气动作外，纵隔气肿可取坐位将气体引至颈部皮下慢慢吸收，气胸轻时可自行吸收，重者可行胸腔穿刺或闭式引流。

4.3.5 其他对症、支持治疗

加强营养、合理膳食，注意口腔、咽部护理，维持水、电解质及酸碱平衡，防治继发感染，保护心、脑、肝、肾等重要脏器功能等。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

检气管法定性、半定量测定空气中的氨气

1 适用范围

本方法适用于疑有氨气存在的条件下，采用相应检测范围的检测管，检测气体样品中氨气浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与载体表面的试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

不同反应原理的检气管，颜色变化不同，参见检气管说明书。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：可选用以下两种检气管

低浓度 $2\text{mg}/\text{m}^3 \sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

高浓度 $10\text{mg}/\text{m}^3 \sim 300\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.2 准确度：当测试气体浓度在检气管测定范围的 $1/3$ 以下时，测定值的相对误差应在 $\pm 35\%$ 以内；当测试气体浓度在检气管测定范围的 $1/3$ 以上时，测定值的相对误差应在 $\pm 25\%$ 以内。

3.3 精密度： $\text{RSD} \leq 10\%$ 。

3.4 全程测定时间：15s 至 3min。

3.5 工作温度： $-20^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 。

3.6 环境湿度 (RH)： $\leq 85\%$ 。

3.7 干扰：当被测气体中存在碱性气体，以及异丙胺和三乙胺时有干扰。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。一种气体检测管具有不同测量浓度范围的多种检测管，应用时可根据现场情况选择不同测量浓度范围的检测管。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。

6.2 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.3 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

附件 2

便携式氨气检测仪定量测定空气中的氨气

1 适用范围

本方法适用于疑有氨气存在的情况下,采用相应检测范围的传感器,检测气体样品中氨气浓度。方法为定量测定。

2 原理

内置采样泵,插入式电化学传感器。气体在电化学传感器上进行氧化还原反应,产生相应的电子信号,通过记录电信号的强度来估算氨浓度。

3 仪器必要的性能及参数条件

3.1 测量范围: (0~75)mg/m³或(0~100)ppm。

3.2 测定仪器误差 ≤ ±5% (全量程)。

3.3 重复性: ≤1%(全量程)。

3.4 最低检出浓度: 1ppm。

3.5 响应时间: ≤1min。

3.6 实时显示浓度、时间统计加权平均值,短期暴露平均值。

3.7 高对比度数字显示,高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.8 自动标定与调零。

3.9 开机后全功能自动自检。

3.10 传感器寿命: ≥2 年。

3.11 电源: 充电电池,可以连续工作 10h 以上。

3.12 电池寿命: ≥18 个月。

3.13 工作温度: -20℃ ~ 40℃。

3.14 环境湿度 (RH): 5% ~ 90%。

3.15 安全等级：整机防爆。

3.16 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

4.1 可使用多种气体传感器。

4.2 音频和可视报警，可选振动报警。

4.3 可编程序，自动发出警报。

4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。

4.5 设有数据采集器，可做连续检测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

6.1 电化学传感器有一定的效期，即使不用，也应定期更换。

6.2 注意电池的寿命，及时充电。

6.3 严格按照说明书要求，定期使用标准气进行校准。

6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

急性氯气中毒事件卫生应急处置技术方案

氯气 (Cl_2) 是一种刺激性气体。急性氯气中毒是指在短时间内吸入较大量氯气后引起的以呼吸系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

氯气是一种比空气重的黄绿色、具有异臭和强烈刺激性的气体，可溶于水和碱溶液。在高热条件下与一氧化碳作用，生成毒性更大的光气。氯气浓度达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，即可引起人出现明显的眼和呼吸道刺激症状，人最低致死浓度 (MLC) 约为 $1500\text{mg}/\text{m}^3 \cdot 5\text{min}$ 。

氯气主要经呼吸道吸入进入人体。接触氯气的常见机会：氯气的制造，如食盐电解；氯的运输和贮存，液氯钢瓶、液氯蒸发罐和缓冲罐的意外爆炸，输氯管道爆裂，液氯钢瓶超装、错装、运输途中曝晒；氯碱工业、漂白剂、消毒剂、溶剂、颜料、塑料、合成纤维等的制造；制药业、皮革业、造纸业、印染工业以及医院、游泳池、自来水消毒等方面的应用。

2 中毒事件的调查和处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

进入氯气浓度较高的环境内（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的氯气泄漏核心区域，或现场快速检测氯气浓度高于 $88\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须使用自给式空气呼吸器 (SCBA) 和 A 级防护服，并佩戴氯气气体报警器；进入氯气泄漏周边区域，或现场快速检测氯气浓度在 $1\text{mg}/\text{m}^3 \sim 88\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，须选用可防 B 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸

防护器（参见GB 2890-2009），并佩戴氯气气体报警器，对防护服穿戴无特殊要求。进入已经开放通风，且现场快速检测氯气浓度低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 的环境，一般不需要穿戴个体防护装备。现场处置人员在进行搜索和调查时，应携带通讯工具。

现场洗消人员在给液氯/高浓度氯气灼伤病人洗消时，应穿戴可防B类气体和至少P2级别颗粒物的全面型呼吸防护器、C级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，无需穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。现场调查内容包括现场环境状况、气象条件、通风措施、生产工艺流程等相关情况，并尽早进行现场空气氯气浓度测定。同时，就事件现场控制措施（如通风、切断危害源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等向现场指挥提出建议。

调查中毒病人及相关人员，了解事件发生的经过，人员接触毒物的时间、地点、方式，中毒人员数量、姓名、性别、工种、中毒的主要症状、体征、实验室检查及抢救经过。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气中氯气浓度的检测

现场空气中氯气快速检测设备均带有采气装置，要尽早对现场的空气进行检测。检测方法推荐使用检气管法或便携式氯气检测仪（附

件 1 和附件 2)。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以上三点，可确认为急性氯气中毒事件：

- a) 中毒病人有氯气接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以呼吸系统损害为主的临床表现；
- c) 中毒现场空气采样氯气浓度增高，或有明确的氯气暴露证据。

2.4.2 中毒事件的鉴别

应注意与氨、二氧化硫等其他刺激性气体所导致中毒事件鉴别。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首要措施是迅速将中毒病人移离中毒现场至空气新鲜处，脱去被污染衣服，松开衣领，保持呼吸道通畅，注意保暖。当出现大批中毒病人，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

a) 红标，具有下列指标之一者：

咯大量泡沫样痰；昏迷；窒息；严重呼吸困难。

b) 黄标，具有下列指标之一者：

眼灼伤；皮肤灼伤。

c) 绿标，具有下列指标者：

流泪、畏光、眼刺痛、流涕、呛咳等。

d) 黑标，同时具有下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场医疗救援

红标病人要立即吸氧，建立静脉通道，可使用地塞米松 10mg ~

20mg 肌肉注射或稀释后静脉注射。窒息者，立即予以开放气道；皮肤和眼灼伤者，立即以大量流动清水或生理盐水冲洗灼伤部位 15min 以上。黄标病人应密切观察病情变化，有条件可给予吸氧，及时采取对症治疗措施。绿标病人在脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院或中毒救治中心继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

在中毒突发事件现场，空气样品是首选采集的样品。此外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 现场快速检测的样品采集方法

使用检气管法或便携式氯气检测仪，采样方法见仪器说明书。

3.3 实验室检测（如有必要）

3.3.1 样品的采集方法

在现场选择的采样点，将一只装有 5.0ml 吸收液（0.01%甲基橙-2%乙醇）的大型气泡吸收管，以 500ml/min 流量采集 10min 空气样品。

3.3.2 样品的保存和运输

采样后，封闭吸收管的进出气口，置清洁容器内运输和保存。样品应在 48h 内测定。

3.4 推荐的实验室检测方法

氯气的甲基橙分光光度法定量测定（GBZ/T 160.37-2004）。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象 接触氯气后出现一过性眼和上呼吸道刺激症状，肺部无阳性体征或偶有散在性干啰音，胸部 X 线无异常表现。

b) 轻度中毒 凡临床表现符合下列诊断之一者：

i 急性气管-支气管炎；

ii 急性支气管周围炎。

c) 中度中毒 凡临床表现符合下列诊断之一者：

i 急性化学性支气管肺炎；

ii 局限性肺泡性肺水肿；

iii 间质性肺水肿；

iv 哮喘样发作。

d) 重度中毒 符合下列表现之一者：

i 弥漫性肺泡性肺水肿或中央性肺水肿；

ii 急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)；

iii 严重窒息；

iv 出现气胸、纵隔气肿等严重并发症。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象严密观察至少 24h~48h。轻、中度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即监护抢救治疗。

4.3.1 一般治疗

中毒病人保持安静，卧床休息，密切观察其病情变化。出现眼部刺激症状时，可用生理盐水冲洗，然后交替用抗生素眼药水和可的松眼药水滴眼。

4.3.2 合理氧疗

可采用鼻导管或面罩给氧，维持动脉血氧饱和度在 95%以上。发生急性呼吸衰竭，必要时给予机械通气。

4.3.3 防治肺水肿

a) 肾上腺糖皮质激素：应用原则是早期、适量、短程。可选用甲泼尼龙，一般使用剂量为每日、每公斤体重 1mg~4mg，起效后迅速减量，使用疗程一般不超过 1 周。或使用等效剂量的其他肾上腺糖皮质激素。

b) 维持呼吸道通畅：可给予支气管解痉剂和药物雾化吸入，必要时应及时气管插管或气管切开。

c) 控制液体出入量：病程早期应适当控制液体出入量。根据病情需要，使用甘露醇、甘油果糖、呋塞米（速尿）等脱水剂和利尿剂。

4.3.4 其他对症、支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，防治继发感染，保护心、脑、肝、肾等重要脏器功能等。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

检气管法定性、半定量测定空气中的氯气

1 适用范围

本方法适用于疑有氯气存在的情况下，采用相应检测范围的检测管，检测气体样品中氯气浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：可选用以下两种检测管：

低浓度（1~20）ppm或（3~60）mg/m³。

高浓度（50~500）ppm或（150~1500）mg/m³。

3.2 精密度：RSD≤10%。

3.3 准确度：当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以下时，测定值的相对误差应在±35%以内；当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以上时，测定值的相对误差应在±25%以内。

3.4 检出限：0.5ppm。

3.5 全程测定时间：15s 至 3min。

3.6 工作温度：-20℃~50℃。

3.7 环境湿度(RH)：15%~99%。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。一种气体检测管具有不同测量浓度范围的多种检测管，应用时可根据现场情况选择不同测量浓度范围的检测管。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。

6.2. 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.3 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

附件 2:

便携式氯气检测仪定量测定空气中的氯气

1 适用范围

本方法适用于疑有氯气存在的情况下，采用相应范围的传感器，检测气体样品中氯气浓度。方法为定量测定。

2 原理

内置采样泵，插入式电化学传感器。气体在电化学传感器上进行氧化还原反应，产生相应的电子信号，通过记录电信号的强度来估算氯气浓度。

3 仪器必要的性能及参数条件:

3.1 测定范围: (0~100) ppm或 (3~300) mg/m³。

3.2 仪器误差: ≤5%(满量程)。

3.3 实时显示浓度、时间统计加权平均值，短期暴露平均值。

3.4 高对比度数字显示，高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.5 最小示值: 0.1ppm。

3.6 响应时间: 小于 30s。

3.7 自动标定与调零。

3.8 开机后全功能自动自检。

3.9 传感器寿命: ≥2 年。

3.10 电源: 充电电池，可以连续工作 10 个小时以上。

3.11 电池寿命: ≥18 个月。

3.12 工作温度: -20℃ ~ 50℃。

3.13 环境湿度 (RH): 15% ~ 99%。

3.14 安全: 整机防爆。

3.15 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

4.1 可使用多种气体传感器。

4.2 音频和可视报警，可选振动报警。

4.3 可编程序，自动发出警报。

4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。

4.5 设有数据采集器，可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

6.1 电化学传感器有一定的效期，即使不用，也应定期更换。

6.2 注意电池的寿命，及时充电。

6.3 严格按照说明书要求，定期使用标准气进行校准。

6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

急性硫化氢中毒事件卫生应急处置技术方案

硫化氢（ H_2S ）是一种窒息性气体，同时又有刺激性。急性硫化氢中毒是指短期内吸入较大量硫化氢气体后引起的以中枢神经系统、呼吸系统为主要靶器官的多器官损害的全身性疾病。

1 概述

硫化氢是一种比空气重的无色气体，有臭蛋味，能溶于水。人最低致死浓度（MLC）约为 $1110\text{mg}/\text{m}^3 \cdot 5\text{min}$ 。

硫化氢主要通过呼吸道吸收进入人体。接触硫化氢的常见机会：清理蓄粪池、污水沟、下水道等；造纸、工业废物处理、酿造、甜菜制糖等；渔舱；石油和天然气开采；其它，如液体肥料贮存和生产、人造纤维生产、制毡行业、橡胶硫化、硫染工艺等。

2 中毒事件的调查和现场处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行，并且就事件现场控制措施（如通风、切断气源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等及时向现场指挥提出建议。

2.1 现场处置人员的个体防护

进入硫化氢浓度较高的环境内（例如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的环境，或者现场快速检测硫化氢浓度高于 $430\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须使用自给式空气呼吸器（SCBA），并佩戴硫化氢气体报警器，皮肤防护无特殊要求；现场中毒病人中无昏迷/死亡病例，或现场快速检测硫化氢浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3 \sim 430\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，选用可防 H_2S 气体和至少P2级别颗粒物的全面型呼吸防护器（参见GB 2890-2009），并佩戴硫化氢气体报警器；进入已经开放通风，且现场快速检测硫化氢浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，一般不需

要穿个体防护装备。现场处置人员在井下进行救援与调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

在开放空间开展现场救援和调查工作对防护服穿戴无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，无需穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。

现场勘查内容包括现场环境状况，气象条件，通风措施，生产工艺流程等相关情况，并尽早进行现场空气硫化氢浓度测定。

调查中毒病人及相关人员，了解事件发生的经过，人员接触毒物的时间、地点、方式，中毒人员数量、姓名、性别、工种、中毒的主要症状、体征、实验室检查及抢救经过。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，最好进行现场拍照、录音、录像等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气硫化氢的检测

现场空气中硫化氢快速检测设备均带有采气装置，要尽早对现场的空气进行检测。检测方法推荐使用检气管法或便携式硫化氢检测仪（附件1和附件2）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性硫化氢中毒事件：

- a) 中毒病人有硫化氢接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以中枢神经系统和呼吸系统损害为主的临床表现，重症病人常出现猝死；
- c) 中毒现场或模拟现场检测确认有硫化氢存在。

2.4.2 中毒事件的鉴别

与急性一氧化碳中毒事件、急性氰化物中毒事件、单纯缺氧事件（如二氧化碳、氮气、甲烷、惰性气体等）以及急性有机溶剂中毒事件等相鉴别。

硫化氢中毒场所常伴随有二氧化碳、甲烷等有害气体，现场应同时监测可能产生的其它有害气体，以排除或确定混合气体引起的中毒事件。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首先的措施是迅速将中毒病人移离中毒现场至空气新鲜处，脱去被污染衣服，松开衣领，保持呼吸道通畅，注意保暖。当出现大批中毒病人，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

a) 红标，具有下列指标之一者：

昏迷；咯大量泡沫样痰；窒息；持续抽搐。

b) 黄标，具有下列指标之一者：

意识朦胧、混浊状态；抽搐；呼吸困难。

c) 绿标，具有下列指标者：

出现头痛、头晕、乏力、流泪、畏光、眼刺痛、流涕、咳嗽、胸闷等表现。

d) 黑标，同时具有下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场治疗

对于红标病人要保持复苏体位，立即建立静脉通道；黄标病人应密切观察病情变化。出现反复抽搐、窒息等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院或中毒救治中心继续观察和治疗，有条件的可转运至有高压氧治疗条件的医院。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

在中毒突发事件现场，空气样品是首选采集的样品。此外，可根据中毒事件的流行病学特点和卫生学调查结果，确定现场应采集的其它样品种类。

3.2 现场快速检测的样品采集方法

使用检气管法或便携式硫化氢检测仪，采样方法见仪器说明书。

3.3 实验室检测（如有必要）

3.3.1 样品的采集方法

在现场选择的采样点，串联2只各装有10.0ml吸收液（0.2%亚砷酸钠-0.5%碳酸铵）的多孔玻板吸收管，以0.5L/min流量采集15min空气样品。

3.3.2 样品的保存和运输

采样后，封闭吸收管的进出气口，置于清洁的容器内运输和保存。样品至少可保存5天。

3.4 推荐的实验室检测方法

硫化氢的硝酸银比色法定量测定（GBZ/T 160.33.7-2004）。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接收医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格

检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

接触硫化氢后出现眼刺痛、畏光、流泪、结膜充血、咽部灼热感、咳嗽等眼和上呼吸道刺激表现，或有头痛、头晕、乏力、恶心等神经系统症状，脱离接触后在短时间内消失者。

b) 轻度中毒 具有下列之一者：

- i 明显的头痛、头晕、乏力等症状，并出现轻度至中度意识障碍；
- ii 急性气管 - 支气管炎或支气管周围炎。

c) 中度中毒 具有下列之一者：

- i 意识障碍表现为浅至中度昏迷；
- ii 急性支气管肺炎。

d) 重度中毒 具有下列之一者：

- i 意识障碍程度达深昏迷或植物状态；
- ii 肺水肿；
- iii 猝死；
- iv 多脏器衰竭。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可留观，轻、中度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即监护抢救治疗。

4.3.1 一般治疗

中毒病人保持安静，卧床休息，密切观察其病情变化。出现眼部刺激症状时，可用生理盐水冲洗，然后交替用抗生素眼药水和可的松眼药水滴眼。

4.3.2 合理氧疗

可采用鼻导管或面罩给氧，发生严重急性呼吸衰竭时，给予呼吸机支持治疗。中、重度中毒病人可考虑进行高压氧治疗。

4.3.3 防治肺水肿和脑水肿

a) 肾上腺糖皮质激素：宜早期、适量、短程应用肾上腺糖皮质激素。可选用甲泼尼龙，一般使用剂量为每日、每公斤体重 1mg ~ 4mg，起效后迅速减量，使用疗程一般不超过 1 周。或使用等效剂量的其他肾上腺糖皮质激素。

b) 保持呼吸道通畅：可给予支气管解痉剂和药物雾化吸入，必要时气管插管或气管切开。

c) 脱水剂和利尿剂：病程早期应适当控制液体出入量。根据病情需要，使用甘露醇、甘油果糖、呋塞米（速尿）等脱水剂和利尿剂。

4.3.4 其他对症、支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，防治继发感染，改善细胞代谢、促进脑细胞功能恢复，保护心脏功能，纠正心律失常等。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

检气管法定性、半定量测定空气中的硫化氢

1 适用范围

本方法适用于疑有硫化氢存在的情况下，选择相应测定范围的检测管，检测气体样品中硫化氢浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

检气管由用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

不同反应原理的检气管，颜色变化不同，参见检气管说明书。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：可选用以下两种检气管

低浓度：(5 ~ 150) ppm 或 (7.5 ~ 230) mg/m³。

高浓度：(50 ~ 1000) ppm 或 (75 ~ 1500) mg/m³。

3.2 精密度：RSD ≤ 10%。

3.3 准确度：当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以下时，测定值的相对误差应在 ± 35% 以内；当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以上时，测定值的相对误差应在 ± 25% 以内。

3.4 检出限：0.5 ppm (低浓度时)。

3.5 全程测定时间：15s 至 3min。

3.6 干扰：1ppm 的氯、10ppm 的氯化氢、10ppm 的二氧化硫、200ppm 的二氯乙烯、50ppm 的硫化碳酰、50ppm 的二硫化碳、50ppm 的乙基硫醇和 200ppm 的氨无干扰。低浓度时二氧化氮产生负误差。

3.7 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.8 环境湿度 (RH): 15% ~ 95%。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。应根据现场情况和需要选择不同测量浓度范围的检气管。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制：

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作。

6.2 严格控制采样体积。

6.3 注意检气管的有效期，一般有效期 2 年左右。

6.4 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.5 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

附件 2:

便携式硫化氢检测仪定量测定空气中的硫化氢

1 适用范围

本方法适用于疑有硫化氢存在的情况下，采用相应范围的传感器，检测气体样品中硫化氢浓度。方法为定量测定。

2 原理

内置采样泵，插入式电化学传感器。气体在电化学传感器上进行氧化还原反应，产生相应的电子信号，通过记录电信号的强度来估算硫化氢浓度的方法。

3 仪器必要的性能及参数条件

3.1 测定范围：可根据需要选用不同量程

如：低浓度：（0~100）ppm或（0~140）mg/m³。

高浓度：（0~1000）ppm或（0~1400）mg/m³。

3.2 仪器误差：≤±0.5%（满量程）。

3.3 实时显示浓度、时间统计加权平均值，短期暴露平均值。

3.4 高对比度数字显示，高亮度LED指示灯和蜂鸣器报警。

3.5 分辨率：1%（满量程）。

3.6 响应时间：<30s。

3.7 自动标定与调零。

3.8 开机后全功能自动自检。

3.9 传感器寿命：≥2年。

3.10 校准：硫化氢标准气。

3.11 电源：充电电池，可以连续工作10个小时以上。

3.12 电池寿命：≥18个月。

3.13 工作温度：-20℃~50℃。

3.14 环境湿度 (RH): 15% ~ 99%。

3.15 安全: 整机防爆。

3.16 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

4.1 可使用多种气体传感器。

4.2 音频和可视报警, 可选振动报警。

4.3 可编程序, 自动发出警报。

4.4 内置采样泵, 并有一个气体采样器, 用来采集现场样品, 带回实验室作进一步分析。

4.5 设有数据采集器, 可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

6.1 电化学传感器有一定的效期, 即使不用, 也应定期更换。

6.2 注意电池的寿命, 及时充电。

6.3 严格按照说明书要求, 定期使用标准气进行校准。

6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

急性砷化氢中毒事件卫生应急处置技术方案

砷化氢 (H_3As) 是一种具有强烈溶血作用的毒物。急性砷化氢中毒是指短期内吸入较大量砷化氢气体后引起的以急性血管内溶血、肾脏损害为主的全身性疾病。

1 概述

砷化氢是无色、有大蒜样臭味的气体，略溶于水。人吸入砷化氢最低中毒浓度约为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，急性致死浓度约为 $750\text{mg}/\text{m}^3 \cdot 30\text{min}$ 。

砷化氢主要通过呼吸道吸入进入人体。接触砷化氢的常见机会会有：含砷矿石、矿渣遇酸或水；生产合成染料、电解法生产硅铁、氰化法提取金银等生产工艺。

2 中毒事件的调查和处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

进入密闭或半密闭中毒现场，或仍有砷化氢产生、泄漏的现场，必须使用自给式空气呼吸器 (SCBA)；进入已经开放通风的现场，须选用可防砷化氢和颗粒物的全面型/半面型呼吸防护器。现场救援和调查工作对防护服穿戴无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，无需穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。

现场调查内容包括现场环境状况，气象条件，通风措施，生产工艺流程、矿渣的储存及运输条件等相关情况，中毒现场为密闭空间时，

尽早进行现场空气砷化氢浓度测定。同时，就事件现场控制措施（如通风、封存矿渣等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置等向现场指挥提出建议。

调查中毒病人及相关人员，了解事件发生的经过，人员接触毒物的时间、地点、方式，中毒人员数量、姓名、性别、工种、中毒的主要症状、体征、实验室检查及抢救经过。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气砷化氢浓度的快速检测

尽早测定中毒事件现场的空气砷化氢浓度，必要时可模拟事件过程。检测方法可使用检气管法测定空气中的砷化氢（附件1）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

- a) 中毒病人有砷化氢接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以急性血管内溶血、急性肾功能损害为主的临床表现；
- c) 中毒现场空气采样测出砷化氢，或中毒病人血、尿砷测定超过当地正常参考值。

注：a 和 b 为判断急性砷化氢中毒事件必备条件，c 为重要参考条件。

2.4.2 中毒事件的鉴别

急性砷化氢中毒事件的发生多具突然性、隐匿性，早期中毒病人的表现缺乏特异性，要注意与群体性的上呼吸道感染、急性病毒性肝炎、其他原因所致的急性溶血性疾病、肾功衰竭等事件相鉴别。

2.5 现场医疗救援和转运

现场医疗救援首先的措施是迅速将中毒病人移离中毒现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，松开衣领，注意保暖。心跳呼吸骤停者，立即予以心肺复苏治疗。中毒病人一般不需要现场医疗救治，应将所有接触者尽快送至有血液净化条件的医院治疗和医学观察。

3 中毒生物样品的采集与检测

3.1 样品的选择和采集

用具盖聚乙烯塑料瓶收集中毒病人一次尿液约 100ml，尽快测量比重。

3.2 样品的保存和运输

样品应在冷藏条件下保存和运输，置于 4℃ 下可保存 3 天。

3.3 推荐的实验室检测方法

二乙基二硫代氨基甲酸银 - 三乙醇胺分光光度法测定尿砷 (WS/T 28-1996)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象：出现乏力、头晕、头痛、恶心等症状，脱离接触后症状较快地消失。有关血管内溶血实验室检查均正常。

b) 轻度中毒：常有畏寒、发热、头痛、乏力、腰背部酸痛，且出

现酱油色尿、巩膜皮肤黄染等急性血管内溶血的临床表现；外周血血红蛋白、尿潜血试验等血管内溶血实验室检查异常，尿量基本正常。

符合轻度中毒性溶血性贫血，可继发轻度中毒性肾病。

c) 重度中毒：发病急剧，出现寒战、发热、明显腰背酸痛或腹痛，尿呈深酱色，少尿或无尿，巩膜、皮肤明显黄染，极严重者皮肤呈古铜色或紫黑色，可有发绀、意识障碍。外周血血红蛋白显著降低，尿潜血试验强阳性，血浆或尿游离血红蛋白明显增高。血肌酐进行性增高，可继发中度至重度中毒性肾病。

4.3 治疗

接诊医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，应当根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象留观至少 48h，轻度中毒者住院治疗，重度中毒者立即监护抢救治疗。

4.3.1 一般治疗

中毒病人安静休息，鼓励饮水，可口服碱性药物，密切观察其病情变化。

4.3.2 血液净化疗法

有条件时，重度中毒病人应早期进行血浆置换治疗，以去除血液中的溶血产物和有毒物质。发生急性肾功能不全时，应尽早进行血液透析治疗。

4.3.3 防治血管内溶血

a) 肾上腺糖皮质激素：早期、足量、短程应用肾上腺糖皮质激素。通常选用地塞米松，每日 10mg ~ 40mg，静脉或肌肉注射，一般连用 3 ~ 5 天。或使用等效剂量的其他肾上腺糖皮质激素。

b) 自由基清除剂：可给予还原型谷胱甘肽、维生素 C、维生素 E 等。

4.3.4 保护肾脏

早期合理输液，及时纠正血容量，正确应用利尿剂以维持尿量，碱化尿液等。

4.3.5 对症支持治疗

加强营养、合理膳食，保持水、电解质和酸碱平衡，防治感染，密切监护心、脑、肝等重要脏器功能，及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

检气管法定性、半定量测定空气中的砷化氢

1 适用范围

本方法适用于疑有砷化氢气体存在的情况下，采用相应检测范围的检测管，检测气体样品中砷化氢浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

不同反应原理的检气管，颜色变化不同，参见检气管说明书。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：可选用 (0.05 ~ 3) ppm 或 (0.2 ~ 10) mg/m³。

3.2 精密度：RSD ≤ 10%。

3.3 准确度：当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以下时，测定值的相对误差在应 ± 35% 以内；当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以上时，测定值的相对误差应在 ± 25% 以内。

3.4 检出限：0.01 ppm。

3.5 全程测定时间：15s 至 3min。

3.6 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.7 环境湿度 (RH)：15% ~ 99%。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。一种气

体检测管具有不同测量浓度范围的多种检测管，应用时可根据现场情况选择不同测量浓度范围的检测管。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。

6.2. 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.3 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

急性一氧化碳中毒事件卫生应急处置技术方案

一氧化碳(CO)是一种窒息性气体。急性一氧化碳中毒是指较短时间(数分钟至数小时)内吸入较大量一氧化碳后,引起的以中枢神经系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

一氧化碳为无色、无嗅、无刺激性的气体,比空气稍轻。成人急性吸入中毒剂量约为 $600\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot 10\text{min})$, 或 $240\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot 3\text{h})$; 吸入最低致死剂量约为 $5726\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot 5\text{min})$ 。

一氧化碳通过呼吸道吸收进入人体。接触一氧化碳的常见机会:炼钢、炼焦等冶金生产;煤气生产;煤矿瓦斯爆炸;氨、丙酮、光气、甲醇等的化学合成;使用煤炉、土炕、火墙、炭火盆等;煤气灶或煤气管道泄漏;使用燃气热水器;汽车尾气;使用其他燃煤、燃气、燃油动力装备等。

2 中毒事件的调查和现场处理

现场救援时首先要确保工作人员安全,同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须2人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

进入一氧化碳浓度较高的环境内(例如煤气泄漏未得到控制的事故现场核心区域,或者现场快速检测一氧化碳浓度高于 $1500\text{mg}/\text{m}^3$),须采用自给式空气呼吸器(SCBA),并佩戴一氧化碳报警器,防护服无特殊要求;进入煤气泄漏事故现场周边区域,未开放通风的生活取暖、汽车尾气等中毒事件现场,须使用可防护一氧化碳和至少P2级

别的颗粒物的全面罩呼吸防护器（参见GB2890-2009），并佩戴一氧化碳气体报警器；进入已经开放通风的生活取暖、汽车废气等现场时，对个体防护装备无特殊要求。现场处置人员在井下进行井下和坑道救援和调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

现场救援和调查工作对防护服穿戴无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，无需穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。

现场调查内容包括现场环境状况，气象条件，生产工艺流程，通风措施，煤炉、煤气灶、燃气热水器及其他（燃煤、燃气、燃油）动力装备以及煤气管道等相关情况，并尽早进行现场空气一氧化碳浓度测定。就事件现场控制措施（如通风、切断火源和气源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等向现场指挥人员提出建议。

调查中毒病人及中毒事件相关人员，了解事件发生的经过及中毒人数，中毒病人接触毒物的时间、地点、方式，中毒病人姓名、性别、中毒主要症状、体征、实验室检查及抢救经过等情况。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如事件发生过程、抢救过程、临床救治资料和实验室检查结果等）。

对现场调查的资料应作好记录，可进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气一氧化碳浓度的检测

一氧化碳的现场空气样品检测设备均带有采气装置，争取采集中毒环境未开放前的空气样品，必要时可模拟事件过程，采集相应的空

气样品。检测方法可使用 CO 检气管定性或半定量测定（附件 1），或使用不分光红外 CO 分析仪定量测定（附件 2，参照 GB 3095-1996，GB/T 18204.23-2000，GBZ/T 160.28-2004）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性一氧化碳中毒事件：

- a) 中毒病人有一氧化碳接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以中枢神经系统损害为主的临床表现；
- c) 中毒现场空气采样一氧化碳浓度增高，和/或中毒病人血中碳氧血红蛋白（HbCO）浓度大于 10%。

2.4.2 中毒事件的鉴别

与急性硫化氢、二氧化碳、氮气、甲烷和氰化氢中毒事件相鉴别，同时要注意是否存在混合窒息性气体中毒事件。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首要措施是迅速将病人移离中毒现场至空气新鲜处，松开衣领，保持呼吸道通畅，并注意保暖。有条件应尽早给予吸氧。当出现大批中毒病人时，应首先进行检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

a) 红标，具有下列指标之一者：

昏迷；呼吸节律改变（叹气样呼吸、潮式呼吸）；休克；持续抽搐。

b) 黄标，具有下列指标之一者：

意识朦胧、混浊状态；抽搐。

c) 绿标，具有下列指标者：

头昏、头痛、恶心、心悸、呕吐、乏力等表现。

d) 黑标，同时具有下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场医疗救援

对于红标病人要保持复苏体位，立即建立静脉通道；黄标病人应密切观察病情变化。出现反复抽搐、休克等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转运

中毒病人经现场急救处理后，尽可能转送至有高压氧治疗条件的医院进行治疗。

3 中毒血液样品的采集和检验

3.1 采集样品的选择

最好采集病人中毒 8h 内的血液；死亡病人可采集心腔内血液，可不受时间限制。

3.2 样品的采集方法

3.2.1 碳氧血红蛋白定性测定法

采集 1ml 静脉血放入肝素抗凝试管中密封保存。

3.2.2 碳氧血红蛋白的分光光度法

用采血吸管取末梢血约 10 μ l 直接注入小玻璃瓶中（小玻璃瓶事先加入 5g/L 肝素溶液 40 μ l），立即加帽，旋转混匀，密封保存。对死亡病人，用注射器抽取心腔血液 5ml 直接注入肝素抗凝的试管中，立即混匀，密封保存。

注意：采集容器大小以放入血液样品后只保留少量空间为宜，以防止留置过多空气干扰检测结果。

3.3 样品的保存和运输

血液样品置于冷藏环境中保存和运输，样品采集后应尽快检测，最好在 24h 内完成。

3.4 推荐的实验室方法

3.4.1 碳氧血红蛋白的定性测定（附件 3）

3.4.2 碳氧血红蛋白的定量测定

血中碳氧血红蛋白的分光光度测定方法（参见 GBZ 23-2002）。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接收医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

出现头痛、头昏、心悸、恶心等症状，吸入新鲜空气后症状可消失。

b) 轻度中毒 具有以下任何一项表现者：

i 出现剧烈的头痛、头昏、四肢无力、恶心、呕吐；

ii 轻度至中度意识障碍，但无昏迷者。

血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%。

c) 中度中毒

除有上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，经抢救后恢复

且无明显并发症者。血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%。

d) 重度中毒 具备以下任何一项者：

i 意识障碍程度达深昏迷或去大脑皮层状态；

ii 病人有意识障碍且并发有下列任何一项表现者：

脑水肿；休克或严重的心肌损害；肺水肿；呼吸衰竭；上消化道出血；脑局灶损害如锥体系或锥体外系损害体征。

血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可予以留观，轻、中度中毒病人收住院治疗，重度中毒病人立即给予监护抢救治疗。

4.3.1 改善脑组织供氧

a) 氧疗：可采用鼻导管或面罩给氧。条件允许时，中、重度急性一氧化碳中毒病人及时进行高压氧治疗。

b) 亚低温疗法：对中、重度中毒病人可采用冰帽、冰毯等物理降温措施，并可根据病情，结合采用人工冬眠疗法。

4.3.2 脑水肿治疗

a) 脱水剂：可给予甘露醇快速静脉滴注，如果出现肾功能不全，可静脉滴注甘油果糖，与甘露醇交替使用。

b) 利尿剂：一般给予呋塞米（速尿），根据病情确定使用剂量和疗程。

c) 肾上腺糖皮质激素：宜早期、适量、短程应用。

4.3.3 其他对症支持治疗

加强营养支持，改善脑细胞代谢，维持水、电解质与酸碱平衡，防治继发感染，出现肺水肿、休克、反复抽搐、呼吸衰竭者，及时给予相应的对症支持治疗措施。

迟发性脑病尚无特效治疗方法，一般采用高压氧疗法及应用改善脑微循环和促进神经细胞恢复的药物。鼓励病人进行适当的活动，并进行康复锻炼。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1:

CO 检气管定性或半定量检测空气中的一氧化碳

1 适用范围

空气中一氧化碳定性或半定量检测。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成,当被测气体以一定流速通过此管时,被测组分与载体表面的试剂发生显色反应,根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

不同反应原理的检气管,颜色变化不同,参见检气管说明书。

3 检气管的特性

3.1 测量范围: 可选用以下两种检气管

低浓度 (10 ~ 200) mg/m³。

高浓度 (200 ~ 5000) mg/m³。

3.2 准确度: 当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以下时,测定值的相对误差应在 ± 35% 以内; 当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以上时,测定值的相对误差应在 ± 25% 以内。

3.3 精密度: 10% ~ 15%。

3.4 检出限: 10mg/m³。

3.5 环境湿度: ≤ 85%RH。

3.6 环境温度: 0℃ ~ 35℃。

3.7 干扰: 乙炔对测定 CO 有干扰。苯和硫化氢在极限阈值内无干扰。

3.8 全程测定时间: ≤ 3min。

3.9 检气管为一次性产品, 一年有效期。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 割断检测管两端封口。

5.2 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.3 拉动采样器采气 100ml，将采气手柄拉至 2 挡，待检测管中指示颜色终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。采气时平行测定同一样品至少 4 次，拉动采样器手柄时用力要均匀，以免读数时界面不均匀清晰。

附件 2:

不分光红外法快速定量测定空气中一氧化碳

1 适用范围

空气中一氧化碳定量检测。

2 原理

基于朗伯-比尔定律，气体对红外线有选择性吸收的原理设计而成。

3 方法重要参数

3.1 测量范围： $(0.1 \sim 100.0) \times 10^{-6} \text{CO}$ 。

3.2 重复性： $\leq 1\% \text{ F.S.}$ 。

3.3 预热时间：10min。

3.4 响应时间： $\leq 30\text{s}$ 。

3.5 稳定性：零点漂移 $\leq \pm 2\% \text{ F.S./h}$ 。

3.6 跨度漂移 $\leq \pm 2\% \text{ F.S./3h}$ 。

3.7 线性度： $\leq \pm 2\% \text{ F.S.}$ 。

3.8 最低检出浓度： 0.1×10^{-6} 。

3.9 干扰误差：对 2000ppmCO_2 $\leq \pm 2\% \text{ F.S.}$ 。

3.10 环境温度： $0^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 。

3.11 环境湿度： $< 85\% \text{RH}$ 。

3.12 电源：交流用 220V 市电，直流为内置的 6V 可充电电池供电。

3.13 仪器寿命：不低于 5 年。

4 仪器与试剂

不分光红外 CO 分析仪，CO 标准气。

5 操作步骤

按照仪器说明书进行操作。

6 质量控制

零点变化不大时不必经常调整，终点也不必经常校准，经常使用时一周校一次即可，如发现每次终点变化不大则可更长时间进行校准。

6.1 仪器不用时，要将过滤器接在仪器入口与出口处（调零状态），使气路密闭既可保护气室，又可防止空气中的CO使霍加拉特失效。

6.2 校准气在用过后，一定要将总阀关紧，以防漏气。

6.3 过滤器两头装有定性滤纸，以防尘。如滤纸受潮板结后，会将气路堵塞，所以发现后需要更换。取样手把中装有脱脂棉，受湿板结后可更换，只需极少量脱脂棉均匀拉松装入手把内，太多脱脂棉会影响进气量。

6.4 过滤器中的霍加拉特（黑色）是CO吸收剂，长期使用后会效力降低失活，此时会出现用过滤器循环回零缓慢或不能回零，需要更换霍加拉特，或用N₂气反吹。如使用得当一般可用半年以上，甚至一年以上。

6.5 每次测定时应连续读数至少4次，取其平均值上报结果。

附件 3:

碱化法定性测定碳氧血红蛋白

1 适用范围

用于一氧化碳中毒病人血中 HbCO 浓度的定性测定。

2 原理

一氧化碳中毒病人的血液与碱性试液混合后,液体颜色呈淡红色不变,无 HbCO 的正常人血液与试液混合物的颜色呈稻草黄色。

3 仪器和试剂

3.1 常规试管,吸管等。

3.2 蒸馏水。

3.3 NaOH 溶液 2.5mol/L (10%)。

4 方法

取试管 2 支,各加蒸馏水 5ml,一支管加病人全血 20 μ l 混匀,另一支管中加健康不吸烟者的血 20 μ l (阴性对照)。再将各管分别加入两滴 NaOH 溶液,立即混匀。

5 终点判定标准

将各管混匀后,判定本试验终点的开始时间为 30s ~ 1min. 并观察到 5min。

5.1 颜色由粉红色立即转变为稻草黄色为阴性(-)。

5.2 由粉红色变为淡淡粉红色为可疑(\pm)。

5.3 粉红色持续一定时间为阳性(+)

5.4 混匀后变为红色并持续一定时间为强阳性(++)。

6 说明

6.1 应立即观察结果(开始观察时间 30s ~ 1min),放置时间过长(5min

以上)会影响观察结果的准确性。

6.2 同时采健康不吸烟者的血样作为阴性对照,与病人样品同时测定,比较结果。

6.3 急性一氧化碳中毒存活病人脱离中毒环境 8h 以上者, HbCO 浓度一般不超过 10%时,定性检测有可能出现阴性结果。

6.4 吸烟者血中碳氧血红蛋白的含量可达 4%以上,连续吸烟完全可以使血碳氧血红蛋白呈现弱阳性结果。

6.5 血中大量的 HbF (胎儿血红蛋白)会干扰,呈假阳性。本试验终点的开始时间为 30s ~ 1min,并观察到 5min。这样即可排除由于 HbF 含量增高造成的假阳性。

急性单纯窒息性气体中毒事件

卫生应急处置技术方案

单纯窒息性气体是指由于其存在使空气中氧含量降低，导致机体缺氧窒息的气体。常见的有：甲烷、二氧化碳、氮气、惰性气体、水蒸气等。急性单纯窒息性气体中毒是指短时间内吸入较大量单纯窒息性气体后，引起的以中枢神经系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

甲烷(CH_4)为无色、无臭的易燃气体，难溶于水；二氧化碳(CO_2)也称干冰，为无色、无臭的气体，可溶于水，比空气重；氮气(N_2)和惰性气体(包括氦、氖、氩、氪、氙)均为无色、无臭的气体，难溶于水或微溶于水。

单纯窒息性气体的急性毒性作用多是由于短时间内空气中单纯窒息性气体增多，导致空气中氧含量下降而引起。当空气中氧含量降到16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至6%以下，可发生猝死。人吸入浓度约8%~10%二氧化碳后，即可出现明显的中毒症状。

单纯窒息性气体经呼吸道吸入进入人体，常见接触机会：清理纸浆池、沉淀池、酿酒池、沤粪池、糖蜜池、下水道、蓄粪坑、地窖等；工地桩井、竖井、矿井等；汽水、啤酒等饮料、干冰、灭火剂、发酵工业的生产；乙炔、氢气、合成氨及炭黑、硝基甲烷、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、二硫化碳、四氯化碳、氢氰酸等物质的化学合成；反应塔/釜、储藏罐、钢瓶等容器和管道的气相冲洗等。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。进入严重缺氧环境（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的环境，或者现场快速检测氧气含量低于 18%），必须使用自给式空气呼吸器（SCBA），并佩戴氧气气体报警器；进入已经开放通风，且现场快速检测氧气含量高于 18% 的环境，一般不需要穿戴个人防护装备。现场处置人员在井下、池底、坑道、仓、罐内等救援和调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

现场救援和调查工作对防护服穿戴无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，无需穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况。现场勘查内容包括现场环境状况，气象条件，通风措施，生产工艺流程等相关情况，并尽早进行现场空气甲烷、二氧化碳、氧气浓度测定；必要时测定一氧化碳、硫化氢、氮氧化物等有毒气体，以确定是否为混合气体中毒。同时，就事件现场控制措施（如通风、切断气源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等向现场指挥提出建议。

调查中毒病人及相关人员，了解事件发生的经过，人员接触毒物的时间、地点、方式，中毒人员数量、姓名、性别、工种、中毒的主要症状、体征、实验室检查及抢救经过。同时向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，最好进行现场拍照、录音、录像等。
取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场空气甲烷、二氧化碳、氧气浓度的检测

要尽早对现场空气的氧气含量进行检测，检测方法推荐使用氧气检气管法或便携式氧气检测仪（附件1和附件2）。

如怀疑是甲烷造成的低氧环境，推荐使用便携式甲烷检测仪测定空气中甲烷的浓度（附件3）。

如怀疑是二氧化碳造成的低氧环境，推荐使用不分光红外线气体分析法定量测定空气中二氧化碳。（参见GBZ/T160.28.3-2004）

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性单纯窒息性气体中毒事件：

- a) 中毒病人有单纯窒息性气体接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以中枢神经系统损害为主的临床表现，重症病人常出现猝死；
- c) 中毒现场空气采样单纯窒息性气体浓度增高，氧气含量下降。

2.4.2 中毒事件的鉴别

与急性一氧化碳中毒事件、急性硫化氢中毒事件等相鉴别。

单纯窒息性气体中毒场所常伴随有一氧化碳、硫化氢等有害气体，现场应同时检测可能产生的其它有害气体，以排除或确定硫化氢、一氧化碳等混合气体引起的中毒事件。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首要措施是迅速将病人移离中毒现场至空气新鲜

处，脱去被污染衣服，松开衣领，保持呼吸道通畅，并注意保暖。当出现大批中毒病人时，应首先进行检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

a) 红标，具有下列指标之一者：

意识障碍；抽搐；发绀。

b) 绿标，具有下列指标者：

头痛、头晕、乏力、心慌、胸闷等。

c) 黑标，同时具备下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场医疗救援

对于红标病人要保持复苏体位，吸氧，立即建立静脉通道，出现反复抽搐时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，尽快转送至当地综合医院或中毒救治中心。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

在中毒突发事件现场，空气样品是首选采集的样品。此外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

3.2.1 现场快速检测的样品采集

现场空气中氧气和甲烷快速检测设备均带有采气装置，可在现场

直接测定。采样方法见仪器说明书。

二氧化碳的现场测定：按说明书要求，直接将空气样品采入不分光红外线分析仪测定。

3.2.2 二氧化碳实验室检测样品的采集方法

用双连橡皮球将现场空气样品打入体积为 0.5L~1L 的铝塑采气袋中，放掉后，再打入现场空气，如此重复 5~6 次，然后将空气样品打满采气袋，密封采气口带回实验室测定。

3.3 实验室推荐的方法

一氧化碳和二氧化碳的不分光红外线气体分析法测定空气中的二氧化碳。（参见 GBZ/T160.28.3-2004）

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

出现头痛、头昏、心悸、恶心、乏力等症状，吸入新鲜空气后症状可消失。

b) 轻度中毒，具有下列之一者：

- i 明显头痛、头晕，兴奋、烦躁、胸闷、呼吸困难、发绀；
- ii 轻度至中度意识障碍。

c) 重度中毒，具有下列之一者：

i 昏迷；

ii 抽搐；

iii 猝死。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可予以留观，轻度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即给予监护抢救治疗。

4.3.1 合理氧疗

中毒病人应尽早给予合理氧疗，一般可采用鼻导管或面罩给氧，重症病人有条件可进行高压氧治疗。

4.3.2 防治脑水肿

a) 脱水剂：可给予甘露醇快速静脉滴注，如果出现肾功能不全，可静脉滴注甘油果糖，与甘露醇交替使用。

b) 利尿剂：一般给予呋塞米（速尿），根据病情确定使用剂量和疗程。

c) 肾上腺糖皮质激素：宜早期、适量、短程应用。

4.3.3 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，防治继发感染，改善细胞代谢、促进脑细胞功能恢复，密切监护心、肺、脑等脏器功能，及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

检气管法定性、半定量测定空气中的氧气

1 适用范围

本方法适用于怀疑氧气缺乏的情况下，采用相应检测范围的检测管，检测气体样品中氧气浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

不同反应原理的检气管，颜色变化不同，参见检气管说明书。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：1% ~ 21%。

3.2 准确度：当用测定范围 1/3 以下浓度的试验气体检验时，测定值的相对误差在 $\pm 35\%$ 以内；当用测定范围 1/3 以上浓度的试验气体检验时，测定值的相对误差在 $\pm 25\%$ 以内。

3.3 精密度：RSD $\leq 10\%$ 。

3.3 检出限：0.1%。

3.4 全程测定时间：15s 至 3min。

3.5 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.6 环境湿度 (RH)： $\leq 85\%$ 。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。一种气体检测管具有不同测量浓度范围的多种检测管，应用时可根据现场情况选择不同测量浓度范围的检测管。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。

6.2 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.3 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

附件 2

便携式氧气检测仪定量测定空气中的氧气

1 适用范围

本方法适用于氧气存在的情况下，采用相应范围的传感器，检测气体样品中氧气浓度。方法为定量测定。

2 原理

内置采样泵，插入式电化学传感器。气体在电化学传感器上进行氧化还原反应，产生相应的电子信号，通过记录电信号的强度来估算氧气浓度。

3 仪器必要的性能及参数条件

3.1 测定范围：0% ~ 30%。

3.2 仪器误差：≤ 5% (满量程)。

3.3 响应时间：≤ 30s。

3.4 实时显示浓度。

3.5 高对比度数字显示，高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.6 传感器寿命：≥ 2 年。

3.7 自动标定与调零。

3.8 开机后全功能自动自检。

3.9 安全：整机防爆。

3.10 电源：充电电池，可以连续工作 10 个小时以上。

3.11 电池寿命：≥ 18 个月。

3.12 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.13 环境湿度 (RH)：15% ~ 99%，无冷凝。

3.14 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

- 4.1 可使用多种气体传感器。
- 4.2 音频和可视报警，可选振动报警。
- 4.3 可编程序，自动发出警报。
- 4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。
- 4.5 设有数据采集器，可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

- 6.1 电化学传感器有一定的效期，即使不用，也应定期更换。
- 6.2 注意电池的寿命，及时充电。
- 6.3 严格按照说明书要求，定期使用标准气进行校准。
- 6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

附件 3

便携式甲烷检测仪定量测定空气中甲烷

1 适用范围

本方法适用于环境空气中甲烷的测定。方法为定量测定。

2 原理

采用红外传感器技术。

3 主要参数

3.1 内置采样泵。

3.2 测定范围：(0~100)% 可燃性气体浓度的甲烷气体。

3.3 仪器分辨率：0.1%甲烷。

3.4 传感器寿命： ≥ 5 年。

3.5 响应时间： ≤ 30 s。

3.6 实时显示浓度、时间统计加权平均值，短期暴露平均值。

3.7 高对比度数字显示，高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.8 自动标定与调零。

3.9 开机后全功能自动自检。

3.10 电源：一次充电可连续工作 12 小时以上。

3.11 电池寿命： ≥ 18 个月。

3.12 工作温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

3.13 环境湿度 (RH)：5%~90%。

3.14 整机防爆。

3.15 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

- 4.1 可使用多种气体传感器。
- 4.2 音频和可视报警，可选振动报警。
- 4.3 可编程序，自动发出警报。
- 4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。
- 4.5 设有数据采集器，可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

- 6.1 电化学传感器有一定的效期,即使不用,也应定期更换。
- 6.2 注意电池的寿命,及时充电。
- 6.3 严格按照说明书要求,定期使用标准气进行校准。
- 6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

急性苯及苯系物中毒事件卫生应急处置技术方案

苯及其同系物（苯系物）统称为芳香烃。急性苯及苯系物中毒是短期内接触较大量苯或苯系物后引起的以中枢神经系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

苯为具有特殊芳香味的无色透明油状液体，微溶于水，可与乙醇、乙醚、丙酮、汽油和二硫化碳等有机溶剂混溶。苯属中等毒类化合物，人在 $24000\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度下接触 30min 有生命危险。甲苯、二甲苯、乙苯等苯系物大多为具有特殊芳香味的无色透明易挥发液体，难溶于水，可溶于醇、醚等有机溶剂，毒性大多为低毒（附件 1）。

苯及苯系物可经过呼吸道、胃肠道和皮肤、黏膜进入体内，其中呼吸道吸收是群体性中毒事件的主要接触途径。接触苯及苯系物的常见机会：作为稀释剂、萃取剂和溶剂，用于油漆、喷漆、油墨、树脂、人造革和粘胶等作业场所；苯及苯系物的生产和运输；作为化工原料，用于制造塑料、合成橡胶、合成纤维、香料、药物、农药、树脂等作业场所，等等。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行，并配带通讯设备。进入苯及苯系物生产、储存等事故现场时，如现场有中毒死亡病人或空气苯浓度超过 $9800\text{ mg}/\text{m}^3$ （甲苯浓度超过 $7700\text{ mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯浓度超过 $4400\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须穿戴 A 级防护服和自给式空气呼吸器（SCBA）；如空气苯浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3 \sim 9800\text{mg}/\text{m}^3$ （甲苯浓度在 $100\text{mg}/\text{m}^3 \sim 7700\text{ mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯浓度在 $100\text{mg}/\text{m}^3 \sim$

4400mg/m³), 须选用可防含A类气体和至少P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器 (参见GB 2890-2009), 并穿戴C级以上防护服、化学防护手套和化学防护靴; 中毒事件现场已经开放通风, 且空气苯浓度在 50mg/m³ 以下, 一般不需要穿戴个体防护装备。现场处置人员调查和处理经口中毒事件时, 一般不必穿戴个体防护装备。

现场救援人员清洗大面积皮肤污染的苯及苯系物中毒病人时, 应选用可防含 A 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器, 并穿戴 C 级以上防护服、化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场救治点救治中毒病人时, 一般不必穿戴个体防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员应先了解中毒事件的概况, 然后对事件相关场所和人员进行调查, 并就事件现场控制措施 (如关闭生产场所等)、救援人员的个体防护等向事件指挥部提出建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

调查内容包括涉及生产工艺流程、环境状况、通风措施、防护条件、人员接触情况等, 并尽早采集相关场所的空气样品, 有条件可进行现场快速检测。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象应包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员 (如生产人员、采购人员、运输人员以及医疗救援人员等)。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事故的进展情况、已经采取的紧急措施等。同时, 向临床救治单位进一步了解相关资料 (如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等)。

对现场调查的资料作好记录, 进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 中毒样品的快速检测

要尽早对现场空气的苯及苯系物含量进行检测，检测方法推荐使用检气管法或光离子化检测仪（附件 2 和附件 3）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性苯及苯系物中毒事件：

- a) 中毒病人有苯或苯系物接触机会；
- b) 中毒病人出现以中枢神经系统损害为主的临床表现；
- c) 中毒现场采样样品中苯或苯系物含量增高。

2.4.2 中毒事件的鉴别

注意与急性单纯窒息性气体中毒事件、急性一氧化碳中毒事件、急性硫化氢中毒事件等相鉴别。

2.5 现场医疗救援

迅速将病人移离中毒现场至空气新鲜处；皮肤污染者，立即除去污染衣物，有条件时，协助消防部门对危重病人进行洗消。中毒病人应保持呼吸道通畅，有条件予以吸氧，注意保暖。当短期内出现大批中毒病人，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标，具有下列指标之一者：
昏迷；抽搐。
- b) 黄标，具有下列指标之一者：
谵妄状态；嗜睡；意识朦胧、混浊状态。
- c) 绿标，具有下列指标者：
头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐等表现。
- d) 黑标，同时具有下列指标者：
意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场治疗

对于红标病人要保持复苏体位，立即建立静脉通道；黄标病人应密切观察病情变化。出现反复抽搐、休克等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

中毒突发事件现场的空气样品是首选采集样品。尿液中苯酚浓度可作为急性苯中毒、尿马尿酸浓度可作为急性甲苯中毒、尿甲基马尿酸浓度可作为急性二甲苯中毒的诊治参考。此外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

- a) 气体样品: 活性碳管采样，100ml/min 流量采集 15min。
- b) 尿液样品: 使用具塞或加盖的塑料瓶，采样量 ≥ 50 ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测后的样品，应在冷冻条件下保存 3 个月，备用于实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

- a) 气相色谱法测定工作场所空气中苯、甲苯、二甲苯、乙苯及苯乙烯。(参见 GBZ/T 160.42-2007)
- b) 气相色谱法测定尿中苯酚。(参见 WS/T49-1996, WS/T50-1996)
- c) 分光光度法测定尿中苯酚。(参见 WS/T48-1996)
- d) 分光光度法测定尿中马尿酸。(参见 WS/T52-1996)

e) 高效液相色谱法测定尿中马尿酸、甲基马尿酸。(参见 WS/T53-1996)

f) 高效液相色谱法测定尿中苯乙醛酸和苯乙醇酸。(参见 WS/T54-1996)

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护(同)人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级:

a) 观察对象

接触苯及苯系物后，出现头痛、头晕、乏力等症状和眼、上呼吸道黏膜刺激症状，并于脱离接触后短时间内恢复者。

b) 轻度中毒

头晕、头痛、乏力等症状加重，并有恶心、呕吐、视物模糊、步态蹒跚、胸闷、呛咳等表现，可出现嗜睡、意识模糊、兴奋烦躁等轻度意识障碍。

c) 重度中毒

具备以下任何一项者，可诊断为重度中毒:

i 中、重度意识障碍;

ii 抽搐;

iii 呼吸、循环衰竭;

iv 重度肝肾损害;

v 猝死。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可予以留观，轻度中毒病人收住院治疗，重度中毒病人立即给予监护抢救治疗。

4.3.1 合理氧疗

中毒病人应尽早给予合理氧疗，一般可采用鼻导管或面罩给氧。

4.3.2 防治脑水肿

a) 脱水剂：可给予甘露醇快速静脉滴注，如果出现肾功能不全，可静脉滴注甘油果糖，与甘露醇交替使用。

b) 利尿剂：一般给予呋塞米（速尿），根据病情确定使用剂量和疗程。

c) 肾上腺糖皮质激素：宜早期、适量、短程应用。

4.3.3 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，防治继发感染，密切监护心、肺、脑等脏器功能，及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，其他可疑毒物已经完全收缴和销毁，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

常见苯系物的理化性质和毒性

名称	分子式	理化性质	LC ₅₀	LD ₅₀	备注
			(g/m ³) 吸入	(mg/kg) 经口	
苯	C ₆ H ₆	为无色透明具有特殊芳香味的油状液体, 常温下易挥发, 微溶于水, 可与乙醇、乙醚、汽油、丙酮等有机溶剂混溶。	小鼠: 51/240min		在 1600 mg/m ³ 下 60min, 人可发生急性中毒。
甲苯	C ₆ H ₅ CH ₃	为无色透明、带有甜味、有芳香味的挥发液体, 不溶于水, 溶于乙醇、丙酮、乙醚等有机溶剂。	大鼠: 30.4/4h	大鼠: 6.4ml/kg	在 3.76g/m ³ 下 60min, 人可发生急性中毒。
二甲苯	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	为无色透明、有芳香味的挥发液体, 不溶于水, 溶于乙醇、丙酮、乙醚等有机溶剂。	大鼠: 27.4/4h	大鼠: 4.3	三种异构体, 以间位毒性较大。
乙苯	C ₆ H ₅ C ₂ H ₅	无色刺鼻易燃液体, 不溶于水, 溶于醇和醚等有机溶剂。	大鼠: 19.7/4h	大鼠: 3.5	
苯乙烯	C ₆ H ₅ CH=CH ₂	为具有芳香味的无色液体, 不溶于水, 可与乙醇、乙醚等有机溶剂混溶。	小鼠: 34.5/2h 大鼠: 26/4h	大鼠: 5.0	当浓度达 3400 mg/m ³ 时, 人立即出现黏膜刺激症状

附件 2

检气管法定性、半定量测定空气中的苯系物

1 适用范围

本方法适用于疑有苯系物存在的情况下，采用相应检测范围的检测管，检测气体样品中苯、甲苯、二甲苯浓度。方法为定性和半定量测定。

2 原理

将用适当试剂浸泡过的多孔颗粒状载体填充于玻璃管中制成，当被测气体以一定流速通过此管时，被测组分与试剂发生显色反应，根据生成有色化合物的颜色深度或填充柱的变色长度确定被测气体的浓度。

3 方法重要参数

3.1 测定范围：

苯：(1 ~ 300) ppm或 (3 ~ 1000) mg/m³。

甲苯：(1 ~ 200) ppm或 (4 ~ 800) mg/m³。

二甲苯：(1 ~ 200) ppm或 (5 ~ 1000) mg/m³。

3.2 精密度：RSD ≤ 10%。

3.3 准确度：当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以下时，测定值的相对误差应在 ± 35%以内；当测试气体浓度在检气管测定范围的 1/3 以上时，测定值的相对误差应在 ± 25%以内。

3.4 全程测定时间：15s 至 3min。

3.5 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.6 环境湿度 (RH)：15% ~ 99%。

4 试剂和仪器

检气管、采样器。

5 操作步骤

5.1 使用气体快速检测管时，必须使用与之配套的手段采样。一种气体检测管具有不同测量浓度范围的多种检测管，应用时可选择不同测量浓度范围的管子。

5.2 割断检测管两端封口。

5.3 将检测管插在采样器进气口上，注意进气方向。

5.4 拉动采样器采气 100ml，待检测管中指示颜色变化终止，即可从色柱所指示刻度，读出数据。

6 质量控制

6.1 检气管使用要严格按照使用说明书操作，尤其是注意采样时间及检气管的有效期。

6.2. 观察检测管时光线应充足，使用浅色的背景，与未用过的检测管进行比较。

6.3 采气时拉动采样器要用力均匀，保证检气管反应界面清晰、均匀，并使反应界面呈线形。

附件 3

光离子化检测法定量测定空气中的苯系物

1 适用范围

本方法适用于疑有苯系物存在的情况下，采用相应检测范围的光离子化检测仪，检测气体样品中苯、甲苯、二甲苯浓度。方法为定量测定。

2 原理

当电离电位小于紫外灯能量的化合物气体或蒸气通过离子化腔时，光离子化检测器的紫外光源就会将该化合物击碎成可被检测到正负离子（该过程即离子化）。检测器测量离子化的气体电荷并将其转化为电流信号，然后电流被放大并转化为浓度值。在被检测后，离子重新复合成为原来的气体和蒸气。

3 仪器必要的性能及参数条件

3.1 测定范围：异丁烯校正

低浓度范围：（0-99.9）ppm；

高浓度范围：（100-10000）ppm。

3.2 仪器误差：±2ppm 或读数的 10%（<2000ppm）、20%（>2000ppm）（用 100ppm 异丁烯校正）。

3.3 分辨率：

低浓度范围：0.1ppm；

高浓度范围：1ppm。

3.4 实时显示浓度。

3.5 高对比度数字显示，高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.6 响应时间：≤3s。

3.7 自动标定与调零。

- 3.8 开机后全功能自动自检。
- 3.9 安全：整机防爆。
- 3.10 电源：充电电池，可以连续工作 10 个小时以上。
- 3.11 电池寿命： ≥ 18 个月。
- 3.12 工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.13 环境湿度 (RH)：0% ~ 99%，无冷凝。
- 3.14 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

- 4.1 可编程序，自动发出警报。
- 4.2 声光报警，可选振动报警。
- 4.3 内置校正系数。
- 4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。
- 4.5 设有数据采集器，可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

- 6.1 注意校正系数换算。
- 6.2 注意电池的寿命，及时充电。
- 6.3 严格按照说明书要求，定期使用标准气进行校准。
- 6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

急性甲醇中毒事件卫生应急处置技术方案

甲醇（ CH_3OH ）又称木醇或木酒精。急性甲醇中毒是短期内接触较大量甲醇后引起的以中枢神经系统损害、代谢性酸中毒和视神经损害为主的全身性疾病。

1 概述

甲醇为一种无色透明、易挥发的液体，可与水、乙醇、苯、酮、醚和卤代烃类等溶剂混溶。一般成人口服纯甲醇 5ml ~ 10ml 可致严重中毒；一次口服 15ml，或 2 天内分次口服累计 124ml ~ 164ml，可致失明；一次口服 30ml 可致死亡。吸入甲醇浓度达 $32.75\text{g}/\text{m}^3$ 时可危及生命。

甲醇主要是经口摄入进入人体，绝大多数为食源性中毒，也可经过呼吸道和皮肤、黏膜吸收。接触甲醇的常见机会：摄入含有甲醇的假酒和饮料，或甲醇汽油；生产“固体酒精”火锅燃料；甲醇的生产运输；生产甲醛、甲胺、摄影胶片、塑料、杀菌剂、油漆稀料、染料、甲醇汽油、橡胶、树脂等作业场所。

2 中毒事件的调查和处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

进入甲醇生产、储存等事故现场时，如现场有中毒死亡病人或空气甲醇浓度超过 $33000\text{mg}/\text{m}^3$ ，则必须穿戴 A 级防护服和自给式空气呼吸器（SCBA）；如空气甲醇浓度在 $50\text{mg}/\text{m}^3 \sim 33000\text{mg}/\text{m}^3$ ，须选用可防沸点低于 65°C 有机蒸气和颗粒物的全面型呼吸防护器，并穿戴 C 级防护服、乳胶或化学防护手套和化学防护靴；中毒事件现场已经开放通风，且空气甲醇浓度在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，一般不需要穿戴个体防护装备。现场

处置人员调查和处理经口中毒事件时，一般不必穿戴个体防护装备。

现场救援人员清洗大面积皮肤污染的甲醇中毒病人时，应选用可防沸点低于 65℃有机蒸气和颗粒物的全面型呼吸防护器，并穿戴 C 级以上防护服、乳胶或化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场救治点救治中毒病人时，一般不必穿戴个体防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员应先了解中毒事件的概况，然后对事件相关场所和人员进行调查，并就事件现场控制措施（如收集并封存所有可疑中毒食品、关闭生产场所等）、救援人员的个体防护等向事件指挥部提出建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

针对生产性甲醇中毒事件，调查内容包括涉及生产工艺流程、环境状况、通风措施、防护条件、人员接触情况等，并尽早采集相关场所的空气样品，有条件可进行现场快速检测。针对生活性甲醇中毒事件，调查内容包括中毒事件涉及的食品生产、加工、销售过程的各个环节，并采集中毒相关食品样品，有条件可现场快速检测可疑食品中甲醇含量。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象应包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员（如生产人员、采购人员、销售人员、餐饮业服务员以及医疗救援人员等）。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事故的进展情况、已经采取的紧急措施等。同时，向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

2.2.3 其他调查

如某一地域内短期内接连出现多例甲醇中毒病例，调查内容还应

包括该地区居民的生活、生产习惯，当地近期是否存在来源相同的可疑食品等。

对现场调查的资料作好记录，最好进行现场拍照、录音、录像等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 中毒样品的快速检测

白酒样品中的甲醇可使用变色酸比色法半定量和定量检测（附件1）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为甲醇中毒事件：

- a) 中毒病人有甲醇接触机会；
- b) 中毒病人出现以中枢神经系统、视神经损害和代谢性酸中毒为主的临床表现；
- c) 中毒现场采样样品中甲醇含量增高。

2.4.2 中毒事件的鉴别

与急性乙醇、异丙醇、乙二醇等中毒事件相鉴别。

2.5 现场医疗救援

口服中毒意识清晰者，早期可进行催吐；经呼吸道吸入中毒者，迅速移离中毒现场至空气新鲜处；皮肤污染者，立即除去污染衣物，用清水彻底冲洗。中毒病人应保持呼吸道通畅，注意保暖，必要时以无菌纱布敷料或眼罩覆盖双眼，予以避光保护。当短期内出现大批中毒病人时，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标，具有下列指标之一者：
昏迷；休克；kussmaul呼吸。
- b) 黄标，具有下列指标之一者：

谵妄状态；意识朦胧、混浊状态；抽搐。

c) 绿标，具有下列指标者：

头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐等表现。

d) 黑标，同时具有下列指标者：

意识丧失，无自主呼吸，大动脉搏动消失，瞳孔散大。

2.5.2 现场治疗

红标病人要保持复苏体位，建立静脉通道，地塞米松 10mg 肌内注射或稀释后静脉注射。黄标病人应密切观察病情变化。出现反复抽搐、休克等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至有血液净化条件的医院继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

作业现场空气样品、可能导致中毒的饮料以及酒类是首选采集样品。血液和尿液中甲醇浓度可供急性甲醇中毒病人的诊治参考。另外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定现场还应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

a) 气体样品：硅胶管采样，100ml/min 流量采集 15min。

b) 液体样品（酒类或饮料）：使用具塞或加盖的塑料瓶，采样量 \geq 200ml。

c) 血液样品：使用具塞的抗凝试管盛放，采血量 \geq 10ml。

d) 尿液样品：使用具塞或加盖的塑料瓶，采样量 \geq 50ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏

保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存 3 个月，备用于实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

- a) 气相色谱法测定蒸馏酒及配制酒中甲醇
(GB/T5009.48.4.2-2003)。
- b) 顶空气相色谱法定性及定量分析血、尿中甲醇(GA/T105-1995)。
- c) 气相色谱法(热解析)测定空气中甲醇(GB/T 160.48.4-2007)。
- d) 品红-亚硫酸比色法检测酒类产品中甲醇
(GB/T5009.48.4.3-2003)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级：

a) 观察对象

接触甲醇后，出现头痛、头晕、乏力、视物模糊等症状和眼、上呼吸道黏膜刺激症状，并于脱离接触后短时间内恢复者。

b) 轻度中毒

具备以下任何一项者，可诊断为轻度中毒：

i 轻至中度意识障碍；

ii 视乳头充血、视乳头视网膜水肿或视野检查有中心或旁中心暗点；

iii 轻度代谢性酸中毒。

c) 重度中毒

具备以下任何一项者，可诊断为重度中毒：

- i 重度意识障碍；
- ii 视力急剧下降，甚至失明或视神经萎缩；
- iii 严重代谢性酸中毒。

4.3 治疗

接诊医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可留观，轻度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即监护抢救治疗。

4.3.1 清除毒物

a) 洗胃：经口中毒的病人，病程早期应尽快进行洗胃。

b) 血液透析：血液透析可以清除血液中的甲醇和毒性代谢产物甲酸，纠正代谢性酸中毒和电解质紊乱，应当尽早实施。出现以下指征之一者可考虑进行血液透析：口服纯甲醇量 $> 30\text{ml}$ ；血液甲醇浓度 $> 15.6\text{mmol/L}$ (500mg/L)，或血液甲酸浓度 $> 4.34\text{mmol/L}$ (200mg/L)；出现代谢性酸中毒；出现视神经障碍；出现意识障碍。

4.3.2 解毒药物

a) 乙醇：可使用 10%乙醇溶液 $100\text{ml} \sim 200\text{ml}$ 静脉滴注，每日 1 ~ 2 次，连用 3 天，严重者可延长治疗时间。其间应当经常测定血液乙醇浓度，宜维持在 $21.7\text{mmol/L} \sim 32.6\text{mmol/L}$ ($1000\text{mg/L} \sim 1500\text{mg/L}$)。当血液甲醇浓度低于 6.24mmol/L (200mg/L) 时，可以停止乙醇疗法。

b) 叶酸：可以考虑使用叶酸，每日 $30\text{mg} \sim 45\text{mg}$ ，分 2 ~ 3 次肌肉注射。

4.3.3 眼部处理

a) 以无菌纱布敷料或眼罩覆盖双眼，以避免光线直接刺激。

b) 肾上腺糖皮质激素：出现视神经损害者，可口服泼尼松 $5\text{mg} \sim$

10mg，每日 3 次，剂量和疗程根据病情调整；也可用地塞米松、654-2、普鲁卡因进行双侧球后注射。

c) 同时补充多种维生素（如维生素B₁、维生素B₆）以及应用血管扩张剂。

4.3.4 纠正代谢性酸中毒

发生代谢性酸中毒时，可使用 5%碳酸氢钠溶液予以纠正，并依据血气分析结果调整碳酸氢钠溶液用量。严重代谢性酸中毒应首选血液透析治疗。

4.3.5 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，维持水、电解质及酸碱平衡，防治脑水肿，保护心、肝、肾等重要脏器功能。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制，中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

变色酸比色法半定量、定量检测白酒中的甲醇

1 适用范围

适用于 80 度以下蒸馏酒或配制酒中甲醇的测定。测定结果可作为初步判断事件性质的重要参考，不能作为确定事件性质的依据。重大突发事件性质的判定，建议采用气相色谱方法加以确认。

2 原理

甲醇在酸性条件下被高锰酸钾氧化成甲醛。甲醛与变色酸在硫酸溶液中发生反应，生成紫红色物质，显色深浅与甲醇含量成正比。与标准色阶目视比较半定量测定或于波长 540nm 处比色定量测定。

3 方法重要参数

3.1 检测范围：（0.00 ~ 0.12）g/100ml。

3.2 检测限：目视法：0.02g/100ml。

分光光度法：0.004g/100ml。

3.3 精密度（RSD）：≤10%。

3.4 准确度（回收率）：94%~105%。

3.5 全程测定时间：40min。

3.6 干扰：酒精度对反应有干扰，酒样需稀释到乙醇含量为 6% 左右方可消除干扰；酒中含有的甲醛会增加光密度，经过稀释不会影响测定结果。

4 仪器

分光光度计；25ml 具塞比色管；水浴锅。

5 试剂

5.1 试剂（除甲醇为色谱纯外，其余均为分析纯）。

5.2 固体高锰酸钾、亚硫酸钠、变色酸。

5.3 磷酸溶液(1+5)。

5.4 硫酸溶液(4+1)。

5.5 无甲醇乙醇溶液:6%。

5.6 甲醇标准使用液:0.2g/L。

5.7 现配试剂

a) 高锰酸钾磷酸溶液:每测定管加约15mg高锰酸钾和0.5ml(1+5)磷酸溶液配成。按测定总用量一次配制。

b) 变色酸溶液:每管加约10mg变色酸和一滴重蒸水配成。按测定总用量一次配制。

6 设备

吸管、比色管、分光光度计、酒精比重计、温度计、量筒、水浴锅。

7 操作步骤

7.1 酒样稀释

根据实测到的乙醇浓度按下式计算取样体积:

$$V = 5 \times 6 / \text{酒样酒精度}$$

V—取样体积(ml);

5—酒样稀释液体积(ml);

6—酒样稀释成的乙醇浓度(%)。

取酒样Vm1用重蒸水稀释定容到5ml,待测。

7.2 测定

7.2.1 制作标准曲线:取5支5ml具塞比色管,分别加入6%无甲醇乙醇溶液0.50ml、0.45ml、0.40ml、0.30ml、0.20ml。然后加入甲醇标准使用液0.00ml、0.05ml、0.10ml、0.20ml、0.30ml。(相当于换算成60度酒时甲醇浓度0.00g/100ml、0.02g/100ml、0.04g/100ml、0.08g/100ml、0.12g/100ml)。各管加入现配的高锰酸钾磷酸溶液

0.50ml, 加盖室温放置10min后, 各管分次加入少量亚硫酸钠, 直至溶液褪色。褪色后, 加一滴变色酸溶液, 沿壁缓慢加3.0ml (4+1) 硫酸溶液。盖塞后, 轻轻颠倒数次于70℃~80℃水浴加热10min, 取出冷至室温。

7.2.2 样品测定: 另取2支5ml具塞比色管, 各加入稀释后的酒样0.50ml, 测定方法同标准曲线。

a) 目视比色法: 将样品管与标准系列进行目视比色。

b) 分光光度法: 用零管调零, 于540nm波长处测定吸光度值, 以浓度为横坐标, 吸光度为纵坐标, 绘制标准工作曲线。从工作曲线查出样品中甲醇含量。

计算公式:

$$X = \frac{A \times 100}{V \times 0.5/5 \times 1000} \times \frac{60}{\text{酒精度数}}$$

X—折成60度酒时的甲醇含量, g/100ml;

A—测定样品中甲醇含量, mg;

v—酒样取样量, ml;

5—酒样稀释液体积, ml;

0.5—酒样稀释液取量, ml。

急性氰化物中毒事件卫生应急处置技术方案

凡能在空气中或人体组织内释出氰离子（CN⁻）的氰化物均可引起急性中毒。急性氰化物中毒是指短时间内接触较大量氰化物后引起的以中枢神经系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

氰化物可分为无机氰化物（统称为氰类）和有机氰化物（统称为腈类）。无机氰化物多为白色、略带苦杏仁味的晶体或粉末，多易溶于水；有机氰化物多为无色液体。氰化物多为高毒或中等毒性化合物（附件1）。

氰化物可经呼吸道、胃肠道和皮肤、黏膜吸收进入体内。接触氰化物的常见机会：化工生产过程中生产氰化物或用氰化物作为原料制造药物、染料、合成有机树脂等；电镀行业如镀铜、镀铬等；采矿业（提取金、银、锌等）；塑料、尼龙等高分子聚合物燃烧产物。

2 中毒事件的调查和现场处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须2人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

调查和处理经呼吸道和皮肤途径中毒的事件现场时，如现场出现昏迷/死亡病例或死亡动物，或者现场快速检测空气中氰化氢浓度高于50mg/m³，必须使用自给式空气呼吸器（SCBA）和A级防护服，并佩戴氰化氢气体报警器；进入已经开放通风，现

场快速检测空气中氰化氢浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，须选用可防含B类气体和至少P2级别颗粒物的全面型呼吸防护器（参见GB 2890-2009），C级以上防护服、化学防护手套和化学防护靴，并佩戴氰化氢气体报警器。

调查和处理经口途径中毒事件时，一般不必穿戴个体防护装备。现场采集可疑中毒食品样品时，须穿戴工作服、防颗粒物口罩、乳胶或化学防护手套。

现场救援人员给皮肤污染氰化物中毒病人洗消时，应选用可防含B类气体和至少P2级别颗粒物的全面型呼吸防护器、C级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，一般不必穿戴个体防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出收集并封存所有可疑中毒食品以及其他可能导致本次中毒事件物品，事件现场控制措施（如通风、切断危害源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等方面的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

经呼吸道和皮肤途径中毒事件的调查内容包括中毒现场环境状况、气象条件、通风措施、生产工艺流程、防护条件、接

触人员情况等。经口途径中毒事件的调查对象为中毒事件涉及的食品生产、加工至食用整个过程的各个场所，调查内容包括食品加工过程（包括使用的原料和配料、调料、食品容器、使用的工具），食品的分装、储存条件等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象包括中毒病人、目击证人及其他相关人员。调查内容包括了解中毒事件发生经过，中毒人员的接触时间、地点、途径以及物质种类，中毒人数、姓名、性别、工种，中毒的主要症状，中毒事件的进展情况、已经采取的紧急措施等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 中毒样品的快速检测

现场空气中氰化氢的测定，推荐使用便携式氰化氢检测仪的方法（附件 2）。当疑似氰化物中毒时，可使用对-邻试纸法现场快速定性检测食物、呕吐物、胃内容物中的氰化物（附件 3）。有条件可使用茚三酮比色法现场定量测定白酒、粮食和水中的氰化物（附件 4）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性氰化物中毒事件：

- a) 中毒病人有氰化物接触机会;
- b) 中毒病人短时间内出现以中枢神经系统损害为主的临床表现, 重症病人常出现猝死。
- c) 中毒现场空气采样氰化物浓度增高, 中毒现场食物、病人呕吐物样品检出氰化物, 病人尿硫氰酸盐显著增高。

2.4.2 中毒事件的鉴别

应注意与急性硫化氢、一氧化碳、有机溶剂、单纯窒息性气体、致痉挛性杀鼠剂中毒事件鉴别。

2.5 现场医疗救援

经呼吸道和皮肤途径的中毒病人应立即移离中毒现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。皮肤及黏膜污染者迅速脱去污染的衣服, 以大量流动清水彻底冲洗污染皮肤或眼睛。经口途径中毒意识清晰的病人, 应立即进行催吐。当出现大批中毒病人, 应首先进行现场检伤分类, 优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标, 具有下列指标之一者:
意识障碍; 抽搐; 呼吸节律改变(叹气样呼吸、潮式呼吸); 休克。
- b) 绿标, 具有下列指标者:
头痛, 头晕, 恶心, 呕吐、胸部紧束感等。
- d) 黑标, 同时具有下列指标者:
意识丧失, 无自主呼吸, 大动脉搏动消失, 瞳孔散大。

2.5.2 现场医疗救援

中毒病人保持安静休息，可间断给予亚硝酸异戊酯吸入，有条件时可给予吸氧治疗。红标病人立即用 3%亚硝酸钠溶液 10ml ~ 15 ml (6mg/kg ~ 12mg/kg) 缓慢静脉注射(2ml/min)，随后静脉注射 25% ~ 50%硫代硫酸钠溶液 20ml ~ 50ml，必要时 1h 后重复注射半量。如无亚硝酸钠也可用亚甲蓝替代，按 5mg/kg-10mg/kg 稀释后静注，随后立即给予硫代硫酸钠静脉注射（剂量同上）。出现反复抽搐、休克等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 中毒病人的转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院或中毒救治中心继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

在中毒突发事件现场，空气样品及可疑中毒的食物、中毒病人的呕吐物、胃内容物是首选样品。另外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定还应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

3.2.1 空气样品的采集

a) 乙腈、丙烯腈空气样品的采集

以 500ml/min 流量采集 15min 空气于活性炭管上。采样后，立即封闭活性炭管两端，置清洁容器内运输和保存。样品在室温下可保存 5 天。

b) 丙酮氰醇空气样品的采集

在采样点，串联两只装有5.0ml吸收液(4g/L氢氧化钠溶液)的大型气泡吸收管，以200ml/min流量采集15min空气样品。采样后，立即封闭吸收管进出气口，置清洁容器内运输和保存。样品可保存7天。

3.2.2 其它样品的采集

呕吐物、胃内容物、固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放，采样量50g~100g，加少量100g/L氢氧化钠将氰化物加以固定。液体样品(血液除外)使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放，采样量300ml~500ml，用100g/L氢氧化钠溶液调节pH>12。尿液样品使用具塞或加盖的塑料瓶，采样量≥50ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在4℃条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏保存运输，样品应在采集后24h内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存一周，以备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

a) 氰化氢和氰化物的异菸酸钠—巴比妥酸钠分光光度法
(GBZ/T 160.29.5-2004)。

b) 吡啉—巴比妥分光光度法测定尿中硫氰酸盐
(WS/T 39-1996)。

c) 工作场所空气中腈类化合物的测定 (GBZ/T

160.68-2007)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

短期接触氰化物后出现轻度头晕、头痛、胸闷、气短、心悸、可伴有眼刺痛、流泪、咽干等眼和上呼吸道刺激症状等表现，一般在脱离接触后短时间内恢复。

b) 轻度中毒

明显的头痛、头晕、胸闷、心悸、恶心、呕吐、乏力，并有下列情况之一者：

i 明显呼吸困难；

ii 轻至中度意识障碍：意识模糊，嗜睡，谵妄状态；

iii 轻度代谢性酸中毒。

c) 重度中毒 出现下列情况之一者：

i 昏迷；

- ii 癫痫大发作样抽搐；
- iii 严重代谢性酸中毒；
- iv 猝死。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象留观 24h，轻度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即监护抢救治疗。

4.3.1 清除毒物

脱去中毒病人污染的衣物，用肥皂水清洗污染的皮肤、毛发和指甲。眼部污染用生理盐水反复冲洗 20min。经口中毒者立即用清水彻底洗胃，洗胃后可给予 20%甘露醇导泻。

4.3.2 特效解毒剂

凡出现呼吸困难者应给予解毒药物治疗，常用的解毒治疗方法有亚硝酸钠-硫代硫酸钠疗法，如无亚硝酸钠，可选用亚甲蓝-硫代硫酸钠疗法。

a) 亚硝酸钠-硫代硫酸钠疗法：首先缓慢静脉注射 3%亚硝酸钠溶液 10ml ~ 15ml，或按 6mg/kg ~ 12mg/kg 给药。然后，再静脉注射 25% ~ 50%硫代硫酸钠溶液 20ml ~ 50ml，必要时可重复给药。

b) 亚甲蓝-硫代硫酸钠疗法：亚甲蓝溶液按 5mg/kg ~ 10mg/kg 稀释后缓慢静脉注射，随后立即静脉注射 25% ~ 50%硫代硫酸钠溶液 20ml ~ 50ml，必要时可重复给药。

c) 4-二甲氨基苯酚(4-DMAP): 立即肌内注射 10% 4-DMAP 2ml 后, 缓慢静脉注射 25%~50% 硫代硫酸钠溶液 20ml~50ml, 必要时可重复给药。

4.3.3 氧疗

可采用高流量吸氧治疗, 重度中毒病人可考虑给予高压氧治疗。

4.3.4 对症支持治疗

保持呼吸道通畅, 纠正代谢性酸中毒, 维持水、电解质及酸碱平衡, 防治继发感染。密切监护心、脑、肺等重要脏器功能, 及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒事件的危险源及其相关危险因素已被消除或有效控制, 中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁, 未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

氰化物的理化性质和毒性

名称	分子式	理化性质	LD ₅₀ (mg/kg)		备注
			经口	经皮	
氰化氢 (氢氰酸)	HCN	常温常压下为无色透明液体,有苦杏仁味,易蒸发,易溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿等,水溶液称为氢氰酸。			人口服 MLD 值为 (0.7~3.5)mg/kg 人吸入 10min 的 MLC 值约为 200mg/m ³ , 人吸入 30min 的 MLC 值约为 150mg/m ³ 。
氰化钾	KCN	白色晶体,略带苦杏仁味,易溶于水,微溶于乙醇,在空气中潮解或遇酸性物质时放出氰化氢。	大鼠 5.0		人口服 MLD 值约为 2mg/kg
氰化钠	NaCN	白色晶体,略带苦杏仁味,溶于水,微溶于乙醇,在空气中潮解或遇酸性物质时放出氰化氢。	大鼠 6.4		人口服 MLD 值为 (1~2) mg/kg
氰化钙	Ca (CN) ₂	白色晶体或粉末,有明显苦杏仁味,易溶于水,并解离出氰化氢;可溶于乙醇,遇酸能析出氰化氢。			毒性比氰化钠略低
氯化氰	CNCl	无色气体或液体,易蒸发,有强烈刺激性臭味,溶于水及有机溶剂;遇水缓慢水解出氢氰酸和盐酸。			人吸入 30min 的 MLC 值约为 120mg/m ³
溴化氰	CNBr	无色晶体,易蒸发,有刺激性臭味,溶于水、乙			人吸入 10min 的 MLC 值约为 400mg/m ³

乙腈	CH ₃ CN	醇和乙醚。 无色有芳香味的液体，易蒸发，溶于水，可与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等混溶，受热可释放出氰化氢。	小鼠 200~453	兔 约 1000	
丙腈	C ₂ H ₅ CN	无色液体，溶于水，可与乙醇混溶，微溶于乙醚，受热可释放出氰化氢。	大鼠 50~100	兔 0.2ml/kg	
丙烯腈	CH ₂ CHCN	无色易蒸发液体，具有特殊气味，易燃烧，微溶于水，溶于各种有机溶剂。	大鼠 78~93		人口服 MLD 值为 (50~500) mg/kg
丙酮氰醇	(CH ₃) ₂ C(OH)CN	无色液体，溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯，	大鼠 约 140	兔经皮 100mg/kg 后均死亡	人经皮吸收毒性 大

注：MLD 值——最低致死剂量；MLC 值——最低致死浓度。

附件 2

便携式氰化氢检测仪快速定量测定空气中的氰化氢

1 适用范围

本方法适用于疑有氰化氢存在的情况下，采用相应范围的传感器，检测气体样品中氰化氢浓度。方法为定量测定。

2 原理

内置采样泵，插入式电化学传感器。气体在电化学传感器上进行氧化还原反应，产生相应的电子信号，通过记录电信号的强度来估算氰化氢浓度。

3 仪器必要的性能及参数条件

3.1 测定范围：（0~100）ppm或（3~120）mg/m³。

3.2 分辨率：1ppm。

3.3 实时显示浓度、时间统计加权平均值，短期暴露平均值。

3.4 高对比度数字显示，高亮度 LED 指示灯和蜂鸣器报警。

3.5 测定误差：≤±5%（满量程）。

3.6 响应时间：小于 30s。

3.7 恢复时间：小于 60s。

3.8 开机后全功能自动自检。

3.9 传感器寿命：≥2 年。

3.10 电源：充电电池，可以连续工作 10 个小时以上。

3.11 电池寿命：≥12 个月。

3.12 工作温度：-20℃ ~ 50℃。

3.13 环境湿度 (RH)：15% ~ 99% (非冷凝)。

3.14 安全：整机防爆。

3.15 有数据输出功能。

4 仪器可选择的性能及参数条件

4.1 可使用多种气体传感器。

4.2 音频和可视报警，可选振动报警。

4.3 可编程序，自动发出警报。

4.4 内置采样泵，并有一个气体采样器，用来采集现场样品，带回实验室作进一步分析。

4.5 设有数据采集器，可做连续监测。

5 测定

按照说明书操作。

校准、调零。

6 注意事项

6.1 电化学传感器有一定的效期，即使不用，也应定期更换。

6.2 注意电池的寿命，及时充电。

6.3 严格按照说明书要求，定期使用标准气进行校准。

6.4 注意仪器的响应时间和回零时间。

附件 3

对-邻试纸法定性检测食物、呕吐物、胃内容物中的氰化物

1 适用范围

本方法适用于食品、呕吐物和胃内容物中氰化物的定性测定。环境样本和生物样本中氰化物定性测定可作为初步判断事件性质的重要参考，不能作为确定事件性质的依据。

2 原理

CN^- 与对硝基苯甲醛缩合为苯偶姻，在碱性条件下，苯偶姻使邻二硝基苯还原，产生典型的紫色反应进行定性。

3 方法主要参数

3.1 最低检出限：1mg/kg。

3.2 干扰：硫化物对测定有干扰，使用醋酸铅棉可消除干扰。

3.3 全程测定时间：10min~20min。

4 器材与试剂

4.1 器材：100ml 锥形瓶，玻璃棒，小塑料管（可用微量加液器的吸头），定性滤纸，滴管数支，平口吸球，打孔胶塞。

4.2 试剂：酒石酸或硫酸氢钾；20g/L 氢氧化钠溶液；对硝基苯甲醛；邻-二硝基苯；无水乙醇；10%醋酸铅；脱脂棉。

4.2.1 硝基苯甲醛和邻二硝基苯溶液的制备

称取硝基苯甲醛 1.5g 和邻二硝基苯 1.7g，溶于 100ml 乙醇中。

4.2.2 对硝基苯甲醛和邻-二硝基苯试纸的制备

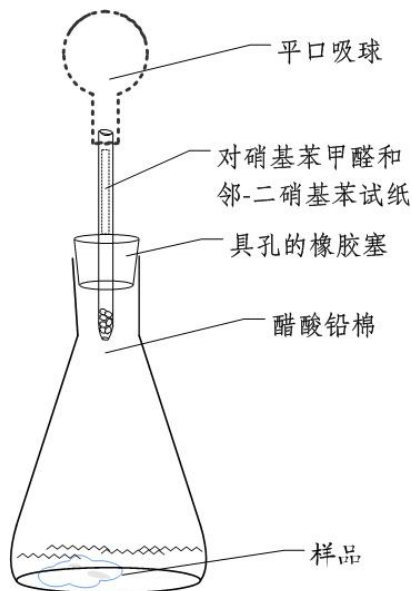
将普通定性滤纸裁成 $0.5\text{cm} \times 4\text{cm}$ ，浸泡在硝基苯甲醛和邻二硝基苯溶液中（4.2.1），5 分钟后取出，自然晾干，置于干燥瓶中备用。

4.2.3 10% 醋酸铅棉制备

用 10%醋酸铅溶液浸透脱脂棉，压除多余溶液并使疏松， 100°C 下干燥后，置于干燥瓶中保存。

5 分析步骤

取小塑料管并将其插入打孔胶塞中，管内下端塞少许醋酸铅棉



对-邻试纸法测定氟化物
装置示意图

（4.2.3），临用前将对硝基苯甲醛和邻-二硝基苯试纸用 20g/L 氢氧化钠溶液湿润，置于醋酸铅棉上方，套上平口吸球。

在锥形瓶中加入 2g (2ml) 样品、 5ml 水以及 100mg 酒石酸，迅速将带有小试管的胶塞塞紧，反应数分钟后，观察小塑料管内试纸变色情况。

6 结果判定

阳性：试纸显紫色。

阴性：试纸不显色。

氟化物的含量越高，试纸显色的时间越快，颜色越深，色泽保留的时间也越长。

7 质量控制

检测时，应同时加做标准、空白平行样品。

8 注意事项：

检测中，如果醋酸铅棉花全变为黑色，说明样品中含有过量硫化物，应加大醋酸铅棉花的用量，重新试验。

附件 4

茛三酮比色法定量测定白酒、粮食和水中的氰化物

1 适用范围

本方法适用于白酒、粮食和水样品中氰化物的定量分析。

2 原理

在碱性条件下， CN^- 可催化茛三酮自身氧化还原反应，迅速生成红棕色产物，其呈色深浅与氰化物含量成正比，于分光光度计上定量测定。

3 方法重要参数

3.1 线性范围：（0.0 ~ 2.0）mg/L。

3.2 最低检出限：0.5mg/kg。

3.3 全程测定时间：30min ~ 40min。

3.5 精密度（RSD）：10%。

3.6 准确度（回收率）：84% ~ 106%。

4 试剂与器材

4.1 试剂：硅油（消泡剂）：氢氧化钠，醋酸锌，酒石酸，碳酸钠，1茛三酮。

4.2 器材：100ml 锥形瓶，15ml 刻度试管，具塞金属导管，酒精炉，10ml 比色管，5ml 比色管，小型水浴杯，分光光度计。

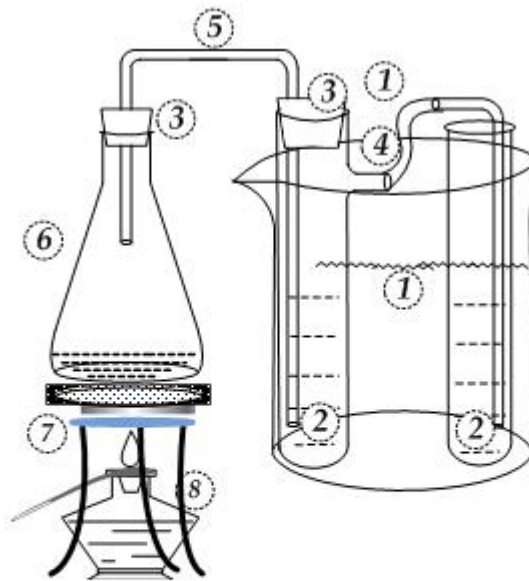
5 操作步骤

5.1 样品前处理

5.1.1 白酒样品

按公式取酒样，然后加 5mg 氢氧化钠，并加水至 5ml，摇匀后待用。

酒样体积=5 × 6/酒精度数



1 水浴杯 2 氰化物吸收管 3 胶塞 4 乳胶管 5 金属导气弯管 6 100ml锥形瓶 7 酒精炉支架 8 可调式酒精炉

茚三酮比色法测定氰化物前处理装置示意图

5.1.2 粮食和水样

称取 2g (2ml) 样品，置于 100ml 锥形瓶中，加 30ml 水，加 4 滴硅油（消泡剂），另取 2 支 15ml 刻度试管，每管各加 5mg 氢氧化钠和 1ml 水，用具塞金属导管与锥形瓶连接起来，然后在锥形瓶中加入 0.5g 醋酸锌和 0.5g 酒石酸，迅速连接，置于酒精炉上，微火加热至沸腾（保持沸腾 5min），收集两支管内馏出液近 10ml，取下吸收管，撤去热源，合并馏出液，加水至 10ml 刻度，混匀，待测。

5.2 分析步骤

5.2.1 绘制标准曲线

取 5ml 比色管 6 支，分别加入 1mg/L 的氰化物标准溶液 0.00、0.10ml、0.20ml、0.30ml、0.40ml、0.50ml，加 10mg 茚三酮和 40mg 碳酸钠，加水至 5ml，放置 1 分钟后，用 1cm 比色皿在 480nm 波长处读取吸光度值，以浓度为横坐标，吸光度为纵坐标，制作标准曲线。

5.2.2 样品分析

取样品处理液 1.0ml，加 40mg 碳酸钠和 10mg 茚三酮，加蒸馏水至 5ml 刻度，混匀后，白酒样品以外的样品室温放置 10min 显色后，进行测定；白酒样品于 30℃ ~ 40℃ 水浴 5min 显色后测定。

用测定标准系列的操作条件测定样品溶液和空白对照溶液。样品吸光度减去空白对照吸光度后，由标准曲线得出氰化物含量。

急性亚硝酸盐中毒事件卫生应急处置技术方案

急性亚硝酸盐中毒是指短时间内摄入较大量亚硝酸盐后引起的以血液系统损害为主的全身性疾病，主要表现为高铁血红蛋白血症。

1 概述

亚硝酸盐（常见有亚硝酸钠和亚硝酸钾）为白色或微黄色结晶或颗粒状粉末，无臭味，易溶于水。亚硝酸盐成人口服的最低中毒剂量约为 0.1g，口服最低致死剂量约为 1.0g~5.0g。

急性亚硝酸盐中毒途径为经口摄入，主要接触机会会有：食堂或餐饮业误将其作为食盐使用；进食苦井水、放置过久的腌制食品或添加剂超标的熟食肉类；大量食用富含硝酸盐和亚硝酸盐的蔬菜等。

2 中毒事件的调查和现场处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场处置人员调查和处理亚硝酸盐中毒事件时，一般不必穿戴个体防护装备；现场采样人员采集食品样品时，需要戴一次性乳胶手套；现场救护人员在现场救治点救治中毒病人时，一般不必穿戴个体防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出收集并封存所有可疑中毒食品、其他可能导致本次中毒事件物品以及中毒病人呕吐物的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

调查对象包括中毒事件涉及的食品生产、储存、加工至食用整个过程的各个场所，调查内容包括食品加工过程（包括使用的原料和配料、调料、食品容器、使用的工具）、环境状况，食品的分装、储存的条件，人员接触情况等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员（如饭店负责人、厨师、服务员、食品采购员、同工作场所工人等）。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事故的进展情况、已经采取的紧急措施、饮食的加工方法、食品的来源等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场中毒样品的快速检测

中毒事件现场采集的可疑中毒食物及中毒病人的呕吐物、胃内容物、以及血液等样品可在现场进行快速定性检测。可使用固体格氏试剂法定性测定食品的亚硝酸盐(附件 1)或盐酸萘乙二胺法半定量、定量测定食品中亚硝酸盐(附件 2)。可使用氰化高铁血红蛋白测定法现场定量测定中毒病人血中高铁血红蛋白(附件 3)。有条件可选用便携式血氧分析仪测定高铁血红蛋白。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性亚硝酸盐中毒事件：

- a) 中毒病人有亚硝酸盐接触机会;
- b) 中毒病人短时间内出现以高铁血红蛋白血症为主的临床表现;
- c) 中毒现场食物样品或中毒病人呕吐物亚硝酸盐含量增高。

2.4.2 中毒事件的鉴别

与其他原因引起的高铁血红蛋白血症的群体事件鉴别(如急性苯的氨基和硝基化合物、杀虫脒等中毒事件)。

2.5 现场医疗救援

对于所有意识清晰的中毒病人立即予以催吐。当出现大批中毒病人,应首先进行现场检伤分类,优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标,具有下列指标之一者:

意识障碍;休克;抽搐。

- b) 绿标,具有下列指标者:

出现胸闷、心悸、乏力、口唇、指端发绀、恶心、呕吐等状况。

- c) 黑标,同时具备下列指标者:

意识丧失,瞳孔散大、无自主呼吸、大动脉搏动消失。

2.5.2 现场医疗救援

红标病人要建立静脉通道,吸氧,并立即以1%亚甲蓝溶液按1mg/kg~2mg/kg剂量稀释后缓慢静脉注射,20min~30min后可根据病情重复给药1次。心跳呼吸骤停者,立即予以心肺复苏等对

症支持治疗。绿标病人暂不予特殊处理，及时采取对症治疗措施。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送医院继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

可能导致中毒的食物、中毒病人的呕吐物、胃内容物是首选样品。血中高铁血红蛋白浓度可供急性亚硝酸盐中毒病人的诊治参考。另外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

呕吐物、胃内容物、固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放，采样量 50g ~ 100g；液体样品（血液除外）使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放，采样量 300ml ~ 500ml；血液样品必须立即采样，若现场不能分析，可带回实验室测定，采样量约 10ml，抗凝剂以肝素为佳，禁用草酸盐。

3.3 样品的保存和运输

所有样品（血样除外）采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存一周，以备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

食品中亚硝酸盐与硝酸盐的定量测定 (GB/T 5009.33—2008)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后,由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接,并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问,对中毒病人进行体格检查和实验室检查,确认中毒病人的诊断,并进行诊断分级。

诊断分级

a) 轻度中毒:口唇、耳廓、舌及指(趾)甲等发绀,可伴有头晕、头痛、乏力、恶心、呕吐,血液高铁血红蛋白含量在10%~30%。

b) 中度中毒:皮肤、黏膜明显发绀,可出现心悸、胸闷、呼吸困难、视物模糊等症状,血液高铁血红蛋白含量在30%~50%。

c) 重度中毒:皮肤、黏膜重度发绀,并可出现嗜睡、血压下降、心律失常,甚至休克、昏迷、抽搐、呼吸衰竭,血液高铁血红蛋白含量高于50%。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后,根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。轻度中毒病人留观,中、重度中毒病人可住院治疗,必要时送至危重症监护病房抢救。

4.3.1 清除毒物

中、重度中毒病人入院后进行洗胃，必要时给予导泻。

4.3.2 解毒药物

a) 亚甲蓝 (美蓝): 为高铁血红蛋白血症的特效解毒剂。根据病情给予 1%亚甲蓝溶液 1mg/kg ~ 2mg/kg 稀释后缓慢静脉注射, 注射 0.5h ~ 1h 后血液中高铁血红蛋白含量无明显下降或发绀不见缓解, 可重复用药一次全量或半量, 直至高铁血红蛋白血症消失。

b) 维生素 C: 可给予维生素 C 5.0g 加入葡萄糖溶液中静脉滴注。

4.3.3 氧疗

可采用鼻导管或面罩给氧。

4.3.4 对症支持治疗

注意水、电解质及酸碱平衡, 密切监护心、肺、脑等脏器功能, 及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁, 中毒相关危险因素已被有效控制, 未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

固体格氏试剂快速测定食品的亚硝酸盐

1 适用范围

适用于食品中亚硝酸盐的定性测定。测定结果可作为初步判断事件性质的重要参考，不能作为确定事件性质的依据。重大突发事件性质的判定，建议采用分光光度法加以确认。

2 原理

亚硝酸盐在酸性介质中与对氨基苯磺酸起重氮化反应，所生成的重氮化合物再与 α -萘胺耦合，生成红色偶氮染料，颜色深浅与亚硝酸盐氮含量成正比。

3 方法重要参数

检测限：0.1mg/g 样品

4 仪器

10ml 具塞比色管；小试管；滤纸；50 μ l 微量注射器。

5 试剂

5.1 固体格氏试剂：称取0.1g α -萘胺，1.0g对氨基苯磺酸及8.9g酒石酸于乳钵中研成细末，贮于棕色瓶中备用。

5.2 亚硝酸钠标准溶液（制备纸片用）：每毫升含600 μ g亚硝酸钠。

5.3 亚硝酸钠标准溶液（测试纸片用）：每毫升含10 μ g亚硝酸钠

5.3 亚硝酸钠纸片制备：取滤纸剪成1cm²的小片，用50 μ l微量注射器于每张滤纸上滴加5 μ l的亚硝酸钠标准溶液。使每张纸片上含有3 μ g亚硝酸钠。自然晾干后，置棕色试剂瓶中保存备用。保

存期为一个月。

5.4 纸片含量试验: 取制备好的纸片10张, 置于10支10ml的比色管中, 分别取每毫升含 $10\ \mu\text{g}$ 亚硝酸钠的标准溶液0.0ml、0.1ml、0.3ml、0.5ml分别置于10ml比色管中, 以上各管均加水至5ml, 各加格氏试剂0.2g, 混匀, 放置5min后, 目视比色。若纸片有半数未达到 $2.5\ \mu\text{g} \sim 3.0\ \mu\text{g}$, 该批纸片则需重做。

6 操作

取均匀切碎的试样1g左右(水样取1ml左右)于烧杯中, 加水100ml, 浸泡5min过滤。取三支小试管, 一管加样品滤液2.5ml, 一管加亚硝酸钠标准纸片一张, 另一管则为空白。三管分别加水至5ml, 各加格氏试剂0.2g左右, 混匀, 放置5min左右。目视比色, 若样品管颜色与标准管颜色相近(桃红色)或深于标准管, 则有亚硝酸盐中毒的可能性。若浅于标准管, 则亚硝酸盐引起中毒的可能性不大。

7 说明和注意事项

7.1 纸片亚硝酸钠剂量设计: 设定成人摄入1kg含亚硝酸盐的白菜发生中毒, 按亚硝酸盐中毒0.1g计算, 取样品1g, 加水至100ml, 则每2.5ml样液中含相当于 $2.5\ \mu\text{g}$ 亚硝酸盐。

7.2 显色后颜色很深且有沉淀产生, 或者很快退色变成浅黄色, 说明样品中亚硝酸盐含量很高, 需稀释后重新测试, 否则会得出错误结论。

附件 2

盐酸萘乙二胺半定量、定量测定食品中亚硝酸盐

1 适用范围

本方法适用于食品中亚硝酸盐的半定量和定量测定。

2 原理

样品由沉淀剂沉淀蛋白，在酸性条件下（pH 2.5 ~ 3.5），亚硝酸盐与氨基苯磺酰胺重氮化后，再与盐酸萘乙二胺偶合，呈现偶氮色素的红紫色，与标准色阶进行目视半定量或使用分光光度计比色定量。

3 主要参数

3.1 测定范围：（0.0 ~ 100.0）mg/kg。

3.2 检出限：1.0mg/kg（目视法）和 0.2mg/kg（分光光度法）。

3.3 回收率：75% ~ 105%。

3.4 相对标准偏差：≤10%。

3.5 全程测定时间：30min。

3.6 干扰：5mg/L亚硝酸钠的溶液中，0.5g/L的Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Zn²⁺、Cr³⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、F⁻等共存离子对测定无明显干扰。

4 试剂

4.1 亚硝酸钠（优级纯）、氢氧化钠、硫酸锌、活性炭、酒石酸、对氨基苯磺酸、N-1-萘乙二胺

4.2 亚硝酸钠标准贮备液：准确称取 0.1g 干燥恒重的亚硝酸钠，加水溶解，移入 1000ml 容量瓶中，并稀释至刻度。此溶液浓度为

100mg/L。

4.3 亚硝酸钠标准使用液：准确吸取 5.0ml 亚硝酸钠标准贮备液，于 100ml 容量瓶中，加水稀释至刻度。此溶液浓度为 5mg/L。

4.4 格氏试剂：取 80℃ ~ 100℃ 干燥后的酒石酸 60g，研细，与 N-1-萘乙二胺 1g、对氨基苯磺酸 10g 混合，混匀后密封保存。

5 器材：

100ml 锥形瓶、100ml 量筒、5ml 比色管、小漏斗、滤纸、分光光度计。

6 操作步骤

6.1 样品前处理

a) 肉类、粮食(米、面)、奶粉：称取 5.0g 捣碎、研细的样品于 100ml 锥形瓶中，加水 50ml，摇匀，加约 0.05g 氢氧化钠摇匀，调节 pH 为 8.0，然后再加 1.2g 硫酸锌，混匀，置 60℃ 水浴 10min，取出后用滤纸过滤，弃去初滤液 20ml，收集滤液备用。

b) 果、菜类样品：称取 5.0g 剪碎、研细的样品于 100ml 锥形瓶中，加水 50ml，振摇 20min，加少量活性炭，摇匀后，过滤，滤液备用。

6.2 测定

6.2.1 标准工作曲线配制

吸取亚硝酸钠标准使用液 0.00ml、0.50ml、1.00ml、1.50ml、2.00ml、2.50ml 分别加水至 5ml 刻度，加格氏试剂 60mg，混匀，加热促溶，静置 2min 后，取出冷至室温。

6.2.2 样品测定

取样品前处理液 2.5ml，加格氏试剂 60mg，混匀，加热促溶，静置 2min 后，取出冷至室温。

6.2.3 目视比色法

将样品管与标准系列进行目视比色。

6.2.4 分光光度法

用零管调零，于分光光度计（550nm）处测定吸光度值同时制作标准系列，并计算其亚硝酸盐的含量。

6.3 计算

$$\rho_{\text{NaNO}_2} = \frac{A \times 1000}{m \times \frac{V_2}{V_1} \times 1000}$$

ρ_{NaNO_2} —亚硝酸盐含量，mg/kg

A —测定用样液中亚硝酸盐的质量， μg

m —取样质量，g

V_1 —样品处理液总体积，ml

V_2 —测定用样液体积，ml

附件 3

高铁血红蛋白定量测定——氰化高铁血红蛋白测定法

1 适用范围

本方法适用于疑似亚硝酸盐中毒病人全血中高铁血红蛋白的测定。

2 原理

高铁血红蛋白在波长 630nm 处有一特有的吸收光带，当加入氰化物后，高铁血红蛋白即转化为氰化血红蛋白，此吸收光带亦随即消失。因此加入氰化物前后用分光光度计（或光电比色计）测定其吸光度之差，按标准计算高铁血红蛋白的含量。

3 试剂

3.1 磷酸氢二钠溶液：准确称取 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 23.87g，用蒸馏水溶解稀释至 1L。

3.2 磷酸二氢钾溶液：准确称取 KH_2PO_4 9.07g，用蒸馏水溶解稀释至 1L。

3.3 磷酸盐缓冲液：量取磷酸氢二钠溶液 3.75ml，磷酸二氢钾溶液 6.25ml，蒸馏水 30ml，混合后即可使用（此液临用现配）。

3.4 5%（W/V）氰化钾（钠）溶液。

3.5 5%（W/V）高铁氰化钾溶液。

3.6 1% Triton X-100（辛烷基酚聚氧乙烯醚）溶液。

4 操作步骤

4.1 取 2 支小试管，以“A”、“B”编号，各加磷酸盐缓冲液 4.5ml，

末梢血 40 μ l, 0.5ml 1% Triton X-100。“A”管于 630nm 波长, 以磷酸盐缓冲液或蒸馏水调零测得吸光度为 D_1 后, 加入 5% 氰化钾 (钠) 溶液 50 μ l, 混匀, 放置 2min, 以同样波长测得吸光度为 D_2 。

4.2 “B”管加入 5% 高铁氰化钾溶液 50 μ l, 在 2min~5min 后, 在 630nm 波长处测得吸光度为 D_3 , 然后加入 5% 氰化钾 (钠) 液 50 μ l, 混匀, 放置 2min, 以同样波长测得吸光度为 D_4 。

5 计算方法

$$\text{高铁血红蛋白 / 总铁血红蛋白 (\%)} = \frac{D_1 - D_2}{D_3 - D_4} \times 100$$

6 方法说明

6.1 高铁血红蛋白形成后, 由于红细胞中还原酶的存在, 可使高铁血红蛋白逐渐还原消退, 因此必须立即采样测定。

6.2 本法必须使用分辨能力强的分光光度计, 而且在使用前必须校验分光器的波长是否准确。

6.3 全血在加入试剂后, 血细胞破坏。由于少量碎片的存在, 使溶液发生混浊, 影响吸光度 (尤其是正常人会出现负值), 使用非离子表面活性剂 Triton X-100 稀释液, 或经过离心步骤可克服血红蛋白的混浊。

急性盐酸克仑特罗中毒事件卫生应急处置技术方案

盐酸克仑特罗，又名瘦肉精、盐酸双氯醇胺、氨哮素、克喘素等，为强效选择性 β_2 受体激动剂。急性盐酸克仑特罗中毒是短期内接触较大量盐酸克仑特罗后引起的以心血管系统和神经系统为主要靶器官的多脏器损害的全身性疾病。其他如沙丁胺醇、特布他林等作为违法饲料添加剂的 β 受体激动剂引起的急性中毒事件可参照本方案开展医疗卫生应急工作。

1 概述

盐酸克仑特罗为白色或类白色的结晶性粉末，无臭，略有苦味，可溶于水及乙醇，微溶于三氯甲烷。化学性质较为稳定，需加热至 $172^{\circ}\text{C} \sim 176^{\circ}\text{C}$ 时才能分解。大鼠经口 LD_{50} 为 159mg/kg 。

盐酸克仑特罗中毒途径主要为经口摄入，绝大多数为食源性中毒，如食用盐酸克仑特罗污染的动物性食品。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场调查人员进入食品加工、储存现场调查时，对个体防护装备无特殊要求。

现场采样人员采集食品样品时，对个体防护装备无特殊要求；采集盐酸克仑特罗原药样品时，需佩戴随弃式防颗粒物口罩。

医疗救护人员在救护中毒病人时，一般不必穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出

向相关部门通报事件情况以及收集并封存、销毁所有可疑动物性中毒食品和其他可能导致本次中毒事件物品的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

中毒事件的调查对象包括中毒事件涉及的禽畜饲养、动物性食品生产、加工至食用整个过程的各个场所，调查内容包括禽畜饲养、动物性食品生产、加工过程（包括使用的原料和配料、调料、容器、使用的工具），动物性食品的分装、储存的条件等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象应包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员（如家禽、家畜饲养人员、食品加工人员等）。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事故的进展情况、已经采取的紧急措施、食品的生产加工方法、食品的来源等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，最好进行现场拍照、录音、录像等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场中毒样品的快速检测

中毒事件现场采集的可疑动物性中毒食品、饲料以及中毒病人的呕吐物等样品可使用胶体金免疫标记检测试纸或检测卡进行筛查（具体参见 NY/T933-2005）。

2.4 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性盐酸克仑特罗中毒事件：

- a) 中毒病人有盐酸克仑特罗的接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以心动过速、紧张焦虑、失眠、乏力、

手和眼睑震颤等心血管系统和神经系统为主的临床表现;

c) 血液、尿液、呕吐物或食品等样品中检出盐酸克仑特罗。

2.5 现场医疗救援

中毒病人一般不需要采用现场医疗救治措施,应立即就近转送至医院观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

动物性中毒食物、中毒病人的呕吐物、胃内容物、血液和尿液是首选样品。另外,可根据中毒事件的流行病学特点和卫生学调查结果,初步确定还应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

呕吐物、胃内容物、固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放,采样量 50g ~ 100g; 液体样品(血液除外)使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放,采样量 300ml ~ 500ml; 血液样品使用具塞的抗凝试管盛放,采血量应大于 10ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输,如无条件冷藏保存运输,样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品,应在冷冻条件下保存一周,以备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

3.4.1 饲料中盐酸克仑特罗的测定可使用高效液相色谱测定法和气相色谱-质谱联用法(具体参见 NY 438-2001)。

3.4.2 动物性食品以及人血液和尿液中克仑特罗的测定可使用高效液相色谱法、气相色谱-质谱法和酶联免疫法(具体参见

GB/T5009.192-2003)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接收医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 轻度中毒：

出现心悸、气短、心动过速、紧张、焦虑、失眠、乏力、手和眼睑震颤等症状。

b) 重度中毒：在轻度中毒基础上，出现下列表现之一者：

严重心律失常；

严重低钾血症；

高血压危象；

甲亢危象；

代谢性酸中毒。

注：重度中毒的临床表现多见于有相关基础疾病者。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。轻度中毒病人可留观或住院治疗，重度中毒病人应立即监护抢救治疗。

4.3.1 清除体内毒物

- a) 催吐：对于神志清晰、经口摄入者，早期可进行催吐。
- b) 洗胃：对经口摄入 6 小时内的重症病人可进行洗胃。

4.3.2 β 受体阻断药

对于有明显心动过速症状者，可使用 β 受体阻断药物，症状好转即停用。如病人合并有支气管疾病，可选用 β_1 受体阻断药物。

4.3.3 镇静抗焦虑

对于有明显精神紧张、焦虑、失眠症状者，应适量给予镇静抗焦虑药物。

4.3.4 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，密切监护重要脏器功能，及时给予相应的治疗措施。例如，对于既往有心血管疾病的病人，应密切监护心电图和血压变化，及时控制各类心律失常；对于同时使用肾上腺糖皮质激素的病人，应注意监测血钾变化，防治低钾血症；对于既往有糖尿病的病人，应密切监测血糖和酸碱平衡，及时纠正代谢性酸中毒；对于既往有甲状腺机能亢进的病人，应注意防治甲亢危象等。

急性有机磷酸酯类杀虫剂中毒事件卫生应急处置技术方案

急性有机磷酸酯类杀虫剂中毒是短时间内接触较大量有机磷酸酯类杀虫剂后，引起以神经系统损害为主的全身性疾病，临床表现包括毒蕈碱样、烟碱样和中枢神经系统三类症状。

1 概述

有机磷酸酯类杀虫剂多为易挥发的油状液体，多数有蒜臭，易溶于多种有机溶剂，多不溶于或微溶于水，遇碱性物质易分解破坏。常见本类杀虫剂的理化性质和毒性见附件 1。

有机磷酸酯类杀虫剂可通过呼吸道、皮肤、黏膜和胃肠道吸收。常见接触机会：生产、包装、贮存、搬运、供销等环节；配制、喷洒、涂茎、施药工具修理等使用环节；误服、误用或投毒等。

2 中毒事件的调查和处理

现场救援时首先要确保工作人员安全，同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。

2.1 现场处置人员的个体防护

调查和处理经呼吸道和皮肤、黏膜途径中毒的事件时，如为密闭或半密闭中毒现场，并且出现昏迷/死亡病例或死亡动物，或者有机磷酸酯类杀虫剂泄漏未得到控制，必须使用自给式空气呼吸器（SCBA）、B 级防护服、化学防护手套、化学防护靴；进入已经开放通风的中毒现场，须选用可防 A 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器（参见 GB 2890-2009），C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

调查和处理经口途径中毒事件时，一般不必穿戴个体防护装备。现场采集可疑中毒食品样品时，须选用可防 A 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器，佩戴化学防护手套和化学防护靴，防护服无特殊要求。

现场救援人员给皮肤污染的中毒病人洗消时，应选用可防 A 类气体和至少 P2 级别颗粒物的全面型呼吸防护器，佩戴化学防护手套和化学防护靴，防护服无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，一般不必穿戴个体防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出收集并封存所有可疑中毒食品以及其他可能导致本次中毒事件物品，事件现场控制措施（如通风、切断危害源等）、救援人员的个体防护、现场隔离带设置、人员疏散等方面的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

经呼吸道和皮肤、黏膜途径中毒事件的调查内容包括中毒现场环境状况、气象条件、通风措施、生产工艺流程、防护条件、接触人员情况等。经口途径中毒事件的调查对象为中毒事件涉及的食品生产、加工至食用整个过程的各个场所，调查内容包括食品加工过程（包括原料和配料、调料、食品容器、使用的工具），食品的分装、储存的条件等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查。

调查对象包括中毒病人、目击证人及其他相关人员。调查内容包括了解中毒事件发生经过，中毒人员的接触时间、地点、途径以及物质种类，中毒人数、姓名、性别、工种，中毒的主要症状，中毒事件的进展情况、已经采取的紧急措施等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场中毒样品的快速检测

中毒事件现场采集的可疑中毒食物及中毒病人的呕吐物、胃内容物、以及血液等样品可在现场进行定性检测。如怀疑有机磷酸酯类农药中毒时，可使用酶化学纸片法快速检测蔬菜等食品和呕吐物中有机磷酸酯类农药残留量（附件 2）。有条件可使用速测卡法（纸片法）和酶抑制率法（分光光度法）测定蔬菜等食品中有机磷酸酯类农药残留（附件 3 和 4）；可使用硫代乙酰碘代胆碱-二硫双一硝基苯甲酸法测定中毒病人全血胆碱酯酶的活性（GBZ 52-2002 附录 B）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性有机磷酸酯类杀虫剂中毒事件：

- a) 中毒病人有有机磷酸酯类杀虫剂接触机会；
- b) 中毒病人出现以毒蕈碱样、烟碱样和中枢神经系统症状为主的临床表现；
- c) 中毒现场采样样品中有机磷酸酯类杀虫剂含量增高，实验室检查全血胆碱酯酶活性降低。

2.4.2 中毒事件的鉴别

应注意与急性氨基甲酸酯类杀虫剂中毒事件、中暑等事件进行鉴别。

2.5 现场医疗救援

经呼吸道和皮肤、黏膜途径的中毒病人应立即移离中毒现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，脱去被污染衣服，用肥皂水或清水彻底清洗污染的皮肤（包括皱褶部位）、毛发。经口途径中毒意识清晰的病人，应立即进行催吐。当出现大批中毒病人，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标，具有下列指标之一者：
意识障碍；咯大量泡沫样痰。

b) 黄标，具有下列指标者：

肌颤。

c) 绿标，具有下列指标者：

出现头晕、头痛、恶心、呕吐、多汗、胸闷、视物模糊、无力等症状。

D) 黑标，同时具备下列指标者：

意识丧失，瞳孔散大，无自主呼吸，大动脉搏动消失。

2.5.2 现场医疗救援

红标病人立即吸氧、建立静脉通道，保持呼吸道通畅，静脉注射 5mg ~ 10mg 的阿托品，10min ~ 15min 可根据病情重复给药。有条件可肌肉注射 0.5g ~ 1.0g 的氯解磷定。黄标病人应密切观察病情变化。出现呼吸节律明显不规律、窒息或严重缺氧等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人可暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至综合医院或中毒救治中心继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

可能导致中毒的食物和血液是首选样品。另外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定还应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放，采样量 50g ~ 100g；液体样品（血液除外）使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放，采样量 300ml ~ 500ml；采集血液样品前必须注意清洗皮肤表面，防止污染，使用具塞的肝素抗凝试管盛放，采样量 5ml ~ 10ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存一周，以准备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

a) 全血胆碱酯酶活性测定法——硫代乙酰碘代胆碱-二硫双-硝基苯甲酸法 (GBZ 52-2002 附录 B)。

b) 植物性食品中有机磷和氨基甲酸酯类农药多种残留的测定 (GB/T 5009.145-2003)

c) 食品、毒饵、饮水、呕吐物等样品中的有机磷农药可采用火焰光度检测器 (FPD) 毛细管气相色谱法分离和测定 (附件 5)。

d) 水果和蔬菜中 500 种农药及相关化学品残留的测定 GC-MS 法 (GB/T 19648-2006)。

e) 粮谷中 372 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法 (GB/T 20770-2006)。

f) 蜂蜜、果汁和果酒中 420 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法 (GB/T 20771-2006)。

g) 动物肌肉中 461 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法 (GB/T 20772-2008)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

4.2.1 诊断分级

a) 观察对象 具有下列表现之一者:

i 全血或红细胞胆碱酯酶活性在70%以下, 尚无明显中毒的临床表现;

ii 有轻度的毒蕈碱样自主神经症状和(或)中枢神经系统症状, 而全血或红细胞胆碱酯酶活性在70%以上。

b) 轻度中毒 短时间内接触较大量有机磷杀虫剂后, 在24h内出现较明显的毒蕈碱样自主神经和中枢神经系统症状, 如头晕、头痛、乏力、恶心、呕吐、多汗、胸闷、视物模糊、瞳孔缩小等。全血或红细胞胆碱酯酶活性一般在50%-70%。

c) 中度中毒 在轻度中毒基础上, 出现肌束震颤等烟碱样表现。全血或红细胞胆碱酯酶活性一般在30%-50%。

d) 重度中毒 除上述胆碱能兴奋或危象的表现外, 具有下列表现之一者, 可诊断为重度中毒:

i 肺水肿;

ii 昏迷;

iii 呼吸衰竭;

iv 脑水肿。

全血或红细胞胆碱酯酶活性一般在30%以下。

4.2.2 中间期肌无力综合征

在急性中毒后1~4天左右, 胆碱能危象基本消失且意识清晰, 出现肌无力为主的临床表现者。

a) 轻型中间期肌无力综合征 具有下列肌无力表现之一者:

i 屈颈肌和四肢近端肌肉无力, 腱反射可减弱;

ii 部分脑神经支配的肌肉无力。

b) 重型中间期肌无力综合征

在轻型中间期肌无力综合征基础上或直接出现下列表现之一者:

i 呼吸肌麻痹；

ii 双侧第IX对及第X对脑神经支配的肌肉麻痹造成上气道通气障碍者。

高频重复刺激周围神经的肌电图检查，可引出肌诱发电位波幅呈进行性递减。全血或红细胞胆碱酯酶活性多在30%以下。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象可在观察室留观，轻、中度中毒病人送入普通病房住院治疗，重度中毒病人立即送至危重症监护病房抢救。

4.3.1 清除毒物

脱去中毒病人污染的衣物，可用肥皂水清洗污染的皮肤、毛发和指甲。眼部污染可用生理盐水反复冲洗。经口中毒不足24h的病人均要进行洗胃，中毒24h以上者可根据病情选择是否洗胃。应反复洗胃，直至洗胃液清亮、无味为止。重度中毒病人可保留洗胃管12h~24h，以便病情需要时再次进行洗胃。洗胃后可给予导泻治疗。

4.3.2 特效解毒剂

a) 阿托品：为短效抗胆碱药物，对缓解毒蕈碱样症状和对抗呼吸中枢抑制有效，但对烟碱样症状和胆碱酯酶活性恢复无效。轻度中毒首次剂量1mg~2mg肌内注射，1h~2h后可重复一次，以后酌情减量并延长间隔时间。中度中毒首次剂量2mg~4mg，肌内或静脉注射，0.5h后可重复一次，“阿托品化”后酌情减量并延长间隔时间。重度中毒首次剂量一般为5mg~10mg静脉注射，如5min未起作用，立即重复5mg静脉注射，以后每隔10min~30min给药一次，每次2mg~5mg，达到“阿托品化”后减量维持“阿托品化”24h以上，逐渐减量停药。

阿托品化是指临床出现瞳孔扩大、口干、肺部湿啰音明显减少或

消失、皮肤干燥以及心率加快等表现。“阿托品化”应综合判断，不能仅靠一两项指征判定。

b) 盐酸戊乙奎醚(长托宁): 为中长效抗胆碱药物, 可拮抗中枢中毒症状和外周的毒蕈碱样中毒症状, 但对胆碱酯酶活性恢复无效。用药方法为肌肉注射, 首次使用剂量: 轻度中毒为 1mg ~ 2mg, 中度中毒为 2mg ~ 4mg, 重度中毒为 4mg ~ 6mg。以后, 根据病情确定给药剂量和使用时间。盐酸戊乙奎醚对心率影响较小, 使用本药物时不能以心率变化来确认是否用药充足。

c) 胆碱酯酶复能剂: 对缓解烟碱样症状有效, 常用药物有氯解磷定和碘解磷定。氯解磷定的用量和用法如下: 轻度中毒首次剂量 0.5 g 肌肉注射, 2h ~ 3h 后可重复一次; 中度中毒首次剂量 0.5g ~ 0.75g 肌肉注射或缓慢静脉注射, 1h ~ 2h 后重复注射一次, 以后酌情减量应用; 重度中毒 1.0g ~ 1.5g 缓慢静脉注射, 0.5h 后可重复一次, 以后每 1h ~ 2h 给药 0.5g, 但 24h 用量一般不超过 10g, 病情好转后酌情减量并延长间隔时间。如无氯解磷定, 可选用碘解磷定, 两种药物的剂量换算为: 1g 氯解磷定约相当于碘解磷定 1.5g。

4.3.3 对症支持治疗

保持呼吸道通畅、加强营养、合理膳食, 注意水、电解质及酸碱平衡, 防治继发感染。密切监护心、脑、肺、肝、胰等重要脏器功能, 及时给予相应的治疗措施。

出现中间期肌无力综合征后, 应在治疗急性中毒的基础上, 密切观察病情变化, 以对症和支持治疗为主。出现呼吸肌麻痹时, 及时建立人工气道, 给予机械通气, 维持呼吸功能, 同时积极防治并发症。

5 应急反应的终止

中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁, 中毒相关危险因素已被有效控制, 未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1

常用有机磷杀虫剂的理化性质和毒性

名称	分子式	理化性质	常用制剂	LD ₅₀ (mg/kg)	
				经口	经皮
敌敌畏	C ₄ H ₇ Cl ₂ O ₄ P	纯品无色或琥珀色液体，易挥发，有特殊气味，可溶于多数有机溶剂，对热稳定，能水解，碱性液中水解更快。工业品为黄色油状液体。	乳油、烟熏剂、缓释剂	大鼠 56-80	大鼠 75-107
内吸磷	C ₈ H ₁₀ O ₃ PS ₂	纯品无色或淡黄色油状液体，难溶于水，易溶于有机溶剂，遇碱性物质易分解。工业品为浅棕色液体，有特殊恶臭。	乳油	大鼠 2.5-12	大鼠 15-20
对硫磷	C ₁₀ H ₁₄ O ₅ NSP	纯品为几乎无色无臭的液体或白色针状晶体，难溶于水，可溶于有机溶剂，遇碱易分解。工业品为黄褐色液体，有大蒜样臭味。	乳油、粉剂、颗粒剂	大鼠 4-13	大鼠 约 55
甲基对硫磷	C ₈ H ₁₀ NO ₃ PS	纯品为白色晶体，难溶于水，易溶于苯、二甲苯、乙醇、丙酮等。在中性或弱酸性中比较稳定，遇碱迅速分解。工业品为挥发性小的黄色或棕色油状液体。	乳油、粉剂	大鼠 14-24	大鼠 约 67
杀螟硫磷	C ₉ H ₁₂ NO ₃ PS	棕黄色液体，微有蒜臭，难溶于水，可溶于甲醇、乙醇等多种有机溶剂，遇碱易分解。	乳油	大鼠 470-516	大鼠 约 1250
倍硫磷	C ₁₀ H ₁₅ O ₃ PS ₂	纯品无色、无臭油状液，工业品为棕色油状液，略带大蒜味。微溶于水，易溶于多数有机溶剂。对光、热、碱稳定。	乳油	大鼠 约 215	

名称	分子式	理化性质	常用制剂	LD ₅₀ (mg/kg)	
				经口	经皮
二溴磷	C ₄ H ₇ O ₄ PBr ₂ Cl ₂	纯品在室温下为白色晶体，高温下为无色粘稠油状液体。不溶于水，易溶于芳香族烃类，难溶于脂肪族烃类。无水状态时稳定，在含水状态下可水解，遇碱易分解。工业品为淡琥珀色液体。	乳油、粉剂	大鼠 约 430	大鼠 约 1100
苯硫磷	C ₁₄ H ₁₄ N ₀ PS	纯品为淡黄色晶体粉末，难溶于水，能溶于多种有机溶剂。工业品为深黄色液体。遇碱易分解。	乳油、粉剂	大鼠 12-40	大鼠 25-230
乐果	C ₃ H ₁₂ N ₀ PS ₂	纯品为无色晶体，有樟脑气味。易溶于乙醇、丙酮、氯代烃，可溶于芳香族烃。遇碱易分解。工业品为白色结晶或黄棕色油状液体，有硫醇样臭气。	乳油、粉剂	大鼠 500-600	大鼠 700-1150
马拉硫磷	C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂	纯品为淡黄色油状液体，微溶于水，易溶于醇、醚、酮以及芳香族有机溶剂，遇碱易分解。工业品为深褐色液体，有强烈大蒜样臭味。	乳油、粉剂	大鼠 1800-2800	兔 约 4100
甲拌磷	C ₇ H ₁₇ O ₂ PS ₃	纯品为略带臭味的油状液体，几乎不溶于水，易溶于乙醇、乙醚、丙酮等多种有机溶剂，在碱中易分解。工业品为黄色至褐色油状液体，有强烈恶臭味。	乳油、颗粒剂、粉剂	大鼠 2.1-3.7	豚鼠 20-30
敌百虫	C ₄ H ₈ Cl ₃ O ₄ P	纯品白色结晶，带芳香味，可溶于苯、乙醇及水中，水溶液中分解。在碱性液中可转化为敌敌畏。	粉剂、乳油	大鼠 400-900	大鼠 >2000
辛硫磷	C ₁₂ H ₁₅ O ₃ N ₂ PS	纯品为淡黄色油状液体，工业品为红棕色油状液体，微溶于水，易溶于有机溶剂，遇碱易分解。	乳油、颗粒剂、微囊悬浮剂	大鼠 约 800	

名称	分子式	理化性质	常用制剂	LD ₅₀ (mg/kg)	
				经口	经皮
水胺硫磷	C ₁₁ H ₁₆ N ₀ PS	纯品为无色片状结晶，不溶于水和石油醚，溶于多种有机溶剂。工业品为黄色或褐色油状液体。	乳油	大鼠 25-36	大鼠 197-218
氧乐果	C ₅ H ₁₂ N ₀ PS	纯品为无色透明油状液体，有韭菜气味，可溶于水、乙醇和烃类等多种溶剂，微溶于乙醚，原油为浅黄至黄色透明油状液体，遇碱易分解。	乳油	大鼠 30-60	大鼠 700-1400
毒死蜱	C ₉ H ₁₁ Cl ₃ N ₀ PS	无色或白色结晶，稍有硫醇气味，难溶于水、溶于大多数有机溶剂，随 pH 增加水解速度加快。	乳油、颗粒剂、水乳剂、微乳剂	大鼠 82-163	大鼠 >2000
三唑磷	C ₁₂ H ₁₆ N ₃ O ₃ PS	浅黄色油状物，沸点蒸馏时分解，难溶于水，可溶于大多数有机溶剂。光稳定，酸碱液中水解。	乳油、颗粒剂、水乳剂、微乳剂、微囊悬浮剂	大鼠 57-68	大鼠 约 1100
甲胺磷	C ₂ H ₈ N ₀ PS	纯品为白色晶体，工业品为淡黄色油状液体，有臭味，易溶于水，可溶于醇、丙酮、二氯甲烷、二氯乙烷等。碱性或强酸介质中分解。	乳油、粉剂	大鼠 20-30	大鼠 50-110
乙酰甲胺磷	C ₄ H ₁₀ N ₀ PS	纯品为白色晶体，易溶于水，可溶于丙酮、乙醇、苯等溶剂，酸性条件下稳定。高温或碱性介质中分解。	乳油、可湿性粉剂	大鼠 约 945	兔 >2000

附件 2

酶化学纸片法快速检测食品和呕吐物中 有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量

1 适用范围

本方法适用于食品和呕吐物中有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量的快速筛选测定。该方法定值是以限量的形式出现，仅供筛查，可用其它分析方法进一步确定具体农药品种和含量。

2 原理

有机磷及氨基甲酸酯类农药能抑制血液中胆碱脂酶活性，在正常的生理条件下，胆碱脂酶能使乙酰胆碱水解成醋酸和胆碱，因而pH值变低，当有机磷及氨基甲酸酯类中毒以后，血液中的胆碱脂酶活性受到抑制，乙酰胆碱水解成醋酸和胆碱的能力变低，而使pH值变高。根据pH值的变化，以溴麝香草酚兰为指示剂判断是否有机磷及氨基甲酸酯类中毒。

3 主要性能指标

检测灵敏度：(5 ~ 10) $\mu\text{g}/10\text{g}$ 样品

4 试剂

4.1 三氯甲烷（用 10ml 安瓿包装）。

4.2 溴水（或 1ml 安瓿包装）溶液：1ml 饱和溴水加水 4ml，混匀即成。

4.3 血清或干燥血清：马血清可直接使用，如果干燥马血清，可按瓶签上标明的情况加水稀释后用。也可使用健康人血清和鸭血清。

4.4 乙酰胆碱纸片：称取氯化乙酰胆碱 1g，溴麝香草酚兰 0.084g，溶于 30ml 95%乙醇。取定量滤纸，一张一张地浸泡在上述溶液中，取出晾干，剪成 2cm × 2cm 的小方块备用。

5 分析步骤

取切碎试样 10g 左右于具塞三角瓶中，加三氯甲烷 10ml ~ 20ml，振荡数分钟过滤，取滤液 1ml ~ 2ml 于蒸发皿中挥干，加水 1ml 用玻棒充

分磨擦皿壁，使其充分溶解，如果是甲拌磷和对硫磷，则需加溴水氧化，然后用滴管吸取上述液体滴 1 滴（约 0.05ml）于白磁板上，另加马血清 1 滴（约 0.05ml）混合作用半分钟，加盖乙酰胆碱纸片一张，10min~20min 后观察纸片颜色。同时用水作空对照试验。

6 结果判定

阳性结果：呈绿或蓝色

阴性结果：黄色。

7 注意事项

7.1 本法以 pH 值改变判断结果，应避免酸碱因素的干扰，白磁板用前清洗干净，吹干。

7.2 经试验马血清在冰箱中保存 2 年，其活性不影响测定结果，密封干燥马血清在低温保存 2 年其活性也不影响测定效果。

7.3 用溴水氧化甲拌磷和对硫磷后可提高灵敏度，以 (1+5) 饱和溴水 1 滴氧化 1ml 检液为宜。

7.4 乙酰胆碱试纸片应避光，干燥保存。

7.5 乙酰胆碱纸片最好使用氯化乙酰胆碱。

7.6 可使用符合以上要求的酶试剂条产品。

附件 3

速测卡法（纸片法）快速检测蔬菜中 有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量

参照（GB/T 5009.199—2003）

1 适用范围

本方法准适用于蔬菜中有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量的快速筛选测定。该方法定值是以限量的形式出现，所以，在有条件的单位，可用气相色谱仪对阳性试样进行进一步的实验来确定是哪种农药和确切含量。

2 原理

胆碱酯酶可催化靛酚乙酸酯（红色）水解为乙酸与靛酚（蓝色），有机磷或氨基甲酸酯类农药对胆碱酯酶有抑制作用，使催化、水解、变色的过程发生改变，由此可判断出样品中是否有高剂量有机磷或氨基甲酸酯类农药的存在。

3 试剂

3.1 固化有胆碱酯酶和靛酚乙酸酯试剂的纸片（速测卡）。

3.2 pH7.5 缓冲溶液：分别取 15.0g 磷酸氢二钠 $[\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 与 1.59g 无水磷酸二氢钾 $[\text{KH}_2\text{PO}_4]$ ，用 500ml 蒸馏水溶解。

4 仪器

4.1 常量天平。

4.2 有条件时配备 $37^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 恒温装置。

5 分析步骤

5.1 整体测定法

a) 选取有代表性的蔬菜样品，擦去表面泥土，剪成 1cm 左右见方碎片，取 5g 放入带盖瓶中，加入 10ml 缓冲溶液，振摇 50 次，静置 2min 以上。

b) 取一片速测卡，用白色药片沾取提取液，放置 10min 以上进行预反应，有条件时在 37℃ 恒温装置中放置 10min。预反应后的药片表面必须保持湿润。

c) 将速测卡对折，用手捏 3min 或用恒温装置恒温 3min，使红色药片与白色药片叠合发生反应。

d) 每批测定应设一个缓冲液的空白对照卡。

5.2 表面测定法（粗筛法）

a) 擦去蔬菜表面泥土，滴 2~3 滴缓冲溶液在蔬菜表面，用另一片蔬菜在滴液处轻轻摩擦。

b) 取一片速测卡，将蔬菜上的液滴滴在白色药片上。

c) 放置 10min 以上进行预反应，有条件时在 37℃ 恒温装置中放置 10min。预反应后的药片表面必须保持湿润。

d) 将速测卡对折，用手捏 3min 或用恒温装置恒温 3min，使红色药片与白色药片叠合发生反应。

e) 每批测定应设一个缓冲液的空白对照卡。

6 结果判定

结果以酶被有机磷或氨基甲酸酯类农药抑制（为阳性）、未抑制（为阴性）表示。与空白对照卡比较，白色药片不变色或略有浅蓝色均为阳性结果。白色药片变为天蓝色或与空白对照卡相同，为阴性结果。对阳性结果的样品，可用其它分析方法进一步确定具体农药品种和含量。

7 附则

7.1 速测卡技术指标

7.1.1 灵敏度指标：速测卡对部分农药的检出限见下表。

部分农药的检出限

农药名称	检出限 (mg/kg)	农药名称	检出限 (mg/kg)
甲胺磷	1.7	乙酰甲胺磷	3.5
对硫磷	1.7	敌敌畏	0.3
水胺硫磷	3.1	敌百虫	0.3
马拉硫磷	2.0	乐果	1.3
氧乐果	2.3	久效磷	2.5
克百威	0.5	甲萘威	2.5

7.1.2 符合率：在检出的 30 份以上阳性样品中，经气相色谱法验证，阳性结果的符合率应在 80%以上。

8 说明

8.1 葱、蒜、萝卜、韭菜、芹菜、香菜、茭白、蘑菇及番茄汁液中，含有对酶有影响的植物次生物质，容易产生假阳性。处理这类样品时，可采取整株（体）蔬菜浸提或采用表面测定法。对一些含叶绿素较高的蔬菜，也可采取整株（体）蔬菜浸提的方法，减少色素的干扰。

8.2 当温度条件低于 37℃，酶反应的速度随之放慢，药片加液后放置反应的时间应相对延长，延长时间的确定，应以空白对照卡用手指（体温）捏 3min 时可以变蓝，即可往下操作。注意样品放置的时间应与空白对照卡放置的时间一致才有可比性。空白对照卡不变色的原因：一是药片表面缓冲溶液加的少、预反应后的药片表面不够湿润，二是温度太低。

8.3 红色药片与白色药片叠合反应的时间以 3min 为准，3min 后的蓝色会逐渐加深，24h 后颜色会逐渐退去。

附件 4

酶抑制率法（分光光度法）定量检测蔬菜中 有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量

参照（GB/T 5009.199—2003）

1 适用范围

本方法准适用于蔬菜中有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量的快速定量测定。该方法定值是以抑制率的形式出现，可用其它分析方法进一步确定具体农药品种和含量。

2 原理

在一定条件下，有机磷和氨基甲酸酯类农药对胆碱酯酶正常功能有抑制作用，其抑制率与农药的浓度呈正相关。正常情况下，酶催化神经传导代谢产物（乙酰胆碱）水解，其水解产物与显色剂反应，产生黄色物质，用分光光度计在 412nm 处测定吸光度随时间的变化值，计算出抑制率，通过抑制率可以判断出样品中是否有高剂量有机磷或氨基甲酸酯类农药的存在。

3 试剂

3.1 pH8.0 缓冲溶液

分别取 11.9g 无水磷酸氢二钾与 3.2g 磷酸二氢钾，用 1000ml 蒸馏水溶解。

3.2 显色剂

分别取 160mg 二硫代二硝基苯甲酸（DTNB）和 15.6mg 碳酸氢钠，用 20ml 缓冲溶液溶解，4℃冰箱中保存。

3.3 底物

取 25.0mg 硫代乙酰胆碱，加 3.0ml 蒸馏水溶解，摇匀后置 4℃冰箱中保存备用。保存期不超过两周。

3.4 乙酰胆碱酯酶

根据酶的活性情况，用缓冲溶液溶解，3min的吸光度变化 ΔA_0 值应控制在0.3以上。摇匀后置4℃冰箱中保存备用，保存期不超过四天。

可选用由以上试剂制备的试剂盒。乙酰胆碱酯酶的 ΔA_0 值应控制在0.3以上。

4 仪器

4.1 分光光度计或相应测定仪。

4.2 常量天平。

4.3 恒温水浴或恒温箱。

5 分析步骤

5.1 样品处理：选取有代表性的蔬菜样品，冲洗掉表面泥土，剪成1cm左右见方碎片，取样品1g，放入烧杯或提取瓶中，加入5ml缓冲溶液，振荡1min~2min，倒出提取液，静置3min~5min，待用。

5.2 对照溶液测试：先于试管中加入2.5ml缓冲溶液，再加入0.1ml酶液、0.1ml显色剂，摇匀后于37℃放置15min以上（每批样品的控制时间应一致）。加入0.1ml底物摇匀，此时检液开始显色反应，应立即放入仪器比色池中，记录反应3min的吸光度变化值 ΔA_0 。

5.3 样品溶液测试：先于试管中加入2.5ml样品提取液，其它操作与对照溶液测试相同，记录反应3min的吸光度变化值 ΔA_t 。

6 结果的表述计算

6.1 结果计算见式（1）。

$$\text{抑制率 (\%)} = [(\Delta A_0 - \Delta A_t) / \Delta A_0] \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

式中： ΔA_0 ——对照溶液反应3min吸光度的变化值；

ΔA_t ——样品溶液反应3min吸光度的变化值。

6.2 结果判定

结果以酶被抑制的程度（抑制率）表示。当蔬菜样品提取液对酶的抑制率 $\geq 50\%$ 时，表示蔬菜中有高剂量有机磷或氨基甲酸酯类农药存

在，样品为阳性结果。阳性结果的样品需要重复检验 2 次以上。对阳性结果的样品，可用其它方法进一步确定具体农药品种和含量。

7 附则

7.1 酶抑制率法技术指标

7.1.1 灵敏度指标：酶抑制率法对部分农药的检出限见下表。

酶抑制率法对部分农药的检出限

农药名称	检出限 (mg/kg)	农药名称	检出限 (mg/kg)
敌敌畏	0.1	氧乐果	0.8
对硫磷	1.0	甲基异柳磷	5.0
辛硫磷	0.3	灭多威	0.1
甲胺磷	2.0	丁硫克百威	0.05
马拉硫磷	4.0	敌百虫	0.2
乐果	3.0	克百威	0.05

7.1.2 符合率：在检出的抑制率 $\geq 50\%$ 的 30 份以上样品中，经气相色谱法验证，阳性结果的符合率应在 80% 以上。

8 说明

8.1 葱、蒜、萝卜、韭菜、芹菜、香菜、茭白、蘑菇及番茄汁液中，含有对酶有影响的植物次生物质，容易产生假阳性。处理这类样品时，可采取整株（体）蔬菜浸提。对一些含叶绿素较高的蔬菜，也可采取整株（体）蔬菜浸提的方法，减少色素的干扰。

8.2 当温度条件低于 37°C ，酶反应的速度随之放慢，加入酶液和显色剂后放置反应的时间应相对延长，延长时间的确定，应以胆碱酯酶空白对照测试 3min 的吸光度变化 ΔA_0 值在 0.3 以上，即可往下操作。注意样品放置时间应与空白对照溶液放置时间一致才有可比性。胆碱酯酶空白对

照溶液 3min 的吸光度变化 ΔA_0 值 < 0.3 的原因：一是酶的活性不够，二是温度太低。

8.3 考虑到酶试剂的有效期很短，最好在实验前，测试酶的活性，达到要求后才能往下进行。

8.4 也可使用符合上述方法要求的快速检测仪。

附件 5

火焰光度检测器 (FPD) 毛细管气相色谱法测定

食品、毒饵、饮水、呕吐物等样品中的有机磷农药

1 适用范围

本方法适用于食品、毒饵、饮水、呕吐物等样品中有机磷农药的应急检测。

2 原理

样品中微量有机磷农药经前处理，定量注入色谱柱，各有机磷农药在柱上逐一分离，依次在火焰光度检测器富氢火焰中燃烧，发射出 526nm 波长的特征光。光强度与含磷量成正比，此特征光通过磷滤光片，由光电倍增管检测进行定量分析。

3 方法重要参数

3.1 线性范围：(0.5 ~ 10.0) $\mu\text{g}/\text{ml}$ (标准溶液)；

3.2 精密度 (RSD)： $\leq 10\%$ ；

3.3 回收率：70% ~ 110%；

3.4 检出限：0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ；

3.5 干扰：有些有机磷农药出峰可能重叠，检测出有机磷农药时，可更换不同色谱柱或用 GC/MS 法进行确认。

3.6 全程测定时间：30min ~ 60min。

4 试剂和仪器

4.1 试剂和材料

4.1.1 有机磷农药标准品：分析试剂级。

4.1.2 有机磷农药标准贮备液 (10mg/L)：用丙酮配制单个有机磷农药标准贮备液。

4.1.3 丙酮、乙酸乙酯，分析纯试剂。

4.1.4 高纯气体：氦气、氢气、氮气、空气。

4.2 主要仪器和设备

4.2.1 气相色谱仪

火焰光度检测器

色谱柱: DB-1、DB-5、DB-1701、DB-210, 详见表1。

4.2.1 玻璃器皿: 分液漏斗、小瓶、试管、容量瓶。

4.2.3 微量注射器: 10 μ l。

4.2.4 氮吹仪、离心机。

5 操作步骤

5.1 样品前处理

5.1.1 残留浓度较高的样品

a) 毒饵

准确称取约0.02g样品于2ml带塞离心管中, 加入1ml乙酸乙酯, 涡旋振荡溶解(如果不溶, 涡旋振荡2min), 取此溶液用乙酸乙酯稀释100倍, 待测。

b) 盛放毒物容器

取5ml乙酸乙酯加入盛放毒物容器中, 振摇1min, 提取液转移入试管中, 待测。

5.1.2 固体样品

准确称取约0.2g样品(颗粒大的固体需先研磨碎)于5ml带塞离心管中, 加入2ml乙酸乙酯, 涡旋振荡2min, 离心分离, 收集上清液于另一5ml带塞离心管中, 重复提取1次, 合并有机相, 用无水硫酸钠脱水, 于50 $^{\circ}$ C下用氮吹仪浓缩至干, 加500 μ l乙酸乙酯, 待测。

5.1.3 半固体样品

准确称取约1g样品于10ml带塞离心管中, 加适量无水硫酸钠, 用玻璃棒研磨为粉状, 加5ml乙酸乙酯, 涡旋振荡2min, 离心分离, 收集上清液于另一5ml带塞离心管中, 重复提取1次, 合并有机相, 用无水硫酸钠

脱水，于50℃下用氮吹仪浓缩至干，加500μl乙酸乙酯，待测。

5.1.4 液体样品

准确量取1ml液体样品放入5ml带塞离心管中，加入2ml乙酸乙酯，涡旋振荡2min，8000rpm离心2min，用滴管分离上清液，重复提取1次，合并有机相，用无水硫酸钠脱水，于50℃下用氮吹仪浓缩至干，加500μl乙酸乙酯，待测。

5.2 分析步骤

5.2.1 仪器调试

根据仪器说明书和表1列出的色谱条件调试仪器；分析开始时，进溶剂空白，保证没有溶剂干扰。

5.2.2 校准

取标准贮备液逐级稀释至浓度为(0.50~10.0) μg/ml的混合标准溶液，各取1 μl混合有机磷标准溶液，注入气相色谱仪。以测得的峰面积为纵坐标，浓度为横坐标和标准液浓度，绘制标准曲线。

每次分析样品时，至少用5个标准点进行标准曲线，标准曲线需覆盖分析方法范围，标准样品进样体积与试样的体积相同，尽可能同时分析。

5.2.3 样品测定

取1 μl试液，注入气相色谱仪，测定峰面积，外标法定量；保留时间定性(表2数据为不同的有机磷农药的保留时间参考值)。

5.2.4 计算

a) 固体(半固体)样品

$$\rho = \rho_1 \times V_1 / m$$

式中，

ρ为样品中有机磷农药质量浓度，mg/kg；

ρ₁为从标准曲线查出的有机磷农药质量浓度，μg/ml；

V₁为试样定容体积，ml

m为样品质量，g

b) 液体样品

$$\rho = \rho_1 \times V_1 / V$$

式中，

ρ 为样品中有机磷农药质量浓度，mg/L；

ρ_1 为从标准曲线查出的有机磷农药质量浓度， $\mu\text{g/ml}$ ；

V_1 为试样定容体积，ml；

V为取样体积，ml。

6 质量控制

检测时，应同时加做空白平行样品，检测出有机磷农药时，可更换不同色谱柱或用 GC/MS 法进行确认。

表 1 推荐的色谱柱和色谱条件*

参数	大口径弹性石英毛细管柱			
	DB-1	DB-5	DB-1701	DB-210
固定相	DB-1	DB-5	DB-1701	DB-210
极性	非极性	弱极性	中极性	中极性
长度 (m)	30	30	30	30
内径 (mm)	0.32	0.32	0.32	0.32
膜厚 (mm)	0.25	1.0	1.0	0.25
进样体积 (μl)	1	1	1	1
进样方式	分流	直接	直接	分流
进样口温度 ($^{\circ}\text{C}$)	240	240	240	240
检测器温度 ($^{\circ}\text{C}$)	200	200	200	200
初始温度 ($^{\circ}\text{C}$)	100	125	125	100
最终温度 ($^{\circ}\text{C}$)	275	275	275	250

程序升温速率 (°C/min)	3.0	4.0	4.0	3.0
载气	氦气	氦气	氦气	氦气
柱前压 (psi)	15	15	15	15

*实际条件可根据色谱柱和分析目标物确定,上述条件相应于表 2 的保留时间。

表 2 有机磷农药的保留时间

序号	中文名称	DB-1		DB-5		DB-1701	DB-210
		RT	RRT*min	出峰温	RT	RT	RT
		min		度(°C)	(min)	min	min
1	特普	3.71	0.128	111	5.47	7.18	7.88
2	三乙基硫代磷酸酯	4.37	0.151	113	6.34	7.14	4.93
3	甲胺磷	5.12	0.177	115	7.64	13.61	12.03
4	敌敌畏	5.81	0.200	117	8.24	10.67	10.54
5	速灭磷	10.45	0.360	131	12.92	16.69	19.20
6	灭克磷	17.15	0.592	151	19.09	21.52	20.10
7	二溴磷	17.61	0.608	153	/	/	23.17
8	百治磷	18.00	0.621	154	19.94	25.84	31.43
9	久效磷	18.27	0.630	155	20.12	28.11	31.60
10	治螟磷	19.06	0.658	157	/	/	23.09
11	甲拌磷	19.18	0.662	158	20.94	23.10	18.92
12	乐果	19.44	0.671	158	21.84	/	/
13	内吸磷 - s	20.15	0.695	160	21.70	25.06	24.97
14	敌杀磷/二恶磷	21.30	0.735	164	23.04	26.33	23.46
15	地虫磷	22.04	0.760	166	23.57	25.87	22.20
16	特丁硫磷	22.22	0.767	168	23.80	25.02	21.52
17	乙拌磷	23.09	0.797	169	24.19	26.43 (F)	22.78
18	二嗪磷	23.37	0.806	170	23.75	25.00 (D)	20.99
19	甲基对硫磷	25.37	0.875	176	26.48	31.37	33.21
20	砒吸磷	26. (5)	0.90	179	/	/	/
21	皮绳磷	26.86	0.927	181	27.39	29.30	26.27
22	甲基嘧啶磷	28.13	0.971	184	27.90	29.72	26.77
23	马拉硫磷	28.53	0.984	186	28.33	31.78	33.08
24	百治屠/倍硫磷	28.74	0.992	186	28.93	31.78	29.35
25	对硫磷	28.98	1.000	187	29.10	33.28	35.60
26	毒死蜱	29.11	1.004	187	29.10	30.79	27.72
27	育畜磷	29.64	1.023	189	29.54	34.00	35.34
28	异柳磷	31.91	1.101	196	31.17	33.81	33.02
29	杀虫威	33.26	1.148	200	32.60	35.96	37.01
30	克线磷	34.09	1.176	202	33.03	37.14	38.95
31	脱叶亚磷	35.19	1.214	206	/	/	30.57

32	丰索磷	36.61	1.263	210	35.78	42.41	46.98
33	乙硫磷	37.88	1.307	214	36.30	39.30	37.96
34	硫丙磷	38.49	1.328	216	36.96	39.54	37.11
35	磷酸三苯酯	40.88	1.411	223	39.06	/	/
36	苯硫磷	42.64	1.471	228	41.06	47.83	47.13
37	乙基保棉磷	44.16	1.524	232	43.67	/	49.25
38	对溴磷	45.12	1.557	235	43.91	47.38	41.68
39	保棉磷	46.55	1.606	240	46.50	47.43	50.40
40	蝇毒磷/香豆磷	49.31	1.702	248	50.10	67.86	60.88

*RRT: 对硫磷的相对保留时间

急性抗凝血类杀鼠剂中毒事件卫生应急处置技术方案

抗凝血类杀鼠剂主要包括香豆素类和茚满二酮类两大类，前者如溴敌隆、杀鼠灵、杀鼠醚、杀它仗等，后者有敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮等。急性抗凝血类杀鼠剂中毒是指短期内接触抗凝血类杀鼠剂后引起的以凝血功能障碍为主的全身性疾病。

1 概述

抗凝血类杀鼠剂多数为黄色/白色粉末或结晶，难溶于水，可溶于丙酮、乙醇、氯仿等有机溶剂，化学性质大多稳定。抗凝血类杀鼠剂大多为高毒或剧毒化学物（附件1）。

抗凝血类杀鼠剂中毒途径主要为经口摄入，绝大多数为食源性中毒，如食用抗凝血类杀鼠剂污染的食品和饮料，偶见于鼠药的生产 and 分装。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场调查人员进入杀鼠剂生产、储存现场调查时，必须穿戴防颗粒物口罩、工作服、乳胶手套或化学防护手套。

现场采样人员采集食品样品时，需要穿戴防颗粒物口罩、工作服、乳胶手套或化学防护手套。

医疗救护人员在救护中毒病人时，一般不必穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出收集并封存所有可疑中毒食品、其他可能导致本次中毒事件物品的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

生活性中毒事件的调查对象包括中毒事件涉及的食品生产、加工

至食用整个过程的各个场所，调查内容包括食品加工过程（包括使用的原料和配料、调料、食品容器、使用的工具），食品的分装、储存的条件等。生产性中毒事件的调查对象主要为生产、储存场所，调查内容包括生产工艺流程、环境状况、通风措施、防护条件、人员接触情况等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象应包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员（如饭店负责人、厨师、服务员、食品采购员、同工作场所工人等）。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事件的进展情况、已经采取的紧急措施、饮食的加工方法、食品的来源等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

2.2.3 现场周围环境和生活习惯的调查

如某一地区反复出现此类事件，则调查内容还应包括现场周围是否同时有动物大量死亡，动物死前的症状表现，现场周围鼠药使用情况（包括鼠药的种类、投放时间和数量、储存等），居民的生产、生活习惯（如饮水、饮食等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场中毒样品的快速检测

中毒事件现场采集的可疑中毒食物、水、毒饵、鼠药以及中毒病人的呕吐物等样品可在现场进行快速定性检测。主要的香豆素类和茚满二酮类抗凝血杀鼠剂的分类及稳定性见下表。测定毒饵、鼠药中的其他香豆素类和茚满二酮类抗凝血杀鼠剂，建议使用薄层色谱法进行定性测定（附件2和附件3）。考虑敌鼠钠中毒时，可使用硫酸铁试纸目视比色法定性测定（附件4）。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性抗凝血类杀鼠剂中毒事件：

- a) 中毒病人有抗凝血类杀鼠剂接触机会；
- b) 中毒病人出现以凝血功能障碍为主的临床表现；
- c) 血液、呕吐物和食物等样品中检出抗凝血类杀鼠剂。

2.4.2 中毒事件的鉴别

急性抗凝血类杀鼠剂群体性中毒事件通常容易确认，在数天内出现多名相互关联的凝血功能障碍病人时应注意考虑此类事件的发生。

2.5 现场医疗救援

急性抗凝血类杀鼠剂中毒后有较长的潜伏期，通常不需要在现场进行特殊处理。如病人出现大量呕血或咯血，应注意保持呼吸道通畅，建立静脉通道，维持生命体征稳定。中毒病人应就近转送至综合医院观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

可能导致中毒的食物、中毒病人的呕吐物、胃内容物和血液是首选样品。另外，可根据中毒事件的流行病学特点和卫生学调查结果，初步确定还应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

呕吐物、胃内容物、固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放，采样量 50g ~ 100g；液体样品（血液除外）使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放，采样量 300ml ~ 500ml；血液样品使用具塞的抗凝试管盛放，采血量应大于 10ml。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏

保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存一周，以备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

3.4.1 血液、尿液和动物组织中香豆素类和茚满二酮类抗凝血类鼠药的定性、定量测定—高效液相色谱—紫外法（附件 5）。

3.4.2 血液、尿液和动物组织中香豆素类和茚满二酮类抗凝血类鼠药的定性、定量（确证）测定—高效液相色谱—串联质谱法（附件 6）。

4 医院内的救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后，由接收医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接，并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生向中毒病人或陪护人员询问病史，对中毒病人进行体格检查和实验室检查，确认中毒病人的诊断，并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

有抗凝血类杀鼠剂接触机会，而无临床症状者。

b) 轻度中毒：

出现鼻衄、牙龈出血、皮肤瘀斑及紫癜等症状。

c) 中度中毒：在轻度中毒基础上，具有下列之一者：

i 血尿；

ii 便血；

iii 阴道出血；

iv 球结膜出血。

d) 重度中毒：出现下列之一者：

i 消化道大出血；

ii 颅内出血;

iii 咯血。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后，根据病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象应进行至少 1 周医学观察，轻、中度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即监护抢救治疗，重点监测凝血功能指标变化。。

4.3.1 清除体内毒物

意识清晰者，早期可进行催吐。对经口中毒不足 6h 的病人应进行洗胃。

4.3.2 特效解毒药物

维生素K₁为抗凝血类杀鼠剂的特效解毒剂，需早期、足量应用。轻、中度中毒病人每次 10mg ~ 20mg，肌内注射或静脉注射，每日 2 ~ 4 次；重度中毒病人每次 20mg ~ 40mg，静脉注射，每日 3 ~ 4 次。在给予特效解毒剂期间，应密切监测中毒病人的凝血酶原时间。在凝血酶原时间恢复正常后，维生素K₁逐渐减量，停药后定期复查凝血酶原时间。

4.3.3 其他止血措施

重度中毒病人可予以新鲜血浆、凝血酶原复合物或凝血因子以迅速止血，并可早期、足量、短程给予肾上腺糖皮质激素。

4.3.4 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，密切监护心、脑、肝、肾等重要脏器功能，及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁，中毒相关危险因素已被有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1:

抗凝血类杀鼠剂的理化性质和毒性

毒物名称	CAS	分子式	物理特性	化学性质	毒性		备注
					动物	途径 LD ₅₀ (mg/kg)	
溴敌隆	28772-56-7	C ₃₀ H ₂₂ O ₃ Br	白色或微黄色粉末，难溶于水，可溶于乙醇、丙酮等有机溶剂。	化学性质比较稳定，但在高湿度时暴露在阳光下可分解。	大鼠	经口 1.1	有二次中毒的可能
溴鼠灵	56073-10-0	C ₃₁ H ₂₃ O ₃ Br	白色或淡黄色粉末，不溶于水和石油醚，微溶于乙醇、苯、乙酸乙酯等，可溶于三氯甲烷。	化学性质稳定	大鼠	经口 0.26	又名大隆、溴鼠隆，有二次中毒的可能
氟鼠酮	90035-08-8	C ₃₃ H ₂₅ O ₄ F ₃	灰白色或白色粉末，不溶于水，溶于乙醇、丙酮、三氯甲烷等有机溶剂。	化学性质稳定	大鼠	经口 0.46	又名杀它伏、氟鼠灵
杀鼠灵	81-81-2	C ₁₉ H ₁₆ O ₄	无色透明结晶或白色粉末，不溶于水和苯，可溶于乙醇、甲醇，易溶于丙酮。	遇光可变色。	雄大鼠	经口 323	连续多次使用，毒性明显增加。
敌鼠	82-66-6	C ₂₃ H ₁₆ O ₃	黄色粉末，微溶于水，可溶于丙酮、乙醇、苯等有机溶剂。	化学性质稳定	大鼠	经口 1.4~2.5	
杀鼠醚	5836-29-3	C ₁₉ H ₁₆ O ₃	黄白色纯晶或粉末，难不溶于水，可溶于乙醇和丙酮等有机溶剂。	150℃以下稳定，暴露在阳光下或紫外光下水溶液中分解。	大鼠	经口 16.5	又名立克命、杀鼠萘

附件 2

薄层色谱法快速测定鼠药、毒饵中的 香豆素类抗凝血鼠药

1 适用范围

本法适用鼠药、毒饵中香豆素类鼠药的快速定性测定，测定结果可作为初步判断事件性质的重要参考，可用其它分析方法进一步确定具体鼠药品种和含量。

2 原理

含有香豆素类鼠药类的毒饵和鼠药样品与标准品同时点样在适合的薄层板上，使用展开剂展开达到分离，经紫外灯照射或显色剂染色确定其Rf值，据被测物值与标准品Rf值的比较进行定性测定，或用薄层扫描仪对斑点进行原位扫描，则可进行定量测定。

3 方法重要参数

最低检出范围：2 μg ~ 5 μg。

4 仪器和设备

- 4.1 试剂层析缸：电吹风；微量注射器；紫外灯。
- 4.2 高效薄层板：硅胶GF254或高效薄层板。

5 试剂和展开剂

- 5.1 鼠药标准品：纯度99%。
- 5.2 展开剂：
 - 5.2.1 苯 - 丙酮 (9+1)；
 - 5.2.2 二甲苯 - 丙酮 (9+1)；
 - 5.2.3 甲醇 - 醋酸 - 二氯乙烷 (8+2+98)；
 - 5.2.4 氯仿 - 甲醇 (97+3)；
 - 5.2.5 环己烷 - 丙酮 - 醋酸 (7+2.5+0.5)；
 - 5.2.6 二氯甲烷 - 甲醇 - 冰醋酸 (90+8+2)。

6 操作方法

6.1 样品提取: 称2g粉碎过筛(40目)的毒饵样品(根据样品中鼠药含量, 确定样品量), 置于50ml离心管中。用10%盐酸调节pH值至3~4, 加10ml甲醇, 在混悬器上提取5min, 离心10min(3000rpm), 将上清液移入25ml容量瓶中定容, 待测。

6.2 点样: 在薄层下端1cm基线上, 用微量注射器点10 μ l样品制备液, 然后根据样品的浓度决定标准溶液的用量, 一般为10 μ l。在同一块板上同时点标准, 空白和样品。

6.3 显色: 将点样后的薄层板放入预先盛有展开剂并已达到饱和状态的层析缸内。待溶剂展至约8cm以上时, 取出吹干或自然挥干。在紫外灯下, 观看被测物的斑点呈现明显的紫蓝色荧光。展开剂为酸性时, 斑点的荧光强度较弱, 如于薄层板上喷10%的氢氧化钾溶液或将薄层板置于氨水瓶口熏片刻, 可提高荧光强度。定位也可采用化学显色剂, 如22%(W/V)三氯化铈氯仿溶液、8%(W/V)氢氧化钠乙醇溶液、5%(W/V)硫酸乙醇溶液等。

7 定性及定量方法

根据样品所呈现斑点的Rf值作定性测定。若在紫外灯下定位后, 用薄层扫描仪对斑点进行原位扫描, 则可进行定量测定。

附件 3

薄层色谱法快速测定毒饵中

茚满二酮类抗凝血鼠药

1 适用范围

本法适用于毒饵中茚满二酮类鼠药的快速定性测定，测定结果可作为初步判断事件性质的重要参考，可用其它分析方法进一步确定具体鼠药品种和含量。

2 原理

含有茚满二酮类鼠药类的毒饵和鼠药样品与标准品同时点样在适合的薄层板上，经展开剂展开达到分离，经紫外灯照射或显色剂显色确定其Rf值，据被测物值与标准品Rf值的比较进行定性或定量测定，或用薄层扫描仪对斑点进行原位扫描，则可进行定量测定。

3 方法重要参数

最低检出范围：2 μg ~ 5 μg。

4 仪器和设备

4.1 试剂层析缸：电吹风；微量注射器；紫外灯。

4.2 高效薄层板。硅胶GF254或高效薄层板。

5 试剂吸附剂。

5.1 展开剂：

甲醇 - 苯 - 甲酸 (89+10+1) ；

二氯乙烷 - 甲醇 - 氨水 (79+20+1) 。

5.2 鼠药标准：纯度99% 。

6 操作方法

6.1 样品提取：称2g粉碎过筛(40目)的毒饵样品(根据样品中鼠药含量，确定样品量)，置于50ml离心管中。用10%盐酸调节pH值至5，加10ml甲醇，在高速混悬器上(10000r / min)提取5min，离心10min，将上清

液移入25ml容量瓶中定容，待测。

6.2 点样: 在薄层下端1cm基线上，用微量注射器点10 μ l样品制备液，然后根据样品的浓度决定标准溶液的用量，一般为10 μ l。在同一块板上同时点标准、空白和样品。

6.3 显色: 将点样后的薄层板放入预先盛有展开剂并已达到饱和状态的层板缸内。待溶剂展至约8cm以上时，取出吹干或自然挥干。在紫外灯下，观看被测物呈黄色斑点。也可喷洒20%的三氯化铁溶液或22%三氯化硒氯仿溶液进行显色，前者阳性斑点成暗红色，后者阳性斑点成粉红色。甲酸能使茛菪满二酮类鼠药斑点显红色，用含甲酸的甲醇作展开剂时，可见红色斑点随展开剂上移，因此不必用其他显色剂。

7 定性及定量方法

根据样品所呈现斑点的Rf值作定性测定。若在紫外灯下定位后，用薄层扫描仪对斑点进行原位扫描，则可进行定量测定。

附件 4

敌鼠钠盐现场快速定性、半定量检测方法 (硫酸铁试纸检测方法)

1 适用范围

本法适用食物(固体、半固体、液体)中毒患者呕吐物、胃内容物中敌鼠钠的快速测定,可作为初步判断事件性质的重要参考,不能作为确定事件性质的依据。重大突发事件性质的判定,建议采用其他方法进行确证。

2 原理

敌鼠钠盐与硫酸铁作用发生反应,生成砖红色物质,呈色深浅与敌鼠钠含量成正比,与标准色标比较进行定性、半定量测定。

3 方法重要参数

最低检出量: 0.045mg/ml。

4 试剂

4.1 5%硫酸铁乙醇溶液。

4.2 敌鼠钠检测试纸的制作:取定性滤纸,裁成适当大小,将滤纸浸泡于5%硫酸铁乙醇溶液中,浸泡2h后取出,自然干燥。

5 测定步骤

5.1 标准色阶的制作:配制0.5g/L、1.0g/L、2.0g/L、3.0g/L、4.0g/L、5.0g/L敌鼠钠标准溶液,将检测试纸插入标准溶液中,迅速取出,即得标准色阶,如长期检测可根据实物纸片电脑制作成色标。

5.2 测定:取样品5g(ml),加10ml丙酮浸渍5min,上清液备用。将敌鼠钠检测试纸插入上清液中,与标准色阶比较定性、半定量测定。

6 结果

阳性反应:砖红色。

阴性反应:不变色。

附件5

高效液相色谱-紫外法测定血液、尿液和动物组织中 香豆素类和茚满二酮类抗凝血类鼠药

1 适用范围

本方法适用于血液、尿液和动物组织样品中杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮残留的定性、定量测定。重大突发事件性质的判定，建议采用其他方法进行确证。

2 原理

试样经 5%乙醇/乙酸乙酯提取和(或)固相萃取小柱富集和净化后，在 C18 反相色谱柱上实现分离，采用紫外 310nm 波长检测，根据色谱峰保留时间定性，标准曲线法峰面积定量。

3 主要指标

3.1 定量检出限

尿液：(0.002 ~ 0.005) mg/L

血液：(0.02 ~ 0.05) mg/L

动物组织：(0.01 ~ 0.02) mg/kg

3.2 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的10%。

4 试剂与材料

除另外说明外，水为 GB/T 6682 规定的一级水。

4.1 甲醇：色谱纯。

4.2 乙酸乙酯：色谱纯。

- 4.3 乙酸: 色谱纯。
- 4.4 乙腈: 色谱纯。
- 4.5 Oasis®HLB 小柱 (Waters) 6ml, 200mg 或其它等效产品。
- 4.6 鼠药标准: 杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵与溴鼠灵(含量>95%)。
- 4.7 鼠药标准溶液
- 4.7.1 鼠药混合标准贮备液 (1.0mg/ml)

分别准确称取 10.0mg 杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵与溴鼠灵标准于 10ml 容量瓶中, 用少量甲醇溶解后, 并用甲醇定容至刻度。

- 4.7.2 鼠药混合标准溶液:

分别准确吸取一定体积的杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵与溴鼠灵的标准贮备液 (1.0mg/ml) 于 10ml 容量瓶中, 用甲醇稀释并定容至刻度。

- 4.7.3 乙酸/乙酸铵缓冲溶液 (5mmol/L, pH=4) 的配制

称取乙酸铵 0.385g 于 100ml 的烧杯中, 用少量水溶解后, 用纯水稀至 1L, 并用 1%乙酸调节 pH 值至 4。

5 仪器

- 5.1 高效液相色谱仪, 配有紫外检测器。
- 5.2 分析天平: 感量 0.1mg 和 0.01g 各一台。
- 5.3 旋涡混合仪。
- 5.4 超声波清洗器。
- 5.5 全玻璃溶剂过滤器。
- 5.6 氮气吹干仪。
- 5.7 匀质机。
- 5.8 离心机。
- 5.9 固相萃取装置。
- 5.10 微量移液器 (20 μ l、100 μ l 和 1000 μ l)。

6 测定步骤

6.1 提取与净化

6.1.1 全血（血浆、血清）样品的提取与净化

用微量移液器吸取全血（血浆、血清）1.0ml 于 5ml 具塞聚丙烯离心管中，加入 5%乙醇/乙酸乙酯 1.0ml 于旋涡混合仪上混合 5min，以 8000r/min 离心 5min，吸取上清液于另一离心管中，再用 5%乙醇/乙酸乙酯 1.0ml 重复液-液萃取，合并有机相，用氮吹仪浓缩至干，加入甲醇/水（40:60，V/V）2.0ml 于超声波清洗器中超声 2min，再旋涡混合 2min，然后全量转入已活化过的 Oasis® HLB 小柱（预先以甲醇 2.0ml 和水 2.0ml 活化），相继用 20g/L 乙酸/甲醇溶液（75:25，V/V）1.0ml 和 20g/L 氨水/甲醇溶液（75:25，V/V）1.0 ml 淋洗杂质，然后用体积分数为 90%的甲醇水溶液 2.0ml 洗脱待测物，洗脱速度控制在 0.5ml/min 以下。收集洗脱液，在 40℃水浴上用氮吹仪浓缩至干，残渣用 250 μl 甲醇溶解，涡旋混合，取样 10.0 μl，注入高效液相色谱仪分析测定。

6.1.2 尿液样品的提取与净化

吸取尿液 10.0ml 于 100ml 烧杯中，以 0.10mol/L 盐酸调节尿液 pH 值至 4，使其慢速通过已活化的 HLB 小柱，余下操作同 6.1.1。

6.1.3 动物组织样品的提取与净化

称取捣碎匀浆的动物组织样品 2.0g 于 10ml 聚丙烯离心管中，加入 5%乙醇/乙酸乙酯 5.0ml，然后用匀质机匀质 2min，离心分离，上清液转移至另一个 10ml 聚丙烯离心管后，重复用 5%乙醇/乙酸乙酯 5.0ml 提取动物组织样品 1 次，合并有机相，用氮吹仪挥干，加入纯水 5.0ml 后于超声波清洗器中超声 2min，然后用 0.10mol/L 盐酸调节溶液 pH 值至 4，全量转入已活化的 HLB 小柱，余下操作同

6.2 混合基质标准工作溶液的制备

对于血液样品，用微量移液器在 5ml 离心管中加入一定量的鼠药混合标准溶液，用氮气吹干后，加入健康人空白血样 1.0ml，旋涡混匀，配制成相当于浓度为 0.02mg/L、0.05mg/L、0.10mg/L、0.50mg/L、1.0mg/L 和 5.0mg/L 的各鼠药血液加标样品系列，余下操作同 6.1.1。

对于尿液样品，用微量移液器在 10ml 容量瓶中加入一定量的鼠药混合标准溶液，同时用健康人空白尿液稀至刻度，混匀，配制成相当于浓度为 0.005mg/L、0.010mg/L、0.050mg/L、0.10mg/L、0.50mg/L 和 1.0mg/L 的各鼠药尿液加标样品系列，余下操作同 6.1.2。

对于动物组织样品，用微量移液器在 10ml 离心管中加入一定量的鼠药混合标准溶液，用氮气吹干后，加入已捣碎的动物组织空白样品 2.0g，混匀，配制成相当于浓度为 0.01mg/kg、0.05mg/kg、0.25mg/kg、1.0mg/kg、5.0mg/kg 和 10.0mg/kg 的各鼠药动物组织加标样品系列，余下操作同 6.1.3。

混合基质标准工作溶液应现用现配。

6.3 高效液相色谱-紫外法（HPLC-UV）分析

6.3.1 色谱条件

紫外检测波长：310nm；

其它同 6.3.1。

6.3.2 定量测定

按照外标法进行定量计算。

6.4 平行试验

按照以上步骤对同一试样进行平行试验测定。

6.5 空白试验

除不称取试样外，均按照以上步骤进行。

7 计算

按外标法计算血液、尿液和动物组织中抗凝血类鼠药的含量。

见下式:

$$C = \frac{C_1 \times V_1}{V} \times f$$

$$C' = \frac{C_1 \times V_1}{M} \times f$$

式中:

C—血液和尿液中抗凝血类鼠药的含量, mg/L;

C'—动物组织中抗凝血类鼠药的含量, mg/kg;

C₁—从标准曲线上求出的血液或尿液中抗凝血类鼠药的含量, mg/L;

V₁—定容体积, ml;

M—取样质量, g;

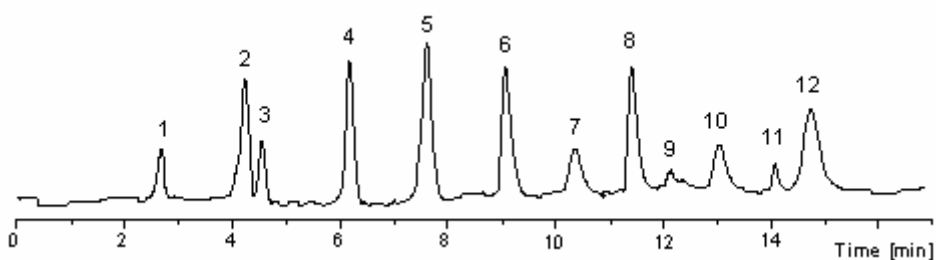
V—取样体积, ml;

f—试样的稀释倍数;

计算结果表示到小数点后两位。

8. 紫外分离色谱图

抗凝血类鼠药的混合基质标准工作溶液的典型UV色谱图



注: . 1: 杀鼠迷; 2: 杀鼠酮; 3: 杀鼠灵; 4: 氯杀鼠灵; 5: 敌鼠; 6: 氯敌鼠; 7: 鼠得克; 8: 溴敌隆; 9: 溴敌隆异构体; 10: 氟鼠灵; 11: 溴鼠灵; 12: 噻鼠酮.

附录6

高效液相色谱-串联质谱法测定血液、尿液和动物组织中 香豆素类和茚满二酮类抗凝血类鼠药

1 适用范围

本方法适用于血液、尿液和动物组织样品中杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮残留的定性、定量（确证）测定。

2 原理

试样经 5%乙醇/乙酸乙酯提取和(或)固相萃取小柱富集和净化后,在 C18 反相色谱柱上实现分离,采用高效液相色谱-串联质谱多反应监测 (MRM) 模式进行检测。

3 主要指标

3.1 定量检出限

尿液: (0.01 ~ 0.03) ng/ml

血液: (0.1 ~ 0.3) ng/ml

动物组织: (0.05 ~ 0.2) ng/g

3.2 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的20%。

4 试剂与材料

除另有说明外,水为 GB/T 6682 规定的一级水。

4.1 甲醇: HPLC 级。

4.2 乙酸乙酯: HPLC 级。

4.3 乙酸: HPLC 级。

4.4 乙腈：HPLC 级。

4.5 无水乙醇：HPLC 级。

4.6 Oasis® HLB 小柱 (Waters) 6ml, 200mg 或其它等效产品。

4.7 盐酸：优质纯。

4.8 乙酸铵：优质纯。

4.9 鼠药标准物质：杀鼠灵、氯杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮（纯度>95%）。

4.10 鼠药标准储备溶液

杀鼠灵、氯杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠及、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮标准储备液（1.0mg/ml）：分别称取杀鼠灵、氯杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮标准 10.0mg 于 11 个 10ml 容量瓶中，用少量甲醇溶解后，并用甲醇定容至刻度。标准储备溶液避光 4℃ 保存，可使用 1 个月。

4.11 鼠药混合标准溶液

分别吸取一定体积的杀鼠灵、氯杀鼠灵、杀鼠迷、溴敌隆、氟鼠灵、溴鼠灵、鼠得克、敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮和噻鼠酮的标准储备溶液（1.0mg/ml）于 10ml 容量瓶中，用甲醇稀释并定容至刻度。

4.12 乙酸/乙酸铵缓冲溶液（5mmol/L, pH=4）的配制

称取乙酸铵 0.385g 于 100ml 的烧杯中，用少量水溶解后，用纯水稀至 1L，并用 1%乙酸调节 pH 值至 4。

5 仪器

5.1 实验室常用设备。

5.2 高效液相色谱/串联质谱联用仪，配有电喷雾离子化源（ESI）。

5.3 分析天平：感量 0.1mg 和 0.01g 各一台。

5.4 旋涡混合仪。

- 5.5 超声波清洗器。
- 5.6 全玻璃溶剂过滤器。
- 5.7 氮吹仪。
- 5.8 匀质机。
- 5.9 离心机。
- 5.10 固相萃取装置。
- 5.11 微量移液器（20 μ l、100 μ l 和 1000 μ l）。

6 测定

6.1 提取与净化

6.1.1 全血（血浆、血清）样品的提取与净化

用微量移液器吸取全血（血浆、血清）1.0ml于5ml具塞聚丙烯离心管中，加入5%乙醇/乙酸乙酯1.0ml于旋涡混合仪上混合5min，以8000r/min离心5min，吸取上清液于另一离心管中，再用5%乙醇/乙酸乙酯1.0ml重复液-液萃取，合并有机相，用氮吹仪浓缩至干，加入甲醇/水（40:60，V/V）2.0ml于超声波清洗器中超声2min，再旋涡混合2min，然后全量转入已活化过的Oasis® HLB小柱（预先以甲醇2.0ml和水2.0ml活化），相继用20g/L乙酸/甲醇溶液（75:25，V/V）1.0ml和20g/L氨水/甲醇溶液（75:25，V/V）1.0 ml淋洗杂质，然后用体积分数为90%的甲醇水溶液2.0ml洗脱待测物，洗脱速度控制在0.5ml/min以下。收集洗脱液，在40℃水浴上用氮吹仪浓缩至干，残渣用250 μ l甲醇溶解，涡旋混合，取样10.0 μ l，注入高效液相色谱仪分析测定。

6.1.2 尿液样品的提取与净化

吸取尿液10.0ml于100ml烧杯中，以0.10mol/L盐酸调节尿液pH值至4，使其慢速通过已活化的HLB小柱，余下操作同6.1.1。

6.1.3 动物组织样品的提取与净化

称取捣碎匀浆的动物组织样品2.0g于10ml聚丙烯离心管中，加入5%乙醇/乙酸乙酯5.0ml，然后用匀质机匀质2min，离心分离，上清液转移至另一个10ml聚丙烯离心管后，重复用5%乙醇/乙酸乙酯5.0ml提取动物组织样品1次，合并有机相，用氮吹仪挥干，加入纯水5.0ml后于超声波清洗器中超声2min，然后用0.10mol/L盐酸调节溶液pH至4，全量转入已活化的HLB小柱，余下操作同6.1.1。

6.2 混合基质标准工作溶液的制备

对于血液样品，用微量移液器在5ml离心管中加入一定量的鼠药混合标准溶液，用氮气吹干后，加入健康人空白血样1.0ml，旋涡混匀，配制成相当于浓度为0.1ng/ml、0.5ng/ml、2.5ng/ml、10.0ng/ml、50.0ng/ml和100.0ng/ml的各鼠药血液加标样品系列，余下操作同6.1.1。

对于尿液样品，用微量移液器在10ml容量瓶中加入一定量的鼠药混合标准溶液，同时用健康人空白尿液稀至刻度，混匀，配制成相当于浓度为0.01ng/ml、0.05ng/ml、0.25ng/ml、1.0ng/ml、5.0ng/ml和10.0ng/ml的各鼠药尿液加标样品系列，余下操作同6.1.2。

对于动物组织样品，用微量移液器在10ml离心管中加入一定量的鼠药混合标准溶液，用氮吹仪吹干后，加入已捣碎的动物组织空白样品2.0g，混匀，配制成相当于浓度为0.05ng/g、0.25ng/g、1.0ng/g、2.5ng/g、5.0ng/g和10.0ng/g的各鼠药动物组织加标样品系列，余下操作同6.1.3。

混合基质标准工作溶液应现用现配。

6.3 高效液相色谱-串联质谱法（HPLC-MS/MS）分析

6.3.1 色谱条件

色谱柱：ZORBAX XDB C18柱（15 mm × 2.1mm i. d., 5 μm）或相当者；

流动相: (A) 甲醇, (B) 乙酸/乙酸铵缓冲溶液 (5mmol/L, pH=4),
梯度洗脱: 0→5min, 60%A; 5→10min, 60%A →80%A; 10→15min, 80%A;

流速: 0.4ml/min;

柱温: 35℃;

进样体积: 20.0 μl。

6.3.2 串联质谱条件

参见附录 A、B。

6.3.3 定性测定

按上述条件测定样品和混合基质标准工作溶液时, 如果样品的色谱保留时间与混合基质标准工作溶液一致, 定性离子对的相对丰度与浓度相当的混合基质标准工作溶液的相对丰度基本一致, 则可判断样品中存在相应的被测物。抗凝血类鼠药标准溶液的一级质谱图和二级质谱图参见附录B, 混合基质标准工作溶液的液相色谱-串联质谱的MRM色谱图参见附录C。

6.3.4 定量测定

按照外标法进行定量计算。

6.4 平行试验

按照以上步骤对同一试样进行平行试验测定。

6.5 空白试验

除不称取试样外, 均按照以上步骤进行。

7 计算

按外标法计算血液、尿液和动物组织中抗凝血类鼠药的含量。

见下式:

$$C = \frac{C_1 \times V_1}{V} \times f$$

$$C' = \frac{C_1 \times V_1}{M} \times f$$

式中：

C—血液和尿液中抗凝血类鼠药的含量，ng/ml；

C'—动物组织中抗凝血类鼠药的含量，ng/g；

C1—从标准曲线上求出的血液或尿液中抗凝血类鼠药的含量，
ng/ml；

V1—定容体积，ml；

M—取样质量，g；

V—取样体积，ml；

f—试样的稀释倍数；

计算结果表示到小数点后两位。

附录 A

串联质谱条件*

离子源：大气压电喷雾离子源；

扫描方式：负离子扫描；

扫描范围 (m/z)：50~600；

毛细管电压：2700V；

毛细管出口电压：-205V；

干燥温度：350℃；

干燥气流速：9.0L/min；

喷雾器压力：35.0psi；

检测模式：多反应监测 (MRM)，监测条件见表 A. 1。

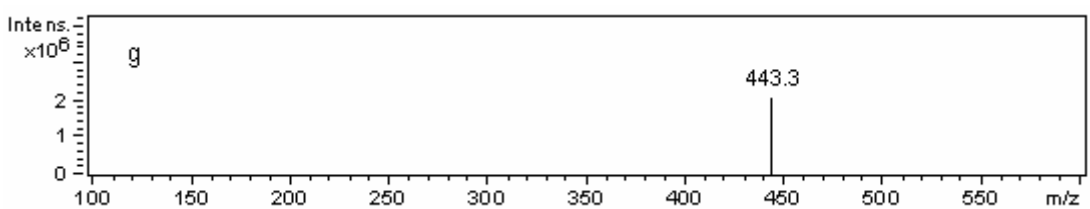
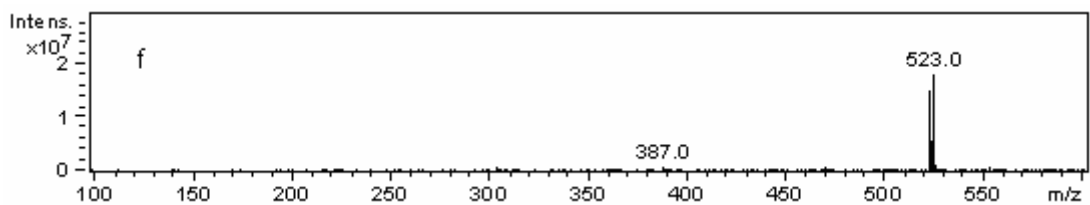
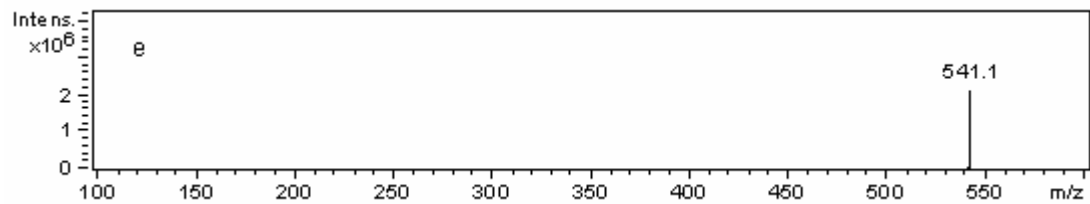
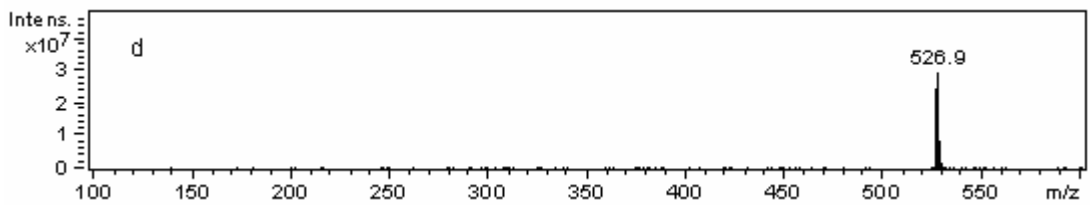
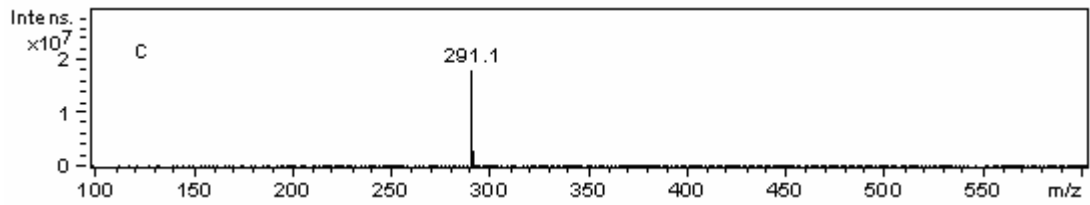
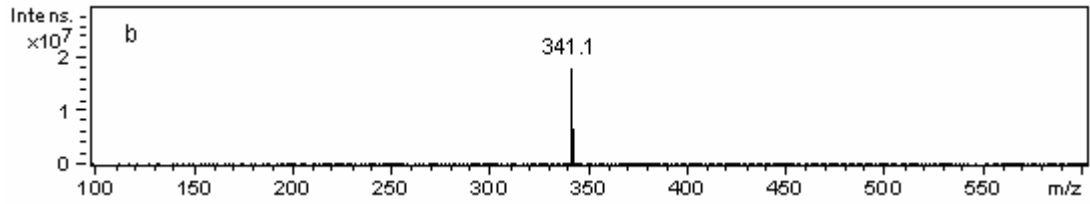
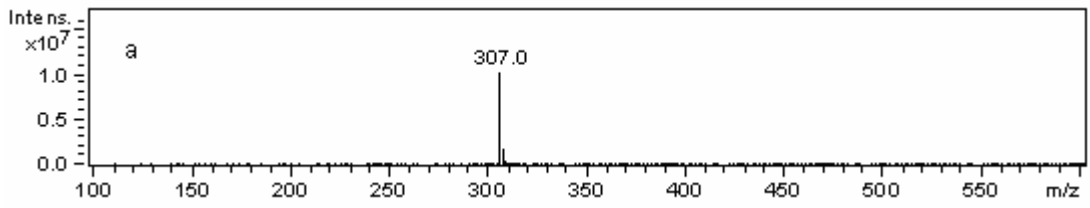
表 A. 1、待测物的多反应监测 (MRM) 条件

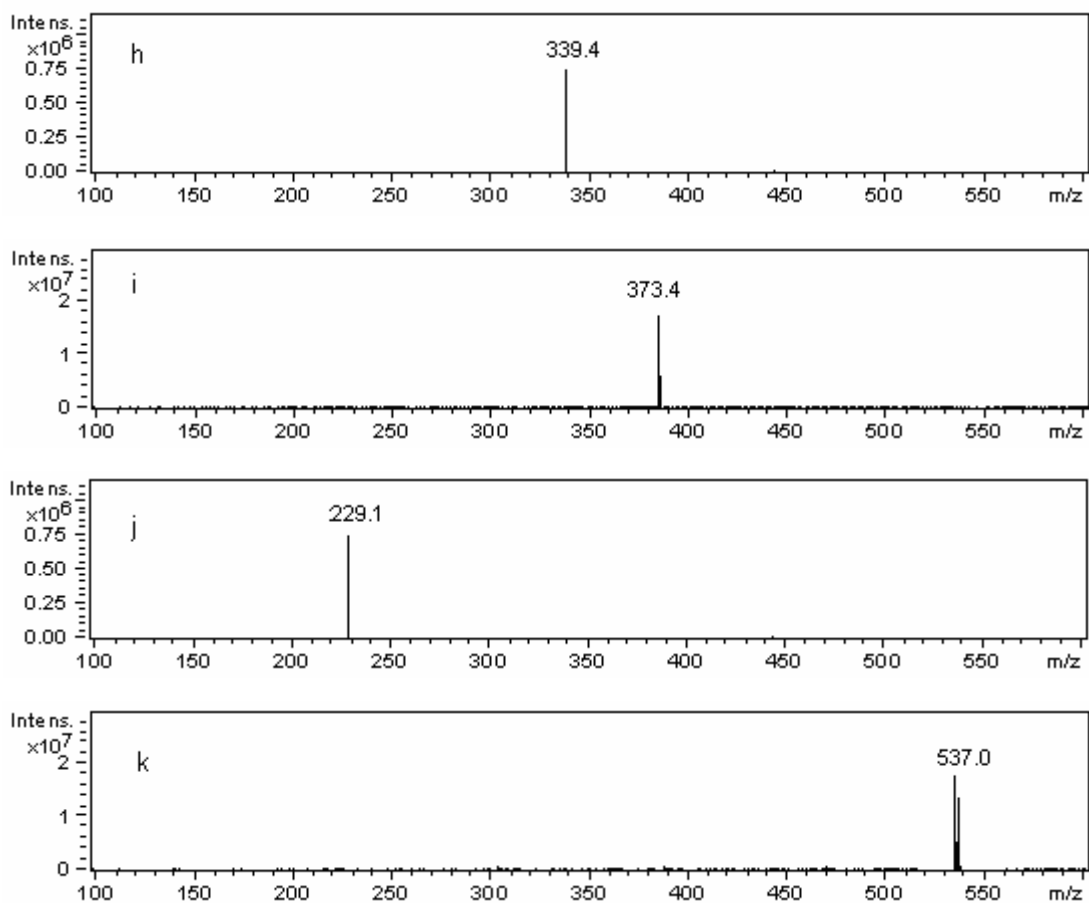
化合物	母离子 (m/z)	定量离子 (m/z)	确证离子 (m/z)	峰宽 (m/z)	源内碰撞解离电压 (V)
杀鼠灵	307	161	250, 117	2.0	0.95
氯杀鼠灵	341	161	284, 117	2.0	1.00
杀鼠迷	291	247	219, 187	2.0	0.90
溴敌隆	527	465	491, 389	2.0	1.50
氟鼠灵	541	382	289, 161	2.0	1.50
溴鼠灵	523	477	373, 219	2.0	1.50
鼠得克	443	293	161, 143	2.0	1.10
敌鼠	339	167	145, 172	2.0	1.25
氯敌鼠	373	201	145, 172	2.0	1.05
杀鼠酮	229	172	145, 214	2.0	0.90
噻鼠酮	537	151	203, 371	2.0	0.95

* 所列参数是在Agilent 1100 series LC/MSD Trap SL型质谱仪上完成的，此处列出试验用仪器型号仅是为了提供参考，并不涉及商业目的，鼓励标准使用者尝试采用不同厂家或型号的仪器。

附录 B

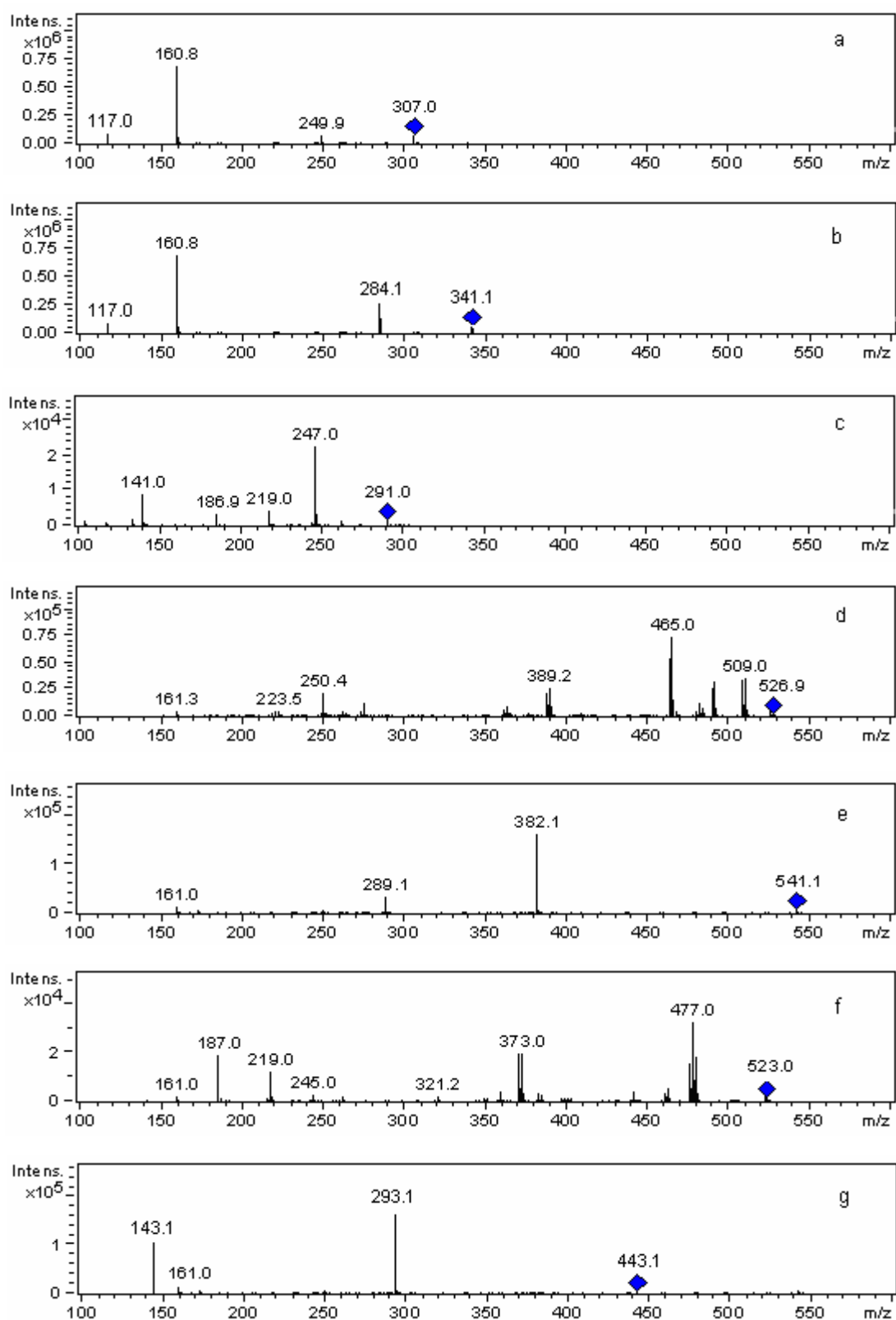
抗凝血类鼠药的一级质谱和二级质谱图

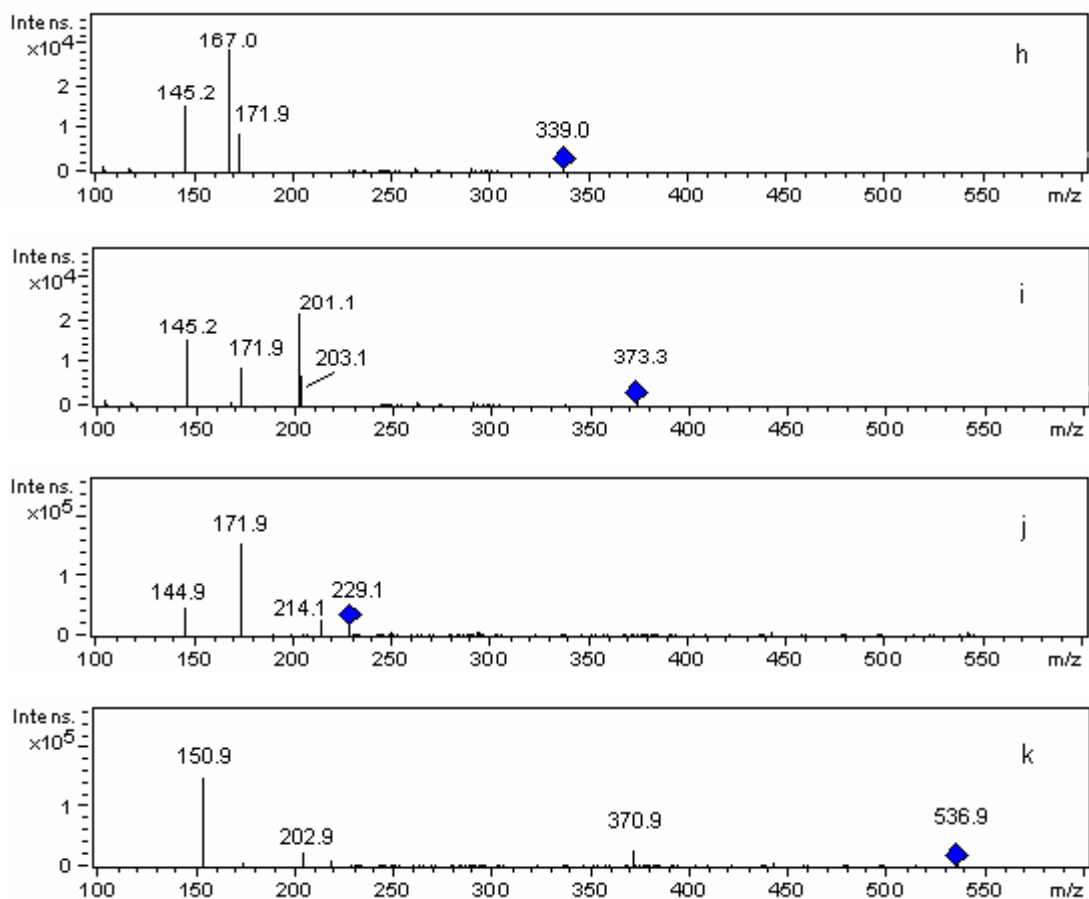




a-杀鼠灵; b-氯杀鼠灵; c-杀鼠迷; d-溴敌隆, e-氟鼠灵; f-溴鼠灵;
g-鼠得克; h-敌鼠, i-氯敌鼠; j-杀鼠酮; k-噻鼠酮

图B1、抗凝血类鼠药的标准溶液一级质谱图.



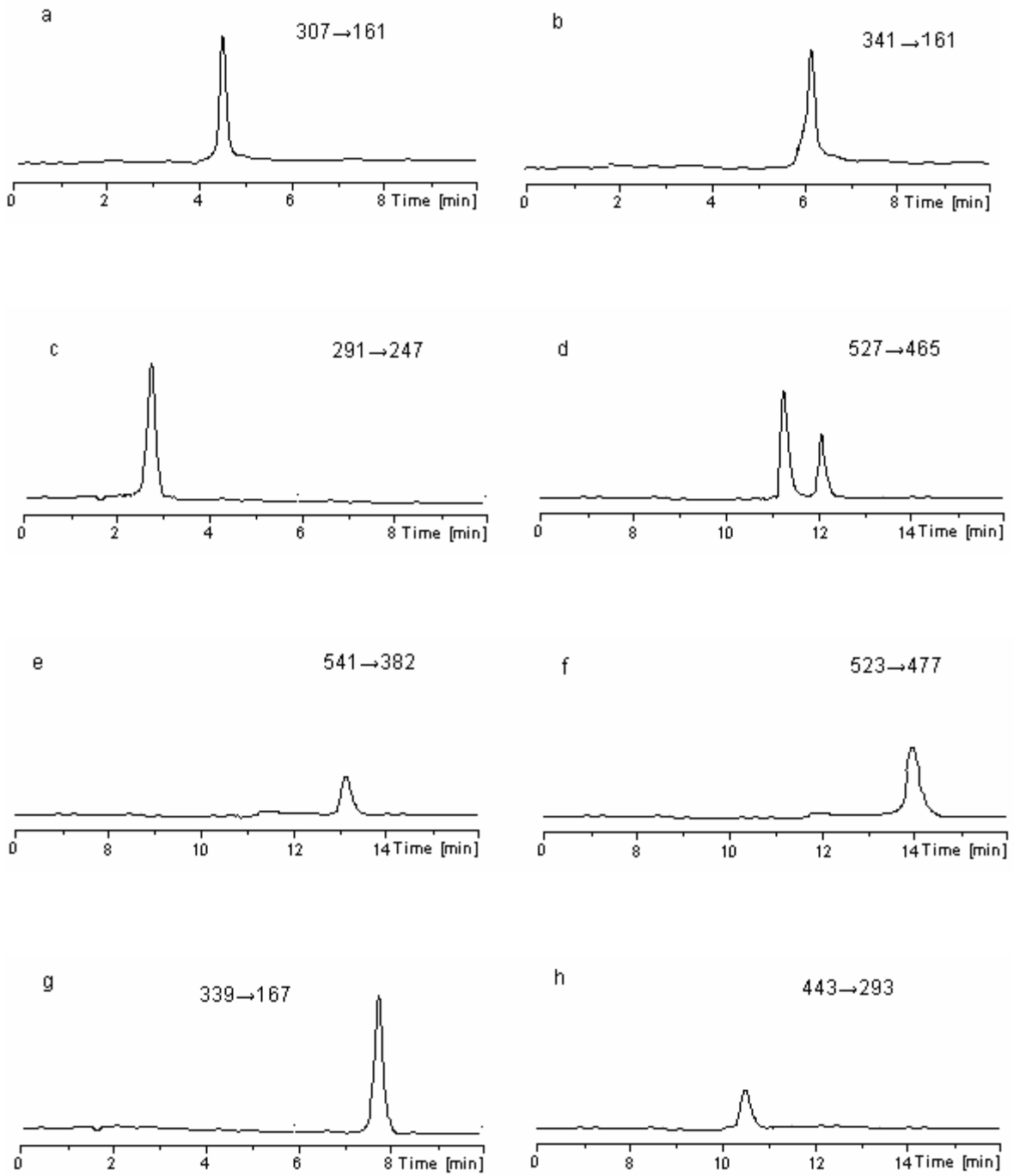


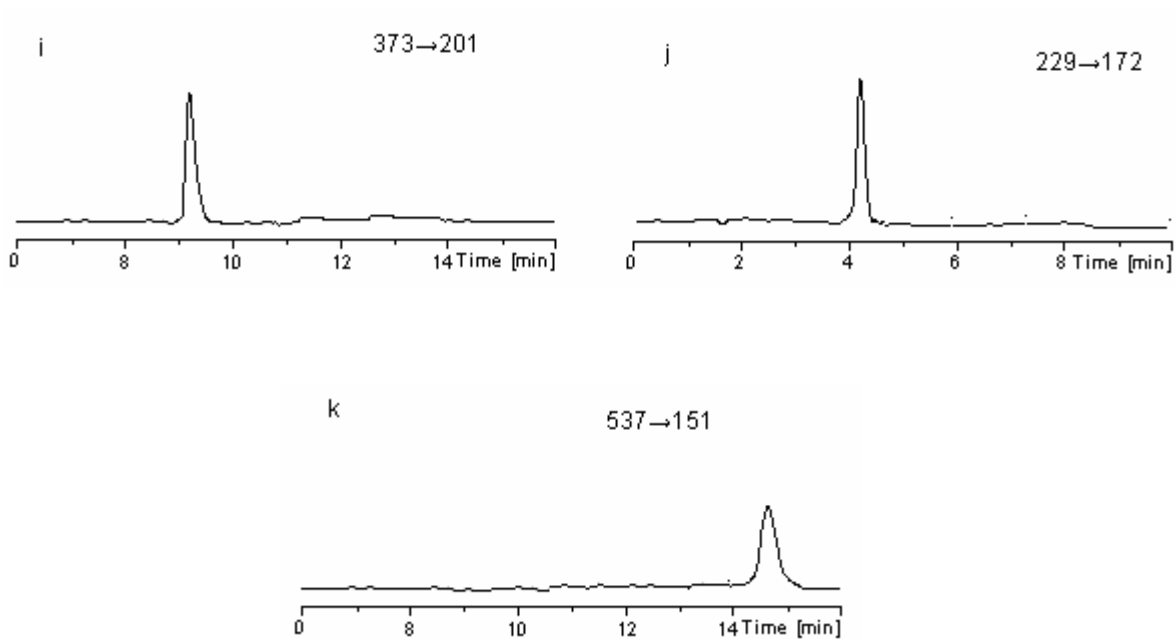
a-杀鼠灵; b-氯杀鼠灵; c-杀鼠迷; d-溴敌隆, e-氟鼠灵; f-溴鼠灵;
g-鼠得克; h-敌鼠, i-氯敌鼠; j-杀鼠酮; k-噻鼠酮

图 B 2、抗凝血类鼠药的标准溶液二级质谱图

附录 C

抗凝血类鼠药的混合基质标准工作溶液的 MRM 色谱图





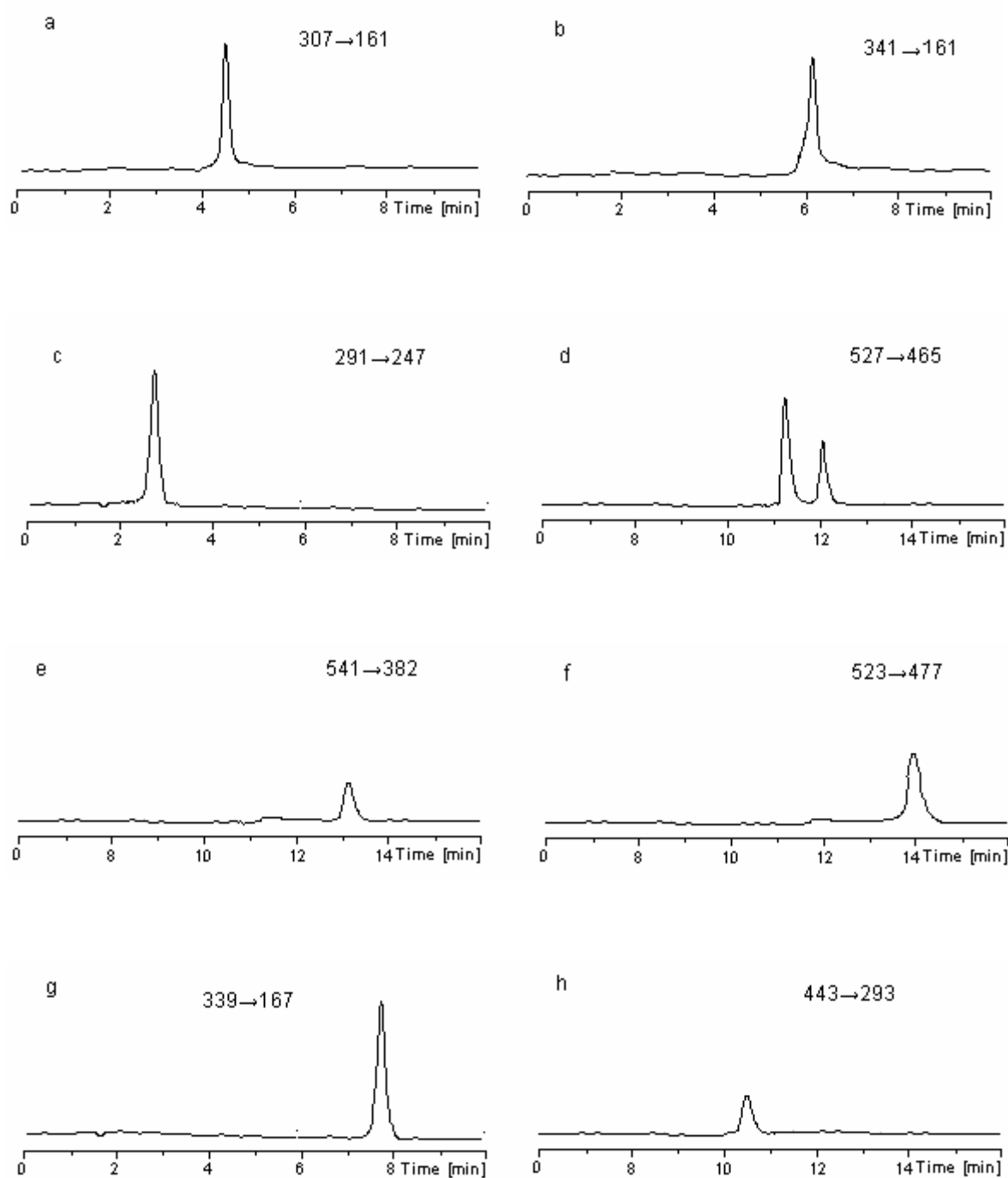
a-杀鼠灵; b-氯杀鼠灵; c-杀鼠迷; d-溴敌隆, e-氟鼠灵; f-溴鼠灵;
 g-鼠得克; h-敌鼠, i-氯敌鼠; j-杀鼠酮; k-噻鼠酮

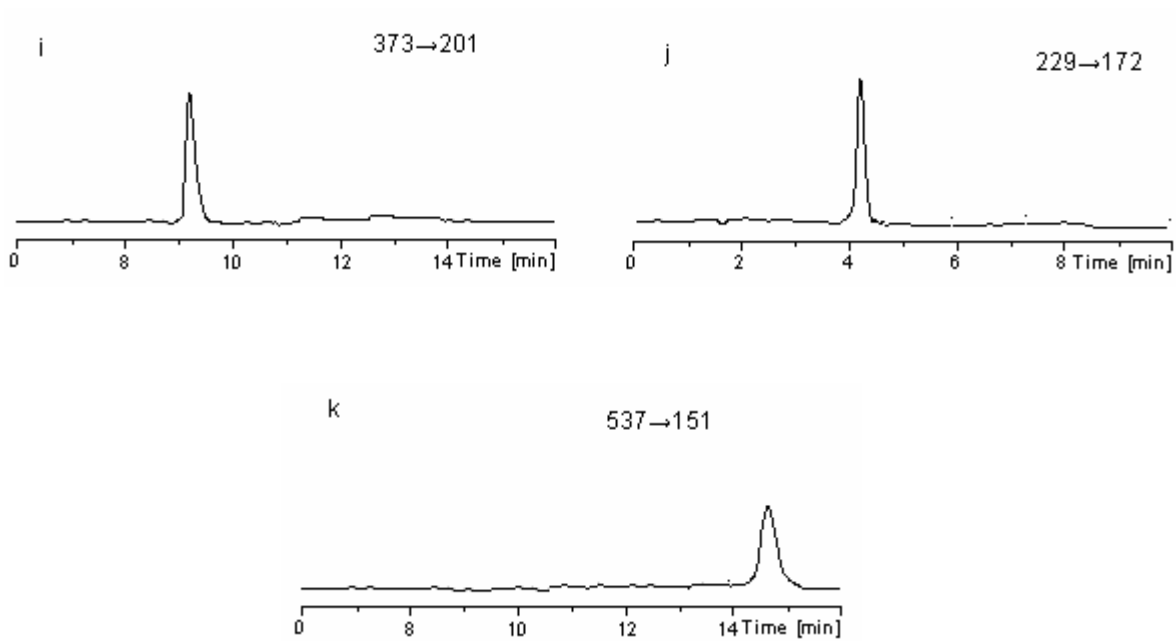
注: 在选定条件下, 杀鼠迷、杀鼠酮、杀鼠灵、氯杀鼠灵、敌鼠、氯敌鼠、鼠得克、溴敌隆、溴敌隆异构体、氟鼠灵、溴鼠灵和噻鼠酮的保留时间分别为2.78, 4.15, 4.42, 6.11, 7.72, 9.08, 10.45, 11.42, 12.11, 13.08, 14.05和14.86min.

图 C. 抗凝血类鼠药的混合基质标准工作溶液的 MRM 色谱图

附录 C

抗凝血类鼠药的混合基质标准工作溶液的 MRM 色谱图





a-杀鼠灵; b-氯杀鼠灵; c-杀鼠迷; d-溴敌隆, e-氟鼠灵; f-溴鼠灵;
 g-鼠得克; h-敌鼠, i-氯敌鼠; j-杀鼠酮; k-噻鼠酮

注: 在选定条件下, 杀鼠迷、杀鼠酮、杀鼠灵、氯杀鼠灵、敌鼠、氯敌鼠、鼠得克、溴敌隆、溴敌隆异构体、氟鼠灵、溴鼠灵和噻鼠酮的保留时间分别为2.78, 4.15, 4.42, 6.11, 7.72, 9.08, 10.45, 11.42, 12.11, 13.08, 14.05和14.86min.

图 C. 抗凝血类鼠药的混合基质标准工作溶液的 MRM 色谱图

急性致痉挛性杀鼠剂中毒事件卫生应急处置技术方案

致痉挛性杀鼠剂主要包括氟乙酰胺、氟乙酸钠、甘氟、毒鼠强、杀鼠硅（毒鼠硅）。急性致痉挛性杀鼠剂中毒是短期内接触致痉挛性杀鼠剂后引起的以中枢神经系统损害为主的全身性疾病。

1 概述

致痉挛性杀鼠剂多数为白色粉末或结晶，但不同毒物在水和有机溶剂中的溶解度差异很大，化学性质大多较为稳定，大部分有造成二次中毒的危险。致痉挛性杀鼠剂均为高毒或剧毒化学物，对大鼠的经口LD₅₀大多小于5mg/kg（附件1）。

致痉挛性杀鼠剂中毒途径主要为经口摄入，绝大多数为食源性中毒，如食用致痉挛性杀鼠剂污染的食品和饮用水。

2 中毒事件的调查和处理

2.1 现场处置人员的个体防护

现场调查人员进入杀鼠剂生产、储存现场调查时，应佩戴防颗粒物口罩，乳胶或化学防护手套和防护眼罩，防护服无特殊要求。进行食品加工、储存现场调查时，应佩戴乳胶或化学防护手套，防护服无特殊要求。

现场采样人员采集食品样品时，应佩戴防颗粒物口罩，乳胶或化学防护手套和防护眼罩，防护服无特殊要求。

医疗救护人员在救护中毒病人时，一般不必穿戴防护装备。

2.2 中毒事件的调查

调查人员到达中毒现场后，应先了解中毒事件的概况，然后进行中毒事件相关场所、人员等调查工作，并及时向中毒事件指挥部提出收集并封存所有可疑中毒食品、其他可能导致本次中毒事件物品以及中毒病人呕吐物、血液、尿液和其他救治病人的医疗废弃物的建议。

2.2.1 中毒事件相关场所的调查

生活性中毒事件的调查对象包括中毒事件涉及的食品生产、加工至食用整个过程的各个场所，调查内容包括食品加工过程（包括使用的原料和配料、调料、食品容器、使用的工具），食品的分装、储存的条件等。生产性中毒事件的调查对象主要为生产、储存场所，调查内容包括生产工艺流程、环境状况、通风措施、防护条件、人员接触情况等。

2.2.2 中毒事件相关人员的调查

调查对象应包括中毒病人、目击证人以及其他相关人员（如饭店负责人、厨师、服务员、食品采购员、同工作场所工人等）。调查内容包括接触时间、接触物质、接触人数、中毒人数、中毒的主要症状、中毒事件的进展情况、已经采取的紧急措施、饮食的加工方法、食品的来源等。同时，还应向临床救治单位进一步了解相关资料（如抢救过程、临床治疗资料、实验室检查结果等）。

2.2.3 现场周围环境和生活习惯的调查

如某一地区反复出现此类事件，则调查内容还应包括现场周围是否同时有动物大量死亡，动物死前的症状表现，现场周围鼠药使用情况（包括鼠药的种类、投放时间和数量、储存等），居民的生产、生活习惯（如饮水、饮食等）。

对现场调查的资料作好记录，进行现场拍照、录音等。取证材料要有被调查人的签字。

2.3 现场中毒样品的快速检测

中毒事件现场采集的可疑中毒食品、水、毒饵、鼠药以及中毒病人的呕吐物等样品可在现场进行快速定性检测。考虑毒鼠强中毒时，可使用硫酸-变色酸目视比色法定性测定（附件2），有条件可使用硫酸-变色酸分光光度比色法定量测定（附件3）；考虑氟乙酰胺中毒时，可

使用改良奈氏试剂法（附件 4）或异羟肟酸铁反应法（附件 5）测定。

2.4 中毒事件的确认和鉴别

2.4.1 中毒事件的确认标准

同时具有以下三点，可确认为急性致痉挛性杀鼠剂中毒事件：

- a) 中毒病人有致痉挛性杀鼠剂接触机会；
- b) 中毒病人短时间内出现以癫痫样大发作等中枢神经系统兴奋为主的临床表现；
- c) 血、呕吐物和食物等样品中检出致痉挛性杀鼠剂。

2.4.2 中毒事件的鉴别

应注意与乙型脑炎、流行性脑脊髓膜炎等传染病疫情、群体性瘧病以及其它毒物中毒事件（如霉变甘蔗中毒、有机氯杀虫剂中毒等）鉴别。

2.5 现场医疗救援

现场医疗救援首要措施是迅速控制中毒病人的抽搐发作，并保持呼吸道通畅。意识清晰的中毒病人应立即进行催吐，有条件可给予活性炭（成人用量为 50g，儿童用量为 1g/kg）口服。当出现大批中毒病人，应首先进行现场检伤分类，优先处理红标病人。

2.5.1 现场检伤分类

- a) 红标，具有下列指标之一者：

昏迷；持续抽搐；窒息。

- b) 黄标，具有下列指标者：

抽搐。

- c) 绿标，具有下列指标者：

出现头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐等症状。

- d) 黑标，同时具备下列指标者：

意识丧失，瞳孔散大，无自主呼吸，大动脉搏动消失。

2.5.2 现场医疗救援

对于红标病人要保持复苏体位，立即建立静脉通道，抽搐发作者，立即缓慢静脉注射地西洋或咪达唑仑，必要时可联合应用苯巴比妥钠。黄标病人应密切观察病情变化。出现呼吸节律明显不规律、窒息或严重缺氧等情况时，及时采取对症支持措施。绿标病人脱离环境后，暂不予特殊处理，观察病情变化。

2.5.3 病人转送

中毒病人经现场急救处理后，应立即就近转送至有血液净化条件的医院继续观察和治疗。

3 中毒样品的采集与检测

3.1 采集样品的选择

可能导致中毒的食品、中毒病人的呕吐物、胃内容物和血液是首选样品。另外，可根据中毒事件的现场调查结果，确定应采集的其它样品种类。

3.2 样品的采集方法

呕吐物、胃内容物、固体食品和半流质食品使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶密闭盛放，采样量 50g ~ 100g；液体样品（血液除外）使用具塞玻璃瓶或聚乙烯瓶盛放，采样量 300ml ~ 500ml；血液样品使用具塞的抗凝试管盛放，采血量应大于 10ml。如果测定血浆中的毒鼠强，血液样品采集后立即用 3000rpm/min 离心，移取上层血浆。

3.3 样品的保存和运输

所有样品采集后最好在 4℃ 条件下冷藏保存和运输，如无条件冷藏保存运输，样品应在采集后 24h 内进行实验室检测。所有实验室检测完毕的样品，应在冷冻条件下保存一周，以准备实验室复核。

3.4 推荐的实验室检测方法

a) 中毒样品的毒鼠强测定可使用气相色谱法定性及定量分析

(GA/T 205-1999)。

- b) 血浆中毒鼠强可使用液液萃取/气相色谱氮磷检测器法定量测定(附件6)
- c) 食品和生物样品中氟乙酰胺和毒鼠强的同时测定可使用液液萃取/气相色谱氮磷检测器法定量分析(附件7)。

4 医院内救治

4.1 病人交接

中毒病人送到医院后,由接收医院的接诊医护人员与转送人员对中毒病人的相关信息进行交接,并签字确认。

4.2 诊断和诊断分级

救治医生对中毒病人或陪护人员进行病史询问,对中毒病人进行体格检查和实验室检查,确认中毒病人的诊断,并进行诊断分级。

诊断分级

a) 观察对象

有致痉挛性杀鼠剂接触机会,而无临床症状者。

b) 轻度中毒:

出现头痛、头晕、恶心、呕吐、四肢无力等症状,可有局灶性癫痫样发作;

c) 中度中毒: 在轻度中毒基础上,具有下列之一者:

i 癫痫样大发作;

ii 精神病样症状,如幻觉、妄想等。

d) 重度中毒: 在中度中毒基础上,具有下列之一者:

i 癫痫持续状态;

ii 合并其他脏器功能衰竭。

4.3 治疗

接收医院对所接收的中毒病人确认诊断和进行诊断分级后,根据

病情的严重程度将病人送往不同科室进行进一步救治。观察对象进行至少 24h~48h 医学观察，轻、中度中毒病人住院治疗，重度中毒病人立即进行监护抢救治疗。

4.3.1 清除体内毒物

a) 催吐：对于意识清晰、经口中毒早期者，可进行催吐。

b) 洗胃：对经口中毒不足 24h 的病人都要进行洗胃。中、重度中毒的病人洗胃后要保留洗胃管，以备反复灌入活性炭。

c) 活性炭：轻度中毒病人洗胃后给予活性炭 1 次，中、重度中毒病人可反复使用，使用剂量一般为成人每次 30g~50g，儿童每次 1g/kg。

d) 血液净化：氟乙酰胺、氟乙酸钠和甘氟中毒一般选用血液透析治疗，毒鼠强中毒需使用血液灌流进行治疗。中、重度中毒病人在保证生命体征平稳的情况下，应早期进行血液净化治疗，可多次进行。

4.3.2 镇静止痉

a) 苯巴比妥钠：为基础用药，可与其他镇静止痉药物合用。轻度中毒，每次 0.1g，每 8h 1 次，肌肉注射；中、重度中毒，每次 0.1g~0.2g，每 6h~8h 时 1 次，肌肉注射。儿童每次 2mg/kg。抽搐停止后减量使用 3~7 天。

b) 地西泮：癫痫大发作和癫痫持续状态的首选药物。成人每次 10mg~20mg，儿童每次 0.3mg/kg~0.5mg/kg，缓慢静脉注射，注射速度成人不大于 5mg/min，儿童不大于 2 mg/min。必要时可重复静脉注射。

c) 其他：癫痫持续状态超过 30min，连续两次使用地西泮，抽搐仍不能得到有效控制，应及时使用静脉麻醉剂。

4.3.3 特效解毒药物

乙酰胺为氟乙酰胺、氟乙酸钠和甘氟中毒的特效解毒剂，需早期、足量应用。轻、中度中毒病人每次 2.5g~5.0g，肌肉注射，每日 2~4

次，连用 5~7 日；重度中毒病人一次可给予 5.0g~10.0g。

4.3.4 其他对症支持治疗

加强营养、合理膳食，注意水、电解质及酸碱平衡，密切监护心、脑、肝、肾等重要脏器功能，及时给予相应的治疗措施。

5 应急反应的终止

中毒食品和其他可疑毒物已经完全收缴和销毁，中毒相关危险因素已被有效控制，未出现新的中毒病人且原有病人病情稳定 24h 以上。

附件 1:

致痉挛性杀鼠剂的理化性质和毒性

毒物名称	CAS	分子式	物理特性	化学性质	毒性		LD ₅₀ (mg/kg)	人最低致死 剂量	备注
					动物 途 径	途 径			
毒鼠强	80-12-6	C ₄ H ₈ N ₄ O ₂ S ₂	无味的白色晶体或粉末, 难溶于甲醇、乙醇和水, 微溶于氯仿和丙酮, 可溶于乙酸乙酯和苯, 易溶于二甲基亚砷。	化学性质非常稳定, 在稀酸或稀碱中不分解。	大 鼠	经 口	0.1 ~ 0.3	5mg ~ 10mg	可引起二次中毒
氟乙酰胺	640-19-7	C ₂ H ₄ OFN	白色针状结晶, 无臭无味, 易溶于水、乙醇、丙酮, 微溶于氯仿。空气中易潮解, 熔点 107℃ ~ 108℃。	常温下化学性质较为稳定。	大 鼠	经 口	5.7	5 mg/kg	可造成二次中毒。
氟乙酸钠	62-74-8	FCH ₂ COONa	白色晶体, 略带醋酸气味, 极易溶于水, 微溶于丙酮、乙醇。在空气中易潮解成糖浆状。	常温下化学性质较为稳定, 但高于 200℃ 可以分解。	大 鼠	经 口	0.1	5 mg/kg	可引起二次中毒
毒鼠硅	29025-67-0	C ₁₂ H ₁₆ O ₃ NC1Si	白色结晶或粉末, 无臭、味苦, 难溶于水, 可溶于苯和氯仿等多种有机溶剂。熔点 230℃ ~ 235℃。	遇酸易分解	大 鼠	经 口	1 ~ 4		
甘氟	80650-71-2	C ₃ H ₆ OF ₂ 占 70% ~ 80%, C ₃ H ₆ OFCl 占 20% ~ 30%	无色或微黄色透明油状液体, 具有挥发性, 略带酸味, 能与水、醇、乙醚混溶。	化学性质稳定	大 鼠	经 口 经 皮	30 66		可引起二次中毒。

附件 2

硫酸-变色酸定性测定食品、呕吐物等样品中毒鼠强

1 适用范围

本方法适用于食品、水、毒饵、鼠药、呕吐物等样品中毒鼠强的定性分析。环境样本和生物样本中毒鼠强的定性测定可作为初步判断事件性质的重要参考，不能作为确定事件性质的依据。重大突发事件性质的判定，建议采用其他分析方法加以确证。

2 原理

毒鼠强在强酸条件下加热可分解，其分解产物中的甲醛在酸性条件下与变色酸发生变色反应，通过颜色变化对毒鼠强进行定性分析。

3 方法重要参数

3.1 检出限：0.5 μ g/5ml

3.2 干扰：醛类等对其可造成假阳性干扰，酚类可降低其灵敏度。酱油、醋、有颜色的饮料等液体样品在乙酸乙酯或苯萃取后使用少量活性炭进行脱色处理，以防止颜色干扰。

3.4 全程测定时间：20min。

4 试剂和仪器

4.1 仪器：酒精灯 1 个（电热杯或控温电炉）、试管若干、500ml 烧杯 1 个、100ml 烧杯 2 个、漏斗或滴管 1 个、玻璃棒 1 个、滤纸若干。

4.2 试剂：乙酸乙酯、60%浓硫酸，变色酸。

毒鼠强标准品可从公安部门获得。

5 操作步骤

5.1 样品前处理

由于现场所采集的样品成分复杂，除少数样品，例如市售鼠药或工业原粉，可直接用本方法检测外，其他样品均需进行样品前处理以去除杂质干扰，提高灵敏度和降低假阳性率。

5.1.1 鼠药和工业原粉

直接取少量 0.1g ~ 0.5g 进行检测。

5.1.2 固体样品（毒饵、米、面、茶叶、盐、呕吐物等）

取固体样品（颗粒大的固体需先研磨碎）1g ~ 3g 放入烧杯中，加入乙酸乙酯（苯或丙酮亦可）5ml，玻璃棒充分搅匀，静置 5min，将上清液用滤纸过滤，重复上述过程一次，合并上清液至一大试管内，将试管置于沸水浴中，使提取液完全挥发。

注意：不要将已经挥发干的试管长时间置于沸水浴中，否则会影响回收率，出现假阴性。

5.1.3 液体样品（水、酒、饮料、酱油、醋等）

取液体样品 1ml ~ 3ml 放入大试管中，加入乙酸乙酯 5ml，充分振荡混匀，静置 5min，用分液漏斗或滴管分离上清液，重复过程一次，合并上清液至大试管内，将试管置于沸水浴中，使提取液完全挥发。酱油、醋、有颜色的饮料等液体样品在乙酸乙酯萃取后使用少量活性炭（聚酰胺粉或硅藻土亦可）进行脱色处理，以防止颜色干扰。

5.2 定性分析

向经前处理后的样品试管中加入 2%变色酸 0.2ml，加 60%硫酸 5.0ml，放置 100℃水浴，反应 5min 观察颜色变化。同时取一干净的

空试管进行同样操作作为对照。

6 质量控制

检测时，应同时加做阴性样品及毒鼠强标准品。

7 结果报告和解释

定性分析

阳性：试管内颜色呈现淡紫色至紫黑色。

阴性：试管内颜色为淡黄色。

附件 3

硫酸-变色酸分光光度比色法定量测定食品等样品中毒鼠强

1 适用范围

本方法适用于食品、毒饵、水、呕吐物等样品中毒鼠强浓度的定量分析。环境样本以及生物样本中毒鼠强的测定可作为初步判断事件性质的重要参考。重大突发事件性质的判定，建议采用其他分析方法加以确证。

2 原理

毒鼠强在强酸条件下加热可分解，其分解产物中的甲醛在酸性条件下与变色酸发生变色反应，比色定量。

3 方法重要参数

3.1 线性范围：(0.5 ~ 10) $\mu\text{g}/5.0\text{ml}$ 。

3.2 精确度 (RSD): $\leq 10\%$ 。

3.3 准确度 (回收率): 90% ~ 105%。

3.4 检出限: 0.5 $\mu\text{g}/5.0\text{ml}$ 。

3.5 干扰: 醛类等对其可造成假阳性干扰，酚类可降低其灵敏度。

3.6 全程测定时间: 30min。

4 试剂和仪器

4.1. 仪器: 酒精灯 1 个 (电热杯或控温电炉)、分光光度计、试管若干、500ml 烧杯 1 个、100ml 烧杯 2 个、漏斗或滴管 1 个、玻璃棒 1 个、滤纸若干。

4.2 试剂: 乙酸乙酯、60%浓硫酸，变色酸显色剂。

毒鼠强标准品从公安部门获得。

5 操作步骤

5.1 样品前处理

由于现场所采集的样品成分复杂，除少数样品，例如市售鼠药或工业原粉，可直接用本方法检测外，其他样品均需进行样品前处理以去除杂质干扰，提高灵敏度和降低假阳性率。

5.1.1 鼠药和工业原粉

直接取少量 0.1g ~ 0.5g 进行检测。

5.1.2 固体样品（毒饵、米、面、茶叶、盐、呕吐物等）

取固体样品（颗粒大的固体需先研磨碎）1g ~ 3g 放入烧杯中，向烧杯中加入乙酸乙酯（苯或丙酮亦可）5ml，玻璃棒充分搅匀，静置 5min，将上清液用滤纸过滤，重复上述过程一次，合并上清液至一大试管内，将试管置于沸水浴中，使提取液完全挥发。

注意：不要将已经挥发干的试管长时间置于沸水浴中，否则会影响回收率，出现假阴性。

5.1.3 液体样品（水、酒、饮料、酱油、醋等）

取液体样品 1ml ~ 3ml 放入大试管中，加入乙酸乙酯 5ml，充分振荡混匀，静置 5min，用分液漏斗或滴管分离上清液，重复过程一次，合并上清液至大试管内，将试管置于沸水浴中，使提取液完全挥发。酱油、醋、有颜色的饮料等液体样品在乙酸乙酯萃取后使用少量活性炭（聚酰胺粉或硅藻土亦可）进行脱色处理，以防止颜色干扰。

5.2 定量分析

5.2.1 绘制标准曲线

吸取相当于 0 μg、0.1 μg、0.2 μg、0.3 μg、0.4 μg、0.5 μg 的标准物加入 2%变色酸 0.2ml，加 60%硫酸 5.0ml，放置 100℃水浴 10min 后以 1cm 比色皿在 573nm 波长处比色。

5.2.2. 样品分析

用测定标准系列的操作条件测定样品溶液和空白对照溶液。样品吸光度减去空白对照吸光度后，由标准曲线得出毒鼠强含量。

5.2.3 计算

根据取样量 M(g) 及样品中毒鼠强含量 C(μg) 按下式计算样品含量。

$$\text{样品含量} (\mu\text{g}/\text{kg}) = [C/M] \times 1000$$

6 质量控制

检测时，应同时加做阴性样品。

附件 4

改良奈氏试剂法定性测定食品、生物样品中氟乙酰胺

1 适用范围

适用于环境样品及部分生物样品(呕吐物和胃液和胃容物)中氟乙酰胺的定性测定,测定结果可作为初步判断事件性质的重要参考,不能作为确定事件性质的依据。氟乙酰胺的检测目前无国家标准分析方法,重大突发事件性质的判定,建议采用其他分析方法加以确证。

2 原理

氟乙酰胺水溶液遇到强碱性的奈氏试剂,逐渐水解出氨,与奈氏试剂作用,产生黄棕色沉淀。

3 方法重要参数

- 3.1 检出限: 0.5 μg 。
- 3.2 干扰: 铵盐存在假阳性干扰。
- 3.3 全程测定时间: 20min。

4 器材与试剂

- 4.1 试剂奈氏试剂: 11.5g碘化汞和8g碘化钾溶于少量水中,溶后加水稀释至50ml,再加入25%氢氧化钠50ml,静置过夜,取上清液使用,贮于棕色瓶中。
- 4.2 阳性对照样品: 5ml胃液中加50 μg 氟乙酰胺。
- 4.3 阴性对照样品: 5ml胃液中加50 μg 溴鼠隆。

5 测定

5.1 样品处理

固体或半固体(胃内容物、呕吐物)样品,可采用有机溶剂直接提取法。一般常用甲醇或乙醇浸泡,在50℃水浴上温浸1h~2h。如用其他有机溶剂(乙酸乙酯、氯仿等)时,可在提取容器中充分振摇,然后过滤,滤液置60℃水浴上蒸发至近干,用适量甲醇溶解残渣(混浊时可过滤),溶液供检验用;液体样品(饮水、菜汤、饮料),可直接用氯仿等有机溶剂提取或用透析法处理,也可采用在水浴上蒸去水分后再用甲醇浸出。

5.2 测定

取处理后的样品水溶液1ml~2ml,加奈氏试剂1ml~2ml,如有氟乙酰胺,在滴加试剂约0.5min,观察颜色变化。如测定环境样品氟乙酰胺时同时与氟乙酰胺标准和水质等作对照。如测定胃液和胃容器中氟乙酰胺时,同时与阳性样品和阴性样品对照。

6 结果判定

阳性:淡黄色→黄色→亮黄色→深黄色,2min后逐渐混浊,最后生成桔红色沉淀。

阴性:无颜色反应。

7 说明

7.1 如有铵盐存在,滴加试剂后立即生成桔红色沉淀。

7.2 对含量低的或含量高的样品要用几种检验方法来确证,以避免假阳性和假阴性,同时要以氟乙酰胺标准和水质等作对照试验,以便检查操作是否准确。

7.3 样品分离提取后,得到的毒物数量往往很少,而且常常又不能重

复采样，为此，在试验前以消耗少量的样品进行预试验后，再进行确
证试验。

附件 5

异羟肟酸铁反应法定性测定食品等样品中氟乙酰胺

1 适用范围

本方法适用于食品、毒饵、水、呕吐物样品，可作为初步判断事件性质的重要参考，不能作为确定事件性质的依据。氟乙酰胺的检测目前无国家标准分析方法，重大突发事件性质的判定，建议采用其他分析方法加以确证。

2 原理

氟乙酰胺与羟胺在碱性条件下，生成异羟肟酸，与三价铁离子作用发生变色反应，通过颜色变化对氟乙酰胺进行定性。

3 方法重要参数

3.1 检出限：50 $\mu\text{g/ml}$ 。

3.2 干扰：碱度过高对其可造成假阳性干扰，酸度过高可造成假阴性干扰。

3.3 全程测定时间：15min。

4 试剂和仪器

4.1 仪器：酒精灯 1 个（或电热杯 1 个）、试管若干、500ml 烧杯 1 个、100ml 烧杯 2 个、漏斗或滴管 1 个、玻璃棒 1 个、滤纸若干，PH 试纸。

4.2 试剂：活性炭或中性氧化铝、氢氧化钠溶液，盐酸羟胺溶液、盐酸溶液、三氯化铁。

4.3 氟乙酰胺标准品从公安部门获得。

5 样品前处理

由于现场所采集的样品成分复杂，除少数样品，例如市售鼠药或工业原粉，可直接用本方法检测外，其他样品均需进行样品前处理来以去除杂质干扰，提高灵敏度和降低假阳性率。

5.1 鼠药和工业原粉

直接取少量 0.1g ~ 0.5g 进行检测。

5.2 固体样品（毒饵、米、面、茶叶、盐、呕吐物等）

取固体样品（颗粒大的固体需先研磨碎）2g ~ 5g 放入 10ml 比色管中，加入三倍于样品重的蒸馏水或纯净水，振摇后过滤，将上清液用滤纸过滤，重复上述过程一次，合并上清液至一大试管内，将比色管置于沸水浴中，使滤液煮沸浓缩至 1ml 左右。注意：不要将已经挥发干的试管长时间置于沸水浴中，否则会影响回收率，出现假阴性。

5.3 液体样品（水、酒、饮料、酱油、醋等）

取液体样品 5ml 放入大试管中，加入等量于样品重的蒸馏水或纯净水，充分振荡混匀，静置 5min，用分液漏斗或滴管分离上清液，重复过程一次，合并上清液至大试管内，将试管置于沸水浴中，使滤液煮沸浓缩至 1ml 左右。酱油、醋、有颜色的饮料等液体样品使用少量活性炭或中性氧化铝进行脱色处理，以防止颜色干扰。

6 样品测定

取待检液 1ml 左右于试管中，加氢氧化钠溶液 10 滴，加盐酸羟胺溶液 5 滴，置沸水中水浴 5min（使其充分水解成氟乙酸钠释放出氨）。取出放冷，加盐酸溶液 9~10 滴（调 pH 值至 3~5）后，加三

氯化铁溶液 3~10 滴（使其与氟乙酸反应），取出观察颜色变化。同时取一干净的空试管进行同样操作作为对照。

7 结果判定

阳性：粉红或紫红色，尤其在滴加后的液面上更为明显。

阴性：浅黄或黄色。

8 说明

8.1 加盐酸溶液 9 滴后要用 pH 试纸测试溶液 pH 值，若 pH 值太高（碱度过高），加入三氯化铁溶液时可产生红棕色沉淀，影响结果判定，造成假阳性结果；若 pH 值太低（酸度过高），加入三氯化铁溶液后氟乙酰胺显色不敏锐或不显色，易造成假阴性结果。pH 值可用氢氧化钠溶液和盐酸溶液反向调整。

8.2 空白对照试验，取与样品相同（不含氟乙酰胺）的物质与样品同时操作，以便于观察对比。对于呕吐物、胃内容物等样品，应加阳性对照试验。

8.3 测定时做空白对照试验，阴性结果为浅黄或黄色，有些空白对照为黄棕色絮状沉淀，静置后上层液变成无色或仅呈浅黄色。

8.4 本方法不适于血液和组织器官样品的测定。

8.5 三氯化铁溶液放置时间长时会有少量沉淀产生，须摇匀后使用。组合试剂的有效期为 1 年，阳性对照试验无反应时不可再用。

9 质量控制

检测时，应同时做阴性样品及氟乙酰胺标准品。

附件 6

液液萃取/气相色谱氮磷检测器法定量测定血浆中毒鼠强

1 适用范围

用于定量测定血浆样品中毒鼠强。

2 原理

使用液液萃取对样品前进行前处理，然后将处理后样品定容，并经过毛细管柱分离，使用氮磷检测器对其中组分毒鼠强进行测定，通过毒鼠强标准品的保留时间以及标准曲线来进行定性和定量检测。

3 方法重要参数

3.1 线性范围：可对血浆中毒鼠强含量在 10ng/ml ~ 500ng/ml 的样品进行毒鼠强定量测定。

3.2 精密度：批内、批间 RSD ≤ 10%。

3.3 准确度（回收率）：90% ~ 110%。

3.4 检出限：最低定量浓度为 10ng/ml。

3.5 全程测定时间：120min。

4 器材与试剂

气相色谱仪（配置氮磷检测器）；非极性毛细管气相色谱柱（HP-1）；振荡仪；离心机；微量加样器；吹氮仪

毒鼠强标准；乙酸乙酯

5 操作步骤

5.1 色谱条件

a) 色谱柱：HP-1 交联石英毛细管柱 30m × 0.32mm i. d. × 0.25μm。

b) 温度: 进样口 250℃, 检测器 250℃。程序升温: 初始温度 150℃, 保持 1min, 以 7℃/min 的速率升温至 250℃, 保持 1min。

c) 载气: 高纯氮气, 柱头压力 35kPa, 不分流进样, 分流时间 0.75min, 隔垫清扫: 3.6ml/min。尾吹流量: 30ml/min。氢气流量: 3.3ml/min。空气流量: 86ml/min。

5.2 标准曲线的配制

称取 100mg 毒鼠强标准, 用乙酸乙酯在 100ml 容量瓶中定容, 配制成 1mg/ml 的毒鼠强储备液。用储备液稀释出 5μg/ml、2μg/ml、1μg/ml、0.5μg/ml、0.2μg/ml 和 0.1μg/ml 的标准溶液, 利用此系列标准溶液绘制标准曲线, 相关系数为 0.999。

5.3 样品前处理

取出 1ml 血浆样品放入试管中, 加入 2ml 乙酸乙酯, 石蜡膜封口, 振荡混匀 4min(如果乳化现象比较严重, 可以加入 0.5ml 的异丙醇), 3000rpm 离心 4min, 将上清液取出, 重复上述萃取过程一次, 将两次上清液合并。合并的上清液在 40℃ 水浴下吹氮至近干, 加入 0.1ml 乙酸乙酯定容, 振荡混匀 1min。

5.4 进样检测

取定容后的溶液 1 μ l 进样检测, 保留时间定性, 峰面积定量。

6 质量控制

6.1 空白对照样色谱图上没有保留时间与毒鼠强相同的峰。

6.2 进待测样品前必须进空白样或乙酸乙酯溶剂, 以确认进样针和色谱仪器系统未受污染。

6.3 质控样测得值应在质控样品浓度的 90%~110%之间。

附件 7

液液萃取/气相色谱氮磷检测器法定量分析

食品、血和尿样品中氟乙酰胺和毒鼠强

1 适用范围

用于定量测定食品、血和尿样品中毒鼠强和氟乙酰胺。

2 原理

使用液液萃取对样品前进行前处理，然后将处理后样品定容，并经过毛细管柱分离，氮磷检测器对其中组分氟乙酰胺和毒鼠强进行测定，通过氟乙酰胺、毒鼠强标准品的保留时间以及标准曲线来进行定性和定量检测。

3 方法重要参数

- 3.1 线性范围：(5 ~ 50) $\mu\text{g/ml}$ 。
- 3.2 精密度：批内、批间 $\text{RSD} \leq 10\%$ 。
- 3.3 准确度（回收率）：80% ~ 90%。
- 3.4 全程测定时间：120min。

4 器材与试剂

气相色谱仪（配置氮磷检测器）；非极性毛细管气相色谱柱（HP-1）；振荡仪；离心机；微量加样器；吹氮仪

毒鼠强标准、氟乙酰胺标准

5 操作步骤

5.1 色谱条件

- a) 色谱柱：HP-1 交联石英毛细管柱 $30\text{m} \times 0.32\text{mm i. d.} \times 0.25\mu\text{m}$ 。

b) NPD检测器温度: 280℃, 进样口温度: 230℃, 载气恒流模式
0.7ml/min, 空气流量: 60ml/min, 氢气: 3ml/min。程序升温: 初始温度
150℃, 保持2min, 以10℃/min升温至250℃, 并保持5min。

5.2 标准曲线的配制

吸取1.0mg/ml的氟乙酰胺、毒鼠强标准溶液1.0ml于10.0ml容量瓶中, 用乙酸乙酯定容至刻度, 此液氟乙酰胺、毒鼠强的含量分别为100 μg/ml, 将混合标准液逐级稀释为5 μg/ml、10 μg/ml、20 μg/ml、50 μg/ml, 分别取1.0 μg注入气相色谱仪测定, 以保留时间定性确证。

氟乙酰胺和毒鼠强的保留时间分别为2.36min和8.72min左右。

5.3 样品前处理

5.3.1 固体(米、面、馒头、蔬菜等)

取适量样品(15~30)g, 加无水硫酸钠研磨呈粉末状, 置于150ml带塞锥形瓶中, 加入50ml乙酸乙酯, 用超声波清洗器提取20min或振荡1h过滤, 滤液于40℃水浴浓缩至1ml~2ml。

5.3.2 饭、菜汁、洗胃液、呕吐物等

取适量样品(15~20)g置于锥形瓶中, 加50ml乙酸乙酯, 超声提取或振荡, 乙酸乙酯层通过无水硫酸钠过滤, 于水浴浓缩至1ml~2ml。

5.3.3 病人血清、尿液

取适量样液(血清0.50ml, 尿液500 μl)于具塞离心管中, 加5ml乙酸乙酯, 振摇提取3min, 于3500rpm/min下离心分层, 水相再次用5ml乙酸乙酯萃取1次, 合并2次萃取的有机相, 浓缩至0.5ml。吸取1.0 μL进行色谱仪分析。保留时间定性, 峰面积定量。

6 质量控制

6.1 空白对照样色谱图上没有保留时间与氟乙酰胺和毒鼠强相同的峰。

6.2 进待测样品前必须进空白样或乙酸乙酯溶剂,以确认进样针和色谱仪器系统未受污染。

6.3 样品分析则在相同检测条件下,如在相同保留时间出现色谱峰,可进一步在样液中加入定量标准液,同一保留时间出现峰叠加即可判定为阳性结果。

突发中毒事件医疗卫生应急人员防护导则

目 录

1 编制目的	2
2 编制依据	2
3 适用范围	2
3.1 疾病预防控制机构承担的相关工作内容	2
3.2 卫生监督机构承担的相关工作内容	3
3.3 医疗机构承担的相关工作内容	3
4 突发中毒事件的危险度分级和现场分区	3
4.1 突发中毒事件的危险度分级	3
4.2 突发中毒事件的现场分区	4
5 医疗卫生应急人员的防护等级及装备要求	5
6 医疗卫生应急人员的防护培训与训练	7
6.1 培训与训练内容	7
6.2 建立防护训练制度	7
6.3 建立定期检查和维护制度	7
6.4 建立考评制度	7
7 突发中毒事件的响应程序及防护决策	7
7.1 突发中毒事件应急医学总体响应程序	7
7.2 一级突发中毒事件防护对策	8
7.3 二级突发中毒事件防护对策	9
7.4 三级突发中毒事件防护对策	10
附件 1 需要皮肤防护的化学物	13
附件 2 常见突发中毒事件现场处置医疗卫生应急人员的防护方案	20
附件 3 突发中毒事件应急分队个体防护装备配备方案	33
附件 4 常用等级个体防护装备目录	37
附件 5 个体防护装备部分厂商名录	40

1 编制目的

指导医疗卫生应急人员在应对和处置突发中毒事件中正确地选用个体防护装备，合理储备个体防护装备。

2 编制依据

《突发中毒事件卫生应急预案》、GB2626-2006《呼吸防护用品 自吸过滤式防颗粒物呼吸器》、GB2890-2009《呼吸防护 自吸过滤式防毒面具》、GB/T18664-2002《呼吸防护用品的选择、使用与维护》、GB 24539-2009《防护服 化学防护服通用技术要求》、NIOSH 呼吸器认证标准以及 CE 认证呼吸器标准等。

3 适用范围

用于各类突发中毒事件的卫生应急工作。医疗卫生应急人员是指承担突发公共事件的医疗卫生救援任务的各级各类医疗卫生机构的工作人员，医疗卫生机构包括医疗急救中心（站）、综合医院、专科医院、化学中毒专业医疗救治机构、疾病预防控制机构和卫生监督机构。

主要参照国务院编制委员会对中国疾病预防控制中心及卫生部相关司局职能批复文件，依据《突发公共卫生事件应急条例》、《全国突发公共事件总体应急预案》、《突发公共卫生事件应急预案》、《国家突发公共事件医疗卫生救援应急预案》、《突发中毒事件卫生应急预案》以及相关法规的规定，并参照国务院编制委员会对卫生部门的职能划分，将各类卫生应急机构在突发中毒事件卫生应急中的职责进行分解：

3.1 疾病预防控制机构承担的相关工作内容

3.1.1 开展突发中毒事件的监测、报告和分析工作；

3.1.2 开展突发中毒事件的现场调查和处理，提出有针对性的现场预防控制措施建议；

3.1.3 开展突发中毒事件的现场快速鉴定和检测，按照有关技术规范采集样

本，开展中毒事件样本的实验室鉴定、检验和检测工作；

3.1.4 开展突发中毒事件暴露人群的健康监护工作；

3.1.5 开展突发中毒事件的健康影响评价工作。

3.2 卫生监督机构承担的相关工作内容

3.2.1 在卫生行政部门领导下，依法开展对参与突发中毒事件处置的医疗卫生机构各项卫生应急措施的落实情况督导、检查；

3.2.2 协助卫生行政部门依据有关法律法规，调查处理突发中毒事件卫生应急工作中的违法行为；

3.2.3 根据所承担的职责，开展突发中毒事件卫生应急调查处理工作，对肇事单位和责任单位进行卫生执法监督。

3.3 医疗救治机构承担的相关工作内容

3.3.1 协助消防部门对重伤员进行洗消；

3.3.2 现场检伤及医疗救治；

3.3.3 病人转运

3.3.4 院内救治；

3.3.5 病人后续随访；

3.3.6 可根据资源配置和能力开展现场及实验室毒物检测工作。

4 突发中毒事件的危险度分级和现场分区

4.1 突发中毒事件的危险度分级

根据突发中毒事件的特点和现场情况，将突发中毒事件危险度分为三级

(表1)

表 1 突发中毒事件的危险度分级

突发中毒事件危险度分级	高毒或剧毒	中等或低毒	三致性*	大量泄漏	少量泄露	再次发生的可能性	恐怖或特殊性质	人员及动物伤亡	经口中毒事件
一级	✓			✓					
				✓		✓			
							✓		
				✓				✓	
二级			✓						
	✓				✓				
三级									✓
		✓			✓				

*可致癌、致畸、致突变，“✓”表示同时出现的因素

4.2 突发中毒事件的现场分区（图 1）

4.2.1 突发中毒事件的现场根据风险进行分区

（1）“隔离区”或“热区”：GB/T 18664-2002《呼吸防护用品的选择、使用与维护》中定义的立即威胁生命和健康浓度（IDLH）环境，一级和二级突发中毒事件现场的核心区域，区域大小与有毒物质的释放量、毒性、空间、以及气象条件有关，可通过实时监测或模型分析确定；隔离区半径可从数十米至数公里；

（2）“防护支援区”或“温区”：非 IDLH 环境，“热区”的周边区域，区域范围要远大于热区，并受多种因素影响；在该区域中处置作业时应考虑风向（上风向、下风向），并尽可能安排在上风向；防护支援区域的半径可至数公里范围；

(3) “安全支援区”或“冷区”：没有受到有毒物质沾染、或沾染浓度不能形成危害的区域，通常是“温区”的周边区域；要注意有毒物质扩散的影响，以及处置受害人员时可能产生的二次（次生）污染。

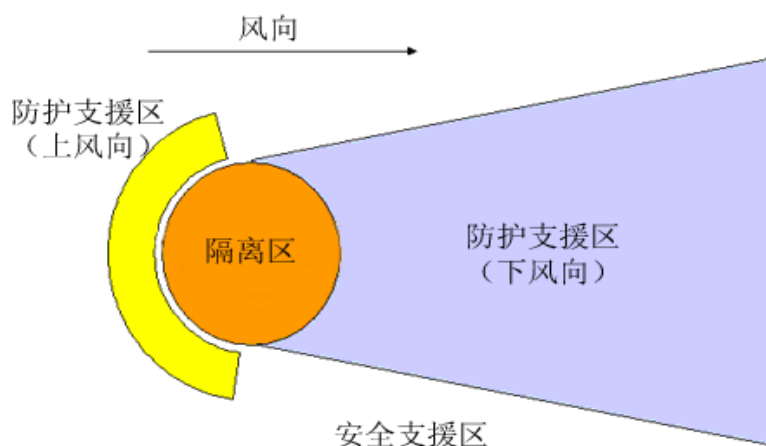


图 1 突发中毒事件的现场分区

4.2.2 突发中毒事件的风险区域是基于对事件危害性、危害水平、人员可能受到伤害的风险及天气条件的综合评判，用以确定医疗卫生应急人员的防护状态。

4.2.3 医疗卫生应急人员只有在执行特定的处置活动（如样本采集、危害性评价等）方可进入隔离区，其余情况医疗卫生应急人员应避免进入；

4.2.4 一般来说，对一级和二级突发中毒事件应划定相应的风险区域边界，而三级突发中毒事件的风险区域通常不会形成“隔离区”。

5 医疗卫生应急人员的防护等级及装备要求

在处置突发中毒事件过程中，医疗卫生应急人员的防护分为 A、B、C、D 四个等级，各防护等级及个体防护装备配备要求见表 2。

表 2 各防护等级个体防护装备配备表

		医疗卫生应急人员防护等级			
		A 级	B 级	C 级	D 级
适用场合		<ul style="list-style-type: none"> ● 隔离区 ● 同时存在高水平的呼吸和皮肤化学危害 ● 存在化学危害的密闭或缺氧环境 	<ul style="list-style-type: none"> ● 隔离区 ● 存在高水平的呼吸危害 ● 存在腐蚀性化学危害 ● 存在化学危害的密闭或缺氧环境 	<ul style="list-style-type: none"> ● 防护支援区 ● 存在中、低水平的呼吸危害 ● 非皮肤吸收气态有毒物,毒物种类和浓度已知; 不缺氧。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全支援区 ● 无呼吸及皮肤危害(低于职业卫生容许限值)
个体防护装备	呼吸防护	正压式空气呼吸器(SCBA)	正压式空气呼吸器(SCBA)	全面罩过滤式防毒面具(APR)	无; 或随弃式颗粒物防护口罩
	皮肤防护	气密式化学防护服 化学防护靴	非气密式化学防护服 化学防护手套 化学防护靴	非气密式化学防护服(C1)或透气式防毒服(C2) 化学防护手套 化学防护靴	一次性防护服或隔离服 乳胶手套
选配器材		安全帽 通讯器材 制冷背心 便携式毒物检测仪	安全帽 通讯器材 便携式毒物检测仪 制冷背心	安全帽 通讯器材 动力送风式呼吸器(PAPR) 便携式毒物检测仪	安全帽 半面罩过滤式呼吸器 防护眼罩 化学防护手套
主要限制		有限作业时间(一般约 40 分钟) 严重的热和体力负荷	有限作业时间(一般约 40 分钟) 严重的热和体力负荷	有限作业时间(一般约 60 分钟) 较严重热负荷	无明显限制

注: (1) 在确认无皮肤危害时, B、C 级防护也可以仅采取呼吸防护配置; (2) 若皮肤危害物质易于被活性炭吸附, 采用 C2 级透气式防毒服。 (3) 皮肤防护标准参见 GB 24539-2009《防护服装 化学防护服通用技术要求》

6 医疗卫生应急人员的防护培训与训练

6.1 培训与训练内容

6.1.1 个体防护装备的防护原理；

6.1.2 等级防护装备的组成、适用范围、局限性；

6.1.3 个体防护装备的选配、使用和维护方法；

6.1.4 个体防护装备适合性检查方法，确定每个人员选用装备型号和有效性；

6.2 建立防护训练制度

确保每人能够熟练佩戴和摘脱个体防护装备，了解在防护条件下实施处置作业的能力，掌握对装备使用过程中突发故障的紧急处理方法；

6.3 建立定期检查和维护制度

确保配备的个体防护装备保持良好的使用状态，并随时可用；

6.4 建立考评制度

将队伍和人员的防护考核列入应急质量管理体系。

7 突发中毒事件的响应程序及防护决策

突发中毒事件的危害性质和规模，决定医疗卫生应急人员角色，既可以作为应急处置整体队伍的有机组成部分，也可以单独作为处置特定中毒事件的主体执行者。

7.1 突发中毒事件应急医学总体响应程序

医疗卫生应急人员对突发中毒事件的响应分为准备、救援与处置和后果管理三个阶段，医疗卫生应急队伍对突发中毒事件总体响应程序如图 2 所示：

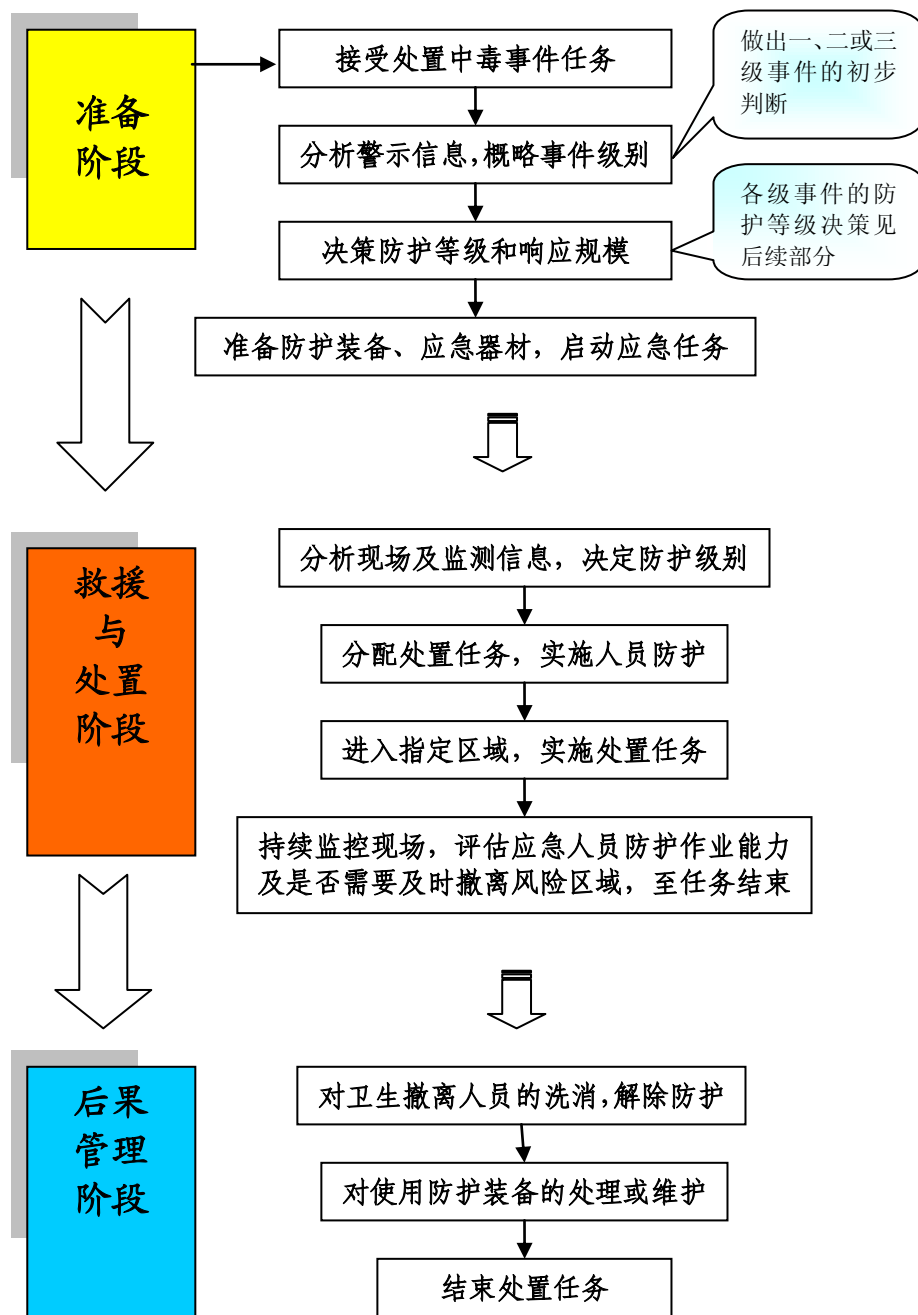


图 2 医疗卫生应急队——突发中毒事件响应程序

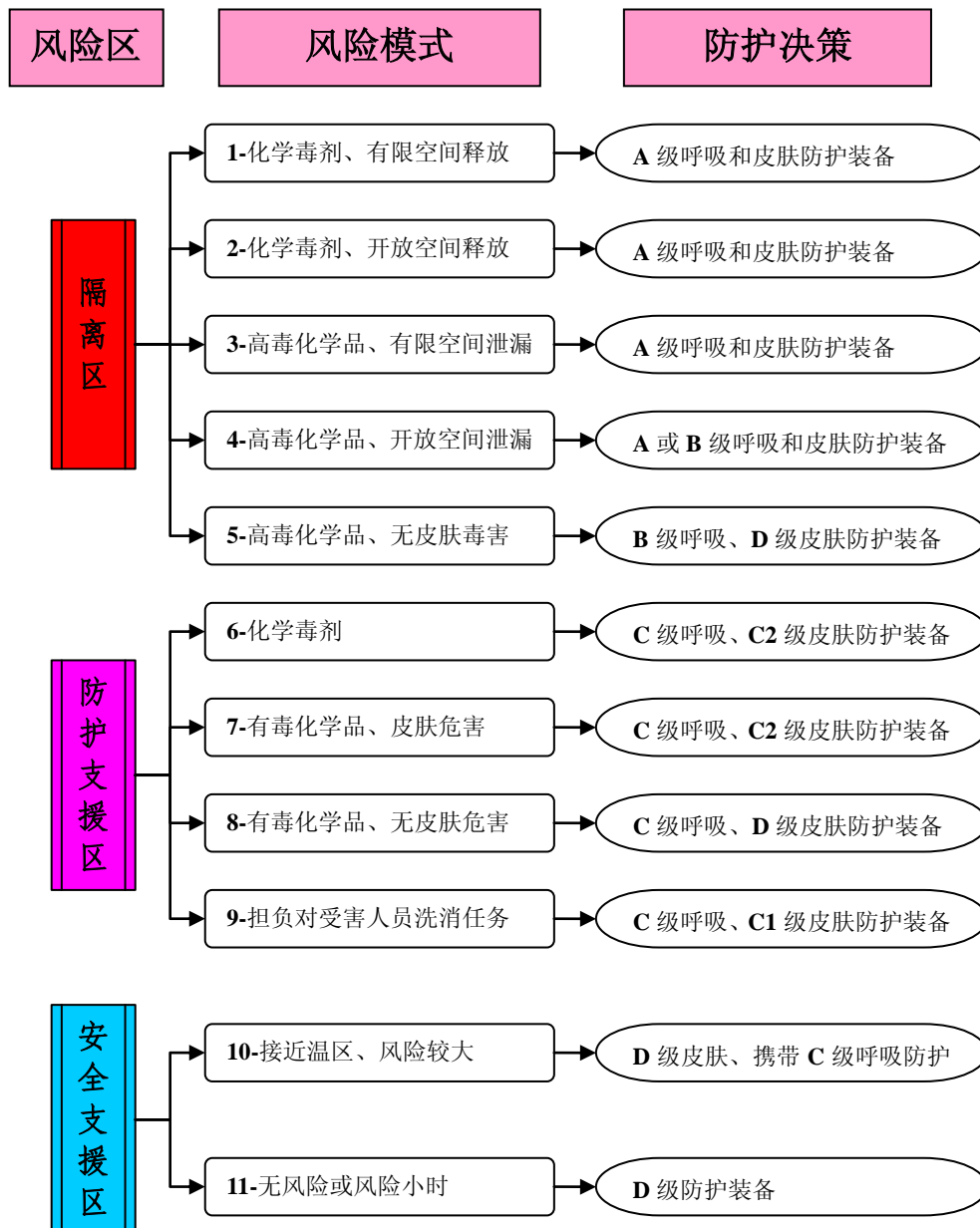
7.2 一级突发中毒事件防护对策

7.2.1 需求分析

一级突发中毒事件的发生概率较小。在统一组织和指挥下，医疗卫生应急人员主要承担对受害人员的医学救援、医学鉴别、紧急治疗和转送等任务。活动区域包括隔离区、防护支援区和安全支援区。制定防护对策的原则应是

在维持处置作业能力的前提下，使医疗卫生应急人员承受最小化的风险。

7.2.2 防护对策模式，如图3所示：



注：对进入有人员死亡的未知危害隔离区时，必须采用A级呼吸和皮肤防护装备；如现场存在落坠落风险，应采取头部防护、坠落防护等设备。

图3 一级突发中毒事件响应程序

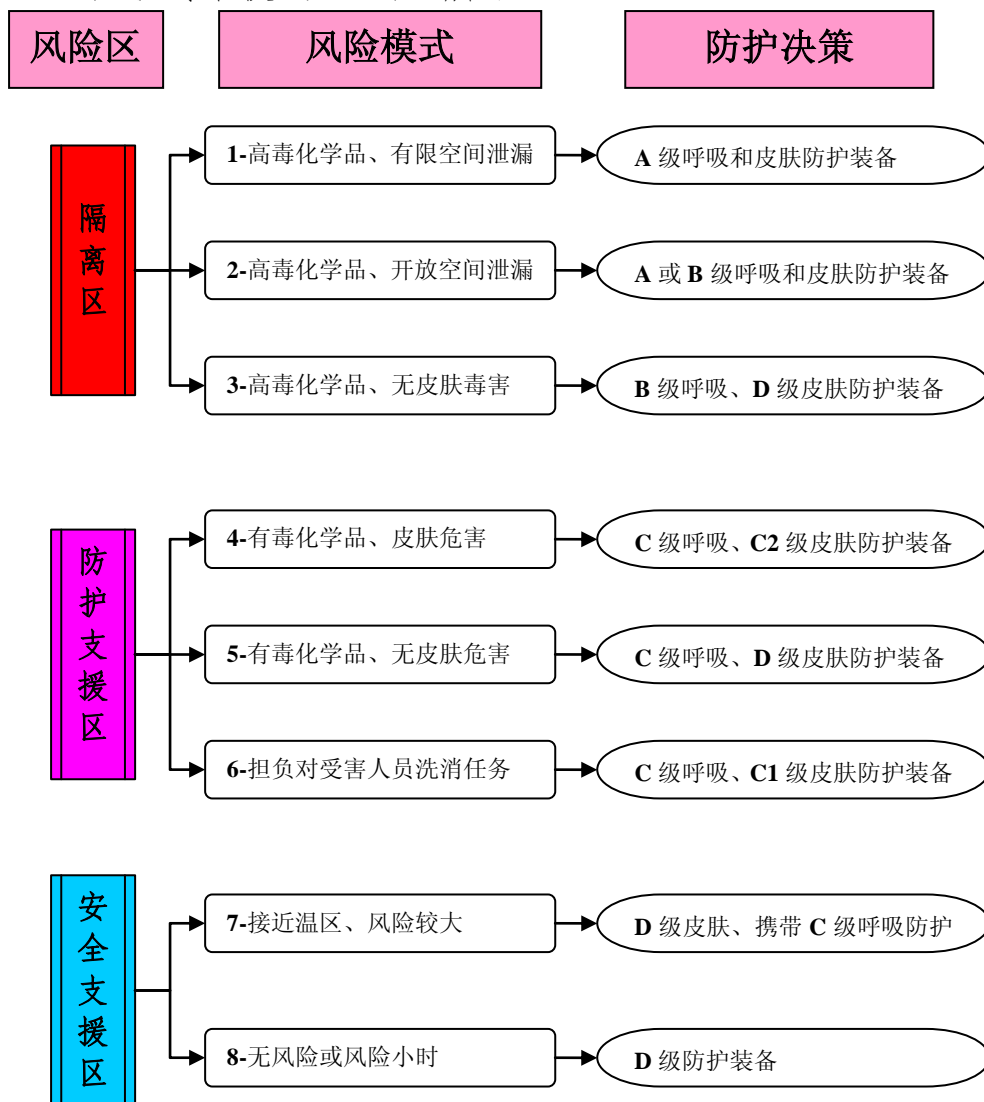
7.3 二级突发中毒事件防护对策

7.3.1 需求分析

二级突发中毒事件的发生概率较大。医疗卫生应急人员是处置该类事件的关键组成部分，同样承担对受害人员的医学救援、医学鉴别、紧急治疗和

转送等任务。活动区域包括隔离区、防护支援区和安全支援区。各类风险区域的范围较小是区别于一级事件的主要特点，在出现紧急情况时，应急人员较易实施规避行动。防护对策与一级相似，其原则仍应充分考虑作业人员的安全性。

7.3.2 防护对策模式，如图4所示：



注：对进入有人员死亡的未知危害隔离区时，必须采用A级呼吸和皮肤防护装备

图4 二级突发中毒事件防护对策

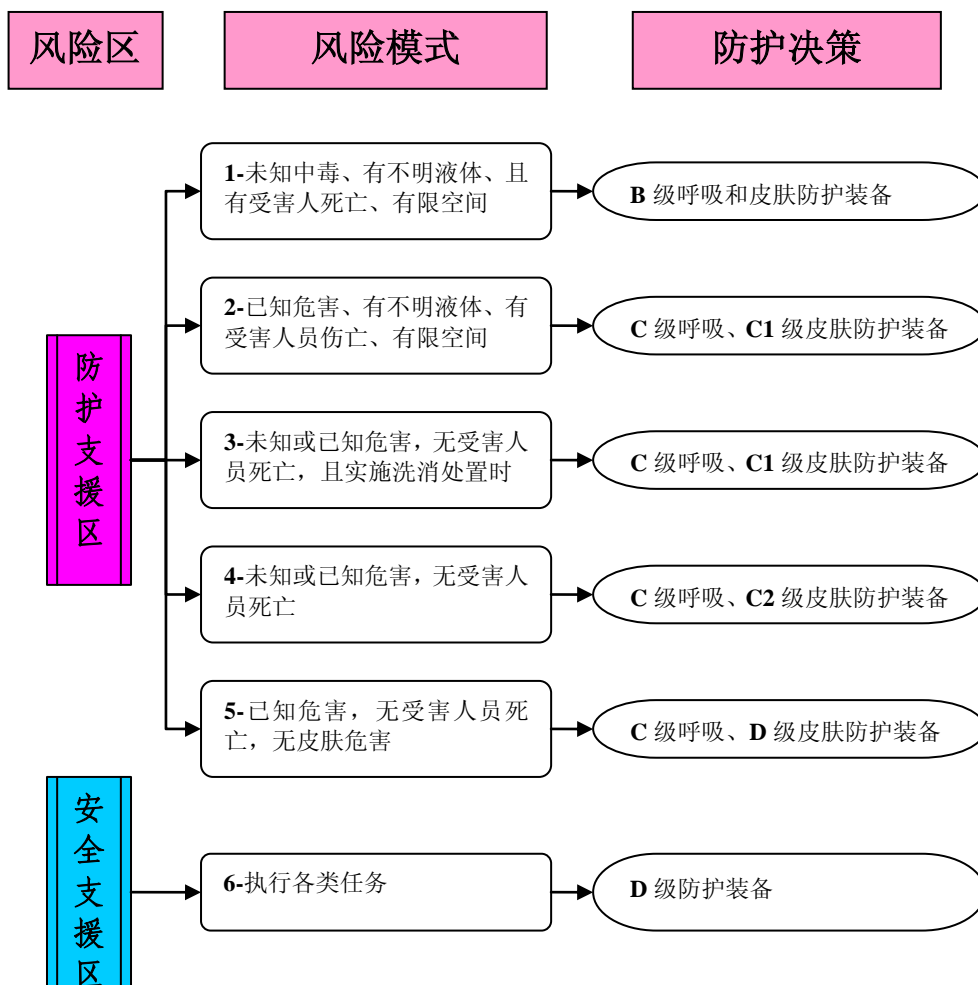
7.4 三级突发中毒事件防护对策

7.4.1 需求分析

三级突发中毒事件是国内最为常见的突发中毒事件。通常情况下，医疗卫生应急人员为主对中毒原因进行调查，以及对受害人进行医学救援、医学

鉴别、紧急治疗和转送等任务。三级突发中毒事件一般不设定防护意义上的隔离区，应急人员的活动区域只包括防护支援区和安全支援区。在三级突发中毒事件中，应急人员的风险主要是呼吸道危害，但也要避免皮肤和粘膜直接接触有毒物质。制定防护对策的原则应是保障呼吸安全，以及使应急人员承受最小化的风险。

7.4.2 防护对策模式，如图5所示：



注：（1）在涉及进入伴随纵火或确知发生煤气中毒事件的有限空间、且没有进行适当的通风处置时，必须使用B级呼吸防护装备；（2）采用C级呼吸防护时，应根据呼吸危害的性质，选择适宜的尘毒过滤元件。

图5 三级突发中毒事件防护对策

- 附件 1 需要皮肤防护的化学物
- 附件 2 常见突发中毒事件现场处置医疗卫生应急人员的防护方案
- 附件 3 突发中毒事件应急分队个体防护装备配备方案
- 附件 4 常用等级个体防护装备目录
- 附件 5 个体防护装备部分厂商名录

附件 1

需要皮肤防护的化学物

资料来源: Environment Health & Safety, Personal Protective Equipment Selection Guide, Stony Brook University, 632-6410.

化学物名称	CAS 号	危害
1, 1, 2, 2-tetrachloroethane 1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	有毒, 肝; 中枢神经系统; 消化
1. 1. 2-trichloroethane 1. 1. 2-三氯乙烷	79-00-5	有害, 中枢神经系统; 肝
1, 1-dimethylhydrazine 1, 1-二甲基肼	57-14-7	刺激性; 肿瘤;
1, 3-dichloropropene 1, 3-二氯丙烯	542-75-6	刺激性
Cis-1, 4-dichloro-2-butene 1, 4-二氯-2-丁烯	1476-11-5	癌; 刺激性
2, 4, 6-trinitrotoluene (TNT) 2, 4, 6-三硝基甲苯	118-96-7	刺激性; 肝; 血液
2-butoxyethanol (EGBE) 2-丁氧基乙醇	111-76-2	刺激性; 中枢神经系统
2-chloropropionic acid 2-氯丙酸	598-78-7	刺激性; 生殖
2-diethylaminoethanol 2-二乙氨基乙醇	100-37-8	刺激性; 中枢神经系统
2-ethoxyethanol (cellosolve acetate) 2-乙氧基乙醇 (乙酸溶纤剂)	110-80-5	生殖
2-methoxyethanol (methyl cellosolve) 2-甲氧基乙醇	109-86-4	生殖
2-methoethyl acetate (methyl cellosolve acetate) 2-乙酸 (2-甲氧基乙基酯)	110-49-6	生殖
2-dibutylaminoethanol 2-二丁氨基乙醇	102-81-8	生殖

2-N-dibutylamino ethanol 2-N-二丁氨基乙醇	102-81-8	刺激性; 类胆碱能
3,3-dichlorobenzidine 3,3-二氯联苯胺	91-94-1	刺激性; 皮炎
Acetone cyanohydrin 2-氰基 2-羟基丙烷	75-86-5	中枢神经系统; 缺氧
Acrolein 丙烯醛	107-02-8	高毒, 刺激性; 肺水肿
Acrylamide 丙烯酰胺	79-06-1	有害, 中枢神经系统; 皮炎
Acrylic acid 丙烯酸	79-10-7	有毒, 腐蚀性; 刺激性; 生殖
Acrylonitrile 丙烯腈	107-13-1	有毒, 癌;
Adiponitrile 己二腈	111-69-3	有害, 肺
Aldrin 艾氏剂	309-00-2	肝
Allyl alcohol 烯丙醇	107-18-6	高毒, 刺激性
Ammonium erfluorooctanoate 全氟辛酸铵	3825-26-1	肝
Aniline 苯胺	62-53-2	有毒, 缺氧
o-Anisidine 对茴香胺	90-04-0	缺氧症
Azinphos-methyl 甲基谷硫 磷	86-50-0	有毒, 类胆碱能
Benzene 苯	71-43-2	有毒, 癌;
Benzidine 对二氨基联苯	92-87-5	癌
Benzotrichloride 三氯甲基苯	98-07-7	刺激性; 癌
Bromoform 三溴甲烷	75-25-2	刺激性; 肝
Butanol 丁醇	71-36-3	有害, 刺激性; 耳毒性; 视觉
Butylamine 丁胺	109-73-9	腐蚀性损害, 刺激性
o-sec-Butylphenol 邻仲丁基苯酚	89-72-5	刺激性
Captafol 敌菌丹	2425-06-1	皮炎; 致敏
Carbon disulfide 二硫化碳	75-15-0	有毒, 心血管系统; 中枢神经系 统; 神经
Carbon tetrachloride	56-23-5	有毒, 肝; 癌

四氯化碳		
Catechol 邻苯二酚	120-80-9	刺激性; 中枢神经系统; 皮炎
Chlordane 氯丹	57-74-9	有毒, 抽搐; 肝
Chlorinated camphene 氯化 茨烯	8001-35-2	抽搐; 肝
Chloroacetyl chloride 氯乙 酰氯	79-04-9	有毒, 腐蚀性; 刺激性; 肺
Chlorodiphenyl 多氯联苯	53469-21-9	刺激性; 氯痤疮; 肝
Chloroprene 氯丁二烯	126-99-8	有害, 刺激性; 中枢神经系统; 肝; 血液
Chlorpyrifos 毒死蜱	2921-88-2	类胆碱能
m-Cresol 甲酚	108-39-4	有毒, 腐蚀性; 皮炎; 刺激性; 中枢神经系统
Crotonaldehyde 巴豆醛	4170-30-3	刺激性
Cumene 异丙苯	98-82-8	有害, 刺激性; 中枢神经系统
Cyanamide 氰化氨	420-04-2	高毒, 缺氧*
Cyclohexanol 环己醇	108-93-0	有害, 刺激性; 中枢神经系统
Cyclohexanone 环己酮	108-94-1	有害, 刺激性; 肝
Cyclonite 三次甲基三硝基胺(黑索今)	121-82-4	刺激性; 中枢神经系统; 肝; 血 液
Decaborane 癸硼烷	17702-41-9	中枢神经系统; 肺功能
Demeton 内吸磷	8065-48-3	类胆碱能
Diazinon 二嗪农	333-41-5	类胆碱能
Dibutyl phenyl phosphate 磷酸二丁基苯酯		刺激性; 类胆碱能
Dichlorodiphenyltri-chloro ethane (DDT) 滴滴涕, 二氯 二苯三氯乙烷 (DDT)	50-29-3	刺激性; 肝; 肾*
Dichloroethyl ether 二氯乙 醚	111-44-4	有毒, 癌; 刺激性; 肺
Dichlorvos 敌敌畏	62-73-7	类胆碱能
Dicrotophos 百治磷	141-66-2	类胆碱能
Dieldrin 敌氏剂	60-57-1	肝; 中枢神经系统

Diethanolamine 二乙醇胺	111-42-2	刺激性, 肝; 肾; 血液
Diethylamine 二乙胺	109-89-7	腐蚀性损害, 刺激性
Diethylene triamine 二乙撑三胺	111-40-0	刺激性; 致敏性
Diisopropylamine 二异丙胺	108-18-9	有害, 致敏剂、视力、刺激性
Dimethyl acetamide 二甲基乙酰胺	127-19-5	有害, 生殖系统; 肝
Dimethyl sulfate 硫酸二甲酯	77-78-1	刺激性
N, N-Dimethylaniline N, N- 二甲基苯胺	121-69-7	有毒, 缺氧症; 神经毒素
Dimethylformamide N, N-二甲基甲酰胺	68-12-2	有害, 肝
o-Dinitrobenzene 邻二硝基苯	528-29-0	缺氧症
Dinitro-o-cresol 4, 6-二硝基邻甲酚	534-52-1	代谢失调
Dinitrotoluene 二硝基甲苯	25321-14-6	有毒, 心血管系统; 生殖系统; 缺氧症; 肝
Dioxane 二噁烷	123-91-1	有害, 刺激性; 肝; 肾
Dipropylene glycol methyl ether 二丙二醇甲醚	34590-94-8	刺激性; 中枢神经系统
Endrin 异狄氏剂	72-20-8	中枢神经系统; 肝
Epichlorohydrin 表氯醇	106-89-8	有毒, 癌; 刺激性; 肝; 肾
EPN 苯硫磷	2104-64-5	类胆碱能
Ethyl acrylate 丙烯酸乙酯	140-88-5	有害, 刺激性; 致敏性
Ethylene chlorohydrin 2-氯 乙醇	107-07-3	高毒, 刺激性; 肝; 肾; 消化; 心血管系统; 中枢神经系统
Ethylene glycol dinitrate 乙二醇二硝酸酯	628-96-6	心血管系统
N-Ethylmorpholine N-乙基 吗啉	100-74-3	刺激性; 视觉
Formaldehyde 甲醛	50-00-5	致敏性; 癌

Furfural 糠醛	98-01-1	有毒, 刺激性
Furfuryl alcohol 糠醇	98-00-0	有毒, 刺激性
Heptachlor 七氯	76-44-8	中枢神经系统; 肝; 血液
Hexachloroethane 六氯乙烷	67-72-1	刺激性; 肝; 肾
Hexachloronaphthalene 六氯萘	1335-87-1	肝; 氯痤疮
Hexafluoroacetone 六氟丙酮	684-16-2	生殖系统; 肾
Hydrazine 无水肼	302-01-2	有毒, 腐蚀性; 癌; 刺激性; 肝
Hydrogen cyanide 氰化氢(氢氰酸)	74-90-6	高毒, 中枢神经系统; 刺激性; 缺氧症; 肺; 甲状腺
Isooctyl alcohol 异辛醇	26952-21-6	刺激性
Isophorone diisocyanate 异佛尔酮二异氰酸酯	4098-71-9	有毒, 皮炎; 肺气肿; 致敏性
Lindane 六氯化苯(林丹)	58-89-9	中枢神经系统; 肝
Malathion 马拉硫磷	121-75-5	类胆碱能; 中枢神经系统; 神经病; 视力
Mercury (organic and inorganic) 汞(有机和无机)	7439-97-6	有毒, 中枢神经系统; 肾; 神经病; 视觉; 生殖系统; 消化
Methanol 甲醇	67-56-1	有毒, 神经; 视力; 中枢神经系统
Methacrylic acid 2-甲基丙烯酸	79-41-4	腐蚀性刺激
Methyl acrylate 丙烯酸甲酯	96-33-3	有害, 刺激性
Methyl bromide 溴甲烷	74-83-9	有毒, 腐蚀性; 肺水肿; 神经毒; 中枢神经系统
Methyl hydrazine 甲基肼	60-34-4	有毒, 刺激性; 肝
Methyl iodide 碘甲烷	74-88-4	有毒, 腐蚀性, 癌; 中枢神经系统; 刺激性
Methyl isobutyl carbinol 甲基异丁基甲醇	108-11-2	刺激性; 贫血;
Methyl isocyanate 异氰酸甲酯	624-83-9	高毒, 刺激性; 肺水肿; 致敏性

Methylene chloride 二氯甲烷	75-09-2	中枢神经系统; 缺氧; 癌
Methylacrylonitrile 甲基丙烯腈	126-98-7	刺激性; 中枢神经系统
Methylcyclohexanone 甲基环己酮	108-87-2	刺激性; 昏迷
Morpholine 吗啉	110-91-8	腐蚀性, 有害; 刺激性; 视力
Naphthalene 萘	91-20-3	腐蚀性, 刺激性; 眼球; 血液
Nicotine 尼古丁	54-11-5	高毒; 心血管系统; 消化; 中枢神经系统
p-Nitroaniline 对硝基苯胺	100-01-6	发绀; 缺氧症; 肝; 神经毒素; 刺激性; 皮炎
Nitrobenzene 硝基苯	98-95-3	有毒, 发绀; 缺氧症; 肝; 神经毒; 刺激性; 皮炎
p-Nitrochlorobenzene 对硝基氯苯	100-00-5	缺氧症; 血液; 肝
Nitroglycerine 硝化甘油	55-63-0	心血管系统
o-Nitrotoluene 邻硝基甲苯	88-72-2	有毒, 缺氧症; 发绀
Octachloronaphthalene 八氯代萘	2234-13-1	肝; 皮炎
Paraquat 百草枯	1910-42-5	肺水肿; 肾; 肝; 肺纤维化
Parathion 对硫磷	56-38-2	有毒, 类胆碱能
Pentachloronaphthalene 五氯萘	1321-64-8	氯痤疮; 肝; 中枢神经系统
Pentachlorophenol 五氯酚	87-86-5	有毒, 刺激性; 中枢神经系统; 心血管系统
Phenol 苯酚	108-95-2	有毒, 腐蚀性; 刺激性; 中枢神经系统; 血液
p-Phenylene diamine 对苯二胺,	106-50-3	刺激性, 肝
Phenylhydrazine 苯肼	100-63-0	皮炎; 贫血
Phosdrin (mevinphos) 速灭磷	7786-34-7	类胆碱能
Picric acid 苦味酸	88-89-1	有毒, 皮炎; 刺激性; 视觉; 致

		敏性
Propanol 丙醇	71-23-8	有害, 刺激性; 昏迷
Propylene imine 甲基吡丙啉	75-55-8	刺激性; 中枢神经系统
Sodium azide 叠氮酸	26628-22-8	中枢神经系统; 心血管系统; 肺
Sodium fluoroacetate 氟乙酸钠盐	62-74-8	中枢神经系统; 心血管系统
TEDP (sulfotep) 硫普特	3689-24-5	类胆碱能
TEDP (tetraethyl pyrophosphate) 四乙基焦磷酸酯	107-49-3	类胆碱能
Tert-butyl chromate 叔丁基铬酸盐	1189-85-1	刺激性; 肺
Tetrachloronaphthalene 四氯萘	1335-88-2	肝
Tetraethyl lead 四乙基铅	78-00-2	中枢神经系统
Tetramethyl lead 四甲基铅	75-74-1	中枢神经系统
Tetramethyl succinonitrile 四甲基琥珀腈	3333-52-6	中枢神经系统
Tetryl (2,4,6-trinitrophenylmethyl nitramine) 2,4,6-三硝基苯甲硝胺	479-45-8	刺激性; 肝; 皮炎
Thallium 铊	7440-28-0	刺激性; 中枢神经系统; 心血管系统
Thioglycolic acid 巯基乙酸	68-11-1	刺激性; 肺
Tin (organic compounds) 锡 (有机化合物)	7440-31-5	中枢神经系统; 免疫毒; 刺激性
Toluenen 甲苯	108-88-3	有害, 中枢神经系统
m-Toluidine 间甲苯胺	108-44-1	有毒, 肝; 肾; 血液
Trichloronaphthalene 三氯萘	1321-65-9	肝
m-Xylene 间二甲苯	108-38-3	有害, 刺激性
Xylidine 二甲基苯胺	1300-73-8	缺氧症; 肝; 肾

*为编者补充资料

附件 2

常见突发中毒事件现场处置医疗卫生应急人员的防护方案

总体要求:

现场救援时首先要确保工作人员安全,同时要采取必要措施避免或减少公众健康受到进一步伤害。现场救援和调查工作要求必须 2 人以上协同进行。

1、一氧化碳中毒现场

进入一氧化碳浓度较高的环境内(例如煤气泄漏未得到控制的事故现场核心区域,或者现场快速检测一氧化碳浓度高于 $1500\text{mg}/\text{m}^3$),必须采用 B 级防护,即自给式空气呼吸器(SCBA),并佩戴一氧化碳报警器,防护服无特殊要求;进入煤气泄漏事故现场周边区域,未开放通风的生活取暖、汽车尾气等中毒事件现场,可使用 C 级呼吸防护,即全面罩防毒面具配适用的过滤元件,并佩戴一氧化碳气体报警器;进入已经开放通风的生活取暖、汽车废气等中毒事件现场进行调查和医疗救护时对个体防护装备无特殊要求。现场处置人员在井下进行救援和调查时,必须系好安全带(绳),并携带通讯工具。

一氧化碳中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

一氧化碳中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	B 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具,过滤元件满足以下要求:防一氧化碳和颗粒物的综合防护过滤元件或防含一氧化碳的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。 - 符合 GB2890-1995 的 5L 号罐(白色标色); - 符合 GB2890-2009 的防护含 CO 和至少 P2 级别的颗粒物(含白+粉色标色); - CE 认证防护含 CO 和 P3 级别的颗粒物; - NIOSH 认证防护含 CO 和 P100 级别的颗粒物。
皮肤防护	无特殊要求	
报警器	一氧化碳报警器、氧气报警器	
其他	安全帽、安全带(绳)、通讯器材	

2、氨中毒现场

进入氨气浓度较高的环境内（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的氨气泄漏核心区域，或现场快速检测氨气浓度高于 $360\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须采用 A 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA）和 A 级防护服，并携带氨气气体报警器；进入氨气泄漏周边区域，或现场快速检测氨气浓度在 $30\text{mg}/\text{m}^3 \sim 360\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，可采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，并佩戴氨气气体报警器，穿戴 C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。进入已经开放通风，且现场快速检测氨气浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的环境，对个体防护装备无特殊要求。

现场洗消人员在给液氨/高浓度氨气灼伤病人洗消时，应采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件、C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，可采用 D 级防护，戴乳胶或化学防护手套和防护眼罩。

氨中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

氨中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明		
	A 级	C 级	D 级:
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求：防氨气和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括氨气在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - 符合 GB2890-1995 的 4L 号罐(灰+白道标色)； - 符合 GB2890-2009 的防含 K 类气体和至少 P2 级别的颗粒物（含绿+粉色标色）； - CE 认证防含 K 类气体和 P3 级别的颗粒物； - NIOSH 认证防含碱性气体和 P100 级别的颗粒物。	无特殊要求
皮肤防护	A 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	C 级化学防护服，化学防护手套和化学防护靴	工作服，乳胶或化学防护手套
眼睛防护	已包括		防护眼罩
气体报警	氨气报警器		不需要

3、苯及苯系物中毒现场

进入苯及苯系物生产、储存等事故现场时，如现场有中毒死亡病人或空气苯浓度超过 9800 mg/m³（甲苯浓度超过 7700 mg/m³，二甲苯浓度超过 4400mg/m³），必须采用 A 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA）和 A 级防护服；如空气苯浓度在 10mg/m³ ~ 9800mg/m³（甲苯浓度在 100mg/m³ ~ 7700 mg/m³，二甲苯浓度在 100mg/m³ ~ 4400mg/m³），采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，并穿戴 C 级以上防护服、化学防护手套和化学防护靴；中毒事件现场已经开放通风，且空气苯浓度在 50mg/m³ 以下，现场处置人员调查和处理事件以及现场救治中毒病人时，一般对个体防护装备无特殊要求。

苯及苯系物中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

苯及苯系物中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	A 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防有机蒸气和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括有机蒸气在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - 符合 GB2890-1995 的 3L 号罐（褐+白道标色）， - 符合 GB2890-2009 的防含 A 类气体和至少 P2 级别的颗粒物（含绿+粉色标色）； - CE 认证防含 A 类气体和 P3 级别的颗粒物； - NIOSH 认证防含有机蒸气和 P100 级别的颗粒物。
皮肤防护	A 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴。	C 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴

4、单纯窒息性气体中毒现场

单纯窒息性气体是指由于其存在使空气中氧含量降低，导致机体缺氧窒息的气体。常见的有：甲烷、二氧化碳、氮气、惰性气体、水蒸汽等。

进入严重缺氧环境（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的环境，或者现场快速检测氧气含量低于 18%），必须采用 B 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA），并佩戴氧气报警器，防护服无特殊要求；进入已经开放通风，且现场快速检测氧气含量高于 19.5% 的环境，现场救援、调查工作和救治中毒病人时，对个体防护服装备无特殊要求。现场处置人员进行井下、池底、坑道、仓、罐内等救援和调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

单纯窒息性气体中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

单纯窒息性气体中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明
	B 级
呼吸防护	SCBA
皮肤防护	无特殊要求
气体报警	氧气报警器
其他	安全带（绳）、通讯工具

5、甲醇中毒现场

进入甲醇生产、储存等事故现场时，如现场有中毒死亡病人或空气甲醇浓度超过 33000 mg/m³，则必须采用 A 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA）和 A 级防护服；如空气甲醇浓度在 50mg/m³~ 33000mg/m³，采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件、C 级防护服、乳胶或化学防护手套和化学防护靴；中毒事件现场已经开放通风，且空气甲醇浓度在 50mg/m³ 以下，现场处置人员调查和处理经口中毒事件以及医疗救护人员在现场救治点救治中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

现场救援人员清洗大面积皮肤污染的甲醇中毒病人时，可采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件、C 级以上防护服、乳胶或化学防护手套和化学防护靴。

甲醇中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

甲醇中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	A 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防沸点低于 65℃ 有机蒸气[注]和颗粒物的综合防护过滤元件。如： - CE 认证含符合 EN371: 1992 防 AX 类气体的和 P3 级别的颗粒物。 注：防有机蒸气类过滤元件，符合 GB2890-1995 的 3 号罐或符合 GB2890-2009 的 A 类过滤元件，在未提供对甲醇防护指标时不确定适用于甲醇的防护。
皮肤防护	A 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	C 级化学防护服、乳胶或化学防护手套、化学防护靴

6、硫化氢中毒现场

进入硫化氢浓度较高的环境内（例如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的环境，或者现场快速检测硫化氢浓度高于 $430\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须采用 B 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA），并佩戴硫化氢报警器，皮肤防护无特殊要求；现场中毒病人中无昏迷/死亡病例，或现场快速检测硫化氢浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3 \sim 430\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，可采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，并佩戴硫化氢气体报警器；进入已经开放通风，且现场快速检测硫化氢浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，现场救援、调查工作以及医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时对防护服穿戴无特殊要求现场处置人员进行井下和坑道救援与调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

硫化氢中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

硫化氢中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	B 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防硫化氢和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括硫化氢在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - 符合 GB2890-1995 的 4L 号罐（灰+白道标色）， - 符合 GB2890-2009 的防含 H ₂ S 气体和至少 P2 级别的颗粒物（含蓝+粉色标色）， - CE 认证防含 E 类气体和 P3 级别的颗粒物； - NIOSH 认证防含酸性气体和 P100 级别的颗粒物。
皮肤防护	无特殊要求	
气体报警	硫化氢气体报警器	
其他	安全带（绳）、通讯工具	

7、磷化氢中毒现场

进入磷化氢浓度较高的环境内（例如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的环境，或者现场快速检测硫化氢浓度高于 $75.9\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须采用 B 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA），并携带磷化氢气体报警器，皮肤防护无特殊要求；现场中毒病人中无昏迷/死亡病例，或现场快速检测磷化氢浓度在 $0.3\text{mg}/\text{m}^3 \sim 75.9\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，可选用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件并佩戴磷化氢气体报警器，皮肤防护无特殊要求；进入已经开放通风，且现场快速检测磷化氢浓度低于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，进行现场救援、调查工作以及医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时对个体防护装备无特殊要求。

现场处置人员在进行井下和坑道救援与调查时，必须系好安全带（绳），并携带通讯工具。

磷化氢中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

磷化氢中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	B 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防包括磷化氢在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - GB2890-2009 或国外标准中规定的特殊过滤元件，且提供对防磷化氢气体的防护指标。
皮肤防护	无特殊要求	
气体报警	磷化氢报警器	
其他	安全带（绳）、通讯工具	

8、砷化氢中毒现场处置人员的个体防护

进入密闭或半密闭中毒现场，或仍有砷化氢（肿）产生、泄漏的现场，必须采用 B 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA），并佩戴砷化氢报警器，皮肤防护无特殊要求；进入已经开放通风的现场进行现场处置和调查工作，可选用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，并佩戴砷化氢报警器，皮肤防护无特殊要求；医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

砷化氢中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

砷化氢中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	B 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防砷化氢和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括砷化氢在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - GB2890-2009 或国外标准中规定的特殊过滤元件，且提供对防砷化氢气体的防护指标。
皮肤防护	无特殊要求	
气体报警	砷化氢报警器	

9、氯气中毒现场

进入氯气浓度较高的环境内（如出现昏迷/死亡病例或死亡动物的氯气泄漏核心区域，或现场快速检测氯气浓度高于 $88\text{mg}/\text{m}^3$ ），必须采用 A 级防护，使用自给式空气呼吸器（SCBA）和 A 级防护服，并携带氯气气体报警器；进入氯气泄漏周边区域，或现场快速检测氯气浓度在 $1\text{mg}/\text{m}^3 \sim 88\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，可选用 C 级呼吸防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，并携带氯气气体报警器，防护服无特殊要求。进入已经开放通风，且现场快速检测氯气浓度低于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 的环境，进行现场救援、调查工作以及医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时对个体防护装备无特殊要求。现场处置人员在进行搜救和调查时，应携带通讯工具。

现场洗消人员在给液氯/高浓度氯气灼伤病人洗消时，应采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件、C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。

氯气中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

氯气中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明	
	A 级	C 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防氯气和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括氯气在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - 符合 GB2890-1995 的 1L 号罐（绿+白道标色）； - 符合 GB2890-2009 的防含 B 类气体和至少 P2 级别的颗粒物（含灰+粉色标色）； - CE 认证防含 B 类气体和 P3 级别的颗粒物； - NIOSH 认证防含氯气和 P100 级别的颗粒物。
皮肤防护	A 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	C 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴
气体报警	氯气报警器	
其他	通讯器材	

10、氰化物中毒现场

调查和处理经呼吸道和皮肤途径中毒的事件现场时，如现场出现昏迷/死亡病例或死亡动物，或者现场快速检测空气中氰化氢浓度高于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，必须采用 A 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA）和 A 级防护服，并携带氰化氢气体报警器；进入已经开放通风，现场快速检测空气中氰化氢浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以及现场救援人员给皮肤污染氰化物中毒病人洗消时，采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，C 级防护服、化学防护手套和化学防护靴。现场调查和处理经口途径中毒事件时，对个体防护无特殊要求；现场采集可疑中毒食品样品可采用 D 级防护，佩戴防颗粒物口罩、乳胶化学防护手套。医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

氰化物中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

氰化物中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明		
	A 级	C 级	D 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具, 过滤元件满足以下要求: 防氰化氢和颗粒物的综合防护过滤元件, 或防包括氰化氢在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如: - 符合 GB2890-1995 的 1L 号罐 (绿+白道标色), - 符合 GB2890-2009 的防含 B 类气体和至少 P2 级别的颗粒物 (含灰+粉色标色), - CE 认证防含 B 类气体和 P3 级别的颗粒物; - 符合美国特定标准的防含氰化氢和 P100 级别的颗粒物。	不需要 或随弃式防颗粒物口罩, 过滤效率满足以下要求: - 满足 GB2626-2006 的至少 KN95 级别, - CE 认证至少 FFP2 级别, NIOSH 认证至少 N95 级别
皮肤防护	A 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	C 级防护服、化学防护手套、化学防护靴	工作服、乳胶或化学防护手套
眼睛防护	已包括		防护眼罩
气体报警	氰化氢报警器		不需要

11、有机磷杀虫剂中毒现场

调查和处理经呼吸道和皮肤途径中毒的事件时，如为密闭或半密闭中毒现场，并且出现昏迷/死亡病例或死亡动物，或者有机磷酸酯类杀虫剂泄漏未得到控制，必须采用 B 级防护，即自给式空气呼吸器（SCBA）、B 级防护服、化学防护手套、化学防护靴；进入已经开放通风的中毒现场，可采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，C 级以上防护服、化学防护手套和防护靴。

调查和处理经口途径中毒事件时，对个体防护装备无特殊要求。现场采集可疑中毒食品样品和现场处置人员给皮肤污染的中毒病人洗消时，应采用 C 级防护，即全面罩防毒面具配适合的过滤元件，佩戴化学防护手套和化学防护靴，防护服无特殊要求。

医疗救护人员在现场医疗区救治中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。有机磷中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

有机磷中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明		
	B 级	C 级	D 级
呼吸防护	SCBA	全面罩防毒面具，过滤元件满足以下要求： 防有机蒸气和颗粒物的综合防护过滤元件，或防包括有机蒸气在内的多用气体和颗粒物的多功能综合防护过滤元件。如： - 符合 GB2890-1995 的 3L 号罐（褐+白道标色）， - 符合 GB2890-2009 的防含 A 类气体和至少 P2 级别的颗粒物（含绿+粉色标色）； - CE 认证防含 A 类气体和 P3 级别的颗粒物； - NIOSH 认证防含有机蒸气和 P100 级别的颗粒物。	无特殊要求
皮肤防护	B 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	C 级化学防护服、化学防护手套、化学防护靴	无特殊要求

12、亚硝酸盐中毒现场

现场处置人员调查和处理亚硝酸盐中毒事件时和采集食品样品时，采用 D 级防护。

现场救护人员在现场救治点救治中毒病人时，采用 D 级防护。

亚硝酸盐中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

亚硝酸盐中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	各防护级别 PPE 说明
	D 级
呼吸防护	无特殊要求
皮肤防护	无特殊要求

13、致痉挛灭鼠剂中毒现场

致痉挛性杀鼠剂主要包括氟乙酰胺、氟乙酸钠、甘氟、毒鼠强、杀鼠硅（毒鼠硅）。

现场调查人员进入杀鼠剂生产、储存现场调查及采集鼠药样品时，可采用 D 级防护，佩戴防颗粒物口罩，乳胶或化学防护手套和防护眼罩，防护服无特殊要求。进行食品加工、储存现场调查及采集食品样品时，可选择 D 级防护，乳胶或化学防护手套，防护服无特殊要求。

医疗救护人员在救护中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

致痉挛灭鼠剂中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

致痉挛灭鼠剂中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明
	D 级
呼吸防护	无特殊要求 或随弃式防颗粒物口罩，过滤效率满足以下要求： - 满足 GB2626-2006 的至少 KN95 级别， - CE 认证至少 FFP2 级别， NIOSH 认证至少 N95 级别。
皮肤防护	工作服、乳胶手套或化学防护手套
眼睛防护	防护眼罩

14、抗凝血类杀鼠剂现场

抗凝血类杀鼠剂主要包括香豆素类和茚满二酮类两大类，前者如溴敌隆、杀鼠灵、杀鼠醚、杀它仗等，后者有敌鼠、氯敌鼠、杀鼠酮等。

现场调查人员在杀鼠剂生产、储存、使用现场进行调查时或采集食品类样品、鼠药样品时，采用 D 级防护，即防颗粒物口罩、工作服、乳胶手套或化学防护手套。

医疗救护人员在救护中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

抗凝血类杀鼠剂中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

抗凝血类杀鼠剂中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明
	D 级
呼吸防护	无特殊要求 或随弃式防颗粒物口罩，过滤效率满足以下要求： - 满足 GB2626-2006 的至少 KN95 级别， - CE 认证至少 FFP2 级别， - NIOSH 认证至少 N95 级别。
皮肤防护	工作服、乳胶或化学防护手套
眼睛防护	防护眼罩

15、盐酸克仑特罗现场

在采集盐酸克仑特罗原药样品时，必须采用 D 级防护，并使用随弃式防颗粒物口罩。现场调查人员进入食品加工、储存现场调查和现场样品采集以及医疗救护人员在救护中毒病人时，对个体防护装备无特殊要求。

盐酸克仑特罗中毒现场 PPE 选配汇总参见下表。

盐酸克仑特罗中毒现场 PPE 选配汇总表

防护类型	PPE 说明
	D 级
呼吸防护	无特殊要求 或随弃式防颗粒物口罩，过滤效率满足以下要求： - 满足 GB2626-2006 的至少 KN95 级别； - CE 认证至少 FFP2 级别； NIOSH 认证至少 N95 级别。
皮肤防护	无特殊要求
其他	防护眼罩

突发中毒事件应急分队个人防护装备配备方案

疾病预防控制机构是在政府卫生行政部门领导下，组织实施政府卫生防病职能的专业技术机构，也是实施卫生应急处理的专业技术机构。因此，依据国家有关法律法规要求，做好处置突发中毒事件工作是各级疾病预防控制机构的一项重要任务。

1 突发中毒事件应急分队

各级疾病预防控制机构依据相关法规和政策要求成立的突发中毒事件应急分队，负责处置属地内发生的各类突发中毒事件。

突发中毒事件应急分队的主要职责是：

- 1.1 突发中毒事件的监测、报告和管理；
- 1.2 现场应急处置：
 - 1.2.1 流行病学调查；
 - 1.2.2 执行或协助执行事件危害的识别和监测；
 - 1.2.3 控制或协助控制危害扩散；
 - 1.2.4 组织或指导公众的撤离、转移和应急防护；
 - 1.2.5 对受害者实施鉴别分类、紧急治疗和转移；
 - 1.2.6 危害后果管理。

2 应急分队的构成

突发中毒事件应急分队一般由 8 人组成。根据属地范围、既往中毒事件的发生情况和形成中毒威胁的风险概率，各级疾病预防控制机构可成立一支以上的应急分队。

2.1 应急分队成员的具体职责如下：

- 2.1.1 组长：组织、指挥与协调等；
- 2.1.2 副组长：协助组长、负责具体现场处置任务；
- 2.1.3 成员：中毒现场处置中的具体任务，其中 2 名成员须安排为进入中毒事件发生区域内（隔离区）执行处置任务的人员。

2.2 依据属地发生突发中毒事件的风险水平，各级疾病预防控制机构成立的突发中毒事件应急分队可分为3个等级：甲、乙和丙级应急分队。成立相应应急分队的基本要求是：

2.2.1 甲级应急分队：重点政治、经济城市，化学相关工业较为集中的地区，既往发生过重大突发中毒事件（一级、二级）、或其发生风险水平高的地区；

2.2.2 乙级应急分队：既往发生过较大突发中毒事件（二级、三级）、或具有中等突发中毒事件风险水平的地区；

2.2.3 丙级应急分队：一般地区，且既往未发生过较大及以上级别的突发性中毒事件、或较低突发中毒事件风险水平的地区。

3 应急分队个体防护装备的配备

突发中毒事件应急分队在执行处置任务时应按照《突发中毒事件应急医学人员防护导则》规定的原则实施有效的个体防护措施。

各级应急分队的个体防护装备配备方案见表1~5，“√”表示需要配备，“○”表示选配，“×”表示不需要配备。

表1 A级个体防护装备配备方案

序号	装备名称	应急分队防护等级			最低配备数量	备注
		甲	乙	丙		
1	正压空气呼吸器	√	√	○	2	
2	气密式化学防护服（A级）	√	○	○	2	依使用者确定号码
3	制冷背心	○	○	○	2	
4	高压充瓶机	√	○	○	1	

表2 B级个体防护装备配备方案

序号	装备名称	应急分队防护等级			最低配备数量	备注
		甲	乙	丙		
1	正压空气呼吸器	√	√	○	2	
2	非气密式化学防护服（B级）	√	√	○	2	依使用者

						确定号码
3	化学防护手套	✓	✓	✓	8	依使用者确定号码
4	化学防护靴	✓	✓	✓	8	依使用者确定号码
5	制冷背心	○	○	○	2	
6	高压充瓶机	✓	○	○	1	

表 3 C 级个体防护装备配备方案

序号	装备名称	应急分队防护等级			最低配备数量	备注
		甲	乙	丙		
1	全面罩式防毒面具	✓	✓	✓	8	不含过滤元件，需确定号码
2	过滤元件	✓	✓	✓	16	综合防毒型，需与 1 配套
3	动力送风式呼吸器	○	○	○	8	
4	非气密式化学防护服（C1 级）	✓	✓	○	2	依使用者确定号码
5	透气式防毒服（C2 级）	✓	○	○	2-8	依使用者确定号码
6	化学防护手套	✓	✓	✓	8	同表 2
7	化学防护靴	✓	✓	✓	8	同表 2

表 4 D 级个体防护装备配备方案

序号	装备名称	应急分队防护等级			最低配备数量	备注
		甲	乙	丙		
1	随弃式防颗粒物口罩	✓	✓	✓	≥ 3 × 8	
2	防护眼罩	✓	✓	✓	8	
3	一次性防护服	✓	✓	✓	≥ 3 × 8	
4	手套或化学防护乳胶	✓	✓	✓	≥ 3 × 8	

表 5 其他装备配备方案

序号	装备名称	应急分队防护等级			最低配备数量	备注
		甲	乙	丙		
1	无线通讯器材	✓	✓	○	5 - 8	
2	便携式氧气报警器	✓	✓	✓	2 - 4	
3	便携式毒剂报警器	✓	✓	✓	2 - 4	H ₂ S、HCN等
4	便携式一氧化碳报警器	✓	✓	✓	2 - 4	
5	半面罩过滤式呼吸器	✓	✓	✓	8	面罩和过滤元件需匹配
6	安全帽	○	○	○	8	需匹配
7	安全绳（带）	✓	✓	○	8	

附件 4

常用等级个人防护装备目录

1、自给式空气呼吸器

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
自给式空气呼吸器	A、B 级	(1) BD2100, 6.8/6.9 L 碳纤维气瓶, 供气时间 60 min	无锡梅思安安全设备有限公司
		(2) C900, 节气设计, 6.8 L 碳纤维气瓶, 配有传音膜	斯博瑞安
		(3) PA94 Plus Basic, 7L, 钢制气瓶, 供气时间 60min	北京吉祥德尔格安全设备有限公司
		(4) SDP1100, 6.8L 碳纤维气瓶, 供气时间 68 min	上海宝亚

2、气密式化学防护服

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
气密式化学防护服	A 级	(1) RINBA 180 GV, 氟化橡胶, L/43 号鞋, 重 6.5kg, 需选配内置自给式空气呼吸器	诺斯安全产品
		(2) TYCHEM BR/TK (A 级), 复合材料	杜邦个人防护
		(3) 重型防化服, HYPALON 复合橡胶材质, 呼吸器内置/外置	斯博瑞安
		(4) RFMH-1 型, 橡胶涂覆织物, 阻燃功能, 4 个号码, 重 < 7kg, 需选配内置自给式空气呼吸器	桂林橡胶制品厂

3、化学防护服

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
化学防护服	B、C1 级	(1) 化学防护服 N71254110, PVC 材料制品, 带衬	诺斯安全产品

		(2) ChemMAX 1/2/3, 复合材料	雷克兰
		(3) TYCHEM TK (B级), 复合材质 (4) TYCHEM F/F ₂ , TYCHEM C/C ₂ 复合材质, 限一次性使用	杜邦个人防护
		(5) GL-6 型防化服, 丁基胶涂覆织物, 4个号码, 需配化学防护手套	桂林橡胶制品厂
	C2级	(1) HQ系列透气式化学防护服, 活性炭吸附层, 阻燃功能, 4个号码	湖北华强

4、过滤式防毒面具

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
过滤式防毒面具 (进口)	C级	(1) 6800DIN型(中号), 硅胶、大视窗罩体, 单过滤元件, 配 3M FR-64 多用气体综合防护滤毒罐; 可选配 3M BE™ 电动送风呼吸器及 FR-57 多用气体综合滤毒罐	3M 中国有限公司
		(2) 6700型(小号)/6800型(中号)/6900型(大号), 硅胶、大视窗罩体, 双过滤元件, 配 3M™60926 多用气体综合防护过滤元件	
		(3) Advantage 3121型, 硅胶、单眼窗罩体, 大、中、小三个号码, 配 GME P100 级过滤元件;	无锡梅思安安全设备有限公司
		(4) AUER UE型, 硅胶、单眼窗面罩, 中、小两个号码, 配 A2B2E2K2 滤毒罐	
		(5) 54301型, 硅胶、单眼窗面罩, M/L2 个号码, 配 A168104 型 (ABEK2P3) 滤毒罐	诺斯安全产品
		(6) Willson Opti-Fit, 硅胶、单眼窗面罩, 标准滤毒罐接口, 配 A2B2E2K2P3 450cc 滤毒罐	斯博瑞安
		(7) X-plore®6570型, 硅胶、单眼窗面罩, 标准滤毒罐接口, 配 620 A2B2E2K1/2 Hg-P3D, 可选配	北京吉祥德尔格安全设备有限公司

		X-plore®7300/7500 电动送风器	
过滤式防毒面具 (国产)	C 级	(1) MF11 型防毒面具, 天然橡胶、双眼窗面罩, 标准滤毒罐接口, 三个号码, 标配滤毒罐 (2) MF14 型防毒面具, 天然橡胶、单眼窗面罩, 标准滤毒罐接口, 单号码, 标配滤毒罐	山西新华化工有限责任公司 防护器材公司
		(3) TF6D 型防毒面具, 天然橡胶、单眼窗面罩, 标准滤毒罐接口, 单号码, 选配小 1L 滤毒罐	唐山市化学厂有限公司

5、化学防护手套

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
化学防护手套	B、C 级	(1) 丁基合成橡胶无衬手套	诺斯安全产品
		(2) 氯丁橡胶放化手套, 短纤棉内衬, 防滑设计, 长 32 cm, 黑色	斯博瑞安
		(3) 防化手套, 丁基胶, 锦纶衬、棉衬, 3 个号码	桂林乳胶厂

6、化学防护靴

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
化学防护靴	B、C 级	(1) HAZPROOF 防化靴, PVC 材料, 阻燃	无锡梅思安安全设备有限公司
		(2) Servus Neo-Grip, 氯丁橡胶, 全尺码 (7-13)	诺斯安全产品
		(3) CHIMIE SA, 防砸、防刺穿、防静电, 耐磨鞋底, 鞋面防切割, 重量 1.8 kg	斯博瑞安

7、随弃式防颗粒物口罩

防护装备	防护	产品型号、规格及配置	生产或销售商
------	----	------------	--------

类别	装备等级		
随弃式防颗粒物口罩(防尘口罩)	D级	(1) 8210型, 罩杯式, 过滤效率 N95 级 (2) 9332型, 折叠式, 带呼气阀, 过滤效率 FFP3, 单个包装 (3) 8577型, 杯罩式, 带呼气阀, 减除有机蒸气异味, 过滤效率 P95 级 (4) 8576型, 杯罩式, 带呼气阀, 减除酸性气体异味, 过滤效率 P95 级	3M 中国有限公司
		(5) Affinity Plus 型, 罩杯式, 过滤效率 FFP2 级; (6) Affinity Plus-V 型, 罩杯式, 带呼气阀, 过滤效率 FFP2 级。	无锡梅思安安全设备有限公司
		(7) 7130N95 型, 罩杯式, 过滤效率 N95 级; (8) 7140N95 型, 罩杯式, 带呼气阀, 过滤效率 N95 级;	诺斯安全产品
		(9) SuperOne 防护口罩, 罩杯式, 无鼻夹设计, 无/带呼气阀, 过滤效率 N95 级;	斯博瑞安
		(10) X-Plore®1300, 罩杯式, 无/带呼气阀, 过滤效率 N95 级, 两个号码	北京吉祥德尔格安全设备有限公司
		(11) GIKO 1200, 罩杯式, 无呼气阀, 过滤效率 N95 级	上海港凯净化制品有限公司

8、防护眼罩

防护装备类别	防护装备等级	产品型号、规格及配置	生产或销售商
防护眼罩	D级	(1) 1623AF 防护眼罩, 防雾, 耐刮擦涂层, 透明圆弧镜片大视野, 99%吸收紫外线, 按亚洲人脸形设计, 全贴合柔软外框, 适用于戴眼镜者。 (2) 1621AF 防护眼罩, 防雾, 透明镜片, 99%吸收紫外线, 适用于戴眼镜者	3M 中国有限公司

	<p>(3) StreamGard 防护眼罩, 耐磨、防雾, 透明镜片;</p> <p>(4) ComfoGard 防护眼罩, 耐磨、防雾, 透明镜片, 也适用佩带眼镜者;</p>	无锡梅思安安全设备有限公司
	<p>(5) Prince 4015 防化护目镜, 防雾, 透明镜片;</p> <p>(6) Royale UV50 防化护目镜, 耐磨、防雾, 防静电, 防紫外线, 透明镜片, 也适用佩带眼镜者;</p>	诺斯安全产品
	<p>(7) V-Maxx 护目镜, 耐磨、防雾, 防静电, 防紫外线, 透明镜片;</p>	斯博瑞安

个体防护装备部分厂商名录

序号	公司名称	网址	联系地址	联系电话
1	山西新华防护器材有限责任公司	www.sxxinhua.com	山西太原市新兰路 33 号, 邮编: 030008	Tel: 0351-2877225 Fax: 0351-3053370
2	唐山市化学厂有限公司	www.trmask.com	河北唐山市唐柏路 2 号, 邮编 063001	Tel: 0315-2961263 Fax: 0351-2962877
3	桂林橡胶制品厂有限责任	www.glxj.cn	广西桂林市秀峰区巫山路 7 号, 邮编: 541002	Tel: 0773-2552532 Fax: 0351-2552643
4	桂林乳胶厂	www.g121.cn	广西桂林市巫山路 6 号	Tel: 0773-2559998 Fax: 0773-2551212
5	湖北华强科技有限责任公司	www.hqtc.com	湖北省宜昌市港窑路 45 号, 邮编: 4433003	Tel: 0717-6331516 Fax: 0717-6331406
6	3M 中国有限公司职业健康及环境安全产品部	www.3M.com.cn	上海虹桥开发区兴义路 8 号万都中心大厦 38 楼, 邮编: 200336	Tel: 021-62753535 Fax: 021-62752343
7	无锡梅思安安全设备有限公司	www.MSA-CHINA.com	江苏省无锡市锡澄路 305 号	Tel: 0510-83121888 Fax: 0510-83102310
8	诺斯安全产品北京代表处	www.northsafety.com.cn	北京经济技术开发区东区科创三街 24 号, 邮编: 100023	Tel: 010-67892289-91 Fax: 010-67892292
9	斯博瑞安(中国)安全防护设备有限公司	www.sperianprotection.com.cn	上海市中山南二路 1089 号徐汇苑大厦 19 楼, 邮编: 200230	Tel: 021-64570606 Fax: 021-64572566
10	北京吉祥德尔格安全设备有限公司	www.draeger.com	北京天竺空港工业区 B 区裕安路甲 22 号	Tel: 010-80498000 Fax: 010-80498005/8006

11	杜邦个人防护	http://personalprotection.cn.dupont.com	上海市张江高科技园区科苑路399号	Tel: 021-38622888 Fax: 021-38622432
12	雷克兰	www.lakeland.com/ap	北京市朝阳区东三环北路霞光里18号佳程广场A座11层D08	Tel: 010-59231023 Fax: 010-59231234
13	上海港凯净化制品有限公司	www.gangkai-mask.com	上海松江出口加工区车墩配套区, 邮编: 201611	Tel: 021-57775401-5 Fax: 021-57774081
14	上海宝亚安全装备有限公司	www.bauergroup.com.cn	上海市浦东金桥出口加工区金藏路258号4幢406 邮编: 201206	Tel: 021-50328028 Fax: 021-50320636