

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 275—2016

氯气职业危害防护导则

Guidelines for protection against occupational exposure to chlorine

2016-11-04 发布

2017-05-01 实施

中华人民共和国
国家卫生和计划生育委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 职业卫生基本要求	2
5 职业危害识别	3
6 防护措施	4
7 应急救援	6
附录 A (资料性附录) 氯气的理化性质与测定	9
附录 B (资料性附录) 个人防护用品与应急抢修器材	10
附录 C (资料性附录) 应急疏散距离和撤离范围	13
附录 D (资料性附录) 应急救援预案	15

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》《危险化学品安全管理条例》制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准起草单位：湖北省新华医院（湖北省职业病医院）、华中科技大学同济医学院、武汉大学公共卫生学院、武汉科技大学医学院、湖北省卫生计生委卫生监督局。

本标准起草人：凌瑞杰、孙敬智、涂远超、黄兆慧、周旋、徐沙、徐莲、石慧、杨磊、陈卫红、毕勇毅、梅勇、宋世震、王建、李玲、殷红。

氯气职业危害防护导则

1 范围

本标准规定了氯气作业职业卫生的基本要求、职业危害识别、防护措施、应急救援等内容。本标准适用于职业活动中氯气(气态和液态)职业危害的预防和控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具

GB 5138 工业用液氯

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 11984 氯气安全规程

GB 13392 道路运输危险货物车辆标志

GB 15603 常见化学危险品贮存通则

GB/T 16180 劳动能力鉴定 职工工伤与职业病致残等级

GB 18071.1 基础化学原料制造业卫生防护距离 第1部分:烧碱制造业

GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

GBZ 65 职业性急性氯气中毒诊断标准

GBZ/T 157 职业病诊断名词术语

GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

GBZ 159 工作场所空气中有毒物质监测的采样规范

GBZ/T 160.37 工作场所空气有毒物质测定 氯化物

GBZ 188 职业健康监护技术规范

GBZ/T 194 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范

GBZ/T 196 建设项目职业病危害预评价技术导则

GBZ/T 197 建设项目职业病危害控制效果评价技术导则

GBZ/T 203 高毒物品作业岗位职业病危害告知规范

GBZ/T 204 高毒物品作业岗位职业病危害信息指南

GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

GBZ/T 225 用人单位职业病防治指南

GBZ/T 228 职业性急性化学物中毒后遗症诊断标准

GBZ/T 229.2 工作场所职业病危害作业分级 第2部分:化学物
AQ 3014 液氯使用安全技术要求
TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程
危险化学品安全管理条例

3 术语和定义

GBZ/T 224 界定的术语和定义适用于本文件。

4 职业卫生基本要求

4.1 用人单位自主管理

用人单位应按照《中华人民共和国职业病防治法》和 GBZ/T 225 的要求,结合本单位的职业病危害现状,建立、完善职业病防治自主管理体系,不断提高本单位的职业病防治工作水平。

4.2 建设项目评价

用人单位在新建、改建、扩建、技术改造和技术引进项目时,在可行性论证阶段应当向安全生产监督管理部门提交职业病危害预评价(参见 GBZ/T 196);在竣工验收前,应当进行职业病危害控制效果评价(参见 GBZ/T 197);建设项目竣工验收时,其职业病防护设施经安全生产监督管理部门验收合格后,方可投入正式生产和使用。

4.3 建设项目“三同时”制度

用人单位在新建、改建、扩建、技术改造和技术引进项目设计时,应充分考虑使用(或接触)氯气的特性和危害性,优先采用可避免或减少氯气接触和泄露的新工艺、新技术,选址、总体布局、厂房设计、卫生工程学设计、应急救援等应符合 GBZ 1、GBZ/T 194 和 GB 18071.1 中的有关规定。防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

4.4 用人单位职业卫生管理

用人单位应设置专门机构,指定专(兼)职人员,负责职业卫生管理工作,建立健全氯气作业职业卫生管理制度。包括氯气作业职业病危害分级管理(参见 GBZ/T 229.2)、安全操作制度、安全检修规程、液氯钢瓶安全使用制度、氯气防护措施和防护用品使用维护制度、职业卫生培训与职业病危害告知制度、作业场所氯气浓度监测评价制度、职业健康监护管理制度等。

4.5 工作场所检测

依据 GBZ 2.1,工作场所中氯气最高容许浓度(MAC)不得超过 1 mg/m^3 。用人单位应当实施由专人负责的职业病危害因素日常监测,从事使用氯气作业的用人单位应当至少每个月对氯气作业场所进行一次职业中毒危害因素检测(参见附录 A);至少每半年进行一次职业中毒危害控制效果评价。还应按照国家安全生产监督管理总局的规定,定期对工作场所进行职业病危害因素检测、评价。现场采样应符合 GBZ 159 的要求。检测、评价工作应由依法设立的取得国家安全生产监督管理总局或设区的市级以上地方人民政府安全生产监督管理部门按照职责分工给予资质认可的职业卫生技术服务机构进行。检测、评价结果存入用人单位职业卫生档案,定期向所在地政府安全生产监督管理部门报告。

4.6 作业人员教育培训

用人单位应对作业人员进行职业卫生和安全技术培训。内容应包括职业卫生法律、法规、规章,有关生产工艺的安全操作规程,正确使用和维护职业病防护设备和个人防护用品的职业卫生知识,作业人员所享有的职业病危害防护权利以及事故发生时的应急处理措施等,以提高作业人员自我保护意识和技能,并要求经考核合格后持证上岗。

4.7 履行告知

4.7.1 与劳动者订立劳动合同(含聘用合同)时,应认真履行职业病危害告知义务,将职业活动中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施等如实告知劳动者,并在劳动合同中写明,不得隐瞒或者欺骗。

4.7.2 用人单位应按照 GBZ/T 203 和 GBZ/T 204 的要求进行职业病危害因素告知,并将发生应急事件时的应急处理等制作成“高毒物品作业岗位职业病危害告知卡”发给劳动者。

4.7.3 用人单位应按照规定组织作业人员进行职业健康检查,并将检查结果如实告知劳动者。

4.7.4 用人单位对职业健康检查中发现的疑似职业病或职业禁忌证应以适当方式及时告知劳动者本人。

4.7.5 工作场所醒目位置应张贴有关氯气危害防护的规章制度、操作规程等。

4.7.6 工作场所醒目位置应设置职业病危害警示标识(参照 GBZ 158)和职业病危害告知。

4.7.7 用人单位应将工作场所职业病危害因素检测与评价结果定期向劳动者公布。

5 职业危害识别

5.1 危害识别

用人单位应甄别作业场所中包括氯气在内的、各种可能存在的职业病危害,包括职业病危害因素的来源、形式或性质、分布、浓度或强度、作用条件、危害程度,并分析影响劳动者健康的方式、接触途径、程度。

5.2 识别方法

5.2.1 对生产流程、生产设备布局、化学反应原理、原辅材料、产品、副产品、中间产物、废弃物等进行分析,识别生产过程中固有的、潜在的以及可能产生的各种职业病危害因素。

5.2.2 借助调查评价人员掌握的相关专业知识和实际工作经验,对工作场所存在或产生的职业病危害因素进行辨识分析。

5.2.3 查阅氯气职业中毒事故分析报告,分析事故发生原因,确定高风险作业。

5.3 健康风险评估

用人单位应当根据工作场所接触氯气的性质、浓度、接触时间、接触方式、接触人数、职业病危害防护措施、接触人对氯气防护知识及安全操作规程的掌握、职业卫生培训以及劳动者健康水平和既往职业病发病状况等情况,按照一定准则,对发生职业病危害的可能性和危害程度进行综合分析评估,并按照危害程度考虑有关消除或减轻这些风险所需的防护措施,使其降低到可承受的水平。

5.4 氯气职业接触行业

生产或使用氯气的行业或企业主要有氯碱工业、化学工业、纺织工业、石油化学工业以及氯气生产

企业等,在氯气运输、贮存等职业活动中也常发生中毒事故。

6 防护措施

6.1 工程技术防护措施

6.1.1 生产或使用氯气,应采用先进的生产工艺,使生产过程机械化、自动化、密闭化,工人在远离生产设备的控制室内操作,将有害和无害作业分开,消除或减少氯气接触。

6.1.2 氯气生产设备可设置在自然通风良好的框架式露天或半露天场所,不能采用自然通风的场所,应采用有效机械通风,但不宜使用循环风。

6.1.3 使用和储存氯气的管道设施、设备、容器、阀门等应具备防腐性能,其设计制造应符合 TSG R0004 有关规定。

6.1.4 液氯生产系统应设置事故氯吸收装置,具备独立电源和 24 h 能连续运行的能力,并与电解故障停车、动力电失电连锁控制。液氯系统安装逆止阀,可防止突然停电氯气倒逆排放。

6.1.5 工作场所应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置(参见 GBZ/T 223)。事故通风宜由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。发生事故时,应保证提供足够的通风量,事故通风的风量宜根据工艺设计要求并通过计算确定。事故通风装置的控制开关应分别设置在室内、室外便于操作的地点。排风口设置应尽可能避免影响作业人员。其供电系统的可靠性等级,应由工艺设计确定,并应符合 GB 50052 的要求。

6.1.6 工作场所应设置固定式和便携式氯气检测报警仪。在不具备设置固定式氯气检测报警仪的工作场所应配置便携式氯气检测报警仪。氯气的报警设定值为 1 mg/m^3 。

检测报警仪的运行记录、标定记录、维护记录和计量检定资料等应及时存档。

6.1.7 用人单位应当在施工区或厂区明显处设置风向标;工作场所应在便于观察处设置醒目的风向标,风向标的设置宜采用高点和低点双点的设置方式,高点设置在场所最高处,低点设置在人员相对集中的作业区、控制室、休息室等区域。

6.1.8 在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结,应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

6.1.9 在工作场所的醒目位置应设置职业病危害警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。

6.1.10 应经常检查、维修生产和使用氯气的设备、阀门、安全设施、泵等,防止跑、冒、泄、漏发生。

6.2 安全防护措施

6.2.1 液氯生产系统应设置安全报警连锁

6.2.1.1 应设置整流装置与氯压机(氢压机)动力电源报警连锁装置。

6.2.1.2 应设置整流装置与氯气(氢气)总管压力报警连锁装置。

6.2.1.3 应按 6.1.4 要求,设置与氯气吸收装置相应的连锁装置。

6.2.2 储存

6.2.2.1 液氯储存厂房推荐采用密闭结构,同时配备事故氯处理装置。根据液氯储槽体积大小,至少配备一台体积最大的液氯储槽作为事故液氯应急备用受槽。

6.2.2.2 氯气罐、液氯罐或盛氯容器应存放在阴凉、干燥,通风良好的地方。存储区应备有泄漏应急处理设备。应严格按照高毒物品管理制度和 GB 15603 中的有关规定执行。

6.2.2.3 储存氯气的容器周围应设置围堰和泄险池,并设置必要的中和喷雾设施。氯气贮存区周边设0.3 m~0.5 m的事故围堰,防止一旦发生液氯泄漏事故,液氯气化面积扩大。在厂房、罐区围堰外围设置雾状水喷淋装置,喷淋水中可以适当加烧碱溶液,最大限度洗消氯气对空气的污染。

6.2.2.4 严格保障盛氯容器安全,液氯钢瓶不得受到摩擦或撞击,盛氯容器应与易燃气体、蒸汽、可燃物分开存放,避免在阳光下暴晒以及物理性损害(参见 GB 50016)。

6.2.3 运输

6.2.3.1 运输前应对司乘人员进行严格的培训考核,考核内容包括液氯安全运输规程、意外泄漏处理方法、指导周围人群安全疏散能力等,经考核合格后取得液氯槽车运输许可证,并经相关部门同意后方可上岗。运输过程中的安全操作应符合 GB 11984。

6.2.3.2 所有运送和盛装氯气的管道和容器应定期检测。

6.2.3.3 罐车运输液氯,建议槽罐采用内置式紧急切断阀,防止安全阀、阀门、接管遭严重损坏时大量氯气(液氯)的泄漏(参见 AQ 3014)。氯钢瓶阀门的使用与检修应符合 GB 5138 要求。

6.2.3.4 运输车辆应办理准运证,运输车辆标志应符合 GB 13392。

6.2.3.5 液氯、氯气运输途中应严格执行《危险化学品安全管理条例》中运输监督管理的有关条款。

6.2.4 废弃容器的处置及管理要求

6.2.4.1 对经检验已判为废弃容器,不得随意弃置,应交给具有技术和设备的单位回收。严禁再回流作充装液氯用。

6.2.4.2 建立废旧容器处理档案。

6.3 个体防护

6.3.1 根据作业人员接触氯气的程度选择技术参数和防护效率符合要求的个人防护用品(参见 GB/T 11651 和 GB 2890)。进入氯气浓度较高的环境内,即氯气浓度高于 88 mg/m^3 ,应采用 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,或氯气浓度在 $1 \text{ mg/m}^3 \sim 88 \text{ mg/m}^3$ 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,氯气浓度低于 1 mg/m^3 的环境时,个体防护装备无特殊要求。平时工作时,穿戴好化学防护服、橡胶防护手套、防护靴,及时换洗工作服等(参见附录 B)。

6.3.2 将应急呼吸防护用品按要求存放在车间或邻近车间的地方,存放地应有醒目的标识,便于事故发生时能在 10 s 内取走使用。

6.3.3 用人单位应设置专人对每个化学过滤式防毒面具或供气(气)呼吸防护器定期检查、更换和维护,并配备专用记录卡,以便记明滤毒罐(盒)或供气钢瓶的最后检查和更换日期,以及已用过的次数等。滤毒罐在不用时应将通路封塞,以防失效。

6.3.4 工作场所应配置通讯工具,供工作人员应急使用。

6.3.5 工作场所禁止饮食、吸烟。

6.4 辅助防护设施

6.4.1 液氯重大危险源企业应建立气防站和救护站,建立应急救援专业队伍,按规定配置应急救援器材、氯气防护器材和人员中毒现场救治药品。

6.4.2 工作场所应设置清洁供水设备,对有溅入眼内引起化学性眼炎或灼伤可能的工作场所,应设冲

洗喷淋设备。

6.4.3 工作场所应配置现场急救箱,急救箱应当设置在便于作业人员取用的地点,急救箱内配置参考 GBZ 1 的附录 A,并由专人负责定期检查和更新。

6.4.4 工作场所应配备应急抢修器材,详见附录 B。

6.4.5 工作场所应设置盥洗设备、淋浴室及更衣室等卫生设施。

6.4.6 工作场所应根据生产特点和实际需要设置休息室。休息室设在工作附近的地方,并应避免有毒有害物质的影响。室内可设桌、椅、洗手池、饮水设施及空调设备。

6.5 职业健康监护

6.5.1 用人单位应按有关规定组织氯气作业人员进行包括上岗前、在岗期间、离岗时职业健康检查和应急健康检查。职业健康检查应当由省级人民政府卫生计生行政部门批准的医疗卫生机构承担。体检项目与检查周期应符合 GBZ 188 要求。

6.5.2 氯气作业职业禁忌证包括:慢性阻塞性肺病、支气管哮喘、慢性间质性肺病、支气管扩张。如果是在上岗前体检发现的,不能安排患有职业禁忌症的劳动者从事氯气作业;如果是在在岗期间发现的,应从氯气作业岗位调离,并妥善安置。

6.5.3 用人单位应根据《中华人民共和国职业病防治法》的要求,建立职业健康监护档案(包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料),并按照规定的期限妥善保存。

6.5.4 用人单位应当按照国家有关规定安排疑似职业病者进行职业病诊断和鉴定(参见 GBZ/T 157),建立职业病报告制度。确诊为职业病者,用人单位应对其积极治疗和定期检查。通过康复治疗,仍不能上岗者,需调离岗位和妥善安置,并进行劳动能力鉴定。

7 应急救援

7.1 应急救援的基本原则

7.1.1 应急救援的目标是控制事态发展,保障生命财产安全,恢复正常状况。

7.1.2 统一指挥原则。事故的抢险救灾工作应在应急救援指挥部的统一领导、统一指挥下开展。

7.1.3 距离防护原则。事故发生初期,事故单位应按照灾害预防和处理规范(预案)积极组织抢险,首选立即在泄漏区四周至少隔离 30 m。一般在小泄漏状态下(泄漏量 <200 L),首次隔离距离为 30 m,下风向撤离范围白天为 0.3 km,夜间为 1.1 km。在大量泄漏状态下(泄漏量 ≥ 200 L),首次隔离距离为 275 m,下风向撤离范围白天为 2.7 km,夜间为 6.8 km,同时迅速组织遇险人员沿避灾路线撤离,疏散的方向、距离和集中地点,根据不同事故作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向,迅速撤离至安全点集中停留。避免停留在下风向及地势低洼的区域,防止事故扩大(参见附录 C)。

7.1.4 分级负责原则。各有关部门按照各自的职责分工实行分级负责、各尽其能、各司其职,做到协调有序、资源共享、快速反应,积极做好应急救援工作。

7.1.5 安全抢险原则。在事故抢险过程中,应采取切实有效措施,救护人员需穿戴全封闭式蒸汽防护服,确保抢险救护人员的安全,严防抢险过程中发生二次事故。

7.2 应急救援预案

7.2.1 用人单位应结合生产或使用的实际情况,制定应急救援预案,在发生氯气中毒事故时有效控制事故,最大限度减少人员伤亡和事故损失(具体详情参见附录 D)。

7.2.2 用人单位应结合实际,有计划、有重点地组织对预案的演练。每年至少进行一次,并作好演练过程的记录和总结,在演练中不断完善预案内容。

7.3 应急处置

7.3.1 切断毒源

发生氯气泄漏时,作业人员立即停止引起氯气中毒事故的作业,切断毒源。消除所有引火源,灭火时,要与火源保持尽可能大的距离或用遥控的水枪或水炮灭火。若没有这种设备,则应迅速撤离现场,让其自燃燃尽。非事故抢险人员迅速撤离泄漏现场。

7.3.2 启动应急响应

立即向上级主管部门报告,并启动应急响应。报告内容包括事故发生地点、时间、职业接触情况、伤亡人数、可能发生原因、已采取措施和发展趋势等。如果发生难以控制的大量漏气事故,应立即向消防、安监、医疗救护等专业抢险救灾部门报告,卫生防疫、环保、供水、供电等相关单位应及时赶到现场,协同作战,堵塞泄漏,控制、消除污染和防范二次污染。

7.3.3 设置警戒区

划出危险区域,设立临时警示线,禁止无关人员进入。现场指挥人员应疏通应急撤离通道,迅速撤离泄漏污染区人群至安全防护区(具体详见附录 C)。同时医务人员及时对泄漏现场中毒人员组织急救,积极抢救。

7.3.4 事故处置措施

启动事故通风装置和喷雾装置,加速扩散。禁止将水直接喷射溢出物或泄漏源,水中可加入苏打粉(碳酸钠),在地上也可撒苏打粉,降低空气中氯气的浓度。

7.3.5 杜绝火源,防止燃爆

事故现场应消除所有热源并移除泄漏区所有可燃物。所有的电气设备都应关掉,一切车辆都要停下来,手机等通讯工具也应关闭,防止打出的电火花引燃引爆。严禁使用工具粘有油污,防止发生爆炸事故。

7.3.6 抢修注意事项及措施

7.3.6.1 个人防护措施

在确认风险不至于对人体产生明显影响的情况下,组织抢修者穿戴有效防护用品,找到并阻止泄漏。若是液氯,抢修人员还应防止冻伤。

7.3.6.2 钢瓶堵漏措施

液氯钢瓶泄漏,应将渗漏口朝上,防止液氯逸出。易熔塞处泄漏,用竹签、木塞堵漏;瓶阀泄漏,拧紧六角螺母;瓶体焊缝泄漏,用内衬橡胶垫片的铁箍箍紧。还可将漏气的钢瓶,浸设在过量的石灰乳水中。严禁在泄漏的液氯钢瓶上喷水。

7.3.6.3 液氯贮罐、容器、槽车破损堵漏措施

微孔泄漏用螺丝钉加黏合剂旋入孔内封堵。罐壁撕裂用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵

漏。当罐体开裂尺寸较大无法止漏时,迅速将罐内液氯导入备用罐中。条件允许,向泄漏的容器内通入还原剂(如碳酸氢钠)。

7.3.6.4 带压管道泄漏堵漏措施

可用捆绑式充气堵漏袋,或使用金属外壳内衬橡胶垫的专用器具施行堵漏。阀门、法兰盘或法兰垫片损坏发生泄漏,可用不同型号的法兰夹具并注射密封胶的方法实施封堵,也可以直接使用专门阀门堵漏工具实施堵漏。

7.3.6.5 区域隔离措施

以上风险较大时,隔离泄漏区,保持泄漏区域通风,直至泄漏气散尽。

7.3.7 现场内外监测

加强对现场内外氯气泄漏监测。氯气属于危险化学品,应不间断进行监测,向有关部门报告检测结果,为安全处置决策提供可靠的数据依据。

7.3.8 应急救援终止

当事故得到控制,氯气泄漏已终止,现场氯气监测浓度处于安全范围以内,扩散范围基本稳定后,危险已经解除并在可预见的范围内不会再次发生事故时,应急救援终止。

7.4 医疗救护

7.4.1 涉及氯气作业的用人单位应设置急救站,承担本单位的应急救援工作,其规模应根据企业大小和实际需要确定,并可参考 GBZ 1 配置,参与应急救援的人员应经过应急救援培训并考核合格,不具备条件的用人单位可委托附近医疗机构为救援机构,并签订协议。

7.4.2 现场救护方案包括下述内容:

- a) 抢救人员应佩戴正压式空气呼吸器进入现场,若无呼吸器,可用小苏打(碳酸氢钠)稀溶液浸湿的毛巾掩口鼻短时间进入现场。立即将患者移离现场至空气新鲜处,去除被污染衣物,静卧休息。呼吸困难给予氧疗,必要时用合适的呼吸器进行人工呼吸;注意保暖、安静。
- b) 溅入眼内时,在现场立即用流动清水冲洗至少 20 min,或用生理盐水彻底冲洗上下眼睑,给予 0.5% 可的松眼药水或膏滴眼,及时就医。
- c) 皮肤污染时,去掉被污染的衣服和鞋袜,用流动清水或肥皂水冲洗皮肤至少 20 min,或用生理盐水彻底冲洗,及时就医。
- d) 出现刺激反应者,至少严密观察 24 h~48 h,并给予对症处理。吸入较多者应卧床休息,以免活动后病情加重,并应用喷雾剂或雾化吸入器、吸氧,可预见性给予肾上腺糖皮质激素。
- e) 对危重患者应积极防治肺水肿,需给予合理氧疗,早期、足量、短程应用肾上腺糖皮质激素,维持呼吸道通畅,可给予支气管解痉剂、654-2 和雾化吸入去泡沫剂,如二甲硅油气雾剂,如有指征,应及时行气管切开术。还应控制液体摄入量及防治继发感染。维持血压稳定,合理掌握输液及应用利尿剂,纠正酸碱失衡和电解质平衡紊乱,给予良好的护理及营养支持。

7.4.3 轻、中度中毒患者治愈,即急性中毒所引起的症状、体征等临床表现消退和实验室异常指标恢复正常(参见 GBZ 65)后,可恢复原工作。重度中毒患者治愈后,原则上调离刺激性气体作业。急性中毒后如有后遗症(参照 GBZ/T 228),可进行劳动能力伤残鉴定(参照 GB/T 16180),结合实际情况,妥善处理。

附 录 A

(资料性附录)

氯气的理化性质与测定

A.1 理化性质

氯气属剧毒品,室温下为黄绿色不燃气体,有刺激性,加压液化或冷冻液化后,为黄绿色油状液体。分子式 Cl_2 。相对分子质量 70.91。相对密度 1.47($0\text{ }^\circ\text{C}$, 369.77 kPa)。熔点 $-101\text{ }^\circ\text{C}$ 。沸点 $-34.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。蒸气密度 2.49。蒸气压 506.62 kPa(5atm, $10.3\text{ }^\circ\text{C}$)。氯气易溶于二硫化碳和四氯化碳等有机溶剂,微溶于水。溶于水后生成次氯酸和盐酸。氯气能和碱液(如氢氧化钠和氢氧化钾溶液)发生反应,生成氯化物和次氯酸盐。氯气在高温下与一氧化碳作用,生成毒性更大的光气。氯气能与可燃气体形成爆炸性混合物,液氯与许多有机物,如烃、醇、醚、氢气等发生爆炸性反应。

A.2 用途

氯作为强氧化剂是一种基本有机化工原料,用途极为广泛,一般用于纺织、造纸、医药、农药、冶金、自来水杀菌剂和漂白剂等。

A.3 空气中氯气的测定

按照 GBZ/T 160.37 所规定的方法进行测定。

附录 B

(资料性附录)

个人防护用品与应急抢修器材

B.1 氯气对人体危害

氯气吸入后与黏膜(眼、皮肤等)和呼吸道的水作用形成氯化氢和次氯酸。其损害作用主要由氯化氢和次氯酸所致,尤其后者可透过细胞膜,破坏其完整性、通透性及肺泡壁的气-血、气-液屏障,使大量浆液渗透至组织,引起眼、呼吸道黏膜炎性水肿、充血,甚至坏死,重者引起肺水肿。

B.2 个人防护用品

根据氯气对人体的危害,采取的主要个人防护用品及数量见表 B.1。

表 B.1 个人防护用品及数量

名称	种类	常用数	备用数
过滤式防毒面具	防毒面具	与作业人数相同	2 套
	防毒口罩		
呼吸器	正压式空(氧)气呼吸器	与紧急作业人数相同	1 套
防护服	橡胶或乙烯类聚合物材料	与作业人数相同	适量
防护手套			
防护靴			

B.3 呼吸防护用品的选择原则

B.3.1 呼吸器的防护能力

呼吸器种类繁多,防护能力各有不同,依据 GB/T 18664 采用指定防护系数(APF)来衡量各类呼吸器的防护能力。各类呼吸防护用品 APF,见表 B.2。

注:指定防护系数(Assigned Protection Factor, APF):一种或一类适宜功能的呼吸防护用品,在适合使用者佩戴且正确使用的前提下,预期能将空气污染物浓度降低的倍数。

表 B.2 各类呼吸防护用品 APF

呼吸防护用品类型	面罩类型	正压式	负压式
自吸过滤式	半面罩	不适用	10
	全面罩		100

表 B.2 (续)

呼吸防护用品类型	面罩类型	正压式	负压式
送风过滤式	半面罩	50	不适用
	全面罩	200~1 000	
	开放型面罩	25	
	送气头罩	200~1 000	
供气式 (长管呼吸器)	半面罩	50	10
	全面罩	1 000	100
	开放型面罩	25	不适用
	送气头罩	1 000	
携气式 SCBA	半面罩	>1 000	10
	全面罩		100

B.3.2 有害环境及其危害程度

B.3.2.1 极端危险的立即威胁生命和健康(IDLH)环境:氯气的 IDLH 为 $\geq 88 \text{ mg/m}^3$ (20 °C)。配全面罩的正压式 SCBA;在配备适合的辅助逃生型的前提下,配全面罩或送气头罩的正压供气式呼吸防护用品。这两种呼吸器都有已知的防护时间,不随现场有害物浓度高低而变化,都是正压式,具有最高水平的防护能力,使用中不受外界因素变化的影响,比其他类型的呼吸器更安全。

B.3.2.2 一般危害(非 IDLH)环境:选择防毒全面罩。应选择 APF 大于危害因数的呼吸器。若作业现场同时存在一种以上的空气污染物,应以危害因数(W)值最大的污染物作为代表。危害因数的计算公式见式(B.1)。

$$W = \frac{c_w}{c_g} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

W ——危害因数;

c_w ——空气污染物浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3);

c_g ——国家职业卫生标准规定浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

B.3.3 呼吸器与使用者个体的适配性

B.3.3.1 适配性:密合型面罩和使用者脸部紧密贴合,不存在明显的泄漏,否则防护会失效。除按照脸型大小,尽可能选择号型适合的面罩外,借助“适合性检验”,可帮助选择适合使用者脸型的面罩型号和号型。

B.3.3.2 适宜性:材质与皮肤表面接触无害、舒适。

B.3.4 呼吸器的类型

对呼吸器类型的确定,除了要根据职业卫生标准判断外,还取决于用人单位内部对毒物暴露的控制水平,以及对其他因素的考虑,如现场浓度波动水平,浓度测量准确性,对具体使用者保护水平的特殊考虑等。

B.4 呼吸防护用品的管理

按照要求定期对呼吸防护用品进行检查、更换、清洗。呼吸器应置于适宜储存、便于管理、取用方便的地方,不得随意变更存放地点。

B.5 应急抢修器材

用人单位在工作场所配备应急抢修器材,详见表 B.3。

表 B.3 应急抢修器材

器材名称	规格	常备数量
瓶阀堵漏、调换专用工具	—	1 套
瓶阀出口钢六角螺帽、垫片	—	2~3 个
专用扳手	—	1 把
活动扳手	12 寸	1 把
手锤	0.5 磅	1 把
克丝钳	—	1 把
竹签、木塞、铅塞、橡皮塞	$\Phi 3\text{ mm}\sim\Phi 10\text{ mm}$ 大小不等	各 5 个
铁丝	8 号	20 m
铁箍	$\Phi 800\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ $\Phi 600\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 3\text{ mm}$	各 2 个
橡皮垫	$500\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 5\text{ mm}$	2 条
密封用带	—	1 盘
氨水	10%	0.2 L

附录 C
(资料性附录)
应急疏散距离和撤离范围

C.1 安全防护区

氯气泄漏时,应迅速撤离泄漏污染区人群至安全防护区。

注:防护区是指事故的下风向的人群变的没有能力且不能采取保护行动,并可引起严重或不可逆转健康损害的区域。

表 C.1 为白天或黑夜发生的小泄漏和大泄漏提供指导。

表 C.1 首次隔离距离与防护距离

名称	小泄漏(泄漏量 <200 L)			大泄漏(泄漏量 ≥ 200 L)		
	首次隔离 m	下风向撤离范围 km		首次隔离 m	下风向撤离范围 km	
		白天	晚上		白天	晚上
氯、氯气	30	0.3	1.1	275	2.7	6.8

C.2 首次隔离与防护距离表的使用说明

C.2.1 紧急救援人员应当做好下述准备:确定应急行动,注意风向。

C.2.2 判定事故泄漏的大小,发生在白天或晚上。

C.2.3 确定首次隔离距离,指导所有人员的转移,在交叉风向处,远离首次隔离区域,见图 C.1。

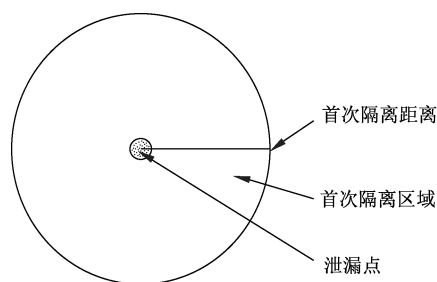


图 C.1 首次隔离区域

C.2.4 确定首次防护距离以及可采取的防治措施:小泄漏可用砂粒、干燥泥土、苏打粉或其他不可燃物吸收氯气,然后装入容器中以备处理;大泄漏可在泄漏处前方筑堤,待稍后处理。

C.2.5 首次防护距离应尽量扩大,示意图 C.2 如下所示。

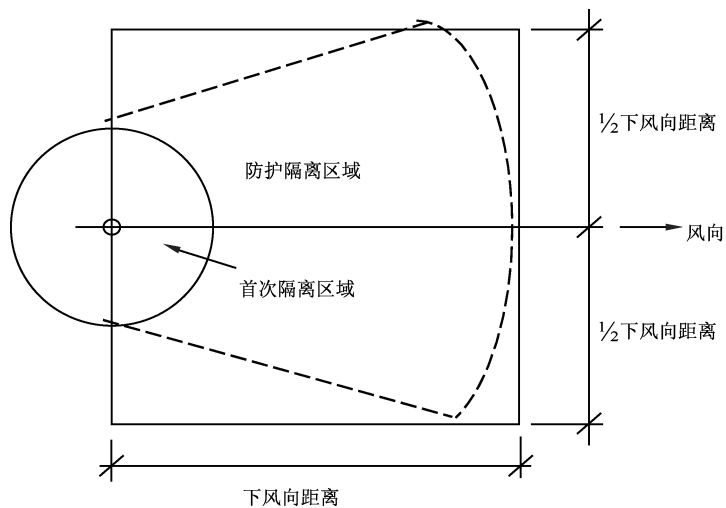


图 C.2 防护区域示意图

C.3 撤离范围

撤离范围应根据泄漏量、风向、温度等因素确定。可结合事故现场的实际情况，如泄漏量、泄漏压力、泄漏形成的释放池面积，周围建筑或树木情况以及当时风速等进行修正。

附 录 D
(资料性附录)
应急救援预案

D.1 用人单位应结合生产的实际情况,制定应急救援预案。

D.2 用人单位制定的应急救援预案包括以下内容:

- a) 建立事故应急指挥机构组成及各部门人员职责。各应急指挥机构结合自身实际情况,可设以下九个工作组织:危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、环境监测组、物资保障组、新闻报道组和专家技术组。明确各组织人员(专职或兼职)及联系方式、职责等。
 - b) 事故应急救援分级响应:按危险化学品事故的可控性、严重程度及影响范围,氯气泄漏事故分为一般(Ⅳ级)、较大(Ⅲ级)、重大(Ⅱ级)、特别重大(Ⅰ级)四个等级。按照事故等级,分别响应。
 - c) 制定现场和医疗救护程序(包括医疗领导小组、值班体系、联系方法等),明确中毒者脱离现场途径和方法、现场作业人员急救、自救的技术规范和处理范围,以及转送途中的医护技术要求等。
 - d) 明确发生急性氯气中毒时人群疏散撤离路线、途径和方法、交通工具等。
 - e) 制定事故处理、抢险排险措施。并对各级应急管理机构以及专业救援人员的岗前培训和业务培训,提高救援人员的业务水平和专业能力。
 - f) 对事故原因进行调查,组织善后处置工作,总结应急救援工作。
 - g) 相关附图:工作场所布置图、当地区域地图、撤离线路图等。
 - h) 应急救援终止。
-