

ICS 13.100  
C 52

# GBZ

## 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 259—2014

---

### 硫化氢职业危害防护导则

Guidelines for protection against occupational hazards of hydrogen sulfide

2014-10-13 发布

2015-03-01 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 .....	1
4 职业卫生防护的职责与基本要求 .....	2
5 硫化氢职业接触识别及危害风险评估 .....	3
6 职业卫生防护措施 .....	4
7 应急救援 .....	7
附录 A (资料性附录) 正确使用本标准的说明 .....	9
附录 B (资料性附录) 培训内容及要求 .....	10
附录 C (资料性附录) 硫化氢的行业及作业分布举例 .....	11
附录 D (资料性附录) 急性硫化氢中毒事故案例举例及分析 .....	12
附录 E (资料性附录) 特殊硫化氢接触作业注意事项举例 .....	16
附录 F (资料性附录) 防护用品的选择 .....	18

## 前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准主要起草单位：中国石化集团公司职业病防治中心、山东省职业卫生与职业病防治研究院、中国石油化工股份有限公司天津分公司职业病防治所。

本标准主要起草人：周学勤、傅迎春、寇建朝、马程华、苏树祥、王瑞、易继湖、张海东、吴梅香、袁仲全。

# 硫化氢职业危害防护导则

## 1 范围

本标准规定了硫化氢职业危害防护的职责与基本要求、硫化氢职业接触危害识别及风险评估、职业卫生防护措施及应急救援措施。

本标准适用于职业活动中硫化氢危害的预防和控制。煤矿和金属矿采选业井下作业过程中的硫化氢防护不在本标准的适用范围内。

## 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。

- 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 158 工作场所职业病危害警示标识
- GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范
- GBZ/T 160.33 工作场所空气有毒物质测定 硫化物
- 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 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 205 密闭空间作业职业危害防护规范
- GBZ/T 222 密闭空间直读式气体检测仪选用指南
- GBZ/T 223 工作场所有毒气体检测报警装置设置规范
- GBZ/T 225 用人单位职业病防治指南
- GBZ/T 229.2 工作场所职业病危害作业分级 第2部分:化学物
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
- GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
- HG/T 23004 化工企业气体防护站工作和装备标准
- HG 23013 厂区盲板抽堵作业安全规程
- 职业病危害因素分类目录 卫生部(2002)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**密闭空间 confined spaces**

与外界相对隔离,进出口受限,自然通风不良,足够容纳一人进入并从事非常规、非连续作业的有限

空间(如炉、塔、釜、罐、槽车以及管道、烟道、隧道、下水道、沟、坑、井、池、涵洞、船舱、地下仓库、储藏室、地窖、谷仓等)。

### 3.2

**立即威胁生命或健康的浓度** **immediately dangerous to life or health concentrations; IDLH**

在此条件下对生命立即或延迟产生威胁,或能导致永久性健康损害,或影响准入者在无助情况下从密闭空间逃生的浓度。

### 3.3

**应急救援设施** **first aid facilities**

在工作场所设置的报警装置、现场急救用品、洗眼器、喷淋装置等冲洗设备和强制通风设备,以及应急救援使用的通讯、运输设备等。

### 3.4

**盲板** **blind disk**

**法兰盖**

中间不带孔的法兰,用于隔离或切断物料。由于其密封性能好,对于需要完全隔离的系统,可作为可靠的隔离手段。密封面的形式有平面、凸面、凹凸面、榫槽面、环连接面。

## 4 职业卫生防护的职责与基本要求

4.1 用人单位应按照 GBZ/T 225 的要求,结合本单位具体情况,设置或指定职业卫生管理机构,配备专职或兼职的职业卫生管理人员。主要负责人和职业卫生管理人员应当具备硫化氢防护知识和职业卫生管理能力。

4.2 用人单位应制定职业卫生管理制度,具体内容可参照 GBZ/T 225 执行。

4.3 存在硫化氢危害的用人单位,在新建、改建、扩建、技术改造和技术引进项目设计时,应充分考虑硫化氢的特性和危害性,项目选址、总体布局、厂房设计、建筑卫生学要求、应急救援、卫生辅助用室等应符合 GBZ 1 的要求。硫化氢中毒防护设施的设计应与主体工程同时设计,同时施工,同时投入生产和使用,使工作场所硫化氢的浓度符合 GBZ 2.1 的要求。不同浓度硫化氢危害性见附录 A。

4.4 用人单位应针对硫化氢作业,制定职业安全卫生操作规程,加强作业过程管理。对职业安全卫生操作规程的执行情况应进行经常性的监督检查。

4.5 用人单位应对可能接触硫化氢的人员进行硫化氢危害防护培训,不得安排未经培训的人员从事硫化氢危害作业,具体培训内容和要求参见附录 B。

4.6 可能发生硫化氢中毒的工作场所,在没有采取适当防护措施的情况下,任何单位和个人不应强制作业人员进行作业。同时,作业人员有权拒绝该作业。

4.7 用人单位将可能存在硫化氢危害的作业承包给其他用人单位或个人时,应告知承包单位或个人工作场所可能存在的硫化氢危害、分布及应采取的防护措施,严格审查承包单位的职业安全卫生作业条件,不得将硫化氢危害作业承包给不具备相应资质、不符合职业安全卫生条件的作业单位及个人。用人单位与承包单位签订的安全作业合同应包括硫化氢防护责任的内容,明确双方在职业病防护中的职责。

4.8 用人单位应做好硫化氢危害的告知工作,提高对硫化氢危害的认识,具体要求参照 GBZ/T 203、GBZ/T 204 和 GBZ/T 225 执行。

4.9 用人单位应建立工作场所硫化氢浓度监测(检测)制度,具体内容包括:

- a) 用人单位应建立硫化氢工作场所日常监测制度,监测周期每月 1 次;
- b) 用人单位应委托有资质的职业卫生检测机构进行工作场所硫化氢浓度检测与评价,每半年至

少一次,现场采样按照 GBZ 159 执行,测定方法按照 GBZ/T 160.33 执行;

- c) 其他检测:在生产波动、有异味产生,有不明原因的人员昏倒及特殊作业前(如进入含硫化氢的塔、容器、窖、井、污水池内、下水道等作业)均应进行硫化氢浓度检测。检测方法宜反应时间短、定性准、定量相对准确;
- d) 监测、检测结果应及时告知作业人员;
- e) 日常监测、检测中发现的硫化氢浓度超标情况应立即通知作业单位,查找原因,进行整改,并做动态监测;
- f) 监测、检测记录应长期保存。

4.10 用人单位应为接触硫化氢作业人员配备合适的个人防护用品,并监督其正确使用。

4.11 用人单位应按照 GBZ/T 229.2 的要求,对本单位存在硫化氢的工作场所进行危害作业分级。对Ⅱ级(中度危害作业)和Ⅲ级(重度危害作业)工作场所应加强管理,采取相应的预防措施,保证劳动者的身体健康。

4.12 用人单位应组织接触硫化氢作业人员进行上岗前、在岗期间和应急的职业健康检查。检查项目、周期、职业禁忌证、健康监护档案管理等参照 GBZ 188 执行。

## 5 硫化氢职业接触识别及危害风险评估

### 5.1 硫化氢的职业接触识别

#### 5.1.1 硫化氢的产生途径

5.1.1.1 自然界中伴生在石油、天然气、金属矿、煤矿、天然矿泉等中的硫化氢,伴随上述物质进入开采、运输、贮存等工作场所。

5.1.1.2 含硫的有机质在厌氧条件下降解或在硫酸盐还原菌作用下分解产生硫化氢,在无通风或通风不良环境下,积聚在地势低洼区域或密闭空间内,如池、沼泽、坑、洞、窖、井、下水道、仓、罐、槽等。

5.1.1.3 生产中含硫的有机物料在加温、加氢、酸化等过程中硫转化为硫化氢。

5.1.1.4 生产中硫化物或含硫化物物料,与酸混合,硫化物与酸反应产生硫化氢,在未得到有效控制的情况下逸散到空气中。

#### 5.1.2 硫化氢的行业分布

工业生产中很少使用硫化氢,接触的硫化氢一般是某些化学反应和蛋白质自然分解过程的产物,常以副产物或伴生产物的形式存在。接触硫化氢较多的行业有石油天然气开采业、石油加工业、煤化工、造纸及纸制品业、煤矿采选业、化学肥料制造业、有色金属采选业、有机化工原料制造业、皮革、毛皮及其制品业、污水处理业(化粪池)、食品制造业(腌制品、酿酒业)、渔业、城建环卫等,行业分布参见附录 C。

### 5.2 易发生硫化氢中毒的作业环节

硫化氢中毒多由于含有硫化氢介质的设备损坏,输送含有硫化氢介质的管道和阀门漏气,违反操作规程、生产故障以及各种原因引起的硫化氢大量生成或逸出,含硫化氢的废气、废液排放不当,无适当个人防护情况下疏通下水道、粪池、污水池等密闭空间作业,硫化氢中毒事故时盲目施救等所致。常见的易发生硫化氢中毒的作业环节如下,典型急性硫化氢中毒案例举例及分析见附录 D:

- a) 含硫油气田的钻井、采油、采气作业中,出现井喷;
- b) 石油、天然气以及煤气化生产装置,含有硫化氢的设备、管线发生泄漏;

- c) 含硫化氢物料非密闭采样；
- d) 石油加工、化工企业含硫化氢装置设备检维修作业，含硫化氢物料储罐内检维修及清罐作业，含硫化氢污水切水、排凝等作业；
- e) 地下沟、窖、井、化粪池、沼气池、污水处理场等清理、挖掘、维修等作业；
- f) 酒糟、腌糟(坑)、库、渔舱等清理作业；
- g) 造纸厂污水池、管道疏通作业、制浆系统等检维修作业；
- h) 有色金属选矿硫洗作业。

### 5.3 危害风险评估

根据硫化氢职业接触识别及危害程度分析，对硫化氢作业进行风险评估，确定硫化氢作业的风险水平，制定必要的防护措施以消除或降低危害。风险评估主要包括：

- a) 存在硫化氢工作场所的主要工作内容，职业安全卫生操作规程可靠性分析；
- b) 硫化氢可能泄漏或逸散的场所部位，泄漏或逸散的原因分析，泄漏或逸散量估计，可能影响范围分析，出现泄漏或逸散后控制措施分析；
- c) 硫化氢工作场所作业人员数量，作业人员接受硫化氢知识培训情况，掌握自救互救技能人员数量；
- d) 工作场所硫化氢防护设施及使用运行情况；
- e) 个人防护用品配备种类及适用性和数量分析；
- f) 工作场所附近可使用的应急救援设施的配置情况及适用性分析；
- g) 硫化氢中毒事故应急救援预案可行性分析；
- h) 硫化氢工作场所周边医疗救护机构救护能力分析；
- i) 硫化氢工作场所周边人群及社会单位分布情况。

## 6 职业卫生防护措施

### 6.1 工程技术防护措施

6.1.1 对存在硫化氢的生产工艺和设备，宜按照 GBZ/T 194 的规定，尽量考虑自动化、机械化、密闭化。将硫化氢浓度控制在 GBZ 2.1 规定的范围内。

6.1.2 存在硫化氢的设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定。

6.1.3 在工艺条件允许的情况下，尽可能将硫化氢产生源密闭起来，通过通风管将含硫化氢空气排出，送往吸收装置。作业时，先启动吸收系统，保证生产过程中设备内为负压操作状态，防止微量硫化氢气体外溢。

6.1.4 煤气、天然气、燃煤焦化、有色金属冶炼等过程中排放含有硫化物气体的，应当配备脱硫装置或者采取其他脱硫措施。

6.1.5 设备管线应充分考虑硫化氢的腐蚀性，采用合适的防腐蚀措施，例如选用合适的防腐材质、内部涂镀防腐材料、物料中添加缓蚀剂、阴极保护等。部分长期停工和暂不开工的生产装置，应采取化学清洗、钝化处理等措施，防止造成装置严重腐蚀和设备损坏。

6.1.6 存在硫化氢的室内工作场所应设置全面通风或局部通风设施，通风设施设置应满足 GBZ 1 的要求。

6.1.7 可能发生硫化氢大量泄漏或逸散的室内工作场所，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,事故通风的通风量、控制开关设置、进风口和排风口设置应满足 GBZ 1 的要求。

6.1.8 对产生硫化氢的生产过程和设备,其含硫化氢介质的物料采样系统应根据物料特点,设计适宜的密闭采样设施。

6.1.9 对产生硫化氢的生产过程和设备,其含硫化氢的酸性水、酸性气排放、含硫化氢酸性水切水设施等,应设计为密闭系统,酸性水、酸性气应有统一处理设施。含硫污水应密闭送入污水汽提装置处理,禁止排入其他污水系统或就地排放。

6.1.10 存在硫化氢的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区域。

6.1.11 存在硫化氢泄漏或大量逸散危险的工作场所应设置固定式硫化氢检测报警仪,检测报警仪的选用、设置位置、数量、报警阈值、管理与维护应参照 GBZ/T 223 和 GB 50493 的要求执行。

## 6.2 作业过程防护

6.2.1 用人单位应对本单位工作场所硫化氢分布及可能泄漏或逸出情况进行充分辨识分析,确定本单位硫化氢重点防护区域及重点防护作业环节。

6.2.2 硫化氢工作场所入口醒目位置应设置硫化氢职业病危害告知卡,告知卡内容参照 GBZ/T 203 执行。在可能泄漏硫化氢的位置设置“当心硫化氢中毒”的警示标识和红色警示线,标识和警示线设置参照 GBZ 158 执行。

6.2.3 在可能发生硫化氢泄漏或逸散的室内工作场所作业,应开启通风设施。通风设施应经常性检查与维护,保证正常运转及通风效率。

6.2.4 可能接触硫化氢的作业,作业人员应在产生硫化氢源的上风侧操作。

6.2.5 凡进入存在硫化氢的工作场所,应携带个人防护用品及便携式硫化氢检测报警仪,报警仪的报警阈值设定、检定和维护参照 GBZ/T 223 执行。

6.2.6 生产中存在硫化氢的用人单位,因原料组分变化、加工流程变化、设备改造或操作条件变化等可能导致硫化氢浓度超过允许含量时,生产管理部门应及时通知有关作业单位、班组或人员。

6.2.7 严格执行设备维护保养的规定和要求,对涉及硫化氢的设备、管道、阀门、法兰、连接件、测量仪表及其他部件等应从材质、安装、检验、检测等各方面加强管理,确保设备正常运行。对重要管线进行颜色标识,对主要易被腐蚀设备的重点部位要定期检查测厚,建立检测台账。对含硫化氢的装置设备、管道、仪表等进行调试和检维修作业时,应做好现场硫化氢浓度检测与硫化氢作业安全卫生监督。

6.2.8 在使用、输送、生产和可能释放硫化氢的工作场所应禁止吸烟及使用其他可产生静电、明火的设备。

6.2.9 被硫化氢污染或有压力的硫化氢储罐应适当处理,如储存区域应通风良好,防火,与氧化性物质、腐蚀性液体和气体、热源、明火以及产生火花的设备分开存放,以避免对作业人员造成危害。

6.2.10 储存有机质类物质通风不良易造成硫化氢生成及积聚的场所,应采取经常通风、减少有机质堆积、经常清洗等措施,以减少硫化氢的生成,加强硫化氢扩散。

6.2.11 某些作业过程需要输送酸和硫化物溶液,如皮革鞣制,酸和硫化物溶液的输送管道应分开布置,并进行标识,以避免酸和硫化物意外混合产生硫化氢。

6.2.12 实验室内产生或释放硫化氢的实验分析过程应在通风橱中进行,操作过程中实验人员不能将头伸入通风橱中。

6.2.13 作业过程中可能接触大量硫化氢的,应严格执行操作规程,根据具体的作业特点强化过程管理,特殊硫化氢作业过程注意事项参见附录 E。



### 6.3 密闭空间作业防护

6.3.1 存在密闭空间作业的用人单位,应按照 GBZ/T 205 的要求,从准入许可制度建立、操作规程制定、人员职责确定、职业卫生培训、危害因素识别与评估、防护设施提供、个人防护用品配备、警示标识设置、应急救援保障等方面落实职责。

6.3.2 明确准入者、监护者及作业负责人的职责,可参照 GBZ/T 205 执行。所有准入者、监护者、作业负责人及其他应急救援人员应经培训考试合格。

6.3.3 配备符合要求的通风设备(如移动式风机)、个人防护用品、检测设备、照明设备、通讯设备、应急救援设备。

6.3.4 密闭空间进入通道和人孔应足够大,以满足一人佩戴空气呼吸器进入,并移出中毒者。

6.3.5 进入含有硫化氢的设备、管线等密闭空间内作业前,应切断一切物料,彻底冲洗、吹扫、置换,加好盲板,盲板操作按照 HG 23013 要求执行;对氧含量、可燃气体含量及硫化氢浓度进行取样分析,方法依照 GBZ/T 222 的要求执行。经取样分析氧含量在 19.5%~23.5%、可燃气体浓度低于爆炸下限的 10%、硫化氢浓度小于 10 mg/m<sup>3</sup>,落实好安全防护措施和现场警示标识,经密闭空间作业许可后方可进入作业。

6.3.6 进入可能存在硫化氢的地下窖、井、沟、坑、池、洞、船舱等密闭空间及通风不良场所作业前,应先进行强制通风,再取样分析氧含量、可燃气体含量及硫化氢浓度,取样分析方法依照 GBZ/T 222 的要求执行。在判定氧含量、可燃气体含量及硫化氢浓度合格情况下,经密闭空间作业许可后方可进入作业。

6.3.7 如密闭空间工作场所硫化氢浓度不能控制在 10 mg/m<sup>3</sup> 以下,或作业过程中局部可能产生高浓度硫化氢逸出情况,或现场硫化氢浓度未知的情况下,作业过程中应采取强制通风措施,并在作业期间连续进行硫化氢浓度监测。

6.3.8 进入密闭空间的准入者应佩戴合适的个人防护用品,防护用品选用标准依照 GB 11651 和 GB/T 18664 执行;系好安全带(绳),携带便携式硫化氢检测报警仪及通讯设施,在有监护者监护的情况下进行作业,并严格按照密闭空间职业安全卫生作业操作规程要求操作。

6.3.9 监护者应熟悉作业区域的环境,掌握急救知识,监护过程中随时与密闭空间内作业人员保持联系,直至作业完成作业人员安全离开密闭空间。

6.3.10 密闭空间入口处应参照 GBZ 158 设置禁止入内警示标识,防止未经准入者进入。

### 6.4 个人防护用品配备与使用

6.4.1 用人单位应依据 GB 11651 和 GB/T 18664 的要求,结合工作场所日常监测、检测与评价结果,配备符合 GB 11651 和 GB/T 18664 要求的、针对硫化氢的呼吸防护用品及眼面部防护用品,不同硫化氢浓度作业环境防护用品的选择参见附录 F。

6.4.2 便携式硫化氢检测报警仪和呼吸防护用品的配备数量应满足进入硫化氢工作场所的人员当班最大人数要求。

6.4.3 用人单位应做好各类防护用品的经常性的使用培训,确保作业人员熟练使用所配备的防护用品。

6.4.4 用人单位应只允许健康状况适宜佩戴呼吸器具者,佩戴呼吸器具进行检维修等特殊作业或进行事故现场处理及救护作业。

6.4.5 过滤式硫化氢防毒面具只能用于开放式环境的逃生,不适用于密闭空间、地下环境逃生使用。

6.4.6 使用供气式呼吸防护用品,空气源应避免导入受污染空气,应避免污染或缠结空气管线。

6.4.7 使用携气式空气呼吸器,每次使用前应检查气瓶压力,预计可使用时间,低气量报警时应及时撤

离作业现场

6.4.8 用人单位应按照 GB/T 18664 的要求,做好个体防护用品的日常维护、防毒过滤元件更换、正压式空气呼吸器压力及气密性检查等,确保其防护效果。

## 7 应急救援

### 7.1 应急救援的基本原则

7.1.1 用人单位应根据本单位硫化氢的危害情况,建立应急救援组织机构,配备应急救援人员。

7.1.2 立即将中毒人员移离中毒现场。

7.1.3 严禁无防护救援,事故抢险救援人员应佩戴正压式空气呼吸器。密闭空间尽可能施行非进入救援。

7.1.4 迅速查明事故原因,第一时间控制硫化氢中毒发生源,避免事态进一步扩大。

7.1.5 应急救援人员应经过专业培训,培训内容应包括基本的急救、心肺复苏术、呼吸防护器的使用等。

### 7.2 应急救援预案

7.2.1 用人单位应结合实际情况,针对可能发生的硫化氢中毒事故制定专项应急救援预案;对于硫化氢中毒危险性较大的重点岗位,制定重点工作岗位的硫化氢中毒事故现场处置方案。

专项应急预案应包括以下要素:事故特征及危险程度分析、应急组织机构及职责(应急组织体系、指挥机构、职责)、预防与预警(危险源监控、预警行动)、信息报告程序、应急响应(响应分级、响应程序、处置措施)、应急保障等,以及必要的附件。并根据实际情况变化对应急救援预案适时修订。

现场处置方案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。

7.2.2 用人单位应结合实际,有计划、有重点地组织预案的演练。演练每年至少进行一次,作好演练过程的记录和总结。

### 7.3 应急救援设施

7.3.1 存在硫化氢的工作场所应配备事故应急救援设施,建立健全维护管理制度,保证应急救援设施处于正常使用状态。

7.3.2 存在硫化氢危害的高风险行业用人单位宜建立硫化氢气体防护站,气防站的场所、人员、设备应根据企业规模和实际需要确定,并可参考 GBZ 1 配置。

7.3.3 存在硫化氢危害的高风险行业用人单位宜在重点防护区域设置气防柜,气防柜内配备的应急救援设施参照 HG/T 23004 执行。气防柜铅封存放,设置明显标识,并定期检查与维护,确保应急时使用。

7.3.4 可能发生硫化氢泄漏或逸散的临时性的工作场所,应配置空气呼吸器、逃生型呼吸防护器具、便携式硫化氢检测报警设备、应急照明灯、安全带或安全绳等救援设施,设施宜置于作业人员易于获取的位置,并有专人管理,定期检查与维护。

7.3.5 可能发生硫化氢大量泄漏的工作场所,应设置应急撤离通道和泄险区。

### 7.4 现场应急救援

7.4.1 发生硫化氢泄漏或中毒事故时,立即报告相关部门(在应急预案中明确),停止引起硫化氢中毒

事故的作业,启动应急救援预案和控制措施。

7.4.2 事故现场应划出危险区域,设立警示标识和警戒线,建议硫化氢浓度在  $10 \text{ mg/m}^3$  以上的区域均设为限制进入区域,与抢险无关的人员及车辆不得进入警戒区域;设置要求参照 GBZ 158 执行。

7.4.3 事故现场作业人员立即撤离事故现场。

7.4.4 现场有中毒人员时,事故抢险救援人员迅速将中毒人员转移至事故现场外上风向空气新鲜处。

7.4.5 事故抢险救援人员进入硫化氢事故区域,迅速找出泄漏或逸散源,在确保自身安全情况下,切断泄漏源,修复泄漏点,清理泄漏物,救援过程禁止动火作业,控制事故的进一步扩大。

7.4.6 进行密闭空间应急救援时,应按照 GBZ/T 205 的应急救援要求进行。

7.4.7 事故现场应加强通风。当硫化氢泄漏或释放达到危险浓度时,应采取区域通风,使泄漏的硫化氢尽快消散。

7.4.8 硫化氢浓度持续上升而无法控制时,应立即向当地政府部门报告,疏散下风向的居民,并实施应急方案。

7.4.9 立即与邻近医疗机构和医疗急救机构联系进行紧急医疗救助。

## 7.5 应急处置与医疗救护

7.5.1 存在硫化氢危害的高风险行业的用人单位宜与附近有应急救援能力的医疗机构签订事故医疗救援协议,建立联系,保证发生事故时医疗机构能够及时参与医疗救援。

7.5.2 出现中毒事故时迅速将现场中毒人员抬离危险区至上风向空气新鲜处,如皮肤或眼部被污染,用大量清水冲洗干净,输氧,并保持中毒者的体温。如果中毒者已停止呼吸和心跳,应立即实施人工心肺复苏术;立即送往附近医疗机构救治。

## 7.6 事故后处置

7.6.1 对事故发生地点进行妥善处理,收集泄漏物料,并用水冲洗干净,冲洗水妥善排入废水处理系统,避免二次事故发生。

7.6.2 查明事故原因,对事故设施设备进行维修维护,对其他可能的隐患点进行排查,杜绝类似事故再次发生。

## 附录 A

## (资料性附录)

## 正确使用本标准的说明

A.1 本标准叙述了硫化氢的行业分布,并在附录 C 列举了存在硫化氢的行业及作业,未在附录 C 中列举的其他存在硫化氢的行业及作业,也可遵照本标准开展硫化氢防护工作。

A.2 本标准规定了硫化氢检测报警仪阈值设置的一般原则,根据 GBZ 1 对报警装置设置的技术要求,结合国内部分行业硫化氢检测报警仪阈值的设置情况,建议设置两级报警阈值,警报值设置在  $10 \text{ mg/m}^3$ ,高报值设置在  $50 \text{ mg/m}^3$ 。

A.3 硫化氢的立即威胁生命或健康浓度: $142 \text{ mg/m}^3$  ( $100 \text{ ppm}$ )。不同浓度硫化氢对人的影响见表 A.1。

表 A.1 不同浓度硫化氢对人的影响

在空气中浓度 $\text{mg/m}^3$ (ppm)	暴露时间	暴露于硫化氢人体反应
1 400(1 000)	立即	昏迷并呼吸麻痹而死亡,除非立即进行人工呼吸急救
1 000(700)	数分钟	很快引起急性中毒,出现明显的全身症状。开始呼吸加快,接着呼吸麻痹,如不及时救治死亡
700(500)	15 min~60 min	可能引起生命危险——发生肺水肿、支气管炎及肺炎,接触时间更长者,可引起头痛、头昏、步态不稳、恶心、呕吐、鼻咽喉发干及疼痛、咳嗽、排尿困难等,昏迷。如不及时救治可出现死亡
300~450(200~300)	1 h	可引起严重反应——眼和呼吸道黏膜强烈刺激症状,并引起神经系统抑制,6 min~8 min 即出现急性眼刺激症状。长期接触可引起肺水肿
70~150(50~100)	1 h~2 h	出现眼及呼吸道刺激症状。吸入 2 min~15 min 分钟即发生嗅觉疲劳。长期接触可引起亚急性或慢性结膜炎
30~40(20~30)	—	虽臭味强烈,仍能耐受。这可能是引起局部刺激及全身性症状的阈浓度。部分人出现眼部刺激症状,轻微的结膜炎
4~7(2.8~5)	—	中等强度难闻臭味
0.18(0.13)	—	微量的可感觉到的臭味
0.011	—	嗅觉阈

注:引自美国国家职业安全卫生研究所(NIOSH)NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards(DHHS No.2005-149)数据。

**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**培训内容及要求**

**B.1 培训内容**

- B.1.1** 硫化氢的理化性质、毒性、健康危害、中毒表现。
- B.1.2** 硫化氢危害防护知识及硫化氢作业现场监护知识。硫化氢中毒人员现场急救方法,心肺复苏术。
- B.1.3** 用人单位有关硫化氢的防护管理规定。
- B.1.4** 工作场所硫化氢的分布,可能泄漏或逸散部位;硫化氢检测系统及报警信号;疏散线路。
- B.1.5** 工作场所防护设施、性能、使用方法及维护。
- B.1.6** 工作场所配备的个体防护用品的结构、性能、使用及维护方法。
- B.1.7** 各类涉及硫化氢作业的职业安全卫生操作规程。
- B.1.8** 硫化氢中毒事故典型案例。
- B.1.9** 硫化氢中毒事故应急救援预案。

**B.2 培训要求**

- B.2.1** 根据培训对象和目的不同,确定培训重点。
- B.2.2** 接触硫化氢的作业人员应将 B.1 的内容全部列为培训内容。每年至少培训一次。
- B.2.3** 根据需要临时进入硫化氢工作场所的其他人员应重点培训硫化氢健康危害、进入场所硫化氢分布、出口线路、紧急情况处理措施及个人防护用品使用方法等内容。
- B.2.4** 新上岗人员应接受防护培训,经考核合格达到上岗要求后方可进入硫化氢工作场所。
- B.2.5** 所有培训应有考核记录,且培训对象经考核合格。

## 附 录 C

## (资料性附录)

## 硫化氢的行业及作业分布举例

- C.1 煤矿采选业:爆破采煤、机械采煤、采煤装载、采煤支护、井下通风等。
- C.2 石油和天然气开采业:钻井、采油、采气、含硫油气输送、气体净化等。
- C.3 石油加工业:酸性水汽提、溶剂再生、硫磺回收、加氢裂化、柴油加氢精制、汽油加氢、蜡油渣油加氢处理、航煤加氢、石蜡加氢精制、汽油、液化气、干气脱硫脱硫醇、预加氢精制、延迟焦化、煤气脱硫脱氰、催化裂化、常减压、溶剂脱沥青、轻烃回收、部分氧化气化等生产装置,酸性气、酸性水、富溶剂等管线,以及石脑油等含硫化氢油品储运系统等。
- C.4 有机化工原料制造业:烃类原料裂解、裂解气急冷、裂解气净化、裂解汽油加氢、有机酸合成、其他有机原料合成等。
- C.5 有色金属采选业:选矿药剂制取等。
- C.6 纺织业:生麻脱胶等。
- C.7 皮革、毛皮及其制品业:皮革鞣制等。
- C.8 造纸及纸制品业:化学制浆、黑液蒸发、黑液燃烧、清浆、玻璃纸制取等。
- C.9 无机酸制造业:硫化氢燃烧等。
- C.10 碱产品制造业:精氨盐水碳化等。
- C.11 无机盐制造业:二硫化碳电炉制取、二硫化碳甲烷制取、二硫化钼制取、碳酸钡制取、氯化物制取、锌盐制取、钼酸铵制取、偏硼酸钠制取等。
- C.12 其他基本化学原料制造业:硫磺制取、硫化钠制取、氢氧化钡制取、荧光粉制取等。
- C.13 煤化工及化学肥料制造业:煤焦气化、油气转化、酸水气提、硫回收、合成氨净化等。
- C.14 化学农药制造业:乐果硫化、马拉硫磷合成、甲拌磷硫化、对硫磷酯化等。
- C.15 食品制造业:味精精制等。
- C.16 涂料及颜料制造业:含钴颜料氧化、锌钡白制取、钛液制备等。
- C.17 染料制造业:直接染料合成、还原染料合成、分散染料合成、醚类中间体合成、其他中间体合成。
- C.18 化学试剂制造业:有机试剂合成等。
- C.19 催化剂及各种化学助剂制造业:硫化剂合成、软化剂配制、促进剂 M 合成、ZDC 促进剂合成、其他助剂合成等。
- C.20 合成纤维单(聚合)体制造业:硫氰酸钠加成、硫氰酸钠精制等。
- C.21 医药工业:合成药加成等。
- C.22 化学纤维工业:粘纤纺丝、塑化、切断、精炼等。
- C.23 橡胶制品业:橡胶硫化、冲边硫化、旧胎硫化等。
- C.24 砖瓦、石灰和轻质建材制造业:防水材料浸涂、防水材料混合等。
- C.25 电气机械及器材制造业:碳棒沥青熔化等。
- C.26 污水处理业:污水处理、窰井作业等。
- C.27 腌制品业:腌糟(坑)清理等。
- C.28 酒业:酒糟清理等。
- C.29 渔业:渔轮船舱清理等。
- C.30 城建环卫:化粪池清理、沼气池清理、地下沟、垃圾场作业等。
- C.31 建筑施工:开挖沼泽、沟渠、水井、下水道、潜函、隧道作业等。
- C.32 其他在作业过程中可能存在硫化氢的行业及作业。

注:摘自《职业病危害因素分类目录》,根据实际存在情况增加了部分作业。

## 附录 D

(资料性附录)

## 急性硫化氢中毒事故案例举例及分析

## D.1 案例一 重庆开县川东北气矿“12.23”特大天然气井喷事故

## D.1.1 事故经过

2003年12月23日22:15,重庆开县某油气田分公司川东北气矿罗家16H井发生天然气井喷事故,造成天然气中硫化氢中毒,井场周围居民和井队职工243人中毒死亡、2142人住院治疗、9万余人被紧急疏散安置、直接经济损失达6432.31万元。

川东北气矿罗家16H井位于重庆开县高桥镇东面1 km处的晓阳村,井场位于小山坳里,井场周围300 m范围内散布有60多户农户,最近的距井场不到50 m。当地属于盆周山区,道路交通状况很差。罗家16H井是一口布置在丛式井井场上的水平开发井,拟钻采罗家寨飞仙关鲕滩气藏的高含硫天然气(硫化氢含量7%~10.44%)。2003年12月23日2:52,罗家16H井钻进至井深4049.68 m处,因更换钻具,开始正常起钻,21:55,录井员发现录井仪显示钻井液密度、电导、出口温度、烃类组分出现异常,钻井液总体积上涨。泥浆员随即经钻井液导管出口处跑上平台向司钻报告发生井涌,司钻发出井喷警报。司钻停止起钻,下放钻具,准备抢接顶驱关旋塞,但在下放钻具十余米时,发生井喷,顶驱下部起火。通过远程控制台关闭防喷器,将钻杆压扁,火势减小,没有被完全挤扁的钻杆内喷出的钻井液将顶驱的火熄灭。拟上提顶驱,拉断全封闭以上的钻杆,未成功。启动钻井泵向井筒内环空泵注加重钻井液,因与井筒环空连接的井场放喷管线阀门未关闭,加重钻井液由防喷管线喷出,内喷仍在继续,22:04左右,井喷完全失控。至24日15:55左右点火成功。高含硫天然气未点火释放持续了18 h左右。经过周密部署和充分准备,现场抢险人员于12月27日成功实施压井,结束了这次特大井喷事故。

## D.1.2 事故原因

有关人员对于罗家16H井的特高出气量估计不足;高含硫高产天然气水平井的钻井工艺不成熟;在起钻前,钻井液循环时间严重不够;在起钻过程中,违章操作,钻井液灌注不符合规定;未能及时发现溢流征兆,这些都是导致井喷的主要因素。有关人员违章卸掉钻柱上的回压阀,是导致井喷失控的直接原因。没有及时采取放喷管线点火措施,大量含有高浓度硫化氢的天然气喷出扩散;应急预案欠完善;安全防护设施不足;周围群众疏散不及时;导致事故伤亡损失扩大、大量人员中毒伤亡。

## D.1.3 事故教训与防范

D.1.3.1 完善应急救援预案,做好重大事故时的应急处置和应急救援工作。

D.1.3.2 提高对硫化氢危害的认知度。

## D.2 案例二 某石化公司炼油厂加氢精制联合车间柴油加氢精制装置停工过程中硫化氢中毒事故

## D.2.1 事故经过

某石化公司炼油厂加氢精制联合车间航煤脱臭装置正常生产,柴油加氢装置按照公司的统一安排进入停工处理阶段。当日14:50,停反应系统新氢压缩机,切断新氢进装置新氢罐边界阀,准备在阀后加装盲板(该阀位于管廊上,距地面4.3 m)。15:30,对新氢罐进行泄压。18:30,新氢罐压力上升,再次

对新氢罐进行泄压。18:50,检修施工作业班长带领四名施工人员来到现场,检修施工作业班长和车间一名岗位人员在地面监护。19:15,作业人员在松开全部八颗螺栓后拆下上部两颗螺栓,突然有气流喷出,在下风侧的一名作业人员随即昏倒在管廊上,其他作业人员立即进行施救。一名作业人员在摘除安全带施救过程中,昏倒后从管廊缝隙中坠落。两名监护人员立刻前往车间呼救,车间一名工艺技术人员和两名操作工立刻赶到现场施救,工艺技术人员在施救过程中中毒从脚手架坠地,两名操作工也先后中毒。其他赶来的施救人员佩戴空气呼吸器爬上管廊将中毒人员抢救到地面,送往医院抢救。

## D.2.2 事故原因

### D.2.2.1 直接原因

当拆开新氢罐边界阀法兰和大气相通后,与低压瓦斯放空分液罐相连的新氢罐底部排液阀门没有关严或阀门内漏,造成高含硫化氢的低压瓦斯进入新氢罐,从断开的法兰处排出,造成作业人员和施救人员中毒。

### D.2.2.2 间接原因

安全意识不强,在出现新氢罐压力升高的异常情况,没有按生产受控程序进行检查确认,就盲目安排作业;施工人员在施工作业危害辨识不够的情况下,盲目作业;施救人员在没有采取任何防范措施的情况下,盲目应急救援,造成次生人员伤害和事故后果扩大;生产受控管理有漏洞,对防范硫化氢中毒事故重视不够,措施不力。

## D.2.3 事故教训及防范

D.2.3.1 应严格遵守职业安全卫生操作规程作业。该事故作业人员泄压作业过程中压力有异常仍继续作业,未遵守操作规程导致事故。

D.2.3.2 应对可能泄漏或逸出硫化氢的作业进行充分辨识,做好可能存在硫化氢的检维修作业过程的防护,进入存在硫化氢的工作场所应携带便携式硫化氢检测报警仪。该事故检修施工作业人员没有对作业的硫化氢危害进行充分辨识,没有做好施工作业过程的防护,硫化氢逸出没有得到及时报警。

D.2.3.3 应做好个人防护用品的使用。该事故检修施工人员进入可能逸出硫化氢的场所作业没有佩戴个人防护用品,导致吸入硫化氢气体中毒。

D.2.3.4 应急救援应严禁无防护救援,事故援救人员应佩戴正压式空气呼吸器。该事故参与救援的人员未佩戴个人防护用品盲目施救,导致多名救援人员自身中毒,扩大了事故。

D.2.3.5 应加强对可能接触硫化氢人员的防护培训。该事故作业及施救人员均缺乏硫化氢防护意识,导致中毒事故发生及扩大。

## D.3 案例三 藕制品腌制池硫化氢中毒事故

### D.3.1 事故经过

某公司组织工人清理藕制品的腌制池时,1人硫化氢中毒后,8人盲目参与施救,最终造成6人死亡、3人重伤。某公司是一家乡镇企业,主要生产藕腌制品。2007年9月前,该企业已经停产3个多月。为恢复生产,需对腌制池进行清理。腌制池位于玻璃钢顶的厂房内、敞口。腌制池深3.2m、长和宽各4m,池内盐水深0.3m。9月1日16:00左右,某公司的1名工人下到腌制池进行清理作业时,感觉不适,于是停止作业,在向池上爬的途中摔下。池边的另外1人发现后,立即呼救,随后相继有8人下池施救中毒。

### D.3.2 事故原因

本次事故是由于池中有有机物腐败变质产生大量硫化氢等有毒气体引起作业工人电击样死亡的中毒



事故。腌制池底的盐液等残留物在夏季高温期间产生的硫化氢气体沉积在池内。某公司在组织工人清理腌制池前,没有认识到腌制池底会存在硫化氢,没有进行有害气体检测,现场也没有有毒有害气体检测报警设备;在清理过程中,没有采取强制通风措施,只靠自然通风;作业人员没有佩戴个人防护用具,没有配备便携式有毒有害气体报警仪;8名施救人员也没有佩戴防护用具,冒险施救,造成伤亡扩大。

### D.3.3 事故教训及防范

D.3.3.1 用人单位应对本单位工作场所硫化氢分布及可能泄漏或逸出情况进行充分辨识分析,确定本单位硫化氢重点防护区域级重点防护作业环节。藕、酱菜、咸鱼等腌制池、下水道、粪坑、鱼仓、矿坑、井底、纸浆槽等易积聚气体、通风不畅的密闭空间作业场所易产生硫化氢,作业前应进行硫化氢辨识,采取防护措施,先通风排毒,进行有害气体及氧气浓度检测,合格后方可进入作业。

D.3.3.2 密闭空间作业应佩戴合适的个人防护用品。该事故清理藕池作业人员没有佩戴个人防护用品,导致吸入硫化氢气体中毒。

D.3.3.3 进入存在硫化氢的工作场所,应携带便携式硫化氢检测报警仪。该事故清理藕池作业未配备便携式硫化氢检测报警仪,导致不能对硫化氢浓度进行及时报警。

D.3.3.4 应急救援应严禁无防护救援,事故援救人员应佩戴正压式空气呼吸器。该事故参与救援的人员未佩戴个人防护用品盲目施救,导致多名救援人员自身中毒,扩大了事故。

## D.4 案例四 纸业公司地下浆料池硫化氢中毒事故

### D.4.1 事故经过

某纸业股份有限公司备蒸车间挤浆工段地下浆料1号泵室发生硫化氢中毒窒息事故,造成3人死亡。该纸业公司停产检修当日下午15:50,挤浆工2人到地下浆料池1号泵室处理浆泵上浆料不畅、量小等问题。2人在没关闭料浆泵前连接浆料池上料管闸阀的状态下,将料浆泵泵头拆下,致使浆料池中硫化氢气体涌出,造成2人中毒,随后赶到现场的另1浆料工下到泵室救人,也吸入硫化氢气体中毒,造成3人中毒窒息死亡。

### D.4.2 事故原因

备蒸车间作业人员在没关闭泵前连接浆料池上料管闸阀的状态下,擅自将料浆泵泵头拆下,致使浆料池中硫化氢气体涌出,造成中毒。

### D.4.3 事故教训及防范

D.4.3.1 应建立健全职业卫生管理制度,制定职业安全卫生操作规程。该事故单位职业卫生管理不到位,缺乏安全卫生管理制度及地下浆料池泵室作业规程。

D.4.3.2 可能存在硫化氢的室内工作场所应设置通风设施,可能发生硫化氢大量泄漏或逸散的室内工作场所应设置事故通风装置及与事故排风系统相连的泄漏报警装置,可能泄漏硫化氢的工作场所应设置“当心硫化氢中毒”的警示标识。该事故浆料池泵室无通风设施,无警示标识。

D.4.3.3 应加强作业人员硫化氢防护知识培训。该事故作业中毒人员缺乏职业安全教育培训,作业中自我防护意识不足。

D.4.3.4 进入存在硫化氢的工作场所,应携带便携式硫化氢检测报警仪。该事故处理浆泵作业人员未配备便携式硫化氢检测报警仪,导致不能对硫化氢浓度进行及时报警。

D.4.3.5 应急救援应严禁无防护救援,事故援救人员应佩戴正压式空气呼吸器。该事故参与救援的1人未佩戴个人防护用品盲目施救,导致自身中毒。

## D.5 案例五 污水处理厂硫化氢中毒事故

### D.5.1 事故经过

某污水处理厂厂长带领几名技术人员来到下属某污水泵站测量泵站机械设备的技术参数,并了解设备运转情况。当日上午 9:00 左右,当厂长和其他 5 位同志关闭水泵,进入室内污水池,进行室内污水池排水二阀的测量时,突然大量硫化氢气体伴随污水涌入室内污水池中,似闪电一击,众人悉数倒下,泵站其他人员见状,急忙呼救。邻近一工程队闻声赶来,立即组织十多人的抢救队和泵站的同志一起投入抢救,从室内污水池救出 4 人,其中 3 人送往医院途中已经死亡。经在场人员核实,发现仍有两人下落不明,当即又组织人员佩戴防毒用品下池搜索,在污水中发现了一具尸体,随后消防人员赶到,下池后又捞起一具尸体。至此有 5 人死亡,其中包括厂长。在抢救过程中,又有 4 人先后中毒,送往医院抢救。在整个事件中,有 10 人中毒,其中 5 人死亡。现场检测显示,在事故发生 3.5 h 后,硫化氢浓度仍高达  $600 \text{ mg/m}^3$ ,超过国家卫生标准近 60 倍。

### D.5.2 事故原因

该泵站排水阀门已关闭数周,室外污水池内积聚的污水达 5 m~6 m 深,污水腐败产生大量的硫化氢,而厂长等人在室内污水池测量时,由于进水阀门未关紧,导致硫化氢伴随污水冲入现场。

### D.5.3 事故教训及防范

**D.5.3.1** 应加强对污水处理场等作业场所硫化氢危害的认识,对污水处理场的各类作业场所进行硫化氢危害辨识,在可能存在硫化氢危害的场所作业时加强防护。该事故中,污水处理场厂长及技术人员在进入污水泵站前都没有意识到污水泵房内可能存在硫化氢危害,没有采取任何防范措施,由于高含硫化氢污水的突然大量涌入而致电击样死亡。

**D.5.3.2** 应急救援应严禁无防护救援,事故援救人员应佩戴正压式空气呼吸器。该事故参与救援的人员有的未佩戴个人防护用品施救,导致中毒人员增多,扩大了事故。

## 附录 E

(资料性附录)

### 特殊硫化氢接触作业注意事项举例

#### E.1 采样作业

检查采样器是否完好;佩戴适用的呼吸防护器,上风向作业,并有专人监护;采样过程中手阀应慢慢打开,勿用扳手敲打阀门。

#### E.2 切水作业

佩戴适用的呼吸防护器,有专人监护,上风向作业;脱水伐与脱水口应有一定距离;脱出的酸性气可以用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和,并有隔离措施,防止过路行人中毒;脱水过程中人不能离开现场,防止脱出大量的酸性气。

#### E.3 设备内检修作业

制定施工方案;作业人员经过安全技术培训;佩戴适用的呼吸防护器,携带好安全带(绳);进设备容器作业前,应作好采样分析;作业时间不宜过长,一般不超过 30 min;办理安全作业票;施工过程需有专人监护,必要时应有医务人员在场。

#### E.4 进入下水道(井)、地沟作业

执行进入密闭空间作业安全防护规定;控制各种物料的脱水排凝进入下水道;采用强制通风;作业前应作好采样分析;佩戴适用的呼吸防护器;携带好安全带(绳);办理安全作业票;进入下水道内作业井下要设专人监护,并与地面保持密切联系。

#### E.5 油池清污作业

下油池清理前,应用泵把油污、污水抽干净,用高压水冲洗置换;采样分析,根据测定结果确定施工方案和安全措施;佩戴适用的呼吸防护器,有专人监护,必要时要携好安全带(绳);办理有限空间作业票。

#### E.6 堵漏、拆卸或安装作业

严格控制带压作业,与其设备容器相通的阀门应关死,撤掉余压;佩戴适用的呼吸防护器,有专人监护;拆卸法兰螺丝时,在松动之前,不应把螺丝全部拆开,严防有毒气体大量冲出。

#### E.7 生产装置巡检作业

平稳操作,严防跑、冒、滴、漏;装置内安装固定式硫化氢报警仪;加强机泵设备的维护管理,减少泄

漏；有泄漏的地方加强通风；存有硫化氢物料的容器、管线、阀门等要定期检查更换；发现硫化氢浓度升高，要先报告，采取一定的防护措施，才能进入现场检查和处理。

#### E.8 油罐检查作业

严禁在进、出油及调合过程中进行人工检尺、测温及拆装安全附件等作业；必要的检查、检尺、脱水，操作人员应站在上风向，并有专人监护；准备好适合的呼吸防护器，以便急用。

#### E.9 以植物为原料的生产装置废水处理作业

采取中和措施，执行进入密闭空间作业安全防护规定；控制各种物料的进入；佩戴适宜的呼吸防护器；携带好安全带（绳）；办理安全作业票；要设专人监护，并与地面保持密切联系，现场设置警戒。

#### E.10 硫化作业

严格执行操作规程；进料及加酸过程要控制速度，室内设置机械通风装置。

#### E.11 酒糟及腌糟（坑）清理作业

强制机械通风，采样分析；佩戴适宜的呼吸防护器；携带好安全带（绳）；要设专人监护，并与地面保持密切联系。

#### E.12 油气田开发作业

现场工作人员每人应配备一套正压式空气呼吸器；井口附近、钻台上、泥浆筛附近、钻井液附近以及其他可能聚集或逸出硫化氢的地方，要安装防爆风机，以及固定式硫化氢报警仪；钻井现场还应配备便携式硫化氢报警仪；在井架上和安全保护区设置风向标；钻井过程中，打开硫化氢气层验收时，作业人员应配备正压式空气呼吸器；在硫化氢浓度超过职业接触限值的污染区进行必要作业时，应根据作业场所硫化氢浓度佩戴相应的防护器具，且至少两人一起作业；油气田井场应配备自动点火装置，并备用手动点火器具；当油气田井场硫化氢泄漏无法控制、危及生命安全时，应按有关规定实施点火放喷；如采用手动点火，点火人员应佩戴防护器具。

**附录 F**  
**(资料性附录)**  
**防护用品的选择**

F.1 各类呼吸防护用品的防护因数(APF)见表 F.1。

**表 F.1 各类呼吸防护用品的 APF 表**

呼吸防护用品类型	面罩类型	APF	
		正压式	负压式
自吸过滤式	半面罩	不适用	10
	全面罩		100
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	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	半面罩	>1 000	10
	全面罩		100

F.2 根据硫化氢作业环境选择呼吸防护用品的种类见表 F.2。

**表 F.2 根据硫化氢作业环境选择呼吸防护用品种类**

有害环境	使用的呼吸防护用品种类													
	隔绝式								过滤式					
	携气式				供气式				送风过滤式			自吸过滤式		
	正压式		负压式		正压式		负压式		防毒			防毒		
	H	F	H	F	H	T	L	H	F	H	T	L	H	F
氧气浓度未知、氧气浓度<19.5%、硫化氢浓度未知、硫化氢浓度超过IDLH浓度的环境	—	√	—	—	—	√*	—	—	—	—	—	—	—	—

表 F.2 (续)

有害环境		使用的呼吸防护用品种类													
		隔绝式								过滤式					
		携气式				供气式				送风过滤式			自吸过滤式		
		正压式		负压式		正压式		负压式		防毒			防毒		
		H	F	H	F	H	T	L	H	F	H	T	L	H	F
硫化氢浓度 mg/m <sup>3</sup>	<100	—	√	—	—	—	√	—	—	—	√	√	—	√	√
	<250	—	√	—	—	—	√*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<500	—	√	—	—	—	√*	—	—	—	—	—	—	—	—
	<1 000	—	√	—	—	—	√*	—	—	—	—	—	—	—	—
硫化氢浓度 mg/m <sup>3</sup>	<10 000	—	√	—	—	—	√*	—	—	—	—	—	—	—	—
	≥10 000	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：√表示允许选用；H表示半面罩；F表示全面罩；T表示全面罩和送气头罩；L表示开放型面罩；  
√\*表示在配备适合的辅助逃生型呼吸防护用品前提下，配全面罩和送气头罩的正压供气式呼吸防护用品。  
辅助逃生型呼吸防护用品应适合硫化氢IDLH浓度142 mg/m<sup>3</sup>(100 ppm)的环境性质。例如：在硫化氢浓度未知，是否缺氧未知及缺氧环境下，选择的辅助逃生型呼吸防护用品应为携气式，不允许使用过滤式；在不缺氧，但硫化氢浓度超过IDLH浓度的环境下，选择的辅助逃生型呼吸防护用品可以是携气式，也可以是过滤式，但应适合硫化氢的浓度水平。多人长时间在含硫化氢环境中工作时，应建立正压供气系统，供气系统的空气压缩机应置于上风侧。

F.3 对于硫化氢浓度小于100 mg/m<sup>3</sup>的情况，建议可按表 F.3 选择呼吸防护及眼部防护器具。

表 F.3 根据硫化氢作业环境浓度选择呼吸防护及眼部防护器具

序号	硫化氢浓度范围 mg/m <sup>3</sup>	呼吸防护用品	眼部防护用品	备注
1	≤10	—	—	—
		可防硫化氢的过滤式呼吸防护用品	护目镜	硫化氢敏感
2	>10~≤50	全面罩过滤式呼吸防护用品	—	—
		半面罩过滤式呼吸防护用品	护目镜	—
		全面罩隔绝式呼吸防护用品	—	—
		半面罩隔绝式呼吸防护用品	护目镜	—
3	>50~<100	全面罩携气式或供气式空气呼吸器、全面罩送风过滤式呼吸防护用品	—	—