

天然气

采输作业硫化氢防护

TIANRANQI CAISHU ZUOYE LIUHUAQING FANGHU

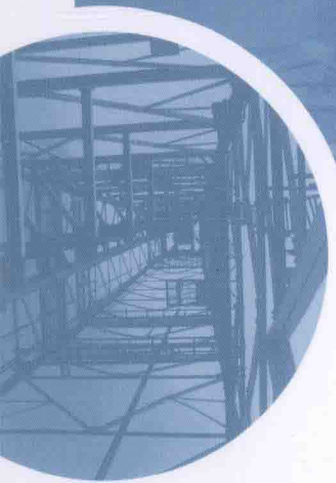
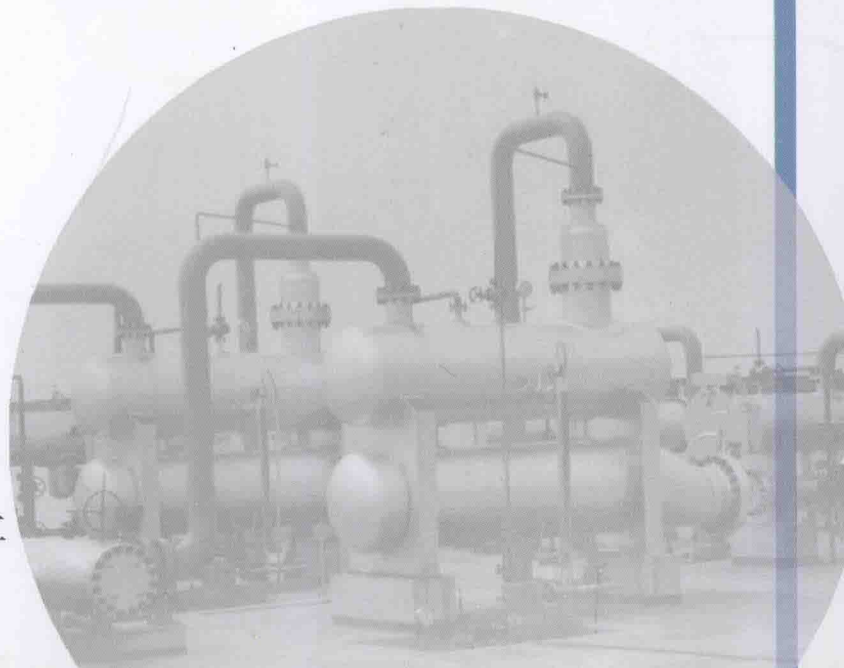
中国石油西南油气田公司 组编
重庆安全工程学院

廖仕孟 邹碧海 王以朗 朱进 谢代安 编著



重庆大学出版社

<http://www.cqp.com.cn>



天然气采输作业硫化氢防护

中国石油西南油气田分公司
重庆安全工程学院 组 编

廖仕孟 邹碧海 王以朗 朱 进 谢代安 编 著

重庆大学出版社

内 容 简 介

《天然气采输作业硫化氢防护》是根据安全生产相关的法律法规及标准的要求,需对硫化氢作业环境从业人员进行专项培训施行,借鉴了油气田公司的新成果和经验,内容丰富并贴近现实。本书主要介绍了采输作业中硫化氢危害因素、作业过程防护、监测监控、救护及应急管理基本知识。

本书具有较强的针对性、实用性和可操作性,可作为硫化氢作业环境从业人员培训的专业教材,也可供相关专业技术及管理人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

天然气采输作业硫化氢防护/廖仕孟,邹碧海等编著. —重庆:
重庆大学出版社,2013.2
ISBN 978-7-5624-7183-7

I. ①天… II. ①廖…②邹… III. ①采气—硫化氢—防护
IV. ①TE38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 005364 号

天然气采输作业硫化氢防护

廖仕孟 邹碧海 王以朗 朱 进 谢代安 编著
责任编辑:鲁 黎 版式设计:鲁 黎
责任校对:刘 真 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行
出版人:邓晓益
社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号
邮编:401331
电话:(023)88617183 88617185(中小学)
传真:(023)88617186 88617166
网址:<http://www.cqup.com.cn>
邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)
全国新华书店经销
重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:11.75 字数:185 千
2013 年 2 月第 1 版 2013 年 2 月第 1 次印刷
印数:1—13 000
ISBN 978-7-5624-7183-7 定价:18.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

全世界各大产油国几乎都含有 H_2S 气藏。据统计,美国南得克萨斯气田的硫化氢含量高达 98%,加拿大阿尔伯达的气田硫化氢含量为 81%,俄罗斯、伊朗、法国等国都有不同硫化氢含量的气田。因此,含硫化氢气藏的开发已成为天然气开采的重要组成部分。我国也有不少气田含有 H_2S 气体,部分气田 H_2S 含量极高,如川东卧龙河气田三叠系气藏最高硫化氢含量达 32%,河北晋州市赵兰庄气田硫化氢含量达 92%。还有一些气田不仅 H_2S 含量较高,还含有 CO_2 等气体。

硫化氢是天然气集输过程中常见的有毒有害气体,其毒性主要作用于人体中枢神经系统和呼吸系统。硫化氢具有分布广、毒性大,发生中毒事故比例高等特点,因此我们必须高度重视采气作业硫化氢的防护。

为了做好硫化氢中毒事故的预防工作,编写了本教材。本书分为 6 章,第 1 章基础知识、第 2 章采输作业中硫化氢危害因素分析、第 3 章天然气采输作业硫化氢防护、第 4 章急性硫化氢中毒的急救、第 5 章硫化氢检测与防护设备、第 6 章硫化氢事故应急管理,后面附有典型案例。

硫化氢环境相关工作人员应了解硫化氢的分布,熟知预防硫化氢中毒的基本知识,正确使用硫化氢防护器材及检测器具,掌握现场急救常识并能熟练应用。

本教材旨在用来对天然气作业员工的培训,也可作为相关工作人员的学习手册、参考资料。

本教材主要编写人员陈美宝、韩松、鲁宁、廖仕孟、马爱霞、邹碧海、王以朗、谢代安、徐春碧、赵一姝、赵世林、朱进(按姓氏排名,不分先后)。

在本教材编写过程中,得到了西南油气田公司安全环保处的大力支持和专家们热情帮助。由于时间仓促,水平有限,难免存在错误及不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2013年2月

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 天然气基础知识	1
1.2 硫化氢基础知识	6
1.3 二氧化硫基础知识	19
第 2 章 采输作业中硫化氢危害因素分析	22
2.1 硫化氢的泄露和溢出	22
2.2 井喷与井喷失控	36
2.3 采输作业天然气火灾爆炸	40
2.4 采输作业硫化氢腐蚀	42
第 3 章 天然气采输作业硫化氢防护	47
3.1 采输作业硫化氢防护	47
3.2 其他涉硫作业硫化氢防护	62
3.3 硫化氢腐蚀防护技术措施	65
第 4 章 急性硫化氢中毒的急救	78
4.1 硫化氢中毒的表现及其诊断	78
4.2 硫化氢中毒的急救处理	82
4.3 创伤救治四项基本技术	90
第 5 章 硫化氢检测与防护设备	119
5.1 呼吸保护设备	119
5.2 硫化氢监测	137

第 6 章 硫化氢事故应急管理	149
6.1 应急管理的基本要求及过程	149
6.2 应急预案的基本内容	151
6.3 应急处置程序	156
6.4 人员素质和应急设备管理	160
附录 事故案例	165
一、清理水池 H ₂ S 中毒事故	165
二、玉门油田公司“2.12”H ₂ S 中毒事故	167
三、某气矿 H ₂ S 中毒事故	170
四、某天然气净化厂 H ₂ S 中毒事故	172
五、“12.23”重庆开县 H ₂ S 中毒事故	173
六、“10.27”某油田分包商人身伤亡事故	175
七、某企业清理暗井 H ₂ S 中毒事故	178
八、洗井过程中 H ₂ S 中毒事故	179
参考文献	180

第 1 章

基础知识

我国现已开发的油气田不同程度地含有硫化氢气体,甚至有的含量极高。至 2007 年底,我国累计探明高含硫天然气储量已超过 $7\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$, 约占探明天然气总储量的 1/6, 主要分布在四川盆地川东北地区 and 渤海湾盆地, 如普光、罗家寨、渡口河气田和赵兰庄气田, 含硫化氢气田约占已开发气田的 78.6%, 其中卧龙河气田三叠系气藏最高硫化氢含量达 32%, 河北晋州市赵兰庄气田硫化氢含量高达 92%。

硫化氢是一种无色、剧毒、强酸性气体,一旦高含硫化氢气井发生井喷失控等造成含硫天然气泄露,可能导致灾难性的后果。硫化氢不仅严重威胁着人们的生命安全,而且还会给企业造成严重的经济损失,影响企业的生产安全和安全发展。因此确保人身安全,杜绝硫化氢事故的发生,就必须了解硫化氢气体的性质、危害,编制、实施硫化氢事故应急预案,掌握硫化氢中毒的基本方法及现场急救知识。

1.1 天然气基础知识

天然气是指自然生成,在一定压力下蕴藏于地下岩层孔隙或裂隙中的以低分子饱和烃为主的烃类气体和少量非烃类气体组成的低相对密度、低黏度的混合气

体。天然气是一种高效优质清洁能源,用途越来越广泛,需求不断增加。20世纪90年代以来,天然气开发利用在世界能源结构中稳步上升,我国对天然气的开发和利用也不断增加。

一般而言,常规天然气中甲烷占绝大多数,乙烷、丁烷、戊烷、庚烷以上的烷烃含量极少,此外,还含有少量的非烃气体,主要有硫化氢、二氧化碳、一氧化碳、氮气、氢气和水蒸气,以及硫醇、硫醚、二硫化碳、羟基硫、噻吩等有机硫化物,有时也含有微量的稀有气体,如氦、氩等。在大多数天然气中还存在微量的不饱和烃,如乙烯、丙烯、丁烯等。

1.1.1 天然气的分类

国内外学者从地质勘探角度根据气体中硫化氢的含量提出了不同标准的分类方案。

从天然气净化和处理角度出发,根据不同的原则,有以下几种天然气的分类方法。

1. 按生成条件分类

(1) 生物气

在尚未固结成岩石的现代沉积淤泥中,有机质在细菌的作用下,可生成以甲烷为主的天然气,俗称沼气。

(2) 早期成岩气

沉积物中的有机质在其埋藏深度尚未达到生成石油深度以前,一部分腐殖型的有机质即可开始生成甲烷气。

(3) 油型气

有机质进入生成石油深度以后,除大量生成石油外,同时也伴随着生成天然气。随着埋藏深度的不断增加,生成的天然气也逐渐增加,而生成的石油却逐渐减少,直到生成的全部都是干气,即甲烷气时,就停止了生油。

(4) 煤层气

含有煤层的沉积岩层叫做煤系地层,煤层气就是指煤系地层在时间和温度的作用下生成的天然气,其主要成分也是甲烷。从找油来说,煤层气不是勘探对象,但从寻找可燃气体为能源来说,煤层气也不应忽视,因为使用的手段、方法和形成气藏的地质条件大体都和找油、找油型气一样。

(5)无机成因的天然气

由火成岩或地热所产生的气体,如二氧化碳、甲烷、硫化氢等。

2. 按天然气的烃类组成分类

(1)C₅ 界定法——干、湿气的划分

干气:压力为 0.1 MPa, 20 °C 条件下, 1 m³ 井口天然气中 C₅ 以上烃液含量低于 13.5 cm³ 的天然气。

湿气:压力为 0.1 MPa, 20 °C 条件下, 1 m³ 井口天然气中 C₅ 以上烃液含量高于 13.5 cm³ 的天然气。

(2)C₃ 界定法——贫、富气的划分

贫气:每 1 m³(标准状态下)井口流出物中, C₃ 以上烃液含量低于 94 cm³ 的天然气。

富气:每 1 m³(标准状态下)井口流出物中, C₃ 以上烃液含量高于 94 cm³ 的天然气。

(3)按酸气含量分类

按酸气含量多少可把天然气分为酸性天然气和洁气。

酸性天然气是指含有显著量的硫化物和 CO₂ 等酸性气体,需要进行净化处理才能达到管输标准或商品气气质标准的天然气。

洁气是指硫化物含量甚微或根本不含硫化物的天然气,其不需要净化就可外输和利用。

由此可见酸性天然气和洁气的划分采取了模糊的判据,而具体的数值并无统一的标准。在我国,由于对 CO₂ 的净化要求不严格,而一般将硫含量为 20 mg/m³ 作为界定指标,把硫含量高于 20 mg/m³ 的天然气称为酸性天然气,把酸气含量高至一定程度的天然气称为高酸性天然气,否则为洁气。

1.1.2 天然气的性质

1. 密度与相对密度

在标准状态下,天然气相对密度一般为 0.5~0.7;油田伴生气因重组分含量较高,相对密度可能大于 1,但绝大部分天然气均比空气轻。

2. 含水量和水露点

单位体积的天然气中所含水蒸气的质量称为天然气的含水量,单位为 g/m³

(标准状态下)。在一定的温度和压力下,一定体积的天然气所含的水蒸气量存在一个最大值。当含水量等于最大值时,天然气中的水蒸气达到饱和状态。饱和状态时的含水量称为天然气的饱和含水量。

在一定条件下,与天然气的饱和含水量对应的温度值称为天然气的水露点。含水量与温度和压力有关,在一定条件下,当含水量超过一定值(饱和)时,则形成水合物,堵塞管道或压力表测压孔等。另外,液态水的存在,会加快管线腐蚀,故必须控制含水量。《天然气》(GB 17820—1999)中规定,气田油田采出经预处理后通过管道输送的商品天然气,在天然气交接点的压力和温度条件下,天然气的水露点应比最低环境温度低 5 ℃。

3. 热值

天然气的热值是其重要的热力学特性,广泛应用于科技及工程领域,在经营管理方面,同样具有十分重要的作用。一些发达国家均以燃气的热值作为销售定价的基础数据。政府通过立法监督燃气的热值,确保各类品种的燃气热值稳定。另一方面各类用户都以燃气的热值作为生产成本计算的依据。因此,各发达国家在燃气应用方面都精确地控制燃气的热值,其政府也相应制定和颁布了该国的燃气热值标准计算方法。

我国由于历史原因一直以低热值作为燃气应用和计算的指标,城市燃气销售长久以来则一直以流量为基础,气价基本以低热值作参照制定。各类企业和商业行业用户,在成本管理的过程中也没有引入或建立以热值为基准的热平衡模式。《天然气》(GB 17820—1999)中只规定了天然气的高位发热量应大于 31.4 MJ/m^3 。

4. 着火温度

可燃气体与空气混合物在没有火源作用下被加热而引起自燃的最低温度。按照谢苗诺夫(Semenow N.)的理论,着火温度不是可燃混合物的物理常数,它与混合物和外部介质的换热条件有关。可燃气体在氧气中的着火温度一般比空气中的着火温度低 50~100 ℃。天然气在空气中的最低着火温度约为 530 ℃,天然气的着火温度取决于其在空气中的浓度,也和天然气与空气的混合程度、压力、炉膛的尺寸以及天然气、空气的温度等因素有关。

5. 爆炸极限

可燃气体在空气中浓度达到一定比例范围时,遇火源就会发生燃烧或爆炸,这个比例范围就称为爆炸极限。天然气的爆炸极限分为爆炸上限和爆炸下限。

当天然气中 CH_4 的含量 $>95\%$ 时,天然气的爆炸浓度极限可直接选取 CH_4 爆炸极限,为 $5.0\% \sim 15.0\%$ 。

1.1.3 含硫天然气分布情况

高含硫天然气全球资源量巨大,据统计,仅北美以外的地区 H_2S 含量大于 10% 的天然气储量就超过 $9.8 \times 10^{12} \text{ m}^3$, CO_2 含量大于 10% 的天然气储量超过 $18.23 \times 10^{12} \text{ m}^3$ 。目前,全球已发现 400 多个具有工业价值的高含硫气田,主要分布在加拿大、美国、法国、德国、俄罗斯、中国等国家和中东地区。

加拿大是高含硫气田较多的国家,其储量占全国天然气总储量的 $1/3$ 左右,主要分布在落基山脉以东的内陆台地。阿尔伯达省有 30 多个高含硫气田,天然气中 H_2S 的平均含量约为 9% ,如卡罗琳气田, H_2S 和 CO_2 含量分别为 35% 和 7% ;卡布南气田, H_2S 和 CO_2 含量分别为 17.7% 和 3.4% ;莱曼斯顿气田, H_2S 和 CO_2 含量分别为 $5\% \sim 17\%$ 和 $6.5\% \sim 11.7\%$;沃特棠气田, H_2S 和 CO_2 含量分别为 15% 和 4% ,这 4 个气田是加拿大典型的高含 H_2S 和 CO_2 气田,探明储量近 $3\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

俄罗斯气田中含硫天然气探明储量接近 $5 \times 10^{12} \text{ m}^3$,主要集中在阿尔汉格尔斯克州,分布于乌拉尔—伏尔加河沿岸地区和滨里海盆地,其中,奥伦堡气田可采储量近 $1.84 \times 10^{12} \text{ m}^3$,气体组分中 H_2S 和 CO_2 含量分别为 24% 和 14% 。

此外,美国、法国和德国等气田都探明有高含硫气田,典型的大型高含硫气田有:美国的特尼谷卡特溪气田,探明天然气储量近 $1\,500 \times 10^8 \text{ m}^3$;法国的拉克气田,探明天然气储量近 $3\,226 \times 10^8 \text{ m}^3$;德国的南沃而登堡气田,探明天然气储量近 $400 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

我国含硫天然气资源十分丰富,至 2007 年底,累计探明高含硫天然气储量已超过 $7\,000 \times 10^8 \text{ m}^3$,约占探明总储量的 $1/6$,主要分布在四川盆地川东北地区 and 渤海湾盆地,如普光、罗家寨、渡口河气田和赵兰庄气藏等。

1.2 硫化氢基础知识

1.2.1 硫化氢的来源

硫化氢来源主要有 3 种途径：

1. 天然存在

比如，油气田、矿藏、火山、地质开发等过程。

2. 有机物腐烂

比如，渔工业、制革厂、肥料加工、城市下水道、酿酒厂及垃圾掩埋等过程。

3. 化学加工过程

比如，催化剂、毛毡料加工、沥青铺设等过程。

在天然气采输作业过程中，硫化氢主要源于以下途径：

①随产液产出、气田水及天然气释放。

②微生物滋生产生硫化氢、含硫天然气释放带来硫化氢中毒、腐蚀危害集输。

③井口输出的高含硫天然气，通过井场管线、气体处理 硫、硫化铁的危害设备以及集输系统 硫沉积于产层降低地层渗透率，直接影响气井产能。

④检修管道残余气田水释放、沉积在井筒及管道或设备中会造成堵塞。

⑤场站含硫天然气泄漏。

1.2.2 硫化氢防护常用名词

1. 含硫化氢天然气

这类天然气是指天然气的总压等于或大于 0.4 MPa，而且该天然气中硫化氢分压等于或大于 0.000 3 MPa；或硫化氢含量大于 75 mg/m³ (50 ppm) 的天然气。

2. 酸性天然气—油系统

含硫化氢天然气—油系统是否属于酸性天然气—油系统按有关条件划分。

(1) 当天然气与油之比大于 1 000 m³/t 时，按含硫化氢天然气条件划分

(2) 当天然气与油之比小于 1 000 m³/t 时：

①若系统的总压力大于 1.8 MPa，则按含硫化氢天然气的条件划分

②若系统的总压力等于或小于 1.8 MPa,天然气中硫化氢分压大于 0.07 MPa 或硫化氢体积分数大于 15%时,则为酸性天然气—油系统。

(3) 阈限值(threshold limit value)

阈限值指几乎所有工作人员长期暴露都不会产生不利影响的某种有毒物质在空气中的最大浓度。硫化氢的阈限值为 15 mg/m^3 (10 ppm)。阈限值为硫化氢检测的一级报警值。

(4) 安全临界浓度(safety critical concentration)

工作人员在露天安全工作 8 h 可接受的最高浓度。《海洋石油作业硫化氢防护安全要求》中硫化氢的安全危险临界浓度为 30 mg/m^3 (20 ppm)。

说明:安全临界浓度,通常认为是允许的浓度,被认为所有工作人员在此浓度中暴露工作 8 h 能适应的环境,只是个别人敏感性较强,会感到不适。当人们失去嗅觉后,往往会产生错误的安全感。在有硫化氢的现场中,往往不易控制,且空气中含硫化氢的浓度有时变化是很快的,为了人员的安全和健康,采取安全防护措施是适宜的。

(5) 危险临界浓度(dangerous threshold limit value)

达到此浓度时,对健康产生不可逆转的或延迟性的影响。《海洋石油作业硫化氢防护安全要求》中硫化氢的危险临界浓度为 150 mg/m^3 (100 ppm)。

说明:指在一定时间内,吸入此浓度的气体可导致死亡。

(6) 可接受的上限浓度(ACC, acceptable ceiling concentration)

在每班 8 h 工作任意时间内,人员可以处于空气污染物低于该浓度的工作环境,但高于此时,应规定一个可承受的最高峰值和相应的时间。

(7) 立即威胁生命和健康的浓度(IDLH, immediately dangerous to life and health)

有毒、腐蚀性的、窒息性的物质在大气中的浓度,达到该浓度会立刻对生命产生威胁或对健康产生不可逆转的或延迟性的影响或影响人员逃生能力。

美国国家职业与健康安全协会的推荐硫化氢浓度为 450 mg/m^3 (300 ppm), 二氧化硫浓度为 270 mg/m^3 (100 ppm), 氧气 16%。

(8) 允许暴露极限(PEL, permissible exposure limit)

相关国家标准中规定的吸入暴露极限值。这些极限可以以 8 h 时间加权平均数(TWA)、最高限值或 15 min 短期暴露极限(STEL)表示。PEL 可以变化,用

户宜查阅相关国家标准的最新版本作为使用依据。

OSHA 推荐:20 ppm 的 H_2S 为可接受浓度上限,50 ppm 为 8 h 中可接受的最高峰值。

ACGIH 推荐的极限值:10 ppm(8 h TWA),短期暴露极限是 15 min 内平均达到 15 ppm。每天短期暴露不能超过 4 次,而且两次之间的时间间隔要大于 60 min。对于外大陆架的油气生产操作,瞬间的暴露值超过 20 ppm 时,要求使用符合美国内务部的矿业管理最终规定。

(9)呼吸区(breathing zone)

肩部正前方直径在 15.24~22.86 cm(即 6~9 in,1 in=2.54 cm)的半球型区域。

(10)封闭设施(enclosed facility)

说明:一个至少有 2/3 的投影平面被密闭的三维空间,并留有足够尺寸保证人员进入。对于典型建筑物,意味着 2/3 以上的区域有墙、天花板和地板。

(11)不良通风(no adequately ventilated)

通风(自然或人工)无法有效地防止大量有毒或惰性气体聚集,从而形成危险。

说明:这里指不良通风造成硫化氢浓度达到或超过 15 mg/m^3 (10 ppm)。

(12)就地庇护所(shelter-in-place)

就地庇护所是指通过让居民待在室内直至紧急疏散人员到来或紧急情况结束,避免暴露于有毒气体或蒸气环境中的公众保护措施。

说明:针对有害化学气体扩散后,可能造成损害,指定就地庇护所让受到硫化氢泄漏威胁人员临时性地停留在里面,等待救援。

(13)氢脆(hydrogen embitterment)

化学腐蚀产生的氢原子,在结合成氢分子时体积增大,致使低强度钢和软钢发生氢鼓泡、高强度钢产生裂纹,使钢材变脆。

(14)硫化物应力腐蚀开裂(sulfide stress corrosion cracking)

钢材在足够大的外加拉力或残余张力下,与氢脆裂纹同时作用发生的破裂。

(15)硫化氢分压(hydrogen sulfide factional pressure)

该分压是指在相同温度下,一定体积天然气中所含硫化氢单独占有该体积时所具有的压力。

(16) 含硫化氢天然气(nature gas with hydrogen sulfide)

这类天然气是指天然气的总压等于或大于 0.4 MPa (60 psia), 而且该气体中硫化氢分压等于或高于 0.000 3 MPa; 或 H_2S 含量大于 75 mg/m^3 (50 ppm) 的天然气。

(17) 受限空间(confined spaces)

受限空间是指具有已知或潜在危险和有限的出入口结构。

(18) 工业动火(hot work)

工业动火是指在油气、易燃易爆危险区域内和油(气)容器、管线、设备或盛装过易燃易爆物品的容器上, 进行焊割、加热、加温、打磨等能直接或间接产生明火的施工作业。

(19) 石油天然气站场(petroleum and gas station)

它是具有石油天然气收集、净化处理、储运功能的站、库、厂、油气井的统称, 简称油气站场或站场。

(20) 最大许用操作压力(maximum allowable operating pressure, MAOP)

它是容器、管道内的油品、天然气处于稳态(非瞬态)时的最大允许操作压力。

(21) 现场避难所

如图 1.1 所示, 现场避难所是指通过居民待在室内直至紧急疏散人员到来或紧急情况结束, 避免暴露于有毒气体或蒸气环境中的公众保护措施。



图 1.1 国内的现场避难所标志

1.2.3 硫化氢的基本信息

1. 硫化氢的理化性质

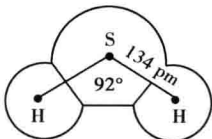


图 1.2 H_2S 分子结构示意图

硫化氢(H_2S)是一种剧毒、无色(透明), 比空气重的气体。硫化氢分子是由两个氢原子和一个硫原子组成, 它的相对分子质量为 34.08。 H_2S 分子结构成等腰三角形, $\text{H}-\text{S}$ 键长为 134 pm, 键角为 92° , 如图 1.2 所示。

(1)硫化氢基本性质

硫化氢基本性质见表 1.1。

表 1.1 硫化氢基本性质表

标识	中文名	硫化氢	英文名	Hydrogen sulfide
	化学式	H ₂ S	分子量	34
	ICSC 编号	0165	IMDG 规则页码	2151
	CAS 号	7783-06-4	RTECS 号	MX1225000
	UN 编号	1053	危险货物编号	21006
	EC 编号	016-001-00-4		
理化性质	外观与性状	无色有臭鸡蛋味气体。		
	溶解性	易溶于水、醇类、石油溶剂和原油中。		
	主要用途	用于化学分析,如鉴定金属离子。		
	熔点(°C)	-85.5	相对密度(水=1)	无资料
	沸点(°C)	-60.4	相对密度(空气=1)	1.19
	饱和蒸汽压(kPa)	2 026.5(25.5 °C)		
	临界温度(°C)	100.4	临界压力(MPa)	9.01
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC	10 mg/m ³	
		前苏联 MAC	10 mg/m ³	
		美国 TWA	OSHA 20 ppm,28 mg/m ³ (上限值) ACGIH 10 ppm,14 mg/m ³	
		美国 STEL	ACGIH15 ppm,21 mg/m ³	
	侵入途径	吸入,经皮吸收		
	毒性	LC ₅₀ :444 ppm(大鼠吸入)		
	健康危害	① H ₂ S 为强烈的神经性毒物,对黏膜有强烈的刺激作用 ② 高浓度时可直接抑制呼吸中枢,引起迅速窒息而死亡 ③ 长期接触低浓度的硫化氢,引起神衰征候群及神经紊乱等 症状		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险等级	甲
	闪点(°C)	<-50	爆炸下限(v%)	4.3
	自然温度(°C)	260	爆炸上限(v%)	46.0
	稳定性	稳定	燃烧产物	二氧化硫
	禁忌物	强氧化剂、碱类	聚合危害	不会出现
	危险特性	① 与空气混合能形成爆炸性混合物,当在爆炸极限范围内遇明火、高热能引起燃烧爆炸 ② 若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险		