

ICS 130.100

E 09

备案号: 29444—2010

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6781—2010

高含硫化氢天然气净化厂 公众安全防护距离

Standard of public safety distance for natural gas processing plants
involving high hydrogen sulfide

2010—05—01 发布

2010—10—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 术语和定义 1

3 公众安全防护距离 1

附录 A（资料性附录） 硫化氢的理化性状及毒理数据 2

参考文献..... 4

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：石油工业安全专业标准化技术委员会秘书处、北京华夏诚智安全环保技术有限公司、国家石化项目风险评估技术中心、中国石油化工集团公司安全环保局。

本标准主要起草人：李志勇、白永忠、党文义、李俊荣、孙少光、毋勇、刘瑞霞、郝志强、龚建华、曹登泉、刘昌华。

高含硫化氢天然气净化厂公众安全防护距离

1 范围

本标准规定了含硫化氢天然气净化厂的公众安全距离。

本标准适用于新建天然气中硫化氢含量为 13%（体积分数）～15%（体积分数）的净化厂的选址及安全规划。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

搬迁距离 remove distance

含硫化氢天然气净化厂最大阀间容积的天然气发生泄漏时，空气中硫化氢浓度可能达到 1500mg/m³ 的距离。

2.2

应急撤离距离 emergency evacuate distance

含硫化氢天然气净化厂最大阀间容积的天然气发生泄漏时，空气中硫化氢浓度可能达到 150mg/m³，需要进行人员疏散的距离。

2.3

公众安全防护距离 public safety protection distance

系指搬迁距离和应急撤离区。

3 公众安全防护距离

3.1 硫化氢平均含量为 13%（体积分数）～15%（体积分数）、单列脱硫装置处理能力为 $300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{D}$ 级的天然气净化厂搬迁距离，距最外脱硫装置边缘宜不小于 400m，应急撤离距离宜不小于 1500m。

3.2 天然气中硫化氢平均含量低于 13%（体积分数）或高于 15%（体积分数）、单列脱硫装置处理能力小于或大于 $300 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{D}$ 级的天然气净化厂，建设单位参考 3.1 的规定，在组织专家技术论证后，可适当减小或增大搬迁距离和应急撤离距离。

3.3 确因工艺需要，建设单位应组织专家进行技术论证，在技术、设备和管理中采取与实地环境相适应的可靠措施后，参考 3.1 的规定，可适当减小搬迁距离和应急撤离距离。

附 录 A

(资料性附录)

硫化氢的理化性状及毒理数据

A.1 理化性状

硫化氢：Hydrogen sulfide, CAS (Chemical Abstracts Service): 7783 - 06 - 4, 分子式 H_2S , 为无色、有臭蛋气味的有毒气体, 相对分子质量 34.08, 熔点: -82.9°C , 沸点: -60.2°C , 相对密度 (空气 = 1): 1.19, 饱和蒸气压: 2026.5kPa (25.5°C), 临界温度: 100.4°C , 临界压力: 9.01MPa, 爆炸下限: 4.3%, 爆炸上限 45.5%, 自燃温度: 260°C , 最小点火能: 0.077mJ, 最大爆炸压力: 0.490MPa, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高温能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硝酸或其他强氧化剂剧烈反应, 发生爆炸。硫化氢比空气重, 能在较低处扩散至相当远的地方, 遇明火迅速引着回燃。另外, 它易溶于水, 易溶于甲醇、乙醇类和石油溶剂以及原油中。

A.2 毒理数据

硫化氢是强烈的神经毒物, 侵入人体的主要途径是吸入, 而且经人体的粘膜吸收比皮肤吸收造成的中毒更为迅速。硫化氢对粘膜的局部刺激作用系由接触湿润粘膜后分解形成的硫化钠以及本身的酸性所引起。对机体的全身作用为硫化氢与机体的细胞色素氧化酶及这类酶中的二硫键 ($-\text{S}-\text{S}-$) 作用后, 影响细胞色素氧化过程, 阻断细胞内呼吸, 导致全身性缺氧, 由于中枢神经系统对缺氧最敏感, 因而首先受到损害。但硫化氢作用于血红蛋白, 产生硫化血红蛋白而引起化学窒息, 仍认为是主要的发病机理。

CAS: 7783 - 06 - 4 中对硫化氢毒理学简介如下: 人吸入 LCLo (Lowest published lethal concentration): 600ppm/30min, 800ppm/5min。人 (男性) 吸入 LCLo: $5700\mu\text{g}/\text{kg}$ 。大鼠吸入 LC50 (半数致死浓度): 444ppm/h, 小鼠吸入 LC50: 634ppm/h, 属中等毒。硫化氢主要经呼吸道吸收, 进入体内一部分很快氧化为无毒的硫酸盐和硫代硫酸盐等经尿排出, 一部分游离的硫化氢则经肺排出, 无体内蓄积作用。硫化氢的急性毒作用靶器官和中毒机制可因其不同的浓度和接触时间而异。浓度越高则中枢神经抑制作用越明显, 浓度相对较低时粘膜刺激作用明显。人吸入 ($70\sim 150$) mg/m^3 / ($1\sim 2$) h, 出现呼吸道及眼刺激症状, 吸入 2min~5min 后嗅觉疲劳, 不再闻到臭气。吸入 $300\text{mg}/\text{m}^3$ / h, 6min~8min 出现眼急性刺激症状, 稍长时间接触引起肺水肿。吸入 $760\text{mg}/\text{m}^3$ / ($15\sim 60$) min, 发生肺水肿、支气管炎及肺炎, 头痛、头昏、步态不稳、恶心、呕吐。吸入 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ / 数秒钟, 很快出现急性中毒, 呼吸加快后呼吸麻痹而死亡。根据硫化氢的毒理学特性可以发现, 硫化氢并不是所有浓度都是瞬间致人死亡, 其每个浓度致死时间是不同的。硫化氢毒性见表 A.1。

表 A.1 硫化氢毒性

在空气中的浓度				暴露于硫化氢的典型特性
体积分数 %	ppm	每 100 标准 立方英尺的 格令数	mg/m^3	
0.000013	0.13	0.008	0.18	通常, 在大气中含量为 $0.195\text{mg}/\text{m}^3$ (0.13ppm) 时, 有明显和令人讨厌的气味, 在大气中含量为 $6.9\text{mg}/\text{m}^3$ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加, 嗅觉就会疲劳, 气体不再能通过气味来辨别

表 A.1 (续)

在空气中的浓度				暴露于硫化氢的典型特性
体积分数 %	ppm	每 100 标准 立方英尺的 格令数	mg/m ³	
0.001	10	0.63	14.41	有令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家公会推荐的阈限值 (8h 加权平均值)
0.0015	15	0.94	21.61	美国政府工业卫生专家公会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
0.002	20	1.26	28.83	在暴露 1h 或更长时间后, 眼睛有烧灼感, 呼吸道受到刺激, 美国职业安全与健康局的可接受上限值
0.005	50	3.15	72.07	暴露 15min 或 15min 以上的时间后嗅觉就会丧失, 如果时间超过 1h, 可能导致头痛、头晕和/或摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺水肿, 也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害
0.01	100	6.30	144.14	3min~15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min~20min 过后, 呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡, 在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状
0.03	300	18.90	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。 注: 考虑此浓度为立即危害生命或健康, 参见美国国家职业安全与健康学会 DHHS No 85-114 《化学危险袖珍指南》
0.05	500	31.49	720.49	短期暴露后就会不省人事, 如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.07	700	44.08	1008.55	意识快速丧失, 如果不迅速营救, 呼吸就会停止并导致死亡。必须立即采取人工呼吸和/或心肺复苏技术
0.10+	1000+	62.98+	1440.98+	立即丧失知觉, 结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救, 应用人工呼吸和/或心肺复苏
注 1: 表 A.1 中的数据只作为指导的近似值, 公布的数据会稍为不同。				
注 2: 资料来源于 SY/T 5087—2005。				

参 考 文 献

- [1] SY/T 5087—2005 含硫化氢油气井安全钻井推荐作法
-

中华人民共和国
石油天然气行业标准
高含硫化氢天然气净化厂
公众安全防护距离
SY/T 6781—2010

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 15 千字 印 1—2500
2010 年 8 月北京第 1 版 2010 年 8 月北京第 1 次印刷
书号: 155021·6431 定价: 8.00 元

版权专有 不得翻印