

专门用语 / 定义

局限空间(Confined Space):

具以下条件的密闭空间:

1. 空间够大人员可进入执行指定的工作.
2. 进入或者离去都有特定或受限制的方式 (例如油槽,船,人孔,贮藏库,贮液槽,地下储藏室,矿坑).
3. 该场所不是供人员长时间停留.
4. 进入和退出都有限制

须经许可进出的局限空间(Permit Required Confined Space):

具以下特性之一的受限制的空间:

1. 该场所含有或者可能含有危险的气体.
2. 该场所存有可能伤害进入人员的原料.
3. 该场所内部的结构可能让进入人员陷入困境或者窒息.
4. 该场所含有任何其它安全上或健康上的严重的危害.

不须经许可进出的局限空间(Non-Permit Confined Space):

一个受限制的空间但不具有引起死亡或者严重的身体的伤害危险.

有危险的环境(Hazardous Atmosphere):

该环境可能让从业人员暴露于死亡,失能或失去自救能力,或严重的疾病. (例如. 窒息性的,易燃的,或有毒的环境)

窒息性的(Asphyxiant):

缺氧导致窒息(例如氮,氩,氦).

可燃的范围(Flammable Range):

可燃性气体或者蒸汽在空气中要达到燃烧所须的浓度,通常为LEL和UEL之间的浓度.

爆炸下限LEL (LFL): Lower Explosive Level or Lower Flammable Limit

在空气中可燃性气体或者蒸汽点燃时会燃烧或爆炸的最低浓度.

爆炸上限UEL (UFL): Upper Explosive Limit or Upper Flammable Limit

在空气中可燃性气体或者蒸汽点燃时会燃烧或爆炸的最高浓度.

毒性 (Toxic):

物质的毒性是它损害动植物组织新陈代谢的能力.

1. 剧毒 -短期暴露就会导致伤害(如 H₂S, NO₂,HCN, CO, NH₃).
2. 慢性毒-重复或长期暴露会导致伤害(如致癌物质, 金属化合物, 灰尘, 烟).

PPM: Parts Per Million.

测量有毒气体的单位.

可允许的暴露程度(PEL: Permissible Exposure Level (OSHA)).

人员于8小时工作期间可持续暴露于有毒的气体或蒸汽的最高的浓度而不会致病, 也称为TLV或TWA.

短期暴露限制(STEL: Short Term Limit Exposure Limited.)

人员于15分钟期间可持续暴露于有毒的气体或蒸汽的最高的浓度而不会致病, 8小时工作期间不可超过4次, 每次间隔至少1小时.

时间平均值(TWA: Time Weighted Average).

暴露于有毒气体或蒸汽对时间的平均值.

对生命和健康有立即危险(IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health.)

本质安全防爆(Intrinsically Safe):

一个设备无论在正常或不正常的状况下都不会释放足够的电能或热能导致特定的可燃物燃烧或爆炸.

硫化氢(Hydrogen Sulfide) H₂S

同义(Synonym):

Sulfuretted hydrogen, hydro sulfuric acid, stink damp, sour gas, hepatic gas

TWA: 10 ppm

STEL: 15 ppm

IDHL: 100 ppm

分子重量(Molecular Weight):

34.08 g/mol

密度(Density (21.1°C)):

1.427 kg/m³ (0.08909 lb/ft³)

比重(Specific Gravity (21.1°C)):

1.189 (Air = 1)

爆炸下限LEL: 4.3%

爆炸上限UEL: 46%

物理状态(Physical State):

室温下为气体比空气重.

描述(Description):

无色的气体有腐烂鸡蛋的臭气,浓度增加味道变腻.

气味起点(Odor Threshold):

0.3 ppm, 150 ppm时嗅觉疲劳

用途(Uses):

自然产生在下水道,地道,煤矿,地窖,油槽和沼泽.经常在废水处理工厂,钢铁工厂,焦煤工厂,和化学的工厂.商业上用于净化酸(acids),制造硫元素.

危害(Hazard):

经由呼吸道和眼睛吸收.

严重中毒(Acute Poisoning):

1. 吸入 - 肺脏发炎,肺水肿.畏光,疲劳,焦虑,头痛和作呕.失去知觉和窒息.
2. 接触 - 眼睛严重地疼痛和视力模糊不清.

Summary:

0.3 ppm	产生臭气
20- 150 ppm	眼睛和肺脏发炎.肠胃不适.
100- 150 ppm	嗅觉神经麻痹
150- 500 ppm	眼睛和肺严重发炎
500 ppm	头痛,晕眩,神志不清和死亡
800- 1000 ppm	30分钟内呼吸停顿
2000 ppm	立即死亡

慢性中毒(Chronic Poisoning):

结膜炎,呼吸道症状,晕眩,疲劳,易怒和记忆丧失.

一氧化碳Carbon Monoxide CO

同义(Synonym):

None

TWA: 35 ppm

STEL: C200 ppm

IDHL: 1,200 ppm

分子重量(Molecular Weight):

28.01 g/mol

密度(Density (21.1°C)):

1.161 kg/m³ (0.0725 lb/ft³)

比重(Specific Gravity (21.1°C)):

0.9675 (Air = 1)

爆炸下限LEL: 12.5%

爆炸上限UEL: 74%

物理状态(Physical State):

室温下为气体比空气稍轻.

描述(Description):

无色的, 无臭的气体,对某些人有轻微的酸味.

气味起点(Odor Threshold):

无

用途(Uses):

存在于停车场,汽车修理厂,汽车制造业和引擎试验场所,钢铁工厂,可乐工厂,锅炉室,和在任何燃烧场所.

危害(Hazard):

吸入时一氧化碳被血液吸收,并与血液中血红素结合,降低血液含氧量尤其使脑部缺氧.

严重中毒(Acute Poisoning):

吸入一氧化碳的影响依吸入浓度,持续期间,个人的敏感性和吸入程度而定. 非长期吸入100 ppm浓度的一氧化碳不会生产明显的症状.可能开始或者提高心肌衰弱和动脉硬化症状.

Summary:

35 ppm	扰乱肌肉运动的性能.
50 ppm	轻微影响视力.
50-100 ppm	减低精神的性能.
100 ppm	轻微头痛. 劳累. 影响胎儿.
200 ppm	心悸头痛. 兴奋. 作呕. 行动迟钝.
500 ppm	严重的头痛.恶心和呕吐. 虚弱. 头昏眼花.
1000 ppm	昏迷, 抽搐, 死亡.

慢性中毒(Chronic Poisoning):

加重动脉硬化和冠状动脉疾病症状.

氧气Oxygen O₂

同义(Synonym):

None

TWA: N/A

STEL: 19.5%

分子重量(Molecular Weight):

31.9988 g/mol

密度(Density (21.1°C)):

1.326 kg/m³ (0.08279 lb/ft³)

比重(Specific Gravity (21.1°C)):

1.105 (Air = 1)

爆炸下限LEL: N/A

爆炸上限UEL: N/A

物理状态(Physical State):

室温下为气体比空气重.

描述(Description):

无色,无臭,无味的气体.

气味起点(Odor Threshold):

无

用途(Uses):

医疗和心肺复苏.高海拔飞行和深海潜水.混合其它的燃料气体作金属切割,焊接,硬化,去污和脱水. 于钢铁熔炉 可加快熔化和提炼的速度.火箭和飞弹燃料.

危害(Hazard):

当伴与其它化学制品和原料氧气会导致自发的火灾和爆炸, 并导致闷烧物体爆出火焰.密闭的空间可能因其它的有毒或无毒气体造成氧气不足以维持生命.

严重中毒(Acute Poisoning):

1. 吸入 - 氧气浓度过高可能造成呼吸的和中枢神经的系统受损害.当氧气浓度降低到14%以下时,工作人员会变失去理性危及自己和他人,而且最后可能因窒息死亡.
2. 接触 - 接触容易 oxydizable的 物质会爆炸.

Summary:

< 14%, 1大气压	失去理性的,失去知觉,窒息.
100%, 1大气压	胸痛和干咳(6 小时).
100%, 1大气压	肺炎和水肿 (24 hours).
100%, 2大气压	CNS毒性. 恶心, 呕吐, 头昏眼花, 肌肉痉挛, 幻觉, 丧失意识.
100%, 3大气压	CNS toxicity (2 小时).
100%, 6大气压	CNS toxicity (几分钟).

慢性中毒(Chronic Poisoning):

高浓度和高大气压力造成肺部和视网膜伤害后遗症, 缺氧造成脑部损害.

二氧化硫Sulfur Dioxide SO₂

同义(Synonym):

Sulfurous anhydride, sulfurous oxide

TWA: 2 ppm

STEL: 5 ppm

IDHL: 100 ppm

分子重量(Molecular Weight):

64.06 g/mol

密度(Density (21.1°C)):

2.927 kg/m³ (0.1827 lb/ft³)

比重(Specific Gravity (21.1°C)):

2.264 (Air = 1)

爆炸下限LEL: N/A

爆炸上限UEL: N/A

物理状态(Physical State):

室温下为气体比空气重.

描述(Description):

无色的气体有强烈的令人窒息的臭气和一种酸的味道.

气味起点(Odor Threshold):

3 ppm

用途(Uses):

废弃物处理工厂废水排放除氯消毒用.啤酒,葡萄酒,和食品工业用来漂白或防腐.生产硫酸的媒介物.提炼煤油和润滑油.制造亚硫酸盐浆用来造纸和人造丝.许多工厂环境中存在的污染物.冷媒.

危害(Hazard):

对上下呼吸道的黏膜非常的刺激.高吸收剂量会导致由于气管阻塞而死亡.会造成皮肤和眼睛灼伤.

严重中毒(Acute Poisoning):

1. 吸入 – 造成眼睛和鼻子及呼吸道黏膜剧烈的发炎,引起打喷嚏和控制不住的咳嗽.极高浓度会导致呼吸肌肉麻痹.
2. 接触 – 造成皮肤和眼睛灼伤.

Summary:

0.3 – 1 ppm	可以味觉探知.
0.5 – 3 ppm	对气喘患者增加呼吸道阻力.
1 – 10 ppm	对于已适应的人可能可忍受而不会对健康有明显的危险.对于不适应的人一般不能忍受超过3ppm浓度.
3 ppm	气味起点(Odor Threshold) .
6 - 12 ppm	鼻子和喉咙发炎.
12 - 20 ppm	眼睛流泪.
50 ppm	眼睛和呼吸道发炎.
500 ppm	对生命有立即危险(30 – 60分钟)立即撤离.

慢性中毒(Chronic Poisoning):

慢性支气管炎和气喘,肺功能受损,味觉和嗅觉改变

气体侦测器装设位置 Sensor Location

气体侦测器装设位置应考虑的因素很多,以下为选择适当装设位置的一些建议:

1. 气流 Air Current:

如装置地点有风扇,自然风或其它引起空气流动的装置(如空调等),气体较易往上升或集中于该场所某些地方;选择装设位置时应考虑现场的空气流动.在户外的地点装设气体侦测器需要考虑风的因素.在判断确认气体于装设场所易于集中的区域,空气对流经因素常比气体密度因素更为重要.

2. 气体密度 Vapor Density:

如装置地点没有气流,探头装设位置就依照所侦测气体(蒸汽)比空气轻或比空气重而定.比空气轻的气体建议装设在可能的气体释出处约12 英吋(30 公分)上方,或靠近天花板或屋顶处.比空气重的气体建议装设在可能的气体释出处约12 英吋(30 公分)下方,或靠近地板或地面.气体密度与空气相等或者稍大空气的气体易于上升,尤其当有空气流动时.

3. 气体产生源 Gas Emission Sources:

原则上,可能产生气体泄漏的位置至少应装设一个气体侦测器,这点对侦测低挥发性液体尤其重要.

4. 环境因素 Environmental Factors:

装设于户外时,应加保护装置以免受风,灰尘,雪,水,震动等影响.注意容许的工作温度范围.

数据库INFORMATION LIBRARY

本质安全INTRINSIC SAFETY

本质安全防爆定义 Intrinsic Safety Defined:

在规定的试验条件下,一个本质安全的设备和接线不论在正常或不正常的状态下都不会释放足够的电能或热能导致空气中特定的可燃物或爆炸物燃烧或爆炸.

本质安全防爆适用场合? What Does Intrinsic Safety Apply to?

本质安全防爆适用于供有危险的场所使用的电气设备和接线的设计.此设计/技术的重点是限制产生的电能及热能低于引燃/引爆任何特定的危险混合物.

本质安全防爆设备测试及认证 Who Tests and Certifies Equipment for Intrinsic Safety?

独立的第三认证机构测试和认证本质安全防爆设备.独立测试担保你们的设备设计符合本质安全防爆和所有的安全标准.UL (Underwriters Laboratories), FM (Factory Mutual Corporation), CSA(Canadian Standards Association, Cenelec (European Committee for Electrotechnical Standardization), ABS (American Bureau of Shipping), SAS (Standards Association of Australia)都是第三认证机构.

各种气体与空气重量的比较 GASES LIGHTER AND HEAVIER THAN AIR

比空气轻

密度 <1.0 = 比空气轻

乙炔 Acetylene 0.9

氨 Ammonia 0.8

一氧化碳 Carbon Monoxide 0.97

乙烯 0.97 Ethylene

氢气 Hydrogen 0.1

氰化氢 Hydrogen Cyanide 0.9

甲烷 Methane 0.6

约等于空气

空气 = 1

乙烷 Ethane 1.0

一氧化氮 Nitric Oxide 1.0

比空气重

密度 >1.0 = 比空气重

丙酮 Acetone 2.0

苯 Benzene 2.6

丁烷 Butane 2.0

二氧化碳 Carbon Dioxide 1.5

氯气 Chlorine 2.5

乙醇 Ethanol 1.6

乙基醋酸盐 Ethyl Acetate 3.0

Ethylene Oxide 1.5

汽油 Gasoline (辛烷100) 3-4.0

己烷 Hexane 3.0

氯化氢 Hydrogen Chloride 1.3

硫化氢 Hydrogen Sulfide 1.2

甲基硫醇 Methyl Mercaptan 1.66

二氧化氮 Nitrogen Dioxide 1.6

氧气 Oxygen 1.1

戊烷 Pentane 2.5

丙烷 Propane 1.6

二氧化硫 Sulfur Dioxide 2.2

甲苯 Toluene 3.1

松节油 Turpentine 4.7

二甲苯 Xylene 3.7

火的三要素 FIRE TRIANGLE-可燃物,氧气(空气),火花

可燃性气体 COMBUSTIBLE GASES

如果燃料,氧气(通常为空气)和火苗适量地混合会造成严重的爆炸或者火灾.这三个要素称为火的三要素.当燃料对氧气比例改变,这场所的大气会经过三个范围:

稀薄 lean

易爆炸的 explosive

过量 rich

在低于爆炸下限以下的稀薄区没有足够的燃料(可燃性气体)燃烧. 在高于爆炸上限以上的过量区有太多的燃料(可燃性气体)而没有足够的氧气以燃烧. 可燃性气体只有在它的爆炸下限和爆炸上限之间可燃烧.

一些可燃性气体的L.E.L. and U.E.L.

L.E.L. = Lower Explosive Limit

U.E.L. = Upper Explosive Limit

Gas	L.E.L.	U.E.L.
	(% of Volume)	(% of Volume)
丙酮 Acetone	2.5	12.8
乙炔 Acetylene	2.5	100.0
苯 Benzene	1.2	7.8
丁烷 Butane	1.6	8.4
丁基醋酸酯 N-Butyl Acetate	1.7	7.6
乙烷 Ethane	3.0	12.5
乙醇 Ethanol	3.3	19.0
氧化乙烯 Ethylene Oxide	3.0	100.0
汽油 Gasoline(100 辛烷, 100 Octane)	1.4	7.6
庚烷 Heptane	1.05	6.7
己烷 Hexane	1.1	7.5
氢气 Hydrogen	4.0	75.0
异丙基醇 Isopropyl Alcohol	2.0	12.0
甲烷 Methane	5.0	15.00
甲基乙基酮 Methyl Ethyl Ketone	1.4	11.4
戊烷 Pentane	1.5	7.8
丙烷 Propane	2.1	9.5
氧化丙烯 Propylene Oxide	2.3	36.0
苯乙烯 Styrene	0.9	6.8
甲苯 Toluene	1.1	7.1
二甲苯 Xylene	0.9	6.7

危险气体一般的应用

STEL and TWA

短期暴露值STEL (Short Term Exposure Level) 代表工作人员在15分钟期间暴露于气体浓度的平均值. 如果这个短期暴露值超过指定的限度, 工作人员必须立刻撤离危险场所最少1小时才可再进入. 短期暴露值STEL每天每个正常班工作时间只能超过4次.

时间加权平均值TWA (Time Weighted Average) 照字面地意义是代表工作人员在固定时间内暴露于气体浓度的平均值. 此固定时间通常指一天8小时的标准工作时间. 如果这个数值超过指定的限度, 工作人员当天就不能再进入危险场所.

氰化氢 HYDROGEN CYANIDE HCN

无色有毒的气体, 浓度在1 ppm时带着辛酸杏仁臭气

- 制造尼龙, 染料, 熏蒸剂, 橡胶
- 生产压克力塑料
- 镀金
- 重金属提炼

STEL: 10 ppm

TWA: 4.7 ppm

IDLH: 50 ppm

LEL: 5.6% of vol.

硫化氢 HYDROGEN SULFIDE H₂S

无色的有毒气体带着腐烂的鸡蛋臭气

- 炼油厂, 精炼厂
- 水处理工厂和污水管维修
- 纸浆和制纸工厂和制革厂
- 钢铁工厂

STEL: 15 ppm

TWA: 10 ppm

IDLH: 100 ppm

LEL: 4.3% of vol.

一氧化氮 NITRIC OXIDE NO

无色的有毒气体带着辛辣的气味.

- 肥料工厂
- 食品和布料漂白
- 农业-贮窖(有机肥料的分解) 柴油引擎废气排放-车库

TWA: 25 ppm

IDLH: 100 ppm

二氧化氮 NITROGEN DIOXIDE NO₂

淡红棕色的有毒气体带着辛辣气味

- 锅炉和熔炉
- 柴油引擎废气排放-车库
- 制造炸药, 火箭, 火箭推进器, 染料
- 半导体工厂

STEL: 5 ppm

TWA: 3 ppm

IDLH: 20 ppm

二氧化硫 SULFUR DIOXIDE SO₂

无色的有毒的气带着强烈地令人窒息的气味, 和酸的味道

- 纸浆和制纸的工厂
- 废弃物和水处理工厂
- 燃煤火力发电厂
- 润滑油和煤油精炼

STEL: 5 ppm

TWA: 2 ppm

IDLH: 100 ppm

可燃性气体 COMBUSTIBLE GASES % LEL

无色的爆炸性气体 LEL%

- 炼油厂和石油化学工厂
- 天然气厂
- 压缩输油管站
- 下水道

0-100 % LEL

氧气 OXYGEN O₂

无色, 无味的气体, 缺氧会危及生命. 助燃. 单位为主 % v/v

- 受限制的场所
- 货仓, 储槽
- 地下的人孔-公用事业/电信事业
- 石油化学工厂

19.5 % Deficiency

23.5 % Enrichment

氨气 AMMONIA NH₃

无色的有毒气体带着高度地辛辣的气味

- 肥料 工厂
- 冷冻设备和冷冻柜
- 生产炸药
- 化学和制药工业

STEL: 50 ppm

TWA: 35 ppm

IDLH: 500 ppm

LEL: 15% of vol.

一氧化碳 CARBON MONOXIDE CO

无色无味的有毒气体,经由血液吸收儿取代氧气.

- 停车场,引擎试验场
- 炼钢厂
- 可乐工厂
- 发电厂(锅炉室)

STEL: 200 ppm

TWA: 35 ppm

IDLH: 1,200 ppm

LEL: 12.5% of vol.

氯气 CHLORINE Cl₂

微绿的黄色有毒气体带着刺激气味.

- 纸浆和制纸工厂
- 水处理和加氯消毒工厂
- 游泳池
- 核子反应炉

STEL: 1 ppm

TWA: 0.5 ppm

IDLH: 10 ppm

二氧化氯 CHLORINE DIOXIDE ClO₂

黄红色的有毒气体,比氯气有活性和剧烈

- 纸浆和制纸工厂
- 化学处理厂

STEL: 0.3 ppm

TWA: 0.1 ppm

氢气 HYDROGEN H₂

无色的,无味的爆炸性气体

- 金属提炼和处理
- 地下室/变压器
- 电池充电站
- 半导体工厂

LEL: 4% of vol.

氯化氢 HYDROGEN CHLORIDE HCl

无色的有毒气体带着强烈的刺激的气味和酸味.

橡胶,染料,和肥料制造

制药和化学工厂

铝工厂

STEL: 50 ppm

TWA: 5 ppm

认证机构和标准制定机构 Approval Agencies and Regulatory Bodies

ACGIH: American Conference of Government Industrial Hygienists

ABS: American Bureau of Shipping

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers

CE: European Conformity

CEC: Canadian Electrical Code

CENELEC: European Committee for Electrotechnical Standardization

CSA: Canadian Standards Association

FM: Factory Mutual Research Corporation

IEC: International Electrotechnical Commission

MSHA: Mining Safety and Health Association

NEC: U.S. National Electrical Code

NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health

NRTL: National Recognized Testing Laboratory appointed by OSHA

OSHA: Occupational Safety and Health Association

SABS: South African Bureau of Standards

SAS: Standards Association of Australia

UL: Underwriters Laboratory

WHMIS: Workplace Hazardous Materials Information System

CLASS I场所的分类 CLASS I AREA CLASSIFICATION

	CONTINUOUS HAZARD	INTERMITTENT HAZARD	HAZARD under ABNORMAL CONDITIONS
North America			
Division Codes:	Division 1	Division 1	Division 2
Zone System:			
(NEC/CEC/ UL / CSA)	Zone 0	Zone 1	Zone 2
Europe			
CENELEC / IEC	Zone 0	Zone 1	Zone 2

定义和比较 Definitions and Comparisons

一级场所 (Class I Locations)指该场所空气中存在或者可能存在可燃性气体或蒸汽其量足以造成爆炸或者燃烧的比例.

比较北美NEC/CEC/UL Class I Division和欧洲Cenelec Code场所分类之间的分别

北美场所Division分类:

Cenelec和北美Zone Codes码

Class I Division 1场所:

该场所在正常的操作状态下存在可燃浓度的可燃性气体;或可能因修理,维护或者泄漏而时常存在可燃浓度的可燃性气体;或者可能由于电力问题造成设备故障而存在可燃浓度的可燃性气体.

Class I Zone 0:

该场所一直存在或者长时间存在可燃浓度的可燃性气体.

Class I Zone 1:

该场所在正常的操作状态下很可能存在可燃浓度的可燃性气体;或可能因修理,维护或者泄漏而时常存在可燃浓度的可燃性气体;或者可能由于电力问题造成设备故障而存在可燃浓度的可燃性气体或紧邻 Class I, Zone 0场所.

Class I Division 2:

该场所贮藏易挥发的易燃液体于密封容器中,通常以正压通风防止可燃浓度的可燃性气体存在;或紧邻Class I, Division 1场所.

Class I Zone 1:

该场所在正常的操作状态下不大可能存在可燃浓度的可燃性气体;或可能只存在短时间;当该场所贮藏易挥发的易燃液体于密封容器中;通常以正压通风防止可燃浓度的可燃性气体存在;或紧邻Class I Zone 1场所.

危险场所气体分类HAZARDOUS LOCATIONS GAS GROUPS**Typical Gas Hazard****N. America****Cenelec****NEC / CEC****IEC**

乙炔 Acetylene

A or IIC

IIC

氢气Hydrogen,氧化乙烯ethylene oxide,丁二烯butadiene

B or IIC

IIC

乙烯Ethylene,丙酮acetone,氨ammonia,汽油gasoline

C or IIB

IIB

丙烷Propane,丙酮acetone,氨ammonia,丁烷butane

D or IIA

IIA

甲烷 Methane

D (Gaseous Mines) Or I

I