





- 有限空间的定义及分类
- 有限空间的危险特性
- 有限空间作业的相关法律法规知识
- 有限空间事故防范与应急救援
- 有限空间典型事故案例

有限空间事故案例上\王绍光安全知识汇总\安全视频\20201225【安全视频】一般中毒事故警示片\ABC安全V20201225【安全视频】一般中毒事故警示片1.mpeg
有限空间事故案例下\王绍光安全知识汇总\安全视频\20201225【安全视频】一般中毒事故警示片\ABC安全V20201225【安全视频】一般中毒事故警示片2.mpeg

[1]

有限空间的定义及分类

搞清楚是什么

有限空间的定义

工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定 (2013年7月1日起执行)



有限空间定义

指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。

什么是有限空间作业

❖有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

有限空间作业举例——罐体内的清洗、检查、维修作业



什么是有限空间作业

• 有限空间作业举例——锅炉、烟道内作业



• 有限空间作业举例3——容器、釜、槽内作业



什么是有限空间作业

- 有限空间作业举例4——地下有限空间作业



有限空间的分类

[1] 密闭半密闭设备



[2] 地下有限空间



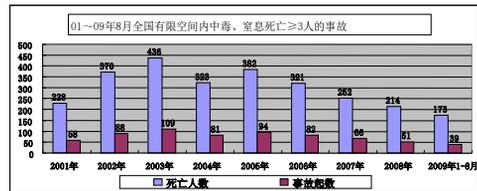
[3] 地上有限空间



[2] SEPNI

有限空间的危险特性 潜在的危險

有限空间作业危险性高



2001-2009年
每年平均300多人

死亡

2001年到2009年8月，我国在有限空间中作业因中毒、窒息导致的一次死亡3人及以上的事故总数为668起，死亡人数共2699人，每年平均300多人

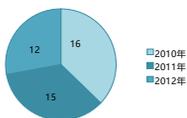
有限空间作业危险性高

2010年至2012年，全国工贸企业发生有限空间作业较大以上事故起数和死亡人数占工贸企业较大以上事故的30%以上

有限空间作业事故情况

[1]

工贸企业有限空间作业事故起数



[2]

工贸企业有限空间作业事故死亡人数



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

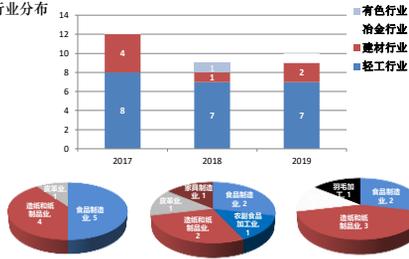
■ 缺氧窒息 ■ 中毒



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

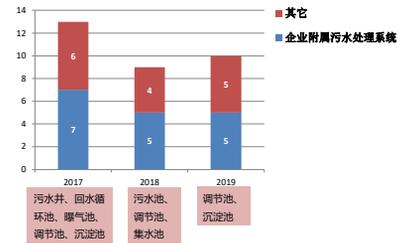
行业分布



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

重点领域 (企业附属污水处理系统)



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

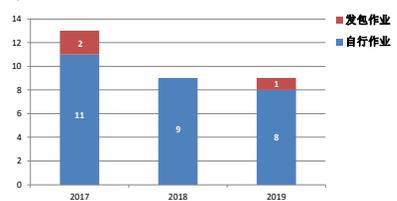
有限空间类型



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

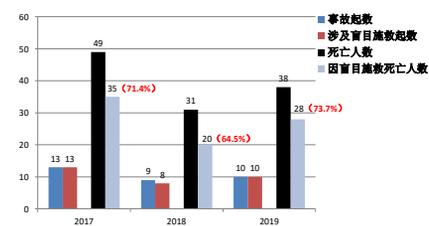
作业形式



工贸企业2017年至2019年较大事故分析

2017 (13起, 49人) 2018 (9起, 31人) 2019 (10起, 38人)

盲目施救问题突出



有限空间的危险特性

1、作业环境情况复杂

复杂性

- 活动空间较小, 工作场地狭窄, 易导致工作人员出入困难, 相互联系不便, 不利于工作监护和施救;
- 存在酸、碱、毒、尘、烟等具有一定危险性的介质, 易引发窒息、中毒、火灾和爆炸事故;
- 湿度和温度较高, 作业人员能量消耗大, 易于疲劳;
- 存在缺氧或富氧、易燃气体、有毒气体和蒸汽, 在其中作业时存在冒顶、高处坠落、物体打击、各种机械伤害等危险因素
- 设备设施与设备设施之间、设备设施内外之间相互隔断, 导致作业空间通风不畅, 照明不良, 通讯不畅

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

有限空间的危险

有限空间作业的事故类型包括中毒、窒息、火灾、爆炸、淹溺、坍塌、化学腐蚀、触电等，其中以**中毒、窒息、燃爆**为主。

首要危险

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

其它常见危险

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

中毒

毒物侵入机体引起全身性疾病称为**中毒**。有限空间内产生或积聚的一定浓度的有毒气体被作业人员吸入后会**引起**人体中毒事故，例如在除尘器中维修，隔离手段失效，煤气窜入，导致中毒。

常见的有毒气体有氯气、光气、硫化氢、氨气、氮氧化物、氟化氢、氰化氢、二氧化硫、煤气（主要有毒成分为一氧化碳）、甲醛气体等。一定浓度的这些气体被吸入后会**引起**人体急性中毒。

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

CO
一氧化碳

一氧化碳 (CO) 是无色无臭气体，微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂；属于易燃易爆有毒气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。一氧化碳在血中**易与血红蛋白结合**（相对于氧气）而造成组织缺氧。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、**无力**，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等。

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

CO
一氧化碳

浓度 (ppm)	症状	停留时间
50	最高容许浓度	8小时
200	轻度头痛, 不适	3小时
600	头痛, 不适	1小时
1000~2000	轻度心悸	30分钟
	站立不稳, 踉跄	1.5小时
2000~5000	混乱, 恶心, 头痛	2小时
	昏迷, 失去知觉	30分钟

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

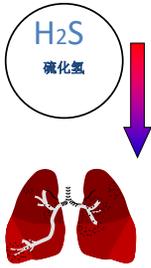
H₂S
硫化氢

- 致命的剧毒气体
- 无色
- 易溶于水
- 高浓度时密度大于空气
- 硫化氢属窒息性气体，是一种强烈的神经毒物
- 在**极低**浓度下有臭鸡蛋气味
- 高浓度时导致嗅觉失灵
- 超过1000mg/立方米，可致人发生电击样死亡
- 对于某些金属具有腐蚀性



有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



浓度 (mg/m ³)	症状	停留时间
0.012~0.03	硫化氢的嗅觉阈	
10	最高容许浓度	8小时
70~150	呼吸道及眼刺激症状	1~2小时
200~300	眼急性刺激症状、肺水肿	1小时
500~760	肺水肿、支气管炎及肺炎、头痛、头昏、步态不稳、恶心、呕吐，甚至死亡	15~60分钟
≥1000	意识丧失或死亡	几分钟甚至瞬间死亡 (电击样死亡)

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



市政工程、印刷行业、造纸行业、食品加工等行业常发生硫化氢中毒。

2007年8月9日，北京丰台区某粪便处理站3名职工向液态肥储存池注水稀释剩余菌泥，并用泵将其抽出。在完成清理工作后，葛某发现铁锹遗落在池内，在未对井内气体进行检测，未佩戴任何个人防护用品下池取锹，池内大量硫化氢聚集，中毒昏倒在池中。2人先后贸然下池施救，晕倒跌入池中，后经消防救援人员施救3人均死亡。

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

窒息

引起人体组织处于缺氧状态的过程称为窒息。可导致人体产生窒息的气体称为窒息性气体。窒息性气体一般分为两大类，每类都有几十种。

(1) 单纯窒息性气体

如氮气、二氧化碳、甲烷、乙烷、水蒸气等，这类气体的本身毒性很小或无毒，但因它们在空气中含量高，使氧的相对含量大大降低，吸入这类气体会造成作业人员动脉血氧分压下降，导致机体缺氧而窒息。

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

窒息

(2) 化学窒息性气体

如一氧化碳、氰化氢、硫化氢等气体，能使氧在人的体内运送和机体组织利用氧的功能发生障碍，造成全身组织缺氧。大脑对缺氧最为敏感，所以窒息性气体中毒首先主要表现为中枢神经系统缺氧的一系列症状，如头晕，头痛，烦躁不安，定向力障碍，呕吐，嗜睡，昏迷，抽搐等。

- ◆血液窒息性气体 如一氧化碳，
- ◆细胞窒息性气体 如硫化氢、氰化氢、氟化氢等。

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



23.5% VOL	增加爆炸危险性 不要进入!
21.0% VOL	大气中的正常含量
19.5% VOL	有窒息的危险 不要进入!

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



氧气浓度 (体积百分比)	作用及症状
19.5	最低允许值
15 - 19	不能奋力工作
12 - 14	脉搏加快，协调能力下降
10 - 12	呼吸加快，判断能力下降，嘴唇发紫
8 - 10	精神失常，昏晕，脸色死灰，恶心，呕吐
6 - 8	8分钟 - 100%致命
4 - 6	40秒后昏迷，抽搐，死亡

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

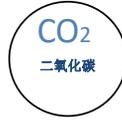


2008年6月26日，北京某服装有限公司水暖工王某到机井房地下室检修。下到地下室后不久便晕倒在地下室东北角。另一人贸然到地下室施救，也晕倒在地下室内。发现情况后，有9人赶往事故现场施救。最后导致3名死亡，8人受伤。氧含量仅为6.3%。



有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



CO ₂ (% vol.)	作用及症状
1	允许暴露值 (8 小时)
1-2	呼吸加深, 头痛, 疲劳
3	严重头痛, 出汗, 工作效率下降
4	脸色死灰, 心悸
5	精神沮丧
6	不能奋力工作, 视觉混乱
8	颤抖, 抽搐, 昏迷, 死亡

有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

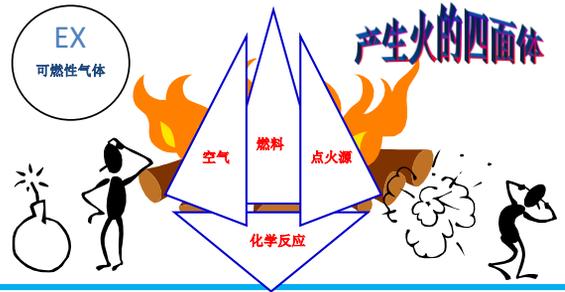
爆炸与火灾

爆炸是物质在瞬间以机械功的形式释放出大量气体和能量的现象，压力的瞬时急剧升高是爆炸的主要特征。爆炸事故具有很大的破坏作用，爆炸的冲击波容易造成重大伤亡。爆炸冲击波造成死亡。

可燃气体的泄漏、可燃液体的挥发和可燃固体产生的粉尘等和空气混合后，遇到电弧、电火花、电热、设备漏电、静电、闪电等点火能源后，高于爆炸上限时会引起火灾，在有限空间内可燃性气体容易积聚达到爆炸极限，遇到点火源则造成爆炸，造成对有限空间内作业人员及附近人员的严重伤害。

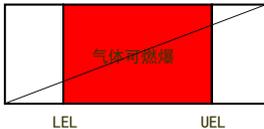
有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



最低爆炸极限—LEL
最高爆炸极限—UEL

有限空间的危险特性

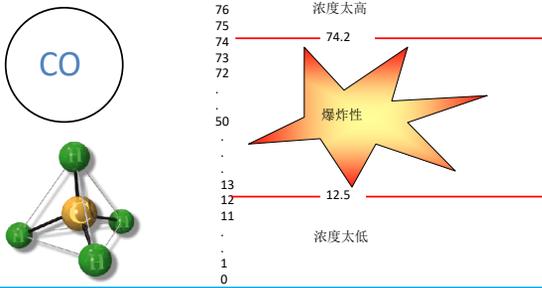
2、危险性大，一旦发生事故后果严重



气体名称	分子式	下限%	上限%
氢气	H ₂	4	75
氨气	NH ₃	15.5	27
一氧化碳	CO	12.5	74.2
甲烷	CH ₄	5.3	14
乙烷	C ₂ H ₆	3	12.5
乙烯	C ₂ H ₄	3.1	32
乙炔	C ₂ H ₂	2.2	81
苯	C ₆ H ₆	1.4	7.1
甲苯	C ₇ H ₈	1.4	6.7
环氧乙烷	C ₂ H ₄ O	3.0	80.0
乙醚	(C ₂ H ₅) ₂ O	1.9	48.0
乙醛	CH ₃ CHO	4.1	55.0
丙酮	(CH ₃) ₂ CO	3.0	11.0
乙醇	C ₂ H ₅ OH	4.3	19.0
甲醇	CH ₃ OH	5.5	36
醋酸乙酯	C ₄ H ₈ O ₂	2.5	9
天然气		5	15
三氯甲烷		6.9	70

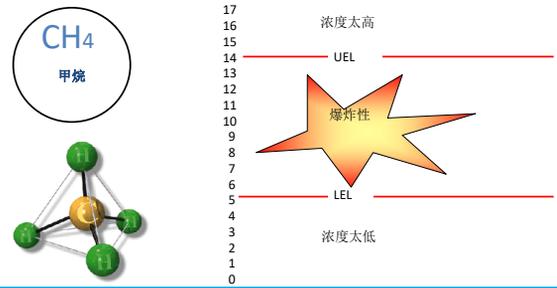
有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重



有限空间的危险特性

2、危险性大，一旦发生事故后果严重

灼伤与腐蚀，高温作业引起中暑，触电伤害；有的作业如电、气焊作业还会产生有毒有害气体，造成伤害，尖锐锋利物体引起的物理伤害和其他机械伤害等。

有限空间的危险特性

3、容易因盲目施救造成伤亡扩大

一家知名跨国化工公司曾做过统计，有限空间作业事故中死亡人员有50%是救援人员，因为施救不当造成伤亡扩大。

有限空间的危险特性

3、容易因盲目施救造成伤亡扩大

作业前未做危害辨识，未制订有针对性的应急处置预案，缺少必要的安全设施和应急救援器材、装备，或是虽然制订了应急预案但未进行培训和演练，作业和监护人员缺乏基本的应急常识和自救互救能力，导致事故状态下不能实施科学有效救援，使伤亡进一步扩大。

[3]
SEPH

有限空间作业的相关法律法规知识

参与有限空间作业的相关人员应了解自身的权利、义务和职责

有限空间作业相关法律法规

- 《中华人民共和国安全生产法》
- 《中华人民共和国职业病防治法》



中华人民共和国安全生产法

※ 安全生产条件

第十六条 生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。

中华人民共和国职业病防治法

职业危害防护

第二十三条 用人单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。

用人单位为劳动者个人提供的职业病防护用品必须符合防治职业病的要求；不符合要求的，不得使用。

国内有限空间主要技术标准

- GB8958-2006 《缺氧危险作业安全规程》
- GB12301-1991 《船舱内危险货物产生有害气体的检测方法》
- GB12942-2006 《涂装作业安全规程 有限空间作业安全技术要求》
- GBZ/T205-2007 《密闭空间作业职业危害防护规范》
- AQ 3028—2008 《化学品生产单位受限空间作业安全规范》

适用于有限空间作业管理的主要国家标准

GB 2893 安全色
 GB 2894 安全标志
 GB 3787 手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程
 GB/T 3805 特低电压（ELV）限值
 GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求
 GB 9448 焊接与切割安全
 GB 50016 建筑设计防火规范
 GB 50140 建筑灭火器配置设计规范(附条文说明)
 GBZ 2.1 工作场所所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
 GBZ 2.2 工作场所所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素
 GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
 GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
 GB/T 18883 室内空气质量标准

.....

国内有限空间的相关规定

国家安全生产监督管理总局令59号《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》

国家安全生产监督管理总局令80号修改

对企业的要求：

1. 企业是责任主体
2. 安全生产制度和规程的要求（安全责任制；作业审批制度；现场安全管理；作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度；应急管理；安全操作规程）
3. 培训要求（现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员）
4. 有限空间进行辨识的要求（摸清家底）
5. 风险评估和制定有限空间作业方案的要求
6. 明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责
7. 作业前危险告知要求

国内有限空间的相关规定

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》

对企业的要求:

- 8. 隔断（隔离）要求
- 9. 通风、检测、监测要求（作业中断超过30分钟，重新通风、检测后进入）
- 10. 清洗、清空或者置换要求
- 11. 照明要求
- 12. 劳动防护用品的要求（企业提供、作业人员正确穿戴）
- 13. 应急预案、演练、救援要求
- 14. 发包给其他单位施工时的要求（主体责任还是在企业自身）
- 15. 其他要求（标志标识、进出清点人数和工器具、联络）

国内有限空间的相关规定

应急管理部办公厅关于印发

《有限空间作业安全指导手册》和4个专题系列折页的通知

应急厅函〔2020〕299号

[4]

有限空间事故防范与应急救援

以人的活动流程来进行防控

四、有限空间事故防范与应急救援

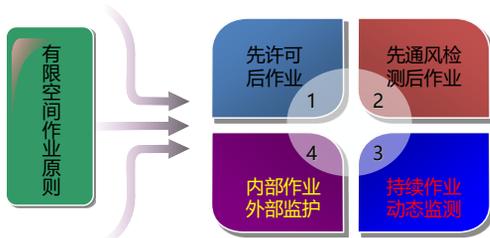
- 1. 有限空间辨识与统计
- 2. 制定方案与办理作业许可
- 3. 作业前实施可靠的隔断（隔离）
- 4. 作业前进行清洗、清空或置换
- 5. 作业前和作业过程中采取有效的通风措施
- 6. 作业前严格进行检测
- 7. 安排专人安全监护
- 8. 采取个体防护措施
- 9. 检查确认程序
- 10. 作业中正确使用工器具、电气设备和照明
- 11. 悬挂作业场所危险警示
- 12. 应急预案与救援

安全第一
预防为主
综合治理

事故防范与应急救援

59号令“先通风、再检测、后作业”

有限空间作业风险高，要确保有限空间作业的安全，应遵循“先许可后作业、先通风检测后作业、内部作业外部监护、持续作业动态监测”的原则。



事故防范与应急救援

进行有限空间作业至少按照以下程序作业



对外来施工单位等相关方，在上述作业程序中还需签订专门安全管理协议，并进行安全技术交底。

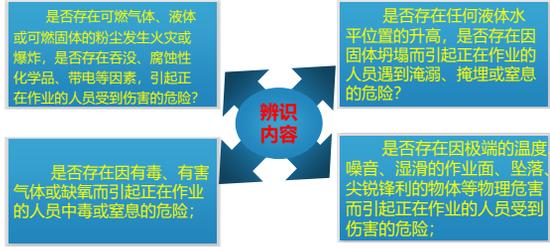
事故防范与应急救援

1、有限空间辨识与统计

按照有限空间危险源辨识方法，企业应对每个装置、设备或作业区域进行辨识，确定有限空间的数量、位置，建立有限空间管理台账。并且，有限空间统计情况应根据作业环境、工艺设备变更等情况不断更新。

事故防范与应急救援

1、有限空间辨识与统计



事故防范与应急救援

2、制定方案与办理作业许可

作业之前，有限空间作业一定要有计划或方案，安全管理人员要对有限空间作业有一个较为全面的认识。凡是涉及到某处有限空间作业的，不论大小均需做出方案，方案做出前必须组织人员对此处的危险因素进行识别，并提出相应的应对措施，方案的简易程度视具体作业内容而定，且包含作业方案和安全预防及控制方案，方案要发到作业人员和监督人员手中且必须让其明确。



2012年非集团产权老旧供热管网及改造项目第六期二标段《首销罐池厂二次机改造》

有限空间专项施工方案

事故防范与应急救援

有限空间作业审批表要素

- 编号，作业单位，所属单位，设施名称
- 主要危险有害因素作业内容
- 填报人员，作业人员，监护人员，
- 进入前检测数据检测项目：氧含量、易燃易爆物质浓度、有毒有害气体（粉尘）浓度，检测人员，检测时间，作业开工时间
- 安全措施：作业人员作业安全教育、连续测定的仪器和人员、测定用仪器准确性、呼吸器/梯子/绳缆等抢救器具、通风排气情况、氧气浓度/有害气体检测结果、照明设施、个人防护用品及防毒用具、通风设备。
- 作业负责人意见/签名，
- 工作结束 确认人意见/签名，结束时间。

有限空间作业审批表									
编号	作业单位	所属单位	设施名称	填报人员	作业人员	监护人员	检测人员	检测时间	作业开工时间
01	作业负责人安全教育	作业监护人	施工负责人	作业单位安全员					
02	主要危险有害因素								
03	安全措施								
04	检测数据								
05	作业负责人意见/签名								
06	工作结束 确认人意见/签名								

事故防范与应急救援

3、作业前实施可靠的隔离（隔离）

隔离（隔离）——对有限空间进行保护，拆除有限空间与外部管路的联接过程，如加盲板；拆除部分管路；采用双截止阀和放空系统；所有动力源锁定和挂牌；阻塞和断开所有机械连接。



事故防范与应急救援

3、作业前实施可靠的隔离（隔离）



事故防范与应急救援

3、作业前实施可靠的隔离（隔离）

煤气的可靠隔断装置有盲板、插板阀、闸阀+水封、蝶阀+眼睛阀等）特别要强调的是：**单一阀门不可靠、水封隔断不可靠。**



抽堵盲板、关闭眼睛阀都属于煤气作业，本身也是危险作业。

事故防范与应急救援

4、作业前进行清洗、清空或置换

应根据有限空间盛装（过）的物料的特性，对有限空间进行清洗、清空或置换，并达到安全作业要求。

惰性气体置换

- (1) 有限空间含有易燃气体或蒸发液时，应用惰性气体（例如氮气或二氧化碳）置换；
- (2) 用惰性气体置换有限空间后，在作业者进入或接近前，应当再用新鲜空气通风，并持续测试有限空间的氧气含量，以保证有限空间内有足够维持生命的氧气。

事故防范与应急救援

4、作业前进行清洗、清空或置换

水蒸气清洁

- 清洁时，应保证有足够的时间彻底清除有限空间内的有害物质；
- 清洁期间，为防止有限空间内产生危险气压，应给水蒸气和凝结核提供足够的排放口；
- 清洁后，应进行充分通风，防止有限空间因散热和凝结而导致任何“真空”。在作业者进入高温有限空间前，应将该空间冷却至室温；
- 清洗完毕，应将有限空间内所有剩余液体适当排出或抽走，及时开启进出口以便通风；
- 水蒸气清洁过的有限空间长时间搁置后，应再次进行水蒸气清洁；
- 对腐蚀性物质或不易挥发物质，在使用水蒸气清洁之前，应用水、或其它适合的溶剂或中和剂反复冲洗，进行预处理。

事故防范与应急救援

5、作业前和作业过程中采取有效的通风措施

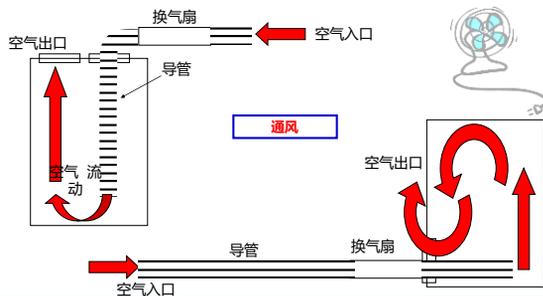
进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风。通风换气应满足稀释有毒有害物质的需要。机械通风应设置岗位局部通风，辅以全面通风。当操作岗位不固定时，则应采用移动式局部通风或全面通风。当存在与空气密度相同或小于空气密度的污染物时，还应在顶部增设吸风口。

严禁使用纯氧进行通风换气。

- CO在空气中的燃点为609℃，而在纯氧中的燃点仅为388℃；
- 人如果在大于0.05MPa（半个大气压）的纯氧环境中，对所有的细胞都有毒害作用，吸入时间过长，就可能发生“氧中毒”

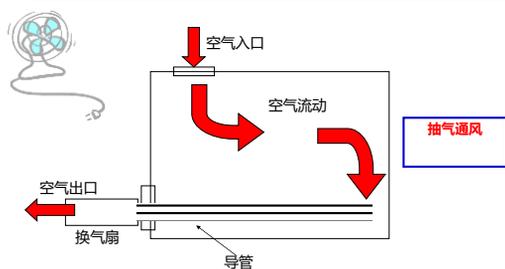
事故防范与应急救援

5、作业前和作业过程中采取有效的通风措施



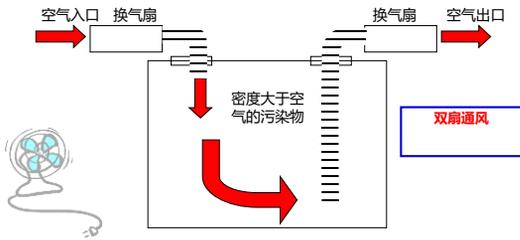
事故防范与应急救援

5、作业前和作业过程中采取有效的通风措施



事故防范与应急救援

5. 作业前和作业过程中采取有效的通风措施



事故防范与应急救援

6. 作业前严格进行检测

对作业空间的气体成分，特别是置换通风后的气体进行检测分析，实施检测时，检测人员应处于安全环境，检测时要做好检测记录，包括检测时间、地点、气体种类和检测浓度等；检测指标包括氧浓度值、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度值、有毒气体浓度值等。

应用具有报警装置并经检定合格的检测设备对有限空间进行检测评价；检测、采样方法按相关规范执行。



事故防范与应急救援

6. 作业前严格进行检测

气体检测设备能做什么？

- 1) 监测气体浓度 (氧气/可燃/有毒)
- 2) 显示气体浓度
- 3) 在气体浓度超标时报警
- 4) 能够在两种测量模式下工作: 扩散式, 用于个人防护; 泵吸式, 用于进入前检测



事故防范与应急救援

6. 作业前严格进行检测

气体检测设备



事故防范与应急救援

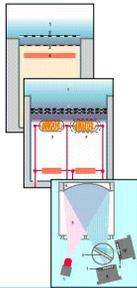
6. 作业前严格进行检测



电化学传感器
用于检测氧气及有毒气

催化燃烧传感器
检测可燃性气体 (有限使用)

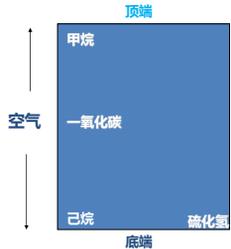
红外传感器
用于检测碳氢化合物或二氧化碳 (特殊应用, 传感器寿命长, 不需要氧气就可以工作, 没有传感器中毒)



事故防范与应急救援

6. 作业前严格进行检测

必须了解一些气体或挥发气的特性，一些比空气重，沉在地面上；一些比空气轻，浮在天花板下。所以必须检测空间的上中下各层气体含量



事故防范与应急救援

6. 作业前严格进行检测



事故防范与应急救援

7. 安排专人安全监护

监护人员进入有限空间作业应指定专人监护，不得在无监护人的情况下作业。



监护人和进入者应明确联络方式并始终保持有效的沟通。

事故防范与应急救援

7. 安排专人安全监护

不仅要安排专人现场监护，为其配备便携式有毒有害气体和氧含量检测报警仪器、通讯、救援设备，不得在无监护人的情况下作业。作业监护人应熟悉作业区域的环境和工艺情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识。

进入一氧化碳、硫化氢等无嗅或有毒、剧毒气体作业场所（现场安装）都应该佩戴便携式有毒有害气体检测仪器！！

事故防范与应急救援

7. 安排专人安全监护

如何监护有限空间作业？

- 监护者应防止未经许可的人员进入作业区域。
- 监护者应在有限空间外全过程持续监护。
- 监护者应能跟踪作业者作业过程，实时掌握监测数据，适时与作业者进行有效的信息沟通。
- 监护者应进行实时监测。
- 监护者用安全绳拴住作业人员进行作业。
- 发现异常时，监护者应立即向作业者发出撤离警报，并协助作业者逃生。
- 作业完成后，要提醒作业人员不得将工具或其他异物留在有限空间内。

事故防范与应急救援

8. 采取个体防护措施

- 正确选择、检查完好、正确使用
- 作业人员、监护人员必须正确选择、检查和佩戴好劳动防护用品或报警仪器，在选择、检查和佩戴过程中要相互检查合格后方可实施作业。
- 在特殊情况下，要佩戴隔离式防护面具。
- 作业人员应定时轮换，作业单位可根据作业现场情况，确定作业轮换时间。



事故防范与应急救援

8. 采取个体防护措施

- ✓ 隔绝式呼吸防护用品——长管呼吸器。根据GB6220-2009《呼吸防护 长管呼吸器》中的分类原则，有限空间作业常用的有：连续送风式长管呼吸器和高压送风式长管呼吸器。



连续送风式长管呼吸器

事故防范与应急救援

10. 作业中正确使用工具、电气设备和照明

□固定照明灯具安装高度距地面2.4m及以下时，宜使用安全电压，安全电压应符合GB/T 3805中有关规定。在潮湿地面等场所使用的移动式照明灯具，其安装高度距地面2.4m及以下时，额定电压不应超过36V。
 □手持行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不准外露。
 □手持电动工具应进行定期检查，并有记录，绝缘电阻应符合GB 3787中的有关规定。



普通手电筒



手持式防爆灯



矿灯帽

事故防范与应急救援

11. 悬挂作业场所危险警示

企业应逐步对现场的有限空间进行可视化。



NO. 005

事故防范与应急救援

11. 悬挂作业场所危险警示



事故防范与应急救援

11. 悬挂作业场所危险警示



一方面，无人进入时，悬挂警示牌，防止人员勿入；另一方面，在有限空间作业处、与该有限空间相连接的管道控制点、通道处、风道处或交叉作业处等，应悬挂上明确的警示标志，警示告知有限空间内有人；同时在控制阀门，警示标志旁应说明作业地点，尤其是作业点与控制点不在同一处更应特别注意，以免其它人员未见施工而乱动操作，从而引发事故。

事故防范与应急救援

12. 应急预案与救援

在实施有限空间作业前，相关人员应在危险辨识、风险评价的基础上，结合法律法规、标准规范的要求，在作业之前针对本次作业制订严密的、有针对性的应急救援计划，明确紧急情况下作业人员的逃生、自救、互救方法。并配备必要的应急救援器材，防止因施救不当造成事故扩大。
 现场作业人员、管理人员等都要熟知预案内容和救护设施使用方法。要加强应急预案的演练，使作业人员提高自救、互救及应急处置的能力



12. 应急预案与救援

企业应配备全面罩正压式空气呼吸器或长管面具等隔离式呼吸保护器具；应急通讯报警器材；现场快速检测设备；大功率强制通风设备；应急照明设备，安全绳，救生索和安全梯等。



事故防范与应急救援

12.应急预案与救援

常用应急救援设备

✓正压式空气呼吸器——能够保证人员在充满浓烟、毒气、蒸气或缺氧的恶劣环境下安全地进行抢险救援工作。



正压式空气呼吸器



事故防范与应急救援

12.应急预案与救援

- ✓三脚架、绞盘、救生索、安全带等——在事故状态下迅速把作业人员从危险环境中救出。
- ✓安全梯——作为作业人员的上下工具外，也是事故状态下抢救人员上下用的器材。



救援用三脚架



软梯

事故防范与应急救援

12.应急预案与救援

作业中，发生事故时，要科学施救，避免事故扩大。建议按照以下程序进行施救。

救援原则

抢救他人，必须先保护好自己



紧急救援程序

第一步:

发现发生有限空间事故时，要冷静，不要盲目施救



一家知名跨国化工公司曾做过统计，密闭空间作业事故中死亡人员有50%是救援人员，因为施救不当造成伤亡扩大。

层安思危 杜渐防微

紧急救援程序

第二步:



立即通知主管，启动紧急救援预案，必要时寻求119、120支持

层安思危 杜渐防微

紧急救援程序

第三步:



现场人员配戴足够防护设备，如空气呼吸器/防毒面具等，才可救援。

层安思危 杜渐防微

紧急救援程序

第四步:



将人救出后，根据现场情况立即展开急救，并送往就近医疗机构进行抢救。

限安应急 杜新明摄

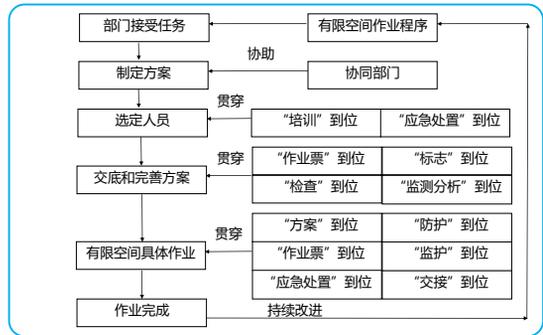
培训与演练



要定期开展有限空间救援的培训与演练，特别是实操演练非常重要。每年至少进行一次应急培训与演练



应对有限空间作业安全管理人员、检测人员、作业负责人、作业人员和监护人员开展安全教育培训



有限空间典型事故案例
吸取血的教训

- ◆ **通报：**据四川南充高坪区应急管理局通报通报，5月15日下午，四川南充。高坪区高都路管网疏通项目现场，3名工人检查地下管网时发生中毒，其中2人抢救无效死亡，1人脱离生命危险、生命体征正常。目前，事故调查和善后工作正在积极开展中。
- ◆ **2021年5月1日下午4时许，**广东汕尾市信利半导体有限公司组织清洗水箱过程中发生有限空间窒息事故，造成正在该水箱内作业的4名作业人员死亡；
- ◆ **2021年5月1日上午10时许，**广东广州威乐珠宝产业园有限公司在组织清洗污水池时发生中毒窒息事故，造成1人中毒窒息死亡。

- ◆ 2021年5月24日，宜宾市长宁县双河镇福荣笋类食品厂废水处理间在检修作业时发生一起中毒窒息事故，造成7人死亡，1人受伤，直接经济损失约761.95万元。
- ◆ 2021年6月13日上午10:30许，四川邑丰食品有限公司停产检修期间，2名员工在检修废水管道时掉入废水池，另有4名公司员工在施救时也相继掉入池中。经政府相关部门全力组织搜救，6人已全部搜救出池，经抢救无效死亡，令人十分痛惜。

