

空间有限 安全无限

汇报人：杨薪霞

汇报时间：2024年9月



一、什么是有限空间

二、有限空间的危险特性

三、有限空间的管理要求

四、有限空间事故相关案例



一、什么是有限空间

一、什么是有限空间



➤ 国外有限空间的定义

美国劳工部:《Permit-Required Confined Spaces》(1910.146)2004



UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR	
• Part Number:	1910
• Part Title:	Occupational Safety and Health Standards
• Subpart:	J
• Subpart Title:	General Environmental Controls
• Standard Number:	<u>1910.146</u>
• Title:	Permit-required confined spaces
• Appendix:	A, B, C, D, E, F

"Confined space" means a space that:

- (1) Is large enough and so configured that an employee can bodily enter and perform assigned work;
- (2) Has limited or restricted means for entry or exit (for example, tanks, vessels, silos, storage bins, hoppers, vaults, and pits are spaces that may have limited means of entry.);
- (3) Is not designed for continuous employee occupancy.

DEFINITIONS

满足以下条件的作业空间:

- (1) 这个空间**足够员工进入**并执行所分配的工作;
- (2) 进出受到一定的限制 (例如: 罐, 容器, 料仓, 料斗, 和坑等, 可能**只有有限的进入方式**);
- (3) **不适合**员工长期停留。

一、什么是有限空间



➤ 国外有限空间的定义

加拿大CSA Z1006-2010 (R2015) 《Management of Work in Confined Spaces First Edition》

← BACK

☒ HISTORICAL



CSA Z1006-2010 (R2015)

Z1006-10 - Management Of Work In Confined Spaces

PREFACE

This is the first edition of CSA Z1006, Management of work in confined spaces.



A confined space is defined as a workspace that is fully or partially enclosed, is not designed or intended for continuous human occupancy and has limited or restricted access, exiting or an internal configuration that can complicate provisions of first aid, evacuation, rescue or other emergency response services.

DEFINITIONS

受限空间是一个完全或部分封闭的工作区域，它不是设计或用于人们长时间停留，且进出受到限制的空间，或者其内部结构**不易提供急救、疏散、救援**或其他应急服务。

一、什么是有限空间



➤ 我国有限空间的定义

应急管理部：2023年12月8日，发布第13号令《工贸企业有限空间作业安全规定》



首页 > 政府信息公开



中华人民共和国应急管理部令 第13号

《工贸企业有限空间作业安全规定》已经2023年11月6日应急管理部第28次部务会议审议通过，现予公布，自2024年1月1日起施行。

部长 王祥喜
2023年11月29日

第三条 本规定所称**有限空间**，是指封闭或者半封闭，未被设计为固定工作场所，人员可以进入作业，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。

一、什么是有限空间



➤ 有限空间特点

特点一：封闭或者部分封闭。



污水井



锅炉



发酵罐



污水池



纸浆池



烟道

一、什么是有限空间



➤ 有限空间特点

特点二：未按固定工作场所要求设计。



检查井

未考虑
有限空间

采光
照明
通风
新风量

充分考虑
非有限空间



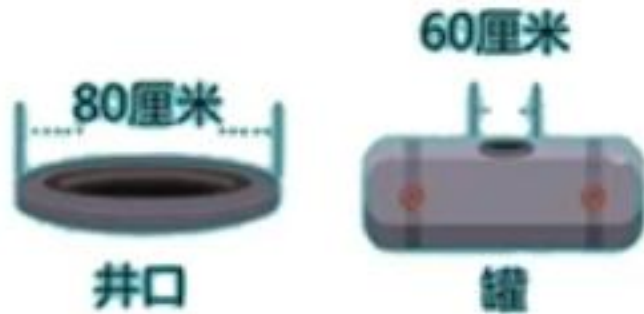
喷漆房

一、什么是有限空间



➤ 有限空间特点

特点三：进出口受限或进出不便，但人员能够进入开展相关工作。



井口、罐口



窖池



密封式罐体

一、什么是有限空间



➤ 有限空间特点

特点四：易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足。

硫化氢



一氧化碳
CO

一氧化碳



甲烷



二氧化碳



一、什么是有限空间



➤ 有限空间的分类

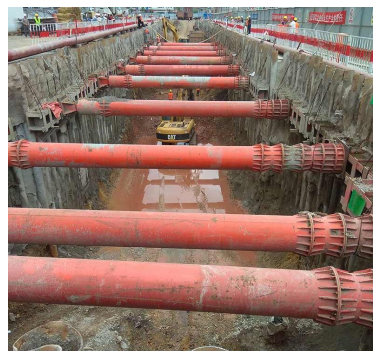
封闭半封闭空间

船舱、储罐、车载槽罐、反应釜（塔）、冷藏箱、压力容器、管道、锅炉、烟道、脱硫塔等。



地下有限空间

地下管道、地下室、暗沟、隧道、地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池等。



地上有限空间

发酵池、储藏室、酒糟池、制麦干燥炉、垃圾站、温室、冷库、粮仓、料仓等。



一、什么是有限空间



➤ 有限空间作业

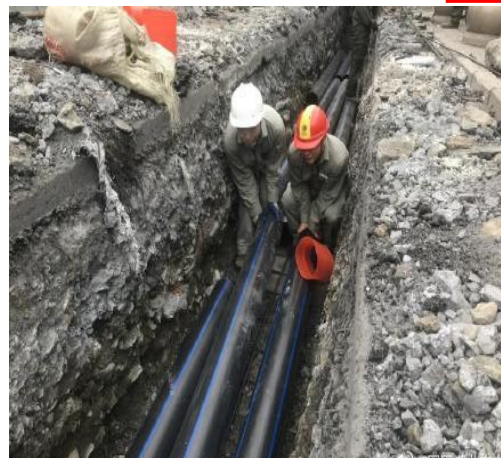
有限空间作业，是指**作业人员进入有限空间实施的作业活动**。
常见的有限空间作业有：

从业人员的特殊性：
——**最苦、最累、最脏、最危险**

清除、清理作业



设备设施的**安装、
更换、维修作业**



涂装、防腐、防
水、焊接作业

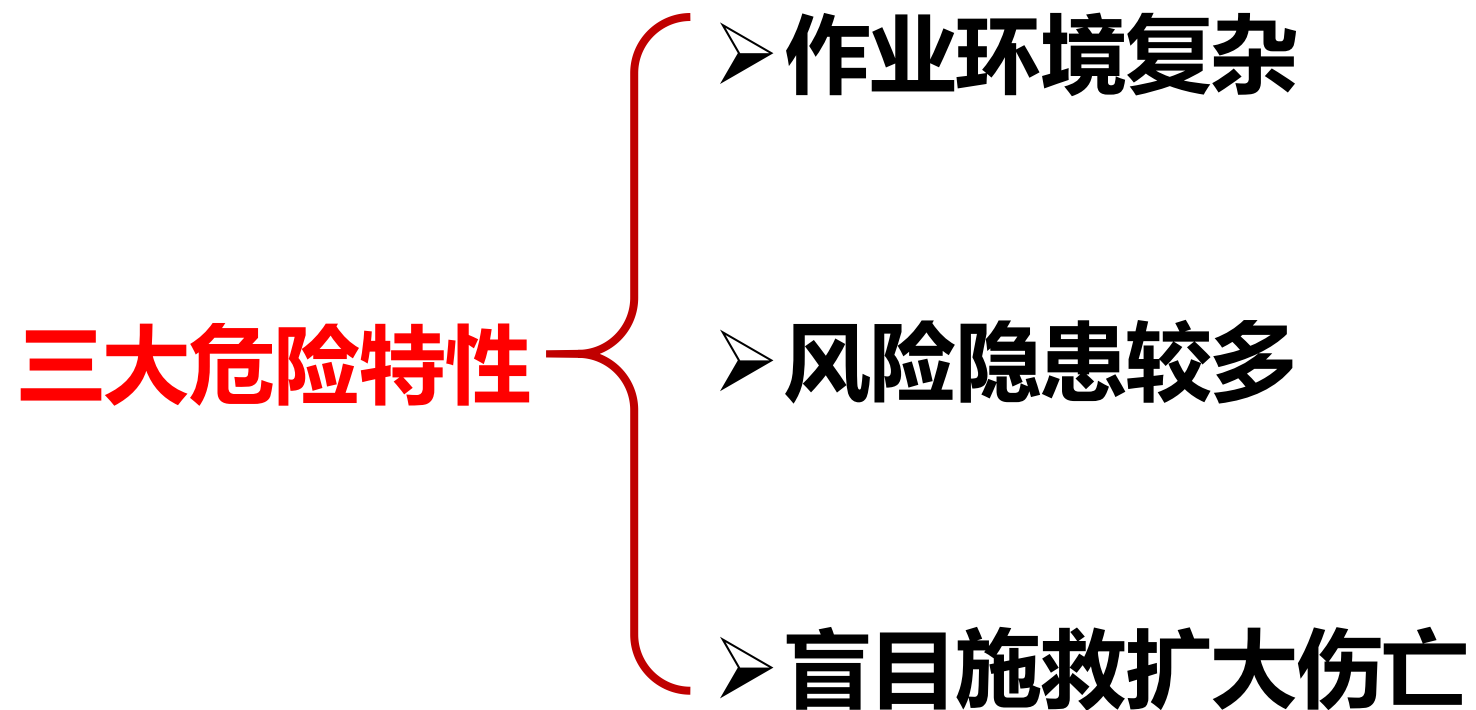


巡查、检修作业





二、有限空间的危险特性



二、有限空间的危险特性



作业环境复杂

设备设施之间、设备设施内外相互隔断

活动空间较小，工作场地狭窄

湿度和热度较高，作业人员能量消耗大

存在酸、碱、毒、尘、烟等具有一定危险性的介质

存在缺氧或富氧、易燃气体、有毒气体和蒸汽等情况





二、有限空间的危险特性

风险隐患较多

一	中毒	多	触电伤害
人	缺氧	人	机械伤害
遇	燃爆	遇	火灾爆炸
险	淹溺	难	物理打击

➤ 在某些环境下，多种风险隐患可能**共存**，并具有**隐蔽性和突发性**。

二、有限空间的危险特性



中毒

有限空间内存在或积聚有毒气体，作业人员吸入后会引起化学性**中毒，甚至死亡。**

污水污泥
分解产生
硫化氢



涂装作业
挥发有毒
气体



焊接作业
时产生有
毒气体



相连或相近
管道中有毒
物质的泄漏





二、有限空间的危险特性



中毒

引发有限空间作业中毒风险的典型物质有：**硫化氢**、**一氧化碳**、苯和苯系物、磷化氢等。

硫化氢 (H₂S)

- **性质**：无色、**剧毒**气体，比空气重，**易燃**，与空气混合能形成爆炸性混合气体，遇明火、高热等点火源将引发燃烧爆炸。
- **存在场所**：存在于污水管道、污水池、炼油池、纸浆池、发酵池、酱腌菜池、化粪池等**富含有机物并易于发酵**的场所。
- **浓度影响**：低浓度的H₂S有明显的**臭鸡蛋气味**；浓度增高时，人会产生嗅觉疲劳或嗅神经麻痹而**不能觉察H₂S的存在**。

浓度 (mg/m ³)	症状	停留时间
≤0.03	H ₂ S嗅觉阈	
10	最高容许浓度	8小时
70-150	呼吸道及眼刺激	1-2小时
200-300	眼急性刺激、肺水肿	1小时
500-760	肺水肿、肺炎、呕吐、步态不稳，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（电击式死亡）





二、有限空间的危险特性



中毒

一氧化碳 (CO) 是一种**无色无味**的气体，比重与空气相当。**易燃**，与空气混合能形成爆炸性混合气体，遇明火、高热等点火源将引发燃烧爆炸。

➤ **含碳燃料的不完全燃烧和焊接作业是一氧化碳的主要来源。**

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、蹒跚	1.5小时
	恶心、头痛	2小时
2000-5000	昏迷，失去知觉	30分钟





二、有限空间的危险特性



缺氧

空气中氧含量的体积分数约为 20.9%，氧含量**低于 19.5%**时就会缺氧。

氧气含量 (体积浓度) /%	对人体的影响
15~19.5	体力下降，难以从事重体力劳动，动作协调性降低，易引发冠心病、肺病等
12~14	呼吸加重，频率加快，脉搏加快，动作协调性进一步降低，判断能力下降
10~12	呼吸加重、加快，几乎丧失判断能力，嘴唇发紫
8~10	精神失常，昏迷，失去知觉，呕吐，脸色死灰
6~8	4~5min 通过治疗可恢复，6min 后 50%致命，8min 后 100%致命
4~6	40s 内昏迷、痉挛，呼吸减缓、死亡

有限空间内缺氧主要有**两种情形**：

- 生物的**呼吸作用**或物质的**氧化作用**；
- 有限空间内存在二氧化碳、甲烷、氮气、氩气等**单纯性窒息气体**。

二、有限空间的危险特性



燃爆

常见的易燃易爆物质：**甲烷、氢气等可燃性气体以及铝粉、玉米淀粉、煤粉等可燃性粉尘。**



有限空间中积聚的易燃易爆物质与空气混合形成爆炸性混合物，若混合物**浓度达到其爆炸极限**，遇明火、化学反应放热、撞击或摩擦火花、静电火花等**点火源**时，就会发生燃爆事故。



淹溺

发生情形：作业过程中突然涌入大量液体，以及作业人员因发生中毒、窒息、受伤或不慎跌入液体中。



常见表现：面部和全身青紫、烦躁不安、抽筋、呼吸困难、吐带血的泡沫痰、昏迷、意识丧失、呼吸心搏停止。

二、有限空间的危险特性



盲目施救扩大伤亡

据调查，在近年来有限空间作业事故中盲目施救问题非常突出，**近80%**的事故是由于盲目施救导致伤亡人数增多，在有限空间作业事故致死人员中**超过50%的为救援人员**。

➤ **必须杜绝盲目施救，避免伤亡扩大。**

中华人民共和国应急管理部
Ministry of Emergency Management of the People's Republic of China

对党忠诚 纪律严明
赴汤蹈火 竭诚为民

首页 机构 新闻 公开 服务 互动 党建 社会救援服务 应急科普

首页 > 应急科普 > 安全生产

有限空间作业事故救援指南

2020-11-25 09:10 来源：应急管理部新闻宣传司、人民网 字体：【大中小】 打印

据调查，在近年来有限空间作业事故中盲目施救问题非常突出，近80%的事故是由于盲目施救导致伤亡人数增多，在有限空间作业事故致死人员中超过50%的为救援人员。因此，必须杜绝盲目施救，避免伤亡扩大。



三、进入有限空间的要求



三、进入有限空间的要求

➤ 基本要求

- 1、只有**在没有其它切实可行的方法**能完成任务时，才考虑进入有限空间作业。
- 2、进入有限空间实行作业应办理进入**有限空间作业许可证**。
- 3、进入有限空间作业前，应开展**作业安全分析，辨识危害因素，评估潜在风险，采取措施，控制风险**。
- 4、进入有限空间作业应编制**安全工作方案**和**救援预案**，各类救援物资应配备到位。
- 5、在进入有限空间前，与进入有限空间作业相关的人员都应**接受培训**。





➤ 有限空间辨识

- 1、应对每个装置或作业区域进行辨识，确定有限空间的**数量、位置**，**建立有限空间清单**并根据作业环境、工艺设备变更等情况**适时更新**；
- 2、应针对辨识出的每个有限空间，预先制定**安全工作方案**（如HSE作业计划书等）；
- 3、对于用钥匙、工具打开的或有实物障碍的有限空间，打开时应在进入点附近**设置警示标识**；
- 4、所有警示标识应包括提醒**有危险存在**和**须经授权才允许进入**的字样。



三、进入有限空间的要求

有限空间辨识



昵图网 www.nipic.cn

ID:8845076 NO:20211208151532525106

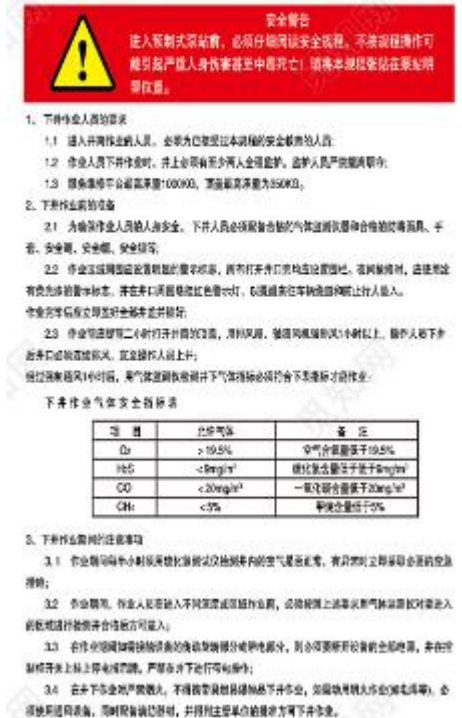
有限空间警示标志

有限空间作业安全告知牌



有限空间作业安全告知牌

有限空间作业操作规程



有限空间作业操作规程



➤ 作业前

1、资料/文件

- (1) 作业许可证;
- (2) 有限空间援救计划;
- (3) 有限空间进入检测表;
- (4) 有限空间监护人/进入者名单表;
- (5) 有限空间进入前会议记录;
- (6) 适当的材料安全数据表。

受限空间人员进入名单

序号	姓名	工作内容	进入时间	退出时间	监护人
1.	李德红	疏通	9:00	9:30	彭开凤
2.	李德红	疏通	10:30	11:00	彭开凤
	李德红	疏通	10:30	11:00	彭开凤
	李德红	疏通	11:00	11:30	彭开凤
	李德红	疏通	11:30	12:00	彭开凤
	李德红	疏通	12:00	12:30	彭开凤
	李德红	疏通	16:00	16:30	彭开凤
	李德红	疏通	16:30	17:00	彭开凤
	李德红	疏通	17:00	17:30	彭开凤
	李德红	疏通	17:30	18:00	彭开凤
	李德红	疏通	18:00	18:30	彭开凤
	李德红	疏通	18:30	19:00	彭开凤
	李德红	疏通	19:00	19:30	彭开凤

气体检测记录表

时间	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00
氧气	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
可燃气体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有毒气体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2009.6.18 彭开凤

气体检测记录表

时间	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	24:00
氧气	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
可燃气体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有毒气体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2009.6.18 彭开凤



➤ 作业前

2、人员培训

- (1) 有限空间进入计划与救援计划;
- (2) 精确的有限空间辨识;
- (3) 有限空间内危害识别;
- (4) 基本的急救互救知识;
- (5) 消防常识以及防护措施的使用。





➤ 作业前

3、清理、清洗

有限空间进入前，应进行**清理**、**清洗**。清理、清洗有限空间的方式包括但不限于：

- (1) 清空；
- (2) 清扫(如冲洗、洗涤等)；
- (3) 中和危害物；
- (4) 置换。





➤ 作业前

4、气体检测

- (1) 气体检测之前应先通风，使氧气浓度保持在19.5%~23.5%；
- (2) 气体检测 注明检测时间和结果；
- (3) 检测应由经过培训合格的人员进行，检测仪器应在校验有效期内；
- (4) 取样应有代表性，应特别注重人员可能工作的区域；
- (5) 取样时应停止任何气体吹扫；
- (6) 检测顺序为氧含量、易燃易爆气体、有毒有害气体。
- (7) 如作业中断，再进入之前应重新进行气体检测。

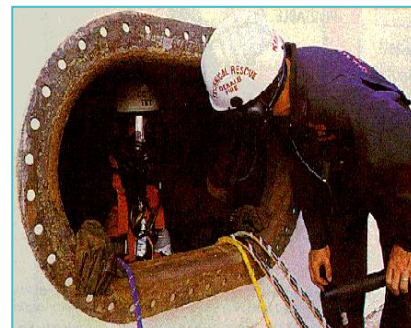
➤ 千万不要凭感觉判断封闭场所内部是否安全。

三、进入有限空间的要求



➤ 作业中

- 1、作业时应指定**专人监护**，不得在无监护人的情况下作业；
- 2、监护人员必须**每2分钟拖动救生绳一次**，询问进入者身体情况，出现异常应立即将进入人员拖出；
- 3、自然**通风**，必要时应采取强制通风；
- 4、连续监测仪器**应安装在工作位置附近**，且便于监护人、作业人员看见或听见
- 5、**一旦通风设备和监测仪器出现异常，应立即停止作业。**





➤ 作业后

- 1、作业人员应将全部设备和工具带离有限空间，清点人员和设备；
- 2、确保有限空间内无人员和设备遗留后，关闭进出口；
- 3、解除本次作业前采取的隔离、封闭措施，恢复现场环境后安全撤离作业现场。



四、有限空间事故相关案例



➤ 企业主要负责人未依法履行有限空间作业安全管理职责

典型事故：河北保定延旗羽绒加工厂“9·11”较大中毒和窒息事故

2021年9月11日凌晨2时20分，延旗羽绒加工厂作业人员在进入浮渣池内检修污泥潜水泵时，吸入硫化氢等有毒气体导致中毒，施救人员盲目施救导致事故扩大。事故共造成6人死亡，1人受伤，直接经济损失约700万元。



涉事浮渣池

马某义，主要负责人，未依法履行主要负责人安全生产责任：

- 未组织开展有限空间辨识。
- 未建立健全和落实本单位有限空间作业安全生产规章制度和操作规程
- 未组织实施本单位有限空间作业安全生产教育培训。
- 未保证本单位有限空间作业安全生产投入，未配备安全防护和应急救援设备。
- 未组织制定本单位有限空间作业事故应急救援预案并开展应急演练。

涉嫌重大责任事故罪，移交司法机关追究刑事责任！



➤ 有限空间安全警示标识不足

典型事故：辽宁盘锦德润商贸有限公司“8·31”较大中毒事故

2023年8月31日17时25分许，盘锦市盘山县盘锦德润商贸有限公司车间腌渍池内发生一起中毒事故造成4人死亡，直接经济损失约430万元。



涉事腌制池

事故暴露出的突出问题

➤ 企业对有限空间风险认识不清晰、
危害因素辨识不准确



➤有限空间作业安全培训不到位

典型事故:临夏州临夏经济开发区临夏州华安生物制品有限责任公司“5·7”较大中毒窒息事故
2023年5月7日9时20分左右,甘肃临夏经济开发区临夏州华安生物制品有限责任公司干酪素生产车间溶解工段发生一起有限空间中中毒窒息事故,事故造成4人死亡,2人受伤,直接经济损失515万元。



涉事溶解罐

事故暴露出的突出问题

- 华安生物未依法开展从业人员的安全教育培训,未如实开展并记录安全培训教育,未将有限空间相关知识纳入安全培训教育内容。
- 管理人员、从业人员的安全意识淡薄,违章指挥、违章作业、盲目施救。



➤有限空间作业未经审批

典型事故:福建省三明市尤溪县立丰再生纸厂“3·28”气体中毒窒息较大生产安全事故

2021年3月28日17时37分许,三明市立丰再生纸厂员工进入白水收集沉淀池内进行清洗作业时,发生硫化氢中毒,其他人员盲目施救导致伤亡扩大。事故共造成4人死亡,直接经济损失500万元。



涉事白水收集沉淀池

事故暴露出的突出问题

➤ 未经审批,作业人员擅自进入白水收集沉淀池进行清洗作业。

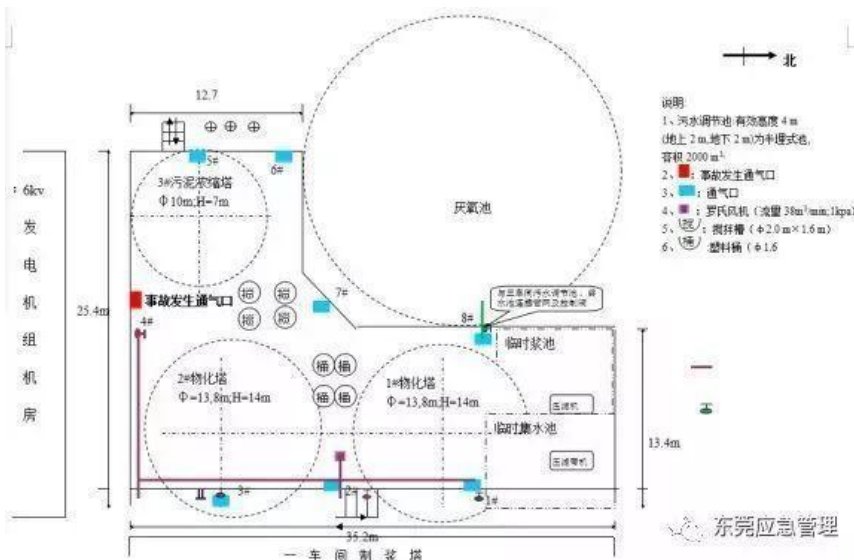


四、有限空间事故相关案例

➤ 应急预案内容不完善

典型事故:广东省东莞市双洲纸业有限公司“2.15”较大中毒事故

2019年2月15日23时许,东莞市双洲纸业有限公司3名员工进入含有硫化氢气体的污水调节池(事故应急池)进行清淤作业时,导致中毒,其他人员盲目施救导致伤亡的扩大。事故共造成7人死亡、2人受伤,直接经济损失约为人民币1200万元。



涉事车间污水调节池平面示意图



涉事污水调节池

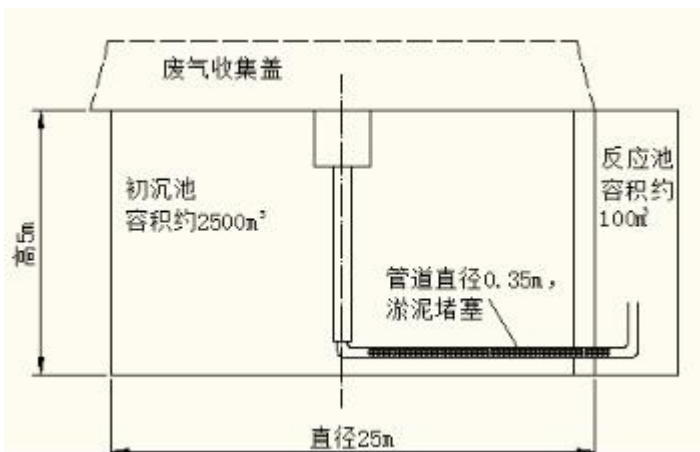
事故暴露出的突出问题

- 应急救援预案内容不完善, 缺乏可操作性。
- 未开展应急演练, 相关人员不具备应急处置能力。



➤ 承包方安全管理不到位

典型事故:浙江省湖州市浙江美欣达纺织印染科技有限公司“6·13”中毒窒息较大生产安全事故
2020年6月13日14时23分许,湖州久久现代服务发展有限公司员工在承接浙江美欣达纺织印染科技有限公司的污水处理站初沉池检维修作业时,吸入过量硫化氢等有毒气体导致中毒,其他人员盲目施救导致伤亡扩大。事故共造成4人死亡、5人受伤,直接经济损失600余万元。



涉事污水处理站初沉池示意图

事故暴露出的突出问题

- 浙江美欣达纺织印染科技有限公司未将污水处理站有限空间作业纳入本公司日常安全管理。
- 浙江美欣达纺织印染科技有限公司未对湖州久久现代服务发展有限公司的有限空间作业安全生产工作统一协调、管理。



-  广泛开展有限空间作业安全宣传和教育
-  做好有限空间作业人员的安全和教育培训
-  制定、完善受限空间作业安全管理制度并严格执行
-  制定应急预案，配备应急器材，遇险时科学施救

事故均发生在作业环节，管控作业风险，从而预防事故的发生。

感谢聆听！



作业许可流程管理

