



中国化学品安全协会

# “化危为安”线上讲堂



中国化学品安全协会  
China Chemical Safety Association

“化危为安” 线上讲堂

化危为安

化危为安

# 化工企业受限空间作业安全管理

季斌  
2020年10月9日

联系电话：13522755618 邮箱：[jibin@ccsa.net.cn](mailto:jibin@ccsa.net.cn)





国务院安委会于今年4月1日印发了《**全国安全生产专项整治三年行动计划**》，在全国部署开展安全生产专项整治三年行动。

### **三年行动计划出台的背景：**

近年来，我国安全生产形势保持了稳定向好的态势，特别是今年以来安全生产事故起数和死亡人数进一步下降。但值得注意的是，我国安全生产总体仍处于**爬坡过坎期，危险化学品**、煤矿、非煤矿山、消防、交通运输、建筑施工等传统高危行业风险还未得到全面有效防控，重特大事故仍时有发生。特别是安全发展理念还不够牢、安全责任不落实、本质安全水平不高、安全预防控制体系不完善等瓶颈性、根源性、本质性问题仍未得到有效解决，全国安全生产整体水平还不高。



《全国安全生产专项整治三年行动计划》是**党中央、国务院**关于安全生产工作的**重大决策部署**，目的就是要完善和落实重在“从根本上消除事故隐患”的责任链条、制度成果、管理办法、重点工程和保障机制，建立安全隐患排查和安全预防控制体系，推进安全生产治理体系和治理能力现代化。专项整治三年行动是**当前以及今后一段时期安全生产工作的头等大事**，是消除事故隐患、保障人民生命安全的一场“攻坚战役”。

此次整治行动将持续3年时间，主要分为2个专题，以及9个行业领域专项。**9个专项**主要聚焦风险高、隐患多、事故易发多发的行业领域，其中就包括**危险化学品**。



**集中开展危险化学品领域“打非治违”。结合本地区化工产业特点,严厉打击各类非法违法生产经营建设使用行为;全面整治违规违章问题,特别是强化对动火、进入受限空间等特殊作业的执法检查;**对发生过事故或存在重大隐患的企业,加大检查频次,对同类问题反复出现的依法从重处罚,达不到安全生产条件的依法暂扣或吊销安全生产许可证。

**强化动火、受限空间、用电等特种作业的管理和操作技能培训。**



目录  
Content

- 01 从近年事故看受限空间作业风险**
- 02 受限空间作业的安全管理要求**
- 03 化工企业如何开展受限空间管理**
- 04 企业易出现的受限空间管理问题**



>>> 01 | 从近年事故看受限空间作业风险



## 2017年化工（危险化学品）较大以上事故

## “化危为安” 线上讲堂

序号	事故名称	死亡人数	企业类型	事故发生环节	存在主要问题
1	浙江华邦医药化工公司“1·3”爆炸事故	3	精细化工	生产过程	变更-违反工艺操作规程
2	吉林松原石化“2·17”爆炸事故	3	石油化工	检维修-动火	未对酸性水罐内进行气体分析
3	安庆万华油品“4·2”爆燃事故	5	精细化工	生产过程	违法出租-非防爆电器
4	河南豫港焦化“4·28”爆炸事故	4	焦化	检维修-动火	气体分析与动火时间超30分钟
5	金誉石化“6·5”爆炸着火事故	10	石油化工	装卸	操作失误
6	林江化工“6·9”爆燃事故	3	精细化工	启动-试生产	工艺-未开展反应风险评估
7	岷江电化有限公司“6·21”垮塌事故	3	氯碱	上班途中	违反劳动纪律
8	乌海市华资煤焦“6·27”爆炸事故	3	焦化	检维修-动火	延长动火票时间更換作业地点
9	青海盐湖工业公司“6·28”爆炸事故	4	氯碱	检维修-动火	未办动火作业票证



序号	事故名称	死亡人数	企业类型	事故发生环节	存在主要问题
10	九江之江化工厂“7·2”爆炸事故	3	精细化工	生产过程	自动化控制及安全联锁缺失
11	新疆宜化“7·26”爆炸事故	5	化肥	开停车	违反操作规程
12	湖北大江化工集团“9·24”受限空间窒息事故	3	化肥	检维修-受限空间	未办进入受限空间作业证
13	金鹰能源科技有限公司“11·11”中毒事故	3	化肥	检维修-受限空间	未办进入受限空间作业证
14	大连西太平洋“11·18”硫化氢中毒事故	3	石油化工	检维修-清洗	违反操作规程
15	乌鲁木齐石化公司“11·30”炼油厂爆炸事故	5	石油化工	检维修	未卸压
16	连云港聚鑫生物科技有限公司“12·9”爆炸事故	10	精细化工	生产过程	采用淘汰工艺/变更未分析风险
17	山东日科化学股份有限公司“12·19”爆燃事故	7	石油化工	开停车	煤改气变更未做风险分析
		77			



2017年9月24日，XX公司硫酸中心熔硫工段发生一起窒息事故，造成3人死亡，直接经济损失303.85万元。

初步分析事故直接原因为：在检修作业过程中，加热盘管蒸汽阀门未关闭，导致熔硫助滤槽（ $2m \times 3m \times 3m$ ）内温度过高，使残留在盘管及内壁上的硫磺形成蒸汽（相对分子质量32g/mol），造成槽内空气的氧含量降低。**在没有办理受限空间作业票证、没有对槽内空气进行任何检测分析、没有采取任何安全防护措施的情况下，操作工直接进入熔硫助滤槽进行检修作业，导致窒息；监护人、操作工在没有配备个人防护用品的情况下，盲目施救，导致事故扩大。**



2017年11月11日，XX公司停产检修期间，合成车间2名员工在精脱硫塔D塔卸载活性炭的过程中发现塔底物料变少，系塔内隔网阻碍了活性炭的下流，其中1人上塔顶观察，不慎坠入塔内。5分钟后另一人发现其坠入塔内，于是呼救，该公司分管安全的副总经理及车间主任随后赶到塔顶入塔施救，也中毒倒在塔内，3人经救治无效死亡。

经初步分析事直接原因为：维修人员**未进行安全风险辨识和采取相应安全措施**，在装填孔处向塔内探身瞭望时，因吸入有毒有害气体( $\text{CO}$ 和 $\text{H}_2\text{S}$ )中毒坠入塔内，施救人员救人心切，在未注重自身安全防护的情况下，**施救不当，致事故扩大**。



## 2018年化工（危险化学品）较大以上事故

## “化危为安” 线上讲堂

序号	事故时间	事故单位	死亡人数	事故直接原因	发生环节
1	1月24日	吐鲁番市恒泽煤化有限公司	3	未取得动火许可证，使用明火烘烤法兰螺丝，引发沥青高置槽内部的挥发性可燃气体闪爆。	检维修环节
2	2月3日	临沂市金山化工有限公司	5	非法生产氯甲基三甲基硅烷时，氯化反应失控发生爆燃。	生产环节
3	3月1日	唐山华熠实业股份有限公司	4	罐顶进行检维修作业时产生的点火源引起罐顶可燃气体着火，继而引发爆燃。	检维修环节
4	4月26日	渤海永利化工股份有限公司	3	未办理检维修作业票，拆卸人孔盖准备更换垫片时，变换炉内有毒有害气体泄漏。	检维修环节
5	5月12日	赛科石油化工有限责任公司	6	对苯罐进行检维修作业时，浮盘浮箱内残存苯液流出，使用非防爆工具。	检维修环节
6	6月18日	柴岗兴发糠醛有限责任公司	3	停产期间违法生产，安全阀失效，水解反应釜超压爆炸。	生产环节
7	6月20日	辽宁世星药化有限公司	3	进入氮气保护的1#对氯苯胺结晶釜。	检维修环节



## 2018年化工（危险化学品）较大以上事故

## “化危为安” 线上讲堂

序号	事故时间	事故单位	死亡人数	事故直接原因	发生环节
8	7月12日	宜宾恒达科技有限责任公司	19	误将无包装标识的氯酸钠当作生产原料丁酰胺补充投入二车间的甲苯脱水釜中	生产环节
9	11月7日	河北金万泰化肥有限责任公司	6	检修后的尾气燃烧炉进行烘炉作业过程中，煤气阀门内漏造成煤气进入燃烧炉内。	生产环节
10	11月28日	河北盛华化工有限公司	24	氯乙烯气柜长期未按规定检修，发生卡顿。	生产环节
11	12月8日	河南能源化工集团洛阳永龙能化有限公司	3	亚硝酸甲酯从制备装置的爆破片、安全阀处泄漏，造成中毒。	生产环节
12	12月18日	如皋市众昌化工有限公司	3	液氮-氢氟酸换热器壳程受液氮快速降温骤冷发生脆变，在压力作用下发生粉碎性炸裂。	生产环节
13	12月25日	吐鲁番市托克逊县	7	回转窑点火前已通入煤气和空气，从窑头到除尘器整个回转窑系统空间形成混合爆炸气体。	生产环节



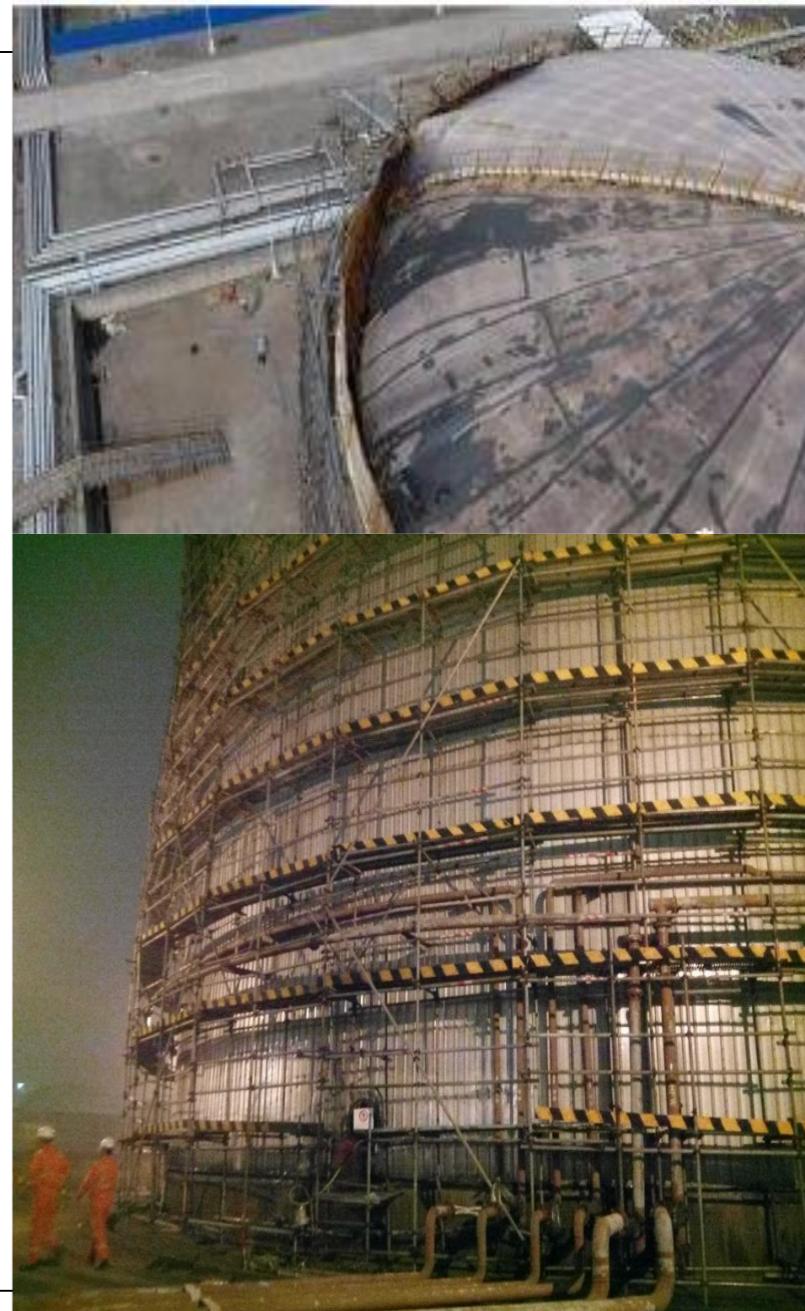
2018年4月26日，XX公司进行检维修作业时，发生一起一氧化碳中毒事故，造成3人死亡、2人受伤，直接经济损失（不含事故罚款）约为356万元人民币。

初步分析事故直接原因为：在3#合成氨变换炉气密性检修作业期间，事故装置上游的煤气化炉已开始点火运行，因3#合成氨变换炉与火炬之间管道上阀门关闭不严且未按照要求倒升温氮气盲板，致使一氧化碳气体通过火炬总管进入了发生事故的3#合成氨变换炉，并从炉顶部人孔溢出。**在未办理作业票证、未进行安全风险辨识的情况下，从事合成氨装置3#变换炉更换人孔盖垫片作业，导致中毒。**

2018年5月12日，在XX公司公用工程罐区位置，承包商作业人员在对苯罐进行检维修作业过程中，因苯罐发生闪爆，造成在该苯罐内进行浮盘拆除作业的6名作业人员当场死亡。

事故直接原因为：75-TK-0201内浮顶储罐的浮盘铝合金浮箱组件有内漏积液（苯），在拆除浮箱过程中，浮箱内的苯外泄在储罐底板上且未被及时清理。易燃的苯蒸气与空气混合形成爆炸环境，局部浓度达到爆炸极限。罐内作业人员拆除浮箱过程中，使用的非防爆工具及作业过程可能产生的点火能量，遇混合气体发生爆燃。

**承包商未落实随身携带气体检测仪的情况下安排作业人员进入受限空间进行作业，未按要求使用防爆工具。企业现场气体检测人员未按规范进行受限空间气体检测工作。**





2018年6月20日，该企业在清理对氯苯胺结晶釜过程中，发生一起较大缺氧窒息事故，造成3人死亡。

事故直接原因：3人通过人孔进入氮气保护的1#对氯苯胺结晶釜，因氮气窒息死亡。该企业**未执行受限空间作业审批制度，未办理受限空间作业票证**，未开展作业危害风险分析，一名作业人员擅自进入氮气保护的1号对氯苯胺结晶釜，窒息晕倒。釜外的两名管理人员在未进行通风，未佩戴防护用具的情况下，依次入釜**盲目施救，致使事故扩大**，造成3人窒息死亡。



## 2019年化工（危险化学品）较大以上事故

## “化危为安”线上讲堂

序号	事故时间	事故单位	死亡人数	事故直接原因	发生环节	涉及要素
1	3月3日	翁福达州化工有限责任公司	3	运输车车内残留的硫化钠与地沟内残留的磷酸，反应产生硫化氢气体。	运输环节	危化品运输
2	3月21日	江苏响水天嘉宜公司	78	长期违法贮存的硝化废料持续积热升温导致爆炸。	储存环节	危化品储存
3	4月15日	山东齐鲁天和惠世制药公司	10	施工动火引爆乙二醇冷媒缓释剂，致浓烟中窒息中毒。	检维修环节	作业安全
4	4月24日	内蒙古东兴化工公司	4	氯乙烯气柜破水封，氯乙泄漏引起爆燃。	生产环节	设备完好性
5	5月2日	陕西恒源投资集团电化有限公司	5	电石炉炉料喷出，造成灼伤。	检维修环节	作业安全
6	7月19日	河南煤气集团义马气化厂	15	空气分离装置冷箱泄漏倒塌，导致液氧贮槽破裂，周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧。	生产环节	设备完好性



## 2019年化工（危险化学品）较大以上事故

## “化危为安” 线上讲堂

序号	事故时间	事故单位	死亡人数	事故直接原因	发生环节	涉及要素
7	8月29日	中卫联合新澧化工有限公司	4	违规补水，发生锅炉爆炸	生产环节	违规生产
8	8月31日	建瓯市金峰化工气体有限公司	3	违章指挥动火作业，引起气柜内残余乙炔与空气闪爆。	检维修环节	作业安全
9	10月11日	恒翔生物化工有限公司	6	新增设污水池玻璃钢密封罩棚造成硫化氢等有毒有害气体集聚。	生产/作业环节	受限空间作业
10	10月15日	广西兰科新材料科技有限公司	4	盲目进行试生产，其树脂车间一台10立方米常压反应釜在试生产期间突然发生爆炸。	生产环节	违规试生产
11	10月15日	辽宁省金垚化工产品有限公司	3	违章指挥工人拆卸管路阀门，导致硫化氢气体大量泄漏。	生产/作业环节	违规检维修
12	12月31日	徐州天安化工有限公司	3	煤气冲破液封进入脱硫塔内，造成5名塔内作业人员中毒。	检维修环节	受限空间作业



2019年10月11日，岗位人员走到絮凝混合池，擅自打开污水絮凝混合池帘子向里张望(门框帘子未加安全防护设施)，不慎坠入池中。随后5名隔壁生产厂区留守看厂人员听闻后，先后进入污水处理站絮凝混合池进行施救，5人在不清楚絮凝混合池内气体环境且未佩戴防护用品的情况下发生中毒窒息。

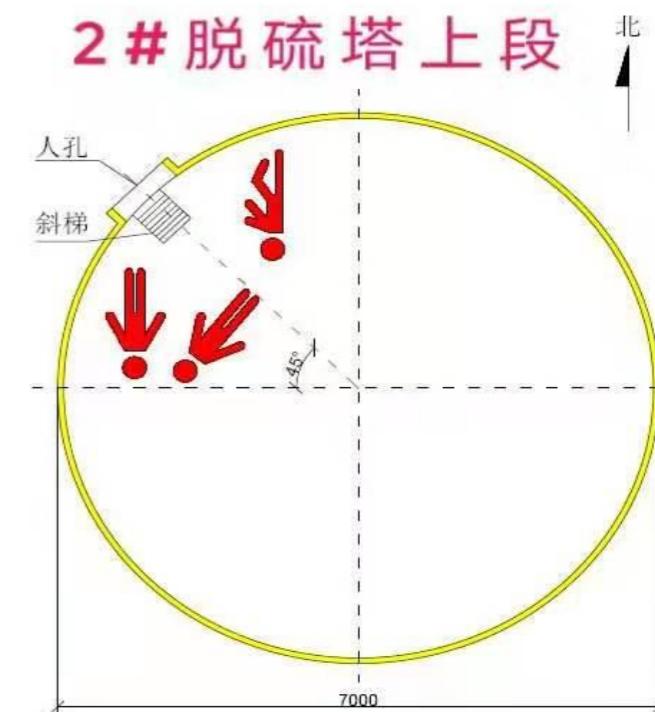
经分析事故直接原因为：在污水池新增设了玻璃钢密封罩棚，造成污水池内硫化氢等有毒有害气体集聚。岗位人员**未严格按照受限空间作业要求，擅自进入受限空间，**违章操作，导致事故发生。其他人员在不清楚絮凝混合池内气体环境且未佩戴防护用品的情况下**盲目进入絮凝混合池中施救，引发事故死亡人数增加。**



2019年12月31日，承包商人员在脱硫塔内维修作业时，发生5名施工人员中毒事故，其中3人经抢救无效死亡，直接经济损失约402万元。

事故直接原因：在进行2#脱硫塔检修作业时，未按规定制定合理可靠的工艺处置和隔离方案，盲目排放脱硫液造成液封失效，憋压在循环槽上部空间的煤气冲破液封进入塔内，造成5名塔内作业人员中毒，其中3人经抢救无效死亡。

**事故发生前未办理受限空间作业票、未辨识出有毒有害气体的危害、未对塔内气体进行检测、未安排监护人员对塔内作业进行监护。承包商发现下段工人中毒以及将其2人送往医院救治过程中，未及时通知上段施工人员撤离，也未通知该公司及时救援，导致事故扩大。**





纵观2017-2019年化工（危险化学品）较大以上事故统计数据，可以得到以下几个结论：

- (1) 无论是从事事故起数还是死亡人数，从事故类型的分布情况看，绝大部分是**火灾爆炸和中毒窒息事故**。
- (2) 从发生事故起数上看，较大以上事故涉及**检维修环节的占比接近50%**，其中因检维修引发事故的主要是**动火作业和受限空间作业**。
- (3) 从以上典型的受限空间作业事故分析，受限空间作业易发生的事故**主要为中毒和窒息事故，其次为火灾爆炸事故**。
- (4) 从以上典型的受限空间作业事故分析，造成人员中毒和窒息的主要危险物质为**硫化氢、一氧化碳、氮气或有害气体混合物**。
- (5) 绝大多数受限空间作业较大以上事故的**初始受害人员数量较少，大部分受害人员是因为后续盲目施救造成的**。



>>> 02 | 受限空间作业的安全管理要求



厂区设备内作业安全规程

厂区盲板抽堵作业安全规程

厂区设备检维修作业安全规程

厂区高处作业安全规程

厂区断路作业安全规程

厂区动土作业安全规程

厂区动火作业安全规程

厂区吊装作业安全规程

化学品生产单位受限空间作业规范

化学品生产单位盲板抽堵作业规范

化学品生产单位设备检修作业规范

化学品生产单位高处作业安全

化学品生产单位断路作业安全

化学品生产单位动土作业安全

化学品生产单位动火作业安全

化学品生产单位吊装作业安全

ICS: 13.100:  
B-09**AQ**

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 3022—2008

化学品生产单位动火作业安全规范

Safety code for hot work in chemical manufactory

2008-11-19 发布

2009-01-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布



# 中华人民共和国工业和信息化部公告

## 2017年 第11号

序号	标准号	标准名称	技术委员会或技术归口单位	结论	实施日期
19	HG 30010-2013	厂区吊装作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
20	HG 30011-2013	厂区动火作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
21	HG 30012-2013	厂区动土作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
22	HG 30013-2013	厂区断路作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
23	HG 30014-2013	厂区高处作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
24	HG 30015-2013	厂区盲板抽堵作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效
25	HG 30017-2013	厂区设备内作业安全规程	中国石油和化学工业联合会安全生产办公室	废止	自公告发布之日起生效

[首页](#)[机构](#)[新闻](#)[公开](#)[服务](#)[互动](#)[科普](#)[党建](#)[社会救援服务](#)

首页 > 互动 > 征求意见

### 拟废止8项行业标准的公示

- 1、AQ 3021-2008《化学品生产单位吊装作业安全规范》
- 2、AQ 3022-2008《化学品生产单位动火作业安全规范》
- 3、AQ 3023-2008《化学品生产单位动土作业安全规范》
- 4、AQ 3024-2008《化学品生产单位断路作业安全规范》
- 5、AQ 3025-2008《化学品生产单位高处作业安全规范》
- 6、AQ 3026-2008《化学品生产单位设备检修作业安全规范》
- 7、AQ 3027-2008《化学品生产单位盲板抽堵作业安全规范》
- 8、AQ 3028-2008《化学品生产单位受限空间作业安全规范》



2014年7月24日，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会发布公告：《**化学品生产单位特殊作业安全规范**》（GB 30871-2014）于2015年6月1日正式实施。

ICS 13.100  
C 65



### 中华人民共和国国家标准

GB 30871—2014

### 化学品生产单位特殊作业安全规范

Safety code of special work in chemical manufactory

2014-07-24 发布

2015-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会发布



## 受限空间

**进出口受限，通风不良，可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧等危险，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如反应器、塔、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道以及地下室、窨井、坑(池)、下水道或其他封闭、半封闭场所。**





## 典型的受限空间

## “化危为安” 线上讲堂



**受限空间作业**（强制性，进入或**探入**受限空间进行的作业）





1. 作业前，应对受限空间进行**安全隔绝**，要求如下：

- (1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道应采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；
- (2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞应进行严密地封堵；
- (3) 受限空间内的用电设备应停止运行并有效切断电源，在电源开关处上锁并加挂警示牌。



2. 作业前，应根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行**清洗或置换**，并达到如下要求：

- (1) 氧含量为18%~21%，在富氧环境下不应大于23.5%；
- (2) 有毒气体（物质）浓度应符合GBZ 2.1 的规定；
- (3) 可燃气体浓度要求同本标准5.4.2条规定。

3. 应保持受限空间空气流通良好，可采取如下措施：

- (1) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然**通风**；
- (2) 必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。



4. 应对受限空间内的**气体浓度进行严格监测**，监测要求如下：

- (1) 作业前**30min内**，应对受限空间进行气体分析，分析合格后方可进入，如现场条件不允许，时间可适当放宽，但不应超过60 min；
- (2) 监测点应有代表性，容积较大的受限空间，应对**上、中、下**各部位进行监测分析；
- (3) 分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；
- (4) 监测人员深入或探入受限空间监测时应采取6.5中规定的个体防护措施；



- (5) 作业中应定时监测，**至少每2h**监测一次，如监测分析结果有明显变化，应立即停止作业，撤离人员，对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；
- (6) 对可能释放有害物质的受限空间，应**连续监测**，情况异常时应立即停止作业，撤离人员，对现场进行处理，并分析合格后方可恢复作业；
- (7) **涂刷具有挥发性溶剂的涂料**时，应做**连续分析**，并采取**强制通风**措施；
- (8) 作业**中断时间超过60min**时，应**重新进行分析**。



5. 进入下列受限空间作业应采取如下防护措施：

- (1) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到6.2要求的，应佩戴隔绝式呼吸器，必要时应拴带救生绳；
- (2) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到6.2要求的，应穿防静电工作服及防静电工作鞋，使用防爆型低压灯具及防爆工具；
- (3) 酸碱等腐蚀性介质的受限空间，应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀护品；
- (4) 有噪声产生的受限空间，应配戴耳塞或耳罩等防噪声护具；
- (5) 有粉尘产生的受限空间，应配戴防尘口罩、眼罩等防尘护具；
- (6) 高温的受限空间，进入时应穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热、佩戴通讯设备等防护措施。
- (7) 低温的受限空间，进入时应穿戴低温防护用品，必要时采取供暖、佩戴通讯设备等措施。



6. 照明及用电安全要求如下：

- (1) 受限空间照明电压应小于等于**36V**，**在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于12V**；
- (2) 在**潮湿容器**中，作业人员应站在**绝缘板**上，同时保证**金属容器接地可靠**。

7. 作业监护要求如下：

- (1) 在受限空间外应设有**专人监护**，作业期间监护人员不应离开；
- (2) 在**风险较大的受限空间作业时**，应**增设监护人员**，并随时与受限空间内作业人员**保持联络**。



8. 应满足的其他要求如下：

- (1) 受限空间外应**设置安全警示标志**，备有**空气呼吸器（氧气呼吸器）**、消防器材和清水等相应的应急用品；
- (2) 受限空间出入口应保持**畅通**；
- (3) 作业前后应**清点作业人员和作业工具**；
- (4) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具；不应向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时应将气割（焊）工具带出；
- (5) **难度大、劳动强度大、时间长**的受限空间作业应采取**轮换作业**方式；
- (6) 作业结束后，受限空间所在单位和作业单位共同检查受限空间内外，确认无问题后方可封闭受限空间；
- (7) 最长作业时限**不应超过24h**，特殊情况超过时限的应办理作业延期手续。



# 《化学品生产单位特殊作业安全规范（征求意见稿）》

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 科普 党建 社会救援服务

首页 > 公开 > 通知公告 > 函

2019-08-13 09:29 来源：危险化学品安全监督管理司

字体：【大中小】 打印 分享

关于征求《化学品生产单位特殊作业安全规范（征求意见稿）》《硝酸铵安全技术规范（征求意见稿）》修改意见的函

ICS 13.100  
C 65

GB

中华人民共和国国家标准

GB-30871-××××  
代替 GB-30871-2014

化工企业特殊作业安全规范

Safety code of special work in chemical industry

(送审稿)

20××-××-××发布 ······ 20××-××-××实施

国家市场监督管理总局发布  
中国国家标准化管理委员会



## 1. 关于受限空间作业要求的七点重要变化：

- (1) 受限空间作业中补充了受限空间作业介质隔离时“不得用阀门代替盲板”的要求。
- (2) 受限空间作业中修改了受限空间内作业氧气含量的最低合格要求，依据《缺氧危险作业安全规程》(GB 8958-2006)，确定最低氧含量由原来的18%提高到19.5%，进一步强调了进入受限空间内作业前必须分析的气体类别及浓度要求。
- (3) 受限空间作业中补充了受限空间作业“当一处受限空间内存有动火作业时，该处受限空间内严禁安排涂刷等其他作业活动”的要求。
- (4) 明确作业时，作业现场应配置便携式或移动式气体检测报警仪，连续监测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度。



## 1. 关于受限空间作业要求的**七点重要变化**:

- (5) 要求监护人员须在受限空间外进行监护，严禁在无任何防护措施的情况下探入受限空间，明确监护人应对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记。
- (6) 明确接入受限空间的电线、电缆、通气管应在进口处进行保护或加强绝缘，且应尽量避免与人员出入使用同一出入口。
- (7) 要求作业期间发生异常情况时，严禁无防护救援。受限空间作业停工期间，应在入口处增设警示标志，并采取防止人员误入的措施。



《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准  
(试行)》(安监总管三〔2017〕121号)

**未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。**

《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》(安监总管三〔2011〕93号)

**二级企业动火作业、进入受限空间作业及吊装作业管理制度、作业票证及作业现场评审不失分。**



索引号: 3/2020-00113

发文单位: 应急管理部

成文日期: 2020-08-25

公文种类: 函

主题分类: 安全生产基础

发文字号:

发布日期: 2020-08-26

标 题: 关于征求《特种作业目录（征求意见稿）》意见的函

## 关于征求《特种作业目录（征求意见稿）》 意见的函

为更加有效发挥特种作业人员在防范遏制生产安全事故中的作用，应急管理部安全基础司组织有关单位对现有特种作业目录进行了修订，形成了《特种作业目录（征求意见稿）》。现向社会公开征求意见，意见反馈截止时间为2020年9月6日。

联系人：殷婷茹、高海东，010-64464799（带传真），电子邮箱：tzyy3015@163.com。

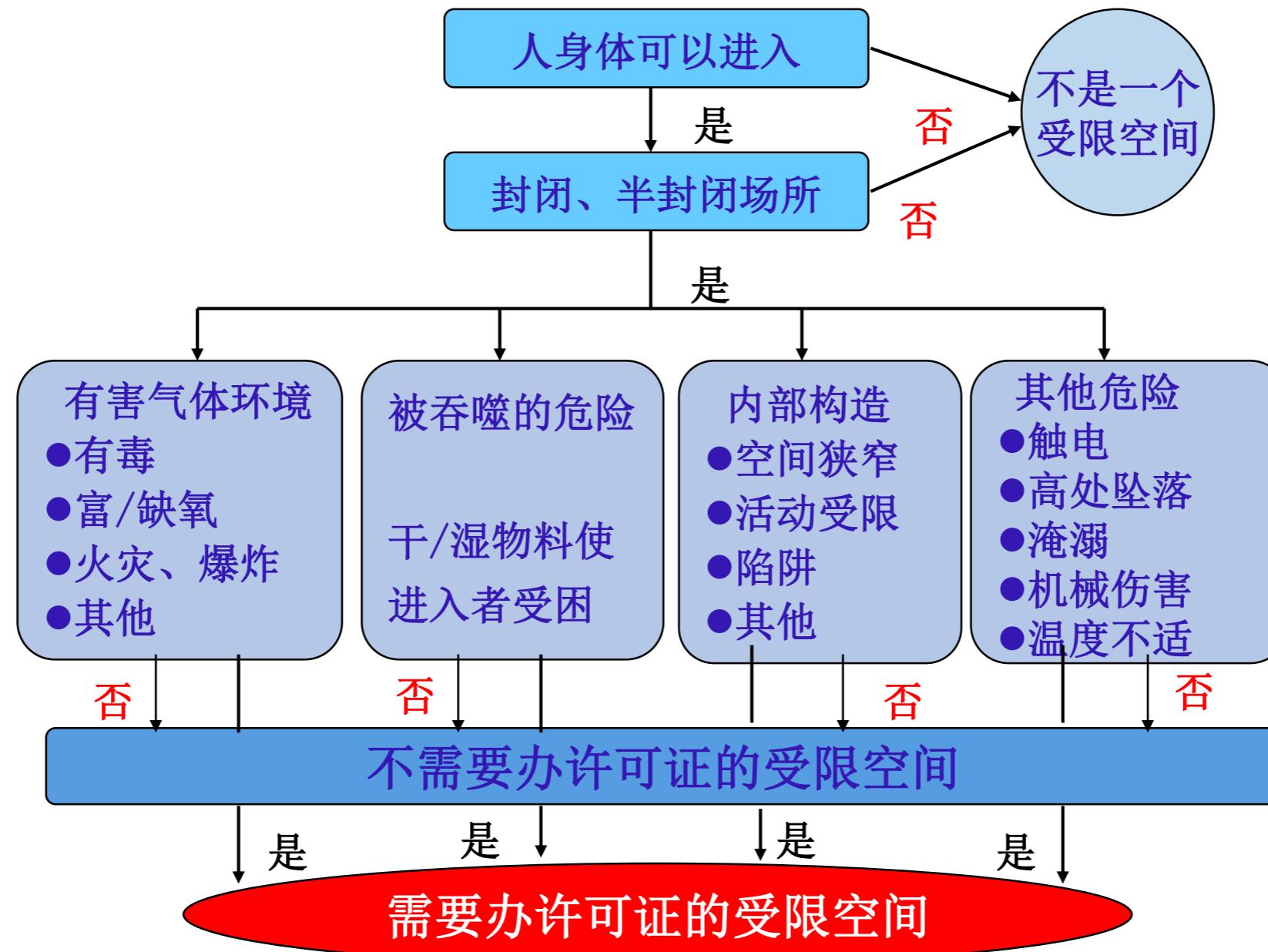
附件: 1. 特种作业目录（征求意见稿）



修订后目录	调整说明
有限空间监护作业	<p>增加。</p> <p>1. 有限空间作业事故频发。</p> <p>2. 已在北京市开展试点工作，相关大纲标准运行成熟，对遏制有限空间事故发生起到了较大作用。</p> <p>3. 将特种作业范围限定为监护作业，发挥强制性开展作业前、作业中风险辨识和管控的作用。</p>
危险化学品救援作业	<p>增加。</p> <p>1. 实施准入管理，提高救援专业化水平，保护救援人员自身安全，防止盲目施救造成事故扩大。</p> <p>2. 为政府有效动员、甄别和引导社会力量参与救援提供抓手和依据，高效调配救灾资源，确保救援现场规范有序。</p>



>>> 03 | 化工企业如何开展受限空间管理



**在围堤区域内或动土作业，围堤/沟壕内可能存在比空气重的有毒有害气体，作业者身体暴露于物理或化学危害之中。**





- 作业前未办理作业许可**
- 作业前未研判动火、高处等特殊作业交互风险**
- 作业人员、作业许可人员、现场监护人员职责不清**
- 作业相关人员认知不足，安全教育培训不到位**
- 未按要求进行气体监测**
- 未制定并落实具有针对性和可操作性的风险防控措施**
- 没有制定针对性的进入计划和救援预案**



进入受限空间作业**可能存在的危险**，包括但不限于以下方面：

- 缺氧（空气中的含氧量<19.5%）
- 易燃易爆气体（甲烷、氢气、液化石油气等）
- 有毒气体或蒸气（一氧化碳、硫化氢、焊接烟气等）
- 物理危害（水池、极端的温度、电气设备、高处作业面、转动机械）
- 吞没危险
- 腐蚀性化学品
- 其他



## (一) 基本原则

- 尽可能不进入，只有在没有其他切实可行的方法时才考虑进入受限空间作业。
- 履行受限空间作业许可程序，办理进入受限空间作业许可票证。
- 开展工作安全分析，按照作业步骤辨识危险有害因素，评估潜在风险，采取风险控制措施。
- 进入受限空间作业应按照配套的施工方案开展，制定专门的应急救援预案，各类救援物资应配备到位。
- 在进入受限空间前，与进入受限空间作业相关的人员都应接受培训。
- 进入受限空间作业时，应将相关的作业许可证、施工方案、救援预案、连续检测记录等文件存放在现场。



## (二) 资料文件

- 受限空间应急救援预案
- 受限空间进入气体检测分析表
- 受限空间监护人/进出者名单表
- 受限空间进入前安全交底
- 受限空间进出工具清单表
- 进入受限空间作业许可证

### (三) 培训内容

**告知员工：**  
**受限空间作业的**  
**危险有害因素和**  
**安全防范措施**

**教会员工：**  
**正确使用检测仪器、**  
**劳动防护用品**

**让员工学习：**  
**受限空间作业的**  
**安全操作规程**

**教会员工：**  
**紧急情况下的应**  
**急处置措施**





## 进入受限空间安全教育培训

## “化危为安” 线上讲堂





#### (四) 编制受限空间作业应急救援预案并进行演练

- 针对受限空间作业对应急队伍、装备、物资等应急资源状况进行应急能力评估，完善应急保障措施，应满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求危化品应急物资配备标准》（GB 30077-2013）的要求；
- 根据现场受限空间有毒有害气体、内部结构等情况，分析事故风险种类、发生的可能性以及严重程度及影响范围，明确用于救援的装备在进入点附近的摆放位置；
- 制定受限空间应急救援预案，根据危险的特性和可能面临的特殊危害编制救援方法；
- 开展应急救援演练，做好演练评估工作，持续改进。



# 进入受限空间作业应急救援预案演练

“化危为安” 线上讲堂

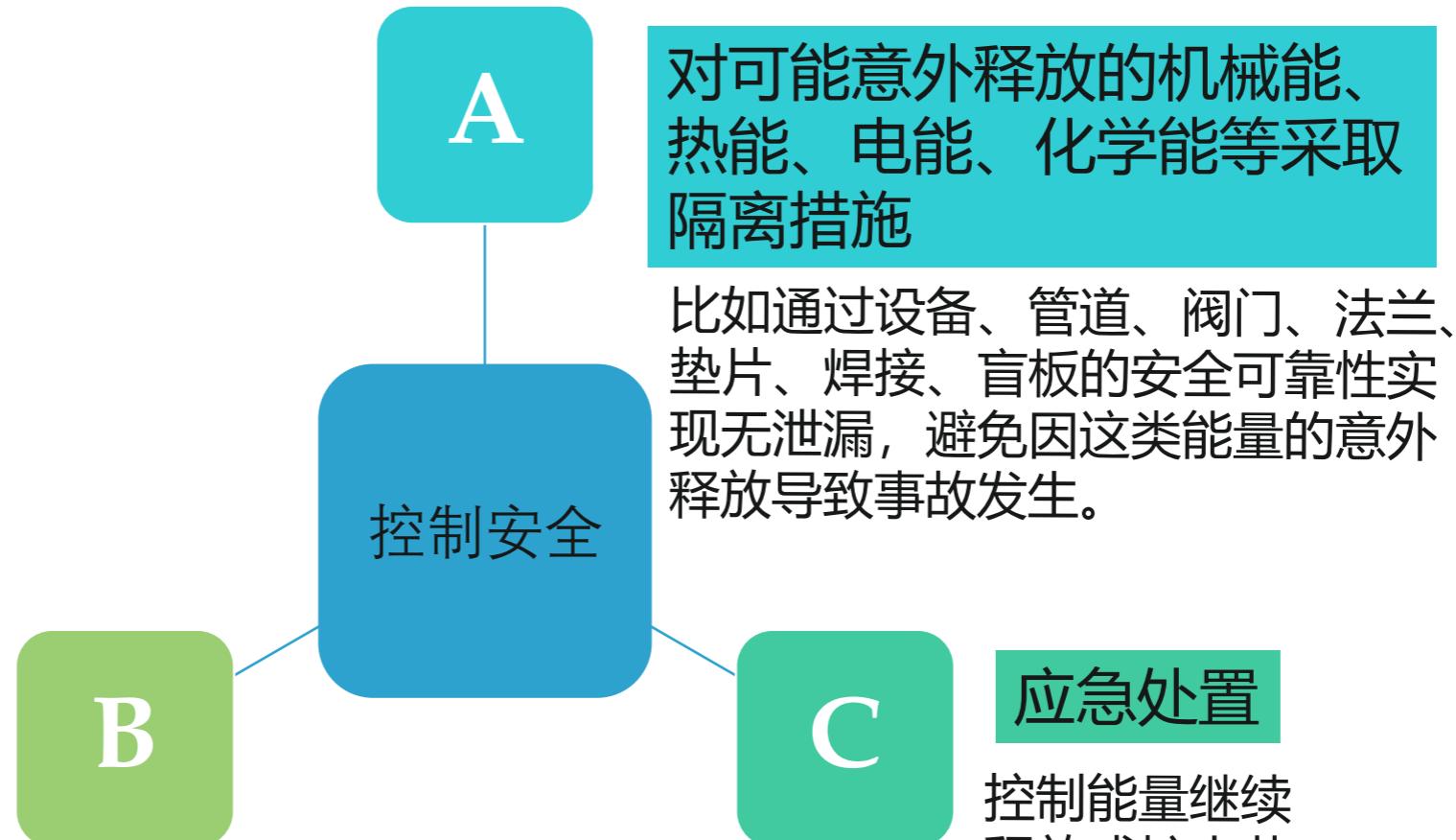




主要指对能量状态和大小所能进行的有效控制。

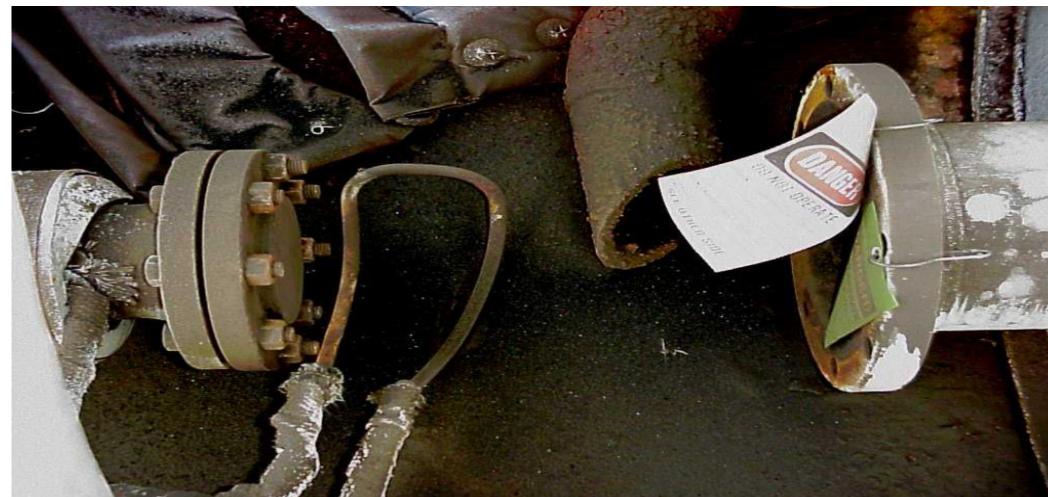
### 减少能量大小的措施

比如尽量减少储罐的大小，降低危险物料的储量，实施罐与罐的有效隔离，清除易燃易爆、有毒有害危险物质等，使之低于引发事故的阈值。



## (五) 隔离

- 应事先编制隔离清单，隔离相关能源和物料的外部来源；
- 与其相连的附属管道应断开或盲板隔离，相关设备应在机械上和电气上被隔离并挂牌；
- 应按清单内容逐项核查隔离措施，并作为许可证的附件。



## (六) 清洗、置换

受限空间进入前，应进行清理、清洗。清理、清洗受限空间的方式包括但不限于：

- 清空；
- 清扫(如冲洗、洗涤等)；
- 中和危害物；
- 置换。
- **最常用的方式：蒸汽吹扫和氮气置换。**



## (七) 气体检测

**凡是有可能存在缺氧、富氧、有毒有害气体、易燃易爆气体、粉尘等环境，事前应进行气体检测，注明检测时间和结果；**

- 如作业中断，再进入之前应重新进行气体检测。**
- 进入受限空间期间，气体环境可能发生  
变化时，应进行气体监测，如焊接作业、钻  
孔作业、清淤作业等；**



## (七) 气体检测

气体监测宜优先选择连续监测方式，若采用间断性监测，间隔不应超过2小时；

- 连续监测仪器应安装在工作位置附近，且便于监护人、作业人员识别；
- 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；



## (七) 气体检测

取样应有代表性，应特别注重人员可能工作的区域；

- 取样点应包括受限空间的顶端、中部和底部；
- 取样时应停止任何气体吹扫；
- 测试包括氧含量、易燃易爆气体、有毒有害气体。



www.hf1718.com



## (八) 通风

- 可自然通风，必要时应采取强制通风，严禁向受限空间通纯氧；
- 狹长型受限空间可以使用系列风机将空气送入受限空间内部。纵深型受限空间可由底部吹入新鲜空气，使污染物从顶部排出。为防止废气抽回受限空间内，应将进气口设置在远离污染源的地方。而且风机应背离出气口；
- 为排出比重小的污染物，需使用风机及风管。一边开口处下部放风机，鼓入新鲜空气。另一边开口处，通风管位于受限空间上部使污染物从顶部排出。为排出比重大的污染物，需使用风机及风管。一边开口处通风管伸入受限空间下部用于排出沉积在下部的污染物，另一边开口处上部则放风机，鼓入新鲜空气。

## (九) 人员防护

□ 在对受限空间进行初次气体检测或不确定空间内有毒有害气体浓度的情况下，进入者必须穿戴正压空气呼吸器。



1、将气瓶阀门和减压器阀门连接



2、将供气阀安装在面罩卡口处



3、连接中压导管接头和供气阀快速接头



4、背起空气呼吸器 调节背带



5、扣上腰带扣并调节腰带长度



6、带好面罩 使面罩与面部紧密贴合



7、逆时针打开气瓶阀门 呼吸顺畅后进行作业



8、顺时针拧紧气瓶阀门



9、按住供气阀底部排出残余空气

## (九) 人员防护

- 进入受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。
- 外部监护人严格执行每隔15分钟与施工人员沟通一次。
- 受限空间内的温度应控制在不会对人员产生危害；
- 足够的照明，照明灯具应符合防爆要求；
- 其他必要且合适的个人防护装备。





## (十) 紧急救援

进行受限空间作业的作业人员发生中毒、窒息等危险后，外部监护人应按照受限空间作业应急预案展开救援，切忌前赴后继式的盲目施救。

- 1 及时通知** 作业人员发生中毒、窒息等危险，在有意识的情况下，自行及时通知外部监护人，或者外部监护人按时进行沟通复测，及时发现事故险兆。
- 2 请求支援** 监护人接到呼救信号后，及时发出警报，通过对讲机请求支援。
- 3 组织自救** 进入者采取自救，监护人员应在空间外部对进入者进行施救，救援者进入受限空间对进入者进行救援。
- 4 组织救援** 应急救援人员准备好的防护设施穿戴整齐实施救援。
- 5 封锁场地** 对作业现场实行封锁，防止其他人员无故进入影响救援工作。
- 6 救援完成** 成功救出被困人员，由等候旁边的急救车将其送往附近医院。

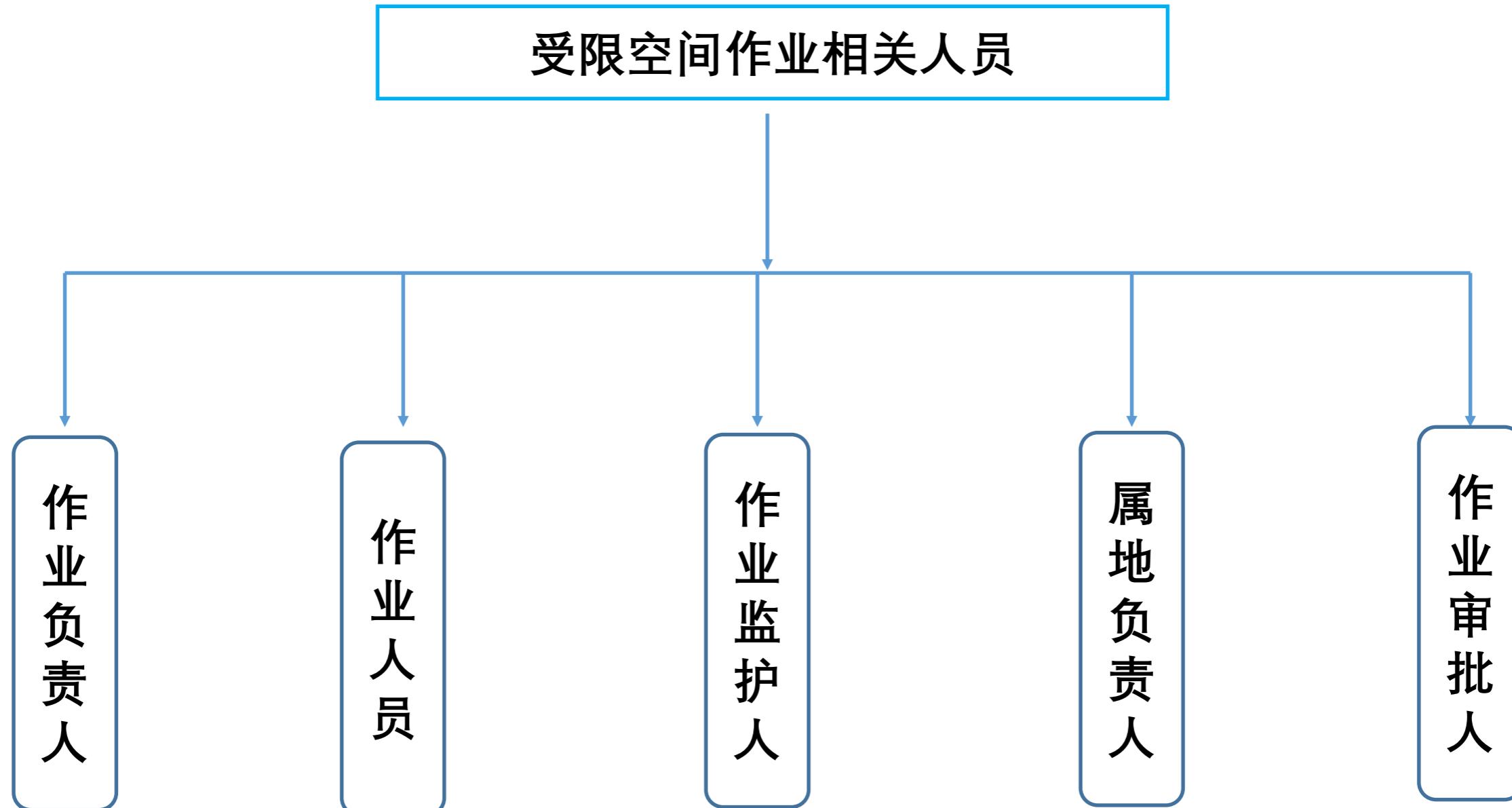
对于涉及硫化氢、一氧化碳等危险物质的高风险受限作业场所，监护人要具备应急救援能力！



不同企业组织机构千差万别，企业要基于管理现状，制定适宜的工作流程。

但几个基本的管理要求必须体现：

- (1) 一个完整的流程应该包含**申请、作业过程危险有害因素分析、风险管控措施制定、措施落实的确认、批准、实施及关闭。**
- (2) 作业的各环节职责是明确的，责任不能泛化。落实责任的前提是“**责任明确**”“**责权相当**”，要避免只要签字出了问题就都有责任的导向。
- (3) 不同层级的审核内容是对应职责的，可以有重叠，但绝不是后面的对前面的全面再审核。





**作业负责人：**负责办理作业许可证，对受限空间作业负全面责任；受限空间作业前详细了解作业内容和受限空间特点及周边环境情况；参与作业过程风险分析和安全措施的制定；落实作业人员的安全交底工作。

**作业人员：**做到持证作业，确认作业活动与作业许可相符；参与作业过程风险分析，接受安全交底；应逐项确认安全措施的落实情况，安全措施不落实应停止作业。

**属地负责人：**对所属生产储存系统受限空间作业过程的安全负责；参与作业过程风险分析和安全措施的制定；检查、确认作业许可手续，对手续不完备的作业及时制止；监督落实作业人员的安全交底工作。

**作业审批人：**受限空间作业各级审批人员是安全措施落实情况的最终确认人，对自己的批准签字负责；审查作业许可证办理是否符合要求；到现场了解受限空间特点及周边情况，确认安全措施的落实情况。



**监护人员：**作业期间，企业和作业单位均应设监护人，企业监护人应由具有生产/作业实践经验的人员担任，并经专项培训考试合格，佩戴明显标识，持培训合格证上岗。

(1) 作业前检查作业票（证）与作业内容相符并在有效期内，票（证）中各项安全措施得到确认，核查属于特种作业的作业人员持有效特种作业资格证上岗；

(2) 作业时使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具符合作业安全要求，作业人员配备的个体防护装备满足作业要求，对作业人员的行为和现场安全作业条件进行检查与监督，负责作业现场的安全协调与联系；

(3) 当作业现场出现异常情况时采取应急措施、中止作业；当作业人员违章时，及时制止违章，收回作业票（证）、中止作业，作业期间，监护人不得擅自离开且不得从事与监护无关的事。确需离开作业现场时，应收回作业票（证），暂停作业；

(4) 监护人员须在受限空间外进行监护，严禁在无任何防护措施的情况下深入受限空间，监护人应对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记，作业完毕后，再次进行清点，防止遗漏在受限空间内。



➡➡➡ 04 | 化工企业易出现的受限空间管理问题



## 一、未办理受限空间作业许可

“化危为安” 线上讲堂

某车间作业人员进入液化烃脱硫塔进行喷涂作业，未办理受限空间作业票。





## 一、未办理受限空间作业许可

“化危为安” 线上讲堂

硫磺车间酸性水汽提装置空冷高压清洗作业，现场空冷为8台，只办理了一张《受限空间安全作业证》。



受限空间安全作业证

申请单位	硫磺	申请人	空冷	作业级别	一般	
受限空间所在单位	硫磺	受限空间名称	空冷	原有介质名称	水	
作业内容	清理空冷	作业时间	自 2024年5月26日7时30分始 至 2024年5月26日18时0分止	作业单位现场负责人	操作工	
作业人员姓名		涉及的其它特殊作业		安全监督人		
分析项目	有毒气体	可燃气体	氧含量	时间	部位	分析人
分析数据	0	0	20.9	7:40	油剂(3)空冷	
	0	0	20.9	8:40	油剂(3)空冷	
	0	0	20.9	9:20	油剂(3)空冷	
	0	0	20.9	14:10	油剂(3)空冷	
危害辨识	中毒和窒息、碰撞					
序号	安全措施					
1	对进入受限空间危险性进行分析					
2	所有与受限空间联系的阀门、管线加盲板隔离，列出盲板清单，落实了盲板挂牌负责人					
3	设备经过置换、吹扫、蒸煮					
4	设备打开通风孔进行自然通风，高处进气人员作业：必要时使用低处通风或氮气隔断正压防护面罩，不得用通氧气或者富氧空气的方法补充氧气					
5	相关设备进行挂牌，带电开关的设备已切断电源，电源开关处加锁或挂“禁止合闸”标志牌，设专人监护					
6	检查受限空间内而已具备作业条件，作业点（无需要）已悬挂“检修”、“禁入”、“故障”等					
7	检查受限空间进出口通道，无阻碍人员进出的障碍物					
8	分析受限空间内可能有毒有害气体					
9	作业人员、监护人员熟悉受限空间内存有的危险有害因素，正确评估作业风险，如内部附件、集尘机等					
10	作业者的措施：消防器材（√）、救生绳（√）、逃生三脚架（√）、气防装备（√）					
11	其它安全措施：专人监护					
申请人意见	同意					
设备科意见	同意					
生产办意见	同意					
审批人意见	同意					
作业者、岗位当班班长意见	同意					
完工验收	完工时间	年 月 日 时 分	申请人签字：	设备科签字：	生产办签字：	审批人签字：



## 二、未按要求开展受限空间气体监测

## “化危为安” 线上讲堂

某车间烯烃转化分离器卸剂、装剂作业《受限空间作业票》中最新一次分析时间为7: 00, 检查时间为10:00, 期间没有进行取样分析。

受限空间作业票号: 302982153XJ20190424001 受限空间作业票											
申 请 栏	作业所在单位	分离车间	施工作业单位	分离车间							
	作业地点		作业内容								
	有毒有害介质	氯气、液氮、一氧化碳、二氧化硫	作业风险等级	低度 <input checked="" type="checkbox"/>	中度 <input type="checkbox"/>	高度 <input type="checkbox"/>					
	作业时间	自 2019年04月24日07时20分 至 2019年04月25日07时20分									
风 险 识 别 及 削 减 风 险 指 施	序号	风险识别	风险削减措施			确认					
	1	管道容器危险气体串入	将作业处连接管道处用盲板隔断( )处			<input checked="" type="checkbox"/>					
	2	作业处(容器内)有可燃气有毒气体	用氮气或水处理干净,用空气置换分析合格,移动式监测监控设备在作业现场安装调试合格			<input checked="" type="checkbox"/>		补救措施: 1. 进入受限空间清点工具			
	3	缺氧窒息或富氧中毒				<input checked="" type="checkbox"/>					
	4	作业场所(容器内)转动设备伤害	转动设备停止上锁或有明显停机点,挂警示牌			<input checked="" type="checkbox"/>					
	5	作业处有射线装置对人身伤害	关闭射线门或拆出射源			<input checked="" type="checkbox"/>					
	6	作业处温度超过40℃人员中暑	通风降温			<input checked="" type="checkbox"/>					
	7	作业处存在有毒有害物质	穿防尘口罩或隔离式呼吸器,备用应急长管呼吸器			<input checked="" type="checkbox"/>					
	8	作业现场有易燃易爆物品发生燃爆,爆炸	使用防爆工具清理干净用石棉布封堵盖严			<input checked="" type="checkbox"/>					
	9	作业产生火花发生燃爆	使用防爆工具作业,配备消防器材(灭火器 脚手架)			<input checked="" type="checkbox"/>					
	10	需要用电工作业	办理用电作业许可证			<input checked="" type="checkbox"/>					
	11	特殊受限空间作业	制定专项作业方案,并经审核、审批			<input checked="" type="checkbox"/>					
12	移动监测监控视频信号未上传确认	厂/公司巡检监护人员确认监测监控视频信号正常,指派高处作业当班班长确认具备签字:			<input checked="" type="checkbox"/>		作业方监护人确认签字:				
					2019年04月24日		2019年04月24日				
运 行 部  施 工 作 业 风 险 指 施	运行部/车间工艺技术员确认交出安全条件具备签字:						工艺监护人确认签字:				
	1	作业处上方坠落物是砸伤人	在作业点上方设置隔离屏障或支撑,移动式监测监控设备现场安装牢固			<input checked="" type="checkbox"/>		白场			
	2	作业面上有孔洞易坠落伤人	用隔板将孔洞封严或用格栅栏杆与孔洞隔离			<input checked="" type="checkbox"/>		2019年04月24日			
	3	作业场所周围易发生人员伤害	使用安全电压照明			<input checked="" type="checkbox"/>		运行部/车间安全员确认签字:			
	4	电气用具、照明不防爆可能引起火灾	使用防爆工具,防爆灯具,确认移动式监测监控设备调试完好			<input checked="" type="checkbox"/>		2019年04月24日			
	5	作业现场潮湿、有漏水	穿防水鞋服			<input checked="" type="checkbox"/>		运行部/车间领导确认签字:			
	6	作业场所有可能对人体造成伤害	穿防尘服戴防尘面具			<input checked="" type="checkbox"/>		2019年04月24日			
	7	靠近作业点发生坠落	作业者戴安全带作业			<input checked="" type="checkbox"/>		厂(中心)/公司安健环部确认审核签字:			
	8	作业现场上下通行不畅	建立通道,搭设上下梯子			<input checked="" type="checkbox"/>		2019年04月24日			
	9	监护人看不到作业人作业	作业人与监护人确定联络信号定期联络			<input checked="" type="checkbox"/>		特殊有毒有害介质受限空间作业厂(中心)/公司领导审核签字:			
	10	发生突发事件遗漏操作人员	每次作业前清点人数			<input checked="" type="checkbox"/>		年 月 日			
	11	特殊受限空间作业	落实特殊防护措施,并进行应急演练。			<input checked="" type="checkbox"/>		作业结束后,对作业人员和工具进行清点,现场工完料净。场地清。工艺监护人签字:			
作业人确认签字:					2019年04月24日		2019年04月24日			年 月 日	
作业负责人确认签字:					2019年04月24日		2019年04月24日			年 月 日	



## 二、未按要求开展受限空间气体监测

“化危为安” 线上讲堂

编号为190XXXX的特殊受限空间作业证显示，甲醇罐T-XXX  
罐内清理实际作业时间为3月29日12时10分至18时00分，作业前、  
作业期间均未开展气体监测。





## 二、未按要求开展受限空间气体监测

## “化危为安” 线上讲堂

特殊作业许可执行管控不严不实，受限空间作业气体分析监测流于形式。

XX公司第XXX号受限空间作业证中，进入时间为4月3日8:30，完工验收时间为4月3日9:45，但9:30-15:00之间仍对受限空间进行了四次气体检测，作业证与事实严重不符。

XX公司第XXX号“树脂塔添加树脂”受限空间作业票证中，未按要求至少每2小时对气体浓度监测一次。

XX公司第XXX号R2XX受限空间作业证显示，该受限空间不涉及富氧环境，作业前对受限空间氧气浓度检测数据为23.3%，与事实不符。



## 二、未按要求开展受限空间气体监测

“化危为安” 线上讲堂

某生产中心脱硫装置3号脱硫塔受限空间作业现场，使用的检测报警仪均存在故障。配备的可燃气体检测报警仪气体检测浓度显示为“LL”，不能正常使用；氨气检测报警仪气体检测浓度显示为15ppm，与实际不符。





### 三、未按要求开展受限空间作业风险分析

# “化危为安” 线上讲堂

XX公司受限空间作业（20-XXXX）风险交底记录显示，未对受限空间作业风险进行辨识分析。

公司工作前安全分析表（非常规活动）续表	
风险交底记录：	<p>1. 所有工具完好无损，安全防护措施到位</p> <p>2. 必须按操作规程进行现场作业</p> <p>3. 如遇作业现场发现油气泄漏，必须停止该项作业</p> <p>4. 人员培训到位，劳保上岗，现场空洞、监护人到位</p> <p>5. 现场环境卫生清理，做到工完料尽场地清</p>
被告知人员签字确认：	



#### 四、未落实受限空间作业安全防护措施

“化危为安” 线上讲堂

XX公司未在液化烃球罐受限空间作业现场落实配备空气呼吸器的安全防护措施。

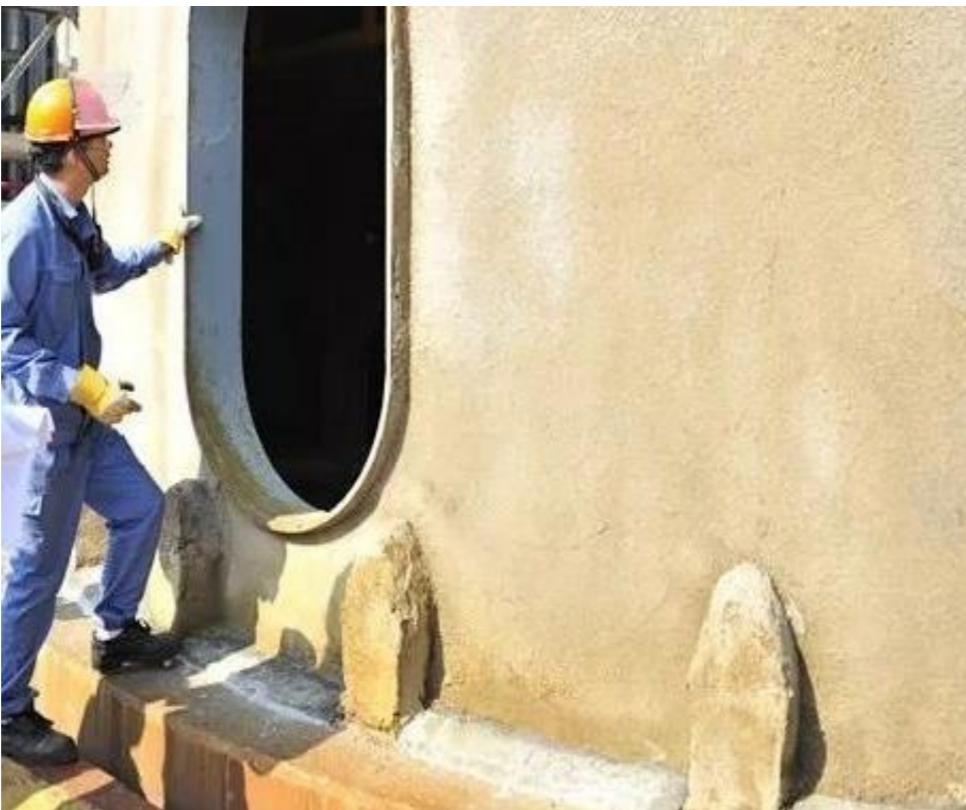


中国化学品安全协会

chemicalsafety.org.cn

XX公司岗位人员探入反应器、罐体等容器的裙座内巡检，未按照受限空间作业进行管理。

XX公司火炬系统液相收集罐设置在地下，未在入口处设置受限空间安全警示标志。





## 五、安全教育培训不到位

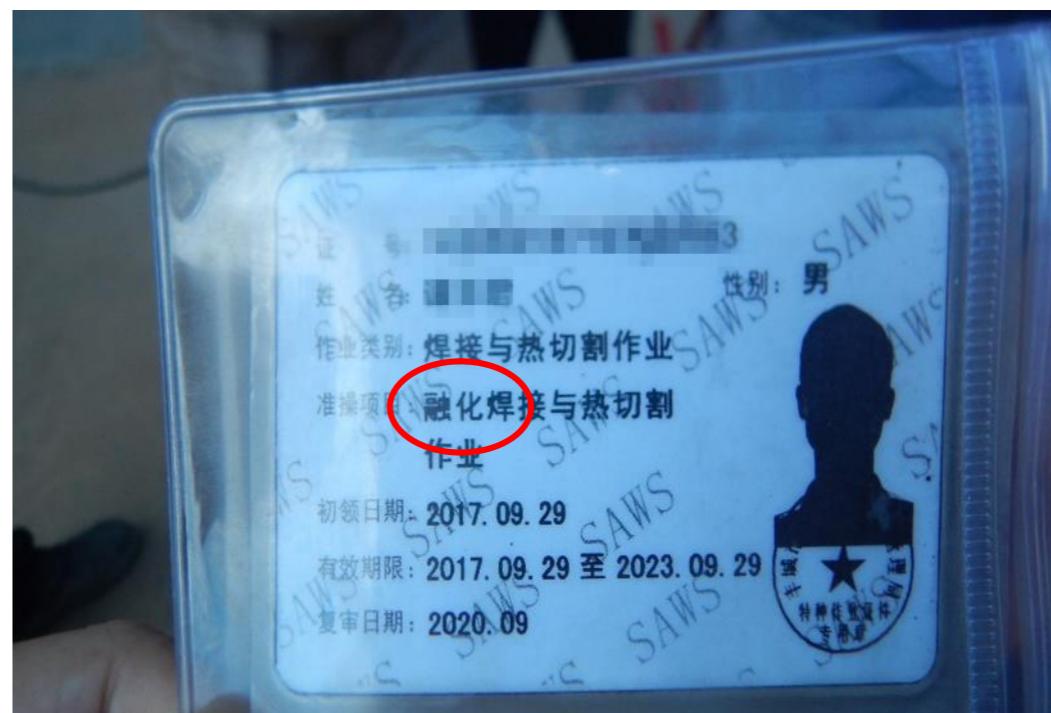
## “化危为安” 线上讲堂

企业员工应急处置能力不足，不能有效应对突发事故的应急处置。

主要表现在员工佩戴空气呼吸器不熟练。



**企业岗位应急救援**  
人员在佩戴空气呼吸器过程中，均存在不同程度的问题，如未检查空气呼吸器报警哨、气瓶压力和面罩气密性，未系肩带、腰带，气瓶阀门朝向错误，佩戴时间过长，难以满足应急处置需要。



XX公司XX装置精馏塔受限

空间动火作业使用假冒的特种作  
业操作证。



是没有制定受限空间管理制度吗？

还是将制度作为一纸空文束之高阁，安全管理意识还停留在经验式管理的阶段，基于风险的安全管理只是口头说说而已。

是受限空间作业相关人员职责不清吗？

归根结底还是人员履职不到位，责任制、考核、激励机制没有起到调动特殊作业管理人员和作业人员积极性的作用。

是管理人员能力不足吗？

安全领导力是重要原因，临时起意的特殊作业、压缩工期的特殊作业风险最大，此时基层领导的经验安全论往往是制度最大的破坏者。

**海因里希法则告诉我们事故的发生不是一个孤立的事件，尽管伤害可能在某瞬间突然发生，却是一系列事件相继发生的结果。墨菲定律告诉我们，不要存在侥幸心理，该来的终究会来。**

**在受限空间等特殊作业领域，不敬畏风险，必将付出代价！在事故成本如此之高的今天，应该何去何从。**



泾溪石险人兢慎，终岁不闻倾覆人。

却是平流无石处，时时闻说有沉沦。





谢 谢！

直播回看请登录：<http://www.chemicalsafety.org.cn/>

