



北京市安全生产科学技术研究院

Beijing Academy of Safety, Science and Technology
努力将我院打造成为安全应急领域“公益型、应用研究型”智库

助力复工复产安全生产微课件之：

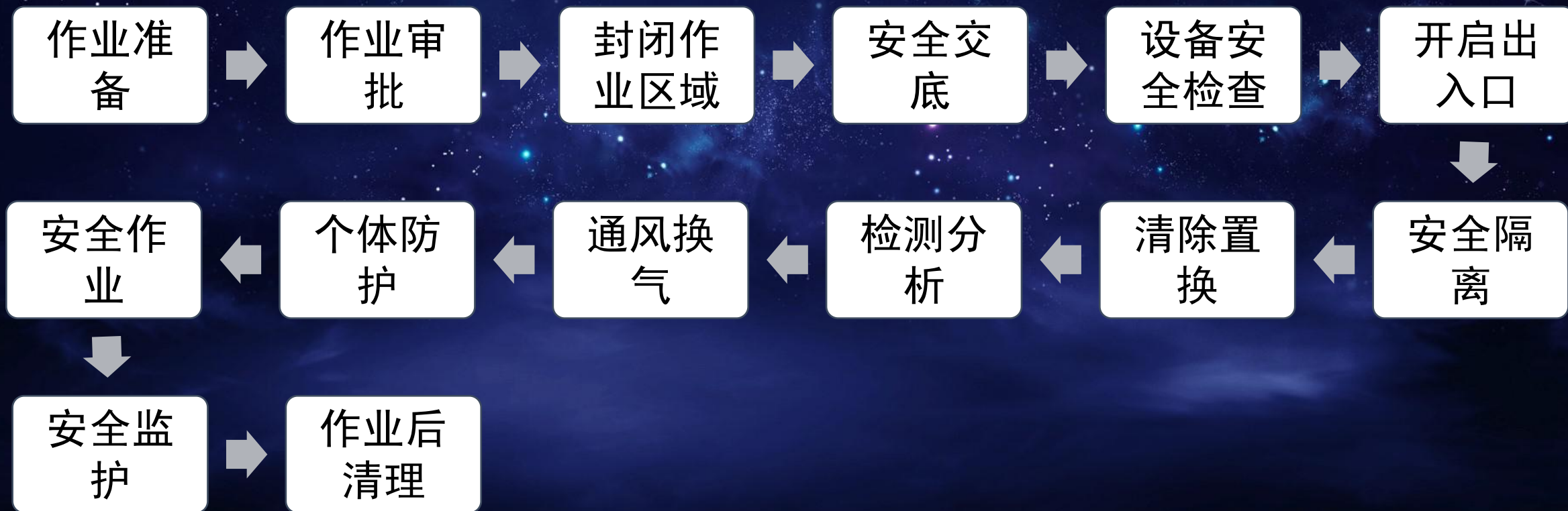
有限空间安全 作业要点





有限空间作业操作程序

有限空间作业是一种带有较大危险性的作业，因此在作业过程中要强化管理，严格控制作业操作程序。





有限空间作业操作程序

——作业准备

作业准备

制定作业方案

指定作业方案：作业负责人应对作业环境进行危险有害因素辨识及作业风险评估，并根据作业风险和作业内容提出具体针对性的作业实施方案。辨识过程应全面考虑作业环境的位置、结构特点，环境中原本存在的和作业过程中所使用的物料、设备等带来的影响，分析作业风险。

确定作业人员

确定作业人员：确保实施作业的相关人员接受过有限空间作业安全生产教育和培训合格，了解、掌握有限空间作业危险有害因素、应急预案及救护方法，熟练掌握本次作业操作方案。其中，地下有限空间作业监护者应持有有效的特种作业操作证。

工具、用品准备与安全检查

工具、用品准备与安全检查：根据作业需要，准备安全防护设备、个体防护用品和作业工具，关键设备要按照“安全冗余”的原则进行备份。对作业设备、工具及防护器具进行安全检查。



有限空间作业操作程序

——作业审批

在做好准备工作后，作业负责人需要向有限空间主管部门申请作业审批。有限空间安全管理部门或主管领导对制定的作业方案以及将采取的人力保障、安全防护措施等内容进行有效把关。**未经审批，任何人不得开展有限空间作业。**作业审批应注意以下几点：

1. 设施名称或作业对象需详细填写，应写到具体设施、设备。任何人无权扩大或更改作业对象。
2. 作业的具体内容应具体，如对作业对象进行清理、检修、电焊、涂刷防腐涂料等作业。任何人无权更改作业内容。
3. 应列明前期准备及现场实施的各项安全防护措施，并且由作业者及监护人签字确认。
4. 气体检测人员应做好检测记录，包括检测时间、地点、气体种类和浓度值等，对检测气体的代表性和准确性负责，然后签字确认。
5. 应指派作业负责人、监护者和作业者，并明确其各自职责。

有限空间作业审批表（样表）

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			
作业者							监护者			
进入前检测数据	检测项目	氧含量	易燃易爆气体含量	有毒有害气体浓度			检测人员			
	检测结果									
作业开始时间										
序号	主要安全措施	具体内容	确认安全措施符合要求（签名）						作业者	监护人
作业负责人意见： 签名：_____ 时间：_____年__月__日										
单位负责人意见： 签名：_____ 时间：_____年__月__日										
工作结束确认和结束时间： 作业负责人签名：_____ 时间：_____年__月__日										



有限空间作业操作程序

——封闭作业区域

有限空间作业场所运营或管理单位、作业单位应使用路锥、施工隔离墩、路栏、安全带、防撞桶等设施，封闭作业区域。保障有限空间的出入口内外畅通无阻，便于人员出入和实施救援。

实施作业的有限空间进入点应附近设置安全告知牌，以及安全警示标识，并告知作业存在的危险有害因素和防控措施。同时，根据《北京市安全生产委员会办公室关于在有限空间作业现场设置信息公示牌的通知》（京安办发〔2012〕30号）的要求，作业单位在进行有限空间作业前，应在作业现场设置作业单位信息公示牌。现场监护者应持有有限空间特种作业操作证上岗，并佩戴标有“有限空间作业现场监护”字样的袖标。



有限空间作业安全告知牌式样



有限空间作业单位信息公示牌样



地下有限空间特种作业操作证及袖标



有限空间作业操作程序

——安全交底，设备安全检查

安全交底

作业单位应就作业方案对所有作业相关人员进行作业安全交底，明确作业具体任务、作业程序、作业分工、作业中可能存在的危险因素及应采取的防护措施等内容，交底清楚后要求交底人与被交底人双方签字确认，安全交底单要求存档备查。



有限空间承发包作业过程中，发包单位与承包单位要履行各自的安全交底职责。

设备安全检查

设备设施安全是保证作业安全的必要条件之一，作业单位在作业前，应对所有与作业相关的设备，包括安全防护设备、个体防护装备、作业设备及工具等进行安全检查，确保设备安全有效、运转正常。

例：（1）呼吸器钢瓶压力是否充足。

气体检测仪器、照明设备、对讲设备是否电量充足。

（2）安全绳、安全带，三脚架等是否符合作业要求，有无破损。

（3）所用工具、设备是否满足工作场所要求，是否处于正常工作状态。





有限空间作业操作程序

——开启出入口，安全隔离

开启出入口

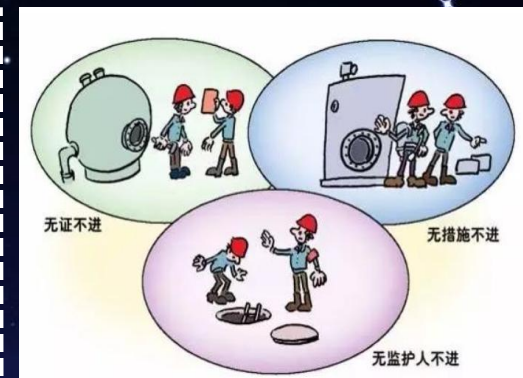
开启地下有限空间出入口前，应使用气体检测设备检测地下有限空间内是否存在可燃性气体、蒸气，**存在爆炸危险的，开启时应采取相应的防爆措施。**作业者应站在地下有限空间外上风侧开启出入口，进行自然通风。例如：可能存在泄露的燃气井。

安全隔离

安全隔离，就是通过封闭、切断等措施，**完全阻止有毒有害物质和能源（水、电、热、气）进入有限空间**，将作业环境从整个有毒有害危险场所的环境中分隔出来，然后在有限的范围内采取安全防护措施，确保作业安全。

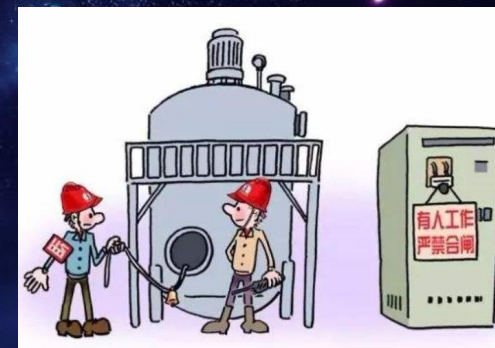
安全隔离应注意以下几点：

- (1) 不可用关闭阀门代替加装盲板。
- (2) 应设置必要的隔离区域或屏障。
- (3) 隔离设施上应加装必要的警示标识，防止无关人员意外开启，造成隔离失效。



有限空间
无证不进，
无措施不
进，无监
护人不进。

进入带
电
动设备
的
有限空间，
应切断电
源，挂牌
警示，专
人监护。



不可用关
闭阀门代
替加装盲
板。



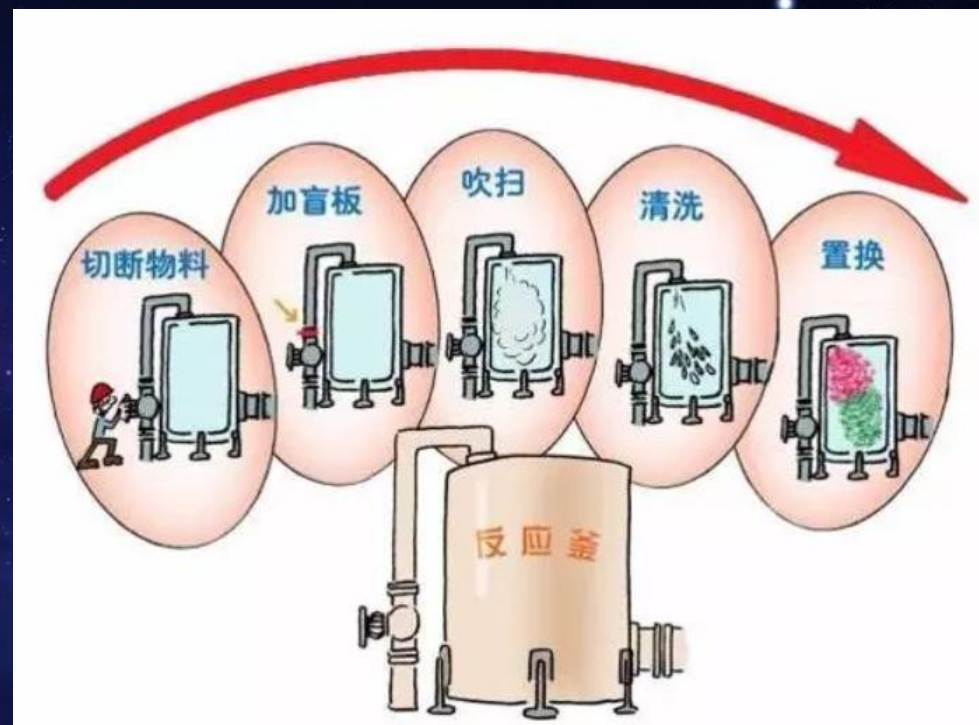
有限空间作业操作程序

——清除置换

在进入有限空间之前可采用有效措施，将有限空间内可能残留的有毒有害气体或可能释放出有毒有害气体的残留物、可能造成人员伤害的液体及固体清理出有限空间，消除污染源。

通过清除、清洗、置换等手段对作业范围内的有毒有害物质进行控制，可使有毒有害物质的浓度达到合格标准。但在有些有限空间无法施行上述措施，则必须采取其他安全防护措施对进入有限空间作业的作业者生命安全加以保护。

清除置换未完成前不可进入有限空间进行作业。





有限空间作业操作程序

——检测分析

检测内容：在进行气体检测前，应对有限空间及周围环境进行调查，分析有限空间内气体种类。**地下有限空间应至少检测氧气、可燃气、硫化氢、一氧化碳四类气体。**

评估检测应注意：

- (1) 辨识出可能存在可燃性气体的有限空间，开启出入口前，使用泵吸式气体检测报警仪检测可燃性气体；
- (2) 开启有限空间出入口后，使用泵吸式气体检测报警仪对环境内不同位置可能存在的有毒有害气体成分进行检测；
- (3) 当有限空间内存在积水、积泥、积液、污物时，应先在有限空间外利用工具进行清除、清洗并将其导出，如果不能去除残留物质，应充分搅动，使其内部积存的气体充分释放后再进行检测；
- (4) 作业者工作面发生变化时，视为进入新的有限空间，应重新进行检测。

准入检测应注意：

- (1) 评估检测结果已符合作业安全要求，即可视为准入检测结果；
- (2) 当检测结果超过一定的安全限值，即可燃性气体、蒸气浓度大于爆炸下限（LEL）的5%，或有毒有害气体、蒸气浓度大于 GBZ 2.1 规定限值的30%，甚至超过限值时，应对环境进行通风，并在通风后再次进行检测；
- (3) 若检测后作业者不能马上开始作业，则应在作业者进入有限空间实施操作前10 分钟之内再次进行检测。



监护检测应注意：

监护检测点应设置在**作业者的呼吸带高度范围**，不应设置在通风机送风口处。监护检测**应每 15 分钟至少记录一个瞬时值**。



有限空间作业操作程序

——检测分析

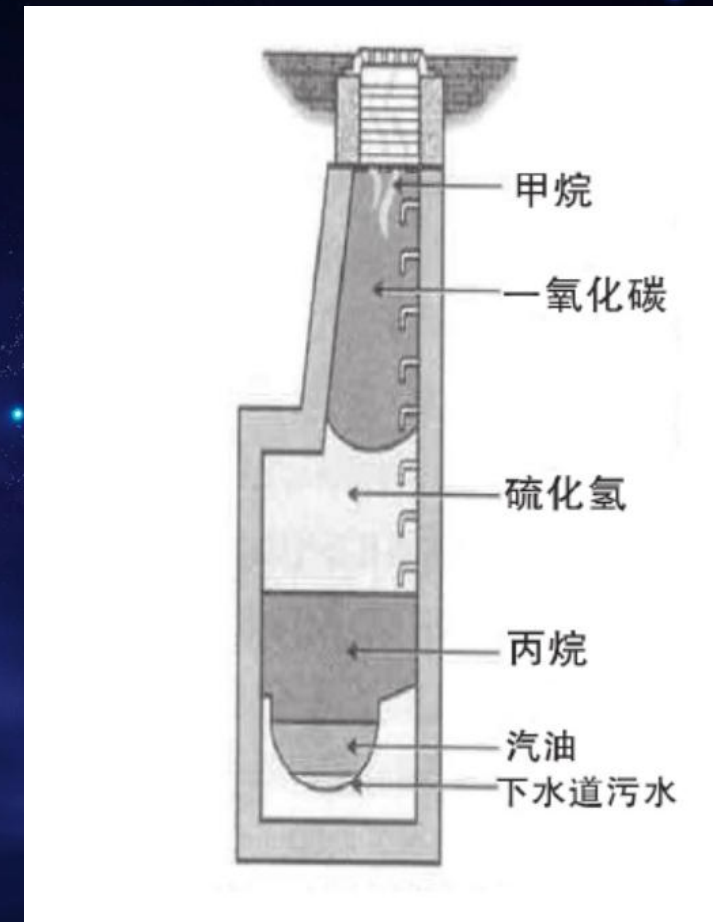
为了尽可能全面、真实地反映有限空间内气体环境，检测点设置位置应注意：

- (1) 有限空间出入口处，尤其是刚打开有限空间时；
- (2) 在有限空间中输入管线进入处；
- (3) 在作业者通过、停留的位置应重点检测；
- (4) 有限空间内的不同高度、以及在气体 / 蒸气可能积累的位置，

根据《地下有限空间安全技术规范第 2 部分：气体检测与通风》（DB 11/852.2-2013），评估及准入检测点设置应注意：

- (1) 监测点数量不应少于3个；
- (2) 上下监测点距离有限空间顶部、底部不应超过1m，中间监测点均匀分布，之间间距不应超过8m。

监护检测点应设置在作业者的呼吸带高度，不应设置在通风机送风口处。



下水道检修井不同气体聚集位置



根据DB11/852.1-2012《地下有限空间作业安全技术规范 第1部分：通则》，北京市地下有限空间作业进行分级管理。根据评估检测和准入检测数据，对通风换气的具体要求详见下表。

有限空间作业环境分级标准

1级	2级	3级
(1) 氧含量小于19.5%或大于23.5%； (2) 可燃性气体、蒸气浓度大于爆炸下限(LEL)的10%； (3) 有毒有害气体、蒸气浓度大于GBZ2.1规定的限值。	(1) 可燃性气体、蒸气浓度大于爆炸下限(LEL)的5%且不大于爆炸下限(LEL)的10%； (2) 有毒有害气体、蒸气浓度大于GBZ2.1规定限值的30%且不大于GBZ2.1规定的限值； (3) 作业过程中易发生缺氧，如热力井、燃气井等地下有限空间作业； (4) 作业过程中有毒有害或可燃性气体、蒸气浓度可能突然升高，如污水井、化粪池等地下有限空间作业。	(1) 氧含量为19.5%~23.5%； (2) 可燃性气体、蒸气浓度不大于爆炸下限(LEL)的5%； (3) 有毒有害气体、蒸气浓度不大于GBZ2.1规定限值的30%； (4) 作业过程中各种气体、蒸气浓度值保持稳定。

相应作业环境的工作要求

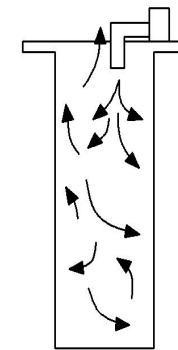
项目	1级	2级		3级	
		评估检测、准入检测结果均为2级	评估检测结果1级，准入检测结果降低为2级	评估检测、准入检测结果均为3级	评估检测结果2级，准入检测结果降低为3级
气体检测		(1) 作业者连续监测作业面气体浓度； (2) 监护者连续监测地下有限空间内气体。		对作业面气体浓度进行实时监测	
通风	不能作业	连续机械通风		至少保持自然通风	持续机械通风
呼吸防护		应佩戴正压式隔绝式呼吸防护用品		易携带隔绝式逃生呼吸器	

机械通风应注意以下几点：

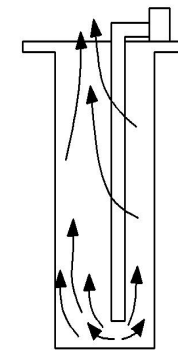
- (1) 在进行通风换气时，应采取合理、有效的措施减少或消除通风死角。
- (2) 通风换气时要注意确保空气源新鲜。避免处于机动车排气管、发电机附近或下风向。
- (3) **禁止使用纯氧进行通风。**



不推荐使用



建议使用





有限空间作业操作程序

——个体防护

1. 呼吸防护

(1) 当准入检测结果为 3 级时，建议携带紧急逃生呼吸器；

(2) 当准入检测结果为 2 级时，需要佩戴正压式隔绝式呼吸防护用品，例如送风式长管呼吸器；

(3) 当准入检测结果为 1 级时，但仍需要进入有限空间作业时（如抢险作业或救援作业），作业者必须佩戴正压式隔绝式呼吸防护用品，如高压送风式长管呼吸器或正压式空气呼吸器。

2. 坠落防护

许多有限空间的作业面或空间底部距出入口距离超过 2m，人员进入有限空间时易发生坠落危险。作业者应穿戴全身式安全带、安全绳、安全帽等。



紧急逃生呼吸器



送风式长管呼吸器

3. 其他防护

除了呼吸防护和坠落防护外，有限空间作业环境还有可能存在高温、噪声、触电、湿滑地面、涉水等各种环境，作业者还应依据《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651），穿着相应的防护服、防护手套、防护鞋、防护眼镜等个体防护用品。



有限空间作业操作程序

——安全作业

1. 照明灯具

地下有限空间内使用的照明设备电压应不大于36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应不大于12V；根据需要选用防水型、防爆型、防尘型、防振型、耐酸碱型照明工具。

2. 劳动工具

使用超过安全电压的手持电动工具作业或进行电焊作业时，应配备漏电保护器。有爆炸危险的情况下，使用防爆型低压灯具及不发生火花的工具。

操作电气设备时，要佩戴好绝缘手套、穿着绝缘鞋等防护用品。

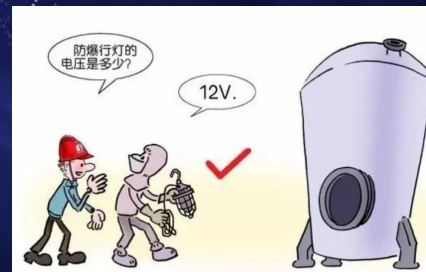
3. 现场操作

作业者进出有限空间时，应蹬稳踏牢踏步和安全爬梯，严禁随意蹬踩管线、电缆、电缆托（支、吊）架、托板、槽盒等附属设备。

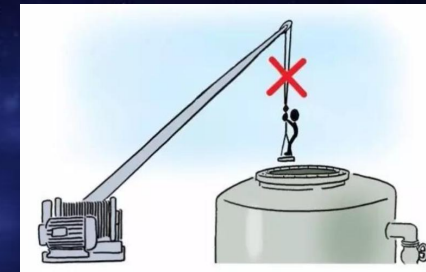
存在交叉作业时，采取避免互相伤害的措施。例如：上下传递工具时，工具使用安全绳索拴紧系牢，不得抛扔工具。



严禁在有毒、窒息环境中摘下防护面罩。



进入爆炸危险的有限空间作业应使用安全电压照明，应穿戴防静电服装，使用防爆工具。



进入受限空间作业，不得使用卷扬机、吊车等运送作业人员



有限空间作业操作程序

——安全监护、作业后清理

安全监护

作业前

1. 熟悉作业区域环境及工艺情况，据诶判断和处理异常情况的能力，掌握急救知识。
2. 作业者进入前，对其采取的安全防护措施的有效性进行检查，确认其个人防护用品佩戴正确，发现安全措施不到位时，有权制止作业者进入有限空间。

作业期间

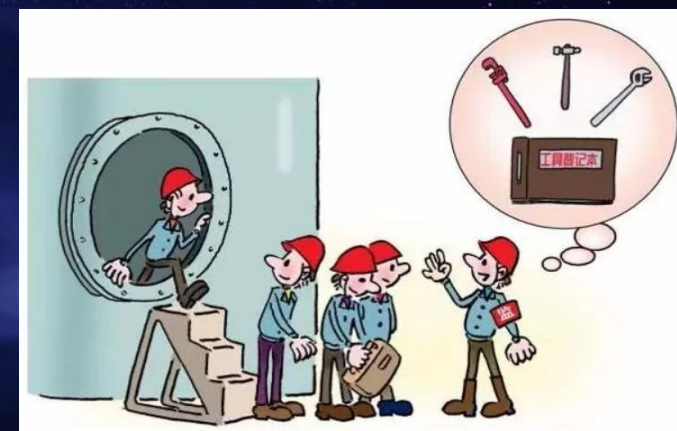
1. 防止无关人员进入作业区域。
2. 跟踪作业过程，掌握监测数据，与作业者进行有效的作业、报警、撤离等信息沟通。
3. 紧急情况时发出撤离警告，出现突发事件应立即启动应急预案。禁止盲目施救。
4. 全过程进行监护，严禁擅离职守。

作业后清理

1. 作业完成后，作业者应将全部的作业设备和工具带离有限空间。
2. 监护人员应清点人员及设备，确保有限空间内无人员和设备遗留后，关闭出入口。
3. 清理现场后接触作业区域封闭措施，撤离现场。



抢救他人，必须先保护好自己，禁止盲目施救。



作业结束后，监护人员清点作业人数和工具。



北京市安全生产科学技术研究院

Beijing Academy of Safety, Science and Technology
努力将我院打造成为安全应急领域“公益型、应用研究型”智库



官网: <http://www.basst.org.cn/>

地址: 北京市通州区运河东大街57号4号楼

电话: 010-55573711