

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 5023—2019

有限空间作业安全规范

地方标准信息服务平台

2019-07-04 发布

2019-08-01 实施

河北省市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省应急管理厅提出并归口。

本标准起草单位：河北省机械科学研究设计院、河北省应急管理厅。

本标准主要起草人：崔月珍、李泽天、高燕、王宏鸣、丁可、习金盼、杜双芹、耿哲、李梓源。

地方标准信息服务平台

有限空间作业安全规范

1 范围

本标准规定了生产经营单位涉及有限空间作业的安全风险辨识、作业流程、安全技术要求以及作业人员个体防护装备的配备等规范性安全要求。

本标准适用于冶金、有色、建材、机械、轻工、纺织、烟草、商贸行业生产经营单位的有限空间作业。

本标准不适用于煤矿、非煤矿山、危险化学品等有限空间作业。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 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 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB 6220 呼吸防护长管呼吸器
- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB 9448 焊接与切割安全
- GB 11651 劳动防护用品选用规则
- GB 12358 作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求
- GB/T 16556 自给开路式压缩空气呼吸器
- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GBZ 2.1 工作场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
- GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有限空间

有限空间是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。

3.2

有限空间作业

指作业人员进入许可性有限空间实施的作业活动。

3.3

无需准入有限空间

指经持续机械通风和定时监测，能保证在有限空间内安全作业，不存在任何可能造成职业危害、人员伤亡，不需要办理准入审批的有限空间。

3.4

需要准入有限空间

指所进入有害环境的有限空间内，存在可能造成职业危害、人员伤亡，易引发中毒和窒息、火灾、爆炸、淹溺、坍塌、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害等事故，需要在对应的安全保障措施到位后方可进入的有限空间（简称准入有限空间）。

3.5

缺氧环境

空气中氧的体积百分比低于19.5 %。

3.6

富氧环境

空气中氧的体积百分比高于23.5 %。

4 有限空间类别

4.1 有限空间一般可分为封闭（半封闭）设备、地下有限空间和地上有限空间三类。

4.2 封闭（半封闭）设备：包括船舱、贮罐、槽车、各类塔（釜）、冷藏箱、容器、管道、浮筒、锅炉及烟道等。

4.3 地下有限空间：包括地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、地下污水泵房、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道、阀门井、深基坑、地下电缆沟等。

4.4 地上有限空间：包括储藏室、酒糟池、发酵池、蓄水塔（池）、垃圾站、温室、冷库、粮仓、料仓、污水处理设施等。

5 安全风险辨识

5.1 生产经营单位应针对有限空间作业进行安全风险识别。经识别确认工作场所为无需准入有限空间或准入有限空间。对准入有限空间应符合本标准第 6、7、8 章的要求。

5.2 有限空间安全风险包括：

- a) 设备设施与设备设施之间、设备设施内外之间空气通道相互隔断，导致作业空间通风不畅，照明不良，通讯不畅；
- b) 活动空间较小，工作场地狭窄，相互联系不便，工作人员出入困难，不利于工作监护和实施救援；
- c) 湿度和温度等物理危害因素较高，作业人员能量消耗大，易于疲劳；
- d) 存在可燃性气体、蒸气和气溶胶的浓度高于爆炸下限(LEL)的 10 %；空气中爆炸性粉尘浓度达到或高于爆炸下限；空气中存在缺氧或富氧环境；空气中有害物质的浓度高于职业接触限值，易引发中毒和窒息、火灾和爆炸事故；
- e) 存在触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、坍塌、淹溺等危险有害因素。

5.3 有限空间容易积聚高浓度有害物质，有害物质是原来就存在于有限空间的，或者是在作业过程中逐渐积聚形成的。主要有：硫化氢、一氧化碳、甲烷等。

5.3.1 硫化氢 (H₂S)

- a) 无色、有特殊的臭鸡蛋味；
- b) 比重比空气大，易溶于水、乙醇；
- c) 是一种强烈的神经毒物；
- d) 易燃、易爆，爆炸极限为 4.0 %~46.0 %；
- e) 在作业环境中的最高容许浓度为 10 mg/m³；
- f) 含氮化合物分解会产生硫化氢。

5.3.2 一氧化碳 (CO)

- a) 无色、无臭、无味；
- b) 比重比空气小，难溶于水，溶于乙醇、苯等有机溶剂；
- c) 易燃、易爆，爆炸极限为 12.5 %~74.2 %；
- d) 有毒、窒息性气体。
- e) 在作业环境中短间接接触最高容许浓度为 30 mg/m³，时间加权平均容许浓度为 20 mg/m³；
- f) 有机物分解会产生一氧化碳。

5.3.3 甲烷 (CH₄)

- a) 无色、无臭、无味；
- b) 比重比空气小，难溶于水，溶于醇、乙醚；
- c) 易燃、易爆，爆炸极限为 5.3 %~15.0 %；
- d) 有机物在缺氧的情况下分解会产生甲烷。

6 安全管理要求

6.1 作业前准备

6.1.1 有限空间作业应遵守先通风、再检测、后作业的原则，通风不良、检测不合格时不得进入有限空间作业。

6.1.2 有限空间作业程序按附录 A 的规定执行。

6.1.3 进入有限空间作业前,应进行安全风险辨识,编制施工方案,办理《进入有限空间作业审批表》(格式见附录 B),未经批准,任何人不得进入有限空间作业。

6.1.4 有限空间作业人员应保证身体无妨碍从事相应工种作业的疾病和生理缺陷,并具备相应岗位作业要求的资质。

6.1.5 作业前应对涉及有限空间作业的授权审批人员、现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行安全培训教育,确保有关人员掌握有限空间作业安全知识和应急处置措施。

6.1.6 有限空间作业安全培训应包括但不限于下列内容:

- a) 施工方案、作业内容;
- b) 安全风险及防范措施;
- c) 检测仪器、个人防护装备等设备的使用方法;
- d) 紧急情况下的自救常识、中毒窒息和其他伤害的应急处置措施。

6.1.7 有限空间作业人员必须佩戴安全带(绳)。安全带(绳)每次使用前应认真检查,发现异常立即更换,不得使用。

6.1.8 作业人员与监护人员应事先规定明确的联络信号,确保作业人员与监护人员联络畅通,随时按规定的联络信号与作业人员取得联系,监护人员始终不得离开工作点。

6.2 安全职责

6.2.1 作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空间内。

6.2.2 安全管理人员职责:

- a) 参与审查有限空间的施工方案,安全操作规程;
- b) 审核有限空间作业审批表;
- c) 监督有限空间作业安全管理及应急救援措施的实施。

6.2.3 检测人员职责:

- a) 熟悉检测仪器设备和检测方法;
- b) 按照操作规程的规定进入有限空间检测;
- c) 分析有毒有害介质产生的原因;
- d) 对所检测的数据负责。

6.2.4 施工负责人职责:

- a) 熟悉作业区域的环境、工艺情况;
- b) 确认作业人员、监护人员的安全培训及上岗资格,复核清点出入作业场所的人数;
- c) 定时与安全监护人保持联络,监督气体定时检测。

6.2.5 作业监护人员职责:

- a) 熟悉安全防护和应急救援要求,具备判断作业者行为异常的能力,接受安全培训;
- b) 作业期间不得擅自离岗,适时与作业者进行有效的安全、报警、撤离等信息沟通,在紧急情况时向作业者发出撤离警报;
- c) 发生以下情况时,应立即令作业者撤离有限空间,并报告现场负责人:

- 1) 发现作业者出现异常情况;
- 2) 有限空间外出现威胁作业者安全的险情;
- 3) 监护者不能安全有效地履行职责时, 应通知作业者撤离。

6.2.6 作业人员职责:

- a) 遵守有限空间作业安全操作规程;
- b) 正确使用安全设施与个体防护装备;
- c) 与监护人进行有效的安全、报警、撤离等双向信息沟通;
- d) 意识到身体出现异常症状时, 应及时向监护者报告或自行撤离。

7 安全技术要求

7.1 通风

7.1.1 进入有限空间作业前, 应进行通风换气。

7.1.2 通风可利用人孔、手孔、料孔、风门、烟门等进行自然通风, 自然通风时间应不少于 30 min。

7.1.3 对自然通风后达不到标准要求的和处于低洼处或密闭环境等自然通风效果不良的有限空间, 应采用机械强制通风, 换气次数不少于 5 次/h。

7.1.4 机械通风可设置岗位局部排风, 辅以全面排风。当操作岗位不固定时, 可采用移动式局部排风或全面排风。

7.1.5 有限空间的吸风口应设置在下部。当存在与空气密度相同或小于空气密度的有毒、有害气体时, 还应在顶部增设吸风口。

7.1.6 除严重窒息急救等特殊情况下, 不得使用纯氧或氧含量高于 23.5 % 的空气进行通风换气。

7.1.7 经局部排气装置排出的有害物质应通过净化处理, 符合国家标准的要求后, 方可排入大气。

7.1.8 在使用机械强制通风时, 应确认有限空间是否处于易燃易爆环境中。当检测结果显示处于易燃易爆环境中时, 应使用防爆型通风设备进行通风换气。

7.2 检测

7.2.1 在进入有限空间作业前应对作业环境中的空气进行取样检测, 检测时间不得早于作业开始前 30 min。在未准确测定氧气浓度、有害气体、可燃性气体、粉尘的浓度前, 不得进入作业场所。

7.2.2 测定有限空间中的空气含量, 应按照测氧——测爆——测毒的顺序进行。

7.2.3 检测人员应配备有毒气体、可燃气体检测仪等检测设备, 配备的有毒气体、可燃气体检测仪等检测设备应定期检测检验, 满足 GB 12358 的要求。

7.2.4 检测人员应在危险环境以外进行检测, 可通过采样泵和导管将危险气体样品引到检测仪器中。采样点应在作业面选取上、中、下三个点样。

7.2.5 应确保有限空间危险作业现场的空气质量, 氧气含量应在 19.5 %~23.5 % 范围内。空气中的含氧量低于 19.5 % 时, 应有报警信号。

7.2.6 有毒气体浓度不得超过 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 规定的限值。

7.2.7 易燃易爆气体或液体挥发物检测浓度应符合：

- 当爆炸下限 $\geq 4\%$ 时，浓度 $< 0.5\%$ （体积）；
- 当爆炸下限 $< 4\%$ 时，浓度 $< 0.2\%$ （体积）。

7.2.8 作业中断超过 30 min 应重新进行监测分析，对可能释放有害物质的有限空间或有限空间涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应连续监测分析，并采取强制通风措施。

7.2.9 当进入有限空间内作业时间较长时，至少每小时检测一次有害气体和氧气含量；如检测结果有明显变化，则应加大检测频率；如发现超标，应立即停止作业，迅速撤出人员。

7.2.10 在密闭或狭小有限空间作业时，作业人员连续工作时间不得超过 30 min。

7.3 作业

7.3.1 作业前应封闭作业区域，并在出入口周边显著位置设置明显的安全警示标志和危害告知卡，必要时应设置围挡。

7.3.2 作业人员应进行技术交底，了解作业现场的安全风险，熟悉工作方案，佩戴齐全个体防护用品。

7.3.3 检查作业所用的设备工具、检测仪器、通讯器材、应急物资和装备等处于正常状态。

7.3.4 有限空间与其他系统连通的，且可能危及作业安全的管道应采取有效隔离措施，切断与有限空间相连的各种介质和电路，进行必要的清扫和置换，并悬挂警示牌。

7.3.5 当作业人员在与输送管道连接的封闭、半封闭设备（如油罐、储罐、锅炉等）内部作业时，应严密关闭阀门，装好盲板。

7.3.6 有限空间空气中可燃气体的浓度应低于可燃燃烧极限或爆炸极限下限的 10 %。对油轮船舶的拆修，以及油罐、管道的检修，空气中可燃气体浓度应低于可燃燃烧极限下限或爆炸极限下限的 1 %。

7.3.7 进入缺氧的有限空间作业时应采取机械通风，作业行为应符合 GB 8958 的规定。

7.3.8 在存在易燃气体的有限空间作业时，应按 GB 50140 的规定配备灭火器材。

7.3.9 作业人员意识到身体出现危险异常症状时，应及时向监护者报告或自行撤离有限空间。

7.4 电气设备与照明

7.4.1 在存在可燃性气体的有限空间作业时，所有的电气设备及照明应符合 GB 3836.1 中的有关规定，并应采取整体电气防爆和防静电措施。

7.4.2 存在可燃性气体的有限空间内，不得使用明火照明和非防爆设备。

7.4.3 固定照明灯具安装高度距地面 2.4 m 及以下时，应使用安全电压，并应符合 GB/T 3805 的有关规定。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 2.4 m 及以下时，额定电压不应超过 24 V。

7.4.4 锅炉、金属容器、管道、密闭舱室等狭窄的工作场所，手持行灯额定电压不应超过 12 V。

7.4.5 手提行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不得外露。

7.4.6 行灯使用的降压变压器，应采用隔离变压器，安全电压应符合 GB/T 3805 的规定。行灯的变压器不得放在锅炉、加热器、水箱等金属容器内和潮湿的地方；绝缘电阻应不小于 2 MΩ，并应定期检测。

7.4.7 手持电动工具应定期检测绝缘电阻，并应符合 GB/T 3787 的要求。

7.5 机械设备

7.5.1 机械设备的运动、活动部件均应采用封闭式屏蔽，各种传动装置应设置防护装置。

7.5.2 机械设备上的局部照明均应使用安全电压。

7.5.3 机械设备上的金属构件均应有牢固可靠的 PE 线。

7.5.4 设备上附有的梯子、检修平台等，应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的要求。

7.5.5 机械设备、工具应放在有限空间的外面，并保持足够的安全距离。

7.5.6 焊接与切割作业时，焊接设备、切割机具、气瓶、电缆及其他器具的放置，电弧的辐射及飞溅伤害隔离保护应符合 GB 9448 中的有关规定。

7.6 警示标识

7.6.1 有限空间的坑、井、洼、沟或人孔、通道出入口应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示红灯。

7.6.2 在有限空间外敞面醒目处，应设置警戒区、警戒线、警示标志。

7.6.3 安全标志和警示标识应符合 GB 2893、GB 2894 的规定。

7.6.4 职业危害警示标识应符合 GBZ 158 的规定。

7.6.5 警示标志的设置应清晰、醒目、规范，标明安全风险和防范措施、应急措施。

7.6.6 当作业人员在与输送管道连接的封闭、半封闭设备（如油罐、储罐、锅炉等）内部作业时，应设置“禁止启动”等警示标志，并设专人监护。

7.6.7 进入带有转动部件的有限空间，电源线路与开关之间应有明显的断开点，并设警示牌。同时在开关上悬挂“有人检修、禁止合闸”，并设专人监护。

7.7 应急管理

7.7.1 编制有限空间作业现场应急处置方案，并应符合 GB/T 29639 的规定。

7.7.2 按规定定期对应急处置方案进行培训、演练、评估、更新。

7.7.3 实施有限空间作业时，应根据有限空间安全风险的辨识结果，配备相应的应急救援装备。应急救援装备应能保证应急救援的需要，并应放置在作业现场。

7.7.4 急救药品应完好、有效，并指定专人负责。

7.7.5 一旦发生事故，应立即报告，并按照应急处置方案规定实施应急处置，不得盲目施救。实施救援时，应佩戴好呼吸器等个人防护用品，携带必要的救援器材。

7.8 安全撤离

7.8.1 有限空间作业完成后，监护人员要确保进入有限空间作业人员全部撤出作业场所，清点人员无误后，方可关闭有限空间盖板、人孔、洞口等出入口。

7.8.2 清点物资和工具，清理有限空间外部作业环境，恢复作业现场原貌。

8 个体防护装备配备

8.1 有限空间作业人员应根据作业现场环境情况，佩戴齐全个体防护装备，个体防护装备的选用应符合 GB 11651 的要求。

8.2 有限空间作业个体防护装备包括以下四种：

- a) 呼吸防护用品：自吸过滤式呼吸器、送风过滤式呼吸器、供气隔绝式呼吸器、携气隔绝式呼吸器；
- b) 防坠落装备：安全带、安全绳、自锁器、缓冲器、三脚架等；
- c) 安全器具：照明设备、通讯设备、安全梯等；
- d) 其他防护装备：安全帽、防护服、防护眼镜、防护手套、防护鞋等。

8.3 作业人员应根据作业环境中空气污染物的种类，按照 GB/T 18664 的规定选择呼吸防护用品。

8.4 对由于防爆、防氧化不能采用通风换气措施或受作业环境限制不易充分通风换气的场所，作业人员应配备并使用正压式空气呼吸器或长管呼吸器等隔离式呼吸保护器具，不得使用过滤式面具。呼吸器应定期进行检验，并应满足 GB/T 16556 和 GB 6220 的要求。

8.5 在缺氧环境中作业使用呼吸防护用品，应符合 GB 8958 的规定。

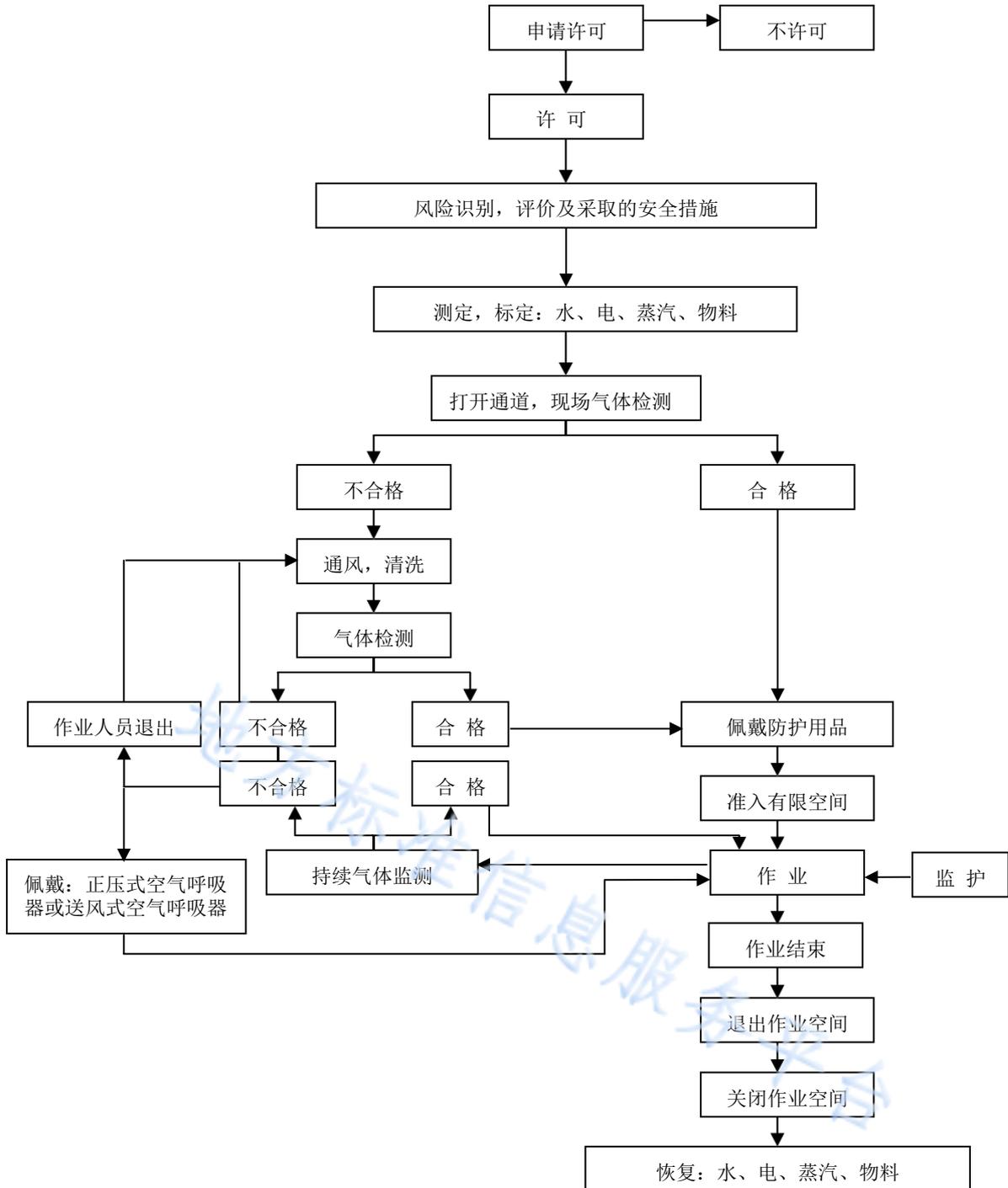
8.6 进入密闭空间内作业，职业危害防护要求应符合 GBZ/T 205 的规定。

8.7 进入特别狭小的空间作业，作业人员应系（带）安全绳。

8.8 如果作业环境原来是盛装爆炸性液体、气体等介质的，应进行置换，作业人员应穿戴防静电服装，使用防爆工具。

附录 A
(规范性附录)
进入有限空间作业流程图

进入有限空间作业流程见图 A.1。



图A.1 进入有限空间作业流程

