

ICS 03.100.50
CCS A 01

DB 41

河 南 省 地 方 标 准

DB41/T 2107—2021

有限空间作业安全技术规范

地方标准信息服务平台

2021 - 04 - 12 发布

2021 - 07 - 12 实施

河南省市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 危险有害因素识别	2
5 安全技术要求	3
6 安全管理要求	6
7 防护装备设施配备与管理	7
附录 A（资料性） 有限空间作业流程图	9
附录 B（资料性） 有限空间作业应急救援流程图	10
附录 C（资料性） 有限空间作业审批表	11

地方标准信息服务平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由河南省应急管理厅提出。

本文件由河南省安全生产标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：河南省应急管理科学技术研究院、中州水务控股有限公司、河南安科院安全科技服务有限公司。

本文件主要起草人：司恭、吕飞业、张成玉、耿剑统、申晨亮、张南、周涛、韦怀德、许亮、张胜利、邢璐、王凯峰、李广辉、车奇星、叶红磊、张雪、苏齐松、杨伟利、岳志奇、范艳敏、张帅、魏萌萌、祁珍丽、何丰昌、郭毅方、王子君、张素娟、程海鹏。

地方标准信息服务平台

有限空间作业安全技术规范

1 范围

本文件规定了有限空间作业的危险有害因素识别、安全技术要求、安全管理要求、防护装备设施配备与管理。

本文件适用于有限空间作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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范
- 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 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/T 6441 企业职工伤亡事故分类
- GB 8958 缺氧危险作业安全规程
- GB 9448 焊接与切割安全
- GB 11651 个体防护装备选用规范
- GB 12358 作业环境气体检测报警仪通用技术要求
- GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- 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 20653 职业用高可视性警示服
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- 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

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

封闭或部分封闭，与外界相对隔离，出入口狭窄或进出受限，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氧含量不足的空间。

3.2

有限空间作业

作业人员进入有限空间实施的作业活动。

3.3

缺氧环境

空气中氧的体积百分比低于19.5%的环境。

3.4

富氧环境

空气中氧的体积百分比高于23.5%的环境。

3.5

隔离

阻止有害物质和能源（水、电、气、汽）进入有限空间的封闭、切断、阻断等措施。

3.6

作业单位

进入有限空间实施作业的单位。

3.7

发包单位

将有限空间作业发包给作业单位实施的单位。

3.8

作业负责人

由作业单位确定的负责组织实施有限空间作业的管理人员。

3.9

作业人员

进入有限空间内实施作业的人员。

3.10

监护人员

为保障作业人员安全，在有限空间外对有限空间作业进行监督和保护的人员。

4 危险有害因素识别

4.1 作业单位应按照 GB/T 6441、GB/T 13861 的要求，针对有限空间作业进行危险有害因素识别。

4.2 有限空间危险有害因素包括但不限于：

- a) 设备设施内外之间相互隔离或隔断，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，易导致作业人员出入困难，相互观察不便，不利于作业监护和实施救援；
- c) 湿度和热度等较高，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超过爆炸下限(LEL)；作业环境中爆炸性粉尘浓度达到或超过爆炸下限；作业环境中存在缺氧或富氧环境；作业环境中有害物质的浓度超过 GBZ 2.1、

GBZ 2.2 规定的职业接触限值，易引发中毒和窒息、火灾或爆炸事故；存在腐蚀性介质，易造成灼烫事故；

- e) 触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、坍塌、淹溺等。

5 安全技术要求

5.1 安全确认

- 5.1.1 有限空间作业前，作业负责人应对实施作业的全体人员进行安全交底，告知作业内容、作业方案、作业现场可能存在的危险有害因素、作业安全要求及应急处置措施等，并履行签字确认手续。
- 5.1.2 作业前，应对安全防护设备、个体防护装备、应急救援设备设施、作业设备和工具的齐备性和安全性进行检查，发现问题应立即补充、修复或更换。
- 5.1.3 安全防护设备设施配置种类及数量应根据作业方案确定。其中，个体防护装备的选用应符合 GB 11651 的规定。
- 5.1.4 应急救援设备设施应根据同时开展有限空间作业点的数量进行足额配置。
- 5.1.5 作业前应对作业区域采取封闭或警戒措施，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牌，必要时应设置围挡。
- 5.1.6 夜间实施作业，应在作业区域周边显著位置设置警示灯，地面作业人员应穿戴高可视性警示服，高可视性警示服应符合 GB 20653 的规定。
- 5.1.7 占用道路进行有限空间作业，应设置符合规定的交通安全设施。
- 5.1.8 存在爆炸危险的有限空间，开启出入口时应采取防爆措施。
- 5.1.9 作业人员应站在上风侧开启出入口。若受出入口周边区域限制，开启时可能受到内部气流冲击时，人员应当佩戴相应的呼吸防护用品。
- 5.1.10 存在可能危及有限空间作业安全的设备设施、物料及能源时，应采取可靠的隔离措施。
- 5.1.11 作业人员与监护人员应事先规定明确的联络方式，确保作业人员与监护人员联络畅通，随时按规定的联络方式与作业人员取得联系。

5.2 通风

- 5.2.1 进入有限空间作业前，应进行通风换气。对于存在可燃气体、蒸气，直接通风可引起火灾爆炸的有限空间，应先进行清洗、清空或置换。
- 5.2.2 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。
- 5.2.3 对自然通风后不符合标准要求的和（或）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，换气次数每小时不少于 6 次。
- 5.2.4 机械通风可设置作业点局部通风，辅以全面通风。当作业点不固定时，则可采用移动式局部通风或全面通风。
- 5.2.5 当有限空间内存在密度大于空气的气体时，抽风机的吸风口应设置在有限空间的下部。当有限空间内存在与空气密度相同或小于空气密度的气体时，还应在有限空间上部增设抽风机吸风口。
- 5.2.6 应向有限空间输送清洁空气。除窒息急救等特殊情况，严禁用富氧空气或纯氧进行通风换气。
- 5.2.7 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。当作业环境存在爆炸危险时，应使用防爆型通风设备。
- 5.2.8 有限空间设置固定机械通风系统的，应全程运行。
- 5.2.9 在既有送风又有抽风的情况下，应防止有限空间风流短路或出现通风死角。
- 5.2.10 有限空间内进行涂装、防水、防腐、动火、清淤等作业的，应在作业过程中持续进行机械通风。

5.3 检测

- 5.3.1 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，检测时间不应早于作业开始前 30 min。检测指标应包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、可燃性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度等。在未测定氧气浓度以及有害气体、可燃性气体、粉尘的浓度前，不应进入有限空间。
- 5.3.2 测定有限空间中的空气质量，应按照测氧—测爆—测毒的顺序进行。
- 5.3.3 氧气、可燃气体或（和）有毒气体检测仪等检测设备应定期检测检验，应符合 GB 12358 的要求。
- 5.3.4 检测人员应在危险环境以外进行检测，并采取相应的防护措施，可通过采样泵或导管将气体样品引到检测仪器中。检测应从出入口开始，沿人员进入有限空间的方向进行，采样点应在作业环境的上、中、下部位和不易置换到的角落选取。
- 5.3.5 有限空间内气体环境复杂时，作业单位应委托具有相应检测能力的单位进行检测。
- 5.3.6 有限空间作业现场的空气中氧气含量应在 19.5%~23.5%范围内。空气中的含氧量低于 19.5%或大于 23.5%时，应有声光报警信号。无氧作业环境除外。
- 5.3.7 有害气体浓度不应超过 GBZ 2.1 规定的限值。
- 5.3.8 有限空间空气中可燃气体的浓度应低于爆炸极限下限的 25%。
- 5.3.9 作业中断超过 30 min，作业人员再次进入有限空间作业前，应重新进行检测分析。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，应连续检测分析。
- 5.3.10 当进入有限空间内作业时间较长时，应至少每 30 min 检测一次有害气体和氧气含量；若检测结果有明显变化，应查明原因；若发现超标，应立即停止作业，迅速撤出人员。
- 5.3.11 在密闭或狭小有限空间作业时，作业人员连续工作时间不应超过 30 min。
- 5.3.12 气体检测结果应如实记录，内容应包括检测位置、检测时间、气体种类和浓度等信息。检测记录应经检测人员签字后归档保存。

5.4 作业

- 5.4.1 在确认作业环境、作业程序、安全防护设备、个体防护装备及应急救援设备设施符合要求后，作业负责人方可许可作业人员进入有限空间作业。有限空间作业流程图见附录 A。
- 5.4.2 使用踏步、安全梯、三脚架的，作业人员应检查其牢固性和安全性。
- 5.4.3 作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用设备工具、检测仪器、通讯器材、应急物资和装备等，并与监护人员进行有效的信息沟通。
- 5.4.4 作业过程中应对作业环境进行实时监测。
- 5.4.5 作业人员进入缺氧的有限空间时应采取强制通风，作业行为应符合 GB 8958 的规定。
- 5.4.6 作业人员进入存在粉尘爆炸危险的有限空间实施作业，应符合 GB 15577 的要求。
- 5.4.7 进入存在可燃气体的有限空间作业时，应配备灭火器材。
- 5.4.8 从事清淤过程中可能短时释放大量有害物质的有限空间作业时，作业人员应佩戴符合 GB 6220、GB/T 16556 及 GB/T 18664 规定的正压隔绝式空气呼吸器或自吸隔绝式长管呼吸器；佩戴自吸式长管呼吸器时，应检查其气密性，防止通气长管被挤压，其吸气口应置于清洁空气上风口，并有专人监护；必要时应拴带救生绳。
- 5.4.9 进入有限空间进行焊接和切割作业时，焊接设备、切割机具、气瓶、电缆及其它器具的放置，电弧的辐射及飞溅伤害隔离保护应符合 GB 9448 的有关规定。
- 5.4.10 作业期间发生作业人员身体不适、防护设备设施装备失效、气体检测报警器报警或其他可能危及作业人员生命安全等情况时，应及时向监护人员报告，立即中断作业，撤离有限空间。

5.5 电气设备与照明

- 5.5.1 存在可燃气体的作业场所，所有的电气设备设施及照明应符合 GB 3836.1 的有关规定。

- 5.5.2 在有限空间内不应使用明火照明。
- 5.5.3 有限空间内使用的照明灯具电压应不大于 24 V，在积水、结露等潮湿环境的有限空间和金属容器中作业，如锅炉、金属容器、管道、密闭舱室等狭窄的工作场所，照明灯具包括手持行灯额定电压应不大于 12 V。在潮湿容器中作业，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠。
- 5.5.4 手持行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不应外露。
- 5.5.5 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。行灯的变压器不应放在锅炉、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 M Ω ，并定期检测。
- 5.5.6 手持电动工具应定期检测绝缘电阻，并有记录，绝缘电阻应符合 GB 3787 的有关规定。

5.6 机械设备

- 5.6.1 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。
- 5.6.2 机械设备上的局部照明均应使用安全电压。
- 5.6.3 机械设备上的金属构件均应有牢固可靠的 PE 线。
- 5.6.4 设备上附有的梯子、检修平台等，应符合 GB 4053.1、GB 4053.2 和 GB 4053.3 的要求。
- 5.6.5 有限空间作业期间使用的机械设备、工具，应保持足够的安全距离。

5.7 警示标识

- 5.7.1 有限空间周边、隔离措施附近、带有运动部件的场所周围以及人孔、通道等出入口，应设置防护措施和（或）警示标志。
- 5.7.2 有限空间作业场所应设置有限空间作业安全告知牌；安全告知牌应标明安全风险和防范措施、应急措施。
- 5.7.3 安全警示标志的设置应清晰、醒目、规范，应符合 GB 2893、GB 2894 的规定。
- 5.7.4 职业危害警示标识应符合 GBZ 158 的规定。

5.8 监护

- 5.8.1 监护人员应在有限空间外全程持续监护，不应离开作业现场，严禁从事与监护无关的活动；未经许可不应进入有限空间内。
- 5.8.2 监护人员应按照有关规定进行监护监测。
- 5.8.3 监护人员应能跟踪作业人员作业过程，掌握检测数据，适时与作业人员进行有效的信息沟通。
- 5.8.4 发现异常时，监护人员应立即向作业人员发出撤离警报，并协助作业人员逃生。
- 5.8.5 监护人员应防止未经许可的人员进入作业区域。

5.9 作业后清理

- 5.9.1 作业完成后，作业人员应将全部作业设备和工具带离有限空间。
- 5.9.2 应清点人员及设备数量，确保有限空间内无人员和设备遗留后，关闭出入口。
- 5.9.3 作业前采取隔离措施的，应解除隔离。
- 5.9.4 清理现场后，应解除作业区域封闭措施后撤离现场。

5.10 应急处置

- 5.10.1 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。应急救援装备应保证应急救援的需要，并应放置在作业现场。
- 5.10.2 应急救援装备应完好、有效。
- 5.10.3 一旦发生事故，应立即报告，并按照应急预案规定实施应急处置，不应盲目施救。实施救援时，

应佩戴好防护设备设施，携带必要的救援器材；有限空间作业应急救援流程图见附录 B。

6 安全管理要求

6.1 日常管理

- 6.1.1 存在有限空间的单位，应将有限空间作业安全管理纳入本单位安全生产管理体系。
- 6.1.2 存在有限空间作业的单位应建立健全有限空间作业安全管理制度和规程，包括：
 - a) 有限空间作业安全责任制度；
 - b) 有限空间作业审批制度；
 - c) 有限空间作业现场安全管理制度；
 - d) 有限空间作业现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员安全培训教育制度；
 - e) 有限空间作业应急管理制度；
 - f) 有限空间作业安全操作规程。
- 6.1.3 对从事有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员应进行专项安全培训。
- 6.1.4 应建立有限空间管理台账，并存档保存至少 1 年。台账应包括：有限空间辨识分析结果；有限空间的数量、位置和具体情况；参加有限空间辨识的人员及其签字；有限空间危险有害因素等基本情况；作业审批表；有限空间事故隐患排查治理情况；有限空间作业统计信息表。
- 6.1.5 应根据有限空间作业特点，制定有限空间作业事故专项应急预案，并符合 GB/T 29639 的规定。
- 6.1.6 应按规定定期对应急预案进行培训、演练、评估、更新。
- 6.1.7 将有限空间作业发包给其他单位实施的，应当发包给具备相应资质或者安全生产条件的承包单位，并与承包单位签订专门的安全生产管理协议或者在承包合同中明确各自的安全生产职责。

6.2 前期准备

- 6.2.1 进入有限空间作业前，应当进行安全风险辨识，编制作业方案，办理《有限空间作业审批表》（见附录 C）；未经批准，任何人不应进入有限空间作业。
- 6.2.2 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。
- 6.2.3 作业前应对涉及有限空间作业的现场负责人、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知识和应急处置措施。
- 6.2.4 有限空间作业安全培训应包括但不限于下列内容：
 - a) 作业方案、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。
- 6.2.5 安全带（绳）等防护设施设备每次使用前应认真检查，发现异常立即更换。

6.3 安全职责

- 6.3.1 作业现场应明确作业负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。
- 6.3.2 安全管理人员职责：
 - a) 参与审查有限空间作业方案、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。
- 6.3.3 检测人员职责：

- a) 熟悉检测仪器设备和检测方法；
 - b) 按照操作规程对有限空间作业环境进行检测，及时出具检测结果并告知相关人员；
 - c) 分析有毒有害介质产生的原因；
 - d) 对所检测的数据负责。
- 6.3.4 作业负责人职责：
- a) 熟悉作业区域的环境、工艺情况；
 - b) 参与审查有限空间作业方案、安全操作规程；审核《有限空间作业审批表》；
 - c) 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；
 - d) 对实施作业的人员进行安全交底；
 - e) 定时与作业监护人员保持联络，监督危险有害因素的定时检测；
 - f) 及时判断和处理异常情况，实施应急处置。
- 6.3.5 作业监护人员职责：
- a) 熟悉安全防护和应急救援要求，判断作业人员行为是否异常；
 - b) 作业期间不应擅自离岗，随时与作业人员进行有效的安全、报警、撤离等信息沟通，在紧急情况时向作业人员发出撤离警报；
 - c) 当发现作业人员出现异常、有限空间外出现威胁作业人员安全的险情、监护人员不能安全有效地履行职责等情况时，应立即通知作业人员撤离有限空间，并报告作业负责人；
 - d) 紧急情况下，协助作业负责人或应急救援人员实施应急处置。
- 6.3.6 作业人员职责：
- a) 遵守有限空间作业安全操作规程，实施安全作业；
 - b) 正确使用安全设施设备与个体防护装备；
 - c) 与监护人员进行有效的安全、报警、撤离等双向信息沟通；
 - d) 意识到身体出现异常症状时，应及时向监护人员报告或自行撤离。

6.4 发包作业管理

- 6.4.1 不具备有限空间作业安全生产条件的单位，不应实施有限空间作业。
- 6.4.2 发包单位应将有限空间作业发包给具备相应资质或者安全生产条件的作业单位，并对作业单位的安全生产条件进行审核和存档。
- 6.4.3 发包单位应与作业单位签订有限空间作业安全生产管理协议，明确各自的安全职责。
- 6.4.4 发包单位应对作业单位有限空间作业安全生产工作进行统一协调、管理，开展安全检查，发现安全问题的，应及时督促整改。

7 防护装备设施配备与管理

- 7.1 作业单位应根据有限空间作业现场环境情况，配备安全防护设备设施和应急救援设备设施。
- 7.2 安全防护设备设施和应急救援设备设施包括但不限于以下几种：
- 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、安全网、安全绳、自锁器、缓冲器、三脚架等；
 - c) 其他防护装备：安全帽、防护服（防静电服等）、防护眼镜、防护手套、防护鞋（绝缘鞋、防静电鞋等）等；
 - d) 检测设备：氧气、可燃性气体、有毒气体、粉尘的浓度检测报警器；
 - e) 安全器具：照明设备、通讯设备、安全梯、防爆工具等。

7.3 安全防护设备设施和应急救援设备设施应符合相应国家标准或行业标准的要求。

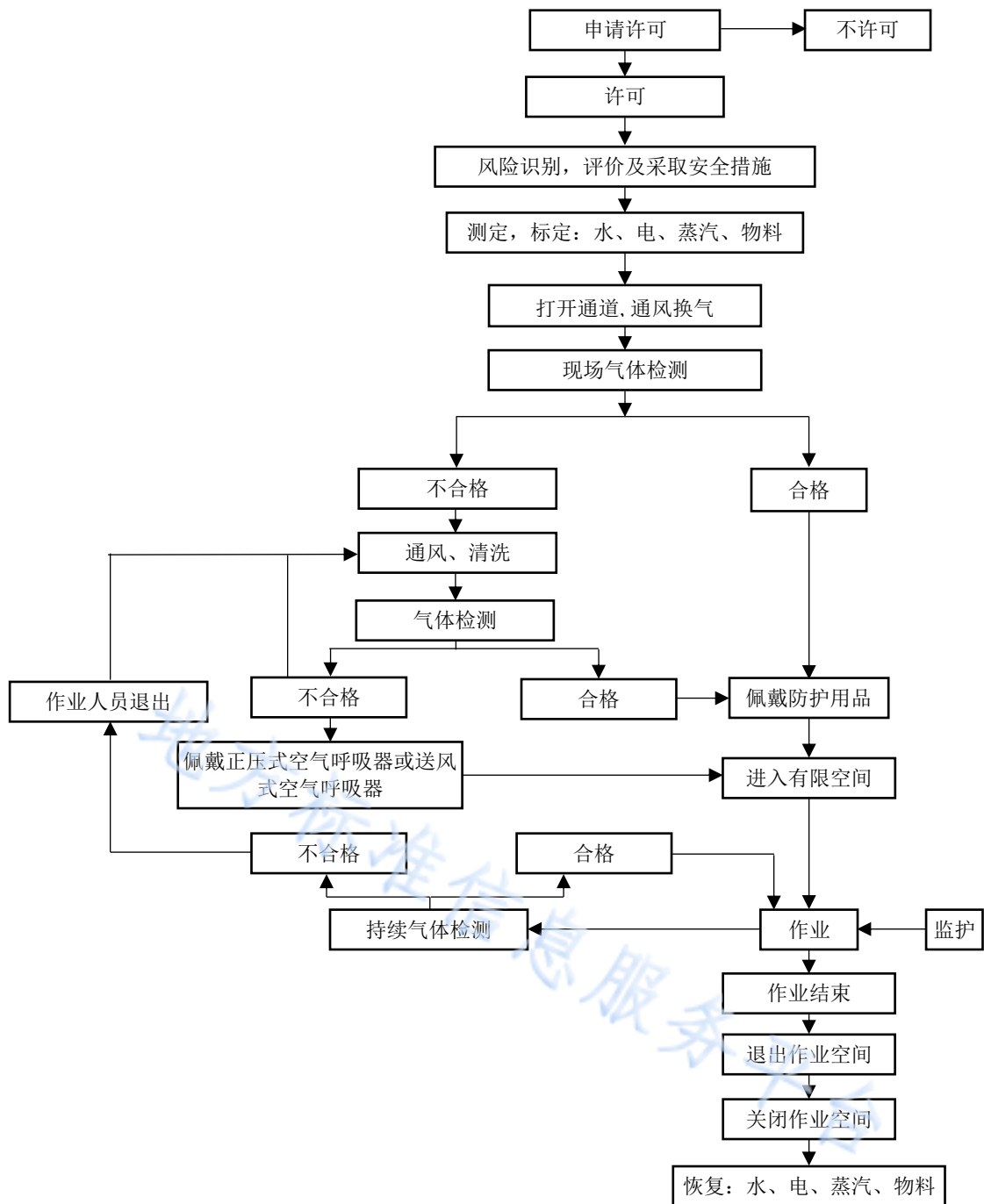
7.4 应配备专人负责安全防护设备设施和应急救援设备设施的维护、保养、检验、报废和更换工作；发现缺失或影响安全使用时，应及时补充、修复或更换。

7.5 安全防护设备设施和应急救援设备设施技术资料、说明书、维修记录、计量检定报告等应存档保存，并易于查阅。

地方标准信息服务平台

附录 A
(资料性)
有限空间作业流程图

图A.1给出了有限空间作业流程图。

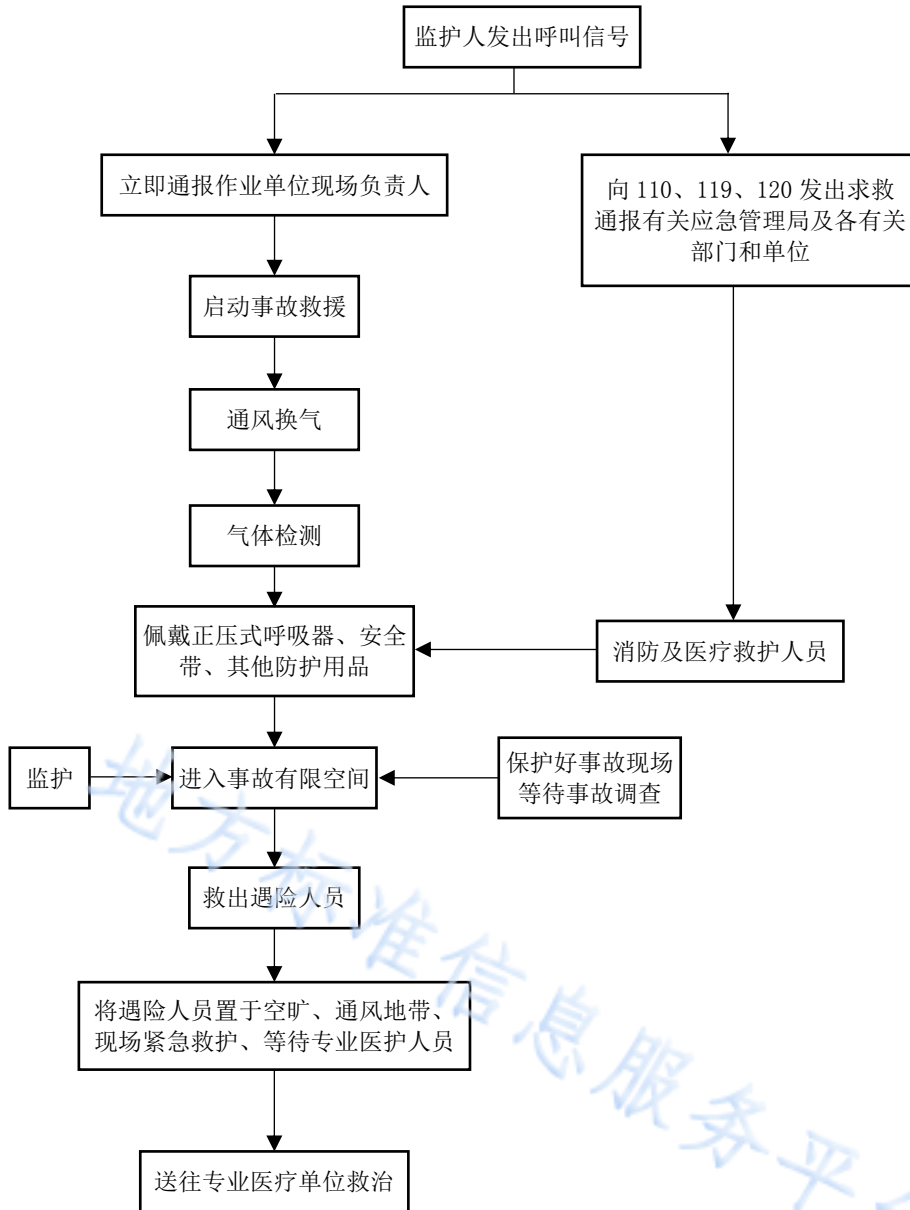


图A.1 有限空间作业流程图

附录 B
(资料性)

有限空间作业应急救援流程图

图B.1给出了有限空间作业应急救援流程图。



图B.1 有限空间作业应急救援流程图

附 录 C
(资料性)
有限空间作业审批表

表C.1给出了有限空间作业审批表。

表C.1 有限空间作业审批表

编 号			有限空间 名 称						
发 包 单 位			作 业 单 位						
主要危险 有害因素									
作 业 内 容			填 报 人 员						
作 业 人 员			监 护 人 员						
采 样 分 析 数 据	检 测 项 目	氧含量	可燃气体浓度、有毒有害气体浓度或粉尘浓度				检 测 人 员		
	检 测 结 果						检 测 时 间		
批准作业 时 间	年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分								
序 号	主要安全措施		确 认 安 全 措 施 符 合 要 求						
			作 业 监 护 人 员		作 业 负 责 人		作 业 单 位 安 全 员		
			确 认 情 况	签 字	确 认 情 况	签 字	确 认 情 况	签 字	
1	作业人员作业安全教育								
2	连续检测的仪器和人员								
3	检测用仪器准确可靠性								
4	呼吸器、梯子、绳缆等抢救器具								
5	通风排气情况								
6	氧气浓度、有害气体检测结果								
7	电气、照明设施								
8	个人防护用品及防毒用具								
9	通风设备								
10	隔离措施								
11	其它措施								
作业负责人意见： 签名： 时间：			安全部门负责人意见： 签名： 时间：						
现场负责人和 完 工 时 间		现场负责人签名： 年 月 日 时 分							