

有限空间作业安全技术规范

Safety technical regulations for working in confined spaces

2012 – 11 – 20 发布

2012 – 11 – 20 实施

宁夏回族自治区质量技术监督局 发布

前 言

本标准的编写格式符合GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的要求。

本标准由宁夏回族自治区安全生产监督管理局提出。

本标准由宁夏回族自治区安全生产监督管理局归口。

本标准由宁夏回族自治区安全生产技术支撑体系专业中心起草。

本标准主要起草人: 金建祥、雍天虎、李惠林、葛宁、宋涛、李绍华。

有限空间作业安全技术规范

1 范围

本标准规定了有限空间作业安全技术规范的术语和定义、危险有害因素识别、安全技术要求。
本标准适用于生产经营单位的有限空间安全作业。行政事业单位有限空间作业参照本规范执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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
GB 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 3805-2008 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 8958 缺氧危险作业安全规范
GB 9448 焊接与切割安全
GB 12358 作业环境气体检测报警仪通用技术要求
GB/T 16556-2007 自给开路式压缩空气呼吸器
GB 50016 建筑设计防火规范
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 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标准。

3.1

有限空间 Confined Spaces

封闭或部分封闭，与外界相对隔离，进出口受到限制、未被设计为固定工作场所，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。有限空间分为3类：密闭（半密闭）设备，地下有限空间和地上有限空间。

3.2

密闭（半密闭）设备 closed and semi-closed equipment

贮罐、反应塔（釜）、冷藏箱、沉箱、锅炉及烟道、容器、浮筒、管道、槽车等。

3.3

地下有限空间 underground confined spaces

矿井、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）、沼气池及化粪池、集水井、阀门井、下水道、建筑孔桩、地下电缆沟等。

3.4

地上有限空间 ground confined spaces

储藏室、酒糟池、发酵池、蓄水塔（池）、垃圾站、温室、冷库、粮仓、试验场所、烟道、污水处理设施、垃圾填埋处理设施等。

3.5

有害环境 hazardous atmosphere

在职业活动中可能引起死亡、失去知觉、丧失逃生及自救能力、伤害或引起急性中毒的环境。包括以下1种或几种情形：可燃性气体、蒸气 and 气溶胶的浓度超过爆炸下限(LEL)的10%；空气中爆炸性粉尘浓度达到或超过爆炸下限；空气中氧含量低于19.5%或超过23.5%；空气中有害物质的浓度超过职业接触限值。

3.6

无需准入有限闭空间 non-permit-required confined space

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，并不需要办理准入证的有限空间。

3.7

需要准入有限空间 permit-required confined space

进入有害环境的有限空间，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、机械伤害等事故的有限空间（简称准入有限空间）。

3.8

有限空间作业 working in confined spaces

作业人员进入许可性有限空间实施的作业活动。

3.9

缺氧环境 oxygen deficient atmosphere

空气中氧的体积百分比低于19.5%

3.10

富氧环境 oxygen enriched atmosphere

空气中氧的体积百分比高于23.5%。

3.11

吊救装备 retrieval system

为抢救受害人员所采用的绳索、胸部或全身的套具、腕套、升降设施等。

3.12

隔离 isolation

通过封闭、切断、阻断等措施，完全阻止有害物质和能源（水、电、气）进入有限空间。

4 危险、有害因素识别

4.1 针对有限空间，生产经营单位应进行危险、有害因素识别。

4.2 有限空间危险、有害因素包括：

- a) 设备设施与设备设施之间、设备设施内外之间相互隔断，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，易导致工作人员出入困难，相互联系不便，不利于工作监护和实施救援；
- c) 湿度和热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 and 气溶胶的浓度超过爆炸下限(LEL)的 10%；空气中爆炸性粉尘浓度达到或超过爆炸下限；空气中氧含量低于 19.5%或超过 23.5%；空气中有害物质的浓度超过职业接触限值，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、机械伤害等危险有害因素。

5 安全技术要求

5.1 作业安全与卫生

5.1.1 有限空间的作业场所空气中的含氧量应为 19.5%~23.5%，若空气中含氧量低于 19.5%、高于 23.5%，应有报警信号。有毒有害物质浓度（强度）应符合 GBZ 2.1 规定。

5.1.2 有限空间空气中可燃性气体、蒸气 and 气溶胶的浓度应低于可燃燃烧极限或爆炸极限下限(LEL)的 10%。对槽车的拆修，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(LEL)的 1%。

5.1.3 当必须进入缺氧的有限空间作业时，作业安全应符合 GB 8958 的规定。凡进行作业时，均应采取机械通风。

5.2 通风换气

5.2.1 作业时，操作人员所需的适宜新风量应为 30 m³/h~50m³/h。进入自然通风换气效果不良的有限空间，应采用机械通风，通风换气次数不能少于 3 次/h~5 次/h。通风换气应满足稀释有毒有害物质的需要。

5.2.2 应尽量利用所有人孔、手孔、料孔、风门、烟门进行自然通风为主，必要时应采取机械强制通风。

5.2.3 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，则可采用移动式局部排风或全面排风。

5.2.4 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污染物时，还应在顶部增设吸风口。

5.2.5 除严重窒息急救等特殊情况下，严禁用氧含量高于 23.5%的空气或纯氧进行通风换气。

5.3 电气设备与照明安全

- 5.3.1 存在可燃性气体的作业场所，所有的电气设备设施及照明应符合 GB 3836.1 中的有关规定。实现整体电气防爆和防静电措施。
- 5.3.2 存在可燃气体的有限空间场所内不得使用明火照明和非防爆设备。
- 5.3.3 固定照明灯具安装高度距地面 2.4m 及以下时，宜使用安全电压，安全电压应符合 GB/T 3805-2008 中有关规定。在潮湿地面等场所使用的移动式照明灯具，其高度距地面 2.4m 及以下时，额定电压不应超过 36V。
- 5.3.4 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 12V。
- 5.3.5 手提行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不准外露。
- 5.3.6 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 3805-2008 中有关规定。行灯的变压器不准放在锅炉、加热器、水箱等金属容器内和特别潮湿的地方；绝缘电阻应不小于 $2M\Omega$ ，并定期检测。
- 5.3.7 手持电动工具应进行定期检查，并有记录，绝缘电阻应符合 GB 3787 中的有关规定。

5.4 机械设备安全

- 5.4.1 机械设备的运动、活动部件都应采用封闭式屏蔽，各种传动装置应设置防护装置。
- 5.4.2 机械设备上的局部照明均应使用安全电压。
- 5.4.3 机械设备上的金属构件均应有牢固可靠的 PE 线。
- 5.4.4 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。

5.5 区域警戒与消防

- 5.5.1 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。
- 5.5.2 为提醒作业人员引起重视，在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志。其设置应符合 GB 50016、GB 2893 和 GB 2894 的有关规定。作业场所职业危害警示应符合 GBZ 158 的有关规定。未经许可，不得入内。
- 5.5.3 当作业人员在与输送管道连接的封闭（半封闭）设备（如油罐、反应塔、储罐、锅炉等）内部作业时，应严密关闭阀门，装好盲板，设置“禁止启动”等警告信息。
- 5.5.4 存在易燃性因素的场所警戒区内应按 GB 50140 设置灭火器材，并保持有效状态；专职安全员和消防员应在警戒区定时巡回检查、监护，并有检查记录。
- 5.5.5 动力机械设备、工具要放在有限空间的外面，并保持安全的距离以确保气体或烟雾排放时远离潜在的火源。同时应防止设备的废气或碳氢化合物烟雾影响有限空间作业。
- 5.5.6 严禁火种或可燃物落入有限空间。
- 5.5.7 焊接与切割作业时，焊接设备、焊机、切割机具、钢瓶、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 的有关规定。

5.6 应急器材

- 5.6.1 应急器材应符合国家有关标准要求，应放置在作业现场并便于取用。
- 5.6.2 应急器材应保证应急救援要求。
- 5.6.3 急救药品应完好、有效。
- 5.6.4 应急箱应指定专人管理和操作。
- 5.6.5 应急器材应定期检验检测，确保应急器材完好、有效。

6 安全管理

6.1 作业前准备

- 6.1.1 对有限空间作业应做到先隔离、检测、监护再进入的原则。
- 6.1.2 对有限空间作业应确认无许可和许可性识别。
- 6.1.3 先检测确认有限空间内有害物质浓度，未经许可的人员不得进入有限空间。
- 6.1.4 分析合格后编制施工方案，再办理《进入有限空间危险作业审批表》，施工作业中涉及到其他危险作业时应办理相关审批手续，《进入有限空间危险作业审批表》格式见附录 A。
- 6.1.5 作业前 30min，应再次对有限空间有害物质浓度采样，分析合格后方可进入有限空间。
- 6.1.6 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。有限空间有害气体检测应满足 6.5.3 的要求。
- 6.1.7 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，作业人员必须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，严禁使用过滤式面具。正压式空气呼吸器和长管呼吸器应定期检测检验，满足 GB/T 16556-2007 和 GB6220 的要求。
- 6.1.8 有限空间作业人员必须佩戴安全带（绳）。作业人员与监护人员应事先规定明确的联络信号，监护人员始终不得离开工作点，随时按规定的联络信号与作业人员取得联系。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。
- 6.1.9 有限空间作业程序按附录 B 执行。

6.2 生产经营单位的安全责任

- 6.2.1 建立以下安全生产责任制度，并落实：
 - a) 主要负责人对本单位的安全生产工作负全面责任；
 - b) 分管安全负责人负直接领导责任；
 - c) 现场负责人负直接责任；
 - d) 安全生产管理人员负监督检查的责任；
 - e) 操作人员负有服从指挥，遵章守纪的责任，明知违法有拒绝的权利；
 - f) 作业监护人员做好现场监护的责任。
- 6.2.2 生产经营单位对有限空间作业应指定相应的管理部门，并配备相适应的人员。
- 6.2.3 工程发包与承包要求如下：
 - a) 生产经营单位不具备有限空间作业条件的，应将有限空间作业项目发包给具备相应资质的施工单位；
 - b) 发包单位与承包单位在签订承包施工合同时，应签订安全生产协议，明确双方的安全生产责任；
 - c) 发包单位、承包单位应共同遵守本标准要求。

6.3 安全管理制度和操作规范

- 6.3.1 应建立如下有限空间安全生产的规章制度：
 - a) 有限空间作业审批制度；
 - b) 从事有限空间作业人员培训教育；
 - c) 作业人员健康检查制度；
 - d) 有限空间安全设施监管制度；
 - e) 检测制度；

f) 应急救援制度。

6.3.2 应按作业工种建立安全操作规范。

6.4 作业人员及安全教育

6.4.1 有限空间作业人员应具备对工作认真负责的态度，不得患有癫痫、肺结核、肺气肿、肺心病及其他有限空间作业禁忌症，符合相应工种作业需要的资质。

6.4.2 生产经营单位对从事有限空间危险作业的人员应进行培训，内容包括：

- a) 作业前应针对施工方案，对作业内容、职业危害等教育；
- b) 对紧急情况下的个人避险常识、中毒和窒息、其他伤害的应急救援措施教育；
- c) 按上岗要求的技术业务理论考核和实际操作技能考核成绩合格。

6.5 现场监督管理

6.5.1 作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得同时进入有限空间。

6.5.2 安全管理人员职责：

- a) 参与审查有限空间的施工方案，安全操作规范；
- b) 审核有限空间作业审批表；
- c) 监督有限空间作业安全技术及应急救援措施的实施；
- d) 如果准入者或监护者对有限空间作业提出质疑，可要求重新评估；安全管理人员应当接受质疑，并按要求重新评估；
- e) 对环境有可能发生变化的有限空间应重新评估。

6.5.3 气体检测人员职责：

- a) 熟悉检测仪器设备和检测方法；
- b) 按照测氧、测爆、测毒的顺序测定有限空间的危害因素；
- c) 检测分析有限空间不同高度（深度）、不同部位可能存在的危害因素；
- d) 持续或定时监测密闭空间环境，确保容许作业的安全卫生条件；
- e) 确保准入者或监护者能及时获得检测结果；
- f) 对所检测的数据负责；
- g) 气体检测应定期检验检测，确保应急器材完好、有效。

6.5.4 作业负责人员职责：

- a) 有限空间作业负责人员应按照国家 and 自治区的相关规定必须经过专门的安全技术培训，取得相应资格证书，方可上岗作业；
- b) 熟悉作业区域的环境、工艺情况，有及时判断和处理异常情况能力；
- c) 确认作业者、监护者的安全培训及上岗资格，负责复核清点出入作业场所的人数；
- d) 定时与安全监护人保持联络，监督气体定时检测；
- e) 在作业期间不得自行离开负责岗位。

6.5.5 作业监护人员职责：

- a) 有限空间作业监护人员应按照国家 and 自治区的相关规定必须经过专门的安全技术培训，取得相应资格证书，方可上岗作业；
- b) 接受职业安全卫生培训，具有熟悉安全防护和应急救援，警觉并判断作业者异常行为的能力；
- c) 坚守岗位，在作业者作业期间，监护人员不能离岗，适时与作业者进行有效的安全、报警、撤离等信息交流，在紧急情况时向作业者发出撤离警报；
- d) 发生以下情况时，应即令作业者撤离有限空间，情况紧急应呼叫应急救援并报告施工负责人：——发现作业者出现异常行为；

——有限空间外出现威胁作业者安全和健康的险情；

——监护者不能安全有效地履行职责时。

6.5.6 作业人员的职责：

- a) 有限空间作业人员应按照国家 and 自治区的相关规定必须经过专门的安全技术培训，取得相应资格证书，方可上岗作业；
- b) 遵守有限空间作业安全操作规范；
- c) 正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具；
- d) 应与监护人进行有效的安全、报警、撤离等双向信息交流；
- e) 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。

6.5.7 救护人员的职责：

- a) 救援人员应经过作业培训，培训内容应包括基本的急救和心肺复苏术，每个救援机构至少确保有一名人员掌握基本急救盒心肺复苏术技能，还要接受有限空间作业所要求的培训；
- b) 救援人应具有在规定时间内在有限空间危害已被识别的情况下对受害者实施救援的能力；
- c) 进行有限空间救援和应急服务时，应采取以下措施：
 - 1) 告知每个救援人员所面临的危害，典型有限空间作业危害因素见附录 C；
 - 2) 有限空间救护人员必须佩戴正压式空气呼吸器，并通过培训使其能熟练使用。当正压式空气呼吸器发出低压报警，应立刻退出有限空间；
 - 3) 无论有限空间救护人员何时进入有限空间，有限空间外的救援均应使用吊救装备。

6.6 应急救援措施

6.6.1 应编制应急救援预案。

6.6.2 应急救援预案内容：

- a) 确定应急救援组织指挥机构，包括：
 - 1) 启动程序，相关部门与人员职责分工明确、统一指挥协调；
 - 2) 应急处置措施、医疗救助、应急人员防护；
 - 3) 现场检测与评估；
 - 4) 信息发布。
- b) 应急救援经费、物资和人员保障；
- c) 善后处置措施齐全。

6.6.3 应急救援预案培训、演练、更新：

- a) 预案每年至少进行 1 次应急培训与演练；
- b) 预案演练应定期进行评审与更新；
- c) 进入有限空间应急救援程序按附录 D 执行。

附 录 A
(资料性附录)
进入有限空间危险作业审批表

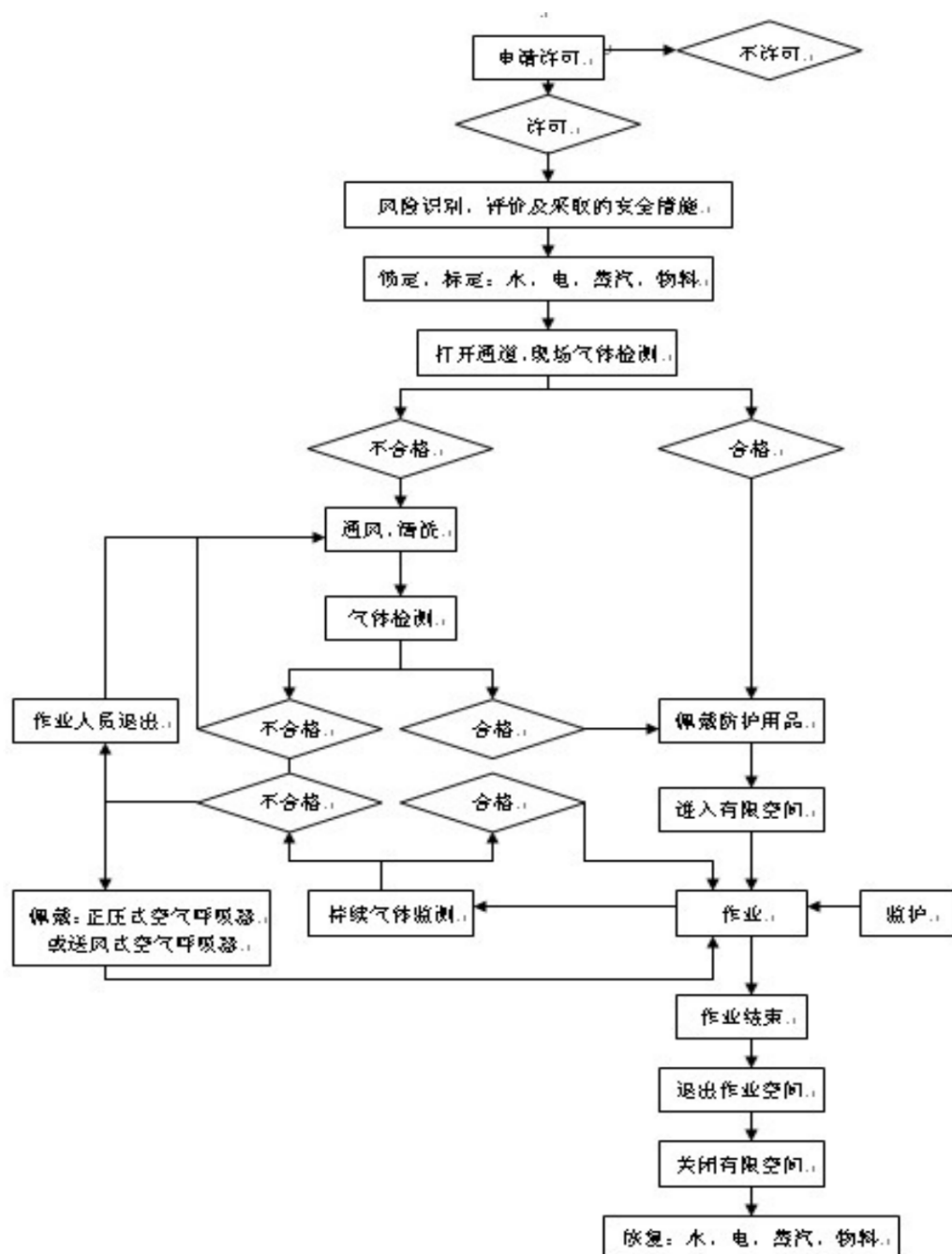
A.1 进入有限空间危险作业审批表格式见表A.1。

表A.1 进入有限空间危险作业审批表

编号					作业单位				
所属单位					设施名称				
主要危险因素									
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	有毒有害气体或粉尘浓度				检测人员	
	检测结果							检测时间	
作业开工时间	年 月 日 时 分								
核准施工时间	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(签名)							
		作业监护人员		施工负责人		作业单位安全员			
1	作业人员作业安全教育								
2	连续测定的仪器和人员								
3	测定用仪器准确可靠性								
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	照明设施								
8	个人防护用品及防毒用具								
9	通风设备								
10	其它补充措施								
施工负责人意见:					安全部门负责人意见:				
签名: 时间:					签名: 时间:				
作业完工确认人和完工时间		现场完工负责人签名:							
		年 月 日 时 分							

附 录 B
(规范性附录)
进入有限空间危险作业流程图

B.1 进入有限空间危险作业流程见图B.1。



图B.1 进入有限空间危险作业流程

附 录 C
(资料性附录)
典型有限空间作业危险有害因素

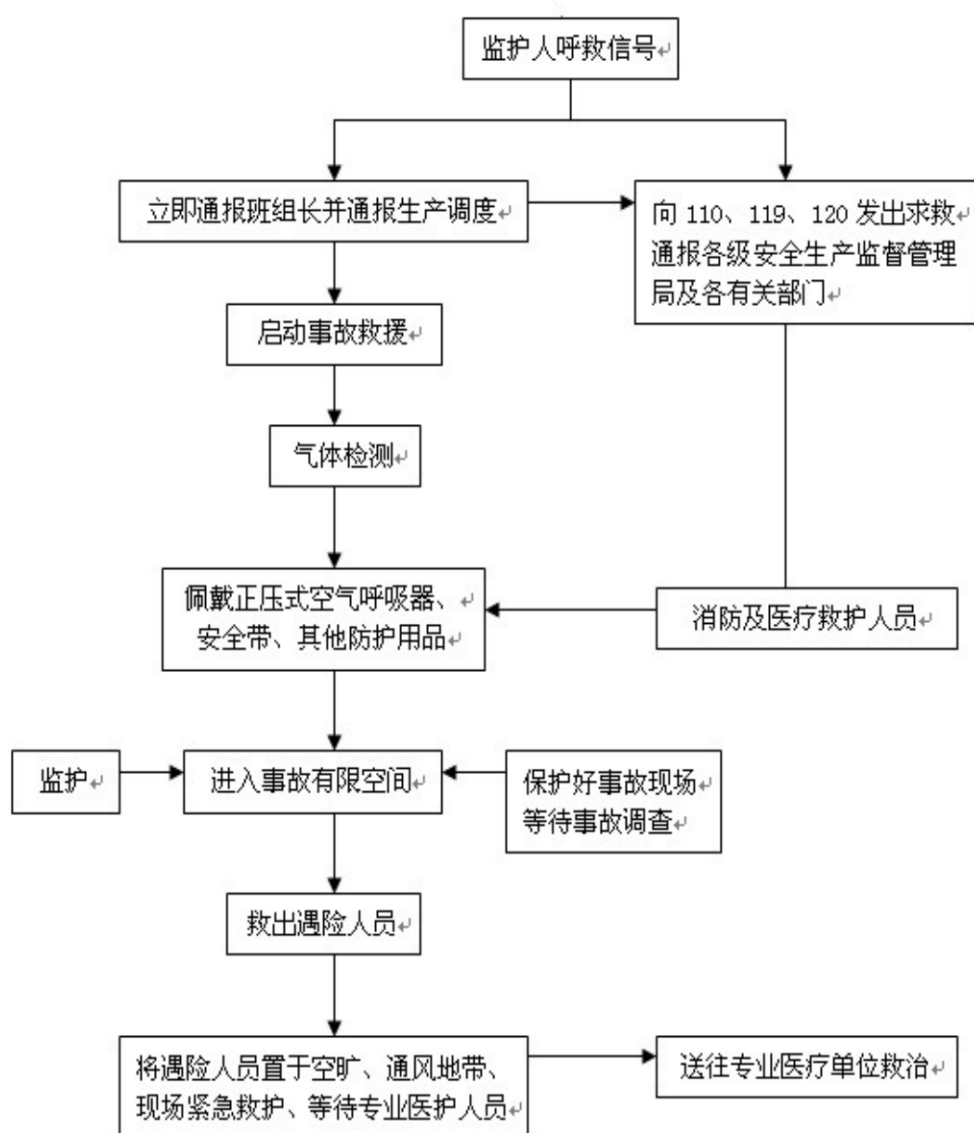
C.1 典型有限空间作业危险有害因素见表C.1。

表C.1 典型有限空间作业危险有害因素

有限空间种类	有限空间名称	主要危险有害因素
密闭(半密闭)设备	贮罐、反应塔(釜)、容器、槽车、船舱	缺氧,一氧化碳中毒,挥发性有机溶剂引起的火灾、爆炸、中毒
	冷藏箱、管道、沉箱	缺氧
	烟道及锅炉	缺氧,一氧化碳中毒
地下有限空间	地下室、地下仓库、隧道、地窖等	缺氧
	地下工程、地下污水泵房、暗沟、污水池(井)、沼气池及化粪池、集水井、阀门井、下水道	缺氧,硫化氢中毒,可燃气体爆炸
	矿井	缺氧,一氧化碳中毒,易燃易爆物质(易燃气体、爆炸性粉尘)爆炸
地上有限空间	储藏室、温室、冷库	缺氧
	酒糟池、发酵池、污水处理设施、垃圾填埋处理设施	缺氧,硫化氢中毒,可燃气体爆炸
	料仓	缺氧、粉尘爆炸
	煤仓	缺氧,一氧化碳中毒、粉尘爆炸
	粮仓	缺氧、磷化氢中毒、粉尘爆炸
	电石、硅铁库房	缺氧、磷化氢中毒、可燃气体爆炸

附 录 D
(规范性附录)
进入有限空间应急救援流程图

D.1 进入有限空间应急救援流程见图D.1。



图D.1 进入有限空间应急救援流程