

备案号：J XXXXX—20XX

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ 33/T 1XXX—20XX

建筑工程有限空间作业 安全技术规程

Safety technical regulations for confined space operations in
construction and municipal engineering

(征求意见稿)

20XX—00—00 发布

20XX—00—01 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

前言

根据浙江省住房和城乡建设厅《2023 年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划》（浙建设函〔2023〕151 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，结合浙江省的实际情况，参考有关国家标准、国内外先进经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为 7 章和 7 个附录。主要内容包括：总则，术语，基本规定，风险识别，风险评估，风险控制，应急管理。

本标准由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省三建建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送浙江省三建建设集团有限公司（杭州市上城区雷霆路 60 号，邮编：310016，邮箱：188062633@qq.com），以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

主编单位：浙江省三建建设集团有限公司

金华市建设工程质量安全管理总站

中建三局集团有限公司

参编单位：浙江罗邦建设有限公司

浙江荣远建设有限公司

锦鸿建设集团有限公司

百善建设集团有限公司

北京城建集团有限责任公司

浙江鸿翔建设集团股份有限公司

中国建筑第五工程局有限公司

主要起草人：韩祖民 汪 灵 虞圣凤 唐志成 李宏伟

关 婧 方 超 李 函 汪向东 李进奎
张 寒 毕洋洋

主要审查人：

目 录

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定	3
4 风险识别	5
5 风险评估	6
6 风险控制	8
6.1 一般规定	8
6.2 作业前控制	9
6.3 作业中控制	10
6.4 作业后控制	11
7 应急管理	12
附录 A 有限空间作业风险识别结果信息表	13
附录 B 有限空间作业阶段施工风险评估类别	14
附录 C 有限空间作业部分有毒有害气体分级限值表	16
附录 D 有限空间作业防护用品及设备设施配置表	17
附录 E 有限空间作业审批表	18
附录 F 有限空间作业气体检测记录表	19
附录 G 有限空间作业验收表	20
附录 H 有限空间作业应急救援信息表	21
本标准用词说明	22
引用标准名录	23
附：条文说明	24

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic provisions	3
4	Risk recognition	5
5	Risk assessment	6
6	Risk control	8
	6.1 General provisions	8
	6.2 Pre-operational control	9
	6.3 Control during operation	10
	6.4 Post-operational control	11
7	Contingency management	12
	Appendix A Information form on risk recognition results for confined space operations	13
	Appendix B Construction risk assessment categories for confined space operation phase	14
	Appendix C Classification limit form of some toxic and harmful cases in confined space operations	16
	Appendix D Configuration form of protective equipment and facilities for confined space operations	17
	Appendix E Approval form for limited space operations	18
	Appendix F Gas detection record form for confined space operations	19
	Appendix G Acceptance form for confined space operations	20
	Appendix H Emergency rescue information table for confined space	

operations	21
Explanation of terms used in this standard	22
List of referenced standards	23
Addition:Explanation of clauses	24

1 总 则

1.0.1 为规范建筑与市政工程有限空间作业安全技术要求，有效实施风险辨识、安全防护、审批管理、现场监护和应急处置，保障施工安全，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省建筑与市政工程有限空间作业的安全技术管理。

1.0.3 建筑与市政工程有限空间作业的安全技术管理除应符合本规程规定外，尚应符合国家、行业和浙江省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 有限空间 confined spaces

封闭或部分封闭、进出口受限但人员可以进入，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异常，作业人员不能长时间工作的空间。

2.0.2 有限空间作业 working in confined spaces

进入有限空间实施的作业活动。

2.0.3 作业负责人 working supervisor

施工单位作业现场负责组织实施有限空间作业的管理人员。

2.0.4 作业人员 operators

进入有限空间内实施作业的人员。

2.0.5 监护人员 attendant

在有限空间外对有限空间作业进行专职监护的人员。

2.0.6 评估检测 evaluation detection

为确定有限空间作业的作业风险级别，及可否进行有限空间作业和采取防护措施提供依据，对有限空间内的有毒有害、易燃易爆物质或氧含量进行的检测。

2.0.7 作业检测 operational checkout

为监护人员提供有效监护依据，在有限空间外通过泵吸式气体检测报警仪或设置在有限空间内的监测设备，对有限空间内的有毒有害、易燃易爆物质或氧含量进行的连续监测。

3 基本规定

3.0.1 建设单位应提供与有限空间作业相关的地上和地下各类管线资料，并保证资料的真实、准确和完整。

3.0.2 建设单位应督促勘察、设计、施工和监理等单位履行有限空间作业安全管理职责。

3.0.3 勘察单位应在勘察文件中明确施工场地有毒有害物质情况，并应提出有限空间作业风险控制的相应建议。

3.0.4 设计单位应在设计文件中明确存在安全风险的有限空间作业具体部位，并提出有限空间作业风险的控制要求。

3.0.5 施工单位应对有限空间作业进行风险识别、风险评估和风险控制。

3.0.6 施工单位应确定有限空间作业的作业负责人、监护人员，并应进行专项安全教育培训。

3.0.7 施工企业、项目部和班组的三级安全教育应包括有限空间作业安全教育内容。

3.0.8 工程实行施工总承包的，总承包单位应对有限空间作业的安全生产负总责；总承包单位依法将工程分包给其他单位的，分包合同中应当明确有限空间作业安全生产方面的权利、义务。

3.0.9 作业负责人应履行以下职责：

- 1 负责办理作业审批手续；
- 2 负责对全体作业人员进行安全技术交底；
- 3 负责检查设备设施配置、防护用品佩戴、应急救援物资和设备配备状态；
- 4 监督评估检测、作业检测和作业过程检测；
- 5 掌控作业现场情况，按有限空间准许作业规定组织有限空间作业；
- 6 作业环境不符合安全要求时，组织作业人员撤离有限空间；
- 7 发生事故立即报警及组织救援；
- 8 负责有限空间作业验收。

3.0.10 监护人员应履行以下职责：

- 1 接受安全技术交底；
- 2 检查安全技术措施落实情况；发现安全技术措施落实不到位时，有权下达暂停或终止作业指令；
- 3 持续对设备设施运行、作业检测和作业过程检测进行监护；
- 4 保持与作业人员有效信息沟通；
- 5 作业环境不符合安全要求时，立即发出撤离警告，并协助作业人员撤离有限空间；
- 6 检查安全风险告知牌、警戒区、警戒线或警戒标志设置情况，警告并劝离未经许可试图进入有限空间作业区域的人员。

3.0.11 施工单位应根据有限空间和作业环境实际情况，在施工现场足额配置保障有限空间作业施工安全的防护用品和设备设施。

3.0.12 监理单位应审查有限空间作业专项施工方案，编制有限空间作业安全监理实施细则，并对有限空间作业进行监督。

3.0.13 施工单位应及时归档有限空间作业安全技术资料。

4 风险识别

4.0.1 有限空间作业风险识别应包括阶段施工风险识别和作业风险识别。

4.0.2 有限空间作业风险识别依据应包括以下内容：

- 1 周围环境；
- 2 工程地质勘察文件；
- 3 设计文件；
- 4 施工工艺；
- 5 作业方法；
- 6 国家现行标准。

4.0.3 施工单位应依据有限空间类型对有限空间进行阶段施工风险识别。

4.0.4 施工单位应依据有限空间内部存在、作业时产生和外部环境影响导致作业环境内有毒有害和易燃易爆物质集聚或氧含量异常，对作业环境进行作业风险识别。

4.0.5 除对有毒有害、易燃易爆物质或氧含量进行风险识别外，施工单位尚应对淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等进行风险识别。

4.0.6 有限空间作业风险识别结果应符合附录 A 的要求。

5 风险评估

5.0.1 有限空间作业风险评估应包括阶段施工风险评估和作业风险评估。

5.0.2 施工单位应在阶段施工风险识别结果的基础上，依据附录 B 将阶段施工风险评估类别划分为较大风险或一般风险。

5.0.3 施工单位应在作业风险识别的基础上，通过对有毒有害、易燃易爆物质和氧含量进行评估检测，依据附录 C 将作业风险级别划分为 I 级、II 级和 III 级。

有毒有害、易燃易爆物质和氧含量的评估检测应在有限空间自然通风状态下进行。

5.0.4 有限空间作业环境符合下列条件之一时，作业风险应评估为 I 级：

- 1 氧含量小于 19.5%或大于 23.5%；
- 2 可燃性气体浓度大于爆炸下限(LEL)的 10%；
- 3 有毒有害气体浓度大于现行国家标准《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 2.1）规定的限值；
- 4 其他会直接影响作业人员生命安全和健康的重大危险因素。

5.0.5 有限空间作业环境的氧含量在 19.5%~23.5%区间内，且符合下列条件之一时，作业风险应评估为 II 级：

- 1 可燃性气体浓度大于爆炸下限(LEL)的 5%，且不大于爆炸下限(LEL)的 10%；
- 2 有毒有害气体浓度大于现行国家标准《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 2.1）规定限值的 30%且不大于《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 2.1）规定的限值；
- 3 作业过程中氧含量可能异常变化、可燃性或有毒有害气体浓度可能突然升高。

5.0.6 有限空间作业环境符合下列所有条件时，作业风险应评估为 III 级：

- 1 氧含量在 19.5%~23.5%区间内；

2 可燃性气体浓度不大于爆炸下限(LEL)的 5%；

3 有毒有害气体浓度不大于现行国家标准《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 2.1）规定限值的 30%；

4 作业过程中各种气体浓度值保持稳定。

5.0.7 有毒有害气体浓度的限值应选取现行国家标准《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 2.1）规定的最高容许浓度或短时间接触容许浓度；无最高容许浓度和短时间接触容许浓度的物质，应选用时间加权平均容许浓度。

5.0.8 评估检测结果应按附录 F 的要求进行记录。

5.0.9 施工单位在风险识别的基础上，应对淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等按相关标准进行有限空间作业风险评估。

5.0.10 监理单位应对有限空间作业风险评估过程进行监督。

5.0.11 未经有限空间作业风险评估，不得进行有限空间作业。

6 风险控制

6.1 一般规定

6.1.1 有限空间作业风险控制应包括阶段施工风险控制和作业风险控制。

6.1.2 施工单位应依据阶段施工风险评估结果，通过编制有限空间作业专项施工方案对阶段施工风险实施控制；有限空间作业专项施工方案应按规定履行审批手续；阶段施工风险评估结果为较大风险的有限空间作业专项施工方案，施工单位应按相关固定组织专家论证。

6.1.3 施工单位应依据作业风险评估结果，按不同的作业风险级别对作业风险实施控制。

6.1.4 作业风险控制应包括作业前控制、作业中控制和作业后控制。

6.1.5 有限空间准许作业应符合下列规定：

- 1 作业风险评估为 I 级时，作业人员严禁进入有限空间作业；
- 2 作业风险评估为 II 级时，作业人员应佩戴呼吸防护用品进入有限空间作业；
- 3 作业风险评估为 III 级时，作业人员宜佩戴呼吸防护用品进入有限空间作业。

6.1.6 专项安全教育培训内容应包括工作职责、安全作业知识、信息沟通方式、防护用品和设备设施使用要求、自救互救技能等。

6.1.7 有限空间作业防护用品应包括呼吸防护用品、坠落防护用品和其他个体防护用品等；设备设施应包括检测设备、通风设备、照明设备、通讯设备及安全防护设施等。防护用品和设备设施配置应符合附录 D 的要求。

6.1.8 有限空间作业配置的防护用品、设备设施应定期检测维护，建立档案。

6.1.9 有限空间作业应严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。

6.1.10 在风险识别和风险评估的基础上，作业人员作业时应按相关标准的规定佩戴个体防护用品。

6.1.11 有限空间作业应在监护人员全程监护下进行；监护人员严禁进入有限

空间内。

6.1.12 对淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等，施工单位应按相关标准的规定进行有限空间作业风险控制。

6.2 作业前控制

6.2.1 作业负责人应依据专项施工方案及相关标准对全体作业人员进行安全交底，并应履行签字手续。

6.2.2 应按本规程附录 E 的要求进行有限空间作业审批，未经审批不得进入有限空间内作业。

6.2.3 有限空间作业的设备设施配置应符合专项施工方案要求，设备设施应试运行正常。

6.2.4 作业前，应对作业人员的呼吸防护用品和个体防护用品进行检查，符合要求后方可使用。

6.2.5 应在有限空间外敞面醒目处，按设置安全风险告知牌；并应设置警戒区、警戒线或警戒标志。

6.2.6 作业风险评估为 I 级时，应进行机械通风，通风时间应根据作业检测结果确定；作业风险评估为 II 级时，宜进行机械通风。

6.2.7 机械通风应向有限空间内输送清洁空气，禁止使用纯氧通风。作业环境可能存在易燃易爆物质时，应使用防爆型通风设备。

6.2.8 有限空间仅有 1 个进出口时，应将通风设备出风口置于作业区域底部进行送风；有限空间有 2 个或 2 个以上进出口和通风口时，应在临近作业人员处进行送风、远离作业人员处进行排风。

6.2.9 通风后，作业环境的作业检测结果符合 II 级或 III 级要求后，作业人员方可进入有限空间作业。作业检测结果应按附录 F 的要求进行记录。

6.3 作业中控制

6.3.1 作业负责人在确认作业程序、设备设施、个体防护用品及应急救援设备设施符合要求后，方可许可作业人员进入有限空间作业。

6.3.2 当作业人员进入有限空间作业时，应按本规程 6.1.5 条相关规定佩戴相应的呼吸防护用品，并应相关标准的规定佩戴个体防护用品。

6.3.3 有限空间作业过程中应保持在自然通风状态，严禁关闭有限空间的盖板、人孔、洞口等进出口；采用机械通风时，机械通风应全程运行。

6.3.4 有限空间内留存的物料可能对作业人员产生危害或妨碍时，应对物料进行清除。

6.3.5 作业过程中，监护人员应在有限空间外全程监护。监护人员数量应满足作业面监护要求。

6.3.6 监护人员应实时与作业人员保持有效信息沟通，密切关注作业人员情况。

6.3.7 监护人员随时检查有限空间内设备设施运行情况，发现问题应及时采取措施。

6.3.8 作业人员应遵守有限空间作业安全操作规程，正确使用呼吸防护用品和个体防护用品，并与监护人员进行有效的信息沟通。

6.3.9 有限空间作业过程中，应对作业面实施作业过程检测；作业过程检测应实时进行，且每 30 min 应记录 1 个瞬时值；作业过程检测应按附录 F 的要求进行记录。

有限空间内有毒有害气体、易燃易爆物质超出限值或氧含量异常时，作业人员应立即停止有限空间作业，撤离作业现场。

6.3.10 作业期间发生下列情况之一时，作业人员应立即撤离有限空间：

- 1 作业人员出现身体不适；
- 2 作业防护用品或设备设施失效；
- 3 检测设备报警；
- 4 监护人员发出撤离警报或作业负责人下达撤离命令。

6.3.11 作业中断超过 30 min ，作业人员再次进入有限空间作业前，应重新通风、检测和评估，作业环境的作业检测结果符合 II 级或 III 级要求后方可许可

作业人员进入有限空间作业。

6.4 作业后控制

6.4.1 有限空间作业完成后，作业负责人应组织作业人员将全部作业设备和工具带离有限空间，并清理作业现场。

6.4.2 监护人员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，关闭有限空间的盖板、人孔、洞口等进出口。

6.4.3 清理现场后，应解除作业区域警戒措施。

6.4.4 有限空间作业完成后，应按照附录 G 的要求有限空间作业进行验收。

7 应急管理

7.0.1 施工单位应将有限空间作业应急救援内容纳入施工现场生产安全事故应急救援预案中。

7.0.2 施工单位应依据施工现场生产安全事故应急救援预案，健全应急救援组织机构，组织应急救援队伍，明确应急救援人员和职责。

7.0.3 施工单位应根据有限空间和作业环境实际情况，合理足额配备应急救援设备设施和应急救援物资。应急救援设备设施应定期进行检测、维护和更新。

7.0.4 施工单位应对救援人员进行安全技术交底。

7.0.5 有限空间作业前，施工单位应依据施工现场生产安全事故应急救援预案中有限空间作业的应急救援要求，组织应急救援演练。

7.0.6 施工单位应按附录 H 的要求对有限空间作业应急救援的相关内容进行记录。

7.0.7 事故发生后，施工单位应立即启动应急救援预案，及时有效开展应急救援工作，控制事态发展。

7.0.8 施工单位开展应急救援工作，应严格按照“先通风、即报警、科学救”的原则进行救援。宜采用非进入式救援方式；确需采用进入式救援方式时，救援人员应正确佩戴安全防护用品；严禁盲目救援。

7.0.9 事故发生后，施工单位应根据事故等级按相关规定上报相关部门。

附录 A 有限空间作业风险识别结果信息表

表 A.0.1 有限空间作业风险识别结果信息表

工程名称									
工程地址									
工程类别		建筑 <input type="checkbox"/> 市政 <input type="checkbox"/>		工程规模					
子单位工程				结构形式					
建设单位				建设单位项目负责人					
勘察单位				勘察单位项目负责人					
设计单位				项目技术负责人					
施工单位				施工单位项目经理					
监理单位				总监理工程师					
项目安全负责人				其他					
阶段 施工 风险 识别	有限空间类型			部 位		作业风险识别（是√ 否×）			
						内部存在	作业时产生	外部环境影响	
	较大 风险	1							
		2							
		3							
		4							
	一般 风险	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
	9								
	10								
其 它									
施工单位项目技术负责人： 年 月 日 项目总监理工程师： 年 月 日									

注：1 有限空间类型应按附录 B 的要求进行识别，“有限空间类型”识别结果应同时填写大项和细分项。

2 “部位”应填写限空间类型的大项和细分项所处的确切位置。

附录 B 有限空间作业阶段施工风险评估类别

表 B.0.1 有限空间作业阶段施工风险评估类别表

风险评估类别	有限空间类型（大项）
较大风险	1.盾构机开仓换刀、开仓清障
	2.区间隧道联络通道冻结法作业
	3.顶管作业
	4.人工挖孔桩
一般风险	1.结构空腔
	2.管沟工程
	3.水池水箱
	4.地下池体
	5.井道、竖井等
	6.暗挖隧道及隧道内附属工程、暗挖通道及通道内附属工程
	7.盾构始发、掘进、接收
	8.箱涵
	9.盾构机、顶管机隧道（管道）内维修、机修
	10.基坑肥槽，明挖沟槽
	11.冷库、粮仓、料仓
	12.成品设备
	13.其它

注：有限空间类型应在大项下进行细分，细分应结合工程实际情况在下述细分项的基础上增加：

1 较大风险：有限空间类型（大项）的细分项应符合以下要求：

（1）盾构机开仓换刀、开仓清障，细分项包括盾构刀盘换刀开仓作业、管道非开挖内部修复工程等。

（2）隧道联络通道冻结法作业。

(3) 顶管作业。

(4) 挖孔桩，细分项包括人工挖孔、清孔、扩孔等。

2 一般风险：有限空间类型（大项）的细分项应符合以下要求：

(1) 结构空腔，细分项包括无开窗的坡屋顶顶层空间、汽车坡道起坡处四周封闭空间、人防口部、管道井、狭小房间等。

(2) 管沟工程，细分项包括管廊内给水和燃气管道安装、通风不良投料仓、电力管线引出仓、夹层、各类预埋管道、各类窨井等。

(3) 水池、水箱，细分项包括消防用水、生活用水、中水、雨水等水池、水箱等。

(4) 地下池体，细分项包括化粪池、污水处理厂密闭池体、沼气池、发酵池、隔油池、隧道工程泵房内水池等）。

(5) 井道、竖井等，细分项包括市政道路附属管道和出入口受限、通风不良的工作井。

(6) 暗挖隧道及隧道内附属工程、暗挖通道及通道内附属工程，细分项包括使用暗挖法工艺施工的隧道涵洞、使用矩形顶管工艺施工的地下通道等。

(7) 盾构始发、掘进、接收。

(8) 箱涵，细分项包括存在内部作业的管道、涵洞管廊、新旧管井交接处、成型后的雨污水井、管道非开挖内部修复工程等。

(9) 盾构机、顶管机隧道（管道）内维修、机修，细分项包括盾构区间内安装给水管、排水管等。

(10) 基坑肥槽、明挖沟槽，细分项包括地下室外墙与基坑支护结构间距较小的空间、各类狭小沟槽开挖等。

(11) 冷库、粮仓、料仓。

(12) 成品设备，细分项包括各类成品罐体、管体等。

3 “其他”项应包括淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等。

附录 C 有限空间作业部分有毒有害气体分级限值表

表 C.0.1 有限空间作业部分有毒有害气体分级限值表

气体名称	作业风险级别 II 级 (≥)		作业风险级别 I 级 (≥)	
	mg/m ³	20℃,ppm	mg/m ³	20℃,ppm
硫化氢	3	2	10	7
氯化氢	2.2	1.4	7.5	4.9
氰化氢	0.3	0.2	1	0.8
溴化氢	3	0.8	10	2.9
一氧化碳	9	7	30	25
一氧化氮	3.0	2.4	10	8
二氧化碳	5400	2949	18000	9832
二氧化氮	3	1.5	10	5.2
二氧化硫	3	1.1	10	3.7
二硫化碳	3	0.9	10	3.1
苯	3	0.9	6	1.8
甲苯	30	7.8	100	26
二甲苯	30	6.7	100	22
氨	9	12	30	42
氯	0.3	0.1	1	0.3
甲醛	0.15	0.12	0.5	0.4
乙酸	6	2.4	20	8
丙酮	135	55	450	186

附录 D 有限空间作业防护用品及设备设施配置表

表 D.0.1 有限空间作业防护用品及设备设施配置表

工程名称				
施工单位		有限空间类型		
作业部位		作业内容		
作业负责人		监护人员		
序号	主要设备设施名称	主要设备设施作用	规格、型号	数量
1	气体检测仪	实时监测并显示被测气体浓度，当在超过安全范围时发出警报		
2	隔绝式呼吸防护用品： 长管呼吸器、正压式空气呼吸器、隔绝式紧急逃生呼吸器	使人员的呼吸器官、眼睛和面部与外界受污染空气隔绝，依靠自身携带的气源或通过导气管引入作业环境以外的洁净气源供佩戴者呼吸		
3	过滤式呼吸防护用品： 防尘口罩、防毒面具	防止或减少空气中粉尘、烟气、有毒气体等进入人体呼吸器官，从而保护生命安全		
4	通风设备	用于保持有限空间内的空气质量，减少有害气体和颗粒物，确保工作环境的安全和健康		
5	照明设备	在无照明条件的有限空间内作业时提供照明		
6	防护罩和隔离栏	用于隔离有限空间或危险作业区域，保护工人免受危险物质或条件的影响		
7	报警器	用于作业人员、监护人员在发生紧急情况时，发出报警信息，并提醒相关人员注意		
8	坠落防护用品：全身式安全带、安全绳、速差自控器、三脚架	用于有限空间作业时的身体固定和安全逃生；发生坠落时迅速制动，保护人员的生命安全		
9	其他个体防护用品：安全帽、安全鞋、防护服、防护手套、防护眼镜	用于保护工人头部和脚部安全，减少工作受伤的风险；不同的防护服在特定作业环境种提供对身体的屏蔽保护，防止物理伤害、化学物质的侵害以及减少热辐射等		
10	通讯设备	帮助监护人员与作业人员保持沟通联系		
11	手扶梯和滚轮脚手架	用于有限空间出入		
12	手电筒、警示灯、橙色安全锥	橙色安全锥：帮助工人在低光环境下工作或为其他工作人员发出警示		
13	切割机和水泥搅拌机	快速切固定装饰材料或制备维修用材料		
填表人：				
年 月 日 时 分				
作业负责人：				
年 月 日 时 分				

附录 E 有限空间作业审批表

表 E.0.1 有限空间作业审批表

有限空间类型		作业部位	
施工单位		作业内容	
作业负责人		监护人员	
作业人员			
作业时间	年 月 日 时 分始		年 月 日 时 分止
评估检测 作业风险等级	<input type="checkbox"/> I 级 <input type="checkbox"/> II 级 <input type="checkbox"/> III 级	检测人员	
机械通风	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	机械通风 作业风险等级	<input type="checkbox"/> II 级 <input type="checkbox"/> III 级
危险有害因素	<input type="checkbox"/> 有毒有害气体 <input type="checkbox"/> 易燃易爆物质 <input type="checkbox"/> 氧含量异常 <input type="checkbox"/> 其它_____		
序号	安全措施	确认结果	监护人员 作业负责人
1	专项施工方案编审	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2	作业负责人对全体作业人员进行安全技术交底	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
3	安全告知牌、警戒设施设置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
4	设备设施配置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
5	设备设施配置防护用品配备	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
6	应急救援设备设施配置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
7	有限空间内留存的物料已清除	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
8	其他		
审批意见：			
施工单位项目负责人：		年 月 日 时 分	
审批意见：			
总承包单位项目负责人：		年 月 日 时 分	
审批意见：			
总监理工程师：		年 月 日 时 分	
审批意见：			
建设单位项目负责人：		年 月 日 时 分	

附录 F 有限空间作业气体检测记录表

表 F.0.1 有限空间作业气体检测记录表

检测阶段	检测位置	检测时间（时、分）	检测内容及数值					气体检测结果 （I级、II级、III级）
			氧气 %Vol	可燃气体 %LEL	硫化氢 ppm mg/m ³	一氧化碳 Ppm mg/m ³	其它 ppm mg/m ³	
评估检测								
作业检测								
作业过程 检测								

检测人员（签字）：
年 月 日

附录 G 有限空间作业验收表

表 G.0.1 有限空间作业验收表

有限空间类型		作业部位	
施工单位		作业内容	
作业负责人		监护人员	
作业人员			
作业时间	年 月 日 时 分始	年 月 日 时 分止	
评估检测 作业风险等级	<input type="checkbox"/> I 级 <input type="checkbox"/> II 级 <input type="checkbox"/> III 级	检测人员	
机械通风	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	机械通风 作业风险等级	<input type="checkbox"/> II 级 <input type="checkbox"/> III 级
危险有害因素	<input type="checkbox"/> 有毒有害气体 <input type="checkbox"/> 易燃易爆物质 <input type="checkbox"/> 氧含量异常 <input type="checkbox"/> 其它_____		
序号	安全措施	确认结果	监护 人员
1	已完成作业内容	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2	作业现场已清理完毕	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
3	已清点作业人员及设备数量	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
4	作业现场已解除封闭，并撤下有限空间作业安全告知牌	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
5	其它		
验收意见：			
施工单位项目负责人：		年 月 日 时 分	
验收意见：			
总承包单位项目负责人：		年 月 日 时 分	
验收意见：			
总监理工程师：		年 月 日 时 分	
验收意见：			
建设单位项目责任人：		年 月 日 时 分	

附录 H 有限空间作业应急救援信息表

表 H.0.1 有限空间作业应急救援信息表

工程名称			
施工单位		有限空间类型	
作业部位		作业内容	
作业负责人		监护人员	
应急救援设备设施信息			
序号		规格、型号	数量
1	便携式气体检测报警仪		
2	大功率机械通风设备		
3	紧急照明工具		
4	通讯设备		
5	正压式空气呼吸器或高压送风式长管呼吸器		
6	安全帽、全身式安全带、安全绳		
7	三脚架救援系统（垂直方向）、侧边进入系统（水平方向）、便携式吊杆系统（水平/垂直方向）		
8	急救箱、担架		
9	有限空间进出及救援系统		
10	其它		
应急救援安全技术交底信息			
交底内容：			
交底人：		被交底人：	
		年 月 日 时	
应急救援演练信息			
内容			
人员			
时间			
地点			
总结			
作业负责人：		监护人员：	
安全负责人：		项目负责人：	
专业监理工程师：		总监理工程师：	
		年 月 日 时	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》 GB
55034-2022;
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T 29639-2020;
- 《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
2.1-2019 及引用的相关标准。
- 《作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求》（GB 12358—2006）
- 《缺氧危险作业安全规程》 GB 8958—2006
- 《呼吸防护 长管呼吸器》（GB 6220—2009）
- 《自给开路式压缩空气呼吸器》（GB/T 16556—2007）
- 《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651—2008）
- 《有限空间作业安全技术规程》 DB33/ 707—2008
- 《城镇供排水有限空间作业安全规程》 DB33/T 1149—2018

浙江省工程建设标准

**建筑工程有限空间作业
安全技术规程**

**Safety technical regulations for confined space operations in
construction and municipal engineering**

DB 33/T 12xx—20xx

条文说明

(征求意见稿)

目 录

1 总则	26
2 术语	29
3 基本规定	30
4 风险识别	34
5 风险评估	37
6 风险控制	40
6.1 一般规定	40
6.2 作业前控制	44
6.3 作业中控制	45
6.4 作业后控制	46
7 应急管理	47

1 总则

1.0.1 近年来我国建筑施工安全形势总体稳中向好，但有限空间作业安全态势却不容乐观：

2023年11月10日8时许，福建永旺某施工企业在长乐区首占镇和谐路与海峡路交叉口地下污水管网施工紫外光固化修复段拆除堵水气囊过程中发生中毒窒息事故，造成3人死亡、1人受伤；

2022年6月16日，新疆阿勒泰地区青河县阿格达拉镇易地扶贫搬迁污水处理厂改扩建项目，在集水井内作业时发生一起硫化氢中毒窒息事故，造成3人死亡、1人受伤；

2022年6月21日15时许，江苏某施工企业在盐城热电有限责任公司生活污水提升泵站作业时，发生一起中毒窒息事故，造成2人死亡；

2020年5月30日7时30分许，安徽省灵璧县灵城镇在实施倒虹吸井作业时，1名工人进入井内模板拆除施工时晕厥，之后2名工人自发下井抢救时也发生晕厥情况，3人均重度昏迷，送医抢救无效后，于12时前先后死亡；

2024年4月3日，海南三亚崖州湾科技城南繁科技城区域集中供冷项目1号能源站施工过程中，因违规动火焊接维修蓄冰池侧板引燃聚脲+聚氨酯泡沫塑料保温材料，火势迅速蔓延引发火灾，现场作业人员在有限空间紧急疏散困难且未采取有效应急响应措施，造成3人死亡。

据我国某省统计，2024年截至8月6日的7个多月时间内，已发生有限空间事故17起（其中较大事故9起），共计造成44人死亡，9人受伤，其中盲目施救导致24人死亡。按照事故原因分类（9起事故已有事故调查报告），因硫化氢导致的事故8起，缺氧3起，苯及苯系物4起，氮气1起，火灾1起。

鉴于有限空间作业严峻的安全态势，住建部发布的《房屋市政

工程生产安全重大事故隐患判定标准》（2022 版）中，对有限空间作业的重大事故隐患判定标准作出了明确规定；国家标准《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034-2022 对职业健康管理作出了明确规定；浙江省建设厅《关于加强房屋市政工程有限空间作业行为安全管理的通知》（2023）5120 号明确了有限空间作业的具体管理要求；浙江省安委会印发了《浙江省有限空间安全管理“一件事”改革实施方案》。

但至今，标准制定层面，有限空间作业安全技术管理的国家标准和行业标准未见发布，其他省市地方标准均由应急管理主管部门或市场监督管理主管部门主导编制，适应于各行各业，针对建筑与市政工程施工有限空间作业的安全技术标准仍是空白。为规范建筑与市政工程有限空间作业安全技术要求，对建筑与市政工程有限空间作业有效实施风险辨识、安全防护、审批管理、现场监护和应急处置，保障施工安全，浙江省住建厅《2023 年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划》立项本规程。

1.0.3 目前，与建筑与市政工程有限空间作业安全技术管理直接相关的国家标准和浙江省地方标准主要有：

- 1、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034-2022；
- 2、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020；
- 3、《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 2.1-2019 及引用的相关标准。
- 4、《作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求》（GB 12358—2006）
- 5、《缺氧危险作业安全规程》GB 8958—2006
- 6、《呼吸防护 长管呼吸器》（GB 6220—2009）
- 7、《自给开路式压缩空气呼吸器》（GB/T 16556—2007）
- 8、《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651—2008）
- 9、《有限空间作业安全技术规程》DB33/ 707—2008
- 10、《城镇供排水有限空间作业安全规程》DB33/T 1149—2018

建筑与市政工程有限空间作业存在淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等风险的，应执行相关国家标准和浙江省地方标准。

2 术语

2.0.1—2.0.5 参考《有限空间作业安全指导手册》、《有限空间作业安全技术规程》DB33/ 707—2008、《城镇供排水有限空间作业安全规程》DB33/T 1149—2018 及其他省市相关标准，结合浙江省建筑与市政工程的特点编制。

2.0.6 评估检测即《有限空间作业安全指导手册》中的初始气体检测。

2.0.7 作业检测即《有限空间作业安全指导手册》中通风后的再次气体检测。

3 基本规定

3.0.1 有限空间通常位于地下或封闭环境中，其作业区域内或邻近范围可能布设地上和地下管线，如供排水、燃气、电力和通信等，如果不了解这些管线的具体位置和整体布局，不仅会影响有限空间作业的顺利开展，还可能会导致作业过程中对管线的意外损坏，进而引发严重后果，如有害物质泄漏、停电、供水中断与火灾爆炸等，对周边环境与人员安全造成威胁。因此，建设单位应提供与有限空间作业相关的地上和地下各类管线资料，并保证资料的真实、准确和完整，这有助于施工单位有效识别其涉及的危险源并评估潜在的安全风险，最大程度降低管线布局对有限空间作业的不利影响，以及有限空间作业对管线的有害影响，提升有限空间作业规划的合理性，并保证作业过程的安全性与规范性。

3.0.2 有限空间作业属于高风险作业，其安全管理是一项系统性工程，须确保所有参建单位协同合作，按各自专业领域严格履行安全管理职责，最大限度减少有限空间作业的安全隐患。基于此，建设单位应切实履行安全生产管理首要职责，督促勘察、设计、施工和监理等参建单位履行有限空间作业安全管理职责。

3.0.3 由于有限空间内可能积聚有毒有害、易燃易爆物质，或存在氧含量异常情况，存在中毒、窒息、爆炸与火灾等安全事故风险。因此，为从源头上进行控制，勘察单位在实施工程地质勘察时，应对有限空间施工场地内有毒有害物的具体类型和分布情况进行辨识分析，并在勘察文件中明确说明，同时应提出有限空间作业风险控制的相应建议，这有助于充分评估场地内潜在的安全风险，采取有效措施排除作业过程中的安全隐患，为有限空间设计施工、安全控制与应急处置提供有力依据。

3.0.4 为从源头上减少风险隐患，设计单位在设计阶段应充分考虑有限空间施工安全操作与防护的需求，对存在安全风险的有限空间作业

具体部位，要在设计文件中明确，并对防范有限空间作业风险提出控制要求，进一步加强工程设计对有限空间安全作业的指导作用。

3.0.5 有限空间作业环境复杂，在作业过程中潜藏众多危险有害因素且具有隐蔽性和突发性，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚，或氧含量异常、坠落、触电、坍塌等致命危害，对作业人员的生命安全和健康构成了严重威胁。为确保有限空间作业人员生命安全与身体健康，全面预防有限空间安全事故发生，施工单位应针对有限空间作业风险进行全过程系统化管理，对有限空间作业存在的风险进行详细辨析与识别，在风险识别的基础上，对阶段施工风险与作业风险进行系统评估，并依据评估结果在有限空间作业前、作业中与作业后制定科学合理的措施进行风险防范与控制，在源头上强化对有限空间全过程风险管控。

3.0.6 有限空间作业作为一项高风险工作，其组织保障尤为重要，需要明确作业负责人、监护人，确保安全管理责任、审批监管责任、作业监护责任及抢险救援责任等关键职责落实到人，避免出现责任推诿，以确保作业过程的科学性、合理性、安全性与合规性。同时，为提升从业人员对有限空间作业的安全意识和操作技能，确保作业安全进行，进而有效防范和减少安全事故发生，施工单位应进行专项安全教育培训，培训内容主要包括：有限空间作业安全基础知识，有限空间作业安全管理，有限空间作业危险有害因素和安全防范措施，有限空间作业安全操作规程，安全防护设备、个体防护用品及应急救援装备的正确使用，紧急情况下的应急处置措施等。

3.0.9 作业负责人是有限空间现场作业管理第一责任人，负责有限空间作业的全过程组织实施与总体管理。本条规定了有限空间作业负责人应严格履行的职责。

3.0.10 监护人员是有限空间作业安全的“关键人”和“明白人”，是确保有限空间作业顺利进行的第一道防线，其职责贯穿有限空间作业全过程。本条规定了有限空间监护人员应严格履行的职责。

3.0.11 安全防护用品及设备设施是有限空间作业顺利开展及作业人员生命安全与健康的必要保障。安全防护用品及设备设施的缺失会带来极大的安全隐患，甚至引发事故。因此，施工单位应严格遵守相关

标准规定，并根据有限空间与作业环境的实际情况，在施工现场足额配置保障有限空间作业施工安全的防护用品和设备设施。

有限空间作业防护用品应包括呼吸防护用品、坠落防护用品和其他个体防护用品等。其中，呼吸防护用品可分为隔绝式呼吸防护用品和过滤式呼吸防护用品：常见的隔绝式呼吸防护用品有长管呼吸器、正压式空气呼吸器和隔绝式紧急逃生呼吸器；常见的过滤式呼吸防护用品有防尘口罩和防毒面具等；坠落防护用品主要包括全身式安全带、速差自控器、安全绳以及三脚架等；其他个体防护用品主要依据《个体防护装备选用规范》（GB/T11651—2008）进行配置。

有限空间作业设备设施应包括检测设备、通风设备、照明设备、通讯设备及安全防护设施等。其中，检测设备主要采用便携式气体检测报警仪，按传感器数量划分，便携式气体检测报警仪可分为单一式和复合式；按采样方式划分，便携式气体检测报警仪可分为扩散式和泵吸式；通风设备主要采用移动式风机，通常有送风和排风2种通风方式；常用的照明设备有头灯、手电等；通讯设备主要采用对讲机等；安全防护设施主要包括围挡设备和警示设施、防护罩和隔离栏等。

3.0.12 有限空间作业专项施工方案是指导有限空间作业的重要文件，对保障有限空间作业顺利开展、质量安全控制具有重要作用。对有限空间作业这样的高风险活动，为确保施工过程安全性与合规性，监理单位须对专项施工方案其执行严格的审查程序，以确保方案的合理性和安全性；同时，监理单位也应制定有限空间作业的安全监理实施细则，为监理工作开展提供具体的工作指导与规范依据，确保有限空间作业的合规性与安全性；在作业实施过程中，监理单位须实施严格监督，确保施工单位严格按施工方案进行作业，从而降低潜在安全风险，确保有限空间作业的安全性，预防和减少事故的发生。

3.0.13 为提升有限空间作业的安全管理效率与工作质量，确保工程质量安全的可追溯性，减少工程安全事故发生率，便于有限空间作业安全管理，施工单位应建立健全作业资料管理制度，及时归档有限空间作业安全技术资料，资料应完整准确，资料整理规格应符合国家档案管理规定。有限空间作业安全技术资料应包括但不限于：

1 风险识别结果信息表；

- 2 作业阶段施工风险评估分类表；
- 3 专项施工方案；
- 4 作业审批文件；
- 5 作业验收文件；
- 6 降水通风记录；
- 7 气体检测记录；
- 8 安全交底记录；
- 9 教育培训记录；
- 10 作业过程影像资料
- 11 应急预案及演练记录；
- 12 安全后评估资料；
- 13 安全作业规章制度；
- 14 制度文件、审批文件、设施设备、视频图像、检测记录等。

4 风险识别

4.0.1 阶段施工风险识别是指按照项目所处的不同施工阶段，包括桩基围护阶段、主体结构施工阶段、装饰装修施工阶段等分别进行有限空间作业风险识别。作业风险识别是指进行具体施工作业时的有限空间作业风险识别，是对阶段施工风险识别的细化。

4.0.2 周围环境包括周边地上地下构筑物情况、周边地下管线情况、周边地质情况、周边水文情况等。

工程地质勘察文件是由具有资质的地质勘察单位对项目所在地的地质条件进行调查研究后形成的正式技术文件，包括勘察任务书、工程地质勘察报告、勘察图纸等资料。

设计文件包括设计说明书、设计图纸、设计联系单等文件。

施工工艺是指在建筑施工过程中，按照设计文件和相关技术规范的要求，完成建筑物或构筑物的建造所采用的一系列技术方法、操作程序和施工组织措施。

作业方法是指在进行建筑施工过程中，为了完成特定的工程任务而采用的具体操作步骤和技术措施。包括作业流程、操作步骤、技术要求、材料使用、设备选择等。

4.0.3 常见有限空间类型包括现浇有顶盖的水池水箱；现浇结构空腔；人工挖孔桩；人防工程；市政道路附属管道和出入口受限、通风不良的工作井；桥梁钢箱梁箱室及现浇箱梁箱室；暗挖隧道及隧道内附属工程、暗挖通道及通道内附属工程；盾构始发、掘进、接收；隧道区间；地下管廊；出入口受限、通风不良的现浇水池；箱涵管井；盾构机、顶管机隧道（管道）内维修、机修；顶管进洞、顶进、出洞；盾构机用钢套筒接收；区间隧道联络通道；出入口受限、通风不良的井道；出入口受限、通风不良的狭小空间；出入口受限、通风不良的成品设备；出入口受限、通风不良的机电设备间；隧道内摊铺沥青；地铁区间隧道内轨道铺设及通信、信号等安装；管沟工程等。

4.0.4 有毒有害物质主要指对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学

品和其他化学品，它们可能具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧或助燃等性质。易燃易爆物质主要指爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物等，这些物质在特定条件下能引起燃烧或爆炸，从而导致人身伤亡和财产损失。

氧含量异常是指在施工区域内，空气中氧气的浓度不在正常范围内，正常情况下，大气中的氧气含量约为 20.93%。根据《有限空间安全管理技术规范》T/AHPAWS 02-2021，氧气含量异常被定义为氧含量小于 19.5%或大于 23.5%。在有限空间内施工时，由于空间封闭，氧气可能会被消耗或被其他气体替代，导致氧气含量降低，可能导致施工人员出现缺氧症状，如头晕、呼吸困难、乏力等，严重时甚至可能危及生命。因此，对于有限空间作业，必须进行严格的安全管理和监测，确保氧气含量保持在安全范围内。

有毒有害和易燃易爆物质集聚或氧含量异常产生的原因包括有限空间内部存在、作业时产生和外部环境的影响。有限空间内部存在是指已储存在有限空间内部的有毒有害和易燃易爆物质，多发生在化粪池、沼气池、地下管道和窨井等内部，或封闭的结构空腔开仓时，这是导致建筑与市政工程有限空间作业安全事故发生的主要原因；作业时产生是指有限空间内作业时产生的有毒有害和易燃易爆物质，如防水、保温、涂料、焊接等作业；外部环境的影响是指作业场地附近存在有毒有害和易燃易爆物质，如储存有毒有害和易燃易爆物质的仓库，或生产有毒有害和易燃易爆物质的企业。

4.0.5 淹溺是指由于液体（通常是水）进入呼吸道导致呼吸困难，从而引起窒息的一种状态。淹溺可能导致严重的生理伤害甚至死亡。

高处坠落是指在高处作业时，由于失足、支撑物失效或其他原因，导致人员从高处跌落至地面或其他较低处，造成伤害的事故。

触电是指人体直接或间接接触带电体，电流通过身体造成生理伤害甚至死亡的现象。

物体打击是指在作业过程中，由于物体（如工具、材料、碎片等）的意外掉落或抛出，击中人体造成伤害的事故。

机械伤害是指在操作或接触机械设备时，由于机械部件的运动或

作用，对人体造成的切割、挤压、碰撞等伤害。

灼烫是指由于接触高温物体、火焰、热液、蒸汽或化学物质等，导致皮肤或内部器官受到热力作用而造成的烧伤或烫伤。

坍塌是指建筑物、构筑物、土石方等在重力或其他外力作用下突然失去稳定性，导致结构部分或整体倒塌，造成人员伤亡和财产损失的事故。

掩埋是指由于土石方移动、建筑物倒塌、物料堆积等原因，导致人员被土石、物料等覆盖，造成窒息或压迫伤害的情况。

高温高湿是指环境温度较高且湿度较大的状态。在这种环境下工作，人体容易出现中暑、脱水、热衰竭等健康问题。

5 风险评估

5.0.1 有限空间作业具有较高风险且风险情况复杂多变。进行阶段施工风险评估可从宏观层面把握整个施工阶段有限空间作业可能面临的风险，作业风险评估则聚焦具体作业活动，两者结合能更全面、系统地识别和管控风险，确保有限空间作业安全进行。

5.0.2 施工单位依据阶段施工风险识别结果，按照《建筑与市政工程有限空间作业阶段施工风险评估分类表》附录 B 对有限空间进行分级辨识评估，将阶段施工风险评估为较大风险或一般风险。

附录 B 未列出、但在施工过程中出现的其他有限空间作业，按照危险程度参照下列要求进行分级辨识。

1 有限空间主要风险因素有中毒、缺氧窒息、燃爆以及淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿。

2 辨识基本原则：易造成有毒有害气体集聚或氧含量不足，需多次作业、多人作业或事故多发的有限空间，通常列为危险性较大的有限空间；除较大风险有限空间外，进出受限但人员可以进入的密闭、狭窄、通风不良，容易发生人员伤亡的有限空间，通常列为一般风险有限空间。

3 除上述基本辨识原则外，实际施工过程中，还应考虑施工作业类别、温度湿度、人员数量等动态因素。容易引发有限空间安全事故的相关施工作业有涂装、防腐、防水、焊接、机械排放等。此外，需多次作业、多人作业或环境温度、湿度超出人体适应区间的，应根据实际情况调整风险等级。

5.0.4 有限空间作业环境符合下列条件之一时，作业风险应评估为 I 级。第 1 款，当有限空间作业环境出现氧含量小于 19.5% 或大于 23.5% 时，可能会导致作业人员缺氧或氧中毒，严重威胁生命安全；第 2 款，可燃性气体浓度大于爆炸下限 (LEL) 的 10%，存在爆炸风险；第 3 款，有毒有害气体浓度大于现行国家标准《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 2.1）规定的限

值，会对作业人员的健康造成直接危害；第4款，其他会直接影响作业人员生命安全和健康的重大危险因素也同样使作业环境处于极高的危险状态。

5.0.5 有限空间作业环境的氧含量在 19.5%~23.5%区间内，此时氧含量相对较为安全，且符合下列条件之一时，作业风险应评估为II级：第1款，但当可燃性气体浓度大于爆炸下限 (LEL) 的 5%且不大于爆炸下限 (LEL) 的 10%时，仍存在一定的爆炸风险；第2款，有毒有害气体浓度大于现行国家标准《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 2.1) 规定限值的 30%且不大于该标准规定的限值，会对作业人员健康产生一定影响；第3款，作业过程中氧含量可能异常变化、可燃性或有毒有害气体浓度可能突然升高，也增加了作业的不确定性和风险。

5.0.6 有限空间作业环境符合下列所有条件时，作业风险应评估为III级：第1款，当有限空间作业环境符合氧含量在 19.5%~23.5%区间内，表明氧含量处于相对安全的范围；第2款，可燃性气体浓度不大于爆炸下限 (LEL) 的 5%，爆炸风险较低；第3款，有毒有害气体浓度不大于现行国家标准《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 2.1) 规定限值的 30%，对作业人员健康影响较小；第4款，作业过程中各种气体浓度值保持稳定，说明作业环境相对稳定可靠。

5.0.8 气体检测操作应符合以下要求：

1 应在有限空间外上风侧，使用泵吸式气体检测报警仪对有限空间内气体进行检测。

2 有限空间内仍存在未清除的积水、积泥或物料残渣时，应先在有限空间外利用工具进行充分搅动，使有毒有害气体充分释放。

3 检测应从出入口开始，沿人员进入有限空间的方向进行。垂直方向的检测由上至下，至少进行上、中、下三点检测，水平方向的检测由近至远，至少进行进出口近端点和远端点两点检测。

4 根据有限空间内可能存在的气体种类进行有针对性检测，但至少检测氧气、可燃气体、硫化氢和一氧化碳。当有限空间内气体

环境复杂，作业单位不具备检测能力时，应委托具有相应检测能力的单位进行检测。

5 评估检测结果应按附录 F 的要求进行记录。

5.0.9 施工单位在风险识别的基础上，对淹溺、高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、灼烫、坍塌、掩埋、高温高湿等风险按相关标准进行有限空间作业风险评估。这是因为在有限空间作业中，这些风险也可能发生，需要进行全面评估以制定相应的安全措施。

5.0.10 监理单位应对有限空间作业风险评估过程进行监督，以确保施工单位的风险评估工作符合规范要求。

6 风险控制

6.1 一般规定

6.1.2 针对建筑与市政有限空间作业性质，可能存在有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量异常等危险，必须警惕特定环境下可能存在的风险，在实施有限空间作业前，施工单位应在危险源识别与分析的基础上，针对有限空间制定严密地、有针对性的专项施工方案。采取各方面预防措施规避风险，确保整个作业期间处于安全受控状态。

有限空间作业专项施工方案应主要包括以下内容：

- 1 工程概况；
- 2 有限空间情况；
- 3 组织体系及职责；
- 4 各项资源配置（防护用品、设备设施等）
- 5 风险识别；
- 6 风险评估；
- 7 风险控制（包括作业前控制、作业中控制、作业后控制）；
- 8 应急预案。

6.1.3 作业风险分级控制要求参照 6.1.5 条和 6.2.6 条执行。

6.1.6 专项安全教育培训对象为作业负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员，安全教育培训应有记录，参加教育的人员应签字确认。

6.1.7 有限空间作业防护用品和设备设施主要包括以下种类：

1 呼吸防护用品。根据呼吸防护方法，可分为隔绝式和过滤式两大类。隔绝式呼吸防护用品能使佩戴者呼吸器官与作业环境隔绝，靠本身携带的气源或者通过导气管引入作业环境以外的洁净气源供佩戴者呼吸。常见的隔绝式呼吸防护用品有长管呼吸器、正压式空气呼吸器和隔绝式紧急逃生呼吸器。

(1) 长管呼吸器主要分为自吸式、电动送风式、空压机送风式和高压送风式 4 种。



(a) 自吸式 (b) 电动送风式 (c) 空压机送风式 (d) 高压送风式

图 6-1 长管呼吸器分类

(2) 正压式空气呼吸器是使用者自带压缩空气源的一种正压式隔绝式呼吸防护用品。



图 6-2 正压式空气呼吸器

(3) 隔绝式紧急逃生呼吸器是在出现意外情况时，帮助作业人员自主逃生使用的隔绝式呼吸防护用品，一般供气时间为 15 分钟左右。



图 6-3 隔绝式紧急逃生呼吸器

(4) 过滤式呼吸防护用品能把使用者从作业环境吸入的气体通过净化部件的吸附、吸收、催化或过滤等作用，去除其中有害物质后作为气源供使用者呼吸。常见的过滤式呼吸防护用品有防尘口罩和防毒面具等。

2 坠落防护用品主要包括全身式安全带、速差自控器、安全绳以及三脚架等。



(a) 全身式安全带 (b) 速差自控器 (防坠器) (c) 安全绳 (d) 三脚架 (挂点装置)

图 6-4 坠落防护用品

3 其他个体防护用品包括安全帽、防护服、防护手套、防护眼镜、防护鞋等个体防护用品。



(a) 安全帽 (b) 防护服 (c) 防护手套 (d) 防护眼镜 (e) 防护鞋

图 6-5 其他个体防护用品

4 便携式气体检测报警仪可连续实时监测并显示被测气体浓度，当达到设定报警值时可实时报警。按传感器数量划分，便携式气体检测报警仪可分为单一式和复合式；按采样方式划分，便携式气体检测报警仪可分为扩散式和泵吸式。



(a) 单一式扩散式气体检测报警仪 (b) 复合式扩散式气体检测报警仪 (c) 复合式泵吸式气体检测报警仪

图 6-6 便携式气体检测报警仪

5 通风设备包括移动式风机和固定式通风设备。移动式风机是对有限空间进行强制通风的设备，通常有送风和排风 2 种通风方式。

固定式通风设备一般指建筑既有的通风设备。



图 6-7 移动式风机和风管

6 照明设备。当有限空间内照度不足时，应使用照明设备。有限空间作业常用的照明设备有头灯、手电等。



(a) 头灯

(b) 手电

图 6-8 照明设备

7 通讯设备。当作业现场无法通过目视、喊话等方式进行沟通时，应使用对讲机等通讯设备，便于现场作业人员之间的沟通。



图 6-9 对讲机

8 有限空间作业过程中常用的安全防护设施包括围挡设施和警示设施。



(a) 围挡设施



(b) 警示设施

图 6-10 安全防护设施

6.1.8 防护用品、设备设施的档案应包括类别、种类、数量、有效期、检测周期、检测时间、检测结果等。呼吸防护用品和个体防护用品应每半年检测维护一次；通讯设备应每月检测维护一次，其他设备设施应每年检测维护一次。

6.1.10 应按照 GB/T 11651 的要求，根据不同作业环境，为作业人员配备相应的个体防护用品，并应满足以下要求：

- 1 易燃易爆环境，应配备防静电服、防静电鞋；
- 2 涉水作业环境，应配备防水服、防水胶鞋；
- 3 淹溺风险作业环境，应穿戴救生衣；

4 当有限空间作业场所噪声大于 85 dB(A)时，应配备耳塞或耳罩。

6.1.12 作业风险控制应根据有限空间危险源辨识结果，针对存在的各类危险因素制定相应的风险控制措施，并应满足《安全防范工程技术规范》GB 50348、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50394、《建筑施工易发事故防治安全标准》JGJ/T 429、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《高处作业分级》GB/T 3608、《用电安全导则》GB/T 13869；《电业安全工作规程第 1 部分：热力和机械》GB 26164.1；《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33-2012、《高温高压条件下可燃气体（蒸气）爆炸极限测定方法》GB/T 42368 等相关标准要求。

6.2 作业前控制

6.2.1 交底内容应包括：作业内容、作业过程中可能存在的安全风险、作业安全要求及应急处置措施等。

6.2.2 应严格执行有限空间作业审批制度。审批内容应包括但不限于是否编审专项施工方案、是否对全体作业人员进行安全技术交底，安全告知牌、警戒设施、设备设施、防护用品和应急救援设备设施是否配置到位等。相关负责人应在审批表上签字确认，未经审批不得擅自开展有限空间作业。

6.2.4 呼吸防护用品应符合《呼吸防护用品的选择、使用与维护的有关规定》GB/T 18664，个体防护用品应符合《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1、《头部防护 安全帽》GB 2811、《坠落防护 安全带》GB 6095、《坠落防护 安全绳》GB 24543、《坠落防护 速差自控器》GB 24544、《坠落防护 挂点装置》GB 30862、《防护服装 职业用高可视性警示服》GB 20653 的有关规定。

6.2.5 设置警戒区、警戒线、警戒标志，其设置应符合 GB 50016、GB 2893、GB 2894 的有关规定，作业场所职业危害警示应符合 GBZ 158 中的有关规定。

6.2.6 在有限空间作业前，应采取通风措施。安全开启地下有限空间出入口后，可先采取自然通风方式。为使气体充分释放，通风时间不应小于 30min。自然通风后进行风险评估，并根据风险评估结果判断是否需要机械通风。

6.3 作业中控制

6.3.2 为确保安全，作业人员严禁在有限空间作业区域内脱卸呼吸防护用品和个体防护用品，不得携带与作业无关的物品进入有限空间。

6.3.4 物料包括有限空间内未清除的积水、积泥、物料残渣和设备设施等。

6.3.8 针对作业难度大、劳动强度大、危险系数高等特点的有限空间，宜采取轮流作业或间隔作业法。严格控制一次作业时间，连续作业时间原则上不得超过一小时；如需超过一小时，每作业 1 小时，应当保

证休息 20 分钟。

6.3.9 实时检测点应有代表性，容积较大的有限空间，应对上、中、下各部位进行检测分析。密度比空气重的气体，应在有限空间下部和中部适当增加检测点；密度比空气轻的气体，应在有限空间上部和中部适当增加检测点；密度与空气相当的气体，应在有限空间上、中、下部设置检测点。

6.4 作业后控制

6.4.1—6.4.4 有限空间作业完成后的控制，关键是要求作业负责人应清理作业后的现场，重点是清点和清理作业人员，严防有限空间内遗留作业人员；确保有限空间内无人员和设备遗留后，应关闭有限空间的盖板、人孔、洞口等进出口，以防止其他人员进入有限空间。

7 应急管理

7.0.2 施工单位应依据施工现场生产安全事故应急救援预案，建立健全应急救援组织机构、应急救援队伍，并应明确应急救援人员和职责。应急救援组织机构宜设置相应的工作小组（对外联系组、现场协调组、物资供应组、技术支持组、善后处理组等）。

对外联系组：负责对外联系相关部门，及时上报事故发展动态。

现场协调组：负责掌握现场事故情况，及时组织人员进行抢救工作，控制事态发展；疏散事故区域和围观人员，对危险区域做好保护现场的工作，并对重要目标进行实时保护。

物资供应组：负责现场所需交通工具、器材、通信设备、药品等紧急救援设备供应；落实救援方案上相关物资、设备到场；加强沟通充分利用社会资源。

技术支持组：负责制定抢救方案、分析监测数据；及时了解现场，提供最佳抢险技术方案。

善后处理组：负责对伤员进行应急处置、急救救护和转送医院治理的工作；组织事故后保险理赔及相关家属善后事宜。

7.0.3 应急救援装备是开展救援工作的重要基础。有限空间作业事故应急救援装备主要包括便携式气体检测报警仪（图 7-1a）、大功率机械通风设备（图 7-1b）、照明工具（图 7-1c）、通讯设备（图 7-1d）、正压式空气呼吸器（图 7-1e）或高压送风式长管呼吸器（图 7-1f）、安全帽（图 7-1g）、全身式安全带（图 7-1h）、安全绳（图 7-1i）、有限空间进出及救援系统（图 7-1j、图 7-1k、图 7-1l）等。上述装备与此前介绍的作业用安全防护设备和个体防护用品并无区别，发生事故后，作业配置的安全防护设备设施符合应急救援装备要求时，可用于应急救援。



图 7-1 有限空间作业事故应急救援装备

7.0.5 有限空间作业前，施工单位应按应急救援预案要求针对性开展全员应急救援演练，加强突发情况处置、救援、逃生避险培训和实操训练。施工总承包单位应组织有限空间应急救援人员，强化急救知识培训，确保救援人员熟练掌握有限空间作业和应急救援装备使用常识。

7.0.8 施工单位应严格按照“先通风、即报警、科学救”的原则进行救援。宜采用非进入式救援方式；确需采用进入式救援方式时，救援人员应正确佩戴安全防护用品；严禁盲目救援。

当作业过程中出现异常情况时，作业人员在还具有自主意识的情况下，应采取积极主动的自救措施。作业人员可使用隔绝式紧急逃生呼吸器等救援逃生设备，提高自救成功效率。如果作业人员自救逃生失败，应根据实际情况采取非进入式救援或进入式救援方式。

非进入式救援是指救援人员在有限空间外，借助相关设备与器材，安全快速地将有限空间内受困人员移出有限空间的一种救援方式。非进入式救援是一种相对安全的应急救援方式，但需至少同时满足以下 2 个条件：

(1) 有限空间内受困人员佩戴了全身式安全带，且通过安全绳索与有限空间外的挂点可靠连接。

(2) 有限空间内受困人员所处位置与有限空间进出口之间通畅、无障碍物阻挡。

进入式救援是一种风险很大的救援方式。实施进入式救援，要求救援人员必须采取科学的防护措施，确保自身防护安全有效。同时，救援人员应经过专门的有限空间救援培训和演练，能够熟练使用防护用品和救援设备设施，并确保能在自身安全的前提下成功施救。若救援人员未得到足够防护，不能保障自身安全，则不得进入有限空间实施救援。



(a) 自救



(b) 非进入式



(c) 进入式

图 7-2 有限空间作业事故救援方式

7.0.9 应根据《生产安全事故报告和调查处理条例》等相关规定上报相关部门。