



团 体 标 准

T/CAS XXXX—202X

代替 T/CAS XXXX—20XX

城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明 施工规范

Specification for safe & civilized and trenchless
rehabilitation constunction

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足市场需要，增加标准有效供给，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有，除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼
邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206
网址：www.china-cas.org 电子信箱：cas@china-cas.org

目 次

目 次.....	II
前 言.....	III
引 言.....	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 基本规定.....	4
5 施工平面布置及交通疏解.....	12
6 应急安全.....	19
7 管道封堵与导流.....	25
8 管道检测.....	27
9 管道非开挖修复.....	28
10 职业健康、安全与环境管理.....	36
附 录 A（资料性附录） 城镇排水有限空间下井作业审批表和下井作业票.....	41
附 录 B（资料性附录） 井下气体检测记录表与城镇排水管道有限空间现场记录表.....	43
附 录 C（资料性附录） 城镇排水管道有限空间作业安全告知牌.....	46

前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》编写。

本标准起草单位：广州易探科技有限公司、广州市市政集团有限公司、番禺职业技术学院、广州易探检测有限公司、广东省非开挖技术协会、广州市排水设施管理中心、新疆鼎立非开挖工程有限公司、英普瑞格管道修复技术(苏州)有限公司、湖南泽国环保科技有限公司、深圳市巍特环境科技股份有限公司、上海予通管道工程技术有限公司、北京金河生态科技有限公司、江西省华赣中仪环境技术有限公司、杭州城明环境建设有限公司、广东银浩智能技术有限公司、青岛裕盛广源船舶用品有限公司、福建探路者环境工程有限公司、上海市城市建设设计院总院(集团)有限公司、广州市海珠区水务工程质量安全监督站、广州市增城排水有限公司、昆明排水设施管理有限责任公司、珠海供排水管网公司、东莞水务集团管网有限公司、中电建生态环境集团有限公司、广州电建水环境治理技术有限公司、珠海市供水与排水治污中心、深圳市深水水务咨询有限公司、北海市城市排水设施管理处、中建三局集团有限公司。

本标准起草人：谢广勇、安关峰、王和平、吴起星、周志勇、谢武、仝志强、郁片红、肖荣、刘存辉、杜晓明、罗永莹、欧阳进、郑胜标、许锴、何冬平、刘兆贵、林蕊、李文远、周泽辉、王欢欢、姚鹏、赵军、董源、唐恩海、覃新元、董跃勇、李子洪、邹秋云、马涛、李璇、任发通、刘霞、张安政、陈立、李海滨、严嘉伟。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国标准化协会不负责任何该类专利的鉴别。

本标准首次制定。

引 言

为了加强与规范城镇排水管道检测与非开挖修复施工现场的安全生产、文明施工管理，预防安全生产事故发生，保障施工人员的安全和职业健康，提升现场文明施工标准制定本标准。

通过制定本标准，可对城镇排水管道检测与非开挖修复施工安全文明施工管理方面的推广及使用提出技术要求，从而确保市场的有效运转，避免了行业乱象，由此提高了城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明施工的管理效率、标准，更好的展现城镇基础设施建设的新面容、新风貌，减少了人力、财力、物力的巨大浪费、避免不必要的安全生产事故发生。此外，城镇排水管道检测与非开挖修复施工是我国未来市政基础建设发展的重点，本标准的制定势必会推动其他相关规范的发展，逐步填补我国于该领域的空白。

城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明施工规范

1 范围

本标准规定了城镇排水管道检测与非开挖修复安全文明施工的基本规定、施工平面布置及交通疏解、应急安全、管道疏通与导流、管道检测、管道非开挖修复和职业健康、安全和环境管理。

本标准适用于城镇排水管道检测与非开挖修复施工作业的安全生产、文明施工、职业健康与环境的综合管理。城镇排水管道检测与非开挖修复安全生产与文明施工除应符合本规范外，尚应符合国家现行相关标准和规范的规定。

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，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GBZ 158 《工作场所职业病危害警示标识》
- GB 2811 《安全帽》
- GB 2894 《安全标志及其使用导则》
- GB 3836 《爆炸性气体环境用电气设备 第 14 部分：危险场所分类》
- GB 5768 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》
- GB 6067 《起重机械安全规程》
- GB 6095 《坠落防护 安全带》
- GB 12358 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》
- GB 20653 《职业用高可视性警示服》
- GB 20653 《职业用高可视性警示服》
- GB 26148 《高压水射流清洗作业安全规范》
- GB 50194 《建设工程施工现场供用电安全规范》
- GB 50205 《钢结构工程施工质量验收标准》
- GB 50720 《建设工程施工现场消防安全技术规范》
- GB/T 11651 《个人防护装备选用规范》
- GB/T 24001 《环境管理体系规范及使用指南》
- GB/T 28001 《职业健康安全管理体系规范》
- GB/T 29369 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- GB/T 50640 《建筑工程绿色施工评价标准》
- GB/T 50903 《市政工程施工组织设计规范》
- CJJ 6 《城镇排水管道维护安全技术规程》
- CJJ 68 《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》
- CJJ 181 《城镇排水管道检测与评估技术规程》

JGJ 33 《建筑机械使用安全技术规程》
JGJ 46 《施工现场临时用电安全技术规范》
JGJ 120 《建筑基坑支护技术规程》
JGJ 146 《建设工程施工现场环境与卫生标准》
JGJ 160 《施工现场机械设备检查技术规程》
JGJ 166 《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》
JGJ 231 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》
JGJ/T 188 《施工现场临时建筑物技术规范》
GA 182 《道路作业交通安全标志》
CJJ/T 275 《市政工程施工安全检查标准》
DGJ 08-121 《建设工程扬尘污染防治规范》
T/CECS 717 《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

非开挖修复更新工程 trenchless rehabilitation and renewal

采用少开挖或不开挖地表的方法进行排水管道修复更新的工程。

3.2

多功能联合吸污车 high-pressure sewer flushing vehicle

集疏通、冲洗、吸污、泥水分离、污水反排、污水循环再利用等多功能为一体的联合作业车辆。该车动力储备丰富，结合选配的多污级水循环系统，使高压冲洗、真空吸污和污水循环系统等各项功能同时工作，实现不间断连续作业。

3.3

喷枪 spray gun

是控制高压水经喷嘴形成水射流的工具。由控制阀，喷杆和喷嘴总成(它包括一个或多个喷嘴)组成，必须有锁定机构。通常通过高压软管总成与高压泵排出端的调压阀直接连接。

3.4

喷头 spray head

设置有一个或多个喷嘴并由此形成水射流的部件(喷头限制了水的过流面积,产生了水射流速度并形成了所要求的射流形状)。

3.5

手持气动工具 portable pneumatic tool

利用压缩空气带动气动马达而对外输出动能工作的一种工具，且使用时可携带至使用场所并用手握持工具。

3.6

充气管塞 pneumatic pipe plug

一种采用橡胶气囊封堵管道的工具。

3.7

局部修复气囊 local repair airbag

由橡胶和纤维织物等高分子合成材料经高温硫化工艺制成的一种多规格的用于辅助管道局部缺陷修复的橡胶产品。

3.8

气体检测报警仪 monitoring and alarming devices for gas

用于检测和报警工作场所空气中氧气、可燃气和有毒有害气体浓度或含量的仪器，由探测器和报警控制器组成，当气体含量达到仪器设置的条件时可发出声光报警信号。常用的有固定式、移动式和便携式气体检测报警仪。

3.9

施工危险源 construction hazard

城镇排水管道检测与非开挖修复施工相关活动中，可能导致人身伤害、健康损害、财产损失或造成不良社会影响的根源、状态、行为，或其组合。

3.10

排水有限空间 confined space for water drainage

城镇排水设施及场所中，封闭或部分封闭，与外界相对隔离，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物积聚或氧含量不足的空间；或深度大于 1.2m 封闭或敞口的通风不良空间。

3.11

作业单位 working unit

进入城镇排水管道实施作业的单位（即指检测作业、管道疏通与养护作业和非开挖修复作业）。

3.12

作业负责人 working supervisor

由作业单位确定的辅助组织实施城镇排水管道作业的管理人员。

3.13

缺氧环境 oxygen deficient atmosphere

空气中氧的体积百分比低于 19.5%。

3.14

富氧环境 oxygen enriched atmosphere

空气中氧的体积百分比高于 23.5%。

3.15

绿色施工 green construction

在保证质量、安全等基本要求的条件下，通过科学管理和技术进步，最大限度的节约资源，减

少对环境负面影响的施工活动，实现“四节一环保”（节能、节材、节水、节地和环境保护）的建设工程施工活动。

3.16

职业健康安全 Occupational Health and Safety(OHS)

影响或可能影响工作场所中员工、暂时性工作人员、分包方人员、访问人员以及其他人员的健康和安全的条件与因素。

4 基本规定

4.1 施工安全

4.1.1 城镇排水管道检测与非开挖修复作业前应按照 GB/T 50903 和 CJJ/T 275 的规定编制施工组织设计及专项施工方案。

4.1.2 作业前，应做好下列准备工作：

a) 管理单位应对作业单位进行安全交底，交底内容应包括排水管网概况、内部设施及外部环境和主要危险源等；

b) 作业负责人应对监护者和作业人员进行安全交底，交底内容应包括告知作业内容、作业方案、主要危险源、作业安全要求与注意事项、应采取的安全应急处理措施，并应履行签字确认手续；

c) 作业人员应对作业设备、工具进行安全检查，当发现有安全问题时应立即更换，严禁使用不合格的设备、工具。

4.1.3 作业时，现场的安全标志与标牌应符合下列规定：

a) 作业区域应设置安全警示标志、交通导向标牌等防护设备；夜间作业时，应在作业区域周边明显处设置警示灯；作业完毕，应及时清除障碍物；

b) 路面作业时，作业人员应穿戴有反光标志的安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定穿戴安全警示服及佩戴和使用劳动防护用品的人员，不得上岗作业；

c) 路面作业时，作业车辆应顺行车方向停泊且在来车方向，打开警示灯、双跳灯，并做好路面围护警示工作；

d) 污泥盛器和运输车辆在道路停放时，应设置安全标志，夜间应设置警示灯，清疏作业完毕清理现场后，应及时撤离现场。

4.1.4 作业现场安全防护应符合下列规定：

a) 当作业现场井盖开启后，必须专有人现场监护或在井盖周围设置明显的防护栏及警示标志；

b) 污泥盛器和运输车辆在道路停放时，应设置安全标志、城镇排水管道有限空间作业安全告知牌（见附录 C.1），夜间应设置警示灯，清疏作业完毕清理现场后，应及时撤离现场；

c) 除工作车辆与人员外，应采取措施防止其他车辆、行人进入作业区域；

d) 夜间进行管道检测、非开挖作业时，应有足够的照明并配备警示灯。地面作业人员应穿戴高可视警示服，高可视警示服应符合 GB 20653 规定的 1 级要求，使用的反光材料应符合 GB 20653 规定的 3 级要求。

4.1.5 作业现场严禁吸烟，未经许可严禁动用明火。

4.1.6 施工用电应符合 GB 50194 和 JGJ 46 的规定。

4.1.7 防护设备必须按相关规定定期进行维护检查。严禁使用质量不合格的防毒和防护设备。

4.1.8 作业时，作业人员必须佩戴悬挂双背带式安全带。使用频繁的安全带、安全绳应经常进行外观检查，发现异常立即更换。

4.2 机具设备与用品

4.2.1 施工机具设备日常安全检查和使用时应符合 GB 26148、JGJ 33 和 JGJ 160 的规定。

4.2.2 机具设备使用应符合下列规定：

- a) 机具设备使用前应履行验收程序，应由责任人签字确认和办理设备入场验收手续；
- b) 轴流风机应放置在通风检查井井口位，机体下部应设置安全防坠格网，且防坠格网应有足够的强度与刚度；
- c) 轴流风机采用导流送风管向城镇排水管道设施实施正压送风，导流风管应采用阻燃型材质软管和具有一定的强度。

4.2.3 气体检测报警仪使用应符合下列规定：

- a) 技术指标应符合 GB 12358 的要求，其检测范围、检测和报警精度应满足工作要求，应至少能检测氧气、可燃气体、硫化氢、一氧化碳；
- b) 气体检测报警仪应由法定计量检定机构每年至少检定 1 次，应检定零值、预警值、报警值，使用的被测气体的标准混合气体(或代用气体)应符合要求，其浓度的误差(不确定度)应小于被检定一起的检测误差，检定合格后方可使用，日常使用时应确保零值准确；
- c) 城镇排水有限空间内宜设置固定式气体检测报警仪，在作业过程中必须全程运行。

4.2.4 安全带、安全帽应符合现行国家标准《坠落防护 安全带》GB6095 和《安全帽》GB2811 的规定，应具备国家安全和质检部门颁发的安鉴证和合格证，并应定期进行检验。

4.2.5 作业单位应按照 GB/T 11651 要求，为作业者配置个人防护用品，配备的防护用品见表 1，并应满足以下要求：

- a) 易燃易爆环境，应配置防静电服、防静电鞋，全身式安全带金属件应经过防爆处理；
- b) 涉水作业环境，应配置防水服、防水胶鞋、防水雨衣裤；
- c) 当作业场所噪声大于 85dB(A)时，应配置耳塞或者耳罩。

表1 作业防护用品项目列表

全身式安全带	三脚架及防坠器	轴流风机(防爆型)	气体检测报警仪
担架床	活动围栏/雪糕筒	安全帽	安全警示标牌
长管呼吸器	救生绳	通讯器材(防爆型)	防护(水胶)鞋
复苏器	急救箱	灯头(防爆型)	手持照明设备(防爆型)
速差式自控器	防护(水)服	防护眼镜	护听器(耳塞或耳罩)
安全软绳梯	通讯对讲设备(防爆型)		

4.2.6 作业单位对使用的安全防护用品应按照下列规定检查：

- a) 使用的安全防护用品必须符合国家现行有关标准，并应具有相应的质量合格证书；
- b) 使用的安全防护用品必须按有关规定定期进行检验和检测，并应建档管理；
- c) 呼吸防护用品的选择应符合现行国家标准《呼吸防护用品的选择、使用与维护》GB/T18664要求。

4.2.7 手持电气工具使用应符合下列规定：

- a) 手持电动工具使用应符合下列规定：
 - 1) 使用手持电动工具时，应穿戴绝缘手套、穿绝缘鞋；
 - 2) I类手持电动工具应单位设置保护零线，并应安装漏电保护装置；
 - 3) 负荷线应采用耐气候型橡胶护套铜芯软电缆，且不得有接头。
- b) 手持气动工具使用应符合以下规定：
 - 1) 使用前，检查空压管是否有脆弱、磨损老化、腐蚀、局部漏气、鼓起等缺陷存在，若发现存在上述状况，应立即更换；
 - 2) 使用工具时不应超过最大操作压力。经常使气动工具在超过操作压力的环境下工作，将大大降低工具本身的使用寿命；
 - 3) 更换工具或配件时请先将气动工具从空气来源处拆下；
 - 4) 操作时应佩戴护目镜、耳塞、口罩，以保护自身安全；
 - 5) 锁紧所有螺帽、螺丝，确定所有设备处于安全状态；
 - 6) 气动工具使用时会产生震动，操作时要站稳身体、握紧工具，气管不准拉直，确保气管有一定的伸缩状态，防止气管跳动伤人；
 - 7) 使用过程中，不应将软管做锐角弯曲、缠绕、打结或将重物置于其上；
 - 8) 安装或拆卸软管时应吹净气管，防止污物进入工具内部。工作结束时，必须先关闭供气管路阀门，再拆卸气管和工具。

4.2.8 轴流通风机的使用应符合下列规定：

- a) 工作前应严格按照润滑规定进行注油，并保持油量适当；
- b) 检查电器装置、安全装置、传动装置状态是否良好；
- c) 运转中经常检查轴承温度是否正常，轴承温升应小于 40℃并注意风机有无异常声音，振动是否加大，发现不正常情况时，应及时停机进行检修；
- d) 运转中不允许对风机设备进行修理，检修后开动时，需注意风机各部位是否正常；
- e) 工作后必须检查、清扫设备，做好日常保养工作；
- f) 作业结束后，应检查各操作开关是否置于空档，断开电源开关。

4.2.9 移动发电设备的运行使用应符合下列规定：

- a) 设备运转前必须支垫平稳，运转时严禁移动。雨季、台风季节使用时应有防雨防风设施；
- b) 机组必须设保护接地装置，长期停用的发电机组在重新使用前，必须检查各部件，并测量绝缘电阻值，确认安全方可使用；
- c) 设备应定期进行维修保养，并应有相应的运行维修保养记录；
- d) 运转时，操作人员应经常检查仪表，如发现异常声响、过热等情况时，应立即停机检查；
- e) 使用场所地面尽量宽阔平坦，确保机组在使用与行走中的安全，机组工作时四周应无遮挡物便于通风散热和噪声消减；

f) 若在夜间使用时四周要设有临时照明设备，方便设备操作者在启动或者检查机组提供照明条件；

g) 停靠地点应远离易燃易爆源是，保障机组与人员的安全、场所最小尺寸要方便机组移动，四周便于操作人员工作行走；

h) 机组使用场所比较潮湿时应做好防潮措施，做好移动式发电机组接地接零工作，保障设备和用电安全。

4.2.10 车载式发电机组设备要求及一般安全规定应符合下列要求：

a) 行使前应检查车厢支腿式千斤顶是否收起，车辆及车内设备是否符合安全行驶的要求；

b) 抵达作业现场后支撑必须牢固、平稳，还应检查柴油机各附件及连接部分是否紧固可靠，是否有漏油现象；

c) 发电机开启前应在作业场地打入临时地线桩、连接线，测试接地电阻要符合标准，是否增作二次人工接地处理；

d) 打开进、排气门窗，保证设备的进气通畅；

e) 根据现场施工用电需求量，检查输出电源线且布线要整齐，防止电缆有打结和绕圈现象，接线要牢固，防止线间碰撞，且符合施工临时供电要求；

f) 检查冷却系统(水)、润滑系统(机油)、燃油供给系统(柴油)是否达到要求；

g) 检查蓄电池电量是否充足，连接导线是否牢固，接触是否良好。将发电机输出开关置于分断位置，接线完毕后再将油机周围所有的工具进行清点，放入专门的保管工具箱内；

h) 启动操作前应观察油压、水温、电压、电流、频率的读数是否在正常数值范围内，三相线电压、电流应平衡；监听机组装置运行声音是否均匀正常，排烟应为淡蓝色无冒黑烟现象，油、水、气、电路均应无松动，无漏油、漏水、漏气等现象；

i) 停机时各操作部位应恢复至停机状态，设备车内应清洁，加足燃油，为下次开机做准备。收好机具设备内的各类辅助工具，做好机组运行记录。

4.2.11 潜污水泵使用时应符合下列规定：

a) 采用电机动力的应单独设置保护零线，并应安装漏电保护装置；负荷线应采用专用防水橡皮电缆，不得有接头；

b) 液压动力渣浆泵为内燃式发动机提供液压驱动力，应定期对油压输送管道进行完好性检查，还应检查泵内的液压油是否充足；

c) 液压动力渣浆泵在使用完毕后，应将液压输油管的压力螺栓旋松，释放液压输油管内残余压力；

d) 液压动力渣浆泵作业使用时，液压输油管与内燃驱动设备、渣浆泵的连接口应设置安全保护装置，操作人员与液压动力渣浆泵间应有 0.5m 以上的安全距离；

e) 检查井内存在潜污水泵施工作业时，严禁人员直接下井作业，若需要下井作业不得使用带电水泵。

4.2.12 多功能联合吸污车使用应符合下列规定：

a) 使用前，应对设备进行检查，并确保设备状态正常；

b) 使用前应使用车上附带的加水专用软管为水箱注满水；

c) 路面作业时，车辆应顺行车方向停泊，打开警示灯、双跳灯，并做好路面围护警示工作；

d) 当设备运行中出现异常情况时，应立即停机检查，排除故障。当无法查明原因或无法排除故障时，应立即停止工作，严禁设备带故障运行；

- e) 在移动前, 工况必须复原, 再至第二处地点进行使用;
- f) 车辆在重载状态下行驶时, 速度应缓慢、防止急刹车; 转弯时应减速, 防止惯性和离心力作用造成事故;
- g) 严禁超载, 不得作为运输车辆使用。

4.2.13 修复气囊使用应符合下列规定:

- a) 每次作业使用的前(或后)必须认真清洁与检查气囊的外观、充气软管、控制阀门及其配件的完好状况, 包括快速对接头和气嘴;
- b) 应使用合格的管道修复气囊设备;
- c) 不能让气囊接触化学物品, 在将浸渍有管道修复化学品的编织布包裹在修复气囊上前, 必需使用 PE 箔或适当的涂层保护气囊, 以防止化学物质对气囊上的橡胶造成腐蚀;
- d) 应根据实际修复管径大小正确选用对应规格的修复气囊, 确保该数值在选用的气囊上标识的安全使用范围内;
- e) 气囊应置入清洁完整干净的管道内, 严禁直接将其置入有异物或尖锐物体的管道内部。

4.2.14 集成一体化修复车、集成箱式运输车、检测设备车必须配备 8 公斤规格的干粉式灭火器和二氧化碳灭火器各一只。当施工区域处于防火、防爆等级较高场所时, 车载式的蒸汽发生器与燃油发电机尾气排放管必须加装防火罩。

4.2.15 作业现场照明应使用便携式防爆灯, 照明设备应符合 GB3836.14 的相关规定。

4.3 井下作业

4.3.1 作业单位应对作业者建立健康档案, 下列人员不得从事井下有限空间作业:

- a) 年龄在 18 岁以下和 55 岁以上者;
- b) 在经期、孕期、哺乳期的女性;
- c) 有聋、哑、呆、傻等严重生理缺陷者;
- d) 患有深度近视、癫痫、高血压、过敏性气管炎、哮喘、心脏病等严重慢性病患者;
- e) 有外伤、疮口尚未愈合者。

4.3.2 下井作业前, 管道检测、维护作业单位应做好下列工作:

- a) 应查清管径、水深、潮汐、积泥厚度等;
- b) 应查清附近工厂污水排放情况, 并做好截流工作;
- c) 应制定井下作业方案, 并尽量避免潜水作业;
- d) 应对作业人员进行安全交底, 告知作业内容和安全防护措施及自救互救的方法;
- e) 应做好管道的降水、通风以及照明、通信等工作;
- f) 应检查下井专用设备是否配备齐全、安全有效。

4.3.3 作业前, 应对安全防护设备、个人防护装备、应急救援设备、作业设备和工具进行安全检查, 发现问题应立即更换。

4.3.4 当需井下作业时, 应先通风、再检测、后作业。

4.3.5 井下作业前, 作业单位必须检测管道内有毒有害气体。井下有害气体浓度必须符合本规程第 4.3.9 条的有关规定。

4.3.6 检测应从出入口开始,沿人员渐入城镇排水有限空间的方向进行,垂直方向由上至下、水平方向由近至远。监测点的确定应满足以下要求:

a) 垂直方向检测的,设置检测点数量不应少于3个,上、下检测点距离地下有限空间顶部和底部均不应超过1m,中间监测点均匀分布,检测点之间的距离不应超过8m;

b) 水平方向检测的,设置检测点数量不应小于2个,近端点距离有限空间出入口不应小于0.50m,远端点距离有限空间出入口不应小于2m。

4.3.7 井下作业前,应开启作业管段井盖和对应的上下游井盖进行通风,通风时间不应小于30min。人员在井内或管道内作业时,应保持井下或管内持续通风。

4.3.8 作业前,必须采用泵吸式气体检测报警仪测定井下的空气含氧量、常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围,且对应有毒有害气体的预警值和报警值应符合表2内相关数值标准。

表2 有毒有害气体的预警值和报警值

气体名称	预警值		报警值	
	mg/m ³	20℃, ppm (%)	mg/m ³	20℃, ppm (%)
氧气	-	-	-	L<19.5% (缺氧状况) L>23.5% (富氧状况)
硫化氢	3	2	10	7
一氧化碳	9	7	30	25
二氧化碳	5400	2949	18000	9832
可燃气体	-	5%	-	10%

4.3.9 井下的空气含氧量不得低于19.5%,且不得大于23.5%。井下有毒有害气体浓度除应符合国家现行有关标准的规定外,常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围还应符合表3的规定。

表3 常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围

气体名称	相对密度(取空气相对密度为1)	最高容许浓度(mg/m ³)	时间加权平均容许浓度(mg/m ³)	短时间接触容许浓度(mg/m ³)	爆炸范围(容积百分比%)	说明
氧气	>19.5	<23.5				
硫化氢	1.19	10	—	—	4.3~45.5	—
一氧化碳	0.97	—	20	30	12.5~74.2	非高原
		20	—	—		海拔2000m~3000m
		15	—	—		海拔高于3000m
甲烷	0.55	—	—	—	5.0~15.0	—

注:最高容许浓度指工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。时间加权平均容许浓度指以时间为权数规定的8h工作日、40h工作周的平均容许接触浓度。短时间接触容许浓度指在遵守时间加权平均容许浓度前提下容许短时间(15min)接触的浓度。

4.3.10 井下作业前，作业负责人应向项目监理机构、管理单位提交的《排水有限空间下井作业审批表》，并经其审查、审批同意。作业前还要填写下井许可的《下井安全作业票》，应符合本规范附录 A 的规定。

4.3.11 井下作业时，应使用隔离式防毒面具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防毒面具以及氧气呼吸设备。

4.3.12 机械强制通风应符合下列要求：

a) 管道内机械通风的平均风速不应小于 0.8m/s，且机械通风机流量与管道截面规格应满足《管渠截面规格与机械通风机流量匹配表》表 4 的相关参数要求，应保证通风换气次数不少于 20 次/h；

表4 管渠截面规格与机械通风机流量匹配表

序号	管渠截面规格	机械通风机流量(m ³ /h)		机械通风机功率(KW)		备注说明
		配送风软管	不配送风软管	配送风软管	不配送风软管	
1	DN≤500mm	≥4500	≥3000	2.2	1.5	
2	500<DN≤800mm	≥8000	≥6000	4.0	3.0	
3	DN>800mm	≥15000	≥12000	5.5	4.5	

b) 排水管道只有一个出入口时，应将通风设备出风口至于作业区底部进行送风作业；

c) 有两个或两个以上出入口、通风口时，应在临近作业者处进行送风，远离作业者处进行排风。必要时，可设置挡板或改变吹风方向以防止出现通风死角；

d) 送风设备吸风口应置于洁净空气中，出风口应设置在作业区，不应直对作业者。

4.3.13 发生下列情况之一时，应对作业场所进行持续机械通风：

a) 作业前，气体检测达到报警值；

b) 监护人检测或作业者随带设备检测达到报警值；

c) 作业场所的有毒有害、易燃易爆气体浓度变化较大时；

d) 作业场所内进行切割、明火、内燃机、热熔焊接、高分子喷涂和砂浆喷筑修复等施工作业。

4.3.14 通风后，井下的含氧量及有毒有害、易燃易爆气体浓度必须符合本规范第 4.3.7 条的有关规定。

4.3.15 井下作业前，应开启作业井盖和其上下游井盖进行强制机械通风换气，且通风时间不应小于 30min。通风后，经气体检测报警仪检测，检测后的结果在安全允许范围内方可下井。

4.3.16 当作业人员在井内作业时，应符合下列要求：

a) 当作业井的上游段(或下游段)通畅时，应在上游段(或下游段)井口处进行连续的强制抽排风，直至操作人员出井；

b) 当作业井的上游段和下游段均不畅通时，应采用风管式强制送风措施，风管出风口应达井底，连续送风直至操作人员出井。

4.3.17 当作业人员进入管道内作业时，应符合下列要求：

a) 当工作段的管道通畅时，应在非出入井的井口处进行连续的强制排风，直至作业人员出井。

b) 当工作段的管道不畅通时，应在出入井采用风管式强制送风措施，风管出风口应达管道内作业人员的工作点处。

4.3.18 当在井口强制抽排送风作业时，强制机械通风设备周边宜进行临时安全围护，其周边必须设置作业安全告知牌、安全标志和警示标识。作业安全告知牌应符合附录 C 的规定；安全标志和警示标识设置应符合 GB 2893、GB 2894 和 GBZ 158 的规定。

4.3.19 当采用风管强制送风时，风管应伸展顺直。

4.3.20 井下作业通风后检测，应符合下列规定：

a) 作业前：未经通风和检测合格，任何人员不得进入井下作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟；

b) 作业中：在作业过程中，应对井下的有害气体进行连续监测。井上监护人应每隔 15min 对作业空间内气体浓度检测一次，同时填写《井下气体检测记录表》，一旦气体检测结果超标立即通知井下作业人员撤离；

c) 作业中断：作业中断超过 30 分钟，作业人员再次下井作业前，应当重新通风、检测合格后方可下井。

4.3.21 井下作业时，应对作业场所内的气体进行连续监测，可采用以下两种方式：

a) 可采取专业监测人员使用泵吸式气体报警仪对作业现场连续不间断的监测；

b) 可采用作业人员随身佩戴便携式多功能气体检测报警仪进行监测。

4.3.22 当作业面发生变化时，视为进入新的排水有限空间，应重新通风和检测后再进入。

4.3.23 作业时配备的皮叉、防护服、防护鞋、手套等防护用品应及时检查、定期更换。

4.3.24 井下清淤作业宜采用机械作业方法，严格控制人员进入管道内作业。

4.3.25 井下作业必须履行审批手续，执行当地的下井许可制度。

4.3.26 井下作业时，作业人员应配备扩散式气体检测报警仪，对作业空间内气体持续检测。

4.3.27 井下作业时，井上监护人员不得少于两人。

4.3.28 当作业人员进入管道内作业时，管内作业人员与地面监护人员必须保持通讯畅通。

4.3.29 井上作业监护人应对井内气体每 15 分钟至少记录 1 个瞬时值，井下气体检测记录表应包括下列内容：

a) 检测时间；

b) 检测地点；

c) 检测方法和仪器；

d) 现场条件（温度、气压）；

e) 检测次数；

f) 检测结果；

g) 检测人员。

4.3.30 井下作业除必须符合本规范第 4.3.20 条的规定外，还应符合下列规定：

- a) 井内存在电力水泵运行时严禁人员下井；
- b) 作业人员应佩戴供压缩空气的隔离式防护装具、安全带、安全绳、安全帽等防护用品；
- c) 作业人员上、下井应使用安全可靠的专用爬梯；
- d) 监护人员应密切观察作业人员情况，随时检查空压机、供气管、通信设施、安全绳等下井设备的安全运行情况，发现问题及时采取措施；
- e) 下井人员连续作业时间不得超过 1h，必须上地面休息 15 分钟以上；
- f) 传递作业工具和提升杂物时，应用绳索系牢，井底作业人员应躲避；
- g) 当发现有中毒危险时，必须立即停止作业，并组织作业人员迅速撤离现场。

4.3.31 作业现场宜采用专用通信方式。

4.3.32 作业期间发现下列情况之一时，作业者应停止作业，迅速撤离城镇排水有限空间：

- a) 发现异常；
- b) 作业者出现身体不适；
- c) 安全防护设备或个体防护装备失效；
- d) 气体检测报警仪报警；
- e) 监护者或作业负责人下达撤离命令。

4.4 文明施工

4.4.1 作业车辆设备外观应完整清洁，车内整洁无污垢，设备物资摆放有序稳妥。

4.4.2 施工作业中产生的生活垃圾(如塑料袋、饮料瓶、废纸、快餐盒等)不能随地乱丢，应按要求分类放到垃圾箱内。

4.4.3 施工作业的测点、测线标记作业时，标识用油漆不能随地乱写。不随意破坏现场已有的花、草、树木等绿化设施及其他公共设施。

4.4.4 水泥基材料喷筑修复时，材料现场搅拌不得出现挥洒、抛掷等现象，不得引起粉尘。

4.4.5 高分子材料喷涂法修复时，施工现场将 A 和 B 两种组分材料现场搅拌不得出现挥洒、倾倒等现象。

4.4.6 高分子材料喷涂法修复后，清洗输料管的渣液及废弃材料应搜集在预先准备的容器内，不得随意弃置和倾倒至制定的专用回收箱内，避免造成对周边人居环境的污染。

4.4.7 夜间施工作业应符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，夜间施工用电应采用移动电源(或静音发电机组)。

4.4.8 作业现场的文明施工应符合下列规定：

- a) 材料码放应做到整齐稳妥，不影响市政路面交通、消防设备、公共事业地面设施和自身的工程施工；
- b) 施工废弃物(如废油漆筒、废电池、施工废弃材料及施工尾料)不能随地乱丢弃，且作业期应堆放整齐；
- c) 现场施工完成后，对作业冲洗、清洁，恢复现场。

5 施工平面布置及交通疏解

5.1 一般规定

5.1.1 作业前，现场的起止点以及对车辆、行人通行安全有影响的位置，必须在来车方向提前设置施工标志牌、防护栏、交通导向指示标牌、危险警示爆闪灯和夜间警示信号灯等危险警示标识，使用的标志牌、标识应符合 GB 5768 的相关规定要求，并派专人守护现场。

5.1.2 车行道上施工作业，两侧必须设置锥形反光筒，锥形反光筒之间用连接链或警示带连接，提示和引导车辆有序、安全通行。安全标识设置应符合下列规定：

- a) 一般道路，防护栏距作业区域应大于 5m，两侧路锥之间连接间距不应大于 5m；
- b) 在快速路上作业时，应在作业现场迎车方向不小于 100m 处设置安全警示标志。

5.1.3 作业车辆、设备、材料在工作区内居中摆放，至少与工作区两侧锥形反光筒相隔 0.5m 以上。

5.2 功能区域布置

5.2.1 作业人员不得随意走出安全保护区，不得将施工机具和材料置于安全保护区外。

5.2.2 管道检测作业功能区域布置应设置工程车辆临时停放点、检测设备作业放置区，各分区间距应不小于 1m。

5.2.3 局部修复作业功能区域布置必须设有作业车辆停放区、材料堆放区和工器设备放置区，不能超出作业区围蔽范围，各分区与围蔽间应有一定的安全距离，且不得少于 0.50m，如图 1 所示。

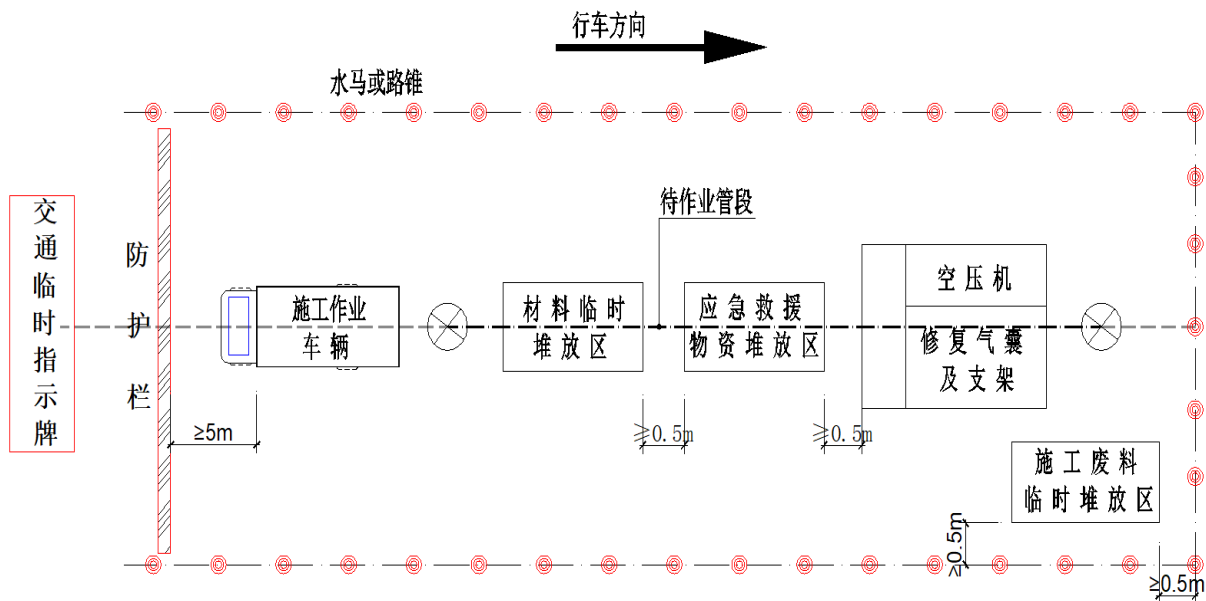


图1 局部修复作业功能区域布置示意图

5.2.4 整体修复作业功能区域布置应符合下列要求：

a) 应设置作业车辆停放区、材料堆放区、工器设备放置区、应急物质堆放区和废料堆放区，且不能超出作业围蔽范围，各分区与围蔽间应有一定安全距离，且不少于 0.5m；

b) 施工作业时，对作业段的过往车辆、行人和地面交通应安排专人疏导指挥，避免局部作业区出现交通拥堵和交通安全事故；

c) 作业区域的布置、设施搁置应符合图 2 的有关要求。

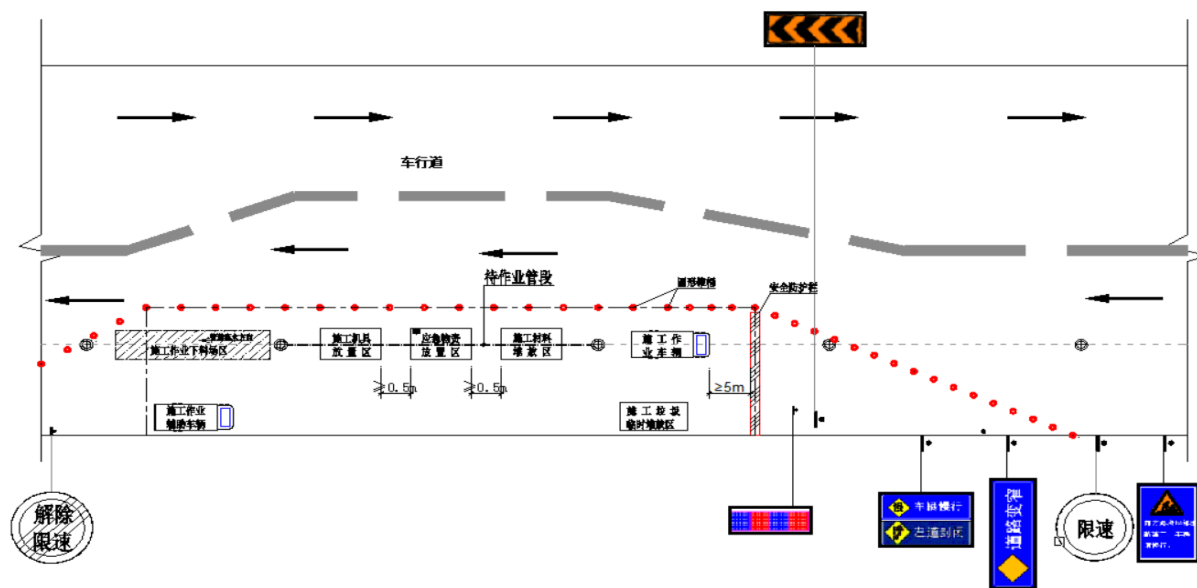


图2 整体修复作业功能区域布置示意图

5.3 施工围蔽布置

5.3.1 作业现场围蔽工作应符合下列规定：

- a) 施工现场围蔽材质应优先选用密扣式钢质护栏、密扣式塑胶护栏、活动水马、标准塑料拉伸式围蔽和锥形反光筒；
- b) 采用标准密扣式钢围栏(铁马)围蔽，密排整齐，相邻单元间扣接，临近机动车道的围蔽必须设置夜间反光警示标志。

5.3.2 管道检测作业现场平面围蔽应符合下列规定：

- a) 缓冲区：施工牌、导向牌在缓冲区宽度内居中摆放，施工牌、导向牌摆放至少与缓冲区两侧锥形反光筒相隔 0.5m 以上；
- b) 工作区：车辆、设备在工作区宽度内居中摆放，车辆、设备摆放至少与工作区两侧锥形反光筒相隔 0.5m 以上；
- c) 开启的检查井上必须放置不锈钢或钢质防坠格栅，以防止人员、工器具遗落和掉入待检测的检查井；
- d) 检测作业处于不同行车道位置现场围蔽应符合对应作业区围蔽示意图要求，见图 3 至图 6。

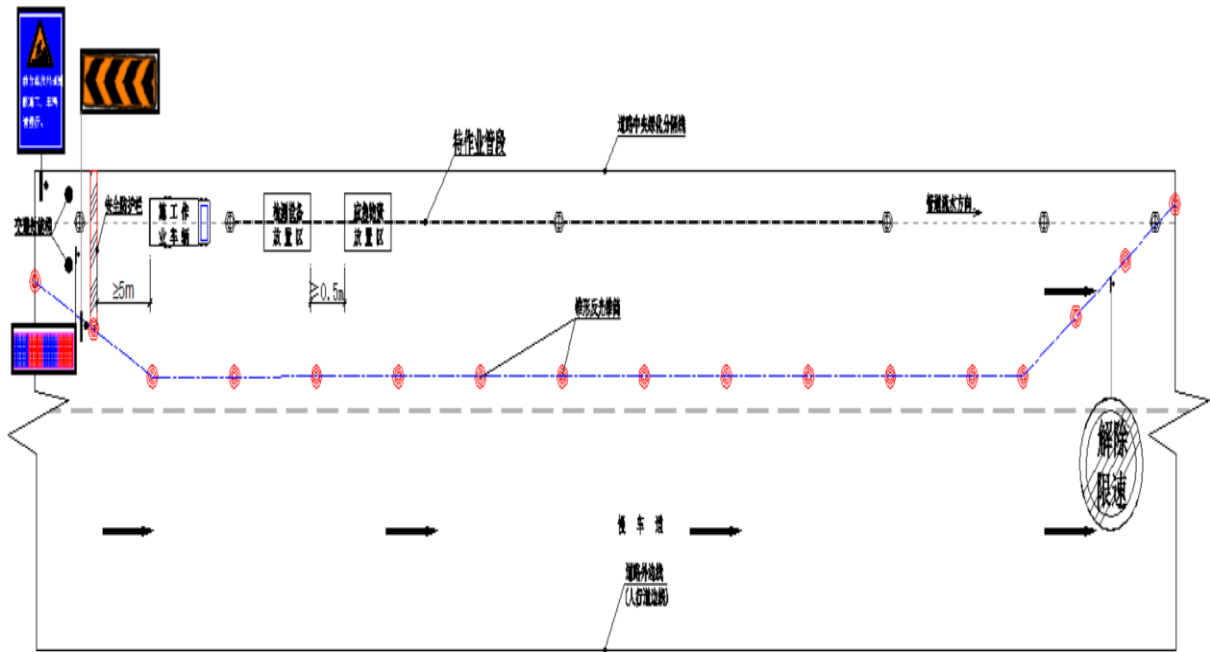


图3 位于左侧车道围蔽示意图

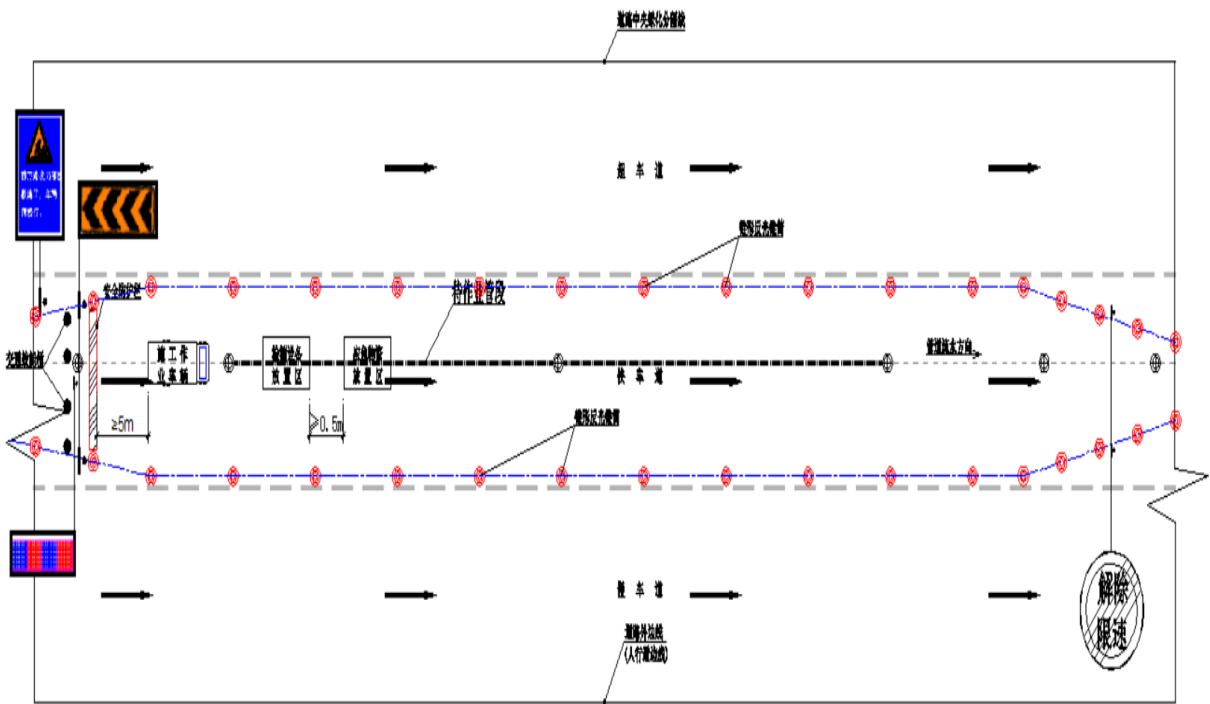


图4 位于中间车道围蔽示意图

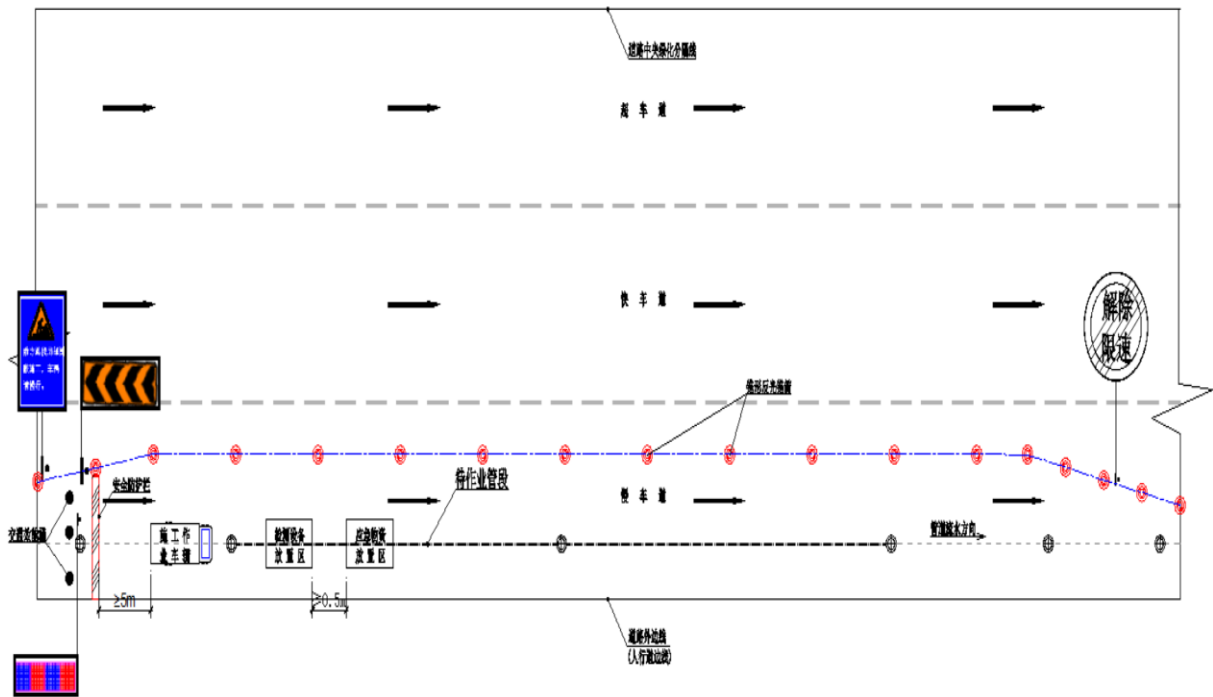


图5 位于右侧车道临时围蔽示意图

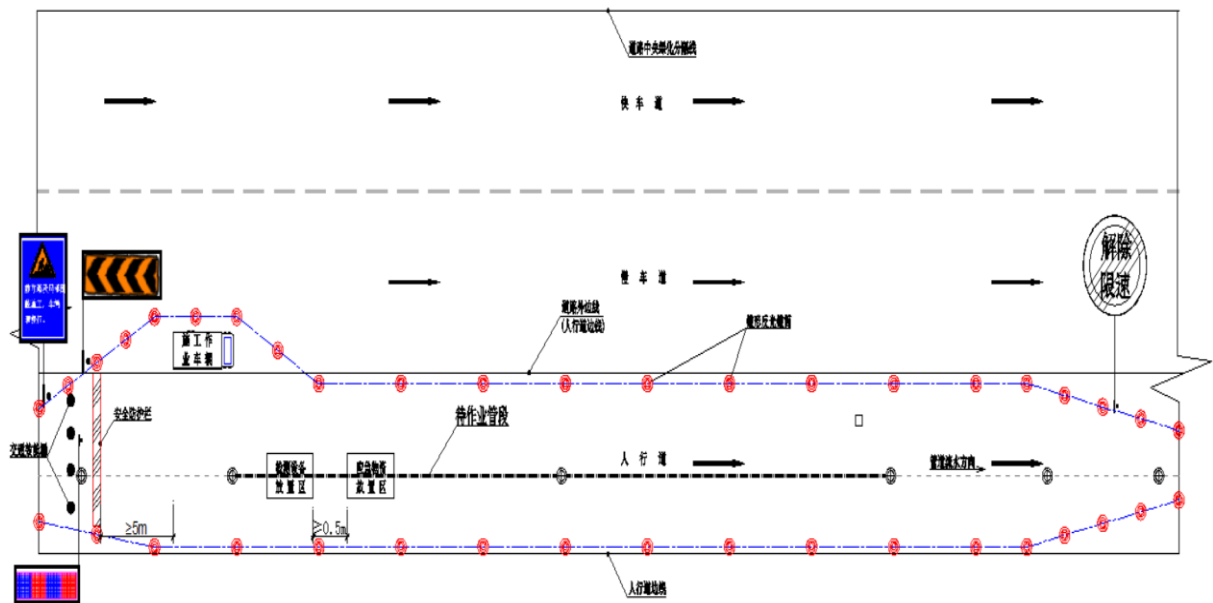


图6 位于人行道临时围蔽示意图

5.3.3 修复作业施工围蔽平面布置应符合下列规定：

- a) 施工作业围蔽区域应包括警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区，应依次设置作业区距离标志、改道标志图、限速标识、解除限速标识；
- b) 作业区四周采用锥形交通标围挡均匀连续设置，相邻锥形交通标之间采用连接链或警示带连接，间距不大于 2 米；
- c) 现场施工作业区的围蔽长度应根据修复管段的实际设定，围蔽宽度根据封闭道路的行车道宽

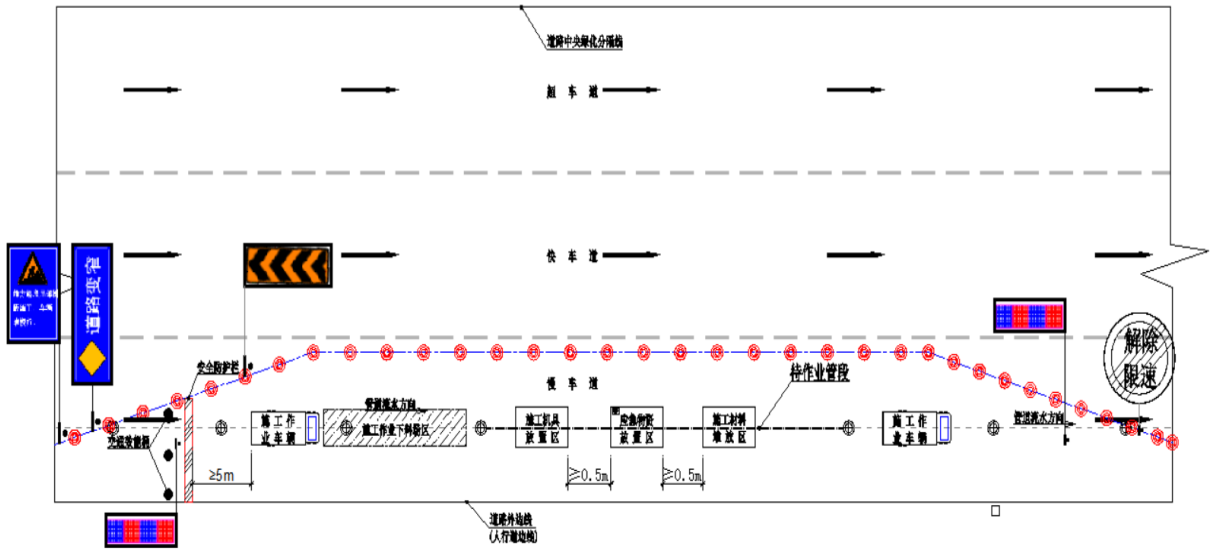


图9 位于慢车道围蔽示意图

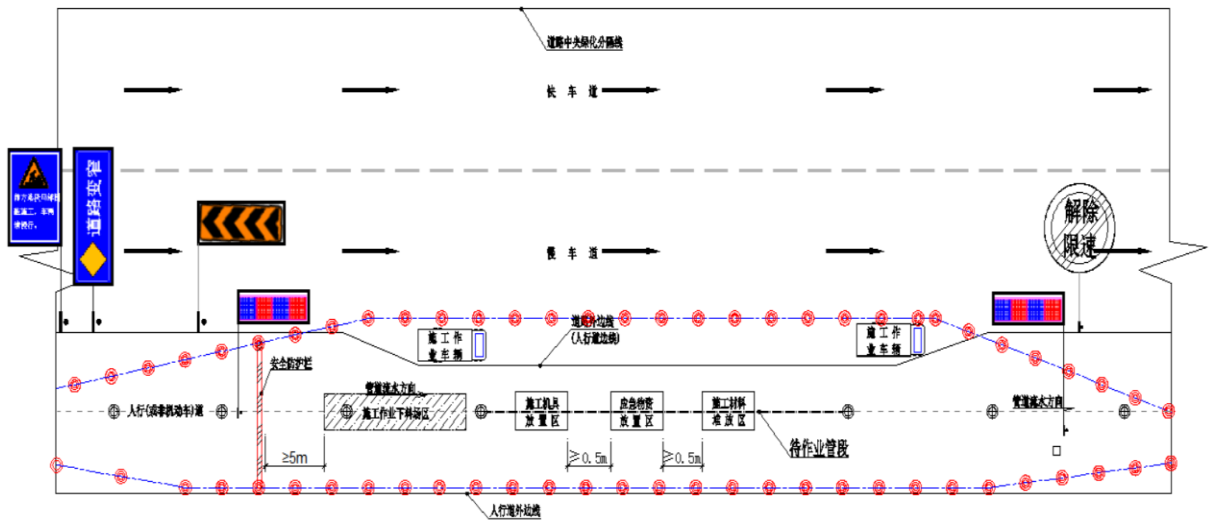


图10 位于人行道(或非机动车道)围蔽示意图

5.4 地面交通疏导

5.4.1 作业前，作业单位按照 GB 5768 的规定编制临时交通疏导专项方案，方案应包括以下内容：

- a) 编制依据
- b) 工程概况
- c) 本交通疏解方案的遵循交通疏导原则
- d) 施工现场管理、围蔽标准及时限
- e) 交通安全组织设计方案
- f) 交通安全控制总体方案
- g) 交通安全管理制度
- h) 交通标志、标识设施设置
- i) 交通疏导措施

- j) 施工车辆管理措施
- k) 安全文明施工保障措施
- l) 紧急事件的处置预案
- m) 交通疏散线路图及现场围蔽图

5.4.2 施工作业现场应由专职的安全人员对施工作业安全进行监督，可由经过安全培训的人员进行现场交通疏导，协调车辆安全通行。

6 应急安全

6.1 一般规定

6.1.1 作业前，作业单位应按照《生产安全事故应急预案管理办法》和 GB/T 29369 的相关规定制定项目综合应急救援预案、专项应急预案和现场处置方案，综合应急救援预案应包括中毒、窒息等事故应急救援预案。

6.1.2 作业前，应对作业施工管道、施工过程中存在的危险源进行辨识，对危险源可能导致的施工进行分析，并进行危险源风险评估，编制风险评估报告，制定相应的控制措施。

6.1.3 作业单位在作业前应针对安全作业方案，对现场作业人员进行作业内容、职业危害等教育；并对紧急情况下的个人避险常识、中毒窒息和其他伤害的应急救援措施进行教育。

6.1.4 作业人员在施工作业场区内出现异常时，监护人员应立即用作业人员自身佩戴的安全带、安全绳将其迅速救出。

6.1.5 夏季作业现场应配置防晒及防暑降温药品和物品。在路边、荒郊杂草地带作业时，应注意防止毒蛇、蚂蚁等叮咬和配备相应的应急救援药品。现场应配备专用急救医药物资箱，且箱内应按照规定表 5 中的项目进行配置对应的药品。

表5 现场急救箱物资清单表

序号	药品名称	序号	药品名称	序号	药品名称
1	烫伤药	2	烫伤膏	3	急救箱
4	呼吸器	5	冰袋	6	碘伏
7	云南白药止血散	8	葡萄糖氯化钠	9	酒精消毒片
10	皂角湿巾	11	吸血垫	12	心肺复苏指南
13	创伤急救指南	14	医用纱布垫	15	创可贴
16	烧伤垫	17	弹性绷带	18	标准绷带
19	皱皱纹弹性绷带	20	三角绷带	21	棉球
22	胶带	23	医用手套	24	镊子
25	别针	26	防暑药品		

急救箱使用原则：

- 1.急救箱应当放在距离工地最近的地方
- 2.急救箱里的药品只能作为应急物资不能作为常用物资
- 3.根据风险不同、季节不同应当配备不同的药品，定期检查药品是否过期。
- 4.本急救箱设置主要应对意外的轻度“夹、扭、挫、跌、压、挤、烫、割、刮”伤害处理，重大伤害需要送往医院救治的前期应急处置等，当发生重大伤害时应当立即送往医院救治。
- 5.企业应当组织主要管理人员学习CPR人工呼吸心肺复苏。

6.1.6 作业开工前，应当组织全部作业人员开展应急救援预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训，让作业人员了解应急救援内容、熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

6.1.7 作业前，作业单位应根据作业项目特征、事故风险特点等，制定应急救援演练计划，每个季度至少组织一次综合应急预案演练或专项应急预案演练，每个月至少组织一次现场处置方案演练，演练中发现问题应及时调整应急预案内容，做到持续改进。参加演练人员应掌握下列内容：

- a) 应急处理方案内容；
- b) 应急救援设备的配备和使用方法；
- c) 作业现场发生中毒、窒息、车辆伤害应采取的救援措施、方法和程序；
- d) 自救、互救和避险逃生的方法与技能。

6.1.8 施工作业时，现场危险作业场所应设置警戒区，在警戒区周边应设置警戒线及警戒标识，并应设置安全防护和逃生设施，作业期间应有安全警戒人员在现场值守。

6.1.9 作业现场发生安全事故时，作业负责人应立即向作业单位汇报，及时启动应急预案并报警。

6.1.10 作业现场应配备足够的防毒面罩、医用急救箱、空气呼吸器及救援三脚架将其迅速救出等必备的安全救援物资。

6.1.11 救援过程中，城镇排水有限空间内救援人员与有限空间外的监护者应保持联络畅通，在救援人员撤离前，监护者不得离开监护岗位。

6.2 危险源辨识

6.2.1 作业前，作业单位应按照国家 and 省有关标准、方法对计划实施检测与非开挖修复的城镇排水管道危险源进行辨识，对风险点进行定性定量评价，确定危险源的风险等级。

6.2.2 作业前，应对作业环境进行危险源识别与分析，制定消除、控制危险源的措施。并将作业区域危险源的风险点名称、所在位置、可能导致事故类型、风险等级、管控措施及管控机构和责任人等内容予以公示，城镇排水有限空间作业特有的危险源主要包括：

- a) 有毒有害气体引起气体中毒及缺氧窒息；
- b) 高处坠落；
- c) 易燃易爆物品、可燃气体等引起的爆炸(或燃烧)事故；
- d) 物体打击、掩埋、坍塌事故；
- e) 电器设施设备漏洞引起作业触电事故；
- f) 溺水事故；
- g) 通风不良；
- h) 灼伤事故；

i) 行人和车辆(交通)伤害。

6.2.3 作业前,通过对城镇排水有限空间作业风险辨识所确定数量、位置以及危险有害因素等,并对辨识的城镇排水有限空间设置明显的安全警示标志和警示说明。

6.2.4 作业前和实施过程中,作业单位现场负责人必须对现场的作业方案、危险源辨识、安全警示标志、管理台账、气体检测、劳保用品、安全防护等安全隐患进行核对排查,应符合《现场安全隐患排查表》附录 B-3 内的相关项目标准。

6.2.5 作业单位应对城镇排水有限空作业区域危险源进行确认并动态识别,对其性质加以判断,对可能造成的危险、影响进行提前预防。

6.2.6 危险源辨识应贯穿城镇排水有限空间作业的全过程,未经危险源识别的城镇排水有限空间,严禁作业。

6.3 应急措施

6.3.1 作业前,作业单位应明确应急处置措施且纳入作业方案内,确保作业现场负责人、作业人员和救援人员了解本次作业的危险因素及应急处置措施。

6.3.2 编制应急救援预案前,编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查。应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时,应当及时更新,确保准确有效。

6.3.3 作业前,作业单位现场负责人应同作业人员、救援人员根据施工作业环境明确声音、光、手势等一种或多种作为安全、报警、撤离、支援的联络信号。作业环境符合即时通讯设备的,应使用防爆对讲机等无线通讯设施。

6.3.4 作业单位应在危险源识别与分析的基础上,针对每次作业制定严密地、有针对性应急处置方案,明确应急救援小组,配备应急救援器材,掌握应急处置程序,提供对突发事件的应急处置能力。

6.3.5 施工现场应熟练掌握应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案,配备应急物资,并定期组织相关人员进行应急培训和演练。

6.3.6 安全事故发生时,作业现场负责人和作业人员应立即停止作业,实施救援工作应符合下列规定:

a) 了解事故被困人员状态,组织开展安全施救,禁止未经培训、未佩戴个人防护装备的人员进行施救;

b) 当需下井救援时,救援人员必须在做好个人安全防护并有专人监护下进行下井抢救,配备必要的呼吸器具、悬挂双背带式安全带、系好安全绳和救援器材。严禁盲目施救,导致事故扩大;

c) 救援人员进入城镇排水有限空间实施救援行动之前,应按照事先明确的联络信号与外部人员进行有效联络,并保持通讯畅通;

d) 事故发生后,被困人员应主动开展自救、互救,配合救援人员实施救援行动,救援人员还应针对被困人员所处位置、身体状态、个体防护装备穿戴等不同情况,采取相应的救援行动与措施;

e) 救援人员进入地下有限空间实施救援持续时间较长时,应实施轮换救援;救援过程中遇到可能危及救援人员安全的情况,救援人员应立即撤离危险区域;

f) 中毒、窒息者被救出后应立即采取正确的院前医疗救护措施,并及时送往医院进行医疗救治。

6.3.7 作业现场负责人、作业人员应根据事故救援需要设置警戒区域，设立明显警示标志，严禁无关人员和车辆进入警戒区域。

6.3.8 城镇排水有限空间作业安全事故发生后，必须使用轴流风机强制向有限空间内输送清洁空气，通风排放口应远离救援作业处，直至救援工作全部结束。

6.3.9 管道检测作业时，常用设备存在的安全危险源及对应的防护措施应符合表 6 内的相关规定要求：

表6 管道检测作业设备安全危险源及防护措施一览表

设备种类	危险源	防护措施
管道闭路电视 检测设备 (CCTV)	线缆盘(车)滑动	固定线缆盘(车)，放下线缆车移动轮的刹车
	放线、收线时线缆割伤手	在辅助放线及收线时务必戴上橡皮手套，防止线缆割伤手
	机器翻车损坏机器	检测完成后，回收机器时降低平台高度，防止机器重心太高容易造成机器翻车
	拉扯尾部线缆，引起机器故障	检测完成后，回收机器时应开启后视摄像头，随着机器后退速度缓慢回收线缆，严禁盲目、大力拉扯尾部线缆造成机器损坏。
管道潜望镜检 测设备(QV)	连接杆划伤路人、车辆	检测设备(QV)在移动时，应将连接杆缩短且不能横着拿连接杆
	触碰高空电缆线造成触电事故	QV 上下检查井时，应缩短连接杆，且留意高空电缆线，避免连接杆触碰高空电缆线
声呐 检测设备	防止声呐卡在管段里损坏机器	声呐前进后退时宜缓慢进行，当前进受到阻力可能存在管道内空间狭小难于前行时，应终止检测。
	线缆盘(车)滑动	固定线缆盘(车)，放下线缆车移动轮的刹车
	放线、收线时线缆割伤手	在辅助放线及收线时务必戴上橡皮手套，防止线缆割伤手
	拉扯尾部线缆，引起机器故障	检测完成后，回收机器时打开后视摄像头，随着机器后退速度缓慢回收线缆，严禁盲目、大力拉扯尾部线缆造成机器损坏。
全地形 机器人	杂物缠绕螺旋桨损坏机器	管渠(或井室)水面浮渣过多时，应先清理水体表面浮渣后再检测，避免浮渣中杂物缠绕到机器螺旋桨
	线缆盘(车)滑动	固定线缆盘(车)，放下线缆车移动轮的刹车
	放线、收线时线缆割伤手	在辅助放线及收线时务必戴上橡皮手套，防止线缆割伤手
	拉扯尾部线缆，引起机器故障	检测完成后，回收机器时应先打开后视摄像头，随着机器后退速度缓慢回收电缆传输线，严禁盲目、大力拉扯尾部线缆造成机器损坏。

6.3.10 管道非开挖修复作业时，作业现场存在的安全危险源及对应的防护措施应符合表 7 内的相关规定要求：

表7 管道非开挖修复作业安全危险源及防护措施一览表

序号	危险源	预防与防护方法	应急处置方法
1	有毒有害气体引起中毒与缺氧窒息	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业前，应检查呼吸器具、强制通风设备、安全带、有毒气体检测报警仪，发现异常应立即更换，不得勉强使用； 2. 作业前，应对作业场所检测有毒有害气体、氧含量，还应保持作业场所强制持续通风与确保场所内空气流通顺畅； 3. 在井室或管道内作业时，作业人员宜配备或使用长管呼吸器或软管面具等隔离式呼吸保护器具，不得使用过滤式面具； 4. 当作业环境存在因缺氧而坠落危险时，作业人员应使用安全带，并在合适位置可靠安装安全绳网设备。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发生中毒窒息事故时，应及时汇报并拨打 120、110 和 119 急救电话进行呼救； 2. 事故发生后，应采用强制式机械通风设备对作业管道、井室进行送风，实施持续性气体检测； 3. 实施抢救人员必须佩戴防毒面具和采用强制性机械轴流风机对发生事故的管渠、检查井进行强制式通风、送风处理，禁止盲目施救，防止抢救人员二次中毒； 4. 若发生事故应及时报警，救援人员应做好自身防护，配备呼吸器具、救援器材，严禁盲目施救，导致事故扩大。
2	机械伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业前，应制定机械设备安全管理制度，专职安全员应监督检查落实情况； 2. 作业单位使用机械设备购置和安装符合国家和行业规定，随时检查和定期检查相结合； 3. 作业单位应定期认真记录机械设备运转情况，掌握机械设备安全管理情况，对不符合要求的及时整改； 4. 作业前，应对作业操作人员进行教育培训。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遇险人员迅速撤离危险地点，根据现场情况，适时调整并调集人员、设备和物资搜救被困人员； 2. 出现事故征兆时，应先切断电源或关闭设备开关，停机检查，待排除故障后再行开机；在恶劣天气情况下，停止机械的操作，天气好转后，恢复机械操作； 3. 事故发生时，应立即停机、断电，迅速撤离所有作业人员，在确保安全状况下进行机械设备抢修维护；待机械故障排除后再进行操作； 4. 有遇险人员时，遇险人员应积极自救，并想方设法通知救援人员自己所处的位置，以便得到及时救援；救援人员按规定穿戴好防护用品，在保证自身安全的前提下，携带相关救援机具、物资，对遇险人员进行抢救。
3	易燃易爆物品、可燃气体等引起的爆炸(或燃烧)事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业前，严格按照要求配置一定数量的灭火器材和消防设施； 2. 作业前，按照要求严格测定井室或管道内可燃气体含量，禁止在作业现场吸烟和使用明火； 3. 作业过程，应配置强制轴流风机对作业管道实施强制通风与抽排风，降低管内可燃气体浓度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业前，应对作业者进行安全教育培训与交底工作， 2. 作业过程中，应加强对作业管道的强制通风与抽排风，确保管道内可燃气体含量不超过可燃与爆炸的极限值； 3. 施工作业现场，做好对易燃易爆物品的综合管理，特别是化学树脂材料应安排专人负责管理，禁止靠近火源点放置和做好存储区域的通风措施。
4	物体打击、掩埋及坍塌事故	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作业前，应对井口周围情况做详细调查，针对路面变形、井壁(管道)变形、破裂塌陷严重的，原则上禁止人员下井(入管)作业，避免坍塌或掩埋事故； 2. 人员下井作业前，应检查人员上岗前培训考核情况，考核不合格者严禁下井作业； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格按照作业方案实施管道预处理作业，做到先超前加固与支护，后切割清疏； 2. 作业前，应先采用管道潜望镜复核检查管道内情况，针对管道存在严重腐蚀、涌漏水、环向 4 级破裂病害等可能导致管道坍塌的风险，应禁止人员下井和进入；

		<p>3. 作业人员使用过后的工器具应统一放置在工具箱内，不能随意搁置，避免物体打击事故；</p> <p>4. 作业人员必须穿戴好安全帽、防砸安全鞋等劳保用品；</p> <p>5. 一个作业班组，严禁 3 人及以上同时下井作业。</p>	<p>3. 吊装、转运过程中必须有专人监护，及时发现和消除物体打击隐患；</p> <p>4. 下井作业必须使用救援三脚架，且井下作业人员安全带应与救援三脚架连接，地面 2 名监护人应与井下作业者保持联络通畅，若发现异常应使用救援三角架立即撤离井下作业者；</p> <p>5. 现场若发生物体打击、掩埋及坍塌事故时，应视情况及时处理或拨打 120 急救电话进行求救，同步立即向上级负责人报告情况。</p>
5	电器设施设备漏洞引起作业触电事故	<p>1. 作业前，应制定用电管理制度，采取随时与定期检查相结合，掌握施工供用电情况，对不符合要求的应及时整改，建立和完善以预防为主日常监督检查机制；</p> <p>2. 根据安全用电“装得安全，拆得彻底，用得正确，修得及时”的基本要求，为防止发生触电事故，在日常施工（生产）用电中要严格执行有关用电的安全要求。</p>	<p>1. 当发生触电事故时，应急自救领导小组启动触电现场应急处置方案，现场人员立即断电，撤离危险地点；</p> <p>2. 当发生事故时，值班人员立即断电，组织危险区域施工人员撤离，迅速报告应急自救组长，自救组长迅速上报项目事故应急救援指挥部；</p> <p>3. 事故发生后，应及时与医院、应急救援等相关部门取得联系，确保 24 小时联络畅通，联络方式采用电话、传真等。</p>
6	溺水事故	<p>1. 作业前，应对作业管道上下游实施可靠的临时封堵，宜选用充气管塞、砖砌墙、沙袋围堰封堵；</p> <p>2. 作业中，应加强对作业管道上下游封堵设施的安全巡视检查；</p> <p>3. 安排专人对作业管道上游封堵井室内水位观测和来水量测定，井室内水位高于 2 倍管径后，应采取降低封堵井室内水位；</p> <p>4. 作业前，调查管道水位运行状况和输水量，制定安全可靠的临时封堵措施。</p>	<p>1. 当作业现场存在作业人员发生溺水事故时，应迅速组织现场救助工作、及时抢救和打捞溺水者；</p> <p>2. 当把溺水者打捞上来，应先清除其口腔、鼻孔里的淤泥，清空肚子里积水，再进行抢救；</p> <p>3. 对心跳、呼吸停止者，应及时进行心肺复苏术，尽快使其恢复正常的心跳与呼吸；</p> <p>4. 等待医护人员时，应对不能自主呼吸、出血或休克的伤者先进行急救，应在将溺水吸入的水空出后及时进行人工呼吸同时进行止血包扎等。</p>
7	通风不良	<p>1. 作业前，应先打开检查井采用轴流通风对作业场所实施连续强制通风，风机规格型号不能低于本规范表 4.3.12 的对应规定；</p> <p>2. 作业前，对作业者做好安全教育与培训工作，做好通风设备配置与管理；</p> <p>3. 作业中，应对作业管井实施连续不间断的强制通风，确保作业管井空气流通顺畅，氧含量满足作业需求。</p>	<p>1. 作业中，应对作业现场实施持续不间断通风，发生异常现象，则立即更换大一个规格轴流通风机；</p> <p>2. 作业时，作业者应按要求佩戴长管呼吸器或空气呼吸器，一旦发生异常时，应向管井内输送新鲜洁净空气；</p> <p>3. 作业现场一旦出现异常状况，应立即启动应急救援措施与预案，对管井内作业者实施救援。</p>
8	灼伤事故	<p>1. 作业前，作业现场应配备防护鞋、安全帽、专用防护手套、防护服等安全防护设施，且质量应符合国家现行标准要求；</p> <p>2. 作业前，应作业区域设置当心烫伤警示标志，提醒作业者注意防范；</p> <p>3. 作业现场应配备常用急救药箱，且将防治烫伤药品纳入应急药品箱内；</p> <p>4. 保护灼伤者创面，迅速送往最近医院救治，</p>	<p>1. 采取有效措施扑灭灼伤者身上的火焰，使伤员迅速撤离致伤现场；</p> <p>2. 冷却灼伤部位，用冷水冲洗、冷敷或浸泡灼伤面，降低皮肤或肢体温度；</p> <p>3. 防止灼伤休克，灼伤者可口服自制灼伤饮料糖水，切忌给灼伤者喝白开水；</p> <p>4. 搬运灼伤者时，动作要轻柔、平稳，尽量不要拖拉、滚动，以免加重皮肤损伤。</p>

		防止灼伤者休克与感染。	
9	行人和 车辆(交 通)伤害	<p>1. 作业前, 根据作业特点、项目环境制定车辆安全行车管理制度, 监督检查落实情况;</p> <p>2. 购置合格车辆, 做好平时与定期检查相结合, 使用前保证车辆状况良好, 对不符合要求的及时整改;</p> <p>3. 作业前应对司机进行道路安全交通法律、法规的教育, 广泛宣传道路交通事故的预防、避险、自救、互救的常识, 提高自我防护能力;</p> <p>4. 发现有车辆伤害事故或即将发生车辆伤害事故, 现场目击人员必须保持头脑冷静, 切忌惊慌失措, 立即采取救援措施, 切忌等靠, 及时向应急自救小组报告现场情况。</p>	<p>1. 作业前, 应加强对作业者的交通安全、道路作业安全的教育与培训工作;</p> <p>2. 作业现场若发生发生车辆伤害事故, 应加强现场保护, 不准无关人员进入警戒区, 根据不同伤情对被救出的人员实施现场急救, 并尽快把伤员送往附近医院救治;</p> <p>3. 对于重大或特大车辆伤害事故, 应急自救领导小组接到报警后, 立即赶赴事发地了解事发经过及现场情况, 配合当地交通管理部门施救, 控制事故蔓延, 把损失控制到最低;</p> <p>4. 开展事故善后处理工作, 通知车辆保险项目, 及时展开车辆出险理赔。</p>

6.3.11 作业单位应按应急救援预案的规定, 建立应急物资、装备配备及使用档案与台账, 对应急物资、防护装备及应急救援设备应妥善保管, 定期进行检验、维护, 保证设施正常运行。

6.3.12 作业单位应根据每个作业维护管段项目所在的区域位置, 就近与有资质的医疗机构签订救援协议。

7 管道封堵与导流

7.1 一般规定

7.1.1 管道(渠)的临时封堵应根据管道(渠)的实际工况情况(如管径、埋深、材质、流量等)选择合适的封堵方式。

7.1.2 管道(渠)封堵施工时, 应先封堵上游, 再封堵下游; 拆除封堵时, 则应遵循先拆下游封堵, 再拆上游封堵。

7.1.3 当管堵上、下游有水压力差时, 应对管堵进行支撑, 管径大于 800mm 的非开挖修复作业时, 宜采用墙体封堵。

7.1.4 封堵管道应经管网维护运行管理单位批准, 封堵前应做好临时排水措施。

7.2 封堵

7.2.1 采用充气管塞封堵管道(渠)时应符合下列规定:

- a) 作业前, 应要检查充气管塞及配件的气密性;
- b) 作业前, 压力表外观是否破损、指针是否归零与活动自如, 若发现损坏后应新配置的压力表与原表同量程;
- c) 作业前, 应检查牵引绳及连接件的安全稳固及有效性; 当管径 $DN \geq 800mm$ 时, 充气管塞的牵引绳应采用钢丝绳;
- d) 封堵前应对封堵管口进行清理、检查, 应达到无毛刺、无尖锐物、无异物、无污泥的要求;
- e) 封堵的充气管塞应安装于管段的上游检查井出水口处, 当工作段处于主干线管时, 上游应设

置双充气管塞封堵，充气管塞布设应符合图 11 所示；

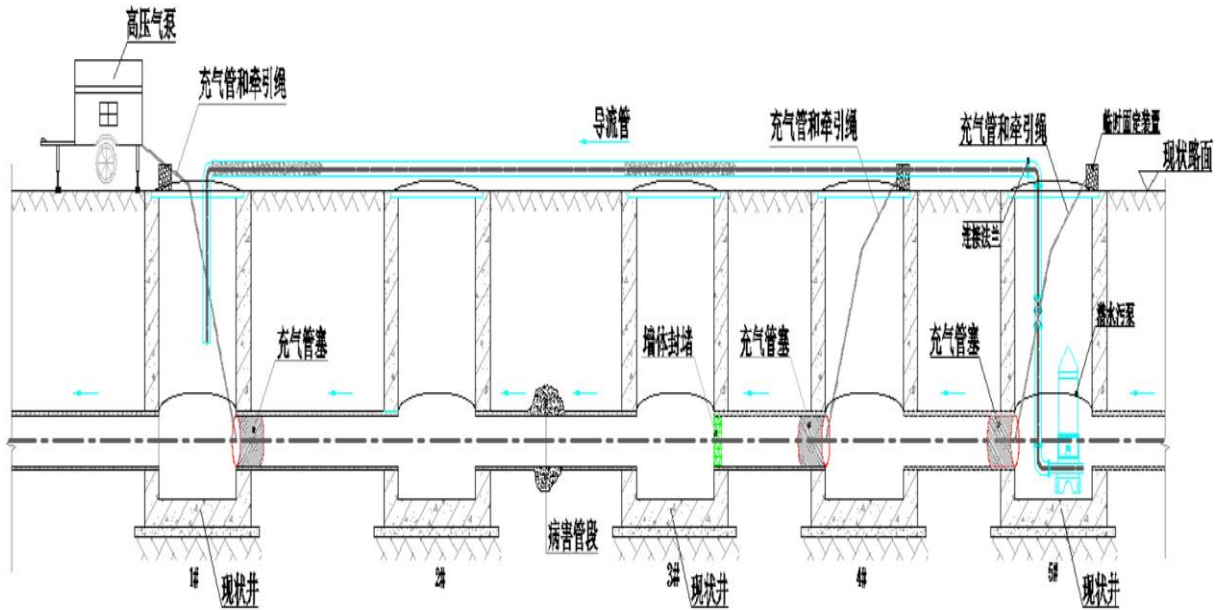


图11 充气管塞布设示意图

f) 封堵充气管塞必须将牵引绳捆绑搁置检查井口上的定型钢件（如 H 型钢、槽钢），且牵引绳应处于紧绷状态，其配备的钢丝绳、固定装置应符合表 8 内的标准；

表8 不同规格充气管塞与牵引钢丝绳、固定绳装置匹配表

封堵气囊规格	钢丝绳规格	固定牵引绳装置	U 型马蹄扣型号	钢丝绳卡扣型号
DN800mm 以内	12#	H 型钢或 16#双槽钢	M12	M12
DN1000mm 以内	14#	H 型钢或 20#双槽钢	M14	M14
DN1800mm 以内	18#	H 型钢或 24#双槽钢	M18	M18
DN3000mm 以内	26#	H 型钢或 28#双槽钢	M26	M26

g) 封堵充气管塞应按规定的压力充气，在使用期内必须有专人监护气压情况，低于规定气压应及时补充气量；

h) 拆除封堵充气管塞时应缓慢放气，严禁井下人员停留。

7.2.2 管道墙体封堵与拆除施工作业时应符合下列规定：

- a) 根据封堵管道(渠)上游的水压和管径选择合适的墙体厚度；
- b) 砖砌封堵时，宜预埋一个或多个带开闭阀门的短管；砖砌墙应达到设计强度后方可下井作业；
- c) 拆除封堵前，应先开启阀门降低上游水位；放水过程中作业人员不得在井内停留，待上下游水压平衡后方可拆除封堵墙。

7.2.3 管道沙袋围堰封堵应符合下列规定：

- a) 应选用防汛专用型沙袋、防水沙袋和尼龙编织袋式沙袋，沙袋大小规格尺寸还应符合管道沙袋围堰封堵要求；

- b) 根据封堵管道(渠)上游的水压和管径选择合适沙袋围堰体的厚度;
- c) 沙袋的袋口必须用细麻线或铁丝缝合, 上下左右互相错缝堆码整齐。

7.2.4 管道充气管堵和砖砌封堵安装设置应符合下列规定:

- a) 管道内没有人员进入作业时, 应在作业管道的上下游各安装一个充气管堵;
- b) 管道内有人员下井且上游有来水, 应先在作业管道的上游安装两个充气管堵, 必须采用砖砌封堵后方可作业。

7.3 导流

7.3.1 施工临时导流设备的配备应符合以下规定:

- a) 导流设备最大流量的配置应按照待修管道现状最大流量的 2 倍额度配备, 所用导流设备数量应按照“一用一备”原则优先配置;
- b) 导流设备、引流管在使用前, 应先检查是否良好和完备, 对于易损配件应配备充足的备用件;
- c) 导流管应提前安装好快速接头, 需更换时能快速完成。

7.3.2 导流管应尽量布置远离行车道、人行道和人车活动的区域, 应布置平顺整齐, 出水口应在检查井内留设足够长度和固定牢固, 避免冲出井口污染地面与路面, 井口上方必须盖有防坠栏栅。导流泵架设应牢固可靠, 应有专人看守和定时测量上游检查井内水位。

7.3.3 施工导流管铺设在城镇道路的交叉路口、丁字路口和重要企事业单位出入口位应设置临时轻型钢便桥, 为过往出入车辆、行人实施导行与保护临排导流软管, 保护轻型钢便桥构造与做法应符合 GB 50205 的有关条文要求, 具体做法详见图 12 所示。

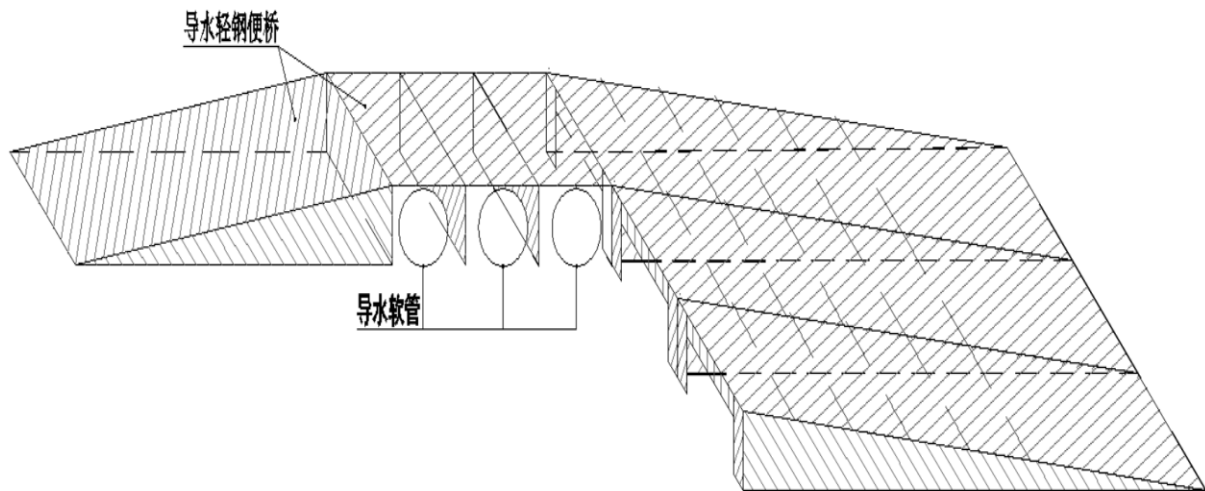


图12 临排导流软管轻型钢便桥做法示意图

7.3.4 导流施工作业时, 应安排专人监测施工导流抽水检查井内水位, 且井内水位应始终控制在上游来水管道管径的 2 倍深度内。

8 管道检测

8.1 一般规定

T/CAS XXX—202X

- 8.1.1 从事管道检测单位应具备相应的资质，检测人员应具备相应的资格。
- 8.1.2 开工前召开一次安全会议，进行安全文明教育。
- 8.1.3 作业人员在抵达作业现场时，必须穿醒目的带反光警示标志工作服(或反光衣)和佩戴好安全帽。
- 8.1.4 在进行测点、测线、标记时，应加强对环境的保护，油漆不能随地乱写，废油漆筒及废电池不能乱丢。
- 8.1.5 施工作业中产生的生活垃圾和废弃物不能随地乱丢，应按要求放到垃圾箱内。不随意破坏现场已有的花、草、树木等绿化设施及其他公共设施。

8.2 仪器检测

- 8.2.1 接触在下水道中使用的设备或在清洗设备时，必须戴上橡胶手套。
- 8.2.2 在连接设备之前需将电源关闭。
- 8.2.3 始终保持重物垂直摆放。
- 8.2.4 小心拿放散件，防止造成意外伤害。
- 8.2.5 施工作业井应放置防坠网。
- 8.2.6 使用 CCTV 或声纳检测时应将线缆盘(车)固定，避免爬行器在管道内行进时拖动线缆盘(车)。
- 8.2.7 使用潜望镜检测时，摄像头应放置到检查井里再打开连接杆，检测完毕后每节连接杆都需收起来再从检查井里取出；在地面移动连接杆时应缩短连接杆且不能横着拿连接杆。

8.3 人工检测

- 8.3.1 排水管道检测不宜采用人工进管检查，一定要人工检查时需提前做好下井审批手续。
- 8.3.2 打开上下游检查井安排专职人员看守，采用轴流风机对作业管段加以强制通风。使用气体检测报警仪对作业井进行气体含量及浓度检测，并作好气体检测记录表。

9 管道非开挖修复

9.1 一般规定

9.1.1 当作业人员进入排水管道内部作业时，必须符合下列各项要求：

- a) 管径不得小于 0.8m；
- b) 管内流速不得大于 0.5 m/s；
- c) 水深不得大于 0.5m；
- d) 充满度不得大于 50%。

9.1.2 修复固化软管多余部分施工切割作业应符合以下规定：

- a) 固化修复后切割管道宜选用往复锯切割(或气动角磨机)，切割时应注意避免刀锯伤人。固化完成后对多余管道切割时，应先拆除两端的临时封堵装置；

b) 在切割作业时，操作人员需佩戴防护眼镜和防护面罩，防止切割刀锯断裂弹出对作业人员的伤害，还应有防止操作人员吸入切割后材料粉末吸入呼吸道系统的保护口罩；

c) 井下切割时，切割电器开关须由井上监护人员控制。当井下水位较高时，必须采取降排水措施，严禁进行涉水带电作业。

9.2 管道预处理

9.2.1 管渠疏通作业宜采用机动绞车、高压射水车、真空吸泥车、淤泥抓斗车、联合疏通车等设备。

9.2.2 当采用绞车疏通管道时，应符合下列规定：

a) 绞车移动时应注意来往行人和作业人员安全，机动绞车应低速行驶，并应严格遵守交通法规，严禁载人；

b) 绞车停放稳妥后应设专人看守；

c) 使用绞车前，首先应检查钢丝绳是否合格，绞动时应慢速转动，当遇阻力时应立即停止，并及时查找原因，不得因绞断钢丝发生飞车事故；

d) 绞车摇把摇好后应及时取下，不得在倒回时脱落；

e) 作业中应设专人负责指挥，互相呼应，遇有故障应立即停车；

f) 绞车转动时严禁用手触摸齿轮、轴头、钢丝绳，作业人员身体不得倚靠绞车。

9.2.3 当采用高压射水车疏通时，应符合下列规定：

a) 当作业气温在 0℃ 以下时，应采用防冻措施；

b) 射水车停放应平稳，位置应适当；

c) 作业前应检查高压泵的开关是否灵敏，高压喷管、高压喷头是否完好；

d) 高压喷头严禁对人和在平地加压喷射，移位时必须停止工作；

e) 将喷管放入井内时，喷头应对准管底的中心线方向；将喷头送进管内后，操作人员方可开启高压开关；从井内取出喷头时应先关闭加压开关，待压力消失后方可取出喷头，启闭高压开关时，应缓开缓闭；

f) 利用高压射流车将检查井室进行认真冲洗，清除井壁上附着的污物和有害物质，确保下井作业人员的安全和清洁；

g) 采用高压射流车清洗时，须正确安装反冲喷头，使用辅助工具将反冲喷头放入管道内不少于 50cm 且不得少于 1 倍管径，确认到位后开启高压水，高压清洗过程中必须安装反冲装置，防止因压力过大，高压枪头飞出伤人，高压清洗过程中工作人员必须佩戴口罩，防止气溶胶或其它污物吸入，当启动高压水车清洗时，应当对检查井上方做临时遮盖，防止污水污泥溅出污染环境，同时预防颗粒物飞出伤人；

h) 利用高压射流水力铣刀清除管道障碍物时，必须先检查水力铣刀的链条、支架、压力水管等关键环节是否正确可靠连接，水力铣刀必须将机身全部置于管道内方可运行，不得在地面或检查井内启动运行，铣刀在作业过程中严禁井内有人，铣刀在管内进行作业时，高压水车应缓慢逐步的增加压力和流量，待运行正常后再根据需要逐渐增大压力和流量，铣刀进行作业时应从对向管口内下入机器人对管道内预处理的状态进行及时安全的观察，当水力铣刀遇到障碍物无法通过或卡顿时严禁生拉硬拽，避免水管断裂高压水伤人，当水力铣刀临近管口时应逐步降低高压水车的压力和流量；

i) 当采用拉牛式预处理时，应优先选用液动力或电动式卷扬机，电动式卷扬机控制开关应选用点动式开关；卷扬机应有可靠的安装固定措施，防止发生位移、倾覆，应在井口设置防止钢丝绳断裂回弹的防护装置，分为两种方式，分为车载式和座地式；当采用电动卷扬机时必须设置接地装置，满足临时用电规范；应当配备与卷扬机拉力相匹配的钢丝绳，钢丝绳应由专人定期检查；

- j) 高压射水车工作期间,操作人员不得离开现场,射水车严禁超负荷运转;
- k) 高压管收放时,应在检查井内安放卡管器。

9.2.4 当采用真空吸泥车进行卸泥操作时,必须选择地面坚实且有足够高度空间的倾卸点,操作人员应站在泥缸两侧。

9.2.5 当采用淤泥抓斗车清淘时,应符合下列规定:

- a) 泥斗上升时速度应缓慢,应防止泥斗勾住检查井或集水池边缘,不得因斗抓崩出伤人;
- b) 抓泥斗吊臂回转半径内禁止任何人停留或穿行。

9.2.6 管道清洗时,应经试喷后确定合适压力后方可整段清洗。

9.2.7 存在塌陷或空洞管段,不得用高压水流冲洗暴露的土体。

9.2.8 当管道直径大于 800mm 时,采取人工进入管内进行高压水射流清洗,人工进入管内高压水射流作业应符合 GB 26148 的有关规定。

9.2.9 管道清洗产生的污水和污物应从检查井内排出,污物处理应符合 CJJ 68 的有关规定,污水应合规排放至规定地点。

9.3 翻转式原位固化法

9.3.1 修复作业前施工安全应符合下列规定:

a) 用于修复的脚手架应选用钢制材料制作而成的施工操作脚手架,且负载和脚手架搭设应按 JGJ 166 或 JGJ 231 的有关条文执行,不得超过 2.70KN/m^2 ,严禁使用木桶、木箱、砖块及其他非金属材料来代替钢制脚手架;

b) 脚手架搭设完毕投入使用前,现场专职安全员应当对现场搭设的脚手架进行全面检查,确保脚手架搭设稳固稳定,且空间界限不得超越施工作业区范围;

c) 使用锅炉设备前,对锅炉设备进行试运行,检查锅炉设备各项性能是否正常;

d) 施工作业借助现场市政消防栓供水的,临时供水带从消防栓连接至施工区域范围应当设置专业安全警戒线,且安排专人指挥和疏导交通,保障过往行人和车辆的通行安全;

e) 施工作业前应当结合项目实际完成工作任务,充分考虑锅炉燃料需求用量,施工过程中安排专人定时检查,避免施工过程给锅炉添加燃料造成火灾。

9.3.2 施工作业的安全应符合下列要求:

a) 作业时,需要作业人员下井引导树脂软管入管时,必须符合本规程第 4.3 条的井下作业要求;

b) 树脂软管翻转需要施工人员辅助配合时,登上脚手架作业前,应当再次检查脚手架的稳定性,作业人员登架前应佩戴安全绳和安全带,安全绳末端扣件连接脚手架最高处,确保作业人员安全;

c) 吊运物料所用的绳索须牢固可靠,吊运物料距离地面 50cm 时,人员方可靠近操作,避免吊装物料空中滑落;

d) 端口处理前,测量水温是否冷却至安全范围内,防止水温过高造成安全事故。

9.4 紫外光原位固化法

9.4.1 固化施工作业过程的安全应符合以下规定:

a) 传递物料时要稳妥、可靠,防止滑脱;起吊物料所用绳索、吊桶等必须牢固、可靠,避免吊

物时突然损坏、物料掉落；

b) 材料运输箱采用铲车搬运或抬起时，必须保证叉子有足够长度。能够容下运输箱的整个宽度。如果叉子只能抬起箱子的一部分，那么箱子或箱内的材料可能会被拔出的钉子损坏；

c) 软管进管前必须在两端的检查井增加导向轮，避免材料进管和出管是刚蹭到管口；

d) 软管拖拉进入原有管道时，必须采用专用的机动绞磨机，拉进原有管道时必须平稳、缓慢，拉入速度不得大于 5m/min。实际最大牵引力不得超过 T/CECS 717 的第 7.3.8 条文表内数值。较大管径材料牵引进原有管道时，可以适当在底膜上添加润滑剂进行减阻；

e) 软管铺设完成后，进行紫外光固化灯链安装，灯链安装进入软管前，必须检查灯脚是否粘附有尖锐物，避免进入软管时划伤软管内膜；

f) 软管固化前，必须进行多次充气保压，充气气压和保压时间根据不同品牌材料有不同要求，施工前必须和材料商沟通好，按照材料商提供的参数进行操作；

g) 软管固化作业期间，必须通过监控屏幕对管道内部和固化过程进行实时监控，确保固化过程安全、有效。

9.4.2 作业完成后，将已固化的废弃管道及未完全固化修复材料按照危险废弃物管理规定进行收集，并张贴危废废弃物标识。集中收集储存在专用危废仓库内并委托具有资质的厂家合法处置。

9.5 水泥基材料喷筑法

9.5.1 修复作业前输浆、输气管和设备试运调试的应符合下列要求：

a) 输浆管接头应密封良好，不得渗漏浆液；

b) 输气管应采用耐压软胶管，气管、阀门及各连接处应密封，可靠不得漏气；

c) 泵送喷筑砂浆宜连续进行，如需长时间中断时，应间歇启动泵送设备，使管内砂浆流动，并且其启动间隔时间不宜超过 10min，否则应立即清洗设备和输浆管道；

d) 空气压缩机的工作压力宜设定为 0.5MPa~0.7MPa，并应根据喷筑砂浆流量、单次喷涂厚度及喷涂效果要求调节气流量，喷嘴部位形成的喷射压力宜为 0.3MPa~0.5MPa；

e) 喷筑作业前，应试运转喷筑设备，检查喷嘴是否堵塞。检查时，应使喷枪嘴朝向空地。

9.5.2 修复作业施工安全应符合下列规定：

a) 施工过程中，施工人员应配备和穿戴专用防护装置，避免与材料产生直接接触；

b) 人工下井入管喷筑作业时，严禁将喷枪口对人。当喷枪管道堵塞时，应先停机卸压，避开人群进行拆卸排除，卸压前严禁敲打或晃动管道；

c) 在喷涂过程中，宜设专人协助喷枪手移动输浆管道，并应定时检查输浆管道连接处是否松动；

d) 施工过程中产生的废料及搅拌后的材料如无未使用完，应合理安排弃置位置，不得二次使用，不得对环境造成污染；

e) 施工过程中，先启动主轴电机，查看电源分相是否误接，避免破坏电气设备或造成人员伤害；

f) 当喷筑结束或喷筑过程中需要停顿时应先停泵，后关气管。当喷涂作业需要从一个区间向另一个区间转移时，应在关闭气管之后进行。

9.5.3 喷筑作业设备操作应符合下列规定：

a) 喷筑设备和喷枪应按设备说明书要求，由专人操作、管理与保养。工作前，应作好安全检查；

b) 喷筑前应检查超载安全装置，喷筑时应监视压力表升降变化，以防止超载危及安全；

c) 非专职检修人员不得拆卸或调整安全装置；

d) 不得在设备使用的同时进行维修；设备出现故障时，不得继续运转；

e) 设备检修清理时，应切断电源，并挂牌示意或设专人看护。

9.6 高分子材料喷涂法

9.6.1 修复作业施工安全应符合下列规定：

a) 施工前应提前检查喷筑作业设备、辅助机械工器具的各项机械性能，对无法使用或存在安全隐患设备器械应停止使用，还应及时安排专人进行维修、更换坏损零部件；

b) 施工现场如需对材料进行加热，加热过程应确保材料性能稳定，不能产生挥发、爆炸等有害行为；

c) 施工过程中，施工人员应配备防护装置，避免与材料产生直接接触；

d) 施工过程中，通风机放置在下料井的对面井，保持修复管渠或检查井内持续连续性通风，定期对修复管渠内的有毒有害气体进行动态监测，一旦发现气体某些指标超标或报警时，应立即暂停现场施工作业；

e) 施工过程中，所有用电机械设备均应设有应急断电装置，设备老化、电线裸露等存在安全隐患应及时更换或暂停使用。

9.6.2 施工过程必须根据不同修复管渠截面、检查井体积大小配备对应功率通风机，且应符合表9要求。

表9 通风机功率型号与管道、井室截面大小匹配表

序号	管渠规格型号	检查井规格型号	通风机功率 型号(m ³ /min)	备注说明
1	DN1200mm 以内	DN1500mm 以内	400	电机功率不低于 3KW
2	DN1500mm 内或渠箱截面 面积≤3 m ²	DN2000mm 以内	500	电机功率不低于 3KW
3	DN1800mm 内或渠箱截面 面积≤3 m ²	DN2500mm 或井室底面积 8 m ² 内	500	电机功率不低于 3KW
4	DN2200mm 内或渠箱截面 面积≤6 m ²	DN3000mm 或井室底面积 12 m ² 内	500	电机功率不低于 3KW
5	DN3000mm 内或渠箱截面 面积≤12 m ²	井室底面积大于 15 m ² 内	500	电机功率不低于 3KW

9.6.3 喷涂修复作业时，作业现场的通风措施应采用抽吸换气通风模式，喷涂作业前进方向与抽吸换气方向必须相反，方能确保修复管道(或井室)内空气清晰和符合现场施工作业环境要求。

9.7 机械制螺旋缠绕法

9.7.1 缠绕设备进行 PVC 型材公母锁扣压合调试时，电机的停启按钮由调试员控制。缠绕机工作时，严禁手进入缠绕机内，以免手被绞入缠绕设备内。

9.7.2 螺旋缠绕允许切断 PVC 型材中断施工，再次施工时，需在型材支架上进行热熔焊接，焊接是要调整型材确保俩型材在同一水平面，焊接要防止手被烫伤。

9.7.3 注浆压力宜为 0.10Mpa~0.15Mpa，不得超过最大注浆压力 0.20Mpa，以免浆液输送管道爆裂。

9.7.4 螺旋缠绕完成后，在井室内切割多余的 PVC 型材时，要带防尘口罩，切割时脚要站实，切割

后的余料建议回收再次利用，不得随意丢弃。

9.8 垫衬法

9.8.1 速格垫和气囊膜进行置入时，井下作业人员必须符合本规程第 4.3 章的井下作业有关规定。

9.8.2 切割灌浆管、排气管、排水管等管件端部时，应佩戴防护眼镜。必要时，如井室操作空间狭小或井深较深处，应佩戴防护面罩，避免切割粉尘通过呼吸道、口、皮肤侵入人体，造成伤害。

9.8.3 灌浆施工作业时，需要搭设临时钢质平台支架体，应确保支架体的安全稳固和设有斜向支撑体系，平台支架体搭设应符合 JGJ 166 或 JGJ 231 的有关条文规定。

9.8.4 高空灌浆作业时必须戴好安全帽，系好安全带，安全带的挂钩或绳子应挂在结实牢固的构件上，禁止挂在移动或不牢固的物件上；禁止在灌浆平台上放置与灌浆施工无关的设备，防止出现高空坠物。

9.9 碎（裂）管法

9.9.1 施工准备阶段应对施工区域地下设施的进行全面调查（参照《非开挖工程学》ISBN 978-7-114-07387-8），地下管线调查应查明其种类、材质、载体、特征、附属物、管径或管线断面尺寸、埋设年代、权属单位、连接方向电压值（或压力值）等属性，调查完毕后根据各种数据资料汇总，形成书面报告交送业主、监理、设计等相关单位，作为详细分析在后续施工中预见的问题，研究各种保护措施、规避方案。

9.9.2 根据管线调查结果对施工方案作综合全面会审，编制可行的《安全保障措施》及《安全施工应急预案》，还应符合下列规定：

a) 当采用静拉碎（裂）管法同径置换施工时，待更新管道与周围其它管道和设施的安全距离不小于 300mm，当实施扩径置换时安全距离不小于 600mm，同时须大于 1.0 至 1.2 倍原管道直径。当安全距离不足时须局部开挖释放土层应力，并对管道实施保护加固；

b) 当采用气动爆管法同径置换时，待修复管道与周围其他管道距离不应小于 600mm；实施扩径置换时，待修复管道与周围其他管道距离不应小于 900mm，同时须大于 1.2 至 1.5 倍原管道直径，与周围其他建筑设施的距离不应小于 2500mm，否则应采取保护措施。

9.9.3 作业基坑开挖与支护施工的安全应符合以下规定：

- 1 工作坑、回拖坑的位置应尽量避免交通路口、人行通道、地下设施复杂的区域；
- 2 施工作业基坑基槽时应该优先选择人工开挖，当需要采用机械开挖时，必须先由人工沿作业基坑边缘开挖探坑，确认安全的情况下再采用机械分层分段开挖；
- 3 作业基坑的开挖及支护：当作业基坑深度大于 1.5 米时应按照 JGJ 120 的相关标准执行；当作业基坑小于 1.5 米可以采用临时简易支护，如图 13 所示：

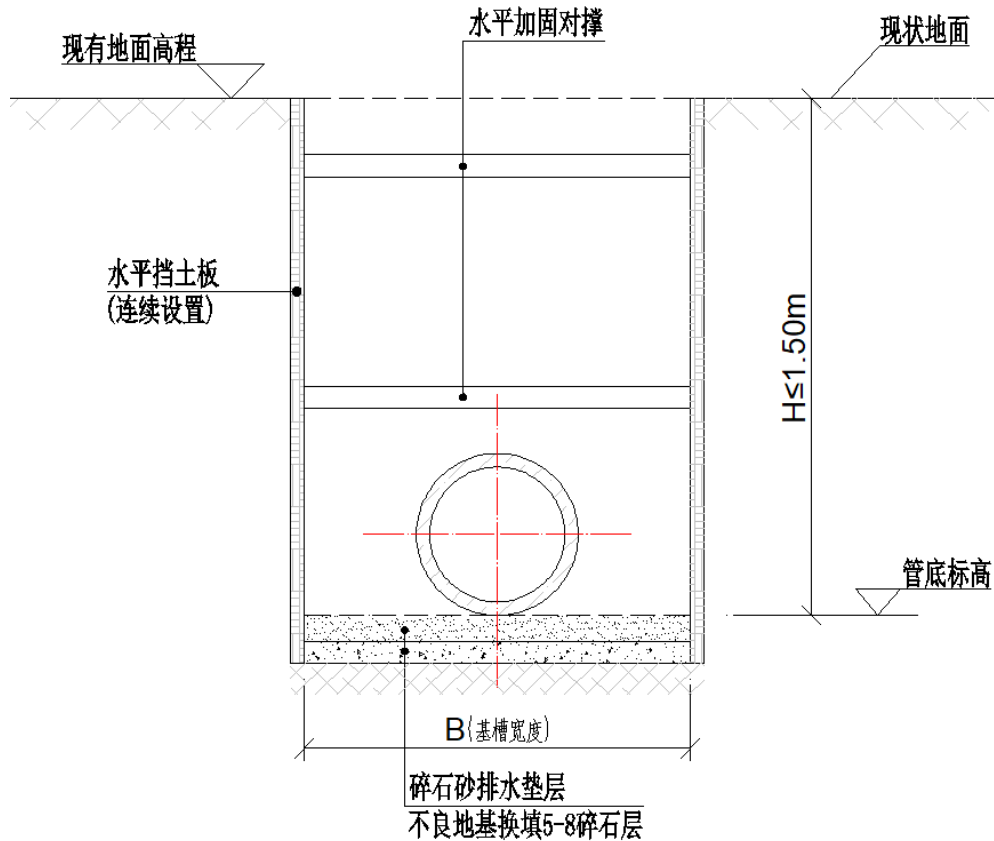


图13 基坑临时简易支护示意图

d) 基坑开挖后要及时设置临边围护，工作坑深度达到两米，应同时按照地面高处作业标准执行，下井前放好人员上下梯子。工作坑深超过 3.5 米时，下坑操作人员还应系挂安全带、配防坠器，清除工作坑内的设备，预留好坠落净空，还应符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80 的相关条文规定；

e) 工作坑开挖后应设置逃生梯且应固定好、牢固；

f) 在工作坑周边临时围挡上应悬挂防坠落、坍塌的警示标志；

g) 相邻管线的保护：当待修管道与周围管线相邻、相交的安全距离不符合相应规定要求时，必须对其实施有效的保护措施，具体方法主要有开挖释放上部土体压力、加保护套或作改线处理。

9.9.4 施工作业过程的安全应符合下列规定：

a) 静拉碎（裂）管施工应符合下列规定：

1) 设备安装吊装时应避免在夜间实施，吊装作业应按照《起重作业安全规程》GB6067 的相关条文执行；

2) 施工过程的快接杆安装与拆卸时，必须采用可靠的吊装设备辅助，从而降低作业人员在安装与拆卸快接杆时被砸伤的风险。在安装割裂刀时，刀口方向应置于无相邻管道的一侧；

3) 在管道置换回拖过程中，应密切观察压力的变化，当压力突然变化或过大时立即停止牵拉作业，在确认无风险且采取足够有效的安全措施后方可继续施工；

4) 当回拖过程中密切观察作业基坑前受力墙的状况，当受力墙出现开裂、破损、位移或周围土体发生异常变化时，应立即停止作业，采取加固措施以后方可继续作业。

b) 气动爆管法施工作业安全应符合下列规定：

- 1) 气动爆管施工应优先选择钻机通过钻杆对爆管头实施牵拉；
- 2) 当施工空间无法满足使用钻机时，可采用卷扬机通过钢丝绳牵拉，卷扬机、钢丝绳及定滑轮的配备必须满足拉力要求，卷扬机、定滑轮及其它传力系统应有可靠的安装固定措施，防止发生位移、倾覆，应在井口设置防止钢丝绳断裂回弹的防护装置；
- 3) 空压机与气动锤之间的气管应可靠连接，施工前应进行试夯，在确认动力系统和传力系统均处于正常状况，方可正式施工，当牵拉力急剧变化或爆管的行进速度突然放缓或停滞不前时，应立即停止施工，在确认无风险且采取足够有效的安全措施后方可继续施工。

9.10 热塑成型法

9.10.1 机具设备施工安全应符合下列规定：

- a) 蒸汽发生器和储气罐属于压力容器，必须具有设备生产企业提供的出厂合格证和当地质量技术监督局特种设备检验中心提供的《特种设备制造监督检验证书》；
- b) 蒸汽发生器必须具有压力、温度过载保护功能，当压力和温度超过设定的临界值时自动报警并停机保护；
- c) 温度表：选用表盘温度范围在 0-120℃ 的温度表，温度表须每 6 个月送有鉴定资格的第三方机构检验或更换；
- d) 修复集成车内动力电缆或控制电缆须加保护套管，有序布放。配电系统均设置三级漏电保护，电线、线路绝缘良好；严格执行一机一闸一漏，设置车载拖地带。当施工区域处于防火、防爆等级较高场所时，所有设备均应做接地保护。

9.10.2 修复施工作业时安全应符合下列规定：

- a) 集成车蒸箱内管盘托架及管盘须安装牢固、稳定，确保在运输和施工过程中不会发生管盘和托架的滑脱，运输过程中须对管盘进行临时固定，防止管盘旋转；
- b) 管盘在装车时需按如下正确方向安装在托架上，避免管盘反装管内积水造成施工人员烫伤；
- c) 管盘与托架之间应设计液压驱动系统，通过操作手柄控制管盘的旋转方向及速度，并配有紧急制动装置，应急情况下紧急刹车。下料过程中施工人员不得直接接触运转中的管盘；
- d) 蒸箱底部应有防水、导水和排水口设计，使冷凝水汇集至排水口通过管道集中排出，施工现场配备冷凝水收集器，避免冷凝水沿车厢底部缝隙外泄造成车辆电路系统受到威胁，并造成地面积水，特别是在北方冬季天气施工时容易造成地面结冰和产生安全风险源；
- e) 当材料蒸好需要准备下料时，车门开启瞬间施工人员应站在车辆两侧或门板后，避免突然溢出的高温蒸汽烫伤。连接钢丝绳注意材料口有余留蒸汽水，人员接触管材时必须穿戴防烫防水加长手套；
- f) 管道材料拉入时，井下辅助人员应穿戴整套隔热防护服，人体不得处于拉入方向管道的前侧，手接触管道位置应离管口距离大于 1.0 米以上；
- g) 安装中通气囊时应将管材局部充分加热软化，充气后管道外径应略大于待修复管道内径（扩径率 5%~10%），中通气囊充气压力应不大于 0.1Mpa，在中通气囊尾部安装防脱销装置，防止在加压过程中冲出伤人；
- h) 管道两端加热及安装中通气囊必须在地表实施，不得在井下作业；
- i) 对就位的管道加热时，应将末端的阀门完全开启，末端排气口不得站人，不得将排气口朝向人行、车行的通道。送气口应缓慢开启蒸汽阀门，送气温度不得大于 100℃；
- j) 内衬管加压过程应分步逐级进行，每 1 分钟上调不得超过 0.005Mpa，最高压力不得超过 0.07Mpa，防止加压过程出现爆管事件。

9.11 管片内衬法

9.11.1 修复施工应对内衬管和原管之间的间隙进行注浆填充，必要时应在注浆前对内衬管进行临时支护，以确保注浆安全。

9.11.2 灌浆作业，需要搭设临时钢质平台支架体，应确保支架体的安全稳固和设有斜向支撑体系，平台支架体搭设应符合 JGJ 166 或 JGJ 231 的有关条文规定。

9.12 短管内衬法

9.12.1 修复施工作业区内工作井、接收井可选用预制式钢筋砼和现浇钢筋砼两种，井坑土方开挖施工的安全应符合 JGJ 120 的有关条文规定要求。

9.12.2 顶进与回拖拉设备、内衬管道和辅助工器具等吊装下井应使用专用吊装设施，吊装前须检查吊带或吊具完好情况，还应符合 GB 6067 的有关条文规定。

9.12.3 顶进、回拖拉设备的使用与操作应按照相关规定标准执行，当工作井内的积水超过设备警示水位线时，应配备相应的施工抽水设备进行抽排。

9.13 点状原位固化修复

9.13.1 点状原位固化修复作业拆除气囊时应缓慢放气，放气时，操作人员不得在井下停留。

9.13.2 局部紫外光固化修复作业时，在将线缆接头连接气囊和从气囊拆卸的过程中，应确保设备处于断电状态。

9.13.3 不锈钢双胀圈与不锈钢快速锁修复作业施工安全应符合以下规定：

- a) 修复作业前，管周存在空洞或土体松散时，应先对管周土体进行注浆加固处理；
- b) 作业安装时，应先将螺栓、楔形块、卡口等构件使套环连成整体，并利用专用液压设备进行施压和控制液压设备的撑力；
- c) 采用专用扩张器对快速锁扩张时，应使用扩张器上的辅助扩张丝杆缓慢扩张，在扩张过程可采用橡胶锤环向振击快速锁，使修复锁与原管壁紧密贴合后锁死紧固螺栓；
- d) 双胀圈安装完成后应拆除胀环上临时焊接的液压设备支撑点，拆除时应沿环向施力，不得沿纵向用力拆除。

10 职业健康、安全与环境管理

10.1 一般规定

10.1.1 作业单位应贯彻执行国家和地方政府有关职业健康、安全与环境管理规定的法律、法规。按照 GB/T 28001 和 GB/T 24001 建立有效的职业健康安全管理和环境管理体系，用于规范项目的职业健康、安全与环境管理工作。

10.1.2 项目职业健康、安全与环境管理是项目相关责任人的共同责任。项目部应设置专职管理人员，在项目经理领导下，具体负责项目职业健康、安全与环境管理的组织与协调工作。

10.1.3 施工现场管理应符合现行行业标准 CJJ6、CJJ 68、CJJ181、CJJ/T275、GB 50720 等的有关规定。

10.1.4 施工机具的检查和使用时应符合 GB 26148、JGJ33 和 JGJ 160 的规定。

10.1.5 施工用电检查应符合 GB 50194 和 JGJ 46 的规定。

10.1.6 施工现场环境管理应符合 JGJ 146、DGJ 08-121、GA 182、GB/T 50640 和 JGJ/T 188 的规定。

10.1.7 项目的职业健康管理应坚持以人为本的方针。通过系统的污染源辨识和评估，全面制订并实施职业健康管理计划，有效施工现场粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对人体的伤害。

10.1.8 项目的安全管理必须坚持安全第一，预防为主的方针。通过系统的危险源辨识和风险评估，制订并实施安全管理计划，对人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素以及管理上的缺陷进行有效控制，保证人身和财产安全。

10.1.9 项目的环境管理以预防为主，使环境影响最小化；减少资源消耗量；优先使用可再生资源、循环利用和工程材料无害化。

10.2 职业健康

10.2.1 作业单位应不少于每两年一次对作业人员进行健康体检，并建立健康档案。患有癫痫、高血压、过敏性气管炎、哮喘、心脏病等严重慢性病患者不得从事井下作业。

10.2.2 作业人员应正确穿戴必要的安全劳动防护用品进入施工现场，严禁工作期间穿着高跟鞋、凉鞋、拖鞋、短裤等。

10.2.3 作业单位应合理安排作业人员轮流工作、操作机械等管理办法，尽量减少作业人员长时间接触高分贝噪声。对于长期近距离接触噪声污染的作业人员宜配备必要的抗噪音污染设备，对噪声较大的设备安装消声器或临时性封闭结构。

10.2.4 在高温天气来临之前，作业单位应对当对高温天气作业的劳动者进行健康检查，对患有心脏病、肺、脑血管性疾病、肺结核、中枢神经系统疾病及其他身体状况不适合高温作业环境的劳动者，应当调整作业岗位。

10.2.5 作业单位应为高温天气作业的劳动者供给足够的、符合卫生标准的防暑降温饮料及必需的药品。

10.3 安全管理

10.3.1 作业单位必须遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防汛、防台、防毒以及特种设备的法律法规；施工单位必须建立健全安全管理体系和安全生产责任制，制定相应措施，并在作业中落实。

10.3.2 施工作业前设备、工具检查、维护及准备工作应符合下列规定：

a) 施工前，作业人员应对作业设备、工具安排到位并且做好检查、维修和必要的保养工作，应确保设备的正常使用；当发现有安全问题时应立即更换，严禁使用不合格的设备、工具；设备使用前履行验收从程序，并应由责任人签字确认和办理设备入场验收手续；

b) 防护手背必须按相关规定定期进行维护检查。严禁使用质量不合格的防毒和防护设备；

c) 安全带应采用悬挂双背带式安全带。使用频繁的安全带、安全绳应经常进行外观检查，发现异常应立即更换；

d) 作业时配备的皮叉、防护服、防护鞋、手套等防护用品应及时检查、定期更换；

e) 临时用电设施、移动式发电设备应定期检查、维护，并应形成检查、维修工作记录；施工现场应制定临时用电管理档案；

f) 施工作业现场的施工设施（如车辆、移动发电设备）应有对应防雷保护措施；

g) 施工现场（或移动式发电机旁）应配置适用于电气火灾的灭火器材；雨季作业时，发电设备应有防雨设施。

10.3.3 井下作业安全管理应符合下列规定：

a) 应使用专用气体检测设备检测井下气体，检测设备必须按相关规定定期进行检定，检定合格后方可使用；气体检测人员必须经专项技术培训，具备检测设备操作能力；

b) 检测人员进行检测时，应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息；检测记录经检测人员签字后存档；检测人员应当采取相应的安全防护措施，防止中毒窒息等事故发生；

c) 施工过程中，应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。发现通风设备停止运转、井下氧含量浓度低于或者有毒有害气体浓度高于本规范第 4.3 章节对应条文规定的限值时，必须立即停止作业，清点作业人员，立即撤离作业现场。

10.3.4 修复施工作业现场 HSE 机具配置及使用应符合下列规定：

a) 作业现场应按照表 10 要求配置相应的机具设备，质量符合国家现行的相关标准要求；

表10 HSE 机具配备清单

序号	HSE 机具名称	规格型号	用途	数量	单位	备注
1	干粉灭火器	8KG	扑灭油料类火灾	2	支	
2	泡沫灭火器	8KG	扑灭电器类火灾	2	支	
2	气体检测报警仪	扩散式	检测有毒有害易燃易爆气体	2	台	每年检验一次出具检验合格证明文件
3	正压式呼吸器	HG-DHZK12AH3.0A 智能型	呼吸类防护用品	1	台	每年检验一次出具检验报告
4	长管式呼吸器		呼吸类防护用品	1	台	
5	轴流风机	≥750W	置换气体、通风	2	台	
6	简易式防毒面具	306D 硅胶系列 自吸过滤式面罩	呼吸类防护用品	6	个	
7	防护服	连体式	劳保用品	6	套	
8	隔热手套	不透水型	劳保用品	12	双	
9	橡胶手套	加长型	劳保用品	12	双	
10	单挂钩安全带	普通型	应急物资	2	副	
11	安全绳	普通型	安全救援物资	6	条	
12	安全绳梯	软梯绳梯	应急物资	2	副	
13	护目镜	防冲击类	劳保用品	6	副	
14	防护面罩	防打击类	劳保用品	6	个	
15	急救箱	/	急救物资	1	个	
16	爆闪灯	/	安全警戒防护物资	20	具	
17	警示路锥	/	安全警戒防护物资	100	个	
18	车辆导向牌	1200*600	安全指示牌	4	副	
19	防撞桶	800*1000	安全防护物资	4	个	

20	警戒带	/	安全警戒防护物资	500	米	
21	伸缩式围栏	2000*1200	安全警戒防护物资	20	副	
22	防坠栏栅	800*800	井口防坠落	10	副	
23	安全帽	通用型	劳保用品	10	顶	
24	劳保鞋	防砸防烫类	劳保用品	10	双	
25	反光马甲	/	安全警戒防护物资	10	件	
26	安全警示牌	/	安全警示	/	张	
27	施工告示牌	/	施工信息告知	/	张	
28	消毒剂	含氯类	用于物资及环境消毒	10	KG	
29	消毒液	酒精或季铵盐类消毒剂	用于作业人员身体及手消毒	2	KG	
30	防疫口罩	医用级	劳保用品	若干	只	

注：以上物资必须为在有效期内的合格产品，并按规范定检验。

b) HSE 物资的使用应符合下列规定：

1) 人员下井作业时，必须提前打开井盖和采用轴流风机强制通风 30 分钟以上，经气体检测报警仪检测井下各项指标均合格后方可下井；

2) 下井人员必须佩戴简易式防毒面具、安全帽、护目镜、防护服、单挂钩安全带、劳保鞋、橡胶手套等劳保用品；

3) 当管道存在淤堵、坍塌等缺陷时，通过轴流风机无法实现管道内空气对流时，经气体检测报警仪检测井下各项指标合格后，人员必须佩戴长管式呼吸器下井作业；

4) 在应急救援作业时，井下气体检测未能达标，但又必须要下井抢救遇害人员时，施救者必须佩戴正压式呼吸器。

10.4 环境管理

10.4.1 作业单位必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，应采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

10.4.2 项目经理部在施工前应制定环境管理方案。环境管理方案应符合下列规定：

a) 施工现场应建立环境管理制度，落实管理责任，应定期检查并记录；

b) 作业单位应根据法律法规的规定，针对可能发生的环境突发事件建立应急管理体系，制度相应的应急预案并组织演练；

c) 当施工现场发生环境突发事件时，应按相关规定及时向施工现场所在地建设行政主管部门和相关部门报告，并配合调查处置；

d) 施工人员的教育培训、考核应包括环境等有关内容；

e) 施工前做好施工现状资料收集工作，对工程环境污染情况进行实时评估。

10.4.3 施工现场的废弃物处置应符合下列规定：

a) 施工完成后，应及时清除障碍物和清扫干净作业区域；

b) 对施工过程中所使用的含有化学物质的液体材料（树脂、化学清洗液、高聚物注浆液等）在使用完毕后进行统一的回收处理；

c) 作业施工所产生的固废料必须按照国家环保部门的有关规定处理；

d) 在管道清淤和预处理过程中，检查井内的污泥、污物清除应优先考虑用吸污车进行清运；吸污车无法的剩余部分宜采用人工在地上使用特殊的清掏工具清除至井外，利用封闭式污泥清运车（通

常采用专用的垃圾清运车) 清运;

e) 采用人工下井清淤时, 清出的垃圾可装在不透水的可靠的袋中, 并将袋口封闭, 施工现场设置污染物临时存放点, 存放点下应铺设防渗膜, 并设置目视化标牌。必须当日用垃圾车清运干净, 不得弃置与生活垃圾箱内;

f) 清运的污泥、污物不得随意倾倒, 必须交由有资质的污泥处置机构处置, 清淤过程中地面散落的污泥、污物必须及时清除, 并使用高压清洗车对地面清洗干净;

g) 在作业基坑开挖过程中产生的土方, 应优先考虑渣土车外运, 当施工现场允许堆放的情况下, 须覆盖防尘网, 并有防水防雨措施。

h) 清淤污泥可采用污泥运输车辆运输, 运输车辆应按制定路线运输, 运输过程宜保持密封状态, 并在指定地点卸倒; 杜绝车辆跑冒滴漏现象对道路的污染;

i) 排水管理单位应对污泥处置过程进行跟踪和监督。

10.4.4 施工现场的噪声控制应符合下列规定:

a) 施工前应根据施工过程中使用的所有机械设备和可能产生污染环境噪声源向工程项目所在地的环保主管部门进行申报备案, 经环保部门审查批准后实施;

b) 施工现场噪声敏感区域设置隔声设施, 满足隔声要求;

c) 现场应设噪声监测点, 并应实施动态监测;

d) 限制施工时间, 所有机械噪声源控制在允许范围内;

e) 夜间施工噪声声强值应符合国家有关规定, 车载发电机及液压动力站应选用静音式, 施工作业时距离设备 2 米以外噪音不应高于 80 分贝。

10.4.5 施工现场的扬尘与废气控制应符合下列规定:

a) 施工现场的围挡应从工地四周连续设置, 应采用硬质材料进行封闭围挡, 以控制扬尘外泄;

b) 现场使用散装水泥、预拌砂浆应采取封闭、降尘、降噪措施;

c) 施工现场的各类运输车辆应当做好车辆保洁工作, 车辆进出施工现场时应当采取清洗保洁措施, 确保车辆不污染环境;

d) 施工现场防护范围内, 同样应做好有毒、有害和易燃易爆气体的实时监测并记录;

e) 施工作业车辆必须按车管部门的规定定期进行尾气检测, 未检测或检测未达标的车辆严禁使用; 作业的机械设备、车辆尾气排放应符合国家环保部门规定的排放标准。

10.4.6 施工现场作业时产生的污、废水处置应符合下列规定:

a) 施工现场产生的泥浆应设置专门的沉淀池及有序排放泥浆水的沟、槽。沉淀池应经常清污, 以保证其正常的使用功能;

b) 施工现场应对施工废水、污水进行分类合理的收集处理, 对其采取科学的污水处理措施, 预处理达标后再排放至城市污水管网;

c) 对管道、检查井高压射流清洗过程中, 需对喷头经过的检查井进行临时遮盖, 防止井内污水喷出污染环境;

d) 在导流过程中, 当导流管接头或导流管出现渗漏时, 须及时更换, 更换时应先将污水空干, 不得将污水泄流于地表面或绿化带内, 因漏水产生的污水必须及时处理干净;

e) 有条件的施工现场应做到沉淀水的循环使用, 节约利用水资源。

10.4.7 施工现场应对强光作业和照明灯具采取遮挡措施, 减少对周边居民和环境的影响。

附 录 A
(资料性附录)

城镇排水有限空间下井作业审批表和下井作业票

A.1 排水有限空间下井作业审批表

表 A-1 城镇排水有限空间下井作业审批表

工程名称:

编号		城镇排水有限空间名称	
作业单位			
作业内容		作业时间	
可能存在的危险 有害因素			
作业负责人		监护者	
作业者		其他作业人员	
主要安全 防护措施	1. 制定城镇排水有限空间作业方案并经审核批准。□ 2. 参加本次作业人员经过城镇排水有限空间作业安全相关培训，并考核合格。□ 3. 城镇排水有限空间作业、监护者持有有效的特种作业操作证。□ 4. 安全防护设备、个人防护装备、作业设备和工具的齐备及安全有效，满足要求。□ 5. 应急救援设备设施满足要求。□		
作业负责人 意见	作业负责人确认以上安全防护措施是否符合要求。是□ 否□ 作业负责人（签字）： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>		
监理单位 核查意见	监理单位现场负责人核查是否符合作业要求。是□ 否□ 监理单位现场负责人（签字）： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>		
审批责任人 意见	审批责任人是否批准作业：批准□ 不批准□ 审批负责人（签字）： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>		

注：1.该审批表是进入城镇排水有限空间作业的依据，不得涂改；

2.该审批表应经上述有关人员签字确认，并由作业单位存档保存至少1年。

A.2 下井安全作业票

表 A-2 下井安全作业票

工程名称：		编号：			
作业单位		作业负责人		作业日期	年 月 日
作业内容		作业地点			
作业位置示意图	(可另附页) ▲：为作业点				
排水有限空间情况说明					
存在的危险源类型					
核准作业时间	自 年 月 日 时 分开始，至 年 月 日 时 分结束				
序号	主要安全技术措施	完成情况 “√”	作业负责人 (签名)	监护者 (签名)	
1	作业现场安全措施监督检查				
2	作业前安全教育				
3	气体检测仪数据校验				
4	通风排气情况				
5	降水情况				
6	作业空间内气体测定是否满足要求				
7	作业者个人防护用品及防毒用具				
8	安全照明设施及作业器械				
9	应急救援器具配备情况				
10	其他安全补充措施				
作业单位意见：		作业负责人意见：		现场监护者意见：	
年 月 日		年 月 日		年 月 日	
备注	本次作业任务已于 年 月 日 时 分全部结束，现场工器具已清理完毕，人员已撤离，安全警戒消除，本作业票终结，安全技术措施评价 。				

注：1.该作业票是进入城镇排水有限空间作业的依据，不得涂改；

2.该作业票一式三份，作业负责人、监护者各持一份，一份由作业单位存档，存档时间至少一年。

附录 B

(资料性附录)

井下气体检测记录表与城镇排水管道有限空间现场记录表

B.1 井下气体检测记录表

表 B-1 井下气体检测记录表

工程名称：

编号：

	检测位置	检测时间	检测内容及数值					
			氧气 (%)	可燃气体 (%LEL)	硫化氢 (□ppm, □mg/m ³)	一氧化碳 (□ppm, □mg/m ³)	其他气体 (□ppm, □mg/m ³)	
初始 评估 检测								
再次 评估 检测								
监护 检测 □								
个体 检测 □								
检测人员 (签字)：						年	月	日

B.2 城镇排水管道有限空间作业现场记录表

表 B-2 城镇排水管道有限空间作业现场记录表

工程名称：

编号：

作业前安全防护措施						
序号	主要安全措施	确认安全措施符合要求 (√表示正常；×表示不正常)				
		作业现场 监护人员	作业现场 专职安全员	作业现场负责人		
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、绳览等应急器具					
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：					
规定限值	19.5%<O ₂ <23.5%	H ₂ S <7ppm		CO<25ppm		LEL <5%
作业前半小时 监测数据	O ₂	H ₂ S	CO	LEL	检测时间	监测人
作业现场监护人员：		作业现场专职安全员：		作业现场负责人：		
签名：		签名：		签名：		
时间：		时间：		时间：		
作业规定： 1. 作业时，必须进行连续气体检测，且井上监护人员不得少于两人； 2. 进管道内作业时，井室内应设置专人呼应和监护，监护人员严禁擅离职守； 3. 气体检测设备必须按相关规定定期进行检定； 4. 气体检测应记录检测时间，气体浓度，检测人员； 5. 其他相关规定严格按照《城镇排水管道维护安全技术规程 CJJ 6-2009》执行。						

B.3 现场安全隐患排查表

表 B-3 现场安全隐患排查表

工程名称：			编号：
序号	项 目	排查内容	现场排查情况
1	作业方案和审批	作业前，是否制定作业方案和进行作业审批	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
2	危险源辨识	是否进行了危险源识别及对重大危险源进行管理措施	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
3	安全警示标志	是否设置了明显的安全警示标志	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
4	管理台账	是否建立管理台账	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
5	气体检测	1. 检测设备是否合格有效 2. 作业前及作业过程中是否进行有效的气体检测	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
6	劳保用品	是否为作业人员配备了符合国家标准的劳动保护用品	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
7	安全监护	是否设置了专人进行有效监护	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
8	操作规程	是否建立了管理制度和安全操作规程	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
9	专项培训	作业前，是否对人员进行了专项培训	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
10	应急救援预案和演练	是否制定了应急救援预案，是否组织相关人员进行了演练	<input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 不符合要求
建设单位审查意见：		监理单位核查意见：	作业单位意见：
项目负责人：		现场监理工程师：	专职安全员：
年 月 日		年 月 日	作业负责人：
年 月 日		年 月 日	年 月 日

注：1.该作业票是进入城镇排水有限空间作业的依据，不得涂改；

2.该作业票一式三份，建设、监理和作业单位各持一份，一份由作业单位存档，存档时间至少一年。

附录 C
(资料性附录)

城镇排水管道有限空间作业安全告知牌

C.1 城镇排水管道有限空间作业现场安全告知牌

<h2 style="margin: 0;">城镇排水管道有限空间作业安全告知牌</h2> 	
<h3 style="margin: 0;">有限空间作业危险 未经授权严禁入内</h3>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">当心缺氧</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">当心中毒</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">当心爆炸</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <h3 style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px;">作业场所浓度要求</h3> <ul style="list-style-type: none"> · 硫化氢 作业场所最高容许浓度：10mg/m³ (7ppm) · 氧含量 空气中氧含量：不低于 19.5% · 甲烷 爆炸下限：5% · 一氧化碳 爆炸下限：12.5% 时间加权平均容许浓度：20mg/m³ 短时间接触容许浓度：30mg/m³ </div>	<h3 style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 2px;">安全操作注意事项</h3> <p>严格执行作业审批制度，严禁擅自进入城镇排水管道有限空间作业。</p> <p>2. 严禁通风、检测不合格作业。</p> <p>必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业。</p> <p>必须对作业者进行安全培训，严禁教育培训不合格者上岗作业。</p> <p>必须制定应急措施，现场配备应急装备。发现异常情况，应及时报警，严禁盲目施救。</p> <p>监护者应密切监视作业状况，作业期间不得离岗。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">注意通风</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">必须戴防毒面具 Must wear gas defence mask</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; margin: 0;">必须系安全带</p> </div> </div>
<p style="font-weight: bold; margin: 0;">报警急救电话：110、119、120 单位应急电话：××××××××</p>	

图 C.1 城镇排水管道有限空间作业现场安全告知牌

T/CAS XXX—202X

ICS 01.120

A 00

关键词：中国标准化协会、模板
