

城市污水管道施工及运行管理中的安全风险分析

杨宝河

中冶天工集团有限公司 天津 300000

摘要: 城市污水管道是城市生活污水的排放和集中处理的重要设施, 污水管道的施工和运行管理安全风险具有特殊性和多样性, 需要从多角度进行分析, 以制定合理的安全风险管理措施, 保障污水管道施工和运行安全。随着城市化进程的加速, 城市污水管道的建设和改造工程逐渐增多。在施工过程中和运行管理中, 存在许多安全风险, 对施工人员和周边环境造成威胁。

关键词: 污水管道; 施工管理; 安全风险

1 城市污水管道施工概述

城市污水管道是城市生活垃圾和污水排放和集中处理的重要设施, 它具有公共服务、环保、资源节约等多重功能。污水管道的施工需要遵循一组标准化、规范化、流程化的操作规程。

1.1 前期准备

在施工前, 必须通过招投标、获得合法的施工许可证、开工前的环境评估和审批、制定安全生产计划和质量检查计划等前期准备工作, 对污水管道的施工全过程进行规划和协调, 确保施工的安全和质量。

1.2 施工流程

施工流程一般主要分为测量放线、土方开挖、人工清底、验槽、管道安装、试验、回填等方面工作。首先进行地面的测量、放线和安装管道配套设备; 然后进行开挖、清底、验槽等工作, 管道安装敷设完毕以后, 进行试验、填埋, 分层原土填埋, 有设计需要的砼包封的前包封达到强度后验收回填, 最后进行原地貌恢复工作。

1.3 管道布局

管道的布局和设计需要同城市规划和发展的要求相适应。在布局设计过程中, 要考虑到城市道路的通行性、污水流向、地形地貌特点等因素, 还需要满足最短距离、最小开挖量、最小过程影响等要求, 保证管道的安全和经济效益^[1]。

1.4 施工质量检查

施工完毕以后, 必须进行施工质量检查, 这个过程要严格把控基础、管道及配件、填埋和地貌恢复等施工环节, 对污水管道的各个部分进行检查, 确保管道施工符合国家、地方和行业标准 and 规范。

2 城市污水管道施工中的安全风险

2.1 地质灾害

城市污水管道施工中, 地质灾害是一个普遍存在、

影响较大的安全风险因素。由于城市的地质条件复杂, 往往会出现地面沉降、地面塌陷、地基液化、山体滑坡等灾害, 给污水管道工程的设施稳定性和使用寿命带来较大影响。地面沉降是城市地质灾害中较为常见的一种, 其形成的主要原因是地面基础上负荷超载时, 形成地下空洞或暗沟, 导致地面下陷。地面沉降会导致管道发生变形或破损, 影响管道的正常运行。地面塌陷是地面下降, 而且严重到大量地土石加在一起垂直降落到地下空洞或暗沟的结果。地面塌陷不仅会对管道的安全稳定造成影响, 同时也会对市民出行带来危害, 甚至引起人员伤亡。地基液化是因为地震等自然灾害或人类活动而引致地基土层失去自身的固结力和抗变形性能, 使原本密实的土层变成了类似液体的状态。地基液化会导致管道沉降变形, 使管道被破坏^[2]。山体滑坡是由于地球引力、水顺着岩石层滑动和山体高度等各种原因所致, 多发于地形复杂、地势陡峭、生态环境差的地区。山体滑坡不仅会破坏生态环境, 还会对污水管道施工造成严重影响。

2.2 施工安全风险

城市污水管道施工作为一项极其重要的基础设施项目, 虽然它能给城市居民带来诸多便利和优质的环境, 但其施工过程中并不乏存在着许多关键的安全风险。首先, 施工现场的地质环境十分复杂, 往往会出现地面沉降、地面塌陷、地基液化、山体滑坡等灾害, 这些灾害可能会对污水管道工程的设施稳定性和使用寿命带来较大影响。此外, 脚手架的搭建和高空作业的进行也带来了施工安全风险。在进行高空作业时, 如果不使用正确的安全保护措施, 很容易造成事故, 如坠落、受伤等。而在搭设脚手架时, 如果没有遵守规范, 或者使用质量差的材料造成其强度不足或不稳定, 也很容易造成坍塌等安全问题。除此之外, 施工过程中还会存在着各种电

击、火灾、爆炸等安全隐患。由于污水管道施工涉及到很多管道连接、电线接头等细节处理，因此管道焊接时的火花和热量以及安装电气设备时的漏电问题，都可能引发火灾和爆炸等严重安全事故^[3]。

2.3 施工现场安全风险

城市污水管道施工作为城市基础设施建设中的一项重要工程，对城市污水的处理以及环境治理具有至关重要的作用。但是，施工现场也存在着许多安全风险。施工现场可能会存在各种人员伤害的安全隐患。例如，在组装管道、进行施工用电等操作时，如果没有正确的安全操作或使用设备方式，将会有触电、烫伤、切割伤等伤害事故发生。同时，当施工在行车道上进行时，还可能会存在车辆行驶的安全风险，从而引发交通事故等问题。施工现场的各种设备也是安全风险的来源。

2.4 隧道内管道施工和安全运行

隧道内管道施工和安全运行是现代化隧道建设中至关重要的环节之一。在隧道施工过程中，管道的安装和布局要符合规范，严格按照施工标准进行操作，保证施工质量；在管道安装完成后，对管道运行安全进行监测和维护。

(1) 管道施工

管道布局：在隧道内进行管道施工，一般是在顶

部、底部或侧面进行，在布局上要满足排水、疏浚、照明、通风和防火等要求。

管道材质：现代隧道内常用的材料有玻璃钢管、钢管、塑料管等，要根据管道作用、工作环境和预算等综合考虑。

管道安装：在安装过程中，需要严格按照管道安装标准，尤其要注意固定方式和密封性，以保证管道的稳固和安全。

(2) 管道安全运行

维护管道：管道的运行需要定期进行检查和维护，包括各种管道附件的补充和更换，密封性和稳定性的强化等。

防火：隧道极易发生火灾，必须设有专业消防设施，如泡沫系统、灭火器等，以及进行灭火救援演习和管道火灾应急预案制定。

安全监控：现代化隧道系统通常会配备监控设备，可对隧道运行状态、管道温度、盗挖、泄漏和火灾等情况进行监测，一旦发现异常需及时报警和处理。在隧道内进行管道施工和运行，需要重视管道的安全性和规范性，提高运行效率和维护保养水平。同时加强监管部门和安全管理部门的监管和管理，形成有效的安全防护措施，以保证隧道建设和管道运营的安全。

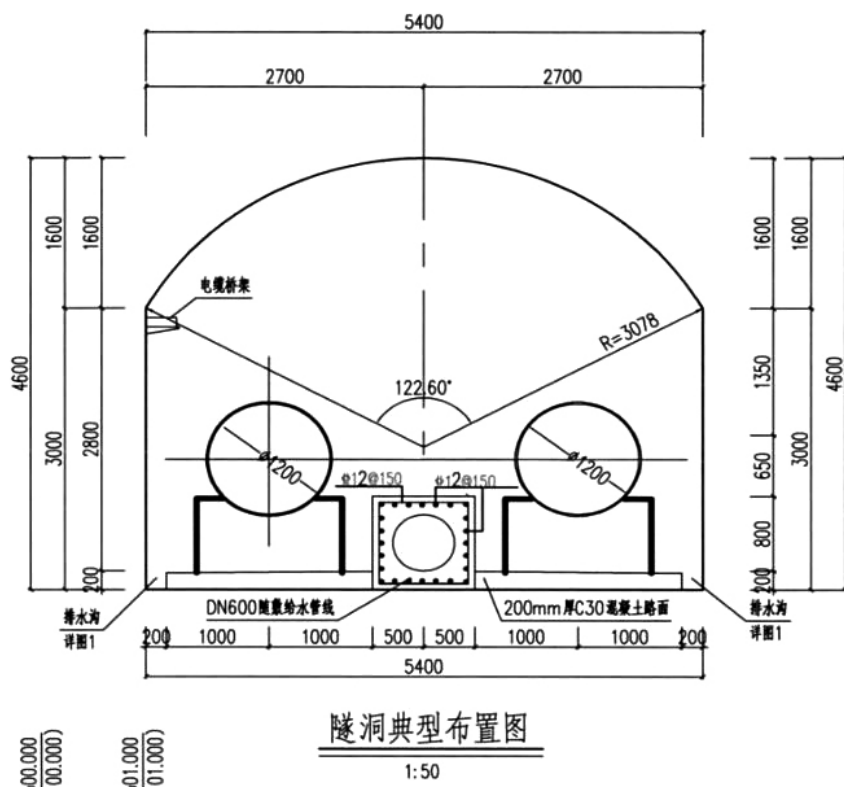


图1 隧洞典型布置图（如图1所示）

3 城市污水管道运行管理中的安全风险

3.1 管道老化

城市污水管道运行管理中也有着一些安全风险，运行安全是保障污水处理工作顺畅运行的基本前提。其中一个主要的安全风险是管道老化。在城市污水管道的长期使用过程中，管道会不可避免地经受住各种物理、化学和生物性能的作用，而这些作用将导致管道逐渐老化和损坏。例如，管道表面的防腐涂层会因为长时间浸泡在污水中，逐渐脱落，管道内壁会产生沉积物、结垢、铁锈等腐蚀现象，从而降低了管道的使用寿命，进而增加了管道爆裂、断裂等安全风险的发生概率^[4]。

3.2 管道堵塞

城市污水管道运行管理中，管道堵塞是一项非常严重的安全风险。管道堵塞可能导致污水倒灌、污水溢出等问题，对周围环境和人类健康造成影响，还有可能导致污水厂运营困难和维护费用增加。一般来说，管道堵塞有很多原因，可能是由于管道内系统的堵塞、塞物、气泡等引起。例如，管道内出现过大的污染物，包括沉淀物、树根、沙子等，会堵塞管道，影响运行以及压力不足；管道内温度过低或过高、管道内压力过低或过高、管道内出现气隙、管道内水流速度过慢等，都可能引发管道堵塞的一系列问题^[1]。

3.3 污水泄漏

城市污水管道运行管理中，污水泄漏是一项严重的安全风险。污水泄漏可能会给人类和环境造成严重的影响，包括卫生 and 环境污染，同时还会对周围的社区、地下水资源、附近溪流和居民造成严重的影响。污水泄漏可能会发生在管道连接处的损坏、管道老化、或者管道破裂等多种情况下。

4 安全风险管控措施

4.1 建立完善的安全管理体系

建立完善的安全管理体系是城市污水管道运行管理的重要保障，它能够从根本上提高市政污水管道的安全性和稳定性。以下是建立完善的安全管理体系的关键要素：（1）建立专门的安全管理机构，配备专职安全管理人员，明确安全管理人员的职责和权限，加强对安全管理工作的监督和考核，确保其日常运作更为协调和顺畅。（2）根据管道的实际情况，制定符合标准和规范的的安全管理制度和标准，包括施工、设备使用、水质控制、事故应急隔离等内容，明确每个环节和每个人的安全责任。（3）在施工和运行管理过程中，加强安全管理工作，开展安全巡查，及时发现管道故障和安全隐患，排除隐患并采取一定的防范措施，确保施工和运行管理

人员的生命安全和管道运行的安全性^[2]。（4）针对可能发生的事态，建立事故应急预案，并配备相应的应急设备和救援人员，从根本上保证事故在最短时间得到有效的应对和处理，减少事故的损失。

4.2 提高施工和运行管理人员的安全意识

提高施工和运行管理人员的安全意识是城市污水管道运行管理的一个重要方面。只有建立安全意识、增强安全意识，才能够有效地避免事故和减少其发生的可能性。定期举办安全培训和教育，传授安全知识和技能，使施工和管理人员了解安全标准、技术要求、应急处理方法等，提高其安全意识和应变能力。建立明确的岗位职责安全制度，要求管道施工和运行人员承担安全责任，严格遵守所有相关安全规定和程序，努力营造出严谨、专业的工作氛围。对城市污水管道的施工和运行过程中可能存在的危险源进行识别和评估，对安全风险进行分级管理，组织开展现场安全巡查，重点检查施工和运行人员是否按照标准操作，有无违规行为和不当做法。借鉴国内外现代安全的技术和经验，研发运用新技术，提高城市污水管道的安全水平，降低事故发生概率，通过实现安全的新突破，不断推进管理创新，促进城市污水管道运行管理向智能化、数字化、信息化的方向提升。

4.3 加强监测和预警系统

在城市污水管道的运行管理中，为了防止管道的破裂、污水泄漏等事故发生，我们需要加强监测和预警系统。以下是建设完善污水管道监测和预警系统的几点建议：（1）安装污水泵站自动监测系统：该系统通过对污水泵站水位、流量、压力等关键参数的监测，以及排泄量、浊度、pH值等相关指标的检测，使工作人员随时了解泵站运行的情况，发现问题后，第一时间采取相应的应对措施，避免或降低事故的发生概率。（2）建设污水管道在线监测系统：通过安装压力、液位、气体探测器等相关设备，实现管道内部运行状态的实时监测，有利于发现管道泄漏、污染泛滥等问题，避免产生不必要的人身财产损失，保证管道运行的安全性和稳定性^[3]。（3）建立应急预警机制：一旦发生污水管道破裂、污染泛滥等重大事故，立即启动应急预警机制，组织专业人员和各种应急救援队伍快速响应，采取有效措施控制污染范围，并及时通知有关单位和群众，使群众能够积极参与到过程中，减少事故造成的人员伤亡和财产损失。（4）组织定期检测和保养：定期对污水管道进行检测和保养，及时发现问题并解决。在管道的进出口处、弯曲处等重点检测部位设立标志和警示牌，引导路人远离可

能存在的危害,降低事故风险。

4.4 定期检查污水管道

首先,污水管道的维修是非常危险的,需要配备专业的检修工具和设备,并且需要对操作人员进行培训和考核。因此,在检查之前,必须对检查的管道段进行调查和评估。评估的过程中,需要确认污水管道和周边环境的安全情况,评估可能存在的隐患,判断管道是否需要封闭或停工。同时,为了保证检查的质量和效果,还需要配备专业的检查工具,例如检查者可能需要使用探测器、摄像头、望远镜、水压表等工具,从而确保检查出的问题得到有效的解决。其次,定期检查污水管道需要采用多种技术手段。可以利用数字排放监测和现场实验来监测污水管道,从而确保管道通畅,减少废水的回流,防止污水体在排放过程中受损。此外,还可以采用卫星遥感等技术手段来监测与分析地下水水质,从而有效地发现管道故障和泄漏问题,加强对污水管道的监管和管理^[4]。最后,在监测过程中发现问题要及时进行处理。定期检查污水管道是为了避免出现严重的排放问题或基

础设施损坏,所以每当发现问题时都要及时解决,防止事故的发生。

结束语

总之,城市污水管道施工及运行管理的安全风险分析至关重要,需要社会和相关部门共同努力,对于潜在的安全隐患,我们要保持高度警觉,引入先进技术,不断完善相关政策法规,提高公民的安全意识和废水排放意识,才能让城市污水管道的建设和运行真正做到安全、高效、可持续。

参考文献

- [1]林振峰城市污水管道施工管理中的安全风险分析[J]科技资讯-2019(29):26-27.
- [2]李凯城市污水管道施工管理中的安全风险分析[J]智能城市-2019(18):14-15.
- [3]曾建国.市政污水管网工程的特点与施工管理措施分析[J].江西建材,2019(3).
- [4]周亚斌.市政污水管网工程的施工管理的分析研究[J].装饰装修天地,2020(4).