

市政工程管网改造与城市水环境治理

许海辉

中机国际工程设计研究院有限责任公司

DOI:10.32629/bd.v9i6.4539

[摘要] 市政工程管网改造对城市水环境治理意义重大。在改造策略上,统筹规划布局需结合城市规划、优化结构、预留发展空间、注重区域协调与多网融合;技术创新应用可引入智能监测、采用新型管材、应用非开挖修复等技术;分步实施推进包括前期准备、试点改造、全面推广及后期评估维护;多方协同合作涉及政府、设计与施工单位、社区居民及相关企事业单位。效果评估涵盖水质改善、水量调控、生态修复和社会经济效益等方面,能综合衡量管网改造对城市水环境治理的成效,推动城市可持续发展。

[关键词] 市政工程; 管网改造; 城市水环境治理

中图分类号: TU992 文献标识码: A

Municipal Engineering Pipeline Network Renovation and Urban Water Environment Governance

Haihui Xu

China Machinery International Engineering Design and Research Institute Co., Ltd.

[Abstract] Municipal engineering pipeline network renovation is of great significance to urban water environment governance. In terms of renovation strategies, overall planning and layout need to be combined with urban planning, optimize structure, reserve development space, and focus on regional coordination and multi-network integration. Technological innovation applications can introduce intelligent monitoring, adopt new pipeline materials, and apply trenchless repair technologies. Phased implementation includes preliminary preparation, pilot renovation, comprehensive promotion, and later evaluation and maintenance. Multi-party collaboration involves governments, design and construction units, community residents, and related enterprises and institutions. Effect evaluation covers water quality improvement, water quantity regulation, ecological restoration, and socio-economic benefits, comprehensively measuring the effectiveness of pipeline network renovation on urban water environment governance and promoting urban sustainable development.

[Key words] municipal engineering; pipeline network renovation; urban water environment governance

引言

随着城市化进程的加速,城市规模不断扩大,人口持续增长,市政工程管网与城市水环境问题日益凸显。城市内涝频发、水体污染严重等状况,不仅影响居民的生活质量,还制约着城市的可持续发展。市政工程管网作为城市的重要基础设施,其运行状况直接关系到城市水环境的优劣。因此,深入研究市政工程管网改造与城市水环境治理具有重要的现实意义。通过有效的管网改造措施改善城市水环境,成为当前城市建设和管理中亟待解决的关键问题。

1 市政工程管网与城市水环境概述

市政工程管网与城市水环境紧密相连,相互影响,对城市的可持续发展起着至关重要的作用。市政工程管网主要包括排水

管网和供水管网,排水管网如同城市的“脉络”,承担着排除雨水和污水的重任。合理的排水管网布局能有效避免城市内涝,保障城市的正常运转。而供水管网则是城市的“生命线”,为居民生活、工业生产等提供必要的水资源。它的稳定运行关系到城市居民的日常生活和城市经济的发展。城市水环境涵盖了城市范围内的河流、湖泊、地下水等水体。这些水体不仅是城市生态系统的重要组成部分,还为城市居民提供了休闲娱乐的场所。良好的城市水环境能够提升城市的生态品质,增强居民的幸福感。然而,随着城市化进程的加快,城市水环境面临着诸多挑战^[1]。当前,城市水环境面临着水体污染、水资源短缺等问题。工业废水和生活污水的大量排放,使得城市水体中的污染物含量增加,水质恶化。一些河流和湖泊出现富营养化现象,影响了

水生态系统的平衡。同时,城市的快速发展导致水资源需求不断增加,而水资源的不合理利用和浪费,进一步加剧了水资源短缺的矛盾。市政工程管网的现状对城市水环境有着直接的影响,老化的排水管网容易出现污水泄漏的情况,导致地下水和土壤污染。雨污合流的管网系统在雨季时会大量的污水和雨水混合排入水体,加重水体污染。而供水管网的漏水问题不仅造成了水资源的浪费,还可能影响周边土壤和水体的质量。改善市政工程管网状况对于城市水环境治理至关重要,通过对管网进行升级改造,实施雨污分流,加强对污水的处理和回用等措施,可以有效减少污水对水体的污染,提高水资源的利用效率。

2 市政工程管网改造策略

2.1 统筹规划布局

统筹规划布局是市政工程管网改造的关键基础,能确保改造工作科学、有序进行,提升管网整体效能。(1)结合城市规划:依据城市的总体规划、功能分区和发展方向,对管网进行合理布局,使管网与城市建设相协调,避免重复建设和资源浪费。(2)优化管网结构:对现有管网进行全面评估,梳理管网的走向、管径、连接方式等,优化管网结构,提高管网的排水、供水能力和运行效率。(3)考虑长远需求:充分考虑城市未来的发展规模和人口增长,预留足够的管网容量,为城市的可持续发展提供保障。(4)注重区域协调:加强不同区域管网之间的衔接和协调,确保管网系统的整体性和连贯性,避免出现局部排水不畅或供水不足的问题。(5)整合各类管网:将排水、供水、燃气、电力等各类管网进行统筹规划,合理安排管网的空间位置,减少相互干扰和冲突。

2.2 技术创新应用

技术创新应用是市政工程管网改造的核心驱动力,能有效提升改造效率和质量,推动管网系统智能化、现代化发展。(1)引入智能监测系统:利用物联网、传感器等技术,对管网的运行状态进行实时监测。可精准掌握管网的压力、流量、水质等参数,及时发现泄漏、堵塞等问题,为管网的维护和管理提供科学依据,实现管网的精细化管理。(2)采用新型管材:选用高强度、耐腐蚀、寿命长的新型管材,如塑料管材、复合材料管材等。这些管材具有重量轻、安装方便、密封性好等优点,能有效减少管网的渗漏和破损,延长管网的使用寿命,降低维护成本。(3)应用非开挖修复技术:非开挖修复技术避免了传统开挖施工对城市交通和环境的影响。如内衬修复、喷涂修复等技术,可在不破坏地面的情况下对管网进行修复,缩短施工周期,减少对周边居民和商户的干扰。(4)推进雨污分流技术:通过建设独立的雨水管网和污水管网,实现雨污分流。这样能提高污水处理效率,减少污水对水体的污染,同时将雨水进行收集和利用,提高水资源的利用率。(5)运用大数据与人工智能:借助大数据分析和人工智能算法,对管网运行数据进行深度挖掘和分析。预测管网故障发生的可能性,提前制定维护计划,实现管网的智能决策和优化调度。

2.3 分步实施推进

市政工程管网改造是一项复杂且系统的工程,分步实施推进能确保改造工作有条不紊地进行,降低对城市正常运转的影响。前期准备是第一步,需开展全面细致的管网现状调查,运用先进检测技术准确掌握管网的布局、管径、材质及运行状况,同时制定科学合理的改造方案,明确各阶段目标、任务和实施步骤,还要做好资金筹集、物资采购和人员调配等工作。选择具有代表性的区域进行试点,通过试点及时发现改造过程中可能出现的问题,如施工工艺是否可行、对周边环境和居民生活的影响程度等,总结经验教训,对改造方案进行优化和完善,为全面推广提供参考^[2]。全面推广阶段,在试点成功的基础上,按照既定方案和标准在全市范围内逐步推进管网改造工作,合理安排施工顺序和时间,加强施工管理和质量监督,确保改造工程的顺利进行。后期评估与维护也不容忽视,改造完成后对管网的运行效果进行全面评估,收集居民和相关部门的反馈意见,针对存在的问题及时进行整改,同时建立健全管网维护管理长效机制,定期对管网进行检查和维护,保障管网的长期稳定运行。

2.4 多方协同合作

市政工程管网改造是一项庞大且复杂的系统工程,多方协同合作是保障改造顺利推进的关键。部门需发挥主导作用,做好统筹规划与政策引导,协调不同部门间的工作,为改造工程营造良好政策环境,提供必要资金与资源支持,确保工程合法性与规范性。设计单位应与施工单位紧密协作,设计单位依据实地勘察和城市发展需求,提供科学合理的管网改造设计方案,施工单位则凭借专业技术和丰富经验,将设计方案精准落地实施,过程中双方及时沟通,根据实际情况优化调整方案^[3]。社区与居民要积极参与配合,社区可组织宣传活动,提高居民对管网改造重要性的认识,争取居民理解与支持,居民应及时反馈改造过程中遇到的问题,如施工噪音、交通影响等,以便及时解决,保障改造工作顺利推进。还需与供水、供电、燃气等相关企事业单位协同合作,这些单位掌握着管网周边的基础设施信息,在改造过程中,共同制定施工方案,避免相互干扰,保障各类设施正常运行,实现多方共赢,共同推动市政工程管网改造目标的达成。

3 市政工程管网改造对城市水环境治理的效果评估

3.1 水质改善效果评估

水质改善效果评估是衡量市政工程管网改造对城市水环境治理成效的关键环节,能直观反映改造工程对水体质量的提升作用。(1)污染物指标监测:对水体中的化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷等污染物指标进行定期监测,对比管网改造前后这些指标的变化情况,评估改造对减少污染物排放、降低水体污染程度的效果。(2)富营养化状况评估:观察水体中藻类生长情况、溶解氧含量等,判断改造后水体富营养化程度是否得到有效控制,是否减少了蓝藻水华等现象的发生。(3)重金属含量检测:检测水体中重金属如铅、汞、镉等的含量,分析管网改造是否降低了重金属对水体的污染,保障居民用水安全。(4)水质类别变化分析:依据国家水质标准,确定改造前后水体的水质类别,评估水质是否从较差类别向较好类别转变,直观体现水质改善程

度。(5)感官性状评价:通过观察水体的颜色、气味、透明度等感官性状,了解改造后水体的直观变化,综合判断水质是否得到明显改善。

3.2 水量调控效果评估

水量调控效果评估是衡量市政工程管网改造对城市水环境治理成效的重要方面,能反映改造工程在水资源合理利用和调配方面的作用。对比管网改造前后城市的排水量和供水量,分析排水量是否合理减少,供水量是否得到科学保障,评估管网改造对水量平衡的调节作用。评估雨水收集与利用情况,查看改造后雨水收集系统的建设和运行效果,计算雨水收集量和利用率,判断是否有效增加了水资源的可利用量,减少了地表径流和城市内涝风险。分析污水回用情况,了解改造后污水经过处理后回用的比例和用途,评估污水回用对减少水资源浪费、缓解水资源短缺的贡献^[4]。观察管网改造对城市地下水水位的影响,通过监测地下水水位的变化,判断改造工程是否有助于补充地下水,改善城市的水文环境。考量极端天气下的水量调控能力,评估在暴雨、干旱等极端天气条件下,管网系统能否有效应对,保障城市的排水和供水安全,提升城市的抗灾能力。

3.3 生态修复效果评估

生态修复效果评估能够直观展现市政工程管网改造在促进城市水生态系统恢复和改善方面的成效,为后续水环境治理工作提供重要参考。(1)生物多样性恢复:调查改造区域内水生植物、动物种类和数量变化,对比改造前后生物种类的增减,判断生物多样性是否得到提升,如是否吸引更多鸟类、鱼类栖息。(2)水生态系统结构:分析水生态系统中生产者、消费者和分解者的组成和比例,评估系统结构是否更趋于合理和稳定,能否实现物质循环和能量流动的正常运转。(3)栖息地改善:观察水体周边及水底栖息地的变化,如是否增加了水生植物群落、人工鱼巢等,判断是否为水生生物提供了更好的栖息和繁殖场所。(4)水体自净能力:通过监测水体中污染物降解速度、溶解氧含量等指标,评估管网改造后水体自净能力是否增强,能否更有效地抵御外界污染冲击。(5)生态景观效果:从视觉和生态功能角度,评价改造后水域周边的生态景观质量,如是否形成了美观且具有生态功能的滨水景观带,提升城市生态环境品质。

3.4 社会经济效益评估

社会经济效益评估是衡量市政工程管网改造成效的重要维度,能综合反映其对城市社会和经济发展的积极影响。从社会效益看,管网改造提升了城市居民生活质量,减少了内涝、污水横流等问题,营造了更健康、舒适的居住环境,增强了居民的幸福感和安全感。同时,改善的水环境有助于提升城市形象和吸引力,促进旅游业等相关产业发展,吸引更多投资和人才流入。在经济效益方面,管网改造降低了污水处理成本,提高了水资源利用效率,减少了因水污染导致的经济损失^[5]。改造后的管网系统更稳定可靠,保障了城市生产生活的正常运转,减少了因管网故障造成的停工停产损失。此外,管网改造带动了相关产业发展,如建筑、建材、环保等行业,创造了就业机会,促进了经济增长。

4 结语

未来,市政工程管网改造与城市水环境治理工作任务任重道远却前景光明。随着科技不断进步,更多创新技术和理念将融入其中,为管网改造和水环境治理提供更强大的支撑。我们应持续加大投入,完善相关政策法规,强化各方协同合作,形成长效治理机制。同时,要不断提升公众环保意识,鼓励全民参与。通过不懈努力,有望构建起更加科学、高效、环保的市政工程管网系统,实现城市水环境的根本改善,让城市水更清、景更美,为居民创造更加宜居的生活环境,推动城市走上绿色可持续发展之路。

[参考文献]

- [1]姚朋军,樊柯柯.市政工程给排水管网改造设计[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(2):189-192.
- [2]张泓铭.浅析市政工程供热管网施工改造节能设计[J].中国设备工程,2025(4):134-136.
- [3]陆之鸿.管网项目服务城市水环境治理策略研究[J].区域治理,2025(3):0104-0106.
- [4]孙纪超.城市水环境治理管网工程项目管理重难点初探[J].居业,2021(8):188-189.
- [5]罗友兵.城市水环境治理管网工程项目管理策略[J].智能城市,2021,7(21):114-115.