

老旧小区改造中的给排水管网更新技术与施工干扰控制

计安琪

(嘉兴市南湖投资开发建设集团有限公司, 浙江 嘉兴 314000)

摘 要 老旧小区的基础设施改造是城市更新的重要部分。本文围绕老旧小区改造中的给排水管网更新技术及施工干扰控制进行研究, 分析了老旧小区给排水系统存在的主要问题及其对居民生活的影响, 详细探讨了常用的管网更新技术, 并对比了它们的应用情况和优缺点。本文针对老旧小区改造中的给排水管网更新施工过程中可能出现的干扰居民生活的问题, 提出了一系列干扰控制措施, 验证了所提技术和措施的有效性。研究结果表明, 合理选择管网更新技术并采取有效的施工干扰控制措施, 可以显著提升老旧小区改造工程的质量和居民满意度。

关键词 城市更新; 老旧小区改造; 给排水管网; 管道更新技术; 施工干扰控制

中图分类号: TU991

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.33.019

0 引言

在推进城市更新过程中, 老旧小区基础设施问题凸显, 给排水管网系统问题尤为突出。老旧系统影响居民生活质量且存安全隐患, 对其进行改造是城市更新的重要内容。

本文聚焦老旧小区给排水管网更新技术与施工干扰控制。通过深入分析管材老化、供水不稳等问题对居民生活及健康的影响, 比较顶管法、管道爆破法、原位固化法等主流管道更新技术特点、适用环境与优缺点, 提出了施工干扰控制措施, 旨在为城市更新项目提供理论与实际参考。

1 老旧小区给排水系统存在的问题与影响

1.1 管材老化问题分析

老旧小区给排水系统中, 管材老化是普遍存在的问题, 直接影响系统的性能和可靠性^[1]。管材随着时间的推移, 受到内外应力、化学腐蚀及环境条件的影响, 容易出现破损、漏水等情况^[2]。这不仅导致水资源的浪费, 还可能因管道破裂引起地面沉降, 危害建筑物的结构安全。例如: 管道漏水会导致墙皮脱落等一系列问题, 老化的管道内壁常积累水垢和杂质, 增加了水流阻力, 导致供水压力不足和输水效率下降。管材老化还可能造成铁锈等物质溶解进入水中, 直接影响水质, 进而危害居民的健康安全。分析和解决管材老化问题, 成为老旧小区给排水管网更新中的首要任务。有效的更新技术与管理措施, 不仅能延长管道使用寿命, 还能保障居民的生活质量。

1.2 水质下降及其健康影响

提高供水水质是老旧小区改造中的重点工作。老旧小区的水质下降主要归因于管网系统的老化和污染物的侵入。老化的管材可能会引发锈蚀, 导致铁锈、重金属等有害物质溶入供水系统, 严重影响水质。管道破裂、渗漏等问题也容易使外界污染物进入管网, 从而加剧水质的不稳定。这种下降的水质对居民健康构成潜在威胁。如饮用受到重金属污染的水可能导致慢性健康问题, 包括神经系统损害和肾脏疾病。水质问题还会影响居民的日常生活质量, 增加居民对末端净水设备的依赖, 提高了居民的生活成本。

1.3 供水不稳定性分析

解决供水不稳定性问题是老旧小区改造中的一项重要任务。老旧小区的给排水系统中, 供水不稳定性是一个常见问题, 主要表现为供水压力不足、水流中断频繁和供水量波动。导致这一问题的因素包括: 水管老化和管径不匹配, 容易引发堵塞和漏水。市政供水网络的末端位置导致压力不足, 特别是在用水高峰期时更为明显; 人口密度增加和用水需求上升, 使得现有网络难以承受负荷, 进一步加剧供水不稳定性; 管道维修及改造期间, 往往需要临时停水或调流, 增加了供水的不确定性。这些问题不仅影响日常生活质量, 还可能对居民的健康和安全构成威胁。

2 老旧小区给排水管网更新技术概述

2.1 顶管法

顶管法作为管网更新中的一种非开挖技术, 因其对地表环境影响较小而备受关注。该技术利用液压或

机械设备，沿设定轨道将预制管道从起始井推至接收井。此方法可以有效避免大面积开挖对地面交通和周边建筑的影响，特别适用于城市老旧小区等施工条件受限区域。顶管法的施工精度高度依赖于先进的测量和导航技术，需确保导向精确，以保证管道平稳安装。采用耐用的复合材料作为顶管材质，可以有效抵御地下水和土壤化学物质的侵蚀，延长管道使用寿命。顶管法工程成本较高，对施工设备和操作技术要求严格，需要专业团队进行操作和管理。高效的工程组织和管理能最大限度发挥此技术的优势，确保施工质量和效率。

2.2 管道爆破法

管道爆破法是一种用于老旧小区给排水管网更新的有效技术。其基本原理是通过特制的机械设备，将旧管道沿线进行破碎，引入新管道。该方法对现有管道材质和埋设条件有较强的适应性，能够在小规模开挖的基础上快速更换地下管网。管道爆破法具有施工周期短、对地面干扰小等优点，尤其适用于城市密集区域和交通繁忙的地段。但该方法也存在一定的局限性，如在操作过程中可能产生较大震动，对周边环境和建筑物有潜在影响。实施时需做好风险评估和现场监测，以确保施工安全和工程质量。

2.3 原位固化法

原位固化法（CIPP）是一种非开挖管道修复技术。其通过在旧管内衬入树脂浸渍的软管，并经加热硬化形成新管层，以提高管道强度和耐用性^[3]。CIPP 技术的优点在于减少开挖，工期较短，对交通和环境影响小。CIPP 技术也存在一些缺点，例如：初始材料和设备成本较高，对施工工艺要求严格，以及可能存在树脂未完全固化导致的内壁异常问题。CIPP 技术适用于管道材质特殊或不宜大规模开挖的更新项目。

为了更清晰地对比这几种常见管网更新技术，现将它们的相关数据和效果进行汇总，详情如表 1 所示。

3 老旧小区给排水管网更新中的施工干扰控制策略

3.1 施工时间管理

施工时间管理在老旧小区改造中起着至关重要的作用，既能有效减小施工对居民生活的干扰，又能提

高工程效率。制定合理的施工时间表是控制施工干扰的关键步骤。建议在居民活动较少的时段进行施工，如工作日的白天，尽量避开居民休息的时间段。应与社区居民进行充分沟通，提前告知施工计划以获得理解和支持。合理的时间安排还能帮助施工队合理分配人力物力资源，提高施工效率^[4]。在特殊情况下，如急需进行大型设备安装或需要不中断的连续作业时，需制定特定的施工安排，并采取额外的干扰控制措施，如临时围挡和噪声隔离设备^[5]。通过科学的时间管理，能够有效降低施工噪声及其他干扰对居民生活的影响，提高居民对改造工程的接受度和满意度。

3.2 环境噪声控制

环境噪声控制在老旧小区改造过程中至关重要。施工噪声不仅影响居民的日常生活和工作，还可能引发健康问题，如听力损伤和压力增加。为有效控制噪声干扰，应在施工过程中引入多种噪声管理措施。具体方法包括使用低噪声设备和先进的降噪施工技术，如安装临时隔音屏障，以降低声波传播。实施严格的施工时间规定，避免在居民休息时段进行高噪声施工活动。定期监测和评估噪声水平，确保符合国家标准。加强与居民的沟通，及时告知施工计划和进展，以获得他们的理解和支持，为顺利推进改造工程创造有利条件。

3.3 临时供水解决方案

在老旧小区改造中的给排水管网更新过程中，为尽量减少对居民日常生活的供水干扰，临时供水解决方案尤为重要。此方案通常涉及在施工阶段设置临时管道，以保证持续供水。通过在施工现场周边布置便携式供水设备，确保居民能够随时获取洁净水源。合理规划临时供水时间，提前告知居民具体安排，以减少不便和不满。有效的应急供水措施不仅保障了居民的基本生活需求，也有助于提高居民对改造工程的支持与满意度。

4 老旧小区给排水管网更新技术与措施的实际应用效果

4.1 更新技术的效果比较

在老旧小区改造中，给排水管网更新技术的选择对于工程效果至关重要。顶管法以其不开挖施工的优点

表 1 老旧小区给排水管网更新技术对比与效果

技术名称	施工成本（万元 / 公里）	施工周期（天）	适用管径范围（mm）	更新后供水稳定性提升效果
顶管法	120 ~ 150	30 ~ 45	300 ~ 1 200	显著提升，压力波动减小
管道爆破法	80 ~ 100	15 ~ 25	200 ~ 800	有一定提升，但受爆破影响初期可能存在波动
CIPP 技术	100 ~ 130	20 ~ 30	150 ~ 600	提升明显，内壁光滑，水流阻力减小
传统开挖更换法	60 ~ 90	40 ~ 60	100 ~ 500	提升效果一般，受开挖影响施工期间供水不稳定

点减少了对地面设施和交通的影响,但在空间受限或地质条件复杂的情况下,其施工难度和成本可能增大。管道爆破法适用于更换旧管道时的快速施工,但爆破过程中可能会影响邻近建筑物的结构稳定,需特别谨慎。CIPP 技术在提升管道内部耐腐蚀性方面表现出色,适合用于管道内壁修复,对管径变化的项目适用性有限。各项技术在具体应用中需依据现场情况和改造需求进行选择,以最大化更新效果并最小化施工风险。

4.2 干扰控制措施的实施效果

在老旧小区改造过程中,施工干扰控制措施的实施效果主要体现在减少居民生活的不便和提高工程整体效率两个方面。施工时间管理通过合理安排工期和施工时段,尽量避开居民休息时间,显著减少了对日常生活的干扰。环境噪声控制措施如使用低噪声设备和安装隔声屏障,有效降低了施工噪声对居民的影响,居民投诉率大幅下降。临时供水解决方案确保居民在施工期间依然能够正常用水,减轻了因供水中断带来的不便。在实际应用中,这些措施通过提升居民的满意度和对工程的接受度,推动了改造项目的顺利进行,也为今后类似工程的干扰控制提供了宝贵经验。

4.3 提高居民满意度的策略

在老旧小区改造中,提升居民满意度的核心策略需贯穿施工全周期。在施工前,通过社区座谈会、线上问卷及入户访谈等方式,与居民充分沟通改造方案,明确施工计划、工期及长期效益(如减少漏水、提升水质),同步发放图文并茂的告知书,重点标注噪声时段、临时用水安排等关键信息,消除信息不对称。在施工过程中,建立“双线反馈”机制:线上开通 24 小时咨询热线,线下在社区公告栏及单元门设置意见箱,每日汇总居民诉求,针对合理建议(如调整施工时间、优化临时通道)24 小时内响应调整;同步完善施工现场标识,设置夜间反光警示牌、临时通行指示牌,并安排专人引导,确保居民出行安全。此外,定期公开施工进度与质量检测报告,邀请居民代表参与验收,增强透明度。通过“沟通—反馈—改进”闭环管理,居民对施工的理解度提升 60% 以上,投诉率显著下降,形成共建共享的良好氛围。

5 老旧小区改造实践

某老旧小区建成于 20 世纪 90 年代,原有铸铁管网因长期腐蚀导致频繁渗漏,居民投诉率居高不下。改造中采用 PE 管替代铸铁管,利用其耐腐蚀、寿命长的特性,从根本上解决了管道老化问题。同时,针对局部破损严重但无需整体更换的管段,引入 CIPP (原

位固化法)非开挖修复技术,通过内衬树脂软管实现无损修复。两种技术结合后,施工周期较传统开挖方式缩短 30%,且仅占用道路面积的 40%,显著降低了对居民日常出行的影响。改造后管网漏水率从 15% 降至 0.5%,年维修成本减少 60%,经济效益与环境效益双提升。

为减少施工对居民生活的干扰,项目方创新引入居民监督机制:改造前通过社区会议选举 5 名居民代表,全程参与施工方案制定与进度监督;施工中设立 24 小时咨询热线,每日公示施工计划,并针对噪声、尘土等问题采取分段作业、洒水降尘等措施。例如:将原本连续 7 天的开挖作业调整为“夜间备料、白天施工”模式,避免影响居民休息。通过透明化管理与快速响应机制,投诉率较同类项目降低 50%,居民满意度从改造前的 62% 提升至 90% 以上。该案例表明,技术升级与居民协同管理相结合,既能高效完成管网更新,又能最大限度保障民生需求,为老旧小区改造提供了可参考的实践经验。

6 结束语

本文围绕老旧小区改造中的给排水管网更新技术与施工干扰控制展开综合研究。针对老旧小区基础设施存在管材老化、水质下降等问题,深入分析了顶管法、管道爆破法、原位固化法等技术的应用及优缺点。针对施工干扰居民生活问题,提出合理安排施工时间等有效控制措施,降低干扰、提升居民生活质量。但是,本研究在施工技术选择与优化上有局限,如特定条件下技术效果不理想、成本分析不全面。未来可进一步探索经济高效的技术,开发精确施工干扰评估模型,实现改造工程最优化,为城市基础设施更新提供支持。

参考文献:

- [1] 曹雄君.老旧小区排水管网改造工程技术措施[J].四川水泥,2021(12):42-43.
- [2] 刘冰,曹锋斌,王清龙,等.浅谈老旧小区改造给排水管道改造[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(07):209-211.
- [3] 胡慧君,罗涛,吴岩,等.城市老旧排水管网更新改造技术[J].安装,2023(04):39-43.
- [4] 杨育红.城镇老旧小区给排水管道改造设计[J].城镇建设,2020(11):30.
- [5] 吴江涛,秦晓梅,胡颖慧,等.老旧小区室外给排水管网提升改造设计分析[J].中国建筑金属结构,2023,22(S2):168-171.