

老旧小区改造中小区既有管线保护措施分析

程 龙

石河子城市建设投资集团有限公司 新疆维吾尔自治区 石河子 832000

【摘要】：老旧小区改造中的既有管线保护是保障工程安全、维护居民正常生活与城市微循环稳定的关键。改造区域普遍存在管线信息缺失严重、分布混乱、材质老化及施工空间受限等问题，易引发安全事故与居民矛盾。本文聚焦老旧小区改造场景，通过分析管线保护面临的特殊挑战，针对性提出融合精准勘察与档案重建、适配老旧小区特点的精细化防护与先进工艺应用、以及贯穿改造全程的动态协同管理等多维措施，并结合多方共治、专项培训与全过程管控等实践要点，构建适用于老旧小区复杂环境的管线系统化保护路径，为同类工程提供技术参考与实践指导。

【关键词】：老旧小区改造；既有管线；保护措施；非开挖技术；协同管理

DOI:10.12417/3041-0630.26.02.035

老旧小区地下管线作为居民的“生命线”，系统庞杂且历史遗留问题多。改造过程中，其隐蔽性、资料缺失、材质老化及私接乱改等问题相互交织，一旦保护不力，极易导致管线破损、停水漏气等安全事故，严重影响工程进展与民生安全。因此，强化老旧小区改造中的管线保护工作刻不容缓。必须深入剖析其特殊挑战，系统采取精准勘察、适应性防护及动态管理等针对性措施，并通过多方协同与全程管控确保落实，从而为改造工程的安全推进与长效运行提供坚实保障。

1 老旧小区改造中既有管线保护面临的问题

老旧小区改造中既有管线保护面临的首要问题是管线档案信息的严重缺失与失真。部分老旧小区管线建设年代久远，历经多次修补却未同步更新图纸，其走向、埋深等关键信息已无从查考或与实际不符；加之长期缺乏专业维护与统一管理，信息断层现象尤为突出。施工单位若仅依赖常规探测，难以应对因违章建筑占压、绿化根系缠绕、私自改线等造成的探测盲区与干扰，为后续施工埋下巨大隐患。

管线周边施工扰动在老旧小区环境中风险加剧。老旧小区内部空间狭窄，作业面受限，基坑开挖、路面破除、绿化移栽等工序与管线距离极近，施工活动极易破坏管线周边原状土的平衡。对于本就脆弱的铸铁、陶制等老旧管线，微小的不均匀沉降或挤压便可能导致接口渗漏或管体破裂。同时，小区内密集的楼栋使得施工机械的振动更易通过建筑基础传导至临近管线，形成共振风险，加速管线老化部位的失效。

老旧小区管线保护面临管理协调难题，因其涉及水、电、气、暖等多类产权单位，且与街道、社区及居民密切相关，协调界面繁杂。部分施工单位沿用粗放管理模式，对管线特殊性认识不足，保护方案针对性不强。加之现场人员流动性大、技能不足，若沟通不畅、责任不清或监管缺位，极易引发管线事故，甚至升级为民生事件^[1]。

2 老旧小区改造中既有管线保护的关键措施

全面精准的前期勘察与档案重建是保护工作的基石。施工单位必须采取超越常规的勘察策略。针对老旧小区建筑布局不规则、附属物多、原始资料严重缺失的特点，应开展“地毯式”摸排。首先尽可能汇集各管线权属单位的历史图纸与维修记录，进行初步比对分析。在此基础上，对无档案记录的盲区管线，可采用地质雷达、高精度电磁法、示踪探头等多种技术进行交叉验证与加密探测，重点查明管线交叉点、接口位置及腐蚀老化状况。勘察成果应整合成一张动态的“小区地下管线综合数字地图”，标注管线属性、风险等级及建议保护范围，并与各方共同确认，为精细化施工奠定基础。

制定并实施针对性强、技术适宜的管线防护方案是核心环节。针对老旧小区管线“老龄化”、材质多样（如铸铁、陶管、早期PVC等）、且常因历史性私搭乱接而走向混乱的特点，防护方案需更具前瞻性与精细化。对于必须开挖暴露的管线，应根据其材质和状况采取差异化支护：对浅埋脆性管线采用沟槽局部加固与全程垫衬保护；对横跨开挖区的管线采用应力可调的刚性悬吊或桁架支撑系统，并设置自动监控报警装置。更为关键的是，应优先考虑非开挖或少开挖技术，如在必要的小范围更新或修复中，引入管道内衬修复（CIPP）、紫外光固化等原位固化技术，或采用微型顶管、定向钻引导管等工艺进行管线迁改，最大限度减少对小区既有路面、绿化和建筑的二次破坏，降低对相邻老旧管线的扰动风险。对于必须开挖的区域，可采用装配式、可循环的轻量化临时支护体系，以适应小区狭窄的场地条件。此外，可为关键生命线管线（如燃气、主供水管）加装光纤传感实时监测系统，精准感知施工引起的微应变与泄漏，实现预警前移。施工中严格实行分层、分段、跳仓开挖，并控制机械作业强度与振动。

建立贯穿改造全程的动态监管与快速应急机制是重要保障。应成立由建设方牵头，施工、监理、主要管线单位及社区

代表参与的保护专项小组,实施联合巡查。利用物联网传感器、视频监控等技术,对重点保护区段的管线位移、沉降、压力等进行24小时在线监测。尤其在老旧小区人员密集、公共空间交错的环境下,必须制定详尽的应急预案,明确关闭、疏散、抢修、舆情响应等流程,并储备必要的应急物资与设备。定期开展贴近实战的应急演练,确保突发情况时能快速联动、科学处置,将影响控制在最小范围^[2]。如图1:



图1 施工中人工保护既有管线作业现场

3 老旧小区改造中既有管线保护的实践要点

构建高效的多方协同共治机制是前提。施工单位应在项目启动初期,主动搭建涵盖管线产权单位、设计单位、监理单位、街道社区、物业服务企业及居民代表的沟通平台,建立定期会商与信息通报制度。老旧小区改造常涉及街道、社区、物业及众多居民产权人,协调对象更广,需建立更接地气的沟通机制,通过公示、座谈会等形式提前告知施工影响,争取理解与支持。明确各方在管线探查、方案评审、过程监护、应急抢修中的具体职责与衔接节点,形成管理合力,避免推诿扯皮。

参考文献:

- [1] 刘童,韩永乐,吴江辉,等.装配式建筑叠合板施工中机电安装管线预埋与结构一体化施工技术[J].安装,2025,(12):95-97.
- [2] 张尚.建筑给排水管线安装施工中的综合布局探究[J].建材发展导向,2025,23(21):61-63.
- [3] 贾树国,韩伟伟,王进林,等.装配式建筑电气管线优化设计与施工技术[J].建设科技,2025,(16):69-72.

开展针对性的专项技能与安全培训是基础。施工单位组织的培训必须特别结合老旧小区管线复杂、空间受限、毗邻建筑多等典型工况。内容需深入讲解各类老旧管线的识别特征、风险弱点、针对性防护工法(如非开挖技术原理与应用场景)以及突发泄漏的初期应急处置方法。可邀请经验丰富的管线单位专家及社区老工作者,结合小区具体案例进行现场教学。实行严格的培训考核与持证上岗制度,确保一线作业人员与管理人员均具备足够的风险意识和处置能力。

实施贯穿项目全周期的精细化质量管控是支撑。从保护方案评审开始,就应重点审查其对老旧小区特殊性的应对策略及技术适应性。对于老旧小区改造,保护方案应包含对相邻老旧建筑基础及地下隐蔽设施的评估与保护条款。施工中,对勘察定位、防护设施安装、土方开挖、监测点布设等关键工序执行旁站监理和联合验收。完善施工日志与影像资料存档,确保所有保护活动可追溯。竣工后,组织各方进行综合性验收,验收时需重点关注改造后管线与新设设施(如加装电梯基坑、海绵城市设施)的长期相容性,并移交完整的管线保护与更新资料,为小区后续智慧运维提供数据基础^[3]。

4 结语

老旧小区改造中的既有管线保护是一项集技术、管理与社区共治于一体的综合性工程。面对管线信息缺失、环境复杂等特殊挑战,需系统融合精准勘察、精细化防护与非开挖技术等关键措施,并依托多方协同、专项培训与全过程管控予以落实。未来,随着智慧监测技术应用与标准化体系完善,管线保护将更加精准高效,从而切实保障改造工程安全,提升居民生活质量,助力城市基础设施的可持续更新。