

# 旧城区市政道路改造中管网更新的冲突协调与施工技术创新

张 宁

中国二冶集团有限公司 内蒙古 包头 014010

**摘要:** 旧城区管网更新面临地下空间资源、施工与交通通行、工程建设与居民生活等多重冲突。为此,需建立统筹规划与联合设计机制、构建全生命周期信息协同平台、实施精细化社会沟通与交通疏导来协调管理。同时,创新应用非开挖管道修复、管道预制与模块化拼装、BIM与三维激光扫描融合等技术。通过协调机制为技术创新创造条件,技术创新为冲突协调提供路径,构建“管理-技术”一体化方案,推动旧城区管网更新工程高效开展。

**关键词:** 旧城市政道路改造;管网更新;冲突协调;施工技术

引言:旧城区管网更新作为城市基础设施升级的关键环节,面临着地下空间资源紧张、施工与交通通行矛盾突出、工程建设对居民生活影响显著等多重挑战。这些冲突不仅增加了改造难度与成本,更对城市运行效率和居民生活质量构成威胁。为有效应对这些挑战,需构建一套科学、系统的冲突协调管理机制,并推动施工技术的创新与应用。本文将从旧城区管网更新面临的主要冲突分析入手,探讨冲突协调管理机制的构建,介绍适用于旧城改造的施工技术创新,并阐述冲突协调与施工技术的协同优化策略,以期旧城区管网更新工程提供理论支撑与实践指导。

## 1 旧城区管网更新面临的主要冲突分析

旧城区地下管线种类繁多、布局混乱、资料缺失,在有限的道路空间内进行更新改造,必然引发一系列尖锐冲突。

### 1.1 地下空间资源的冲突

旧城区各类管线分属不同产权单位,建设时间跨度大,缺乏统一规划与管理。这使得地下空间权属关系极为复杂,不同管线相互挤压、权属交错。在管网更新改造过程中,新旧管线的位置与标高安排成为首要难题。由于各类管线紧密相邻,一条管线的路由调整可能会影响与之交叉或相邻的其他管线。例如,调整电力管线的位置可能会改变周边通信管线的埋设路径,或者影响排水管线的排水坡度,进而影响整个排水系统的运行。这种相互影响可能会引发连锁反应,导致多个管线系统都需要进行调整,增加了改造的难度和成本<sup>[1]</sup>。

### 1.2 施工组织与交通通行的冲突

旧城区道路普遍狭窄,是区域交通的重要组成部分。大规模的管网开挖施工会大量占用道路资源,使原

本就不宽裕的道路空间更加紧张,容易导致交通中断或严重拥堵。这不仅会影响市民的日常出行,还会降低城市的运行效率。工程管理者需要综合考虑施工进度、交通流量等因素,科学组织施工时序,制定合理的交通疏解方案,以减少施工对交通的影响,这无疑给工程管理工作带来了巨大的挑战。

### 1.3 工程建设与居民生活的冲突

管网施工过程中产生的噪音、粉尘、振动等环境污染,会直接对沿线居民的生活质量产生负面影响。同时,施工期间可能会造成水、电、气、通信等临时中断,给居民的日常生活带来极大不便,进一步加剧了工程建设与居民生活之间的矛盾。协调好工程建设与居民正常生活、商户经营之间的需求,成为维护社会稳定、保障工程顺利实施的关键环节

## 2 管网更新工程的冲突协调管理机制

### 2.1 建立统筹规划与联合设计机制

在管网更新工程中,建立统筹规划与联合设计机制是化解潜在冲突、保障工程有序推进的核心举措。(1)应成立专项协调小组,由具备权威性和协调能力的机构或部门主导,各管线产权单位如供水、排水、燃气、电力、通信、热力等企业共同参与。各方代表凭借自身专业知识和对管线的深入了解,为规划设计提供全面且准确的信息。(2)工程前期,开展统一的勘察工作至关重要。运用专业设备和技术手段,对旧城区地下管线的分布、走向、埋深、材质以及周边地质条件等进行详细探测和分析,为后续规划提供坚实的数据支撑。在此基础上,采用“共同沟”或“管线廊道”的理念进行规划设计,将各类管线集中布置,实现一次性、集约化布局,提高地下空间利用效率。(3)通过定期召开联合设计会

议,组织各产权单位技术人员共同研讨。依据勘察结果和整体规划,精准确定各管线的精确位置、标高和施工时序,确保各管线在空间上合理分布,避免相互干扰,从源头上杜绝因布局不当引发的空间冲突。

## 2.2 构建全生命周期信息协同平台

在管网更新工程里,构建全生命周期信息协同平台是提升管理效率、化解冲突的关键一环。(1)借助地理信息系统(GIS)和建筑信息模型(BIM)技术,能高效整合多方面数据。现有管线数据涵盖各类管线的位置、规格、使用年限等信息;地质勘察数据包含地下土壤结构、岩层分布、水文情况等;设计方案则涉及管线的布局走向、施工工艺等内容。将这些数据整合后,可构建起可视化的地下管网三维数据库,让复杂的地下管网情况以直观、准确的方式呈现。(2)该平台需向所有参建单位,如施工方、监理方,以及管理部门,像工程监督部门、运维管理部门等开放。通过开放共享,设计阶段的信息能及时传递到施工和运维环节,施工中的变更情况也能迅速反馈给设计和运维部门,实现设计、施工、运维各阶段的信息无缝对接与动态更新。在工程推进过程中,可利用平台数据进行冲突检测,提前发现潜在问题,为科学决策提供坚实的数据支撑,保障管网更新工程顺利开展<sup>[2]</sup>。

## 2.3 实施精细化社会沟通与交通疏导

在管网更新工程推进过程中,实施精细化社会沟通与交通疏导是减少工程对周边影响、化解潜在矛盾的重要举措。(1)要制定详尽且科学的交通组织方案和市民沟通计划。交通组织方案需综合考虑施工区域的交通流量、道路状况以及周边居民的出行习惯,规划出合理、高效的交通绕行路线,明确不同施工阶段的交通管制措施。市民沟通计划则要明确沟通的目标、方式、频率和内容。(2)通过多种渠道提前公示施工信息,包括传统媒体如报纸、电视台,新媒体平台如官方网站、社交媒体账号,以及在施工区域周边张贴公告、组织社区座谈等方式,让市民充分了解施工时间、交通绕行路线和预计影响周期。(3)设立专门的居民接待点和热线电话,安排专业人员及时回应和解决公众关切的问题。同时,采用分阶段、分区域的开挖方式,根据工程进度和交通影响程度,合理安排施工区域和顺序。设置必要的临时便道,保障行人和小型车辆的通行;在条件允许的情况下,采取夜间施工等措施,最大限度降低对交通和居民生活的干扰。

## 3 适用于旧城改造的施工技术创新与应用

### 3.1 非开挖管道修复技术的创新应用

在旧城改造中,部分区段因建筑密集、地下管线复杂等因素,不便于进行明挖施工,此时优先采用非开挖修复技术具有显著优势。(1)原位固化法(CIPP)是常用技术之一。施工时,先将浸渍了特定树脂的软管拉入待修复的旧管道内部,随后通过加热或者紫外线照射的方式,使树脂发生固化反应,进而在旧管道内形成一层高强度的内衬管,实现对管道的结构性修复,增强管道的承载能力和密封性。(2)碎管法也较为实用。它借助裂管设备,将旧管道破碎并同时扩径处理,在破碎旧管的过程中,同步拉入新的聚乙烯(PE)等优质材质的管道,无需大面积开挖地面,就能完成管道的更新与扩容。(3)螺旋缠绕法适用于大口径排水管道修复。施工时把带状的PVC或PE型材在旧管道内部进行螺旋缠绕,最终形成新管,有效减少开挖量,缩短工期,降低对地面交通和周边环境的不利影响<sup>[3]</sup>。

### 3.2 管道预制与模块化拼装技术

在旧城改造的管道施工中,管道预制与模块化拼装技术展现出独特优势。(1)工厂内,利用专业设备和严格工艺流程,预先生产标准化的管节、管段以及检查井组件。工厂生产环境稳定,能精准控制原材料质量、加工精度和生产工艺参数,确保每个预制构件都符合质量标准,有效避免现场施工因环境、人员等因素导致的质量波动。(2)这些预制好的构件运至施工现场后,可进行快速拼装。施工人员依据设计要求,将各构件准确对接、连接,形成完整的管道系统。这种“工业化建造”模式极大地提高了施工效率,大幅缩短现场作业时间。同时,减少了现场湿作业量,降低了因混凝土浇筑等湿作业产生的噪音、粉尘污染,也减少了建筑垃圾的产生。在作业面狭窄的旧城区,该技术能有效避免传统施工方式对周边建筑和交通的过度干扰,保障施工顺利进行。

### 3.3 BIM与三维激光扫描技术的深度融合

(1)在旧城改造管道施工前期,三维激光扫描仪发挥着关键作用。它能够对现有地下空间和构筑物展开全方位、高精度的扫描作业,精准获取海量的点云数据。这些数据详细记录了地下空间和构筑物的实际几何形状、位置关系等信息。随后,将扫描得到的点云数据与预先构建的BIM设计模型进行细致比对。通过这种比对,能迅速且准确地发现设计与现实状况之间的偏差,如管线位置错位、构筑物尺寸不符等问题。基于这些偏差分析结果,可及时对施工方案进行针对性优化,确保施工的准确性和可行性。(2)借助BIM技术开展4D(时间)和5D(成本)模拟。4D模拟能清晰呈现施工进度随时间

的变化情况,5D模拟则可精准把控施工成本。通过这两项模拟,可进一步优化施工工序,合理调配人力、物力等资源,实现可视化、精细化的项目管理,提升施工效率和质量。

#### 4 冲突协调与施工技术的协同优化

##### 4.1 协调机制为技术创新创造应用条件

在旧城改造项目中,协调机制与施工技术创新紧密相连,高效的统筹规划及信息平台发挥着关键作用。

(1)通过全面且精准的统筹规划,结合先进的信息平台整合,能获取详尽准确的地下环境数据,如地质结构、土壤性质等,以及现有管线的详细信息,包括位置、材质、使用年限等。这些数据为非开挖技术、预制装配技术等创新施工技术的应用提供了坚实基础,确保新技术在实施过程中能充分考量地下实际情况,保障施工的安全性与可行性,避免因信息缺失导致的施工风险。(2)良好的社会沟通环境也不可或缺。通过与公众的有效沟通,能让民众了解新技术应用可能带来的短期、局部影响,如施工噪音、交通短暂不便等,从而赢得公众的理解与容忍,为新技术的顺利应用创造有利的外部条件。

##### 4.2 技术创新为冲突协调提供解决路径

在旧城改造工程里,先进的施工技术为冲突协调开辟了切实有效的解决路径,直接从物理层面降低了冲突发生的概率。(1)以非开挖技术为例,传统开挖施工往往需要大面积破除路面、挖掘土方,这不可避免地会对周边交通造成严重阻碍,引发交通拥堵,同时还会干扰居民正常生活,产生噪音、粉尘等污染,引发民生方面的矛盾。而非开挖技术无需大规模开挖地面,能在地下直接完成管道的修复、更换等作业,从根本上规避了这些因开挖带来的交通与民生冲突。(2)BIM技术通过构建三维数字化模型,在虚拟空间中对设计方案进行全面模拟和分析,能够提前发现并解决大量潜在的设计冲突,如管线碰撞、空间布局不合理等问题,避免施工阶段因设计缺陷导致的返工和纠纷,技术因此成为实现协调管理目标最有力的工具<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 构建“管理-技术”一体化的解决方案

在旧城区管网更新工程中,构建“管理-技术”一

体化的解决方案是提升工程整体效能的关键。该方案以协同管理作为核心“大脑”,它统筹全局,依据工程目标、现场实际情况以及各方利益诉求,做出科学合理的管理决策。这些决策为技术创新技术的应用指明方向,指导技术选型和应用策略的制定,确保所选技术既符合工程需求,又能有效解决实际问题。而创新技术则充当高效的“手脚”,通过实际作业将管理决策转化为具体的工程成果。同时,技术应用过程中产生的数据和经验会及时反馈给管理层面,为管理流程的优化提供依据。如此一来,管理与技术二者形成紧密的闭环,相互促进、协同发展,共同推动旧城区管网更新工程朝着更高效、更环保、更少扰民的方向稳步迈进。

#### 结束语

旧城区管网更新工程面临地下空间、施工交通、工程建设与居民生活等多重冲突。通过建立统筹规划与联合设计机制、构建全生命周期信息协同平台、实施精细化社会沟通与交通疏导等协调管理举措,能有效化解冲突。同时,非开挖管道修复、管道预制与模块化拼装、BIM与三维激光扫描融合等技术创新,为工程推进提供有力支撑。协调机制为技术创新创造应用条件,技术创新为冲突协调提供解决路径。构建“管理-技术”一体化解决方案,让管理与技术紧密协同,推动旧城区管网更新工程实现高效、环保、少扰民的目标,为城市可持续发展奠定坚实基础。

#### 参考文献

- [1]王强,李明,张华.城市道路改扩建工程中地下管线迁移协同管理与成本控制方法分析[J].市政技术,2025,43(6):124-126.
- [2]刘芳,陈志,吴晓波.基于BIM与GIS的旧城区地下管线综合规划与冲突检测研究[J].地下空间与工程学报,2024,20(3):89-90.
- [3]赵伟,孙静,周亮.老城区道路改造中地下管线冲突类型及解决方案探讨[J].施工技术,2023,52(18):78-80.
- [4]申仁,辛增祥,朱朝霞,等.探索老旧小区环境综合整治的路径实施与难点解决[J].给水排水,2022,58(06):5-10.