

市政工程管线交叉作业难点与协调管控措施

张美娟

(桐玉建设集团有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘 要 市政工程管线交叉作业涉及多品类管线、多责任主体, 施工难度大、安全风险高, 易出现施工延误、质量隐患及安全事故等问题。本文结合市政施工实际场景, 针对管线交叉作业中的核心痛点展开研究, 梳理出管线布局复杂且信息不对称、施工空间受限且工序冲突突出、安全管控难度大且风险点集中、多主体责任不清且协调低效、施工质量管控薄弱且验收不严格五大难点。结合各难点的实际影响, 针对性提出完善管线信息管控体系、优化交叉作业施工方案、强化安全管控力度、健全多方协同协调机制、加强施工质量管控与验收五项管控措施, 旨在为市政施工管线交叉作业的有序、安全、高效推进提供实践参考, 进而保障地下管线运行稳定, 降低施工及后续维护成本。

关键词 市政施工; 地下管线; 交叉作业; 现场协调; 安全管控

中图分类号: TU990.3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.23.015

0 引言

城市地下管线是维系城市正常运转的核心基础载体, 涵盖民生保障与城市运行的各类关键功能。城镇化建设持续推进背景下, 市政改造与新建工程规模不断扩大, 地下管线交织密度持续提升, 管线交叉施工场景愈发普遍。复杂的地下管网环境与城市紧凑施工条件相互叠加, 多类型管线同步施工、多单位交叉作业成为市政建设常态。地下管线施工兼具隐蔽性与复杂性, 交叉作业阶段极易诱发管线破损、工序冲突、安全风险叠加等现实问题, 既制约工程建设节奏, 也对城市民生供应与公共安全形成潜在威胁。立足于现阶段市政施工发展实际, 深度剖析管线交叉作业现存现实桎梏, 探索适配城市建设新形势的协调管控路径, 对规范现场施工秩序、筑牢安全生产底线、推动市政工程高质量发展具有重要的现实意义。

1 市政工程管线交叉作业核心难点

1.1 管线布局复杂且信息不对称

市政施工管线交叉作业的首要难点是管线布局复杂与信息不对称, 导致前期筹备工作难以精准落地。城市地下管线涵盖给排水、燃气、电力、通信等多个品类, 各类管线在长期建设中形成密集交织的格局, 走向缺乏统一规划且不规则, 交叉节点遍布施工区域, 给作业规划带来基础阻碍。更为突出的是, 部分老旧管线因建设年代久远, 原始资料缺失、更新不及时,

施工人员无法精准掌握管线的具体位置、埋深及材质参数, 施工中易出现误判^[1]。同时, 不同管线分属不同产权管理单位, 各单位之间缺乏高效的信息共享机制, 管线信息处于碎片化状态, 规划环节易出现盲区, 进一步增加交叉作业的规划难度, 甚至导致施工方案与现场实际管线情况脱节, 影响施工推进的科学性与安全性。

1.2 施工空间受限且工序冲突突出

市政施工大多集中在城市的核心区域, 这类区域人口密度大、交通流量高, 施工场地受到严格限制。管线交叉区域的作业空间狭小, 大型施工设备没法正常进行作业, 只能改用小型设备施工, 导致作业效率大幅下降。管线交叉作业同时涉及给排水、燃气、电力等多个不同专业, 各个专业的施工团队通常会同步推进工作, 缺少科学的工序衔接安排, 很容易出现抢工、占道等冲突, 不仅会影响施工进度, 还会打乱正常的施工秩序。狭小的作业空间还会限制施工人员的操作范围, 在交叉作业过程中, 很容易对已经铺设完成的管线造成碰撞、挤压等损伤, 既可能导致管线破损泄漏, 还可能引发安全事故, 进一步提高施工难度, 最终形成“空间受限—工序冲突—安全隐患”的连锁问题。

1.3 安全管控难度大且风险点集中

管线交叉施工的安全管理难度, 要比常规市政施工高出不少, 最主要的原因就是风险源相对集中, 防

作者简介: 张美娟 (1986-), 女, 本科, 工程师, 研究方向: 工程管理。

控难度大。交叉作业会涉及燃气、电力等带有危险性的管线,这类管线对施工操作的精准程度要求非常高,如果施工过程中操作不到位,很容易引发燃气泄漏、触电等严重安全事故,会威胁施工人员的生命安全,也会威胁周边区域的公共安全。管线开挖、吊装这些关键施工环节,本身因为地下管线分布复杂,还有一部分管线信息不清晰,施工人员很难准确避开已经存在的管线,误碰到管线的可能性会大幅提高,还会因此造成民生供应中断,或是引发二次安全事故。而且,作业人员的安全意识高低不一,部分人员没有接受过规范操作培训,存在违规施工的情况,会进一步加大安全风险,也让安全管理没法完全覆盖所有风险点,给施工安全带来严峻考验。

1.4 多主体责任不清且协调低效

市政工程施工中的管线交叉作业涉及多个参与方,其中包括各个管线产权单位、施工单位以及监理单位等,不同主体之间权责划分模糊,直接造成协调沟通效率偏低,拖慢了施工的推进速度。各类管线归属不同的产权单位管理,各个单位的核心需求并不一样,部分产权单位只在意自身管线的安全与相关利益,对交叉作业配合度较低,甚至还会给配合工作造成阻碍。施工单位和管线产权单位之间没有固定的常态化沟通渠道,管线迁移改造、防护等核心方案很难快速统一意见,通常要经过多轮协商,耽误施工工期^[2]。监理单位是负责现场管控的主体,由于缺少明确的权责划分作为支撑,对各个主体的作业行为监管力度不够,无法有效统筹安排各方的施工进度,最终使得交叉作业缺少统一管理,各参与方各自施工,进一步增大了协调的难度,也会引发各类施工矛盾。

1.5 施工质量管控薄弱且验收不严格

交叉作业的特殊性,让施工质量管控存在明显的薄弱点,再加上验收环节管控不严,很容易留下质量安全隐患。管线交叉位置的施工工序复杂,不同工序之间的衔接管控不到位,施工时容易出现接口密封不严、管线偏移等质量问题,这类问题在初期很难被发现,到后期可能会引发管线泄漏、管线破损等故障。不同专业管线的施工标准并不统一,交叉部位的质量管控没有明确统一的执行依据,各施工单位通常会按照各自专业的标准施工,最终导致交叉部位衔接不规范,对整体施工质量造成影响。验收环节没有落实严格要求,也没有建立完善的多方联合验收机制,多数验收工作仅由单一主体完成,缺少全面的质量核查,这就

使得部分质量隐患未能被及时发现和整改,长此以往会降低管线运行的稳定性,也会增加后续的维护成本。

2 市政管线交叉作业协调管控具体措施

2.1 完善管线信息管控体系

破解管线布局复杂与信息不对称难题,核心是构建完善的管线信息管控体系,实现管线信息的全面整合、精准核查与动态更新,为交叉作业规划提供可靠支撑。整合各管线产权单位的基础资料,全面梳理所有管线的位置、埋深、材质、建设年代、维护记录及产权归属等核心信息,剔除无效、滞后数据,搭建统一的管线信息数据库,打破各单位之间的信息壁垒,让施工、监理等各方主体能够便捷、快速获取精准信息,避免信息碎片化带来的规划失误。施工前开展全面的现场勘查工作,采用专业探测设备对管线交叉区域进行全方位、多角度探测,精准定位管线具体位置、埋深及材质,补充完善老旧管线的缺失信息,核对数据库信息与现场实际情况的一致性,及时纠正信息偏差,确保数据库信息真实可靠^[3]。建立管线信息动态更新机制,明确更新责任主体与更新流程,施工过程中若发生管线迁改、维修、更换等变动,第一时间更新数据库信息,并同步告知所有相关主体,避免因信息滞后导致施工误判,为交叉作业规划、施工推进提供精准、可靠的信息支撑,从源头降低规划难度。

2.2 优化交叉作业施工方案

要缓解施工空间不足、工序相互冲突的问题,关键在于改进交叉作业的施工方案,利用科学规划做到施工空间高效利用,让工序有序衔接,提高作业效率与施工安全水平。针对每一处管线交叉位置,结合现场空间条件、管线分布情况以及各专业施工需求,制定有针对性的专项施工方案,明确各专业的施工顺序、作业方式以及管线保护措施,细化施工流程,避免盲目施工带来安全隐患,防止施工进度延误。针对空间狭小的施工区域,可采取分层开挖、使用小型设备作业等适配性施工方式,合理规划施工区域,划分专属作业分区,明确各区域的作业时间与责任主体,提高空间利用效率,确保大型设备无法进场的狭小区域也能高效推进施工。统筹安排各专业的施工时间顺序,结合施工进度合理调配作业人员与设备,明确各工序的衔接节点与质量要求,避免多专业同时施工引发抢工、占道冲突,达成各工序无缝衔接的效果,既提高交叉作业的效率,又降低既有管线受到损伤的风险,保障施工有序推进。

2.3 强化安全管控力度

降低交叉作业安全风险的核心在于加大安全管控的力度,搭建覆盖全流程、全范围的安全防控体系,做到风险可防、可控、可追溯,最大程度减少安全事故出现。施工开始前,要对交叉作业区域的安全风险做全面排查,重点整理出燃气、电力这类危险管线的风险点,建立详细的风险台账,明确每个风险点的等级、管控责任主体,保证每个风险点都有对应的防控方案,实现底数清楚、责任明确。强化作业人员的安全培训,结合交叉作业的特殊之处,组织管线保护、危险作业规范、应急处置等专项培训,提高作业人员的安全意识和规范操作水平,让作业人员熟练掌握施工禁忌和安全防护要求,避免违规作业的情况出现^[4]。安排专门人员负责现场安全监管,采用全程驻场监管的方式,重点管控危险管线作业、管线开挖、吊装等关键环节,对施工过程进行实时巡查,第一时间发现并制止违规操作,督促施工人员严格落实安全防护措施,同时记录好监管信息,保证安全管控没有死角、没有漏洞,最大程度降低安全事故发生概率,保障施工人员生命安全以及周边公共安全。

2.4 健全多方协同协调机制

要提高多主体协调的效率,核心在于完善多方协同的协调机制,理清不同参与方的权利与责任,搭建效率更高的沟通平台,汇聚管理控制的力量,解决协调效率低下的问题。可以组建由施工单位、各管线产权单位、监理单位共同参与的交叉作业协调小组,明确小组内部的职责分工和 workflows,统筹推进交叉作业的协调工作,集中处理施工过程里的各类矛盾和问题,避免不同主体各自进行工作。还要建立固定周期的沟通会议制度,确定统一的沟通时间和流程,方便各参与方及时反馈施工进度、遇到的困难和核心诉求,一起商量解决方案,简化沟通流程,缩减协商环节,防止因为沟通不及时造成工期延误。梳理出各主体的权责清单,清晰划分不同环节对应的责任,避免互相推诿扯皮,规范各参与方的作业行为与协调流程,同时搭建快速反馈渠道,针对各主体提出的诉求与发现的问题,明确响应的的时间要求和处理标准,保证各类问题能够及时得到响应、得到妥善处理,提高多主体协同的效率,保障施工工作能够顺利推进^[5]。

2.5 加强施工质量管控与验收

保障交叉作业质量与安全的核心在于强化施工全流程的质量管控,完善验收相关机制,做到质量管控

覆盖全部施工环节、验收标准统一,避免留下质量隐患。对交叉作业全流程要加强监管,安排监理人员全程驻场,监理人员需依照施工方案和质量标准,重点核查施工方案的落实情况、管线保护措施的执行情况以及每道工序的施工质量;发现质量问题要立刻督促整改,明确责任主体与整改要求,保证问题整改彻底,不会留下质量隐患。要建立严格的工序交接验收制度,明确每道工序的验收标准与流程,上一道工序验收通过后,才能进行下一道工序的施工,堵住工序衔接里的质量漏洞,保证交叉部位的施工质量符合要求。全部作业完工后,组织施工单位、管线产权单位、监理单位等多方共同进行联合验收,依照统一标准严格核查施工质量,重点检查交叉部位衔接、管线保护等关键位置,全面排查质量隐患,保证施工质量和管线安全符合规范要求,保障管线可以长期稳定运行,降低后续的维护成本。

3 结束语

市政工程管线交叉作业是城市基础设施建设中的重点与难点,其施工质量、安全及效率直接影响地下管网网络的长期稳定运行,关系到城市正常运转和居民生活品质。当前,管线交叉作业面临的布局、空间、安全、协调、质量等各类问题,相互交织、相互影响,需立足施工实际,统筹兼顾各方面需求。各项管控措施的落地实施,需各参与主体协同发力、主动配合,严格落实各项要求,破解信息壁垒、权责模糊、工序混乱等痛点。未来可结合城市发展需求,持续优化管控模式,完善信息共享与协同机制,强化全流程管控,不断提升管线交叉作业的规范化、精细化水平,为市政基础设施建设高质量推进奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 林群杰. 市政综合管廊施工中交叉管线协调技术研究[J]. 工程建设标准化, 2025(12):121-124.
- [2] 李佳明. 小市政管线施工顺序优化与交叉避让策略研究[J]. 中华建设, 2026(02):104-107.
- [3] 赵志飞. 基于标准规范的城市道路与高压燃气管线交叉施工安全风险防控[J]. 大众标准化, 2025(09):95-97.
- [4] 彭永辉. 混凝土箱涵与供水管线交叉的施工技术解析[J]. 中国住宅设施, 2024(07):166-168.
- [5] 万云华, 郭胜娟, 汤伟. 一种新老地下管线交叉节点施工方法[J]. 土工基础, 2024, 38(02):192-194, 203.