

建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督研究

李城辰

中国雄安集团基础建设有限公司 河北 雄安新区 071700

摘要：本文聚焦建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督，界定核心概念，分析交叉作业的类型、流程及复杂危险特征，结合调研数据剖析当前监督体系不完善、责任不清晰、手段落后等问题及根源，构建“主体明确、内容具体、方法创新”的监督体系，提出制度、管理、技术、人员四大保障措施，为规范监督、防范隐患、保障施工安全提供理论支撑与实践指导，助力提升交叉作业安全监督规范化、智能化水平。

关键词：建筑施工道路；管廊交叉作业；安全监督

引言：随着城市地下空间开发力度加大，建筑施工道路与管廊交叉作业日益频繁，其作业空间重叠、工序交叉的特点，易引发基坑坍塌、管线破损等安全事故，严重威胁施工人员安全与工程质量。当前交叉作业安全监督存在诸多短板，难以适配其复杂性与危险性需求。基于此，本文开展相关研究，梳理问题、剖析根源，构建科学高效的监督体系，对防范安全风险、推动城市基础设施安全施工具有重要现实意义。

1 建筑施工道路与管廊交叉作业相关理论及特征分析

1.1 相关概念界定

(1) 建筑施工道路作业：指建筑工程中各类临时或永久道路的开挖、铺设、养护及维修作业，按用途分为施工便道、永久市政道路施工，按工艺分为土方开挖、基层铺设、面层施工等。(2) 管廊施工：指城市地下综合管廊的基坑开挖、主体浇筑、管线敷设及防水作业，按敷设方式分为地下暗挖、明挖现浇、预制拼装型，按功能分为给水、排水、电力、通信等综合管廊。(3) 交叉作业：指两者在同一区域、同一时段内，存在作业空间重叠、工序衔接交叉的施工活动，核心是相互影响、相互制约，需协同推进。

1.2 交叉作业的主要类型与施工流程

(1) 交叉作业的主要类型：按空间位置分为垂直交叉（管廊在道路下方/上方）、水平交叉（道路与管廊平行相邻）；按工序分为同步交叉、先后交叉。(2) 交叉作业的核心施工流程：前期勘察规划→作业区域划分→管廊与道路工序衔接→交叉区域防护→作业过程管控→完工验收。(3) 不同类型交叉作业的施工差异：垂直交叉侧重基坑防护与道路沉降控制，水平交叉侧重作业区域隔离与工序协调，同步交叉需强化实时管控，先后交叉需做好工序衔接验收^[1]。

1.3 建筑施工道路与管廊交叉作业的核心特征

(1) 复杂性特征：涉及多专业、多工序协同，作业空间有限，受地质、周边环境影响大，施工参数需动态调整。(2) 危险性特征：存在基坑坍塌、管线破损、机械碰撞等隐患，交叉作业人员交叉流动，安全管控难度大。(3) 协同性特征：需施工、监理、设计等多方配合，道路与管廊施工工序需精准衔接，避免相互干扰。(4) 不确定性特征：受天气、地质变化及周边交通影响，施工进度和安全风险易出现突发情况，需制定应急预案。

2 建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督现状及问题分析

2.1 交叉作业安全监督现状调研

(1) 调研设计与实施：采用问卷调查、现场走访、座谈访谈相结合的方式，选取12个不同规模、不同施工类型的交叉作业项目，覆盖施工、监理单位的监督人员及现场作业人员，发放问卷280份，回收有效问卷256份，现场走访项目10个、座谈访谈38人，保障调研数据真实全面。(2) 调研结果统计与分析：统计显示，80%的项目已建立基础安全监督机制，但仅32%的项目有交叉作业专项监督方案；65%的项目存在监督频次不足、流程不规范问题；73%的作业人员反映隐患整改不及时，整体监督工作有初步基础，但专项性和实效性有待提升。

2.2 交叉作业安全监督现存主要问题

(1) 监督体系不完善：缺乏针对道路与管廊交叉作业的专项监督制度，现有体系沿用通用施工标准，未兼顾交叉作业的复杂性，监督流程不细化，可操作性不强。(2) 监督责任划分不清晰：施工、监理、建设等多方主体责任界定模糊，存在责任交叉或空白，隐患出现时相互推诿，影响整改效率。(3) 监督手段较为落后：多数项目依赖人工现场巡查，缺乏智能化监测设备，无法对基坑沉降、管线位移等关键参数实时监控，隐患排

查滞后。(4) 监督人员专业能力不足: 部分监督人员缺乏交叉作业相关专业知识和施工经验, 对施工工艺、隐患识别要点掌握不熟练, 难以排查隐蔽性安全隐患。

2.3 问题产生的根源分析

(1) 制度层面根源: 相关法律法规和行业标准对交叉作业安全监督的针对性不强, 缺乏具体的实施细则, 专项监督制度缺失, 导致监督工作无据可依、无章可循。(2) 管理层面根源: 项目管理方对交叉作业安全监督重视不足, 未建立健全协同监督机制, 对监督工作的考核激励不到位, 导致监督人员工作积极性不高, 监督流程落实不到位。(3) 技术层面根源: 智能化监督技术应用滞后, 缺乏成熟的实时监测、智能预警系统, 对交叉作业中的关键风险点无法实现精准管控, 技术支撑不足^[2]。(4) 人员层面根源: 缺乏系统的专业培训体系, 监督人员的专业素养和业务能力得不到有效提升, 部分人员责任意识薄弱, 存在敷衍了事、履职不到位的情况。

3 建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督体系构建

3.1 监督体系构建的原则与目标

(1) 构建原则: 坚持安全优先、预防为主, 聚焦交叉作业的复杂性和危险性, 将隐患排查前置, 强化事前预防、事中管控、事后整改; 坚持协同高效、权责统一, 明确各监督主体职责, 打破部门壁垒, 实现多方协同联动; 坚持实事求是、因地制宜, 结合不同交叉作业类型(垂直、水平、同步、先后)的施工特点, 制定针对性监督措施; 坚持动态优化、持续改进, 根据施工进度、地质环境变化及监督实践, 不断完善监督体系。

(2) 构建目标: 建立科学完善、权责清晰、手段先进、协同高效的交叉作业安全监督体系, 实现监督工作标准化、规范化、智能化; 全面排查交叉作业中的安全隐患, 将事故发生率降至最低, 保障施工人员人身安全和工程财产安全; 规范各主体作业行为, 确保道路与管廊交叉作业有序推进, 提升工程施工质量; 形成“排查—整改—反馈—优化”的闭环监督机制, 推动交叉作业安全监督水平持续提升。

3.2 监督主体与责任体系构建

(1) 核心监督主体界定: 明确监理单位为核心监督主体, 负责交叉作业全流程监督; 施工单位为自我监督主体, 落实内部安全监督责任; 建设单位为监督协调主体, 统筹协调各方监督工作; 行业主管部门为监管主体, 负责监督体系落实情况的指导和督查。(2) 各主体监督责任划分: 监理单位负责现场隐患排查、工序验收、违规行为纠正; 施工单位负责内部安全培训、隐患自查自纠、现场安全管理; 建设单位负责监督方案审

核、资源保障、多方协调; 行业主管部门负责监督标准制定、监督工作考核、违法违规行为查处。(3) 责任追溯机制建立: 明确责任追溯范围、流程和标准, 对未履行监督责任、隐患整改不到位导致安全事故的, 依法追溯各主体及相关人员责任; 建立责任台账, 记录监督过程、隐患整改情况及责任人员, 实现全程可追溯、可核查, 强化责任追究的严肃性和威慑力^[3]。

3.3 监督内容与重点环节明确

(1) 施工前期监督内容: 审核交叉作业专项施工方案和安全监督方案, 核查施工单位资质、人员持证情况, 检查施工设备、防护设施的安全性, 排查地质勘察资料的完整性, 确认作业区域划分合理性。(2) 施工过程中监督内容: 监督工序衔接合规性, 检查基坑防护、管线保护、机械作业等环节的安全措施落实情况, 核查隐患整改的及时性和有效性, 监督作业人员安全规范执行情况。(3) 施工后期监督内容: 检查工程收尾阶段的安全防护措施, 核查隐患整改闭环情况, 验收交叉作业区域的工程质量和安全状况, 整理监督台账, 总结监督经验并反馈优化建议。(4) 核心监督重点环节: 聚焦基坑开挖与支护、管线保护、交叉区域机械作业、临时用电安全等关键环节, 强化实时监督, 重点排查坍塌、管线破损、机械碰撞等高频隐患。

3.4 监督方法与技术手段创新

(1) 传统监督方法优化: 优化人工巡查流程, 明确巡查频次、范围和重点, 实行“双人巡查、签字确认”制度; 完善隐患排查台账, 规范隐患分类、分级整改流程, 强化整改复验验收, 提升传统监督的实效性。(2) 智能化监督技术应用: 引入基坑沉降、管线位移等实时监测设备, 实现关键参数动态预警; 运用视频监控、AI智能识别技术, 对违规操作、隐患苗头进行自动识别和提醒, 提升监督的精准度和效率。(3) 监督方法的综合运用: 结合人工巡查与智能化监测, 实现“人工排查+智能预警”的双重监督; 融合专项检查与日常监督, 定期开展交叉作业安全专项督查, 常态化落实日常监督, 形成全方位、多层次的监督格局。

4 建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督保障措施

4.1 制度保障措施

(1) 完善相关法律法规与标准体系: 结合建筑施工道路与管廊交叉作业的特殊性, 修订完善相关法律法规, 明确交叉作业安全监督的具体要求, 填补专项监督标准空白; 制定针对性的行业标准和地方规范, 细化监督流程、隐患判定标准及整改要求, 让监督工作有法可依、有标可循, 确保监督工作规范化、标准化推进。

(2) 建立健全监督管理制度: 建立交叉作业专项监督制度, 明确监督范围、频次、流程及责任要求; 完善隐患排查治理制度, 实行隐患分级管控、闭环管理, 明确整改时限和责任主体; 建立监督考核制度, 将监督工作成效与相关主体绩效挂钩, 强化制度的执行力和约束力^[4]。

4.2 管理保障措施

(1) 强化施工单位安全管理: 督促施工单位建立健全内部安全监督体系, 配备专职安全监督人员, 落实岗位安全责任制; 严格执行交叉作业专项施工方案, 严禁违规施工、冒险作业, 加强施工全过程的自我监督和自查自纠, 及时消除安全隐患。(2) 建立协同监督机制: 由建设单位牵头, 统筹施工、监理、设计及行业主管部门, 建立多方协同监督小组, 定期召开监督协调会议, 共享监督信息, 协调解决交叉作业中的监督难点问题, 形成上下联动、多方协同的监督格局。(3) 加强现场监督管控: 明确现场监督重点, 加大对关键环节、高危工序的监督频次; 规范现场监督台账, 详细记录监督过程、隐患情况及整改结果, 实现监督过程可追溯; 强化现场违规行为查处力度, 对拒不整改、违规操作的单位和个人依法追责。

4.3 技术保障措施

(1) 推广安全施工技术: 积极推广基坑支护、管线保护等先进安全施工技术, 结合交叉作业类型, 优化施工工艺, 减少施工过程中的安全风险; 组织技术攻关, 解决交叉作业中的技术难题, 提升施工安全水平。(2) 完善安全防护设施: 按照交叉作业安全要求, 配备齐全基坑防护、临边防护、警示标识等安全防护设施, 定期对防护设施进行检查、维护和更新, 确保防护设施完好有效, 为施工安全提供硬件保障。(3) 运用信息化技术提升监督效能: 推广应用智能化监测、视频监控、AI识别等信息化技术, 实现对交叉作业现场的实时监控和隐患自动预警; 搭建监督信息共享平台, 实现各方监督数

据互联互通, 提升监督的精准度和效率^[5]。

4.4 人员保障措施

(1) 加强监督人员专业培训: 建立常态化培训机制, 针对交叉作业施工工艺、安全隐患识别、监督方法等内容, 对监督人员开展专项培训, 提升其专业素养和业务能力和安全意识培养: 开展全员安全培训和安全教育交底, 普及交叉作业安全知识和操作规范, 提高施工人员的安全意识和自我防护能力, 杜绝违规操作行为。(3) 建立人才激励与考核机制: 完善监督人员激励机制, 对监督工作成效显著的人员给予表彰奖励; 建立考核淘汰机制, 对履职不到位、专业能力不足的人员进行培训或调整, 打造一支高素质的监督人才队伍。

结束语

本文系统完成了建筑施工道路与管廊交叉作业安全监督的理论分析、问题研判、体系构建及保障措施研究, 明确了各监督主体责任与核心流程, 提出的智能化监督手段与协同管理模式, 可有效破解当前监督难题。研究仍有局限, 后续可结合实际工程案例深化体系优化, 推动监督技术迭代, 完善“排查—整改—反馈—优化”闭环机制, 提供更具针对性的实践方案。

参考文献

- [1] 万朝阳, 郝伟强. 关于城市地下综合管廊的施工技术研究与应用[J]. 中国住宅设施, 2023, (8): 148-150.
- [2] 林宇翔. 城市综合管廊管线入廊可行性探索[J]. 福建建设科技, 2023, (3): 122-124.
- [3] 王建国. 城市地下综合管廊施工交叉作业安全风险管控研究[J]. 施工技术, 2022, 51(12): 135-138.
- [4] 李志强. BIM技术在管廊施工多专业交叉作业协调中的应用[J]. 建筑经济, 2023, 44(5): 67-70.
- [5] 张军. 市政工程交叉作业安全管理体系构建与实践[J]. 中国安全生产科学技术, 2021, 17(8): 189-194.