

市政道路施工工程管理和安全控制

杜奇欣

建研凯勃建设工程咨询有限公司 北京 100020

摘要：本文聚焦市政道路施工工程管理与安全控制。先阐述工程管理核心要素，包括施工管理特点、关键环节及信息化技术应用。分析了安全风险来源，涵盖人为、设备、环境和管理因素。随后构建安全控制体系，从事前预防、事中控制、事后改进及技术创新四方面着手。最后探讨施工管理与安全协同优化，涉及协同管理机制设计、绿色施工与安全控制融合以及社会风险防控。旨在为市政道路施工提供全面管理与安全控制策略，保障工程顺利推进。

关键词：市政道路施工；工程管理；安全控制

1 市政道路施工工程管理核心要素

1.1 施工管理特点

市政道路施工管理具有显著的公共性与复杂性，施工区域多位于城市核心地段或交通要道，需兼顾交通疏导与施工推进的双重需求，对施工进度规划的精准性要求极高。施工过程中涉及管线迁改、绿化移植等多方面协调工作，涉及住建、交通、城管、电力等多个部门，协调流程繁琐且耗时较长。市政道路工程质量直接关系到公众出行安全与城市形象，质量验收标准严格，需对路基压实、路面摊铺、排水系统等关键部位进行全程管控^[1]。施工受季节气候影响明显，雨季、冬季等特殊天气会直接影响施工效率与质量，需提前制定针对性应对方案，确保在复杂条件下仍能维持施工秩序与工程品质。

1.2 工程管理关键环节

市政道路施工工程管理的关键环节贯穿工程全周期，前期规划阶段需完成现场勘察、地质钻探与方案设计，明确施工范围、技术标准及资源配置，同时做好周边环境调研以减少施工对居民生活的影响。施工准备阶段重点开展材料采购与检验、人员培训及设备调试，材料需符合国家建材标准，人员需具备相应岗位资质，设备需完成性能检测确保运行稳定。施工实施阶段核心是工序质量管控与进度把控，严格按照施工方案推进各工序，实行工序交接检验制度，上道工序不合格不得进入下道工序，同时通过节点管控确保进度符合计划。竣工验收阶段需完成工程实体检测、资料归档与整改完善，组织多方验收确认工程质量达标后，方可交付使用并办理移交手续。

1.3 信息化管理技术应用

信息化管理技术在市政道路施工中已实现多场景深度应用，BIM技术可构建三维可视化模型，在设计阶段完成管线碰撞检测，优化施工方案，施工阶段可通过模型

指导现场作业，实现各专业协同施工。施工进度管理采用Project、Primavera等软件，精准制定进度计划，实时录入施工数据，自动生成进度偏差分析报告，为进度调整提供数据支撑。质量管控方面，借助移动质检APP实现质量问题现场拍照上传、整改跟踪与闭环管理，同时利用二维码技术对材料、工序进行溯源管理，扫码即可查看相关信息。安全管理中，通过视频监控系统实时监控施工现场关键区域，结合人员定位系统掌握施工人员位置，危险区域出现人员时自动发出预警，提升安全管控效率。

2 市政道路施工安全风险来源分析

2.1 人为因素

人为因素是市政道路施工安全风险的主要来源之一，施工人员安全意识薄弱是关键问题，部分人员未充分认识到违规操作的危害性，存在不佩戴安全帽、高空作业不系安全绳等行为，直接增加安全事故发生概率。施工人员专业技能不足也极易引发风险，新进场人员未经过系统培训就上岗作业，对施工工艺、设备操作流程不熟悉，操作过程中易出现失误，比如压路机操作不当可能导致路基碾压不实或碰撞周边设施。管理人员履职不到位同样带来风险，现场安全员未定时开展安全巡查，未能及时发现并制止违规操作，施工管理人员过度追求进度而忽视安全管理，降低安全管控标准，为施工安全埋下隐患。不同工种交叉作业时，人员协调不当易出现作业冲突，引发安全事故。

2.2 设备因素

设备因素对市政道路施工安全具有直接影响，设备老化磨损是常见风险点，部分施工单位为降低成本，未及时更换老化设备，如挖掘机液压系统泄漏、起重机钢丝绳磨损严重等，设备运行过程中易出现故障，引发机械伤害事故。设备维护保养不到位也会加剧风险，未按

照设备维护规程定期开展保养工作,导致设备关键部件性能下降,比如摊铺机熨平板温度控制失灵会影响摊铺质量,同时增加设备故障概率^[2]。设备选型不当同样存在风险,施工中选用的设备性能与施工需求不匹配,如在狭窄路段使用大型压路机,操作灵活性不足,易碰撞周边建筑物或管线。设备操作人员未规范操作设备,违规超负荷运行或擅自改装设备,都会降低设备运行安全性。

2.3 环境因素

环境因素是市政道路施工安全不可忽视的风险来源,自然环境方面,极端天气会直接影响施工安全,暴雨天气易引发基坑坍塌、路基积水沉降,高温天气可能导致施工人员中暑,冬季低温会使施工材料性能改变,同时路面易结冰增加作业人员滑倒风险。地质条件复杂也带来隐患,施工区域若存在软土地基、溶洞等地质问题,未采取针对性处理措施就开展施工,易出现路基塌陷等事故。周边环境同样显著,施工区域位于城市繁华地段时,车流量、人流量大,若交通疏导措施不到位,易发生施工车辆与社会车辆、行人的碰撞事故。施工区域周边存在老旧建筑物、地下管线,施工振动、沉降可能导致建筑物开裂、管线破损,引发安全与民生风险。

2.4 管理因素

管理因素是市政道路施工安全风险的核心诱因,安全管理制度不完善会导致安全管理无章可循,部分施工单位未制定针对性的安全管理细则,对危险作业、交叉作业等关键环节缺乏明确的安全管控要求,安全责任未落实到具体岗位和人员,出现问题时易推诿扯皮。安全培训教育不到位也是重要问题,培训内容流于形式,仅侧重理论讲解而缺乏实操演练,导致施工人员未掌握实际安全操作技能和应急处置方法。安全投入不足同样影响安全管理效果,未按规定配备足够的安全防护用品、监测设备和应急物资,如安全网质量不达标、未配备基坑沉降监测仪器等。另外,现场安全监管力度不足,对违规操作处罚不严,无法形成有效震慑,导致安全管理制度难以落地执行。

3 市政道路施工安全控制体系构建

3.1 事前预防:安全管理制度设计

事前预防阶段的安全管理制度设计需构建全方位体系,首先建立健全安全责任制,明确项目负责人、安全员、施工班组及一线人员的安全职责,将安全责任层层分解并签订责任状,确保责任落实到人。制定危险作业专项管理制度,针对基坑开挖、高空作业、管线迁改等危险作业,明确审批流程、安全防护措施及现场监护要求,作业前必须完成方案审批和技术交底^[3]。完善安全

培训教育制度,制定分层次培训计划,新进场人员需经过三级安全教育并考核合格后方可上岗,特种作业人员必须持证上岗并定期参加复审,定期开展安全知识更新培训和应急演练。同时建立材料设备安全管理制度,规范材料采购、检验、存储流程,明确设备进场检测、定期维护及报废标准,从源头消除安全隐患。

3.2 事中控制:动态监测与应急响应

事中控制阶段需强化动态监测与应急响应能力,建立实时动态监测机制,针对基坑沉降、路基稳定性、地下水位等关键指标,采用自动化监测设备进行24小时连续监测,数据实时传输至监控平台,当数据超出预警值时自动发出警报并及时处置。对施工过程实行全程安全巡查,安全员定时巡查各作业面,重点检查违规操作、安全防护设施完好性及设备运行状态,发现问题立即下达整改通知书并跟踪整改情况。完善应急响应体系,制定针对坍塌、触电、机械伤害等常见事故的专项应急预案,明确应急组织机构、应急处置流程及人员职责,配备充足的应急物资如担架、灭火器、应急照明设备等,并定期组织应急演练,提升施工人员应急处置能力,确保事故发生时能快速响应、有效处置。

3.3 事后改进:事故处理与经验反馈

事后改进阶段对于市政道路施工安全管理而言,是极为关键的环节,需着重规范事故处理流程并强化经验反馈应用。一旦发生安全事故,必须第一时间启动应急响应机制。现场管理人员要迅速组织救援力量,开展救援抢险工作,以最快的速度将受伤人员送往附近医院进行救治,确保其生命安全。随后,应立即成立由专业人员组成的事故调查组,严格按照“四不放过”原则展开深入调查。要全面、细致地分析事故发生的直接原因和间接原因,不放过任何一个细节。明确事故责任主体以及具体的责任人员,依据相关法律法规和规章制度,对责任人进行严肃处理,绝不姑息迁就。完成事故处理后,要及时、准确地整理事故资料,涵盖事故发生的详细经过、深入的原因分析、最终的处理结果以及后续的整改措施等内容。组织全体施工人员开展事故案例警示教育,通过展示事故现场照片、播放视频等方式,让大家深刻认识到事故的严重性和危害性,从中吸取教训。建立完善的经验反馈机制,将事故案例及相应的整改措施纳入安全管理数据库。针对同类施工项目或工序,提前制定并落实预防措施,对现有的安全管理制度进行优化和完善,不断提升安全管理的水平,实现安全管理的持续改进。

3.4 安全控制技术创新

安全控制技术创新为市政道路施工安全提供有力支撑,在风险监测方面,应用物联网技术构建智能监测系统,将传感器安装于基坑、脚手架、施工机械等关键部位,实时采集应力、位移、振动等数据,通过大数据分析实现风险提前预警。在安全防护方面,推广使用智能安全防护设备,如智能安全帽具备定位、预警及一键呼救功能,当人员进入危险区域或遇到紧急情况时,设备自动发出预警并通知管理人员;智能临边防护栏配备红外感应装置,人员靠近时自动发出声光预警。在施工技术方面,采用工业化预制装配技术,减少现场高空作业和交叉作业量,降低施工人员暴露于危险环境的概率;应用无人机开展现场巡查,可快速覆盖大面积施工区域,及时发现安全隐患,提升安全巡查效率与覆盖面。

4 市政道路施工管理与安全协同优化

4.1 协同管理机制设计

协同管理机制设计需打破部门壁垒,构建一体化管理体系,建立跨部门协同领导小组,由项目负责人牵头,整合施工管理、安全管理、技术管理、物资管理等多个部门人员,定期召开协同会议,统筹协调施工进度、质量、安全等各项工作,解决交叉环节存在的问题。建立信息共享平台,整合进度管理、质量管控、安全监测等数据资源,实现各部门数据实时共享,施工管理人员可通过平台掌握安全风险动态,安全管理人员可了解施工进度安排,为协同决策提供数据支撑。制定协同考核机制,将施工质量、进度目标与安全绩效挂钩,对各部门及施工班组的协同工作成效进行考核,考核结果与薪酬、评优直接关联,激励全员参与协同管理。同时建立与监理单位、建设单位及政府监管部门的协同沟通机制,及时反馈施工情况,争取多方支持与配合。

4.2 绿色施工与安全控制的融合

绿色施工与安全控制的融合需实现环保与安全的双重提升,在扬尘控制方面,采用雾炮机、喷淋系统等降尘设备,同时合理规划施工道路并定期洒水,这些措施不仅减少扬尘污染,还能降低粉尘对施工人员呼吸系统的危害,提升作业环境安全性^[4]。在噪声控制方面,选用低噪声施工设备,设置隔声屏障,合理安排高噪声作业时间,避免夜间施工扰民,同时减少噪声对施工人员听力的损害,符合安全健康要求。在废弃物处理方面,

建立建筑垃圾分类回收制度,对可回收材料进行回收利用,对有毒有害废弃物单独存放并交由专业机构处理,避免废弃物随意堆放引发火灾、污染土壤等安全环保风险。推广使用环保型施工材料,减少挥发性有害气体排放,改善施工现场空气质量,保障施工人员身体健康。

4.3 社会风险防控

社会风险防控需兼顾施工推进与公众利益,施工前开展全面的社会风险评估,调研施工区域周边居民、商户的诉求,识别可能引发的信访、投诉等社会风险点,制定针对性防控措施。建立信息公开机制,通过施工现场公告栏、社区通知、网络平台等渠道,及时公布施工方案、进度安排、环保措施及安全保障措施,主动接受公众监督,减少信息不对称引发的误解。加强与周边社区、商户的沟通协调,定期召开座谈会,倾听群众意见,对施工造成的出行不便、临时停水停电等问题,提前制定解决方案并及时告知受影响群体,如开辟临时通道、合理安排停水停电时间等。建立应急处置机制,针对施工引发的突发社会矛盾,快速响应并开展沟通协调工作,及时解决群众合理诉求,避免矛盾激化,维护施工秩序与社会稳定。

结束语

市政道路施工工程管理与安全控制意义重大,关乎公众出行安全、城市形象及社会稳定。本文围绕核心要素、风险来源、控制体系及协同优化展开探讨,虽取得一定成果,但市政道路施工情况复杂多变。未来,需持续深入研究,结合新技术、新理念,不断完善管理与安全控制体系。各方应加强协作,共同提升市政道路施工水平,打造高质量、安全的市政道路工程,为城市发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]蔡兴礼.市政道路工程施工管理与质量控制建议[J].运输经理世界,2022,(30):50-52.
- [2]邹存彪.交通复杂情况下市政道路施工管理协调分析[J].运输经理世界,2022,(29):60-62.
- [3]王鹏.市政道路施工工程管理和安全控制[J].百科论坛电子杂志,2021(3):1428-1429.
- [4]王思捷.市政道路工程施工管理及质量控制策略[J].居业,2025(8):213-215.