

市政公路工程施工质量管理

徐洪云

江西省嘉和工程咨询监理有限公司 江西 南昌 330000

摘要：市政公路工程施工质量管理是保障城市交通基础设施可靠运行的核心工作。其重点在于构建覆盖全生命周期的管控体系，通过严格材料准入、规范施工工艺、强化工序验收等环节，确保结构安全与使用功能达标。实践中需融合信息化手段，如应用BIM技术优化设计、利用物联网监测施工参数，同时完善政府监管与第三方检测协同机制，落实质量终身责任制，最终实现工程耐久性、环保性与经济性的协同提升。

关键词：市政公路工程；施工质量管理；优化策略

引言：市政公路是城市运转的“生命线”，其施工质量不仅影响市民日常出行体验，更关乎城市安全与可持续发展。随着城镇化进程加速，市政公路工程规模扩大、技术复杂度提升，传统质量管理模式因责任界定模糊、过程监管滞后、技术应用不足等问题，难以满足高质量建设需求。本文聚焦市政公路工程施工质量管理，通过剖析现存痛点，探索全过程管控、智能化应用与责任追溯机制的创新路径，助力行业向精细化、标准化方向转型。

1 市政公路工程施工质量管理理论基础

1.1 市政公路工程特点与质量要求

(1) 工程特点：市政公路工程通常规模大，涉及道路、桥梁、管网等多类设施协同建设，需整合大量人力、物力资源；周期长，受前期规划、施工建设、后期验收等多环节影响，往往跨越数月至数年；环境复杂，多在城市建成区或交通繁忙地段施工，需应对地下管线密集、周边居民干扰、交通疏导等问题；社会影响显著，工程质量直接关系市民出行安全与城市交通运转，完工后还会影响区域经济发展与城市形象。(2) 质量要求：首先需保障结构安全，满足车辆荷载、抗沉降、抗自然灾害等力学性能要求，杜绝坍塌、断裂等安全隐患；其次要实现使用功能，确保路面平整度、通行能力、排水系统等符合设计标准，提升通行舒适度；同时需符合环保标准，施工中控制噪声、扬尘、污水排放，选用环保材料减少对周边生态环境的影响；此外还需具备耐久性，抵抗气候老化、车辆磨损等因素，延长工程使用寿命，降低后期维护成本^[1]。

1.2 施工质量管理核心理论

(1) 全面质量管理(TQM)理论：强调“全员参与、全过程控制、全要素管理”，要求从工程策划到竣工验收的每个环节，都将质量目标融入各部门、各岗位工作，通过全员协作提升整体质量水平。(2) PDCA循

环在质量管理中的应用：计划(Plan)阶段需结合工程实际制定质量目标与管控方案；执行(Do)阶段按方案组织施工，落实技术交底与操作规范；检查(Check)阶段通过现场检测、工序验收等方式排查质量问题；改进(Act)阶段总结经验，优化方案并预防同类问题重复发生，形成闭环管理。(3) ISO质量管理体系标准与市政工程结合：将ISO9001标准中的“以顾客为关注焦点”“持续改进”等理念融入市政工程，通过建立文件化的质量管控流程，规范材料采购、施工工序、验收检测等环节，确保工程质量符合法规与合同要求。

1.3 质量影响因素分析

(1) 人员因素：施工人员的技术能力直接影响操作精度，如混凝土浇筑、路基压实等工序的技术水平；管理人员的责任意识则关系到质量管控的执行力，若责任缺失易导致工序把关不严。(2) 材料因素：原材料质量是工程质量的基础，如沥青、砂石、钢筋等材料的性能不达标，会直接影响路面强度与结构稳定性；构配件(如井盖、护栏)的质量缺陷也会引发使用安全问题。(3) 机械因素：施工设备(如摊铺机、压路机)的性能决定施工效率与质量，若设备老化、精度不足，易导致路面平整度差；设备的维护保养不到位，会增加施工中断与质量隐患的风险。(4) 方法因素：施工工艺是否科学合理至关重要，如路基处理采用的压实工艺不当会导致沉降；技术方案的可行性也影响质量，若方案脱离实际，易出现工序衔接问题。(5) 环境因素：自然环境(如暴雨、高温)会干扰施工，暴雨可能导致路基积水、混凝土强度降低；政策环境(如环保政策、工期要求)也会影响质量，过度压缩工期可能引发抢工导致的质量问题。

2 市政公路工程施工质量管理现状与问题

2.1 我国市政公路工程施工质量管理现状

(1) 政策法规与标准体系：我国已构建较为完善的市政公路工程质量管控政策框架，以《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1)为核心，明确路基、路面、桥梁等各分项工程的质量检验指标与评定方法，为工程质量验收提供统一依据；同时配套《建设工程质量管理条例》《市政公用工程施工质量验收统一标准》等法规，从项目审批、施工监管到竣工验收全流程划定质量责任边界，推动质量管理法治化、标准化。(2) 常见管理模式：当前主要采用“政府监督+业主管理+第三方检测”的协同管理模式。政府部门(如住建、交通主管部门)通过巡查、抽检等方式履行监管职责，确保工程符合法规要求；业主单位作为项目责任主体，统筹协调设计、施工、监理等单位，落实质量目标；第三方检测机构凭借专业技术优势，对材料性能、结构强度等关键指标进行独立检测，为质量评估提供客观数据支撑，形成多层次质量管控网络。

2.2 现存问题分析

(1) 质量管理体系不完善：部分项目存在责任划分模糊问题，如施工单位与监理单位在工序验收中的权责界定不清，出现问题时易推诿扯皮；同时部分企业未严格落实体系流程，如材料进场验收记录不完整、质量交底流于形式，导致体系运行与实际施工脱节。(2) 施工过程监管不足：隐蔽工程(如路基回填、管线预埋)验收常存在“走过场”现象，未严格执行“先检测后覆盖”要求，埋下结构安全隐患；少数单位为规避整改，存在检测数据造假行为，如篡改混凝土强度试验报告，严重影响质量判断准确性。(3) 技术应用滞后：信息化管理工具普及率低，多数项目仍依赖人工记录施工数据，难以实现质量问题的实时追踪与预警；BIM技术、智慧工地系统等先进技术仅在大型重点项目中应用，未全面推广至中小型市政公路工程，管理效率受限^[2]。(4) 人员素质参差不齐：行业缺乏系统性培训体系，一线施工人员多为临时务工人员，未经过专业技能考核上岗，易因操作不规范引发质量问题；部分管理人员责任意识薄弱，存在“重进度、轻质量”倾向，忽视细节管控。(5) 环保与可持续发展问题：施工过程中环保措施落实不到位，扬尘、噪声超标现象频发，影响周边居民生活；同时存在资源浪费问题，如混凝土余料随意丢弃、施工用水重复利用率低，不符合绿色建造理念。

3 市政公路工程施工质量管理优化策略

3.1 构建全过程质量管理体系

(1) 前期策划阶段：需强化设计审查力度，组织设计、施工、监理等多方专家对图纸进行联合审核，重点

核查路基稳定性、路面结构合理性、管线排布科学性等关键内容，避免因设计缺陷引发后期质量问题；同时优化施工方案，结合项目所在地的地质条件、气候特征等实际情况，对施工工艺、设备选型、工期安排进行动态调整，例如在软土地基区域采用“换填+水泥搅拌桩”的复合处理方案，提升方案的可行性与安全性。(2) 施工阶段：严格落实材料检验流程，建立“进场验收-抽样送检-合格入库”的闭环管理机制，对沥青、钢筋、砂石等关键材料，需核查出厂合格证、质量检测报告，并委托第三方机构进行复检，杜绝不合格材料入场；加强工序控制，推行“三检制”(自检、互检、专检)，如路基压实工序需先由施工班组自检压实度，再经质检部门复检，合格后方可进入下一道工序；规范隐蔽工程验收，验收前需提前通知监理、业主及第三方检测机构，采用影像记录、检测数据存档等方式，确保路基回填、管线预埋等隐蔽工程质量可追溯^[3]。(3) 竣工验收阶段：引入第三方专业评估机构，依据《公路工程质量检验评定标准》对工程质量进行全面评估，重点检测路面平整度、结构强度、排水系统功能等指标，形成详细的质量评估报告；针对评估发现的缺陷，制定专项修复方案，明确修复责任主体、时限与技术要求，如路面裂缝需采用灌缝胶填充修复，修复完成后需再次检测验收，确保工程质量达标后方可交付使用。

3.2 强化质量监管与责任落实

(1) 建立政府监管与第三方检测的协同机制：政府部门需明确监管重点，聚焦隐蔽工程、关键工序等质量风险点，采用“双随机、一公开”方式开展抽查，并将抽查结果与企业信用等级挂钩；同时推动第三方检测机构深度参与监管流程，赋予其检测结果直接作为质量判定依据的权限，政府部门对第三方检测机构的工作质量进行监督考核，避免“监管真空”与“重复监管”。(2) 完善责任追溯制度：全面推行质量终身责任制，将项目负责人、施工负责人、监理工程师等关键岗位人员的信息纳入工程质量终身档案，若工程交付后出现因施工质量引发的安全事故或质量问题，无论相关人员是否离职，均需依法承担相应责任；同时建立质量责任台账，详细记录各环节责任人员、施工时间、检测数据等信息，实现质量问题“一键追溯”。

3.3 技术创新与智能化应用

(1) 推广BIM技术应用：在设计阶段利用BIM技术构建三维模型，直观呈现道路、桥梁、管线的空间关系，通过碰撞检测提前发现管线交叉冲突、结构尺寸偏差等问题，减少设计变更；施工阶段将BIM模型与现场施工

进度结合,实现“虚拟建造”与“实体施工”的同步推进,如通过BIM模型指导混凝土浇筑的标高控制、钢筋绑扎的间距调整,提升施工精度;竣工验收阶段利用BIM模型存储工程信息,为后期维护、改造提供数据支撑。

(2)运用物联网与大数据技术:在施工设备、材料上安装物联网传感器,实时采集设备运行参数(如压路机振动频率、摊铺机速度)、材料温度湿度等数据,传输至大数据管理平台;平台通过数据分析识别质量风险,如当混凝土养护温度低于标准值时,自动发送预警信息,提醒管理人员采取保温措施;同时利用大数据构建质量追溯系统,消费者扫码即可查询工程材料来源、施工工序、检测结果等信息,提升质量透明度^[4]。(3)引入无人机巡检与AI图像识别技术:定期使用无人机对施工区域进行航拍,获取路基、边坡等部位的高清图像;借助AI图像识别技术对图像进行分析,自动识别路基沉降、边坡溜塌、路面裂缝等质量问题,并标注问题位置与严重程度,生成巡检报告;相比人工巡检,该技术可覆盖更大范围、提升检测效率,尤其适用于山区、跨河桥梁等复杂区域。

3.4 人员培训与质量文化建设

(1)建立完善的技能培训与考核机制:针对一线施工人员,开展分岗位、分工序的专项培训,如组织压路机司机学习压实工艺参数设置、混凝土工学习浇筑振捣技巧,培训后通过理论考试与实操考核相结合的方式进行评估,考核合格方可上岗;对于管理人员,定期开展质量管理法规、先进技术应用(如BIM操作)的培训,提升其专业能力与管理水平。(2)加强质量意识教育与激励机制:通过质量事故案例分析、质量标准宣讲会等形式,强化全员质量意识,让“质量第一”的理念深入人心;建立质量激励机制,设立“质量标兵”“优质工序”等奖项,对在质量管理工作中表现突出的个人与班组给予现金奖励、荣誉表彰;同时实行质量与绩效挂钩制度,若施工班组出现质量问题,扣除相应绩效奖金,形成“奖优罚劣”的鲜明导向。

3.5 绿色施工与可持续发展

(1)推广环保材料与节能技术应用:优先选用节能环保型材料,如采用温拌沥青替代传统热拌沥青,减少施工过程中的能耗与有害气体排放;使用透水混凝土铺设人行道,提升雨水渗透能力,缓解城市内涝;在施工设备选型上,选用低噪声、低排放的新能源机械,如电动压路机、太阳能路灯安装设备,降低对周边环境的影响^[5]。(2)推动施工废弃物循环利用:建立施工废弃物分类收集与处理系统,对混凝土余料、破碎砂石等可回收废弃物进行集中处理,通过破碎、筛分等工艺加工成再生骨料,用于路基回填、人行道基层铺设;对钢筋头、废钢材等金属废弃物,交由专业机构回收再利用;同时优化施工方案,减少废弃物产生量,如通过精准计算混凝土用量,避免过量浇筑导致材料浪费,实现“减量化、再利用、资源化”的绿色施工目标。

结束语

市政公路工程施工质量管理是城市建设的基石,其成效直接决定工程使用寿命与社会效益。本文通过系统分析当前管理中的技术、机制与执行短板,提出以全流程标准化管控为核心,融合BIM、物联网等数字化技术提升监管效能,强化多方协同与终身责任追溯机制的创新路径。未来需持续推动管理理念革新与技术赋能,构建“预防为主、动态优化、责任闭环”的质量管理体系,为市政工程高质量发展筑牢根基,助力城市运行更安全、更高效、更可持续。

参考文献

- [1]焦新新.公路工程施工质量管理与控制重点探析[J].居舍,2021,(32):142-144.
- [2]童永凯.公路工程施工质量管理与控制重点分析[J].运输经理世界,2021,(08):37-38.
- [3]王红.公路工程施工质量控制与管理[J].汽车画刊,2024,(12):219-221.
- [4]韩小宾.公路工程施工质量控制与安全管理研究[J].运输经理世界,2024,(35):16-18.
- [5]王鲁庆.公路工程施工管理中的质量控制与安全管理研究[J].2024(2):169-171.