

市政道路桥梁施工阶段的质量监督与管理措施

胡建栋

绍兴市城北建设工程有限公司 浙江绍兴 312000

摘要：市政道路桥梁工程作为城市基础设施的重要组成部分，对于城市交通、经济发展以及居民生活质量具有深远的影响。随着城市化进程的加速，市政道路桥梁工程的规模和技术难度也在不断提升，这对施工阶段的质量监督与管理提出了更高的要求。因此，加强对市政道路桥梁施工阶段的质量监督与管理措施的研究与实践显得尤为重要。这不仅关系到工程的顺利完成和质量的可靠性，更直接影响到城市的交通状况、居民的生活质量以及城市的可持续发展。

关键词：市政道路桥梁；施工阶段；质量监督；管理措施

引言

市政道路桥梁是城市交通网络的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市交通的安全与畅通。随着城市化进程的加快，市政道路桥梁的建设规模不断扩大，施工难度也随之增加。因此，如何有效监督和管理市政道路桥梁施工阶段的质量，成为当前工程建设领域亟待解决的问题。因此，本文将从施工质量监督体系、质量管理关键环节以及具体管理措施三个方面，探讨市政道路桥梁施工阶段的质量监督与管理措施。

一、市政道路桥梁施工的基本特点

市政道路桥梁施工的基本特点主要体现在系统性、复杂性和动态协调性三个方面。首先，这类工程作为城市基础设施的重要组成部分，需在有限的城市空间内实现交通功能优化、结构安全性和环境协调性的多维度平衡。施工过程中需统筹考虑既有地下管线迁改、周边建筑保护、绿化迁移等要素，形成多专业协同作业的立体化施工体系。其次，工程实施涉及深基坑支护、大跨度桥梁架设、特殊地基处理等高难度技术环节，要求施工单位具备完善的工艺工法体系和精密的质量控制能力。同时，项目全周期还需面对动态变化的外部制约，包括季节性气候影响、交通组织方案调整、周边居民诉求等不确定因素，需要建立灵活的施工组织和风险预控机制。此外，现代市政工程更强调绿色施工理念，要求在扬尘治理、噪声控制、建筑垃圾资源化等方面采用新型环保技术，实现工程效益与社会效益的统一。这些特征共同决定了市政道路桥梁施工需要构建技术、管理、协调三

位一体的综合实施体系。

二、市政道路桥梁施工阶段的质量监督体系

1. 监督机构的设置

市政道路桥梁施工质量监督体系采用多层级协同管理模式，形成政府主导、建设单位负责、施工单位执行的立体化监管架构。政府监督机构作为法定监管部门，通过制定行业质量规范、完善技术标准体系、开展质量巡查与执法检查，构建工程质量的基础保障框架。其职能延伸至对检测机构的资质管理、施工图审查备案及质量事故调查处理等全链条监管。建设单位监督机构作为项目管理主体，需建立专业化的质量管控团队，重点对施工组织设计、关键工序专项方案、重大风险源防控措施进行技术审查，并组织设计、施工、监理单位形成质量责任共同体。施工单位监督机构则聚焦于现场执行层面，通过建立三级质检制度（班组自检、项目部复检、公司专检），结合质量责任分解机制，将质量控制目标细化至每个施工环节。各层级监督机构通过信息化管理平台实现数据互联，形成从政策制定到现场实施的质量闭环管理体系。

2. 监督人员的职责

质量监督人员的职能定位需与监管层级相匹配，形成差异化、互补性的职责分工体系。政府监督人员作为行政执法主体，重点行使质量监督的宏观管理职能，包括审批质量监督计划、核查参建单位资质合规性、组织质量行为专项检查，并对违规行为实施行政处罚。其工作模式强调程序合规性审查与实体质量抽查相结合，通过飞行检查、材料抽检等手段强化质量威慑力。建设单

位监督人员承担技术管理核心职责，需全程参与图纸会审、技术交底、隐蔽工程验收等关键节点，重点监控深基坑支护、预应力张拉、大体积混凝土浇筑等特殊工序的工艺执行情况，同时负责协调第三方检测机构开展平行检验。施工单位监督人员作为质量保障的直接责任主体，需建立动态化质量管控台账，实施原材料进场溯源管理、施工机械效能监测、作业人员技能评估等基础工作，并通过质量分析例会制度及时纠偏。三类人员通过联合检查、信息通报等机制形成监管合力，共同维护质量标准的有效执行。

3. 监督流程的优化

质量监督流程优化需遵循全过程、全要素管理理念，构建覆盖工程生命周期的动态监管机制。施工准备阶段强化源头管控，建立包含企业信用评价、项目经理业绩核查、施工机械准入审查的资质预审系统，推行BIM模型预演、施工模拟等数字化审查手段，提升施工组织设计的科学性与可行性。材料监管环节实施供应商分级管理、二维码追踪溯源等创新模式，确保材料质量可管可控。施工实施阶段突出过程精细化管控，通过植入传感器实时监测桩基承载力、支架沉降等关键参数，应用AI图像识别技术自动判别钢筋绑扎间距、焊接质量等工艺达标情况。引入工序交接联合签证制度，明确各专业界面质量责任。竣工验收阶段创新质量评价体系，建立包含结构安全、使用功能、环境协调等维度的综合评价指标，推行电子档案管理系统实现质量数据的永久追溯。全过程整合质量大数据分析平台，通过质量缺陷预警模型、风险概率预测等功能模块，推动质量监督从被动纠正向主动预防转型，形成螺旋上升的质量改进机制。

三、市政道路桥梁施工质量管理的关键环节

1. 材料管理

市政道路桥梁施工材料管理需构建全生命周期管控体系，从供应链源头到终端应用形成闭环管理机制。建立供应商动态评价系统，通过资质预审、生产能力评估、历史供货质量分析等维度筛选合格供应商，并实施分级分类管理。材料进场环节推行“双控”机制，即供应商自检与第三方实验室复检并行，对钢筋力学性能、沥青混合料配比、混凝土坍落度等关键指标进行精准检测。建立材料可追溯系统，利用物联网技术实现从生产批次、运输轨迹到现场使用的全流程追踪。材料存储管理需依据材料特性制定专项方案，如预应力钢绞线的防锈处

理、改性沥青的恒温储存等技术措施。现场使用环节实行“一料一档”管理制度，通过限额领料、工艺参数复核等手段，确保材料应用与设计规范高度吻合。

2. 施工工艺控制

施工工艺控制体系的构建需实现技术创新与标准化的有机融合，形成全流程、多维度的动态管控网络。在工艺设计优化层面，依托BIM+GIS技术构建数字孪生模型，对复杂节点施工工艺进行多专业协同仿真，通过碰撞检测、应力分析等手段验证工艺可行性，生成最优施工路径与资源调配方案。工艺模拟范围延伸至环境变量模拟，综合考量温度梯度变化、地质水文条件等外部因素对工艺实施的影响，预先制定工艺参数修正策略。工艺执行阶段推行智能物联管控模式，在模板支撑系统、预应力孔道等关键部位布设智能监测终端，实时传输振动频率、应变数据至云端分析平台，构建工艺偏差自动预警与闭环处置机制。工艺标准化管理实施分级控制策略，将工艺标准细化为企业级、项目级、工序级三级标准体系，通过工艺参数阈值设定实现量化管控。重点工艺推行“双确认”制度，要求技术负责人与质量工程师对设备调试参数、施工环境条件等要素进行联合核验。特殊工艺实施“一工艺一档案”管理，整合施工日志、监测记录、影像资料形成完整的工艺追溯链。工艺改进机制强化数据驱动能力，建立工艺数据库与知识图谱，利用机器学习算法挖掘历史工艺数据中的优化规律，生成工艺参数智能推荐模型。

3. 质量检测与验收

质量检测体系需形成多维度、多层次的立体化监控网络。实施全过程嵌入式检测，在桩基成孔、钢筋绑扎、模板支设等隐蔽工程节点设置强制检测点，采用探地雷达、超声波检测等无损检测技术进行质量验证。建立“自检-互检-专检”三级检测制度，配备智能化检测设备提升检测精度，如全站仪自动监测系统、混凝土强度无线回弹仪等。验收管理引入数字化平台，通过移动终端实时上传验收数据，自动生成电子验收档案，实现质量数据的不可篡改与永久追溯。构建包含结构安全性、功能完备性、环境协调性的综合验收指标体系，对桥梁荷载能力、路面平整度、排水系统效能等指标进行系统性验证。质量评估体系侧重全生命周期性能预测，运用大数据分析技术对混凝土碳化速率、钢结构疲劳寿命等长期性能指标进行科学预判，为工程运维提供数据支撑。

四、加强市政道路桥梁施工质量管理的具体措施

1. 建立健全质量管理体系

市政道路桥梁工程质量管理体系的构建需遵循PDCA循环原理,形成覆盖全流程的标准化管理体系。质量目标体系应分级设定,将工程总体质量目标分解为分部分项工程的质量控制指标,并与施工进度节点动态关联。质量责任划分采用矩阵式管理模式,明确建设、设计、施工、监理等参建主体的界面职责,通过质量责任书与绩效考核挂钩,建立质量信用评价机制。质量控制实施分级预警制度,对深基坑支护、预应力张拉等关键工序设置质量风险阈值,采用红黄蓝三色预警标识实时反馈质量状态。质量检测引入智能传感技术,在混凝土养护、路基压实等环节部署无线监测设备,实现质量数据的自动采集与异常报警。质量验收推行数字化签章系统,建立包含隐蔽工程影像资料、材料检测报告、工艺参数记录的全过程电子档案,确保验收依据的可追溯性。体系运行中定期开展质量内审与管理评审,通过质量成本分析、缺陷统计等手段驱动体系持续优化。

2. 加强施工人员培训

施工人员能力提升工程需构建“理论+实操+考核”三位一体的培训体系。技能培训模块采用分层定制模式,针对测量放线员、模板工、焊工等不同岗位设计专项课程,重点强化BIM放样技术、高精度模板拼装、特种焊接工艺等核心技能。质量意识培养融入行为安全管理理念,通过质量缺陷情景模拟、工艺标准可视化展示等手段,建立全员质量红线意识。安全培训实施虚拟现实技术辅助教学,构建高空作业坠落、机械伤害等典型事故的沉浸式体验场景,提升风险感知能力。建立培训学分管理制度,将特种作业资格认证、工艺标准考核与岗位晋升挂钩,形成长效学习激励机制。施工现场设立移动学习站,通过二维码技术实现工艺交底视频、标准规范图集的即时调阅。定期组织技能比武大赛,搭建跨项目技术交流平台,促进先进工法的推广应用。培训效果评估采用柯氏四级模型,从反应层、学习层、行为层到结果层进行全维度跟踪评价。

3. 引入先进技术手段

工程质量管理数字化转型需构建“数据驱动、智能决策”的技术生态。信息化管理平台集成BIM+GIS技术,实现施工进度、质量数据与三维模型的实时映射,通过

数字孪生技术预演施工方案并优化资源配置。自动化施工装备体系包含智能摊铺机、无人压路机等智能建造设备,运用北斗高精度定位与自动控制技术,确保路面平整度、压实度等指标精准可控。质量检测领域部署AI视觉识别系统,对钢筋间距、焊缝质量等指标进行毫秒级自动判定,结合探地雷达、三维激光扫描技术实现隐蔽工程的可视化验收。物料管理引入区块链技术,构建从原材料采购到废弃处理的全程可信溯源链。环境监测系统集成物联网传感器网络,实时监控混凝土养护温湿度、支架沉降变形等参数,自动触发预警并生成处置方案。搭建质量大数据分析中枢,通过机器学习算法挖掘质量缺陷与工艺参数的关联规律,为质量预控提供决策支持。建立跨平台的异构系统数据交互标准,确保勘察设计、施工建造、运维管理各阶段质量信息的无缝衔接与深度利用。

结束语

综上所述,市政道路桥梁施工阶段的质量监督与管理是确保工程质量的重要环节。通过建立健全质量管理体系、加强施工人员培训、引入先进技术手段等措施,可以有效提高施工质量。同时,通过优化监督流程、加强监督人员培训、引入先进监督技术等措施,可以提高施工质量监督水平。

参考文献

- [1] 张森岳.市政道路桥梁施工质量通病防治处理分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(33):152-154.
- [2] 彭益彬.市政道路桥梁施工质量管理探析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(27):181-183.
- [3] 王继虎.市政道路桥梁工程的施工管理及施工控制措施[J].散装水泥,2024,(03):196-198.
- [4] 吴永胜.市政道路桥梁工程施工质量问题及防治对策研究[J].中国住宅设施,2024,(04):76-78.
- [5] 刘德禄.市政道路桥梁施工阶段的质量监督与管理措施[C]//中国智慧工程研究会.2024人工智能与工程管理经验交流会议论文集.浙江德元检测有限公司;,2024:3.
- [6] 陈赐煜.市政道路桥梁施工技术质量管理[J].运输经理世界,2024,(05):67-69.
- [7] 李运魏.分析市政道路桥梁工程施工管理[J].中国住宅设施,2023,(04):79-81.