

市政道路桥梁施工质量管理

汪小芳

中元建设集团股份有限公司 浙江 嘉兴 314001

摘要：市政道路桥梁作为城市基础设施的关键载体，其施工质量直接影响城市运行效率与居民生活品质。本文聚焦市政道路桥梁施工质量管理，系统剖析其重要性、影响因素、管控要点及提升策略。研究表明，施工质量关乎城市交通、经济、安全与环境，受人员、材料、设备等多因素制约。施工前需严格审查设计、优化方案并把控材料检验；施工中应强化材料设备动态管理、关键工序控制及工艺标准化。同时从技术、管理、人员层面提出创新策略，如应用BIM与智能监测技术、完善责任追溯制度、优化培训体系等，为提升市政工程施工质量提供理论与实践参考。

关键词：市政道路；桥梁施工质量管理要点；策略

引言：当前市政道路桥梁工程建设中存在质量参差不齐、管理漏洞频出等问题，严重制约城市可持续发展。本文基于此背景，深入分析施工质量管理的重要意义与核心影响因素，结合施工前、中阶段的质量管控要点，针对性提出技术革新、管理强化、人员优化策略，旨在为提升市政道路桥梁施工质量提供系统性解决方案，推动行业高质量发展。

1 市政道路桥梁施工质量管理的重要性

市政道路桥梁是城市交通网络的关键枢纽，其重要性体现在以下方面：（1）有效减少道路桥梁的裂缝、沉降等病害，降低维修频率，维持道路桥梁的良好通行状态。反之，若质量不达标，道路坑洼、桥梁结构损坏等问题频发，将导致交通拥堵，甚至引发交通事故，严重影响城市交通效率和居民出行安全。（2）城市经济发展的重要支撑。道路桥梁的质量直接影响物流运输的效率与成本。质量可靠的道路桥梁，能保障物资高效流通，吸引投资，促进区域经济交流与产业发展。（3）保障公共安全与社会稳定。市政道路桥梁承载着大量人流、车流，一旦出现质量问题，如桥梁坍塌、路面塌陷等，将造成严重的人员伤亡和财产损失，引发公众恐慌，影响社会稳定。严格的质量管理通过把控材料、工艺等环节，能有效预防安全事故，守护人民群众生命财产安全。（4）有助于减少环境污染。在施工过程中，严格控制扬尘、噪音、废水排放等，采用环保材料和工艺，能降低工程对周边生态环境的破坏。高质量的道路桥梁使用寿命长，可减少重建、翻修带来的资源消耗和环境负担。市政道路桥梁作为城市形象的重要窗口，其质量与外观直接反映城市建设水平和管理能力。优质的工程不仅能提升居民的生活幸福感，还能增强城市的吸引力和竞争力^[1]。

2 市政道路桥梁施工质量管理的影响因素

市政道路桥梁施工质量管理是一个复杂的系统工程，其质量水平受以下人员、材料、设备、工艺、环境、管理等多方面因素综合影响。（1）人员因素。施工人员的专业技能和质量意识直接决定操作规范性。如缺乏经验的混凝土浇筑工人可能因振捣不充分导致蜂窝麻面；测量人员操作失误可能造成路基标高偏差。管理人员的决策能力和责任意识同样关键，若管理人员对质量标准执行不力，或未及时纠正施工偏差，易引发系统性质量问题。人员流动性大、培训不足，也会导致施工质量不稳定。（2）材料与构配件。原材料质量不合格，如劣质水泥强度不足、钢筋锈蚀严重，会直接削弱结构承载能力。材料的运输、存储条件也不容忽视，例如砂石受潮会改变配合比，沥青材料高温下软化变质，均影响施工质量。市场上材料供应商良莠不齐，若采购环节把关不严，使用假冒伪劣产品，将为工程埋下重大隐患。（3）施工设备。机械设备的性能、精度和维护状况影响施工质量。如摊铺机熨平板调节不当会导致路面平整度差；混凝土搅拌设备计量系统误差大，会使配合比失控。设备老化、带病作业，或操作人员违规操作，不仅降低施工效率，还可能引发质量事故。若压路机碾压次数不足，路基压实度就难以达标。（4）施工工艺和技术方案。不合理的施工工艺，如桥梁桩基成孔时泥浆比重控制不当，易造成塌孔；道路基层碾压顺序混乱，会导致压实度不均匀。新技术、新工艺的应用若缺乏充分论证和实践经验，也可能引发质量问题。季节性施工措施不到位，如冬季混凝土养护未采取保温措施，会导致强度增长缓慢甚至冻害。（5）环境因素。自然环境方面，高温、暴雨、大风等极端天气会干扰施工进度和质量，如高温下混凝土水分蒸发过快易产生裂缝；地质条件复

杂时, 软弱地基处理不当会导致道路沉降。人文环境因素同样重要, 周边居民投诉、交通疏导不畅等问题, 可能迫使施工中中断或仓促赶工, 影响质量管控。(6) 管理因素。质量管理制度不完善, 如责任划分模糊、监督机制缺失, 会导致施工乱象丛生。施工组织设计不合理, 工序衔接混乱, 会造成交叉作业干扰、资源浪费。质量检测手段落后、验收标准执行不严, 会使质量问题无法及时发现和整改, 最终影响工程整体质量^[2]。

3 市政道路桥梁施工质量管控要点

3.1 施工前的质量管控要点

3.1.1 设计文件审查与技术交底

设计文件是施工的核心依据, 审查需多专业协同进行。首先组织道路、桥梁、地质、排水等专业工程师, 对设计图纸进行全面核查, 重点关注道路线形、桥梁结构选型、地基处理方案等关键内容, 检查设计是否符合国家规范与现场实际条件, 避免因设计缺陷导致施工质量隐患。审查设计图纸的完整性与一致性, 核对各专业图纸间的衔接是否存在矛盾, 如管线与桥梁桩基位置冲突等。技术交底是将设计意图准确传递至施工一线的重要途径。由设计单位向施工单位进行总体技术交底, 详细阐述设计理念、技术标准及特殊施工要求; 施工单位内部再进行分级交底, 从项目管理层到施工班组, 逐级明确施工工艺、质量标准与安全注意事项。

3.1.2 施工方案优化与可行性论证

施工单位结合设计要求与现场条件, 编制详细的施工组织设计与专项施工方案。对于深基坑支护、大跨度桥梁施工等危险性较大工程, 应制定专项方案, 并组织专家进行论证。论证过程中, 重点评估方案的技术可行性、经济合理性及安全可靠, 从施工工艺选择、资源配置、进度计划等方面提出优化建议。利用BIM技术对施工方案进行模拟推演, 提前发现施工过程中的潜在问题, 如工序冲突、空间碰撞等, 优化施工流程与资源调配计划。

3.1.3 原材料与构配件的进场检验流程

原材料与构配件质量是工程实体质量的基础, 建立严格的进场检验制度。在采购环节对供应商进行资质审查, 优先选择信誉良好、质量稳定的企业, 签订质量保证协议, 明确材料技术标准与验收要求。材料进场时, 施工单位需核对产品合格证、质量检验报告等资料, 并按规范要求抽样送检, 对钢筋、水泥、沥青等主材实行“双检”(自检与第三方检测), 确保材料性能符合设计标准。对于构配件, 如桥梁支座、伸缩缝装置等, 除检查外观质量与尺寸偏差外, 还需核查其力学性

能与耐久性指标。建立材料进场台账, 详细记录材料名称、规格、数量、进场时间、检验结果等信息, 实现材料质量的可追溯管理。对检验不合格的材料, 立即退场处理, 并追溯供应商责任, 从源头上杜绝劣质材料用于工程建设。

3.2 施工过程中的质量控制要点

3.2.1 材料与设备的动态管理

材料与设备的动态管理包含以下方面: (1) 抽样检测与质量追溯。对钢筋、水泥、沥青等主材, 严格执行“进场抽检+过程复检”双轨制。进场时按批次进行力学性能、化学成分检测, 施工过程中定期抽样复查, 重点监控储存条件对材料性能的影响, 如水泥受潮结块、沥青高温软化等问题。采用随机抽样与重点抽检相结合的方式, 对隐蔽工程所用材料提高抽检比例。检测结果实时录入信息化管理平台, 建立材料质量追溯档案, 一旦发现质量问题, 可快速定位批次、供应商及使用部位, 及时采取整改措施。(2) 设备全周期台账管理。摊铺机、压路机、混凝土搅拌机等关键设备, 记录设备型号、购置时间、维修保养记录、运行参数等信息, 实现设备使用状态的动态跟踪。定期进行设备性能检测与校准, 例如对混凝土搅拌站计量系统每月校验, 确保配合比精度; 对测量仪器按周期送检, 避免因设备误差导致施工偏差。

3.2.2 关键工序质量控制

关键工序质量控制主要体现在以下方面: (1) 路基施工质量把控。路基是道路的基础, 其压实度与稳定性决定工程使用寿命。施工中严格控制填料质量, 确保材料强度、含水量符合设计要求; 分层填筑时, 每层松铺厚度不超过规范标准, 采用重型压路机分层碾压, 每层压实后及时检测压实度、弯沉值等指标。针对特殊地质路段, 如软土地基, 严格执行设计处理方案, 采用换填、排水固结等工艺, 施工过程中监测地基沉降数据, 确保处理效果达标。(2) 桥梁桩基施工质量控制。成孔阶段, 根据地质条件选择合适的成孔工艺, 实时监测孔深、孔径、垂直度等参数, 防止塌孔、缩径等问题; 钢筋笼安装时, 严格控制钢筋间距、焊接质量, 确保保护层厚度符合设计要求; 混凝土浇筑采用导管法, 控制浇筑速度与连续性, 避免断桩、夹泥等缺陷。每根桩基施工完成后, 采用超声波检测、低应变法等技术进行完整性检测, 确保桩基质量满足承载要求。(3) 混凝土浇筑质量控制。混凝土施工需严格把控配合比、浇筑工艺与养护措施。开盘前复核原材料计量精度, 严格按实验室配合比搅拌; 浇筑过程中控制自由下落高度, 防止离

析,对大体积混凝土采用分层浇筑、温控措施,避免水化热导致裂缝;浇筑完成后及时覆盖养护,根据环境温度选择洒水、薄膜覆盖或蒸汽养护等方式,确保混凝土强度正常增长。

3.2.3 现场施工工艺标准化管理

现场施工工艺标准化管理主要包含以下方面:(1)工序衔接规范化。建立工序交接验收制度,明确各工序质量验收标准与责任人。上道工序完成后,由施工班组自检、质检员复检合格后,方可移交下道工序施工。如路基基层验收合格后,才能进行沥青面层摊铺;桥梁墩台施工完成并达到设计强度,方可进行上部结构架设。通过规范化的工序衔接,避免因交叉作业混乱导致质量问题。(2)技术复核常态化。对关键部位、复杂工艺实施技术复核制度。测量放样后,由专业技术人员对道路中线、桥梁轴线、高程控制点等进行复核;模板安装、钢筋绑扎完成后,对照设计图纸检查尺寸、位置、间距等参数^[3]。

4 提升市政道路桥梁施工质量管理的策略

4.1 技术层面

BIM技术可贯穿项目全生命周期,在设计阶段通过三维建模提前发现图纸冲突与设计缺陷,优化施工方案;施工阶段利用BIM模型进行施工模拟,精准规划工序流程与资源调配,减少因施工顺序不当导致的质量问题;同时,通过模型与现场数据的实时比对,实现对施工偏差的动态监测与修正。智能监测系统则依托物联网与传感器技术,在桥梁结构关键部位、深基坑等重点区域部署应力、位移、沉降监测设备,实时采集数据并传输至管理平台。利用大数据分析 with 预警模型,系统可自动识别异常数据并触发预警,使管理人员能够及时采取措施,避免质量隐患扩大化。两种技术相辅相成,形成从设计优化到施工过程监控的完整技术链条。

4.2 管理层面

责任追溯制度是核心,通过将质量目标细化分解至每个岗位与人员,签订质量责任书,明确各环节质量责任。建立质量追溯档案,记录施工全过程关键数据,确保出现质量问题时可快速定位责任主体。同时,推行质量终身责

任制,强化管理人员与施工人员的责任意识。配套的奖惩机制是制度执行的保障。制定量化考核指标,对施工质量优秀的团队与个人给予物质奖励与荣誉表彰,树立质量标杆;对违反操作规程、造成质量缺陷的行为,依据责任大小进行经济处罚、岗位调整等惩戒措施。通过明确的奖惩导向,引导全员主动参与质量管理。

4.3 人员层面

在培训体系建设上,构建分层分类的培训框架:针对管理人员,开展质量管理理论、法律法规与新技术应用培训;技术人员侧重施工工艺创新、规范标准更新培训;施工人员则以安全操作、技能提升为重点。培训内容需结合项目实际,采用理论授课、实操演练、案例分析等多样化形式,并建立培训考核机制,确保培训效果。专业人才培养是提升团队能力的重要途径。通过完善人才引进机制,吸引具备市政工程专业背景、丰富施工经验或掌握BIM、智能监测等新技术的复合型人才^[4]。同时优化人才发展通道,为专业人才提供晋升机会与技术创新平台,激发人才活力,为质量管理提供智力支撑。

结束语:市政道路桥梁施工质量管理是一项复杂的系统工程,需从多维度协同发力。通过明确质量管控要点、完善管理体系、引入先进技术及培育专业人才,可有效提升工程质量水平。随着数字化技术的深度应用与管理制度的持续完善,市政工程施工质量管理将向智能化、标准化方向迈进。研究成果为行业实践提供借鉴,同时呼吁各方深化合作,共同构建科学高效的质量管理体系,保障城市基础设施建设行稳致远。

参考文献

- [1]史祥.市政道路桥梁施工质量管理[J].工程施工新技术,2024,3(3):11-12.
- [2]肖啸.浅析市政道路桥梁施工质量管理控制措施[J].建筑工程技术与设计,2020(21):3438.
- [3]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(5):67-69.
- [4]范俊德,于泽权.市政道路桥梁施工技术质量管理[J].砖瓦世界,2023(20):130-132.