

道路桥梁工程施工质量管理研究

解清华¹ 武文焕²

1. 山东亚安建筑工程有限公司 山东 济南 250000

2. 山东省交通工程监理咨询有限公司 山东 济南 250000

摘要：道路桥梁工程作为交通基础设施的关键，其施工质量至关重要。本文分析了道路桥梁工程施工质量管理理论基础、影响因素，构建了质量管理体系，并提出了施工过程质量控制策略。通过系统管理、技术优化及严格的质量检查与验收，确保道路桥梁工程满足设计要求与使用功能，保障工程长期安全稳定运行，推动交通基础设施高质量发展。

关键词：道路桥梁工程；施工质量管理；影响因素；管理体系；过程控制

引言：道路桥梁工程作为交通基础设施的关键部分，其施工质量关乎交通安全与运行效率。随着交通需求增长和工程技术发展，对道路桥梁施工质量要求愈发严苛。然而，实际施工中仍存在诸多影响质量的因素，导致质量问题频发。深入研究道路桥梁工程施工质量管理，构建科学有效的管理体系和控制方法，具有重要的现实意义，对推动交通事业发展意义重大。

1 道路桥梁工程施工质量管理理论基础

1.1 质量管理相关概念

质量指道路桥梁工程满足设计要求、使用功能与规范标准的程度，涵盖结构安全、耐久性、使用体验等多方面特性。质量管理是围绕工程质量开展的规划、组织、协调与控制活动，通过整合资源与优化流程，确保工程质量达标^[1]。施工质量管理聚焦道路桥梁施工阶段，是质量管理的核心环节，其内涵包括施工全流程的质量管控，从原材料进场检验到工序实施、竣工验收，每个环节均需严格把控；外延则延伸至质量风险预防、问题整改与经验总结，形成闭环管理体系，既保障当前工程质量，也为后续同类工程提供参考，推动整体施工水平提升。

1.2 质量管理原则与方法

全面质量管理强调全员参与、全程管控，要求施工、监理、设计等各方协同，覆盖施工准备至竣工验收全阶段，在道路桥梁工程中需将质量责任落实到每个岗位，通过全员质量意识提升减少人为因素导致的质量问题。PDCA循环包括计划、执行、检查、处理四个阶段，计划阶段需结合道路桥梁工程特点制定质量目标与管控方案；执行阶段严格按方案实施施工与质量监测；检查阶段对比目标核查质量现状；处理阶段总结经验并优化后续流程，该方法可实现质量管理持续改进。六西格玛

管理以数据为基础，通过减少质量波动提升工程稳定性，在道路桥梁关键工序中，比如桥梁桩基施工、路面摊铺，可借助数据统计分析优化工艺参数，降低质量缺陷发生率，三种方法需根据工程实际需求灵活选用，形成适配道路桥梁工程的质量管理模式。

1.3 道路桥梁工程特点与质量要求

道路桥梁工程具有结构复杂、施工周期长、受环境影响大的特点。道路工程需适应不同地形与交通荷载，桥梁工程涉及基础、主体、桥面等多部位协同，且两者均需长期承受自然环境影响，比如雨水、温差，同时承受车辆荷载作用，对施工质量提出特殊要求。强度方面，路基与桥梁基础需具备足够承载能力，避免后期沉降；稳定性方面，桥梁墩柱、道路边坡需抵御外力作用，防止结构失稳；耐久性方面，混凝土与钢材需具备抗腐蚀、抗老化能力，延长工程使用寿命；平整度方面，路面与桥面铺装需控制偏差，保障行车安全与舒适。此外，道路桥梁工程作为公共基础设施，还需满足通行效率与使用功能要求，施工质量需兼顾结构安全与实用价值，确保工程长期稳定服务于交通网络。

2 道路桥梁工程施工质量影响因素分析

2.1 人员因素

施工人员的技术水平直接关系施工质量，一线工人若操作不规范，比如路基填筑时压实方法不当，易导致路基压实度不足，埋下沉降隐患；质量意识薄弱则可能忽视细节管控，如混凝土浇筑时未按要求振捣，造成结构内部空洞。责任心缺失会导致施工过程中偷工减料，进一步影响工程质量。不同岗位人员在质量管理中承担不同角色，管理人员负责统筹质量规划与责任分配，需制定完善的质量管控流程；技术人员需提供技术支持，比如优化施工方案、解决现场技术难题，确保施工符合

质量标准；一线工人是质量落地的关键，需严格按技术规范操作，三者协同配合才能形成完整的质量管控链条，减少人为因素对质量的负面影响。

2.2 材料因素

道路桥梁工程常用材料的质量特性决定工程基础质量，水泥强度不足会导致混凝土结构承载能力下降，钢材锈蚀会影响桥梁主体结构稳定性，沥青针入度不符合要求会缩短路面使用寿命，骨料级配不合理则易引发路面开裂^[2]。材料全流程管理对质量控制至关重要，采购阶段需选择合格供应商，核查材料质量证明文件；验收阶段需按规范抽样检测，杜绝不合格材料进场；储存阶段需根据材料特性采取防护措施，比如水泥防潮、钢材防锈，避免材料变质；使用阶段需控制材料配比与用量，比如混凝土配合比需严格按设计要求执行，确保材料性能充分发挥，从源头保障工程质量。

2.3 机械设备因素

施工机械设备的性能与精度直接影响施工质量，压路机压实功率不足会导致路面压实度不达标，架桥机定位精度偏差会造成梁体安装错位，混凝土搅拌设备计量不准会影响混凝土强度。机械设备选型需结合工程需求，比如大跨度桥梁施工需选用起重能力适配的架桥机；配置需考虑工序衔接，避免设备闲置或产能不足；使用过程中需定期检查设备运行状态，及时调整参数偏差；维护保养需按计划开展，比如定期更换设备易损件、校准计量装置，确保设备始终处于良好工作状态，为施工质量提供硬件保障。

2.4 施工方法因素

施工工艺与方案的合理性对质量控制起决定性作用，路基分层填筑工艺若分层厚度过大，会导致压实不均；桥梁悬臂浇筑方案若挂篮变形控制不当，会影响梁体线性。不同施工方法各有优劣，传统人工摊铺路面灵活性高但平整度难控制，智能摊铺机效率高且精度优但成本较高。选择施工方法需结合工程特点，比如复杂地质条件下的路基施工需采用强夯法等特殊工艺；同时需优化技术措施，比如针对混凝土裂缝问题采取温控养护措施，通过科学选择与优化施工方法，减少质量缺陷产生。

2.5 环境因素

自然环境变化易对施工质量造成干扰，高温天气会加速混凝土水分蒸发，导致表面开裂；雨雪天气会影响路基填筑含水率，降低压实效果；复杂地质条件如软土地基易导致路基沉降，水文条件变化可能影响桥梁基础施工安全。施工环境同样重要，施工现场材料堆放混乱易导致错用材料，周边交通繁忙可能干扰施工进度与质

量。针对环境因素需采取针对性措施，高温时对混凝土采取遮阳洒水养护，雨雪天暂停路基填筑并做好排水，软土地基采用换填或加固处理；同时规范施工现场布置，划分功能区域，减少周边环境对施工的影响，确保环境因素变化时施工质量仍能受控。

3 道路桥梁工程施工质量管理体系构建

3.1 质量管理体系的构成要素

道路桥梁工程施工质量管理体系需以完整框架支撑全流程质量管控，核心要素涵盖多方面内容。质量方针需明确工程质量总体方向，比如“以优质工程保障交通安全”，为质量管理提供指导原则；质量目标需量化质量要求，比如混凝土结构合格率、路面平整度偏差控制范围，确保质量管控有明确标准^[3]。组织机构是体系运行的载体，需明确各层级管理主体；职责权限需清晰划分，避免责任重叠或遗漏。资源管理包括人员、材料、设备等资源的统筹调配，确保满足质量管控需求；过程控制需覆盖施工全阶段，对关键工序制定专项管控方案；监测分析需通过定期检测与数据复盘，评估质量管控效果；改进创新需针对监测中发现的问题优化体系，比如更新检测技术、完善管控流程，各要素相互衔接形成闭环，保障质量管理体系有效运行。

3.2 质量管理组织机构设置

道路桥梁工程施工质量管理组织机构需适配工程规模与复杂程度，通常可设置质量管理领导小组、质量技术部、现场质量监督组等层级。质量管理领导小组负责统筹决策，制定质量方针与目标；质量技术部承担技术支撑职责，开展图纸会审、技术交底、质量问题分析等工作；现场质量监督组驻场开展日常质量检查，监督工序质量与整改落实。各部门需明确岗位质量管理职责，比如质量技术部人员负责编制质量管控方案，现场质检员负责工序质量验收。同时需建立沟通协调机制，定期召开质量例会，同步质量信息；设置质量问题反馈通道，确保现场发现的质量隐患能快速传递至决策层，及时制定应对措施，避免因沟通不畅导致质量管控滞后，保障质量管理工作有序推进。

3.3 质量管理制度建设

质量管理制度需围绕施工全流程规范管理行为，核心制度包括多类专项制度。质量责任制需将质量责任落实至具体岗位与人员，明确不同岗位在质量管控中的责任边界，避免出现质量问题后责任推诿；质量检查制度需规定检查频次、范围与标准，比如路基施工需每填筑一层开展一次压实度检查，桥梁墩柱浇筑后需进行外观与强度检测；质量验收制度需明确分部分项工程验收流

程与合格标准,验收不合格的工序不得进入下一环节;质量奖惩制度需将质量表现与考核挂钩,对质量管控优秀的团队或个人给予奖励,对因失职导致质量问题的进行处罚。通过制度建设形成约束与激励双重机制,引导施工各方重视质量管控,规范操作行为,减少人为因素导致的质量缺陷,为工程质量提供制度保障。

4 道路桥梁工程施工过程质量控制

4.1 施工准备阶段质量控制

施工准备阶段需全方位把控基础工作质量,为后续施工奠定良好基础。施工图纸会审需组织设计、施工、监理等多方共同参与,核查图纸中结构尺寸、材料规格是否匹配工程实际需求,及时修正图纸矛盾或不合理之处,避免因图纸问题导致施工偏差。施工组织设计编制需结合工程特点明确质量管控重点,比如针对复杂地质路段制定专项路基处理方案,确定关键工序的质量控制参数与检验标准^[4]。施工场地布置需划分材料堆放区、加工区、作业区,确保区域划分合理且符合安全与质量要求,比如材料堆放区需做好防潮防腐处理,避免材料变质影响质量。施工人员进场前需开展质量意识与操作技能培训,考核合格后方可上岗;施工设备进场后需进行性能调试与精度校验,比如校准摊铺机的摊铺厚度控制装置、压路机的压实度检测仪器,确保人员与设备均满足施工质量要求。

4.2 施工过程各环节质量控制

基础工程质量控制需聚焦稳定性与承载能力,地基处理需根据地质条件选择适配工艺,比如软土地基采用换填或排水固结法,处理后需检测地基承载力是否达标;桩基施工需控制成孔孔径、垂直度与深度,浇筑混凝土时需保证连续浇筑,避免出现断桩或空洞;承台施工需精准定位模板,确保钢筋绑扎间距与混凝土浇筑密实度符合设计标准,为上部结构提供稳固支撑。下部结构施工需注重强度与耐久性,桥墩施工需控制模板垂直度与混凝土配合比,浇筑后需做好养护工作,防止表面开裂;桥台施工需处理好与路基衔接部位,避免后期出现沉降差。上部结构施工需严格把控几何尺寸与受力性能,梁板预制需控制钢筋保护层厚度与混凝土强度,安装时需精准调整轴线与标高;现浇梁施工需监测支架沉降与混凝土浇筑温度,确保梁体线性与强度达标。桥面

系及附属工程施工需提升使用体验,桥面铺装需控制摊铺平整度与压实度,防水层施工需确保无渗漏;伸缩缝安装需精准定位,保证伸缩性能良好;护栏施工需控制垂直度与间距,提升行车安全性与美观度。

4.3 施工过程质量检查与验收

施工过程需建立完善的质量检查制度,明确不同工序的检查内容、方法与频率。比如路基填筑每完成一层需检查压实度与标高,采用环刀法或灌砂法检测压实度;混凝土浇筑过程中需检查坍落度与振捣情况,确保混凝土和易性与密实度。检查需形成书面记录,对发现的质量问题及时下达整改通知,明确整改责任人与完成时限,整改后需复检验收,确保问题彻底解决。质量验收需严格执行规范标准,分项工程验收需核查工序质量是否符合要求,比如桥梁桩基验收需检测承载力与完整性;分部工程验收需整合分项工程质量数据,评估整体质量状况;单位工程验收需全面核查工程实体质量与技术资料,包括施工日志、检测报告、材料合格证明等。验收不合格的工程不得交付使用,需制定整改方案并重新验收,通过层层把控确保最终工程质量符合规范与设计要求。

结束语

道路桥梁工程施工质量管理是一项系统性工程,需从理论构建、体系完善到过程控制全方位推进。通过明确质量管理原则与方法,深入分析质量影响因素,构建覆盖全流程的质量管理体系,并实施严格的过程质量控制与验收,可有效提升道路桥梁工程质量。未来,应持续优化质量管理策略,加强技术创新与人才培养,推动道路桥梁工程施工质量管理向更高水平迈进,为交通基础设施建设提供坚实保障。

参考文献

- [1]杨超,马冰,黄婉青.道路桥梁工程施工质量管理研究[J].运输经理世界,2025(17):70-72.
- [2]高继禹.新形势下市政道路桥梁工程质量管理研究[J].大众标准化,2023(9):23-24,27.
- [3]严子超,戴伟鑫.市政道路桥梁现场施工技术与管理研究[J].城市道桥与防洪,2025(6):288-291.
- [4]岳蓬勃.新形势下市政道路桥梁工程质量管理研究[J].现代装饰,2024,576(7):83-85.