

# 道路桥梁工程施工质量安全管理研究

解清华<sup>1</sup> 武文焕<sup>2</sup>

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安全管理理论基础

### 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<sup>[1]</sup>。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，推动整体施工质量水平提升。

### 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<sup>[2]</sup>。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照设计要求执行，确保材料性能能充分发挥，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<sup>[3]</sup>。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体系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持职责，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<sup>[4]</sup>。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，整改后需复核验收，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.