

# 道路桥梁工程施工质量管理研究

武文焕<sup>1</sup> 解清华<sup>2</sup>

1. 山东省交通工程监理咨询有限公司 山东 济南 250000

2. 山东亚安建筑工程有限公司 山东 济南 250000

**摘要:** 道路桥梁工程作为交通基础设施的核心组成,其施工质量直接关系到交通运行安全与使用寿命。本文阐述了道路桥梁工程施工特征、质量管理概念原则及理论支撑,分析了人为、材料设备、工艺技术、环境管理四大类质量影响因素,构建了完善的质量管理体系,明确了施工各阶段管控要点,并探讨了信息化技术的应用路径。研究表明,科学的管理体系、精准的过程管控与信息化赋能相结合,能有效规避质量隐患,提升工程质量。

**关键词:** 道路桥梁工程; 施工质量; 各阶段; 管理要点; 信息化应用

**引言:** 随着我国交通基础设施建设的快速推进,道路桥梁工程数量与规模持续增长,其施工质量成为社会关注的重点。当前,部分工程仍存在质量管控不到位、体系不完善、技术应用不充分等问题,易引发安全隐患,影响工程服役性能。基于此,本文聚焦道路桥梁工程施工质量管理,结合行业实际与相关理论,系统分析质量影响因素,探索科学的管理体系与管控方法,推动信息化技术与质量管理深度融合,旨在解决当前施工质量管理中的突出问题,提升工程质量水平,助力交通基础设施高质量发展。

## 1 道路桥梁工程施工质量管理概述

### 1.1 道路桥梁工程施工特征

道路桥梁工程施工具有鲜明的行业特殊性,核心特征体现在三方面:(1)施工工艺复杂性,工程涵盖路基、路面、桥梁结构等多个环节,各环节工艺差异大,需结合地质、气候灵活调整,对施工技术精准度要求极高。(2)施工周期长期性,多数工程规模大、范围广,从准备到竣工需数月甚至数年,期间易受各类因素干扰,增加质量管控难度。(3)质量影响因素多元性,施工质量受人为操作、材料设备、自然环境(暴雨、高温、地质灾害)及现场管理等多重影响,任一环节疏漏都可能引发质量隐患。

### 1.2 施工质量管理概念与原则

施工质量管理是指在道路桥梁工程施工全过程中,通过制定质量标准、实施质量控制、开展质量检测等活动,确保工程质量符合设计要求和相关规范的管理过程,核心是围绕“质量第一”构建全流程管控体系。其需遵循三大核心原则:一是预防为主,重点管控施工前准备和施工过程,提前排查隐患;二是全员参与,明确各岗位人员质量责任,形成全员共管氛围;三是持续改进,通过动态监测和问题分析,不断优化管控措施,提升工程

质量。

### 1.3 施工质量管理理论支撑

道路桥梁工程施工质量管理的有效实施离不开相关理论支撑。全面质量管理理论(TQM)是核心之一,强调以客户需求为导向,通过全员参与、全流程管控提升工程质量。PDCA循环管理理论提供了科学方法,通过计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)、处理(Act)的循环迭代,优化管控流程、解决质量问题。过程控制理论注重施工各环节实时管控,明确各工序质量标准和控制要点,确保施工过程合规,从源头保障工程质量<sup>[1]</sup>。

## 2 道路桥梁工程施工质量影响因素

道路桥梁工程施工质量受多种因素协同影响,贯穿施工全流程,核心影响因素分为四类:(1)人为因素,作为核心主观因素,体现在人员专业素养和责任意识上。管理人员决策失误、管控缺位会导致施工方案不合理;施工人员操作不规范(如路基压实不到位、钢筋绑扎偏差等)易引发结构性隐患;检测人员专业不足,会让不合格工序流入下一环,加剧质量风险。(2)材料与设备因素,材料是质量基础,水泥、钢筋等原材料质量不达标会直接影响结构强度和耐久性,存储不当也会导致材料变质;机械设备精度不足、维护不及时,会影响工艺执行效果,如摊铺机、压路机故障易造成路面平整度、压实度不达标。(3)工艺与技术因素,施工工艺选择不合理、执行不严格会直接引发质量问题,新技术应用适配不足也会影响质量;同时,技术交底不全面、施工人员对工艺掌握不熟练,会导致工艺执行偏差。(4)环境与管理因素,自然环境(暴雨、高温、复杂地质)会影响施工质量,如暴雨易冲刷路基;现场管理混乱、制度不健全、责任不明确,会导致工序管控松散,放大各类质量影响因素的作用<sup>[2]</sup>。

### 3 道路桥梁工程施工质量管理体系构建

构建科学完善的施工质量管理体系,需围绕以下三大核心:(1)明确质量管理组织架构与职责划分。成立专门的质量管理领导小组,由项目负责人担任组长,配备技术负责人、质量管理员、检测员等岗位人员,明确各层级岗位职责。组长统筹全局质量管理工作,技术负责人负责施工方案优化和技术指导,质量管理员负责现场工序管控和隐患排查,检测员负责原材料、工序质量检测,形成“全员参与、层层负责”的管理格局,避免责任悬空。(2)建立健全核心质量管理规章制度。完善质量责任追究制度,明确各岗位质量责任,对违规操作、管控失职导致质量问题的,严肃追究相关人员责任;建立施工质量检测与验收制度,规范原材料进场检测、工序交接检测、竣工检测的流程和标准,确保检测工作规范有序;建立质量隐患排查与整改制度,定期开展全面排查,对发现的隐患登记建档,明确整改措施和期限,实现闭环管理。(3)优化质量管理流程与管控节点。梳理施工全流程,明确施工准备、实施、验收各阶段的质量管控节点,细化每个节点的管控标准和操作流程。重点规范关键工序的管控流程,如桥梁桩基、预应力施工、路面摊铺等,设置质量控制点,实行全过程动态监测。同时,建立体系运行监督机制,定期检查体系执行情况,及时发现并解决运行中的问题,确保体系持续有效运行,为工程质量提供坚实保障<sup>[3]</sup>。

### 4 道路桥梁工程施工各阶段质量管理要点

#### 4.1 施工准备阶段质量管理要点

施工准备阶段需围绕方案、材料、人员、现场等核心维度,落实以下具体管理要点:(1)施工方案审核与优化。结合工程地质勘察报告、设计图纸,审核施工方案的可行性、科学性和安全性,重点核查路基处理、桥梁桩基、路面摊铺等关键工序的工艺及参数设置是否合理、贴合实际工况。针对软土地基、高边坡等复杂地质,组织技术人员、监理单位开展方案论证,优化施工流程、明确质量控制节点,同时审核方案中质量管控措施、应急预案的完善性,确保各施工环节有明确质量标准和管控要求。(2)原材料进场检验与存储管理。建立严格的进场验收制度,对水泥、钢筋、沥青、砂石等核心原材料,查验厂家资质、产品合格证及检测报告,进场后按规范抽样送检,不合格材料严禁使用。重点检测钢筋力学性能、水泥强度与安定性、沥青针入度与延度,确保原材料符合设计标准;存储时分类堆放,做好防潮、防雨、防锈措施,建立原材料台账,实现进场、存储、使用全过程可追溯。(3)施工人员岗前培训与技术交底。对管理人员、作业人员开

展岗前培训,讲解施工工艺、质量标准、操作规范及安全注意事项,考核合格后方可上岗;特种作业人员需持证上岗。技术交底层层落实,项目技术负责人向班组交底,班组向作业人员交底,明确工序要点、质量标准、允许偏差及整改要求,做好交底记录,避免操作不当引发质量问题。(4)施工机械设备调试与校验。对进场的摊铺机、压路机、钻孔机等设备全面调试、校验,检查精度及运行状态,确保符合施工要求。建立设备维护保养制度,安排专人负责日常维护、定期检修,避免设备故障影响施工质量,防止因摊铺机精度不足、压路机故障等导致路面平整度、路基压实度不达标。

#### 4.2 施工实施阶段质量管理要点

施工实施阶段要针对路基、桥梁、路面等关键部位,落实全过程动态管控,重点抓好以下管理要点:(1)路基与基础工程质量管控。路基施工前需清理地表杂物、平整场地,按设计要求进行基底压实,压实度需达到规范标准,避免后期出现路基沉降、开裂。软土地基处理需严格按方案执行,采用换填、夯实、排水固结等工艺,确保处理效果,检测合格后方可进行下一道工序。桥梁基础施工中,钻孔灌注桩需控制钻孔垂直度、孔径、孔深,清孔后及时浇筑混凝土,避免孔壁坍塌、断桩等质量问题;桩基浇筑完成后,按规范进行完整性检测,不合格桩基需及时处理。(2)桥梁结构施工质量管控。桥梁墩台施工需控制模板安装精度,确保轴线偏差、标高符合设计要求,模板支撑牢固,避免浇筑过程中出现变形、漏浆。钢筋绑扎需严格按设计图纸要求进行,控制钢筋间距、搭接长度、焊接质量,绑扎完成后进行隐蔽工程验收,验收合格后方可浇筑混凝土。混凝土浇筑需控制配比、搅拌时间、浇筑速度,振捣密实,避免出现蜂窝、麻面、空洞等缺陷;浇筑完成后及时进行养护,控制养护温度和湿度,确保混凝土强度达标。桥梁预应力施工需严格控制预应力筋张拉顺序、张拉应力,张拉完成后及时进行孔道压浆,确保压浆密实,避免预应力损失。(3)路面工程施工质量管控。路面基层施工需控制原材料配比,搅拌均匀,摊铺平整,压实度、厚度、平整度需达到规范要求,基层养护完成后进行质量检测,合格后方可进行面层施工。沥青路面摊铺需控制摊铺温度、速度,确保摊铺厚度均匀,碾压采用合理的碾压工艺和碾压顺序,控制碾压温度和遍数,确保路面压实度、平整度、渗水系数符合标准。水泥混凝土路面施工需控制模板安装精度,混凝土浇筑后及时进行表面拉毛、切缝,避免出现裂缝,养护期间严禁车辆通行,确保路面强度和耐久性。(4)现场施工工序交接检验。建立严格的工序交

接检验制度,每道工序完成后,施工班组自检合格,报监理单位验收,验收合格后方可进行下一道工序。交接检验需重点核查工序质量是否符合设计和规范要求,相关检测记录是否完整,对不合格工序需及时整改,整改完成后重新验收,严禁跳过工序、违规施工,确保施工全过程质量可控<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 施工验收阶段质量管理要点

施工验收阶段需严格遵循规范流程,全面核查工程质量,及时整改质量缺陷,确保工程达标交付,核心管理要点如下:(1)分部分项工程验收流程。分部分项工程完工后,施工单位先自行验收,整理施工记录、检测报告、隐蔽工程验收记录等资料,自检合格后向监理单位提交验收申请。监理单位组织施工、设计单位开展验收,重点核查工程质量是否符合设计及规范要求、资料是否完整真实,对发现的质量缺陷下达整改通知书,明确要求与期限,施工单位整改后需重新验收,直至合格。(2)竣工质量检测与评定。工程全部完工后,施工单位整理竣工资料并向建设单位提交竣工验收申请,建设单位组织施工、设计、勘察单位开展检测与评定。检测涵盖路基路面压实度、平整度、桥梁结构强度、桩基完整性等核心指标,采用专业设备保障数据真实准确,依据检测结果和规范将工程质量评定为合格、优良两个等级,合格后方可进入下一环节。(3)质量缺陷整改与复查。对验收中发现的质量缺陷,明确整改责任主体、措施及期限,施工单位按要求整改,监理单位全程跟踪监督。整改完成后组织相关单位复查,合格后方可办理竣工交付手续;重大质量缺陷需组织技术论证,制定专项整改方案,整改后进行专项验收,确保符合交付标准。

#### 5 道路桥梁工程施工质量管理信息化应用

随着信息技术的发展,信息化应用已成为提升道路桥梁工程施工质量管理效率的核心手段,应用要点如下:(1)施工质量数据信息化管控。搭建专用质量管理信息平

台,实现原材料检测、工序验收、隐患排查等数据的实时录入、存储与查询,确保数据可追溯,避免人工记录误差,同时通过数据统计分析,精准识别质量管控薄弱环节,为决策提供数据支撑。(2)现场施工可视化监控。运用视频监控、无人机巡检等技术,对施工现场关键工序、重点部位进行实时监控,实现施工过程可视化、可追溯,及时发现违规操作、工艺偏差等问题,便于快速整改,提升现场管控效率。(3)信息化技术与管理体系融合。将BIM技术、物联网技术融入质量管理,通过BIM模型模拟施工进度,提前排查施工质量隐患;利用物联网设备实时监测混凝土养护温度、路基沉降等指标,实现质量动态管控,推动质量管理向智能化、精细化转型<sup>[5]</sup>。

结束语:本文围绕道路桥梁工程施工质量管理展开全面研究,从施工特征、影响因素、体系构建、阶段管控及信息化应用等方面,形成了一套贴合工程实际的质量管理思路与方法。通过系统分析与梳理,明确了各环节管控重点,提出了可落地的管理措施,为工程实践提供了有效指导。未来可结合新技术发展,持续优化质量管理体系,深化BIM、物联网等技术的应用,不断提升道路桥梁工程施工质量管理的智能化、精细化水平。

#### 参考文献:

- [1]王璟.道路桥梁工程现场施工管理难点和应对策略[J].湖北画报(下半月),2026(2):83-85.
- [2]李嘉健.道路桥梁工程施工质量控制与安全风险管理探索[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(2):009-013.
- [3]项崇松.市政道路桥梁工程施工质量管理与控制措施研究[J].中国厨卫,2025,24(5):236-238.
- [4]马晴爽.道路桥梁工程施工中的质量管理与控制[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(3):049-052.
- [5]陈明.市政工程道路与桥梁施工质量管理要点分析[J].中国建筑金属结构,2026,25(3):172-174.