

浅析道路桥梁工程施工管理

赵蒙蒙 李文宾

河南省第三公路工程有限公司 河南 郑州 450000

摘要：道路桥梁工程作为基础设施建设核心，其施工管理直接影响工程效能与安全。本文从技术、进度、安全、质量、成本五方面系统分析施工管理核心内容，提出完善管理体系、强化技术创新、提升人员素养、加强现场统筹等优化路径，通过全流程标准化管理实现质量可控、安全可靠、成本可控，为工程高质量建设提供系统性保障。

关键词：道路桥梁工程；施工管理；优化路径

引言：随着城市化进程加速，道路桥梁工程数量与规模持续增长，对施工管理提出更高要求。科学规范的施工管理需协调人力、物力、财力资源，确保各施工环节高效衔接，预防质量缺陷与安全事故，保障工程的顺利进行。通过优化资源配置、强化工艺控制、完善风险防控机制，可实现工程要素的动态平衡，推动基础设施建设高质量发展，为城市交通网络完善提供坚实支撑。

1 道路桥梁工程施工管理的重要性

道路桥梁工程作为基础设施建设的关键领域，其施工管理质量直接影响工程整体效能与长期安全。科学规范的施工管理能够系统化协调人力、物力、财力等资源，确保各施工环节高效衔接，避免因管理漏洞导致的质量缺陷或安全事故，为工程顺利推进奠定基础。质量管控是施工管理的核心任务之一，通过严格把控原材料质量、施工工艺标准及质量检测流程，可有效预防混凝土裂缝、钢筋锈蚀等常见病害，保障工程结构安全耐久，例如对水泥标号、钢筋规格的精准核验，对浇筑温度、振捣密实度的实时监测，均需纳入标准化管理流程。安全管理贯穿施工全周期，从施工人员安全培训、设备操作规范制定到应急预案演练，需形成闭环管理体系；通过定期排查高空作业防护、临时用电安全等风险点，可显著降低坠落、触电等事故发生率，保障施工人员生命安全。进度与成本控制需动态平衡，通过科学编制施工进度计划，结合现场实际动态调整资源配置，可避免工期延误导致的成本超支；同时，通过优化施工工艺、减少材料浪费等措施，可实现经济效益与工程质量的双赢。环境协调管理日益重要^[1]。通过采取围挡降噪、洒水降尘、废弃物分类处理等措施，可减少施工对周边居民生活及生态环境的影响，体现绿色施工理念，施工管理是道路桥梁工程高质量建设的核心保障，需从多维度系统推进。

2 道路桥梁工程施工管理的核心内容

2.1 施工技术管理

施工技术管理是道路桥梁工程高质量实施的基础支撑，需从技术规范执行、工艺创新应用、人员技能提升三方面系统推进。（1）工艺参数精准控制：通过科学测定混凝土配合比、钢筋绑扎间距等关键参数，确保施工工艺符合设计规范，例如混凝土坍落度需严格控制在 $180\pm 20\text{mm}$ 范围内，钢筋间距误差不超过 5mm ，避免因参数偏差导致结构开裂或承载力不足。（2）技术创新应用推广：鼓励采用自动化模板系统、智能养护设备等新型施工工艺，提升施工效率与精度；自动化模板系统可实现模板安装精度误差小于 2mm ，智能养护设备能实时监测混凝土养护温度与湿度，保障养护质量。（3）技术交底与培训强化：通过定期组织技术交底会议与实操培训，确保施工人员熟练掌握施工流程与技术要点。技术交底需包含施工步骤、质量标准、安全注意事项等内容，实操培训则通过现场示范与模拟操作提升施工人员技能水平，减少操作失误引发的质量问题。因此，施工技术管理需通过精准控制工艺参数、推广技术创新、强化人员培训，实现施工过程的规范化与高效化，为工程整体质量提供坚实保障。

2.2 施工进度管理

施工进度管理需围绕工程目标构建动态平衡机制，确保各阶段任务按时完成。计划制定阶段需综合考虑工程规模、资源供给及环境影响，如根据混凝土养护周期、模板周转次数确定各工序起止时间，形成可执行的基准计划，避免因计划模糊导致执行混乱。执行阶段需建立实时监控网络，通过现场进度数据采集、工序完成度记录及资源使用状态跟踪，对比计划与实际偏差，如发现混凝土浇筑进度滞后，需分析是材料供应不足还是设备故障导致，并采取针对性措施。调整阶段需基于偏差分析结果动态优化，如非关键工序提前完工可调配资源支援关键工序，或通过工序重组缩短总工期。此外，需关注环境因素对进度的影响，如高温、雨季等天气条件需

提前制定应对方案,减少自然因素导致的进度延误^[2]。通过计划制定、执行监控、动态调整及环境应对的协同管理,施工进度管理将实现从“被动应对”到“主动控制”的转变,保障工程按期交付,同时提升资源利用效率,降低因进度延误导致的成本增加风险,为道路桥梁工程整体效益提升提供坚实保障。

2.3 施工安全管理

施工安全管理需以风险防控为核心,构建全流程安全防护机制;通过系统排查施工各环节潜在风险,可提前制定针对性防护措施,降低安全事故发生概率。(1) 风险源动态识别:针对高空作业、深基坑施工等高风险环节,需定期开展风险源辨识与评估,更新风险清单,例如对支架稳定性、临边防护设施完整性进行实时监测,确保风险可控。(2) 安全防护标准化:统一安全防护设施配置标准,如安全网规格、防护栏杆高度等,确保防护效果符合规范要求;通过标准化管理,可减少因设施差异导致的安全漏洞。(3) 应急演练常态化:定期组织火灾、坍塌等突发事件应急演练,提升施工人员应急处置能力;演练需覆盖报警、疏散、救援等全流程,确保人员熟悉应急程序,缩短事故响应时间。全流程安全防护体系需依托动态风险识别、标准化防护配置与常态化应急演练三大支柱,形成闭环管理链条。这一体系不仅强化了施工各环节的安全保障能力,更通过持续优化机制,实现了从被动应对到主动防控的转变,为工程安全推进提供了坚实支撑。

2.4 施工质量管理

施工质量管理是工程实体质量的核心保障,需从材料进场、工艺执行、质量检测三方面构建闭环控制体系。材料进场阶段,需对水泥标号、钢筋规格等关键指标进行批次抽样检测,确保原材料性能符合设计参数,避免因材料缺陷引发结构病害。工艺执行环节,需严格监控混凝土配合比、振捣密实度、钢筋绑扎间距等关键工艺参数,通过现场实测实量及时纠正操作偏差,保障施工工艺符合规范要求。质量检测阶段,需对桩基承载力、结构尺寸、混凝土强度等关键指标进行全覆盖检测,通过数据对比验证施工质量是否达标。通过全流程质量控制,可有效预防裂缝、蜂窝等常见质量缺陷,保障工程结构安全耐久^[3]。这一管理体系需持续优化检测手段与监控机制,提升质量管理的精准性与高效性,形成从材料到成品的全链条质量保障网络,为工程长期稳定运行奠定坚实基础。

2.5 施工成本管理

施工成本管理需围绕资源高效配置展开,通过科学

规划与动态调整实现成本可控;成本管控需贯穿工程全周期,从预算编制到执行监控形成闭环管理,确保资金使用效率。(1) 成本预算精细化:依据施工图纸与技术规范,详细分解各工序成本构成,如人工费、材料费、机械费等,制定精确的预算指标,避免预算超支风险。(2) 资源优化配置:结合施工进度计划,动态调配人力、设备、材料资源,减少闲置与浪费,例如根据混凝土浇筑量调整模板周转次数,提升材料利用率。(3) 成本动态监控:建立实时成本跟踪机制,定期比对预算与实际成本,分析偏差原因;若发现某工序成本超支,需及时调整资源配置或施工方案,控制成本增长。通过精细化预算、资源优化配置与动态监控,施工成本管理能够实现成本的有效控制,提升工程经济效益,为工程顺利推进提供坚实财务支撑。

3 道路桥梁工程施工管理的优化路径

3.1 完善施工管理体系

施工管理体系完善需立足工程全周期管理需求,构建覆盖制度、流程、监控的立体化框架。制度层面应细化施工操作规范与质量验收标准,如明确混凝土养护周期、钢筋绑扎间距等具体参数,确保各环节有据可依,减少因标准模糊导致的执行偏差。流程优化需聚焦施工环节衔接效率,通过工序拆解与重组减少非增值步骤,如优化模板安装与混凝土浇筑的衔接顺序,缩短工序等待时间,提升整体施工效率。质量监控需贯穿施工全过程,建立材料进场检验、工序质量抽检、成品验收的三级监控网络,通过实时数据记录与分析,及时发现并纠正质量偏差,保障工程实体质量稳定。安全管控需结合风险分级管理,针对高空作业、大型设备操作等高风险环节制定专项防护措施,通过安全培训与现场巡查强化人员安全意识,降低安全事故发生概率。通过制度、流程、监控的协同完善,施工管理体系将实现从“经验管理”到“规范管理”的转型,推动施工过程标准化、质量可控化、安全常态化,为道路桥梁工程高质量建设提供系统性管理支撑,确保工程全生命周期性能稳定。

3.2 强化技术创新应用

技术创新应用需以提升施工效能与质量为核心目标,通过技术迭代推动管理模式革新;智能装备升级可优化施工流程,如采用自动化混凝土搅拌站与智能摊铺机,减少人工操作误差,提升施工精度与效率。(1) 新型材料研发应用:推广高性能混凝土、纤维增强复合材料等,提升结构耐久性与抗裂性能,延长工程使用寿命,降低后期维护成本。(2) 施工工艺数字化改造:引入3D打印技术实现复杂构件快速成型,结合BIM技术进行施工模拟与

碰撞检测,提前优化施工方案,减少现场返工。(3)数据驱动决策优化:构建施工大数据平台,集成材料性能、设备状态、环境参数等数据,通过算法分析预测施工风险,动态调整施工策略,实现精细化管理。技术创新不仅推动施工工艺升级,更促进管理思维转变,推动管理决策从传统经验判断为主,转向以数据分析为核心的精准管控模式^[4]。通过材料、工艺、数据的协同创新,施工管理将实现效率提升、质量可控、风险可防的全面优化,为道路桥梁工程高质量建设注入持续创新动能,推动行业技术标准与施工水平的整体提升。

3.3 提升人员专业素养

人员专业素养提升需围绕工程实际需求构建系统性培养机制,形成从知识输入到行为转化的完整链条。知识更新应聚焦行业技术标准与施工工艺的最新发展,如新型混凝土配合比设计、高精度测量技术应用等,通过定期技术讲座与在线学习平台,确保施工人员及时掌握前沿技术知识,避免因技术滞后导致施工质量缺陷。技能强化需结合现场实操场景,通过“师带徒”模式、技能比武活动及标准化操作示范,提升钢筋绑扎间距控制、模板安装平整度调节、混凝土振捣密实度保障等核心技能,确保施工工艺执行精度。责任意识培养需融入质量安全目标分解与个人职责绑定,通过质量安全目标分解会、个人职责清单明确等方式,使施工人员清晰认知自身操作行为与工程整体质量安全的直接关联,形成从“被动执行指令”到“主动防控风险”的意识转变。通过知识、技能与责任的协同提升,人员专业素养将转化为施工管理优化的内生动力,推动工程从“合格完成”向“优质高效”升级,为道路桥梁工程高质量建设提供坚实的人力支撑,实现施工效率与工程质量的双重提升。

3.4 加强现场统筹协调

现场统筹协调需立足施工全流程动态平衡,通过资源、工序、信息的系统化整合提升执行效率;资源分配需结合施工节点需求实时调整,如根据混凝土浇筑量动态增

减运输车辆,避免材料供应中断或积压,保障关键工序连续作业。(1)工序衔接标准化:制定各工序起止时间与衔接标准,如梁体预制与现场拼装的时间匹配规则,确保工序无缝衔接,减少因等待导致的进度损耗。(2)信息实时共享网络:构建现场数据集成平台,集成进度、质量、安全信息,通过移动终端实时推送至管理人员与施工人员,提升信息传递效率与决策响应速度。(3)风险动态预警机制:建立环境监测与设备状态追踪系统,如实时监测混凝土温度、结构应力变化,结合天气预警调整施工方案,提前规避质量安全隐患^[5]。通过资源动态调配、工序标准化衔接与风险预警响应,现场统筹协调将实现从“分散管理”到“系统协同”的转变,推动施工管理向精细化、智能化方向升级,为工程高效推进提供持续动力,保障道路桥梁工程高质量建设目标的稳步实现。

结束语:未来,道路桥梁工程施工管理将向智能化、绿色化方向升级。通过融合BIM技术、大数据平台实现施工模拟与风险预警,推广高性能材料与智能装备提升施工精度,构建全生命周期管理体系强化质量追溯。随着技术创新与管理模式革新,施工管理将实现从“经验驱动”向“数据驱动”转型,推动行业技术标准提升,为交通强国建设提供坚实支撑。

参考文献:

- [1]刘波.道路桥梁工程现场施工管理难点和应对策略[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):053-056.
- [2]汤丰先.城市道路桥梁工程施工管理常见问题及解决对策研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(9):133-136.
- [3]李妍妍.道路桥梁工程施工管理中的问题与优化对策探索[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(8):138-141.
- [4]吴世强.市政道路桥梁工程的施工管理及控制措施[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(9):035-038.
- [5]王昊森.道路桥梁工程管理中施工进度控制的方法与实践[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(4):158-161.