

# 公路工程施工管理中的质量控制体系构建与实施

付应宗

新疆北方建设集团有限公司 新疆 奎屯 833200

**摘要:** 随着我国交通基础设施建设的持续高速发展,公路工程作为国民经济发展的关键支撑,其施工质量直接关系到道路的使用寿命、行车安全及社会经济效益。然而,在实际施工过程中,由于管理粗放、技术标准执行不严、人员素质参差不齐等因素,质量问题仍时有发生。因此,构建科学、系统、可操作的质量控制体系,并有效实施,已成为提升公路工程整体质量水平的核心任务。本文从公路工程施工质量管理的内涵出发,深入分析当前存在的主要问题,系统阐述质量控制体系的构建原则、核心要素与组织架构,并提出涵盖全过程、全要素、全员参与的实施路径与保障机制。研究旨在为公路工程建设单位、施工单位及监理单位提供理论参考与实践指导,推动公路工程质量向精细化、标准化、智能化方向发展。

**关键词:** 公路工程; 施工管理; 质量控制; 体系构建; 全过程管理; PDCA循环

## 引言

公路是国家综合交通运输体系的重要组成部分,是连接城乡、促进区域协调发展、服务民生改善的“大动脉”。进入“十四五”乃至更长时期,我国公路建设已从大规模增量扩张阶段转向高质量发展新阶段。在此背景下,工程质量不再仅仅是满足设计规范的底线要求,而是成为衡量项目成功与否、企业核心竞争力强弱的关键指标。然而,公路工程具有线性分布广、施工环境复杂、工序衔接紧密、参与主体众多等特点,这给质量控制带来了巨大挑战。传统的“事后检验”式质量管理模式已难以适应现代工程对可靠性、耐久性和安全性的高要求。因此,亟需构建一个以预防为主、过程受控、持续改进为核心理念的现代化质量控制体系。该体系不仅应覆盖从原材料进场到竣工验收的全过程,还应整合人、机、料、法、环等全要素,并通过制度化、标准化、信息化手段确保其有效运行。本文将围绕这一目标,系统探讨公路工程施工管理中质量控制体系的构建逻辑与实施策略。

## 1 公路工程施工质量管理现状与问题分析

尽管近年来我国在公路工程质量方面取得了显著进步,但深层次问题依然存在,主要体现在以下几个方面:

### 1.1 质量意识薄弱,责任落实不到位

部分参建单位(尤其是分包队伍)仍存在“重进度、轻质量”的错误观念,将质量视为成本负担而非价值创造。项目经理部对质量目标分解不清,岗位质量责任制流于形式,“三检制”(自检、互检、专检)执行不严,导致质量问题在源头未能有效遏制。

### 1.2 管理体系不健全,过程控制存在盲区

许多项目虽建立了质量管理制度,但缺乏系统性和

可操作性,未能形成闭环管理。例如,对关键工序(如路基压实、沥青摊铺、桥梁预应力张拉)缺乏专项控制方案;对隐蔽工程验收走过场;对不合格品处理程序不规范,整改验证缺失。此外,质量信息传递不畅,监理、施工、业主三方协同效率低下。

### 1.3 人员素质与技术能力不足

一线施工人员流动性大,专业技能和质量意识普遍不高;部分质检人员缺乏独立性和权威性,难以有效行使监督权;技术人员对新工艺、新材料、新标准掌握不深,导致施工偏差。人才断层问题在中小型施工企业尤为突出。

### 1.4 材料与设备管理不规范

原材料(如砂石、水泥、沥青)进场检验不严格,供应商资质审核不严,甚至存在以次充好现象。施工机械设备维护保养不到位,计量器具未定期校准,直接影响施工精度和成品质量。

### 1.5 信息化与智能化应用滞后

多数项目仍依赖纸质记录和人工巡查,质量数据采集效率低、易篡改、难追溯。BIM(建筑信息模型)、物联网、大数据等先进技术在质量管控中的应用尚处于探索阶段,未能形成规模化、标准化的智能监控体系。

上述问题表明,单纯依靠经验或零散的管理措施已无法满足高质量发展要求,必须从体系层面进行重构与升级。

## 2 公路工程质量控制体系的构建原则与框架

### 2.1 原则

构建科学有效的质量控制体系,首先需确立清晰的指导原则。全过程控制原则强调质量管控应贯穿项目策

划、设计交底、施工准备、过程实施、竣工验收直至缺陷责任期的全生命周期,避免“头痛医头、脚痛医脚”的碎片化管理。全员参与原则则要求明确业主、设计、施工、监理、检测等各方的质量责任边界,形成“人人关注质量、人人对质量负责”的组织文化。预防为主原则是现代质量管理的核心,主张通过充分的事前策划、风险识别与首件工程验证,将质量问题消灭在萌芽状态,而非依赖事后的补救<sup>[1]</sup>。标准化与规范化原则要求严格执行国家及行业技术标准,并在此基础上推行企业级工艺标准和作业流程,确保施工行为可预期、可复制。持续改进原则引入PDCA(Plan-Do-Check-Act)循环思想,通过定期的质量分析、经验反馈与技术创新,不断优化体系运行效能。最后,信息化支撑原则强调利用数字技术赋能质量管理,实现数据驱动的精准决策与高效协同。

## 2.2 框架

基于上述原则,公路工程质量控制体系的总体框架可概括为“一个目标、两大支柱、三大机制、四大保障”。其中,“一个目标”即实现“零缺陷”交付,确保工程结构安全、功能完善、耐久可靠;“两大支柱”指组织保障体系与技术标准体系,前者解决“谁来管”的问题,后者解决“依何管”的问题;“三大机制”包括过程控制机制、监督检查机制与考核激励机制,共同构成体系运行的动态引擎;“四大保障”则从制度、人才、资源与文化四个维度,为体系的稳定运行提供基础支撑。

## 3 质量控制体系的核心要素与组织架构

### 3.1 组织保障体系

一个高效的质量控制体系离不开权责清晰、协同顺畅的组织架构。业主单位作为项目法人,应承担起顶层设计与统筹协调职责,制定总体质量目标,审批关键质量计划,并对重大质量事故负最终责任。监理单位则需保持独立性,严格履行合同赋予的监督权,通过审查施工方案、旁站关键工序、签认工程计量等手段,对施工质量实施全过程监控,必要时可行使停工权以遏制质量风险。施工单位是质量控制的直接责任主体,其公司层面应设立专门的质量管理部门,负责体系建立、标准制定与内部审核;项目部层面则须成立以项目经理为第一责任人的质量管理小组,配备专职质检工程师、试验室及测量团队,切实落实“三检制”,确保每道工序受控。此外,引入具备资质的第三方检测机构,提供独立、公正的检测数据,可有效弥补内部监督的局限性,增强质量评定的公信力。

### 3.2 技术标准体系

技术标准是质量控制的标尺。项目应系统梳理并动

态更新适用的国家、行业、地方及企业标准,编制项目专用技术标准手册,确保所有参建人员有章可循。在此基础上,针对CFG桩施工、SMA沥青面层摊铺等关键工序,应编制图文并茂、操作性强的施工工艺卡或作业指导书,明确工艺流程、控制参数、检验方法及常见问题应对措施,使一线工人能够直观理解并准确执行<sup>[2]</sup>。同时,依据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1),细化分项、分部工程的实测项目、允许偏差及检查频率,形成标准化的验收清单,杜绝验收过程中的主观随意性,实现质量评定的客观化与一致性。

### 3.3 过程控制机制

过程控制是质量体系落地的核心。事前控制阶段,项目应编制详尽的《项目质量计划》和《质量创优实施方案》,组织深入的设计交底与图纸会审,严格审核材料、设备及人员的进场资质,并通过“首件工程认可制”固化最优工艺参数,为后续批量施工提供样板。事中控制则聚焦于关键环节的实时监控:对混凝土浇筑、预应力张拉、沥青摊铺等高风险工序实施全程旁站;严格执行隐蔽工程“先验收、后覆盖”原则,并留存完整的影像资料以备追溯;广泛采用激光平整度仪、无核密度仪等先进设备进行现场实测实量,确保数据真实可靠;同时,通过每日班组自查、每周项目部巡查、每月公司级检查的三级巡检制度,结合定期召开的质量分析例会,及时发现并纠偏<sup>[3]</sup>。事后控制同样不可忽视,对于发现的不合格品,必须立即标识隔离,组织评审确定处置方案(返工或返修),并重新检验验证;针对裂缝、沉降、车辙等质量通病,应制定专项防治措施;竣工资料的归档则需确保其真实性、完整性与可追溯性,为工程全寿命周期管理奠定基础。

### 3.4 监督检查与考核机制

有效的监督与激励是体系持续运行的动力。内部审核由公司质管部门定期开展,重点评估项目部质量体系运行的有效性与合规性。外部监督则来自政府质监站、业主代表的飞行检查或专项督查,形成外部压力传导。更为关键的是建立科学的质量绩效考核机制,将一次验收合格率、质量事故次数、客户满意度等量化指标纳入项目团队及个人的KPI体系,实行“质量一票否决制”,并将考核结果与薪酬分配、职务晋升直接挂钩,从而激发全员参与质量管理的内生动力。

## 4 质量控制体系的实施路径

### 4.1 强化顶层设计,完善制度体系

体系的有效实施始于顶层设计。项目启动之初,业主应牵头组织编制《项目质量管理纲要》,明确各方质量

职责、工作流程、接口关系及奖惩办法。施工单位据此细化《项目质量管理办法》《质量责任制实施细则》等配套文件，确保制度条款具体、可操作、可考核，避免制度沦为“墙上挂图”。

#### 4.2 深化技术交底与培训教育

技术交底不应是单向的信息灌输，而应是双向的理解确认过程。应摒弃照本宣科的模式，积极采用BIM模型可视化演示、VR虚拟施工模拟等手段，让工人直观感受施工难点与质量要点。同时，定期举办“质量大讲堂”、技能比武、案例复盘等活动，将质量知识融入日常，持续提升全员的质量素养与操作技能。

#### 4.3 推进标准化与精细化施工

标准化是精细化的前提。应全面推进工地临建设施、安全标识、防护措施的统一化；在工艺层面，大力推广“首件制+样板段”模式，通过实践验证并固化优质工艺，形成可复制、可推广的标准作业流程。管理上则需落实精细化要求，为每道关键工序建立质量追溯卡，详细记录操作人员、施工时间、工艺参数及检验结果，实现质量问题的精准溯源。

#### 4.4 构建智慧质量管控平台

数字化是未来质量管理的方向。应整合物联网、云计算与移动终端技术，搭建“智慧工地”质量管理体系。通过为材料赋予二维码或RFID标签，实现从出厂、运输到使用的全流程溯源；在桥梁墩柱、高边坡等关键部位布设智能传感器，实时监测温度、应力、位移等参数；质检员通过移动APP现场录入数据，自动同步至云端数据库，生成动态质量报表；更进一步，可利用AI算法分析历史质量数据，预测潜在风险点，主动推送预警信息，实现从“被动响应”向“主动预防”的转变<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 健全质量信息反馈与持续改进机制

质量提升永无止境。应建立统一的质量问题数据库，运用鱼骨图、帕累托图等质量管理工具，深入剖析问题根源。鼓励一线员工通过合理化建议、QC小组活动等形式参与质量改进，对采纳的有效建议给予物质与精神奖励。同时，根据工程实践反馈和新技术发展，定期修订作业指导书与验收标准，确保质量控制体系始终处于动

态优化之中。

### 5 保障措施与政策建议

为确保质量控制体系有效运行，还需多维度的外部支持。政府应加强监管，完善法律法规，加大对质量违法违规行为的惩戒力度，同时行业协会可发布最佳实践指南，引导行业整体提升。企业自身需加大科技投入，引进BIM、GIS等专业技术人才，并与高校合作加强质量管理课程建设。招投标制度亦需改革，摒弃“唯低价中标”的导向，将企业质量信誉、技术实力作为重要评标因素，营造健康有序的市场环境。最终，通过宣传表彰、仪式塑造等方式，在企业内部培育“质量第一”的文化基因，使追求卓越品质成为全体员工的自觉行动。

### 6 结语

公路工程施工质量是百年大计，关乎国计民生。面对高质量发展的时代要求，传统的、碎片化的质量管理方式已难以为继。唯有构建一个以全过程控制为基础、以全员参与为支撑、以标准化为手段、以信息化为驱动、以持续改进为目标的现代化质量控制体系，并通过强有力的组织保障、制度保障和技术保障予以实施，才能从根本上提升公路工程品质。未来，随着智能建造、绿色建造理念的深入，质量控制体系将进一步与数字孪生、人工智能深度融合，向“预测性质量管控”和“零缺陷制造”迈进。各参建方应主动拥抱变革，将质量视为核心竞争力，共同打造经得起历史和人民检验的精品工程、平安工程、廉洁工程，为交通强国建设奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]马强.公路工程项目施工质量控制与管理措施[J].汽车周刊,2025,(08):172-174.
- [2]王泽艺.公路工程施工质量控制与管理体系研究[C]//广西网络安全和信息化联合会.第六届工程技术管理与数字化转型学术交流会论文集.杭州余杭区交通项目管理有限公司,;2025:456-458.
- [3]余维.高速公路工程施工质量管理体系构建研究[J].建材发展导向,2021,19(12):102-103.
- [4]潘本金.基于公路工程EPC项目的施工质量管控体系构建与实施[J].中国管理信息化,2021,24(14):124-126.