

# 材料质量管理在路桥施工成本控制中的应用研究

陈 蓉

湖北交投建设集团有限公司 湖北 武汉 430070

**【摘要】**在路桥施工过程中，材料费用占据总成本的重要比例，其质量直接影响工程的安全性与耐久性。材料质量管理的科学性决定了成本控制的有效性。通过分析路桥施工材料质量管理的现状与问题，探讨质量控制体系在采购、检测、存储及使用环节中的应用机制，提出建立全过程质量追溯、优化材料配置与监控机制的策略。研究表明，完善的材料质量管理不仅能减少施工浪费、提高资源利用率，还能有效降低综合成本，为路桥建设的高质量与低成本目标提供重要支撑。

**【关键词】**材料质量管理；路桥施工；成本控制；过程优化；资源利用

**DOI:10.12417/2811-0528.26.02.006**

路桥工程作为交通基础设施建设的重要组成部分，其施工过程复杂、周期长、投资高。材料作为工程建设的基础要素，在质量与成本之间形成了紧密关联。近年来，随着工程管理理念的更新，如何在保障质量的前提下实现成本最优，成为建设单位与施工企业关注的焦点。材料质量管理不仅关系到施工安全与工程寿命，更是影响施工成本控制成败的关键。通过系统的质量管理手段，对材料采购、检验、储存与使用全过程进行监督与优化，能够有效减少损耗和返工，提升经济效益。本研究旨在深入探讨材料质量管理在路桥施工成本控制中的应用路径与实践价值。

## 1 材料质量与施工成本关系分析

### 1.1 材料在路桥施工成本构成中的地位

在路桥施工项目中，材料费用通常占总投资的60%以上，是决定工程造价的关键环节。钢筋、水泥、沥青、砂石等主要材料不仅影响结构强度与使用寿命，还直接关系到施工进度与资源配置效率。材料采购、运输与储存环节的管理水平，对成本控制具有显著影响。若能通过科学的供应链体系与动态库存控制，实现材料计划的精确匹配，便能有效降低资金占用率与损耗率，从而在保障工程质量的同时稳定成本支出。

### 1.2 材料质量问题对成本的主要影响因素

路桥施工中的材料质量波动常导致返工、延误及结构隐患，从而引发成本的叠加增长。材料性能不稳定、进场检验不严、供应渠道不规范，是造成成本失控的主要因素。若使用强度不足的混凝土或不合格钢筋，将影响承载能力，甚至造成结构病害，修复与更换会显著提高施工费用。完善的材料检测标准与供应商评估机制，是防止质量缺陷传导至成本层面的重要技术措施。

### 1.3 质量管理缺失导致的经济损失表现

材料质量管理体系的不完善会使成本控制处于被动状态。采购环节若缺乏资质审查，容易引入低价低质材料，导致后期维护支出增加。施工阶段若未执行规范的检测与抽检程序，隐蔽性质量问题将在运营后期集中暴露，产生大量维修与返工费用。材料储存不当引起的老化、污染与浪费，也会形成直接经济损失。建立严格的质量追溯机制与风险预警系统，是防止经济损失扩散的重要保障。

## 2 材料质量管理的控制与优化路径

### 2.1 材料采购阶段的质量审核与供应链管理

在路桥工程的施工组织体系中，材料采购阶段是质量与成本控制的起点。供应链管理的规范化程度直接决定材料性能稳定性与采购成本结构。通过建立供应商准入制度、资质审核机制与材料样品检测制度，可有效防止劣质材料流入施工环节。采购环节需依据技术标准、施工图纸及设计要求实施动态比选，结合生命周期成本分析，确保材料在性价比与适用性之间取得平衡。供应链管理应引入全过程追溯系统，对运输、仓储、配送等环节进行实时监控，避免因物流延误或储存条件不当造成材料性能衰减。多级供应商评估体系和合同绩效考核机制能够强化责任约束，形成采购透明化、供应可控化的质量保障链条，为施工阶段的稳定供料和成本平衡奠定坚实基础。

### 2.2 施工过程中的材料检测与监督机制

在路桥施工过程中，材料检测与监督机制是确保质量稳定与成本控制的关键环节。通过建立现场检测实验室、引入标准化试验程序与第三方检测机构的交叉复核机制，可实现材料性能参数的实时掌控。混凝土坍落度检测、钢筋强度检验、沥青粘结性能测试等工艺性检测数据，应纳入数字化质量档案，以便追溯与比对。施工现场应实行多级监督制度，由项目质量负责人、监理单位与施工方共同参与检查，形成闭环式质量管控。

对不合格材料应立即封存并进行原因追溯，防止带病材料进入结构层。材料检测的系统化不仅能预防返工，还能减少因隐蔽性质量问题引起的间接经济损失。全过程监督机制在保障结构安全的同时，实现了质量控制与成本约束的协同运行。

### 2.3 信息化手段在材料管理中的应用与创新

通过构建材料管理信息系统，可实现采购、检测、仓储与使用的全流程数据共享。利用物联网技术进行材料批次跟踪，借助RFID射频识别和二维码标识实现自动化入库与出库管理，能显著提高数据准确性与响应速度。云端数据库的应用使项目各方能够实时掌握材料使用状态、库存动态与质量监测结果。大数据分析技术可对材料消耗趋势、异常检测数据和供应商稳定性进行综合评估，从而为成本优化提供决策依据。信息化平台的引入不仅提升了管理透明度，还实现了成本预测与风险预警的功能，使材料管理由经验型向数据驱动型转变，构建出高效、可控、低耗的质量管理新模式。

## 3 质量管理促进成本控制的综合策略

### 3.1 建立全过程质量追溯与责任体系

全过程质量追溯体系是路桥施工材料管理的核心环节，通过对材料采购、检验、储存、运输及使用等阶段的动态记录，可实现责任分级与过程可查。每一批次材料应建立唯一识别编码，确保从进场到施工的每个环节都有迹可循。责任体系的构建需以质量目标责任书为基础，将管理职责分解至个人岗位，明确供应商、项目经理、监理及施工人员的质量管控义务。配合电子档案与信息化平台，可实现材料流向与检测结果的同步更新，有效避免质量缺陷被掩盖。追溯体系不仅强化了管理透明度，还形成了以责任为核心的质量约束机制，使成本控制在制度化监督下更加精准与高效。

### 参考文献：

- [1] 王建军.材料质量管理在公路工程成本控制中的实践研究[J].交通工程与技术,2021,7(4):85-89.
- [2] 刘志强.基于全过程控制的路桥施工材料质量管理研究[J].中国公路,2022,14(2):112-116.
- [3] 陈晓峰.信息化手段在道路桥梁工程材料管理中的应用[J].工程建设与管理,2023,9(3):56-60.

### 3.2 优化材料配置与使用效率的管理模式

材料配置与使用效率直接影响路桥施工的经济效益。通过科学的材料计划管理与施工配比控制，可实现资源的最优分配。基于工程量清单与施工进度计划，实施动态材料调度，避免因超储或短缺造成资金占用或工期延误。施工现场应引入材料定额控制与损耗率考核机制，对混凝土配比、钢筋切割长度、沥青铺设厚度等环节进行精确管理。材料使用过程应结合BIM技术与信息化系统，实现数据化监控和消耗分析，确保各项资源与设计标准匹配。

### 3.3 构建成本与质量协同控制的管理体系

成本与质量协同控制体系旨在打破传统“重成本轻质量”或“重质量忽成本”的管理局限。该体系通过建立成本与质量双向反馈机制，实现经济性与技术性的平衡。在项目实施过程中，采用价值工程分析法，对材料选择、施工工艺及设备投入进行综合评估，确保在满足性能指标的同时控制支出。质量数据与成本数据应通过信息平台进行联动分析，形成动态预警模型，实时反映质量波动带来的成本变化。各部门应协同制定控制标准，将质量检验结果纳入成本考核体系，促进管理目标一致化。通过制度化协同机制，能够有效实现质量与成本的同步优化，提升项目整体管理效能。

## 4 结语

材料质量管理在路桥施工成本控制中具有核心地位。通过建立全过程质量追溯体系、强化供应链监督、应用信息化技术，可实现材料使用的高效与经济统一。科学的质量管理不仅能保障工程结构安全与耐久性，还能显著降低施工成本，推动路桥工程建设向精细化与高质量方向发展，为基础设施建设提供可持续的技术支撑。