

路桥工程施工项目全经营周期成本管理

廉 霞

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 石河子 832017

摘 要：路桥工程具有投资大、周期长、影响因素多的特点，传统阶段性成本管理模式存在诸多弊端。本文基于全生命周期、精细化及动态管控理论，从决策设计、招投标施工、竣工结算、运营维保四大阶段，系统剖析项目成本管控现存短板，涵盖管控意识薄弱、信息化水平不足、流程不规范等问题。针对性提出全流程优化策略，配套组织、制度、技术、人才多维保障措施，助力实现路桥项目全周期成本闭环管控与效益提升。

关键词：路桥工程；施工项目；全经营周期；成本管理

引言：随着路桥基础设施建设规模持续扩大，行业市场竞争日趋激烈，成本管控成为工程项目提质增效的核心关键。路桥项目全经营周期工序复杂、成本变量多，单一施工阶段的管控模式，易造成各阶段成本脱节、资源浪费、超支频发等问题。为破解粗放式管理难题，本文立足全周期管控视角，梳理成本管理核心理论与要素，全面排查各阶段管控漏洞，探究科学可行的优化路径，为路桥工程成本精细化、动态化管控提供实践参考。

1 相关概念与理论基础

1.1 路桥工程全经营周期核心概念

(1) 路桥工程施工项目特点。路桥工程作为典型的大型基础设施建设项目，呈现出投资规模大、建设周期长、工序衔接多、受环境与政策影响大等显著特征。具体而言，路桥项目往往涉及巨额资金投入，施工周期通常持续数年，涵盖路基、桥梁、路面等多专业交叉工序，且易受地质条件、气候变化及地方政策调整等外部因素干扰，成本管控面临较大不确定性。(2) 全经营周期界定。本文将路桥工程全经营周期划分为四大核心阶段：决策设计阶段、招投标施工阶段、竣工结算阶段、运营维保阶段。各阶段首尾衔接、层层递进，共同构成完整的项目成本管理链条，任一阶段的成本失控均可能传导至后续环节。(3) 全周期成本管理内涵。全周期成本管理强调区别于传统阶段性管控的三大转变：一是全过程覆盖，成本管理贯穿项目从立项到拆除的全生命周期，而非仅聚焦施工阶段；二是系统性思维，各阶段成本要素相互关联、互为因果，需整体统筹而非割裂管理；三是动态化调整，基于项目实施进展持续修正成本目标，实现闭环管理^[1]。

1.2 全经营周期成本管理核心要素

(1) 成本构成要素。路桥工程全周期成本涵盖人工成本、材料成本、机械使用成本、管理费用、风险准备金以及运营维护费用等全维度组成。其中，材料与人工成本占比最大，运维成本在长周期中逐年累积，各要素之间具有此消彼长的关联性，需统筹考量。(2) 成本影响要素。设计方案优劣直接影响工程量与结构选型，施工工艺选择决定资源消耗效率，市场价格波动冲击材料采购成本，工期质量要求改变资源配置密度，政策法规变动带来合规成本调整。上述因素交织作用，共同塑造项目最终成本水平。(3) 管控核心要素。事前预判强调基于历史数据与风险评估制定成本目标；事中管控依托动态监测与偏差分析及时纠偏；事后复盘通过项目结算与后评价沉淀管理经验。三者形成闭环，缺一不可。

1.3 相关基础理论

(1) 全生命周期成本管理理论。该理论主张从项目全生命周期视角审视成本投入，强调初始建设成本与后期运营维护成本之间的权衡优化。在路桥工程中，适度增加前期质量投入可有效降低后期大修频次与费用，理论适配性显著。(2) 精细化管理理论。精细化管理强调将管理对象分解为可量化、可控制的细节单元，通过标准化作业、精准化资源配置消除非必要支出，对压降路桥工程中因管理粗放导致的冗余成本具有直接支撑作用。(3) 动态成本管控理论。动态管控理论主张基于实时数据反馈持续调整管理策略，强调成本目标与实施进展的协同匹配。面对路桥项目长周期内价格波动、设计变更等变量，动态监测与实时调整机制能够提升成本管理的韧性与响应速度，确保项目整体成本始终处于受控区间。

2 路桥工程施工项目全经营周期成本管理现状与问题分析

2.1 前期决策与设计阶段成本管理问题

(1) 投资估算精准度不足, 可行性研究经济性分析流于形式。当前投资估算多参照历史经验指标, 未充分结合地质条件、价格波动及政策变化精细化测算, 偏差率普遍偏高。可行性研究“重申报、轻论证”, 缺乏对全周期财务可行性的深入研判, 埋下成本失控隐患。(2) 设计方案经济性缺失, 重技术、轻成本, 后期设计变更频发推高成本。设计单位过度偏重技术规范与安全标准, 经济比选重视不足, 存在过度设计倾向。加之勘察深度不够, 施工阶段设计变更频繁, 费用屡屡突破概算控制目标。(3) 缺乏全周期成本评审机制, 未兼顾建设成本与后期运维成本平衡。现行评审聚焦建设期投资控制, 缺少对运营期养护及维修成本的系统评估, 部分项目为压低前期造价而降低建设标准, 导致后期运维投入成倍增加。

2.2 招投标与施工阶段成本管理问题

(1) 招投标管控不规范, 报价审核不严、合同风险条款不完善, 埋下成本隐患。低价恶性竞争频发, 评标对不平衡报价缺乏有效识别。合同价格调整、风险分担及索赔条款约定模糊, 市场波动时合同约束力被严重削弱。(2) 施工过程成本管控粗放, 材料浪费、机械闲置、人工冗余现象突出。现场物料管理粗放, 主材损耗率高于定额水平, 周转材料重复利用率低。机械设备调配不合理, 台班费用虚高。劳务用工计划性不足, 资源浪费问题突出。(3) 工程变更与签证管理混乱, 变更成本评估滞后, 动态管控缺失。现场签证审批不规范, 事后补签、越权签证屡禁不止。变更决策重技术可行性轻经济合理性, 成本确认严重滞后, 动态纠偏机制形同虚设^[2]。

2.3 竣工结算与运维阶段成本管理问题

(1) 竣工结算流程繁琐, 多级审核机制不完善, 索赔管理不规范, 结算滞后超支频发。竣工结算审核周期长、环节多, 建设、监理与审计各方职责界面不清, 工程量核定与单价确认反复扯皮, 结算金额超出合同价比例偏高, 超支问题在结算环节集中暴露。(2) 运维阶段成本预判不足, “重建设、轻养护”导致后期维保成本居高不下。建设期成本备受关注, 运维阶段养护成本缺乏前瞻性规划与资金储备。路面、桥梁结构运营期内需定期检测维修, 由于建设期养护通道及检修设施预留不足, 后期养护作业难度大、费用急剧增加。(3) 项目成

本复盘机制缺失, 成本数据无法沉淀复用。多数项目竣工后未系统开展成本偏差分析与归因总结, 各阶段成本数据分散于不同部门, 缺乏统一归集与结构化整理, 同类项目经验教训无法形成知识资产, 管理效能提升缺乏数据支撑。

2.4 整体成本管理体系共性问题

(1) 全周期管控意识薄弱, 各阶段成本管理脱节, 未形成闭环体系。各阶段分属不同主体, 成本目标缺乏分解与反馈, 前期未为后期预留管理接口, 管理体系碎片化。(2) 信息化管控水平不足, 缺乏实时成本监测与风险预警手段。多数企业依赖手工台账, 数据采集滞后, 无法实时反映成本动态, 缺少自动识别与预警推送功能。(3) 成本风险防控体系不完善, 应对市场波动、地质变化等风险能力不足。风险识别停留于经验判断, 缺乏系统化清单与量化评估, 面对价格剧烈波动及突发事件, 缺乏有效应对机制。

3 路桥工程施工项目全经营周期成本管理优化策略与保障措施

3.1 前期决策与设计阶段：成本前置管控优化

(1) 精准开展投资估算与可行性经济论证, 夯实成本管控基础。构建基于大数据的投资估算模型, 整合历史项目数据库与市场价格信息平台, 综合地质条件、材料价格指数及政策变动因子, 提升估算精度。强化可行性研究经济论证深度, 引入敏感性分析与风险概率评估, 确保投资决策科学可靠。(2) 推行设计方案比选与全周期成本评审, 严控设计变更成本。建立设计方案经济性比选制度, 将全生命周期成本指标纳入评审标准, 优先选择全周期总成本最优方案。推行限额设计, 将概算控制目标逐级分解至各专业各分项。建立设计变更分级审批与成本预审机制, 变更实施前须完成费用测算与经济比选^[3]。(3) 运用 BIM 技术优化设计方案, 规避设计冲突与冗余成本。在设计阶段全面应用 BIM 技术开展三维协同建模与管线综合碰撞检测, 提前发现并消除专业冲突与设计缺陷, 从源头减少施工返工。利用 BIM 模型自动统计工程量, 实现“设计—算量—造价”联动优化, 确保方案兼具技术合理性与经济性。

3.2 招投标与施工阶段：动态过程管控优化

(1) 规范招投标与合同管理, 优化报价审核, 完善合同风险防控条款。建立投标报价合理性评审机制, 运用不平衡报价识别模型逐项筛查清单报价, 剔除恶性低价与异常高价。优化合同文本, 增设价格调差机制、风险分担约定及索赔时效条款, 明确材料价格大幅波动时

的自动调价规则,增强合同约束效力。(2)细化施工现场成本管控,严控材料、机械、人工核心成本支出。推行材料限额领料制度,按施工进度精准核定各工序材料用量,强化主材损耗率考核。优化机械调配方案,推行设备共享与租赁比选,提高利用率。实施劳务用工动态调度,依据工作面进展灵活调整人员配置,杜绝人浮于事。(3)建立标准化工程变更管控流程,实现变更成本实时测算与审批。制定变更分级分类管理标准,明确不同级别变更的审批权限与流转时限。变更发起须同步提交成本测算报告,经造价工程师审核后后方可审批,确保变更决策兼具技术可行性与经济合理性。(4)搭建动态成本监测与风险预警体系,应对市场价格波动等风险。建立基于挣值管理法的成本—进度综合监控平台,定期采集实际成本与计划成本偏差数据,设定偏差阈值并自动触发分级预警。同步构建主材价格监测机制,当价格波动超阈值时自动启动调价程序或策略性备料方案,变被动应对为主动防控^[4]。

3.3 竣工结算与运维阶段:闭环收尾管控优化

(1)完善多级竣工结算审核机制,规范工程索赔与价款结算流程。建立“施工单位自审—监理初审—建设单位复审—审计终审”四级审核体系,明确各层级审核时限与责任边界,压缩结算流转周期。制定标准化索赔证据清单与时效管理规范,强化索赔事项核查,杜绝虚假索赔与恶意拖延^[5]。(2)制定科学化运维方案,平衡建设与养护成本,降低全周期运维支出。编制中长期养护规划,优化养护作业周期与资源配置。推行预防性养护策略,在结构轻微损坏阶段实施低成本干预,避免病害扩大后的高额维修费用。建立养护成本动态档案,追踪分析养护措施的成本效益,持续优化养护方案。(3)建立项目成本复盘机制,沉淀成本数据,形成经验复用体系。竣工后系统开展全周期成本偏差分析,逐项对比估算、概算、预算、结算各阶段数据差异并深入归因。构建企业级成本数据库,对各项目成本数据进行结构化存储与标签化管理,为后续项目估算编制与方案比选提供可靠数据支撑。

3.4 全周期成本管理实施保障措施

(1)组织保障:搭建专项成本管理团队,明确各岗位成本管控职责。设立全周期成本管理委员会,由项目经理统筹,下设成本策划、过程监控、结算审核、数据

运维等专职小组。编制成本管理职责矩阵,将成本目标逐级分解至部门及个人,实现成本责任全员覆盖。(2)制度保障:完善全周期成本管理制度、考核机制与奖惩体系。制定覆盖各阶段的成本管理办法与操作细则,明确工作流程、审批权限与成果标准。建立成本绩效考核评价体系,将成本控制成效与绩效挂钩,实施节约奖励与超支问责双向激励机制。(3)技术保障:依托数字化、信息化平台,提升成本管控智能化水平。构建集估算编审、合同管理、变更签证、计量支付、结算审核于一体的全周期成本管理信息系统,打通各阶段数据接口。引入大数据分析 with 人工智能技术,实现成本趋势预测、偏差智能识别与风险自动预警,推动成本管理从经验驱动向数据驱动升级。(4)人才保障:强化成本管理人员专业培训,提升全周期管控能力。制定分层分类培训计划,针对决策层、管理层与执行层分别开展全周期成本理念、专业方法与操作技能培训。推行注册造价工程师持证上岗制度,定期组织案例研讨与对标学习,持续提升成本管理队伍专业素养与实战能力。

结束语

本文完整梳理路桥工程全经营周期成本管理体系,精准剖析各核心阶段的成本管控问题及共性短板,构建了覆盖项目全流程的成本优化方案与全方位保障体系。通过前置设计管控、强化施工动态监管、完善结算运维闭环、搭建多维保障机制,可有效破解成本失控难题。未来可依托数字化技术持续升级管控模式,深化数据赋能,推动路桥工程成本管理向标准化、智能化、精细化方向长效发展。

参考文献

- [1] 周元桥.全寿命周期理念下的公路工程造价管理探究[J].交通科技与管理,2025,6(12):172-174.
- [2] 鲍云娟.基于工程造价视角的市政道路桥梁项目成本管理研究[J].工程建设与设计,2025,24(05):210-212.
- [3] 辜珊珊.桥梁工程造价成本预算与风险控制[J].低碳世界,2025,15(06):166-168.
- [4] 林翔,孟书涛,潘宗俊.全寿命周期理念在公路养护中的探索与思考[J].中国公路,2025,9(14):26-33.
- [5] 廖玉婷.道路桥梁造价成本预算风险成因及对策[J].汽车周刊,2025,13(10):146-148.