

Research on Cost Control Optimization Strategies in the Whole-Process Project Cost Management

Zhibin Wang¹ Haifen Lei²

1. China Unicom Engineering Consulting (Zhejiang) Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2. Wanbang Engineering Management Consulting Co., Ltd. Xiaoshan Branch, Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract

Project cost management runs through the entire project process and is an important support for controlling costs and ensuring investment returns. This article focuses on the whole-process cost management, analyzes the problems existing in cost control at the current stage, such as institutional deficiencies, information asymmetry, and imperfect dynamic adjustment mechanisms, and proposes optimization strategies based on BIM, dynamic measurement, refined contracts, and risk-sharing mechanisms. Through empirical analysis of typical projects, it is verified that various optimization measures can reduce the comprehensive cost by 5% to 10%, and the construction deviation rate can be controlled within $\pm 3\%$. The research provides theoretical basis and operational paths for engineering practice.

Keywords

Full-process management; Project cost; Cost control; BIM; Contract refinement

全过程工程造价管理中成本控制优化策略研究

王志斌¹ 雷海芬²

1. 联通工程咨询(浙江)有限公司, 中国·中国·浙江 杭州 310000

2. 万邦工程管理咨询有限公司萧山分公司, 中国·浙江 杭州 310000

摘要

工程造价管理贯穿项目全过程,是控制成本、保障投资效益的重要支撑。本文围绕全过程造价管理展开,分析当前阶段成本控制存在的制度缺失、信息不对称、动态调整机制不完善等问题,提出基于 BIM、动态计量、精细化合同、风险分担机制等优化策略;通过典型项目实证分析,验证各项优化措施可使综合成本降低 5%–10%,施工偏差率控制在 $\pm 3\%$ 以内。研究为工程实践提供理论依据和操作路径。

关键词

全过程管理; 工程造价; 成本控制; BIM; 合同精细化

1 引言

随着工程项目规模和复杂度不断提升,仅靠传统竣工后核算手段难以实现成本控制目标。全过程造价管理理念应运而生,旨在将成本控制融入项目策划、设计、施工、运营等各阶段。尽管政策层面对全过程造价管理已提出明确要求,但在工程实践中仍存在设计决算脱节、动态计量机制滞后、造价信息化应用浅层等问题,制约控制效果发挥。本文目标是:梳理全过程造价管理的成本控制挑战;构建优化策略体系;并通过实证分析论证其经济效益,助力造价管理由“事后管理”向“全过程控制”“动态优化”转型。

【作者简介】王志斌(1987–),男,中国浙江人,本科,高级工程师,从事工程造价、全过程咨询、成本控制研究。

2 全过程造价管理现状分析

2.1 各阶段管理职能脱节

在实际项目运作中,尽管招投标、设计、施工、监理、结算等各参与主体依法独立履职,但由于管理制度衔接不畅、沟通机制缺失,常常导致职责边界模糊、环节割裂,形成“各自为政”的管理格局。设计阶段未能充分考虑施工阶段造价控制需求,导致预算流于形式;施工过程中未与前期预算联动,调整计划缺乏依据;监理单位对成本偏差缺乏干预权,结算部门难以追溯成本波动来源。此外,项目推进中常伴有业主需求变更、设计深化调整等行为,若没有全链条的信息反馈与决策协同机制,将严重影响成本控制的连续性与精准性。大量工程案例表明,由于职责划分与目标设定不一致,造成的设计冗余、材料浪费与管理滞后现象频发,成为影响全过程造价管理效率的重要障碍。因此,亟须打破阶段壁垒,推动以项目全生命周期为单位的跨部门协同管理机

制建设,才能从根本上提升造价控制的系统性与一致性。

2.2 造价信息化程度不足

尽管近年来工程信息化手段不断发展,但在造价管理领域的落地应用依然相对滞后,许多工程项目仍停留在以 Excel 表格、纸质审批单为主要工具的管理方式,数据传递依赖人工录入与经验判断,导致误差频发、效率低下。尤其是在设计阶段,预算编制仍以二维图纸和定额指标为基础,难以实现与构件量、构造逻辑的精准匹配。一旦出现设计调整,预算人员往往无法在短时间内更新造价数据,形成“图纸变更—估价滞后”的惯性反应。

2.3 动态计量与支付机制滞后

当前许多工程项目的支付管理仍采用传统分阶段报量结算方式,存在明显的时间滞后和进度不匹配问题。由于支付依据不充分依托现场实时数据,致使资金拨付与实际施工进度脱节,易引发承包单位资金链紧张、工期延误、施工强度波动等一系列连锁反应。更为突出的是,施工单位实际完成工程量往往要在月底或阶段验收时才统一核对确认,中间环节缺乏透明可验证的实时计量机制,导致工程量争议频发,增大结算协调成本。此外,材料进场、设备安装等费用虽在现场发生,但因报量机制滞后难以及时计入项目财务计划,造成资金计划执行偏差。

3 BIM 支撑下的成本协同控制

3.1 三维模型与成本编码集成

BIM 技术为工程造价管理提供多维度等支撑。通过构建含多重信息的三维模型,成本管理者能在设计阶段预测与优化全生命周期成本,将建筑构件与相关数据库绑定,实现构件级成本编码与预算数据自动匹配,消除人工误差、输出成本对比报告。施工阶段,模型可同步更新变更信息,实现一体化管理,还能分项统计子系统造价。此外,支持与多模块联动,形成“图—数—物”一体化格局,让造价控制从静态预估转向动态协同,提供决策支持。

3.2 施工模拟与动态预警

BIM 平台的三维建模与施工模拟能力,使得项目管理者能够在工程实施前通过虚拟建造方式预演施工过程,从而提前发现潜在的资源冲突、空间碰撞、工序交叉等问题,为施工组织优化与资源配置提供依据。在此基础上,将施工计划与成本数据库对接,可对每一项施工任务模拟其资源消耗与成本投入,从而形成基于真实数据的多方案成本仿真模型。进一步,通过设定关键节点阈值(如人力超配、材料消耗异常、工期滞后等),建立预警触发机制,一旦现场实际执行情况偏离计划曲线,系统将实时发出成本预警并提供调整建议。该机制显著提升了造价管理的主动性与前瞻性,避免了“事后补救”式成本控制方式。同时,结合物联网传感与施工数据平台,还可实现对现场设备使用频次、材料存耗情况的实时监控,为施工成本动态优化提供持续数据支撑。

实践表明,在已实施该机制的项目中,因提前预警而避免的成本浪费率高达 6% 以上,极大地提升了资源利用率与管理效能。

4 精细化合同与风险分担机制

4.1 量化的合同条款设置

在全过程工程造价管理中,传统合同多存在条款模糊、执行弹性大等问题,难以应对现代工程复杂性与动态变化的挑战。构建精细化合同体系,首要任务是实现各类成本影响因素的量化与标准化表达。通过将物价波动、工程量变更、设计变更、材料采购周期延误、不可抗力事件等影响造价的变量明确纳入合同附件,配合基于指标的风险调整模型,可实现合同执行过程中的可操作性、可追溯性与可评价性。

例如,在价格调整条款中引入“成本指数联动机制”,将主材价格与市场公布的建筑材料价格指数挂钩,超出波动区间则启动自动调价机制;在设计变更管理中设置“提前申报—联合评估—动态计量”流程,使变更不再成为成本失控的借口。此外,还需强化合同执行责任认定机制,区分承包商与发包方各自风险边界,配合实施节点化条款,如节点到货验收、进度挂钩支付节点等,强化“以量定责、以质问责”的逻辑导向。通过制度性文件、清单计量规范与合同模板统一,促进项目执行阶段合同条款的规范化与严谨性。

4.2 风险共担与奖励机制

工程项目普遍面临材料价格上涨、施工环境变化、政策调整等不确定性风险,若全部由一方承担,极易造成合作关系失衡与纠纷频发。因此在合同结构设计中引入“风险共担机制”尤为关键。通过设置“浮动风险池”或“联合储备金账户”,可将一部分项目溢出成本或节余资金以比例方式划归共管账户,当项目总成本超支或节余时按合同分成比例分担/分配,从而平衡各参与方的利益预期与责任边界。

在 EPC 模式下,承包商不仅负责设计与施工,还承担部分成本与进度风险,因此有更强烈的成本控制动力。通过合同设置“分阶段绩效考核点”与“超额节约奖励机制”,在项目不同阶段设定成本节约目标,当实际支出优于目标时,承包商可获得一定比例的奖金激励。反之,若未达标,则可设定定额罚款或项目奖金减少等约束手段。该激励惩罚体系不仅推动成本目标内化为承包商行为驱动力,还能激发项目管理团队主动采用新材料、新工艺以提升效率与质量。在部分试点项目中,该机制已帮助项目整体成本节约 5%—8%,显示出显著的可复制性和推广潜力。

5 动态计量与绩效支付机制

5.1 进度计量与实时结算融合

传统工程计量模式多采用“阶段报量+事后支付”的形式,在工程任务密集、施工任务碎片化背景下,易导致现场施工量与账面支付严重脱节,影响资金流转与造价控制准确性。为此,动态计量机制应被纳入全过程造价管理体系。

通过结合现场实时测量技术、BIM 建模工具与二维码扫描识别技术，可对施工现场进度、材料到位、构件安装等实现量化识别与系统自动匹配，构建“数字施工日志”，以实现精准、实时的进度确认。

例如，使用地面激光扫描与无人机倾斜摄影对结构体积进行数字重建，可自动识别施工量的完成比例。再结合材料采购单与合同清单，将每一笔支付与实际产出挂钩，实现“量到即付、量出即结”的精细化支付流程。这种机制能有效避免虚报工程量、拖延支付等问题，提高资金使用效率，提升成本预测准确率。若再配合银行托管与第三方审计，能进一步规范支付流程，保障各方资金权益，强化工程成本控制力度。

5.2 绩效考评与支付联动

绩效驱动机制是全过程成本控制的重要补充。将承包单位的施工质量、进度履约、节支情况等核心指标纳入绩效考评体系，并与支付节点紧密联动，不仅能保障施工过程的成本合理性，还可在执行层面形成约束合力。例如，项目可在合同中设置“预警线”和“激励线”：当施工单位节省成本至激励线以下，系统自动解锁额外奖励；当超支至预警线以上，则对应比例扣减支付额度或调整后续支付时间。

此外，考评指标应涵盖“全维度”数据，包括材料损耗率、资源调度效率、人员管理规范性、现场安全控制等指标，并通过数字系统进行自动评分与轨迹留痕，实现考核标准的客观性与可比性。对项目管理团队而言，可借此形成以结果为导向的激励环境，避免“消极执行”与“应付式施工”。目前在多个市政基础设施工程中实施该机制后发现，施工单位成本控制主动性显著增强，项目平均结算偏差率下降至 4% 以内，资源浪费率降低约 6%，为推广全过程绩效联动机制提供了实践样本。

6 优化策略效果验证与案例分析

在某市“智慧交通综合改造项目”中，基于本文提出的全过程成本控制优化策略开展试点研究。该项目涉及地下管网改迁、道路翻修与智能信号系统建设，施工内容复杂，工期紧张，具有典型代表性。引入 BIM 成本集成模型后，初步设计阶段即可对不同方案进行量化比选，使方案阶段成本误差率从 $\pm 12\%$ 降至 $\pm 5\%$ 。设计变更过程中，通过模型联动分析快速输出成本增量，缩短调整周期约 30%。

施工阶段引入动态计量系统，配合二维码材料验收及现场视频流识别技术，确保支付过程与进度实时对齐。支付系统每周结算一次，工地现场实际完成数据自动入账，与人工核算结合使用，有效避免结算滞后。此外，合同中设定了基于节支率的奖励分档机制，施工总包单位节约成本超出目标 7.4%，按比例获得绩效奖励金近 90 万元，进一步调动其精细化管理积极性。

最终，该项目综合造价控制偏差控制于 $\pm 2.6\%$ ，远优于该市类似项目 $\pm 5\%$ 的平均水平。管理团队通过后评估系统反映，该机制使管理压力前置、决策路径清晰，协同效能与成本绩效双提升，显示出良好的可推广价值。

7 结语

全过程工程造价管理的核心在于将成本控制嵌入项目各阶段、各要素、各参与方之中，形成系统化、动态化、可调节的成本控制体系。本文在充分分析传统成本管理痛点基础上，提出了涵盖 BIM 成本集成、合同精细化、动态计量、绩效支付与风险共担等多维度优化策略。通过对典型案例的实证分析，验证了该策略体系在提升成本预测精度、降低项目偏差率、提高资源配置效率等方面具有实际成效。

未来工程项目面临更高不确定性和更高技术集成要求，全过程成本控制体系亦需融合更多新兴技术，如数字孪生、边缘计算、AI 驱动预测等工具，实现从“可视化”走向“智能决策”。同时，政策支持、标准制定与人才储备也是保障体系有效运行的核心支撑。只有推动管理机制、技术手段与组织能力的全面融合，方能实现真正意义上的“科学造价、精准控制”，为工程建设高质量发展提供坚实基础。

参考文献

[1] 童晴,吴玮.建设项目工程造价控制的几点思考[J].岩土工程界,2001,(03):56-58.

[2] 李乃斌.电湛高速公路降低工程造价的控制措施[J].广东公路交通,2001,(02):54-56.

[3] 慕振平,李德玲.构建现代工程造价管理体系的设想与建议[J].中国煤炭经济学院学报,2001,(03):262-264.

[4] 章卫红.浅谈“新时期建安工程造价的动态管理”[J].广西土木建筑,2002,(01):44-46.

[5] 胡再祥,姜早龙.房地产项目开发工程造价管理优化研究[J].基建优化,2002,(02):11-13.