

建筑工程造价管理中的成本控制标准与实践

吴思琦

阜阳城投建设有限公司, 安徽 阜阳 236000

[摘要] 建筑工程造价管理的成本控制体系正从传统静态规范向动态技术驱动转型。全生命周期成本与价值工程的融合重构了经济性与功能性的平衡路径, BIM 协同平台、区块链存证等技术工具推动成本控制从被动响应转向主动预测。当前挑战源于政策、市场与社会变量的多维博弈, 绿色认证体系对增量成本的隐性约束、劳动力结构变迁引发的效率衰减、跨国工程标准差异导致的隐性风险, 均要求管理框架兼具韧性 with 包容性。通过解构设计创新与经济性矛盾、施工资源动态调配瓶颈、外部环境风险传导机制, 提出技术-流程-组织协同框架, 旨在破解阶段割裂导致的成本失控困局, 为智能建造与双碳目标下的成本管理创新提供理论支撑。

[关键词] 建筑工程; 造价管理; 成本控制; 标准; 实践

DOI: 10.33142/aem.v7i4.16364

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

Cost Control Standards and Practices in Construction Cost Management

WU Siqi

Fuyang Urban Investment Construction Co., Ltd., Fuyang, Anhui, 236000, China

Abstract: The cost control system of construction project cost management is transforming from traditional static norms to dynamic technology driven. The integration of full lifecycle cost and value engineering reconstructs the balance path between economy and functionality, and technology tools such as BIM collaborative platform and blockchain certification promote cost control from passive response to active prediction. The current challenges stem from the multidimensional game of policy, market, and social variables. The implicit constraints of the green certification system on incremental costs, the efficiency decline caused by changes in labor structure, and the implicit risks caused by differences in cross-border engineering standards all require a management framework that is both resilient and inclusive. By deconstructing the contradiction between design innovation and economic efficiency, the bottleneck of dynamic allocation of construction resources, and the transmission mechanism of external environmental risks, a technology process organization collaborative framework is proposed, aiming to break the cost control dilemma caused by stage fragmentation and provide theoretical support for cost management innovation under intelligent construction and dual carbon goals.

Keywords: construction engineering; cost management; cost control; standard; practice

引言

全球建筑业数字化转型与可持续发展战略驱动下, 工程造价管理目标正从成本最小化转向工程价值与社会效益的动态均衡。传统定额计价与阶段割裂管理模式, 难以应对绿色认证升级、地缘政治供应链波动及人工智能技术渗透等复合挑战。现有研究多聚焦单一技术工具 (如 BIM 成本模拟), 却忽视技术赋能与管理流程的协同效应, 更缺乏对政策、市场与社会变量的系统性整合。本文立足全生命周期视角, 揭示成本控制标准与技术工具的共生演化规律。通过解构设计创新与经济性矛盾、施工资源调配瓶颈及外部环境风险传导路径, 提出技术-流程-组织协同框架。既为工程实践提供动态控制方法论, 也为政策完善与企业治理优化提供前瞻性决策支撑。

1 成本控制标准体系与理论基础

成本控制标准体系是建筑工程造价管理的核心框架, 其构建需融合全生命周期管理理念与多维度实践经验。国际层面, 美国 AACE 提出的分级成本控制框架覆盖估算至

结算全流程, 强调阶段精度适配性; 欧洲 ICE《工程成本管理指南》则强化设计阶段价值工程应用, 要求方案比选中成本与功能目标动态平衡。我国《建设工程工程量清单计价规范》以定额与清单双轨制为基础, 近年修订版纳入绿色建筑增量成本核算要求, 推动“双碳”目标与标准体系的深度耦合。理论层面, 全生命周期成本模型通过整合决策、设计、施工、运维四阶段数据, 实现成本效益最优化。价值工程方法论聚焦功能分析驱动的成本重构, 例如钢结构节点优化设计在保证安全冗余的同时减少钢材用量。动态控制机制正成为标准体系演进方向, 基于 BIM 的实时成本监控系统通过物联网数据采集与模型比对, 实现超支预警响应时效提升, 推动标准从静态规范向动态规则转型。2025 年住建部发布的《智能建造成本管理导则》标志着此类技术已纳入行业规范。

2 成本控制的影响因素与风险识别

2.1 设计阶段

设计阶段是工程成本控制的源头性环节, 其技术决策

与流程管理直接影响全生命周期成本。技术标准化层面,创新性与经济性的失衡易引发成本失控:过度追求异形结构等非标设计虽提升美学价值,但大幅增加深化设计费用与加工复杂度;而过度依赖标准化模板则导致功能适配性不足,后期变更风险累积。因此,限额设计模式通过建立设计参数与成本指标的联动机制,将单位面积造价约束在动态平衡区间。管理机制上,跨专业协同效率是核心变量。建筑、结构、机电等专业的设计界面冲突常引发返工成本,尤其在管线综合排布环节,设计协调不足导致施工变更频发。BIM 协同平台虽能通过三维可视化减少错漏碰缺,但其成本优化潜力受限于流程适配能力——若仅作为图纸校对工具,难以嵌入方案决策阶段。此外,设计文件深度不足(如地质详勘缺失)易导致地基处理方案保守,桩基工程成本超支风险隐性累积。绿色建筑认证的融入加剧了成本控制的复杂性。光伏一体化屋面、雨水回收系统等增量成本需在方案阶段与长期运营收益动态平衡,避免片面追求评级而忽视经济可行性。价值工程方法的引入可系统性淘汰高成本低效选项,例如通过技术经济比选重构围护结构热工方案,在满足 LEED 认证要求的同时控制增量成本。

2.2 施工阶段

施工阶段的成本控制本质上是动态资源调配与技术经济决策的博弈过程,其复杂性体现在物理空间约束与多参与方协同效率的双重挑战中。进度-成本联动管理是施工阶段的核心矛盾,赶工措施虽能压缩工期,但可能导致机械台班费用激增与质量缺陷返工成本累积。例如,某超高层项目为追赶节点目标,采用 24 小时连续浇筑工艺,混凝土养护时间缩短引发强度不足问题,最终修复成本占该分项总造价的 15%。此类风险要求施工组织设计需嵌入“成本敏感性分析”模块,在进度计划中预判关键路径的资源瓶颈,通过工序重组降低隐性成本。施工技术方案的选​​择直接影响材料消耗与人工效率。装配式建筑虽能减少现场湿作业量,但其预制构件运输半径超过 300 公里时,运输成本增幅可达构件总价的 20%,抵消规模化生产的成本优势。因此,施工方案的经济性评估需突破单一技术维度,建立涵盖供应链、场地条件与施工工艺的综合比选模型。对于地下工程等高风险场景,超前地质预报技术的应用能有效规避施工方案偏差,某地铁隧道项目通过 TSP 探测提前调整支护参数,避免因围岩等级误判导致的钢支撑浪费。资源管理效率是施工成本控制的隐形变量。劳动力配置失衡常引发窝工现象,部分项目因分包单位协作脱节,高峰期施工人员闲置率高达 30%,直接拉高人工单价。智慧工地系统通过物联网设备实时监测设备利用率与工效数据,但在实际应用中,数据孤岛问题导致设备调度指令延迟超过 12 小时,削弱了技术工具的成本优化效果。材料管理方面,现场堆场规划不合理造成的二次搬运成本,在部分项目中占比超过材料采购费的 5%,反映出施工组

织设计需强化空间动线模拟与物流路径优化。变更管理流程的规范性直接影响成本失控概率。施工阶段设计变更的响应周期若超过 72 小时,可能引发现场停工待图,导致窝工损失与工期延误罚金叠加。某商业综合体项目因业主方后期提出外立面材质变更,施工单位未及时启动备选方案评审,临时采购新型幕墙材料导致单价上浮 25%。建立“变更影响矩阵”工具,将技术可行性、成本波动幅度与合同索赔条款进行三维关联,可提升变更决策效率。此外,施工索赔证据链的完整性成为争议焦点,部分项目因未留存地质条件与施工日志的影像记录,在结算审计中丧失费用追偿权利。

2.3 外部环境因素

工程成本控制的外部环境约束具有多源复合性与动态不可控性,其影响路径贯穿政策法规、市场波动、自然条件及社会文化等多个维度。政策法规的调整往往引发成本控制的连锁反应,例如“双碳”目标下地方环保标准的升级可能强制要求混凝土添加矿物掺合料,导致材料成本上升 10%~15%,而此类政策传导效应常滞后于项目前期决策窗口期。市场环境波动则体现为大宗商品期货价格与区域性劳动力供给的协同震荡,钢材期货市场的杠杆投机行为可能使现货价格短期内偏离基准价 20%以上,但多数项目的材料调差条款设计未能覆盖此类极端波动场景。自然条件的不确定性对成本控制的挑战更为隐蔽。地质勘察报告与施工区域实际水文特征的偏差可能触发不可预见费超支,例如某沿海城市地铁项目因地质雷达探测数据失真,遭遇深层软土地层,桩基施工方案被迫变更,导致土方工程成本增加 30%。此类风险需通过“地质风险准备金”机制与岩土工程咨询团队的前置介入进行对冲,但国内多数项目仍依赖传统勘查手段,对复合地质灾害的预警能力不足。社会文化因素对成本控制的渗透常被低估。劳动力代际更迭引发的技能断层导致施工效率下降,部分劳务密集型工序(如砌筑工程)的人均工效较十年前下降约 15%,间接推高人工成本。此外,地方社区对施工噪音与扬尘的容忍度降低,迫使项目增加降噪围挡与雾炮车作业频次,此类社会约束成本在近五年内成为成本超支的常态化诱因。国际工程中文化差异的显性化更显著,例如中东地区劳工签证政策与宗教习俗的复杂性,常导致人员调配效率下降与窝工损失累积。技术标准差异构成的隐性成本风险亦值得关注。跨国项目设计文件与当地施工规范的冲突可能引发返工,例如欧洲 EN 标准与东南亚国标对混凝土氯离子含量的限值差异,导致钢筋锈蚀防护方案需重新设计,材料与检测成本增加 8%~12%。此类问题需通过合同谈判阶段的“标准等效性评估”条款进行规避,但实践中多数企业仍采用被动合规策略,缺乏主动成本预判机制。

3 成本控制实践路径与方法

3.1 管理体系构建

建筑工程造价成本控制体系的构建需突破传统“制度

+流程”的二维框架，转向多维协同的立体化管理模式。在制度层面，需建立覆盖决策、设计、施工全周期的标准化管理规则，重点解决定额标准区域适配性不足的问题。例如，针对装配式建筑与传统现浇结构的成本核算差异，需制定差异化的费用分摊规则，避免因标准模糊导致的成本超支争议。同时，应构建多级联动的责任传导机制，将成本控制目标分解为可量化的部门 KPI 指标，强化造价管理部门在跨专业协作中的统筹权，避免因部门权责不清引发的决策延迟或方案妥协。组织架构设计需突破职能壁垒，设立跨职能协同组织架构。传统造价部门常局限于算量计价的基础职能，而忽视对前端设计优化与后端运维成本的联动影响^[1]。为此，需构建造价-设计-工程三角联动模型，通过定期召开技术经济联席会议，实现方案比选阶段成本约束的前置嵌入。例如，在绿色建筑认证过程中，可联合设计团队开展光伏屋面与围护结构热工性能的协同优化，在满足 LEED 认证要求的同时，将增量成本控制在可接受区间。动态反馈机制是体系有效性的核心保障。现有成本评估多依赖季度性人工审计，难以及时捕捉施工过程中的隐性成本风险。为此，需建立基于 BIM 的实时成本看板系统，通过物联网设备采集混凝土强度检测、钢筋损耗率等现场数据，与 BIM 模型预设阈值自动对比，生成成本偏差预警信号。此类技术工具可突破传统人工评估的滞后性，使成本控制从被动纠偏转向主动预防。同时，需完善变更管理的闭环流程，明确技术变更与经济变更的审批权限，避免因权责交叉导致的成本失控。

3.2 全过程动态控制

全过程动态控制的核心在于消除造价管理中决策、设计、施工与竣工阶段的割裂性，建立全周期成本波动的联动响应机制。决策层面需将成本目标与项目战略定位深度融合，通过多维评估模型动态调整投资估算的弹性边界，抵御政策调整或市场波动引发的系统性风险。设计阶段的控制需突破传统限额设计的静态约束，依托参数化建模工具与造价数据库的实时交互，实现建筑形态或材料选型变更时的成本模拟推演，确保功能优化与经济性约束的协同决策^[2]。施工阶段的动态管理需构建现场数据与云端模型的双向反馈链路，通过物联网设备采集施工进度、资源消耗等实时参数，结合 BIM 模型的预设阈值自动生成成本偏差预警。此类技术需与合同管理流程深度耦合，明确变更指令的审批权限与成本分摊规则，避免因信息断层导致的超支风险累积。竣工阶段的价值延伸需从结算审核向全生命周期成本分析转型，建立工程实体数据与后期运维成本的映射关系，量化设备选型对长期效益的影响权重。与此同时，变更追溯机制需借助区块链技术固化责任链条，确保审计过程的透明性与数据可追溯性。

3.3 关键控制技术

成本控制技术的突破在于打破工具孤立性，构建技术协同网络。参数化成本模拟技术通过动态关联设计参数与成本指标，实现形态创新与经济性的实时权衡，例如幕墙工程中曲率与玻璃厚度的多方案造价对比。该技术需与 BIM 模型深度集成，将几何信息转化为可计算的造价节点，打通三维可视化与经济性分析的链路。智能合约技术重构工程支付流程，基于区块链的自动化执行规则可消除人为干预风险。通过物联网设备实时采集混凝土养护时长、钢结构焊接合格率等质量数据，验证合同履行条件，确保支付指令与工程进度精准匹配。多模态数据融合技术整合 BIM 模型、无人机影像与施工日志，突破单一数据源局限^[3]。对比 BIM 预埋管线位置与无人机扫描的实际安装偏差，可量化返工损失并追溯责任主体；自然语言处理（NLP）技术解析工程例会纪要，提取影响成本的风险因子，增强决策预判能力。智慧工地系统通过塔吊荷载传感器与混凝土泵车 GPS 数据，动态优化机械作业半径内的运输效率，避免空载运行导致的能源浪费。此类技术需在设备选型阶段嵌入成本敏感性分析模块，确保技术配置与工况需求精准适配。

4 结语

建筑工程造价管理的范式革新正从静态规范转向动态技术驱动，全生命周期成本模型与价值工程方法的融合重构了经济性与功能性的平衡路径。BIM 协同平台突破设计信息孤岛，区块链存证技术强化结算透明度，而参数化建模与物联网数据的联动推动成本控制从被动响应迈向主动预测。实践层面，政策、市场与社会多维约束的叠加，要求成本管理框架兼具韧性与包容性，绿色认证体系对增量成本的约束、劳动力结构变迁引发的效率衰减、跨国工程标准差异导致的隐性风险，均需通过技术方案与组织流程的系统性耦合破解。未来，智能建造与双碳目标的协同推进将重塑成本控制边界，数字化工具虽能挖掘数据深层价值，但技术赋能始终需回归管理本质，在不确定性中通过科学决策与协同治理，实现工程价值与社会效益的动态均衡。

【参考文献】

- [1] 谷银花. 建筑工程造价管理中的成本控制标准与实践[J]. 大众标准化, 2025(6): 152-153.
 - [2] 崔义平. 建筑工程造价管理问题与应对措施[J]. 陶瓷, 2025(3): 215-217.
 - [3] 徐旗强. 建筑工程造价管理与成本控制策略[J]. 交通企业管理, 2024, 39(6): 48-50.
- 作者简介：吴思琦（1991.8—），女，毕业院校：中央广播电视大学，所学专业：土木工程，当前就职单位：阜阳城投建设有限公司，职称级别：初级。