

动态成本控制在建筑工程造价管理中的应用

胥 红

新疆正信宏建设有限公司 新疆奎屯 833200

摘要：在建筑行业市场化程度不断加深的背景下，工程造价管理的科学性与动态性成为企业核心竞争力的重要体现。本文基于动态成本控制理论，系统分析其在建筑工程造价管理各阶段的应用路径，结合工程实践案例，探讨动态成本控制对提升造价管理效能的作用机制。研究表明：动态成本控制通过全过程跟踪、实时调整和多维度协同，可有效应对建筑工程周期长、影响因素复杂的特点，实现造价管理从静态预估到动态调控的转变。研究成果为建筑企业优化造价管理体系、提升成本管控能力提供了理论参考与实践指导。

关键词：动态成本控制；建筑工程；造价管理；全过程管控；成本优化

引言

随着建筑市场竞争的白热化，工程项目利润率持续压缩，造价管理已从单纯的成本核算升级为贯穿项目全生命周期的动态管控。据统计，我国建筑工程施工阶段成本超预算现象普遍，约42%的项目存在10%以上的成本偏差，而动态成本控制的缺失是主要诱因之一。动态成本控制通过对投资决策、设计、施工到竣工各阶段的成本要素进行实时监测与调整，可显著提升造价管理的精准度。从实践层面看，推行动态成本控制是建筑企业应对材料价格波动、人工成本上涨等市场风险的必然选择，也是实现精细化管理、增强盈利能力的关键路径。

一、动态成本控制与建筑工程造价管理的理论基础

（一）动态成本控制的内涵与特征

1. 动态成本控制的界定

动态成本控制是指在项目实施过程中，通过建立成本基准线，对实际成本与计划成本的偏差进行实时监测、分析与调整，确保成本目标实现的管理活动。其核心在于打破传统静态预算的局限性，以动态视角应对工程建设中的不确定性因素，如设计变更、材料价格波动、政策法规调整等。

2. 动态成本控制的核心特征

1) 时效性：要求成本数据实时采集与反馈，缩短管控周期，如采用物联网技术对现场材料消耗进行即时监控；2) 系统性：强调整体优化，而非单一环节成本降低，例如在设计阶段通过价值工程平衡功能与造价；3) 适应性：具备灵活调整机制，当成本偏差超过阈值时，自动触发预案，如施工阶段因地质条件变化启动成本应急方案。

（二）建筑工程造价管理的范畴与动态性需求

1. 造价管理的全周期范畴

建筑工程造价管理涵盖投资估算（决策阶段）、设计概算（设计阶段）、施工图预算（招投标阶段）、合同价（施工准备阶段）、结算价（竣工阶段）等多层级造价文件的编制与管控，各阶段造价文件既相互关联又逐层细化，形成完整的造价管理链条。

2. 动态性需求的驱动因素

1) 市场环境波动：建筑材料价格年波动幅度可达15%~20%，人工成本年均增长约8%，需动态调整成本基准；2) 工程变更频发：据统计，大型项目施工阶段设计变更率平均达12%，每次变更可能导致0.5%~3%的成本增加；3) 管理协同不足：传统造价管理中，设计、施工、成本部门数据割裂，导致成本信息滞后，亟须动态协同机制。

二、建筑工程造价管理中动态成本控制的应用阶段与策略

（一）投资决策阶段的动态成本预控

投资决策阶段是工程造价管理的起点，该阶段的成本控制对项目整体造价影响程度超70%。动态成本预控需结合市场调研与数据分析，构建科学的成本预测模型。采用类比估算法、参数模型法等，结合同类项目历史数据与当前市场价格指数，建立动态投资估算体系。例如，某商业综合体项目通过收集近3年同类项目单方造价数据，结合区域材料价格波动系数，将投资估算误差率控制在±5%以内。引入敏感性分析、蒙特卡洛模拟等方法，对项目可能面临的政策风险、市场风险进行量化评估，制定成本风险应对预案。

（二）设计阶段的成本动态优化

设计阶段是成本控制的关键环节，通过优化设计方案可实现造价降低10%~30%。动态成本优化需以限额设计为核心，结合价值工程理念。根据投资估算设定设计限额，对不同设计方案进行技术经济比选。例如，某医院项目在结构设计中，通过对比框架结构与框架-剪力墙结构的造价、工期及功能适用性，最终选择框架结构，节省造价约800万元。

（三）招投标阶段的成本动态管控

招投标阶段是确定合同价的关键环节，动态成本管控需从招标文件编制、评标方法选择及合同条款设计三方面发力。明确工程量清单计价规则、计量支付方式及变更索赔条款，减少后期争议。例如，某市政工程招标文件中详细约定材料价格调差公式，避免因市场波动引发成本纠纷。采用综合评估法，将技术与商务标权重合理分配；在合同中设置动态调价条款，如约定钢材、混凝土等主材价格波动超过5%时启动调价机制，保障双方利益。

（四）施工阶段的成本动态管控

1. 材料与设备的动态管理

建立覆盖区域市场的材料价格信息库，实时更新钢材、混凝土、机电设备等主材价格数据。采用集中采购、框架协议采购模式，联合多家项目公司形成采购规模优势；引入供应商竞价机制，通过线上招标平台公开比选，降低采购成本。

运用物联网技术实现材料全流程追踪，在钢材、电缆等主材上加装RFID标签，通过门禁系统自动采集进场数据，结合BIM模型规划堆放区域，避免二次搬运；在混凝土搅拌站安装智能计量设备，实时监测浇筑方量与损耗率。建立机械设备租赁价格动态数据库，根据施工进度预测设备需求，错峰租赁塔吊、挖掘机等大型机械；利用GPS定位与传感器技术监测设备运行状态，通过预防性维护减少故障停机时间。

2. 人工成本的精细化控制

基于施工进度计划，结合劳动力市场供需变化，制定分阶段用工方案。采用“自有班组+专业分包+灵活用工”组合模式，高峰期通过劳务平台快速补充短期用工，避免人员闲置。推行班组计件工资制，将施工质量、安全指标与绩效挂钩；利用人脸识别考勤系统记录工时，结合BIM模型任务节点核算工作量，杜绝虚报冒领。将进度计划与成本预算关联，每周计算BCWP（已完工作预算费用）、ACWP（已完工作实际费用）、BCWS（计

划工作预算费用），通过CV（成本偏差）和SV（进度偏差）指标判断成本与进度状态。当出现进度或成本偏差时，通过调整施工顺序、增加资源投入等措施进行纠偏。

3. 质量与安全成本的预防性管控

建立质量问题数据库，利用移动端实时上报、整改质量隐患；推行样板引路制度，通过BIM模型模拟施工工艺，减少返工。运用AI视频监控系统识别安全隐患，自动预警未佩戴安全帽、高空作业未系安全带等违规行为；建立安全风险抵押金制度，将安全指标与分包商结算挂钩。

4. 工程变更与签证的严格管理

建立变更“三级审批”流程（项目部初审→成本部核算→管理层决策），明确单项变更金额阈值（如5万元以下由项目经理审批）；运用BIM+5D技术快速测算变更对工期、造价的影响。推行“当日签证、当日确认”制度，现场工程师、成本员联合核查签证内容，拍照留证并录入项目管理系统；每月汇总签证台账，分析费用占比，避免无效签证。

5. 竣工阶段的成本动态结算

竣工结算阶段是成本控制的最终环节，需确保成本数据真实、准确。对竣工图纸、变更签证、验收记录等资料进行交叉核对，利用造价软件自动算量，减少人为误差。某住宅小区项目通过软件算量与人工复核结合，核减不合理工程量造价150万元。分析实际成本与目标成本差异，总结成本控制经验教训。

三、动态成本控制在建筑工程造价管理中的实践案例分析

（一）案例项目概况

某EPC模式的科技产业园项目，总建筑面积12万 m^2 ，包含研发楼、中试车间及配套设施，合同总价3.8亿元，工期480天。项目特点：（1）采用装配式建筑，预制率达40%；（2）涉及深基坑支护（开挖深度12m）与大跨度钢结构（最大跨度36m）；（3）建设周期内经历疫情管控与建材价格大幅上涨（钢材价格峰值涨幅达35%）。

（二）动态成本控制实施过程

1. 决策阶段：建立成本基准动态调整模型

基于同类项目数据库，设定初始成本基准为3150元/ m^2 ，并引入价格波动系数：以钢材、混凝土、人工三项要素为基准，当任一要素价格波动超过5%时，启动基准调整。施工期间钢材价格累计上涨28%，触发3次基准调整，最终基准成本动态调整为3380元/ m^2 ，较初始基准增加7.3%。

2. 设计阶段：推行限额设计与BIM协同

设定设计限额为3.5亿元，通过BIM技术进行设计优化。1) 将地下室车道坡度从8%调整为10%，减少土方开挖量1200m³，节约成本18万元。2) 钢结构节点采用BIM深化设计，减少焊缝长度15%，节约钢材用量25吨，成本降低12万元。最终设计概算控制在3.48亿元，较限额节约0.6%。

3. 招投标阶段：强化清单管控与合同风险预控

招投标阶段通过精细化工程量清单编制、科学评标策略及严谨合同条款设置，为后续施工阶段成本管控筑牢基础。首先，组建专业团队对工程量清单进行复核与优化，利用BIM模型进行三维算量，确保清单项目完整、工程量准确。采用综合评估法进行评标，合理设置商务标与技术标权重。对于工程变更与索赔，制定详细的审批流程与计价原则，限制变更频率与金额，避免因合同条款模糊引发的成本纠纷，有效降低合同履行风险。

4. 施工阶段：构建“三算对比”动态监控体系

建立预算成本、计划成本、实际成本的实时对比机制，每周生成成本差异分析报告。当发现预制构件安装成本超支12%时，立即排查原因，发现是构件运输损耗率超标（达5%，定额损耗率3%），随即优化运输方案，增加固定支架，将损耗率降至2.8%，后续同类构件安装成本降低8%。

5. 竣工阶段：实施结算数据动态校验

运用造价软件对竣工图工程量进行自动算量，与投标清单工程量对比，发现卫生间防水工程量差异达15%，经核查为设计变更后图纸标注有误，最终核减造价23万元。同时，通过成本后评估发现，装配式建筑的预制构件成本较传统施工增加12%，但工期缩短35天，综合效益显著。

（三）实施效果分析

项目最终结算价3.75亿元，较合同价降低1.3%，较动态调整后的基准成本节约6.8%。具体成效包括：1) 成本偏差率控制在-3.2%，优于行业平均水平（+5.6%）；2) 设计变更率6.8%，较同类项目降低40%；3) 材料损耗率较定额降低35%，节约材料成本约210万元。该案例表明，动态成本控制可有效应对复杂项目的成本波动，实现造价管理的精准化。

四、建筑工程造价管理中动态成本控制的优化路径

（一）构建全生命周期动态成本管理体系

建立“目标成本-动态成本-实际成本”三级管控体系，明确各阶段成本控制责任主体：决策阶段由投资

部门主导目标成本编制；设计阶段由设计管理部负责限额设计实施；施工阶段由项目工程部与成本部协同动态监控；竣工阶段由合约结算部完成成本闭合。

（二）推进动态成本控制的数字化转型

引入“大数据+AI”技术构建成本预测模型，如利用LSTM神经网络对钢材价格进行周度预测，准确率达85%以上；部署智慧工地系统，通过物联网设备实时采集机械台班、材料消耗等数据，自动生成成本预警信息。某集团公司数字化转型后，成本数据反馈周期从7天缩短至2小时，预警响应效率提升90%。

（三）强化动态成本控制的人才支撑

建立“造价工程师+数据分析师”复合型人才培养机制，要求造价人员掌握BIM建模、数据分析等技能。某企业通过内部培训与外部引进相结合，三年内培养复合型造价人才32人，其负责的项目动态成本控制成效提升显著，平均成本偏差率下降4.3个百分点。

结论

动态成本控制通过全过程、多维度的实时管控，可有效提升建筑工程造价管理的精准度。数字化技术与动态成本控制的深度融合，如BIM、大数据、区块链等，是未来造价管理的发展趋势，可显著提升管控效率与透明度。未来可继续探索动态成本控制与低碳建筑的融合，将碳排放成本纳入动态管控体系，适应“双碳”目标下的造价管理新要求；开发基于数字孪生的动态成本控制平台，实现物理实体工程与虚拟成本模型的实时映射与优化；构建行业动态成本数据库，通过大数据分析提炼不同类型项目的成本波动规律，为企业提供更精准的成本基准参考。

参考文献

- [1] 贾夫银, 王守龙. 全生命周期成本下的建筑电气造价精细化管理技术[J]. 电气技术与经济, 2025, (06): 332-335.
- [2] 刘耀斌. 概预算编制质量对建筑工程造价管理的影响[J]. 现代企业, 2025, (06): 24-26.
- [3] 龙发富. 基于投标及施工阶段钢结构建筑工程造价控制分析[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(11): 175-177.
- [4] 杨艳丽, 吴亮. 建筑工程全过程造价管理与控制措施分析[J]. 中国集体经济, 2025, (18): 97-100.
- [5] 杨泽. 建筑工程造价控制的工作现状与优化策略研究[J]. 中国招标, 2025, (06): 125-127.