

BIM 技术在建筑工程造价控制中的应用分析

姚力

嘉兴市千秋工程咨询有限公司, 浙江 嘉兴 314100

DOI:10.61369/ETQM.2025100010

摘要 : 建筑工程造价控制是项目经济效益的核心保障, 传统管理模式因信息割裂、动态响应滞后等问题难以满足现代工程需求。建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM) 技术以三维数字化模型为载体, 整合建筑全生命周期信息, 为造价控制提供精准化、动态化的技术支撑。本文系统解析 BIM 技术在决策预控、设计优化、施工动态管理及竣工精准核算阶段的应用路径, 揭示其通过可视化建模、实时数据联动与多维度协同机制重构成本管控范式。同时, 探讨标准化管理体系与多方协同机制的关键支撑作用, 结合技术应用效益与现存挑战, 提出推动行业数字化升级的实践路径, 为建筑工程造价控制的智能化转型提供理论参考与实践导向。

关键词 : BIM 技术; 工程造价控制; 全生命周期管理; 协同机制

Application Analysis of BIM Technology in Cost Control of Construction Projects

Yao Li

Jiaxing Qianqiu Engineering Consulting Co., Ltd., Jiaxing, Zhejiang 314100

Abstract : Cost control in construction projects is the core guarantee of project economic benefits. Traditional management models, however, struggle to meet modern engineering demands due to issues such as information fragmentation and delayed dynamic responses. Building Information Modelling (BIM) technology uses three-dimensional digital models as a carrier to integrate information throughout the entire lifecycle of a building, providing precise and dynamic technical support for cost control. This paper systematically analyses the application pathways of BIM technology in decision-making and pre-control, design optimisation, dynamic construction management, and precise final settlement stages, revealing how it reconfigures cost control paradigms through visual modelling, real-time data linkage, and multi-dimensional collaborative mechanisms. Additionally, it explores the critical supporting roles of standardised management systems and multi-party collaboration mechanisms. By combining the benefits of technological application with existing challenges, it proposes practical pathways to drive industry digital transformation, providing theoretical references and practical guidance for the intelligent transformation of construction project cost control.

Keywords : BIM technology; engineering cost control; full lifecycle management; collaboration mechanisms

当前建筑工程项目日益呈现集成化与动态化发展趋势, 使造价管理面临挑战^[1]。传统依赖二维图纸与离散式核算的模式, 因信息传递失真与过程管控脱节, 难以实现全周期成本精准管控^[2]。面对这一困境, 建筑信息模型技术作为一种创新的数字化手段, 正逐步展现出其在重构造价管理范式方面的潜力^[3,4]。本文立足 BIM 技术基本特性, 系统解析其在造价控制中的创新路径与协同价值, 以期为行业数字化升级提供可操作的解决方案。

一、BIM 技术在造价控制中的核心优势

(一) 可视化建模与数据集成能力

传统建筑工程造价控制中, 二维图纸的平面符号表达常导致

信息传递损耗, 构件空间关系与材料属性需依赖人工解读, 易引发工程量漏算或错算^[5]。BIM 技术通过三维数字化建模重构了信息传递模式, 其可视化特性将建筑构件的几何参数、材料属性及空间关系等多维度信息整合为全生命周期动态模型^[6]。这使造价

人员能直观洞察构件细节与空间分布，减少解读偏差。

(二) 动态关联与实时更新机制

传统模式中设计变更后需人工重算工程量与成本，超支风险难预警^[7]。BIM技术依托参数化设计的底层逻辑，将构件尺寸、材料规格等设计变量与工程量清单、造价数据库建立动态绑定^[8]。设计调整发生时，模型能自动触发关联计算引擎，同步更新该楼板的混凝土用量、钢筋含量及对应成本，并即时生成变更前与变更后的成本差异分析表。这种变更-数据-成本的即时映射机制，使造价人员能在设计调整的初期阶段，精准评估其对总造价的影响程度，从而提前介入控制，将成本风险消除在决策环节而非执行阶段。

(三) 多维度协同管理效能

建筑工程造价控制的复杂性，本质上源于多参与方信息交互的低效性^[9]。多参与方，如设计、施工、造价等因工具与标准独立形成信息孤岛，导致协同低效与成本失控风险^[10]。BIM平台通过构建全生命周期统一数字化模型，为多参与方提供了单一可信数据源。设计团队在优化空间布局或调整结构形式时，造价人员可同步调用模型中的构件信息与成本数据库，实时测算方案调整对总造价的影响；施工单位制定进度计划时，能直接关联模型中各阶段的材料用量、设备需求等数据，实现资源配置与进度节点的精准匹配。这种基于同一模型的协同模式，可以有效减少跨部门信息传递的损耗与误差，使造价控制从单一环节的局部管理转向全流程的系统协同。

二、BIM技术在造价控制各阶段的应用路径

(一) 项目决策阶段的成本预控

项目决策阶段作为建筑工程造价控制的起点，其成本预控的准确性直接影响后续阶段的成本管理成效。BIM技术凭借其强大的可视化建模与数据集成能力，为该阶段提供了科学的成本预控路径。通过整合项目选址的地理信息、功能需求及建设标准，BIM可快速构建概念级三维模型，将抽象的项目规划转化为直观的可视化成果。在此基础上，技术人员通过参数化调整，如变更建筑规模、结构形式或材料选用，能够高效生成多方案比选模型，直观呈现不同设计方案的空间形态差异。模型内置的数据库可实时关联当地建材市场价格、人工成本及设备租赁费用等动态数据，结合历史项目造价信息，自动计算各方案的投资估算值并输出对比分析报告。这种可视化的成本预测方式，可以帮助决策者直观把握不同方案的成本构成与潜在风险，还能通过数据驱动的对比分析，优化项目规模与建设标准，为后续阶段的成本控制奠定精准基础。

(二) 设计阶段的造价联动控制

设计阶段是造价控制的关键环节，其方案合理性直接影响项目整体成本。BIM技术通过构建全专业协同的三维模型，实现设计与造价的深度联动。初步设计时，将总造价目标分解至各专业形成成本指标，依托BIM参数化特性，设计参数调整，如结构形式变化，会同步更新混凝土用量等造价数据，系统实时对比当前

方案与成本指标，超阈值即预警，推动设计团队优化材料选型或构造做法，实现“限额设计”的动态管控。施工图设计中，BIM模型集成多专业信息进行碰撞检测，提前发现管线交叉、设备空间矛盾等问题，减少施工阶段返工拆改。同时，模型内置的工程量计算模块可精准提取构件参数，与造价软件对接生成预算文件，能够提升算量效率与准确性。

(三) 施工阶段的动态成本管理

建筑工程造价控制的核心实施阶段为施工环节，其成本管理效能对项目最终经济效益有直接影响。BIM技术通过构建多维模型，为施工阶段的动态成本管理提供了创新路径。将BIM三维模型与施工进度计划深度融合形成4D模型（3D+时间），可按时间维度精准分解各施工节点的工程量与资源需求，系统自动生成材料采购计划与人工配置方案，有效避免传统管理中因信息滞后导致的材料积压或窝工损耗。在此基础上，进一步集成成本维度构建5D模型（3D+时间+成本），通过实时关联现场进度数据与预算信息，可动态监控实际成本与目标成本的偏差。当遇到材料价格波动、设计变更或工序调整等情况时，模型能够快速识别成本变化趋势并触发预警机制，同步更新成本计划与资源配置方案，实现施工过程的动态造价控制。这种基于BIM的动态管理模式可以提升成本控制的实时性与精准性，有效应对施工阶段的不确定性因素，为项目成本目标的实现提供技术保障。

(四) 竣工结算阶段的精准核算

传统结算模式依赖人工核对图纸与现场数据，易因信息不全、算量误差引发争议，而BIM技术凭借其全生命周期信息集成特性，为结算阶段的精准核算提供了新路径。BIM模型作为项目全周期信息的核心载体，完整记录了从设计到施工阶段的所有动态数据，包括设计变更单、现场签证记录、材料价格波动台账等过程信息。结算时，技术人员通过模型内置的工程量提取功能，可自动获取各构件的实际施工工程量，与合同清单中的计划量进行智能比对，系统生成差异分析报告，有效规避人工算量中常见的漏项、重复计算等问题。同时，模型中整合的材料调差记录、签证审批文件等数据，为合同外费用的核定提供了可追溯的原始依据，当出现结算争议时，可快速调取相关过程数据佐证，显著减少双方核对时间。竣工结算作为建筑工程造价控制的收尾环节，将核算效率大幅度提升，且误差率控制在一定范围内。

三、BIM技术驱动的造价管理应用与协同机制

(一) 标准化管理体系构建

为确保建筑工程造价管理的精度与效率，亟需构建基于BIM技术的标准化管理体系。建立BIM模型与造价标准的映射规则，统一构件编码、工程量计算规则及成本科目分类，是实现模型数据与造价规范一致性的关键。BIM技术能够将构件、材料、设备等参数集成于模型之中，涵盖二维图纸数据及成本价格、施工周期等属性数据，造价管理人员可据此精准提取工程量，进行造价估算，减少人为误差。企业应制定BIM造价应用标准，规范模型创建、数据录入、成本分析流程。例如，在模型创建时，明确

规定构件的命名规则、属性定义及几何形状构建要求；数据录入时，规范信息格式、精度及时间要求；成本分析时，统一分析方法、指标体系及报告格式。

（二）多参与方协同管理机制

构建基于云平台的 BIM 协同工作环境，能实现产业链各参与方的高效协同，促进信息共享与造价管控。业主可借此实时监控投资执行，设计单位能及时获取反馈优化设计，施工单位依模型动态调配资源，造价咨询单位则实现成本数据的实时更新。这种机制有效减少了信息不对称导致的造价失控风险。云平台为各参与方提供了统一的数据访问和共享接口，确保了信息的准确性和时效性。各参与方在项目全生命周期内紧密协作，共同推动项目的顺利进行。例如，施工单位可根据模型中的设计变更信息，及时调整施工计划和资源配置，避免因信息滞后造成成本超支和工期延误。造价咨询单位则依据各方提供的实际数据，动态更新成本估算和预算，为项目投资控制提供精准依据。BIM 技术的应用，能够改变传统造价管理的模式，使各参与方从独立工作转向协同合作，提升工作效率和质量，降低项目风险。

四、结束语

BIM 技术通过数字化建模与全生命周期信息集成，重构了建筑工程造价控制范式，实现了从静态估算到动态协同管控的跨越。本文从 BIM 技术的核心优势挖掘入手，系统阐述了其在造价控制各关键阶段的创新应用路径，并深入探讨了标准化管理体系与多方协同机制的关键支撑作用，层层递进地揭示了 BIM 驱动造价管理范式变革的内在逻辑。其在全过程中的应用实践显著提升了成本控制的实时性与精确性。然而，当前应用仍面临软件兼容性不足、跨平台数据交互障碍导致的信息损耗，以及兼具 BIM 技术与造价管理能力的复合型人才短缺等挑战，制约了技术落地的深度与广度。未来需着力推进技术标准统一、强化基于云平台的多参与方协同机制，并加快跨学科人才培养体系建设。政府政策推动与产学研深度融合将在解决这些问题中发挥重要作用。随着建筑行业数字化转型深化，BIM 技术将持续驱动造价管理向智能化、精细化升级，为提升项目经济效益和行业高质量发展提供核心支撑。

参考文献

- [1] 钟玲. BIM 技术在建筑工程造价控制中的应用研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2025, (06): 102-104.
- [2] 胡佳. 基于 BIM 技术建筑工程全寿命周期成本控制策略 [J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(09): 94-96.
- [3] 徐家化. BIM 技术背景下的建筑工程造价自适应控制方法研究 [C]// 重庆市大数据和人工智能产业协会, 重庆建筑编辑部, 重庆市建筑协会. 智慧建筑与智能经济建设学术研讨会议文集 (一). 浙江圣川建设工程有限公司, 2025: 1403-1406.
- [4] 汤赛武. 基于 BIM 技术的建筑工程造价预算控制方法研究 [J]. 中国招标, 2025, (05): 174-176.
- [5] 赵红. 基于 BIM 技术的建筑工程造价自适应控制方法 [J]. 山西建筑, 2025, 51(08): 179-182.
- [6] 刘晓为. BIM 技术支持下的建筑工程造价标准化管理探究 [J]. 中国标准化, 2025, (04): 207-209.
- [7] 邱连漪. 智能化技术在铁路建筑工程造价管理中的应用与实践 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2025, (02): 162-164.
- [8] 孔令忠. BIM 技术在建筑工程造价控制中的应用研究 [J]. 中国招标, 2025, (01): 141-144.
- [9] 王洋洋. 基于 BIM 技术的建筑工程造价标准化管理研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (06): 86-88.
- [10] 刘微, 焦雨晗, 王羽. 基于 BIM 技术在建筑工程造价管理中的运用分析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (10): 84-86.