

基于 BIM 技术的建筑工程造价动态控制方法研究

李思思

长沙南方职业学院，湖南长沙，410015；

摘要：建筑信息模型（BIM）技术支撑的工程造价动态控制方法，信息集成与全过程管理为核心，构建从设计、施工到运维阶段的动态造价控制体系，BIM 三维可视化与数据关联功能支撑工程量自动提取、造价实时反馈及多方案经济性对比，提升造价预测与控制精度。BIM 平台与成本数据库融合方案被提出，动态信息更新机制同步建立，实时监测分析材料价格、施工进度及变更数据，保障造价控制科学与时效，成本偏差率显著降低，投资决策过程得以优化，建筑工程造价管理数字化、智能化转型持续推进。

关键词：BIM 技术；建筑工程；造价控制；动态管理；信息集成

DOI：10.69979/3029-2727.26.01.016

引言

建筑工程造价管理是项目全过程重要环节，科学性直接关联投资效益与项目可持续性，工程项目复杂度提升，传统造价控制方式数据滞后、信息割裂及预测偏差等局限愈发明显，BIM 技术具备可视化、参数化及协同性特征，为造价控制提供全新思路与工具。整合设计、施工及运营阶段多维数据，可实现造价实时动态调整与优化控制，基于 BIM 的造价动态控制方法研究，助力工程成本管理水平提升，为建筑行业数字化转型提供技术支撑。

1 建筑工程造价控制中存在的主要问题与挑战

建筑工程造价控制为工程管理核心环节，科学性与精准度直接关联项目经济效益与建设质量，传统造价管理体系存在信息传递滞后、数据更新不及时、各阶段成本脱节等长期问题，设计、施工和运营环节相互独立，造价信息难以实现全过程动态跟踪与反馈，预算编制与实际支出间产生偏差。大型复杂项目中，设计变更频繁、材料价格波动剧烈、工期调整不确定，静态造价控制模式难以满足现代工程管理实时性与精准性要求，项目实施过程中，造价人员依赖经验判断缺乏数据支撑，成本决策缺乏科学依据，预算与结算出现脱节现象。

具体工程实践中，传统造价控制手段以二维图纸、手工计算和阶段性审核为主，信息化程度较低时易造成数据割裂与重复劳动，设计阶段造价估算与施工阶段动态成本监控缺乏有效衔接，工程量统计存在偏差，引发资金配置不合理、成本预警滞后等问题。项目参与方众多，设计单位、施工单位和造价管理部门缺乏统一信息交流平台，造价数据传递过程中失真或滞后，材料采购、

劳务费用及机械使用费等核心数据无法实时共享，让造价控制工作停留在被动纠偏阶段，未进入主动预测与预控管理层面。

建筑规模与复杂程度持续提升，工程造价管理面临的挑战愈发突出，项目多专业协同的复杂特性，让传统造价控制方式难以承接多维信息交互需求，人工统计方法不能识别设计变更引发的连锁成本影响，也无法动态呈现施工现场实际进度与资源消耗，信息孤岛现象较为普遍，造价管理体系缺少统一数据标准与动态反馈机制。造价控制理念落后于技术发展，部分管理人员对信息化工具依赖度低，数据价值未充分挖掘，工程成本管理仍处于静态控制与事后结算阶段，建筑工程造价控制需从传统线性思维模式转向动态、集成化与数字化管理体系，适配现代建筑业快速发展的复杂环境。

2 BIM 技术在工程造价动态管理中的核心优势分析

BIM 技术在工程造价动态管理中的核心优势体现在信息集成、数据可视化与全过程协同控制等方面，覆盖项目核心要素的多维度信息模型建立后，BIM 可在设计阶段实现建筑构件、结构参数与造价数据深度融合，推动工程量计算与造价分析从静态转为动态。模型构建时，系统完整提取工程量信息并关联材料价格数据库，实现设计变更对造价的即时反馈，避免传统人工统计方式造成的数据误差与滞后，BIM 提升造价数据准确性，为投资决策提供量化依据，推动成本控制持续走向科学化与精细化。

工程实施阶段，BIM 动态可视化能力为造价管理提供直观且高效的监控手段，覆盖施工全流程的三维模型构件级信息管理支持下，项目管理者可实时掌握施工进

度与成本消耗的动态匹配状态,精准识别造价偏差潜在风险点,BIM 系统参数化特征支持不同施工技术方案、材料选型方案和工艺实施路径的经济性高效对比,成本控制由事后核算转向事前预测与过程调控。BIM 可与项目管理系统、进度控制软件和成本数据库深度数据交互,实现造价信息实时动态更新与共享,跨阶段跨专业的高效信息集成模式打破造价管理中的信息壁垒,形成从设计规划到施工落地的全生命周期成本控制完整链条。

协同管理层面,BIM 技术依托统一共享模型与高效云端协作平台,推动造价管理、设计优化与施工计划同步高效推进,各专业核心数据信息在统一模型中实时更新,成本工程师可于设计变更发起初期开展造价评估,减少信息不对称引发的预算失衡,BIM 平台碰撞检测与数据追踪功能,助力项目隐性成本与施工潜在浪费及时识别调整。全流程集成化信息流管理支持造价分析模型与能源分析、进度模拟等模块联动,实现多维成本精准控制与综合绩效评估,数据驱动的动态管理模式推动造价控制从静态核算向智能预测转变,引领建筑工程造价管理迈入数字化、精益化管理新阶段。

3 基于 BIM 的建筑工程造价动态控制体系构建路径

工程设计在于以建筑工程为对象、以施工目标为基础的工程编制工作,要在分析工程特点与工程合同要求的基础上,设计工程总体方案,合理调配工程所需的设备、材料、人员以及资金。BIM 技术通过图片或动画的形式开展模拟施工,可以快速反馈存在的问题并优化设计施工方案。基于数字施工对实际工程施工加以指导,既优化了施工流程,也控制了施工成本。通过 BIM 技术可以在工程设计与施工阶段实现对工程项目建设的三维模拟,便于各参建方在施工前就处理好可能出现的问题,防止整改或返工,实现对施工成本的有效控制。基于 BIM 的建筑工程造价动态控制体系构建,以信息集成、模型关联与全过程反馈为核心目标,体系构建初始阶段,确立项目数据驱动的造价信息结构,通过覆盖核心成本项的统一标准 BIM 数据模型,实现成本要素参数化表达,设计、结构、机电等多专业核心模型在同一信息平台整合,造价信息与设计参数、施工进度形成实时联动机制。BIM 参数化建模技术将构件数量、材料规格及施工工艺细节等关键要素,与造价数据库自动关联,完成设计变更对造价影响的即时计算与反馈,整套流程为后续动态控制筑牢数据基础,推动造价管理从静态预算编制转向全过程实时监测与调整。

体系运行阶段,动态控制机制关键是建立高效数据

流通与信息反馈的闭环管理模式,BIM 平台与工程管理系统集成后,施工进度计划、物料采购信息、劳务成本及现场变更记录可同步至核心模型数据库,实现造价数据持续更新与动态分析,系统对比计划成本与实际支出,生成精准偏差分析报告,为项目管理者提供实时预警与调整依据。依托 BIM 可视化特征,项目各参与方在直观清晰的三维环境中分析成本变化趋势,及时修正施工计划或资源配置,造价管理人员通过参数化模型快速模拟不同施工方案的潜在经济性差异,在项目实施中落实科学可行的最优成本控制路径,模型驱动的数据更新机制让造价管理脱离事后审计,成为贯穿项目全生命周期的动态决策过程。

体系完善过程中,标准化与协同化是 BIM 造价控制体系高效运行的重要保障,需确立覆盖全流程的统一数据标准和规范成本分类体系,核心设计模型信息、关键施工工序与核心造价要素按编码体系归类管理,依托动态更新的中央成本数据库,实现不同项目间实操经验共享与对比分析,为造价预测提供历史数据支撑,BIM 协同平台支持多角色多层次的高效信息共享,设计单位、施工方与造价咨询机构在同一数据环境下高效协同工作,减少信息延迟与沟通偏差。平台还能深度结合人工智能算法与大数据分析技术,对材料价格波动、市场风险及进度偏差开展精准趋势预测,提升决策前瞻性与准确性,科学体系化的构建路径推动建筑工程造价动态控制从信息孤岛转向数据协同,为精细化、智能化成本管理奠定稳固坚实基础。

4 BIM 技术在造价全过程动态监控中的应用策略

BIM 技术在造价全过程动态监控中的应用策略,核心是以信息模型为载体,贯通设计、施工及运维阶段成本数据并开展智能分析,设计阶段,BIM 模型对建筑构件进行参数化表达,支持工程量自动提取与设计变更实时响应,保障造价估算精度,造价工程师在模型中嵌入核心定额数据、最新材料单价及关键工艺参数,构建动态成本数据库,设计调整发生时,系统自动更新造价指标,输出实时成本分析报告。模型驱动的动态反馈机制,让设计决策不孤立于造价控制,助力项目早期阶段精准发现成本超支隐患,提升投资决策科学性与前瞻性,BIM 模型支持设计方案多维度对比分析,在功能达标与质量可靠的前提下,达成经济性最优选择。

施工阶段,BIM 技术与进度管理系统、核心物资管理系统深度集成,搭建起造价动态监控的全过程管理体系,模型驱动的模拟施工,能精准把控不同工序各环节

工程量变化与资源消耗,让预算执行与现场成本形成闭环管理,系统依据施工进度自动生成成本偏差曲线,对人工、材料、机械等费用动态追踪。实际成本与目标成本出现偏差时,BIM 平台通过可视化界面及时发出预警,同步提供针对性调整建议,施工现场数据采集系统与 BIM 模型实时联动,赋予工程造价监控实时性与透明性,管理人员在数字化模型中直观分析资金使用状况,动态评估进度延误、设计变更或材料涨价对总造价的具体影响,实现全过程成本精细化管理与风险提前识别。

运维与后评价阶段,BIM 技术依托全生命周期数据追溯与延展,达成造价管理动态闭环,与设施管理系统(FM)、建筑资产管理系统(AMS)融合,BIM 模型记录建筑使用过程中维护、修缮及能耗数据,为后期造价分析提供真实依据,结合历史造价数据与运行成本趋势,优化资产管理策略及维修计划,构建数据驱动的成本优化机制。BIM 云端协作平台支持多方参与单位共享项目成本信息,推动设计方、施工方与业主造价信息透明化交流,降低信息滞后与重复核算问题,引入人工智能算法,对历史项目数据开展模式识别与成本预测,进一步提升造价动态监控智能化水平。

5 BIM 驱动下建筑工程造价动态控制的优化与提升途径

BIM 驱动建筑工程造价动态控制优化,以数据精准、信息协同、智能决策为核心方向,技术融合与流程重构助力造价管理系统提升,动态控制体系优化需强化 BIM 模型与造价数据库深度集成,设计信息、材料参数、工艺流程与市场价格完成多维映射,构建统一造价数据标准与信息编码体系,保障不同阶段数据在模型间顺畅流转,从源头降低信息失真。BIM 参数化模型实现构件级别成本关联,工程量变化与造价调整同步推进,动态控制更具灵敏性与准确性,数据采集技术普及背景下,物联网与云计算为造价管理提供实时数据支持,动态反馈与成本分析拥有更高响应速度与可靠性。

动态控制过程中,BIM 与人工智能、大数据分析融合是造价优化关键路径,算法模型对历史项目数据开展聚类与回归分析,识别不同施工阶段成本变化规律,对未来支出进行预测预警,机器学习技术可在多方案比较中自动评估材料选型、施工工艺及工期调整对造价的影响,为管理者提供最优决策参考。BIM 平台智能碰撞检测功能提前识别设计冲突,避免设计缺陷引发的施工返工与预算浪费,引入虚拟施工模拟与成本动态可视化手

段,造价控制人员可在模型环境中直观判断方案调整经济性效果,实现从静态评估向动态优化的管理转型。

组织管理层面,BIM 驱动的造价控制优化需依托协同机制与制度创新,建立跨部门 BIM 协作平台,促成设计、造价、施工与运维多专业数据共享及流程联动,构建统一项目成本管理生态,项目参与方依托同一信息模型实时更新造价数据,保障成本信息透明一致,提升动态控制执行力,完善 BIM 标准化管理体系与信息安全机制,明确造价数据权限划分及更新流程。引入全过程绩效考核体系,将动态控制结果与项目绩效挂钩,推动成本管理从被动控制转向主动优化,技术与管理双重提升,BIM 驱动的建筑工程造价动态控制实现从数据集成到智能决策的全面优化,助力工程造价管理迈入数字化、精准化与智能化新阶段。

6 结语

BIM 技术在建筑工程造价动态控制中的应用,促成工程管理模式从静态核算转向智能化、精细化,以数据驱动为核心,串联设计、施工与运维阶段造价信息,实现全过程联动与动态反馈,大幅提升成本管理科学性与可控性。BIM 的参数化建模、可视化分析及协同管理特征,为造价控制提供系统化支撑,信息技术与建筑业深度融合,基于 BIM 的动态造价控制体系将成为未来工程管理重要方向,为建筑行业数字化与高效化发展筑牢坚实基础。

参考文献

- [1] 崔瑾,周晓龙,李静威.基于 BIM 技术的智能变电站电气三维协同设计优化[J].中国科技信息,2025,(21): 39-41.
- [2] 刘勇.装配式建筑施工技术在工程施工管理中的应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(21): 190-192.
- [3] 刘冰.绿色建筑材料在建筑安装工程施工中的运用研究[J].居舍,2025,(31): 56-58.
- [4] 王国新.基于 BIM 技术的酒店装饰装修施工技术优化路径[J].中国建筑金属结构,2025,24(20): 58-60.
- [5] 赵路阳.物联网+BIM 技术在区域互通主线桥施工质量管理中的应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(20): 130-132.

作者简介:李思思,女(1985.10.2-),汉族,湖南郴州,讲师,本科学历,主要研究工程造价。