

BIM 全过程造价管理在工程项目中的应用

常 艳

山东齐鲁石化建设有限公司 山东 淄博 255400

摘 要：针对传统造价管理数据割裂、算量误差大、管控滞后等弊端，本文梳理 BIM 全过程造价管理理论与核心优势，分阶段阐述 BIM 在项目决策、设计、招投标、施工、竣工结算中的落地路径，剖析行业标准缺失、复合型人才不足、软件接口不兼容等现实问题，从标准、人才、技术、协同平台四方面提出优化对策，为工程实现造价动态、精细化管控提供数字化实施思路。

关键词：BIM；全过程造价管理；工程项目；应用

引言：建筑业数字化转型背景下，工程项目规模与复杂程度持续提升，传统分段式造价管理难以适配全周期成本管控需求。BIM 依托三维参数化模型打通工程信息壁垒，实现造价数据联动更新。为充分释放 BIM 造价管控价值，本文结合工程全流程业务逻辑，对比新旧管理模式差异，梳理各阶段应用方法，研判落地阻碍并给出优化方案，助力行业造价管理向数字化、协同化转型。

1 BIM 全过程造价管理相关理论与核心优势

1.1 BIM 技术与全过程造价管理核心概述

(1) BIM 技术是以建筑工程三维数字模型为基础，集成几何、物理、功能等多维度信息的数字化表达方法，其核心特征包括可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性，技术原理依托参数化建模与信息互操作性，实现工程数据的高效传递与共享。(2) 全过程造价管理指从项目决策、设计、招投标、施工至竣工结算的全生命周期内，对工程造价进行系统化、动态化的预测、控制与核算，各阶段管控逻辑各有侧重：决策阶段侧重投资估算，设计阶段侧重设计概算与限额设计，招投标阶段侧重招标控制价与合同价确定，施工阶段侧重进度款支付与变更管理，竣工结算阶段侧重最终造价核算与审核^[1]。(3) BIM 全过程造价管理的融合机制以 BIM 模型为载体，将造价信息与几何模型关联，通过数据接口实现各阶段造价数据的自动流转与实时更新，实施逻辑强调“一模多用”和“动态刷新”，确保造价管控贯穿工程全周期。

1.2 传统工程造价管理模式及现存弊端

(1) 传统造价管理以手工翻阅图纸、人工计算工程量为基本方式，工作流程呈线性分段式推进，各阶段独立完成编审作业，管控模式以事后核算为主，缺乏

系统性整合与前置干预能力。(2) 各阶段造价数据相互割裂，设计、施工、造价等环节信息无法有效衔接共享，造价数据严重滞后于工程实际进展，手工算量依赖个人经验且易产生漏项、重复或偏差，计算误差率较高。(3) 造价管控多为被动应对设计变更与现场签证，变更流程不规范且记录不完整，签证随意性大，竣工结算时争议频发，结算审核周期长、效率低下，直接影响项目投资效益。

1.3 BIM 技术应用于全过程造价管理的核心优势

(1) 三维可视化建模实现工程实体与造价信息的直观对应，借助模型自动提取构件工程量，显著提升计算精准度，有效减少人工读图与统计环节造成的累计误差。(2) 数据协同共享机制打通各阶段造价信息壁垒，实现设计、施工、造价等多方基于同一模型协同作业，数据实时同步更新，为造价动态管控提供可靠保障。(3) 模拟预判与动态调整通过虚拟施工和进度推演，提前识别资源冲突与成本超支风险，辅助制定优化方案，合理调配人力、材料、机械资源，实现精细化成本控制。(4) 可追溯化管理将变更申请、签证确认、审批记录等全过程信息完整留存于模型中，形成电子化追溯档案，为竣工结算提供清晰依据，规范管理流程，有效缩短结算周期。

2 BIM 技术在工程项目全过程造价管理的具体应用

2.1 项目决策与设计阶段的 BIM 造价应用

(1) 决策阶段，依托 BIM 技术构建项目初步概念模型，结合历史已完工程数据库与动态更新的市场价格信息，快速生成较为准确的投资估算，为项目可行性研究、经济评价及投资决策提供可视化数据支撑，辅助建设单位科学判断项目经济效益与投资风险，从宏观层面

为项目立项提供可靠造价依据。(2) 方案设计阶段, 利用 BIM 技术对多个设计方案分别建立三维模型, 在可视化环境下直观对比各方案的建筑造型、结构体系、设备选型及主要材料用量, 通过模型自动提取工程量并关联计价指标, 实现设计方案经济性的快速比选, 从设计源头择优选择兼具功能性与经济性的最优方案, 有效控制项目初始投资规模^[2]。(3) 施工图设计阶段, 基于完善后的 BIM 模型开展精细化建模与工程量统计, 精确计算各分部分项工程的构件尺寸、数量及材料规格, 同时利用 BIM 软件的碰撞检测功能, 系统排查建筑、结构、暖通、给排水、电气等多专业之间的设计错漏碰缺问题, 在设计阶段提前消除施工矛盾与冲突, 有效避免后期施工返工及设计变更带来的造价被动增加。

2.2 招投标阶段的 BIM 造价应用

(1) 基于完整的 BIM 施工图模型, 利用模型自动提取各构件工程量数据, 快速、精准编制工程量清单与招标控制价, 结合现行计价定额与市场价格信息完成综合单价组价, 相较传统手工翻图算量方式, 大幅缩短编审周期, 显著提升清单项目完整性与工程量准确性, 有效防范漏项、错项及重复计算问题。(2) 招标方基于 BIM 模型发布工程量清单, 实现招标工程量与模型构件的一一对应与可视化展示, 使投标方可直观核验清单准确性, 有效规避传统模式下清单偏差与造价信息不对称问题, 促进招投标双方造价数据透明化, 营造公平公正的竞争环境, 同时减少因清单争议引发的后续索赔风险。(3) 投标方借助 BIM 模型复核招标工程量, 结合企业施工定额与市场询价自主精准报价, 同时通过模型模拟施工组织方案与资源配置计划, 合理评估措施费、风险费及利润空间, 提升投标报价的科学性和竞争力, 全面提升招投标阶段造价管控的规范性与精细化水平, 为中标后项目实施阶段的造价控制奠定坚实基础。

2.3 施工阶段的 BIM 动态造价管理

(1) 将 BIM 模型与施工进度计划挂接, 构建 4D 施工进度模型, 进一步关联工程量与成本信息形成 5D 造价管理模型, 实现施工进度与造价动态联动模拟, 动态跟踪已完工程量与对应成本支出, 实时对比计划值与实际值, 及时识别偏差并启动预警纠偏机制, 结合挣值管理方法量化评估项目绩效, 确保项目造价始终处于受控状态。(2) 当发生工程变更或现场签证时, 直接在 BIM 模型中修改相关构件参数与几何信息, 系统自动计算变更前后的工程量差异与造价增减金额, 实现变更造价的可视化精准核算, 同时完整保留变更时间、原因、审批人及版本轨迹记录, 形成可追溯的变更管理闭环, 为后续

费用确认与责任界定提供清晰依据, 有效规避变更造价争议^[3]。(3) 基于 BIM 模型精确统计各施工阶段所需材料、设备的种类、规格与数量, 结合施工进度计划制定精准采购与限额领用方案, 实施材料消耗动态监控与节超分析, 通过模型对材料使用情况进行实时追踪, 有效减少现场浪费与库存积压, 从资源消耗层面严控成本超支风险, 提升项目整体经济效益与资源利用效率。

2.4 竣工结算阶段的 BIM 造价应用

(1) 整合项目全周期积累的 BIM 模型数据, 包括各阶段设计模型、施工过程模型、设计变更记录、现场签证信息、过程计量支付凭证及验收资料等, 实现结算资料的电子化、一体化归集与归档, 避免传统结算中资料散落、缺失及查阅困难等问题, 为结算编审提供完整、可靠的数据基础, 显著提升结算准备工作的效率与质量。(2) 以竣工阶段 BIM 模型为依据, 精准核对各分部分项工程的实际完成工程量, 结合全过程记录的价格信息快速生成竣工结算文件, 模型自动对比合同工程量与实际完成量的差异并输出明细报表, 相较传统手算核对方式大幅提升结算审核效率与准确率, 有效缩短结算周期, 降低审计成本, 加快项目资金回笼与财务决算进程^[4]。(3) 针对隐蔽工程、复杂节点及设计变更等传统结算争议高发区域, 依托 BIM 模型中留存的可视化施工记录、过程验收影像与参数信息, 清晰还原施工实际情况, 提供不可篡改的追溯依据, 有效化解工程争议纠纷, 规范结算审核流程, 减少结算纠纷产生, 切实保障建设各方合法权益, 推动结算工作高效顺利完结。

3 BIM 全过程造价管理在工程项目中的应用问题与优化对策

3.1 工程项目 BIM 造价应用现存主要问题

(1) 行业 BIM 造价标准化体系尚不完善, 各软件厂商建模规则、算量口径及数据存储格式差异较大, 缺乏统一的建模深度标准、工程量计算规范及数据交换格式, 不同阶段、不同参与方之间数据难以有效对接与互认。(2) 企业 BIM 造价专业人才严重匮乏, 既精通工程造价管理又熟练掌握 BIM 建模与应用技术的复合型人才缺口较大, 现有从业人员多偏重于单一业务领域, BIM 实操应用能力明显不足, 直接影响 BIM 造价管理的落地质量。(3) BIM 模型与造价软件之间的适配性不足, 主流 BIM 建模软件与国内计价软件之间的数据接口不完善, 模型导出转换过程中常出现构件丢失、几何信息失真、属性错乱及工程量统计口径不一致等问题, 数据衔接存在明显的技术壁垒, 削弱了 BIM 算量的效率优势与应用可信度。(4) 项目各参与方之间的协同度较低, 建

设单位、设计单位、施工单位及造价咨询机构缺乏统一的 BIM 协同工作平台与信息共享机制,各阶段造价管控各自为政、信息孤立,BIM 模型数据难以在全生命周期内实现顺畅传递与持续更新,全周期造价管控难以真正落地实施。

3.2 BIM 全过程造价管理应用优化原则

(1) 标准化原则,即统一 BIM 建模标准、统一工程量计算规则、统一数据交换格式,确保各阶段各参与方基于同一套规则体系开展 BIM 造价工作,从根本上保障造价数据的可比性、一致性与延续性。(2) 精细化原则,将造价管控细化至每个构件、每道工序及每个时间节点,落实全流程、全要素的精细化造价管控,实现从粗放式经验管理向精益化数据驱动的根本转变,全面提升造价控制精度与管理水平。(3) 协同化原则,通过信息化手段打通多方数据壁垒,实现设计、施工、造价、监理等各参与方基于同一 BIM 模型的协同作业与信息实时共享,推动跨主体、跨阶段的高效协作管理,形成造价管控合力。

3.3 完善 BIM 全过程造价管理的具体优化对策

(1) 健全行业 BIM 造价管理标准化体系。由行业协会牵头,联合软件开发企业、造价咨询机构及大型施工企业,共同制定统一的 BIM 建模标准、工程量计算规程及数据交换格式,明确各阶段建模深度要求与构件分类编码体系,建立 BIM 模型审核与认证机制,规范模型交付标准与验收流程,定期发布配套实施细则并及时更新完善,确保不同项目、不同软件之间数据互通互认,为 BIM 造价管理提供完善的制度保障与操作指引。(2) 加强专业人才培养与队伍建设。高等院校应增设 BIM 造价相关课程与实训环节,强化校企合作培养模式,将 BIM 技术应用能力纳入工程造价专业核心能力评价体系。企业层面定期组织 BIM 建模、造价软件操作及项目实战等专项培训,建立分层分类的人才培养体系,推行持证上岗与继续教育机制,将 BIM 应用能力与职业晋升挂钩,持续提升从业人员 BIM 造价实操能力与综合素质,打造复合型专业人才梯队。(3) 优化 BIM 造价软件

功能与数据接口。推动 BIM 建模软件与国内主流计价软件深度对接,组织软件开发企业联合制定标准化数据转换接口协议,开发通用的数据转换插件与中间平台,完善模型导出过程中构件智能识别与属性精准映射功能,统一工程量统计口径与计算规则,加强软件测试与认证管理,确保转换数据的完整性与准确性,真正实现“一模多用、数据贯通”^[5]。(4) 搭建多方协同管理平台。依托云计算与大数据技术,构建集成 BIM 模型管理、进度管理、成本管理、变更管理及文档管理等功能的协同管理平台,实现各参与方在同一平台上的信息共享与实时协作,建立统一的数据存储与权限管理体系,打通各阶段数据传递通道,落实全周期闭环造价管控,建立全过程数据留痕与追溯机制,确保造价管理各环节全程可控、可追溯、可审计,最终实现造价管理效率与质量的全面提升。

结束语

BIM 全过程造价管理可实现工程量精准核算、成本动态预警与多方协同作业,有效化解传统模式结算纠纷、投资失控等问题。当前行业仍存在标准、人才、软件协同短板,需统一建模算量规范、培育复合型人才、搭建云端协同平台。伴随数字技术迭代,BIM 将深度融合大数据,持续提升造价精益管控水平,为建筑工程提质增效、控制投资提供长效支撑。

参考文献

- [1] 陈浪威. 基于 BIM 技术的建筑工程造价全过程动态控制策略探究 [J]. 建筑与预算,2024,5(08):34-36.
- [2] 曾丹. 基于 BIM 技术的建筑工程全过程造价数字化转型研究 [J]. 中国住宅设施,2024,21(07):184-186.
- [3] 李佩珍,杨光明,王云利. 基于 BIM 技术的建筑工程项目全过程造价管控与优化研究 [J]. 中国建筑,2025,24(29):157-160.
- [4] 曹宁,孙倩倩. 基于 BIM 技术的建筑工程全过程造价管理研究 [J]. 中国招标,2024,16(04):98-100.
- [5] 王满崑. BIM 技术在建筑工程造价风险全过程动态控制 [J]. 智能建筑与智慧城市,2025,9(12):78-81.