

BIM 技术在工程造价中的应用探析

姜玉洁

上海博古置业有限公司

DOI:10.32629/etd.v7i8.21648

[摘要] 传统工程造价管理存在算量误差大、各阶段数据割裂、变更管控滞后、结算周期冗长等痛点,难以适配上海地区厂房、办公楼、住宅等多业态建筑精细化成本管控要求。BIM建筑信息模型依托可视化、参数化、数据集成、5D动态模拟等核心特性,打通投资估算、设计概算、招投标计价、施工过程控本、竣工结算全流程造价数据链路。本文结合上海本地房建项目实操经验,梳理BIM在造价各阶段落地路径,分析上海地区推广应用现存难点,提出标准化、人才、平台协同等优化对策,为房屋建筑工程造价数字化转型提供实践参考。

[关键词] BIM技术; 工程造价; 全过程管控; 5D-BIM; 上海房建工程

中图分类号: TU723.3 **文献标识码:** A

Analysis of the Application of BIM Technology in Engineering Cost Management

Yujie Jiang

Shanghai Bogu Real Estate Co., Ltd.

[Abstract] Traditional engineering cost management has problems such as large calculation errors, disconnected data in different stages, lagging change control, and lengthy settlement cycles, which are difficult to meet the requirements for refined cost control of multi-tenant buildings like factories, office buildings, and residential buildings in Shanghai. BIM (Building Information Modeling) architecture information model, relying on core features such as visualization, parametrization, data integration, and 5D dynamic simulation, connects the entire cost data chain from investment estimation, design budget, bidding pricing, construction process cost control, to completion settlement. This paper, based on practical experience of local housing construction projects in Shanghai, outlines the implementation paths of BIM in each stage of cost management, analyzes the existing difficulties in its promotion and application in Shanghai, and proposes optimization countermeasures such as standardization, talent cultivation, and platform collaboration, providing practical references for the digital transformation of engineering cost in housing construction projects.

[Key words] BIM Technology; engineering cost; whole process management; 5D-BIM; Shanghai housing construction projects

1 引言

上海市作为国内建筑数字化先行城市,已出台系列政策强制新建公共建筑、大型厂房、高层住宅落实BIM全生命周期应用,全市具备BIM应用条件的新建项目落地率持续走高,覆盖住宅、写字楼、工业厂房、文化公建等全部房屋建筑类型。传统造价依靠二维图纸人工算量,土建、机电、装饰专业分开计量,人工扣减、图纸错看极易产生工程量偏差;设计、施工、造价、审计各参建方信息独立,变更签证追溯困难,上海多数商业综合体、厂房项目传统结算周期长、审计争议较多。传统二维造价管理模式信息碎片化严重,难以适配现代建筑精细化成本管控需求,整体管控精度与效率偏低。

BIM模型集成构件几何尺寸、材料规格、施工工艺、市场价格、施工工期多维信息,构建3D模型+进度(4D)+成本(5D)一体化管控体系,实现工程量自动提取、变更实时计价、成本动态模拟。笔者长期在上海从事厂房、办公楼、住宅项目造价管理,结合上海本地项目实操经验,系统剖析BIM在造价领域应用价值、实施方法与落地改进策略。

2 BIM技术应用于工程造价的核心优势

2.1 工程量自动计算,降低人工误差

传统依赖CAD图纸手动统计,梁柱交接、管线交叉等细节易因经验不足出现误差,高层、大跨度厂房问题突出。BIM软件内置上海清单定额规则,建模后一键导出分部分项工程量,

自动完成构件扣减与分类统计, 土建、机电等专业工程量同步生成, 算量效率显著提升, 人为误差大幅压缩, 有效规避基础造价偏差。

2.2 可视化协同, 前置化解碰撞成本

厂房、办公楼、住宅管线布局复杂, 二维图纸易引发管线打架、构件冲突, 后期返工增加成本。BIM三维模型可在设计阶段开展碰撞检查, 提前优化管线排布与节点, 从源头规避返工; 多参建方基于同一模型协同核对, 消除二维图纸理解偏差, 实现前置化成本管控。

2.3 5D动态模拟, 全过程动态控本

D-BIM绑定工期与成本数据, 模拟各施工阶段资源消耗, 支持按月、分区域成本比对。适配上海项目分期建设特点, 可精准测算进度款, 实时对比预算与实际支出, 及时预警超支, 推动造价从静态转向动态管控, 契合精细化管理要求。

2.4 变更签证数字化, 减少结算纠纷

BIM实时记录变更部位、材料差价与工程量增减, 自动完成造价对比, 数据全程留痕形成电子档案。审计时可直观调取三维数据与变更记录, 降低争议、压缩结算周期, 解决传统资料零散、举证难的痛点。

3 BIM技术在工程造价全流程的落地应用: 覆盖厂房、办公楼、住宅

3.1 决策与设计阶段: 限额设计、投资精准估算

项目前期投资估算是成本管控的源头, 传统估算仅依靠经验指标, 难以精准区分厂房荷载、办公楼幕墙、住宅装配式构件的差异化成本。依托上海本地各类房建项目BIM历史数据库, 可根据项目建筑面积、结构形式、装修标准, 快速生成精准的投资估算指标, 完成多方案经济比选。同时, 设计阶段推行BIM正向限额设计, 造价人员同步参与建模, 实时调取构件造价数据, 一旦分项造价突破预设限额, 立即反馈设计单位优化方案, 从源头杜绝“三超”问题, 全面提升项目投资管控精度。

3.2 招投标阶段: 精准编制清单与控制价

招标阶段基于完整BIM模型自动生成标准化工程量清单, 统一土建、机电、装饰计量口径, 彻底解决不同投标单位因图纸理解差异导致的报价偏差问题。造价咨询单位依托三维模型, 精准识别厂房大型设备基础、办公楼异形吊顶、住宅外墙保温等重难点分项, 结合上海本地市场行情, 合理计取措施费、专业工程暂估价, 编制精准合规的招标控制价。同时, 投标单位可导入业主提供的BIM模型复核工程量, 快速排查清单漏项、错项, 有效提升投标报价的精准度与合规性。目前上海多数政府投资项目、大型房建项目已实现BIM模型随招标文件同步发放, 大幅规范招投标计价秩序, 减少答疑与争议。

3.3 施工阶段: 进度款、现场成本、变更管控

在施工阶段, BIM技术实现全过程动态造价管控。首先, 精准审核进度款, 结合5D-BIM施工模拟进度, 每月自动提取已完工构件工程量, 快速核算对应工程造价, 高效审核施工单位进度款申报内容, 杜绝超报、虚报工程量的问题, 大幅缩短审核周期。其

次, 强化现场材料成本管控, 通过BIM模型导出精准材料用量, 作为材料采购、限额领料的核心依据, 有效减少厂房钢结构型材、办公楼装饰板材、住宅砌块等材料的浪费, 降低施工损耗成本。最后, 实现工程变更实时计价, 现场设计调整、工程签证可直接在BIM模型中修改构件参数, 系统自动计算增减工程量与造价差价, 实时评估变更对项目总造价的影响, 为建设单位决策提供数据支撑, 避免盲目施工造成的成本亏损, 实现施工阶段成本动态预警与精准管控。

3.4 竣工结算阶段: 一体化审计, 缩短结算周期

竣工结算阶段, 整合设计模型、施工变更、现场签证、材料认价单等全部资料, 形成完整的竣工BIM模型, 模型内置全周期造价数据库, 可直接导出标准化竣工结算书。审计单位无需重复算量, 依托三维模型即可直观核对隐蔽工程、异形结构、复杂节点的工程量, 所有变更、签证资料与模型一一对应, 举证清晰、数据可追溯。相较于传统结算模式, BIM数字化结算可大幅缩短审核周期, 减少多方对账矛盾, 降低审计沟通成本。同时, 竣工BIM模型可转化为项目数字资产, 接入上海城市CIM平台, 为建筑后期改造、运维、翻新的造价测算提供完整的数据支撑, 实现项目造价数据全生命周期复用。

4 上海地区房屋建筑BIM造价应用现存问题

4.1 软件数据标准不统一, 模型互通性差

上海建筑市场内BIM建模、算量、计价软件品类繁杂, 不同品牌软件数据接口不兼容, IFC通用标准落地不够规范。现阶段多数设计单位交付的BIM模型仅满足外观展示与报建要求, 缺失完整的造价属性信息, 造价人员需要二次建模, 重复劳动严重抵消了BIM技术的应用效率。同时, 厂房、公建、住宅项目多专业模型合并过程中, 容易出现构件参数、材料信息、造价数据丢失等问题, 行业尚未形成统一的本地化BIM造价交付标准, 碎片化应用问题突出, 制约了BIM造价一体化管控落地。

4.2 BIM+造价复合型专业人才缺口大

上海建筑行业数字化转型速度快, 但行业人才储备滞后。现有造价从业人员大多熟悉传统计价模式, 精通上海本地定额与清单规则, 但三维建模、5D成本模拟、模型优化的实操能力薄弱; 而专职BIM技术人员擅长建模操作, 却缺乏造价管控、现场成本核算、变更签证管理的行业经验。尤其针对厂房钢结构、办公楼幕墙、装配式住宅等差异化业态项目, 兼具BIM技术能力与专业造价素养的复合型人才极度紧缺, 多数企业培训体系不完善, 导致BIM技术仅停留在基础算量层面, 无法发挥全过程控本价值。

4.3 企业应用层次浅, 局限于基础算量功能

目前上海大部分中小施工企业、造价咨询企业对BIM的应用深度不足, 普遍存在“重建模、轻应用”的问题^[2]。多数项目仅将BIM用于前期工程量计算, 替代传统手工算量, 本质只是将二维工作数字化, 并未实现BIM技术的核心价值。在限额设计、动态成本监测、变更智能计价、全过程造价数据分析等核心领域应用空白, 厂房、大型办公楼、高端住宅等复杂项目未搭建

5D-BIM管控体系^[1],成本管控、进度管控、资料管理仍依赖传统线下台账,数字化管控优势未能充分发挥。同时,企业未建立本地化项目造价数据库,历史项目数据无法复用,技术积累不足。

4. 4前期投入成本高,中小企业应用动力不足

BIM技术落地需要投入专业软件、硬件设备、人员培训、平台搭建等成本,对于上海大量中小型施工、造价企业而言,短期投入较高,直接经济效益不明显。部分小型厂房、多层住宅、普通办公楼项目体量较小,企业管理层更倾向于传统低成本的人工算量模式。同时,部分建设单位仅将BIM作为报建硬性指标,要求项目交付模型但不纳入全过程管控体系,参建各方模型更新不及时、运维不到位,导致BIM模型与现场施工、造价管理脱节,难以形成常态化应用机制。

5 优化BIM技术在上海房屋建筑造价应用的对策

5. 1统一本地BIM数据标准,搭建一体化协同平台

依托上海市住建委发布的BIM技术应用规范与标准,全面推行统一的构件编码、模型建模、工程量计算、成果交付标准,适配上海本地清单定额规则。打通建模、算量、计价、审计各环节软件数据壁垒,统一数据接口,解决模型重复建模、数据丢失、格式不兼容等问题。针对厂房、办公楼、住宅多业态项目,搭建项目级BIM5D协同管理平台^[3],实现建设、设计、施工、造价、审计多方在线协同,模型实时更新、造价数据实时同步、变更全程留痕。同时,本地企业可整合历年项目数据,建立分类BIM造价指标库,涵盖工业厂房、办公建筑、住宅建筑等业态,提升投资估算与成本预判的精准度。

5. 2完善复合型人才培养体系,夯实人才基础

针对上海行业人才缺口问题,构建企业培训、行业交流、校企合作三位一体的人才培养模式。企业内部常态化开展BIM造价实操培训,结合上海厂房钢结构施工、装配式住宅建设、办公楼精装等本地典型项目开展案例教学,提升造价人员建模、5D成本模拟、动态控本能力。组织BIM技术人员系统学习上海建筑定额、清单计价规范、工程变更与结算管理要求,补齐造价专业短板。同时,积极参与行业BIM技术竞赛、学术交流活动,借鉴上海标杆项目的成熟应用经验。企业可组建专职BIM造价团队,明确岗位职责,实现专业化、标准化、常态化BIM造价管控。

5. 3深化全生命周期应用,摆脱浅层工具化使用

行业与企业需转变应用理念,打破仅用BIM算量的浅层应用

模式,将BIM技术深度融入工程造价全流程。在设计阶段全面推行BIM限额设计、多方案经济比选;在招投标阶段采用BIM模型生成清单与控制价,规范计价行为;在施工阶段依托5D-BIM实现进度款审核、材料管控、变更计价、动态成本分析;在竣工阶段依托BIM模型实现数字化结算与智能审计。针对厂房、办公楼、住宅不同业态的施工与造价特点,制定差异化BIM应用方案,充分发挥BIM可视化、参数化、动态化的技术优势,实现工程造价全过程、全方位精细化管控。

5. 4降低应用门槛,健全长效应用机制

针对中小企业投入压力大的问题,可依托上海建筑数字化公共服务平台,共享标准化BIM模板、造价指标库、通用模型库,降低软件采购、模型搭建、数据积累成本。建设单位在项目招标文件与施工合同中,明确BIM造价应用范围、更新要求、各方职责、考核标准,倒逼参建各方落实BIM全过程应用。同时,建立项目BIM模型动态更新机制,确保模型与施工现场、工程变更、造价调整实时同步,让BIM模型真正服务于项目成本管控,而非单纯的报建工具,构建常态化、长效化的数字化造价管理体系。

6 结论

在上海建筑行业数字化、精细化、绿色化发展背景下,BIM技术以精准算量、可视化协同等核心优势,革新传统造价粗放模式,适配各类房建工程,破解算量误差大、信息割裂等行业痛点,显著提升管理质效。当前上海BIM造价应用面临标准、人才、落地等难题,未来需依托地方标准,统一规范、搭建平台、培育人才、深化应用,推动技术深度融合。伴随城市更新等推进,BIM将成为造价数字化转型的核心支撑,助力行业高质量发展。

[参考文献]

[1]夏平.BIM技术在工程造价精细化管理中的应用[J].中国招标,2025(S2):45-47.

[2]阳文鑫,池文涛,曹亚林.BIM技术在建筑工程全过程造价精细化管理中的应用[J].四川水泥,2025(10):69-70.

[3]刘平,许馨玉,房禹,等.基于BIM5D与改进挣值法的施工成本自动预警研究[J].土木建筑工程信息技术,2025,17(3):63-68.

作者简介:

姜玉洁(1984--),女,汉族,山东栖霞人,本科,中级职称,研究方向:建设管理。