

BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究

郑钦州

广东丰帆工程咨询有限公司 广东 广州 510507

摘 要：建筑工程造价管理长期面临信息孤岛、数据滞后、精细化程度不足等困境，传统基于二维图纸的算量与控制模式已难以适应现代工程管理需求。BIM 技术以其可视化、协调性、模拟性和信息集成性等优势，为造价管理全流程数字化转型提供了技术支撑。本文在分析传统造价管理痛点的基础上，系统梳理 BIM 技术在投资决策、设计概算、招投标、施工过程及竣工结算各阶段的应用场景与价值，识别标准不统一、人才短缺、协同机制不完善等现实障碍，并提出推进策略，以期为 BIM 技术在造价管理领域的深化应用提供参考。

关键词：BIM 技术；工程造价；造价管理；信息集成；建筑信息化

引言：工程造价管理贯穿建设项目全生命周期，是控制投资规模、优化资源配置的核心手段。然而，传统模式以二维图纸为载体，依赖人工识图、手工算量与分散套价，各阶段数据相互割裂，量价信息滞后于工程实际，导致“三超”问题长期存在。BIM 技术的出现为这一困境提供了破解之道——通过数字化模型实现工程信息全生命周期的共享与协同，使造价管理从“事后核算”走向“事前预控”成为可能。本文将从造价管理各阶段入手，系统分析 BIM 技术的应用价值与实现路径。

1 建筑工程造价管理的传统困境与 BIM 技术概述

1.1 传统造价管理的主要痛点

传统工程造价管理以二维 CAD 图纸为工作基础，核心问题体现在三个方面：一是信息传递的损耗与失真。造价人员需反复识图、手动提取工程量，每次传递均伴随理解偏差和疏漏，专业图纸冲突往往在施工阶段才暴露，造成变更与索赔。二是数据孤岛导致协同困难。估算、概算、预算、结算各阶段独立作业，数据格式不统一、存储分散，前序成果难以被后续阶段复用，造价人员无法实时获取设计变更信息，量价调整滞后严重。三是精细化程度不足。传统方式难以支撑复杂建筑形体的精确计量，对不规则构件和交叉节点常采用估算或简化处理，影响造价文件的准确性和权威性。上述痛点的根本原因在于二维图纸作为信息载体的局限性——静态图纸无法承载动态变化，分散文件无法实现信息共享。

1.2 BIM 技术的内涵与造价管理相关功能

BIM 是以三维数字技术为基础，集成建筑工程项目全生命周期各阶段信息的数字化表达方法，其核心是创建包含几何信息、物理信息、功能信息和管理信息

的结构化数据库^[1]。与造价管理直接相关的功能特性包括：可视化——三维模型将抽象图纸转化为直观构件实体，便于直接获取空间尺寸和构造做法；协调性——各专业模型可在同一平台整合，自动检测管线碰撞与设计矛盾，减少施工变更；模拟性——支持施工过程模拟，为资源配置和进度款支付提供依据；信息集成性——模型构件可附加材料价格、施工时间等非几何信息，实现“一处录入、处处可用”。BIM 不仅是设计工具，更是贯穿项目全生命周期的信息管理平台，天然适配造价管理对信息准确性和一致性的要求。

2 BIM 技术在工程造价各阶段的应用

2.1 投资决策与设计阶段：从估算到概算的精准化

投资决策阶段的核心任务是编制投资估算，传统方法依赖类似工程的指标类比，误差往往超过 10%。BIM 技术的介入使估算精度显著提高：通过调用已建成的 BIM 数据库，系统可快速提取相似项目的技术经济指标，结合拟建项目的设计参数进行智能匹配和调整，使估算更接近实际。在设计阶段，BIM 模型承载着精确的构件尺寸和材料信息，造价人员可从模型中直接提取各分部分项工程的工程量，生成设计概算。更为重要的是，BIM 支持设计方案比选——在方案设计阶段建立多个备选方案的 BIM 模型，同步生成对应的概算文件，设计方和投资方可在同一平台上同时比对各方案的功能效果与造价水平，真正实现“算得准、比得快”。当设计方案发生变更时，模型修改后工程量自动更新，概算随之调整，彻底告别了“设计改一改、造价算三天”的传统困境。

2.2 招投标阶段：工程量清单的自动生成与精准度提升

工程量清单编制是招投标阶段造价管理的核心工作,也是传统模式下最耗时、最易出错的环节。利用 BIM 技术,造价人员可通过模型算量功能自动生成工程量清单,模型中的每一个构件都携带尺寸、材质、型号等完整信息,软件可按照国家标准《建设工程工程量清单计价规范》的规则进行汇总统计。相比手工计算,BIM 算量的效率提升 50% 以上,同时避免了漏项和重复计算。在招标控制价编制环节,BIM 模型提供的精确工程量为定额套用和综合单价确定提供了可靠基础,使控制价更具合理性和公信力^[2]。此外,基于 BIM 的招投标管理平台可实现招标文件、工程量清单、投标报价的电子化交互,投标方可通过模型核对工程量,减少因对图纸理解差异而产生的报价偏差,提高了招投标工作的透明度和公平性。

2.3 施工阶段:动态成本控制与精细化管理

施工阶段是造价管理难度最大、变量最多的环节。BIM 技术在此阶段的核心价值体现为动态成本控制能力:将施工进度计划与 BIM 模型关联,形成 5D (3D 模型+时间+成本) 施工模型,造价管理人员可随时查看任意时间节点的计划成本与实际支出对比。当工程发生设计变更或现场签证时,现场人员可通过移动终端记录变更信息,BIM 模型同步更新并自动重新计算工程量,生成变更造价,为签证审核和进度款支付提供即时依据。在材料和设备管理方面,BIM 模型可与物资采购计划联动,精确统计各施工阶段的材料需求量,支撑集中采购和零库存管理,降低资金占用成本。按月或按季度的中期付款审核中,造价人员可通过 BIM 模型快速核实已完工程量,有效遏制虚报和重复申报,使进度款支付更加客观、准确。

2.4 竣工结算阶段:减少纠纷与提高效率

竣工结算是发承包双方经济关系的最终清算,也是造价纠纷的高发区。传统结算方式中,审核人员需在堆积如山的图纸、变更单、签证单中逐项核对,工作量大且争议频发。基于 BIM 的竣工结算,其核心优势在于“过程积累”而非“事后算账”:施工过程中所有设计变更、现场签证、材料认价等信息均已实时录入 BIM 模型,竣工时模型本身就是完整的工程记录,各分部分项的实际工程量、材料用量、变更内容均有据可查。结算审核人员只需核实模型的完整性和准确性,即可快速生成竣工结算文件。这种模式将结算工作从“重建一遍模型”转变为“验证已有模型”,大幅缩减了结算周期。同时,由于过程数据可追溯,发承包双方对结算依据的争议显著减少,有效降低了合同纠纷的发生率^[3]。

3 BIM 技术在造价管理中应用的障碍

3.1 标准体系尚不完善

BIM 技术在造价管理中的深度应用依赖统一的数据交换标准和计价规范。当前,尽管国家已发布《建筑信息模型应用统一标准》等基础性文件,但针对造价管理的细粒度标准仍然缺失。不同 BIM 软件采用各自的数据格式,模型转换时存在信息丢失和失真问题。造价管理部门尚未建立统一的交付标准,设计院、施工方、咨询机构各自建模,模型深度参差不齐,造价人员难以直接利用非造价导向的 BIM 模型提取工程量。工程量计算规则与 BIM 软件底层逻辑之间存在衔接缝隙,现行清单计价规范的某些规则难以直接映射,需人工干预。此外,BIM 模型的法律地位尚不明确,基于 BIM 的造价文件在争议中的证据效力缺乏法规层面的充分确认。

3.2 人才缺口与技能结构失衡

BIM 造价应用需要既懂造价业务又熟悉 BIM 技术的复合型人才,而这类人才在市场上极度稀缺。造价工程师普遍缺乏 BIM 建模和分析能力,从传统算量软件向全流程 BIM 平台跨越的技术跨度大,需掌握三维建模、参数化设计、数据管理等新技能,学习曲线陡峭。BIM 技术人员虽精通建模,但对造价管理流程、计价规范和政策法规理解有限,难以有效转化模型信息为决策支持。高等教育和职业培训中,BIM 课程与造价课程整合度不够,“懂 BIM 的不懂造价”的二元结构普遍存在。企业培养一名合格的 BIM 造价工程师往往需要 2 至 3 年持续投入,人才供给速度远滞后于行业需求^[4]。

3.3 企业应用动力与协同机制不足

BIM 造价应用需要建设方、设计方、施工方、咨询方多方协同推进。当前各参与方应用动力不均衡——大型企业因项目规模和品牌需求意愿较强,而中小型咨询企业面临软件采购、硬件升级、人员培训等高额初期投入,短期收益不明显,积极性不足。更为关键的是,项目各阶段缺乏统一的 BIM 协同平台,设计阶段的模型到施工阶段往往被弃用,造价机构无法获取或利用前期模型信息,只能重新建模,形成“BIM 模型走不到造价”的尴尬局面。全过程工程咨询中,BIM 信息的连续性本应是最明显的优势,但因缺乏合同约束和激励机制,各参与方共享动力不足,甚至将模型视为商业秘密,加剧了信息壁垒。

4 推进 BIM 技术在造价管理中应用的策略

4.1 建立健全 BIM 造价应用标准体系

标准体系建设是 BIM 造价应用规模化推广的前提。

一方面,行业主管部门应在现有国家标准框架下,细化 BIM 造价应用的实施规程,明确各阶段模型的精细度等级(LOD)、信息交付要求、工程量计算规则映射关系等关键技术参数,确保不同参与方、不同软件之间模型信息的可交换性和可复用性。另一方面,应加快制定 BIM 工程量清单编制标准和基于 BIM 的造价文件格式标准,统一建模深度、扣减规则、分类编码等底层约定,使设计阶段的 BIM 模型能够被造价咨询机构“拿来即用”。同时,应推动 BIM 模型的法律地位确认,明确基于 BIM 的工程量清单和结算文件在工程纠纷中的证据效力,为基于 BIM 的造价管理提供法律保障。标准的制定应充分吸纳行业实践经验,采取“先试点、后推广”的渐进策略,避免标准脱离实际。

4.2 加强复合型人才培养与技能提升

人才是 BIM 造价应用落地的关键要素。应从院校教育、职业培训和企业实践三个层面协同推进:在院校教育层面,推动工程造价、工程管理等相关专业将 BIM 课程纳入核心教学体系,实现 BIM 建模、造价软件操作与计价规范教学的深度融合,从源头培养“造价+BIM”复合型人才。在职业培训层面,行业协会和大型企业应联合开发面向在职造价人员的 BIM 技能培训课程,采取线上理论学习与线下项目实操相结合的方式,降低学习门槛,缩短技能转化周期。在企业层面,应建立“以练代训”的培养机制,在真实项目中安排年轻造价人员参与 BIM 造价工作,由经验丰富的导师进行指导^[5]。同时,造价工程师职业资格考试和继续教育体系应适时纳入 BIM 应用能力要求,发挥“以考促学”的引导作用,系统性地扩大行业人才供给。

4.3 优化协同机制与应用生态

BIM 造价应用价值的充分发挥,需要构建良好的协同机制和产业生态。在合同管理方面,推行基于 BIM 的全过程造价咨询合同模式,在设计阶段即将 BIM 造价咨

询纳入咨询服务范围,确保 BIM 模型的连续性——从设计到竣工不再“断链”。在收费机制方面,建议行业主管部门制定 BIM 造价咨询服务的收费指导标准,将 BIM 建模、信息维护和协同管理纳入服务计费范围,避免将 BIM 服务作为“免费赠送”项目,使企业能够获得合理的投入回报,增强持续投入的动力。在数据资源方面,鼓励建立行业 BIM 造价数据库,汇集已完工程的模型、清单、价格数据,形成可检索、可参考的知识资产,降低中小企业获取 BIM 基础数据的门槛。在监管层面,政府投资工程可率先要求使用 BIM 技术进行造价管理,发挥示范引领作用,带动整个行业应用水平提升。

结束语

BIM 技术以其信息集成和全生命周期协同优势,正在深刻改变建筑工程造价管理的技术范式。从估算到结算,BIM 的深度介入使造价管理逐步摆脱对二维图纸和人工操作的依赖,在效率、精度和可追溯性方面实现了质的提升。推进 BIM 技术在造价管理中的深度应用,需在标准建设、人才培养和制度创新三方面协同发力。随着建筑产业数字化转型持续深化,BIM 与造价管理的融合将从“技术驱动”走向“价值驱动”,成为提升工程造价管理现代化水平的重要支撑。

参考文献

- [1] 覃懿莹,杨佳佳,黄晓明. BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 砖瓦世界,2025(3):184-186.
- [2] 韩福胜. BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 砖瓦世界, 2025(4): 199-201.
- [3] 汪志强. BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 中国航班, 2022(22): 51-54.
- [4] 贾晓娟. BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 门窗, 2025(5): 193-195.
- [5] 陈荣. BIM 技术在建筑工程招投标阶段造价管理中的应用研究[J]. 现代工程科技,2026,5(3):161-164.