

建设工程全过程造价管理中 BIM 技术的有效运用与研究

苏晓霞

山东迈运建筑工程有限公司

DOI:10.12238/ems.v7i7.14316

[摘要] 随着建筑行业数字化、精细化转型的深入, BIM (建筑信息模型) 技术作为集成化管理工具, 能够有效解决建筑工程造价管理中的实际问题, 提升工程造价管理的科学性, 同时促进建筑企业经济效益的提升, 在建筑工程造价控制中展现出显著优势。本文从 BIM 技术的核心内涵出发, 系统分析其在造价管控中的应用价值, 结合策划、设计、招投标、施工、竣工验收结算等全流程应用场景, 探讨 BIM 技术的实际应用。针对当前应用中的人才、新技术、新标准的挑战, 提出针对性对策分析, 为推动 BIM 技术在工程造价全过程精细化管理中的深度应用提供参考。

[关键词] BIM 技术; 数字化管理; 全过程; 信息集成; 协同共享; 可视化模拟; 融合与创新

一、引言

建筑工程全过程造价管理贯穿项目整个建设生命周期, 直接影响工程的投资成本、经济效益与投资回报率。尽管我国工程造价管理的水平不断提高, 但是造价管理阶段性独立、被动性管理等问题依旧存在, 致使造价信息滞后、变更响应慢、各方协同效率低、反复计算定额组价做价差分析, 工作量大而繁琐, 计算结果在精度上、时间上难以得到保证。随着 BIM 技术在国内建筑行业的发展和普及, 使过去在二维平面图纸上难以表述的设计方案、设计说明、施工布局通过构建三维数字化信息模型, 整合多维度数据, 实现项目全参与方的信息共享与协同作业。为解决目前造价管理过程中的准确性、协同性、即时性提供了创新路径。本文结合理论与实践, 探讨 BIM 技术在造价控制中的有效运用。

二、BIM技术的概念、核心特性

BIM (Building Information Modeling) 即建筑信息模型, 是通过数字化手段创建并利用建筑全生命周期信息模型的技术体系。

其核心特性包括: 1) 信息集成性: 整合建筑构件的几何尺寸、材料性能、空间功能、成本参数等多维度数据, 形成动态关联的数据库; 2) 协同共享性: 支持设计、施工、造价、运维等各参与方在统一平台实时信息共享, 打破信息孤岛; 3)、可视化模拟性: 通过 3D/4D/5D 模型 (三维模型+时间+成本) 模拟施工过程与成本动态, 辅助决策; 4)、全生命周期性: 数据贯穿项目规划、设计、施工、运维直至拆除的全

周期, 实现信息的持续利用。

三、BIM技术在造价管控中的核心优势

BIM 技术通过“数据同源、过程联动”重构管理模式, 改变了建设工程造价管理的横纵向信息难以共享与协作的状况, 提高了工程参与方对成本的控制能力, 具体表现在以下几个方面:

1、提高计量精度和计算效率: 基于 BIM 的专业算量软件融合了国家规范地方性法规和相应计算规则, 地方性材料实时信息价, 通过精准的软件自动计算和规则扣减, 其工程量计算精度远大于传统模式, 误差率更是显著降低。基于 BIM 技术能自动形成电子文档进行传递共享, 不同专业无需再次建模, 避免了数据的重复录入, 加强了各专业的协同融合, 大幅提高了造价管理工作的效率。

2、实现项目的动态管控, 优化项目资源配置: 在 5D 建筑模型中, 各方通过实时动态监控, 可以获得任意时间段的项目分部分项单元工作量信息, 能更加合理地安排项目资金、人员、材料和机械的分配, 减少返工、材料浪费和窝工损失, 通过 5D 模型监控各分部分项工程成本消耗, 以实现全过程精细化造价管理。

3、强化风险管控: 改变传统设计变更、索赔管理、多算对比的落后状况, BIM 技术可将将模块进行变更微调, 自动汇总, 精准评估设计变更、签证索赔对成本的影响, 缩短变更响应时间。

四、BIM技术在建设工程造价管理中的全过程应用

1、策划阶段：进行项目的经济评价，指导投资决策。

作为投资方,在投资决断阶段必然会根据自身投资经验、市场行情、项目情况等资料对该项目的可行性投资进行科学合理的估算,以便根据自身实力评估该项目能否顺利完成。但由于工程项目涉及的专业分项多,造价内容繁多,造价管理人员编制投资估算后的汇总合计误差率就会偏高。但BIM技术的引入可以使建设方结合自身以往建设经验,将项目建设总量、工程质量、人力成本以及建设时间等作为模型参数,构建出科学完善的工程造价模型,造价人员便可以根据模型方便、有效、准确地估算出工程项目的投资成本,科学的进行项目经济评价,同时按照建设方实际经济所能承受的能力范围,采取最佳的投资管理决策。

2、设计阶段：方案比选优化与成本前置管控

设计阶段是BIM技术协同优势的集中体现。基于云端协作平台,建筑、结构、机电等专业团队可在同一数字模型上并行工作,各专业设计信息实时互通,避免因信息孤岛导致的图纸冲突,从而优化设计方案,改善设计精度,缩短设计时间,更好的实现设计目标。

此外,BIM的性能模拟功能为设计优化提供数据支撑。利用BIM模型建立不同设计方案(如结构形式、装修标准、设备选型)的三维模型,自动生成工程量清单与造价指标(如单方造价、能耗成本),通过可视化对比,经济性分析,辅助决策者多方案择优。

设计概算经有关部门批准后将作为项目的最高限额,因此设计阶段编审设计概算、施工图预算尤为重要。设计人员运用BIM功能在建模过程中能实时查看构件成本数据(如混凝土用量、钢筋含量),在保证质量的前提下避免因设计过度保守(如筏板钢筋过大、梁柱截面偏大)或不合理(如管线碰撞)导致的成本增加,在限额设计、优化设计方案的基础上更好的做好项目前置成本的管控。

3、招投标阶段：精准清单编制与报价管理

BIM模型可直接输出符合清单规范的分部分项工程量(如土石方开挖、墙体砌筑、混凝土钢筋、装饰装修等),避免了传统算量模式的漏项、错算,提高了算量精度。投标人通过BIM模型提取实体工程量,结合企业定额与市场材料信息价,精准测算人工、材料、机械成本,制定更具竞争力的

报价策略。投标报价精细化测算,提高了项目清单编制的准确率和项目的中标率。

4、施工阶段：动态监控与变更管理

1) 在施工阶段,BIM技术通过建模和可视化,可以建立工程进度模拟,让工程进度更加容易管控,有效提高工程的效率和准确度。结合希盟泰克砺工全生命周期中的质量验评模块,可帮助施工企业管理和控制工程的进度和质量。通过将施工进度计划、成本预算与BIM模型关联,形成动态施工模拟,管理者可直观预判关键节点风险,APP实时采集现场进度与资源消耗数据,系统自动对比实际成本与计划成本,管理者实时监控成本动态偏差,优化资源调配,及时纠偏,节约项目成本。

2) 工程变更高效处理:当发生设计变更(如墙体位置调整、材料替换)时,将变更内容输入BIM模型,系统会自动计算变更影响的工程量、工期及成本,生成变更前后的造价对比分析表,大大节省了传统变更造价分析对比的计量时间,数据的准确性极大的降低了变更成本的争议性,提高了工程变更的可行性和时效性。

5、竣工结算阶段：数据追溯与争议化解

1) BIM技术可以实现对建筑物的全面建模和数据管理,加上施工过程中我们不断更新BIM技术数据模型,实现了全过程数据存档,确保数据的准确性和一致性,避免了数据冲突和错误,为竣工结算提供了可靠的数据基础,全面精确的反映工程结算时的整个项目状况,通过预算结算统一化,将极大地简化工程结算过程,对工作效率的提高显而易见,并且,电算化受到的人为因素小,使得结算工作受干扰小,出具的成果文件能够更加客观和公正。

2) 争议索赔是工程施工过程中经常遇到的问题,无论是施工企业的索赔还是开发企业的反索赔,无论是工期索赔还是费用索赔,由于其具有复杂性,一般很难进行责任界定,有些要经历漫长诉讼过程才能够得到妥善解决。我们可以运用BIM技术做好日常的资料收集,不断更新其数据模型和其他变更参数,提供准确可靠的数据基础、全面的材料清单和构件清单、实时的项目进度和成本控制以及可视化的成果展示和沟通交流,控制好工程管理的各个方面,预防工期计划影响造成的索赔现象发生,一旦发生索赔,我们能够通过数

据检索,进行原因分析和判定,用更高效、更准确、更可靠的方法和手段及时处理好相关问题,防止事态扩大化,为企业提供有力可追溯化证据,避免造成更大的经济损失,化解了不必要的争议。

五、BIM技术应用现状与挑战

1、行业应用现状

谈到BIM发展的现状,在过去一年大环境不太好的情况下,有相当多的人认为不能实现持续盈利会阻碍BIM的发展。此外,缺乏标准、缺乏人才、成本过高、缺少培训、软件不成熟、领导不重视等原因,也都会有影响。当前我国BIM技术在造价控制中的应用率约为35%(据2024年《中国建筑信息化发展报告》),主要集中于政府投资项目、大体量工程及头部企业。应用深度呈现分化:房建工程(尤其是复杂结构项目)的工程量计算、施工模拟应用成熟;市政工程、装修工程的模型精细度不足,全生命周期数据贯通率低,应用薄弱。

2、核心挑战

1) 管理模式、人才缺口显著:

具备BIM建模能力与造价专业知识的复合型人才短缺,据调查,仅12%的造价从业人员能熟练使用Revit、广联达BIM造价管理平台等工具,且缺乏项目全过程应用经验。

2) 数据兼容性不足:

不同类型企业中,制图、造价等软件的侧重应用有所不同,软件间数据模式的兼容度不同,常会出现模型导入后构件属性丢失、工程量匹配错误等问题,制约协同效率。

3) 企业应用动力不足:

中小造价咨询企业因初期软件采购成本高、短期效益不明显,对BIM技术投入意愿低,仍依赖传统算量计价模式,限制了BIM技术的推广及深度应用。

六、BIM技术有效运用的对策建议

1、构建“技术-人才-标准”协同推进体系

1) 突破数据交互技术瓶颈:支持软件企业开发新的数据转换接口,推动Revit、Tekla等建模软件与广联达等造价软件的无缝对接。

2) 加强复合人才培养:通过实际项目实训提升人员建模能力、数据整合能力与造价业务融合能力,建议行业推行BIM造价工程师认证制度,规范人才评价标准。

3) 完善行业标准与政策引导:2020年9月21日,在国务院国资委印发《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》中,针对建筑企业数字化明确指出“重点开展建筑信息模型、三维数字化协同设计、人工智能等技术的集成应用”,把BIM放到一个极其重要的地位。2025年5月国家颁布的《民营经济促进法》中强调数字化技术工具的升级要求,推动BIM技术在工程全流程中的应用,掌握智能造价软件是今后造价人员的必备技能。

2、推动全过程数据闭环管理

1) 建立项目级BIM造价管理平台:以BIM模型为核心,集成设计概算、招标控制价、合同价、结算价等数据,实现“估算-概算-预算-结算-决算”的全过程数据追溯与对比分析,生成各月成本曲线,直观展示成本波动趋势。

2) 强化全过程协同机制:建设单位在项目初期明确BIM应用目标(如要求施工单位提交含成本信息的LOD400模型),建立参建方数据共享协议,规定各阶段模型交付时间与质量标准,通过区块链链接技术确保数据不可篡改,提升协同信任度。

七、BIM技术发展趋势:融合与创新

BIM技术通过信息集成与协同管理,从根本上提升了建筑工程造价控制的精度与效率,是实现行业精细化管理的必然选择。

尽管当前面临人才、技术、标准等层面的挑战,但其在全过程造价管理中的价值已被实践验证。未来,随着数字孪生、AI算法与BIM技术的深度融合创新,“BIM+项目管理系统”、“BIM+云平台”以及“BIM与大数据、物联网、移动技术、人工智能”的集成应用,实时推演不同决策对造价的影响,推动建筑工程从物理资产到数字资产的转变。围绕工程项目进行数据的采集、存储、集成、分析和共享,使工程建设由“经验驱动”到“数据驱动”再到“智能驱动”转变,支撑未来业务发展各类场景,从而创造数据资产价值和工程业务价值。将彻底改变施工现场各参与方的交互方式、工作方式和模式,通过打造开放平台,将数字平台中的技术能力及数据服务能力赋能产业链全参与方,进而建立“工程建设命运共同体”,构建工程数字化生态圈。

综上所述,建筑行业需以战略眼光推动BIM技术落地,构建数据驱动的造价管理新生态,为高质量发展注入数字动力。