

BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用

谢阳金

(广东仁丰建设有限公司, 广东 东莞 523000)

摘要 近些年, 建筑工程造价管理面临诸多挑战, 传统管理模式已难以满足日益复杂的工程需求。BIM 技术凭借可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性等特点, 为解决建筑工程造价管理难题提供了新思路。本文通过某工程案例, 深入探讨了 BIM 技术在项目施工管理、工程造价与建筑检测环节的应用, 分析技术实施过程中的难点, 并提出切实可行的对策建议, 以为建筑工程造价管理的创新发展提供参考。

关键词 BIM 技术; 建筑工程造价; 施工管理; 工程检测

中图分类号: TU723

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0061-03

建筑工程造价管理是工程管理的核心内容, 直接关系到建设项目的经济效益和社会效益。然而, 随着建筑工程规模与复杂程度不断提升, 传统管理模式暴露出信息孤岛、协同困难、效率低下等诸多问题, 亟需引入先进科技予以革新。BIM 技术 (Building Information Modeling) 作为一种基于 3D 数字模型的信息集成与管理工具, 能够在工程全生命周期提供多专业协同平台, 已成为业界寄予厚望的“利器”。本文拟在梳理 BIM 技术内涵的基础上, 结合某建筑工程案例, 全面剖析 BIM 技术在施工管理、工程造价与建筑检测中的应用实践, 并辅以详实的数据对比, 揭示其应用成效。在探讨实施难点的基础上提出优化对策, 以为 BIM 技术在建筑工程造价管理中的深度应用提供思路借鉴。

1 工程案例介绍

1.1 工程项目概况

本文选取某大型商业综合体项目作为研究对象。该项目位于武汉市核心区, 总建筑面积约 25 万平方米, 包含高层写字楼、商场、公寓等多功能业态, 总投资额近 20 亿元。其中, 写字楼塔楼高度 180 米, 地上 40 层, 地下 3 层; 商业裙房建筑面积 8 万平方米, 地上 5 层; 公寓塔楼高度 100 米, 地上 25 层。工程建设周期紧, 计划工期 36 个月; 建设内容复杂, 涉及土建、机电、装饰等多个专业, 管理界面多, 对各参建方的协调能力提出较高要求。项目业主方要求引入 BIM 技术对施工过程进行精细化管理, 提高管理水平。

1.2 项目施工管理中的挑战

通过前期调研分析, 本项目在施工组织管理方面主要面临三大挑战: 一是各专业交叉施工频繁, 施工工序复杂, 工程设计变更更多, 专业间缺乏有效的协调机制, 极易引发返工、窝工等问题; 二是受场地狭小、

城市中心区地理位置的限制, 材料堆放场地与机械设备调配空间不足, 现场平面布置不合理将直接导致施工效率低下; 三是项目管理方、施工总承包方、各专业分包方、监理方、设计方等参建主体众多, 沟通协调不畅, 且各分包队伍管理能力差异大, 内部管理水平参差不齐, 给工程总进度控制和成本控制带来极大挑战。以上问题如不能妥善解决, 必将严重影响工程建设的顺利推进^[1]。

2 BIM 技术在工程案例中的应用

2.1 项目施工管理中 BIM 技术的应用

面对本项目施工组织管理的诸多挑战, 项目团队创新性地引入 BIM 技术, 充分发挥其可视化、模拟性、协调性等优势, 构建多专业协同的工作平台, 实现精细化管理^[2]。具体应用如下:

1. 运用 BIM 软件进行管线综合, 由各专业 BIM 工程师在前期对各专业管线及设备进行三维建模, 在 BIM 平台中进行管线碰撞检查, 及早发现管线布置不合理、管线交叉等“硬碰撞”问题, 提供可视化的碰撞报告, 设计人员据此对图纸深化优化, 提高设计质量, 最大限度地减少施工变更。

2. 搭建三维施工场布模型, 利用 BIM 软件, 综合考虑地形、管线、工期、资源供给等多种因素, 对场地布置方案进行建模分析, 合理布置材料堆场、加工车间、施工道路, 优化大型机械设备的配置与调度, 及时调整与优化施工现场平面布置, 提高场地利用率, 避免不合理布置导致的窝工问题。

3. 开展四维施工进度模拟, 在 BIM 平台中建立施工进度三维模型, 将时间维度与 BIM 模型相链接, 直观模拟工程关键节点的施工状态, 优化调整施工计划与进度安排, 及时发现进度延误风险, 提前采取应对

措施，有效保障总进度目标^[3]。

4. 实施精细化施工过程管控，充分利用BIM模型的可视化优势，对施工总承包方及各分包单位进行针对性管理，将各项目部、作业队的实际进展与BIM模型进行对比，及时跟踪其进度执行情况、质量状况、安全隐患，加强过程管控，实现责任落实到人，确保施工有序推进。

经过一年多的实践，BIM技术的应用成效逐步显现，有力提升了本项目的施工组织管理水平，具体从设计优化、材料计划、现场布置优化、窝工问题减少、工期延误控制等方面均取得了较为明显的改善，表1为应用BIM技术前后本项目施工现场管理主要指标对比。

表1 应用BIM技术前后施工现场管理主要指标对比

对比项	应用BIM技术前	应用BIM技术后	优化幅度
设计变更(项)	120	30	↓ 75%
材料计划准确率(%)	75	95	↑ 26.7%
现场布置优化(次)	20	3	↓ 85%
窝工率(%)	5.0	1.0	↓ 80%
工期延误率(%)	15.0	3.0	↓ 80%

由表1可见，BIM技术的应用使设计变更减少了75%，材料计划准确率提高了26.7%，现场平面布置由原来的20次优化调整减少到3次，窝工率由5%降至1%，工期延误率则由15%大幅降低至3%。可见，BIM技术通过优化设计方案、完善施工计划、优化资源配置，切实提高了本项目现场施工的规范性、有序性和效率，工程各项管理指标均得到大幅改善。

2.2 建筑工程造价中BIM技术的应用

针对本项目工程造价管理的痛点难题，项目团队积极利用BIM技术进行精细化造价管控，将BIM模型深度融入工程量计算、成本测算、预算编制、合同管理、变更洽商、结算审核等环节，在质量提升、动态管控、结算优化等方面实现了突破性进展^[4]。

设计阶段，造价人员通过参与BIM设计模型的多专业协同，基于各专业的BIM模型进行工程量统计与成本测算，及时评估设计方案的经济合理性，为设计优化提供造价依据。基于准确的BIM工程量，快速编制工程预算，提高了工程量清单的准确性，为后续招标投标奠定良好的基础。

施工准备阶段，造价人员直接利用招标图纸的BIM模型，提取准确完整的材料清单，优化材料采购计划，减少误购、漏购情况，降低材料采购成本。同时，提前预测人员机械需求，优化资源配置，避免资源浪费。

施工实施阶段，技术人员将设计变更导入BIM模

型，自动生成新增的工程量清单；造价人员据此快速计算工程量及造价变化，为设计变更的洽商提供依据，减少变更签证遗漏。对已完成工程量定期计量，准确把握成本动态，及时预警成本超支风险。

竣工结算阶段，以BIM模型为依据核对工程量，提高结算效率和准确性。发挥BIM模型可视化优势，直观展示洽商变更等易引起争议的部位，减少结算纠纷^[5]。

本项目应用BIM技术后，工程造价管理效率和质量大幅提升。从表2工程造价管理关键指标数据对比可见，工程量准确率由传统模式下90%提升至98%，材料用量偏差降低了70%，预算批复与结算审定金额偏差大幅缩小，设计变更引起的返工浪费近乎为零，工程结算审核时间缩短2/3。可见，BIM技术以精准的工程信息和高效的协同平台，有力提升了工程造价管理水平。

表2 BIM技术应用前后工程造价管理主要指标对比

对比项	传统模式	应用BIM技术	改善幅度
工程量准确率(%)	90	98	↑ 8.8%
材料用量偏差(%)	10	3	↓ 70%
概预算批复造价与结算审定价偏差率(%)	112	4.5	↓ 62.5%
设计变更引起返工浪费金额(万元)	328	0	↓ 100%
结算审核耗时(天)	90	30	↓ 66.7%

2.3 建筑工程检测中BIM技术的应用

工程检测贯穿建设项目全过程，是确保建筑工程质量的重要保障。本项目将BIM技术与检测业务充分融合，形成了一套科学高效的检测管理模式。

制定检测方案时，充分利用BIM模型中的建筑构件参数，如标高、尺寸、材料等，提高检测布点的科学性。通过BIM平台模拟检测方案，优化检测点位布置，提升检测方案的指导性和可操作性。

实施检测过程中，将检测仪器、监测点与BIM模型相关联，可视化展示实时检测数据。通过与施工模型比对，及时发现施工偏差，预判质量缺陷，实现质量问题从“事后被动处理”到“事前主动预控”的转变。同时，将不同时期、不同部位的检测数据整合至BIM平台统一管理，动态掌控工程质量状况。

3 BIM技术应用中的对策

3.1 健全BIM技术应用标准规范

一方面，要加快BIM技术国家标准制定，由住房和城乡建设部牵头，会同相关部委研究制定BIM技术应用的指导性文件，就BIM技术发展的总体目标、实施路径、支持政策等给出明确指引。在国家标准引领下，

各省市、行业协会要因地制宜地制定本地区、本行业的 BIM 技术应用细则和配套标准,进一步细化实施流程、数据接口、平台功能等关键环节的技术要求。另一方面,要规范 BIM 模型创建、信息交换、成果应用等环节的基本标准。明确各阶段 BIM 模型的建模深度,统一构件命名、属性设置、模型精细度等标准;制定 BIM 模型空间坐标、数据格式、交付标准等统一规范,促进不同专业、不同阶段的模型互联互通;研究制定 BIM 技术应用的管理流程、协同方式,细化各参与主体的任务分工、权责边界、违约责任等,为开展 BIM 技术应用提供制度规范。

3.2 加强 BIM 技术人才队伍建设

高等院校要主动适应建筑业发展新需求,加快完善 BIM 技术相关专业课程设置和人才培养方案,加大校企协同育人力度,为 BIM 技术人才成长搭建产教融合平台。要充分发挥 BIM 技术的仿真模拟优势,创新实践教学模式,引导学生在项目实训中强化 BIM 技术技能;同时鼓励教师深入工程一线,积极参与 BIM 技术应用实践,不断更新知识体系,提升实践指导能力。

企业要树立人才资本理念,将 BIM 技术人才培养作为推进企业数字化转型的重要抓手,建立健全 BIM 技术人才成长激励机制。要从战略高度谋划 BIM 技术人才队伍建设,成立专门的 BIM 技术中心,配备专职的 BIM 技术工程师、BIM 技术培训师等岗位。建立 BIM 技术项目实训基地,创造人才成长的舞台。要定期组织 BIM 技术技能培训和竞赛,促进 BIM 技术知识在全员中的快速传播和转化。鼓励员工积极考取 BIM 技术相关职业资格证书,将 BIM 技术能力作为职业发展的重要评判标准。同时,要广泛开展产学研用合作,以重大工程为载体,与高校、科研机构协同开展 BIM 关键技术研发和应用示范,以项目和课题为纽带,共同培养建筑信息化高层次人才。

3.3 完善 BIM 技术应用协同机制

政府和行业组织应发挥统筹作用,从制度层面为 BIM 技术协同应用创造有利环境。制定出台 BIM 技术应用指南或办法,在立项、招投标、施工许可、竣工验收等环节提出 BIM 技术应用的强制性要求。明确参建各方在不同阶段的 BIM 技术任务分工、责任边界、最低交付标准等,将 BIM 技术纳入合同管理范畴。同时,还要建立科学的利益协调和风险分担机制,平衡各方诉求,调动各方参与 BIM 技术应用的主动性和创造性。

企业要充分发挥 BIM 技术集成管理平台优势,利用云计算、大数据等新技术,打通设计、施工、运维等各业务环节的数据通道,实现项目信息集中管理和共享。要建立常态化的 BIM 技术协同工作机制,定期

组织 BIM 技术交流研讨,促进设计、施工、监理、咨询等各方的沟通协调,及时化解矛盾分歧,形成一体化的项目团队。要创新协同管理模式,积极开展多专业协同、虚拟建造、精益化管理等新型实践,用机制创新和流程再造倒逼 BIM 技术协同落地。同时,要广泛宣传推广 BIM 技术应用的典型经验和实践成果,发挥示范引领作用,以点带面推动 BIM 技术在更大范围、更深程度的协同应用。

3.4 加大 BIM 技术研发投入

当前,我国 BIM 技术研发仍存在投入不足、基础薄弱等问题,制约了 BIM 技术应用的深度拓展。为此,政府要加大科技投入,设立 BIM 技术研发专项资金,重点支持 BIM 技术平台开发、软件工具研制等关键核心技术攻关。鼓励高校、科研院所加强 BIM 技术基础理论和应用技术研究,突破行业发展的共性技术难题。

企业要增加技术研发投入,成立专门的 BIM 技术研发中心,建立产学研用协同创新机制,积极参与或牵头组建 BIM 技术联合攻关项目,加快实现 BIM 关键技术的自主可控。要聚焦信息安全、知识产权等领域,开展 BIM 标准必要、安全防护等研究,筑牢 BIM 技术应用安全屏障。

要支持企业、科研机构联合开展 BIM 软硬件研发,突破“软件正版化、硬件国产化”瓶颈,加快实现 BIM 软件的民族化、工具设备的自主化。支持行业龙头企业发挥引领作用,加大 BIM 技术创新成果的推广应用,提高创新供给能力,带动中小企业提升 BIM 技术应用水平。

4 结束语

BIM 技术作为建筑业信息化的重要抓手,为破解工程项目管理顽疾、推动建筑业高质量发展提供了新思路、新方法。以某大型商业综合体项目为例,BIM 技术在施工组织、进度控制、成本管理、质量把控等方面发挥了传统管理模式难以企及的优势,有效提升了工程建设的质量、效率和效益,创造了显著的经济和社会价值。

参考文献:

- [1] 杨少朋.BIM 技术在住宅建筑工程造价管理中的应用研究[J]. 居舍,2024(19):153-156.
- [2] 张淑芬,宋骏美.BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用分析[J]. 四川建筑,2024,44(02):279-281.
- [3] 丁雨泽.BIM 技术在民用建筑工程造价管理中的应用[J]. 散装水泥,2024(01):148-150.
- [4] 王振杰.BIM 技术在建筑工程造价管理中的运用效果分析[J]. 住宅与房地产,2023(26):91-93.
- [5] 李雨宸.浅谈 BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用[J]. 散装水泥,2023(01):65-67.