

BIM技术在建筑施工管理中的应用及效果分析

赵卫玉

天津泰达万嘉建设发展有限公司 天津 300000

摘要: 建筑领域数字化变革进程中, BIM技术通过对建筑项目全生命周期信息集成化表达, 构建多维数字化模型。建筑施工管理现存信息传递壁垒、协同漏洞、管控传统及调控不足等问题。BIM技术在建筑施工前期模型搭建、图纸深化、资源调配及动态监管等方面发挥重要作用。经效果分析, BIM技术改善了施工信息交互模式, 提升了多方协同作业效率, 优化了施工现场统筹秩序, 完善了施工过程统筹管控, 推动建筑行业高质量发展。

关键词: BIM技术; 建筑施工管理; 信息交互; 协同作业; 动态调控

引言: 建筑行业作为国民经济重要支柱, 其管理水平直接影响项目质量与效益。传统建筑施工管理依赖人工与经验, 存在信息传递不畅、协同作业困难、现场管控粗放及动态调控滞后等问题, 难以适应复杂项目需求。随着信息技术发展, BIM技术凭借信息集成、参数关联及过程协同等优势, 为建筑施工管理提供数字化解决方案。深入探讨BIM技术应用及效果, 对突破传统管理瓶颈、提升行业竞争力具有重要意义。

1 BIM 技术基础理论

1.1 BIM技术基本内涵

BIM (Building Information Modeling) 技术作为建筑领域数字化变革的核心驱动力, 其本质是通过通过对建筑项目全生命周期信息的集成化表达, 构建具备多维属性的数字化模型^[1]。这一模型不仅承载几何形状与空间关系等基础数据, 更融合了材料属性、施工工艺、运维要求等非几何信息, 形成覆盖设计、施工、运维各阶段的完整信息链。与传统二维图纸依赖人工解读不同, BIM模型通过参数化驱动实现信息动态关联, 当某一构件参数发生变更时, 与之相关的工程量统计、进度安排、成本分析等衍生信息将自动更新, 确保项目各参与方获取的信息始终保持一致性与时效性。这种信息集成方式突破了传统线性工作流程的局限, 为建筑行业从碎片化管理向系统化协同转型提供了技术基础。

1.2 BIM技术主要技术特征

BIM技术的核心特征体现在三个维度: 信息完备性、参数关联性与过程协同性。信息完备性要求模型包含建筑构件的物理特性、功能属性及关联文档, 形成可被计算机识别的结构化数据集; 参数关联性通过定义构件间的拓扑关系与约束条件, 实现“牵一发而动全身”的动态响应机制, 例如调整墙体厚度将自动修正门窗尺寸与空间净高; 过程协同性则依托统一数据平台, 支持设计、施

工、监理等多方在模型基础上开展实时交互, 将传统串行工作模式转化为并行协作模式。这些特征共同构建起BIM技术的价值网络, 使项目管理者能够基于单一数据源进行多维度分析, 显著提升决策的科学性与执行效率。

1.3 BIM技术运行逻辑与支撑体系

BIM技术的运行遵循“数据生成-模型构建-应用分析-反馈优化”的闭环逻辑。在数据生成阶段, 通过激光扫描、无人机测绘等手段采集现场实景数据, 结合设计规范与施工标准形成初始信息集; 模型构建环节利用专业软件将离散数据转化为具有逻辑关系的三维模型, 并通过IFC等开放标准确保数据互通性; 应用分析阶段根据具体需求调用模型数据, 开展碰撞检测、进度模拟、成本测算等专项分析; 反馈优化则将分析结果注入模型迭代过程, 形成持续改进的良性循环。这一运行机制的实现依赖于三层支撑体系: 底层是涵盖硬件设施、网络环境的物理层, 中间层是包含软件工具、数据接口的技术层, 顶层是由标准规范、管理流程构成的制度层, 三者协同作用保障BIM技术的有效落地。

2 建筑施工管理现存普遍问题

2.1 施工阶段信息传递存在壁垒

建筑项目施工阶段涉及设计、施工、监理、供应商等多方参与, 信息传递依赖纸质图纸、会议纪要及口头沟通等传统方式^[2]。这种非结构化信息传递模式导致数据在流转过程中易出现失真、滞后现象。设计变更通知可能因层层转达延误施工进度, 质量检验记录可能因手工录入产生错误, 物料进场信息可能因沟通不畅造成库存积压或短缺。各参与方基于自身利益构建的信息孤岛, 使得项目管理者难以获取完整、准确的数据集, 为后续决策埋下隐患。信息传递的断裂不仅增加管理成本, 更可能引发质量事故与安全风险, 成为制约施工效率提升的关键瓶颈。

2.2 多方协同作业衔接存在漏洞

建筑项目实施过程呈现明显的多专业交叉特征，土建、机电、装饰等工种需在有限时空内完成复杂协作。传统管理模式，各专业团队依据二维图纸独立施工，缺乏统一协调机制，导致管线碰撞、空间冲突等问题频发。机电安装与结构施工的工序衔接往往依赖经验判断，预留孔洞位置偏差、设备基础尺寸不符等现象屡见不鲜。这种碎片化协作模式不仅造成返工损失，更可能影响建筑整体功能实现。多方协同的断层本质是管理流程与技术工具的脱节，亟需通过数字化手段重构协作关系。

2.3 现场统筹管控模式较为传统

多数施工现场仍采用“人盯人”的粗放式管理，依赖管理人员现场巡查与经验决策。进度控制依赖横道图等静态工具，难以实时反映实际施工与计划偏差；质量控制依赖抽样检查，无法实现全流程追溯；安全管理依赖安全员巡查，难以覆盖所有风险点。这种传统模式对管理者个人能力依赖度高，管理效果受主观因素影响显著，且无法应对大型复杂项目的管控需求。现场管理的滞后性直接导致资源浪费、工期延误等问题，成为制约行业高质量发展的主要障碍。

2.4 施工过程动态调控能力不足

建筑项目实施受天气、供应链、设计变更等多重因素影响，具有显著的不确定性。传统管理模式，调整施工方案需经历多层审批流程，决策链条过长导致响应迟缓。进度调整往往滞后于现场变化，资源调配难以匹配实际需求，质量整改措施执行不到位等现象普遍存在。这种静态管理思维无法适应动态施工环境，使得项目始终处于“被动应对”状态。缺乏实时数据支撑的调控手段，使得管理者难以在复杂系统中找到最优解，最终影响项目整体效益实现。

3 BIM 技术在建筑施工管理中的具体应用

3.1 建筑施工前期模型搭建应用

在项目筹备阶段，BIM技术通过构建三维数字模型实现施工环境的虚拟映射。设计团队将建筑几何信息与场地地形、周边设施等环境数据集成，形成包含空间坐标、高程信息的基础模型。施工方在此基础上叠加临时设施布局、物料堆放区域及机械行进路线，通过可视化分析优化场地规划方案^[3]。模型搭建过程强调多专业数据融合，结构工程师输入构件荷载参数，机电工程师标注管线走向，施工管理者定义施工分区，各专业信息在统一平台实现空间占位与逻辑关联。这种前置化建模方式使潜在的空间冲突在施工前得以暴露，为后续工序安排提供科学依据，有效避免因场地布置不合理导致的工期

延误与成本增加。

3.2 施工图纸深化与整合优化应用

传统二维图纸深化依赖人工比对，易出现专业间信息脱节。BIM技术通过创建包含完整建筑信息的综合模型，实现施工图纸的智能化深化。机电工程师在模型中调整管线排布时，系统自动检测与结构梁柱、建筑装饰的空间碰撞，生成包含具体位置与调整建议的冲突报告。深化设计过程融入施工规范与工艺要求，模型构件自动关联安装间距、操作空间等参数，确保设计方案的可施工性。整合优化阶段，各专业模型通过开放数据标准实现信息互通，形成包含建筑、结构、机电、装饰等全专业信息的综合模型，为施工提供精准的数据支撑，显著减少因图纸歧义引发的返工现象。

3.3 施工现场资源统筹调配应用

BIM技术通过模型与进度计划的动态关联，构建资源调配的数字化中枢。施工管理者将构件信息与物流数据绑定，实时追踪材料进场时间与堆放位置，优化垂直运输设备的使用效率。模型中的构件编码系统与物联网技术结合，实现钢筋、混凝土等大宗材料的精准计量与动态库存管理。机械调配模块根据施工工序与场地条件，模拟塔吊、施工电梯等设备的覆盖范围与作业时间，避免设备闲置或作业冲突。这种基于模型的数据驱动模式，使资源调配从经验判断转向量化分析，显著提升现场物资与设备的利用效率。

3.4 施工过程动态监管与协调应用

施工阶段，BIM模型作为信息集成平台支持全流程动态监管。质量管理人员通过移动终端调取构件模型，对比实际施工与模型标准的偏差，实现质量问题的精准定位与闭环管理。安全监管模块在模型中标识危险源区域，结合施工进度模拟人员活动轨迹，提前预警高空作业、临时支撑等高风险环节。进度控制方面，实际施工数据实时反馈至模型，生成与计划进度的对比分析，为工序调整提供量化依据。当设计变更发生时，模型自动更新关联信息并推送至相关方，确保所有参与人员基于最新数据开展工作，维持施工过程的连续性与协调性。

4 BIM 技术应用于建筑施工管理的效果分析

4.1 对施工信息交互模式的改善作用

传统施工信息传递依赖纸质文档与口头沟通，存在信息衰减与失真风险。BIM技术通过构建三维数字模型实现信息集成化管理，将建筑构件的几何属性、施工参数及关联文档整合为结构化数据集^[4]。各参与方基于统一模型平台获取信息，消除因专业壁垒导致的信息理解偏差。设计变更通知通过模型版本更新自动推送至相关

方，确保信息传递的完整性与时效性。移动终端与云端模型的实时连接，使现场管理人员可随时调取构件信息，减少因信息缺失引发的决策延误。这种数字化交互模式打破传统线性传递路径，形成多向互通的信息网络，显著提升信息流转效率与准确性。

4.2 对多方协同作业效率的提升作用

建筑项目实施涉及多专业交叉作业，传统管理模式协作效率受制于沟通成本与经验依赖。BIM技术通过模型可视化与参数关联功能，为多方协同提供技术支撑。机电安装与结构施工的碰撞检测在模型阶段完成，避免现场返工造成的工期损失。各专业团队基于模型开展虚拟建造模拟，提前协调工序衔接与空间占位，优化施工组织方案。模型中的构件编码系统与进度计划关联，使各方明确自身工作对整体进度的影响，增强协作主动性。这种基于数据驱动的协同模式，将传统碎片化协作转化为系统性集成作业，显著提升多方协作效率与项目整体执行效能。

4.3 对施工现场统筹秩序的优化作用

施工现场管理面临空间资源有限与作业动态变化的双重挑战。BIM技术通过模拟分析优化场地布局方案，将临时设施、物料堆放及机械行进路线进行三维可视化呈现，避免空间冲突与资源浪费。模型与物联网技术结合，实时追踪人员位置与设备状态，动态调整作业区域划分，维持现场秩序。基于模型的进度模拟可预测各阶段场地需求，提前规划材料进场与构件吊装顺序，减少现场混乱现象。这种前置化统筹方式使现场管理从被动应对转向主动控制，形成有序、高效的作业环境。

4.4 对施工过程统筹管控的完善作用

施工过程受多重变量影响，传统管控模式难以实现动态调整。BIM技术通过模型与进度、质量、安全等管理系统的深度集成，构建全要素统筹管控平台。进度控制模块将实际施工数据与模型计划对比，自动生成偏差分析报告，为工序调整提供量化依据。质量管理系统在模型中标注检验标准与验收流程，实现质量问题的可追溯管理^[5]。安全监管模块通过模型模拟危险源分布，结合

施工进度预警高风险环节，提升安全管理针对性。这种基于模型的统筹管控方式，使管理者可实时掌握项目状态，及时识别风险并采取应对措施，显著提升施工过程管理的精细化水平。具体完善效果如表1所示。

表1

对比项目	传统施工过程管控模式	BIM技术应用后的施工过程管控模式
进度控制方式	依赖横道图等静态工具，难以实时反映偏差	进度控制模块将实际施工数据与模型计划对比，自动生成偏差分析报告
质量控制方式	依赖抽样检查，无法实现全流程追溯	质量管理系统在模型中标注检验标准与验收流程，实现质量问题的可追溯管理
安全监管方式	依赖安全员巡查，难以覆盖所有风险点	安全监管模块通过模型模拟危险源分布，结合施工进度预警高风险环节，提升安全管理针对性
风险识别与应对能力	难以及时识别风险并采取有效措施	管理者可实时掌握项目状态，及时识别风险并采取应对措施，管理精细化水平显著提升

结束语

BIM技术在建筑施工管理中的应用，实现了从信息交互到协同作业、从现场统筹到过程管控的全方位优化。通过构建数字化模型，打破信息壁垒，提升协作效率，规范现场秩序，完善动态调控，为建筑项目高效实施提供有力支撑。其价值不仅体现在管理效率提升，更推动了建筑行业向精细化、智能化方向转型，为行业可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

[1]何祖旭.BIM技术在建筑施工管理中的应用价值[J].全面腐蚀控制,2026,40(1):62-64.

[2]王安安.刍议BIM技术在建筑施工管理中的应用[J].数码设计(上),2021,10(6):173-174.

[3]卢志标.BIM技术在建筑施工管理中的应用研究[J].建材发展导向(上),2021,19(5):166-167.

[4]张恒.试论BIM技术在建筑施工管理中的应用[J].建材发展导向,2023,21(7):138-140.

[5]闻东旭.BIM技术在建筑施工管理中的应用[J].现代装饰,2021,486(25):126-127.