

# BIM技术在建筑工程施工管理中的应用研究

毛志远

河北建设集团装饰工程有限公司 河北 保定 071000

**摘要:** 建筑信息模型(BIM)技术以三维数字化为核心,整合建筑全生命周期多维信息,具备可视化、协同性等核心特征,为建筑工程施工管理提质增效提供支撑。本文梳理BIM技术与施工管理的适配性,分析其在进度、成本、质量安全及协同管理中的核心应用,剖析当前应用中存在的技术、人才、管理及环境层面问题,提出针对性优化策略,为建筑工程施工管理中BIM技术的规范化、深度应用提供实践参考与理论支撑。

**关键词:** BIM技术; 建筑工程; 施工管理; 应用

引言: 建筑工程施工管理涉及多专业、多主体,传统管理模式存在信息传递不畅、管控粗放、协同不足等痛点,难以适配行业精细化、高效化发展需求。随着建筑数字化转型推进,BIM技术凭借信息集成、模拟优化等优势,逐渐成为破解管理难题的重要手段。国家政策的扶持与软件技术的升级,为其应用奠定基础,基于此,本文围绕BIM技术在建筑工程施工管理中的应用展开研究,助力推动施工管理模式升级。

## 1 BIM技术与建筑工程施工管理相关理论基础

### 1.1 BIM技术核心内涵与核心特征

(1) BIM技术的定义: 基于三维数字技术构建的工程数据模型,核心是整合建筑全生命周期内的几何形状、时间进度、成本预算等多维属性,将建筑设计、施工、运维等各阶段的信息进行数字化、集约化管理,形成可共享、可复用的三维数字化模型,为工程全流程决策提供数据支撑。(2) BIM技术的核心特征: 涵盖可视化、协同性、模拟性、优化性、参数化、信息集成性六大核心。可视化可直观呈现建筑三维形态,规避二维图纸的理解偏差;协同性支持多专业、多主体同步作业,实现信息实时共享;模拟性可提前模拟施工过程、工况场景,预判潜在问题;优化性基于数据支撑持续优化方案;参数化可通过调整参数快速更新模型,提升效率;信息集成性实现各阶段、各维度信息的集中管理<sup>[1]</sup>。(3) BIM技术核心软件介绍: Revit主要用于建筑、结构、机电专业的三维建模,可实现设计与施工信息的联动;Navisworks侧重施工模拟、碰撞检测,助力排查多专业衔接隐患;Lumion专注于可视化渲染,可生成逼真的建筑效果,便于方案展示与沟通。

### 1.2 建筑工程施工管理核心内容与现存痛点

(1) 施工管理核心内容: 主要包括进度管理、成本管理、质量管理、安全管理、协同管理五大核心模块。

进度管理把控施工节点,确保工程按期完工;成本管理管控资金投入,降低施工损耗;质量管理规范施工流程,保障工程质量;安全管理排查隐患,防范安全事故;协同管理协调各专业、各单位,保障施工有序推进。(2) 传统施工管理现存痛点: 信息传递依赖纸质文件或口头沟通,存在传递不畅、滞后等问题;进度管控多依赖经验判断,缺乏数据支撑,滞后于施工实际;成本核算较为粗放,难以精准把控分项工程成本;安全隐患多依赖人工排查,难以提前预判隐蔽性风险;多专业协同缺乏统一平台,易出现衔接矛盾,影响施工效率。

### 1.3 BIM技术与施工管理的适配性分析

(1) BIM技术对施工管理的赋能作用: 通过三维模型实现信息集中管理,破解传统管理中的信息孤岛问题;依托数据支撑提升进度、成本、安全等管控的精度,减少人为误差;优化人力、物力、财力资源配置,降低施工成本,提升施工效率。(2) BIM技术应用于施工管理的可行性: 国家及行业出台多项政策,鼓励BIM技术在建筑工程领域的推广应用,提供政策支撑;BIM核心软件不断升级,技术成熟度大幅提升,适配施工管理各环节需求;建筑行业对精细化、高效化管理的需求日益迫切,为BIM技术应用提供了广阔场景。(3) BIM技术与施工管理各核心模块的适配要点: 与进度管理适配,可通过模型模拟施工进度,精准把控节点;与成本管理适配,依托模型关联成本数据,实现动态核算;与质量管理适配,通过三维比对排查施工偏差,保障施工质量;与安全管理适配,模拟危险工况,提前排查安全隐患;与协同管理适配,搭建统一协同平台,实现多专业、多主体高效联动。

## 2 BIM技术在建筑工程施工管理中的核心应用

### 2.1 BIM技术在施工进度管理中的应用

(1) 4D进度模拟: 将施工进度计划与BIM三维模型深度关联,融入时间维度构建4D进度模型,实现施工过

程的动态可视化推演。通过模型可直观呈现各施工阶段的现场布置、工序衔接及进度推进情况,清晰展示各分项工程的起止时间、施工顺序,帮助管理人员提前预判施工过程中的衔接问题,避免工序脱节。同时,可向建设、监理等多方直观展示进度计划,便于各方达成共识,为进度管控提供可视化支撑。(2) 进度偏差预警:依托BIM平台实时采集现场施工数据,将实际施工进度与计划进度进行动态对比,系统可自动识别进度偏差,包括偏差时长、影响范围等,并及时向管理人员推送预警信息。管理人员可根据预警内容,快速分析偏差原因,如人员调配不足、材料供应滞后等,及时制定调整方案,避免偏差扩大,确保施工进度按计划推进,有效解决传统进度管控滞后的痛点<sup>[2]</sup>。(3) 工序优化:通过BIM模型模拟整个施工工序流程,精准还原各工序的施工顺序、作业时间及资源投入情况,提前发现工序间的逻辑冲突、交叉干扰等问题。针对发现的问题,优化施工顺序,合理调配人力、机械等资源,避免工序衔接不畅导致的工期延误。例如,通过模拟主体结构与机电安装的交叉作业,优化作业时间安排,减少相互干扰,提升施工效率。

## 2.2 BIM技术在施工成本管理中的应用

(1) 5D成本建模:在BIM三维模型基础上,整合成本数据构建5D成本模型,实现成本的动态核算与可视化管控。将人工、材料、机械等费用与模型构件精准关联,可实时查询各分项工程、各施工阶段的成本消耗情况,直观呈现成本分布,便于管理人员全面掌握成本动态。同时,可根据施工进度动态更新成本数据,实现成本与进度的协同管控,提前预判成本超支风险。(2) 工程量精准计算:基于BIM模型的参数化特性,系统可自动提取各构件、各分项工程的工程量,无需人工逐图统计,大幅减少人工计算误差,提升工程量核算效率与精准度。相较于传统人工统计方式,不仅节省了大量人力成本与时间,还能避免漏算、错算等问题,为成本预算、投标报价及成本控制提供精准的数据支撑,确保成本核算的科学性。(3) 成本偏差控制:通过BIM平台实时跟踪材料采购、人工使用、机械租赁等各项费用的实际消耗,与预算成本进行动态比对,及时发现成本超支或节约情况。针对超支风险,分析原因并快速优化调整,如优化材料采购方案、合理调配人工机械,降低不必要的消耗;对于节约部分,总结经验并推广应用,实现成本的精细化管控,最大限度降低施工成本<sup>[3]</sup>。

## 2.3 BIM技术在施工质量与安全管理中的应用

(1) 质量管理:将工程验收标准、质量规范嵌入BIM模型,明确各构件、各工序的质量要求。施工人员可通

过移动终端扫码查看对应部位的质量标准,现场验证工序合规性,验收数据实时上传至BIM平台,实现质量追溯。同时,通过BIM模型与现场实际施工情况的三维比对,快速排查施工偏差,及时整改质量问题,避免质量隐患遗留,保障工程施工质量。(2) 安全管理:利用BIM技术开展虚拟安全演练,模拟高空作业、动火作业等高危作业环节的施工现场,让施工人员提前熟悉作业流程及安全注意事项,提升安全防范意识。同时,在BIM模型中标注高空坠落、触电、坍塌等安全隐患点,明确防护要求,管理人员可通过平台实时查看隐患整改情况,实现安全隐患的动态管控,有效降低事故发生率<sup>[4]</sup>。(3) 碰撞检测:整合建筑、结构、机电等多专业BIM模型,通过碰撞检测功能,提前排查管线与管线、管线与结构之间的碰撞冲突,以及设备安装空间不足等问题。针对检测出的碰撞点,及时协调各专业优化设计方案,调整管线走向、构件位置,避免施工过程中出现返工、拆改,既减少了施工成本浪费,又消除了因返工带来的安全隐患。

## 2.4 BIM技术在施工协同管理中的应用

(1) 多专业协同:搭建统一的BIM协同管理平台,整合建设单位、施工单位、监理单位、设计单位等多方主体,实现实时信息共享与协同作业。各方可在平台上查看、修改BIM模型,反馈意见,及时沟通设计变更、施工疑问等问题,打破传统协同模式中信息传递不畅的壁垒,减少沟通成本,提升协同效率,确保各方工作同频同步。(2) 现场协同管控:通过移动终端将现场施工数据实时同步至BIM平台,包括施工进度、质量验收、安全隐患、设计变更等信息,管理人员可远程实时掌握现场施工情况。同时,实现设计变更、工程签证等流程的线上化处理,简化审批流程,缩短审批时间,避免因流程繁琐导致的施工延误,实现现场施工的高效管控<sup>[5]</sup>。(3) 预制构件协同管理:依托BIM技术驱动预制构件生产、运输、安装全流程数字化管控。在模型中明确预制构件的规格、数量、安装位置及时间要求,生产单位可根据模型数据精准生产,运输单位实时跟踪构件运输状态,施工单位根据模型指引精准安装,实现预制构件全流程可追溯、可管控,提升预制构件施工效率与安装精度,推动装配式建筑高效施工。

## 3 BIM技术在施工管理应用中的现存问题及优化策略

### 3.1 BIM技术在施工管理应用中的现存问题

(1) 技术层面: BIM相关软件种类繁多,不同软件兼容性差、数据格式无统一标准,导致各专业、各阶段模型数据无法顺畅互通,形成信息孤岛,制约协同管理效率。同时, BIM模型轻量化应用不足,复杂工程模型占

用内存大,难以适配移动终端,一线施工人员无法便捷查看使用,限制其在现场施工管理中的落地。(2)人才层面: BIM应用需兼具三维建模、软件操作技术与施工进度、成本、安全管理知识的复合型人才,目前这类人才供需失衡、缺口较大。此外,一线施工人员及基层管理人员BIM操作能力不足、软件应用不熟练,难以充分发挥技术管控价值,导致应用流于表面。(3)管理层面: BIM应用模式尚不成熟,多数企业缺乏完善的应用管理制度和流程,未明确各岗位应用职责,导致应用过程混乱。同时,企业对BIM投入产出比认知模糊,前期软硬件、人才培养等投入大,短期难见明显效益,降低中小企业应用意愿,制约技术普及。(4)环境层面: 国内BIM行业标准体系未完全健全,缺乏统一应用规范和数据标准,导致企业应用水平参差不齐,模型数据无法跨企业、跨项目共享。此外, BIM模型包含大量工程核心数据,存储和传输中存在泄露、篡改等安全风险,影响企业应用信心。

### 3.2 BIM技术在施工管理应用中的优化策略

(1)技术优化: 积极推广IFC统一数据标准,规范各软件的数据格式,提升不同BIM软件间的兼容性,打破信息孤岛,实现模型数据的顺畅传递与共享。同时,加大技术研发投入,开发轻量化BIM工具,压缩模型体积,适配移动终端,降低一线人员的应用门槛,推动BIM技术向现场施工延伸。(2)人才培养: 深化校企合作,推行“岗课赛证”融合培养模式,根据施工管理岗位需求,优化人才培养方案,培养兼具技术与管理能力的复合型人才。针对现有从业人员,开展分层分类培训,对管理人员侧重应用思路培训,对一线人员侧重软件操作培训,全面提升全员BIM应用能力。(3)管理完善: 建立健全BIM应用管理制度,明确各岗位应用职责和 workflows,规范模

型创建、数据管理、应用考核等环节,确保BIM技术有序应用。构建BIM应用投入产出量化评价体系,明确效益核算标准,直观呈现BIM技术在工期缩短、成本节约等方面的价值,提升企业尤其是中小企业的应用意愿。(4)环境保障: 推动行业主管部门加快BIM标准体系建设,制定统一的应用规范、数据标准和安全规范,引导行业规范化发展。采用区块链等先进技术,构建安全可靠的数据存储和传输体系,强化工程核心数据管控,防范数据安全风险。同时,加大政策扶持力度,通过补贴、奖励等方式,鼓励企业投入BIM技术应用,推动技术普及。

### 结束语

本文系统研究了BIM技术在建筑工程施工管理中的应用,明确其在各核心管理模块的应用价值,也认清了当前技术适配不足、人才短缺等现存问题及优化路径。BIM技术是建筑行业数字化转型的关键支撑,其深度应用能有效提升施工管理效率、降低成本、保障安全。未来需持续完善标准体系、培育复合型人才,推动BIM技术与施工管理深度融合,助力建筑业高质量可持续发展。

### 参考文献

- [1]姜会会.BIM技术在建筑工程管理中的应用研究[J].砖瓦,2025,(4):109-111.
- [2]陈晨,张博.BIM技术在住宅建筑工程管理中的应用研究[J].居舍,2025,(6):177-180.
- [3]黄浩,陈文堂.BIM技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].智慧中国,2025,(7):48-49.
- [4]张宁,齐小勇.基于BIM技术的建筑工程施工管理创新研究[J].产业创新研究,2025,(14):105-107.
- [5]王在晨.建筑工程BIM技术在施工质量管理中的创新应用[J].价值工程,2025,44(23):80-82.