

建筑工程管理中 BIM 技术的应用

胡 净

恩施龙凤置业有限公司 湖北 恩施 445000

摘 要：建筑工程管理涵盖进度、质量、成本、安全四大核心模块，具有系统性、复杂性等特点，传统管理模式存在信息壁垒、效率低下等痛点。BIM技术以三维数字化模型为核心，集成建筑全生命周期信息，具备可视化、协同性等特性，可有效适配工程管理需求。本文阐述BIM技术与建筑工程管理的适配性，分析其在设计、施工、运维各阶段的应用实践，剖析应用中的技术、人才、管理问题并提出优化策略，结合案例佐证，为BIM技术在建筑工程管理中的规范化、全流程应用提供参考。

关键词：建筑工程管理；BIM技术；应用

引言：随着建筑行业数字化转型推进，大型复杂工程项目日益增多，传统工程管理模式难以应对多专业协同、动态管控等需求，易出现返工、成本超支、安全隐患等问题。建筑信息模型（BIM）技术的兴起，为破解上述痛点提供了有效路径。其通过数字化、可视化手段，打破传统管理信息壁垒，实现工程全生命周期的精准管控与高效协同。基于此，本文围绕BIM技术在建筑工程管理中的应用展开研究，探索其应用路径与优化方法，助力建筑工程管理提质增效。

1 BIM技术与建筑工程管理相关理论

1.1 建筑工程管理核心内容与特点

（1）核心内容：建筑工程管理的核心围绕四大模块展开，缺一不可。进度管理聚焦工程各阶段工期规划、执行与调控，确保项目按期竣工；质量管控贯穿施工全流程，涵盖原材料检验、施工工艺规范、成品验收等环节，保障工程符合设计标准与使用要求；成本控制通过精准核算工程量、优化资源配置，降低人力、物力、财力损耗，实现效益最大化；安全管理侧重排查施工隐患、规范作业流程，防范安全事故发生，保障人员与财产安全。（2）核心特点：建筑工程管理具有鲜明的多元特性。系统性体现为管理需统筹各环节、各主体，形成完整的管理体系；复杂性源于工程规模大、涉及专业多、影响因素多，协调难度较高；动态性指需根据施工进度、现场条件等变化，实时调整管理策略；实践性强调管理工作需立足工程实际，注重落地执行；多主体协同性则要求建设、施工、设计、监理等多方高效配合，协同推进项目^[1]。

1.2 BIM技术核心内涵与核心特性

（1）核心内涵：建筑信息模型（BIM）是基于数字化技术构建的三维建筑模型，核心是将建筑全生命周期

的各类信息集成于模型中，实现信息的集中管理与共享。其核心功能包括三维可视化建模、信息查询、碰撞检测等，应用定位是为建筑工程全流程提供精准、高效的技术支撑，打破传统管理的信息壁垒。（2）核心特性：BIM技术具备六大核心特性。可视化可将二维图纸转化为三维模型，直观呈现建筑结构与细节；参数化可通过调整模型参数，快速更新设计与施工信息；协同性支持多方在同一模型上协同作业，提升沟通效率；模拟性可提前模拟施工过程、灾害场景等，提前规避风险；全生命周期性可覆盖设计、施工、运维等各个阶段；可追溯性则能实现各环节信息的全程追溯，便于责任认定与后期维护。

1.3 BIM技术与建筑工程管理的适配性

（1）适配优势：BIM技术能精准解决传统工程管理的核心痛点。针对传统进度管理混乱、质量管控滞后、成本核算偏差大、安全隐患排查不及时等问题，其可视化、模拟性等特性可实现进度精准管控、质量提前预判、成本精准核算、安全隐患提前排查，大幅提升管理效率与质量，降低管理成本。（2）适配可行性：BIM技术与建筑工程管理的适配具备充足支撑条件。技术层面，数字化技术的普及的BIM软件的迭代升级，为二者融合提供了技术保障；人才层面，高校与企业加强BIM相关人才培养，为融合应用提供了人力支撑；政策层面，国家与地方出台多项政策，鼓励推广BIM技术在建筑工程领域的应用，为二者适配提供了政策引导。

2 BIM技术在建筑工程管理各阶段的应用实践

2.1 设计阶段BIM技术应用

（1）三维建模与设计优化：传统设计依赖二维图纸，易出现各专业图纸衔接不畅、尺寸偏差等问题，而BIM技术可构建精准的三维建筑模型，全面替代二维图纸，实现设计成果的可视化呈现。建模过程中，可自动检测建

筑、结构、机电等专业之间的碰撞点,提前发现设计中的错漏碰缺,如管线交叉、构件冲突等,避免后期施工中的返工整改。同时,基于三维模型可快速调整设计参数,优化建筑布局、结构形式与构件尺寸,兼顾设计的合理性与实用性,提升设计成果的质量。(2)多专业协同设计:建筑工程设计涉及建筑、结构、机电、装饰等多个专业,传统协同模式依赖线下沟通、图纸传递,效率低下且易出现信息偏差。借助BIM技术,可搭建统一的协同设计平台,各专业设计人员可在同一三维模型上同步开展设计工作,实时共享设计数据、反馈设计意见,实现设计思路的高效同步。例如,机电专业可在建筑、结构模型基础上直接布置管线,实时查看与其他专业的衔接情况,及时调整设计方案,大幅减少专业间的协调成本,提升整体设计效率^[2]。(3)设计方案模拟与比选:BIM技术的可视化与模拟功能,可将抽象的设计方案转化为直观的三维模拟效果,便于设计人员、建设单位等多方直观感受设计成果。通过对不同设计方案进行可视化模拟,可对比分析各方案的空间布局、使用功能、能耗水平等关键指标,同时结合成本预算数据,实现设计方案的经济性与合理性兼顾。例如,在户型设计中,可通过模拟不同布局方案的采光、通风效果,结合建造成本,筛选出最优设计方案,为决策提供科学依据。

2.2 施工阶段BIM技术应用

(1)进度管理:施工阶段进度管控复杂,传统进度管理依赖横道图、网络图,难以直观反映进度与现场实际的衔接情况。利用BIM技术,可将施工进度计划与三维模型相结合,构建进度模型,实现进度的可视化呈现与动态管控。通过将进度任务分解到模型的各个构件,可清晰查看各工序的起止时间、施工进度,实时对比实际进度与计划进度的偏差,及时分析偏差原因并调整进度计划。同时,可提前模拟施工流程,优化工序衔接,避免工序脱节导致的工期延误,确保项目按期推进。(2)质量与安全管理:施工阶段质量与安全隐患隐蔽性强、排查难度大,传统管理模式多为事后整改,效果不佳。BIM技术可提前模拟施工全流程,精准排查施工中的质量隐患与安全风险,如高空作业隐患、构件安装偏差、施工工艺不规范等,提前制定防控措施。施工过程中,可通过BIM模型对照现场施工情况,规范施工操作,确保施工质量符合设计标准。同时,可将安全警示信息、施工规范要求嵌入模型,提醒施工人员规范作业,降低安全事故发生率。(3)成本管理:成本管控是施工阶段管理的核心,传统工程量计算依赖人工核算,效率低、误差大,易导致成本失控。BIM技术可基于三维模型自动提取精准的工

程量数据,减少人工核算的误差,为成本预算、资金拨付提供精准依据。施工过程中,可通过模型实时跟踪材料消耗、人工投入等成本数据,动态管控成本支出,及时发现成本偏差并采取优化措施。例如,通过模型精准计算材料用量,合理规划材料采购与进场时间,减少材料积压与浪费,降低施工成本^[3]。

2.3 运维阶段BIM技术应用

(1)运维信息管理:建筑工程运维阶段周期长、涉及设备多,传统运维依赖纸质档案,信息查询不便、更新不及时,难以实现高效管理。BIM技术可整合建筑全生命周期的各类数据,包括设计参数、施工记录、设备信息等,将其嵌入三维模型,实现设备、管线、构件等信息的可视化管理。运维人员可通过模型快速查询设备型号、安装位置、维护记录等信息,无需翻阅大量纸质档案,大幅提升信息查询效率,为运维管理提供精准的数据支撑。(2)设备维护与故障排查:建筑运维中,设备老化、故障频发会影响建筑正常使用,传统故障排查依赖人工排查,效率低、成本高。借助BIM技术,可通过三维模型精准定位设备位置,结合设备运行数据,提前预判设备老化趋势,制定科学的维护计划,实现设备的预防性维护。当设备出现故障时,可通过模型快速查找故障点及相关管线、构件信息,明确故障原因,制定针对性的维修方案,缩短故障排查与维修时间,提升运维效率,降低运维成本^[4]。(3)应急处置:建筑运维阶段可能出现火灾、水管爆裂、设备故障等突发情况,传统应急处置方案缺乏直观性,难以快速响应。BIM技术可模拟各类突发情况的发生过程,如火灾蔓延路径、水管爆裂后的水流扩散范围等,基于模拟结果制定科学高效的应急响应方案,明确应急处置流程、人员分工、救援路线等。当突发情况发生时,运维人员可借助BIM模型快速掌握现场情况,按照预设方案开展应急处置工作,最大限度减少人员伤亡与财产损失。

3 BIM技术在建筑工程管理应用中的问题及优化策略

3.1 应用中存在的主要问题

(1)技术层面:当前BIM技术应用存在明显瓶颈。一是软件兼容性不足,不同厂家的BIM软件数据格式不统一,导致各阶段、各专业模型无法顺畅对接,易出现信息丢失;二是建模标准缺失,行业内无统一规范,不同项目、人员的建模精度和流程差异较大,影响模型通用性;三是应用深度不足,多数企业仅将其用于三维建模、碰撞检测等基础环节,未延伸至全流程管理,未能发挥核心价值。(2)人才层面:人才短缺制约BIM技术推广。一方面,兼具建筑工程管理与BIM技术能力的复合型人才

才供不应求,难以满足项目全流程应用需求;另一方面,现有管理人员缺乏系统培训,对BIM软件操作和模型应用熟练度不足,无法高效运用技术开展管理,影响应用效果。(3)管理层面:管理体系不完善影响应用成效。部分企业重视度不足,过度关注短期成本,忽视BIM技术长期价值,未加大投入;应用机制不健全,缺乏明确的岗位职责、流程和考核标准,应用工作无序;多主体间缺乏统一协同平台,信息传递不畅,协同效率低下。

3.2 针对性优化策略

(1)技术优化:聚焦技术瓶颈,推动BIM技术规范应用。一是推动软件兼容,鼓励软件企业优化产品,开发统一的数据接口,实现不同软件之间的信息互通;二是建立统一建模标准,结合行业规范与项目实际,制定统一的建模流程、精度要求与数据标准,确保模型的通用性;三是深化应用场景,推动BIM技术从基础建模向成本管控、进度优化、运维管理等全流程延伸,充分发挥其技术价值。(2)人才培养:构建完善的人才培养体系,破解人才短缺难题。一是加强专业人才培养,推动高校、职业院校增设BIM相关专业,结合行业需求优化课程设置,培养复合型专业人才;二是开展技能培训,针对现有管理人员开展分层分类培训,提升其BIM软件操作与应用能力;三是完善人才激励机制,企业出台优惠政策,吸引并留住BIM专业人才,对表现优秀的人员给予表彰奖励,激发工作积极性。(3)管理完善:健全管理体系,为BIM技术应用提供保障。一是提高企业重视度,引导企业树立长远发展理念,加大BIM技术引进、人才培养的投入,将BIM应用纳入企业发展规划;二是健全应用管理制度,明确各主体、各岗位的职责,制定规范的工作流程与考核标准,确保应用工作有序推进;三是强化协同管理,搭建统一的多主体协同平台,实现信息共享、高效沟通,提升协同应用效率^[5]。

3.3 案例佐证

(1)案例概况:选取某大型住宅工程项目,该项目总建筑面积15万平方米,涵盖住宅、配套商业及地下车库,施工周期2年,项目采用BIM技术开展全流程管理,但应用初期效果不佳。(2)问题与优化:该项目应用中存在软件不兼容、管理人员技能不足、协同不畅等问题。针对上述问题,落实优化策略:统一采用兼容型BIM软件,建立项目专属建模标准;开展管理人员BIM技能专项培训,聘请专家现场指导;搭建多主体协同平台,实现设计、施工、监理等多方信息共享。(3)应用成效:通过落实优化策略,项目建模效率提升30%,施工返工率降低25%,成本管控精度提升15%,工期缩短10天,有效验证了优化策略的可行性与实用性,为同类项目提供了参考。

结束语

BIM技术作为建筑行业数字化转型的核心支撑,在建筑工程管理全流程中发挥着重要作用,可有效优化设计、规范施工、提升运维效率,降低管理成本与风险。尽管当前其应用仍面临软件兼容不足、复合型人才短缺、管理体系不完善等问题,但通过技术优化、人才培养与管理完善,可逐步破解瓶颈。未来,随着BIM技术与新兴技术的深度融合,将进一步推动建筑工程管理向精细化、智能化发展,为建筑行业高质量发展注入新动力。

参考文献

- [1]巫建标.建筑工程管理中的BIM技术应用[J].砖瓦,2022,(09):115-117.
- [2]崔天伦.BIM技术在建筑工程管理中的应用[J].江西建材,2022,(08):182-183.
- [3]罗一尔.BIM技术在建筑工程管理中的应用分析[J].四川水泥,2022,(08):100-102.
- [4]周愉.BIM技术在建筑工程管理中的应用[J].四川水泥,2022,(08):113-115.
- [5]刘运东.BIM技术在建筑工程管理中的应用分析[J].中国住宅设施,2022,(07):88-90.