

建筑工程管理中BIM技术的应用

岳轩轩 赵 帅 王 博

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 三门峡 472000

摘 要：本文聚焦建筑工程管理中BIM技术的应用。先阐述BIM技术核心内涵、优势及应用基础，接着分析其在设计、施工、运维各阶段的具体应用，如设计阶段的三维可视化、施工阶段的进度与成本模拟等。随后指出应用中存在技术、人才、管理层面的问题，最后从完善技术支撑体系、加强人才队伍建设、优化管理模式与机制等方面提出提升应用效果的对策，为BIM技术推广提供参考。

关键词：建筑工程；BIM技术；应用

1 BIM 技术相关概述

1.1 BIM技术的核心内涵

BIM（建筑信息模型技术）以建筑工程项目各项相关信息数据为基础建立模型，通过数字信息仿真模拟建筑物真实信息，涵盖几何形状、空间关系、地理信息及建筑构件属性等。它不只是一个简单三维模型，更是一个包含丰富信息的数据库，信息随项目进展不断更新完善。从规划、设计、施工到运维各阶段信息都能在模型中体现，如设计阶段展示建筑外观、布局与结构形式；施工阶段添加进度、成本、质量等信息；运维阶段记录设备运行与维护历史等。其信息集成性与动态性，为建筑项目全生命周期管理提供有力支持。

1.2 BIM技术的主要优势

提高设计质量：传统二维设计易信息表达不完整、不准，致设计变更频繁。BIM三维可视化模型可直观展示建筑各部分，设计师能及时发现冲突与不合理处，如管线碰撞、布局不合理等，在设计阶段优化，减少错误^[1]。建筑工程涉及多专业与参与方，BIM提供共享平台，各方可在同一模型协同工作、实时交流共享信息，避免传统信息传递问题导致协同困难与效率低下。关联成本与构件，模拟方案与进度算成本，助管理人员提前发现超支风险，调整方案与资源。还能招为招投标、合同管理提供准确数据。提升项目管理水平；集成进度、质量、安全等信息可视化展示，助管理人员实时监控、调整进度，跟踪管理质量，模拟事故场景制定预案。

1.3 BIM技术在建筑工程管理中的应用基础

硬件基础：BIM应用需强大硬件支持，如高性能计算机、服务器、图形工作站等，要具备足够计算与图形处理能力，以快速处理显示复杂三维模型。同时，还需配备大容量存储设备，存储海量项目信息。市场有多款BIM软件，如AutodeskRevit、ArchiCAD等，各有特点功能，

能满足不同专业项目需求。还需碰撞检测、成本计算、进度模拟等辅助软件与核心软件集成，实现全面管理功能。为确保BIM有效应用与信息共享交换，要建立统一标准规范，国内外已出台一系列相关标准，如ISO19650系列、《建筑信息模型应用统一标准》等，规范模型创建、交付、管理，提供指导保障。

2 BIM 技术在建筑工程各管理阶段的应用

2.1 在设计阶段的应用

设计师可以利用BIM软件创建三维建筑模型，直观地展示建筑的外观、内部空间和结构形式。通过三维可视化设计，设计师可以更好地与客户进行沟通和交流，让客户更清晰地了解设计方案，提高客户的满意度。同时，三维模型还可以帮助设计师发现设计中存在的问题，及时进行优化和改进。在建筑工程设计中，涉及多个专业，如建筑、结构、机电等。BIM技术提供了一个协同设计的平台，各个专业设计师可以在同一模型上进行设计工作，实时共享设计信息。例如，机电设计师在进行管线设计时，可以参考建筑和结构模型，避免管线与建筑构件发生碰撞；建筑和结构设计师也可以根据机电设计的要求，对建筑和结构进行相应的调整，实现多专业的协同设计，提高设计效率和质量。BIM技术可以与各种性能模拟分析软件进行集成，对建筑的采光、通风、能耗等性能进行模拟分析。通过性能模拟分析，设计师可以优化建筑的设计方案，提高建筑的节能性能和舒适度。例如，通过采光模拟分析，可以确定建筑的窗户位置和大小，以充分利用自然采光，减少人工照明的使用；通过通风模拟分析，可以优化建筑的通风设计，提高室内空气质量。

2.2 在施工阶段的应用

将施工进度计划与BIM模型进行关联，通过4D模拟技术，可以直观地展示施工过程的动态变化。项目管理

人员可以通过施工进度模拟,提前发现施工过程中的冲突和问题,如施工顺序不合理、资源分配不均衡等,及时调整施工进度计划,确保项目按时完成。施工进度模拟还可以为施工人员提供直观的施工指导,提高施工效率。将成本信息与BIM模型中的构件进行关联,通过5D模拟技术,可以实时计算项目的成本。项目管理人员可以通过施工成本模拟,对比不同施工方案的成本差异,选择最优的施工方案,实现成本的精细化管理。施工成本模拟还可以对项目的成本进行动态监控,及时发现成本超支的风险,采取相应的措施进行控制。BIM技术可以为施工质量管理提供有力的支持,通过将质量标准和验收规范与BIM模型进行关联,施工人员可以在施工过程中实时查询质量要求,确保施工质量符合标准^[2]。BIM模型还可以记录施工过程中的质量信息,如检验批、分项工程、分部工程的验收情况等,为质量追溯提供依据。另外,利用BIM技术还可以进行质量问题的模拟分析,找出质量问题的根源,制定针对性的解决方案。BIM技术可以模拟施工现场的安全状况,识别潜在的安全隐患。同时,BIM模型还可以为施工人员的安全培训提供直观的教材,提高施工人员的安全意识和应急处理能力。

2.3 在运维阶段的应用

BIM模型包含了建筑内各种设施的详细信息,如设备的型号、规格、安装位置、维护历史等。运维管理人员可以通过BIM模型快速查询设施信息,进行设施的维护和管理。例如,当设备出现故障时,运维管理人员可以通过BIM模型快速定位设备位置,查看设备的维护手册和历史维修记录,及时进行维修和更换,提高设施的运行效率和可靠性。BIM技术可以对建筑的空间进行动态管理,通过实时更新空间使用信息,运维管理人员可以了解建筑内各个空间的使用情况,合理调整空间布局,提高空间利用率。例如,当企业进行部门调整或业务拓展时,运维管理人员可以根据BIM模型提供的信息,快速规划新的办公空间,满足企业的需求。在发生火灾、地震等突发事件时,BIM技术可以为应急管理提供有力支持。通过BIM模型,应急管理人员可以快速了解建筑的布局、疏散通道、消防设施等信息,制定科学合理的应急预案。同时,BIM模型还可以与应急指挥系统进行集成,实现应急指挥的可视化和智能化,提高应急响应速度和救援效率。

3 BIM技术在建筑工程管理应用中存在的问题

3.1 技术层面问题

目前市场上有多种BIM软件,不同软件之间的数据格式和接口存在差异,导致模型在不同软件之间的转换和

共享存在困难。这不仅影响了信息的传递和协同工作的效率,还可能导致模型信息的丢失和错误。BIM模型包含了大量的信息,随着项目的进展,模型的数据量会不断增加。这对计算机的硬件性能和软件的数据处理能力提出了很高的要求。如果硬件性能不足或软件数据处理能力有限,可能会导致模型加载缓慢、操作卡顿等问题,影响工作效率^[3]。在实际应用中,过高的模型精度会增加模型的复杂度和数据量,导致计算机处理困难,同时也会增加建模的工作量和成本。而过低的模型精度又无法满足项目管理的需求,影响决策的准确性。因此,如何在模型精度和实用性之间找到平衡是一个亟待解决的问题。

3.2 人才层面问题

BIM技术的应用需要既懂建筑专业知识又懂信息技术的复合型人才。目前,这类专业人才相对短缺,高校相关专业的人才培养体系还不够完善,无法满足市场对BIM人才的需求。建筑企业内部的员工对BIM技术的认识和应用能力也参差不齐,缺乏系统的培训和学习。由于BIM技术在建筑行业的应用还处于发展阶段,相关企业的薪酬待遇和职业发展前景还不够明朗,导致一些掌握BIM技术的专业人才容易流失到其他行业或企业,影响了企业BIM技术的推广和应用。

3.3 管理层面问题

传统的建筑工程管理模式以纸质文档和二维图纸为基础,与BIM技术的信息化、数字化管理模式存在较大差异。一些企业对BIM技术的应用还停留在表面,没有真正将其融入到企业的管理体系中,导致BIM技术的优势无法充分发挥。虽然国内外已经出台了一些BIM相关标准规范,但在实际应用中还存在一些不完善的地方。例如,不同地区、不同项目对BIM模型的要求和交付标准存在差异,缺乏统一的标准和规范,给BIM技术的应用和推广带来了一定的困难。BIM技术的应用需要各个专业和参与方之间的协同合作,但目前建筑企业内部的协同机制还不够健全,部门之间、专业之间的沟通和协调存在障碍,信息共享不及时、不准确,影响了BIM技术的应用效果。

4 提升BIM技术在建筑工程管理中应用效果的对策

4.1 完善技术支撑体系

政府和企业需充分认识到BIM软件研发的重要性,加大对这一领域的资金投入。鼓励软件企业发挥创新精神,开发拥有自主知识产权且兼容性出色的BIM软件,打破国外软件的垄断局面。同时组织科研力量加强不同软件间的集成研究,制定统一的数据交换标准。如此一来,不同软件创建的模型能在各个平台间实现无缝转换与共享,避免因数据格式不兼容导致的信息丢失和重复

工作。建筑企业要紧跟BIM技术发展步伐,依据其应用需求及时更新计算机硬件设备。提升计算机的计算能力和图形处理能力,确保能快速处理和显示复杂的BIM三维模型,避免出现卡顿、加载缓慢等问题。建立企业级的BIM服务器和数据中心,集中存储和管理海量项目信息,为BIM技术的稳定应用提供强大硬件支撑,保障多用户同时访问和协同工作时的系统流畅性。根据项目不同阶段和管理需求,科学制定模型精度标准。设计阶段,高精度模型可精准展示建筑细节,满足设计审查和性能模拟分析要求;施工和运维阶段,适当降低精度能减少数据量,提高操作效率、降低成本。建立严格的模型精度审核机制,在项目关键节点对模型精度进行检查,确保其符合既定标准,保证项目各阶段信息传递的准确性和一致性。

4.2 加强人才队伍建设

高校作为人才培养的摇篮,应加强BIM相关专业建设。优化课程设置,增加建筑信息模型、信息技术等前沿课程,强化实践教学环节,通过实际项目案例让学生将理论知识与实践相结合。建筑企业要积极与高校合作,建立实习基地和人才培养基地,为学生提供参与实际项目的机会,使其提前熟悉行业需求和工作流程,为企业储备具备专业知识和实践能力的复合型人才。建筑企业要重视员工BIM技术培训,制定定期培训计划。培训内容涵盖BIM软件操作、模型创建、应用案例分析等方面,通过理论讲解与实际操作相结合的方式,提高员工对BIM技术的认识和应用能力。建筑企业需建立完善的人才激励机制,提高BIM专业人才的薪酬待遇,使其收入与技能水平和贡献相匹配。为BIM人才提供广阔的职业发展空间,设立技术专家、项目经理等晋升通道。对在BIM技术应用方面做出突出贡献的员工给予表彰和奖励,如颁发荣誉证书、给予奖金等,增强员工的归属感和成就感,吸引和留住优秀人才,为企业BIM技术发展提供人才保障。

4.3 优化管理模式与机制

建筑企业要积极引入先进的项目管理理念和方法,

结合BIM技术特点进行创新。例如采用基于BIM的项目集成管理模式,将项目进度、成本、质量、安全等信息集成在BIM模型中。通过模型直观展示项目状态,实现全过程管理和动态控制。管理人员可实时监控项目进展,及时发现问题并调整策略,提高项目管理效率和决策科学性,降低项目风险。政府和行业协会应发挥主导作用,加快BIM相关标准规范的制定和完善^[4]。统一BIM模型的要求和交付标准,明确模型精度、数据格式、信息分类等内容,为BIM技术的应用和推广提供指导和保障。建筑企业要根据国家和行业标准规范,结合自身实际情况,制定企业内部的BIM应用标准和规范,确保企业内部项目应用的规范性和一致性。建筑企业要建立健全内部协同机制,加强部门之间、专业之间的沟通和协调。建立定期的协同会议制度,及时解决协同工作中存在的问题,促进信息流通。利用BIM协同平台,实现信息的实时共享和交流。不同专业人员可在平台上同时对模型进行操作和修改,提高协同工作效率,减少因沟通不畅导致的错误和返工,提升项目整体质量。

结束语

BIM技术在建筑工程管理中具有巨大潜力与优势,虽在应用中面临技术兼容、人才短缺、管理滞后等问题,但通过完善技术支撑、加强人才培养、优化管理模式等对策,能有效提升应用效果。随着行业发展,BIM技术有望更广泛深入应用,推动建筑工程管理向信息化、精细化迈进,实现建筑行业的高质量可持续发展。

参考文献

- [1]王成华,孙伟,郝长洪.建筑工程管理中BIM技术的应用探讨[J].散装水泥,2022(02):43-45.
- [2]齐国栋.浅谈BIM技术在建筑工程项目中的应用[J].科技视界,2021(04):74-75.
- [3]莫建俊.建筑工程管理中BIM技术的应用[J].江苏建材,2024(1):147-148.DOI:10.3969/j.issn.1004-5538.2024.01.057.
- [4]陈小燕.BIM技术在建筑工程管理中的应用研究[J].内蒙古煤炭经济,2021,(08):181-182.