

建筑设计管理模式中BIM技术的应用

汪丽成

邑升禾易(重庆)工程设计有限公司 重庆 400000

摘要: 随着建筑行业数字化转型加速, BIM技术在建筑设计管理模式中的应用成为行业发展关键。本文剖析了传统建筑设计管理模式的局限, 阐述了BIM技术的理论内涵与融合依据, 从多专业协同、可视化设计、全生命周期管理等维度揭示其应用优势。探讨了BIM技术在设计流程、团队、成本及质量管理中的具体应用, 并针对性提出深化技术融合、构建人才培养体系、强化行业协作等应用策略。研究表明, BIM技术可有效提升建筑设计管理效率与质量, 为推动建筑行业高质量发展提供理论与实践参考。

关键词: 建筑设计管理模式; BIM技术; 具体应用

引言: 在建筑行业快速发展的背景下, BIM技术作为建筑领域的革命性创新, 以数字化三维模型为载体, 集成建筑全生命周期信息, 为设计管理带来新机遇。目前BIM技术虽在行业内逐步推广, 但在应用深度与广度上仍存在诸多挑战。本文旨在深入研究BIM技术在建筑设计管理模式中的应用, 分析其优势与实践路径, 提出切实可行的推动策略, 为行业转型升级提供有益借鉴。

1 建筑设计管理模式与BIM技术理论概述

1.1 传统建筑设计管理模式与BIM技术概述

在建筑行业发展历程中, 传统建筑设计管理模式长期占据主导地位, 其以线性流程为核心, 设计、施工、运维等阶段相对独立。在设计环节, 各专业团队多采用分散式工作模式, 通过二维图纸进行信息传递与沟通。这种模式存在明显局限性, 各专业间信息交流不畅, 容易导致设计冲突、重复劳动, 且后期变更成本较高。如在大型复杂建筑项目中, 因给排水、电气、结构等专业缺乏有效协同, 常出现管道与梁柱位置冲突等问题, 致使施工阶段频繁返工, 延误工期并增加成本。

BIM (Building Information Modeling) 技术即建筑信息模型, 是一种基于数字化三维模型的综合技术。它不仅能构建可视化的三维建筑模型, 更重要的是将建筑全生命周期的几何信息、功能要求、材料属性等数据集成于模型之中。其核心功能包括多专业协同设计、碰撞检测、施工模拟、运维管理等。技术架构涵盖数据层、模型层、应用层, 通过参数化设计实现数据的联动与更新, 为建筑设计管理提供了全新的技术手段。

1.2 BIM技术与建筑设计管理模式融合的理论依据

从协同理论角度看, 建筑项目涉及众多参与方与专业领域, BIM技术打破了传统信息孤岛, 实现各专业、各阶段数据的实时共享与协同, 使项目团队能够基于统一的信

息模型开展工作, 提升整体协同效率。系统理论认为, 建筑项目是一个复杂系统, BIM技术将建筑全生命周期视为有机整体, 通过模型集成各阶段信息, 实现对项目的系统性管理与优化。从信息管理理论出发, BIM技术解决了传统模式下信息传递失真、滞后等问题, 确保信息的准确性、完整性与及时性, 为科学决策提供有力支撑^[1]。

2 BIM技术在建筑设计管理模式中的优势

2.1 多专业协同设计与信息共享优化

传统建筑设计中, 各专业团队独立作业, 信息传递依靠二维图纸, 容易出现信息滞后、丢失或误解。而BIM技术构建起一个统一的数字化平台, 打破专业壁垒, 实现多专业协同设计。建筑、结构、机电等各专业设计师可在同一BIM模型上并行工作, 实时查看和更新设计信息。BIM模型集成了建筑全生命周期各阶段的信息, 从设计、施工到运维阶段的参与方都能基于同一数据源进行工作, 极大提高了信息共享的效率和准确性, 减少重复劳动和设计错误。

2.2 可视化设计与沟通效率提升

BIM技术创建的三维可视化模型, 让建筑设计从抽象的二维图纸转化为直观、立体的可视化表达。设计师可通过漫游、剖切等功能全方位查看建筑内部结构和空间效果, 更精准地把握设计细节, 优化空间布局与造型设计。在与业主、施工方等非专业人员沟通时, 可视化模型成为通用语言, 无需复杂的专业解读, 就能让各方清晰理解设计意图, 减少因沟通不畅产生的误解和分歧。例如在项目汇报中, 通过BIM模型进行动态展示, 业主可直观感受建筑外观、内部功能分区, 快速提出反馈意见, 设计师也能及时调整方案, 大幅缩短沟通周期, 提升设计决策效率。

2.3 全生命周期数据集成与管理优势

建筑项目从规划设计到运维拆除,涉及大量数据和信息。BIM技术能够将这些数据集成为同一模型中,形成建筑全生命周期的数字化档案。在设计阶段,各专业设计信息汇聚于BIM模型;施工阶段,施工进度、材料使用等数据不断补充到模型;运维阶段,设备运行状态、维护记录等信息持续更新^[2]。基于BIM模型的全生命周期数据管理,不仅方便各阶段参与方随时调取所需信息,还能通过数据分析进行性能优化和风险预判。

3 BIM技术在建筑设计管理模式中的具体应用

3.1 在建筑设计流程管理中的应用

在建筑设计流程管理中的应用主根以下方面:(1)在方案设计阶段。BIM技术为创意表达开拓了新路径,设计师借助参数化建模功能,能快速构建多种形态的建筑模型,通过对建筑体量、空间布局、外观造型等方面的灵活调整,实现创意的可视化呈现。比如在某地标建筑方案设计中,利用BIM技术在短时间内生成数十种不同风格的外观模型,结合场地分析、日照模拟等功能,快速评估各方案的可行性与优劣,为设计决策提供有力支撑。(2)进入初步设计阶段。基于BIM的模型构建成为核心工作。各专业设计师在统一的三维模型平台上开展工作,建筑、结构、机电等专业模型相互关联。通过性能分析软件与BIM模型集成,能够对建筑的能耗、采光、通风、结构受力等性能指标进行精准模拟。(3)施工图设计阶段。碰撞检测与图纸优化是BIM技术的重要应用。通过整合各专业模型,利用BIM软件的碰撞检查功能,能够精准找出建筑、结构、机电等专业间的管线碰撞、构件冲突等问题。某医院项目在施工图设计阶段,借助BIM碰撞检测发现上千处碰撞点,涵盖给排水管道与结构梁冲突、电气桥架与通风管道交叉等问题。设计师根据检测结果及时调整设计,避免施工阶段因设计问题导致的返工,基于BIM模型进行图纸深化与优化,确保施工图纸的准确性与完整性,提高施工指导价值。

3.2 在建筑设计团队管理中的应用

在建筑设计团队管理中的应用主要包含以下几点:

(1)构建基于BIM的团队协作组织架构。设立BIM协调员岗位,负责统筹各专业BIM模型的整合与协同工作,促进信息在不同专业团队间的高效流通。各专业设计师在统一的BIM协同平台上实时共享设计成果,以某超高层建筑项目为例,建筑、结构、幕墙、室内等多个专业团队通过BIM协同平台,实现异地实时协作,一处模型修改,相关联专业模型自动更新,大大提升了协同效率。(2)在BIM协同平台下,任务分配与进度管理更加科学高效。依据项目进度计划,将设计任务细化分解至各专

业团队及个人,并关联至BIM模型对应节点。通过平台实时跟踪任务完成进度,自动预警进度滞后任务。如某住宅项目,利用BIM协同平台对各楼栋设计任务进行分配与监控,项目经理可直观查看每个设计人员的任务进度,及时协调资源,保障项目按计划推进,有效避免因任务分配不合理或进度失控导致的项目延误。(3)团队成员沟通与冲突解决机制因BIM技术得到优化。可视化的BIM模型成为团队沟通的共同语言,在设计评审、方案讨论等会议中,各方基于三维模型进行交流,使沟通更加直观、清晰,减少因理解偏差产生的误解。一旦出现设计冲突,利用BIM模型的信息关联功能,能够快速定位冲突根源,追溯设计变更历史,通过多方线上线下协同讨论,制定解决方案。

3.3 在建筑设计成本管理中的应用

工程量精准计算与预算控制是BIM技术在成本管理中的关键应用,具体如下:(1)BIM模型集成了建筑构件的几何尺寸、材质等信息。通过算量软件与BIM模型对接,能够自动、准确地计算工程量,避免人工算量的误差与疏漏。在某办公楼项目中,基于BIM模型算量结果与传统人工算量对比,误差率控制在极小范围内,为项目预算编制提供了精准数据基础。利用BIM模型进行成本分析,将不同设计方案的工程量与造价信息相关联,实时对比各方案成本差异,辅助设计师在满足设计要求的前提下,选择最经济合理的方案,实现预算的有效控制。(2)施工模拟与资源优化配置借助BIM技术得以实现。通过对BIM模型进行施工进度模拟,结合资源需求计划,能够直观展示不同施工阶段的人力、材料、设备等资源投入情况,提前发现资源冲突与浪费现象。例如在大型桥梁建设项目中,运用BIM技术模拟施工过程,发现某一施工阶段混凝土浇筑设备与钢筋加工设备在场地空间及时间安排上存在冲突,经优化施工顺序与资源调配方案,避免了设备闲置与施工延误,实现资源的合理利用,降低施工成本。(3)面对设计变更,BIM技术能够实现对本影响的动态分析。当设计变更发生时,在BIM模型中同步修改相关信息,模型自动更新工程量及造价数据,实时评估变更对项目成本的影响。

3.4 在建筑设计质量管理中的应用

将设计标准与规范数字化嵌入BIM系统,为设计质量提供基础保障,具体如下:(1)在BIM软件中内置各类建筑设计标准、规范条款。如防火规范、抗震设计规范、无障碍设计规范等,在设计过程中,系统根据模型信息自动检查设计是否符合相关标准。一旦发现设计不满足规范要求,即时弹出预警提示,引导设计师修改。

(2) 基于BIM搭建质量检查与问题追踪系统。在设计各阶段,利用BIM模型进行质量检查,标记出存在质量隐患的部位,如构件连接不合理、尺寸偏差等问题,并附上详细说明与整改建议。通过问题追踪功能,记录问题从发现、整改到复查的全过程信息。(3) 基于BIM的质量评估与改进机制有助于持续提升设计质量^[3]。通过对BIM模型中的设计数据、质量检查记录等信息进行综合分析,建立质量评估指标体系,对项目设计质量进行量化评估。

4 推动 BIM 技术在建筑设计管理模式应用的策略

4.1 深化技术融合与平台功能升级

聚焦BIM技术与建筑设计管理深度融合,需强化软件间的协同能力。开发统一的数据接口协议,打通Revit、Navisworks等主流BIM软件的数据壁垒,实现模型信息在不同软件间的无损传输与兼容。构建智能化BIM协同平台,集成设计协同、进度管理、成本模拟等功能模块,支持项目全流程线上化操作。通过引入轻量化技术,降低BIM模型对硬件设备的性能要求,提升模型加载与编辑效率,方便团队成员随时随地开展工作。探索BIM与虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术的结合,设计师可通过VR沉浸式体验建筑空间,借助AR技术进行现场模型与实景对比,为设计决策提供更直观的依据。

4.2 构建分层分类的人才培养体系

人才是BIM技术应用的核心驱动力,需针对不同群体制定差异化培养方案。在高校教育中,将BIM技术与建筑设计课程深度融合,增设BIM正向设计、BIM性能分析等实践课程,通过校企合作项目让学生参与实际工程案例,积累BIM应用经验。针对企业在职人员,建立阶梯式培训体系:新员工进行BIM基础操作与软件使用培训;骨干员工参与BIM高级应用与项目管理培训;管理人员侧重学习BIM技术对企业管理模式的优化路径。企业可内部组建BIM技术小组,鼓励员工开展技术交流与经验分享,通

过“以老带新”的方式提升团队整体能力。

4.3 强化行业协作与标准共建

推动BIM技术广泛应用,需加强建筑设计行业内各参与方的协作。建立行业BIM联盟,组织设计院、施工企业、咨询单位等共同参与,促进多方在技术应用、项目实践中的经验交流与资源共享。在项目层面,推行BIM全过程咨询服务模式,由专业的BIM咨询团队统筹设计、施工、运维阶段的模型管理,确保信息的连贯性与一致性。同时,行业协会牵头制定BIM应用团体标准,明确BIM模型精度等级、交付物要求、协同工作流程等内容,虽不具备法规效力,但通过行业自律与企业自愿采用,逐步形成统一的技术应用规范^[4]。鼓励企业开展BIM技术创新试点项目,总结可复制的应用经验,以点带面推动行业整体技术水平提升。

结束语: BIM技术凭借其强大的数据集成与协同能力,为建筑设计管理模式变革注入新动能。通过理论与实践的结合,已充分证明其在提升设计效率、优化管理流程、降低项目成本等方面的显著价值。但BIM技术的全面普及与深化应用仍面临技术整合、人才储备、行业协作等难题。需持续推进技术创新与人才培养,加强行业协作与标准共建,推动BIM技术与建筑设计管理的深度融合,助力建筑行业向智能化、数字化方向高质量发展。

参考文献

- [1]梁宇博.BIM技术在建筑设计管理模式中的应用研究[J].中国设备工程,2023(14):63-65.
- [2]孙欣.BIM技术在建筑设计管理模式中的应用探究[J].百科论坛电子杂志,2020(15):1663.
- [3]宋扬.BIM技术在建筑设计管理模式中的应用[J].建筑设计管理,2022,39(3):70-75.
- [4]谭晶.BIM技术在建筑设计管理模式中的应用探究[J].农家参谋,2020(36):77-78.