Research on optimization of construction engineering design based on BIM technology

Suxia Gao Peng Lv Mengmeng Wang

Beijing Baimu Zhuyun Engineering Technology Service Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

With the rapid development of the construction industry, how to improve design efficiency and quality has become an urgent issue. This paper studies the optimization of architectural engineering design based on Building Information Modeling (Building Information Modeling, BIM) technology. The research combines literature review with case analysis to explore the advantages of BIM technology in information integration, collaborative work, and dynamic adjustments in architectural design. It also verifies the application effects of BIM technology in areas such as design conflict detection, scheme optimization, and cost control through specific project cases. The results show that BIM technology can significantly enhance design efficiency, achieve precise simulation and optimization of design schemes, reduce the rate of design rework, effectively control costs and risks, and improve engineering quality.

Keywords

BIM technology; architectural engineering design; design optimization

基于 BIM 技术的建筑工程设计优化研究

高素霞 吕朋 汪萌萌

北京柏慕筑云工程技术有限公司, 中国·北京 100000

摘要

随着建筑行业的快速发展,如何提高设计效率与质量成为亟待解决的问题。本文基于建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术对建筑工程设计的优化进行研究。研究采用文献梳理与案例分析相结合的方法,探讨BIM技术在建筑设计中信息集成、协同工作和动态调整等方面的优势,并通过具体工程项目案例验证BIM技术在设计冲突检测、方案优化和成本控制等领域的应用效果。研究表明,BIM技术可以显著提高设计效率,实现设计方案的精确模拟与优化,减少设计返工率,并有效控制成本与风险,提高工程质量。

关键词

BIM技术; 建筑工程设计; 设计优化

1 引言

建筑信息模型 BIM 技术因为其信息整合能力和高精度,正在促进建筑设计领域的革新。传统设计方法遭遇信息孤岛、协同效率低以及高修改成本等问题, BIM 借助三维可视化、协同工作和动态调整明显改进设计流程。本研究借助文献回顾与案例分析,研究 BIM 在设计冲突检测、方案优化以及成本控制中的应用,并且证实其在实际项目中提高设计效率、降低返工率、节省成本以及减少风险的效益。研究结果显示, BIM 技术能高效推进设计创新与改进,为行业全面数字化转型供给理论支撑与实践指导,对推进建筑产业发展拥有关键参考价值。

2 论文大纲

建筑行业正在经受着迅速的发展,而提升设计效率与质量变成急需处理的问题。建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术因为其可以准确仿真和改进设计方案而获得普遍重视。为了研究 BIM 技术在建筑工程设计改进中的作用,这篇论文意在体系化解析 BIM 技术对于建筑设计的信息融合、协作工作、实时调节等方面的影响,并借助实际工程项目案例证实其在设计冲突检测、方案改进和成本控制领域的运用效果。

论文第一部分介绍 BIM 技术及相关应用领域。内容包括 BIM 技术基本情况说明,呈现核心技术特点,整理 BIM 技术发展历史,研究 BIM 技术建筑行业实际应用情况。深入讨论 BIM 技术建筑工程设计具体作用及突出优势,内容涵盖 BIM 技术充当信息整合团队协作平台、帮助动态调整改进设计工具、管理项目成本及降低风险重大贡献。以上内

【作者简介】高素霞(1995-),女,中国河南郑州人,本科,从事BIM及数字设计研究。

容旨在清楚说明 BIM 技术建筑设计重要功能及实际应用价值。第三部分重点研究 BIM 技术具体场景表现, 特别说明 BIM 技术检测设计冲突、改进设计方案及控制项目成本具体作用。

借助整理文献和案例研究, 辨识 BIM 技术于迅速辨识和处理设计冲突中的效率优势, 剖析其怎样辅助设计方案的改进流程, 并且探究其于建筑工程项目成本管理与预算控制中的现实效果。此处的案例研究会给每一个应用场景供给明确且详尽的论证, 更深入呈现 BIM 技术的实用性和效益。论文的第四部分会对依托 BIM 技术的建筑工程设计改进开展实践剖析和适配性研讨。借助剖析具体的实践案例, 评价 BIM 技术于提升设计效率方面的现实效果, 并且研讨其于建筑设计及工程改进中应用的适配性问题。

此部分还将研究 BIM 技术对于建筑行业数字化转型的深远影响, 解析其在促进行业转型中的可能贡献。结论部分整合以上解析, 验证 BIM 技术对于建筑工程设计改良的重要性与实用性, 为 BIM 技术在建筑设计与工程改良的一些实践供给理论支持与参考, 为促进建筑行业迈向数字化转型供给了依据。论文期望经由系统的研究更深入促进 BIM 技术在建筑设计领域的普遍应用, 为行业发展供给指引。

3 建筑信息模型 (BIM) 技术及应用领域

3.1 BIM 技术概述

建筑信息模型 Building Information Modeling, BIM 技术为近些年于建筑行业之中迅速崛起的一类新颖信息技术。它的核心是借助数字化三维模型融合建筑项目各时期的信息, 使常规的建筑设计、施工及运营管理过程能够在虚拟环境中开展高精度的仿真与管理。BIM 技术使用一致的信息管理平台, 借助参数化建模和数据库技术, 把建筑物的几何、空间关系、地理信息以及构件特性等信息完整融合, 构建一多方面的数字建筑模型。

处在信息精准化与过程整合化的支持之内, BIM 技术具备普通二维设计无法实现的可视化与协作性。依靠三维数字化模型, 设计团队能够精确理解项目的每项细节, 并且执行实时的修正与修改。此类全面的信息整合功能使设计者与施工者之间的交流更顺畅, 减少了由于信息不一致导致的误会和差错, 以便提高全局设计效能和精准性营造环境。BIM 技术亦促进全过程的实时数据刷新与分享, 促进了项目各参与方的高效合作。建筑工程生命周期中的各个阶段, 如设计、施工、运营与维护等, 都能在 BIM 平台上实现系统化的管理与改善。模型快速进行操作调整, 项目团队可以找出和解决隐藏的问题, 保证项目顺利推进, 达到更高水平的团队合作。BIM 技术被用在建筑、结构工程、机电安装等多个行业中, 拥有很大的发展空间和广阔的应用可能性。

3.2 BIM 技术的发展与应用

BIM 技术发展过程中, 二维图纸慢慢变成了三维模型, 顺利完成了建筑信息数字化和集中管理。使用范围从早期设

计阶段扩大到施工管理、设施运营等多个部分, 很好地促进了建筑整个生命周期的科学管理。建筑设计中, BIM 技术利用三维可视化和信息整合, 明显提升了设计准确度和团队合作效率。工程施工中, 依靠进度模拟和冲突检查, 改进了施工方案执行效果。运营维护阶段, BIM 模型给设施管理提供了完整信息支持, 全力推动了建筑行业数字化转型和效率明显提升。

4 BIM 技术在建筑工程设计中的角色和优势

4.1 信息集成与协同工作的优势

BIM 技术于建筑工程设计内的信息融合和协作作业优越性明显。其核心在于可以把复杂的建筑设计各个环节中的信息实施融合管理, 达成设计阶段的数据整合。这种技术借助数字化平台把建筑设计、施工管理、运营维护等信息一体化, 使各专业设计团队可以于统一的模型内协作作业。这种信息流动的统一性推动了团队成员间的密切配合, 降低了由于信息不对称或者沟通不畅而导致的设计差错。BIM 平台的即时刷新功能令设计修正更高效能及公开, 相关人员可以即刻取得变更信息, 快速作出回应。于这种协同环境下, 设计效率能够提高, 降低了设计过程的返工和延误, 给项目顺畅推进给予了强有力保障。BIM 技术的应用彰显了其于信息集成和协同工作方面的优势, 对于促进建筑工程设计的完善具有重大意义。

4.2 动态设计调整的优势

BIM 技术于建筑工程设计之中的角色之中, 动态设计修正拥有明显优势。它借助集成信息模型供给即时更新和反馈, 辅助设计人员清晰地审视及修正设计方案。动态设计修正准许建筑师及工程师适时辨识潜在问题, 避免传统纸质图纸设计或许造成的误差。该技术辅助多个专业之间的协调, 经由统一平台共用设计数据, 推动信息的同步更新和协调。动态修正亦协助设计团队快速应对外部变化, 例如客户需求修正和现场施工条件变更, 高效提升设计的灵活性和应对速度, 确保设计方案一直满足目标要求。

4.3 控制成本与风险的优势

BIM 技术处于建筑工程设计中表现出高效管理成本和风险的明显优势。借助三维模型和数据融合, 精确仿真工程成本, 缩减错误明显减少预算风险。它的强劲信息融合能力令材料用量、工期调度获得改进, 提高成本管理精度。BIM 的灵活调节功能支撑即时更改设计方案, 迅速应对市场变化和 risk 环境的变化, 明显增强风险抵御能力。BIM 技术在设计阶段的信息透明度和可视化特性有利于各方合作, 增强决策效率, 最后达成项目成本的高效管理和风险管理。

5 BIM 技术在设计冲突检测、方案优化及成本控制中的应用

5.1 BIM 技术在设计冲突检测中的应用

BIM 技术于设计冲突检测中担当重要角色, 凭借其三

维可视化与融合功能,明显优化了常规二维设计过程中难以规避的冲突问题。BIM 可以于早期时期,借助自动工具提前辨识结构、系统和组件间的可能冲突,给予准确的定位与详尽的支撑。它的精确度与完整性使各领域间的合作更加有效,降低了后续建造时期因为失误从而引发的返工和变更。依靠 BIM 技术,设计团队能够即时对于察觉的冲突实施分析与处理,大大提高设计的精确性与工程质量。凭借削减多余的调整,BIM 对项目节约了时间以及资源,减少了成本,并增强了项目全部的财务收益,使建筑工程于质量、进度和成本中实现最佳化。

5.2 BIM 技术在方案优化中的应用

BIM 技术改进设计方案时效果非常明显。三维可视化功能帮助设计团队理解和评估建筑设计方案,确认空间布局显得合理和可行。BIM 模型汇集多种建筑信息,包括材料特性、能耗数据和其他有关信息,设计人员比较分析多种设计方案并选择最佳,提升早期设计决策的准确性。BIM 技术促进多个专业协作设计工作,加强部门沟通效果,减少设计过程误会或遗漏。改进设计方案后,BIM 技术提升建筑工程整体质量,减少设计阶段时间和资源耗费。

5.3 BIM 技术在成本控制中的应用

BIM 技术在建筑工程设计中的应用可以高效达成成本控制。借助模型的可视化和信息集成,BIM 技术供给了一个准确的成本估算平台,能即时监控项目预算的变动,并协助辨识隐性的超预算风险。它的精益管理能力也反映在改进资源配置和提升各阶段决策的精确度上,防止由于信息不对称导致的资源浪费。BIM 技术支撑的多方案比较和评价,能在设计阶段预先察觉问题,削减施工阶段的更改,进而减少工程整体成本。

6 基于 BIM 技术的建筑工程设计优化实践与适用性讨论

6.1 BIM 技术提高设计效率的实践案例分析

BIM 技术于建筑工程设计效率提高之中的实践分析用某实际工程项目为例开展。该项目使用 BIM 技术融合多维数据,建立了项目的完整数字模型,因此高效处理了传统设计流程中信息非平衡问题。于设计阶段,BIM 技术协助达成超越专业合作工作,建筑、结构和机电等多个专业借助一致平台即时共用数据,降低了由于信息孤岛引发的设计冲突。灵活仿真和修正功能明显改进了设计方案,比如通过三维可视化显示建筑空间布局,高效提高设计的形象性与决策效率。于繁杂工况下,BIM 技术借助数据联动迅速修正设计参数,改进了资源配置与工期规划。该项目的设计效率提高明显,返工率降低,达到了优质交付标准,为 BIM 技术

的更深入使用给予了经验参考。

6.2 BIM 技术在建筑设计及工程优化中的适用性讨论

建筑设计和工程优化中,BIM 技术的好用之处表现在很多方面。靠着信息整合和团队配合,BIM 技术可以共享和更新设计数据,让不同专业之间的信息沟通变得流畅且高效。数据同步功能提升了设计过程中大家的沟通效率,减少了因信息延误导致的设计错误和重复劳动。动态调整设计的功能给设计师提供了宽广的灵活空间,支持根据反馈迅速完成设计修改且准确,完全达到优秀的设计效果。BIM 技术的成本管理优势使工程预算得到精确控制且可靠,减少了超支的可能性,保证项目在预算范围内顺利推进且高效。以上优点让 BIM 技术在建筑行业的设计优化过程中展现出很高的实用价值。

6.3 BIM 技术在建筑行业数字化转型中的影响

BIM 技术的引入让建筑行业向数字化转型产生了非常深远的影响。不仅完全改变了传统设计方式,还推动了基于数据的决策和智能管理方式的普及。BIM 技术提供了信息共享和协作的能力,明显提高了项目的透明度和响应速度,大大加快了参与各方的高效沟通效率。BIM 技术的使用缩短了项目时间,降低了出错重做的概率,加快了资源的合理分配,为建筑行业向数字化转型奠定了坚实的基础。

7 结语

使用建筑信息模型 BIM 技术,详细分析建筑工程设计优化的方法,整理信息集成、协同工作和动态调整的好处,通过具体案例分析确认技术在解决冲突、优化方案和控制成本方面的优秀效果。研究结果显示,BIM 技术可以提高设计效率,降低工程返工情况,做好成本和风险的控制,加强整体工程质量,为建筑设计优化提供实用操作方法和理论支持。研究有局限性,比如案例选择范围较小,没能完整分析不同规模项目的技术难点和经济成本问题,也没结合数字化转型背景下的法规标准进行详细讨论,但为未来研究领域指明了清晰方向。未来能够强化对不同地区和类型项目的数值化评估,改进平台功能,同物联网、大数据和人工智能深入整合,扩展应用场景,并且研究 BIM 技术于建筑全生命周期管理中的潜力。整合政策法规,促进行业标准化建设,给建筑行业全面数字化转型给予支撑。

参考文献

- [1] 李海.基于BIM技术的建筑工程设计研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(09):0103-0106.
- [2] 任亮亮.BIM技术在建筑工程设计中的优化方案[J].中国厨卫,2022,(10):0055-0057.
- [3] 莫春旭.基于BIM的建筑工程设计优化关键技术及应用[J].装备维修技术,2020,(07):0264-0264.