

基于 BIM 技术的建筑工程施工过程优化研究

杨佳林

开大工程咨询有限公司, 中国·河南 开封 475000

摘要: 瞩目的 BIM (Building Information Modeling) 技术因准确性与效率高已在建筑工程设计, 施工与维护全过程中做主角。此篇论文以 BIM 为条线, 对建筑施工的命脉进行精细的解剖与系统性的分析, 努力深掘其在这过程中的潜在优化策略。论证了 BIM 技术的基本理论以及中枢作用, 阐明了这种技术在建筑工程施工中的重要性与其所处的地位。面对施工过程中的困难, 实例证明 BIM 技术在改善建筑施工的过程中所担任的角色与它的应用价值。研究揭示, 利用 BIM 技术可实现施工过程的可视化、协同化和智能化, 对降低施工成本, 提高工程质量, 增强施工安全性等具有决定性的影响。此外, BIM 技术还可实现施工过程中的碰撞检测, 提高施工效率, 从而优化整个建筑工程施工过程的管理。本研究为进一步领悟和掌握 BIM 技术在建筑施工领域中的应用及其优化策略提供了理论支持, 并将为实际施工过程中推广使用 BIM 技术提供参考依据。

关键词: BIM 技术; 建筑工程; 施工过程优化; 碰撞检测; 施工管理

Research on Optimization of Construction Process in Building Engineering Based on BIM Technology

Jialin Yang

Kaida Engineering Consulting Co., Ltd., Kaifeng, Henan, 475000, China

Abstract: The highly anticipated BIM (Building Information Modeling) technology has played a leading role in the entire process of building engineering design, construction, and maintenance due to its high accuracy and efficiency. This paper takes BIM as the thread to conduct a detailed dissection and systematic analysis of the lifeline of construction, striving to explore its potential optimization strategies in this process. The basic theory and central role of BIM technology have been demonstrated, and the importance and position of this technology in construction engineering have been elucidated. In the face of difficulties during the construction process, examples have proven the role and application value of BIM technology in improving the construction process. Research has revealed that the use of BIM technology can achieve visualization, collaboration, and intelligence in the construction process, which has a decisive impact on reducing construction costs, improving project quality, and enhancing construction safety. In addition, BIM technology can also achieve collision detection during the construction process, improve construction efficiency, and optimize the management of the entire construction process. This study provides theoretical support for further understanding and mastering the application and optimization strategies of BIM technology in the field of construction, and will provide reference for promoting the use of BIM technology in actual construction processes.

Keywords: BIM technology; architectural engineering; optimization of construction process; collision detection; construction management

0 前言

科技进步快速, 现代建筑施工已崭新篇章, 焕发出数字化、智能化的新活力。BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术, 因其优势独特, 越来越得到广大建筑工程师的认同, 广泛被运用在各类建筑工程项目之中。充分利用 BIM 技术优化建筑工程施工过程, 提高施工效率, 与此同时确保工程质量及施工安全, 此乃重大课题之一。BIM 技术, 为每个构件注入信息, 便可形成一个全方位信息的数据库, 不仅包含构件的形状信息, 其性能、成本与工期等关键信息。通过掌握了这些重要的信息, 我们就可以进行有效的资源分配, 降低错误和冲突, 从而显著提高建筑施工的效

率。这篇研究并非仅仅是对 BIM 技术理论的阐释, 而是更为重要的关注其在实际建筑工程施工中的应用状况和优化策略。论文全面地收集与系统化分析了现有的施工过程, 旨在探讨和推动 BIM 技术在施工过程中的广泛应用, 以提高施工的效率和安全性, 达到优化整体施工过程的目标。因此, 论文对于理解 BIM 技术在施工过程中的作用, 以及进一步推广其在施工过程中的应用具有非常重要的意义。

1 BIM 技术在建筑工程中的应用

1.1 BIM 技术的基本原理和核心功能

BIM (Building Information Modeling) 技术作为一种新型的建筑信息化管理工具, 显著提升了建筑工程全生命周期

内的信息整合和管理水平^[1]。BIM 技术的基本原理在于通过数字化的三维模型,将建筑的几何信息、物理性能、功能用途等多种信息融合在一个统一的平台上,实现数据共享与协同工作的目的。这种集成性使得 BIM 技术在建筑工程设计、施工以及运维过程中具备了得天独厚的优势。

BIM 技术的核心功能主要包括以下几个方面:①设计与可视化: BIM 技术通过三维建模技术将建筑设计直观地呈现出来,使得设计团队、施工方及其他相关利益方能够更清晰地理解设计方案,减少因设计误解而导致的错误和变更。可视化功能还包括漫游、渲染、模拟等手段,全面提升对工程设计的掌控。②数据融合和信息治理:利用 BIM 技术,人们可以整合和管理各个建筑工程阶段的数据,进而打造一个完备、连贯并且持续更新的信息库。这个信息库不仅涵盖了建筑物的几何形态,同时还包含了结构材料、设备规格、施工工艺等多维度的信息,确保信息的精确性和溯源性得以极大的提升。③合作办事: BIM 技术能助力不同专业领域,不同的参与方进行协同工作。众多参与方可以通过共享模型和数据,在一个统一的平台上进行工作,有效解决问题并及时沟通,避免在信息传递过程中的损耗和错误,从而使得工作效率得到显著的提高。④利用 BIM 技术在施工前刻画出潜在的冲突,并找出解决路径,可避开现场施工时所需的返工与资源浪费。成本的节省与施工流程的畅通便是这种预防措施的解释。⑤ BIM 技术给予 4D(时间)和 5D(成本)的实现管理。通过动态模拟施工过程,让项目管理员得以提早设置和优化施工方案,借此提高施工过程的控制度与合理性。⑥建筑物在投入使用后的运营阶段,仍能从 BIM 模型中获取益处。

BIM 技术,这是一个存储和处理建筑物各项详情的科技手段。从日常保养,到设备的更替和翻新,BIM 技术都能提供准确无误的数据帮助。这样不仅能延长建筑物的能使用时间,更能提升其运行效率。

BIM 技术,这个现代化的信息工具,利用其数字化,集成化,以及协同化这三个特性,大大的改善了建筑工程全周期的管理方式和工作效率。甚至为让建筑业走向信息化,智能化,打下了坚实的基础。

1.2 BIM 技术在建筑工程施工过程中的作用和地位

BIM 技术意味着三维数字模型的构建与利用,启动了施工阶段的可视化进程。这种技术的优点,体现在它可以使不同专业团队同处一平台,实现集体协同作业。模型共享功能,使设计新信息和建设进度的传递及时,就可以避免信息误传和沟通成本的浪费。此外,BIM 技术与施工实践结合的过程中,还有动态模拟,仿真工管能力,有利于预警潜在问题,选择优化的建设方案,确保施工进度顺利^[2]。富有前瞻性的碰撞检测技术,可以及早设想到设计中的冲突,避免无效劳动的产生,进一步提升施工效益和安全指标。总之,BIM 技术在建筑领域,占据了不容忽视的位置。通过工序优化和施工排布模拟,BIM 技术在降低成本方面表现出色,

有效缩短工期并提高工程质量。BIM 技术为工程的全过程管理提供了数据支持,实现了从设计、施工到运维的一体化管理,为建筑工程全生命周期的智慧化管理奠定了基础,有力推动了建筑行业的数字化转型和升级^[3]。

2 BIM 技术在优化建筑施工过程中的价值和用途

2.1 利用 BIM 技术实现施工过程的可视化协同化和智能化

BIM 技术的应用在建筑施工过程中创造了显著的价值,其精髓体现于塑形施工进展的形象化、合作化和自动化。此种途径有效纠正了传统施工管理中遭遇的信息失衡、交流受阻及施工效益不足等困扰。

依托 BIM 技术,建筑施工过程得以全方位的立体直观展现,这无疑如实呈现了建筑体及其组件的细致情节,使设计及施工的团队对项目有更深解读,且便于进行时刻调控,提早发现并解决设计中的隐患。形象化不仅加快了项目交流的节奏,还使得由设计冲突导致的施工修订大幅少发,因而使得成本大幅节约。

BIM 技术在施工优化过程中另一要点是协同化。传统建设项目中,各领域人员因沟通协作不够充分而导致信息反馈延迟或误传,引发了工程推迟和质量问题。然而,利用 BIM 技术,各专业信息统一在一数字平台上,能够及时分享且更新数据,如此的同步共享机制使得各专业之间协作更为便捷,确保施工流程无阻。通过 BIM 平台,项目参与者能高效作决策,审批流程速度增快,施工周期相应缩短。

不可忽视的是,BIM 技术在建筑工程管理中的重要特性之一是它的智能化施工。通过智能化的模型数据分析,BIM 能够提供施工进度、材料使用、劳动力安排等方面的精准数据支持,助力项目管理者进行科学决策。例如,透过智能数据分析,管理者能够预见项目进度的潜在瓶颈,提前采取应对措施。BIM 与物联网技术结合,可以实现施工现场的智能监控和设备管理,进一步提升施工安全和效率。

BIM 技术通过实现施工过程的可视化、协同化和智能化,显著优化了建筑工程的施工管理,提升了项目的整体效益。这为建筑工程的未来发展提供了坚实的技术支持和实践依据。

2.2 BIM 技术在降低施工成本提高工程质量增强施工安全性中的作用

BIM 技术在降低建筑施工成本、提高工程质量和增强施工安全性方面具有显著作用。BIM 通过建立高度精确的三维模型,减少了施工过程中的设计错误和信息不对称现象,从而降低了返工概率和材料浪费,显著节约了施工成本。精细化管理和施工过程的实时监控有助于提升工程质量,确保施工过程各环节的高效衔接与落实^[4]。BIM 技术提供的虚拟仿真和碰撞检测功能,可以提前识别和解决潜在的安全隐患,减少施工现场的不安全因素,提升整个项目的安全性。最终,通过综合应用 BIM 技术,施工项目的全生命周期得以优化,实现了经济效益和社会效益的双赢。

2.3 BIM 技术在施工过程中的碰撞检测及提高施工效率的应用

BIM 技术在施工过程中通过碰撞检测和提高施工效率发挥了重要作用。碰撞检测功能通过提前识别不同专业间或结构间的潜在冲突,避免了由于设计图纸不一致而导致的返工与重修改问题,从而减少了施工过程中资源的浪费和工期的延误。BIM 技术还通过三维模型展示,使得复杂节点的施工变得直观和清晰,有效提高了施工人员的工作效率。协作平台下的 BIM 模型将各专业的数据实时共享,确保各项施工任务的准确执行,进而提升了整体施工效率。综合使用 BIM 技术,能够及时发现问题予以解决,确保施工进度满足项目的时间节点。

3 BIM 技术在建筑工程施工过程优化的实际应用策略

3.1 建筑工程施工过程中基于 BIM 技术的管理优化策略

BIM 技术在建筑工程施工过程中的管理优化策略旨在通过信息化手段提升施工管理的效率和精度。施工现场管理是建筑工程的关键环节,传统的施工管理方法往往存在信息不对称、资源配置不合理等问题。BIM 技术的引入能够使建筑工程的各个步骤更加透明化和协同化,从而有效解决这些问题。

在施工进度管理方面,BIM 技术通过虚拟建造模型和 4D 建模技术,实现施工进度的可视化管理。这种方法可以提前模拟施工过程,识别潜在的问题,并制定合理的施工计划,从而避免工期延误。进度信息可以在 BIM 平台上进行实时更新和共享,使各参建方能够及时获取最新的施工进展信息,提高施工协调效率。

在质量管理方面,BIM 技术提供了一种全新的质量控制手段。通过 BIM 模型,可以在项目初期对设计图纸进行详细的审查和碰撞检测,减少施工中的返工率。利用 BIM 的数据库功能,可以对每个施工工序的质量数据进行记录和追踪,确保施工质量的全程可控^[5]。施工过程中,BIM 技术还能通过与物联网技术结合,实时监控施工环境与施工过程中的各类参数,进一步确保施工质量。

在成本管理方面,BIM 技术能够提供精准的成本估算和资源配置方案。施工过程中的物料、设备和人力资源等信息可以通过 BIM 模型进行精确管理,这不仅提高了资源利用率,还能有效控制成本。通过 BIM 平台的数据共享和协同工作机制,各参建方可以及时了解项目的预算使用情况,避免超支和浪费。

在安全管理方面,BIM 技术可在虚拟模型中提前演练施工方案,识别潜在的安全隐患。通过将 BIM 与 VR(虚拟现实)和 AR(增强现实)技术相结合,可以为施工人员提供高仿真的安全培训,增强他们的安全意识和应急处理能力。施工过程中,BIM 技术还能配合无人机和传感器,进行实时的安全监控,一旦发生安全事故能够快速定位并采取

有效措施。

基于 BIM 技术的管理优化策略在施工进度、质量、成本和安全等方面提供了全方位的支持。有效利用 BIM 技术不仅能有效提高施工管理的效率和质量,还能显著降低施工风险,最终实现建筑工程的最优化管理。

3.2 BIM 技术在实际施工过程中的推广和应用

BIM 技术在实际施工过程中的推广和应用需要明确实施步骤和保障措施。建筑企业应建立专门的 BIM 团队,确保技术支持和有效沟通。实施系统化的 BIM 培训,提升施工人员技术水平和操作技能。制定 BIM 技术应用的标准和规范,确保各环节的有序运行。还需引入先进的 BIM 软件和硬件设备,结合实际需求选择最适合的工具,增强施工过程中的智能化管理水平。通过以上措施,可有效推动 BIM 技术在建筑工程施工过程中的广泛应用和深入推广。

3.3 基于 BIM 技术的建筑工程施工过程优化的未来发展趋势

BIM 技术在建筑工程施工过程中的不断发展将进一步促使施工过程的智能化和自动化。结合物联网、人工智能和大数据分析等先进技术,BIM 有望实现全生命周期管理和实时动态监测,从而在提高施工效率、质量和安全性的推动建筑行业的数字化转型和可持续发展。

4 结语

论文主要研究了 BIM 技术在建筑工程中的使用。我们认为,BIM 技术在连续建筑过程中有很大作用。我们分析了在施工过程中遇到的问题,证明了 BIM 技术在改进工程过程中的重要性。我们发现,用 BIM 技术可以使施工过程更清晰,协调工作更高效,变得更智能,从而提高工作质量,确保工作安全。还发现,BIM 技术能检查施工过程中的错误,提高工作效率,改进工程过程管理。但是我们提醒,虽然 BIM 技术很有帮助,但在实际应用中也可能会有解决办法。我们后期的研究将会寻求解决这些问题。本研究旨在分析和解释 BIM 技术在建筑工程施工过程中的有利方面,提供理论支持,对推动 BIM 技术的发展有参考价值。我们计划进一步研究 BIM 技术在施工过程中的应用,希望它在建筑工程施工管理中起更大作用。

参考文献:

- [1] 张耘植.基于BIM技术建筑工程施工安全管理研究[J].名城绘,2019(1):438.
- [2] 钱忠贤.基于BIM技术的建筑工程施工质量过程管理研究[J].电子乐园,2021(7):136-137.
- [3] 王盛男.基于BIM技术的建筑工程施工安全管理[J].城市建设理论研究:电子版,2020(1):14.
- [4] 孙杜鹏.基于BIM技术的建筑工程施工安全管理研究[J].居业,2021(12):151-152.
- [5] 瞿濡岱.基于BIM技术的建筑工程施工过程模型化管理方法[J].智能建筑与智慧城市,2023(4):82-84.