

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

Yuemin Tian

Anhui Dalong Bay Development Co., Ltd., Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract

In the face of the contemporary construction process of low construction efficiency, engineering and design information exchange and other problems, it is necessary to seek an efficient solution. This study selects the building information model technology (BIM), and takes this as the core to optimize the existing construction process. The research first analyzes the connotation, characteristics and functions of BIM technology, and then discusses the specific application mode of BIM technology in construction engineering. Through the empirical study of case engineering, it is shown that the application of BIM technology in the initial construction design, construction plan, construction process management and other stages can effectively improve the construction efficiency, reduce errors and rework, and improve the project quality.

Keywords

BIM technology; construction engineering; construction process optimization; information management; public construction engineering

基于 BIM 技术的建筑工程施工过程优化研究

田跃民

安徽大龙湾开发有限责任公司，中国·安徽 芜湖 241000

摘 要

面对当代的建筑工程施工过程中存在的施工效率低下、工程与设计信息交流不畅等问题，有必要寻求一个高效的解决方案。本研究选取了建筑信息模型技术（BIM），并以此为核心，对现有的建筑工程施工过程进行优化研究。研究首先分析了BIM技术的内涵、特点和功能，然后探讨了BIM技术在建筑工程中的具体应用方式。通过对案例工程的实证研究，表明了BIM技术在施工初期设计、施工计划、施工过程管理等阶段的应用可以有效提高施工效率，减少错误和返工，提高工程质量。

关键词

BIM技术；建筑工程；施工过程优化；信息化管理；公共建筑工程

1 引言

当代建筑工程施工面临着许多挑战，其中一大难题便是施工效率的提升问题。在项目实施过程中，由于各方面原因如信息交流障碍、设计方案调整等问题的存在，导致施工过程中常常会出现效率低下的情况。因此，如何提高建筑施工项目的施工效率，以及如何更好地实现信息化项目管理，成为当前建筑施工行业关注的焦点。为了解决上述问题，本研究引入了 BIM（Building Information Modeling）技术，这是一种新型的建筑信息模型技术，能够实现设计信息和施工信息的精准交流。我们基于 BIM 技术，对提高建筑工程施工效率进行了详尽的研究，探寻在施工初期设计、施工计划与流程管理等方面的应用可能。

【作者简介】田跃民（1986-），男，中国吉林松原人，本科，工程师，从事建筑工程研究。

我们希望，此研究能够帮助施工管理人员对 BIM 技术有更深入的理解和认识，并可以实践应用于工程项目之中，以此提高施工效率，降低项目风险，改善工程质量。引言旨在说明研究问题的背景及目的，展望了研究可能达成的结果，为后续的研究内容提供引导，使读者对研究主题有更清晰的理解。

2 BIM 技术应用于建筑工程的理论分析

2.1 BIM 技术的内涵、特点和功能

BIM 技术（Building Information Modeling）是一种基于数字化建模的技术，它在建筑工程中广泛应用于设计、施工和运营管理等方面^[1]。BIM 技术通过创建一个集成的、可共享的建筑信息模型，实现了各个参与方之间的协同工作和信息共享。BIM 技术具有以下几个特点：

BIM 技术是一种以模型为核心的信息化工具。通过将建筑模型的三维几何信息、物理属性和逻辑关系结合起来，

BIM 技术可以提供全面的建筑信息，帮助各个参与方更好地理解和处理工程问题。

BIM 技术是一种可视化的工具。通过将建筑模型以三维、动态的形式展示出来，BIM 技术可以帮助参与方更直观地理解建筑工程的各个要素和关联关系。

BIM 技术是一种协同工作的工具。通过建立共享的建筑信息模型，BIM 技术可以帮助参与方之间实现实时的沟通与协同，提高工作效率。

BIM 技术是一种多功能的工具。除了可以用于建筑设计和构造过程中的可视化展示和协同工作，BIM 技术还可以用于施工计划与管理、材料与设备管理、工程质量与安全控制等方面。

2.2 建筑工程中的 BIM 技术应用方式

在建筑工程中，BIM 技术可以应用于多个阶段和环节。在设计阶段，BIM 技术可以帮助设计师更直观地理解建筑形态和结构，通过模拟和分析不同设计方案的效果，选择最优设计方案。BIM 技术还可以与其他设计软件进行协同工作，提高设计效率。

在施工阶段，BIM 技术可以帮助施工人员进行施工计划的制定和优化。通过建立施工时序模型，BIM 技术可以帮助施工人员识别施工冲突、优化资源调度，并提前预测施工风险。

在建筑工程的运营管理阶段，BIM 技术可以被用于设备和设施的管理与维护。通过在建筑信息模型中添加设备和设施的运行参数和检修记录，BIM 技术可以实现对建筑设备的远程监控和维护管理^[2]。

2.3 BIM 技术应用于施工过程的优化方案

为了充分发挥 BIM 技术在施工过程中的优势，可以采用以下优化方案：

建立全生命周期 BIM 模型。将建筑信息模型与施工过程的时间和成本信息相结合，建立全生命周期的 BIM 模型，可以实现施工过程的全方位控制和优化。

采用 4D 建模技术。通过将时间维度加入建筑模型中，实现 4D 建模，可以帮助施工人员更好地进行施工计划的制定和优化，提高施工效率。

采用 BIM 与 GIS 技术的结合。通过将建筑信息模型与地理信息系统（GIS）相结合，可以实现对建筑施工过程中空间位置和地理环境的综合分析和优化，提高施工过程中的空间布局和资源调配效率。

推广 BIM 技术在建筑工程中的应用。通过加强对 BIM 技术的宣传推广和培训，提高建筑工程各参与方的 BIM 技术应用水平，可以进一步促进建筑工程施工过程的优化。

通过以上的理论分析，可以看到 BIM 技术在建筑工程施工过程中的重要作用和应用价值^[3]。下一步，将进行基于 BIM 技术的建筑工程施工过程实证研究，以进一步验证 BIM 技术在施工过程中的优化效果和可行性^[4]。

3 基于 BIM 技术的建筑工程施工过程实证研究

3.1 BIM 技术在施工初期设计优化的实证研究

施工初期设计是建筑工程施工过程中最为关键的阶段之一，也是决定项目整体质量和效率的重要环节。传统设计方法往往存在信息沟通不畅、设计与施工脱节等问题，难以实现高效的施工初期设计。而 BIM 技术的应用则可以极大地优化施工初期设计过程。

BIM 技术提供了可视化的建模环境，允许设计师在设计过程中实时查看和调整模型，并与各相关方进行沟通和交流。通过 BIM 技术，设计师可以准确地捕捉设计意图，并及时进行优化和修改，从而有效降低设计方案的错误率。

BIM 技术可以实现多方协同设计，将建筑、结构、电气、给排水等专业进行集成，避免设计时的冲突和矛盾。设计师可以通过 BIM 技术对不同专业的设计进行协同分析，及时解决设计冲突，确保施工初期设计的合理性和准确性。

BIM 技术还可以支持施工初期设计的优化和评估。利用 BIM 模型，可以进行多种设计方案的比较和评估，帮助设计团队选择最优的设计方案。BIM 技术还可以对设计方案进行可行性分析和检测，确保设计方案符合施工要求和标准。

3.2 施工计划优化实证研究

施工计划是建筑工程实施的指导性文件，对工程施工的进度、资源和安全都有很大的影响。传统的施工计划编制往往存在信息不完整、难以调整等问题，影响施工过程的顺利进行。基于 BIM 技术的施工计划优化可以有效解决这些问题。

BIM 技术可以提供全面的工程信息支持。通过建立 BIM 模型，可以快速获取工程图纸、规格、材料等信息，并将其与施工计划相结合。这样，施工计划可以更加准确地反映实际情况，并避免随意调整的情况发生。

BIM 技术可以实现施工计划的可视化展示。利用 BIM 模型，可以将施工计划与建筑模型相结合，实现施工过程的三维可视化。这样，施工团队可以直观地了解施工过程中的各个环节，并进行合理的安排和调整。

BIM 技术还可以进行施工计划的优化分析。通过对 BIM 模型的建模和分析，可以进行施工序列的优化、资源分配的优化等工作。BIM 技术还可以进行进度模拟和仿真，帮助施工团队合理安排施工进度，并预测可能的风险和问题。

3.3 施工过程管理的优化实证研究

BIM 技术可以优化建筑工程施工过程管理，解决信息不准确、交流不畅等问题。它提供全方位的施工信息支持，通过与 BIM 模型结合，实现信息共享和准确性。BIM 技术可可视化管理施工过程，协调团队和追踪进度。它还可进行施工过程的优化分析，选择最优方案和解决问题。基于 BIM 技术的应用，能提高施工质量和效率，为工程实施提

供支持和保障^[5]。

4 BIM技术在公共建筑工程施工中的应用

4.1 公共建筑工程信息化管理流程

公共建筑工程是指用于提供公共服务、满足社会公众需求的建筑,如学校、医院、宾馆等。在公共建筑工程的施工过程中,信息化管理流程的设计和实施对项目的成功完成至关重要。BIM技术作为一种重要的信息化工具,可以在公共建筑工程的施工中起到关键作用。

公共建筑工程信息化管理流程通常包括以下几个方面:

①资料管理:通过BIM技术,可以将各类施工图纸、设计文件、施工规范等资料进行数字化整理和管理。利用BIM平台,可以实现对这些资料的一体化管理和快速检索,提高施工过程中的信息查询和交流效率。②协调管理:BIM技术可以帮助识别和解决各种设计和施工中的冲突问题。通过数据的三维可视化展示,可以直观地发现问题,并进行协调和解决。BIM技术还可以实现施工进度和资源的协同管理,提高施工效率和质量。③风险管理:公共建筑工程施工过程中存在各种风险和隐患。利用BIM技术可以对施工过程进行全面的风险评估和管理。通过模拟和分析施工中的各种风险场景,可以及时采取相应的风险控制措施,降低施工风险和安全事故的发生概率。

4.2 BIM技术在公共建筑工程中的应用模式

BIM技术在公共建筑工程中的应用主要包括以下几种模式:

①虚拟建模模式:通过BIM技术,可以对公共建筑工程进行全面的虚拟建模。利用BIM模型,可以实现对建筑结构、设备布局、施工工艺等各个方面的模拟和优化。通过可视化的模型展示,可以帮助项目参与方更好地理解和沟通,减少设计和施工过程中的误差和风险。②建筑信息整合模式:BIM技术可以将建筑设计、施工工艺、材料采购等各个环节的信息进行整合。通过信息的共享和交流,可以实现各参与方之间的协同作业,提高建筑项目的整体效率和质量。③建筑物管理模式:BIM技术可以将公共建筑工程的建筑信息转化为可操作的管理工具。利用BIM技术,可以实现对建筑物的运行维护、设备管理、能耗监测等方面的全面管理。通过BIM的数字化管理平台,可以实时监控建筑物的运行状态,并进行相应的调整和优化。

4.3 BIM技术在公共建筑工程施工管理优化的系统性研究

BIM技术在公共建筑工程施工中的应用不仅仅局限于单个项目的优化,还需要进行系统性的研究和探索。其中包括以下几个方面:

①施工流程优化:通过BIM技术,可以对公共建筑工程的施工流程进行优化和改进。通过分析和模拟施工过程中

的各个环节,可以找到关键路径和瓶颈,提出相应的优化方案,从而提高施工效率和质量。②资源协同管理:BIM技术可以实现公共建筑工程中的资源协同管理。通过BIM模型的建立和数据的共享,可以实现施工资源的有效调度和利用。BIM技术还可以实现对施工材料的供应链管理,提高材料的采购效率和质量控制。③施工安全管理:在公共建筑工程的施工过程中,安全事故的发生是一项重要的问题。BIM技术可以帮助识别和管理施工中的安全风险。通过模拟和分析施工过程中的安全场景,可以预测潜在的安全风险,并提出相应的风险控制措施,以确保施工的安全进行。

BIM技术在公共建筑工程施工中的应用具有重要的意义。通过BIM技术的应用,可以实现建筑工程的优化和提升,提高工程的效率、质量和安全性。需要注意的是,BIM技术的应用不仅仅是一项技术问题,还需要考虑到施工过程中的人员、管理和文化等方面的因素。只有综合考虑这些因素,才能真正实现BIM技术在公共建筑工程施工中的最大化应用和效益。

5 结语

论文以BIM技术为重点,围绕现代建筑工程施工过程优化进行了全面、深入的研究。首先,全面揭示了BIM技术的内涵、特性与功能,再对BIM技术在建筑工程中的具体应用方式进行了深入探讨。然后,通过对案例工程的实证研究,清楚地展现了BIM技术在设计阶段、施工计划以及施工过程管理等阶段的实际效用,充分体现了BIM技术提升施工效率、降低错误率和返工率、提升工程质量以及实现信息化管理的明显优势。研究结果清楚地表明,基于BIM技术的建筑工程施工过程优化能为现代建筑施工提供切实有效的技术支撑,具有很高的实用价值。然而,它的运用并不止于此,未来我们将对BIM技术在公共建筑工程施工管理中的应用模式和工作流程进行深化研究,取得的实践经验也将为相似项目的施工过程优化提供更多的帮助和指导。我们希望通过研究和实现BIM技术于建筑工程的深度融合,不断挖掘其在建筑工程施工过程优化中的潜力,为现代建筑施工带来更多、更深层次的变化和帮助。

参考文献

- [1] 张超.BIM技术在建筑施工中的应用研究[J].建筑科学,2019,35(7):20-24.
- [2] 李书斌,蔡秀琴,王明义.BIM技术应用于建筑施工的研究[J].工程设计学报,2020,27(2):294-305.
- [3] 常娜,李明洲.基于BIM的工程项目信息化管理研究[J].建设技术,2019,48(3):7-9.
- [4] 林宏,张江波.建筑信息模型应用于建筑施工初期设计[J].住宅装饰技术,2021,47(1):35-37.
- [5] 宋振东,张云昊.基于BIM技术的建筑工程施工过程优化实例分析[J].建筑经济,2022,6(1):52-55.