

Optimization Path of Engineering Project Management Based on BIM Technology

Miao Zhang Guangkun Zou

CBMI Construction Co., Ltd. Beijing, 100176, China

Abstract

With the rapid development of the construction industry, BIM (Building Information Modeling) technology has gradually become an important tool for construction project management. BIM technology integrates building design, construction, operation and other information on the same platform to achieve information sharing and collaborative management, thereby optimizing various aspects of project management. This article explores the optimization path of construction project management based on BIM technology, including comprehensive optimization of project planning, construction, monitoring and control, and post management. By analyzing the application of BIM in resource scheduling, information sharing, quality and risk management, this article elaborates on its important role in improving project management efficiency, reducing costs, ensuring quality, and enhancing project sustainability. Finally, the article proposes a continuous optimization path for BIM technology in post management, emphasizing the profound impact of BIM technology on improving the management level of the construction industry.

Keywords

BIM technology; construction engineering; project management; optimization path

基于 BIM 技术的工程项目管理优化路径

张秒 邹广坤

中材建设有限公司, 中国 · 北京 100176

摘要

随着建筑行业的快速发展, BIM (建筑信息模型) 技术逐渐成为建筑工程项目管理的重要工具。BIM 技术通过将建筑设计、施工、运营等信息整合在同一平台, 实现信息的共享与协同管理, 从而优化工程项目管理的各个环节。本文探讨了基于 BIM 技术的建筑工程项目管理优化路径, 包括项目规划、施工、监控控制及后期管理的全面优化。通过分析 BIM 在资源调度、信息共享、质量与风险管理等方面的应用, 阐述了其在提高项目管理效率、降低成本、确保质量及提高项目可持续性方面的重要作用。最终, 文章提出了 BIM 技术在后期管理中的持续优化路径, 强调了 BIM 技术对提升建筑行业管理水平的深远影响。

关键词

BIM 技术; 建筑工程; 项目管理; 优化路径

1 引言

建筑工程项目管理是复杂且高效的系统工程, 涉及多个环节和专业的协作。在传统管理模式下, 由于信息孤岛、沟通不畅和管理模式落后, 项目管理常面临着进度延误、成本超支、质量难以控制等一系列问题。近年来, 随着 BIM 技术的兴起, 建筑项目管理逐渐进入信息化、智能化时代。BIM 技术通过数字化模型实现项目全过程的协同与管理, 显著提升了项目的可视化、智能化管理水平, 进而推动项目从规划、设计、施工到运营的全生命周期管理。然而, 尽管 BIM 技术已经得到广泛应用, 如何在具体项目中有效利

用其优势, 实现更高效的项目管理优化路径, 仍然是一个亟待解决的问题。因此, 本文基于 BIM 技术对建筑工程项目管理的优化路径进行系统分析, 并提出具有可操作性的优化策略。

2 BIM 技术在建筑工程项目管理中的应用背景

2.1 BIM 技术的发展与现状

BIM (建筑信息模型) 技术自 20 世纪 70 年代末起源于建筑行业, 并随着计算机技术的发展逐步成熟。近年来, BIM 技术成为建筑项目管理中重要的工具, 特别是在设计、施工和运营管理中得到了广泛应用。BIM 通过三维数字建模技术, 整合建筑工程各个环节的设计信息, 提供实时的可视化数据。如今, 随着信息化技术的进步和标准化体系的逐步完善, BIM 已不仅仅局限于建筑设计阶段, 越来越多的

【作者简介】张秒 (1983-), 女, 中国河南安阳人, 本科, 工程师, 从事水泥工艺研究。

建筑工程项目开始在施工和运营阶段全面应用 BIM 技术, 以实现项目全过程的管理优化。据统计, BIM 技术的应用能够有效提高项目的施工效率, 减少设计变更和错误, 从而降低项目成本, 提升工程质量和效能。

2.2 建筑工程项目管理中的传统挑战

建筑工程项目管理面临多方面的挑战, 首先, 信息的孤岛效应严重影响了项目的沟通与协作。设计、施工、监理等不同阶段的信息传递存在不及时、不准确的问题, 导致管理决策的延误与错误。其次, 项目进度和成本管理难度大, 传统的项目管理方式往往难以应对复杂项目的高效调度, 导致进度滞后与成本超支。第三, 质量控制和风险管理不够精准, 传统管理方式往往依赖人工检查和经验, 缺乏实时数据支持。最后, 项目生命周期长、环节多, 后期的维护和管理常常缺乏有效的技术支持, 导致设施运行不佳或资源浪费。BIM 技术的引入为解决这些问题提供了新的视角和方法。

2.3 BIM 技术引入的必要性与意义

BIM 技术的引入对于建筑工程项目管理的优化具有重要意义。首先, BIM 技术通过数字化模型的创建, 使得设计与施工信息得以实时共享, 从而减少了传统项目管理中的信息传递延误和误差, 提升了沟通效率。其次, BIM 能够为施工阶段提供准确的时间、成本与资源调度分析, 从而实现更为精准的进度管理与成本控制。在风险管理方面, BIM 通过模拟建造与仿真技术, 能够预测潜在的风险点, 提前采取应对措施, 降低了项目执行中的不确定性。此外, BIM 的全面应用可以贯穿项目全生命周期, 从设计到施工再到运营管理, 实现资源的合理配置与优化利用, 为建筑行业的可持续发展提供支持^[1]。

3 基于 BIM 的项目管理优化路径设计

3.1 项目规划阶段的 BIM 技术集成

在项目规划阶段, BIM 技术能够帮助项目团队整合各方需求与资源, 为后续工作提供全面的数字化支持。通过 BIM 建模, 项目团队可以在虚拟环境中展示整个项目的设计方案, 进行多方位的可视化分析。利用 BIM 技术, 可以更好地进行场地规划与资源调度, 避免了传统规划方法中可能出现的场地浪费和资源配置不合理问题。据统计, 通过 BIM 技术进行场地规划, 能够将施工过程中的场地浪费减少约 10%。同时, BIM 技术能够集成建筑、结构、设备等各类信息, 确保各方对项目的理解一致, 为后续的详细设计与施工提供准确、可操作的信息。

3.2 施工阶段的 BIM 技术协同管理

施工阶段是建筑项目管理中的核心环节, BIM 技术在此阶段的协同管理作用尤为重要。在施工过程中, BIM 能够将所有设计图纸、施工方案及施工现场的相关数据整合在一个平台上, 确保所有施工人员和管理人员能够及时获取最准确的施工信息。这种集成信息平台能够促进不同专业、不

同工种之间的协作, 避免了传统管理模式中由于信息滞后而导致的施工冲突和返工现象。据研究, BIM 在施工阶段能够将项目的协调效率提高 15% 至 20%, 同时减少施工阶段的错误与设计变更, 提高整体施工质量和效率^[2]。

3.3 项目监控与控制中的 BIM 应用

BIM 技术在项目监控与控制阶段的应用, 主要体现在实时数据的采集与分析上。通过 BIM 模型, 项目管理者能够实时监控施工进度、质量控制和成本支出等关键指标, 及时发现偏差并采取纠正措施。在施工现场, BIM 技术能够与现场传感器和监控设备进行集成, 实时传输数据, 确保项目在整个施工过程中得到精确控制。项目的进度可以通过与 BIM 模型的对比, 快速发现延误的风险, 及时调整施工计划。而在成本控制方面, BIM 能够提供准确的预算跟踪, 避免资金的浪费和超支, 确保项目按预算顺利完成。通过这些数据驱动的管理手段, BIM 能够大幅提高项目监控的精度与效率, 降低风险与不确定性。

4 基于 BIM 技术的工程项目管理优化路径分析

4.1 BIM 的资源与信息管理优化路径

4.1.1 BIM 在资源调度与配置中的优化

BIM 技术通过数字化建模和信息集成, 极大优化了建筑工程中的资源调度与配置。在传统管理模式下, 资源调度往往依赖人工安排和各个部门的信息传递, 这容易导致资源浪费或调度不当。借助 BIM, 所有相关的资源数据都被集成在一个共享平台中, 可以实时更新与调整。这使得项目管理者能够更加精准地调配人力、材料和设备, 确保每一项资源都得到高效利用。以施工现场为例, BIM 模型可以详细显示不同阶段所需的资源, 并根据进度自动调整调度计划, 避免了传统方法中的滞后和冲突。通过这种方式, BIM 不仅提高了资源配置的精度, 还有效减少了因资源短缺或过剩导致的项目延误或成本增加。

4.1.2 BIM 在信息共享与协同决策中的作用

在建筑项目中, 信息共享与协同决策是确保项目顺利进行的關鍵。然而, 传统项目管理中, 设计、施工、监理等各方信息孤立, 沟通障碍大, 导致决策效率低下。BIM 技术通过统一的信息平台, 集成项目生命周期内的各类数据, 确保项目各方能够实时访问到最新的项目信息。这一共享平台不仅提高了信息的透明度, 还促进了不同专业之间的协同工作。管理人员、设计师、施工队伍等可以在 BIM 平台上实时进行决策, 针对项目进展、预算、工期等方面的数据进行及时调整和优化, 从而实现快速响应, 减少决策滞后。通过 BIM 技术, 项目团队能够跨越信息壁垒, 实现高效协同, 提升了决策的准确性和效率。

4.2 BIM 的质量与风险管理优化路径

4.2.1 BIM 技术在质量管理中的集成应用

质量管理是建筑项目成功的关键之一, 传统的质量管

理往往依赖于人工检查与阶段性评估,无法实现全过程的精准控制。BIM技术的引入,提供了全生命周期的质量管理解决方案。在设计阶段,BIM模型能够帮助设计人员提前发现潜在的质量问题,通过虚拟建造和碰撞检测技术,在施工前就能够解决设计不合理或冲突的问题。在施工阶段,BIM技术结合传感器和监控设备,可以实时获取施工现场的质量数据,并进行远程监控,确保各项施工工艺和材料的使用符合标准。此外,BIM的集成性还能够实现不同工种之间的协调,避免了由于信息误差或缺失而造成的施工质量问题,从而提高了项目的整体质量控制水平。

4.2.2 优化项目质量与风险管理的具体路径

BIM技术在质量与风险管理中的应用,通过精准的数据支持与实时监控,有效提升了项目的风险防控能力。在项目的早期阶段,BIM技术可以对项目进行详细的风险评估,通过模拟建造和施工过程的虚拟演练,提前识别可能出现的风险点,并采取预防措施。施工过程中,BIM能够提供详细的进度、成本和质量数据,帮助管理人员实时发现项目中的潜在风险,如材料短缺、施工延误等,确保项目按计划执行。此外,BIM还能够实现质量控制的全过程监控,确保每个环节的质量要求得到严格执行。在项目后期,通过BIM平台的持续优化和数据反馈,能够为设施管理提供详细的历史数据支持,帮助识别后期运营中的潜在风险,确保项目的长期稳定运行。通过这些路径的应用,BIM技术大大降低了项目的质量风险,提高了风险应对的灵活性和精准度^[3]。

4.3 BIM技术的后期管理与持续优化路径

4.3.1 BIM在项目竣工与交付阶段的应用

在项目竣工与交付阶段,BIM技术能够为工程项目的最终交付提供全面支持,确保项目按计划、按质量标准完成。在竣工阶段,BIM系统集成施工过程中的所有信息,包括设计、施工变更、材料使用等数据,为竣工验收提供详尽的数字记录。通过BIM技术,项目团队能够对照设计与实际建设情况,确保每一项施工细节均符合标准要求。例如,BIM技术能够生成竣工图,结合传感器数据验证建筑物各项指标是否达标,如建筑物的尺寸误差通常控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,结构稳定性和设备安装准确度可达98%以上。此外,BIM在交付阶段还能够为运营团队提供设备和系统的数字化信息,所有设施的信息(如设备型号、维修记录、保修期等)被完整记录在BIM模型中,便于未来的维修与管理。根据某项目的应用案例,BIM技术帮助提前发现了2%的交

付问题,避免了项目交付延误,并确保了交付资料的准确性和完整性,从而提高了客户对项目交付质量的满意度。

4.3.2 基于BIM的后期运营与设施管理

BIM技术在后期运营与设施管理中的应用为建筑物的长期可持续性提供了强有力的支持。通过集成建筑设备、维护手册、能耗数据等信息,BIM技术为运营团队提供了全面的设施管理工具。BIM能够实时监控建筑设施的运行状态,并通过集成传感器与物联网技术,获取设备的实时数据,如空调、照明系统的运行时间、能耗等,帮助管理人员优化设备的运行效率。例如,利用BIM与智能传感器的结合,能够将建筑的能耗降低约10%,同时提高设备的使用寿命和维护效率。在设施管理方面,BIM技术能够根据建筑物的实际运行情况进行数字化建档,帮助物业管理团队准确了解建筑物的维护需求。通过BIM模型,维护人员可以获取设备的具体参数和历史维修记录,提前预测设备的故障周期,并制定有效的维修计划。这种基于BIM的持续监控和管理机制大大降低了建筑物的维护成本,同时提高了设施的运行效率和安全性。据统计,基于BIM的设施管理能够减少约15%的维修费用,提升设施管理的响应速度和准确性。

5 结语

通过对BIM技术在建筑工程项目管理中应用的分析,可以看出,BIM技术在项目规划、施工、质量管理、风险控制以及后期运营管理中,均发挥了重要作用。它通过数字化建模和数据集成,优化了资源调度、信息共享和协同决策,显著提高了项目管理的效率和精度。在施工阶段,BIM有效降低了设计错误和施工风险,提升了施工质量。在项目竣工与交付阶段,BIM技术确保了工程数据的完整性和准确性,为后期运营管理提供了有力支持。此外,BIM的持续优化路径为建筑设施的长期管理提供了智能化解决方案,降低了运营成本,提高了设施的使用寿命和管理效率。

参考文献

- [1] 关莉莉.基于BIM全生命周期管理的高职水利工程类专业教改探析[J].黄河水利职业技术大学学报,2026,38(01):80-85.
- [2] 张楠,刘莹,赵芝旋.基于BIM技术的工程造价校企合作人才培养模式[J].中国招标,2026,(01):141-143.
- [3] 张尚,孙伟,朱贯宇,刘鑫,宋千军.BIM技术在工程项目安全管理中应用的国内研究综述[J].苏州科技大学学报(工程技术版),2025,38(04):45-52+73.
- [4] 刘丽萍.基于智能化技术的建筑工程项目造价测算设计研究[J].中国招标,2025,(12):222-225.