

基于 BIM 技术的建筑施工全过程协同管理

杨亮 肖迎银

中佳环境建设集团股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i7.7041

[摘要] 在当今建筑行业中, 建筑信息模型 (BIM) 技术的应用已经成为促进项目管理向更加高效和协同化方向发展的关键动力, 深入探讨了 BIM 技术在整个建筑施工流程中的协同管理应用, 目的在于显著提升施工管理的效率及工程质量。通过细致分析 BIM 技术的核心特性以及其在项目管理全域的实际运用情况, 揭示了 BIM 技术如何有效促进项目各参与方之间的深度信息共享、紧密协作及高效决策支持, 展现了其在优化建筑项目管理过程、提高项目执行效率和质量控制中的巨大潜能与价值。

[关键词] BIM 技术; 建筑施工; 协同管理; 项目管理; 信息共享

Collaborative management of the entire construction process based on BIM technology

Yang Liang Xiao Yingyin

Zhongjia Environmental Construction Group Co., Ltd

[Abstract] In today's construction industry, the application of Building Information Modeling (BIM) technology has become a key driving force for promoting the development of project management towards more efficient and collaborative directions. This paper deeply explores the collaborative management application of BIM technology in the entire construction process, with the aim of significantly improving the efficiency of construction management and engineering quality. Through a detailed analysis of the core characteristics of BIM technology and its practical application in project management, this paper reveals how BIM technology effectively promotes deep information sharing, close collaboration, and efficient decision support among project participants. It demonstrates its enormous potential and value in optimizing the construction project management process, improving project execution efficiency, and quality control.

[Keywords] BIM technology; construction; collaborative management; project management; information sharing

引言:

随着建筑行业对效率和质量要求的不断提高, 传统的项目管理方法面临着诸多挑战。BIM 技术以其高度的信息化和集成化特性, 为建筑项目管理提供了新的解决方案, 本文旨在分析 BIM 技术在建筑施工全过程协同管理中的应用及其效益。

一、BIM 技术概述

(一) 技术特点

建筑信息模型 (BIM) 技术代表了建筑行业信息化的一大进步, 其核心在于利用数字技术创建建筑项目的三维信息模型, 这一模型不仅包含了建筑的几何形状, 还融合了时间维度 (4D)、成本维度 (5D)、可持续性维度 (6D) 和设施管理维度 (7D) 等多维信息为建筑项目的设计、施工及后期运营管理提供了全生命周期的支持。与传统的二维图纸和表格相比, BIM 技术通过其三维可视化特性, 使得项目参与者能够

直观地理解设计意图和施工要求, 大大降低了理解误差和沟通成本。BIM 技术支持实时信息更新和共享, 任何项目参与方的修改都会即刻反映在模型中, 保证了信息的一致性和准确性, 这种集成化的工作方式有效促进了跨专业团队的协作, 为解决设计和施工中的冲突、优化项目执行方案提供了强有力的技术支撑。通过高度集成的信息模型, BIM 技术还支持复杂的分析和模拟, 如日照分析、能源效率分析等, 帮助项目团队在设计阶段就能做出更加科学合理的决策。

(二) 应用范围

BIM 技术的应用范围极为广泛, 几乎涵盖了建筑项目的所有阶段, 从项目的最初概念设计到规划、详细设计、施工以及后期的运营和维护阶段。在设计阶段, 通过 BIM 技术, 设计师可以在三维空间中直观地展现设计方案, 及时发现和解决设计中的问题, 有效避免了传统设计过程中可能出现的重大错误。在施工阶段, BIM 技术能够帮助施工团队准确理

解设计意图, 优化施工计划和方法, 提前模拟施工过程, 预测并解决潜在的施工冲突。更进一步, BIM 技术还在项目运营和维护阶段发挥着重要作用, 通过利用 BIM 模型, 运营团队可以高效地管理建筑设施和资产, 进行能源管理和维保规划, 提高建筑的运营效率和降低运营成本。BIM 技术的应用还扩展到了城市规划和基础设施项目中, 支持大规模项目的信息管理和协调工作, 显著提高了项目管理的效率和质量。BIM 技术改变了传统建筑项目管理的方式, 通过信息化、数字化手段, 实现了设计、施工及运营各阶段的深度集成和全方位协同, 为建筑行业带来了创新和变革。随着技术的不断发展和应用领域的不断扩大, BIM 技术有望在未来进一步提升建筑项目的效率和质量, 推动建筑行业向着更加智能化、绿色化的方向发展^[1]。

二、施工准备阶段的协同管理

(一) 施工策划

施工策划是建筑项目管理中的关键环节, 它决定了施工过程的效率和质量, BIM 技术的应用在施工策划阶段发挥着至关重要的作用, 通过 BIM 模型, 项目团队可以在虚拟环境中对整个建筑施工过程进行模拟和分析, 这种模拟不仅包括建筑物本身的构建过程, 还涉及到施工现场的物流管理、材料存储和人员分布等方面。通过这种全面的模拟, 项目团队能够在施工开始之前就识别潜在的问题和冲突, 如物理空间的限制、材料供应的瓶颈等从而优化施工方案, 提出更合理的施工顺序和方法。BIM 技术还支持成本和时间管理, 通过 BIM 模型, 项目管理者可以更准确地预估工程量, 制定更合理的预算和施工时间表, 这种精确的预估减少了资源的浪费, 确保了项目成本和进度的控制。同时 BIM 技术的应用还提高了施工策划的灵活性, 任何设计修改或施工调整都可以迅速反映在模型中, 并立即评估其对成本和进度的影响, 使得施工策划更加科学、合理和高效。

(二) 风险管理

在建筑施工项目中, 风险管理是确保项目顺利完成的另一项关键任务 BIM 技术在风险管理中的应用为项目团队提供了一个强有力的工具, 通过 BIM 模型, 项目管理者能够在施工前对项目进行全面的风险评估, 包括安全风险、技术风险、时间风险和成本风险等。BIM 技术使得风险识别和分析更加直观和准确, 帮助项目团队更好地理解风险发生的原因和可能的影响, 从而提前制定有效的应对措施和预案。例如通过 BIM 技术, 可以模拟施工现场的安全情况, 识别潜在的安全隐患, 如施工过程中可能发生的坍塌、撞击等风险, BIM 模型还可以用来评估天气对施工进度影响, 预测可能的延误并制定相应的缓解措施。通过这些预先的风险分析和管理工作, BIM 技术显著降低了风险发生的可能性, 保障了项目的顺利进行。BIM 技术在施工准备阶段的应用, 不仅优化了施工策划, 提高了资源利用效率, 还强化了风险管理, 确保了施工安全和项目的顺利完成, 这种技术的应用为建筑项目管理带来了革命性的变化, 显著提升了项目的管理水平和施工质量。

随着 BIM 技术的不断发展和完善, 其在建筑施工管理中的作用将会更加凸显, 为建筑行业的发展贡献更大的力量^[2]。

三、施工执行阶段的协同管理

(一) 进度控制

施工执行阶段是建筑项目管理中至关重要的一环, 其中进度控制对于确保项目按时完成具有决定性的作用, BIM 技术的引入极大地改善了传统进度管理的方式, 支持实时监控施工进度, 并提供了一个动态的、可视化的管理平台。通过 BIM 模型, 项目管理者可以实时跟踪施工活动与计划之间的关系, 准确地了解每一个施工阶段的完成情况, 及时发现进度偏差。BIM 技术使得进度控制变得更加灵活, 当施工进度出现偏差时, 管理者可以迅速调整施工计划并立即在 BIM 模型中模拟调整后的影响, 从而制定出最合适的应对策略。这种实时的调整和反馈机制保证了项目能够灵活应对各种突发情况, 有效避免了项目延期, BIM 技术还支持与其他管理软件的集成, 如项目管理软件和资源管理软件, 通过这种集成, 项目团队可以实现更加精细化的进度控制和资源分配。例如可以根据 BIM 模型提供的详细工程量信息, 精确计算材料需求和人力分配, 确保施工资源的高效利用, 从而进一步支持进度控制。

(二) 质量管理

建筑质量是项目成功的另一个关键因素, BIM 技术在质量管理方面提供了前所未有的优势。通过 BIM 模型, 项目团队可以在施工前对建筑细节进行详尽的审核, 识别设计和施工过程中可能出现的问题, 这种预先的质量检查帮助减少了施工过程中的错误和缺陷, 提高了建筑的整体质量。在施工过程中, BIM 技术支持对施工质量的实时监控和检测, 例如利用 BIM 模型与现场激光扫描技术相结合, 项目团队可以对施工实际情况与 BIM 模型进行比对, 即时发现偏差和不符合标准的地方, 及时进行调整和修正, 这种即时的质量控制不仅确保了施工质量, 也大大减少了后期修正的成本和时间。BIM 技术还支持质量管理的文档化和标准化。通过记录和分析施工过程中的质量问题, 项目团队可以积累经验, 不断优化施工技术和管理流程, 形成标准化的质量管理体系。这种体系不仅适用于当前项目, 还可以应用于未来的项目中, 为持续提高建筑质量奠定了坚实的基础。

BIM 技术在施工执行阶段的协同管理中发挥了关键作用, 不仅实现了对施工进度的精确控制, 还显著提高了建筑质量, 随着 BIM 技术的不断发展和应用, 其在建筑项目管理中的价值将进一步增强, 为建筑行业的进步和发展提供强有力的支持^[3]。

四、施工后期的协同管理

(一) 设施管理

施工后期的协同管理重点之一是设施管理, 这涉及到建筑物的运营和维护工作, BIM 技术的应用极大地简化了设施管理的过程, 提高了管理效率和准确性。BIM 模型存储了建筑项目的详细信息, 包括材料属性、设备规格及其位置信息,

使得设施管理者能够轻松获取所需的所有信息。利用 BIM 模型进行设施管理,管理者可以直观地查看设备的具体位置和状态,方便地规划维护和修理工作,从而减少了设施运营中的时间和成本开销。例如通过 BIM 模型,可以精确地安排空调系统的维护时间,确保设备在不影响建筑物正常使用的前提下进行维护。BIM 模型还支持设施管理的长期规划,包括空间规划、能耗分析等,帮助管理者制定出更加科学合理的运营和维护策略,BIM 技术还支持设施管理的可持续性发展,通过对建筑物能源使用和环境影响的分析,帮助管理者优化建筑运营,减少能源消耗,提高建筑物的环境绩效。这种管理方式不仅有利于降低运营成本,还有助于提升建筑物的可持续性和社会价值。

(二) 资产管理

资产管理是施工后期协同管理的另一个重要方面,它涉及到建筑项目中所有资产的有效管理和利用,BIM 技术通过提供一个详尽的数字化资产清单,使得资产管理变得更加高效和准确。BIM 模型中的每一项资产都有详细的记录,包括其购置成本、位置、使用状态和维护历史等,便于管理者进行全面的资产跟踪和评估。通过 BIM 技术,资产管理者可以更有效地规划资产的配置和利用,确保每一项资产都能发挥其最大的价值,例如利用 BIM 模型进行空间规划,可以确保办公空间和设备的最优配置,避免资源浪费。同时 BIM 技术支持资产绩效的评估,管理者可以根据资产使用效率和成本效益,做出更合理的维护和更新决策,从而提高整体资产的使用效率和价值。

BIM 技术还促进了资产管理的数字化转型,通过集成 IoT 技术和智能传感器,管理者可以实时监控资产的状态,实现预测性维护,减少意外故障和停机时间。这种高度数字化和智能化的管理方式,不仅提高了资产管理的效率,还增强了建筑项目的运营能力和竞争力。施工后期的协同管理通过 BIM 技术的应用,在设施管理和资产管理方面取得了显著的进展。BIM 技术的深入应用不仅简化了管理流程,提高了管理效率,还为建筑项目的可持续发展和长期价值增长提供了坚实的技术支撑^[4]。

五、BIM技术的挑战与未来发展

(一) 技术挑战

BIM 技术虽然在建筑行业带来了革命性的改变,提高了项目管理的效率和质量,但其推广和应用过程中也遇到了不少挑战。技术挑战是其中之一,尽管 BIM 软件和工具在不断进步,但与新兴技术的兼容性、数据处理能力以及模型的精细度等方面仍有待提高。BIM 技术的高度复杂性要求项目参与者具备相应的技术知识和操作技能,这对于许多建筑行业从业者来说,尤其是那些习惯于传统工作方式的人员是一个不小的挑战。人员培训是实现 BIM 技术广泛应用的关键因素之一,有效的培训计划可以帮助提升团队成员的 BIM 技能,但目前在实际操作中,高质量的 BIM 培训资源相对缺乏,且

培训成本较高,这限制了 BIM 技术在行业内的普及速度。数据交换标准的缺乏或不统一也是 BIM 技术面临的一个主要挑战,项目参与各方可能使用不同的 BIM 软件和工具,数据格式不统一会导致信息交换困难,降低协同工作的效率。虽然行业内已经开始制定一些标准和协议,但全球范围内的统一标准尚未完全建立。

(二) 未来发展趋势

尽管面临挑战,BIM 技术的未来发展前景依然广阔,随着云计算、大数据和人工智能等新兴技术的快速发展,预计 BIM 技术将实现更深层次的集成和应用。云计算的应用使得 BIM 模型和数据可以在云端存储和共享,提高了项目团队的协作效率,同时也降低了软件和硬件的投入成本。大数据技术的结合可以优化建筑设计、施工和运维管理过程中的决策制定,通过分析历史数据和实时数据,为项目管理提供科学依据。人工智能(AI)在 BIM 技术的应用将进一步提升建筑项目的设计质量和施工效率,AI 算法可以在设计阶段自动识别最优设计方案,预测和解决潜在的构建问题,同时在施工和运维阶段,AI 可以辅助进行风险评估、进度控制和设施管理,实现智能化、自动化的项目管理。数字孪生技术的结合将是 BIM 技术的另一个发展方向,通过创建物理实体的数字副本可以在虚拟环境中模拟和分析建筑物的性能,为建筑的设计、施工、运维提供全生命周期的管理支持。尽管 BIM 技术在实际应用中面临着一系列挑战,但随着技术的不断进步和行业内部的逐步适应,预计 BIM 技术将在建筑行业中发挥更加重要的作用,特别是在新兴技术的支持下,BIM 技术的应用将更加广泛为建筑行业的发展带来更多可能^[5]。

结束语:

BIM 技术在建筑施工全过程协同管理中展现出显著的优势,通过促进信息共享和协作,显著提高了施工管理的效率和质量,尽管存在一定的挑战,但随着技术的不断发展和应用实践的积累,BIM 技术在建筑行业的应用前景仍然广阔。未来 BIM 技术的深入应用将为建筑项目管理带来革命性的变革,推动建筑行业向更高效、智能化方向发展。

[参考文献]

- [1]何余华,李夫强,周金龙.基于 BIM 技术的房屋建筑施工过程管理研究[J].中国建设信息化,2023,(17): 81-85.
- [2]曾志强.基于 BIM 技术的水利工程施工全过程协同管理研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(24): 31-33.
- [3]徐接武.基于 BIM 和 RFID 技术的装配式建筑施工过程管理研究[J].中国建设信息化,2022,(22): 59-61.
- [4]麻永仕,刘广霞.BIM 在建筑施工全过程管理中的应用[J].住宅与房地产,2020,(15): 128.
- [5]韩旭.基于 BIM 技术在预制装配式建筑施工过程管理的应用研究[J].门窗,2018,(02): 44.