

Research on digital delivery and operation technology based on BIM

Lengshuang Cai

Zhejiang Zhengjiang Construction Engineering Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325200, China

Abstract

With the digital transformation of the construction industry, building information modeling (BIM) technology has become the most important driving force in the whole transformation process. BIM technology not only shows strong information management capabilities in the design and construction stage, but also plays an irreplaceable role in the operation and maintenance stage of the building. The link between the design, construction, operations, and maintenance processes makes the digital delivery even more important. Through digital delivery, all the design and construction information of the construction project can be completely transferred to the operation and maintenance stage, thus greatly improving the efficiency and quality of the later management work. This paper focuses on the digital delivery and operation and maintenance technology based on BIM in the housing construction project, and expounds its technical path, standard system and system design in practical application, aiming to promote the whole digital transformation of the construction industry and improve the intelligent stage of the whole life cycle management of the project.

Keywords

housing construction engineering; BIM; digital delivery; research on operation and maintenance technology

房屋建筑工程基于 BIM 的数字化交付和运维技术研究

蔡冷双

浙江正匠建设工程有限公司, 中国·浙江温州 325200

摘要

随着建筑行业的数字化转型, 建筑信息模型 (BIM) 技术成为整个转型过程中最重要的推动力。BIM 技术不仅在设计和施工阶段显示出强大的信息管理能力和在建筑的运维阶段也发挥着不可替代的作用。设计、施工、运营和维护过程之间的联系使得数字化交付更加重要。通过数字化交付, 建筑项目的所有设计和施工信息都可以完全转移到运维阶段, 从而大大提高了后期管理工作的效率和质量。本文以房屋建筑工程中基于 BIM 的数字化交付与运维技术为研究重点, 阐述了其在实际应用中的技术路径、标准体系和系统设计, 旨在推动建筑行业的全程数字化转型, 提升项目全生命周期管理的智能化阶段。

关键词

房屋建筑工程; BIM; 数字化交付; 运维技术研究

1 引言

数字化转型将是建筑行业不可逆转的趋势, 而建筑信息建模 BIM 技术将是这一转型的最新和主要推动力之一。BIM 通过整合设计、施工、运维等阶段的多维信息, 实现对建设项目全生命周期的管理, 极大地提高了项目的效率和质量。数字化交付是项目各个阶段之间清晰的连接纽带: 通过数字化交付, 建设项目信息可以无缝移动, 没有传统纸质交付带来的信息丢失和不一致的问题, 保证了项目的连续性和协调性。实际上, 在建筑项目生命周期的最后阶段, 业务

和维修管理将需要同样有力和持续的信息支持。BIM 在这一阶段的应用, 不仅可以使资产管理更加顺畅, 还可以通过实时监控和数据分析, 优化维护, 降低运营成本。

2 研究背景与意义

2.1 建筑行业数字化转型的趋势

鉴于全球建筑业最新的数字化趋势, 基于 BIM 的住房建设项目数字化交付和运维技术研究尤为重要。传统管理模式的制约作用和信息孤岛问题严重阻碍了工程进度和成本控制, 建筑业的数字化转型迫在眉睫。BIM 给建筑行业带来新的希望和机遇, BIM 除了可以整合建筑设计、施工、运营各个阶段的信息外, 还可以通过多维度的数据集成和可视化, 提高项目的透明度和协同效率。近年来, 随着物

【作者简介】蔡冷双 (1967-), 男, 中国浙江瑞安人, 本科, 工程师, 从事房屋建筑工程的研究。

联网、大数据、人工智能等领域技术的不断推进，BIM 的应用已经从单纯的三维建模工具扩展到详尽的建筑信息管理平台。在这一过程中，对数字化交付和运维技术的研究不仅为建筑业的可持续发展提供了科学支撑，也为项目经理和运维人员提供了一种新的工作方式。在技术方面，它不仅最大限度地降低了人为失误的风险，提高了项目交付的准确性和速度，而且便于对设备运维状态进行实时监控和预测性维护，显著提高了项目的使用寿命。这一趋势不仅是技术的进步，也是管理理念的创新。

2.2 BIM 技术在建筑全生命周期中的应用

BIM (Building Information Modeling) 作为一种多维度的信息集成平台，其在运维管理中的应用远不止是简单的数据存储和展示，而是通过深入的数据分析和智能化管理，实现了建筑全生命周期的高效运维。事实上，BIM 的实时监控模块，利用物联网技术和先进的传感器设备，允许 BIM 平台收集建筑内任何设施的运行状态和环境参数；因此，操作和维护人员可以通过该接口即时了解任何设备的健康状况，及时发现潜在的故障，并在可能发生故障时采取措施，从而为安全可靠的建筑运行提供保障。智能维护模块预测采用先进的大数据分析和机器学习算法，深入挖掘运维数据，制定合法可行的维护计划，分配资源，避免不必要的维护支出，最终提高维护效率。可视化资产管理模块为操作和维护人员提供了丰富的结构和设备布局数据界面，使他们能够更高效、更准确地管理资产。容器被推到需要的地方，允许设备定位，状态跟踪，并帮助消除导致管理错误的模糊信息。协同工作平台的发展，允许多用户、多部门、多人协同工作，通过实时通信，确保信息的透明交换和有效管理，避免了传统管理模式的信息孤岛，增强了整体运维的协同性和灵活性^[1]。

2.3 数字化交付和运维的重要性

传统建筑项目的交付和运维过程中，信息孤岛、数据不透明、维护成本高昂等问题长期存在，这些障碍极大地制约了项目的整体效益和后续维护的及时性。基于 BIM 的数字化交付和运维技术的研究在应对当前挑战的同时，也积极寻求拓宽该行业未来的发展空间。BIM 技术融合了多维信息模型，通过协同融合设计、施工、运营、维护等信息，填补了建筑全生命周期数据传递和有效管理的空白。特别是在运行和维护阶段，它形成了一个建筑环境平台，能够实时监测建筑物内设施的健康状况，及时预测和预防可能出现的故障，从而保障设施的安全可靠运行。此外，BIM 的智能维护模块注重大数据分析，结合机器学习算法，全面挖掘历史运维数据，优化维护计划，降低维护成本，提高维护效率。可视化的资产管理模块以三维模型的形式展示建筑内部结构和设备布局，运维人员可以直观地执行资产管理角色，减少信息错误。

3 基于 BIM 的数字化交付技术研究

3.1 数字化交付的流程与标准

数字化交付流程和标准成为建筑行业新常态的关键驱动力。在 BIM 技术中，所有项目利益相关者可以在一个共同的平台上共享和管理数据。贯穿各个阶段的信息流——从设计阶段到施工阶段，最后到交付过程——已经变得高度透明和标准化。标准化将减少数据重复并防止信息隔离，同时提供跨项目各个阶段的平滑集成。在整个交付过程中，建筑的每一个细节都被考虑到 BIM 模型中：材料规格、结构数据、物理进展状态、质量检查和检查，从而为运维管理人员提供全面而精确的信息支持。这些信息有两个很好的实现工具；便于运维人员及时处理问题，指导设备的长期维护和优化。

3.2 BIM 模型在数字化交付中的应用

BIM 模型作为其综合信息系统的一部分，确保项目的每一步从设计到施工再到交付都是顺利的。在交付阶段，BIM 模型详细介绍了建筑信息，帮助业主和运营人员快速了解建筑的结构和功能，也为未来的维护和管理提供了坚实的数据支持。通过 BIM 模型，运维管理人员可以实时监控建筑的运行状态，及时发现并解决潜在问题，从而延长建筑的使用寿命，降低运营成本在当今房屋建筑工程的数字化浪潮中，BIM 模型的应用不仅极大地提升了项目的综合管理水平，更在数字化交付中扮演了核心角色。BIM 模型本身并不是一个 3D 可视化工具，它包含有关建筑项目的全部信息——几何数据、材料规格、成本估算、施工进度和质量控制。这种多维度的数据集成，极大地减少了信息传输过程中的错误和时间成本，因为它在一个单一的公共平台上建立了所有参与者之间的高水平合作。在交付阶段，BIM 模型提供了详尽的建筑信息，不仅使业主和运营人员能够在最短的时间内掌握和吸收建筑的结构和功能，而且为即将到来的维护和管理提供了良好的物质支持。通过 BIM 模型，运维管理者可以实时看到建筑物的运行状态，及时发现并排除潜在问题，从而延长建筑物的使用寿命，节约维护成本。如今，随着住宅建设项目数字化浪潮的到来，BIM 模型的实施在数字化交付中发挥了关键作用，很少有值得探讨的细节。特别是在交付过程中，这些 BIM 模型为业主和运营人员提供了广泛的建筑信息，使他们能够轻松掌握建筑的性质和作用，此外还为未来的维护和管理提供了无可挑剔的数据支持。运维管理人员可以通过 BIM 模型对建筑物的现状进行审查，从而适当地处理潜在的问题，从而延长建筑物的使用寿命，从而降低运营成本^[2]。

3.3 数字化交付的技术支持

在房屋建筑工程的发展中，基于 BIM 的数字化交付技术能够迅速崛起并得到广泛应用。BIM 技术通过与云计算、大数据、物联网等先进技术的融合，提供实时更新和共享的建设项目信息。云计算的引入提高了 BIM 模型的存储和处

理效率,大大减少了对本地计算资源的依赖,同时确保模型超越了本地环境,从而实现了模型的可访问性和协作性。从而保证了大数据技术为项目带来的海量数据的管理和分析,为决策提供了科学依据。此外,物联网技术将建筑设备和系统的实时状态数据与 BIM 模型无缝对接,从而可以更精细地管理整个建筑生命周期。这种支持还将在很大程度上有助于提高项目的透明度和控制,并大大减少人为错误,提高工程质量和安全。

4 基于 BIM 的运维管理技术研究

4.1 运维管理的基本框架

BIM 技术的多维信息集成能力为运维管理奠定了坚实的基础,基于 BIM 的信息系统的建立,将提供建筑几何结构、材料组成、设备功能状态、维护记录的完整集成。该框架极大地强调了对数据标准化和团队合作的需求,以确保在不同参与者之间及时传递和使用信息。此外,该框架与物联网技术相结合,实现了实时监控模块,运维人员可以在任何时间、任何地点访问建筑物内各个系统的运行数据,从而了解并立即采取行动,从而确保建筑物的安全与稳定。该框架的另一个亮点是智能分析模块,该模块对原始运维数据实施大数据和机器学习算法,研究和预测问题,为制定正确的维护计划和优化资源配置提供必要的输入。系统的可视化利用三维模型显示了建筑物的内部布置和设备布置,使运维管理更加直观、人性化,大大提高了操作人员的工作效率。基于 BIM 的运维管理技术基础研究框架不仅具有巨大的技术前景,而且对建筑行业的经济可持续发展和智能化改革具有重要的指导意义,有望在未来的建设和运营维护管理中引发革命性的变化。

4.2 BIM 在运维管理中的应用

BIM 模型是一个多维度的数字信息平台,存储了建筑的所有几何信息和物理属性,以及从设计、施工、维护到运营的全过程数据。为了进一步强调这一点,BIM 在运维管理中的应用表现为:一是实时数据采集和监控,将传感器和物联网设备与 BIM 模型相结合,使运维人员能够随时掌握建筑物内或周围安装的各类设备的运行状态和环境参数,从而有效预防和及时处理潜在故障。二是智能运维管理: BIM 平台借助大数据和机器学习算法,对运维数据进行进一步分析预测,科学制定维护计划,优化资源配置,降低运营成本。第三,可视化资产管理: BIM 的 3D 模型为运维人员提供了直观的内部结构和设备布局显示,使资产管理更加高效和准确。最后,协同工作的优化, BIM 平台支持多用户、

多部门协作,确保信息流动的透明和高效,从而提高整体运维管理水平^[3]。

4.3 基于 BIM 的运维管理系统设计

在房屋建筑工程的数字化运维管理中, BIM 应用程序应创建一个多维度的建筑设计和施工模型,将一个建筑的运维信息整合在一起,并产生一个具有动态参考的数据库。系统的核心软件模块包括实时监控模块,通过物联网将传感器的实时数据传输到 BIM 操作平台,为维护人员提供各种建筑设施的最新状态,以便快速发现和处理损坏,维护安全运行和稳定。此外,智能维护模块利用大数据分析和机器学习算法,充分挖掘运维数据,制定最佳维护计划,有效降低维护成本,提高维护效率。可视化设施管理模块使用三维模型提供了建筑物内部结构和设备的典型可视化,使资产管理变得更加容易和智能,因此大大提高了操作和维护人员所做工作的准确性。协同工作模块实现了多用户、多部门之间的实时协同,确保了信息共享和高效管理,帮助消除了信息产生的孤岛,并改善整个操作和维护系统的操作和管理协调以及动态灵活性。基于 BIM 的运维管理系统设计不仅为建筑内部的现代化运营提供了坚实的技术支撑,而且为智能化转型指明了路径,其实施前景充满希望。

5 结语

本文通过对基于 BIM 的数字化交付和运维技术的深入研究,系统地探讨了数字化交付流程和标准,并对 BIM 模型的具体用例及其技术所提供的支持进行了详细的面向应用的分析。在运维管理部分,建立了基于 BIM 的运维管理核心框架,探讨了运维信息与物联网的融合,最后提出了基于 BIM 的运维管理系统设计。研究结果不仅为数字化交付建设项目提供了可行的技术路径和标准体系,它们同时提供了苛刻的地面工作条件,这将加强智能和有效的操作和维护管理。可以推测,在不久的将来,随着每一项技术的实现,拓宽了其应用的潜在市场, BIM 将成为建筑技术行业不断成功的补充,其在数字化交付和运维管理方面的潜力将进一步得到解放,促进建筑行业的全面数字化转型,实现更高质量的发展。

参考文献

- [1] 王兴晨. 房屋建筑工程质量数字化监督管理研究 [J]. 工程建设与设计, 2024, (15): 216-218
- [2] 仝美娜,谭旺,韩晋,等. 特大型公共建筑数字化交付与智慧运维管理 [J]. 建筑技术, 2024, 55 (12): 1482-1484.
- [3] 刘先南,黄秋腾,潘福友,等. 以智慧运维为导向的全过程 BIM 技术交付 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31 (S1): 194-195.