

The Application Strategy of BIM Technology in the Installation and Construction of Building Mechanical and Electrical Engineering

Shanshan Ding

China Communications Construction Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

The construction and installation work of building mechanical and electrical engineering is complicated, the construction accuracy is high, and the traditional construction method is inefficient. BIM (Building Information Modeling) technology provides an opportunity for technological innovation in the construction industry with its advantages of integrated design, 3D visualization, and quantity measurement. BIM provides strong support for the entire lifecycle of building mechanical and electrical engineering construction, from the establishment of BIM 3D models, structural analysis, construction simulation to later operation and maintenance. This paper mainly describes the practical application strategy of BIM technology in the construction of building mechanical and electrical engineering, including the key links such as problem positioning, installation optimization and quality control, and demonstrates the significant effect of BIM technology in improving project quality, shortening construction period and reducing cost.

Keywords

BIM technology; building construction; construction optimization; quality control; engineering life cycle management

BIM 技术在建筑机电工程安装施工中的应用策略

丁珊珊

中交建筑集团有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘 要

建筑机电工程的施工安装工作繁复, 对施工精度要求高, 传统的施工方法效率低下。BIM (Building Information Modeling) 技术以其集成设计、三维可视化、工程量测算等优势, 为建筑行业提供了技术革新的契机。自建立BIM三维模型、结构分析、施工模拟到后期运维, BIM为建筑机电工程施工全生命周期提供强有力支持。论文主要阐述了BIM技术在建筑机电工程施工中的实际应用策略, 其中涵盖了问题定位、安装优化和质量控制等关键环节, 并论证了BIM技术在提高工程质量、缩短工期和降低成本方面的显著效果。

关键词

BIM技术; 建筑施工; 施工优化; 质量控制; 工程生命周期管理

1 引言

建筑机电工程是建筑行业的重要部分, 其工作要求非常严格, 需要提升工作效率和准确率。传统的方法主要靠人做工, 但效率低, 重复工作多。因此, 现在要用现代技术来改进建设方法。近年来, BIM 技术在建筑工程领域崭露头角, 在设计、施工和运维方面都能提供有力支撑, 可以减少工作中的改动和反复劳作。但在中国, 推广和应用这项技术还有些困难, 如技术的接受程度、操作的熟练程度以及法规的限制等问题。因此, 我们需要找出一个好的方法来解决这些问题, 这样才能提高建筑机电工程工作的效率和质量。

【作者简介】丁珊珊 (1992-), 女, 中国陕西咸阳人, 本科, 工程师, 从事建筑工程BIM应用研究。

2 BIM 技术在建筑施工中的应用

2.1 BIM 技术概述

BIM (Building Information Modeling, 即建筑信息建模) 技术是一种以数字化方式实现建筑工程全生命周期管理的先进工具, 已成为现代建筑工程不可或缺的重要组成部分^[1]。BIM 技术通过其集成化的数字模型, 涵盖建筑设计、施工、运维等各个阶段, 将二维平面图纸转化为直观的三维实体模型, 使得参与项目的各方可以在统一的平台上进行协同工作。

BIM 技术的核心在于信息的集成和共享, 其模型不仅包括几何信息, 更囊括了材质、进度、造价等多维度数据, 这使得建筑项目的管理更加精准和效率化。在设计阶段, BIM 提供的可视化效果能够有效避免设计冲突和遗漏, 提

高设计质量；在施工阶段，BIM 的模拟分析功能可以优化施工方案，减少返工和资源浪费；在运维阶段，BIM 则可提供详尽的建筑信息，为设施管理、维护和改造提供有力支持。

相较于传统的施工方法，BIM 技术支持快速决策和问题解决能力，项目各方可以在 BIM 平台上进行实时的交流和反馈，极大地提高了问题定位和解决的效率^[2]。BIM 技术的优势还体现在其高效的计算能力，能够快速生成工程量清单，精确预测工程成本，为科学合理的预算编制提供支持。在建筑业不断追求高质量、高效率 and 低成本的背景下，BIM 技术以其独特的优势为行业的持续创新性发展奠定了基础。

2.2 BIM 技术在建筑施工中的应用现状

随着建筑行业的迅猛发展，BIM 技术在建筑施工中的应用逐渐普及，并在施工过程的各个阶段发挥着关键作用。如今，多数大型建筑项目已将 BIM 技术作为标准配置，通过其三维可视化和数据集成能力，提升施工精度和沟通效率。在设计阶段，BIM 技术能够有效解决二维设计图纸的局限性，提供更直观的设计视图，使得各专业间的协调更为顺畅。在施工阶段，BIM 技术通过模拟施工过程，预判施工中的潜在问题，如空间冲突、材料浪费等，进而指导现场施工，降低返工率和施工浪费。BIM 技术在施工过程中的进度管理和成本控制方面也有所应用，如通过量化分析和实时数据更新，实现精细化管理，从而提升项目的经济效益。尽管 BIM 技术的应用已取得显著成绩，但在实际操作中，各参与方对于技术的熟悉程度不一，且 BIM 模型的标准化程度尚需提升。这些因素影响了 BIM 技术在建筑施工中的全面推广和应用，未来的研究与实践需针对这些问题进行深入探索。

2.3 BIM 技术在机电工程施工中的优势

BIM 技术在机电工程施工中展现出多方面的优势。其三维可视化特性使项目参与者能够更直观地理解和沟通复杂的机电系统设计，减少因信息不对称导致的施工误差。BIM 技术支持详细的工程量测算，不仅提高预算准确性，还有效降低材料浪费。通过集成设计，BIM 技术可进行全面的碰撞检测，迅速识别并解决管线布局中的潜在冲突，提升设计与施工的协调性。施工模拟功能使施工步骤得到优化，预见可能出现的问题，提高施工效率。BIM 强大的数据管理和共享能力支持各阶段的信息同步，增强团队协作，确保工程质量的持续监控。通过这些优势，BIM 技术在建筑机电工程施工中实现了提高精度、缩短工期、保障质量的目标，推动了行业的技术革新。

3 BIM 技术在建筑机电工程施工的应用策略

3.1 问题定位的策略

在建筑机电工程施工中，问题定位是确保项目成功的关键环节。BIM 技术凭借其独特的三维可视化和信息集成

能力，能够在施工前期有效识别和定位潜在问题。通过建立三维模型，各项设计信息被数字化为可视的图形，使设计师、工程师和施工人员可以提前识别设计冲突、空间不合理和设备管线安装的潜在风险。在施工全过程中，通过 BIM 模型进行动态监测，可以及时发现施工过程中可能出现的偏差与问题，避免后期返工。

BIM 技术不仅强化了问题的提前识别，也为协同工作提供了基础。在 BIM 环境下，各专业团队可以通过共享的三维模型进行实时交流和协作，从而更快、更有效地解决问题。例如，通过碰撞检测功能，可以在施工前识别各专业之间的冲突，并进行相应调整。这样可以显著减少因设计不当或施工失误导致的返工和延误。

在成本控制方面，BIM 技术通过精准的数量测算和更精确的问题定位，帮助项目团队优化资源配置，减少不必要的开支。而利用 BIM 进行问题定位后，通常可以制定更科学的施工计划，提高施工效率和工程质量。BIM 技术不仅实现了施工前期问题的妥善定位，也确保了整个施工过程的高效性和可靠性，为建筑行业的管理革新提供了新思路。

3.2 安装优化的策略

在建筑机电工程施工中，BIM 技术作为一种先进的数字化工具，为安装优化提供了一系列有效策略。通过 BIM 模型的三维可视化功能，施工团队可以在虚拟环境中预先模拟安装过程。这种模拟协助识别潜在的设计冲突，如管线交叉、空间不足等问题，从而避免实际施工中的返工和延误。

施工顺序的优化是 BIM 技术的另一重要策略。利用 BIM 模型，施工人员能够精确规划各工序的先后顺序，确保各部件安装的准确性和高效性，并减少因工序颠倒导致的施工交叉干扰。模型中的信息还可以实时更新，为施工现场提供最新的设计和安装方案，提高了协调效率。

在材料和设备的管理方面，BIM 技术极大简化了流程。通过信息的集成管理，施工团队可以提前获取详细的材料清单和设备信息，确保供货符合施工进度需求。这些信息的精确管理不仅降低了材料浪费，还提高了资源利用率，进一步减少了工程成本。

总体来看，BIM 技术通过优化设计与施工方案、提升资源管理效率等手段，为建筑机电工程的安装带来了显著的效率提升和质量保证。在数字化转型中，这种技术手段成为提升建筑行业竞争力的重要工具。

3.3 质量控制的策略

在建筑机电工程施工中，BIM 技术通过精确模型和协同工作作为质量控制提供了重要支持。BIM 模型的三维可视化功能使施工人员能够直观了解设计意图，减少设计与施工之间的误差。通过综合分析工程数据，BIM 技术有效识别潜在问题，提前规避质量隐患。其信息集成能力辅助施工过程的实时监测和反馈，确保施工质量符合设计标准。在项目的每个阶段，BIM 技术均能提供详尽且高精度的信息，保

障施工各环节的衔接顺畅,减少质检过程中出现的错漏检情况^[3]。BIM技术还为完工后的质量跟踪与维护提供数据支持,通过历史记录提高检修的精准度和效率。这一系统化的信息流动和管理机制帮助项目团队实现对质量的全面控制,显著提高建筑机电工程的施工质量。

4 BIM技术在中国建筑行业的挑战与解决策略

4.1 应用BIM技术的挑战

在中国建筑行业推广BIM技术的过程中,面临着诸多挑战。是意识问题。目前,部分建筑企业对BIM技术的了解和重视程度不足,导致在决策和实施过程中缺乏足够的支持和推动力。BIM技术相对于传统方法的优势虽然显著,但其长期效益常常因初始投入和学习成本的偏高而被低估,使得企业在采用新技术时踌躇不前。

技术人才的缺乏亦是推广中的一大障碍。BIM作为一种复杂的信息技术,对从业人员的专业素质要求高。目前市场上符合要求的BIM技术专业人才相对匮乏,导致企业在推广BIM技术时的人力资源不足,无法有效地进行BIM技术的应用和实施。

另一个重要挑战是标准化问题。BIM技术的成功应用需要统一的行业标准,而我国在这方面尚处于发展阶段。不同企业和项目之间可能存在技术标准、软件接口的不统一,导致数据交流不畅,影响信息的集成和共享,进而制约了BIM技术在更大范围内的应用。

BIM软件及硬件成本高昂也是问题所在。建筑企业尤其是中小型企业面临BIM软件采购、硬件升级及员工培训等多方面的成本压力时,往往难以有效实施这一技术,从而影响其推广和应用。这些挑战需要通过政策引导、行业合作与技术研发来逐步解决,以促进BIM技术在我国建筑行业的广泛应用。

4.2 解决策略

为解决BIM技术在我国建筑行业推广面临的挑战,需要采取一系列切实可行的策略。应加大BIM技术的普及力度,通过举办培训、建立相关资质认证制度等方式,提高从业人员对BIM技术的认知和应用能力,以此建立一支能力过硬的专业队伍。行业内应加强合作,推动标准化进程,编制统一的BIM应用规范,以减少技术应用中的不一致性和跨平台协作障碍。在此基础上,企业应积极推动技术投资,搭建软硬件平台,此举不仅能够提高项目管理的精细度,还

能为施工全流程提供信息化支撑。政策支持亦不可或缺,政府应鼓励通过政策激励和补贴,降低技术使用的门槛,以引导更多企业积极采用BIM技术。为了提高BIM技术的应用价值,还应加强BIM技术与物联网、云计算等先进技术之间的融合,探测到建筑全生命周期内的信息共享与管理。通过这些策略的实施,可以有效克服BIM技术在建筑行业应用的难题,充分释放其潜力,从而实现建筑业的整体升级。

4.3 BIM技术未来发展趋势及建议

BIM技术在中国建筑行业的未来发展趋势具有广阔的前景,包括智能化、协同化和标准化。随着信息技术的快速发展,BIM将逐渐与物联网(IoT)、人工智能(AI)等先进技术融合,推动建筑施工的智能化转型,提升施工自动化水平,实现更加精确的施工控制和管理。协同化趋势将加强各工程阶段和不同专业之间的数据共享与协作,促进跨团队的无缝合作,提高整体工程效率。标准化方面,未来将制定更加细化的BIM应用标准和规范,确保不同软件和系统之间的兼容性,为BIM技术的大规模推广奠定基础。在应用建议方面,企业应加大BIM技术人才的培养力度,完善BIM技术的培训体系,加强与高等院校、科研机构的合作,推动BIM技术在全行业的普及和深化应用。政策层面建议政府出台激励措施,鼓励企业进行BIM技术创新应用,促进建筑行业的整体转型升级。

5 结语

论文对BIM技术在建筑机电工程施工中的应用策略进行了系统的研究和应用,包括如何定位问题、安装优化和质量控制等关键环节,此外,研究进一步论证了采用BIM技术可以显著提高工程质量,缩短工期和降低成本。同时,我们也探讨了BIM技术在中国建筑行业推广应用过程中遇到的挑战和解决策略。未来的研究应深入探讨BIM技术在更多工程领域的应用,并针对国情、企业特性等因素设计实用性更强的应用策略。本研究对于推进BIM技术在我国建筑行业的应用,提高建筑工程施工效率具有重要的现实意义。

参考文献

- [1] 姜其波,宋敏.BIM技术在建筑机电工程设计及施工中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1).
- [2] 杨海江.BIM技术在建筑机电工程设计与施工中的应用[J].砖瓦世界,2021(1):35.
- [3] 张凤亭.BIM技术在建筑工程机电安装施工[J].中国科技期刊数据库 工业A,2019(12).