

Application of BIM technology in engineering cost control

Juan Chi

Qingdao International Airport Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266108, China

Abstract

With the continuous development of building information model (BIM) technology, the management mode of construction projects is undergoing profound changes. As an integrated digital tool, BIM technology has significant advantages in improving the efficiency of engineering design, construction and management. This paper aims to discuss the application of BIM technology in the engineering cost control, and analyze the benefits and challenges that it can bring in the cost management. Although BIM technology still faces challenges in technology, personnel training and industry standards in the application process, its potential and prospects in engineering cost control are still broad. The research results of this paper provide practical basis and theoretical support for the introduction of BIM technology for cost control in the construction industry.

Keywords

BIM technology; engineering cost control; 3-dimensional modeling; cost prediction; real-time dynamic monitoring

BIM 技术在工程造价控制中的应用探讨

迟娟

青岛国际机场集团有限公司, 中国·山东 青岛 266108

摘要

随着建筑信息模型 (BIM) 技术的不断发展, 建筑工程项目的管理模式正在发生深刻变化。BIM 技术作为一种集成化的数字化工具, 在提高工程设计、施工和管理效率方面具有显著优势。本文旨在探讨 BIM 技术在工程造价控制中的应用, 分析其在造价管理中能够带来的效益和挑战。尽管 BIM 技术在应用过程中仍面临技术、人员培训和行业标准等方面的挑战, 但其在工程造价控制中的潜力和前景依然广阔。本文的研究成果为建筑行业引入 BIM 技术进行成本控制提供了实践依据和理论支持。

关键词

BIM 技术; 工程造价控制; 三维建模; 成本预测; 实时动态监控

1 引言

随着建筑行业的快速发展和工程管理模式的不断进步, 传统的工程造价控制方法已逐渐无法满足日益复杂和多变的项目需求。工程造价控制是提高工程经济效益的关键, 且直接影响项目的可持续性与资源利用。近年来, 建筑信息模型 (BIM) 技术凭借其集成化、可视化和精确化特点, 成为建筑项目管理中的重要工具。BIM 技术通过建立三维虚拟模型, 集成设计、施工和运营等信息, 提供全面的数字化支持。在工程造价控制方面, BIM 技术能够优化施工方案、减少设计变更、提升预算精度, 进而降低项目成本。尤其在全生命周期成本管理中, BIM 通过动态数据监控和实时调整, 提升了成本控制的精准度和时效性。尽管 BIM 技术展现了巨大潜力, 但在实际应用中仍面临技术标准、人员素质和行业接受度等挑战。已有研究表明, BIM 技术在国内外

工程项目中取得了一定成效, 但要实现全面推广, 仍需克服技术和管理难题。本文旨在探讨 BIM 技术在工程造价控制中的应用, 分析其优势与挑战, 为建筑行业的成本控制提供理论和实践指导。

2 BIM 技术概述

2.1 BIM 技术的定义与发展历程

建筑信息模型 (BIM) 技术是一种以数字化方式集成建筑全生命周期信息的技术手段, 其通过参数化三维建模实现数据的有效传递和共享^[1]。BIM 技术的核心在于利用统一的数字模型, 将设计、施工、运营等阶段的信息集成到同一平台, 实现信息的协同应用和智能化管理。作为现代建筑行业的重要技术, BIM 技术从 20 世纪 70 年代的概念萌芽经历了数十年的理论研究和实践验证, 在 21 世纪初开始进入实际应用阶段。自 Autodesk 等公司引入 BIM 相关软件以来, BIM 技术不断发展并逐步普及。在国家政策的大力支持下, 许多国家通过技术标准和行业规范推动其应用, BIM 逐渐成为建筑行业的数字化工具之一。随着信息技术的飞速

【作者简介】迟娟 (1984-), 女, 中国山东德州人, 本科, 工程师, 从事工程造价管理研究。

进步, BIM 技术融合云计算、物联网和人工智能等新兴技术, 不仅在建筑设计和施工中得到广泛应用, 还向设施运维和智慧城市建设等领域拓展。其发展历程展现了建筑行业从传统作业模式向数字化、智能化转变的趋势。

2.2 BIM 技术的基本特点与优势

BIM 技术以其独特的数字化特性和集成化优势成为现代建筑行业变革的重要推动力。其基本特点包括高精度三维建模、信息的集成与共享、协同设计过程以及全生命周期管理能力。三维建模不仅提升了设计与施工之间的精确度, 还减少了因信息不对称造成的误差^[2]。BIM 的集成与共享机制允许多个项目参与方实时访问和更新模型信息, 促进信息交流和协作。协同设计使得设计、施工以及后续运营维护在一个平台上无缝对接, 有效减少了不必要的返工和资源浪费。BIM 技术在全生命周期管理中的应用增强了成本控制及效率, 提高了项目的整体管理水平和效益。

2.3 BIM 技术在建筑行业中的应用现状

BIM 技术在建筑行业中的应用日益广泛, 涵盖设计、施工和运维等多个阶段。应用现状显示, BIM 通过三维可视化技术优化建筑设计, 提高设计质量与效率。在施工阶段, BIM 支持虚拟施工模拟和协调, 提高施工精度和管理效率。运维方面, BIM 提供全面的数据管理平台, 增强建筑全生命周期管理能力。尽管面临技术和人才短缺等挑战, BIM 技术的应用已成为提升建筑行业整体效能的重要推动力。

3 BIM 技术在工程造价控制中的作用

3.1 BIM 技术对造价控制的影响

BIM 技术在工程造价控制中具有显著影响, 其核心在于通过数字化手段实现精准的造价管理。基于三维建模技术, BIM 能够在项目设计阶段优化方案, 提前发现潜在问题, 减少设计冲突, 从而降低由变更引发的额外成本。在施工阶段, BIM 技术通过虚拟施工和模拟分析, 精确评估工程量和施工流程, 有效解决资源浪费与进度滞后等问题, 为成本控制提供辅助支持。BIM 技术能够整合多方数据, 实现不同专业间的信息共享和协调, 提升了成本管理的全面性和透明度。依托其精细化的成本数据分析功能, 为后续阶段的决策制定和风险管控提供了依据。通过这些功能, BIM 技术在不同工程环节发挥作用, 有效减少了传统管理模式中的误差, 提升了工程造价控制工作的科学性与效率。

3.2 BIM 技术在项目预算编制中的应用

BIM 技术在项目预算编制中的应用中展现出显著的优势, 其核心在于通过三维建模与信息集成实现对项目数据的精细化管理。传统预算编制过程中易受人为偏差和信息不对称影响, 而 BIM 技术基于其可视化与数据集成功能, 能够提供精确的工程量计算、材料用量估算及成本分析。通过 BIM 模型, 预算人员能够快速提取与分析建筑项目全生命周期中涉及的成本信息, 大幅提高预算编制效率与准确性^[3]。

BIM 技术支持实时更新与动态调整, 能够反映设计优化或施工方案调整对预算的即时影响, 从而避免因设计变更导致的成本偏差。BIM 技术通过集成多专业信息, 解决了数据分散和不一致的问题, 为跨部门协作提供了良好的基础。借助其直观的交互界面, 参与方能够更清晰地理解预算编制的依据与过程, 提高了透明度与决策的科学性。这种技术革新为工程造价行业带来了深远影响, 大幅提升了预算编制的智能化程度与专业水平。

3.3 BIM 技术在工程造价动态监控中的作用

BIM 技术支持实时动态成本监控, 及时发现工程造价偏差并进行调整, 提高成本控制的精度与反应速度, 有助于优化资源配置, 降低因变更导致的经济风险。

4 BIM 技术在工程造价控制中的实施策略

4.1 BIM 技术应用的关键技术支持

在工程造价控制中, BIM 技术的实施效果离不开相关关键技术的支持。三维建模技术是 BIM 应用的基础, 通过建立详尽的建筑信息模型, 可以直观展现工程设计方案, 支持精确的成本测算和方案优化。参数化设计技术则进一步增强了模型的灵活性, 能够根据项目需求快速调整设计方案, 实现工程量和造价的同步更新^[4]。BIM 技术依赖于高效的数据整合能力, 能够将设计、施工及运维阶段的相关信息全面整合, 有助于造价管理各环节之间的协同与衔接。云计算与大数据分析技术为 BIM 应用提供了强大的数据存储与分析能力, 支持实时动态的成本监控, 使项目的造价偏差能够被及时识别和调整。结合移动通信技术, 管理者可以随时随地获取造价数据和项目进展情况, 显著提升决策效率。发展这些关键技术并实现其紧密配合, 是推动 BIM 技术在工程造价控制中高效应用的重要基石。

4.2 BIM 技术在造价控制中的操作流程

在造价控制中, BIM 技术的操作流程贯穿工程项目的全生命周期, 涵盖设计、施工及运营维护阶段。通过建立高精度的三维信息模型, 可实现设计阶段的成本模拟分析, 识别潜在超支风险, 并优化设计方案。施工阶段, 基于 BIM 模型进行工序模拟与优化, 精确计算材料用量与人工成本, 确保资源利用的高效性。通过整合 BIM 与成本管理软件, 实时追踪施工进度与费用状态, 实现动态造价监控。竣工后, 借助 BIM 技术可完成竣工结算和运营数据的标准化归档, 为后续维护提供重要参考。完整的操作流程需要协同多专业团队, 通过共享数据平台实现信息的互联互通, 从而支撑全面、动态、精细化的造价管理目标。

4.3 推动 BIM 技术应用的行业标准与规范

推动 BIM 技术在工程造价控制中的广泛应用, 需要建立完善的行业标准与规范。统一的信息建模标准和数据接口规范有助于提高不同参与方之间的协作效率。应制定覆盖设计、施工、运维全生命周期的统一造价管理流程标准, 确保

数据的准确性和一致性。进一步完善针对 BIM 技术的法律法规和项目验收标准，以规范化应用流程^[5]。加强行业协会的作用，推动标准的推广和执行，为行业内相关方提供参考依据，促进 BIM 技术在造价控制中的深入应用。

5 BIM 技术应用的挑战与前景

5.1 BIM 技术应用中的技术挑战

BIM 技术的广泛应用在工程造价控制领域展现了巨大潜力，但其实现过程中仍然面临诸多技术挑战。BIM 模型的数据集成性和协同性要求极高。由于建筑工程涉及多学科联合参与，不同设计软件和平台之间的兼容性不足，可能导致信息孤岛，难以实现数据的高效整合与共享。现有的 BIM 技术工具及平台尚存在功能局限，无法完全满足工程造价控制的复杂需求。例如，部分 BIM 软件在成本计算和信息提取的准确性方面仍待提升，常会出现数据丢失或偏差。BIM 技术的高效运行依赖于硬件设备与数据存储技术的先进性，而工程项目中可能面临硬件资源不足和平台运行卡顿等问题，影响了其实际适用性。对于复杂项目，超大规模模型的处理效率及数据安全性也成为限制因素。这些技术问题的解决需要持续的技术创新和行业协同发展，以突破现有瓶颈，实现 BIM 技术在工程造价管理领域的全面推广与深化应用。

5.2 BIM 技术应用中的人员培训问题

BIM 技术的应用为工程造价控制带来了诸多优势，但其普及过程中，人员培训问题显得尤为突出。BIM 技术的复杂性要求从业人员具备较强的专业能力和技术素养，这对现有建筑行业从业者形成了巨大的挑战。许多从业者对 BIM 的认知和操作技能仍处于初级阶段，不能充分发挥其技术潜力。这一问题不仅影响了 BIM 应用的实施效果，乃至整个项目的成本控制效率。为解决这一问题，各建筑企业和培训机构需要制定系统化的培训计划，提升从业者的技术水平，从而充分发挥 BIM 技术在工程造价控制中的潜力，为建筑行业的数字化转型提供有力保障。

5.3 BIM 技术未来发展趋势与应用前景

BIM 技术的未来发展趋势主要体现在更广泛的行业应用、更高效的技术集成和更深入的数据分析能力上。随着物联网、人工智能等技术的不断融入，BIM 技术将进一步提升建筑项目的智能化和自动化水平。其应用前景将涉及更全面的生命周期管理，从规划设计到运营维护。BIM 技术在绿色建筑、智能城市等领域的潜力巨大，鼓励跨行业协作与信息共享，助力实现可持续发展的目标，为建筑行业带来深远影响。

6 结语

本文通过对建筑信息模型（BIM）技术在工程造价控制中的深入探讨，出色地表明了该技术在降低工程造价、提高预算编制精细度、以及加强实时动态造价监控等方面的优势。虽然在实际操作过程中，还存在一些挑战，如技术复杂性、人员培训以及行业标准的制定等，但 BIM 技术在工程造价控制领域的前景依然光明。本次研究的成果为建筑行业引入 BIM 技术提供了有力的实践指导和理论支持。它鼓励更多的实践者和研究者对 BIM 技术进行深入研究，以解决行业面临的挑战，并进一步优化工程造价控制模式。我们期待在未来的建筑项目中，能看到更多采用 BIM 技术进行工程造价控制的实例，进一步提升建筑行业的经济效益和社会价值。

参考文献

- [1] 郝静芳.工程造价控制中的BIM技术应用[J].门窗,2020,(16):113-113.
- [2] 朱晓蕾.BIM技术在工程造价控制中的应用[J].电子技术(上海),2023,52(06):304-306.
- [3] 闫家伟,张乐乐,赵建.BIM在工程造价成本控制中的应用[J].休闲,2021,(02):0251-0251.
- [4] 赵培名.BIM技术在工程造价控制中的应用分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(01).
- [5] 张露.BIM技术与工程造价控制[J].电子技术(上海),2023,52(06):196-197.