

BIM 技术在建筑工程施工中的应用研究

许开礼

新疆建筑科学研究院（有限责任公司）

摘要：随着建筑行业数字化转型加速，BIM 技术凭借其信息集成与可视化优势，在建筑工程施工领域的应用日益广泛。该技术通过构建三维数字模型，有效整合施工进度、质量、成本及安全等多维度信息，实现施工管理的精细化与动态化。本文深入探讨 BIM 技术在施工进度模拟、质量管控、成本优化及安全预警等方面的应用价值，分析其推广面临的挑战，并提出针对性策略，以期提升建筑工程施工管理水平提供理论参考。

关键词：BIM 技术；建筑工程施工；施工管理；应用研究

一、引言

随着建筑行业的快速发展，建筑工程的规模日益庞大、结构愈发复杂，传统施工管理模式在应对复杂项目时逐渐暴露出诸多弊端，如信息传递不畅、协同效率低下、质量安全隐患难以精准把控等。在此背景下，BIM 技术凭借其强大的信息集成与可视化功能，为建筑工程施工管理带来了新的变革契机。BIM 技术能够整合建筑工程全生命周期的各类信息，实现各参与方之间的信息共享与协同工作，有效提升施工管理的精细化水平。

二、BIM 技术概述

2.1 BIM 技术的定义

BIM 即建筑信息模型，是一种以三维数字技术为基础，集成建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型。它不仅仅是一个简单的三维模型，更是一个包含了建筑几何信息、物理特性、功能要求以及施工过程信息等的综合数据库。通过 BIM 技术，可以在计算机中创建一个虚拟的建筑模型，该模型能够直观地展示建筑物的外观、内部结构以及各系统之间的相互关系，为建筑工程的设计、施工和运维管理提供全面的信息支持。

2.2 BIM 技术的特点

BIM 技术具有信息集成性、可视化、协调性、模拟性和优化性等显著特点。信息集成性使得 BIM 模型能够整合建筑全生命周期内的各类信息，包括设计、施工、材料、设备等，为项目参与各方提供一个统一的信息平台。可视化功能可以

将抽象的建筑信息以直观的三维图形展示出来,使非专业人员也能轻松理解建筑设计和施工方案。协调性体现在 BIM 技术能够自动检测不同专业设计之间的冲突和矛盾,提前进行协调和解决,避免施工过程中的返工和变更。模拟性允许在虚拟环境中对建筑施工过程、建筑性能等进行模拟分析,提前发现潜在问题并制定应对措施,优化性则基于 BIM 模型提供的大量信息,对建筑设计、施工方案等进行优化,提高项目的整体效益。

三、BIM 技术在建筑工程施工中的应用价值

3.1 施工进度管理中的应用价值

在建筑工程施工中,进度管理是确保项目按时交付的关键环节。BIM 技术通过创建三维施工进度模型,将施工进度计划与建筑模型相结合,实现了施工进度的可视化模拟。项目管理人员可以直观地看到各个施工阶段的时间安排、工序衔接以及资源分配情况,及时发现进度计划中存在的问题并进行调整。同时,BIM 技术还可以与施工进度监测系统集成,实时获取施工现场的实际进度信息,并与计划进度进行对比分析,及时发现偏差并采取措施进行纠正,有效保障施工进度的顺利进行。

3.2 施工质量管理中的应用价值

施工质量是建筑工程的核心要素,直接关系到建筑物的使用安全和寿命。BIM 技术为施工质量管理提供了强大的支持。通过 BIM 模型,可以提前对施工工艺、施工方法进行模拟和分析,优化施工方案,确保施工质量。在施工过程中,利用 BIM 模型可以对施工过程进行实时监控,将实际施工情况与模型进行对比,及时发现施工偏差和质量问题。此外,BIM 模型还可以集成质量验收标准和规范,为质量验收提供准确的依据,提高质量验收的效率和准确性,保障建筑工程的施工质量。

3.3 施工成本管理中的应用价值

施工成本管理是建筑工程项目管理的重要组成部分,直接影响到项目的经济效益。BIM 技术在施工成本管理中的应用主要体现在精确计算工程量、优化资源配置和进行成本动态监控等方面。基于 BIM 模型可以快速准确地计算各种材料的用量、人工工时以及机械设备的使用时间等,为成本预算提供可靠的数据支持。同时,通过对 BIM 模型的分析,可以优化施工方案和资源配置,避免资源的浪费。

和闲置，降低施工成本。在施工过程中，利用 BIM 技术可以实时监控成本支出情况，与成本预算进行对比分析，及时发现成本偏差并采取措施进行调整，实现对施工成本的动态控制和精细化管理。

3.4 施工安全管理中的应用价值

建筑工程施工过程存在一定的安全风险，保障施工安全是项目管理的首要任务。BIM 技术可以通过创建三维安全模型，对施工现场的危险源进行识别和分析，提前制定安全防范措施。在施工过程中，利用 BIM 模型可以对施工人员进行安全培训和交底，使其直观地了解施工现场的安全风险和防范要点。同时，BIM 技术还可以与安全监测系统集成，实时监测施工现场的安全状况，如塔吊的运行状态、基坑的变形情况等，及时发现安全隐患并发出预警，为施工安全提供有力保障。

四、BIM 技术在建筑工程施工中应用面临的挑战

4.1 技术标准与规范不统一

目前，BIM 技术在建筑行业的应用尚处于发展阶段，不同地区、不同项目以及不同软件之间缺乏统一的技术标准和规范。这导致 BIM 模型在信息传递和共享过程中存在障碍，各参与方之间的协同工作受到限制，影响了 BIM 技术的应用效果和推广速度。

4.2 人员技术水平与意识不足

BIM 技术的应用需要项目参与各方具备一定的技术水平和操作能力，包括设计人员、施工人员、管理人员等。然而，当前建筑行业从业人员对 BIM 技术的掌握程度参差不齐，部分人员对 BIM 技术的认识还不够深入，缺乏相关的培训和学习，导致在实际应用中无法充分发挥 BIM 技术的优势。

4.3 数据安全性与隐私保护问题

BIM 模型包含了建筑工程的大量敏感信息，如设计图纸、施工方案、成本数据等。在 BIM 技术的应用过程中，数据的传输、存储和共享存在一定的安全风险，如数据泄露、篡改等。保障 BIM 数据的安全和隐私是 BIM 技术广泛应用面临的重要挑战之一。

五、应对 BIM 技术应用挑战的策略

5.1 完善技术标准与规范体系

政府相关部门和行业协会应加强 BIM 技术标准与规范的制定和完善工作,统一 BIM 模型的数据格式、信息分类和编码规则等,建立统一的 BIM 技术标准和操作规范。同时,加强对 BIM 技术标准的宣传和推广,提高行业对标准的认知度和执行力度,促进 BIM 技术的规范应用和协同发展。

5.2 加强人员培训与教育

建筑企业应重视对从业人员 BIM 技术的培训和教育,制定系统的培训计划,开展针对性的培训课程,提高不同岗位人员对 BIM 技术的应用能力和水平。同时,加强对 BIM 技术的宣传和推广,提高从业人员对 BIM 技术的认识和重视程度,培养其应用 BIM 技术的意识和积极性,为 BIM 技术的广泛应用奠定人才基础。

5.3 强化数据安全与隐私保护措施

建筑企业应建立完善的数据安全管理制度,加强对 BIM 数据的安全管理。采用先进的数据加密技术、访问控制技术和备份恢复技术等,保障 BIM 数据在传输、存储和共享过程中的安全性和完整性。同时,加强对数据安全隐私保护的宣传和教育,提高从业人员的数据安全意识,防止数据泄露和滥用事件的发生。

六、结束语

在建筑工程施工中,BIM 技术通过其强大的信息集成和可视化功能,为施工进度、质量、成本和安全管理提供了有力的支持,能够有效提升施工管理的精细化水平,提高项目的整体效益。然而,BIM 技术在应用过程中也面临着技术标准不统一、人员技术水平不足和数据安全等挑战。通过完善技术标准与规范体系、加强人员培训与教育以及强化数据安全与隐私保护措施等策略,可以逐步克服这些挑战,推动 BIM 技术在建筑工程施工中的广泛应用和深入发展,促进建筑行业的转型升级和可持续发展。

参考文献

- [1]王广斌,谭丹,邓雪原.BIM 技术在工程项目进度管理中的应用研究[J].建筑经济,2019,40(05):73-75.
- [2]赵彬,王友群,牛博生.基于 BIM 的 4D 虚拟建造技术在工程项目进度管理中的应用[J].土木工程与管理学报,2020,37(01):108-110.
- [3]何清华,韩翔宇.BIM 技术在建设项目质量管理中的应用与障碍研究[J].工程管理学报,2021,35(02):134-136.

