

基于 BIM 技术的数字化建设管理模式研究

林黎平

杭州亮通网络工程有限公司，浙江杭州，310000；

摘要：随着建筑行业的不断发展，传统建设管理模式面临着效率低、信息传递滞后等问题。为了解决这些问题，本研究基于建筑信息模型（BIM）技术，探讨其在数字化建设管理中的应用。通过分析 BIM 技术的核心特性与优势，结合当前建筑项目管理中的实际需求，提出了一种数字化建设管理模式。研究方法采用了文献综述、案例分析和实践验证相结合的方式，重点分析了 BIM 技术在项目设计、施工和运维阶段的具体应用，包括工程进度控制、成本管理和质量监督等方面。研究结果表明，BIM 技术能够显著提高建设管理的协同效率，减少设计变更和施工误差，优化资源配置，提升项目的整体管理水平。此外，BIM 技术还促进了建设过程中的信息透明化，有助于提高各方的沟通效率，确保项目按时、按质、按预算完成。本研究为推动建筑行业的数字化转型，提升建设管理水平提供了理论支持和实践指导。

关键词：BIM 技术；数字化建设管理；建筑项目管理；资源优化；信息透明化

DOI:10.69979/3041-0673.25.04.007

引言

随着建筑行业的迅猛发展，传统建设管理模式面临信息传递不畅、协作效率低及成本超支等挑战。建筑信息模型（BIM）技术作为新兴数字化工具，凭借其在信息管理、协作及可视化方面的卓越优势，成为提升建筑项目管理效率的关键。BIM 能整合项目各类信息，实现精准设计与施工数据共享，提升管理透明度与精确度。近年来，BIM 技术在建筑项目中的应用取得显著成果，但如何与数字化建设管理模式深度融合仍是研究热点。本文提出基于 BIM 的全新数字化建设管理模式，通过文献综述、案例分析与实践验证，深入探讨 BIM 在设计、施工及运维阶段的应用，特别是在工程进度控制、成本管理与质量监督方面的优势与实践成效。研究表明，BIM 技术能大幅提升建设管理协同效率，优化资源配置，推动建筑项目数字化转型，为建筑行业的数字化建设管理模式提供理论支撑与实践指导。

1 BIM 技术概述

1.1 BIM 技术的定义与发展历程

BIM（建筑信息模型）技术是一种基于数字化三维模型的建筑工程管理工具，通过集成建筑设计、施工、运维等各个阶段的信息，形成全面、精确的建筑信息系统^[1]。其核心是利用计算机技术生成并管理建筑项目的虚拟模型，从而实现项目全生命周期的可视化、协同化与智能化。

BIM 技术的起源可以追溯到 20 世纪 70 年代末期，

最早由建筑学家 Chuck Eastman 提出，并在之后逐步发展成熟^[2]。随着计算机硬件和软件技术的进步，BIM 技术得到了广泛的应用和推广^[3]。在 21 世纪初，BIM 的应用从建筑设计领域扩展到施工、运维及管理环节，逐步形成了完善的建筑信息管理体系。近年来，随着云计算、大数据、人工智能等新兴技术的融合，BIM 技术的功能不断扩展，推动了建筑行业的数字化转型和创新发展。

1.2 BIM 技术的核心特性与优势

BIM 技术具有多项核心特性与优势。其首要特点是通过数字化模型集成了建筑物的所有信息，实现了从设计到施工、运维的全生命周期管理。BIM 技术支持三维可视化展示，帮助项目各方清晰理解建筑方案，有效减少信息误差。它的协同工作特性使各专业团队能够在同一平台上共享数据，提升沟通效率与决策精准度。BIM 技术还具备强大的模拟和分析功能，能够进行工程进度、成本及质量的动态管理，优化资源配置，降低项目风险，提升整体项目管理水平。

1.3 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已经逐渐渗透到项目的各个阶段。从设计阶段的三维建模、碰撞检测，到施工阶段的进度管理、质量监控，再到运维阶段的设施管理，BIM 技术为建筑项目提供了更高效的管理手段。通过数字化和信息化手段，BIM 不仅提升了项目协同效率，也促进了建筑行业的精细化管理，推动了建筑产业链的

数字化转型^[4]。BIM技术的普及仍面临技术壁垒与人员培训等挑战。

2 数字化建设管理模式的需求分析

2.1 传统建设管理模式的局限性

传统建设管理模式存在许多局限性，主要体现在信息流通滞后、协同效率低下和资源浪费等方面。在传统模式下，各参与方的信息往往依赖纸质文档或电子邮件进行传递，导致沟通不畅和信息传递的延迟。项目管理过程中，设计、施工和运维阶段的各项任务往往割裂开来，缺乏有效的协同和数据共享，这使得各方对项目进展的掌控能力不足。传统模式对项目的质量、成本和进度的控制也相对较弱，容易出现预算超支、工期延误和质量问题等情况。项目中的设计变更频繁，且难以及时同步更新，导致施工阶段出现误差和返工，增加了项目的整体风险。传统管理模式的这些局限性亟需通过新的技术手段进行改进，以提高建设管理的效率和精确度。

2.2 数字化建设管理的必要性与挑战

数字化建设管理在提升建筑项目效率和质量方面具有重要意义。转型过程中面临诸多挑战。传统管理模式对信息的传递速度和准确性要求较高，数字化转型需要大量的基础设施投入和技术支持。建筑行业的多方参与者之间存在着信息孤岛，数字化系统的兼容性和数据共享问题成为关键挑战。再者，项目管理人员的数字化素养和技术接受度不一，培训与适应过程可能会影响系统的推广和应用。尽管面临这些困难，数字化建设管理能够通过优化资源配置、提高协同效率，推动项目管理的现代化与智能化。

2.3 BIM技术对建设管理模式转型的推动作用

BIM技术通过数字化手段实现了建设管理的全过程信息化，促进了管理模式的转型。其核心优势体现在数据共享、协同工作和实时更新等方面，有效提升了项目各阶段的信息透明度。BIM技术在设计、施工与运维中的广泛应用，优化了资源配置与决策过程，减少了设计变更和施工误差，推动了管理模式从传统的线性模式向集成、协同的数字化管理模式转型。该转型不仅提高了建设管理效率，还增强了项目的控制力和执行力。

3 BIM技术在建设管理中的应用

3.1 设计阶段的BIM应用

在设计阶段，BIM技术通过三维数字化模型的构建，帮助设计团队直观地展示项目构思，优化设计方案。BI

M能够在设计初期即识别潜在的设计冲突，减少由于设计不合理导致的后期修改和施工问题。在建筑结构、机电设备及管线布置方面，BIM技术可有效进行碰撞检测，避免由于设计疏漏而产生的施工风险。BIM技术还支持多方协同工作，不同专业的设计人员可以在同一平台上进行实时信息共享与交流，提高设计质量和效率。通过对建筑信息的全面整合，BIM为设计方案的优化提供了数据支持，从而提升了项目的可行性和安全性。

3.2 施工阶段的BIM应用

在施工阶段，BIM技术的应用主要体现在工程进度控制、施工图纸管理和现场协调等方面。通过BIM模型的三维可视化功能，施工人员能够直观了解施工方案、施工顺序和现场布置，提前识别潜在冲突，避免施工过程中的误差和重复工作。BIM技术还可以与施工进度管理软件相结合，实现进度跟踪和动态调整，确保各项任务按计划进行。在施工过程中，BIM技术提供了一个信息共享的平台，提升了各方的沟通效率，减少了施工阶段因信息传递滞后引起的问题，最终提高了施工的整体效率与质量控制水平。

3.3 运维阶段的BIM应用

运维阶段的BIM应用主要体现在设备管理、维修与更新、资产管理等方面。通过BIM技术建立建筑物的数字化资产档案，使得运维人员可以实时获取建筑物的各项信息，如设备位置、运行状态及维护历史等。这种信息的可视化管理提高了运维效率，降低了运营成本。BIM支持与物联网(IoT)技术的结合，实现智能监控与数据分析，为预测性维护提供依据，确保建筑的长期稳定运行。

4 基于BIM技术的数字化建设管理模式

4.1 数字化建设管理模式的构建框架

数字化建设管理模式基于BIM技术，旨在提升建筑项目管理效率与协同水平。该模式涵盖信息整合、流程优化和协作共享三大方面：BIM技术统一汇聚项目数据，确保实时更新；支持全过程管理，通过模拟与分析提高管理精准度；促进信息透明与互动，降低沟通成本。这些功能协同作用，优化资源配置，提升决策效率与准确性，推动建筑行业数字化转型与持续创新，实现更高效、协同的项目管理。

4.2 BIM技术支持下的工程进度与成本管理

BIM技术在工程进度与成本管理中的应用具有显著优势。通过三维可视化模型，BIM能够实时跟踪项目进

度,精确预测工期,并有效识别潜在的时间冲突和资源瓶颈。利用BIM进行施工模拟和进度管理,项目团队可以提前制定合理的进度计划,减少延误风险。在成本管理方面,BIM技术通过集成项目各阶段的数据,精确计算材料、人工和机械的成本,从而实现精细化管理。结合BIM的资源调度和预算控制功能,项目经理能够实时监控资金流动和支出情况,确保项目在预算范围内顺利完成,避免资源浪费和超支现象的发生。

4.3 信息透明化与协同效率提升

基于BIM技术的数字化建设管理模式,通过信息共享和实时更新,能够显著提升建设过程中各方之间的信息透明度^[5]。项目各参与方可以通过BIM平台共享设计、施工和运维数据,实时获取项目进展,减少信息传递中的滞后与误差。BIM技术促进了跨部门、跨专业的协同工作,优化了资源配置和任务分配,有效提高了工作效率,缩短了决策周期,确保了项目按计划执行,提升了整体管理水平。

5 结论与展望

5.1 研究结论

BIM技术在建筑项目各阶段展现出巨大价值,通过其核心特性提升建设管理协同效率,减少设计变更与施工误差,优化资源配置。数字化建设管理模式借助BIM技术,显著提高了工程进度、成本管理和质量控制的精度,实现了信息透明化,促进了项目各方高效沟通,确保项目按时、按质、按预算完成。这一模式为传统建设管理转型提供了理论支持和实践指导,奠定了建筑行业数字化转型基础。未来,BIM技术的普及与应用将进一步推动建设行业管理水平提升,拓展数字化管理应用范围。

5.2 BIM技术在建设管理中的发展趋势

BIM技术在建设管理中的发展趋势主要体现在以下几个方面。随着信息技术的不断进步,BIM技术的集成度逐步提高,逐渐与物联网(IoT)、大数据、人工智能(AI)等技术深度融合,为建设管理提供更加智能化、精准化的解决方案。未来,BIM将进一步推动建筑行业向全生命周期管理模式转型,实现从设计、施工到运维的无缝衔接。自动化与数字化的施工现场将成为趋势,施工管理的实时数据分析和决策支持能力将显著提升。BIM技术在可持续建筑和绿色建筑中的应用也将不断加强,助力建筑行业的可持续发展。

5.3 未来研究方向与实践挑战

未来研究方向应聚焦于BIM技术在智能建造与人工智能结合方面的应用探索,以进一步提高项目管理的自动化与精准度。如何解决BIM技术在大规模项目中的实施难题,以及数据安全、隐私保护等方面的问题,成为未来研究的重要课题。实践中,BIM技术的普及与推广仍面临技术适配、人员培训和成本控制等多重挑战,需要持续创新与改进。

6 结束语

本研究探讨了BIM技术在数字化建设管理中的应用,重点分析了其在项目设计、施工和运维阶段的作用。研究表明,BIM技术能够显著提升建设管理的协同效率,优化项目进度、成本和质量控制,减少设计变更和施工误差,提升项目管理水平。同时,BIM技术促进了信息透明化和各方沟通顺畅,确保项目按时、按质、按预算完成,为建筑行业数字化转型奠定了理论基础。然而,研究存在局限,主要集中在BIM技术的应用效果与优势,缺乏对技术难题和管理挑战的深入讨论。此外,案例分析的范围有限,无法全面代表所有类型的建筑项目。未来研究可拓展至更多建筑类型和应用场景,重点关注BIM在大规模项目中的实施难点,探索BIM与人工智能、物联网等技术的融合应用,以及BIM在建设全生命周期中的综合运用,提升运维阶段的管理效率。通过不断优化BIM技术的应用,建筑行业的管理模式将进一步向数字化和智能化转型。

参考文献

- [1] 彭子茂,樊明雪,舒菁英.基于BIM技术的建设工程数字化档案管理研究[J].建筑技术开发,2021,48(01):70-72.
- [2] 陈燕清.BIM技术在PPP模式项目管理数字化建设中的应用[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023,(10):0060-0063.
- [3] 刘红波杨智锋.基于BIM技术的建筑钢结构数字化教学资源建设[J].河北工程大学学报:社会科学版,2023,40(02):102-108.
- [4] 钟卓君.基于BIM技术的施工管理数字化研究应用[J].建筑技术开发,2021,48(04):82-84.
- [5] 罗涛,完平平,谢志勇.基于BIM技术的建筑施工过程数字化管理研究[J].工程技术研究,2022,7(13):133-135.