

基于 BIM 技术的建筑工程项目管理优化研究

李桂勇 童旭美

浙江经纬装配式建筑科技有限公司，浙江金华，321000；

摘要：随着科技的发展，BIM（建筑信息模型）技术在建筑工程项目的管理过程中的应用日益广泛。本研究就此展开，首先阐述了BIM技术对建筑工程项目管理的核心影响和优化价值。接着，采用实证分析方法，对多个采用BIM技术的建筑工程项目进行详细的案例研究，通过对比分析BIM技术的优化效果，从项目成本控制、工期计划管理、质量控制与合同管理四个关键领域进行深入研究。研究表明，BIM技术的运用能有效推进工程项目的全生命周期管理，提高项目管理效率，优化项目决策，降低工程风险，从而实现工程项目管理的优化。最后，提出了BIM技术在建筑工程项目管理中的具体应用策略和建议，对于推动建筑工程项目管理优化，提高建筑工程的效率和质量具有重要的理论意义和实践价值。

关键词：BIM技术；建筑工程项目管理；优化策略；全生命周期管理；工程风险

DOI:10.69979/3029-2727.24.09.017

引言

随着科技及社会复杂化脚步，建筑行业面临创新和变革。建筑信息模型技术（BIM）以其全面且独特优势在建筑工程项目管理中占据重要位置，入微利用BIM可以实现项目管理的优化。然而，如何发掘BIM的潜力且适当应用，则是一个待解答的题目。本研究将通过真实案例分析BIM在建筑项目管理中的优化应用并探讨其在项目成本、工期计划、质量控制及合同管理等关键部分的作用和策略。希望作为相关领域研究和实践的参考。

1 BIM技术及其在建筑工程项目中的应用概述

1.1 BIM技术的基本概念与特性

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信息集成管理工具，其核心在于通过信息的集成与协同优化工程全生命周期的管理过程^[1]。BIM技术以参数化建模为基础，将建筑及其相关设施的几何信息、物理特性、功能属性等关键数据以数字化方式予以表达和管理。其具有高精度、协同性和可视化的特性，实现了数据在不同参与方之间的实时共享与交互，从而提高了工程项目的透明度和沟通效率。

BIM技术的本质是系统性与动态性。它能够对建筑工程项目从设计、施工到运营的全过程进行动态追踪和分析，为工程管理提供科学的数据支持。BIM模型的开放性和可扩展性使其能够与其他技术工具无缝协作，包括项目进度管理、成本控制和风险评估等领域^[2]。通过

虚拟建造与实际施工的结合，BIM技术大幅提升了工程项目的决策效率及可控性，为建筑工程行业的数字化转型奠定了坚实的技术基础。

1.2 BIM技术在建筑工程项目中的应用现状

近年来，BIM技术在建筑工程项目中的应用迅速推广，其覆盖领域不断拓展。在设计阶段，BIM技术通过可视化建模提高设计精度，减少设计冲突与变更。在施工阶段，利用其三维协同能力实现施工模拟与优化，提升施工效率和资源使用效率。在运维阶段，BIM技术为设施管理提供了全面的数据支持，提升了运维管理效率。各类建筑工程项目中逐步融合物联网、云计算等新兴技术，与BIM平台深度结合，实现了项目的智能化管理。尽管应用日益广泛，但在实际推广中仍存在一定的技术适配、成本投入及人员培训等问题。

1.3 BIM技术在建筑工程项目中的优化价值

BIM技术在建筑工程项目中的优化价值主要体现在其能够有效整合和管理项目各个环节的信息，提高项目整体的透明度和协作效率。通过三维模型的可视化，参与方可以更精确地规划和协调施工过程，从而减少错误和返工。BIM技术还提供了对项目全过程的精细化管理能力，有助于提前识别潜在风险，提升决策的准确性，降低不必要的成本浪费，优化合同管理流程，提高项目的执行质量与成功率。

2 基于 BIM 技术的工程项目全生命周期管理

2.1 BIM技术与工程项目全生命周期管理的关联性

BIM技术与工程项目全生命周期管理具有紧密的关联性。这种关联性主要体现在通过BIM技术对建筑工程各阶段信息的整合与协同管理,实现全生命周期管理的优化。在项目规划阶段,BIM技术能够进行精确的三维建模和多方案比选,有效支持决策制定。在设计阶段,BIM技术通过信息的可视化和多专业协同,提高设计效率和设计质量。在施工阶段,BIM技术的动态数据管理和虚拟建造功能,可同步优化施工流程,提升资源利用率^[3]。在运维阶段,BIM技术通过完整的信息档案,为设施管理、维修保养等提供便捷支持,延长建筑使用寿命。通过贯穿项目全生命周期的信息共享与动态管理,BIM技术打破了传统管理模式的信息孤岛问题,显著提升了建筑工程管理的整体效率和科学性。这种贯通式的信息整合能力,为实现建筑工程项目的高质量发展提供了强有力的技术支撑,推动项目全生命周期价值的最大化。

2.2 基于BIM技术的工程项目全生命周期管理优化策略

基于BIM技术的工程项目全生命周期管理优化策略旨在提升项目的可持续性和效率。通过集成建筑信息模型,各参与方能够在统一的平台上进行信息共享和协作,有效减少信息丢失和误解的情况。BIM技术支持从设计到施工以及运维阶段的信息贯通,实现项目各阶段的无缝衔接。其可视化功能增强了设计的准确性和施工的预见性,减少了返工和错误。智能化的数据分析和模拟能力,有助于优化资源配置、降低成本,并提高项目管理决策的科学性,为工程项目的全生命周期提供全面支持。

2.3 运用BIM技术如何提高工程项目管理效率

BIM技术通过集成化的信息管理和协同作业模式显著提高了工程项目管理效率。在设计阶段,BIM技术可实现模型的三维可视化,减少设计冲突和错误,从而缩短修正时间。在施工阶段,BIM技术通过信息共享和动态管理,优化资源配置和施工流程,提升工作效率。在运维阶段,以BIM技术为基础的数据平台实现设施信息的可追溯性和实时管理,降低维护成本。其强大的协同能力和信息整合功能贯穿项目全生命周期,为各参与方提供了高效的决策支持和管理工具。

3 BIM技术对建筑工程项目关键领域的影响

3.1 BIM技术在项目成本控制中的应用

BIM技术在项目成本控制中的应用在建筑工程项目管理中具有显著价值。通过三维信息模型的建立,BIM技术能够对项目的各个阶段进行全方位成本分析与动态监控。这一技术的核心优势在于从设计阶段便实现对成本的精准预测与优化,通过模拟施工过程中的物资需求与资源分配,以减少不必要的浪费和重复支出。BIM技术还能够实时更新工程量信息,为造价预算和实际支出的对比分析提供基础,有效提高成本控制的透明度和准确性。在施工阶段,BIM技术通过对施工进度的可视化模拟,优化资源的配置效率,降低资源闲置和过度使用导致的成本上升风险。基于BIM技术的数据整合功能,可实现多方协同,避免因沟通不畅等问题导致的成本增加。从实际效果来看,BIM技术的应用不仅显著降低了工程整体造价,还提升了工程经济管理的精细化水平,为项目成本控制提供了可靠的技术支撑。

3.2 BIM技术对工期计划管理的优化策略

BIM技术通过三维建模和数据集成优化工期计划管理。它能够在项目初期阶段提供更详细的施工计划,通过模拟整个施工过程,提高资源利用效率,减少不必要的浪费和冲突。BIM允许对工期计划进行动态调整,及时反馈现场实际进展情况,从而帮助优化施工顺序。其信息共享的特性使各方能够实时沟通,快速应对计划变更与调整,避免因沟通不畅导致的延期。BIM技术的应用减少了工期的不确定性,通过精准的计划与协调,显著提升了建筑工程项目的计划管理能力。

3.3 BIM技术在质量控制与合同管理中的优化效果

BIM技术在建筑工程项目中的质量控制与合同管理方面展示了显著的优化效果^[4]。在质量控制过程中,BIM技术通过精确的三维模型和信息集成,能够实时监测施工质量,识别潜在问题,大幅降低施工缺陷与返工率,提高工程质量的一致性和可靠性。在合同管理方面,BIM技术为参与各方提供了明确的协作平台,使合同条款及履行情况更加透明,有效减少因信息不对称导致的合同争议,提升合同履约效率。这种技术创新为建筑项目的顺利推进提供了有力保障。

4 建筑工程项目管理优化中的工程风险问题

4.1 BIM技术在工程风险防控中的重要性

BIM技术在工程风险防控中的重要性体现在多个方面。BIM技术通过三维建模,实现建筑信息的直观展示,使项目各参与方能够更清晰地理解设计意图,减少因沟通不畅引发的设计变更及错误,从而降低潜在风险。BIM技术的应用能实现对工程数据的精准管理,确保重要数据信息的一致性和准确性,避免信息的不对称和数据遗漏导致的管理混乱^[5]。BIM技术还能够进行施工模拟和分析,提前发现设计与施工中的潜在问题,提供预警信息,为应急预案的制定和实施提供科学依据。BIM技术支持各专业协同作业,提升团队间的协作效率,有效减少因各专业冲突引发的工程延误和经济损失,进一步保障工程项目的顺利推进。总的来说,BIM技术的引入,不仅增强了工程风险防控的预见性和针对性,还为制定高效合理的风险应对策略奠定了坚实基础。

4.2 BIM技术如何降低工程风险

BIM技术在降低工程风险方面的作用体现于多个环节。通过提供高度可视化的三维模型,BIM技术能够在设计阶段识别和消除潜在的冲突和错误,减少设计变更风险。在施工阶段,通过模拟施工过程,可以提前识别出可能影响施工顺序和安全的因素,从而优化施工方案,提高安全性和效率。在合同管理和成本控制中,BIM提供了精确的数据支持,确保各方对项目进展和预算的透明理解,减少信息不对称带来的争议风险。通过这些优势,BIM技术为全面降低建筑工程中的各类风险提供了有力工具。

4.3 基于BIM技术的建筑工程项目风险管理策略

基于BIM技术的建筑工程项目风险管理策略主要体现在其精确的信息整合与可视化能力。通过在项目初期建立高精度的三维模型,BIM技术能够识别潜在的设计冲突和施工隐患,从而优化设计方案,减少风险发生概率。在施工阶段,BIM动态监控项目进展,实时反馈潜在风险因素,提高应急响应的效率。BIM技术还能有效整合多方合作信息,确保各环节协调一致,避免因信息不对称引发的管理风险。BIM支持大数据分析 with 模拟仿真,能够通过风险预测与预警,为项目管理者制定科学化的风险应对策略提供支持,从而全面提升建筑工程项目的风险管控能力。

5 BIM技术在建筑工程项目管理中的具体应用

策略与建议

5.1 基于BIM技术的建筑工程项目管理优化策略

BIM技术为建筑工程项目管理提供了多种优化策略,以提升管理效率和工程质量。在项目初期阶段,通过BIM技术进行全面的信息集成和共享,可以有效提高设计的协同性和准确性。这一集成平台使得建筑各方在项目开始阶段即实现无缝沟通,从而减少设计变更和施工冲突,显著提升项目规划和设计的效率。

在施工阶段,BIM技术优化策略的应用侧重于精确的进度管理和资源配置,通过三维模型可视化施工流程,提前发现潜在问题,加强不同施工环节的协调,确保各阶段按计划推进。这种实时的动态监控有助于调整施工策略,保障施工质量和进度。

在成本控制方面,BIM技术的优化策略使项目管理者能够通过详细的数据分析和成本预测,进一步优化资源配置,减少材料浪费,降低施工成本。借助BIM模型,可以更好地进行预算管理,确保项目始终在预算范围内运作。

在运行和维护阶段,BIM技术通过创建详细的数字资产模型,为设施管理提供了强有力的支持。这一模型不仅有助于提高建筑物的使用效率,还能有效指导后期维护和设备更新,以实现建筑全生命周期的价值最大化。

总而言之,基于BIM技术的优化策略在建筑工程项目管理中展现出巨大的潜力和优势,通过提供准确的数据支持和高效的沟通平台,从设计到施工再到运营各个环节,都能够显著提升项目的整体管理水平。

5.2 BIM技术在建筑工程项目管理中的实际应用挑战与对策

BIM技术在建筑工程项目管理中的应用面临一些实际挑战。技术普及率和应用深度不足成为制约其发挥重要作用的重要因素,特别是在中小型企业中,技术资源匮乏和人员技能不足限制了BIM技术的有效推广。建筑行业缺乏统一的BIM技术应用标准和规范,导致不同项目和参与方之间的协同效率降低。实施BIM技术的前期投入较高,包括软件采购、硬件升级和人员培训,这对企业特别是小型企业造成了一定的成本压力。数据安全和信息共享问题也是主要挑战,信息泄露风险和共享不充分可能影响项目管理的顺畅性。针对这些问题,应加强政策引导与标准制定,推动BIM技术规范应用。企业可

通过加大培训投入提升员工技能，降低技术门槛。优化技术成本分担机制和加强信息安全管理，以确保 BIM 技术在建筑工程项目管理中的高效落地。

6 结束语

本研究围绕着 BIM 技术在建筑工程项目管理中的应用进行了深入的研究和探讨。通过实证研究方法，研究证实了 BIM 技术能有效提升工程项目全生命周期管理的效率，为项目决策提供了有力的技术支持，同时减少工程风险，因此，BIM 技术在建筑工程项目管理中具有重要的优化作用。然而，值得注意的是，虽然 BIM 技术在建筑工程项目管理中的应用具有较大的优势和价值，但其运用还存在一些局限性，比如技术推广过程中的难题，如数据集成、标准化问题等。这些问题需要我们今后的研究进一步解决。看来，本研究在推动建筑工程项目管理的优化，提高建筑工程的效率和质量上具有重要意义。未来，我们期待更多的研究能在此基础上，进一步探索

BIM 技术在建筑工程项目管理中的更多可能性和应用前景，以推动建筑工程项目管理的科学化、规范化。

参考文献

- [1] 夏春风. 基于 BIM 技术的建筑工程项目管理研究[J]. 居舍, 2020, (36).
- [2] 史祥峰. 基于 BIM 技术的建筑工程项目管理优化研究[J]. 陕西建筑, 2023, (06): 129-132.
- [3] 张楠. 基于 BIM 技术的建筑工程项目全生命周期健康管理设计[J]. 砖瓦, 2023, (08): 112-114.
- [4] 祁双彦. 基于 BIM 技术的建筑工程项目管理策略[J]. 中国高新科技, 2022, (19): 153-154.
- [5] 许文娟. 基于 BIM 技术的建筑工程项目管理研究[J]. 安防科技, 2021, (17): 63-63.

作者简介：李桂勇，1969 年 12 月，男，本科，浙江省金华市婺城区，高级工程师。