

BIM 技术在建筑管理中的应用与效果评估

姜 茹

新疆兵团市政轨道交通（集团）有限公司，新疆 乌鲁木齐 830063

[摘要]随着建筑行业数字化转型的深入，建筑信息模型（BIM）技术以其可视化、参数化、协同的主要优势，逐渐成为更新建筑管理模式、提高项目管理效率的关键支柱。基于 BIM 技术的关键特征，本文系统地定义了 BIM 在建筑项目生命周期管理（设计阶段，施工阶段，运营和维护阶段）中的具体应用场景，构建涵盖技术指标、经济指标、管理指标的多维度效果评估体系，研究表明，BIM 技术能够有效优化设计方案、降低施工风险、提升运维效率，显著增强建筑项目的全周期管理水平，但在技术应用深度、协同机制完善性等方面仍存在提升空间。本文的结论可以为建筑企业合理应用 BIM 技术和科学评价应用效果提供理论参考和实践指导。

[关键词]BIM 技术；建筑管理；全生命周期；应用场景；效果评估

DOI: 10.33142/ec.v8i11.18597

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Application and Effect Evaluation of BIM Technology in Building Management

JIANG Ru

Xinjiang Bingtuan Municipal Rail Transit (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830063, China

Abstract: With the deepening of digital transformation in the construction industry, Building Information Modeling (BIM) technology, with its main advantages of visualization, parameterization, and collaboration, has gradually become a key pillar for updating building management models and improving project management efficiency. Based on the key features of BIM technology, this article systematically defines the specific application scenarios of BIM in the lifecycle management of construction projects (design phase, construction phase, operation and maintenance phase), and constructs a multidimensional effect evaluation system covering technical indicators, economic indicators, and management indicators. Research shows that BIM technology can effectively optimize design schemes, reduce construction risks, improve operation and maintenance efficiency, and significantly enhance the full cycle management level of construction projects. However, there is still room for improvement in terms of technical application depth and collaborative mechanism perfection. The conclusion of this article can provide theoretical reference and practical guidance for the rational application of BIM technology and scientific evaluation of application effects in construction enterprises.

Keywords: BIM technology; building management; full lifecycle; application scenarios; effect evaluation

引言

目前，我国建筑业正处于从传统广泛管理向精细智能管理过渡的关键时期。传统建筑管理模式存在信息割裂、沟通低效、决策滞后等诸多痛点，导致项目设计变更频繁、施工冲突多发、工期延误、成本超支等问题时有发生。在此背景下，BIM 技术作为一种集成化的数字技术，能够将建筑项目的几何信息、功能信息、管理信息等进行全面整合与可视化表达，实现项目全生命周期各参与方的协同工作，为建筑管理的革新提供了全新路径。

1 BIM 技术的核心特性与建筑管理的适配性

1.1 BIM 技术的核心特性

可视化是 BIM 技术的核心特性之一，通过构建三维数字模型，将建筑项目的设计方案、施工过程、运维状态等以直观的三维形式呈现，打破了传统二维图纸的信息壁垒，便于各参与方快速理解项目信息。参数化设计使得模型中的各构件具有关联属性，当某一构件参数发生变更时，相关构件参数会自动更新，有效减少了设计变更带来的信

息错漏。协同特性实现了施工单位、设计单位、施工单位、运营和维护单位等多个实体的实时信息交互和协同工作，为信息交换提供了一个统一的平台，提升了管理效率。此外，BIM 技术还具有模拟性与可优化性，能够对施工过程、灾害场景等进行模拟分析，为项目决策提供数据支撑，进而优化管理方案。

1.2 BIM 技术与建筑管理的适配性分析

建筑管理的核心目标是实现项目全生命周期的质量、进度、成本、安全的有效管控，而 BIM 技术的核心特性与建筑管理的需求高度契合。在质量控制领域，BIM 技术的可视化和参数化可以提前识别设计和施工中的潜在问题，从而降低质量风险；在进度管控方面，通过将三维模型与进度计划关联，实现施工进度的可视化模拟与动态跟踪，便于及时调整进度方案；在成本管控方面，基于 BIM 模型的工程量自动计算与成本动态分析，能够提升成本核算的准确性与时效性；在安全管理领域，通过建模施工过程和风险识别，提前制定预防措施，以减少安全事

故的发生频率。因此, BIM 技术为楼宇管理提供了全新的技术手段, 可以有效地解决传统楼宇管理的难题。

2 BIM 技术在建筑管理中的全生命周期应用场景

2.1 设计阶段的应用

在设计阶段, BIM 技术主要用于设计优化, 协同设计和碰撞检测。在项目开发阶段, 开发人员可以使用 BIM 技术创建三维模型, 可视化项目的空间效果, 结合分析建模工具对建筑物的照明, 通风和能耗进行建模, 以优化设计, 提高建筑物的环境节能水平。借助 BIM 信息平台, 建筑、结构、电气和其他领域的专业人员可以实时交换项目信息, 同步开展设计工作, 避免了传统设计模式下各专业独立设计导致的信息脱节问题。碰撞检测是 BIM 技术在设计阶段的核心应用之一, 通过将各专业模型整合, 利用 BIM 软件进行碰撞分析, 能够提前发现管线、结构构件等之间的碰撞冲突, 在施工前完成设计优化, 减少施工阶段的设计变更与返工。

2.2 施工阶段的应用

施工阶段是建设项目实施的关键环节, BIM 技术的应用主要体现在施工进度管理、成本管理、质量管理和安全管理四个方面。在施工进度管理中, 通过将三维 BIM 模型与图形(如甘特图)相匹配, 创建 4D 图形模型, 实现可视化建模和施工进度动态跟踪。管理人员可通过模型直观掌握各施工工序的时间节点与逻辑关系, 及时发现进度偏差, 并结合实际施工情况调整进度计划, 确保项目按期完工。成本管理方面, 基于 BIM 模型的工程量自动计算功能, 能够快速准确地完成工程量统计, 为投标报价、成本核算提供数据支撑。同时, 通过动态跟踪施工过程中的材料消耗、人工费用等信息, 实现成本的动态管控, 降低成本超支风险。在质量管理中, 使用 BIM 技术对施工过程进行建模, 并澄清施工标准和要求。通过移动终端设备将施工现场的质量问题与 BIM 模型联系起来, 以精确定位质量问题、跟踪修复并管理闭环。安全管理方面, 通过 BIM 技术对高风险施工环节(如深基坑、高支模、吊装作业等)进行模拟分析, 确定安全风险点, 并提前制定专门的安全保护计划; 使用 BIM 模型进行技术安全访问并提高建筑工人的意识; 实时监控和施工安全预警通过现场监控设备和 BIM 模型之间的通信来实现。

2.3 运维阶段的应用

运营和维护阶段是建筑项目生命周期中最长的阶段, BIM 技术的应用可以大大提高运营和维护管理的效率和水平。在设备设施管理方面, 将建筑内各类设备设施的信息(如型号、参数、安装位置、维护记录等)整合到 BIM 模型中, 构建运维管理信息平台。管理人员可通过模型快速定位设备位置, 查询设备相关信息, 制定科学的维护计划, 实现设备设施的全生命周期管理, 降低设备故障率与维护成本。在能源管理领域, 基于 BIM 模型和物联网技

术的结合, 建筑物的能源消耗数据(如电力, 水, 天然气等)。实时采集, 利用建模分析工具对建筑能耗进行分析和评估, 找出能源浪费点, 优化能源管理方案, 提高建筑节能水平。在应急管理方面, 利用 BIM 模型构建建筑应急疏散模型, 模拟火灾、地震等灾害场景下的人员疏散路径, 为应急演练与应急处置提供数据支撑; 当发生突发事件时, 管理人员可通过 BIM 模型快速掌握建筑内的人员分布、设备位置等信息, 制定精准的应急救援方案, 提升应急处置效率。

3 BIM 技术在建筑管理中应用效果的评估体系构建

3.1 评估体系构建原则

科学性原则: 评估指标的选取应基于 BIM 技术的核心特性与建筑管理的核心目标, 确保评估方法与评估标准的科学性、合理性。全面性原则: 评估体系应涵盖 BIM 技术在建筑项目全生命周期管理中的应用效果, 兼顾技术、经济、管理等多个维度, 避免评估的片面性。可操作性原则: 评估指标应简洁明确, 数据易于采集与量化, 评估方法应简单可行, 便于建筑企业实际应用。动态性原则: 建筑项目的全生命周期具有阶段性特征, 评估体系应能够根据项目不同阶段的管理需求进行调整, 确保评估结果的时效性与针对性。

3.2 评估指标体系构建

基于上述建设原则, 本文构建了 BIM 技术应用效果评价指标体系, 包括一级技术效率、经济效益和管理效益三项指标, 以及若干二级、三级指标, 具体如下:

3.2.1 技术效益指标

技术效益主要反映 BIM 技术在提升建筑管理技术水平、优化技术流程方面的效果, 包括以下二级指标和三级指标:

(1) 设计优化效果: 包括设计冲突解决率、设计方案优化次数、设计图纸准确率等三级指标。设计冲突解决率=(提前解决的设计冲突数量/设计冲突总数量)×100%; 设计图纸准确率=(准确的设计图纸数量/设计图纸总数量)×100%。

(2) 施工技术水平提升效果: 包括施工工艺优化次数、复杂工序施工成功率、施工技术创新数量等三级指标。复杂工序施工成功率=(成功完成的复杂工序数量/复杂工序总数量)×100%。

(3) 运维技术水平提升效果: 包括设备故障诊断准确率、能耗监测精度、应急处置响应时间等三级指标。设备故障诊断准确率=(准确诊断的设备故障数量/设备故障总数量)×100%; 应急处置响应时间=从事故发生到应急处置措施实施的时间。

3.2.2 经济效益指标

经济效益主要反映 BIM 技术在降低项目成本、提升

项目经济效益方面的效果,包括以下二级指标和三级指标:

(1) 成本节约效果: 包括设计阶段成本节约率、施工阶段成本节约率、运维阶段成本节约率等三级指标。成本节约率=(采用 BIM 技术后的成本节约额/未采用 BIM 技术的预计成本)×100%。

(2) 工期缩短效果: 包括设计周期缩短率、施工工期缩短率等三级指标。工期缩短率=(采用 BIM 技术后的工期缩短天数/未采用 BIM 技术的预计工期天数)×100%。

(3) 投资回报率: 投资回报率=(采用 BIM 技术带来的总经济效益/BIM 技术应用总投资)×100%。其中,采用 BIM 技术带来的总经济效益包括成本节约额、工期缩短带来的经济效益等。

3.2.3 管理效益指标

管理效益主要反映 BIM 技术在提升建筑管理效率、优化管理流程方面的效果,包括以下二级指标和三级指标:

(1) 协同管理效率: 包括多方协同沟通时间缩短率、信息传递效率提升率等三级指标。多方协同沟通时间缩短率=(采用 BIM 技术后的协同沟通时间缩短量/未采用 BIM 技术的预计协同沟通时间)×100%; 信息传递效率提升率=(采用 BIM 技术后的信息传递效率-未采用 BIM 技术的信息传递效率)/未采用 BIM 技术的信息传递效率×100%。

(2) 质量安全管理效果: 包括工程质量合格率、安全事故发生率、质量安全隐患整改率等三级指标。工程质量合格率=(合格的工程检验批次数量/工程检验总批次数量)×100%; 安全事故发生率=(发生的安全事故数量/项目总施工天数)×100%; 质量安全隐患整改率=(已整改的质量安全隐患数量/发现的质量安全隐患总数量)×100%。

(3) 运维管理效率: 包括设备维护响应时间、运维工单完成率等三级指标。设备维护响应时间=从接到设备维护需求到维护人员到达现场的时间; 运维工单完成率=(已完成的运维工单数量/运维工单总数量)×100%。

3.3 评估方法选择与应用流程

本文使用层次分析法(AHP)确定每个评估指标的权重,并结合模糊综合评估方法对应用的有效性进行评估。层次分析通过构建层次结构,将复杂的评估问题分解为不同层次的指标,通过比较两个指标来确定每个指标的相对重要性,然后计算出每个指标的权重,以保证科学的权重分配。模糊综合评价法通过建立模糊综合评价矩阵,对各指标的评价结果进行综合分析,得出适用于评价指标模糊情景的 BIM 技术应用效果综合评价水平。

评价的应用过程包括以下几个步骤:一是确定评价对象和评价阶段,确定评价领域;二是收集评估数据,按照评估指标体系的要求,在项目设计、施工、运营和维护阶段收集相关数据;三是确定指标权重,运用层次分析法计算各指标权重;四是开展模糊综合评价,构建评价矩阵,

计算综合评价结果;五是分析评估结果,总结应用 BIM 技术的优缺点,提出优化建议。

4 BIM 技术在建筑管理应用中存在的问题与优化建议

4.1 存在的问题

虽然 BIM 技术在楼宇管理中的应用取得了显著成效,但在实际应用中仍存在诸多问题。一是技术应用深度不足,部分建筑企业对 BIM 技术的应用仍停留在设计阶段的碰撞检测、三维建模等基础层面,未能在整个生命周期内实现深度应用,特别是在运行和维护阶段。二是协同管理机制不完善,虽然 BIM 技术为多方协同提供了技术平台,但各参与方的协同意识不足,信息共享不及时、不充分,导致协同管理效率未能充分发挥。三是专业人才短缺,BIM 技术的应用需要综合性的人才,结合建筑和数字技术的经验,目前行业人才不足,难以满足企业对技术应用的需求。四是标准体系不健全,我国 BIM 技术应用相关的标准规范仍不完善,在模型构建标准、信息交换标准、数据安全标准等方面存在缺失,不同项目和计划之间模型不兼容,信息传递的障碍。

4.2 优化建议

针对上述问题,提出了以下优化建议:一是深化技术应用深度,促进 BIM 技术与大数据、物联网、人工智能等新技术的融合,拓展 BIM 技术在运营和维护阶段的应用场景,实现建设项目全生命周期的数字化管理。二是完善协同管理机制,建立健全多方协同管理规范,明确参与者间信息交流的职责和要求,加强协同学习,提高协同管理效率。三是加强人才培养,构建高校、企业和行业协会人才培养协同体系,增加相关 BIM 专业课程,加强企业人才技术培训,行业协会搭建人才交流平台,提升行业整体人才素质。四是完善标准体系,加快制定 BIM 技术应用的相关标准和规范,明确模型建设、信息共享和数据安全要求,推动 BIM 技术应用标准化,提高信息传递的效率和安全性。

5 结语

本文系统地研究了 BIM 技术在建筑物管理中的应用,并对其效率进行了评估,得出以下结论:首先,BIM 技术的主要特征,如可视化,参数化和协同化,对建筑物管理的要求具有很强的适应性,可以有效地优化建筑项目整个生命周期的管理过程。其次,设计阶段的 BIM 技术在电路优化,碰撞检测,施工进度管理,成本管理,安全管理,设备管理,运行和维护阶段的能耗管理等场景中具有广泛的应用,可以大大提高管理效率和质量。第三,构建了涵盖技术、经济、管理三个维度的评价体系,能够科学、全面地评价 BIM 技术应用效果,层次分析与模糊综合评价相结合的评价方法具有较高的可行性和实用性。

未来,随着数字技术的不断发展,BIM 技术在楼宇

管理中的应用将呈现以下发展趋势：一是与新技术深度融合，BIM 技术将继续与大数据、物联网、人工智能、数字双胞胎等技术融合，构建更加智能高效的楼宇管理平台，实现建筑项目的智能化管理。其次，在整个生命周期的综合应用中，未来的 BIM 技术将继续贯穿建筑项目的设计、施工和运营的整个生命周期，实现各阶段的无缝交互和深入的信息交流，提高项目管理的整体水平。第三，随着行业应用的普及，随着标准体系的完善，人员的增加和技术成本的降低，BIM 技术将广泛应用于中小型建筑项目，促进建筑行业整体数字化水平的提高。后续的研究可以集中在 BIM 技术与新技术的整合机制上，以及建立针对不同类型建设项目的差异化效果评价体系，为 BIM 技术的深度应用提供更强有力的理论和实践支持。

[参考文献]

- [1]代绪龙.BIM 技术在建筑管理中的应用与效果评估[J].城市开发,2025(8).
 - [2]李卫红.BIM 技术在建筑工程造价管理中的应用与效益评估[J].数字化用户,2024(34).
 - [3]徐普.建筑施工中的 BIM 技术应用与效益评估[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(03):000.
 - [4]李萨.BIM 技术在绿色建筑工程中的集成应用与效果评估[J].绿色建造与智能建筑,2025(2):101-103.
 - [5]路焊铎,杨国威.BIM 技术在绿色建筑设计中的应用[C].第十届:全国 BIM 学术会议论文集,2024.
- 作者简介：姜茹（1992.12—），性别：女，学历：本科，毕业院校：沈阳建筑大学，所学专业：工程管理，目前职称：工程师。