

BIM 技术在建设工程项目管理中的应用探讨

崔红伟

济南市保障性住房服务中心

摘要：针对当前以BIM技术为中心的项目管理模式，发挥科技、信息、数据和资源优势，进行项目应用实践，解决项目管理过程中发现的客观实际问题，促进建筑信息模型技术与项目管理业务的深度融合，实现项目管理信息化和精细化的水平，助力建设工程的高质量发展。

关键词：建设工程；项目管理；BIM技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.017

数字经济的发展，为“新基建”及其配套产业的发展打造良好的生态空间，人工智能、建筑机器人、城市信息模型（CIM）、物联网、5G、智慧工地等新一代信息技术名词不断刷新建筑业高质量发展的认知，尤其是建筑信息模型（BIM）技术的融合应用，为促进工程建设领域高质量发展发挥示范引领作用。住房和城乡建设部于2023年11月起开展为期一年的试点，就建设工程项目数字化管理改革工作提出新的要求，其中涉及加强建筑信息模型（BIM）技术在建筑全生命周期中的应用，完善BIM成果交付和技术审查标准，为建设工程项目管理的数字化应用提供政策指引和发展方向。

一、BIM 技术和建设工程项目管理概述

目前，我国的BIM技术应用日渐成熟，正处于全面发展和广泛呈现的阶段，基于计算机辅助设计（CAD）等技术的沿革，BIM技术作为建筑智能化的工具和数字建造的新型技术手段，承载着新时期数字建设的历史使命。目前，学术界对BIM技术的定义是：BIM是设计、施工及设施管理的一种新的方法，是一种用于建设过程中实现方便的信息交换与操作的数字格式，是一种改变建筑物造型、功能及建筑设计、建造方法的新技术^[1]。在建设工程项目管理中，BIM技术的应用逐渐成为数字建筑时代创新驱动的主流。

建设工程项目管理是运用系统的理论和方法，对建设工程项目进行的计划、组织、指挥、协调和控制等专业化活动，主要涉及项目的实施阶段，分别对项目的费用、进度和质量目标进行控制，旨在为工程的建设和使用增值。根据不同参与方的工作性质和组织特征划分，主要包括业主方、设计方、施工方、供货方和项目总承包方的项目管理，其中业主方的项目管理是建设工程项目管理的核心。

二、BIM 技术在建设工程项目管理中应用的优势分析

在建设工程项目管理中，现场施工、方案优化和智能设备的深度融合，为推动BIM技术应用点的落地奠定坚实的基础。BIM技术在提高信息效率、节省项目成本、规避管理风险等方面，为推动建设工程项目管理的

发展提供新的动力。

（一）实现资源信息共享

工程建设是一个复杂的过程，涉及数据的收集、整理、传递和共享等环节，具有系统性的特征。在实际操作过程中，BIM技术的应用需要搭建统一的BIM协同工作平台，开展采集管理服务和优化整合规划，摆脱空间和时间的限制，进行数据传输和资源信息共享。要求各部门紧密配合，精确获取资源信息，保持顺畅，积极开展交流和合作。同时，区块链技术的成熟，实现信息集成数据库的高度透明和信任，促使BIM技术建模后的工程项目信息呈现开放交互性的状态，可以进行实时读取和反馈，方便查看和利用，实现融通和共享，协助项目管理人员做好科学决策。

（二）提升数据服务水平

以传统管理模式的角度分析，由于参与方和业务活动的多元化，信息数据经过不断的积累和存储，造成体量较大，存储空间不足，软件无法兼容，处理速度缓慢，耗费大量的时间和人力资源，影响工作效率。BIM技术的应用，为实施数据管理和数据服务，提供务实高效的可行性方案和科学严谨的理论依据。在识别过程中，基于BIM技术支撑下的科学计算和存储模型，为数据结果的准确性和数据信息的完整性提供保护和验证。BIM可视化和模拟化的优势，增强施工方案的合理性，杜绝数据冗余和重复现象的发生，以专业化和标准化的高效管理，实现数据汇总和移动协同。

（三）打造增值赋能效果

从经济效益分析，BIM技术是一种虚拟的建筑产品和无形的数据资产，具有特殊的价值应用属性，为建设工程项目管理提质增效，提供数据支撑和业务赋能。同时，BIM技术经过动态的调整，改变原有单一的发展形式，逐步形成丰富的、多样化的工程项目管理效能；从社会效益分析，利用BIM技术参与市场竞争，利用生产要素驱动创新，提升信息化管理水平，解放生产力，打造建设工程项目管理的良好形象，进而转化为间接的经济效益；从环境效益分析，BIM技术应用是绿色智慧建造，能够减少能源消耗，在成本管控、工期优化、进度控制、质量提升等方面产生积极的效果。

（四）助力持续动态发展

BIM技术的三维建模设计，为建设工程打造多维的信息数据和拓展应用，能够覆盖项目管理全寿命的过程，并辅助项目施工进度动态发展。在持续的建设工程项目管理活动中，管理人员依据包含时间维度的BIM技术方案，进行实时监督和动态把控。对于涉及施工衔接部位的问题，利用BIM技术获取关键节点的信息，进行持续性跟踪和协调性管理，促进建设工程实现智能化

发展。在全面分析和数据汇总方面，BIM技术能够准确评估相关数据的参考性，完善细部体系建设，增进数字化治理，兼顾工程质量、安全文明施工、经济效益等因素，确保各项活动的科学有效实施与开展。

三、BIM技术在建设工程项目管理中应用的问题分析

目前，建筑信息模型（BIM）技术已经广泛应用于建设工程项目管理，价值评价体系已经逐渐构建完善，数字变革和智新融合的发展理念，对BIM技术的发展带来深远的影响。不可避免的是，在项目管理内部仍然存在协作和设计缺失等系列问题，需要加以重视并逐步完善，为BIM技术数字化、信息化和智能化的发展提供建设性指导意见。

（一）业务形态方面

随着经济技术的发展进步，工程总承包成为重要的发展方向，从常见的形式划分，主要包括EPC模式、EPCM模式、DB模式和EP或PC模式。由于管理模式适用的范围和具体的应用不同，BIM技术作为协助项目管理的高效工具，也呈现差异化的特点。同时，建设工程涉及的“五方主体”协同参与项目管理的各个阶段，在开展组织和协调的过程中，面对利益驱动和信息失衡的情况，融合程度不足，目标和职责难以实现高度的协调，传统线性工作模式在局部范围内制约了BIM技术的联动，不利于形成规模化和一体化的管理，影响协同工作平台的建设和参数的共享。

（二）人才结构方面

从企业人力资源配置层面分析，建设工程项目管理中的BIM技术应用，需要相应的专业技术团队来实现。企业现实需要的BIM技术人员缺乏，有的虽然成立BIM工作室，但是存在人员兼职的情况，没有足够的技术力量支撑建设工程项目管理所需要的BIM技术应用和开展。本质上，BIM技术所需的人才属于复合型人才，项目管理中从事BIM技术的工作人员属于综合技能人员，对计算机操作、信息化应用、施工管理和造价专业知识等多方面的能力提出较高的要求。此外，由于企业重视程度不足，岗位工作量繁琐，薪酬待遇期望不高，缺乏晋升空间，在很多层面对于BIM技术的推动处于摸索阶段，尚未形成人才激励的良好氛围。

（三）开发能力方面

BIM技术的应用需要借助软件，这就使得不同进程所应用的软件类别也不同。BIM技术的产生以及发展需要依靠核心建模技术，其他软件需要以该软件为基准，开展数据信息的交换等各项工作，但是其核心建模软件会存在着数据缺失等的现象^[2]。目前，市场上普遍使用国外开发的商业软件，缺乏自主可控的国产BIM软件，且价格不菲。BIM自主研发能力需要融合工程、管理、IT、数学逻辑等多学科知识，技术门槛的限制造成技术研究、软件研发的支持力度不足。同时，大量的数据运算需要计算机硬件和存储的前置投入，对物理配置和前期成本的要求相对较高，成为推广应用的阻碍。

（四）标准建设方面

由于建筑业生产方式的变革，提倡精细化管理，加强BIM技术一体化集成应用，是实现高质量发展的有效途径。BIM标准化包括BIM本身（设施物理和功能特性）的标准化、共享平台建设的标准化和应用完善的标准化。目前，BIM的相关标准化建设尚处于摸索阶段，不同公司和项目在BIM软件的应用和 workflow 方面缺乏统一的执行标准，不利于数据交换和信息共享，也增加了实施的技术难度和成本。不同软件之间的数据存在交换壁垒，容易造成数据的丢失损坏，影响BIM应用的实际效果。相关标准的制定需要组织行业专家、高校、科研机构、龙头企业和主管部门的参与，BIM标准化的研讨和立项编制是渐进式的过程。

（五）信息安全方面

在建设工程项目管理活动中，BIM技术建立的模型数据库和协同平台负责承载必要的数据信息资源，但存在数据篡改和舞弊行为。尤其是BIM图纸上传、修改的过程缺乏信息记录，多人协同创造时面临的信息冲突引发权责推诿。建设工程项目管理的设计方、招投标方、采购供应方、施工总承包方、项目运维方都分别掌握不同层次的数据资源，都需要实现信息追溯和实时监控。随着数据的传播和复制，信息的叠加和覆盖，BIM技术传递的波段减弱，安全问题随之暴露。在数据资产的快速流转过程中，容易带来隐私和商业机密的泄密，导致自我保护加剧，形成信息孤岛局面，阻碍行业发展。

（六）技术驱动方面

BIM技术在设计阶段、预算管理方面的应用相对成熟，能够最大限度的提高资金的盈利能力和创造价值。在建设工程项目管理的决策和运营阶段，BIM技术的驱动能力略显不足，使用频率较低，无法参与全生命周期的监督管理，影响项目整体的建设效率。工作人员的技术认知造成技术运用的范围有限，无法真正发挥BIM技术的作用。尤其是项目决策阶段，需要大量的数据资源和技术力量的支撑，处理的过程相对复杂，周期较长，无形中增加了处理难度。考虑经济因素，现场设备的维护和时间成本，对后续施工造成不良影响，导致能源消耗和空间错位，降低BIM应用的整体效果。

四、BIM技术在建设工程项目管理中应用的实践分析

BIM技术的应用在建设工程项目管理中发挥关键的作用，有着广阔的发展前景，具有重要的研究价值。

（一）搭建协同工作平台

BIM技术作为重要的管理工具，对精细化的管理提出更高的要求。在项目管理过程中，需要稳定准确的数据信息进行参考，因此搭建统筹协调的信息化系统，实现建设工程的数据采集管理，成为必然趋势。各项工作不是孤立的存在，各个阶段需要有条不紊的配合，建设资源需要统一的规划和整合，培养协同工作的方式，进行一体化的正向设计，实现项目设计和施工环节的紧密连接，推进数据治理的高效运行。

建立科学完善的协同工作平台，促进BIM技术和项目管理的深度结合，优化内部资源配置，做好工作分工，实现数据信息共享，提高项目管理效率。在施工管理过程中，平台的运行能够及时反馈具体情况，促进施工环节的顺利开展。在设计环节，能自动优化图纸内容，规范数据分析，规避设计风险，实现对工期和流程的整体协调。

（二）注重科技人才培养

基于BIM技术的建设工程项目管理工作，需要大量的BIM技术人才推动。国家对BIM技术人才愈发重视，尤其是BIM工程师的资格认定提出更高的要求。BIM工程师需要同时具备学历、技术能力、实践经验和专业素质，需要进行相应级别的考试获取证书，尤其是获取职业技能证书后，国家还有发放对应的证书补贴。2019年4月，人社部联合市场监管总局、统计局发布的新职业中，明确云计算工程技术人员、数字化管理师、建筑信息模型技术员等正式成为新的职业，对促进就业，推动BIM技术所需的专业设置、课程内容与社会需求和企业生产实际相适应，促进BIM职业教育培训质量提升，实现人才培养培训与社会需求紧密衔接。从企业角度，需要在提升待遇、优化发展空间、开展BIM技术专题培训和实施证书激励方面，进行人才战略投入，保持BIM技术团队的稳定性。

（三）实现高端战略定位

根据建设工程项目管理的实际，需要明确BIM技术应用现状和发展规划，以目标设定和组织规划为向导，设置BIM总监和BIM管理人员，设置BIM项目负责人，建立企业BIM数据库和业务指南，推进典型项目的经验做法并逐步推广。通过卓越的技术实力，科学的管理模式和优质的服务水平，积极拓展业务，全面占据市场。利用BIM技术强大的计算能力，对建设工程项目中的参数进行深度分析和精准控制，对相应的智慧化项目管理方案予以充分的运用，实现高效运转和集成化发展。以数字经济的优势，践行全新的管理理念，实现管控前置。为了充分发挥BIM技术的优势，还要积极推动BIM在实际项目中的全过程应用。通过与项目团队密切合作，将BIM技术应用于项目的各个阶段，包括规划、设计、施工和运维等。同时，不断探索和创新BIM技术的应用场景和方法，为企业创造更多的价值。

（四）加强行业交流合作

以项目管理应用实践为基础，积极参加相关部门组织的BIM大赛，了解BIM的相关规范规定，同时向BIM培训机构学习建模知识，增加知识储备，与关系较好的BIM设计院进行沟通交流，共同学习。同时，还要积极推广新技术、新工艺，提高施工效率和质量。在推进企业内部BIM工作的过程中，建议引入第三方咨询机构为项目管理提供专业的咨询服务和支持。第三方咨询机构可以为项目提供全面的BIM技术方案和实施计划，帮助企业解决在推进BIM工作中遇到的问题和困难，提高企业内部BIM工作的整体水平。目前，项目管理在数字化

建设上需要研究解决的问题也越来越多，要抓住数字化发展机遇，实施科技攻关和技术创新，促进产、学、研融合，实现数字化、平台化、云化、链化、智慧化。

（五）实施安全服务保障

随着BIM技术的飞速发展，利用模型分析的方式能够使管理人员掌握建设环节中存在的安全隐患问题，进而以此为基础拟定科学完善的安全管理方案^[3]。BIM的三维建模、虚拟建造和管线碰撞检查，在项目实施之前进行验算分析，大幅度降低返工等其他不必要的风险。还可以对作业人员的操作状况进行监控和位置定位，减少人为因素可能造成的隐患，最大限度地保障现场人员的生命安全。BIM技术的安全应用是从模型建立到项目交付的全工程跟踪服务，专注于识别、评估和控制，能够有效排查隐藏的风险，为项目的顺利实施提供强有力的保障。在具体服务中，还要对BIM模型进行全面的安全检查，对模型冲突进行安全评估，对团队成员进行安全意识宣贯，定期对BIM实施过程进行安全检查，及时关注数据的安全性和保密性，建立快速影响和处理，开展实时预警和监控，实施全覆盖、全流程和全阶段的安全服务保障。

（六）完善改革创新机制

由于市场的需求和行业的进步，BIM技术在项目管理中的应用将会更加广泛。建设工程项目管理的复杂程度，也决定BIM技术在建设工程项目管理中的改革创新是一个综合性的过程，需要从多个方面进行推动和实现。人工智能和机器学习，数据管理和协作工具的更新，为BIM技术的发展创造新的条件和机遇，通过人工智能技术，实现自动审图、自动推进设计施工方案，还可以助力参数优化和可持续应用；利用点云技术生成三维模型，利用实景建模技术开展智慧建造；利用机器人技术和自动化设备实施项目管理的自动化，减少人工干预，提高项目实施的精度和效率；利用环境模拟、能耗分析等功能进行数据挖局和分析，建立良好的信息交互机制，推动BIM技术的改革创新和项目管理的优化提升。

综上所述，BIM应用的未来前景非常广阔，需要我们不断探索和创新。先进的管理建模技术是建设工程项目管理的优势，发挥BIM技术的价值创造，推动项目的精细化管理，实现项目的智慧建造，具有积极的现实意义。

参考文献

- [1] 刘小雨. BIM技术在建设工程项目管理中的应用研究[J]. 中国产经, 2023(12): 132-134.
- [2] 李健. BIM技术在建设项目管理中的应用[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(16): 283-284.
- [3] 张超. BIM技术在建筑工程项目管理中的应用[J]. 四川水泥, 2022(04): 112-113+116.

作者简介：崔红伟，女，汉族，山东济南，工作单位济南市保障性住房服务中心、职称工程师、学历大学本科。