

BIM 技术在建设工程施工阶段的项目管理的应用与研究

文 / 于德志 青岛公共住房建设投资有限公司

孙 振 青岛公共住房建设投资有限公司

摘要: 随着建筑业的迅速发展, 施工项目的复杂性与日俱增, 传统的项目管理方法逐渐暴露出不足, 无法完全应对现代工程的多维需求。建筑信息模型 (BIM) 技术作为一种新兴的数字化工具, 通过对建筑全生命周期的信息整合与应用, 在施工阶段的项目管理中展现出巨大潜力。BIM技术不仅能够提升施工计划的精确性, 还能增强施工过程的可视化与沟通效率, 显著优化资源配置与成本控制。此外, BIM在施工安全管理和环境保护方面也展现出优越的实践价值, 成为推动施工项目管理创新的重要驱动力。

关键词: BIM技术; 施工项目管理; 成本控制; 安全管理; 环境保护

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.085

引言

建设工程施工阶段, 往往是项目生命周期中最为复杂且关键的环节, 涉及众多参与方、资源调配和风险管理等多重挑战。随着工程规模的扩大和技术要求的提升, 传统管理手段已难以满足高效、精准管理的需求。BIM技术凭借其强大的信息集成与可视化功能, 正在逐步成为解决这些问题的有效工具。通过引入BIM技术, 施工项目管理不仅可以实现更精确的成本和进度控制, 还能大幅提升沟通效率与协同效果, 从而推动整个项目在高效、安全、环保的基础上顺利进行。本文将围绕BIM技术在施工阶段项目管理中的应用展开探讨, 重点分析其在成本、安全和环境管理中的作用与优势。

一、BIM 技术在施工项目管理中的作用

(一) 提高施工计划的精确性

在当今建筑行业蓬勃发展的时代, BIM技术正以其无可比拟的优势, 深刻改变着施工项目管理的面貌。施工计划的精确性, 作为项目的核心之一, 直接影响工程的整体质量、成本控制和工期安排。BIM技术通过多维信息的整合和模拟, 赋予施工计划前所未有的准确性。它不仅能够提前识别潜在问题, 还可以通过虚拟建造, 验证施工工序的合理性与可行性。利用BIM模型, 工程师们得以精确分析各工序的衔接与交互关系, 从而优化施工路径, 减少时间和资源的浪费。此外, BIM的动态更新功能使得施工计划能够随时调整, 以应对不可预见的变化或突发事件, 这在传统管理模式中几乎是不可能实现的。时代的发展要求项目管理更加精细化、智能化, 而BIM技术正是响应这一需求的有力工具。它将复杂的施工过程转化为可视化、数据化的管理流程, 极大提升了计划的可控性和执行力。可以说, BIM技术的应用, 正是现代建筑工程走向精确、高效的关键一步, 是建筑行业在新时代背景下迈向智能化管理的典范^[1]。

(二) 增强施工过程的可视化与沟通

在当今数字化浪潮的推动下, BIM技术正逐渐成为

建设工程领域的核心工具, 其在施工阶段的项目管理中发挥着不可替代的作用。施工过程往往涉及多个环节、众多参与方和复杂的工程信息, 传统的管理手段已难以应对日益复杂的施工需求。而BIM技术的应用, 使得施工过程的可视化和沟通得以显著增强, 极大地提升了项目管理的效率与质量。通过BIM模型, 项目各参与方能够以三维的方式直观地看到施工的每一个细节, 不再依赖于平面图纸的想象与推测。每个构件的位置、形状、材质以及相互之间的关系都一目了然, 工程人员能够更清晰地理解设计意图, 施工过程中的错误与误解因此大幅减少。与此同时, BIM平台提供的实时协作功能, 让项目各方在同一数据环境中工作, 信息的传递与反馈变得更加迅速与准确。设计变更、施工进度调整、材料需求等关键信息能够即时更新并传达给所有相关人员, 避免了信息孤岛的形成。BIM技术赋予了项目团队前所未有的洞察力, 施工现场的每一个动态都可以通过可视化模型进行模拟与分析, 潜在问题能够提前发现与处理, 从而有效降低了施工风险。无论是施工方、设计方还是业主, 各方在BIM的支持下, 沟通变得更加顺畅, 协同工作更加高效, 施工质量与项目进度得到充分保障。

(三) 优化资源配置与成本控制

在当今建设工程领域, BIM技术作为一种革新性的工具, 正日益展现其在优化资源配置与成本控制中的巨大潜力。在施工阶段, 资源配置的合理性直接关系到工程的进度和质量, 而传统的资源管理方式往往存在信息孤岛、数据滞后等问题, 无法实时掌握施工现场的动态。BIM技术通过三维模型的精确模拟和信息集成, 为施工项目提供了全方位的资源管理支持。施工过程中的材料、设备、劳动力等关键资源得以在统一的数字平台上进行高效配置与调度, 避免了资源浪费和冗余投入。同时, BIM技术还能够实时监控施工进度与资源消耗, 通过数据分析及时调整资源配置方案, 实现了成本的精细化管理。这种智能化的资源管理方式, 不仅提升了施

工效率，还大幅度降低了工程成本。特别是在当前建筑行业提倡绿色可持续发展的背景下，BIM技术通过优化资源利用，减少了不必要的消耗与浪费，助力实现了更环保、更经济的建设目标。在施工项目管理中，BIM技术以其卓越的资源配置能力和成本控制手段，正逐步成为引领行业变革的重要力量^[2]。

二、BIM 技术在项目管理中的应用

（一）BIM 技术在施工成本管理中的应用

BIM技术在施工成本管理中的应用，正日益成为现代建设工程项目管理的核心要素。在这个信息化高速发展的时代，传统的成本管理已经难以适应日益复杂的施工环境和项目需求。基于BIM的成本估算与预算方法，借助其精确的三维建模和信息集成能力，将设计方案直接转化为量化的数据，为成本管理提供了更加精细化的工具。这种方法不仅提高了估算的精度，更在预算编制过程中极大地减少了人为误差的可能性，为施工单位在项目初期阶段提供了可靠的成本预期。在施工过程中，成本偏差分析与控制成为管理者们尤为关注的焦点。BIM通过实时的数据更新和动态分析，使得项目参与者能够及时发现并应对施工过程中可能出现的成本偏差。通过BIM的可视化手段，项目团队可以更直观地识别和分析成本的变化来源，从而采取有效措施加以控制，避免成本失控。在这个过程中，变更管理与成本影响评估也得到了前所未有的重视。在传统项目管理中，设计变更往往伴随着成本的不可控增长，而BIM技术通过多维度的数据分析，使得每一次变更的成本影响都能在最早期得到精确评估。这种评估不仅有助于管理者在变更决策时做出更加理性和科学的判断，也为项目的成本管理提供了强有力的保障。

（二）BIM 技术在施工安全管理中的应用

BIM技术的引入为施工安全管理注入了前所未有的活力与创新，其在施工风险识别与评估、安全培训与模拟以及施工现场安全管理中的应用，已经成为现代建筑工程不可或缺的技术手段。在当今高速发展的建设工程领域，施工现场的安全问题日益严峻，传统的管理方法已难以应对复杂多变的施工环境和潜在风险。BIM技术的出现，犹如一把钥匙，为施工安全管理打开了新的大门。通过三维建模和信息集成，BIM能够在施工前期对潜在的风险点进行精确识别与评估。这种精准的风险识别不仅基于现实数据，还融合了历史案例分析，使得管理者能够提前预见并规避潜在的安全隐患。每一个细微的设计变更，每一个复杂的施工步骤，都在BIM的虚拟环境中得到了预演和优化，大大降低了施工过程中可能发生的意外风险。同时，BIM技术还赋予了安全培训新的可能。过去，安全培训多依赖于口头讲解或静态图片，这种方式无法充分展示施工现场的复杂性和潜在风险。而在BIM的支持下，施工人员可以通过虚拟仿真，

身临其境地体验施工现场的安全操作流程和应急处置方案，增强了他们的风险意识和应变能力。更为重要的是，BIM技术在施工现场安全管理中的应用，使得实时监控和动态调整成为可能。通过对施工现场的数字化建模，管理者能够随时掌握现场的安全状况，并通过数据分析做出及时调整，确保施工过程的每一个环节都在安全可控的范围内。每一根钢筋的位置，每一块模板的安装，都在BIM系统的监控下变得清晰可见^[3]。

（三）BIM 技术在施工环境管理中的应用

在现代建设工程中，BIM技术以其强大的数据整合能力和全方位的可视化功能，为绿色施工和环境保护注入了新的活力。面对日益严峻的生态环境挑战，绿色施工理念逐渐成为建设工程的主旋律，而BIM技术正是这一趋势的重要推动力。在施工过程中，BIM技术通过精确的模拟和分析，帮助施工团队制定科学的施工方案，从源头上减少对环境的影响。BIM技术所提供的精细化管理，使得施工中的每一个环节都能被有效监控，确保施工活动与环境保护目标相契合。BIM技术的应用不仅限于宏观的环境保护，它在施工废弃物管理方面也展现了无可比拟的优势。通过BIM模型的构建，施工团队可以精准预测和控制建筑材料的使用量，避免材料浪费，从而减少废弃物的产生。更重要的是，BIM技术能够追踪并管理整个施工过程中的废弃物流动，将废弃物分类、处理、回收等步骤科学化、规范化，以实现施工现场的资源循环利用，最大限度地减少废弃物对环境的污染。在具体的施工过程中，BIM技术还为制定环境保护措施提供了强有力的技术支持。通过虚拟建造技术，施工团队能够提前模拟施工现场的环境变化，从而在实际施工中采取更为有效的保护措施，防止水土流失、噪声污染等问题的发生。此外，BIM技术还可以对施工现场的气候条件进行实时监控，帮助施工方根据气候变化及时调整施工计划，减少因环境因素对施工进度和质量的影响。

三、面临的挑战与对策

（一）接受度与培训需求

当前，建设工程领域正迈向数字化转型，而BIM技术作为这一进程中的关键工具，正在改变传统项目管理方式。然而，尽管BIM技术的优势十分显著，其在实际应用中仍面临诸多挑战，其中技术接受度与培训需求尤为突出。理解这一问题并提出针对性的对策，对推动BIM技术在施工阶段的广泛应用至关重要。在建设工程领域，许多从业人员习惯了传统的施工管理方法。这些方法经过多年实践积累，虽有不足但已深入人心。BIM技术的引入，对这些熟稔传统方式的从业人员而言，无异于一场技术革命，需要改变固有的思维方式和工作流程。正是这种思维模式的切换，使得部分从业者在面对BIM技术时表现出抵触情绪或排斥心理。他们担心新技

术会给日常工作带来不便，甚至可能威胁到他们现有的职业安全。鉴于此，提升技术接受度和进行有效的培训成为当务之急。在培训需求方面，现有的职业培训体系往往难以满足BIM技术的推广需要。传统培训通常注重实际操作技能的培养，而BIM技术所需的是结合实际工程的综合性技能，这包括软件操作、数据分析、协同工作等多方面能力。由于缺乏系统性、针对性的培训，许多从业人员在面对BIM技术时显得力不从心，无法充分发挥技术的优势。要突破这些困境，首先需要从思维上进行引导，鼓励从业人员认识到BIM技术带来的长远利益。这不仅仅是简单的技能更新，更是建筑工程管理方式的一次质的飞跃。通过具体案例的展示，让大家亲身体验BIM技术在提高施工效率、减少设计变更、优化资源配置等方面的实效，从而消除他们的抵触心理，激发学习热情。与此同时，建立健全的培训体系尤为重要。这种培训不仅要包括BIM软件的基础操作，还需要结合实际项目进行全方位的实践训练，以增强学习的实效性。通过线上线下相结合的多样化培训方式，邀请行业专家进行对口指导，确保每一位学员都能够掌握并灵活应用BIM技术。此外，针对不同岗位设置差异化培训方案，有利于实现培训效果的最大化，使各类人员都能在自己岗位上实现技能的突破^[4]。

（二）软硬件成本与兼容性问题

当前，建筑行业正处于数字化转型的关键时期，面对日益复杂的工程项目，精细化管理需求愈加突出，BIM技术的应用也因此备受瞩目。然而，在实际推广过程中，许多施工企业却因高昂的软硬件成本望而却步。BIM软件的购买、维护以及升级费用，往往成为企业预算中的巨大负担，尤其是对于中小型企业而言，更是难以承受。此外，硬件设备的高要求同样增加了企业的投入压力。BIM模型数据庞大，处理与存储需要高性能计算机和服务器支持，这进一步推高了企业的运营成本。与此同时，BIM技术的兼容性问题也不容忽视。不同厂商的软件往往缺乏统一的标准，导致数据转换和共享困难，进而影响施工管理的效率与准确性。对于施工企业而言，如何在不同平台之间实现数据的无缝对接，依然是一个亟待解决的难题。在这个信息化、数字化飞速发展的时代，施工企业不仅要面对成本压力，更需要在技术选择上慎之又慎，找到既能满足项目需求，又能实现成本控制的最佳平衡点。因此，解决软硬件成本与兼容性问题，需要政府、行业协会、技术提供商和施工企业的共同努力，推动标准化进程，降低技术门槛，让BIM技术真正服务于建筑行业的高质量发展。

（三）数据管理与信息安全

随着建设工程项目复杂性的不断增加，BIM技术在施工阶段的应用逐渐成为不可或缺的管理手段。在这

一创新技术的应用过程中，数据管理与信息安全问题逐渐凸显，成为项目管理中无法忽视的挑战。建设工程项目涵盖了大量的设计、施工和运营信息，这些数据的完整性、实时性和保密性直接影响到工程的顺利推进。然而，面对大量复杂且多源异构的数据，如何保证信息的高效管理与安全防护，已成为施工企业必须直面的难题。在传统管理模式中，数据流转往往依赖人工和纸质文件，这不仅效率低下，还容易造成数据断层和丢失，甚至会因管理漏洞导致信息外泄。而随着BIM技术的引入，尽管数据交互和共享的效率大幅提升，但信息安全的隐患也随之放大。BIM模型中的信息不仅涉及工程设计细节，还涉及相关方的商业机密和国家基础设施的核心数据，一旦这些信息被恶意窃取或篡改，将对项目和企业带来无法估量的损失。针对这一问题，施工企业必须建立健全的信息安全管理机制，利用先进的加密技术和访问权限控制措施，加强对关键数据的保护。与此同时，企业需要加大员工信息安全意识的培养，通过规范化的流程与制度，减少人为操作带来的风险。随着云计算与大数据技术的普及，企业需要选择具有安全认证的云平台，确保数据在传输和存储过程中的安全性，尤其要对外部攻击保持高度警惕^[5]。

结语

BIM技术在建设工程施工阶段的项目管理中，展现出强大的实践指导意义。从施工计划的精确制定，到施工过程中的可视化与高效沟通，再到资源优化配置与成本控制，BIM技术为现代施工管理提供了一个全新的视角。特别是在成本管理、安全管理和环境管理中，BIM技术不仅为风险控制与管理决策提供了坚实的数据支撑，还通过仿真模拟和预警机制，帮助管理者提前识别潜在问题并制定应对策略。然而，BIM技术的广泛应用也面临着技术接受度、软硬件兼容性以及数据管理等方面的挑战。为了最大化其价值，建设行业需加大对BIM技术的培训与推广力度，推动软硬件的升级与标准化，确保信息安全与数据的有效利用，从而为施工项目管理带来更大的效益与保障。

参考文献

- [1] 黄卫新. 建设工程施工阶段协同管理系统设计与实现[J]. 陶瓷, 2024, (02): 194-196.
- [2] 孙艳翠. 基于BIM技术H工程施工阶段成本控制应用研究[D]. 山东理工大学, 2023.
- [3] 田世钊. 精细化管理在工程施工阶段质量控制中的应用研究[D]. 华北水利水电大学, 2023.
- [4] 刘伟. 项目管理中施工阶段成本控制的应用研究[J]. 中国住宅设施, 2023, (02): 118-120.
- [5] 杨武慧. 基于BIM技术的房建项目施工风险管理研究[D]. 中南大学, 2023.