

# BIM 技术在现场施工管理中的应用

杨清清

(山东省交通工程监理咨询有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要** 建筑信息模型(BIM)技术作为工程施工领域中现代化管理的一种高效策略,不断推进建设行业向前发展。本研究的核心在于通过科学的施工现场管理提升管控成效,探讨 BIM 技术在工程项目施工组织、安全监管、质量控制以及进度管理等方面的应用,并通过官方数据进行解析,审视 BIM 技术在现场施工管理领域的应用状况。结合实际工程案例,详细调查了 BIM 的操作程序和施工工艺,并据此验证这一技术在施工现场管理中运用得当时,能够有效提升施工效率、确保工程安全与推动施工作业井然有序的显著优势。

**关键词** BIM 技术; 现场施工; 组织管理; 质量管理

**中图分类号:** TU71

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-3365(2024)08-0079-03

建筑信息模型(Building Information Modeling, 简称 BIM)技术因其在工程现场组织与日常施工管理中的可视化监控功能而备受推崇,该技术的应用不仅显著节省了施工成本,提升了建设质量,保障了施工安全,而且还实现了对工作动态的实时监管,从而推动了现场施工管理水平的全面提高。

## 1 BIM 技术概述

BIM 技术作为信息时代建筑工程管理的重要工具,其在建筑全生命周期中的应用价值已被广泛认可。该技术汇聚了建筑工程所涉及各类信息资源,通过数字化信息模型,实现对建筑项目从设计、施工、管理到运维各个阶段的全面监控与协调。建筑项目的复杂性需要各参与主体之间的协同工作及高效信息交互,BIM 技术通过虚拟建造环境,为建筑项目的多学科团队提供了协作平台。

在此平台上,各个专业领域的专家能够基于统一的信息模型,共同开展建筑设计、结构分析、设施管理等工作,并通过模型的动态更新,实现对建筑工程造价、施工进度、材料供应等关键信息的实时监控与决策支持<sup>[1]</sup>。

BIM 技术不仅重构了建筑信息的组织和流通方式,更通过模拟分析和冲突检测提升了建筑规划与执行的效率。通过引入此技术,项目管理者能够在施工前期进行仿真分析,预见潜在的设计与施工问题,及时调整优化,避免了在实际施工过程中的返工与成本上升。且随着 BIM 技术与大数据、云计算、物联网等新兴技术的融合,其在风险评估、能源管理、可持续发展等领域的应用也展现出越发明显的潜能。

## 2 BIM 技术管理优势分析

### 2.1 可视化

在传统的建筑项目管理过程中,形式主要基于纸质图纸,设计师与工程师需通过二维平面图进行信息传递和交流,不仅消耗大量的时间和精力,而且极易因解读误差而导致施工中的质量问题。随着 BIM 技术的广泛应用,工程设计与管理的模式发生了革命性的变化。BIM 技术实现了工程设计的三维可视化。三维模型直观展现了建筑物的形态和结构,使得项目参与者能够在没有任何物理图纸的情况下,清晰地理解设计意图,并对建筑物进行全面的检查和评估。这种视觉直观性大大减少了解释和说明的需求,使得不同专业背景的工程师都能够迅速地领会设计内容,从而在施工前期阶段便发现潜在的设计与施工问题,有效避免了因图纸理解误差导致的返工和修补,进而对施工成本形成了有效的管控。

BIM 软件所提供的数据管理大大提升了项目管理的效率。通过实时更新建筑信息模型,保持设计数据的连续性和一致性,确保了信息流在多个工程团队中的无缝交接<sup>[2]</sup>。这一点特别关键,因为它能够确保项目的每个参与者都基于最新且准确的信息做出决策。由此,可以避免由于信息滞后或误差而导致的成本溢出和工期延误。BIM 技术的应用还促进了多学科协同。建筑项目涉及众多领域的专业人员,如结构工程、机电工程、施工管理等,BIM 技术可以作为这些不同学科之间沟通的桥梁,实现信息的实时共享与协作。这不仅提升了工程设计的准确性,也促进了施工阶段的工艺流程优化,实现了项目整体效率和质量的持续提升。

## 2.2 协同性

在当代建设项目中，BIM技术凭借其协同性质，正变得日益重要。该技术的主要作用在于实现各参与主体间的高效连接与信息共享。建设项目本质上是一个跨学科、跨领域的复杂系统，其不仅包括多种建筑结构和构件，还涉及诸如机电、给排水、通风、供电等众多专业。BIM技术以三维可视化模型为基础，强化了设计阶段的准确表达与实时交流，支撑了元素间的精准构建。它通过集成和模拟现实施工环境中可能出现的各种情形，允许利害关系人即时识别与解决冲突和问题，从而降低了重工和返修的风险，以此增加了施工阶段安全性和项目整体的品质保证。

在协同工作方面，BIM技术主要依赖其多维数据库和模型共享功能，促进设计师、承包商、业主以及监理等各利益相关者在项目构建周期内各阶段的有效沟通。基于BIM的协同性，可以在虚拟环境中稽查项目的实施过程，减少因理解偏差而引发的施工差错。施工碰撞监管，即利用BIM进行碰撞检测，以防患于未然的策略。它将潜在的施工冲突以可视化的方式事前揭示，确保各专业分工的协调和项目蓝图的细致执行。借助专业化的模拟及分析工具，能大幅提升对工程中复杂管线布局和设备安装的精确度，以及对施工期间可能出现的问题进行前瞻性预判。BIM技术还提供了一种对建设项目全生命周期的持续管理机制，确保了信息的持续更新和优化决策，特别是对施工阶段的管理具有显著优势。通过持续跟进及时反馈，构建出一个相互支撑、高度融合的工作环境，显著提高了资源利用率和项目的经济性。

## 2.3 模拟性

BIM技术以其全面的信息集成能力和模拟实际建造环境的能力，已成为现代工程管理的重要方法论。该技术不仅提供了实物模拟的三维建筑模型，而且能够通过现场操作的模拟，呈现出施工中的各种可能性和潜在挑战。在设计阶段，BIM技术能以三维模型反映未来建筑的方方面面，比如使用光影分析模拟各类天气状况下的施工效率和物流状况。基于此，工程管理者能准确预见并评估不同环境因素对工程进度的潜在影响，优化施工策略，确保资源高效分配。BIM技术也可模拟紧急情境下的疏散流程，通过计算疏散路径的有效性，优化建筑内部布局<sup>[3]</sup>。能效模拟功能能够评估建筑物的能源消耗，为实现绿色建造和节能减排提供科学依据。运用BIM技术可以使前期设计和后期施工能够无缝对接，通过模拟来检验设计方案的实施性，弥补了传统二维设计所无法揭示的细节缺陷，为决策者提供了一个直观的决策支持工具。

## 3 BIM技术在施工现场管理中的现实运用

### 3.1 对施工的深化设计

BIM技术在施工设计阶段，在提升设计精准度和优化施工方案的层面上，功不可没。通过该技术创建的三维模型详尽展示了建筑物的物理和功能特性，使得各专业工程师能够在虚拟构建的环境中实施各项分析，比如结构受力分析、能效模拟等，确保设计方案的合理性和可行性。这种全方位的预演，降低了因设计欠缺而导致的返工风险，进而提高了施工效率。施工现场管理得益于BIM技术的应用，得以进步。借助BIM平台，项目管理人员能够实时监控施工进度和料件供应情况，确保施工过程不偏离预定计划。BIM技术能够模拟施工过程中可能出现的问题，并在实体施工之前制定应对策略，从而在减少意外中断和资源浪费的同时确保施工质量。

BIM技术有力地支持了施工现场的安全管理。通过生成安全风险评估模型，项目团队能够预见风险并在实际施工前采取预防措施，为施工人员创造更安全的作业环境。BIM技术在促进施工现场管理的环境友好性方面有积极贡献。利用BIM技术进行资源优化配置和废材利用分析，有助于生态环境保护，实现绿色施工。

### 3.2 施工组织管理

施工组织管理的核心在于精细化分工以及有效协调，确保施工进度与设计图纸的严格对应。BIM技术的引入，正是解决两者之间可能出现错位的关键。例如，借助BIM软件，施工前期可进行各专业工程的模拟集成，这种“虚拟建设”的进行，使得潜在的设计与施工冲突得以预先识别，并及时处理，从而避免了实际施工中的返工与资源浪费。在施工过程管理中，BIM技术的应用也表现得游刃有余。施工信息模型能够实时更新，为现场管理者提供了一个实时的、动态的施工进程映射。这种动态性不仅体现在工程进度的实时反映，还体现在材料采购、人员调配、成本控制等各个方面，这些都是通过BIM模型的高度可视化实现的<sup>[4]</sup>。因此，管理者得以依据最新的模型数据制定决策，确保项目各环节协同高效运行。从施工质量监控的视角出发，BIM技术提供了一套精确且可操作的检测与分析工具。通过与现场检测数据的对比，BIM模型可用于识别施工质量的偏差，工程质量问题一经发现，会立即反馈至相关的施工团队，驱动快速准确的纠错行为。

### 3.3 施工质量管理

BIM技术在质量管理方面的应用取得了显著成效。通过BIM模型中各类构件与系统的准确数字表征，工程师能预测并避免潜在的冲突与错误，进而缓解工程变更、避免返工损失，确保施工过程的高效与规范进行。

以三维可视化模拟为例,它能够带来空间关系与施工顺序的直观展现,施工现场管理人员借助这一工具,可以对比现场实际情况与 BIM 模型规划,实现施工过程的精确性控制与实时优化。在材料管理方面,BIM 技术的运用促进了资源的最优配置。传统施工中材料管理往往依赖人为经验,而 BIM 技术提供的数字化管理方式可以预先模拟材料用量,避免浪费,并基于项目进展实时调整材料采购与分配,从而节省成本,提升工程整体经济效益。

在质量监控方面,BIM 技术的应用逐步替代了传统的人工检查方法。通过引入各类传感器与 BIM 技术的集成,可以实现结构的实时监测,即时获取建筑物质量状况数据。在施工过程中的质量检验与记录可以整合至 BIM 系统中,形成全过程的质量管理文档,便于后续的质量审查与追踪。BIM 技术在推动人员间沟通与协作方面的重要作用。施工质量管理为跨学科、多专业的集成过程,涉及广泛的专业知识与技能。BIM 模型作为信息的共享平台,使得设计师、工程师、施工队伍和项目管理者等多方可以即时获取更新的信息,协作解决质量控制中的问题,提高决策的协同性。针对 BIM 技术在施工质量管理中的运用,也需关注其实施面临的挑战。如信息技术基础设施的投入、专业人才的培养与配合、数据安全与隐私保护等方面,均需投入持续的关注与资源,以确保科技创新与施工实践的有机融合。

### 3.4 施工进度管理

BIM 技术使得项目管理人员能在前期通过模型模拟施工过程,预见不同阶段所需资源与时间,为施工计划的合理性和可行性提供分析基础。施工物资、设备的供给与布局,人员的调配,各环节流程的优化,均可以在虚拟环境中得到详尽规划。BIM 技术在施工过程中的应用进一步确保了施工进度与计划的一致性。通过实时更新信息模型,变更管理得以迅速响应,项目进度随时得到监控和调整。施工现场条件变动、设计更迭或工序交接点的风险,均可整合至模型中,做出即时且合理的调整决策。

风险管理是利用 BIM 技术优化施工进度的关键一环。通过分析构建的模型,可以透视潜在的冲突与矛盾点(如物料堆积、施工交叉、安全隐患),并事先排除,以避免实际工程中的进度延误<sup>[5]</sup>。BIM 技术为项目参与各方提供了一致的信息平台,信息共享与沟通更为高效。各专业人员基于同一模型进行交流,节约了传统沟通方式中的时间与资源,降低了误解与重工的可能性,从而实现了施工的流程性与准确性。

### 3.5 安全管理

BIM 技术的关键特性在于其三维可视化能力,该技术能够虚拟仿真建筑实体及其施工过程,进而为施工人员在模拟环境中的施工策划和优化提供了有力工具。这一过程确保了所拟施工方案的安全性和实操性。通过模拟施工过程,预期中可能出现的安全风险得以提前识别与分析,可由此采纳必要的预防措施,以消弭潜在危害。BIM 技术同时汇集了各类信息管理功能,它可以集成施工现场诸如劳动力配置、材料储存、机械运作空间等多方面的数据。这些数据经过深度分析后,为管理者提供动态的安全评估依据,从而调整施工方案,减少操作上的冲突,并避免资源分配不当可能招致的安全风险。BIM 技术助力安全管理的另一亮点是其对安全规范的内嵌与自动化检查功能。即通过 BIM 技术将相关安全规范编码,施工过程中的设计调整可以立即得到规范审查,及时发现并纠正违反安全规定的做法,确保施工活动的合规性。

BIM 技术也为建筑工人提供了培训新途径。通过模拟施工场景,工人可以在没有物理风险的情况下进行操作练习,增强对复杂施工环境的应对能力,从而在实际施工中有效避免因操作不熟悉导致的安全问题。然而,需指出的是,BIM 技术在安全管理的实际运用中也面临着诸如技术水准不均、投入成本高昂和专业人才匮乏等挑战,这便需要相关行业和教育机构的共同努力,加大在培训、研究和政策制定等方面的支持力度,促使 BIM 技术在施工现场安全管理中得到更加广泛而深入的应用。

## 4 结束语

建筑企业运用 BIM 技术可以显著优化工程现场施工管理,增进预应力钢结构施工品质,有效降低工程成本,进而提升企业经济收益。鉴于此,建筑企业应深化 BIM 技术研究,积极将其融入建筑工程施工管理,以促进国内建筑产业朝智能化、信息化方向迈进。

### 参考文献:

- [1] 李建兵,丘先德,祁迪,等.BIM 技术在土建现场施工管理工作中的应用[J].中国住宅设施,2022(09):157-159.
- [2] 林文宇.现场施工管理中 BIM 技术的应用[J].中国建设信息化,2022(15):60-61.
- [3] 石海宾.BIM 技术在现场施工管理中的应用[J].四川建材,2022,48(05):208-209,231.
- [4] 单建国.刍议 BIM 技术在建筑工程现场施工管理中的应用[J].居舍,2022(11):123-125.
- [5] 刘加福.BIM 技术在土建现场施工管理工作中的应用[J].散装水泥,2021(06):58-60.