

BIM 技术在土建工程施工中的应用研究

郝晓亮¹, 王仲波²

¹ 荣华建设集团有限公司 山东青岛

² 青岛海信瀚海置业 山东青岛

【摘要】BIM 技术以三维信息模型作为核心内容,把建筑构件、空间关系、工程量、进度计划、施工管理信息整合在一个统一的平台之上,给土建工程施工给予了可视化、协同化、精细化的管理方式。跟传统的二维图纸相比较而言,BIM 能够在施工之前察觉到设计方面的冲突,在施工过程当中对进度、质量、安全、成本控制起到辅助作用,在竣工之后为运维管理奠定数据基础。目前,土建工程施工环境比较复杂,专业交叉现象频繁出现,对于质量安全的要求持续提高,BIM 技术的应用有利于减少返工情况的发生,提高管理效率,优化资源配置。本文针对 BIM 技术在土建工程施工中的应用价值、主要场景、存在的问题、优化路径展开分析,期望能够为工程施工管理创新提供一定的参考。

【关键词】BIM 技术; 土建工程; 施工管理; 协同应用; 质量控制

【收稿日期】2026 年 5 月 6 日 **【出刊日期】**2026 年 6 月 3 日 **【DOI】**10.12208/j.ispm.20260016

Research on the application of BIM technology in civil engineering construction

Xiaoliang Hao¹, Zhongbo Wang²

¹Ronghua Construction Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong

²Qingdao Hisense Hanhai Real Estate, Qingdao, Shandong

【Abstract】BIM technology, with its core three-dimensional information model, integrates building components, spatial relationships, quantities, schedules, and construction management information onto a unified platform, providing a visualized, collaborative, and refined management approach for civil engineering construction. Compared to traditional two-dimensional drawings, BIM can detect design conflicts before construction, assist in controlling progress, quality, safety, and cost during construction, and lay a data foundation for operation and maintenance management after completion. Currently, the construction environment for civil engineering is complex, with frequent professional overlap and continuously increasing requirements for quality and safety. The application of BIM technology helps reduce rework, improve management efficiency, and optimize resource allocation. This paper analyzes the application value, main scenarios, existing problems, and optimization paths of BIM technology in civil engineering construction, hoping to provide some reference for innovation in engineering construction management.

【Keywords】BIM technology; Civil engineering; Construction management; Collaborative application; Quality control

引言

土建工程施工涵盖结构、材料、机械、人员、进度、质量、安全等众多方面。传统管理方式大多依赖图纸会审、现场经验、人工协调,在面对大型复杂项目时,极易出现信息传递滞后、专业冲突难、时察

觉、工程量统计存在偏差、现场管控粗放等诸多问题。BIM 技术借助建立数字化建筑信息模型,能够让工程信息在设计、施工与管理之间达成联动,为施工组织优化给予了新的技术支持。对 BIM 技术在土建工程施工中的应用展开研究,不但有助于提

作者简介: 郝晓亮(1988-)男,汉族,山东青岛人,本科,中级工程师,主要从事建筑施工方面的研究工作。

高施工管理水平,而且还契合建筑业数字化转型与精细化发展的实际需求。

1 BIM 技术在土建工程施工中的应用价值

1.1 提升施工信息表达与协同效率

土建工程施工图纸具有内容复杂的特点,其中结构构件数量较多,节点做法多样,预留洞口设置情况不一,还存在施工缝、专业接口等诸多方面。要是仅仅依赖二维图纸来进行理解,那么很容易出现识图方面的偏差,进而导致沟通不畅的问题发生。BIM 技术能够把建筑实体转变为直观的三维模型,如此一来,施工人员、技术人员、管理人员、业主方均能够在同一个模型基础之上对工程内容加以理解。针对梁柱节点、地下室结构、复杂屋面、深基坑支护、装配式构件安装等部位而言,三维模型能够清晰地展现出空间关系,进而减少不同专业之间出现的信息误读情况。在施工之前,借助模型会审、碰撞检查,能够提前察觉到结构与机电、建筑与装饰、预留预埋与主体施工之间存在的冲突,防止问题进入现场之后再进行处理。BIM 平台还能够将设计变更、技术交底、施工方案、现场问题和模型建立关联,从而形成更为清晰的信息传递链条,使得多方协同从分散沟通转变为模型驱动,以此提高施工组织效率。

1.2 促进施工管理由经验型向精细化转变

在传统土建施工管理里,工程量统计、进度控制、材料计划、质量检查方面常常会有一些状况。这些状况主要表现为人工进行相关工作时工作量极大,数据更新的速度比较缓慢,并且管理精细程度不足。BIM 模型有着诸多重要特性,它能够对构件的尺寸、材料具体属性、施工所需时间、成本信息进行承载,进而为施工管理建立起数据方面的基础支持。管理人员依据这样的模型,能够提取像混凝土、钢筋、模板、砌体等各类工程量,以此辅助材料采购工作、成本测算工作,从而减少出现漏算、重算、估算偏差的情况^[1]。在进度管理工作当中,把 BIM 模型和施工计划相结合,就能够形成可视化的进度模拟效果。借助这种可视化进度模拟,项目部可以判断各工序之间的搭接关系、关键线路,还能够提前识别施工组织过程中存在的矛盾之处。在质量安全管理领域,同样能够借助该模型进行区域划分、风险标识,检查任务会变得更为明确清晰。BIM 技术的价值并非仅仅局限于“建一个模型”这么简单,而是通过数据

与模型之间的联动,让施工管理逐渐摆脱单纯依靠个人经验的状态,朝着标准化、过程化、精细化的方向不断发展进步。

2 BIM 技术在施工准备阶段的应用

2.1 辅助图纸会审与施工方案优化

施工准备阶段对于 BIM 技术充分发挥前置管理功能而言,是非常关键的时期。项目部能够依照设计图纸搭建土建模型,针对结构尺寸、标高关系、构件位置、节点做法展开核查工作。借助模型浏览^[2],技术人员得以更为直观地察觉到图纸表达含混不清、构件存在冲突、预留孔洞出现遗漏、施工空间有所不足等一系列问题。针对大型地下室、转换层、高支模区域、异形结构、复杂节点,BIM 模型能够为施工方案比选提供辅助支持。举例来说,在深基坑工程里,可以借助模型呈现支护结构、降水井、施工道路、材料堆场的布置关系,进而判断现场组织是否合理,而在主体结构施工过程中,能够通过模型模拟模板支撑、钢筋绑扎、混凝土浇筑的顺序,以此减少工序干扰。方案优化不能仅仅局限于视觉展示方面,还应当结合施工条件、工期要求、机械能力、安全风险展开综合考量,从而让模型切实服务于施工决策。

2.2 强化技术交底与现场布置管理

土建工程施工人员来源比较繁杂,其技术水平、识图能力有所不同,传统的文字交底方式与二维图纸交底方式,有时没办法让一线作业人员精准理解施工要求。BIM 技术能够把复杂的施工节点、工艺流程、质量标准转变为可视化交底资料,借助模型截图、动画演示、分步骤讲解,提高交底的直观程度。对于钢筋密集节点、预留预埋位置、楼梯模板、后浇带处理、结构洞口加固等内容,模型化交底能够降低现场操作偏差。在现场平面布置方面,BIM 能够辅助确定塔吊覆盖范围、施工电梯位置、材料堆放区、加工区、临时道路、安全通道^[3],让施工现场布置更为合理。随着工程不断推进,现场布置也需要进行动态调整,BIM 模型能够为不同阶段的平面转换提供依据,减少材料二次搬运、现场交叉干扰。

3 BIM 技术在施工实施阶段的应用

3.1 服务进度控制与资源配置

施工实施阶段任务非常密集,土方工程、基础工程、主体结构工程、二次结构工程、装饰前置工程之间存在着紧密的衔接关系,只要进度安排稍微出

现偏差,就有可能引发窝工、抢工、资源浪费等情况^[4]。BIM 技术能够与施工进度计划相结合,进而形成四维施工模拟,把时间信息和构件模型对应起来,让管理人员可以直观地看到不同阶段的施工状态。通过模拟施工顺序,项目部能够发现工序搭接是否合理、作业面是否存在冲突、机械设备是否满足需求。比如在主体结构施工过程中,模型能够帮

助分析流水段划分、模板周转、钢筋加工配送、混凝土浇筑节奏,从而减少现场等待时间。对于工期紧张的项目,BIM 还能辅助比较不同施工组织方案所产生的影响,协助管理人员在保证质量和安全的前提下优化资源投入。进度控制的关键并非仅仅展示计划,而是要把计划、现场实际、问题反馈联系起来,以便能够及时发现进度偏差并进行调整。

表 1 BIM 技术在土建工程施工中的主要应用环节

应用阶段	主要应用内容	管理价值
施工准备	图纸会审、碰撞检查、方案比选、场地布置	提前发现问题,优化施工组织,减少返工
施工实施	技术交底、进度模拟、工程量提取、材料计划	提高现场执行效率,促进资源合理配置
质量安全	节点检查、风险标识、隐蔽工程记录、安全交底	强化过程控制,降低质量缺陷和安全风险
成本进度	计划关联、工程量核算、变更管理、进度跟踪	提升成本控制精度,增强进度可视化管理
竣工移交	竣工模型、资料归集、设备信息维护	支撑后期运维,完善工程数据资产

3.2 支撑质量控制与施工过程留痕

土建工程质量问题常常在施工过程里出现,像是钢筋位置出现偏差、模板加固不够、混凝土振捣不充分、预留洞口有误、砌体灰缝不均匀、防水节点处理不符合规范等情况。BIM 技术能够把质量标准、检查点、施工部位和模型联系起来,给现场检查提供明确的对象。管理人员能够依据模型划分检查区域,记录隐蔽工程照片、验收结果、整改信息,形成可以追溯的质量管理资料。对于复杂节点,BIM 模型能够在施工前提前展示施工构造、质量控制要点,让班组清楚明白做法。质量问题发生以后,也能够标记位置、分析原因并且跟踪整改,防止问题分散在纸质记录、不同人员手上^[5-6]。通过模型化留痕,质量管理从事后验收逐渐转变为过程控制,有助于提高工程实体质量、资料完整性。

4 BIM 技术应用中存在的问题及优化措施

4.1 当前应用中的主要制约因素

虽然 BIM 技术于土建施工里具备一定优势,然而在实际推广进程中依旧存有一些问题。有部分项目对于 BIM 的认知仅停留在投标展示、形象宣传方面,模型建立完成后并未深度融入到施工管理当中,进而致使出现“有模型、少应用”的状况。某些项目的模型精度欠佳,构件信息并不完整,难以满足工程量统计、进度模拟、现场交底的需求。不同参与方所运用的软件、数据标准不一致,同样会引发模型传递难题、信息丢失、重复建模的现象。人员能力欠

缺也对应用效果产生影响,部分施工管理人员熟悉现场经验,但是欠缺 BIM 软件操作、数据分析能力,部分建模人员知晓软件,却不熟悉施工工艺,造成模型与现场相脱节。企业方面缺乏统一的 BIM 应用标准、成果验收要求、投入产出评价机制,令 BIM 应用难以持续深入发展。

4.2 提升 BIM 应用实效的优化路径

要提高 BIM 技术在土建工程施工里的应用质量,需在管理机制、技术标准、人才培养等多方面共同推进。在项目启动时期,要清晰明确 BIM 应用目标,并非泛泛地提出“应用 BIM”,而是要细化到图纸会审、方案优化、进度模拟、质量管理、工程量提取、竣工交付等具体场景。模型深度要与应用目标相契合,防止过度建模致使成本增加,同时也要避免模型粗糙而影响使用效果^[7-8]。企业需建立统一的建模标准、命名规则、构件编码、数据交付要求,以此减少多方协作过程中的信息阻碍。项目部也应当促使 BIM 人员与施工技术人员一同进行工作,让模型能够及时呈现现场实际状况,现场出现的问题也能够反馈至模型当中。在人才培养方面,要强化复合型人员队伍建设,让管理人员明白 BIM 的逻辑原理,让建模人员熟悉施工流程。唯有使 BIM 从技术工具转变为管理方法,才能够切实提高土建施工管理效能。

5 结语

BIM 技术被应用于土建工程施工当中,给施工

准备、方案优化、现场管理、质量安全控制、竣工交付等方面提供了全新的支撑方式。它的核心价值并非在于三维模型自身,而是借助模型来整合工程信息,以此提高多方协同效率,促使施工管理朝着精细化与数据化方向发展。当下,BIM 应用依旧面临着一些问题,像认识不足、标准不统一、模型与现场相脱节、人才短缺等,这就需要企业和项目方面一起去完善应用机制。在未来,伴随数字建造、智慧工地、工程数据管理持续发展,BIM 技术会在土建工程施工里发挥更关键的作用,推动建筑施工从经验管理转变为智能化、协同化、高质量管理。

参考文献

- [1] 常非.BIM 技术在土建工程施工管理中的应用探索[J].城市建筑,2025,22(18):213-216.
- [2] 闫海滨.BIM 技术在土建工程施工中的应用研究[J].新城建科技,2025,34(01):34-36.
- [3] 高承喜.试论 BIM 技术在土建工程施工中的应用[J].砖瓦,2021,(09):155+157.
- [4] 孙健.BIM 技术在土建工程管理中的运用[J].居舍,2019,(35):155.
- [5] 张珂.土建工程项目中基于 BIM 的进度协同管理优化研究[J].城市开发.2025,(19):39-42.
- [6] 陶颖.杭州瑞成花园施工 BIM 应用及全生命周期管理策略[J].品牌研究.2025,(8):27-29.
- [7] 邓勇,郑文棋,但心怡,等.BIM 与 GIS 技术在山地建筑施工中的协同作用探索[J].新城建科技.2025,34(7).
- [8] 王坤.基于工程项目全生命周期的土建施工风险预测与防控[J].新疆钢铁.2025,(2):52-56.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS