

## 基于 BIM 技术的建设工程监理精细化管理研究

袁奇琦

盐城恒信建设工程质量检测有限公司, 江苏 盐城 224400

**[摘要]**建筑行业信息化快速发展的当下, 建筑信息模型(BIM)技术逐步成为工程监理精细化管理的重要支撑手段。本研究分析了 BIM 技术在工程监理中的应用现状以及面临的挑战, 并且探寻了 BIM 技术和工程监理精细化管理相融合的路径。研究运用文献分析、案例研究和专家访谈相结合的办法构建起基于 BIM 的工程监理精细化管理框架模型。结果显示, BIM 技术可大幅提升监理工作在进度控制、质量管理、安全监督和成本管控等方面精确度和高效性, 促使监理工作从传统的事后把关迈向全过程动态监管, 而且基于云平台的 BIM 协同管理系统能达成多方信息共享与实时交互, 化解传统监理工作里的信息孤岛问题。研究还发觉, BIM 技术跟物联网、大数据、人工智能这些新兴技术融合应用会是日后监理精细化管理的发展趋向。由于当前监理企业存在 BIM 应用能力欠缺、标准规范缺乏等情况, 本研究给出了监理人员 BIM 技能培养体系、监理 BIM 应用标准拟定以及监理企业 BIM 施行途径等对策提议, 给建设工程监理精细化管理的数字化转型给予了理论依据和实践指引。

**[关键词]**BIM 技术; 建设工程监理; 精细化管理; 数字化转型; 协同管理

DOI: 10.33142/aem.v7i11.18376

中图分类号: TU716

文献标识码: A

## Research on Fine Management of Construction Engineering Supervision Based on BIM Technology

YUAN Qiqi

Yancheng Hengxin Construction Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224400, China

**Abstract:** With the rapid development of informationization in the construction industry, Building Information Modeling (BIM) technology has gradually become an important supporting means for fine management of engineering supervision. This study analyzed the current application status and challenges faced by BIM technology in engineering supervision, and explored the path of integrating BIM technology with refined management of engineering supervision. The research combines literature analysis, case studies, and expert interviews to construct a BIM based refined management framework model for engineering supervision. The results show that BIM technology can significantly improve the accuracy and efficiency of supervision work in terms of schedule control, quality management, safety supervision, and cost control, promoting supervision work from traditional post inspection to dynamic supervision throughout the entire process. Moreover, the BIM collaborative management system based on cloud platform can achieve multi-party information sharing and real-time interaction, resolving the problem of information silos in traditional supervision work. The study also found that the integration and application of BIM technology with emerging technologies such as the Internet of Things, big data, and artificial intelligence will be the development trend of refined supervision management in the future. Due to the lack of BIM application capability and standard specifications in current supervision enterprises, this study proposes countermeasures such as a BIM skill training system for supervision personnel, formulation of BIM application standards for supervision, and implementation methods for BIM in supervision enterprises, providing theoretical basis and practical guidance for the digital transformation of fine management in construction engineering supervision.

**Keywords:** BIM technology; construction project supervision; refined management; digital transformation; collaborative management

### 引言

近年来,前所未有的数字化转型浪潮正冲击着建筑行业,相关数据表明 2022 年全球建筑信息模型(BIM)市场规模达约 60 亿美元且未来五年有望保持年均 15% 以上的增长,这背后建筑行业对信息化技术的需求持续增加,由于城市化进程加快、大型复杂工程项目增多,传统的建设工程监理模式慢慢显现出效率低、信息孤岛严重等问题,在进度控制、质量管理、安全监督和成本管控这些核心环节尤其如此,传统监理手段常常不能满足现代工程项目精细化管理要求,而在此背景下, BIM 技术凭借强大的数

据集成与协同能力给工程监理的数字化转型带来新可能。

行业的需求与技术的驱动催生出了 BIM 技术,研究表明, BIM 技术借助三维建模、实时数据更新和多方协同平台可使监理工作变得精准且高效,如某个大型基础设施项目,引入 BIM 技术后监理方依托云平台达成设计、施工和运营阶段信息共享,使得进度偏差率下降 30%、质量缺陷发现时间减少 40%,虽然 BIM 技术应用前景不错,但其在工程监理领域的推广存在不少挑战,像监理企业 BIM 应用能力欠缺、行业标准规范缺乏、与新兴技术融合深度不足等,所以探索 BIM 技术和工程监理精细化

管理相融合的方式,既是理论研究的重要方面也是推动建筑行业数字化转型的关键实践内容。

## 1 BIM 技术在工程监理中的应用基础

### 1.1 BIM 技术的核心功能与特性

建筑行业信息化的重要工具是建筑信息模型 (BIM) 技术,其核心功能体现在数据集成、可视化呈现和协同管理等方面,并且 BIM 技术借助三维建模把建筑全生命周期中的设计、施工、运维等环节予以数字化整合,形成一个动态的可交互的信息平台,其具有多维度数据关联性与实时更新能力的特性,能给工程监理提供精准数据支持,例如在进度控制方面,4D 模拟靠 BIM 就能让施工过程动态展示,并且在质量管理上,BIM 模型的高精确度有助于识别潜在设计缺陷与施工偏差。近年来,建筑行业信息化需求增多使 BIM 技术应用规模不断扩大,统计显示,2022 年中国建筑行业 BIM 技术渗透率超 30% 且呈逐年上升态势,该技术普及既提高了工程监理效率又为精细化管理打牢了技术根基。

### 1.2 工程监理精细化管理的内涵与需求

所谓工程监理精细化管理就是一种通过对项目全生命周期各环节深度把控来达成资源优化配置与目标高效达成的管理模式,其含义是用数据驱动决策并着重全过程全方位动态监管而非传统那种阶段性或者事后干预的方式<sup>[1]</sup>。当下建筑行业面临项目规模变大、事情更复杂、多方协作增多的挑战从而让监理工作有更高要求。精细化管理得解决信息不对称、流程不透明之类问题且要满足质量、安全、成本、进度等多个方面的管控需求。2021 年行业数据显示我国建筑工程质量问题发生率为 5% 左右且大概百分之四十的问题是由于信息传递不好或者监管不到位造成的。所以要引进新技术以提高监理工作的精确度和及时性,而 BIM 技术有着强大的数据整合能力与协同管理功能,从而给实现工程监理精细化管理提供了可行途径。

工程监理精细化管理要求对项目进度、质量、安全、成本等核心要素实施全过程、动态化、精细化的管控。传统监理模式依赖人工巡检与纸质文档记录,存在信息传递滞后、数据孤岛、监管盲区等问题,难以满足现代工程对实时性、准确性和协同性的要求。例如,在大型复杂项目中,设计变更、施工偏差等信息若未能及时共享,可能导致质量隐患或工期延误。而 BIM 技术通过构建三维数字模型,集成设计、施工、运维等全生命周期数据,支持多方实时协同与动态模拟,能够打破信息壁垒,实现监理工作的可视化、精准化和前置化。其核心价值在于:通过数据驱动的决策机制提升监管效率,通过全过程动态监控降低管理风险,通过资源优化配置控制项目成本,最终推动工程监理向智能化、数字化方向转型。

### 1.3 BIM 与工程监理的契合点分析

建筑行业数字化转型中,BIM 技术和工程监理深度

融合是一个重要方向且二者在数据共享、过程控制、协同管理等方面有着天然契合之处<sup>[2]</sup>。先说 BIM 技术,它构建起统一信息平台让设计、施工、监理等多方主体数据得以互通,有效地解决了传统监理工作里的信息孤岛问题,例如基于云平台的 BIM 协同管理系统能实时记录施工现场状态的变化并且将相关信息同步给监理方以支持动态监管。再者,BIM 技术可视化特性与数据分析能力强,在进度控制方面其 4D 模拟功能可助力监理人员提前找出工期风险并制定应对之策,在质量管理方面其模型高精度几何数据可用于检测施工偏差以保证工程质量达到设计要求,而且 BIM 技术跟物联网、大数据这些新兴技术一结合,监理工作的范围就更广了,例如集成传感器数据后 BIM 系统能实时监测施工现场安全状况并给监理方预警支持。不过当前监理企业运用 BIM 技术时能力不够、标准缺失等问题还存在,这在某种程度上限制了两者的深度融合,但以后随着 BIM 技术不断发展并在与人工智能等技术协同进步下,工程监理精细化管理会有更为广阔的应用前景。

## 2 BIM 驱动的工程监理精细化管理框架

### 2.1 基于 BIM 的监理信息集成模型

近年来建筑行业信息化水平显著提高,2022 年数据表明全球建筑信息模型 (BIM) 市场规模超 60 亿美元且每年以 15% 左右的速度增长,在这样的大环境下基于 BIM 的监理信息集成模型成了推动建设工程监理数字化转型的关键工具,这个模型能把设计图纸、施工计划、质量检测记录、安全评估报告等多种不同来源且格式不一的数据整合到同一个 BIM 平台上从而实现监理信息的高效管理与深度挖掘。由于 BIM 技术有三维可视化的特点,所以各种数据能在虚拟环境里直观展现给监理决策提供科学依据,而且基于云平台的 BIM 系统能让多个方面实时互动,很好地解决传统监理工作中的信息孤岛问题<sup>[3]</sup>。某个大型城市综合体项目的监理团队运用 BIM 信息集成模型把施工进度和质量检测结果相关联一起分析,发现了好些潜在的问题并且及时进行了纠正,大大提高了监理效率。这种集成化管理模式使监理工作渐渐从只监管单个环节转变为对整个过程进行动态管控,为建筑行业高质量发展提供了强大助力。

基于 BIM 的监理信息集成模型不仅实现了数据的集中存储与统一管理,更通过数据关联性分析,挖掘出隐藏在海量数据背后的价值信息。例如,在成本管控方面,该模型能够自动对比实际支出与预算计划,通过偏差分析及时预警成本超支风险,为监理方提供精准的成本控制依据。同时,模型内置的智能算法还能对历史数据进行深度学习,预测未来成本走势,辅助监理方制定更加科学合理的资金使用计划。此外,该模型还支持多维度数据查询与可视化展示,监理人员可根据需要灵活切换不同视角,快速获取

所需信息,极大地提升了工作效率与决策准确性。

## 2.2 监理过程的 BIM 协同工作流程设计

建筑行业对协同管理的需求日渐增多,而监理过程中 BIM 协同工作流程的设计是达成精细化管理的关键,2021 年的一项行业调研表明,超 70% 的大型工程项目已运用 BIM 技术开展多方协作且监理方作为核心参与主体之一,其协同能力直接影响项目整体推进, BIM 协同工作流程设计围绕信息共享展开,凭借标准化数据接口与权限管理体系保证各参与方可实时得到所需信息并高效沟通。就像某个桥梁建设项目,监理团队依靠 BIM 协同平台跟设计单位、施工单位一起制定施工方案并且在平台上实时更新施工进度和质量检测数据,这种协同模式不但减少了因信息不对称造成的返工现象而且大大缩短了问题处理周期,此外 BIM 协同流程结合物联网技术能对施工现场设备状态进行实时监控从而进一步提高监理工作的精准度,优化协同工作流程后,监理团队面对复杂项目多维度挑战时会更得心应手,为建筑行业可持续发展注入新动力。

## 2.3 质量控制的可视化监管机制

建设工程监理的核心任务之一是质量控制,而 BIM 技术具有可视化特性,这给构建高效监管机制开辟了新途径,因为在 BIM 模型里对比分析施工图纸和实际建设情况时,监理人员就能迅速找出偏差并采取有针对性的措施,比如某个高层住宅项目的监理团队用 BIM 模型对混凝土浇筑质量做可视化检查,发现有些地方强度不够就马上让施工单位整改,基于 BIM 的可视化监管机制不但使问题发现更精准且大幅减少了人工检查的工作量,并且 BIM 模型结合大数据分析技术后能对历史质量问题归类总结,让后续项目有经验可循,统计显示 2020 年到 2022 年采用 BIM 可视化监管的项目其质量问题发生率平均下降超 20%,这充分表明该机制在提高工程质量上优势明显<sup>[4]</sup>。

## 2.4 进度管理的动态跟踪方法

建设工程监理要确保项目按时交付就得靠进度管理的动态跟踪这一重要保障, BIM 技术把施工计划和实际进展实时同步到三维模型里,使监理团队有了直观的进度监控手段,例如某个地铁站建设项目,监理团队每天用 BIM 平台更新关键节点完成情况并通过模型的时间轴功能做出进度偏差分析报告,这既能帮监理人员迅速找到滞后的环节,又能让他们制定纠偏措施时有科学依据,而且 BIM 系统结合人工智能算法还能预测未来的进度风险以达成前瞻性管理,行业统计显示 2021 年起采用 BIM 动态跟踪法的项目平均工期缩短 15% 且资源利用效率大幅提升,这种创新的进度管理模式能让监理工作更贴合项目全生命周期管理需求。

## 3 结论

建筑行业是国民经济重要支柱产业,近些年来在全球范围内呈现出信息化以及数字化转型的明显趋向,据近五年之数据表明全球建筑信息模型(BIM)技术的应用率以每年平均百分之十五的速度递增,特别是在大型基础设施项目当中 BIM 技术已然成为不可或缺的管理工具,本研究通过对 BIM 技术于建设工程监理里的应用现状以及挑战展开深入剖析,构建了基于 BIM 的工程监理精细化管理架构模型为监理工作的数字化转型给予了理论支撑以及实践途径。研究表明 BIM 技术能够有效整合进度控制质量管理安全监督和成本管控等核心监理职能,推动传统的事后把关模式向全过程动态监管转变,这一转变不但提升了监理工作的精准度与效率,而且借助云平台协同管理系统达成了多方信息共享与实时交互,化解了长期困扰监理行业的信息孤岛难题,尤其在复杂工程项目里 BIM 技术的运用使监理工作更趋透明化与科学化极大地提升了项目的整体管理水平。

BIM 技术与物联网、大数据、人工智能等新兴技术深度融合,会成为建设工程监理精细化管理的重要发展方向,在未来是这样<sup>[5]</sup>。当下监理企业应用 BIM 技术时面临不少挑战,如技术能力欠缺、标准化体系不完备、实施路径不明朗等情况。针对这些情况,本研究提出构建监理人员 BIM 技能培养体系、制定监理 BIM 应用标准、明晰监理企业 BIM 实施路径这三条具体对策建议,这些建议有助于提升监理企业的数字化能力且能给行业标准化建设提供参考。由于建筑行业对高质量发展的需求越来越急切, BIM 技术的应用会从单纯的技术工具慢慢变成推动行业变革的核心驱动力,若持续优化 BIM 技术在监理工作里的应用模式,建设工程监理行业就有望达成更高级别的精细化管理和可持续发展并给建筑行业的数字化转型增添新活力。

### 【参考文献】

- [1]常亚军.基于 BIM 技术的建设工程监理精细化管理研究[J].建设监理,2024(1):13-15.
- [2]薛传中.基于 BIM 技术的建设工程监理精细化管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2022(6):110-112.
- [3]黄连仲.基于 BIM 技术的建设工程监理精细化管理研究[J].建筑安全,2019(9):27-29.
- [4]陈建锋.基于 BIM 技术的建设工程监理精细化管理分析[J].广东建材,2024(5):160-162.
- [5]白振华.建设工程监理精细化管理工作中 BIM 技术的应用[J].建设监理,2023(12):49-51.

作者简介:袁奇琦(1989.11—),单位名称:盐城恒信建设工程质量检测有限公司,毕业学校:九州职业技术学院,专业:工程造价。