

基于BIM技术的建筑工程监理模式创新

孔繁康 廉克国 谭刘志
山东东方监理咨询有限公司
DOI:10.12238/btr.v7i6.4550

[摘要] 随着建筑行业蓬勃发展,BIM技术在建筑工程中的应用日益广泛。本研究深入剖析BIM技术对于建筑工程监理的应用价值,全面阐述基于BIM技术的创新监理模式构建策略,包括信息平台搭建、可视化流程优化、智能决策系统开发以及监理人才培育等方面,旨在为监理模式革新提供理论与实践指引,推动监理工作向数字化、智能化、精细化迈进,促进建筑行业可持续发展。

[关键词] BIM技术; 建筑工程监理; 智能决策

中图分类号: TU761.6 **文献标识码:** A

NMWERInnovation of the Architectural Engineering Supervision Model Based on BIM Technology

Fankang Kong Keguo Lian Liuzhi Tan
Shandong Dongfang Supervision Consulting Co., Ltd.

[Abstract] With the vigorous development of the construction industry, the application of BIM (Building Information Modeling) technology in building engineering is becoming increasingly extensive. This study deeply analyzes the application value of BIM technology in building engineering supervision and comprehensively elaborates on the construction strategies of an innovative supervision model based on BIM technology, including the establishment of an information platform, the optimization of the visual supervision process, the development of an intelligent decision-making system, and the cultivation of supervision talents. It aims to provide theoretical and practical guidance for the innovation of the supervision model, promote the supervision work to move towards digitalization, intelligence, and refinement, and contribute to the sustainable development of the construction industry.

[Key words] BIM Technology; Architectural Engineering Supervision; Intelligent Decision-making

建筑工程监理在保障工程质量、进度、安全与成本管控方面发挥着举足轻重的作用。传统监理模式主要依赖人工检查、图纸审读与文档管理,存在诸多弊端,如信息流通不畅、工作效率低下、决策缺乏数据支撑等。BIM技术的兴起为监理模式创新带来了新机遇。凭借其信息集成共享、可视化、协同性等卓越特性,BIM技术有效解决了传统监理痛点,助力监理工作实现数字化转型、智能化升级与精细化管理,提升监理工作的科学性与精准性,对推动建筑行业可持续发展具有深远意义。

1 BIM技术概述

BIM(Building Information Modeling)技术,作为建筑信息模型技术,是借助数字化三维模型全方位呈现建筑项目几何、物理及功能信息的关键手段。其核心在于构建BIM模型,以此集成建筑工程全生命周期的各类信息,像设计方案、施工进度、材料设备明细以及质量安全数据等,统一存储于数据库^[1]。

BIM技术特性鲜明,可视化方面,凭借三维模型让建筑外观、

内部构造及空间布局一目了然,帮助各方精准领会设计初衷与实际工况,及时揪出设计瑕疵及施工隐患。协调性表现为在设计环节便能排查协调建筑、结构、给排水、电气等多专业碰撞冲突,预先化解管线交错、空间抵触等施工难题,削减变更返工。模拟性使其可模拟施工全程、能源耗用、光照通风情形,为施工优化、节能设计夯实基础,预判工程潜在风险。优化性借助模型数据分析及方案比对,实现建筑设计、施工工艺、资源调配的进阶,提升工程质效。可出图性则突破传统二维局限,按需生成多样专业视图、明细表单与报告,贴合各阶段及参与方多元诉求。

2 BIM技术在建筑工程监理中的应用

2.1 信息集成与共享

在建筑工程复杂的生态体系中,设计、施工、监理等各参与方往往因使用不同的专业软件与管理系统,导致信息分散割裂,难以实现高效共享。BIM技术通过构建统一的信息模型,成功破

解了这一难题,将各方数据无缝集成于同一平台。例如,设计方的精细设计图纸与模型数据、施工方的详尽施工进度计划、精确的材料采购清单以及严谨的质量检验数据等,均可顺畅整合至BIM模型之中。监理人员借此平台能够实时获取工程全方位信息,彻底打破信息孤岛,显著提升信息的准确性与时效性。同时,信息的高度集成有力促进了各方间的信息交互与即时反馈,为及时妥善解决工程建设中的各类问题筑牢根基^[2]。

2.2 可视化监理

传统监理工作主要依托二维图纸与现场实地查验,面对复杂的建筑结构与精细的施工工艺,监理人员往往难以全面、精准地理解与掌控。而BIM模型的可视化特性为监理工作开辟了全新路径。监理人员借助专业BIM软件,可直观浏览建筑的三维模型,精准洞悉各个构件的空间位置、尺寸规格及相互关联。在施工进程中,将实际施工进度与BIM模型中的预设进度进行实时比对,通过醒目的不同颜色或标识清晰呈现进度偏差,便于及时锁定进度滞后部位并果断采取有效措施^[3]。针对施工质量检查,监理人员可在BIM模型中便捷查阅质量验收标准与规范细则,对照实际施工情形进行细致检查,如钢筋的精准布置、混凝土的浇筑厚度把控等,大幅提升质量监理的精确性与工作效率。

2.3 协同工作

BIM技术匠心打造了一个设计、施工、监理等各方协同作业的高效平台。各方能够在BIM模型上展开实时、流畅的沟通与协作。例如,设计方在模型中对设计方案进行优化调整后,施工方与监理方能够及时接收通知并详细查看修改详情,各方可通过平台对修改方案进行深入研讨、综合评估,提出专业意见与建设性建议。在施工过程中,施工方遭遇技术瓶颈或需变更施工工艺时,可在BIM平台迅速发起协同会议,便捷邀请设计方和监理方共同参与方案研讨,合力探寻解决方案。这种协同工作模式极大地提升了各方间的沟通效率,有效减少了误解与纠纷,为工程的顺利推进保驾护航^[4]。

2.4 智能决策

BIM模型蕴含丰富的工程数据宝藏,通过深度的数据挖掘与分析技术,能够为监理决策提供强劲有力的支持。例如,运用先进的数据分析算法对施工进度数据进行深度剖析,精准预测工程的关键路径与潜在的工期延误风险,监理人员据此可提前谋划应对策略,灵活调整施工计划或优化资源分配。针对质量数据的深度分析,能够精准锁定质量问题的高发区域与潜在根源,为质量管控明确重点关注方向^[5]。

3 基于BIM技术的创新监理模式设计

3.1 BIM监理信息平台

3.1.1 平台架构设计

基于BIM技术构建多层次、分布式的监理信息平台架构,包括数据层、服务层、应用层和用户层。数据层采用关系型与非关系型数据库结合的方式,存储管理建筑工程全生命周期的数据,如BIM模型数据、施工进度数据、质量检测数据、合同管理数据等,以实现数据的高效存储与快速检索。服务层提供数据服

务和业务逻辑服务,其中数据服务包括数据访问操作,业务逻辑服务涵盖模型分析和协同工作服务等,为应用层提供支撑。应用层面向监理人员设置信息查询与浏览、进度监控、质量检查、安全管理等功能模块。用户层包含监理工程师、总监理工程师、建设单位代表、施工单位项目经理等不同角色,通过权限设置来限制其对平台功能的访问和操作^[6]。

3.1.2 数据集成与管理

制定统一、规范的数据标准与接口准则,实现不同来源数据的无缝集成(如表1所示)。与设计软件(如Revit)、施工管理软件(如Project)、造价软件等进行精准数据对接,将各类数据实时传输至BIM监理信息平台。同时,建立健全数据质量管理机制,对数据的准确性、完整性与一致性进行严格验证与审核,确保平台数据的高度可靠。采用先进的数据加密技术与严谨的访问控制策略,全方位保障数据的安全性,有效防范数据泄露与非法篡改风险^[7]。

表1 BIM监理信息平台数据集成示例表

数据类型	数据来源	数据示例	作用说明
设计模型数据	设计软件(如 Revit)	建筑构件尺寸、材料信息等	为监理提供设计依据,便于检查施工与设计的一致性
施工进度数据	施工管理软件(如 Project)	各工序开始时间、完成时间、预计工期等	用于进度监控与对比分析,判断是否存在延误风险

3.2 可视化监理流程

3.2.1 监理工作流程建模

充分利用BIM技术对监理工作流程进行精细化建模,将监理工作的各个环节与步骤以直观的可视化方式生动呈现。从施工准备阶段的图纸会审、施工方案审查,到施工过程中的材料进场检验、工序质量验收、进度跟踪,再到竣工验收阶段的质量评估等,均可在BIM模型中构建相应的流程节点与信息流转路径。通过这种创新方式,监理人员能够清晰地把握监理工作的整体脉络与各环节的具体要求,显著提升工作的规范性与有序性^[8]。

3.2.2 可视化监控与预警

在BIM模型中科学设置监控指标与预警阈值,对工程的关键参数进行实时、动态监控。例如,当施工进度偏差超出预设比例时,模型中对应的区域或构件将自动变色或闪烁,同时即时弹出预警信息,醒目提醒监理人员予以关注。针对质量问题,如混凝土强度未达设计要求、钢筋锚固长度不足等,同样可在模型中进行精准标注与预警。

3.3 智能决策支持系统

3.3.1 数据挖掘与分析模型构建

建立基于BIM数据的多源数据挖掘与分析模型(如表2所示)。以时间序列分析模型为例,在对施工进度数据进行分析时,通过严谨的数据预处理,包括数据清洗、异常值处理等,选择合适的时间间隔(如按天、周或月),充分考虑数据的季节性(如建筑施工在不同季节的效率差异)和趋势性(如工程进度随时间的

总体推进趋势),构建精准的预测模型,从而有效预测未来的进度趋势。对于聚类分析模型在质量问题数据分类中的应用,采用先进的K-Means聚类算法或DBSCAN密度聚类算法,依据质量问题记录中的位置、类型等多维度信息,确定最优的聚类数量,精准找出质量问题的主要类型和集中区域。在回归分析模型研究施工成本与工程变量关系时,运用逐步回归法等科学筛选方法确定关键工程变量,如工程量、施工工艺复杂程度、材料价格波动等,构建稳健的回归模型,为成本控制提供可靠依据^[9]。通过这些模型的深度构建与有效应用,实现对工程数据的深度挖掘与精准分析,提取极具价值的信息,为监理决策提供坚实科学依据。

表2 BIM智能决策支持系统分析模型数据关联表

分析模型	输入数据	输出结果	应用场景
时间序列分析模型	施工进度历史数据	未来进度预测曲线	判断工程是否能按时完工,提前制定调整策略
聚类分析模型	质量问题记录(位置、类型等)	质量问题聚类结果(如特定区域的相同类型问题)	针对性地制定质量整改方案,集中资源解决重点问题

3.3.2 决策支持功能模块开发

全力开发智能决策支持功能模块,涵盖决策问题精准识别、多方案智能生成、方案综合评估和最优选择等核心功能。当工程出现复杂问题或面临关键决策节点时,系统能够自动基于BIM模型数据与分析结果,快速识别决策问题,如进度延误的根源剖析、质量问题的系统整改方案制定等。随后,依据BIM模型中的海量数据和精准分析结果,运用智能算法生成多个可行的解决方案,并对各方案的优缺点进行全面、量化评估,如对不同施工方案的工期影响(精确到天或小时)、质量风险概率(以百分比表示)、成本变化幅度(具体金额或成本比例)等进行详细分析^[10]。

4 结论

BIM技术在建筑工程监理中的应用,为监理模式创新注入强大动力。借由构建BIM监理信息平台、优化可视化流程、开发智能决策系统与强化监理人才培养,可实现监理工作的数字化转型、智能化升级与精细化管理,切实提升监理效率与质量,拔高建筑工程整体管理水准。但当前BIM技术在建筑工程监理领域尚处探索阶段,面临技术标准欠完善、软件兼容性欠佳、人才匮乏等诸多挑战。建筑工程行业各方需携手共进,加大BIM技术研发与应用投入,持续完善相关技术标准规范,着力人才培养与技术

创新,推动BIM技术在建筑工程监理范畴的广泛应用与深度拓展,为建筑行业可持续发展筑牢根基。

参考文献

- [1]马兴乐.论建筑工程监理过程中信息化技术的应用[J].科技资讯,2022,20(17):100-102.
- [2]张栋山.智能建筑工程监理技术的应用与任务研究[J].居舍,2022,(18):81-83.
- [3]陈永祥.浅谈建筑工程监理与施工技术的相互促进[J].四川水泥,2021,(10):333-334.
- [4]张永刚.浅谈建筑工程监理与施工技术的相互促进[J].居舍,2021,(28):75-76.
- [5]陈化泽.智能建筑工程监理技术的应用与任务分析[J].建设监理,2021,(08):33-35.
- [6]张桦民.浅谈建筑工程监理与施工技术的相互促进[J].四川水泥,2021,(05):194-195.
- [7]王雪玲.建筑工程监理与施工技术的相互促进作用[J].四川水泥,2020,(08):210-211.
- [8]苏春利,白景波.论建筑工程监理与施工技术的相互促进[J].住宅与房地产,2017,(17):159+176.
- [9]朱宝军.建筑工程监理与施工技术的相互促进作用[J].中国公路,2017,(07):112-113.
- [10]景计旺.建筑工程监理与施工技术的相互促进探讨[J].江西建材,2017,(05):289+292.

作者简介:

孔繁康(1993--),男,汉族,山东省济宁市微山县人,本科,从事建筑工程监理。