

工程管理

基于 BIM 技术的建设工程质量监督优化路径研究

陈小波

浙江鑫龙工程管理有限公司

【摘要】本文围绕BIM技术在建设工程质量监督中的应用展开研究。分析传统质量监督在信息管理、协同工作、质量检测评定等方面存在的问题，阐述BIM技术的特点及与质量监督的关联性，提出基于BIM技术的优化策略，并结合实际案例验证其有效性。研究表明，BIM技术可提升信息管理效率、增强协同能力、优化质量检测评定，为建设工程质量监督提供新的优化路径。

【关键词】BIM技术；建设工程；质量监督；优化路径

Research on the optimization path of construction project quality supervision based on BIM technology

Chen Xiaobo

Zhejiang Xinlong Engineering Management Co., LTD

【Abstract】This paper focuses on the application of BIM technology in construction project quality supervision. It analyzes the issues existing in traditional quality supervision regarding information management, collaborative work, and quality inspection and evaluation. The paper elucidates the characteristics of BIM technology and its relevance to quality supervision, proposes optimization strategies based on BIM technology, and validates their effectiveness through practical case studies. Research findings indicate that BIM technology can enhance information management efficiency, strengthen collaboration capabilities, and optimize quality inspection and evaluation, providing new optimization pathways for construction project quality supervision.

【Key words】BIM technology; construction project; quality supervision; optimization path

1、BIM 技术与建设工程质量监督相关理论概述

1.1 BIM 技术概述

BIM (Building Information Modeling) 技术，即建筑信息模型技术，是一种数字化的三维模型信息集成技术，它将建筑工程的各种相关信息进行数字化集成，并可视化呈现，贯穿于建筑工程全生命周期。从项目的规划设计阶段开始，设计师利用 BIM 软件创建包含建筑几何形状、空间关系、材料属性等详细信息的三维模型，该模型不再仅仅是传统意义上的二维图纸的立体化呈现，而是一个信息丰富的数据库。在施工阶段，施工人员可以基于此模型进行施工模拟，提前发现潜在的施工问题，如管线碰撞、施工空间不足等；在运营维护阶段，运维人员能够通过 BIM 模型快速获取建筑设备的位置、规格、使用年限等信息，实现高效的设施管理。BIM 技术具有多方面的显著特点。首先是可视化，通过三维模型，项目各参与方能够更直观地理解建筑设计意图和空间关系，避免因理解偏差导致的错误。其次是协调性，BIM 技术可以整合建筑工程各专业的信息，在设计阶段就对不同专

业之间的冲突进行协调和优化，减少施工阶段的变更和返工。另外是模拟性，不仅能模拟施工过程，还能对建筑的能耗、采光、通风等性能进行模拟分析，为设计优化提供依据。最后是优化性，基于 BIM 模型的大量信息和模拟分析结果，能够对建筑工程的设计、施工方案进行优化，提高工程质量和效率，降低成本。

1.2 建设工程质量监督概述

建设工程质量监督是具备相应资质的工程监理单位受建设单位委托，依据法规、标准等，对建设工程质量实施专业化监督管理的活动，核心是确保工程符合质量标准与合同要求，保障工程安全可靠、功能完善^[1]。质量监督贯穿工程建设多阶段。施工准备阶段，监理单位审查施工单位资质、施工组织设计等，检查质量保证体系，检验原材料等；施工过程中，监理人员旁站监督工序，验收隐蔽工程，纠正质量问题；竣工验收阶段，组织全面质量检查评定，审查竣工资料。其主要方法有巡视、平行检验、旁站和见证取样。巡视是定期或不定期巡查施工现场，发现质量隐患；平行检验是在施工单位自检基础上，按比例独立检查检测；旁站为关键部位或工序施工

时现场全过程监督;见证取样则是监理人员对施工单位抽取的检验试样进行见证,保证试样真实、具代表性。

1.3 BIM 技术与建设工程质量监理的关联性分析

BIM 技术与建设工程质量监理在多个方面存在紧密的关联性。从信息管理角度来看,BIM 技术能够整合建设工程全生命周期的信息,为质量监理提供全面、准确的数据支持。质量监理人员可以通过 BIM 模型获取建筑工程的设计信息、施工进度信息、材料设备信息等,便于及时发现质量问题并进行处理。在协同工作方面,BIM 技术打破了传统工程管理中各参与方之间的信息壁垒,实现了信息的共享和协同。质量监理单位可以与建设单位、设计单位、施工单位等在一个 BIM 平台上进行沟通和协作,及时解决质量问题。从质量控制的角度,BIM 技术的模拟性和优化性特点能够辅助质量监理工作。在施工前,利用 BIM 技术进行施工模拟,可以提前发现潜在的质量风险,如施工工艺不合理导致的质量缺陷等,从而在施工前就对施工方案进行优化,避免质量问题的发生。在质量检测与评定方面,BIM 技术可以为质量检测提供准确的参照模型,通过将实际施工情况与 BIM 模型进行对比分析,能够更准确地评估工程质量,提高质量检测与评定的科学性和准确性。

2、建设工程质量监理存在的问题

2.1 信息管理问题

在传统的建设工程质量监理工作中,信息管理存在诸多问题。首先是信息传递效率低下,工程建设涉及大量的图纸、文件、数据等信息,这些信息在建设单位、设计单位、施工单位和监理单位之间的传递主要依靠纸质文件或电子邮件等方式,传递过程繁琐,容易出现信息丢失、延误等情况。例如,一份设计变更文件从设计单位传递到施工单位和监理单位,可能需要经过多个环节,耗费较长时间,导致施工单位不能及时按照变更后的设计进行施工,影响工程质量和进度。其次,信息的准确性难以保证,由于信息在传递过程中可能会被多次复制、修改,容易出现信息失真的情况^[2]。例如,施工单位在接收设计图纸时,可能会因为图纸打印错误或人为理解偏差,导致施工错误,而监理单位在检查过程中也可能因为获取的信息不准确,无法及时发现问题。信息的存储和管理也较为混乱,不同类型的信息分散在各个参与方手中,缺乏统一的管理和归档,给质量监理工作的查询和追溯带来困难。

2.2 协同工作问题

建设工程质量监理工作需要建设单位、设计单位、施工单位等多方的协同配合,但在实际工作中,协同工作存在明显不足。各方之间的沟通不畅是主要问题之一,由于各参与方的工作重点和利益诉求不同,在沟通时容易出现信息不对

称、理解不一致的情况。缺乏有效的协同工作平台也是制约协同工作的重要因素。传统的协同工作方式主要依靠会议、电话等方式进行沟通,这种方式缺乏系统性和规范性,无法对沟通内容和问题解决过程进行有效的记录和跟踪。例如,在工程质量协调会议上,各方提出的问题和解决方案可能没有得到及时的整理和落实,导致问题反复出现,影响工程质量和进度。

2.3 质量检测与评定问题

在质量检测方面,传统的检测方法存在局限性。目前,质量检测主要依靠人工进行目测和简单的仪器测量,检测的范围和精度有限,对于一些隐蔽工程或内部结构的质量问题难以准确检测。例如,对于混凝土内部的空洞、裂缝等缺陷,仅依靠表面观察和敲击等方法很难发现,需要借助专业的检测设备,但在实际工程中,受检测成本和时间等因素的限制,无法对所有部位进行全面检测。在质量评定方面,存在评定标准不统一、主观性强的问题。不同的监理人员对质量评定标准的理解和把握可能存在差异,导致对同一工程质量的评定结果不一致。此外,质量评定过程中往往缺乏量化的指标和科学的评价方法,主要依靠监理人员的经验进行判断,难以准确反映工程质量的实际情况。例如,在对装饰装修工程的质量评定中,对于墙面平整度、阴阳角垂直度等指标的评定,不同监理人员的判断可能存在较大差异,影响质量评定的公正性和准确性。

3、基于 BIM 技术的建设工程质量监理优化策略

3.1 BIM 技术在质量监理中的应用优势

BIM 技术在建设工程质量监理中具有显著的应用优势。首先,提高了信息管理效率。BIM 技术构建的三维信息模型,能够将工程建设各阶段、各专业的信息进行集中存储和管理,实现信息的实时共享和快速查询。质量监理人员可以随时通过 BIM 平台获取所需的工程信息,如设计图纸、施工进度、材料参数等,避免了信息传递过程中的延误和失真,大大提高了信息管理的效率和准确性。其次,增强了协同工作能力^[3]。BIM 平台为工程建设各参与方提供了一个协同工作的环境,各方可以在同一平台上进行信息交流和协作。通过 BIM 模型,各参与方能够更直观地了解工程情况,及时发现和解决质量问题。例如,在施工过程中,施工单位发现管线碰撞问题,可以直接在 BIM 模型上标注并反馈给设计单位和监理单位,设计单位及时进行方案调整,监理单位对调整后的方案进行审核,实现了各方之间的高效协同。另外,提升了质量检测与评定的科学性和准确性。BIM 技术的可视化和模拟性特点,为质量检测提供了更全面的视角和更准确的参照。监理人员可以利用 BIM 模型对工程质量进行虚拟检测,提前发现潜在的质量问题,并通过与实际施工情况的

对比分析,进行更准确的质量评定。BIM技术还可以建立量化的质量评价指标体系,使质量评定更加客观、科学。

3.2 BIM技术在质量监理中的具体应用

在施工准备阶段,BIM技术可以用于审核施工图纸和施工方案。通过建立BIM模型,能够对设计图纸进行三维可视化审查,发现设计图纸中存在的错误、遗漏和冲突等问题,提前进行修正,避免施工阶段因设计问题导致的质量问题。同时利用BIM技术对施工方案进行模拟,评估施工方案的可行性和合理性,优化施工工艺和施工顺序,确保施工过程的质量可控。例如,在深基坑施工方案审核中,通过BIM模型模拟基坑开挖和支护过程,分析基坑的稳定性,及时调整支护方案,保障施工安全和质量。在施工过程中,BIM技术可用于质量实时监控。监理人员可以将BIM模型与施工现场的实际进度和质量情况进行对比,通过移动终端设备实时采集施工现场的图像、数据等信息,并上传至BIM平台,实现对施工质量的动态监控。例如,在混凝土浇筑过程中,监理人员可以通过BIM模型查看混凝土的浇筑位置、高度和厚度等信息,与现场实际浇筑情况进行对比,及时发现浇筑不规范等质量问题并进行纠正。在竣工验收阶段,BIM技术可以为质量验收提供全面的信息支持,利用BIM模型对工程实体进行检查,核对实际施工与设计是否一致,对工程质量进行全面评估。BIM模型还可以作为工程竣工资料的一部分,为工程的后期运营维护提供详细的信息。

3.3 基于BIM技术的质量监理流程优化

基于BIM技术的建设工程质量监理流程需要进行优化和调整。在传统质量监理流程的基础上,引入BIM技术,将BIM模型作为质量监理的核心工具。在施工准备阶段,增加基于BIM模型的图纸会审和施工方案模拟环节;在施工过程中,建立基于BIM的质量实时监控和问题反馈机制,当发现质量问题时,通过BIM平台及时将问题反馈给施工单位,并跟踪问题的整改情况;在竣工验收阶段,利用BIM模型进行质量验收和竣工资料整理。优化后的质量监理流程实现了信息的全过程管理和共享,提高了质量监理工作的效率和准确性。通过BIM技术的应用,质量监理人员能够更

全面、及时地掌握工程质量情况,提前发现和解决质量问题,确保建设工程质量目标的实现。

4、基于BIM技术的建设工程质量监理优化案例分析

以某大型商业综合体项目为例,该项目在建设过程中引入了BIM技术进行质量监理。在施工准备阶段,利用BIM技术对设计图纸进行三维建模和碰撞检查,共发现设计图纸中的冲突问题120余处,涉及建筑、结构、给排水、电气等多个专业。通过与设计单位沟通,及时对设计图纸进行修改和完善,避免施工阶段因设计问题导致的返工和质量隐患^[4]。在施工过程中,建立了基于BIM的质量监控平台。监理人员利用移动终端设备,实时采集施工现场的质量信息,并上传至BIM平台。例如,在钢结构安装过程中,通过BIM模型对钢结构的安装位置、角度和连接方式进行实时监控,发现并纠正安装偏差问题20余处,确保了钢结构的安装质量。同时利用BIM技术对施工进度进行模拟和分析,及时调整施工计划,保证工程按时完成。在竣工验收阶段,利用BIM模型对工程质量进行全面检查和评定。通过将实际施工情况与BIM模型进行对比,快速准确地发现一些细微的质量问题,如墙面平整度不达标、门窗密封不严等,并督促施工单位进行整改。最终,该项目顺利通过竣工验收,工程质量得到了建设单位和相关部门的高度认可。通过该案例可以看出,BIM技术在建设工程质量监理中的应用,能够有效提高工程质量,减少质量问题的发生,提升工程管理水平。

结束语

综上所述,BIM技术为建设工程质量监理带来了革新,有效解决传统监理中的诸多问题,显著提升工程质量与管理水平。随着建筑行业数字化转型加速,BIM技术的应用将更为广泛深入。未来,应进一步探索BIM技术与质量监理融合的新模式,完善相关标准与规范,加强人才培养,推动建设工程质量监理工作迈向智能化、高效化新台阶。

参考文献

- [1]董陆洋.电力工程施工中的质量控制体系探究[J].大众标准化,2024(21):36-38.
- [2]潘奇.建筑工程监理在装配式建筑质量控制中的作用及技术措施探讨[J].砖瓦世界,2024(1):136-138.
- [3]吴红枚.浅谈建设工程质量检测资料管理路径[J].建材发展导向,2024,22(4):58-60.
- [4]郑华杰.市政道路建设中的工程质量控制与风险管理研究[J].工程建设与设计,2024(2):231-233.

作者简介:陈小波,出生年月:1981年9月,女,汉族,籍贯:义乌,学历:本科,职称:国家监理工程师,职务:总监理工程师,公司研究方向:监理。