

房屋建筑现场施工技术质量管理的信息化手段应用

丁宇辰¹ 张云雪² 师顺治³

1. 中建八局发展建设有限公司 山东 青岛 266000
2. 青岛思睿达人力资源管理有限公司 山东 青岛 266000
3. 中国建筑第八工程局有限公司 上海 浦东 200112

摘 要：文章聚焦房屋建筑现场施工技术质量管理的信息化手段应用。分析了房屋建筑施工特点与质量要求，指出其类型多样、质量标准严格。阐述信息化手段应用现状，既有成果也存挑战。随后探讨信息化手段体系构建，包括选型设计与管理体系重构。详细说明BIM、物联网等技术在质量管理中的具体应用。研究表明，信息化手段可提升施工质量管理水平，助力建筑行业高质量发展。

关键词：房屋建筑；现场施工技术；质量管理；信息化手段

1 房屋建筑施工特点与质量要求

房屋建筑施工具有显著的特点与严格的质量要求。在施工特点方面，其类型多样导致施工方式差异巨大。住宅建筑强调居住功能与舒适性，多采用标准化设计和工业化预制构件，通过装配式施工提升效率，同时注重空间布局合理性和安全性能；商业建筑以满足商业活动为核心，往往拥有大跨度空间与复杂外立面，机电设备系统繁多，对施工工艺和各系统协调配合要求极高；工业建筑则专业性强，根据不同生产需求，在承载能力、洁净度、防腐蚀防爆等方面有特殊要求，需与生产工艺紧密结合^[1]。质量要求是房屋建筑施工的重中之重。我国构建了完善的质量标准体系，涵盖国家标准、行业标准和地方标准，从建筑材料到施工工艺，再到验收环节，都有明确细致的规范。同时相关法规如《建设工程质量管理条例》等，明确了建设各方主体的质量责任，通过法律手段保障工程质量，确保房屋建筑在使用寿命周期内能够安全、可靠地满足使用需求。

2 信息化手段在房屋建筑现场施工技术质量管理中的应用现状

2.1 信息化手段概述

信息化手段是利用计算机、通信、网络等现代信息技术，对信息进行全流程处理，以实现资源高效利用与管理的方法工具。在房屋建筑现场施工技术质量管理中，其主要涵盖BIM、物联网与传感器、大数据分析与人人工智能、移动应用与云平台四大技术。BIM技术基于三维数字模型，整合建筑工程多维度数据，为工程全生命周期管理提供可视化、协同化平台。施工前，通过虚拟仿真发现设计与施工问题，优化方案；施工中，作为指导与质控依据，确保施工符合设计。物联网与传感器技术

借助部署于现场的各类传感器，实时采集环境、设备、结构数据，经网络传输分析，助力管理人员动态监控施工过程，及时排查质量与安全隐患。大数据分析与人智能技术深度挖掘施工现场海量数据，建立分析模型与算法，预测质量问题概率，明确关键影响因素，实现精准质量控制；同时利用计算机视觉与深度学习，智能识别施工图像、视频中的质量缺陷。移动应用与云平台技术则打通信息传递壁垒，施工人员可随时获取资料、上传现场数据，云平台实现数据共享与多方协同办公，显著提升管理效率。

2.2 应用现状分析

目前，信息化手段在房屋建筑现场施工技术质量管理中的应用已经取得了一定的成果，但也存在一些问题。在应用成果方面，越来越多的建筑企业开始重视信息化技术的应用。一些大型建筑企业已经建立了较为完善的信息化管理平台，将BIM技术应用于建筑设计、施工方案优化和施工进度管理等环节，通过BIM模型的碰撞检查，有效减少设计变更和施工返工现象，提高施工效率和质量。物联网与传感器技术在施工现场的应用也逐渐普及。移动应用与云平台技术的应用，使得施工信息的传递更加及时准确，不同参与方之间的沟通协作更加便捷，提高了施工管理的整体效率。然而，信息化手段的应用也面临着诸多挑战。一方面，信息化建设成本较高，包括硬件设备采购、软件系统开发、人员培训等方面的投入，对于一些中小型建筑企业来说，难以承担高额的信息建设费用，导致信息化应用普及程度不高^[2]。另一方面，信息化人才短缺也是制约信息化发展的重要因素。目前，既懂建筑施工技术又熟悉信息化技术的复合型人才较少，施工管理人员对信息化技术的应用能力

不足,影响信息化手段在施工技术质量管理中的应用效果。另外,不同信息化软件之间的数据兼容性较差,信息共享困难,难以实现真正的协同管理。施工现场的网络环境不稳定,也在一定程度上影响了信息化技术的应用效果。

3 房屋建筑施工质量管理信息化手段体系构建

3.1 信息化手段选型与功能设计

在构建房屋建筑施工质量管理信息化手段体系时,首先需要进行信息化手段的选型与功能设计。在选型方面,要充分考虑建筑企业的实际需求和发展规划。对于大型建筑企业,由于其业务规模大、项目复杂,应优先选择功能强大、集成度高的信息化系统,如BIM5D管理平台,该平台能够集成建筑信息模型、施工进度、成本、质量和安全等多方面的数据,实现对项目的全方位管理。可以结合物联网与传感器技术,对施工现场的关键部位和设备进行实时监测。对于中小型建筑企业,可选择性价比高、操作简单的信息化工具,如基于云平台的施工管理软件,满足基本的施工进度管理、质量验收管理等需求。在功能设计上,要围绕施工质量管理核心业务流程进行。以BIM技术为例,应具备三维建模、碰撞检查、施工模拟、质量问题跟踪等功能。通过三维建模可以直观地展示建筑结构和施工细节,便于施工人员理解设计意图;碰撞检查功能能够在施工前发现各专业之间的设计冲突,减少施工变更;施工模拟功能可以对施工过程进行动态演示,优化施工方案;质量问题跟踪功能则可以对施工过程中发现的质量问题进行记录、跟踪和整改,形成质量管理闭环。物联网与传感器技术应具备数据采集、实时传输、数据分析和预警等功能,能够及时发现施工现场的异常情况并发出警报。大数据分析的人工智能技术应具备数据挖掘、模型建立、预测分析等功能,为施工质量管理提供科学的决策支持。移动应用与云平台技术应具备信息查询、数据上传、协同办公等功能,方便施工管理人员随时随地进行信息处理和沟通协作。

3.2 基于信息化的质量管理体系重构

基于信息化手段构建房屋建筑施工质量管理体系,需要对传统的质量管理体系进行重构。在组织架构方面,应设立专门的信息化管理部门,负责信息化系统的建设、运行和维护,同时协调各部门之间的信息化工作。明确各岗位的信息化职责,例如BIM工程师负责BIM模型的建立和应用,数据分析师负责施工现场数据的分析和处理等。打破传统的部门壁垒,促进信息的流通和共享,实现各部门之间的协同工作。在业务流程方

面,将信息化手段融入到施工质量管理的各个环节,在施工准备阶段,利用BIM技术进行施工方案优化和技术交底,通过碰撞检查和施工模拟,提前发现问题并进行解决;利用物联网技术对施工现场的环境和设备进行监测,为施工提供保障。在施工过程中,通过移动应用实时采集施工质量数据,上传到云平台进行存储和共享;利用大数据分析和人工智能技术对施工质量数据进行实时分析,及时发现质量问题并采取措施进行整改。在竣工验收阶段,利用BIM模型和施工过程中的质量数据,进行工程质量验收,确保工程质量符合要求^[3]。在质量管理体系方面,制定与信息化手段相适应的质量管理制度和标准。明确信息化数据的采集、处理、存储和使用规范,保证数据的真实性、准确性和完整性。建立信息化质量考核机制,对各部门和人员的信息化应用情况进行考核,激励施工管理人员积极应用信息化手段提高施工质量管理水平。

4 信息化手段在施工技术质量管理中的应用

4.1 BIM技术在质量管理中的应用

BIM技术在房屋建筑施工技术质量管理中具有重要的应用价值。在施工前的质量控制方面,BIM技术可以通过三维建模和碰撞检查,发现设计图纸中的错误和冲突。例如,在建筑机电安装工程中,利用BIM模型可以对给排水管道、电气管线、通风空调管道等进行综合布置,检查各专业管道之间是否存在碰撞和交叉,避免施工过程中的返工现象。通过施工模拟功能,对施工进度和施工工艺进行模拟,提前发现施工过程中可能出现的问题,优化施工方案,确保施工质量和进度。在施工过程中的质量控制方面,BIM模型可以作为施工指导的依据。施工人员可以通过移动设备查看BIM模型,了解施工部位的详细信息和质量要求,避免因理解错误而导致的质量问题。利用BIM技术的质量问题跟踪功能,施工管理人员可以将现场发现的质量问题记录在BIM模型上,并分配给相应的责任人进行整改,实现质量问题的全过程跟踪和管理。BIM模型还可以与物联网设备相结合,实时获取施工现场的实际情况,与模型进行对比分析,及时发现施工偏差并进行调整。在竣工验收阶段,BIM模型可以作为工程质量验收的重要依据。通过将施工过程中的质量数据与BIM模型进行关联,验收人员可以全面了解工程质量情况,对工程质量进行准确评估。例如,利用BIM模型的可视化特点,对建筑结构、装饰装修等部位进行直观检查,确保工程质量符合设计要求。

4.2 物联网(IoT)与传感器技术

物联网与传感器技术在房屋建筑施工技术质量管理

中发挥着重要作用,能够实现对施工现场的实时监控和动态管理。在施工现场环境监测方面,通过部署温湿度传感器、风速传感器、扬尘传感器等,可以实时监测施工现场的环境参数。当环境参数超过设定的阈值时,系统会自动发出警报,提醒施工管理人员采取相应的措施。例如,在混凝土浇筑施工过程中,环境温度和湿度对混凝土的凝结和强度增长有重要影响,通过实时监测环境温湿度,及时调整养护措施,保证混凝土的施工质量。在施工设备运行监测方面,利用传感器技术可以对施工设备的运行状态进行实时监测。例如,对塔吊、施工电梯等大型机械设备安装位移传感器、倾斜传感器和载荷传感器,实时采集设备的运行数据,包括起重量、运行速度、高度、倾斜角度等。通过对这些数据的分析,及时发现设备故障和安全隐患,避免因设备故障导致的质量问题和安全事故。在建筑结构安全监测方面,在建筑结构的关键部位安装应变传感器、位移传感器等,对建筑结构的受力和变形情况进行实时监测。例如,在深基坑施工过程中,通过对基坑边坡的位移和沉降进行实时监测,及时掌握基坑的稳定性,确保基坑施工安全和周边建筑物的安全。

4.3 大数据分析 with 人工智能

大数据分析 with 人工智能技术为房屋建筑施工技术质量管理提供了新的思路和方法,能够实现施工质量的智能化管理。大数据分析可以对施工现场产生的海量数据进行深度挖掘和分析。通过收集施工过程中的质量数据、设备运行数据、环境数据等,建立数据分析模型,找出影响施工质量的关键因素。例如,通过对混凝土强度数据、原材料质量数据、施工工艺数据等进行分析,找出影响混凝土强度的主要因素,从而优化混凝土配合比和施工工艺,提高混凝土施工质量。同时,大数据分析还可以对施工质量问题进行预测,通过分析历史质量数据,预测未来可能出现的质量问题,提前采取预防措施。人工智能技术可以实现对施工质量的智能检测和评估,利用计算机视觉技术和深度学习算法,对施工图像和视频进行智能识别,自动检测施工质量缺陷。

4.4 移动应用与云平台

移动应用与云平台技术的应用,极大地提高了房屋建筑施工技术质量管理的便捷性和效率。移动应用为施工人员提供了随时随地获取信息和上传数据的渠道。施工人员可以通过手机或平板电脑等移动设备,查看施工图纸、施工规范、质量标准等信息,遇到问题时可以及时查询相关资料进行解决。施工人员可以利用移动应用拍摄施工过程中的照片和视频,记录施工质量情况,并将数据上传到云平台。移动应用还可以实现质量验收的电子化,施工人员可以在移动设备上进行质量验收操作,填写验收记录,提高验收效率^[4]。云平台技术实现了施工数据的集中存储和共享,不同参与方,包括建设单位、施工单位、监理单位等,可以在云平台上进行协同工作。建设单位可以通过云平台实时了解工程进度和质量情况,对工程进行监督和管理;施工单位可以在云平台上共享施工信息,协调各部门之间的工作;监理单位可以通过云平台对施工质量进行监督和检查,发现问题并要求施工单位进行整改。

结束语

信息化手段在房屋建筑施工技术质量管理中已展现重要价值,优化了施工流程,提高了管理效率与质量。然而当前仍面临成本高、人才缺、数据兼容性差等问题。未来,需进一步加大研发投入,推动信息化技术创新融合,培养复合型人才,完善数据标准,以增强信息化手段在施工质量管理中的应用深度与广度,实现建筑行业智能化升级。

参考文献

- [1]李利芳.浅谈建筑工程施工阶段质量控制的措施[J].江西建材,2023(2):75,77.
- [2]陈斌.房屋建筑工程施工质量管理及控制措施[J].中国建筑装饰装修,2021(2):100-101.
- [3]郑德明.建筑施工管理提高建筑施工质量的强化分析[J].居业,2022(5):152-154.
- [4]许龙颖.高层民用住宅建筑施工阶段的质量管理分析[J].现代装饰,2022,472(11):40.