

建筑工程施工中智能化监测技术的研究与应用

朱敬冬

(安徽水利开发有限公司)

【摘要】智能化监测技术是当前建筑工程施工中备受关注的一种新型技术,它通过使用传感器和其他监测设备,实时采集建筑施工过程中的各项参数,实现对建筑施工过程的智能化监控和管理。文章将从智能化监测技术的分类、优势、应用和未来发展趋势等方面进行探讨,旨在为一线施工提供参考。

【关键词】建筑工程;智能化检测技术;应用

中图分类号:TU71

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.10.029

Research and Application of Intelligent Monitoring Technology in Construction Engineering

ZHU Jing-dong

(Anhui Water Resources Development Co., Ltd.)

【Abstract】Intelligent monitoring technology is a new type of technology that has attracted much attention in the construction of current building projects. Through the use of sensors and other monitoring equipment, it collects various parameters in the process of building construction in real time to achieve intelligent monitoring and management of the building construction process. In this paper, the aspects of classification, advantages, application and future development trend of intelligent monitoring technology will be discussed, aiming to provide reference for front-line construction.

【Keywords】construction engineering; intelligent detection technology; application

1 引言

在建筑工程施工中,保障施工安全、质量和进度一直是施工方关注的重点,而传统的监测方法往往受到时间和空间的限制,监测数据的采集和分析难以实现实时化和准确化。随着智能化监测技术的逐渐应用,建筑施工过程的监测和管理变得更加智能化和精细化。

2 智能化监测技术的定义和分类

智能化监测技术是指利用先进的计算机技术、传感器技术、物联网技术等手段,对建筑施工现场进行实时监测、数据分析和预测,从而实现对建筑施工安全、质量、进度等方面的智能化管理。通过对建筑施工过程的监测和数据分析,可以实时掌握施工情况,及时发现问题,保障建筑施工的安全、高质量、高效率完成。根据不同的技术特点和应用场景,智能化监测技术可以分为传感器监测技术、无线通信技术和数据分析技术三类^[1]。

2.1 传感器技术

传感器技术是智能化监测技术的基础。通过在建筑工程中安装各种类型的传感器,可以对施工过

程中的温度、湿度、振动、位移、力量、压力等物理量进行实时监测。传感器技术可以分为主动式传感器和被动式传感器两种类型。主动式传感器需要通过外部电源进行驱动,能够主动地输出监测数据,例如压力传感器、振动传感器等;而被动式传感器则不需要外部电源,可以自行产生电信号输出监测数据,例如应变传感器、温度传感器等。

2.2 数据采集与传输技术

数据采集与传输技术是将传感器所采集到的监测数据传输到中央处理系统进行处理和分析的关键技术。传输方式可以通过有线或者无线方式实现。有线方式通常采用以太网、Modbus、Profibus等通信协议;而无线方式则采用蓝牙、Wi-Fi、Zigbee等无线协议。除了传输方式的选择,数据采集与传输技术还需要考虑数据的存储和安全问题,例如数据压缩、加密、备份等。

2.3 数据处理与分析技术

数据处理与分析技术是将传感器采集到的监测数据进行处理、分析和展示的技术。数据处理和分析的方法包括数据滤波、采样、插值、拟合、预测等,

常见的数据分析算法包括神经网络、遗传算法、粒子群算法等。数据处理和分析的结果可以通过数据可视化的方式进行展示,例如折线图、散点图、热力图等。通过数据处理和分析,可以有效地评估建筑工程施工的安全、质量、进度等方面的问题,并及时采取相应的措施进行调整和优化。

3 智能化监测技术在建筑工程施工中的优势

智能化监测技术是指利用先进的传感器技术、数据采集和传输技术,以及数据处理与分析技术,对建筑工程施工过程中的安全、质量、进度等进行实时监测和控制的技术,在建筑工程施工中具有诸多优势^[2]。

3.1 实时监测能力

智能化监测技术能够实时监测建筑物施工过程中的各项参数,如温度、湿度、振动等,使得建筑物的施工过程可以得到及时地监测和反馈,从而能够更加有效地控制和优化建筑物的施工过程。

3.2 数据准确性高

智能化监测技术通过使用高精度传感器和其他监测设备,能够实时准确地采集数据,并将数据传输到监测系统中进行处理。这些数据可以用于分析、建模和预测建筑物施工过程中的各种情况,如施工进度、质量和安全等,从而实现建筑物施工过程的智能化管理。

3.3 提高施工效率

智能化监测技术可以帮助施工人员实时掌握建筑物施工过程中的各项参数,如施工进度、工期、质量等,从而能够及时进行调整和优化,提高施工效率和质量。智能化监测技术可以及时监测建筑物施工过程中的各种安全隐患,如坍塌、断裂等,从而可以及时预警和防范,避免安全事故的发生,保障施工人员的安全。同时,监测系统还可以提供实时的应急响应措施,以应对可能发生的突发事件,最大程度地降低安全风险。

4 智能化监测技术在建筑工程施工中的应用

智能化监测技术在建筑工程施工中的应用非常

广泛,可以涉及建筑施工安全、建筑施工质量、建筑施工进度等方面。比如在建筑施工安全方面,可以通过智能化监测技术对施工现场进行实时监测,及时发现并排除危险因素,避免事故的发生。在建筑施工质量方面,可以通过智能化监测技术对建筑材料、构件等进行实时监测,及时发现问题,保证建筑施工的高质量完成。在建筑施工进度方面,可以通过智能化监测技术对施工进度进行实时监测和分析,及时发现进度滞后等问题,采取相应措施加以解决^[3]。总之,智能化监测技术在建筑工程施工中的应用,可以提高建筑施工的效率、安全性和质量,为建筑行业的可持续发展提供有力支撑。

4.1 建筑施工安全

建筑施工安全是施工管理中最为重要的方面之一,也是施工过程中最容易出现事故的环节。智能化监测技术可以通过在施工现场安装各种类型的传感器,实时监测施工现场的温度、湿度、振动、位移、力量、压力等物理量,对施工现场的安全状况进行实时监控。通过对监测数据的分析,可以及时发现施工现场存在的潜在危险,预警施工现场的安全风险,有效地保障施工人员和周边环境的安全。

在高层建筑施工过程中,由于振动和负载作用,建筑物的结构体系可能会发生变形,从而导致安全隐患。为了及时发现这些变形并采取相应的措施,施工现场可以安装倾角传感器进行实时监测。倾角传感器可以通过无线传输技术将实时监测数据传输到监测系统中,监测系统可以对数据进行实时处理和分析,如果发现建筑物倾斜超过预设的安全范围,则会发出警报并及时采取措施进行处理。这种智能化监测技术可以有效地保障高层建筑施工现场的安全,防止潜在危险的发生。

4.2 建筑施工质量

建筑施工质量是保证建筑工程质量的关键因素之一。智能化监测技术可以通过实时监测施工现场的各种物理量,对施工质量进行实时监控。例如通过安装测量仪器对建筑物的尺寸、角度、平整度等进行监测,以保证建筑物的质量。同时,通过对监测数据的分析,可以及时发现施工现场存在的质量问题,对施工过程进行调整和优化,保证施工质量的稳定和可靠。具体来讲,智能化监测技术在建筑施工质量方面的应用也有很多,比如使用激光扫描仪对建

筑物进行三维扫描和测量,可以实现建筑物质量的全面监测。激光扫描仪可以通过快速地采集建筑物表面的三维数据,对建筑物的质量进行全面监测。例如,可以对建筑物表面的平整度、垂直度、倾斜度、尺寸等方面进行测量和分析,以发现潜在的质量问题并及时采取措施进行处理。

4.3 建筑施工进度

建筑施工进度是建筑工程管理中最为重要的方面之一。智能化监测技术可以通过实时监测施工现场的各种物理量,对施工进度进行实时监控。例如,可以通过安装传感器对建筑物的高度、深度、宽度等进行监测,以及对施工现场的工作量、进度、效率等进行监测,从而实现对施工进度的精细化管理。通过对监测数据的分析,可以及时发现施工进度存在的问题,预警施工进度风险,从而调整施工计划,保证施工进度的稳定和高效。因此,智能化监测技术在建筑施工进度方面的应用也十分广泛,比如使用无人机进行建筑物施工进度的监测。在建筑施工过程中,由于现场环境的复杂性和施工过程的多变性,常常难以准确把握施工进度。传统的监测方式往往需要人工巡查或者安装固定式监测设备,效率低下且成本高昂。而使用无人机进行建筑施工进度监测,则可以快速、准确地获取施工现场的图像和视频数据,并通过计算机视觉技术进行数据处理和分析,以实现对施工进度的实时监测和评估。

5 智能化监测技术的发展趋势

5.1 多元化数据采集与整合

未来智能化监测技术将不仅仅依赖于传感器、激光扫描仪等单一设备进行数据采集,还将借助无人机、虚拟现实等多元化设备,将多源数据整合起来,形成全面、多角度的监测数据,从而更加准确地反映建筑物施工过程的实时状态和变化情况。例如一些企业已经在建筑施工现场采用了多种传感器和监测设备,如振动传感器、倾斜传感器、温度传感器等,采集并整合了各种数据,以帮助监测建筑物的结构安全、施工质量和进度等方面的问题。在未来,这种多元化数据采集和整合的趋势还将不断加强,智能化监测技术将通过数据融合和分析,实现更加全面、准确地监测和管理。

5.2 数据处理与分析的智能化

未来智能化监测技术将更加注重对监测数据的处理和分析,通过机器学习、人工智能等技术,对大数据进行深度挖掘和分析,发现数据中的规律和异常情况,并及时进行预警和控制,以实现对建筑物施工过程的精细化、智能化管理。例如在建筑施工现场,智能化监测技术已经广泛应用于数据采集和处理,并通过数据分析实现对建筑施工全过程的监测和管理。

5.3 信息可视化与云平台化

未来智能化监测技术将趋向于信息可视化和云平台化。通过数据可视化技术,将监测数据以图形化、可视化的方式呈现,使监测数据更加易于理解和应用;同时,将监测数据集成到云平台上,实现数据的实时共享和交互,从而更好地支持建筑物施工过程的管理和决策。比如在建筑施工现场,通过多个传感器和监测设备采集的数据可以被整合和可视化呈现。通过云平台技术,这些数据可以被上传到云端进行处理和分析,并通过可视化图表和报表的形式呈现给施工管理人员和相关利益相关者,实现数据的实时监测和远程管理。

6 结语

智能化监测技术的应用不仅仅是对建筑施工的质量、安全和进度的提升,更是对传统建筑行业的一次颠覆性创新。通过引入人工智能、物联网、大数据等先进技术,建筑施工现场得以实现自动化、智能化、数字化,不仅提高了效率,减少了人为失误,也降低了对人力资源的依赖。未来在智能化监测技术的研究和应用中,还要积极打破传统观念,创新思路,充分发挥技术的优势,实现更高水平的建筑施工管理和监测,推动建筑行业的可持续发展。

参考文献

- [1] 张阳. 建筑结构施工安全智能化监测关键技术研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2020.
- [2] 彭卫东, 朱炯, 陈建莉, 等. 基于建筑能耗监测管理的楼宇智能化研究[J]. 农电管理, 2020, 295 (6): 35.
- [3] 归豪域. 优秀历史建筑外立面保护修缮工程中的超高脚手架数字化设计及智能化监测[J]. 建筑施工, 2022, 44 (6): 1281-1284.