

基于物联网技术的建筑工程施工智能监控研究

于 鹏

滕州市汇泉房地产开发有限公司 山东 枣庄 277599

摘要: 随着信息技术的飞速发展,物联网技术以其独特的优势,正在逐步渗透到各行各业中。特别是在建筑工程施工领域,物联网技术的引入为施工过程的智能监控提供了全新的视角和解决方案。本文旨在深入探讨物联网技术在建筑工程施工智能监控中的应用,分析其技术原理、系统架构、功能模块以及实际应用中的优势与挑战,并对未来的发展趋势进行展望,以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考。

关键词: 物联网技术; 建筑工程施工; 智能监控; 系统架构; 功能模块

引言

建筑工程施工是一个涉及众多因素、环节和资源的复杂过程。传统的施工监控方式往往依赖人工巡检和纸质记录,不仅效率低下,而且容易出错,难以满足现代建筑工程对施工质量和安全的高要求。物联网技术的出现,为建筑工程施工监控的智能化提供了可能。通过物联网技术,可以实现对施工现场的实时监控、数据的自动采集与处理、安全隐患的预警等功能,从而显著提高施工效率、保障施工安全。因此,对基于物联网技术的建筑工程施工智能监控进行研究,具有重要的理论意义和实践价值。

1 物联网技术及其在建筑工程施工中的应用概述

物联网技术是一种通过信息传感设备,按照约定的协议,对任何物品进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络技术。在建筑工程施工中,物联网技术的应用主要体现在以下几个方面:一是对施工设备和材料的跟踪管理,通过RFID等技术实现设备和材料的自动识别、定位和跟踪;二是对施工现场的环境监测,通过传感器等技术实时监测施工现场的温度、湿度、噪音、扬尘等环境参数;三是对施工进度的实时监控,通过物联网技术采集施工进度数据,实现进度的实时更新和展示。这些应用不仅提高了施工管理的效率和准确性,也为保障施工质量和安全提供了有力的技术支持。

2 基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统架构

基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统架构,是一个高度集成、智能化的管理体系,它主要由三大核心层次构成:感知层、网络层和应用层。这三个层次各司其职,相互协作,共同确保施工过程的透明化、精细化和智能化。感知层,作为整个系统的“触角”,深入施工现场的每一个角落,负责全面采集各种关键数

据。这些数据涵盖了环境参数、设备状态、施工进度等诸多方面,是监控系统的基础和源泉。通过精心布置的传感器、摄像头等感知设备,感知层能够实时、准确地捕捉到施工现场的每一个细微变化,为后续的数据处理和决策提供坚实的数据支撑。网络层,则扮演着数据传输的“高速公路”角色。它将感知层采集的庞大数据流进行高效、稳定的传输,确保数据能够无损、实时地送达服务器端。在这个过程中,网络层不仅要负责数据的传输,还要进行必要的存储和转换操作,以满足不同应用场景下的数据需求^[1]。应用层,位于整个架构的顶端,是数据处理和智能应用的核心所在。在这里,服务器利用其强大的计算和分析能力,对接收到的数据进行深度挖掘和处理。通过定制化的功能模块,如设备管理、环境监测、进度管理和安全管理等,应用层能够为管理人员提供全面、精准的监控信息和决策支持。这些功能模块不仅提升了管理效率,更保障了施工过程的安全和质量。

3 智能监控系统的功能模块及其实现

3.1 设备管理模块

设备管理模块是建筑工程施工智能监控系统的核心组成部分,它充分利用物联网技术,对施工现场的设备进行细致入微的实时监控和管理。通过精心设计和布局,我们在每一台关键设备上安装了传感器和RFID标签,这些小巧而智能的装置能够实时捕捉设备的运行参数,如温度、压力、振动频率等,以及设备的精确位置信息。这些宝贵的数据通过网络层高效、稳定地传输到中央服务器,进行深度处理和分析。服务器端的强大计算能力可以对设备的运行状态进行实时建模和预测,不仅能够及时发现设备的故障和异常情况,更能对潜在问题进行预警,从而避免了因设备故障导致的施工延误和安全事故。设备管理模块的价值不仅仅体现在问题发现上,更重要的是它能够实现设备的远程控制功能。通过

智能算法和自动化脚本，管理人员可以在任何时间、任何地点对设备进行远程操控，如启动、停止、调整运行参数等。这种自动化管理和调度不仅大大提高了设备的使用效率，更减少了人力干预，降低了操作失误的风险。此外，设备管理模块还能够对设备的维护需求进行智能预测。通过对设备运行数据的长期跟踪和分析，系统可以准确预测设备的维护周期和更换时间，从而制定出更加科学合理的维护计划。这不仅延长了设备的使用寿命，更保证了施工过程的连续性和稳定性^[2]。设备管理模块通过物联网技术的深入应用，实现了对施工现场设备的全面监控和智能管理。它不仅提高了施工效率，更保障了施工安全，是建筑工程施工向智能化、自动化迈进的重要一步。

3.2 环境监测模块

环境监测模块在建筑工程施工智能监控系统中扮演着举足轻重的角色。这一模块的核心任务是实时监测施工现场的环境参数，确保施工过程的环境安全与质量。为了全面捕捉施工现场的环境变化，我们在关键区域精心布置了各种传感器节点。这些传感器如同施工现场的“电子哨兵”，不间断地监测着温度、湿度、噪音、空气质量等重要环境参数。它们以极高的灵敏度和准确性，实时采集着环境数据，并通过网络层将这些宝贵的信息传输到中央服务器。在服务器端，强大的数据处理和分析能力使得环境参数得以实时展示。管理人员和施工人员可以随时查看当前的环境状况，从而做出相应的调整和决策。更为重要的是，一旦环境参数超出预设的安全范围，系统将立即触发报警机制，以声光、短信、APP推送等多种方式向相关人员发送报警信息，确保施工现场的安全隐患能够得到及时有效的处理。此外，环境监测模块所收集的数据不仅为施工现场的安全管理提供了有力支持，同时也是施工进度和质量控制的重要依据。通过对环境数据的长期跟踪和分析，管理人员可以更加准确地掌握施工过程中的环境变化对工程进度和工程质量的影响，从而制定出更加科学合理的施工计划和质量控制措施。环境监测模块通过物联网技术的深入应用，实现了对施工现场环境参数的实时监测和智能管理。它不仅为施工人员提供了一个安全舒适的工作环境，更为工程项目的顺利进行提供了坚实的环境保障。

3.3 进度管理模块

进度管理模块是建筑工程施工智能监控系统中至关重要的一环。它运用物联网技术，实时、准确地采集施工进度数据，并与预先设定的计划进度进行细致的对比分析，从而确保工程能够按时、高质量地完成。在施

现场，我们精心布置了各种传感器和监控设备，它们如同工程的“脉搏”，实时感知并采集着施工进度的每一个细微变化。这些设备不仅能够捕捉到施工过程中的关键节点，还能对施工人员的作业效率、材料使用情况等进行全面监控。通过网络层的高效传输，这些宝贵的进度数据被迅速汇集到中央服务器。在服务器端，强大的数据处理和分析能力使得施工进度得以实时展示，并以直观、易懂的图表形式呈现在管理人员面前。通过与计划进度的对比分析，系统能够及时发现进度偏差，并准确判断偏差的原因和影响。一旦发现进度滞后或超前，进度管理模块会立即启动纠偏机制。它能够根据偏差的大小和性质，智能生成相应的调整方案和优化建议，帮助管理人员迅速作出决策，确保工程能够回到正确的进度轨道上。此外，进度管理模块还能够为管理人员提供实时的进度报告和预警信息。这些报告详细记录了施工过程中的关键节点和重大事件，为管理人员提供了全面、准确的进度信息。而预警信息则能够在潜在问题刚刚露出端倪时就及时提醒管理人员，帮助他们防患于未然^[3]。进度管理模块通过物联网技术的深入应用，实现了对施工进度的实时监控和智能管理。它不仅提高了工程管理的效率和准确性，更为工程的顺利进行提供了坚实的数据支撑和决策依据。

3.4 安全管理模块

安全管理模块是建筑工程施工智能监控系统中不可或缺的重要组成部分。它借助物联网技术的力量，对施工现场的安全隐患进行实时、精准的监测和预警，为工程项目的安全顺利进行提供了有力保障。在施工现场，我们安装了众多摄像头、传感器等先进的监控设备。这些设备如同施工现场的“安全卫士”，全天候、无死角地监测着施工现场的每一个角落。它们能够实时捕捉到火灾、坍塌等安全隐患的蛛丝马迹，并在第一时间发出预警信息，确保管理人员和施工人员能够迅速作出反应，有效避免安全事故的发生。除了对物的不安全状态进行监测外，安全管理模块还能够对施工人员的安全行为进行实时监控和提醒。通过智能识别和分析技术，系统能够准确识别出施工人员是否佩戴安全帽、是否存在违规操作等不安全行为，并及时发出提醒和警告。这种人性化的管理方式不仅提高了施工人员的安全意识，更减少了因人为因素导致的安全事故。在服务器端，安全管理模块对收集到的安全数据进行深度处理和分析。它能够实时展示施工现场的安全状况，为管理人员提供全面、准确的安全信息。同时，系统还能够根据历史数据和当前趋势，对潜在的安全隐患进行预测和预警，帮助

管理人员制定出更加科学合理的安全防范措施^[4]。安全管理模块通过物联网技术的深入应用,实现了对施工现场安全隐患的实时监测和预警。它不仅提高了施工现场的安全管理水平,更为工程项目的顺利进行提供了坚实的安全保障。在未来的建筑工程施工中,安全管理模块将发挥更加重要的作用,为建筑行业的安全发展贡献力量。

4 智能监控系统的优势、挑战与展望

4.1 优势

基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统,相较于传统的管理模式,展现出了显著的优势。第一,其实时监控和数据自动采集与处理的能力,彻底改变了过去依赖人工巡检和纸质记录的低效方式。系统能够全天候、不间断地监测施工现场的各项参数和设备状态,确保数据的实时性和准确性。这种自动化的监控手段不仅大大提高了施工效率,还显著提升了管理水平。第二,该系统为管理人员提供了实时的决策支持。通过直观的数据展示和智能分析,管理人员能够迅速掌握施工现场的实际情况,及时发现潜在问题并采取相应的解决措施。这种即时反馈的机制有助于避免问题的扩大化,确保施工过程的顺利进行。第三,自动化和智能化的管理手段是该系统的又一亮点。它减少了对大量人力资源的依赖,降低了人力成本,同时通过精确的数据分析和预警机制,有效降低了安全风险,保障了施工人员的生命安全。第四,该系统提高了施工过程的透明度和可追溯性。所有监控数据都被完整保存并可随时查询,为质量控制和责任追究提供了有力的数据支持。

4.2 挑战

尽管基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统带来了众多优势,但在实际应用中,它也面临着一些不可忽视的挑战。一方面,硬件成本和维护难度是该系统推广过程中的一大障碍。为了实现对施工现场的全面监控,系统需要大量的传感器、摄像头等硬件设备。这些设备的采购、安装和维护都需要投入相当的人力和财力。同时,由于施工现场环境的恶劣性和复杂性,这些硬件设备很容易受到损坏,进一步增加了维护的难度和成本。另一方面,施工现场环境的复杂性和多变性对物

联网技术的稳定性和可靠性提出了更高要求。施工现场往往存在着各种干扰因素,如电磁干扰、天气变化等,这些因素都可能对物联网设备的正常运行产生影响^[5]。再者,数据安全和隐私保护问题也是该系统需要关注的一个重点。由于系统涉及到大量的数据传输和存储,一旦数据泄露或被非法访问,将对工程项目的安全和管理造成严重影响。

4.3 展望

未来,随着物联网技术的不断发展和成熟,以及建筑工程施工领域对智能化监控需求的不断增长,基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统将具有更加广阔的应用前景。一方面,可以进一步优化系统架构和功能模块设计,提高系统的性能和稳定性;另一方面,可以加强与其他信息技术的融合应用,如大数据、云计算、人工智能等,实现更加智能化和高效化的施工管理。同时,也需要关注并解决实际应用中所面临的挑战和问题,为建筑工程施工领域的智能化发展贡献力量。

结语

基于物联网技术的建筑工程施工智能监控系统为建筑工程施工提供了全新的解决方案。通过该系统可以实现对施工现场的实时监控和数据自动采集与处理,提高施工效率和管理水平。未来随着科技的不断发展进步以及物联网技术的日益成熟完善,相信该系统将在建筑领域发挥更大的作用。

参考文献

- [1]张悦明.浅析物联网技术在智能建筑中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023,(08):148-150.
- [2]张宇.智能建筑安防中的物联网技术应用研究[J].互联网周刊,2023,(03):63-65.
- [3]何纪杨,陈童.物联网技术在智能建筑中的应用研究[J].中国新技术新产品,2023,(02):59-61.
- [4]王建群,韩飞,张龙,王慧芳.基于物联网技术的智能建筑施工管理系统研究.现代建筑,2020,48(8),91-94.
- [5]张志伟,李传俊,杜洪凯.基于物联网技术的智能建筑施工质量控制研究.智能建筑,2019,11(5),37-43.