

基于物联网技术的建筑工程项目施工智能管理研究

王进松

浙江力德工程顾问有限公司 浙江杭州 310000

DOI: 10.12238/ems.v7i2.11588

[摘要] 随着信息技术的日新月异,物联网技术正在日渐渗透到建筑施工管理领域中。本研究基于物联网技术,着重探索了其在建筑工程项目施工管理中的配套措施和实用性。首先,我们建立了一种物联网技术与施工管理相结合的理论模型。然后,以此模型为指导,测试了基于物联网的工程项目智能管理平台。研究结果显示,此平台能够实时监控施工过程,提高施工效率,保障工程质量和安全。并且,其可为工程物资管理,施工进度,人员管理等多个方面提供精确和方便的管理工具。本研究成果能够为建筑施工领域的智能化管理提供重要的理论基础和应用指南。

[关键词] 物联网技术; 建筑工程项目; 施工管理; 智能管理平台

引言

当今社会,作为信息科技领域里的一种核心技术,物联网越来越呈现出其在各个领域广泛应用的优势,不论是智能城市建设,还是家庭自动化系统,都离不开它。特别值得注意的是建筑施工领域,因为其特殊性,如施工周期长,工作人员多,材料种类繁多,以及天气、环境等影响,对管理要求极高。传统的手工记录、现场巡查等方法既无法满足高效、精确、及时的管理需求,也无法确保施工的质量和安全性。于是,如何利用物联网技术,改善和完善建筑施工管理,使之更加智能化、高效化,已经成为当前建筑施工领域急待解决的问题。本研究通过理论模型构建和实验平台验证,深入探讨了物联网技术在建筑工程项目施工管理中的适用性和优势,我们主要研究了物联网技术与施工管理相结合的模式,并通过实验测试了基于物联网的工程项目智能管理平台的实时性、效率 and 安全性。以期为建设行业提供一种新的、高效的建筑工程项目施工管理工具,并为物联网技术在其他领域的推广和应用提供有益的参考。

1、物联网技术的概述

1.1 物联网技术的定义与特征

物联网(IoT)技术是一种通过各种信息传感设备,按照约定的协议,把任何物品与互联网连接起来进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的网络技术。物联网的核心特征包括全面感知、可靠传输与智能处理。全面感知指通过RFID、传感器、二维码等多种手段获取物品的实时信息。可靠传输则涉及通过各种通信网络实现数据的精确传递,确保信息的畅通无阻。智能处理是利用云计算、人工智能等技术对大数据进行分析和处理,从而为决策提供支持。物联网技术的独特之处在于能够将物理世界和数字世界紧密结合,在广泛应用中带来前所未有的便捷性与高效性。随着技术的不断发展,物联网不仅涵盖传统的网络互联,更渗透到各行各业,为智能化应用提供了坚实的支撑,在建筑施工领域也不例外。

1.2 物联网技术在建筑施工领域的应用状况

物联网技术在建筑施工领域的应用,主要体现在智能化监控、工程物资管理和施工流程优化上。通过传感器和无线网络,能够实现对施工现场的实时监测和数据采集,提高施工质量和安全性。物联网的引入减少了人工操作的误差,实现了对材料和设备的精准管理,优化了资源配置。技术的应用提升了施工效率,促进了各管理环节的协调,推动了建筑施工领域的智能化转型,为项目综合管理提供了重要支持。

2、建筑工程项目施工管理的现状与挑战

2.1 建筑工程项目施工管理的基本概念

建筑工程项目施工管理是指在建筑工程项目的实施过程中,通过科学的方法和手段对施工的各个环节进行计划、组织、协调、控制和监督,以确保工程项目按期、保质、保量完成。施工管理涵盖了工程进度、质量、安全、成本及资源的有效管理。其核心目标是通过高效的管理,实现项目预期的经济效益、社会效益和环境效益。

施工管理在项目生命周期内起着至关重要的作用,包括从项目策划、设计到施工、验收的整个过程。管理者需要根据项目特点确定合理的施工方案,优化资源配置,并以严格的标准控制施工过程,以确保施工质量和安全。在这个过程中,信息的准确性和及时性是施工管理的关键因素,因为任何管理决策都需要以准确的施工数据为基础。施工管理还需要应对各种不可预见的因素,如自然灾害、政策变化等,灵活调整管理策略,以确保项目目标的顺利实现。

2.2 建筑工程项目施工管理的挑战与困境

建筑工程项目施工管理面临着多重挑战与困境。其项目规模庞大、复杂程度高,经常涉及多工种、多流程的协同作业,导致管理难度大幅增加。在施工过程中,工期延误、成本超支、资源浪费等问题时有发生,给工程带来了巨大的不确定性和风险。施工现场信息化程度不足,数据采集不及时、信息传递滞后,使得决策缺乏实时支持,进一步影响管理效率和效果。安全隐患多,质量监管难度大,需加强及时有效的控制与优化。物联网技术的引入,有可能为解决这些难题提供新的思路和方法。

2.3 物联网技术对施工管理可能的影响和价值

物联网技术正在深刻地改变建筑工程施工管理的方式与效率。通过实时数据采集和信息传递,物联网能够实现对施工现场全方位的监控,与传统管理方式相比,显著提升施工效率。其在提高工程质量和安全保障方面具有潜在价值,实时监控和反馈使得问题能够在早期被发现并解决,降低了施工风险。物联网技术还可以通过智能化工具优化资源配置,从而减少浪费和降低成本。这一技术的应用有望形成一个更为透明和高效的施工管理环境,为建筑工程带来前所未有的机遇与挑战。

3、基于物联网的施工管理理论模型构建

3.1 理论模型构建的基础和要求

构建基于物联网的施工管理理论模型,需要明确模型的基础和要求。物联网技术在施工管理中的应用,须以实时数据传输、智慧感知和智能决策为核心。为确保模型的科学性和可靠性,需考虑数据采集的全面性和准确性,以及网络连接的稳定性。信息处理系统的灵活性和扩展性至关重要,以适应不同工程项目的复杂多变需求。随着建筑工程环境的多

样化,理论模型需具有良好的适应能力,能在多重条件下维持高效运行,提升施工效率和安全性。模型设计需符合行业标准和法规,确保其在实际应用中的合法性和可操作性。模型构建需要综合考虑物联网的技术特性与施工现场的实际需求,以达到提升管理效率与确保工程质量的目标。

3.2 物联网技术与施工管理相结合的理论模型

物联网技术与施工管理的结合旨在优化建筑工程的各个环节。理论模型的构建基于物联网技术的实时数据采集、传输和处理能力,将施工现场的各种信息整合到统一的平台中。设备和传感器用于实时监控,包括环境条件、设备状态和人员活动。信息通过无线网络传输到中心管理系统,在系统中进行数据分析和决策支持。模型强调信息的及时性和准确性,以支持动态调整施工计划和资源配置。模型注重安全管理,通过实时监控和预警机制,减少事故发生。模型的优势在于提升施工效率、减少资源浪费和提高安全性,为未来智能化施工管理提供了重要框架。通过集成物联网技术,施工管理可以在数据驱动的基础上实现更加科学和精细化的管理,提升整体项目的施工质量和效率。

3.3 理论模型的实用性和优势分析

基于物联网技术构建的施工管理理论模型在多个方面展现出显著的实用性和优势。该模型通过实时数据采集和传输,确保施工过程的透明性和可追溯性,提升施工效率和质量。精细化的数据分析能力支持决策制定,提高资源配置的合理性,优化施工进度和成本管理。结合智能传感器和自动化设备,模型在安全监控方面增强了预警机制,降低事故发生率。信息集成能力促进了各参与方的协同工作,减少沟通成本。这些优势为建筑施工管理提供了先进的技术支持。

4、基于物联网的工程项目智能管理平台的实现

4.1 工程项目智能管理平台的需求分析

工程项目智能管理平台的需求分析是构建高效施工管理系统的基础。在建筑工程中,传统的施工管理方式无法满足现代化建设对高效率、高质量的需求。物联网技术的引入可以实现对施工现场的实时监控、数据收集和分析,从而提升管理效率和决策的准确性。具体需求包括实时监测设备和材料的位置和状态,以确保资源的最优配置和使用;对施工人员的考勤和工作状态进行追踪,优化人力资源分配;通过环境传感器监测现场的安全和环境条件,保障施工安全;实现施工进度自动化监控与预警,以便及时调整施工计划。平台需要具备数据的可视化能力,使管理者能够直观了解项目现状及可能的风险。这些需求的满足,有助于形成一体化、智能化的施工管理系统,提高工程项目的整体效益和管理水平。

4.2 工程项目智能管理平台功能实现

工程项目智能管理平台的功能实现涵盖多个关键方面,通过物联网技术的优势,提升施工管理的精确性和效率。平台实现了对施工现场的实时监控,包括监测设备运行状态和施工环境,通过传感器和数据采集设备增强信息的即时性和准确性。它还提供智能化的物资管理系统,利用 RFID 技术进行物资的实时跟踪和库存管理,减少错误和浪费。平台支持施工进度的自动化跟踪,通过分析施工数据优化资源配置和调度,提高项目运作效率。人员管理模块依托物联网技术实现人员定位和安全监控,提供应急预案和响应机制,保障施工人员的安全。最终,通过数据的集中处理和分析,平台实现了对施工全过程的智能化决策支持,确保管理的科学性和高效性。

4.3 工程项目智能管理平台的使用和优化

工程项目智能管理平台的使用和优化主要集中在系统的

实际操作和持续改进上。平台的使用涉及施工现场监控、资源调配及人员管理等关键环节,通过传感器和实时数据分析,实现对施工过程的全程监控,从而提升管理效率。优化过程中,可通过用户反馈和数据分析,不断调整系统功能,提高平台的响应速度和数据处理能力,确保其稳定性和适应性。借助优化算法和机器学习技术,平台能够预测潜在问题并提前预警,进而减少施工延误及事故发生的概率。

5、基于物联网的施工管理实际应用与效果评估

5.1 物联网技术在施工管理中的实际应用案例

在建筑工程项目中,物联网技术的应用案例日益增多,具体体现在施工现场的智能监控、设备管理以及人员定位等方面。某大型建筑项目引入了物联网技术,通过在施工现场部署传感器网络,实现了对关键施工环节的实时监控。这些传感器能够实时采集温度、湿度以及振动等数据,保障施工材料和环境条件在最佳状态,进而提高施工质量和安全性。在设备管理方面,通过物联网平台,可以实现对大型施工机械设备的远程监控和管理,减少设备故障时间,优化设备使用效率。人员管理方面,通过 RFID 技术及移动定位设备,项目方实现了对工地人员出入和定位的精准管理,提高了施工现场人员的管理效率和安全管理水平。这些应用案例展示了物联网技术在施工管理中的显著价值,为建设项目节省了成本,提高了效率,也为项目管理者提供了更为科学与便利的管理手段。

5.2 基于物联网的施工管理对工程效率与安全的影响评价

基于物联网的施工管理在提升工程效率与安全性上表现出显著的效果。物联网技术通过实时数据采集和反馈,能够有效监控施工进度,减少人为因素导致的延误。借助传感器和智能设备,施工现场的环境参数得以实时监测,进而减少事故发生的可能性。安全管理方面,物联网平台提供的精准定位功能,可以实时跟踪工人的位置和状态,保障施工人员的安全。施工资源的优化配置,使得工程流程更加流畅,极大地提升了整体效率。应用数据显示,物联网技术在提高建筑工程质量和安全性方面具有重要价值,有助于推进施工管理的智能化变革。

结束语

本研究探讨了物联网在建筑施工管理中的应用,提出了一个以物联网技术促进施工管理的理论模型,并进行了实证验证。模型包括实时监控施工过程、提升效率、保障质量和安全等措施。然而,研究主要集中在项目管理层面,还需进一步深化对物联网技术在具体施工环节的运用,以及在不同工程项目和施工环境下模型的优化。总体来看,本研究提出的模型为建筑工程项目施工管理的智能化和信息化推动了重要的新思考,对未来建设项目的高效施工具有重要的参考价值。

参考文献

- [1]李广鹏. 建筑工程项目施工管理分析[J]. 安防科技, 2021, (19): 143-143.
- [2]周启明. 基于物联网技术的建筑项目施工安全预警管理研究[J]. 住宅与房地产, 2020, No. 585 (24).
- [3]王海鹏, 张爽, 于红. 基于物联网技术的建筑工程安全管理平台的研究与设计[J]. 科技与创新, 2023, (16): 136-138.
- [4]李曼曼. 建筑工程施工安全管理中物联网技术的应用分析[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023, (06): 0049-0052.
- [5]张继宏. 建筑工程项目施工管理技术的创新[J]. 建筑·建材·装饰, 2019, (09): 13-14.