

Optimization and Design of the Intelligent Storage System Based on the Internet of Things Technology

Jiaping Wen

Shougang Company Qian'an Iron and Steel Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

With the rapid development of the logistics industry, the traditional warehouse management system often relies on manual command and operation, and there are problems of large interference by human factors, low efficiency and low precision. The intelligent storage management system can realize the real-time perception and management of the storage environment and cargo status through the collaborative work of various sensing equipment and automation equipment, so as to improve the degree of automation and accuracy of storage management. Intelligent warehouse management system can effectively reduce the storage cost of enterprises, improve the storage efficiency, optimize the utilization rate of storage space, reduce the inventory backlog, and improve the supply chain management. The paper explores the optimization and design of intelligent warehousing systems based on Internet of Things technology, aiming to provide useful references for researchers and practitioners in related fields.

Keywords

intelligent storage system; Internet of Things technology; system optimization

基于物联网技术的智能仓储系统优化与设计

文家平

首钢股份公司迁安钢铁公司, 中国·河北唐山 063000

摘要

现如今物流行业的快速发展, 传统的仓储管理系统往往依赖人工的指挥和操作, 存在人为因素干扰大、效率低下、精度不高等问题。而智能化仓储管理系统则可以通过各种感知设备和自动化设备的协同工作, 实现对仓储环境、货物状态等各种信息的实时感知和管理, 从而提高了仓储管理的自动化程度和精度。智能化仓储管理系统可以有效降低企业的仓储成本, 提高仓储效率, 优化仓储空间利用率, 减少库存积压, 改善供应链管理。论文对基于物联网技术的智能仓储系统的优化与设计进行探讨, 旨在为相关领域的研究人员和从业者提供有益的参考。

关键词

智能仓储系统; 物联网技术; 系统优化

1 引言

随着全球制造业的快速发展, 仓储管理作为供应链管理的重要组成部分, 扮演着日益关键的角色, 传统的仓储管理方式已经无法满足日益增长的市场需求, 因此, 智能化仓储系统的设计与优化显得尤为重要。在这一背景下, 基于物联网技术的智能仓储系统应运而生, 它通过物联网技术的应用, 实现了仓储管理的智能化、自动化, 极大地提高了仓储管理的效率和精度降低了人力成本, 减少了人为错误。

2 仓储管理系统概述

传统的仓储管理系统往往依赖人工的指挥和操作, 存

【作者简介】文家平(1982-), 男, 中国海南东方人, 本科, 工程师, 从事机电工程系列自动化控制、智能化及信息化管理研究。

在人为因素干扰大、效率低下、精度不高等问题。而智能化仓储管理系统则可以通过各种感知设备和自动化设备的协同工作, 实现对仓储环境、货物状态等各种信息的实时感知和管理, 从而提高了仓储管理的自动化程度和精度。智能化仓储管理系统可以有效降低企业的仓储成本, 提高仓储效率, 优化仓储空间利用率, 减少库存积压, 改善供应链管理^[1]。

3 智能化仓储管理系统设计与优化

3.1 系统整体架构设计

3.1.1 基于物联网的智能化仓储管理系统架构设计

智能化仓储管理系统的设计需要一个基于物联网的整体架构, 以实现设备之间的无缝连接和数据的实时交换。物联网技术可以实现设备、传感器和信息系统之间的互联互通, 从而实现对仓储环境的全面监控和管理。在这样的架构中, 各种设备和系统将通过传感器和无线网络实现连接, 包

括库区钢卷双层码放设计、行车定位系统、视频监控系统、车辆识别系统等。这些设备可以实现自动化控制，提高作业效率，减少人为错误，并且可以通过数据采集和分析为仓储管理提供实时的决策支持。

3.1.2 仓储系统的硬件设备与软件集成

智能仓储系统的硬件设备包括行车、过跨车、视频监控设备、传感器系统等，这些设备需要与软件系统进行集成以实现全面的智能化管理。硬件设备的选择和布局应当充分考虑系统整体架构设计，以确保设备之间的协同工作和信息的无缝交换。在软件方面，智能仓储系统需要具备仓储管理、设备控制、数据分析等功能。这些软件可以通过接口与其他系统进行集成，如轧线系统、LIMS系统、PES系统等，以实现信息的共享和协同工作，智能仓储系统还需要具备远程访问功能，以实现系统的远程监控和管理。

3.2 传感器与设备接口设计

3.2.1 传感器与设备的通讯接口设计

在智能化仓储管理系统中，各类传感器扮演着感知环境和设备状态的角色，它们可以实时监测货物的存储条件、温湿度、重量等信息，并将这些信息传输给系统。而设备的通讯接口设计则是确保各类设备可以与仓储管理系统进行有效的数据交换与通讯，一个好的传感器与设备的通讯接口设计，可以实现仓储系统对于环境和设备状态的实时感知，进而为系统的智能化运作提供可靠的数据支持，在设计传感器与设备的通讯接口时，需要考虑以下几个方面：

传感器类型的选择：根据具体的需求和场景，选择适合的传感器类型，如温湿度传感器、压力传感器、运动传感器等。

通讯协议的选择：确定传感器与系统之间的通讯协议，如Modbus、CANopen、以太网等，确保数据的稳定传输。

数据采集与处理：设计合理的数据采集与处理方案，确保传感器采集的数据准确可靠，并可以被系统有效识别和利用。

异常处理与报警机制：建立完善的异常处理与报警机制，及时响应传感器采集到的异常数据，并采取相应的措施^[2]。

3.2.2 设备自动控制升级改造设计

设备自动控制升级改造设计是智能化仓储管理系统优化中的另一重要方面，在传统仓储管理系统中，设备的控制往往依赖于人工操作，存在着效率低、成本高、安全隐患大等诸多问题。而通过物联网技术的应用，可以实现设备的自动化控制，提升仓储作业效率，降低人力成本，也能够提高作业安全性。设备自动控制的升级改造设计需要充分考虑设备的硬件与软件集成、通讯协议的制定与实施、控制逻辑的优化与改进等诸多方面。例如，针对库区行车定位系统的设计、安装及调试，需要考虑垛位测绘、地面装载设备吊运点定位等具体问题，以实现行车的精确定位与自动化操作，同时设备自动控制的升级改造设计还需考虑到设备的智能诊

断与维护功能，以保障设备的稳定运行与延长使用寿命。

3.3 网络系统设计与优化

3.3.1 有线与无线网络系统的软硬件供货、安装、调试

在建立智能化仓储管理系统时网络系统的设计是至关重要的一环，有线与无线网络系统的软硬件供货、安装、调试必须能够满足仓储管理系统对网络通讯的高要求，在这一方面，我们需要考虑以下几点：

网络覆盖范围：仓储管理系统往往需要覆盖较大的区域，因此网络系统的设计应考虑到覆盖范围的广泛性和连通性，针对不同区域可能存在的信号盲区或弱信号区，需要采取相应的加强信号覆盖的措施，以确保整个仓储区域的网络通讯畅通无阻。

网络稳定性与安全性：智能化仓储管理系统对网络的稳定性和安全性要求极高，一旦网络出现故障或被恶意攻击，将直接影响到仓储系统的正常运行，在网络系统的设计与优化中，需要考虑到网络设备的稳定性和安全性，并采取相应的技术手段和措施，如防火墙、数据加密等，以确保网络的稳定和安全。

设备选型与供货：针对智能化仓储管理系统的实际需求，需要选择合适的网络设备供应商，并确保其提供的软硬件设备能够满足系统的要求，在供货、安装和调试过程中，需要严格按照技术规范 and 操作流程进行操作以确保网络设备的正常运行。

3.3.2 基于物联网的视频监控系统设计与优化

视频监控系统是智能化仓储管理系统中通过摄像头对仓储设施和作业过程进行实时监控和录像，为仓储管理提供可视化的数据支持。在设计视频监控系统时，需要充分考虑仓储环境的特殊性和监控需求，合理规划监控摄像头的布设位置和数量，保证对仓储空间的全方位监控。同时，视频监控系统的硬件设备也需要具备高清晰度、低延迟等特点，以保证监控画面的清晰和实时性。在系统的优化方面，可借助物联网技术实现监控设备的智能化管理和远程监控，提高监控效率和便捷性。此外，视频监控系统在智能化仓储系统中还可以与其他子系统进行集成，实现信息的共享和交互。例如，可以将视频监控系统与库存管理系统、安防系统等进行整合，实现数据的互通和共享，提高系统的整体智能化水平。

总的来看，基于物联网技术的视频监控系统在智能化仓储系统中具有广阔的应用前景，其设计与优化需要充分考虑仓储环境的实际需求和系统的整体架构，以实现对其全方位监控和管理。

4 仓储管理系统智能化设计

4.1 仓储智能管理模式

4.1.1 仓储智能管理模式下地面安全系统的设计与调试

在仓储智能管理模式下，地面安全系统的设计与调试显得尤为重要。随着自动化设备的增加和智能化管理的推

进,地面安全系统需要能够对人员进出危险区域进行监控,并能够与无人行车、过跨车运行和地面作业进行同步管理,以确保仓储作业的安全性。此外,针对行车行走时可能存在的安全隐患,地面安全系统需要具备垂直覆盖区域监控功能,及时发现并解决安全隐患,为仓储作业提供安全保障^[3]。

4.1.2 库区智能管理的运行及维护

库区智能管理的运行及维护是智能仓储系统中不可或缺的一部分。在智能化仓储系统中,库区的智能管理涉及货物的存储、分拣、装卸和盘点等环节,需要对系统的稳定性和可靠性进行持续的监控和维护,同时对易耗件/备件清单进行管理,以保证系统的正常运行。

4.2 车辆运输管理系统

4.2.1 车辆运输管理系统的设计、安装与调试

在设计车辆运输管理系统时,需要考虑到与其他系统的接口设计,如轧线 L1、行车 L1、过跨车 L1、轧线 L2/L3、LIMS 系统、PES 系统、门禁系统等的通讯接口与调试。这些接口的设计需要保证系统之间的高效通讯与协作,以实现整体智能化仓储管理系统的顺利运行。

此外,车辆运输管理系统还需要考虑有线/无线网络系统软硬件供货、安装、调试,以及视频监控系统基本设计、安装、调试等方面。这些设计与调试工作的顺利完成将直接影响到车辆运输管理系统的稳定性和可靠性。

4.2.2 行车扫描系统及维护平台的设计、安装与调试

行车扫描系统及维护平台是车辆运输管理系统中的重要组成部分,它涉及库区行车定位系统设计、安装及调试,垛位测绘、设计、地面装载设备吊运点定位等工作。这些工作的设计与调试将直接影响到整体智能化仓储系统的运行效率和安全性。

4.3 智能化仓储系统优化

4.3.1 设备故障诊断功能与设备寿命管理

智能化仓储系统的优化离不开设备的稳定运行和有效管理,因此,设备故障诊断功能与设备寿命管理成为至关重要的环节。通过物联网技术,可以实现对设备运行状态的实时监测和故障诊断,及时发现并解决潜在问题,保障设备的正常运行,通过对设备寿命进行管理,可以合理安排设备的维护和更换周期,降低因设备故障带来的损失,延长设备的使用寿命,提高仓储系统的整体效率。

4.3.2 主控室设计与建设

主控室作为仓储系统的“大脑”,其设计与建设对整个系统的运行起着至关重要的作用,在设计阶段,应充分考虑主控室的布局 and 空间利用,确保操作人员能够清晰、高效地监控系统的运行状态,还需要充分考虑主控室的安全性和稳定性,保障系统能够长时间稳定运行。在建设阶段,需要选用高品质的设备和材料,确保主控室设施的稳定性和安全

性,需要合理规划各种设备的布局,确保设备之间的协同工作和操作人员的舒适度。

5 智能化仓储系统的远程访问与管理

5.1 远程访问架构设计

在智能化仓储系统中,远程访问架构的设计至关重要,一种常见的设计是基于 B/S 架构搭建 Web Server,通过这样的架构可以实现对整个库管系统的远程访问。B/S 架构是指浏览器/服务器架构,它将用户界面和应用逻辑分离,用户通过浏览器即可访问系统,无需安装额外的客户端软件,具有跨平台、易维护等优点。借助 B/S 架构,用户可以通过局域网或者互联网方式以 IE 浏览器等方式实现远程访问,极大地提升了系统的灵活性和便利性。

5.2 安全性与可靠性

在远程访问过程中,数据的安全性和系统的稳定性是至关重要的。针对安全性设计,系统需要具备严格的权限控制机制,确保只有经过授权的人员才能进行远程访问和管理操作,同时数据传输过程中需要采用加密等手段,防止数据被恶意截取和篡改,系统还需要具备完善的日志记录功能,对远程访问的操作进行记录和追踪,一旦出现安全问题,能够及时发现并采取相应的应对措施。除了安全性外,系统的可靠性与稳定性同样是远程访问与管理中需要重点考虑的问题。智能化仓储系统作为物流领域的关键设施,其稳定性和可靠性直接关系到整个物流系统的正常运转。在远程访问与管理过程中,系统需要具备自动故障检测和容错处理能力,能够及时响应并处理各类异常情况,确保系统的稳定性和可靠性。

6 结语

智能化仓储系统是物联网技术在物流领域的重要应用之一,它通过整合自动化设备、信息系统和智能化管理模式,提高了仓储管理的效率、可靠性和安全性。论文对基于物联网技术的智能仓储系统的设计与优化进行了全面的阐述,旨在为相关领域的研究人员和从业者提供有益的参考。随着物流行业的不断发展,相信智能化仓储系统将会在未来发挥越来越重要的作用,为企业的发展和社会的进步提供有力支持。

参考文献

- [1] 陶齐齐.基于物联网技术的智能仓储系统的设计与实现[J].信息与电脑(理论版),2019,31(18):10-11.
- [2] 曹小阳.基于物联网RFID技术的智能仓储系统的设计与实现[J].现代信息科技,2017,1(5):75-77.
- [3] 徐慧剑.基于物联网RFID技术的智能仓储系统的设计与实现[J].制造业自动化,2012,34(7):139-141.