

探析基于RFID技术智能货架的研究

王民涛¹ 李鹏飞²

1. 国网内蒙古东部电力有限公司 内蒙古自治区呼和浩特市 010000

2. 国网呼伦贝尔供电公司 内蒙古自治区呼伦贝尔 021008

摘要: 智能货架是智能仓库系统管理的基础,作为一种智能化的仓储管理技术应用,RFID技术能在用无线射频识别通信中,实现对物资的发货、物流、入库、堆放、盘点及出库的高效化、精确化管理。随着技术的不断成熟,现阶段,正是传统仓储企业是向智能化仓储企业转变的契机,智能货架的应用发展,也必将是仓储行业激烈竞争的热点。随着工业自动化以及智能化的发展,智能货架技术的研发应用,已经迫在眉睫。本文分析RFID系统通信原理和优势,以及在智能货架方面的技术研究,期望能进一步提升RFID技术的应用水平,促进仓储系统的智能化发展。

关键词: 智能货架; 仓储管理; 系统设计; RFID技术应用

Research on Intelligent Shelves Based on RFID Technology

Mintao Wang¹, Pengfei Li²

1. State Grid Inner Mongolia East Electric Power Co., Ltd. 010000, Hohhot City, Inner Mongolia Autonomous Region

2. State Grid Hulunbuir Power Supply Company Hulunbuir 021008, Inner Mongolia Autonomous Region

Abstract: Intelligent shelves are the foundation of intelligent warehouse system management. As an intelligent warehouse management technology application, RFID technology can achieve efficient and accurate management of material delivery, logistics, warehousing, stacking, inventory, and outbound through wireless radio frequency identification communication. With the continuous maturity of technology, it is currently the opportunity for traditional warehousing enterprises to transform into intelligent warehousing enterprises. The application and development of intelligent shelves will also be a hot topic of fierce competition in the warehousing industry. With the development of industrial automation and intelligence, the research and application of intelligent shelf technology is urgent. This article analyzes the communication principles and advantages of RFID systems, as well as technical research in the field of intelligent shelves. It is expected to further improve the application level of RFID technology and promote the intelligent development of warehousing systems.

Keywords: intelligent shelves; Warehouse management; System design; RFID Technology Application

引言:

RFID技术的对于智能仓储系统的建设和应用效果,具有深刻影响,仓储企业要深刻认识到RFID技术的应用原理和优势,深化其在仓储货物入库、盘点、出库中的应用,并精确把控RFID技术应用要点,这样才能实现

RFID技术与智能货架系统的有机结合。智能货架是智能仓库管理的基础,将智能天线安装在RFID货架上进行货品分类,货架读写器结合货架电子标签和移动手持机的运作,完成货品盘点、查找等工作。智能货架管理应用极为广泛,适用于物流仓储、企业仓库、医疗耗材管理、智能零售、智慧门店等诸多领域。从入库作业到出库使用,数据实时上传方便管理者问题追溯,形成一体化智能货架管理。

1. 智能货架系统研究背景

现代化企业中,随着产品品种的多样化,对货架中的物料储存管理提出了更高的要求。传统货架上存储的

作者简介:

王民涛(1990-),男,吉林九台人,硕士学位,主要研究方向:从事物资管理方向;

李鹏飞(1989-),男,吉林吉林人,本科学位,主要研究方向:从事物资管理方向;

物料出入库时,在商品上架储存时,常常把商品随机放置在有可用空间的货架,不考虑商品特性及需求特性,导致在拣选商品的过程中,货架搬运次数多、搬运距离长、人工作业工作量大,仅效率低且极易出错,严重影响企业仓储的日常管理及经济效益。随着管理方式日益信息化,开始对物料应用射频识别技术进行电子标签绑定,用自动读取物料电子标签内信息的方式代替人工,提高出入库记录的准确性。因此,设计一款操作简单高效、存放位置直观、查询方便的智能货架分类管理系统,具有重要的意义。

2. 智能货架RFID技术通信原理和优势

2.1 智能货架RFID系统通信原理

RFID技术本质上是通过阅读器在无线射频识别通信技术支撑下,识别RFID电子标签的一种方式。在该技术模式下,库管员终端首先会向阅读器发出查询命令;此时阅读器会进行两个操作,一是编码和调制查询命令,二是在天线的作用下,通过无线射频电磁信道的方式将查询数据信号发射出去,并传递给标签。RFID电子标签本身内嵌着环状天线,通过该天线可接收信号,然后进行接收信号与规定值的对比,当射频信号强度高于识别规定的值后,激活电子标签功能完成信号的解调和解码操作,并形成一定与其他通信有较大差异性的返回信号,通过天线循环扫描识别动作,即可在阅读器端捕获标签返回的标识信息符,进行该符号的解调和解码,并在后台中间件程序约束下,进行解码后数据信息的分析,即可获得满足查询命令的对应结合,继而实现仓储物质的系统管理。

2.2 智能货架RFID技术应用优势

在RFID系统通信中,特高频控制和电感耦合管理,是两个极为重要的焊接。就特高频而言,其主要是通过电磁发射原理来实现数据交换的。要注意的是,在特高频传播中,电磁能量是按照距离平方的速度持续衰减的。在阅读器和RFID芯片数据传输中,主要通过负载调制的方法对其进行控制管理,在同一载波信号控制中,需要对两个同步调制分离,并且在FDMA处理阶段,阅读器需要将频率分成多个频道,并使得每个频道处于300KHz频率范围。具体项目应用中,针对阅读器天线的布置,还需要考虑周围环境对频段内信号的干扰,这样能确保后期电子标签物所代表物资信息读写的完整性、准确性。电感耦合电子标签包含了较多的物资电子数据信息,在实际应用汇总,应注意微芯片和识别天线的控制,并在考虑射频信号源、谐振回路、射频源内阻、损耗电阻等要素的情况下,实现物资电子数据信息的有效传递和识别。

现阶段,RFID系统在仓储系统中的应用不断深入,作为一种有别于传统仓储管理模式的全新管理系统,RFID系统在RFID标签的作用下,有效地提升了物资数据信息管理的效率和质量。就RFID标签本身而言,其不仅具有存储容量大、信息多的特点,而且读写速度较快,可随时随地地进行更高,这有效地适应了新时期的仓储管理需要,实现了仓储系统的信息化发展。另外,基于RFID系统实施仓储管理后,有效地解决了人工录入数据信息和手动操作的低效、误差问题,确保了仓储物质管理的高效性、准确性和可靠性。

3. 智能货架系统整体架构设计

3.1 智能货架系统表现层

智能货架系统表现层也就是终端用户层面,是智能仓储货架用户分级管理接口层面,也是智能人机交换系统应用界面,是终端用户与智能信息交互的应用窗口,主要表现为两种类型;一是:普通信息交互管理部分,其应用功能是设定好的服务指令和应用系统,检查并整理终端用户输入的数据指令,展现系统智能输入的数据分析;二是:仓储结算功能部分,主要功能是通过终端智能硬件获悉指令信息,处理并转换为系统数据传入后台,进行相对应的业务,完成系统的每一步数据应用,提高仓库运营的工作效率。

3.2 智能货架系统应用层

智能货架系统应用层是系统应用的主体部分,包扣了智能货架系统中很多重要的逻辑指令,是终端表现层界面和数据分析显示的桥梁;它从接受数据到分析数据,并通过数据指令执行相应的业务应用,对数据层的系统数据进行处理分析,得出需要的数据值和数据指令,返回数据到表现层,使得终端用户不需要直接和仓储数据打交道。

3.3 智能货架系统服务层

智能货架系统应用层是智能货架的管理层,其功能是负责系统数据的存储、调度、响应和执行管理。数据服务管理层是对智能仓储数据库的读写和维护,并且具有迅速响应大量数据更新和检索能力。一般来说,只能仓储货架分类管理系统,采用oracle软件作为系统管理软件,用于智能仓储货架数据的存取、更新、检索和维护等服务。

4. 智能货架功能模块设计

4.1 货架管理模块

智能货架管理模块是负责智能仓储内货架的统一管理和应用调度,仓储中的商品分类放置,都是其功能模块的体现和应用。可以通过查看货架的销售数据,为产品库存计划以及生产计划提供进销存依据。主要包含的功能有:商品库存管理、货架信息管理、货架陈列管理、

柜组货架销售对比、货架商品管理和信息导出管理。涉及到的表单有：货架柜组分布表、货架陈列表、商品销售信息表、库存信息表、每日历史库存信息表等。

4.2 系统管理模块

系统管理模块负责维护系统中的用户与系统安全方面的问题。用于维护系统的用户，为他们赋予相应的权限，记录系统发生的所有的操作，为仓库的分仓设定工作区间，控制管理系统的版本更新维护等。主要包含的功能有：用户登录管理、系统参数设置管理、工作站管理、用户管理、版本管理。机构管理、用户管理、授权管理、数据备份与恢复、日志管理。涉及到的表有：用户基本信息、组织机构表、权限基本表、授权表、系统工作站配置表、系统自动更新文件表、系统私有参数表。

4.3 监控管理模块

监控管理模块负责对系统的各个方面的实时监控与预警操作。能够提醒用户仓库短时间内营业情况的动荡、商品价格变化巨大等可疑现象，提醒用户某种商品出现库存量不足，并且可以帮助仓库总仓监控各个分仓的运营情况。主要包含的功能有：销售监控管理、商品价格监控、库存监控、工作站监控。涉及到的数据表包括：商品销售信息表、货架柜组分布表、货架陈列表、商品价格表、库存信息表、系统工作站配置表等。

5. 智能货架系统中 RFID 技术的应用

5.1 标识 RFID 电子标签

智能仓储管理系统，标识 RFID 电子标签不仅需要遵守 EPC 规则，而且需满足阅读器的无接触电磁通信规则设计要求，这样能为后期物料编码的统筹管理创造良好条件。在物资具体编码中，应按照标头、厂商识别代码、对象分类代码、序列号的顺序，设置具体的标识码，完成电子标签标识后，需将其上传到物资信息数据库，为后期识别信号的对比和检查管理提供依据。RFID 电子标签设计概要包扣：每个被管理的物品上都贴有 RFID 电子标签，用 RFID 电子标签标识不同的物品，通过识别标签来识别物品；在每一层货架上都装有一个 RFID 天线，用于读取每一层货架上的电子标签；一个整体货架采用一个读写器加一个多路复用器同时控制多个货位上的天线，极大的节省成本；系统通过唯一身份电子标签，可以有效的跟踪记录物品的流转过程，操作更简单快捷，提高工作效率。

5.2 基于 RFID 系统的仓储物资管理

入库、盘点、出库是仓储物资管理的三个重要环节，在 RFID 系统下，传统仓储系统逐渐朝着智能仓储发展，这使得入库、盘点、出库三个环节的管理也发生了较大变化。

在 RFID 系统下，一旦供应商收到供应链管理系统分配物资供应通知，则在 RFID 阅读器的作用下，规范写入物资数据信息，然后进行装车管理。在完成装车后，装车物资的相关信息会上传到供应链管理系统，然后进行配送车辆的电子铅封管理，确保运送的物质处于安全状态。当运送的物质到达仓储单位大门，该单位二道门 RFID 阅读器会进行运输车辆电子铅封信息的读取，出入库信息的对比，当确认信息一致后，会由库管员接收货物，并且在货物接收中，会通过 RFID 阅读器持续性的读取托盘上的 RFID 标签，实现物资料号、名称、规格、单位、数量等信息的记录，并实时为该批次物资分配货位，通过叉车完成货物的卸房管理。当完成入库后，入库物资的数据信息也会全部显示在物资供应链管理系统当中。

当库管员进行仓库物资盘点时，多会通过便携式 RFID 阅读器进行操作，在该设备的支撑下，可实现货架标签和托盘标签的精准扫描，对比存放物资与物资供应链管理系统信息，可实现物资不符或物资数量不符等问题的有效控制。

在出库管理过程中，首先需要通过供应链管理系统向库管员发送物资领取出库信息，刷卡标记并确认操作人员的身份，然后依据出库物资清单信息，整理出库货物。采用叉车运送物资出库时，需依次经过库房 RFID 阅读器，完成 RFID 标签中物资料号、名称、规格、单位、数量等信息的读取，实现物资供应系统数据和仓储货物实际的有效对应。

6. 结语

仓储管理是企业物资管理的重要环节，其不仅包含发货、物流、入库环节的管理，而且涉及物资堆放、盘点、出库控制。传统管理模式下，企业仓储物资管理采用人工录入数据信息和手动操作的管理模式，管理效率低下且误差较大。新时期，出于智能仓储系统建设需要，RFID 技术仓储物资管理中的应用不断深入，该技术能通过无线射频识别物资的电子标签，提升仓储管理的效率和质量。

参考文献：

- [1]李鹏涛.基于 AGV 与 RFID 的智能仓储系统的应用研究[J].科技创新与应用, 2020, 303(11): 187-189.
- [2]姜云莉, 韩欣桃.智能化技术背景下 RFID 技术在医药物流仓储运作管理中的应用[J].中国管理信息化, 2020, 423(9): 76-78.
- [3]梁爽.基于 WSN 的智能仓储监测系统中中职电子商务专业中的应用研究[J].信息技术与信息化, 2020, 241(4): 93-95.