

射频识别技术在电力物资库存管理系统中的应用

张华强 刘晓强 李刚 王蕊蕾

(安徽继远软件有限公司 合肥 230000)

摘要 在数字化转型的浪潮中,仓储管理作为供应链管理的关键环节,其效率与精准度直接关系到企业的运营成本与市场竞争力。射频识别技术(RFID)凭借其非接触式自动识别、数据实时更新及高度集成化的特点,成为仓储管理领域转型的重要驱动力。文中概述了RFID系统的组成及其功能,展现了RFID技术的高效性与智能性,并从入库、出库及仓储盘点三大环节入手,探讨了RFID技术在电力物资管理中的具体应用,为电力仓库管理效率与精度的双重提升提供了支持,丰富了RFID技术在电力物资库存管理中的应用理论,为仓储管理优化提供了重要参考。

关键词: 射频识别技术;电力物资;库存管理

中图分类号 TP399

Application of Radio Frequency Identification Technology in Power Material Inventory Management System

ZHANG Huaqiang, LIU Xiaoqiang, LI Gang and WANG Ruilei

(Anhui Jiyuan Software Co., Ltd., Hefei 230000, China)

Abstract In the tide of digital transformation, warehouse management is a key link in supply chain management, and its efficiency and accuracy are directly related to the operating cost and market competitiveness of enterprises. Radio frequency identification technology (RFID) has become an important driving force for the transformation of warehouse management with its non-contact automatic identification, real-time data update and highly integrated characteristics. This paper summarizes the composition and function of RFID system, shows the efficiency and intelligence of RFID technology, and discusses the specific application of RFID technology in power material management from the three links of warehousing, warehousing and warehousing inventory. It provides support for the double improvement of power warehouse management efficiency and accuracy, enriches the application theory of RFID technology in power material inventory management, and provides an important reference for warehouse management optimization.

Key words Radio frequency identification technology, Electricity materials, Inventory management

0 引言

射频识别技术(RFID)是一种现代自动识别技术,其能通过无线射频信号实现对目标物体的智能识别与数据捕获,具备较强的环境适应性与操作便捷性。RFID系统巧妙融合了标签、读写器、天线三大组件,构建了一种高效的信息传递与处理网络,正逐步成为物流管理领域(尤其是电力物资库存管理系统)的关键技术支撑。在电力行业,面对物资种类繁多、流转速度快、管理要求严格等挑战,RFID技术以其精准、快速、自动化的优势,为仓储管理带来了变革,提升了库存盘点的准确性、入库出库的效率以及库存空间的优化利用,促进了企业的可持续发展。

1 RFID系统的组成及功能

RFID系统复杂且精密,主要由数据库管理系统、便携

式终端扫描系统、RFID标签读写子系统以及主机管理系统四大核心组件组成,如图1所示。这些组件协同工作,共同构建了一个高效、智能的物资管理网络。(1)数据库管理系统作为数据存储与交互的中心,可通过安全、稳定的局域网连接,为整个系统提供强大的数据支撑。其还负责存储电力物资的详细信息,支持数据的快速检索与分析,为管理决策提供依据。(2)便携式终端扫描系统通过局域网接入,使仓库工作人员能灵活、便捷地访问系统,实现了现场作业的即时数据处理与反馈。(3)RFID标签读写子系统可以连接物理世界与数字世界,在入库与出库区域部署高精度RFID阅读器,使其通过USB接口与管理主机相连,确保了数据传输的高效性与稳定性^[1]。这些阅读器能自动识别并读取贴在电力物资上的RFID标签,标签中详细记录了物资的型号、出厂编号、技术参数、校验数据乃至合同信息等关键信息,实现了物资全生命周期的透明化管理。(4)主机管理系

作者简介:张华强(1983—),本科,高级工程师,研究方向为电力物资供应链。

统是整个RFID系统的中枢,通过局域网整合各子系统资源。其可以实时监控物资的流动状态,根据预设规则自动执行库存管理任务,如库存预警、自动补货等,提升了仓库管理的智能化水平与响应速度。

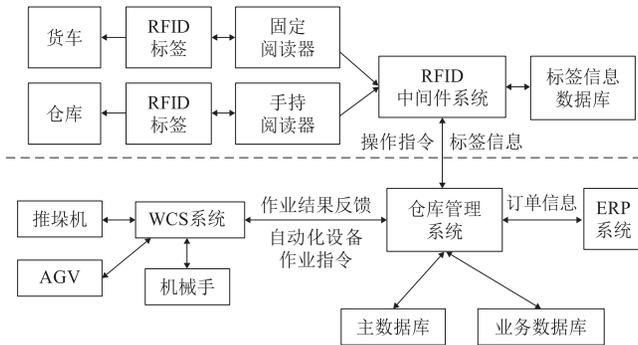


图1 系统架构示意图

2 RFID技术在电力物资库存管理中的应用流程

2.1 入库流程

当载有物资的运输车辆抵达仓库时,物资托盘会随即进入预设的入库区域。安装在入库区的阅读器可通过无线射频信号自动识别并读取物资包装上的RFID标签,以快速获取物资信息。该过程实现了物资信息的即时采集,可以为后续的处理奠定基础。获取物资信息后,系统会立即启动智能校验机制,通过比对物资来源、单号等关键信息,验证其合法性与准确性,并依据库存策略自动分配最优的上架储位。随后,RFID阅读器会将储位信息写入每件物资的RFID标签中,实现物资与储位的精准绑定。同时,管理人员可在计划管理系统中进行收货确认操作,确保物资信息的准确录入与追踪。入库完成后,系统会自动生成收货单,详细列出入库物资的单号、数量等关键信息,并由保管员签字确认(表明物资被正式纳入库存管理体系)。系统会根据入库物资的特性与分配的储位打印上架指示单,为保管员提供清晰的移动指引。保管员可依据指示单上的信息,高效、有序地将物资移动至指定储位,完成上架操作。最后,保管员使用手持终端扫描RFID标签,确认物资已正确上架,并通过无线网络即时向管理主机系统发送确认信息。这种方法实现了入库作业的闭环管理,确保了库存数据的实时更新,显著提升了电力物资库存管理的效率与准确性,为后续的库存监控与调度提供了依据。

2.2 出库流程

基层单位提交领料单后,由管理主机系统根据物资需求与库存状态智能分配拣货储位,生成拣货单,明确拣货路径与顺序^[2]。该步骤结合了先进的库存优化算法,可以确保拣货过程的高效性与合理性。保管员可依据拣货单前往指定储位拣选所需物资,并将其转移至出库区。在该过程中,应用手持终端能即时记录与更新拣货信息,确保了出库物资的准确追踪。当物资被搬运至装车月台,RFID阅读器

会自主扫描包装上的RFID标签,快速解码物资的位置与详细信息,随即与管理系统建立实时通信链路,自动更新物资数量并标注出库状态。该流程的自动化程度较高,降低了人为干预可能引入的错误,同时加快了物资出库速度。随后,进入出库物资的复核阶段,利用智能算法比对出库指令与RFID读取的数据,并由系统自动匹配物资数量与种类,确保出库物资与领料单一致。校验通过后,管理主机会自动生成装车指示单,指导送货司机有序装载物资。完成装运作业后,司机需在出库单据上签名确认(单据是仓库与收货方之间的交接凭证)。仓库保管员可利用便携式设备(即手持终端)执行出库完成的确认操作,并即时通过无线网络链路将信息传输至管理主机系统,触发库存记录的实时更新。RFID技术在电力物资库存管理出库流程中的应用,不仅提升了作业效率,还增强了库存管理的透明度与可追溯性。

3 RFID在电力物资库存管理中的具体应用

3.1 在出入库管理中的应用

在电力物资仓储管理的现代化转型中,RFID技术以其强大的信息集成与处理能力,成为驱动出入库管理流程变革的关键。该技术深度融合了物联网、大数据等前沿信息技术,实现了服务、人员、技术、信息与管理的无缝对接,还促进了物流作业的标准化与高效化,在成本效益与服务质量直接取得了平衡。针对传统电力物资入库环节的痛点,如过度依赖外包装、难以即时察觉缺货问题等,RFID技术可通过其独特的非接触式自动识别优势提供解决方案。在物资入库前,RFID系统可通过网络互联,预先接收并处理详细的物资配置清单,为入库作业做好准备。在入库过程中,仓库管理员可利用RFID读写设备轻触或靠近货物标签,即可迅速、准确地采集货物信息,并与电子清单进行自动比对验证,确保每一批入库物资的数量、种类、规格等信息与订单完全一致,规避了缺货、错发等风险。此外,RFID技术还极大地简化了入库操作流程,实现了从人工录入到自动识别的转变。保管员通过RFID收发天线与读写器的协同工作,能轻松实现货物信息的自动化记录与上传,消除了人为因素导致的录入错误,同时缩短了作业时间,提高了整体工作效率^[3]。这种基于RFID技术的出入库管理模式保障了物资信息的完整性与实时性,为后续的库存监控、盘点及决策支持提供了数据基础,推动了电力物资库存管理的智能化、自动化转型。

3.2 在库存盘点中的应用

RFID技术的引入为库存盘点任务注入了新的活力。该技术以其独特的自动识别与实时追踪能力,实现了库存管理的智能化升级。传统的人工盘点方式依赖于定期的物理检查与手工记录,耗时费力,且难以保证数据的实时性与准确性,容易出现误差,影响物资出库及后续供应链的顺畅运行。RFID技术可为每一件电力物资配备唯一的电子身

份标签,构建一个全面覆盖、实时更新的库存信息网络。这些电子标签存储了物资的基本信息,还具备远程读取与自动更新功能,为库存盘点提供了便利与精准度。在盘点过程中,仓库管理员只需携带轻便的RFID读写器,在仓库内自由移动,即可自动捕捉并识别周围物资的电子标签信息。该过程无需直接接触物资,也无需人工录入数据,极大地提高了盘点效率,降低了人力成本。同时,RFID系统能将采集到的数据实时上传至库存数据库,自动完成比对与更新,确保库存信息的准确性。这种即时、全面的库存监控能力使得仓库管理员能随时掌握库存动态,及时发现并处理库存异常,为物资出库及供应链管理提供数据支撑。RFID技术还具备强大的数据分析能力,能结合历史库存数据与当前业务需求,为仓库管理员提供合理的库存优化建议。通过合理调整库存布局、优化物资存储策略,RFID技术有助于进一步提升库存周转率,降低库存成本,提高电力物资库存管理的整体效能。

3.3 在管理库存空间中的应用

在电力物资库存管理的精细化与智能化转型过程中,RFID技术实现了从传统经验管理向科学优化管理的跨越。在传统模式下,仓库保管员仅凭主观判断与经验积累来规划物资码放位置,效率低,且难以准确评估空间利用效率,导致“空间孤岛”现象频发,造成仓储资源浪费。RFID技术的引入为该难题提供了创新的解决方案,通过为每个电力物资配备唯一的电子标签,明确了物资的数量、体积、重量及特定存储要求等信息。利用这些数据,结合先进的算法模型与数据分析技术,RFID系统能对仓库空间进行多维度、精细化的评估与规划。通过对不同物资特性的综合分析,系统能自动为入库物资规划出最优的存储位置,既考虑物资间的相互兼容,又兼顾了取用的便利性与空间利用率,实现了仓储空间的有效利用与动态平衡。

RFID技术与ERP系统的深度融合将库存空间管理的智能化水平推向了新的高度。ERP系统作为企业资源规划的核心平台,负责整合企业内外的各类资源信息,实现业务流程的自动化与一体化管理。RFID技术则通过实时同步库存数据与ERP系统,打破了信息孤岛,确保了数据的一致

性与实时性。在物资入库环节,RFID系统能自动识别标签信息,与ERP系统协同工作,快速计算出最佳的存放位置,同时通过可视化界面指导仓库作业人员精准放置物资。该方法避免了人为判断存在的误差,提高了入库效率与准确性。在出库作业时,RFID技术系统能快速锁定目标物资的位置,指导作业人员快速完成出库操作,降低时间与人力成本。同时,RFID技术还能实时监测库存状态,在物资短缺时立即触发预警机制,提醒管理人员及时采取应对措施,确保供应链的连续性与稳定性。

RFID技术还具备强大的数据分析能力,能基于历史数据与当前库存状况来应用预测模型与算法,以智能化地预测未来的库存需求趋势。这为库存策略的制定提供了依据,有助于企业合理安排采购计划、优化库存结构、降低库存成本,提升电力物资库存管理的整体效能与竞争力。

4 结语

射频识别技术(RFID)是推动仓储管理现代化与智能化的重要力量,其可以通过自动化、实时化的物资信息追踪与处理,极大地提升物资管理的效率与精确度,实现库存数据的无缝对接与快速响应。当前,RFID已被广泛应用于电力物资的入库、出库、盘点、库存优化等环节,有效降低了运营成本,提高了管理水平,具有极高的应用价值。未来,随着物联网、大数据、云计算等技术的不断融合与发展,RFID在电力物资库存管理系统中的应用将更加广泛。通过构建更加智能、互联程度更高的仓储管理体系,RFID将助力电力行业进一步提升供应链的透明度与灵活性,促进企业的可持续发展。

参考文献

- [1] 胡场. 电力物资仓储智能化探讨[J]. 自动化应用, 2019(9): 143-144.
- [2] 何景利, 孙天甲. 射频识别技术在电力物资仓储管理中的应用[J]. 科学技术创新, 2017(35): 7-8.
- [3] 孔星, 王琦. RFID技术在智能仓储管理的应用模式探讨[J]. 中国市场, 2013(34): 19-20.