

# 无人值守智能型供电所专业仓的研究与应用

叶菲, 舒琪, 吴文捷, 李奋, 方栋, 江明远

国网浙江省电力有限公司舟山供电公司, 浙江 舟山

收稿日期: 2022年8月10日; 录用日期: 2022年9月14日; 发布日期: 2022年9月21日

## 摘要

在科技发展日新月异的今天, 电力行业作为最基础最重要的民生行业, 应及时跟上互联网更新的速度。传统“人为清点, 人为管理”的仓库管理模式无论是在效率还是准度上都已经无法满足管理的需求。自动化和信息化才是未来发展的主题, 自动化随着物联网技术的成熟, 运用越来越广泛。在电力仓储中运用采用智能称重、扫码识别、智能门禁等多种技术加持, 打造“无人值守”智能型专业仓。通过智能仓储管理系统和现代智慧供应链管理平台的信息贯通, 建成供需联动、精准备库、智能存储、数字化管理的仓储体系, 实现智能物料信息投屏、货架智能立体指示、智能电线感应计数、出入库系统自动记帐等功能, 实现高效科学、实用的运行模式。本文就智能型供电所专业仓的研究与应用进行探讨。

## 关键词

无人化, 智能型, RFID, 智慧型供应链

# Research and Application of Professional Warehouse of Unattended Intelligent Power Supply Station

Fei Ye, Qi Shu, Wenjie Wu, Fen Li, Dong Fang, Mingyuan Jiang

State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd. Zhoushan Power Supply Company, Zhoushan Zhejiang

Received: Aug. 10<sup>th</sup>, 2022; accepted: Sep. 14<sup>th</sup>, 2022; published: Sep. 21<sup>st</sup>, 2022

## Abstract

Today, with the rapid development of science and technology, the electric power industry as the most basic and most important people's livelihood industry, should keep up with the speed of Internet update. The traditional "human inventory, human management" warehouse management

mode has been unable to meet the needs of management in both efficiency and accuracy. Automation and information is the theme of future development. Automation is more and more widely used through the mature application of Internet of things technology. Intelligent weighing, scanning code recognition, intelligent access control and other technologies are used in power storage to create an “unattended” intelligent professional warehouse. Through the information connection of intelligent warehouse management system and modern intelligent supply chain management platform, the warehouse system of supply and demand linkage, fine preparation library, intelligent storage and digital management can be built to realize the functions of intelligent material information projection screen, shelf intelligent three-dimensional indication, intelligent wire induction counting, automatic bookkeeping in and out of the warehouse system, achieving efficient, scientific and practical operation mode. This paper discusses the research and application of intelligent power supply specialized warehouse.

## Keywords

Unmanned, Intelligent, RFID, Intelligent Supply Chain

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

无人值守智能型供电所专业仓建设的整体目标是以“物联网技术深化应用”、“库存数据智能分析与执行应用”为两大抓手,全面提升仓库自身管理效率及质量,降低仓库管理成本,提高对物资需求的响应能力与服务水平,实现“管理主动化”、“调配集中化”、“模式多元化”、“运营自动化”、“信息透明化”等五项管理水平的提升[1][2]。集约化、信息化、扁平化是现代物资管理的趋势,通过实施由配送中心统一管理的无人值守电力仓库管理模式,可加快库存周转,提高在库物资利用率,降低管理成本。通过创新业务流程,配送中心实现对小库物资的入库、盘库、出库、日常维护、运行台账集中管控,可提高帐、卡、物相符率,提高物资管理的效益和效率,进一步完善物资仓储体系[3]。

## 2. 实施背景

以浙江某地级市供电公司为例,该城市为沿海群岛城市,岛际之间以轮渡、客船为主要交通工具。该市供电公司下属2区2县4个县(区)级供电公司,16个供电营业所,15个供电服务站,分布在25个不同的岛屿上。管理模式以人工管理为主,出入库记录则使用手工记账的模式,普遍存在账卡物不一致、配送时间长、物资处置区域不规范等问题,该城市夏秋季台风、冬季冰冻等灾害性天气,频繁导致海上交通工具停运,使海岛电力物资运输受到地理位置、自然气候和船运工具约束,造成上岛困难,运输麻烦的问题,效率低的人工管理模式会大大增加物资运输的额外工作量,并且当有紧急情况时,需要联系仓库管理人,影响抢修的即时性[4]。

为应对以上问题,该地级市积极推动仓库的建设升级,在2021年10月底前完成了21个生产专业仓的基础设施修缮工作,并且进行了智能专业仓试点建设运行。实现了急修电力物资仓库24小时无人值守、领用自助、自动盘点等功能,实现了对供电所物资仓储的有序、科学管理,确保了电力生产物资储备渠道的畅通与应用的可靠性,起到了有效的保障作用。管理的效率、成本、准确性相较于之前人工管理的阶段都有了极大的提升。

传统的基础的专业仓功能区域一般可以划分为存储区(室内货架区、室内堆放区)、装卸区、装备区。各专业仓因地制宜开展区域划分,相应区域可做合并设置。室内货架区是使用货架进行实物存储的区域;室内堆放区是仓库室内地面用于堆放实物的区域,主要用于储存各类体积、重量较大和不适用于货架存储的实物;装卸区是用于实物交接、装卸的区域。装备区是用于停放仓储作业所需设备的区域,主要存放叉车、液压手推车、平板手推车、登高车、钢丝绳、篷布等装备。

该地级市的智能型的专业仓在以上基础上,加装了以下智能设备:对于储存电缆的电缆架,加装计量器和视频监控系统。计量器可以自动计量领用线缆的长度,视频监控系统可以监督领料人员是否按照流程领料;对于储存非电缆设备的智能柜,在格口内安装指示灯,方便作业。在格口加装红外线检测光耦,用来检测是否存有物资。三型柜加装智能相机,能智能识别小件物资数量。

### 3. 智能功能介绍

以该地级市的智能仓为例,该智能仓智具备高标准耐磨地坪、区域划线、标识标牌条件;并安装了人脸、指纹、刷卡识别设备完成出入库人员的智能识别和登记;拥有智能工器具柜和自动存储搬运的设施设备;采用蓝牙、NFC 或 RFID 等智能技术实现仓库货架实时定位,并对物资和人员进行智能识别和自动记录,实现仓库领料自动化;应用 WCS 仓储设备控制系统调度自动化物流设备,实现实物装卸、搬运自动化;运用电子储位显示屏,根据不同物资属性,智能显示储位颜色,并实现在仓实物数据分析,问题预警监测。根据功能的不同,本文将该智能仓的功能分为了五个模块。

1) 身份信息识别系统:原有的仓库管理模式为仓库管理员管理模式。管理员疏于审核仓库拣货人员,会出现非拣货人员进入的情况,给物料管理带来一定的安全隐患。无人仓库以软件技术为基础,通过内网安全网络平台制作仓库门禁识别卡。身份识别卡分为人员权限识别和任务列表识别。只有经过授权的人员在有领料单的情况下才能通过刷员工卡进入无人值守仓库。系统会自动记录进入人员的身份、时间和使用情况。材料信息。并且门禁识别卡只能由物资调度员更换,避免管理混乱。当门禁卡丢失或人员调动时,可及时调整权限。

2) 信息化物资配送系统:基于 ERP (企业资源管理计划)软件,开发仓储管理、运输管理、配送管理、数据分析管理和 RFID 数据管理模块,打造一体化的物资配送管理平台。通过与 ERP 的数据接口,定时接收 ERP 凭证信息,自动生成物流订单。调度员细化物流订单类别,下推任务订单。系统通过运营分析策略,将任务分解分配给操作人员、配送车辆、配送路线。

3) GPS 车辆管控系统分布管理系统:以 GPS (全球定位系统)技术为参考,创新开发车辆管控模块。管控模块优化配送路线,根据系统配送策略分配司机。司机打印配送任务清单后,系统根据系统提示运行。调度中心可以通过车辆控制系统监控配送车辆的运行路线和运行状态。当司机改变路线或行驶异常时,系统自动生成报警信息,调度员第一时间处理。掌握送货车辆信息的时间。

4) RFID 联网系统物料管理:采用 RFID 技术与条码技术相结合的管理方式。每种材料都打印一个物理条码,并根据编码要求将其粘贴在相应的存储位置。采用 RFID 技术,将物料的规格和数量、存储位置信息、出入库信息写入芯片制作电子标签,电子标签信息自动存储在射频管理系统后台。手持 RFID 射频终端可以读写电子标签,通过扫描进出单据进行出入管理,通过扫描入库码和实物码进行盘点。利用无线射频技术可大范围、远距离、可读写的特点,安装固定的 RFID 射频终端,管理出入库,出入库信息一目了然。通过信息传输技术收集。物料清单下达时,配送系统会自动报警并同时锁定出库门[5]。

5) 物料变更反馈系统:为及时控制库存物料储备信息,自动反馈待用数量,规范操作人员按订单接料,开发了数据识别反馈系统,重量信息使用重力感应设备感应储存物料的多少并自动转换为数量。当

收货人入库取料时, 收货人信息和收货信息会自动回传到数据库, 数据库会自动将执行订单人的信息与收货信息进行匹配。如果有差异, 会在软件操作界面上自动产生告警。信息, 同时警示灯提供声光警示提醒。

#### 4. 智能仓作业流程

1) 授权入仓: 配送单或领料申请需求一经审批通过后, 即生成任务单并给需进仓的任务人授权。配送人或领料人凭任务授权和生物特征通过智能门禁进入仓库。

2) 入库: 系统根据存储物资的数量情况, 经过自动分析提出补货建议, 物资部门在系统办理移库, 再将移库单导入系统, 并选择配送人; 配送员则根据入库单配送物资。

3) 领料: 领料申请人根据需求在 APP 创建领料单, 经各所指定负责人审核通过后, 系统自动将领料单下发给领料人, 领料人根据 APP 中的信息领料。

4) 退库: 当领料人完成施工作业后, 可以将余料数量上报领料申请人, 领料申请人核验物资合格、数量无误后创建退库单, 领料人即可根据退库单将物资退入对应库位。

#### 5. 效益分析

**经济效益:** 物料配送时间缩短, 无人值守智能仓库的物料配送时间缩短约 75%, 有效减少客户停电时间, 提高客户满意度, 大大提高配送效率; 节省第三方配送运输成本, 智能仓库集成智能补货。集货提醒、自动盘点等功能于一体, 利用大数据分析制定合理的仓库补货方案, 有效降低第三方配送车辆的运输和人工成本。由于采用实时库存计算, 可以根据库存制定补货计划, 不再沿用以往定期补货的模式, 有效提高补货效率, 降低运输成本; 为企业节省人工管理成本。每个仓库需要一个人负责全年。目前采用无人值守操作, 人工成本可以忽略不计。本文以某地级市专业仓库数量为例, 该市专业仓库数量为 21 个。以 10 万元的收入计算, 每年节省的人工成本将达到 210 万元。

**管理效益:** 与传统的人工管理仓库模式相比, “无人管理”智能专业仓库的最大优势在于高精度、高效率的管理水平。取代人工入出境记账, 彻底杜绝人工记录不准确的问题, 保证库存信息的准确性和实时性。现有的仓库管理人员只负责入库物料上架、调整存储位置等基础工作, 大大减少了传统人工仓库管理的工作量。同时, 无人值守仓库可实现自动拣货、实时库存自动统计、人工拣货等, 当备件达到最低库存时, 系统会自动提醒补货、物料的收集和修改信息可通过智能终端实现多种形式物料的智能计量和智能盘点全覆盖, 为物流人员提供电力物料远程管理和自助拣选的可靠手段。遇到紧急抢修时, 无人仓“自助拣货”可实现全天候“按需拣货”, 消除了传统人工仓库管理难以控制非工作时间紧急拣货时间的问题, 与应急处置问题的能力大大增强, 有效促进了电力物资仓库的集约化管理, 提高了物资管理的整体水平。

#### 6. 推广及应用

无人值守智能仓库的推广应用通过与物料系统对接, 通过应用信息化软硬件技术, 结合物联网、安防门禁和可视视频监控技术, 可实现对现场出入库的智能化、安全管理, 能够快速、准确地提供无人值守的仓库管理服务, 运用物联网技术达到对物资的集中管理和末端管控。与原来的人工管理、人工记录相比, 管理效率大大提高; 库容区域划分合理, 物品摆放整齐, 储位安排科学, 存放空间利用率高。出入库管理责任明确、流程清晰, 大大提升了电力物资管理水平, 为电网稳定运行提供了物质支撑和基础, 在一定程度上可以缓解紧急情况领料流程人为影响较大的问题, 实现了抢修物资从申请、审核、授权一直到领用的全过程流程化管理; 实现抢修物资领用的安全授权、视频监控、有效追溯等精益化管控; 实现对抢修物资全面、实用、精准的统计分析管理, 为管理层的决策提供信息辅助, 并且一定程度上保证

了仓库的安全，减少了人力资源的浪费。促进了仓储管理的自动化与信息化进程。是电力物资管理的重要实践探索。电力物资部门通过各系统采集的“云数据”，分析优化物资配送的路线和周期；定期优化整合物资资源，进行仓库间物资调配，根据各小仓库的物资消耗情况调整物资储备定额，以减少库存占用资金，提高库存周转率和周转率。存储区域合理划分，物品排列整齐，存储空间布置科学，存储空间利用率显著提高。面对紧急维修情况，无人值守智能仓库大大提升了响应速度和应对能力。

在未来，实现物流的智能化与自动化方面还有很多可以提升的地方，例如通讯技术、自动识别技术、全球定位技术、智能决策技术、仓储管理技术等等。因此，本系统将逐渐拓展业务范围，与更多的系统建立接口，更好的对数据进行汇总。

## 参考文献

- [1] 邱兰馨, 陈丹升, 赵深, 楼其民, 方刚毅. 面向电力抢修的供电所无人值守仓库设计与实践[J]. 物流技术, 2019, 38(1): 120-124.
- [2] 胡永焕, 张浩. 电力物资智慧仓库建设的应用研究[C]//电力行业优秀管理论文集——2014 年度全国电力企业优秀管理论文大赛获奖论文(《中国电力企业管理》2014 年第一期增刊), 北京: 《中国电力企业管理》杂志社, 2014: 1123-1124.
- [3] 顾小漪, 张亮, 张明明. 基于物联网技术的无人值守仓库试点[J]. 浙江电力, 2013, 32(7): 63-66.  
<https://doi.org/10.19585/j.zjdl.2013.07.020>
- [4] 刘文建, 赵良. 供电所抢修物资无人值守仓库管理系统设计研究[J]. 现代信息科技, 2022, 6(7): 102-104+111.  
<https://doi.org/10.19850/j.cnki.2096-4706.2022.07.025>
- [5] 黄逍遥, 谢涌, 劳锦洲, 肖祎, 蒋宇明. 无人值守仓储系统设计与开发[J]. 科技风, 2020(14): 27+42.  
<https://doi.org/10.19392/j.cnki.1671-7341.202014021>