

# 物联网技术在智能仓储建设中的应用

余卫成<sup>1</sup>, 廖吉龙<sup>2</sup>, 杨陈晨<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国网浙江省电力有限公司桐庐县供电公司, 浙江 杭州

<sup>2</sup>桐庐电力开发有限公司, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年12月7日; 录用日期: 2024年1月10日; 发布日期: 2024年1月17日

## 摘要

在当前的信息科技浪潮中, 物联网技术的崛起无疑是一个显著的现象。这种新兴技术在物流领域中的重要角色之一就是仓库智能管理, 这引发了该领域的进一步创新。通过提升仓库内物品的管理智能化程度, 我们可以增强仓库运营的效能, 降低人力投入, 同时确保库存信息的真实性和有效管理。基于此, 本文将首先探讨物联网技术在智能仓库管理中所面临的关键挑战, 接着根据现有的情况, 提出切实可行的解决方案。

## 关键词

物联网, 智能仓库, RFID技术, 仓储管理

# Application of Internet of Things Technology in Intelligent Warehousing Construction

Weicheng Yu<sup>1</sup>, Jilong Liao<sup>2</sup>, Chenchen Yang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd. Tonglu County Power Supply Company, Hangzhou Zhejiang

<sup>2</sup>Tonglu Electric Power Development Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

Received: Dec. 7<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 10<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 17<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

In the current wave of information technology, the rise of Internet of Things technology is undoubtedly a significant phenomenon. One of the important roles of this emerging technology in the logistics field is warehouse intelligent management, which has sparked further innovation in this field. By improving the level of intelligent management of items in the warehouse, we can enhance the efficiency of warehouse operations, reduce manpower investment, and ensure the authenticity and effective management of inventory information. Based on this, this article will first explore

文章引用: 余卫成, 廖吉龙, 杨陈晨. 物联网技术在智能仓储建设中的应用[J]. 可持续发展, 2024, 14(1): 63-67.

DOI: 10.12677/sd.2024.141009

**the key challenges faced by IoT technology in intelligent warehouse management, and then propose practical and feasible solutions based on the existing situation.**

## Keywords

**The Internet of Thing, Intelligent Warehouse, Radio Frequency Identification, Warehouse Management**

Copyright © 2024 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

随着国民经济的不断发展，社会的用电需求越来越多，每年开展的施工电力工程也不断增多，这对于电力物资的供应提出了极高的要求。仓储是物资供应的重要环节之一，在传统的仓储管理模式下，是以人工记账、纸质单据管理和线下追踪为主要手段，这种具有单一和局限性的管理已经无法满足当前社会经济和电力建设的需求。因此电力企业逐渐开始尝试智能仓库管理，通过对新建仓库配备智能仓库管理系统的方式，实现从人工记账到线上电子记账的管理模式转变[1]。此外，随着电力物资种类的不断增多，原先依靠简单的标识标牌对物品进行现场分类的管理模式也无法满足精细化管理的要求，很多零星物资、特定物资及定制类物资因使用频次较低、物料数量较少，在库内存储的时候，来不及制作标识标牌，现场物资管理混乱，给盘点和物资监管造成了较大的压力。而应用物联网技术的智能化仓库可以有效解决这一问题，通过物联网技术，实现仓库信息的贯通，利用严密的管理方式，提高仓库管理的精益化水平，降低资产流失的风险。鉴于此基于物联网技术的智能仓库信息系统管理成为了当前电力企业的关注热点，每一个仓库作业环节的数据输入输出过程如何确保准确性、如何在仓库管理过程中更好地应用物联网技术成为重要的研究内容。

## 2. 物联网技术在仓库管理的应用

物联网技术是当今应用信息技术的重要内容，同时将信息化发展带动到新的阶段，推动了信息产业发展的第三次浪潮。顾名思义，物联网技术的内涵是构建各种物品能够互联的网络，各种物品之间能够通过识别技术、数字化感知、普适计算等新一代的通信技术实现彼此间的信息交互。物联网在智能仓库管理中的基础应用，就是借助互联网或者局部网络将设施设备、传感器、物资、控制平台等部分关联，实现人、机、物三者之间的互联贯通，打造具有信息化、智能化且利用平台可远程操控的仓储信息交互网络。一般来说，物联网技术会应用与智能仓储管理的出入库、物资搬运、物资定位、存量盘点、库存管理及环节安全管理等环节。

### 2.1. 出入库管理

目前市面上在仓储领域应用最为广泛的出入库智能手段是条形码和二维码的方式，初步的实现了从人工到线上化的转变，一定程度上使复杂的管理流程得到优化，也提高了出入库管理的精确性[2]。但随着电力工程建设的不断增多，物资出入库需求量日益增大，上述管理方式也逐渐开始不能满足当前的需求，暴露出容量小功能单一的缺点。因此电子射频标签识别的方式成为了新兴的管理手段。使用 RFID

电子标签可以将仓库内的物资分区情况快速上传到线上平台，标签的存储容量大幅提升，一次扫码可读取更多物资信息，同时也可以实现多种物资的信息批量读取。此外，电子射频标签所存储的物资信息可以动态更换，对于仓储管理人员的物资信息，维护具有极高的便捷性，有效减少了原先条形码的单一、不可循环的弊端，极大的提升了出入库管理的效率[3]。

## 2.2. 物资搬运管理

目前随着智能叉车的普及和应用，物资搬运管理的过程也逐步纳入仓库物联网的范围管理之内。通过在智能叉车上应用 RFID 扫码技术和自动控制管理技术，可以搬运设备，对于现场环境、物资的自动识别和自主搬运的功能。随着自重控制管理技术的不断发展，利用 WCS 终端可以实现对智能搬运设备的精准控制，提高搬运工作的效率，简化人工搬运的工作流程，给企业的仓储物流发展带来了更多的经济效益，并奠定良好的延伸基础[4]。

## 2.3. 物资定位管理

物资定位也是仓储管理当中耗时较长的一个环节，通常需要经历三个步骤，在最开始时需要对工单上的物品进行确认，并走到现场核实物资存储位置，并将物资存储信息录入至仓储管理系统中。在智能搬运环节接入物联网后，智能搬运设备可自主核实，物资信息，并主动上传至相对应的仓储管理系统中，加快了物资信息的读取和记录，替代了传统的人工操作，在对原本流程进行简化的基础上，提高了仓储信息，录入的准确性，尽可能地规避掉人工录入失误导致的风险，提升仓储管理的质量和效率，并为后续的存量盘点和库存管理奠定良好的基础[5]。

## 2.4. 物资存量盘点管理

在传统仓储管理模式，物资存量盘点一直是以人力盘点进行的，会耗用仓储管理人员大量的时间和精力，同时人工盘点还极易出现错盘、漏盘的情况，需要重新盘点。在智能仓库的管理下，通过物联网技术将盘点工作任务与信息系统结合，设置库内货物的盘点时间表，依据管理需要和当前仓储管理人员的权限，按物料属性、存储区域等组合设置生成盘库作业，发送盘库作业清单进行库存盘点，借助无线传输网络，盘点数据实时上传更新，并与后台系统自动比对，通过进度条等可视化方式显示相关的完成度和具体的各类盘点结果下的资产数量情况，智能完成盘点工作[6]。

## 2.5. 物资库存管理

在前者的基础上，大量采集、存储物资信息，依托仓储运营管理平台，部署库存分析管理模块，实现智能化计算、可视化对比，有助于仓储管理人员开展库存管理评估工作，运用过程管控手段减少物资积压情况发生。通过实时监测库龄、库存状态等关键信息变化，及时预警库存风险，如对于超 30 天未领用的项目，及时开展预警，提醒物资人员及时释放项目库存，纳入可利库物资资源池，从源头推动物资盘活利库，实现物资及时消纳，有效提升库存管理效率[7]。

## 3. 电力企业的智能仓储物联网建设实践

在国家数字供应链规划指引下，某电力企业在其“十四五”发展规划中提出“统筹规划省、市、县三级仓储设施，推动仓库智能化改造、数字化运营，提高仓库利用和作业效率”等具体要求。基于以上建设背景要求，按照“战略引领 - 业务支持 - 物联赋能”的思路，以“集约、高效、有序、智慧”为仓储建设目标，利用物联网传感技术，从基础改造、设备提升、信息化建设、智能孪生四个方面出发，打造具备智能化、协同化、绿色化的电力物资智能化仓库。

### 3.1. 基础改造

针对电力企业高频次仓储设备作业易造成地面磨损、空气扬尘的情况，该电力企业对库内地面进行环氧漆面的翻新，对着色强化处理后的地面进行渗透保护处理，以达到地面洁净、地面维护的标准。同时结合标准化建设工作要求，按照仓库功能定位提升要求，对仓库从库容库貌、消防安全、外观标示、功能区域设计、业务流程、作业规范、管理制度等方面进行标准化改造提升。

### 3.2. 设备提升

根据该电力仓库功能定位、业务需求和建设标准，有选择地淘汰落后设备，配置智能门禁、控制终端、显示大屏、全景监控、智能引导指示灯、叉车、智能称重货架、智能称重托盘、电子物料信息卡等标准化、智能化设备，实现仓储智能化管理，为推动打造标准化、数智化仓库奠定基础。

### 3.3. 信息化建设

信息化建设是提升现代仓储作业效率的有力手段，成为仓储建设必不可少的重要部分。管理信息系统以人为主导，利用计算机硬件、软件、网络通信设备及其它数据采集及业务支持系统，进行信息的收集、传输、加工、存储、更新和维护，是以企业战略竞优、提高效益为目的。针对电力企业的迫切需求该仓库主动研发建设自有 WMS 仓储管理系统和 WCS 自动化控制系统。实现对入库业务、出库业务、退库业务等业务实现线上管理，对批次管理、物料对应、库存盘点、即时库存管理等功能综合运用，提升仓储业务管理效率。同时利用 WCS 系统实时展示运行仓储任务进度情况，并实现对仓库中所有的系统元素(机器人，上下料站点，充电桩，任务，后台日志等)进行实时的查看，方便现场仓储管理人员进行实时的管理。

### 3.4. 智能孪生

利用 AR 增强现实标签标注技术和三维建模技术，再结合视频实景，对关注对象打上智能标签，建立视频与场景的业务关系，整体形成一张智慧化的视频实景地图，通过多维度的视角监控电力设备存储仓库的实时状态。利用视频结构化对仓库进行实时检测，对库存、仓库安全等进行提前预警。

通过上述“四步走”的建设内容，该电力企业实现对物资需求源头精准把控并实时掌控库存物资状态，充分利用库存出入库数据分析，实现智慧决策补库和辅助管理决策，保持库内库容均衡可持续。升级仓配设备，利用自动化设施设备，不断强化仓配人机协同管理办法，实现物资仓储过程的高效协同。通过对数字孪生的功能优化，达到正面抓取的目标效果，完成了对任务轨迹的留痕跟踪，如卸货、分拣、入库等，从而完成沉浸式巡查作业过程，大幅提升仓储管理工作质效。

## 4. 物联网技术在智能仓库的应用前景

随着现代技术的不断发展，物联网在智能仓库中的应用也得到了快速的进步，尽管在当前智能仓库的使用者眼中物联网技术已经对提升智能化和自动化管理有了很大的效果，但在某些细节方面还存在一定需要提升的方向，需要我们物流管理的从业人员秉承着积极探索的发展观念，不断提升技术减少应用局限性，首先在智能仓储方面账目的自动生成是急需探索的一个发展方向。目前我们可以根据实际的作业内容生成相关的报表，但账目对信息的准确性要求极高，一旦前者信息错误，则会对后续所有仓储信息的内容造成影响。因此，将物联网运用于智能账目生成方面需要进一步提升 RFID 技术，确保信息的可靠性和识别力度。其次，可以进一步探索智能化仓储方案，在物联网技术的应用基础上，通过各种算法对产品的物资存储位置、出库顺序、库存管理等多方面进行优化，并探索人机深度协同的发展方向，

实现库内人机服务三者的自动联动。这种发展要求对于物联网技术的区域感知逻辑处理标签、读写网络摄像部分的要求极高，目前只在大型企业中得以运用，需要进一步加强这部分技术的处理能力，将其尽快地普及到中小企业中加大整体仓库管理的保障力度和客观性及安全性，推动智能仓储，朝着普世化、全面化的方向发展[8]。

## 参考文献

- [1] 刘增宝, 张红岩, 边红星, 等. 基于 DGPS 技术的煤场智能装运系统设计与实现[J]. 科技创新与应用, 2018(17): 1-4.
- [2] 吴文宣, 陈祥伟, 李天友, 等. 基于计量经济学综合分析法的电力设备全寿命周期成本管理[J]. 电力科学与技术学报, 2010, 25(4): 53-57.
- [3] 陈英豪, 王岩, 韩继超. 基于物联网技术的应急电力物资智能仓储与调配管理研究[J]. 计算机产品与流通, 2019(11): 75.
- [4] 胡明伟, 王振亚, 苏良才, 等. 基于 RFID 技术的安钢智能物联网开发及应用[J]. 河南冶金, 2013, 21(3): 51-53.
- [5] 李振源, 施燕华, 贝梦琦, 等. 基于物联网的仓库管理系统的初步研究[J]. 中国新技术新产品, 2011(22): 227.
- [6] 丁治明, 高需. 面向物联网海量传感器采样数据管理的数据库集群系统框架[J]. 计算机学报, 2012, 35(6): 1175-1191.
- [7] 马蓉芬, 黄娅姗, 贾乃石, 等. 现代物联网技术在电力抢修的实践应用[J]. 科技视界, 2015(14): 259-260.
- [8] 黄维铭, 林新, 周冰, 等. 基于 RFID 的分中心仓库管理系统设计[J]. 视听, 2020(3): 151-154.