

# WMS仓储管理系统的 研究与应用

瞿业明, 李洪兵, 李伟, 何婵

浙江中新电力工程建设有限公司承装分公司, 浙江 杭州

收稿日期: 2023年3月2日; 录用日期: 2023年3月28日; 发布日期: 2023年5月29日

## 摘要

仓储是物料管理的一个重要环节, 尤其是在物料多样的电网行业, 引入信息化仓储管理工具对日常仓储物资进行高效、智能的管理需求更为显著。本文从发展现状、关键技术、系统功能、主要优势等方面探讨现代智能仓储管理系统, 并通过应用成效、发展趋势两个方面简单介绍WMS仓储管理系统在电网行业内的应用情况。

## 关键词

仓储管理, 电网仓储, WMS

# Research and Application of WMS Warehouse Management System

Yeming Qu, Hongbing Li, Wei Li, Chan He

Contracting Branch of Zhejiang Zhongxin Power Engineering Construction Co., Ltd., Hangzhou Zhejiang

Received: Mar. 2<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Mar. 28<sup>th</sup>, 2023; published: May 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Warehousing is an important part of material management, especially in the power grid industry with diverse materials, and the introduction of information warehousing management tools to carry out efficient and intelligent management of daily storage materials is more significant. This paper discusses the modern intelligent warehouse management system from the aspects of development status, key technologies, system functions and main advantages, and briefly introduces the application of WMS warehouse management system in the power grid industry through two aspects: application results and development trends.

## Keywords

Storage Management, Power Grid Storage, Warehouse Management System

Copyright © 2023 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. 基本概念定义

### 1.1. 仓储管理

仓储管理就是对仓库及仓库内的物资所进行的管理，是仓储机构为了充分利用所具有的仓储资源提供高效的仓储服务所进行的计划、组织、控制和协调过程。

### 1.2. 仓储管理系统

仓储管理系统即(Warehouse Management System)，简称 WMS。仓储管理系统基于精益化库存管理思想、条码化及 IOT 物联网技术全面实现仓库管理的智能化。通过系统化管理货物上架、出入库、批次、调拨、盘点管理等功能综合应用，以数字化管理方式对仓库的有效控制与跟踪管理。

## 2. 现状与技术

### 2.1. 系统发展现状

原始的仓库管理包括仓储资源的获得、仓储库存管理、仓储流程管理、仓储作业管理、保管管理及相关的操作，而现代化的仓库管理系统侧重于基于仓库全供应链协调管理。系统可以独立执行库存操作，也可与其他系统的协调合作使用，可提供更为完整全面的企业业务流程和管理信息，形成完整的数据链路。现代仓库管理系统，可以有效处理物流信息，在很大程度上为管理层决策提供支持，其功能特点应涵盖支持多仓库、多货主，多业务模式，可配置灵活策略和流程增值服务，系统以产品信息和订单业务作为数据流动的基础，并且对仓库进行智能分析与监控、简洁、直管、可视化，跳出传统仓库流程框架，持续发力落实数字化转型[1]。

### 2.2. 关键技术

WMS 仓储管理系统基于软件技术、互联网技术、射频识别(RFID)等先进的科技手段和设备管理日常仓储作业，全程跟踪物资在途、入库、出库、盘点等过程，实现仓库管理可视化、无纸化，保证库存数据与库内实物一致，以此达到现代化的仓储管理水平。

#### 2.2.1. 软件技术保障运行

系统通常由管理端和移动端组成，管理端采用 B/S 结构，通过 VUE2，element-ui 等界面展现技术、Spring boot，JDK1.8 服务器开发技术、Rancher 部署技术、基于 Docker 和 Kubernetes 的全栈化容器部署和管理平台以及 Python3.6 及以上版本及相关运算库，支撑系统实现数据智能运算分析；移动端采用 HTML5 技术，开发全面兼容 iOS、Android、WinCE 移动端应用。

#### 2.2.2. 互联网技术数智赋能

现代仓储管理系统采用的互联网技术一般包含：5G 通信技术、大数据分析、数据挖掘、数字孪生等。

通过高速率、低时延、大连接的 5G 通信技术,实现数据快速上传,且各关联系统间能够实时同步更新,系统使用人员可及时获取当下仓储物资数据,掌握最新情况。运用大数据分析,数据挖掘等新技术,可实现对系统中物资变动开展多阶段、多维度的统计分析,形成多种类型的分析报表,辅助仓管人员进行物资管理决策。近年来,数智孪生技术在仓储管理行业也被广泛应用于仓储物资的全生命周期管理中,通过仿真模拟物资的在库状态,结合系统智能算法,有效助力于物资在库管理,尤其是在物资检测、维修、报废管理中能够及时对仓管人员进行提示预警。

### 2.2.3. RFID 技术优化管理

RFID 技术是一种利用射频通信实现的非接触式自动识别技术,也是 WMS 仓储管理系统中应用最广的一项智能技术。RFID 标签体积小、容量大、寿命长、可重复使用等特点,可支持快速读写、多目标识读、非可视识别、移动识别、定位及长期跟踪管理。它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据,识别工作无需人工干预,可工作于各种恶劣环境,可识别高速运动物体并可同时识别多个标签。操作快捷方便,在仓储管理过程中被用于物资入库、出库、盘点等各流程,实现仓库存储统计、收发货物的高速自动记录,同时优化了传统的人工管理方式,减轻了基层工作人员的工作负担。

## 3. 基本功能

WMS 系统是仓储管理信息化的具体形式,一般具备入库业务、出库业务、移库业务、盘库业务、退库业务、库存预警等功能,可有效跟踪仓库业务流转,控制仓库管理成本,系统可以独立执行库存操作,与其他系统的单据和凭证等结合使用,可为企业提供更为完整全面的业务信息和财务管理信息。

### 3.1. 入库

从系统中下载入库任务到采集器中,入库时扫描其中一件产品包装上的条码,在采集器上输入相应数量,扫描货位条码(如果入库任务中指定了货位,则采集器自动进行货位核对),采集完毕后把数据上传到系统中,系统自动对数据进行处理,数据库中记录此次入库的物料类型、数量、入库人员、质检人员、货位、入库日期、班组等所有必要信息,系统并对相应货位的物料进行累加。

### 3.2. 出库

物料出库时仓库保管人员凭提货单,根据先入先出原则,从系统中找出相应物料数据下载到采集器中,制定出库任务,到指定的货位,先扫描货位条码(如果货位错误则采集器进行报警),然后扫描其中一件产品的条码,如果满足出库任务条件则输入数量执行出库,并核对或记录下运输单位及车辆信息(以便以后物料跟踪及追溯使用),否则采集器可报警提示。

### 3.3. 移库

移库是指物料在同一单位的内部不同仓库间的移动。根据实际物料移库情况,填写物料信息及移库数量,提交系统生成移库单,审核通过后,物料在涉及的仓库间发生相应的变更。

### 3.4. 盘点

根据公司制度,在系统中根据要进行盘点的仓库、品种等条件制定盘点任务,把盘点信息下载到采集器中,仓库工作人员通过到指定区域扫描产品条码输入数量的方式进行盘点,采集完毕后把数据上传到系统中,生成盘点报表。

### 3.5. 退库

根据实际退库情况,扫描退货物品条码,导入系统生成退货单,确认后生成退库明细和帐务的核算等。

### 3.6. 库存预警

仓库环节可以根据企业实际情况为仓库总量、每个品种设置上下警戒线，当库存数量接近或超出警戒线时，进行报警提示，及时地进行生产、销售等的调整，优化企业的生产和库存。

## 4. 主要优势

对于持有库存的企业来说，强大的数字化仓储管理系统必不可少，能够帮助企业节约资金，并提高各方面的效率。WMS 系统的优势可分为以下四点[2]：

1) 提高运营效率：WMS 系统可以简化从入库收货到出库交货的仓库流程，并实现流程自动化，从而提高效率，实现顺畅运营，提高订单处理能力。WMS 系统可以减少货物拣配和装运错误，避免重复性和非必要的工作。此外，WMS 系统还可以与 ERP 和运输管理系统共享数据，帮助企业全面掌握仓库内外各个流程的情况，加快货物运输速度。

2) 减少浪费，降低成本：如果库存中有限期使用物资和易腐物资，WMS 软件可以帮助企业识别哪些需要优先拣配，哪些需要加快使用，从而尽可能减少浪费。此外，WMS 软件还可以帮助企业优化从库存布局到最佳拣货路线等各个方面，充分有效地利用仓库空间。一些 WMS 系统还提供高级模拟功能，支持企业规划仓库平面图，确定托盘、货架和设备的最佳摆放位置，从而实现仓库的高效运营，同时节约资金，节省时间。

3) 实时库存可视：WMS 系统利用条形码、RFID 标签、传感器或其他位置跟踪方法，帮助企业实时了解库存入库、库内移动和运抵下一目的地等状况。协助企业提高需求预测的准确性，实施即时库存管理策略，并提高产品可追溯性，助力解决产品召回需求。

4) 改善客户和供应商关系：借助 WMS 软件，企业可以提高订单履行率，加快交付速度，提高数据准确性，进而提高客户满意度和忠诚度，提升品牌声誉。此外，企业还可以缩短供应商在装卸区和装卸码头的等待时间，从而改善与供应商的关系。

## 5. 应用成效

近年来，WMS 仓储管理系统也被广泛运用于电网行业，提高了仓储运作效率和管理准确性的同时也促进了电网公司供应链业务转型。应用情况有：

1) 在某电网数字智能仓库整体改造项目中，采用 WMS 系统为该电网自主研发的新一代智慧仓储前端管理软件，集成现场智能仓储设备，并与电网管理平台资产域对接，实现了库存智慧调控、联动补仓推荐、库存数据透明可视展示等功能，提升了电网公司物资仓库智能化、精细化管理水平，促进了供应链业务数字化转型[3]。

2) 为全面落实供应链改革要求，某电网公司结合“十四五”仓网规划，运用 3D 技术、仓库管理系统(WMS)、RGV(穿梭车)系统等数字技术，建设智慧仓储项目，提高了储备物资“共享共用、统筹调配、库存合理”水平，实现了仓库智能化运营，驱动了供应链业务数字化、智慧化转型[4]。

3) 国网浙江省某电力公司结合自身供应链实际情况，设计了符合业务需求的分析模型、功能板块，打造了具有公司特色的电力 WMS 仓储管理系统。针对采购履约、物资在途进行全程跟踪，状态及时更新，全面管控物资入库、出库、盘点等各环节。实现了实物作业线上化、全局资源可视化、物资调配灵活化和全链预警智能化的“四化”升级。

## 6. 发展趋势

WMS 系统可以独立执行库存操作，也可与其他系统的单据和凭证等结合使用，可为企业提供更加完

整企业物流管理流程和财务管理信息。综合我国仓储物流企业的管理发展现状, 及其对仓储管理的精细化要求, 仓储管理系统(WMS)将向以下几个方向发展[5]:

### 6.1. 降低仓库储存量

降低库存意味着增加库存周转, 从而提高现金周转, 这对企业的血脉流畅起着至关重要的作用。利用 WMS 仓储管理系统, 一方面可以实时关注库存, 掌握每天发货情况; 另一方面也能从后台方便统计到某地区, 某时间, 某个物料的使用频率。然后根据这种情况对前端的物料采购提供有效的帮助, 并且能有效的避免由于数据不明造成的库存积压等。

### 6.2. 提升仓库利用率

想要科学合理地利用仓库, 仓位规划是不可缺少的重要环节。只要仓库规划好了, 不仅库内作业效率能大幅提高, 管理成本也会下降到平均水平。系统可根据物料的大小、使用情况、用途等方面, 规划出合理的库位, 如出库和进库频率高的物品放在易于作业的地方; 流动性差的物品放在距离出入口稍远的地方; 季节性物品则依其季节特性来选定放置的场所, 提高仓库利用率。

### 6.3. 体系架构一体化

体系架构化, 是指开发设计中考虑仓储作业管理的整体性, 搭建仓储作业管理的整体架构, 包括作业信息读取管理、复核发货管理、配送管理、数据采集设备接口、自动化仓库设备控制系统接口等。一体化企业业务管理系统、WMS 一体化应用, 提高对客户订单的反映速度, 及时反馈信息, 实现业务管理与物流作业协同, 满足企业商流物流一体化管理的系统。

### 6.4. 管理方式行业化

一套 WMS 软件不可能适应各行业管理的需要, 要走行业化和专业化的道路。针对电力行业的管理特点, 对采购入库、采购退货、库房管理、物料出库、物料退回及其调拨管理等业务, 进行系统的规划。把采购业务、库存业务、调拨业务中涉及物料流动的作业环节, 通过 WMS 仓储管理系统进行管理, 实现电网公司对库存物资流动作业的管控一体化, 并优化作业流程, 减少不增值的作业环节, 提高库存周转率和准确性。

## 7. 结论

电力作为经济发展的能源血脉, 在我们的日常生活中发挥着不可替代的影响力, 传统的仓储管理模式已经无法满足当前的行业发展需要。随着科技手段的不断发展, 电网行业急需从传统的仓储管理方式向信息化、数智化的管理方式转型。运用仓储管理 WMS 信息系统, 能够全面把握公司的物资库存信息, 掌握整个电网公司对物资的需求, 进而采取相应的管理措施, 实现对电力物资资源的有效管理, 合理进行资源配置, 促进电力物资管理水平的进一步提高。

## 参考文献

- [1] 窦浩容. 基于 RFID 的仓储管理系统[J]. 中国新通信, 2017(4): 74-75.
- [2] 张海潮. 基于微服务架构的仓储管理系统的设计与实现[D]. [硕士学位论文]. 西安: 西安电子科技大学, 2020.
- [3] 莫沃林. 供电企业应急电力物资智能仓储与调配管理中物联网技术应用分析[J]. 现代经济信息, 2019(21): 324-326.
- [4] 潘群. 智能仓储物流管理系统浅析[J]. 合作经济与科技, 2018(9): 100-101.
- [5] 王强科, 贾世超, 张翠霞, 薛鹏. 智能仓储管理系统设计[J]. 电子世界, 2021(4): 146-147.