

面向电商采购物资的数字化仓储管理模式研究

叶菲¹, 吴文捷¹, 吴军¹, 解争冠², 乐思晓³, 江明远¹, 张静⁴, 苏立群³, 王议娴⁴,
邵佳⁴

¹国网浙江省电力有限公司舟山供电公司, 浙江 舟山

²国网浙江省电力有限公司嵊泗县供电公司, 浙江 舟山

³国网浙江省电力有限公司岱山县供电公司, 浙江 舟山

⁴舟山市启明电力物资有限公司, 浙江 舟山

收稿日期: 2023年10月11日; 录用日期: 2023年11月13日; 发布日期: 2023年11月23日

摘要

仓储数字化转型正成为推动企业创新发展的关键源动力。传统的电商采购物资仓储管理存在耗时耗力、容易出错等问题, 引入数字化仓储管理工具有助于企业物资管理质效提升。本文基于规划和实践两个层面探讨电商采购物资数字化仓储管理新模式, 并通过管理成效、经济成效和社会成效三个方面对其应用成效进行研究。

关键词

电商采购物资, 数字化, 仓储管理

Research on Digital Warehousing Management Model for E-Commerce Procurement Materials

Fei Ye¹, Wenjie Wu¹, Jun Wu¹, Zhengguan Xie², Sixiao Le³, Mingyuan Jiang¹, Jing Zhang⁴,
Liqun Su³, Yixian Wang⁴, Jia Shao⁴

¹State Grid Zhejiang Electric Power Co. Ltd., Zhoushan Power Supply Company, Zhoushan Zhejiang

²State Grid Zhejiang Electric Power Co. Ltd., Shengsi County Power Supply Company, Zhoushan Zhejiang

³State Grid Zhejiang Electric Power Co. Ltd., Daishan County Power Supply Company, Zhoushan Zhejiang

⁴Zhoushan Qiming Electric Power Materials Co. Ltd., Zhoushan Zhejiang

Received: Oct. 11th, 2023; accepted: Nov. 13th, 2023; published: Nov. 23rd, 2023

文章引用: 叶菲, 吴文捷, 吴军, 解争冠, 乐思晓, 江明远, 张静, 苏立群, 王议娴, 邵佳. 面向电商采购物资的数字化仓储管理模式研究[J]. 可持续发展, 2023, 13(6): 1942-1948. DOI: 10.12677/sd.2023.136223

Abstract

The digital transformation of warehousing is becoming the key driving force to promote the innovation and development of enterprises. The traditional e-commerce purchasing material warehousing management has some problems such as time-consuming and error-prone. The introduction of digital warehousing management tools will help to improve the quality and efficiency of enterprise material management. This paper discusses the new mode of digital warehousing management of e-commerce procurement materials based on planning and practice, and studies its application effectiveness from three aspects: Management effectiveness, economic effectiveness and social effectiveness.

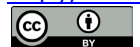
Keywords

E-Commerce Procurement, Digitization, Warehousing Management

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. 背景及发展趋势

(一) 背景

“十四五”规划提出，要激活数据要素潜能，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。

《“十四五”数字经济发展规划》提出，支持有条件的大型企业打造一体化数字平台，全面整合企业内部信息系统，强化全流程数据贯通，加快全价值链业务协同，形成数据驱动的智能决策能力，提升企业整体运行效率和产业链上下游协同效率。

当前，世界经济持续低迷，国际贸易和投资萎缩，经济全球化遭遇逆流和退潮，各国围绕产业链供应链的竞争合作博弈更加复杂。同时，技术创新呈现多点突破和群发性突破的态势，催生一批具有重大影响力的新兴产业和先导产业，并快速渗透至制造、流通等传统产业领域，数字技术和智能技术的突破性应用驱动社会生产力水平全面跃升，数字化转型正逐步成为企业创新发展的关键源动力[1]。仓储管理是当代企业管理体系中极其重要的组成部分，管理水平的高低体现着企业运行管理的整体水平，数字化仓储管理模式的应用将提高行业整体管理水平和影响力[2]。

(二) 发展趋势

随着我国经济的崛起，物流业也快速发展，仓储逐渐受到厂商和社会的关注[3]。在国家政策和科学技术的大力推动下，数字化仓储管理也不断建设，探索出不少研究成果[4]。例如基于物联网技术的烟草数字化仓储信息系统[5]、基于无线射频识别技术的数字化物流仓储管理系统[6]、数字化智能仓储机器人[7]、数字化仓储图书馆[8]等，对物资进行科学管理，提升综合竞争力。

新形势新变化，面对世界百年变局加速演进，全球产业链供应链深度调整，呈现多元化布局、区域化合作、绿色化转型、数字化加速的态势，这是经济发展规律和历史大趋势。大型企业电商物资采购作为实施数字化转型的重要领域，形成了特色鲜明的数字化仓储管理模式，为企业物资管理质效提升提供了有力支撑。

2. 电商采购物资仓储管理难点

(一) 物资种类繁多，手工作业效率低

在库容方面，电商物资种类多、数量大，传统仓库长期采用平面库管理的运营模式导致物资存放于平置区，经常爆仓；领料时通过人工寻找物资，耗时耗力，需求部门如果没有提前预约直接来现场领用，会加大仓库管理员的工作量，且业务链耗时过长无法满足日常出入库任务的需求[9]。

(二) 数据手工记录，票据繁多易丢失

在票据方面，由于传统仓库的出入库操作与留底皆采用票据手工记录的方式，导致账面梳理时容易出现录错账、漏账、重复记账等情况；大量的纸质资料容易丢失或遗漏；手工记账的数据分析能力较弱，无法依据账目数据进行精细的财务分析和决策；手工记账容易受到人为因素的干扰，例如工作繁忙或员工离职等，极易发生账目混乱的情况[10]。

(三) 入库管理粗放，仓储作业不规范

在出入库方面，入库中的货位分配依照人工经验进行主观随机分配，有些仓库作业人员为了入库便利，一般只是将载货托盘放置在距离出入口最近的位置，虽然节省了入库时间，但不利于后续的仓库移盘操作及出库拣货操作，不能对货位信息与货物信息做到精益化管理，不能保证做到先进先出，仓库管理综合效率低[11]。

(四) 覆盖人员多，提报流程长，采购标准混乱

在人员方面，企业电商物资采购工作中，采购成本和管理成本过高。从采购的流程上看，需要多流程审批，涉及人员众多，容易造成物资采购不及时而延误生产需求；电商物资种类多，供应商分布杂，采购标准混乱，物资价格受多种因素影响，包括采购物资的供需关系、规格与品质、采购数量、交货条件与付款条件等，导致物资质量价格难把控[12]。

3. 基于数字化的电商物资仓储管理规划方案

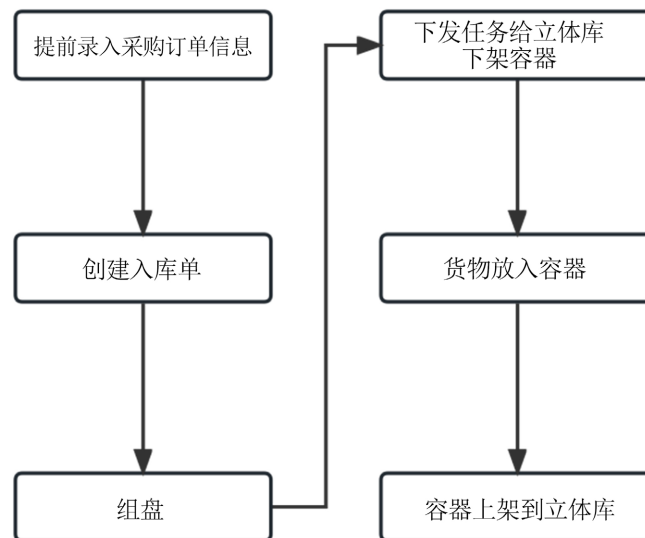


Figure 1. Warehousing flow chart

图 1. 入库流程图

(一) 优化入库理货环节

基于传统仓库电商物资入库方面存在的票据过多，人工记录错账、漏账、重复记账频发的情况，系

系统在设置立体库入库流程时采用提前录入采购订单信息的方式，即货物送到仓库后根据随车采购订单在系统查询对应信息生成入库信息的方式创建入库单[13]。通过系统自动根据仓储货物进行分析组盘，下发任务至立体库下架容器，从而实现“货-容器-货物”一体化的物资入库模式(如图1所示)。

(二) 优化物料出库流程

针对传统仓库在货物出库方面存在大量纸质文件容易丢失或遗漏的情况，系统在设置立体库物料出库时，首先会根据配送单上的采购订单信息，查找对应采购订单，选择配送单上要求的物资品类和数量生成出库单。根据出库数量与库位、容器存储数量选择整托出库或拣选出库，下发任务给立体库并完成物料出库(如图2所示)。

(三) 推动实现数智管理

通过对采购订单信息的提前录入，实现自动生成入库信息，货物自动放入容器，智能拣选，精确出库等功能，大大减少从储物箱中搜索、验证和拣选物品所需的时间。同样，在运输工作流程中添加包裹分拣机和传送带可以消除错误放置和错误的包裹标签，可以实现更快的拣货和无差错的运输从而缩短拣选周期。

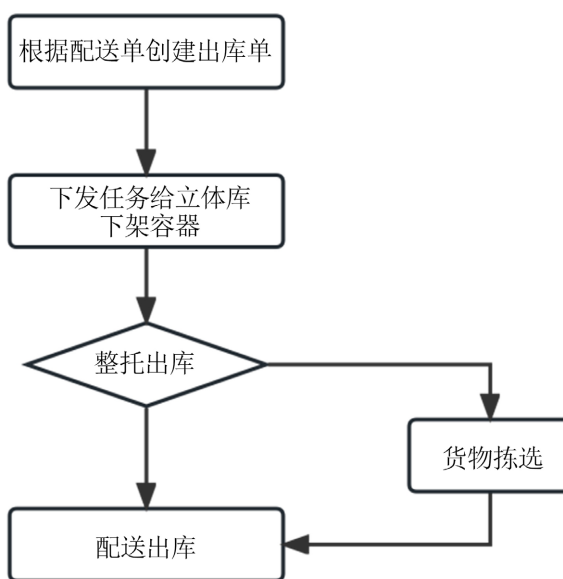


Figure 2. Outbound flow chart
图2. 出库流程图

4. 基于数字化的电商物资管理应用研究

(一) 应用架构

应用架构通过对业务模型的理解，采用IT信息化的系统分析方法，对电商化出入库的业务过程、业务目标进行全面分析，将具体的业务实现按照功能模块组织形成相应的功能域。

平台基于web应用基础架构，功能分为实物物资调配模块、产品租赁模块、设备检测模块，各模块根据业务功能和保密要求分别部署在信息内网、公司外网。平台底层为后台管理服务，为仓库提供电商物资出入库管理和操作记录自动留痕、下载等服务。

1) 微服务网关

系统采用spring cloud gateway作为网关，所有API接口请求转发到网关，网关通过设置黑白名单、权限校验、限流，路由转发等来将具体的请求路由到具体的微服务上[14]，微服务处理具体的业务逻辑返

回结果，网关将结果处理返回给 API 调用者。

2) 微服务注册中心

采用 consul 作为具体的注册中心，每个微服务启动将服务的信息注册到 consul 中，并设置健康检查。微服务之间的调用可以通过注册中心直接调用。

3) 数据库

系统使用 mysql 关系型数据库来存储数据[15]，使用 redis 作为缓存，搭建 ELK 来收集日志信息和统计数据，通过查询 ELK 中数据来统计相关报表的信息。

(二) 数据架构

为保证数据一致性及准确性，内网系统的基础数据来源于 WMS 实物仓储系统，与仓储系统共享基础数据；源头单据来源于统管系统，再导入至仓库电商物资管理系统。

(三) 技术架构

实物物资管理系统主要包含物资管理、物资调拨管理、报表管理三大模块。上述功能模块围绕传统仓库电商化物资从初始化新增、资源信息收集到对内管理和调拨业务进行开发设计。对电商化物资在系统内流转各状态进行跟踪记录，并实现实时查询电商化物资当前状态的功能。

1) 物资管理

物资管理模块主要用于形成实物物资在库表：包含物料、金额、数量、供应商、仓库位置等信息，用做资源池初始化数据维护。

2) 物资调拨管理

物资调拨管理用于提交后生成的出入库申请单。通过仓储管理专职人员编制上传后自动生成待确认的调出申请单，供应商领用货物后由仓储管理员确认后生成出库单并自动通过审核，调入方同步生成入库单。

① 实物调入申请：调入库申请管理用做入库的依据，包含调出组织名称、状态、物料编码、物料名称、调入数量、单位、单价、金额、供应商名称、闲置时间和仓库名称字段。

② 实物调拨入库：在调入申请单完成审批、调出方完成物资调出出库后，调入方自动生成入库单。调入方物资部专职需要手动维护仓库信息进行提交。

③ 实物调出申请：调出库申请管理用做出库的依据，包含调入组织名称、状态、创建时间、物料编码、物料名称、调出数量、单位、单价、金额、供应商名称、闲置时间和仓库名称字段。

④ 实物调拨出库：在调入申请单完成审批后，调出方物资部专职需要进行提交系统自动生成的调出申请单，提交后自动生成出库单。

3) 报表管理

通过对操作记录留痕并将其自动存储到云端的方式实现仓储信息全量资源整合管理。

① 调入物资查询：提供物料在设定时间段内(默认本月自然月)所有入库数量的汇总统计情况。

② 调出物资查询：提供物料在设定时间段内(默认本月自然月)所有出库数量的汇总统计情况。

③ 实物共享单据查询：记录每项库存在系统中因业务发生库存变化时的具体信息，包括物资的调入、调出、初始化、转换、移除等场景，并提供关联业务单据以方便查询库存变化原因的业务信息检索。

(四) 安全架构

系统将部署于仓库作为施工企业的内网终端，上级使用 ng 代理，通过 web 应用服务器进行传输获取对应的关系数据库和 redis [16]。

(五) 组织管理

1) 实施电商物资目录制管理

通过对电商化物资进行全链路数字无纸化管理，极大提升电商化物资各业务节点的连结性，实现通过对电商化物资全链路业务跟踪达到管理端前置的目的，加快电商物资各环节的业务流转速度。

2) 推动操作流程固定成册

通过搭建电商化物资全流程管理系统，形成全业务链操作手册，明确电商化物资从计划入库到出库领料各环节的业务流程和操作模式，提高传统仓库电商化物资管理各业务环节的作业人员业务规范性，提高工作效率和工作质量，降低人工成本和业务错误率。

3) 推进相关人员业务培训

通过对电商化物资管理流程上各业务环节的仓储保管专员进行业务培训，使其可以熟练掌握操作规程，纠正错误和不良的工作习惯，提升劳动效率，促进工作质量提升。可以提升研制开发新产品的能力，培训提升员工素质的同时，也培养了创新能力，激励员工不断开发与研制新产品来满足市场需要，进而扩大企业产品的市场占有率。

4) 聚焦全链业务优化迭代

坚持问题导向、目标导向。针对电商化物资管理的全链业务，不断跟进问题查找、分析、改进全过程，不断提升站位，对问题不掩饰、不回避、不放过。注重挖掘深层次问题，不避重就轻，诊断问题要贯彻目标导向，与全链路重点工作目标、生产经营关键任务紧密结合，持续提高数字化管理系统和业务特点的融合度。

(六) 应用成效

1) 管理成效

数字化仓库通过数据采集、存储、处理、分析等手段，将业务链内部各个环节的数据整合起来，完成支付流程起点前置，提高出入库作业效率，加快电商物资的交付，形成一个全面、准确、实时的数据资源管理模式。

2) 经济成效

通过对新设备、新技术、新系统的应用，促使全环节作业效能提升。物资出入库效率提高了 180%，库容利用率提升了 244%。有序、高效、环节明晰、数据透明的管理模式，最终完美解决了曾经的难点痛点。

3) 社会成效

传统电商物资管理从依赖人工向存储智能、货位精细化、数据实时跟踪管控、全面数字智能规范一体化进行转变，优化营商环境，实现绿色现代数智化的供应链建设。通过结合后端的主动配送流程，电商物资的实物流和信息流每一环节都得到了有效监控，实现物资流向人、单、料可视可溯。

5. 结束语

企业要想提高运转效率，企业仓储管理就应该从传统走向信息化、数字化、智能化，从静态存货走向动态流通。本文面向电商采购物资提出的数字化仓储管理新模式，不仅能提高仓储管理效率，还能减少人工操作和管理的工作量，降低管理成本。进一步开展数字化仓储移动端管理研究，更好地实现对物资的实时监控和管理。

参考文献

- [1] 杨书燕, 宋铁波, 吴小节. 企业数字化转型的制度动因及过程[J]. 科研管理, 2023, 44(9): 39-46.
- [2] 冯尧. 仓储管理系统设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2020.
- [3] 李志民, 赵一丁. 基于工作流的大型仓库物流监控系统设计[J]. 现代电子技术, 2016, 39(6): 66-69.

-
- [4] 梁岩. 国铁集团物资采购数字化转型的探索与实践——以国铁通用物资采购平台为例[J]. 招标采购管理, 2022(1): 63-65.
 - [5] 刘铁男. 基于物联网技术的烟草数字化仓储信息系统设计与实现[J]. 物流技术, 2013(24): 73-76.
 - [6] 王文娟. 基于无线射频识别技术的数字化物流仓储管理系统[J]. 科学技术与工程, 2019, 19(2): 170-174.
 - [7] 董青迅, 涂彦明, 胡祥胜, 等. 数字化智能仓储机器人[J]. 国外电子测量技术, 2022, 41(4): 145-152.
 - [8] 赵楠, 苟廷颐. 信息时代下数字化仓储图书馆初探[J]. 兰台世界, 2014(26): 39-40.
 - [9] 虞振凌, 徐嘉骁, 陈元斐, 等. 电网物资电商化全流程方案[J]. 中国科技信息, 2020(Z1): 41-42+44.
 - [10] 李慧娟. SL 集团数字化冷链仓储管理系统建模及货位优化[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2020.
 - [11] 杨永永. 基于 RFID 技术的数字化仓储的研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江理工大学, 2017.
 - [12] 肖惠玲. 大型企业非生产性物资电商采购管理模式探讨[J]. 中国市场, 2021(36): 170-171.
 - [13] 王晓华, 王晓慧, 任敏. 青岛地铁生产性物资采购订单管理[J]. 招标采购管理, 2019(4): 43-45.
 - [14] 顾芒芒, 吴铭程. 基于 Spring Cloud 实现任务调度微服务化的设计与实现[J]. 工业控制计算机, 2021, 34(3): 117-119.
 - [15] 徐晨昊. 探究关系型数据库[J]. 通讯世界, 2019, 26(1): 208-209.
 - [16] 王俊超. 企业内网计算机终端安全管控探讨[J]. 电子世界, 2021(1): 65-66.