

冷链物流仓储管理信息系统设计

沈玮烨, 闫星臣

(南京林业大学汽车与交通工程学院, 江苏 南京 210037)

✉swyoffical@163.com; xingchenyan.acad@gmail.com



摘 要: 随着经济的发展、技术的进步, 消费者对产品和物流服务的要求、体验都有了进一步地提高。本文针对冷链仓储过程中产品可能断链、可追溯性差等问题, 图示分析仓储流程, 应用冷链仓储管理系统的新技术, 详细介绍模块区域功能。在整个流动过程及时、准确整合冷链产品信息, 加以仓储规范化管理。以食品冷链物流为研究对象, 基于VFP数据库开发软件及python程序设计语言, 运用信息技术建立冷链仓储管理信息系统, 从而保证产品质量、降低过程能源损耗, 提升企业的核心竞争力。

关键词: 冷链物流; 仓储管理; 信息系统

中图分类号: TP391 **文献标识码:** A

Information System Design for Cold Chain Logistics Warehouse Management

SHEN Weiye, YAN Xingchen

(College of Automobile and Traffic Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China)

✉swyoffical@163.com; xingchenyan.acad@gmail.com

Abstract: With the development of economy and technology, consumers are of higher demand for products and logistics services experience. In this paper, aiming at the problems of the product chain break and poor traceability in the cold chain storage process, the authors illustrate the storage process and elaborate the model area functions by suing the new technology of a cold chain storage management system. The information of cold chain products is integrated timely and accurately in the whole flow process with the standardized storage management. Taking cold chain logistics of food as a research object, a cold chain warehouse management information system is established based on VFP (Visual FoxPro) database development software and Python programming language, ensuring product quality, reducing process energy loss and enhancing the core competitiveness of enterprises.

Keywords: cold chain logistics; warehouse management; information system

1 引言(Introduction)

冷链仓储一般用于生鲜农产品类, 通过仓库对商品与物品的储存与保管, 使产品生产、流通过程中因订单前置或市场预测前置而使产品、物品暂时存放。它集中反映了工厂物资活动状况, 连接生产、供应、销售, 对促进生产效率的提升起着重要的辅助作用。冷链仓储在运输生鲜食品的冷链物流链中, 起着关键性的作用。冷链物流的仓库作为核心的中转站, 要求实现全流程无断链的仓配^[1,2]。随着冷链电商规模的扩大, 在仓储过程中的管控成为一大难题: 如何实现产品信息的“不断

链”。综上, 需要一套完整的仓储管理信息系统进行后台技术支撑, 本文就冷链仓储展开讨论, 探讨设计信息管理模块, 旨在保证商品的质量保鲜度^[3]。

2 冷链仓库及管理系统的简介(Introduction of cold chain warehouse and management system)

2.1 冷链仓库简述

冷链仓储是针对于生鲜等需要冷藏物品的中途转站暂存的一种仓库, 它通过温湿控制设备(冷库)来对仓储的温湿度进行监测, 以对存储的冷链物品的质量及性能进行一定程度上的保

障、降低物品在冷链储存过程中的损耗。

2.2 管理信息系统简介

管理信息系统(Management Information System,MIS)是一个达到某些特定目标或功能而把企业内资源:人员、产品、流程、机器等结合作的一套方法。通过人员控制及数据库的采集、分析的功能,实现企业各阶层直接或间接对产品的数据进行调控,加强企业产品流动机动性,达成企业目标。

2.3 仓储系统流程简介

冷链仓储管理系统是结合入库、出库管理、库内移动运输、库内冷藏监控、库存监控及补退和数据库管理等功能,运用于批次分类、质量保证和云端数据库等功能集于一体的管理信息系统,实现完善的企业仓储信息管理^[4,5]。流程如图1所示。

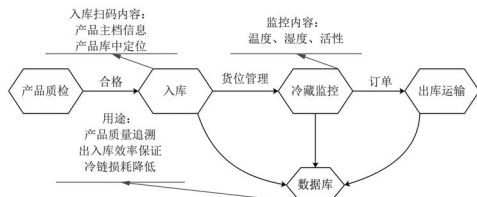


图1 冷链仓储流程图

Fig.1 Flow chart of cold chain storage

3 系统需求分析(Analysis of system requirements)

根据行业相关冷链仓库的数据,在目前的冷链存储过程中,人员的不合理操作及冷链货物的可追溯性差,直接或间接导致整个冷链过程的高浪费和高损坏率,浪费率高达20%—30%^[6,7]。例如,没有商品放置的规章制度而导致一系列后续的质量问题。因此,本着以对整个冷链物流的质量安全及经济效益进行保障,设计了该冷链物流仓储管理信息系统^[8]。

4 系统设计与实现(System design and Implementation)

仓储管理信息系统设计,其目标是将企业资源计划ERP(Enterprise Resource Planning)、物流运输管理系统TMS(Transportation Management System)无缝对接,实现产品库存数量管理,以及订单数据的实时同步与可监控。

4.1 基础设施

4.1.1 冷库内分布

仓库作为临时储存产品的重要地点,库内外布局会直接影响到产品的冷藏效果及质量问题。目前,对于一部分中小型企业来说,仓库中仍存在部分货物摆放没有章法、仓库中信息缺失等问题。因此,将仓库各信息输入记录仓库中各个库存区域的温湿度、GPS定位、区域大小、储藏能力于终端数据库中,并根据实际情况(如因需求扩大而发生的冷库区域变更)进行实时监测更新,此项数据的用途即便利仓库上架人员及用户查询了解。

4.1.2 后台信息系统(数据库)

数据库是信息管理系统的重要基础之一。数据库的质量将会直接影响到信息系统的整体运营效率。数据库为信息系统提供基本的数据支持功能,而完整的数据库将会直接影响数据系

统流程的开发以及安全性和效率。使信息系统可以满足个人用户和访问的需求。

VFP是一款可视化数据库管理系统平台。基于VFP,本文创建了关于各冷库信息、冷链产品主档的表格,将其之间关联为级联,以便扫码上传数据时即可反馈产品最佳储存地点,提高工作效率,降低产品损耗。数据库旨在可视化管理后台,根据平台、仓库、货物、库存、订单等多方面信息进行汇总收集。实时监控供应链的运营状况,并提供查询功能^[9,10]。

4.2 生鲜入库/出库

4.2.1 订单预报

入库前,先与供货商沟通取得产品订单预报后,一站式将产品信息(上传数据库,根据算法分析后获得产品适合的货位区域(如X产品在A货区B航道C货位),大大降低人工流程中的失误性,提高冷库暂留货物的周转效率。

4.2.2 扫码管理/品质检

当贴上二维码标签的货物到达仓库时,入库口的数据收集器扫描,获取产品信息和温度湿度等数据,再由系统自动生成储藏过程中适宜温湿度变化的图表。此模块加快了进货验货工作,降低出错率,为产品追溯提供源头数据。产品入库、上架等可以通过把货物的信息如产地、种类、温度等与数据库进行对比,集中管理,若出现异常,可即刻进行纠正,充分保证产品的质量。货物出库时,与入库步骤如出一辙。

4.3 冷库储藏

4.3.1 保鲜程度控制

冷藏保鲜是整个冷链物流仓储的核心,需要冷链物流的商品大多要求在 -5°C 以下,冷冻肉和药品甚至需要 -18°C 下进行运输与保存。因此,在冷库储藏全过程中需持续控制温度低于最低临界值。在仓库中添加了实时温度和湿度控制器的基础上,我们将其连接到物联网远程技术,使其可以在过程监视、温度和湿度监视、电子围栏等的安全管理中工作,主要作用是提高仓库管理效率和标准存储监视。除了需要安排工作能力强的仓库管理员按照冷库操作要求进行管理,还需在仓库保管中采取重点措施,加强盘点和订货管理,严格控制库存水平,确保冷链产品质量。

Python作为当今核心的编程软件之一,具有高度可扩展性和可嵌入性,所以下面我们基于Python,以生鲜肉制品为例,在库中实时温度湿度上传到终端数据库的前提下,设计一个简短的嵌入式温湿控制报警小程序:

```
T=float(input("温度(℃):"))
H=float(input("空气相对湿度(%):")) #数据库中实时数据输入
if T<=-18 and H<=98 and H>=95
print("冷库运行正常")
elif T>-18 and H<=98 and H>=95
print("\033[1;31;40m温度过高,前往排查")#显示红色
elif T<=-18 and H>98
```

```
print("\033[1;33;40m湿度过高,前往排查")#显示黄色
elif T<=-18 and H<95
print("\033[1;34;40m湿度过低,前往排查")#显示蓝色
end if
```

4.3.2 库内移动

为保证冷链货物质量追溯链条的完整性,库中设置了至少三个检查点:分别位于入库口、冷库口和出库口。检查点均设有自动扫描系统,扫描货物表面二维码记录货物当前地点并实时上传数据库,实现虚拟GSP定位跟踪,后期可作为质量追溯问题的重要信息。

4.4 出库运输

根据上面所述的保鲜程度控制中,需要对产品运输优先级排序(对于某些特定产品,必须在特定时间内送达,因此产品的运输先后有别),并配备不同温湿度控制的冷藏车运输。在出库口设置的扫描装置同时也起到了分配冷藏车的功能。根据扫描物品的二维码,获得物品成分等一系列信息,由系统对不同货物主档的分析,首先对不同货物适宜温度进行“切蛋糕式”排序(首先将零上下切分,提升零下产品运输优先级;其次在零下产品中以-18℃再切分,进一步提升-18℃及以下产品优先级,进行优先运输,并在零上的产品中以此类推)。随后指定某一温湿度恒控的冷藏车到达出库口承运货物,避免人工分拣误差,提高货物运输效率。

实现车辆全程跟踪与过程属性记录的质量追溯管理要求,系统首先依照冷链物流需求配送地点,对车辆最优路线进行整合规划,同时嵌入GIS、GPS等系统,实现车辆与货物信息实时追踪与查询,提高运输路程上的效率,同时为后期质量追溯奠定基础,提升物流仓储管理效率。具体冷链仓储信息系统模块如图2所示。

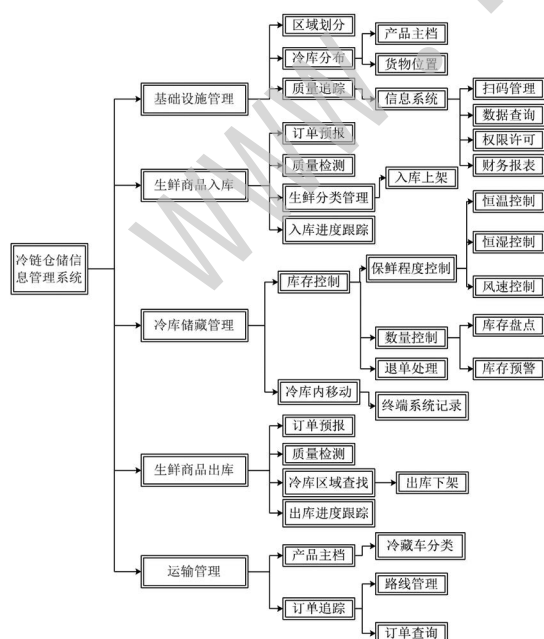


图2 系统模块

Fig.2 System module

5 结论(Conclusion)

冷链物流仓储管理信息系统的使用,可以实现冷链物流企业、运营的规范化和标准化,提高管理质量和客户服务水平,以及冷链物流各环节的协同和管控,促进物流服务信息透明化,同时可以降低供应链整体成本,提升资源使用效率、供应链管理质量及企业核心竞争力,优化和完善物流、信息流、商流、资金流的协同。

参考文献(References)

- [1] Leng L, Zhang J, Zhang C, et al. A novel bi-objective model of cold chain logistics considering location-routing decision and environmental effects[J]. PLOS ONE, 2020,15(4): 4-33.
- [2] Liu L, Liu X, Li W. Hierarchical network modeling with multidimensional information for aquatic safety management in the cold chain[J]. Food Science & Nutrition, 2018, 6(4): 843 - 859.
- [3] Liu D, Cao X, Zhou X, et al. Cold Chain Logistics Information Monitoring Platform Based on Internet of Vehicles[C]. 2019 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS).IEEE, 2019: 348-351.
- [4] 薛亮.基于元分析视角的国内应急物流研究综述[J].物流科技,2020,43(04):64-68.
- [5] 沈玮烨,薛亮.冷链物流包装现状及绿色化发展[J].艺术科技,2020,33(2):25-26.
- [6] 杨陈慧,姜晓红,陈水金.基于ABC分类与关联规则的仓储货位优化设计及R语言实现[J].物流技术,2019,38(01):125-129;144.
- [7] 吴基鑫,薛亮.高校内快递包装回收平台模式的建议[J].物流工程与管理,2020,42(04):156-157;126.
- [8] 郑炜.食品企业物流信息系统在冷链物流中的应用[J].信息与电脑,2013(05):74-79.
- [9] 董铭宇,薛亮.大数据背景下家具物流信息系统设计[J].物流工程与管理,2020,42(01):83-84;87.
- [10] 薛亮,付天琴,任超.基于微信小程序的木材物流信息平台设计[J].物流科技,2020,43(03):61-64.

作者简介:

沈玮烨(2000-),男,本科生.研究领域:物流工程,冷链物流,信息系统设计。

闫星臣(1987-),男,博士,讲师.研究领域:物流系统规划与设计,物流工程.本文通讯作者。