

文章编号: 1000-7695(2006)07-0214-03

基于条码技术的现代仓储管理系统设计

曾宇容¹, 王林², 李艳²

(1. 湖北经济学院计科系, 湖北武汉 430205; 2. 华中科技大学管理学院, 湖北武汉 430074)

摘要: 首先分析了条码技术在仓储管理中的应用, 然后讨论了仓储管理系统(WMS)的定义和分类。在此基础上, 设计了基于条码技术的现代WMS系统的功能结构, 重点讨论了WMS的运行机理。最后分析了面向现代物流信息技术的WMS发展趋势。

关键词: 条码; 仓储管理系统; 功能设计; 运行机理

中图分类号: TP391

文献标识码: A

1 条码技术及其在仓储管理中的应用

条码是由一组规则排列的条、空以及对应的字符组成的表达一定信息的标记。目前可将物品条码简单地分为商品条码和物流条码两类。商品条码一般为一维条码, 在使用过程中仅作为识别标识, 它的意义需要通过从数据库中提取条码对应的实体信息的方法来表示。物流条码是标识物流过程中具体实物的一种代码, 是整个供应链过程, 包括生产厂家、销售系统、运输仓储业、消费者等环节的共享数据。物流条码一般选用UCC/EAN-128码, 它由应用标识符和序列号两部分组成。条码是迄今为止最经济实用的一种自动识别技术, 具有输入速度快、可靠性高、采集信息量大和灵活实用的优点^[1]。

现代的仓库作业和库存控制作业十分复杂, 人工登记和处理已难以胜任。如果不能保证准确的进货、验收、质量保证及发货, 就会导致库存积压、延迟交货等问题, 从而影响了服务, 最终失去客户。仓库作为物流管理的一个重要环节, 涉及各种资源、空间的综合利用, 合理的库存分布、高效的仓库运作。有效的存货控制是保证企业交货能力的基础, 同时又需要尽可能地提高管理效率, 降低成本。条码技术的广泛应用为此问题的解决提供了可行的思路, 目前, 条码技术在仓储管理中得到了广泛的应用^[2]。条码可对仓库中的每一种货物、每一个库位做出标记, 可定期对库区进行周期性盘存, 并在最大限度减少手工录入基础上, 确保将差错率降至零, 且高速采集大量数据。具体应用中可将仓库分为若干个库房, 每一个库房分若干个库位, 明确定义存货空间。按仓库的库位记录仓库货物库存, 在产品入库时将库位条码号与产品条码号一一对应; 然后通过采集入库、出库、移库、盘库数据, 使仓库货物库存更加准确。同时通过后台应用软件的处理, 完成信息记录、查询、汇总和各种账册报表功能, 并通过对仓库结构、库存量、有效期等方面的控制, 提高管理效率。

2 仓储管理系统研究概述

仓储管理在物流管理中占据着核心的地位, 仓储管理的主要内容包括仓储系统的布局设计、库存最优控制、仓储作业操作。仓储管理系统(Warehouse Management System, WMS)是一个实时的计算机软件系统, 它能按照物流运作的规则和运算法则, 对信息、资源、行为、存货和分销运作进行优化, 使其最大化满足有效产出和精确管理的要求。WMS提供了企业级采购、制造计划、制造执行、客户服务系统与仓库或配送中心的桥梁。通过对库存实时可见性和仓库作业流程的支持, 仓库管理系统能够有效地组织人员、空间和设备进行收货、存储、拣货和运输; 组织运送原材料和部件到生产企业, 运送成品到批发商、分销商和最终客户手中。

仓储管理系统在我国的应用可分为三类。第一类是基于典型的配送中心业务的应用系统, 在销售物流中如连锁超市的配送中心中比较常见; 第二类是以仓储作业技术的整合为主要目标的系统, 主要解决各种自动化设备的信息系统之间整合与优化问题; 第三类是以仓储业的经营决策为重点的应用系统。其鲜明的特点是具有灵活的计费系统, 准确及时的核算系统和功能完善大客户管理系统, 可为仓储业经营提供有力的决策支持信息^[3]。

企业有效地实施WMS可以大幅度提升仓库运行的绩效, 具体表现在以下方面: (1) 实时控制。通过自动识别技术的应用实现无纸化作业和实时信息控制, 帮助实现实时库存控制、对人力资源进行合理调配, 保证准时交付。(2) 仓库、配送中心的最优化作业。完成系统指引的任务管理和工作排序, 包括按收货、拣货面自动补货、系统指引的上架拣货、包装、订单合并和循环盘点。(3) 改变传统的固定货位。实现全库随机储存, 从而最大限度利用仓库容量。(4) 实现供应商、货主、客户信息共享, 信息交互, 有利于建立供应商战略联盟, 实现双赢。据统计资料显示,

收稿日期: 2005-10-13

基金项目: 中国博士后科学基金资助项目(2005037680)

实施 WMS 后仓库的配送能力一般能提高 20~30%; 库存和发货正确率超过 99%; 仓间利用率提高、数据输入误差减少、库存和短缺损耗减少; 劳动、设备、消耗等费用降低, 这些最终将为企业带来巨大的经济效益。

3 基于条码技术的现代 WMS 系统设计

3.1 WMS 功能设计

传统的仓储管理业务包括收货、上架、补货、拣货、包装、发货。现代仓储管理已经转变成履行中心, 它的功能包括传统的仓储管理、交叉转运/在途合并、增值服务流程(组合/装配; 包装/贴标等)、退货、质量保证和动态客户服务等。WMS 按照常规和用户自行确定的优先原则, 来优化仓库的空间利用和全部仓储作业。对上, 它通过电子数据交换等电子媒介, 与企业的计算机主机联网, 由主机下达收货和定单的原始数据。对下它通过无线网络、手持终端、条码系统和射频数据通信等信息技术与仓库的员工联系。上下相互作用, 传达指令、反馈信息并更新数据库, 同时生成所需的条码标签和单据文件。一个 WMS 的基本软件包支持仓储作业中的全部功能, 从进货站台直到发货站台^[4]。

(1) 收货。货到站台, 收货员将到货数据由数据自动采集设备传到 WMS, WMS 随即生成相应的条码标签, 粘贴或喷印在收货托盘(或货箱), 经扫描, 这批货物即被确认收到, 由 WMS 指挥进库储存。

(2) 储存。WMS 按最佳的储存方式, 选择空货位, 通过数据自动采集设备, 通知叉车司机, 并指引最佳途径, 抵达空货位, 扫描货位条码, 使货物接收正确无误。货物就位后, 再扫描货物条码, WMS 即确认货物已储存在这一货位, 可供以后定单发货。

(3) 定单处理。定单到达仓库, WMS 按预定规则分组, 区分先后, 合理安排。

(4) 拣选。WMS 确定最佳的拣选方案, 安排定单拣选任务。拣选人由射频终端或普通的数据采集器系统指引到货位, 显示拣选数量。经扫描货物和货位的条码, WMS 确认拣选正确, 货物的存货量也同时减除。

(5) 发货。WMS 制作包装清单和发货单, 交付发运。称重设备和其他发货系统也能同时与 WMS 联合工作。

(6) 站台直调。货到收货站台, 如已有定单需要这批货, WMS 会指令叉车司机直送发货站台, 不再入库。

(7) 报表生成与打印。提供大量常规管理报表模板, 灵活的自定义报表生成器; 能够生成多种格式的报表; 关键绩效指标报表生成; 可视化全局仓库资金盘存报表并打印报表。

(8) 数据交互。实现包括标签打印等功能。

(9) 系统集成接口。提供通用的数据交换支持 ERP、定单管理系统(OMS)、MRPII 等; 支持 FTP 文件、EDI、XML 等多种数据交互格式; 支持历史接口数据维护与数据交换报表; 支持数据翻译与数据交换。

(10) 系统管理功能。提供模块化的流程图自定义和多

级次模式的权限定义功能, 支持用户自定义的界面风格和菜单。

除此之外, 先进的 WMS 还能提供更多的附加支持, 包括存货补充、循环盘存、班组工作实时监控等。更先进的 WMS 还能连接自动导向车(AGV)、输送带、回转货架和高架自动储存系统(AS/RS)等^[5]。

3.2 WMS 运行机制分析

WMS 发展的新趋势则是与企业的其他管理系统相结合, 使之融入企业的整体管理系统之内, 以便最大的发挥效率。为了详细说明 WMS 的各种功能的实现机理, 作者设计了如图 1 所示的 WMS 网络结构。

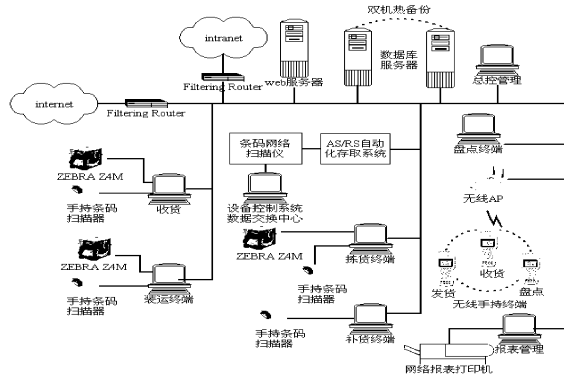


图 1 WMS 网络结构设计

图 1 中, Internet 与企业内部网络相连, 它代表企业外部数据来源通道。客户通过企业门户服务发出订单请求, 当确认接受订单后, 由库存控制子系统检查库存情况, 判断是否需要向供应商或生产部门提交产品订单。同时向自动存取系统发出指示, 取出订单货物。订单产品经过补货系统、分拣系统、装运系统地处理, 最终准确、迅速、高效地抵达客户手中。另外, 收货系统录入、核对供应商或生产部门的产品信息, 再通过码放系统上架, 实现存储。图 1 中应用了诸如无线手持终端、无线 AP 和条码打印机等围绕条码信息系统建设应用的多种先进设备。

4 面向现代物流信息技术的 WMS 发展的趋势

4.1 射频技术的应用将发挥巨大的作用

以射频技术(RFID)为代表的新技术正在深刻地影响着仓储管理和 WMS, 甚至孕育着一场“物流革命”。RFID 的应用能够帮助企业在节省人工成本、提高作业精确性、加快处理速度、有效跟踪物流动态方面发挥巨大的作用。由于目前的 RFID 技术还不够成熟、标准还没有统一、加之价格过高和使用 RFID 可能导致的健康问题, RFID 还不可能马上普及应用到所有的商品上, 全世界也不会很快就采用统一的物品编码标准。但是在物流环节可以通过车辆、集装箱、托盘、货架等设备应用 RFID 技术, 可较大幅度地提高物流管理水平。不久的将来, 随着 RFID 技术在开放的物流环节统一标准的研究开发, 物流业将成为 RFID 技术应用最大的受益业。事实上我们已经看到在不少 WMS 案例中采用了 RFID 技术。2003 年美国零售业龙头企业沃尔玛宣布,

从 2005 年 1 月开始, 旗下的前 100 家大供货商将采用 RFID 系统, 中国的海尔集团也尝试在仓库管理中使用 RFID 技术, 物流设备的 RFID 加上商品的条形码有望成为未来一个时期在 WMS 中探索 RFID 应用推广的一个突破口。

4.2 商业智能技术在 WMS 中的应用将越来越重要

商业智能将智能计算技术应用于传统商业领域, 从而提高数据分析能力, 优化业务过程, 提高企业竞争力。商务智能的核心是数据挖掘, 它是一项技术, 由许许多多的算法构成, 如决策树、聚类、关联算法、分类算法、神经网络等, 这些算法可以有多种实现方式。商务智能在 WMS 中有很多应用, 例如利用库存数据分析市场变化规律, 发现市场异常现象; 对销售订单进行分析, 然后优化配送发运方案; 仓库作业的优化方案等。信息的价值在于应用, 在于支持决策。在低水平的应用中, 往往是系统采集数据, 人工进行决策。经过一定的积累, 应该过渡到系统具有智能决策的功能, 这也标志着系统上了一个新的台阶。因此, WMS 中商务智能模块将成为一个越来越重要的组成部分, 促进了 WMS 的建模理论和方法的研究, 以及优化方法和算法的研究^[3]。

参考文献:

- [1] 中国物品编码中心. 条码技术与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2004 13-20.
- [2] MANTHOU V, VLACHOPOULOU M. Bar-code technology for inventory and marketing management system: a model for its development and implementation [J]. International Journal of Production Economics, 2001, 71: 157-164.
- [3] 戴定一. 仓储管理与 WMS [J]. 物流技术与应用, 2005 (2): 59-61.
- [4] 严智睿. 运用于仓库管理的技术手段 - 仓库管理系统 (WMS) [J]. 国际商业技术, 2000, (4): 26-27.
- [5] 王川, 江卉. WMS 系统: 仓储作业的贴身保姆 [J]. 中国物流与采购, 2003 (24): 48-48.

作者简介: 曾宇容 (1976-), 女, 汉族, 湖北经济学院讲师, 研究方向: 物流信息系统、计算机网络; 王林 (1974-), 男, 汉族, 湖北枣阳人, 华中科技大学讲师, 研究方向: 条码技术及应用、物流管理。

(本文责编: 彭统序)

(上接第 205 页)

段激发场占主要地位, 挫折时反馈场必不可少, 而实现场则是最终成功的保障。对于产品开发过程而言, 许多现有的理论成果都是提高个体学习场的重要手段, 如对产品开发人才进行培训 (实现场)、给与一定的自由空间 (激发场、实现场)、保证信息渠道的通畅 (反馈场)、营造危机意识 (激发场)、容忍失败 (实现场、反馈场) 等等。Abbey 和 Dickson 建议: 组织能够对员工的优秀表现给予认可并给予奖励, 对创造性的想法给予一定的创新机会等, 都会有利于在组织内部营造一种有利于创新的氛围。个体学习场的各个部分之间不是孤立的, 他们彼此作用, 相辅相成, 甚至互相交叉, 缺少任何一环都将对产品开发人才的个体学习产生破坏作用。

参考文献:

- [1] ARGYRIS, SCHON. Organizational Learning II [M]. Reading MA, Addison-Wesley Publishing 1996.
- [2] DURATE, SNYDER. Facilitating Global Organizational Learning in Product Development at Whirlpool Corporation [J]. Journal of Product

Development Management 1997 (14): 48-55.

- [3] ALAN L. FROHMAN. Personal Initiative Sparks Innovation [J]. Research Technology Management 1999.
- [4] 余光胜. 企业发展的知识分析 [M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2000.
- [5] 彼得·圣吉. 第五项修炼——学习型组织的艺术与实务 [M]. 上海: 三联书店, 1994.
- [6] 张长涛. 知识管理与产品开发人才管理耦合研究. 管理学博士学位论文 [D]. 哈尔滨工程大学, 2003.
- [7] ABBEY, DICKSON. R&D Work Climate and Innovation in Semiconductors [J]. Academy of Management Journal 1983 (25): 362-368.

作者简介: 刘希宋 (1936-), 女, 湖南新化人, 哈尔滨工程大学经济管理学院教授, 博士生导师, 研究方向为管理科学与工程、产业经济管理等; 张长涛 (1975-), 男, 黑龙江哈尔滨人, 哈尔滨工程大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为管理科学与工程; 王雪晶 (1978-), 女, 黑龙江木兰人, 哈尔滨工程大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向为产业经济管理。

(本文责编: 陈 夏)