

# 分布式库存系统中的仓储技术

上海交通大学 徐华兵 孙小明 王 东 周军辉 张广存

摘 要: 介绍了一种由协调中心和若干仓库组成的分布式库存系统, 并对该系统中仓储运作所涉及的技术进行了初步探讨。

关键词: 分布式库存系统; 概念; 仓储技术

**Abstract** A distributed inventory system is introduced, which consists of a harmonizing center and several warehouses. This paper explores the warehousing technologies involved in the inventory system.

**Key words** distributed inventory system; concept; warehousing technology

库存问题一直是困扰企业的瓶颈, 也是近年来国内外学者研究的热点。这些研究大部分是基于集中式库存系统, 建立一个自动化的高架立体库(配送中心), 进行集中存储和配送。这种方案不但能充分利用仓库地面和空间, 节省仓库占地面积, 提高仓库空间利用率, 也能更好地运用自动化设备, 提高仓储作业效率。因此, 在西方发达国家得到了广泛的应用。

但是, 由于我国的物流企业大多规模很小, 一时还无法承受投资上千万的立体仓库。而且, 大部分公司的业务量非常有限, 一旦投资, 将会造成仓库和设备的大量闲置。另一方面, 我国有大量中小型仓库分散在商品流通企业、运输企业以及一些生产型企业中, 由于没有系统的规划, 利用率较低。

因此, 通过企业间整合或联盟, 建立一种分布

式库存系统, 不但可以为企业节省一笔投资, 减少风险, 而且可以充分运用社会上大量闲置资源, 减少浪费。本文对这种库存系统的相关仓储技术的发展进行初步的探讨。

## 1 分布式库存系统的概念

分布式库存系统由 1 个协调中心和若干仓库组成(见图 1), 协调中心起联合库存管理作用, 各仓库在地理位置上可以位于同一地点, 也可以分布在不同地点。各客户向协调中心发出订单, 协调中心根据各客户的位置、交货期、需求量, 以及各仓库的库存情况, 指定相应的仓库为其供货。当总体库存下降到总订货点时, 各仓库通过协调中心向供应商联合订货; 当某个仓库库存下降到订货点、而总体库存没有下降到总订货点时, 各仓库在协调中

- 6 顾建钧, 张翼. 先进制造技术中的物流支撑. 工业工程, 1999, 2(3)
- 7 吴锡英. 信息时代的全球制造策略. 中国机械工程, 1998, 9(7)
- 8 包叙定. 打好“三大战役”全面启动振兴—在全国机械工业工作会议上的报告摘要. 中国机械工程, 1996, 7(1): 1—3
- 9 雷源忠. 现代制造科学的新发展. 中国机械工程, 1999, 10(9)
- 10 杨叔子. 知识经济 \* 高新科技 \* 机械制造. 中国机械工程, 1999, 10(3)
- 11 罗振璧等. 制造及其系统的创新与管理的发展. 工业工程, 1999(1)
- 12 蒋新松. 我国制造业面临的形势及可供选择的对策. 计算机集成制造, 1997(2): 1—3

- 13 吴敬琏. 发展高新技术产业: 制度高于技术. 文汇报(香港), 1999—10
- 14 JB/T 18354—2001 物流术语
- 15 张伯鹏. 制造工程技术与制造科学. 制造业自动化, 2000, 3(1)
- 16 罗鸿编著. ERP 原理 \* 设计 \* 实施. 电子工业出版社, 2001
- 17 马士华. 供应链管理. 北京: 机械工业出版社, 2000
- 18 第一届国际机械工程学术会议论文集. 上海, 2000

作 者: 尹军琪

地 址: 北京雍和宫大街 52 号

邮 编: 100007

收稿日期: 2003—07—07

心的统一调度下互相调剂。

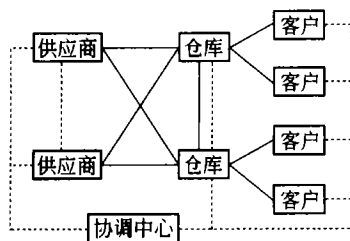


图1 分布式库存系统结构图

——表示物流 虚线表示信息流

## 2 分布式库存系统中的仓储技术

### 2.1 仓储网络化技术

仓储信息网络是1个利用现代信息技术、数学和管理科学方法对仓储信息进行收集、加工、存储、分析和交换的人机综合系统。在分布式库存系统中，各个仓库为系统的终端，主要负责信息的收集和简单的加工。协调中心是整个系统的信息处理中心，负责信息的存储、分析和交换，完成系统的决策和指挥。系统是建立在因特网的基础之上，每个仓库服务器都有网址，用户可以根据自己的权限查询货物的情况。在仓储网络化中，所要解决的2项主要技术是提高数据输入速度的自动识别技术和提高数据传输速度的EDI技术。

自动识别技术是信息数据自动识读、自动输入计算机的重要方法和手段，它是以计算机技术和通信技术的发展为基础的综合性科学技术。自动识别技术近几十年在全球范围内得到了迅猛发展，初步形成了1个包括条码技术、磁条（卡）技术、光学字符识别、系统集成化、射频技术、声音识别及视觉识别等集计算机、光、机电、通信技术为一体的高新技术学科。在分布式库存系统中运用自动识别技术，可以更快速、更准确地将货物信息输入到信息系统中，为货物的快速流通提供了条件。

电子数据交换系统（EDI）是对信息进行交换和处理的网络自动化系统，是将远程通讯、计算机及数据库3者有机结合在1个系统中，实现数据交换、数据资源共享的1种信息系统。分布式库存系统中采用EDI之后，信息交换可由2段直接进行，从而越过许多中间环节，可以减少或消除各个衔接点的单据凭证，实现无纸化操作，减少差错，提高工作效率。

### 2.2 仓储可视化监控技术

仓储可视化监控技术是随着科技的发展而发展的，在分布式库存系统中，不但要考虑单个仓库的监控还要注意仓库间运输的监控。

（1）仓库内部的可视化监控 分布式仓储监控可以采用集中监视、集中管理和分散控制模式。中央计算机监控系统通过通信网络将分散的各个仓库的智能分站联接起来，一体化地实现对仓库内各种保安防范措施和功能的集中监控管理、报警处理和联动控制。仓储监控系统主要功能应包括闭路电视监控功能、防盗报警功能、火灾报警与控制功能、出/入库监控功能、紧急报警功能、巡更管理功能、周界防卫功能、门锁控制功能和智慧卡系统等。

在监控系统的终端，可以利用传感器技术，持续不断地将仓库的各种环境参数收集并传输到系统，系统通过对这些数据的分析可以对仓库环境作出实时调控。在监控系统中还可以运用视频和图象处理技术，对分散的仓库进行实时控制。

（2）仓库间的可视化监控 仓库间的可视化监控主要是运用GIS和GPS技术，对仓库间的货物调拨进行监控。

GIS（地理信息系统）是1种面向空间相关信息，采集、存储、检查、操作、分析和显示地理数据的系统，其主要功能是即时地提供多种空间的和动态的地理信息。系统包括桌面地图系统和数据库2部分。通过点取地图上的相关部位，可以立即得到相关的数据，也可以通过输入相关数据，查询到所需的位置和其他信息。因此，可以利用已有的GIS平台，输入分布式系统中的所有仓库信息，建立适合本系统的GIS系统，借助该信息系统实现路线的优化和运输的实时监控。

GPS（全球卫星定位系统）是1种以空中卫星为基础的高精度无线电导航定位系统。GPS作为新一代卫星导航与定位系统，不仅具有全球性、全天候、连续的精密三维导航与定位能力，而且具有良好的抗干扰性和保密性。随着互联网的蓬勃发展，GPS也进入了网络时代。网络GPS是指在互联网上建立起来的1个公共GPS监控平台，它同时融合了卫星定位技术、GSM数字移动通信技术以及国际互联网技术等多项科技成果。网络GPS在分布式库存系统中所起的作用包括：

①实时监控功能 在任意时刻通过发出指令查询运输工具所在的地理位置（经度、纬度、速度

等)并在电子地图上直观地显示出来。

②双向通讯功能 网络GPS的用户可使用GSM的话音功能与司机进行通话或使用本系统安装在运输工具上的移动设备的汉字液晶显示终端进行汉字消息收发对话。驾驶员通过按下相应的服务、动作键,将该信息反馈到网络GPS,质量监督员可在网络GPS工作站的显示屏上确认其工作的正确性,了解并控制整个运输作业的准确性如发车时间、到货时间、卸货时间、返回时间等。

③动态调度功能 调度人员能在任意时刻通过调度中心发出文字调度指令,并得到确认信息。可进行运输工具待命计划管理,操作人员通过在途信息的反馈,在运输工具未返回车队前即做好待命计划,可提前下达运输任务,减少等待时间,加快运输工具的周转速度。

### 2.3 仓储决策规划技术

仓储决策规划技术是计算机技术、通讯技术和管理科学在仓储中的应用。由于分布式系统是用1个虚拟配送中心——协调中心,来代替集中式库存系统中配送中心的决策规划功能,在这个系统中物流和信息流是分开的,决策和作业也是分开的,所以寻找到一些科学的决策规划工具是系统高效运转的保障。

(1)人工智能技术 人工智能是研究利用计算机模拟人类智能活动的有关理论问题和技术方法。由于人工智能研究和解决问题的方法与人类思维过程紧密相关,近年来已成功应用于许多领域。在分布式库存系统中,可以应用人工智能技术,模拟规划人员的决策思维活动,为仓库布局、订货计划、路线优化等,提供决策辅助作用。

(2)专家系统技术 专家系统是1个智能计算机程序,其内部有大量专家水平的某个领域内的知识和经验,能够利用人类专家的知识 and 经验进行推理和判断,模拟人类专家的决策思想和解决问题的方法。由于大部分仓储作业人员的素质并不是很高,作业技能也各不相同,因此,将仓储专家的知识 and 经验总结出来,建成知识库,并按照合适的控

制策略,模仿专家的思维过程,建立类似专家解决问题的推理机制,构成推理系统。当输入需要解决的问题时,系统运用专家知识进行分析、判断和推理,提出解决问题的策略和方法,用于辅助仓储指挥决策,提高系统仓储决策的科学性。

(3)仿真技术 分布式库存系统比一般库存系统复杂,因此任何1个决策的失误都会带来不可估量的损失。通过计算机仿真技术,可以模拟仓库中的各种物流运作,优化选择路径,这样可提高仓储决策管理的预见性和准确性,减少不必要的损失。同时,利用计算机模拟仿真系统还可以训练仓储操作人员,特别是对某些无法用于训练的实物和不能重复的过程进行模拟,达到与实际训练相同的训练效果。

(4)算法技术 分布式库存系统由分布在不同地方的仓库组成,在该系统中既有仓储的管理,又有运输的优化;既有仓库内的货位管理又有仓库间的货位调派。涉及的模型有:路径优化模型、设施定位模型、网络物流模型、分配集合模型。对这些复杂模型的求解需要各种先进的算法技术,如基于枚举的动态规划、分支定界等方法;基于搜索的一般启发式方法、仿真方法;以及解决复杂问题的神经网络、遗传算法等。

### 参 考 文 献

- 1 王之泰. 现代物流管理. 北京: 中国工人出版社, 2001
- 2 刘利民, 柴跃廷. 分布式库存系统优化控制的一种改进遗传算法. 计算机集成制造系统—CIMS, 2002 (5)
- 3 柴跃廷, 韩坚, 李芳芸. 基于协调中心的敏捷供需链系统的研究. 计算机集成制造系统—CIMS, 1998 (4)
- 4 George Tagaras. Pooling in multi-location periodic inventory distribution systems. The International Journal of Management Sciences, 1999 (27)

作 者: 徐华兵  
地 址: 上海市华山路1954号上海交通大学B0106095  
#  
邮 编: 200030  
收稿日期: 2003-06-19

欢迎投稿, 欢迎订阅, 欢迎刊登广告!