

摘 要

物流行业的特点就是信息的交流量大，而且十分频繁。物流活动中的物流信息是伴随着物流的运作而不断产生的，并作为物流的重要组成要素，为物流的运转、管理、决策以及制定战略提供不可缺少的依据。因此如何高效率地识别、采集和处理这些信息，就成为物流企业乃至整个供应链运作是否顺畅、有效而必须要面对的课题。

本论文从物流信息生命周期的开端，物流信息的识别、采集和交换作为切入点，首先，通过对条形码技术和 IC 卡技术特点及应用的比较，针对目前普遍采用的条形码技术的特点以及在使用中存在的问题，提出 IC 卡技术的应用及其优势。由于 IC 卡的类型多样，数据存储形式各异，本文重点突出了较有发展优势的射频卡以及射频技术在物流领域的应用。其次，在对 IC 卡与其他自动识别技术、数据交换技术进行可行性分析的基础上，提出 IC 卡作为物流信息的识别、采集与交换技术在物流管理中作为物品标识、产品信息的跟踪与追溯以及信息交换方面的应用。最后，以参与开发的一个项目作为实例，说明 IC 卡在物流配送过程中，是如何实现对物流信息的动态识别、采集与交换的。

日前基于我国的企业信息化参差不齐的现状，在参与“现代物流信息处理技术研究——动态信息采集与记录系统”课题研究的基础上，论文提出了 IC 卡技术既可以脱离网络和数据库连接实现数据的记录和交换，也可以利用现有的网络和 EDI 实现实时的数据识别、采集与交换，并初步建立了基于采购、库存管理、配送、验货流程的 IC 卡在物流信息系统中的应用模型。

关键词 物流信息识别 采集与交换 条形码 IC 卡 RFID

Abstract

The characteristic of the modern logistics industry is that the amount of the information exchanged within the industry is great, and frequent. As the important composition key element of the logistics, the information produced in the logistics activities was constant. And the information offers the indispensable basis for operation, managing, making policy and making strategy of the logistics. So how to discern, gather and deal with the information with high efficiency will be a subject we must face, if a logistics enterprise or even the whole supply chain wants to be smooth and effective.

The thesis put forward the problem from the beginning life cycle of the logistics information: discernment, collection, and exchange of the logistics information.

First of all, through the comparison of the technology and the technological characteristic of the IC card and the bar code, the thesis proposes the application and advantage of the technology of the IC card based on the characteristics of bar code technology that is generally adopted at present and in using and the existing problems. Because the type of the IC card is various, the data store forms are different, this thesis has stressed on the more advanced application of radio frequency IC card and radio frequency identification technology in the field of logistics.

Secondly, the thesis suggests the kind of application in the fields of article identification, following and tracing back and exchanging information of logistics, based on the feasibility analysis of IC card and other automatic recognition technology.

Finally, the thesis explains how to realize the dynamic discernment, gathering and exchanging of logistics information by means of an instance of the project.

At present, different enterprises have different situation of informationization. After taking part in the research of "The information treatment technology of the modern logistics service --The gathering and recording system of dynamic information", this thesis has proposed that the technology of the IC card can not only break away from the network and database, but discern, gather and exchange the data through existing network and EDI as well. As a result, a application

model of logistics information system is set up on the basis of the technology of IC card, reflecting the flow of purchase, inventory control , delivery , and goods examination.

KEY WORDS discernment, gathering and exchange of logistics information; bar code; IC card; RFID

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

签名： 陈蕾 日期： 2005.1.10.

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学院有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用其他复制手段保存论文。

签名： 陈蕾 导师签名： 张 日期： 2005.1.10

第1章 绪论

1.1 论文选题的背景与依据

1.1.1 物流与物流信息化

在现代物流中，物流的效率依赖于信息沟通的效率，即时准确的信息服务从根本上保证了物流的高质量与高效率。在以计算机技术为核心的信息技术以及定量技术广泛使用之前，即使有再好的物流理念，由于物流的各个功能被分成仓储、运输、搬运等孤立的环节而无法有效综合起来，要想对物流活动进行优化管理和统筹运作并实施监控和控制是十分困难的。因此可以说物流的信息化程度是制约物流系统运作效果的关键因素。

物流信息化表现为物流信息的商品化、物流信息收集的数据化和代码化、物流信息处理的电子化和计算机化、物流信息传递的标准化和实时化、物流信息储存的数字化等。

到目前为止，计算机在物流管理中的应用已经历了单项数据处理、综合数据处理和系统数据处理三个阶段，并将逐步向辅助决策阶段转化。

(1) 单项数据处理阶段，早期的计算机由于受到外部设备、软件和通讯技术的限制，主要代替人工对局部数据量大，操作简单的业务进行处理，其特点是对数据进行集中式单机处理，数据不能共享，因此计算机的应用和定量化技术主要集中在改善特定的物流功能上，例如订货处理、预测、存货控制、运输等单项的数据处理。

(2) 综合数据处理阶段，由于大容量外存储器的广泛使用以及操作系统对完成的程序和数据的分离管理，计算机的应用也从单项数据处理发展到对部分物流业务的管理范畴或物流管理子系统，例如企业的物资管理、仓储管理、制定生产计划和采购计划等，该阶段的特点为实时处理、数据局部共享，这一时期出现了物料需求计划（MRP）和准时制技术（JIT）。

(3) 系统数据处理阶段，随着超大规模集成电路技术、极大容量存储器、网络技术、数据库技术以及计算机的性能和价格遵循摩尔定律的发展，条形码、电子扫描和数据传输等辅助技术也促进了信息技术应用于整个企业物流信息系

统, 此时的物流信息系统以局域网结构和客户/服务器结构为主, 把生产系统、计划系统、财务系统、工程设计、工艺设计、工程管理、生产制造等功能有机结合起来, 主要特点是实时处理、数据在全企业内部自动共享。

随着数据仓库、人工智能等应用于数据挖掘, 使得计算机管理不仅仅满足于对已有数据的管理, 而且在对现有数据进行分析筛选的基础之上提取对于未来决策有辅助作用的信息, 此外信息技术也由企业内部拓展到企业外部, 形成电子商务、网上营销等新的经营模式, 此时信息可在企业内外甚至全球共享。现代信息技术可以使物流信息实现实时互换、共享、汇总、交流、控制、运筹、计划等以前不可能实现的功能, 从而提高物流作业效率, 降低物流成本, 加快反应能力, 为物流客户提供有关物流信息的增值服务。因此物流管理与作业的信息化水平的高低已成为区别现代物流与传统物流的重要标志之一。

1.1.2 物流信息的定义及其特点

从狭义范围来讲, 物流信息是指与物流活动(如运输、包管、装卸、流通加工等)有关的信息。在物流活动的管理与决策中, 如运输工具的选择, 运输路线的确定, 每次运送批量的确定, 在途货物的跟踪, 仓库的有效利用, 最佳库存数量的确定, 订单管理, 如何提高顾客服务水平等, 都需要详细和准确的物流信息, 因为物流信息对运输管理、库存管理、订单管理、仓库作业管理等物流活动具有支持保证功能。

从广义范围来讲, 物流信息不仅是指与物流活动有关的信息, 而且包括与其他流通活动有关的信息, 最典型的有商品交易信息和市场信息。在现代经营管理活动中, 商品交易信息与市场信息交叉并融合在物流信息中。如零售商根据对消费者需求的预测以及库存状况制定订货计划。向批发商或直接向生产商发出订货信息。批发商在接到零售商的订货信息后, 在确认现有库存水平能满足订单要求的基础上, 向物流部门发出发货配货信息。如果发现现有库存不能满足订单要求则马上组织生产, 在按订单上的数量和时间要求向物流部门发出发货配送信息。因此, 从这个角度来说, 物流信息还包括与其他流通活动有关的信息。¹

物流信息不仅能起到连接整合生产厂家、经过批发商和零售商最后到消费者的整个供应链的作用, 而且在应用现代信息技术(如 EDI, EOS, POS, 互联网,

¹现代物流管理课题组. 物流信息管理, 广东经济出版社, 2002:10

电子商务等)的基础上实现整个供应链各个企业的计划、协调、顾客服务和控制活动进行有效管理。因此也就决定了物流信息具有以下特点:

(1) 信息量大。物流信息随着物流活动以及商品交易活动展开而大量发生。多品种少量生产和多频度小数量配送使库存、运输等物流活动的信息大量增加。随着企业间合作的增强和信息技术的发展,物流信息的信息量在今后将会越来越大。

(2) 更新快。物流信息的更新速度快、多品种少量生产、多频度小数量配送与利用 POS 系统的技术销售使得各种作业活动频繁发生,从而要求物流信息不断更新,而且更新的速度越来越快。

(3) 来源多样化。物流信息不仅包括企业内部的物流信息还包括企业间的物流信息以及各物流活动相关的节点基础设施信息。供应链上各企业相互协调合作的重要手段之一就是信息的共享与交换,这些信息标准化和统一格式化是实现信息共享的关键。

1.1.3 物流信息的分类

从物流功能角度来看:由于物流信息是随企业的物流活动而同时发生的,而且物流信息是使运输、保管、装卸、配送等物流功能顺利完成的必不可少的条件,因此物流信息的分类可按照信息在物流活动中所起的作用不同分为:订货信息、库存信息、生产指示信息(采购指示信息)、发货信息、物流管理信息。一般来说,在企业物流活动中,按照顾客的订货要求,接受订货处理是物流活动的第一步,是全部物流活动的基本信息。根据发货信息分拣货物到指定地点并准备发货。商品库存不足时,制造厂接受订货信息并和现有商品的库存信息进行对照,根据生产指示信息安排生产;在销售业务中按照采购指示信息安排采购。物流管理部门进行管理和控制物流活动,必须收集交货完毕的通知,物流成本费用,仓库、车辆等物流设施机械工作率等信息作为物流管理信息。

从信息的操作层次角度进行分类,物流信息可分为:操作型信息、统计型信息、决策型信息。在物流活动中,会产生大量伴随工作流程生成并需要进行即时记录的动态信息,这些动态性的信息对于物流活动各个流程的顺利衔接进行起到至关重要的作用。操作信息是最主要的一种动态信息,信息量大、种类繁多。在对操作信息进行汇总的基础上可生成统计型信息,统计信息是对操作信息的提炼

与综合。随着大量统计信息的积累，能够总结出一定规律并对数据变化的趋势进行预测，这种对现有数据进行总结并可对未来进行预测的数据称为决策型信息。由于操作型信息是目前物流信息处理的主要内容，具有数量大、变化快的特点，因此本论文中主要针对的是操作型信息的识别、采集与交换方式进行研究。

1.1.4 物流信息的生命周期

如同世界上其他任何事物一样，物流信息也一样存在从产生到消亡的生命周期。物流信息来源于实际物流活动的各个环节，通过对这些信息的收集整理反作用于实际物流管理环节。随着时间的推移，积累到一定量的信息通过加工处理过程能够产生新的信息（决策型信息），这些信息对于未来的决策具有很大的参考价值。在信息化时代需要供应链上下游企业之间实现信息共享，这就需要物流信息进行即时地传递，现代化的通讯网络为这一要求提供了可能。由于物流信息具有更新速度快的特点，有些信息在经过采集、加工处理、传输和存储后很快就走向生命周期的终点——消亡，对于这些不再具有利用价值的信息应即时地进行删除以提供信息系统的效率。

（1）物流信息的采集与识别

物流信息生命周期的开端是从对物流过程中基本信息的采集与识别开始的，收集信息的质量（即真实性、可靠性、准确性、及时性）决定着信息时效价值的大小，是信息系统运行的基础。

（2）物流信息的加工处理

收集到的信息大都是零散、相互孤立和形式各异的，对于一些不规范信息，要存储和检索，必须经过一定的整理加工程序。采用科学的方法对收集到的信息进行筛选、分类、比较、计算、存储，使之条理化、有序化、系统化、规范化，才能成为综合反映某一现象特征的真实、可靠、适用而有较高使用价值的信息。

（3）物流信息的交换与传递

物流信息的交换与传递是指从信息源出发，经过一定的媒介和信息通道输送给接受者的过程。信息传递最基本的要求是迅速、准确和经济。

（4）物流信息的存储

经过加工处理后的信息需要暂时或长期地存储起来，作为下一步应用或未来决策的依据和凭证。

(5) 物流信息的应用

物流信息的应用指对经过采集与识别、加工处理后信息的使用，以实现信息使用价值和价值的过程。

(6) 物流信息的消亡

由于信息具有一定的时效性和滞后性，对于没有利用价值的信息要即时进行更新和删除操作，以避免系统大量冗余数据的存在。

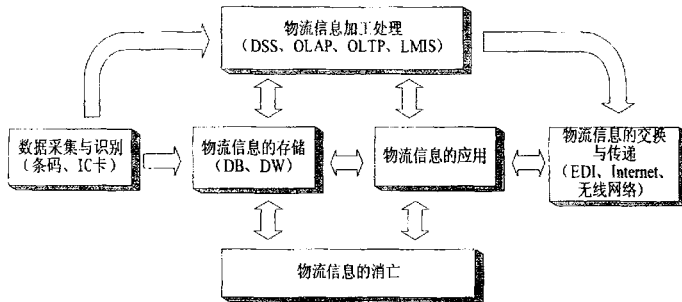


图 1-1 物流信息生命周期流程图

从图中可看出，物流信息的采集与识别作为物流信息生命周期的开始阶段，应具备高效率、低差错率、安全性、实时性、动态性的特点，如何高效率而又正确地对信息进行识别是以后各个环节的顺利进行的关键。因此，物流信息的有效采集和识别是物流信息系统正常运行的前提和基础。

1.2 对物流信息采集与识别的研究现状

物流行业的特点就是信息的交流量大，而且十分频繁。物流活动中的物流信息是伴随着物流的运作而不断产生的，并作为物流的重要组成要素，为物流的运转、管理、决策以及制定战略提供不可缺少的依据。因此如何高效率地识别、采集和处理这些信息，就成为物流企业乃至整个供应链运作能否顺畅、有效而必须要面对的课题。如果反映物流活动的有效信息不能实时、方便、准确地得到采集、传递并反馈在物流活动之中，将直接制约整个物流系统的效率，甚至会关系到信息化实施的成败。因此，对物流信息的即时采集和交换在现代物流的合理化和提高效率方面起着至关重要的作用。

1.2.1 自动识别技术发展回顾

物流管理中对数据采集的要求非常高，几乎涉及到物流的每个环节，如果数据采集出现失误，其影响范围可能遍及整个物流体系。传统方式下采用手工方式录入数据差错率很高，随着超大规模集成电路和超高速计算机技术的迅速发展，迫切需要改变原有的数据输入方法，使输入质量和速度与之相匹配，条码自动识别技术就是为消除数据录入的“瓶颈”问题而研究产生的，以计算机、光电技术和通信技术的发展为基础的一项综合性科学技术，是信息数据自动识别、输入的重要方法和手段，可以说是最“老”的自动识别技术。

二战后，美国将其在二战期间高效的后勤保障系统的管理方式引进到了流通领域，把商品流、物资流、信息流集为一体，并采用条码自动识别技术，改变了商品物资管理体制、商品物资配送方式、售货方式和结算方式，促进了大流通、大市场的发展，从而推动了物品编码和条码技术在国际范围的迅速发展。

条码技术从 20 世纪 40 年代进行研究开发，20 世纪 70 年代逐渐形成了规模。1973 年，美国统一代码委员会 UCC(Uniform Code Council)选定 IBM 公司的条码系统，作为北美的通用产品代码，即 UPC 码(Universal Product Code)，应用于食品零售业，利用条码技术进行自动销售系统，大大加快了食品的流通。1951 年，在前欧洲物品编码协会的基础上成立了国际物品编码协会(Article Numbering Association, International)，简称 EAN。国际物品编码协会(EAN)，负责开发、建立和推动全球性的物品编码及条码符号标识标准化。其宗旨是通过条码的应用，加速开发全球性的物品标识系统，促进国际贸易。主要任务是协调条码在各国的应用，确保成员在采用条码标识上的规划与步调充分一致。现已拥有遍布世界各大洲的 71 个会员。一些经济发达国家相继成立了本国物品编码协会和自动识别制造商协会，有力地推动了条码自动识别技术的迅速发展。

随着时代的发展，需求的扩展和新技术的应用，条码技术由于具有记录信息量少、信息不可擦写等缺陷将被目前备受关注的 IC 卡(Integrated Circuit Card)技术所替代。1970 年，法国人 Roland Moren 第一次将可进行编程设置的 IC 芯片放于卡片中，使卡片具有多种功能而形成了世界上第一张 IC 卡，此后的时间里，随着大规模集成电路技术、计算机技术以及信息安全技术等的发展，尤其是电可擦除可编程只读存储器 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-only Memory)技术的成熟，IC 卡技术也日趋成熟。

IC 卡的种类很多,将射频技术和 IC 卡技术结合在一起的射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)卡是目前 IC 卡应用的新领域,被称之为第三代识别技术。随着大规模集成电路技术的发展,射频识别系统的体积能够大大缩小,因而才逐渐进入实用化的阶段,主要应用于公共交通管理中的电子车票、不停车收费和车辆管理,门禁与身份识别以及物流管理领域。

1.2.2 国外的发展状况

自动识别技术在国外发展得很快,射频识别技术作为一种重要形式,已被广泛应用于高速公路自动收费及交通管理、门禁保安、RFID 卡收费、生产线自动化、仓储管理、汽车防盗、防伪、电子物品监视系统、畜牧管理、火车和货运集装箱的识别、运动计时等领域。如澳大利亚将它的 RFID 产品用于机场旅客行李管理中并发挥了出色的作用;欧共体宣布 1997 年开始生产的新车型必须具有基于 RFID 技术的防盗系统;瑞士国家铁路局在瑞士的全部旅客列车上安装 RFID 自动识别系统,调度员可以实时的掌握火车运行情况,不仅利于管理,还大大减小发生事故的可能;韩国在汉城的 600 辆公共汽车上安装 RFID 系统用于电子月票,还计划将这套系统推广到铁路和其他城市;德国汉莎航空公司试用非接触的射频卡作为飞机票,改变了传统的机票购销方式,简化了机场入关的手续;德国 BMW 公司将射频识别系统应用在汽车生产流水线的生产过程控制中;Motorola 公司在超净车间里利用 RFID 系统来控制流水线的零件流向等等。

沃尔玛公司最近要求它前一百家大的供应商必需在 2005 年前为 RFID 技术的应用做好准备,并表示今后将不再从那些未使用 RFID 技术的供应商处采购商品,这将有助于解决零售业两个最大难题:物品脱销和损耗(因盗窃和供应链被搅乱而损失的产品)。此外,美国的吉列公司和德国的麦德龙集团等许多大集团已经开展了 RFID 技术的应用试验。吉列公司已经准备把电子标签应用在容易被盗的剃须刀片上。而麦德龙集团也在 IBM 的帮助下建立了一个名为“未来超市”的实验商店,在帮助它提高零售中的供应链效率,同时改善消费者的购物体验。

美国著名市场研究公司国际数据公司(IDC)于 2004 年 1 月 7 日公布了美国零售行业关于 RFID 的调查结果²。该调查结果称,2008 年该行业的 RFID 市场规模将从 2003 年的 9150 万美元扩大到接近 13 亿美元。在与 RFID 相关支出中,

² 参见 <http://www.mc21st.com/techsubject/subjects/RFID/art/2004/70.htm>

购买硬件的费用占最多，2007 年将达到 8.75 亿美元。初期与 RFID 相关服务将急剧增长，但在 2005 年后增长势头转趋下降，2007 年将达到接近 27 亿美元的规模。另一方面，由于需要 RFID 中间件的企业缓慢增加，因此 2005 年以后软件支出增加速度将会加快。

射频自动识别技术已在许多服务领域、在货物销售与后勤分配方面、在生产企业和材料流通领域等都得到了快速的普及和推广。大大方便了对人流、物流的管理和信息的采集与统计，极大地提高了生产效率。

1.2.3 我国的发展状况

我国物流信息化的一大瓶颈是中小物流企业的信息化程度较低，此外物流是一个网络，是资源整合，一个企业物流信息化程度再高，而相关的运输、包装、仓储、分检等与之合作的企业没有信息化，彼此效率就会大打折扣。在自动识别技术方面，目前我国国内的商品基本实现了条码化管理，为实施方便快捷的电子化数据提供了前提，射频技术在物流领域的应用也逐渐被接受和重视。

以射频识别技术为基础的电子标签技术，正在国内很快地普及，主要应用在：高速公路自动收费、门禁保安、生产线自动化、仓储管理、汽车防盗、铁路运输监控、商品、证书防伪等。目前，射频识别系统产品市场是无线电工业增长最快的部门。

但目前国内绝大部分 IC 卡芯片和读写器的专用芯片均依靠进口。已经有一些公司在进行非接触式的 IC 卡的开发工作，但还没有一个具有自主知识产权的成熟的射频识别系统。国内许多公司的射频识别产品都只是在外国公司的芯片的基础上做二次开发，成本高昂且容易留下安全隐患。因此开发具有自主核心技术的射频识别系统，包括非接触式 IC 卡、读写器专用芯片组等具有重要的意义。

目前，应用射频识别技术普遍遇到的最大阻力就是成本太高，此外在我国还缺乏相应的标准规范，应用于射频技术的不同类型的产品之间不能有效实现信息共享和传递，无法满足用户的需求。但采用电子标签取代商品条形码，已经成为社会发展的趋势，也将为全球供应链管理带来革命性变革。作为未来全世界物流信息采集与记录的趋势，伴随着技术的不断成熟，射频技术必将影响到零售业以及物流业的方方面面，不采用 RFID 技术，中国企业将很难融入到全球供应链中。

1.3 论文基本思路及框架

本论文从物流信息生命周期的开端物流信息的识别、采集和交换作为切入点，首先，通过对条形码技术和 IC 卡技术特点及应用的比较，针对目前普遍采用的条形码技术的特点以及在使用中存在的问题，提出 IC 卡技术的应用及其优势。由于 IC 卡的类型多样，数据存储形式各异，本文重点突出了较有发展优势的射频卡以及射频技术在物流领域的应用。其次，在对 IC 卡与其他自动识别技术、数据交换技术进行可行性分析的基础上，提出 IC 卡作为物流信息的识别、采集与交换技术在物流管理中作为物品标识、产品信息的跟踪与追溯以及信息交换方面的应用。最后，以参与项目的一个实例说明 IC 卡在物流配送过程中，如何实现对物流信息的动态识别、采集与交换。

目前基于我国的企业信息化参差不齐的现状，本文提出了 IC 卡技术既可以脱离网络和数据库连接实现数据的记录和交换，也可以利用现有的网络和 EDI 实现实时的数据识别、采集与交换，并初步建立了基于采购、库存管理、配送、验货流程的 IC 卡技术在物流信息系统中的应用模型。

第2章 现代信息的采集和识别技术在物流领域中的应用

信息化是现代物流的灵魂，作为物流信息化的重要组成部分——物流信息的采集与记录，更是物流信息化的基础和根本，甚至成为制约物流系统工作效率的瓶颈。在物流管理中对数据采集的要求非常高，几乎涉及到物流的每个环节。如果数据采集出现失实，其影响范围可能遍及整个物流体系。

现在普遍应用于物流管理中的自动识别和数据采集(AIDC)技术主要有两种：条码技术(Bar Code)和IC卡(Integrated Circuit Card)技术。条码技术是目前应用十分普遍并且发展比较成熟的技术，而IC卡技术特别是射频卡不仅作为一种数据的识别与采集技术也将作为一种数据记录方式将逐渐被应用于物流领域。

2.1 条形码技术在物流信息采集与识别领域中的应用

2.1.1 条形码的存储原理

AIDC技术中最古老最成熟也是目前应用最广泛最成功的技术就是条形码技术。条形码技术是随着电子技术的进步，尤其是计算机技术在现代化生产和管理领域中的广泛应用而发展起来的一门实用的数据识别技术。

条形码利用条(着色部份)、空(非着色部份)及其宽、窄的交替变换来表达信息。每一种编码，都制定有字符与条、空及宽窄表达的对应关系，遵循这一标准打印出来的条、空交替排列的“图形符号”中包含了字符信息；当“图形符号”被划过识读器时，条、空交替排列的信息通过光线反射，在识读器内，光信号被转换成数字信号，再经过相应的解码软件，就能将“图形符号”还原成字符信息。

商品条形码作为计算机输入数据的一种特殊符号，它包含了商品的生产国别、制造厂商、产地、名称、特性、价格、数量、生产日期等一系列商品信息。借助于光电扫描识读器，可迅速将条形码所包含的信息，准确无误地输入计算机，再由计算机进行存储、分类、排序、统计、打印，并最后在屏幕上显示出来。

1. 一维条码

目前普遍采用的一维条码是由一个方向上连续的“条”和“空”通过不同宽度和不同位置的排列组合来传递信息的，信息量的大小由条码的宽度和印刷精度决定。一维条码只能在水平方向表达信息，在垂直方向则不能表达任何信息。一维条码的应用提高了信息录入的速度，减少差错率而且成本较低，但也存在一些明显的不足之处：一是数据容量较小，一般只能容纳 30 个字符左右；二是只能包含字母和数字；三是条码尺寸相对于较大空间利用率较低；四是条码遭到损坏后便不能阅读；五是信息安全性较低；六是条形码存储容量的限制决定了必须依赖于计算机网络和数据库，在没有数据库或不便连网的地方，一维条码将不能发挥作用。

2. 二维条码

为了改进一维条码的不足，上世纪八十年代末，出现了具有较大信息容量的条码——二维条码，信息容量从原来的几十个字节到接近两千个字节，通过压缩技术能将凡是可以数字化的信息，包括汉字、图片、指纹、声音等进行编码，在远离数据库和不便联网的地方实现信息的携带、传递和防伪。二维条码是一种图形数据文件，具有制作成本低、制作过程简便、印制要求不高且易于阅读、信息容量大、编码范围广（具有图像和数据的混合存储能力）、译码可靠性高、纠错性能好、条码符号的形状可变等特点，可以把条码技术在物流管理中的优点完全展现出来。

二维条码的类型多样，有线性堆叠式二维码、矩阵式二维码和邮政码等，不同类型的二维条码需要不同类型的扫描器来识别。

2.1.2 条形码的应用

商品条形码的应用，不仅实现了售货、仓储、订货的自动化管理，而且通过这一系统，可将销售信息直接提供给生产厂家，使以往需要较长时间才能获得的反馈信息的时间差、地区差缩小到较低程度。因此，条形码是一种可以快速、准确进行商品信息传递的不可或缺的现代化手段。在物流管理领域中，条形码主要应用于以下方面：

(1) 生产线上的产品跟踪：首先在生产任务单上粘贴条形码标签，任务单跟随相应的产品进行流动。然后每一生产环节开始时，用生产线条形码终端扫描任务单上的条形码，更改数据库中的产品状态信息。

(2) 产品标签管理：在产品下线包装时，产品标签由制造商打印并粘贴在产品包装的明显位置。

(3) 产品入库管理：识读商品上的条形码标签，同时录入商品的存放信息，将商品的特性信息及存放信息一同存入数据库。

(4) 产品出库管理：产品出库时，要扫描商品上的条码，对出库商品的信息进行确认，同时更改其库存状态。

(5) 库存管理：条形码可用于存货盘点。通过手持无线终端扫描物品条码，收集盘点商品信息，然后将收集到的信息由计算机进行集中处理，进而形成盘点报告。

(6) 货物配送：配在配送过程中根据订单情况挑选货物并验证其条码标签，以确认配送完一个客户的货物。

(7) 保修维护：维修人员使用识读器识读客户信息条码标签，确认商品的资料。维修结束后，录入维修情况及相关信息。

目前条形码技术已经十分成熟，并且以其成本低、容易生成、输入速度较快、准确率高、可靠性高、灵活实用等特点得到了普遍的应用。

2.1.3 条形码在应用中存在的问题

随着条形码技术的普遍应用，条形码自身物理特性的局限性决定了在使用中存在一些问题：

首先，条形码中记录的信息不可擦写，即条形码提供的是单向通信。随着商品包装、出入库、装卸搬运、配送运输等状态的变化，有关商品的信息也可能发生变化，但条形码记录的信息不能改写，不能保持商品信息的连续性。如果需要更改信息只能重新贴上新的条码标签，既增加了工序，浪费了人力资源，同时又增加了物流成本。因此，条形码只适用于记录一些相对静态的信息。

其次，条形码一般是固定在商品上的，这就是说，使用条形码技术需要在物流作业中施行人工干预，例如采集数据时要特别放置货物位置（如在使用顶置条码阅读机时）。这无形之中会增加作业时间和作业成本。

第三，使用条形码时，必须用扫描设备直接对准条形码进行阅读，一次只能读取一个条形码，在识读条形码过程中，经常出现一次未读到数据导致的二次阅读的情况，降低了读取速度和效率。

最后,条形码只适应于对单个商品信息的识别、记录与管理。由于条形码的不可擦写性和存储容量的限制,目前在物流各个功能环节特别是配送环节中,综合数据的记录还大多停留在纸面上。而使用传统的纸单作业,劳动强度大、效率低、容易出错;并且数据重复录入、处理延迟、工作量大。

针对上述使用条码技术采集、记录信息过程中遇到的问题,随着超大规模集成电路技术、计算机技术以及信息安全技术等的发展,IC卡技术的日趋成熟,把IC卡应用在物流动态信息的识别、采集与交换中也成为了可能。

2.2 IC卡技术的应用

IC卡是集成电路卡(Integrated Circuit Card)的英文简称,在有些国家也称之为智能卡、智慧卡、微芯片卡等。将一个专用的集成电路芯片镶嵌于符合ISO 7816标准的PVC(或ABS等)塑料基片中,封装成外形与磁卡类似的卡片形式(一般为 $6.35\text{cm}\times 8.25\text{cm}$),即制成一张IC卡³。目前我国,随着金卡工程建设的不断深入发展,IC卡已经逐渐进入我们的生活并在众多领域获得广泛应用,并取得了初步的社会效益和经济效益。

2.2.1 IC卡的类型与特点

IC卡较之以往的识别卡,具有以下特点:一是可靠性高——IC卡具有防磁、防静电、抗干扰等能力;二是寿命长,IC卡中记录的信息可保存100年以上,读写次数在10万次以上,至少可用10年;三是安全性好;四是存储容量大;五是类型多,并且随着技术的进步将出现更多种类适应不同需要的卡型。

根据卡与外界数据交换的界面不同IC卡可划分为:

(1) 接触式IC卡:该类卡是通过IC卡读写设备的触点与IC卡的触点接触后进行数据的读写。

接触式IC卡安全性好,数据容量大,成本相对较低。但也存在一定的局限性,如:恶劣的使用环境造成接触式智能卡与卡机具的磨损,可能导致误读率提高;接触不良可能导致传输数据出错;在单位时间内使用接触式IC卡频率高的场所,由于插拔卡速度低造成长时间等待等。

(2) 非接触式IC卡:即通常所说的射频卡,将射频技术和IC卡技术结合

³ 王卓人 邓晋钧 刘宗祥. IC卡的技术与应用.

电子工业出版社, 1999:2

起来，内嵌芯片增加了射频收发电路，与 IC 卡设备无电路接触，通过非接触式的读写技术（如光或无线技术）进行读写，解决了无源和免接触这些难题。

与接触式 IC 卡相比较，射频卡具有其独有的优势：第一，可靠性高——卡与读写器之间无机械接触，避免了由于接触读写而产生的各种故障；目前远距离射频识别系统可识别的最远距离可达 10 米⁴；非接触卡使用时没有方向性，卡片可以任意方向掠过读写器表面，极大提高了使用速度。第二，防冲突（自动分辨功能）——射频卡中有快速防冲突机制，能防止卡片之间出现数据干扰，因此读写器可以“同时”处理多张非接触式射频卡。第三，应用范围广——射频卡的存储器结构特点使它一卡多用；可应用于不同的系统，用户根据不同的应用设定不同的密码和访问条件。第四，加密性能好——射频卡的序列号是唯一的，制造厂家在产品出厂前已将此序列号固化，不可再更改。射频卡与读写器之间采用双向验证机制，而且在通讯过程中所有的数据都加密。

高性能的同时必然带来高成本，目前射频卡造价稍高，但批量增加和技术水平提高后，会下降。

(3) 双界面卡：目前智能卡领域里设计和安装的基本上是接触卡应用系统，原有大量的接触式 IC 卡系统不能马上转型到非接触式 IC 卡系统；在射频信号干扰强烈的环境非接触式 IC 卡无法正常工作。双界面卡将接触式 IC 卡与非接触式 IC 卡接口功能结合于一个芯片，操作独立，但可以共用 CPU 和存储空间。双界面卡集接触式和非接触式 IC 卡的优点于一体，方便、安全、灵活、支持多应用。

根据镶嵌的芯片的不同划分为：

(1) 存储卡：卡内芯片为电可擦除可编程只读存储器 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-only Memory)，以及地址译码电路和指令译码电路。存储卡属于被动型卡，只有数据存储能力没有数据处理能力。这种卡片存储方便、使用简单、价格便宜，在很多场合可以替代磁卡，但不具备保密功能，因而一般用于存放不需要保密的信息。

(2) 逻辑加密卡：该类卡片除了具有存储卡的 EEPROM 外，还带有加密逻辑，每次读/写卡之前要先由芯片而不是读卡终端对数据操作进行密码验证。如果连续几次密码验证错误，卡片将会自锁，成为死卡。该类卡片存储量相对较小，价

⁴ 深圳市世纪潮智能科技有限公司 CTST2000 型远距离射频识别系统 <http://www.ctst.net.cn/cpjs.htm>

格相对便宜, 适用于有一定保密要求的场合。

(3) CPU卡: 可以说是真正意义上的“智能卡”, 卡的芯片内部包含微处理器单元 (CPU)、存储单元 (RAM、ROM 和 EEPROM)、和输入/输出接口单元, 可以实现对所存储信息的简单处理。其中, RAM 用于存放运算过程中的中间数据, ROM 中固化有芯片操作系统 COS (Chip Operating System), 而 EEPROM 用于存放持卡人的个人信息以及发行单位的有关信息。CPU 管理信息的加/解密和传输, 严格防范非法访问卡内信息, 发现数次非法访问, 将锁死相应的信息区 (也可用高一級命令解锁)。CPU 卡的良好处理能力和上佳的保密性能, 适用于保密性要求特别高的场合, 已经成为 IC 卡发展的主要方向。

2.2.2 IC 卡存储器的类型及特点

IC 卡作为存储信息的载体, 其内部存储分为: RAM (随机存储器)、ROM (Read Only Memory, 只读存储器)、PROM (Programmable ROM, 可编程只读存储器)、EPROM (Erasable PROM, 可擦除可编程只读存储器)、EEPROM (Electrically EPROM, 电可擦除可编程只读存储器)。各种存储器的种类和特性见表 2-1:

表 2-1 IC 卡中采用存储器的种类及其特性⁵

	ROM (Read Only Memory, 只读存储器)	PROM (Programmable ROM, 可编程只读存储器)	EPROM (Erasable PROM, 可擦除可编程只读存储器)	EEPROM (Electrically EPROM, 电可擦除可编程只读存储器)	RAM (随机存储器)
特性	只读, 数据在制造时以“硬连线”方式输入存储, 不需加电保持	可在芯片装入模块之前写入程序, 安全性差	只能用紫外光 (UV) 来擦除数据, 无实用意义	可用接口设备的电信号直接进行按页、字节甚至按位改写数据	电源关闭, 数据消失
数据写入	厂家	应用编程或计算电路写入			
数据维持	不需电池				需电池
数据修改	不能		可能		
存取速度	高速	写入速度较慢			高速
存取容量	较大		较小		较大

在实际的加密卡和 CPU 卡芯片中, 常常采用混合型存储器结构, 即在芯片内部同时采用了多种存储器的类型电路。从应用可靠性和安全性来说, 不同类型的

⁵ 王卓人、邓晋钧、刘宗祥, IC 卡的技术与应用, 电子工业出版社, 1999: 2

存储器具有各自独特的性能特点和优势。因此，在实际的 IC 卡芯片中，加密卡中“生产厂家标志”区（FZ）以及带有 CPU 的 IC 卡中的操作系统存储区，多采用 ROM 型存储器；CPU 的内部缓存区（即内存），多采用 RAM 型存储器；其他的“应用数据区”则多采用 EEPROM 型存储器。从存储器的数据存取速度和数据传送方式来说，一般 ROM 型和 RAM 型存储器为快速型，且可并行传送数据，因此与 CPU 的速度相匹配。数据存储用 EEPROM 型更容易与外部接口设备相匹配，同时实现无需电源来保持数据和数据修改的灵活性。

2.2.3 IC 卡的数据存储结构和原理

1. IC 卡的存储容量

IC 卡的存储容量从几十位（bits）到几十 K 位不等：

在存储型 IC 卡中有：128 位、256 位、496 位、1K 位、1.5K 位、2K 位、4K 位、8K 位、16K 位，最大容量可达 4M 位。

逻辑加密卡存储容量有：128 位、256 位、496 位、1K 位、1.5K 位、2K 位、4K 位、8K 位，最大容量可达 16K 位；

带 CPU 的智能卡存储容量有：1K 字节、2.5 K 字节、3 K 字节、4 K 字节、8 K 字节、16 K 字节、32K 字节，最大容量可达 64K 字节。

从应用角度来说，1K 位容量以下的存储卡和加密卡只能用于单数值型应用，即作为计数应用，如电话卡、车票卡等；1K 至 4K 的存储卡或加密卡一般可用于文件型和数值型的混合应用，即在卡的不同存储区中，一部分用于文档信息的存储，一部分用于计数的应用，如设备管理卡、病历卡等；8K 位以上的存储卡或加密卡一般用于文件型应用或数据汇总统计的应用，如数据汇总统计卡、身份管理卡等。

2. IC 卡的数据存储原理

不同种类的 IC 卡其内部存储器的电路类型和存储芯片种类也不同。屏蔽 IC 卡物理特性方面的差异，研究其内部数据存储的机制，如数据存储的组织方式和数据存储的特点，可以更好地进行 IC 卡内部的数据组织。

IC 卡中的只读区是由生产厂商写入或由发行商在卡片进行个性化处理过程中写入的初始化位串，标明该卡的一些特征信息。在用卡过程中，该区的数据不允许修改。例如生产厂商标志区和发行商代码区等功能控制区都是只读区。

IC 卡中的控制区可以决定 IC 卡中某个或多个功能区的访问状态，例如，对于加密存储卡，卡中存在用户密码区和用户密码比较计数区等功能区，这些功能区存储的数据是用于控制其对应的功能区或数据区的访问操作。

IC 卡中的数据存储区作用是记录数据，其存储内容不控制其他功能区的访问状态，但用户应用数据区的访问状态要受密码区和用户密码比较计数区存储内容的控制 IC 卡数据存储的分区可以分为三类：

(1) 单数据应用分区 IC 卡：只有一个全卡统一的数据存储区，整个数据存储区在物理结构上是一个整体，没有功能标识字段和控制信息字段，整个存储区都可以用来存储数据。由于卡中的地址空间连续，使用直接寻址方式可实现对地址空间的访问。

(2) 单分区 IC 卡：除了一个应用数据区之外，还有功能标识区。单分区 IC 卡中，数据存储区的地址空间也是连续的，所以使用直接寻址方式完成对地址空间的访问。

(3) 多分区 IC 卡：有若干个应用数据区和若干个功能标识区。多分区 IC 卡在寻址过程中使用间接寻址方式，某一个数据存储单元的地址是由该分区的分区地址加上分区内部的偏移地址组成的。

在普通的存储型 IC 卡中，存储区域没有进行分区，因此在实际应用中对数据的分区管理只能通过存储单元地址空间的人为划分来设置多个功能区；在加密卡中，数据存储区可分为 2、4 或 8 个容量、控制擦除方式以及读写次数都不同的功能区，芯片内还分配了多个控制标识功能区，如生产厂商标志区、发行标志区、用户密码区、擦除密码区、错误计数区等，这些功能区的划分一般由生产厂家来定；在 CPU 卡中，各个功能分区是由发行单位根据实际的应用需要，在初始的开发阶段将分区功能的划分要求设计在监控程序之中，或者由驻留的 COS 按文件的形式定义，在卡被初始化之后，其内部各功能判定识别与操作完全交由监控程序或操作系统来解释和控制执行。

3. IC 卡的数据存储和组织方式

存储型 IC 卡容量较大，存储内容较多，在对卡上应用数据的组织方式对于保证数据的完整性、正确性及提高数据存取速度有重要意义。用户数据存放在数据存储区，数据单元按一定地址范围组成页面，存储逻辑结构见下图，其中数据

是以 16 进制 ASCII 码表示，例如图中“30”是字符“0”（ASCII 码为 48=30H）。

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
00	30	31	32	33	34	35	36	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
01	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
02	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
03	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
...

图 2-1 应用数据区存储逻辑结构图

以 sLE4428 型加密卡为例，存储容量为 1024byte，应用数据区地址为 0000H~03FFH；ATMEL24C64 型 IC 卡存储容量为 8Kbyte，应用数据区地址为 0000H~1FFFH。

在对 IC 卡存储数据进行二次开发时采用的数据组织方式十分灵活，以下为两种常用的方式：

(1) 采用字节计数法记录数据

从 IC 卡应用数据区指定页号的任意偏移地址（一般为 0）开始，依次存取数据帧，每个数据帧的前 2 个字节为本帧的数据长度，随后若干字节（由数据长度值确定）为数据段，帧内最大数据长度限为 99 个字符（最多 49 个汉字），各帧长度（即数据字符长度+2）不同。一个页面内新帧的偏移地址等于前一帧的偏移地址加上前一帧的长度，当偏移地址超过 255，即超过一页时，页面号加 1，同时计算新帧在新一页的起始偏移地址为前一帧偏移地址与前一帧长度之和减去 255。写卡时在数据末尾写入字符“END”作为结束标志；读卡时当发现某帧的数据含有字符“END”时停止对 IC 卡的存取操作。

(2) 采用页面分组存取法记录数据

在存储数据时，将 IC 卡的应用数据区划分为若干个逻辑页面，如选用 ATMEL24C64 页面号范围为 00H~1FH，每页 256byte，页内偏移地址为 00H~FFH。如果每个数据项用若干个长度为 16 字节的数据帧来存取，称此若干个数据帧为一个数据分组。即一个页面有若干个分组，一个分组由一个或多个数据帧组成。每个数据帧的前 4 个字节分别为分组号和帧序号（最大编号均为 99），随后是数据段，长度固定为 12 个字节，即 12 个字符或 6 个汉字，如数据长度超过 12 个字节，使用下一帧，如数据长度不足 12 个字节则用空格补齐，帧序号从大到小，分组号与存取的数据项一一对应。页内起始偏移地址必须为 16 的倍数，一个页

面存取完毕(即偏移地址超过 FFH=255), 页面号加 1, 偏移地址为 0, 依次类推。写卡时在数据末尾写入字符“END”作为结束标志; 读卡时当发现某帧的数据含字符“END”时停止对 IC 卡的存取操作。

2.2.4 IC 卡的安全性和加密性

在实际应用中, 由于条形码本身几乎无保密性可言, 因此保密工作便由电脑系统来承担, 对电脑网络的实时性、安全性、可靠性要求较高; 而 IC 卡本身可以承担大部分的保密功能, 且能确保数据的安全性, 因此可脱机单独使用, 对电脑网络系统的实时性要求较低, 可大大地减少用户对网络的投资。

1. IC 卡的安全技术

IC 卡所具有的安全技术必须足以保证信息的安全, 信息安全目的是保证数据信息在确定的时间、地点、条件下只可以被确定的使用者所使用。一般来讲, 威胁信息安全的因素主要来自两个方面: 一是“security”, 即人为的威胁, 具有主动性及蓄意性, 关系到信息的机密性、可获取性、真实性和完整性; 二是“safety”, 是非人为的客观存在对信息的安全威胁, 主要表现为对信息、载体的干扰、破坏, 如强电场、强磁场、高温等等外界条件对信息的危害。

IC 卡的安全技术是从硬件和软件两个方面共同实施的。IC 卡的硬件指 IC 卡的本身, 包括卡的卡基和芯片。IC 卡的软件是指 IC 卡的操作系统 (COS) 或 IC 卡系统监控程序。

(1) IC 卡硬件方面的安全技术

IC 卡硬件方面的安全技术, 一方面由 IC 卡的卡基提供, 另一方面由 IC 卡的芯片实施。IC 卡的卡基是芯片的嵌装基体, 可以在基体制造、印刷上提供许多防伪安全保护方法, 如印刷上典型标志和图案, 也可以采用许多防伪印刷技术、制造技术, 能使使用者从外观上进行识别, 加大了伪造的难度。芯片的安全技术就是要防止各种物理探测和攻击而泄露芯片的各种重要信息。物理探测和攻击 IC 卡芯片主要有两种方法, 一是通过特殊仪器进行物理探测, 研究芯片内部微观结构和逻辑关系, 如通过扫描电子显微镜对存储器或芯片内部其它逻辑, 直接进行分析读取信息, 仿制出相应的 IC 卡; 二是通过从外部无法获取的接口, 如厂家测试端口直接对存储器或处理器进行数据改写或窃取。

从硬件采取的安全技术来看, 要以它为突破口改写卡内信息或窃取卡内信

息，需要的技术难度大，过程复杂，条件要求高，一般难以实现。

(2) IC卡软件方面的安全技术

软件方面的安全技术主要完成 IC 卡的合法性的认证，使用者输入密码认证合法身份、数据的安全传输等等，IC 卡的软件方面安全技术主要针对逻辑加密 EEPROM 存储器卡和 CPU 卡而言。

对于加密 EEPROM 卡，它的逻辑组成如图 2-2 所示：安全逻辑主要功能为控制对存储区的读写。通过软件编程，IC 卡读写器从 IC 卡的安全逻辑的公开区域读出有关信息，如卡号(CN)、发行日期(date)，发行单位特征编码(UN)，IC 卡读写器通过适当的密码计算 $SC=f(CN, UN, date, \text{常数})$ ，得到密码 SC，与卡内安全逻辑里不能读写的密码核对，正确后能对卡内 EEPROM 数据存储器进行读写；核对不正确，安全逻辑区里的密码计数器进行计数，若密码核对连续错误几次(一般 4 次)，安全逻辑自动锁死，使 IC 卡成为死卡。对于死卡，只有发行卡的部门持有解锁的解锁密钥。加密 IC 卡与读写设备之间通信数据没有经过加密，伪造者有从通信过程窃取卡的有关数据可能，但这种可能要求的各方面条件非常高。

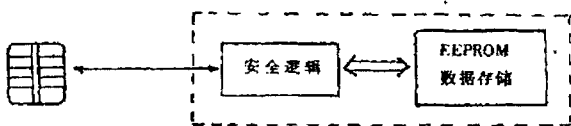


图 2-2 加密 EEPROM 卡逻辑组成

对于 CPU 卡，内部含有 CPU，RAM，ROM，EEPROM，SL 等资源，如图 2-3 所示，这种卡可以看成是一个配有操作系统(COS)的单片机系统。IC 卡读写设备与 IC 卡之间采用的安全通信技术与网络微机之间的安全技术极为相似。CPU 卡由于硬件的完善，软件安全技术内容相当丰富，它可以对卡的合法性进行认证，也可以通过持卡人输入自己的密码进行持卡人合法性身份认证，严格防止非法访问卡内信息。最为灵活的是，可以把卡内的存储区分为不同的应用区，针对不同的应用设置不同的安全级别，发现数次非法访问可以自动锁住某个信息区，但也可以用高一级的命令解除死锁，使卡内信息非常安全，使用者非常方便。由于 CPU 卡内具有密码运算能力，可以在通信传输数据过程中进行加密传输。

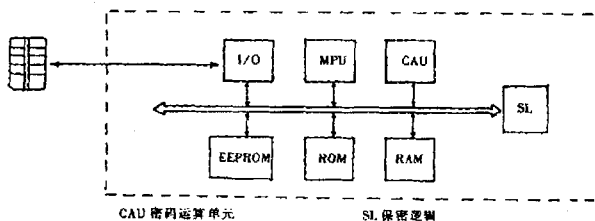


图 2-3 CPU 卡的逻辑组成

对于软件方面提供的安全技术，具有安全、灵活的特点，但不管对于加密 EEPROM 卡还是 CPU 卡，IC 卡应用系统的 IC 卡读写器和系统主机必须具有程序加密功能，严格防止监控程序被窃。

2. IC 卡的加密技术

为了保证 IC 卡的安全应用，芯片制造商和卡的发行商有各自明确的职责。制造商考虑在设计制造芯片时的安全问题；例如对卡中的 RAM、ROM 和 EEPROM 分成若干个存储区，根据安全需要对各分区进行读保护，即在一定条件下，某些分区不允许读出，或可以读出但不能送到卡的触点上，以防不正当窃取；对 EEPROM 的各个分区还可以分别进行写入/擦除保护。发行商则考虑对持卡人、卡和接口设备的合法性进行相互检验；重要数据进行加密传送；设置安全区，其中含有逻辑电路或外部不可读的存储区，任何有害的不合规范的操作将自动禁止进一步的操作；设置黑名单等等。上述一系列安全防范措施，极大地提高了 IC 卡应用的可靠性与安全性。

以逻辑加密卡为例，SLE4428 具有三级加密机制：

(1) 卡片密码：控制着 IC 卡数据区数据的改写，即要改写 IC 卡的信息，必须验证 IC 卡的密码，保证卡上数据安全而不会被篡改。

(2) 卡片密码错误计数器：当 IC 卡密码验证失败时，该计数器减 1，如果减到 0，则该卡片锁死，如果验证成功，则该计数器恢复到初始值。

(3) 数据保护指将写在 IC 卡上的信息进行写保护操作，如同磁盘的写保护开关，一旦写保护操作成功，则该数据信息不可改（可针对一个字节进行写保护操作）。

IC 卡采用数字电路存储数据，容量大，读写区域可任意选择，因此灵活性

很大，即使是一般的存储卡，采用特定的技术，也可具备很高的保密性。对于加密卡，存储区的访问受逻辑电路的控制，只有密码核对正确才能进行读写操作，而且密码核对次数有限，超过规定的次数，卡中的资料将被销毁并不可恢复。

2.3 射频识别系统——未来数据采集与记录技术的应用新趋势

将射频技术应用于自动识别领域的射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）技术是无线电技术在自动识别领域中的应用。

2.3.1 射频标签的类型

1. 主动式标签与被动式标签

按照标签获取电能的方式不同，可以把标签分成主动式标签与被动式标签：

主动式标签内部自带电池进行供电，电能充足，工作可靠性高，信号传送的距离远。另外，主动式标签可以通过设计电池的不同寿命对标签的使用时间或使用次数进行限制，可以用在需要限制数据传输量或者使用数据有限制的地方。随着标签内电池电力的消耗，数据传输的距离减小，可能影响系统的正常工作。

被动式标签内部不带电池，依靠标签进入系统的工作区域时的电磁感应供电，因此数据传输的距离和信号强度受到限制。被动式标签具有永久的使用期，支持长时间的数据传输和永久性的数据存储，常常用在标签信息需要每天读写或频繁读写多次的地方。

2. 标识标签与便携式数据文件

根据标签中存储器数据存储能力的不同，可以把标签分成仅用于标识目的的标识标签与便携式数据文件两种。

标识标签中存储的只是标识号码，用于对特定的标识项目，如人、物、地点进行标识，关于被标识项目的详细的特定的信息，只能在与系统相连接的数据库中进行查找。

便携式数据文件可以被看作是一个数据文件，关于被标识项目的所有的信息都是存储在标签中的，读标签就可以得到关于被标识项目的所有信息，而不用再连接到数据库进行信息读取。另外，在读标签的过程中，可以根据特定的应用目的控制数据的读出，实现在不同的情况下读出的数据部分不同。

2.3.2 RFID 系统的组成

从 RFID 系统的工作原理来看，系统一般都由信号发射机、信号接收机、发射接收天线几部分组成。

(1) 信号发射机：在 RFID 系统中，信号发射机的典型形式是标签 (TAG)。标签必须能够自动或在外力的作用下，把存储的信息主动发射出去。标签一般是带有线圈、天线、存储器与控制系统的低电集成电路。

(2) 信号接收机：在 RFID 系统中，信号接收机一般叫做阅读器，基本的功能就是提供与标签进行数据传输的途径。另外，阅读器还提供相当复杂的信号状态控制、奇偶错误校验与更正功能等。标签中除了存储需要传输的信息外，还必须含有一定的附加信息，如错误校验信息等。识别数据信息和附加信息按照一定的结构编制在一起，并按照特定的顺序向外发送。阅读器通过接收到的附加信息来控制数据流的发送。一旦到达阅读器的信息被正确的接收和译解后，阅读器通过特定的算法决定是否需要对发送的信号重发一次，或者知道发射器停止发信号，这就是“命令响应协议”。使用这种协议，即便在很短的时间、很小的空间阅读多个标签，也可以有效地防止“欺骗问题”的产生。

(3) 编程器：只有可读可写标签系统才需要编程器。编程器是向标签写入数据的装置。编程器写入数据一般来说是离线 (OFF-LINE) 完成的，也就是预先在标签中写入数据，等到开始应用时直接把标签黏附在被标识项目上。也有一些 RFID 应用系统，写数据是在线 (ON-LINE) 完成的，尤其是在生产环境中作为交互式便携数据文件来处理时。

(4) 天线：标签与阅读器之间传输数据的发射、接收装置。在实际应用中，除了系统功率，天线的形状和相对位置也会影响数据的发射和接收。

2.3.3 RFID 系统的分类

根据 RFID 系统完成的功能不同，可以粗略地把 RFID 系统分成四种类型：EAS 系统、便携式数据采集系统、网络系统、定位系统。

(1) EAS 技术 (ELECTRONIC ARTICLE SURVEILLANCE, EAS)：是一种设置在需要控制物品出入的门口的 RFID 技术。在应用 EAS 技术时，首先在物品上粘附 EAS 标签，当物品被正常购买或者合法移出时，在结算处通过一定的装置使 EAS 标签失活，物品就可以取走。物品经过装有 EAS 系统的门口时，EAS 装置能自动检测标签的活动性，发现活动性标签 EAS 系统会发出警告。EAS 技术的应用可以

有效防止物品的被盗。

(2) 便携式数据采集系统：是使用带有 RFID 阅读器的手持式数据采集器采集 RFID 标签上的数据。手持式阅读器（数据输入终端）可以在读取数据的同时，通过无线电波数据传输方式（RFDC）实时地向主计算机系统传输数据，也可以暂时将数据存储在读卡器中，再分批向主计算机系统传输数据。

(3) 物流控制系统：固定布置的 RFID 阅读器分散布置在给定的区域，并且阅读器直接与数据管理信息系统相连，信号发射机是移动的，当物体、人流经阅读器时，阅读器会自动扫描标签上的信息并把数据信息输入数据管理信息系统存储、分析、处理，达到控制物流的目的。

(4) 定位系统：阅读器放置在移动的车辆、轮船上或者自动化流水线中移动的物料、半成品、成品上，信号发射机嵌入到操作环境的地表下面。信号发射机上存储有位置识别信息，阅读器一般通过无线的方式或者有线的方连接连接到主信息管理系统。

射频识别技术由于具有读取方便快捷、有效识别的距离非常大、数据存储容量较大、可以擦写、使用寿命长、安全性高、对环境要求低等优点，使其在物流信息识别、采集与交换领域受到了企业界和科研机构的追捧。

第3章 IC卡技术在物流信息采集、识别与交换中的应用方案

3.1 IC卡技术在物流信息采集、识别与交换中应用的可行性分析

由于IC卡特别是射频卡的广泛应用,使得信息的识别与采集效率大大提高。在现代物流领域中,利用现代信息手段提高物流管理的作业效率和水平已经是必然的趋势。与已往应用于物流管理的信息识别方式不同的是,应用IC卡技术不仅能够对单品信息,甚至按批量、类别记录的商品综合信息实现即时采集与识别,而且能够独立的或与其他通讯方式相结合,实现对这些信息的交换,为信息的记录提供基础和前提。通过对已有的应用于物流管理的数据识别和采集技术,以及其他常用的信息交换技术进行深入的分析 and 比较研究,最终可以认为,将IC卡应用于物流管理领域中具有一定的优势。

3.1.1 与其他数据识别和采集技术的比较研究

IC卡与条形码对信息识别性能的比较如表3-1所示:

表3-1 各种信息识别与采集技术的比较

信息识别方式 参数	条形码	接触式 IC 卡	射频卡
存储数据量(字节)	1~100	16~64k	16~64k
数据密度	小	高	高
机器阅读的可读性	好	好	好
信息载体	纸、塑料薄膜、金属表面	EEPROM	EEPROM
受污染/潮湿影响	很小	有影响	无影响
受光遮盖影响	全部失效	——	无影响
受方向和位置影响	很小	一个方向插入	无影响
用环磨损(耐用性)	有条件的	接触	无影响
购置费用/电子阅读设备(成本)	较少	很少	较高
未经允许的复制/修改(保密性)	容易	较难	较难

阅读速度	低 (~4 秒)	低 (~4 秒)	较高 (~0.5 秒)
读取方式	CCD ⁶ 或激光束扫描	电擦除写入	无线通信
数据载体与阅读器有效识别的最大距离	0~50cm	直接接触	0~10m

目前应用于物流管理领域的信息采集与识别技术主要有条形码技术和 IC 卡技术, 条码技术还广泛地应用在商品信息的采集和识别领域, 虽然条形码只能将商品按类进行处理, 不能反映商品个体的信息, 而 IC 卡相对于条码的应用具有不可比拟的优势, 但 IC 卡完全替代条形码还需要一个长期的过程。这主要是由于条形码技术的应用已经非常成熟并且成本较低, 而且很多已经在应用的条形码技术还将在很长时间和很大的领域里存在一种使用中的惯性。但这也不能阻挡 IC 卡技术发挥其自身的优势并将在大多数领域里取代条形码的趋势。这主要是由于条形码种类比较单一, 目前普遍使用的是一维条码和二维条码, 只能记录一些静态信息, 当数据发生改变时条码中记录的信息不能改变, 而只能更换, 这在使用中会造成一些不便甚至浪费。相比较而言 IC 卡的种类则很多, 特别是随着射频技术的日益成熟和发展, 射频卡作为一种新的数据信息的采集、记录和交换方式更有利于应用在现代物流管理领域。

此外, 考虑到目前 IC 卡存储容量大但成本较高, 而条形码应用成熟但更适用于单品管理的特点, 可以在物流配送过程中把两者结合起来使用。例如, 在商品从供货商到客户之间配送的过程中, 供货商和客户主要通过识别每件商品上的条形码来识别和记录个别商品的相关信息; 而在对商品进行配送过程中, 有关商品的信息特别是综合性信息可以记录在随货物一起发送的 IC 卡中, 这样可以很好地实现对综合配送信息进行即时记录和更新。(实物与信息的关系模型如图 3-1 所示)。

⁶ CCD 为电子耦合器件 (Charge couple device), 比较适合近距离和接触阅读, 它的价格没有激光阅读器贵, 而且内部没有移动部件, 因此比较耐用。

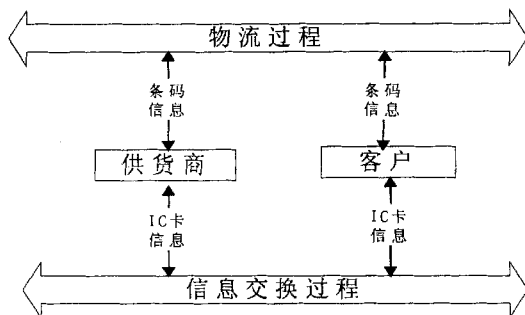


图 3-1 实物与信息关系模型

由于 IC 卡特别是射频卡具有存储信息量大、可擦写、高效率的特点，因此应用于物流动态信息识别、采集和记录有其独有的优势。但众所周知，高性能必然带来高成本，目前 IC 卡相对于条码来说成本略高。但如果考虑到 IC 卡寿命长的特点，并且卡中的信息可重复擦写并不断更新，而条形码的使用一般是一次性的，因此从长远来看成本是降低的。另外随着 IC 卡使用领域扩展和规模的增加，规模经济和技术水平的提高必然导致成本下降。

3.1.2 与其他信息交换技术的比较研究

电子数据交换 (Electronic Data Interchange, EDI) 是目前国际上广泛应用的自动交换和处理商业信息和管理信息的技术。EDI 也是一个按照公认的标准，将具有一定结构特征的标准化信息，经过电子数据通讯网络，从一台计算机传输到另一台计算机上去的自动处理系统。EDI 是国际上电子商务 (B2B 模式) 的应用主流，通过 EDI 不仅能实现全球企业间的电子订供货、转帐、报关报税等业务，而且提高了信息的流转和处理速度，提高信息共享，降低运行成本，使企业适应全球性经营竞争。

1. 基于增值网络的 EDI

最初，EDI 的应用主要是基于增值网 (Value Added Network, VAN)，用户之间通过 EDI 交换标准报文，实现贸易关系较为固定的伙伴间安全、可靠的 B2B 方式电子贸易。用户采用拨号或租用专线的方式和 EDI 服务中心进行电子数据交换。EDI 中心则提供报表文收录、转发、格式校验、安全保密等功能。不同的 EDI 中心可相互互联，构成了全球的 EDI 网络。然而基于 VAN 的 EDI 普及的程度与人

们的期望值相去甚远，主要原因有：

第一，高成本。EDI 软件和网络通讯的高成本使许多还没有使用 EDI 的企业望而生畏，而对于那些已经使用 EDI 的公司，成本因素也使他们不愿意扩大使用规模，增加新的应用内容和 EDI 贸易伙伴。

在使用 EDI 中，最大的重复费用就是网络通信的费用。增值网服务网络所收取的数据传送费用、网络连接时间费用、网络维护费用和技术支持费用，对中小企业来说是很大的负担。

其二，低性能。从 EDI 实施的实际情况看，在专用的网络上提供 EDI 服务，其实际工作性能也是一个不可避免的问题。

从软件环境来说，EDI 编码格式复杂，是经过高度压缩的、隐含的数据格式，其中不仅仅定义了消息的格式，而且还有通信协议，甚至包括对硬件的要求，因而语义复杂难于理解。虽然严格的结构定义使得交换的数据格式统一，可以自动处理，但是同时也导致了执行上的难度。实际应用过程中不得不对业务流程和数据进行修改以适应标准的规定。不仅如此，EDI 的应用要求参与信息数据交流的所有各方就很多细致问题达成一致，其中包括业务流程以及实现技术等诸多方面。这就使得协商的过程漫长而昂贵，并且阻止了短期的贸易伙伴关系，仅适用于业务关系相对稳定的企业之间。

从硬件环境来说，因为一般的 EDI 信息服务依赖于调制解调器的速度和增值服务网络的批处理方式。增值服务网络的高成本和低速度是它采用专有网络技术的直接结果。另外由于传统的 EDI 系统采用专有网络，也限制了再增加新的增殖服务和网络信息服务功能。

2. 基于 Internet 的 EDI

随着 Internet 的出现和广泛应用，其无地域限制、通信费用低、客户端无需 EDI 专用软件等特性，使实现基于 Internet 的 EDI 成为可能。

Internet 在电子商务发展的初期就被认为是理想的网络传送介质。但是，当 Internet 应用到商务处理时，人们还是有很多担心，这些担心包括网络的安全性、报文传输的完整性、报文容易被拦截和伪造、缺乏用户支持以及系统可靠性方面存在一定的困难等。这些担忧也阻碍了在 Internet 上面进行商务事务处理的实施进程。

3. 结论

由于 IC 卡自身就有较好的加密机制,使用 IC 卡记录数据不仅能够避免在互联网网络上传输数据时,数据以数据包形式发送,数据传送途中很容易被截获或被恶意修改的威胁;而且也避免了由于使用企业之间的专线连接而加大的成本,为大多数的中小企业提高一种数据记录和交换的方式。总之,用 IC 卡记录数据就是一个可行的替代方法,可以以较低的成本实现信息的安全传输。

此外,从物流信息流一致性的角度讲,IC 卡中记录的数据是一种信息流。信息流随货物的运送流程与物流合一,不必单独传送,实现了动态信息的采集与记录,克服了信息的滞后性,是一种方便的交易方式,也是节约成本的好方式。

随着我国改革开放的深入发展,要同许多经济发达国家进行更加频繁的商业贸易往来,要实现这一目标必须应用 EDI 与国际接轨,但由于各部门使用的代码不统一,IC 卡作为采集、记录与交换信息的方式之一,从某种程度上说也为实现国际通用的电子数据交换技术——EDI 打下了基础。

3.1.3 与其他信息传递与交换技术的结合使用

利用 IC 卡记录与交换信息可以与其他信息交换方式进行很好的结合使用。以仓库的实际业务操作为例,每次收货任务都必须对送货的单证进行审核,以确认所收货物与计划数量相符合。在传统的仓储方式下,这种审核只能由业务人员和仓库管理人员共同在场的情况下,进行手工录入、核对、制表,业务员的处理能力再强也必须在计算机上逐个验证、确认、更改系统数据。而这种操作无形中成为了仓储业务流程中的一个瓶颈。

如果采用无线数据采集和网络技术,95%以上的人工操作都可通过无线识别系统完成,并最大限度地在工作现场就地、实时、快速、准确地输入、查询和更新系统数据,同时采用高效的客户/服务器方式在本地进行数据审核,使得系统响应迅速、快捷。通过计算机数据还可自动编排收货、取货、出货、装运计划以及人力资源计划。无线数据终端以实时方式与服务器进行数据传输,数据从无线数据终端发出,通过无线网络到达仓储中心主机,再通过互联网或专用网,进入物流中心服务器,服务器将指令数据通过原路径返回到无线终端。所有数据都以 TCP/IP 通讯协议传输。可以看出,操作员在数据终端上获得的所有数据都在第一时间进入后台数据库,亦即无线数据终端将数据库信息系统延伸到每一个操作

员的手中。由于具有完整的数据接口，避免了不必要的重复输入和因此而造成的错误，工作效率大幅度提高。使用无线网络技术后，任何一个配有无线手持终端的操作员都可以直接在手持终端上，向业务中心的主机发出请求，要求验证送货单据的合法性。

IC卡可以很好地和 Internet、无线网络以及 EDI 结合起来，实现信息的即时、准确高效率传输。

3.2 IC卡技术在物流信息采集、识别与交换中的应用方案

物流信息管理是在物品从供应地到接收地的实体流动过程中，对运输、储存、流通加工、配送等物流各个环节中产生的大量信息进行识别、采集与交换，并对其进行处理，使得到的信息能够更真实反映物品流动的各种状态。物流信息管理的目的是有效利用这些信息，并使之反馈于物流中，控制物流的时间、方向、大小和发展进程，达到降低物流活动成本、提高效率的目的。可以说物流信息管理归根结底是围绕物品的相关信息进行管理，物流管理中对物品的管理层次可以分为三类，也即类别管理、批次管理和单品管理。类别管理的单元是一个商品类别，例如超市之类的整进零出，并且只关心数量的场所。批次管理的管理单位是某个商品的某个批次，批次管理不仅可以得到数量信息，同时还可以实现一些批次应用，例如，食品的保质期处理或商品的先进先出策略。单品管理相对于批次管理保存了更多的管理信息，这些信息可以根据具体的业务需求来定制。

IC卡技术在物流管理领域的作用主要表现在三个方面：物品标识、信息的跟踪与追溯、数据交换。物品标识和信息的跟踪与追溯侧重研究对单个物品信息的记录，数据交换侧重研究某一类或某一批次商品流动过程中如何即时、准确记录、变更和传递信息。

3.2.1 应用于物品标识

现代物流管理对于货品信息记录的精细程度要求越来越高，单品管理的发展促进了自动识别技术的发展。单品管理中需要存储的信息量很大，同时这些信息中可能存在非字母数字的情况，在这种情况下二维条码很难应用到单品管理中。如果采用存储量较大的 IC 卡，物流系统从中可以读取更多的管理信息，而不是像过去一样只局限于类别及数量这样简单的特性。

利用 IC 卡代替条形码，对物品起到有效的标识作用主要表现在：第一，IC 卡能够脱离使用条形码所必须的网络和数据库支持，成为能够记录商品全部信息的“微型数据库”，能够直接迅速地获取产品信息，这无疑将大大减少系统的投资费用和网络维护费用；第二，由于 IC 卡中的信息能够擦写，当商品信息发生改变时，能通过读写器很方便即时地进行改写，用 IC 卡技术制成的标签的寿命长，同一个 IC 卡标签可以多次使用，实现先后对不同商品记录不同的相关信息，从长远来看也节约了成本。

将 IC 卡应用于单品管理对物品进行识别之中为构造现代物流系统提供了坚实的基础。这其中表现最优异的要属 RFID 标签了。作为一种非接触型的 IC 卡，RFID 标签由于运用了射频技术，在对物品进行识别方面，除了具有普通 IC 卡的优势以外，还具有独特的优势：由于射频卡系统最远的识别距离可达十米左右，可以实现较远距离识别信息，而对于堆码很高的货物如果采用条形码进行识别显然难以实现。

如果在物流仓储中心的每个存货单元(如托盘、货品)都贴有一个无线识读标签。服务器系统天线每隔一段时间发出控制信号，贴附于货物单元上的标签依系统天线的指令被激活，驱动射频识别标签通过标签内天线按规定的的时间间隔发送含有货物信息的信号。系统天线或操作者手中的手持无线终端都可接收这些信号，辨认几米范围内存货的位置、种类和数量，终端以无线方式将该商品标签信息，通过无线网络和互联网络实时传输到物流中心的主机上，自动输入中心数据库，物流中心管理者就可以随时掌握所有库存状况。

3.2.2 应用于商品信息的跟踪与追溯

现代物流管理从原来侧重部门和功能的优化转变成整个供应链的优化，物流信息管理也从原来相互隔离的一个个信息孤岛连接成能够实现信息共享和即时传递的信息网络。现代物流要实现在保持较低成本的同时提高服务的满意度和作业效率的目标，一个有效手段之一是通过对在供应链中移动的产品实现信息的实时跟踪与追溯。

1. 使用 EPC 系统实现信息跟踪与追溯

现代的自动识别技术、信息技术为实现产品信息的全程记录和追溯提供了可能。作为目前射频技术研究和应用的热点领域，EPC（产品电子代码）方式能够

很好的对商品质量进行控制与追溯。运用 EPC 技术, 可以使物流、信息流具有可同步、可协调性, 真正使物品具有可标识性、可追溯性和可继承性, 能够帮助所有企业完善供应链管理, 降低供应链的成本。EPC 解决了对单个商品的信息识别与跟踪问题, 为每个商品建立了全球开放的标识标准。

(1) EPC 系统的应用原理

简单来讲, 产品电子代码 (EPC) 是“由一个版本号 and 另外三段数据 (依次为域名管理者、对象分类、序列号) 组成的一组数字, 是每个实体对象 (包括零售商品、物流单元、集装箱、货运包装等) 所独有的惟一标识”⁷。EPC 还可以与数据库里的大量数据相联系, 包括产品的生产地点和日期, 有效日期, 运送目的地等。而且, 随着产品的转移或变化, 这些数据可以实时更新。

EPC 系统是在计算机互联网的基础上, 利用 RFID、无线数据通讯等技术构造的一个实现全球物品信息自动识别和实时共享的“Internet of Things”, 即物联网 (简称物联网)。

EPC 系统由五个基本要素组成: 产品电子代码 (EPC)、识别系统 (EPC 标签和识读器)、对象名解析服务 (ONS)、物理标记语言 (PML), 以及 Savant 软件。在实际应用中, 电子标签附着在待识别物体的表面。识读器通过天线发送出一定频率的射频信号, 当标签进入磁场时产生感应电流从而获得能量, 发送出自身编码等信息被识读器读取并解码, 阅读器与电脑相连, 所读取的标签信息被传送到电脑上进行下一步处理。

整个过程中最为关键的环节是使用名叫 Savant 的软件技术传送和管理这些数据。当 Savant 接收到货站或商店货架上的识读器发出的产品电子代码后, 进入公司局域网或互联网上的对象名解析服务 (ONS), 检索与该 EPC 相关的产品。ONS 是类似于 INTERNET 的域名解析服务 (DNS), 作用是把 Savant 引入存储该产品信息的企业数据库。

每个产品的部分数据 (其基本特点及所属大类) 将用一种新的物理标记语言 (PML) 存储, 这种语言基于流行的 XML (可扩展标记语言)。使用 PML 可以执行一些常用的企业任务, 例如, 在一个存货数据库中搜寻某一类别的产品, 或是对某种规格的产品价格进行比较。

⁷ 物流技术与应用 物联网引发供应链管理革命 2004.5

在由 EPC 标签、解读器、Savant 服务器、Internet、ONS 服务器、PML 服务器以及众多数据库组成的 EPC 物联网中,解读器读出的 EPC 只是一个信息参考(指针),该信息经过网络,传到 ONS 服务器,找到该 EPC 对应的 IP 地址并获取该地址中存放的相关的物品信息。采用分布式 Savant 软件系统处理和管理由解读器读取的一连串 EPC 信息, Savant 将 EPC 传给 ONS, ONS 指示 Savant 到一个保存着产品文件的 PML 服务器查找,该文件可由 Savant 复制,因而文件中的产品信息就能传到供应链上(见图 3-2)。

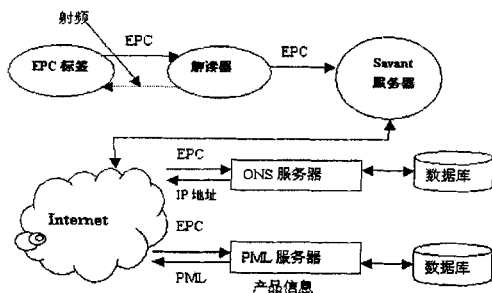


图 3-2 EPC 系统组织结构图

EPC 技术最大的特点是:

- 制定了全球产品的惟一代码。产品惟一代码使物流的跟踪管理更加精细、准确,为电子商务的发展提供了全球统一编码。
- 自动识别功能。自动识别技术让企业的 ERP 系统、CRM 系统、SCM 系统发挥出更大的威力。
- 提供了方便的信息共享技术。原来在供应链中“被动”的货品也能“告知”物流网络有关货品的需求状况、来源、货品名称、到达目的地、到达时间等信息,并在通过每一个阅读器时,真实地提供上述信息。
- 为实现标准化提供了可能。正是标准化的出现,才可以使价格降低,才能推动大规模的应用。

(2) 制约电子标签推广应用的因素

尽管 RFID 技术在很多领域都具有良好的应用前景,并且已经逐渐在一些领域开始广泛应用,但是还是有许多因素在制约着 RFID 技术的快速发展。

i) 标准问题

标准（特别是关于数据格式定义的标准）的不统一是制约 RFID 发展的首要因素。RFID 标签能实现对供应链上每一件单品的识别和跟踪，其关键是每个 RFID 标签中都有一个惟一的识别码。如果它的数据格式有很多种且互不兼容，那么使用不同标准的 RFID 产品就不能通用，而数据格式的标准这个问题涉及到各个国家自身的利益和安全。目前已形成了日本“泛在 ID 中心”和美国的 EPC Globle 两大标准组织互不兼容的对抗局面。如何让这些标准相互兼容，让一个 RFID 产品能顺利的在世界范围中流通是当前重要而急迫的问题。

关于标准的另一个问题是，目前还没有正式的关于 RFID 产品（包括各个频段）的国际标准，目前各个厂家推出 RFID 产品互不兼容，造成了 RFID 产品在不同市场和应用上的混乱和不兼容。这势必对未来的 RFID 产品互通和发展造成阻碍。

ii) 成本问题

目前 RFID 系统特别是电子标签的价格还比较高。对大多数企业来说，如果要让所有的商品都能贴上一个电子标签，标签成本需要降至 5 美分或更少，但目前单个 RFID 标签的成本在 25—30 美分左右，RFID 所节约的物流成本只能和使用 RFID 所需的装置费用相抵。此外，企业应用 RFID 技术需要购买许多读卡设备、相关管理软件，还要花费相关培训成本。应用 RFID 系统的高成本，和有限的收益是许多中小企业推迟 RFID 应用的主要原因。

iii) 隐私保护

电子标签在打造全球“物联网”的同时，也引发了人们对于个人隐私的顾虑。因为每一个标签的存储器都能控制一个单独的识别码，标签能够准确无误地识别和跟踪任何目标的移动，从货架到购物车再到家庭或壁橱。虽然现在技术上已经可以实现顾客购买产品时消除 RFID 标记，但考虑到退换物品的问题，使用 RFID 标签将是一个在隐私权和消费权之间权衡得失的问题。

iv) 安全问题

目前的 RFID 技术要想在对信息有保密要求的领域展开应用还存在着障碍，如何在增加太多成本的同时提高电子标签的安全性还是一个有待进一步研究问题。因为当前广泛使用的无源 RFID 系统并没有可靠安全机制，无法对数据进行很好的保密。如果电子标签中的信息被窃取，复制并被非法使用的话，可能会带来无法估量的损失。在这方面，有源的 RFID 系统的安全状况要相对好一些。

v) 配套市场有待加强

从数据处理方面来看，目前国内很多厂商都将注意力放在 RFID 芯片技术上，而对 RFID 的后端应用软件以及对电子标签在流通中的管理关注较少。对于使用 RFID 技术的企业而言，如何有效处理应用 RFID 技术带来的巨大数据来降低成本，提高生产效率是至关重要的问题。因此企业需要一个数据管理平台，它包括后端数据库、应用程序以及联机分析处理软件来处理由 RFID 系统生成的大量数据。否则，企业可能会被大量的数据淹没而得不到 RFID 技术带来的好处。

如同其他任何新生事物一样，采用 EPC 和物联网的方式解决在企业内部甚至商品供应链上对商品的信息进行跟踪与记录，有优势的同时也有发展中的局限因素。但作为一种趋势，随着社会的进步，RFID 技术的应用将会逐渐渗透到社会生活的方方面面，具有广阔的发展前景。

2. RFID 方式实现信息的跟踪与追溯

在企业内部对产品信息的跟踪与追溯，可以利用 RFID 技术实时采集信息，建立对企业业务流程的全过程进行数据跟踪的管理信息系统，以便充分满足企业对物料准备、生产制造、仓储运输、市场销售、售后服务、质量控制等诸方面的信息管理需求。

在供应链上对产品信息实现跟踪与追溯，可以运用电子标签记录产品的标识信息，通过访问标识信息检索到记录在数据库中的产品生产、运输、配送过程的相关信息，甚至销售信息。

(1) 以标识标签形式实现信息的跟踪与追溯

EPC 系统中使用的标签是一种标识标签，存储的只是产品的标识号码，关于被标识项目的详细特定的信息，要在与系统相连接的数据库中进行查找。上文已提及 EPC 系统在实现时受到若干因素制约，此外，在商品从生产制造、运输配送、销售各个环节获取的信息通过产品的电子代码存储在数据库中，数据存储和访问服务由谁提供，以及如何控制不同身份的商品制造参与者在访问商品信息时的权限，都是亟待解决的问题。

针对这些问题，在生产一类商品的局部供应链上下游企业信息化程度达到较高水平的前提下，可以利用电子标签记录产品电子代码的同时，在商品每一次流转和所有权转换过程中，记录每一个企业的代码以及日期。这样，在商品出售后

出现问题，可根据标签中记录的相关企业代码及日期，向上追溯到生产或加工企业，再由企业根据自身信息系统的相关记录查找相关产品信息。这种方式在完成对商品信息的跟踪与追溯的同时，避免了使用 EPC 系统时可能出现的安全、隐私等问题。

(2) 以便携式数据文件形式实现信息的跟踪与追溯

随着集成电路技术和射频识别技术的发展成熟，大容量的标签除了存储标识码外，还可以实现存储被标识项目的其它相关信息。另外，随着标签存储能力的提高，可以提供组织数据的能力，在读标签的过程中，可以根据特定的应用目的控制数据的读出，实现在不同的情况下读出的数据部分不同。这一方面使商品信息的记录有脱离网络和数据库的可能，另一方面，也能够实现对不同的访问者提供不同范围的数据，保护了信息的安全和隐私。

从目前的应用现状来看，RFID 的应用还是限于企业内部，而对 RFID 在物流中如何进行管理关注还比较少，因为这要涉及到整个供应链中包括物流配送单位、海关、工商、税务等各个环节。而 RFID 的应用是一个系统，不仅是标签本身，必须有相应的应用环境和管理手段，才能推动电子标签的大规模普及。

3.2.3 应用于数据交换

物品标识管理仅仅是自动识别技术的应用环节之一。从供应链的视角来看，物流是在供应链上进行的，而供应链各环节之间必然存在物流、信息流的共同流动。这种在环节之间流动的信息就是供应链的基石。自动识别技术在信息的交换场合一样能发挥很大作用。

已往的自动识别技术往往只注重在数据采集和自动识别方面的作用，随着集成电路技术的不断成熟与发展以及加密功能的引入，IC 卡的存储容量和安全性也大大提高了，这就使得 IC 卡不仅仅可以作为一种信息采集和识别方式而应用与物流管理领域，而且可以作为一种数据的交换方式加以运用。

一方面，在系统规模较小、成本投入较低或信息交换频率不高的情况下，使用较大数据存储量的 IC 卡能够实现作为一种“离线式数据库”摆脱对网络和后台数据库的依赖，直接迅速地获取并记录物流信息；另一方面，IC 卡也同样可以和其他各种数据交换方式（如：Internet、无线网络、专用增值网络以及基于这些网络基础的 EDI 技术等）相结合，实现对物流信息的实时交换，为信息的记录

提供基础和前提。

1. 离线交换方式

(1) 应用于仓储管理中信息汇总、统计

IC 卡中可以记录对某一类或一批商品的综合信息，如：货品编码、名称、数量、货架、生产批号、有无缺货等信息；也可以记录某一单品的详细信息，如商品标识、名称、数量、货位、生产日期等信息。在库存管理中，如果需要查询或者更改在库商品的相关信息，就可以利用 IC 卡作为各终端设备与中央数据库之间的传送介质。

在仓库管理中，各终端设备可即时记录货品改变库存状况，如：货品编码、名称、数量、货架、生产批号、有无缺货等信息，所有这些对库存的统计型数据信息都暂存于终端设备的存储器中。当把作为统计信息来用的 IC 卡插入终端设备时，终端设备识别并确认之后，将把暂存在机器中的数据顺序写入 IC 卡中。然后将 IC 卡送入管理中心。系统数据库工作站的读写接口设备将统计卡内数据并传入中心数据库。利用这种统计卡，不仅可以将终端的数据传送到后台中央数据库。同时也可以将后台发给终端的各种指令，清除标志以及各种数据传到各终端设备。

这种方式的优点是：终端设备的设置和运行均不受系统网络线路和设备的限制。大大降低系统投资费用。由于无需支付业务通讯费用和网络设备的维护费用，因而使得系统运行特别经济。因此，这种传送数据的方式已成为较小的 IC 卡系统优选的一种数据交换方式，或适合于各终端设备分布比较分散、进出库的综合性数据变化不是很频繁的情况，也是 IC 卡应用系统优于其他卡系统的体现。

缺点是：远离传送在日常工作中显得比较困难。由于每张统计卡的数据容量毕竟有限，因而对于大量数据的传送可能需要同时用多张卡来采集同一终端设备的数据。这对具有大量终端设备的系统的数据汇总工作来说可能略显繁琐，而且对数据更新和汇总的及时性也不如网络传送。数据刷新的时效性也要由系统管理制度安排决定。

(2) 应用于生产线产品信息管理

IC 卡可作为生产任务单，在日常生产中对产品的生产过程进行跟踪，随时记录更新生产流程中产品所处的状态。首先由商务中心下达生产任务单，任务单跟

随产品流程流动。然后每一生产环节开始时，用生产线终端读卡器读取任务单，更改 IC 卡中记录的产品状态。在产品下线时，IC 卡可作为产品标签记录产品生产过程中的所以信息，并将成为跟踪产品流转的重要标志。

(3) 应用于配送过程中商品信息的记录与交换

在对商品进行配送过程中，配送车辆会配有一张 IC 卡，记录车中所承载货物的配送信息，例如：出货单号、合计金额、操作员编码、订货商编码、日期和备注等。对于一车中订货数量小、批量多的商品，IC 卡中将记录几批不同配送商品信息；对于同一批商品分不同车配送的，IC 卡中只需要记录每辆车中运载的货物信息。使用 IC 卡的目的是根据出货单把装在一辆车上的商品综合信息记录在随车的 IC 卡上，原则是保证 IC 卡中记录的数据与实际运送货物数据相一致。并且配送成功完成后 IC 卡中记录的数据可以擦除，记录下一批配送商品的数据。

配送的商品在送达目的地之后，订货商要读取 IC 卡中的配送信息之前对供货方下的订单信息进行验证，确认无误后再按照此信息验货。如果验货无误则在 IC 卡中写入确认信息，若出现问题如送货数量、名称与订单不符、产品过期等，可在 IC 卡中记录下出错信息，并把相关问题写入备注。待送货汽车返回供货商时，可根据 IC 卡中记录的相关信息解决问题。

利用 IC 卡完成商品配送过程中商品信息的跟踪与记录，并依据 IC 卡中信息对配送商品进行核对与确认，无论从订货商还是供货商的角度都是一种有效而安全的确认方式，同时也节约了利用网络传递信息带来的成本增加。

(4) 在整个电子商务系统中的数据交换应用

可把前三个信息交换模式组成一个系统，作为在电子商务环境下物流管理信息系统的数据库交换模型，如图 3-3 所示：

在电子商务系统中，IC 卡可以作为生产线上记录产品生产信息的任务单、仓储管理中标识物品信息的电子标签、网上付款的电子钱包、配送过程的商品信息卡以及记录售后服务信息的反馈卡。今后 IC 卡应用趋势朝一卡多用、一卡通的方向发展。

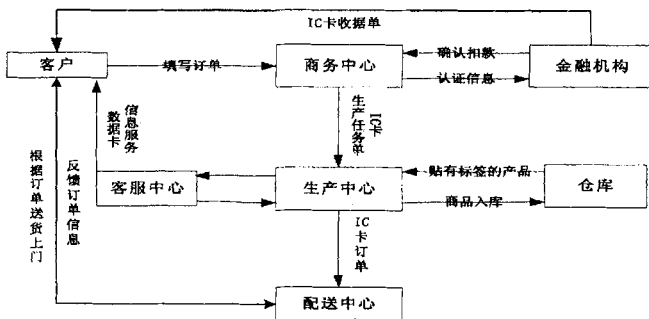


图 3-3 IC 卡应用于电子商务系统示意图

2. 连接网络实现数据实时交换方式

在网络设施和通讯技术发展日益成熟的今天，把 IC 卡与各种网络信息交换方式结合起来实现信息的实时交换和传递已成为越来越多企业的选择，作为 IC 卡庞大家族的重要一员——射频卡在这一领域发挥了重要作用。

随着射频技术的不断成熟和广泛应用，能够提供一种存储量较大的信息存储解决方案，为实现摆脱网络和数据库依赖的数据信息的实时交换提供一种可能。射频识别技术具有明显的先进性和实用性，表现在：(1) 提高物流反应的时效性；(2) 提高物流中心的作业效率；(3) 交互式的信息模式使操作指令、确认与纠错能够一体化完成；(4) 减少文件处理工作，实现无纸化办公；(5) 提高在库货品资料的正确性。

此外射频识别技术的先进性还表现在能够和其他现有的一些数据交换技术很好地结合起来使用，比如 Internet、无线网络、专用增值网络以及基于这些网络基础的 EDI 技术；还可以与 ERP（企业资源管理系统）、CRM（客户关系管理系统）、SCM（供应链管理系统）等实现无缝连接，为其提供信息的即时识别、采集与交换服务。

在仓储管理中，采用射频技术的射频识读系统，通过射频标签对物品信息进行记录和交换，从而实现对货品全程监控的运作过程。

(1) 发货方向物流中心传递所发货物的信息

发货方利用电子数据交换系统(EDI)，将要发送货物的全部信息，如集装箱标志、货物种类、批号、数量、规格、收货方地址、出货时间等传递给物流中心。

信息经处理后，输入到系统主机数据库中，成为日后货物入库时的核查资料。同时，计算机系统自动安排好待存货位以及货物出库排程。

(2) 货物入库

货物到库后，操作员使用手持无线射频终端，对集装箱标志进行扫描，将货主信息发送给系统主机，计算机根据指令自动调出该集装箱内货物资料，并传回操作员。由于集装箱内货物上有二级识读标签，操作员扫描二级识读标签并与货物资料进行核对。准确无误后，安排货物放至预留好的货位上，操作员将所有操作信息发送至系统主机，自动生成入库单和应收账款凭证，并在系统中剔除货物已占用的货位部分。

(3) 在库管理

货物入库后，货物数量、货位的变化可随时从无线射频终端发回系统主机数据库，数据库进行动态更新，扣除已出货数量，形成新的库存记录。

(4) 货物出库

按客户的指定时间，物流系统自动安排运输设备并通过 EDI 向收货企业提供发货通知，出货产生的货款到账后将出库指令(出库单)发给操作员，操作员根据“货号”进行出库操作。货物出库后，系统计算机自动将出库货物全部存储信息备份，并从数据库中清除。

若货物的运输由物流中心自营车队完成，可利用自动跟踪技术对货物进行全程监控，司机使用手持具有无线发射功能的送货信息阅读器(DIAN)和全球卫星定位系统(GPS)，实时将货物在途信息传回中心计算机系统中，客户可随时登陆企业网站或打电话到呼叫中心，查询货物的运送情况，直至货物到达客户手中。可以说，射频识别系统完成了仓储作业中包括货物的收货、放置、拣货、移库、盘点、出库、运输以及储运设备和人员方位控制等的全过程。

自动识别技术是供应链管理的技术基础，是物流管理现代化、提高企业管理水平和竞争力的重要技术手段，其发展前景不可低估。

3.2.4 射频识别系统的应用优势

将射频技术与 IC 卡相结合建立射频识别系统，作为对条形码技术的有力补充甚至是替代方式，已经贯穿于物流仓储管理、生产流通、配送等各个环节，充分发挥了对物品的标识、信息的跟踪和记录以及实时交换作用。

(1) 提高配送流程的效率

采用 RFID 解决方案以后, 制造商们可以有效地跟踪产品、管理存货清单和保持适当的存货水平, 满足零售商的各种需求。采用 RFID 标签可以消除在货柜离开工厂之前对其进行人工扫描的必要, 从而帮助减少人工成本; 此外, 还可以减少选择错误, 改进返程管理并避免对存货进行物理计数的必要。因为可以清晰地看到存货水平, 所以制造商们能够在改进生产计划的同时, 减少库存过量和被窃的风险。制造商们还可以更好地实时响应零售商和消费者的需求。

使用中的 RFID 解决方案能够协调商品的装运和接收。制造商与零售商之间在实际产品装运数量方面经常面临广泛的不一致, 从而可能会导致零售商要求按发票获得相关的产品和进行扣除。这样不仅费时, 而且由于需要以人工的方式清点每一货柜而产生巨大的劳工成本。此外, 产品短缺经常会导致对零售商进行贷记处理, 而超额则常常被忽视。

RFID 能够自动获取装载货物的清单并根据实际收到的货物清单进行调整, 这一过程在制造商装运货物和零售商接收货物时都要进行。因为消除了人工的清单盘点过程, 所以不仅能够确保准确性, 而且还可以实时记录出现的差异。

(2) 优化运输和装运

RFID 可在仓库和集装箱码头使用, 实现高效率地装运和运输。商品从制造商运输到零售商的过程是供应链中一个重要组成部分。

当公司以市场进入速度和存货周转作为竞争手段时, 一个能够实现更高速和更有效产品运输的整合物流流程至关重要。RFID 技术可以帮助以更快的速度确定车辆的位置, 对装运过程、运输路线和相关的电子收费进行跟踪。它还可以帮助改进存货控制和计费功能, 减少货物运输过程中可能出现的偏差。

RFID 可用于跟踪卡车和零售车的位置, 同时监视某一特殊地点运输车辆的最新状况。在实际装运过程中, 它还可以根据车辆的实时位置进行跟踪, 并跟踪这些车辆中所装载的货物。

第4章 信息采集、记录与交换技术在物流中的应用

实例

论文的撰写是以参与北京市教委题为“现代物流信息处理技术研究——动态信息采集与记录系统”的科研课题研究为背景的。该项目研究目的正是通过对现有的现代物流信息采集技术的比较和分析,提出IC卡技术在物流动态信息采集与记录系统中的解决方案,阐述优化的物流动态信息采集与记录模型,并建立模拟的物流动态信息采集与记录系统。

4.1 项目开发背景

4.1.1 项目研究概况

物流信息系统发展至今,国际上已相继开发了一些比较成功的物流信息系统。然而,这些信息系统的开发大都是在特定的环境下完成的,针对性较强,比较适合于本国企业经营活动决策的支持,由于各国经济体制、经济结构、企业经营活动的特点、管理方式以及文化传统等的差异,在应用范围上受到了很大的局限。因此,建立适合我国国情的物流指标体系以及物流数据收集处理方法是必要的。

国内已开发的物流信息系统对企业经营活动的支持作用较差,难以适应企业管理工作的需要,主要表现为:对物流信息中所隐含的决策信息挖掘不够;单纯围绕决策支持系统的研究未能很好地解决知识模型的建立、知识的处理等问题。一个高效的动态信息采集与记录系统是物流信息系统的根本。本课题是从信息采集与记录技术、信息处理模型等方面入手建立优化的动态信息采集与记录模型。

4.1.2 项目研究的实际意义和理论意义

物流的信息化是电子商务物流的基本要求,没有物流的信息化,要做到物流的高效运作是不可能的。物流信息化首先表现为网络化,这里指的网络化有两层含义:一是物流配送系统的计算机通信网络,包括物流配送中心与供应商或制造商的联系要通过计算机网络,另外与下游顾客之间的联系也要通过计算机网络通信。物流网络的基础是信息、电脑网络。物流信息化的高层次应用表现为智能化,

如物流作业过程大量的运筹和决策等。在物流自动化的进程中,物流智能化是不可回避的技术难题。为了提高物流现代化的水平,物流的智能化已成为电子商务下物流发展的一个新趋势。除了物流信息处理必不可少的计算机网络技术、管理信息系统、数据仓库等技术外,物流信息的识别、采集过程的智能化是实现物流自动化的重要环节。因此还需应用以下技术:(1)条码技术,条码技术是物流管理现代化的基础,也是电子商务物流的基本条件。(2)IC卡(集成电路卡)技术,这种内部镶嵌具有存储、加密、数据处理能力的集成电路芯片的塑料卡片,将为现代信息的处理和传递提供一种全新的手段(3)射频技术,它的基本原理是应用电磁理论,目前通常利用便携式的数据终端,通过非接触式的方式从射频识别卡上采集与记录数据。

本项目试图建立一个高效的物流信息采集与记录模型,实现物流信息采集与记录的实时性、动态性,提高物流信息统计的全面性、准确性。

4.2 物流动态信息采集与记录系统的设计

物流动态信息采集与记录系统是以一个订货商订货、在从商品供货厂商到商品需求厂商的配送过程中,采用IC卡记录商品配送信息、货到订货商读取IC卡信息验证商品的流程为例(程序流程图如图4-1所示),建立一个物流数据动态信息采集与记录系统,讨论不同类型的IC卡在物流配送中的应用,以及IC卡作为一种信息采集与记录技术应用于物流管理领域的可行性。

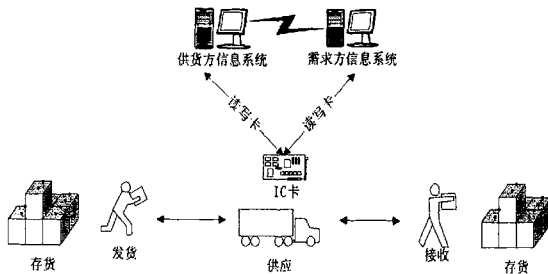


图 4-1 配送程序流程图

4.2.1 系统功能和模块设计

物流动态信息采集与记录系统共分为五个主要模块，可分别安装在供货商厂商和订货商两方，以不同身份的用户登陆对各模块的使用权限不同。系统结构图如图 4-2 所示。

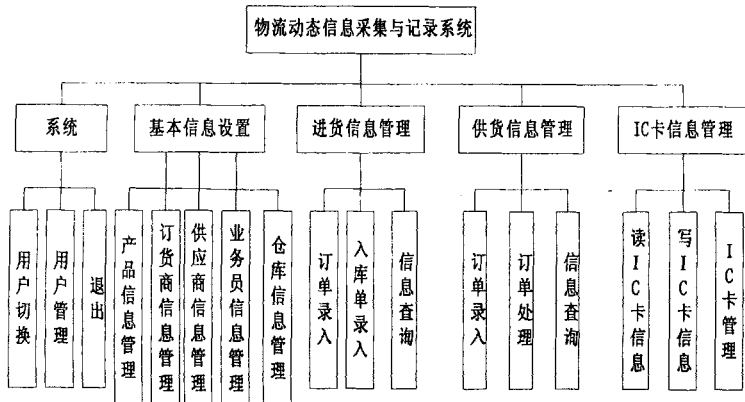


图 4-2 物流动态信息采集与记录系统结构图

系统设置模块：主要对系统用户身份进行设置，包括：用户变更、用户密码修改、退出等功能。

基本信息管理模块：主要对动态信息采集与记录系统中需要维护的一些静态信息进行管理，包括产品信息、供应商信息、客户信息、业务员（接收、处理订单的系统用户）信息、库存信息等。

订货信息管理模块：订货商通过此模块完成查询所需相关商品信息，并向供货商提交订单。主要包括定单录入、入库单录入、信息查询功能。

（1）订货商通过此模块查询供货商的产品信息。

（2）在确认购买相关产品后，在订单录入功能下输入订购商品的编码、名称、数量、交货日期等信息。

供货信息管理模块：对订货商所下订单进行管理。包括订单录入、订单处理、信息查询功能。

（1）订单处理：系统撮合生成出货单。供应商一方的系统对订货商所下订单进行处理，根据生成的订单信息，对照库存信息组织货源，如果有货，则生成出货单为下一步备货并把相关信息写入 IC 卡做准备；若全部缺货，则订单作废

同时通知订货商；若部分缺货，则需在生成出货单的同时在出货单中标明缺货商品的代码及相关信息。本功能最终将生成出货单。

(2) 系统排单：仓库按照出货单完成备货后，系统会按照下订单时间、订货的优先级别、运输路线的选择、运输车辆的载重量等一系列因素来为需要送货的出货单排序，并编排出车表。其后系统会提示用户插入已设定类型的 IC 卡，把出货单中相关信息写入 IC 卡中。此功能由系统自动完成，仅需用户按提示插入 IC 卡即可。

IC 卡管理模块：是本系统的关键模块。主要对系统中使用的 IC 卡进行管理，包括：写入 IC 卡信息、读取 IC 卡信息以及 IC 卡管理等功能。

(1) 对于首次使用系统的用户可通过此模块确定需要使用 IC 卡的卡型，对于需要中途变更 IC 卡类型的用户也可以使用此模块对 IC 类型进行重新选择和设定。

(2) 写入 IC 卡信息：设定每辆送货的货车都随车配有一张 IC 卡，记录随车配送商品的信息，主要为出货单信息。供货商在对商品进行配送之前，需要根据出货单把装在一辆车上的商品综合信息记录在随车的 IC 卡上，原则是保证 IC 卡中记录的数据与实际运送货物数据相一致。并且配送成功完成后 IC 卡中记录的数据可以擦除，记录下一批配送商品的数据。本操作主要由供应商完成。

(3) 读取 IC 卡信息：订货商定购的商品在送达目的地之后，首先订货商要读取随订货一起到达的 IC 卡中的信息，并与之前对供货商下的订单信息进行验证，确认无误后再按照此信息验货。如果验货无误则在 IC 卡中写入确认信息，若出现问题如送货数量、名称与订单不符、产品过期等，可在 IC 卡中记录下出错信息，并把相关问题写入验证区。待送货汽车返回供货商时，可根据 IC 卡中记录的相关信息解决问题。

4.2.2 系统的基本管理流程

物流动态信息采集与记录系统是基于订货、配送、货到验收的物流配送流程建立起来的，在配送过程中，使用 IC 卡记录各种配送信息，通过将配送信息即时地写入 IC 卡和读取 IC 卡中信息，体现对物流配送这类动态信息实现识别、采集和交换（数据流程图如图 4-3 所示）。

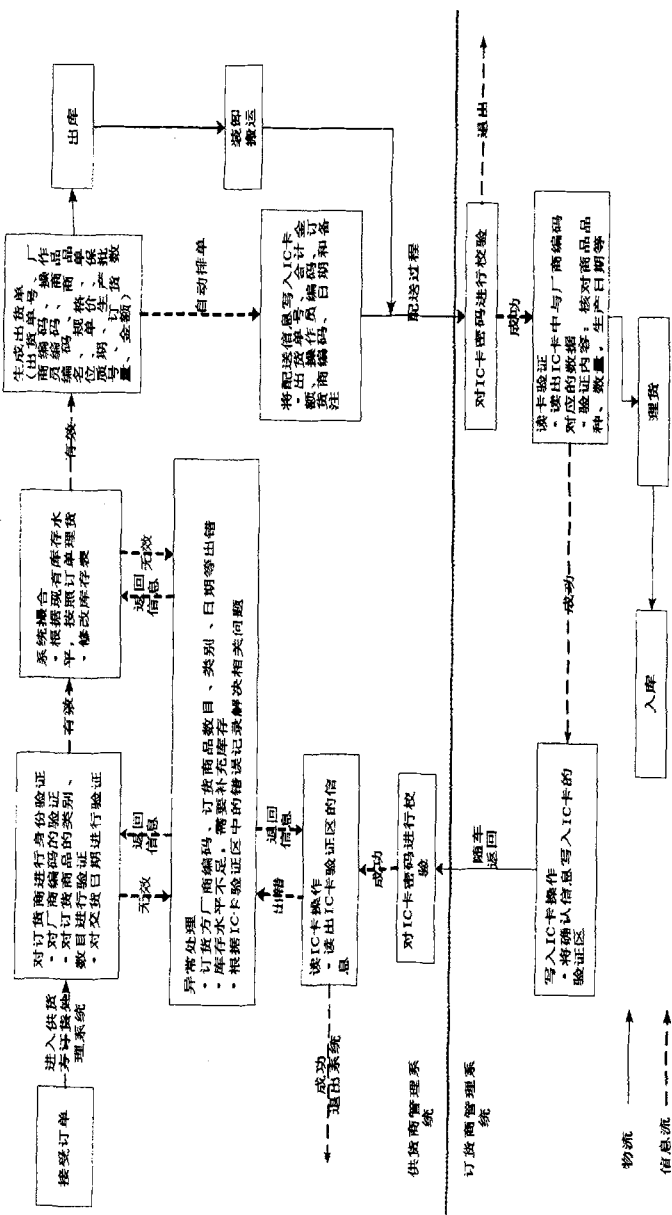


图 4-3 物流动态信息采集与记录系统详细数据流程图

4.2.3 系统数据结构

1. 数据库存储表结构

表 4-1 客户信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
CliCode	Char(5)	F	厂商编码
CliName	Char(50)	F	厂商名
CliAddress	Char(50)	T	厂址
CliPhone	Char(30)	T	联系电话
CliFax	Char(16)	T	传真
CliHPage	Char(20)	T	网址
CliMail	Char(20)	T	电子邮件
CliAccount	Char(20)	F	银行帐号
CliRemark	Char(50)	T	备注

表 4-2 商品信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
ProCode	Char(5)	F	商品编码
ProName	Char(30)	F	商品名
ProStandard	Char(20)	F	商品规格
ProUnit	Char(10)	F	单位
ProPrice	Float	F	单价
ProTlimit	Date	T	保质期

表 4-3 车辆信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
VehLicense	Char(8)	F	车号
VehDriver	Char(8)	F	发车人
VehBTime	Date	T	发车时间
VehETime	Date	T	送达时间
VehRTime	Date	T	返回时间
ICCode	Char(5)	F	IC卡编码

表 4-4 订单信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
OrdCode	Char(13)	F	订单号
CliCode	Char(5)	F	厂商编码
ProCode	Char(5)	F	商品编码
TNumber	Int	F	总订货数量
TSumPrice	Float	F	总计金额
ShipmentBill	Boolean	T	是否生成出货单
OrdRemark	Char(500)	T	备注

注：订单号=厂商编码(5)+订货日期(6)+当日第几笔(2)

表 4-5 库存信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
ProCode	Char(5)	F	商品编码
StoNum	Int	T	库存数量
ProDate	Date	F	生产批号
Stolocation	Char(10)	T	货位
Vacancy	Boolean	F	是否为空

表 4-6 出货单

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
OrdCode	Char(5)	F	订单号
ProCode	Char(5)	F	商品编码
Number	Int	F	订货数量
SumPrice	Float	F	金额
ProDate	Date	F	生产批号
ICCard	Boolean	T	是否写入 IC 卡
Remark	Char(50)	T	备注

表 4-7 供货商信息表

字段名	字段类型	是否允许为空	说明
SupCode	Char(5)	F	供货商编码
SupName	Char(50)	F	供货商名
SupAddress	Char(50)	T	厂址
SupPhone	Char(30)	T	联系电话
SupFax	Char(16)	T	传真
SupHPage	Char(20)	T	网址
SupMail	Char(20)	T	电子邮件
SupAccount	Char(20)	F	银行帐号
SupRemark	Char(50)	T	备注

2. IC 卡记录信息的内容

在配送过程中，需要记录的信息主要有三类：第一类是配送信息；第二类是车辆相关信息；第三类是认证信息。

配送信息主要是与出货单相关的信息，包括：订单号、厂商编码、商品编码、商品名、规格、单位、单价、保质期、生产批号、订货数量、金额等。其中商品名、规格、单位、单价、保质期可以由商品编码唯一确定。订单号、厂商编码、商品编码、生产批号、订货数量、金额信息随每次运送货物不同、地点不同而不同作为动态信息记录在 IC 卡中。货送达后收货方将根据此信息与订单信息核对，验证收货方是否与下订单的厂商一致（厂商编码是否正确）、商品信息是否与

单一致、商品是否超过保质期限(这对于食品、生活用品等尤为重要)。

车辆信息包括：发车时间、送达时间、返回时间。发货时系统在 IC 卡中输入发车时间，货物送到各个收货方时也要记录相应的送达时间，最终汽车返回供货商时还要记录返回时间。可以通过记录这些时间了解汽车在运输途中经过不同路线花费时间的差异，有利于更好的组织安排配送车辆，提高配送效率。

认证信息包括：验证标志位、验证区。收货方核对货物无误后可在验证标志位上置“1”，有误则置“0”，并把出现问题记录写入 IC 验证区中，并随配送汽车的返回反馈给供货商。

4.2.4 不同卡型的 IC 卡在系统中的使用以及存储方式

1. 系统选用卡型

根据 IC 卡的分类和特点，卡中所记录信息量的大小也有所不同，本系统主要采用了三种卡型：

- 接触式 IC 卡：本系统选用了 SIEMENS 公司的 sle4428 型接触式 IC 卡，存储容量为 1k 字节，以及 AT45D041 型 4 兆位(512KB)存储卡。

- 非接触式 IC 卡（射频卡）：系统中使用的是飞利浦公司生产的 MiFareS50 型射频卡，存储容量为 8k 字节。

- 加密卡：带有加密逻辑，每次读/写卡之前要先由芯片对数据操作进行密码验证。系统中采用的是 ATMEL 公司生产的 AT88SC102 型加密卡，存储容量为 1k 字节。

2. IC 卡的数据存储方式

在 IC 卡中数据是以 16 进制 ASCII 码表示的，存储结构如图 4-4 所示，表中的一格代表一个字节，以 D0 行 0 列的数字 54 为例，54 是字母“T”的 ASCII 码的 16 进制表示，一般字母占一个字节，汉字占两个字节。在实际应用中配送信息的数据存储方式为：

- 写卡过程：以写入 5 批商品的配送信息为例，每批商品信息分别包括：出货单号、合计金额、操作员编码、订货商编码、日期和备注。在实际存储中第一页：前 00 至 40 为预留地址，地址 50 存储配送商品的实际送货日期，地址 60 至 A0 分别存储 5 批商品信息的出货单号属性，地址 B0 至 F0 存储 5 批商品信息的合计金额属性。依此类推，第二页 00 至 50 地址分别存储 5 批商品信息的操作

员编码属性，第二页 60 至 A0 地址分别存储 5 批商品信息的订货商编码属性，剩余空间存储备注信息，备注信息记录到货商品是否与卡中记录一致，如不一致或出现缺货或错误也要记录在备注区域中，以备 IC 卡返回供货商时跟踪记录送货情况或即时处理问题。

• 读卡过程：货到订货商要进行读卡操作。首先从地址 00 开始依次读取，当读到地址 60 开始把取出的数据即出货单号与订货厂商的订货单号相对应，如一致则记录下此订货商本次订货的批次，即确定是五批中的第几批，如不一致则继续读取下一个地址依次类推，直到确定本次订货在卡中记录的批次为止。确定批次后就可接下来的各个订单信息属性（以五个地址为一组，分别代表五批货的同一属性）中依次按批次找到需要的信息。

如在读取数据时发现与订货要求不符，可在卡中的备注区域中写入出错的相关信息，若无误也要写入确认信息，以备 IC 卡返回供货商时检查记录。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	0123456789ABCDEF	
00	22	23	20	21	29	30	B7	13	20	20	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
10	FF	11	03	FF	FF	02	75	00	00	00	FF	00	0F	FF	FF	FF	FF	FF
20	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
30	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
40	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
50	73	73	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
60	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
70	73	73	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
80	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
90	73	73	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
A0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
B0	73	73	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
C0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
D0	54	65	70	74	34	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
E0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
F0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

图 4-4 IC 卡数据存储结构图

4.2.5 IC 卡在系统中的作用和特点

在本系统中，尝试使用 IC 卡对商品配送过程中的信息进行记录，主要解决配送实物与商品信息之间的匹配关系问题，目标是提高物流过程的作业效率及准确性。使用 IC 卡作为物流配送中信息识别、采集与交换的载体有其应用的特色与优势：

(1) 从数据的交换角度而言，使用 IC 卡记录数据安全性较高。在网络上传输数据，数据以数据包形式发送，传输过程中如果不采用加密机制数据很容易被

截获或被恶意修改。另一种解决方法是建立专线连接,这样可以避免信息的泄密,但专线连接会加大成本,并且普遍使用的可能性也不大。使用 IC 卡方式传递数据,能够以相对较低的成本提高工作效率和准确率,并且实现信息的安全传输。这种离线交换方式,适用于小型的配送管理系统以及不具备联网条件的情况。

(2) 从信息识别与采集角度而言,IC 卡具有操作方便、加密性好、可擦写的特点,不仅能够记录数据实现对配送信息的即时认证,也可以与 Internet、无线网络、增值网、EDI 等数据交换方式结合使用,将识别与采集到的数据通过其他数据交换方式进行发送。

(3) 使用 IC 卡记录货物数据和实现了无纸化交易和办公。传统方式下由各类纸制单据来跟踪和记录物流信息,大量的配送单据不仅提高了劳动强度,致使工作中容易出错、效率降低,而且纸制的单据容易遗失破损、保密性不强,也容易造成大量的纸张浪费。如果货物数据和交易数据都记录在跟随货物一起的 IC 卡中,省去了已往随货物所需附带的大批订单、货运单、配送单等纸张。此外 IC 卡中的数据是可擦写和修改的,这样 IC 卡就可以重复使用,真正实现了物流信息的动态采集与记录。

(4) 从物流的角度讲,IC 卡中记录的数据是一种信息流。信息流随货物的运送流程与物流合一,不必单独传送,实现了动态信息的采集与记录,克服了信息的滞后性,是一种方便的交易方式,也是节约成本的好方式。

(5) 从物流管理的发展趋势来说,由于现在订货的趋势朝着多批次、少批量的方向发展,对配送和运输的要求也朝着共同配送和整合运输的方向发展,随着集成电路技术和射频技术的不断发展和完善,大容量和安全性更好的 IC 卡正适合于记录零散商品的综合性信息。

4.3 系统其他相关支持技术的应用

4.3.1 软件环境

系统采用 C/S 模式,服务器系统安装在供货商一方,客户端系统安装在订货商一方。

服务器操作系统:采用 Windows 2000。

前端业务客户机操作系统:一般采用 Windows 98 或 Windows 2000。

数据库管理系统：SQL Server 2000。

4.3.2 硬件环境

通讯协议：采用 TCP/IP。

本地局域网：主要在供货商企业内部建立。

(1) 采用总线+集线器构成；

(2) 利用 GPRS 技术，GPRS 是通用分组无线业务(General Packet Radio Service)的英文简称，是一种基于 GSM 系统的无线分组交换技术，提供端到端的、广域的无线 IP 连接。通俗地讲，GPRS 是一项高速数据处理的科技，它以分组交换技术为基础，用户通过 GPRS 可以在移动状态下使用各种高速数据业务，包括收发 E-mail、进行 Internet 浏览等。GPRS 是一种新的 GSM 数据业务，在移动用户和数据网络之间提供一种连接，给移动用户提供高速无线 IP 和 X.25 服务。利用 GPRS 传输数据和现有的通信网络相比，其优势是：第一能实时在线，GPRS 采用的是分组交换技术，不需要像 Modem 那样拨号连接，用户只有在发送或接收数据时才占用资源；第二按量计费，GPRS 网络以传输资料量计费，而不是以传送的时间计费，用户可以一直在线，按照用户接收和发送数据包的数量来收取费用，没有数据流量的传递时是不收费的。

远程广域网：根据通讯线路资源和本身业务量需求特点，可采用三种入网方式：

(1) 租用公共数字数据网 (DDN)。这种网络通讯的优点是：速度快、稳定性好。缺点是只能进行点对点通讯而且费用高。

(2) 租用公共电话网方式。这种异步拨号入网的优点是入网成本低，网络分布最广。缺点是通讯速度慢，通讯稳定性较差。

4.3.3 读卡器的选择与使用

除了应用接触式 IC 卡和射频卡专用配套的读卡器之外，本系统还应用了天石科技的 P130 型手持非接触无线 POS 设备，具备无线 GPRS 通讯功能，并兼容接触式和非接触式 IC 卡、电子标签等多种数据媒介，应用面更加广泛，可以同时接触式 IC 卡和射频卡进行读写。利用天石科技提供的方便实用的开发平台 and 应用程序接口，可以应用二次开发，实现对 IC 卡或者电子标签的随时随地处理。

这种非接触无线 POS 设备如应用在物流管理领域中,能实现以 IC 卡为媒介,及时、实时完成“请货-配送-结算”流程。以物流配送为核心,可以通过在物流配送管理、销售管理、进货管理、库存管理、零售管理、远程零售、远程批发、远程库房、信息管理、经营分析等功能模块得到应用,在本系统中,实现了利用无线 POS 设备读取 IC 卡中信息,并通过 GPRS 实现把信息传送到物流动态信息采集与记录系统,实现对企业物流、信息流的控制管理。

4.4 对于数据采集、识别与交换技术的论证

通过以上实例提出了在实物配送过程中,动态采集和记录配送商品信息的一种方式——利用随配送货车的一张 IC 卡记录车中货物的综合数据,货物送达后收货方可根据 IC 卡中记录的信息查验货物。采用 IC 卡方式记录信息,实现了实物与信息之间的匹配,并且具有可靠性高,效率高,可改写,记录数据量大的特点,是物流领域值得推广并极有发展前途的货物信息记录方式。

结 论

随着计算机、互联网等信息技术的飞速发展,信息“高速路”更加快速、准确、安全,而信息录入成为信息流通的“瓶颈”。采用自动识别与数据采集技术,通过自动(非人工)手段获取项目(实物、服务等各类事物)管理信息并且不使用键盘即可将信息数据实时输入计算机、微处理器、逻辑控制器等信息系统的技术,是突破“瓶颈”的最佳手段。

与用于安全、认证等目的的个体特征识别不同,自动识别与数据采集技术广泛应用于各种商务活动和各类行业管理的信息采集与交换。其应用过程是将项目的管理信息通过信息化编码进行定义、代码化,并装载入可自动识别的载体(如条码符号、射频标签等)中,借助自动识别技术和设备,实现定义信息的自动识别、采集和输入信息处理系统。

自动识别与数据采集技术是物流管理过程中识别、采集和交换物流信息的理想技术。通过自动数据识别和数据采集,可保证供应链各个环节高速准确的数据获取及实时控制,为信息化管理带来了高效率、高可靠性及自动化,是国际商品流通乃至全供应链管理中普遍采用的技术。

本论文从物流信息生命周期的开端物流信息的识别、采集和交换作为切入点研究射频技术在物流活动中的应用。主要采用了比较研究方法,针对目前普遍采用的条形码技术的特点以及在使用中存在的问题,提出 IC 卡在物流信息识别、采集与交换中的应用及其优势。条形码广泛地被用于物流管理领域中,主要是对商品起标识的作用,而 IC 技术由于种类多样性,数据存储容量的加大,可以实现对供应链物流管理相关信息的跟踪和记录,以及对单品信息和批量商品综合性信息的离线记录与交换。

目前在物流领域,IC 卡技术在信息的识别、采集与交换方面的应用热点主要是射频识别技术的应用,这与射频识别特点是分不开的:首先,它读取方便快捷,数据读取不需要光源,有效识别的距离非常大,并且可以一次识别多张卡;其次,RFID 标签的数据可以擦写,因此商家可以通过 RFID 标签与消费者进行售后服务方面的互动;再次,RFID 标签的存储容量较大,可以脱离数据库和网络而实现数据信息的记录和交换;此外,RFID 还具有使用寿命长、安全性高、对

环境要求低等优点，这使得 RFID 技术受到了企业界和科研机构的追捧。

射频识别应用的最理想状态是将射频技术与 Internet 相结合实现 EPC 与物联网，但使用射频标签还难以达到规模效益成本较高，而且目前缺乏相应的通信标准，因此虽然使用射频技术代替条码技术是大势所趋，但目前基于我国的企业信息化参差不齐的现状，真正实现电子标签或者 EPC 与物联网还很遥远。本文在比较条码技术和 IC 卡技术应用的基础上对将 IC 卡技术用于物流信息识别、采集和交换的方式进行了总结，并初步建立了基于采购、库存管理、配送、验货流程的射频技术在物流信息系统中的应用模型。

论文将软件工程学中常用的面向数据流的分析方法与物流管理的理论和各个环节相结合，研究物流信息的识别、采集与交换问题。对 IC 卡技术在基于采购、库存管理、配送、验货各个流程中对物流信息的识别、采集和交换过程进行详细描述。通过建立一个高效的物流信息采集与记录模型，实现物流信息采集与记录的实时性、动态性，提高物流信息统计的全面性、准确性，体现 IC 卡技术在物流信息识别、采集与记录方面发挥的优势。

参考文献

- 1 马士华, 林勇, 陈志祥. 供应链管理. 机械工业出版社, 2000.5
- 2 翁心刚. 物流管理基础. 中国物资出版社, 2001
- 3 张毅. 现代物流管理. 上海人民出版社, 2002
- 4 蔡淑琴. 物流信息系统. 中国物资出版社, 2002
- 5 崔介何. 企业物流. 中国物资出版社, 2002.1
- 6 武心莹. 电子商务与企业战略. 经济管理出版社, 2001
- 7 张宗成. 现代物流信息化. 中山大学出版社, 2001
- 8 周城. 物流信息化解决方案. 四川人民出版社, 2002.9
- 9 赵刚. 物流信息系统. 四川人民出版社, 2002.9
- 10 宋华, 胡左浩. 现代物流与供应链管理. 经济管理出版社, 2000.5
- 11 崔介何. 物流学概论. 中国计划出版社, 1997
- 12 张铎. 电子商务与物流. 清华大学出版社, 2000.7
- 13 欧阳文霞. 物流信息技术. 人民交通出版社, 2001.11
- 14 何发智. 物流管理信息系统. 人民交通出版社, 2003.4
- 15 [日]汤浅和夫. IT 物流. 文汇出版社, 2002
- 16 安德鲁·伯杰, 约翰·加托纳. 网络时代的供应链管理. 电子工业出版社, 2002
- 17 彭沛. 面向对象程序设计教程. 高等教育出版社, 2001
- 18 陈世鸿. 面向对象软件工程. 电子工业出版社, 1999
- 19 周苏, 王文. 软件工程学教程. 科学出版社, 2002
- 20 [美]C.Thomas Wu. 面向对象程序设计导论. 电子工业出版社, 2001
- 21 徐燕. 物流信息系统. 物流世界, 2004.4
- 22 王治宇, 郝新华. 信息系统分析与设计. 航空工业出版社, 1997
- 23 王勇领. 系统分析与设计. 清华大学出版社, 1991.10
- 24 齐治昌, 谭庆平, 宁洪. 软件工程. 高等教育出版社, 2001.8
- 25 [美] Stephen Haag, Maeve Cummings, Donald J. McCubbrey. 信息时代的管理信息系统. 严建援. 第四版. 机械工业出版社, 2004.3

- 26 现代物流管理课题组. 物流信息管理. 广东经济出版社, 2002
- 27 [德]Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing. 智能卡大全——智能卡的结构、功能、应用. 王卓人, 王铎. 第三版. 电子工业出版社, 2002.12
- 28 蒋志青. 企业业务流程设计与管理. 第2版. 电子工业出版社, 2004.3
- 29 马健平, 贾艳廷, 郝渊晓, 李健. 现代物流配送管理. 中山大学出版社, 2001.11
- 30 王卓人, 邓晋钧, 刘宗祥. IC卡的技术与应用. 电子工业出版社, 1999.2
- 31 江宏. 物联网引发供应链管理革命. 物流技术与应用, 2004.5
- 32 江兰, 徐亚岚, 陈亮, 胡小娟. 人联网 物联网 互联网. 互联网周刊, 2004.3
- 33 窦勤颖, 姚青. 条码识别技术的发展及其应用. 计算机工程与科学, 2003.5
- 34 张纲, 马庆容, 沈磊, 俞军. 射频识别技术的现状和发展研究. 半导体技术, 2004.4
- 35 王笑梅, 张朝晖. 智能标签技术及其应用. 金卡工程, 2004.5
- 36 张益强, 郑铭, 张其善. 远距离射频识别系统及其应用前景. 中国数据通讯, 2004.1
- 37 希玉久. 电子标签——物流信息化的重要手段. 电子世界, 2004.8
- 38 骆温平. 信息技术在物流管理中的战略作用. 交通与计算机, 1998.8
- 39 曹计昌, 张凡. IC卡数据存储模型的研究. 计算机工程与科学, 2004.5
- 40 景林. IC卡数据组织和存取算法的研究及程序实现. 计算机应用, 2001.1
- 41 Ross J. Anderson. Automatic Teller Machines, internet, 1992
- 42 Donald J Bowersox, David J Closs. Logistical Management: the Integrated Supply Chain Process. The McGraw – Hill Companies, 1998
- 43 Kenneth C Lardon, Jane P Lardon. Management Information Systems: New Approached to Organization and Technology. Prenticed hall, 1998
- 44 David Simchilevi, Philip Kaminsky, Edith Simchilevi. Designing and Managing the Supply Chain Concepts, Strategies and Case Studies. The McGraw – Hill Companies, 1998
- 45 E Vlttoz. M0S Transistors Operated in the Lateral Bipolar Mode and Their

- Application In CMOS technology. IEEEJ Solid-State Circuits,
Vol SC-18 pp 273279, June30, 1992
- 46 Jacques H. Trienekens. Views on Inter-enterprise Relationship.
www.citeseer.nj.nec.com, 2001
47. Paul R. Murphy and Richard F. Poist. Third-party Logistics: Some User versus
Provider Perspectives. Journal of Business Logistics, 2000.1
- 48 Wei Shi Lim. A lemons Market? An Incentive Scheme to Induce True-telling in
Third Party Logistics Providers. European Journal of Operational Research,
2000,(125)
- 49 Ellram, L.M. and Cooper, M.C. Supply Chain Management, Partnerships and the
Shipper Third-party Relationship. International Journal of Logistics
Management, 1990,(2)
- 50 Hall PAV. Overview of Reverse Engineering and Reuse Research. Information and
Software Technology, 1992,34(4)
- 51 Brown A W. Database Support for Software Engineering. Kogamn Page, 1989
- 52 Stefano C. Distributed Database Principles and Systems. McGraw-Hill,1984

发表文章目录

IC卡在物流配送领域的应用. 物流技术与应用, 2004/9

基于模糊综合评判理论的软件质量评价模型. 河北广播电视大学学报, 2004/2

致 谢

本论文是在我的导师刘丙午教授的悉心指导下完成的，从论文选题、研究到最后的完成，每一步都离不开刘老师对我的帮助。在此，我谨怀着最诚挚的心情向刘老师表示衷心的感谢与崇高的敬意！

在我的学习及研究过程中，还有很多的良师益友给予了我无限的关心和支持，感谢朱杰老师、翁心刚主任在论文中期检查中对我的论文提出的宝贵意见！

感谢师弟陈达对我在撰写论文过程中提供的关心和帮助。

感谢所有与我朝夕相处的研究生部老师和同学们，是她们使我渡过了两年半的快乐时光。

由于本人水平有限，论文难免存在不足之处，敬请各位专家不吝赐教，谢谢！