

# RFID 与现代物流

□ 张红星 (广西大学商学院 南宁 530004)

傅 杰 (湖北经济学院 武汉 430205)

【摘 要】 RFID 作为一种前沿科技,引起了国内外许多企业、零售商、院校、科研单位的关注和兴趣,纷纷作实际性的研发工作。RFID 的应用,将大大降低流通成本与管理费用,为物流业的发展带来革命性的变化。文中在分析 RFID 的系统组成和工作原理的基础上,探讨了 RFID 在现代物流领域的应用,并对 RFID 的发展进行了展望,同时提出我国 RFID 技术应用的几点建议。

【关键词】 RFID 现代物流 信息技术

【中图分类号】 TP29 【文献标识码】 B 【文章编号】 1007-4538(2005)05-0023-04

“首届全球电子标签(RFID)中国峰会”、“全球 RFID 应用展览会暨中国峰会(2005 春季)”先后于 2004 年 10 月和 2005 年 4 月在北京召开;“2004RFID&EPC 与电子供应链高级研讨会”、“2005RFID&EPC 应用高级研讨会”、“第三届中国国际 EPC/RFID 高层论坛”在中国官方的主导下于 2004 年、2005 年 4 月、2005 年 6 月也相继在我国召开。同时,有关 RFID 的文章在各个媒体上不断涌现,RFID 在短时间内成为国际国内争相追逐的焦点;从全球巨型商业帝国沃尔玛,到国际 IT 巨头 IBM、HP、微软等等,从美国国防部到中国国家标准委,全都在 RFID 魔棒的指挥下舞蹈起来。RFID 到底是什么?为什么会引起如此广泛而又高度的重视?

国际上 RFID 被评估为红得发紫的抓钱工具。RFID 及电子代码 EPC 被誉为启动 21 世纪的十大重要技术之一,埃森哲实验室首席科学家弗格森认为 RFID 是一种突破性的技术。同时,据高科技市场研究公司 In-Stat 最新发表的研究报告称,RFID 将成为自从手机出现以来普及率最广的无线技术。



## 1 RFID 的内涵与实质

RFID 是英文“RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION”的缩写,即射频识别,俗称电子标签。射频识别技术适用于物料跟踪、运载工具和货架识别等要求非接触数据采集和交换的场合,要求频繁改变数据内容的场合尤为适用。

### 1.1 RFID 系统的组成

RFID 系统在具体的应用过程中,根据不同的应用目的和应用环境,系统的组成会有所不同,但

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。下面分别加以说明:

#### 1.1.1 信号发射机

在 RFID 系统中,信号发射机为了不同的应用目的,会以不同的形式存在,典型的形式是标签(TAG)。标签相当于条码术中的条码符号,用来存储需要识别传输的信息,另外,与条码不同的是,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。按照不同的分类标准,标签有许多不同的分类。

##### ①主动式标签、被动式标签

主动式标签内部自带电池进行供电,但有使用寿命的限制,被动式标签要靠外界提供能量,电能比较弱,数据传输的距离和信号强度受到限制,但有永久的使用期。

##### ②只读标签与可读可写标签

只读标签内部只有只读存储器 ROM 和随机存储器 RAM,另外,只读标签中除了 ROM 和 RAM 外,一般还有缓冲存储器,用于暂时存储调制后等待天线发送的信息。可读可写标签内部的存储器除了 ROM、RAM 和缓冲存储器之外,还有非活动可编程记忆存储器,可以实现对原有数据的擦除以及数据的重新写入。

##### ③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。对于标识标签来说,一个数字或者多个数字字母字符串存储在标签中,为了识别的目的或者是进入信息管理系统中数据库的钥匙。便携式数据文件就是说标签中存储的数据非常大,足可以看作是一个数据文件。这种标签一般都是用户可编程的,标签中除了存储标识码外,还存储有大量的被标识项目其它的相关信息,如包装说明、工艺说明等。

#### 1.1.2 信号接收机

在 RFID 系统中,信号接收机一般叫做阅读器。根据支持的标签类型不同与完成的功能不同,阅读器的复杂程度是显著不同的。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。

#### 1.1.3 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。

#### 1.1.4 天线

天线是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,需要专业人员对系统的天线进行设计、安装。

### 1.2 RFID 系统的工作原理

标签与阅读器之间数据传输是通过空气介质以无线电波的形式进行的。一般地,可以用两个参数衡量数据在空气介质中的传播、数据传输的速度和数据传输的距离,由于标签的体积、电能有限,从标签中发出的无线信号是非常弱的,信号传输的速度与距离就很有限。

为了实现数据高速、远距离的传输,必须把数据信号叠加在一个规则变化的信号比较强的电波上,这个过程叫调制,规则变化的电波叫载波。在 RFID 系统中,载波电波一般由阅读器或编程器发出。

影响数据传输距离远近的首要因素是载波信号与标签中数据信号的强度;此外如果数据路径中有许多障碍物,也会显著影响传输的距离,因为无线电碰到障碍物时,物体一般都会对无线电波产生吸收和反射。

### 2 RFID 与现代物流的结合

RFID 究竟能给现代物流带来什么呢?由于 RFID 标签具有可读写能力,对于需要频繁改变数据内容的场合尤为适用,它发挥的作用是数据采集和系统指令的传达,广泛用于供应链上的仓库管理、运输管理、生产管理、物料跟踪、运载工具和货

架识别、商店、特别是超市中商品防盗等场合。所以从采购、存储、生产制造、包装、装卸、运输、流通加工、配送、销售到服务,RFID 在物流的诸多环节上发挥了重大的作用。其具体应用价值,主要体现在以下几个环节。

### 2.1 RFID 在零售环节的应用

RFID 可以改进零售商的库存管理,实现适时补货,有效跟踪运输与库存,提高效率,减少出错。同时,智能标签能对某些时效性强的商品的有效期限进行监控;商店还能利用 RFID 系统在付款台实现自动扫描和计费,从而取代人工收款。

RFID 标签在供应链终端的销售环节,特别是在超市中,免除了跟踪过程中的人工干预,并能够生成 100% 准确的业务数据,因而具有巨大的吸引力。

### 2.2 RFID 在存储环节的应用

在仓库里,射频技术最广泛的使用是存取货物与库存盘点,它能用来实现自动化的存货和取货等操作。在整个仓库管理中,将供应链计划系统制定的收货计划、取货计划、装运计划等与射频识别技术相结合,能够高效地完成各种业务操作,如指定堆放区域、上架取货和与补货等。这样,增强了作业的准确性和快捷性,提高了服务质量,降低了成本,节省了劳动力和库存空间,同时减少了整个物流中由于商品误置、送错、偷窃、损害和库存、出货错误等造成的损耗。

RFID 技术的另一个好处在于在库存盘点时降低人力。RFID 的设计就是要让商品的登记自动化,盘点时不需要人工的检查或扫描条码,更加快速准确,并且减少了损耗。RFID 解决方案可提供有关库存情况的准确信息,管理人员可由此快速识别并纠正低效率运作情况,从而实现快速供货,并最大限度地减少储存成本。

### 2.3 RFID 在运输环节的应用

在运输管理中,在途运输的货物和车辆贴上 RFID 标签,运输线的一些检查点上安装上 RFID 接收转发装置。接收装置收到 RFID 标签信息后,连同接收地的位置信息上传至通信卫星,再由卫星传送给运输调度中心,送入数据库中。

### 2.4 RFID 在配送/分销环节的应用

在配送环节,采用射频技术能大大加快配送的速度和提高拣选与分发过程的效率与准确率,并能减少人工、降低配送成本。

如果到达中央配送中心的所有商品都贴有 RFID 标签,在进入中央配送中心时,托盘通过一个阅读器,读取托盘上所有货箱上的标签内容。系统将这些信息与发货记录进行核对,以检测出可能的错误,然后将 RFID 标签更新为最新的商品存放地点和状态。这样就确保了精确的库存控制,甚至可确切了解目前有多少货箱处于转运途中、转运的始发地和目的地,以及预期的到达时间等信息。

### 2.5 RFID 在生产环节的应用

在生产制造环节应用 RFID 技术,可以完成自动化生产线运作,实现在整个生产线上对原材料、零部件、半成品和产成品的识别与跟踪,减少人工识别成本和出错率,提高效率和效益。特别是在采用 JIT (Just-in-Time) 准时制生产方式的流水线上,原材料与零部件必须准时送达到工位上。采用了 RFID 技术之后,就能通过识别电子标签来快速从品类繁多的库存中准确地找出工位所需的原材料和零部件。RFID 技术还能帮助管理人员及时根据生产进度发出补货信息,实现流水线均衡、稳步生产,同时也加强了对质量的控制与追踪。

### 2.6 RFID 在食品质量控制环节的应用

近年来涌现出的大量食品安全问题主要集中在肉类及肉类食品上。由于牲畜的流行病时有发生,如疯牛病、口蹄疫以及最近肆虐的禽流感等,如果防控不当,将给人们的健康带来危害。采用了 RFID 系统之后,可提供食品链中的肉类食品与其动物来源之间的可靠联系,从销售环节就能够追查它们的历史与来源,并能一直追踪到具体的养殖场和动物个体。



### 3 RFID 的应用前景与展望

RFID 技术是一项流程控制技术,能够为制造业、物流业、批发零售业供应链提供具有战略意义的增值效果。该技术可以帮助企业增加信息的交换量,加快信息的流动速度,从而提高效率、节省成本。这使人们看好 RFID 技术的发展前景。RFID 作为一种前沿科技,引起了国内外许多企业、零售商、院校、科研单位的关注和兴趣,纷纷作实际性的研发工作。

由于电子信息产业既是 RFID 的供给方,同时又是 RFID 的使用者,其自身就能形成一个完整的产业链,是推动 RFID 技术走向应用和普及的天然优势行业。而且,作为具有高度竞争性和高度供应链复杂度与管理复杂度的行业,电子信息产业自身对信息化的管理技术有着殷切的需求;同时,RFID 结合其它信息技术正在产生革命性的管理工具,其在电子信息产业的应用将伴随这一革命而演变、成熟,并为其在整个经济领域和社会生活的应用提供经验。

RFID 技术具有的诸多优点,使其有着广泛的应用领域,主要应用在供应链管理,如将 RFID 系统用于智能仓库的货物管理,它不但能处理货物的件数,还能监管这些货物的一切信息;其次能有效地节省人工成本,提高工作精确性、确理速度。同时,还可以通过物流中心的装置的读取设备,避免含有 RFID 标签的货物被偷窃、损失和数量不正确的情况发生。

RFID 标签在整个物流、零售过程中,能有效跟踪物流、零售的动态。如当货物运到零售批发商或零售商店时,会通过卸货区上方的扫描器来传送信息,而无需人们打开包装箱来查看货物。商店也可以通过安装在货架上的扫描器来监控库存量;以及消费者在购买该货物时,也无需在收款处排队,出口处的扫描器会自动识别其购买的货物,并显示应付金额等等。

总之,RFID 的应用前景是非常广阔的。

#### 4 关于我国物流业发展 RFID 的几点建议

RFID 在我国是一个备受关注的热点,因为它不仅会带来流通和交易成本的减少,管理水平的提

高,还可能给我们的经济甚至是整个社会活动带来革命性的变化。正因为如此,我们要努力促进 RFID 与我国现代物流的有机结合,通过 RFID 的发展来促进现代物流的发展,利用现代物流的发展来带动 RFID 等信息技术的发展。具体说来,主要提出以下几点建议。

##### 4.1 在物流领域走出一条自己的发展和应用

###### RFID 技术的道路

作为 21 世纪十大重要的技术之一,RFID 技术有着广阔的发展前景,目前,我国在发展这项技术方面很明显的起到引领和主导的作用。因为 RFID 在物流领域的重要作用,所以,上至国家主管部门,下到各物流企业,都要引起对 RFID 技术的高度重视,走出一条自己的发展和应用之路。

##### 4.2 重点部门重点突破,切忌一哄而上

虽然 RFID 技术是一项比较先进的技术,他本身具有诸多优点,但并非所有的企业目前都适合引进或利用这项技术,要根据自身的情况量力而行。一些小的物流企业可以暂时不投入财力物力人力去引进这项技术,等到 RFID 技术较为成熟的时候再安全的引用,以免造成不必要的浪费。

##### 4.3 合理借鉴国外应用 RFID 技术成功或失败的经验教训

虽然 RFID 技术令人向往,但在应用方面还存在诸多不足。比如全球零售巨头沃尔玛从 2005 年 1 月 1 日起推行 RFID 的计划,由于供应商、成本、技术本身的应用等原因,致使效果欠佳、计划受阻。虽然沃尔玛对 RFID 应用以后还会继续下去,但是最起码有很多企业却不能经受像沃尔玛这样的一次小小的挫折。所以国内企业在应用 RFID 技术时不可盲目发展,要合理借鉴国外的成功经验和失败的教训。

#### 参考文献

- 1 秦明森. 物流技术手册. 北京:中国物资出版社,2002
- 2 彭欣. 现代物流实用教程. 北京:人民邮电出版社,2004
- 3 李林. RFID 在物流业中的应用. <http://www.mc21st.com>. 2005. 5. 25