

早在第二次世界大战期间，军方为了把敌人和自己人的飞机区分开来，就曾用到了这种 RFID 技术；从 20 世纪 70 年代开始，美国联邦政府就开始在核材料上贴上这种标签，以便跟踪它们的下落；20 世纪 80 年代，一些商业公司的仓库也开始用它来确定集装箱的位置……

# RFID 电子标签漫谈

刘斌强 刘哲珍

## 1 RFID 电子标签的发展历史

早在第二次世界大战期间，军方为了把敌人和自己人的飞机区分开来，就曾用到了这种 RFID 技术；从 20 世纪 70 年代开始，美国联邦政府就开始在核材料上贴上这种标签，以便跟踪它们的下落；20 世纪 80 年代，一些商业公司的仓库也开始用它

来确定集装箱的位置；随着时间的推移和 RFID 成本的降低，到 1997 年前后 RFID 技术才真正开始摆脱传统的角色而被更多的行业广泛采用。

## 2 RFID 电子标签简介

### 1) 什么是 RFID 电子标签？

RFID 是 Radio Frequency Identification 的简称，中文名称可

以译为“射频识别技术”。它是使用电磁波进行自动识别技术的总称。使用 RFID 技术进行自动识别的方法有很多，但最常用的是我们常听到的 RFID 电子标签。

### 2) RFID 电子标签的组成

RFID 电子标签是由耦合元件及芯片组成的超薄集成电路标签。一个完整的、能够正常工作的 RFID 识别系统应该至少包括两个部分：RFID 电子标签 (Tag) 和读取装置 (Interrogator, 或者叫接收装置)。读取装置主要负责接收 RFID 电子标签传来的信息，用于识别对象，接收到的数据可以交由计算机 (Computer) 进行处理。RFID 电子标签的核心部件是其上的一块芯片和一根负责接发信号的天线，芯片中存储着有关识别对象的信息 (如图 1、2 所示)。

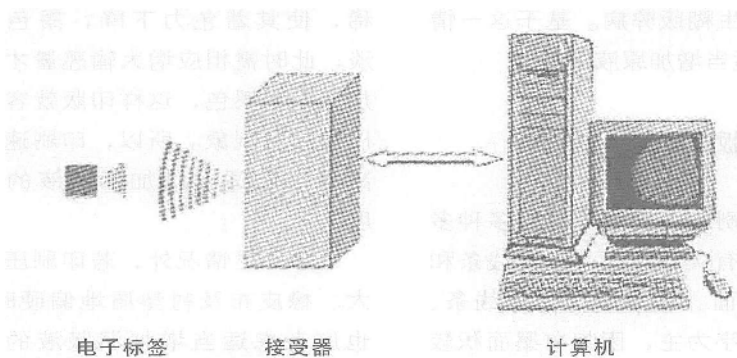


图 1 RFID 电子标签工作原理图

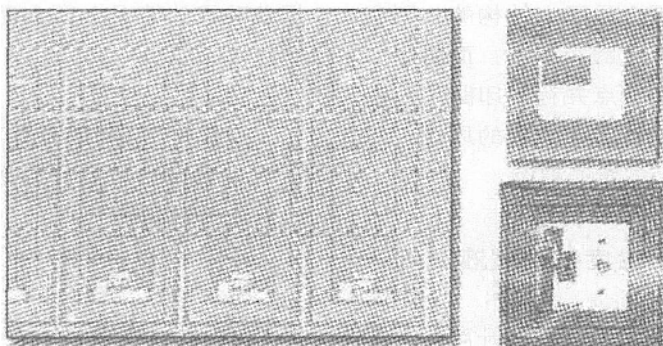


图 2 RFID 电子标签的芯片

### 3) RFID 电子标签的分类

对于 RFID 标签有好几种分类方式，按照 RFID 是否具有内置电池可以分为三大类：主动式 (或者叫有源式) RFID 电子标签、被动式 (或者叫无源式) RFID 电子标签和半被动式 RFID 电子标签。主动式 RFID 电子标签使用电池在芯片中产生电流并将信号通过

天线发射出去(这个原理与移动电话的工作方式是一样的);被动式 RFID 电子标签由于不具有电池,所以需要从读取装置发出的电磁波中吸收能量并在天线中产生电流,随后信号通过天线发射出去;半被动式 RFID 电子标签的工作原理是使用标签内部的电池在芯片中产生电流,但与接收装置的交互却是从接受装置发射的电磁波中获取的。

RFID 电子标签还可以按是否可以再次写入信息而分为可读写式、一次读写多次读取式和只读式。对于前两种类型,商品信息是可以读取和多次写入的,而只读型则只能被读取而不可以再次被写入信息。

另外,根据 RFID 电子标签的用途(如需要识别多大的范围)还可以为其分配不同的波段,因此 RFID 电子标签还可以根据采用的是低波段(约 125KHz)、高频波段(约 13.56MHz)、超高频波段(850~900MHz)或是微波波段(2.45GHz)而进行分类。

### 3 RFID 目前的主要应用

随着 RFID 技术的商业化,RFID 的应用范围已经非常广泛,包括物品跟踪、航空行李分拣、工厂装配流水线、汽车防盗、电子票证、动物管理、商品防伪等等。最先开始利用这项技术的是零售业和包装业,它们将 RFID 技术用作供应链管理的辅助管理工具(注:RFID 技术的最初应用当然是军事应用,比如美国军方就一直有中断该技术的应用与投资开发。限于篇幅,对于军事方面的应用本文不作进一步的论述)。根据市场研究机构 ABI 和

RFIDJournal 的分析报告,RFID 技术在资产和供应链管理应用的销售额占该潜在市场销售的比例将从 20% 增长到 48%。像沃尔玛、吉利、宝洁等公司已经开始采用 RFID 技术来减少库存错误并保证商店有一个良好的存货。

由于 RFID 电子标签具有存储信息量大、读取快捷方便、不易仿制的特点,通过读取 RFID 电子标签中的信息,商品的来源、生产日期、有效期、生产厂商的信息都可以一目了然地看见。由于可以在 RFID 电子标签中设置一些特殊的加密数据信息,所以基本上没法被完全仿制,从而起到打击伪造之功效。有人预计,RFID 技术将掀起下一个防伪技术的浪潮。

### 4 RFID 电子标签与印刷业

印刷业在 RFID 电子标签的制作中扮演着重要的角色,如今取得的最大进步之一是可以使用导电油墨印刷天线代替传统的腐蚀法制作电子标签中的天线。采用“印刷天线”的方式大大降低了 RFID 电子标签的制作成本。

当然,RFID 电子标签也给印刷业带来了不少的挑战,由于其制作工艺与传统的标签印刷不同,对于印刷企业而言,需要较大的设备投资、人力投资、员工培训以及购买相应配套软件、开发工具、质量控制工具等等,因此进入门槛较高。尽管如此,RFID 电子标签印刷企业还是在不断进行工艺的改进与创新,尽量降低印刷环节的成本,为 RFID 电子标签的应用铺平道路。

## 5 RFID 电子标签的困境

### 1) 成本障碍

RFID 电子标签的制作成本相对而言是较高的,这就使得在一些小件商品上加装电子标签显得有点物无所值了。RFID 电子标签的成本到底是多少?这似乎是个有争议的问题。不过,来自国外的统计资料显示,关于 RFID 电子标签的成本可能从 5 美分到一美元不等。这里对这些数据作一点小的说明:RFID 电子标签的芯片成本可能是 5 美分,而连接芯片和天线的金属版成本可能要 10 美分,再加上标签的其它制作成本,总计要达到 30 美分以上。另外,对于不同用途、不同种类的 RFID 电子标签,其成本也不尽相同,一般而言,主动式的电子标签成本要比被动式的高。

另外,对于使用 RFID 系统的客户而言,其设备投资也是不菲的,来自 A. TKearney(一家著名的咨询公司)的报告指出:为每个商店安装一台 RFID 和 EPQ(电子产品编码)识读装置的成本至少是 10 万美元,对于一个组织而言,这方面的投资可能会达到 3000~4000 万美元。

上面两个因素只是诸多成本障碍中较明显的两个,其它的如人员成本、系统软件成本、管理成本等都不同程度地阻碍了 RFID 电子标签的普及及应用。

### 2) 缺乏标准

RFID 电子标签目前主要用于单个组织的封闭式系统,也就是说组织使用 RFID 技术追踪自己的产品以确保产品在自己的控制之下,因此每个组织对自己的 RFID

系统都有自己的标准。所以说 RFID 缺乏标准并不是真的没有标准,恰恰相反是标准太多了。由于每个组织都有自己的标准,以至于组织 A 的产品电子标签到了组织 B 中就没法被读取,除非 A 和 B 使用的是相同的 RFID 系统。

### 3) 消费者担心

由于给商品加装了 RFID 电子标签,因此可以追踪货品的来源和去向。但消费者表示出担心,他们认为这种做法对个人隐私会有很大影响,消费者权益支持者担心 RFID 系统会导致监控范围

的扩大。上述担心是从去年开始的,当时沃尔玛连锁店和英国的 Tesco 连锁店开始在商店里试验所谓的“智能货架试验”,旨在帮助零售商监视存货和发现小偷。后来,由于来自各方面的批评,沃尔玛不得不终止了这项试验,但是,沃尔玛表示,它计划使用 RFID 技术改善商品批发流程。

## 6 RFID 电子标签应用展望

采用 RFID 技术的最大好处是可以对企业的供应链进行透明管理,有效地降低成本。但是,

文章前面讲到的几个障碍必须予以克服才能够促进 RFID 技术更为广泛的应用。软硬件供应商、印刷企业、设计人员都必须努力开发新工艺、减少成本;相关组织应尽快出台通用的、统一的 RFID 电子标签标准;商家也应该消除消费者的担心,告诉消费者他们并没有受到监视。

作者单位:(1) 西安理工大学 837#(710048) (2) 深圳正峰(不干胶标签)印刷有限公司  
实习编辑:张跃梅

# 频闪仪工作原理介绍

王亚彬

大家知道,运动的图像,速度较低时,眼睛直接看,还可看得清,但眼睛容易疲劳;速度较快时,眼睛根本看不清。闪光定像利用同步闪光技术与人眼视觉暂留功能,使人眼能看得清运动的具有一定周期的图像。具体的方法是当图像以较低的速度运动到某一位置时闪光灯发出闪光,加深这一幅图像对眼睛的刺激,图像每运动到这一位置时,闪光灯就发出闪光,这样眼睛就会看清这一幅图像,而忽略其它图像。频闪仪就是根据这一原理设计的。

频闪仪也叫频闪静像仪,频闪仪本身可以发出短暂又频密的闪光。当我们调节频闪仪的闪动频率,使其与被测物的运动速度接近或同步时,被测物虽然在高速运动着,但看上去却是缓慢运动或相对静止的,这种视觉暂留现象使人目测就能轻易观测到高速运动物体的表面质量与运行状况,而频闪仪的闪速即为被检测物体之转速。使用该仪器很容易就可观测到高速印刷机印图案,进而控制和提高产品质量。

使用方法:

(1) 先估测运动图案的频率(以济南德瑞克公

司频闪仪为例)。方法如下:

$$\text{频率 } N = (1000 \div L) \times V$$

N: 频闪仪触发频率,单位:次/min;

L: 每幅图案的长度,单位:mm;

V 运动速度,单位:m/min。

例如:印刷机车速  $V=100\text{m/min}$ , 图案  $L=50\text{mm}$ , 则此时:

$$\text{触发频率} = 1000 \div 50 \times 100 = 2000。$$

(2) 使频闪仪与被观测图案成 45 度角,根据估测出的图案运动频率值,设置当前的工作频率,直到运动的图案能够相对静止为止。这样即可很清楚地观测印刷图案。

便携式频闪仪体积小,重量轻,灯光柔和,灯泡寿命长,操作简单、方便。同时该仪器还可检测高速印刷过程套色情况,油墨配色、模切、打孔、折叠等,是包装印刷工作者质量控制的强有力助手。

作者单位:济南德瑞克仪器有限公司

济南济洛路 168 号(250031)

实习编辑:张艳琼