

## RFID无线射频识别标识系统的探讨(上)

资料来源：《印刷新闻》第49期

文：黄昌宏 研究发展组

### 一、何谓RFID

RFID是英文“Radio Frequency Identification”的缩写，中文称为无线射频身份识别、感应式电子芯片或是近接卡、感应卡、非接触卡...等等，是非接触式自动识别技术的一种。根据英国Pira的研究，很可能在未来几年会对包装、印刷和纸张生产的重要影响中，其中一项技术即是RFID射频识别标识 (<http://www.pira.co.uk/>)；Forrester Research公司说，数据中心采用Linux系统、离岸外包、RFID（无线射频识别）是2004年四大IT趋势

(<http://www.topology.com.tw/>)；资策会将RFID列入2003年值得观察的十大技术

(<http://taiwan.cnet.com/news/>)；「已经很久没有看到这么让人兴奋的新科技了」是工研院企画组组长吴柏成对RFID的形容；无线识别系统将取代条形码——RFID将使千万结帐员失业

(93/12/01中国时报)；老技术RFID成为新一代杀手级应用，全球零售业一百二十二兆元商品阶级革命(833期商业周刊)。这些都是对RFID的描述。事实上RFID技术早在二次世界大战就已存在，当时英国用以确认进机场的是否为己方的飞机，以免遭误击。

最简单的RFID系统是由卷标(Tag)、读取器(Reader)和天线(Antenna)三部分组成：当卷标进入磁场区域后，接收的读取器发出信号，凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息(Passive Tag, 无电源卷标或称被动卷标)，或者主动发送某一频率的信号(Active Tag, 有电源卷标或称主动卷标)；读取器读取信息并译码后，送至中央信息系统进行有关的处理，但在实际应用中需要其它的软硬件支持。

根据美国零售连锁业联盟的估计，美国几大零售业者，一年因为货品管理不良而遭受的损失高达七百亿美元。宝碱公司(Procter & Gamble)前任行销副总Kevin Ashton就有切身之痛，1997年宝碱公司的欧蕾保湿乳液上市，商品大为畅销，可是太畅销了，许多商店货架常常空掉，由于商品太多、查补的速度又太慢，「我们眼睁睁的看着钱一分一秒从货架上流失。」Ashton表示。他花了两年找到了答案，就是将RFID取代现在的商品条形码(Bar Code)，它就变成零售商品的绝佳信息发射器，可以变化出千百种应用与管理方式。在宝碱公司(P&G)和吉列公司(Gillette)的赞助下，美国麻省理工学院(MIT)两名研发RFID应用技术的教授Sanjay Sarma和David Brock，成立了自动ID中心(Auto-ID Center)，专门研究RFID电子商品条形码，成立的日期1999年10月1日正是条形码问世25周年。除了总部在School of Engineering, MIT, 另外在英国(Cambridge University)、瑞士(St. Gallen University)、澳洲(University of Adelaide)、日本(应庆大学)、中国(复旦大学)都有设立分部(<http://www.autoidlabs.org/>)。

### 二、RFID之特性

#### (一) 数据的读写(Read Write)机能：

只要通过RFID Reader即可不需接触，直接读取讯息至数据库内，且可一次处理多个标签，并将物流处理的状态写入标签，供下一阶段物流处理的读取判断之用。

#### (二) 容易小型化和多样化的形状：

RFID在读取上并不受尺寸大小与形状之限制，不需为了读取精确度而配合纸张的固定尺寸和印刷品质。此外，RFID TAG更可往小型化与多样形态发展，以应用在不同产品。

#### (三) 耐环境性：

纸张一受到脏污就会看不到，但RFID对水、油和药品等物质却有强力的抗污性。RFID在黑暗或

脏污的环境之中，也可以读取数据。

#### （四）可重复使用：

由于RFID为电子数据，可以反复被覆写，因此可以回收标签重复使用。如被动式RFID，不需要电池就可以使用，没有维护保养的需要。

#### （五）穿透性：

RFID若被纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质包覆的话，也可以进行穿透性通讯。不过如果是铁质金属的话，就无法进行通讯。

#### （六）数据的记忆容量大：

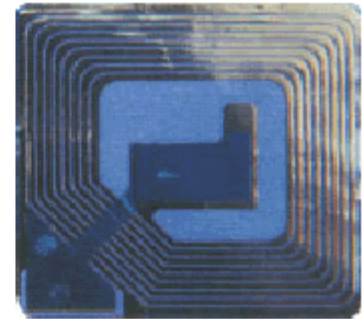
数据容量会随着记忆规格的发展而扩大，未来物品所需携带的资料量愈来愈大，对卷标所能扩充容量的需求也增加，对此RFID不会受到限制。

### 三、RF之使用频率现况

为避免各国无线电频率使用标准不一，造成使用上的混乱与困扰，国际上大多遵守国际电信联合会（ITU）的规范。目前RFID使用的频率有6种，分别为135KHz以下、13.56MHz、433.92MHz、860M~930MHz（即UHF）、2.45GHz以及5.8GHz，其各有特色和缺陷。135KHz以下传输距离短约10公分左右，通讯速度慢。此频段在绝大多数的国家属于开放，不涉及法规开放和执照申请的问题，因此使用最广，主要使用在宠物、门禁管制和防盗追踪。13.56MHz薄化的效果最佳传输距离为1公尺以下，代表性应用为会员卡、识别证、飞机机票和建筑物出入管理，通讯距离10公分左右的近距离非接触式IC卡发展快速。UHF频段的RFID标签最远可达近5公尺的传输距离，可大幅提升现阶段的应用层次，通讯品质佳，适合供应链品项管理，但有各国频率法规不一的问题，现有的使用者频率腾挪问题必不可免，否则跨区应用必然会出现管理的盲点。

### 四、RFID与条形码之差异性比较

目前全球以千亿计的大小商品，都靠着产品上一条条粗细不一的线条（条形码）来辨别身分。但是条形码只能记载着产品简单的背景，例如生产商和品项名称，而且还得透过红外线接触扫描才能读取数据。更重要的是目前全世界每年生产超过五亿种商品，而全球通用的商品条形码，由十二位排列出来的条形码号码已经快要用光了。条形码是只读的、需要对准标的、一次只能读一个、且容易破损；而RFID是可擦写的、使用时不需对准标的、同时可读取多个、坚固全天候使用，可不需人力介入操作。所以Bar Code是有可能被RFID标签替代的（如图一）。



圖一 RFID標籤可能取代條碼

有关RFID与条形码间的一些比较如表一、表二。

表一、條碼與RFID之功能比較

功能	條碼	RFID
讀取數量	條碼讀取時只能一次一個	可同時讀取多個RFID標籤資料
遠距讀取	讀條碼時需要光線	RFID標籤不需光線就可以讀取或更新
資料容量	儲存資料的容量小	儲存資料的容量大
讀寫能力	條碼資料不可更新	電子資料可以反覆被覆寫(R/W)
讀取方便性	條碼讀取時需要可看見與清楚	智慧型標籤可以很薄且如隱藏在包裝內仍然可讀取資料
資料正確性	條碼需要靠人工讀取，所以有人為疏失的可能性	RFID標籤可傳遞資料作為貨品追蹤與保全
堅固性	當條碼污穢或損壞將無法讀取，即無耐久性	RFID標籤在嚴酷、惡劣與骯髒的環境下仍然可讀取資料
高速讀取	移動中讀取有所限制	可以進行高速移動讀取

(資料來源：工研院經資中心整理)

表二、人工登入、條碼與RFID處理速度之比較

數據量	1筆	10筆	100筆	1000筆
登入方式				
人工登入	10秒	100秒	1000秒	2小時47分
掃描條碼	2秒	20秒	200秒	33分
RFID辨識	0.1秒	1秒	10秒	1分40秒

(資料來源：工研院經資中心整理)

## 五、RFID应用范围

RFID之应用相当广泛，最常见的应用为：

- \* 门禁管制：人员出入门禁监控、管制及上下班人事管理
- \* 回收资产：栈板、货柜、台车、笼车等可回收容器管理
- \* 货物管理：航空运输的行李识别，存货、物流运输管理
- \* 物料处理：工厂的物料清点、物料控制系统
- \* 废物处理：垃圾回收处理、废弃物管控系统
- \* 医疗应用：医院的病历系统、危险或管制之生化物品管理
- \* 交通运输：高速公路的收费系统
- \* 防盗应用：超市的防盗、图书馆或书店的防盗管理
- \* 动物监控：畜牧动物管理、宠物识别、野生动物生态的追踪
- \* 自动控制：汽车、家电、电子业之组装生产
- \* 联合票证：联合多种用途的智能型储值卡、红利积点卡

美国的德州仪器公司 (Texas Instruments Incorporated)，已生产的RFID产品就包括：门禁控制、航空包裹识别、汽车防盗器、文档追踪管理、包裹追踪识别、畜牧业、后勤管理、移动商务、产品防伪、运动计时、票证管理等等 (<http://www.ti.com>)。

## 六、发展RFID之可能瓶颈

### (一) 隐私权问题：

RFID Journal和市场研究机构ABI，共同进行的一项名为「RFID Journal Live」的调查显示「采用RFID技术最大的好处是可以对企业的供应链进行透明管理，有效降低成本，但最近RFID的安全性也非常令人关注，很多公司推出了增强安全性能的RFID产品。」

(<http://www.rfidjournal.com/>) 因为没有人会因为它使用起来方便而自愿让个人隐私权曝光。

## (二) 失业问题:

企业采用射频识别系统后,将接手原来由人工完成的工作并进一步取代人工操作,其衍生而来的问题,将是许多的劳工面临失去工作的危机。

## (三) 技术的突破:

根据机构Auto-ID Center所做的一项调查显示,即使贴上双重卷标,RFID卷标牌仍有3%无法判读;只贴一个标签的吊牌则只有78%正确判读。此外,射频识别标签与读取机具有方向性及射频识别讯号容易被物体所阻断,亦为射频辨识技术未来发展的一大挑战。

## (四) 成本的降低:

RFID系统不论是卷标、读取器和天线可望随着各大业者应用而使制造成本大幅降低,另外著名顾问公司麦肯锡分析指出,厂商不能只着眼于RFID未来价格下跌就垂涎不已,因为这项技术还需进行企业资源规划(ERP)软件升级,而这部份可能所费不貲。

## (五) 国际标准的制定与推行:

标准化是推动产品广泛获得市场接受的必要措施,但射频识别读取机与标签的技术仍未见统一,因此无法一体适用。而不同制造商所开发的卷标通讯协议,适用于不同的频率,且封包格式不一。就目前看来,现在普遍使用的134KHz和13.56MHz因传输距离不够长而限制了阅读器和RFID标签间的传输距离,使得若干标签不能有效地被读取,而跨越UHF频段的最大问题是既有之绝大多数的RFID系统和卷标供货商,以及设备无法支持UHF频段。也因此,各公司、自动识别中心与国际标准组织都正致力于订定射频识别标签的标准,以求所有的标签能与任何读取机兼容。