

磁卡、条码卡、IC卡、ID卡基本知识（普及）

◎ 什么是“磁卡”？

磁卡(Magnetic Card)，是以液体磁性材料或磁条为信息载体，将液体磁性材料涂覆在卡片上（如存折）或将宽约 6-14mm 的磁条压贴在卡片上（如常见的银联卡）。

根据 ISO7811/2 标准规定，第一磁道能存储 76 个字母数字型字符，并且在首次被写磁后是只读的；第二磁道能存储 37 个数字型字符，同时也是只读的；第三磁道能存储 104 个数字型字符，是可读可写的，银行卡用以记录账面余额等信息。三条磁道在卡上的位置在国际标准 ISO007811/5 中被严格规定。

磁卡一般作为识别卡用，可以写入、储存、改写信息内容，特点是可靠性强、记录数据密度大、误读率低，信息输入、读出速度快。由于磁卡的信息读写相对简单容易，使用方便，成本低，从而较早地获得了发展，并进入了多个应用领域，如金融、财务、邮电、通信、交通、旅游、医疗、教育、宾馆等。

磁条卡技术是在卡存储数据发展过程中使用时间最久的。基本上常用的磁条卡有两种：高磁（HICO）卡以 2750 或 4000 Oersteds 的强度进行编码，而低磁（LOCO）卡以 300 Oersteds 的强度进行编码。

在 IC 卡推出之前，从世界范围来看，磁卡由于技术普及基础好，已得到广泛应用，但与后来发展起来的 IC 卡相比有以下不足：信息存储量小、磁条易读出和伪造、保密性差，从而需要计算机网络或中央数据库的支持等。

◎ 什么是“条码卡”？

条码卡 (Bar Card)，以一组规则排列的条、空及其对应字符组成的条形码记载信息，常见的条码符号是由黑条和白空印刷而成，当光照射到条码符号上时，黑条和白空产生较强的对比度，从而利用条、空对光的不同反射率来识读信息。

条码卡分为一维码和二维码两种。一维码比较常用，如日常商品外包装上的条码就是一维码。它的信息存储量小，仅能存储一个代号，使用时通过这个代号调取计算机网络中的数据。二维码是近几年发展起来的，它能在有限的空间内存储更多的信息，包括文字、图像、指纹、签名等，并可脱离计算机使用。

条码卡制作简便，普通的条码按一定要求打印或复印即可，成本较低，但它的识读设备（特别是二维码的识读设备）比较昂贵。与磁卡和 IC 卡不同的是，条码卡内的信息不能改写，另外，安全性能差、标准也不统一，这些都限制了它的应用。

◎ “IC 卡”是怎么回事？

IC 卡即集成电路卡(Integrated Circuit Card)，是超大规模集成电路技术、计算机技术以及信息安全技术等发展的产物。它将集成电路芯片镶嵌于塑料基片的指定位置上，利用集成电路的可存储特性，保存、读取和修改芯片上的信息。

IC 卡的概念是 70 年代初提出来的，IC 卡一出现，就以其超小的体积、先进的集成电路芯片技术、以及特殊的保密措施、和无法被破译及仿造的特点受到普遍欢迎，40 年来，已被广泛应用于金融、交通、通讯、医疗、身份证明等众多领域。

按照与外界数据传送的形式来分，IC 卡有接触式和非接触式两种。

按照卡内集成电路（嵌装的芯片）的不同，IC 卡可分为存储器卡、逻辑加密卡和 CPU 卡——

存储器卡适合于仅以 IC 卡作为数据的转存介质或有软件加密而不担心被篡改的系统，价格较低；逻辑加密卡通过设置卡上的密码区域来控制卡的读写，价格适中，目前应用数量最大；CPU 卡又名“智能卡”(其名称来源于英文名词“Smart Card”)，卡的集成电路中带有微处理器，自身就可以进行数据计算和信息处理，同时能够利用随机数和密钥进行卡与设备的相互验证，安全性高。虽然价格稍高一些，但应用前景仍然看好。目前中国人民银行规划的金融卡，国家质量技术监督局规划的组织机构代码证卡，以及劳动和社会保障部规划的社会保障卡采用的都是这种接触式 CPU 卡。

在众多实力强大的国际级大财团的推动下，智能卡及其行业发展已经在世界范围内形成了一种不可逆转之势。

IC卡具有磁卡和条码卡所无法比拟的许多优点：存储容量大，是磁卡的几倍至几十倍；安全性高，具有防伪造、防篡改的能力；可脱机使用，应用较为灵活。同时，也存在着价格高、抗静电和抗紫外线能力弱等缺点。

◎ 接触式 IC 卡介绍？

接触式 IC 卡的芯片金属触点暴露在外，可以直观看见，数据存储在卡体内嵌的集成电路（IC）中，通过芯片上的 8 个触点可与读写设备接触、交换信息。目前使用的 IC 卡多属这种。按存储介质分，两种最常用的接触卡类型是存储卡（MEMORY 卡）和处理器卡（CPU 卡）。存储卡只能存储 256b 到 128kb 的数据，而处理器卡在存储数据的同时还可以进行计算机相似的运算操作。

接触式 IC 卡的常用芯片有 SIMENS、ATMEL 等系列。符合 ISO7816 标准。

◎ 非接触式 IC 卡介绍？

非接触式 IC 卡，又称“无触点 IC 卡”或“射频卡”，是世界最近几年发展起来的一项新技术。它的芯片全部封于卡基内，无暴露部分，不但如此，在卡体内还嵌有一个微型天线，是为了嵌入的芯片与读卡器之间的相互通信，它通过无线电波或电磁场的感应来交换信息。它成功地将射频识别技术和 IC 技术结合起来，解决了无源（卡中无电源）和免接触这两大难题，是电子器件领域的一大突破。

该技术的优势是信息的交换不需要卡和读卡器之间有任何接触。该种卡的存储容量一般在 256b 到 72kb 之间，目前最流行的技术有 Legic, Mifare, Desfire, iCode 和 HID iclass 等，同时也遵从 ISO14443 A&B 通信协议的芯片。通常用于门禁、公交收费、地铁收费等需要“一晃而过”的场合。

非接触式 IC 卡所使用的芯片以 PHILIPS 公司出品的 mifare one S50 或 S70 芯片居多，约占到 80%，所以很多人习惯上称非接触式 IC 卡为“M1 卡”。

◎ “射频卡”的应用如何？

利用射频技术制作的电子信息卡片，都可以笼统地称之为“射频卡”。

前面提到，IC 卡按卡与外界数据传送的形式来分，有接触型 IC 卡和非接触型 IC 卡两种。当前使用广泛的仍是接触型 IC 卡，在这种卡片上，IC 芯片有 8 个触点可与外界接触。而非接触型 IC 卡集成电路不向外引出触点，因此该卡内集成电路除了包含前述三种 IC 卡（存储器卡、逻辑加密卡和 CPU 卡）的加密逻辑、串行 E2PROM、微处理器之外，还带有射频收发及相关电路，使读写器对卡的读写为非接触式，因而称这种 IC 卡为“非接触式 IC 卡”或者“感应式 IC 卡”或“无触点 IC 卡”，即“射频（RF）卡”。

由于射频卡采取无线通讯方式，使用时无方向要求，所以使用起来十分方便、快捷。射频卡在读写时是处于非接触操作状态，避免了由于接触不良所造成的读写错误等误操作，同时由于是封装，卡表面无裸露的芯片，无须担心芯片脱落、静电击穿、弯曲损坏等问题，还避免了灰尘、油污等外部恶劣环境对读写卡的影响。再有，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（125KHz 低频卡含有唯一的 64b 防改写密码；13.56MHz 高频卡则含有激光编程的唯一序列号）。

目前，射频卡在国内外已经得到了广泛的应用，如公交、地铁收费系统、高速公路收费、停车场收费、门禁巡更系统、考勤系统以及购物收费系统等，渗透到了我们生活的每一部分。

◎ 非接触式 IC 卡比接触式 IC 卡有哪些优点？

与接触式 IC 卡比较，非接触式 IC 卡具有以下优点：

（1）可靠性高：它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，如接触不良、粗暴插卡、芯片脱落、被击穿、弯曲损坏等。

（2）操作方便、迅速：由于非接触通讯，读写器在 10CM 范围内可以对卡片操作，且使用时没有方向性，非常方便用户的使用且能提高效率。

（3）防冲突：非接触卡中有快速防冲突机制，能防止卡片之间出现数据干扰，因此可以“同时”对多张卡进行并行处理，提高系统工作速度。

（4）可以适合于多种应用：该卡的存储结构特点使它一卡多用，通过密码和访问条件的设定，能应用

于不同的系统。

(5) 加密性能好：非接触式 IC 卡的序列号是唯一的，由制造厂家固化而不可更改。卡中各扇区都有自己的操作密码和访问条件，卡与读写器之间采用双向验证机制，而且通讯过程中所有数据都加密。所以它很适合应用于电子钱包、公路自动收费系统和公交自动售票系统等。

◎ “ID 卡”和“IP 卡”是什么？

ID 卡是普通射频卡。最简单、最常见的射频卡就是低频 125KHz 的 ID 卡（有厚卡、薄卡之分）。ID 卡因为一度大量采用瑞士 EM4100/4102 芯片，所以还被习惯称作“EM 卡”。ID 卡具有只读功能，含有唯一的 64b 防改写密码，其卡号在出厂时已被固化并保证在全球的唯一性，永远不能改变。其成本低，较多应用在售饭、考勤等方面。

IP 是英文 Internet Protocol 的缩写，其中文名为“网络协议”。IP 电话是 IP 网上可通过 TCP/IP 协议实现的一种电话应用。配合这种应用，市场上开发了 IP 电话卡，有人简称之为“IP 卡”。实际上它只是卡的一个应用而已，与“EM 卡”、“ID 卡”、“IC 卡”、“M1”卡等名词不属于同一个概念范畴。

◎ 接触式 IC 卡的选用需要注意什么问题？

接触式 IC 卡以 PVC 塑料为卡基，表面还可印刷各种图案，甚至人像，卡的一方嵌有块状金属芯片，上有 8 个金属触点。卡的尺寸、触点的位置、用途及数据格式等均有相应的国际标准予以明确规定。IC 卡在使用中，有一些参数在卡型选择时是需要认真考虑的。例如：

接触式 IC 卡芯片有多种，如 SLE4442、SLE4428、国产 4442、国产 4428、Atmel24C01/16/64 等。价格和质量会有所不同。

如果 IC 卡的使用环境低于 0℃时，最好不要选用 CPU 卡，因 CPU 卡的工作温度要求在 0℃以上；而 Memory Card 可以在 -20℃的低温下工作。

IC 卡是有工作电压指标的，西门子公司的 IC 卡一般工作电压在 4.75V-5.25V 之间；ATMEL 公司的 IC 卡工作电压约在 2.7V-5.5V 之间。

IC 卡是有寿命的。它的寿命是由对 IC 卡的擦写次数决定的，理论上，对于西门子的 IC 卡，指标为 1 万次擦写寿命；ATMEL 的 IC 卡，指标为 10 万次擦写寿命。

IC 卡读写器的使用寿命主要由两个因素决定：a、读写器本身器件的选择；b、卡座的寿命。卡座的寿命分别有 10 万次，20 万次和 50 万次。国内一些制造商也生产了相当数量的少于 7000 次寿命的卡座，主要用于 IC 卡收费的终端表内，如 IC 卡电表，民用水表，煤气表等。

◎ “电子标签”和“射频识别”是怎么回事？

射频识别是无线电技术在自动识别领域中的应用，其英文为 Radio Frequency Identification，简称为 RFID。它包括两个部分：即电子标签（英文名称为 Tag）和阅读器（英文名称为 Reader）。由于它利用无线电波来传递识别资料，因此可不受空间限制，更快速地进行物品追踪、资料交换、分类、统计、分析等。

目前自动识别技术大致可分为光学技术和无线电技术，其中光学技术中的条形码和摄像已广泛应用于人们的日常生活中。但条形码技术价格虽然相对便宜，在超市等商品零售部门也获得了广泛的利用，但它的信息无法更改，存储容量相对较小。

而射频识别是以无线方式进行双向通信，其最大的优点在于非接触，可实现批量读取和远程读取，可识别高速运动物体，与普遍使用的条形码系统相比，这种系统可以大大简化对商品的库存控制，轻松满足信息流量不断增大和信息处理速度不断提高的需求。

RFID 电子标签支持两种主要的频段，即 HF 和 UHF。它们各自的优势在于：HF 电子芯片能够记录大量数据，从而可以对产品从生产到在产品增值链中进行处理的所有重要阶段进行追踪，并能够进行大批量的解读，因而节省时间，而 UHF 读写稳定、阅读距离长，还适用于金属物品的识别，从而使物流程序最优化。UHF 为追踪/跟踪应用开辟了新的空间。

在物流业飞速发展的今天，射频技术正以其特有的优势，克服条码识别需要光学可视、识别距离短、信息不可更改等缺点，成为自动识别领域一个耀眼的亮点。据联合商业情报（ABI）机构估计，到 2008 年，RFID 卷标、读码器和相关软件与服务的销售额可望增至多达 30 亿美元。

◎ 新兴的射频识别技术可以应用在哪些领域？

射频识别技术虽然起源于第二次世界大战，但是在世界上得到广泛注目和应用还是在上个世纪的 90 年代。在一些 RFID 软硬件技术先进的国家，如美国、日本等，在零售业巨头“沃尔玛”为首的用户的强力推动下，RFID 技术近年来得到了突飞猛进的发展，其在物流、零售、军事、身份认证等方面都得到了广泛应用。在我国，虽然 RFID 技术起步较晚，但目前已在“第二代居民身份证”等领域内得到应用。

从全世界范围看，目前该项技术的应用领域已十分广泛，例如：物流、仓储，军事，身份认证，消费，保安、反恐，防伪，药品、人体医疗，动物跟踪，矿山安全，交通，图书文档管理，电子门票，设备资产管理，机场客运、通关、行包管理，邮政总包、分拣处理……等不一而足。随着技术的进步和认识的深化，市场被不断挖掘，相信其应用领域会得到更加延伸和拓展，能够渗透到我们生活的各个角落。

◎ RFID 技术未来的发展趋势如何？

无线射频识别技术正在使现代物流发生着*性的变化。RFID 技术加快了物流系统的周转速度，使供应链的管理工作得到简化，并且还能够增强货物的安全性和物流环节的透明度。RFID 在现代物流（包括军事物流）中的应用，在众多应用中独占鳌头，应用的最为广泛而且效益最高。

当年，美*队将 RFID 成功地运用到军事物流领域，对保证后方供给和伊拉克战争在战场上的迅速推进提供了可靠保障。

在以“沃尔玛”为首的零售业巨头推动下，RFID 技术在零售业中作为商品的标签，在计价方面、库管方面使识别、盘存、补货效率大为提高，并能起到防盗效果。因此，RFID 被有些人称为“超市条码的终结者”。RFID 的未来前景，由此可以窥斑见豹。

◎ 卡在使用中应如何注意保护？

卡片作为信息载体、更多时候还可能是有价证券，当然要予以妥善保管，防止丢失和人为损坏。还要避免弯折、涂写、污染影响形象美观与正常使用。对于智能卡片，应更加小心对待。

磁卡——切忌磨损、避免接近手机等磁性物体或较强磁场，以防止被消磁。

ID 厚卡（常用于考勤、食堂售饭的射频卡）——避免弯折、油污、靠近热源、打孔、压砸。

接触式 IC 卡——保持卡面清洁、平整、勿折；并勿接触其金属芯片以防静电击穿；远离高温、水源，勿使芯片脱落；按正确方向插卡，不能插反。

非接触式 IC 卡——避免划伤、折断、弯曲、破损、剪切、打孔、浸泡、接近高温，并勿将两张卡重叠使用。

◎ 如何选择卡的读写设备（终端）？

不同类型的卡，根据其工作原理和识别技术，对应有不同的数据信息读写设备。主要有——

磁卡——磁卡读写器、磁卡阅读器

条码卡——条码打印机、红外线条形码阅读器（CCD）、激光条码识读器

射频 ID 卡——射频 ID/EM 读卡器

接触式 IC 卡——接触式 IC 卡读写器（MEMROY 卡、CPU 卡）

非接触式 IC 卡——射频 IC 卡读写器（不同频段或兼容多频段）

电子标签（卡）——电子标签天线接收装置、标签阅读器、中间件

此外，打印机——目前多以热敏机型和热转引机型为主流打印输出设备

目前卡的读写设备生产厂家和代理商很多，品牌有很多，由于采用的是国际统一技术标准，国内生产厂商的产品在功能上与进口产品并无本质区别，其价位要便宜一半以上。用户主要关心的应是这些设备的故障率、使用寿命、售后维修服务期限以及供应商是否提供免费备机服务等。

另外，从技术层面来考虑，卡的读写设备与计算机接口方式（COM 口、键盘口、USB 口、一体机等）以及取电方式（外接电源、COM 口、USB 口、键盘口等）亦很重要。用户在选取时一定要向资深专业人士事先作好咨询。