

电子标签的芯片类型与性能比较

近年来,射频识别已经逐步发展成为一个独立的跨学科的专业领域,这个领域与其它传统学科不同,它将大量的来自不同专业领域的技术综合到一起:如无线电射频技术、电磁兼容性、半导体技术、数据保护和密码学、电信和 IT 技术、制造技术和许多专业的领域。所以在这个 RFID 领域里要做的事情很多,要探讨的问题也很多,但这一切都是值得努力去做的。特别是 RFID 的卡片封装厂商,有义务及时向上反馈芯片的质量和及时提供相关技术支持,向下沟通、收集市场使用情况,引导和协助用户正确选择和使用 RFID 卡。

一般来说,要应用好 RFID 技术,除了对 RFID 芯片接口的设计应当了解,还需要对标签天线的工作频率与结构关系、电子标签的正确使用和数据库管理等,有一些综合性认识和实际操作技能,并在以后的实际应用中不断地积累经验,不断地改进创新。因为 RFID 技术的应用前景,决定了它的技术和标准的日臻完善。

RFID 卡发展至今,从使用不同的频段、不同的内存空间、不同的操作方式、不同的保护机制和不同的芯片生产厂商,其芯片类型按用途分组已多达十余种之多,以致部分用户在选用一款合适的 RFID 卡时,感到较为盲目。因此,本文以几种国内常见的 RFID 芯片,解析其性能、使用标准及典型应用。

RFID 根据使用频段的的不同可分为低频卡:卡与读写器通信使用的频段为低频段,常用频点有 125KHz、134KHz;高频卡、超高频卡:卡与读写器间通信的频段为高频段。如 135KHz、915KHz、2.45GHz 等。如按工作距离的不同也可分为近距离:卡与读写器之间的有效作用距离为几厘米到几十厘米以内;远距离卡:卡与读写器之间的有效作用距离可达一到十几米以上;以类型又可分为低/高频只读型、低/高频无加密读写型、低/高频可加密读写型、多扇区独立加密应用型以及有用户自定义分区应用型等。

RFID 卡芯片厂商与型号:世界上较有影响、规模较大的 RFID 生产厂商也比较多,常用的标签芯片有飞利浦公司的 Mifare 1 S50/S70; UltraLight IC U10、DESFire MF3 IC D40; I.CODE 1/2; Hitag1/2; 德州仪器公司的 TI-256/2048; 爱特梅尔公司的 T5557、e5551; 瑞士微电子公司的 EM41xx 系列、EM4034、4035、4069、4135、4150、4450 等; 意法半导体公司的 S176 的、SRIX4K; 台湾公司的 TK41 等等。近期投放市场的 900MHz UHF 频段卡片或电子标签芯片有: Philips 公司的 UCODE HSL、UCODE EPC 1.19、UCODE EPC Gen2; ST 微电子有限公司、瑞士的 Legic 公司、德国英飞凌公司、西门子公司等,都有性能不错的 RFID 芯片供应市场。

RFID 的通信标准是其芯片设计的依据,因此不管是哪家公司的 RFID 产品,它们都必须以无线电波为数据载体方式与外界交换信息,并且都是将 RFID 芯片电路与相关联的收发天线全部封装在塑料或者纸质基片中,构成 RFID 卡片或 RFID 电子标签,可见不同公司的各种 RFID 芯片,除了工作频率、调制方式、存取空间、操作模式以及数据安全等会有区别外,其概略的工作框架是十分相似的。例如,一般 RFID 系统由控制器、读写器、IC 卡三大部分组成。以工作频率为 13.56MHz 的 Mifare 1 芯片为例,系统半双工方式在读写器与 IC 卡间双向传递读、写数据。在进行寻卡时,读写器通过天线向 RFID 卡片发送已编码的 13.56MHz 电磁波。进入读写器工作区域的 IC 卡接收到此脉冲信号,一方面,卡内的 IC 谐振电路,在电磁波的激励下产生谐振电路,从而使片内电容上有了电荷,在这个电容的另一端,接有一个单向导通的电子泵,将电容内的电荷送到另一个电容内贮存。当所积累的电荷达到或超过 2V 时,芯片中的射频接口模块由此获得电源电压、复位信号、时钟信号等,同时芯片中有关电路对此信号进行调制、解码、解密,然后对命令请求、密码认证、操作权限等进行判断。若为允许读命令,控制逻辑电路则从 EEPROM 中读取有关信息,经加密、编码、调制后由卡内天线回送给读写器。读写器对接收到的信号进行调制、解码、解密后送至后台的计算机处理。若为允许修改信息的写命令,有关控制逻辑收起的内部电荷泵提升工作电压,提供擦写

EEPROM 时所需的高压，以便对 EEPROM 中的内容进行改写。若经判断其对应的密码认证或权限不符，则返回出错信息，同时禁止任何进一步的非法读写操作。

MIFARE 技术与 LEGIC 技术：这两种技术都是目前国际上具有代表性的两大感应卡技术，可加密可读写的其它公司的 RFID 芯片，大至与这两种卡技术接近或相当。Mifare 是由 Philips 公司提供的非接触感应式 IC 卡读写技术，LEGIC 是由瑞士 KABA 公司提供的非接触感应式 IC 卡读写技术。这两种技术都采用：**1.13.56MHz** 的近距离非接触式 IC 卡通讯频率标准，其读写速度和读写距离是相同的；**2.**在通讯安全上均采用符合 ISO9798 国际标准的 3 次互感校验技术，以对卡和读写设备的合法性进行相互认证；**3.**在数据通讯上，它们均采用 DSA 算法对通讯数据进行加密，以确保卡上的数据不被非法的修改。**4.**但在安全性的使用和保障上，Legic 技术是由开发公司向用户承诺负责的，而 Mifare 技术是由用户自行承担的，现将两种技术的其它特点比较如下：

(一)、Mifare 技术采用密码读写控制方式，即读写设备的监控程序要掌握相应的系统密码才能对 IC 卡内的数据进行不同操作，优点是可对不同的扇区数据可以作不同的用途操作，灵活设置不同扇区的不同密码，但安全性较差，在为密码含在软件里，容易造成系统密码泄露或在传送中遭到破解。LEGIC 不同于 Mifare,它采用授权读写控制方式，即读写设备必须先获得“设备授权卡”的授权后才能读写本系统的 IC 卡，而卡的初始化又必须经过上级授权卡的授权，并且只可以在专用的授权设备上进行。因此，该授权方式不存在密码被破解，只要保证系统各级授权卡、管理卡和专用授权设备不被非法盗用，即可保证系统的绝对安全性。

(二)、Mifare 读写模块与监控计算机之间采用符合单片机外部总线标准的并行标准，读写数据和系统密码都是通过总线传递的，其进程可以由监控程序逐步控制。LEGIC 模块与监控计算机之间采用串行通讯方式，读写进程不需要监控程序的控制，而是由模块自动完成。两种接口方式相比，LEGIC 更便于机具的集成，而 Mifare 则可提供更为灵活的控制方式。

(三)、抗干扰性能方面，并行总线接口方式的抗干扰性略差，且受干扰后的数据可以校验出来。

(四)、在防冲撞功能上，Mifare 允许多卡同时进入读写范围，再由读写设备逐一处理。如用在公交收费或者在刷卡拥堵的场合迪一功能似乎在客流量大进可以加快读卡横检票的速度。Legic 采用同一时间内只能读写一张卡的防冲撞模式，经实践证明该模式不但保证了卡读写的可靠性，而且这种单卡操作方式完全适应公交营运的速度要求。