无线射频识别技术学习笔记

1. Day 01

RFID, ratio frequency identification

与其他自动识别技术一样，射频识别技术也是由信息载体和信息获取装置组成的。

其中信息载体是射频标签，信息获取装置为射频阅读器。射频标签和射频阅读器之间利用感应、无线电波或者微波进行非接触双向通信，实现数据交换，从而达到识别的目的。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

条形码一次只能扫描一个条形码，RFID阅读器可同时辨识读取数个RFID标签。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

RFID在读取上并不受尺寸大小与形状限制。RFID标签更可往小型化与多形态发展，以应用于不同产品。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

传统条形码的载体是纸张（或商品条码塑料纸），因此容易受到污染，但RFID对水、油和化学药品等物质具有很强抵抗性。由于条形码是附于塑料袋或外包装纸箱上，所以特别容易受到折损；RFID标签是将数据存在芯片中，因此可以免受污损。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

条形码印刷上去之后就无法更改，RFID标签则可以重复地新增、修改、删除RFID卷标内储存的数据，方便信息的更新。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

在被覆盖的情况下，RFID能够穿透纸张、木材和塑料等非金属或非透明的材质，并能够进行穿透性通信。而条形码扫描机必须在近距离而且没有物体阻挡的情况下，才可以辨读条形码。

RFID无法规避金属屏蔽。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

⑦数据的记忆容量大

由于RFID承载的是电子式信息，其数据内容可经由密码保护，使其内容不易被伪造及变造。

2. 射频识别系统的优点

①快速扫描

②体积小型化、形状多样化

③抗污染能力和耐久性

④可重复使用

⑤穿透性和无屏障阅读

⑥安全性

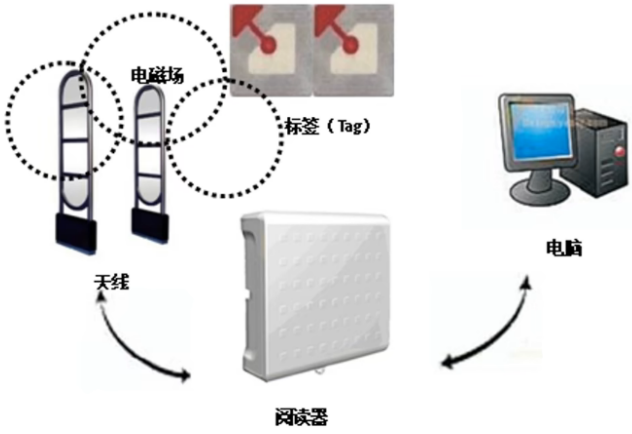
⑦数据的记忆容量大

一维条形码的容量是50Bytes，二维条形码最大的容量可储存3000字符，RFID最大的容量则有数Mega Bytes。随着记忆载体的发展，数据容量也有不断扩大的趋势。未来物品所需携带的资料量会越来越大，对载体数据容量的需求也相应增加。

3. 射频识别系统的构成

从射频识别系统的工作原理来看，系统组成包括：

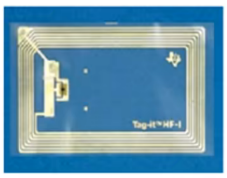
- 信号发射机
- 信号接收机
- 发射接收天线



3. 射频识别系统的构成

■ 信号发射机(标签)

在射频识别系统中，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）。标签相当于条码技术中的条码符号，用来存储需要识别传输的信息。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。标签一般都带有线圈、天线、存储器与控制系统的低电压集成电路。



无源标签

3. 射频识别系统的构成

■ 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，用自身的射频能量主动地发射数据给阅读器，其工作可靠性高，信号传送距离远。被动式标签内部不带电池，要靠外界提供电能（即从阅读器发射的电磁波中获得）才能正常工作。

类型	优点	缺点	应用领域
主动式标签	电能充足，工作可靠性高，信号传递的距离远，限制标签的使用时间或次数	寿命受到限制，随着电池电力的消耗，数据传输的距离会越来越小，因而影响正常工作	可用在需要限制数据传输量或使用数据有限制的领域
被动式标签	有永久的使用期，支持长时间的传输距离，永久的数据存储	数据输出的距离，比主动式标签小，电能较若弱，数据传输的距离和信号强度受到限制	用于标签信息需要每天读写或频繁读写多次的地方

3. 射频识别系统的构成

■ 只读标签与可读可写标签

根据内部使用存储器类型的不同，标签可以分成只读标签与可读可写的标签。

在识别过程中，内容只能读出，不可写入的标签是只读型标签。只读标签所具有的存储器是只读型存储器。

可读可写标签既可以被阅读器读出，又可由阅读器写入，其具有读写型存储器如（RAM或EEROM），也可以同时具有读写型存储器和只读型存储器。读写型标签应用过程中数据是双向传输的。

3. 射频识别系统的构成

■ 低频标签、中高频标签与高频标签

类型	工作频率	工作距离	应用领域
低频标签	30kHz ~ 300kHz，主要有125kHz和134.2kHz两种	短	主要用于短距离、低成本的应用中，如多数的门禁控制、校园卡、动物监管、货物跟踪等。
高频标签	3MHz ~ 30MHz，典型工作频率为13.56MHz。	长	电子车票、电子身份证、电子闭锁防盗（电子遥控门锁控制器）等
超高频标签	其典型工作频率为：433.92MHz，862(902) ~ 928MHz，2.45GHz，5.8GHz。	可达几米到十几米	移动车辆识别、集装箱自动识别、高速公路不停车收费，电子身份证、仓储物流应用、电子闭锁防盗（电子遥控门锁控制器）等。

3. 射频识别系统的构成

■ 信号接收机

在射频识别系统中，信号接收机又称作阅读器。根据支持的标签类型不同与完成的功能不同，阅读器的复杂程度有显著不同。阅读器的基本功能就是提供数据传输的途径。阅读器还提供相当复杂的信号状态控制、奇偶错误校验和更正功能等。

3. 射频识别系统的构成

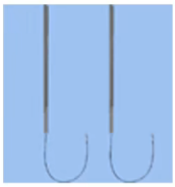
■ 编程器

只有可读可写标签系统才需要编程器，编程器是向标签中写入数据的装置。编程器写入数据一般来说是离线完成的，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，写入数据是在线完成的，尤其是在生产环境中作为交互式便携数据文件来处理时。

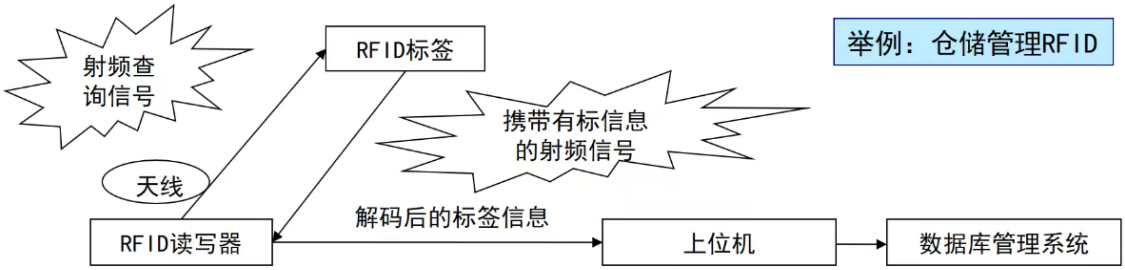
3. 射频识别系统的构成

■ 天线

天线是标签与阅读器之间传输数据时的发射、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。



4. 射频识别系统的工作原理



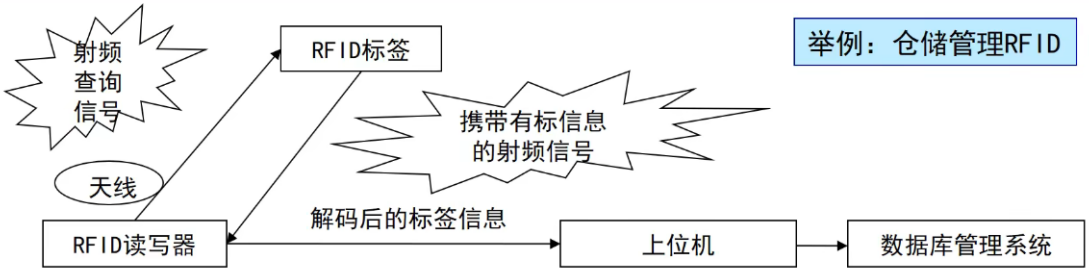
■ 识读器经过发射天线向外发射无线电载波信号

■ 当射频标签进入发射天线的工作区时，射频标签被激活后即将自身信息经天线发射出去。

（拓展：手机无线充电、电动车无线充电）

■ 系统的接收天线接收到射频标签发出的载波信号，经天线的调节器传给识读器。识读器对接到的信号进行解调解码，送后台计算机控制器（上位机）。

4. 射频识别系统的工作原理



■ 计算机控制器根据逻辑运算判断射频标签的合法性，针对不同的设定做出相应的处理和控制，发出指令信号控制执行机构的动作。

■ 执行机构按计算机的指令动作。

■ 通过计算机通信网络将各个监控点连接起来，构成总控信息平台。根据不同的项目可以设计不同的软件来实现不同的功能。

1.RFID应用领域

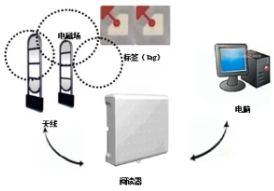
①交通运输管理

高速公路自动收费系统（ETC系统）是RFID技术最成功的应用之一，它充分体现了非接触识别优势。在车辆高速通过收费站的同时自动完成缴费，解决交通瓶颈问题，避免拥堵，同时也防止了现金结算中贪污路费等问题。

1.RFID应用领域

③物品跟踪与管理

很多货物运输需准确地知道它的位置，像运钞车、危险品等，通过RFID设备可跟踪运输的全过程，还可结合GPS系统实施对物品的有效跟踪。RFID技术用于商店，可防止某些贵重物品被盗，如电子物品监视系统EAS。

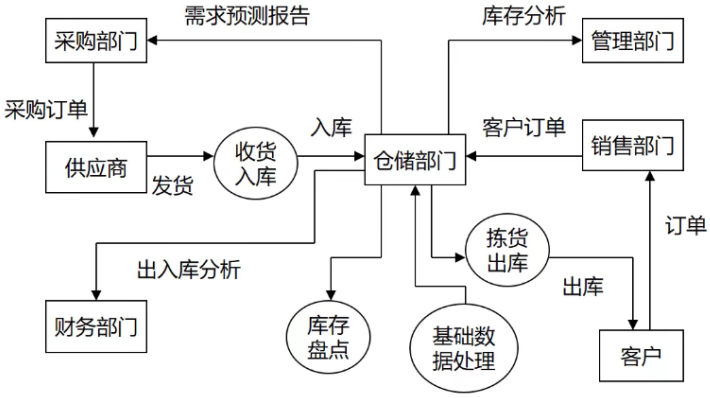


麦德龙 未来商店

1.RFID应用领域

④仓储管理

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，通过将供应链计划系统所制定的收货计划、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／取货与补货等。



2. RFID典型应用

矿车RFID

2. RFID典型应用

铁路RFID