

基于 RFID 的模块化智能仓储系统

一、背景

RFID 是一种利用射频通信实现的非接触式自动识别技术。RFID 标签体积小、容量大、寿命长、可重复使用等特点,可支持快速读写、多目标识读、非可视识别、移动识别、定位及长期跟踪管理。基于 RFID 技术的仓储系统设计的目的是实现物品出/入库控制、物品存放位置及数量统计、信息查询过程的自动化,方便管理人员进行统计、查询和掌握物资流动情况,达到方便、快捷、安全、高效等要求。

与传统的条形码相比,RFID 技术可以在库存管理系统中存储更多信息,在更大范围内保证存储、质量保障和产品类别管理的可靠性,可以从一定的距离读取任意数量的 RFID 标签,大大降低了货品登记的工作量和错误率。RFID 还实现了从生产产品到消费者购买产品自始至终跟踪商品的功能,可以帮助企业尽早发现和解决供应链中存在的问题。此外,基于 RFID 之上的实时盘点和智能货架技术保证了发货退货的正确性以及补货的及时性;RFID 解决方案可提供有关库存情况的准确信息,管理人员可由此快速识别并纠正低效率运作情况。

二、RFID 简介

二、RFID 介绍

最基本的 RFID 系统由三大部分组成:

(1) 电子标签(Tag)

电子标签又称为射频标签、应答器,一般由耦合元件(天线)及专用芯片组成。

电子标签是射频识别系统真正的数据载体,每个标签具有唯一电子编码(ID 号),而且标签一般保存有约定格式的电子数据。在实际应用中,RFID 标签通常贴在不同类型、不同形状的物体表面,甚至嵌入到物体内部,因此会根据需要做成不同形状。

(2) 阅读器(Reader)

读取(有时还可以写入)标签信息的设备,可设计为手持式或固定式;阅读器可无接触地读取并识别电子标签中所保存的电子数据,从而达到自动识别物体的目的。通常阅读器与电脑相连,所读取标签信息被传到电脑上进行下一步处理。

(3) 天线(Antenna): 在标签和读取器间传递射频信号。

天线是一种以电磁波形式把无线电收发机的射频信号接收或辐射出去的装置。

2.2RFID 的工作原理

阅读器通过天线发送出一定频率的射频信号,当标签进入天线辐射场时,产生感应电流从而获得能量,发送出自身编码等信息,被阅读器读取并解码后发送至电脑主机进行有关处理。

2.3RFID 的优势

读取方便快捷:数据的读取无需光源,甚至可以透过外包装来进行。有效识别距离更长,采用自带电池的主动标签时,有效识别距离可达到 30 米以上;

识别速度快:标签一进入磁场,阅读器就可以即时读取其中的信息,而且能够同时处理多个标签,实现批量识别;

穿透性和无屏障阅读：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 能够穿透纸张、木材和塑料等非金属和非透明的材质，进行穿透性通信，不需要光源，读取距离更远。但不透过金属等导电物体进行识别。

数据容量大：维条形码的容量是 50Bytes，二维条形码最大容量可储存 2 到 3000 字符，RFID 最大的容量则有数 MegaBytes。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，对标签所能扩充容量的需求也相应增加。

使用寿命长，应用范围广：传统条形码的载体是纸张，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。此外，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 卷标是将数据存在芯片中，因此可以免受污损，RFID 抗污染能力和耐久性强。

标签数据可动态更改：利用编程器可以向电子标签里写入数据，从而赋予 RFID 标签交互式便携数据文件的功能，而且写入时间比打印条形码更短；

更好的安全性：RFID 电子标签不仅可以嵌入或附着在不同形状、类型的产品上，而且可以为标签数据的读写设置密码保护，从而具有更高的安全性；由于 RFID 承载的是电子信息，其数据内容可经由密码保护，使其内容不易被伪造及变编造，安全性更高。

动态实时通信：标签以每秒 50~100 次的频率与阅读器进行通信，所以只要 RFID 标签所附着的物体出现在解读器的有效识别范围内，就可以对其位置进行动态的追踪和监控。

体积小小型化、形状多样化：RFID 不需要为读取精确度而配合纸张的固定尺寸和印刷品质，更适合往小型化与多样形态发展，以方便嵌入或附着在不同形状、类型的产品上。

三、系统介绍

3.1 系统管理对象

1) 仓库管理的主体是仓库管理员，其管理对象包括：

(1) 库存品：放在仓库中保管的物品，它是仓库管理的根本对象；库存品按存在形式分为：托盘、箱体和散装三种形式，限于目前 RFID 还不适合管理到每一个细小的单件物品，因此使用 RFID 管理物品的单位是整箱和整个托盘；

(2) 库位：仓库中用来摆放库存物品的、在空间上互不重叠的区域，一般一个库位可以摆放多个库存品；也可以一个较大的库存品占用几个库位。

(3) 库管设备：用于仓库管理的设备，如叉车、手推车等；在大型、繁忙仓库中需要对这些设备进行合理调度、实时定位，以提高设备的利用率。

2) 仓库管理的作业任务

仓库管理的主要作业任务有：

- (1) 入库(进货检验)
- (2) 出库(拣选)
- (3) 移库(补货)
- (4) 盘库
- (5) 根据需要，产生各种库存报表