

射频识别在物品跟踪与追溯系统中的应用分析

金祥光 柯君阳

(华联机械集团有限公司 浙江 温州 325006)

摘要: 随着科学技术的不断发展, 射频识别被应用在各个领域中, 如医院、图书馆、门禁系统、食品安全溯源等领域。近年来, 射频识别技术被引进到各行各业中, 且在物品跟踪、追溯方面起到了至关重要的作用。基于此, 本文通过阐述射频识别系统及其工作原理, 进一步分析了射频识别在物品跟踪、追溯系统中的应用, 包括对射频识别系统功能与网络结构的分析, 阐述射频识别在企业业务集成、产品物流信息追溯和在系统安全设计中的应用。希望为各企业的射频识别技术应用、物品跟踪与追溯系统建设提供借鉴意义。

关键词: 射频识别; 物品跟踪; 追溯系统; 应用

0 引言

物品跟踪与追溯在企业生产经营、日常生活中起到了重要作用, 尤其是在食品销售方面, 企业、国家质检部门可以通过物品跟踪与追溯系统, 针对存在问题的食品第一时间进行召回处理, 在一定程度上能够保证食品安全。除此之外, 物品跟踪与追溯也可用在各个行业中, 如物流行业, 物流公司可以通过对物流包裹的跟踪与追溯, 当包裹出现问题时可以第一时间查询物流情况, 同样进行召回处理; 还可将其用在企业的生产线上, 用来跟踪、追溯企业的生产情况。近年来, 随着科学技术水平的不断提高, 射频识别技术因其具有自动化程度高、无接触等优点, 被广泛应用在铁路运输、危险品监管、药品、食品跟踪和追溯中。为了明确射频识别使用在物品跟踪、追溯系统中的应用。本文对射频识别在物品跟踪与追溯系统中的应用展开分析。

1 射频识别系统概述

1.1 射频识别系统

电子标签是射频识别系统的重要数据载体, 在耦合元件的作用下, 实现阅读器、电子标签二者在空间中的信号耦合。在耦合通道内, 按照时间顺序关系, 完成数据、能量二者间的交换过程, 通常情况下存在两种耦合情况。一种为电磁反向散射耦合; 一种为电感耦合。

1.1.1 电磁反向散射耦合

雷达模型是电磁反向散射耦合模式最常用的模型之一, 电磁波是信号发射的主要手段, 当目标物质与信号接触后会发生反射, 通过这种反射可以收到目标物体的重要信息。通常情况下, 电磁反向散射耦合适用于微波工作、高频工作, 电磁反向散射耦合的作用距离在 3.0 ~ 10.0m, 并具有较为典型的工作频率。

1.1.2 电感耦合

变压器原理是电感耦合的主要作用原理, 将高频率的变磁场作为依靠进而完成耦合。通常情况下, 电感耦合适用于中频工作、低频工作, 电感耦合的作用距离在 10.00 ~ 20.00cm, 并且同样具有较为典型的工作频率。

若想要实现应用系统、电子标签二者间的信息传递, 需要依靠阅读器, 最后在依靠应用系统对这些信息进程处理。射频识别系统中的电子标签往往由两部分组成, 一部分为无线通信天线; 另一部分为 IG 芯片。根据工作频率的不同可将电子标签分为四类, 低频电子标签、高频电子标签、超高频电子标签和微波频段电子标签。在射频识别系统中具体应用哪一类电子标签需要由保密性要求、具体操作等综合因素共同决定, 只有这样才能保证射频识别系统中所选用的电子标签最为准确, 保证射频识别系统能够顺利运行。

1.2 射频识别系统工作原理

射频识别系统在工作过程中, 阅读器会最先展开工作, 在工作期间阅读器能够产生较大的高频率发射功率, 此种发射功率能够为电子标签提供能量, 并以此来保证电子标签的正常运行。电子标签中事先录入的代码经过编码、调制等一系列操作后, 可以将大量信息发送到阅读器中, 此时射频识别系统中的电子标签处于休眠状态。在射频识别系统工作过程中, 上述步骤仅需 40s 即可完成。随后阅读器会再次收到电子标签信号, 并对这些信号中的部分频率、载波进行过滤, 随后将过滤后剩下的信号进一步放大处理, 放大约 50 倍后, 对其进行解调处理, 最终获得电子标签的对应代码。通常情况下, 射频识别系统的阅读器与外部系统的相互连接的, 将外部系统所下发的指令作为主要依据并完成对整个系统的控制。为确保射频识别系统的阅读

器与外部系统能够进行正常的信息传递,在通信过程中应选用抗干扰能力强的接口。

2 射频识别在物品跟踪与追溯系统中的应用

为进一步研究射频识别在物品跟踪与追溯系统中的应用,本文以某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统为例,分析射频识别在某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统中的应用,具体如下。

2.1 系统功能和网络结构分析

针对某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统的功能架构展开分析,具体系统功能架构如图所示。

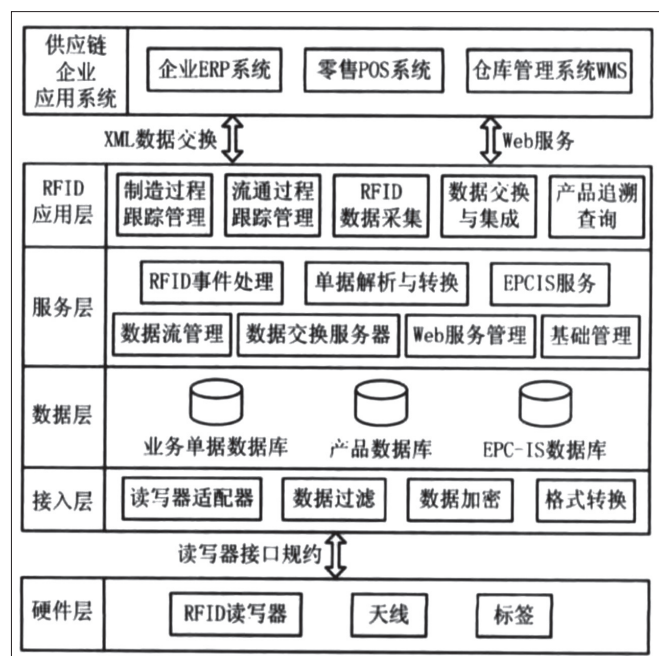


图 某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统功能架构

根据架构图可以看出,某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统功能架构中包括多种组件。其中以最为常见的射频识别系统组件包括硬件层、接入层和数据层。在硬件层中包括常规的射频识别读写器、天线及电子标签,利用相应的读写器接口将硬件层与接入层相连接。接入层中包括常规的读写器适配器,通过数据过滤、数据加密、格式转换等处理工作,将信息传输到数据层。该企业供应链应用系统中数据层建立了三个数据库,业务单据数据库、产品数据库和EPC-IS数据库。根据不同的分类将不同的电子标签存储到数据库中。除了上述三种常见的射频识别系统组件外,该企业还建立了应用层与服务层。在服务层中包括对射频识别事件的处理、各类单据的解析、转换处理、数据管理、交换、网络、其他基础服务等;在应用层中包括对产品生产制造过程、流通过程、射频识别过程、交换过程的追踪,同时也包括对产品信息的追溯。

分析该企业产品物流操作流程,该企业信息交换与

供应链全过程的数据收集。该企业的物流操作流程主要为供应商-批发商-物流中心-用户。在整个射频识别物品跟踪与追溯系统中,供应商需要输入原材料、零部件入库信息、产品生产制造信息、包装信息、产品库存信息以及销售出库信息;批发商需要输入采购入库信息、库存管理信息和销售出库信息;配送中心需要提供收货信息、物流管理信息以及发货信息;用户需要提供收货信息、商品装箱、拆箱信息以及销售信息等。进一步分析该企业的信息交换与供应链全过程的物品跟踪与追溯系统的网络架构。该企业在商品物流操作过程中,需要实现对商品射频识别信息的跟踪、追溯与共享。企业通过无线网络,利用USB口、串口、IP端口等多种方式与射频识别系统的读写器相连,并以此来跟踪、追溯各类商品。随后将射频识别信息与企业供应链应用系统中的业务数据展开集成处理,利用互联网将商品的状态转化为射频识别事件,并将其实时上传至射频识别事件数据库中。

2.2 射频识别在企业业务集成中的应用

企业应用系统种类较多,且在企业的生产过程中会涉及到多种业务。因此,该企业在应用系统中,利用XML文件,能够将不同的业务单据传输给企业供应链中的射频识别跟踪、追溯系统。随后系统能够根据其所获的信息,将相关的业务单据与企业供应链应用系统中的物品信息匹配,以此来确保企业商品信息数据与物流信息数据的一致性,并以此来形成较为复杂的EPC事件,最终将其上传至服务器中,实现对企业的跟踪、追溯与查询。

以该企业产品销售出库业务为例,该企业所销售的产品在出库时需要包含大量信息,包括销售产品的物料信息编码、销售产品的发货单位、销售产品的接受单位、销售产品的数量、销售产品的单据号码、产品规格、产品型号、产品物料名称、销售产品的发货仓库等。在企业的销售出库过程中,这些信息会收录在XML文件中,并且在此基础上形成对象模型以及单据对象,XML文件中所包含的不同数据节点均需要赋予其一定的关联性,并利用射频识别系统对这些单据进行数据处理与数据转化,以此来保证该企业销售商品即使是在出库后仍能够利用读取器对电子标签上的各类信息进行获取,进而掌握销售出库产品的各种动态信息,进而实现对企业销售出库产品的跟踪、追溯与查询。

2.3 射频识别在产品物流信息追溯中的应用

根据某企业供应链全过程的物品跟踪与追溯系统可知,制造商可为企业提供产品物料信息、产品属性等信息,将这些信息录入到产品数据库中,利用EPCIS数据库提供产品的生产制造、销售流通等过程中的各项物流信息,同时可查询产品的各个过程记录,进而对

单个产品或者成包销售的产品展开分析工作。射频识别系统可为用户提供产品的射频识别变迁,并告知用户产品物流信息的查询方式,用户可用过互联网设备、移动设备等具有射频识别读取功能的各类无线通讯设备对电子标签进行查询,并以此来追溯产品信息查询平台,最终得到产品的物流信息。

互联网服务是信息查询服务的重要方式,企业将需要查询的内容全部放在一个查询服务内,用户可利用移动设备或者固定的射频识别读写器在服务平台内进行查询,仅通过一次查询就可以获得该产品的所有物流信息。

2.4 射频识别系统的安全设计

根据上述应用分析可知,射频识别系统在物品跟踪与追溯系统中的应用中需要依赖计算机技术和互联网技术。近年来,随着科学技术的不断进步,互联网技术的开放性、共享性得到显著提高,在此背景下,以互联网技术为基础的企业射频识别物品跟踪与追溯系统就面临着前所未有的安全风险,为确保射频识别系统在运行过程中的信息安全,需要对射频识别系统开展安全设计。某企业供应链射频识别系统物品跟踪与追溯系统中采取了以下安全设计:

2.4.1 对射频识别系统中的电子标签进行加密处理

该企业在将射频识别系统应用于企业供应链物品跟踪与追溯系统的过程中,为实现对企业贵重物品、商品的射频识别电子标签防伪工作,该企业技术人员利用 AES 算法对 EPC 编码进行加密,随后在将信息写入射频识别电子标签中。只有具有私钥的读写器才能够对电子标签中的密文进行读取,读取后还需要利用编码对密文进行解密,随后才能得到 EPC 的明码。

2.4.2 对用户、读写器的身份进行认证处理

该企业所建立的供应链射频识别物品跟踪与追溯系统,在跟踪与追溯过程中需要验证用户的射频识别身份卡,只有拥有射频识别身份卡的用户才有资格对产品的物流信息等进行查询。同样,只有拥有秘钥的工作人员才能够读取射频识别电子标签信息。利用这种方法能够进一步实现对系统权限的有效控制,一起来确保系统中的信息不会被随意篡改。

2.4.3 利用数字签名技术确保射频识别系统的运行安全

随着信息化技术的不断进步,该企业在射频识别物品跟踪、追溯系统中增加了数字签名技术,利用数字签名技术对射频识别系统客户端、数据中心服务器进行双重身份鉴别,利用国家上通用的 128 位 RSA 算法,实现对产品信息完整性,数据传输信息完整性的校验。

3 射频识别在物品跟踪与追溯系统中的应用效果

针对某企业应用的供应链射频识别物品跟踪与追溯系统的应用效果展开分析,企业在应用该系统后能够更加精准的定位已出售的商品,该企业在生产过程中某一批次产品质量在检验时出现了较大的问题,为防止不良产品流入市场,该企业应用已建立的供应链射频识别物品跟踪与追溯系统精准定位此类不良产品的物流信息,并进行了召回处理。由此可见,该系统在该企业的实际应用中取得了良好的应用效果,真正实现了企业业务系统与物流系统之间的数据同步。同时,该企业的供应链射频识别物品跟踪与追溯系统也为用户对商品信息的物流查询、产品信息查询提供了便利。

4 结语

综上所述,射频识别技术具有较为广阔的应用范围,不仅能够应用在医院、图书馆、门禁系统、食品安全溯源等领域,还能够应用在企业供应链过程中各类商品的跟踪与追溯系统中。由此可见,射频识别技术在物品跟踪与追溯系统中具有较高的应用价值。利用射频识别技术能够帮助供应商、企业、用户实现对物品的实时跟踪,帮助企业在第一时间将不合格的产品召回,减少企业经济损失,同时能够为用户提供更加便捷的物流查询、商品信息查询手段。希望通过本文的研究能够为各类企业的射频识别物品跟踪与追溯系统建设提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 姬晨光. RFID 无线射频识别技术在消防装备器材管理中的应用[J]. 光源与照明, 2022(1): 125-127.
- [2] 李红章. RFID 读写射频识别技术在智能制造系统中的应用综述[J]. 信息与电脑, 2021(3): 173-175.
- [3] 谭凌霄, 张皓瑜. 射频识别(RFID)技术在高校计算机实验室管理系统中的应用[J]. 河南科技, 2021(7): 22-24.
- [4] 罗静. 浅谈无线射频识别技术在智慧型图书馆中的应用与创新[J]. 卷宗, 2021(9): 160.
- [5] 张敏丽, 徐英英, 孙博. 射频识别技术在手术室智能化管理中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2021, 29(20): 182-183.
- [6] 曹明华, 叶扬. RFID(射频识别)在危险废物全过程管理应用中的创新与实践[J]. 四川环境, 2021(6): 213-218.
- [7] 贺佳彦, 刘婷, 杨永, 等. 射频识别技术在高值医用耗材管理中的创新应用[J]. 现代仪器与医疗, 2020, 26(6): 34-37.