

物联网中RFID电子标签的新型应用模式设计

冯昂泽华 李鹏翼 付国锋 李泽坤

延安大学数学与计算机科学学院 陕西延安 716000

摘要: 随着物联网应用技术的不断发展,采用物联互感和物联通讯的方式改变生活场景应用模式已成为研究物联网应用的重要方向之一。本文以RFID电子标签技术为核心,结合扫码识别技术和短距离数据传输技术,设计了一种适用于库房产品管理的信息综合应用系统,该系统采用低功耗、低成本设计思路,对系统的组件和结构进行了分析和组合,可对库房产品进行自动化、标准化、规范性、综合性管理,大幅度提高了产品管理效率和周转效率。

关键词: 电子标签;物联网;产品管理;周转效率

引言:

随着工业互联网的快速发展,物联网应用领域的迅速扩展,利用传感网络和信息通信技术实现智能化、自动化的管理系统已成为物联网应用技术的主要发展方向之一,同时,物联网的服务层已拓展到智能交通、智慧农业、智能城市等多个领域,其应用方式已成为目前性价比高、稳定性好的一种标准化管理模式^[1]。

物联网应用技术按照功能可划分为信息网络通信技术、物联系统开发技术和传感互联技术,而其中应用最广泛、开发最便捷的方案是搭载传感网络的物联通信系统^[2],本文以无源RFID电子标签技术为核心,采用工程实用的STM32嵌入式开发技术和多传感近距离通信技术为支撑,共同搭建了完整的产品管理信息综合应用系统,适合产品流水线生产、存储和使用的管理,可提高仓储的管理效率和产品的周转效率。

1 电子标签组件

1.1 系统架构

以RFID电子标签技术为核心的系统一般由RFID电子标签发射端、RFID电子标签接收阅读器、数据通信模块和后台管理系统组成,其数据发送流程构架图如图1所示:

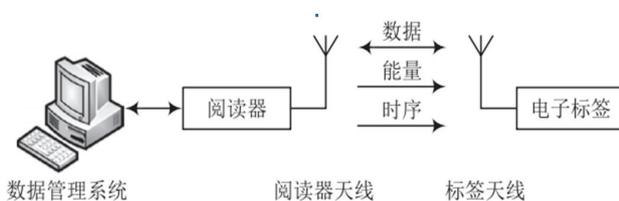


图1 电子标签通信系统结构框图

如上图所示,系统通过RFID电子标签进行数据传感,将数据传递给RFID阅读器,二者采用标准的高频通信天线进行适配通信,当RFID阅读器收到信息后通过数据通信模块将数据存储、显示在终端计算机中,即数据

管理系统,对产品信息进行综合管理。

(1) RFID电子标签

RFID电子标签是针对产品状态属性的唯一编码,每个产品具备不同编号的RFID电子标签。当产品的电子标签靠近RFID阅读器时,其状态会被激活,响应其数据信息给阅读器,并从阅读器中获取频率指令和任务时序,本文选择有源RFID电子标签。

(2) RFID阅读器

RFID阅读器其核心是对RFID电子标签响应的数据进行解析和处理,同时可对电子标签进行频率唤醒和指令任务派发,在另一端可与数据管理系统通过通信模块连接,进行常规数据互传。

(3) 数据管理系统

数据管理系统是对仓储产品信息的整体备份、显示和调用。

1.2 系统架构

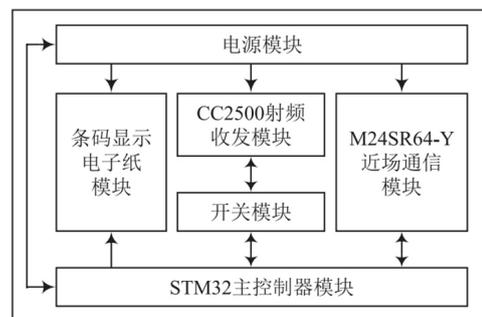


图2 系统架构终端主体模块示意图

本文设计的基于RFID电子标签的管理系统主要由供电模块、射频发射与接收模块、STM32嵌入式控制模块、近端射频天线模块、近端NFC感应模块等组成。在对产品进行管理控制过程中,管理者可通过NFC近端通信实现RFID电子标签的编码控制,在以STM32为主控器进行数据信息处理时,采用射频发射与接收模块对产品电子

标签端进行指令更改，从软件控制中实现系统的低功耗设计目标。本文在RFID电子标签端开放了多频段的高频通信频率，可适配各高频频段的数据处理信息和端口匹配信息。系统的主体模块结构如图2所示。

2 系统设计方案

2.1 模块组成结构

本文以RFID电子标签技术为设计核心，通过嵌入式应用技术将各模块组件进行整合，所包含的功能模块主要分为核心控制模块、无线通信模块、数据处理模块、传感互联模块、信息报警模块和RFID电子标签模块。

系统传递数据的前端即为传感互联模块，是系统与外界模块的交互前端，其核心是对外场信息、RFID电子标签、NFC近端通信和互感收集模块的数据传导，由多种数据采集模块组成，每一种数据采集模块都根据自身的通信协议和传导方式进行信息综合。本文设计的系统采用低功耗RFID电子标签进行产品编号确认和识别，通过近场NFC信息录入进行二次数据传输，将产品按照标识和登记编码归类整理，通过RFID阅读器获取产品状态，反馈给系统终端主控器进行数据信息解析和判别，建立科学稳定的电子台账。其组件结构示意图如图3所示：

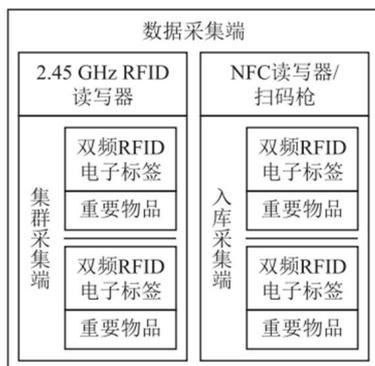


图3 传感互联模块数据采集结构分配示意图

系统数据解析和编码的核心是控制模块和数据处理模块，可对当前录入数据和备份数据进行管控和信息处理，完成数据的传输、编码、解析、整合、储存和调用等功能。

系统的信息报警模块属于附加模块，可对当前的产品状态进行报警和提示作用，其数据来自自主控模块。

系统的无线通信模块和RFID电子标签模块属于数据交互模块，通过一定的协议准则进行输入端和输出端匹配，进而进行数据验证和传输，是系统的基础功能模块。

2.2 模块网络架构

本文将系统设计的网络传输结构分为控制管理模块、应用管理模块、区域判别模块和数据传导模块四个部分，其实现功能如下所示：

(1) 控制管理模块。其主要具备数据管理、指令控制和产品系统分配等作用，在系统进行产品管控中，控制模块可将产品流水线作业状态和其自身属性状态进行分配管理，对其按类划分完成产品的归属状态确定。

(2) 应用管理模块。其主要具备数据的处理和数据的交互功能，在系统前端设计中，其完成数据的通信和数据的应用，在系统后端设计中，其完成数据的类举和备份，在数据过程传输中，其主要负责RFID和近端NFC数据的应用形式和数据的作用范围，所以本文设计的应用管理模块是系统的核心串联模块。

(3) 区域判别模块。其主要负责界定产品的状态，区别产品的属性和归属位置信息等，是信息报警和产品异常状态报警的数据源模块，由主控处理单元进行控制区分。

(4) 数据传导模块。本文设计的RFID电子标签和RFID阅读器配置方案即为数据传导模块的核心内容，识别产品的唯一属性是判断产品所有信息的前提，也是产品归属电子化、自动化、标准化的准则，同时数据传导模块还包含了近场通信功能，是数据互联的基础。

综上所述，本文设计的产品管理系统是以RFID数据传导为基础，采用STM32主控模块进行数据处理，将数据通过近场和无线的方式进行通信的综合管理系统，主体结构由产品标记、标记识别、传感互联和系统备份组成。

3 结语

本文针对仓储管理状态的现有问题，对产品管理方案提出一种基于物联网的RFID产品识别的应用模式，采用低功耗RFID电子标签作为产品编码的唯一识别信息，通过近场通信的方式进行数据传导，最后经过以STM32为核心处理器的主控模块进行数据处理，完成产品从入库、归类、查找到出库的整体流程识别和信息判定，将产品进行了智能化综合管理，提高了仓库产品管理效率。

参考文献：

- [1] 吴剑梅. 警用装备智能管理系统的设计与实现[D]. 成都：电子科技大学，2019.
- [2] 黄玉兰. 物联网：射频识别（RFID）核心技术详解[M]. 北京：人民邮电出版社，2016.