

射频识别系统在小料配料产品中的应用

王冠群

(青岛科技大学 自动化学院, 山东 青岛 266042)

摘要:介绍基于射频识别(RFID)技术的RFID系统在小料配料产品中的应用。该系统可替代条形码识别技术作为新型系统识别解决方案,可增大橡胶原材料生产工序间信息的传递量,提高信息传递的准确率,实现实际生产与物联网的有效连接。

关键词:射频识别技术;小料配料系统;识别;自动控制

中图分类号:TQ330.4⁺93 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-890X(2016)08-0490-03

小料配料系统集成生产工艺、自动配料、机电一体、自动控制、计算机监控和管理诸多技术,可解决橡胶、印钞、油墨行业生产物料品种多、物性复杂、称量精度要求高、生产环境污染严重等问题。应用该系统是实现生产过程自动化和智能化、企业科学管理、安全稳定生产和节能降耗的重要手段,可提高生产设备的自动化水平。

射频识别(RFID)系统是基于RFID技术而研发的,通常由电子标签(射频标签)和阅读器组成。RFID的原理是利用无线电磁波传输数据,并可根据不同应用条件使用低频、高频、超高频和微波等不同频率,实现信息快速采集。电子标签记忆体是有一定格式的电子数据,常以此作为识别物品的标识性信息。实际应用中将电子标签附着在物品上,作为识别物品的电子标记。阅读器与电子标签可按约定的通信协议互传资讯,通常由阅读器向电子标签发送命令,电子标签根据收到的命令,将记忆体的标识性数据回传给阅读器。与条形码技术相比,RFID技术具有防水、防磁、耐高温、使用寿命长、读取距离大、标签数据可加密、存储容量大和存储信息方便更改等优点,而且支持多次读写数据,无需重新制作标签,能够识别高速移动的物体和同时读取多个标签。RFID技术拥有广阔的发展前景和巨大的市场潜力。

本工作研究RFID系统在小料配料产品中的

应用。

1 小料配料产品使用RFID系统的优势

现有小料配料称量产品识别系统主要为条形码识别系统,信息量小,识别率较低,容易受环境影响。RFID作为新兴的识别系统应用于小料配料称量系统,其主要优势如下。

(1) 生产信息可追溯。能够详细记录产品的生产时间、生产地点和操作人员。

(2) 可编程性良好。能够从系统中把配方信息下载到电子标签中。

(3) 存储空间大。电子标签能够存储大量的信息。

(4) 适应性好。电子标签和阅读器能够应用在多种极端的环境下。

(5) 重复利用率高。电子标签可以重复读写10万次,其中的信息能够保存10年。

(6) 读取率高。每个阅读器可一次性读取多个标签。

(7) 保密性强。电子标签上不显示任何信息。

除RFID本身的特点之外,RFID系统加入到小料配料称量系统中,可以增强识别系统在该生产线的应用,实现以下功能。

(1) 物料识别。通过与物料仓储RFID结合,在生产之前可以通过电子标签准确获取物料信息。例如物料的生产时间、入库时间、入库批号和保质期等。结合手持扫描装置,可有效控制物料投入的准确性。

作者简介:王冠群(1979—),男,山东青岛人,现在就职于软控股份有限公司,硕士,主要从事小料配料产品控制系统的设计和调试工作。

(2) 采集称量产品信息。可以将生产过程中的称量数据写入电子标签中,包括称量物料的种类、称量质量、称量时间、称量总质量、称量日期、配方名称和产品保质期。与下游的RFID读写器配合,可以将上述信息传递到下游工序,辅助下游工序的生产。

(3) 比对生产信息。可以通过读写器读取电子标签中的信息,与先前的标签信息进行比对,在设备运行过程中进行系统自检,提高生产质量。

2 实际应用

与轮胎生产厂家相比,橡胶制品厂对小料产品的要求更高。由于生产所需的小料品种较多,每种小料的称量质量较小,对设备的产量要求不高,因此半自动的小料称量产品更适合橡胶制品厂。

某橡胶制品厂家有30余种小料原料,采用了多辆手推物料小车盛放人工称量的物料。小车中的物料用完后,需要人工进行物料补充,厂家要求系统能够识别小车中的物料和投料包装,从而控制物料投料的准确性。原有的条形码识别系统能够很好地识别投料包装,但是不能识别不锈钢小车。根据实际生产需要,识别系统需要对设备情况特点进行识别比对,基于RFID系统应用的多样性,决定采用RFID系统替代条形码识别系统。

2.1 系统软件架构

采用Allen-Bradley公司的ControlLogix系列PLC(可编程逻辑控制器)作为控制系统,通过以太网与SICK公司的RFID系统连接,整个系统配置10个RFID采集点,用于采集手工加料的物料小车信息。采用SICK公司的卡片式高频标签,该标签易于安装,存储空间为112 kb,能够满足大多数应用场合对于存储信息量的要求。每台小车上均安装有卡片式标签,用于存储由PLC预先写入的物料信息,在各个RFID采集点读取小车上的标签信息,判断该位置的物料。采用条形码系统作为物料投料的识别系统,保证投料时小车内为同种物料。

RFID系统的架构如图1所示,其中RF1~RF10是系统上10个不同的RFID采集点,用于采集不同物料小车上安装的RFID标签。每个采集点安装一体式SICK RFID读写器。同时系统连接一个无线



图1 RFID系统架构

条形码扫描枪,用于读取物料投料的料包信息以进行信息比对,保证投入物料与小车中的物料相同。10个RFID读写器和条形码扫描枪通过以太网与ControlLogix CPU相连。

2.2 系统组成

整个手动称量系统分为小车投料区和物料称量区两部分。

2.2.1 小车投料区

小车投料区分为投料解包区和物料小车存储区,结构如图2所示。

(1) 投料解包区。通过条形码枪读取物料控制解包室门的开启。

(2) 物料小车存储区。在每个小车下部安装有RFID卡片,用于存储每个小车内物料的信息。

2.2.2 物料称量区

在物料称量区,操作人员根据配方要求,将装满物料的小车推到称量位置,称量之前通过RFID读写器读取小车上RFID卡片中物料的信息,如果

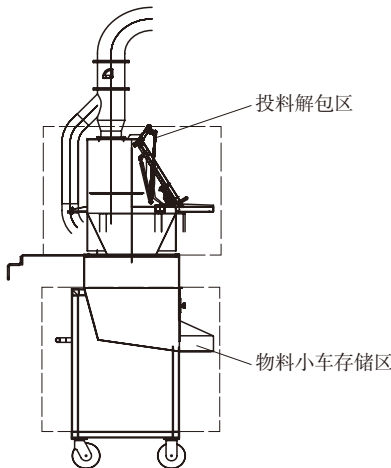


图2 小料投料区结构示意图

与需要称量的物料相同,系统开始进行手动称量;如果物料不匹配,系统报警提示操作人员物料错误。物料称量区结构如图3所示。

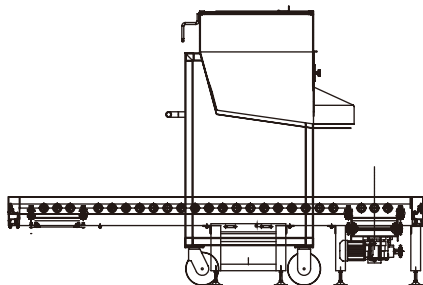


图3 物料称量区结构示意图

2.3 系统工艺流程

整个识别系统分为PLC系统、条形码识别系统和RFID系统3个部分,识别系统工艺流程如图4所示。

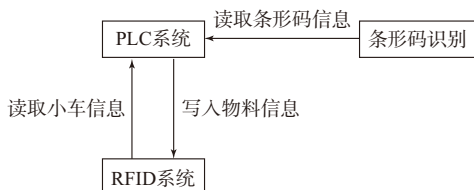


图4 识别系统工艺流程

2.3.1 PLC系统

(1)根据工艺设定,将物料信息预先写入安装在小车上的卡片式RFID标签。

(2)监控每个RFID采集点,如果检测到RFID标签信息,读取标签信息的内容,获得该采集点位置的小车信息。

(3)读取投料料包条形码扫描的信息,将该信息与读取的采集点物料小车的RFID信息进行比较。如果一致,则可以进行投料操作;如果不同,则系统报警,提示物料条形码信息错误。

2.3.2 条形码识别系统

无线条形码枪通过RS232转以太网模块连接到PLC系统上,每次条形码扫描之后,根据不同的

条形码信息,生成ASCII字符串,PLC整理这些字符串,获得扫描的物料信息。将这一信息同先前从各采集点获得的小车的RFID信息进行比较,如果物料信息相符,该采集点的投料限制装置开启,可以将物料投入到采集点位置的物料小车中。

在项目的实际运行过程中,由于卡片式标签直接安装在金属表面,而金属干扰会造成读写器失灵,出现标签信息读取错误或者读取不到的现象。为解决此问题,在卡片标签和金属安装面之间制作了厚约10 cm的锦纶块。安装后,经过测试卡片的读写距离超过80 mm,卡片读取率为100%,项目运行完全满足要求,可有效预防投料错误。

2.3.3 RFID系统

RFID系统采用SICK的RFH620系列读写器,PLC系统通过下传ASCII码命令,控制读写器读取和写入标签信息。根据使用方法不同分为两种读取和写入方式:固定标签内容、触发式读取信息方式和可变标签内容、字符串读取信息方式。

该橡胶制品厂要求系统能够根据生产工艺设定不同的标签信息,因此采用可变标签内容、字符串读取信息方式。PLC程序通过特殊的ASCII码指令进行RFID标签的读取和写入。通过“Read multiple blocks string”指令读取标签中多个存储区的字符串信息;通过“Write multiple blocks string”指令将字符串信息写入到标签的多个存储区中,最终实现了RFID标签信息的灵活设定和读取。

3 结语

作为新型识别技术,RFID在橡胶制品生产等领域有很大的应用空间,它正在逐步取代条形码识别系统成为主要的信息识别方式,同时,RFID技术的引入将增大橡胶生产工序间信息的传递量,提高信息传递的准确率,将实际生产与物联网有效连接。

收稿日期:2016-02-26

一种抗撕裂密封圈橡胶材料

中图分类号:TQ336.4⁺2 文献标志码:D

由青岛奥普利输送带有限公司申请的专利(公开号 CN 104693520A,公开日期 2015-06-10)“一种抗撕裂密封圈橡胶材料”,涉及的橡胶材料配方为:改性丁腈橡胶 40~50,烷基

酚-甲醛树脂 5~8,尼龙短纤维 8~12,聚氯乙烯 4~6,邻苯二甲酸酯 2~3,三氯化二锡 0.5~0.7,热稳定剂 0.4~0.6,甲苯溶剂 6~7,润滑剂 0.4~0.6,防老剂D 0.7~0.9。该橡胶材料的撕裂强度高,低温冲击性和耐油性好。

(本刊编辑部 赵敏)