



RFID 在农业中的应用及问题

常青

摘要: RFID(Radio Frequency Identification)是一种非接触式的自动识别技术,通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据。作为一种突破性的技术,由于其巨大的应用前景而广受关注。本文就RFID的基本概念,其在农业中的主要应用方式,应用领域及存在问题进行了相关的介绍。

关键词: RFID、农业

RFID Applications in Agriculture and the Issues

Chang Qing

Abstract: RFID is a contactless automatic identification technique. It can identify target object automatically via radio frequency signal and obtain related data. As a disruptive technique, it has drawn extensive attention due to its broad application prospects. This article makes a presentation on the basic concept of RFID, its main applications and problems in agriculture

Keywords: RFID, agriculture

引言: RFID(Radio Frequency Identification, 射频识别)是一种非接触识别技术,近年来发展十分迅速。它可以实现对电子标签的快速读写,并可对多目标和移动目标进行识别,通过与互联网技术结合还可以实现全球范围内物品的跟踪与信息共享,并由此可以构建一个容纳和连结世界上所有物品的广泛的智能网络,具有信息存储量大、识别迅速、标签不易损坏等优点。使用RFID对农产品生产、加工、存储和销售地全过程进行跟踪,追溯食品的生产 and 加工过程,能够有效的加强农产品的管理。

1 RFID技术概述

一套完整的RFID系统[2,3],是由读写器(Reader)、电子标签(Tag)(也称应答器)和数据管理系统三个部分组成。

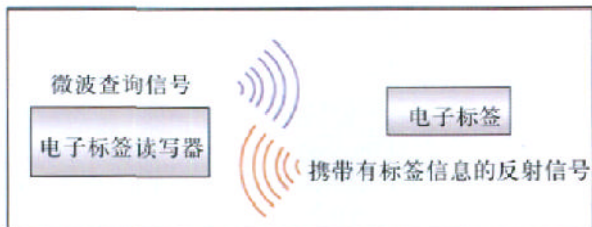


图1 RFID原理

1.1 电子标签

电子标签是RFID系统的真正的载体。一般情况下,电子标签由标签天线和标签专用芯片组成。每个电子标签具有唯一的电子编码,附着在物体目标对象上。标签相当于条形码技术中

的条形码符号,用来存储需要识别和传输的信息。依据电子标签的供电方式的不同,电子标签可以分为有源电子标签和无源电子标签;从功能方面来看,可将电子标签分为只读标签、可重写标签、带微处理器标签和配有传感器的标签;按调制方式来看,标签还可以分为主动式标签和被动式标签。

1.2 读写器

读写器是负责读取或写入标签信息的设备。它可以单独完成数据的读写、显示和处理等功能,也可以与计算机或其它系统进行联合,完成对电子标签的操作。典型的读写器包含有控制模块、射频模块、接口模块以及读写器天线。此外,许多读写器还有附加的接口(RS232、RS485、以太网接口等),以便将获得的数



图2 果木栽培

据传给应用系统或从应用系统接收命令。

1.3 数据管理系统

数据管理系统主要完成数据信息的存储、管理以及对电子标签进行读写控制。数据管理系统可以是市面上现有的各种大小不一的数据库或供应链系统,也可以是用户买到的面向特定行业的、高度专业化的库存管理数据库。

2 RFID在农产品管理中的应用方式

(1) 在生产阶段。生产者把产品的名称、品种、产地、批次、施用农药、生产者信息及其他必要的内容存储在RFID标签中,利用RFID标签对初始产品的信息和生产过程进行记录;在产品收购时,利用标签的内容对产品进行快速分拣,根据产品的不同情况给以不同的收购价格。

(2) 在加工阶段。利用RFID标签中的信息对产品进行分拣,符合加工条件的产品才能允许进入下一个加工环节。对进入加工环节的产品,利用RFID标签中记录的信息,对不同的产品进行有针对性的处理,以保证产品质量;加工完成后,由加工者把加工者信息、加工方法、加工日期、产品等级、保质期、存储条件等内容添加到RFID标签中。

(3) 在运输和仓储阶段。利用RFID标签和沿途安装的固定读写器跟踪运输车辆的运输路线和时间。在仓库进口、出口安装固定读写器,对产品的进、出库自动记录[3]。很多农产品对存储条件、存储时间有较高的要求,利用RFID标签中记录的信息,迅速判断产品是否适合在某仓库存储,和还可以存储多久;在出库时,根据存储时间选择优先出库的产品,避免经济损失;同时,利用RFID还可以实现仓库的快速盘点,帮助管理人员随时了解仓库里产品的状况。



图3 田间灌溉

(4) 在销售阶段,商家利用RFID标签了解购入商品的状况,帮助商家对产品实行准入管理。收款时,利用RFID标签比使用条形码能够更迅速地确认顾客购买商品的价格,减少顾客等待的时间。商家可以把商场的名称、销售时间、销售人员等信息写入RFID标签中,在顾客退货和商品召回时,对商品进行确认。当产品出现问题时,由于产品的生产、加工、运输、存储、销售等环节的信息都存储在RFID标签中,根据RFID标签的内容可以追溯全

过程,帮助确定出现问题的环节和问题产品的范围。利用读写器在仓库中迅速找到尚未销售的问题产品,消费者也能利用RFID技术,确认购买的产品是否是问题产品及是否在召回的范围内。另外,在把信息加入RFID标签的同时,通过网络把信息传送到公共的数据库中,普通消费者或购买产品的单位,通过把商品的RFID标签内容和数据库中的记录进行比对,能够有效地帮助识别假冒产品。

3 RFID在农业中的主要应用领域

3.1 在农畜产品安全生产监控中的应用。

近年来,由于食品安全(食物中毒、疯牛病、口蹄疫、禽流感等畜禽疾病以及农产品严重残药、进口食品材料激增等)危机频繁发生,严重影响了人们的身体健康,引起了世界各国特别是欧洲各国的高度重视。为此,各国政府迅速制定政策和采取各种措施,加强对农产品安全生产的管理,其中对产品的识别与跟踪成为重要措施之一。

2004年初 美国北达科他州立大学(NDSU)的科研人员就研究出了使用RFID技术来检测疯牛病的方法,为美国公众食品安全提供了新的技术保证。通过在牛的耳朵上植入RFID标签,可以记录下这头牛的详细资料,如它的饲养、年龄、体重及患病情况。同时这些标签可以自动读取数据,并能将这些数据直接送入到计算机数据库中去。现在美国的许多农场已经开始使用这项技术;美国政府也规定使用电子标签对牲畜进行跟踪,提高从农场到加工厂的追踪鉴别能力,而且必须在48h内完成鉴别。日本在蔬果EDI协议会的主持下开展了苹果、米、蔬菜等农产品基于RFID技术的生产履历和食品追踪系统,并在日本的千叶县进行了试验,取得了良好的效果。澳大利亚颁布了使用电子标签技术的“国家畜产品认证计划(National Livestock Identification Scheme, NLIS)”。

目前我国谷物、水果、肉类、禽蛋和水产品等主要食品的产量居世界第一位。民以食为天,食品安全是关系国计民生的头等大事,因而政府非常重视食品安全问题。但是有关食品不合格并带来巨大损失的安全事故却屡屡见诸报端:“三鹿”事件,四川的桔子生虫等。有关学者分析:避免此类事件再次发生的



图4 肉牛养殖



最根本的方法是加强食品安全监管,除了对生产者资格认定之外,必须对产品的生产、流通进行全过程的监管。在这个大背景下,国内的一些学者和企业针对RFID在食品全过程安全监控中的应用开展了一些研究和实践工作。同时,国内的一些企业对此也表现出极大的兴趣,清华同方集团开发了一套RFID食品追溯管理系统,利用RFID先进技术并依托网络技术及数据库技术,实现信息融合、查询、监控,为每一个生产阶段以及分销到最终消费领域的过程中提供针对每件货品安全性、食品成分来源及库存控制的合理决策,实现食品安全预警机制。为食品生产企业提供了一套完整的解决方案。

3.2在动物识别与跟踪中的应用

动物识别与跟踪一般利用特定的标签,以某种技术手段与拟识别的动物相对应,并能随时对动物的相关属性进行跟踪与管理,目前,在欧洲已经建立了对牛的跟踪系统。1998年9月,英国宣布了牛跟踪系统计划,英国政府规定,2000年7月1日以后出生的或者进口的牛必须采取数字识别,到1999年底,欧盟各成员国都实施这个系统计划。从2003年11月1日开始,英国开始实施新的猪的识别标准;2008年1月1日起,欧洲将强制性对绵羊进行电子识别;此外,英国政府也规定从2004年8月30日开始,所有的马都要被识别与跟踪。在动物识别中使用RFID,代表了当前动物识别技术的最高水平。在动物身上安装电子标签,并写入代表该动物的ID代码。当动物进入RFID固定式阅读器的识别范围或者工作人员拿着手持式阅读器靠近动物时,阅读器就会自动将动物的数据信息识别出来。如果将阅读器的数据传输到动物管理信息系统,便可以实现对动物的跟踪。

3.3 在农畜精细生产系统应用

使用RFID技术的田间伺服系统。田间伺服系统主要由使用RFID等无线技术的田间管理监测设备自动记录田间影像与土壤酸碱度、温湿度、日照量乃至风速、雨量等微气象,详细记录农产品的生产成长记录。其中以日本的田间伺服器(fjeld server)和美国伯克利大学发展的、MOTE和JPL研发的SW(Sensor Web)最为著名;在台湾,2005年农委会推广了稻米、茶叶及网络营销国产水果产销履历信息化与RFID推广应用计划,拟针对农业资源与环境管理电子化,推动发展有机稻米、茶叶与网络营销国产水果为示范体系,其中就涉及到了使用田间伺服系统的精细农产品生产模式;在中国大陆,中国农业大学的王茂华教授联合加拿大麦克吉尔大学的王宁教授、美国堪萨斯州立大学张乃谦教授对此也进行了深入研究。总体上来讲,这种农产品的精细生产模式仍然处于小范围的试验阶段,还没有大规模普及应用。

3.4 使用RFID技术的畜产品精细养殖数字化系统。

2003年在我国863数字农业项目中首次列入了数字养殖研究课题,目前,一套基于远距离系统的RFID牛个体识别系统已经进入实用阶段。该系统采用项圈式的应答器,挂在牛颈上,当牛通过系统的自动称重车时,系统中的阅读器将自动读取牛的唯一编号并通过压力传感器完成称重过程。将这两个一一对应

的数据(编号+体重)连同采集时间一起通过无线局域网发送到养殖场的上位服务器,为数字化养殖平台提供了重要的实时数据。数字化精细养殖是提高畜牧业集约化程度、提高效益的一个重要的技术手段。在精细养殖数字化系统中,利用RFID和其他传感器技术跟踪圈养牲畜的生理、生产活动,通过有线或者无线通讯连接,以计算机数据控制中心构成分布式计算机管理网络。系统功能采用模块化设计,支持在仓储物流配送、经营管理等业务领域的扩展和融合,是对畜牧业现代化发展的有益尝试。



图5 养猪跟踪

3.5 在农产品流通中的应用

RFID技术具有自动、快速、多目标识别等特点,这样如果在农产品上粘贴RFID标签,将会大大提高产品信息在“产地—道口—批发市场—零售卖场”这一流通过程中的采集速率,提高农产品供应链中信息集成和共享程度,从而提高了整个供应链的效益和顾客满意度。

美国Ballantine公司是著名的水果农产品生产商,要做行业先锋的工作热情促使这个位于加利福尼亚州桑格的农产品公司率先在行业内开发和应用RFID技术,以达到其顾客沃尔玛公司对RFID技术应用的要求。并且Ballantine公司还专门制定了一套RFID系统实施计划。Ballantine计划在未来不长的时间里把RFID系统扩展至其他产品,如葡萄和从智利进口的新鲜水果。

应该说Ballantine是农产品流通过程中应用RFID的一个典范,国内也在积极开展相关的研究和应用。上海同济大学信息技术和管理研究所与上海农业信息有限公司合作开展的基于RFID的生鲜蔬菜物流配送项目对此进行了有益的尝试。

4 RFID在农业中应用存在的问题

(1)生产阶段的作业量和成本增大,比如以胡萝卜生产为例,假定1箱装20袋,1d出50箱,每天需要RFID标签1000个,对生产者来说这是相当大的作业负担。另外,现在的RFID标签的单价约1元每个,那么每天的RFID成本支出就要1000元,这样的价格还很高,推广应用有一定的难度。

(2)流通阶段的作业量和成本增大用手持终端读取每个箱上的RFID标签进行检验,考虑到集货地或批发市场处理的货量不

管是从作业效率方面还是成本方面来看,推广应用都非常困难。另外,如果箱内是含有大量水分的农产品,通讯距离有限,就会对标签和阅读器提出更高的技术要求,更加大了应用成本。

(3) RFID标准不统一标准化是推动技术广泛应用的必然选择。识别器和电子标签的使用频率、发射功率之间如何匹配、无线射频读写信息的有效距离确定、能反映全程管理的信息系统模块的开发等是RFID系统标准化应用必须解决的重要环节。

(4) RFID没有与条形码管理系统链接。条形码管理系统是当前全球范围内物流管理中应用最广泛、效率最高的方式。近年兴起的二维条码较一维条码信息容量有很大增强,但二维条码的信息容量还远不能与RFID系统相比。如何利用条形码现有的广泛应用的基础,实现RFID系统管理的农产品生产加工流通信息与用户的有效对接,是降低RFID应用成本、适应农产品市场全球化需要所应关注的方向。

结语:RFID被列为21世纪十大重要技术项目之一,被认为是影响未来全球产业发展的重要技术,广受各方注目,尤其在

农产品的物流与追溯信息上的应用,可使农产品的追踪更为实时快速,对农业整体产销价值链将产生巨大的影响。我国是个农业大国,农产品在国内外市场流通领域中具有重要地位。电子标签将成为我国农产品进入国内外市场的“身份证”。电子标签国家标准的推出和电子标签的广泛应用将大大提高我国农产品物流管理能力、农产品质量监督能力、农产品可跟踪能力以及国际贸易中的竞争力,同时也有利于规范和净化农产品市场。这将促使农业信息技术与市场经济紧密交织。RFID技术与应用广阔的应用领域,极大地促进我国农业信息技术及其应用的发展。

参考文献:

- [1] 林浩,王江红,夏鲁朋.RFID在农产品管理中的应用.安徽农业科学,2006.34
- [2] 李明学,黄立平.RFID在农业中的应用研究.安徽农业科学,2007.20
- [3] 黄杰,赵京音,万常照.RFID在农业中的应用与展望.农业网络信息,2008.09

SEMICON JAPAN 2008 技术产品选登



超精密工作台移动控制器