

基于 RFID 的物联网技术在农产品安全领域中的应用研究

魏笑笑 (西安邮电学院, 陕西西安 710061)

摘要 从农产品安全管理技术的现状出发, 介绍基于 RFID 的物联网技术在农产品安全领域中的应用实例, 表明在农产品安全领域中运用物联网技术, 构筑农产品供应链的新型管理模式, 从而实现农产品质量的可视化和可追溯, 使农产品的质量更加安全、有保障, 将对农产品产销价值链产生巨大的影响。

关键词 物联网; RFID; 农产品; 食品安全

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2011)24-15150-03

Research on Application of Internet of Things Technologies Based on RFID in the Area of Agricultural Products Security

WEI Xiao-xiao (Xi'an College of Posts and Telecommunications, Xi'an, Shaanxi 710061)

Abstract In the light of the status quo of management technologies for agricultural security, this paper firstly presents some application examples of Internet of Things technologies based on RFID in the area of agricultural products security. This paper then demonstrates a new management mode that constructs agricultural supply chain by using Internet of Things technologies in this area. Under this mode, the visualization and traceability of agricultural quality is achieved to further ensure the quality of agricultural products, developing a significant impact on value chain of production and sale of agricultural products.

Key words The Internet of Things; RFID; Agricultural products; Food security

近年来, 经济发展正在改变人们的饮食习惯, 人们对饮食健康、食品安全的要求越来越迫切, 消费者要求享有农产品生产、流通的安全因素知情权。另一方面, 农产品安全事故频繁发生, 严重影响了人们的身体健康, 农产品安全问题引起了全世界的广泛关注。因此, 构建农产品等食品安全体系已经成为世界各国共同关心的重大课题之一。从国外的做法来看, 监管追溯制度已经成为保障农产品安全的一个重要且行之有效的方法, 各国分别针对自己的国情制定了相应的法规政策, 农产品等食品安全监管追溯体系必将成为市场准入的先决条件。

物联网作为一种新兴技术, 在国外许多地方已经在食品安全中得到了应用。2009 年温总理提出了国内物联网产业的构想: 在国家重大科技专项中, 加快推进传感网发展, 尽快建立中国的传感信息中心。并且国家有关部门已将物联网产业纳入了战略性新兴产业规划, 抓紧制定相关促进政策。物联网技术受到业界和国家相关部门的高度重视, 在农产品等食品安全领域中的应用将十分广泛。因此, 笔者以物联网为核心, 重点研究物联网相关技术在农产品安全领域中的具体应用。

1 农产品安全管理技术现状

早在 20 世纪 90 年代, 法国等部分欧盟国家就倡议建立一种旨在加强农产品等食品安全信息传递、控制食源性疾病危害和保障消费者利益的信息记录体系, 即农产品可追溯体系。欧盟、美国、日本等地区和国家均要求对出口到当地的农产品等食品进行跟踪和追溯。欧盟规定, 从 2005 年 1 月 1 日起, 在欧洲销售的食品上必须有可追溯标签, 否则拒绝进入。目前, 欧盟利用物联网技术建立的食品可追溯系统, 主要应用在牛肉的生产和流通领域, 以保持生产和监管的透明度及产品完整详尽的个体信息。美国食品与药品管理局 (FDA) 要求在美国国内和国外从事生产、加工、包装或掌握人群或动物消费的食品部门于 2003 年 12 月 12 日起开始向

FDA 进行登记, 以便进行食品安全跟踪与追溯。澳大利亚也已经建立了一个畜牧标识和追溯系统 (NLIS)。

多行业的物联网技术的应用在我国才刚刚起步, 但发展很快。为了符合发达国家对农产品等食品安全的要求, 促进我国食品质量的提高, 对出口食品实施安全跟踪和追溯制度已经迫在眉睫。我国正在实施从“农场到餐桌” (From Farm to Fork) 的农产品安全追溯系统, 主要从两方面入手: 一是制定农产品安全运作的管理机制; 二是完善农产品生产与销售安全管理体系。物联网技术的特性使其应用于农产品安全管理有很好特性, 可以通过其相应的后台信息系统, 达到对农产品的安全管理。从长远来看, 实施应用物联网技术的农产品安全管理必将带来巨大的经济效益、社会效益和环境效益。建立农产品安全追溯体系, 需要制定一系列的农产品质量安全追溯标准和解决的关键技术, 比如如何构建统一的农产品监管服务体系, 如何降低成本达到在农产品等食品单品级的应用, 如何实现全球范围内的食品信息互通与信息跟踪等问题。

2 物联网技术概况

2.1 物联网介绍 物联网 (Internet of Things, IOT) 是在 Internet 基础上, 利用射频自动识别 (Radio Frequency Identification, RFID)、无线数据通信等技术构造的一个实现全球物品信息实时共享的网络^[1]。在这个网络中, 物品 (商品) 能够彼此进行“交流”, 而无需人的干预。其实质是利用 RFID 技术, 通过计算机互联网实现物品 (商品) 的自动识别和信息的互联与共享。RFID 是目前比较先进的一种非接触识别技术。以简单 RFID 系统为基础, 结合 EPC 标准和已有的网络技术、数据库技术、中间件技术等, 构筑一个由大量联网的阅读器 and 无数移动的标签组成的物联网。RFID 标签中存储着规范而具有交互性的信息, 通过无线数据通信网络把它们自动采集到中央信息系统, 实现物品 (商品) 的识别, 进而通过开放性的计算机网络实现信息交换和共享, 实现对物品的“透明”管理。

2.2 物联网组成及工作原理 典型的物联网是由 RFID 系统、中间件 Savant 系统和 Internet 系统 3 部分组成^[2]。其中,

作者简介 魏笑笑 (1979 -), 女, 湖南南县人, 讲师, 硕士, 从事信息管理研究, E-mail: wxxsally@163.com.

收稿日期 2011-05-05

RFID 系统主要包括 RFID 电子标签 (Tag)、阅读器 (Reader) 及数据交换和管理系统 (Processor) 软件; 中间件 Savant 系统由 Savant 服务器、ONS (Object Naming Service) 服务器、PML (Physical Markup Language) 服务器及相应的数据软件等组成; Internet 系统由计算机系统和网络服务器等组成 (图 1)。

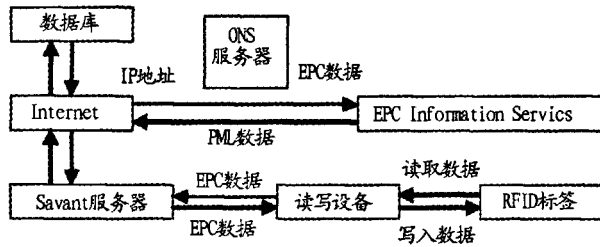


图 1 基于 RFID 的物联网系统

Fig. 1 The Internet of Things system based on RFID

物联网具体的工作原理: 当装有电子标签的物体接近微波天线时, 阅读器受控发出微波查询信号。安装在物体表面的电子标签收到经微波天线发出的查询信号后, 根据查询信号中的命令要求, 将标签中的数据信息反射回微波天线。微波天线接收到电子标签反射回的微波合成信号后, 经阅读器内部微处理器处即可将电子标签中的识别代码等信息分离出来。这些识别信息作为物体的特征数据被传送到 Savant 系统以供处理, 处理后传送到 Internet, 然后再在 Internet 上利用 ONS 找到该物品信息所存储的位置, 由 ONS 给 Savant 系统指明存储该物品的有关信息的服务器, 并将这个文件中的关于该物品的信息传递过来, 从而完成与物体有关的信息查询、统计、管理等应用^[3]。

2.3 物联网技术在农产品安全领域中应用的意义 将物联网技术应用于农产品等食品安全追溯管理, 是利用了物联网的技术优势——RFID 非接触自动快速读写、可数据加密等, 从而实现了统一管理、高效流通、协调运作。在农产品流通的各个环节, 系统利用 RFID 技术方便快捷地获得农产品的状态信息和农产品所处的环境信息, 同时将这些信息经过数据库和网络技术进行整合, 形成了完整的农产品流通信息流程, 实现对农产品的全程监控和跟踪追溯。在农产品跟踪系统中, 企业对产品及其属性与参与方的信息进行有效标识是基础, 对相关信息的获取、传输及管理是成功开展农产品等食品跟踪的关键。实施产品跟踪与追溯, 要求系统具有可靠、快速、精确、一致的特点。有效的追溯需要供应链中的每个作业者对其产品进行唯一标识, 目的地的位置、产品的进入与输出之间的连接都应记录在数据库中。做这项工作时, 每个作业者负责将这些数据准确地传递给供应链的其他伙伴。

利用物联网技术进行产品追溯, 可用 2 种方法来进行追踪: 一是从上往下进行跟踪, 即农场、食品原材料供应商—加工商—运输商—销售商—零售销售点, 这种方法主要用于查找造成质量问题的原因, 确定产品的原产地和跟踪产品的流通情况; 另一种是从下往上进行追溯, 也就是说如果消费者在零售销售点购买的食品发现了安全问题, 就可以向上层进行追溯, 最终确定问题的所在, 这种方法主要用于产品回收或撤销中。农产品等食品安全监管追溯系统是利用现代化

信息管理技术给每件商品标上号码、保存相关的管理记录, 从而可以进行追溯溯源。一旦在市场上发现危害消费者健康的食品, 即可从该市场中撤出该食品。

3 基于 RFID 的物联网技术在农产品安全领域中的应用

3.1 物联网技术在农产品跟踪和追溯模型中的应用

3.1.1 农产品生产。在农产品生产的源头, 不管是畜类饲养过程中的饲料信息, 还是种植过程中的肥料信息, 均可以通过电子标签记录到食品安全数据库中, 作为将来质量追溯的原始数据。

3.1.2 农产品加工和包装。生产者记录的所有农产品的相关信息必须提供给供应链的下一个参与方。在这个环节将根据生鲜农产品的质量、尺寸、色彩进行分级, 并包装成物流单元。根据供应链中前一个环节参与方提供的信息, 可以生成所需信息的产品标签。

3.1.3 农产品运输。农产品运输环节的应用主要体现为对在途农产品的监控、跟踪及道口检查。RFID 可以为物流公司提供实时监控和跟踪服务, 对于业主也可以通过计算机网络方便地查看自己货物的位置等情况。同时, 也可以准确地记录农产品在运输途中变质的时间和原因, 并且因此确定是供应链中的哪个环节应该负责。

3.1.4 农产品销售。物联网技术在零售环节的应用体现为对食品统计、食品防盗、食品有效期监控等。物联网技术的应用实现了农产品“源头”及农产品供应链的完全透明度, 因为物联网系统提供了一串详尽而具有独特视角的供应链信息。对于农产品保鲜问题, 农产品一旦变质, RFID 读写器终端也会实时显示过期信息, 提示消费者不要食用, 零售商应尽快将其撤下货架。

3.1.5 农产品危机应急方案。一旦发生紧急情况, 物流商、经销商或消费者不仅可以根据农产品安全追溯系统找到每件食品的最终消费者, 还可以找到流通或生产加工过程出现问题的环节, 形成一个高效管理和运作的链条。

要确保食品质量, 源头是关键。保障了源头的质量, 接下来整个食品链的安全保障就有了很好的基础和起点。

3.2 应用举例 在国外, 很多饲养场都已经运用 RFID 标签来全程监测禽畜动物的基本情况, 如生长、健康、饲料以及流通等情况^[4], 从而保证向市场提供放心的肉类食品。以生猪食品供应链追溯模型为例进行说明。

基于 RFID 技术的生猪食品产销管理系统以 RFID 技术为核心, 把现代网络技术、移动通信技术、数据库技术与生猪产业现状相结合, 构建从生猪繁育养殖、屠宰加工到配送销售的产业链全过程的信息追溯管理系统。该系统可为种猪养殖繁育和商品猪饲养、屠宰、销售提供最有效的信息管理, 同时可以为政府等有关部门政策的制定和执行提供基础数据, 为金融保险机构向养殖企业、农户投保提供依据, 为消费者提供真实准确的产品信息, 吃上真正的“放心肉”。

该系统分为本地应用系统和公共服务平台 2 个层次。其中, 本地应用系统包括养殖生产管理系统、面向肉食品生产企业的生产管理系统、面向零售商和消费者的肉食品安全信息查询分析系统和面向政府监管部门的监管系统 4 个层次。整体系统设计为 5 个部分, 即生猪生产质量安全追溯综

合信息系统、养殖场信息管理系统、运输屠宰信息记录系统、分割加工及消费信息管理系统、质量安全查询追溯系统。系统如图2所示。

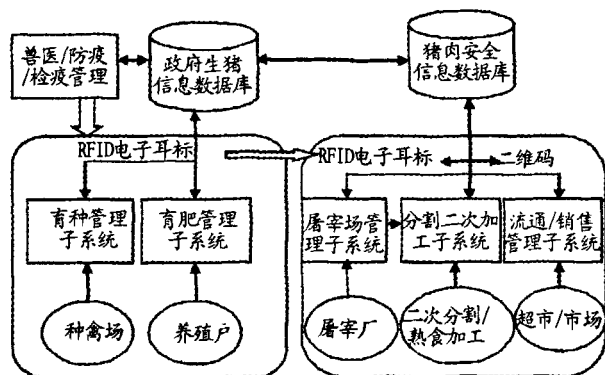


图2 基于RFID技术的生猪食品产销管理系统

Fig.2 The production and marketing management system of pig food based on RFID technology

(1) 饲养场设定。对饲养场进行编号,对应到各个不同的饲养场;对于大型的饲养场,可进行养猪棚的设定;一个养猪棚又可以有多个猪圈。

(2) 生猪基本信息的设定。对生猪进行编号,详细记录牲畜来源、畜别、出生时间、畜养时间、免疫情况、出栏时间;详细记录生猪的体貌特征、日常饮食、病史、生育史;可以记录畜主的信息,如姓名、证件号、联系电话、地址等;可以随时查询当前每个生猪的健康状况,是否接受过免疫检查。

(3) 生猪信息显示。可以在种猪圈入口处安装电子耳标读写器及LED显示屏,当生猪入圈时可以显示详细信息。

(4) 屠宰场设定与查询。对屠宰场基本信息的设定、查询,可以对某一个屠宰场的当前屠宰状况进行查询;同时可以针对某一头猪进行跟踪查询。

(5) 猪肉的管理。对屠宰完的猪,可以按部位进行检索,查询每个部位的编码,在猪肉上打印粘贴可视条码,条码标签上可以印刷猪肉等级、名称、编号、重量、出场日期以及其他需要的信息。

通过生猪食品产销质量追溯系统,实现了生产加工环节各关键工序的现场数据实时采集,同时对包装、物流环节通过条码关联,使得成品质量追踪成为可能。

采用RFID技术实现在屠宰过程中的应用,关键技术是将满足屠宰生产工艺要求的特殊电子标签固定在屠宰生产线的挂钩上,每一头待宰牲畜的信息与挂钩上的电子标签信息一一对应,并在生产线重要的工序位置和检验检疫位置安装RFID电子标签读写器、控制器等设备,这些设备全部通过网络与后台计算机连接起来。而RFID的阅读器一方面将挂钩电子标签内的信息读出来,送到后台计算机进行数据处理;另一方面,将工序过程信息写入挂钩电子标签内,供后续工序岗位使用。系统还可以通过使用挂钩电子标签及其内部数据信息的读取和加载,实现对待宰牲畜和屠宰加工后牲畜胴体的一一对应在整个屠宰过程中的追踪与追溯。

由此可见,这套系统涵盖了物联网技术研究和应用推广的主要方面,解决了物联网技术在生猪食品产销管理从信息感知、信息交换到应用集成各个层面的关键问题。

4 结论

RFID技术被列为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,广受关注。RFID的优良特性,使其在农产品的物流和安全追溯上有着很好的应用前景。目前,民众要求重视食品安全的呼声越来越高,而利用物联网技术进行食品安全管理,可有效控制问题食品的出现,并能做到出现问题迅速查找源头,快速截断危害源,可使农产品的追踪更加实时、准确,使农产品的质量更加安全、有保障,将对农产品产销价值链产生巨大的影响。

参考文献

- [1] 宁焕生,张彦. RFID与物联网:射频、中间件、解析与服务[M]. 北京:电子工业出版社,2008.
- [2] 李如年. 基于RFID技术的物联网研究[J]. 中国电子科学研究院学报,2009(6):594-597.
- [3] 高红梅. 物联网在农产品供应链管理中的应用[J]. 商业时代,2010(22):40-41.
- [4] 陈丽华. RFID在奥运食品安全中的应用[J]. 肉类研究,2008(7):73-75.

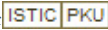
(上接第15146页)

力,促使教学重心从“教”法、“传授”法向“学”法、“互动”法的迁移,营造和谐的教学氛围,为学生创设成功机会,使学生在希望中成长,促进学生全面发展,最终使中职实践教学走上高效发展的道路^[3]。

参考文献

- [1] 安宇. 德国职业教育中的行动导向教学法[J]. 中国科教创新导刊,2008(10):169,171.
- [2] 刘邦祥,吴全全. 德国职业教育行动导向的教学组织研究[J]. 中国职业教育,2007(5):51-53,55.
- [3] 袁江. 基于能力本位的教育观[J]. 中国职业技术教育,2005(7):3.

基于RFID的物联网技术在农产品安全领域中的应用研究

作者: [魏笑笑, WEI Xiao-xiao](#)
作者单位: [西安邮电学院, 陕西西安, 710061](#)
刊名: [安徽农业科学](#) 
英文刊名: [Journal of Anhui Agricultural Sciences](#)
年, 卷(期): 2011, 39(24)

参考文献(4条)

1. [高红梅](#) [物联网在农产品供应链管理中的应用](#)[期刊论文]-[商业时代](#) 2010(22)
2. [李如年](#) [基于RFID技术的物联网研究](#) 2009(06)
3. [宁焕生;张彦](#) [RFID与物联网:射频、中间件、解析与服务](#) 2008
4. [陈丽华](#) [RFID在奥运食品安全中的应用](#)[期刊论文]-[肉类研究](#) 2008(07)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ahnykx201124216.aspx