

青海畜肉产品养殖加工在线监测系统研究

牛青松 (青海省科学技术信息研究所有限公司, 青海西宁 810001)

摘要 [目的] 围绕青海省的主要特色农畜产品在生产、加工过程中的关键质量因子与关键控制点, 以保障食品安全为首要目标, 构建青海畜肉产品养殖加工在线监测系统。[方法] 该系统对牛羊养殖、生产加工等环节信息进行信息化采集和传输, 采用 RFID 作为射频识别系统的数据载体, 集成智能终端识别、电子秤识别、二维码等信息化技术, [结果] 实现从牛羊养殖喂养、用药、生产加工过程、销售等一系列环节的信息采集与传输。[结论] 系统的应用将为青海省全面实施食品安全质量追溯提供信息化解决方案, 为提高食品安全水平提供有力的支撑。

关键词 在线监测; 信息采集; 射频识别; 质量安全追溯

中图分类号 S126 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)13-0232-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.13.069



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Research on Online Monitoring System of Livestock and Meat Products Breeding and Processing in Qinghai Province

NIU Qing-song (Qinghai Institute of Science and Technology Information Co., Ltd., Xining, Qinghai 810001)

Abstract [Objective] To construct an on-line monitoring system for livestock production and processing in Qinghai Province, focusing on the key quality factors and key control points in the production and processing of main characteristic agricultural and livestock products in order to ensure food safety. [Method] The system collects and transmits information of cattle and sheep breeding, production and processing, uses RFID as data carrier of radio frequency identification system, integrates information technology such as intelligent terminal identification, electronic scale identification, two-dimensional code, etc. [Result] It realizes information collection and transmission from a series of links such as cattle and sheep breeding, feeding, medication, production and processing and sales. [Conclusion] The application of the system provides information solutions for the comprehensive implementation of food safety quality traceability in Qinghai Province, and offers strong support to improve food safety level.

Key words On-line monitoring; Information acquisition; Radio frequency identification; Quality and safety traceability

牛羊肉相关产业是青海省的传统农业形式,也是青海省农业的特色产业和优势产业,对青海省的经济发展有重要作用^[1]。虽然青海省已经有一批实力雄厚、技术先进的牛羊肉生产加工企业^[2],但是全省的牛羊肉相关产业的自动化和信息化水平还较低^[3],追溯相关的技术落后,追溯体系也是各不相同,普遍存在如下问题:①牛羊养殖过程中,个体标识因为现场环境、材质及工艺而出现识别困难,进而导致个体信息丢失^[4];②畜肉类生产产业链中,由于各环节标识不同导致追溯信息混乱^[5];③畜肉类产业链中,工作人员无法在现场快速识别和查询相关信息^[6]。

这一系列问题不仅会对消费者的健康带来风险,而且还会严重阻碍青海省牛羊肉相关产业的发展。因此,笔者围绕青海省的主要特色农畜产品在生产、加工过程中的关键质量因子与关键控制点^[7],以保障食品安全为首要目标,构建青海畜肉产品养殖加工在线监测系统,对牛羊养殖、生产加工等环节信息进行信息化采集和传输:采用 RFID 作为射频识别系统的数据载体,集成智能终端识别、电子秤识别、二维码等信息化技术,实现从牛羊养殖喂养、用药、生产加工过程、销售等一系列环节的信息采集与传输^[8-9],为青海省全面实施食品安全质量追溯提供信息化解决方案,为提高食品安全水平提供有力的支撑。

1 系统设计

利用 RFID 技术、二维码技术、数据接口技术等,结合笔者单位自身在信息化技术、农业技术方面的优势与背景,建立畜肉类产品物联网采集传输系统。系统整体架构设计如图 1 所示。

1.1 系统功能需求

1.1.1 多设备集成与数据传输。利用数据接口和通信技术、计算机网络技术等,将 RFID 读写器、电子称、条形码二维码打印机等设备建立一套统一控制的包含 RFID 识别、重量记录、二维码标签生成、数据传输等功能的物联网设备,实现对牛羊肉产品的快速识别、标识生成和数据记录。

1.1.2 远程数据传输与处理系统。利用计算机技术和移动网络通信技术,建立远程服务器内的包含通信连接、数据传输和数据操作等功能的现场物联网设备与远程服务器内溯源信息数据库的中间件,实现牛羊肉产品相关信息的实时查询传输、牛羊肉相关操作数据的在线记录和数据库存储。

1.1.3 物联网信息查询和记录智能终端。设计可识别高频 RFID、超高频 RFID 和二维码标签的、能够与远程服务器进行数据交互的手持式智能移动设备及其应用软件。该设备及其软件可以实现工作人员非接触式的识别和查询牛羊肉的相关信息,并且能够现场实时录入上传牛羊肉的相关操作记录。

1.2 系统流程设计 系统流程包括:①创建唯一的标识号写入到 RFID 耳标中,并将耳标连接在牛羊耳朵上。②通过智能终端或 Web 网络连接至养殖系统,录入牛羊养殖过程中喂养、用药等相关环节的信息。③屠宰期,屠宰分解牛羊的同时,利用手持 RFID 读取设备读取耳标信息并复制多张

基金项目 青海省科学技术厅 2018 年度重点研发与转化计划“设施农业标准化生产与智能化管理技术应用示范”(2018-NK-106),“基于大数据的知识库系统研究与应用”(2016-ZJ-607)。

作者简介 牛青松(1977—),男,山东金乡人,助理研究员,从事农业信息技术、无线网络传感技术等方面的研究。

收稿日期 2019-01-25

RFID 卡片分别放在分解部位上。④在加工包装环节时,利用电子秤上的 RFID 设备读取分解部位上的 RFID 卡片,并在电子秤上选择分解部位的类型,将 RFID 卡片数据和产品类型通过车间的无线网络传输到服务器上。⑤服务器接收到电子秤传输的数据,自动从养殖系统调用该耳标信息的相

关养殖信息并创建产品批次,将该产品批次和追溯码和相关信息返回到电子秤。⑥电子秤接收到返回的数据,根据模板创建追溯标签并发送到条码打印机上进行打印。⑦工人将打印出来的追溯标签粘贴在包装好的产品外包装上。

系统采集传输流程设计如图 2 所示。

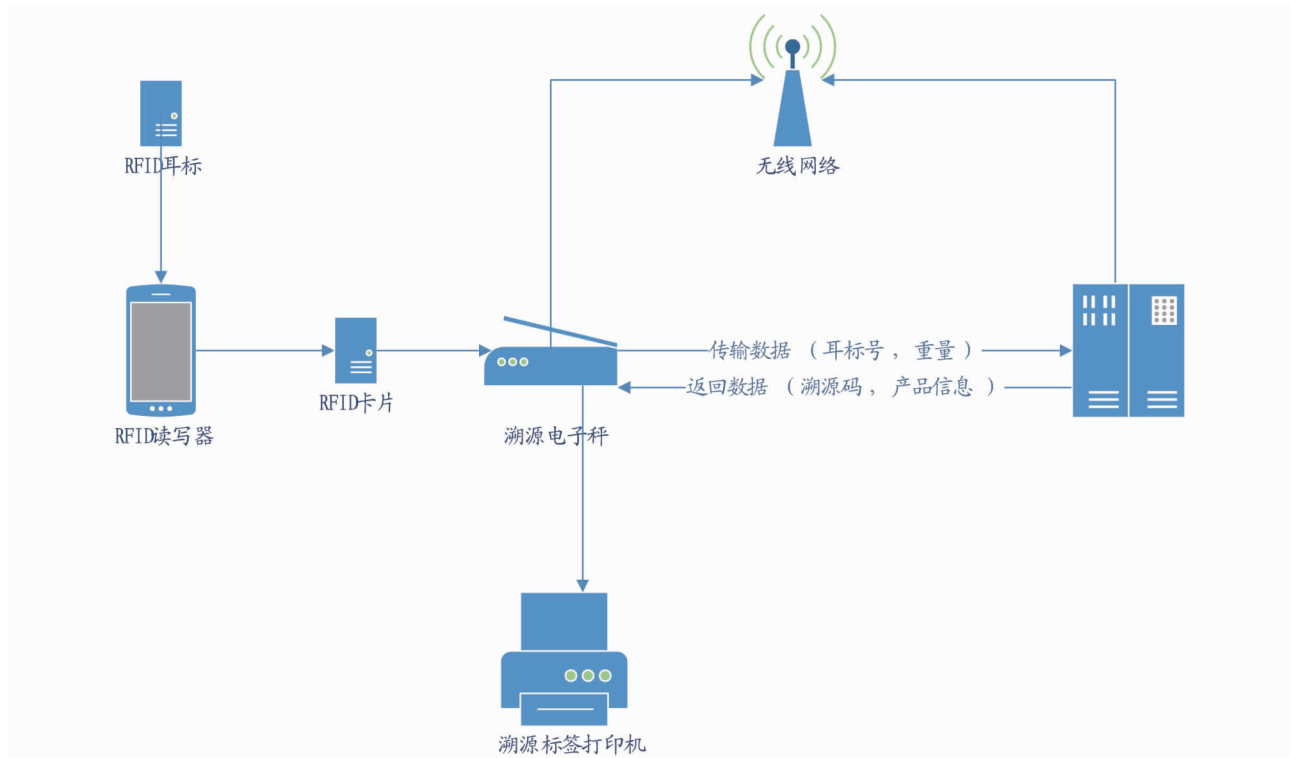


图 1 系统整体架构

Fig. 1 System architecture

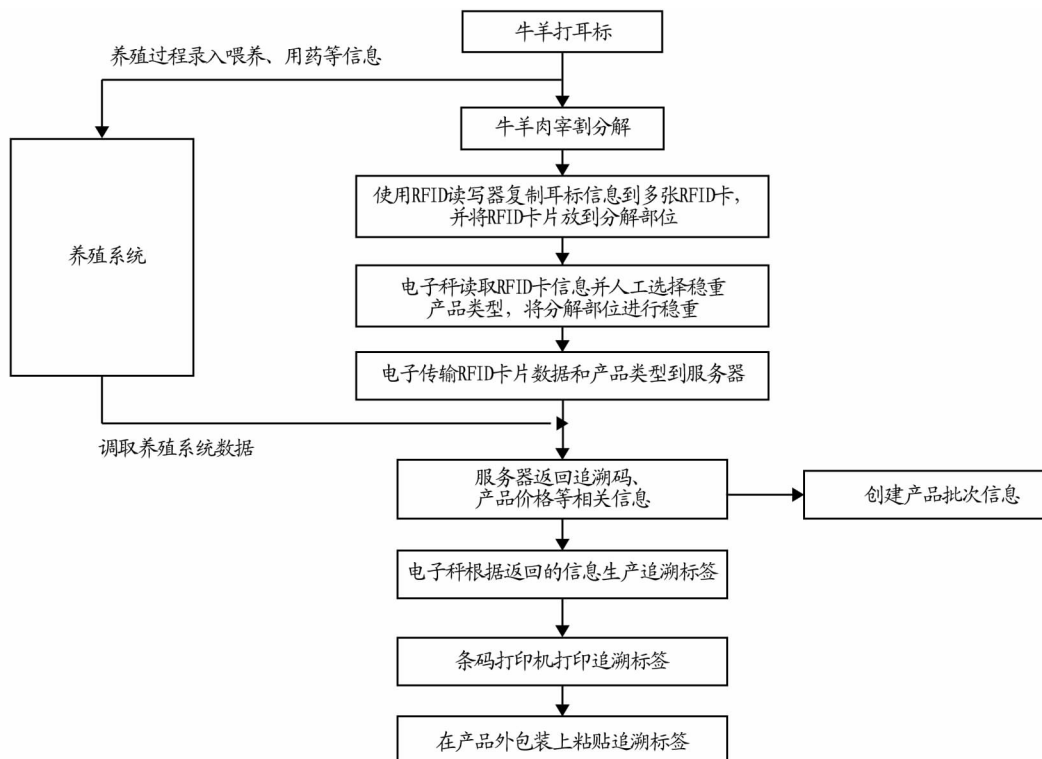


图 2 系统采集传输流程







Fig. 2 System acquisition and transmission process

2 系统实现

系统实现部分包括主要集成设备的选型和核心功能模块的实现。

2.1 主要集成设备 系统实现所需的终端设备选型如表 1 所示。

表 1 系统主要集成设备
Table 1 Main integrated equipment of system

| 产品 Product | 型号 Model | 参数 Parameter | 产品图片 Product picture |
|-------------------------------------|---------------------|---|---|
| 电子秤 Electronic scale | 香山--ACS-30-SY11-PSW | 称重:200g—30kg、分度值:10g、秤盘尺寸:320 * 240mm |  |
| RFID 读写器 PDA RFID reader PDA | 富立叶--CM398 | 900MUHF、高通四核、NFC、蓝牙 4.0、WIFI、GPS、WCDMA, 500 万摄像头 |  |
| 打印机 Printer | 半导体 TSC LP-5403E | 打印模式:热感式/热转印 分辨率:300 dpi(11.8 dots/mm) 打印速度:Up to 4ips 最大打印宽度:104 mm(4.09") 最大打印长度:1 016 mm(40") |  |
| 耳标 Ear tag | 900M 超高频 RFID 牛耳标 | 超高频-RFID 牛耳标 860~960 MHz ISO 18000-6C/EPC GEN2 芯片:Alien Higgs-3 (H3)/Impinj Monza 5 (M5) 容量:912 bits(1K) 产品尺寸:75×104×12 mm 耳牌厚度:3 mm 重量:8.5±0.1g |  |
| RFID 卡 RFID card | JT-302B | 材料:PVC 或 PET 尺寸:(长)85.5×(宽)54.0×(厚)1.0±0.2 mm 备注:可以同时读取两种频率的电子标签 制造商/芯片:Alien/higgs3 和 TK4100 符合标准:ISO/IEC 18000-6C、EPC Class1 Gen2 适用载波频率:860~960 MHz 和 125 KHz 使用寿命:写 10 万次,数据保存 10 年。 |  |
| 外置 RFID 读卡器 External RFID reader | 恺乐-UHF RFID 915M | 支持协议:ISO18000-6B,ISO18000-6C(EPC GEN2) 增益大小:8dB /12 dB/15 dB 支持接口:RS485、RS232、Wiegand26、Wiegand34、 可订制接口:RJ45、CAN、WIFI 工作电压:DC+12 V 读卡提示:蜂鸣器或 LED 灯 工作温度:-30℃ ~ +80℃ 存储温度:-40℃ ~ +125℃ 增益大小 8 dB /12 dB/15 dB |  |

2.2 主要功能实现

2.2.1 个体监测。个体监测主要实现对牛羊个体在养殖、屠宰、加工、存储、运输、销售等各个环节的溯源信息采集、管理。其中溯源信息的采集可以通过移动终端或者 web 端的形式实现。在实际应用中,个体监测可以很好地解决从养殖环节到屠宰环节以及从屠宰环节到加工环节中因对象形态变化而导致的溯源信息脱节的问题,实现牛羊肉产业链中各个环节溯源信息的无缝记录,提升牛羊肉相关产业的自动化信息化程度,提高牛羊肉产品的安全性、品牌品质和市场竞争力。

移动终端录入是通过研发农产品质量安全追溯移动平

台,通过移动平台对农产品在生产、存储、运输、销售等各环节中溯源信息的输入、上传。通过移动终端进行溯源信息录入可以减少人为因素的干扰,提高数据的准确性与可靠性。通过移动终端进行溯源信息录入的展现如下:①企业登陆养殖系统,完成对牛羊个体的信息录入(图 3);②读取牛羊个体信息(图 4);③进行溯源信息录入(图 5);④保存溯源信息,完成信息录入(图 6);⑤web 端录入为企业提供了另外一种溯源信息录入的途径,企业通过 web 网络登陆养殖系统,在网页上完成对农产品在生产、存储、运输、销售等各环节中溯源信息的输入、上传。企业登陆养殖系统后,在溯源信息管理页面进行溯源信息录入(图 7)。

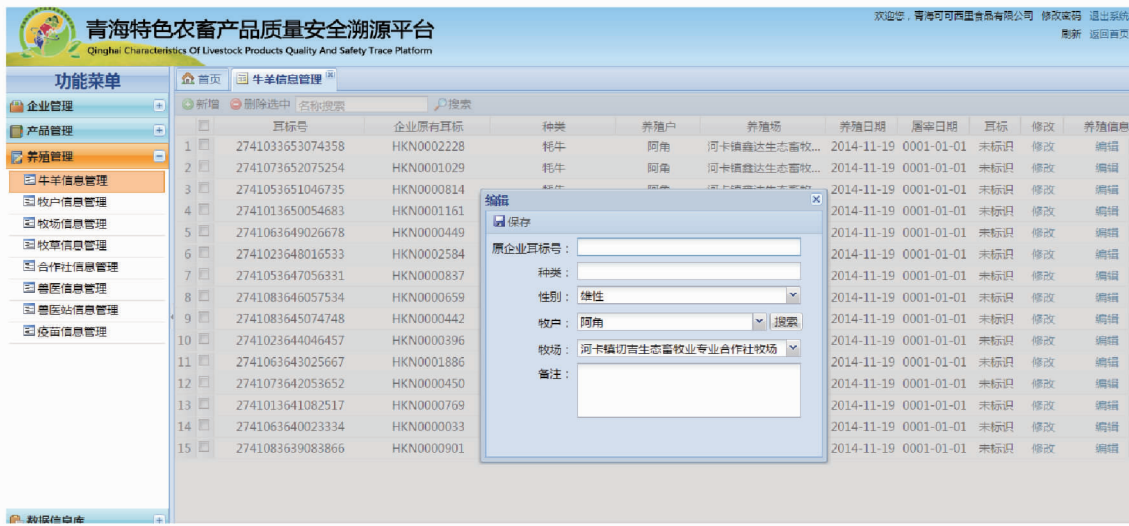


图 3 牛羊信息管理图

Fig.3 Information management of cow and sheep



图 4 读取牛羊信息图

Fig.4 Cow and sheep information reader

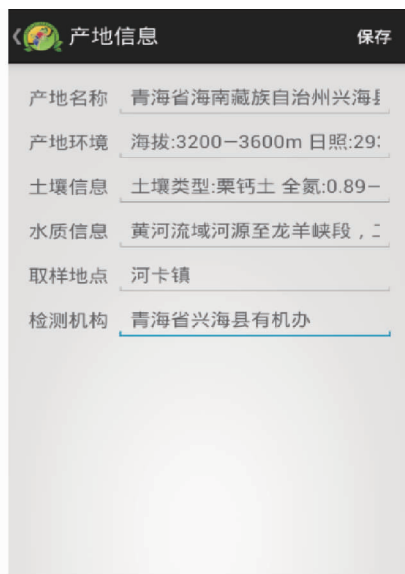


图 5 溯源信息录入图

Fig.5 Input of traceability information



图 6 信息录入完成图

Fig.6 Complete information input



图 7 溯源信息录入图

Fig.7 Input of traceability information

2.2.2 RFID 识别、复制。该系统采用性价比较高的高频 RFID 卡作为信息载体,在满足了实际需求的同时,也降低了开发成本。农产品质量安全追溯移动平台中 RFID 识别、复制的展现如下:①RFID 识别效果见图 8;②RFID 复制(图 9)。

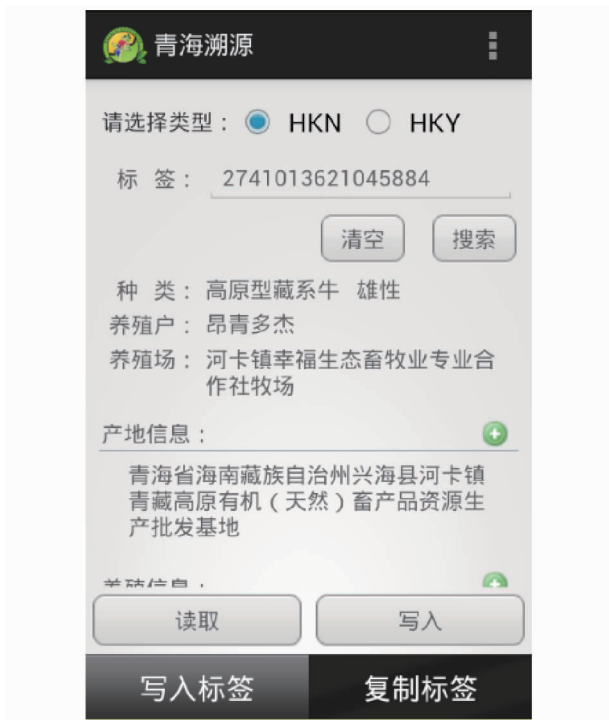


图 8 移动终端 RFID 识别图

Fig. 8 Mobile terminal RFID identification



图 9 移动终端 RFID 写入图

Fig. 9 Mobile terminal RFID input

2.2.3 二维码生成。系统选用的二维码为 QR 码。QR 码具有一维条码及其他二维条码的信息容量大、可靠性高、可表示汉字及图像多种文字信息、保密防伪性强等优点,因此该系统选用 QR 码对数据进行编码。图 9 为系统生成的溯源标签示例。



图 9 溯源标签示例图

Fig. 9 Sample graph of traceability labels

结合 RFID、二维码等物联网技术研制的牛羊肉养殖加工监测系统已经在青海可可西里食品有限公司的 5 000 t 河卡有机屠宰基地示范使用。通过系统的使用,有效地提高了工人工作效率,降低了生产成本,为企业实施精细管理与提高生产效益提供了技术保障与支持。

3 小结

通过针对性地研究基于物联网技术的牛羊肉养殖和加工全程监测技术,协同运用多样化的感知技术,采用分组交换传输体制并引入泛在接入和异构网络互联互通的信息传输方式,构建了青海畜肉产品养殖加工在线监测系统,实现了对青海牛羊肉养殖加工环境和仓储等安全信息的动态采集和农畜产品生产环境的实时监测。通过系统的推广使用,可有效提高工人工作效率,降低生产成本,为企业实施精细管理与提高生产效益提供技术保障与支持

参考文献

- [1] 蔡守琴. 基于产业化经营的青海特色农牧业发展研究[J]. 资源开发与市场, 2010, 26(11): 1005-1008.
- [2] 张晋青, 林治佳, 杨卓. 加快产业化发展促进牛羊肉生产[J]. 青海农牧业, 2013(2): 19-21.
- [3] 刘迪. 青海省草地畜牧业转型方向研究[J]. 南方农机, 2018(9): 15-16.
- [4] 李春保. 肉及肉制品质量安全跟踪溯源技术研究[J]. 中国科技成果, 2015(7): 19.
- [5] 钱建平, 杜晓伟, 李文勇. 农产品追溯标识双向转换设备研究[J]. 农业机械学报, 2016, 47(11): 239-244.
- [6] 黄洁, 张印, 王彦平, 等. 猪肉质量追溯技术体系研究与建立[J]. 山东畜牧兽医, 2017(3): 64-66.
- [7] 陈佳, 包蓉. 影响农产品质量安全的因素及对策建议[J]. 安徽农学通报, 2014, 20(17): 16-17.
- [8] 许小宁. 青海农产品加工业发展现状[J]. 中国农业信息, 2016(8): 126-127.
- [9] 王雪, 马铁民, 谢秋菊, 等. 基于物联网的畜产品溯源系统的构建[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(16): 5318-5319, 5341.