

程涛,毛林,毛焱.农产品质量安全追溯智能终端系统的构建与实现[J].江苏农业科学,2013,41(6):273-275,282.

农产品质量安全追溯智能终端系统的构建与实现

程涛,毛林,毛焱

(江苏农牧科技职业学院/江苏泰州农业物联网工程技术中心,江苏泰州 225300)

摘要:农产品质量安全事关群众身体健康和生命安全。面对日益复杂的饮食供给环境,为提高政府部门监管效能,使消费者放心购买,实现农产品质量安全的全程控制和质量溯源,对农产品质量控制和追溯进行了流程分析与架构设计,并以广泛使用的 Android 智能手机为例,深入研究系统关键技术。通过技术研究和系统开发,使农产品质量安全的监控、管理、查询更加全面、高效和方便,达到了质量信息可查询、问题产品可溯源、事故隐患可预警的示范目的。

关键词:农产品质量安全;追溯;智能终端;Android;二维码;架构设计

中图分类号: TP277.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)06-0273-03

在中国,近年来食品安全事故层出不穷,作为食品主要来源的农产品的质量安全问题也越来越受到广大人民群众的关注,已经成为全社会广泛关注的热点和焦点问题。2013 年中央一号文件《中共中央国务院关于进一步加快发展现代农业进一步增强农村发展活力的若干意见》明确指出,加快构建现代农业产业体系,着力强化农业物质技术支撑,健全农产品质量安全和食品安全追溯体系^[1]。农产品质量安全事关群众身体健康和生命安全,农业部、工商总局、国家食品药品监督管理总局等部门及地方政府高度重视,接连出台了一系列措施,加大管理力度,确保食品安全^[2]。为推动农产品质量安全监管工作,以信息化手段整合不同部门管理的权限,加强农产品质量追溯体系建设,对生产、流通、消费环节的农产品安全性、有效性实施统一监督管理,强化和落实监管责任,有利于实现全程无缝监管,提高农产品监管整体效能^[3]。

以实现农产品从“种植基地到市场”的全程监管与质量安全可追溯体系研究为目标,建立了农产品质量安全追溯系

统,通过在区域性控制中心按照标准化生产要求监管农产品主要生产环节、基地产品自律性检测和重点乡镇检测准出信息监控分析,达到质量信息可查询、问题产品可溯源、事故隐患可预警的示范目的。随着移动互联网的发展和智能手机的普及,使得农产品质量安全追溯系统在智能终端的查询成为可能,这使农产品质量追溯更加便捷,实现即时查询。本研究在分析已有的农产品质量安全追溯系统的基础上,以排在智能手机操作系统首位的 Android 系统为例,对基于智能终端的农产品质量安全追溯系统架构、功能模块进行了相关设计,给出了相应的农产品质量安全追溯系统的解决方案。

1 质量控制和追溯业务流程(图 1)

(1)生产经营主体备案。种植企业、合作社和种植大户等生产经营主体向县级农业行政部门进行实名备案与开户。备案内容至少应包括基本信息、产品信息、地块信息。

(2)生产档案填写。生产经营主体登录农产品质量安全

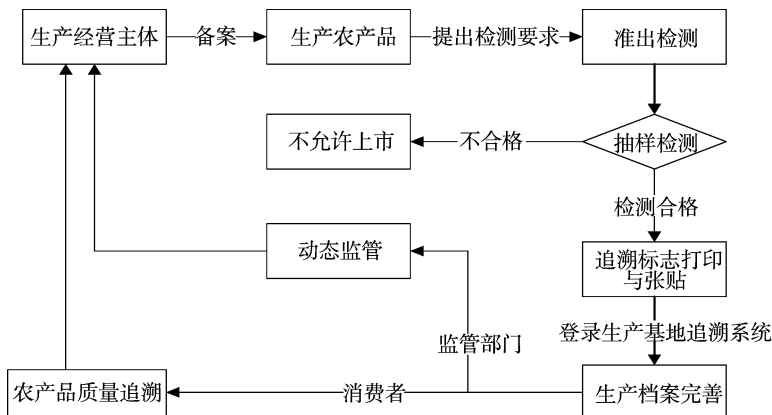


图1 核心业务流程

追溯管理平台,建立某个品种某个生产批次的生产档案信息。采收前,生产经营主体必须向授权速测点或者乡镇监管机构提出产地准出检测请求。

(3)产地准出检测。授权速测点或乡镇监管机构收到生产经营主体的请求后,对该批次农产品进行随机抽样检测,检测设备自动联网上传检测数据。检测合格后,方可打印追溯标志,采收上市销售;否则只得推迟采收上市销售。

收稿日期:2013-04-02

基金项目:江苏省农产品质量安全追溯管理体系研究与试点(编号:2130109)。

作者简介:程涛(1983—),男,江苏泰州人,硕士,讲师,研究方向为软件工程、农业智能终端。Tel:(0523)86356398;E-mail:20031642@qq.com。

(4)追溯标志打印与张贴。通过产地准出检测后,生产经营主体进行采收并录入平台,在线打印动态生成的二维码形式的追溯标志,在准备上市的农产品外包装上进行张贴,或者在产地准出证明上加贴即可。

(5)生产档案完善。生产经营主体可登录农产品质量安全追溯平台,完善农产品销售信息等。

(6)动态监管。定点批发市场或超市对上市农产品进行标志查验,农业行政部门可通过环境监测、例行监测、监督检查、日常巡查或消费者举报投诉等方式,对可追溯农产品进行动态监管。

(7)消费者在购买农产品的时候,使用网络或者智能手机客户端软件对农产品外包装上的追溯标志进行扫描,可以立刻发送追溯码到农产品质量数据库服务器中查询,再反馈

到手机上显示农产品质量控制信息^[4]。

2 系统架构设计

系统采用基于 B/S (browser/server) 的农产品质量安全追溯系统和基于 C/S (client/server) 的智能终端质量安全查询结合的体系结构^[5]。如图 2 所示, B/S 结构适用于面向全省消费者、各级监管员、基地用户等, 都可以通过公共服务平台登录。 C/S 结构适用于使用移动智能终端的消费者。 2 个系统结构共用 1 个中心服务器, 实现数据的一致性和及时性。农产品质量安全追溯系统服务器通过提供智能手机支持的信息处理 API (application programming interface) 的相应接口, 处理从手机端传递进来的信息或者请求。

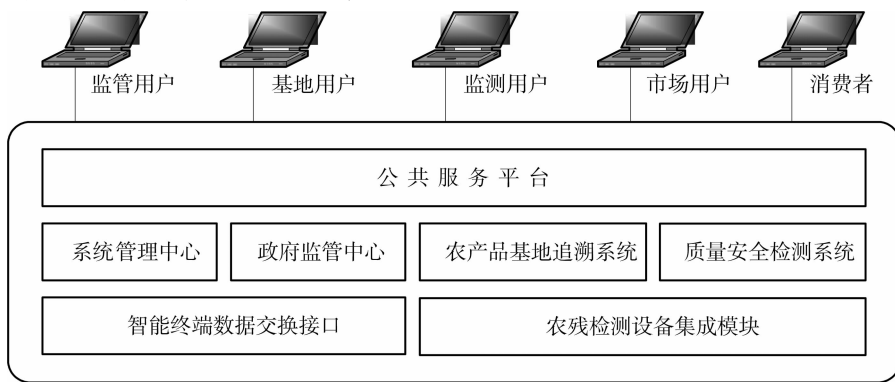


图2 农产品质量安全追溯系统结构

2.1 农产品质量安全追溯系统结构

项目平台由公共服务平台、系统管理中心、政府监管中心、农产品基地追溯系统、(第三方)质量安全检测系统及农残检测设备集成模块六大块组成(图2)。

公共服务平台面向全体消费者、各级监管员、基地用户等,所有有权的人都可以通过公共服务平台登录。在服务平台上,可以查阅与农产品质量安全相关的新闻、通知公告、技术服务、供求信息、质检公示、三品认证等信息,也可以在线投诉。消费者可以根据产品追溯标志进行防伪追溯,在线查看农产品的检测记录、田间农事及产品认证情况。

政府监管中心是面向“省—市—县—乡”各级农产品质量安全监管部门用户的,建立属地管辖范围内农产品质量监管体系数据库,实现四级政府依据各自权限对属地农产品质量进行动态监管。系统管理中心主要是给平台管理员使用,用于实现各类企业、机构信息的备案、考核、开户、权限分配、信息审核及基础数据管理。

农产品基地追溯系统是面向农产品生产基地用户的,让基地用户可以将本基地的基本信息、产品、基地布局、主要人员、产地环境监测等信息一次性录入;在生产过程中,如实、准确地将本基地农业投入品采购情况、某个品种某一批次完整的生产过程信息录入;采收之前向授权速测点或乡镇监管站申请产地准出检测。授权检测点的农残检测设备通过平台的农残检测集成模块联网实时上传检测信息,经平台确认检测合格之后,平台系统才允许打印追溯标志、产品包装及销售。实现批批必检,基地准出。

(第三方)质量安全检测系统实现“省、市、县、乡”4级质

量安全检测机构检测数据自动采集、管理及上传。各级检测机构可以按照需要,定期或随机对农产品进行监督抽检,对本地域范围内质量安全进行监管,也可以协助无检测手段的农产品基地进行产品准出检测。所有检测数据通过检测设备自动采集到数据中心^[6]。

此系统的服务器负责与手机客户端进行消息通信,并提供手机系统支持的信息处理 API 的相应接口,处理从手机客户端传递进来的信息或者请求。

2.2 智能终端结构

在智能终端安装最多的 Android 操作系统,是一个以 Linux 为基础的半开放原始码作业系统,主要用于智能手机,因其开放性和便于开发的优势而广受欢迎。客户端软件的实现采用 Eclipse 编程实现,采用 3 层结构(Android 客户端 - Web 服务器 - 数据库)的 C/S 模式与系统连接, Android 客户端负责提供用户界面、扫描解析追溯标志, Web 服务器负责提供接口、访问数据和发送数据,数据库负责提供数据(图3)。

系统业务流程具体是:第一,打开客户端软件提供的质量信息查询界面。第二,使用手机摄像头扫描二维码或者手动输入追溯码。第三,通过客户端软件内部业务逻辑解析二维码,产生追溯码。第四,向系统服务器发送经过格式转换的追溯码。第五,系统服务器得到追溯码后,通过服务器自身的业务逻辑,到数据库中查询此追溯码对应的农产品质量控制信息,然后向手机端返回经过处理的数据。第六,手机得到数据后进行解析,在客户端软件界面上显示。通过追溯获得的质量控制信息包括:(1)生产基地名称、产地、采收日期;(2)检测日期、检测项目、检测人员、检测机构名称;(3)认证类型、

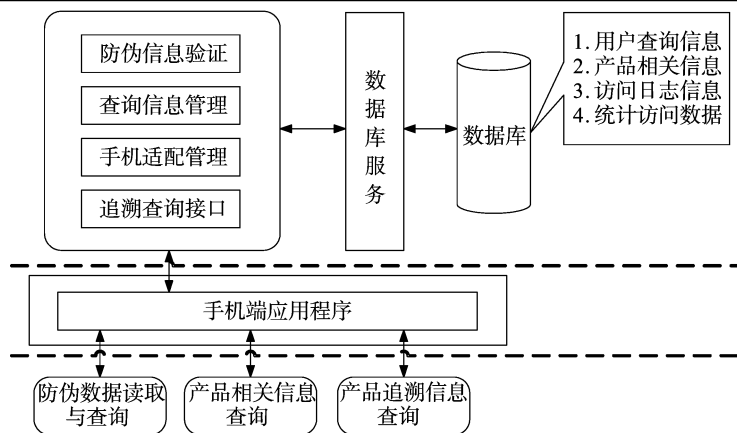


图3 移动智能终端结构

认证日期、有效期、机构名称；(4) 作业人员、作业地块、作业名称、作业日期、投入品使用情况。能够达到主体、产品、过程 3 个级别的追溯精度^[7]。

2.3 追溯标志与数据访问

2.3.1 条码设计与二维码生成 种植业产品质量安全追溯编码由农产品产地编码、产品信息码 2 部分构成^[8]。(1) 产地编码(20 位): 采用农产品产地编码。编码规则参照 NY/T 1430—2007《农产品产地编码规则》。(2) 产品信息码(9 位): 由产品生产档案号(6 位) + 采收批次号(3 位) 组成。生产档案号包括 3 位产品备案号、年份(2 位) 及第几批次(1

位)。采收批次号可以采用顺序号、时间间隔数表示。其中: 产品备案号第 1 位为大类标识, 0 ~ 2 为种植业农产品(图 4)。系统将追溯编码生成图形化的追溯码时, 采用 QR 码制的二维码技术^[9]。QR 码不仅信息容量大、可靠性高、成本低, 可支持多种符号、文字的编码, 而且容错能力强, 如果二维码因穿孔、污损等引起局部损坏时, 照样可以正确得到识读, 损毁面积达 50% 仍可恢复信息。手机端采用的是 ZXing 框架解析二维码。ZXing 是 Google 公司的一个开源项目, 能够对 QR 编码、Data Matrix、UPC 等编码进行解析。

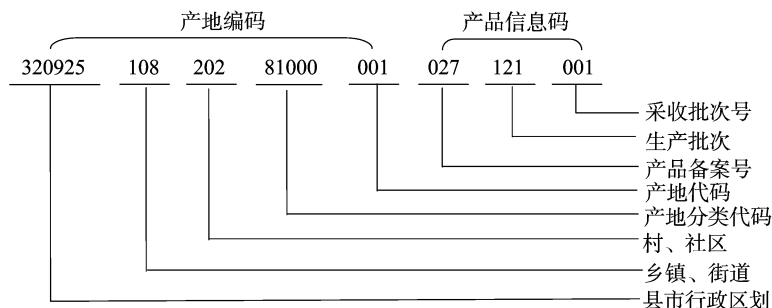


图4 追溯编码规则

2.3.2 数据访问与交互 手机客户端的数据由服务器接口提供, 此时客户端发送的访问请求由移动运营商网络提交至服务器端。其具体的实现过程是基于一种“请求—应答”模式。当手机扫描获得追溯码或者手动输入追溯码时, 首先在 Android 智能端利用 HttpURLConnection 类测试有没有与系统服务端相连接, 若连接成功, 访问系统提供的接口将追溯码发送给系统, 系统服务端通过 HttpServletResponse 类来接受追溯码, 通过相关业务逻辑到数据库中查询相关的农产品控制信息, 再将这些信息转换成 JSON(Java Script Object Notation, 一种轻量级的数据交换格式) 格式的数据发回到手机端。手机端通过 HttpPost 类验证来自系统服务端的连接, 若连接成功, 将接受到的 JSON 数据解析成 List 数据, 通过 Android 操作系统的适配器将 List 数据显示到手机页面上^[10]。图 5 是手机端实现农产品质量追溯的数据访问序列图。

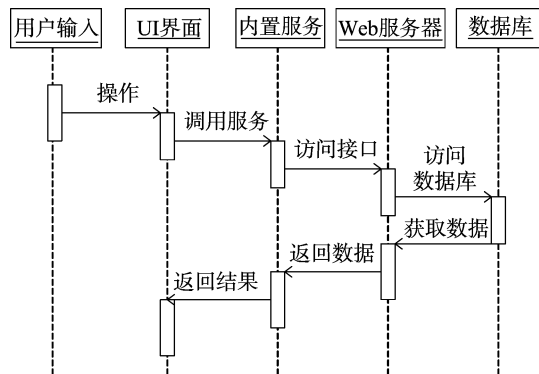


图5 智能终端数据访问序列图

维码、多平台溯源、Android 编程、B/S 和 C/S 混合架构等技术, 结合农产品生产、流通、销售的特点, 开发了基于 Android 智能手机的农产品质量安全追溯系统, 建立了多层次、多角色

3 结语

本研究以种植业农产品为质量控制和追溯对象, 采用二

(下转第 282 页)

表 5 含氧氟沙星牛乳样品分析结果

样品	氧氟沙星测定结果(μg/kg)		
	本方法	GB/T 20366—2006	GB/T 21312—2007
T ₁	218.3	198.8	206.4
T ₂	38.1	29.9	33.3
T ₃	323.5	341.7	317.8

6 结论

超高效液相色谱-串联质谱技术以其超快速和特有的选择性离子监测模式,特别适用于在复杂基质和背景下对目标化合物的快速、批量筛选,在提供化合物定性信息的同时,也可提供准确的定量分析结果。本研究采用 QuEChERS 萃取剂,将磺胺类和氟喹诺酮类药物同时提取,进入有机溶剂乙腈中,利用萃取剂中的无水硫酸镁和氯化钠吸附牛乳中的水分,同时乙腈使得牛乳中的蛋白质和脂肪变性,在离心后形成沉淀物。本方法简便、快速,方法的定量限满足低含量样品的测定,适用于大批量样品的快速筛选和定量测定。

参考文献:

[1]孙晶玮,赵新淮. 牛奶中多种磺胺类抗生素残留的 HPLC 快速分析[J]. 食品科学,2007,28(6):256-259.

[2]岳振峰,谢丽琪,陈小霞,等. 牛奶中 16 种喹诺酮类药物残留量的高效液相色谱-串联质谱法测定[J]. 分析测试学报,2008,27(3):240-243.

[3]吴银良,赵莉,刘勇军,等. 固相萃取-高效液相色谱法同时测定牛奶中残留的 9 种磺胺类药物[J]. 色谱,2007,25(5):728-731.

[4]焦豪妍,许风国,田媛,等. 固相萃取-LC-MS/MS 测定牛奶中氟喹诺酮类药物残留[J]. 中国药科大学学报,2009,40(1):

(上接第 275 页)

的质量安全控制和追溯体系,提出了编码规则、数据交换格式等设计规范。在试点城市实际运行效果显示,该方案不仅为政府实现了依据各自权限对属地农产品质量进行动态监管,为企业构筑了质量控制信息平台,并且以网络、智能终端等多种形式的消费者提供服务,有效实现了对农产品质量信息的跟踪和溯源,满足了老百姓“明白消费、放心消费”的基本诉求,同时给畜牧、水产等其他类别的农产品建立质量安全可追溯系统提供了借鉴和参考。

参考文献:

[1]焦林,郑纪业. 我国农村信息化发展现状与对策[J]. 中国农村科技,2013(1):71-73.

[2]涂传清,王爱虎. 我国农产品质量安全追溯体系建设中存在的问题与对策[J]. 农机化研究,2011(3):16-20.

[3]王清辉,俞彤. 面向服务的农产品质量控制与追溯系统架构研

62-66.

[5]乔凤霞,孙汉文,刘广宇,等. 基质固相分散-牛奶、蜂蜜中喹诺酮的多残留分析[J]. 河北大学学报:自然科学版,2008,28(6):620-625.

[6]胡海燕,徐倩,孙雷,等. 猪肉和牛奶中 10 种磺胺类药物残留检测超高效液相色谱法研究[J]. 中国兽药杂志,2009,43(8):1-4.

[7]曾延波,赵弟海,李蕾,等. 吡啶离子液体双水相-高效液相色谱法同时测定牛奶中 3 种喹诺酮类药物残留[J]. 高等学校化学学报,2009,30(10):1956-1959.

[8]余永新,刘佳佳,王静,等. 超高效液相色谱-串联四极杆质谱法对牛奶中 24 种磺胺类药物残留的检测[J]. 分析测试学报,2008,27(12):1313-1317.

[9]孙雷,朱馨乐,张骊,等. 牛奶中七种氟喹诺酮类药物残留检测高效液相色谱-串联质谱法研究[J]. 中国兽药杂志,2008,42(11):16-19.

[10]包晓丽,任一平,张虹. 超高效液相色谱-电喷雾串联四极杆质谱法检测牛奶中 22 种喹诺酮类抗菌素[J]. 分析化学,2009,37(3):389-394.

[11]邹晨阳,韩小江. HPLC 法同时测定牛奶中 7 种磺胺类药物和 4 种氟喹诺酮类兽药[J]. 中国卫生检验杂志,2011,21(2):353-355.

[12]Anastassiades M,Lehotay S J,Stajnbaher D,et al. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and dispersive solid-phase extraction for the determination of pesticide residues in produce[J]. J AOAC Int,2003,86(2):412-431.

[13]GB/T 20366—2006 动物源产品中喹诺酮类残留量的测定 液相色谱-串联质谱法[S].

[14]GB/T 21312—2007 动物源性食品中 14 种喹诺酮类药物残留检测方法 液相色谱-质谱/质谱法[S].

究[J]. 江苏农业科学,2012,40(11):305-307.

[4]殷大朋,王瑞. 农产品质量追溯技术和体系建设进展研究[J]. 绿色科技,2012(11):198-200.

[5]武尔维,邵鲁涛,杨林楠,等. 基于 Android 智能终端的农产品安全追溯系统架构设计[J]. 云南大学学报:自然科学版,2011,33(增刊2):273-278.

[6]孙传恒,杨信廷,李文勇,等. 基于监管的分布式水产品追溯系统设计与实现[J]. 农业工程学报,2012,28(8):146-153.

[7]陈松,陈琼,陈永峰,等. 厦门市农产品质量安全追溯模式研究[J]. 现代农业科技,2013(2):282-283,287.

[8]余华,吴振华. 农产品追溯码的编码研究[J]. 中国农业科学,2011,44(23):4801-4806.

[9]王永红. 基于农产品质量安全追溯的 QR Code 编码应用与实现[J]. 湖北农业科学,2012,51(23):5486-5490.

[10]尚明华,秦磊磊,王风云,等. 基于 Android 智能手机的小麦生产风险信息采集系统[J]. 农业工程学报,2011,27(5):178-182.