

基于二维码的农产品质量安全可追溯系统构建

刘佳

吉林农业大学, 吉林 长春 130118

摘要: 可追溯系统是实现农产品质量安全管理和监控追溯的有效手段。本文通过对可追溯系统的构建与应用现状的回顾, 归纳和总结了农产品质量安全可追溯系统构建的关键技术、原则和主要特点, 阐述了二维码技术农产品质量安全可追溯系统的主体、客体和方法要素, 提出实际履行农产品质量安全可追溯系统中所存在的问题, 并基于二维码农产品质量的基础上提出创新性解决方法。

关键词: 二维码; 农产品; 质量安全; 可追溯系统

中图分类号: S126

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2014)05-0724-06

Construction of Agricultural Products Quality and Safety Traceability System Based on the QR Code

LIU Jia

Jilin Agriculture University, Changchun 130118, China

Abstract: The feedback system has been considered as an effective strategy for the detection and regulation of quality and safety on agricultural products. According to the review about the status of feedback system application, the critical construction technology, the principle, main characteristics and the important components of this system were analyzed, and expounded the subject, object and method of elements of QR code technology of produce quality safety traceability system, also some problems in practice were proposed and discussed. In addition, we put forward on the innovative solutions based on the QR code quality of agricultural products.

Key words: QR code; agricultural products; quality and safety; traceability system

自上世纪末以来, 发达国家越来越重视食品安全可追溯制度的建设。虽然 GAP (良好农业操作规范) 制度和 HACCP (风险分析与关键控制点技术) 制度对农产品质量安全起到了良好的监控作用, 但两种管理体系均不能对整个食品供应链进行监管。这就使农产品可追溯系统的建立成为一种必然趋势, 建立农产品质量安全可追溯系统也是势在必行。

1 农产品质量安全可追溯系统构建的目标与原则

1.1 农产品质量安全可追溯系统构建的目标

我国农产品可追溯系统的建立是一项复杂的系统工程。该系统的建立应综合考虑我国农产品的生产与贸易现状、相关法律法规、相关技术条件以及社会经济条件和消费情况等。其建设的总体目标就是实现我国农产品从“饲养场到餐桌”的全程质量控制。

具体目标包括: 实现相关企业对农产品生产全过程的信息监控, 确保农产品质量; 实现企业与消费者的信息沟通, 使相关企业及时掌握市场信息, 调整生产规划; 实现政府相关监管部门对农产品质量安全的实时监控, 增强政府对食品安全突发事件的处理能力; 满足消费者及时获取农产品质量可追溯信息的需求, 有效保护消费者的知情权; 满足农产品供应链上所有企业对农产品生产各环节的管理需求; 是我国农产品生产管理水平和技术水平逐渐与国际接轨, 促进对外贸易发展。

1.2 农产品可追溯系统建立的原则

通过对可追溯性内涵的把握, 以及对国内外农产品可追溯系统建设的相关经验分析, 再结合我国农业发展的具体情况, 本文总结归纳出了如下几点原则。

1.2.1 循序渐进原则 目前, 我国个地区农业的发展水平和企业的实力差别较大, 农产品可追溯系统的建立不可能一步到位, 需要采取由简单到复杂逐级推进的方式进行建设。首先从条件较好的试点

收稿日期: 2012-10-11

修回日期: 2012-12-04

作者简介: 刘佳(1981-),女,黑龙江省伊春市人,博士,讲师,主要研究方向:农业经济。

企业或试点地区开始建设，然后逐步深入，逐级推广。

1.2.2 要求一致、管理统一原则 由于农产品可追溯系统要涉及到农业的各行各业，如果要求和管理不统一、不一致，就会造成可追溯系统管理的混乱，并且不能确保可追溯信息的真实性。因此，为了保证可追溯系统的整体性和有关管理工作的开展，农产品可追溯系统的可追溯标准和要求必须统一。考虑到与国内市场，甚至于国际市场对接的要求，最好是采用国内通用或是国际通用的标准和要求规范。

1.2.3 技术管理适应性原则 在可追溯系统的技术和管理方法上，应根据各个企业生产经营的实际情况进行选择，确保可追溯技术和系统操作与企业现有的生产管理人员及设备相匹配。

2 农产品质量安全可追溯系统要素分析

按照系统分析法，将农产品质量安全可追溯系统看做一个整体，农产品可追溯系统的组成要素有四个，分别为主体要素(可追溯系统的用户)、客体要素(可追溯系统控制管理的对象)、方法要素和设施要素。由于设施要素涉及到大量的信息技术和相关管理系统，已经超出了本文的研究范围，在此，本文将只论述主体要素、客体要素和方法要素。

2.1 农产品质量安全可追溯系统的主体要素

根据农产品供应链的结构和农产品可追溯系统的作业流程，可以将可追溯系统上的主体分为：养殖企业、屠宰加工企业、销售企业、物流企业和消费者。同时，由于政府相关监管部门也要参与到农产品可追溯系统的建立实施当中，所以也是系统的主体之一。

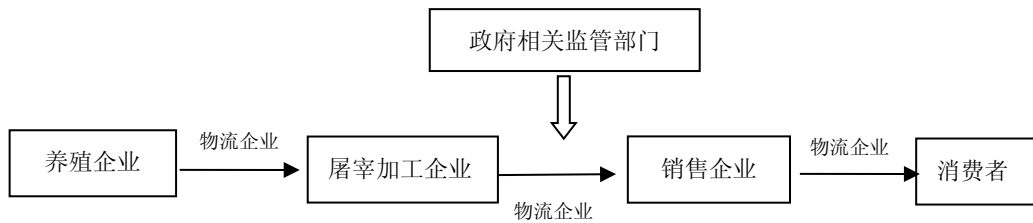


图 1 农产品可追溯系统结构示意图

Fig.1 Framework of traceability system of agricultural product

2.1.1 养殖企业 作为整个可追溯系统的源头，养殖企业向上承接农产品生产原材料的供应企业，主要是饲料供应企业和兽药供应企业；向下连接着屠宰加工企业，期间由物流企业承担配送。根据国务院发改委有关数据显示：1996 年我国第一次农业普查，养殖企业中肉类年产量约 500 万吨，截止目前养殖企业肉类达到 7000 万吨以上的市场销售额，相比去年而言增长了近 6 个百分点。其中养殖业中猪肉类产品产量约 4600 万吨，同比增长了 8 个百分点。截止 2014 年 6 月，就总体趋势而言，肉类同比增长约 5%，奶制品类增长约 13%，蛋禽类增长约 6%，其中牛奶的农产品同比增长近 15 个百分点。我国养殖业比重占世界农产品比重的 40%左右。

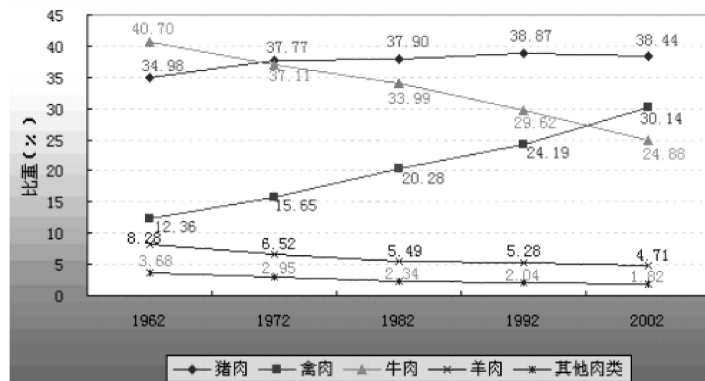


图 2 世界上各种肉类农产品的变化趋势

Fig.2 Trend of change for various meat agricultural products in the world

在农产品可追溯系统中，养殖企业逐渐的利用二维码现代化的科学技术手段，使得销售额度同比增长的趋势越来越快，该环节是确保农产品质量、供给质量安全信息的基础、实在农产品销售的关键环节。

2.1.2 屠宰加工企业 由于技术等方面的原因，屠宰加工企业与养殖企业之间信息的连接常常是建立农产品可追溯系统的瓶颈在农产品可追溯系统中，为了确保实现农产品的价值增值，屠宰加工企业负责采集待宰牲畜的基本信息，并保存这些资料，以确保建立农产品与牲畜个体或群体的关系；同时，还要对屠宰加工后的农产品进行标识，并将农产品的相关屠宰加工信息录入、传递至中央数据库。这就要求，必须通过 ISO9000 质量认证体系，从而实现农产品的价值所在。现以屠宰企业为例，就要求屠宰企业工作场所的照明度达到 80LX，屠宰操作面积至少 150LX，检验操作面积不少于 300LX。屠宰企业实验过程如下：(1)、屠宰企业进场登记日期、来源地、检验号码、数量；(2)、加工登记日期、品种、数量、以及车间负责人；(3) 屠宰加工企业检疫情况登记日期、数量、合格数、不合格数、当班检疫人员签字；(4) 屠宰企业加工无害化处理；该阶段是建立农产品可追溯系统的非常重要的环节。

2.1.3 销售企业 农产品的销售企业处于可追溯系统的而最后一环，主要采用现代化的二维码技术负责录入销售企业的基本信息、农产品的包装信息和相关的销售过程信息，并将这些信息传递至中央数据库。

2.1.4 物流企业 物流企业主要是从事运输配送的企业，主要负责记录农产品的位移信息和配送过程的相关信息，并向中央数据库传递数据。在农产品可追溯系统中，物流技术的更新使得农产品是销售额度明显增加，据有关统计，1996 年我过农业普查，截止到 2012 年第五次农业普查，我国物流企业对弄农产品的发展影响巨大。

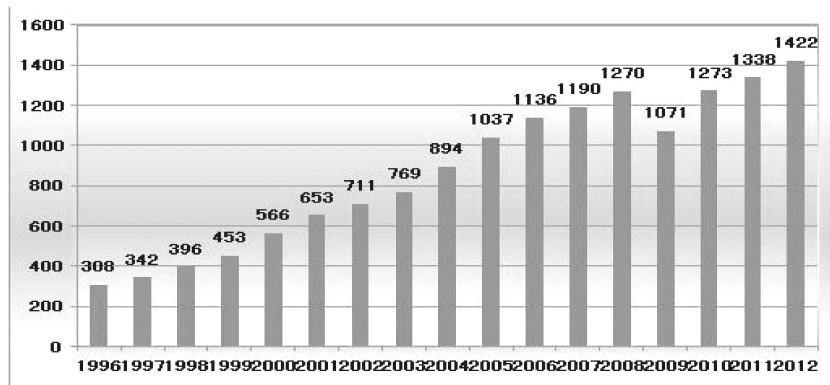


图 3 1996~2012 年农产品配送中第三方物流的增长趋势

Fig. 3 Growth trend for the third party logistics from 1996 to 2012 year

2.1.5 政府相关监管部门 政府相关监管部门是负责食品安全的监察机构，既要对相关企业内部作业进行有效监管，更要强化对整个系统的全程监控。

2.1.6 消费者 消费者处于农产品可追溯系统的终端，可以通过查询平台对农产品的可追溯信息进行查询，并向系统反馈情况。

目前，我国农产品可追溯系统上的养殖企业、屠宰加工企业和销售企业普遍存在规模不大、组织化程度较低等问题。同时，它们分布广泛，数量庞大，并且管理水平差异很大。这导致了农产品供应链上决策不一，执行力差等问题，对农产品可追溯系统的建设产生重要的影响。

2.2 农产品质量安全可追溯系统的客体要素

农产品可追溯系统的客体要素是可追溯系统各个环节的信息，包括养殖阶段的信息、屠宰加工阶段的信息、销售阶段的信息和物流信息。

2.2.1 养殖阶段信息 该阶段涉及到的可追溯信息主要包括：牲畜的生产信息，如，牲畜的健康信息、饲养过程信息、生长环境信息、饲料及其添加剂的必要信息以及兽药及疫苗的使用信息等；生产者

信息,如饲养场名称、代号、联系方式等;牲畜的流向信息和其他信息。上述信息完整详细记录以确保可追溯信息的完整性。

2.2.2 屠宰加工阶段信息 屠宰加工阶段是农产品转化的关键阶段。该阶段的作业流程是宰前检验-屠宰加工-宰后检验-物流配送。因此,宰前及宰后的检疫检验是保证农产品质量关键,也是追溯的重点。该阶段的可追溯信息主要包括:生产者信息,如屠宰场名称等;农产品信息,产品名称、产地、批号等;质量信息,如牲畜检验、过程检验和产品检验;加工过程记录和其他信息。保证该环节质量安全信息的可追溯性是增强消费者对农产品质量安全信任度有效手段。

2.2.3 销售阶段信息 该环节直接面对消费者,农产品的销售信息是否完整可靠将直接影响消费者对农产品的信任度。该阶段主要包括三类信息:销售商信息,如销售商名称等;销售过程信息,如包装的具体信息、销售环境信息等;接口信息,分为物流环节货物交接时的相关信息和向消费者提供的信息。销售企业对这些信息掌握得越多就越能在发生食品安全问题时,快速有效地识别和追溯问题产品。

2.2.4 物流阶段信息 物流阶段包括运输配送和贮存两个环节。运输环节的信息包括承运商的基本信息、所运载牲畜及农产品的相关信息、运载方式信息、运载工具信息及运输卫生条件信息等。贮存环节信息则包括农产品信息、客户信息、工组人员信息、贮存地点信息以及贮存方式等信息。这个阶段并不复杂,但在贮存环节,相关贮存环境信息和农产品信息都必须详细记录,以备查看。

2.3 农产品质量安全可追溯系统的方法要素

在进行农产品追溯时,首先应当对追溯的对象进行确定。按照追溯对象单元大小划分,被追溯对象可能是单一的农产品,也可能是被标识的同一批农产品。不同的追溯对象单元对应着不同的追溯方法,即个体追溯法和成批追溯法。在遇到农产品安全事故时,这两种追溯方法所导致的方式和效果会有较大区别。个体追溯法以单个农产品为对象,当问题发生时,农产品事故发生的原因容易确认,农产品的召回也容易进行。但是该方法的管理费用很高,目前国内很少采用。成批追溯法以批次为追溯单位,在发生问题时,农产品质量安全的原因调查以批为单位进行。分批方法是否恰当将影响到原因调查的准确性,同时还会影响农产品的召回执行。目前,我国农产品可追溯系统都倾向于采用成批追溯方法。

3 二维码推进过程中的难点分析和解决方法

我国农产品质量安全可追溯系统的建立、运行和发展都需要二维码技术的支撑。在制定完流程后,企业一般按照计划分阶段进行推进和实施,在实际推进实施中会遇到一系列的问题是在设定流程中没有考虑到的。

3.1 二维码纸张的选型

因为在追溯性推进的过程中我们做的第一步就是实现数据采集自动化,而二维码扫描是自动采集的主要载体。但是由于一般企业是传统的机加工企业其中在生产过程中很难避免有油污,所以一开始选用一般的打印纸作为条形码,很多情况下会由于二维码被油污污染后导致无法识别。

所以我们选定了一种抗油污比较好的纸张作为最终的二维码纸张。由于为了和质保体系相结合,我们开始选用底色为绿色的纸张作为条形码,因为同时此二维码也可以作为一般流转中的合格证进行流转,这样的话可以起到一举两得的作用,但是我们发现由于底色为绿色后在扫描时和黑色的二维码对比度不够导致经常会扫描不出的现象。所以我们在原有基础上在二维码打印区这里底色留空白,使得打印出黑色二维码和白底之间的对比度更加的明显基本上杜绝了扫描不出的问题。

3.2 二维码农产品系统构建

由于根据制定的二维码推进计划中定义了在各个关键节点中生产相应的二维码,这里生产二维码是以最小的工位器具作为生产二维码的标准单位。由于农产品物流中各个道序上面的工位器具的装箱标准不统一、另外不同状态的零件其装箱要求不一致。这样一来在整个过程中由于工位器具不

一致导致的拆并箱将大大增加，大量的拆并箱是由操作工进完成，这样一来人为因素所造成的风险就大大提高了。

(1) 美国农产品二维码可追溯系统的构建。自 2003 年美国农业部二维码农产品工作开始筹建以来，这对于我国实现可追溯体系的构建具有借鉴意义。2005 年美国实现农产品和物流技术相结合的方式，形成了外包装、柳条纸箱电子信息化的配送形式，某种程度上提高了农产品的安全质量。

(2) 欧盟农产品可追溯体系的构建。美国实现农产品一体化的时候，与此同时欧盟国际会议通过了关于《肉类制品追溯体系》，通过二维码电子信息技术实现农产品的安全质量的保证，构建了二维电子条形码、数据加载体、数据收集和交换体系三者共同作用下的物流技术配送体系。

(3) 在我国，农产品可追溯体系仍以生产加工为主。现以北京为例，使用 IC 卡的企业目前只有近 40 家，农产面积多达 8000 万平方，具有追溯系统的农产品只有 130 多个品种，而配送体系的电子信息化的终端只有近 200 个，远远无法满足与我国当前的需求。那么而我国的农产品加工到检验配送一体化的构建是未来发展的走向。

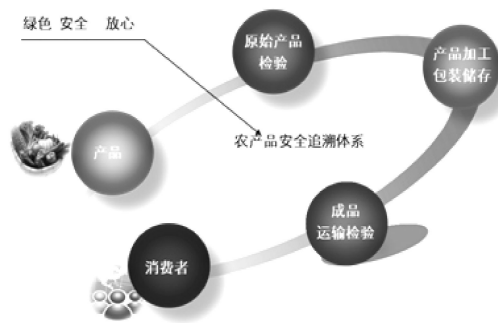


图 4 农产品可追溯系统的结构示意图

Fig.4 The framework of traceability system for agricultural products

3.3 二维码农产品推进中的社会需求

3.3.1 二维码的重要性 因为二维码系统推进成功的关键是需要下面每个道序的操作工都会使用扫描枪扫描记录各个流程的二维码，有些流程上面的操作人员还需要自己生成新的二维码，这样的话对于下面的人员进行培训又是很重要的一个环节。而且二维码系统推进成功的很大程度上面取决于培训的效果是否达到预期目的，因为追溯性讲究的是整个供应链上面的信息全集成，如果其中任何一个环节信息缺失的话就会导致整个信息流的断裂，从而使得其他的信息变得毫无意义最终使得追溯性的失败。

3.3.2 社会需求 农产品二维码操作方法逐步成为了消费者关注的问题，从社会需求上讲，快捷简便成为了消费者的心理需求。那么操作的方式也会成为关注的焦点。



图 5 二维码农产品查询

Fig.5 Check for agricultural product with QR code

二维码农产品操作方法分为两种:(1)、二维码扫描方法:使用智能手机或者对于二维码有识别功能的手机,用手机的摄像部分扫描农产品包装袋上的二维码,就可以查询关于该品种的信息;(2)对于没有识别二维码功能的手机,移动手机用户可编辑数据代码“701209”发送到10658028,根据提示信息也可以查询关于该品种的相关信息。

4 展望与总结

随着信息技术的发展,对农产品生产实行信息化管理是农产品生产加工产业化发展的必然趋势。为推进我国农产品质量安全可追溯系统的建设,结合农产品可追溯系统建设的现状,今后需要进一步做以下的研究和探索:

继续加强对产品可追溯系统的理论研究,深入探求农产品质量安全可追溯系统的建立与企业行为、消费者购买行为以及农户行为之间的关系,以期为政府在制定农产品质量安全可追溯系统的推进办法时提供有价值的参考。

着重研究农产品质量安全可追溯系统建立和实施的成本与收益的关系,以拓展思路,找到更好的激励机制,促进企业建立该系统。

积极探索具有中国特色的农产品质量安全可追溯模式,将政府、企业和科研院所紧密结合起来,由政府牵头,以科研院所的科研项目为依托,帮助企业建立适合的农产品质量安全可追溯系统。

参考文献

- [1] 韩青,袁学国.中国农产品质量安全:信息传递问题研究[M].北京:中国农业出版社,2008:145-157
- [2] 王栋,朱祥贤,钱昕,等.基于物联网技术的肉类和蔬菜流通可追溯系统研究[J].湖北农业科学,2013(24):6166-6171
- [3] 苏会银,陈家军,周应良.制约动物标识及疫病可追溯体系的因素及对策[J].中国畜禽种业,2014(2):17-19
- [4] 刘树,田东,张小栓,等.基于混合模式的农产品质量安全可追溯系统集成方法[J].计算机应用研究,2009(10):3804-3806
- [6] 毛林,程涛,成维莉,等.农产品质量安全追溯智能终端系统构建与应用[J].江苏农业学报,2014,30(1):205-211
- [7] 陆杉,瞿艳平.论农产品供应链的质量安全保障机制[J].江汉论坛,2013(3):56-60
- [8] 兰龙辉,邱荣祖.二维码技术在农产品物流追溯系统中的应用[J].物流工程与管理,2013(9):86-89

(上接第723页)

(2) 随角度误差增加末端执行构件误差呈现增加趋势,且趋势较为明显,而随长度误差变化末端执行构件误差变化并不明显。

由于本文研究只是针对农业用自动化系统末端执行构件的运动精度进行分析,后续还将研究基于末端运动精度分析结论的末端执行构件的运动控制,从而最后完成对整个机构的完整性控制以及系统机构运动轨迹规划,此外有一点需要说明本文目前针对农业用自动化系统末端执行构件运动精度分析尚处于理论阶段,后续随着样机试制完成,将重点对装置理论进行实验验证,从而得到完整的农业用自动化系统末端执行构件运动精度控制理论。

参考文献

- [1] 田海波,马宏伟,魏娟.串联机器人机械臂工作空间与结构参数研究[J].农业机械学报,2013,44(4):196-201
- [2] 李宪华,郭永存,张军,等.模块化六自由度机械臂逆运动学解算与验证[J].农业机械学报,2013,44(4):246-251
- [3] 冯青春,纪超,张俊雄,等.黄瓜采摘机械臂结构优化与运动分析[J].机械传动,2011,41(2):244-248
- [4] Judd R P, Knasinski. A technique to calibrate industrial robots with experiment verification[J]. IEEE Trans on Robotics&Automation, 1991,6(1):20-30
- [5] Bai Y, Wang D L. Improve the robot calibration accuracy using a dynamic online fuzzy error mapping system[J]. IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics, 2004,34(2):1155-1160
- [6] Roth Z S, Mooring B, Ravani B. An overview of robot calibration[J]. IEEE Journal of Robotics and Automation, 1987,3(5):377-385