

# 进出口产品追溯监管系统的建立及其在进口食品 监管中的应用

李 泳, 张 曦, 谭若君, 阿 骊\*

(北京出入境检验检疫局, 北京 100026)

**摘 要:** **目的** 研究进出口追溯监管系统在进口食品监管中的应用。**方法** 本次建设“进出口产品追溯监管系统”的实例, 对业务管理平台和手机客户端软件进行了设计开发, 同时为不同产品使用了不同的追溯防伪标签。**结果** 该系统可收集产品从生产、进出口、仓储到物流、销售的全过程信息, 可以帮助进口食品快速通关, 对其进行有效地防伪和追溯, 并可直接记录产品生产日期。**结论** 该系统可促进进口食品监管模式的创新, 形成可供工作参考的大数据, 成为联结检验检疫部门、企业和消费者的一条纽带。

**关键词:** 进出口; 追溯; 二维码; 近场通信

## Establishment of traceability and supervision system for import and export products and its application on import food supervision

LI Yong, ZHANG Xi, TAN Ruo-Jun, A Li\*

(Beijing Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Beijing 100026, China)

**ABSTRACT: Objective** To investigate the application of traceability and supervision system for import and export products on import food supervision. **Methods** An example of the “traceability and supervision system for import and export products” was established, which contained the design and development of platform for business supervision and mobile phone application, and applied different traceability and anti-fake labels according to products. **Results** The system could collect information of produce, import-export, preservation, distribution, and sales. Import food could finish inspection and quarantine quickly, as well as anti-fake and be traced effectively using the system. Besides, produce date of the products could also be recorded automatically by the system. **Conclusion** The system will promote the innovation of supervision mode for import foods, provide useful big data, and make a closer relationship between bureau, enterprise and consumer.

**KEY WORDS:** import-export; traceability; two-dimensional code; near field communication

## 1 引 言

1996年, 英国发生疯牛病<sup>[1]</sup>, 在引起恐慌的同时, 也促使农产品、食品追溯系统得到建立和快速发展。

目前, 追溯体系的理念已经影响到欧盟、美国、加拿大、中国(包括台湾)、日本、韩国、印度、泰国、澳大利亚、新西兰、巴西、智利等国家<sup>[2]</sup>。我国食品安全追溯系统研究始于2002年, 农业部于当年发布了

\*通讯作者: 阿骊, 主要研究方向为食品安全管理体系。E-mail: ali@bjciq.gov.cn

\*Corresponding author: A Li, Beijing Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, No.566-7 Shunping Road, Shunyi District, Beijing 101300, China. E-mail: ali@bjciq.gov.cn

《动物免疫标识管理办法》, 规定牛羊肉建立免疫档案管理制度。2004 年, 国家质检总局发布《食品安全管理体系要求》与《食品安全管理体系审核指南》, 要求出现问题时能有效地追溯, 及时采用应急预案, 降低危害发生<sup>[3]</sup>。近年来, 以乳品供应链可追溯系统<sup>[4]</sup>、可追溯蔬菜<sup>[5]</sup>、智能化食品安全追溯系统<sup>[6]</sup>、医疗器械上市后召回和追溯<sup>[7]</sup>、汽车零部件产品追溯<sup>[8]</sup>等为例, 追溯系统的研究与应用日益广泛, 但也存在企业的需求和意识不足、分头管理、缺少有效的认证体系、追溯效果不明显等问题<sup>[3]</sup>。

基于二维码进行追溯监管是常见手段之一, 有报道将其应用于食品添加剂<sup>[9]</sup>、鸡蛋<sup>[11]</sup>、进口禽肉<sup>[12]</sup>和药品<sup>[13]</sup>等产品的追溯监管当中。二维码是指在平面(二维方向)上, 用特定几何图形按一定规律分布的黑白相间图形, 具有信息容量大、编码范围广、纠错能力强、成本低、寿命长、识读方便等特点<sup>[9,10]</sup>, 但也存在容易进行复制和造假的风险。除此之外, 射频识别技术(radio frequency identification, RFID)通过阅读器和标签之间的非接触双向数据传输实现识别<sup>[9]</sup>, 具有无需可视读取、可识别静止或运动的物体、可同时识别多个标签等特点<sup>[14]</sup>, 也被应用于食品安全信息追溯<sup>[15]</sup>等领域。但操作实践表明, 该技术需要专用识别设备, 限制了使用便利性, 其芯片标签成本也偏高。近场通信技术(near field communication, NFC)脱胎于 RFID, 包括 NFC 硬件和通信协议, 具有安全性高, 连接速度快, 成本低廉等特点<sup>[16]</sup>, 可使用手机读取信息, 从而方便消费者使用。本文介绍了进出口产品追溯监管系统的建设实例, 并尝试使用了加密二维码、NFC 等多种防伪追溯手段。该系统在北京地区进出口食品监管领域的应用尚属首次, 其应用实例值得思考和推广。

## 2 进出口产品追溯监管系统的建立

“进出口产品追溯监管系统”由业务管理平台、防伪追溯标签、手机客户端软件和核心服务后台 4 部分组成。企业在业务管理平台人工录入产品信息等内容, 由检验检疫部门审核通过后, 可将相关信息生成二维码或包含于芯片, 将其纳入防伪追溯标签中, 消费者可通过手机客户端软件对标签进行扫描, 快速获得产品生产和进口信息, 其中产品信息还可通过加装于生产线的二维码打印装置自动反馈。

### 2.1 业务管理平台

业务管理平台分为“国检员管理”、“企业账号管理”、“业务流程管理”和“信息管理”4 个模块。其中“业务流程管理”模块是平台的重要组成部分, 包括“商品备案”、“批次信息”、“报检审批”和“出区核销”4 部分。“商品备案”和“批次信息”两部分与产品生产环节相对应, 可由企业录入生产商、生产日期、产品参数、产品图片、中文标签等信息。“报检审批”部分与产品的进出口、仓储等环节相对应, 可获得某产品单次进出口的数重量、起运和入库时间、经销商等信息。“出区核销”部分与产品的物流、销售环节相对应, 由企业录入核销时间、数量、收货方等信息。

### 2.2 防伪追溯标签

该系统配套使用的防伪追溯标签包括二维认证码标签、涂层标签和芯片标签, 可以根据不同价值和类别的产品选择合适的标签。

对于二维码认证标签, 每件产品均有唯一的认证码, 数据全部进行加密, 该类标签成本较低, 适合于低价值产品。中等价值产品可采用二维认证码+密码涂层双重防伪认证的涂层标签, 进一步提高防伪级别。针对高端产品, 推荐使用银行卡级别的防伪芯片, 可以存储唯一商品 ID(该 ID 加密), 且在鉴权认证过程中不传递口令(密码)。

### 2.3 手机客户端软件

消费者可下载“进口产品追溯监管”手机应用, 使用软件的认证码扫描或近场通信扫描功能, 对防伪追溯标签进行扫描, 了解产品图片、检验监管状态、产品信息、证书信息等内容。手机客户端软件的设计见图 1。

### 2.4 核心服务后台

核心服务后台包括大型数据库、核心服务器、大数据分析挖掘系统 3 部分。随着纳入追溯系统管理的商品不断增加, 对应的数字化信息量可能达到  $10^6$  TB, 甚至到  $10^{10}$  TB 以上, 因此需要一个庞大的数据库作为支撑。核心服务器则是该系统的核心组成, 可实现核心加密模块(ID 批量生产)、鉴权认证管理、账户权限管理等模块。当数据量突破一定的巨量后, 数据挖掘系统可以采用离线(offline)方式, 即独立部署一套数据挖掘专用的数据库, 并与存储/交易的数据中心保持定期同步, 从而减少后者的负荷。



图1 手机客户端软件

Fig. 1 Mobile phone application

### 3 进出口产品追溯监管系统在进口食品检验监管中的应用

“进出口产品追溯监管系统”的使用，一方面可以帮助检验检疫部门实现对进口食品各环节的网络化监管，掌握产品生产、储藏、物流、销售的全过程信息，对发现问题的产品进行快速追踪和溯源；另一方面可以帮助企业提升品牌形象和市场竞争力，杜绝假冒伪劣产品对市场及品牌的干扰；同时还可应对消费者维权意识日益增长的趋势，帮助消费者了解更多的产品信息和质量安全知识，购买经检验合格的产品。该系统目前已在北京出入境检验检疫局正式投入使用，其中仅北京天竺综合保税区检验检疫办事处就通过该系统对进口葡萄酒、进口特殊医学用途婴幼儿配方食品等 27 万件进口食品进行了追溯监管，应用效果较好，主要体现在以下几个方面。

#### 3.1 有效监管下实现进口食品快速通关

长期以来，进口食品检验监管存在口岸通关时限紧与实验室检测周期长的矛盾，造成口岸监管压力较大。如果进口食品在口岸等待检验结果合格后再进入物流环节，会因为通关时间过长造成仓储成本增加、食品货架期缩短等负面影响。如果检验检疫监管部门采取采样后直接放行、企业待检测结果合格后再进行销售的方式，则存在仅靠企业诚信担保，容易造成监管缺失的情况，如果不合格食品未经检测完成流入市场，将造成严重后果。

将进口食品纳入“进出口产品追溯监管系统”进行管理，允许进口食品在出具检测结果前先行进入物流乃至销售环节，可以使进口食品快速通关的同时，对其实施全过程监管，减少后顾之忧。一方面监管部门可以在系统中获得收货人详细信息，便于快速、准确地掌握进口食品去向，进行后续监管及不合格召回；另一方面检验检疫人员根据产品检验实际情况更新进口食品的检验状态，如“未检验”、“合格”、“紧急召回”等；消费者通过扫描防伪追溯标签即可掌握产品的最新检验状态，指导其消费行为，并协助检验检疫部门对不合格食品进行召回。例如，某企业为在春节前期进口 1 批葡萄酒，如果等待检验合格后再放行入境，则可能错过节前市场的黄金档期。检验检疫部门将其纳入进出口产品追溯监管系统进行监管后，实施采样后直接放行，允许其在检验结果出具前实施物流配送等环节，检验合格后立刻上架销售，使得该产品成功进入节前市场，帮助企业增强了市场竞争力。另有一批进口巴氏杀菌乳由于保质期只有 14 天，采用该系统实施监管可为企业节省 3~5 个工作日，有效延长了产品的货架期。目前，在天竺综保区有 12 万件类似进口食品通过加贴防伪追溯标签，并配合以后续追溯监管，实现了快速通关和有效监管的目标。

#### 3.2 为进口食品提供防伪追溯

进口食品在系统中进行备案时，不仅可以录入境外生产商的名称、地址、联系方式等内容，还可以上传境外生产商的资质证明、食品原材料信息、检验报告、第三方检测机构的担保文件以及食品的标签、图片等信息，使监管人员和消费者充分了解进口食品的境外生产信息，为进口食品的安全性提供多一层保障。

本系统通过与进口食品经销商销售系统进行对接，从而掌握产品的最终销售去向。这是系统的重要功能之一，不仅可以帮助检验检疫部门对产品进行有效追踪，还可以帮助消费者将扫描防伪追溯标签获得的销售地点信息与实际购买地点进行比对，减少假冒伪劣产品的干扰。为此，一方面可以在系统中留有与第三方平台相应的接口，一方面要核实收货人、物流商提供的纸质销售记录，以确保信息的准确性。此外，消费者扫描标签时，可以留下位置信息，从而使检验检疫部门实现标签(产品)定位。一旦发现

产品不合格, 检验检疫人员可以实现精确追踪, 快速召回, 同时可以积累消费者购买情况的大数据, 了解不同地域消费者的购买能力和偏好。

通过加贴防伪追溯标签, 可以有效保障进口食品的真实性和唯一性, 防止假冒伪劣商品的干扰。由于二维码是公开算法<sup>[9]</sup>, 容易被复制造假, 该系统使用的二维码认证标签数据全部进行加密, 可以记录和显示扫描次数, 通过专用手机客户端软件才能读取全部信息。而涂层标签采用图层隐藏, 一旦刮开验证, 认证码显示状态就会更改为已销售, 使用后可自动销毁, 无法进行物理复制。芯片标签也解决了传统芯片有唯一 ID 但无加密保护, 或提供口令保护, 但鉴权认证过程中口令(即密码)明文传输通信的问题, 为进口食品提供有效地防伪。

### 3.3 实现出口产品过程检验和防伪溯源

本系统与生产质量控制过程相结合, 实现出口产品过程检验和防伪溯源。目前该功能目前已在近百万件供港澳鸡蛋等出口产品出得到应用。通过在生产线增加二维码打印装置, 可在打印二维码的同时将生产日期同步至进出口产品追溯监管系统, 从而确保生产日期的准确性, 防止篡改生产日期等欺诈行为。通过实时上传生产过程数据, 包括地理位置、养殖环境、饲料配比等信息, 监管部门可实现生产过程实时监控。此类信息也可在消费者端展现, 起到出口产品防伪溯源、品质保证、原产地保护等重要作用。

### 3.4 推动进口食品检验监管模式的创新

#### 3.4.1 创新保税区进口食品“一次检验出证, 按需核销放行”检验监管模式

该模式是指对进口食品进入保税区后施行一次抽样、一次检验, 经检验合格后签发卫生证书, 并实施区内监管, 按企业贸易需求分批出区核销放行、溯源管理。“进出口产品追溯监管系统”与该检验监管模式的结合, 实现了检验、监管、核销、追溯过程的信息化管理, 有效提高了通关效率, 满足企业少量、多批的货物出库需求, 降低企业的检测样品成本、时间成本和税赋压力。

#### 3.4.2 创新特殊检验需求食品的监管模式

以具有收藏价值的拍卖用红酒为例, 存在价值高、抽样成本高、样品数量不足、加贴中文标签可能影响收藏价值等问题。将其纳入“进出口产品追溯监管系统”进行管理, 首先可以通过各类溯源性文件建

立产品质量保证体系; 其次通过销售信息实施追溯监管, 消费者也可将产品质量问题通过手机客户端向监管部门反馈; 另外, 进口食品中文电子说明书包含于芯片防伪标签或二维认证码中, 突破了传统的中文标签加贴方式。

#### 3.4.3 推广第三方结果采信制度

实施“第三方结果采信制度”, 促使检验方式由检验监管转向对“检验”的监管, 可以在掌握更多产品源头信息的同时, 进一步提升监管效率, 是未来发展的趋势。目前在“报检审批”部分, 可以上传第三方检测报告, 正在开发的“预检验”模块, 将更好地实现与第三方机构的对接。在此基础上, 努力探索一套完善的第三方机构监督管理模式, 可以试行“准入和退出制度”, 选择并动态管理符合要求的第三方机构, 试行“机构和人员资质审核制度”, 对第三方机构的管理体系、操作规范、人员行为规范等相关文件进行审核, 试行“检测结果比对制度”, 合理安排测试, 对不同第三方机构同一项目的检测结果进行比对, 以便掌握其检测能力, 保证检测结果的准确性, 同时还可与第三方机构探讨和制定“检验操作流程”, 对受理检验申请、实施检验、出具证书的具体操作进行规范。

### 3.5 利用大数据分析实现精细化监管

通过对系统形成的数据以及消费者下载手机应用的数量和扫描、访问数量等内容进行统计分析, 可以了解产品的种类、原产国、进口时间、数量、销售地等分布规律, 甚至是不同地域、不同年龄、性别消费者的购买习惯等数据, 从而为不同产品量身定制更加科学合理的监管模式。例如, 事先了解食品集中进口的时间, 可以更加合理地安排工作计划和人力、物力; 根据总结出的容易发现不合格食品的国家、发现过不合格食品的品牌、生产商, 可以适当采取更加严格的监管模式, 对于记录良好的企业, 则可以给予优惠证策; 根据消费者的喜好和偏爱, 可以指导企业选择进口质量好、市场前景广阔的食品; 消费者反映出的问题和关心的话题, 也可以为调整监管模式提供参考。

## 4 系统建设经验与展望

建立追溯监管系统, 首先要保证核心服务后台具有足够大容量的数量库, 以及储存在其中的数据

的安全性;其次还要解决二维码的防伪问题,例如进行数据加密、涂层覆盖、使用芯片防伪标签。此外,检验检疫部门还应优化资源、整合平台,减少企业重复录入信息的工作量,提升企业参与追溯监管的意识和积极性,同时对企业录入的信息进行审核,保证其时效性、准确性和完整性。

系统今后的发展空间十分广阔,一是完善功能,可增加评论互动、温馨提示、服务信息等内容,通过客户端消息推送的方式向消费者介绍企业文化、产品的使用知识和注意事项,同时得到消费者的反馈信息;二是扩大应用领域,将其应用于更多种类的食品、食品添加剂、食品原材料以及农产品和 B2C、B2B、拍卖、展览等不同的经营模式,根据监管需要还可以进一步增加模块。随着深入使用,该系统将成为联结检验检疫监管部门、企业和消费者的一条纽带,必将能够发挥更加重要的作用。

#### 参考文献

- [1] 金宁,孙国新,康庆贺.追溯体系在出口食品中的应用实例[J].食品安全质量检测学报,2013,4(2):353-356.  
Jin N, Sun GX, Kang QH. Case analysis on application of traceability system of food for export [J]. J Food Saf Qual, 2013, 4(2): 353-356.
- [2] 王东亭,饶秀勤,应义斌.世界主要农业发达地区农产品追溯体系发展现状[J].农业工程学报,2014,30(8):236-250.  
Wang DT, Rao XQ, Ying YB. Development of agri-products traceability in main developed agriculture region of the world [J]. Trans CSAE, 2014, 30(8): 236-250.
- [3] 凌俊杰,程禹,梁超.国内外食品安全追溯及系统分析[J].食品工业,2013,34(5):186-190.  
Ling JJ, Cheng Y, Liang C. Food safety traceability and system analysis at home and abroad [J]. Food Ind, 2013, 34(5): 186-190.
- [4] 慕静,车东方.乳制品供应链的质量安全控制机制及可追溯系统研究[J].食品科技,2014,39(07):333-337.  
Mu J, Che DF. Research on quality and safety control mechanisms and traceability system of dairy supply chain [J]. Food Sci Technol, 2014, 39(07): 333-337.
- [5] 林勇,平瑛,李玉峰.消费者对可追溯蔬菜的态度以及支付意愿——以上海市为例[J].中国农业科学通报,2014,30(26):291-296.  
Lin Y, Ping Y, Li YF. Consumers' attitude and willingness to pay for the traceability of vegetables——Taking Shanghai as an example [J]. Chin Agric Sci Bull, 2014, 30(26): 291-296.
- [6] 付祥,林逢升.智能化食品安全可追溯监管系统的设计与实现[J].计算机测量与控制,2014,22(3):886-888.  
Fu X, Lin FS. Intelligent regulation of food safety traceability system design and implementation [J]. Comput Meas Cont, 2014, 22(3): 886-888.
- [7] 王岩.对医疗器械上市后追溯和召回制度的设计[J].首都医药,2011,03:59-60.  
Wang Y. Design of traceability and recall system for sold medical device [J]. Cap Med, 2011, 03: 59-60.
- [8] 海争平,杨志红,廖向阳.汽车零部件制造企业产品追溯过程问题研究[J].价值工程,2012,14:109-110.  
Hai ZP, Yang ZH, Liao XY. Study of the problem of auto parts manufacturers' product tracing process [J]. Val Eng, 2012, 14: 109-110.
- [9] 刘飞,冷小京.二维码技术的应用现状及用于食品添加剂系统管理的可行性[J].食品安全质量检测学报,2013,4(5):1590-1595.  
Liu F, Leng XJ. The application status of two-dimensional barcode technology and feasibility analysis of its application to traceability system for food additives [J]. J Food Saf Qual, 2013, 4(5): 1590-1595.
- [10] 王永红.农产品质量安全追溯平台中QR Code的研究与应用[J].江苏农业科学,2012,40(12):314-317.  
Wang YH. The application of QR Code to traceability platform for quality and safety of Agri-products [J]. Jiangsu Agric Sci, 2012, 40(12): 314-317.
- [11] 刘凯达,郑丽敏,徐桂云,等.基于二维码、RFID技术的鸡蛋质量追溯系统设计与应用[J].中国家禽,2014,36(11):48-50.  
Liu KD, Zheng LM, Xu GY, et al. Design and application of traceability system for egg quality based on 2-dimensional barcode and RFID technology [J]. Chin Poul, 2014, 36(11): 48-50.
- [12] 周伟伟,陈未,徐蓓蓓,等.进口禽肉检验检疫监管及二维码溯源技术应用[J].中国家禽,2014,36(5):57-58.  
Zhou WW, Chen W, Xu BB, et al. Import poultry meat inspection and quarantine and the application of two-dimensional barcode traceability technology [J]. Chin Poul, 2014, 36(5): 57-58.
- [13] 李瑾,刘玉清.基于二维码的药品安全追溯系统[J].黑龙江科技信息,2012,21:95.  
Li J, Liu YQ. Traceability system for medical safety based on 2-dimensional barcode [J]. Heilongjiang Sci Technol Inf, 2012, 21: 95.
- [14] 江红旗,任静茹.基于二维码和RFID技术的食品追溯体系在航空食品安全监督中的应用探索[J].口岸卫生控制,2014,19(3):1-3.

Jiang HQ, Ren JR. Based on the exploration of the 2-dimensional barcode and RFID technology used in the aviation food traceability system of food safety supervision system[J]. Port Health Cont, 2014, 19(3): 1-3.

- [15] 孔晓虹, 徐君鹏, 苗青林, 等. 基于射频技术的食品安全信息追溯[J]. 湖南农机, 2011, 38(3): 105, 107.

Kong XH, Xu JP, Miao QL, *et al.* Tracing of food safety information based on radio frequency technology [J]. Hunan Agric Mach, 2011, 38(3): 105, 107.

- [16] 宋金宝. 走近 NFC——解密近场通讯[J]. 电脑爱好者, 2013,14: 66-67.

Song JB. Recognize NFC—the secret of near field communication [J]. Comp Fans, 2013, 14: 66-67.

(责任编辑: 杨翠娜)

### 作者简介



李 泳, 硕士, 主要研究方向为检测技术及应用。

E-mail: liyong@bjciq.gov.cn



阿 骊, 主要研究方向为食品安全管理体系。

E-mail: ali@bjciq.gov.cn