

# Design and Development of the Cigarette Production Source Tracing and Consumer Sensing System Basing on the Cigarette Packaging Code Printing

Zhe Cui, Wenwen Zhou

Shaanxi Province Tobacco Company Yan'an Branch, Yan'an  
Email: 365931675@qq.com

Received: Oct. 8<sup>th</sup>, 2012; revised: Oct. 30<sup>th</sup>, 2012; accepted: Nov. 6<sup>th</sup>, 2012

**Abstract:** The instant pattern recognition system for cigarette packaging which fixed on the conveyor line of cigarette automatic sorting system has been developed basing on the cigarette packaging code printing of the tobacco industry decision and management system of cigarette production and business operation. The system enforces the cigarette packaging code which derived from cigarette carton packaging code to correspond the brand specification correctly by recognizing the pattern of cigarette packaging. The 7 × 24 auto-answer source tracing system has been developed for consumer to obtain the information of the bought cigarette by telephone, mobile phone, short messaging service or Web. The inquired data recorded automatically can be used to help the tobacco company to get more sense of the region market.

**Keywords:** Production Source Tracing; Consumer Inquiring; Cigarette Packaging Code Printing; System Design and Development

## 基于打码到条的卷烟溯源和消费者感知系统设计开发

崔 哲, 周文文

陕西省烟草公司延安市公司, 延安  
Email: 365931675@qq.com

收稿日期: 2012 年 10 月 8 日; 修回日期: 2012 年 10 月 30 日; 录用日期: 2012 年 11 月 6 日

**摘 要:** 系统以“一号工程”打码到条为基础, 研发分拣线上输送条烟外包装图像瞬间识别装置, 并与打码到条系统有机结合, 实现打码到条的件烟派生号与打码条烟的品牌规格一一对应, 同时建立 7 × 24 无人值守的自动应答溯源查询系统, 以电话、手机、短信、上网四种方式给消费者提供一个感知所购卷烟相关信息的途径, 系统自动地记录查询信息, 给烟草公司提供了一个新的感知市场状态的信息源。

**关键词:** 卷烟溯源; 消费者感知; 打码到条; 系统设计开发

### 1. 前言

目前, 全行业已经实施了“一号工程”的“一打两扫”和“打码到条”系统。“打码到条”给每一条卷烟赋予了一个唯一的标志信息, 但这个标志信息没有得到充分的利用, 本文基于打码到条的标志信息构

建了消费者溯源查询的手段, 实现消费者感知的目的。

ISO 8402:1994 把“可追溯性”定义为: 通过记录标识的方法回溯某个实体来历、用途和位置的能力。这里的“实体”可以是一项活动或过程、一项产品、

一个机构或一个人,以及上述各项的任何组合。因此 ISO 对产品可追溯性的定义包括了产品、用户和信息管理三个方面。

实现产品可溯源的目的首先在于提高消费者对产品的信息对称性和完整性。Antle<sup>[1]</sup>将产品信息分为不对称不完全信息(消费者信息不完全)和对称不完全信息(生产者和消费者信息都不完全)。Caswell and Padberg<sup>[2]</sup>将商品分为搜寻品、经验品和信用品三类,对于经验品,消费者虽在购买之前缺乏良好的质量信息,但在购买之后却能认识到产品质量特性或者经过长期购买所积累的经验能判断出其质量安全性。Shapiro<sup>[3]</sup>研究了无限重复博弈情况下企业质量声誉形成机制,提出需要有公正的第三方介入市场,通过管制性干涉、质量认证和标签管理等措施,从而将信用品转换成经验品,确保生产者向市场和消费者传递真实和准确的质量信息。

从企业与消费者互动的角度,本文所说的“消费者感知”包括两个方面:一是消费者对所购买的卷烟产品相关信息的感知,二是烟草企业对消费者购买行为的相关信息的感知。从消费者购买心理的角度来说,涉及是否“物有所值”和产品质量安全的信息是消费者最为关心的信息,烟草公司由于专卖法赋予的公信力受到消费者的信任。而卷烟产品基本上是通过零售户销售,给消费者提供一个对所购买卷烟进行查询溯源的渠道,使之可以得知所购卷烟的“来龙去脉”,可以有效帮助消费者实现“放心购买”和“放心消费”。另一方面,通过收集和分析消费者的溯源查询信息,可以帮助烟草企业了解消费者购买规律、细致分析市场状况、掌握市场状态,提高精准营销的程度、有效支持品牌培育和“市场营销上水平”。因此,“溯源”是手段,“消费者感知”是目的。

## 2. 相关研究的现状与发展趋势

目前,溯源查询技术在食品、药品等领域的质量安全监控中得到快速的推广应用。自上世纪 70 年代开始,食品安全问题日益突出,引起了人们的广泛关注。实行食品安全标志及溯源管理,建立食品质量安全可追溯系统是有效解决食品安全问题的重要措施。各国研究人员相继研究建立了若干溯源系统:Lachance 利用 GPS 和条码技术基于 HACCP 建立了食

品安全可追溯系统<sup>[4]</sup>;Moretti 等人建立了渔业可追溯系统<sup>[5]</sup>;美国、法国的研究人员采用 RFID 标签和条形码相结合的追踪模式实现了对肉牛生长发育和牛肉生产的整个供应链流程的追踪<sup>[6]</sup>。国内学者陆昌华、谢菊芳<sup>[7,8]</sup>,申光磊、咎林森<sup>[9,10]</sup>,叶春玲等<sup>[11]</sup>应用 SQL Server、VB.NET、ASP.NET 开发实现了猪肉、牛肉、蔬菜等质量安全可追溯系统。在 2008 年北京奥运会上,使用 RFID 电子标签对奥运食品的种植(养殖)、加工、包装、检测、运输等关键环节的信息进行溯源<sup>[12]</sup>。奥运会结束后,食品溯源系统仍在应用。山东省标准化研究院承担的国家 863 计划项目中,利用自动识别和 IT 技术实现了食品质量安全溯源系统,可以通过互联网、终端查询机、电话、短信等途径实时查询<sup>[13]</sup>。商务部、财政部于 2009 年 5 月启动了“放心肉”服务体系,在北京、上海、江苏、福建、山东、湖北、四川、青岛、厦门和广州进行试点,重点是优化屠宰行业布局,建立健全监管制度、建设屠宰监管和肉品质量信息可追溯系统,强化执法能力,引导大型屠宰龙头企业延伸产业链,扩大品牌肉的占有率,提升肉品质量安全保障能力和行业整体水平。系统对个体进行编码,使用 RFID 标签和二维码标签组成的标志系统,利用中央数据库及数据处理程序构成数据存储系统,由条码识读设备、触摸一体查询机及蔬菜质量安全追溯网站组成的信息查询系统<sup>[14]</sup>。南京等多个地市的医药系统开展了药品质量安全追溯溯源系统项目,原理与食品溯源类似。从目前以 RFID 为代表的物联网成为热门话题的现状来看,使用 RFID 和条形码作为信息标志载体的应用研究还会持续,但其推广应用的难点在于普及识读装置的成本障碍。

利用打码到条的标志信息实现卷烟溯源和消费者感知的系统,在烟草行业未见报道,相关的设想和研究有少量文章发表,如门鹏、魏国平<sup>[15]</sup>以打击卷烟假冒、走私、串货等违法行为,规范卷烟市场,为稽查员提供一种信息化的鉴别手段为目标,提出了一种以“一号工程”卷烟代码为识别对象,采用单片机技术、图像识别技术、数据库技术以及通讯技术构建的卷烟 32 位码防伪识别系统,可以使稽查员用便携式手持识别设备辨别卷烟的真伪。

本文以“一号工程”打码到条为基础,则绕过了上述障碍,并结合烟草行业的特点和消费者的购买心

理，大大降低了系统部署成本。

### 3. 系统构成

一个溯源系统的基本构成包括四个方面：标志信息及加载到产品上、信息采集和传输、数据存储和处理、信息查询服务。

目前的打码到条系统中，由于分拣线和打码工作原理的原因，没有实现标志信息中的件烟派生号与件烟码或卷烟品牌规格的一一对应，这是限制打码到条标志信息发挥作用的关键障碍。

因此，首先是解决打码到条的件烟派生号与卷烟品牌规格的一一对应问题。通过在分拣线主输送机上打码机的前方安装条烟外包装图像瞬间识别装置，在主输送机上的条烟经过识别装置的瞬间，辨识出该条烟的品牌规格，并把该辨识的品牌规格信息传输到打码到条系统，在打码到条系统中选择与该条烟品牌规格对应的件烟派生号所在的 32 位码，然后由打码机将该正确的 32 位码打印在该条烟上，实现打码到条 32 位码所包含的条烟品牌规格信息与该条卷烟一一对应。或者在后台数据库中一一对应地记录打码到条 32 位码和所识别条烟品牌规格信息，使得利用打码到条 32 位码的溯源查询可以通过数据库找到该码所在的卷烟品牌规格信息。

这部分的系统构成包括：条烟外包装图像瞬间识别装置、打码到条系统接口、图像识别软件、数据库接口、识别与打码控制软件等。系统构成如图 1 所示。通过视觉识别系统与一号工程打码到条系统的有机结合，将分检中心控制机下发给打码到条工控机的

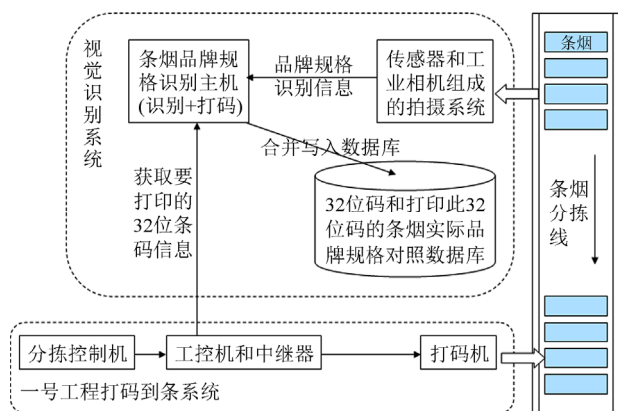


Figure 1. The schematic diagram of vision of cigarette recognition system  
图 1. 条烟视觉识别系统构成示意图

32 位条烟码进行截取记录，利用工业级高速照相机对放置于传动皮带上的条烟进行连续拍照，通过与条烟样本进行色差、形状、大小上的对比得出卷烟品种，并将相应数据记录在数据库内，图像采集反应时间在 30~50 毫秒内即可完成采集以及识别。

卷烟溯源系统的另一项内容是建立打码信息溯源查询数据库和消费者查询溯源服务信息系统。消费者查询溯源服务信息系统是一个 7 × 24 无人值守自动应答服务系统，消费者可以使用电话或手机拨打烟草公司设定的固定号码服务电话，服务系统以自动语音应答的方式告知查询者所查询卷烟的相关信息，例如：消费者拨打 800(400)1234567，接通后系统自动提示“请输入卷烟上的 32 位码信息，并以#键结束”，收到消费者输入的 32 位码信息后，系统自动应答“您所查询的卷烟是××牌香烟，是 2012 年 4 月 18 日由××烟草公司物流中心配送到佳家乐便民超市延河路店的”，等等。消费者自己就会核对卷烟品牌规格、购买场所等信息，实现消费者对所购卷烟相关信息的感知。系统同时支持网上查询、手机短信查询。该部分的系统构成主要包括电话和手机语音接收和应答模块、短信接收和应答模块、数据库接口模块、文本语音转换模块、电话公网接口模块、网上查询模块等。所有查询信息在溯源查询数据库中自动记录。系统构成如图 2 所示。

在实现条烟分拣过程卷烟品牌规格的图像视觉识别并与打码到条 32 位码一一对应的基础上，消费者、零售客户以及专卖稽查人员均可通过上述四种

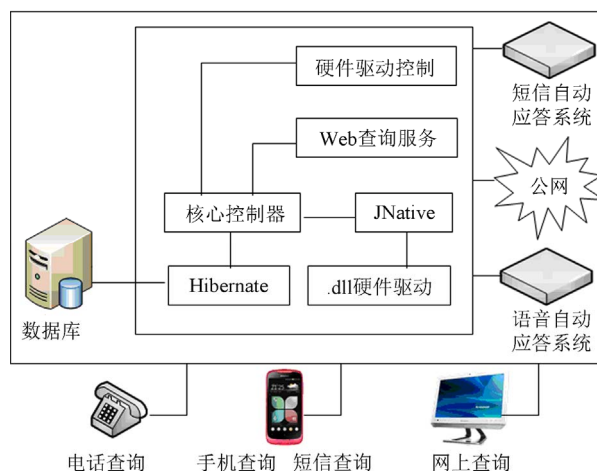


Figure 2. The schematic diagram of inquiry service system  
图 2. 查询服务系统构成示意图

方式进行卷烟溯源实时查询。经过一段时间的运行，查验数据库积累一定数量的查询信息，通过对溯源查询数据库记录信息的数据分析和挖掘，从而获得卷烟零售市场状态的有关信息。

#### 4. 系统设计与开发

系统在架构上设计为四层架构，分别是设备层、数据层、应用层和用户层，如图 3 所示。

其中设备层负责分拣打码和条烟图像识别以及数据关联和采集的执行。数据采集包括订单数据、条烟图像、关联信息和品牌信息的采集。执行的内容包括条烟分拣、识别、牌号关联以及硬件设备控制等。数据层负责提供基础数据和业务数据的存储。基础数据包括品牌信息、条烟图像库等，业务数据包括零售客户、单、件烟条码与品牌对应等数据。应用层负责各类查询响应服务、数据关联整合、统计分析等。用户层通过网络介质实现用户查询信息展现，包括 Web(IE 浏览)、电话语音、手机短信、移动终端等。

系统应用软件包括：条烟追溯数据平台、条烟打码辅助系统(服务端)，采用 B/S 结构开发。条烟打码辅助系统控制终端(客户端)，采用 C/S 结构开发，每条分拣线各布署一套。追溯平台/条烟打码辅助系统(服务端)数据库根据现场实际情况，可分别布署在

2 台数据库服务器，或将数据库服务器与应用服务器共用。条烟打码辅助系统控制终端采用工控机，每条分拣线各布署 1 台，每台工控机配备一套条烟图像识别设备。如图 4 所示。

#### 5. 系统实施与应用

系统的实施包括软硬件系统的安装调试及数据导入和投入服务运行。在延安烟草公司物流配送中心的两条自动条烟分拣线的主输送带上，在接近条烟打码机的部位，分别安装了由条烟位置检测传感器和工业相机及照明灯光组成的条烟拍摄和图像瞬间识别装置。实现条烟在分拣时打印的 32 位码与其包装烟箱在生产下线时所打印的 32 位码在数据库中的一一对应。在物流中心一台 PC Server 上安装有条烟查验软件，在 PC Server 上分别通过 USB 端口连接一台短信收发器和一台语音转换器，语音转换器与查验电话机并联，连接到电话公网，短信收发器通过 GSM 卡连接到中国移动无线通信平台。将条烟上打印的 32 位码、对应的烟箱上的 32 位码，以及该条卷烟相关的信息通过数据接口导入 PC Server 的数据库。通过在试点零售终端张贴宣传海报，使消费者掌握查验方法和查验电话号码。本系统于 2011 年由陕西省烟草公司延安市公司在全行业范围内率先提出，通过与北京一家软件厂商展开技术探讨及合作，经过几个月的努力最终于 2011 年下半年在卷烟物流配送中心完成设备的安装及调试工作，后经与陕西电信服务公司及陕西移动服务公司进行业务联系，开通了电话及短信查询号码，在其后的测试阶段电话线路及手机信号一直保持良好状态。目前溯源系统已成功在延安市卷烟物流配送中心试运行一年，卷烟识别率及与一号工程系统软硬件接口均达到设计要求，中心计划于 2012 年底全面向消费者提供查询服务。

#### 6. 小结

本系统依托一号工程打码到条系统设计和开发，其意义在于：对消费者来说，给消费者提供了一个简便易操作的溯源查询方式，帮助消费者实现“放心购买”和“放心消费”的需求；对零售户来说，其规范经营经得起消费者的溯源查询，有效督促零售户规范经营，帮助规范经营的零售户建立诚信的形象；对于

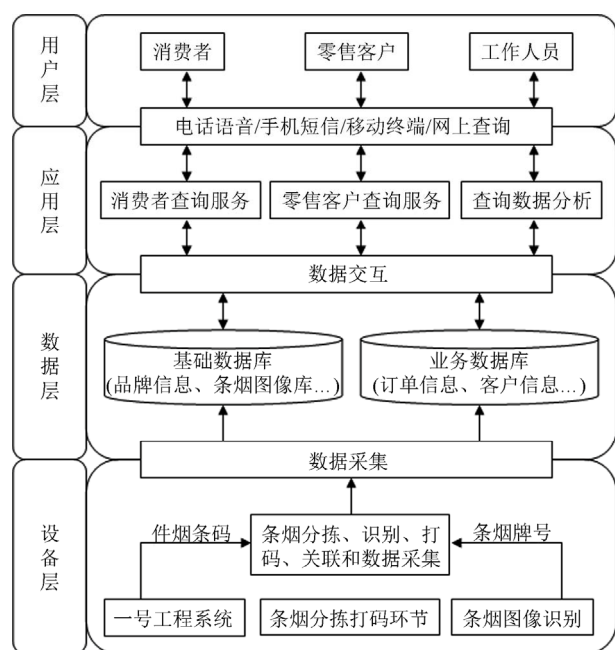


Figure 3. The schematic diagram of the system architecture  
图 3. 系统架构示意图



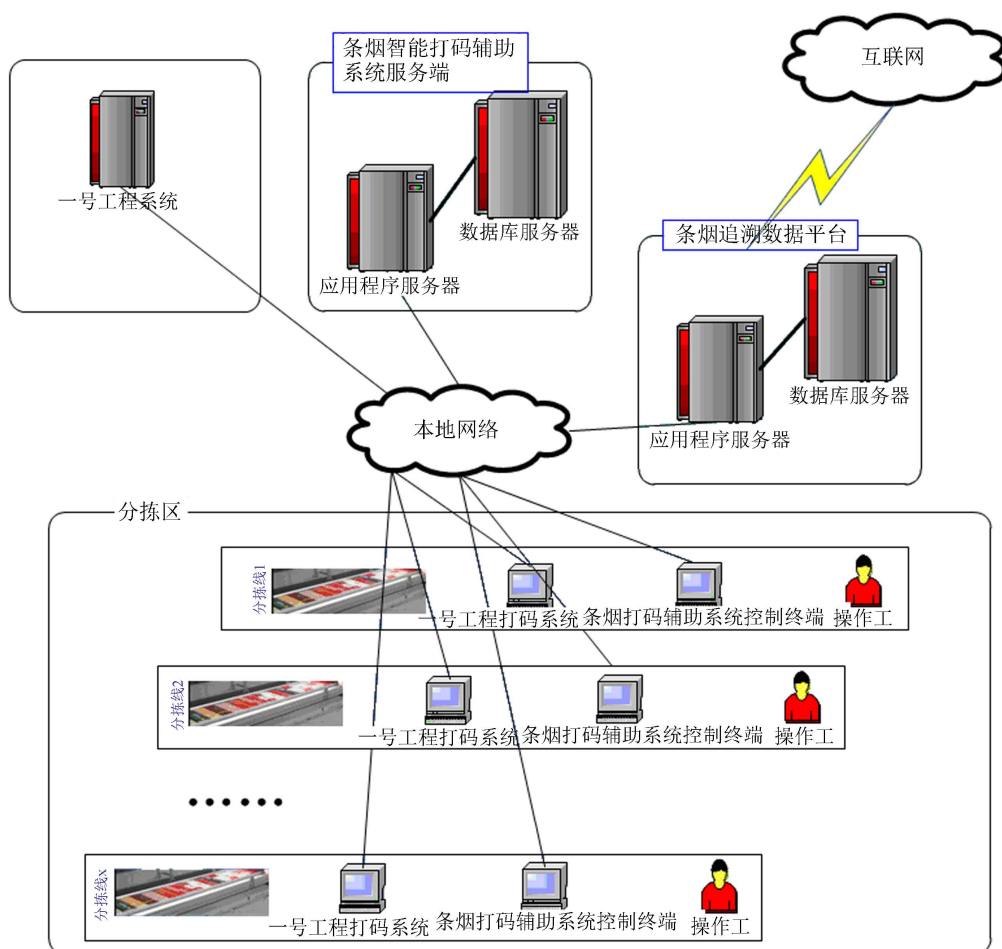


Figure 4. The schematic diagram of system deploy  
图 4. 系统部署示意图

专卖稽查来说, 为发现假冒、走私、串货卷烟的线索提供了信息渠道; 对于市场营销来说, 新增一个获取市场状态信息的信息源, 对于深入分析市场、观测市场动态, 实施精准营销, 具有重要意义。同时本系统成功的关键在于: 对分拣线上所有正常输送的条烟实现 100% 准确识别; 实现系统与打码到条系统的良好接口, 实现整个系统的稳定运行; 消费者溯源查询系统的设计与开发, 要求在无人值守的情况下, 实现 7 × 24 稳定服务运行。

## 参考文献 (References)

- [1] J. M. Antle. Choice and efficiency in food safety policy. Washington DC: AEI Press, 1995.
- [2] J. A. Caswell, D. I. Padberg. Toward a more comprehensive theory of food labels. American Journal of Agricultural Economics, 1992, 74(2): 460-468.
- [3] C. Shapiro. Premiums for high quality products as returns to reputations. Quarterly Journal of Economics, 1983, 98(4): 659-679.
- [4] P. A. Lachance. Nutraceutical/drug/anti-terrorism safety assurance through traceability. Toxicology Letters, 2004, 150(1): 25-27.
- [5] V. M. Moretti, G. M. Turchini. Traceably issues in fishery and aquaculture products. Veterinary Research Communications, 2003, 27 (Suppl. 1): 497-505.
- [6] 刘树, 田东, 张小栓, 穆维松. 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, 26(10): 3804-3806.
- [7] 陆昌华, 谢菊芳, 王立方等. 工厂化猪肉安全生产溯源数字系统的实现[J]. 江苏农业学报, 2006, 22(1): 51-54.
- [8] 白云峰, 陆昌华, 李秉柏. 肉鸡安全生产质量监控可追溯系统的设计[J]. 江苏农业学报, 2005, 21(4): 326-330.
- [9] 申光磊, 咎林森, 段军彪等. 牛肉质量安全可追溯系统网络化管理的实现[J]. 农业工程学报, 2007, 23(7): 170-173.
- [10] 咎林森, 郑同超, 申光磊等. 牛肉安全生产加工全过程质量跟踪与追溯系统研发[J]. 中国农业科学, 2006, 39(10): 2083-2088.
- [11] 叶春玲, 张兵, 古松浩等. 应用于蔬菜质量安全可追溯系统的蔬菜产品追溯标签的设计与实现[J]. 食品科学, 2007, 28(7): 572-574.
- [12] 北京奥运后射频识别技术迎来商机[J]. 中国防伪报道, 2008, 10: 60-61.

## 基于打码到条的卷烟溯源和消费者感知系统设计开发

- [13] 山东省标准化研究院首项“863 计划”课题在京通过项目验收 [URL], 2012.  
<http://www.sdis.org.cn/ShowArticle.jsp?id=3338>
- [14] 2009 商务形势述评: 放心肉服务体系建初显成效[URL], 2010. [http://www.gov.cn/gzdt/2010-01/08/content\\_1505899.htm](http://www.gov.cn/gzdt/2010-01/08/content_1505899.htm)
- [15] 门鹏, 魏国平. 基于 ARM 的卷烟 32 位码防伪识别系统的设计与实现[A]. 中国烟草学会 2011 年学术年会交流论文集[C], 2011.