

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2015.04.005

基于RFID的药品生产管理及包装信息化

张婕妤¹, 刘 嵘¹, 汝文文^{2,3}, 王东亮^{2,3}, 刘兴海¹

(1. 武汉大学印刷与包装系, 湖北 武汉 430079; 2. 山东东阿阿胶保健品有限公司, 山东 聊城 252201;
3. 国家胶类中药工程技术研究中心, 山东 聊城 252201)

摘要: 基于射频识别 (RFID) 的药品生产管理信息化需做到在药品整个生产周期及管理过程的可追溯性, 可实现从药品原材料、生产过程、流通过程、销售过程, 到消费者安全使用的全程信息化追溯。同时, 药品的整个监管过程中也需信息化, 并构建完善的药品监管溯源体系。基于RFID的钱夹式药品包装不仅给服用者以更灵活、理性的消费体验, 还可通过终端连接制作厂商或药房医院, 给消费者提供辨伪咨询等服务。药品生产管理及包装信息化模式虽然存在成本较高、应用平台整合难度大等问题, 但其价值体现在能使高度复杂的数据共享成为现实, 可帮助我国改善包装机械和制药行业打破“小而散”的行业态势, 同时还能减少企业人工与管理成本, 完善流通与销售监管, 因此, 具有较好的市场发展前景。

关键词: 射频识别; 信息化; 可追溯性; 钱夹式包装

中图分类号: TP393

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2015)04-0025-04

Pharmaceutical Production Management and Packaging Informatization Based on RFID

Zhang Jieyu¹, Liu Rong¹, Ru Wenwen^{2,3}, Wang Dongliang^{2,3}, Liu Xinghai¹

(1. Department of Printing and Packaging, Wuhan University, Wuhan 430079, China;

2. Shandong Dong'e Company Health Products Co., LTD, Liaocheng Shandong 252201, China;

3. National Plastic Engineering Research Center for Chinese Medicine, Liaocheng Shandong 252201, China)

Abstract: Pharmaceutical production management informatization has to achieve the traceability in the whole production cycle and management process to cover the procedures of pharmaceutical raw material purchasing, production process, circulation, sales and consumption process, while the supervision of medicine also has to be established with thorough administration traceability and informatization system. The wallet drug packaging based on RFID could not only provide consumers with more flexible and rational consumer experience, but also could be connected to the manufacturers or hospital pharmacy to offer consulting and other services. Although there exist the issues of high cost and difficulty in integrating application platforms, pharmaceutical production management and packaging information system could realize its value in sharing sophisticated data, which could improve the industry situation of “small and scattered” in packaging machinery and pharmaceutical industry. In addition, it could reduce the labor and management costs, improve circulation and sales supervision with a good market prospect.

Key words: RFID; informationization; traceability; wallet packaging

收稿日期: 2015-03-02

作者简介: 张婕妤 (1995-), 女, 内蒙古赤峰人, 武汉大学学生, 主要研究方向为智能包装, E-mail: 1214780320@qq.com

通信作者: 刘兴海 (1978-), 男, 湖北南漳人, 武汉大学副教授, 博士, 主要从事智能包装方面的教学与研究,

E-mail: liuxh@whu.edu.cn

1 RFID技术概述

物联网是在互联网的基础上延伸和扩展的一种网络,其通过各种信息传感设备(如射频识别、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等),按照约定的协议,将任一物体与互联网连接并进行信息交换和通信,以实现物体的智能化识别、定位、跟踪、实时监控和管理^[1]。物联网的基础是互联网,其用户端已扩展至任何物品与物品之间的信息传输与交换,即物物相息。物联网的基本特征是信息的全面感知、可靠传送和智能处理,其核心是物与物以及人与物之间的信息交互^[2]。物联网将生产要素和供应链进行深度重组,成为信息化带动工业化的现实载体,被认为是继计算机、互联网和移动通信网络之后的第3次信息产业浪潮。

射频识别(radio frequency identification, RFID)是物联网应用中的一项核心技术。RFID又称电子标签或无线射频识别,是一种非接触式的自动识别技术,其通过射频信号,自动识别目标对象并获取相关数据,识别工作无需人工干预,也无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触,同时还能识别高速运动物体及多个标签,操作快捷方便^[3],因此,其被广泛应用于仓库资产管理、产品跟踪、供应链自动管理、防伪识别、药品包装等领域。

在药品行业,RFID主要应用于药品包装及其监督管理机制与物流环节等。由于药品与人们的身体健康息息相关,其包装不但要确保药品本身的安全性,还需满足一定的信息化要求。应用于药品包装的RFID分为贴在每个销售单位的药品小包装盒上的高频(high frequency, HF)标签和贴于包装纸箱上的超高频(super high frequency, SHF)标签2种。一套完整的RFID系统主要由如下4部分组成:

1) 标签(tag)。标签即应答器(transponder),大多由耦合原件(线圈、微带天线等)和微芯片组成无源单元,每个标签具有唯一的电子编码,附着在物体上标识目标对象,是RFID系统的信息载体。药品包装上的RFID标签主要包括药品监管码、药品名、产地、批号、有效期等信息。

2) 阅读器(reader)。阅读器通常由耦合模块、收发模块、控制模块和接口单元组成,是读取或写入标签信息的设备,可设计为手持式(如掌上电脑personal digital assistant, PDA)或固定式,是RFID系统信息控制和处理中心。

3) 天线(antenna)。天线主要用于在标签和读取器之间传递射频信号。目前,已研发出能在商品

包装盒等承印材料上印刷天线的先进电子印刷技术,但还不成熟,且成本较高。

4) 软件系统(software system)。软件系统用于处理阅读器采集的数据。RFID采集数据系统可根据用户实际需求与企业现有应用系统对接。

RFID系统的组成部分如图1所示。

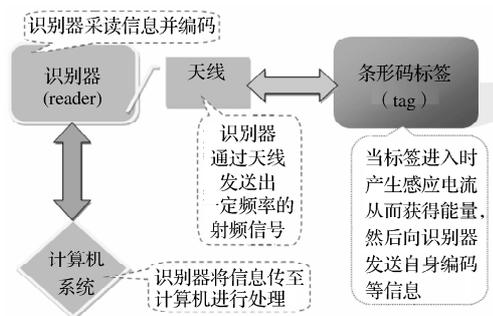


图1 RFID的组成部分

Fig. 1 Components of RFID

利用RFID系统,能够完善企业现有仓储过程,实现出入库自动读取与自动统计,而在数据安全方面,除标签的密码保护外,数据部分可采用一些算法实现安全管理。

2 药品生产及监管信息化

药品是一种与人们的身体健康息息相关的特殊商品,其本身具有的制剂加工技术日益深化和新剂型应用逐渐扩大等特点,使其对生产管理的信息化要求越来越高。如何利用物联网技术,优化整合生产管理平台,提供无缝供应链及溯源管理,并保障消费者服用安全,这些都成为药品生产管理信息化的关键问题。药品生产管理的信息化需做到药品在整个生产周期及管理的可追溯性。本文以山东东阿阿胶保健品有限公司为例,阐述其基于RFID技术的生产、管理过程的信息化。

作为国家级非物质文化遗产东阿阿胶制作技艺的传承者,山东东阿阿胶保健品有限公司于近年引入完善的RFID质量管理体系,实现了从药品原材料、生产过程、流通过程、销售过程,到消费者安全使用的全程信息化追溯。

驴作为阿胶的生产原材料,其品质的好坏决定了产品质量的高低。为此,东阿阿胶公司采用RFID技术,在驴皮下植入电子芯片,构建良种驴养殖过程质量监控体系,系统记录驴的系谱、生长发育、疾病防治、屠宰、运输、驴皮储藏等信息,从而实现从毛驴养殖到产品生产、质量监控的全过程可追溯化。阿胶的整个生产过程中都进行了相应的编号:毛

驴的育种编号、养殖编号连接了养殖环节和生产环节; 加工编号连接了生产环节和物流环节, 并成为物流流通过程中的一个重要溯源根据; 物流编号则成为物流环节和销售环节的连接。东阿阿胶从生产到销售过程的信息可追溯化流程如图2所示。

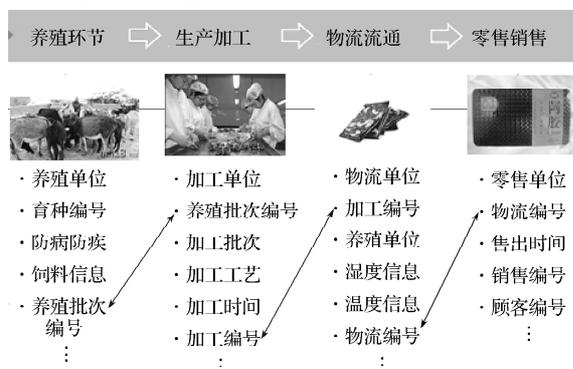


图2 东阿阿胶溯源过程示意图

Fig. 2 Shandong Dong'e Ejiao CO's traceability process diagram

基于RFID技术的溯源方案不仅被应用于药品生产、流通及销售过程, 在药品的整个监管过程中也得到了较好的应用。

药品监管溯源体系由各个层次的监管平台的监管主体及负责产品从原材料收集到生产加工的责任主体组成。市、省、国家3级监管平台均保存有育种企业、流通企业、销售企业及销售点等相关信息, 并作为生产管理系统、交易管理系统及查询溯源系统的信息依据。基于RFID技术的药品监管溯源方案在整个责任主体间的单向流动即可保证产品信息的双向流通。东阿阿胶溯源体系如图3所示。

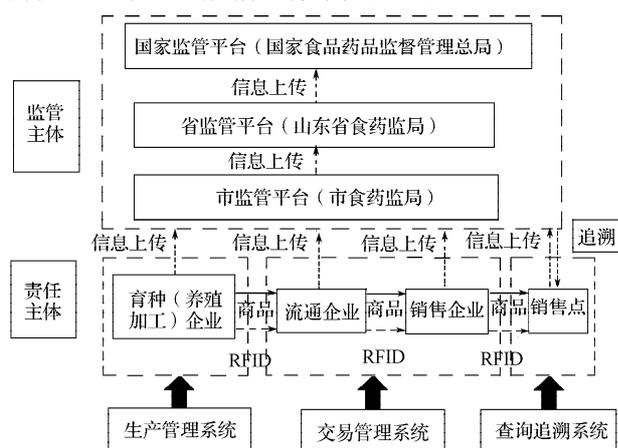


图3 东阿阿胶溯源体系

Fig. 3 Shandong Dong'e Ejiao CO's traceability system

基于RFID技术的药品生产管理溯源方案, 保证了产品追踪和回溯两个方向上的信息化要求。一方面, 可利用追溯体系来监管养殖企业、生产企业、流通企业、销售企业及销售点, 可对整个过程中产品

品质进行实时监控, 做到整体把握、部分控制; 另一方面, 可追溯体系还可作为产品回溯的有力手段, 从发现问题的最终客户到销售环节、流通环节、生产环节、培育环节, 通过此逆过程, 可直接查找问题的根源, 能够避免物力、财力、人力的浪费。

3 药品包装信息化

在药品、保健品包装中, 利用新型包装技术可改进与完善包装功能, 使包装更具人性化, 从而为消费者提供更多便利。基于RFID技术的钱夹式包装即是在这种需求下产生的一种新型包装方式, 图4所示的药品包装即为在欧洲国家流行的wallet packaging boniva。这种钱夹式药品包装突破了传统的泡罩装盒形式, 在药品包装发展史上具有重要意义。



图4 基于RFID的钱夹式包装
Fig. 4 Wallet package based on RFID

钱夹式包装将产品的内包装(铝塑/铝板)和外包装(纸盒、说明书及其他附件)整合到同一包装介质(通常是纸), 形成钱夹式结构, 并内嵌RFID标签, 从制造环节到消费者使用环节, 说明书、铝塑板和包装盒均为一体化结构, 不仅方便了消费者使用产品, 还最大程度地保证了人们的服药安全。

基于RFID的钱夹式药品包装不仅给服用者以更灵活、理性的消费体验, 还可通过终端连接生产厂商或药房医院, 给消费者提供辨伪咨询等服务。钱夹式药品包装主要具有以下优点:

1) 使用安全。钱夹式包装可避免因说明书遗失或包装破损而导致误服, 能帮助消费者按照正确的剂量或用法安全用药并按时服用。同时, 消费者还可根据RFID内嵌标签查询与辨别药品真伪。

2) 便利性与人性化。一体化的药品包装省去了消费者携带说明书的繁琐; 在天气寒冷时, 传统泡罩盒会使消费者感觉冰冷, 泡罩边缘还可能会刺痛使用者之手, 而钱夹式包装的纸质外层能给消费者带来较温暖的心理感受, 且纸质外层包装比泡罩包装具有更好的安全使用性能。

3) 差异化与个性化。钱夹式药品包装不但美观大方, 而且独具个性, 给消费者带来一种新颖的使用感受, 具有较好的市场发展前景。

4 存在问题与发展前景

4.1 存在问题

药品生产管理及包装信息化模式虽然提供了商业库存和无缝整合的供应链管理,并结合药品自身特点实现产品溯源、质量监控和安全监管,但其也存在如下问题^[4-5]:

1) 初期成本壁垒

由于物联网技术尚处于发展初期,其功能还不完善,电子标签与读写设备成本较高,限制了其大规模应用。相关数据表明,每枚RFID标签的价格在0.3~0.6美元不等^[6](即便按最便宜的0.3美元计算,折算成人民币也需约2元)。因此,研发成本更低的相关技术成为突破初期成本壁垒的关键。目前,相关技术人员正在努力研发新型技术与材料,以降低药品生产管理及包装信息化的成本,提高零售商和消费者对药品信息化包装优越性的认知与好感。

2) 应用平台整合难度大

物联网感知信息的价值提升和效能发挥并不在前端感知层,而是处于后端感知信息的集成处理与系统管控等物联网长链的高端。如果不解决此问题就很难洞悉物联网新技术的全部能量和价值,而这也成为物联网商务价值被忽略的重要原因。

首先,数据库的管理限制了RFID在包装领域中的规模应用。一个完整的供应链中有巨大的动态数据和临时数据,可能会远远超过目前的数据库管理软件的处理能力。若没有建立专门的数据库来收集和分析这些信息,并根据分析考虑下一步行动,进而反馈到供应链进行调整,那么,RFID系统的设立将成为一种形式,实际运转时甚至可能会形成生产断节。其次,要实现食品、药品包装信息化技术创新,需要参与项目各个方面共同努力。基于RFID技术的系统需要通过数据接口与药品生产企业、批发企业、零售企业、医疗机构等的信息系统进行对接,实现数据交换,采集完整的药品流通记录,实现流通监管和互联网真伪查询。这个流程如果处理不好,就有可能成为产能的瓶颈。

4.2 发展空间与价值分析

从价值的角度分析,目前相关设备与技术的成本壁垒并非是致命障碍,其关键在于如何产生价值,及如何抽取有效数据并进行处理而提供有价值的信息。真正的价值链主要源于对用户信息的挖掘,以创造新的价值。药品信息化包装的需求不仅来自消费者,也来自零售商、品牌制造商和政府机构等。

药品生产管理及包装信息化与智能化的价值体

现在其能使高度复杂的数据共享成为现实:育种基地、制造加工厂、物流流通及最终销售等彼此无缝传送信息,而无需人工扫描输入,这可极大地帮助我国改善包装机械和制药行业打破“小而散”的行业态势^[5],朝“高精尖”方向挺进。由于合理地结合了信息化与制作工业化,药品信息化生产管理及包装可以减少企业人工与管理成本,完善流通与销售监管,因此能在一定程度上缓解现今药价虚高的问题。综合评估其价值与态势,药品生产管理及包装信息化具有较好的市场发展空间。

参考文献:

- [1] 彭 扬,蒋长兵.物联网技术与应用基础[M].北京:中国物资出版社,2011:1-20.
Peng Yang, Jiang Changbing. The Technology of the Internet of Things and Application[M]. Beijing: Supplies of China Publishing House, 2011: 1-20.
- [2] 胡永利,孙艳丰,尹宝才.物联网信息感知与交互技术[J].计算机学报,2012,35(6):1147-1163.
Hu Yongli, Sun Yanfeng, Yin Baocai. Information Sensing and Interaction Technology in Internet of Things[J]. Chinese Journal of Computers, 2012, 35(6): 1147-1163
- [3] 高 飞,薛艳明,王爱华.物联网核心技术:RFID原理与应用[M].北京:人民邮电出版社,2010:1-50.
Gao Fei, Xue Yanming, Wang Aihua. The Core Technology of the Internet of Things- RFID Principle and Application[M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Publishing House, 2010: 1-50.
- [4] [佚名].物联网发展面临多重难题[EB/OL]. [2015-03-22]. <http://www.qianjia.com/html/2010-02/73151.html>.
[Anon]. The Internet of Things Development Faced Multiple Problems[EB/OL]. [2015-03-22]. <http://www.qianjia.com/html/2010-02/73151.html>.
- [5] [佚名].包装机械行业如何突破“小而散”格局[EB/OL]. [2015-03-22]. <http://www.cnyuanhong.com/display.asp?id=470.2014-07-09>.
[Anon]. The Packaging Machinery Industry How to Break Through the “Small and Scattered” Pattern[EB/OL]. [2015-03-22]. <http://www.cnyuanhong.com/display.asp?id=470.2014-07-09>.
- [6] [佚名].2010年最后冲击波:RFID时代即将到来![EB/OL]. [2010-12-30]. <http://www.iot-online.com/RFID/xinwen/2010/12307099.html>.
[Anon]. Final Impact Wave in 2010: RFID Era Is Coming![EB/OL]. [2010-12-30]. <http://www.iot-online.com/RFID/xinwen/2010/s12307099.html>.

(责任编辑:徐海燕)