

表3 可引起横纹肌溶解症的已知药物和毒物

酒精(乙醇)	二氢可待因酮	恶性高热	蛇咬伤
阿莫沙平	利尿剂	氯化汞	黄蜂蛰伤
安非他明	乙二醇	美沙酮	氟甲硝安定
两性霉素 B	氟苯丙胺	吗啡	水杨酸盐
抗组胺剂	氟非那嗪,	安定	三氟拉嗪
巴比妥酸盐	羟哌氟丙嗪	心得平	番木鳖碱
茶	苯乙哌啶酮	扑热息痛	氯化琥珀胆碱
茶扎贝特	氟哌丁苯	对苯基二胺	茶碱
生胃酮	海洛因	戊双肼	甲苯
一氧化碳	异烟肼	苯环己哌啶	后叶加压素
氯醛糖	异丙醇	苯乙双胍	磷化锌
氯丙嗪	林丹	苯丙醇胺	摇头丸
安妥明	锂	茶撑	
硫酸铜	甘草	毒芹碱	
安定	洛沙平	褐色蜘蛛咬伤	

Dtsch Med Wochenschr ,1933 ,1 :122-126.

[2] 苏磊,孟繁苏. 横纹肌溶解的病理生理及诊治[J]. 中华急诊医学杂志 2007 ,11:1231-1232.

[3] ZU J B. Haffkrankheit [J]. Ergebnisse in der inneren Medizin , 1939 ,57 : 138-182.

[4] CDC. Haff disease associated with eating buffalo fish-United States ,1997 [J]. MMWR ,1998 ,47 (50) : 1091-1093.

[5] Teaching case report. The patient with rhabdomyolysis: Have you considered quail poisoning? [J]. JAMC ,2004 ,171 (4) : 325-326.

[6] Marcelo Cordeiro dos Santos ,Bernardino Claudio de Albuquerque , Rosemary Costa Pinto. Outbreak of Half disease in the Brazilian Amazon [J]. Rev Panam Salud Publica 2009 ,1(26) :5.

[7] 袁云,陈清棠. 蜷蛄致 Haff 病 6 例临床分析 [J]. 中华医学杂志 2001 81(24) :1530-1531.

[8] YUMUL R , STEEN S N , OSIBAMIRO-SEDUN A , et al. Rhabdomyolysis :a historical review with two illustrative cases [J]. Trauma Care 2004 ,14:143-147.

参考文献

[1] ASSMANN H , BIELENSTEIN H , HABS H , et al. Beobachtungen und Untersuchungen bei der Haffkrankheit 1932 [Observations and investigations about Haff disease 1932] [J].

综述

计算机信息技术在食品安全控制中的应用

胡国瑞¹ 张志强² 文连奎¹

(1. 吉林农业大学食品学院,吉林 长春 130118; 2. 卫生部卫生监督中心,北京 100007)

摘要:计算机信息技术在食品安全控制中发挥着重要作用。本文就国内外食品安全管理法规中有关计算机信息技术应用的规定、我国食品企业计算机信息技术应用现状及进展进行介绍,为我国制定相关规定和指导企业更加高效合理地应用计算机信息技术提供参考。

关键词:计算机;信息技术;食品安全;控制

中图分类号:S126 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2010)06-0567-06

Application of Computer Information Technology in Controlling the Food Safety in Food Industry

HU Guo-rui ,ZHANG Zhi-qiang , WEN Lian-kui

(Food College of Jilin Agricultural University , Jilin Changchun 130118 , China)

Abstract: Computer information technology has played an important role in the control of food safety system. A review on the application of computer information technology in food laws and regulations in China and abroad and the development of computer technology implemented in food enterprises was introduced , which can provide references for the development of relevant provisions in China and guide food enterprises to apply computer information technology more efficiently and reasonably.

Key words: Computer; Information Technology; Food Safety; Control

收稿日期:2010-04-30

作者简介:胡国瑞 男 硕士生 研究方向为食品科学 E-mail:hgr1214@sina.com

通信作者:张志强 男 研究方向为食品安全

《食品安全法》^[1]规定国家鼓励和支持开展与食品安全有关的基础研究和应用研究,鼓励和支持食品生产经营者为提高食品安全水平采用先进技术和先进管理规范。计算机信息技术作为先进管理技术将有助于食品生产企业更好地执行《食品安全法》中有关生产环节的食品安全质量控制、生产记录的保存、产品跟踪与追溯的要求。同时,计算机信息技术对于整合企业各方面信息资源、加强企业信息化建设有着重要的意义。

1 发达国家对计算机信息技术应用于食品安全控制中的规定

1.1 电子记录与电子签名

美国联邦法规第 21 卷(21 CFR)是专门针对美国食品与药品管理的法规,该卷第 11 部分《电子记录;电子签名》^[2]要求企业向 FDA 提交的电子记录必须保证其真实性和完整性。同时还要求“为保证电子记录的真实性和完整性,企业的计算机管理系统必须采取适当的措施,诸如对系统登录者进行授权、对修改或删除电子记录行为进行记录”。另外对电子签名提出了如下要求:授权、批准一个人的电子签名前,企业将校验该人的身份。

1.2 原料贮存与使用

美国联邦法规第 111 部分《膳食补充剂良好生产规范》^[3]要求企业应使用诸如计算机信息技术或自动化库存分离控制系统对原料贮存与使用进行管理,以防止交叉污染和不同物料的误用。此外,该项法规还对计算机技术的应用提出了如下要求:①只有经授权的质量控制人员同意才能更改计算机管理系统中所设置的各项工艺参数;②计算机管理系统必须对各项记录数据存有备份。

1.3 数据采集

应用计算机与信息技术进行数据采集是欧盟食品安全监管局(EFSA)的重要工作内容,也是其进行风险评估的工作基础^[4]。2002 年 EFSA 成立了数据采集技术工作组(TWG-DC),为确保计算机系统的的天数据采集质量,特别制定了“食品及饲料样品描述标准”,该标准对计算机系统采集的检验数据所涉及各类数据元素的描述进行了标准化规定,如样品特征、样品原产地、检验分析方法、检测限、检测结果、专有名词、验证标准等。另外,为保证成员国之间以及成员国与 EFSA 之间电子数据传递和交换的一致性,还制定了电子数据交换和传递的相关规则^[5],对检验数据传输的统一格式等做出了规定。

1.4 跟踪追溯体系

1.4.1 美国生物恐怖法及 FDA 相关举措 美国于 2002 年 6 月 12 日正式实施了《反生物恐怖法》^[6],该法案要求所有食品以及每一批次食品都能被跟踪(从农田到餐桌)和被追溯(从餐桌到农田)。美国 FDA 根据该法案的相关规定已开始要求食品供应商、生产商对食品相关信息进行快速上报,上报信息包括批号、生产日期/时间、产品名称、销售顾客等,当 FDA 索要上述信息时,企业必须在 4 h 之内提交(该方案针对所有规模的食品生产企业),仅依靠纸质版记录信息的企业通常不能达到此时限要求,而采用计算机信息管理系统才是收集、整理并在所需时限内报送相关信息的最佳解决办法。

1.4.2 美国农业部建立的家畜追溯体系 美国是农业市场信息化程度最高的国家,为了建立诚信体系,实行公众监督,接受市场评判,美国非常重视利用信息化手段实现社会信息共享和信息透明。美国农业部 2003 年建立家畜追溯体系^[7],要求零售商、加工厂商和农民应用计算机与信息技术认真做好家畜跟踪记录,以便建立家畜标识,帮助消费者了解家畜的出生、养殖和屠宰加工过程。建立追溯体系的目标是提高从农场到加工厂的追踪鉴别能力,并需在 48 h 内完成鉴别。

1.5 对计算机信息技术应用的专项检查

为了确保企业的计算机系统所记录数据的准确性和可靠性,从而确保食品安全监管工作的正确性和有效性,1997 年 FDA 对企业所应用的计算机与信息技术制定了专项检查方案^[8]。该方案首先确定了 FDA 调查员有权对企业应用的计算机与信息系统进行检查,同时确定了检查要点及其相关要求,主要包括:

(1)对企业整个计算机系统进行检查。包括计算机系统硬件检查、环境/电磁对计算机系统影响的检查、计算机系统维护与校准的检查、计算机系统软件的检查、员工资质的检查、生产过程文件记录的检查。

(2)对计算机系统的确认进行检查。包括硬盘储存能力是否满足设计功能;建立生产程序时是否确认和考虑操作范围;软件的设计是否满足生产功能;计算机系统的验证是否在设备实际操作情况下进行;计算机系统应确保有足够的时间进行重复确认,以使确认结果准确;系统是否备有充分确认文件的记录程序,包括确认方案和确认结果;当计算机系统发生重大改变或计算机系统发生错误时,系统是否进行重新确认,系统的记录是否包括系统改变的原因、日期,计算机系统的具体改变。

(3)对计算机系统监控的检查。检查内容包括

数据接口是否可靠,是否能够确保接收数据的准确性和可靠性;计算机系统装备的警报是否能够提醒员工某些操作错误或超出设定限值,确定哪些操作单元需要连接警报,警报时,企业应如何作出反应;计算机系统对于生产控制的功能,尤其对生产过程关键程序的控制,必须做好人工备份,以确保在紧急情况下人工干预能够取代计算机系统的控制功能;系统关闭与文件恢复处理,当计算机系统关闭,系统应有文件恢复程序,以防重启造成数据丢失,确保生产控制的各种参数、事项的记录功能,系统能从其上次系统关闭时刻重新运行。

2 我国对计算机信息技术应用于食品安全控制中的规定

我国对计算机信息技术应用于食品安全控制中的规定发布较晚,且都是从宏观角度要求企业应用计算机技术对生产过程中的食品安全信息进行记录并留存。截至目前,仅有《食品安全法》、《食品安全法实施条例》、GB 12693—2010《乳制品企业良好生产规范》和 GB 23790—2010《粉状婴幼儿配方食品良好生产规范》等几部法律法规和行政规范对食品企业应用计算机信息技术作出了规定。

2009年6月1日起开始实施的《食品安全法》对食品原辅料及食品相关产品的采购、生产、加工、包装、流通等供应链各环节规定了建立信息记录的法律要求,以便日后的追溯与召回。随后实施的《食品安全法实施条例》则明确食品生产经营者为食品安全第一责任人,该实施条例规定“生产经营企业应如实记录食品生产经营过程的食品安全管理情况,国家鼓励食品生产经营者采用先进技术手段,记录《食品安全法》和本条例要求记录的事项”。2010年4月22日卫生部发布了修订版的 GB 12693—2010《乳制品企业良好生产规范》^[9]和 GB 23790—2010《粉状婴幼儿配方食品良好生产规范》^[10]国家标准,该标准基于 HACCP 原理,引入计算机信息技术对生产过程关键控制点进行监控、记录,同时鼓励企业应用计算机信息技术对原料采购与验收、原料贮存与使用、生产加工关键环节监控、产品出厂检验、产品贮存与运输、销售各环节与食品安全相关的数据采集和记录保管进行管理,建立产品的追溯与召回体系。

3 计算机信息技术在我国食品安全控制中的应用

3.1 计算机信息技术在我国食品安全控制中的应用概况

信息技术在我国食品行业中已经得到一定程

度的应用,但是我国食品工业发展不平衡,目前我国规模以上食品企业不到4万家,只占全国食品企业总数的1/4。国内大多数食品企业规模小、技术水平低、低成本运作^[11]。在这种情况下,计算机信息技术在食品企业生产管理和食品安全控制方面的应用变得非常困难。从企业实际应用情况看,食品企业信息化现状并不乐观,大部分企业还停留在信息化工具替换手工作业的阶段,属于基础管理的信息化阶段,信息化还需要推广到决策支持、质量管理、产品追溯等方面,使计算机信息化成为企业提高产品质量、提升管理决策水平、建立产品追溯的重要手段。我国食品企业信息化的应用可以分为2个层次^[12],第1个层次是使用工具或者独立软件,如财务管理系统或者物资管理系统,这一层次主要强调个人能力或企业局部能力的提升。第2个层次是使用企业级系统,比较常见的有企业资源计划(ERP)、供应链管理(SCM)等企业级管理系统。中小食品企业信息化多数还处于第1层次,信息化建设停留在一些财务管理软件、办公自动化的应用上,只实现了部分领域的信息化,第2层次涉及较少。

2008年全国企业信息化500强中,食品企业只占不到5%的份额,与我国食品企业庞大规模极不相称。造成食品企业信息化利用程度低这一现象的主要原因,首先是企业从决策层到普通员工都缺乏对食品安全信息化的认识,大多数还停留在电脑加数据库就是信息化的认识水平;其次,较低的行业门槛使食品行业的从业人员文化程度相对IT、电子等高科技行业低,缺乏信息技术应用人才;再次,各个计算机软件功能无法实现链接,从而导致信息传递不畅,无法实现信息及时共享。主要体现在各功能软件单独使用,各模块化的表单数据不统一、不支持所有数据信息的查询及共享、业务功能不全等方面。

3.2 计算机信息技术在我国食品安全控制中的具体应用

3.2.1 计算机信息技术与 HACCP 系统的建立与运行 根据产品加工工艺流程及待加工原料特性,利用计算机软件技术建立生产流程图表,创建危害分析表,对生产过程中关键因素进行控制。HACCP体系的自动控制最重要的组成软件是计划软件和执行软件^[13]。计划软件进行危害分析,鉴别危害和确定关键控制点,创建 HACCP 计划,并根据实际操作情况对 HACCP 计划进行修改;执行软件包括控制各个关键控制点,收集各关键控制点的情况,记录监测结果,当执行软件运行情况超出 HACCP 计

划设定范围时,则从 HACCP 执行数据库中调取纠偏措施进行纠正,并作记录。除了计划模块和执行模块之外,还有数据库和终端控制处理器。

常用的 HACCP 自动控制软件^[14]: (1) HACCP 管理软件。该软件能够设计直观、简化的工艺流程图,利用简化工艺流程图定义 HACCP 任务,帮助用户准确快速建立 HACCP 计划。危害分析表的创建应确保没有关键危害因素的遗漏。管理系统与 HACCP 文件直接相连,只要某一操作步骤发生变化,HACCP 图表和纠正程序会相应的自动更新。(2) 食品安全软件。在食品生产和分配流通中使用该软件,建立系统性的食品安全生产环境。软件模仿进料、操作、产出等工艺建立的物料流程图,管理所有的 HACCP 信息,提供安全的生产环境。(3) HACCP 应用软件。该系统包括 do HACCPTM 和 do SOPTM。do HACCPTM 帮助用户逐步建立 HACCP 计划,将预防性的控制措施和生产中存在的危害、原材料的工艺流程图紧密联系。根据确定的关键控制点,保存产品的生产记录,收集各关键控制点的记录数据。而 do SOPTM 则指导怎样记录和管理卫生标准操作程序,包括质量控制、机器保养、环境设备卫生等。(4) HACCP 记录软件。该软件可以满足 HACCP 系统记录质量控制的要求,为公司管理提供依据,为上级部门检查提供了监控报告。记录的数据可以直接输入计算机,可通过传真或电子邮件发送到各部门。该软件能够建立各个关键控制点,临界极限、监控程序、预先决定的正确行动计划并提供纠正措施和各种记录,如监控系统记录、正确执行报告、校准报告、监控记录和卫生监控记录。还可以指出失败的检查点,根据问题的严重程度来确定产品的等级,并检查缺陷,提出改进措施。

综上所述,HACCP 自动控制软件可以满足 HACCP 系统记录质量控制的要求,为公司管理层提供技术依据,为上级部门检查提供监控报告。记录的数据可以直接输入计算机,也可通过传真或电子邮件发送到各相关部门。

3.2.2 实验室信息管理系统 实验室信息管理系统(laboratory information management system, LIMS)即通过计算机网络技术,采用先进的数据库技术对实验室的各种信息进行全面管理的计算机信息技术^[15]。基于 Web 的 LIMS 的软件结构采用 B/S(浏览器/服务器)的体系结构来实现,企业通过建立内部 Internet 体系结构实现大范围的数据共享。

LIMS 根据食品企业质量管理的特点和 GMP/SSOP 的要求,将质量管理部门的日常工作包括质量指标监控、样品登记管理、理化分析、试验资源管

理、供应商审计等工作电子化,从而保证各项检测数据的准确、可靠和整个产品质量形成过程的可追溯性,最大限度保证分析结果的准确性。同时,食品企业通过建立 LIMS 内部 Web 服务器,利用企业内部网(Intranet)实现实验数据网络共享,为质量管理部门提供决策依据。

3.2.3 基于 RFID 系统的跟踪与追溯 应用射频识别技术(radio frequency identification,RFID),组成的自动识别系统称为 RFID 系统^[17]。RFID 系统主要由 3 部分组成:(1) 射频卡(tag,也叫电子标签):由耦合元件及芯片组成,标签含有内置天线,用于和射频天线间进行通信。(2) 阅读器(reader,也叫读写器):读取电子标签信息的设备。(3) 计算机:进行数据管理。

应用 RFID 技术,可以实现货物自动化的入库管理、实时库存管理、点仓管理、出库管理,并通过电子货位管理实现货物的先进先出,从而在数字化和信息化的基础上最大限度地提升仓库管理效率和效益。同时,利用 RFID 技术对于原辅料的采购、产品生产、产品储存及运输情况进行编码信息储存,读写器解码后发送至计算机系统进行处理,从而获取产品信息,实现“从农田到餐桌”全过程的跟踪和追溯,包括运输、包装、分装、销售等流通过程中的全部信息,如生产基地、加工企业、配送企业等都能通过电子标签在数据库中查到。

2008 年,我国在借鉴悉尼奥运会食品安全保障成功经验的基础上,建立了北京奥运食品可追溯系统^[18],对所有包含果蔬、水产品、畜禽类在内的奥运食品进行统一编码加贴电子标签,综合运用 RFID、GPS、温度、湿度自动记录与控制、加密通信等技术,对奥运食品的生产、加工、运输、储存等全程进行追踪和信息记录,在重要节点设立质量监测点对食品质量进行检测并记录检测信息,实施从食品生产基地到加工企业、物流配送中心直至最终消费地的全程监控,实现奥运食品的可追溯。

3.2.4 企业资源计划 企业资源计划(enterprise resource planning,ERP)是建立在计算机信息技术的基础上,利用先进的现代企业管理思想,全面集成企业的资源信息,为企业提供决策、计划、经营、控制和业绩评估的全方位、系统化的管理平台^[19]。ERP 系统贯穿于销售和实施管理的全过程,有助于达到有限资源的合理配置和质量控制。结合质量管理体系的 ERP 被称作质量 ERP 系统,其核心是质量管理、计算机技术、传感器与检测技术结合的产物,是一种软硬件结合的网络化管理系统,其可以借助局域网的作用,与生产和实验室检验相结

合,对每个生产工序进行质量监控,及时将出现的质量安全问题反馈给出现问题的工序,然后立即去解决,努力实现食品的安全生产。通过这个平台,可以为企业资源合理配置、生产与检验过程的高效和科学运作、物流系统的优化以及各类信息的保存、交流提供平台,从而降低企业生产成本,提高时效。

3.2.5 基于信息管理系统的食品供应链系统 从生产到消费对食品供应链全程进行跟踪,并在发生问题后进行追溯,成为监控食品安全、保障消费者健康的必要手段^[20]。因此,建立食品供应链各个环节上信息的标识、采集、传递和关联管理,实现信息的整合、共享,才能在整个供应链中实现可追溯。

基于信息管理系统 (information management system, IMS)^[21]的食品供应链系统是一个综合信息管理平台,使整个食品供应链上的食品安全信息能够集成,并实现共享。由于食品供应链中跨环节之间的联系比较脆弱,建立有效的信息的获取、管理与交换机制是成功实施食品安全跟踪与追溯的关键。通过采用 EAN. UCC 系统可以对食品供应链全过程中的产品及其属性信息、参与方信息等进行有效标识,建立各个环节信息管理、传递和交换的方案,实现对供应链中食品原料、加工、包装、贮藏、运输、销售等环节进行跟踪和掌控,在出现问题时,能够快速、准确地找出问题所在,从而进行妥善处理。

4 计算机信息技术在我国食品安全控制中应用的重要性

中国食品安全正处在一个重要的转折时期,正在由长期食物供给短缺转向结构性食物相对过剩阶段,由主要解决食物总量供需安全问题向主要解决食品质量安全问题转变。食品安全已成为全社会关注的热点问题,利用信息化手段快速高效管理食品安全信息已成为必然趋势。一方面,一种食品从农田到餐桌,要经过生产、加工、贮藏、运输、销售等诸多环节,在如此长的产业链条中,每一个环节都有食品被污染的可能性,因此没有先进的信息管理手段和方便的信息共享途径,要想实现“从农田到餐桌”的食品安全生产和监控是不可能的。另一方面,食品安全管理的数据量大、环节复杂,没有先进的信息管理技术,就难以实现数据的快速分析与整理,难以为企业决策层提供技术支持,信息化技术不仅能做到食品的全程跟踪与追踪,而且还能做到食品安全的主动管理和监控,所以信息化技术是食品企业食品安全管理的有力保障。

实现食品安全管理信息化的关键环节是采购、

生产、流通。一方面,通过应用 HACCP 软件技术和 LIMS 系统,将原辅料采购、生产控制、产品检验等环节的食品安全相关信息整合到企业的 ERP 系统、供应链管理系统,为企业决策层提供决策依据;另一方面通过应用 RFID 技术建立健全食品企业跟踪与追溯系统,完善食品企业的 ERP 系统、供应链管理系统、质量控制系统等,以满足产品跟踪与追溯的要求。

信息技术用于食品安全信息管理主要在以下几个方面发挥优势:

(1) 数据管理。运用数据库管理系统,建立各种相关数据库,高效率管理食品安全信息数据,方便相关用户快速查询相关信息,包括政策法规、安全生产技术指标、质量标准、投入品使用规范等,为用户提供信息服务和信息共享。

(2) 档案管理。建立不同业务层面的档案信息管理系统,用于日常工作记录,例如管理部门对相关企业的注册登记、信用记录、产品认证等的网上登记系统。

(3) 信用跟踪。对某种产品的市场状况、生产、销售、食品贮藏、加工、流通、消费的各个环节进行跟踪记录,保证产品质量的可追溯性,有助于社会信誉的监管和建立。

(4) 风险评价。利用信息技术采用国内或国际公认的风险分析方法,建立风险评价和预警系统,提前对市场形势做出评价分析和预测,为决策部门提供决策支持,提高市场监管效率。

(5) 技术指导。开发各种食品安全生产相关环节的专家系统,替代领域专家为相关用户提供具体的生产技术指导,保证能生产出符合安全标准的源头产品。

5 对我国计算机信息化在食品安全控制中应用的探讨及建议

5.1 制定并完善相关的法规与标准体系

我国食品企业食品安全信息化意识不高,企图依靠食品企业自身道德行为保证食品安全,在我国食品行业现实状况下,被认为是不切合实际的。政府需要制定并完善食品安全信息化领域的相关法律法规、行政规范或实施指南等强制性或建议性规章制度,为监管行政人员提供强有力的技术依据,加强食品企业监督管理是提高我国食品企业安全意识的有效手段。

我国食品企业的信息化建设过程中,目前急需解决的是参考美国、欧盟等发达国家的相关法律法规,建立并逐步完善适合我国国情的食品企业应用

信息化技术和食品安全跟踪追溯体系的相关法律法规。

5.2 提升企业食品安全信息化意识

从我国食品行业的整体情况来看,企业信息化水平参差不齐,发展不够均衡。大型企业信息化意识较强,信息化工作开展得较好;中小食品企业对信息化认识不足,观念还停留在“电脑加网站等于信息化”的层面上。食品企业需要不断增强自身的信息化意识和提升信息化水平。在食品原材料生产、食品加工、流通、销售等各个环节上,通过信息化技术监控各种食品安全数据并记录留存,同时向下一节点传递与食品安全相关的信息。政府各监管部门则应要求所监管的企业向其提供自身产品的追溯信息,强化企业食品安全信息化意识和观念。

5.3 加强食品安全信息化技术应用软件的开发

IT 供应商需要不断加强食品企业应用信息化技术和食品安全跟踪体系的开发工作。我国当前食品生产经营分散、组织化程度低、食品供应链条过长,这对于信息化技术的采用造成很大障碍。因此,IT 开发商应根据我国食品企业特点、结合企业的实际生产情况和生产工艺特点,开发出适合企业操作的食品安全信息化应用软件和食品安全可追溯系统的信息收集和传送信息技术软件。同时,IT 企业应整合食品企业各个部门现有的独立、分散、无法兼容的信息系统,实现信息的共享,同时把与产品质量安全相关的信息和国家食品安全标准体系的相关规定整合到现有信息系统中,充分开发推广计算机信息技术在食品安全控制中的应用,提高我国食品安全管理水平。

参考文献

[1] 国务院. 中华人民共和国食品安全法 [S]. 2009.

[2] USFDA. Electronic Records; Electronic Signatures [S]. 1997.

[3] USFDA. Current good manufacturing practice in manufacturing, packing, or holding operations for dietary supplements [S]. 1986.

[4] EC No 178/2002. The general principles and requirements of food law [EB/OL]. (2002-01-28) [2010-03-12]. [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu)

[lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

[5] EFSA. Standard sample description for food and feed [EB/OL]. (2010-02-05) [2010-02-18]. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/scdoc/1457.htm>.

[6] USFDA. the Bioterrorism Act [EB/OL]. (2002-06-12) [2010-03-13]. <http://www.fda.gov/RegulatoryInformation/Legislation/ucm148797.htm>.

[7] USFDA. A deeper look: USDA's animal traceability framework [EB/OL]. (2010-02-15) [2010-03-12]. <http://www.hobbyfarms.com/farm-industry-news/2010/02/15/new-usda-animal-traceability-framework.aspx>.

[8] USFDA. Computerized systems in the food processing industry [EB/OL]. (2009-04-30) [2009-12-26]. <http://www.fda.gov/ICECI/Inspections/InspectionGuides/ucm074955.htm>.

[9] 中华人民共和国卫生部. GB 12693—2010 乳制品企业良好生产规范[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.

[10] 中华人民共和国卫生部. GB 23790—2010 粉状婴幼儿配方食品良好生产规范[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.

[11] 信息技术支撑食品企业“阳光生产”[EB/OL]. (2009-06-05) [2010-02-03]. <http://info.cena.com.cn/food/2009-06-05/124418101831478.shtml>.

[12] 食品信息化:撑起食品安全网 重点在质量管理[EB/OL]. (2009-07-16) [2010-03-12]. <http://info.cena.com.cn/food/2009-07-16/124773017532689.shtml>.

[13] 李莉,蒋作明. 国外 HACCP 自动控制及其软件的应用现状[J]. 肉类工业, 2002, 252(4):40-41.

[14] 宫霞. HACCP 管理体系在我国食品企业应用进展[J]. 乳业科学与技术, 2007, 29(3):137-140.

[15] 罗家国. 实验室管理系统的开发研究[J]. 实验室研究与探索, 2006, 25(12):32-36.

[16] 略谈实验室信息管理系统的设计(LIMS)及在企业的实现[EB/OL]. (2003-11-17) [2010-03-12]. <http://www.foodqs.cn/news/spsb03/2003111711124.htm>.

[17] 赵金燕,陶琳丽. 基于 RFID 技术的动物食品安全可溯源系统研究[J]. 云南大学学报, 2008(7):45-49.

[18] 白文杰,赵频. 试析北京奥运会食品安全保障体系[J]. 福建论坛:社科教育版, 2009, 7(6):53-54.

[19] 章军,张国农. 乳品企业 ERP 系统核心构成的研究[J]. 中国乳品工业, 2004, 32(4):38-41.

[20] 戚亚梅,李祥洲,郭林宇. 国外农产品安全管理信息体系建设及运用研究[J]. 世界农业, 2009, 22(5):10-13.

[21] 唐业富. 信息管理系统与供应链管理(SCM)[J]. 中国高新技术企业, 2008, 28(5):34-36.