

# 高校餐厅餐饮安全监管系统设计

万莉, 郑明明\*, 潘军刚, 刘海庆

(中国石油大学(华东)后勤管理处, 青岛 266580)

**摘要: 目的** 高校餐厅是人员密集场所, 也是食品安全监管的重要对象。以往单独依靠人工的监管方式已经不能满足高校餐厅餐饮安全监管的需求, 迫切需要借助现代化技术手段提升餐饮安全监管水平。**方法** 本文以高校餐厅为例。根据危害分析与关键控制点(HACCP)管理体系建立原则, 对高校餐厅在实施全程质量控制过程中的危害因素进行分析, 确定关键控制点(CCPs)。在此基础上, 运用“互联网+食品安全监管”理念, 借助先进的检测技术, 本文设计了一套高校餐厅餐饮安全监管系统。**结果** 通过对食品加工的全流程监控、关键控制点监测, 该系统可增强餐厅餐饮安全管理的规范性。此外, 该系统可实现餐饮安全监管的可追溯、食品安全事件的预判及前置处理, 最大程度地保障食品安全。**结论** 本文设计的系统可操作性强, 可在各高校及大型集中供餐单位推广使用, 具有一定的应用价值和示范引领作用。

**关键词:** 食品安全监管; 关键控制点; 溯源; 检测技术; 信息化

## Design of supervision system for food safety in college canteen

WAN Li, ZHENG Ming-Ming\*, PAN Jun-Gang, LIU Hai-Qing

(Logistics Management Office, China University of Petroleum, Qingdao 266580, China)

**ABSTRACT: Objective** The college canteen is the place with high density of people, which is also the important object of the supervision in food safety. The previous regulatory approaches based on manual work are unable to meet the needs of safety supervision in the college canteen. It is very urgent to improve the level of food safety supervision by modernized technological method. **Methods** In this paper, the college canteen was taken as a case, the hazard factors of whole procedure quality control in college canteen were analyzed based on the establishment principle of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) management system, and the CCPs were identified. Based on that, a food safety supervision system in the college canteen was designed by using the “Internet plus food safety supervision” concept and by means of advanced detection technology. **Results** The standardization of food safety management had been strengthened through the supervision on the entire food production line and the monitoring on critical control points. In addition, some functions such as the traceability of food safety supervision and the pre-judgment and pre-process of food safety incidents were come true, which would ensure the food safety to the greatest extent. **Conclusion** The maneuverability of the system is strong. Therefore, it can be generalized in some colleges and organizations and has some generalized value and demonstration role.

**KEY WORDS:** food safety supervision; critical control point monitoring; food traceability; detection technology; informationization

\*通讯作者: 郑明明, 工程师, 主要研究方向为计算机科学与技术, 高校后勤管理及信息化建设。E-mail: seastearz@aliyun.com

\*Corresponding author: ZHENG Ming-Ming, Engineer, Logistics Management Office, China University of Petroleum, Qingdao 266580, China. E-mail: seastearz@aliyun.com

## 1 引言

近年来,我国食品安全的形势逐步好转,但是食品安全问题仍然严峻<sup>[1]</sup>。食品安全事件层出不穷,给公民的身体健康带来了极大的危害<sup>[2]</sup>,严重损害了公众对食品安全的信心。食品安全问题关系到国民生命健康、社会安全团结以及国家的对外形象和国际信誉<sup>[3]</sup>。高校作为人员高度密集的场所,对食品安全的要求更加严格。学校餐饮服务工作的的好坏,直接关系到广大师生的切身利益和身心健康,关系到学校的安全与稳定,是学校后勤工作的重要组成部分<sup>[4,5]</sup>。

面对严峻的食品安全形势,我国政府对《中华人民共和国食品安全法》进行了修订,并于2015年10月1日正式实施。新《食品安全法》中明确要求食品生产经营者应当建立食品安全追溯体系,鼓励食品生产经营者采用信息化手段采集、留存生产经营信息,保证食品可追溯;要求食品生产企业应当从原料采购等各环节实施控制,保证所生产的食品符合食品安全标准;要求食品生产经营者应当建立食品安全自查制度,定期对食品安全状况进行检查评价<sup>[6]</sup>。

餐饮领域实施信息化建设,能有效提高服务质量、提升管理效率、全面整合资源、降低运营成本<sup>[7]</sup>。目前,餐饮和信息化结合的领域主要集中于以下几种模式:餐厅点菜、结账收银、供应链以及信息化条件下餐饮营销模式,餐饮冷链运输、标准化食品加工系统和餐饮服务决策支持系统模式等<sup>[8,9]</sup>。这些餐饮信息化系统更多关注的是餐饮的商业模式或营销模式创新等方面,而针对食品安全信息化建设的研 究较少。餐饮领域实施食品安全信息化管理手段,可实现对食品信息的跟踪和对食品安全事故的预警,有效地将食品安全风险降到最低,而目前我国食品安全的信息化建设还存在较大的不足<sup>[10]</sup>。主要表现为现有的食品安全信息化系统多侧重于食品生产加工某一个环节的监控,尚未实现食品安全的全流程监控,无法满足大型集体餐厅食品安全监管的需要。因此,基于信息化技术构建完善的餐饮安全监管系统,提高餐饮安全风险的防范能力是高校

餐厅建设的迫切需求。

本文基于“互联网+食品安全监管”理念,针对高校餐厅餐饮的特殊性,设计开发了一套餐饮安全监管系统。通过对高校餐厅进行危害分析与关键控制点(HACCP)体系建设,对实施全程质量控制过程中的危害因素进行分析,确定关键控制点(CCPs)。通过对餐厅食品生产经营的全流程监控和信息化管理,可实现餐饮安全管理的可追溯;同时,利用先进的检测技术对影响食品安全的关键控制点进行前置监控和纠偏措施,实现对食品安全事件的预判和前置处理,最大限度的保障食品安全,从而实现餐厅餐饮安全监管的智能化、人性化模式。

## 2 餐饮管理全程质量控制

### 2.1 高校餐厅餐饮流程简介

高校餐厅餐饮管理全流程常见模式如图1所示,主要包括原材料处理环节、食品加工售卖环节和供餐结束后后续处置环节3部分。

各环节的功能如下:

原材料处理环节包括原材料的采购、验收、入库存储和出库等子环节。原材料采购主要为餐厅依据实际需求或计划完成对原材料的进货;原材料验收主要是按照采购计划对采购物品进行清点、核对,并对其品质进行核对或检测;原材料入库存储主要是将验收合格的原材料存放在指定地点;原材料出库主要是根据每日加工需求从仓库领出原材料。

食品加工售卖环节包括食品的粗加工、烹饪、备餐、售卖、留样等子环节。食品粗加工主要指对原材料的清洗、切配;食品烹饪主要是按照当日食谱制作食品;食品备餐主要是烹饪完成的食品盛装完成的待售状态;食品售卖主要是食品成品的售卖;食品留样是食品安全监管的重要环节,即根据食品留样制度对每种成品进行取样备份。

供餐结束后后续处置环节包括餐具消毒和餐厨废弃物处理等子环节。餐具消毒主要是对食品盛装容器使用前后的清洗、消毒等;餐厨废弃物处理主要是供餐完成后对食品加工过程中产生的餐厨废弃物的处理。

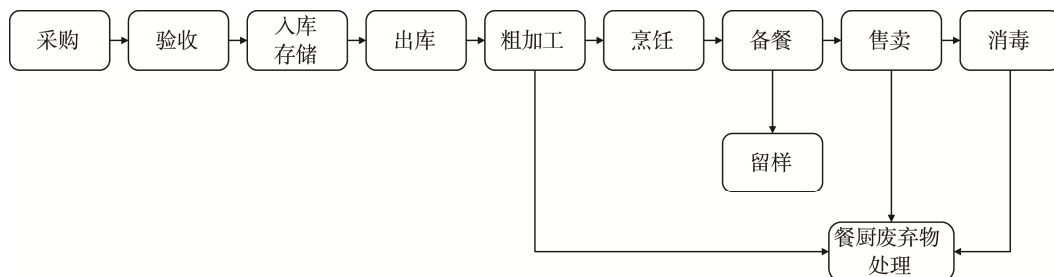


图1 高校餐厅食品加工流程图

Fig. 1 The flow chart of college canteen food production

## 2.2 危害分析与关键控制点(HACCP)

食品安全的潜在风险存在于食品供应链中原料、加工、贮存、流通、销售和消费等各个环节,每一环节都可能存在不同程度的风险因素<sup>[11]</sup>。严格把握食品生产流程,正确识别食品安全风险要素等,才能有效地将食品安全问题扼制在初始状态<sup>[2,12-16]</sup>。

学生餐厅食品加工流程危害因素主要有生物性、化学性、物理性危害,根据高校餐厅食品加工流程,制定如下危害因素分析表,见表1。

原材料处理环节:粮油、调味品等采购需有生产厂家的卫生许可证、政府部门出具的产品质检报告等。畜禽类肉制品采购应向供货方索取动物检疫合格证明、肉品品质检验证明等。蔬果类检测主要由农产品生产者和生产企业自行检测,食品监管部门进行抽查的方式。由于蔬果类原料日用量大、消耗快、不易保存,一般实行少库存甚至“零库存”采购方式,且蔬果生产商较为分散,因此,蔬果农残监测也是政府食品监管部门的监管难点。

食品加工售卖环节:根据食物中毒统计分析,细菌性食物中毒较常见,其原因主要是加工售卖环节熟食存放时间过长,烹饪加工不当,食品容器消毒不彻底等<sup>[18]</sup>。

供餐结束后续处置环节:主要为餐具清洗消毒不彻底等因素。

## 3 餐饮安全监管系统设计

根据以上对高校餐厅食品加工制作过程危害因素分析,可以确定关键控制点主要存在于原料采购、烹调加工、餐具消毒、备餐、售餐等。除需加强对加工流程各环节的管理外,还需要配备相应硬件设备,如对农残和细菌含量的快检设备,用于监控操作流程的视频监控设备,用于人工巡检的移动设备以及资料电子化存储的设备等;同时将各种采集信息进行关联汇总,构建一套餐饮安全监管系统。系统框架及软硬件功能设计如下。

### 3.1 系统整体设计

本系统采用浏览器/服务器(B/S)系统结构设计。如图2所示,主要包括采集信息的硬件系统、信息查询和维护的应用软件系统以及存放数据信息的底层数据库3部分。

各部分功能如下:

硬件系统主要实现视频信息、温湿度信息、农药残留信息、细菌信息的采集和传输。视频信息通过网络摄像头采集,利用网络传输到终端服务器;温湿度信息通过温湿度一体化仪采集,农药残留信息通过农残检测仪采集,细菌信息通过细菌检测仪采集,以上信息均可通过移动通信网传输到终端服务器。同时,通过PDA和智能手机实现巡检信息的实时上传。

表1 高校餐厅危害因素分析表<sup>[17]</sup>  
Table 1 Analysis of hazard factors in college canteen<sup>[17]</sup>

工艺流程	危害分析	确定危害依据	预防措施
采购验收	生物性:致病菌、寄生虫等; 化学性:农残、添加剂、兽药残留等; 物理性:异物等	蔬菜不新鲜;农药、兽药等残留;运输过程中污染;发芽的马铃薯;不新鲜的海产品;病死的畜禽;非法添加非食用物质和滥用食品添加剂;	选择合格供应商,原料定点采购,查验供货商资质,签订供货合同;采购新鲜原料,严格检查验收;索取票证和检验报告;建立进货查验台账。
原料存储	生物性:微生物繁殖、微生物交叉污染;化学性:化学污染物污染	原料存放时间过长导致过期霉变;潮湿霉变;鼠类等害虫导致的交叉污染。	物品分类分架,离墙离地10 cm存放;通风防潮;物品使用遵循先进先出原则;加强管理控制。
粗加工	生物性:致病菌; 物理性:异物等	致病菌残留、容器污染、厨师污染、致病菌繁殖	容器洗刷消毒、对厨师进行健康监督、缩短存放时间或控制湿度
烹饪加工	生物性:致病菌; 化学性:菜豆毒素、亚硝酸钠、高温油炸产生的致癌物质等	加热不彻底造成致病菌残留;毒素加热温度达不到不能破坏;食用油高温下反复使用易产生多环芳烃类等致癌物质	烧熟煮透,破坏毒素;食用油不反复使用或减少反复使用次数
备餐	生物性:致病菌	时间过长,致病菌繁殖	严格控制备餐时间不超过2 h
售卖(供餐)	生物性:致病菌; 物理性:异物等	工作人员携带致病菌;餐具污染	严格实行员工晨检制度,严格操作规范;餐具消毒
洗刷消毒	生物性:致病菌; 化学性:清洁剂残留	餐用具清洗、消毒不彻底导致致病菌污染、消毒剂残留;消毒后餐具保洁不善导致二次污染	餐用具每餐使用前应彻底清洗消毒;消毒后彻底冲洗;使用专用保洁柜;

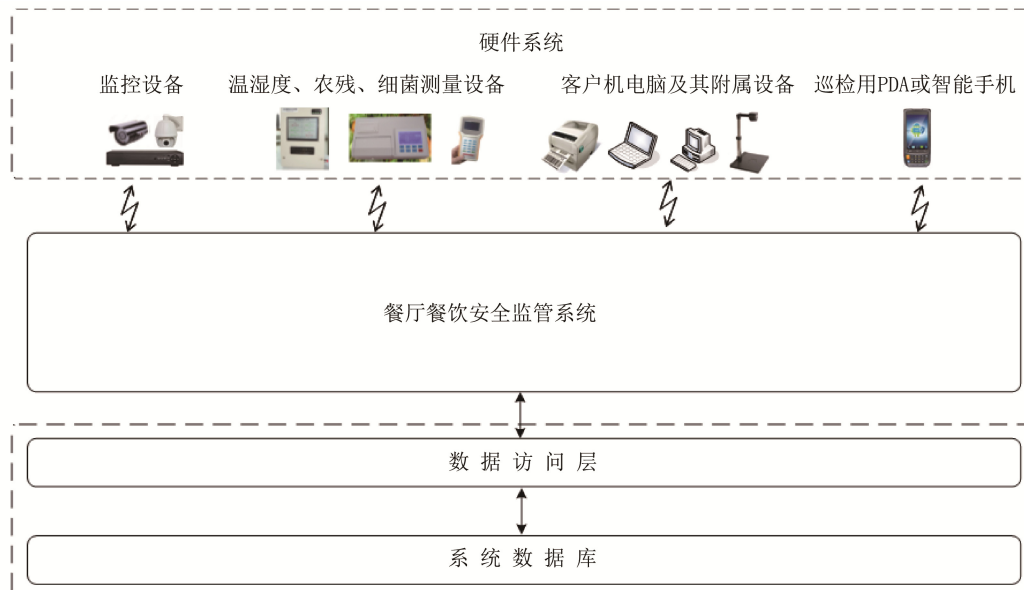


图 2 餐饮安全监管系统总体框架

Fig. 2 General framework of food safety supervision system

应用软件系统是本系统的核心部分, 主要实现餐厅餐饮安全监管的信息化, 采用目前流行的 C#+ASP.NET 技术设计应用软件, 可为客户提供系统页面访问服务, 可对餐饮安全管理的各环节进行监控以及信息的维护。同时, 对食品相关信息和操作流程信息等进行存储和关联。

底层数据库用于存放餐厅餐饮安全监管各方面的日常数据以及保障系统正常运行的各种基础数据。

### 3.2 硬件系统设计

作为本系统的重要组成部分, 硬件系统主要负责食品安全监控重要环节的信息采集与监控, 主要包括餐饮全过程的视频信息采集与保存、食品原料农药残留信息的采集、餐厨设备细菌含量的采集、原材料仓库温湿度信息的采集、巡检信息的实时采集与上传。为此, 硬件系统需要选择视频监控设备、农药残留检测设备、细菌检测设备、温湿度采集设备、巡检 PDA 及电脑等附属设备。下面分别介绍各设备的设计与选型。

#### 3.2.1 视频监控设备

高校餐厅的仓库、后厨、清洗消毒区等区域属于食品安全防控的重点区域, 以往的安全监控主要依靠人工检查的方式, 无法保证食品生产经营的全过程监控, 出现食品安全事故后也难以追查问题环节。视频监控技术普及以后, 彻底改变了这种局面。通过在餐厅的进货区、仓库、切配区、烹饪区、清洗消毒区以及餐厨垃圾倾倒区等食品安全监控的关键区域安装摄像设备, 可实现餐饮全流程的实时监控和 24 h 不间断记录, 有利于规范餐饮服务食品安全经营行为。通过将后厨操作过程的监控视频公开展示, 就餐者可实时了解食品加工、操作过程, 实现监管的透明化。当出现食品安全事故时, 通过调取视频记录, 可实现操作

流程追溯, 有效杜绝事故的再次发生。

本系统中的视频监控部分如图 3 所示, 摄像头选用网络高清摄像头(200~300 万像素, 保证视频信息的清晰度), POE 方式供电, 可以有效减少布线成本; 针对不同范围、不同结构的区域, 分别选用半球机、枪机和云台球机进行监控; 各层的视频信息通过网线传输到同楼层的光纤交换机, 各楼层交换机的信息统一汇聚到控制室所在楼层的汇聚交换机, 由硬盘录像机记录各监控点视频信息, 用户可以通过显示器或者客户端查看视频信息。

#### 3.2.2 农药残留检测设备

食品原材料(蔬菜、水果等)的农药残留量是否在限量值之内是餐饮安全监控的重要环节, 也是食品安全保障的基础。通过农药残留速测仪可以快速检测蔬菜中含有机磷或氨基甲酸酯类农药的残留情况。同时通过 GPRS 网络将检测数据直接传送到系统数据库, 如检测数值超标, 将向餐厅管理者和相关监管部门发出警告, 并提供该超标样本的相关信息。通过入库检测和不定期抽检, 可以及时发现问题并切断进货渠道, 有效避免问题原材料进入加工流程。

#### 3.2.3 细菌含量检测设备

餐厨设备细菌含量对就餐人员的身体健康有着重大影响, 也是餐饮安全监控的重要环节。餐厅需进行细菌监测的设备主要包括熟食切配板、烹调用具、熟食容器、就餐餐具和餐盘等。以上设备数量相对较多, 分布较为分散, 不宜采用固定式的设备进行细菌含量的检测。为此, 本系统选择手持式 ATP 荧光检测仪检测细菌含量, 该设备可以通过检测标本中微生物 ATP 荧光强度对微生物数量或菌落总数进行定量, 具有数据远传的功能, 可以将检测数据实时上传至服务器的数据库; 另外, 手持式检测方式增加了检测的灵活性, 可以适应餐厅应用的实际需求。

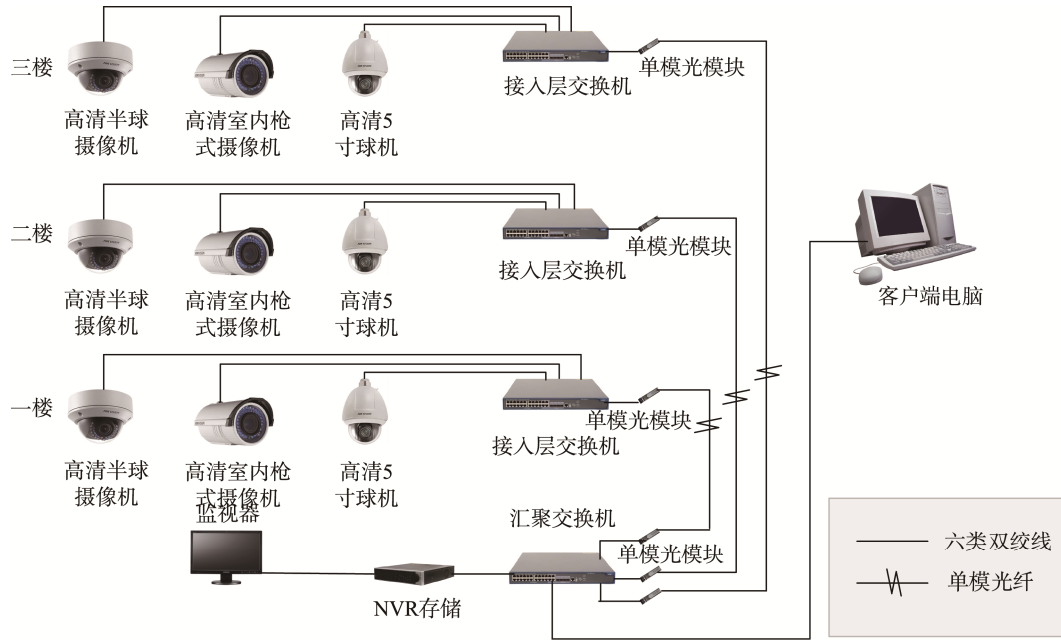


图3 视频监控层次结构

Fig. 3 Hierarchical structure for video surveillance

### 3.2.4 温湿度一体化仪

食品原料仓库是食品安全保障的源头，除需严把原材料进货质量关外，储存环境也影响着食品原料的质量。本系统选择温湿度一体化仪对仓库各监控点的温度和湿度信息进行监测，为餐厅和仓库管理员提供实时信息，并由软件系统进行分析，确保仓储环境，防止原材料发生霉变。采集数据通过GPRS上传至服务器数据库，同时餐厅负责人及监管部门可通过移动端APP在线查询，及时采取措施。

### 3.2.5 其他设备

巡检管理人员每天需要对餐厅各区域的情况进行巡检，对检查过程发现的违规行为进行上报和处理。由于巡检范围较大，目前多采用“随发现，随处理”的方式进行问题修正和处置，未能实现问题信息的有效留存。本系统通过手持PDA等移动设备的使用，违规行为可形成电子记录，实时上传至系统数据库，供餐厅负责人及监管部门进行查阅，有效避免了手动记录的延时性和缺乏说服力证据的弊端。同时，在各巡检区域及重点区域配备二维码，规划巡检路线，实现对巡检人员的有效管理。

除此之外，还需要使用高速影像拍摄仪对各种证照票据纸质材料的信息进行采集留存；使用打印机完成各类报表的打印。

## 3.3 软件系统设计

软件系统是本系统的核心部分，采用目前流行的互联网+C#+ASP.NET 技术开发，主要实现与硬件设备的连接、数据采集及数据分析，餐厅日常管理档案信息化处理及信息关联，食品安全监控与食品安全事故追溯等。下面

分别介绍各模块的功能和实现方法。

### 3.3.1 硬件接口模块

硬件接口模块是系统软件部分和外部硬件设备连接的通道，该部分将视频摄像头获取的视频信息、农药残留检测仪检测的农药残留信息、细菌检测仪检测的细菌含量信息以及温湿度一体化仪检测的温湿度信息采集传输至系统数据库。视频信息存放在视频录像机中，因此需要专门的视频接口模块从视频录像机中调取实时和历史视频监控信息，视频接口模块要解决多通道信息同时传递、实时数据传递以及穿透局域网信息访问等问题。农药残留、细菌检测、温湿度等检测信息均可通过GPRS移动通信技术传递到系统数据库，因此需要开发GPRS接口模块实现信息的采集，该模块需要和移动运营商的网络实现接口，技术相对比较成熟，可靠性较高。通过GPRS直接传输检测信息，改变了以往手工录入方式，提高了数据传输的准确性、时效性，杜绝了“人为修改”的可能性。

### 3.3.2 日常管理模块

日常管理模块用于实现餐厅原材料进货、原材料入库/出库、原材料盘库、消毒登记、废弃物处理登记、员工健康情况登记等功能。该模块主要是利用信息化技术改变餐厅日常管理主要依靠人工记录的落后局面，通过电子表单的方式实现无纸化管理，提高管理的水平和效率。原材料进货部分主要是形成原材料进货需求的电子表单，根据实际需求生成进货单据，完成原材料进货，电子表单有利于快速追踪进货信息，出现问题可快速做出响应；原材料入库/出库、盘库部分主要是将原材料入库、出库以及盘库的信息形成电子表单，保存于系统数据库中，餐厅管理人员



通过简单操作即可调取查看原材料的库存状况, 相比于纸质记录资料查阅, 效率上有了极大的提高; 消毒登记、废弃物登记以及员工健康情况登记部分是餐厅日常管理过程中需要记录的重要信息, 通过信息化处理, 可以有效减少管理人员的工作量, 同时可以提高信息检索的效率。

### 3.3.3 食品安全事故处置模块

食品安全溯源是餐饮安全管理的重要环节, 国内外均高度关注食品安全可追溯体系建设及实施方面的研究<sup>[19-24]</sup>。本模块主要针对于人员密集型就餐单位发生食品安全事故时, 可快速查找事故源头, 阻断问题食材的使用, 避免事故的扩大化。食品安全事故处置模块也是本系统的特色功能, 主要是借助数据库系统中的各数据表格之间的

关联, 实现食品相关信息的追踪。

食品安全事故处置模块的处理流程如图 4 所示。

该模块包括两项功能:

#### (1) 危害控制: 问题原材料快速查找及报警

当发生食品安全事故时, 餐厅管理员可以通过手持式 PDA 等移动设备扫描留样柜疑似问题菜品条形码, 通过无线网络将扫描信息传送到软件系统服务器, 同时发送食品安全事故查询命令, 启动食品安全事故处置模块, 快速查询和问题菜品相关所有原材料信息、与可疑原材料有关的所有菜品信息, 生成快速查询报告, 自动向餐厅管理人员发送报警信息, 餐厅管理人员根据提供的信息快速做出响应, 避免食品安全事故的蔓延。

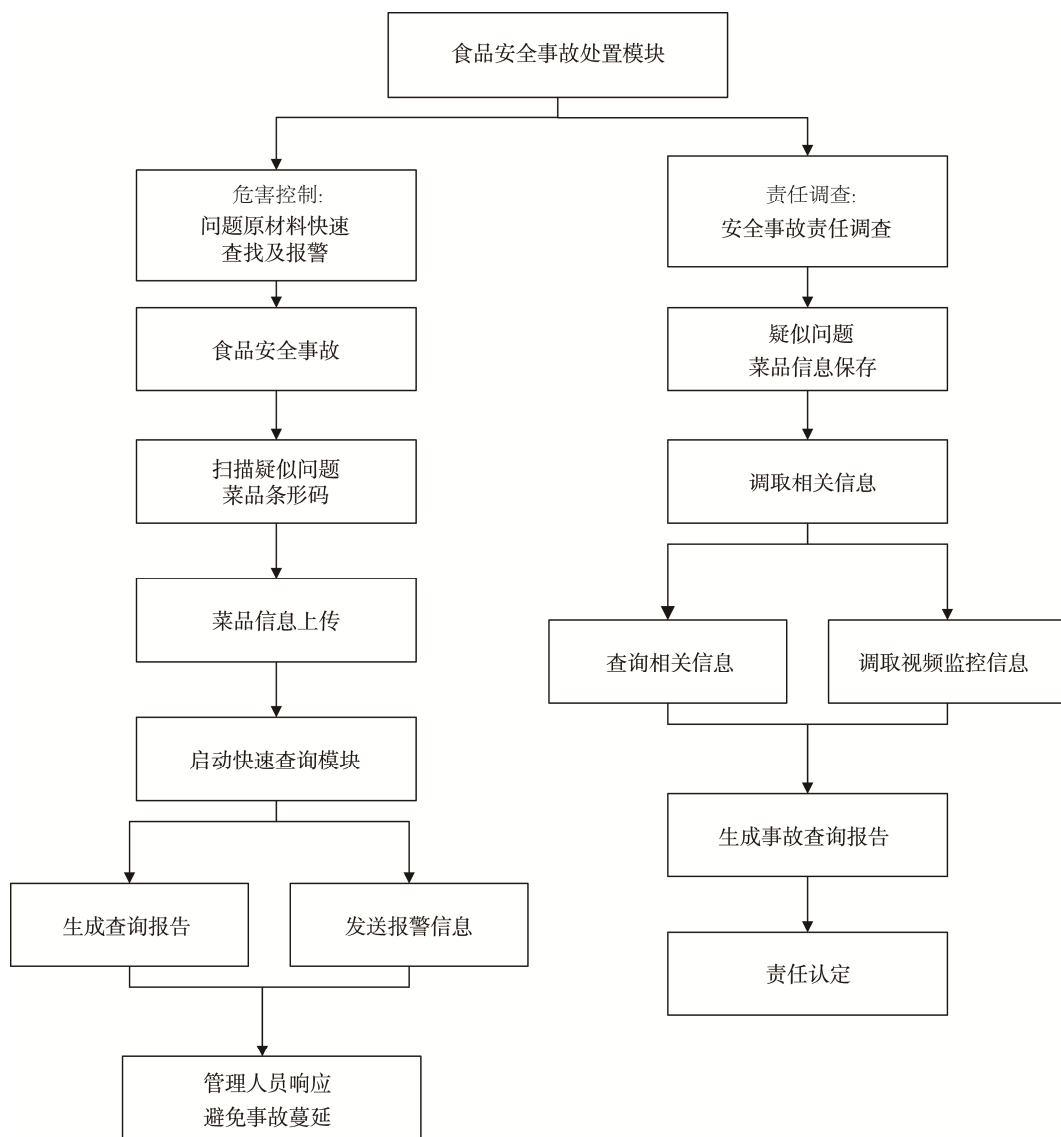


图 4 食品安全事故处置模块工作流程

Fig. 4 Treatment scheme for food safety accident disposal module

## (2)事故调查: 安全事故的责任认定

在快速查找问题原材料的同时, 将档口信息和菜品信息自动保存, 待事故处置完成以后, 由管理员调取问题档口信息和问题菜品信息, 利用数据库中各表之间的信息关联, 查找和问题菜品有关的所有信息, 包括各种原材料的进货商、进货人、所在仓库、领料班组、领料人、出库清单等信息; 相关班组、初加工、烹饪的规范性等信息; 出现问题的档口使用的餐具消毒信息等。同时调取所有操作环节的视频监控信息, 生成事故查询报告, 为餐厅管理人员和相关管理单位做最终事故责任认定提供依据。

## 4 讨论

高校餐厅为广大师生员工提供餐饮服务, 是人员就餐的密集场所, 也是食品安全风险防控的重点区域。因此, 高校餐厅理应建立完善的食品安全监管系统, 配备相应的食品安全快检设备。本文设计的食品安全监管系统充分结合高校餐厅的实际情况, 对沉淀在现场的有效信息进行展现、关联和挖掘, 将有效弥补原有监管模式的短板, 提高餐厅餐饮管理水平。高校餐厅经营方式主要依靠财政补贴或遵循保本微利原则, 具有明显的公益性, 单纯依靠高校自身资金力量来配备、更新食品安全监管系统和食品安全快检仪器, 实施起来难度较大。同时, 食品检测仪器需配备专业的检测人员, 严格按照操作规范进行检测, 这也是目前高校餐厅所欠缺的。因此, 需要政府及高校各有关部门加大对食品安全监管的资金投入和技术支持。

## 5 结论

本文基于“互联网+食品安全监管”理念, 运用先进的检测技术, 设计了一套高校餐厅餐饮安全监管系统, 对硬件系统和软件系统的功能和实现进行了详细的论述。通过使用视频监控、农药残留检测、细菌检测、温湿度监控和无线巡检等技术, 实现了食品安全事件的预判及前置处理; 通过使用信息化技术和数据库技术对餐饮服务的全流程监控, 实现了食品安全溯源及餐厅日常管理的信息化, 提高了餐厅餐饮安全管理的规范性和时效性, 出现食品安全事故时, 可快速做出响应, 提升了餐厅应对食品安全事故的能力。本文设计的系统可操作性强, 可在各高校及大型集中供餐单位推广使用, 具有一定的应用价值和示范作用。

## 参考文献

- [1] 安珏. 食品安全监管主体责任研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(1): 347-353.  
An J. Study of subject's responsibility in food safety supervision [J]. *J Food Saf Qual*, 2015, 6(1): 347-353.
- [2] 孙兴权, 姚佳, 韩慧, 等. 中国食品安全问题现状、成因及对策研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(1): 10-16.  
SUN XQ, YAO J, HAN H, *et al.* Present situation, causes and countermeasures for food security in China [J]. *J Food Saf Qual*, 2015, 6(1): 10-16.
- [3] 张慧丽, 杨松, 蒋坤, 等. 我国食品安全体系主要问题研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2013, 4(2): 596-603.  
Zhang HL, Yang S, Jiang K, *et al.* Current situation and prospects of food safety systems in China [J]. *J Food Saf Qual*, 2013, 4(2): 596-603.
- [4] 齐会岩, 刘晓婷. 关于高校餐饮食品安全卫生管理的思考和研究[J]. 中国市场, 2014, (25): 66-67.  
Qi HY, LIU XT. Thinking on Food Safety and Hygiene Management in University Catering [J]. *China Market*, 2015, (25): 66-67.
- [5] 吴克栋. 高校食堂餐饮卫生安全管理的现状及其对策[J]. 宿州教育学院学报, 2011, 14(1): 69-76.  
Wu KD. Present situation and countermeasures on catering health and safety management in college canteen [J]. *J Suzhou Edu Inst*, 2011, 14(1): 69-76.
- [6] 中华人民共和国食品安全法(主席令第二十一号)[EB/OL]. [http://www.gov.cn/zhengce/2015-04/25/content\\_2853643.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2015-04/25/content_2853643.htm). 2015-04-25.  
The food safety law of the People's Republic of China (No. twenty-first) [EB/OL]. [http://www.gov.cn/zhengce/2015-04/25/content\\_2853643.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2015-04/25/content_2853643.htm). 2015-04-25.
- [7] 李永刚, 李齐远. 信息化技术在高校食堂管理中的运用[J]. 高校后勤研究, 2015, (4): 79-80.  
Li YG, Li QY. The application of information technology in the college canteen management [J]. *Univ Logist Res*, 2015, (4): 79-80.
- [8] 袁威. 中餐食品加工企业信息化研究和实现[D]. 北京: 北京邮电大学, 2014.  
Yuan W. Chinese food processing enterprise information research and implementation [D]. Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications, 2014.
- [9] 我国餐饮食品安全风险信息化管理体系建设研究[D]. 武汉: 武汉工业学院, 2012.  
Yi WJ. Research on the system of the food safety risk information management in the food and beverage industry of China [D]. Wuhan: Wuhan Polytechnic University, 2012.
- [10] 门玉峰. 北京市食品安全信息化管理体系构建研究[J]. 对外经贸, 2013, (8): 73-76.  
Men YF. Research on food safety information management system construction of Beijing [J]. *Foreign Econ Rel Trade*, 2013, (8): 73-76.
- [11] 任俊, 曹飞, 卢金珍. HACCP 在高校食堂管理中的应用[J]. 中国学校卫生, 2010, 31(2): 242-243.  
Ren J, Cao F, Lu JZ. Application of HACCP in college canteen management [J]. *Chin J Sch Health*, 2010, 31(2): 242-243.
- [12] 马向南, 杜美红. 浅析我国食品安全的风险因素与责任主体[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(8): 3167-3171.  
Ma XN, Du MH. Analysis of risk factors and responsibility subjects for food safety in China [J]. *J Food Saf Qual*, 2015, 6(8): 3167-3171.
- [13] 罗兰, 洪岚, 安玉发. 北京市食品安全风险来源分析[J]. 蔬菜, 2013, 8: 2-9.  
Luo L, Hong L, An YF. Risk source analysis of food safety in Beijing [J]. *Vegetables*, 2013, 8: 2-9.
- [14] 孙春伟. 食品安全风险指数的指标体系探析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(3): 241-243.  
Sun CW. Analysis on the index system of food safety risk index [J].

- Jiangsu Agric Sci, 2014, 42(3): 241–243.
- [15] 雷晞琳, 莫鸣, 戴健飞. 食品供应链中食品安全风险的来源与防范[J]. 企业活力, 2012, 11: 28–32.  
Lei XL, Mo M, Dai JF. The source and prevention of food safety in the food supply chain [J]. Enter Vital, 2012, 11: 28–32.
- [16] 褚晓龙. 我国食品安全问题的原因及对策研究[D]. 沈阳: 辽宁大学, 2013.  
Zhu XL. Research on the reasons and countermeasures of China's food safety [D]. Shenyang: Liaoning University, 2013.
- [17] 戚仁江. HACCP 与“6S”结合模式在学校食堂食品安全中的应用研究[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2013.  
Qi RJ. Application of HACCP and “6S” method system in the hygiene management of school canteens [D]. Hefei: Anhui Medical University, 2013.
- [18] 刘君. HACCP 体系及远程监控系统在学校食堂中的应用研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2013.  
Liu J. Study on HACCP system and remote monitoring system applied in the school canteens [D]. Suzhou: Soochow University, 2013.
- [19] 郑火国. 食品安全可追溯系统研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.  
Zheng HG. Study on Food Safety Traceability System [D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2012.
- [20] Pizzuti T, Mirabelli G, Sanz-Bobi MA, *et al.* Food Track & Trace ontology for helping the food traceability control [J]. J Food Eng, 2014, 120: 17–30.
- [21] ISO 22005:2007 Traceability in the feed and food chain —General principles and basic requirements for system design and implementation [S].
- [22] Bhatt T, Buckley G, Mcentire JC, *et al.* Making traceability works across the entire food supply chain [J]. J Food Sci, 2013, 78(s2): B21–B27.
- [23] Storøy J, Thakur M, Olsen P. The trace food framework—principles and guidelines for implement in traceability in food value chains [J]. J Food Eng, 2013, 115: 41–48.
- [24] 商务部关于印发《全国肉类蔬菜流通追溯体系建设规范(试行)》的通知 [EB/OL]. <http://sczxs.mofcom.gov.cn/aarticle/gzdongtai/m/201011/20101107249722.html>. 2010-11-17.  
Circular of the Ministry of Commerce of the People's Republic of China, on printing and issuing the specification for the construction of traceability system for meat and vegetables in China (trial implementation). 2010-11-17.

(责任编辑: 白洪健)

### 作者简介



万莉, 工程师, 主要研究方向为控制理论与控制工程, 高校后勤管理及信息化建设。

E-mail: upc\_wanli@aliyun.com



郑明明, 工程师, 主要研究方向为计算机科学与技术, 高校后勤管理及信息化建设。

E-mail: seastearz@aliyun.com