

# 食品安全风险监测信息平台设计\*

王博远

苏宝愉

陈夏威

肖革新

(中山市疾病预防控制中心  
中山 528403)(广东医科大学  
东莞 523808)(中山市疾病预防控制中心  
中山 528403)(国家食品安全风险评估中心  
北京 100022)

〔摘要〕 详细阐述食品安全风险监测信息平台系统设计, 包括业务框架、应用系统、标准规范体系、数据采集和交换方式、基于大数据的食源性疾病预防等方面, 指出该平台建设有助于提高国家、省两级平台数据采集交换能力, 推进各地食品安全信息化建设, 完善国家食品安全风险监测管理工作流程。

〔关键词〕 人口健康信息化; 食品安全风险监测; 信息平台

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.03.015

**Design of Food Safety Risk Monitoring Information Platform** WANG Boyuan, Zhongshan Center for Disease Control and Prevention, Zhongshan 528403, China; SU Baoyu, Guangdong Medical University, Dongguan 523808, China; CHEN Xiawei, Zhongshan Center for Disease Control and Prevention, Zhongshan 528403, China; XIAO Gexin, China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China

〔Abstract〕 The paper elaborates the design of food safety risk monitoring information platform system, including the business framework, application system, standards and regulations system, data collection and exchange method, foodborne disease early warning based on big data and other aspects, points out that the building of the platform is conducive to improving the data collection and exchange capacity of the national and provincial platforms, promoting the informatization building of food safety in various regions, and perfecting the work process of national food safety risk monitoring and management.

〔Keywords〕 population health informatization; food safety risk monitoring; information platform

## 1 引言

食品安全风险监测是国家卫生健康委员会的法

定职责, 是系统、持续收集食源性疾病、食品污染以及食品中有害因素等相关数据, 应用医学、卫生学原理和方法对人群健康风险进行评估的过程, 其目的是掌握我国食品安全总体状况, 及时发现食品安全隐患, 为食品安全风险监测、风险评估和标准制(修)订提供依据<sup>[1]</sup>。截至2018年底原卫生计生系统已建立基本覆盖全国31个省(区、市)及新疆建设兵团的食品化学污染物和有害微生物监测信息系统<sup>[2-3]</sup>、食源性疾病(病例)监测报告系统<sup>[4]</sup>、食源性疾病暴发报告信息系统<sup>[5]</sup>, 提升了食品风险监测数据上报的便捷性、及时性和准确性。通过对基层组织的培训改善全国食品安全风险监测

〔收稿日期〕 2020-08-27

〔作者简介〕 王博远, 硕士, 工程师, 发表论文11篇; 通讯作者: 肖革新, 博士, 副研究员。

〔基金项目〕 中山市社会公益科技研究专项“基于‘健康中山区域平台’的重点人群食源性疾病自动监测识别核心技术和早期暴发预测机器学习模型研究”(项目编号: 2019B1106)。

结果报告和分析工作，初步实现监测点数据网络直报、在线分析和自动统计。但食品化学污染物和有害微生物监测信息系统、食源性疾病（病例）监测报告系统、食源性疾病暴发报告信息各自单独运行，数据共享交换需求日趋增强，同时系统上报仍采用网络直报模式，需要进一步改进为人口健康信息化4级平台、两级中心的建设框架<sup>[6]</sup>。数据分析能力有待进一步提升，数据字典与标准规范、相关业务数据统计分析挖掘功能有待完善。

## 2 系统设计

### 2.1 业务框架

2.1.1 平台框架 针对上述问题开展新食品安全风险监测信息平台框架设计，对国家、省、市级食品污染物、微生物、食源性疾病个案、食源性疾病暴发监测等相关业务进行有机整合，在统一平台上进行监测、分析、评价及预警，切实保障大众身体健康。构建食品安全风险监测业务框架，主要包括：一是食品安全风险监测计划管理，实现国家风险监测计划制定、征求意见、计划发布、结果统计、统一食品和食源性疾病监测中的食品分类、检测项目分类、症状分类等标准指标，采用统一标准进行数据采集归类<sup>[7]</sup>；二是食品化学污染物、微生物及有害因素监测，实现对监测样本信息和化学污染数据采集和逐级审核；三是食源性疾病监测，实现食源性疾病个案和暴发事件报告采集和逐级审核；四是食品安全风险监测质量管理，实现检测机构管理、质量控制模块和风险监测参比实验室管理等；五是食品安全风险监测数据汇总分析及预警，对各类监测数据进行分类、综合、关联统计分析。

2.1.2 平台功能 建立全国食品安全风险监测统一数据库，掌握我国食品中主要污染物、致病菌及有害因素的污染水平和趋势，确定危害因素分布和可能来源，及时发现食品安全隐患。通过共享交换全国交通出行轨迹、食品企业销售、医疗机构就诊以及社交媒体用餐评价数据组成的多源时空大数据，构建国家食源性疾病风险评估与预警新框架，见图1。

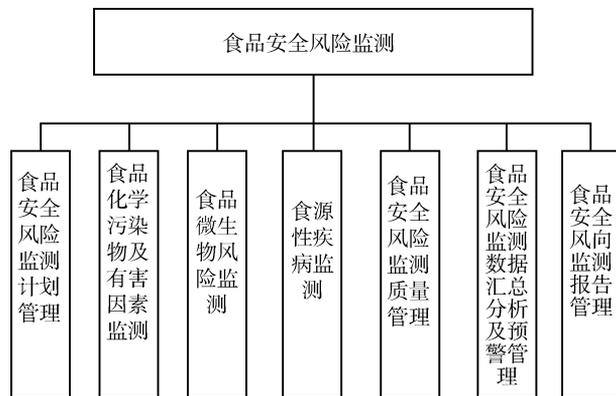


图1 统一的食品安全风险监测业务框架

### 2.2 应用系统

2.2.1 食品安全风险监测计划管理子系统 实现国家风险监测计划制定、征求意见、计划发布、结果统计等功能。各级用户通过此系统可了解国家风险监测计划、提出计划修改意见和查看历年计划执行情况。国家级用户可通过系统汇集各方意见，制定并发布当年监测计划，征求各监测点意见，对历年提交数据进行统一分析。具体模块包括制定计划、征求意见填报、计划发布和数据统计分析等。

2.2.2 食品化学污染物及有害因素监测子系统 实现对监测样本信息和化学污染检测数据填报并逐级提交；国家、省、市各级对所提交数据进行审核和退回；国家、省、市各级对上报数据进行统计和分析，对相应污染物做出初步风险评估。具体模块包括采样信息管理、检测信息管理、数据上报管理、各级审核管理、数据退回管理、数据查询、数据统计、监测任务定制、风险评估、系统管理等。

2.2.3 食品微生物风险监测子系统 实现对监测样本信息和微生物等检测数据填报并逐级提交；国家、省、市各级对提交数据进行审核和退回；国家、省、市各级对上报数据进行统计和分析。具体模块包括采样信息管理、致病菌检测数据管理、数据上报管理、各级审核管理、数据退回管理、数据查询、数据统计、监测任务定制、系统管理等。

2.2.4 食源性疾病监测子系统 包括食源性疾病的暴发报告和食源性疾病的个案报告两部分。实现疑似食源性疾病的个案报告，当地卫生行政部门在完成食

源性疾病暴发事件处置工作后1周内由所在地疾病预防控制中心登录国家食源性疾病预防报告数据采集平台完成食源性疾病预防报告;各级疾控每日登录报告系统查看各地食源性疾病预防发生情况,对下级提交数据进行审核;各级部门对提交审核数据进行统计分析,完成季度、年度全国食源性疾病预防(包括食物中毒)分析报告;各级对符合流行病学调查的样本组织进行流行病学调查,填写流行病学调查报告。具体模块包括数据采集、数据审核、数据分析及预警、流调等。

2.2.5 食品安全风险监测质量管理子系统 提供食品安全风险监测质量管理证据,不断提高食品安全风险监测质量管理水平,为食品安全风险监测质量提供保障。具体模块包括监测技术机构管理系统、检验过程管理、申投诉管理、检验机构内审、检验机构管理评审、内部质量监督、外部质量监督、内部质量控制、外部质量控制和参比实验室管理等。

2.2.6 食品安全风险监测数据分析及预警子系统 对各个监测平台数据按照标准进行统一汇总;对各类监测数据进行分类、综合、关联统计分析和深度挖掘;通过地理信息系统(Geographic Information System, GIS)展示功能进一步实现空间分析与展现,以及风险因素的地理空间格局、空间聚集性、空间插值、回归及趋势分析等。具体模块包括数据导入、数

据处理、数据统计分析、监测报告和权限管理等。

2.2.7 食品安全风险监测报告管理子系统 上报定期和突发监测报告并进行电子会签,同时将审核后的报告根据权限提供给不同部门阅读和下载。具体模块包括报告提交、报告审核、报告会签、报告阅读下载和权限管理等。

### 2.3 标准规范体系建设

构建统一完善的数据库编码体系,包括食品分类编码、污染物微生物分类及编码、各项目对应检测方法、限量标准等。统一监测结果上报格式,建立食品安全风险监测标准数据集,实现污染物、微生物和食源性疾病预防数据信息互联互通、资源共享。

### 2.4 数据采集和交换方式设计

2.4.1 国家级、省级数据采集方案设计 可以由国家卫生数据中心(主数据中心)提供数据采集网络通道,各省级食品安全风险监测信息汇总平台连接政务外网,通过数据采集网络通道上报数据至食品安全风险监测信息平台。根据各省信息化建设情况分别采用数据采集前置机、系统采集接口和手工直报等方式,有条件的单位利用数据采集前置机或系统采集接口自动完成数据采集上报,其他无自建系统的单位继续采用网络直报方式上报数据,见图2。

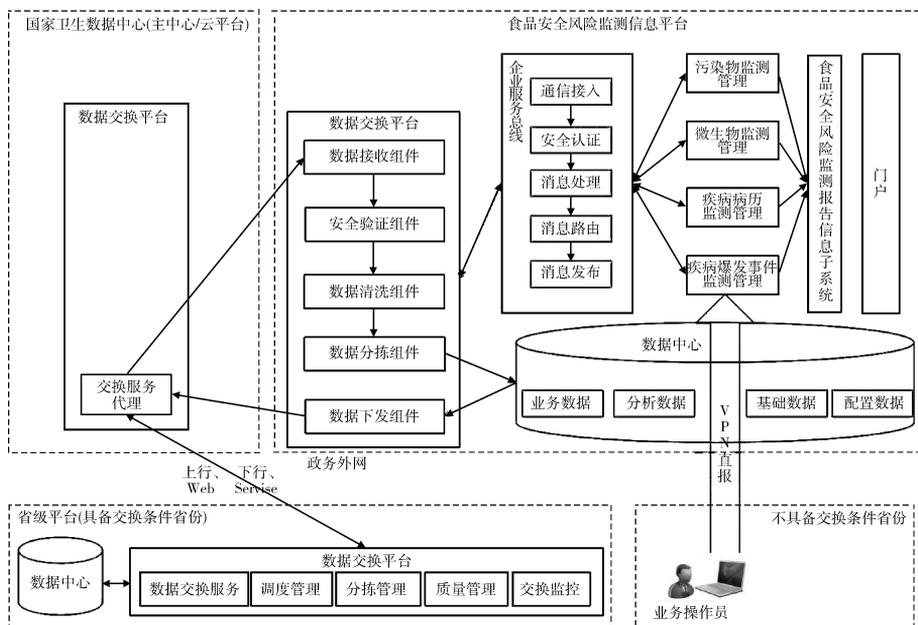


图2 统一的食品安全风险监测信息数据采集和交换方式

2.4.2 已建设省级食品安全风险监测信息汇总平台的省份 通过省级平台数据交换前置机方式,经政务外网调用国家卫生数据中心(主数据中心)数据采集服务,在本省平台内首先将污染物、微生物、食源性疾病等各条块业务信息进行分类采集、处理和汇总后按规定标准打包,调用国家卫生数据中心数据采集服务推送上传。国家卫生数据中心对各省级平台上传数据进行抽取-转换-加载(Extract-Transform-Load, ETL)处理,抽取健康档案业务相关数据入国家健康档案数据库,其他业务数据发送至食品安全风险监测信息平台。

2.4.3 未建设省级数据汇总平台但本省自建监测系统的省份 由污染物、微生物、食源性疾病等监测业务系统的接口通过政务外网调用食品安全风险监测信息平台提供的 Web Service 接口服务(或通过在省级部署国家风险监测综合采集页面将数据采集后统一上传),数据经过国家卫生数据中心(主数据中心)数据采集网络通道推送上报至食品安全风险监测信息平台。

2.4.4 暂无省级汇总平台及监测系统的省份 直报方式维持扩展沿用食品风险评估中心现有虚拟专用网络(Virtual Private Network, VPN)加密通道,部分由各市县级监测点、基层哨点医院通过 VPN 方式登录国家端信息系统,直接填报数据至食品安全风险监测信息平台,见表 1。其数据来源为省级食品安全风险监测平台、地市级食品安全监测点、基层哨点医院内的实验室信息管理系统(Laboratory Information Management System, LIMS)、医院信息系统(Hospital Information System, HIS)等手工填报数据。

表 1 统一的食品安全风险监测信息平台采集交换数据项

序号	采集交换数据
1	食品化学污染物样本信息
2	食品化学污染物检测信息
3	食品微生物样本信息
4	食品微生物致病菌检测结果
5	食品微生物卫生指标菌检测结果
6	食品微生物病毒检测结果
7	食品微生物寄生虫检测结果

续表 1

8	食品微生物益生菌检测结果
9	食品微生物毒素检测结果
10	食品微生物菌株登记结果
11	食源性疾病暴发监测事发报告信息
12	食源性疾病暴发监测事后报告信息
13	食源性疾病暴发监测生物标本检测信息
14	食源性疾病暴发监测环境标本检测信息
15	食源性疾病病例信息
16	食源性疾病标本及检验结果信息
17	食源性疾病菌株信息

## 2.5 基于大数据的食源性疾病预防设计

2.5.1 构建全国食源性疾病预防自动监测体系 在食品安全风险监测信息平台中构建大数据挖掘分析平台,对接各省市区域卫生信息平台,建立以第 10 次修订的国际疾病分类编码(ICD-10)为基础的字典库,对各省市疑似食源性疾病病例进行智能匹配和自动化分类清洗,实现重点人群食源性疾病预防信息自动采集,构建全国食源性疾病预防自动监测体系,解决旧模式中食源性疾病预防过度依赖哨点医院手工上报导致的漏报和滞后问题,基于大数据预警食源性疾病预防。

2.5.2 构建国家食源性疾病预防与预警新框架 通过共享交换全国交通出行轨迹、食品企业销售、医疗机构就诊以及社交媒体用餐评价数据组成的多源时空大数据,构建国家食源性疾病预防与预警新框架。利用交通大数据和食品销售数据确定人口与食品流向和流量,分析城市人口居住和饮食类型空间相关性,结合食源性疾病预防患者分布特征对食源性疾病预防影响因素进行分析,建立食源性疾病预防与人口交通食品信息时空关系矩阵,整合相关因子,应用神经网络、随机森林模型等机器学习模型进行暴发预测,得出近期城市内食源性疾病预防高风险地区,生成风险评估地图,最大程度缩小食源性疾病预防影响范围,为政府提前掌握食源性疾病预防和食品安全动态,及时控制食源性疾病预防蔓延提供决策依据,达到大数据背景下精准防控食源性疾病预防的公共卫生战略目标。

### 3 结语

随着人口健康信息化建设快速推进,我国公共卫生网络和硬件基础设施建设初见成效,2017年6月底已完成国家全民健康信息平台与全部省级平台联通工作<sup>[8]</sup>,构建基于国家、省两级数据中心的全国范围食品安全数据采集和共享交换网络已经具备基础条件。当前制约我国食品安全信息化发展的最大瓶颈集中体现在监测数据统一标准问题上。由于历史遗留原因目前参与食品安全风险监测的各部门都有各自的食物、污染物、疾病症状分类等编码体系,监测数据采集、分析和展现均在各自系统内独立完成,无法实现数据互联互通。开展新食品安全风险监测信息平台框架设计,旨在打破信息孤岛、建立统一标准和平台,在信息化层面对国家、省、市级食物污染物、微生物、食源性疾病个案、食源性疾病暴发监测等相关业务进行整合,在统一平台上进行监测、分析、评价及预警,同时拓宽信息采集报送渠道,在人口健康信息化框架中设计数据采集前置机、系统采集接口和手工直报等多种数据采集方式,有效利用并整合国家卫生数据中心、政务外网等现有网络资源,提高国家、省两级平台数据采集交换能力,更好地为食品安全风险管理服务,对推进各地食品安全信息化建设,完善国家食品安

全风险监测管理工作流程,创新信息化业务模式产生积极示范作用。

### 参考文献

- 1 吴永宁. 国内外食品安全风险监测数据需求概述 [J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23 (1): 8-12.
- 2 蒋定国, 李宁, 杨杰, 等. 2010年我国食品化学污染物风险监测概况、存在问题及建议 [J]. 中国食品卫生杂志, 2012, 24 (3): 259-264.
- 3 裴晓燕, 杨大进, 郭云昌, 等. 全国食品微生物风险监测数据汇总系统的设计和实现 [J]. 中国数字医学, 2014, 9 (9): 90-93.
- 4 李娟娟, 万蓉, 张强, 等. 2014年云南省哨点医院食源性疾病病例监测结果 [J]. 职业与健康, 2016, 32 (12): 1674-1677.
- 5 李薇薇, 王三桃, 梁进军, 等. 2013年中国大陆食源性疾病暴发监测资料分析 [J]. 中国食品卫生杂志, 2018, 30 (3): 293-298.
- 6 肖辉, 肖革新. 食品安全风险监测与信息化体系建设 [M]. 北京: 中国人口出版社, 2015.
- 7 Xiao G, Yang B, Li W. Big Data Resource Planning for Food Safety: a preliminary exploration of the "environment, food and health" information chain [J]. Journal of Resources and Ecology, 2018 (1): 22-27.
- 8 刘文先, 胡建平, 肖大华, 等. 全国省级全民健康信息平台建设情况分析 [J]. 中国卫生信息管理杂志, 2018, 15 (1): 20-23.

## 关于《医学信息学杂志》启用

### “科技期刊学术不端文献检测系统”的启事

为了提高编辑部对于学术不端文献的辨别能力,端正学风,维护作者权益,《医学信息学杂志》已正式启用“科技期刊学术不端文献检测系统”,对来稿进行逐篇检查。该系统以《中国学术文献网络出版总库》为全文比对数据库,可检测抄袭与剽窃、伪造、篡改、不当署名、一稿多投等学术不端文献。如查出作者所投稿件存在上述学术不端行为,本刊将立即做退稿处理并予以警告。希望广大作者在论文撰写中保持严谨、谨慎、端正的态度,自觉抵制任何有损学术声誉的行为。

《医学信息学杂志》编辑部