

梁春穗 罗建波 主编

食品安全风险监测 工作手册



 中国质检出版社
中国标准出版社

2020 2021 2022

食品安全風險監測 工作手冊



編 中國醫藥集團有限公司
中國醫藥集團有限公司

食品安全风险监测 工作手册

梁春穗 罗建波 主编

中国质检出版社
中国标准出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

食品安全风险监测工作手册/梁春穗, 罗建波主编. —北京: 中国标准出版社, 2012

ISBN 978-7-5066-6720-3

I. ①食… II. ①梁… ②罗… III. ①食品安全-风险管理-手册 IV. ①R155.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 035283 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 22.75 字数 532 千字

2012 年 4 月第一版 2012 年 4 月第一次印刷

*

定价 65.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

编 委 会

主 审 张永慧 杨杏芬

主 编 梁春穗 罗建波

副主编 黄伟雄 闻 剑 陈秋霞

编 委 (按编写内容章节先后为序)

张 静 林协勤 戴光伟 王立斌

梁旭霞 高燕红 龙朝阳 胡曙光

王 晶 吕 芬 李少霞 刘 锐

吴西梅 黄湘东 许秀敏 钟志雄

姚 敬 鲁 琳 李 海 谭小秋

余胜兵 朱海明

前



言

“食品安全”是1974年由联合国粮农组织提出的概念,从广义上讲主要包括三个方面的内容:一是从数量的角度,要求国家能够提供给公众足够的食品,满足社会稳定的基本需要;二是从卫生安全的角度,要求食品对人体健康不造成任何危害,并获取充足的营养;三是从发展的角度,要求食品的获得要注重生态环境的良好保护和资源利用的可持续性。关于食品安全的这三个方面,我们国家都制定了相应的法律进行保障,如在食品数量安全方面,制定了《中华人民共和国农业法》、《中华人民共和国畜牧法》等,以促进农业、畜牧业的发展,保证农畜产品的供应;在食品的卫生安全方面,制定了《中华人民共和国食品安全法》,以预防和控制食源性疾病的发生,保障人民的身体健康;在生态环境的良好保护和资源利用的可持续性方面,制定了《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国循环经济法》等法律,以保护环境,促进资源的可持续利用。

为保证食品安全,应做到及时发现食品中的有害因素对人体健康的不利影响,而这需要国家建立有关食品安全风险监测的制度,制定并实施食品全国性和地区性监测规划、计划并组织实施。开展风险监测可以实现主动收集、分析食品中已知和未知污染物以及其他有害因素的检测、检验和流行病学信息,对食源性疾病有害因素,做到早发现、早评估、早预防、早控制,减少食品污染和食源性疾病危害。

监测是指系统地收集、整理和分析与食品安全相关危害因素的检验、监督和调查数据。监测是一项科学工作,必须做到客观、真

实,并力争完整性和时效性,监测的最终目的是把监测的结果应用于预防疾病和促进健康,因此,对各级政府和监管部门来说监测是极为重要的一项工作,它被作为食品安全监管不可或缺的重要方法在国外广泛应用。监测的重点主要有:一是了解掌握本地区特定食品类别和特定食品污染物的污染水平,掌握污染物的变化趋势,以便为制定食品安全政策和标准以及工作规划提供科学依据。二是对已采取的防控措施进行干预效果的评价。通过监测资料可反映一个地区食品安全监管的工作水平,评价一个地区居民健康保护的水平和食源性疾病发生风险控制能力。以往发生过的某些食品及其重点危害因素应当纳入监测计划。三是通过向社会公布监测结果和分析食品安全状况,有利于公众加强自身保护,指导食品生产经营企业做好食品安全管理,同时为政府监管部门的工作提供技术指导。

本书是为开展食品风险监测(包括化学污染物及有害因素、食源性致病菌监测)所配套的一本参考工具书。虽然我国的这项监测工作已开展十年,但基层从事这项工作的同志并不十分了解其工作内涵,对于分析技术中需要注意的内容也不够清楚,他们迫切需要一本参考书来拓展知识面并且提高技术水平。为此本书编者对食品安全风险监测的形式和内容、监测计划制定的基本要求、实施过程中的技术规范、质量控制要求、与监测相关的分析技术和分析方法及其注意事项、数据上报方法等方面进行了全面的介绍,具有较强的实用性和可操作性,适合卫生、农业、质检、工商、药监等行业的食品安全管理人员、采抽样人员和检验检测人员以及需要了解食品安全风险监测工作的人员参考使用。

本书由广东省疾病预防控制中心梁春穗、罗建波负责组织相关技术领域的专业人员编写。其中第一章由罗建波编写;第二章由罗建波、张静编写;第三章由闻剑、戴光伟、林协勤编写;第四章由梁春穗、黄伟雄、梁旭霞等人编写;第五章由陈秋霞、朱海明编写。全书由张永慧、杨杏芬教授主审。

本书初稿完成后经各相关单位同行讨论和试用,收到不少专家的意见建议后进行了多次修改定稿。

由于写作时间和水平有限,本书难免有疏漏和错误之处,希望广大读者批评指正,编者将根据实际情况进行修订完善。

编 者

2012年2月

目 录



第一章 概述	1
第一节 食品安全现状	1
第二节 食品安全风险监测的意义	1
第三节 食品安全风险监测工作情况	3
第二章 质量管理要求	5
第一节 监测检验机构的职责	5
一、省级监测检验机构	5
二、市县监测检验机构	5
第二节 监测检验机构技术管理要求	6
一、组织和管理	6
二、人员管理	6
三、仪器设备管理	8
四、试剂耗材管理	10
五、标准物质(标准菌株)的管理	11
六、环境条件维护与控制	13
七、检验方法的验证和确认	14
八、记录填写及保管	16
九、内部质量控制	17
十、外部质量控制	18
第三节 监测工作过程控制要求	19
一、采样前	19

二、采样中	20
三、采样后	20
四、检测过程控制要求	22
五、结果报送和数据审核	26
第四节 质量监督及检查	28
一、日常监督工作	28
二、外部监督管理	29
第三章 采样方法	30
第一节 监测项目和监测品种的确 定原则	30
一、优先监测内容的选择	30
二、监测项目的确定	30
三、监测品种的确定	30
第二节 样品采集	31
一、采集布点原则	31
二、采样量的确定	32
三、食品分类	34
四、不同类别食品的采样方法	41
五、样品盛装容器、采样工具的选择及要求	43
六、无菌采样程序	45
七、样品信息记录	46
第三节 样品送样	48
一、样品交接	48
二、有关要求	49
第四章 理化检验操作程序	53
第一节 总则	53
第二节 食品中铅、镉、铜、铬测定的标准操作程序	65
一、食品中铅、镉、铜、铬测定的石墨炉原子吸收 光谱法标准操作程序	65
二、食品中铅、镉、铜、铬测定的电感耦合等离子 体质谱法标准操作程序	70
第三节 食品中总汞测定的标准操作程序	73
一、食品中总汞测定的原子荧光光谱法标准操作程序	73
二、食品中总汞测定的直接测定法标准操作程序	76

第四节	食品中铝测定的标准操作程序	81
一、	食品中铝测定的分光光度法标准操作程序	81
二、	食品中铝测定的石墨炉原子吸收光谱法标准操作程序	84
三、	食品中铝测定的电感耦合等离子体质谱法标准 操作程序	88
四、	食品中铝测定的电感耦合等离子体光谱法标准 操作程序	90
第五节	海产品中甲基汞测定的液相色谱-原子荧光 光谱法标准操作程序	93
第六节	食品中无机砷测定的液相色谱-原子荧光光谱法 标准操作程序	97
第七节	植物性食品中稀土元素测定的电感耦合等离子 体质谱法标准操作程序	105
第八节	食品中硼测定的电感耦合等离子体质谱法 标准操作程序	117
第九节	面粉及其制品中溴酸盐测定的离子色谱法 标准操作程序	120
一、	面粉及其制品中溴酸盐测定的电导检测法(离子色谱法) 标准操作程序	120
二、	面粉及其制品中溴酸盐测定的柱后衍生-紫外检测法 (离子色谱法)标准操作程序	123
第十节	食品中亚硝酸盐与硝酸盐测定的 标准操作程序	126
一、	食品中亚硝酸盐与硝酸盐测定的离子色谱法标准 操作程序	126
二、	食品中亚硝酸盐与硝酸盐测定的分光光度法标准 操作程序	129
第十一节	食品中二氧化硫测定的标准操作程序	134
第十二节	食品容器中蒸发残渣测定的标准操作程序	137
第十三节	食品中黄曲霉毒素 B ₁ 、B ₂ 、G ₁ 、G ₂ 测定的 液相色谱法标准操作程序	139
第十四节	食品中安赛蜜、糖精钠、苯甲酸和山梨酸测定的 液相色谱法标准操作程序	142

第十五节	乳制品和原料乳中三聚氰胺测定的液相 色谱法标准操作程序	146
一、	乳制品中三聚氰胺测定的液相色谱法标准操作程序	146
二、	原料乳中三聚氰胺测定的液相色谱法标准操作程序	148
第十六节	食品中甲醛测定的液相色谱法 标准操作程序	150
第十七节	食品中合成着色剂测定的液相色谱法 标准操作程序	154
第十八节	食品中生物胺测定的液相色谱法 标准操作程序	159
第十九节	乳与乳制品中黄曲霉毒素 M ₁ 测定的液相 色谱-串联质谱法标准操作程序	163
第二十节	食品中真菌毒素测定的液相色谱- 串联质谱法标准操作程序	168
第二十一节	动物源性食品中硝基呋喃类代谢物残留量 测定的液相色谱-串联质谱法标准操作程序	173
第二十二节	动物源性食品中 β -受体激动剂残留量测定 的液相色谱-串联质谱法标准操作程序	180
第二十三节	食品中丙烯酰胺含量测定的液相色谱- 串联质谱法标准操作程序	186
第二十四节	植物性食品中农药残留测定的气相色谱法 标准操作程序	189
第二十五节	食品中环己基氨基磺酸钠(甜蜜素)测定的 气相色谱法标准操作程序	195
第二十六节	月饼、糕点中富马酸二甲酯残留量测定的 气相色谱法标准操作程序	199
第二十七节	食品中 16 种邻苯二甲酸酯类化合物测定的 气相色谱-质谱法标准操作程序	202
第二十八节	酒中氨基甲酸乙酯测定的气相色谱-质谱法 标准操作程序	206

第二十九节 酱油中 3-氯-1,2-丙二醇测定的 气相色谱-质谱法标准操作程序	209
第五章 微生物检验操作程序	213
第一节 总则	213
第二节 食品中菌落总数测定的标准操作程序	215
第三节 食品中大肠菌群计数的标准操作程序	220
第四节 食品中沙门氏菌检验的标准操作程序	228
第五节 食品中志贺氏菌检验的标准操作程序	252
第六节 食品中大肠埃希氏菌 O157:H7/NM 检验 的标准操作程序	266
第七节 食品中副溶血性弧菌检验的标准操作程序	276
第八节 食品中金黄色葡萄球菌检验的标准操作程序	290
第九节 食品中蜡样芽孢杆菌检验的标准操作程序	306
第十节 食品中霉菌和酵母菌检验的标准操作程序	318
第十一节 食品中单核细胞增生李斯特氏菌检 验的标准操作程序	322
第十二节 食品中阪崎肠杆菌检验的标准操作程序	331
第十三节 食品中空肠弯曲菌检验的标准操作程序	339
参考文献	350

第一章



概述

随着我国经济的高速增长和对外交往的日益频繁,食品安全问题更是错综复杂,因此必须加强食品监督管理,完善食品供应保障,建立食品质量追溯制度,形成来源可追溯、去向可查证、责任可追究的安全责任链;建立食品安全预警和应急处置机制,加强检验检测、认证检查和不良反应监测等食品安全技术支撑能力建设;保证食品质量和安全,维护人民生命健康安全。

第一节 食品安全现状

近年来曝光的重大食源性疾病事件有增多趋势,主要表现为:(1)微生物污染引起的食源性疾病问题最为突出,多个学校食堂发生多起人数超过 100 人的食物中毒事件,如在多个地区的面包店发生多起三明治受到沙门氏菌的污染,给人民群众身体健康造成极大的威胁;(2)农药和兽药残留、污染造成的食源性疾病事件较为突出,如 2001 年 11 月在广东省河源发生的猪肉中克仑特罗(“瘦肉精”)污染事件引起近 800 人发生食物中毒;(3)环境污染物给食品安全带来威胁,如部分地区土壤受到重金属污染,导致农作物化学污染物超标;(4)违法添加非食用物质和滥用食品添加剂事件防不胜防,一系列波及范围极广、人群危害严重的重大食源性疾病事件的发生,造成了极大的社会和经济影响,使得民众对食品安全普遍缺乏信心,极大地影响了国家和政府的形象;(5)地理、气候以及饮食习惯等因素都可能带来更多的食品安全隐患,造成以食源性疾病为主的食品安全事故频发、突出和更为严重,如进食鱼生导致的肝吸虫病、进食河豚鱼等有毒野生动植物每年均导致相当数量民众的死亡。

随着食物生产的工业化和新技术、新原料、新产品的采用,造成食品污染的因素日趋复杂化。对于一些污染物,特别是新的污染物尚缺乏科学有效的检测手段、统一的检测方法和质量控制措施,直接影响到对食品污染物检测的准确性和可靠性。因此,亟需加强食品安全风险监测体系构建,加大监测力度,加强监测能力,从而保障食品安全,保证民众安康幸福。

第二节 食品安全风险监测的意义

食品安全风险监测的意义主要有以下几项:

(1) 食品安全风险监测是多项法规制度落实的需要。

《中华人民共和国食品安全法》第十一条规定:国家建立食品安全风险监测制度,对食源性疾病、食品污染以及食品中的有害因素进行监测。为确保该制度的有效建立和全面实施,

《中华人民共和国食品安全法》规定了政府和有关部门落实食品安全风险监测制度的责任：国务院卫生行政部门会同国务院有关部门制定、实施国家食品安全风险监测计划。省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门根据国家食品安全风险监测计划，结合本行政区域的具体情况，组织制定、实施本行政区域的食品安全风险监测方案。

(2) 食品安全风险监测是食品安全监督管理、食品安全事故有效处置和食品安全信息管理的重要技术基础。

不同于为了检查产品是否符合标准而开展的监督抽检，食品安全风险监测是针对食源性疾病、食品污染以及食品中的有害因素进行的及时、全面、系统的监测，覆盖“从农田到餐桌”全过程，涵盖食品和人群，通过持续收集数据及信息，进行综合分析，及时发现问题，排查隐患。该制度为食品安全的科学监管提供了重要的技术基础：

- a) 为食品安全监督管理提供科学依据。食品生产经营实践缺乏完善的诚信体系、国家标准难以实现食品种类的全覆盖、地方标准缺失或未及时更新带来监管空白、科学手段缺乏带来信息迟滞，都造成食品安全监督管理措施难以切实落实。食品安全风险监测兼具及时性、主动性与科学性，实现了对食品中污染物及其他有害因素信息的主动收集和分析，有助于掌握本地区特定食品类别中特定污染物的污染水平和变化趋势，为建立具有针对性的地方标准体系提供科学依据，从而促进监管措施落实，推进企业诚信和道德体系建设，同时也有利于反映区域监管重点，以有效指导监管政策的制定和实施。
- b) 为食品安全事故的有效处置提供技术支持。由于食品安全事故存在突发性、早期隐匿、逐渐聚集等特点，实现及时有效处置食品安全事故面临极大挑战。对食品中污染物及其他有害因素信息进行的及时、全面、系统、持续监控，有利于早期发现隐患，预防事故发生；对人群食源性疾病进行主动监测与报告，有助于尽早发现和识别事故苗头，确保及时进行应急处置；事故发生期间的疾病风险监测与事故风险评估，有助于科学研判事故危害程度和发展趋势，确保采取具有针对性的处置措施，为及时有效地预防、预警、应对和处置事故提供重要的技术支持。
- c) 为政府部门建立有效的风险交流提供科学信息。当前食品安全的突出问题其中之一是政府与公众间缺乏科学畅通的沟通交流，食品安全领域没有科学依据的误导信息占据上风，极大程度上动摇了公众对食品安全的信心，影响了政府的公信力。作为食品安全风险交流机制中的重要组成部分，食品安全风险监测通过及时全面收集数据信息并经过科学分析评估，一方面能够尽早发现潜在健康风险，及时通报食品安全监管部门和告知公众，消除对食品安全问题的误解和疑虑，树立客观正确的食品安全观念；即食品安全监管不是要彻底消除危害实现“零风险”，而是要将危害的风险有效控制在可接受的范围之内；另一方面使政府与公众和食品生产经营企业通过充分交流建立起足够的信任，以正确的科学信息帮助公众重新树立对食品安全的信心。

(3) 食品安全风险监测是提高食品安全保障水平的需要。

实时的风险监测、及时的科学评估和适时的公众交流，有助于从“预防为主”的角度最大程度地减少食品污染和食源性疾病的危害。在启动食品安全风险监测工作的基础上，建立

“纵向到底、横向到边”、覆盖全省各地市、县、乡(镇)的监测网络,实现地区、主要食品品种、主要监测检测项目的全覆盖,有利于提高食品安全风险监测水平,全面掌握全国各地食品安全现状,从而进一步提高食品安全监管效率,促进食品安全保障体系建设;同时充分利用社会各方面资源,基于历经近 50 年建设期建立起的国家和省、市、县四级疾病预防控制网络,搭建起国内领先,并与国际接轨的食品中污染物、食源性疾病监测技术平台、信息共享和分析系统,提高识别、评估、预警食品中污染物、违法添加的非食用物质和新发现物质食品安全风险的能力,构筑食品安全屏障,促进食品产业健康发展。

第三节 食品安全风险监测工作情况

全球食品污染物监测规划(GEMS/FOOD)是联合国环境规划署(UNEP)、世界卫生组织(WHO)和联合国粮农组织(FAO)于 1976 年共同制定的全球监测规划(GEMS)中重要的一部分。开展食品污染物监测工作,弄清食物污染状况,从而制定相应的卫生限量标准,达到保护人类健康、促进食品经济和国际贸易发展的目的。目前有七十多个国家加入此项监测计划,我国也是参与国之一。

全国食品污染物监测工作是从 2000 年开始的,2000 年~2001 年是作为“十五”国家科技攻关计划“食品污染物监测及其对健康影响评价”课题开展研究工作[世界卫生组织(WHO)在 2001 年度食品安全战略中提出将污染物监测作为危害性评价的重要手段,并在成员国特别是发展中国家推广],从 2002 年开始该课题转为卫生部的全国食品污染物监测计划。

2003 年起,逐步建立了与全国并网的区域性食品中污染物和食源性疾病监测网络,掌握了全省范围涉及粮食、蔬菜、肉类、奶类、水产品、饮料、调味品、茶叶等 14 类主要食品八十多个项目(主要包括金属污染物、农药残留、食品添加剂、食源性微生物、食源性寄生虫等)近 100 万个重要监测数据和信息。

通过近 10 年来的连续监测,疾病预防控制中心对主要食品中化学污染物的含量水平和变化趋势有了初步的掌握,积累了大量基础分析数据,对构建食品安全预警体系,修订相关国家卫生标准,保障人民群众的健康,并为我国提交数据争取在食品法典委员会(CAC)标准起草中的有利地位,促进食品经济的可持续发展等方面发挥了积极的作用。2009 年开始,食品污染物监测工作纳入国家食品安全风险监测计划。

2010 年卫生部等六部委发布《2010 年全国食品安全风险监测计划》,包括三个部分:化学污染物及有害因素监测、食源性致病菌监测和食源性疾病监测,涵盖了食品生产、流通和餐饮服务各环节。各省组织相关食品安全监管部门和检验机构,认真开展了食品安全风险监测工作。全国共有 32 个省级、241 个地市级和 65 个县市级疾病预防控制机构承担了食品安全风险监测工作,全年共对 35 类 67 种食品开展了 157 种化学污染物及有害因素和食源性致病菌的风险监测,获得 200 万个常规监测数据和专项监测数据,基本掌握了我国食品中金属元素、真菌毒素、农药残留、食品添加剂、食品中违禁添加物质以及常见食源性致病菌等污染物的污染状况及变化趋势,为食品安全监督部门进行风险管理提供了科学依据,有效地降低了食品安全隐患。

2011 年是全国开展食品安全风险监测工作的第二个年头。食品安全风险监测计划已经覆盖了全国 31 个省,随着公众对食品安全的不断重视,政府对食品安全保障工作的不断投入,食品安全风险监测工作作为食品安全保障工作的具体执行项目,其监测数据为政府作出食品安全决策提供了科学依据,共对 35 类 67 种食品开展了 157 种化学污染物及有害因素和食源性致病菌的风险监测。

卫生系统作为国家公共卫生工作的技术核心行业,六十年来在国家卫生工作中发挥重要作用,数十年来在食品卫生安全工作中担当重任,是食品安全工作领域中历史最悠久,技术基础最牢靠,人才队伍能力最强,网络体系最健全的不可或缺、不可替代的主力军。

食药、农业、质检、出入境等行业也承担了食品安全风险监测检验工作,在食品安全监测检验和为社会提供技术服务工作中发挥积极作用。

疾病预防控制系统实验室开展食品安全检验工作数十多年,经过数十年实践和经验积累,形成了一支专业齐全、技术过硬的人才队伍,在新技术开发应用、卫生标准制定、食品安全风险监测、应对突发食物中毒事件和重大活动食品安全保障方面,无论技术水平和学术研究能力均有较大提升,形成了鲜明的技术特色和学科优势,处于国内同行先进水平。特别是疾病预防控制行业通过数十年形成的横向到边、纵向到底网络优势和多专业多学科的综合优势,在历年重大食品安全事件的早期识别、原因查找与确认、溯源与事件卫生处置等方面发挥了中流砥柱的作用,具有其他行业实验室无可比拟的优势。

我国的食品安全风险监测、风险评估和风险交流预警方面还处于起步阶段,还有许多改进完善的空间,需要进一步加强技术队伍和能力的建设,加强风险监测信息的反馈和跟踪,不断提升我国食品安全的科学监管水平。



第一节 监测检验机构的职责

一、省级监测检验机构

受卫生部委托,省级疾病预防控制中心(CDC)负责本行政区域监测检验机构的技术核查和技术指导工作,其具体职责如下:

(1) 按照相关法律法规、《食品安全风险监测管理规定》(试行)、监测计划和监测方案、计划实施指南、工作手册等完成指定任务;协助省级卫生行政部门制定本辖区食品安全风险监测方案;作为食品安全风险监测的技术指导机构,负责本辖区食品安全风险监测方案实施的技术管理和技术指导。

(2) 应获得“食品检验机构资质认定”资格,在“资质认定”范围内开展监测工作,超出“资质认定范围”的项目,须通过中国疾病预防控制中心(CDC)的技术能力评价。

(3) 负责本行政区域监测数据的收集、汇总与分析,在监测数据报送前根据质量控制考核(比对)评价结果进行数据审核,并对可疑数据进行核实。将监测数据结果按时报送中国疾病预防控制中心(CDC)和省卫生行政部门。

(4) 组织对本行政区域监测检验机构的检验人员、采抽样人员的技术培训和指导。

(5) 组织本行政区域监测检验机构的外部质量控制考核评价和数据审核质量评价,并将评价结果反馈给监测检验机构和省卫生行政部门,作为重新确定监测检验机构能否继续从事食品安全风险监测工作的依据。

(6) 作为省级参比实验室参与国家级监测检验机构组织的外部质量控制,包括质量控制考核、督查、质量评价等。

(7) 辖区重大食品安全事件原因的鉴定排查工作。

二、市县监测检验机构

市县监测检验机构是具体承担监测样品采集、运输、保存、样品检验、数据收集、数据分析等的机构,是监测工作的主体,对监测数据的质量负责。化学污染物监测网和食源性致病菌监测网的监测主体机构为地市级或区县级疾病预防控制中心。食源性疾病监测主体机构为医院或社区医院,数据上报主体为同级疾病预防控制中心。

市县监测检验机构的具体职责如下: