

食品安全关键技术系列图书

食品安全危害 与控制

● 包大跃 主编 杨明亮 刘文 副主编



化学工业出版社

食品安全关键技术系列图书

食品安全危害 与控制

○ 包大跃 主编 杨明亮 刘文 郑彦云 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

· 食品安全危害与控制/包大跃主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 3

(食品安全关键技术系列图书)

ISBN 7-5025-8428-5

I. 食… II. 包… III. ①食品卫生-基本知识②食品加工-质量控制 IV. ①R155②TS207

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 024127 号

食品安全关键技术系列图书

食品安全危害与控制

包大跃 主 编

杨明亮 刘 文 郑彦云 副主编

责任编辑: 侯玉周

文字编辑: 温建斌

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 22½ 字数 411 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8428-5

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《食品安全关键技术系列图书》

编委会

主 任 吴永宁

顾 问 陈君石

成 员 (按姓氏笔画排序)

王大宁 王竹天 计 融 包大跃 刘 文 刘秀梅 李 聪
杨汉春 何艺兵 沈建忠 张志强 陈宗道 邵 兵 岳永德
唐英章 魏益明

本书编写人员

主 编 包大跃

副 主 编 杨明亮 刘 文 郑彦云

编写人员 包大跃 杨明亮 刘 文 徐 娇 马朝辉 刘俊华 郑彦云
罗 琼 李卓能 吴晓旻 张 凤 谢 杨 张 肃 史根生
曲丽华 孙 斌

序

20 世纪 90 年代后期, 由于世界范围内二噁英、疯牛病、大肠杆菌 O₁₅₇ : H₇ 等食品安全恶性事件的连续发生, 引起了全球性的对食品安全问题的高度重视。在我国, 随着国民经济的发展和人们生活水平的提高, 一方面是新老食品安全问题此起彼伏, 食物中毒频频发生、食品中农药和兽药残留超标、食品添加剂的滥用, 如此等等, 不一而足。另一方面是在解决了温饱后, 消费者对食品安全性的要求越来越高。除了对消费者的人身安全和健康的影响外, 食品安全还对食品的进出口贸易、国家的形象以及消费者对政府的信心有广泛的影响。所以, 无论是对于发达国家, 还是发展中国家, 食品安全都首先是一个公共卫生问题, 但也不仅仅是一个公共卫生问题。

在这样的国内外背景情况下, 与世界上其他国家一样, 近十年来, 我国政府大大加强了对食品安全工作的重视。其最重要的标志之一是国家科技部在国家“十五”科技攻关重大项目中设立了食品安全项目后不久, 又接着在“十五”期间设立了“食品安全关键技术”重大科技专项 (2003~2005)。这一建国以来科技史上的重大举措, 不仅仅政府投资力度大 (1.5 亿元人民币), 而且课题设置紧扣当前我国食品安全监管工作的科技“瓶颈”。在组成这一重大科技专项的 14 个课题中, 既突出了当前急需的各方面检测技术 (包括农药、兽药、生物毒素、人畜共患疾病病原、环境污染物等) 的攻关, 也包括了涉及面较广的食品安全监管和控制技术以及食品安全政策和标准。在科技部农村与社会发展司的领导下, 由科技部生物中心具体组织这 14 个课题的立题、招标 (委托)、检查和验收。参加课题的单位主要涉及卫生、质检、农业部门和高等院校与中国科学院, 以及相关企业, 共约数十个单位, 配套经费估计超过十亿元人民币。正是由于集中了我国食品安全领域中的“精锐部队”, 所以才能在短短三年多的时间内获得众多高水平的、符合实际需要的科技成果。这个重大科技专项以食品安全监控技术研究为突破口, 针对我国一些迫切需要控制的食源性危害进行系统攻关, 在检测技术和设备方面取得突破。除了将国外已有的实验室检测技术引入我国, 还建立了一批拥有自主

知识产权的快速筛检方法。通过近四年的实施，专项已经圆满达到了预期目标，构建了共享的全国污染物监测网（含食源性疾病）、进出口食品监测与预警网；制（修）订国家标准 39 项、行业和地方标准 161 项，申请立项 357 项；牵头制订国际标准 2 项、已完成 1 项，参加制订国际标准 2 项；提出 595 个食品安全标准限量指标的建议值，58 个（套）生产、加工和流通领域的食品安全技术规范（标准）；初步形成了食品安全检测体系，建立了 219 项实验室检测方法，其中农药多残留检测方法可检测 150 种农药，兽药多残留检测方法可检测 122 种兽药；研制出 81 个检测技术相关试剂（盒）、现场快速检测技术。尽管目前还有一些课题没有结题，但已可看到硕果累累，丰收在望。为了使这些成果能够发挥更大的作用，参加这一重大专项的部分领头专家，根据所获得的成果，结合国内外这一领域的进展，编著了《食品安全关键技术系列图书》。希望这个系列出版物能为我国广大的食品安全工作者提供最新、最实用的食品安全知识和信息，从而对提升我国的食品安全水平做出积极贡献。

中国工程院院士 陈君石
2006 年 1 月

序 言

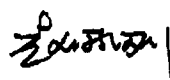
近些年来，食品安全已经成为全球的关注热点。2000 年第 53 届世界卫生大会将食品安全确定为优先领域；2001 年联合国粮农组织和世界卫生组织召开了第一届全球食品管理者论坛；2004 年联合国粮农组织和世界卫生组织又分别召开了亚太区和全球食品管理者论坛；2004 年我国举办了全球食品安全论坛。这充分说明，随着经济的发展，食品安全越来越重要，全社会对食品安全的认识更深刻。在全球化的时代，食品安全呈现三大特点：（1）食品安全关系全人类的健康发展。据世界卫生组织报道，在发展中国家每年有 210 万人死于食源性疾病和水源性疾病，多数为儿童；在工业化国家每年有 30% 的人受到食源性疾病的危害。（2）食品安全直接影响国际食品贸易。每年国际食品贸易达 4000 多亿美元；食品安全的问题会直接影响一个国家进出口食品贸易。（3）食品安全可能影响社会的稳定。1999 年，比利时发生二噁英污染事件，导致比利时政府垮台。

国内外食品安全的管理实践证明，保证食品安全，关键在于预防、控制和消除食品安全危害，减少食源性疾病的健康危害。食品安全危害，包括生物性、化学性以及物理性危害，在从农田到餐桌的食物链中都可能发生，因此，必须切实做好从农田到餐桌全过程的监管，才能有效地预防、控制和消除食品安全危害。要实现上述目标，一方面需要食品生产经营者、食品安全监督者与行业组织的共同努力，建立有效的监督防控体系；另一方面也需要普及食品安全危害基本知识，使生产者、消费者、监管者掌握科学的食品安全管理方法。《食品安全危害与控制》的出版，适应了这一需求，将会对我国的食品安全危害及其控制起到积极的推动作用。

《食品安全危害与控制》一书分上、下两篇，上篇介绍了食品安全危害的基本知识，具有系统性和科学性；下篇以危害分析与关键控制点（HACCP）为主要内容，详细介绍了食品安全危害的控制方法，并借用实例进行讲述，具有实用性和指导性。本书在结构和内容上相互照应、相得益彰，是一本值得食品生产经营人员、食品安全监督与管理人员以及其他有兴趣者阅读和学习的参考书。

作为卫生部卫生执法监督司主管食品卫生安全工作的负责人，我深知食品卫

生安全的重要性，希望大家通过学习和实践，不断提高识别、控制、消除食品安全危害的能力，使我们的食物更安全，让老百姓有一个放心的消费环境。

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zhang' followed by some stylized characters, ending with a vertical line.

2006 年 2 月

前 言

食品安全是一个遍及全球的公共卫生问题。保证食品安全，关键是要预防、控制和消除食品安全危害，减少食源性疾病的健康损害和社会负担。然而，这是一个需要全社会共同实现的目标。《食品安全危害与控制》把握了这一出发点和落脚点。

目前，有关食品安全的文章和书籍易得，但是，能将食品安全危害及其控制的基本知识、基本理论、基本技术和方法，系统完整地介绍给读者的并不多见。本书的特点有：（1）系统全面地介绍食品安全危害的基本知识，便于理解和掌握；（2）系统全面地介绍了食品安全危害控制的先进技术和方法，具有很强的实用性；（3）有机地将食品安全危害与食品安全危害控制的知识、技术及方法结合于一体，深入浅出，既有理论性又突出了实用性，既突出了实用性又注重先进性。这三个特点较好地体现本书的编写目的，即系统、科学、全面地介绍食品安全知识，科学地预防、控制和消除食品安全危害，有效地保护消费者的健康。

全书共上、下两篇8章，上篇主要介绍食品安全危害的概念、分类及主要危害的特征、毒性机制和预防控制措施，下篇主要介绍对食品安全危害的控制，包括良好操作规范、卫生标准操作程序和危害分析与关键控制点等内容，每章具有本身独立的体系，但各个组成内容相互关联，具有系统性。

本书可供从事食品安全监管、食品卫生教学、科研和管理人员阅读参考，对广大从事食品生产经营人员与企业家和广大食品消费者也提供了全面、科学和系统的咨询与指导。

参加本书编写的作者均为国内本学科颇有造诣的专家或有丰富管理经验的食品安全管理者和食品安全专业的博士、硕士，他们在编写过程中以认真科学的态度倾力而辛劳，力争向读者奉献一部内容新、资料全、水平高、权威性强的专业著作。

本书虽力求准确无误，但难免有不足和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2006年2月

目 录

上篇 食品安全危害

第一章 食品安全危害概述	3
第一节 食品安全危害的概念.....	3
第二节 食品安全危害的分类.....	4
一、生物性危害.....	4
二、化学性危害.....	5
三、物理性危害.....	5
第三节 新技术与食品安全危害.....	6
一、转基因生物与转基因食品.....	6
二、食品辐照与辐照食品.....	7
三、改良气体包装与食品安全危害.....	8
第二章 生物性食品安全危害	10
第一节 细菌	10
一、沙门菌	10
二、副溶血性弧菌	12
三、葡萄球菌	13
四、蜡样芽孢杆菌	15
五、李斯特菌	16
六、肉毒梭菌	18
七、大肠埃希菌	20
八、椰毒伯克霍尔德菌	21
九、产气荚膜梭菌	23
第二节 病毒	24
一、甲型病毒性肝炎	24
二、戊型病毒性肝炎	25
三、轮状病毒腹泻	27
四、诺瓦克样病毒胃肠炎	28
五、朊病毒病	30

六、口蹄疫病毒	32
七、脊髓灰质炎病毒	34
八、柯萨奇病毒和埃可病毒	35
第三节 寄生虫	37
一、隐孢子虫	37
二、圆孢子虫	40
三、华支睾吸虫病	41
四、溶组织内阿米巴	44
五、猪、牛带绦虫	46
六、钩虫	48
七、弓形虫	50
八、卫氏并殖吸虫	51
九、斯氏狸殖吸虫	53
十、旋毛虫	54
第四节 霉菌及其毒素	54
一、黄曲霉毒素	54
二、伏马菌素	56
三、赭曲霉毒素 A	58
四、展青霉素	59
五、3-硝基丙酸	60
第三章 化学性食品安全危害	62
第一节 农业引起的化学性食品安全危害	62
一、农药引起的食品安全危害	63
二、常用农药的食品安全危害	64
第二节 工业引起的化学性食品安全危害	81
一、工业化学性有害物质对食品安全的危害	81
二、重金属污染物的食品安全危害	82
三、非金属污染物及其化合物的污染	90
第三节 天然有毒有害物质	95
一、食品中的 N-亚硝基化合物	95
二、食品的二噁英及其类似物	100
三、食品中的苯并 [a] 芘	105
四、氯丙醇	108
五、丙烯酰胺	109

六、河豚毒素·····	114
七、其他含固有自然毒素的动物·····	115
八、含固有自然毒素的植物·····	117
第四章 物理性食品安全危害 ·····	122
第一节 金属物 ·····	122
一、来源·····	122
二、危害·····	123
三、预防与控制·····	123
第二节 玻璃物 ·····	123
一、来源·····	123
二、危害·····	123
三、预防与控制·····	123
第三节 其他异物 ·····	123
一、来源·····	123
二、危害·····	123
三、预防与控制·····	124

下篇 食品安全危害控制

第五章 食品安全危害控制概述 ·····	127
第一节 食品安全危害控制的概念 ·····	127
第二节 国外食品安全危害控制的发展趋势 ·····	129
一、国际食品安全危害控制体系·····	129
二、主要食品贸易国的食品安全危害控制体系·····	130
三、国际食品安全危害控制的发展趋势·····	136
四、食品安全危害控制技术发展·····	140
第三节 国内食品安全控制的现状与发展 ·····	141
一、我国食品安全的现状·····	141
二、政府加大国家食品安全控制力度·····	142
三、我国食品安全控制监督体系的发展方向·····	144
第六章 良好操作规范 ·····	146
第一节 良好操作规范概述 ·····	146
一、良好操作规范发展简介·····	146
二、美国·····	147
三、加拿大·····	148

四、欧盟·····	149
五、日本·····	149
六、中国台湾·····	149
第二节 良好农业操作规范·····	150
一、良好农业操作规范（GAP）的背景·····	150
二、联合国粮农组织“良好农业操作规范框架”·····	151
三、美国《关于降低新鲜水果与蔬菜微生物危害的产业指南》·····	156
四、良好畜禽养殖操作规范·····	161
第三节 食品良好操作规范·····	161
一、国际食品法典委员会《食品卫生总则》·····	162
二、美国《食品制造、加工、包装、储存的现行良好操作规范》·····	170
三、加拿大的基础计划·····	175
第四节 我国食品良好操作规范·····	178
一、概述·····	178
二、《食品企业通用卫生规范》（GB 14881—1994）·····	179
三、出口食品生产企业卫生要求·····	183
第七章 卫生标准操作程序·····	195
第一节 卫生标准操作程序内容·····	195
第二节 卫生监控与记录·····	197
一、水（冰）的监控与记录·····	197
二、食品接触面状况和清洁度的监控与记录·····	198
三、交叉污染的监控与记录·····	199
四、手清洗/消毒及卫生间设施的监控与记录·····	200
五、防止食品、食品包装材料和食品接触面掺杂物的监控与记录·····	201
六、有毒物的标记、储藏和使用的监控与记录·····	202
七、员工健康的监控与记录·····	203
八、虫害控制的监控与记录·····	203
九、食品生产加工企业主要的 SSOP 记录表格·····	204
第三节 卫生标准操作程序评价·····	204
一、SSOP 应用评价的基本内容及要求·····	205
二、SSOP 评价后果的处理·····	206
第八章 危害分析与关键控制点·····	207
第一节 HACCP 产生与发展·····	207
一、HACCP 的产生·····	207

二、HACCP 的发展与完善·····	208
三、HACCP 的全面推广·····	216
第二节 HACCP 的原则·····	220
一、危害分析·····	220
二、确定关键控制点·····	224
三、确定关键限值·····	228
四、建立监控程序·····	229
五、建立纠偏行动程序·····	231
六、建立验证体系·····	232
七、建立文件和记录保存体系·····	236
第三节 建立食品安全控制体系的步骤·····	238
一、管理承诺及制定食品安全方针·····	239
二、建立 HACCP 计划的必备程序·····	240
三、HACCP 计划的预备步骤·····	244
四、实施危害分析·····	249
五、制定 HACCP 计划·····	250
六、企业负责人签名发布·····	252
第四节 HACCP 在小型和/或欠发展企业的应用·····	252
一、管理承诺·····	253
二、预备步骤·····	253
三、HACCP 原则的应用·····	254
第五节 HACCP 应用的评估·····	257
一、食品企业内部实施的 HACCP 评估·····	257
二、管理部门实施的 HACCP 评估·····	259
附录·····	265
附录 1 食品生产企业危害分析与关键控制点 (HACCP) 管理体系 认证管理规定·····	265
附录 2 食品企业 HACCP 实施指南·····	268
附录 3 小企业和/或欠发展企业 HACCP 实施策略 (WHO/SDE/PHE/FOS/99.7)·····	282
附录 4 食品企业通用卫生规范 (GB 14881—1994)·····	309
附录 5 国际食品卫生通则 CAC/RCP1—1969, Rev. 3 (1997), Amended 1999·····	319
参考文献·····	345

上篇

食品安全危害

第一章 食品安全危害概述

第一节 食品安全危害的概念

食品是人类生存和发展的基本需求之一，它可提供人体生长发育、维持生命以及进行各种活动所需的能量和营养物质。在现代社会，食品还满足了人们日益增长的饮食文化和社会活动的需求，可以说，人类的活动时时刻刻都离不开食物。然而，食品若不安全，也会危及人的健康和生命安全。公元前 943 年，法国发生麦角中毒，造成 40000 人死亡；20 世纪 40~50 年代，日本因工业废弃物造成食品污染，发生了震惊世界的“痛痛病”和“水俣病”；20 世纪 80 年代，上海发生了全世界最大的食源性甲肝暴发流行，30 多万人感染甲肝，数人死亡。在 21 世纪的今天，在发展中国家每年约有 210 万人死于食源性和水源性疾病；在工业化国家每年有 30% 的人遭受食源性疾病的影响。食品安全直接关系人类健康和生命安全。

食品既然是人类赖以生存和发展的需求，为什么又会危及人类的健康和生命安全呢？这是因为食品在生产、加工、运输、储存以及消费整个食物链中存在着发生食品安全危害的潜在可能性，一旦食品安全危害未得到有效控制和消除，就可能危及人的健康和生命安全。

食品安全危害性 (food safety hazards) 是指潜在损坏或危及食品安全和质量的因子或因素 (the potential to cause harm/endanger the safety and quality of food)。这些危害 (hazards)，包括生物性的、化学性的以及物理性的危害，对人体健康和生命安全造成危险 (risk)。一旦食品含有这些危害因素或者受到这些危害因素的污染，就会成为具有潜在危害的食品 (potentially hazardous foods)，尤其指可能发生微生物性危害的食品。食品安全危害可以发生在食物链的各个环节，因而，其差异较大。例如，滥用农药，会造成蔬菜残留剧毒农药；使用非食用的食品添加剂，会使食品受有毒有害物质的污染；烹调不当，食品中可能含有寄生虫或致病性微生物。1988 年，上海发生的甲肝暴发流行，正是因食用了含有甲肝病毒的毛蚶而引起的。在食品生产经营过程中，食品安全危害随时都可能发生，因而有效地预防、控制以及消除食品安全危害，就显得十分重要。在科学技术高度发达的今天，预防、控制以及消除食品安全危害，是完全可以办到的事。问题的关键是食品生产经营者、消费者以及食品安全管理者能否严