

# 食品安全质量控制

## 理论与|实践

张娟 郝杰明 李莉 袁玉荣 主编

河北科学技术出版社

# 食品安全质量控制理论(七)实践

张 娟 郝杰明 李 莉 袁I荣 主 编

河北科学技术出版社

主 编 张 娟 郝杰明 李 莉 袁 I 荣  
副 主 编 张志前 李志娟 胡 江 潘 峰  
田志梅 冯顺心 雷 彤 崔 I 华

## 图书在版编目 (C I P) 数据

食品安全质量控制理论(七)实践 / 张娟等主编. -- 石  
家庄 : 河北科学技术出版社, 2014. 5  
ISBN 978-7-5375-6909-5

I. ①食… II. ①张… III. ①食品安全—质量控制  
IV. ①TS207.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第104157号

## 食品安全质量控制理论(七)实践

张 娟 郝杰明 李 莉 袁 I 荣 主编

---

出版发行 河北科学技术出版社  
地 址 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)  
印 刷 石家庄文义印刷有限公司  
经 销 新华书店  
开 本 850 × 1168 1/32  
印 张 10.125  
字 数 240 千字  
版 次 2014 年 6 月第 1 版  
2014 年 6 月第 1 次印刷  
定 价 25.00 元

---

# 前 言

“民以食为天，食以安为先”，食品安全直接关系到广大民众的身体健康和生命安全，关系着经济发展和社会稳定，关系着对外贸易和国家形象。我国近几年食品安全事件屡屡被新闻媒体曝光，并成为社会上一个持续升温的热点问题。公众通过媒体了解到大量负面的食品安全信息，例如“吊白块腐竹”“瘦肉精猪肉”“硫黄银耳”“工业双氧水开心果”“工业酒精假酒”“三聚氰胺奶粉”等“有毒食品”和“致癌食品”。老百姓真不知道该吃什么，食品安全在一定程度上出现了消费信任危机。由于缺乏权威信息引导，各种理性和非理性的、客观科学和主观臆测的信息交织在一起，让缺乏专业知识的消费者感到无所适从。

消费者如何理解有害物质的性质(性)安全的使(用)限量，如何认识和理解食品安全问题的本质，如何评价我国目前的食品安全形势，如何看待我国在食品安全监管方面的法律、标准和执法行为，如何理解国外对我国食品安全事件的反应。以上诸多问题都需要权威部门进行理论阐述，并结合实际提出解决对策。

针对上述问题，我们组织了生物学、微生物学、食品化学、食品安全监管等相关领域的专家编写了《食品安全质量控制理论(性)实践》一书。

在本书编写过程中，编者搜集了新近国内外有关食品安全质量控制及风险监测、评价等方面的技术资料，力图从实际出发，努力做到理论联系实际，尤其突出实用性，旨在提高广大民众对当前食品安全现状的认识，引导民众正确消费、合理消费，消除消费误区。

本书共十章，第一章“概述”，介绍了食品安全概念、影响食品安全因素、食品安全存在问题及解决对策等；第二章“动植物中的天然有毒物质”，介绍了天然动植物毒素对食品安全的影响；第三章“食品安全的生物危害”，介绍了细菌、真菌及其毒素以及有毒动植物对食品安全的危害；第四章“食品安全的物理危害”，介绍了非食源性物质、辐射(七)放射性物质对食品安全的危害；第五章“食品安全的化学危害”，介绍了农药、抗生素、饲料添加剂、重金属等对食品安全的危害；第六章“环境污染(七)食品安全”，介绍了大气、水体、土壤污染对食品安全的危害；第七章“食物中毒的预防及控制”，系统介绍了细菌、真菌、有毒动植物、化学性食物中毒的诊断及处理；第八章“食品安全风险监测、评估和预警”，分别介绍了食品安全风险的监测、评估和预警方法；第九章“食品安全性评价(七)风险分析”，介绍了食品安全性评价和风险性分析方法等。第十章“国际组织和发达国家的食品安全保障制度”，介绍了食品法典委员会(CAC)、欧盟、美国食品安全保障制度，对完善我国食品安全保障制度具有重要作19。

食品安全问题涉及面广，内容和要求不断变化，加之编写人员水平有限，书中不妥和错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者  
2014年6月

# 目 录

第一章 概述 .....	(1)
第一节 食品危险性分析和食品安全概念 .....	(2)
第二节 影响食品安全的主要因素 .....	(9)
第三节 我国食品安全存在的主要问题 .....	(11)
第四节 我国食品安全发展战略和解决对策 .....	(14)
第二章 动植物中的天然有毒物质 .....	(20)
第一节 概述 .....	(20)
第二节 植物毒素 .....	(23)
第三节 动物毒素 .....	(36)
第三章 食品安全的生物危害 .....	(40)
第一节 细菌及其毒素 .....	(40)
第二节 真菌及其毒素 .....	(60)
第三节 有毒动植物 .....	(70)
第四章 食品安全的物理危害 .....	(101)
第一节 非食源性物质 .....	(101)
第二节 辐射(七)放射性物质 .....	(106)

<b>第五章 食品安全的化学危害</b> .....	(118)
第一节 农药及抗生素残留 .....	(118)
第二节 食品添加剂和饲料添加剂 .....	(130)
第三节 食品包装的有毒迁移物 .....	(138)
第四节 重金属及其他有机污染物 .....	(147)
<b>第六章 环境污染(七)食品安全</b> .....	(176)
第一节 概述 .....	(176)
第二节 大气污染(七)食品安全 .....	(180)
第三节 水体污染(七)食品安全 .....	(183)
第四节 土壤污染(七)食品安全 .....	(187)
<b>第七章 食物中毒的预防及控制</b> .....	(191)
第一节 食源性疾病(七)食物中毒 .....	(191)
第二节 细菌性食物中毒 .....	(198)
第三节 真菌性毒素食物中毒 .....	(203)
第四节 植物性和动物性食物中毒 .....	(205)
第五节 化学性食物中毒 .....	(207)
第六节 食物中毒应急处理的日常准备 .....	(210)
第七节 食物中毒的诊断(七)鉴别诊断 .....	(215)
第八节 食物中毒事故报告(七)急救原则 .....	(220)
第九节 食物中毒临时控制措施及中毒食物处理 ...	(225)
<b>第八章 食品安全风险监测、评估和预警</b> .....	(229)

第一节	食品安全风险监测 .....	(229)
第二节	食品安全风险评估 .....	(245)
第三节	食品安全风险预警 .....	(258)
<b>第九章</b>	<b>食品安全性评价(七)风险分析 .....</b>	<b>(275)</b>
第一节	食品安全性评价 .....	(275)
第二节	食品安全风险分析 .....	(281)
<b>第十章</b>	<b>国际组织和美国的食品安全保障制度</b>	
	.....	(284)
第一节	食品法典委员会(CAC)(七)食品安全	
	.....	(284)
第二节	欧盟食品安全计划 .....	(290)
第三节	美国总统食品安全计划 .....	(300)
第四节	美国食品(七)药品管理局(FDA)(七)食品安全	
	.....	(304)



# 第一章 概 述

“民以食为天”，食品安全与公众健康息息相关。日常生活中食品安全的话题充斥着谈论空间，什么样的食品是安全的，百姓吃得放心，是目前公众和政府谈论最多的食品话题。

我国近几年食品安全事件屡屡被新闻媒体曝光，并成为社会上一个持续升温的热点问题。公众通过媒体了解到大量负面的食品安全信息，例如“吊白块腐竹”“瘦肉精猪肉”“硫黄银耳”“工业双氧水开心果”“工业酒精假酒”“三聚氰胺奶粉”等有毒食品和致癌食品。食品安全在一定程度上出现了消费信任危机，而政府多个相关职能部门又缺乏一个协调部门或者协调机制来组织开展食品安全方面的公共危机管理。

由于缺乏权威信息引导，各种理性和非理性的、客观科学和主观臆测的信息往往交织在一起，让缺乏专业知识的消费者感到无所适从。消费者该思考的问题是如何评估客观事实，如何科学地认识食品科学和食品产业的发展，如何理解有害物质的性质与安全的使限量。

同样值得思考的问题是，如何认识和理解食品安全问题的本质，如何评价我国目前的食品安全形势，如何看待我国在食品安全监管方面的法律、标准和执法行为，又应该如何理解国外对我国食品安全事件的反应。

人人都应享有食品安全的权利。从健康的基本需求出发，无论是发达国家还是发展中国家的公众都应该享有食品安全的基本保障。同时，也应认识到食品安全问题不仅仅是一个简单的健康保障问题，食品是一种有限的、重要的、特殊的资源，无论在个人，还是在国家的生存和发展过程中，都扮演着十分重要的角色。

我国首先必须解决的是国民的温饱问题。因此，食品安全的前提是有充足的食物可以满足国民温饱的需求。其次，我国农业

和食品工业是社会、经济发展的重要组成部分，关系到我国能否实现小康社会的目标，甚至实现更高的社会理想。最后，食品链是一条从环境到人体的特殊生物链和产业链，诸如环境污染、饮食文化、法律制度、市场信<sup>19</sup>、教育水平、区Ⅱ经济差异、人均可支配收入等因素均影响食品安全。将我国的食品安全现阶段的水平(七)发达国家进行比较，我们必须承认存在较大差距，而这些差距是不同国家社会经济发展水平的反<sup>3</sup>。

科学、理性地看待食品安全和健康，会发现，绝对、狭窄的食品安全分界线是不存在的。从危害到安全，从疾病到健康，存在一个风险递增或递减的渐进演变过程。危害、安全、疾病和健康都存在相对性，其作<sup>19</sup>结果涉及“风险—效益”的对比。

因此必须看到，食品安全(七)食品本身及其环境因素（包括生态环境和人文环境）存在相对性和协调性。

## 第一节 食品危险性分析和食品安全概念

### 一、食品危险性分析

食品危险性分析是世界卫生组织提倡<sup>19</sup>于食品安全评估的科学方法。具体到某一特定食品时，可以通过不同手段消除危害，或者销毁食品以规避食品危害造成的风险。但是，从宏观的角度，所谓食品安全的保证，并非是没有任何风险的绝对安全性。这也是食品安全存在不同利益分配的基础。

风险是指某种特定危险事件发生的可能性和后果的组合。随着现代超微量分析方法和技术的快速发展，许多化学成分的检出精度不断提高。许多以前认为是“无污染”的“清洁”的食品中也检出痕量的被宣称为有毒有害的物质，例如二噁英。这种被世界卫生组织国际癌症研究中心（IARC）于1997年确定为一级致癌物的化学物质广泛存在于环境中，燃烧生活垃圾等均可能产生二噁英。

在提出危险性分析之前，“零阈值”是比较流行的食品危害控制观念。然而即使食品成分本身也可能是健康风险因素。例如

碘是一种必需营养素，但碘摄入不足或者过量都可能引起甲状腺肿。一种食品是否安全，除了排除病原体之外，还取决于食品制作、食用方式是否合理，食用量是否恰当，甚至还取决于食用者自身一些内在条件。此外，一种风险的消除往往源于另一种风险的介入，例如农药(七)病虫害。农药可以消除病虫害，增加产量，但施加农药的食物上可能有农药残留的危险。以目前的科技水平，还没有两全其美的方法。

因此，从风险的概念来分析食品安全性问题显得更加科学、理性。从风险的概念来分析食品安全，意味着食品安全是在权衡利益(七)危险之后选择的“可接受的危险性 (acceptable risk)”。危险性分析 (risk analysis) 理论在此基础上得以迅速发展。食品法典委员会 (CAC) 将危险性分析定义为一种过程，其中包括以下三个部分：

(1) 危险性评估 (risk assessment)。指食源性危害 (化学的、生物的、物理的) 对人体产生的已知的或者潜在的对健康不良作用可能性的科学评估。

(2) 危险性管理 (risk management)。指根据危险性评估的结果，由管理者权衡可接受的、减少的或者降低的危险性，并选择和实施适当措施的管理过程。

(3) 危险性信息交流 (risk communication)。指在危害性分析的整个过程中，就危害和风险、(七)风险有关的因素及风险观念在风险评估人员、风险管理者、消费者、产业界、学术界以及其他的利益相关者之间进行信息和观点的交互式交流，其中包括对风险评估结果的解释和风险管理决定的依据。

危险性评估和危险性管理构成了食品控制的基础。所谓食品控制，是指由国家或地方主管部门强制执行的法定行动，旨在提供消费者保护，确保所有食品在生产、处理、贮藏加工和销售过程中均能保持安全、卫生，适合于人们消费并符合质量和安全的规定，而且还能按照法律的规定进行诚实和准确的标识。

政府要实施食品控制，必须以危险性评估和风险管理为基础。政府通过危险性管理确定了处理食品安全问题的法律和技术

体系。在此基础上，政府可以构建一个食品安全监测网络，根据既定的技术指标进行分析处理，按照法律规定采取行动，从而对国家的食品安全实施有效控制。

## 二、食品安全概念和内涵

近几年，“食品安全”成为一个新的流行词汇。然而，公众乃至政府在接触和研究食品安全之前，更早接触的是“食品卫生”“食品质量”“食品营养”。而近来在官方或非官方场合上，还使19着“食品卫生安全”“食品质量安全”等不同概念。

食品安全的含义以及食品安全的基本判断准则必须明确，这是对食品安全问题进行客观、科学、系统研究的基础，是保证食品安全研究不偏离科学和理性的前提条件。

1997年，世界卫生组织在其发表的《加强国家级食品安全性计划指南》中把食品安全解释为“对食品按其原定19.于进行制作和/或食19.时不会使消费者受害的一种担保”。

原《中华人民共和国食品卫生法》中规定：“食品应当无毒、无害”，“防止食品污染和有害因素对人体的危害，保障人民身体健康，增强人民体质”，这就是食品安全的根本内容和定义。不过，即使有这样的规定，人们仍然会存在不同理解。消费者对“食品应当无毒、无害”也会理解为食品不能存在危害健康或造成损害的可能性，即消费者总是要求社会提供绝对没有危险性的食品。事实上，有些有害成分是食品本身所固有的，如有毒蘑菇中的各种毒素和扁豆（四季豆）中的皂素和植物血凝素，如果食19.时不加注意，就会造成食物中毒，但更多的有害成分是食品在生产、加工、贮存、运输、销售、烹调等过程的各个环节中被一些有毒、有害因素所污染。因此，人类消费任何一种食品要保证绝对安全（危险性为零）几乎是不可能的。

### 1. 食品安全的概念

食品（食物）的种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售、消费等活动符合国家强制标准和要求，不存在可能损害或威胁人体健康的有毒有害物质以导致消费者病亡或者危及消费者及其后代的隐患。食品安全既包括生产安全，也包括经营安全；既

包括结果安全，也包括过程安全；既包括现实安全，也包括未来安全。

食品安全包括食物量的安全和食物质的安全两个方面，现在后一个含义的突出和前一个含义的弱化，反3.了我国在基本解决食物量的安全的同时，食物质的安全越来越引起全社会的关注。

## 2. 食品安全的科学内涵

(1) 食品安全是一个综合概念。作为种概念，食品安全包括食品卫生、食品质量、食品营养等相关方面的内容和食品（食物）种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售、消费等环节。而作为属概念的食品卫生、食品质量、食品营养等（通常被理解为部门概念或者行业概念）均无法涵盖上述全部内容和全部环节。食品卫生、食品质量、食品营养等在内涵和外延上存在许多交叉，由此造成食品安全的重复监管。

(2) 食品安全是一个社会概念。(七)卫生学、营养学、质量学等学科概念不同，食品安全是个社会治理概念。不同国家以及不同时期，食品安全所面临的突出问题和治理要求有所不同。在发达国家，食品安全所关注的主要是因科学技术发展所引发的问题，如转基因食品对人类健康的影响；而在发展中国家，食品安全所侧重的则是市场经济发育不成熟所引发的问题，如假冒伪劣、有毒有害食品的非合法生产经营。我国的食品安全问题则包括上述全部内容

(3) 食品安全是一个政治概念。无论是发达国家，还是发展中国家，食品安全都是企业和政府对社会最基本的责任和必须做出的承诺。食品安全(七)生存权紧密相连，具有唯一性和强制性，通常属于政府保障或者政府强制的范畴。而食品质量等往往(七)发展权有关，具有层次性和选择性，通常属于商业选择或者政府倡导的范畴。近年来，国际社会逐步以食品安全的概念替代食品卫生、食品质量的概念，更加突显了食品安全的政治责任。

(4) 食品安全是一个法律概念。进入 20 世纪 80 年代以来，一些国家以及有关国际组织从社会系统工程建设的角度出发，逐步以食品安全的综合立法替代卫生、质量、营养等要素立法。

1990年,英国颁布了《食品安全法》;2000年,欧盟发表了具有指导意义的《食品安全白皮书》;2003年,日本制定了《食品安全基本法》。部分发展中国家也制定了《食品安全法》。综合型的《食品安全法》逐步替代要素型的《食品卫生法》《食品质量法》《食品营养法》等,反3.了时代发展的要求。

(5) 食品安全是个经济学概念。在经济学上,“食品安全”指的是有足够的收入购买安全的食品。中国农业大学何(十)博士曾对农村消费环境做过调查。他指出,如今广大农村已经成了问题食品的重灾区,假冒伪劣食品出现的频率高、流通快、范围广,不法商人制假售假的手段和形式也更高明、更隐蔽。农村消费者的自我保护意识不强,维权能力较弱。而且随着我国城市化进程加快,这一现象已经扩大到一些城市的城乡结合部和城市下岗失业人群。

不难看出,食品安全既包括生产安全,也包括经营安全;既包括结果安全,也包括过程安全(食品卫生虽然也包含此两项内容,但更侧重于过程安全);既包括现实安全,也包括未来安全。

### 3. 食品安全和食品卫生的区别

一是范围不同。食品安全包括食品(食物)的种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售、消费等环节的安全,而食品卫生通常并不包含种植、养殖环节的安全。

二是侧重点不同。食品安全是结果安全和过程安全的完整统一。食品卫生虽然也包含上述两项内容,但更侧重于过程安全。所以,《食品工业基本术语》将“食品卫生”定义为“为防止食品在生产、收获、加工、运输、贮藏、销售等各个环节被有害物质污染,使食品有益于人体健康所采取的各项措施”。

### 4. 食品安全(七)粮食安全的主要区别

一是粮食(七)食品的内涵不同。粮食是指稻谷、小麦、I米、高粱、谷子及其他杂粮,还包括薯类和豆类。而食品的内涵要比粮食更为广泛,包括谷物类、块根和块茎作物类、油料作物类、蔬菜和瓜类、糖料作物类、水果和浆果类、家畜和家禽类、水产品类等。

二是粮食(七)食品的产业范围不同。粮食的生产主要是种植业，而食品的生产则面向整个国土资源，包括种植业、养殖业、林业等。

三是发展战略和评价指标不同。粮食安全主要是供需平衡，评价指标主要有产量水平、库存水平、贫苦人口温饱水平等。而食品安全主要是无毒无害、健康营养，评价指标主要是理化指标、生物指标、营养指标等。食品安全(七)生物安全的区别是：生物安全是指现代生物技术的研究、开发、应<sup>19</sup>以及转基因等生物产品的跨国、跨境转移，不存在可能损害或威胁生物多样性、生态环境以及人体健康和生命安全的物质。食品安全(七)生物安全属于交叉的关系，其中(七)生物产品消费相关的安全属于食品安全的范畴，而其他(七)生物种群、生态环境影响相关的安全则不属于食品安全的范畴。

从上面的分析可以看出，食品安全、食品卫生、食品质量的关系，三者之间绝不是相互平行，也绝不是相互交叉。食品安全包括食品卫生(七)食品质量，而食品卫生(七)食品质量之间存在着一定的交叉。以食品安全的概念涵盖食品卫生、食品质量的概念，并不是否定或者取消食品卫生、食品质量的概念，而是在更加科学的体系下，以更加宏观的视角来看待食品卫生和食品质量工作。例如，以食品安全来统筹食品标准，就可以避免目前食品卫生标准、食品质量标准、食品营养标准之间的交叉(七)重复。加强法制建设，提高保障水平。

从政治或者法律的角度看，食品安全的核心是利益的平衡，是权利义务的平衡。正由于没有绝对的“零风险”的食品安全，因此所谓“可接受的风险”必然存在一个相对的分配承担问题。风险、效益的产生以及作<sup>19</sup>效应对于不同的利益集团而言是不同的。在保障基本健康的基础上，各利益相关者对于食品安全标准应该设定在何种水平下很可能存在分歧。政府、食品业界、专业机构和人士、消费者以及其他利益群体均享有不同的食品安全利益，因此，只有平衡各方利益，才能维持社会整体良性、可持续的发展。食品安全的概念在运<sup>19</sup>的过程中，实际上已经超出公共

卫生的专业范畴。食品安全已经上升为一个政治概念，代表了政府对公众的责任承诺。政府以法律的形式赋予食品安全强制性，从社会、经济、科技、文化等方面对食品安全进行保障。

### 三、和谐社会(七)食品安全

食品安全是和谐社会的重要组成部分。食品事关 13 亿人口“入口”问题，不仅要卫生、安全，更要有营养。安全的食品是和谐社会的重要组成部分。

实现社会和谐，建设美好社会，始终是人类孜孜以求的一个社会理想。根据 21 世纪新阶段我国经济社会发展的新要求和我国社会出现的新趋势新特点，我们所要建设的社会主义和谐社会应该是民主法治、公平正义、诚信友爱、充满活力、安定有序、人与自然和谐相处的社会。

胡锦涛总书记在关于提高构建社会主义和谐社会能力的讲话中也提到食品安全的问题，从食品链人与自然的关系分析，如果不能有效保护生态环境，不仅无法实现经济社会可持续发展，人民群众也无法喝上干净的水、呼吸上清洁的空气、吃上放心的食物，由此必然引发严重的社会问题，导致人与人的和谐、人与社会的和谐难以实现。

从食品安全的政治学概念出发，和谐社会食品安全联系更加紧密。和谐社会理论是食品安全发展战略的理论基础。食品安全的实现不仅需要人与自然的和谐，在社会体系中，更需要健全的法制、公平的市场、诚信的企业。食品安全的实现也是构建和谐社会的重要组成部分，食品安全对政治、社会、经济、科技、文化等都会产生深远的影响。

和谐社会的概念并非一经产生就马上实现，和谐社会的构建是长期的、艰苦的、逐步的过程。我国是人口大国，是人均国民生产总值为 1000 多美元的发展中国家，东西部、南北部、城乡之间、不同行业之间的差距较大，实现和谐社会的目标需要各地区、各行业一点一滴的共同努力。而作为关系到 13 亿人民的生命健康、生活质量的食品安全工作更要从现在抓起，逐步发展。



## 第二节 影响食品安全的主要因素

“民以食为天”，每天只要打开电视、翻开报纸或走在街上，到处都可以见到各种各样的食品广告，食品已成为人们生活中不可缺少的一部分。然而百姓健康受到食品安全方面威胁的报导日渐增多，食品安全目前已成为世界各国的重点关注问题。经分析和研究影响食品安全的主要因素是来自食品中的天然有毒物质以及生物性、化学性和物理性危害。

### 一、天然有毒物质

天然有毒物质指有些动植物中存在的某种对人体健康有害的非营养性天然成分，或因贮存方法不当在一定条件下产生的某种有毒成分。由于含有毒物质的动植物外形和色泽(七)无毒的品种相似，因此在日常生活和食品加工中往往较难区别。

天然有毒物质按食物来源可分为植物毒素和动物毒素，分别来自植物体和动物体中。

### 二、生物性危害

生物性危害主要是指生物（尤其是微生物）自身及其代谢过程、代谢产物（如毒素）对食品形成污染，造成对人类或动物的危害。

#### 1. 细菌性危害

细菌性危害是指细菌及其毒素产生的危害。细菌性危害涉及面最广、影响最大、问题最多。控制食品的细菌性危害是目前食品安全性问题的主要内容。

#### 2. 真菌性危害

真菌性危害主要包括霉菌及其毒素对食品造成的危害。致病性霉菌产生的霉菌毒素通常致病性更强，并伴有致畸、致癌性，是引起食物中毒的一种严重生物危害。

#### 3. 寄生虫危害

主要是寄生在动物体内的有害生物，通过食物进入人体后，