



“十二五”普通高等教育规划教材

食品安全与卫生

SHIPIN ANQUAN YU WEISHENG

● 曾庆祝 吴克刚 黄河 主编



中国质检出版社
中国标准出版社

070653158
07060376
防伪



“十二五”普通高等教育规划教材

ShiPin AnQuan Yu WeiSheng

食品安全与卫生

曾庆祝 吴克刚 黄河 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

食品安全与卫生/曾庆祝,吴克刚,黄河主编. —北京:中国质检出版社,2012

“十二五”普通高等教育规划教材

ISBN 978 - 7 - 5026 - 3648 - 7

I. ①食… II. ①曾… ②吴… ③黄… III. ①食品安全 ②食品卫生 IV. ①TS201.6 ②R155

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 166752 号

内 容 提 要

针对当前国内外食品安全与卫生面临的种种问题,本书围绕食品从原料生产到加工、贮藏、流通、消费等食物链相关环节,着重阐述危害食品安全与卫生的污染源和影响因素,以及相关控制措施的理论及应用。内容主要包括:食品安全风险特性和食品污染、食品的生物性污染、食品的化学性污染、食品的物理性污染、食物中毒、各类食品的安全与卫生、食品添加剂与食品安全、食品生产加工过程良好作业规范、食品加工卫生操作规程、危害分析与关键控制点(HACCP)、食品安全管理体系(ISO 22000)、流通领域食品安全卫生管理等。

本教材主要适用于高校食品质量与安全、食品科学与工程以及其他食品类相关专业的本科学学生,同时,也可供从事食品科研开发、食品检测以及食品生产的技术人员参考。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

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 26.75 字数 661 千字

2012 年 10 月第一版 2012 年 10 月第一次印刷

*

定价: 56.00 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

— 审 定 委 员 会 —

陈宗道 (西南大学)

谢明勇 (南昌大学)

殷涌光 (吉林大学)

李云飞 (上海交通大学)

何国庆 (浙江大学)

王锡昌 (上海海洋大学)

林 洪 (中国海洋大学)

徐幸莲 (南京农业大学)

吉鹤立 (上海市食品添加剂行业协会)

巢强国 (上海市食品生产监督所)

— 本 书 编 委 会 —

主 编 曾庆祝 吴克刚 黄 河

副 主 编 赵 文 刘承初 钟耀广 邓尚贵
黄儒强 张建友 赖建平

编写人员 (按姓氏笔画排序)

邓尚贵 (浙江海洋学院)

丛 健 (上海海洋大学)

许庆陵 (广州大学)

刘承初 (上海海洋大学)

李 宁 (河南农业大学)

吴克刚 (广东工业大学)

张建友 (浙江工业大学)

赵 文 (河北农业大学)

赵前程 (大连海洋大学)

钟耀广 (上海海洋大学)

黄 河 (广东海洋大学)

黄儒强 (华南师范大学)

曾庆祝 (广州大学)

赖建平 (广州大学)

霍艳荣 (浙江农林大学)

序 言

近年来，人们对食品安全的关注度日益增强，食品行业已成为支撑国民经济的重要产业和社会的敏感领域。随着食品产业的进一步发展，食品安全问题层出不穷，对整个社会的发展造成了一定的不利影响。为了保障食品安全，规制食品产业的有序发展，近期国家对食品安全的监管和整治力度不断加强。经过各相关主管部门的不懈努力，我国已基本形成并明确了卫生与农业部门实施食品原材料监管、质监部门承担食品生产环节监管、工商部门从事食品流通环节监管的制度完善的食品安全监管体系。

在整个食品行业快速发展的同时，行业自身的结构性调整也在不断深化，这种调整使其对本行业的技术水平、知识结构和人才特点提出了更高的要求，而与此相关的高等教育正是在食品科学与工程各项理论的实际应用层面培养专业人才的重要渠道，因此，近年来教育部对食品类各专业的高等教育发展日益重视，并连年加大投入以提高教育质量，以期向社会提供更加适应经济发展的应用型技术人才。为此，教育部对高等院校食品类专业的具体设置和教材目录也多次进行了相应的调整，使高等教育逐步从偏重基础理论的教育模式中脱离出来，使其真正成为为国家培养应用型的高级技术人才的专业教育，“十二五”期间，这种转化将加速推进并最终得以完善。为适应这一特点，编写高等院校食品类各专业所需的教材势在必行。

针对以上变化与调整，由中国质检出版社牵头组织了“十二五”普通高等教育规划教材（食品类）的编写与出版工作，该套教材主要适用于高等院校的食品类各相关专业。由于该领域各专业的技术应用性强、知识结构更新快，因此，我们有针对性地组织了西南大学、南昌大学、上海交通大学、浙江大学、上海海洋大学、中国海洋大学、南京农业大学、华中农业大学以及河北农业大学等40多所相关高校、科研院所以及行业协会中兼具丰富工程实践和教学经验的专家学者担当各教材的主编与主审，从而为我们成功推出这套框架好、内容

新、适应面广的好教材提供了必要的保障，以此来满足食品类各专业普通高等教育的不断发展和当前全社会范围内对建立食品安全体系的迫切需要；这也对培养素质全面、适应性强、有创新能力的应用型技术人才，进一步提高食品类各专业高等教育教材的编写水平起到了积极的推动作用。

针对应用型人才培养院校食品类各专业的实际教学需要，本系列教材的编写尤其注重了理论与实践的深度融合，不仅将食品科学与工程领域科技发展的新理论合理融入教材中，使读者通过对教材的学习，可以深入把握食品行业发展的全貌，而且也将食品行业的新知识、新技术、新工艺、新材料编入教材中，使读者掌握最先进的知识和技能，这对我国新世纪应用型人才的培养大有裨益。相信该套教材的成功推出，必将会推动我国食品类高等教育教材体系建设的逐步完善和不断发展，从而对国家的新世纪人才培养战略起到积极的促进作用。

教材审定委员会

2012年4月

前 言

• FOREWORD •

近年来，中国发生了多起严重食品安全事件，引起国内外的广泛关注。与此同时，食品安全问题已经成为影响中国农业健康发展和食品产业国际竞争力的重要因素。从国内外发生的食品安全事件教训来看，食品安全问题在严重危害人类身体健康，给民众带来很大的恐惧情绪与心理障碍的同时，也给国家和行业造成了重大的经济损失。因此，控制食品安全问题的发生，提高食品安全的水平，切实保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，促进社会经济和谐发展，是食品行业各级主管部门、食品生产经营企业以及包括食品科技人员在内的行业相关人员都必须承担的共同责任。

2009年，我国颁布了《中华人民共和国食品安全法》。该法的颁布实施是我国食品产业的一件大事，它对规范食品生产经营活动，增强食品安全监管工作的规范性、科学性、有效性，全方位构筑食品安全法律屏障，提高我国食品安全整体水平有重要积极作用。颁布实施两年来，食品安全法在防范食品安全事故发生方面取得了一定成效，但是，食品安全潜在问题仍然十分严峻，比如：食品生产加工过程中受到微生物污染而引发的食源性疾病还较多，农业种植业和养殖业的源头污染问题仍然较为严重，由环境污染物带来的食品安全问题在短

期内还难以解决，食品包装和流通过程中的污染问题时有发生，食品企业违法生产加工食品的现象也还存在等。

本书针对当前国内外食品安全与卫生面临的种种问题，围绕食品从原料生产到加工、贮藏、流通、消费等食物链相关环节，着重阐述危害食品安全与卫生的污染源和影响因素，以及相关控制措施的理论及应用。本书内容主要包括：食品安全风险特性和食品污染、食品的生物性污染、食品的化学性污染、食品的物理性污染、食物中毒、各类食品的安全与卫生、食品添加剂与食品安全、食品生产加工过程良好作业规范、食品加工卫生操作规程、危害分析与关键控制点（HACCP）、食品安全管理体系（ISO 22000）、流通领域食品安全卫生管理等。

本书共分13章，编写分工为：第一章由广州大学曾庆祝编写；第二章由河北农业大学赵文编写；第三章由广州大学赖建平编写；第四章由上海海洋大学钟耀广、丛健编写；第五章由广州大学曾庆祝、许庆陵编写；第六章由浙江工业大学张建友、浙江农林大学霍艳荣编写；第七章由河南农业大学李宁编写；第八章由大连海洋大学赵前程编写；第九章由浙江海洋学院邓尚贵编写；第十章由上海海洋大学刘承初编写；第十一章由广东海洋大学黄河编写；第十二章由华南师范大学黄儒强编写；第十三章由广东工业大学吴克刚编写。

全书由曾庆祝、吴克刚、黄河主编并统稿。

教材在编写过程中得到了中国质检出版社和广州大学教务处的的大力支持，并受广州大学教材出版基金资助，对此表示衷心感谢！本书涉及内容较广，加之编者水平和能力有限，书中难免存在不足、缺陷与错误，敬请广大读者批评指正。

编者

2012年4月

目 录

• CONTENTS •

第一章 绪 论	(1)
第一节 食品安全与卫生概述	(1)
第二节 国内外食品安全卫生的主要问题	(2)
第三节 食品安全卫生法规与标准	(4)
第四节 食品安全卫生监管	(9)
第二章 食品安全风险特性和食品污染	(14)
第一节 食品危害描述和暴露评估	(14)
第二节 食品安全性评价	(28)
第三节 食品污染	(46)
第三章 食品的生物性污染	(50)
第一节 食品的细菌污染与腐败变质	(50)
第二节 食品的致病性细菌污染及预防	(61)
第三节 食品的霉菌污染及预防	(80)
第四节 病毒对食品的污染及预防	(89)
第五节 寄生虫对食品的污染及预防	(98)

第四章 食品的化学性污染	(113)
第一节 概述	(113)
第二节 环境污染与食品安全	(114)
第三节 农药对食品的污染	(117)
第四节 兽药对食品的污染	(123)
第五节 天然毒素对食品的污染	(130)
第六节 食品加工及贮存过程中产生的毒害物质	(135)
第七节 食品容器和包装材料对食品的污染	(138)
第八节 其他化学物质对食品的污染	(142)
第五章 食品的物理性污染	(152)
第一节 食品异杂物污染	(152)
第二节 食品的放射性污染	(162)
第三节 辐照食品的安全性	(165)
第六章 食物中毒	(173)
第一节 食物中毒	(173)
第二节 食物中毒的应急处理	(191)
第七章 各类食品的安全与卫生	(197)
第一节 粮食的安全与卫生	(197)
第二节 食用油的安全与卫生	(202)
第三节 豆制品的安全与卫生	(205)
第四节 畜禽肉类及其制品的安全与卫生	(209)
第五节 乳及乳制品的安全与卫生	(213)
第六节 禽蛋及蛋制品的安全与卫生	(219)
第七节 水产品的安全与卫生	(223)

第八节	果蔬的安全与卫生	(227)
第八章	食品添加剂与食品安全	(231)
第一节	食品添加剂概述	(231)
第二节	食品添加剂的安全使用	(235)
第九章	食品生产加工过程良好作业规范	(257)
第一节	良好农业规范	(257)
第二节	畜禽屠宰卫生规范	(267)
第三节	良好生产规范	(269)
第四节	良好卫生规范	(281)
第十章	食品加工卫生操作规程	(287)
第一节	卫生标准操作程序 (SSOP)	(288)
第二节	清洁与消毒	(292)
第三节	食品加工过程中的卫生管理实例	(300)
第十一章	危害分析与关键控制点 (HACCP)	(306)
第一节	HACCP 概述	(306)
第二节	HACCP 基本原理	(314)
第三节	HACCP 体系的建立与实施	(319)
第四节	HACCP 体系的审核	(341)
第十二章	食品安全管理体系 (ISO 22000)	(348)
第一节	ISO 22000 概述	(348)
第二节	ISO 22000 基本要求	(350)
第三节	ISO 22000 体系的建立与实施	(364)
第四节	ISO 22000 体系的审核	(370)

第十三章 流通领域食品安全卫生管理	(382)
第一节 流通领域食品安全卫生的主要问题	(382)
第二节 超市食品采购与验收	(388)
第三节 贮运过程中食品安全卫生与管理	(392)
第四节 销售过程中食品安全卫生与管理	(405)
参考文献	(408)

第一章 绪 论

第一节 食品安全与卫生概述

一、食品安全与食品卫生的定义

就食品而言,安全和卫生是反映食品质量的最重要和最基本的指标,离开了安全卫生,食品质量就无从谈起。

1996年,世界卫生组织国际食品法典委员会(CAC)对食品安全的定义是:“食品安全”是指“对食品按其原定用途进行制作和/或食用时,不会使消费者健康受到损害的一种担保”。食品安全可以用具体指标加以测定和评价,它强调食品中不应含有可能损害或威胁人体健康的有毒、有害物质或因素,避免导致消费者患急性或慢性毒害感染疾病,或产生危及消费者及其后代健康的隐患。食品安全中所指的不含有毒有害物质,实际上是指不得检出某些有毒有害物质或检测值不得超过某一阈值。我国新颁布的《中华人民共和国食品安全法》对食品安全的定义,食品安全指“食品无毒、无害,符合应当有的营养要求,对人体健康不造成任何急性、亚急性或者慢性危害”。此定义不仅规定了食品中不含有毒有害物质,而且还要求食品具有应当有的营养,即涵盖了食品营养安全的范围。可以看出,《中华人民共和国食品安全法》对食品安全提出了更高更严格的要求。

世界卫生组织国际食品法典委员会(CAC)对“食品卫生”的定义是:“为了确保食品安全性和食用性,在食物链的所有环节必须采取的一切条件和措施。”实际上,该定义重点强调食品在加工、流通及消费等环节必须保持良好的洁净状态和卫生环境。

二、食品安全与卫生相关概念释义

(一)食品安全与食品卫生的区别

首先,食品安全是以食品卫生为基础,食品卫生是食品安全的最基本保障。在当前食品安全形势比较严峻的情况下,为了拓宽和强化食品生产经营范围及对食品安全的监管力度,我国在2009年6月1日颁布实施新的《中华人民共和国食品安全法》,替代《中华人民共和国食品卫生法》。

其次,食品安全涉及的范围比较广泛,包括食品卫生、食品质量、食品营养等相关方面内容,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;而食品卫生的范围比食品安全稍窄一些,通常不包含种植养殖环节的安全。

最后,它们的侧重点不同,食品安全是既注重结果安全又重视过程安全;食品卫生虽然也包含结果和过程的安全,但更侧重于过程安全,尤其注重过程的污染控制及清洁消毒管理。



(二) 食品安全与食品质量

FAO 和 WHO 对食品质量的定义是,指食品满足消费者明示的或者隐含的需要的特性。食品质量是由各种要素组成的,这些要素被称为食品所具有的特性,不同的食品特性各异。因此,食品所具有的各种特性的总和,便构成了食品质量的内涵。食品安全与生存权紧密相连,具有统一性和强制性,所有食品安全指标必须由政府制定并强制实行;而食品质量往往与发展权有关,具有层次性和选择性,有的食品质量指标可以通过地方、行业或企业组织实施。近年来,由于各国或各地区的食品质量标准和要求参差不齐,由食品质量导致的食品安全问题不断发生,因此国际社会逐步以食品安全的概念替代食品质量的概念,更加凸显了食品安全的全球性及政治责任。

(三) 食品安全与粮食安全

食品安全与粮食安全:粮食安全是指保证任何人在任何时候都能得到为了生存与健康所需要的足够食品。食品安全是指品质要求上的安全,而粮食安全则是数量供给或者供需保障上的安全。食品安全与粮食安全的主要区别:一是粮食与食品的内涵不同。粮食是指稻谷、小麦、玉米、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、油料作物类、蔬菜和瓜果类、畜禽肉类、水产品类等。二是粮食与食品的产业范围不同。粮食的生产主要是种植业,而食品的生产则包括种植业、养殖业、加工制造业等。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、贫困人口温饱水平等。而食品安全主要是无毒无害、健康营养,评价指标主要是微生物指标、理化指标、营养指标等。

第二节 国内外食品安全卫生的主要问题

不同国家以及不同时期,食品安全所面临的问题和治理方式有所不同。在发达国家,食品安全所关注的主要是科学技术发展和现代技术应用所开发的新品种、新技术,以及全球经济一体化所带来的副作用和生态平衡遭到破坏等问题,如二噁英事件、疯牛病事件、转基因食品对人类健康的影响等;在发展中国家,食品安全既包括新品种、新技术等科技发展所引发的问题,更主要是食品产业发展过程中的法规标准不健全、监管不力及效率较低、生产加工过程未建立有效的质量安全控制管理体系、甚至违规违法进行食品生产与经营等方面所导致的问题。如食源性细菌和病毒引起的食物中毒、农药兽药残留超标和假冒伪劣食品引起的化学性食品中毒等事件。

在近几年,由于频繁发生一些影响较大的食品安全事件,不仅严重危害了广大消费者的身心健康和生命安全,引起了相当程度的对食品安全的不信任感,也给食品工业和相关产业的持续发展带来严重的负面影响。食品安全问题涉及从种植、养殖阶段的食物源头到食品流通和消费的整个食品链的所有相关环节,常见发生的主要食品安全卫生问题如下。

一、微生物污染问题

微生物污染是影响食品安全和卫生的最主要因素。随着社会分工的不断细化,食品从原

料生产到加工成产品、再到消费的环节增多,食品在生产、加工、包装、运输、贮藏和消费等过程中被细菌、真菌等污染的机会也随之增加。在我国食品安全卫生问题中,由致病菌造成的食物中毒的食源性疾病事故占绝大多数。2008年,全国食物中毒事件433起,事件数和发病人数居第一位的就是微生物导致的,其中微生物类食物中毒事件数占前三位的是副溶血性弧菌、蜡样芽孢杆菌和沙门氏菌,发病人数占前三位的是副溶血性弧菌、蜡样芽孢杆菌和变形杆菌。

二、农业种植业和养殖业的源头污染问题

在农业种植和养殖过程中,对食物原料的污染主要来自农药、兽药(抗生素、激素)、饲料添加剂的滥用和残留以及违规使用化肥等。我国每年大量、超量或不合理地施用化肥于农作物上,使化肥在土壤中的残留量越来越大,增加了蔬菜等植物性食品中硝酸盐的含量。为预防和治疗家畜、家禽、鱼类等的疾病,促进生长,大量投入抗生素、磺胺类和激素等药物,造成了动物源食品中的兽药残留。另外,现代生物新技术、基因工程技术(基因微生物、基因农产品、基因动物)的应用也给食品安全带来新的挑战。

三、环境污染物问题

环境污染物包括无机污染物和有机污染物。环境中的污染物主要通过食物链进入人体而导致健康损害。无机污染物(如铅、镉、汞、砷、铜等重金属及一些放射性物质)主要来自原料产地的地质影响,其根源是工业、采矿、能源、交通、城市排污、农业生产等带来的。有机污染物中的二噁英、多环芳烃、多氯联苯等化工物质,这些物质具有在环境和食物链中富集、毒性强等特点,对食品安全性威胁极大。

四、食品加工、包装和贮运过程中的污染问题

食品加工、包装和贮藏过程中的污染问题主要体现在:食品在加工或烹饪过程中因高温而产生的如多环芳烃、生物胺等毒害物质,油炸淀粉类食品产生的丙烯酰胺,加工及原辅材料不当而导致反式脂肪酸含量增加等问题;食品加工过程中使用的金属、塑料、橡胶等管道,以及各种容器及包装材料可能引入的有毒有害物质;陶瓷器皿表面的釉料中所含的铅、镉、锑等盐溶入酸性食品中;荧光增白剂处理的包装纸上残留有毒的胺类化合物易污染食品;不锈钢器皿存放酸性食品时间较长渗出的镍、铬等污染食物。在食品生产加工领域还存在:超量使用、滥用食品添加剂和非法添加物造成的食品安全问题;生产加工企业未能严格按照工艺要求操作,致病微生物杀灭不完全,导致食品残留病原微生物或在生产、贮藏过程中发生微生物腐败而造成的食品安全卫生问题;应用新原料、新技术、新工艺所带来的食品安全卫生问题。食品贮运过程中由于仓储条件、运输工具达不到卫生标准,致使在贮运环节受到二次污染,甚至发生腐败变质,从而引发新的食品安全卫生问题。餐饮消费环节存在着:食品卫生条件较差、安全卫生防控措施不到位、经营者缺乏食品安全卫生知识、对采购的食品原料把关不严等问题,每年因餐饮卫生不良而导致的食品安全事件总在发生。

五、食品企业违法生产加工食品

食品制造者为了降低生产成本、谋取超额利润,往往使用劣质原材料甚至使用非食品原辅材料加工制造食品,对食品安全构成极大威胁,如使用病死畜禽肉、过期产品、发霉变质原料



等。食品企业违法经营已经成为当今中国的一种社会公害,是影响极坏的食品安全事件。如阜阳劣质奶粉事件、苏丹红事件、三聚氰胺奶事件、地沟油事件等。

第三节 食品安全卫生法规与标准

一、我国食品安全卫生法规与标准体系

(一) 食品安全法律法规体系

目前,中国已建立了一套完整的食品安全法律法规体系,为确保食品安全、提升质量水平、规范进出口食品贸易秩序提供了良好的环境和坚实的保障。

有关食品安全卫生方面的法律包括《中华人民共和国食品安全法》(后简称《食品安全法》)、《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国农产品质量安全法》、《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国计量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》、《中华人民共和国进出口商品检验法》、《中华人民共和国进出境动植物检疫法》和《中华人民共和国动物防疫法》等。

新颁布的《食品安全法》于2009年6月1日起正式实施,同时《食品卫生法》废止。《食品安全法》对食品安全监管体制、食品安全标准、食品安全风险监测和评估、食品生产经营、食品安全事故处置等各项制度进行了补充和完善。《食品安全法》对食品生产、食品流通、餐饮服务活动等实行分段监督管理。农业部监督管理食用初级农产品生产,国家质量监督检验检疫总局监督管理食品生产和加工,工商总局监督管理食品流通,国家食品药品监督管理局监督管理餐饮服务。该法对质监部门的食品安全监管作出了多项重要规定,比如:严格监控食品生产加工环节,管好食品源头,严控生产许可;食品安全监督管理部门对食品不得实施免检;进一步明确工商部门的法定职责,落实企业责任,强化政府监管,重大事故问责,事故发生及时报告,以及启动风险评估和实施召回等详细规定。

《食品安全法》的颁布实施是我国食品产业的一件大事。对规范食品生产经营活动,增强食品安全监管工作的规范性、科学性、有效性,全方位构筑食品安全法律屏障,提高我国食品安全整体水平,切实保证食品安全,保障公众身体健康和生命安全,防范食品安全事故发生,促进经济社会和谐发展,具有重要意义。《食品安全法》的颁布实施标志着我国的食品安全工作进入了新阶段,为我国进一步加强食品安全监管奠定了坚实的法律基础。

《食品安全法》的特点主要体现在如下几点。

1. 提出建立食品安全风险监测和评估制度

食品安全风险评估机制在《食品安全法》中得到确立,是食品安全监管思路的重大转变,第一次从法律角度确立和保证风险评估体制的建立,使得对食品安全的监督有了更可靠的科学基础,这是《食品安全法》最大的特点之一。

2. 要求对食品安全监管体制进行变革

“多头管理、职能交叉、管理效率低”等监管体制存在的问题,一直是社会认为导致食品安全问题的主要因素之一。《食品安全法》在《国务院关于进一步加强食品安全的决定》中明确“以分段管理为主、品种管理为辅”的监管模式基础上进行了进一步完善,主要体现在:一是对