

食品科学与工程类 系列规划教材

现代食品安全学

黄昆仑 车会莲 主编



科学出版社

Food Safety Science

食品科学与工程类系列规划教材

现代食品安全学

黄昆仑 车会莲 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以现代食品安全科学的观点,从教学、科研、生产实际和监督管理等角度对食品安全科学进行了阐述,全面、系统地介绍了国内外现代食品安全方面存在的问题、防控策略及科学研究的最新进展。全书共七章,主要介绍了食品安全学科背景,食品生物污染、食品理化污染、食源性疾病的基础知识及其防控措施,转基因食品安全的现状和管理举措,还介绍了包括肉、蛋、乳、油脂、罐头、调味品等在内各类食品的食品安全管理情况,以及我国食品安全监督管理体系的相关内容。

本书内容全面、重点突出,具有科学性、实用性和前瞻性,可作为高等院校食品质量与安全专业、食品科学与工程专业及其他食品相关专业的教材,也可供医学微生物学、预防医学及相关专业领域的生产、科研和管理工作者等参阅。

图书在版编目(CIP)数据

现代食品安全学/黄昆仑,车会莲主编. —北京:科学出版社,2018.1
食品科学与工程类系列规划教材
ISBN 978-7-03-054128-4

I. ①现… II. ①黄… ②车… III. ①食品安全-教材 IV. ①TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 191545 号

责任编辑:席 慧/责任校对:赵桂芬

责任印制:赵 博/封面设计:铭轩堂

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018年1月第一次印刷 印张:20 3/4

字数:530 000

定价:59.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《现代食品安全学》编委会名单

主 编 黄昆仑 车会莲

副主编 贺晓云 张晓峰

编 者(以姓氏笔画为序)

王 永 (天津农科院)

车会莲 (中国农业大学)

朱传合 (山东农业大学)

李昌模 (天津科技大学)

张晓峰 (哈尔滨医科大学)

陆伯益 (浙江大学)

赵 勤 (四川农业大学)

贺晓云 (中国农业大学)

梅晓宏 (中国农业大学)

前言

随着科学的进步、社会的发展和生活水平的不断提高,人们不仅要求食品营养丰富、美味可口,更对食品的安全提出了更高层次的要求。食品安全学(science of food safety)是食品科学的重要分支学科之一,自20世纪70年代兴起至今经历了30余年的迅猛发展。近年来,重大食品安全事件层出不穷,使食品安全问题不断暴露,促使食品安全学科领域的理论知识、实践技术、法律法规和技术标准不断丰富和变化。为了适应食品安全科技的发展,增强食品安全学的实用性和科学性,激励和保护食品科学的创新,满足高等院校食品质量与安全、食品科学与工程等食品相关专业人才培养的需求,现对现代食品安全的相关理论知识进行全面、系统的汇总,编制成《现代食品安全学》。

本书参阅了众多食品安全相关领域的教材、专著及其他国内外文献资料,结合了国内外食品安全发展现状、我国食品安全生产实际需求及高校一线食品安全教学成果,力求合理、全面地概括食品安全学理论知识,使本书的内容和编排具有科学性、实用性和先进性。全书共分七章:绪论、食品生物污染及其预防和控制、食品理化污染及其预防和控制、转基因食品安全、食源性疾病的预防和控制、各类食品安全及其管理、食品安全监督管理。本书是一部教学与应用、理论与实践相结合的教材和工具书,目的是增强学生及相关领域工作者对于食品安全知识的全面掌握,使其能够在食品安全实践工作中学以致用,促进我国食品安全学科不断进步。

参与本书编写的人员大都是多年从事食品安全方面教学和科研工作,具有丰富教学经验和实践经验的优秀教师及科研工作者,各位编者在编写本书过程中的全心倾注、严谨认真和一丝不苟的态度是促使本书高质量完成的保障。本书在编写过程中参考了许多相关领域的文献,在此对这些文献的作者表示感谢,同时也向给予建设性意见,大力支持和参与本书编写工作的各个单位、专家,以及各位编委表示衷心的感谢。

本书的出版力争达到满足食品安全和相关领域专业人才培养的需求,但现代食品安全的科学技术和理论知识发展迅猛,国家法规和技术标准在不断发展变化,同时由于编者专业水平、能力和经验所限,书中的不足和疏漏之处敬请读者给予批评指正,以待改进,编者感激不尽。

编者

2017年9月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 食品安全学的概念及内涵	1
第二节 食品安全学的产生与发展	5
第三节 食品安全的现状	10
第四节 食品安全学研究的主要内容	20
第五节 食品安全学研究展望	27
思考题	28
第二章 食品生物污染及其预防和控制	29
第一节 污染来源	29
第二节 生物污染途径与危害	37
第三节 生物污染的现状与监测	54
第四节 食品生物污染的检测及预防与控制	56
思考题	64
第三章 食品理化污染及其预防和控制	65
第一节 食品理化污染的检测与监测	65
第二节 养殖过程与食品兽药残留	72
第三节 种植过程与食品农药残留	82
第四节 食品加工机械、容器与有害金属污染	93
第五节 食品油炸、烘烤、腌制与 <i>N</i> -亚硝基化合物污染	98
第六节 食品熏制烘烤过程与多环芳烃化合物污染	104
第七节 杂环胺类化合物污染	113
第八节 二噁英污染	121
第九节 其他自然环境污染	127
第十节 食品容器和包装材料污染	135
第十一节 食品生物活性调节剂污染	145
第十二节 食品放射污染	150
思考题	154
第四章 转基因食品安全	155
第一节 转基因食品的发展现状与趋势	155
第二节 主要安全问题	158
第三节 转基因食品安全性分析原则	170
第四节 转基因食品的检测技术	173

第五节 中国转基因食品的管理	174
思考题	180
第五章 食源性疾病的预防和控制	181
第一节 食源性疾病概述	181
第二节 食物中毒	185
第三节 感染性食源性疾病	218
第四节 新发食源性疾病	222
第五节 食源性疾病的报告和监测	226
思考题	230
第六章 各类食品安全及其管理	231
第一节 畜、禽肉及鱼类食品安全与管理	231
第二节 乳及乳制品安全与管理	238
第三节 蛋的安全与管理	245
第四节 食用油脂安全与管理	250
第五节 罐头食品安全与管理	254
第六节 粮、豆、蔬菜、水果、茶叶安全与管理	259
第七节 糕点类食品安全与管理	265
第八节 酒类安全与管理	269
第九节 冷饮食品安全与管理	272
第十节 调味品安全与管理	275
第十一节 食糖、蜂蜜、糖果安全与管理	279
第十二节 即食、方便食品安全与管理	283
第十三节 保健食品安全与管理	287
思考题	288
第七章 食品安全监督管理	289
第一节 食品安全监督管理概述	289
第二节 食品安全监督管理体制	291
第三节 食品安全监督管理主要环节	295
第四节 食品安全监督管理体系	297
第五节 国家食品安全事故应急预案	312
思考题	318
主要参考文献	319

第一章 绪 论

【本章提要】

本章主要介绍了食品安全学的概念、特征以及主要的研究内容；阐述了食品安全学产生和发展的历史沿革，系统地概括了国内外食品安全现状，针对性地列举了我国重大的食品安全事件以及食品安全问题；同时介绍了食品安全相关的监管体系建设、法律法规体系以及科技水平等相关内容的研究展望。

【学习目标】

1. 掌握食品安全学的概念以及特征；
2. 了解食品安全学的产生和发展过程；
3. 了解食品安全学的现状及研究的主要内容。

【主要概念】

食品安全、食品安全学、风险分析

第一节 食品安全学的概念及内涵

一、食品安全学相关背景

在新的形势下，食品安全科技得到了高度的重视，同时也取得了长足的进步与发展。在联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)和世界卫生组织(World Health Organization, WHO)的推动下，从2002年起，地区性的甚至是全球性的食品安全研讨会和论坛纷纷开展，国家级的食品安全管理机构也在不断地重组和加强，食品安全的专业研究机构和学科专业相继产生，人才队伍日益发展壮大。国内食品安全科技支撑能力建设也取得了长足的发展。2000年WHO第53届世界卫生大会首次通过了有关加强食品安全的决议，将食品安全列为其工作的重点和最优先解决的领域。美国于1997年设立总统食品安全行动计划，1998年由多部门组成了总统食品安全委员会。欧洲于2000年发布了食品安全白皮书，就要优先开展的食品安全科学问题提出建议。国内的相关举措也齐头并进，在立法方面，1995年全国人大常委会通过了《中华人民共和国食品卫生法》，2006年7月1日，《食品安全管理体系食物链中各类组织的要求》(GB/T 22000—2006/ISO22000: 2005)国家标准正式实施。2009年6月1日《中华人民共和国食品安全法》正式实施，《中华人民共和国食品卫生法》同时废止，而随着食品安全形势的不断发展，为了保证食品安全，保障公众身体健康和生命安全，国家立法部门在充分调研论证的情况下，不断完善食品安全法律法规体系，建立最严格的食品安全监管制度，以法治方式维护食品安全，2015年4月24日，十二届全国人大常委会第十四次会议表决通过了新修订的《中华人民共和国食品安全法》，新修订后的《中华人民共和国食品安全法》公布自2015年10月1日起施行。

在食品安全人才培养方面，2002年中国第一个食品质量与安全本科专业开始招生，2003

年中国设立了食品质量与安全或农产品质量与食品安全博士点,开始招收和培养食品质量与安全方面的专门人才。人们在从事食品安全管理、教学和研究的同时,希望对食品安全学的基本内涵、食品安全学的形成与发展、现状与展望有一个清楚的了解。

在过去 30 年间,有关食品质量管理的理论和技术体系得到了迅速发展,已被科学界和食品工业界及政府管理部门所接受,并在生产、加工、储藏和销售领域发挥了较大的作用。而食品安全的概念在 21 世纪初才在许多发展中国家广为流传,逐步被一些与食品科学、食品工程和质量控制有关的学者所接受。

二、食品安全学的概念

食品安全学(science of food safety)是“研究食物对人体健康危害的风险和保障食物无危害风险的科学”。食品安全学是 20 世纪 70 年代以来发展的一门新兴学科,是一门偏重于应用性的,理论与实践相结合的学科。它研究了食品“从农场到餐桌”全过程危害风险的规律以及这些规律与公众健康和食品行业发展的关系,为国家食品控制战略的制定和实施提供了科学决策。因此,食品安全学的研究对象是食品安全问题及其发展变化规律和预防与控制食品安全的技术和措施。

研究食品科学和控制论是食品安全学重要的理论基础,食品科学和技术、农学、医药学、兽医学、毒理学、公共营养与卫生学、生物学、食品原料学、食品微生物学、食品化学、生物化学、流行病学、质量保证、审计学、理学、法学、管理学、传媒学和公共信息管理学等是食品安全学的基础学科。

三、食品安全学的特征

食品安全学是食品科学的一个重要分支学科,是建立在食品安全问题日益严重并受到人们高度重视的前提下,同时与食品安全科学技术并行发展的一门新学科,20 世纪 70 年代初才由相关领域专家提出。所以说,食品安全问题是食品安全学产生和发展的基本动力和理论基础。

根据世界卫生组织的定义,食品安全是“食物中有毒、有害物质对人体健康影响的公共卫生问题”。食品安全也是一门专门探讨在食品加工、存储、销售等过程中确保食品卫生及食用安全,降低疾病隐患,防范食物中毒的一个跨学科领域。而物联网技术,作为食品安全监管的“千里眼”,通过构建食品安全物联网,实现对食品的“高效、节能、安全、环保”的“管、控、营”一体化。由此来看,食品安全是一个复杂的问题,它在管理层面上属于公共安全问题,在科学层面上属于食品科学问题。因此,对食品安全问题的分析研究与解决,既是一个技术性问题,需要运用许多自然科学的知识和技术,又是一个管理性问题,需要运用管理学、社会学等的知识和技术。

食品安全学的学科基础和学科体系相对较为宽广,学科的综合性较强。食品安全学不仅包括了食品科学的内容,还包括了农学、医学、理学、管理学、法学和传媒学的内容,另外,它甚至与分子生物学的组学技术也有一定的关系。食品安全学中“安全”的第一层含义就是食品数量安全,即一个国家或地区能够生产民族基本生存所需的膳食需要。其中涉及了农学、养殖学等的基本理论基础。食品安全学的核心问题是保障人类健康,服务对象是人,因此,它与医学领域的毒理学、公共营养与卫生学、药学学科有关。食品安全学的研究载体是食品,

因此,它与食品原料学、食品微生物学、食品化学、食品科学等密切相关。政府从事食品安全管理主要依靠法律法规,因此需要法学的支持;而食品安全执法需要标准和检测技术与方法的支持,因此需要食品检验相关的科学技术支持;风险分析过程需要管理学的理论,因此,它又需要管理学的理论依据作为支持。另外,由于公众的参与意识增强,以及媒体的广泛参与,基于对食品安全事件增加透明度的原则,传媒学也成为其重要的学科体系之一。从食品安全各环节各领域的大局着眼,食品安全学又是一门系统学科,要求运用系统工程的原则来分析研究和处理有关食品安全问题。

从食品安全学的学科体系中可以看出,食品安全学的技术体系也涉及多个学科、多项技术。食品安全的管理过程中,食品安全学涉及风险评估技术、检测技术、溯源技术、预警技术、全程控制技术、规范和标准实施技术;从学科领域的角度来讲,食品安全学涉及分析化学技术、毒理学评价技术、微生物分析技术、食品卫生检验技术、同位素技术、信息学技术、质量控制技术,以及分子生物学技术等。

综上所述,食品安全学是以生物化学、食品化学、物理学、微生物学、生理卫生学、毒理学、环境科学等学科为基础,运用理化检验、微生物检验、仪器分析、管理学、伦理学、社会学等学科的知识和技术,对农业生产、食品加工、食品储藏保鲜、食品包装、食品运输、食品销售等多个领域或环节有关食品安全的问题进行分析研究,以确保食品和人身安全。

四、食品安全学的原理

经过 30 多年的科学探索和交流,特别是食品安全管理问题的实践和讨论,科学家们归纳出了食品安全学的四大基本原理,即“从农田到餐桌”的整体管理理念、风险分析、透明性原则、法规效应评估。

1. “从农田到餐桌”(from farm to table)的整体管理理念 要最大限度地保护消费者的利益,最基本的工作就是把食品质量和安全建立在食品生产从种植(养殖)到消费的整个环节,在食品生产、加工和销售链条中遵循预防性原则,从而最有效地降低风险。这种“农业种植者(养殖者)—加工者—运输者—销售商—消费者”的链条叫做“从农田到餐桌”,这个链条中的每一个环节在食品质量与安全中都是非常关键的环节。

实施“从农田到餐桌”的全程控制,要积极追踪国际上先进的食品安全科技发展动态,针对影响食品安全的主要因素确定关键技术领域,逐步深入开展食品安全基础研究,建立和完善“从农田到餐桌”全程监测与控制网络体系,进一步发展更加可靠、快速、便携、精确的食品安全检测技术,加快发展食品中主要污染物残留控制技术,发展食品生产、加工、储藏、包装与运输过程中安全性控制技术,加快发展食源性危害危险性评估技术与产品溯源制度,从而构建起包括环境和食源性疾病与危害的监测、危险性分析和评估等技术的食品安全监控网络系统。

“从农田到餐桌”的食品安全工作是一项系统工程,在建立和完善各项检测技术和食品安全技术体系的过程中,对食品链上一些潜在的危害可以通过应用良好操作规范加以控制,如良好农业规范(good agricultural practice, GAP)、良好卫生规范(good hygiene practice, GHP)、良好兽医规范(good veterinarian practice, GVP)、良好操作规范(good manufacturing practices, GMP)等。一种有机组织起来的、重要的预防性方法——危害分析与关键控制点(hazard analysis critical control point, HACCP)方法可应用于食品生产、加工和处理的各个阶段,可

以有效地保证食品的质量与安全, HACCP 已成为提高食品安全性的一个基本工具。

2. 风险分析(risk analysis) 食品风险分析是通过对影响食品安全质量的各种生物、物理和化学危害进行评估, 定性或定量地描述风险的特征, 在参考有关因素的前提下, 提出和实施风险管理措施, 并对有关情况进行交流, 它是制定食品安全标准的基础。风险分析是一个基于科学的、按照结构化方法进行的开放透明的过程, 它包括风险评估、风险管理和风险交流三大过程。风险评估(risk assessment)是以科学为基础对食品可能存在的危害进行界定、特征描述、暴露量评估和描述的过程。风险管理(risk management)是对风险评估的结果进行咨询, 对消费者的保护水平和可接受程度进行讨论, 对公平贸易的影响程度进行评估, 以及对政策变更的影响程度进行权衡, 选择适宜的预防和控制措施的过程。风险交流(risk communication)是指在食品安全科学工作者、管理者、生产者、消费者以及感兴趣的团体之间进行风险评估结果、管理决策基础意见和见解传递交换的过程。如图 1-1 所示。

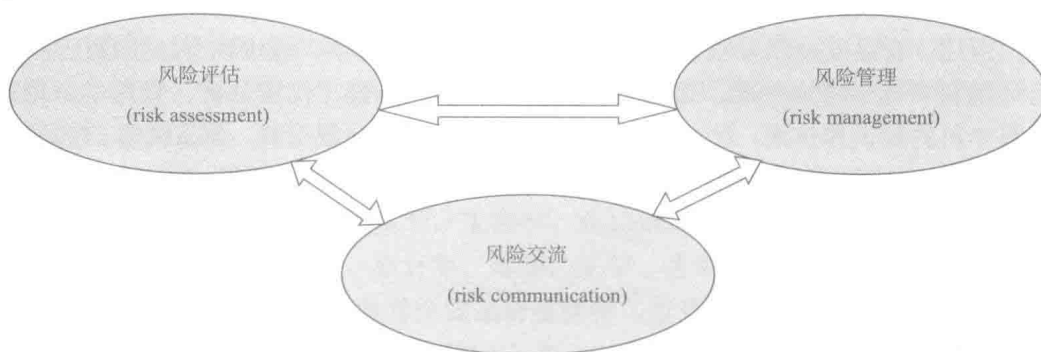


图 1-1 风险分析框架结构图

在食品的公共健康危害因素管理中, 世界卫生组织和联合国粮食及农业组织处于风险管理方法发展的最前沿, 食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)在国际层面上规范了风险分析的程序, 并将其引入实施卫生与植物卫生措施协议(Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measure, SPS)。有关国际组织鼓励其成员国在本国食品管理体系中认可国际风险分析的结果。

3. 透明性(transparency)原则 消费者对供应食品的质量与安全的信心是建立在对食品控制运作和行动的有效性以及整体性运作的的能力之上的。这就决定了食品安全管理必须发展成一种透明公开的、全民参与的行为。食品链上所有的利益相关者都能发表积极的建议, 管理部门应对决策的基础给予解释。因此, 决策过程的透明性原则是重要的, 这有助于加强所有有关团体之间的合作, 提高食品安全管理体系的认同性。

信息传递的对称为一个成熟市场的标志。如果信息充分和对称, 食品安全问题的发生频率就低; 如果信息不对称, 传递的不充分, 那么食品安全问题的发生频率相对而言就高。同时, 公众参与方面, 食品安全权威管理部门应该将一些与食品安全有关的信息及时介绍给公众。这些信息包括对食品安全事件的科学意见, 对调查行动的说明, 涉及食源性疾病食品细节的发现过程, 食物中毒的情节, 以及严重的食品造假行为等。

4. 法规效应评估(regulatory impact assessments, RIA) 食品安全是实现公众健康所必需的, 可能会增加生产者的成本, 而且在食品安全上的投资也不一定能及时从市场上获得

回报。在制定和实施食品控制措施的过程中,就必须考虑食品工业对遵守这些措施的费用(包括资源、人员和所用的资金),因为这些费用最终会分摊到消费者身上。

在监管的过程中,应采取积极手段与消极手段相结合的方法,对国家利益、公共利益以及个人利益进行平衡。法规效应评估在确定优先重点方面的重要性在日益增加,这有助于食品控制机构调整和修订其战略,以便获得最佳的效果。

有两种方法常用来确定食品安全法规措施的成本和收益比:一是支付意愿法(willingness to pay, WTP),即建立一种理论模型,用以估计为了减少疾病率和死亡率的支付意愿情况;二是疾病成本估计法(cost of illness, COI),即对一生中为偿付医疗费用和丧失生产力的疾病成本进行评估。这两种方法均需要大量的数据资料加以解释。COI 虽然未能衡量风险降低的所有价值,但对于政策制定者而言,这种方法可能较容易理解,因此,已被广泛应用于食品控制措施的评价。而 WTP 则较多应用于出口检验措施方面,其操作要比在法规措施中更为简易。

第二节 食品安全学的产生与发展

任何学科都是在科学技术发展过程中产生和发展起来的,人类饮食文明的发展同样是伴随着科学技术而发展的,人们对食品要求的不断提高,是世界食品业不断发展的主要原动力。饮食文化学科的不断深入和扩展,食品工业标准化的形成,以及食品安全产业的聚焦,食品安全学就是在这样的历史条件下应运而生的。高度分化基础上的高度综合便是其发展的一个最重要的特征,这也是现代学科发展趋势的本质,食品安全学的发展经历了漫长的历史过程。

一、中国古代时期

最早的是“巢氏(旧石器时代)造巢”“积鸟兽之肉,聚草木之实”,但当时人们不懂人工取火和熟食。饮食状况是茹毛饮血,不属于饮食文化,只是属于食品安全的“食品数量安全”层面。燧人氏钻木取火,从此吃熟食,进入石烹时代。蒸盐业是黄帝臣子宿沙氏发明,从此不仅懂得了烹还懂得调,逐渐有了对人体健康有益的发展。之后,常用的盐腌、糖渍、烟熏、风干等保存食物的方法在民间开始普及,实际上这正是通过抑制微生物的生长而防止食物腐烂变质的方法。这些方法除了有利于改善食品风味或延长食品储藏期以外,还是保障食品安全的有效措施。

文献中有关饮食安全的最早的记叙与警句,来自于孔子的“五不食”原则,即“鱼馁而肉败,不食。色恶,不食。臭恶,不食。失饪,不食。不时,不食”(《论语·乡党第十》)。这应该也是“病从口入”民谚的最早的雏形。汉代张仲景(150~219年)在《金匱要略》中云:“果子落地经宿,虫蚁食之者,人大忌食之。”明代人高濂在其著的《饮食当知所损论》中也指出:“凡食,色恶者勿食,味恶者勿食,失饪不食,不时不食。”北魏(386~534年)农学家贾思勰(生卒年不详)在所著《齐民要术》中即有用茱萸叶消毒井水的记载。明代李时珍(1518~1593年)在所著《本草纲目》中写道:“凡井水有远从地脉来者为上,有从近处江湖渗来者次之,其城市近沟渠污水杂入者成碱,用须煎滚,停一时,碱澄乃用之,否则气味俱恶,不慎入药、食茶、酒也。”

对于食物引起的食物中毒和传染性疾病的记载在史书上也能够觅得一点痕迹。忽思慧是

我国古代著名的营养学家，他撰写的《饮膳正要》一书，是我国甚至是世界上最早的饮食卫生与营养学专著，在启蒙和传承我国卫生安全知识方面具有举足轻重的作用。在本书中，忽思慧第一次提出了“食物中毒”这个词，并总结了很多民间的食物中毒的治疗方法，现在看来还是具有治疗价值的。孙思邈的《千金翼方》中对由鱼类引起的组胺中毒有很深刻而准确的描述。“食鱼面肿烦乱，芦根水解。”《晋书》“王彪之传”言：“旧制，朝臣家有时疾染疫三人以上者，身虽无疾，不得入宫。”这句中提到的就是对传染病的防御措施。明朝李时珍在《本草纲目》中还指出：“天气瘟疫，取出病人衣服，于甄上蒸过，则一家不染。”此外，如艾叶、硫黄、雄黄等药物熏蒸房屋、衣物，杀灭蚊蝇等也有记载。

除了在饮食习惯和疫病传播方面的认知，史书中也详细记载了各朝代中针对食品安全建立的相关立法和专门职能管理。3000年前的周朝(公元前11世纪~前256年)，就不仅能控制一定卫生条件制造出酒、醋、酱等发酵食品，而且已经设置了“凌人”，专门负责掌管食品冷藏防腐。《唐律》规定了处理腐败食品的法律准则，即“脯肉有毒曾经病人，有余者速焚之，违者杖九十；若放与人食，并出卖令人病者徒一年；以故致死者，绞。”这些即说明我国在古代已认识到并重视食品安全问题，而且通过法律途径来禁止销售有毒有害食品。

二、罗马民法时期

古代人类对食品安全性的认识，大多与食品腐败、疫病传播等问题有关，只停留在个别现象的认识和经验的总结阶段，尚未进行系统研究，更没有形成一门系统学科。国际食品安全专家委员会共同主席、美国明尼苏达大学食品学院博士、教授 Theodore P. Labuza 认为，世界食品卫生安全的发展是从罗马民法时代开始的。

罗马民法时代的时间是 500~1200 年，主要强调食品不许欺诈。随着人类生产的发展，商品交换，阶级分化，以及利欲与道德的对立，食品的卫生安全问题出现了新的变化。在食品交易中出现了制伪、掺假、掺毒、欺诈现象，在古罗马帝国时代已蔓延为社会公害。510 年制定的罗马民法对防止食品的假冒、污染等问题作过广泛的规定，违法者可判处流放或劳役。12 世纪，中世纪的英国为解决石膏掺入面粉、出售变质肉类等事件，颁布了一些管理条例。

三、国外近代时期

1200~1800 年，经历了贸易阶段管理的罗马民法时代，世界食品卫生安全步入了一个缓慢发展的平台期，Theodore P. Labuza 称之为英国法规时代，该时代主要强调食品不许掺假。1266 年，英国国王亨利三世批准颁布了《面包法》(Act of Bread and Ale)。这是世界上第一个有关食品卫生安全的法规，它对面包的质量、等级、重量、价格、成分等进行规范，要求面包师们必须用固定重量的面粉，不许掺假。《面包法》明文规定，严禁在面包里掺入豌豆粉或蚕豆粉造假。

19 世纪初自然科学的迅速发展，为食品安全学的诞生与发展奠定了科学基础。1837 年与 1863 年，施旺(Schwann Theodor, 1810~1882 年，德国生理学家、细胞理论的创立者)与巴斯德(Louis Pasteur, 1822~1895 年，法国化学家、生物学家、微生物学奠基人之一)分别提出了食品腐败是微生物作用所致的论点；1885~1888 年，沙门(Daniel E. Salmon, 1850~1914 年，美国细菌学家)等发现了沙门菌。此外，英国、美国、法国、日本等国是最早建立专门的食品安全与卫生法律、法规的国家，如 1851 年法国的《取缔食品伪造法》、1860 年英

国的《防止饮食品掺假法》、1890 年美国的《国家肉品监管法》、1906 年美国的《食品、药品、化妆品法》和 1947 年日本的《食品卫生法》等。

第二次世界大战以后,科学技术的发展促进了工农业生产的发展。但由于盲目开发资源和无序生产,造成环境污染和公害泛滥,导致食品污染问题日益严重。食品生产者和制造商更加懂得和注意满足消费者正在追求的苛刻要求,制定规章的机构处事更加谨慎和细致,政府不得不全力开展食品中危害因素、种类、来源的调查和危害物性质的研究、含量水平的检测以及各种监督管理与控制措施的建立和完善等工作。同时,相关学科(如食品微生物学、食品毒理学、预测微生物学)及现代食品生产和储运技术的不断发展,各种检测手段的灵敏度不断提高,大大丰富了食品安全学的研究内容和手段。

四、中国近代时期

在我国,近代食品安全的研究与管理起步较晚,但近半个世纪以来食品卫生与安全状况也有了很大的改善。一些食源性传染病得到了有效的控制,农产品和加工食品中的有害化学残留也开始纳入法制管理的轨道。我国于 1982 年制定了《中华人民共和国食品卫生法》(试行),经过 13 年的试行阶段于 1995 年由全国人大常务委员会通过,成为了具有法律效力的食品卫生法规。总则中第一条写道:“为保证食品卫生,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,制定本法。”在工农业生产和市场经济加速发展、人民生活水平提高和对外开放条件下,食品安全状况面临着更高水平的挑战。国家相继制定和强化了以《中华人民共和国食品卫生法》为主体的有关食品安全的一系列法律法规,初步形成了以卫生管理部门、工商管理部门和技术监督部门为主体的管理体制。

而对于相关学科领域方面,国人在认识和解决食品安全问题的同时实行跨学科研究。这要求人们充分运用自然科学、工程技术和社会科学等各种科学的知识,对食品安全问题及其对人类自身的影响,以及对其进行有效控制的途径和技术进行系统的、综合的研究。

五、20 世纪世界食品安全学发展时期

20 世纪对食品安全新问题的社会反映和政府对策,最早见于发达国家。人们逐渐认识到,食品安全是一个系统而复杂的问题,它不仅涉及技术问题,而且涉及伦理道德和科学管理。

FAO 于 1961 年第 11 届大会和 WHO 于 1963 年第 16 届大会上均通过了建立食品法典委员会的决议。1967 年在波多黎各自有联邦马亚圭斯召开了有关“食品的重要性和安全性”的国际会议,并将会议记录以“*The Safety Foods*”为名公开出版。1980 年,美国 Horace D. Graham 对会议记录进行了修订编辑,以《食品安全性》为名在国内出版发行。该书全面地、系统地叙述了食品的安全性问题。书中用一定篇幅介绍了食品中有毒、有害物质,如亚硝胺、多氯联苯和多溴联苯、残留农药、有害金属及真菌毒素的来源,对人体的危害性以及检测方法等,并详细地介绍了对人体致病性微生物,如肉毒梭状芽孢杆菌、葡萄球菌、沙门菌及病毒等引起食物中毒的原因、机制、预防办法和检测手段,最后还介绍了一些国家及地区的有关食品法规和规定。可以说该书对于食品安全学学科的发展起到了里程碑似的推动作用。

1999 年 12 月 WHO 执行委员会总干事在有关食品安全的报告中要求各成员国就本国食品、饮料和饲料中的添加剂、污染物、毒素或致病菌等对人体和动物健康可能造成的不良作用进行风险评估,验证各国食品安全法规及措施的科学性。美国总统于 1997 年 1 月 25 日宣

布拨巨款启动一个总统食品安全行动计划(President's Food Safety Initiative),以改善美国食品供应(包括进口食品)的安全性,并于1998年成立了由农业部、卫生部、商业部、环境保护署、管理和预算办公室及总统的科技助理组成的总统食品安全委员会(President's Food Safety Council)。2000年WHO第53届世界卫生大会首次通过了有关加强食品安全的决议,将食品安全列为优先领域。2002年1月在摩洛哥马拉喀什成功举办“第一届全球食品安全管理人员论坛”之后,FAO/WHO又于2004年10月在泰国曼谷召开了“第二届全球食品安全管理人员论坛”,这两次会议的主题都围绕建立和完善有效的食品安全控制体系展开,论坛指出世界各国都应制定一个有效的食品安全控制体系,依靠加强食品立法、监管和科技投入来解决食品安全问题。

欧盟、美国、加拿大、日本等发达国家和地区及韩国、马来西亚、泰国等发展中国家在TBT协议和SPS协议等国际通用规则下,纷纷以风险分析作为构建食品安全控制体系的基础,强调“从农场到餐桌”的全过程监控,探索出一条保障食品安全、协调食品国际贸易、处理食品安全事件的食品安全控制体系基本模式,将食品安全控制在消费者可以接受的水平。

在新形势下,全球范围内的食品安全科技也得到了迅猛发展。在FAO/WHO的共同推动下,从2002年起,全球性和地区性的食品安全研讨会和论坛在世界各地接连举行,国家级的食品安全管理机构也在不断地重组和加强。食品安全的专业研究机构和学科专业相继产生,人才队伍也日益发展壮大。欧盟于2000年发布了《欧盟食品安全白皮书》,列出了80多个需要解决的相关项目,并决定成立欧盟食品安全局。英国、加拿大、爱尔兰、荷兰、澳大利亚、新西兰等国家均成立了国家食品局,法国设立了食品安全评价中心。美国于1997年增拨1亿美元启动一项食品安全计划,1998年成立了多部门参与的总统食品安全委员会,下设三个食品安全管理机构共同负责管理美国的食品安全问题。澳大利亚、新西兰设有专门的食品标准局(FSANZ)制定食品标准,通过保证安全的食品供应,保护澳大利亚、新西兰国民的食品安全与健康。

此外,为了解决食品生产、加工、储藏、流通、销售、消费等环节的食品安全问题,世界各国普遍采取了GAP、GMP、HACCP等控制规范与措施。但由于食品安全问题的艰巨性与复杂性,国际食品安全控制体系与模式需要进行不断的研究与完善。

六、20世纪中国食品安全学发展时期

相对于在食品安全问题中反应迅速且反馈体制完善的发达国家,我国在进入20世纪和面向全球经济一体化的时代后,食品的安全性问题形势相对严峻。目前,还需要加大食品安全法规体系、管理体系、监控体系以及科学支撑体系的投入,加强“从农田到餐桌”的食品安全全程监控和对消费者的宣传教育,倡导由政府、食品企业、学术界和消费者共同保障食品安全的新型模式。

1. 法律法规建设 1995年《中华人民共和国食品卫生法》正式颁布,国务院有关部委和各地政府也相继出台了大量的配套规章。卫生部系统从20世纪80年代开始,在有关国际机构的帮助下开展HACCP的宣传、培训工作,并于90年代初开展了乳制品行业的HACCP应用试点。质量监督系统多年来对水产品、禽肉、畜肉、果蔬汁等行业的出口企业推行了HACCP管理,并取得了初步成效,促进了中国食品的出口贸易。2006年7月1日,《食品安全管理体系食物链中各类组织的要求》(GB/T 22000—2006/ISO22000:2005)国家标准正式

实施。2009年6月1日《中华人民共和国食品安全法》正式实施,《中华人民共和国食品卫生法》同时废止。《中华人民共和国食品安全法》共分为10章104条,分别为总则、食品安全风险监测和评估、食品安全标准、食品生产经营、食品检验、食品进出口、食品安全事故处置、监督管理、法律责任和附则。法律规定,食品生产经营者应当依照法律、法规和食品安全标准从事生产经营活动,对社会和公众负责,保证食品安全,接受社会监督,承担社会责任。法律明确,国务院设立食品安全委员会。国家建立食品安全风险监测和评估制度。国家对食品生产经营实行许可制度,对食品添加剂的生产实行许可制度,食品安全监督管理部门对食品不得实施免检。除食品安全标准外,不得制定其他的食品强制性标准。国务院卫生行政部门应当对现行的食用农产品质量安全标准、食品卫生标准、食品质量标准和有关食品的行业标准中强制执行的标准予以整合,统一公布为食品安全国家标准。进口的食品、食品添加剂以及食品相关产品应当符合我国食品安全国家标准。此外,法律还对食品安全事故处置、监督管理以及法律责任作了规定。随着食品安全形势的不断发展,为了保证食品安全,保障公众身体健康和生命安全,国家立法部门在充分调研论证的情况下,不断完善食品安全法律法规体系,建立最严格的食品安全监管制度,以法治方式维护食品安全,2015年4月24日,十二届全国人大常委会第十四次会议表决通过了新修订的《中华人民共和国食品安全法》,新修订的《中华人民共和国食品安全法》公布自2015年10月1日起施行。新的《中华人民共和国食品安全法》与旧版相比,内容更加细化,所涉猎食品安全范围广泛,条款严格,被称为“史上最严食品安全法”,对食品安全问题中的食品可追溯、农药使用、网络食品贩卖、食品添加剂、保健品、婴幼儿奶粉、食品安全举报以及赔偿等问题都做出了严格细化。

2. 食品标准体系建设 我国食品标准体系经过多年的发展,迄今我国卫生部已制定颁布食品卫生国家标准400余个,已基本形成了一个由基础标准、产品标准、行业标准和检验方法标准所组成的食品卫生国家标准体系,在标准制定的程序、原则、框架方面已经逐步与国际接轨。但标准与国际接轨并不意味着照搬国际标准。国际标准对于各国没有强制的法律效力,一般仅供各国参考,在特定的场合,需要协调国家之间的贸易争端或纠纷时发挥作用。各国应当以风险评估结果为主要依据,以相关国际标准和风险评估结果为参考,充分考虑社会经济发展水平和客观实际的需要,制定适应本国国情的国家标准。受食品产业发展水平、风险评估能力等因素制约,我国部分食品标准存在一些突出问题,如标准内容矛盾、交叉、重复,个别重要标准或重要指标缺失,部分标准科学性和合理性有待提高等,给企业实施和监管部门执法等带来了诸多不必要的困难。随着食品安全形势的发展,急需对现有标准进行总体规划和梳理。未来我国在食品方面的强制性标准仅有一套,即“食品安全标准”。

2010年1月,按照《中华人民共和国食品安全法》及其实施条例的规定,卫生部负责组织成立第一届国家食品安全标准审评委员会(以下简称委员会),由10个专业分委员会的350名委员和工业和信息化部、农业、商务、工商、质检、食品药品监管等20个单位委员组成,主要职责是审评食品安全国家标准,提出实施食品安全国家标准的建议,对食品安全国家标准的重大问题提供咨询,承担食品安全标准其他工作。委员会下设食品产品、微生物、生产经营规范、营养与特殊膳食食品、检验方法与规程、污染物、食品添加剂、食品相关产品、农药残留、兽药残留10个专业分委员会。2013年1月21~22日,食品标准清理工作会议在北京市广西大厦召开。该会议的召开,标志着以国家食品安全风险评估中心王竹天研究员为组长的食品标准清理技术组正式成立并履职,我国食品标准清理工作全面启动。

标委会秘书处目前已经开展的工作包括清理前的准备工作、完善工作方案、梳理食品标准目录和清理范围、进一步细化各类标准的分类、开展食品安全国家标准体系建设调研、构建标准清理工作的数据库、组建清理专家技术组。来自多部门、多领域的 148 名专家组成食品标准清理专家技术组,分为 8 个专业组分别对食品添加剂、食品产品、食品检测方法、卫生规范等现行的农产品质量安全标准、食品质量标准、食品卫生标准及行业标准中强制性的内容进行梳理、认定。

3. 教育与人才培养 近年来,我国出版了多种有关食品安全的专著,如吴永宁主编的《现代食品安全科学》(2003 年),孟凡乔主编的《食品安全性》(2005 年),田惠光主编的《食品安全控制关键技术》(2004 年),金征宇主编的《食品安全导论》(2005 年),姚卫蓉、钱和主编的《食品安全指南》(2005 年),钟耀广主编的《食品安全学》(2005 年)等。

2002 年,中国第一个食品质量与安全本科专业开始招生,2003 年中国设立了食品质量与安全、农产品质量与食品安全博士点,开始招收和培养食品质量与安全方面的专业人才。人们希望在从事食品安全管理、教学和研究的同时对食品安全的基本内涵、食品安全学的理论基础和技术体系有一个清楚的了解。

历史表明,食品安全问题发展到今天,已远远超出传统的食品卫生或食品污染的范围,而成为人类赖以生存和健康发展的整个食物链的管理与保护问题。食品安全问题的社会性质,需要科学家、企业家、管理者和消费者的共同努力,也要从行政、法制、教育、传媒等不同角度,提高消费者和生产者的素质,排除自然、社会、技术因素中的负面影响,整治整个食物链上的各个环节,使提供给社会的食品越来越安全。借鉴国际经验,在系统分析中国各阶段食品安全控制变迁的基础上,构建新型食品安全“网—链控制”模式,能有效控制和消除食品供应链不同环节的不安全因素,形成统一协调的高效食品安全管理机制,实现食品安全从被动应付向主动保障的转变,为人民群众的生命安全、社会稳定和国民经济持续快速协调发展提供可靠的保障。而食品安全学经过漫长的感性认知和个别现象的总结阶段,正是在近 30 年内面临许多挑战后才得到了长足发展,并在这种背景下被提出。但今后如何使这门课程得到巩固和发展,还需要不懈的努力和探索。

第三节 食品安全的现状

一、国际食品安全概况

自 20 世纪 90 年代以来,国际上食品安全恶性事件时有发生,如英国的疯牛病、比利时的二噁英事件等。随着全球经济的一体化,食品安全已变得没有国界,世界上某一地区的食品安全问题很可能会波及全球,乃至引发双边或多边的国际食品贸易争端。

英国经济学人智库(Economist Intelligence Unit, EIU)发布的《全球食品安全指数报告(2013)》(*Global Food Security Index*)结果显示,发达国家食品安全指数继续占据排名的前 25%,美国、挪威、法国分列前三位。中国在 107 个国家中位居 42 位,其中:食品价格承受力排名 47 位,食品供应能力排名 41 位,质量安全保障能力排名 43 位。虽然美国、欧洲部分国家在过去曾发生死亡数十人的恶性食品安全事件,甚至引发严重的贸易纠纷,这些食品安全个别事件最终并不能、也不应掩盖食品安全保障的真实水平。从全球范围看,城市化提高新兴经济体的食品安全水平。快速发展的城市建设,城市化促使政府加强保障工作以满足