

Food

A Series of Food Science
& Technology Textbooks

食品科技
系列

高等学校规划教材

食品 安全学

第二版

钟耀广 主编

5-43



化学工业出版社

R155.5-43
Z734



化学工业出版社

·北京·

本书从教学、科研和生产实际出发,概述了与食品安全有关的科学问题。全书共分十四章,分别介绍了环境污染对食品安全的影响、生物性污染对食品安全的影响、化学物质应用的安全性、动植物中的天然有毒物质、包装材料与容器的安全性、非热力杀菌食品的安全性、转基因食品的安全性、食品安全管理体系等,重点阐述了食品安全检测技术、食品掺伪成分的检验、食品中有害成分测定、食品安全法规与标准等。

全书简明扼要,重点突出,既具有一定的理论性,又具有较强的实践性,可供高等院校食品科学与工程、包装工程、食品质量与安全、生物工程、生物技术、商品学、营养学及相关专业的广大师生参考,也可供科研、技术管理及生产领域的从业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

食品安全学/钟耀广主编.—2版.—北京:化学工业出版社,2010.5
高等院校规划教材
ISBN 978-7-122-08087-5

I. 食… II. 钟… III. 食品卫生学-高等学校-教材
IV. R155.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第054109号

责任编辑:赵玉清

文字编辑:张春娥

责任校对:蒋宇

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张16¼ 字数430千字 2010年6月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00元

版权所有 违者必究

编 委 会

主 编 钟耀广

副主编 孙永海

周志江

王 静

编 者 (按汉语拼音排序)

丛 健 上海海洋大学

黄昆仑 中国农业大学

赖卫华 南昌大学

李江华 中国人民大学

马永昆 江苏大学

倪 莉 福州大学

宁喜斌 上海海洋大学

孙永海 吉林大学

王 静 中国农业科学院

徐 岗 中国检验认证集团福建有限公司

杨 鑫 哈尔滨工业大学

钟耀广 上海海洋大学

周志江 天津大学

第一版前言

食品是人类赖以生存和发展的最基本物质基础，而食品安全关系到广大人民群众的身体健康和生命安全，关系到经济健康发展和社会稳定，关系到国家和政府的形象。目前，全球每年发生数以百万计的食品中毒事件，食品安全已成为世界性的问题。

近年来，中国食品安全水平有了明显的提高。但必须看到，由于剧毒农药、兽药的大量使用；添加剂的误用、滥用；各种工业、环境污染物的存在；有害元素、微生物和各种病原体的污染；有害生物的多次发现；食品新技术、新工艺的应用可能带来的负效应；周边国家疫情的频繁发生；新疾病的出现和原已消灭的重大疾病的死灰复燃等。因此，中国食品安全状况不容乐观。

本书从教学、科研和生产实际出发，概述了与食品安全有关的科学问题，重点阐述了食品安全检测技术、食品掺伪的检验、食品中有害成分测定、食品安全法规与标准等。

本书由大连轻工业学院、人民大学、吉林大学、天津大学、哈尔滨工业大学、中国农业大学、南昌大学、江苏大学、福州大学、上海水产大学 10 所院校以及中国农业科学院、福建海峡检验认证有限公司联合编写。本书的编委年富力强，是在教学、科研第一线的学术带头人及学术骨干，全部具有高级职称，90%具有博士学位，大部分具有出国深造经历，了解国外的最新研究进展，许多人还是本单位的博士生导师。

全书分为十五章，由大连轻工业学院钟耀广主编。参加编写的人员分工如下：钟耀广（第一章、第七章、第八章、第十三章）、周志江（第二章、第六章）、赖卫华（第三章）、宁喜斌（第四章）、王静和杨鑫（第五章、第十四章）、马永昆（第九章）、黄昆仑（第十章）、倪莉和徐岗（第十一章）、孙永海（第十二章）、李江华（第十五章）。

由于本书涉及的领域很广，编者水平有限，书中难免有许多不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时补充修正。

编 者
2005 年 5 月

第二版前言

自《食品安全学》第一版问世以来,得到全国高等院校广大师生的关注和欢迎,使我们备受鼓舞;不少师生提出了宝贵的意见和建议,使我们深为感动。五年来,科学技术日新月异。为适应新形势的需要,我们拟就大家的意见和建议,对第一版做了相应的删改,我们深知,一本成功的教材,总要经过不断的锤炼和琢磨,才能使其日臻完善。新版的宗旨仍然是向具有食品科学及相关背景的高年级本科生或低年级研究生提供一本教科书,对食品安全有兴趣的研究人员也能从本书获取有益的见解。本书最适用于32~40学时的《食品安全学》课程,如果选读部分章节,也适用于24学时的课程。应该指出本书有几章的内容具有足够的广度和深度,它们作为研究生专业课程的原始资料是相当有价值的。

第二版的内容和第一版相比,内容有了很大的改动:在化学物质应用的安全性一章增加了多氯联苯、二噁英、多环芳烃、丙烯酰胺、氯丙醇、硝酸盐、亚硝酸盐与N-亚硝基化合物等对食品安全性的影响;在食品安全管理体系一章中增加了ISO 9000、GAP等内容;在食品法规与标准一章中增加了《食品安全法》等内容。第二版删去了食品的腐败一章,因为有关内容在其他课程论述较多。对于其余各章,再版也都作了适当的调整或改写,并对原教材中的印刷错误做了更正。为了广大师生的方便,我们增加了实验一章,供大家选用。

本书由上海海洋大学、中国人民大学、吉林大学、天津大学、哈尔滨工业大学、中国农业大学、南昌大学、江苏大学、福州大学9所院校以及中国农业科学院、中国检验检疫集团福建有限公司联合编写。本书的作者年富力强,是在教学、科研第一线的学术带头人及学术骨干,90%具有高级职称与博士学位,大部分具有出国深造经历,了解国外的最新研究进展,许多人还是本单位的博士生导师。

全书分为十四章,由上海海洋大学钟耀广主编。参加编写的人员分工如下:钟耀广(第一、五、六、十一章)、宁喜斌(第二章)、周志江和赖卫华(第三章)、王静和杨鑫(第四、十二章)、马永昆(第七章)、黄昆仑(第八章)、倪莉和徐岗(第九章)、孙永海(第十章)、李江华(第十三章)、丛健(第十四章)。

衷心地感谢各位作者对本书所做出的巨大贡献,也感谢各位作者对主编苛刻的要求所表现出来的容忍精神。化学工业出版社为本书的再版做了大量的工作,在此表示诚挚的谢意!

由于本书涉及的领域很广,作者水平有限,书中难免有许多不足之处,敬请广大读者提出宝贵意见!

钟耀广

2010年4月于上海滴水湖

目 录

第一章 绪论	1	四、空肠弯曲菌	33
第一节 食品安全学的基本概念	1	五、小肠结肠炎耶尔森菌	34
一、基本概念	2	六、副溶血性弧菌	34
二、无公害食品、绿色食品和有机食品的区别	2	七、单核细胞增多症李斯特菌	35
第二节 食品加工中的危害因素分析	3	八、金黄色葡萄球菌	36
一、生物性危害	3	九、肉毒梭状芽孢杆菌	37
二、化学性危害	4	十、其他细菌	38
三、物理性危害	4	第三节 病毒	39
第三节 国内外食品安全概况	5	一、肝炎病毒	39
一、国外食品质量概况	5	二、轮状病毒	40
二、国内食品质量概况	5	三、诺如病毒	40
三、国际上食品安全事件	6	四、其他病毒	41
四、我国食品安全事件	7	第四节 寄生虫	42
五、我国食品安全面临的主要问题	9	一、囊尾蚴	42
第四节 食品安全展望	10	二、旋毛虫	43
思考题	11	三、其他寄生虫	43
参考文献	11	第五节 真菌毒素	45
第二章 环境污染对食品安全的影响	12	一、黄曲霉毒素	45
第一节 概述	12	二、赭曲霉毒素 A	47
一、环境与环境问题	12	三、橘霉素	48
二、农业污染与食品安全	13	四、展青霉素	49
第二节 大气污染	14	五、脱氧雪腐镰刀菌烯醇	50
一、大气污染的来源	14	思考题	51
二、大气污染对食品安全的影响	15	参考文献	52
三、大气的环境监测	16	第四章 化学物质应用的安全性	56
第三节 水体污染	17	第一节 概述	56
一、水体污染的来源	17	第二节 农药残留	58
二、水体污染对食品安全的影响	18	一、农药的概念	58
三、水体的环境监测	20	二、农药的分类	58
第四节 土壤污染	22	三、环境中农药的残留	58
一、土壤污染的来源	22	四、食品中农药残留的来源	58
二、土壤污染对食品安全的影响	23	五、食品中农药残留的危害	59
三、土壤的环境监测	26	六、农药的允许限量	60
思考题	26	七、控制食品中农药残留的措施	60
参考文献	26	八、几类农药的简介	61
第三章 生物性污染对食品安全的影响	28	第三节 兽药残留	63
第一节 概述	28	一、兽药残留的概念	63
第二节 细菌	29	二、兽药残留的来源	63
一、沙门菌属	29	三、影响食品安全的主要兽药	63
二、致病性大肠埃希菌	31	四、兽药残留的危害	64
三、志贺菌属	32	五、动物性食品兽药残留的监测与管理	65
		第四节 食品添加剂	66

一、食品添加剂的定义	66	五、氯丙醇的危险性评估	89
二、食品添加剂的分类	67	六、氯丙醇的监测和控制	89
三、添加剂在食品加工中的使用规范	68	第十一节 硝酸盐、亚硝酸盐与 <i>N</i> -亚硝基 化合物	90
四、食品添加剂的毒性作用	69	一、 <i>N</i> -亚硝基化合物的化学	90
第五节 有毒元素	69	二、 <i>N</i> -亚硝基化合物前体物的来源	92
一、食品中化学元素的来源	69	三、 <i>N</i> -亚硝基化合物的来源	93
二、食品中化学元素的毒性和毒性机制	70	四、 <i>N</i> -亚硝基化合物及前体物的毒理学	94
三、汞	70	五、 <i>N</i> -亚硝基化合物的监测和控制	95
四、铅	71	六、 <i>N</i> -亚硝基化合物及前体物的限量卫生 标准	96
五、砷	72	思考题	97
六、镉	72	参考文献	97
七、防止化学元素污染食品的措施	73	第五章 动植物中的天然有毒物质	98
第六节 多氯联苯	73	第一节 概述	98
一、多氯联苯的化学特性	74	一、存在于天然食物中有毒物质的种类	98
二、多氯联苯的毒理学	74	二、天然有毒物质引起中毒的可能性	99
三、食品中多氯联苯的吸收、分布、排泄 和生物转化	74	三、食物的中毒与解毒	100
四、多氯联苯的危险评估	74	第二节 食物中的天然植物性毒素	100
五、多氯联苯的监测和控制	75	一、苷类	100
第七节 二噁英	76	二、生物碱	101
一、二噁英的化学	76	三、棉酚	102
二、二噁英的毒理学	77	四、毒蛋白	103
三、食品中二噁英的吸收	77	五、硝酸盐和亚硝酸盐	104
四、二噁英的危险评估	78	六、草酸及其盐类	104
五、二噁英的监测和控制	78	七、芥酸	104
第八节 多环芳烃	78	八、紫质及其衍生物	104
一、多环芳烃的化学	79	第三节 食物中的天然动物性毒素	104
二、多环芳烃的毒理学	79	一、水产类	104
三、食品中多环芳烃的吸收、分布和生物 转化	81	二、两栖类	107
四、多环芳烃的危险评估	82	三、其他动物组织	108
五、多环芳烃的监测和控制	83	第四节 毒蘑菇和麦角毒素	109
第九节 丙烯酰胺	84	一、毒蘑菇	109
一、丙烯酰胺的化学	84	二、麦角毒素	109
二、食品中丙烯酰胺的形成	84	思考题	110
三、食品中丙烯酰胺含量	84	参考文献	110
四、丙烯酰胺的毒理学	86	第六章 包装材料和容器的安全性	111
五、丙烯酰胺的吸收、分布、代谢和 排泄	86	第一节 概述	111
六、丙烯酰胺的危险性评估	87	一、食品包装的定义	112
七、丙烯酰胺的监测和控制	87	二、食品包装的作用	112
第十节 氯丙醇	88	三、食品包装的类别	112
一、氯丙醇的化学结构	88	第二节 纸及其制品	112
二、氯丙醇污染的来源	88	一、纸的包装性能	113
三、氯丙醇的毒性	89	二、常用纸类包装容器	113
四、氯丙醇的分布和排泄	89	三、纸中有害物质的来源	114
		四、纸对食品安全的影响	114

第三节 塑料制品	114	第四节 转基因食品的管理与法规	147
一、塑料的组成、分类和性能	114	一、转基因食品的管理	147
二、塑料中有害物质的来源	115	二、中国转基因食品的法规	147
三、塑料包装材料对食品安全的影响	115	思考题	147
第四节 金属制品	117	参考文献	147
一、金属的包装性能	118	第九章 食品安全管理体系	149
二、金属包装材料对食品安全的影响	118	第一节 概述	149
第五节 玻璃	119	第二节 HACCP	150
一、玻璃的包装性能	119	一、HACCP 的产生和发展	150
二、玻璃包装材料对食品安全的影响	119	二、HACCP 在中国	151
第六节 橡胶制品、搪瓷和陶瓷	120	三、HACCP 的特点	152
一、橡胶制品	120	四、HACCP 原理	152
二、橡胶助剂	120	第三节 GMP	157
三、搪瓷和陶瓷	120	一、GMP 含义	157
第七节 印刷油墨的安全问题	121	二、GMP 的介绍	158
第八节 中国食品包装存在的问题及发展 趋势	121	三、国内外主要 GMP	161
一、中国食品包装存在的问题	121	第四节 卫生标准操作程序	164
二、食品包装的发展方向	122	一、卫生标准操作程序	164
思考题	123	二、SSOP 范例	167
参考文献	123	第五节 良好农业规范	170
第七章 非热力杀菌食品的安全性	124	一、概述	170
第一节 概述	124	二、良好农业规范的实施	171
第二节 超高压食品的安全性	125	第六节 ISO 9000	171
一、超高压食品的安全性	125	一、ISO 标准简介	171
二、超高压对食品中微生物的影响	125	二、2008 版 ISO 9000 族标准的构成和 特点	172
第三节 辐照食品的安全性	128	思考题	174
一、辐照加工技术的安全性	128	参考文献	174
二、辐照食品的安全性评价	129	第十章 食品安全检测技术	175
三、辐照对微生物的致死作用及辐照 安全值	132	第一节 食品安全检测技术概论	175
四、国内外辐照食品相关的法律法规	135	第二节 气相色谱-质谱联用检测技术	176
思考题	136	一、GC-MS 系统的组成	176
参考文献	137	二、GC-MS 联用中主要的技术问题	176
第八章 转基因食品的安全性	138	三、GC-MS 联用仪和气相色谱仪的主要 区别	177
第一节 概述	138	四、GC-MS 联用仪器的分类	177
第二节 转基因食品的安全性问题	138	第三节 液相色谱-质谱联用及接口	178
一、转基因食品安全性问题的由来	138	第四节 生物芯片检测技术	180
二、转基因食品安全性问题	139	一、生物芯片的基本概念	180
第三节 转基因食品安全性评价	140	二、生物芯片在微生物检测中的应用	181
一、转基因食品安全性评价的目的与 原则	140	三、基因芯片检测致病菌的特点	182
二、关于转基因食品安全性评价的内容	141	四、基因芯片技术检测致病微生物存在 的问题	182
三、用于转基因食品的检测技术	146	五、基因芯片技术的发展前景	183
四、转基因食品安全性评价应注意的 问题	146	第五节 生物传感器检测技术	183
		一、生物传感器的分类	184

二、生物传感器的应用	185	思考题	233
三、生物传感器的发展趋势	186	参考文献	233
第六节 酶联免疫吸附测定	187	第十三章 食品安全法规与标准	234
一、酶联免疫吸附测定原理	187	第一节 概述	234
二、酶免疫测定法的特点	188	一、食品安全法规的概念和研究内容	234
三、几种常用类型的 ELISA 测定法	188	二、食品安全法规的特征和渊源	234
第七节 聚合酶链检测技术	189	三、标准的概念和食品安全标准的范围	235
一、PCR 的原理	189	第二节 食品安全法规体系	236
二、PCR 的特点	190	一、《中华人民共和国食品安全法》	236
三、PCR 的类型	190	二、《中华人民共和国农产品质量 安全法》	238
思考题	194	三、《中华人民共和国产品质量法》	238
参考文献	194	四、《中华人民共和国消费者权益 保护法》	239
第十一章 食品掺伪成分的检验	196	第三节 食品安全标准体系	240
第一节 概述	196	一、国外食品安全标准体系的特点	240
一、食品掺伪的定义	196	二、中国食品安全标准体系的现状	241
二、食品掺伪的种类	196	三、建立食品安全标准体系的目的及 原则	242
三、食品掺伪的特征	196	四、中国的食品安全标准体系框架	242
四、掺伪食品鉴别检验的原则	197	思考题	244
第二节 掺伪食品对人体健康的危害	197	参考文献	244
一、食品掺伪的危害	197	第十四章 实验	245
二、食品中常见的掺伪物质	198	第一节 蔬菜中有机磷和氨基甲酸酯类 农药残留的快速检测	245
第三节 掺伪食品鉴别检验的方法	198	一、实验要求	245
一、乳品掺伪的检验	198	二、实验原理	245
二、肉品掺伪的检验	200	三、实验仪器	245
三、水产品掺伪的检验	202	四、实验试剂	245
四、酒类掺伪的检验	204	五、实验步骤	246
五、饮料掺伪的检验	207	六、结果计算	246
六、粮食掺伪的检验	209	思考题	246
思考题	210	第二节 食品中“六六六”、“滴滴涕”残留 量的测定	246
参考文献	210	一、实验要求	246
第十二章 食品中有害成分测定	211	二、实验原理	246
第一节 食品中内源性毒素的测定	211	三、实验试剂	246
一、自然产生的毒素分析方法	211	四、标准溶液配制	246
二、真菌毒素的快速分析方法	213	五、实验仪器	247
第二节 食品中有毒微生物的测定	218	六、实验步骤	247
一、微生物数量的快速检测	218	七、测量与计算	247
二、食品中沙门菌的快速筛检方法	220	思考题	247
三、大肠杆菌 O ₁₅₇ : H ₇ 快速检测方法	223	第三节 猪肉组织中盐酸克伦特罗的测定 (高效液相色谱法)	248
四、金黄色葡萄球菌的快速检测方法	225	一、实验要求	248
五、李斯特菌快速检测方法	226	二、实验原理	248
第三节 食品加工、贮藏过程中产生的有毒、 有害物质的测定	227		
一、N-亚硝基化合物的检测方法	227		
二、苯并 [a] 芘的检测方法	229		
三、杂环胺的检测方法	230		
四、油脂氧化及加热产物	231		

三、实验试剂	248
四、实验步骤	248
五、计算	248
思考题	249
第四节 粮食中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定 (薄层 色谱法)	249
一、实验要求	249

二、实验原理	249
三、实验试剂 (用品)	249
四、实验材料	249
五、实验步骤	249
思考题	250
参考文献	250

第一章

绪 论

【主要内容】

1. 食品安全学的基本概念。
2. 食品加工中的危害因素分析。
3. 中国食品安全现状。
4. 食品安全事件。
5. 中国食品安全面临的主要问题。
6. 食品安全展望。

“民以食为天”，食品是人们生活的最基本必需品。每天只要打开电视或翻看报纸，就可以看到大量的各种各样的食品广告。随意走上街头，不论是在商场、超市乃至街旁商亭，食品都成为不可缺少的一部分。然而，最近一个时期，食品质量出现的问题频频见诸报端。

食品安全问题已成为威胁人类健康的主要因素。食品安全问题不像一般的急性传染病那样，会随着国家经济的发展、人民生活水平的提高、卫生条件的改善及计划免疫工作的持久开展而得到有效的控制。相反，随着新技术和化学品的广泛使用，食品安全问题将日益严峻。不论发达国家还是发展中国家，不论食品安全监管制度完善与否，都普遍面临食品安全问题。因此，食品安全已成为当今世界各国关注的焦点。

近年来，我国政府采取了许多措施整顿食品市场。2006年，中国质检部门立案查处食品违法案件约4.9万起，查获假冒伪劣食品货值金额约4.5亿元人民币。由于我国食品卫生状况令人担忧，2007年7月27日国务院召开全国产品质量工作会议；2007年8月13日国务院成立产品质量和食品安全领导小组；2007年8月17日国务院新闻办公室发布《中国的食品质量安全状况》白皮书；2009年我国颁布《食品安全法》，加强我国食品安全的监管工作。因此，正确地了解我国食品安全现状，发现食品安全存在的问题，找出解决方案，是改善我国食品质量的当务之急。

第一节 食品安全学的基本概念

食品安全学是研究食品安全的一门科学。而食品安全（food safety）一般是指食品本身对消费者的安全性，即食品中有毒、有害物质对人体的影响。食品中的有毒、有害物质主要来自于外部对食品的危害，这些危害对食品的安全状态影响最直接、最广泛。

关于食品安全，至今学术界上尚缺乏一个明确的、统一的定义。食品安全的概念是1974年11月联合国粮食与农业组织在罗马召开的世界粮食大会上正式提出的。1972~1974年，发生世界性粮食危机，特别是最贫穷的非洲国家遭受了严重的粮食短缺，为此，联合国于1974年11月在罗马召开了世界粮食大会，通过了《消灭饥饿和营养不良世界宣言》，联合国粮食与农业组织（FAO）同时提出了《世界粮食安全国际约定》，该约定认为，食品安全指的是人类的一种基本生存权利，即“保证任何人在任何地方都能得到为了生存与健康所需要的足够食品”。

20世纪80年代中期以来，世界性粮食短缺现象基本解决，一些粮食供给不足的发展中国家，主要是外汇的短缺和购买力的不足。正因为如此，1983年4月，联合国粮食与农业组织

粮食安全委员会通过了总干事爱德华提出的食品安全新概念,其内容为“食品安全的最终目标是,确保所有的人在任何时候既能买得到又能买得起所需要的任何食品。”同时,食品安全必须满足以下三项要求:①确保生产足够多的食品;②确保所有需要食品的人们都能获得食品,尽量满足人们多样化的需求;③确保增加人们收入,提高基本食品购买力。

1996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》中则把食品安全与食品卫生作为两个概念加以区别。其中食品安全被解释为“对食品按其原定用途进行制作和/或食用时不会使消费者受害的一种担保”,食品卫生则指“为确保食品安全性和适合性在食物链的所有阶段必须采取的一切条件和措施”。

纵观食品安全概念的产生与变化,可以看出食品安全是一个发展的概念,甚至在同一国家的不同发展阶段,由于食品安全系统的风险程度不同,食品安全的内容和目标也不同。下面介绍食品安全学的一些基本概念及无公害食品、绿色食品以及有机食品的区别。

一、基本概念

1. 安全食品

安全食品(safety food)是指生产者所生产的产品符合消费者对食品安全的需要,并经权威部门认定,在食用方式合理和正常食用量的情况下不会导致对健康损害的食品。目前,我国生产的安全食品广义的可包含四个层次,即常规食品、无公害食品、绿色食品和有机食品。其中,后三者为政府、消费者和生产者共同倡导的安全食品,属狭义范畴的安全食品。

2. 常规食品

常规食品(conventional food)是指在一般生态环境和生产条件下生产和加工的产品,经县级以上卫生防疫或质检部门检验,达到了国家食品卫生标准的食品,这是目前最基本的安全食品。常规食品的管理和认证由国家质检系统和国家食品药品监督管理局负责。

3. 无公害食品

无公害食品(free-pollutant food)是指在良好的生态环境条件下,生产过程符合一定的生产技术操作规程,生产的产品不受农药、重金属等有毒、有害物质污染,或将有毒、有害物质控制在安全允许范围内所加工的产品。

4. 绿色食品

绿色食品(green food)是在生态环境符合国家规定标准的产地,生产过程中不使用任何有害化学合成物质,或在生产过程中限定使用允许的化学合成物质,按特定的生产操作规程生产、加工,产品质量及包装经检测符合特定标准的产品。绿色食品必须经专门机构认定,并许可使用绿色食品标志。它是一类无污染的、优质的安全食品。

绿色食品分为A级和AA级两类。A级为初级标准,生产A级绿色食品所用的农产品,在生产过程中允许限时、限量、限品种使用安全性较高的化肥、农药。AA级是高级绿色食品,生产AA级绿色食品的原料应是利用传统农业技术和现代生物技术相结合而生产出的农产品,生产中以及之后的加工过程中不使用农药、化肥以及生长激素等。

5. 有机食品

有机食品(organic food)是指根据有机农业和一定的生产加工标准而生产加工出来的产品。有机农业是一种在生产过程中不使用人工合成的肥料、农药、生长调节剂和饲料添加剂的农业。有机食品是最高级的安全食品。

二、无公害食品、绿色食品和有机食品的区别

1. 标准上的差异

目前,无公害食品执行的是相关的国家标准、行业标准和地方标准;绿色食品执行的是相关的行业标准;有机食品执行的是根据国际有机农业联合委员会有机食品生产加工基本标准而

制定的相关标准，具有国际性。

2. 运作方式的区别

无公害产品的认证组织是农业部 and 各省农业厅；绿色食品的认证组织是中国绿色食品发展中心，绿色食品是推荐性标准，政府引导，市场运作；有机食品的认证组织是国际有机食品认证委员会，或经其委托的国家环境保护总局有机食品发展中心，它是目前国内有机食品综合认证的权威机构。

3. 标识使用不同

无公害食品在某种程度上是一种政府强制性行为，因为其中的许多标准是强制性标准，标识实行无偿使用；绿色食品和有机食品是工商注册证明商标，属知识产权范围，实行有偿使用。

4. 技术要求不同

无公害食品和 A 级绿色食品在生产过程中允许使用限定的化学合成物质，接纳基因产品；AA 级绿色食品和有机食品在生产过程中禁止使用任何有毒有害的化学合成物质，不接纳基因产品。

5. 质量目标不同

无公害食品质量目标是无污染的安全食品；绿色食品的质量目标是无污染的安全、优质、营养食品；有机食品的质量目标是无污染、纯天然、高质量的健康食品。

6. 认证收费不同

无公害食品认证只收检测费；绿色食品认证要收取检测费、标志管理费、标志使用费；有机食品认证要收取申请费、检测费、检查员差旅费、颁证费以及标志管理费。

第二节 食品加工中的危害因素分析

食品加工中影响食品安全的危害因素包括生物性危害、化学性危害以及物理性危害等。这些危害可能来自原料本身、环境污染或是加工过程。

一、生物性危害

生物性危害主要指生物（尤其是微生物）自身及其代谢过程、代谢产物（如毒素）对食品原料、加工过程和产品的污染，按生物种类分为以下几类。

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很强，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. 病毒性危害

病毒有专性寄生性，虽然不能在食品中繁殖，但是食品为病毒提供了很好的保存条件，因而可在食品中残存很长时间。

4. 寄生虫危害

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，引起人类患病的一种危害。

5. 虫鼠害

昆虫、老鼠列入生物性危害，是因为它们会作为病原体的宿主，传播危害人体健康的疾

病,有时还会引起过敏反应、胃肠道疾病。

二、化学性危害

食品中的化学危害源于食品原料本身含有的,在食品加工过程中污染、添加以及由化学反应产生的各种有害化学物质。

1. 天然毒素及过敏原

天然毒素是生物本身含有的或是生物在代谢过程中产生的某种有毒成分。

过敏原都是蛋白质,但众多的蛋白质中只有几种蛋白质能引起过敏,并且只有某些人对其过敏。引起过敏的蛋白质通常能耐受食品加工、加热和烹调,并能抵抗肠道消化酶的作用。过去我国对食物过敏的问题未引起足够的重视。尽管食物过敏没有食物污染问题那么严重和涉及面广,但一旦发生,后果相当严重。致敏性食品包括八大类:谷类、贝类、蛋类、鱼类、奶类、豆类、树籽类及其制品、含亚硝酸盐类的食品。

2. 农药残留

食品中农药残留的危害是由于对农作物施用农药、环境污染、食物链和生物富集作用以及贮运过程中食品原料与农药混放等造成的直接或间接的农药污染。

3. 药物残留

为了预防和治疗畜禽与鱼贝类疾病,通过直接用药或饲料中添加大量药物,造成药物残留于动物组织中,伴随而来的是对人体与环境的危害。

4. 激素残留

为了促进动物的生长与发育,缩短植物生长周期而在原料生产阶段添加动植物激素,这类激素残留可能引起人体生长发育和代谢的紊乱。常见的动物类激素有蛋白类激素和胆固醇类激素两种。

5. 重金属超标

重金属主要通过环境污染、含金属化学物质的使用以及食品加工设备、容器对食品的污染等途径进入食品中,造成重金属含量超标。

6. 添加剂的滥用或非法使用

食品添加剂是指为改善食品的品质、色、香、味、保藏性能以及为了加工工艺的需要,而加入食品中的化学合成或天然物质。在按标准规定而使用食品生产中允许使用的添加剂,其安全性是有保证的。但在实际生产中却存在着不按添加剂的使用说明,滥用食品添加剂的现象。食品添加剂的长期、过量使用能对人体带来慢性毒害,包括致癌、致畸、致突变等危害。最近,食品行业中暴露的非法添加化工原料的恶性食品安全事件接连不断,如米、面、豆制品加工中使用“吊白块”(甲醛次硫酸氢钠),或以甲醛处理水产品等。

7. 食品包装材料、容器与设备带来的危害

指各种食品容器、包装材料和食品用工具、设备直接或间接与食品接触过程中,材料中有有害物质的溶出对食品造成的污染。

8. 其他化学性危害

指由原料带来的或在加工过程中形成的一些其他有害物质。例如,由于原料受环境污染及加工方法不当带来的多环芳烃类化合物;由环境污染、生物链进入食品原料中的二噁英等;高温油炸或烘烤食品产生的苯并芘等;此外,还有食品吸附外来放射性物质造成的食品放射性污染等。

三、物理性危害

物理性危害包括各种可以称之为外来物质的、在食品消费过程中可能使人致病或致伤的、任何非正常的杂质。多是由原材料、包装材料以及在加工过程中由于设备、操作人员等原因带

来的一些外来物质,如玻璃、金属、石头、塑料等。

总之,生物性污染和化学性污染是当前乃至今后相当长的一段时间内食品加工中要面临的主要安全问题。

第三节 国内外食品安全概况

一、国外食品质量概况

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。因此,近年来世界各国都加强了食品安全工作,包括设置监督管理机构、强化或调整政策法规、增加科技投入等。各国政府纷纷采取措施,建立和完善食品管理体系和有关法律、法规。美国、欧盟等发达国家不仅对食品原料、加工品有较为完善的标准与检测体系,而且对食品的生产环境,以及食品生产对环境的影响都有相应的标准、检测体系及有关法规、法律。

二、国内食品质量概况

改革开放以来,我国在提高食物供给总量、增加食品多样性以及改进国民营养状况方面取得了巨大成就,食品安全水平不断提高,主要体现在以下几个方面。

1. 加工食品质量水平稳步提高

① 食品总体合格率稳步提升。2006年我国食品监督抽查合格率为77.9%,到2007年上半年,食品抽检合格率上升到85.1%,以后一直保持上升态势。

② 我国各省、自治区、直辖市食品质量呈共同提高格局。2007年上半年全国31个省、自治区、直辖市食品质量平均合格率为89.2%。

③ 重点行业的食品质量达到较高水平。据统计,我国消费量最大的前10类食品分别为:食用油、油脂及制品,酒类,水产制品,粮食加工品,饮料,肉制品,乳制品,调味品,淀粉及淀粉制品,食糖。2007年上半年,除水产制品抽样合格率为85%外,其余9类食品专项抽查合格率均在90%以上。

2. 农产品质量合格率持续上升

根据2007年上半年的检测结果,蔬菜中农药残留平均合格率93.6%;畜产品中“瘦肉精”污染和磺胺类药物残留平均合格率为98.8%和99.0%;水产品中氯霉素污染的平均合格率为99.6%,硝基呋喃类代谢物污染合格率为91.4%,产地药残抽检合格率稳定在95%以上。

3. 进出口食品质量保持高水平

多年来,我国出口食品合格率保持在99%以上。据统计,2006年和2007年上半年,出口到美国的食物分别为9.4万批和5.5万批,合格率分别为99.2%和99.1%;出口到欧盟的食品分别为9.1万批和6.2万批,合格率分别为99.9%和99.8%。

另一方面,我国进口食品的质量总体平稳,近年来,没有发生过因进口食品质量安全引起的严重质量安全事故。2006年和2007年上半年,进口食品口岸检验检疫合格率分别为99.11%和99.29%。

4. 食品安全检测监测体系基本框架已经形成

我国食品安全检测监测机构分布在农业部、卫生部、国家质检总局等多个行政部门。目前,卫生部门已经建立并正在逐步完善国家食品安全监测系统,包括食品污染物监测(以化学污染物为主)和食源性疾病预防(以生物性污染和食物中毒为主);国家质检总局在全国共建

有 2500 多个食品、农产品检测技术机构，建立了 28 个涉及农产品、食品的国家产品质量监督检验中心，两个国家级涉及食品检测分析的研究所；31 个省（市、区）、5 个计划单列市、381 个地市、2000 多个县质量技术监督部门都建有农产品、食品监督检验检测机构；商业部门在全国大型农副产品批发市场普遍配备了卫生质量检测设备和专职人员，零售市场开展检测的也在不断增加。

5. 食品标准化工作取得了积极进展

近年来，食品标准化工作取得了长足进展，特别是《标准化法》、《食品安全法》及其配套规章的发布和实施，将中国标准化工作纳入了法制化轨道，有力地促进了食品标准化工作的开展。

6. 食品安全应急机制方面取得了进展

我国“非典”疫情发生后，国务院针对新形势下处置突发公共卫生事件的需要，制定颁布了《突发公共卫生事件应急条例》。该条例不仅适用于重大传染病疫情，而且适用于突然发生的造成或可能造成社会公众健康严重损害的群体性不明原因疾病、重大食物中毒和职业中毒事件以及其他严重影响公众健康的事件。此外，关于我国重大灾情、疫情及其他突发公共卫生事件的报告将逐步改变传统的逐级上报方式，而通过网络平台，使国家各级卫生行政部门与疾病控制机构均可于同一时间及时获得情报，进而协同处理。

7. 食品安全法规体系不断完善

目前，我国形成了以《食品安全法》、《产品质量法》、《农业法》、《标准化法》、《进出口商品检验法》等法律为基础，以《食品生产加工企业质量安全监督管理办法》、《食品标签标注规定》、《食品添加剂管理规定》以及涉及食品安全要求的大量技术标准等法规为主体，以各省及地方政府关于食品安全的规章为补充的食品安全法规体系。

三、国际上食品安全事件

近几年，国际上食品安全恶性事件不断发生，造成巨大的经济损失和社会影响。

1. 国际上出现的重大食品安全问题

(1) 疯牛病事件 疯牛病全称为“牛海绵状脑病”，是一种进行性中枢神经系统病变，俗称疯牛病。疯牛病在人类中的表现为新型克雅氏症，患者脑部会出现海绵状空洞，导致记忆丧失，身体功能失调，最终神经错乱甚至死亡。

疯牛病的传播被认为是通过给牛喂养动物骨肉粉进行的，这种喂养方式已普遍采用了数十年。到 2000 年 7 月，在英国超过 34000 个牧场的 17 万多头牛感染了此病。

(2) 二噁英事件 1999 年，比利时、荷兰、法国、德国相继发生因二噁英污染导致畜禽类产品含高浓度二噁英的事件。二噁英(dioxins, DXN)是一类多氯代三环芳烃类化合物的统称，有 210 种异构体，它是一种无色无味的脂溶性化合物，其毒性是氯化钾的 1000 倍以上，俗称“毒中之王”。据报道，只要 1 盎司(28.35g)二噁英就能将 100 万人置于死地。其化学结构稳定，亲脂性高，又不能生物降解，且具有很强的滞留性；无论在土壤、水还是在空气中，它都强烈地吸附在颗粒上，使得环境中的二噁英通过食物链的逐级浓缩聚集在人体组织中，而最终危害人类。

二噁英事件使当年比利时蒙受了巨大的经济损失，直接损失达 3.55 亿欧元，如果加上与此关联的食品工业，损失超过 10 亿欧元。

(3) O₁₅₇事件 1996 年 6 月日本多所小学发生集体食物中毒事件，元凶为一种叫“O₁₅₇”的大肠杆菌，日本全国至当年 8 月患者已达 9000 多人。

2. 食品安全问题造成的巨大经济损失和社会影响

食品安全问题造成的经济损失十分严重。美国每年约有 7200 万人（占人口的 30% 左右）