

食品安全性 与 分析检测

许牡丹 毛跟年 编著



化学工业出版社

食品安全性与分析检测

许牡丹 毛跟年 编著

化学工业出版社
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品安全性与分析检测/许牡丹, 毛跟年编著. —北京: 化学工业出版社, 2003. 5
ISBN 7-5025-4446-1

I. 食… II. ①许… ②毛… III. 食品卫生-食品检验 IV. TS207. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 031589 号

食品安全性与分析检测

许牡丹 毛跟年 编著

责任编辑: 路金辉

文字编辑: 张彦

责任校对: 李林

封面设计: 蒋艳君

*

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)

发行电话: (010) 64982530

<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 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 20 $\frac{3}{4}$ 字数 504 千字

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4446-1/TS·93

定 价: 43.00 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

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，更需要安全卫生。食品从原料生产、加工、贮运、销售直到消费的整个过程都存在着不安全因素，包括工农业生产快速发展带来的各种污染，不科学的生产技术、不规范的生产方式、不良的饮食习惯以及精神文明素质不高、弄虚作假或对食品安全性了解不够等人为因素。工业“三废”的排放造成了环境污染，导致食品和饮水中有害化学物质含量增加；环境污染导致生态平衡失调，致使农业生产中大量使用农药，造成了食品中农药残留；一些不法之徒在食品加工过程中滥用食品添加剂或使用质量不合格甚至有毒的化学物质加工食品；因管理不善导致各种细菌、霉菌及其毒素和寄生虫等对食品的污染；食品在烟熏、烘、烤、煎、炸等过程中产生的多环芳烃、杂环胺等致癌物质；马铃薯贮藏不当产生的龙葵素；四季豆中含有的红细胞凝集素；河豚鱼含有大量的河豚毒素；放射性核素造成的食品核污染等等，都会对食品安全性造成不同程度的影响，对人体健康构成威胁。近年来，转基因食品发展迅速，但其安全性问题目前在国内外还有争议。为了贯彻食品卫生法，提高全民族的食品安全意识，减少社会危害，保障人民身体健康，我们在总结实践工作经验的基础上，参阅和吸收了国内外先进技术和相关知识，编写了这本《食品安全性与分析检测》。

全书共分十七章，第一二章重点介绍了食品安全性的概念、研究方法及评价程序；第三章至第十六章详细阐述了天然毒素、环境污染物、霉菌、细菌、病毒、寄生虫、农药及兽药残留、化学元素、食品添加剂、食品加工与贮藏过程产生的毒素、食品包装材料与容器、食品掺伪、转基因食品等因素对食品安全性的影响及检测方法；第十七章介绍了安全食品的质量标准、管理方法及质量控制。本书力求对影响食品安全性的各种因素从性质、污染途径、毒理毒性、对人体的危害、防护措施以及在食品中的限量标准和检测方法方面进行详细介绍，以提高我国公民对食品安全性的认识，增强自我保护能力，同时对管理部门、食品生产企业能够根据检测结果，制定相应的安全标准及质量控制措施提供帮助和借鉴。

在编写过程中，对各种检测项目，尽量采用国内外标准或一些新的研究方法，涉及的学科主要有食品卫生、食品分析、微生物学、免疫学、毒理学等。

本书内容及许多交叉学科，其知识内容可应用于轻工、农业、医学、环境保护、商学、化工等行业，适合教学、科研、技术管理及生产等领域的工作人员使用；对需要了解食品中不安全物质的特性以及对人体危害和防护方法的广大读者，也有一定参考价值。

由于水平有限和经验不足，加之时间仓促，书中难免有一些错误和不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2003年5月

内 容 提 要

本书共分十七章,介绍了食品安全性的概念、研究方法及评价程序,食品中天然毒素、环境污染物、霉菌、细菌、病毒、寄生虫、农药及兽药残留、化学元素、食品添加剂、食品加工与贮藏过程中产生的毒素、食品包装材料与容器、食品掺伪、转基因食品等因素对食品安全性的影响与检测方法,还介绍了安全食品的质量标准、管理方法及质量控制。书后附有《中华人民共和国食品卫生法》和《食物中毒诊断标准及技术处理总则》。

本书理论联系实际,内容涉及许多交叉学科,可供轻工、农业、医学、环境保护、商学、化工等行业的科研人员、管理人员和相关专业的师生使用,也可作为科普读物提供给对食品安全感兴趣的读者阅读。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 食品安全性的概念	1
第二节 影响食品安全性的因素	2
一、微生物、寄生虫、生物毒素等生物污染	2
二、环境污染	3
三、营养不平衡	3
四、农药与兽药残留	3
五、食品添加剂	3
六、食品加工、贮藏和包装过程	4
七、新型食品和其他	4
第三节 食品安全性的研究方法	5
一、彗星试验	6
二、细胞免疫功能的测定	6
三、体液免疫功能测定	7
四、大鼠肝脏微粒体的制备及细胞色素 P450 总含量的测定	7
五、外源性脾结节测定法	8
六、体内扩散盒琼脂培养技术	9
七、骨髓微循环的观察方法	9
第二章 食品安全性的评价	10
第一节 食品毒理学原理	10
一、毒理学与食品毒物	10
二、剂量-效应关系	10
三、食品中毒物的体内过程	12
第二节 食品中不安全因素的确定	15
第三节 食品中有毒物质的定量分析	16
一、样品采集	16
二、样品的萃取和净化	17
三、色谱分析	17
第四节 食品安全性毒理学评价程序	17
一、毒理学试验的初步工作	18
二、第一阶段：急性毒性试验	18
三、第二阶段：遗传毒性试验（蓄积毒性、致突变试验）	20
四、第三阶段：亚慢性毒性和代谢试验	24
五、第四阶段：慢性毒性（包括致癌试验）试验	27
第五节 食品安全性的风险评价	28
第三章 食品中的天然毒素及其检测	30
第一节 动物类食品中的天然毒素	30

一、动物肝脏中的毒素	30
二、河豚毒素	31
三、贝类毒素	33
四、组胺	35
五、斑蝥素	37
六、其他毒素	38
第二节 植物类食品中的天然毒素	39
一、硫代葡萄糖苷	39
二、氰苷	42
三、红细胞凝集素	44
四、生物碱	44
五、棉酚	48
第三节 毒蘑菇和麦角毒素	50
一、毒蘑菇	50
二、麦角毒素	54
第四章 二噁英及其类似物对食品安全性的影响及其检测	56
第一节 二噁英	56
一、结构和性质	56
二、环境中二噁英污染的来源	56
三、二噁英对食品的污染	58
四、毒性与危害	59
五、防止二噁英污染食品的措施	60
六、食品中二噁英的限量	61
七、食品中二噁英的检测	61
第二节 多氯联苯	62
一、结构与性质	62
二、对环境及食品的污染	63
三、毒性及危害	63
四、食品中多氯联苯的限量标准	64
五、食品中多氯联苯的检测	64
第五章 霉菌毒素对食品安全性的影响及其检测	66
第一节 黄曲霉毒素	66
一、结构与性质	66
二、食品中黄曲霉毒素的来源与分布	67
三、毒性与危害	67
四、食品中的限量标准	68
五、防止黄曲霉毒素中毒的措施	68
六、食品中黄曲霉毒素的测定	68
第二节 赭曲霉毒素	72
一、结构与性质	72
二、食品中赭曲霉毒素的来源与分布	73
三、毒性与危害	73
四、食品中赭曲霉毒素的限量标准	74

五、防止赭曲霉毒素中毒的措施	74
六、食品中赭曲霉毒素的检测	74
第三节 展青霉素	77
一、结构与性质	77
二、食品中展青霉素的来源与分布	77
三、毒性与危害	77
四、食品中展青霉素的限量标准	78
五、防止展青霉素中毒的措施	78
六、食品中展青霉素的检测	78
第四节 单端孢霉烯族化合物	79
一、结构与性质	79
二、食品中单端孢霉烯族化合物的来源与分布	79
三、毒性与危害	79
四、中国谷物及其制品中单端孢霉烯族化合物的限量标准	80
五、防止单端孢霉烯族化合物中毒的措施	80
六、食品中单端孢霉烯族化合物的检测	80
第五节 玉米赤霉烯酮	84
一、结构与性质	84
二、食品中玉米赤霉烯酮的来源与分布	84
三、毒性与危害	84
四、食品中玉米赤霉烯酮的限量标准	84
五、防止玉米赤霉烯酮中毒的措施	84
六、玉米赤霉烯酮的检测	85
第六节 串珠镰刀菌素	85
一、结构与性质	85
二、食品中串珠镰刀菌素的来源与分布	86
三、毒性与危害	86
四、防止串珠镰刀菌素中毒的措施	86
五、食品中串珠镰刀菌素的检测	86
第七节 伏马菌素	87
一、结构与性质	87
二、食品中伏马菌素的来源与分布	87
三、毒性与危害	87
四、防止伏马菌素中毒的措施	88
五、食品中伏马菌素的检测	88
第八节 3-硝基丙酸	88
一、3-硝基丙酸的性质	88
二、食品中3-硝基丙酸的来源与分布	88
三、毒性与危害	89
四、防止3-硝基丙酸中毒的措施	89
五、甘蔗中3-硝基丙酸的检测方法	89
第九节 杂色曲霉素	90
一、结构与性质	90

二、食品中杂色曲霉素的来源与分布	91
三、毒性与危害	91
四、防止杂色曲霉素中毒的措施	91
五、食品中杂色曲霉素的测定	91
第六章 细菌对食品安全性的影响及其检测	94
第一节 细菌对食品的污染	94
一、食品中细菌污染的来源与途径	94
二、食品中常见的污染细菌	94
第二节 细菌对食品安全性的影响	94
一、细菌生长繁殖及产毒条件	94
二、细菌及其毒素对人体的危害	95
第三节 食品中常见的污染细菌与检验	96
一、金黄色葡萄球菌	96
二、致病性大肠杆菌	98
三、沙门杆菌	100
四、致病性链球菌	102
五、肉毒梭菌	104
六、蜡样芽孢杆菌	107
七、副溶血性弧菌	109
八、产气荚膜梭菌	111
九、志贺菌	112
十、空肠弯曲菌	114
第七章 病毒对食品安全性的影响及其检验	116
第一节 病毒对食品的污染	116
一、污染来源与途径	116
二、病毒污染食品的特点	117
第二节 病毒对食品安全性的影响	118
第三节 食品中常见的污染病毒	118
一、肝炎病毒	118
二、Norwalk 病毒	120
三、猪水疱病病毒	121
四、口蹄疫病毒	121
五、禽流感病毒	122
六、轮状病毒	123
七、疯牛病病原	124
第四节 食品中污染病毒的检验	126
一、样品的采集和处理	126
二、病毒分离	127
三、病毒检定	129
第八章 寄生虫对食品安全性的影响及其检验	135
第一节 寄生虫对食品的污染	135
第二节 食品中常见的寄生虫	135
一、猪囊尾蚴	135

二、旋毛虫	137
三、肝片吸虫	139
四、弓形体	140
五、华枝睾吸虫	142
六、姜片吸虫	143
七、肺吸虫	144
八、蛔虫	146
第三节 寄生虫的几种免疫学检验技术	148
一、免疫诊断方法	148
二、补体结合试验	148
三、免疫扩散试验	149
四、对流免疫电泳	150
五、荧光抗体试验	151
第九章 农药残留对食品安全性的影响及其检测	152
第一节 概述	152
一、农药和农药残留	152
二、食品中农药污染的来源与途径	152
三、食品中农药残留毒性与限量	153
四、控制食品中农药残留的措施	155
第二节 食品中有机磷农药残留与检测	155
一、污染食品的途径与人体吸收代谢	156
二、残留毒性与危害	156
三、防止食品中有机磷农药中毒的措施	159
四、食品中有机磷农药残留量测定	159
第三节 食品中有机氯农药残留与检测	161
一、污染食品的途径与人体吸收代谢	161
二、残留毒性与危害	162
三、防止食品中有机氯农药中毒的措施	163
四、食品中有机氯农药残留量测定	163
第四节 食品中氨基甲酸酯类农药残留与检测	166
一、污染食品的途径与人体吸收代谢	166
二、氨基甲酸酯类农药的残留毒性与危害	166
三、防止食品中氨基甲酸酯类农药中毒的措施	168
四、食品中西维因残留量的测定	168
第五节 食品中拟除虫菊酯类农药残留与检测	169
一、拟除虫菊酯类农药的性质和特点	169
二、残留毒性与危害	169
三、防止食品中拟除虫菊酯类农药中毒的措施	170
四、食品中拟除虫菊酯类农药的检测	170
第十章 兽药残留对食品安全性的影响及其检测	172
第一节 概述	172
一、兽药和兽药残留	172
二、兽药残留的来源与途径	173

三、兽药残留对人体的危害	173
第二节 动物性食品中抗生素残留与检测	174
一、污染来源与途径	174
二、抗生素残留的危害与限量	175
三、减少食品中抗生素残留危害的措施	176
四、食品中抗生素类药物残留量的检测	176
第三节 动物性食品中的磺胺类药物残留与检测	178
一、污染来源与途径	178
二、磺胺类药物残留的危害与限量	178
三、减少食品中磺胺药残留危害的措施	179
四、肉类食品中磺胺甲基嘧啶、新诺明残留量的测定	179
第四节 动物性食品中硝基呋喃类药物残留与检测	180
一、污染来源与途径	180
二、硝基呋喃类药物残留的危害与限量	180
三、减少硝基呋喃类药物残留危害的措施	181
四、食品中呋喃唑酮残留量的测定	181
第五节 动物性食品中苯并咪唑类抗蠕虫药残留与检测	181
一、污染来源与途径	181
二、苯并咪唑类抗蠕虫药残留毒性与危害	182
三、防止苯并咪唑类药物残留中毒的措施	182
四、牛肉中苯并咪唑残留量的测定	182
第六节 食品中激素类药物残留与检测	183
一、污染来源与途径	183
二、激素类药物残留的危害与限量	184
三、防止激素类兽药残留中毒的措施	184
四、食品中己烯雌酚残留量的测定	185
第十一章 化学元素对食品安全性的影响及其检测方法	186
第一节 概述	186
一、食品中化学元素的来源	186
二、食品中的化学元素的毒性和毒性机制	186
第二节 汞	187
一、汞对食品的污染	187
二、食品中汞的毒性与危害	187
三、食品中汞的限量标准	188
四、食品中总汞的检测方法	188
第三节 铅	190
一、铅对食品的污染	190
二、食品中铅的毒性与危害	191
三、食品中铅的限量标准	192
四、食品中铅的检验方法	192
第四节 砷	194
一、砷对食品的污染	195
二、食品中砷的毒性与危害	195

三、食品中砷的限量标准	196
四、食品砷的测定方法	196
第五节 镉	198
一、镉对食品的污染	198
二、食品中镉的毒性与危害	199
三、食品中镉的限量标准	199
四、食品中镉的测定方法	200
第六节 铝	202
一、铝对食品的污染	202
二、食品中铝的毒性与危害	202
三、食品中铝的限量标准	203
四、食品中铝的测定方法	203
第七节 防止化学元素污染食品的措施	203
第十二章 食品添加剂对食品安全性的影响及其检测	205
第一节 概述	205
一、食品添加剂的定义和分类	205
二、食品添加剂的毒性与危害	206
三、食品添加剂的安全使用和管理	207
第二节 甜味剂	208
一、糖精和糖精钠	208
二、环己氨基磺酸钠	209
三、乙酰磺胺酸钾	211
四、天门冬酰苯丙氨酸甲酯	212
五、甜菊糖苷	212
六、糖醇类甜味剂	213
第三节 防腐剂	214
一、苯甲酸与苯甲酸钠	214
二、山梨酸与山梨酸钾	216
三、对羟基苯甲酸乙酯与对羟基苯甲酸丙酯	217
四、脱氢醋酸及其钠盐	218
第四节 护色剂和漂白剂	219
一、护色剂	219
二、漂白剂	222
第五节 着色剂	223
一、食用合成色素	223
二、食用天然色素	225
三、食品中合成色素的测定	226
第六节 抗氧化剂	227
一、BHA 和 BHT	227
二、PG	229
第十三章 食品贮藏与加工过程中形成的有害物质及其检测	231
第一节 N-亚硝基化合物	231
一、结构与性质	231

二、食品中 <i>N</i> -亚硝基化合物的来源	232
三、 <i>N</i> -亚硝基化合物的毒性与危害	233
四、食品中 <i>N</i> -亚硝基化合物的限量标准	234
五、控制 <i>N</i> -亚硝基化合物危害的措施	234
六、食品中 <i>N</i> -亚硝胺类的测定	235
第二节 苯并 [<i>a</i>] 芘	237
一、苯并 [<i>a</i>] 芘的结构与性质	237
二、食品中苯并 [<i>a</i>] 芘的来源	237
三、苯并 [<i>a</i>] 芘的毒性及危害	238
四、食品中苯并 [<i>a</i>] 芘的限量标准	238
五、防止苯并 [<i>a</i>] 芘污染食品的措施	239
六、食品中苯并 [<i>a</i>] 芘的测定	239
第三节 杂环胺	241
一、食品中杂环胺的种类	241
二、食品中杂环胺的产生	241
三、杂环胺的毒性与危害	242
四、控制食品中杂环胺产生的措施	243
五、食品中杂环胺的检测	243
第四节 油脂氧化及加热产物	244
一、油脂氧化及加热时产生的有害物质	244
二、有害物质的毒性与危害	244
三、控制油脂变质的措施	245
四、油脂质量的检测	245
第十四章 包装材料和容器的食品安全性及有害物质检测	248
第一节 塑料制品的食品安全性及有害物质检测	248
一、有害物质的来源	249
二、塑料制品对食品安全性的影响	249
三、塑料制品的卫生标准	251
四、塑料制品中有害物质的检测	252
第二节 橡胶制品的食品安全性及有害物质检测	255
一、橡胶制品对食品安全性的影响	255
二、橡胶制品的卫生标准	256
三、橡胶制品中有害物质的测定	256
第三节 食品包装纸的安全性及有害成分检测	257
一、食品包装纸中有害物质的来源	257
二、包装纸对食品安全性的影响	257
三、食品包装纸的卫生标准	258
四、食品包装纸中有害物质的检测	258
第四节 无机包装材料的食品安全性及有害物质检测	259
一、金属包装材料的食品安全性问题	259
二、玻璃包装材料的食品安全性问题	260
三、陶瓷和搪瓷包装材料对食品安全性的影响	261
四、无机包装材料中有害物质的测定	261

第十五章 掺伪食品的安全性及其检验	262
第一节 食品掺伪的现状其特征	262
一、食品掺伪的定义	262
二、食品掺伪的现状	262
三、食品掺伪的特征	263
第二节 掺伪食品对人体健康的危害	264
一、掺伪食品的危害	264
二、食用中常见的掺伪物质	264
第三节 食品掺伪的检验	266
一、乳及乳制品中掺伪的检验	266
二、肉类食品掺伪检验	271
三、食用油脂掺伪检验	272
四、饮料掺伪检验	273
五、粮食、豆类食品的掺伪检验	277
六、酒中甲醇含量的检验	280
第十六章 转基因食品的安全性及检测方法	281
第一节 概述	281
一、转基因食品的概念	281
二、转基因食品的主要作用	281
三、转基因食品的研究与发展	282
四、对转基因食品安全性的争议	282
第二节 转基因食品的安全性问题	284
一、外源基因的安全性	284
二、潜在致敏性	284
三、影响人肠道微生态环境	285
四、影响膳食营养平衡	285
五、产生有毒物质	285
第三节 转基因食品安全性的评价	285
一、安全性评价的必要性	285
二、安全性评价的基本原则	286
三、安全性评价的内容与方法	286
四、安全性评价应注意的问题	288
第四节 转基因食品的检测	288
一、基本原理	288
二、检测步骤	288
第十七章 安全食品与质量管理	290
第一节 食品卫生标准与安全食品	290
一、国内外食品卫生标准	290
二、我国食品卫生标准规定的技术指标和内容	292
三、食品卫生标准对食品安全及质量的控制	293
第二节 ISO 9000 与安全食品	293
一、ISO 9000 的产生和发展	293
二、ISO 9000 系列标准	294

三、质量保证体系的建立与认证	295
第三节 GMP 与安全食品	296
一、GMP 的产生和发展	296
二、GMP 对食品安全和质量的控制	296
第四节 HACCP 与安全食品	298
一、HACCP 的产生与发展	298
二、HACCP 的基本内容	298
三、HACCP 对食品安全和质量的控制	299
四、HACCP 在食品生产中的应用实例	300
主要参考文献	304
附录一 中华人民共和国食品卫生法	306
附录二 食物中毒诊断标准及技术处理总则	313

第一章 绪 论

第一节 食品安全性的概念

安全性一词是基于损害的危險性的反义词而使用的，常被解释为无风险性和无损伤性。1984年世界卫生组织（WHO）将食品安全性定义为：“生产、加工、储存、分配和制作食品过程中确保食品安全可靠，有益于健康并且适合人们消费的种种必要条件和措施”。其中把“食品安全”认为是“食品卫生”的同义语。1996年WHO将食品安全性定义为“对食品按其原定用途进行制作和食用时不会使消费者受害的一种担保”，食品卫生则被解释为“确保食品安全性和适用性在食物链的所有阶段必须采取的一切条件和措施”，在此把食品安全性与食品卫生作为两个概念加以区别。

目前对食品安全性的解释是“在规定的使用方式和用量的条件下长期食用，对食用者不产生不良反应的实际把握”。不良反应包括由于偶然摄入所导致的急性毒性和长期微量摄入所导致的慢性毒性，例如致癌性和致畸性等。随着毒理学、免疫学、分子生物学和超微量分析等学科研究手段的提高，有些曾被认为是绝对安全、无污染的食品，后来又发现其中含有某些有毒有害物质，长期食用可导致消费者慢性毒害或危及其后代健康；而许多被宣布为有毒的化学物质，实际上在环境和食品中都被发现以极微量的形式广泛存在，并在一定含量范围内对人体健康是有益的。

美国学者 Jones 曾建议把食品的安全性分为绝对安全性和相对安全性两个不同的概念。绝对安全性是指不会因为食用某一食品而发生危及健康或造成伤害，即食品绝对没有风险或称零风险。实际上绝对安全性是很难达到的。食品的相对安全性是指一种食物或食物成分在合理食用和正常食用量情况下不会导致对健康的损害。任何食物或食物成分，尽管对人体有益或其毒性极低，但如食用过量或食用方法不当，都可能危及健康，造成危害，如食盐摄入过量会中毒，过量饮酒会伤及身体，偏食能使某些物质在体内积贮产生毒害，这是人们所共知的。另外食品本身含有的天然毒素以及生产过程中人为施加的农药、化肥、兽药、添加剂等也增加了食品的风险。某些食品的安全性又因人而异，如鱼、蟹、蛋、乳等对大多数人是营养丰富、美味可口的食物，而对少数有过敏症的人来说可能又会产生毒性反应，带来危险。由此可见，一种食品是否安全不仅取决于外来不良因素的影响，食品本身、食品加工方法以及食用方式、数量等是否合理得当，还取决于食用者的自身情况。对食品绝对安全性与相对安全性的区分，反映了消费者与生产者和管理者两个侧面在食品安全性认识角度上的差异。前者要求后者提供没有风险的食品，而把近年发生的不安全食品归因于生产、技术和管理的 不当。而后者则从食品组成及食品科技的现实出发，认为食品安全性并不是零风险，而是应在提供最丰富的营养和最佳品质的同时，力求把风险降低到最低限度。这两种不同的认识，既是对立的，又是统一的，是人类从需要与可能、现实与长远的不同侧面对食品安全性认识逐渐发展与深化的表现。

食品安全性与毒性以及相应的风险概念是分不开的。毒性是指物质在任何条件下对有机体产生急性或慢性损害或伤害的一种能力。评价一种食品是否安全，并不是根据其内在的固

有毒性，而是看其是否造成实际的伤害。事实上，随着分析技术的进步，已发现越来越多的食品，特别是天然食品中含有多种微量的有毒成分，但这些有毒成分并不一定会造成危害。一般来说含量水平对毒性有重要意义，但对致癌物而言，不管是高剂量、短时期暴露，还是低剂量、长时期的暴露都会发生基因突变、致癌，与致癌物含量水平无关。风险可解释为人所不希望的事件发生的概率或机会多少。食品生产、加工、储存、销售过程中使用食品添加剂及其他化学品等，可能为食品带来一定的风险，但不用这些化学品又会使别的风险加大，如病虫害蔓延，食品质量下降，价格上涨等。因此对食品中可能含有的危害因素只有从风险与获益两个方面充分的认识与理解，做出正确的风险评价，并采用相应的措施控制风险等，才是确保食品安全的关键。

第二节 影响食品安全性的因素

随着新的食品资源的不断开发，食品品种的不断增多、生产规模的扩大，加工、贮藏、运输等环节的增多，消费方式的多样化，使人类食物链变得更为复杂。食品中诸多不安全因素可能存在于食物链的各个环节，主要表现在以下几个方面。

- ① 微生物、寄生虫等生物污染。
- ② 环境污染。
- ③ 农用、兽用化学物质的残留。如化肥、农药、兽药等。
- ④ 自然界存在的天然毒素。
- ⑤ 营养素不平衡。
- ⑥ 食品加工和贮藏过程中产生的毒素。
- ⑦ 食品添加剂的使用。
- ⑧ 食品掺伪。
- ⑨ 新开发的食品资源及新工艺产品。
- ⑩ 包装材料。
- ⑪ 过量饮酒。
- ⑫ 其他。

一、微生物、寄生虫、生物毒素等生物污染

在整个生产、流通和消费过程中，都可能因管理不善而使病原菌、寄生虫滋生及生物毒素进入人类食物链中。微生物及其毒素导致的传染病流行，是多年来危害人类健康的顽症。据世界卫生组织公布的资料，在过去的 20 多年间，在世界范围内新出现的传染病已得到确认的有 30 余种。此外，我国海域辽阔，海洋中寄生吸虫及其他寄生虫种类繁多，这些自然疫源性寄生虫一旦侵入人体，不仅能造成危害，甚至可导致死亡。人类历史上一些猖獗一时的传染性疾病如结核病、脑膜炎等，在医药卫生及生活条件改善的情况下，已得到一定程度的控制。但现实证明人类在与病原微生物较量中的每一次胜利，都远非一劳永逸，一些曾得到有效控制的结核病如今在一定范围内又有蔓延的趋势。由霍乱导致的饮水和环境卫生恶化又开始出现。登革热、鼠疫、脑膜炎等也在世界一些国家或地区接连发生。一种能引起肠道出血的大肠杆菌在欧、美、日本、香港等地先后多次危害人类，在世界上引起了很大的震动。微生物和寄生虫污染是造成食品不安全的主要因素，也始终是各国行政部门和社会各界努力控制的重中之重。