

李宏梁 主编 储晓刚 黄峻榕 凌 云 副主编

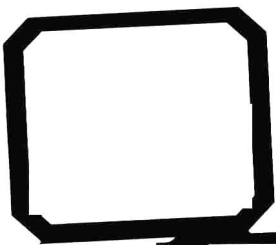
食品添加剂 安全与应用

第二版

SHIPIN TIANJIAJI
ANQUAN YU YINGYONG



化学工业出版社



主编 储晓刚 黄峻榕 凌云 副主编

食品添加剂 安全与应用

第二版

SHIPIN TIANJIAJI
ANQUAN YU YINGYONG



化学工业出版社

·北京·

本书包括上、下两篇，上篇共 10 章包括食品添加剂的地位，使用标准，国内外法规，分类，相关安全知识，安全性评价，风险评估，风险管理体系，毒理学评价程序及监管问题，将截止到 2012 年卫生部发布的第 4 号公告——按功能分类的 GB 2760—2011 和 GB 14880—2012 摘录、整理，方便读者查阅。并列出了新资源食品、保健食品、食品污染物、食品消毒剂等最新名单；下篇共 23 章，包括 23 类食品添加剂的功能和应用。每章列有复习题，便于自学和检查学习情况。

本书内容丰富，资料翔实，可作为高校相关专业本科生、研究生的教材，也可供政府监管人员、食品企业技术人员查阅和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

食品添加剂安全与应用/李宏梁主编. —2版.
北京: 化学工业出版社, 2012.7
ISBN 978-7-122-14328-0

I. 食… II. 李… III. ①食品添加剂-食品卫生-安全管理②食品添加剂-应用 IV. TS201.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 104556 号

责任编辑: 刘俊之
责任校对: 蒋 宇

装帧设计: 张 辉

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: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 25 字数 657 千字 2012 年 8 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。

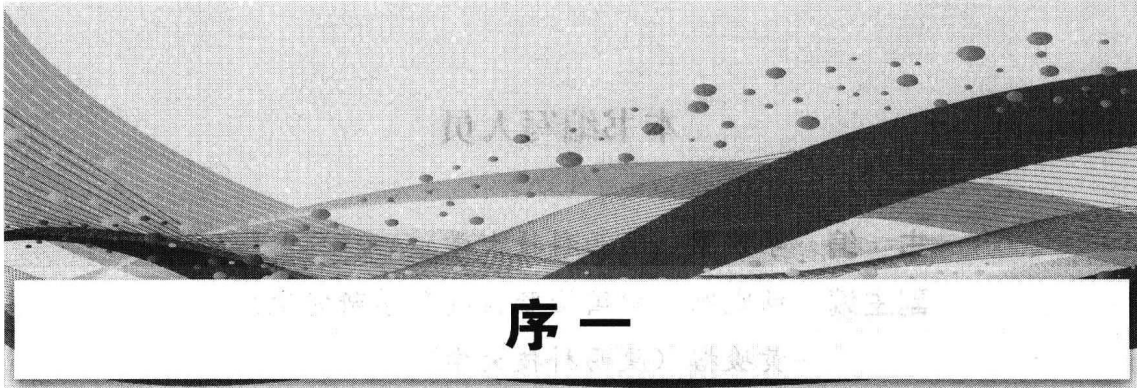
定 价: 80.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2012—15 号

本书编写人员

- 主 编** 李宏梁 (陕西科技大学)
- 副主编** 储晓刚 (中国检验检疫科学研究院)
黄峻榕 (陕西科技大学)
凌 云 (中国检验检疫科学研究院)
- 编 者** (按姓氏汉语拼音排序)
- 常大伟 (陕西科技大学)
- 陈 中 (华南理工大学)
- 程春全 (杨凌职业技术学院)
- 储晓刚 (中国检验检疫科学研究院)
- 樊 成 (陕西省产品质量监督检验院)
- 葛武鹏 (西北农林科技大学)
- 黄峻榕 (陕西科技大学)
- 姜竹茂 (烟台大学)
- 李宏梁 (陕西科技大学)
- 凌 云 (中国检验检疫科学研究院)
- 刘树兴 (陕西科技大学)
- 刘四新 (海南大学)
- 马兆瑞 (杨凌职业技术学院)
- 齐 斌 (常熟理工学院)
- 沈 群 (中国农业大学)
- 唐 欣 (陕西省产品质量监督检验院)
- 魏莉娟 (西安产品质量监督检验院)
- 吴小勇 (咸阳市产品质量监督检验所)
- 徐学明 (江南大学)
- 张 莉 (陕西省产品质量监督检验院)



序 一

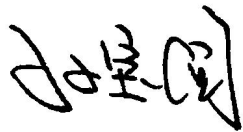
食品添加剂是食品科学的一部分。食品添加剂应用技术是食品技术的组成元素，是使食品安全化、多样化、方便化的必要条件之一。食品添加剂产业的发展与食品工业的突飞猛进相辅相成。随着《食品安全法》和《食品添加剂使用标准》（GB 2760）的颁布，我国食品添加剂的生产与应用已进入法制化和正规化的快速发展轨道，也必将有更加光明的前景。

与一部分人心中“食品添加剂=食品不安全”的观念相反，迄今为止，我国重大食品安全事件没有一起是由于合法使用食品添加剂造成的。合法使用食品添加剂不仅是安全的，也是必要的。食品添加剂的使用历史与人类文明史一样悠久，如两千多年前，西汉时发明的卤水点豆腐，卤水就是一种食品添加剂；还有发面使用的碱面也是食品添加剂。没有食品添加剂就没有现代食品工业。食品添加剂是一个国家科学技术和经济发展水平的标志之一，越是发达的国家，食品添加剂的品种越丰富，人均消费量越大。

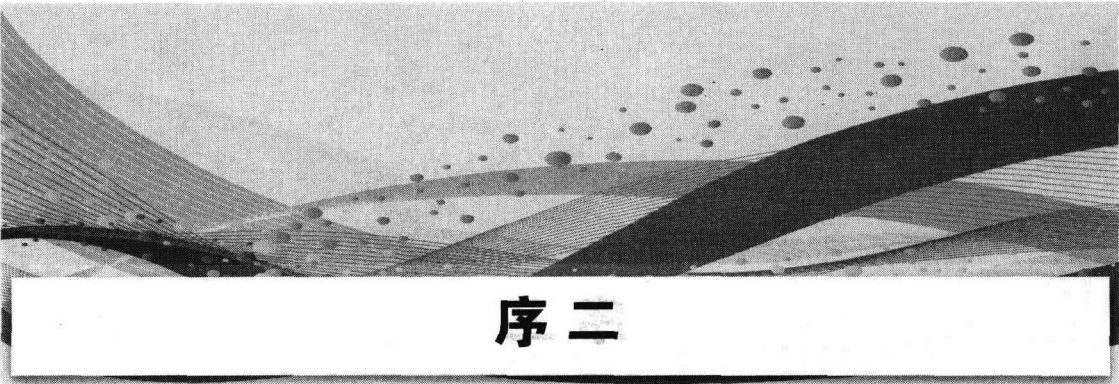
我国对食品添加剂的生产和使用实行许可制度，安全可靠、政府许可、确有必要是食品添加剂允许使用的三个必要条件，我国至今许可使用的食品添加剂品种共计有 2500 多种。万物皆毒，无不毒之物，而量微则无毒，超量食用，即显毒性。食品安全没有零风险，消费者不能零容忍，政府要监管、企业要自律、公众要转变消费观念是解决我国食品安全的责任问题，增强全民道德素养、科学素养和法律意识是解决我国食品安全问题的当务之急，食品安全，人人有责。维护食品安全必须“从我做起，从现在做起！”

《食品添加剂安全与应用》一书编者长期工作在食品添加剂应用、研究一线，积累了相当丰富的经验和宝贵的资料。第二版传承第一版，系统介绍了食品添加剂的安全性问题和应用特性；并补充、更新了截止到卫生部 2012 年第 4 号公告的按功能分类的 GB 2760—2011 和 GB 14880—2012 中相关内容的摘录、整理，方便读者查阅。本书兼具科学性和实用性，除了用作教学、科研、应用参考外，还可用于普及食品添加剂科学知识和相关法规，引导公众正确理解和认识食品添加剂。

中国工程院院士、北京工商大学副校长、食品学院教授



2012 年 5 月



序 二

食品添加剂在食品安全中备受公众关注，然而与公众感觉相反的是，绝大多数直接添加的食品添加剂是一般公认的安全（GRAS）物质，在美国，食盐、蔗糖、果葡糖浆、糊精、魔芋胶、电离辐射都按照食品添加剂进行管理，而我国将它们列入了普通食品原料或新资源食品等范畴进行管理，总之，无论国内国外，食品添加剂都受到了各种法规、标准的严格管理。

我国食品安全法规定，食品添加剂应当在技术上确有必要且经过风险评估证明安全可靠，方可列入允许使用的范围。科学试验证明，准许直接添加的食品添加剂对正常人不会有明显的危害；间接添加的添加剂很多，如在生产中使用的加工助剂、包装材料可能迁移到食品中的添加剂，它们残留在食品中的含量几乎都是痕量级，大多数仅为十亿分之一或更少。对其严重性、发生概率和影响作用的评价显示，添加剂的危害是最低级别的。

按照 GB 2760《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》和 GB 14880《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》的使用规定，并符合相应品种的产品质量标准要求，食品添加剂不会对人体造成明显危害，是安全的。

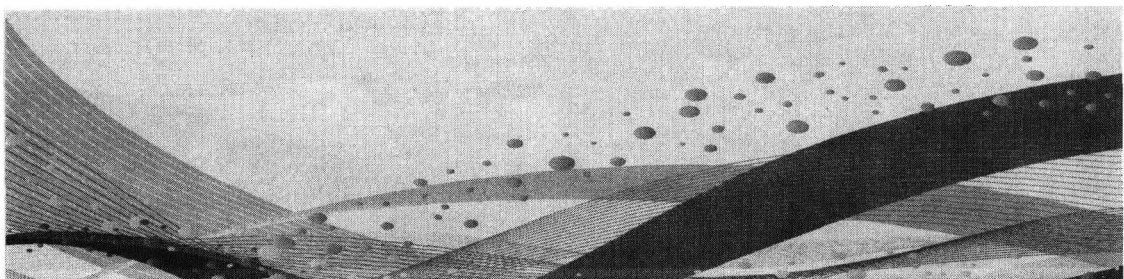
尽管食品添加剂本身被证明是安全的，但是一些不法分子在食品中添加或使用不是食品添加剂的化学物质，使人们对食品添加剂产生误解，给食品添加剂的名声带来了巨大的危害；另外，也存在滥用食品添加剂欺骗消费者的现象，如制造假冒伪劣食品、降低食品营养价值、代替良好操作规范（GMP）、超范围超量使用添加剂。因此，我们有责任让公众了解食品添加剂的概念，不将违法的添加剂认为是食品添加剂，不让“不含任何食品添加剂”的说法混淆视听。

本书对食品添加剂的功能作用、应用知识、安全性评价方法及最新的使用标准进行了全面论述，通观全书，内容丰富，资料翔实，系统性强，是一本难得的可供食品科研教学单位、政府监管、食品企业等相关部门人员使用的参考书。值此书即将问世之际，乐为之序。

中国疾病预防控制中心化学污染与健康安全重点实验室主任、博导、研究员

吴永宁

2012 年 5 月



序 三

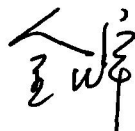
食品添加剂技术是食品科学技术的重要组成部分，在中国食品添加剂已发展成为食品科学的一门重要学科，近十多年来，我国食品添加剂学科取得了突飞猛进的发展，随着《食品安全法》和 GB 2760《食品添加剂使用标准》的颁布，我国食品添加剂的生产和应用已逐渐走向法制化和正规化，相信我国食品添加剂的研究、生产和使用水平也会具有更加光明的前途。

当然，我国食品添加剂是随着我国食品工业的迅猛发展而发展起来的，其生产应用历史还比较短暂，特别是食品添加剂安全性评估的工作，在我国也刚刚起步，学术界、消费者、政府监管人员对食品添加剂的认识和研究还有待加强，尽管人们对食品添加剂不乏贬抑之词，事实上食品工业已越来越多地与食品添加剂相关。无论如何，必须加强食品添加剂安全性和应用性知识的普及，不能让“本食品不含任何食品添加剂”的宣传混淆视听。

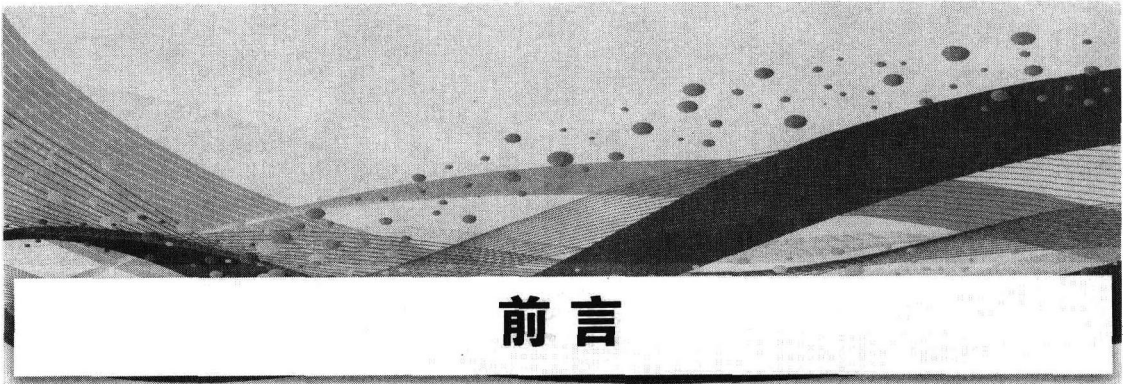
GB 2760 将食品添加剂按功能分了 23 类，我国至今已许可使用的食品用香料品种已达 1855 种物质，加上其他已许可使用的食品添加剂，我国许可使用的食品添加剂品种共计有 2200 多种，加上食品中准许使用的药食两用物质、新资源食品原料、消毒剂、食品容器、包装材料用添加剂，我国准许使用的不属于普通食品原料的直接添加或间接添加的添加物品种多达 2500 种，因此要全面掌握食品添加剂安全应用知识，除了需要一本系统介绍相关内容的书籍外，还需从国内外相关的书刊杂志、网络及研究获取更多的知识。

本书主编李宏梁同志曾在我校攻读，并取得硕士学位，两位副主编储晓刚同志和黄峻榕同志也曾在我校攻读，都取得了博士学位，他们对食品添加剂都很有研究，积累了相当丰富的科研经验和宝贵的资料，在此基础上，他们和诸多编者撰写了这本《食品添加剂安全与应用》。通观全书，对食品添加剂的安全性问题和应用特性都作了比较系统的介绍，内容丰富，论述严谨，文笔流畅，兼具科学性和实用性，确是一本很好的科学论著。值此书即将问世之际，我急为之荐，乐为之序。

江南大学教授、博导、副校长



2012 年 5 月



前言

没有食品添加剂，就没有现代食品工业，已成为食品学科的共识。近十多年来，我国食品添加剂学科取得了突飞猛进的发展，随着世界范围内对“病是吃出来的，健康也是吃出来的”的认识，食品添加剂的安全性问题和合理应用问题已变得越来越重要，无论科学界还是政府监管部门，都越来越重视食品添加剂安全和应用的研究及其法规的制定，鉴于系统掌握食品添加剂安全与应用相关知识的需要，我们在十五年食品添加剂教学和科研的基础上，花费三年心血，搜集了大量的文献资料编撰成书，奉献给广大读者，受到读者的欢迎。在修订第二版时，按照卫生部 2012 年第 4 号公告的按功能分类的 GB 2760—2011 和 GB 14880—2012，对内容进行了调整和增删，并摘录 GB 2760—2011 和 GB 14880—2012 相关内容进行整理，方便读者查阅。

本书由李宏梁担任主编，储晓刚、黄峻榕、凌云担任副主编，其中第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 5 章、第 10 章、第 14 章、第 20 章、第 25 章、第 32 章由李宏梁编写，第 3 章由唐欣、张莉编写，第 6 章至第 8 章由储晓刚编写，第 9 章、第 18 章、第 27 章、第 31 章由凌云编写，第 11 章由马兆瑞编写，第 12 章由齐斌编写，第 13 章由魏莉娟编写，第 15 章由常大伟、樊成编写，第 16 章由沈群编写，第 17 章由刘四新编写，第 19 章由葛武鹏编写，第 21 章、第 26 章、第 30 章、附录 1、附录 2 由黄峻榕编写，第 22 章由吴小勇编写，第 23 章由徐学明编写，第 24 章由陈中编写，第 28 章由程春全编写，第 29 章由刘树兴编写，第 33 章由姜竹茂编写。全书由李宏梁统稿。

本书中的许多思路 and 观点，得益于魏益民教授、金征宇教授、罗云波教授、胡小松教授分别到陕西科技大学所做的有关食品安全的学术报告，得益于众多专家公开发表的学术论文，得益于陕西科技大学食品专业数届本科生和研究生的资料搜集，得益于参编学者的不懈努力，本书能最终完稿也离不开化学工业出版社编辑的鼎力相助，在此一并表示我们最诚挚的谢意！

李宏梁

2012 年 5 月于西安

目录

上篇 总论

第1章 食品添加剂的地位和重要性 2	第3章 国内外食品添加剂的相关法规
1.1 没有食品添加剂就没有现代食品	概述..... 13
工业..... 2	3.1 中国食品添加剂的相关法规..... 13
1.2 食品添加剂技术学科的特点与	3.2 美国食品添加剂的相关法规..... 15
发展现状..... 2	3.3 日本食品添加剂的相关法规..... 17
1.3 食品添加剂产业的发展现状..... 3	3.4 澳大利亚食品添加剂的相关
1.3.1 生产发展状况..... 3	法规..... 18
1.3.2 进出口状况..... 4	3.5 加拿大食品添加剂的相关法规..... 18
1.3.3 产业发展中存在的问题..... 5	3.6 欧盟食品添加剂的相关法规..... 19
1.3.4 产业重点发展方向..... 6	3.7 印度食品添加剂的相关法规..... 20
1.3.5 产业发展建议..... 6	3.8 联合国食品添加剂的相关法规..... 21
1.3.6 产业发展趋势..... 7	复习题..... 22
复习题..... 7	第4章 食品添加剂的分类 23
第2章 中国食品添加剂使用卫生	4.1 按来源分类..... 23
标准..... 8	4.2 按功能分类..... 23
2.1 概述..... 8	4.3 按安全性分类..... 24
2.1.1 前言..... 9	复习题..... 29
2.1.2 范围..... 9	第5章 与食品添加剂安全相关的基本
2.1.3 术语和定义..... 9	知识..... 30
2.1.4 食品添加剂的使用原则..... 10	5.1 食品及其安全的基本概念..... 30
2.1.5 食品分类系统..... 10	5.1.1 安全、危害和风险的观念..... 30
2.1.6 食品添加剂的使用规定..... 10	5.1.2 食品安全的概概念..... 30
2.1.7 营养强化剂..... 11	5.1.3 与食品相关的术语及其
2.1.8 食品用香料..... 11	概概念..... 31
2.1.9 食品工业用加工助剂..... 11	5.1.4 与食品安全相关的术语及其
2.1.10 胶基糖果中基础剂物质及其	概概念..... 33
配料..... 11	5.1.5 中国新资源食品名单..... 35
2.2 如何利用 GB 2760—2011 查询	5.1.6 中国保健食品原料名单..... 38
食品添加剂..... 11	5.1.7 中国食品污染物名单..... 42
2.3 有关本书附录引用标准的说明..... 11	5.1.8 食品容器、包装材料用添加
复习题..... 12	剂使用卫生标准..... 43

5.1.9 可用于食品的消毒剂原料名单 (暂行)	44	摄入量计算	64
5.1.10 食品危害的分类	45	7.3.8 随机摄入模型法	68
5.2 国内外食品安全问题概述	46	7.4 风险特征描述	68
5.3 中国食品安全法的总体思路和 亮点	47	7.5 风险评估的发展及结果不 确定性	68
5.4 食品安全管理的原则	49	7.6 风险评估小结	69
5.5 食品安全学原理	49	复习题	69
5.5.1 “从农田到餐桌”的全程控制 理念	49	第8章 食品添加剂风险管理体系	71
5.5.2 风险分析	50	8.1 风险管理	71
5.5.3 透明性原则	50	8.1.1 风险管理方法	71
5.5.4 法规效应评估	50	8.1.2 消费者对风险的理解	72
5.6 食品安全学的学科与技术体系	51	8.2 风险交流	72
5.6.1 食品安全学的学科体系	51	8.3 风险管理和交流小结	72
5.6.2 食品安全学的技术体系	51	8.4 食品添加剂的风险监测	73
复习题	51	8.4.1 风险监测的必要性	73
第6章 食品添加剂安全性评价概论	52	8.4.2 美国风险监测及有争议的 食品添加剂	73
6.1 食品添加剂的批准原则	52	8.4.3 中国风险监测的规定	74
6.2 CAC 制定的使用食品添加剂的 总原则	52	复习题	75
6.3 中国对食品添加剂的审批规定	53	第9章 食品添加剂毒理学评价程序	76
6.4 食品添加剂使用标准的制定 程序	54	9.1 受试物的要求	76
6.5 食品添加剂风险分析框架	54	9.2 食品安全性毒理学评价试验的 四个阶段和内容	76
6.6 中国食品安全风险评估制度	55	9.2.1 第一阶段: 急性毒性试验	76
6.7 中国食品安全法及其实施条例的 相关规定	55	9.2.2 第二阶段: 遗传毒性试验, 传统致畸试验, 30 天喂养 试验	77
复习题	56	9.2.3 第三阶段: 亚慢性毒性试 验——90 天喂养试验、繁殖 试验、代谢试验	79
第7章 食品添加剂风险评估	57	9.2.4 第四阶段: 慢性毒性试验 (包括致癌试验)	80
7.1 危害识别	57	9.3 对不同受试物选择毒性试验的 原则	80
7.2 危害特征描述	57	9.4 食品安全性毒理学评价试验的 目的和结果判定	81
7.2.1 限量终点	58	9.4.1 毒理学实验的目的	81
7.2.2 非限量终点	58	9.4.2 各项毒理学试验结果的 判定	82
7.2.3 危害评估与数据来源	59	9.5 进行食品安全性评价时需要考虑 的因素	83
7.3 暴露量评估	59	9.5.1 试验指标的统计学意义和 生物学意义	83
7.3.1 用量数据	60	9.5.2 生理作用与毒性作用	83
7.3.2 食物消费数据	60		
7.3.3 估算摄入量概述	61		
7.3.4 国家人均摄入量估算	61		
7.3.5 欧盟预算法的摄入量估算	61		
7.3.6 丹麦预算法在制定添加剂 最大使用量的原则	63		
7.3.7 基于个人食物消费数据的			

9.5.3 人的可能摄入量较大的受试物.....	83	10.2 基本国情	85
9.5.4 时间-毒性效应关系	83	10.3 我国食品安全事故发生特点	85
9.5.5 人的可能摄入量.....	83	10.4 造成我国食品安全问题的成因	86
9.5.6 人体资料.....	83	10.5 非法添加物和易滥用的食品添加剂品种黑名单	86
9.5.7 动物毒性试验和体外试验资料.....	83	10.6 中国食品添加剂监管存在的问题	89
9.5.8 安全系数.....	84	10.6.1 政府职能部门监管反应迟缓	89
9.5.9 代谢试验的资料.....	84	10.6.2 政府职能部门缺乏服务意识和专业人才	92
9.5.10 综合评价	84	10.6.3 政府职能部门多头监管的体制问题	93
复习题	84	10.7 食品及添加剂安全监管对策	93
第10章 中国食品添加剂安全现状与对策	85	复习题	94
10.1 非法使用食品添加剂和食品掺假	85		

下篇 分论

第11章 酸度调节剂	96	12.3 品种介绍.....	103
11.1 定义和分类	96	12.3.1 亚铁氰化钾.....	103
11.2 在食品中的功效作用	96	12.3.2 硅酸钙.....	103
11.3 安全性评价	97	12.3.3 硅铝酸钠.....	103
11.4 酸味剂介绍	97	12.3.4 磷酸三钙.....	103
11.4.1 柠檬酸	97	12.3.5 二氧化硅.....	103
11.4.2 磷酸	98	12.3.6 微晶纤维素.....	104
11.4.3 乳酸	98	12.3.7 硬脂酸镁.....	104
11.4.4 酒石酸	98	12.3.8 滑石粉.....	104
11.4.5 苹果酸	99	复习题	104
11.4.6 乙酸	99	第13章 消泡剂.....	105
11.4.7 富马酸	99	13.1 定义和原理.....	105
11.4.8 己二酸	99	13.2 安全性评价.....	106
11.4.9 盐酸.....	100	13.3 品种介绍.....	107
11.5 碱性剂和盐类介绍.....	100	13.3.1 乳化硅油.....	107
11.5.1 氢氧化钠.....	100	13.3.2 醚类消泡剂.....	107
11.5.2 氢氧化钙.....	100	13.3.3 二甲基聚硅氧烷.....	107
11.5.3 碳酸钠.....	100	复习题	107
11.5.4 柠檬酸钠.....	100	第14章 抗氧化剂	108
11.5.5 碳酸氢钠.....	100	14.1 食品氧化变质的概念和预防措施.....	108
11.5.6 碳酸氢三钠(倍半碳酸钠).....	101	14.2 定义和分类.....	109
11.5.7 乳酸钙.....	101	14.3 机理和使用方法.....	110
复习题	101	14.4 使用注意事项.....	112
第12章 抗结剂.....	102	14.5 安全性评价.....	113
12.1 定义和品种.....	102	14.6 品种介绍.....	114
12.2 安全性评价.....	102	14.6.1 丁基羟基茴香醚	

(BHA)	114	16.3.7 酸性磷酸铝钠	132
14.6.2 二丁基羟基甲苯		16.3.8 磷酸氢二铵	132
(BHT)	114	复习题	132
14.6.3 没食子酸丙酯 (PG)	114	第 17 章 胶基糖果中基础剂物质	133
14.6.4 叔丁基对苯二酚		17.1 定义和技术作用	133
(TBHQ)	115	17.2 安全性评价	134
14.6.5 异抗坏血酸钠	115	17.3 品种介绍	135
14.6.6 植酸与植酸钠	115	17.3.1 丁苯橡胶	135
14.6.7 茶多酚	116	17.3.2 丁基橡胶	135
14.6.8 甘草抗氧化物	116	17.3.3 糖胶树胶	135
14.6.9 抗坏血酸钙	116	17.3.4 节路顿树胶	135
14.6.10 磷脂	117	17.3.5 聚醋酸乙烯酯	135
14.6.11 抗坏血酸棕榈酸酯	117	复习题	135
14.6.12 硫代二丙酸二月桂酯	117	第 18 章 着色剂	136
14.6.13 4-己基间苯二酚	117	18.1 色泽与食品的关系	136
14.6.14 抗坏血酸	118	18.2 食品中添加色素的原因	136
14.6.15 维生素 E	118	18.3 定义和分类	137
14.6.16 迷迭香提取物	119	18.4 颜色的调配与测定	137
14.6.17 竹叶抗氧化物	119	18.4.1 生色基和助色基的概念	137
14.6.18 其他天然抗氧化物	119	18.4.2 颜色的调配	137
复习题	121	18.4.3 颜色的测定原理和方法	138
第 15 章 漂白剂	122	18.5 合成色素安全性评价	139
15.1 定义和类别	122	18.5.1 合成色素的分类	139
15.2 亚硫酸盐类的用途和功效		18.5.2 食用级有机合成染料	
作用	122	安全性评价总论	139
15.3 用法和使用注意事项	124	18.5.3 无机合成色素安全性	
15.4 安全性评价	124	评价	140
15.5 品种介绍	126	18.5.4 天然等同合成色素安全性	
15.5.1 二氧化硫和硫黄	126	评价	140
15.5.2 亚硫酸钠	126	18.5.5 叶绿素铜钠 (钾) 盐安全性	
15.5.3 焦亚硫酸钠及亚硫酸		评价	140
氢钠	126	18.5.6 葡萄糖酸亚铁安全性	
15.5.4 低亚硫酸钠	127	评价	140
复习题	127	18.5.7 对有机合成染料安全性的	
第 16 章 膨松剂	128	争议和矛盾	140
16.1 定义和分类	128	18.5.8 美国对食用色素安全性的	
16.2 安全性评价及含铝添加剂	129	管理	141
16.3 品种介绍	130	18.5.9 英国对六种食品合成染料	
16.3.1 碳酸氢钠	130	安全性的评价	141
16.3.2 碳酸氢铵	131	18.6 天然食用色素安全性评价	142
16.3.3 硫酸铝钾	131	18.6.1 天然食用色素发展简介	142
16.3.4 硫酸铝铵	131	18.6.2 天然色素的分类	143
16.3.5 磷酸氢钙	132	18.6.3 天然色素的优缺点	144
16.3.6 酒石酸氢钾	132	18.6.4 天然色素的生理功能	144

18.6.5	天然色素的安全性评价	146	18.9.21	沙棘黄	156
18.7	使用食用着色剂应注意的事项	147	18.9.22	玫瑰茄红	156
18.8	食用合成色素品种介绍	148	18.9.23	橡子壳棕	156
18.8.1	苋菜红	148	18.9.24	多穗柯棕	156
18.8.2	胭脂红	148	18.9.25	桑葚红	156
18.8.3	赤藓红	148	18.9.26	天然苋菜红	156
18.8.4	新红	149	18.9.27	金樱子棕	157
18.8.5	柠檬黄	149	18.9.28	姜黄素	157
18.8.6	日落黄	149	18.9.29	酸枣色	157
18.8.7	亮蓝	149	18.9.30	花生衣红	157
18.8.8	靛蓝	149	18.9.31	葡萄皮红	157
18.8.9	叶绿素铜钠盐、叶绿素铜钾盐	149	18.9.32	蓝锭果红	158
18.8.10	β -胡萝卜素(合成)	150	18.9.33	藻蓝(淡、海水)	158
18.8.11	二氧化钛	150	18.9.34	植物炭黑	158
18.8.12	诱惑红	150	18.9.35	密蒙黄	158
18.8.13	酸性红	150	18.9.36	紫草红	158
18.8.14	氧化铁黑	150	18.9.37	茶黄色素、茶绿色素	159
18.8.15	氧化铁红	150	18.9.38	柑橘黄	159
18.8.16	喹啉黄	151	18.9.39	胭脂树橙(红木素、降红木素)	159
18.8.17	番茄红素(合成)	151	18.9.40	胭脂虫红	159
18.8.18	葡萄糖酸亚铁	151	18.9.41	叶黄素	159
18.9	食用天然色素品种介绍	151	18.9.42	核黄素	160
18.9.1	甜菜红	151	18.9.43	杨梅红	160
18.9.2	姜黄	151	18.9.44	番茄红素	160
18.9.3	红花黄	152	18.9.45	天然胡萝卜素	160
18.9.4	紫胶红	152	18.10	非法色素类添加物品种介绍	161
18.9.5	越橘红	152	18.10.1	工业硫酸铜	161
18.9.6	辣椒红	152	18.10.2	酸性橙Ⅱ	161
18.9.7	辣椒橙	153	18.10.3	荧光增白剂	161
18.9.8	焦糖色	153	18.10.4	苏丹红一号	162
18.9.9	红米红	153	18.10.5	孔雀石绿	162
18.9.10	黑加仑红	153	18.10.6	吊白块	162
18.9.11	菊花黄浸膏	154	18.10.7	工业钛白粉	163
18.9.12	黑豆红	154	18.10.8	结晶紫	163
18.9.13	高粱红	154	18.10.9	美术绿	163
18.9.14	玉米黄	154	18.10.10	王金黄、块黄	164
18.9.15	萝卜红	154	18.10.11	碱性嫩黄	164
18.9.16	可可壳色	155	18.10.12	玫瑰红B	164
18.9.17	红曲米、红曲红	155	18.10.13	一氧化碳	164
18.9.18	落葵红	155	18.10.14	硫化钠	164
18.9.19	栀子黄	155	18.10.15	工业染料	165
18.9.20	栀子蓝	155	复习题		165
			第19章	护色剂	166

19.1	定义和类别	166	20.8.11	聚甘油脂肪酸酯	187
19.2	护色机理和作用	166	20.8.12	乙酰化单、双甘油脂肪 酸酯	188
19.3	安全性评价	167	20.8.13	硬脂酸钾	189
19.4	护色助剂	168	20.8.14	聚甘油蓖麻醇酯	189
19.5	品种介绍	168	20.8.15	柠檬酸脂肪酸甘油酯	189
19.5.1	亚硝酸盐	168	复习题		189
19.5.2	硝酸盐	168	第21章 酶制剂		190
复习题		169	21.1	定义、分类及通用质量标准	190
第20章 乳化剂		170	21.2	酶的特性及影响酶促反应的 因素	191
20.1	食品胶体和乳化剂的基本 概念	170	21.3	法规管理及安全性评价	192
20.2	食品乳化剂的分类及含乳 饮料应用案例	173	21.4	品种介绍	195
20.3	食品乳化剂的功能作用	173	21.4.1	淀粉酶类	195
20.3.1	食品乳化剂与淀粉的相互 作用	174	21.4.2	葡糖异构酶(木糖异 构酶)	198
20.3.2	食品乳化剂与蛋白质的 相互作用	174	21.4.3	果胶酶类	198
20.3.3	食品乳化剂与脂肪的 相互作用	174	21.4.4	纤维素酶类	199
20.4	食品乳化剂介晶理论及水合物 制备	175	21.4.5	半纤维素酶类	200
20.4.1	食品乳化剂制备水合物的 必要性	175	21.4.6	α -半乳糖苷酶	201
20.4.2	食品乳化剂水合物制备 方法	175	21.4.7	乳糖酶(β -半乳糖苷酶)	201
20.4.3	食品乳化剂水合物制备 原理	176	21.4.8	菊糖酶	201
20.5	食品乳化剂的应用研发动态	176	21.4.9	蛋白酶类	202
20.6	乳化剂的选择和复配	177	21.4.10	谷氨酰胺转氨酶	203
20.7	安全性评价	180	21.4.11	天冬酰胺酶	204
20.8	品种介绍	180	21.4.12	谷氨酰胺酶	204
20.8.1	蔗糖脂肪酸酯	180	21.4.13	脂酶	204
20.8.2	酪蛋白酸钠	182	21.4.14	己糖氧化酶	206
20.8.3	斯盘和吐温	182	21.4.15	葡糖氧化酶	206
20.8.4	单、双、三甘油脂肪 酸酯	183	21.4.16	漆酶	206
20.8.5	双乙酰酒石酸单、双 甘油酯	184	21.4.17	过氧化氢酶	207
20.8.6	硬脂酰乳酸盐	184	21.4.18	α -乙酰乳酸脱羧酶	207
20.8.7	氢化松香甘油酯	185	21.4.19	甘油磷脂胆固醇酰基 转移酶	207
20.8.8	辛癸酸甘油酯	185	复习题		208
20.8.9	改性和酶解大豆磷脂	185	第22章 增味剂		209
20.8.10	丙二醇脂肪酸酯	187	22.1	定义和类别	209
			22.2	安全性评价	209
			22.3	品种介绍	209
			22.3.1	谷氨酸钠	209
			22.3.2	5'-呈味核苷酸二钠	210
			22.3.3	琥珀酸二钠	210
			22.3.4	L-丙氨酸	210
			22.3.5	氨基乙酸	210

22.3.6 辣椒油树脂·····	210	25.4.9 磷酸氢二钾·····	227
复习题·····	211	25.4.10 磷酸二氢钾·····	227
第23章 面粉处理剂·····	212	25.4.11 乳酸钠·····	227
23.1 定义、类别和作用机理·····	212	25.4.12 甘油·····	227
23.2 安全性评价·····	213	复习题·····	227
23.3 品种介绍·····	214	第26章 营养强化剂·····	228
23.3.1 L-半胱氨酸盐酸盐·····	214	26.1 GB 14880—2012《食品营养	
23.3.2 偶氮甲酰胺·····	214	强化剂使用标准》·····	228
23.3.3 碳酸镁·····	214	26.1.1 范围·····	228
23.3.4 碳酸钙·····	214	26.1.2 术语和定义·····	228
23.4 非法添加物·····	215	26.1.3 营养强化的主要目的·····	228
23.4.1 溴酸钾·····	215	26.1.4 使用营养强化剂的要求·····	229
23.4.2 过氧化钙·····	215	26.1.5 可强化食品类别的选择	
23.4.3 过氧化苯甲酰·····	215	要求·····	229
复习题·····	215	26.1.6 营养强化剂的使用规定·····	229
第24章 被膜剂·····	216	26.1.7 食品类别(名称)说明·····	229
24.1 定义、类别和作用机理·····	216	26.1.8 营养强化剂质量标准·····	229
24.2 安全性评价·····	216	26.1.9 有关本书附录2引用标准	
24.3 品种介绍·····	216	的说明·····	229
24.3.1 紫胶·····	216	26.2 营养强化剂的类别·····	229
24.3.2 白油·····	217	26.3 用途与使用原则·····	231
24.3.3 吗啉脂肪酸盐(果蜡)·····	217	26.4 安全性评价·····	235
24.3.4 松香季戊四醇酯·····	217	26.5 品种介绍·····	236
24.3.5 辛基苯氧聚乙烯氧基·····	217	26.5.1 赖氨酸·····	236
24.3.6 巴西棕榈蜡·····	218	26.5.2 牛磺酸·····	237
24.3.7 硬脂酸·····	218	26.5.3 左旋蛋氨酸·····	237
24.3.8 聚乙烯醇·····	218	26.5.4 维生素A·····	237
24.3.9 普鲁蓝多糖·····	218	26.5.5 维生素B ₁ ·····	237
24.3.10 聚乙二醇·····	218	26.5.6 维生素B ₂ ·····	238
24.3.11 蜂蜡·····	218	26.5.7 维生素B ₆ ·····	238
复习题·····	219	26.5.8 维生素B ₁₂ ·····	238
第25章 水分保持剂·····	220	26.5.9 维生素C·····	238
25.1 定义和类别·····	220	26.5.10 维生素D·····	239
25.2 磷酸盐类的功能和作用机理·····	220	26.5.11 维生素E·····	239
25.3 安全性评价·····	222	26.5.12 烟酸、烟酰胺·····	239
25.4 品种介绍·····	224	26.5.13 维生素K(植物甲萘醌、	
25.4.1 磷酸三钠·····	224	维生素K ₁)·····	240
25.4.2 六偏磷酸钠·····	224	26.5.14 生物素·····	240
25.4.3 三聚磷酸钠·····	225	26.5.15 叶酸·····	240
25.4.4 焦磷酸钠·····	225	26.5.16 泛酸·····	240
25.4.5 磷酸二氢钠·····	226	26.5.17 L-肉碱·····	240
25.4.6 磷酸氢二钠·····	226	26.5.18 胆碱·····	241
25.4.7 磷酸二氢钙·····	226	26.5.19 肌醇·····	241
25.4.8 焦磷酸二氢二钠·····	226	26.5.20 钙·····	241

26.5.21	铁	242	27.5.9	双乙酸钠	261
26.5.22	锌	243	27.5.10	二氧化碳	261
26.5.23	镁	243	27.5.11	溶菌酶	261
26.5.24	铜	244	27.5.12	乳酸链球菌素	262
26.5.25	锰	244	27.5.13	乙萘酚	262
26.5.26	硒	244	27.5.14	联苯醚	262
26.5.27	氟	244	27.5.15	2-苯基苯酚钠盐	263
26.5.28	碘	244	27.5.16	4-苯基苯酚	263
26.5.29	钾	245	27.5.17	2, 4-二氯苯氧乙酸	263
26.5.30	必需脂肪酸类	245	27.5.18	稳定态二氧化氯	263
26.5.31	核苷酸类	246	27.5.19	纳他霉素	264
26.5.32	叶黄素	247	27.5.20	单辛酸甘油酯	264
26.5.33	益生元低聚糖	247	27.5.21	二甲基二碳酸盐	265
复习题		249	复习题		265
第 27 章 防腐剂		250	第 28 章 稳定剂和凝固剂		266
27.1	概念和分类	250	28.1	定义、类别和技术作用	266
27.2	防腐剂作用机理	252	28.2	安全性评价	267
27.3	防腐剂使用应注意的事项	253	28.3	品种介绍	267
27.4	安全性评价及使用中存在的 问题	253	28.3.1	硫酸钙	267
27.4.1	防腐剂在食品防腐技术上 确有必要	253	28.3.2	氯化钙	267
27.4.2	适量摄入防腐剂不会对 人体造成安全风险	254	28.3.3	氯化镁	268
27.4.3	每日嗜好含苯甲酸钠饮料 可能引起怪病	255	28.3.4	丙二醇	268
27.4.4	严防二氧化氯的滥用	256	28.3.5	EDTA 盐	268
27.4.5	严防药用果蔬保鲜剂的 滥用	256	28.3.6	柠檬酸亚锡二钠	268
27.4.6	严防死守乱用非法防 腐剂	257	28.3.7	葡萄糖酸- δ -内酯	269
27.4.7	远离垃圾劣质食品	257	28.3.8	薪草提取物	269
27.4.8	鉴别食品中可能添加非法 防腐剂的简单方法	257	复习题		269
27.5	品种介绍	258	第 29 章 甜味剂		270
27.5.1	苯甲酸及其钠盐	258	29.1	定义、分类和功能作用	270
27.5.2	山梨酸及其钾盐	259	29.1.1	食品味感和甜度的概念	270
27.5.3	丙酸及其钠盐、钙盐	259	29.1.2	甜味剂的定义和分类	270
27.5.4	对羟基苯甲酸酯类及其 钠盐	259	29.1.3	作为普通食品配料的 糖类	271
27.5.5	脱氢乙酸及其钠盐	260	29.1.4	高倍甜味剂的功能用途及 选择使用原则	272
27.5.6	乙氧基喹	260	29.1.5	糖醇的功能用途及其优 缺点	272
27.5.7	仲丁胺	260	29.2	安全性评价	273
27.5.8	桂醛	261	29.3	品种介绍	274
			29.3.1	糖精钠	274
			29.3.2	甜蜜素	274
			29.3.3	异麦芽酮糖醇	274
			29.3.4	阿斯巴甜	275
			29.3.5	麦芽糖醇	275

29.3.6	山梨糖醇(液)	275	(HPMC)	297	
29.3.7	木糖醇	275	30.6.21	皂荚糖胶	297
29.3.8	甜菊糖苷	275	30.6.22	葫芦巴胶	297
29.3.9	甘草、甘草酸铵、甘草酸 一钾及三钾	276	30.6.23	聚丙烯酸钠	297
29.3.10	乙酰磺胺酸钾	276	30.6.24	沙蒿胶	297
29.3.11	阿力甜	276	30.6.25	海萝胶	298
29.3.12	乳糖醇	277	30.6.26	刺云实胶	298
29.3.13	罗汉果甜苷	277	30.6.27	可得然胶	298
29.3.14	三氯蔗糖	277	30.6.28	甲基纤维素	299
29.3.15	D-甘露糖醇	277	30.6.29	可溶性大豆多糖	299
29.3.16	赤藓糖醇	277	30.6.30	刺梧桐胶	299
29.3.17	纽甜	278	30.6.31	决明胶	299
29.3.18	天冬酰苯丙氨酸甲酯 乙酰磺胺酸	278	30.6.32	魔芋胶	299
复习题		278	复习题		300
第30章 增稠剂		280	第31章 食品用香料		301
30.1	定义	280	31.1	香精香料知识简述	301
30.2	分类	280	31.1.1	香原料、香精、香气的 特性	301
30.3	功能作用	280	31.1.2	香气的特征	302
30.4	增稠剂的选择和复配	281	31.1.3	香料香精的分类	303
30.5	安全性评价	282	31.1.4	香料香精的组成	304
30.6	品种介绍	282	31.1.5	香料香精在食品中的 作用	305
30.6.1	琼脂	282	31.1.6	食品香精的使用及保存	305
30.6.2	明胶	283	31.2	冷冻饮品的香精选择	307
30.6.3	羧甲基纤维素钠 (CMC)	283	31.3	香精复配技术	307
30.6.4	海藻酸钠(钾)	284	31.4	食品用香精质量标准	308
30.6.5	果胶	285	31.5	GB 2760对食品用香料的有关 规定	309
30.6.6	卡拉胶	286	31.6	安全性评价	310
30.6.7	阿拉伯胶	287	复习题		311
30.6.8	黄原胶	287	第32章 食品工业用加工助剂		312
30.6.9	海藻酸丙二醇酯	288	32.1	定义和使用原则	312
30.6.10	罗望子多糖胶	288	32.2	安全性评价	312
30.6.11	淀粉衍生物	288	32.3	品种简介	312
30.6.12	甲壳素和脱乙酰甲壳素	292	32.3.1	氨水	312
30.6.13	黄蜀葵胶	295	32.3.2	丙三醇	312
30.6.14	亚麻籽胶	295	32.3.3	丙酮	312
30.6.15	田菁胶	295	32.3.4	丙烷	313
30.6.16	聚葡萄糖	295	32.3.5	单,双甘油脂肪酸酯	313
30.6.17	槐豆胶	295	32.3.6	氮气	313
30.6.18	瓜尔胶	296	32.3.7	二氧化硅	313
30.6.19	结冷胶	296	32.3.8	二氧化碳	313
30.6.20	羟丙基甲基纤维素		32.3.9	硅藻土	313