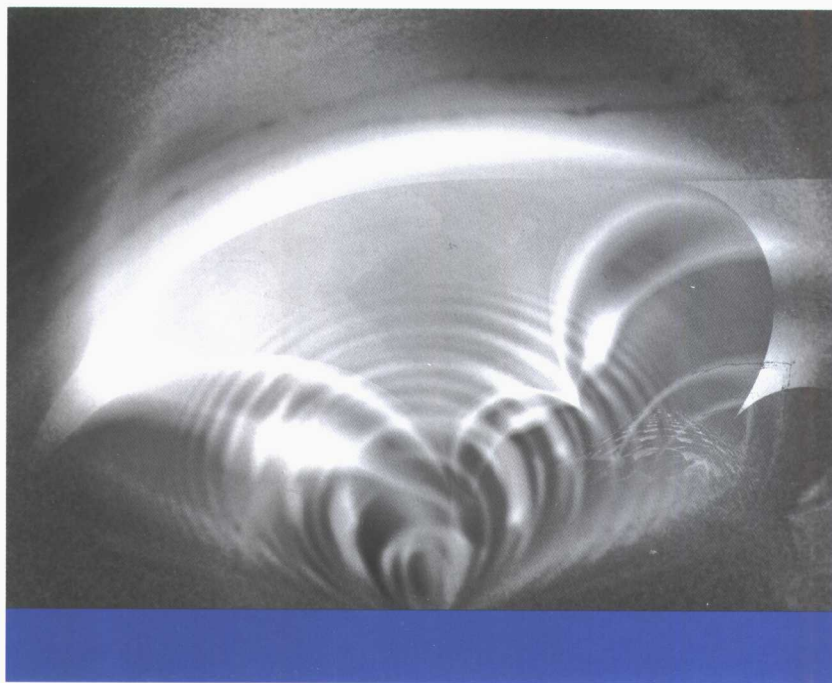


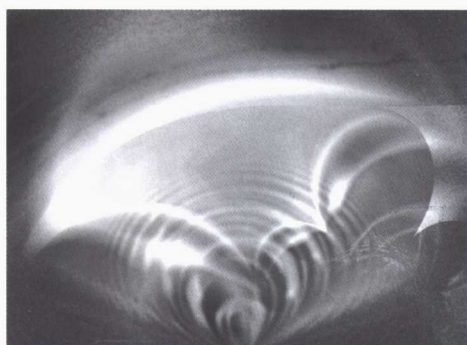
侯振建 编著

食品添加剂及其 应用技术



Chemical Industry Press

 **化学工业出版社**
化学与应用化学出版中心



食品添加剂及其应用技术

ISBN 7-5025-5624-9



9 787502 556242 >

ISBN 7-5025-5624-9/TS·180 定价：55.00元

销售分类建议：化工/精细化工/食品添加剂
轻工/食品/食品添加剂

食品添加剂 及其应用技术

侯振建 编著



化学工业出版社
化学与应用化学出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

食品添加剂及其应用技术/侯振建编著. —北京: 化学工业出版社, 2004. 8
ISBN 7-5025-5624-9

I. 食… II. 侯… III. 食品添加剂 IV. TS202. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 061243 号

食品添加剂及其应用技术

侯振建 编著

责任编辑: 侯玉周

文字编辑: 温建斌

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
化学与应用化学出版中心

(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

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 26 $\frac{3}{4}$ 字数 859 千字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5624-9/TS·180

定 价: 55.00 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

食品添加剂被誉为食品工业的灵魂。靠优化使用食品添加剂的方法促进食品工业的技术进步,是投资最少、最易见效的途径。一般认为,食品有四大功能,即营养功能、感官功能、生理调节功能和方便功能。这四大功能的实现,都与食品添加剂有重要关系。

食品添加剂知识“博大精深”,研究其应用技术尤为重要。能够正确认识、使用食品添加剂,是一件很不容易的事情,需要掌握众多知识和经过长期实践。所以,对食品工作者来说,掌握以下方面的知识是重要的。

(1) 应熟知食品添加剂和食品加工工艺之间的协同效应。例如,食品添加剂中澄清剂可起澄清作用,同时,食品添加剂使用不当又会造成浑浊沉淀。又如防腐剂添加方法不当,也会引起沉淀,并失去防腐效果。

(2) 应熟知各种食品添加剂之间的协同效应。例如,在冷饮所用添加剂中,增稠剂之间有协同效应。增稠剂、乳化剂、奶油、酸度、加工工艺之间也有协同效应。黄原胶和刺槐豆胶复配,黏度大增。若搭配得当,会出现一加一远大于二的良好效果。近年来,不少技术人员在充分研究食品添加剂协同效应的基础上,开发复合添加剂,取得了很好的成效。

(3) 应熟知同品名、不同型号食品添加剂的不同性质功能。同一品名添加剂,因规格产地不同,性质和功能可能差别巨大。以羧甲基纤维素(CMC)为例,其型号有十几种,黏度可从几十厘泊($1\text{cP}=1\text{mPa}\cdot\text{s}$,下同)到1500厘泊,耐酸耐盐性也有很大差别,选错型号,会造成严重后果。又如,霉菌 α -淀粉酶可以促进面包的面团发酵。但细菌 α -淀粉酶由于其最适温度和钝化温度太高,不能促进面团发酵,反而造成面包松软和发黏。在撰写、阅读技术资料或使用食品添加剂时,应同时注意食品添加剂的品名、规格、产地等信息。

(4) 应掌握食品添加剂的各种特性。应了解诸如价格、安全性、稳定性(耐光性、耐热性、耐微生物性、抗降解性)、复配性、溶解性等知识。以增稠剂为例,瓜尔豆胶的主要特点是价廉、高黏,黄原胶的主要特点是稳定、耐盐等。

(5) 应熟知与食品添加剂有关的国家标准和法律法规。必须熟知并遵守这些法律法规。例如,“非典”流行期间,多家知名企业处于好意生产“板蓝根啤酒”,由于违背了食品不得随意加药的法规而遭查处,损失惨重。

(6) 应了解食品添加剂在其他食品领域应用情况。例如,啤酒行业除沉淀技术非常成熟,饮料冷饮行业对调节色、香、味有较深的研究。各食品行业可在不违背法律法规的前提下相互借鉴,很容易做出发明创造,开发出新产品。

本书是结合编著者多年的教学科研经验,并广采博集众多专家的研究成果编写而成,特别是编进了企业一线工程技术人员的实用技术。在编写过程中,得到刘德坤、岳春、王冬梅、罗建成、初峰、杜云建、郭一及多位学生的帮助,特致射。同时,参考了大量的文献资料。参考文献未能全部列出,在此向这些作者表示歉意和感谢。

由于水平有限,可能存在不少缺点,敬请广大读者批评指正。

作者

2004年7月

编写说明

1 概述

第一篇为食品添加剂基础知识,共二十四章。按照《中华人民共和国食品添加剂卫生标准》(GB 2760—1996)的分类方法,分章介绍了酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶姆糖基础剂、着色剂、护色剂、乳化剂、酶制剂、增味剂、面粉处理剂、被膜剂、水分保持剂、营养强化剂、防腐剂、稳定和凝固剂、甜味剂、增稠剂、食品加工助剂、其他、香精香料、保健食品基料等二十四类食品添加剂的名称、结构、性状、性质、来源、毒理学依据、使用方法等。

第二篇为食品添加剂在各类食品中的应用,共十四章。按照食品的类别,分章介绍了食品添加剂在冷饮、饮料、乳制品、肉制品、粮油食品、啤酒、黄酒、葡萄酒、调味品、糖果、保健食品、食品保鲜中的应用,并介绍了高新技术与食品添加剂开发、复配、改性等技术内容。

附录部分收录《中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760—1996)及其1997~2003年增补品种。

2 品种

2.1 国内应用的食品添加剂品种 食品添加剂使用卫生标准(GB 2760—1996)及其1997~2003年增补品种,包括以下几个部分:

① 普通食品添加剂 477 种;

② 香料 1093 种;

③ 营养强化剂 69 种(包括 GB 14880—94 和 GB 2760—1996 及其1997~2003年增补品种,不计重复品种);

④ 食品加工助剂 101 种(附录中列入,和普通食品添加剂有重复情况);

⑤ 胶姆糖及配料 57 种(附录中列入,和普通食品添加剂有重复情况)。

2.2 国外常用的食品添加剂 约有 4000 种。

2.3 本书介绍的食品添加剂品种

① 对 GB 2760—1996 及其1997~2003年增补品种中的普通食品添加剂和营养强化剂,都做了介绍;

② 因篇幅所限,对香精香料、胶姆糖中胶基物质及配料、食品加工助剂等部分只介绍了常用的品种。全部品种在附录中列出;

③ 对我国标准未列入,较为重要且国内外正在使用的部分品种,也做了适当介绍,并列出了国外毒理学依据、法规依据,供读者参考;

④ 鉴于开发保健食品的重要性,本书专辟一章介绍了保健食品的基料(含中药成分)。

3 名称和编码

中文名称和编码以 GB 2760—1996 为准。其他名称列入别名中。

4 结构式

对成分单一结构清楚的,列出其结构式、分子式、相对分子质量,天然的、成分非单一的,列出其主要成分的结构式或主要组成成分。

5 性质

本书介绍较详尽，特别是和食品应用有关的性质、性状做了重点介绍。

6 制法或来源

本书对此只作简述。

7 质量标准、鉴别、检验方法

因篇幅所限，本书未作介绍，需要的读者可参考有关书籍。

8 毒理学依据

列出的依据主要有：①半数致死量 (LD_{50})；②一般公认安全 (GRAS)；③每日允许摄入量 (ADI)。

9 应用方法

该部分是本书的重点。以 GB 2760—1996 为主要介绍，除按食品添加剂分类介绍外，还按食品类别分别做全面介绍。资料新颖，实例接近实际应用。

书中涉及少数超范围使用食品添加剂的情况，作者旨在指出其研究发展方向。正式使用前应按有关规定报批。

10 附录

附录中的一些表格我们进行了适当的合并，目的是为方便阅读使用，节约篇幅。如 GB 2760—1996 和 1997~2003 年增补品种合并，同类别归在一起。应用范围、应用量按照国标规定。对新增品种未编码的，本书按其所属功能类别标出类目号，如新增酶制剂葡萄糖氧化酶为 11.000。

11 关键词及缩略语

ADI (Acceptable Daily Intake)：日容许摄入量，单位为 mg/kg 体重

B. P. (British Pharmacopoeia)：英国药典

CAC (Codex Alimentarius Commission)：(联合国) 食品法规委员会

CCFA (Codex Committee on Food Additives)：(联合国) 食品添加剂法规委员会

CCFAC (Codex Committee on Food Additives and Contaminants)：(联合国) 食品添加剂和污染物法规委员会 (1988 年由 CCFA 改为 CCFAC)

CFR (U. S. Code of Federal Regulation)：美国联邦管理法规

CI (Colour Index)：色素索引

CE 或 COE (Council of Europe)：欧洲理事会

DE (Dextrose Equivalent value)：葡萄糖当量值

EBC (European Brewery Convention)：欧洲啤酒酿造协会

EC (European Community)：欧洲共同体

E. C. (Enzyme Commission)：国际酶委员会

EEC (European Economic Community)：欧洲经济共同体

EOA (The Essential Oil Association of USA)：美国精油协会

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)：联合国食品与农业组织 (联合国粮农组织)

FCC (Food Chemical Codex)：(美国) 食品用化学品法典

FDA (Food and Drug Administration)：(美国) 食品与药物管理局

F. D. & C. (Food, Drug and Cosmetic)：食品、药物和化妆品

FEMA (Flavour Extract Manufacturer's Association)：(美国) 香味料和萃取物制造者协会

GB：中华人民共和国国家标准

GMP (Good Manufacturing Practice)：良好生产规范

GRAS (Generally Recognized as Safe)：一般公认安全

HLB (Hydrophile-Lipophile Balance)：亲水亲油平衡值

INS (International Numbering System)：国际编码系统

IOFI (International Organization of the Flavor Industry)：国际食用香料工业组织

ISO (International Standard Organization)：国际标准组织

IU (International Units)：国际单位

JECFA (joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)：FAO/WHO 联合食品添加剂专家委员会

LD₅₀ (50% Lethal Dose)：半数致死量

LD (Lethal Dose)：致死剂量

MTDI (Maximum Tolerable Daily Intake)：日最大耐受摄入量

NOEL (No Observable-effect Level)：无作用量

PMTDI (Provisional Maximum Tolerable Daily Intake)：日暂定最大耐受量

PTWI (Provisional Maximum Weekly Intake)：暂定每周容许摄入量

RDA (Recommended Dietary Allowance)：推荐的膳食供应量

USP (United States Pharmacopoeia)：美国药典

WHO (World Health Organization)：(联合国) 世界卫生组织

内 容 提 要

本书第一篇为食品添加剂基础知识,共二十四章。按照《中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准(GB 2760—1996)》的分类方法,分章介绍了酸度调节剂、抗结剂、消泡剂、抗氧化剂、漂白剂、膨松剂、胶姆糖基础剂、着色剂、护色剂、乳化剂、酶制剂、增味剂、面粉处理剂、被膜剂、水分保持剂、营养强化剂、防腐剂、稳定和凝固剂、甜味剂、增稠剂、食品加工助剂、其他、香精香料、保健食品基料等二十四类食品添加剂的名称、结构、性状、性质、来源、毒理学依据、使用方法等。

第二篇为食品添加剂在各类食品中的应用,共十四章。按照食品的类别,分章介绍了食品添加剂在冷饮、饮料、乳制品、肉制品、粮油食品、啤酒、黄酒、葡萄酒、调味品、糖果、保健食品、食品保鲜中的应用,并介绍了高新技术与食品添加剂开发、食品添加剂的复配、改性技术等。

附录部分收录《中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准(GB 2760—1996)》及1997~2003年增补品种。

为方便读者查阅,书末附有中文索引及英文索引。

本书突出应用技术,资料新颖。

本书可供食品及相关行业、部门的技术人员、管理人员使用,也可作为高校食品类专业教学参考书。

目 录

绪论	1	2.2.2 亚铁氰化钾	20
0.1 食品添加剂的定义	1	2.2.3 二氧化硅(矽)	20
0.2 食品添加剂的分类	1	2.2.4 硅铝酸钠	21
0.3 食品添加剂的发展	2	2.2.5 磷酸三钙	21
0.4 食品添加剂的编码	2	第3章 消泡剂	22
0.5 食品添加剂的利弊	2	3.1 概述	22
0.6 食品添加剂的安全使用	4	3.2 常用消泡剂	22
0.7 食品添加剂的发展趋势	7	3.2.1 乳化硅油	22
第一篇 食品添加剂基础知识	9	3.2.2 高碳醇脂肪酸酯复合物	22
第1章 酸度调节剂	11	3.2.3 聚氧丙烯甘油醚	22
1.1 概述	11	3.2.4 聚氧乙烯聚氧丙烯胺醚	23
1.2 各类酸度调节剂	11	3.2.5 聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚	23
1.2.1 柠檬酸	11	3.2.6 聚氧乙烯聚氧丙烯季戊四醇醚	23
1.2.2 乳酸	12	第4章 抗氧化剂	24
1.2.3 酒石酸	12	4.1 概述	24
1.2.4 苹果酸	12	4.1.1 食品抗氧化剂的分类	24
1.2.5 偏酒石酸	13	4.1.2 食品抗氧化剂使用注意事项	24
1.2.6 富马酸	13	4.1.3 应用抗氧化剂的原则和效果评价方法	24
1.2.7 己二酸	13	4.2 油溶性抗氧化剂	25
1.2.8 磷酸	14	4.2.1 没食子酸丙酯	25
1.2.9 醋酸	14	4.2.2 丁基羟基茴香醚	25
1.2.10 碳酸钾	14	4.2.3 二丁基羟基甲苯	25
1.2.11 碳酸钠	14	4.2.4 特丁基对苯二酚	26
1.2.12 柠檬酸钾	15	4.2.5 4-己基间苯二酚	26
1.2.13 柠檬酸钠	15	4.2.6 正二氢愈创酸	27
1.2.14 柠檬酸一钠	15	4.2.7 米糠素	27
1.2.15 氢氧化钠	15	4.2.8 栲精	27
1.2.16 盐酸	16	4.2.9 硫代二丙酸二月桂酯	27
1.2.17 二氧化碳	16	4.3 水溶性抗氧化剂	27
1.3 酸度调节剂的作用原理和使用方法	16	4.3.1 抗坏血酸	27
1.3.1 酸味机制、相对酸味强度及酸味特征	16	4.3.2 异抗坏血酸	28
1.3.2 酸度调节剂的功效	17	4.3.3 异抗坏血酸钠	29
1.3.3 使用注意事项	17	4.3.4 L-抗坏血酸棕榈酸酯	29
1.3.4 影响酸味的因素	17	4.3.5 抗坏血酸钙	29
1.3.5 酸度调节剂的使用	17	4.3.6 植酸	29
1.4 酸度调节剂的生产开发与应用前景	18	4.3.7 亚硫酸盐	30
第2章 抗结剂	20	4.4 天然抗氧化剂	30
2.1 概述	20	4.4.1 茶多酚	31
2.2 常用抗结剂	20	4.4.2 生育酚混合浓缩物	31
2.2.1 微晶纤维素	20	4.4.3 愈创树脂	32

4.4.4 芦丁·····	32	6.3.2 硫酸铝铵·····	44
4.4.5 甘草抗氧化物·····	32	6.3.3 磷酸氢钙·····	44
4.4.6 磷脂·····	32	6.3.4 酒石酸氢钾·····	45
4.4.7 番茄红素·····	33	6.4 复合膨松剂·····	45
4.4.8 核桃仁乙醇提取物·····	33	6.5 生物膨松剂·····	46
4.4.9 茄子提取物·····	33	第7章 胶姆糖基础剂 ·····	47
4.4.10 银杏叶提取物·····	33	7.1 概述·····	47
4.4.11 枸杞多糖·····	33	7.2 常用胶姆糖基础剂·····	47
4.4.12 木耳多糖·····	33	7.2.1 海藻酸铵·····	47
4.4.13 萝卜红色素·····	33	7.2.2 丁苯橡胶·····	47
4.4.14 芦荟提取物·····	33	7.2.3 丁基橡胶·····	47
4.5 新型抗氧化剂·····	33	7.2.4 硬脂酸钙·····	47
4.6 抗氧化剂的复配应用·····	34	7.2.5 糖胶树胶·····	48
4.7 抗氧化剂使用注意事项·····	35	7.2.6 芡茨棕树胶·····	48
4.7.1 抗氧化剂的作用机理·····	35	7.2.7 节路顿树胶·····	48
4.7.2 抗氧化剂使用注意事项·····	35	7.2.8 莱开欧胶·····	48
4.8 抗氧化剂的现状与发展前景·····	36	7.2.9 硬脂酸镁·····	48
4.8.1 抗氧化剂应用现状·····	36	7.2.10 巴拉塔树胶·····	48
4.8.2 食品抗氧化剂开发前景·····	37	7.2.11 天然橡胶(固体乳胶)·····	49
4.8.3 天然抗氧化剂发展展望·····	37	7.2.12 聚丁烯·····	49
第5章 漂白剂 ·····	38	7.2.13 聚乙烯·····	49
5.1 概述·····	38	7.2.14 聚异丁烯·····	49
5.2 还原漂白剂·····	38	7.2.15 聚乙酸乙烯酯·····	49
5.2.1 亚硫酸钠·····	38	7.2.16 滑石粉·····	49
5.2.2 低亚硫酸钠·····	38	第8章 着色剂 ·····	51
5.2.3 焦亚硫酸钠·····	39	8.1 概述·····	51
5.2.4 亚硫酸氢钠·····	39	8.2 合成着色剂·····	51
5.2.5 硫黄(硫黄石)·····	39	8.2.1 合成着色剂的分类·····	51
5.2.6 二氧化硫·····	39	8.2.2 合成色素的一般性质·····	51
5.2.7 焦亚硫酸钾·····	40	8.2.3 常见的合成色素·····	52
5.3 氧化漂白剂·····	40	8.2.3.1 苋菜红·····	52
5.3.1 亚氯酸钠·····	40	8.2.3.2 胭脂红·····	52
5.3.2 过氧化苯甲酰·····	40	8.2.3.3 赤藓红·····	52
5.3.3 二氧化氯·····	40	8.2.3.4 新红·····	52
5.3.4 溴酸钾·····	40	8.2.3.5 柠檬黄·····	53
5.3.5 过氧化氢·····	40	8.2.3.6 日落黄·····	53
5.3.6 高锰酸钾·····	40	8.2.3.7 靛蓝·····	53
第6章 膨松剂 ·····	42	8.2.3.8 亮蓝·····	53
6.1 概述·····	42	8.3 天然着色剂·····	54
6.2 碱性膨松剂·····	42	8.3.1 甜菜红·····	54
6.2.1 碳酸氢钠·····	42	8.3.2 红曲色素·····	55
6.2.2 碳酸氢铵·····	43	8.3.3 红花黄·····	55
6.2.3 轻质碳酸钙·····	43	8.3.4 叶绿素铜钠·····	55
6.2.4 碳酸氢钾·····	44	8.3.5 β -胡萝卜素·····	56
6.3 酸性膨松剂·····	44	8.3.6 姜黄色素·····	56
6.3.1 硫酸铝钾·····	44	8.3.7 栀子黄·····	57

8.3.8 辣椒红	57	10.3.2 乳状液的影响因素	69
8.3.9 酱色	57	10.4 乳状液的去稳定作用	69
8.3.10 黑豆红	58	10.4.1 絮凝	69
8.3.11 高粱红	58	10.4.2 凝结	69
8.3.12 可可壳色素	58	10.4.3 液滴浓度的变化	69
8.3.13 玫瑰茄红	59	10.4.4 相转化	69
8.3.14 栀子蓝色素	59	10.5 常用乳化剂	69
8.3.15 天然苋菜红	59	10.5.1 蔗糖脂肪酸酯	69
8.3.16 红米红	60	10.5.2 失水山梨醇单硬脂酸酯	70
8.3.17 紫胶色素	60	10.5.3 甘油单硬脂酸酯	71
8.3.18 玉米黄	60	10.5.4 失水木糖醇单硬脂酸酯	71
8.3.19 萝卜红	61	10.5.5 硬脂酰乳酸钙	72
8.3.20 辣椒橙	61	10.5.6 酯胶(松香甘油酯)	72
8.4 着色剂的作用原理	61	10.5.7 失水山梨醇单油酸酯	72
8.5 着色剂的使用方法	62	10.5.8 甘油双乙酰酒石酸单酯	73
8.5.1 正确使用着色剂	62	10.5.9 丙二醇脂肪酸酯	73
8.5.2 使用注意事项	62	10.5.10 失水山梨醇单棕榈酸酯	73
8.5.2.1 合成色素注意事项	62	10.5.11 氢化松香甘油酯	74
8.5.2.2 天然色素的特点及使用注意 事项	62	10.5.12 改性大豆磷脂	74
8.6 食用着色剂的发展方向	63	10.5.13 酪氨酸钠	74
第9章 护色剂	64	10.5.14 聚氧乙烯(20)失水山梨醇单硬 脂酸酯	75
9.1 概述	64	10.5.15 聚氧乙烯失水山梨醇单油酸酯	75
9.1.1 护色剂的定义和作用	64	10.5.16 田菁胶	75
9.1.2 肉的发色机理	64	10.5.17 三聚甘油单硬脂酸酯	76
9.2 主要护色剂	64	10.5.18 乙酰化单甘油脂肪酸酯	76
9.2.1 亚硝酸钠	64	10.5.19 乙酰硫化单甘油脂肪酸酯	76
9.2.2 硝酸钠	65	10.5.20 辛癸酸甘油酯	76
9.2.3 硫酸亚铁	65	10.5.21 聚甘油单油酸酯	77
9.3 发色助剂	65	10.5.22 聚甘油蓖麻醇酯	77
9.3.1 抗坏血酸	65	10.5.23 聚氧乙烯山梨醇酐单月桂酸酯	77
9.3.2 烟酰胺	65	10.5.24 聚氧乙烯山梨醇酐单棕榈酸酯	77
9.4 亚硝酸盐的替代品	65	10.5.25 聚氧乙烯木糖醇酐单硬脂酸酯	77
9.4.1 常用替代品	65	10.5.26 硬脂酸钾	77
9.4.2 新型替代品的研究	66	10.5.27 硬脂酰乳酸钠	78
第10章 乳化剂	67	10.5.28 山梨醇酐单月桂酸酯	78
10.1 概述	67	10.5.29 乙酸异丁酸蔗糖酯	78
10.1.1 乳化剂的定义	67	10.6 乳化剂使用注意事项	78
10.1.2 乳化剂的分类	67	10.6.1 乳浊液的类型	78
10.1.3 乳化剂在食品体系中的作用	67	10.6.2 添加乳化剂的目的	78
10.1.4 乳化剂的选用方法	67	10.6.3 乳化剂的添加量	78
10.2 乳化剂的作用机理	68	10.6.4 乳化剂的复合使用	79
10.2.1 稳定作用	68	10.6.5 乳化剂 α -化处理	79
10.2.2 抗老化保鲜作用	68	第11章 酶制剂	81
10.3 乳状液的稳定作用	69	11.1 概述	81
10.3.1 乳状液的定义	69	11.2 酶制剂基础知识	81

11.2.1 酶的分类	81	14.2.7 巴西棕榈蜡	96
11.2.2 酶的特性	82	14.2.8 硬脂酸	96
11.2.3 酶的来源及安全性要求	82	第 15 章 水分保持剂	97
11.3 常用酶制剂	83	15.1 概述	97
11.3.1 α -淀粉酶	83	15.2 常用水分保持剂	97
11.3.2 糖化酶	83	15.2.1 磷酸二氢钙	97
11.3.3 木瓜蛋白酶	84	15.2.2 磷酸钙	97
11.3.4 凝乳酶	84	15.2.3 磷酸氢二钾	97
11.3.5 果胶酶	85	15.2.4 焦磷酸二氢二钠	97
11.3.6 葡聚糖酶	85	15.2.5 磷酸氢二钠	98
11.3.7 葡萄糖氧化酶	85	15.2.6 磷酸二氢钾	98
11.3.8 木聚糖酶	86	15.2.7 磷酸二氢钠	98
11.3.9 真菌淀粉酶	86	15.2.8 六偏磷酸钠	98
11.3.10 脂肪酶	86	15.2.9 焦磷酸钠	99
11.3.11 α -乙酰乳酸脱羧酶	86	15.2.10 三聚磷酸钠	100
11.3.12 乳糖酶	86	15.2.11 磷酸三钠	100
11.4 酶制剂发展前景	87	15.2.12 复配磷酸盐	100
第 12 章 增味剂	88	第 16 章 营养强化剂	101
12.1 概述	88	16.1 概述	101
12.2 各类食品增味剂	88	16.2 使用强化剂注意事项	101
12.2.1 谷氨酸钠	88	16.3 强化剂的使用方法	101
12.2.2 5'-鸟苷酸二钠	89	16.3.1 强化剂的强化方法	101
12.2.3 5'-肌苷酸二钠	89	16.3.2 强化剂的添加形式	102
12.2.4 琥珀酸二钠	90	16.4 氨基酸和含氮化合物类	102
12.2.5 5'-呈味核苷酸二钠	90	16.4.1 L-赖氨酸盐酸盐	102
12.2.6 L-丙氨酸	91	16.4.2 DL-蛋氨酸	102
12.2.7 甘氨酸	91	16.4.3 L-异亮氨酸	103
第 13 章 面粉处理剂	92	16.4.4 酪蛋白磷酸肽	103
13.1 概述	92	16.4.5 L-赖氨酸-L-天门冬氨酸盐	103
13.2 常见面粉处理剂	92	16.4.6 牛磺酸	103
13.2.1 偶氮甲酰胺	92	16.5 维生素类	103
13.2.2 过氧化苯甲酰	92	16.5.1 维生素 A	104
13.2.3 碳酸钙	92	16.5.2 维生素 D ₂	104
13.2.4 L-半胱氨酸盐酸盐	93	16.5.3 维生素 D ₃	104
13.2.5 碳酸镁	93	16.5.4 维生素 B ₁	105
13.2.6 溴酸钾	93	16.5.5 硝酸硫胺素	105
13.2.7 过氧化钙	93	16.5.6 维生素 B ₂	105
第 14 章 被膜剂	94	16.5.7 维生素 C	105
14.1 概述	94	16.5.8 抗坏血酸棕榈酸酯	106
14.2 常用被膜剂	94	16.5.9 生物素	106
14.2.1 二甲基聚硅氧烷	94	16.5.10 泛酸钙	107
14.2.2 白油	94	16.5.11 外消旋泛酸钙	107
14.2.3 吗啉脂肪酸盐(果蜡)	95	16.5.12 β -胡萝卜素	107
14.2.4 石蜡	95	16.5.13 L-肉碱	107
14.2.5 松香季戊四醇酯	95	16.5.14 L-肉碱-L-酒石酸	107
14.2.6 紫胶	95	16.5.15 酒石酸氢胆碱	107

16.5.16	氯化胆碱	108	16.6.3.7	L-天门冬氨酸钙	119
16.5.17	氰钴胺素	108	16.6.3.8	柠檬酸钙	119
16.5.18	叶酸	108	16.6.3.9	柠檬酸苹果酸钙	119
16.5.19	羟钴胺素盐酸盐	108	16.6.3.10	甘氨酸钙	119
16.5.20	肌醇	109	16.6.3.11	磷酸氢钙	120
16.5.21	抗坏血酸磷酸酯镁	109	16.6.3.12	L-苏糖酸钙	120
16.5.22	烟酸	109	16.6.4	镁盐	120
16.5.23	烟酰胺	109	16.6.4.1	硫酸镁	120
16.5.24	盐酸吡哆醇	110	16.6.4.2	氯化镁	120
16.5.25	抗坏血酸钠	110	16.6.4.3	葡萄糖酸镁	121
16.5.26	维生素 A 油	110	16.6.5	铜盐	121
16.5.27	维生素 E	111	16.6.5.1	葡萄糖酸铜	121
16.5.28	维生素 E (D- α -乙酸生育酚)	111	16.6.5.2	硫酸铜	121
16.5.29	维生素 E (DL- α -乙酸生育酚)	112	16.6.6	锰盐	121
16.5.30	维生素 K	112	16.6.6.1	氯化锰	121
16.6	无机盐类	112	16.6.6.2	葡萄糖酸锰	121
16.6.1	铁盐	113	16.6.6.3	硫酸锰	122
16.6.1.1	乳酸亚铁	113	16.6.7	钾盐	122
16.6.1.2	葡萄糖酸亚铁	113	16.6.7.1	葡萄糖酸钾	122
16.6.1.3	EDTA 铁	113	16.6.7.2	碘酸钾	122
16.6.1.4	柠檬酸铁铵	114	16.6.8	碘强化剂	122
16.6.1.5	柠檬酸铁	114	16.6.8.1	碘化钾	122
16.6.1.6	富马酸亚铁	114	16.6.8.2	海藻碘	122
16.6.1.7	焦磷酸铁	114	16.6.9	硒强化剂	123
16.6.1.8	琥珀酸亚铁	114	16.6.9.1	硒蛋白	123
16.6.1.9	硫酸亚铁	115	16.6.9.2	硒化卡拉胶	123
16.6.1.10	氯化高铁血红素	115	16.6.9.3	富硒酵母	123
16.6.1.11	电解铁	115	16.6.9.4	亚硒酸钠	123
16.6.1.12	铁卟啉	115	16.6.10	氟强化剂	124
16.6.1.13	还原铁	115	16.7	脂肪酸类	124
16.6.2	锌盐	115	16.7.1	γ -亚麻油酸	124
16.6.2.1	乙酸锌	116	16.7.2	花生四烯酸	124
16.6.2.2	氯化锌	116	16.7.3	二十二碳六烯酸	125
16.6.2.3	柠檬酸锌	116	第 17 章	防腐剂	126
16.6.2.4	葡萄糖酸锌	116	17.1	概述	126
16.6.2.5	甘氨酸锌	116	17.1.1	食品腐败变质	126
16.6.2.6	乳酸锌	117	17.1.2	影响食品微生物繁殖的因素	126
16.6.2.7	氧化锌	117	17.2	各种食品防腐剂	126
16.6.2.8	硫酸锌	117	17.2.1	苯甲酸	126
16.6.3	钙盐	117	17.2.2	苯甲酸钠	127
16.6.3.1	碳酸钙	117	17.2.3	山梨酸	127
16.6.3.2	乳酸钙	118	17.2.4	山梨酸钾	127
16.6.3.3	葡萄糖酸钙	118	17.2.5	对羟基苯甲酸乙酯	128
16.6.3.4	活性钙	118	17.2.6	对羟基苯甲酸丙酯	128
16.6.3.5	生物碳酸钙	118	17.2.7	对羟基苯甲酸丁酯	129
16.6.3.6	乙酸钙	118	17.2.8	二氧化硫	129

17.2.9 焦亚硫酸钠	129	第 19 章 甜味剂	144
17.2.10 丙酸钠	129	19.1 概述	144
17.2.11 丙酸钙	129	19.1.1 甜味剂的分类	144
17.2.12 脱氢醋酸	130	19.1.2 甜味的化学结构	144
17.2.13 脱氢醋酸钠	130	19.2 各类食品甜味剂	144
17.2.14 富马酸	130	19.2.1 糖精钠	144
17.2.15 乳酸链球菌素	131	19.2.2 环己基氨基磺酸钠	145
17.2.16 双乙酸钠	131	19.2.3 天门冬酰苯丙氨酸甲酯	145
17.2.17 漂白粉	131	19.2.4 甜叶菊糖苷	145
17.2.18 漂粉精	132	19.2.5 乙酰磺胺酸钾	146
17.2.19 次氯酸	132	19.2.6 甘草	146
17.2.20 鱼精蛋白	132	19.2.7 麦芽糖醇	147
17.3 防腐剂的作用原理	132	19.2.8 D-山梨糖醇液	147
17.4 防腐剂的使用方法	133	19.2.9 木糖醇	147
17.4.1 使用范围及使用量	133	19.2.10 三氯蔗糖	148
17.4.2 使用注意事项	133	19.2.11 果葡糖浆	148
17.4.3 影响防腐效果的因素	133	19.3 甜味剂的作用原理	148
17.4.4 其他因素对防腐剂作用的影响	134	19.3.1 甜味的强度	148
17.4.5 正确使用现有的防腐剂	134	19.3.2 甜味剂的作用	148
17.5 新型防腐剂的开发利用	135	19.3.3 各类甜味剂的特点	148
17.5.1 雪鲜保鲜剂	135	19.4 甜味剂的使用方法	149
17.5.2 溶菌酶	135	19.4.1 甜味的本质	149
17.5.3 新型鱼类防腐剂	136	19.4.2 甜味剂的使用	149
17.5.4 低级脂肪酸单甘油酯	136	19.4.3 影响甜味强度的因素	149
17.5.5 2-(4-噻唑)-苯骈咪唑	136	19.5 甜味剂的开发与应用前景	150
17.6 食品防腐剂的发展趋势	136	19.5.1 甜味剂的研发方针	150
17.6.1 产品的天然化趋势	136	19.5.2 高甜度甜味剂的开发应用前景	150
17.6.2 使用的微量化趋势	136	第 20 章 增稠剂	151
17.6.3 品种的多样化趋势	137	20.1 概述	151
17.6.4 实用领域制剂化趋势	137	20.1.1 食品增稠剂的定义	151
17.6.5 管理的规范化趋势	137	20.1.2 食品增稠剂的分类	151
17.6.6 防腐剂的展望	138	20.2 海藻胶	151
第 18 章 稳定和凝固剂	139	20.2.1 海藻酸钠	151
18.1 概述	139	20.2.2 海藻酸钾	152
18.2 常用稳定和凝固剂	139	20.2.3 琼脂	153
18.2.1 硫酸钙	139	20.2.4 卡拉胶	154
18.2.2 氯化钙	140	20.2.5 海藻酸丙二醇酯	155
18.2.3 盐卤	140	20.2.6 海藻酸盐在应用过程中的作用	156
18.2.4 卤片	141	20.2.7 海藻酸盐在食品工业中的应用	156
18.2.5 葡萄糖酸- δ -内酯	141	20.3 植物胶	157
18.2.6 乳糖醛酸钙	141	20.3.1 阿拉伯胶	157
18.2.7 硫酸铝	141	20.3.2 果胶	159
18.2.8 乙二胺四乙酸二钠	142	20.3.3 刺槐豆胶	159
18.2.9 柠檬酸亚锡二钠	142	20.3.4 罗望子多糖胶	160
18.2.10 不溶性聚乙烯吡咯烷酮	142	20.3.5 刺梧桐胶	160
18.2.11 丙二醇	142	20.3.6 黄蜀葵胶	161

20.3.7 皂荚糖胶	161	22.1.1 香精香料有关术语	179
20.3.8 亚麻子胶	161	22.1.2 香精香料在食品中的作用	179
20.3.9 田菁胶	161	22.1.3 香精香料的进展	180
20.3.10 瓜尔豆胶	161	22.2 一些常用香料	180
20.3.11 魔芋胶	162	22.2.1 香兰素	180
20.4 微生物代谢胶	163	22.2.2 乙基香兰素	181
20.4.1 黄原胶	163	22.2.3 麦芽酚	181
20.4.2 凝胶多糖	164	22.2.4 乙基麦芽酚	182
20.4.3 结冷胶	165	22.2.5 甘草酊	182
20.5 动物来源胶	165	22.2.6 可可酊	182
20.5.1 明胶	165	22.2.7 咖啡酊	182
20.5.2 酪蛋白酸钠	167	22.2.8 枣子酊	183
20.5.3 酪蛋白	167	22.2.9 香荚兰豆酊	183
20.5.4 甲壳素	168	22.2.10 乙醛	183
20.6 纤维素衍生物、淀粉衍生物	168	22.2.11 苯乙酮	183
20.6.1 羧甲基纤维素钠	168	22.2.12 正丁醇	183
20.6.2 糊精	169	22.2.13 癸醇	183
20.6.3 乙酰化己二酸双淀粉	169	22.2.14 香叶油	184
20.6.4 酸处理淀粉	170	22.2.15 桉叶油	184
20.6.5 乙酰化二淀粉磷酸酯	170	22.2.16 肉桂油	184
20.6.6 羟丙基二淀粉磷酸酯	170	22.2.17 天然薄荷脑	184
20.6.7 羟丙基淀粉	170	22.2.18 桂花浸膏	185
20.6.8 氧化淀粉	171	22.2.19 树苔浸膏	185
20.6.9 磷酸化二淀粉磷酸酯	171	22.2.20 白兰浸膏	185
20.6.10 羧甲基淀粉钠	171	22.2.21 橡苔浸膏	185
20.6.11 淀粉磷酸酯钠	172	22.2.22 九里香浸膏	185
20.6.12 β -环状糊精	172	22.2.23 金合欢浸膏	186
20.7 化学合成食品胶	173	22.2.24 岩蔷薇浸膏	186
第21章 其他食品添加剂	174	22.2.25 晚香玉浸膏	186
21.1 凹凸棒黏土	174	22.2.26 墨红花浸膏	186
21.2 6-苄基腺嘌呤	174	22.2.27 香荚兰豆浸膏	186
21.3 咖啡因	174	22.2.28 玫瑰浸膏	187
21.4 酪蛋白钙肽	175	22.3 香精	187
21.5 酪蛋白磷酸肽	175	22.3.1 食用香精的功效	187
21.6 固化单宁	175	22.3.2 香精的分类	188
21.7 异构化乳糖液	175	22.3.3 香精的特点	188
21.8 月桂酸	176	22.3.4 香精的成分	190
21.9 羟基硬脂酸	176	22.3.5 食品的调香技术	192
21.10 半乳甘露聚糖	176	第23章 食品加工助剂	193
21.11 氯化钾	176	23.1 概述	193
21.12 高锰酸钾	177	23.2 助滤剂	193
21.13 乙酸钠	177	23.2.1 微晶纤维素	193
21.14 4-氯苯氧乙酸钠	177	23.2.2 硅藻土	193
21.15 蔗糖聚氧丙烯醚	178	23.2.3 珍珠岩	193
第22章 香精和香料	179	23.3 润滑剂、防黏剂和脱模剂	193
22.1 概述	179	23.3.1 蓖麻油	193

23.3.2	硬脂酸	193	25.1.2	冰淇淋的分类	211
23.3.3	石蜡	194	25.1.3	冰淇淋工业的发展	211
23.3.4	液体石蜡	194	25.2	食品添加剂在冰淇淋中的使用方法	211
23.3.5	凡士林	194	25.2.1	甜味剂	211
23.3.6	复配型防粘脱模剂	194	25.2.2	增稠剂	212
23.4	溶剂和助溶剂	195	25.2.3	乳化剂	213
23.4.1	丙酮	195	25.2.4	填充料	213
23.4.2	仲丁醇	195	25.2.5	着色剂	213
23.4.3	环己烷	195	25.2.6	冰淇淋中香精的特性	214
23.4.4	二氯甲烷	195	25.2.7	增稠剂的复配	216
23.4.5	丙二醇	195	25.2.8	乳化剂的复配	217
23.4.6	乙醚	195	25.2.9	配方实例	217
23.4.7	乙醇	195			
23.4.8	1,2-二氯乙烷	195	第26章	食品添加剂在饮料中的应用	220
23.5	其他加工助剂	196	26.1	软饮料中常用的食品添加剂	220
23.5.1	柠檬酸亚锡二钠	196	26.1.1	甜味剂	220
23.5.2	蔗糖聚氧丙烯醚	196	26.1.2	酸味剂	220
23.5.3	吗啉脂肪酸盐果蜡	196	26.1.3	乳化剂	221
23.5.4	乙二胺四乙酸二钠	196	26.1.4	增稠剂	221
第24章	保健食品功能性基料	197	26.1.5	色素	221
24.1	功能性碳水化合物	197	26.1.6	防腐剂	221
24.1.1	膳食纤维	197	26.1.7	香精香料	222
24.1.2	活性多糖	197	26.2	食品添加剂在碳酸饮料中的应用	222
24.1.3	功能性低聚糖和糖醇	197	26.2.1	碳酸饮料中香精的特性	222
24.2	活性肽和蛋白质	198	26.2.2	色素	223
24.2.1	谷胱甘肽	198	26.2.3	二氧化碳	223
24.2.2	超氧化物歧化酶	198	26.2.4	配方实例	224
24.2.3	褪黑素	198	26.3	食品添加剂在茶饮料中的应用	224
24.3	多不饱和脂肪酸和磷脂	199	26.3.1	沉淀剂	224
24.3.1	多不饱和脂肪酸	199	26.3.2	沉淀生成抑制剂	225
24.3.2	磷脂(类脂)	199	26.3.3	离子螯合剂	225
24.4	植物来源的功能性基料	200	26.3.4	护色剂	225
24.4.1	黄酮类化合物	200	26.3.5	改善茶饮料风味的食品添加剂	226
24.4.2	生物碱	200	26.3.6	氧化剂	226
24.4.3	木脂素和香豆素	200	26.3.7	吸附剂	227
24.4.4	植物酚	200	26.3.8	转溶剂	227
24.4.5	萜醌类化合物	201	26.3.9	酶制剂	227
24.5	食品中可用药品和禁用药品	201	26.3.10	二氧化碳(CO ₂)	227
24.5.1	食品中可用药品和禁用药品品种	201	26.4	食品添加剂在果蔬汁饮料中的应用	227
24.5.2	部分药品的功用介绍	202	26.4.1	增稠剂	227
第二篇	食品添加剂在各类食品中的应用	209	26.4.2	酶制剂	228
第25章	食品添加剂在冷饮中的应用	211	26.4.3	果蔬汁饮料配方实例	229
25.1	概述	211	26.5	食品添加剂在植物蛋白饮料和乳饮料中的应用	230
25.1.1	冷饮的分类	211	26.5.1	甜味剂	230
			26.5.2	酸味剂	230
			26.5.3	乳化剂	230