



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

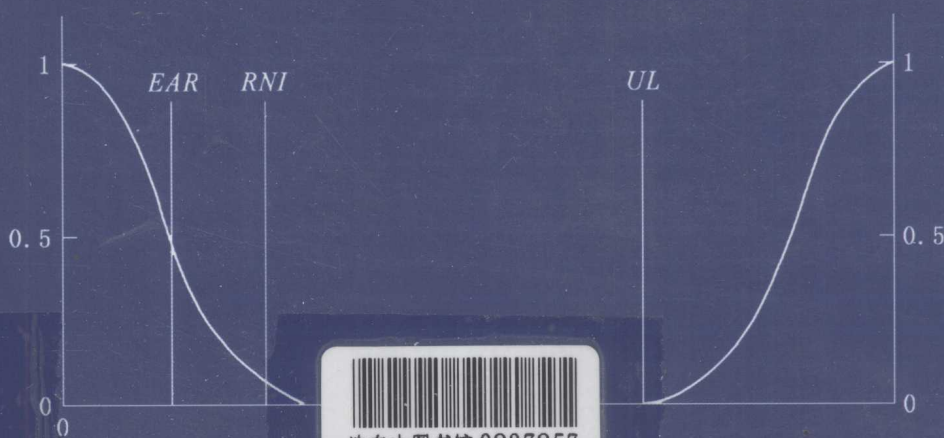
FOOD NUTRITION
FOOD NUTRITION
FOOD NUTRITION

食品营养学

(第 2 版)

孙远明 © 主编

何志谦 © 主审



中国农业大学出版社
ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

TS201.4
S974=2

面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

食品营养学

(第2版)

孙远明 主编
何志谦 主审

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品营养学/孙远明主编.—2版.—北京:中国农业大学出版社,2010.2
ISBN 978-7-81117-918-7

I. ①食… II. ①孙… III. ①食品营养学-高等学校-教材 IV. ①TS201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 208855 号

书 名 食品营养学(第2版)

作 者 孙远明 主编

策划编辑 宋俊果 刘 军

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2010年2月第2版 2010年2月第1次印刷

规 格 787×1 092 16开本 27印张 628千字 彩插2

印 数 1~5 000

定 价 39.00元

责任编辑 杨建民 王学艳

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审人员

主 编 孙远明(华南农业大学)

副主编 余群力(甘肃农业大学)

甄润英(天津农学院)

范稚红(中国农业大学)

柳春红(华南农业大学)

陈一资(四川农业大学)

周才琼(西南大学)

编 者 (按拼音顺序排列)

陈一资(四川农业大学)

陈义伦(山东农业大学)

邓放明(湖南农业大学)

范稚红(中国农业大学)

何计国(中国农业大学)

贺振泉(广州中医药大学)

胡 滨(四川农业大学)

李美英(华南农业大学)

柳春红(华南农业大学)

庞 杰(福建农林大学)

孙远明(华南农业大学)

王 敏(西北农林科技大学)

余群力(甘肃农业大学)

甄润英(天津农学院)

周才琼(西南大学)

主 审 何志谦(中山大学)

全国高等学校食品类专业系列教材 编审指导委员会委员

(按姓氏拼音排序)

- | | | | |
|-----|-------------|----|-------------|
| 曹小红 | 天津科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 陈绍军 | 福建农林大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 陈宗道 | 西南大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 董海洲 | 山东农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 郝利平 | 山西农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 何国庆 | 浙江大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 贾英民 | 河北科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 江连洲 | 东北农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李洪军 | 西南大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李里特 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李士靖 | 中国食品科学技术学会 | 教授 | 副秘书长 |
| 李新华 | 沈阳农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 李云飞 | 上海交通大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 林家栋 | 中国农业大学 | 教授 | 中国农业大学出版社顾问 |
| 罗云波 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 南庆贤 | 中国农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 钱建亚 | 扬州大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 石阶平 | 国家食品药品监督管理局 | 教授 | 博士生导师 |
| 史贤明 | 上海交通大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 孙远明 | 华南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 夏延斌 | 湖南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 谢笔钧 | 华中农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 谢明勇 | 南昌大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 杨公明 | 华南农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 岳田利 | 西北农林科技大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 赵丽芹 | 内蒙古农业大学 | 教授 | 博士生导师 |
| 周光宏 | 南京农业大学 | 教授 | 博士生导师 |

出版说明并代序

承蒙广大读者厚爱,食品科学与工程系列教材出版6年来,业已成为目前全国高等学校本科食品类专业教育使用最为广泛的主要教科书。出版之初,这套教材便被整体列为教育部“面向21世纪课程教材”,至今已累计发行33万册,其中《食品生物技术导论》、《食品营养学》、《食品工程原理》、《粮油加工学》、《食品试验设计与统计分析》等书已成为“十五”、“十一五”国家级规划教材。实践证明,这套教材的设计、编写是成功的,它满足了这一时期我国食品生产发展和学科建设的需要,为我国食品专业人才培养做出了积极的贡献。

教材建设是学科建设的重要内容,是人才培养的重要支柱,也是社会 and 经济发展需求的反映。近年来,随着我国加入世界贸易组织,食品工业在机遇和挑战并存的形势下得以持续快速的发展,食品工业进入到了一个产业升级、调整提高的关键时期。食品产业出现了许多新情况和新问题,原有的教材无论在内容的广度上,还是在深度上,都已经难以满足时代的需要。教材建设无疑应该顺应时代发展,与时俱进,及时反映本学科科学技术发展的最新内容以及产业和社会经济发展的最新需求。正是在这样的思想指导下,我们重新修订和补充了这套教材。

在中国农业大学出版社的支持下,我们组织了全国40多所大专院校、科研院所的300多位一线专家教授,参与教材的编写工作,专家涉及生物、工程、医学、农学等领域。在认真总结原有教材编写经验的基础上,综合一线任课教师和学生的使用意见,对新增教材进行了科学论证和整体策划,以保证本套教材的系统性、完整性和实用性。新版系列教材在原有15本的基础上新增了20本,主要涉及食品营养、食品质量与安全、市场与企业管理等相关内容,几乎覆盖所有食品学科专业的骨干课程和主要选修课程。教材既考虑到对食品科学与工程最新理论发展的介绍,又强调了食品科学的具体实践。该系列教材力求做到每本既相对独立又相互衔接,互为补充,成为一个完整的课程体系。本套教材除可作为大专院校的教科书外,也可作为食品企业技术人员的参考材料和技术手册。

感谢参与策划、编写这套教材的所有专家学者,他们为这套教材贡献了经验、智慧、心血和时间,同时还要感谢各参与院校和单位所给予的支持。

由于本系列教材的编写工程浩大,加之时间紧、任务重,不足之处在所难免,希望广大读者、专家在使用过程中提出宝贵意见,以使这套教材得以不断完善和提高。

罗云波

2008年8月16日

于马连洼

第2版前言(修订说明)

2002年十院校编写的《食品营养学》已重印多次,使用了7年。为适应新的教学需要,我们参考了国内外有关资料,对其进行了比较全面的修订和更新,适当调整了全书的整体结构布局,并增加了“饮食养生”、“保健食品”、“营养标签”等部分章节。

这次修订,由华南农业大学、中国农业大学、广州中医药大学等11所高校联合完成。全书分12章。第1章绪论主要由孙远明完成;第2章食物的体内过程由何计国完成,第3章能量与宏量营养素分别由陈义伦(第1、2节)和王敏(第3、4节)完成,第4章维生素由陈一资和胡滨完成,第5章矿物质和水由柳春红和庞杰完成,第6章食物中的生物活性成分由周才琼完成,第7章各类食物的营养价值由范稚红完成,第8章营养强化食品、保健食品与营养标签由邓放明完成,第9章特殊人群的营养由甄润英完成,第10章营养与慢性病由柳春红和李美英完成,第11章饮食养生由贺振泉完成,第12章公共营养由余群力完成。全书主要由孙远明、柳春红统稿和审定,李美英参与了全部书稿的整理工作。

在修订过程中,吸纳了中山大学何志谦教授对第1版的审稿意见;得到了众多兄弟院校同仁的大力支持,对修订工作提出了许多宝贵意见;同时得到了中国农业大学出版社的大力协助。在此一并致谢!

另外需要指出的是,由于不同原因,第1版中编写人员冯凤琴、陈汉清未能参加第2版的修订,由其他老师在其原有基础上完成。两位老师在第1版的编写中付出了艰辛的劳动,在此特别感谢!

由于本书涉及内容广泛,加之作者水平有限,书中疏漏和不妥之外在所难免,祈盼诸位同仁和读者指正。

第 1 版前言

《食品营养学》教材是根据教育部“加强基础、淡化专业、拓宽知识面和重视应用”的教改精神,按照全国高等农业院校食品专业教材指导委员会审定后的营养学教材大纲要求,为食品科学与工程专业的学生而编写的,同时也考虑了作为相关专业的选修教材,是高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革项目(04—8)研究成果,最近又被教育部列为普通高等教育“十五”国家级规划教材。本教材以“营养基本原理—食物营养—改善食物营养”为主线,全面系统地阐述了人体营养的生理基础、社区营养、营养与农业等营养学的基础理论和实际应用的知识与方法,还根据学科的进展和社会发展的需要,增加了功能因子等内容。本教材力求体现“内容丰富、脉络清晰、简明扼要、特色突出、科学适用”。

本教材由华南农业大学、中国农业大学等 10 所高等农业院校联合编写。第 1 章绪论由孙远明教授编写;第 2 章食物的体内过程由何计国副教授编写,第 3 章基础营养分别由陈义伦副教授(第 1、2 节)、王敏副教授、庞杰副教授(第 3、4 节)、冯凤琴副教授(第 5 节)、陈汉清副教授、甄润英副教授(第 6 节)、周才琼副教授(第 7 节)编写;第 4 章不同人群的营养由甄润英副教授编写;第 5 章各类食物的营养价值由范稚红副教授编写;第 6 章食物的营养强化由邓放明副教授编写;第 9 章营养与农业由孙远明教授编写。全书主要由孙远明教授统稿,甄润英副教授、余群力教授等参加了部分统稿工作。此外,华南农业大学食品学院雷红涛老师和福建农林大学食品科技学院张怡老师分别参加了第 9 章营养与农业和第 3 章基础营养中第 7 节维生素的资料收集和部分编写工作。

在编写过程中,承蒙我国著名营养学家中山大学何志谦教授的悉心指导,何教授对本教材的编写大纲和全部书稿提出了许多宝贵的意见,并进行了认真的审查和修改,对于本书质量保证起到了重要作用。

由于本教材涉及内容广泛,作者水平有限,加之编写时间紧,作者又各居异地,书中疏漏和不当之处在所难免,祈盼诸位同仁和读者指正。

编者
2002 年 8 月

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 第 1 章 绪论 | 1 |
| 1.1 营养学的基本概念和分支 | 2 |
| 1.1.1 营养学的基本概念 | 2 |
| 1.1.2 营养学分支 | 3 |
| 1.2 营养学发展简史与研究进展 | 3 |
| 1.2.1 营养学发展简史 | 3 |
| 1.2.2 营养学研究的重要进展 | 4 |
| 1.3 食物、营养与人体健康 | 6 |
| 1.3.1 食物、营养与生长发育 | 7 |
| 1.3.2 食物、营养与衰老 | 7 |
| 1.3.3 食物、营养与慢性病 | 8 |
| 1.3.4 食物、营养与心理、行为 | 9 |
| 1.4 食品营养学的研究任务与发展趋势 | 9 |
| 1.4.1 食品营养学的研究任务 | 9 |
| 1.4.2 发展趋势 | 10 |
| 思考题 | 11 |
| 参考文献 | 12 |
| 第 2 章 食物的体内过程 | 14 |
| 2.1 消化与吸收生理 | 15 |
| 2.1.1 消化系统的组成与功能 | 15 |
| 2.1.2 吸收 | 21 |
| 2.2 营养素的体内运输 | 26 |
| 2.2.1 循环系统的组成 | 26 |
| 2.2.2 各种营养素的运输 | 26 |
| 2.3 营养素的体内代谢 | 28 |
| 2.3.1 蛋白质的代谢 | 28 |
| 2.3.2 脂类代谢 | 29 |
| 2.3.3 碳水化合物的代谢 | 31 |
| 2.4 营养代谢物质的排泄 | 32 |
| 2.4.1 肾的结构特点 | 32 |
| 2.4.2 尿液的生成 | 33 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 2.4.3 尿液的排放 | 34 |
| 思考题 | 34 |
| 参考文献 | 34 |
| 第3章 能量与宏量营养素 | 36 |
| 3.1 能量 | 37 |
| 3.1.1 能量的来源及能值 | 37 |
| 3.1.2 人体能量消耗的构成 | 37 |
| 3.1.3 人体能量消耗的测定方法与估算 | 40 |
| 3.1.4 能量代谢失衡 | 41 |
| 3.1.5 能量的膳食参考摄入量与食物来源 | 42 |
| 3.2 碳水化合物 | 43 |
| 3.2.1 碳水化合物的分类 | 43 |
| 3.2.2 碳水化合物的生理功能 | 45 |
| 3.2.3 膳食纤维与功能性多糖 | 45 |
| 3.2.4 功能性低聚糖 | 49 |
| 3.2.5 碳水化合物的膳食参考摄入量与食物来源 | 51 |
| 3.3 脂类 | 54 |
| 3.3.1 脂类的生理功能 | 54 |
| 3.3.2 脂类营养价值评价 | 56 |
| 3.3.3 脂肪的膳食参考摄入量与食物来源 | 57 |
| 3.4 蛋白质 | 58 |
| 3.4.1 蛋白质的生理功能 | 58 |
| 3.4.2 必需氨基酸 | 59 |
| 3.4.3 蛋白质营养价值的评价 | 60 |
| 3.4.4 蛋白质—能量缺乏症 | 64 |
| 3.4.5 蛋白质的膳食参考摄入量与食物来源 | 65 |
| 3.4.6 具有特殊功效的蛋白质与氨基酸 | 66 |
| 思考题 | 69 |
| 参考文献 | 70 |
| 第4章 维生素 | 72 |
| 4.1 概述 | 73 |
| 4.1.1 命名 | 73 |
| 4.1.2 分类 | 73 |
| 4.1.3 维生素缺乏 | 74 |
| 4.1.4 维生素及各营养素的相互关系 | 75 |
| 4.2 维生素A | 75 |
| 4.2.1 结构与性质 | 75 |
| 4.2.2 吸收与代谢 | 76 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2.3 | 生理功能 | 77 |
| 4.2.4 | 缺乏与过量 | 79 |
| 4.2.5 | 维生素 A 的膳食参考摄入量与食物来源 | 79 |
| 4.3 | 维生素 D | 80 |
| 4.3.1 | 结构与性质 | 80 |
| 4.3.2 | 吸收与代谢 | 81 |
| 4.3.3 | 生理功能 | 82 |
| 4.3.4 | 缺乏与过量 | 83 |
| 4.3.5 | 维生素 D 的膳食参考摄入量与食物来源 | 84 |
| 4.4 | 维生素 E | 85 |
| 4.4.1 | 结构与性质 | 85 |
| 4.4.2 | 吸收与代谢 | 85 |
| 4.4.3 | 生理功能 | 86 |
| 4.4.4 | 缺乏与过量 | 87 |
| 4.4.5 | 维生素 E 的膳食参考摄入量与食物来源 | 87 |
| 4.5 | 维生素 B ₁ | 88 |
| 4.5.1 | 结构与性质 | 88 |
| 4.5.2 | 吸收与代谢 | 89 |
| 4.5.3 | 生理功能 | 89 |
| 4.5.4 | 缺乏症 | 90 |
| 4.5.5 | 维生素 B ₁ 的膳食参考摄入量与食物来源 | 90 |
| 4.6 | 维生素 B ₂ | 91 |
| 4.6.1 | 结构与性质 | 91 |
| 4.6.2 | 吸收与代谢 | 91 |
| 4.6.3 | 生理功能 | 92 |
| 4.6.4 | 缺乏症 | 92 |
| 4.6.5 | 维生素 B ₂ 的膳食参考摄入量与食物来源 | 93 |
| 4.7 | 维生素 PP | 93 |
| 4.7.1 | 结构与性质 | 93 |
| 4.7.2 | 吸收与代谢 | 93 |
| 4.7.3 | 生理功能 | 94 |
| 4.7.4 | 缺乏症 | 94 |
| 4.7.5 | 维生素 PP 的膳食参考摄入量与食物来源 | 95 |
| 4.8 | 维生素 B ₆ | 95 |
| 4.8.1 | 结构与性质 | 95 |
| 4.8.2 | 吸收与转运 | 96 |
| 4.8.3 | 生理功能 | 96 |
| 4.8.4 | 缺乏症 | 96 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 4.8.5 | 维生素 B ₆ 的膳食参考摄入量与食物来源 | 97 |
| 4.9 | 维生素 B ₁₂ | 97 |
| 4.9.1 | 结构与性质 | 97 |
| 4.9.2 | 吸收与转运 | 98 |
| 4.9.3 | 生理作用 | 99 |
| 4.9.4 | 缺乏症 | 99 |
| 4.9.5 | 维生素 B ₁₂ 的膳食参考摄入量与食物来源 | 99 |
| 4.10 | 叶酸 | 100 |
| 4.10.1 | 结构与性质 | 100 |
| 4.10.2 | 吸收、转运和代谢 | 100 |
| 4.10.3 | 生理功能 | 101 |
| 4.10.4 | 缺乏症 | 101 |
| 4.10.5 | 叶酸的膳食参考摄入量与食物来源 | 102 |
| 4.11 | 维生素 C | 102 |
| 4.11.1 | 结构与性质 | 102 |
| 4.11.2 | 吸收和代谢 | 103 |
| 4.11.3 | 生理功能 | 103 |
| 4.11.4 | 缺乏症 | 104 |
| 4.11.5 | 维生素 C 的膳食参考摄入量与食物来源 | 105 |
| 4.12 | 其他维生素 | 105 |
| 4.12.1 | 生物素 | 105 |
| 4.12.2 | 胆碱 | 106 |
| 4.12.3 | 泛酸 | 106 |
| 4.12.4 | 维生素 K | 107 |
| | 思考题 | 109 |
| | 参考文献 | 109 |
| 第 5 章 | 矿物质和水 | 111 |
| 5.1 | 概述 | 112 |
| 5.1.1 | 矿物质的种类 | 112 |
| 5.1.2 | 矿物质的生理功能 | 112 |
| 5.2 | 钙 | 113 |
| 5.2.1 | 钙的生理功能 | 113 |
| 5.2.2 | 钙的吸收及代谢 | 114 |
| 5.2.3 | 钙的缺乏与过量 | 116 |
| 5.2.4 | 钙的膳食参考摄入量 | 117 |
| 5.2.5 | 钙的食物来源 | 117 |
| 5.3 | 磷 | 118 |
| 5.3.1 | 磷的生理功能 | 118 |

| | | |
|--------|----------------------|-----|
| 5.3.2 | 磷的吸收与代谢 | 118 |
| 5.3.3 | 磷的缺乏与低磷血症 | 119 |
| 5.3.4 | 磷的膳食参考摄入量与食物来源 | 119 |
| 5.4 | 钠 | 120 |
| 5.4.1 | 钠的生理功能 | 120 |
| 5.4.2 | 钠的吸收和代谢 | 121 |
| 5.4.3 | 钠的缺乏与过量 | 121 |
| 5.4.4 | 钠的需要量与食物来源 | 121 |
| 5.5 | 钾 | 122 |
| 5.5.1 | 钾的生理功能 | 122 |
| 5.5.2 | 钾的吸收和代谢 | 123 |
| 5.5.3 | 钾的缺乏与过量 | 123 |
| 5.5.4 | 钾的需要量与食物来源 | 124 |
| 5.6 | 镁 | 125 |
| 5.6.1 | 镁的生理功能 | 125 |
| 5.6.2 | 镁的吸收与代谢 | 126 |
| 5.6.3 | 镁的缺乏 | 126 |
| 5.6.4 | 镁的膳食参考摄入量与食物来源 | 127 |
| 5.7 | 铁 | 128 |
| 5.7.1 | 铁的生理功能 | 128 |
| 5.7.2 | 铁的吸收与代谢 | 129 |
| 5.7.3 | 铁的缺乏与过量 | 130 |
| 5.7.4 | 铁的膳食参考摄入量与食物来源 | 130 |
| 5.8 | 锌 | 132 |
| 5.8.1 | 锌的生理功能 | 132 |
| 5.8.2 | 锌的吸收与代谢 | 133 |
| 5.8.3 | 锌的缺乏与过量 | 133 |
| 5.8.4 | 锌的膳食参考摄入量与食物来源 | 135 |
| 5.9 | 硒 | 135 |
| 5.9.1 | 硒的生理功能 | 136 |
| 5.9.2 | 硒的吸收与代谢 | 137 |
| 5.9.3 | 硒的缺乏与过量 | 137 |
| 5.9.4 | 硒的膳食参考摄入量与食物来源 | 138 |
| 5.10 | 碘 | 138 |
| 5.10.1 | 碘的生理功能 | 138 |
| 5.10.2 | 碘的吸收与代谢 | 139 |
| 5.10.3 | 碘的缺乏及过量 | 140 |
| 5.10.4 | 碘的膳食参考摄入量与食物来源 | 140 |

| | | |
|------------|-------------------|------------|
| 5.11 | 铜 | 141 |
| 5.11.1 | 铜的生理功能 | 141 |
| 5.11.2 | 铜的吸收与代谢 | 142 |
| 5.11.3 | 铜的缺乏与过量 | 142 |
| 5.11.4 | 铜的膳食参考摄入量与食物来源 | 142 |
| 5.12 | 铬 | 142 |
| 5.13 | 氟 | 143 |
| 5.13.1 | 氟的生理功能 | 143 |
| 5.13.2 | 氟的吸收与代谢 | 143 |
| 5.13.3 | 氟的缺乏与过量 | 144 |
| 5.13.4 | 氟的膳食参考摄入量与食物来源 | 144 |
| 5.14 | 其他矿物质 | 144 |
| 5.14.1 | 氯 | 144 |
| 5.14.2 | 钼 | 145 |
| 5.14.3 | 钴 | 146 |
| 5.14.4 | 锰 | 146 |
| 5.15 | 水 | 147 |
| 5.15.1 | 水在体内的分布 | 147 |
| 5.15.2 | 水的生理功能 | 147 |
| 5.15.3 | 水的缺乏与过量 | 148 |
| | 思考题 | 149 |
| | 参考文献 | 150 |
| 第6章 | 食物中的生物活性成分 | 151 |
| 6.1 | 多酚类化合物 | 152 |
| 6.1.1 | 多酚的种类及特点 | 152 |
| 6.1.2 | 多酚类的生物学作用 | 154 |
| 6.1.3 | 多酚的食物来源 | 155 |
| 6.2 | 有机硫化合物 | 156 |
| 6.2.1 | 有机硫化合物的种类及特点 | 156 |
| 6.2.2 | 有机硫化合物的生物学作用 | 156 |
| 6.3 | 萜类化合物 | 158 |
| 6.3.1 | 萜类化合物的种类及生物学作用 | 158 |
| 6.3.2 | 皂苷 | 158 |
| 6.4 | 类胡萝卜素 | 160 |
| 6.4.1 | 类胡萝卜素的种类 | 160 |
| 6.4.2 | 类胡萝卜素的生物学作用 | 160 |
| 6.4.3 | 类胡萝卜素的摄入量与食物来源 | 162 |
| 6.5 | 食物中抗营养因子 | 162 |

| | | |
|------------|--------------------------------|------------|
| 6.5.1 | 抗性淀粉 | 162 |
| 6.5.2 | 植酸 | 164 |
| 6.5.3 | 硫代葡萄糖苷 | 164 |
| 6.5.4 | 其他抗营养因子 | 166 |
| 6.6 | 其他活性成分 | 167 |
| 6.6.1 | 植物甾醇类 | 167 |
| 6.6.2 | 谷维素 | 168 |
| 6.6.3 | 左旋肉碱 | 168 |
| 6.6.4 | 超氧化物歧化酶 | 170 |
| 6.6.5 | 咖啡碱、茶碱和可可碱 | 171 |
| 6.6.6 | 茶氨酸 | 173 |
| 6.6.7 | 核酸 | 174 |
| 6.6.8 | 辅酶 Q | 175 |
| 6.6.9 | 二十八烷醇 | 176 |
| 6.6.10 | γ -氨基丁酸 | 176 |
| 6.6.11 | 松果体素 | 176 |
| 6.6.12 | 对氨基苯甲酸 | 177 |
| 6.6.13 | 叶绿素 | 177 |
| 6.6.14 | 氰苷 | 178 |
| 6.6.15 | 潘氨酸(泛配子酸或维生素 B ₁₅) | 178 |
| | 思考题 | 179 |
| | 参考文献 | 179 |
| 第7章 | 各类食物的营养价值 | 180 |
| 7.1 | 食物营养价值的评价 | 181 |
| 7.1.1 | 食物营养价值的相对性 | 181 |
| 7.1.2 | 食物营养质量指数 | 182 |
| 7.1.3 | 营养素的生物利用率 | 183 |
| 7.2 | 谷类食品 | 183 |
| 7.2.1 | 谷类结构及营养素分布 | 184 |
| 7.2.2 | 谷类的营养价值 | 185 |
| 7.2.3 | 储藏和加工对谷类营养价值的影响 | 188 |
| 7.3 | 豆类及坚果类的营养价值 | 189 |
| 7.3.1 | 豆类及豆制品的营养价值 | 189 |
| 7.3.2 | 坚果类的营养价值 | 192 |
| 7.3.3 | 储藏和加工对豆类及坚果营养价值的影响 | 194 |
| 7.4 | 蔬菜、薯类和水果的营养价值 | 194 |
| 7.4.1 | 蔬菜的营养价值 | 195 |
| 7.4.2 | 薯类食物的营养价值 | 197 |

| | | |
|------------|-------------------------------|------------|
| 7.4.3 | 水果的营养价值 | 199 |
| 7.4.4 | 储藏和加工对蔬菜水果营养价值的影响 | 202 |
| 7.5 | 畜禽、水产和蛋类 | 204 |
| 7.5.1 | 畜肉类的营养价值 | 204 |
| 7.5.2 | 禽肉 | 207 |
| 7.5.3 | 水产类 | 208 |
| 7.5.4 | 蛋类的营养价值 | 210 |
| 7.5.5 | 储藏和加工对肉禽蛋类营养价值的影响 | 212 |
| 7.6 | 乳类 | 213 |
| 7.6.1 | 乳的营养价值 | 213 |
| 7.6.2 | 储藏和加工对乳类营养价值的影响 | 216 |
| | 思考题 | 218 |
| | 参考文献 | 218 |
| 第8章 | 营养强化食品、保健食品与营养标签 | 220 |
| 8.1 | 营养强化食品 | 221 |
| 8.1.1 | 食品营养强化概述 | 221 |
| 8.1.2 | 食品营养强化的基本原则 | 225 |
| 8.1.3 | 食品营养强化技术 | 227 |
| 8.1.4 | 营养强化食品的种类和生产 | 230 |
| 8.2 | 保健食品 | 240 |
| 8.2.1 | 概述 | 240 |
| 8.2.2 | 保健食品的原料与辅料 | 243 |
| 8.2.3 | 保健食品的开发 | 245 |
| 8.3 | 营养标签 | 245 |
| 8.3.1 | 食品标签 | 245 |
| 8.3.2 | 食品营养标签 | 248 |
| | 思考题 | 250 |
| | 参考文献 | 250 |
| 第9章 | 特殊人群的营养 | 252 |
| 9.1 | 孕妇营养 | 253 |
| 9.1.1 | 孕期的生理特点 | 253 |
| 9.1.2 | 孕期营养需要及膳食参考摄入量 | 254 |
| 9.1.3 | 孕期营养不良对母体及胎儿的影响 | 257 |
| 9.1.4 | 孕妇的膳食指南和合理膳食 | 259 |
| 9.2 | 乳母营养 | 260 |
| 9.2.1 | 泌乳生理 | 260 |
| 9.2.2 | 乳母的营养需要 | 260 |
| 9.2.3 | 乳母的膳食指南和合理膳食 | 262 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 9.3 婴幼儿营养 | 263 |
| 9.3.1 婴儿营养 | 263 |
| 9.3.2 幼儿营养 | 267 |
| 9.4 儿童和青少年的营养与膳食 | 270 |
| 9.4.1 学龄前儿童的营养与膳食 | 270 |
| 9.4.2 学龄儿童的营养与膳食 | 272 |
| 9.4.3 青少年的营养与膳食 | 273 |
| 9.5 老年人的营养与膳食 | 274 |
| 9.5.1 老年人的生理代谢特点 | 274 |
| 9.5.2 老年人的营养需要 | 275 |
| 9.5.3 老年人的合理膳食 | 277 |
| 9.6 特殊环境人群的营养 | 278 |
| 9.6.1 高温环境人群的营养与膳食 | 278 |
| 9.6.2 低温环境下人群的营养与膳食 | 279 |
| 9.6.3 高原环境人群的营养与膳食 | 280 |
| 9.6.4 职业性接触有毒有害物质人群的营养 | 281 |
| 思考题 | 283 |
| 参考文献 | 283 |
| 第10章 营养与慢性病 | 285 |
| 10.1 营养与肿瘤 | 286 |
| 10.1.1 肿瘤的概念 | 286 |
| 10.1.2 食物中的致癌因素 | 287 |
| 10.1.3 肿瘤预防的膳食建议 | 288 |
| 10.2 营养与心血管疾病 | 289 |
| 10.2.1 营养与高血压 | 290 |
| 10.2.2 营养与高脂血症 | 293 |
| 10.2.3 营养与冠心病 | 298 |
| 10.3 营养与糖尿病 | 300 |
| 10.3.1 营养代谢与糖尿病 | 300 |
| 10.3.2 糖尿病的饮食治疗 | 301 |
| 10.4 营养与肥胖 | 303 |
| 10.4.1 肥胖概述 | 303 |
| 10.4.2 肥胖的评价与分类 | 303 |
| 10.4.3 肥胖发生的原因 | 304 |
| 10.4.4 肥胖的危害 | 306 |
| 10.4.5 肥胖的防治 | 308 |
| 思考题 | 309 |
| 参考文献 | 309 |