

高等学校教材

# 现代营养学

陈辉 主编



化学工业出版社  
教材出版中心

高等学校教材

# 现代营养学

陈辉 主编



化学工业出版社  
教材出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

现代营养学/陈辉主编. —北京: 化学工业出版社,  
2005. 5  
高等学校教材  
ISBN 7-5025-6546-9

I. 现… II. 陈… III. 营养学-高等学校-教材  
IV. R151

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 037160 号

---

高等学校教材

**现代营养学**

陈辉 主编

责任编辑: 徐雅妮 赵玉清

责任校对: 于志岩

封面设计: 潘峰

\*

化学工业出版社 出版发行  
教材出版中心

(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](http://www.cip.com.cn)

\*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$  字数 308 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6546-9/G·1672

定 价: 24.00 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

## 内 容 提 要

本书主要内容包括：食物的消化吸收生理、基础营养学、不同人群的营养、各类食物的营养与保健价值、膳食营养与健康、功能性食品和社区营养。本书理论深度适中，简明实用，重在营养教育。

本书不仅适用于本科、高职高专食品科学与工程专业的学生，也适用于非食品专业的学生作为公共选修课教材，还可作为营养普及用书。

# 编 委 会

主 编 陈 辉

副主编 李雪梅

钟耀广

编 者 (按汉语拼音排序)

陈 辉 (河北科技大学)

陈丽星 (河北科技大学)

李书国 (河北科技大学)

李雪梅 (河北科技大学)

郑艳铭 (河北科技大学)

钟耀广 (大连轻工业学院)

# 前 言

“民以食为天”，“安身之本必资于食”，人类是通过有规律、有选择地摄入食物来满足自身的生理需要，即维持生命、保证健康。而食物的营养水平又与人类的智力和身体健康、与民族的兴衰和发展密切相关。只有遵循营养学基本原理，合理营养，平衡膳食，科学安排日常饮食，才能保证身体健康，有充沛的体力和精神进行工作和学习。我国古代就有“医食同源”、“药膳同功”之说。随着 21 世纪的到来，生命科学、营养学、食品科学不断发展，一些天然的具有特殊生理活性的物质不断得到重视，对于有益于健康的食品成分及饮食与疾病相互关系的研究不断得到拓展。通过改善饮食条件与食品组成，发挥食品本身的生理调节功能，以提高人类健康水平日益成为人们的共识。天然、营养、具有特殊生理活性的食品也成为健康的最佳选择。由此，食品营养除了提供人类所需的营养素以外又注入了新的内容。随着人们生活水平的提高，人们的食品消费观念也在进步，尤其是对营养学的基本原理、食品的安全卫生知识、各类食品的营养与保健功能、营养失调与疾病、食品营养与抗衰老等更为关注。为此，普及营养科学知识十分重要。

科学技术的普及是提高公众科学素质的关键，营养科学知识的普及有利于提高全民的饮食文化素养、生活质量及健康水平。

本书以中国居民膳食指南为主线，分别介绍：

- (1) 人体的营养学原理；
- (2) 不同人群的营养问题；
- (3) 各类食物的营养与保健；
- (4) 社区营养。

本书不仅适用于本科、高职高专食品科学与工程专业的学生，也适用于非食品专业的学生作为公共选修课教材，还可作为营养普及教育用书。

全书分为八章，由河北科技大学陈辉主编。参加编写的人员分工如下：第一章、第二章、第五章由陈辉编写，第三章、第六章由李雪梅编写，第四章由陈丽星编写，第七章由钟耀广编写，第八章（第二节、第四节）由郑艳铭编写，第八章（第一节、第三节）由李书国编写，由陈辉统稿。

本书在编写过程中，得到了河北科技大学教务处赵江教授和生物科学与工程学院领导的支持、系部老师们的配合、研究生纪涛的协助和家人的关心与理解，

在此谨致以衷心的感谢！本书编写参考了大量文献和资料，在此向所参考书和论文的作者表达真诚的谢意！

书中难免有一些不足和疏漏之处，敬请广大读者批评指正，以便我们今后修订、补充和完善。

**编 者**

**2005年3月**

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
一、营养学的基本概念 .....	1
二、现代营养学的发展 .....	4
三、国内外的营养状况 .....	5
四、中国营养学研究的重点和面临的问题 .....	11
思考题 .....	12
<b>第二章 食物的消化吸收生理</b> .....	13
第一节 食物的消化与吸收 .....	13
一、食物的消化与消化系统 .....	13
二、食物的吸收 .....	17
第二节 与食物的消化吸收相关的系统 .....	19
一、循环系统 .....	19
二、呼吸系统 .....	20
三、泌尿系统 .....	22
四、神经、内分泌系统 .....	22
思考题 .....	24
<b>第三章 基础营养</b> .....	25
第一节 能量 .....	25
一、能量的来源及能值 .....	25
二、人体能量消耗的构成 .....	26
三、人体能量需要量的确定 .....	29
四、膳食调查 .....	29
五、能量的参考摄入量 (DRIs) 及食物来源 .....	30
第二节 碳水化合物 .....	31
一、碳水化合物的分类 .....	31
二、碳水化合物的生理功能 .....	31
三、碳水化合物的参考摄入量及食物来源 .....	33
第三节 脂类 .....	34
一、脂类的生理功能 .....	34
二、脂肪酸与必需脂肪酸 .....	35



三、膳食脂肪营养价值评价 .....	37
四、脂类的参考摄入量及其食物来源 .....	38
第四节 蛋白质与氨基酸 .....	38
一、蛋白质的生理功能 .....	38
二、氨基酸和必需氨基酸 .....	39
三、机体内的氮平衡 .....	41
四、食物蛋白质营养价值的评价 .....	41
五、蛋白质缺乏与过量 .....	44
六、蛋白质的参考摄入量及食物来源 .....	45
第五节 水和矿物质 .....	46
一、水 .....	46
二、矿物质 .....	47
第六节 维生素 .....	59
一、概述 .....	59
二、脂溶性维生素 .....	61
三、水溶性维生素 .....	68
四、其他类维生素物质 .....	78
思考题 .....	81
<b>第四章 不同人群的营养 .....</b>	<b>82</b>
第一节 孕妇营养 .....	82
一、孕期营养生理特点 .....	82
二、孕期的营养需要 .....	83
三、孕妇的合理膳食 .....	84
四、孕期营养不良对母体及胎儿的影响 .....	85
第二节 乳母营养 .....	86
一、泌乳生理 .....	87
二、乳母营养需要 .....	88
三、乳母的合理膳食 .....	89
第三节 婴幼儿营养 .....	89
一、婴儿营养 .....	90
二、幼儿营养 .....	91
三、婴幼儿常见营养缺乏病 .....	92
第四节 儿童营养 .....	95
一、儿童生理特点及营养需要 .....	95
二、儿童的合理膳食 .....	95

第五节 青春期营养 .....	96
一、青春期生长发育特点 .....	96
二、青春期营养需求 .....	97
三、青春期饮食注意事项 .....	98
四、大学生营养 .....	99
第六节 中年人营养 .....	99
一、中年人生理代谢特点 .....	100
二、中年人的营养需要 .....	100
三、中年人的饮食原则 .....	101
第七节 老年人营养 .....	102
一、老年人生理代谢特点 .....	103
二、老年人的营养需要 .....	104
三、老年人的饮食原则 .....	107
第八节 运动员的营养 .....	108
一、运动员的生理特点 .....	109
二、不同运动类型的营养需要 .....	109
三、运动员的饮食原则 .....	110
第九节 特殊环境人群的营养 .....	111
一、高温环境下人群的营养 .....	111
二、低温环境下人群的营养 .....	112
三、宇航员的营养 .....	113
四、职业性接触有毒有害物质人群的营养 .....	114
思考题 .....	116
<b>第五章 各类食物的营养与保健价值 .....</b>	<b>118</b>
第一节 概述 .....	118
第二节 谷物类、薯类的营养与保健价值 .....	119
一、谷物类的营养与保健价值 .....	119
二、薯类的营养与保健价值 .....	126
第三节 豆类、坚果类的营养与保健价值 .....	129
一、豆类的营养与保健价值 .....	129
二、坚果类的营养与保健价值 .....	134
第四节 蔬菜、水果的营养与保健价值 .....	136
一、蔬菜、水果的化学组成与营养特点 .....	136
二、各种蔬菜、水果的营养与保健价值 .....	138
三、影响蔬菜和水果营养价值的因素 .....	151

第五节 肉类、水产品和蛋类的营养与保健价值	151
一、肉类的营养与保健价值	151
二、水产品的营养与保健价值	155
三、蛋类及蛋制品的营养与保健价值	161
四、影响肉类、水产品和蛋类营养价值的因素	162
第六节 乳和乳制品的营养与保健价值	162
一、乳和乳制品的营养与保健价值	163
二、影响乳和乳制品营养价值的因素	167
思考题	168
<b>第六章 膳食营养与健康</b>	169
第一节 营养与免疫功能	169
一、人体免疫系统	169
二、营养素与免疫	170
三、提高免疫力的食品及生物活性物质	173
第二节 营养与恶性肿瘤	174
一、食物中的致癌物质	174
二、膳食营养与癌症	175
三、具有抗癌作用的食物	176
四、癌症的饮食预防	177
第三节 营养与高血压	178
一、营养与原发性高血压	178
二、高血压的饮食防治	179
三、常见的降压食品	180
第四节 营养与糖尿病	181
一、膳食营养与糖尿病	181
二、糖尿病患者的合理饮食	183
第五节 营养与动脉粥样硬化	184
一、膳食营养与动脉粥样硬化	184
二、动脉粥样硬化的饮食防治	186
三、常见降脂食品	187
第六节 营养与肥胖	188
一、肥胖的定义及诊断	188
二、肥胖的根本原因	189
三、肥胖的危害	190
四、肥胖的预防和治疗	191

思考题	192
<b>第七章 功能性食品</b>	193
<b>第一节 功能性食品的基本概念</b>	193
一、功能性食品的定义	193
二、功能性食品的分类	194
三、功能性食品在促进健康方面的作用	195
四、功能性食品与医药品的区别	195
五、功能性食品的常用原料	195
六、功能性食品的理论基础	197
七、功能性食品制作工艺	197
八、功能性食品的检测与评价	197
<b>第二节 功能性食品发展概况</b>	197
<b>第三节 中国功能性食品的展望</b>	200
一、大力开发第三代功能性食品	200
二、加强高新技术在功能性食品生产中的应用	200
三、开展多学科的基础研究与创新性产品的开发	200
四、产品向多元化方向发展	201
五、重视对功能性食品基础原料的研究	201
六、实施名牌战略	201
思考题	201
<b>第八章 社区营养</b>	202
<b>第一节 营养监测与营养政策</b>	203
一、营养监测与营养调查	203
二、营养政策	207
<b>第二节 膳食营养素参考摄入量的制定与应用</b>	210
一、中国膳食营养素参考摄入量的制定	211
二、膳食营养素参考摄入量的基本概念	211
三、膳食营养素参考摄入量的应用	212
<b>第三节 食品强化</b>	214
一、食品强化	214
二、食品强化的原则	215
三、强化食品的种类	216
四、常用的强化剂	216
<b>第四节 膳食指南与膳食宝塔</b>	216
一、膳食指南	216

二、中国居民平衡膳食宝塔	224
思考题	228
附录一 中国食物与营养发展纲要 (2001—2010 年)	229
附录二 中国营养改善行动计划	236
附录三 学生午餐营养供给量标准	243
附表 1 中国居民体重代表值	247
附表 2 中国居民膳食能量推荐摄入量 (RNI)	247
附表 3 中国居民膳食蛋白质推荐摄入量 (RNI)	248
附表 4 中国居民膳食脂肪适宜摄入量 (AI)	248
附表 5 中国居民膳食常量和微量元素推荐摄入量 (RNI) 或适宜摄入量 (AI)	249
附表 6 中国居民膳食脂溶性维生素和水溶性维生素推荐摄入量 (RNI) 或适宜摄入量 (AI)	250
附表 7 中国居民某些微量营养素可耐受最高摄入量 (UL)	251
参考文献	252

# 第一章 绪论

人类社会进入 21 世纪后，世界各国对人群营养问题更加重视。20 世纪有多位科学家曾预言，21 世纪是生命科学的世纪。在影响生命的诸多因素中，营养环节最为关键。

随着经济的发展和社会的进步，人们对食物营养与健康倍加关注。“健康”不仅仅是没有疾病或残疾，乃是身体、心理状态及社会关系的良好状态。一般说来，人的素质是由遗传、营养和环境（包括学习锻炼）三大要素决定的，在遗传和环境因素相对稳定的情况下，起关键作用的往往是营养因素。合理的营养是人类的社会活动能力、智力和身体潜能充分发挥的先决条件。健康和营养适当的人，是社会发展进步的结果，又是对社会发展做出贡献的主体。因此，营养是人类发展的一项关键目标，是反映社会进步的重要标志。

当今世界上与营养有关的人类疾病集中在两个方面，一是营养素摄入不足或利用不良所致的营养缺乏，其中主要是微量营养素（包括微量矿物质元素和维生素）缺乏。目前，全世界约有 20 亿人处于微量营养素缺乏状态，约占世界人口的 1/3。其次是与营养素摄入过剩和营养素不平衡有关的各种慢性非传染性疾病。国际权威专家认为，约 1/3 癌症的发生与膳食有关。心脑血管病、糖尿病等慢性病与膳食营养的关系更为密切。

一个人生命的整个过程都离不开营养。人在胚胎阶段时必须从母体中吸取所需要的物质，孕妇的营养不仅影响胎儿的正常发育，也为孩子一生的健康打下重要的基础。婴幼儿和青少年的合理营养，对身体和智力发育都起着决定性的作用。而合理的营养对中老年人来说，可以保持生命的持久活力，延缓机体的衰老过程，达到延年益寿的目的。对于患者来说，合理的营养可以增强机体对疾病的抵抗力，从而促进身体早日康复。所以说，营养不仅与人类生长发育、智力、延寿、康复以及下一代的成长有关，而且对民族的兴旺、国家的强盛都具有重要的意义。

## 一、营养学的基本概念

### 1. 营养学 (Nutrition)

营养学是研究人体营养规律及其改善措施的科学。具体的说是研究人体对食物的利用与代谢规律及科学确定人体对营养素需要量的科学。研究内容涉及人体对营养需要量、各类食品营养价值、不同人群的营养、营养与疾病、社区营养等

诸多方面。

营养学研究的目的是根据机体在不同生理、病理情况下体内新陈代谢的需要，科学确定机体营养素的需要量，制定合理地利用营养素的组织原则，指导工农业生产的发展，从膳食营养上保证人体的需要。即营养学是一门研究食物、营养、人体、环境关系的综合学科。

营养学又可根据研究内容和目的分为基础营养学和应用营养学。基础营养学主要研究人体的新陈代谢规律、不同营养素的生理功能、新陈代谢中营养素的相互关系和人体对营养素需要量。应用营养学则要研究人体不同生理情况下的营养要求，如孕妇乳母营养、婴幼儿营养、青少年营养、中老年营养、营养缺乏症等；研究特殊工作条件下的营养（特殊营养），如接触有毒物质的人员营养、运动员营养、高温作业人员营养、低温作业人员营养、高原作业人员营养、太空作业人员营养、潜水作业人员营养等；研究病人营养也称临床营养；研究在不同地区、不同社会环境生活的人群营养状况及营养改善和政策，也称公共营养。

## 2. 食品 (Food)

根据中国 1995 年通过的《食品卫生法》的规定：食品是“指各种供人食用或者饮用的成品和原料，以及按照传统既是食品又是药品的物品，但是不包括以治疗为目的的物品”。

人类为了维持生命与健康，保持生长发育和从事劳动，每日必须摄取足够的、含有人体需要的各种营养食物。

食品的作用主要有以下两点。

① 为人体提供必要的营养素，满足人体营养需要。食品中的某些成分具有调节人体新陈代谢、增强防御疾病、促进康复等作用。

② 满足人们的不同嗜好和要求。

## 3. 营养 (Nutrition)

原义为“谋求养生”，是指人体消化、吸收、利用食物或营养物质的过程，也是人类从外界获取食物满足自身生理需要的过程，包括摄取、消化、吸收和体内利用等。

营养的核心是“合理”，就是“吃什么”、“吃多少”、“怎么吃”。合理营养是一个综合性概念，它既要求通过膳食调配提供满足人体生理需要的能量和多种营养素，又要通过建立合理的膳食制度和应用科学的烹调方法，以利于各种营养物质的消化、吸收和利用。此外，还应避免膳食构成的比例失调、某些营养素摄入过多以及在烹调过程中营养素的损失或有害物质的形成，因为这些都可能影响身体健康。

合理营养的意义是：促进生长发育，防治疾病，增进智力，促进优生，增加

机体免疫功能，促进健康长寿。

#### 4. 营养素 (Nutrient)

营养素是指保证人体生长、发育、繁衍和维持健康生活的物质。目前，已知有 40~45 种人体必需的营养素，其中人体最主要的营养素有碳水化合物、蛋白质、脂类、水、矿物质、维生素。人类为维持正常生理功能和满足劳动及工作的需要，必须每日从外界环境摄入必要的物质——由食物组成的膳食。

膳食纤维是非能源的第七大类营养素，是航天食品的必需成分。

#### 5. 健康

健康是指不仅不生病，而且机体与环境之间在生理上、心理上、社会上保持相对平衡，有适应社会生活的能力。营养是维持人体生命的先决条件，是保证身心健康的物质基础，也是人体康复的重要条件。

健康的标志（全世界公认的 13 个方面）：

- ① 生气勃勃，富有进取心；
- ② 性格开朗，充满活力；
- ③ 正常身高与体重；
- ④ 保持正常的体温、脉搏和呼吸（体温 37℃；脉搏 72 次/min；呼吸婴儿 45 次/min，6 岁 25 次/min，15~25 岁 18 次/min，年龄稍大又有增加）；
- ⑤ 食欲旺盛；
- ⑥ 明亮的眼睛和粉红的眼膜；
- ⑦ 不易得病，对流行病有足够的耐受力；
- ⑧ 正常的大小便；
- ⑨ 淡红色舌头，无厚的舌苔；
- ⑩ 健康的牙龈和口腔黏膜；
- ⑪ 光滑的皮肤柔韧而富有弹性，肤色健康；
- ⑫ 光滑带光泽的头发；
- ⑬ 指甲坚固而带微红色。

#### 6. 亚健康

这是一种健康的透支状态，身体存在种种不适但无身体器质性病变状态。45% 人群处于亚健康状态。特别是中年知识分子、现代企业管理者高达 85%。造成亚健康的主要原因有以下几方面。

① 过度疲劳造成的脑力、体力透支。生活节奏提速、竞争激烈、身体主要器官长期处于人不敷出的超负荷状态。表现为疲劳困乏，精力不足，注意力分散，记忆力减退，睡眠障碍，颈、背、腰、膝酸，性机能减退等。

② 人体自然衰老。机体组织、器官发生不同程度的老化，表现为体力不支、精力不足、社会适应力降低、更年期综合症、内分泌失调等。



③ 心脑血管及其他慢性疾病的前期、恢复期、手术后的康复期出现的种种不适，如胸闷、气短、头晕目眩、失眠健忘、抑郁惊恐、心悸、无名疼痛、浮肿、脱发等。

④ 人体生物周期中的低潮期，表现为精力不足、情绪低落、困倦乏力、注意力难集中、反应迟钝、适应力差等。

### 亚健康→患病前兆→疾病或衰老

#### 7. 食品卫生

世界卫生组织（WHO）对食品卫生的定义是：从食品的生产、制造到最后消费之间无论在任何步骤，都能确保食品处于安全、完整及美好的情况。

食品的安全与卫生关系到食用者的健康和生命。而影响食品卫生乃至食用安全的因素较多，除了食物本身可能存在的影响食品卫生的因素外，各类食物从原料生产、加工、运输、贮存及销售等环节都有可能受到不同程度有毒有害物质的污染，如农药的滥用、工业三废排放、非食品添加剂的使用或食品添加剂超量使用、食品的腐败变质及不科学的加工方法等，会导致对人体的急性、慢性毒害和致癌、致畸、致突变，使人的健康和生命遭到威胁。因此必须运用科学技术、道德规范、法律规范等手段来保证食品的安全卫生。绿色食品的兴起，充分说明了人们对食品安全性的重视。目前世界各国都在极力推广绿色食品、有机食品、无公害食品——是指安全、营养、优质、无污染的食品。

#### 8. 绿色食品

并非指“绿颜色食品”，而是对“无污染食品”的一种形象表述，特指无污染、安全、优质、营养的食品，由专门机构认定，分为A级和AA级，有专用标志性商标。A级：限制使用农药、化肥等化学合成物的可持续农业产品；AA级：对应的是有机食品。

#### 9. 有机食品

根据国际有机农业运动联合会（IFOAM）的有关规定，有机食品应符合：有机（天然）食品的原料须来自有机农业的产品；须按照有机农业生产和有机食品加工标准生产加工；产品须经过授权的有机食品颁证组织进行质量检查并符合有机食品生产标准，方可成为有机食品。即根据有机农业和有机食品生产、加工标准而生产加工的、由授权的有机（天然）食品颁证组织颁发证书、供人们食用的一切食品称为有机食品。

## 二、现代营养学的发展

营养是人体最基本的生理过程，因此人类从古至今的生活实践中对营养的概念逐渐由感性认知上升到理性认识和科学研究，由被动的生理需求饱腹到主动的有选择的养生，因而世界各国自有文字出现就有相关记载。三千多年前中国古代