

# 营养学

高言诚 等编

YING

YANG

XUE

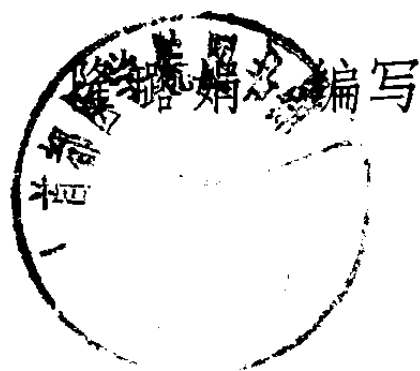


北京体育学院出版社

# 营 养 学

(体育保健康复专业本科专用教材)

高言诚 高晓明



A0041568

北京体育学院出版社

〔京〕新登字146号

责任编辑：鲁 牧

责任校对：高 之

责任印制：长 立

营 养 学

高言诚 等编写

北京体育学院出版社出版

新华书店总店北京发行所发行

(北京西郊圆明园东路)

北京市昌平印刷厂 印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：17 定价：4.60元(压膜装)

1992年10月第1版 1992年10月第1次印刷 印数：2100册

ISBN 7-81003-627-0/G·485

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

## 前 言

本书是体育学院体育保健康复专业的必修课教材。由于体育保健康复专业的培养目标较宽，包括体育保健教师和科研人员、运动保健实际工作者，以及体育康复工作人员，因而要求知识面较广。据此，本教材在内容的编写上，安排了营养学基础，运动员营养，老年、儿童及特殊环境的营养，营养与疾病，营养康复，膳食调配，营养学的某些基本研究程序和实验方法，以及必要的食品卫生学知识等内容，并着重实用性，力求适应各方面的基本营养工作的需要。

因为本书较全面地介绍了营养学知识，并有较强的实用性，所以它除作为体育保健康复专业的教材外，也可供其它体育专业选修课用。此外，还可供体育保健学教师、运动营养工作者、运动队医生、教练员、运动员，以及一般人参阅。

营养与人们有着十分密切的关系，它是保证人体生长发育和健康的必要因素之一，也是提高人体机能、防治疾病和促进康复的重要手段。特别是在当今的竞技体育运动中，营养日益起着重要的作用。而营养是一门科学，只有掌握了营养学知识，才能达到合理营养的目的。

本教材是在我们原来教学讲义的基础上，重新修订和增补了较新内容而编写成的。书中的资料，除少数为我们自己的科研成果外，大部分取材于国内外的有关书籍文献。较新的资料我们注明了作者和出处，时隔较久的资料未加注明。

在此，我们对本书所引用资料的作者表示感谢，并对未加注明出处的资料作者表示歉意。

本书由高言诚主持编写，参加编写的有高晓明、隆璐娟。  
各章编写如下：

高言诚：第一、二、三、四、六、八、十、十四章，及第五、十三、十五章部分。

高晓明：第七、九、十一、十二章，及第五、十三章部分。

隆璐娟：第十五章部分。

由于我们水平有限，编写时间仓促，书中不妥与错误之处，衷心希望读者批评指正。

本书承蒙王义润教授、冯炜权教授审阅，特此致谢。

编 者

1991. 12.

# 目 录

---

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| <b>第一章 绪 论</b> .....                | ( 1 )  |
| 一、营养学及营养概念.....                     | ( 1 )  |
| 二、营养的意义.....                        | ( 2 )  |
| 三、营养学及运动营养的发展和研究概况.....             | ( 7 )  |
| <b>第二章 营养素</b> .....                | ( 12 ) |
| 第一节 概 述.....                        | ( 12 ) |
| 一、营养素的概念.....                       | ( 12 ) |
| 二、营养素“供给量”与“需要量”的概念<br>制定与应用原则..... | ( 13 ) |
| 第二节 蛋白质.....                        | ( 15 ) |
| 一、组成与分类.....                        | ( 15 ) |
| 二、营养功用.....                         | ( 17 ) |
| 三、食物蛋白质的营养价值评定.....                 | ( 18 ) |
| 四、蛋白质的供给量与来源.....                   | ( 27 ) |
| 五、蛋白质营养失调对人体的影响.....                | ( 31 ) |
| 六、蛋白质与运动.....                       | ( 32 ) |
| 第三节 脂 类.....                        | ( 33 ) |
| 一、组成与分类.....                        | ( 33 ) |
| 二、营养功用.....                         | ( 34 ) |
| 三、食用脂肪营养价值的评定.....                  | ( 35 ) |

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 四、影响脂肪营养价值的因素及预防措施·····   | ( 38 ) |
| 五、胆固醇·····                | ( 40 ) |
| 六、脂肪的供给量及来源·····          | ( 42 ) |
| 七、脂肪营养失调对人体的影响·····       | ( 43 ) |
| 八、脂肪与运动·····              | ( 46 ) |
| 第四节 碳水化合物·····            | ( 47 ) |
| 一、组成与分类·····              | ( 47 ) |
| 二、营养功用·····               | ( 48 ) |
| 三、供给量与来源·····             | ( 49 ) |
| 四、碳水化物与运动·····            | ( 51 ) |
| 第五节 维生素·····              | ( 52 ) |
| 一、维生素A·····               | ( 54 ) |
| 二、维生素D·····               | ( 56 ) |
| 三、维生素E·····               | ( 58 ) |
| 四、维生素B <sub>1</sub> ····· | ( 60 ) |
| 五、维生素B <sub>2</sub> ····· | ( 64 ) |
| 六、尼克酸·····                | ( 66 ) |
| 七、维生素B <sub>6</sub> ····· | ( 67 ) |
| 八、维生素 C·····              | ( 69 ) |
| 第六节 矿物质·····              | ( 72 ) |
| 一、钙·····                  | ( 72 ) |
| 二、磷·····                  | ( 75 ) |
| 三、钾·····                  | ( 76 ) |
| 四、钠与氯·····                | ( 77 ) |
| 五、镁·····                  | ( 79 ) |
| 六、铁·····                  | ( 80 ) |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 七、锌 .....              | ( 83 )  |
| 八、铜 .....              | ( 85 )  |
| 九、氟 .....              | ( 86 )  |
| 十、碘 .....              | ( 87 )  |
| 十一、硒 .....             | ( 88 )  |
| 第七节 水 .....            | ( 89 )  |
| 一、营养功用 .....           | ( 90 )  |
| 二、需要量与来源 .....         | ( 91 )  |
| 第八节：食物纤维 .....         | ( 94 )  |
| 一、生理功用 .....           | ( 94 )  |
| 二、供给量与来源 .....         | ( 97 )  |
| <b>第三章 热 能</b> .....   | ( 100 ) |
| 第一节 热能的生理意义与热能单位 ..... | ( 100 ) |
| 第二节 热源物质 .....         | ( 100 ) |
| 第三节 人体的热能消耗 .....      | ( 102 ) |
| 一、基础代谢 .....           | ( 102 ) |
| 二、机体活动 .....           | ( 105 ) |
| 三、食物的特殊动力作用 .....      | ( 106 ) |
| 四、生长发育 .....           | ( 107 ) |
| 五、影响能量消耗的其他因素 .....    | ( 107 ) |
| 第四节 热能消耗的测定 .....      | ( 108 ) |
| 一、直接测热法 .....          | ( 108 ) |
| 二、间接测热法 .....          | ( 108 ) |
| 三、心率推算法 .....          | ( 110 ) |
| 四、肺通气量推算法 .....        | ( 111 ) |
| 五、活动观察计算法 .....        | ( 112 ) |



|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| 六、体重平衡法 .....                    | ( 114 )        |
| 七、活动强度指数法 .....                  | ( 114 )        |
| 第五节 热量过多与不足的危害 .....             | ( 116 )        |
| <b>第四章 各营养素之间的关系及药物对营养素的影</b>    |                |
| 响 .....                          | ( 118 )        |
| 第一节 各种营养素之间的关系 .....             | ( 118 )        |
| 一、蛋白质、脂肪和碳水化合物之间的关系 .....        | ( 118 )        |
| 二、维生素之间的关系 .....                 | ( 120 )        |
| 三、蛋白质、钙、磷的相互关系 .....             | ( 121 )        |
| 四、矿物质元素之间及与其他营养素的关系 .....        | ( 122 )        |
| 第二节 药物与营养素的关系 .....              | ( 122 )        |
| 一、药物对营养素的影响 .....                | ( 122 )        |
| 二、营养对药物的影响 .....                 | ( 123 )        |
| 三、药物与饮食禁忌 .....                  | ( 125 )        |
| <b>第五章 食物的营养价值与合理膳食的构成 .....</b> | <b>( 127 )</b> |
| 第一节 食物的营养价值 .....                | ( 127 )        |
| 一、谷类 .....                       | ( 128 )        |
| 二、豆类及硬果类 .....                   | ( 133 )        |
| 三、肉类及动物内脏 .....                  | ( 135 )        |
| 四、鱼类 .....                       | ( 137 )        |
| 五、蛋类 .....                       | ( 139 )        |
| 六、奶类 .....                       | ( 141 )        |
| 七、蔬菜和水果 .....                    | ( 144 )        |
| 第二节 合理膳食 .....                   | ( 147 )        |
| 一、合理膳食的基本要求 .....                | ( 147 )        |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 二、平衡膳食的调配 .....                  | ( 149 ) |
| 三、平衡膳食的组成 .....                  | ( 150 ) |
| 第三节 食谱的编制 .....                  | ( 152 ) |
| 一、编制食谱的方法与步骤 .....               | ( 152 ) |
| 二、食物的“等价”交换 .....                | ( 155 ) |
| 第四节 合理烹调 .....                   | ( 163 ) |
| 一、烹调对食物中营养素的影响 .....             | ( 164 ) |
| 二、减少烹调时营养素损失的措施 .....            | ( 170 ) |
| 第六章 运动员营养 .....                  | ( 171 ) |
| 第一节 运动员合理营养的基本要求 .....           | ( 171 ) |
| 一、热量平衡 .....                     | ( 172 ) |
| 二、热源质比例适当 .....                  | ( 173 ) |
| 三、充足的维生素 .....                   | ( 175 ) |
| 四、充足的无机盐和微量元素 .....              | ( 177 ) |
| 五、食物的体积小, 易于消化吸收, 酸碱平<br>衡 ..... | ( 179 ) |
| 六、合理的膳食制度 .....                  | ( 182 ) |
| 七、充足的水分 .....                    | ( 184 ) |
| 第二节 各类运动的营养特点 .....              | ( 185 ) |
| 一、速度性运动的营养特点 .....               | ( 185 ) |
| 二、耐力性运动的营养特点 .....               | ( 185 ) |
| 三、力量性运动的营养特点 .....               | ( 188 ) |
| 四、灵巧性运动的营养特点 .....               | ( 189 ) |
| 五、其他 .....                       | ( 189 ) |
| 第三节 比赛期的营养 .....                 | ( 190 ) |
| 一、比赛期前的营养 .....                  | ( 190 ) |

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| 二、赛前营养 .....                     | ( 191 )        |
| 三、赛中营养 .....                     | ( 192 )        |
| 四、赛后营养 .....                     | ( 193 )        |
| 第四节 运动饮料 .....                   | ( 195 )        |
| 一、运动饮料的生理意义 .....                | ( 195 )        |
| 二、饮料成分 .....                     | ( 199 )        |
| 三、饮用方法 .....                     | ( 201 )        |
| 第五节 运动员控制体重与急性减体重的营养<br>问题 ..... | ( 203 )        |
| 第六节 某些与运动员有关的食物 .....            | ( 206 )        |
| 一、蜂蜜 .....                       | ( 206 )        |
| 二、花粉 .....                       | ( 206 )        |
| 三、茶 .....                        | ( 207 )        |
| 四、咖啡 .....                       | ( 208 )        |
| 五、巧克力 .....                      | ( 209 )        |
| 六、酒 .....                        | ( 209 )        |
| <b>第七章 儿童、老年及特殊环境下的营养 .....</b>  | <b>( 211 )</b> |
| 第一节 儿童及青少年营养 .....               | ( 211 )        |
| 一、营养素的需要 .....                   | ( 211 )        |
| 二、膳食要求 .....                     | ( 215 )        |
| 第二节 老人营养 .....                   | ( 216 )        |
| 一、对衰老的认识以及营养与老人健康的<br>关系 .....   | ( 216 )        |
| 二、老人营养特点 .....                   | ( 217 )        |
| 三、老人的膳食及饮食制度 .....               | ( 221 )        |
| 第三节 特殊环境下的营养要求 .....             | ( 223 )        |

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| 一、应激适应的营养问题 .....      | ( 224 )        |
| 二、高原营养 .....           | ( 226 )        |
| 三、高温环境的营养问题 .....      | ( 232 )        |
| 四、低温营养 .....           | ( 239 )        |
| <b>第八章 营养与肥胖 .....</b> | <b>( 242 )</b> |
| 第一节 肥胖的概念与评定 .....     | ( 242 )        |
| 一、肥胖的概念 .....          | ( 242 )        |
| 二、体成分及其测定 .....        | ( 243 )        |
| 第二节 肥胖的种类 .....        | ( 245 )        |
| 一、单纯性肥胖 .....          | ( 246 )        |
| 二、继发性肥胖 .....          | ( 246 )        |
| 三、药物引起的肥胖 .....        | ( 247 )        |
| 第三节 肥胖的原因 .....        | ( 247 )        |
| 一、脂肪细胞的数目增多与肥大 .....   | ( 247 )        |
| 二、热能代谢不平衡——入大于出 .....  | ( 248 )        |
| 三、体质与遗传 .....          | ( 249 )        |
| 四、内分泌因素 .....          | ( 250 )        |
| 第四节 肥胖的危害 .....        | ( 251 )        |
| 第五节 肥胖的预防 .....        | ( 253 )        |
| 一、提高对肥胖的认识 .....       | ( 253 )        |
| 二、合理安排饮食 .....         | ( 253 )        |
| 三、勤劳动、多运动 .....        | ( 253 )        |
| 第六节 减肥方法 .....         | ( 254 )        |
| 一、饮食减肥法 .....          | ( 254 )        |
| 二、运动减肥法 .....          | ( 258 )        |
| 三、药物减肥法 .....          | ( 259 )        |

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| <b>第九章 营养与疾病</b>         | ( 261 ) |
| <b>第一节 营养缺乏病</b>         | ( 261 ) |
| 一、概述                     | ( 261 ) |
| 二、蛋白质缺乏病                 | ( 267 ) |
| 三、维生素A缺乏病                | ( 270 ) |
| 四、维生素D缺乏病                | ( 272 ) |
| 五、维生素B <sub>1</sub> 缺乏病  | ( 275 ) |
| 六、维生素B <sub>2</sub> 缺乏病  | ( 276 ) |
| 七、尼克酸缺乏病                 | ( 279 ) |
| 八、维生素C缺乏病                | ( 281 ) |
| 九、铁缺乏病                   | ( 283 ) |
| 十、碘缺乏病                   | ( 287 ) |
| <b>第二节 营养与疾病</b>         | ( 291 ) |
| 一、营养与高血压                 | ( 291 ) |
| 二、营养与高血脂症和冠心病            | ( 292 ) |
| 三、营养与骨质疏松症               | ( 294 ) |
| 四、营养与糖尿病                 | ( 297 ) |
| 五、营养与肿瘤                  | ( 299 ) |
| <b>第十章 营养康复</b>          | ( 305 ) |
| <b>第一节 概 述</b>           | ( 305 ) |
| 一、营养康复在临床上的应用            | ( 306 ) |
| 二、营养康复的原则                | ( 307 ) |
| 三、需要进行营养康复的情况            | ( 308 ) |
| <b>第二节 某些康复膳食的特点和适应症</b> | ( 309 ) |
| 一、软饭                     | ( 309 ) |
| 二、半流质膳食                  | ( 309 ) |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 三、流质膳食 .....           | ( 310 ) |
| 四、低纤维膳食 .....          | ( 311 ) |
| 五、高纤维膳食 .....          | ( 312 ) |
| 六、高热能蛋白质膳食 .....       | ( 312 ) |
| 七、低蛋白质膳食 .....         | ( 313 ) |
| 八、限钠膳食 .....           | ( 314 ) |
| 九、高钾膳食与低钾膳食 .....      | ( 316 ) |
| 第三节 心血管系统疾病的营养康复 ..... | ( 318 ) |
| 一、高脂血症 .....           | ( 318 ) |
| 二、动脉粥样硬化和冠心病 .....     | ( 319 ) |
| 三、心肌梗塞 .....           | ( 319 ) |
| 四、高血压病 .....           | ( 320 ) |
| 第四节 糖尿病的营养康复 .....     | ( 322 ) |
| 一、控制总热量 .....          | ( 322 ) |
| 二、碳水化合物 .....          | ( 323 ) |
| 三、蛋白质 .....            | ( 323 ) |
| 四、脂肪 .....             | ( 324 ) |
| 五、维生素 .....            | ( 324 ) |
| 六、无机盐与微量元素 .....       | ( 324 ) |
| 七、食物纤维 .....           | ( 324 ) |
| 八、进食制度 .....           | ( 325 ) |
| 第五节 胃肠道疾病的营养康复 .....   | ( 325 ) |
| 一、消化性溃疡 .....          | ( 326 ) |
| 二、急性胃炎 .....           | ( 328 ) |
| 三、腹泻 .....             | ( 329 ) |
| 四、便秘 .....             | ( 329 ) |

|      |                      |         |
|------|----------------------|---------|
| 第六节  | 肝、胆、胰疾病的营养康复 .....   | ( 330 ) |
| 一、   | 肝炎 .....             | ( 330 ) |
| 二、   | 肝硬变 .....            | ( 332 ) |
| 三、   | 胆囊疾病 .....           | ( 334 ) |
| 四、   | 胰腺疾病 .....           | ( 335 ) |
| 第七节  | 外科及严重创伤病人的营养康复 ..... | ( 335 ) |
| 一、   | 增加热能 .....           | ( 336 ) |
| 二、   | 增加蛋白质 .....          | ( 336 ) |
| 三、   | 增加维生素 .....          | ( 336 ) |
| 四、   | 增加无机盐 .....          | ( 337 ) |
| 第八节  | 危重病人的营养支持 .....      | ( 337 ) |
| 一、   | 管喂饮食 .....           | ( 337 ) |
| 二、   | 要素饮食 .....           | ( 339 ) |
| 三、   | 完全肠外营养 .....         | ( 340 ) |
| 第十一章 | 食品强化及食品添加剂 .....     | ( 344 ) |
| 第一节  | 食品强化 .....           | ( 344 ) |
| 一、   | 食品强化的概念、意义和发展 .....  | ( 344 ) |
| 二、   | 对食品强化的基本要求 .....     | ( 346 ) |
| 第二节  | 食品添加剂 .....          | ( 349 ) |
| 一、   | 食品添加剂的使用 .....       | ( 349 ) |
| 二、   | 食品添加剂的种类 .....       | ( 350 ) |
| 第十二章 | 食品污染与食物中毒 .....      | ( 360 ) |
| 第一节  | 食品污染及其对人体健康的影响 ..... | ( 360 ) |
| 一、   | 食品污染的概念 .....        | ( 360 ) |
| 二、   | 食品污染对人体健康的影响 .....   | ( 362 ) |
| 第二节  | 食品的细菌污染及腐败 .....     | ( 363 ) |

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| 一、食品的细菌污染 .....                    | ( 346 )        |
| 二、食品的腐败变质 .....                    | ( 365 )        |
| 三、食品保藏 .....                       | ( 368 )        |
| 第三节 有毒金属对食品的污染及其预防 .....           | ( 374 )        |
| 一、有毒金属污染食品的途径 .....                | ( 374 )        |
| 二、食品中有毒金属的毒性 .....                 | ( 375 )        |
| 三、几种有毒金属对食品的污染及其危害 .....           | ( 375 )        |
| 第四节 食品容器包装材料设备对食品的污染<br>及其预防 ..... | ( 380 )        |
| 一、食品容器包装材料的基本卫生问题 .....            | ( 380 )        |
| 二、常用塑料及其毒性 .....                   | ( 381 )        |
| 第五节 其它化学物质对食品的污染及其预<br>防 .....     | ( 383 )        |
| 一、N—亚硝基化合物 .....                   | ( 383 )        |
| 二、多环芳族化合物 .....                    | ( 386 )        |
| 第六节 食物中毒 .....                     | ( 388 )        |
| 一、概述 .....                         | ( 388 )        |
| 二、细菌性食物中毒 .....                    | ( 391 )        |
| 三、有毒动植物食物中毒 .....                  | ( 394 )        |
| 四、化学性食物中毒 .....                    | ( 394 )        |
| 五、霉变食品中毒 .....                     | ( 394 )        |
| <b>第十三章 营养状况的评定 .....</b>          | <b>( 395 )</b> |
| 第一节 膳食调查 .....                     | ( 396 )        |
| 一、称量法 .....                        | ( 396 )        |
| 二、查帐法 .....                        | ( 399 )        |
| 三、询问法 .....                        | ( 401 )        |



|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 第二节 膳食营养评价 .....                  | ( 402 ) |
| 一、平均每人每日营养素摄入量 .....              | ( 402 ) |
| 二、每人每日营养素供给量标准 .....              | ( 403 ) |
| 三、营养素摄入量占供给量标准的百分比 .....          | ( 403 ) |
| 四、热量食物及热量营养素来源分布 .....            | ( 404 ) |
| 五、蛋白食物的来源分布 .....                 | ( 404 ) |
| 第三节 体格检查 .....                    | ( 406 ) |
| 一、生长发育测量 .....                    | ( 406 ) |
| 二、营养缺乏病的症状与诊断 .....               | ( 409 ) |
| 第四节 生化检验 .....                    | ( 414 ) |
| 一、蛋白质营养状况的指标 .....                | ( 414 ) |
| 二、维生素A营养状况的指标 .....               | ( 416 ) |
| 三、维生素D及钙营养状况的指标 .....             | ( 417 ) |
| 四、维生素B <sub>1</sub> 营养状况的指标 ..... | ( 417 ) |
| 五、维生素B <sub>2</sub> 营养状况的指标 ..... | ( 418 ) |
| 六、维生素PP营养状况的指标 .....              | ( 419 ) |
| 七、维生素C营养状况的指标 .....               | ( 419 ) |
| 八、铁营养状况的指标 .....                  | ( 420 ) |
| 九、锌营养状况的指标 .....                  | ( 420 ) |
| 第十四章 营养素需要量的测定方法 .....            | ( 427 ) |
| 第一节 热能需要量的测定 .....                | ( 427 ) |
| 第二节 蛋白质需要量的测定 .....               | ( 427 ) |
| 一、氮平衡法 .....                      | ( 428 ) |
| 二、要因加算法 .....                     | ( 429 ) |
| 第三节 维生素需要量的测定 .....               | ( 430 ) |
| 一、维生素缺乏临床评价法 .....                | ( 430 ) |