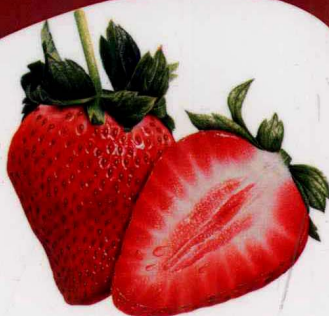


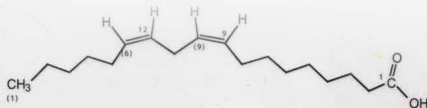
- 食品营养概论
- 循证营养学与营养信息学
- 食品保障
- 食物成分与食品加工
- 食物中毒及风险控制
- 现代健康食品进展
- 膳食能量与能量支出
- 产能营养素
- 非产能营养素
- 食物的消化
- 特定人群营养
- 运动及生存营养
- 膳食营养与骨健康
- 膳食营养与体重
- 膳食营养与非传染性流行病
- 免疫功能与食物的敏感性
- 基因个体特异性和营养基因组学
- Omega-3多不饱和脂肪酸
- 营养评价及监测
- 健康促进与营养指导



普通高等教育“十二五”规划教材

食品营养学

李 铎 / 编著

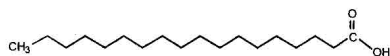


化学工业出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

食品营养学

李 铎 / 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养学/李铎编著. —北京: 化学工业出版社,
2010.10

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-122-09185-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 140176 号

责任编辑: 赵玉清

文字编辑: 周 侗

责任校对: 宋 夏

装帧设计: 尹琳琳

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 装: 北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 21¼ 字数 567 千字 2011 年 1 月北京第 1 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

全基因组学研究显示，人类起源于南非，历经万余年之变迁而形成了99%的相同基因，而仅有不足1%不同基因导致了今天的不同种族、不同肤色、不同相貌、不同身高、不同发质的人种。人们一定会问：究竟什么原因导致如此大的不同？回答很简单——环境，而环境中饮食是最主要的影响因素。

食物是人类赖以生存的基础，其膳食结构随环境的变化而改变。一个地区或民族的膳食模式和烹饪方法是人们为了适应当地环境而逐渐形成的。

随着科技的飞速发展和全球一体化进程的推进，人们之间的交流日趋频繁，我国传统的膳食模式和烹饪方法受着外来文化的冲击。研究发现膳食模式和烹饪方法与健康及寿命密切相关。营养学应以膳食为基础，其定义和研究内容正在不断地发展及完善。循证最佳的膳食模式和烹饪方法，研究其食物成分对健康和寿命的影响机理，通过膳食干预提高人类的生命质量，这无疑是营养科学工作者的共识。

感谢在本书的撰写过程中给予我大力支持和帮助的我的博士研究生谢勇、袁高峰、黄涛、李归浦、李华、邹祖全、张治国、宗红、宋薇、扈晓杰、张京顺；硕士研究生周赐琴、蔡贞贞、郑钜圣、杨斌、陈莹、寿天星；访问学者张旭副教授。

最后我要特别感谢陈懿女士在全书的撰写和编辑中所作出的贡献。

随着营养学研究的不断深入，今天的结论很可能在将来被某一新的研究结论所推翻，加之食品营养学涉及专业领域颇为广泛，鉴于本人水平有限，难免会有错误与疏漏，敬请读者给予指正。

作 者

2010年5月于杭州

目 录

第一章 食品营养概论	1		
第一节 食品营养学的发展史	1	一、生物、社会和环境领域	6
一、化学与改革	2	二、个人、人口与星球健康	6
二、食品营养学理论的形成	2	三、食物体系和营养科学	7
第二节 现代食品营养学	3	四、21 世纪的总体挑战	7
第三节 中国营养学	4	五、21 世纪营养学的挑战	8
一、中国古代营养学	4	六、总则	8
二、中国现代营养学	4	七、定义和目的	8
第四节 吉森宣言	6	参考文献	9
第二章 循证营养学与营养信息学	10		
第一节 循证营养学	10	一、互联网	13
第二节 最佳证据	12	二、对营养专家的评价	14
第三节 食品营养学论文的评价	13	参考文献	15
第四节 营养信息学	13		
第三章 食品保障	16		
第一节 人口增长与限制增长	17	重要性	25
一、马尔萨斯	17	第三节 中国的食品体系	26
二、世界人口增长	17	一、农产品的生产	26
三、世界人口增长的影响因素	18	二、农产品加工	26
第二节 食物生产的环境和资源	19	三、新的食品生产	28
一、农业耕作	20	四、方便食品	28
二、经济发展和分配问题	23	五、小吃及快餐	28
三、农业体系的可持续性	24	六、现代的超市和广告	29
四、贫穷、疾病和政治不稳定	24	七、休闲与外出就餐	29
五、未来前景和发达国家的角色	25	参考文献	29
六、城市和日益增加的运输与贸易的			
第四章 食物成分与食品加工	30	八、饮食改变的案例研究：意大利北部两个	
第一节 食物的最初来源	30	世纪以来的糙皮病	38
第二节 食物成分表和数据库	31	九、社会阶层的形成	39
第三节 食品烹饪	32	十、饮食、文化、人类关系及健康	39
一、系统理解烹饪与饮食风格	33	十一、加热食品的风味与色泽的变化	39
二、中国烹饪	34	十二、发酵与腌制	43
三、意大利烹饪	35	第四节 规模化食品加工	44
四、法国烹饪	36	一、早餐谷物类食品	44
五、膳食与菜单结构	37	二、食品的保存	45
六、饮食的改变	37	参考文献	45
七、家庭生活角色	38		
第五章 食物中毒及风险控制	47	二、微生物引起的食物腐坏	50
第一节 微生物对食物的影响	47	三、食物中毒	50
一、微生物的生长条件	48		

第二节 病毒对食物的影响	52	二、食品卫生的五点关键准则	59
第三节 天然食物毒素	53	三、危害分析和关键控制点系统	60
一、植物膳食中的天然毒素	54	第五节 食品添加剂	61
二、鱼类中毒	56	一、食品添加剂的安全评估	61
三、污染物	57	二、食品添加剂应用的历史	63
第四节 食源性疾病的控制	58	三、中华人民共和国食品卫生法	64
一、与食源性疾病相关的因素	58	参考文献	66
第六章 现代健康食品进展		三、转基因食品的其他问题	77
第一节 功能食品	69	四、有机食品	78
一、功能食品的定义	69	第四节 食品加工技术的新发展	78
二、含改良成分的功能食品	70	一、食品最少加工	78
三、含植物化学成分的食品	73	二、食品辐照	79
第二节 现代食品生物技术	75	三、其他非热加工技术	79
一、生物技术	75	四、新型热加工技术	79
二、评价转基因食品的安全性	76	五、分离技术——膜加工和提取	80
第三节 现代健康食品生产技术的应用	76	六、新型食品包装	80
一、酶的改性	76	参考文献	81
二、转基因食品的标志	77	四、用于生长的能量支出	88
第七章 膳食能量与能量支出		五、食物的产热效应	89
第一节 食物的能量	83	六、体力劳动或运动中的能量支出	89
一、能量的燃料	84	七、总能支出的计算	90
二、食物的能量密度	85	第三节 能量平衡	90
三、食物能量摄入量的估计	85	第四节 膳食能量的推荐量	91
第二节 能量支出	86	参考文献	92
一、能量支出的测量	87	六、食物中的脂肪替代品	106
二、基础代谢率 (BMR) 的测量	88	第三节 蛋白质	107
三、基础代谢率的估计	88	一、体内蛋白质的结构与功能	107
第八章 产能营养素		二、蛋白质的合成与转化	108
第一节 碳水化合物	94	三、蛋白质的合成与氨基酸供应	108
一、膳食中碳水化合物的形式	94	四、蛋白质合成与分解的调控	109
二、食物中的碳水化合物	94	五、蛋白质的需求量与氮平衡	109
三、甜味及人体对甜食的需求	95	六、蛋白质推荐摄入量	111
四、作为膳食能量源的碳水化合物		七、疾病或外伤	113
(消化与发酵)	96	八、食物蛋白质的营养质量	113
五、食物的血糖指数	96	九、蛋白质互补的混合物	113
六、碳水化合物的耐受性	97	十、蛋白质质量的测量	114
七、糖和龋齿	97	十一、素食	115
八、膳食纤维	97	第四节 蛋白质能量营养不良	116
九、膳食纤维与疾病预防	101	一、蛋白质与能量的关系	116
第二节 脂肪	102	二、儿童蛋白质能量营养不良	117
一、脂肪酸的结构与命名	103	三、成年人蛋白质能量营养不良	117
二、膳食脂肪酸与人类进化	103	四、蛋白质能量营养不良代谢应答	117
三、食物中的脂类	104		
四、早期发育中的脂肪酸, 母乳及			
婴儿奶粉	106		
五、脂肪最小与最大摄入量	106		

五、蛋白质能量营养不良的评价	118	二、酒精的代谢	121
六、PEM的一些解决方案	120	三、饮酒对机体的影响	121
第五节 酒以及与酒有关的疾病	120	参考文献	125
一、酒的饮用	120		
第九章 非产能营养素	128		
第一节 维生素	128	二、人体水的含量	148
一、维生素的分类	129	三、体内水的运动与组织电解	148
二、植物化合物和类维生素化合物	134	四、人体在安静及运动状态下水的平衡	148
三、维生素的补充	138	五、电解质平衡与水平衡	149
第二节 矿物质	140	六、渴与脱水	149
第三节 水	147	参考文献	151
一、水的分类	147		
第十章 食物的消化	153		
第一节 小肠的结构与功能	154	第三节 消化道疾病	160
第二节 大肠及其功能	158	参考文献	163
第十一章 特定人群营养	165		
第一节 妊娠营养	165	二、生长的能量与营养素的需求	177
一、趋势	165	三、儿童时期与营养相关的问题	177
二、自然试验	166	四、青少年的营养	179
三、营养补充的研究	166	第四节 年龄增长的营养需求	180
四、代谢的研究	167	一、社会人口统计	180
五、体重的增加	167	二、发病率、自然年龄增加的营养问题	181
六、妊娠代谢的变化	167	三、自然年龄与生理年龄	181
七、营养与胎儿生长	168	四、发病率的控制	181
八、孕期能量与营养素的需求	168	五、生理/营养储备及虚弱	182
九、孕期膳食	169	六、生理机能	182
十、营养与哺乳	170	七、社会活动	182
十一、哺乳期的膳食	171	八、食物种类	182
第二节 婴儿营养	171	九、老年人的食物与营养摄入	183
一、婴儿的特殊需求	171	十、老年人与营养相关的健康问题	184
二、婴儿能量与营养素需求的依据	172	十一、老年人的营养评价	186
三、母乳喂养的优势与劣势	174	十二、人体测量学和人体成分	186
四、目前母乳喂养的趋势	175	十三、生物化学、血液学和免疫学的实验室研究	188
五、影响母乳喂养的流行和持续时间的因素	175	十四、实现健康老年状态的策略	188
六、首选食物	175	参考文献	190
第三节 儿童与青少年营养	176		
一、儿童的生长	176	七、营养补充剂与体能增强剂的作用	201
第十二章 运动及生存营养	193	第二节 食物、饮料与运动成绩	203
第一节 体育运动与健康	193	一、训练饮食	203
一、运动及保持健康	193	二、竞技饮食	203
二、控制体重	194	三、赛前饮食	204
三、建议的运动量	194	四、比赛中的饮食	206
四、运动和训练	195	五、赛后饮食	206
五、训练的效果	196		
六、能量的来源、营养和水分	196		

第三节 营养与生存	207	三、紧急食物供给	208
一、生存为前提	207	参考文献	209
二、水	207		
第十三章 膳食营养与骨健康	211		
第一节 骨质疏松症	211	二、维生素 D	214
一、骨折的流行病学	211	三、维生素 K	214
二、骨生理学	211	四、其他营养素	215
三、骨增加与骨损失	212	五、营养与骨折的愈合	215
第二节 骨质疏松症的营养因素	213	第三节 骨质疏松症的非营养因素	215
一、钙	213	参考文献	217
第十四章 膳食营养与体重	218		
第一节 体脂	218	三、健康危害的生理学	225
一、组成、结构与功能	218	四、肥胖的形成与肥胖的生理学	225
二、体脂测定	219	五、遗传和激素	226
三、体脂的分布	221	六、环境因素	227
第二节 超重与肥胖	221	第四节 超重与肥胖的控制	229
一、身高与体重表	221	一、成功减轻体重	229
二、身体质量指数	222	二、设定可行计划	229
三、腰围/臀围和腹围/腰围	223	三、关于控制体重与肥胖的实践	230
第三节 肥胖的发病率	224	四、其他方法	232
一、肥胖的健康危害	224	第五节 饮食失调	232
二、健康与危险因素的统计学分析	225	参考文献	236
第十五章 膳食营养与非传染性流行病	238		
第一节 膳食营养与心血管疾病	238	一、糖尿病的发病率	244
一、动脉粥样硬化的定义	238	二、葡萄糖代谢紊乱的诊断	246
二、动脉粥样硬化的发生	239	三、糖尿病的并发症	246
三、动脉粥样硬化的发病机制	239	四、血管疾病	246
四、自由基与氧化反应	240	五、糖尿病的治疗概要	246
五、一氧化氮	240	第三节 膳食营养与癌症	251
六、抗氧化剂	240	一、癌症的定义	251
七、血管反应性	240	二、癌症、基因与生活方式	251
八、冠心病的风险因素	241	三、引起癌症的可能原因以及营养对	
九、膳食脂肪的作用	242	癌症的影响	252
十、饮食对修饰型脂质的影响	242	四、膳食与癌症的关系	252
十一、饮食对血栓和斑块形成的影响	243	五、预防癌症的营养学方法	256
十二、酒精的影响	243	六、癌症患者的营养管理	258
十三、食物中的非营养物质	243	第四节 膳食营养与精神健康	258
十四、血压	243	一、认知损伤	258
十五、预防和减轻 CHD 的饮食措施	244	二、抑郁	260
第二节 膳食营养与糖尿病	244	参考文献	261
第十六章 免疫功能与食物的敏感性	263		
第一节 食品营养与免疫功能	263	第二节 食物的敏感性	268
一、免疫系统	264	一、食物敏感性的原理与形成	268
二、营养不良与免疫功能障碍的关系	264	二、代谢及消化过程中的先天性或获得性	
三、营养对免疫应答的影响	265	缺陷	270
四、免疫缺陷症的营养可逆性	267	三、食物敏感性症状的诊断	270

四、与过敏性有关的食物	271	敏感性中的作用	273
五、食物敏感性的流行	272	参考文献	274
六、食品标签和营养教育在预防食物			
第十七章 基因个体特异性和营养基因组学	276		
第一节 基因变异与人类多样性	276	三、营养基因组学中的因果关系、研究	
一、基因与环境	277	方法和误差	282
二、表现型和基因型	277	四、膳食评估	283
三、基因表达的营养调节	278	五、基因型和质量控制措施	284
四、基因治疗与饮食推荐	279	六、健康和疾病中基因和营养的相互	
五、食物和基因突变	279	作用	284
第二节 营养基因组学	279	七、相互作用的等级	285
一、营养基因组学的过去、现在和		八、单基因与多基因疾病	285
将来	280	参考文献	292
二、营养基因组学的研究方法	281		
第十八章 Omega-3 多不饱和脂肪酸	295		
第一节 <i>n</i> -3 PUFA 的生理功能	295	七、炎症	303
第二节 <i>n</i> -3 PUFA 的代谢	296	八、神经精神疾病	304
一、ALA 的代谢途径	296	九、肥胖症	305
二、EPA 的代谢途径	299	第四节 在食品中添加 <i>n</i> -3 PUFA 的	
第三节 <i>n</i> -3 PUFA 与非传染性流行病	300	原因	305
一、血压	300	一、目前 <i>n</i> -3 PUFA 的实际摄入量	305
二、血浆/血清和脂蛋白脂类	301	二、 <i>n</i> -3 PUFA 的饮食来源	305
三、血浆同型半胱氨酸	301	三、长链 <i>n</i> -3 PUFA 的新来源	306
四、血栓形成	302	四、食物中添加 <i>n</i> -3 PUFA	306
五、心血管疾病的二级预防	302	参考文献	308
六、癌症	303		
第十九章 营养评价及监测	312		
第一节 营养评价使用的方法	312	基本特征	317
一、饮食信息	313	第三节 营养状况的临床检查	318
二、人体测量	313	一、蛋白质能量营养不良症	318
三、实验室评价	313	二、维生素 A 缺乏症	319
四、血液	314	三、维生素 D 缺乏症	319
五、组织	314	四、维生素 K 缺乏症	319
六、尿液	314	五、维生素 C 缺乏症	319
七、功能性检验	314	六、维生素 B ₁ (硫胺素) 缺乏症	320
八、实验室检验的解释	315	七、维生素 B ₂ 缺乏症	320
第二节 营养状况信息	315	八、烟酸缺乏症	321
一、营养监控	315	九、叶酸缺乏症	321
二、食品供给数据	315	十、维生素 B ₁₂ 缺乏症	321
三、食品价格	316	十一、镁缺乏症	322
四、家庭调查	316	十二、铁缺乏症	322
五、膳食调查	316	十三、锌缺乏症	322
六、死亡率和发病率数据	316	十四、碘缺乏症	322
七、人体测量学数据	317	十五、硒缺乏症	322
八、国家食品和营养监控及调查系统的		参考文献	322

第二十章 健康促进与营养指导	324	一、常量元素的推荐摄入量	327
第一节 营养参考标准	324	二、总脂肪、脂肪酸的推荐摄入量	328
一、食物成分表	324	三、食物多样性	329
二、中国居民膳食指南	324	四、以食物为基础的膳食指南	331
三、中国居民平衡膳食宝塔	325	第三节 健康促进与营养	331
四、中国居民膳食营养素参考摄入量	326	一、为什么需要饮食建议	332
五、国家营养目标与指标	327	二、社区冠心病危险因子的干预	332
第二节 膳食指南与食物指导方案	327		
参考文献			337

第一章 食品营养概论

目的:

- 概述世界食品营养学的发展史。
- 概述中国营养学的发展史。
- 概述新营养科学——《吉森宣言》。

重要定义:

- 传统食品营养学: 食品营养学是机体获得食物与其增长、新陈代谢以及组织修复的过程, 包括摄取、消化、吸收、运输、转化及排泄。
- 新营养科学: 是研究食品系统、食品及饮品、食品的营养成分及其他组分、食品在生物体内以及其他一切相关生物体内、社会与环境之间的相互作用的一门学科。新营养科学关注的是个体、人群以及地球的健康。

第一节 食品营养学的发展史

人类的进化与食物相关。人类的生理学发展是为了适应食物从而保持健康。食物是人类环境的一部分, 一个理想的世界, 只有适量的安全营养的食物供给才能使生命健康长寿。要清楚人体需要何种营养及多少营养是很复杂的事情。营养素的认识及发现是通过食物成分的研究、尸解各组织器官的成分、疾病与食物成分之间的关系以及动物与人体干预试验而确认的。

从史料记载以来, 人们在食物、营养与健康方面的教学与实践就已开始。早在 6000 年前埃及的祭祀中曾提到食物是作为药物食用的^[1]。公元前 2500 年, 我国的《黄帝内经》及印度的阿育吠陀古疗法中都强调使用具有药效的特定膳食、食物、饮料以及植物来预防和治疗疾病^[2]。毕达哥拉斯、赫拉克利特、阿尔克梅翁、希波克拉底、克理索、迪奥斯科里斯、普罗提诺、老普林尼、普鲁塔克、波尔菲里, 以及希腊、罗马和其他国家的一些哲学家、内科医生和教师等的研究, 为西方的科学和医学奠定了基础, 并在公元前 600 年~公元 300 年, 形成了食品与健康的归纳和推导的思维体系。在公元 8~12 世纪阿拉伯文化的繁荣时期, 波斯、爱维森纳、伊本·博特朗、迈蒙尼德以及犹太医师萨拉丁等学者共同在欧洲萨勒诺组建的第一所医学专科学校, 并在公元 1100 年合写了专著《健康政体》。这是第一本与食品、营养相关的书籍^[2,3]。

古代哲学以饮食和营养作为教学的主要部分, 这种理论贯穿于欧洲整个文艺复兴时期及 18 世纪的启蒙运动时期^[4]。实际上, 在许多国家仍然保留着这些古代哲学, 并形成了自然环境中食品营养的一种概念体系。希腊词汇 *diata* 的意思是生活方式或存在方式^[5]。在欧洲, 直至近年来, “diet” 这一词汇作为饮食的概念才被使用在论著和手册中。从生态学的角度, 在整个生物世界中, 人类的健康与福利被看作“存在之链”^[6,7]。

自 19 世纪早期营养学的起始阶段, 营养学家对他们的工作及其含义就有一个比较深刻而广泛的见解, 他们的教学和著作奠定了饮食学的基础, 并形成了经验主义学科。自 21 世纪始, 营养科学与食物营养政策的蓝图正在逐渐得到复兴。

现代营养学之路可以追溯至 19 世纪的早中期, 它促进了饮食学 (dietetics) 以及相关学科的结合而成为一种独立的辅助医学专业^[8]。第一代创建营养科学学科的生理学家、生物化学家、医师们就其所从事的学科领域进行研究, 认为他们可以改变世界。他们这样做了, 政府和工业机构也接受了他们的观点。营养学的规模不大, 但它涉及的领域和研究的范围很广, 其不仅仅是一种生命哲学, 更重要的是可作为一个国家制定全民健康政策的依据。

一、化学与改革

德国化学家李比希在拉瓦锡、马让迪、伯齐利厄斯、伯勒特、Gerrit Mulder (格里特·穆尔德) 以及其他科学家工作的基础上, 进行研究工作, 他是生物科学的开拓者, 也是营养学作为生物化学的发现者。他和路易·巴斯德 (微生物领域) 均具有令人惊奇的精力, 都设法获得了统治阶层的支持, 他们抨击了其他持整体论和生态学理论的科学家的一些观点, 促进了现代基础科学与实践相结合的霸权地位^[9,10]。

自出现炼金术以来, 化学就逐渐成为一热门学科。营养学也成为一生物化学学科, 因为化学家李比希和他的同事们认为, 生理化学 (起初被称作) 可用来治理和控制自然以及设计国家的食品体系。李比希认识到了蛋白质作为化合物的重要性, 因为能加速植物、动物和人类的早期生长。一旦蛋白质被分离出来并鉴定为一种主要的或控制性营养素, 则占统治地位的欧洲的意识形态的营养表达, 以及强调动物蛋白的食品体系就有改变世界的可能^[11]。

二、食品营养学理论的形成

在 1850~1950 年间, 营养学科处于起步阶段, 该阶段主要是由大的欧洲势力和美国政府所控制的, 其不仅增加了植物与动物食品的产量, 还加强了人力资源的建设。在这期间, 需要越来越多的工人和步兵以增强国家的优势, 服务于工业化和帝国主义。

在当时强大的欧洲国家中, 慈善家和政治家因他们对营养学的兴趣而联合起来, 他们关心穷人的境况的部分原因是担心低等阶层的人们起义。很多人死于饥饿, 长期持续的营养缺乏将会导致绝症, 而当出现这样的患者时, 营养有可能对严重的疾病和死亡是无效的。英国的工人阶级将此称为“社会谋杀”。这是弗里德里希·恩格斯在 1840 年中期的著作中提到的^[12]。1848 年, 他和卡尔·马克思在德国发动了席卷整个欧洲的革命^[13]。

后来李比希与其欧洲的跟随者以及美国均宣传化学是植物、动物及人类繁殖的解决方式, 甚至包含了生命本身的秘密。在这个时期, 化学营养的重点不仅停滞在概念性及试验性阶段, 而且任由社会、经济和政治因素的摆布^[14]。一个英国评论家曾认为: “一种甚至比海军装储食物更重要的问题是群众在家里存储食物”^[15]。

营养科学的发展变化很快, 其教学和实践首先是由英国和德国操控的, 后由美国和英国控制。在 1790~1980 年间, 欧洲国家一半的经济增长都归因于人口营养的提高以及其他一些公共健康措施的改善^[16], 这种推动力随后得以延续。20 世纪早期的试验确定了一系列疾病, 常见的原因是维生素的缺乏。在美国, 继威尔伯·阿特沃特关于能量与蛋白质的著作之后, 埃尔默·麦克科伦及他人先后发表了《营养学新知识》。尔后, 食品营养学被定义为机体获得食物是为了增长、新陈代谢以及组织修复利用食品的过程, 包括摄取、消化、吸收、运输、转化及排泄^[15]。

1930~1940 年间, 约翰·博伊德·奥尔的观点对英国国家公共政策有一定的影响, 他的一些建议被写入计划中。在 1939~1945 年第二次世界大战中, 约翰·博伊德·奥尔、杰

克·德鲁蒙德、休·辛克莱以及其他学者的食品营养学的建议均被政府作为制定政策中极为重要的一部分。之后，英国的食品营养体系也被设计得更加营养化，这些计划形成了英国在第二次世界大战中的食物供给体系^[13]。皮特·梅达沃赞誉博伊德·奥尔为“我所知道的在科学与政府之间周旋的最好的例子”^[17]。

约翰·博伊德·奥尔是最卓越的公共健康营养的创始人，是第一任联合国粮农组织（FAO）的总干事，因他对倡导世界粮食供应的公正所做出的努力，成为迄今为止最后一个营养科学家诺贝尔和平奖的获得者。在成为一名医生和生理学家的过程中，他从事了食品营养学的环境、社会、经济、政治、伦理以及人权等诸多领域的研究，尤其是向政策的制定者及媒体中心特别强调了营养的重要性^[15]。

因此，在19世纪中期及20世纪中期的欧洲和北美，营养学的生物化学功能已被用于中央政府制定政策的一部分。连任政府的总体目标是内部的社会安定、其他工业国家竞争的优势以及主宰世界。因此，食品的营养政策在国家的财政、管理以及其他影响食品的价格、供给和质量中起到了重要的作用。营养学在20世纪取得了许多重大的突破，如从发现维生素到60余种宏量营养素与微量营养素在人体代谢中作用的确定，再到发现母亲与儿童的饮食将对其一生的健康产生的影响等。

巧合的是，1939~1945年间，抗菌药物第一次大规模地生产。在20世纪五六十年代，第一代抗菌药物对许多传染性疾病都有很好的治疗效果，这也证明了路易斯·巴斯德、保罗·埃里希等的“微生物理论”，即大多数疾病是由微生物引起的，可被抗菌药物治愈^[18]。抗菌剂治疗功效的发现，导致了药物工业的飞速发展，奠定了现代医学的优势地位，同时也削弱了公共健康以及营养的大环境。人们一致认为，人类的营养学已经不再是值得进行科学研究的学科了，杰克·德拉蒙德也写到“如今的营养学在英国已经没有问题了……它的定位已经非常明确了”^[4]。唐纳德·艾奇逊是英国20世纪80年代制定官方营养政策委员会的主任医生，他提到当他在20世纪40年代末期作为一个医学专业的学生时，那时在人类营养方面没有遗留问题，需要做的只是摄入一种良好的混合饮食防止肥胖，这样一切都将会很好^[19]。对大部分国家而言，食品不能保障以及营养不足问题仍然是公共健康优先考虑的首要问题，但在当时这些大都被看作食品供应、紧急救助或临床干预的现实问题。

第二节 现代食品营养学

20世纪80年代初平衡膳食宝塔在美国及其他发达国家相继问世，其对临床医学和公共健康工作者用于指导患者和公民如何通过混合食物摄入均衡的营养起到了重要的指导作用。在平衡膳食宝塔实践20年后的西方发达国家，其心血管系统疾病的发病率和死亡率下降了，然而在发展中国家特别是中国和印度的心血管系统疾病的发病率和死亡率却在逐年上升；超重、肥胖以及糖尿病无论在西方发达国家还是在发展中国家均在逐年增加。所以，近年来各国学者们都在重新思考平衡膳食宝塔，并在循证营养学的基础上进行了调整及修改。

1982年，伯格斯特龙（Sune K. Bergstrom）、萨米尔松（Bengt I. Samuelsson）以及范恩（John R. Vane）由于发现了花生四烯酸在体内的代谢产物前列腺素及其相关生物活性物质而共同获得了诺贝尔生理学或医学奖，之后食品营养学的研究又重新引起了各国政府的重视。自20世纪90年代起食品营养学的研究进入了发展期。随着蛋白组学和基因组学的发展，食品营养学的研究进入了分子水平，21世纪后食品营养学的研究进入了一个快速发展期，营养基因组学概念的问世，使一些营养素和其他食品及动植物功能成分与基因的相互关系及作用的机理被阐明。营养基因组学包括决定个体对疾病易感程度的基因遗传以及可影响

疾病发生的饮食、社会环境和体力活动等。在理解疾病以及营养与疾病的关系上,人类营养基因组学将起到革命性的作用。将来,只需分析基因组便可知能够预防下一代发生特殊疾病的基本饮食需求。本书的第十七章将讨论疾病发病的基因基础以及营养与基因的相互作用。基因型是人体的潜在的基因计划,表现型是按照基因型所表达的实体,然而仍要考虑某些基因与环境对个体生长的影响。环境的影响应从两个方面来考虑:首先,个体妊娠并生长在子宫这样的环境,此后是早期的哺乳或人工喂养。目前,新的研究信息认为母亲的健康与营养会影响胎儿成长后的健康,尤其是疾病方面,如心血管病和糖尿病。其次,是个人生存环境的诸多方面,包括物理环境——如气候、住所、水、食物供给、卫生状况等,以及社会环境——如家庭、工作、收入、社会保障和责任、政府规章等。

进入 21 世纪后,国际营养科学工作者对营养学的研究领域及范围做了重新思考,因传统的营养学概念已无法适应人类的快速发展。因此,于 2005 年 4 月由国际营养科学联盟与世界健康政策论坛在德国吉森(Giessen)联合举行了“新营养科学工程讨论会”,并发表了《吉森宣言》。《吉森宣言》对新营养科学的定义及研究目的进行了详细的阐述^[20](参见本章第四节)。

第三节 中国营养学

一、中国古代营养学

中国作为一个文明古国,其营养学的发展与其他自然科学同样有着非常悠久的历史。早在西周(公元前 1100~771 年)时期,官方的卫生管理制度就分为四大类:食医、疾医(内科医生)、疡医(外科医生)、兽医。在《周礼》中记载,食医专门负责食物和营养,“食医掌和王之六食、六饮、六膳、百羞、百酱、八珍之齐”,可以说是最早的营养师。编写于战国到西汉时期的经典医学著作《黄帝内经》,就已经提出并探讨了关于均衡饮食的概念,还讨论了关于通过摄入食物获取营养以维持健康生命活动的可行性问题。此书强调“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充以及气味合而服之,以补精益气”的饮食原则,可谓是世界上最早的“膳食指南”^[21]。

在唐代,名医孙思邈提出了“治未病”的概念。关于如何摄入食物以保持健康这一问题,他强调保持与自然和谐,尤其要注意“太过”和“不足”所造成的伤害。这种观点与现代均衡饮食的观点十分接近。孙思邈还提出了“食疗”的概念。他认为对于食品,食用和药用功能是同样重要的,即“用之充饥则谓之食,以其疗病则谓之药”。经典中医药书籍《神农本草》和《本草纲目》,均展示了自然界中数百种食品的性质及其对人体健康的影响。此外,还有许多其他史籍,如《食经》、《千金方》等,都反映了中国古代营养学所取得的成就^[21]。

二、中国现代营养学

1. 营养学的发展早期(1949 年之前)

中国现代营养科学始建于 20 世纪初。为了解决民众的营养问题,科学家们将饮食与营养列为最重要的研究项目之一。自 1910 年起,为了满足社会和人们的需要,中国的一些医疗机构开始教授简单的生物化学及营养知识,并进行相关的营养研究。尔后,食品生物化学研究者进行了有关的食物分析与膳食调查工作,并在 1928 年、1937 年分别出版了《中国食品营养》和《中国民众最低营养需求》。1941 年,中央卫生实验院召开了第一次全国营养学大会^[22]。1945 年中国营养学会在重庆成立,并创刊了《中国营养学杂志》^[23]。限于历史条

件和技术,无法全面记录当时中国的实际状况,但其代表了营养学研究的开始,开辟了中国营养学发展的道路。

2. 专业委员会时期 (1949~1981年并入生理科学学会)

新中国成立后,营养学工作迅速发展。1950年,中国营养学会并入生理科学学会,并继续从事营养学术活动。一支专业的营养学家队伍逐渐形成,他们先后进行了“谷物合适碾磨程度”、“口粮标准化”以及“5410豆奶替代物”等研究。1952年首版《食物成分表》正式发表。1956年《营养学报》创刊。1959年,开展了第一次全国性的营养普查,覆盖全国约26个省、市,50万人的四季膳食情况^[24]。调查发现在江西、湖南等省脚气病广为传播,通过营养补充的公共教育、碾米及烹饪方法的改进,该病的蔓延得到控制。根据调查结果,于1962年提出第一份营养素供给量的建议^[1,4]。

克山病是一种地方性心肌病,分布于中国东北至西南的一个狭长的带状区域,约120万人面临患病的危险。在不同病区进行大规模的试验结果证实了口服亚硒酸钠可预防克山病。1976年,硒干预政策推广至全国,此后克山病未出现过大规模的流行。目前中国的营养学家在人体对硒的需要量方面的研究达到了世界领先水平。美国、欧洲以及其他发达国家对硒的膳食推荐摄入量均是基于中国的科研成果^[25]。

3. 中国营养学会的早期阶段 (1981~1996年)

1981年,中国营养学会发展成为国家学会,并于1984年成为国际营养科学联合会(IUNS)的成员,1985年加入亚洲营养科学联合会(FANS)。1982年,第二次全国营养普查开始。1988年中国营养学会修订了每人每日膳食需求指标,并于1989年提出了《中国居民膳食指南》^[23]。在此期间,中国的营养工作者对于一些重要的营养缺乏疾病的预防和控制进行了研究,包括癞皮病、足癣、碘缺乏病(IDD)等。中国从1995年始实施全民食盐加碘(USI),在提高碘营养水平和消除碘缺乏症方面取得了历史性的成功。2000年,中国政府向世界郑重宣告:中国已经基本实现了消除碘缺乏病的阶段性目标^[21]。

4. 中国现代营养学的发展 (1996年至今)

1997年,根据社会发展和饮食变化,中国营养学会修订了《膳食指南》,并颁布了《膳食平衡宝塔》。营养知识在民众中广泛传播。在2000年10月7日第八次全国营养会议上,中国营养学会颁布了中国第一份《膳食推荐摄入量》,表明了中国从纯理论研究向具体实践迈出的重要一步。1993年,国务院下发了《中国食物结构改革与发展纲要》;1994年,国务院总理签发了《食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例》;1997年国务院办公厅发布了《中国营养改善行动计划》;2001年,国务院发布了《中国食物与营养发展纲要(2001~2010)》^[21]。

自1982年始,全国营养调查每10年进行一次。此外,与营养有关的一些普查也在进行:1959年、1979年以及1991年的高血压调查;1984年和1996年的糖尿病调查。经过多次修改和补充之后,最新版本的《中国食物成分表2004》于2004年出版,详细的食品成分数据库也已制定^[21]。

在我国,长期以来使用天然食物成分和食品来预防疾病被视为营养研究的热点领域之一。同时,食品中的一些微量功能成分也日益引起人们的关注。科研人员对功能成分从食物和其他自然资源中的提取、分离、纯化以及鉴定进行了大量的研究,例如,茶叶中的茶多酚和茶色素、黑米和红米、大豆中的异黄酮、大蒜中的大蒜素和大蒜氨酸、果蔬中的番茄红素、人参皂苷、银杏黄酮、苦瓜皂苷、姜黄素、花青素原、香菇多糖、姜油树脂、灵芝、枸杞以及石斛中的多糖等。这些成分中的大部分有多种生物效应,如抗氧化、免疫与调节、新陈代谢等。大量的动物和流行病学研究表明,这些功能性成分有益于预防心血管疾病、某些癌症的发生以及延缓衰老等^[21]。

随着分子生物学的理论和实验技术的发展，“分子营养学”和“营养基因学（或营养基因组学）”的研究在我国也已开始，用于研究营养物或生物功能成分与关系到人类健康的遗传因素的相互作用。例如，目前的研究表明，硒可通过调节制造 GSH-Px 酶 mRNA 的稳定性来调节其基因的表达^[26]；*n*-3 多不饱和脂肪酸通过控制编码酶生产的关键基因 mRNA 的表达，从而对同型半胱氨酸的代谢相关酶进行调节，如胱硫醚 γ -裂解酶、亚甲基四氢叶酸还原酶以及蛋氨酸腺苷转移酶等^[27]。

为了促进营养科学的发展，培养年青一代的领导人材，国际营养科学联合会（IUNS）与中国营养学会共同主办的首届营养领导才能培训班已分别于 2008 年、2009 年在杭州、昆明等地举办。吸引了包括来自澳大利亚、韩国、美国等国家及中国 22 个省、直辖市的学员（其中包括来自台湾的学员）参加了培训班^[28,29]。近年来，中国大陆（内地）、台湾、香港以及澳门之间的营养学交流十分活跃，有关营养学、临床营养学及食品安全的会议和论坛也定期举行。

近年来，中国营养学会已发展会员 12000 余名，包括妇幼营养、老年营养、公共营养、临床营养、特殊营养、营养与保健食品、微量元素营养等 7 个专业分会。专业分会的工作是学会工作的重要组成部分。此外，29 个省、自治区均有自己的地方性营养学会，并与中国营养学会保持着密切的联系。

第四节 吉森宣言

作为由吉森大学校长资助，2005 年 4 月 5~8 日在 Schloss Rauisch-Holzhausen 举行的会议的参加者，国际营养科学联合会主席与世界健康政策论坛，共同强调并做出如下宣言。我们感谢正在参与这项议题、挑战并着手解决这些问题的亚洲、非洲、欧洲和美洲组织团体及个人所做的努力。

一、生物、社会和环境领域

现在是时候对营养科学及其在食品和营养政策上的应用给予更广泛的定义、更广泛的附加领域以及制定相关法规以满足人类在 21 世纪所面临的机会和挑战。

从最初的构想到目前的研究与实践，营养学基本上是一本生物学。营养科学的经典生物学领域在现在以及未来均会占有重要的地位。营养学可以描述为关于食品与营养同生理、代谢（现在也包括染色体体系）之间的相互作用以及这些交互作用对健康和疾病的影响的一门科学。就政策面而言，它涉及营养控制和病症预防以及人类生命质量的提高。总之，是从人类个体到种族群体，同时也涉及作为人类资源的动物和植物。

从本土到全球，从各个方面关心着世界的未来。然而，最重要、最应享有的优先权是保护人类的生存和物质资源，以便能够使人类循环往复地从地球上获得维持生命的食源，而营养科学是达到这一目的的极其重要的手段之一。

这意味着科学的发展，以及对科学作为一种广阔的、综合规律的认同，使科学能够适应并应对 21 世纪环境的挑战。

生物学领域是营养科学三大领域之一，另外两个领域是社会和环境。

二、个人、人口与星球健康

食品、农业和营养等科学最初孕育于 19 世纪中期的欧洲，德国吉森大学（会议的举办地点）的 Justus von Liebig 对其做出了重要的贡献。

那个时代的科学、经济和政治背景是人口的增长和工业的发展以及伴随着的人类生存和

物质资源的开发。当时全球的人口数量和寿命远远低于现在，而且，直到相对近代的人们仍认定世界的生存和物质资源是取之不尽、用之不竭的。

相比之下，已经清楚或明确掌握的营养科学原理的应用已经建立起满足过去 150 年增长 6 倍的人口所需要的食品体系。在这段时间，不可再生能源的使用、材料的消费以及垃圾的产生均有巨大的增长。不仅消耗了许多生存和物质资源，导致了生态系统的变化，同时也加剧了富国与穷国之间在内部以及在原料和其他资源方面的失衡。

由于上述以及其他原因，人类种族已经从历史上的营养科学、食品与营养政策主要关心的个人及人口的健康、资源的开发、食品的生产与消费以及相关资源的时代，发展到了一个新的阶段。目前，包括营养在内的所有相关科学，应将主要关注点放在人类生存和物质资源的培养、保护和可持续发展以及生物圈的健康发展上。

三、食物体系和营养科学

营养科学需要结合食物体系来理解。食物体系塑造了营养科学并且受生物、社会、环境以及相互作用的影响。食物如何种植、加工、分配、销售、准备、烹饪及消费对它的质量和本质十分关键。反之，食物对福利及健康、社会与环境的影响也很关键。

在 20 世纪，食品生产被农业机器和工业化学改变，新近又发展了生物食品技术。食品的加工，包括冷冻技术，已经能够供应很多非当季食品。食品的制作、零售和分配仅局限于少数人。传统的烹饪正在被新的技术、新的生活方式以及新的经济结构带来的饮食模式所取代。

营养科学应该也能够适应技术发展并迎接技术发展对食品体系带来的挑战。其将极大地、持续地影响着食品与人类的健康、人口与地球之间的密切联系。这就是将社会和环境以及生物领域包含到营养科学里的另外一个原因。

四、21 世纪的总体挑战

世界正在经历着一个社会、技术以及环境加速发展变化的总体时期。在这些变化中，许多因素是相互关联的。从个人、团体到国家乃至全球，营养状态以及因此产生的人类健康问题，总体上受到前所未有的变化的影响。即使与其他学科有分歧，营养科学也有责任和能力去寻求更好的途径。

20 世纪在许多方面都表现出只有部分人享有稳定的权利，包括物质和财产安全，适当的、营养的以及安全的食品，安全水的供应，良好的教育与保健。

全球大部分人的未来将比现在富裕。但可能一些国家和地区还将受到相互关联的匮乏，主要是食品、福利设施以及科技的匮乏。还包括如传统种植及食品文化的丢失；土地和财产的丢失；失业、流离失所以及贫穷的攻击；迅速的城市化；社会、经济和政治的不公平待遇；落后的管理体系、多种冲突以及战争等带来的冲击与威胁。

许多全球环境指示灯正在显示着环境的恶化，包括全球气候的变化和臭氧层的持续减少；耕作土壤的流失和营养的匮乏；物种、淡水和能量的加速流失；化学污染物的使用及残留等。而近年来以及目前正在使用的食物生产模式正是导致这些有害变化的主要根源。

如果上述变化不加以制止，未来的自然环境将进一步恶化。该变化将导致的最突出的特点是在历史上首次人类过量的经济活动超过了地球的供给、补充和吸收，自然界的承载力开始减小。

总之，人类在平均寿命、平均收入以及人均食物的生产量上，已受益百年，尽管分配有些不平衡，但是目前这些指数看起来仍不够稳定。在过去的 10 年间，大部分洲的一些国家平均寿命已经有所下降，尤其是在撒哈拉以南的非洲和前苏联。在许多国家的内部以及国与国之间收入的差距越来越大。约占全世界食品能量一半的全球人均粮食生产，从 20 世纪 90