



北京市高等教育精品教材立项项目

BEIJINGSHI GAODENG JIAOYU  
JINGPIN JIAOCAI LIXIANG XIANGMU

# 功能食品 教程

GONGNENG SHIPIN JIAOCHENG


金宗濂 主编

 中国轻工业出版社

北京市高等教育精品教材立项项目

# 功能食品教程

金宗濂 主编

 中国轻工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

功能食品教程/金宗濂主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2005. 5

北京市高等教育精品教材立项项目

ISBN 7-5019-4805-4

I. 功… II. 金… III. 疗效食品-高等学校-教材  
IV. TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 014989 号

责任编辑: 白洁 姚怀芝

文字编辑: 伊双双

责任终审: 滕炎福 封面设计: 刘鹏

版式设计: 丁夕 马金路

责任校对: 燕杰 责任监印: 胡兵

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 北京市卫顺印刷厂

经销: 各地新华书店

版次: 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 30.5

字数: 703 千字

书号: ISBN 7-5019-4805-4/TS·2795 定价: 50.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—65141375 65128898

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

50147J4X101ZBW

## 编者序

本书是北京市教委统一规划编写的一本北京市精品建设教材，适用于研究生和本科生教学使用。

自1995年以来，编者曾主编过两本有关功能食品的专著：《功能食品评价原理及方法》（1995，北京大学出版社）及《保健食品的功能评价与开发》（2001，中国轻工业出版社）。这两本书实际上是我们科学研究工作的总结，并不适合作教材。因为它不能反映“功能食品学科”的发展全貌。

笔者在功能食品领域内辛勤工作20余载，不仅从事教学、科研，也参与了我国保健食品的一些管理工作。从笔者10余年“功能食品”授课过程中深感需要一本适合本科生与研究生用的教材和教学参考书。这是笔者编写本书的初衷。

功能食品（functional food）在我国也可称之保健食品（health food）。至今，国际上通用“功能食品”一词，故本书仍称《功能食品教程》。

由于笔者及其所在单位20余年来主要从事保健食品的功能评价及功能因子即生物活性物质的研究工作，在这方面有较多的积累，因而在编写本书时，上述两方面的内容安排较多。这也可算作本书的一个特色吧。而在功能食品的原料、安全评价及加工、检测等方面的章节，由于不太熟悉，故特邀了中国疾病预防控制中心的杨月欣教授和北京中医药大学周俭副教授、翁维健教授和原轻工业部尤新参加编写工作。在成书过程中，张波教授、惠伯棣副教授已调入我校，因而本书是我国众多专家、学者对保健食品产业的共同奉献。

当前我国保健食品大体有下列几个学科方向，即保健食品功能、安全性评价；保健食品的理化及卫生学检测；保健食品原辅材料；保健食品的加工技术及保健食品的管理体制等，为此我们安排了本书各个章节。考虑到今后采用本书的多数是农学院和工学院的学生，因而我们还刻意编写了第十一章，作为这些同学今后从事有关科研开发工作的参考。至今我国国家食品药品监督管理局（SFDA）受理的保健功能有27项。每章主要根据我国SFDA编写的“保健食品检验与评价技术规范”（简称规范），从各项功能检测指标出发，叙述了该检测项指标的原理和基础知识。至于具体检测方法，限于篇幅从略。读者需要时可查阅“规范”有关章节。其他如功能食品安全性评价、营养和功能食品检测等章节的情况也大致如此。我国常用的保健食品原料大致有300~400种，不能一一叙述。好在这方面的专著已有不少，读者需要时可自行查阅。由于参与本书编写的作者多达10余人，加之本人水平有限，时间匆忙，错误和不足之处难免，故请广大读者批评指正。本书成书

过程中，常平同志还协助做了大量的资料整理工作，张馨茹同志也参加部分资料收集工作，在此一并深表谢意。

金宗濂  
2004年5月

## 参与编写本书的作者有：

金宗濂（教授）主编并编写第一章；第二章第一节；第三章第一节；第六章第二节；第十章；第十一章第三节；与张馨茹合编第十二章；与常平合编第九章。

尤新（教授）编写第六章第一节。

张波（教授，博士）编写第五章。

杨月欣（教授）、王竹（副教授）编写第七章。

周俭（副教授）、翁维健（教授）编写第六章第三、四节。

文镜（副教授）编写第二章第三节；第四章第一节。

唐粉芳（副教授）编写第二章第二节、第四节；第三章第二、三、四节。

惠伯棣（副教授，博士）编写第八章。

赵晓红（副教授，博士）编写第三章第十节；第四章第二节；第十一章第四节。

魏涛（副教授）编写第二章第六、八节；第三章第十一节；与郭俊霞合编第二章第五节和第三章第十二节。

赵江燕（讲师）编写第三章第五、六、七、八、九节。

郭豫（讲师）编写第二章第七节；第四章第三、四节。

徐峰（讲师）编写第十一章第一、二节。

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 功能(保健)食品的基本概念.....	1
第二节 我国功能食品的发展简史.....	5
第三节 平衡膳食与功能食品.....	7
<b>第二章 与增强体能、促进健康有关的保健功能</b> .....	11
第一节 抗氧化功能.....	11
第二节 增强免疫功能.....	19
第三节 缓解体力疲劳功能.....	38
第四节 辅助改善记忆功能.....	48
第五节 美容功能.....	61
第六节 促进泌乳功能.....	71
第七节 促进生长发育功能.....	80
第八节 改善睡眠功能.....	83
<b>第三章 与降低疾病风险有关的保健功能</b> .....	96
第一节 辅助降血脂功能.....	96
第二节 辅助降血压功能.....	109
第三节 辅助降血糖功能.....	122
第四节 减肥功能.....	138
第五节 缓解视疲劳功能.....	152
第六节 调节胃肠道菌群功能.....	158
第七节 通便功能.....	168
第八节 促进消化功能.....	177
第九节 对胃黏膜损伤有辅助保护功能.....	181
第十节 改善营养性贫血功能.....	186
第十一节 增强骨密度功能.....	194
第十二节 清咽功能.....	215
<b>第四章 与保护外源性有害因子有关的保健功能</b> .....	226
第一节 对辐射危害有辅助保护功能.....	226
第二节 促进排铅功能.....	235

第三节	提高缺氧耐受力功能·····	243
第四节	对肝损伤有辅助保护功能·····	250
<b>第五章</b>	<b>功能食品的安全性评价·····</b>	<b>261</b>
第一节	食品的安全性及其控制·····	261
第二节	功能性食品安全性评价·····	263
第三节	食品安全性的风险评价·····	280
<b>第六章</b>	<b>功能食品原材料·····</b>	<b>282</b>
第一节	功能性食品添加剂·····	282
第二节	功能因子·····	288
第三节	药食两用材料·····	299
第四节	可用于保健食品的物品·····	323
<b>第七章</b>	<b>营养及功效成分检测·····</b>	<b>352</b>
第一节	食物分析基础知识·····	352
第二节	功能性食品中的营养成分和功效成分·····	359
第三节	保健食品中主要功效成分的检测原理及方法·····	370
<b>第八章</b>	<b>功能食品加工过程中分离技术·····</b>	<b>380</b>
<b>第九章</b>	<b>营养素补充剂·····</b>	<b>389</b>
<b>第十章</b>	<b>各国(地区)对功能食品的管理体制·····</b>	<b>404</b>
第一节	我国保健食品管理体制·····	404
第二节	美国的健康食品及其管理体制·····	407
第三节	日本的健康食品及其管理体制·····	416
第四节	台湾地区健康食品管理体制及市场·····	426
<b>第十一章</b>	<b>与功能食品研究开发有关的动物实验及人体试食研究·····</b>	<b>434</b>
第一节	实验动物及其管理·····	434
第二节	与功能食品研究有关的动物模型及其制作·····	441
第三节	与保健食品功能评价有关的人体试食试验·····	453
第四节	与功能食品研究有关的数据统计·····	454
<b>第十二章</b>	<b>功能食品的发展趋势与未来·····</b>	<b>472</b>



# 第一章 绪 论

## 第一节 功能（保健）食品的基本概念

### 一、功能（保健）食品的定义

功能（保健）食品系指具有调节人体生理功能、适宜特定人群食用，又不以治疗疾病为目的的一类食品。这类食品除了具有一般食品皆具备的营养和感官功能（色、香、味、形）外，还具有一般食品所没有或不强调的食品的第三种功能，即调节人体生理活动的功能，故称之为“功能食品”。

前苏联学者 Breckman 教授认为，在人体的健康态和疾病态之间存在一种第三态（the third state），或称诱发病态（elicit illness state），在我国也称“亚健康态”。当机体第三态积累到一定程度时，就会产生各种疾病。功能食品作用于人体第三态，促使它向健康态转化，达到增进健康的目的。因此，欧美各国也有称这类食品为健康食品。在我国则称为“保健食品”，且将它与“功能食品”视为同一个概念。总之，一般食品为健康人所摄取，从中获取各类营养素，并满足色、香、味、形等感官需求。药物为病人所服用，达到治疗疾病的目的。而保健（功能）食品为第三态人体所设计，不仅满足他们对食品营养和感官的需求，更主要的是它将作用于人体第三态，促使机体向健康态转化，达到增进健康的目的。

根据日本功能食品专家千叶英雄的意见，功能食品必须具备六项基本条件。①目的指南、制作目标明确，即具有明确的保健功能。②含有已被阐明化学结构的功能因子（functional factor）。③功能因子在食品中稳定存在，并具有特定的形态和含量。④经口服摄取有效。⑤安全性高。⑥作为食品为消费者所接受。

纵观我国保健食品发展历史，大体经历了三个阶段，也可称为三代产品。

自 20 世纪 80 年代末至 20 世纪 90 年代中，我国的保健食品多数为第一代产品，包括各类强化食品。人们仅根据食品中的各类营养素和其他有效成分的功能来推断该类产品的保健功能。这些功能没有经过现代科学手段予以验证。目前各发达国家仅将此类食品列入一般食品。我国在“保健食品管理办法”实施后，也不允许这类产品以保健食品面目在市场出现。

第二代保健食品必须经过人体及动物实验，证明该产品具有某项保健功能。在“保健食品管理办法”实施前，这代产品在市场上为少数。“办法”实施后，这代产品在市场上

占绝大多数。

第三代保健食品，不仅需要经过人体及动物实验证明该产品具有某项保健功能，还需查明具有该项保健功能的功能因子的结构、含量及其作用机理。功能因子在食品中应有稳定形态。目前，美国、日本等发达国家只承认该代产品为“功能食品”。而这类产品在我国市场上仅占少数，而且功能因子的技术资料多数从国外引进，缺乏我们自己的系统研究工作。

## 二、保健食品与一般食品和药品的区别

根据我国现行的食品和药品的管理体制，可将食品和药品分为：一般食品、保健食品及药品三类（见表 1-1）。这一分类方法基本与国际接轨。

表 1-1 我国食品和药品的一般分类

药	处方药、非处方药	药	处方药、非处方药
保健食品	第三代保健食品	一般食品	新资源食品
	第二代保健食品		特殊营养食品
	营养素补充剂		普通食品

### （一）特殊营养食品（GB 13432—1992）

特殊营养食品指通过改变食品中营养素的成分和含量比例，以适应某些特殊人群营养需要的食品。它包括婴幼儿食品、营养强化食品、调整营养素食品（低糖食品、低钠食品、低谷蛋白食品）等。

### （二）新资源食品

食品新资源指在我国新研制、新发现、新引进的，无食用习惯或仅在个别地区有食用习惯，符合食品基本要求的物品。以食品新资源生产的食品为新资源食品。至 1997 年底批准正式生产的新资源食品 30 个，试生产 285 个。自保健食品管理办法实施以来，一部分新资源食品经过保健功能检测后，已申报批准为保健食品。

### （三）营养素补充剂

单纯以一种或数种经化学合成或从天然动植物中提取的营养素为原料加工制成的食品。至 2002 年底已批准的营养素补充剂 438 个。

它们与特殊营养食品的差异是：①不一定要求以食品为载体。②补充的营养素是其每日营养素供给量（RDA）的 1/3~2/3，其中水溶性维生素可达一个 RDA。

营养素补充剂虽然没有确定的保健功能，但至今仍被纳入保健食品管理。

为了加强对营养素补充剂的管理，目前已明确，我国的营养素补充剂仅局限在补充维生素和矿物质，它不得以提供能量为目的。以膳食纤维、蛋白质和氨基酸等营养素为原料的产品，符合普通食品要求的，按普通食品管理，不得声称其保健功能。如声称具有保健

功能的，按保健食品有关规定管理。营养素补充剂所加入的营养素即每日推荐摄入量，应在“营养素补充剂中营养素名称及用量表”规定的范围内。

#### (四) 第二、三代保健食品

第二、三代保健食品是真正意义上的保健食品。它们以声称具有保健功能而区别于一般食品。但保健食品不同于药品，它不以治疗疾病为目的（见表 1-2，图 1-1）。在具体操作上，大致有以下几点值得注意。

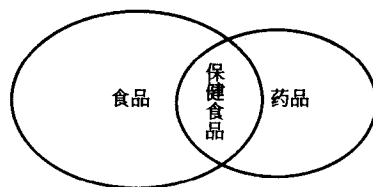


图 1-1 食品、保健食品与药品的关系

1. 有明确毒副作用的药物不宜作为开发保健食品的原料。

目前卫生部已公布了 59 种保健食品禁用的物品名单。它们大多数是具有较大毒性的中草药资源。对于可用于保健食品的 114 种中草药原料，一个产品中也限制了使用数目，即不能超过 4 种。在名单外的物品，如要作为保健食品的原料，要按食品新资源对待，必须单独进行食品安全性毒理学评价，而且一个产品中不得超过 1 种。

2. 经中药管理部门批准的中成药或已受国家保护的中药配方不能用来开发为保健食品。

3. 保健食品的原料如系中药，其用量应控制在临床用量的 1/2 以下。

原来经过药政部门批准的 3700 余个健字号药，1999 年初国家食品药品监督管理局已宣布撤销，并将于 2004 年前全部退出市场。据有关方面称，大约有 1/3 的产品将升格为准字药号，另 1/3 的产品将重新申报进入保健食品。

表 1-2 保健食品与药品的比较

项 目	药 品	保 健 食 品
目的	治疗疾病	调节生理功能,增进健康
有效成分	单一、已知	单一或复合+未知物质
摄取决定	医生	消费者
摄取时间	生病时	随时(多次)
摄取量	医生决定	较随意(推荐量)
毒性	几乎都有,程度不同	一般无毒
量效关系	严密	不太严格
制品规格	严密	不太严密

总之，保健食品可以声称保健功能而区别于一般食品，同时“不以治疗疾病为目的”而区别于药品。

### 三、保健（功能）食品的功能分类

2003 年 4 月我国卫生部发布了《保健食品功能学评价程序与检验方法规范》。这一新

标准,明确了自2003年5月1日起,卫生部受理的保健功能分为27项。这27项保健功能大体可分为两种类型(见图1-2)。

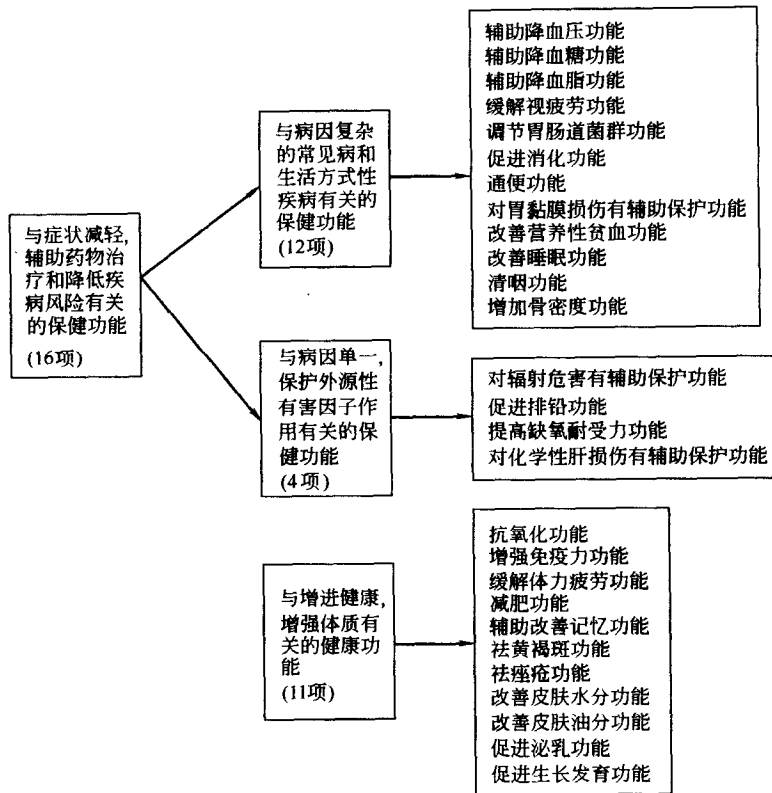


图 1-2 保健功能的分类

第一种类型: 与减轻某些疾病的症状、辅助药物治疗及降低疾病风险有关的保健功能。

前面已述及保健食品与药品最大的区别在于“不以治疗疾病为目的”。也就是说“有病要服药”。保健食品不仅不能单纯用于治疗,弄不好还会延误治疗时机,遗憾终身。我们在给保健食品下定义时,曾明确:“保健食品是为诱发病态(或称亚健康态)人群所设计,使其向健康态转化,达到增进健康之目的。”遗憾的是,目前的科技水平尚不能给诱发病态或亚健康态一个明确的界定,致使我们在“科学上”难以区别什么是药品,什么是保健食品,它们的区别在哪儿。例如具有“三辅”(辅助降低血脂、辅助降低血糖、辅助降低血压)功能的保健食品。拿辅助降低血糖的保健食品来说,它的适用人群是高血糖患者。众所周知,正常人空腹的血糖范围为:80~120mg/dL。如空腹血糖 $\geq 130$ mg/dL(或140mg/dL),即可诊断为糖尿病。那么亚健康态的人群,其血糖的范围应如何来界定呢?目前的科学水平尚不能

明确回答这一问题，这给区分保健食品和药品带来了困难。卫生部颁布的检测辅助降血糖保健功能的人体试食实验的设计方法，是将实验分成试食和对照两组。对照组人群仅正常服用降血糖药，而试食组人群在正常服用降血糖药的同时加服辅助降血糖保健食品。要求在观察期内（如1个月）试食组人群的空腹血糖或餐后2h血糖两个指标中有一个指标优于对照组，并且有统计学显著差异，即可判定该产品具有辅助降血糖功能。从这个意义上来说，辅助降血糖的保健食品具有辅助药物治疗并能减轻高血糖症状的作用。

高脂血症也是一种常见病。辅助降低血脂的保健食品适用于高脂血症人群。高脂血症可分为高胆固醇血症和高甘油三酯血症两类。拿高胆固醇血症来说，正常人血浆中胆固醇水平110~220mg/dL，如高于220mg/dL称之高胆固醇血症。这里同样存在亚健康态人群血脂水平的界定问题。目前，评价辅助降血脂保健食品的动物实验有两种方法。一种为“治疗性”给予受试物的实验方法。即先制备高血脂的动物模型，然后设实验和对照两组。实验组灌喂保健食品，也称受试物，对照组灌喂白水。1个月后，如实验组血脂水平显著低于对照组，则可判定该受试物具有辅助降血脂功能。另一种为“预防性”给予受试物的实验方法。先将正常动物分成实验和对照两组，两组在喂高脂饲料的同时，实验组加喂受试物。经过1~2个月后观察两组动物的血脂水平。如果实验组的血脂水平显著低于对照组，则可判定该受试物具有辅助降血脂的功能。

总之，可以认为这一类功能是与某些疾病的“预防”、“症状减轻”及“辅助药物治疗”有关的保健功能。大致有16项。当然如果再要细分还可分成两类：一类属于病因较复杂的常见病和生活方式性疾病有关的保健功能；另一类属于病因较简单，而且均是由外源性的有害因子作用机体造成的。如电离辐射、缺氧及有害元素或化合物等有害因子对人体的损伤，而保健食品对这类损伤有一定辅助保护作用。

第二种类型：与增强体质和增进健康有关的保健功能。当然严重的也会产生疾病，但总的都属调节生理活动范畴，这类功能有11项。

## 第二节 我国功能食品的发展简史

在我国中医药古籍中早有一些关于亚健康的概念，如：“圣人不治已病治未病，不治已乱治未乱。未病已成而后药之，乱已成而后治之。譬犹渴而穿井，斗而铸锥，不亦晚乎”。这里的“未病”和“未乱”和当今的“亚健康”的论述十分相似。

此外，在祖国医药文献中可以找到许多有关“功能食品”初始概念的论述。如唐代孙思邈提出：“为医者，当晓病源，如其所犯，以食治之，食疗不愈，然后命药。”又如春秋战国的《山海经》有更精辟的论述：“櫟木之实，食之使人多力，柝木之实食之不忘，蕤食之善走，蓂服之不夭。”这里的“善走”、“不夭”、“不忘”、“多力”换用现代术语即表明食物具有延年益寿、增强记忆、提高耐力和抗疲劳强身之功效。

可见早在几千年前，医学就提出了“亚健康”的概念及与现代功能食品相类似的构想。只是由于中医有关食疗资料较为分散，又往往局限于实际经验，缺乏现代科学实验分析和论证。加之在中医理论指导下研究食品“健身、养生”和“防病、治病”与现代营养学存在较大差距，也限制了它的发展。

现代意义上的功能食品其产生大致有两个重要的历史背景。

首先，这类食品的出现是人们温饱问题得到基本解决后，对食品功能提出的一种新需求。它随国民经济发展而发展，随人们生活水平提高而不断增长。日本是一个典型的例子，进入 20 世纪 60 年代的日本，摆脱了二次大战给日本国民带来的贫困与灾难。解决了温饱问题的日本国民对食品的功能提出了一种新需求：摄取食品不仅是为了从中获取营养素，以维持生存，而且还要求它具有调节机体生理活动的功能。20 世纪 60 年代初，日本首先提出了功能食品概念。其后的 10 年间，日本各地健康（功能）食品应运而生。20 世纪 70 年代，日本经济获得高速发展，随着国民生活质量提高，人均寿命也得以延长。但随着膳食结构西方化和人口老龄化，由于营养过剩而引发的富裕性疾病（如糖尿病、脑卒中、冠心病等）和老年病逐渐成为危害国民的主要疾病。他们的医疗费用也呈现急剧上升的态势。在这一形势下，日本厚生省及时提出了改变药物保健为食物保健的新思路，并修改了药品管理的一些具体规定。在政府这些变革措施推动下，进入 20 世纪 80 年代，日本功能食品得以蓬勃发展。1980 年日本功能食品销售额为 3600 亿日元，至 1989 年已超过 7000 亿日元。

其次，采用严格的科学实验充分证明了食品的保健功能是功能食品得以蓬勃发展的另一个历史背景。美国是一个典型的例子。在 1984 年以前，美国食品与药物管理局（FDA）对食品有益于人体健康，强调其对人体生理活动的调节一般持反对态度。1984 年 Kelogy 公司在美国国立癌症研究所协助下，开发出高纤维“全麸”食品，并在包装上声称，全麸食品中膳食纤维有助于直肠癌的预防。其后美国开始研讨食品和健康的关系。在许多事实证明下，1987 年 FDA 承认了食品可有益健康，并修改了《食品标签管理条例》，明确了食品中某些成分有益人体健康。1994 年美国国会又通过了《膳食补充品，健康与教育法案》。膳食补充剂虽不能明确声称某项保健功能，但服用该类产品确实对身体健康有所裨益。从此美国对这类食品有了明确法规予以管理，促进了这类食品在美国蓬勃的发展。近几年来，美国的膳食补充品每年都以 20% 的速率递增，1997 年美国的营销额超过 100 亿美元。由此可见，对于食品有益人体健康，强调食品保健（健康）功能，一定要有实验依据。在经过严格的科学论证后，方可在食品标签上予以表示。这也是近 10 年来，功能食品在世界许多国家得以蓬勃发展并相继予以立法的另一个重要历史背景。

我国保健（功能）食品的发展基本上也遵循上述历史规律。在改革开放前，全国多数地区的温饱问题尚未得到解决。“保健食品”作为一种珍贵奢侈品仅为少数人享用。至 20 世纪 80 年代初全国保健食品厂不到 100 家，生产诸如蜂王精等少数几个品种。20 世纪 80

年代后，随着我国改革开放，国民经济获得高速发展，人民的生活水平有了较快的提高，全国多数地区逐步解决了温饱问题。因而 20 世纪 80 年代后保健（功能）食品在中国大地犹如雨后春笋迅速发展。至 1994 年保健食品有 3000 余个品种，总产值已超过 300 亿元人民币，大约占当年食品生产总值（不包括烟）的 10%。但是，由于法规建设没有及时跟上，不少企业急功近利。为了获得高额利润，一些粗制滥造伪劣产品涌入市场，致使保健食品市场出现“真假不分，良莠不齐”的局面。在各方强烈呼吁下，1995 年 10 月人大常委会通过了《食品卫生法》，确定了保健食品的合法地位。1996 年 3 月《保健食品管理办法》出台，使我国保健食品走上了一条健康、规范的发展道路。

### 第三节 平衡膳食与功能食品

什么是平衡膳食？它是指人体的生理需要和膳食营养供给之间建立的平衡关系。具体是指同时在四个方面，使膳食的营养供给与机体生理需要之间建立起平衡关系：氨基酸平衡、热量营养素平衡、各种营养素摄入量及酸碱平衡间的平衡，只有这样才有利于营养素的吸收和利用。如果平衡关系失调，也就是膳食的结构不适应人体生理需要，就会对人体健康产生不良的影响，严重时甚至会导致某些营养性疾病或慢性病。一些与生活方式相关的疾病：如冠心病、脑卒中、肥胖症、糖尿病等大都与膳食结构不合理有关。

#### 一、氨基酸平衡

食物蛋白质营养价值的高低，很大程度上取决于食物中所含的 8 种人体必需氨基酸的数量及比例，只有数量与比例同人体的需要接近时，才能合成人体的组织蛋白质。于是世界卫生组织提出了一个人体所需 8 种必需氨基酸的比例模式，比例越与之接近，蛋白质的生理价值越高。当生理价值接近 100 时，即 100% 被吸收，就称为全部氨基酸平衡。能达到氨基酸全部平衡的蛋白质，称之为完全蛋白质。利用这个标准可以对各种食物的蛋白质进行氨基酸评分（见表 1-3）。鸡蛋、人乳的氨基酸比例与人体极为接近，因此可称为氨基酸平衡的食品。而多数食品均属氨基酸构成不平衡，所以蛋白质的营养价值就受到影响。如玉米中亮氨酸过高影响了异亮氨酸的利用，小米中精氨酸过高，影响了赖氨酸的利用。因此，以植物性为主的膳食，应注意食物的合理搭配，纠正氨基酸构成比例的不平衡。

表 1-3 食物蛋白质氨基酸构成评分

食 物	氨基酸构成评分	食 物	氨基酸构成评分
人乳	100	花生	65
鸡蛋	100	小米	63
牛乳	95	小麦	53
黄豆	74	芝麻	50
大米	67		

## 二、热量营养素平衡

碳水化合物、脂肪、蛋白质均能给机体提供热量，故称为热量营养素。平衡膳食的关键不仅取决于这三大营养素的摄入量，也取决于它们之间比例的平衡。一般认为，人体热能的60%~70%来自于碳水化合物，10%~15%来自于蛋白质，20%~25%来自于脂肪。按照这种组成比例，并考虑到不同营养素产生能量之区别，食物中三大热能营养素摄入量的比例为：碳水化合物：蛋白质：脂肪=6：1：0.7。

当膳食中脂肪热量提供过高时，将引起肥胖、高血脂和心脏病。蛋白质热量提供过高时，则影响蛋白质正常功能的发挥，影响体内氮平衡。相反，当碳水化合物和脂肪热量供给不足时，就会削弱对蛋白质的保护作用。三者之间互相影响，一旦出现不平衡，将会影响身体的健康。

此外，要注意一日三餐热量的合理分配，早餐占30%，午餐占40%，晚餐占30%。

## 三、各种营养素摄入量间的平衡

各种营养素之间存在着错综复杂的关系，并且在不同的生理状态，营养素的需要量也有所不同。因此，中国营养学会制定了各种营养素的每日供给量。我们膳食中所摄入的各种营养素在一定的时期内，保持在标准供给量上下误差不超过10%的范围。这种相互间的比例，即可成为营养素间的基本平衡。

根据中国营养学会推荐的“平衡膳食宝塔”，我们知道每人每天应吃（以生食计算）谷物300~500g，蔬菜和水果为400~500g和100~200g，鱼、禽、肉、蛋等动物性食物125g（鱼虾类50g、禽肉50~100g、蛋类25~50g），乳类食物100g，豆及豆制品50g，油脂类不超过25g。

## 四、酸碱平衡

正常情况下人的血液由于自身的缓冲作用，pH保持在7.3~7.4之间。人们使用适量的酸性食品和碱性食品，将会维持体液的酸碱平衡，但食品若搭配不当，则会引起生理上的酸碱失调。

常见的酸性食品有：蛋黄、大米、鸡肉、鳗鱼、面粉、鲤鱼、猪肉、牛肉、干鱿鱼、啤酒、藕等。

当食品搭配不当，酸性食品在膳食中超过所需的数量时，导致血液偏酸性、血液颜色加深、黏度增加，严重时还会引起酸中毒。同时还会增加体内钙、镁、钾等离子的消耗，而引起缺钙。这种现象称为酸性体质，将会影响身体健康。

根据国人膳食结构的特点，中国营养学会曾提出合理的膳食平衡的具体建议，它们是：食物多样谷类为主；多吃蔬菜、水果和薯类；常吃乳类、豆类或其制品；常吃适量



鱼、禽、蛋、瘦肉，少吃肥肉和荤油；食量与体力活动要平衡，保持适宜体重；吃清淡少盐膳食；饮酒应限量；吃清洁卫生、不变质的食物。

当然，这是一个一般的指导原则，不同人群还应根据其生理特点进行合理膳食。

上述有关膳食平衡及其指导原则主要是针对健康人群的。但不仅如此，对于亚健康人群，甚至病人也应当合理的平衡膳食，只有这样才能有一个健康体魄。功能（保健）食品是针对亚健康态人群研发的，对于亚健康态的人群，应当在合理膳食的同时，考虑食用适当功能的功能（保健）食品，以帮助其更快恢复健康状态，而不要进一步恶化为病人。譬如，过去临床上一般将收缩压高于140mmHg（1mmHg=133.32Pa，下同），舒张压高于90mmHg列入高血压患者。近年来研究证实，当收缩压为120~139mmHg或舒张压高于80~89mmHg时，虽然尚不属临床高血压范围，但是他们较收缩压为115mmHg、舒张压为75mmHg的人群其患冠心病风险几乎高出1倍。因此当今一些欧美国家已将收缩压为120~139mmHg、舒张压高于80~89mmHg的人群称之为“准高血压”。这就提出了一个“高血压前状态”的概念，将预防高血压的措施提前以加强干预力度。如果这一时期，在合理膳食的同时，适当摄入一些辅助降压的功能食品，不仅能加强药的药效，对减轻高血压的症状也显然是有益的。当然如果高血压的症状控制不住，就应当服药了。因为功能食品是不以治疗疾病为目的的。

### 参 考 文 献

- 1 金宗濂. 发展功能性食品是当代世界潮流. 中国保健食品, 1993 (2): 8~9
- 2 金宗濂. 开发中医药食疗宝库, 发展中国特色的营养保健品——从食养、食疗到功能食品. 中国中西医结合杂志, 1993, 13 (9): 520~521
- 3 金宗濂. 保健（功能）食品的现状和展望. 食品工业科技, 1998 (2): 1~4
- 4 金宗濂. 功能（保健）食品研究十五年回顾（内部资料）. 食品科学论文集, 1999: 3~27
- 5 林莹祯等. 机能性保健食品产品专题报告. 台湾食品工业发展研究所, 1996
- 6 林莹祯等. 机能性保健食品现状与发展趋势. 台湾食品工业发展研究所, 1997
- 7 李素菁等. 两岸机能性保健食品现状与趋势. 台湾食品工业发展研究所, 1999
- 8 龟和天光男等. 机能性食品开发展望. シーエレシー编辑部, 1998
- 9 藤卷正生. 1999健康食品市场动向的素材技术研究. 食品と开发, 1999, 34 (3): 20~28
- 10 Jeffrey Bland et al. Future prospects for functional foods, Functional Food; designer food; designer foods, pharmafoods, nutvaceuticals, edited by Gold berg, Chapman&Hall, Inc., 1994. 537~552
- 11 金宗濂. 中国保健（功能）食品的现状与趋势. 中国食品工业50年. 北京: 中国大百科全书出版社, 1999: 326~333
- 12 金宗濂. 我国保健食品市场现状及发展趋势. 中国食品工业年鉴, 2001: 79~83
- 13 金宗濂. 2001年中国保健食品产业现状及2002年展望. 食品工业科技, 2002 (2): 9~11