

十三★五

普通高等教育“十三五”规划教材

保健食品学

FUNDAMENTALS OF DIETARY
SUPPLEMENTS



迟玉杰 主编



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

普通高等教育“十三五”规划教材

保健食品学

迟玉杰 主编

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

保健食品学/迟玉杰主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2016. 5

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5184-0828-3

I. ①保… II. ①迟… III. ①疗效食品-高等学校-教材 IV. ①TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 044537 号

责任编辑: 苏 杨

策划编辑: 马 妍 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 锋尚设计 责任校对: 燕 杰 责任监印: 张 可

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: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19.25

字 数: 440 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0828-3 定价: 45.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

141097J1X101ZBW

本书编委会

主 编 迟玉杰 (东北农业大学)

副主编 肖军霞 (青岛农业大学)

张铁华 (吉林大学)

夏 宁 (东北农业大学)

参 编 李鸿梅 (吉林农业大学)

韩 雪 (河北科技大学)

刘 欣 (哈尔滨学院)

张莉力 (辽宁医学院)

赵力超 (华中农业大学)

郑丽娜 (黑龙江八一农垦大学)

前 言

Preface

我国历史悠久，自古以来就有着食疗养生的传统。我国人民经过几千年的实践，不断总结和形成了独特的传统医药学，积累了大量的养生保健经验，形成了具有中国特色的保健养生理论。保健食品的理论基础就是“药食同源”，在此基础上，形成了大量的保健养生的饮食秘方或者药方，从而形成了具有中国特色的保健食品科学。

近年来，随着我国经济的发展和人民生活水平的提高，大家的健康理念也越来越强，健康系数相对较高的保健食品深受消费者的喜爱，保健食品产业已逐渐成为食品产业的重要组成部分。同时，国家对于保健食品的监管政策已适时作了多次调整，监管体系日益完善，为保健食品产业的发展提供了政策支持和法律保障。

本书系统介绍了保健食品的概念与分类，以及保健食品发展简史与功能范围、保健食品的功效成分及主要的保健食品资源。本书整合了各类功效的保健食品，对其进行了分类和总结，其中还包括近几年国内外保健食品的研究进展。本书在内容丰富的基础上，更加注重图书整体的系统性、科学性和实用性，既可作为有关专业的教材或参考书，也可供从事保健食品的研究、生产、检验、管理人员等参考。

本书共分十三章，由迟玉杰统稿。第一章和第二章由东北农业大学夏宁编写，第三章、第七章由吉林大学张铁华编写，第四章和第八章由河北科技大学韩雪编写，第五章由青岛农业大学肖军霞编写，第六章由吉林农业大学李鸿梅编写，第九章由黑龙江八一农垦大学郑丽娜编写，第十章和第十一章由辽宁医学院张莉力编写，第十二章由华中农业大学赵力超编写，第十三章由哈尔滨学院刘欣编写。研究生程缘、沈青和王晓莹进行了校对工作，在此对他们的辛勤劳动表示感谢。

本书参考了国内外的文献和资料，在此向所有参考书目和文献的作者表达真诚的谢意！

由于编者水平有限，书中难免存在一些不足和疏漏之处，敬请广大读者批评指正，以便及时修订和完善。

主编

2016.1

第一章	绪论	1
	第一节 保健食品的概念与分类	1
	一、保健食品的定义	1
	二、保健食品的分类	4
	第二节 保健食品的发展简史与功能范围	6
	一、国外保健食品发展情况	6
	二、中国保健食品发展历史	7
	三、保健食品的功能范围	8
	第三节 保健食品的功效成分	9
	一、氨基酸、活性肽及活性蛋白	9
	二、功能性脂类	18
	三、其他活性功效成分	21
	第四节 主要保健食品植物资源	24
	一、根及根茎类功能性食品资源	24
	二、茎类功能性食品资源	25
	三、叶类功能性食品资源	25
	四、花类功能性食品资源	26
	五、果实及种子类功能性食品资源	26
	六、全草类功能性食品资源	27
第二章	保健食品功能学评价程序和检验方法规范	28
	第一节 功能学评价程序	28
	一、主要内容和适用范围	28
	二、保健食品功能评价的基本要求	28
	三、保健食品评价试验项目、试验原则及结果判定	30
	四、人体试食试验规程	33
	五、评价保健食品功能时需要考虑的因素	37
	第二节 安全性毒理学评价程序	37
	一、主题内容与适用范围	37
	二、对受试物的要求	37

三、对受试物处理的要求	37
四、保健食品安全性毒理学评价试验的四个阶段和内容	38
五、不同保健食品选择毒性试验的原则要求	39
六、保健食品安全性毒理学评价试验的目的和结果判定	39
七、保健食品安全性毒理学评价时应考虑的问题	42
第三节 常用毒理学检验方法	43
一、急性毒性试验	43
二、显性致死试验	47
三、30d 和 90d 喂养试验	48
四、日容许摄入量 (ADI)	50
五、致突变物、致畸物和致癌物的处理方法	51
第四节 功效成分及卫生指标检验规范	52
一、主题内容和适用范围	52
二、基本要求	53
第三章 辅助增强免疫力的保健食品	54
第一节 免疫及免疫机制	54
一、抗原	55
二、抗体	55
三、补体	55
四、免疫系统	56
五、免疫应答	56
第二节 增强免疫力的保健食品的开发	56
一、增强免疫力的保健食品开发的理论基础	57
二、食品免疫功能评价的方法	58
三、增强免疫力的保健食品的开发	60
第三节 增强免疫力功能成分检测	65
一、大豆异黄酮的测定方法 (高效液相色谱法)	65
二、总皂苷的测定方法 (分光光度法)	66
三、免疫球蛋白 IgG 的测定方法 (单向免疫扩散法)	67
四、核苷酸含量的测定方法 (高效液相色谱法)	69
五、枸杞多糖含量的测定方法 (分光光度法)	69
六、香菇多糖的测定方法 (高效液相色谱法)	71
七、灵芝多糖的测定 (蒽酮-硫酸法)	72
第四章 辅助降血脂的保健食品	74
第一节 血脂、脂质代谢与高脂血症	74
一、血脂分类	74

二、脂质代谢	76
三、高脂血症	78
第二节 辅助降血脂的保健食品的开发	81
一、影响血脂升高的因素	81
二、营养防治原则	85
三、具有辅助降血脂功能的物质	87
四、辅助降血脂的常见食品	90
五、辅助降血脂的保健食品市场现状	91
第三节 辅助降血脂的保健食品检验方法	92
一、试验项目	92
二、试验原则	94
三、结果判定	94

第五章 辅助降血糖的保健食品

第一节 糖尿病概论	97
一、糖尿病的分类与特点	97
二、糖尿病发生的相关因素	99
第二节 辅助降血糖的保健食品的开发	101
一、开发辅助降血糖的保健食品的原则	102
二、辅助降血糖因子	102
第三节 辅助降血糖的保健食品的检验方法	109
一、试验项目	109
二、试验方法	111
三、结果判定	112
四、人体试食试验方法	112
五、结果判定	113

第六章 抗氧化和延缓衰老的保健食品

第一节 营养与氧化和衰老	115
一、人的生命极限	115
二、营养与氧化和衰老	115
第二节 抗氧化和延缓衰老的保健食品的开发	117
一、自由基、活性氧与人体健康、疾病和衰老的关系	117
二、自由基的清除及抗氧化剂对机体的保护作用	121
三、抗氧化及延缓衰老的保健食品的开发	121
第三节 抗氧化和延缓衰老的保健食品的检验方法	123
一、抗氧化评价体系主要内容	123
二、抗氧化保健食品的检验方法	124

第七章	辅助改善记忆力的保健食品	127
	第一节 营养素与学习记忆功能	127
	一、营养素与神经递质	127
	二、维生素与记忆	128
	三、氨基酸与记忆	128
	四、蛋白质与记忆	128
	五、微量元素与记忆	128
	六、学习与记忆障碍的营养治疗	129
	第二节 辅助改善记忆力的保健食品的开发	129
	一、辅助改善记忆的物质的作用原理	130
	二、辅助改善记忆的影响因素	130
	三、辅助改善记忆力的保健食品开发	131
	四、辅助改善记忆力的保健食品的评价	133
	第三节 辅助改善记忆力的保健食品的检验方法	137
	一、磷脂含量的测定方法（分光光度法）	137
	二、牛磺酸含量的测定方法（高效液相色谱法）	138
	三、EPA 和 DHA 的测定方法（气相色谱法）	139
	四、茶多酚含量的测定方法（高锰酸钾直接滴定法）	140
第八章	缓解视疲劳的保健食品	143
	第一节 营养与视力健康	143
	一、眼的解剖学结构	143
	二、视力减退与眼部疾病	145
	三、视力保护	152
	第二节 缓解视疲劳的保健食品的开发	153
	第三节 缓解视疲劳的保健食品的检验方法	158
	一、试验项目（人体试食试验）	158
	二、试验原则	158
	三、结果判定	158
第九章	缓解体力疲劳的保健食品	159
	第一节 营养与疲劳	159
	一、疲劳的概念	159
	二、疲劳产生的机制	159
	三、疲劳的危害和主要表现	161
	第二节 缓解体力疲劳的保健食品的开发	162
	一、人参	163
	二、西洋参	165

三、三七	166
四、刺五加	167
五、红景天	169
第三节 缓解体力疲劳的保健食品的检验方法	170
第十章 具有减肥功能的保健食品	174
第一节 肥胖症的概念及分类	174
一、肥胖症的概念	174
二、肥胖症分类	175
第二节 具有减肥功能的保健食品的开发	175
一、具有减肥功能的保健食品的配制原则	176
二、具有减肥功能的保健食品的研发注意事项	176
三、具有减肥功能的物质	177
第三节 具有减肥功能的保健食品的检验方法	183
一、减肥作用的检验	183
二、主要功能物质的检验	184
第十一章 对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品	192
第一节 营养与化学性肝损伤	192
一、肝脏的功能	192
二、肝损伤	193
三、化学性肝损伤的作用机制	194
四、肝病与营养素的关系	196
五、化学性肝损伤的饮食辅助治疗	197
第二节 对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品的开发	197
一、对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品	197
二、保肝护肝保健食品主要功效成分介绍	200
三、对化学性肝损伤有辅助保护功能的食品的技术要求	203
第三节 对化学性肝损伤有辅助保护功能的保健食品的检验方法	203
一、粗多糖的测定方法	203
二、五味子素的测定方法	204
三、甘草酸的测定方法	205
四、总三萜的测定方法	205
第十二章 具有调节胃肠道、促进消化及通便功能的保健食品	207
第一节 营养及肠道菌群对机体健康的影响	208
一、有益于胃肠道的微生物	208

二、有益于胃肠道的营养物	216
第二节 具有调节胃肠道、促进消化及通便功能的 保健食品的开发	224
一、调节胃肠道保健食品的开发步骤	224
二、益生菌菌株的筛选	225
三、益生菌类保健食品的开发	228
四、益生元类保健食品的开发	232
第三节 具有调节胃肠道、促进消化及通便功能的 保健食品的检测方法	236
一、益生菌的相关标准及检测方法	236
二、功能性低聚糖的相关标准及检测方法	236
三、膳食纤维的相关标准及检测方法	237
四、其他功能因子的相关标准及检测方法	237
第十三章 具有其他功效的保健食品	238
第一节 辅助降血压的保健食品	238
一、概述	238
二、具有辅助降血压功能的物质	239
第二节 改善睡眠的保健食品	240
一、概述	240
二、具有改善睡眠功能的物质	242
第三节 对辐射危害有辅助保护功能的保健食品	244
一、概述	244
二、辐射的危害	244
三、对辐射危害具有辅助保护功能的物质	246
第四节 改善生长发育的保健食品	246
一、概述	246
二、生长发育的概念	247
三、生长发育的物质基础	247
四、具有改善生长发育功能的物质	249
第五节 增加骨密度的保健食品	250
一、概述	250
二、骨质疏松与健康	250
三、具有增加骨密度功能的物质	252
第六节 改善营养性贫血的保健食品	253
一、概述	253
二、贫血的分类及原因	253
三、饮食与贫血	254

四、膳食营养素	255
五、具有改善营养性贫血功能的物质	259
第七节 改善皮肤状况的保健食品	261
一、概述	261
二、皮肤的基础知识	261
三、改善皮肤状况——祛黄褐斑	264
四、改善皮肤状况——祛痤疮	265
五、改善皮肤水油平衡功能	267
六、具有改善皮肤状况功能的食物	270
第八节 其他功能性保健食品	271
一、促进排铅	271
二、提高缺氧耐受力	274
三、清咽	275
四、促进泌乳	277
附录一 保健食品说明书标签管理规定	280
附录二 保健食品新功能产品申报与审评规定	284
附录三 保健食品稳定性试验指导原则	286
附录四 GB 16740—2014《食品安全国家标准 保健食品》	288
参考文献	290

[学习指导]

熟悉和掌握保健（功能）食品的概念和定义；了解保健食品的中外发展情况及发展历史和保健食品在现代食品工业中的地位和作用；理解并掌握氨基酸、活性肽、活性蛋白及功能性油脂等功效成分的来源及其对人体的重要生理功能。

保健食品的研究与开发是近年来食品领域的发展前沿。随着社会的进步、经济的发展和人民生活水平的不断提高，人们对食品的追求已不再局限于解决温饱、享受美食、满足口腹之欲。尤其是因社会、生存环境、职业等因素造成的亚健康状态人群和一些慢性疾病患者，处于生长发育期的儿童，全身器官系统功能逐渐下降的老年人群，越来越希望通过膳食获得某些特殊功效。人们期望直接通过膳食预防疾病或促进身体健康。特别在现代慢性疾病日趋严重的今天，人们对食品的这种期望更为强烈。保健食品就是在此背景下诞生并迅速发展起来的，它除了具有一般食品皆具备的营养价值和感官功能外，还具有调节人体生理活动、促进健康的效果，如延缓衰老，改善记忆，抗疲劳，减肥，美容，调节血脂、血糖、血压等。

第一节 保健食品的概念与分类

一、保健食品的定义

（一）保健食品（功能食品）定义

保健食品是新时代对传统食品的深层次要求。在世界范围内，保健食品极受欢迎，原因包括以下几个方面：①随着科学技术的飞速发展，人们搞清或基本搞清了许多有益健康的功效成分、各种疾病的发生与膳食之间的关系，能够通过改善膳食条件和发挥食品本身的生理调节功

能,达到提高人体健康的目的;② 高龄化社会的形成,各种老年病、儿童病以及成人病发病率的上升引起人们的恐慌;③ 营养学知识的普及和新闻媒体的大力宣传,使得人们更加关注健康和膳食的关系,对食品、医药和营养的认识水平得以提高;④ 国民收入的增加和消费水平的提高,使得人们具有更强的经济实力购买相对昂贵的保健食品,从而形成了相对稳定的特殊营养消费群。

日本将相当于中国保健食品的产品称为特定保健用食品(FOSHU)。日本1991年公布的定义是“凡附有特殊标志说明属于特殊用途的食品,在饮食生活中为达到某种特定保健目的而摄取本品的人可望达到该保健目的的食品”。日本对此类食品的审批程序与中国相似,由厂家申报,经地方主管部门审核上报,由厚生省听取专业机构及专家意见后批准。审批要求很严,包括一系列权威性检测证明,产品外型必须是一般食品的形态等。日本已批准的特定保健用食品,以寡聚糖、益生菌改善胃肠功能的产品占绝大多数,此外还有降胆固醇、促进矿物质微量元素吸收、防龋、降血压、降血糖等食品。

欧盟则将我们认为的保健食品称为功能食品(functional food),定义是“一种食品如果有一个或多个与保持人体健康或减少疾病危险性相关的靶功能,能产生适当的和良性的影响,它就是有功能的食品”。这种食品主要有:有一定功能的天然食品,添加某种成分的食品,去除了某种成分的食品,提高了一种或多种成分的生物利用率的食品,或以上四种情况结合的食品。功能食品应该为一般食品形态。其主张功能食品要沿六个功能目标研究发展:有益于生长发育与分化功能;有益于基础代谢功能;与防御反应性氧化产物有关的功能;与心血管系统有关的功能;胃肠道生理学;行为和心理功能。也主张将这些功能成果在产品上用声明传递给消费者,认为功能食品科学是营养科学的一个新的分支。

中国对保健(功能)食品的定义是,声称并具有特定保健功能或者以补充维生素、矿物质为目的的食品,即适用于特定人群食用,调节机体功能,不以治疗疾病为目的,并且对人体不产生任何急性、亚急性或慢性危害的食品(GB 16740—2014《保健食品》)。

(二) 保健食品必须具备的基本条件

日本功能食品专家千叶英雄认为,保健食品还必须具备6项基本条件,即:① 制作目标明确(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(或称有效成分);③ 功能因子在食品中稳定存在,并有特定存在的形态和含量;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。

(三) 保健(功能)食品的保健效果应达到的标准

功能食品欲达到预期的保健效果还应该满足下列标准,即:

- ① 功能食品应该可改善人群的膳食,以及维持或促进健康;
- ② 功能食品或其组分的保健效果应该有一个清楚的医学以及营养基础;
- ③ 根据医学以及营养知识,应该可定义功能食品或其一种组分的适合日摄入量;
- ④ 根据经验,功能食品或其组分应该安全(服用);
- ⑤ 根据功能食品的物化性质以及定性/定量分析测定方法,其组分应该非常明确;
- ⑥ 与那些相类似食品中的营养组分相比,功能食品的营养组分应该没有明显的损失;
- ⑦ 功能食品应该包含于日常膳食当中,而不是仅偶尔被摄食;
- ⑧ 产品应该以一种正常食品的形态出现,而不是其他形态,如丸药或胶囊等;
- ⑨ 功能食品及其组分不应该是那些仅用作一种医药的食品或其组分。

(四) 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(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

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

资料来源:金宗濂,功能食品教程,2005。

1. 特殊营养食品(GB 13432—2013)

特殊营养食品是指为满足某些特殊人群的生理需要,或某些疾病患者的营养需要,按特殊配方而专门加工的食品,这类食品的成分或成分含量,应与可类比的普通食品有显著不同。

2. 新食品原料(旧称“新资源食品”)

新食品原料是指在我国无传统食用习惯的以下物品:动物、植物和微生物;从动物、植物和微生物中分离的成分;原有结构发生改变的食品成分;其他新研制的食品原料。自2007年12月1日起《新资源食品管理办法》实施以来,批注新增新资源食品(新食品原料)81种。

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。

3. 营养素补充剂

营养素补充剂是指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。

它们与特殊营养食品的差异:①不一定要以食品为载体;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。

4. 第二、第三代保健食品

第二、第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(图1-1,表1-2)。

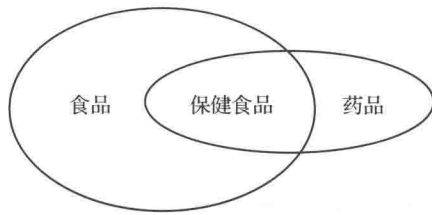


图 1-1 食品、保健食品与药品的关系

资料来源：金宗濂，功能食品评价原理及方法，1995。

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	不太严格

资料来源：于守洋，中国保健食品的进展，2001。

总之，需要从适用人群方面来认识保健食品定位与普通食品以及药品的定位是有区别的。普通食品为一般人所服用，人体从中摄取各类营养素，并满足色、香、味、形等感官需求；药物为病人所服用，以达到治疗疾病的目的；而保健（功能）食品通过调节人体生理功能，促使机体由亚健康状态向健康状态恢复，达到提高健康水平的目的。

二、保健食品的分类

（一）保健食品的分类

保健食品因其原料和功能因子的多样性，使其产品类型多样而丰富，在人体生理机能的调节作用、产品生产工艺、产品形态等方面表现各不相同，因此，保健食品的分类有多种方法，我国多是按调节人体功能的作用来分类。

1. 按所选用原料不同分类

保健食品按所选用的原料不同，在宏观上可分为植物类、动物类和微生物（益生菌）类。目前可选用原料的种类主要在我国卫生部先后公布的“既是食品又是药品”的名录和“允许在保健食品中添加的物品”以及“益生菌保健食品用菌名单”中选择。

2. 按保健因子种类不同分类

保健食品按保健因子种类不同，可分为多糖类、保健甜味料类、保健油脂类、自由基清除

剂类、维生素类、肽与蛋白质类、益生菌类、微量元素类以及其他（如二十八烷醇、植物固醇、皂苷）类保健食品。

3. 按保健作用不同分类

2003年4月我国卫生部颁发了《保健食品检验与评价技术规范》。这一标准明确了2003年5月1日起，卫生部受理的保健功能分为27项，见图1-2。

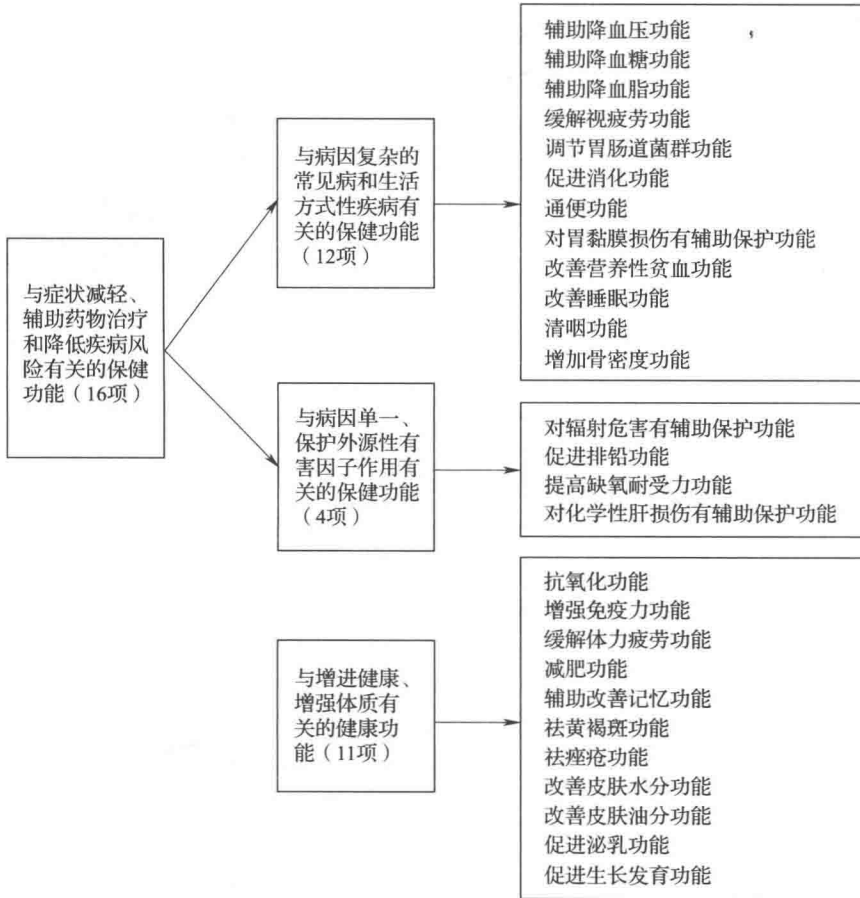


图1-2 保健食品的分类

4. 按产品形态不同分类

保健食品按产品形态不同，可分为饮料类、口服液类、酒类、冲剂类等保健食品。目前，我国市场上的保健食品的产品属性，有的是传统的食品属性，如保健酒、保健茶等，也仍有以胶囊、片剂等以往人们认为的药品属性形式，可以说中国保健食品产业的发展赋予了食品以胶囊和片剂、冲剂等新的产品属性。

(二) 功效成分的分类

保健食品中真正起生理作用的成分称为功效成分 (functional composition)，或称活性成分、功能因子。富含这些成分的配料称为保健食品基料，或活性配料、活性物质。显然，功效成分是保健食品的关键。美国要求在被认为是“健康食品”的标签上，列出起作用的功效成分及其具体含量。即使是已有几十年的食用历史证实有益于人体健康的食品，若无法提出科学的依据