



教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

油料科学原理

主编 王兴国

副主编 金青哲 刘元法

PRINCIPLE OF OILS AND FATS



 中国轻工业出版社

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

油料科学原理

主 编 王兴国

副主编 金青哲 刘元法

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

油料科学原理/王兴国主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2011.2

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

ISBN 978 - 7 - 5019 - 7920 - 2

I. ①油… II. ①王… III. ①食用油-高等学校-教材 IV. ①TS225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 218386 号

责任编辑: 李亦兵 张 靓 责任终审: 唐是雯 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 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: 河北高碑店市德裕顺印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2011 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19.5

字 数: 450 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5019 - 7920 - 2 定价: 36.00 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

030044JX101ZBW

前 言

油脂是人类食物中不可缺少的重要成分，其主要功能是提供热量，并提供人体必需而又不能自行合成的必需脂肪酸和各种脂溶性维生素，缺乏这些物质，人体就会产生多种疾病，甚至危及生命。作为食品加工的重要原辅料，油脂赋予食品良好的口感、风味和形态。除此之外，油脂还有多种重要的工业用途。

油料和油脂科学涉及生物、化学、营养、医学、物理、机械等多门学科，自从20世纪50~60年代以来，由于科学仪器和实验技术的发展，人们对油料、油脂及其相关成分的研究不断深入，使学科得以迅速发展，现在它不仅仅是为油脂产品加工服务的专业基础科学，而且逐渐与生命科学融合起来，并渗透到食品、化工、医药、生态环境和能源等多个领域，形成了内容庞大、结构完整的科学体系。

本书系统论述了油料和油脂科学的基本理论、方法、内容和最新进展。全书共12章，于2006年1月开始编写，第一、二、三章由王兴国编写，第四、五章由刘元法编写，第六、十一、十二章由金青哲编写，第七章由狄济乐编写，第八章由华聘聘编写，第九章由华欲飞、孔祥珍编写，第十章由裘爱泳、单良编写，全书由王兴国、金青哲、单良统稿。

编写过程中，参考和引用了有关论著及期刊论文中的部分资料，在此一并表示感谢。

江南大学食品学院油脂研究室的部分博士研究生和硕士研究生参加了文献整理、图表绘制和编写工作，他们是：孙尚德、孟宗、邹晓强、刘睿杰、王风艳、张康逸、张丽霞、刘晓君、王小三、王灵燕、邢朝宏、李磊、周红茹、池娟娟等，在此表示感谢。

本书可以作为高等学校食品科学与工程及相关本科专业的教学参考书，同时也可供相关行业的科学研究与工程技术人员参考。

本书作为一本新编的教材，需要在教学实践中不断丰富和完善。由于编写时间较紧，限于作者的水平和经验，本书可能存在一些缺陷与错误，希望专家学者和读者不吝赐教，以便再版时修订。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 油料和油脂的重要性	1
一、关系国计民生和社会经济可持续发展	1
二、人类生命之本	1
三、平衡世界农产品贸易	2
第二节 油脂与相关行业的关系	2
一、与食品加工业的关系	2
二、与粮食加工业的关系	3
三、与饲料加工业的关系	3
四、与化学工业的关系	4
第三节 油料油脂的生产、贸易和消费	4
一、世界油料油脂的生产、贸易和消费	4
二、我国油料油脂的生产、贸易和消费	6
思考题	7
第二章 油料基础	8
第一节 油料的定义、分类	8
第二节 油料种子的形态和结构	9
一、油料种子的形态	9
二、油料种子的细胞结构	9
第三节 油料的化学组成	10
一、油料主要化学成分	10
二、油料中的油脂	10
三、油料中的蛋白质	11
四、油料中的糖类	11
五、油料中的次要成分	12
六、油料中的特殊成分	17
第四节 油料种子的物理性质	21
第五节 油料中油脂的形成和转化	22
一、油脂在油料种子中的形成	22
二、油脂在动物组织中的分布及影响因素	25
思考题	26
第三章 油料分论	27
一、富含可食性植物油的重要油料	27
二、富含不可食性植物油的重要油料	44
三、富含可食性动物油脂的陆地动物油脂资源	48
四、富含可食性动物油脂的海产动物油脂资源	53

五、富含可食性油脂的微生物	54
思考题	57
第四章 油脂和脂肪酸的物理化学性质	58
第一节 油脂的定义和分类	58
第二节 脂肪酸	60
一、脂肪酸定义	60
二、饱和脂肪酸	60
三、不饱和脂肪酸	61
第三节 油脂和脂肪酸的物理性质	68
一、膨胀性	68
二、同质多晶	70
三、溶解度	73
四、熔点	74
五、折射率	76
六、红外光谱	76
七、烟点、闪点、燃烧点	76
第四节 油脂的化学性质	77
一、油脂的水解及酯交换反应	77
二、脂肪酸羧基上的反应	81
三、羧基 α -H 反应	84
四、脂肪酸碳链上双键的反应	85
思考题	94
第五章 油脂空气氧化	95
第一节 概述	95
第二节 自动氧化	96
第三节 光氧化	97
第四节 酶促氧化	98
第五节 氢过氧化物的反应	100
一、二级氧化产物	100
二、氢过氧化物分解	101
三、氧化聚合	103
第六节 油脂氧化程度和油脂稳定度的评价	103
一、油脂氧化程度的评价	103
二、油脂稳定程度的评价方法	105
三、货架寿命的预测	105
四、氧化对油脂品质的影响	106
第七节 油脂抗氧化剂、增效剂、淬灭剂	107
一、抗氧化剂	107
二、增效剂	107
三、淬灭剂	108
思考题	108

第六章 油脂制取与精炼	109
第一节 动物油脂制取	109
第二节 植物油料的预处理	109
一、概述	109
二、储藏	110
三、清理	111
四、剥壳去皮与仁壳(皮)分离	112
五、破碎	114
六、软化	114
七、轧坯	114
八、生产干燥	115
九、制坯	115
十、酶法预处理	117
第三节 压榨法制油	117
一、概述	117
二、油脂压榨工艺过程	118
三、压榨的主要影响因素	119
第四节 浸出法制油	120
一、概述	120
二、油脂浸出工艺过程	122
三、浸出的主要影响因素	124
四、湿粕的脱溶烘干	125
五、混合油处理	126
六、溶剂回收	127
七、植物油浸出技术新进展	129
第五节 水剂法制油	132
一、概述	132
二、水代法	132
三、水酶法	133
第六节 油脂精炼	133
一、概述	133
二、机械杂质的去除	135
三、脱胶	135
四、脱酸	139
五、吸附脱色	145
六、脱臭	147
七、脱溶	149
八、冬化	150
思考题	152
第七章 油脂改性	153
第一节 概述	153
第二节 油脂氢化	153

一、氢化的意义	153
二、氢化反应原理	154
三、影响油脂氢化速率和选择性的主要因素	157
四、催化剂	158
五、氢气	160
六、油脂氢化工艺	160
第三节 酯交换	161
一、化学酯交换	161
二、酶法酯交换	163
三、酯交换反应终点的测定	164
四、工业酯交换方法	164
五、酯交换设备	164
第四节 油脂分提	165
一、分提的意义及机理	165
二、影响分提的主要因素	166
三、分提工艺	167
四、油脂分提的应用	169
思考题	171
第八章 食用油脂制品	173
第一节 烹调油和色拉油	173
一、烹调油	173
二、色拉油	173
三、烹调油和色拉油的加工方法	174
第二节 调和油	174
一、调和油的定义、种类	174
二、调和油的加工方法	177
第三节 煎炸油	177
一、煎炸油的作用与分类	177
二、深度油炸用油的性质	178
三、深度油炸用油的种类	179
四、油炸用油的加工工艺	180
五、浅表煎炸油的性质、种类	180
第四节 人造奶油制品	181
一、起源与发展	181
二、有关法规	182
三、人造奶油制品的种类	183
四、原辅料	184
五、人造奶油制品的制备	187
第五节 起酥油	193
一、定义与功能属性	193
二、起源与发展	195
三、起酥油种类	195

四、原辅料	196
五、制造工艺	197
六、加工设备	197
第六节 植物性硬脂	198
一、可可脂	198
二、类可可脂	200
三、代可可脂	201
第七节 食用氢化脂	202
一、食用氢化脂定义	202
二、食用氢化脂的种类和制备方法	202
第八节 休闲食品用脂	204
一、油炸土豆片用脂	204
二、油炸玉米片用脂	204
三、膨化食品用脂	204
四、油炸坚果仁用脂	204
思考题	205
第九章 油料中蛋白质的加工	206
第一节 油料种子蛋白的组成、结构与功能性质	206
一、油料种子蛋白的组成、结构	206
二、油料种子蛋白的功能性质	208
第二节 大豆蛋白制品加工	210
一、低变性蛋白质加工	210
二、大豆脂肪氧化酶与脱腥豆粉加工	213
三、不同溶剂处理的大豆蛋白的结构与性质	214
四、大豆蛋白质制品的加工	215
五、大豆蛋白质组织化加工	219
第三节 蛋白质改性	223
一、化学改性	223
二、酶法改性	224
三、物理改性	225
第四节 蛋白质酶水解工艺	226
一、蛋白质酶水解基本理论	226
二、蛋白质酶水解的基本方法	227
三、利用 $\theta(h)$ 方法控制水解大豆蛋白质的功能性质	228
四、等电点可溶性大豆蛋白质制备工艺	231
第五节 其他油料蛋白质加工工艺	231
一、旋液分离工艺制取棉籽浓缩蛋白质	231
二、水剂法从花生中直接提取油和蛋白质的工艺	231
三、二次浸出法制备脱酚酸的葵花籽蛋白质	232
思考题	232
第十章 油脂化学品	233
第一节 概述	233

第二节 工业脂肪酸和甘油	234
一、工业脂肪酸	234
二、二元酸和二聚酸	240
三、甘油	240
第三节 脂肪酸盐	242
一、肥皂	242
二、金属皂	243
第四节 脂肪醇和脂肪胺	244
一、脂肪醇	244
二、脂肪胺	246
第五节 脂肪酸酯	248
一、脂肪酸甲酯	248
二、蔗糖脂肪酸酯	249
三、失水山梨醇脂肪酸酯和聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯	250
四、聚甘油脂肪酸酯	250
五、环氧化油脂	251
六、 α -磺基脂肪酸酯	251
七、甘油一酯和甘油二酯	251
第六节 脂肪酰胺	252
一、单酰胺	252
二、双酰胺	253
三、酰肼化合物	253
第七节 表面活性剂	253
思考题	254
第十一章 油脂营养与健康	255
第一节 概述	255
第二节 脂类的消化与吸收	255
第三节 脂质的代谢	256
第四节 血浆脂蛋白与脂肪的运输	257
第五节 脂质的营养	259
一、多不饱和脂肪酸和必需脂肪酸	259
二、单不饱和脂肪酸	261
三、饱和脂肪酸及中链脂肪酸	261
四、反式脂肪酸	262
五、结构脂质	263
六、磷脂	264
七、胆固醇和植物甾醇	265
第六节 脂肪的膳食平衡	266
第七节 脂质与疾病	267
一、心脑血管疾病和动脉粥样硬化	268
二、高血压	270

三、肥胖	270
四、糖尿病	271
五、肿瘤	272
六、精神疾病	273
七、其他疾病	273
思考题	274
第十二章 油脂毒理与安全	275
第一节 概述	275
第二节 油脂天然成分的安全性	275
一、特殊脂肪酸	275
二、油料特殊成分	277
第三节 油脂加工过程形成的有害物质	278
一、反式脂肪酸	278
二、脂质氧化产物	279
三、氯丙醇类物质	282
四、多环芳烃与苯并芘	283
第四节 油脂中食品添加剂的安全性	284
一、维生素强化剂	284
二、人工合成抗氧化剂	285
第五节 油脂加工中的环境污染物	286
一、二噁英及其类似物	286
二、农药残留	286
三、溶剂残留	286
四、黄曲霉毒素	287
五、包装材料中的有毒成分	287
第六节 脂肪代用品	288
第七节 油炸食品中的丙烯酰胺	288
第八节 转基因油料产品的安全性	289
思考题	290
主要参考文献	291

第一章 绪 论

第一节 油料和油脂的重要性

一、关系国计民生和社会经济可持续发展

油料包括植物油料和动物油料两大类。植物油料是植物种子、果肉、胚芽，其细胞富含油脂。动物油料包括陆地动物和海产动物，陆地动物油脂指乳脂和利用畜禽肉类加工副产物炼制的油脂，如猪油、牛油、牛脂、羊脂、马脂、家禽油等，而海产动物油脂主要来自海洋哺乳动物（鲸类）和鱼类。可见，油料油脂与人类从事的农业、畜牧渔业生产活动息息相关。

上古之世，我们的祖先在狩猎中捕获动物，分离脂肪，“钻燧取火，以化腥臊”。进入农业社会，人们栽培油料作物，饲养家畜，用于榨制动植物油脂；将牛乳搅拌、澄清、分离、浓缩，获得奶油。这些原始的方法，给人类饮食生活带来了划时期的变化。关于油料种植和油脂利用，《神农本草经》、《王桢农书》、《齐民要术》、《物类相感志》、《农政全书》、《桐谱》等我国早期农学著作中均有大量记载，在其他的文明古国中也有多方面记载。

以农产品为基础原料的油脂加工业的飞跃发展，得助于“绿色革命”的恩惠。20世纪初迅速增长的美国棉花业，第二次世界大战后时至今日，美国及中南美国家大豆业的蓬勃兴旺，加拿大双低菜籽的成功开发，马来西亚和印度尼西亚热带棕榈油的异军突起，不仅构筑了世界油料的新格局，为全球的油脂加工提供了日益充实的原料，而且随着农业集约化的进展，使得今天油脂加工业的国际化、大型化、自动化成为现实。

油料油脂加工业是关系国计民生的重要产业，与种植业、养殖业、饲料工业、食品工业、轻工业和化学工业等行业紧密关联，肩负着满足人民健康生活的物质需求和为社会提供多种必不可少的工业原料的多重任务，在我国国民经济中具有十分重要的地位和作用。油料油脂加工业是农业生产的后续产业，攸关全国数亿农民的生计与增收，与农民生活及新农村建设息息相关；它也是我国食品工业的重要组成部分，近年来，油料油脂价格的飙升，已经成为导致国内食品价格大幅度波动的重要因素，直接影响我国的食品安全；油脂还是多种行业重要的基础原料，具有广泛的工业用途，随着科学的进步，以油脂为原料生产的产品日益增多，经济价值越来越大，在医药、生态环境、能源、机械、航空、汽车、化工、纺织、矿冶等工业中，都将起到非常重要的作用。当今世界资源日趋紧张，动植物油脂是具有极大潜力的可再生资源，作为不可缺少的食物和工业原料，其应用价值将受到高度重视。

二、人类生命之本

食用油脂是人类赖以生存和发展的最基本生活资料之一。

油脂是食品中不可缺少的重要成分之一。天然油脂是一大类天然有机化合物，其组成中除主要为甘油三酯以外，还有含量极少而成分又非常复杂的非甘油三酯成分。油脂的主要功能就是提供热量，油脂含碳量达 73% ~ 76%，热值 39.7kJ/g，是相同单位质量蛋白质或碳水化合物热值的 2 倍。除提供热量外，油脂还提供人体无法合成而必须从食物中获得的必需脂肪酸和各种脂溶性维生素，缺乏这些物质，人体会产生多种疾病甚至危及生命。现在，油脂和人类健康的关系已经成为生命科学的研究热点。

植物蛋白是人类和动物生存、生产的基础。动物将植物蛋白消化分解，成为简单的氨基酸和肽，再重新组合成为动物蛋白产品。畜牧生产需要补充含植物蛋白丰富的饲料，如油料饼粕等，否则就生产不出如此大量的畜产品。全世界生产如此大量的动物产品，需要消耗可观的植物蛋白，植物蛋白短缺是不言而喻的，油料蛋白将是今后饲料蛋白的主要来源。

油料油脂加工过程中产生的下脚长期以来未得到充分利用，近些年在下脚中发现很多伴随油脂的类脂物和伴随植物蛋白的植物化学品，如磷脂、维生素 E、甾醇、三萜醇、脂肪醇、黄酮等，大都具有独特的生理功能，大力开发利用这些功能成分，有利于促进人类健康，与人类生活水平的提高相适应。

三、平衡世界农产品贸易

世界范围内人口和收入的增长推动了油脂和家畜产品的消费需求，使人类对油料的需求日趋旺盛，但世界油料生产与贸易的格局很特殊，不是所有国家都生产油料，实际上称得上油料生产大国的只限于国土面积较大、有广大农场的少数几个国家，有些国家甚至一点油脂都不产，要应付这种不平衡性的挑战，只有通过油料生产的多种经营和增加油料及其产品（粕和油脂）的国际贸易来满足全球的需求。世界油料植物油生产和贸易数据表明，现在全球油料总产量 4 亿多万 t，国际贸易量约 1 亿万 t，占产量的 25% 左右；植物油产量 1.4 亿 ~ 1.5 亿 t，而其国际贸易量 5000 万 ~ 6000 万 t，占产量的 40%。近年来，美国及巴西、阿根廷等美洲国家的大豆和大豆油，加拿大等国的菜籽和菜籽油，马来西亚、印度尼西亚等国的棕榈油等大宗油料和油脂产品的交易日趋频繁，其重要性在世界农产品贸易中得到证明。

第二节 油脂与相关行业的关系

一、与食品加工业的关系

油脂除了用作人们一日三餐的烹调用油以外，还广泛应用于食品工业，在改善食品质地，强化味觉和风味，赋予食品造型，增进食欲，引起愉悦感方面具有独特作用。

人造奶油、起酥油在焙烤食品中使用广泛。油脂在焙烤食品中主要具有以下功能：使产品酥松柔软、结构脆弱易碎、松软可口、咀嚼方便、入口易化，从而提高产品的食用品质；可塑性油脂在高速搅拌下能卷入大量空气而发泡，卷入的空气形成微小的气泡均匀分散在油脂食品中；油脂因搅打发泡而使蛋糕糊机械强度增加。此外，油脂对焙烤产品还起着改善风味、提高营养价值和储存品质以及降低面团黏性、改善面团的机械操作性能等作用。

油脂是煎炸烹调食品时重要的热媒介质。在深度煎炸过程中，油脂作为传热介质，将热煎锅表面的热量转移到热流体（热油）中，再从热油传递到被浸没食品的冷表面。在煎炸过程中，水分被蒸发，食品的外部（表皮）变得与内部不同。而传热介质通过吸附作用进入煎炸食品内部或与其表面涂层相结合，在此过程中，油与被煎炸的食品协同产生良好的色泽、风味和质构，形成独特的外壳，生产出高品质的煎炸食品。

油脂对糖果和巧克力的品质有很大影响。糖果和巧克力的主要用油有天然可可脂、类可可脂、代可可脂等。制浆过程中油脂总量的控制和温度调节是生产巧克力的关键。除在巧克力中扮演重要的角色外，油脂能够改善糖果的质构、黏胶性、风味释放性、润滑性等，对糖果的风味和香味有贡献。

油脂所含的多种脂肪酸、脂溶性维生素为冰淇淋提供了丰富的营养和热能；油脂能使冰淇淋组织更细腻，结构更紧密，口感更温和，风味得到改善，抗融性增加，还能够控制浆料的黏度，改善其可塑性，防止冰淇淋硬化等。在冰淇淋生产中，允许使用的油脂包括乳脂肪和乳脂肪替代用油，乳脂肪替代用油包括人造奶油、起酥油、氢化油、棕榈油、椰子油等熔点在 28 ~ 32℃ 的油脂。冰淇淋中油脂的添加量以 6% ~ 14% 最为适宜。

功能性油脂包括多不饱和脂肪酸、结构脂质和维生素 E、磷脂等类脂物，在降低血脂和胆固醇含量、抑制脂肪沉积以及提高机体免疫能力等方面有着重要的作用，是一类重要的功能性食品基料。

油脂及其衍生物常作为食品添加剂应用于多种食品加工中，如乳化剂、黏结剂、润滑剂、风味和着色剂的携带剂以及修饰剂、上光剂等。例如，甘油一酯、甘油二酯、蔗糖酯、磷脂等酯类物质具有两亲性，可稳定油包水或水包油的食品体系，既是重要的食品表面活性剂，在食品中主要作为乳化剂、消泡剂、稳定剂等使用，还可以在食品中发挥增稠、润滑等作用，以及与食品中的类脂、蛋白质和碳水化合物相互作用，以提高和改进食品质量。

二、与粮食加工业的关系

稻米、小麦、玉米等粮食作物都含有少量的油脂，油脂与粮食制品的食用性、营养性关系密切。油脂一般集中在作物种子的皮层和胚芽中，因此，粮食加工副产物都有较高的油脂含量，能够作为工业提取油脂的原料。这些从谷类种子的皮层和胚芽中提取出来的油脂称为谷类油脂，包括米糠油、米胚芽油、玉米胚芽油、小麦胚芽油等，具有较高的营养价值。谷类油脂的开发不仅能得到营养价值很丰富的谷类油脂，还可以得到大量的饼粕作饲料，因此，谷类油脂的开发是粮食工业深加工的重要内容，是提高粮食加工经济效益、增加农民收入、保障粮食安全的重要举措之一。

三、与饲料加工业的关系

油料饼粕含有较丰富的蛋白质以及淀粉、维生素、矿物质等，还有残存的油脂，是重要的饲料植物蛋白源，有些可直接作为饲料原料，有些需限量或经严格脱毒后使用。

在饲料中添加油脂，不仅可以增加饲料的营养价值，而且有助于改善饲料的物理性质，提高饲料的效率。其优点主要有：单位质量油脂的热量是淀粉的 2 倍多，是优质能源的来源之一，而且与蛋白质和碳水化合物比较，油脂能源的利用率高，饲料中添加油脂，

其代谢能量明显提高，饲料效率得到较大改善，这种现象称之为“特殊热量效果”；油脂是畜禽营养中不可缺少的必需脂肪酸亚油酸的来源；油脂可促进脂溶性维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K 的有效利用；在饲料中添加油脂，饲料粉粒的分散及灰尘显著减少，同时饲料适口性改善，使畜禽生产量提高；在颗粒饲料制造中配入适量油脂，既减轻机械设备磨损，其生产效率也得以提高。

四、与化学工业的关系

油脂除食用外，还具有很重要的工业应用。早期直接使用蓖麻油、桐油、亚麻籽油、椰子油等生产油漆、涂料、肥皂等工业产品，随着现代科技的发展，各种各样的油脂化学品不断涌现，包括：脂肪酸、脂肪酸甲酯、脂肪醇、脂肪胺、脂肪酰胺、烷基醇酰胺、二元酸、二聚酸、甘油及其衍生物等，油脂化学品大多作为化学中间体合成用途广泛的各种终端产品，在医药、皮革、纺织、化妆品、冶金、能源等行业得到广泛的应用。

近年来，全球范围内生物柴油的发展方兴未艾，它是大豆和油菜籽等油料作物、油棕和黄连木等油料林木果实、工程微藻等油料水生植物以及动物油脂、废餐饮油等为原料制成的液体燃料，是一种清洁的可再生能源和优质的石油、柴油代用品。

第三节 油料油脂的生产、贸易和消费

一、世界油料油脂的生产、贸易和消费

从世界范围看，植物油料无疑占有更重要的地位，动物油脂的生产和消费比例呈逐年下降的趋势。20 世纪 90 年代以来，世界植物油料及植物油的生产 and 贸易呈持续增长态势。目前，国际间的油脂原料通常以大豆、棉籽、花生、葵花籽、菜籽、芝麻、棕榈仁、椰子干、亚麻籽、蓖麻籽这 10 种原料进行统计，其中大豆、菜籽、棉籽和花生这 4 种油料产量之和约占世界油料总产量的 88%，其他油料的产量相对较小。

近些年来，世界主要油料的供求关系如表 1-1 所示。

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
产量						
大豆	220.67	237.13	221.01	211.96	258	250.13
菜籽	48.5	45.09	48.52	57.88	59.43	60.4
棉籽	43.47	46.01	46.02	41.32	39.93	42.75
花生	33.24	31.03	32.59	34.51	31.48	33.73
葵花籽	29.93	29.74	27.22	33.77	30.56	33.78
棕榈仁	9.97	10.18	11.1	11.88	12.51	13.29
椰子干	5.6	5.27	5.72	5.88	5.88	5.88
总量	391.37	404.45	392.16	397.21	437.8	439.96
贸易						
大豆	63.8	71.32	79.59	77.18	85.39	87.92
菜籽	6.98	6.62	8.12	12.02	10.46	11.14
棉籽	0.96	0.84	0.84	0.54	0.58	0.69
花生	2.24	2.39	2.46	2.32	2.13	2.3
葵花籽	1.51	1.89	1.45	2.26	1.84	2.15

续表

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
棕榈仁	0.18	0.09	0.05	0.05	0.06	0.06
椰子干	0.1	0.13	0.13	0.12	0.14	0.15
总量	75.78	83.28	92.64	94.51	100.6	104.41
压榨						
大豆	185.19	195.61	201.82	193.81	205.32	215.31
菜籽	44.62	43.62	46.66	52.1	56.55	58.16
棉籽	32.06	33.7	34.48	32.06	30.71	32.23
花生	15.46	14.13	15.1	15.41	13.96	15.18
葵花籽	25.96	26.08	24.3	28.91	27.84	29.75
棕榈仁	9.9	10.04	11.01	11.63	12.39	13.07
椰子干	5.57	5.16	5.66	5.35	5.83	5.86
总量	318.75	328.34	339.02	339.26	352.59	369.55

数据来源：美国农业部政府网：<http://www.fas.usda.gov>。

由表1-1明显地看出，就油料品种而言，过去5年中，大豆仍然主导着世界油料的生产、消费和贸易。大豆产量占世界油料总产量的50%多，居各种油料之首，世界大豆产量的大约85%被用于榨油，因此大豆是世界植物油和蛋白饲料的最主要来源。大豆贸易量约占世界油料贸易量的80%，约占其生产量的35%；菜籽的国际贸易量仅次于大豆，约占其生产量的17%；棉籽、花生的国际贸易量较小，占其生产量的比重不到5%。

世界主要植物油的供求关系见表1-2。

表1-2

世界主要植物油的供求关系

单位：百万t

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
产量						
大豆油	34.62	36.35	37.53	35.9	38.01	39.96
菜籽油	17.34	17.12	18.39	20.48	22.26	22.93
棕榈油	35.76	37.25	40.95	43.85	46.05	49.34
棕榈仁油	4.4	4.48	4.9	5.22	5.56	5.85
棉籽油	4.9	5.13	5.24	4.85	4.67	4.87
花生油	4.97	4.53	4.91	5	4.53	4.94
葵花籽油	10.57	10.61	9.93	11.84	11.37	12.17
椰子油	3.46	3.22	3.53	3.33	3.63	3.65
橄榄油	2.66	2.91	2.84	2.95	2.91	2.94
总量	118.68	121.59	128.21	133.41	139.00	146.64
贸易						
大豆油	9.84	10.56	10.88	9.12	8.86	9.06
菜籽油	1.65	2.03	1.91	2.42	2.39	2.64
棕榈油	27.59	27.54	32.28	34.59	35.83	38.32
棕榈仁油	1.87	2.12	2.49	2.58	2.74	2.95
棉籽油	0.15	0.16	0.17	0.17	0.11	0.14
花生油	0.18	0.17	0.16	0.19	0.16	0.15
葵花籽油	3.91	4.04	3.49	4.58	4.38	4.75
椰子油	2.08	1.74	1.92	1.51	1.85	1.85
橄榄油	0.61	0.72	0.65	0.64	0.61	0.63
总量	47.87	49.07	53.96	55.79	56.93	60.5
消费						
大豆油	33.57	35.5	37.73	35.91	38.03	39.8
菜籽油	16.97	17.52	18.48	20.15	22.07	22.85

续表

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
棕榈油	34.22	36.18	39.44	42.49	44.86	47.51
棕榈仁油	4.2	4.54	4.48	4.85	5.24	5.41
棉籽油	4.86	5.04	5.14	4.81	4.64	4.81
花生油	5	4.69	4.84	4.86	4.69	4.85
葵花籽油	9.75	10.27	8.88	10.69	11.18	11.64
椰子油	3.54	3.28	3.48	3.37	3.73	3.74
橄榄油	2.72	2.89	2.94	2.98	2.98	3
总量	114.83	119.91	125.4	130.12	137.41	143.6

数据来源：美国农业部政府网：<http://www.fas.usda.gov>。

可见，在全世界范围内，棕榈油、大豆油和菜籽油是最主要的3种植物油，占世界植物油总产量的75%，其他品种植物油的产量相对较小。总体而言，棕榈油和大豆油主导世界植物油的生产和进出口贸易，2005年以后，棕榈油逐渐取得优势。

就生产、贸易国而论，油料油脂的生产和出口较为集中，进口相对分散。美国主导着世界大豆的生产和出口。马来西亚和印度尼西亚主导着世界棕榈油的生产和出口。最近几年，巴西、阿根廷、马来西亚和印度尼西亚的油料油脂生产和出口大幅增加，大大侵蚀了美国的市场份额，世界油料油脂生产、贸易的新格局已经形成。

二、我国油料油脂的生产、贸易和消费

我国是一个油料油脂的生产大国和消费大国，也是一个油料油脂的加工大国和进出口大国，在国际上具有举足轻重的地位。我国菜籽、花生、棉籽、芝麻的产量居世界第一位，大豆、葵花籽的生产也名列前茅。目前，中国人均植物油消费量约18kg，已达世界平均水平。但是，面对巨大的人口压力和不断增加的消费，我国国内油料生产远远不能满足需求，不得不大量进口大豆、大豆油、棕榈油、菜籽等。从1997年全面开放市场到2009年，中国大豆进口量增长了3961万t，年均增长率25%，占世界贸易量的53.3%。同期世界大豆进口量增长4162万t。这意味着世界大豆进口量的增长几乎全部来自中国大豆消费增长。

我国植物油的供求关系如表1-3所示。

表1-3

中国油料油脂供求关系表

单位：kt

	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
产量						
花生	14340	12887	13027	14286	13300	13900
菜籽	13052	10966	10573	12100	13200	13000
大豆	16350	15967	14000	15540	14500	15200
葵花籽	1927	1500	1250	1790	1630	1680
其他	11130	13910	14500	14400	12740	12930
总量	56799	55230	53350	58116	55370	56710
进口						
棕榈油	4975	5139	5223	6118	6500	7150
花生油	0	11	6	20	30	20
菜籽油	44	330	277	453	400	460
大豆油	1516	2404	2727	2494	1900	2150