

NONGXIANG HUASHENGYOU ZHIQU JISHU

浓香花生油制取技术

主 编 何东平
主 审 陈文麟



中国轻工业出版社

浓香花生油制取技术

主 编 何东平
副主编 刘玉兰 郑竟成 闫子鹏 刘立国
主 审 陈文麟

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

浓香花生油制取技术/何东平主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2004. 7
ISBN 7-5019-4334-6

I. 浓… II. 何… III. 花生油-油料加工
IV. TS225.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 030903 号

责任编辑: 白 洁 责任终审: 劳国强 封面设计: 王佳芃
版式设计: 黄 薇 责任校对: 李 靖 责任监印: 吴京一

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: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 8

字 数: 220 千字

书 号: ISBN 7-5019-4334-6/TS·2571 定价: 25.00 元

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

发行电话: 010—88390721 88390722

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读者服务部联系调换

30921K1X101ZBW

作者介绍



何东平，男，1957 年 12 月生，教授，硕士生导师，1982 年 1 月毕业于郑州粮食学院（现名：郑州工程学院，下同），2001 年 7 月于中科院武汉病毒所获硕士学位，华中农业大学在职博士生，现从事食品工程专业。主持设计 52 项工程项目，发表论文 83 篇，获省部级科技进步奖 4 项，担任《中国油脂》和《食品科学》杂志社编委，《中国农产品加工业年鉴》编委。是中国粮油学会理事，中国粮油学会油脂专业分会副秘书长，湖北省微生物学会常务理事，武汉市微生物学会常务理事，教育部高等学校食品科学与工程专业教学指导分委员会委员。1999 年被评为湖北省有突出贡献的中青年专家，2003 年被评为湖北省新世纪第二层次人才。联系电话：027-83955590, 13908628244。E-mail: hedongpingl@sina.com



陈文麟，男，1940 年 12 月出生于重庆市，中共党员，教授。1960 年考入郑州粮食学院油脂工程专业，1965 年 7 月毕业获学士学位并留校工作，1981 年 4 月调入武汉粮食工业学院（现名：武汉工业学院）任教。主要从事油脂专业教学和科研工作，同时主编、参编（含翻译）科技书籍 15 本，在杂志上发表文章 138 篇，在报纸上发表科普著作 2582 篇，获得奖励证书 65 本，主审专业书籍 3 册（套），主持或参与设计建设油厂 6 个。是中国营养学会科普委员会委员，湖北省营养学会常务理事，湖北省化学化工学会理事，武汉魔芋研究会副会长，桥口区科协常委。



刘玉兰，女，46岁，教授，民盟盟员，1982年毕业于郑州粮食学院油脂工程系，获工学学士学位，现任郑州工程学院粮油食品学院油脂与植物蛋白教研室主任，从事油脂与植物蛋白工程专业的教学、科研、工程设计及技术服务工作。主要承担“油脂制取与加工工艺学”等主干专业课程的讲授。编著出版了《油脂制取与加工工艺学》、《植物油生产与综合利用》等六部教材和著作，在《中国粮油学报》、《中国油脂》等国内核心学术刊物发表20多篇学术论文，完成“1000t/日大豆油脂浸出工艺设计和应用的研究”等六项省部级科研项目并获奖，主持完成十多项科技成果转让和技术服务工作，获得学院优秀教师、优秀导师、优秀班主任、优秀民盟盟员、学生就业先进工作者等荣誉，并获得郑州市社会实践先进个人、河南省百名巾帼科技带头人、河南省三八红旗手等荣誉称号。



郑竟成，男，1963年生，教授。1985年毕业于无锡轻工业学院（现名：江南大学），同年分配至武汉工业学院工作，主要从事油脂及植物蛋白工程的教学与研究。主持的《YGPH175高油分油料膨化机的研制》项目，1999年11月获国家粮食储备局科技进步三等奖，并获国家专利、国家级新产品称号。参加的《卫星式油脂浸出器的研制》项目，1995年12月获（原）国内贸易部科技进步三等奖。2001年9月出版专著《油料资源综合利用》，发表科技论文近30篇，参加工程设计近20项。



闫子鹏，男，1966 年 12 月生，汉族，专科学历，经济师，工程师，现任河南省滑县粮机厂厂长、中国粮油学会油脂分会常务理事、河南省政协委员、滑县政协常委，全国人大常委会副委员长程思远为河南省滑县粮机厂题写厂名。该厂是全国油脂机械成套设备重点生产厂，中国粮油学会会员厂，具有国家质量技术监督局批准的一类压力容器的设计、生产制造资格和锅炉压力容器的安装资格，有机热载体导热油炉的生产制造资格，专门从事各种油脂机械设备的设计、制造、安装。主要生产系列预处理、预榨成套设备、JP 平转式浸出成套设备及系列色拉油成套设备。自行研制的大豆粕提取大豆异黄酮成套设备和小型高级烹调油成套机组获国家发明专利。



刘立国，41 岁，在职博士生，高级工程师，1982 年参加工作，在镇、县、市政府机关从事管理工作，1990~1993 年在华南农业大学攻读硕士学位，毕业后在高新开发区从事项目投资工作。1996 年受命创办了广州优宝工业有限公司。

前 言

花生是风靡全球兼具食品和油料双重功能的宝贵资源，除小部分直接用于食品生产外，大部分用于生产食用油和医药用油。花生油以其独特的美好风味和营养价值，历来就是广大消费者青睐之物。目前国内、国际市场上出售的花生油大致可以分为四种类型：普通花生油（质量分为一级油和二级油）、清香花生油、浓香型花生油、浓香花生油。对于清香花生油和浓香型花生油，国家没有制订质量标准，可以人们的感官约定其类型，而浓香花生油国家则制订有严格的质量标准。目前采用花生油标准（GB 1534）代替原浓香花生油标准 GB 8615—1988，所以使诸多油脂生产企业因不掌握浓香花生油特殊的生产工艺技术而无法生产出合格的浓香花生油产品，致使目前国内每年生产的浓香花生油量供不应求。通过多年的研究与实践，编著者将浓香花生油生产工艺技术编著成《浓香花生油制取技术》一书，该书系统地介绍了浓香花生油制取与精炼等生产过程的工艺理论和生产技术。主要内容有：花生的组成及花生油的营养价值，花生及花生油的贮藏，浓香花生油的制取工艺技术及设备，浓香花生油的精炼工艺技术及设备，浓香花生油的小包装灌装生产线及机械，浓香花生油生产安全、质量管理及设备维修，浓香花生油的检验技术与标准等。本书将传统油脂生产技术与现代技术相结合，将理论与实践密切结合，更具科学性、先进性、实用性。

本书主要作为从事油脂、粮食、农业、轻工、食品、贸易等行业工作的科研人员、企业技术人员及管理人员的参考书，也可供油

脂、食品专业师生参考。

本书由武汉工业学院何东平教授任主编，郑州工程学院刘玉兰教授、武汉工业学院郑竟成教授、河南省滑县粮机厂闫子鹏高级工程师和广州优宝工业有限公司刘立国高级工程师任副主编。其中第一章、第三章、第四章、第五章由刘玉兰编写，第十二章由刘立国编写，第十三章、第十四章由郑竟成编写，第十五章由闫子鹏编写，其余由何东平编写、统稿。诚请陈文麟教授主审。

在本书的编写过程中，得到了中国粮油学会油脂专业分会会长王瑞元教授级高工的指点，以及张根旺、刘大川、傅敦智、李志伟、谢阶平、丁福祺、周伯川、范尚农、曲永洵、刘世鹏、胡新标、朱元言、陆业华、陶钧、褚绪轩、胡健华、刘景顺、韩景生、喻植雄、王兴国、苏顺民、陆启玉、万光、武秀芬、周晓光、刘顺等教授、专家的关心、帮助和支持，在此对关心和帮助本书编写和出版的人员一并表示感谢。

由于我们的水平有限，书中不完善乃至偏颇之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 浓香花生油	1
第一节 花生	1
第二节 浓香花生油	6
第二章 浓香花生油生产工艺与方法	9
第一节 浓香花生油生产的工艺流程	9
第二节 浓香花生油的生产方法	11
第三章 花生的干燥与储藏	15
第一节 花生的干燥	15
第二节 花生的储藏	16
第三节 花生油的储藏	19
第四章 花生的剥壳	27
第一节 花生的剥壳	27
第二节 花生的剥壳设备	30
第五章 花生仁的清理	33
第一节 清理的目的、方法和要求	33
第二节 清理设备	34
第三节 选籽	46
第四节 磁选	47
第五节 除尘设备	49
第六章 花生仁的破碎	53
第一节 花生仁的破碎	53

第二节	破碎设备	54
第七章	花生仁的轧胚	58
第一节	花生仁的轧胚	58
第二节	轧胚设备	62
第三节	轧胚机的操作要求	69
第八章	花生胚的蒸炒	74
第一节	花生胚的蒸炒	74
第二节	蒸炒设备	81
第三节	蒸炒的操作要求	85
第四节	过热蒸汽炉的设计与应用	89
第九章	花生仁的小路料预处理	94
第一节	炒籽	94
第二节	筛选	105
第三节	破碎	106
第四节	除尘	108
第十章	花生仁的压榨	110
第一节	压榨法取油的基本原理	110
第二节	螺旋榨油机取油	116
第三节	螺旋榨油机	123
第十一章	浓香花生油的物理精炼	141
第一节	毛油中悬浮物的分离	141
第二节	过滤设备	155
第三节	浓香花生油的物理精炼	162
第十二章	油脂高效抗氧化剂	175
第十三章	浓香花生油的包装	179
第一节	浓香花生油的包装要求	179
第二节	浓香花生油的包装材料	181
第三节	塑料瓶成型机械——注射机	183
第四节	灌装机械	184

第五节	贴标签机·····	189
第十四章	浓香花生油检验技术与标准·····	192
第一节	浓香花生油的感官鉴别·····	192
第二节	浓香花生油色泽的检验·····	194
第三节	浓香花生油气味、滋味的检验·····	195
第四节	浓香花生油透明度的检验·····	196
第五节	浓香花生油相对密度的测定·····	197
第六节	浓香花生油杂质的检验·····	199
第七节	浓香花生油的加热试验·····	200
第八节	浓香花生油的水分及挥发物的测定·····	201
第九节	浓香花生油酸价的测定·····	203
第十节	浓香花生油过氧化值的测定·····	204
第十一节	浓香花生油碘价的测定·····	206
第十二节	有关花生的国家标准·····	207
第十五章	浓香花生油的生产与安全·····	227
第一节	ISO 9000 与安全食品 ·····	227
第二节	GMP 与安全食品 ·····	231
第三节	HACCP 与安全食品 ·····	235
主要参考文献 ·····		243

第一章 浓香花生油

第一节 花 生

花生是世界上最重要的油料作物之一，种植面积仅次于油菜，在世界油脂生产中具有举足轻重的地位。近 20 年来，世界花生生产有了较大发展，花生的单位面积产量、总产量、贸易量增长显著，花生的生产与贸易格局发生了较大变化，花生科技有了较大发展。随着世界人口的不断增加和人们生活水平的日益提高，人类对富含脂肪和蛋白质的花生需求量不断增加，在 21 世纪，全世界花生生产、贸易、科技将持续发展与提高。

目前全世界花生种植面积每年约 2122 万 hm^2 ，单产约 $1210\text{kg}/\text{hm}^2$ ，总产量 2568 万 t 左右，较 20 世纪 80 年代的平均 1917 万 hm^2 、 $939\text{kg}/\text{hm}^2$ 、1800 万 t，分别增长 10.7%、28.9% 和 42.7%；较 20 世纪 90 年代的平均 1907 万 hm^2 、 $1077\text{kg}/\text{hm}^2$ 、2050 万 t，分别增长 11.3%、12.3% 和 25.3%。花生种植主要分布于亚洲、非洲和美洲，其中亚洲种植 1347 万 hm^2 ，占全世界种植面积的 63.4%；非洲种植 654 万 hm^2 ，占 30.8%；美洲种植 116 万 hm^2 ，占 5.5%。亚洲、非洲、美洲共占全世界种植面积的 99.7%，欧洲和大洋洲仅有零星种植，没有形成规模化生产。世界上花生的主产国家有印度、中国、美国、印度尼西亚、塞内加尔、苏丹、尼日利亚、扎伊尔和阿根廷等。印度种植面积最大，近年平均年种植 841 万 hm^2 ，占世界总种植面积的 39.6%，居首位；中国种植 328 万 hm^2 ，占 15.5%，居第 2 位；尼日利亚种植 128 万 hm^2 ，占 6%，居第 3 位。花生单产，美国平均约 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，居第 1 位；中国平均约 $2380\text{kg}/\text{hm}^2$ ，居第 2 位；阿根廷 $2350\text{kg}/\text{hm}^2$ ，居第 3 位。2001 年中国花生种植面积为 493 万 hm^2 ，花生年

产量为 1500 万 t。

花生的贸易十分活跃，进出口贸易量大。花生的贸易分油用和食用两种。花生油的世界贸易量每年为 30~35 万 t，主要出口国是非洲的一些国家，如塞内加尔和尼日利亚，另有巴西、中国和美国等；主要进口国为西欧各国，如英国、法国和意大利，另有日本及东南亚各国。食用花生的贸易量每年约 120 万 t。20 世纪 60 年代尼日利亚出口量占世界第 1 位，约 50 万 t，塞内加尔占第 2 位；20 世纪 70 年代由于美国“兰娜”型花生品种的育成推广，因其品质好、风味佳，出口量取代尼日利亚而居世界首位，称雄于世界食用花生市场。进入 20 世纪 90 年代至今，在世界食用花生市场上，中国、美国及阿根廷形成三足鼎立的格局，角逐世界最大的欧洲市场。非洲出口的优势已丧失，各国已基本退出国际市场。如苏丹曾是世界出口大国，因干旱导致花生减产，又因黄曲霉毒素污染等原因使出口量减少。目前中国食用花生出口量每年 35~40 万 t，暂居世界第 1 位。由于成本优势和品质较好，阿根廷的花生出口量不断上升，大有跃居世界第 1 位的趋势。近年来，印度和越南花生出口发展迅速，年出口量达到 5~10 万 t，成为中国在东南亚市场的主要竞争对手。食用花生主要进口国亦为西欧各国，年进口量约 60 万 t；另有加拿大、日本、俄罗斯、东欧各国，以及菲律宾等东南亚国家。花生进出口在所有农产品中属大宗产品，贸易量大，贸易季节性强，市场变化波动大，竞争性强，贸易的垄断趋势加强，主要进口市场基本由几家公司控制，如西欧市场的贸易控制在两家公司手中，进口国对花生内在品质要求日趋严格。

到 2005 年，全世界花生产量的年递增率估计为约 1.8%，种植面积稳定在现有的 2122 万 hm^2 左右，花生单产将达到 1371kg/ hm^2 ，总产达到 2909 万 t。随着科技水平和科技贡献率的提高，2006~2010 年，世界花生年递增率可达到 2.2%，到 2010 年花生单产将达到 1529kg/ hm^2 ，总产达 3000 万 t。花生的世界贸易将更加活跃，竞争将更加激烈，贸易量进一步增加，花生贸易中的大公司将进一步控制花生的进出口贸易。进口国将对花生外观和内在品

质的要求更加严格。随着发展中国家食品加工工业的发展，花生的原料出口将减少，加工制品将增加。随着花生生产目的的转换，花生油的进出口将减少，食用花生的进出口数量将增加。

花生作为一种重要的经济作物在我国广为栽培，年产量超过1000万t，年出口创汇达10亿美元。由于花生质地洁白、结构松脆、香味浓郁诱人、营养丰富全面，特别招人喜爱。一些出产花生的国家，早已形成具有该国特色的大众食品，如美国名目繁多的花生酱，几乎家家食用；印度的花生粉、花生乳开发较早，用此拯救了许多儿童与婴儿的生命。印度制作的花生乳别具一格，它是将整个去皮的花生仁全部转化为营养丰富花生乳，不像一些国家只利用了溶于水那部分球蛋白，将2/3以上溶解性较差的球蛋白留在被分离的渣里白白浪费了，该渣洁白而疏松，很有价值，应该利用而未利用。日本虽不盛产花生，但它历来大量进口花生，再加工成各种美味食品供民众享用。西欧喜欢消费整粒花生仁，不提取任何部分。花生的加工分为：不改变形态的初级加工，如煮、焙、烤、炒果仁及糖果加工；改变形态的精深加工，如获取高品位花生油的同时，更注重花生粉、花生蛋白、花生酱、花生乳、膨化花生等的开发，以补充人类蛋白质的不足。

花生俗称“长生果”，是我国重要传统的六大油料作物之一，也是一种很好的植物蛋白资源。中医认为花生有健脾和胃、润肺化痰、滋养润气等功效。花生植物株形态如图1-1所示。



图 1-1 花生植株示意图

花生属于豆科，一年生草本植物，是我国传统的六大油料作物

之一。花生果实为荚果，其形状、大小及重量因品种不同而有差异。花生荚果一般呈茧状，每荚内含种子（花生仁）2~3粒。花生果外壳是由木质化的粗纤维组成，外层凹凸不平，有网纹，呈土黄色或白色，质脆易碎，与种子的连接不牢固，在外力作用下可将其破碎与种仁分离。花生壳占花生果质量的27%~33%，壳中含油0.5%~1.0%，含蛋白质4%~5%。花生仁呈长圆、长卵、短圆等形状，通常称之为“花生米”。花生仁由种皮和胚两部分组成。花生种皮又称“花生红衣”，很薄，其含量占种子的2.5%~3.5%，颜色因品种而异，常见的有紫红、淡红、褐红等。种皮含油14%左右，干燥后易剥离。胚由胚芽、胚茎、胚根及两片子叶组成。花生子叶为乳白色，肥厚且有光泽，其占种子总重的90%以上。花生果体积质量216~240kg/m³，花生仁体积质量为600~680kg/m³。

花生果的质量标准以纯仁率表示（GB 1532—1986），分五个等级，纯仁率分别为71.0%、69.0%、67.0%、65.0%、63.0%。以三等为中等指标，杂质为1.5%，水分南方三省（广东、广西、福建）为9.0%，一般地区为10.0%。

花生仁的质量指标以纯质率表示（GB 1533—1986），分为5个等级，纯质率分别为96.0%、94.0%、92.0%、90.0%、88.0%。以三等为中等指标，杂质为1.0%，水分南方三省（广东、广西、福建）为8.0%，一般地区为9.0%。

我国生产的花生除少部分作为干果食用之外，大部分作为油料用于制取食用油脂。花生是一项重要的食品资源，近年来国内外营养、食品、化学工作者对它进行了大量研究，取得许多可贵的成果，为花生资源的充分、合理利用开辟了广泛的途径。花生各部分的主要营养成分见表1-1。

表 1-1

花生各部位营养成分

单位：%

部 位	水分	蛋白质	脂肪	粗纤维	碳水化合物	灰分
花生壳	9.12	59.00	1.24	58.79	1.1~2.4	2.8~8.8
花生仁	4.60	25.30	40.52	2.8~3.0	10.13	2.5~3.0

续表

部 位	水分	蛋白质	脂肪	粗纤维	碳水化合物	灰分
花生胚	3.55	26.38	42.46	1.6~2.5	14.00	2.7~3.1
花生红衣	5.90	11.18	12.00	37.42	20.28	8.21

花生仁中的油脂主要是不饱和脂肪酸，约占 80%，其中油酸 50%~70%、亚油酸 13%。饱和脂肪酸约占 20%，其中棕榈酸 6.1%、硬脂酸 2.6%、花生酸 5.7%。油脂中还含有植物固醇和磷脂等。花生经传统压榨取油后，其脱脂饼中蛋白质含量可达 55%，如用水溶法脱脂，其蛋白质含量更可达 70%，比脱脂大豆粉（蛋白质含量约 50%）、鸡蛋（蛋白质含量约 15%）、小麦粉（蛋白质含量约 13%）、牛奶（蛋白质含量约 3%）等蛋白质含量都高。花生仁中的碳水化合物主要是淀粉（约 4%）、二糖（约 4.5%）、还原糖（约 0.2%）及戊聚糖（约 2.5%）。花生仁中维生素含量较丰富，100g 花生仁中含维生素 B₁ 1.03mg、维生素 B₂ 0.11mg、烟酸 10mg、维生素 C 2mg、胡萝卜素 0.04mg，以及胆碱和维生素 E 等。花生蛋白所含的人体必需氨基酸见表 1-2。

表 1-2

花生蛋白必需氨基酸的组成

单位：%

类 别	蛋白质	赖氨酸	色氨酸	亮氨酸	异亮氨酸	缬氨酸	苏氨酸	苯丙氨酸	蛋氨酸
脱脂花生粕	55	3.00	1.60	6.62	4.10	4.00	2.50	2.52	0.90
脱脂大豆粕	50	6.28	1.28	7.72	3.10	4.72	4.07	5.20	1.85

花生具有较高的营养价值，是一种优质的油料和蛋白资源。然而在我国，对花生油脂生产和蛋白生产的技术开发利用水平相对较低。例如，对花生油脂生产仍沿用传统的压榨法和浸出法，对花生水溶法油脂蛋白生产新工艺很少应用。而水溶法是利用水作溶剂及高速离心法将花生中的油脂与蛋白质分离的新工艺。水溶法与有机溶剂浸出法相比，具有设备简单、安全无污染，出油率高的优点，

特别是得到的花生蛋白质是低变性蛋白，利用价值高。花生中所含腹胀物质及抗营养因子较少，烘烤（炒）后能产生一种浓郁的令人愉快的香味。近来花生蛋白食品的开发比较活跃，应市产品也日趋增多。尽管我国花生食品的开发已令人注目，但与发达国家相比差距甚远。虽然研制项目与产品较多，但还未形成产业优势，产品还没有进入千家万户。在美国，用于直接食用的花生占 58%，出口外销为 23%，榨油仅占 19%，其中食用花生蛋白食品以花生酱为主，已进入 94% 以上的家庭。而在我国只有 20% 左右用于直接食用，约有 80% 用于制油，且由于传统落后的热榨工艺，使其中的油脂提取率不足 85%，存留于饼粕中的大量蛋白质由于经过高温处理，受到严重破坏而不能分离提取，只得用做饲料甚至肥料，造成食用蛋白质资源的浪费。

第二节 浓香花生油

浓香花生油，国家制订有质量标准（GB 1534—1986），诸多花生油生产厂家无法生产出这种食用油，因为他们没有掌握生产这种油脂的特殊技术，致使目前国内每年生产的浓香花生油供不应求，国人很难享受到这种高级的、返璞归真的食用油。本产品的特殊精炼法体现在它毋需经过水化、碱炼和脱色，从而保证了它花生香味的富有，所含杂质（包括磷脂）的去除是用过滤的方法完成的，其中的关键是过滤温度的确定和过滤介质、速率的恰当选择。

国家制订的浓香花生油质量标准（GB 1534—1986），适用于以优质花生仁为原料，经特殊油脂生产工艺制成的商品食用花生油。

（1）特征指标

具有浓香花生油特有的香味和滋味。

折射率（20℃）1.4695~1.4720。

相对密度（20/4℃）0.9110~0.9175。