

实用技术资料

北方五种油料精加工及综合利用技术

辽宁省科技情报研究所

阜新市科技情报研究所

北方五种油料精加工 与综合利用技术

编写：张华明 刘俊杰
赵云阶 赵怀文
张维祥
审定：白德良 张维祥

辽宁省科学技术情报研究所
阜新市科学技术情报研究所

编 者 的 话

人类在进步，人们的食品构成也在进步。

当今进化营养学家和生态营养学家似乎对精加工技术多持否定态度。在他们看来，精加工往往造成营养流失和比例失调。他们对人类祖先游猎型的天然食物采集者的营养结构给以高度评价，认为那样的食物体系是人类长期进化过程中所适应了。他们的观点是有客观根据的。

但是，今天的人类食物如果用原始的办法去实现营养平衡，已永远不再可能，必须依赖于现代的种植、养殖、饲养、捕捞及现代的精加工。现代精加工技术是尽量保持营养成分、除去有害成分的加工技术。先进的精加工和科学的营养配伍实在是今天人类食品进步的根本出路。

辽宁省情报所、阜新市情报所“北方五种油料精加工及综合利用技术”课题组正是在这样的思想指导下开展工作的。有关资料的搜集、筛选、加工整理都力求新颖、先进和实用性的统一。现将材料印装成册，奉现给粮油加工的中小企业，特别是乡镇企业。

参加调研和编写工作的有张华明、刘俊杰、赵云阶、赵怀文、张维祥同志。白德良、张维祥二同志审稿。

一九八七年七月

目 录

大豆 张华明

- 一、大豆油脂 (2)
- 二、大豆蛋白质 (8)
- 三、大豆食品和大豆饮料 (18)
- 四、大豆的药用和保健价值 (38)
- 五、其他 (46)

花生 张维祥

- 一、用水溶法提取花生油和蛋白质 (56)
- 二、食用脱脂花生粉 (60)
- 三、特级香味花生油 (62)
- 四、花生油低水量脱胶工艺 (64)
- 五、花生蛋白的利用 (66)
- 六、花生食品 (74)
- 七、花生壳利用 (82)
- 八、利用花生红衣制造止血药 (89)

向日葵 赵云阶

- 一、向日葵籽榨油工艺 (94)
- 二、用新型浸出器浸出葵花油 (96)
- 三、向日葵籽带壳加工 (100)

四、从葵花籽提取蛋白的工艺及产品	(103)
五、葵花油脱蜡	(108)
六、多味葵花籽加工方法	(110)
七、塑料大棚内利用葵花秆栽培黑木耳	(111)
八、向日葵壳生产纤维板	(113)
九、葵花籽皮培植蘑菇	(117)
十、葵花饼饲料	(118)
十一、向日葵花盘提取果胶	(119)
十二、从葵花籽皮中提取蜡	(120)
十三、葵花秆能生产碳酸钾	(121)
十四、向日葵膏—食品营养添加剂	(122)

芝麻

刘俊杰

一、芝麻油脂的加工	(125)
二、芝麻食品的制作	(137)
三、芝麻渣的综合利用	(147)
四、芝麻的保健价值及药用	(155)

蓖麻

赵怀文

一、蓖麻籽的成分及理化特性	(165)
二、关于蓖麻饼去毒的研究	(169)
三、蓖麻籽榨油的预榨浸出工艺	(173)
四、蓖麻油碱裂制癸二酸	(177)
五、蓖麻油在其他方面的综合利用	(198)

大豆是我国七大粮食作物之一，也是我国四大油料之一。大豆食品深受人们喜爱，也是蛋白质的重要资源。

世界上第一个大豆生产国是中国。大豆栽培几乎遍及各省。我国东北连同山东、河北、河南、江苏等省约占全国大豆产量的70%以上。

大豆不仅是重要的出口商品，也是重要的工业原料。大豆除直接供食用外，也是生产纤维蛋白、组织蛋白、人造肉、人造奶油及调制奶粉的重要原料，还可制作油漆、印刷油墨、甘油、人造羊毛胶合剂、脂肪酸、卵磷脂等工业产品。同时又是生产许多药品的重要原料。

大豆含有丰富的营养成分，大约含有40%的蛋白质、18%脂肪和17%的碳水化合物，还含丰富的维生素、无机盐等，营养价值非其它植物可比。但大豆的组织坚固，具有特殊的气味，含有对人体有害物质，因此食用时必须作适当的加工。

传统食用大豆的方法是把大豆加工成豆浆、豆腐，制作酱油及味噌等。近年来，开始用大豆或大豆蛋白制成具有禽畜肉口感的食品。其目的是预防由于食用畜肉过多而引起的心脏病或肥胖症，也是对畜肉供应不足地区的补充。可以预见，随着我国国民经济的发展，人民生活水平逐步提高，我国的大豆生产将会有更大发展，大豆新食品将不断问世。

为了更合理地利用我国大豆资源，急待开发大豆新食品，开展大豆深加工和综合利用。

一、大豆油脂

大豆油脂是人民生活的必需品，也是重要的工业原料。大豆油脂的精炼和深加工使大豆油脂能满足更广泛的需求，提高大豆油脂的经济价值。

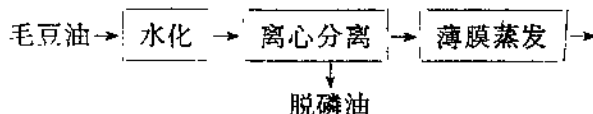
（一）大豆油的精炼技术

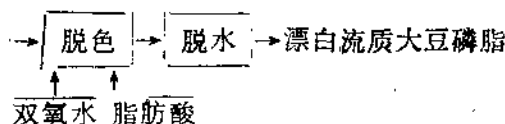
油脂精炼的目的是除去有害杂质，使油脂更有营养，易于使用、保管和加工，满足多种食品的需要，增加经济效益。

大豆油精炼随用途不同而不同，过去只是水化脱除磷脂及残留溶剂等。为了生产优质油脂，需进一步碱炼、脱色、脱臭。

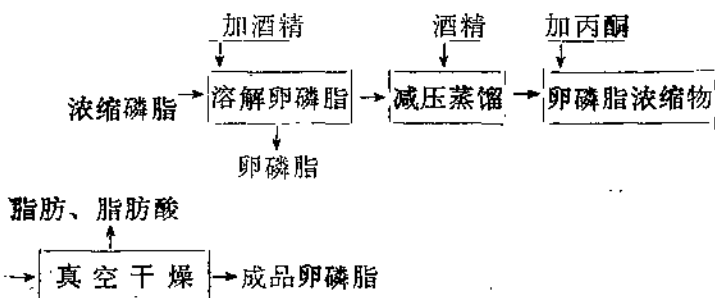
（1）豆油水化脱除磷脂等胶体物质

磷脂水化的技术条件随不同的工艺条件而有所不同。在实际生产中，一般控制在80—85℃油温，加入8—10% 85—90℃的热水进行水化，然后将油温升到90—95℃自行沉降。连续进行水化时，加水量一般控制在1.5—3%（油重），油温80℃。加入80℃热水后经水化器进入离心机分离。对于一般较难水化的豆油，则采取在水化器后再经热交换器继续加热，延长反应时间，然后由离心机分离。由水化制取的粗磷脂，需要进行浓缩脱水。这是在薄膜蒸发的状态下进行的。浓缩磷脂的流程如下图。





将由压榨法提取的豆油制得的浓缩磷脂，再经丙酮精制后生产出大豆磷脂。流程如图。



(2) 水化豆油脱除残留溶剂

我国食用油规定，浸出油中残留溶剂不超过50PPm。而由一般浸油车间生产的豆油含残留溶剂达500PPm左右，需要脱除。用双效及碟式汽提塔效果好：在常压下工作，设备简单，效率高。残容量为20PPm左右。

(3) 豆油碱炼

大豆油中，一般含有下列成分：生育酚、留醇、三帖稀醇、碳氢化合物、色素体、微量金属、残余蛋白质等，这些物质形成不皂化物。还含有磷脂、卵磷脂、脑磷脂、环己六醇磷脂及神经磷脂，它们在水化脱胶后，仍残留有1%左右的磷脂存于油中，应除去。同时油中，含微量金属钙、镁、铜、铁离子影响油品质量，要除去。微量元素

的存在促进豆油氧化，故需要碱炼。

碱炼工艺：将豆油加热到 80°C 以上，加入油量的 $0.05-0.1\%\text{H}_3\text{PO}_4$ ，浓度为 85% ，以破坏络合物，降低铜、铁离子含量，沉析胶体物质。

碱液浓度一般为 $20^{\circ}\text{B}^{\circ}\text{e}$ ，超酸量为理论液量的 25% 为此减少了乳化油的损失，获得好结果。

（4）脱色脱臭豆油的生产

目前我国脱色脱臭豆油生产以上海、北京、沈阳为主。脱色脱臭剂是活性白土。脱色、脱臭装置分间歇式、连续式两种。

精炼豆油的过程中，各道工艺要严格把关，严防污染。由于我国大豆，特别是东北大豆油中含亚麻酸组成偏高，易于老化。所以在精炼过程中，必须注意防止污染，防止过多接触空气，防止过热现象产生，特别是要防止金属污染，水和杂质的污染。

（二）大豆加工新工艺—ALCON法

ALCON浸出法是当今世界上新兴起的大豆浸出法。其机理是通过钝化大豆中的脂肪氧化酶来提高毛豆油中水溶性磷脂（主要是卵磷脂）的含量，而活化磷脂酶来减少非水化型磷脂在油中的含量，从而使浸出毛豆油经水脱胶后的磷脂含量降到 0.01% 左右，使高含磷的大豆油可直接进行物理精炼。

（1）影响油品质量的因素：a. 坯的停留时间：大豆坯在浸出前如停放 24 小时以上，游离脂肪酸以及氨基苯甲醚值和过氧化值都有明显提高，这是由于坯状大豆中脂肪

氧化酶和磷脂酶的共同作用所致。b.大豆的含水量：含水量低的大豆浸出后所得毛豆油中非水化型磷脂含量和酸价都低。水分的存在加速了酶的反应。为降低酶的活性，应尽量降低大豆中的水分。c.浸出温度：油中磷脂含量是随浸出温度的升高而增加的。

(2) 浸出前坯的湿热处理：附加在常规预处理工艺与浸出器之间，原则上只有三步。第一步，湿热处理。将坯的水分调节到15—20%，温度95—100℃。第二步，主要任务是热处理。保持恒定的温度（110℃左右），搅拌加热15分钟左右，使坯产生均匀凝聚，容重提高。第三步是将处理过的坯再干燥冷却到浸出所允许的水分和温度。ALCON—浸出法工艺流程图：

破碎→软化→轧坯→湿热处理→浸出。

(3) 脱色对磷脂的进一步脱除。采用通用的一般性脱色工艺，油中磷脂含量可毫无疑问地降到0.01%左右。

(4) ALCON法+物理精炼。物理精炼的先决条件就是要求所炼油的磷脂含量要尽可能低，一般在0.015%左右。大豆在使用ALCON浸出法后，得到的脱胶毛油中磷脂含量已降低到0.01%左右，完全符合物理精炼要求。这样大豆油的精炼工艺可大大简化，以提高经济效益。下图为ALCON浸出法+物理精炼工艺图。

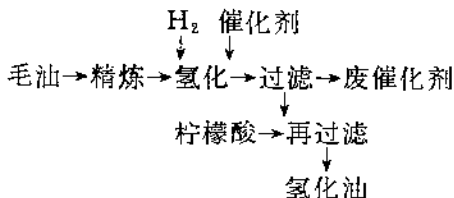
水脱胶毛油贮罐—干燥—脱色—分馏脱酸脱臭。

ALCON浸出法的优点是：①提高了浸出的处理量和浸出效果；②浸出毛油中卵磷脂的含量增加了1倍；③大大降低了磷脂中非水化型磷脂的含量，使脱胶毛油可直接

进行物理精炼；④ALCON+物理精炼大大简化了大豆的精炼工艺，而且浸出能力提高了35%，这样使油厂经济效益明显提高；⑤成品油的质量指标达到或优于碱式精炼油。

（三）油脂氢化

油脂氢化的目的是改善油脂物理性质和化学性质，以便油脂深加工和综合利用。氢化的工艺过程如图。



氢化反应十分复杂。只有在适当的条件及催化剂存在的条件下，才能使不饱和脂肪酸分子的双键断裂而加入氢。氢化反应为放热反应，通常每一磅油每降低一个碘价可释放出1.6BTU的热量，使油温升高 1.7℃。因此要使氢化反应的温度保持恒定，必须采取冷却措施。

（四）起酥油

工艺流程图如下：

油脂配合→脱臭→添加剂的混合→A单元→B单元→熟化→起酥油包装。

油脂配合：根据起酥油的物理特性，选择固体脂肪和液体油的不同比例加以配合。

脱臭：同一般脱臭工艺。

添加剂的混合：油中必须加入适量添加剂，包括乳化剂、抗氧剂、甲基硅酮。因为这些物质在脱臭时将被气

化。

A单元：在输入的热油中加入10—15%的氮气，进行混合，再进行预冷，然后进入刮面热交换器进行激冷，使之形成塑性物质。

B单元：B单元是连续混合的搅拌装置，主要目的是搅拌结晶，挤出光滑的组织 and 乳白色的起酥油。挤出是用正压泵通过背压阀保持21—28公斤/厘米²压力下进行的。

熟化：包装好的起酥油须放置在29—35℃的室内，经过48—72小时的熟化过程，使之形成 β 状晶体。

（五）人造奶油

在美国用豆油制作人造奶油占80%以上，它成为老幼皆喜欢的营养佳品。

（1）流程图：

油相配合→混合乳化→均质速冷→包装

↑
水相配合，巴氏灭菌

油相配合：根据所需人造奶油的物理特性，选择固体脂肪和液体油的不同比例加以配合，一般是从功能和营养来选择油脂的品种。

水相配合：用牛奶、脱脂奶粉、植物蛋白、盐加水溶解。盐不能含金属污染物，因污染物会起到氧化催化作用，加入EDTA作为人造奶油中的盐的螯合物。水相占人造奶油总数20%。

混合：将油相和水相通过计量泵计量后混合送入乳化罐，并加入色素和风味添加剂，搅拌混合乳化。

均质速冷：用高压泵，把混合物输到有剖面的急冷器中，用氨冷冻剂进行冷却，并搅拌结晶。

包装：根据市场需求合理包装。

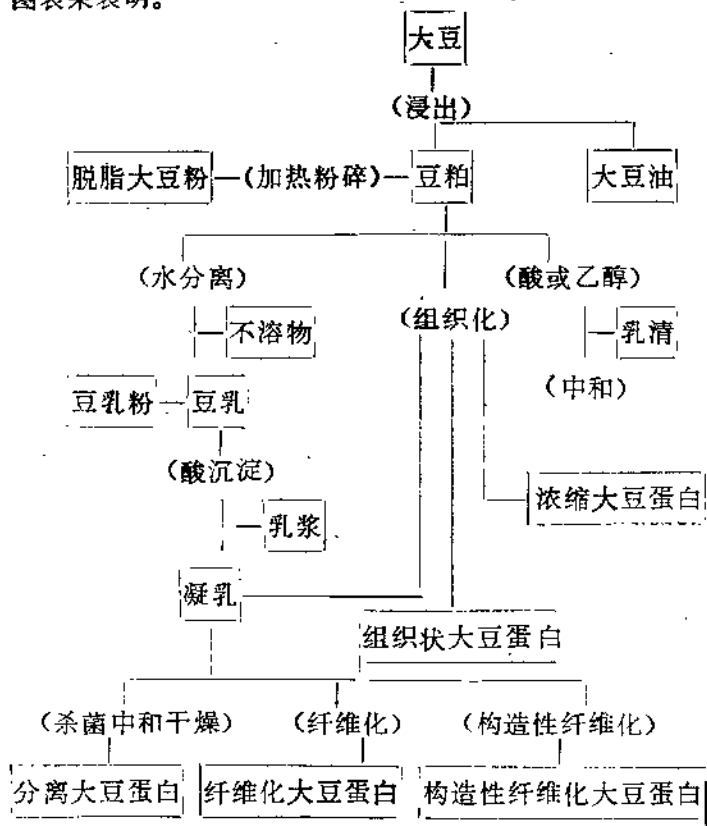
二、大豆蛋白质

大豆约含40%蛋白质。大豆蛋白质含有人体所必需的八种氨基酸。脱脂大豆含蛋白质50%以上。每斤脱脂大豆的蛋白质相当于2.8斤瘦猪肉，2.5斤瘦牛肉，3.4斤鸡蛋和15斤牛奶各自的蛋白质含量。

脱脂大豆蛋白中赖氨酸含量较高。还含有较丰富的天门冬氨酸、谷氨酸及微量胆碱。这三种物质对人的脑神经发育和增强记忆有良好作用。同时大豆蛋白还具有特殊的营养功能。据医学研究表明，任何动物蛋白，几乎均含有不同程度的胆固醇。而脱脂大豆蛋白不含胆固醇，只含豆固醇。豆固醇具有降低人体血清胆固醇，防止动脉硬化和脑溢血、心脏病等症的营养性疗效，且富含钙、磷、铁及其它多种人体生长需要的矿物质。大豆蛋白质中富含维生素B₁、B₂、B₆、烟酸及泛酸等。特别是其所含有男性和女性激素，是维持人类生活的因素。脱脂大豆除含有丰富营养物质外，还具有保水性、亲水性、抱油性、粘结性、乳化性和组织化等功能。

大豆榨油后的副产物是脱脂大豆（豆粕）。它含有大豆中所有的蛋白质，是加工大豆蛋白制品的原料。高变性豆粕主要用作饲料；中变性豆粕主要用作代替大豆作酱油和豆酱的原料；低变性豆粕是加工大豆蛋白食品的理想原

料。低变性豆粕能加工出花样繁多的大豆蛋白食品，可用图表来表明。



(一) 大豆蛋白质的提取

1. 大豆粉的制法

大豆粉是由脱脂大豆加工而成的。脱脂大豆粉中去掉

纤维成分后，其理化特性与脱脂奶粉相似。而其蛋白质含量比脱脂奶粉高20%左右。

制法：①将大豆粉、粒加工成0.023—0.025厘米厚的薄片，溶剂浸出后进行脱溶，湿热处理后干燥，粉碎。②利用惰性气体除掉残留溶剂，去掉苦味。用脱臭机脱臭。③将调整好水分后的豆片用搗碎机破碎。④用过氧化氢与氯化钙处理脱脂大豆粉。⑤用乙醇浸出法去掉大豆粉的苦涩味。

2. 浓缩大豆蛋白

浓缩大豆蛋白，是从脱脂大豆中除去可溶性的碳水化合物和各种气味得到的产品，其蛋白质高达70%左右。

目前美国一些企业采用三种方法来提取浓缩蛋白。他们采用除去脱脂大豆中可溶性碳水化合物、盐类和一些低分子物质的方法，使蛋白质成为不溶解状态的主要物质。三种方法是醇洗、水洗及酸处理方法。

水洗法：对脱脂大豆进行蒸汽处理，使水溶性蛋白降低到10%以下。这种方法由于热变性使其在应用上受到一定限制。可采用在脱脂大豆中添加2—3倍的水，边搅拌边加热，然后冻结，放在1—2℃的温度中冷藏，使70%的蛋白质不溶化，水洗，干燥后可得到浓缩大豆蛋白。

醇洗法：用60—80%的酒精对豆粕、豆粉进行处理。在酒精作用下，蛋白变性，得到水溶性低的浓缩大豆蛋白。

酸处理法：将大豆粕与水混合，添加稀酸将PH调到4.5—4.6，使溶液处于蛋白质的等电点。这样溶出的主要

是糖类和气味成分，而蛋白质大部分被沉淀析出。经水洗，离心分离或过滤处理后，剩下的主要是蛋白质和不溶性碳水化合物，干燥后即可得到豆腥味小、色泽淡的浓缩蛋白。

浓缩大豆蛋白中蛋白质含量高，在食品中，除用于糕点、面包加工外，还可用来加工肉类制品。

3. 豆浆粉

选用脱脂大豆，用水充分浸出其所含的可溶性成分。加水量大约是10倍于脱脂大豆量。可在稍加热下浸出，以减低制品的生物活性，使制品质量趋于稳定。可溶性成分浸出后，通过过滤清除不溶物质。再将浸出的滤液进行减压浓缩，使干物质含量接近15%。浓缩液用喷雾干燥机干燥，成品含水分2—3%。喷雾干燥机的进风温度为180℃，出风温度为90℃。豆浆粉的蛋白质含量可达60—70%，其它大部分为碳水化合物。

豆浆粉的用途是：①生产冰淇淋时，用它代替脱脂乳粉。②用作烘烤点心原料中一部分面粉的代用品。③代替鸡蛋和蛋清用作点心的原料。④掺于鱼丸类制品和搅碎肉中等。以添加豆浆粉的冰淇淋为例。加豆浆粉的配料粘度提高，且对冷冻时气泡的稳定有效果，可减少其它乳化剂和稳定剂。起防止起砂的作用。下表为冰淇淋原料配合实例。

原 材 料 名 称	配 方 A	配 方 B
甜 炼 乳	1,000	—
豆 浆 粉	300	300
脱 脂 乳 粉	480	700
乳 化 油	215	300
粉 状 饴 糖	500	500
葡 萄 糖	800	200
合 成 甜 味 料	33	5
砂 糖	—	1,000
甘 油 一 酸 酯	20	30
羧甲基纤维素(CMC)	40	20
香 料	—	—
水	6,642	6,945
合 计	10,000	10,000
膨 胀 率 (%)	85	92

(二) 大豆蛋白制品

1. 植物蛋白肉及其加工制作

据统计，一个人每天需纯蛋白大约是 60—100克，相当于 1 斤瘦猪肉或 2 斤米面所含蛋白质的总量。而禾谷类食品蛋白中，缺少人体所必需的赖氨酸和蛋氨酸，只有动物肉和大豆蛋白才富含这两种氨基酸。而动物性食品食用的过多，心血管疾病、肥胖病以及癌症等也会显著增加。大豆蛋白是最理想的食物。用“高温脱溶”豆粕可加工成结构、韧性、色泽和口感均与动物瘦肉相似的“植物蛋白