

棉籽的綜合利用

趙樹勳 張金華 王 綱

輕工業出版社

內 容 介 紹

棉籽是一种重要的油料，除用以榨油外，其短绒、壳、榨油后的油饼、精炼油后的油脚、油脚制皂后的废液可以用来制取各种工业原料（如脂肪酸、糖酸、活性炭、甘油等）、燃料（如制化石油和汽油）、肥料（如硫酸钾和硫酸铵）、饲料（棉饼混合饲料）、农药（如棉铃皂）、药品（如葡萄糖）和食品（如味精、香油）等等。这些都是适合在农村、城市普遍推广的。

这本小册子就是为了这个目的而编写的。虽然未能对棉籽的综合利用作全面系统而详尽地介绍，但所介绍的都是现场试验和生产的纪实，方法一般简单易行，适合公社办小型工业的人员或前队加工厂职工阅读。

棉 籽 的 综 合 利 用

郑州油脂化学厂编

轻工业出版社出版

（北京东黄城根北口）

北京市书刊出版业营业登记证出字第040号

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店发行

787×1092毫米 1/32 • 1 $\frac{5}{16}$ 印张 • 22,000字

1958年11月第1版

1958年11月北京第1次印刷

印数：1—5,000 定价：1.10元

统一书号：16042·478

棉籽的綜合利用

郑州油脂化学厂編

輕工业出版社

1958年·北京

目 录

前 言	3
一、用油脚提脂肪酸	4
二、用棉籽壳制混合飼料	7
三、用粗脂肪酸蒸馏后的残渣提炼人造石油	7
四、用棉籽油制造白皎油	13
五、用短絨試制葡萄糖	15
六、用棉籽壳灰提取碳酸鉀和硫酸鉀	17
七、用棉餅制味精	20
八、用制皂廢液提制粗甘油	24
九、用水解后的棉壳殘渣制空气电灯用活性炭	27
十、用油脚制低級皂和棉蚜皂	31
十一、用棉餅制化学酱油	35

前 言

在社会主义建設事业全面大跃进中，我厂和全国其他兄弟厂一样，广大职工在党委的正确领导下，思想解放，斗志昂扬，干劲冲天，新人新事爭先媲美，发明創造风起云湧。

我厂职工在中央和省、市的正确领导下，批判了条件論等保守思想，大力贯彻了中央綜合利用棉籽的指示，在这方面进行了一系列的工作。短短几个月的奋斗便在原有四种产品的基础上增加成为12种。尚有糠醛、高級活性炭等数种也将在年内分別試制成功，并投入生产。根据规划我厂在60年以后，将生产近40种以上的主要化工原料即以棉籽为主体，以必要的基本化工产品为骨干，以輕为主，輕重并举，以土为主，土洋并举，先小后大，逐步发展的多快好省的方針来大开綜合利用之花，丰收各种化工产品之实，进一步适应跃进中工农业和人民生活的需要。現就我厂生产試制成功的产品分別詳述如后，以便达到互相鼓舞、互相学习，交流經驗之目的。

一、用油脚提脂肪酸

精炼毛棉油后的油脚可以提取脂肪酸。茲将从棉油脚中提出的脂肪酸的用途，提制的工艺流程，操作原理和方法，以及操作中应注意的事项，分述如下：

(一) 用 途

1. 可做高級或中級肥皂的原料。
2. 可做硬脂酸及油酸。硬脂酸是腊烛、化妝品等的原料。油酸是紡織用皂的原料，又可作潤滑油、浮游选矿剂、制革剂、复写紙等的原料。

(二) 工 艺 流 程

油脚 → 皂化、盐析 → 皂胶 → 酸解、水洗 → 粗脂肪酸 (含水) → 干燥 → 干燥粗脂肪酸 → 真空蒸餾 → 精脂肪酸
↓
残液 → 提炼人造石油

(三) 操作原理和方法

1. 皂化盐析 皂化在使油脚中的油脂生成脂肪酸鈉盐 (肥皂)。油脂皂化得愈完全愈好。一般皂化率在95%以上，其中性油在5%以下。中性油的存在，在蒸餾时会引起热分解，使产量低，并使产品顏色深。

盐析在加入电解質食盐后使肥皂与水份、甘油、雜質 (蛋黃素、棉酚) 等分离。盐析得好，酸解水洗时不会发生乳化現象，干燥时沒有起泡溢鍋的情形，使蒸餾可以順利進行，蒸餾率亦可提高。

先煮沸油脚，然后分批加入36波美度砵水進行皂化6小时，用样刀看样时，肥皂透明，并呈大片，滑下快，表示皂化已好。这时就可开大蒸汽，分批将干盐均匀撒於皂面，适当攪拌，如皂胶呈析离状态，用样刀看样时皂与水分得很清楚，就表示盐析已好，可停止加盐，繼續煮沸半小时，靜置6小时。上部皂胶取出進行酸解，下部廢水可收回其中甘油。加入砵水量約为油脚15~20%，加入干盐量亦約为油脚15~20%。

2. 酸解、水洗 目的在使脂肪酸鈉盐（肥皂）水解成粗脂肪酸，粗脂肪酸中帶有数量硫酸，要用水洗1~2次以防腐蝕容器。

方法是少开直接蒸汽，使皂胶翻动，慢慢加入36波美度的硫酸，經常用量杯取样观看，至杯中分为清楚的三层时即表示已酸解好（上层为粗脂肪酸，中层为泥层，此层愈少愈好，下层为廢水），加酸量約为粗脂肪酸的22%。靜置，放去廢水，加入与粗脂肪酸同量的清水煮沸半小时。靜置放去廢水，再水洗1次，至不呈酸性为止。水洗时如水与酸不能分开成层，可加入少量食盐，使乳胶破坏。

3. 干燥 目的在除去粗脂肪酸中少量水份，以防蒸餾时发生溢鍋現象。水份很高的粗脂肪酸進入蒸餾鍋后，会引起鍋身劇烈震动。严重时會因水份在真空、高溫下急剧汽化，使鍋內产生高压，发生爆炸事故。

方法是在635毫米水銀柱真空下，一面攪拌，一面加热到120°C，干燥半小时至无泡沫溢起即可。

4. 蒸餾 采用間歇式真空蒸汽蒸餾的方法，将粗脂肪酸中脂肪酸蒸餾出来，使与色素、雜質分离。剩下的即为殘渣，可用来提炼人造石油。

鍋內真空度保持在724~736毫米水銀柱。先進料約不到鍋

的1/2容積，用間接加熱方法加熱。當鍋內的溫度達攝氏100度時即通入過熱蒸汽，過熱蒸汽進鍋壓力0.4~0.6公斤/厘米²，溫度攝氏250度左右。在攝氏250~260時脂肪酸即開始蒸出，根據蒸餾快慢適當補充新料，維持鍋內液面不超過鍋容1/2。補充一定量後即停止進料。在蒸餾過程中蒸餾溫度逐漸升高。在蒸餾時經常從透視鏡注意鍋內情況和真空度。至蒸出速度較慢，鍋內液體較厚，翻大塊，溫度達攝氏295度時即可停止蒸餾。用蒸汽破壞真空，將殘渣壓入真空儲存罐內冷卻1/2~1小時，然後放出。

注 意 事 項

1. 皂化時加矸量要適當，以使廢水含游離矸在0.5%左右為宜。過多會使鹽析廢水不清，含肥皂較多。

2. 蒸餾時宜用間接火加熱以免發生事故。可用夾套熔鹽加熱（熔鹽配方為硝酸鉀53%，硝酸鈉7%，亞硝酸鈉40%），其他間接加熱方法也可以。

3. 蒸餾時須時刻注意真空度及鍋內進出料情況。如發現真空度下降，應迅速檢查原因。必要時可先蓋住火，關閉過熱蒸汽，閘及抽氣閘，讓脂肪酸在真空下冷卻再放出。

在蒸餾前應檢查鍋是否漏氣。檢查方法是先將鍋內真空抽到724~736毫米水銀柱，將抽氣閘關閉，停止抽真空，1小時後器內絕對壓力上升不超過70毫米水銀柱。

4. 溫度很高的蒸餾殘渣，不應馬上與空氣接觸，以免燃燒。應放入真空儲存罐，待冷卻後再放出。

5. 硫酸有強烈腐蝕性，操作時應注意人身安全。

二、用棉籽壳制混合飼料

我厂根据上级指示，吸收外厂經驗，結合我厂实际情况，利用棉壳、棉餅、夫皮、大麦皮与稻皮配制成混合飼料，并买了两头猪作飼养試驗，証明效果良好。现将飼料配制成份、比例及試驗情况分述如下：

1. 配料比例

經炒干粉碎帶有香味的棉壳粉 30%

棉餅粉 10%

夫皮 30%

大麦皮稻皮 30%

2. 試驗情况

將配好的飼料用煮沸的開水浸泡，涼后加半兩食鹽，即可喂養。試驗結果如下：

一般飼料喂養情况			混合飼料喂養情况		
	体重	日平均增重	体 重	日平均增重	
3月4日	73斤(原重)		54斤(原重)		
3月23	79斤	5两	61斤	6两	
4月11	87.5斤	7两	71.5斤	9两	

从上述情况来看，混合飼料喂養情况較一般飼料喂養情况效果为好。

三、用粗脂肪酸蒸餾后的 殘渣提煉人造石油

从油泥制造脂肪酸时，总脂肪酸回收率約为75~80%，所得脂肪酸呈淡黃色，可用以制造高級洗衣皂、香皂等。每制造

一吨脂肪酸約可得殘渣150~200公斤。根据試驗結果，每百斤殘渣可产原油40~55斤，每百斤原油可提炼汽油18斤，煤油25斤，輕柴油30斤，重柴油15斤。

(一) 操作原理

各种植物油精炼时，一般可得到7~15%的油泥，这类油泥中含有磷脂、蛋白質、中性油、色素脂肪酸（当水化时）脂肪酸鈉盐（当干燥时）等，通常不宜直接用以制皂。特别是棉油泥，由於其中含有棉酚等色素，呈暗黑色，不宜用以制造中級以上的肥皂。因此将其酸解，蒸馏以得到乳白色的脂肪酸。

当蒸馏时，由於某些成份的沸点过高，不能蒸馏出来，而殘留在蒸馏鍋中。殘渣放出来时呈黑褐色半流体，具有極大的粘性。这种殘渣不溶於水，微溶於热乙醇，易溶於汽油、乙醚等有机溶剂，閃点約为摄氏178度，燃点約为摄氏182度其主要成份，經数次分析，大致如下：

脂肪酸 40~60%

不皂化物 15~20%

中性油 7~23%

游离炭 0.5~1.5%

灰份 0.5~0.8%

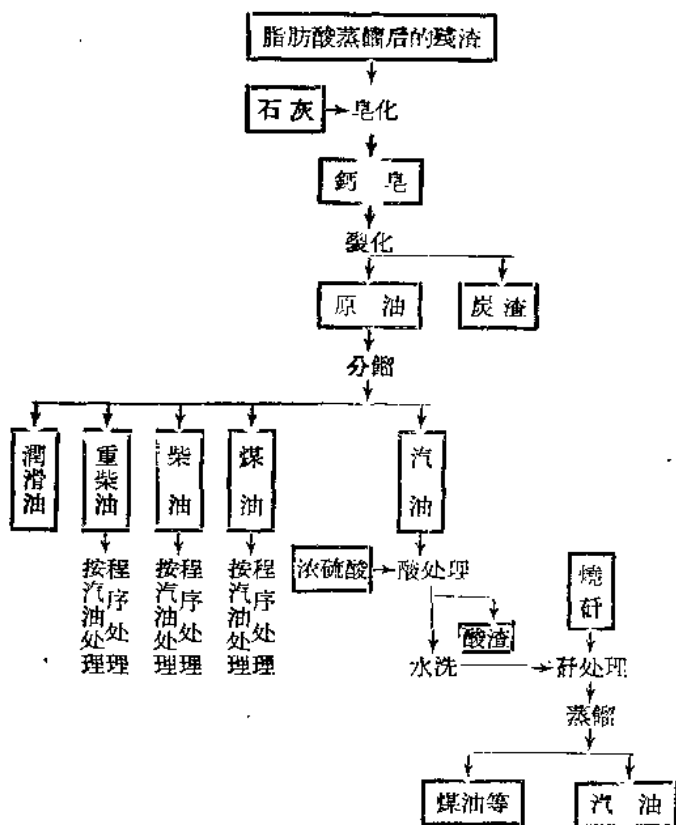
其他 10%左右

殘渣量为脂肪酸产量的15~20%左右。殘渣中脂肪酸、中性油与石灰反应后能形成鈣皂，根据棉油中脂肪酸的成分估計为十六、十八、二十烷酸及某些高沸点脂肪酸的鈣皂。这些分子較大的化合物在加热后就分解成为不同結構的較小分子的炭氢化合物，其中有一部分为不饱和烃类，还有一部分成为低炭分子的气体。

如采用常压裂化，以制成鈣皂为宜，否則操作不易控制。

制成鈣皂后整个分子的極性可能发生变化，在某些碳鍵上产生了較弱的环节，以致在較低的温度下就会分解。但是常压分解也有缺点，主要是低沸点的化合物較少。由於当前煤油、柴油在农业方面的需要量大，加上常压裂化的設備，操作均較簡單。以下仅就常压裂化操作加以簡單介紹。

(二) 人造石油的提炼过程



1. 皂化 在半节大油桶或其他开口的容器中進行，將油桶置於爐灶上称取一定重量的殘渣，放入桶中，下面用直接火慢慢加热，待完全溶化，一面攪拌，一面加入10~15%粉状石灰，使其在150℃左右皂化，皂化毕，倒在鉄板或洁淨的地面上冷却。石灰用量适宜时，制成的鈣皂冷却后手折之发脆。

2. 裂化 采用常压裂化，在臥式裂化鍋中進行，裂化鍋用鉄板或生鉄制成，其上装有出气管，溫度計，压力表，保險閥，加料孔，靠近底附近須有手孔或人孔，以便清理鍋底。冷凝器可用蛇管式的，最好能用紫銅管制成，裂化时先将鈣皂装入裂化鍋中，約装到一半左右不宜过多，以免起泡时堵塞出气管，开始时要慢慢加热到280℃左右，开始裂化出原油，这时火力要保持适当，过高仍会造成起泡冒鍋堵塞現象。出油达三分之一以上时，可根据出油情况，加大火力，直到停止出原油为止。原油产量約为鈣皂的40~55%，在裂化过程中应注意操作，如发现压力表上升，应立即停火，必要时应拉开保險閥（保險閥事先可根据鍋子耐压力進行調整），以免发生意外而后冷却檢查管路是否有堵塞現象。

3. 分餾 在分餾鍋中進行，鍋上最好有分餾塔。大型的可采用泡盖式，小型者可采用填充式，出气管弯向冷凝器处，应装有溫度計。鍋上也要装压力計，放殘油管尽可能接近底部。以便全部放淨。鍋內底部最好装有直接蒸汽管，加热后，按下列溫度分別收集。

170℃以下	汽油
170~220℃	煤油
220~270℃	輕柴油
270℃以上	重柴油

以上溫度根据各种原料有所不同，幷应根据成品質量作适

当調整。

4. 汽油的精制 裂化汽油中的不飽和烴，具有較高的辛烷值，从这一点来看，不飽和烴应为发动机燃料的貴重組份。但其中有些不飽和烴在裂化汽油貯存时，能生成对发动机操作有害的胶質。胶質的生成大部份系由於不很显明的聚合反应，同时進行的氧化作用所致。若汽油在貯藏时不与空气相接触，則胶質的含量就不会增加，为了自裂化汽油中除掉活性很大的不飽和化合物，粗裂化汽油須經化学精制。

最普通采用的精制方法，就是先以硫酸精制，然后進行砑精制和再蒸餾。

硫酸精制过程，就是将粗汽油倒入攪拌槽中（陶瓷缸亦可），在常温下加66波美度硫酸0.5~1.0%，混和攪拌一小时，除去其中不飽和烴类，以免在使用时产生有害的胶質。加酸后靜置8~12小时，使油与酸渣分离。放下层酸渣，将上层油水洗2~3次。

砑精制过程是把經酸处理、水洗后之粗油倒入攪拌槽中加30波美度的燒砑。洗滌到洗液呈中性为止。然后水洗2~3次。經水洗之油装入分餾鍋內蒸餾。在摄氏170度以下收集者即为汽油。殘留物并入粗煤油內处理。

5. 煤油精制 也分酸处理和砑处理两个步驟。酸处理是将煤油倒入攪拌槽中，加66波美度硫酸3~4.5%，其他处理与处理汽油相同。砑处理是与处理汽油相同。

把經砑处理后的煤油置分餾鍋內蒸餾，在摄氏170~220°C者即为煤油。將殘留物并入粗輕柴油內处理。

6. 輕、重柴油的精制与煤油精制相同。

（三）主要設備

1. 裂化鍋 用半截汽油桶做成。

2. 裂化装置 如图 1。

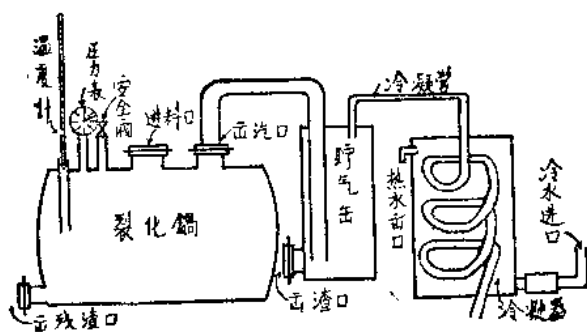


图 1 裂化装置示意图

3. 分馏装置 如图 2。

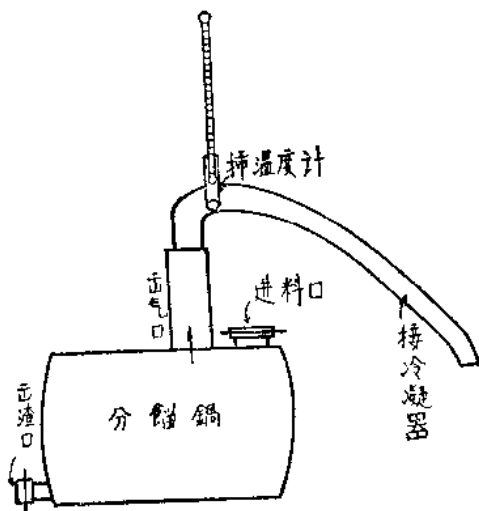


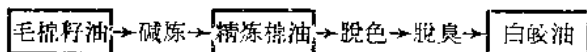
图 2 分馏装置示意图

四、用棉籽油制造白皎油

白皎油系脫色，脫臭的食用油，可用豆油、菜油、棉籽油等制取。此种油是外国人所喜食用的。可以大量出口。

白皎油質量要求：酸价0.2以下，水杂0.05%以下，羅維朋标准比色計 $5 \frac{1}{4}$ "油柱。黃15，紅1.5以下。

(一) 工艺流程



(二) 操作方法

毛棉籽油先經碱炼脫酸，脫去部分色素。再用酸性白土活性炭脫色。最后利用真空蒸汽蒸餾，除去油脂本身的气味及酸性白土的气味。

1. 碱炼 采用連續式离心机炼油。毛油在摄氏30度左右加入18波美度的碱水，在混合机內混合。經加热器加热到摄氏80度左右以破坏其乳化状态。經离心机分离成油和皂脚。油层在95°C溫度和攪拌下水洗二次，洗去油內殘存的肥皂、游离碱等。再用离心机分离油和水。油經真空干燥器干燥后即為精制棉油。

精炼棉油的顏色要求 $5 \frac{1}{4}$ "油柱为羅維朋标准比色計黃35，紅5.5以下。

2. 脫色 油在摄氏90~100°C攪拌下，加入5%酸性白土和0.5%活性炭，繼續攪拌20~30分鐘，靜置沉淀，清油 $5 \frac{1}{4}$ "油柱顏色 $5 \frac{1}{4}$ "应为黃1.5，紅1.5以下，如不合格，可再脫色一次。

3. 脫臭 將油裝滿脫臭器总容積50%左右。在真空下加

热到摄氏100度，先通入摄氏200度左右的过热蒸气，搅拌油脂，以免将油过热。过热蒸汽进锅压力为0.4公斤/厘米²。温度达到200度时，脱臭开始，并开大过热蒸汽至0.8公斤/厘米²。在摄氏200~210度下脱臭4小时。脱臭毕将油在脱臭器内冷却到摄氏110~120度，然后将油送入真空冷却器，在半小时内冷却至室温，即为成品白皎油。

(三) 设备

油脂的精炼，脱色在普通铁制圆柱形锥底容器内进行。器中应有搅拌设备。脱色也可在不锈钢制或涂锡的真空容器内进行，这样对成品质量更有保证。

脱臭冷却应在不锈钢制或涂锡的真空容器内进行，以保证脱臭油的质量。

(四) 注意事项

1. 严格注意各工序的质量要求，不合格格即不投入下一工序生产。

2. 因为这种油质量要求特别高，尤其在间歇式生产设备中处理时应特别从容器及操作上注意清洁。否则反会使油脂着色。

3. 脱臭的油对光、空气和水份十分敏感，氧化作用较未精炼油剧烈，很容易吸收挥发性物质，故油脂应贮藏在密闭的铝制、耐酸搪瓷制、内部表面涂锡的容器或櫟树木质大桶、马口铁制白铁桶、玻璃瓶子等等。容器内避免与铁、铜等接触，因为铁、铜等金属能加速氧化作用。

4. 脱臭后的油必须冷却到接近室温才能装桶。

5. 因脱臭后颜色还会增加少许，故脱色时应较浅一些，在红1.0以下，以保证脱臭油的质量。

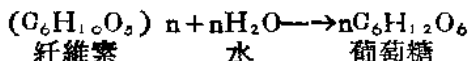
五、用短絨試制葡萄糖

棉籽外面一般附有10%左右的短絨，在供榨油之前，應先將棉籽脫絨而後剝壳、壓片入榨。我廠除生產合格的高級短絨外，還有不少廢絨，過去一直當作廢物。大躍進後，利用廢絨試制葡萄糖成功。茲將我們試制情況介紹如下：

（一）試制原理

纖維素是碳水化合物，經水解後可以製成葡萄糖。

化學反應方程式如下：



（二）生產過程

廢絨→篩選→鹼處理→水洗→乾燥→酸溶解→靜置→用水稀釋→加熱酸解→石灰乳中和→靜置過濾→濃縮→脫色→再濃縮，結晶→酒精溶解→再脫色→濃縮→結晶。

（三）操作方法

1. 用小圓打篩篩去什質。
2. 篩選後之廢絨用1~3%火碱浸漬煮沸1小時。然後水洗至不帶鹼性為宜。
3. 乾燥 使水份在7~8%。
4. 酸溶解 把原料（短絨）稱好後，然後按短絨的重量以1:1的比例加入比重1.63的硫酸液，不斷地攪動，直到形成糊狀為止。
5. 靜置 短絨加酸溶解後，在室溫下放置4~5小時，並不斷攪拌，使短絨完全溶解。
6. 稀釋 將溶解之短絨，用自來水稀釋至5~8倍左右，以便進行酸解。