

萬有文庫

第一集一千種

王雲五主編

油 脂

張輔良著

商務印書館發行

油 脂

張輔良著

工 學 小 叢 書

編主五雲王
庫文有萬

種千一集一第

脂 油

著良輔張

路山寶海上
館書印務商

者刷印兼行發

埠各及海上
館書印務商

所行發

版初月十年八十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

OILS AND FATS

By

CHANG FU LIANG

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1929

All Rights Reserved

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

油脂

目錄

第一章	油脂之提取與精製	一
第二章	油脂之成分與性質	一七
第三章	油脂之分析	三〇
第四章	植物油脂各論	四三
第五章	動物油脂各論	七三
第六章	油脂工業	九六

油脂

第一章 油脂之提取與精製

一 油脂之天然來源

油脂普遍存在於動植物兩界，爲其生活組織之貯備養料。常以細粒狀態懸浮於細胞液中，但於植物界中亦間呈結晶針形。植物中含油最多者厥唯種子或果實，恆與蛋白質及澱粉諸貯備養料相伴存。葉綠素及他種色質亦有存在，果實中特別爲多。油之生成原理今猶未甚明瞭，大概係由蛋白質之分解暨由炭水化合物、纖維素、糖類等所變成。當植物成熟之期，油分每多增加而澱粉則多減少，此足爲後說之明證。天氣溫度等對於植物油分之影響，今亦未甚明悉，惟知暖熱似頗有助

於油之生成，故大多數熱帶植物皆產油甚多也。

得自一切陸地動物之脂，在尋常溫度皆為固體，但當其在生活動物體內時則原呈液態。液體動物油類僅得自冷血動物（如魚類等）。脂肪細粒之存在於動物中，或其外為蛋白質之薄膜所包而構成網狀細胞組織，故脂係存於細胞之內，謂之細胞內脂（intracellular fat）；或存在於各種器官之細胞與筋肉間，謂之細胞間脂（intercellular fat）。血、淋巴液、骨髓及動物體之分泌物中亦含少量之脂。動物脂之成分，視動物之年齡與其食料而不同。幼穉動物脂中油酸甘油鹽之含量每較長成動物者為少。至動物脂之主要來源，自由於食料之炭水化合物所構成也。

二 油脂之提取

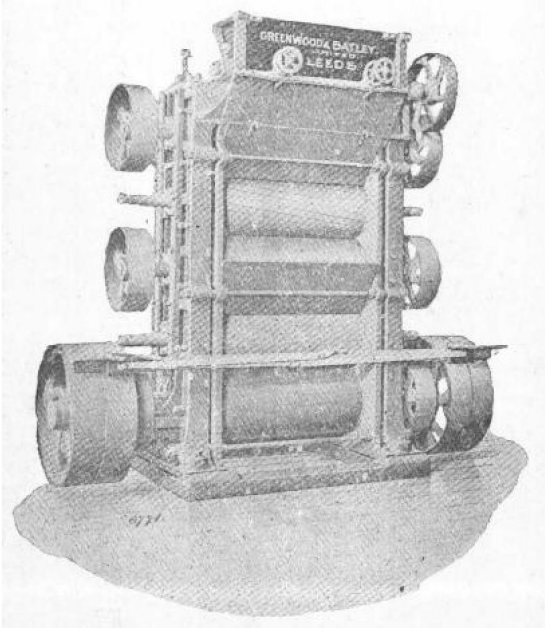
自原料提取油脂，計有下列三種不同之方法：

一 熔出法（rendering）。

二 榨出法（expression）。

III 浸出法 (extraction)。

第一法現今幾僅限於提取動物油脂，但在中非洲，印度支那，及馬來羣島等不開化之處，迄今猶多利用太陽熱力以熔出種子或果實中之油分。榨出法大多用以處理植物之種子及果實。此法之應用，至少當在二千年前，爲提取油脂最早方法之一種，但新式榨出法之紀元，實可謂爲始於一七九五年布累馬氏 (Joseph Bramah) 水壓機之發明，因此近今大多數之油脂皆以此法製取之。以溶劑浸出油脂之法，比較

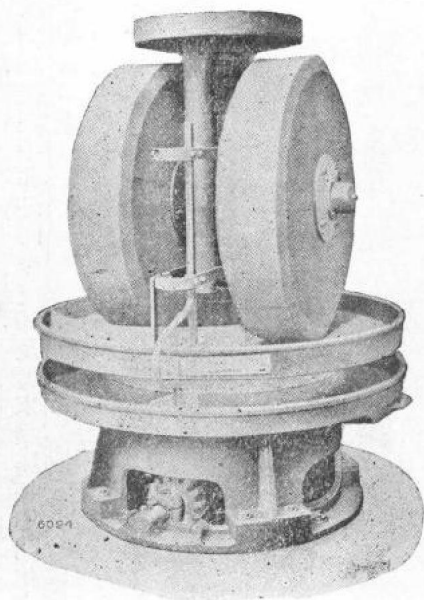


第一圖 英美式種子輾碎機

尙屬新近，其初原用以提取某種工業副產物中之油脂，近今則已成爲一重要之方法，其用途日趨增廣矣。

在諸多油脂廠中，以上三法常僅採用其一種，但亦有連合應用二種或三種者。提取油脂究以採用何種方法爲適當，要須視產品之用途及油脂與殘渣之比較價值而定也。

熔出法 用此法提取動物組織中之油脂，其先應將原料洗滌潔淨，碎成小塊，而後乃投置釜中，或以直接火，蒸汽，或熱水加熱之。用水蒸煮時，水中最佳先加以百分之五至十之濃硫酸，俾含油



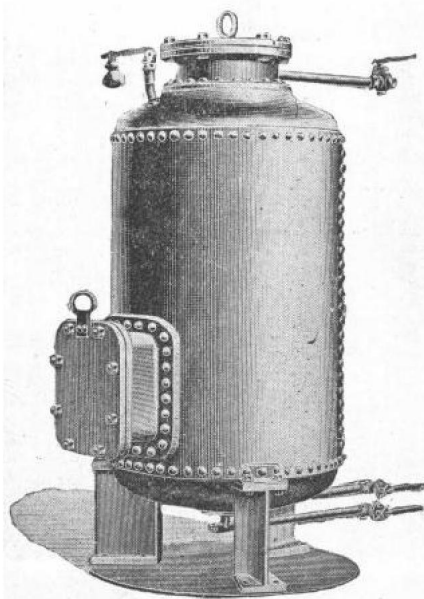
第二圖 輪磨，供研磨硬果，油餅及細研植物種子之用。

之細胞其壁得加速破裂，於是油分乃易於流出。昔又嘗用鹼性之水，其目的蓋欲除去遊離脂酸，但易構成堅穩之乳膠體，反使進行遲緩而效率減低，故今則已廢置之。

用直接火熬取油脂時，每多惡臭蒸氣之發生，是蓋由於甘油鹽及細胞組織因熱分解而成。欲免空氣之爲此種蒸氣所沾污，常將其導入焰道中而燃燒之。亦嘗有靛於真空中行焙出法者，於是

一切易揮發之物質得以除去，惡臭藉以蠲免，而所得之產物則甚純潔。

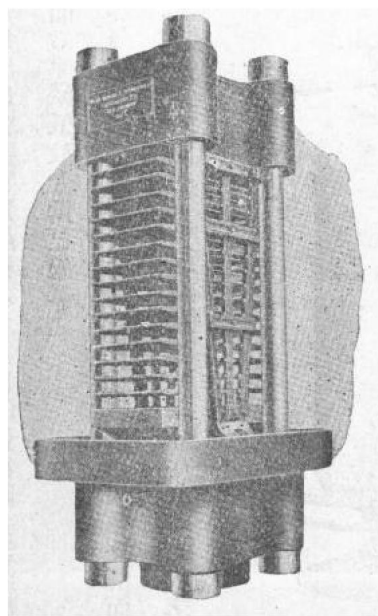
有時提油原料係置於蒸煮器 (digester) 內以蒸汽處理，或以火加熱，至於相當之高溫，以漸熔出油脂之手續得以一次即告完成。然此易於使油分解，致所得產物品質較劣。提取供食用或他種用途之上



第三圖 蒸煮器，供高壓蒸汽提脂之用。

等純脂，不特原料務須新鮮，行熔出法時溫度亦須愈低愈佳。留存於第一蒸煮器內之殘物，其中常含有脂分，或更以高溫度加熱，或以過熱蒸汽（有時在高壓力下）於高壓蒸煮器（autoclave）中處理之。惟此每使油脂及細胞組織發生水解作用，故所得產物視第一次熔出者品質相差甚遠。是以在數提油廠中，其熔出法殘物中之脂分，乃用水壓機榨取之，榨剩之殘渣中尚含少量之脂分，則行浸出之法。經浸出法所遺之殘渣，殆祇爲纖維及細胞蛋白質，此僅適於肥料之用；但自壓榨機或蒸煮器所得之殘物其不更爲溶劑處理者，則常售作食品，如牛油渣，豬油渣之類是也。

榨出法 此法之用以提取植物油脂，已如上述，由來甚古。印度人提取亞麻子油及菜油等之法，係將種子碾碎而後置於石磨間磨之；此

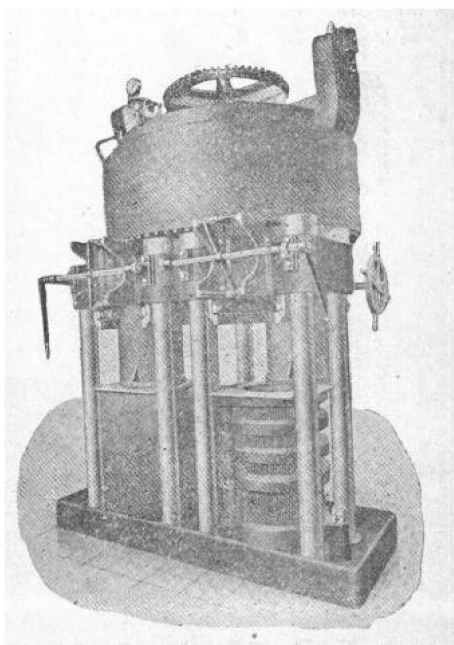


第四圖 英美式水壓機

乃最簡陋之榨油法。我國通用之舊法，先將種子以磨石碾碎，繼置粗粉於淺鍋中炒之，而後乃將製成之油餅置於尖劈壓榨機內，以槌力擊尖劈而榨出其油。螺旋壓榨機之應用，視前已稍進步。但自水力機發明以後，榨油機械乃始逐漸改良而達於完美；今日所通用之新式榨油機有

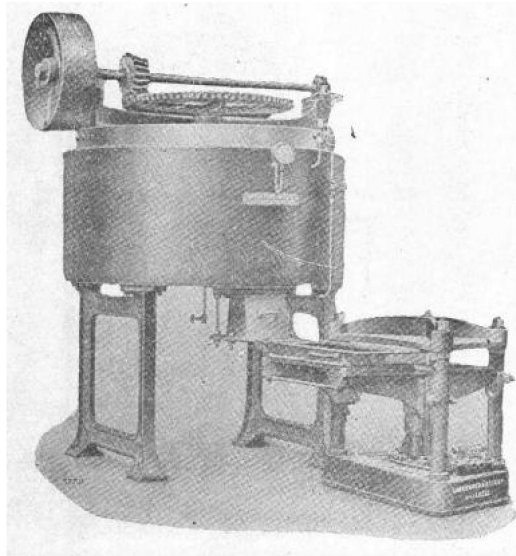
馬舍爾茲壓榨機 (Marseilles press)，英美式壓榨機 (Anglo-American press) 及籠式壓榨機 (cage press) 數式。

新式榨油方法，廣泛述之，常為下列四步手續：(一) 種子之提淨；(二) 將種子碾成粗粉；(三) 加熱粗粉；(四) 以水壓力榨出粗粉中之油。種子中常混有泥砂諸雜質，亦間有少量別種不需要之種



第五圖 籠式水壓機

子，故須先使之經過清潔機將泥砂等雜質除去，繼則使入於一靈巧圓筒形金屬網製之機器中，藉以選別所需之種子。此種潔淨之種子於是乃行去殼手續；如屬需要，則置於碾碎機中使成粗粉。於是和以少量之水，置諸蒸汽夾層鍋中加熱之。此加熱之目的，蓋使油分增加流動，因此較易榨出，同時並助粗粉中蛋白質之凝結。加熱之適當與否，對於所得油量及油之品質俱有重大影響；設溫度太高，則色質及味質將過分溶解於油中致油之品質不良，溫度太低，則油之產量將減。食用油類，因是通常皆冷榨之。粗粉經加熱之後，乃裝入袋內以行壓榨。通常第一次僅加以適中之壓力，所得之油品質



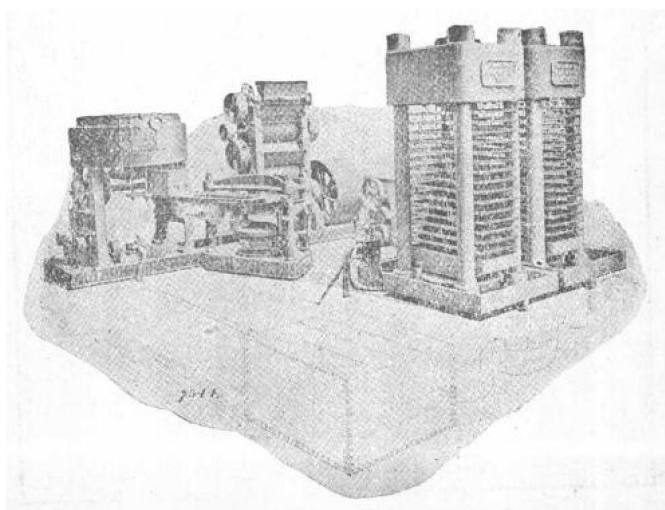
第六圖 英美式油粕蒸熱器與油餅型製機
(左蒸熱器，右型製機)

最良，謂之第一次壓榨油；繼則增加壓力，更施壓榨，所得者謂之第二次壓榨油。於是可使油餅更行磨碎而加熱之，以行最後之壓榨。

油餅中所剩油分之多寡，應視油餅之製法，所用之溫度及壓力，及市場中對於油與油餅二者之比較需要而定。通常油餅中剩油自百分之五至十；此種油餅常為甚佳之飼料。然設油價甚昂，或油餅不適於飼料之用，則餅中所剩之油分更可以適當溶劑溶出之。至油餅用為飼料之價值，應視其中蛋白質，類似蛋白質，炭水化合物及油之含量而定。

溶出法 縱效率最高之榨油法，其油餅中

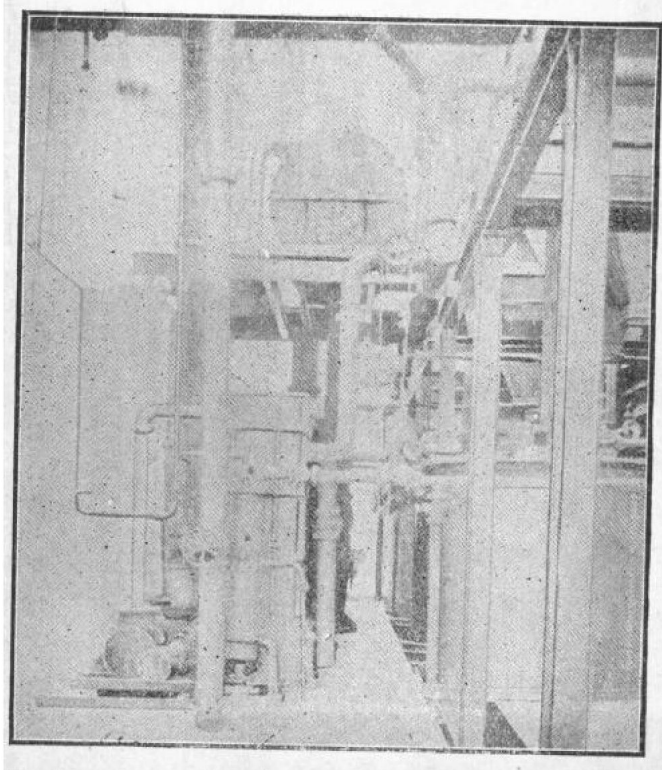
第一節 油脂之提取與精製



第七圖 小規模英美式榨油廠之設備

油脂

恆尙含百分之五至十之油分，蓋油餅之毛細管已爲高壓力壓成至微極細，油分不復能流出也。但用溶劑處理時，留剩於油餅中之油分則可減低至百分之〇・五。以溶劑提取種子中油分之成功，始於一八五六年帶斯氏（Deiss）之實驗，氏曾製特殊之溶出器而以二硫化炭，迷蒙精（chloroform），



第八圖 溶出法製油廠全景

及石油本品 (petroleum benzine) 爲溶劑。今工業上用以提取油脂之溶劑爲數不多，蓋揮發性甚高之化合物如醚 (ether) 等其在實驗室中固稱極佳，但大量用之，殊甚困難。工業上最重要之溶劑爲(一)二硫化炭，(二)石油本品，(三)粗困 (benzol)，(四)四氫化炭，(五)酮 (acetone) 及(六)氫代炭氫化合物。用以提取油脂之理想溶劑，本應具備以下數種之特點：(一)其蒸氣須不易燃燒，吸之無害於身體；(二)應爲低沸點單純化合物，易於自溶出之油脂除去；(三)應不與油脂相作用，並爲穩固之物質；(四)能任意溶解油脂；(五)其比熱及氣化潛熱愈小愈佳；(六)自溶出法收回時，應易於使之潔淨。自上所述各點考察之，無一溶劑堪稱爲完全者；實際上油脂溶劑之選擇，概視溶出器之式樣及所提油脂之用途爲準。例如二硫化炭，固廣用於骨脂等之提取，但不能用以提取食用油脂及上等製皂用之油脂，蓋有些微硫磺留存於油脂中，對於製品之爲害甚鉅也。

油脂溶出法之程序，除原料之預備處理外，約爲下列三步手續：(一)以溶劑處理原料；(二)自油脂溶液中除去溶劑；(三)除淨殘渣中及油脂中留剩之溶劑。行溶出法時植物種子之預備處理，與行榨出法時相同，惟粉粒則須較粗耳。若溶出法之溫度係低於水之沸點，則原料中過度之水分

應先除去，但多數種子中所含天然水分並無鉅大影響。石油本品，其沸點係介於攝氏一百度與一百二十度之間，可用以處理濕物，蓋其蒸氣溫度高於水之沸點，故能將水分與油脂一同除去也。溶出器之構造大致與實驗室中所用者相類。溶出法之施行，或在尋常溫度，或用熱溶劑，或以溶劑之熱蒸氣處理之。

常溶出作用完全以後，乃將油脂溶液流入蒸餾器內，用間接蒸汽加熱，以使溶劑蒸發，蒸氣經冷凝管中，則復凝成液體，可供再用。有時行連續溶出法，其原理與實驗室中索克斯勒特浸出器 (Soxhlet's extractor) 者相類。最後留存於油脂及殘渣中之微量溶劑，則通蒸汽於物質中以除去之。

三 油脂之精製與漂白

用上述任何方法所得之油脂，罕為純潔物質，然設原料係完全新鮮，而行熔出或冷榨手續時，又復十分謹慎，則所得油脂通常已甚純潔。顧此常不可能，而需費則較昂貴，且除製取食用油脂等