

肥皂甘油 生产基本知识

謝勁松 編著

輕工業出版社

內 容 介 紹

在人民公社大辦工業運動中，廣大農村和中小城鎮中普遍地建起來了小型肥皂廠，大批幹部和工人迫切地需要有關肥皂和甘油生產的基本知識，這本小冊子就是適應這一要求而編寫的。

本書簡明扼要地介紹了肥皂和甘油生產的基本原理、原材料的選擇、操作方法和工藝設備而且是以縣社工廠的設備條件來編寫的，所以特別適合縣社工業領導幹部、管理人員和工人閱讀。

肥皂甘油生產基本知識

謝勁松 編著

*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第069號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

787×1092公厘1/32•1 $\frac{8}{32}$ 印張•26,000字

1959年4月第1版第1次印刷

1960年6月北京第2次印刷

印數：6,001—8,000 定價：(10)0.20元

統一書號：15042•658

肥皂甘油生产基本知识

謝勁松 編著

輕工業出版社

1959年·北京

目 录

一、概述.....	3
二、生产肥皂和甘油的基本原理.....	4
三、制造肥皂和甘油的原料.....	7
四、生产肥皂的一般工艺和设备.....	14
五、洗衣皂的生产.....	19
六、香皂的生产.....	28
七、油脚皂和洗衣粉的土法生产.....	36
八、土法回收甘油的工艺.....	38

一、概 述

肥皂和甘油都是油脂工業产品，生产規模可大可小。我国上海、北京、天津、沈陽、大連、武汉、南昌、杭州以及重庆等地，都有規模較大的肥皂厂，並同时回收甘油。其中生产能力最大的工厂，年产量达4~5万吨，一般都在一万吨左右。另外，还有一些中型的肥皂厂，其年生产能力一般在3~5千吨左右，职工人数由百余人至千余人。全国肥皂总产量，根据1958年的統計約为27万多吨，远远不能滿足当前的需要，工業上所需要的肥皂不包括在內，只按全国6亿5千万人口的需要量来計算，平均每人每年还不到0.5公斤。由于这种形势，就要求我国的肥皂工業迅速地發展起来。近来有許多地区都在紛紛地筹建小型的肥皂厂，这些小厂一般設備簡單、操作容易、投資少、建厂快，是目前我国肥皂工業發展的主要方向之一。

肥皂工業在我国已有50余年的历史。解放以来，我国的肥皂工業已有了很大的發展，今后我国將以很快的速度来發展油脂工業，因此我国的肥皂工業就有条件將以更快的速度發展起来。

在化学工業中，肥皂工業是比較容易創辦的一項工業。小規模生产的投資額，可以不超过数千元，只要十余人便可从事生产。在生产管理和操作技術上也比較容易。

肥皂的种类很多，按照化学成份的不同，主要可分为：

(1) 鈣皂 这是用石灰与油脂制成的肥皂，在水中不能溶解，所以不起洗滌作用，主要是作为工業原料利用的。

(2) 鈉皂 这是用燒碱（化学名称叫氫氧化鈉）与油脂制成的肥皂，其中含水量較多，不加香料的，便是市場上一般所

銷售的洗衣皂，專供洗滌用；按照含皂量（或脂肪酸含量）的多少，又有各種不同規格的产品。含水量較少並加入香料的稱為香皂或化粧皂，加入殺菌劑的稱為藥皂，這三類产品在肥皂總產量中所佔的比重最大。

(3) 鈣皂 這是用氫氧化鈣與油脂制成的肥皂，洗滌作用與鈉皂相似，但質地較軟，呈半固體狀態，所以也稱為軟皂。

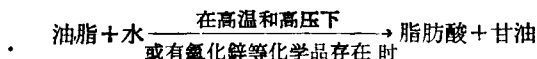
(4) 農業用殺虫皂 這是用油脚或低級油脂與燒鹼制成的肥皂。由于肥皂溶液有使棉芽幼虫窒息而死的作用，或由于油脚（例如棉籽油脚）內含有殺虫能力較強的棉酚而發生殺虫作用，有時還利用肥皂的乳化能力，使某些農藥溶解或懸浮在肥皂溶液中而發生殺虫能力。

另外，還有一些工業上用的肥皂，例如絲光皂和鎂皂等，在我國也都有生產，但數量不大。

在生產肥皂的同時，會生成一部分更有價值的甘油，這是肥皂工業的重要副產品。甘油在國防、醫藥、化粧品、食品、造紙、紡織、冷凍及煙草等工業方面，都有極大的用途。國內有一些小型的肥皂廠還沒有回收甘油，為了使物資得到更好的利用，肥皂工廠，規模不論大小，最好都能回收甘油。

二、生產肥皂和甘油的基本原理

生產肥皂和甘油的主要原料是油脂。油脂是由脂肪酸和甘油組成的，油脂在水溶液中，並在合適的條件下分解以後，便生成脂肪酸和甘油：

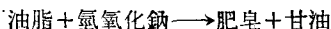


脂肪酸是與油脂類似的物質，不能溶解在水中，也沒有去

污和洗滌的效力。脂肪酸与氫氧化鈉起化学变化以后便生成肥皂：



油脂和氫氧化鈉在合适的条件下，也会發生化学变化，生成肥皂和甘油，这一种化学反应，称为皂化：



在生产过程中，为了使油脂能在較短的时间內完全变成肥皂，使甘油完全分离出来，並且要使成品中不含过多的燒碱，所以油脂与碱液混合后，常用加热的方法来熬煮。在加热的过程中，油脂与碱液呈煮沸状态，發生翻动作用，使反应更为迅速和完全，这种方法称为热煮法或煮沸法。有些油脂，例如椰子油或牛油，在常温下与碱液充分攪拌，放置較長的时间后，也能生成肥皂，这种不加热的制皂方法称为冷制法。

热煮法制皂时，可以利用肥皂在高温下呈熔化状态的性質，用鹽水將甘油和剩余的碱液洗出来，分去甘油和过多水份的肥皂称为鹽析皂或称排水皂。冷制法不能回收甘油，剩余的碱液也不能分离出来，只能在配料时，根据理論和經驗，計算出所需的碱液量，加到油脂里去。由于碱液和油脂在低温下不易充分混和，所以在成品中，往往有未起作用的油脂和碱液存在，肥皂的質量就沒有热煮法制得的好。不能回收甘油，会影响肥皂的成本，更是冷法制皂的缺点。所以現在的肥皂厂几乎都用热煮法。

热法制皂，在較大的工厂里，可以用直接蒸汽加热和攪拌，小工厂可以用直接火加热，用手工或机械攪拌。

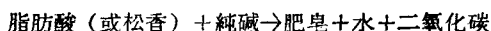
煮好的肥皂，在攝氏 70 度以上，一般都呈熔化的状态，这时候可加入助洗剂、填充料並調整水份（肥皂或脂肪酸的含量）。調勻冷却后，变成固体状态，再經過切塊和打印、包裝

等过程，便得到洗衣皂。

未加填充料和助洗剂的肥皂，称为皂基或淨皂，皂基經冷却並烘去一些水份，再加入香料，拌勻，压成塊狀，打印后，便成为香皂。

在油脂与碱液煮皂的过程中，生成的甘油与肥皂混合在一起。因为肥皂不能溶解在濃的鹽水中，而甘油在鹽水中的溶解度很大，所以可以用鹽水使肥皂中的甘油分离出来。这一过程叫做“鹽析”，用鹽析法分出的甘油中，含有很多鹽份和水份及一些有机雜質，这种稀甘油溶液称为皂液或廢液，經過淨化和处理后，使雜質除去，再蒸濃除去大量鹽份，便得到粗甘油。其中还含有一些水份、鹽份和少量有机雜質，在高温和真空下，使甘油分餾出来，再經過脱色和過濾，便得到精制甘油。

另外用脂肪酸或松香，与純碱（碳酸鈉）也能生成肥皂，这种化学反应，叫做“中和”：



脂肪酸和松香，在制皂过程中是不能生成甘油的。

油脂或脂肪酸与燒碱或純碱起“皂化”或中和反应的时候，用碱量的多少随油脂成份不同而变化，一定成份的油脂，就需要一定数量的碱才能完全皂化。使一克油脂完全皂化所需氫氧化鉀的毫克数叫做“皂化价”。例如某种油脂的皂化价是 195，那末每克油脂必需用 195 毫克氫氧化鉀才能皂化完全（或者是每千克油脂需用 195 克氫氧化鉀）。用氫氧化鈉代替氫氧化鉀来使油脂皂化时，每 40 克氫氧化鈉相当于 56 克氫氧化鉀。

油脂的皂化价可在化驗室用分析方法預先測定，也可以从油脂或肥皂書籍中查得各种油脂皂化价的範圍，但沒有实际測得的正确。

不同油脂分別制成的肥皂，具有不同的性質和硬度，通常，

脂肪酸凝固点越高的油脂，制成的肥皂越硬，愈饱和的油脂，制成的肥皂硬度也愈大。

上述油脂的皂化价和脂肪酸凝固点等性质，对掌握肥皂的生产都有很密切的关系，是从事肥皂生产的人员所必需了解的。

三、制造肥皂和甘油的原料

(一) 油 脂

制造肥皂和甘油的主要原料是油脂和烧碱。油脂是油和脂肪的统称，一般在常温或摄氏 20 度以上呈液体状态的称为油，呈固体状态的称为脂，但在习惯上，这两个名称是互相通用的，例如牛油、猪油和柏油，实际上都是固体脂肪。

肥皂工业用的油脂，应该具有下列特性：

- (1) 不溶解在水中；
- (2) 比重小于水，能浮在水面上；
- (3) 用手接触时有滑腻的感觉；
- (4) 沸点很高，挥发性很小；
- (5) 能与烧碱起皂化作用，生成肥皂和甘油。

矿物油，如机油、柴油和火油等，不能与烧碱起皂化作用，挥发油的沸点低，有些也不起皂化作用所以都不能作为肥皂的原料。

油脂主要可分为：

(1) 植物油脂：例如棉籽油、椰子油、橄榄油、豆油、桐油、漆油、亚麻仁油、柏油、梓油、蓖麻油、菜油、芝麻油、米糠油和花生油等。

(2) 动物油脂：例如牛油、羊油、猪油、蚕蛹油、馬油等。

(3) 海产动物油脂：例如魚油、鯨油、鯷油、鯡油、江猪油等。

不同的油脂，其化学成份也不完全相同，有些油脂在空气中氧化以后很容易干燥，例如桐油、梓油亞麻仁油、魚油和蚕蛹油等，称为干性油。像棉籽油、豆油等在空气中較难干燥，称为半干性油。又例如花生油、蓖麻油等在空气中不会干燥，所以称为非干性油。

植物油脂、动物油脂和海产动物油脂三大类，是按照产源不同而分类的。

“干性油、半干性油和非干性油，是按照油脂的化学性質和成份的不同分类的。干性油在空气中容易氧化和干燥的原因，是由于这些油脂的分子內含氫的成份不足，这种状态，在化学上称为不飽和状态。在干性油內含不飽和油脂的量多，非干性油內含不飽和油脂的量少。

干性油很容易与碘起化学反应，这类油脂能吸收碘的数量达油脂重量的130%以上，半干性油能吸收的碘量为100~130%，非干性油能吸收的碘量在100%以下。油脂能吸收碘的重量百分数，称为“碘价”。凡是碘价在130以上的油脂，称为干性油，在100~130的称为半干性油，在100以下的称为非干性油。

碘价高的干性油，是制造油漆的良好原料。制造肥皂，最好用碘价較低的油脂，因为干性油在空气中容易氧化变质，所以不是肥皂工業的上等原料。

另外，按照工業用途和油脂化学成份的不同，还有其他的分类法。因为和肥皂工業的关系不大，所以在本書內不作叙述。

現在將肥皂工業常用的油脂分述于后：

(1) 柏油 柏油是我国的特产，也是浙江、湖北、江西、湖南、江苏等地制皂用的主要固体油脂。上等柏油呈白色，不論制洗衣皂和香皂都可应用。柏油的熔点（脂肪酸凝固点）很高，一般在攝氏 48~53 度，全用柏油制成的肥皂，質地过硬，所以在洗衣皂中的最高用量一般为 55% 以下，在香皂中的用量在 25% 左右。

柏油是从柏树的果实中取得的，新种植的柏树要經過 5 年以上才能产出柏油，由于肥皂工業的日益發展，所以柏油已不能滿足需要，近年来，离柏油产地較远的肥皂厂，在洗衣皂的配料中，都减少柏油的用量，而以硬化油来代替。在香皂的配料中，还保持 10~25% 的用量。

(2) 椰子油 椰子油是制造肥皂的上等原料，是南洋羣島的特产。我国現在用的椰子油大部份是由印度尼西亚进口的，所以价格較貴。用椰子油制成的肥皂，質地坚硬，泡沫多，溶解度大，顏色潔白，在香皂中的用量一般在 30% 以下。洗衣皂內配用少量椰子油后，对加入填充料和改善質量都有很大的作用。

(3) 棉籽油、米糠油和豆油 这些油都是液体油，在我国的产量極大。質量好的可供食用，質量較差的可以制洗衣皂。在肥皂配方中，液体油的用量一般为 30% 左右，其余的部分是固体油脂和松香。

(4) 桐油 桐油是一种干性油，最大的用途是制造油漆，因顏色較深，且有桐油味，所以不是优良的肥皂原料。經過加工（氫化）制成硬化油后，桐油味便消失，顏色也得到改善，便可大量用在肥皂中。

(5) 硬化油 液体油經過氫化以后便变成固体油脂，称为

硬化油。硬化油按照熔点的高低，又分为 60 度、52 度和 45 度等规格。我国肥皂厂大都采用 60 度硬化油，这是制造肥皂用的主要固体油脂，在洗衣皂中的用量可高至 40%，在香皂中可用 20% 左右。

(6) 牛羊油 牛、羊油。是制造肥皂的上等原料，制成的肥皂，质地坚硬细致，泡沫和去污等性质都很好。在牛油产量不多的地区，都将牛油用在香皂内，颜色过深的牛骨油可用在洗衣皂内。牛、羊油在香皂的用量可高达 80%，但因来源不多，一般用量常控制在 10~30% 左右。

(7) 蚕蛹油 蚕蛹油也是一种干性油，颜色很深，且有恶臭，可以供油漆和皮革工业用，在洗衣皂中也可以少量使用。

(8) 猪油 上等猪油，主要供食用，较次的猪油，是制造香皂的良好原料，泡沫和去污性能都很好，肥皂的组织也很细致。低级猪油，因色泽过深，必需精制后才能用在香皂内。因为猪油的产量不多，所以在洗衣皂很少应用。

(9) 米糠油 我国在近年来从米糠中取得了大量米糠油，其中一部分经过精炼以后供给食用，大部分经氢化变成硬化油或直接用来制皂。经过这几年的发展，米糠油已成为制造肥皂的主要原料了。米糠油在制造肥皂和加氢硬化方面的性质，与棉籽油很相似。原来用棉籽油的地方，都可以用米糠油来代替。更由于米糠油的价格比棉籽油低，所以大量利用米糠油，对降低肥皂的成本和解决油脂的供应都有很大的作用。

(10) 其他油脂 例如花生油、蓖麻油、梓油、海棠油、樟树籽油、芝麻油、菜油、豆油、鱼油等都可以制造肥皂，但必需考虑各地区的供应情况和各种油脂的色泽来决定配方中的用量。

西北地区产漆油较多。这是一种固体脂肪，俗称漆蜡，成

分和柏油很相似，所以在制肥皂时，可以代替柏油使用，但色泽不及柏油洁白。

(二) 类似油脂的原料

上面所叙述的是我国肥皂工业常用的油脂，另外还有一些和油脂类似的物质，例如松香、脂肪酸、皂脚和油脚等也是肥皂中常用的原料。现分述于后：

(1) **松香** 松香也能和烧碱起皂化作用后生成肥皂，但不能生成甘油。因为松香皂的质地粗软，所以不能单独应用，我国出产松香的数量很大，价值比油脂便宜得多，在肥皂中多用松香对降低成本有很大的作用。所以一般用量都在 25~30%，但用量超过 35% 以上，便会使肥皂糊烂和发粘。

用一部分松香制成的肥皂，有丰富的泡沫，松香皂具有使填充料容易加入和防止肥皂变质的优点，但颜色较深，在香皂中的用量一般为 2~5%。

(2) **脂肪酸** 油脂经分解除去甘油以后的成份便是脂肪酸，制肥皂常用的脂肪酸有棉油酸，糠油脂肪酸，蛹油脂肪酸等，这些脂肪酸大都是用精炼棉油，糠油或蚕蛹油时生成的皂脚经蒸馏过程制得的。

脂肪酸可以与烧碱起化学变化生成肥皂，也可以与纯碱(化学名称为碳酸钠)化合生成肥皂，但不能生成甘油。

(3) **油脚和皂脚** 我国油脂的产量极大，加工精炼制食用油时，生成皂脚的量很多，仅上海一地每年制皂用的皂脚就有数千吨。武汉、江西及东北等地也大量将皂脚经漂炼后用在洗衣皂内。油脂厂和油脂公司的各种油脚，也都可以作为肥皂的原料。不论是棉油脚、豆油脚、花生油脚和菜油脚，只要经过煮皂和漂白的过程，都可以代替液体油用在洗衣皂内，或用来

制低級皂。

油脚和皂脚內也含有少量甘油，如果用合适的方法也是可以回收的。（見稀甘油的淨化）。

(4) 合成脂肪酸 合成脂肪酸是用石蜡以高錳酸鉀为催化劑，經通入空气氧化后制成的脂肪酸，成份和性質，与天然油脂分解后取得的脂肪酸大致相同可以制造肥皂，但不能产生甘油。沈陽和上海正在从事合成脂肪酸的試制和生产工作。在建厂完成以后，將給我国制皂用的原料，开辟出新的途徑。

(5) 紙漿浮油 用硫酸鹽法生产紙漿时，生成的廢液中有稠度很大呈暗黑色的油膏狀物質浮出，主要是脂肪酸和樹脂的混合物，色澤很深，且有惡臭，与碱液混和熬煮后能生成泡沫丰富的肥皂。但因气味和顏色过薄，可考虑作为农業杀虫用或选矿用的泡沫剂。

紙漿浮油經硫酸精煉和蒸餾以后，能得到 55% 淡黄色的脂肪酸，可以用在一般洗衣皂內。

(三) 無机原料及其他加入物

(1) 氫氧化鈉 氫氧化鈉俗称燒碱，又称苛性鈉，也是制造肥皂的主要原料。燒碱又分固体碱、液体碱和苛化碱（交換碱）等三种。固体碱含氫氧化鈉一般在 97% 以上，液体碱含氫氧化鈉一般在 29~30%。固体碱和液体碱都是用食鹽电力制成的。苛化碱是用純碱溶液与石灰乳攪拌后制成的：

碳酸鈉（純碱）+ 氫氧化鈣，（石灰乳） $\longrightarrow$ 氫氧化鈉 + 碳酸鈣。

制皂用的燒碱，濃度以 30% 左右为合适。

氫氧化鈉溶液的成份，可以用化学方法来测定。在生产中常用比重計来测定。比重与氫氧化鈉含量的关系如表 1。

表 1 氫氧化鈉溶液的含暈與比暈的關係

比暈(在15°C 時)	氫氧化鈉的含暈 (%)	氫氧化鈉的含暈 (公斤/立方米)
1.100	8.68	95
1.110	9.60	107
1.120	10.47	117
1.130	11.45	129
1.140	12.44	142
1.150	13.37	154
1.200	17.67	212
1.250	22.42	280
1.300	27.13	353
1.310	28.08	368
1.320	28.83	381
1.330	29.75	396
1.340	30.72	412
1.350	31.72	428
1.360	32.77	446
1.370	23.69	462
1.380	34.67	478
1.390	35.60	495
1.400	36.44	510
1.450	42.00	610

(2) 硅酸鈉 硅酸鈉俗稱泡花鹼或水玻璃，是用石英砂與純鹼在反射爐中煅燒而成的。主要成份是氧化鈉與二氧化硅。成品有固體和液體的兩種。固體硅酸鈉要在較高的溫度下溶解後才能使用，所以比較麻煩。

在硅酸鈉中，氧化鈉與二氧化硅的含暈比例並不是固定的，制洗衣皂用的，比率为 1:2.06 至 1:2.44，制香皂用的比率常為 1:3.30 至 1:3.36。

(3) 純鹼 在製造肥皂的過程中，因為純鹼的價格略低，

所以常用來代替燒鹼使松香或脂肪酸皂化生成肥皂。

純鹼不能使油脂直接皂化，所以不是肥皂的主要原料。但在洗衣粉的配料中，純鹼是很重要的成份。

(4) 香料 在洗衣皂中使用的香料很少，一般不超過 0.2%，且都是低級香料或香料廠的副產品。但在香皂中，香料的用量較大，都在 1~2%。

香皂中所用的香料都是由合成香料與天然香料調配而成的。

(5) 着色料 在洗衣皂中，一般都不加着色料，有時為了使成品帶有一些黃色，也可加入少量皂黃。有色香皂，常用皂黃、皂綠、耐晒湖藍、深紅玫瑰等染料來調配成各種不同顏色的香皂。但用量都極少，僅為肥皂的萬分之幾。

(6) 酸性白土 制皂用的油脂，如果顏色太深，可用酸性白土來脫色，一般用量為油脂的 3~5%，主要用在香皂油脂的精煉過程中。

(7) 三氯化鐵、氯化鋁或明礬 這是淨化（處理）廢液用的主要化學品。從低級油脂或油腳取得的廢液（或稀甘油），也可以用石灰乳及純鹼來處理。

(8) 硫酸或鹽酸 用在處理廢液的过程中，使溶解在廢液內的少量肥皂變成脂肪酸後浮至液面，然後除去。

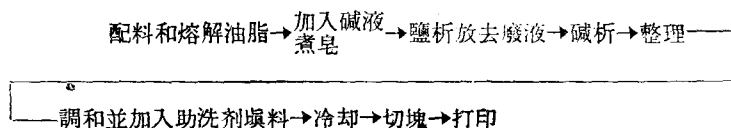
(9) 活性炭 在精甘油的脫色過程中，常用活性炭 0.1~0.4%。

四，生產肥皂的一般工藝和設備

（一）工藝過程

小規模生產普通的洗衣皂和農業用的殺蟲皂，可以用簡單

的设备 and 比較簡化的工艺过程来完成。操作程序如下：



(二) 操作說明

(1) 配料和熔解油脂 日產數十箱至百余箱的小規模肥皂廠，可以將配好的油脂（配料方法見洗衣皂的生產）直接放在煮皂鍋內，加熱熔解。加熱的方法，可以用直接火，也可以用直接蒸汽。當油脂熔解以後，溫度升至攝氏 80 度以上，便可以漸漸加入預先配好的濃度為 20~30% 的燒碱溶液和少量鹽水（濃度為 10% 的鹽水，用量一般為油脂的 20%），繼續燒煮。如果發現鍋內的肥皂太厚，可加少量的水，並不斷攪拌，必須使鍋內的物質充分翻動。如果是用直接火加熱和人工攪拌的，水份會減少，用蒸汽加熱攪拌的，水份會增加。用濃的碱液和鹽水，帶入的水份少，否則帶入的水份便多。這些因素，對鍋內肥皂的厚薄和加入清水的多少都有關係。

碱液的用量，以 100% 的固體燒碱計算，大約為油脂重量的 14%。因為油脂的性質和成份不同，所以用碱量也不是固定不變的，應隨時取出皂樣少許，加一滴濃度為 1% 的酚酞（一種化學品）酒精溶液試驗。如果酚酞加至皂樣上立刻呈現顯明的紅色，表示已有未起作用的多余碱液存在，應暫不加入碱液，再熬煮片刻後，使油脂与碱作用完全，至沒有剩余的碱液存在時再繼續加碱，並取樣試驗有無多余的碱或未起作用的油脂存在。煮皂完成前，樣品上加酚酞後應呈微紅色。

皂鍋內碱液是否過多或用量不足，也可以取樣少許，用舌