

肥皂生产基本知识

吕 也 博 编

48

轻工业出版社

肥皂生产基本知识

吕也博 编

轻工业出版社

内 容 简 介

本书结合生产实际，对油脂配方、油脂的精制、煮皂以及洗衣皂、香皂和其他肥皂的生产，都作了较为详细的叙述，同时对肥皂的重要原料——油脂以及其他原料的性能也作了介绍。

本书不但写进了国内的先进技术和国外的较新资料，而且还收入了各种产品的标准和常用的换算表。可供从事肥皂生产的工人、技术人员和干部阅读参考。

肥皂生产基本知识

吕 也 博 编

轻工业出版社

(北京阜成路3号)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092 毫米 1/32 印张：6 10/32 插页：1 字数：139千字

1978年10月 第一版第一次印刷

印数 1—24,500 定价：0.47 元

统一书号：15042·1465

前 言

我国肥皂工业的广大工人、干部和技术人员，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，自力更生、艰苦奋斗、破除迷信、解放思想，使肥皂工业有了很大的发展。在原料、工艺、设备、产品品种等各个方面，都取得了新成就。

首先在油脂原料方面，用石蜡氧化制取合成脂肪酸，使肥皂工业开始摆脱对天然油脂的依附，同时还发掘了新的油源和野生植物油料，为今后肥皂工业的更快发展创造了条件。在生产工艺方面，也有了很大的革新，例如：洗衣皂的生产工艺已由效率低、劳动强度大的冷框、冷板车工艺向真空冷却工艺发展；香皂皂基的干燥已有真空干燥取代帘式烘房的趋势，并正在进一步试用常压干燥。在制皂设备方面，香皂的真空压条机和打印机普遍被采用；洗衣皂的装箱机和糊箱机以及香皂的包装机等也大大地发展了，使洗衣皂及香皂的生产工艺走向机械化、连续化。此外，在产品的品种方面也有了很大的增长，洗衣皂的脂肪酸规格除42%、47%和53%外，尚增加了56%、60%、65%和72%等多种，有不透明的，也有透明的；香皂已不仅作为一种洗涤用品，而且由于加入了多脂剂及杀菌剂等，具有护肤、除臭及治疗皮肤病等方面的效果。

随着生产的发展，广大肥皂工业的工人和干部，都迫切需要对本专业的生产技术有一个较全面的了解。特别是广大技术工人，在生产实践中，都渴望不断地提高技术水平和理论

水平。为了满足这方面的需要，编者尝试编写了这本《肥皂生产基本知识》。

本书在编写过程中，力求结合生产实际，对油脂配方、油脂的精制、煮皂以及洗衣皂、香皂和其他肥皂的生产，都作了较为详细的叙述，同时对肥皂的重要原料——油脂以及其他原料的性能也分别作了介绍。

本书不但写进了国内的先进技术和国外的较新资料，而且还收入了各种产品的标准和常用的计量换算表。

国内肥皂方面的书籍出版得不多，在编写本书时，始终想写得全面一些，资料收得新一些，但由于编者的政治水平不高，学识浅陋，再加上编写时间的紧迫，因此一定有许多错误和不妥之处，请广大读者予以批评指正。

最后向宋远萍、童才福两位同志表示感谢，他们曾为本书整理了一部分资料。

编 者

目 录

第一章 概论	1
一、肥皂的历史和发展.....	1
二、肥皂的定义.....	3
三、肥皂的种类.....	4
四、肥皂的性能.....	4
(一) 肥皂的水解作用	4
(二) 肥皂与硬水的作用.....	5
(三) 肥皂生产过程中的不同的相	6
(四) 固体肥皂的晶相	8
(五) 肥皂的基本性质与作用	9
第二章 油脂及类似油脂的原料	13
一、油脂.....	13
(一) 油脂的组成	13
(二) 脂肪酸的性能	14
(三) 油脂的物理性质	17
(四) 油脂的化学性质	22
(五) 油脂的分类	26
(六) 各种油脂	27
(七) 其他植物油脂	37
二、类似油脂的原料.....	39
(一) 炼油皂脚及脂肪酸	39
(二) 松香.....	40

(三) 木浆浮油(妥尔油)·····	42
(四) 合成脂肪酸 ·····	43
第三章 无机和有机原料 ·····	45
一、碱类 ·····	45
(一) 氢氧化钠 ·····	45
(二) 氢氧化钾 ·····	48
(三) 碳酸钠 ·····	50
(四) 碳酸钾 ·····	53
二、盐类 ·····	54
(一) 氯化钠 ·····	54
(二) 氯化钾 ·····	57
三、硅酸钠 ·····	58
四、活性白土 ·····	61
五、化学脱色剂 ·····	62
(一) 次氯酸钠 ·····	62
(二) 双氧水 ·····	63
(三) 保险粉 ·····	64
(四) 雕白块 ·····	65
六、着色剂 ·····	65
七、萤光增白剂 ·····	69
八、抗氧剂及螯合剂 ·····	71
九、杀菌剂 ·····	72
(一) 酚类 ·····	72
(二) 其他杀菌剂 ·····	75
十、二氧化钛 ·····	77
第四章 油脂配方 ·····	79
一、油脂配方的目的 ·····	79

二、油脂配方的方法	80
(一) 混合油脂的脂肪酸凝固点	80
(二) I. N. S. 值和 S. R. 值	82
(三) 油脂配方的具体方法	83
三、油脂配方的实例	87
(一) 香皂	87
(二) 洗衣皂	87
第五章 油脂的精制	91
一、脱胶	91
(一) 水化法	91
(二) 酸炼法	92
二、碱炼	92
三、脱色	93
(一) 化学脱色	93
(二) 吸附脱色	97
四、脱臭	100
第六章 煮皂	103
一、概述	103
(一) 冷法	103
(二) 热法	104
(三) 沸煮法	104
(四) 石灰分解法	105
(五) 连续煮皂法	105
(六) 中和法	109
二、沸煮法	111
(一) 皂化	112
(二) 盐析	113

(三) 洗涤	115
(四) 碱析	116
(五) 整理	118
(六) 煮皂操作法	121
(七) 棉油皂脚的煮皂操作法	123
(八) 松香皂的制备	125
第七章 洗衣皂的生产	127
一、概述	127
二、冷板车生产工艺	129
(一) 调和	130
(二) 冷凝	133
(三) 切块、烘凉和打印	134
(四) 装箱	135
(五) 常遇的一些质量问题	135
三、真空冷却生产工艺	138
(一) 配料	140
(二) 真空冷却	142
(三) 切块、烘凉、打印及装箱	145
(四) 常遇的质量问题	148
第八章 香皂的生产	153
一、概述	153
二、干燥	155
(一) 热空气干燥	155
(二) 真空干燥	156
(三) 常压干燥	159
三、拌料	161
四、研磨	165

五、真空压条·····	166
六、打印、冷却和包装·····	167
七、常遇的一些质量问题及解决方法·····	170
(一) 麻点·····	170
(二) 开裂·····	170
(三) 糊烂·····	171
(四) 皂体粗糙·····	172
(五) 香皂的变色·····	172
(六) 斑点·····	174
(七) 香气不持久·····	175
(八) 外包纸褪色·····	175
第九章 其他肥皂的生产 ·····	177
一、透明皂·····	177
(一) “加入物法”透明皂·····	177
(二) “研压法”透明皂·····	179
二、药皂·····	181
三、工业皂·····	183
四、软皂·····	184
五、皂片·····	186
附录 ·····	188
一、肥皂厂的主要技术经济指标·····	188
二、比重换算·····	188
三、温度换算·····	189
四、长度换算·····	189
五、重量换算·····	189
六、面积换算·····	190
七、容积换算·····	190

八、压力换算.....	190
九、功率换算.....	191
十、能量(功)换算.....	191

第一章 概 论

一、肥皂的历史和发展

肥皂至少有二千三百多年的历史了，但直到公元二世纪才知道肥皂有洗涤作用，真正普遍使用还是在上一个世纪。开始煮皂系直接火法，碱是用含有碳酸钾的树木灰或植物灰。在煮皂过程中，中性油脂产生了缓慢的水解作用，分解出来的脂肪酸被碳酸钾所皂化。以后碱金属碳酸盐（主要是碳酸钾和碳酸钠）用消石灰来进行苛化，这给制皂工业带来了新的发展。通过这个方法，中性油脂可以很容易地与苛性碱进行皂化。

陆地上的植物所烧成的灰只含有碳酸钾，因此所生产的肥皂是软的（钾皂）；海产植物烧成的灰中含有碳酸钠，因此所成的肥皂是硬的（钠皂）。当时在欧洲的很多地方用盐水处理软的钾皂，以使之变成硬的钠皂。十八世纪末路布兰制碱法问世后，由于能得到大量廉价的碳酸钠，才促使制皂工业的进一步发展。又十九世纪末，煮皂采用了开口蒸汽的沸煮法，使制皂工业由手工的作坊生产转变为工业化的生产。

制皂工业上另一些技术进展为：约在 1850 年开始使用松香；1870 年左右首先在英国使用硅酸钠；在本世纪初使用氢化油脂等等。

合成洗涤剂，在第二次世界大战结束后才大大地发展起

来，产量逐年增长，至1975年已占全世界所有的洗涤用品产量的63%。世界的肥皂总产量尚维持在年产600万吨左右。见表1-1（1972年世界香皂总产量为109.59万吨）。

表 1-1 1960~1975 年世界肥皂及洗涤用品的总产量

	1960 年		1966 年		1968 年		1970 年	
	万 吨	%	万 吨	%	万 吨	%	万 吨	%
肥 皂	688.56	63.1	676.25	47.4	649.29	42.0	609.35	37.1
合成洗涤剂	343.33	31.4	595.71	41.8	736.95	47.7	835	50.2
其 他	60.03	5.5	154.11	10.8	159.93	10.3	193.34	11.7
共 计	1091.92	100.0	1426.07	100.0	1546.17	100.0	1637.69	100.0

续表

	1972 年		1974 年		1975 年	
	万 吨	%	万 吨	%	万 吨	%
肥 皂	645.13	34.9	615.36	30.1	599.64	29.6
合成洗涤剂	1109.5	59.9	1293.02	63.2	1279.85	63.3
其 他	97.09	5.2	137.18	6.7	143.6	7.1
共 计	1851.72	100.0	2045.56	100.0	2023.09	100.0

我国人民早就知道草木灰中含有碱质，并用这种灰水来洗衣物。除此之外，还用皂荚、天然碱等作洗涤剂。其后尚用猪胰及猪油混以天然碱，捣合成块，名为胰子，直到现在山东等地尚有生产。

肥皂传入我国，大约在十九世纪。我国自1903年开始建立肥皂工业，但由于帝国主义的经济侵略以及国民党反动政府的腐败，解放前我国的肥皂工业发展极为缓慢，规模

很小。解放后，在党和毛主席的英明领导下，我国肥皂工业也同其他工业一样，得到了很大的发展。开辟了很多新的油源，采用了不少新的工艺。1961年开始用石蜡氧化制取合成脂肪酸，十多年来为国家节约了大量动植物油脂。1977年全国肥皂的总产量比解放初期增加了八倍。

二、肥皂的定义

从广义上来讲，油脂、蜡、松香或脂肪酸，与有机碱或无机碱起皂化或中和反应，所得的产品皆可称为肥皂。但不是所有的肥皂都具有洗涤作用，只有水溶性的脂肪酸的钾、钠、铵和某些有机碱所成的盐类才有洗涤作用。肥皂工业所指的肥皂即这一类。其他重金属或碱土金属等所成的脂肪酸盐类是非水溶性的，没有洗涤作用，称为金属皂。

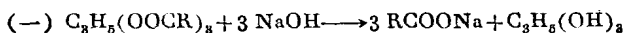
绝大部分用于洗涤的肥皂为钠肥皂，还有一部分是钾肥皂。由于同样油脂所制成的钠皂硬于钾皂，因此前者又称为硬皂，后者又称为软皂。

氨、乙醇胺、三乙醇胺和其他的有机碱也可制成肥皂，用以制造干洗皂、纺织用皂、化妆品、家用洗净剂及擦亮剂等。

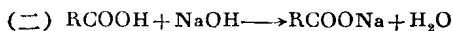
由铝、钙、镁、锌和其他金属所制成的无洗涤作用的金属皂，主要用以制造擦亮剂、油墨、油漆、织物的防水剂及润滑油的增稠剂等。

凡苛性碱与中性油脂、苛性碱与脂肪酸或碱金属碳酸盐与脂肪酸反应生成肥皂的过程称为皂化，也称碱化。油脂是一个分子甘油与三个分子脂肪酸所组成，化学上称为甘油三酸酯。下面三个化学反应式代表这三种皂化过程。第(二)、

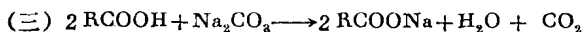
(三) 种皂化过程也可称之为中和。



甘油三酸酯 苛性钠 钠肥皂 甘 油
(油 脂)



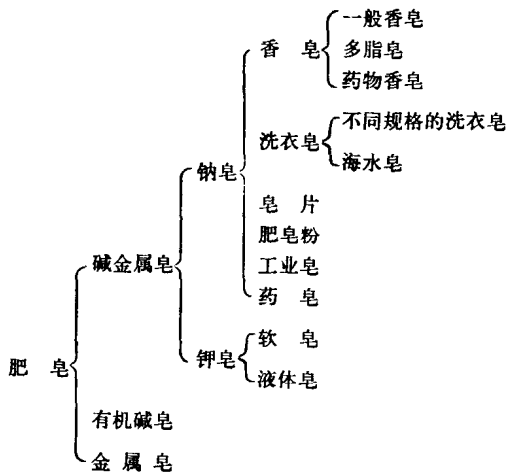
脂肪酸 苛性钠 钠肥皂 水



脂肪酸 碳酸钠 钠肥皂 水 二氧化碳

三、肥皂的种类

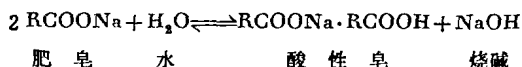
肥皂通常可分类如下：



四、肥皂的性能

(一) 肥皂的水解作用

肥皂溶解在水中，有一部分会分解成脂肪酸及烧碱，这种分解作用，称为水解作用。肥皂是弱酸与强碱所结合成的盐，水解后，有烧碱产生，溶液呈碱性。另产生的脂肪酸与肥皂结合成酸性皂。因此肥皂的水解作用可以写成：



由于肥皂的水解作用，因此市场上所售的香皂以及用于洗涤丝、毛织物的中性皂片，实际上它们的水溶液都呈碱性的，pH 值（酸碱值）在 10.5 左右，只是游离苛性碱含量较低而已，并非真正中性。即使加有 5~10% 游离脂肪酸、专用于皮肤病患者而无刺激性的香皂，它的水溶液也呈碱性，pH 值在 9.5 左右，并非酸性的。

曾有文献报导，加有泡化碱的肥皂对织物的损伤比纯肥皂小，这主要是泡化碱能缓冲肥皂水解后产生的烧碱，因此丝、毛织物用皂片等纯皂来洗涤并不适宜。

（二）肥皂与硬水的作用

含有一定数量的钙盐和镁盐的水称为硬水。一般工厂和家庭用的水都是硬水。

肥皂能和硬水中的钙盐和镁盐反应，生成不溶解于水的钙皂和镁皂。这是在我们日常洗衣服时常常可以看到的现象。曾有人做过研究，用肥皂来洗衣服，其中 26% 左右的肥皂是用来软化硬水的，这一部分肥皂根本不起洗涤作用，变成钙皂和镁皂，而白白地浪费掉了。因此在工业上用肥皂来进行洗涤时，常常在加入肥皂前，先把水进行软化处理，这样可大大地节省肥皂的耗用。

肥皂与硬水作用，不但多消耗肥皂，而且生成的钙皂和镁皂会粘附在衣物上，不易被水冲去，使纤维变硬、白色衣

物变黄。

(三) 肥皂生产过程中的不同的相

所谓相是指一个体系中具有相同组成、相同物理性质和相同化学性质的均匀物质。相与相之间有明确的界面分开。

肥皂由于脂肪酸、水分及电解质的含量不同，可以形成许多不同的相，如皂基、皂脚等，而这些相的界限，随着油脂配方的不同而变迁。煮皂过程中的电解质主要是烧碱和食盐。

在煮皂过程中，会遇到下列不同的相：

1. 皂基

也称纯皂。通过整理静置而得，一般脂肪酸含量在 60~63%，电解质（氯化钠+氢氧化钠，下同）含量在 0.60% 左右，是制造香皂、洗衣皂、工业皂和药皂等的主要原料，因此有皂基之称。

2. 皂脚

肥皂经整理静置，在皂基的下层即为皂脚。脂肪酸含量较低在 35% 以下，电解质含量较高。

3. 皂粒

由盐析或碱析静置而得，脂肪酸含量在 55~60%，电解质含量较高，冷却后，成皂没有粘性。

4. 废液及碱析水

废液及碱析水是属于同一个类型的相，肥皂经盐析或碱析静置后而得，在皂粒的下层，是不含有肥皂的。在实际煮皂操作中，碱析所得碱析水，由于都套用，因此有时不如盐析，含有一定量的肥皂，从严格的皂相的定义来讲，带有肥皂的碱析水，应属于皂脚，但皂厂习惯仍称为碱析水。废液及碱析水中盐或碱的含量，随油脂配方而异，主要与椰子油