

肥皂生产 煮皂工教材

上海油脂化学工业公司 编

轻工业出版社

內 容 介 紹

煮皂工段是肥皂生產中的主要部分。掌握了煮皂技術，就可以說掌握了肥皂生產的關鍵。在生產大躍進中，大大小小的肥皂工廠工人，都要求有一本簡明而實用的技術教材，以便鑽研科學，提高技術。本書就是適應這一要求而選編出版的。本書在上海肥皂公司曾用作肥皂技工講義多年，內容扼要而具體，適合我國大小肥皂工廠作為培訓煮皂工的技術教材。

肥皂生產煮皂工教材

上海油脂化學工業公司 編

*

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白廣廠)

北京市書刊出版業營業許可證出字第093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 $\frac{18}{32}$ 印張· 1冊頁· 88,000字

1959年 4月第1版

1959年 4月北京第1次印刷

印數：1—5,800 定價：(10)0.20元

統一書號：15042·679

肥皂生產煮皂工教材

上海油脂化学工業公司 編

輕工业出版社

1959年·北京·

目 錄

第一章	主要原料—油脂	(3)
第二章	其他原料	(12)
第三章	肥皂工厂的主要技術經驗指标	(16)
第四章	各种制皂方法	(18)
第五章	沸煮法制皂	(21)
第六章	盐析煮皂工序的安排和逆流洗滌法	(31)
第七章	煮皂設備常識	(43)
附錄一	棉油脚皂处理操作法	(46)
附錄二	米糠油漂白操作法	(49)

第一章 主要原料——油脂

一、油脂概說

油脂是制肥皂的主要原料。广存於动植物界，和蛋白質、碳水化合物等同为生物体的主要成份。动物油脂分布在动物体内各部分，一般以圍繞腹部处最多，通常經過熔出方法制得。植物油脂一般存在於植物的果实或其核中，通常采用压榨方法或溶剂浸出方法制得。

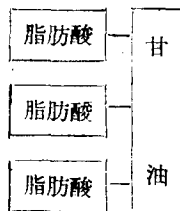
动物油脂和植物油脂同样可以作为制造肥皂的原料。

二、油脂的成份

(一) 油脂的构造

①油脂是三份脂肪酸和一份甘油的化合物。

即



②在任何一种油脂原料中，甘油祇有一种，脂肪酸是多种多样的。

③油脂的性質因为其所含的脂肪酸不同而不同。

④肥皂的性質因为采用油脂原料不同而不同，也就是因为它的脂肪酸不同而不同。

(二) 脂肪酸

①脂肪酸是碳、氢、氧的化合物。②各种脂肪酸在性質上

有差別和不同，主要是由於構造上有下列兩點差別。

(1) 脂肪酸分子的大小，也就是碳原子的多少。做肥皂的脂肪酸，以含碳原子12個至18個的為適宜。

(2) 脂肪酸有飽和和不飽和的結構。一般說來，飽和脂肪酸的油是固體，不飽和脂肪酸的油是液體。由於分子大小的不同，和飽和不飽和的不同就形成了各種各樣的脂肪酸。經常在動植物油脂中接觸到的脂肪酸約有20種之多。決定肥皂性質的是油料中脂肪酸的性質；因此了解各種油脂內含有什麼脂肪酸，以及這些脂肪酸做成了肥皂後的性質是怎樣的，就十分重要了。

三、油脂的性狀

脂肪酸凝固點（或稱凍點） 它是油脂分解後所分出的脂肪酸的凝固點（液體凝結成固體的溫度稱為凝固點），是油脂硬度的標誌。例如 牛油約 45°C ^①，菜油約 15°C 。

碘價（或碘值） 不飽和脂肪酸的油脂能夠吸收氫氣而變成飽和脂肪酸的油脂（工業上稱為氫化或硬化）。油脂吸收氫氣的能力，即表現為碘值（實驗室中，用碘來代替氫氣測定，因為碘化氫作用快）。每100克油脂，能吸收碘的克數即稱為碘值。碘值即是表示油脂中不飽和脂肪酸的多少，亦即表示油脂中液體成分含量的多少。例如 牛油—碘值35~59，豆油—碘值103~120，這就表示豆油含不飽和脂肪酸多。

能加多量氫或碘的油脂，能夠在空氣中氧化其薄層並變成堅硬而有彈性的膜。

以碘值可將油脂分為三類：

① 不干性油 碘值小於100

① $^{\circ}\text{C}$ 表示攝氏溫度度數， 45°C 即溫度攝氏45度。以下同。

②半干性油 碘值100~150

③干性油 碘值大於150

在肥皂工业中，为了防止做成的肥皂容易氧化酸败，故碘值超过100的油脂，不宜用量过多。

酸价（或酸值） 油脂儲存长久以后，会酸败而分解出游离脂肪酸。游离脂肪酸越多，则中和它所耗用的氢氧化钾就越多。

每一克油脂用氢氧化钾来中和游离脂肪酸：所需氢氧化钾的毫克数，叫做酸价。酸价的大小就表示油脂中游离脂肪酸的多少。因此酸价越大，就说明油脂分解得越厉害，也就是油脂越不新鲜。

皂化价（或皂化值） 使1克油脂全部变成肥皂所用的氢氧化钾毫克数称为皂化价。皂化价标志着油脂中脂肪酸分子的大小。脂肪酸分子愈大，所需用的氢氧化钾就愈少，皂化值也就愈小。脂肪酸分子愈小，所需用的氢氧化钾就愈多，皂化值也就愈大。例如椰子油含月桂脂酸（12个碳）48.0%，豆蔻脂酸（14个碳）17.5%，己酸及辛酸（6个碳及8个碳）15%，其他脂肪酸19.5%。

牛油含硬脂酸（18个碳）21%，棕榈酸（16个碳）30%，油酸（18个碳，不饱和）45%，其他脂肪酸4%，所以椰子油皂化价为250~260，牛油皂化价为192~200。

溶解性 油脂不溶解於水。大多数的油脂（除蓖麻油外）几乎不溶於冷的酒精。所有油脂都溶於醚、氯仿、苯、煤油、汽油以及石油醚，只有蓖麻油难溶於煤油，汽油及石油醚。

比重 油脂比水轻，能浮在水面，在15°C时它们的比重常在0.9~0.97之间。

熔点 油脂的熔点，沒有一定的明确温度，祇有一个温度

范围。油脂的熔点一般是低於油脂脂肪酸的凝固点，但亦有个别例外，在制皂工业中，常采用脂肪酸凝固点来表示油脂的硬度。

颜色 純粹的油脂是无色的。油脂的各种颜色，是由於油料中含有的色素，經加工过程而帶入油脂中的。油脂颜色的深浅，因为加工过程或加工条件的不同（如温度，压力等）而有很大的变化。油脂的颜色對於肥皂質量有很大的影响，可以經過精炼脱色来加以改善。

臭 純粹的油脂是无臭的。油脂的臭味是由於油脂中含有不純物（如蛋白質等）或因脂肪的主要成分經分解氧化而發生的。油脂的臭味，可以經過脱臭方法除去。

四、各种常用的油脂概述

选用油脂作为肥皂的原料，一方面要結合所要求肥皂的質量，另一方面要照顧到成本。因此，各种油脂原料在肥皂中的配用数量变化很大，要結合到具体情况来研究。下面是几种常用的油脂。

（一）**柏油，木油** 柏树实外皮占70%，含油約30%，核仁占30%，含油約60%。压榨外皮所得的油，称为柏油，亦称皮油。用核仁压得的油，称为梓油，是一种干性油。柏树实和核仁一起压榨所得的油，称为木油，实际是柏油和梓油的混合物。柏油盛产在我国湖北、四川、浙江等各地，是我国的一种特产油料。柏油是一种重要的固体植物油脂，在肥皂配方中可用至50%，木油在配方中可用至20%，梓油用量不宜超过5%。

（二）**豆油及硬化豆油** 大豆及豆油各地都有出产，也是我国主要特产之一。大豆含油約18%，經压榨或浸出即制成豆油。沈阳、大連等地将豆油氢化为固体油脂，以补偿肥皂工业上固体油脂的不足，成品即称为硬化油。一般可依需要而氢化，有

45°、52°、58°、60°（如熔点为60°的，称为60度硬化油），62°以上称極度。豆油在肥皂中可用至20%，一般60°硬化油在肥皂中用量可至40%。

（三）椰子油 椰子为热带产物，盛产南洋一带，如錫兰、印度尼西亚等地。我国台灣及海南島也有生产。椰子干（即椰子实的核仁經干燥而得）含油約65%，經压榨即得到椰子油。椰子油是一种优良的肥皂原料，由於它含有分子較小的飽和脂肪酸，做成肥皂有很多独特的性質，如泡沫多，溶解度高等。椰子油有刺激皮肤的作用。椰子油肥皂由於很易溶解於水，因此在盐析时就必須用多量的盐来析离。椰子油用量，在香皂配方中可用至30%。

（四）漆油（又称漆蜡） 在洗衣皂中如不影响成本，也可使用。漆油在我国西南地区产量較多，是用漆树的果实（約含油15~30%），压榨而得的。漆油分阴山貨及阳山貨两种，产在山北的为阴山貨，色澤带深綠色，須經漂白以后方可应用，产在山南的，为阳山貨，色澤淡黃到血牙色，可直接用於制皂。漆油是一种熔点比較高的固体油脂，可以代替部份柏油或60°硬化油。漆油配在洗衣皂中应用，如漂白脫色比較好，一般可代硬化油，应用量可至40%。漆油的脫色漂白，一般采用漂白粉的氧化漂白法。

（五）樟子油（或名樟实脂） 我国江西、浙江、广东、广西、台灣等地区均有出产，以樟树实（含油約42%）經压榨而得。樟子油的皂化价很高，是一种类似椰子油的油料，可以代替椰子油用於各种类型的肥皂中。樟子油在肥皂中可以用至25%。樟子油肥皂由於易溶解於水，因此在盐析时就須用多量盐来盐析。

（六）棉子油 棉子油我国产量很多，系将棉花籽（含油

約19%)，經剝壳压榨而得。由於棉籽中含有多量色素，故毛棉油是一種黑色的油料，必須再經過精煉，才可得黃色或棕色的油料。棉子油是目前肥皂工業中主要的液體油料。棉子油因含有多量不飽和脂肪酸，如在肥皂配方中用量過多，肥皂的保存性就不好，易酸敗，和生斑點。棉子油在配有松香和皂化碱的洗衣皂中可用至30%。毛棉子油經碱煉后有較多深褐色油脚皂（又稱油泥），一般可用皂化后鹽碱析方法處理，再用次氯酸脫色（操作法另附后）。

(七) 茶油 茶油盛產我國浙江、江西、湖南、廣東等地，系將茶子（含油約45%）經压榨而制得。茶油主要是用作食用，也是香皂中較好的原料。在產量充沛時亦可用於洗衣皂中。純茶油皂極易溶解，去污力也很好，但凝固點低，在肥皂中可用至15%。

(八) 菜油 菜籽在我國各地均有生產，國內以四川省產量最多，菜油系將油菜籽（含油約40%），經压榨制得。菜油因含有多量的雙碳脂肪酸，因為分子過大，肥皂性很差，在制皂上不適宜，習慣上是不配用的。如成本上核算，可少量摻用，配用量在5%以下，對肥皂質量尚無多大影響。

(九) 花生油 我國沿海各省均有生產，系將花生仁（含油約45%）經压榨而制得。花生油主要食用，部份亦用作制皂原料，是肥皂配方中的液體油料之一。肥皂中可多量配用。

(十) 蓖麻油 我國各地均產有蓖麻，蓖麻子含油約35~55%，經压榨后得到蓖麻油。蓖麻油因在結構上，含有氫氧基的蓖麻油酸，故有若干性質和通常油脂不同，如難溶於石油醚，能溶於酒精等。蓖麻油皂不易鹽析，即使用濃的鹽液，也不易析離。蓖麻油皂能減少椰子油對皮膚的刺激，並且能增進肥皂的“可洗性”（塗著的肥皂容易用水洗去的意思）及光澤，

因此在一般香皂配方中可用5~8%，多用时将会影响煮皂时的盐析。

(十一) 米糠油 我国产米地区盛产米糠，米糠含油约20%，经压榨以后可得到米糠油。米糠油带有一定色泽，制成肥皂常带有绿色，故必须经过漂白以后才能应用，一般以采用锌粉漂白法为佳。漂后糠油是目前廉价的液体油料（操作法另附后）。洗衣皂中配量，可用到35%，在低级香皂中也可少量配用。

(十二) 牛羊油 牛羊油是指牛羊身上围绕腹部的脂肪，经熔出法制得，是陆上动物最优良的油脂。牛羊体上其他各部所含的脂肪，如肠油、骨油、脚油等，其质量均不及围绕腹部的为佳。牛羊油所制成的肥皂，性质坚硬，对于水的溶解度及起泡性较小，当混以其他油脂后，能制成去污力高，泡沫濃厚持久的肥皂，是制造香皂及高级皂的重要原料。

(十三) 猪油 是我国产量较多的动物油的一种，上等的无色，呈糊状，冬季为半固体状。猪油用于肥皂配方中，可以增加肥皂的韧性，并能改善肥皂的光泽。猪油配用量一般可达40%。

(十四) 骨油 骨油是从动物的骨中熔制出来的，是一种低级的动物油料。一般色泽是淡黄色到深黄色，具有不良臭味（因含有蛋白质一类物质，经久贮存即腐化酸败，发生恶臭）。骨油可以少量配用在洗衣皂中，香皂中不宜配用。

(十五) 蛹油 蚕蛹经压榨或浸出可制得蛹油，是制丝的副产品。蛹油是一种低级动物油料，有不快的臭气，必须经过脱臭以后才能用于肥皂，否则制成的肥皂也有不良的气味。精制后的蛹油在洗衣皂中可用至15%。

五、各种常用油脂的脂肪酸成份和重要常数。如表1。

油脂制成肥皂的性状

肥皂是混合油脂配制而成，也是多种多样的脂肪酸配制而成。因此了解各种单独脂肪酸制成肥皂后的特性，对选用制皂的配方有一定的意义。兹将各种脂肪酸制成肥皂的特性列表如表2。

表 2

脂 肪 酸	肥 皂 的 特 性
10碳以下	吸湿性及溶解性都大，鹽析很難，洗淨力小，刺激皮肤，所具的肥皂性小
12碳	能溶于冷水，起泡性極大，鹽析困難，洗淨力稍大，有刺激性。
14碳	在微溫水中很易溶，洗淨力大。
16碳	冷水中很難溶，洗淨力極大，皂基硬。
18碳	比16碳更難溶于冷水，得用50°左右熱水溶解，皂基硬而脆。
20碳以上	适用于熱水，皂基硬、脆、鹽析很易，很少肥皂性。
18碳烯酸(油酸)	油酸皂适用于各種溫度，作用緩和，皂基穩定并柔軟。
22碳烯酸	類似20碳，易鹽析，很少肥皂性。
蓖麻油酸	易溶于冷水，起泡洗淨力都小，鹽析困難，皂基軟而透明，吸水性大，常用為最硬肥皂的調節劑。
亞麻仁油酸 大麻油酸	極溶于冷水，易酸敗变色發汗，皂基極軟
松香	極易溶解，泡多而大，有防腐作用，皂基極軟。

各种油脂制成肥皂的一般性状如下表3。

表3

油脂名称	性状	組織	溶解性 (常溫)	對皮膚的作用	泡 沫 性	去污 力	保存 性
豆 油	軟	甚大	溫 和		粘、多大、持續性稍大	稍大	甚少
棉子油	略軟而韌	大	溫 和		速、多濃、大、粘、略能持久	大	稍大
花生油	硬而韌	大	甚溫 和		極慢、細密、持久	稍大	稍大
蓖麻油	軟	甚大	溫 和		甚少、濃、粘	甚小	甚小
柏 油	堅硬帶脆	小	溫 和		少細、慢、不持久	稍大	甚大
椰子油	甚硬帶脆	甚大	刺激皮膚使粗糙		大、速、多、不持久	優美	甚大
牛羊脂	甚 硬	小	甚溫 和		慢、濃、細、持久	甚大	甚大
豬 油	硬而韌	稍大	甚溫 和		" "	" "	" "
骨 脂	硬	小	溫 和		" "	大	大
蠟 香	極軟極粘	極大	溫 和		最大、多、稀、粘、速、不持久	稍大	甚大

六、油脂皂化耗用碱量的計算

制肥皂用碱，一般是用氫氧化鈉（即燒碱）。燒碱的耗用量可以从油脂的实际皂化价換算之。

每100斤油脂耗燒碱量（指純燒碱）=0.068×皂化价。常用油脂耗碱量范围如表4。

表4

油 別	每100斤耗碱量	油 別	每100斤耗碱量
柏 油	14.5~14.8	松 香	12~12.5
硬 化 油	13.5~13.7	椰 子 油	17.5~17.7
牛 羊 油	13.8~14.3	樟 子 油	17~19
菜 油	12.2~12.8	木 油	14.5~15
生 油	13.6~14.0	蠟 油	13.6~13.8
蓖 麻 油	12.5~12.8	棉 子 油	13.7~14.0
猪 油	13.2~13.5	骨 油	13.6~14.0
	13.6~14.0	豆 油	13.6~13.7

七、油脂的精制

作为制肥皂的油脂原料，有的是经过精制的，有的没有经过精制，肥皂厂对于油脂原料是否需要精制，要看所要求的肥皂成品的品质。油脂原料精制的方法如下：

(一) 碱炼 油脂中的游离脂肪酸，可以用烧碱去中和它，中和时产生的肥皂可以使油脂中的色素和不纯物连带下沉，同时使油脂色素改善和杂质减少。

(二) 酸性白土漂白 酸性白土具有吸附作用，能吸附油脂中的色素及杂质，使油脂的颜色减浅。

生油、牛羊油、柏油、豆油等均可用酸性白土来漂白。

(三) 锌粉漂白 油脂中加入锌粉和硫酸，可以使色素变质，而达到漂白的目的。米糠油一般用此方法来漂白。

(四) 漂白粉漂白 油脂中加入漂白粉后，漂白粉中的氯气会与色素作用而使之破坏，就能使颜色漂白。漆油一般用此方来漂白。

第二章 其他原料

一、油脂的代用品

(一) 松香 松香是松树分泌物经蒸馏分出松节油后的产物。松香和油脂构造不同。它是松脂酸，是不含甘油的。松香因为是一种有机酸，故可以直接和纯碱中和，做成松香皂。松香皂呈棕色粘性软状膏，填入肥皂后可以使原皂具有粘韧性，使组织细致，增强溶解能力、起泡性及保存性，有减轻白霜的作用，因其价格较廉，洗衣皂中都大量应用，一般掺用至30%。

松香皂由于含有不饱和的松脂酸，易吸收氧气，皂色渐渐

變黯。它的洗淨作用也不佳，常使生成胶粘性的物質，附着於織物纖維中，故松香不適用於紡織用皂及香皂（香皂中一般尚可用2%）

（二）油脚 油脚是油脂經過碱煉以後得到的皂脚，皂脚的一般組成如表5。市上以棉油皂脚為最多。棉油脚的質量上下很大，色澤由灰黃色到黑色不等，油脚的含脂率由20%至60%，一般在50%左右。棉油脚的利用，須經過皂化、鹽析、碱析、整理、漂白等工序，將制得的淺色棉油皂併入皂基中應用（操作法另附後）。棉油脚皂摻在洗衣皂中，會發生出汗現象，普通洗衣皂中用量不宜超過10%。但如配有大量松香和皂化碱的則可摻用至20%。

表 5

油脚的一般組成表

成 份	含 量%	成 份	含 量%
水 份	35~55	脂肪酸鈉皂	20~35
游 離 油	15~25	雜 質	3~5

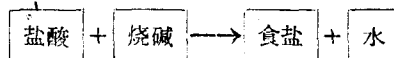
（三）脂肪酸 脂肪酸一般是從油脚經分解而制得，也可以從油脂分解而制得。脂肪酸可以和純碱化合而成肥皂，同時放出二氧化碳。脂肪酸不經過蒸餾手續，色澤較深，一般在棕黃色以上。制成肥皂後，仍須經過碱析、整理等手續，方可得到可用的皂基。脂肪酸經蒸餾以後，顏色淺白，可以同碱化合，直接得到可用的皂基。

二、碱

制肥皂的碱類 包括氫氧化鈉（燒碱）、氫氧化鉀、碳酸鈉（純碱）等。一般制肥皂用碱，均用燒碱，皂化松香時用純碱，做特種軟肥皂時用氫氧化鉀。

（一）燒碱 燒碱是一種最強的碱類，吸濕性和吸收空氣中

二氧化碳的能力都很强,能够伤害皮肤及衣服。碱和酸作用,发生中和现象,结果变成食盐和水,原来碱和酸的性质都没有了。



市上烧碱有固体和液体的两种。固体的较为纯粹,液体的含杂质较多,含盐约3~5%。烧碱溶液的含碱量可以用波美表测其波美度后查表6而求得。

表6 烧碱溶液比重①表(15°C)

°Bé	°Tw	比重	含烧碱率	°Bé	°Tw	比重	含烧碱率
1.0	1.4	1.007	0.61	26.1	44.0	1.220	19.58
2.0	2.8	1.014	1.20	27.2	46.2	1.231	20.59
3.1	4.4	1.022	2.00	28.2	48.2	1.241	21.42
4.1	5.8	1.029	2.70	29.2	50.4	1.252	22.64
5.1	7.2	1.036	3.35	30.2	52.6	1.263	23.67
6.2	9.0	1.045	4.00	31.2	54.8	1.274	24.81
7.2	10.4	1.052	4.64	32.2	57.0	1.285	25.80
8.2	12.0	1.060	5.29	33.2	59.4	1.297	26.83
9.1	13.4	1.067	5.87	34.1	61.6	1.308	27.80
10.1	15.0	1.075	6.55	35.2	64.0	1.320	28.83
11.1	16.6	1.083	7.31	36.1	66.4	1.332	29.93
12.1	18.2	1.091	8.00	37.2	69.0	1.345	31.22
13.2	20.0	1.100	8.68	38.1	71.4	1.357	32.47
14.1	21.6	1.108	9.42	39.2	74.0	1.370	33.69
15.1	23.2	1.116	10.06	40.2	76.6	1.383	34.96
16.1	25.0	1.125	10.97	41.2	79.4	1.397	36.25
17.1	26.8	1.134	11.84	42.2	82.0	1.410	37.47
18.0	28.4	1.142	12.64	43.2	84.8	1.424	38.30
19.1	30.4	1.152	13.55	44.2	87.6	1.438	39.99
20.2	32.4	1.162	14.37	45.2	90.6	1.453	41.11
21.2	34.2	1.171	15.13	46.2	93.6	1.468	42.83
22.1	36.0	1.180	15.91	47.2	96.6	1.483	44.38
23.1	38.0	1.190	16.77	48.2	99.6	1.498	46.10
24.2	40.0	1.200	17.67	49.2	102.8	1.514	47.60
25.2	42.0	1.210	18.58	50.2	106.0	1.530	49.02

① 物質的重量和同體積水的重量之比,稱為比重。水的比重是1,比重大于1的,如鉄銅等均沉在水底。比重小于1的,如油等均浮在水面。碱液的含碱量多,那末碱液的比重也大,所以可以用測定比重的方法,來推算碱液中的含碱量。通常在測定時,不用普通比重表而用波美比重表。放在碱液里,讀出液面在表上的記數,查一下表,就可得到含碱量了。波美度習慣上用“符號Bé”來表示。

恩維特計是英國制的另一種比重表,以Tw符號代表它。

液體的比重和溫度有關,溫度高比重就小,所以必須注意到測量時的溫度。

(二) 氫氧化鉀 亦名苛性鉀，呈白色塊狀或液體，是用以制得軟質肥皂的原料。

(三) 純鹼 純鹼是商業名稱，化學名稱是碳酸鈉。它的鹼性比燒鹼為弱。肥皂廠中常用以中和脂肪酸或松香而制成肥皂。純鹼直接和油脂在鍋中煮沸，是不能制成肥皂的。

三、水、鹽和水玻璃

(一) 水 有的水中含有一定量的礦物質（如鈣與鎂的化合物）叫做硬水，用這種水製造肥皂能生成鈣肥皂與鎂肥皂，使肥皂略為着色，並減少保存性。對山區水、井水、泉水等，都應注意這一點。水中的鈣、鎂，可以用石灰、鹼、明礬等軟化劑使它沉淀，有時用 5 % 的水玻璃也可以使它沉淀。

(二) 食鹽 食鹽化學名稱是氯化鈉，是制鹽析皂不可缺少的原料。食鹽也含有鈣鎂等雜質，選用時應採用純淨的食鹽。食鹽溶液的食鹽含量也可用波美表來測定，波美表上一度，就表示食鹽 1 % 如（表 7）。

表 7

食鹽溶液比重表

比 重	°Tw	°Bé即含鹽 百分率	比 重	°Tw	°Bé即含鹽 百分率
1.00725	1.4	1	1.10384	20.7	14
1.01450	2.9	2	1.11146	22.3	15
1.02174	4.3	3	1.11938	23.8	16
1.02899	5.6	4	1.12790	25.5	17
1.03624	7.2	5	1.13523	27.4	18
1.04396	8.7	6	1.14315	28.6	19
1.05103	10.2	7	1.15107	30.2	20
1.05851	11.7	8	1.15931	31.8	21
1.06593	13.2	9	1.16755	33.5	22
1.07335	14.7	10	1.17580	35.1	23
1.08097	16.2	11	1.18404	36.8	24
1.08859	17.7	12	1.19228	38.4	25
1.09622	19.2	13	1.20098	40.2	26