



石膏模型的脫模劑 ——胰子油

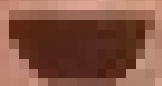
鍾 永 順 編

輕工業出版社

石膏模型的脫模劑 ——胰子油

.....

浙江人民美術出版社



1/112

15.12.13-
17.5

內 容 介 紹

石膏模型的脫模劑一胰子油，在北京大華瓷廠已試制成功多年，經實際使用情況證明，這種脫模劑的效果良好，製作簡單，而且有一定經濟價值，很適合在國內各地推廣。

本書就是以簡短篇幅介紹了這種脫模劑的具體生產過程，從原料講起，敘及製造的簡單化學理論；以及生產中的土法設備及簡單工具；然後又就具體的生產操作進行了詳盡闡明；最後又舉出一生產實例作示範性的介紹，以資各地仿制時的參考。

因而，本書取材於生產實際，又結合部分生產理論，很值得陶瓷廠中預備生產這種脫模劑的工人及技術人員學習參考。

石膏模型的脫模劑—胰子油

鍾永順 編

*

輕工業出版社出版

(北京市廠安門內白廠路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

輕工業出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

757 × 1092 毫米 1/32 • 22 印張 • 15,000字

1959年8月第1版

1959年8月北京第1次印刷

印數：1—800 定價：(10)0.12元

統一書號：15042·786

石膏模型的翻模——胰子油

輕工業出版社

1959年·北京

目 录

前 言	(3)
一、总 論	(4)
二、原 料	(6)
(一) 油	(6)
(二) 苛性鉀	(7)
三、制造原理	(8)
(一) 皂化反应	(8)
(二) 反应的条件	(10)
(三) 原料理論配合量的計算方法	(11)
四、设备及工具	(12)
(一) 設 备	(12)
(二) 工 具	(13)
五、操作方法	(13)
(一) 准备工作	(13)
(二) 皂化手續	(13)
六、注意事項	(16)
七、实 例	(16)
八、原料的化学分析	(19)
(一) 豆油皂化值的測定	(19)
(二) 豆油酸值的測定	(20)
(三) 苛性鉀純度的測定	(21)
九、胰子油在生产上的使用方法	(21)

前 言

这本小冊子主要介紹了胰子油的制造过程，并略述其在生产上的使用方法。原稿是我在1957年所写的一份“自制胰子油总结报告”，最近又进行了一些修改和补充。

胰子油，实际上就是未分离甘油的钾肥皂，它是浇注石膏模型的优良脱模剂之一。

过去我厂所用的胰子油，是专门向别处订购的，但在1956年市場上脱销也订不到貨，当时生产面临困难，虽以其他脱模剂代用，但效果皆不理想，于是就設法自制解决。经过試驗研究，很快即試制成功了，質量也尚如意。截至目前为止，已正式采用純手工操作方法制造过二十多批，解决了模型生产上的关键問題。

鑑於近来很多单位来我厂参观学习时，常詢及該脱模剂的制法，并希望得到一完整資料。为了满足大家的要求，即将原总结报告加以修改补充，以供各方参考。但因本人知識淺薄，且制皂是一专门工业，理論很深，而我們制胰子油的目的只是为了滿足生产上对脱模剂的需要，故資料中对有关皂化理論未進行深入探討，仅从实用观点出发就胰子油制备的有关方面進行了簡要說明，敘述中如有錯誤或不妥之处，还希讀者予以指正。

一、总 論

陶瓷坯体之成型，除干压，挤坯和拉坯以外，其余各种成型方法，如注浆成型、印坯成型和旋坯成型（包括匡斜成型在内）等等皆离不开石膏模型。所以石膏模型是陶瓷生产中几乎不可稍缺而且需要量和消耗量很大的生产工具之一。

翻制石膏模型时，为了防止和母模之間发生沾粘现象，使注好的模子容易脱模，在注造石膏模型时，必須預先在母模型的工作表面上塗一层叫做脱模剂的物質（能使模型容易脱离的物質，叫做脱模剂，或叫做潤滑剂）。通常所采用的脱模剂，有以下几种：花生油、棉籽油、豆油、菜油、煤油、凡士林以及鈉肥皂和鉀肥皂的水溶液等等。若母模为鋼質或瓷質則以煤油和菜油的混合液为脱模剂較好（煤油和菜油按2：3或1：1的比例配合使用）。若母模为石膏質，則以肥皂水为脱模剂較好。其他如花生油、豆油等，皆可应用。制作大型卫生陶瓷器和机械陶瓷的模型时，采用棉籽油和花生油的混合液为脱模剂，亦有良好的效果。苏联在澆注石膏模型时，也采用油脂悬濁液为脱模剂，例如采用鈉肥皂水溶液和植物油或矿物油的混合物，其配合量为水55~70%，肥皂40~45%，油5~15%*。

根据我厂多年的使用經驗証明，在翻制日用陶瓷、电瓷管和各種工业用瓷的石膏模型时，采用鉀肥皂水溶液（俗称胰子油）为脱模剂，效果最好。其优点可概括如下：

- （1） 使用方便；
- （2） 脱模容易，能保証順利的从母模中脱出所澆注的石膏模型；
- （3） 可以保証母模的表面自始至終光滑耐用，使用寿命

延長；

(4) 可以保證澆注出的模型表面特別光滑平整，沒有棕眼現象；

(5) 和其他油類脫模劑比較起來，模型表面沒有殘留油迹的缺點。若用其他油類為脫模劑時，翻制出的模型表面有一層油膜，因此在投入生產以前，必須用細砂紙將其工作表面上的油迹擦掉）或者用在稀鹼水溶液（含 Na_2CO_3 2%的水溶液）中浸濕過的麻刷或海綿仔細擦淨。否則，由於油迹的存在而降低模型表面的澆水能力，延緩了成型過程（特別是注漿成型），並影響了質量和產量。但用胰子油為脫模劑時，沒有這個缺點；

(6) 成本非常低，可節省大量油。據初步試驗和核算，採用胰子油的經濟價值有如下述：

每一市斤油的成本為0.50元，每一市斤胰子油的成本（包括原料、燃料、人工；苛性鉀為普通工業用的），大約也是0.50元。

每一市斤油用作脫模劑時，可以潤滑母模工作表面的面積達40平方公尺左右。

每一市斤胰子油用作脫模劑時，可以潤滑母模的工作表面114平方公尺左右。相當於等量油潤滑面積的2.85倍。

如果以三大碗的模型為標準，每一市斤胰子油可以潤滑母模工作表面450~500套次，即可澆注三大碗模型450~500個。

由以上可看出，雖然等量的胰子油和油的成本相等，但使用面積懸殊、所以實際生產成本、顯然是降低了。

如果每100平方公尺母模表面使用油為脫模劑時，每一次需要2.5市斤，其費用為1.25元；若用胰子油時，僅需0.88市斤，其費用為0.44元，差不多相當於用油時的1/3（即成本降低2/3）。

每一斤豆油皂化后，可得二斤胰子油。每二斤胰子油潤滑的面積等於5.7斤油($2.85 \times 2 = 5.7$)潤滑的面積。所以將油制成胰子油后再用做脫模劑，可節省80%的油。

據北京大華陶瓷廠模型組統計，在用油直接作脫模劑時，一個月消耗油90市斤。若用制成的胰子油時，最多只需要油15~20市斤。所以一個月就可節省油70市斤，全年就是800多斤。如果全國所有陶瓷廠都能利用胰子油時，每年就能給國家節省油好幾百噸。

因之，採用胰子油脫模不但有重要的技術價值，而且有很大的經濟價值。可以說這是一種又好又省的脫模劑。其製造方法，簡單易行，各廠都能自己製造。茲將製造用的原料、理論、設備以及操作方法等等分別介紹於后。

* H. H. 布德尼可夫著；“陶瓷和耐火材料工藝學第三冊細陶瓷工藝學”第98頁。

二、原 料

製造胰子油的原料，主要有兩種：一種是豆油，一種是苛性鉀。此外水也是原料之一。

(一) 油

油是指在常溫 20°C 以下成液體狀態存在的油脂。凡是能和鹼起皂化反應的油，都可以是制皂的原料，如動物油和植物油；一些礦物油因不能和鹼起皂化反應，故不能用作制皂原料。

動植物油的主要成份是多種脂肪酸的甘油酯。向日葵油和豆油是最適於制鉀肥皂的原料，因為它們含有較少的固體脂肪酸和較多的不飽和脂肪酸（以碘值來說明）。

豆油的碘值:	114~139
向日葵油的碘值:	119~134
豆油的冻点:	16~25°C
向日葵油的冻点:	17~18°C

因此，用它們制好的鉀肥皂，不仅有良好的油膏状稠度，而且在溫度波动之下也有足够的稳定性（即使在冬天也只变稠厚而不凝固）。但是用其他油，如菜油、棉子油等等，皆不适於制液体鉀皂，因为它们不穩定，甚至在溫度波动之下也容易分层。它們的碘值和冻点如下：

棉子油的碘值:	102~107
棉子油的冻点:	32~38°C
羊脂的碘值:	32~36
羊脂的冻点:	39~51°C

〔註〕 凍點是油的凝固溫度高低的指標。因為油類沒有嚴格的凝固溫度，無法測定，所以用從油中分離出的脂肪酸的凝固溫度來表示，就叫油的“凍點”。

（二）苛性鉀（學名叫氫氧化鉀KOH）

是一種白色固體結晶，有極大的潮解性。溶解於水時，放出大量的熱，甚至使溶液沸騰外濺。其水溶液呈強鹼性，在空氣中易吸收二氧化碳，且具有強腐蝕性，能使皮膚燒傷。

苛性鉀是製造鉀肥皂的優良原料。工業用苛性鉀的純度，需以化學分析測定之。一般市售瓶裝的苛性鉀，其商標上均已註明純度，可參考應用。

碳酸鉀(K_2CO_3)可以用來代替苛性鉀製造鉀肥皂。

以上兩種原料在使用時最好經過化學分析，尤其是要測定豆油的酸值、皂化值和苛性鉀的純度。

此外、皂化時水也是必須的原料之一。對水的要求是硬度要小。實際上用自來水就可以。

欲得優質的鉀皂，需將豆油加以精制，以清水漂之，除去

雜質。苛性鉀應該不含不溶性的固體雜質。

三、製造原理

鉀肥皂不同於普通洗衣皂，它是一種特殊液皂，由純淨的植物油（如豆油），用苛性鉀皂化而製成。平常是一種黃綠色的膏狀油。

（一）皂化反應

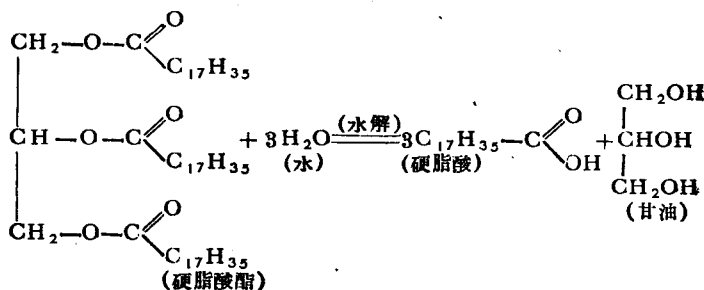
煮制鉀肥皂時所起的皂化反應和一般硬皂相同。

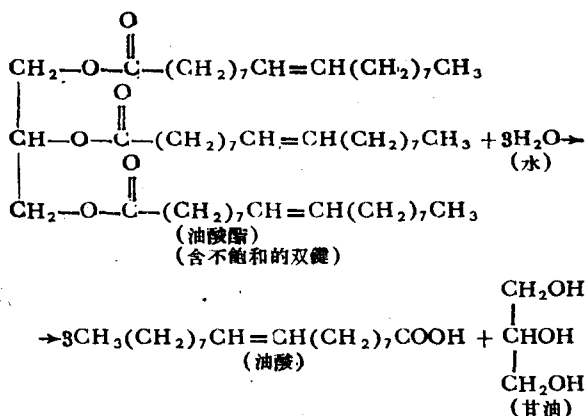
第一步：油脂（多種脂肪酸的甘油酯）首先水解，生成脂肪酸和甘油。

即： $\text{RCOOR}' + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{RCOOH} + \text{R}'\text{OH}$ （通式）

油 脂 + 水 $\rightleftharpoons$ 脂肪酸 + 甘油

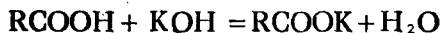
今以其中兩種成分硬脂酸酯和油酸酯來說明皂化反應進行的過程：





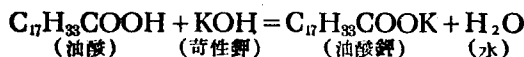
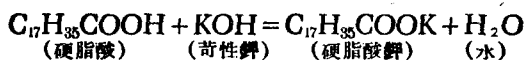
第二步： 生成的脂肪酸又与苛性钾作用，生成脂肪酸的钾盐和水。

其反应通式为：



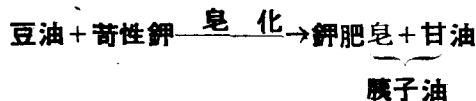
即： 脂肪酸 + 苛性钾 = 钾肥皂 + 水

例如：



生成的硬脂酸钾和油酸钾，就是我们所要的钾肥皂了。

将以上两步反应加起来，即得皂化反应的总式如下：



所以反应生成物中，主要有两种组份：一种是各种高级脂肪酸的钾盐（钾肥皂），另一种是甘油。这就是我们用作石膏模型脱模剂的胰子油。

(二) 反应的条件

以上两步反应，第二步反应进行得很快，所以整个反应速度就决定於第一步反应的速度。

但是，在常温下，这种反应很难进行。又因苛性钾的水溶液与豆油互不溶解，两者混合以后分层存在，其接触面非常小，因此为了使皂化反应很好的进行，必须在皂化之先用相当长的时间使豆油进行充分的乳化，增加两者之间的接触面积，使它们形成乳浊液状态。在整个反应中，采用以下三个条件：

(1) 加热： 因为温度升高，分子活度增加，所以反应速度加快。皂化时利用水浴间接加热，温度应在 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 搅拌： 机械搅拌，可使豆油与苛性钾溶液充分混合，防止分层，使各部分浓度均一，反应物接触机会增加，因而反应速度加快。

(3) 加催化剂： 少量的无机酸或碱是皂化反应的催化剂。但以酸作催化剂，不能破坏反应的平衡，只能使反应迅速进行直到平衡，不能使水解作用进行到底。若以碱作催化剂，由于水解产物中的脂肪酸被中和，所以可破坏反应平衡，使水解作用进行到底。皂化时用的苛性钾本身即可起催化剂的作用（只有在少量碱时才如此），所以不必另加无机酸作催化剂。

乳化作用，是为了增加两种互不溶解的液体之间的接触面积——使混合液变成乳浊液，即一种液体变成微细的小滴而均匀的分散於另一液相中。机械搅拌可以达此目的，但不稳定，很易分层，故搅拌不能停止。

为了增加乳浊液的稳定性，可以预先把少量制好的胰子油（乳化剂）用水煮开，加入到皂化缸中，它能促进乳化作用，并赋予乳浊液以稳定性。

但是，无机盐类和碱类的存在，能够妨碍乳濁液的生成，甚至使已经生成的乳濁液分层，而使皂化反应不能进行，——这种现象就是所谓的盐析现象或碱析现象。有这种作用的物质，叫做抗乳化剂。如食盐、苏打、苛性钠、苛性钾等等。因为苛性钾又是一种抗乳化剂，所以不论在任何时候，皂化物内都不能含有大量过剩的游离苛性钾。

通常油中含有少量的游离脂肪酸（测定酸值便可得知），这些脂肪酸容易为苛性钾所皂化，生成的这一部份肥皂可以起乳化剂作用，使皂化反应容易开始进行。为了防止游离苛性钾过多而起抗乳化剂的作用，在皂化刚开始时，要加入苛性钾的稀溶液（浓度为10~15%）第一批加入量宜不超过碱总需要量的十分之一。当皂化开始并生成一部份肥皂以后，就可以逐渐将苛性钾浓度增大，并可快加。因生成的肥皂越多，乳濁液就越稳定，皂化反应也越容易进行。

我们知道，在整个皂化过程中保持稳定的乳濁液，是煮皂者的基本任务。当乳濁液刚要有点分层的时候，皂化作用就难以进行。为此，就必须用降低碱液浓度（加清水）的方法，解除碱析，恢复乳化。如此，皂化作用一直进行到底。

（三）原料理论配合量的计算方法

当皂化完毕最后生成的产品中，应该是既无过剩的游离苛性钾，又无过剩的游离油。因此两者的配合量必须精确计算。反应物的理论用量，依据化学反应及原料的化学分析求出。计算公式如下：

$$A = \frac{B \cdot x}{10 \cdot C}$$

式中： A: 完全皂化B公斤的豆油所需苛性鉀的理論用量，
〔公斤〕；

B: 豆油的重量，〔公斤〕；

X: 豆油的皂化值，〔毫克/克〕；

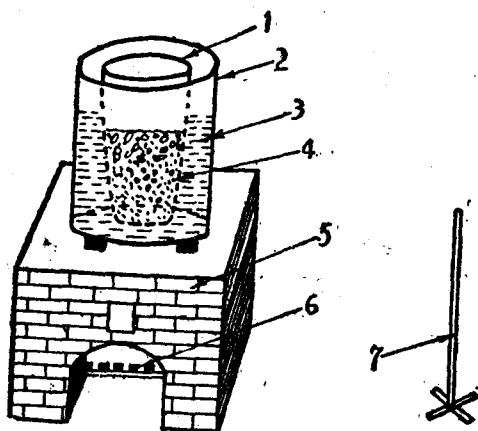
C: 苛性鉀的純度百分率〔KOH%〕。

由上可知，當已知豆油的重量，皂化值和苛性鉀的純度時，就可以求出苛性鉀的理論用量。但實際用量，還需用指示劑隨時檢驗皂化終點而確定。

四、設備及工具

(一) 設 備

下面是我們利用純手工操作的方法制造胰子油的簡單設備：



1—小磁缸，內徑30公分，高65公分 2—大煤油筒，直徑57公分，高90公分，用來起水浴作用，間接加熱皂化缸； 3—水（傳熱介質）； 4—皂化物； 5—磚砌火爐。長寬各90公分，高80公分。若以无烟煤為燃料，可以不要烟囪； 6—爐條； 7—攪拌棒，作上下攪拌用。

(二) 工 具

准备以下一些工具：

- (1) 溫度計一只；
- (2) 溶解苛性鉀的器皿，如1000c.c.玻璃杯 或 小 鉄 桶
3~5个；
- (3) 500c.c.量筒一个；
- (4) 水桶或水壺一个。

五、操 作 方 法

(一) 准 备 工 作

- (1) 准备好需要的設備和工具。
- (2) 准备好所需量的豆油和苛性鉀。

豆油和苛性鉀的配合量，应按第三节原理部份所介紹的方法進行計算。如果沒有条件進行化学分析时，可参照下列比例大致准备各原料的重量。

每皂化10公斤豆油，約需工业 苛 性 鉀 (含 85%) 2.2~2.5公斤。

(3) 准备好皂化所需之水，最好是溫开水，总水量約等於油量与苛性鉀量之和。

(二) 皂 化 手 續

先称好豆油放於皂化缸中，以水浴間接將油加热，再將少量預先制好的胰子油約 0.5 公斤，用熱开水 1 公斤化开，然后加入皂化缸中；繼續不斷加热，并且隔几分鐘需攪拌一次。約过 2~3 小时后，油便進行了充分的乳化（乳化阶段），然后

即可开始進行皂化。

如果沒有預先制好的胰子油，也可以不加，只向缸中加入 1 公斤清水，使其乳化。唯其乳濁液不穩定，皂化开始的速度較慢。

称量好全部所需之苛性鉀，將苛性鉀分批配成水溶液（可配成五批、六批等，批数不限）。唯第一批苛性鉀須較少（总量的 $1/10$ ），濃度也較稀（ $10\sim 15\%$ ）。以后各批可逐漸將濃度提高，配成 20% 、 25% 、 30% 、 35% 以及 40% 的水溶液。

当油已經充分乳化以后（溫度約 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ ），就可以开始加入第一批苛性鉀稀溶液進行皂化。这时必須不停的上下来回攪拌（因两者比重不同，上下分层，只有上下攪拌才可达混合之目的）。直至皂液开始变稠，出現胶态时再加入第二批苛性鉀溶液。这个期間約需 $1/2\sim 1$ 小时。操作者須注意：只有皂液开始变稠以后，才允許加入第二批溶液，否則欲速則不达。

加入第二批苛性鉀溶液以后，仍然不断的上下攪拌，这时皂液稍微变稀：直至皂液又开始变稠，出現胶态时（約需 $15\sim 20$ 分鐘），再加入第三批苛性鉀溶液，还是繼續不断攪拌。当攪拌直至又出現皂液变稠时，再加入下一批苛性鉀溶液，如此進行直至全部皂化为止。

皂化过程中，为了防止皂化物內有大量过剩的苛性鉀存在，可将每批溶液再分作 $2\sim 3$ 次加入。若一次加入碱液过多，或者加入的时间过早（尚未变稠），都可能出現一种非常不利的情況：油碱液分层，越攪越稀，皂液中出現了象小米粥一样的細黃粒，虽經長時間攪拌，皂液仍然不变稠，証明皂化反应已停止進行，这就是前面會說过的碱析現象。它是大量过剩的苛性鉀所引起的抗乳化作用。这时必須加入清水於皂化缸中，不断攪拌，以稀釋苛性鉀之濃度，解除碱析，恢复皂化。