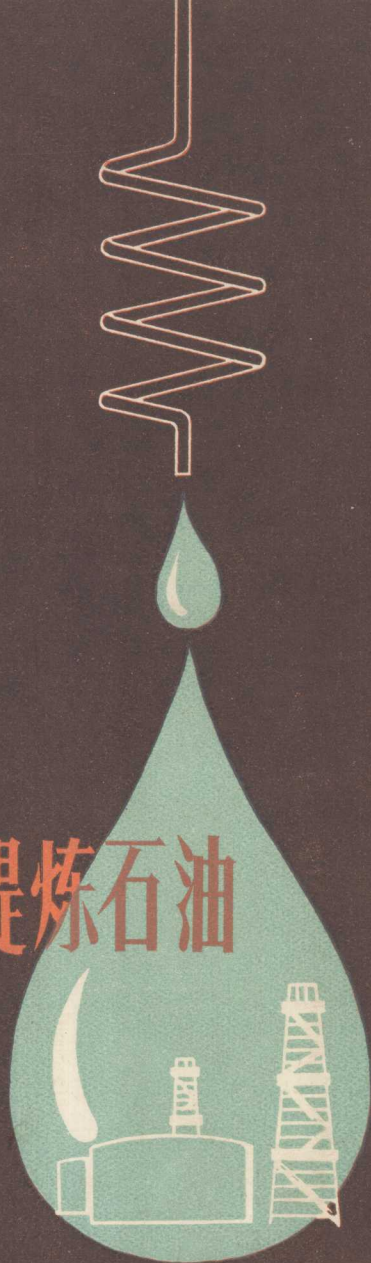


81.74
750

从植物油泥提炼石油

田 紹 文 編 著

科技卫生出版社



从植物油泥提煉石油

田紹文編著

科技卫生出版社

內 容 提 要

油泥是榨油厂的废弃物，喂猪猪不吃，用作肥田又容易生虫，油厂只好把大批油泥堆在野地里。

郑州市油厂和祥华肥皂厂的同志們在党的领导下，創造了从油泥中提煉石油的方法，从而使废弃的油泥一变而成为宝贵的煉油原料，为我国煉油工业开辟了一条新的道路。本書作者田紹文同志最先試驗成功了这个方法。

、本書詳細介紹了如何用土办法从油泥中提煉石油的过程，对石油的檢定方法、厂房的設計以及投資估算等問題也作了說明。值得向各地正在大搞土法提煉石油的同志們推广介紹。

从 植 物 油 泥 提 煉 石 油

編著者 田 紹 文

*

科技卫生出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市書刊出版業營業許可証出 093 号

中華書局上海厂印刷 新华書店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 耗 1/32 • 印張 1 7 8 • 字數 39,000

1959年1月第1版 1959年1月第1版第1次印刷

印數 1—4,500

統一書号: 15119 · 1105

定 价: (十二)0.24元

祝賀一件重大成就

繼地方国营煉油工厂从煤焦油中提煉汽油、煤油、柴油等試驗成功之后，郑州油厂、祥华肥皂厂又从花生油泥中提煉汽油、煤油、柴油等試驗成功了。这是一件不平常的創造，是我市技术革新运动的一朵燦爛之花和丰硕之果。这不仅具有重大的經濟意义，变廢弃物資为有用物資，給国家增加收入达九倍之多；更重要的还在于它具有偉大的政治意义。因为从植物油中提取动力用油，是一个尚未得到解决的問題，这个創造性的試驗成功了，給国家开辟了广闊的油源，全市全省以至全国过去弃之如糞土的各种植物油泥，就可以經過加工变成工农业建設上极为需要而又极为缺乏的动力用油，更加有利于动力机械、交通運輸事业的发展。对加速农业水利机械化、农业机械化的速度，有着很大的帮助。我們向郑州油厂、祥华肥皂厂所有参加試驗的同志們祝賀，并祝他們繼續不断的努力，取得更大的成就。

我們从这次偉大的成功中，可以得出些什么經驗呢？首先就是党的积极支持是成功的重要保証。党永远是支持先进的。先进事物最初总是微小不被人們重視的，甚至被人嘲笑和反对，沒有党的支持和鼓励，是不可能迅速茁壯成長的。党所以是最有生命力的，就是因为經常站在新生的先进的一方面，向着保守守旧思想进行不調和的斗争，給先进事物开辟着康庄大道。另外，这次試驗成功是在全党全民进行整风，提高社会主义觉悟的基础上开花結果的，参加試驗的同志，都是在高度的

为祖国社会主义工业化的思想支配下，进行着忘我的劳动，日以繼夜，刻苦鑽研，沒有这样正确的政治观点，也是不可能設想的。这次試驗的成功，还在于参加試驗的同志們具有敢于大胆設想，不怕失敗的堅毅意志；任何事物的发展总是曲折的，不屈不撓是任何事业成功的重要条件。花生油泥提煉动力用油的試驗成功，雄辯的說明了这一系列的問題。

这次成功只是技术革新千百万事件中的一件，它昭示我們工人階級和劳动人民有着无限的智慧和創造性，只要在党的領導下，有着崇高的共产主义理想，敢于大胆設想和勇于嘗試，不屈不撓，就会創造出更多更好的新的产品，加速祖国的社会主义建設。

（录自郑州日报1958年5月4日“今日評論”）

序 言

党号召我們在15年或者更短的时间內赶上和超过英国，使我感到非常兴奋。石油是发展工业不可缺少的重要物資，但在煉油工业方面，許多文献上所記載的大多是利用天然石油和人造石油。但这种方法投資大，收效慢，不能完全滿足我国对石油产品的大量需要。翻了許多書籍，仅在一本外文杂志上見到英国曾利用我国棉精油，通过石灰、苛性鉀、氯化鋁、酸性白土作“催化劑”，提煉出石油产品的报导。但其中沒有方法和步驟，只是說提取率达80%。是否能从其他物質，譬如說，从油泥中提煉出石油产品来呢？

工人同志从油桶向外倒油泥时，因油泥在桶內凝固，倒出困难，于是將桶架起用火燒。經過長時間有濃烟冒出，用火一点則燃，发烟的情况如同煤油一样，发光的情况，如汽油一般。从而坚定了我从油泥提煉出石油产品的信心。在理論方面，我曾向許多教授請教，但很多人的結論都是否定的。有的說：油泥內不过含点中性油，即使能煉出石油产品，經濟价值不高；还有的說：石油是礦物質，油泥是植物油的产物，兩者組成不一，性質也各异；更有的說：蛋白質分解只能产生氮气。但实践証明，用高温裂解法能从含中性油9%的油泥中（水份及粘質物占油泥的42%），提煉出石油40%左右。理論和实践操作都告訴我們，在裂解过程中，蛋白質磷脂中性油产生了解，聚合大分子变成了小分子。

高温裂解要使用自动化的設備。如果把它改用土法，在这

方面也需要費不少的腦筋，因土法管理困難，容易發生事故。但我堅信機器是人掌握的这个真理，在工作中只要細心勤查勤看，也不會發生危險造成事故；土辦法用的裂解設備，完全可以在實踐操作中逐步改善和添設。經過了長時期的小型生產及全國各地的共同試生產的證明，都認為這種裂解設備，的確花錢少，收效快。這次用土法裂解提煉石油的成功，主要是黨的正確領導和群眾的無窮力量，使我更堅信了“理論來自實踐，技術出於勞動”這個永恒不變的真理。

這本書主要的內容是談從植物油泥提煉石油的問題。這種設備同樣的可以用河里的雜草，經過裂解工藝過程，提煉出石油來。干餾木柴也能獲得木油，甚至利用松香也有同樣效果。不過利用松香不加石灰進行干餾時，其中松香酸不易分解，只有少量松香油餾出。若加入石灰進行裂解時，粗汽油產量可以達到30%以上，粗燈油可以達到40%以上。現全國各地都在大力開展用裂解法取得石油的生產，以支援全面大躍進。

在生產技術改進方面，能從實踐提高到理論，是由於河南省工業廳工礦試驗所黨政領導的重視以及全體工程技術人員的支援分不開的。在製造大型裂解分餾工具過程中，更得到了中央建築工程學校孔祥勝科長及唐克強教授的热心支援；尤其在分餾器改進方面更得到中央石油學院白建鋼同志的指導。因而使這一工作能夠得到不斷的改進，質量獲得進一步的提高。特致謝意。

植物油泥提煉石油，是一項新的工作，但因時間很短，雖在黨的領導下和群眾的支持下取得了一些經驗，但也是很不成熟。只有今後刻苦鑽研，繼續提高自己，爭取作出些成績，來回答黨對我的關懷和培養和同志們對我的期望。

目 录

序 言	1
第一章 提炼石油的原料	1
一、原料的来源	1
二、植物油泥組成概述	2
三、油泥的保存	3
第二章 裂解	3
一、用植物油泥裂解石油的基本概念	3
二、植物油泥的裂解过程	3
三、裂解工具	5
1. 簡單的裂解工具	5
2. 較坚固大型的裂解裝置	6
四、裂解器操作方法	8
1. 使用簡單裂解器的操作方法	8
2. 使用較大型裂解器的操作方法	9
五、裂解过程中須注意的事項	10
六、原油的性狀	10
七、各种植物油泥提炼率的比較	11
第三章 原油的化学精制	11
一、精制过程	12
1. 酸处理	12
2. 碱中和	13
3. 水洗	15
二、精制操作方法	16
三、化学精炼过程中应注意的事項	16
第四章 分餾	17
一、分餾概述	17
二、分餾器的裝置	18
1. 实验室用小型簡單分餾器	18
2. 生产上使用的分餾器	18
三、分餾步驟	19
四、分餾过程中应注意的事項	21

五、从各种植物油泥原油中提取馏分的比較	21
六、四种混合原油馏分的鉴定	22
第五章 石油的檢驗方法	23
一、比重的測定	23
二、閃点的測定(开口式, 布林克法)	24
三、粘度的測定(恩格勒粘度)	25
四、煤油及柴油灰分的測定	29
五、机械雜質的測定(重量法)	31
六、水分的測定(重量法)	35
七、腐蝕試驗(銅片法)	37
八、汽油、煤油及柴油酸度的測定	39
九、水溶性酸及碱的測定	41
第六章 厂房設備及成本投資估算	42
一、建厂条件	42
二、年产24吨石油的厂房設備、設計、投資及成本估算	42
1. 生产厂房	42
2. 生产流程布置	43
3. 工艺操作安全条件	44
4. 消耗定額及主要原料年需要量	45
5. 車間人員	45
6. 主要設備	46
7. 成本估算	46
8. 投資估算	47
三、年产 100 吨石油的厂房設備、設計、投資及成本估算	47
1. 生产厂房	47
2. 生产流程設備布置	48
3. 工艺操作安全条件	48
4. 消耗定額及主要原料年需要量	48
5. 車間人員	49
6. 主要設備	49
7. 成本估算	50
8. 投資估算	50
結束語	50

第一章 提炼石油的原料

一、原料的来源

油泥裂解石油主要的原料是植物油泥（俗称油脚，又叫油渣），或油泥經提炼脂肪酸后剩余的瀝青狀殘渣，以及制黑肥皂时剩余的殘渣，而催化剂用的是石灰。这几种原料除石灰外，都是油脂工业中的廢弃物資。

油泥产自各植物油厂。各种植物原油，如芝麻油、大豆油、菜籽油、棉籽油……等經過干燥或水化方法精煉后，都剩有一定数量的沉淀物。这种沉淀物，就是油泥。因各地精煉油的方法不同，因而获得油泥的含水量也不一。普通干法精煉所产生的油泥含水量較少，一般在10~18%左右，油泥較坚硬。但此法精油率較少，在目前全国机榨油厂都不采用。水化法精油率較高，但油泥含水量大，一般在30~45%。这种含水量多的油泥，在裂解时，時間較長，費燃料較多。酸价高、雜質多的植物原油所产油泥多；反之，酸价小、雜質少的植物原油产油泥少，一般产油泥的数量都在3~10%左右。設備較完善的油厂，如国内上海、大連、郑州油脂化学厂，在油泥利用方面，只是把脂肪酸提出，提取率約在40~50%。但仍剩有一定数量的瀝青狀殘余物。至于沒有这种設備的許多油厂，有的把它制成黑肥皂，但質量低，成本高，不受群众欢迎。在河南省許多地区过去送給农村当肥料使用，但因内部含油，容易生蛆，对禾苗

反而有害，因此已不使用，只有抛弃。

石灰是建筑上主要的材料之一，它是石灰石經煅烧后而生成。在裂解植物油泥时，用作催化剂。可作催化剂使用的原料还有：酸性白土、氯化鋁、苛性鉀等。但因石灰价廉，易于購買，用它比較合适。氧化鎂較石灰稍差。

催化剂除能促进油泥分解速度，裂解后剩余的殘渣，也可作催化剂使用。加入催化剂餾出液的酸价，較不用者为低。收集原油因液酸价的高低与催化剂的用量成正比。但加入过量亦不甚合适，尤其使用碱煉法生成的油泥，更不能使用較多的石灰。

在使用石灰作催化剂时，对石灰質量的优劣，要加選擇。有效氧化鈣的含量一般要求在50~60%比較合适。若使用氧化鈣含量在30%以下的石灰时，生成的石油原油渾濁不清，給化学精制工序帶來了許多困难，且損失較大。有效石灰分析方法如下：

將試料 1 克置入內盛石灰少許的 300 毫升燒瓶中，沸騰数分鐘后，使石灰充分崩解，冷却后加水 200 毫升及蔗糖 40 克，塞住瓶口，每隔 15 分鐘或較短的时间搖动一次，使充分混和。如此历二小时之久，用濾紙過濾，以 12% 糖溶液洗滌三次，乃以 0.5N HCl 滴定（用苯酚指示剂），將滴定量計算为氧化鈣之量，即有效石灰量。

計算法：0.5N HCl 1 毫升 = CaO 0.01402 克

二、植物油泥組成概述

各种植物油泥的組成与榨油原料的性質及組成、榨油操作設備、以及精煉方法都有密切的关系。在一般有篩选設備的油

厂所产的油泥内含机械杂质较少，同一原料因榨油的方法不同，所生成的油泥组成各异。总起来说，一般油泥的组成是：油、水、磷脂、蛋白质、粘质物等，但大豆油泥含磷脂较多。

三、油泥的保存

植物油泥的主要组成是油、水、磷脂、蛋白质等。它们都是较高分子有机化合物的混合物，若混入金属盐类和杂质等，在一定温度条件下，最易发酵酸败。若再使水进入，则造成水解。这种水解后的油泥，对石油提取率有很大影响，因而需将油泥妥善保存，既不使其酸败，又不让它有水解现象。保护的最好方法是放入有盖的洋灰池内，以不进雨水及尘土为原则。

第二章 裂 解

一、用植物油泥裂解石油的基本概念

各种植物油泥中，应掺入一定比例的催化剂——石灰。在裂解器内受热后，则起物理化学变化，而产生分解及聚合作用。分解部分产生气体烃类、挥发油类、轻质油及碳等；聚合部分产生重油、石蜡、沥青等。把它们经过冷凝收集起来，就是各种石油类的混合体——母液，这种混合原油母液经过酸、碱处理及分馏过程，则可取得汽油、煤油、柴油等馏分。

二、植物油泥的裂解过程

油泥在裂解器内受热至温度 100°C 时，水分先行排出；至 $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ 时，粘质物排出； 350°C 时，开始出油。以后由于温度逐渐升高，所出原油质量也逐渐好转，无混浊现象，清彻透

明，流动性大。器內溫度 $650\sim 700^{\circ}\text{C}$ 時，內含石油便可全部出淨，器內僅存堅硬的黑炭。

在初出原油時，器內油泥上部為絲狀黃色粘質物。若遇空氣就迅速氧化，初為棕色，繼則變黑色，俟粘質物排出後，則逐漸變成多孔黑色，油光很亮的粘質薄片。這種粘質薄片，遇空氣迅速失去柔軟性，而成沒彈性的硬碎片。這種已經氧化的物質，若再繼續進行裂解，出油很少，由於內含石油已大部分揮發了。器內的殘留物至沒有多孔的現象時，則證明石油已經提淨。否則，如殘留物仍有多孔現象，則證明內部仍含石油，應繼續提煉。這是我們在工作實踐中得到的一點經驗。

在裂解工藝過程初出原油時，餾出物的比重略高於晚餾出物的比重，且有刺鼻的氣味，能刺激兩眼流淚，尤以菜籽油泥和大豆油泥在進行裂解時為最嚴重。這可能是由於甘油酯類的分解而成酸、丙烯醛及烯酮等物。它們的沸點較低，尤其是醛類（甲醛的沸點為 21°C 、乙醛 21°C 、丙醛 50°C 、丙烯醛 52.5°C ），迅速分解而成氣態產物。若溫度繼續上升， CO 及 C_2H_4 漸漸減少； CO_2 初時漸漸增加，待酸大部分餾出後，開始減少。

這種刺鼻的氣體用冰冷卻收集、檢驗，證明是醛類反應。檢驗方法如下：

在潔淨的試管中放入5毫升含氫氧化銀溶液，加入1毫升試液，稍微加熱則得出光亮的銀鏡（若試管不潔淨則不能得出銀鏡，只生成黑色銀末沉澱）。

含氫氧化銀溶液的制法：在潔淨試管里，放入2毫升5%硝酸銀溶液，加入2滴10%氫氧化鈉溶液，再一滴一滴的加入2%的氫氧化銨溶液，用力振動，至氧化銀溶解為止。如果氫加的太多，就不能製成很靈敏的試劑。由以上試驗證明這種植物油

泥石油原油含有高級或低級醛類，它們的沸點一般較低，大都溶於水中，因此在水洗過程中，便可能大部洗掉。

三、裂解工具

1. 簡單的裂解工具

裂解油泥工具的大小，可根據各廠油泥產量的多少而定，一般日產油泥 200 仟克的工廠，用 3 個雙皮汽油桶改製成 3 個裂解器，便可供兩班生產。汽油桶改製裂解器裝置如圖 1 所示：

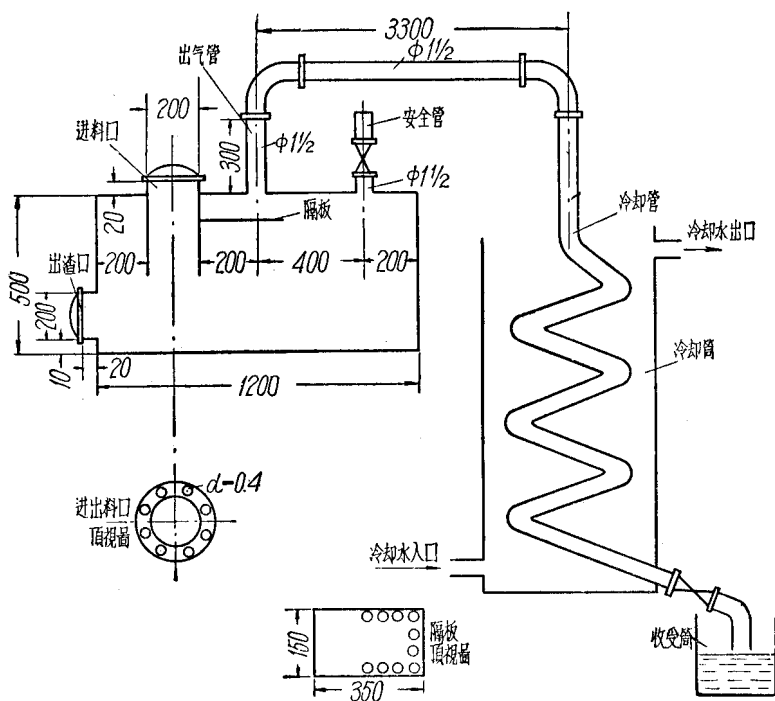


圖 1 簡單的裂解工具示意图

这种裂解工具制造成本如下表:

部位名称	規 格	單位	数量	單 价	共 价
裂 解 器	汽 油 桶	个	1	60.00	60.00
冷 凝 管	1½"	½米	15	0.81	12.15
冷 凝 筒	木 板 制	个	1		10.00
工 資					8.00
截 門	1½"	个	4	2.50	10.00
弯 头	1½"	个	3	0.50	1.5
共 計					101.65

这种簡單的裂解工具是我們在最初試制过程中經過多次失敗逐步改制成的。目前全国各地很多采用这种样式的工具生产或試驗，都感覺到这样的工具花錢少、收效快、操作容易、管理方便。在缺点方面，因鉄皮較薄，用的時間較短。一个單皮汽油桶改制的裂解器，一般使用120~130次；双皮汽油桶改制的裂解器，一般使用200~250次。若底部燒坏，用鉄皮焊补后，仍可使用一个时期。假若經数次焊补后，实在不能使用时，一个殘破的裂解器可改制直徑30厘米、高50厘米的小水桶3~5个或其他鉄勺等用具。剩余的碎鉄片可用电鍍厂或其他企业的廢硫酸，制成支援农业水利建設、以及作杀虫剂迫切需用的硫酸亞鉄。

它的另一个缺点是只适合于容量小、产油泥少的工厂使用，若油泥产量較多的工厂，使用它就浪費人力了。

2. 較堅固大型的裂解装置

这种裂解工具是用10毫米厚鋼板制成直徑为100厘米，長240厘米，上有帶阻力板及阻力帽的小汽包。能使油泥裂解效力

增加，每次可裂解油泥最少1000市斤。其他裝置除管子直徑較大外，和汽油桶改制的相同。鄭州化工廠就是使用這樣的裂解工具進行生產的，效果良好。其裝置如圖2、3所示：

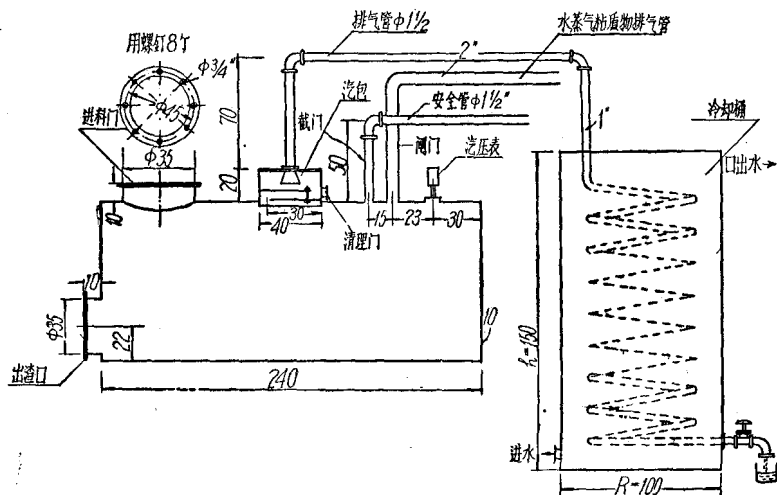


圖2 大型裂解裝置示意图

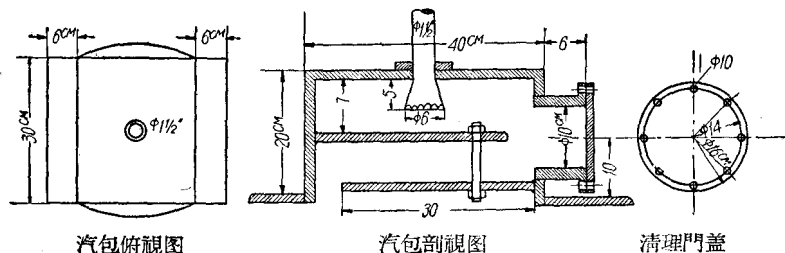


圖3 汽包放大圖

這種較大些的裂解器可以在一般生產植物油泥較多的廠子或產油泥較多的地區使用。操作方便也容易掌握，因另外裝有排水蒸汽及粘質物的管子。出氣管保持了清潔，從而保證了原油母液的质量，使各種植物油泥能得到充分的裂解。使用這種

工具产出的原油流动性較大。在裂解大豆油泥和芝麻油泥工艺过程中，流出原油的情况，不会发生混濁現象。

制造这种裂解工具一个，所需原材料和工資費用等成本如下表：

部位名称	規 格	單位	数量	單 价	共 价
裂解器鋼板	10毫米	平方米	5.98	65.60	392.23
冷凝筒鋼板	10毫米	”	3.77	65.60	247.30
无 縫 管	1½"	米	15	1.62	24.30
工 資					200.00
截 門	1½"	个	4	3	12.00
弯 头	1½"	个	3	0.60	1.80
共 計					877.58

四、裂解器操作方法

1. 使用簡單裂解器的操作方法

將油泥 22.5~32.5 仟克，由进料口加入裂解器內。切勿加得过多，因多了不但不好掌握，容易溢出，并且容易堵塞管子，造成事故。同时加入 8~10% 的生石灰粉末，并均匀的投入 1~1.5 仟克的碎石或小磚块，这样使液体油泥表面活潑性降低，不致噴进出气管。在出气口有一块帶有小孔的薄鉄隔板，以使液体遇阻而下降。气体則由孔隙通出，經冷凝后便成液体原油。在选用磚块时，要使用組織細密、較坚硬者为佳。若使用組織粗糙、发松的磚块时，因它本身多孔，容易吸油，影响油率，且易粉碎，容易引起生成的原油質量渾濁。若石子容易找到，最好采用洗淨的石子或用卵石、陶瓷等东西代替。