

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碩之果。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，不怕失敗的坚毅意志；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，它昭示我們工人阶级和劳动人民有着无限的智慧和創造性，只要在党的领导下，有着崇高的共产主义理想，敢于大胆設想和勇于尝试，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分解，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；土办法用的裂解設備，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証明，都認為这种裂解設備，的確花錢少，收效快。这次用土法裂解提煉石油的成功，主要是党的正確領導和群众的无窮力量，使我更堅信了“理論来自實踐，技術出于劳动”这个永恒不变的真理。

這本書主要的內容是談从植物油泥提煉石油的問題。这种設備同样的可以用河里的雜草，經過裂解工艺过程，提煉出石油来。干餾木柴也能获得木油，甚至利用松香也有同样效果。不过利用松香不加石灰进行干餾时，其中松香酸不易分解，只有少量松香油餾出。若加入石灰进行裂解时，粗汽油產量可以达到30%以上，粗灯油可以达到40%以上。現全国各地都在大力开展用裂解法取得石油的生產，以支援全面大跃进。

在生產技術改进方面，能从實踐提高到理論，是由于河南省工业厅工矿試驗所党政領導的重視以及全体工程技術人員的支援分不开的。在制造大型裂解分餾工具过程中，更得到了中央建築工程学校孔祥胜科長及唐克强教授的热心支援；尤其在分餾器改进方面更得到中央石油学院白建鋼同志的指导。因而使这一工作能够得到不断的改进，質量获得进一步的提高。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，虽在党的領導下和群众的支持下取得了一些經驗，但也是很不成熟。只有今后刻苦鑽研，繼續提高自己，爭取作出些成績，来回答党对我的关怀和培养 and 同志們对我的期望。

田紹文 1958年9月16日

目 录

序 言	1
第一章 提煉石油的原料	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. 較堅固大型的裂解裝置	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、各种植物油泥提煉率的比較	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、化学精煉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. 實驗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、杂质多的植物原油所产油泥多；反之，酸价小、杂质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，只有拋棄。

石灰是建築上主要的材料之一，它是石灰石經煅燒後而產生的。在裂解植物油泥時，用作催化劑。可作催化劑使用的原料還有：酸性白土、氯化鋁、苛性鉀等。但因石灰價廉，易于購買，用它比較合適。氧化鎂較石灰稍差。

催化劑除能促進油泥分解速度，裂解後剩余的殘渣，也可作催化劑使用，加入催化劑餾出液的酸價，較不用者為低。收集原油因液酸價的高低與催化劑的用量成正比。但加入過量亦不甚合適，尤其使用鹼煉法生成的油泥，更不能使用較多的石灰。

在使用石灰作催化劑時，對石灰質量的優劣，要加選擇。有效氧化鈣的含量一般要求在50~60%比較合適。若使用氧化鈣含量在30%以下的石灰時，生成的石油原油渾濁不清，給化學精制工序帶來了許多困難，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，沸騰數分鐘後，使石灰充分崩解，冷卻後加水200毫升及蔗糖40克，塞住瓶口，每隔15分鐘或較短的時間搖動一次，使充分混和。如此歷二小時之久，用濾紙過濾，以12%糖溶液洗滌三次，乃以0.5N HCl 滴定（用苯酚指示劑），將滴定量計算為氧化鈣之量，即有效石灰量。

計算法： $0.5N \text{ HCl } 1\text{毫升} = \text{CaO } 0.01402\text{克}$

二、植物油泥組成概述

各種植物油泥的組成與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關係。在一般有篩選設備的油

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 毫升含氨氧化銀溶液，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）。

含氨氧化銀溶液的制法：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。如果氨加的太多，就不能製成很灵敏的試劑。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 斤克的工廠，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：

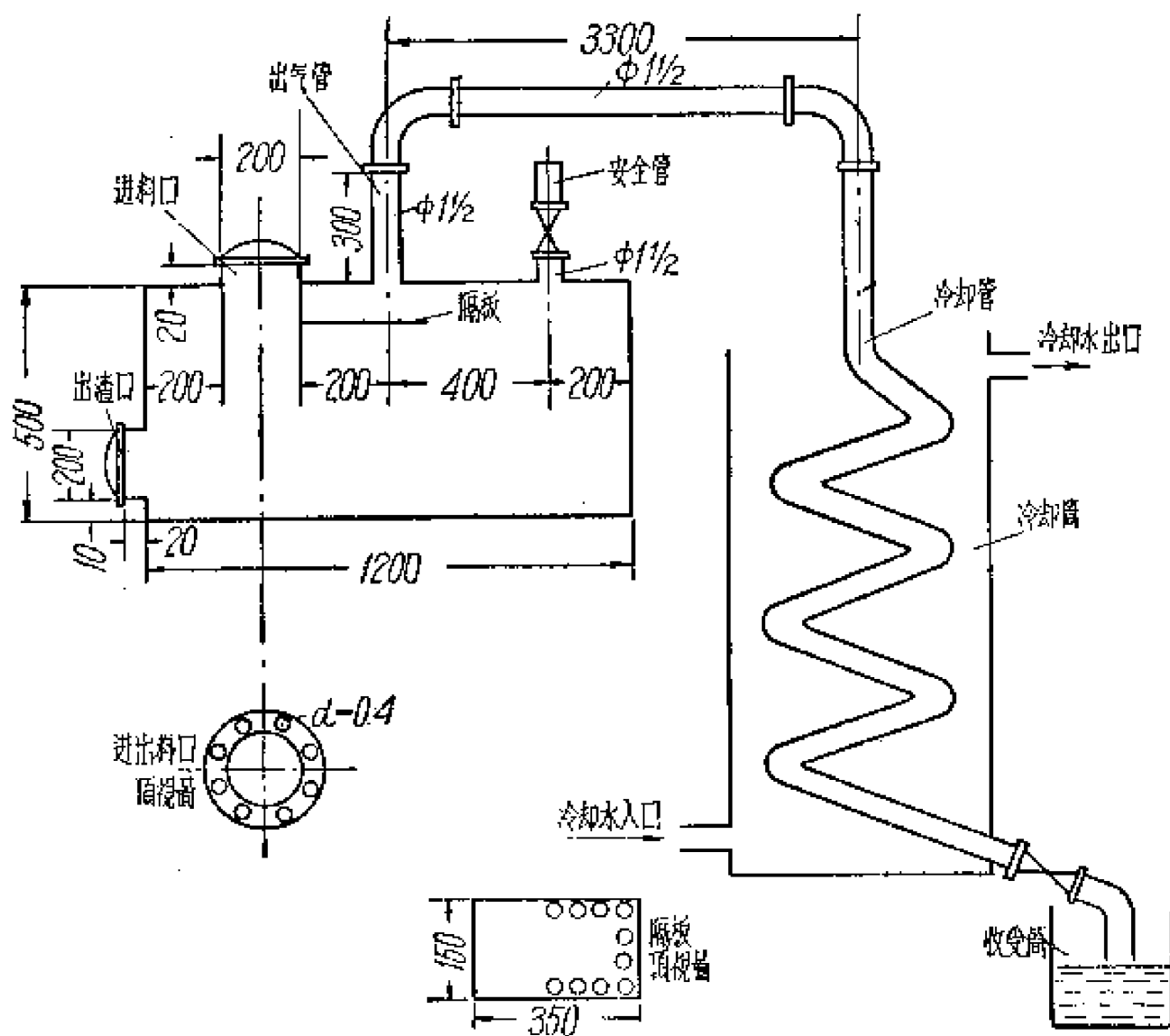


圖 1 簡單的裂解工具示意图

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镀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：

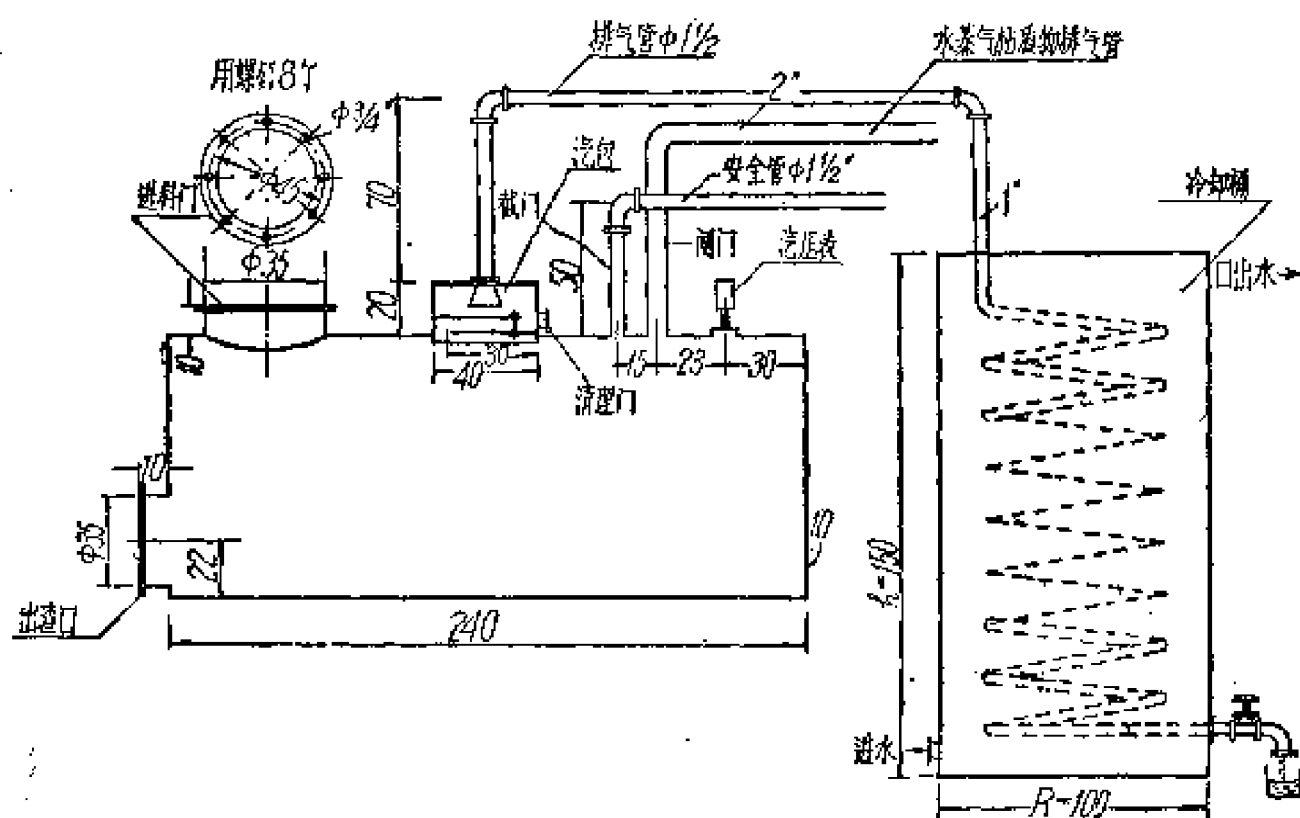


圖2 大型裂解裝置示意圖

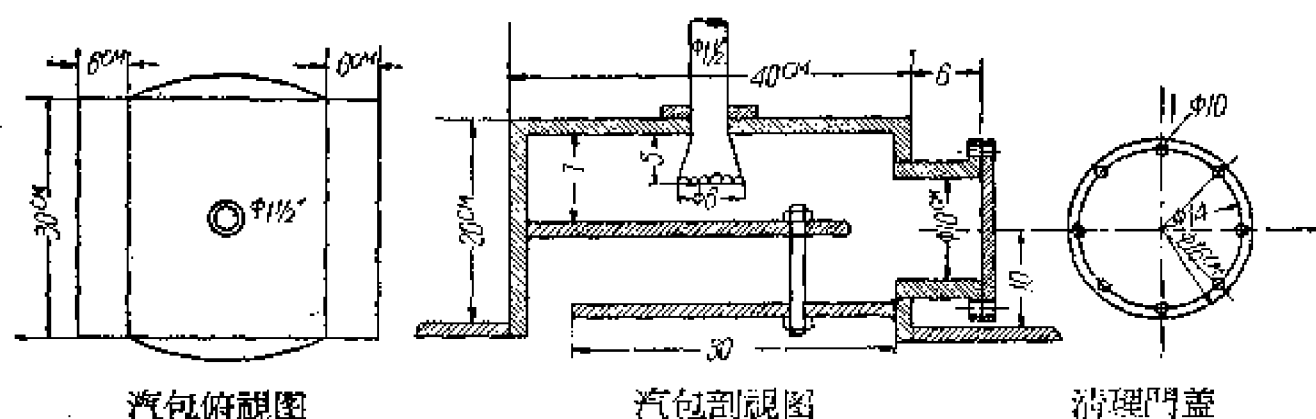


圖3 汽包放大圖

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質量，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较大。在裂解大豆油泥和芝麻油泥工艺过程中，流出原油的情况，不会发生混浊现象。

制造这种裂解工具一个，所需原材料和工资费用等成本如下表：

部位名称	规格	单位	数量	单价	共 价
裂解器钢板	10毫米	平方米	5.98	65.60	392.28
冷凝筒钢板	10毫米	”	3.77	65.60	247.39
无 缝 管	1½”	米	15	1.62	24.30
工 资					200.00
截 门	1½”	个	4	3	12.00
弯 头	1½”	个	3	0.60	1.80
共 计					877.58

四、裂解器操作方法

1. 使用简单裂解器的操作方法

将油泥 22.5~32.5 斤克，由进料口加入裂解器内。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 斤克的碎石或小砖块，这样使液体油泥表面活泼性降低，不致喷进出气管。在出气口有一块带有小孔的薄铁隔板，以使液体遇阻而下降。气体则由孔隙通出，经冷凝后便成液体原油。在选用砖块时，要使用组织细密、较坚硬者为佳。若使用组织粗糙、发松的砖块时，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质量混浊。若石子容易找到，最好采用洗净的石子或用卵石、陶瓷等东西代替。

在操作前，將进料口盖上的螺絲旋紧，同时將冷凝器中的水排完，并將出油管及安全管的截門开足。等水分粘質物排完后，再將安全管的截門关闭。在操作过程中，采取勤查、勤看的办法。最初流出的是水分，随后是粘質物，而后是原油。当发现流出油时，立即將冷水加入冷凝器內，使气体冷凝为液体原油。

鉴别油水的方法有三：

(1) 水蒸汽摸着发粘，油則发散发干。

(2) 放出的气体若是白色是水蒸汽，若帶黃色有刺激臭，則是油的气体。

(3) 放出的气体用火点能燃燒的是油，不能燃燒証明是水蒸汽。

利用这种方法，不但能克服堵塞管子的毛病，同时能縮短裂解時間。若冷凝器內有水，不但需用燃料多 時間也在10小时以上；使用此法，時間便能縮短一倍多。

2. 使用較大型裂解器的操作方法

这种裂解器的操作方法和汽油桶改制的大致相同，所不同的地方有下列4点：

(1) 因有阻力板等設備，在器內不須投入石子或磚块。

(2) 排泄水分及粘質物都有專門管子。在出油时，再將汽包上出油蒸汽管子的截門打开。

(3) 在裂解器的上部，裝有压力表。在操作正常进行时，压力表上所指的是“0”。若指針逐漸上升，則証明出气管路有堵塞現象。这时，应用泥土或不含煤炭的爐灰將火蒙压，并打开安全管的截門，进行檢查清理。

(4) 有蒸汽設備的厂子，可在出渣門的旁边裝一个6分粗的蒸汽管。在裂解將至終了时，通入蒸汽，进行加压裂解，这

样不但提高产油率，同时并可延長裂解器的寿命。

五、裂解过程中須注意的事項

1. 若使用碱煉方法，因所产生的油泥內含有游离碱，需少加石灰，一般在5%上下。在初流油时，要使溫度上升慢些，俟流出的原油沒渾濁現象时，再逐漸大火，或使用鈣皂方法制成鈣皂，再进行裂解。使用提取脂肪酸后的瀝青殘余物，或制黑肥皂剩余的黑殘渣提取石油时也是如此。

2. 原油桶应用蓋封閉，一則可免輕質油揮发；二則可避免发生火灾。

3. 清理裂解器时，当溫度降到25~30°C，再將出渣門打开，否則，器內气体在高温时遇空气易燃。

4. 进行裂解时，严禁烟火。

5. 裂出的原油需再进行蒸餾一次，使充分裂解，可得到質量更好的原油。

6. 在排出水及粘質物的阶段，要用大火；初出油时要用中火（水化油泥原料），以后火力逐漸加大。初出油时火力大了，容易使原油質量不純、渾濁不清，給酸碱处理增加困难。

7. 在裂解进行时，如果发现出油管口不出油，也不出气时，則証明管子堵塞。应迅速將安全管截門全部打开，以保安全。

8. 加石灰数量的多少，应根据油泥酸敗程度来决定。陈油泥多加些，新油泥少加些。

六、原油的性狀

这种由植物油泥提煉出的原石油母液，遇空气則由棕綠色变成青綠色，有刺激臭，過濾后比重为0.93；与日光接触后，

顏色變深，且生沉淀，用火點易燃。取其少許于試管中，滴入 2 ~ 3 滴硫酸二甲酯，則分成二液相，屬於石蠟系碳氫化合物。

七、各種植物油泥提煉率的比較

各種植物油泥，用這種裂解方法，都能提煉出石油。不過含水分多的油泥提取量較少；含水分少的植物油泥，提取量較多。也就是說，各種植物油泥除水分和粘質物外，經裂解後，大部分都能變成石油。

含水量42%的油泥經裂解後，石油母液提煉率如下表：

原料名稱	數量 (仟克)	水分粘質物 (仟克)	原油重 (仟克)	殘留物 (仟克)	損失	油 率 (%)
花 生 油 泥	25	10.5	10	3.5	2	40
芝 蔴 油 泥	32.5	13.5	14.5	4.5		44.6
棉 籽 油 泥	25	10	9	5.5	1	36
大 豆 油 泥	32.5	12.5	11.5	7.5	2	35

由上表看出，如油泥含水量為42%，石油母液提取率為33~44%，要按干基標準計算，提煉率在80%以上。提取脂肪酸後所剩餘的瀝青狀殘物含水分較少。一般石油母液提煉率在40~60%；制黑肥皂剩餘的殘渣石油母液提煉率在25~30%；河內雜草加入6%的石灰，用同樣裂解方法，可提出石油母液10%上下。

第三章 原油的化學精制

裂解植物油泥所收得的石油母液，若不加以化學精制，或

精制不当，则分馏出的汽油等液体燃料，内含有大量不饱和烃类及树脂质等，在内燃机中使用时，能腐蚀机器，而不饱和成分，又因热变化而生成沉淀，因此这种原油必需加以适当的化学精制，才能应用于内燃机。不过这种原油的精制，若仍然采用矿物石油直接精制方法，是无法得到良好成绩的。

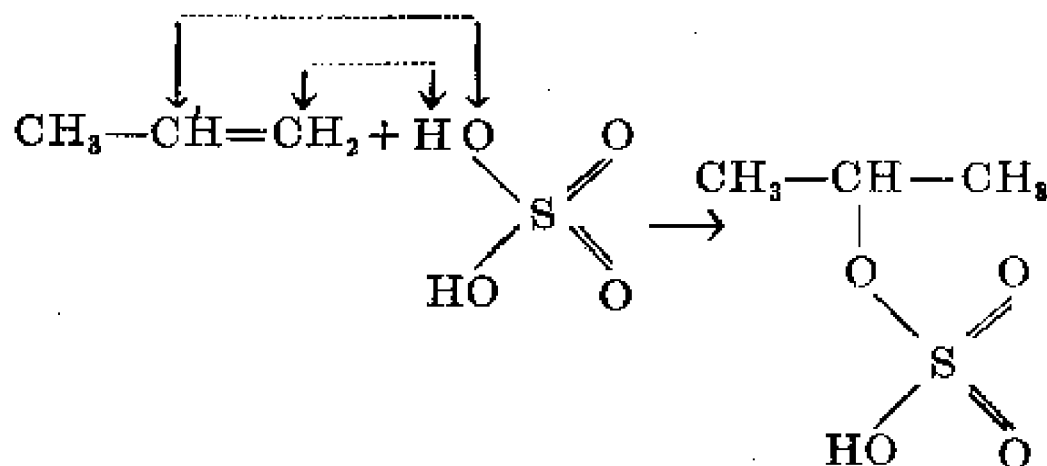
一、精制过程

精制过程如下：

原油→1:1稀硫酸处理→水洗→碱中和→水洗→浓硫酸处理→水洗→碱中和→水洗。现分述之：

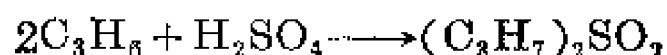
1. 酸处理：

硫酸处理的目的是及硫酸对不饱和烃的作用：用硫酸处理的目的是去除内部不饱和烃类及其他杂质。不饱和烃类的多少与用酸量及浓度有关。当烯烃与硫酸起反应时，并不是均一的，能生成一系列的产物。此反应与很多因素有关：如烯烃分子量、烯烃的结构、实验温度和硫酸的浓度。低分子烯烃容易与硫酸反应，生成酸性硫酸酯（烷基硫酸酯）。



此反应是在室温下，甚至在更低的温度下和稍微过量酸的存在下进行的。在稍高的温度下，和有理论数量的酸的存在下，便

生成中性硫酸脂（二烷基硫酸酯）：



烷基硫酸酯具有酸性特性，它溶于水中和硫酸中，而不溶于烃类中。当不饱和烃类变成烷基硫酸酯后，便能完全溶解于硫酸溶液中；二烷基硫酸酯则与此相反，它是中性物，不溶于硫酸，而留于烃层中。

不饱和烃类不仅溶于浓硫酸中、而且能溶解于稀硫酸中。作者曾多次使用各种浓度的硫酸，将气态烯烃混合物定量的分离为 $C_2-C_3-C_4$ 馏分；65%的硫酸仅能吸收丁烯，85%的硫酸能吸收丙烯，98%的硫酸能吸收乙烯，液态烯烃亦很容易将烯烃自低沸点馏分中完全除掉，而且硫酸的浓度愈高，反应进行得便愈快愈完全。

根据作者多次试验的结果，肯定处理这种原油母液时，先用 1:1 稀硫酸处理一次，后再用工业浓硫酸处理一次。这样获得的原油质量较好，损耗较少，且不易发生乳化现象。

一次酸处理与二次酸处理比较如下表：

	原油重	处理后重	损耗%	乳化程度	不飽和程度	備考
一次濃硫酸处理	100	87	13	15	大	
兩次酸处理	100	91	9	0	小	

注：（1）不飽和程度試驗方法：取試样 10 毫升于玻璃試管中滴入 0.1N 高錳酸鉀溶液，如顏色消失慢，則証明不飽和程度小；反之，顏色消失快，証明不飽和程度大。

（2）乳化程度：一次濃硫酸处理后，液面界綫不清，需加清水。經攪拌后，接近油层处有乳体生成，这种乳体占全部容积的 15%，兩次酸处理无此現象发生。

2. 碱中和：

这种石油原油母液，經硫酸处理后，内部杂质及不飽和烃

大部除掉，但内部尚有残余的酸，以及生成的酸性磷酸化合物存在。这些物质若不去掉，能使机器受到腐蚀，因此需要用碱中和，使其变成盐类，沉淀底部，然后把它们清除出去。

中和过程以硫酸处理次数为标准，每用硫酸处理一次，就用碱中和一次。作者曾多次试验，证明中和这种原油母液时，第一次中和时要采用固体烧碱，效果较佳。因经水洗后的原油母液，内部尚存有一部分水，加入固体碱后，搅拌时间不久，则溶化成液体。如与酸性物质中和，则生成盐类沉淀底部。这种沉淀物质与原油母液分界线很清楚，便易清除。若用淡碱液中和时，经过搅拌后，容易生成乳化现象，再静置则变为糊状。若采用 40 波美度的碱水中和时，情况较好，但沉降的速度很慢，且很难分清界线。中间层是乳体，油的损失较多。

在第一次中和时，不能使用淡碱，可能是植物油泥内含有多少不同的磷脂的缘故。经裂解后，虽然大分子化合物变成了小分子，但仍含有磷脂的特点，就是对淡碱液的容忍度大，对浓碱液小，与淡碱液容易构成长链的化合物。要破坏这种构成的乳体，非常困难。

第一次用固体碱中和与用浓碱中和效果比较如下表：

	原油数量	中和后油重	损 失	油率%
18波美度碱液	100	全部乳化		0
40波美度碱液	100	70	30	70%
固 体 碱	100	97	3	97%

在第二次中和时可采用40波美度的碱溶液，因母液内部所含容易构成乳化的化合物已大部分除掉，因而比较顺利。

用碱中和过程中生成一部分胶体物。这种胶体物的生成量与加入的碱量有关，加碱量多则生成量大。在这种胶体物中加入 2 ~ 3 % 的中性肥皂在开口锅中进行加热，当温度在 130 ~ 150°C 时，把它们拌匀冷却，使其凝固，便可制成钠基质的润滑油。在一般机器上都可使用，抗热能力在 130°C 以上。

在制造时必须根据胶体物含碱量的多少而加中性肥皂，用酚酞控制至中性时为止。至于这种胶体物是否能制成较高的钙基质的润滑油，今后可作进一步的研究。

3. 水洗:

原油母液因经过两次酸的处理，内含的一部分酯类与硫酸发生硫化作用。这种硫化物在用碱中和时，一部分生成胶体物质，加碱量越多则生成量愈大，原油损耗也就越大。采取少用碱、多次水洗的方法可将这种硫化物去掉。这种硫化物的特点是容易亲水，遇水则吸收膨胀而沉淀。不用碱中和，单靠水洗的方法是否能把它完全除掉，有待今后继续试验。此外，这种原油母液中尚含有矿物盐类，它们对机器有绝对的腐蚀性，因此务必彻底干净的把它们全部除掉，这是很重要的。由于这种化合物都能在水中溶解，经过多次水洗，便可把它们除掉。

不溶于水中的金属有机化合物、各种悬浮物、胶质沉积物的比重都不同，所以都可用水将它们去掉。因此增加水洗的次数，不但保证了原油的质量，并且可减少因多用碱使原油受到的损失。多次水洗是处理这种原油母液的必要过程。

水洗这种原油母液时用水量的多少，关系到石油质量很大。如在水洗时加的水少，而又是 80°C 的温水，往往会生成乳胶体在油内悬浮，不易沉降，使精炼后的原油母液浑浊不清；若使用为原油一倍半以上的凉清水，则沉淀物便能迅速下

降沉淀，所获得的原油，清彻透明，沒有濁渾現象。不沉淀的原因，可能是原油母液中的金屬有机化合物是亲水的物質，遇水后則吸收而膨脹，到比重超过水的比重时，不能下沉。若吸水量不足，則其比重小于水的比重，因而造成了不能沉淀的現象。經試驗証明如下：

原油数量(仟克)	加水数量(仟克)	原油質量情况
100	10	渾濁不清，无沉淀物
100	25	生沉淀，有悬浮体
100	75	沉淀快，无悬浮物

二、精制操作方法

原油內加入稀硫酸（1:1）5%，攪拌20~30分鐘后，靜置候其界綫分清，然后將廢酸排淨，用水洗一次。用水量相当于油的一倍半，再將廢水放出，加入2%的固体碱充分攪拌均匀，此时固体碱溶解成液体碱。攪拌直到有沉淀生成为止，靜置，將沉淀物取出。再水洗一次后，同上法用2~3%的工业濃硫酸处理，并用水洗；然后用40°波美的碱液中和到中性反应为止（用試紙控制），最后再水洗兩次。

注：（1）1:1稀硫酸的配制：用一份硫酸一份水混合在一起，就是1:1的稀硫酸。

（2）波美度就是量碱度数所用的表，在肥皂厂把这种量碱度表叫它是碱表。

三、化学精炼过程中应注意的事项

1. 配稀硫酸时，应將硫酸慢慢向水中倒，千万不能把水向酸中倒，否則將会发生爆炸，发生危險。

2. 使用酸碱时，要戴膠皮手套及膠皮围腰，以免腐蝕皮

肤及衣服，并戴好口罩。

3. 必須在耐酸缸內进行。

4. 將每次放出的廢液存入另一缸中，經過多次水洗，將內部的油加水洗出，然后拋掉。

第四章 分 餾

一、分餾概述

分餾的目的，是根据各种油类不同的沸点，順序取出各种餾分。輕質餾分的質量和提取率与蒸餾設備的構造有很大的关系，因此原油虽精制得很好，但沒有良好的蒸餾設備，也不能获得良好的結果；虽有很好的蒸餾設備，但精制不当，或分餾餾程不当，也都能影响各种油类的質量。因此在进行分餾前，需將各种油类的分餾餾程，先作小型分餾試驗，加以肯定。否則分餾餾程稍近，則造成輕質油类的餾分低，煤油內含汽油，柴油內含煤油，使煤油柴油穩定性能差，点燃柴油有爆破声，影响机器的安全，造成不合規格的产品……等現象发生。若分餾餾程稍远，在現象上虽然輕質油提高了，但也会使汽油內含煤油，煤油內含柴油，使各种輕質閃点降低，点燃困难，并使膠質增多，汽油在燃燒时能堵塞油路，煤油堵塞灯芯发生自然息灭現象。根据这种石油的特点，如采用以下分餾点，获得的各种油类質量較好：

①汽油 180°C ，②煤油 $180\sim 230^{\circ}\text{C}$ ，③輕柴油 $230\sim 280^{\circ}\text{C}$ ，④中柴油 $280\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，⑤重柴油 $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ ，⑥瀝青殘留物 350°C 以上。

二、分餾器的裝置

1. 實驗室用小型簡單分餾器：

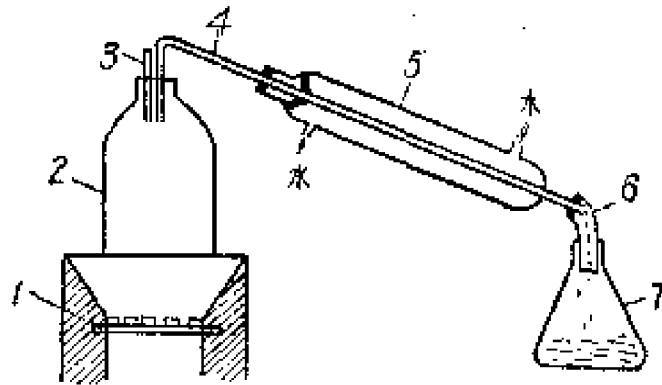


图4 小型簡單分餾器示意图：

1 爐棚 2 分餾器 3 溫度計 4 出氣玻璃管 5 冷凝管
6 玻璃彎管 7 餾出液接受器

这种小型分餾器，可供試驗用；若在生产上使用，冷凝效力嫌太小。它是用直徑 40 厘米，高 60 厘米小油桶改裝的。在出气管中，裝一个 500°C 的溫度計及一个玻璃出气管，并和冷凝器連接。在分餾高沸点柴油时，要加以鼓风。在試驗室使用这种小型分餾器，有以下几种优点：

- (1) 較玻璃分餾燒瓶堅固，不会炸裂而造成火灾事故；
- (2) 不使用电源，直接火便能操作；
- (3) 便于移动，任何地方都可使用；
- (4) 操作方便，也比較安全。

2. 生產上使用的分餾器：

一般土法生产使用的分餾器有二种，一种是有精餾柱裝置的精餾器，一种是沒有这种裝置的分餾器。沒有精餾柱裝置的分餾器和裂解器外型相同。在出气管口裝一个 500°C 的溫度計，便可使用。沒有条件的小厂，可將裂解器刷洗干净，同样可以使用，不过这种簡單的分餾器裝置，所出輕質油較少。帶有

精餾柱裝置的分餾器，不但輕質油產量高，同時質量也較好，其裝置如圖 5。

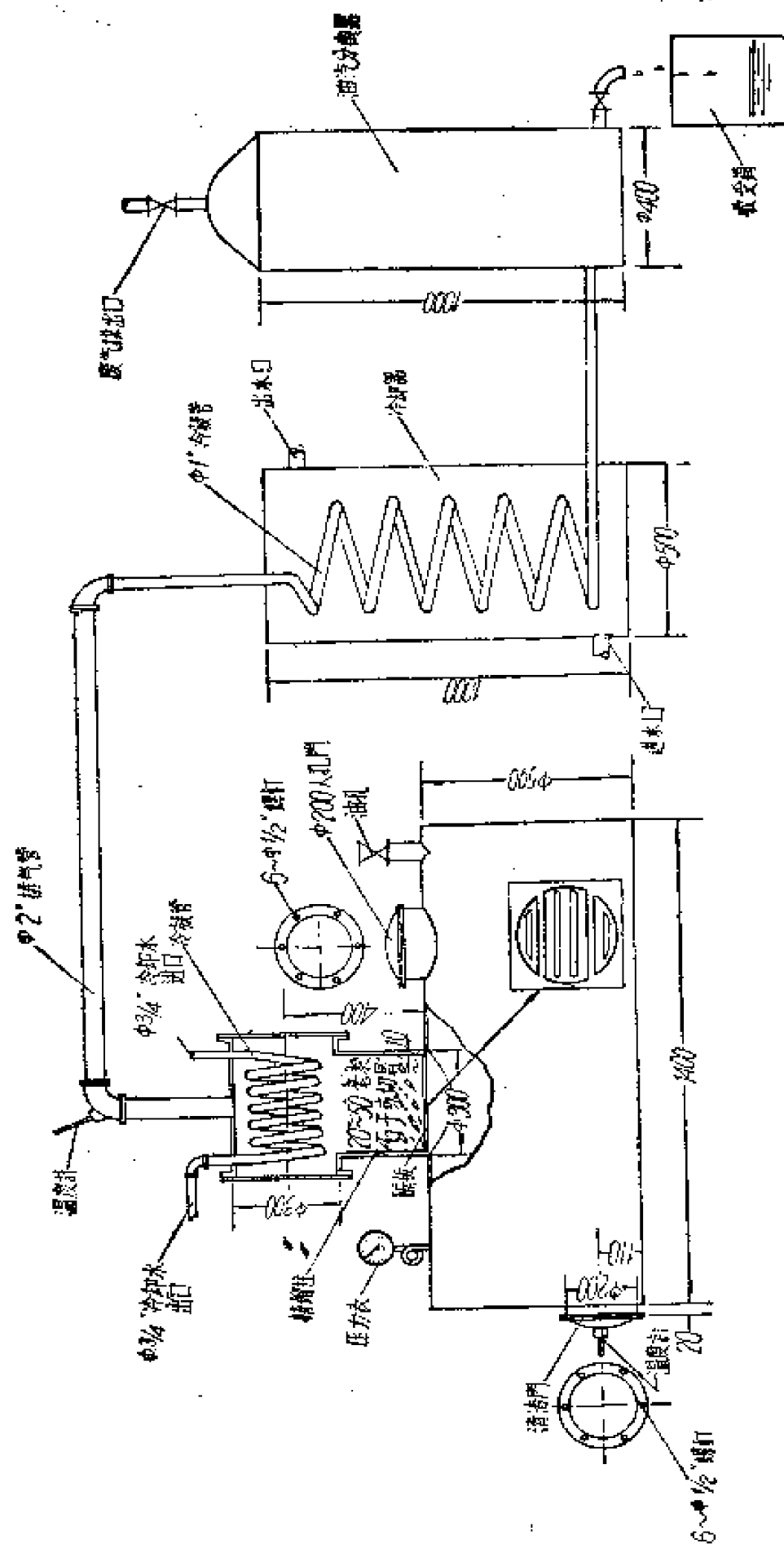
分餾器是用 10 毫米鐵板制成，直徑 590 厘米，長 1400 厘米，上部有人孔及油孔各一。在精餾柱內部，裝有 20~50 厘米的石子或鉄床刨花，在上部有 6 根冷凝管，這樣可使較大分子的物質，遇阻而下沉，含水分的油氣，遇阻而分離。回流後，由於溫度的升高，得到較多的由大分子變成小分子的較輕氣體。分餾器上還裝有壓力表。在分餾器的後部有出渣門和人孔門。出渣口的大小以能伸入鉄鏟便利清除為原則。在出渣口并裝一支 500°C 溫度計，以觀察分餾器內的溫度上升速度，便于掌握火力的大小。在出氣管口也有一支 500°C 溫度計，便于掌握各種餾分的收集。出氣管和冷凝管連接，油氣經冷凝後大部分變成液體。另一部分未冷凝的氣體，再通過油氣分離器，經空氣冷卻，大部油氣可變成液體，不能收集的瓦斯氣便可空放。

這種分餾裝置有以下優點：

1. 能使輕質油產率提高 10% 上下，并能保證質量。
2. 這種分餾裝置有動力設備的廠，可以使用通蒸汽加壓分餾，又可真空減壓分餾；沒有動力設備的廠，也可採用直接火常壓進行操作。
3. 無論採用那種方法，掌握方便，易于管理。

三、分餾步驟

將精製好的原油母液注入分餾器內，并加入 7~10% 的活性白土及 3% 的鉄粉。加入的目的，是防止分餾出的各種油類氧化變色。然後將油孔門關閉，并使冷卻水開始迴流，而後升



火。根据出气口的温度，分别收集各种油类。用这种脱色脱臭分馏方法，操作简单，便于管理，也减少损失。

四、分馏过程中应注意的事项

1. 在分馏过程中严禁烟火。
2. 注意温度上升的速度，严格控制火力的大小。
3. 出渣时务必在温度降至 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 时，再将渣口及人孔门打开，以免发生火灾。
4. 冷凝的水严格控制在 $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间。
5. 成品及时送库保存。
6. 精馏柱内的石子或铁刨花每三天水洗一次，将杂质洗净为原则。
7. 在分馏过程中要勤查、勤看，如发现漏气的地方，应及时加以堵塞。

五、从各种植物油泥原油中提取馏分的比较

原油名称	重量(仟克)	分馏馏程 $^{\circ}\text{C}$	馏出量(仟克)	百分数	备 考
花生油泥原油	400	0~180	4.6	23	分馏始点 60°C
		180~230	20	10	
		230~280	17.4	8.7	
		280~300	33.5	10.7	
		300~350	44	22	
		残留物		17	
芝麻油泥原油	400	0~180	46	23	分馏始点 62°C
		180~230	13.2	6.6	
		230~280	36	18	
		280~300	22	11	
		300~350	66	33	
		残留物		8	

(續)

原油名称	重量(仟克)	分餾溫度 °C	餾出量(仟克)	百分數	备 考
棉籽油泥原油	400	0~180	54	27	分餾始点64°C
		180~230	26	13	
		230~280	24	12	
		280~300	30	15	
		300~350	50	25	
		殘留物		7.7	
大豆油泥原油	400	0~180	60	30	分餾始点56°C
		180~230	42	12	
		230~280	32	16	
		280~300	30	15	
		300~350	38	19	
		殘留物		8	

注：(1)由上表看出，从大豆油泥原油中的汽油含量，較其他植物油泥原油为高，棉籽油泥次之；

(2)从植物油泥原油分餾出的汽油始点較低，从中更可提煉出石油醚；

(3)在輕重柴油之間，更可能提煉出銕子油。

六、四种混合原油餾分的鉴定

1. 动力及灯用試驗：分餾出的液体燃料作汽車、拖拉机試驗，效果良好，煤油灯用試驗与市售甲号煤油相同。

2. 化驗結果：

(1)汽油：比重 0.74，无水分，无水溶性碱，初餾点 60°C。

(2)煤油：比重 0.82，閃点 48.5°C，无水分，无机械杂质，灯用試驗合格。

(3)輕柴油：比重 0.8307，閃点 66°C，殘炭 0.0105，无水分，无水溶性碱，无机械杂质。

(4)中柴油: 比重 0.8362, 恩氏粘度 1.16°E, 閃点 101°C, 无水分, 腐蝕試驗(銅片法)合格, 无水溶性碱, 无机械杂质。

(5)重柴油: 殘炭 0.0267, 无水溶性碱, 无机械杂质, 恩氏粘度 1.83E, 腐蝕試驗(銅片法)合格。

第五章 石油的檢驗方法

有化驗設備的厂矿, 可以按照以下檢驗方法进行檢驗, 若沒有化驗設備的厂, 則可委托石油公司进行檢驗。这样, 便可进一步保証質量或改进質量, 做到从操作到掌握質量心中有数。

一、比重的測定

石油比重的測定, 可用比重計于量筒内进行之。

一、仪器: 200 毫升的量筒, 刻度由 0.7 至 1.0 的精确比重計一套, 溫度計。

二、方法: 將被測定的石油傾入 200 毫升的量筒中, 使液面低于量筒口 2~3 厘米, 以便于量筒内測定石油的比重。測量时, 小心地放入比重計, 直至比重計显然浮起时, 才可將比重計松手, 同时必須注意勿使比重計与量筒壁及底相碰。可按量筒上的刻度进行計算。比重計所示讀数, 以液体月牙形表面的頂端为标准。比重可于 20°C 时測定之。

若石油温度高于或低于 20°C, 則校正如下:

$$d_{20} = d_t + 0.001(t^\circ - 20)。$$

式中: t° —測量时的液体温度。

d_t —測量温度下的比重。

二、閃点的測定（開口式，布林克法）

一、儀器：本儀器全套裝置由下列基本零件組成：

1. 內坩堝：鐵制開口，內徑為 64 ± 1 毫米，高為 47 ± 1 毫米，厚為 1 毫米；
2. 外坩堝：鐵制開口，外徑 100 ± 5 毫米，高 50 ± 5 毫米，
3. 溫度計： $0 \sim 360^{\circ}\text{C}$ ，分度 10°C ，水銀柱長于 15 毫米，厚 6~7 毫米，溫度計全長 290~305 毫米，用標準玻璃制成；
4. 防護器：生鐵或鋼片制成，高為 550~650 毫米，內塗黑色，是避免空氣流動用的裝置；
5. 鐵支架：高約 500 毫米；
6. 溫度計夾：鐵制或鋼制；
7. 鐵環：直徑 8 毫米；
8. 酒精燈：加熱用（可用煤氣燈代替）。

二、方法：

1. 准备工作：

①如所試石油產品中含水量大於 0.1%，在測定閃點前須脫水。脫水可用新煨燒而冷卻的食鹽、硫酸鹽或氯化鈣處理。

閃點在 100°C 以下的石油產品于溫度不高于 20°C 時，許可預熱至 $50 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。脫水後，取石油產品的上層用作試驗。

②將測定石油產品閃點用的內坩堝，用汽油洗滌，在煤氣燈上加熱，冷卻至 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。在盛有煨燒過的砂的外坩堝中，將砂堆高，使砂的頂部離內坩堝的邊緣約 12 毫米，而內坩堝與外坩堝間成一厚 5~8 毫米的砂層。

③將所試石油產品注入內坩堝，對於具有閃點在 210°C 以下的石油產品，使液面離坩堝邊緣為 12 毫米；對於閃點為

210°C 以下的石油产品，使液面离坩埚边缘 18 公厘。石油产品注入量的标准，用量规检查，在注入时，不许飞溅，内坩埚液面上部亦不许沾油。

④ 将坩埚放置在支架的环中，再将支架放置室内空气不很流动的地点。室内的光线须遮蔽使能看清闪点。

⑤ 将温度计严格垂直，置于盛石油产品的内坩埚中，使水银球位于坩埚的中心，离坩埚底及石油产品的液面约成等距离，温度计固定于支架的夹内。准备好的仪器用护板围蔽。

2. 闪点试验方法：

① 将装置的外坩埚，用煤气灯加热，使试油温度每分钟升高 10°C。达到估计闪点前 40°C 时，加热速度限制为每分钟 4°C。

② 达到离估计闪点 10°C 时，沿着坩埚边缘，离试油表面 10~14 毫米平行处，用点火器的火焰慢慢移动，焰长应为 3~4 毫米；火焰移动的时间，由坩埚的一面至另一面为 2~3 秒钟。此种试验，温度每升高 2°C 重复一次。

③ 在试油的部分或全部表面上呈现第一次蓝色火焰时，则取此时温度计所示的温度，作为闪点。

注：实际的闪火与点火器火焰的闪光，不应混淆。如呈现不明显的闪火时，必须经 2°C 后继续闪火证实之。

三、粘度的测定（恩格勒粘度）

一、仪器及药品：

- ① 恩格勒粘度计，附温度计两支及承受瓶 2 个；
- ② 酒精灯或电热器；
- ③ 5 毫升移液管；
- ④ 秒表；

⑤乙醚；

⑥酒精；

⑦汽油。

二、儀器說明：

恩格勒粘度計，系由下列部分組成（圖6）。

裝試油的槽，帶有液体流出管，小活栓和兩個木塞；熱浴及安放儀器用金屬三腳架。

盛試油用槽1放在用作水浴或油浴另一槽2內。兩槽均系黃銅制，測量槽的內表面系經磨光并鍍金，其底呈圓球形。內容器蓋以中空凸形黃銅蓋3，蓋上帶有4及5兩孔，孔內插測定試油溫度用的溫度計及木塞6，木塞6通過頂蓋，直至底部，用來堵塞儀器孔7。測定溫度須有專用溫度計。

內容器中，自器底以等距離在器壁上釘有三個小尖釘，向上彎成直角，此等小尖釘為油面高度及儀器水平的指示器。此外，儀器下面還裝有預熱用的環焰燈。

內容器用三根側支持物及流出管，固着于浴槽中。

粘度計用兩種量瓶，瓶頸刻綫為（一）200毫升及（二）100毫升，可用粗頸及寬口有兩刻綫的量瓶代替100毫升。每個量瓶的上頸刻綫至口沿的容量不小于60毫升。

三、方法：

1. 准备工作：試油須先經過脫水及清除機械雜物。粘度計的內容器，先須用乙醚仔細洗滌，再用乙醇，最后用

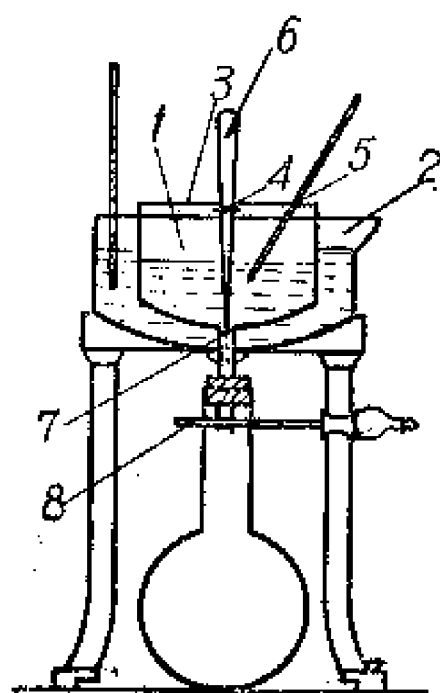


圖6 恩格勒粘度計示意图

蒸餾水洗淨。如內容器上有油污，应用乙醚或乙醇洗去；不能洗掉时，可用剪齐的濾紙擦去。儀器的放置，务使內容器中的三个尖釘均位于水平面上，因此須調整三角架上的螺旋，直到三个尖釘的尖端在注入內容器中适当容积的水时能露出水面为止，再用吸量管調整水量，調整好后三角架不应再移动。

2. 恩格勒粘度計水值的測定：恩格勒粘度計的水值是指在 20°C 时，200毫升蒸餾水流至标准仪器中的時間不应少于50秒，亦不应多于52秒。儀器的水值至少取6次測定的平均值。在測定时，須用新木塞，塞端不許可缺損。如用旧木塞必須用乙醚乙醇及蒸餾水洗淨。

測定工作应依下列方法进行：在內容器中注入 20°C 的蒸餾水，使液面高于尖釘的尖端，用水浴保持內容器中的溫度（ 20°C ）約10~15分鐘，然后輕微的將木塞提起使流出管亦充滿水，然后用移液管將容器中多余的水吸出，使水面冷至三个尖釘的尖端水平面。在粘度計出孔的下面，放一清洁而干淨的承受瓶。儀器裝好后，將蓋蓋好，用手輕輕抵住堵塞流出孔的木塞。注意当容器中的水温洽为 20°C 时，不要触动仪器迅速提起木塞，同时用另一手开动秒表。注意观察承受瓶，当水充滿至200毫升标綫的瞬間，立即停止秒表，按液面的凹面計算容积。視綫必須与承受瓶的中心綫垂直。

粘度計的水值每三个月檢查一次，如檢查結果超出50~52秒的範圍，該粘度計即認為已不适用。

3. 粘度的測定：每次測定前，粘度計的內容器及其流出管用純汽油仔細洗淨，再用空气吹干（內容器不許擦拭，許可一剪齐的濾紙块除去水滴）。主要測定試油在 50°C 的粘度，应將預热至 $52\sim 53^{\circ}\text{C}$ 的試油注入內容器中，須注意不要有气泡，

注入的油面必須高于尖釘的尖端。此時木塞必須嚴密塞住流出孔（堵木塞時不可用力壓，因能使木塞迅速磨損）。

儀器的外容器內注入水或油，其溫度稍高于 50°C 。為使試驗油的溫度在全部試驗過程中保持 50°C 的恆溫起見，須按下法進行。使注入內容器的試油溫度恰好達到 50°C ，保持5分鐘，注意與其相當的浴溫（一般較試油高 0.2°C ）。在全部試驗過程中，應保持此恆溫，同時用攪拌器調節浴溫，必要時用環焰噴氣燈、酒精燈或電熱器加熱。

將木塞提起，使余油流出直至尖釘尖端剛剛露出時為止。如油流出較多，則應一滴一滴的添至釘尖，同時注意不要使油中殘留氣泡。儀器裝好後用蓋蓋好，在流出孔的下端放置承受瓶。將插有溫度計的儀器蓋圍繞着木塞小心旋轉，用溫度計不斷的攪拌試油。

當試油溫度恰為 50°C 時（保持5分鐘），迅速提起木塞，同時開動秒表。當試油流入承受瓶中恰至200毫升標志的瞬間（泡沫不算），停止秒表，計算流出時間。

測定試油在 100°C 時的粘度，除內容器的試油須預熱至稍高于 100°C 及油浴的溫度約為 $101\sim 102^{\circ}\text{C}$ 外，其餘測定手續與 50°C 者同。

四、計算：設 $t_{20}^{\text{H}_2\text{O}}$ 表示200毫升蒸餾水在溫度為 20°C 時從恩格勒粘度計流出的時間（秒）（即恩格勒粘度計的水值）； t_{50} 或 t_{100} 分別表示200毫升試油在 50°C 或 100°C 時，從恩格勒粘度計流出的時間（秒）。

則試油在溫度 20°C 、 50°C 、 100°C 時的恩格勒粘度計按下式計算：

$$\frac{t_{20}}{t_{20}^{\text{H}_2\text{O}}} = E_{20} \quad \frac{t_{50}}{t_{20}^{\text{H}_2\text{O}}} = E_{50} \quad \frac{t_{100}}{t_{20}^{\text{H}_2\text{O}}} = E_{100}$$

五、准确度:

兩次平行測定的差数

恩格勒粘度計水值		不超过 0.5秒	
試油粘度 50°C 或 100°C	250 秒以下	不超过	1 秒
	250~500秒	不超过	2 秒
	500 秒以上	不超过	3 秒

注: 1. 油的脱水方法是用剛燒過而冷卻的純食鹽, 無水氯化鈣或硫酸鈉置于油內。將油加熱至 50~80°C 去水, 去水後試驗時應由油的上一層取樣。

2. 試驗過程中, 應避免油內產生氣泡。

3. 每次試驗後, 須將儀器洗淨以備下次使用。其方法為: 將筒與承受瓶先以乙醚或汽油洗淨, 再用酒精, 然後以蒸餾水洗淨乾燥。

四、煤油及柴油灰分的測定

一、概要: 溶在煤油或輕柴油中的鹽類, 經煅燒後, 所剩餘的殘留物稱為灰分。

二、適用範圍: 此方法適用於工廠檢查, 驗收試驗及仲裁試驗。

三、儀器及材料:

1. 蒸餾燒瓶 0.5 升;
2. 白金皿或用約 50 毫升瓷坩堝;
3. 分液漏斗, 100 毫升;
4. 利比希冷凝器, 帶玻璃接管, 長 60~80 厘米;
5. 玻璃漏斗, 直徑約 7 厘米;
6. 刻度量筒 1 毫升;
7. 平底燒瓶 1.5 毫升;
8. 分析天平;

9. 瓷三角;
10. 煤气灯或电爐;
11. 鍍銀鉗或鑷子;
12. 帶脚支架;
13. 石棉板 (有放杯及坩堝的孔);
14. 石棉網;
15. 干燥器;
16. 金屬三角架。

四、試劑: 10%硝酸鉍溶液 (化學純并經檢查无灰分)。

五、試驗手續:

1. 將試油過濾, 除去机械雜物及水。在 20°C (± 5) 下, 用量筒取 1 升煤油, 將其中 250 毫升注入蒸餾燒瓶中; 用軟木塞連接燒瓶的支管于冷凝器上, 再將分液漏斗經過軟木塞插入燒瓶細頸中, 須使末端位于支管下方; 將玻璃漏斗插入分液漏斗頸口中。

2. 將試油用蒸餾瓶蒸餾, 餾出液收集于量瓶中。蒸餾時調整加熱, 勿使試油的飛沫濺入燒瓶的支管。為了容易蒸出試油成分, 將燒瓶復以石棉板, 用分液漏斗將試油逐漸加入燒瓶中, 蒸餾至殘留試油不多于 30~40 毫升為止。

將殘留物移放于稱至恒重的白金皿中 (或坩堝中), 由餾出液量筒中取出餾出液 20 毫升, 清洗燒瓶后, 亦倒入同一皿中 (或坩堝中), 將皿 (或坩堝) 放在石棉圓墊上, 并使在通風櫥內慢慢蒸发至試油完全蒸干為止。

試油的蒸气發火時, 則須將煤气灯移开, 并迅速用表面皿或玻璃板將皿 (或坩堝) 蓋上以滅火, 然后將裝有干殘留物的皿 (或坩堝) 移至瓷三角上, 并在暗紅灼熱下將殘留物燃燒至

完全成灰为止。

如殘留物不易燃燒，則須先將坩堝冷卻，然後加几滴硝酸鉍溶液，將殘留物浸濕，小心蒸發，并煅燒成灰。煅燒的程度一直至灰分子冷卻後，現出白色、灰色或淡黃色為止。煅燒時坩堝不許達到亮紅赤熱。

將坩堝冷卻，移置于干燥器中，留置30分鐘，然後用分析天平稱准至0.3毫克。

煅燒、冷卻及重複稱量至恒重為止，兩次稱量間的容許差數應不大於0.5毫克。

六、計算：

裝有灰分的坩堝重量與空的坩堝重量的差，為1升煤油的灰分量，灰分的重量百分數按下式計算：

$$\text{灰分百分數} = \frac{(A - B)100}{1000 \cdot D}$$

式中：A—裝有灰分的坩堝重量；

B—空的坩堝重量；

D—煤油比重。

七、準確度：如兩次平行測定的容許差數不大於0.5毫克，1升煤油中的灰分量小於2毫克時，則可認為不存有灰分。

五、機械雜質的測定（重量法）

一、概要：石油產品不溶于汽油或苯的全部沉淀狀態或懸浮狀態的物質，稱為機械雜物，此方法用于測定所有液體石油產品中的機械雜物。

二、適用範圍：本方法应用于工廠試驗、驗收試驗、仲裁試驗及科學研究工作。

三、仪器：

1. 燒杯，400~600 毫升，或寬頸錐形燒瓶 750 毫升；
2. 漏斗，直徑 80 毫米；
3. 帶環的架子，環直徑為 50 毫米；
4. 帶橡皮頭的玻璃棒；
5. 稱量瓶；
6. 無灰濾紙，直徑 110 毫米；
7. 帶橡皮球的洗瓶；
8. 工業化學天平；
9. 分析天平。

四、試劑：

1. 直餾汽油最好採用航空汽油或溶劑汽油；
2. 純苯；
3. 酒精——醚混合物(4:1)。

注：全部溶劑于試驗前均應過濾。

五、試驗手續：

1 准备工作：

(1) 將試油樣品放入燒瓶內，其數量不超過燒瓶容積的 $\frac{3}{4}$ ，搖動 5 分鐘，使其很好混合。含有石蠟與粘稠的石油產品應預先加熱至 40~50°C。

(2) 將無灰濾紙放入開蓋的稱量瓶內，並放在 150~110°C 的烘箱或恆溫器中干燥至少 2 小時，然後將稱量瓶蓋上蓋，移入干燥器內冷卻 30 分鐘，並稱准至 0.0002 克。干燥和稱量應重複操作，直至獲得兩次連續稱量間的差數不超過 0.0004 克為止。

2 試驗方法：

(1) 將称准至 0.5 克混合好的試油样品放入燒杯或錐形燒瓶中，样品 100°C 时的粘度在 20 厘泊以下的取 100 克， 100°C 时的粘度在 20 厘泊以上的取 50 克。

(2) 如試油 100°C 时的粘度在 20 厘泊以下时，即在此燒杯（或燒瓶）內加入 2~4 倍（如試油 100°C 时的粘度在 20 厘泊以上，則加入 4~6 倍）預熱的汽油进行稀釋。

測定深色石油产品廢潤滑油，未經精煉和脫碱的潤滑油中的机械雜質含量时，用苯作溶剂。

在水浴中进行預熱，溶解試油的汽油或苯，在預熱时不許使其沸騰。

(3) 將石油的热溶液用称过的无灰濾紙通过玻璃漏斗過濾。为避免試油損失，应將溶液小心沿着玻璃棒注入漏斗中的濾紙上，向濾紙上注入的試油量，不应超过其高度的 $3/4$ 。過濾完毕，將燒杯（燒瓶）內的殘留物，用洁淨的热汽油（或苯）洗在濾紙上。附着于燒杯（燒瓶）壁上的試油殘留物或硬性雜質，用帶橡皮头的玻璃棒拭下，然后用洁淨的热汽油（苯）自橡皮头洗到濾紙上。

用帶橡皮球的洗瓶，以热汽油（苯）洗滌濾紙直至濾紙上不殘留試油痕迹，而且濾出的容积要完全透明无色，并且將濾液滴在濾紙上經過蒸发后不遺留痕迹。如濾紙上存在不溶解于热汽油（苯）的試油殘留物时，許可再用热乙醇-苯混合液，或乙醇-乙醚混合液洗滌濾紙；如試油中含有不易過濾的水时，可使試油溶液澄清 10~20 分种，此后先倒出沉淀中的汽油（苯）溶液进行過濾。然后用 5~10 倍数量的乙醇-乙醚混合液洗滌沉淀物并過濾，并用乙醇-乙醚混合液將燒瓶內的殘留物洗到濾紙上，再用乙醇-乙醚混合液和热汽油（苯）洗滌濾紙。洗滌完毕

后，將有沉淀物的濾紙移入称量瓶內，濾紙在其中进行干燥。干燥时將称量瓶的盖打开，在烘箱內留至少 1 小时；或將称量瓶的盖盖上，在恒温器中于 105~110°C 下进行干燥，并在干燥器中冷却 30~50 分鐘（由于同时进行测定的数量不同而冷却時間亦异）。然后將称量瓶称准至 0.0002 克，重复干燥和称量，直至获得兩次連續称量的差数不大于 0.0004 克（至恒重）为止。如机械杂质含量不超过石油产品国家标准和技术規格中規定的标准时，則不須再进行称量。

六、計算：

1. 机械杂质含量的百分数(X)，按下式計算：

$$X = \frac{(G_1 - G_2)}{G_3} \times 100$$

式中：

G_1 —称量瓶連同濾紙和机械杂质的重量(克)；

G_2 —称量瓶連同濾紙的重量(克)；

G_3 —試油重量(克)。

2. 取兩次平行試驗結果的平均数作为机械杂质的含量。

七、准确度：

平行試驗間的誤差，不应超过下列数值：

机械杂质含量 %	容許誤差 %
0.01以下	0.005
0.01~0.1	0.01
0.1以上	0.02

机械杂质含量少于 0.005 % 时，可認為它是不存在的。

六、水分的測定（重量法）

一、概要：此方法系自石油产品与溶剂的混合物中蒸出水分，以百分数表示之。

二、适用范围：适用于驗收、試驗工厂檢查及仲裁試驗。

三、仪器及試剂：

1. 測定石油含水量的仪器见图 7；

2. 溶剂：溶剂在使用前必須脫水過濾，可使用溶剂汽油（沸点范围为 $180\sim 120^{\circ}\text{C}$ ）或直馏汽油 80°C 以上的餾分；

3. 未上釉的陶器或一端封閉的玻璃毛细管，在使用前必須經過灼热或干燥。

四、試驗手續：

1. 瓶中注入試样不得超过瓶容积的 $\frac{3}{4}$ ，搖动 5 分鐘，使試样混好，稠的与含石蜡的石油产品須預热至 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

2. 从混好的試剂中取 100 克左右，在工业化学天平上称准至 0.1 克，倒入先經預热、洗滌并在干燥箱中干燥好的金屬瓶或玻璃燒瓶中。用量筒取 100 毫升溶剂，加入燒瓶中，使燒瓶中的内容物仔細混合，然后往燒瓶中投入数个未上釉的陶器片、浮石或毛细管。

注：① 不太稠的石油产品，可以按体积量取，用量筒量 100 毫升試样，倒入燒瓶中，可不洗量筒用它再量出 100 毫升溶剂。如此所取試样的重量等于其比重乘 50 仟克所得的积；

② 如石油产品的水分大于 10%，則所取的重量应使从其中蒸餾的水分不超过 10 毫升。

3. 燒瓶借軟木塞与洁淨而干燥的受器支管 2 相互連接，使支管的斜切口进入燒瓶 15~20 毫米；受器与用棉花擦淨的冷凝器 3 之間也用軟木塞連接，并使冷凝管的斜切口与受器的中

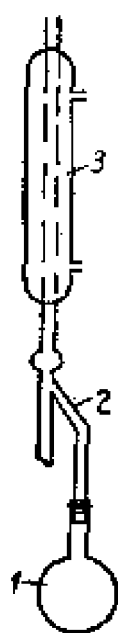


图7 水分測定裝置圖

- 1 燒瓶
- 2 支管
- 3 冷凝器

心相对。为了避免蒸汽逸出，以棉膠封閉軟木塞。当室温与进入冷凝器的水温度間的差別很显著时，冷凝管的上端应用棉花塞住，以免空气中的湿分在冷却管内部凝縮。

4. 用酒精灯、煤气灯或电爐將燒瓶加热，并控制蒸餾速度，使每秒鐘从冷凝管斜切口落入受器中2~4滴。使用电爐时，用变阻器調整蒸餾速度。

5. 蒸餾將完毕时，在冷凝管中如有凝滯水滴，則应在短时期內使沸騰加剧，用冷凝的溶剂將其洗入受器中，或用有膠皮头的玻璃棒將水滴刮下。

6. 当受器中水量不再增加，溶剂上层变为完全透明时，立即停止蒸餾。蒸餾時間不应超过1小时。

7. 燒瓶冷却后，將仪器拆开。

如受器中集結的水量不多（0.3毫米以下），而溶剂混濁时，則將受器放入热水中20~30分鐘，使澄清，然后再冷至室温。

五、計算：

1. 水分重量（ $W_{\text{重}}$ ）的百分数按下式計算：

$$W_{\text{重}} = \frac{V}{G} \times 100$$

式中：V—受器中的水容积(毫升)；

G—測定用的石油产品重量(克)。

注：为簡化計算，室温时水的密度可作为1，水的容积毫升量当作水的重量克数。当石油产品的重量为100±1克时，集积于受器中的毫升数，可認為是石油产品水分的重量百分数。

2. 水分容积 ($W_{容}$) 百分数按下式計算:

$$W_{容} = \frac{V \times d \times 100}{G}$$

式中: V — 受器中的水容积(毫升);

d — 石油产品取样时温度下的比重;

G — 测定用的石油产品重量(克)。

注: 按容积量取石油产品 100 毫升时, 受器中集結的毫升数, 作为石油产品水分的容积百分数。

六、准确度:

兩次平行測定間的差数在受器上不应超过一刻度。受器中的水量少于 0.025 毫升 (下部的刻度一半) 时, 可認為是痕迹。

七、腐蝕試驗 (銅片法)

一、概要: 此方法系确定銅片受試油中所含活性硫化物或游离硫对金属腐蝕作用而生的顏色变化。

二、适用范围: 应用于工厂檢查、驗收試驗及仲裁試驗。

三、仪器及材料:

1. 玻璃試管, 直徑 15 毫米, 高 150 毫米;

2. 水浴;

3. 瓷皿, 直徑約 75 毫米;

4. 煤气灯或其他灯;

5. 鍍鎳針 (或鑷子);

6. 溫度計 100 °C;

7. 純电解銅片具有下列尺寸:

長—約 40 毫米;

寬—約 10 毫米;

厚—約 2 毫米;

8. No.1 及 00 砂紙。

四、試劑:

1. 精制乙醇 (96%) ;
2. 乙醚 (化學純) ;
3. 丙酮 (化學純) 或酒精和苯的 1:1 混合液, 苯須化學純, 不含噻吩。

五、試驗手續:

1. 用 No. 00 砂紙精磨銅片, 再用酒精及乙醚洗滌, 并用濾紙干燥之 (用新銅片時, 須先用 No. 1 砂紙磨淨)。將試油注入試管約至 60 毫米高度。

注: 不許可將試油預先經濾紙過濾。

2. 用鉗子將新磨淨的銅片放入已裝有試油的試管中, 再將試管放入水浴中, 使試管中試油液面低于水浴中的水面。試管預先用軟木塞塞緊。在測定汽油、煤油、柴油的腐蝕試驗時, 水的溫度須保持 50°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 3 小時。但在測定燃料油及潤滑油的腐蝕試驗時, 油浴溫度須保持 100°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) 3 小時, 然後將試管自熱浴中取出, 倒出液體, 并小心地取出銅片。

將銅片放入裝有溫丙酮或酒精和苯混合液的瓷皿中 1~2 分鐘, 以洗去生成的膠質, 然後比較該銅片與未經試驗的銅片顏色。

3. 每種樣品的試驗不能少于兩次。

六、判斷:

1. 如銅片上復有黑色、深褐色或鋼灰色的薄層及斑點時, 即認為試油不合格。

2. 銅片的顏色有其他變化或沒有變化時, 則認為試油合格。

八、汽油、煤油及柴油酸度的測定

一、概要：中和100毫升石油产品所需KOH的毫克数称为酸度。方法系用沸騰酒精抽出油品中的酸性成分，再用苛性鉀溶液滴定之。

二、適用範圍：适用于工厂檢查，驗收試驗，仲裁試驗及科学研究工作。

三、仪器：

1. 錐形燒瓶，250毫升；
2. 回流冷凝管；
3. 量器（量嘴量筒25、50和100毫升，微量滴管2毫升或5毫升，刻度0.02或0.05毫升）；
4. 滴液管，指示剂溶液用；
5. 电热板（电爐或煤气灯）；
6. 秒表，或5分鐘沙漏時計。

四、試劑：

1. 精制乙醇96%；
2. 苛性鉀（化学純或分析純）0.05N乙醇溶液；
3. 指示剂：

①碱性藍，約1%的乙醇溶液。此溶液的制备，系取碱性藍1克称准至0.01克，將其溶解于1000毫升乙醇中，使其很好混合，并經過濾；

②酚酞，約1%的乙醇溶液，此溶液的制备，系取酚酞1克，称准至0.1克，將其溶解于100毫升乙醇中，并仔細混合均勻。

碱性藍可用来試驗所有的透明石油产品，酚酞仅用于試驗

无色的石油产品，或在滴定溶液中容易看出浅玫瑰色的石油产品。

五、試驗手續：

向錐形瓶中注入50毫升乙醇，用塞子將燒瓶塞上塞子，使燒瓶与回流冷凝管接通，然后將乙醇煮沸5分鐘。

在煮沸的乙醇中，加0.5毫升碱性藍溶液，然后用0.05*N*苛性鉀乙醇溶液將它中和至溶液的藍色变成浅紅色，或加数滴酚酞溶液至呈浅玫瑰色为止。中和时应不断搖动。

向中和的热乙醇中注入所試的石油产品。其数量：汽油、揮发油、煤油为50毫升、柴油为20毫升（均在溫度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 时量出）。然后裝上回流冷凝管，將混合液煮沸5分鐘，加入0.5毫升碱性藍溶液，并在不断搖动下，趁热用0.05*N*苛性鉀-乙醇溶液，滴定至乙醇层的顏色变为浅紅色；或加入数滴酚酞溶液，滴定至乙醇层中呈現浅玫瑰色为止。

六、計算：

所試石油产品的酸度*K*（100毫升試油中以KOH毫克数表示的数值）按下式計算：

$$K = \frac{VT \times 100}{V_1}$$

式中：*V*—滴定时所消耗的0.05*N*苛性鉀溶液的容积，
毫升。

T—0.05*N*苛性鉀溶液的滴定数(毫克)。

*V*₁—用作試驗的石油产品的容积(毫升)。

七、准确度：

取兩次平行試驗結果的平均数作为所試石油产品的酸度。
平行試驗的誤差不应超过下列数值：

酸度(毫克)

容許誤差(毫克)

2 以下.....0.05

由 2 到 50.1

5 以上.....0.15

九、水溶性酸及碱的測定

一、概要:本方法系用于石油产品中水溶性酸及碱的測定。

二、仪器:1.分液漏斗,300毫升;2.試管(白玻璃的)2个。

三、适用范围:工厂檢查、驗收及仲裁試驗。

四、試劑:

1. 指示剂:

①甲基橙溶液(1000毫升蒸餾水中含有0.2克);

②酚酞溶液(100毫升96%酒精中含有1克)。

2. 溶剂:直餾重質汽油或揮发油;

3. 蒸餾水;

4. 精制酒精水溶液(1:1)。

五、試驗手續:

1. 采样前,將样品小心搖动3分鐘。

2. 將50毫升热到70~80°C的石油产品与50毫升热到70~80°C并經檢查过的蒸餾水放在分液漏斗中搖动5分鐘。透明产品(汽油、揮发油、煤油及高温分解的輕質产品)則不須加热。

靜置后,將水抽出剩下液体分放在兩試管中,試管中加入兩滴甲基橙溶液。溶液染成玫瑰色时,即表示石油产品中含有水溶性酸,于第二試管中加三滴酚酞,溶液变色,即表示石油产品中含有碱。

如加入酚酞后出現碱性反应(由于皂化物可能发生水解作

用),或产品与水混合而生成安定乳濁液时,則实行冷产品的檢查試驗。其方法系將石油产品用热到50°C的并已中和的酒精水溶液(1:1)处理,方法与上述热水处理时同。

当溶液对于酚酞不着色时,則認為产品不含有游离碱;对于甲基橙不变色时,則認為不含水溶性酸。

第六章 厂房設備及成本投資估算

一、建厂条件

1. 产植物油泥的油厂,或产植物油泥的地区,設備及材料都可就地取材。

2. 建立这种車間或厂子,不用电力設備和蒸汽,但必須距离榨油車間或油脂仓库远些,最好在100米以外,因石油是易燃品,容易引起火灾,造成事故。在接近水源的地方,比較合适。

3. 生产厂房,須要空气流通,一般能遮蔽风雨和日光为原则。

二、年产24吨石油的厂房設備、設計、投資及成本估算

一般中小型的油厂每日所产植物油泥最多不过200仟克,每日可提煉石油80仟克(油泥含水量30%,出油率按40%計算),每月生产月按25天計算,全年可生产石油24吨。

1. 生产厂房:在多快好省的原则下以适用为原则(本設計因是油厂的附屬工厂,办公室及职工宿舍不在設計之内),不用洋灰水泥,采用磚木結構,用瓦盖頂,素土夯实,便能使

用。此种厂房，造价低廉，节约建筑材料，建筑迅速，占地面积66平方米，其构造如图8所示：

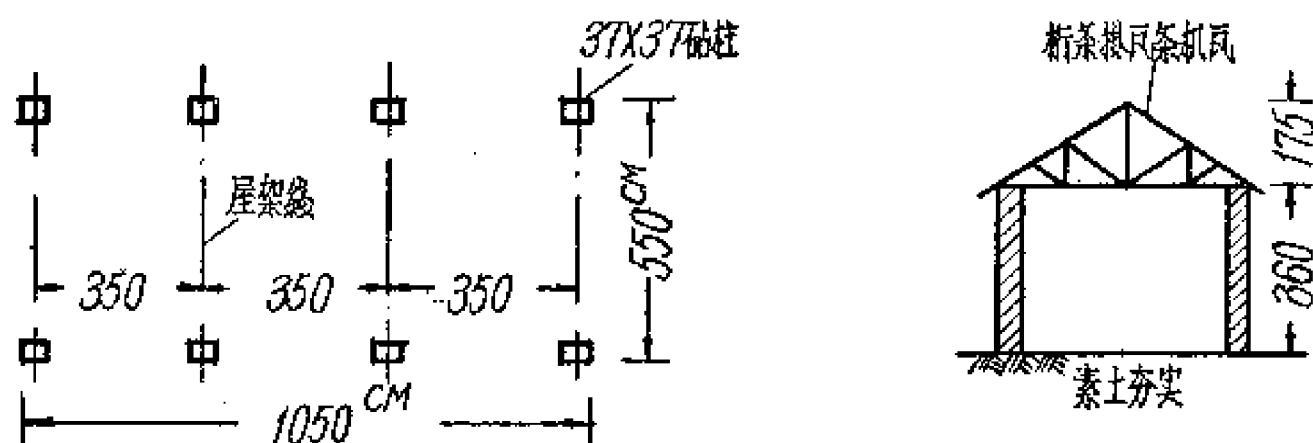
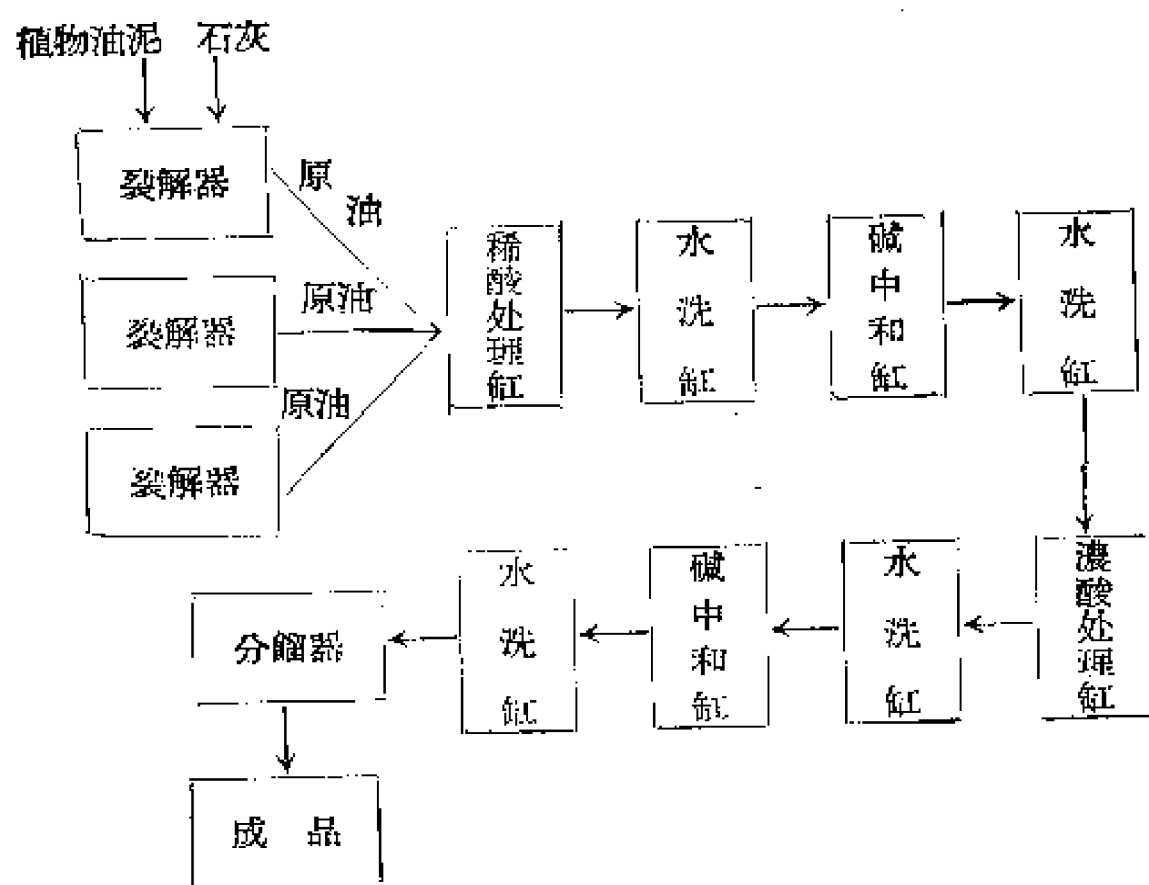


图8 生产厂房示意图

厂房估算：磚木結構厂房（平房）一間，佔地面积 66 平方米，每平方米造价人民币 16 元，共計 1,056 元。

2. 生產流程布置



生产出的各种石油产品，可直接装桶送往油厂仓库，不必

另設倉庫。生產管理人員可由不脫產的生產組長負責。

3. 工藝操作安全條件：

序 號	部 位 名 稱	操 作 條 件	備 考
1	裂 解 器	(1) 發現管路堵塞時，迅速將安全管截門打開 (2) 水分粘質物排完后，即可向冷凝器內注滿涼水 (3) 溫度降至 30°C 時，再打開出渣門進行清理 (4) 排水分粘質物要大火，初出油時要中火，以後火力要逐漸加大	
2	酸處理缸	(1) 要使用耐酸陶瓷缸或淨底木缸 (2) 第一次使用稀硫酸處理，第二次使用濃硫酸處理 (3) 使用酸時要帶防護工具，酸往水中倒，不要將水向酸中倒	
3	碱中和缸	第一次碱中和時使用固體碱，不要使用碱水	
4	分 餾 器	(1) 控制溫度上升速度，不使高沸點油混入低沸點的輕質油內 (2) 溫度降至 $25\sim 30^{\circ}$ 時，再行清除瀝青 (3) 分餾出的各種餾分，分別裝入成品桶內，同時將桶蓋旋緊 (4) 分餾時，接受桶應用蓋封閉 (5) 使用有精餾柱的分餾器時，石子或鉄床刨花三天沖洗一次	

4. 消耗定額及主要原料年需要量

(1) 消耗定額:

序号	規 格	每噸成品 單位	消耗數量	備 考
1	植物油泥(含水量30%)	噸	2.5	
2	煤	”	1.5	
3	石 灰	”	0.25	
4	硫 酸(工業用66°Bé)	”	0.05	
5	燒 碱	”	0.04	
6	木 柴	”	0.04	

(2) 主要原材料年需要量:

序号	規 格	單位	數 量	備 考
1	植物油泥(含水量30%)	噸	60	
2	石灰(氧化鈣含量60%以上)	”	0.6	
3	煤	”	36	
4	硫酸(工業用66°Bé)	”	1.2	
5	燒碱(95%以上)	”	0.48	
6	木柴	”	2.4	

5. 車間人員(兩班生產):

序号	操 作 崗 位	班數	一班 (人)	二班 (人)	合計 (人)	備 考
1	裂解車間	1	2	2	4	原料自裝自運, 每二人中有一徒 工。成品自裝。
2	化學精製車間	1	2	2	4	
3	分餾車間	1	1	1	2	
總計					10	

6. 主要設備:

序号	名 称	数量	規 格	材 料	估 价	备 考
1	裂解器	3	直徑50厘米 長120厘米	汽油桶改制	180	
2	分餾器	1	"	"	60	
3	冷凝管	2	五圈	1"鉄管	20.30	
4	出气管	2	内徑1½", 每根 長330厘米	无縫管	22.48	
5	酸处理缸	2	直徑70厘米 高 80厘米	淨底水缸	34	
6	水洗缸	2	"	普通大水缸	30	
7	中和缸	2	"	"	30	
8	溫度計	1	500° C		7	
合 計					383.78	

7. 成本估算:

單位: 元/吨

名 称	單 价	数 量 (吨)	合 計 (元)	备 考
油 泥		2.5		
石 灰	30	0.25	7.50	
煤	25	1.5	37.50	
硫 酸	600	0.05	30.00	
燒 碱	4.80	0.04	19.20	
木 柴	50	0.04	2.00	
工 資			7.00	
車間管理費			20.00	
單位成本合計			123.20	

8. 投資估算:

序 号	主 要 項 目 名 称	投 資 数 (元)
1	生产厂房(66平方米, 磚木結構)	1,056
2	裂解器3个(汽油桶改制)	288
3	分餾器1个(汽油桶改制)	96
4	淨底水缸2个	30
5	普通水缸4个	40
6	砌爐青磚1800块	54
7	耐火磚 180 块	52
8	砌烟囱青磚2500块	75
9	建筑工人工資	15
10	其他附屬工具及設備	50
合 計		1,756

三、年产 100 吨石油的厂房設備、設計、投資及成本估算

1. 生產厂房: 可根据多快好省的原則, 堅固适用为目的。裂解分餾車間空氣暢通, 只用磚木結構, 土瓦蓋頂。其他車間或辦公室一般磚瓦平房便可使用(不用洋灰和水泥), 厂房布置如图 9 所示:

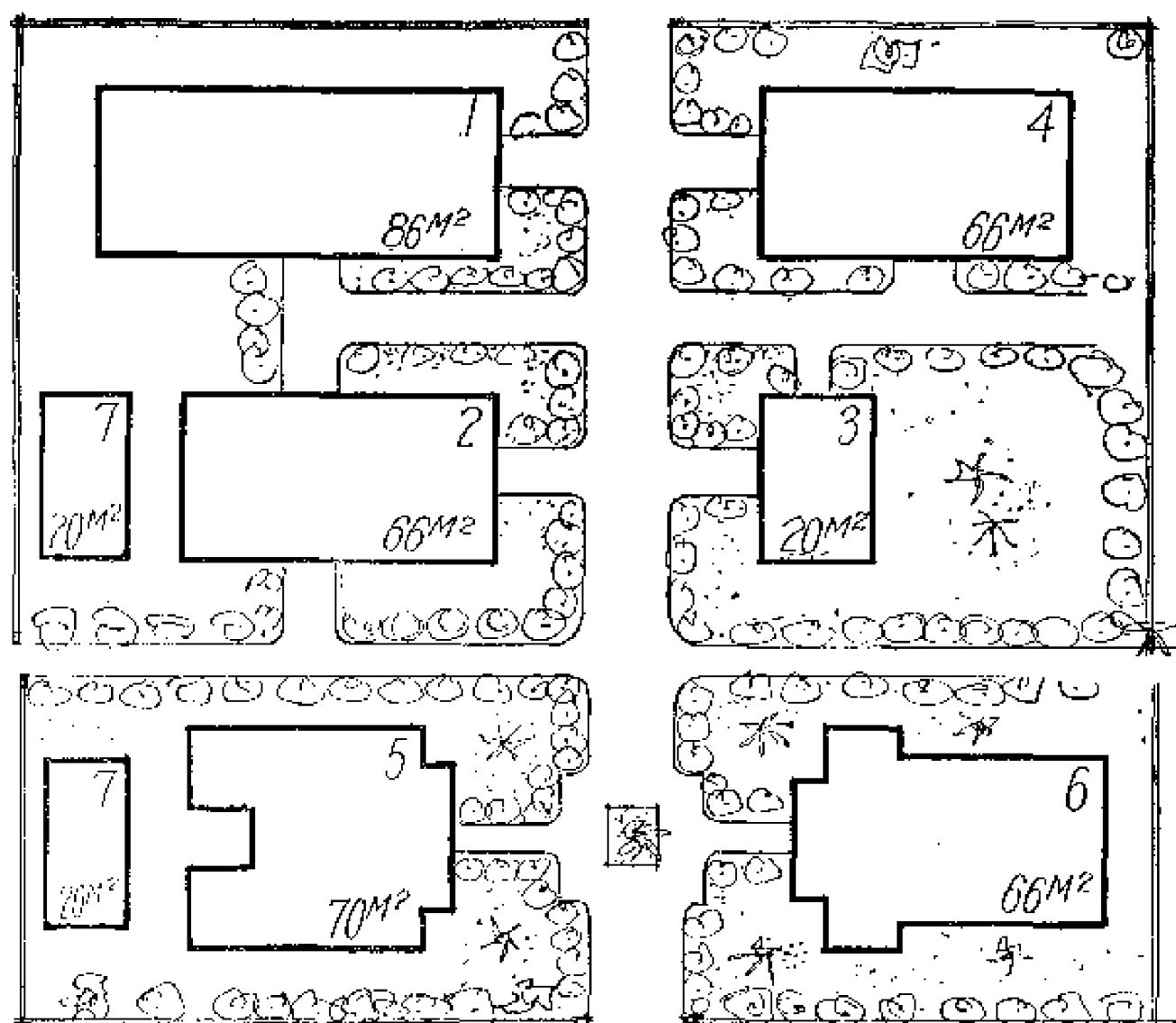


图9 厂房布置图

2. 生产流程设备布置：同本章第二节之2所述。
3. 工艺操作安全条件：同本章第二节之3所述。
4. 消耗定额及主要原材料年需要量：
 - (1) 每吨成品消耗定额与本章第二节之4相同。
 - (2) 主要原材料年需要量如下：

序号	规格	单位	数量	备 考
1	植物油泥(含水量30%)	吨	250	
2	石灰,氧化钙含量60%以上	"	25	
3	煤	"	127,5	
4	硫酸工业用66°Bé	"	5	
5	烧碱(95%以上)	"	2	
6	木柴	"	5	

5. 車間人員:

序号	操作崗位	班数	一班 (人)	二班 (人)	三班 (人)	合計	
1	裂解車間	1	4	4	4	12	內徒工2人
2	化学精煉車間	1	3	3	3	9	內徒工1人
3	分餾車間	1	2	2	2	6	
4	管理人員					1	
5	运油泥拾煤普通工					2	
共計						30人	

6. 主要設備:

序号	名 称	数量	規 格	材 料	估 价	备 考
1	裂 解 器	2	直徑100厘米 長240厘米	10毫米鋼板	748.56	
2	分 餾 器	1	直徑100厘米 長140厘米	"	200.15	
3	冷 凝 管	3	五頭	1"无縫管	69.90	
4	出 气 管	3	內徑1 1/2" 每根長7.5厘米		69.90	
5	精 餾 柱	1	直徑40厘米 高60厘米	10毫米鋼板	40.59	
6	細 冷 凝 管	1	三頭	6分細鉄管	30.94	
7	冷 凝 桶	1	直徑100厘米 高150厘米	木 板 制	15	
8	油气分离器	1	直徑59厘米 高120厘米	汽油桶改制	60	
9	溫 度 計	2	500°C 2支		14	

7. 成本估算：与本章第二节之 7 相同。

8. 投資估算：

序号	主 要 項 目 名 称	投資数(元)	备 考
1	生产厂房及办公室等磚木結構 414 平方米	12,345	化驗仪器 設備不在 內
2	鋼板裂解器 2 个	748.56	
3	分餾器(鋼板制)	200.15	
4	冷凝管(无縫鋼管制)	69.90	
5	出气管(无縫管)	69.90	
6	細冷凝管	39.94	
7	精餾柱	40.59	
8	木制冷凝桶	15.00	
9	油水分离器	60.00	
10	溫度計	14.00	
11	砌爐青磚 15,000 (帶烟肉)	450	
12	砌爐耐火磚 1500	450	
13	淨底大缸 10 只	240	
14	普通水缸 30 只	450	
15	建筑工人工資	105	
16	其他附屬設備	150	
投 資 总 数		15448.04	

結 束 語

在全国工农业生产全面大跃进的形势下，我国石油虽有較多的生产，但仍不能滿足各方面对石油的需要。仅以农业生产的情况为例，为了提前实现全国农业发展綱要，在最近短時間

里，农田水利事业有了飞跃的发展，水利排灌的动力需要十分迫切，在农田耕作产品加工和运输方面，也极其有着迅速实行机械化的要求。如果农业生产能在一个短的时间内基本上实现机械化，每年就需要大约40万吨左右的汽油和150万吨左右的柴油。其他方面对液体燃料的需要量也都大大的增长了。在这种新形势下，党中央提出了发展天然石油与人造石油齐头并进的方针，充分利用我国丰富的各种液体燃料资源，发挥各方面的积极性和潜力，采取中央和地方相结合、全民办石油、大中小型企业相结合、因地制宜、近代技术与简易方法兼收并蓄的方法，让石油工业遍地开花。这是发展我国石油工业的康庄大道。根据此种情况，特将植物油泥提炼石油编写成书籍，供各地生产这种产品的工厂和研究这一工作的同志们参考。目前作者认为还须要继续研究以下几个问题：

1. 粘质物究竟是什么成分，如何利用？

註：裂解过程中排出的粘质物，可以用作制造橡膠的原料。把它在开口鍋内加热到150°C时，慢慢投入20%的硫磺末，并搅拌均匀。若加入过急，作用猛烈，容易溢出鍋外。硫磺粉末加完后，迅速将溫床升到180~220°C，保温1~2小时后，倾出放冷，则成黑色有彈性的膠体物。用这种膠体物40份和其他膠料60份制成的自行車外胎及汽馬車外胎和完全使用較优橡膠原料制成的成品沒甚差別。这一問題今后还应繼續深入的进行研究。

2. 如何提高裂解工具的裂解效率？在目前來說只能提取可裂解物的66%（油泥含水分30%，粘质物10%，出油40%）。

3. 如何綜合利用这种原油，从其中提出更宝贵的产品？

4. 裂解后的殘渣是否可提制活性炭？輕重柴油之間的餾分制成錠子油尚未进行試制。

希望我們共同来努力，使本書所叙述的生产方法更加完善。

