

潤滑脂

陈 紹 澧編著

石油工業出版社

潤 滑 脂

陈 紹 禮編著

石油工業出版社

出版者的話

近几年来石油工業各方面的書籍已經出版了一些，但是关于潤滑脂方面的書还没有。

石油工業本来就是我国国民經济中比較落后的部門，而其中潤滑脂制造工業是尤其落后。

随着我国工業的發展，潤滑脂的使用范围越来越广；各使用部門也越来越迫切的要求制造部門能够制造合乎要求的潤滑脂，同时本身也需要掌握如何正确的選擇潤滑脂。

因此，今天出版“潤滑脂”这本书就是非常必要的，这对讀者將有所帮助。

本書著者蒐集了相当丰富的材料，全面的論述了潤滑脂工業，从潤滑脂的組成、分类及性質起，到潤滑脂的制造、评价及合理選擇都作了綜合性的有系統的叙述。并且还有專章來講述潤滑脂科学理論的基础。这些材料大部分是引用外国文献上的，也有一小部分是屬於編著者本人的体会和見解。

書末举出四百余篇中外文献，并作了分类，这对讀者將有很大的方便。

本書对于潤滑脂的制造者和使用者，高等学校專業学生和科学研究者都有参考价值。

統一書号：15037·254

潤 滑 脂

陈 紹 澧 編 著

*

石油工業出版社出版(地址：北京六鋪炕石油工業部十号楼)

北京市書刊出版業營業許可証出字第083号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張7号 * 121千字 * 印1—2,300册

1957年5月北京第1版第1次印刷

定价(11)1.70元

序

潤滑脂的制造的手工艺时代已經过去了。我国現有的很多国防工業和机械工業的設備都已經达到了最近代化的水平，可是我国的潤滑脂工業和潤滑脂的科学研究工作比起先进的工業国家最少落后30年。这些近代化的設備要求各种各样性能的潤滑脂，特别是适用于高温、高压、高速、極低温的，抗水、抗化学品、抗溶剂的，以及長寿命的产品。由于使用了不合适的潤滑脂而引起的故障和設備寿命的減低的損失往往是不可弥补的。改造我国現有的落后的潤滑脂生产技术，建立现代化的潤滑脂工厂和加强潤滑脂的科学研究工作，使我国能够自己生产出各种性能的适合于各部門工業所需的潤滑脂，不应認为是次要的任务。作者写这本书的目的，就是为了向我国的潤滑脂生产者、潤滑脂的广大使用者和專業学生介紹世界各国的潤滑脂制造工業、潤滑脂的評价和合理选择，以及潤滑脂的科学理論基础，以引起各方面对这个問題的注意。

本書对于潤滑脂作了一般性的介紹，它对潤滑脂生产者和使用者，專業学生和研究人员都有一定参考价值。至于生产上的具体問題和研究工作上的疑难，靠本書是难以解决的，希望讀者参考有关的文献。

作者在本門科学的理論和实际經驗上都很不夠，編写的時間也很短促，遺漏和錯誤的地方在所不免，希望讀者多多提出意見和批評。

本書蒙中国科学院石油研究所張大煜所長及于永忠同志在百忙中抽暇审閱，在此表示感謝。

1956年7月，陈紹澧写于大連中国科学院石油研究所

目 录

序	
第一章 一般介紹	1
第二章 潤滑脂的組成	5
(一) 矿油	5
(二) 脂肪酸皂	7
(三) 膠溶剂	17
(四) 其他添加剂	19
第三章 潤滑脂的分类和性質	21
(一) 單一皂基脂	21
(二) 混合皂基脂	39
(三) 复皂基脂	42
(四) 非皂基脂	44
第四章 潤滑脂的制造	55
(一) 潤滑脂的制造方法	55
(二) 关于制造潤滑脂的設備及各种流程	60
第五章 潤滑脂的評价及选择	91
(一) 潤滑脂的各种評价分析及試驗方法	91
(二) 潤滑脂的选择	130
第六章 潤滑脂的結構和研究工作	142
(一) 潤滑脂科学研究的過程	142
(二) 关于潤滑脂內部結構研究的現狀	147
中外文献	158
中外名辞对照	190

第一章 一般介紹

潤滑脂俗稱黃油或干油。這類潤滑劑被人們所廣泛地使用和進行了科學的研究還是近三十年以來的事情。隨着機械工業的發展，潤滑脂的需要急劇地增加。雖然在整個國民經濟上潤滑脂所佔的經濟地位是很小的，但是在近代的很多工業上，尤其是在某些國防工業和重工業上潤滑脂是不可缺少的。下面給大家介紹一下什麼是潤滑脂，什麼是它的科學基礎。

凡是用來減低面與面之間的摩擦阻力的物質都可被稱為潤滑劑(或減磨劑)。一提到潤滑劑，就會很容易聯想到機器油、毛必魯油這一類東西。而事實上潤滑劑的含義是很廣的。不單是液態的物質可以起潤滑作用，半固體和固體物質也同樣有潤滑效果。因此，應用什麼物理狀態的物質來進行潤滑，是決定於潤滑的條件。在機械工業還是很年青的時候，譬如說機械的運動部分還是在低速、低負荷和低溫時，只要有些物質能夠在摩擦面之間保持一定厚度的膜以防止金屬的磨損就可以了。這類物質在自然界不難找到，例如水、動植物油脂、天然石油和瀝青、石墨、雲母等。隨着機器運轉速度、負荷和溫度的增高，潤滑劑的選擇就有了限制，而且天然的潤滑材料也就漸漸不能完全滿足這些要求。

為什麼在這裡提出潤滑脂在所有潤滑劑中佔有相當重要的地位呢？這是因為潤滑脂具有一些其他潤滑液體所沒有的特性，而這些特性却又是近代機械工業所要求的特性，例如不流失或不滑落性、抗壓性、封閉防塵性、抗乳化性、抗腐蝕性，等等。

我們都知道，目前能夠大量獲得的適用的潤滑劑只有一個主要來源，就是自石油中獲得的各種潤滑油。很明顯，潤滑油不能滿足上述所要求的特性，但是把潤滑油作進一步加工而製成的潤滑脂卻具有上述的那些特性。那麼潤滑脂究竟是什麼呢？這名辭的外文意思是“稠化了的礦物油”。它的定義是：“潤滑脂是一種

含有矿物油、稠化剂和(或不含有)添加剂的潤滑剂”。所以潤滑脂并不是一个什么新的化合物,而不过是在液体潤滑剂里添加了一些能起稠化作用的物質,把液体滯化而形成的半固体。制造潤滑脂也不过是一个稠化过程而已。

將粘度較大的物質(可以是液体、半固体或固体)分散到粘度低的流体里,便可获得比原来流体粘度較高的产物。这样一种分散过程对我们應該是較為熟悉的,例如把淀粉和水可煮成糊,把牛皮膠和水可煉成膠水,把洋菜分散到水中得到洋菜冻,等等。但这并不是說任何物質都能容易地分散到任何流体而获得提高粘度的体系。要获得物理安定的二元分散体系主要决定于两个条件: 1)分散体及分散介質的本性; 2)分散的程度。由于在制成潤滑脂上所使用的分散体(稠化剂),首先必須不具有磨損和腐蝕性質,再加上分散的两个条件的限制,就使稠化剂的选择范围大大地縮小了。目前,几乎所有的潤滑脂都是在矿物油的基础上进行稠化的,所以稠化剂的采用就更限制在那些只能适用在以碳氫化合物为分散介質的少数物質上了。

現在讓我們来看看潤滑脂是一个什么样的体系。潤滑脂是一个由分散相及分散介質(矿油)所組成的二相分散体系。体系的物理和化学安定性直接决定于分散体的本性和分散程度。假如分散体在体系中是物理不安定的話,例如分散体的聚沉、聚結、併积,便引起二相的分离而不能保持稳定的均一体系。通常如变酸的牛奶,放置的石灰乳属于这一变化。潤滑脂的物理不安定性具体表现在分出油上。要減低分散体聚沉或聚結的速度主要决定于两个条件,就是分散体表面和分散介質之間的吸引力,或溶剂化程度和分散体体积的降低及比面的增大。如所週知,矿油的主要組成为不同大小和結構的碳氫化合物分子。这些分子一般是非極性的(或者是極性很小的)。假如分散体表面也是非極性的話,范德华力的存在就使兩相分子保持一定的稳定状态。若分散体分子表面为極性时(如表面帶电荷,离子溶剂化層,等等),这些分子本身之間的吸引力超过了它与分散介質分子之間的吸引力,这样

二相体系就不能保持均匀分散的稳定状态(但也有例外,如二相分子接触表面间有固体膜时)。因此,当稠化剂的分子表面为亲油性时,才有获得稳定的分散体系的可能。近十年来,在潤滑脂分散体及分散介质的关系上所做的研究才比较肯定的得出了下面的结论,就是稠化剂的分子或分子聚结体在矿油中形成三维的結構骨架,油被保持在这骨架的空隙处。例如金属的高级脂肪酸鹽的分子聚结膠团(一般称为皂纖維)是由皂的个别分子排列組成的。分子的極性端(即羧基端)相互吸引在膠团的内部,烃基尾巴則指向膠团的表面,因而形成了亲油性膠团。它的形状如下圖(圖 1-1)。

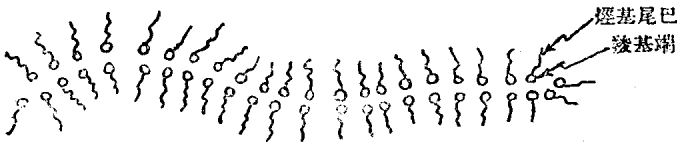


圖 1-1

这些膠团的大小与形状大大地决定了潤滑脂的稠度和流动性質。通常膠团愈小,长度和宽度比愈大(即膠团愈細愈長),其稠化能力就愈高。到这里,我們就可以进一步說明,任何物質(只要不具有磨損和腐蝕作用)当具有表面亲油的本性(或經加工后使具有这本性)和可以被高度分散到烃介质的話就可用以获得潤滑脂。二十多年以前,这一概念引导了学者們去寻找除了皂之外的其他物質来作潤滑脂的稠化剂。例如將白土进行亲油化(通常采用胼化),使表面变为亲油性后經過高度分散(通常用膠体磨来进行)便可获得各种稠度的潤滑脂。这种脂,在国外已經被使用到特殊的潤滑上,其他如石墨、二硫化鋁、硅膠、云母、石棉、合成高聚物等物質都可以用来作潤滑脂的稠化剂。

获得了上述的概念后,可以看到潤滑脂的性質在相当大的程度內决定于稠化剂的本性。譬如从物理和化学安定性的观点来看,最好的稠化剂莫如固体烃,凡士林就属于这一类。但是很可

惜，我們還未能從自然界獲得理想的固體烴（如熔點高、硬度大、結晶性優良的固體烴），因此甚至使用 85°C 熔點的地蠟作稠化劑所獲得的烴基脂，其使用範圍仍然是很有限的，如不適用於高壓、高溫條件。目前被認為最理想和可大量獲得的稠化劑就是各種金屬的高級脂肪酸鹽（即皂），雖然這些皂的使用遠在十九世紀初就被發現，但它的大量應用還是二十世紀以來的事情。現在最廣泛應用的是鹼金屬和鹼土金屬皂類。以不同金屬和脂肪酸的皂可製成不同性質的潤滑脂。例如鈉、鋰等皂基脂皆能抵抗較高的溫度並能承受較高的負荷；而鈣、鎂、鋇等皂基脂則具有顯著的抗乳化性。鋁皂脂的性質則介於上述二類之間。用飽和脂肪酸比用不飽和脂肪酸製成的潤滑脂具有較高的滴點、稠度和氧化安定性。用較低分子量的脂肪酸所製得的皂基脂，一般物理安定性較差。我們可以聯想到利用混合的金屬和混合的脂肪酸就能配出更多不同性質的成品。所以，潤滑脂的種類比潤滑油要多得多。

二十世紀初，潤滑脂的製造仍然被人們認為是一種不可捉摸的手藝，因為只有那些保有秘方和經驗豐富的老師傅才知道如何把皂分散到礦油里。隨着膠體化學的發展和潤滑問題的複雜化，促使人們提早打開這個秘密。到目前為止，皂-油體系的分散過程已經有了一些理論基礎，可是由於在工程上分散過程的控制還存在着困難，在潤滑脂的製造上仍不免殘留着一些帶有經驗式的作法，具體表現在分批製造的成品不能完全重復。但是在潤滑脂工業發達的國家里，應用自動化連續式或非連續式的製法，已經基本上能得出高度均一和可復制的成品。我們知道鋁皂在礦油中晶化對冷卻速度異常敏感，所以製造均一的鋁脂是非常困難的。但是目前應用了連續式冷卻方法便解決了這個問題。皂在礦油中的分散一般是在加熱下進行的，因此成脂的過程也可以看作為一個皂在油內晶化的複雜過程。皂在油內的高溫相屬於溶膠狀態；當溫度慢慢降低時，皂分子開始聚結而形成不同聚結程度的纖維，這些纖維和油又形成各種膠體體系（如凝膠、偽凝膠、粗晶懸浮體）。上述的過程和一般晶化過程極相似，但由於皂本身為介

晶体和体系内又存在有第三组元的物质，如水、甘油、醇、酸等胶溶剂，故过程就比简单的晶化复杂得多。因此要获得均一和重复的产品首先是原料配方和纯度的控制，然后就是皂纤维生长的控制。这两个控制因素是互为因果的，所以无怪乎在不了解其中的因果关系时，要寻找制成润滑脂的规律的确是很难捉摸的。

润滑脂制造的技术和科学研究工作目前仍然是处于年青的阶段。在工业技术上有待迫切解决的是分散过程的准确控制的问题。这个问题不单纯是工程上的问题，而且需要有分散过程动力学的理论基础。在还没有完全了解皂结构本性和其形成的机理之前，就很难正确地解决分散过程的动力学问题。因此各国学者在不同角度上正在研究皂纤维的本性和皂油的引力问题。为了阐明润滑脂的本性和结构在润滑上的表现和关系，各国学者也已经开始了有关润滑脂的流动性质的研究。在这方面，苏联的科学家们作出了很大的贡献。寻找新的稠化剂和润滑介质来制成特殊用途及万能的润滑脂，也是科学家们努力方向。可以预期，不久的将来人们将能用这些知识来正确地指导润滑脂原料的选择和配制上的控制。可见，在我们的面前，润滑脂的研究工作和技术改进有着异常广阔的远景。

第二章 润滑脂的组成

润滑脂的润滑性质基本上仍然是取决于它所含有的矿油的润滑性质，所以用来做润滑脂的矿油的选择是很重要的。前一章已经提到过，用不同种类的稠化剂可以得出性质不同的产品。各种胶溶剂的添加能够改变皂-油体系的相状态。下面我们分别讨论这三个组成部分的性质和它们在润滑脂中所起的作用。

(一) 矿油

通常我们用来润滑各种转动的机械部分的润滑油大多数是石

油产品，而且都是較高的馏分，例如錠子油、机器油和汽缸油。对一般潤滑油的評定的項目，主要是粘度、粘度指数、凝固点、炭渣、抗氧化性和油性。用在內燃机上的潤滑油，同用于較低温度下的氧化較少的潤滑油相比較，其工作条件較为严格。由于現在一般机器的轉动部分的剪速、負荷和温度等条件，都比內燃机汽缸內的条件緩和得多，因此机械部門的工作的人員往往对潤滑油的选择不大注意，譬如說，拿起什么油就用。但是很明显，目前也有很多新的設備規定了潤滑油的規格，隨便換一种油就很容易損坏軸承、主軸或摩擦表面。因此在制造潤滑脂上，矿油的选择首先是要根据潤滑的条件。使用于低温、輕負荷、高速的軸承的矿油，应具有低凝固点、低粘度和高粘度指数，例如錠子油 AV、凡士林油 МВП，維洛西特等。2号、3号錠子油和机械油皆适用于一般中速、中等負荷和不太高的温度的潤滑。汽缸油、瓦泡尔和維斯考金等則适用于高負荷、高温、低速的潤滑。換句話說，使用潤滑脂来代替潤滑油时，用于脂中的矿油必須是适合于該潤滑条件的那种潤滑油。

矿油的化学成分对皂纖維形成的影响，到目前為止还没有系統地进行研究。然而矿油的極性程度(例如来源于不同基的石油，可以用它們的粘度指数来衡量)对皂-油相互关系的影响已經为人們所研究过。使用粘度指数很高的矿油就很难获得膠体安定的皂-油体系，原因是皂-油之間的溶解度太低的緣故。也有人發現，矿油中含有雜質如瀝青、树脂、氧化产物等化合物时，矿油的極性有所增大，也就使皂-油間溶解度增加。矿油的粘度对皂的晶化有一定的影响，因为当矿油粘度很大时，皂分子在介質中的扩散就很慢。这样，皂晶体的生長也就困难而使皂-油体系容易处于高温相。这样的成品不但稠度低，而且也容易分油。相反，使用过低粘度的矿油也会产生相同的效果。只有在适当的粘度下，才能制出稠度最大、膠体最安定的成品。

不同金屬基的皂在矿油中的結晶習性是不同的。那末，似乎当矿油和皂被固定后皂-油的相互作用也就被固定了。事实上，

皂-油的相互关系，仍然是可以通过皂的脂肪酸根的变动和第三組元(膠溶剂)的添加而改变的。例如上述的皂对石蜡基矿油之难溶性，是可以增大皂的脂肪酸根的鏈長或添加甘油、脂肪酸、醇等膠溶剂来改善的。这样就使得制造潤滑脂不受矿油本性太大的限制了。从前人的工作和作者本人的研究工作中可以大致归纳出矿油本性对潤滑脂性質的一些規律：

(1) 当其他因素固定时，矿油的粘度指数增大，則制成的潤滑脂的稠度就增大，膠体安定性也增加。但当矿油的粘度指数之增大超过某一临界值之后，上述两种效果则会因粘度指数之增大而下降。

(2) 矿油粘度之增大和(1)項有相同的效果和規律。

(3) 潤滑脂的粘度-温度系数远小于矿油本身。在不超过体系的剪力極限时，潤滑脂的温度-粘度系数主要决定于皂纖維結構的温度-强度系数，而不决定于矿油的粘度指数。

(4) 当矿油里含有氧化产物、高聚合物或其他極性物时，潤滑脂的稠度和膠体安定性皆有被改善的趨勢。

近十年来，合成潤滑油(如硅醚类、双酯类、多甘油醇类)被广泛地使用于特殊要求的潤滑上。但是用这种油来制脂时，很不容易制成具有結構性的体系。这是由于这种油和皂之間的溶解度很低以致皂纖維的生長有困难。所以在使用这类介質时，人們采用了气凝膠法来制脂。这方法將于后面予以叙述。

(二) 脂肪酸皂

潤滑脂中脂肪酸皂的基本作用是它的稠化效应。但是脂肪酸皂本身也具有潤滑和抗压的作用，这就增大了用皂来稠化矿油的效果。例如 White(42a)最近發表的关于各种組成的脂肪酸鈉皂在高压下的抗剪断力的一些試驗結果，就表明了这一点。在約每平方厘米 5000 公斤的压力下，鈉皂的抗剪断力因脂肪酸鏈長之增大而減低(自 C_4 至 C_{18} 范圍內)。無論如何，站在潤滑脂制造者的角度，如何选择一种稠化能力最大的皂是主要的任务。

皂的稠化能力是指固体皂在矿油介质中的分散状态下，使矿油体系自流体改变到半固体的能力，也可以说是体系对于因剪力而发生的变形的抵抗力的增加程度。诚然，从牛顿流体到宾汉体 (Bingham body) 的流动性之定量换算是困难的，但是从测定宾汉体的剪力极限值，还是可以相对地用来比较固相在固-液体系中的稠化能力的。例如里卡逊针入度值或流动点的使用。我们在这一节先讨论不同皂成分的影响。

在第一章已经简述了皂的稠化作用的机理。皂-油体系的稠度与皂-油相互间的溶解度有关。高分子脂肪酸皂和一般真晶体不同，因为它们从固体转变到液体状态不是很明显的，而是可能经过一个较宽的过渡范围。这一个过渡阶段的温度范围决定于皂分子的金屬和其烃鏈的構造。因此我们把这一类的皂列入介晶体的范畴里，就是说当我们把皂加热，它先从晶体态(三維的)转变到可塑态。在可塑状态下，皂分子的定向与排列是二維或一維的。这个过程是由于热振动使皂分子烃鏈間吸引力减少而松开，但还未能有足够的能把極性端分开。当温度再升高时，体系就从可塑态转变到溶膠态，即皂分子的極性端也被松开，使皂分子处于無規則的分佈的状态。关于皂的介晶性質远在四五十年前就被人們所注意了。头一个有系統地把皂的介晶性質連系到皂-油体系相性質的，当推英国学者 A. S. C. Lawrence。他把皂的晶体状态分成三个区域，即晶体态、可塑态和熔融态。他系統地研究了各种金屬和各种脂肪酸鏈的皂的相转变。然后他把皂的相转变和皂-矿油(他使用了提純的藥用石蜡油为分散介质)的相转变作了比較，也得出了与皂的相区域相对应的三个相状态；它們是伪凝膠态、凝膠态及溶膠态。从这些数据里，他发现了有些金屬皂在加热时经过可塑态，也有些金屬皂在加热时不经过可塑态。那些不经过可塑态的金屬皂不能制成良好的潤滑脂(即它們的膠凝能力低)。也发现了脂肪酸鏈的鏈長(鏈內的碳原子数目)和相转变点有关。碳鏈愈長，皂-油体系之低温相转变点(即 T_2 ，伪凝膠与凝膠相之轉折点)就愈低；相反，則愈高。同时也发现了碳

数低于 12 的脂肪酸皂的相转变温度相当高，足够使皂-油溶解度降低至不能制成潤滑脂(但是近来有人甚至用月桂酸以下的低分子脂肪酸也能制成潤滑脂)，相反的，脂肪酸大于 18 个碳原子的皂对油的溶解度便过大，以致不易在油中晶化生成結構。因此他認為只有在 C_{12} — C_{18} 之間的脂肪酸才是最适宜于用来制脂的。表 2-1 列出了能够膠凝及不能膠凝矿油的金屬皂。圖 2-1 和圖 2-2 分别表示了不同碳数的脂肪酸皂以及皂-油的相转变温度。

[录自 J. Inst. of Petroleum 31:303(1945)] 表 2-1

其皂能膠凝矿油的金屬	其皂不能膠凝矿油的金屬
鋰 鈉 鉀 銻 鋇 鈣 鎂	鉍 錳 汞 鈷 鉛 銻 鉍 鐵(三价)

除了碳数目不同外，脂肪酸鏈中含有双鍵和羟基以及环烷酸对皂-油相转变温度都有影响。双鍵对 T_1 的影响不大，而对 T_2 有降低的作用。因此油酸皂比硬脂酸皂对矿油的溶解度就較大，用油酸皂所制的潤滑脂也就較軟(应特別注意，这一規律同时受矿油成分和膠溶剂的存在所影响，在实际經驗上也就常常會發生相反的趨勢)。羟基組的存在使脂肪酸皂較不溶于油，然而这种脂肪酸皂的膨化能力很大(即油溶解在皂內的能力)，因此在矿油中的蓖麻子油酸皂纖維的硬度也較低。环烷酸皂对矿油的溶解度比脂肪酸皂大，可能是与皂的烴鏈和矿油分子的構造相似有关。所以用这种皂制成的潤滑脂比較軟，但是膠体安定性却很好。

上面的一些情况給制脂工作者对脂肪因素的影响有了一些理論上的根据，这样，我們就有可能按需要配制的潤滑脂的性質来

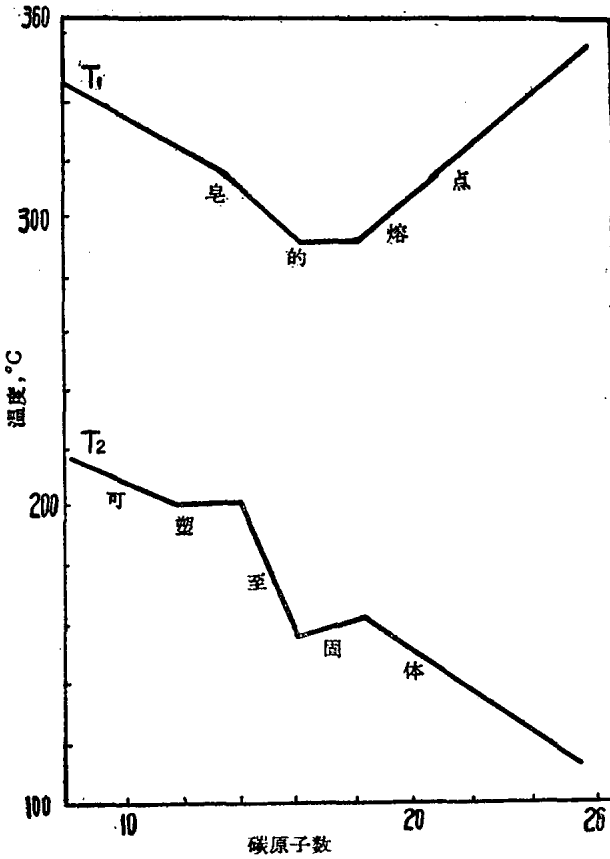


圖 2-1 不同碳原子数目的脂肪酸鈉皂的相轉變溫度
 [录自 J. Inst. of Petr. 31:303(1945)]

选择合适的脂肪物质。首先看到，用椰子油、棕榈油这一类含有大量月桂酸和肉豆蔻酸的脂肪来制皂就不容易获得胶体安定的体系。相反，使用环烷酸或 C_{18} 碳原子以上的脂肪酸作为皂原料时，就必须加大皂浓度才能获得较大的稠度，然而这些皂的胶体安定非常好。动物脂肪如猪、牛、羊的脂肪(羊脂中还含有溶解度很大的羊毛脂)，由于天然地含有适量的饱和及不饱和脂肪酸成分，因此其皂对油的溶解度不大也不小，所以用来制皂时既容易“成皂”，又非常安定。植物油含有的不饱和脂肪酸成分较多，

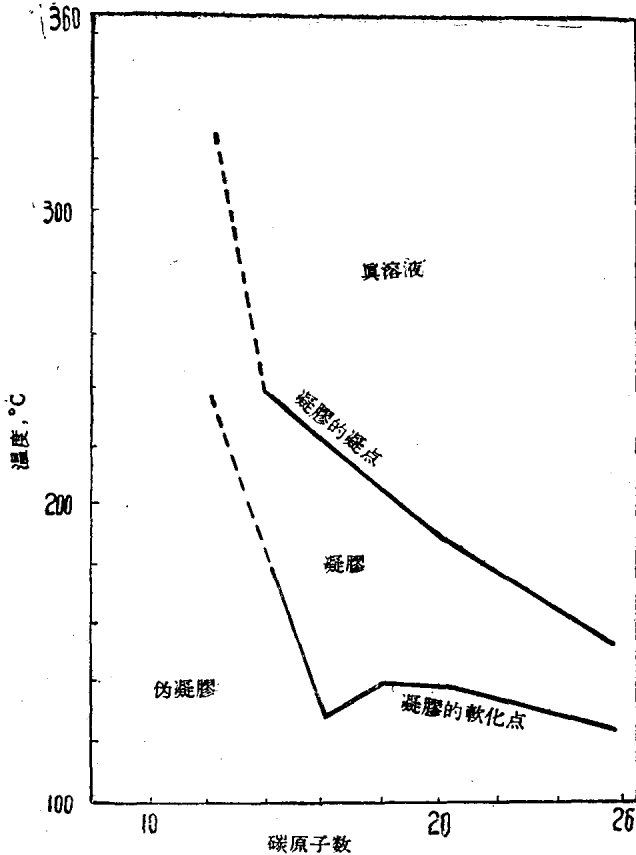


圖 2-2 不同碳原子数目的脂肪酸鈉皂-矿油体系的相转变温度
[录自 J. Inst. of Petr. 31:303(1945)]

一般也容易“成脂”，但是脂的稠度略低和氧化安定性較差。把植物油予以适当的加氢以除去極易氧化的不飽和脂肪酸成分之后，它們就成为制脂的良好原料。

近数十年來，牛脂被公認為制脂的最優良和能較易獲得的原料。由于潤滑脂的產量日漸增加和牛脂的工業用途也日益擴大，牛脂的供應不足便被硬化油（植物油氫化的脂肪）所補充了。近年來發現了加氫蓖麻子油酸（12 羥基硬脂酸）皂具有優良的品質（如抗剪斷安定性、抗氧化安定性等），故這種脂肪也漸漸被廣泛地

采用。随着石油化学工业的进展，从石油馏分的氧化可以获得各种分子量的脂肪酸。利用这些合成脂肪酸(或称人造脂肪酸)作为润滑脂的原料已经开始为人们所注意。这些合成脂肪酸的利用，不但可以大量地代替了宝贵的天然脂肪，而且它们的组成可以按照石油馏分的选择而变动(不像天然脂肪那样受生长条件及品种的限制)。目前各国正在研究更广泛碳链长度范围的各种合成脂肪酸皂的胶凝性质。相信不久的将来，合成脂肪酸将被更大量地应用。

在目前我国食用油脂的产量还不能满足国民经济需要的情况下，使用猪油、植物油和植物油硬化油来制造工业用的润滑脂似乎是相当浪费的。因而就有必要想法采用非食用油脂来作为制造润滑脂的原料。诚然，改变一种脂肪就会影响制造流程、配方和成品性质，尤其是当我们对一些油脂如鱼油、蚕蛹油、羊油、动物的毛骨油、桐油、木油、米糠油、橄榄油、蓖麻子油、石油环烷酸等的皂的胶凝性质还不够了解的时候。然而我相信，若全国各生产单位和研究部门予以应有的重视时，通过科学的研究、生产和使用就能克服所存在的困难。这样，合成脂肪酸工业的建立就更显得重要。所以利用非食用油脂(也包括不利用牛脂)来生产润滑脂，是节省我国食用油料的重要措施之一。

上面已经说过，脂肪的成分对润滑脂成品性质有影响，因此在生产某一种脂时，只有获得相同成分的脂肪原料下才能使成品性质有基本的保证。分析数据证明，不同产地的同类植物油，其成分的变动是很小的；动物脂肪则因动物的种类和躯体的不同部分而有所差别。对一个大量生产的润滑脂工厂来说，使用不同批数、不同产地、不同存放时间的脂肪乃是不可避免的；甚至有时候缺乏某一种原料时，还不得不采用另一种原料来代替。为了保证原料的均一性，有些制脂工厂采用混合贮存的脂肪为原料，即混合来源不同的原料并贮存至足够生产某一批成品时才予以使用。对生产量小的工厂，这一点是不难做到的。

要分析脂肪里甘油三酸酯的脂肪酸根的组成是很复杂的，用