

譯文選輯

潤滑油料的生產

石油工業出版社

內 容 提 要

这本小册子包括5篇文章，这些文章是从苏联1955—1957年分期出版的“潤滑材料的生产”經驗交流集中选譯的。这幾篇文章是介紹苏联在生产潤滑材料方面的新方法、操作經驗和研究成果。由于我国工农业生产的突飞猛进，对潤滑材料的需要量和品种也随着增加。我們介紹这幾篇文章，是希望我国从事潤滑材料生产和研究的工作人员看后有所帮助和启发，使我国潤滑材料的生产，不管在数量和质量上，能早日滿足工农业的需要。

統一書号：15037·671

譯 文 选 輯

滑 潤 油 料 的 生 产

*

石油工业出版社翻譯出版（社址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第095號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 印張 $\frac{3}{4}$ * 14千字 * 印1—3,000册

1959年2月北京第1版第1次印刷

定价(10)0.12元

目 录

用鈣基潤滑油悬浮液生产合成潤滑脂 (索里多尔)	1
新的高温潤滑脂	7
用新配方生产船舶潤滑油	9
氧化石蜡时获得的低分子和高分子脂肪酸制得的潤滑材 料	12
合成索里多尔在儲存时性質的变化	15

用鈣基潤滑油悬浮液 生产合成潤滑脂(索里多尔)

苏联B.M.謝达切夫

在多数潤滑油工厂，制造合成索里多尔是使用石灰乳（含有14—18%的CaO）以間断法进行生产，石灰乳直接送到蒸餾器进行反应。用此法时一个生产週期在順利情况下需8—10小时，其中4—5小时用来制造皂基；2.5—3小时用来沉降和蒸发过剩的水分。

如果在矿物潤滑油中利用熟石灰悬浮液代替石灰乳用来皂化，就可以大大簡化操作方法並大大改善合成索里多尔的质量及現行的生产技术經濟指标。在苏联和其他国家都知道在机械攪拌器和空气攪拌器或在隔板混合器等設備中將熟石灰与矿物潤滑油混合以制造悬浮液的方法。但是这种方法需要熟石灰，目前潤滑油工厂除个别例外，都沒有熟石灰。

1956年在嘉桑潤滑油工厂，在生产条件下实现了以石灰乳为基制备鈣基潤滑油悬浮液的方法。由于采用这个方法，索里多尔的蒸餾週期縮短了 $1/2$ ，蒸餾鍋的周轉時間以前是7—8小时，現在是3—4小时。此外，減少了蒸汽和电能的消耗，減輕了工作的繁重程度。由于采用了新的操作方法，工厂获得了很大的經濟效果，每年共計为500,000卢布。

所討論的方法見图1。

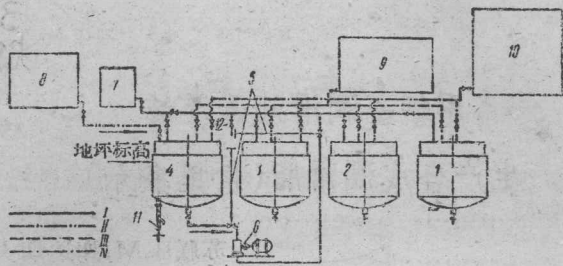


图1 用钙基润滑油悬浮液生产合成索里多尔流程

1—输送悬浮液管线；2—酸性润滑油管线；

3—氧化产品管线；4—矿物润滑油管线。

1—4—蒸煮器；5—旋塞杆；6—沿蒸煮器输送悬浮液的P3—30泵；7—石灰乳容器；8—酸性润滑油容器；9—氧化剂容器；10—矿物润滑油容器；11—放走排除水的望远镜管；

12—引入蒸汽吹洗管线的管接头。

钙基润滑油悬浮液的制备

从石灰乳中沉淀石灰在索里多尔表面上的原则是这个方法的基础，这个原则是茨维特阔夫在几年前提出的。制备钙基润滑油悬浮液的设备用一般的索里多尔蒸煮器，它装在活动的放水管下部。在蒸煮锅的下面装有P3—30牌号的泵，用来抽出准备好的悬浮液送去生产或装入储罐。

为了制备钙基润滑油悬浮液，在蒸煮锅内装入150—200公斤氧化石蜡、400—500公斤矿物润滑油作为稀释剂（是形成粘性较小的介质所必需的）和3000公斤浓度为14—18% CaO的石灰乳。所有上述装料（保证在工厂条件下制造5—7批索里多尔（要在50—60℃下仔细搅拌30分钟。在这个时间

內石灰吸附在油品上，並与油品一起脫落，脫在蒸餾器的下部。在上部集聚有水，水經短时期沉降后經過放水管放入下水道；排出水中CaO的含量为0.05—0.10%。

留在蒸餾器中的鈣皂物質用1400—1600公斤的矿物潤滑油稀释。在嘉桑潤滑油工厂通常用氧化剂車間洗滌器中的酸性潤滑油来稀释，这种酸性潤滑油是以石蜡氧化的揮发产品所饱和的。如大家所知，利用这种揮发产品当作一种原料組分来生产索里多尔。

不进行石蜡氧化揮发产品油洗的工厂，应利用一般的矿物潤滑油。

稀释过的鈣皂物質經過短時間加热和攪拌后，在潤滑油中就能得到細的石灰悬浮液。准备好的悬浮液試样送到实验

生產各批鈣基潤滑油懸浮液獲得的数据

表 1

操 作 名 称	測量单位	制 造 日 期			平 均 值
		29 / IX	30 / IX	30 / IX	
各种組分的裝載	分 鐘	30	45	30	35
加热和攪拌	分 鐘	45	30	10	28
放 水	分 鐘	10	10	10	10
酸性潤滑油的裝載	分 鐘	15	10	15	12
水的分析和蒸发	分 鐘	45	45	45	45
輸送悬浮液至索里多 尔蒸餾器	分 鐘	30	30	30	30
週期的总時間	分 鐘	175	170	140	160
蒸发前悬浮液中水的 含量	%	6.4	7.2	12.0	9.0

室以測量水的含量。如果試樣中水的含量不超過 8%，則試樣可以直接用來生產索里多爾；如果超過 8%，則過剩水分應蒸發掉。此時不允許脫水，因為無水懸浮液會分層。

表 1 所列數據是在生產各批鈣基潤滑油所獲得的：這些數據證明水切除得如此完全，以致沒有必要進行水的補充蒸發。在第三批生產中僅有一批水的含量超過 8%；這就說明在酸性潤滑油中含水。

用鈣基潤滑油懸浮液生產合成索里多爾

如上所述，按新操作方法能大大簡化索里多爾的製造，而索里多爾的製造實際上歸結為三種組分的混合（氧化劑或合成脂肪酸，鈣基潤滑油懸浮液和礦物潤滑油）。這裡需要考慮的是組分混合的順序，因為這與所生產的索里多爾的質量有關係。預先製造皂基，然後用潤滑油稀釋皂基到需要的稠度是最重要的因素。氧化劑溶解於礦物油，然後將溶液皂化所制得的索里多爾，其外貌不好，有較低的強度和滴落點以及較高的針入度。

根據嘉桑工廠的操作經驗，可以提出以石灰懸浮液為基製造合成索里多爾的下列重要條件：

1. 在製造皂基時，為避免含於氧化劑中並改善潤滑脂質量的醚基分解，溫度不能高於 80°C。

2. 索里多爾中游离鹼的含量不許大於 0.10—0.15，在以高分子脂肪酸和新烏菲姆石蠟和新古比雪夫石蠟的氧化劑操作時，特別需要考慮這個問題。

3. 在稀釋開始時，潤滑油的供給要慢一些，然後供給量增加。稀釋速度在很大程度上決定於氧化劑質量和攪拌強

度。

①

4. 攪拌器的旋轉數保持在20—25轉/分鐘。攪拌器轉數較低時，混合效率小。轉數較高時，潤滑脂顯著地被破壞，氧化劑消耗也增加。

5. 皂基稀釋後，潤滑脂在倒出以前在50—56°C攪拌。隨著蒸餾溫度升高，潤滑脂強度變大，但這要增加氧化劑的消耗量，根據我們的看法，這樣做是不合算的。

從表2數據可看出，用鈣基潤滑油懸浮液生產索里多爾的周期比以前用的操作方法縮短 $1/2$ 。製造皂基所消耗的時
用新操作方法和老操作方法生產索里多爾 表2

操 作 名 稱	使用下列物質生產索里多爾的時間（分鐘）							
	石 灰 乳				鈣基潤滑油懸浮液			
	批 號			平均 值	批 號			平均 值
	3539	3540	3541		3593	3594	3595	
皂基製造	150	210	155	170	20	30	15	22
用礦物潤滑油稀釋	100	70	100	90	50	50	55	39
空白試驗	60	60	60	60	60	60	60	60
準備好的產品的流出	60	60	60	60	60	60	60	60
全週期	370	400	375	380	190	200	90	181
預 熱	120	190	135	148	—	—	—	—
攪拌器操作	235	275	250	253	85	95	85	88

① 在大多數潤滑油工廠都裝設有容積為5噸的標準攪拌器。

間由3—4小时变为15—30分鐘。矿物潤滑油与皂基混合的过程进行得很快。这种情况証明，在蒸煮的新条件下，皂基能获得較好的質量；由于不需要分析皂基，就可减少实验室测定水含量的次数。由于生产週期縮短，就能提高生产率和改善操作工的劳动条件。

表3列举用老操作方法和新操作方法所得合成索里多尔的度指标的比較。3311, 3312, 3368, 3302, 3369和3715等索里多尔是用氧化剂制造的，这种氧化剂是用新烏菲姆石蜡和石蜡基潤滑油按65: 35的混合物制得的；而4067—4069，4082和4096等索里多尔是用另一种氧化剂制得的，这种氧化剂是用新烏菲姆石蜡和黃色石蜡按70: 30的混合物制得的。

用老操作方法和新操作方法制造的合成索里多尔的强度

表3

老 操 作 方 法				新 操 作 方 法			
批 号	皂含量 %	强度, 克 /厘米 ²	制好的潤 滑脂溫度	批号	皂含量 %	强度, 克 /厘米 ²	制好的潤 滑脂溫度
3311	12.8	1.6	57	3302	11.4	1.63	56
3312	10.1	1.15	55	3369	11.4	1.30	54
3368	11.3	1.0	50	3715	11.1	1.65	56
4096	11.4	1.42	—	4067	11.0	1.50	—
				4068	11.4	1.75	—
				4069	15.6	1.95	—
				4082	11.1	2.00	—

从表3的数据可看出,按老操作法制得的合成索里多尔的强度在多数情况下是低于 1.5克/厘米^2 ,而按新操作法制得的索里多尔强度是大于 1.5克/厘米^2 ,在个别批号中达到 2克/厘米^2 。从7个批号中仅有1个批号,强度等于 1.3克/厘米^2 。

結 論

1.研究出用索里多尔車間的現有設備从石灰乳制造无水鈣基潤滑油悬浮液的方法。

2.研究出以鈣基潤滑油悬浮液为基生产合成索里多尔的方法,这个方法經過两个步驟(制造皂基,然后用矿物潤滑油稀释)。

3.上述方法可以將制造索里多尔的週期減少 $1/2$,从而大大增加工艺設備的生产率;蒸汽、电能和水的消耗縮減了好几倍;實驗室的分析量減少20—30%,減輕了生产的劳动强度,並且提高了产品质量。

4.以鈣基潤滑油悬浮液为基制造索里多尔是在索里多尔裝置的現有設備中进行,不需要大量的經費,並且易于在一切潤滑油工厂推广。

(本文譯自“Производство смазочных материалов” Выпуск IV)

新的高温潤滑脂

苏联 Г.Я.恩京

在許多冶金工厂里,在高温和負荷大的条件下操作的摩

擦部件，如炉内軋道的滚动軸承，燒結机上台車的滚动軸承，板条机的密閉滑动軸承等，都沒有得到質量足夠好的潤滑脂。

目前这些部件使用的ИП-1潤滑脂具有低滴落点 (75°C)，从受热的軸承上迅速地流失，失去稳定性。此外在使用ИП-1潤滑脂时，摩擦表面在 300°C 时会复上一层密实的积炭，而在許多情況下，潤滑脂甚至在重油管道内燒焦。

在列宁格勒潤滑油試驗車間里，不久以前研究了一种冶金設備上用的137号新潤滑脂，这种新潤滑脂就是用高分子脂肪酸的鈉皂稠化的高粘度的矿物潤滑油(如“6号汽缸油”)。

137号潤滑脂具有高滴落点，在高温下粘度大和有良好的附着力。这种潤滑脂能牢固地保留在軸承表面上。1956年2月在列宁格勒潤滑油工厂制造的这种工业潤滑脂样品具有下列性質：

滴落点， $^{\circ}\text{C}$	165
25°C 时的針入度	352
游离碱，%	0.2
水，%	无
在室溫下的腐蝕 (72小时；5号鋼板)	无
200°C 时的腐蝕 (50小时；5号鋼板)	无

从1956年4月开始，在“查坡洛什”鋼厂的6个車間里將这个样品在許多磨擦部件上进行了生产試驗，这些磨擦部件是在高温和負荷大的条件下操作的。在 18°C 和45—50大气压下通过CAГ-100和CAГ-500站抽汲潤滑脂。將潤滑脂加在以下部件上：如燒結机台車的軸承，混鉄炉和装料机軸身，鑄鉄机和鑄錠机的減压閥，运渣車、运矿車、熔矿箱、均热炉板条机的軸承，交替軋机炉内軋道的滚动軸承等。試驗指出

了好的結果。某些摩擦部件，例如燒結機台車軸承，鑄鐵機和鑄錠機減壓閥使用所加的潤滑脂操作了約六個月。在試驗的全部時間里，沒有發現潤滑脂的流失或結焦。

可以預計，137 號潤滑脂在蘇聯許多冶金工廠里將大量推廣。

(譯自 “Производство смазочных материалов” Выпуск III)

用新配方生產船舶潤滑油

蘇聯 Ю. Г. 蓋爾瓦爾特

船舶潤滑油的主要性質之一應當是與水（冷卻蒸汽機軸承用的）作用產生乳化的能力。在礦物潤滑油中加入約 20% 的氧化植物油（一般用芥子油），可以製造船舶潤滑油。

考慮到作為工業原料的食品代用問題的重要性，作者和列寧格勒潤滑油工廠的工程師們一起進行了製造一種船舶潤滑油的工作，這種船舶潤滑油在其組成中不含植物脂。

作者根據文獻上的資料如生產潤滑材料時，燒烴氨酯獲得了利用以及在有三羥乙基氨和油酸時可以制得礦物潤滑油的極堅固的乳化液等進行工作的。根據這些資料，作者選擇了以三羥乙基氨和合成酸（餾分為 C_7-C_9 ）的酯代替氧化芥子油的方法。

予料到具有高表面活性的酯，一方面將保證船舶潤滑油的乳化效能，另一方面能提高其潤滑能力。

曾經製造了幾種不同酯含量的船舶潤滑油試樣，為了增加潤滑油的粘性和改善潤滑油在軸承表面的滯留性，在某些

样品中加入松脂。理想的样品有下列组分（百分数）：

	1 号样品	2 号样品
MK-22航空潤滑油	50	50
CY机器潤滑油	48	48
C ₇ -C ₉ 酸馏分的三羥乙基氨	2	2
松脂（超过100%）	—	0.7

（MK-22矿物潤滑油和 CY机器潤滑油的比值以ГОСТ 所要求的船舶潤滑油粘度来确定）。

上述组分在 攪拌器中于 80°C 时仔細攪拌 至完全互溶为止。

用于試驗的酯具有下列性質：

分子量	463.3
酸值，毫克KOH	0.69
皂值，毫克KOH	383.07
100°C的粘度	3.29
50°C的粘度	9.37
40°C的粘度	1738.84
凝固点，°C	-60(流动)
开杯閃点，°C	203

試样与通用商品船舶潤滑油(ГОСТ2022-51)性質的比較列于表 1。

两种潤滑油試样(每种600公斤)送到“Слава”捕鯨船队上作使用試驗。根据船队指揮的报告，試驗在、“Кит”“Слава-8”“和“Гарпун”捕鯨船上进行，船队在 1955 年 10 月經過热带区。試驗得出良好的結果：按潤滑油的消耗，蒸汽机另件磨損以及其他指标，試样与标准船舶潤滑油显示了相同的价值，虽然試样产生較少的乳化液，但却具有較好的再生能力。

表 I

指 标	BTY605-56 試驗船舶潤滑油	ГОСТ2022-51 商品船舶潤滑油
50℃时运动粘度的范围 (厘 沲)	80—90	75—90
开杯閃点 (℃) 不低于	210	210
凝固点 (℃) 不高于	0	0
水溶性酸和碱的含量	无	无
机械雜質的含量 (%) 不高于	0.007	0.007
水的含量	无	无

从“Слава”船队运到列宁格勒潤滑油工厂的試驗过的废船舶潤滑油和标准船舶潤滑油試样，在摩擦部件上长期操作后表示了同样的变化 (表 2)。

表 2

潤 滑 油 名 称	新 鮮 的		废 的	
	50℃时的粘 度，厘沲	閃点 ℃	50℃时的粘 度，厘沲	閃点 ℃
商品船舶潤滑油	86.82	200	95.5	203
試驗 1 号船舶潤滑油	81.80	209	90.3	203
試驗 2 号船舶潤滑油	86.3	208	99.98	211

确定以三羟乙基氨酯代替植物脂的船舶潤滑油的新配方，目前已用于工业生产中。

(譯自“Производство смазочных материалов” Выпуск III)

氧化石蜡时获得的低分子和高分子 脂肪酸制得的潤滑材料

苏联 IO.Γ盖尔瓦尔特譯

本文討論在合成的基础上制造潤滑脂。

为了制得潤滑脂，作者曾試驗用氧化石蜡中分离出来的低分子和高分子脂肪酸，这些脂肪酸是生产合成皂酸的副产品。

当石蜡氧化时生成許多酸，这些酸用蒸餾的方法分离出 C_1-C_3 ； C_4-C_9 ； $C_{10}-C_{20}$ ； $>C_{20}$ （蒸餾分出的釜底残渣）餾分。

$C_{10}-C_{20}$ 餾分用来制皂，而頂餾分和釜底残渣到目前还未被利用。作者的工作証明，低于 C_{12} 的酸，象高分子酸一样，本身能制出質量不夠滿意的鈣基和鈉基潤滑脂，但是当这种酸結合后，就能制得質量良好的潤滑脂。

以 C_4-C_9 和 $>C_{20}$ 兩类酸的混合物制造鈣基潤滑脂。以 $>C_{20}$ 的高分子酸制得的鈣基潤滑脂是液体，而当加入 C_4-C_9 酸至浓稠的基里，鈣基潤滑脂就变为紧密的，並且不发生脫水收縮現象。

当脂肪基在潤滑脂中的总含量为12%时， C_4-C_9 酸和釜底残渣的理想比例为40:60。制得潤滑脂的滴落点为90°C；在冬天和夏天不管是在露天或在有复盖的地方儲存时，这种潤滑脂都是稳定的。用上述酸的混合物制造鈣基潤滑

脂时，最好首先將潤滑油中的釜底残渣制成皂，然后蒸去水份到需要的含量，在这时再加入頂餾分到鍋里。

鈉基潤滑脂 鈉基潤滑脂，特別是滾珠軸承潤滑脂可以用 $>C_{20}$ 的酸来制造，其滴落点为 $130-140^{\circ}\text{C}$ ，但是他們很紧密，而且发生脫水收縮現象。当加入 C_4-C_9 低分子酸后，就能制得具有触变性良好，稠度和落滴点被提高的潤滑脂(表1)。

低分子酸对鈉基潤滑脂滴落点的影响

表 1

名 称	試 驗 号						
	1	2	3	4	5	6	7
潤滑油粘度 E_{50} , $^{\circ}\text{C}$	2.2	3.5	2.2	3.5	3.5	3.5	3.5
脂肪酸的总含量, %	13.0	7.7	23.0	23.0	17.0	15.0	12.6
其中重質 C_{20} 的含量	100	100	100	100	80	60	40
其中輕質 C_4-C_9 的含量	—	—	—	—	20	40	60
NaOH, %	1.7	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
滴落点, $^{\circ}\text{C}$	109	110	119	148	125	180	220

潤滑油粘度对稠度的影响：粘度愈大，針入度也愈大。潤滑脂随着潤滑油粘度的降低而变得更紧密和为粗粒的。以精炼的机器潤滑油能制得短纖維状的潤滑脂。同一粘度的餾分能得出柔软的一种潤滑脂。当制造潤滑脂时，为避免酸的頂餾分的腐蝕，建議首先將潤滑油中的尾餾分皂化，然后将低分子酸加入这个混合物中。冷却后，压成潤滑脂。

使用醋酸和甲酸生产潤滑脂 近来的工作証明，甲酸和醋酸的鈉盐和鈣盐与高分子酸結合，可能得到有牢固結

甲酸和醋酸对钙基潤滑脂滴落点和濃度的影響

表 2

名 称	試 驗 号			
	8	9	10	11
酸的尾端分 $>C_{20}$, %	15	15	15	15
甲酸, %	—	7.7	—	—
醋酸, %	—	—	1.0	10.0
CaO, %	1.4	6.8	3.9	6.8
潤滑油, %	70.5	80.0	68.0	84.0
滴落点, %	—	79	85	111
稠 度	液态的	标准的	柔軟的	硬 的

甲酸鈉和醋酸鈉对鈉基潤滑脂滴落点和濃度的影响 表 3

名 称	試 驗 号		
	12	13	14
酸的尾端分 $>C_{20}$, %	13.2	13.2	13.2
NaOH, %	1.7	1.7	1.7
HCOONa, %	—	5.0	0
CH ₃ COONa, %	—	—	5.0
潤滑油, %	85.1	80.1	80.1
滴落点, %	109	210	210
含水量, %	0.3	0.5	0.8
濃 度	标准的	柔軟的	柔軟的