

橡 膠 厂 机 械 的 潤 滑

天 津 石 油 站 編

石 油 工 业 出 版 社

內 容 提 要

这本小册子介绍了橡胶厂机械的用油，讲述橡胶厂机械的特点，对润滑油料的要求，如何根据机械的特点来选择油料，怎样进行润滑油料的管理工作等。

本书是写给橡胶厂职工和油料供应人员看的。

統一書号：T15037·608

橡膠厂机械的潤滑

天津石油站編

*

石油工业出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版登記證出字第068號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張 $\frac{1}{2}$ * 11千字 * 印1—2,000册

1958年12月北京第1版第1次印刷

定价(10)0.09元

目 录

一、橡膠厂配煉車間的工艺过程·····	1
二、橡膠厂机械的結構特点·····	2
三、橡膠机械对于潤滑油料的要求·····	4
四、橡膠机械对于潤滑油粘度的要求·····	6
五、橡膠机械用潤滑脂的选择·····	9
六、潤滑油料管理工作要点·····	13

一、橡膠廠配煉車間的工藝過程

橡膠工廠的工藝過程，大體上可分為三個部份：1.配煉車間，2.動力車間，3.成形車間。配煉車間可說是橡膠工廠的“心臟”，在這個車間里進行橡膠產品工藝過程的主要部份，制成用以生產各種橡膠產品的各種半成品——膠料。因此，橡膠產品全部工藝過程所使用的各種機械設備，如切膠機械，煉膠機械、壓片機械等，都在配煉車間。所以我們着重介紹配煉車間的主要工藝過程。

橡膠工廠的配煉車間的工藝過程大體上可以分為下列作業部份：

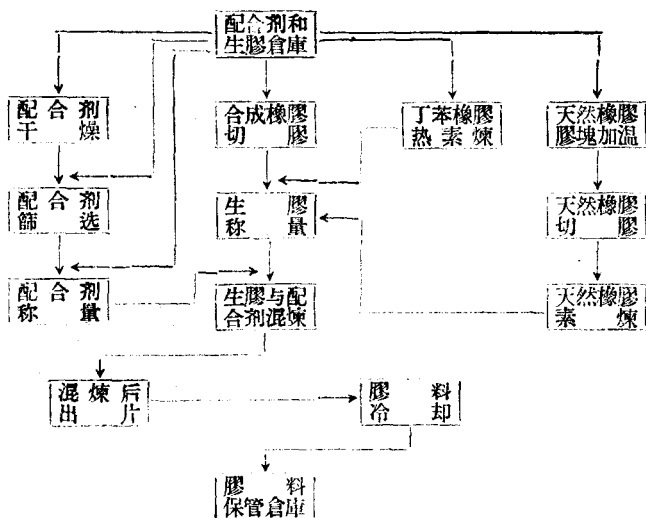
第一、混煉用原材料準備工段，如干燥、過篩和稱量等；

第二、生膠預先加工，如天然橡膠的切塊、加熱、切膠、素煉等；丁苯橡膠的熱素煉；

第三、生膠，再生膠與配合劑的混煉；

第四、膠料的出片，冷卻和保管等。

上述工藝過程、大體上可用下圖表示：



二、橡膠厂机械的結構特点

橡膠工厂有各种机械設備，如干燥机、篩选机、切膠机、煉膠机、压片机、压延机、压出机、濾膠机、膠漿攪拌机、硫化机和成形机等，这些橡膠机械由于制造、用途的不同，又可細分为若干种。总之設備种类很多，我們只能抓住主要的几种加以介紹。所介紹的几种橡膠机械在橡膠工厂是普遍使用的，并且在数量上較多，用途較大，潤滑油大部份都消耗在这些机械上。

橡膠工厂主要的机械有下列几种：

第一、煉膠机，最常用的煉膠机概示圖如圖 1 所示。

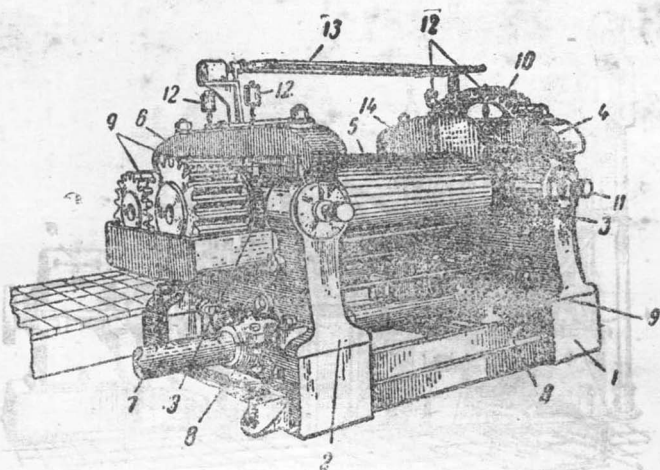


圖 1 开放式煉膠机概示圖

- 1—机座；2—机架；3—前滾筒的軸承；4—前滾筒；5—后滾筒；
6—橫梁；7—傳動軸；8—傳動軸軸承；9—在傳動軸上的小驅動齒輪；
10—在后滾筒頸上的人驅動齒輪；11—調整螺旋；12—油壺；
13—安全開閉器拉桿；14—擋膠板。

第二、橡膠混煉時用的混煉机，如圖 2 所示。

第三、壓延机，如圖 3 所示。

这些机械的特点是它本身不会轉动，必須由其他动力机械(如电动机)經過傳动机械(变速机，齒輪)来帶动。由于它是被动的，所以在工作时不像內燃机那样产生很高的溫度；同时也不許它們产生很高的溫度，一般都控制在 $35-40^{\circ}\text{C}$ 之間，最大为 80°C 左右，溫度过高，会使膠料过早硫化。

另一个特点是它們的轉速都不高，壓輥的圓週速度都在 1 公尺/秒左右，如以軸頸計算，一般都在 1 公尺/秒以下。但負荷还是比较高的。

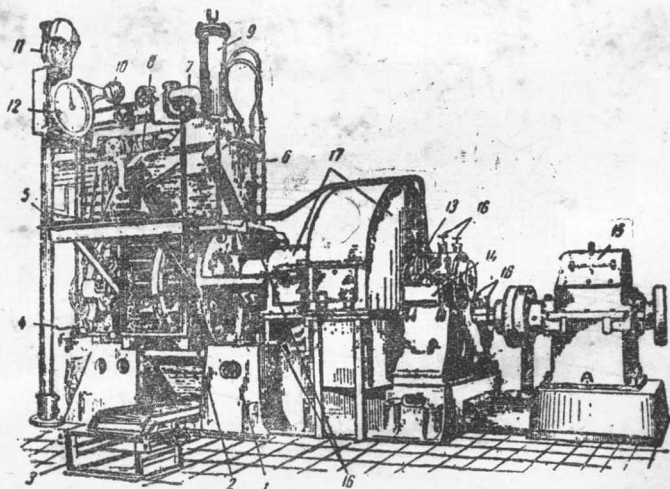


圖 2 PC-2型密閉式混煉機的全圖

- 1—機座；2—混煉室；3—運輸裝置；混煉膠由混煉室中傾卸到該裝置上；4—下頂栓；5—操縱密閉式混煉機的平台；6—裝料斗的蓋；7—通風管；8—冷卻系統的分配整流器；9—空氣圓筒；10—壓力表；11—自動溫度記錄器；12—混煉規則記錄器；13—導油管；14—油泵；15—減速機；16—供給稠潤滑油的油壺；17—遮蓋齒輪的金屬外罩。

再一个特点是它們在粉塵很多的条件下工作。这些粉塵，如滑石粉，不仅对于人身健康有影响，而且对于机械潤滑也有很大不良作用。

三、橡膠机械对于潤滑油料的要求

橡膠机械对于潤滑油的要求，主要有以下几个方面：

第一、不論机械的任何摩擦部份，以及机械的轉速快慢、負荷大小，和溫度高低，当机械工作时，潤滑油应当保証在摩擦部份形成液体摩擦，即使因使用条件和机械結構特

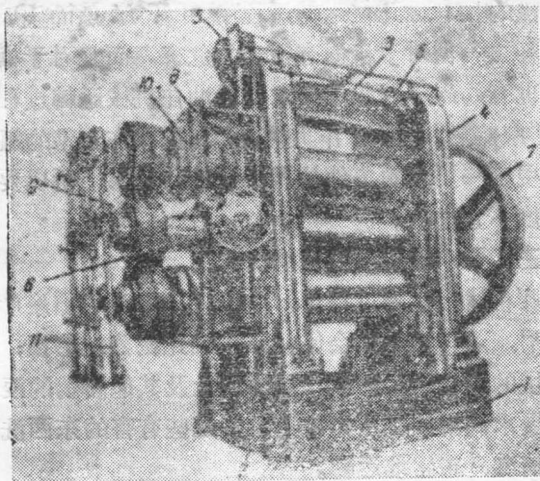


圖 3 压片擦膠三滾压延机

- 1—机座；2—机架；3—横梁；4—滚筒；5—滚距調整機構；6—滚距調整機構的手輪；7—大驅動齒輪；8—齒數相同的傳動齒輪系；9—齒數較少的齒輪；10—爪牙聯軸器；11—供給滾筒內部水和蒸氣的導管。

殊不能保證完全的液体摩擦，也应保證使磨耗最小。

机械上使用潤滑油的目的就是要求潤滑油在摩擦部份保持一層油膜，來隔離軸和軸瓦之間的直接接觸，使軸與軸瓦減少磨損，延長机械的使用寿命，不使机械因摩擦生熱而損壞，保證生產的順利進行。為達到這一目的和要求，潤滑油应当具備下列性能：

1. 牢固地粘附在金屬表面上；
2. 在摩擦物之間保持一層吸收膜。

總起來說，要求潤滑油在机械運轉過程中具有潤滑作用。

第二、潤滑油在運轉的机械中要發揮冷卻作用。

机械的軸与軸瓦在运转过程中由于摩擦而生成大量的热，这种热不仅对于机械有很大的危害，而且对于橡胶的炼制过程也有妨碍。因此，要求潤滑油在机械运转过程中吸收并帶走“摩擦热”起冷却作用，保証机械在正常的温度下工作。实现这一要求的条件是潤滑油流动容易，所以要求潤滑油的粘度不宜过高。

第三、要求潤滑油具有清洗作用。

橡胶机械在运转过程中，由于机械本身的擦摩产生了一些金属屑，这种金属屑会使軸頸和軸瓦剧烈地磨損；另外还要受环境的影响，如粉尘，炭屑塵土及其他脏物的浸襲等。因此就要求潤滑油在工作中不断把这些有害的东西洗掉，保証机械清潔，正常地运转。

第四、要求潤滑油有适当的稳定性。

潤滑油長期在机械中工作，受到外界空气、温度、压力、湿气和氧的不断作用，如果潤滑油沒有适当的稳定性，不能抵抗这些外界有害因素的作用，就很快地会变質，不能使用，甚致把机械損坏了。所以说潤滑油应有良好的稳定性，在使用中不会产生显著的变化，即使有些变化，也不应产生沉淀物，更不应腐蝕金属。

四、橡胶机械对于潤滑油粘度的要求

橡胶工厂的动力机械，传动机械及工作机械的軸承所用的潤滑油，总称为工業潤滑油。这些机械的軸承，在工作时的温度很少受到 100°C 以上的高温，一般仅在 $50-60^{\circ}\text{C}$ 的温度下，同时大部份都采用滴油法潤滑。潤滑油在軸承内停留的时间很短，所以机械对于潤滑油抗氧化安定性的要求，沒

有內燃机、透平机那样严格，只要潤滑油的粘度符合軸承的負荷，轉速及軸溫要求，就能使机械正常運轉，进行橡膠产品的生产。

工業潤滑油的品种，根据粘度的大小可以分为輕質、中質和重質三类，其中主要的經常使用的品种列于表 1。

表 1

工業潤滑油主要品种	粘 度 范 圍
1. 輕質工業潤滑油	恩氏粘度在 50°C 时为 1.29—1.86
高速机械油 #1	恩氏粘度在 50°C 时为 1.29—1.40
仪器油 “МБП”	恩氏粘度在 50°C 时为 1.51—1.72
2. 中質工業潤滑油	恩氏粘度在 50°C 时为 1.86—7.86
机械油 “12”	恩氏粘度在 50°C 时为 1.86—2.26
机械油 “20”	恩氏粘度在 50°C 时为 2.60—3.31
机械油 “30”	恩氏粘度在 50°C 时为 3.81—4.59
机械油 “45”	恩氏粘度在 50°C 时为 5.24—7.07
机械油 “50”	恩氏粘度在 50°C 时为 5.76—7.86
3. 重質工業潤滑油	恩氏粘度在 100°C 时为 1.86—4.20
汽缸油 “11”	恩氏粘度在 100°C 时为 1.76—2.15
汽缸油 “24”	恩氏粘度在 100°C 时为 2.95—3.95
軋鋼机油 “П-28”	恩氏粘度在 100°C 时为 3.68—4.20

以上这十种工業上常用的工業潤滑油，大体上是可以完全滿足各种橡膠机械潤滑上的需要。如空气壓縮机、內燃机等其他特种机械，可选用專用潤滑油，如壓縮机油、車用机油、柴油机油等。

为橡膠机械選擇潤滑油料时，首先要注意橡膠机械的結構特点。前面我們已經介紹过，橡膠厂机械包括动力机械，傳动机械和工作机械，它們的摩擦部份不会完全一致，例如有

滑动軸瓦，滚动軸承，齒輪傳動等，因此对于潤滑油的要求就有所不同。其次还 要注意到这些机械在操作时的轉动速度、負荷、軸溫等的工作特点。

滚动軸承潤滑油的选择

表 2

軸承的内徑 (公厘)	軸 的 轉 速 (轉/分鐘)	在下列工作軸溫下所需要的潤滑油		
		0—60°C	60—100°C	100 °C以上
50以下	300—1000	机械油“20”	机械油“45”	—
50—100	300—3200	机械油“20”	机械油“45”	—
101—200	300—4000	机械油“20”	机械油“30”	—
201—300	300—4000	机械油“20”	机械油“20”	汽缸油“11”

滑动軸承潤滑油粘度选择

表 3

單位負荷 (公斤/公分 ²)	圓周速度 (公尺/分鐘)	工作溫度在 50°C 時所需潤滑油 的粘度(恩氏)
小于 5	20 以下	1.50—2.78(机械油“12”)
	20—30	1.41—1.50(儀器油“МВП”)
	30—50	1.30—1.41(高 速 机械油 #1)
5—65	20 以下	5.50—6.46(机械油“45”)
	20—30	3.95—4.53(机械油“30”)
	30—50	2.48—3.95(机械油“30”) 机械油“20”
65—150	20 以下	8.13—13.5(汽缸油“11”)
	20—30	6.42—8.13(汽缸油“11”) 机械油“50”
	30—50	3.95—6.42(机械油“45”) 机械油“30”

根据橡膠机械的結構特点和工作特点，可大致地参考表 2、3、4 来 选用潤滑油。

齒輪傳動裝置(減速器) 潤滑油粘度選擇 表 4

齒輪中大齒輪 的材料及瞬時的 抗斷強度 (公斤/公分 ²)	在下列圓周速度下封閉式正齒輪傳動裝置和傘形齒輪傳動 裝置于+50°C時所需潤滑油的粘度 ^{°E}						
	0.5以下	0.5—1.0	1.0—2.5	2.5—5.0	5.0—10.0	10.0—25.0	25 以上
	公尺/秒	公尺/秒	公尺/秒	公尺/秒	公尺/秒	公尺/秒	公尺/秒
夾布膠木、鑄 鉄、青銅	21.5	14.5	10.5	7.5	6	5	—
鋼4725— 7875	31	21.5	14.5	10.5	7.5	6	5
鋼7875— 12600	31	31	21.5	14.5	10.5	7.5	6
淬火鋼或表面 硬化鋼12,600 —15,750	53	31	31	21.5	14.5	10.5	7.5

例如，橡膠廠的大部份電動機和煉膠機，壓延機都是用滑動軸瓦的，可以根据表 3 選擇用油；減速器裝置可以根据表 4 選擇用油。上列油料若一時缺貨，也可以根据粘度需要，适当選擇代用品。在選用代用油料時，可根据橡膠机械的特点，并結合潤滑油主要指標——粘度，選擇使用。

五、橡膠机械用潤滑脂的選擇

潤滑脂廣泛地應用在滾動軸承上。滾動軸承采用潤滑脂有以下這些優點：

- 第一、潤滑脂能够很好地填滿滾動體之間的空隙；
- 第二、潤滑脂能够良好地保持在軸承壳內；
- 第三、使用潤滑脂的軸承，就不需要像使用潤滑油那樣經常更換或補充油料；

第四、使用潤滑脂的軸承，可以不用緊密的填料來密封軸承。

對於難以用潤滑油達到潤滑的地方，對於工作條件很惡劣的地方以及圓周速度在不大于 4—5 公尺/秒的滾動軸承，一般都用潤滑脂進行潤滑。在決定採用潤滑脂時，要注意下列事項：

第一、摩擦種類：

1. 滾動摩擦——用於滾動軸承上的潤滑脂應該是光滑狀的而不是帶有纖維狀的。所採用的潤滑脂能夠均勻地粘附在金屬表面上形成薄膜，不應以厚層包復着滾珠與滾軸。潤滑脂要有很好的膠體安定性，不能油皂分離，也不應由於化學上的不安定而變稠；

2. 滑動摩擦——用在滑動軸承的潤滑脂，一般要求滴點高一些，潤滑性能要好一些。

第二、負荷與速度：

1. 高速、中速和中負荷的軸承，應使用由粘度小的潤滑油制成的潤滑脂；

2. 低速、中速和重負荷的軸承，應選用由粘度大的潤滑油制成的潤滑脂。

第三、工作溫度：

潤滑脂的滴點應當高出軸承溫度 10—20°C，以免因受熱熔化，流出軸承體外。

第四、空氣的潔淨度與濕度：

1. 在有粉塵的空氣中工作的機械，宜選用濃稠的含有石墨的潤滑脂；但石墨潤滑脂不能用在滾動軸承上；

2. 在有酸氣的空氣中工作的機械，不宜採用含皂的潤

滑脂，

3. 在潮湿的空气中工作的机械，不宜采用鈉基潤滑脂。在工業上經常使用的潤滑脂有三类，如表 5 所示。

表 5

工業上常用潤滑脂的品種	滴 点	針入度 (在25°C時)
1. 鈣基潤滑脂 鈣基脂 #3	不低于 90°C	220—250
2. 鈉基潤滑脂 鈉基脂 “130”	不低于 130°C	225—275
鈉基脂 “150”	不低于 150°C	175—225
3. 鈣鈉基潤滑脂 軸承脂	不低于 120°C	250—290

以上这四种是在工業上經常使用的潤滑脂，大体上能够滿足橡膠工業的需要。在选用潤滑脂时，同选用潤滑油一样，首先要注意到机械的結構特点，其次也要注意到工作条件。

为橡膠机械选用潤滑脂时，可参考表 6、7。

目前有部份橡膠机械(如进口的捷克煉膠机)广泛地采用膠木軸瓦，并以潤滑脂用机械压入法进行潤滑。因此，有些橡膠工厂为吸取这项經驗，改裝了部份橡膠机械，試用結果，有燒瓦現象。結合此一事实，我們联想到上海仁丰染織厂以膠木瓦代替銅瓦的經驗(見石油節約經驗彙編第二集338頁)与軋鋼工業以膠木瓦作为軋鋼机的軸瓦的苏联經驗，認為橡膠机械上采用膠木瓦的可能性是很大的。

用潤滑脂潤滑以膠木为軸瓦的滑动軸承的經驗，尙待总

滚动轴承潤滑脂的选择

表 6

工 作 条 件	苏联潤滑脂	国产潤滑脂
1. 在低級或中級負荷、慢轉速或中轉速下工作的，工作溫度在 65°C 以下的軸承	鈣基脂 “YC-2”	鈣基脂 #3
2. 在中級負荷，中轉速下工作的，用壓力法潤滑，工作溫度在 75°C 以下的軸承	鈣基脂 “YC-1”	鈣基脂 #3
3. 在高級負荷，慢轉速下工作的，工作溫度在 75°C 以下的軸承	鈣基脂 “YC-3”	鈣基脂 #3
4. 在中級負荷下工作的，工作溫度在 115°C 以下，沒有水份浸入的軸承	鈉基脂 “YT-1”	鈉基脂 “130”
5. 在高級負荷下工作的，工作溫度在 115°C 以下，沒有水份浸入的軸承	鈉基脂 “YT-2”	鈉基脂 “150”
6. 在高級或中級負荷，較潮濕的條件下工作的，工作溫度在 110°C 以下的軸承	軸承脂 “YTB”	軸承脂

滑动轴承潤滑脂的选择

表 7

單位負荷 (公斤/公分 ²)	圓周速度 (公尺/秒)	最高工作 溫度(°C)	苏联潤滑脂	国产潤滑脂	注意事項
65以下	0.5—5	55	鈣基脂“YC-2”	鈣基脂 #3	使用時軸 承內不容許 水份浸入
65和65以上	0.5以下	75	鈣基脂“YC-3”	鈣基脂 #3	
10以下	1 以下	75	鈣基脂“YC-1”	鈣基脂 #3	
65以下	0.5—5	120	鈉基脂“YT-1”	鈉基脂 130	
65和65以上	0.5以下	110	軸承脂“YTB”	軸承脂	

結推广。而像仁丰染織厂那样的經驗已經成熟，并且由商業部石油貿易局在全国範圍內推广应用中。因此，我們認為在橡膠工業中也值得研究這項經驗。采用以水为冷却剂的膠木軸瓦，可以做到节油，节电和节銅等，这些物資的节约，为国家积累財富，是有它重大意义的。

六、潤滑油料管理工作要点

各种机械維護是否良好，使用寿命的長短，直接或間接地与是否重視潤滑工作有关系。在各个工業部門与各个工業企業中，在一天等于二十年的大躍進的情況下，机械設備不斷增長，新的机械設備不斷湧現，于是潤滑的管理工作，必然會当作新的課題来研究。因此，我們提供下列三个方面供大家參考。

(一)制定潤滑油消耗定額，推行定額管理制度。

机器是工業的心臟，当然必須妥善保护，尽可能地延長它的使用寿命，充分發揮它的使用效率，为国家創造更多更好的物質財富。石油是工業的血液，是国家極其重要的物質資源之一。潤滑油多半是很貴重的油料，在一切可能的条件下，要珍惜使用。由此，我們一方面不仅要保护机器，另一方面又要珍惜石油。所以在正确維護、正常運轉、保證安全、完成生产任务的前提下，分別根据各厂的具体条件，制定潤滑油消耗定額，实行定額管理，是一項極其重要又有現實意义的技术組織措施。

消耗定額制定的依据和制定方式，由于各个工業部門、各个工厂、各个車間、各个机器結構以及各种产品的不同，不宜硬搬任何公式，應該灵活运用。

定額管理工作的作用是多方面的，主要的有：

1. 定額是計算潤滑油需要量、確定潤滑油供應計劃的基礎；
2. 定額是對車間發放潤滑油的基本依據；
3. 定額是監督潤滑油消耗，促進潤滑油節約和改善潤滑油使用的標準。

(二) 編制機械潤滑說明。

各個工廠的機器有新舊的不同，簡單、複雜的區別，精密、粗糙的區別，在工作條件上有區別，機器的來源上也有區別。因此，對於潤滑油就有不同的要求。舊的、粗糙的，在高溫條件下工作的機器，一般要求使用原油；新的、精密的、高速條件下工作的機器，一般都要求採用稀油潤滑。有些機器結構複雜、精密，需用高級潤滑油；而有些機器結構簡單、粗糙，就可以不用高級油。基於這種情況，為各種機械設備編制潤滑油選用說明，對保證機器的正常運轉，延長機器壽命，完成生產任務，就有它積極的意義。

(三) 制定和貫徹廢油的回收、再生和利用制度。

第一、潤滑油變廢的原因：

潤滑油在各種機械設備中，由於長期跟金屬接觸，受到四週空氣、溫度、壓力、水份、塵土、電場、光綫及其他各種因素的影響，潤滑油中便逐漸增加外來雜質，並且化學成份也發生變化，如炭渣、瀝青、膠質及酸類等有害物質也增加。因而，潤滑油便逐漸喪失了它原來的質量標準，不能繼續使用，必須更換新油。這種被換下來的潤滑油便叫它為廢油。

好油變廢的原因，主要是由於下列幾種因素所引起的：