

地方工业丛书

(化工轻工类)

农村滚珠轴承的润滑

上海石油采购供应站商品技术研究室编著



科技卫生出版社

內 容 提 要

本書敘述农村滾珠軸承用潤滑脂的土法生产，利用农村当地所有的棉子油、菜子油、花生油、芝麻油、豆油、蓖麻油、茶油和米糠油，加石灰、松香、純碱与水加热熔化，攪拌即成。本書对滑潤的原理，滾珠軸承的結構及潤滑方法均有敘述，是着重介紹农村滾珠軸承潤滑剂土法生产的小冊子，适宜农村机械化参考之用。

地方工业叢書

(化工輕工类)

农村滾珠軸承的潤滑

編著者 上海石油采購供应站商品技术研究室

*

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华書店上海发行所总經售

*

开本 787 × 1092 1/32 · 印張 1/2 · 字數 11,000

1958年10月第1版

1958年10月第1次印刷 · 印數 1—10,000

995

統一書号: 15 · 460

定 价: (6) 0.07 元

前 言

根据中共中央指示：“运转工具滚珠轴承化是当前工具改良运动中的主要环节，它是我国农业生产走上半机械化的根本标志”。现在，全国各地农村正在轰轰烈烈地进行着轴承化的运动，很多地方的大车上、风车上、水车上和一些农具上，都已安装了各式各样大小不同的弹子盘。农民兄弟们都已了解到安装了弹子盘，劳动起来既省力又省时，但是对这些弹子盘应该怎样保养，使它能够劳动时经常很轻巧和长久地使用，在这方面可能知道得还不多。有个别地方弹子盘装上后使用不久就不灵活了，因为弹子盘发了锈，劳动起来比不装弹子盘时更费力了。为了解决这个问题，我们结合了各地能就地取材及用土法来进行生产对滚珠轴承（即俗称弹子盘）的润滑问题做了一些研究，编写成这本小册子，着重介绍农村滚珠轴承润滑剂的土法生产，希望对农村滚珠轴承化后润滑问题的解决有所帮助。因为编写的时间仓促，可能还有不少缺点，希望大家看后给我们多提意见，以便今后修改。

目 录

前言

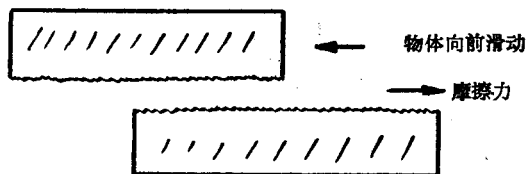
一 潤滑的簡單原理	1
二 农具上的滾珠軸承	3
三 滾珠軸承上用那些潤滑剂	5
四 农村滾珠軸承用潤滑脂的土法生产	6
五 使用情况介紹及使用时应注意的問題	12

一 潤滑的簡單原理

(1) 什么是摩擦?

要了解装了滾珠軸承为什么会省力，它銹了为什么又会費勁，就得从摩擦这問題談起。提起摩擦，大家都曉得，沒有装彈子盘的水車或大車不加油时，車子动起来时常会发出一种叫声。这是由于車子的軸与軸架起了摩擦而发出的声响。不仅是有声音发生才有摩擦，实际上，在我們日常生活中，無論什么东西只要是在运动，就会有摩擦。两个看去很平滑的表面，如果用放大鏡来一看，就可看出并不真平，而是很凹凸不平的。所以我們要使一个平面在另外一个平面上滑动，两个面的高低不平部分，就必然会相互阻碍。更由于两个接触面分子間相互吸引力的影响，这样，就产生了摩擦。这个阻碍力和吸引力，我們叫做摩擦力。这种摩擦力也就是一个物体的表面在另一物体表面上滑动或滚动时的抵抗力量。

下面就是两个看去很平滑的金属表面，經過放大后的图形：



摩擦力的存在，使我們在劳动时費力或在傳动的机械上浪

費了很多的力与功能,在机械上能使机器发生磨損和产生高热,影响机器使用寿命。但是摩擦力存在的現象是无法避免的,我們唯一的办法只有想法怎样减小这种摩擦力,使工作效力提高和使机器寿命延长。

(2) 摩擦的种类:

摩擦分滑动摩擦、滚动摩擦和液体摩擦三种。一个平面擦过或拖过另一个平面时所产生的摩擦是滑动摩擦或者叫干摩擦;球形或圆柱形物件相互擦动或在平面上流动时产生的摩擦是滚动摩擦;液体分子間的凝聚力与液体分子和物体表面間的附着力所产生的摩擦是液体摩擦。当我们拖拉較重物体时,常用两根或几根小圆棍子放在物件下,进行拖拉,这样可以省力很多,这就是用滚动摩擦代替了滑动摩擦。再如,我們看到河中的木材随水流浮进;船只在河中航行,这些就是液体摩擦,船上装了很重的物件,一个人就能撑动,說明了液体摩擦是摩擦力最小的一种摩擦。

(3) 潤滑的作用:

摩擦既然会使机件磨損并发热,縮短机器寿命,所以必須設法尽量减少摩擦。怎样才能使摩擦减少呢?就是要用一种潤滑剂,加到两个摩擦面的中間,使原来高低不平的接触点填立起来,使原来摩擦面間分子的吸引力隔离开来,潤滑剂在其間形成了一层潤滑膜,使两个摩擦的面不再直接接触,也就是使原来面的滑动摩擦或滚动摩擦变成为液体摩擦。这样就保护了机器的两个金属摩擦面的表面,同时也达到了使摩擦力降低到最小的要求。

不仅如此，一般的潤滑剂，还能分散因摩擦而产生的热及保护机件不生锈蝕，达到保持机器正常的运转和延长机器使用寿命的目的。

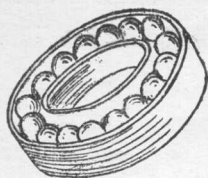
二 农具上的滾珠軸承

(1) 制造情况:

大家知道現在的彈子盘是全部用鋼鉄制成。外面一个圓圈里面一个圓圈，当中几顆圓珠，拿住了里边一个圈，輕輕就能使外圈很快轉动，我們在上海及浙江等地了解，除了上海的几个大厂全部是机械化的制造外，各地的小厂或手工业社所搞的，絕大部分是半机械操作和手工操作制成。用的材料，彈子用細鉄条分段切下，經压打制成，彈子盘外壳与內圈有用圓鉄打成的，有用翻砂翻出来的，也有用无縫鋼管裁截的。圓鉄打造因过分費力，且沒有翻砂翻出来的和无縫鋼管裁截的規格比較一致，故目下用圓鉄打制已較少数，有的彈子盘两面还要加用保护圈，是用薄鉄板裁截的。

外壳及內圈經打成或截成后，一般要經過磨里外平面、磨槽、淬火，彈子压打出来后也要經過磨光和淬火。如不用保护圈的彈子盘，就可用已經过以上工序，以外壳內圈及彈子进行装配起来。如用保护圈的一种，就将保护圈冲好小眼后，把外壳內圈及彈子在上下垫上保护圈后用錙釘錙起来进行装配，經過装配，滾珠軸承就已完成。

两种彈子盘的外形，請參看下图。



无保护圈的滚珠轴承



有保护圈的滚珠轴承

(2)大小规格:

生产出来的滚珠轴承是要装上简单农具上去应用的。现在农村全部要改装轴承的有提水工具,包括风车和水车;运输工具包括大车、拖车、推土车等;加工工具包括脱粒机、打壳机;各种犁则有改的,也有不改的。从这些全部要改的农具来看,所用的滚珠轴承是有大的,也有小的。滚珠轴承的大小,一向用号码来替代。风车上要用六千三百零几号的,其他一般用六千二百零几号的。

下面是农村常用的一些滚珠轴承大小尺寸,可供参考:

滚珠轴承号码	滚珠圆径	轴承外径	边阔
6202	15	35	11
6203	17	40	12
6204	20	47	14
6205	25	52	15
6206	30	62	16
6207	35	72	17
6208	40	80	18
6302	15	42	13
6303	17	47	14
6304	20	52	15

6305	25	62	17
6306	30	72	19
6307	35	80	21
6308	40	90	23

上表圓徑和邊闊尺寸均是毫米，這些尺寸都是精制軸承的標準，土造軸承是仿這些尺寸製造的。

(3)為什麼農具上有了滾珠軸承就會省力？

上面第一節里我們說過了液體摩擦是摩擦力最小的一種摩擦，滾動摩擦摩擦力稍大，滑動摩擦摩擦力最大，也就是說我們倘若在液體摩擦的情況下勞動，就可用力最省；在滾動摩擦情況下要用多些力，在滑動摩擦情況下就得費更多的氣力。農具上裝了滾珠軸承會使軸與軸座間原來的滑動摩擦，通過滾珠軸承內彈子的滑動變為滾動摩擦。同時我們在滾珠軸承中加入了一種潤滑的東西，更使原來的摩擦變成了液體摩擦。摩擦力既然小了，我們操作所用氣力當然也就可大大減小，假使滾珠軸承上不加潤滑的東西進去，除了不能省力一點外，且日子一久彈子及彈子盤上就要生銹，有時甚至會把彈子與壁互相銹住，一動也不能移動，這樣就完全失去了安裝滾珠軸承的作用。

三 滾珠軸承上用那些潤滑劑

我們知道要能起到潤滑作用的東西，一定是帶有些油性的東西，農民兄弟都很熟悉，在水車心子、大車輪軸、磨盤心子上些油或油腳，就會靈活些。這些油或油腳是潤滑劑。機器上在油眼里灌進去的或者從油管中倒進去的機器油，也是潤滑劑。這些

潤滑劑都是比較稀薄的，是油狀的，我們叫它潤滑油。

在滾珠軸承里，同樣也可以用稀薄的油作潤滑，但是這種比較稀薄的油放到滾珠軸承上後，一轉動油就全部會流掉和擠掉，失去作用。所以在滾珠軸承里用的潤滑劑，必須是稠粘的和能粘住在滾珠和軸承面上的潤滑劑，這種潤滑劑。我們叫它潤滑脂，是一種象海綿的物質吸進了很多油分的东西，有粘性也有油性，外觀有黃色、深黃色、褐色或黑色各種，很象較干的面糊，也象牛油，所以俗稱，也有叫它牛油或黃油或黃牛油的。這種潤滑脂塗在滾珠軸承里後，既不易脫落，形成薄膜在彈子和壁面上，隔開了它們間的直接摩擦，同時也防止了生鏽和腐蝕。並且可使滾珠軸承封閉起來，防止灰塵和砂子雜物等飛進，影響了彈子與壁面的磨損，保護了彈子盤。

滾珠軸承上用了潤滑脂既有這些好處，下面就讓我們來介紹一下它怎樣進行生產吧！

四 農村滾珠軸承用潤滑脂的土法生產

(1)原料：

潤滑脂的主要原料是油，在它製造時，做皂和做脂的兩個步驟中，做皂時要用油，做脂時也要用油，而且成分都不少。做皂時要用田里生產出來的植物油。如不用植物油，則用豬牛羊等身上取出的動物油就更好；做脂時最好能用經過提煉的礦物油，並且最好能用機械潤滑油。如沒有機械油，可用輕柴油或重柴油。倘若沒有這些礦物油，那就用做皂時的植物油，也可做成潤滑脂，雖然這種潤滑脂品質沒有用機械油的那么好。但在我國地

区广大，机械油不是每个偏僻的乡区所都能找到，就是动物油也是工业上需要很多、很紧张的东西，而且价钱也大。所以，我们谈土法生产润滑脂的原料，还是全部采用植物油来做原料比较合宜，植物油中无论棉子油、菜子油、花生油、芝麻油、豆油、蓖麻油、茶油、米糠油或者各地山区所产的野生植物油都可应用。只要不是象桐油、梓油那样容易结皮的，除了这些干性油一类外，都可应用，就是苏南地区所产的蚕蛹油也可应用。在今天各地都在做煤炼油，炼出来较好的焦油，也可用为调脂的油料。这些原料的采用，各地可结合具体生产情况来考虑。

次之，生石灰(要用成块的，最好是新烧出来的)，水也是做润滑脂的必要原料。松香(最好是二级或三级的)和烧碱如有办法拿到，最好也能采用。

(2)生产设备:

农民兄弟们家中烧饭的锅、灶可以利用来做我们制造时的加热设备，锅最好是熟铁的。如能找到一个铁桶，截去一半，当锅用就更合式，否则生铁锅也可以。不用大灶用煤炉当然也无不可。有了锅灶，再准备一些搅拌用的木棒和铲子，几个盛放油料的瓦盆，一把秤重量的秤，一支量热度从摄氏 0° 到 250° 的温度计。最好还能置备几个量油量水用的 100 毫升的量筒。不用量筒找个玻璃杯也可代替。这样，设备就已齐备，可进一步进行生产了。

(3)用料配方:

有了原料和设备在开始生产前，还必须谈一谈这些原料，究竟那一种要用多少的问题。我们烧饭，米和水要有一定比例。水

太少，燒出的飯太硬。太多，就會變成稀飯。同樣要做成合用的潤滑脂，各種原料太多或太少都是不相宜的。

一般用料比例，是一份皂基（所謂皂基就是我們在製造時用植物油加石灰和水及松香加熱製成的肥皂）和兩份油料（指上面原料里所講做脂時的任何一種油料。用機械油時可多加到四份或五份。用煤焦油時要少加，有一份左右已足夠。用其他一些油料時如覺得做出的東西太薄時，可加得稍少些；太厚時可稍多加些），再加百分之二左右的水（指皂基和油料總重量的百分比而言）。

做皂基時如加松香，用量為油和石灰總重量的百分之二，做皂基時油的用量和生石灰用量的比例請參看下表。

用新燒石灰：

蓖麻油 2 市斤	用石灰 3 兩 1 錢半到 3 兩 2 錢半。
棉子油 2 市斤	用石灰 3 兩 4 錢半到 3 兩 5 錢。
花生油 2 市斤	用石灰 3 兩 3 錢到 3 兩 4 錢半。
豆 油 2 市斤	用石灰 3 兩 3 錢半到 3 兩 4 錢半。
馬 脂 2 市斤	用石灰 3 兩 4 錢半到 3 兩 5 錢半。
牛 脂 2 市斤	用石灰 3 兩 4 錢半到 3 兩 5 錢半。
豬 脂 2 市斤	用石灰 3 兩 4 錢到 3 兩 5 錢半。
羊 脂 2 市斤	用石灰 1 兩 4 錢半到 2 兩 3 錢。

用成塊石灰：

蓖麻油 2 市斤	用石灰 3 兩 2 錢半到 3 兩 4 錢。
棉子油 2 市斤	用石灰 3 兩 6 錢到 3 兩 7 錢。
花生油 2 市斤	用石灰 3 兩 4 錢半到 3 兩 6 錢。
豆 油 2 市斤	用石灰 3 兩 5 錢到 3 兩 6 錢。
馬 脂 2 市斤	用石灰 3 兩 6 錢半到 3 兩 7 錢半。

牛 脂 2 市斤 用石灰 3 两 6 錢到 3 两 7 錢半。

猪 脂 2 市斤 用石灰 3 两 5 錢半到 3 两 7 錢。

羊 脂 2 市斤 用石灰 1 两 5 錢半到 2 两 5 錢。

如手头还有以前做好的剩下来的潤滑脂，也可加入1~2%。如有燒碱可加入0.2%。加了这些东西，在做脂时候可以快些，出来的成品也可好些。如果这两种东西沒有，那也沒有关系，按照以上比例經過下面所講的一些操作过程，同样也能做成所需要的潤滑脂。現在讓我們介紹一个用豆油做皂基和加进各种不同油料来做潤滑脂的例子，供大家配料时的参考：

1. 皂基用料：

豆油 2 市斤，

石灰(块灰) 3 两半到 3 两 6 錢，

松香 2 两，

燒碱 极少，約半錢左右（即豆油石灰总量的0.2%不到），

水 少量，随时加入，防止皂化时燒干，

上次用剩的潤滑脂 約半两左右。

2. 做脂时用的油料(只要用其中一种)：

甲、机械油 9 斤到11斤。

乙、重柴油M₂ 4 斤10两。

丙、輕柴油 4 斤半左右。

丁、煤焦油 2 斤 5 两。

戊、豆油(或其他植物油) 4 斤半到 7 斤。

3. 水 占成脂的百分比 1.5~2。

以上配方，如做皂基用其他植物油时，除石灰用料参看以上做皂基时表列的比例外，其余各种用料均可参考上列比例采用。

(4)操作过程:

潤滑脂的制造要經過制皂及成脂两个阶段:

1. 皂基的制造

第一步 根据上列用料比例所决定的石灰数量把它的重量秤好。再按石灰一份和水三份的比例溶化成石灰水。这种石灰水很象牛奶,所以也叫石灰乳。石灰乳要过滤一下,以免砂子等杂物混进,影响将来用起来磨坏軸承。过滤方法如有銅絲布就用一百眼左右的銅絲布。沒有銅絲布用粗土布也可代替。

第二步 将已决定采用的植物油和松香按上述比例重量秤好后,把松香投入油中,在鍋内进行加热,一面用木棒攪拌,一面用溫度計有水銀的一头浸入油中来测量它的溫度,使溫度保持在 90° 左右(注意:不能超过 100°C),待松香完全熔化。

第三步 将第一步所熔化的石灰乳,分做几次加入鍋内,加入时要注意更快地攪拌,防止石灰結块。这时因为鍋下正在加热,水分有部分也在蒸发,应及时地少量加入冷水,使容易皂化。

第四步 待攪拌成很多泡沫时,就可稍慢攪拌,同时加大一些火力,使溫度繼續上升到 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 之間。倘这时发现泡沫减少,可繼續加入少量冷水,使容易皂化。如果发觉鍋内东西有变硬的現象,可再加些油。在加水后,如果泡沫上溢,可稍减小火力,降低溫度到 100°C ,或加进一些冷油。这样慢慢攪拌,保持約四小时左右,到鍋内东西已成为粘膏状、有粘絲,并且透明时为止。这时,制皂过程即已完毕。

这个过程,我們称它謂皂化,也就是說是在做肥皂。在这过程中,如我們是准备用矿物油做潤滑脂的,也可同时加进一些矿物油。如有牛羊油多余的地方,不用植物油而用动物油,与适量

燒鹼及石灰，也可以做成肥皂。若在做成肥皂后，能保持 100°C 左右的溫度經過一到二小時，則做出的肥皂可以更好。

2. 成脂階段：

第一步 皂化完成后就可進行脫水，也就是將已冷下的皂基或還未全冷的皂基，重新來燒或者是繼續加熱，一面攪拌到 140°C 左右，待皂中的小泡大部分趕走，這時皂在鍋內已不會再有外溢現象，就可停止加熱。

第二步 將已經按用料比例稱好做脂時的植物油或礦物油緩緩加入，一面不斷攪拌，並隨時取出拌和的東西一、二滴，使冷卻，用手指捻摩觀察軟硬和粘性，當到達滿意時，停止加油。

第三步 這時，可注意鍋中的溫度，如已下降到 $95\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，就可將準備好的 2% 左右冷水加入，同時急速攪拌，直到看上去已成均勻的膏狀形態，用手指沾試，粘絲已很短，這時，讓它冷下來就成我們要做的潤滑脂了。

在上述第三步進行時，仍要一面繼續不斷在鍋內取出脂樣一、二滴以手指捻摩。如覺還太硬時，在繼續冷下來到六、七十度時，仍可將用剩下來了的植物油或礦物油加進去，並且仍要不斷攪拌。攪拌到均勻時，就可做成我們所需要的潤滑脂。

(5) 製造中應注意的幾個問題：

1. 在製造過程中鍋子絕對不可打破，否則會引起火災。生鐵性質較脆容易破裂，所以用熟鐵的比較好。

2. 每次製造，要看鍋的大小，不能太多。一般做皂最多不要超過鍋的四分之一，防止向外溢出。

3. 在全部過程中要隨時注意攪拌。

4. 在皂化過程中，不能把水燒干。如見泡沫很少，就應不斷

少量加水。这样，可以經常保持皂中有百分之二、三的水分，否則不易皂化。但也要注意不可加水太多，水分过多，在成脂阶段第一步脫水时会引起麻煩，延長制造時間。

5. 在皂化过程中，如发现泡沫过多，可适当加进少量原用的植物油。

6. 成脂阶段第二步，如加水太多时，觉得做出的潤滑脂太軟时，可以重新脫水，即加热到 $110\sim 120^{\circ}\text{C}$ ，待水分全部脫去，重新加进适当水分，經過攪拌，即可重新成脂。

7. 成脂阶段，如因水分較少，調不成脂时，可稍多加水，同时攪拌到粘絲很短时即可。

五 使用情况介紹及使用时应注意的問題

我們全部用豆油按上述方法制成的潤滑脂，經送交上海宝山縣淞北乡紅旗一社实地試用，他們在脚踏水車滾珠軸承里加上这种潤滑脂后，原来空車时一分鐘只能轉二、三十轉的，涂上后增加到一分鐘可轉六十轉；在手推車滾珠軸承里加上后，空車将它反过来，輪子也从每分鐘轉八十轉增快到一百多轉，都一致認為涂上后非常灵活和省力，并且也解决了他們軸承上生銹的問題。

最后，为了使已制成的潤滑脂能更好地發揮它的使用效能，讓我們再来介紹一下使用中应注意的几个問題：

第一、滾珠軸承最好能封閉起来，防止灰塵砂粒等飞进去。

第二、加潤滑脂时最好用一个刷子往里涂。

第三、在涂潤滑脂时應該將滾珠軸承先揩干淨，換油时也应將原用已脏的脂揩去，揩干淨后再加新脂。

第四、在使用时,如被雨淋,滚珠轴承密封如不好,最好在用过后予以揩干净,另外再加润滑脂。

第五、各种装有滚珠轴承的农具,使用过一时期后,在收藏起来前,要将轴承揩干净涂上新脂,在下次使用时也要先检查一下,有无弄脏,脏了应该另换新脂。