

先进经验丛刊

# 土法制造滚珠轴承

張家蔚編

机械工业出版社

15.755

11.10

NO. 2152

1958年8月第一版 1958年8月第一版第一次印刷

787×1092<sup>1/32</sup> 字数6千字 印张<sup>1/2</sup> 0,001—5,500册

机械工业出版社(北京东交民巷27号)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

北京市书刊出版业营业  
许可证出字第008号

统一书号T15033·1141

定价(9)0.08元

## 出版者的話

[农具軸承化]可以大大提高农具的工作效率,对社会主义建設起着促进的作用。現在全国各地都用手工方法自制土軸承。本文編者最近在各地收集了一些資料,特先編成此書以供各地参考。

本書內容就是介紹用手工制造滾珠軸承的方法,就是報紙上說的土軸承的制造方法。制造軸承的單位各自都有自己的一套方法和一套經驗,这些方法還沒經過系統的分析 and 比較研究,所以还不能肯定那一种最好。今后准备再多收集些資料,将这些方法进行分析比較,總結出最好的方法作詳盡的介紹。

任何机器，例如車輛、机床、汽車、飞机等，凡是有旋轉部位的地方就要有軸承。軸承两个字，顧名思义，就是支承旋轉軸的零件。

安裝在各种旋轉机器中的軸承有两种，一种是滚动軸承，一种是滑动軸承。滚动軸承在一般机器中使用时要比滑动軸承的优点多，所以滚动軸承使用的范围是很普遍很广泛的。

滚动軸承包括有很多种类，例如：單列向心球軸承；單列向心滾柱軸承；推力球軸承；滾針軸承等很多种。有些种使用的并不多就不一一列举了，使用最普遍最多的是單列向心球軸承，俗称球軸承，也有叫彈子盘的(圖 1)。

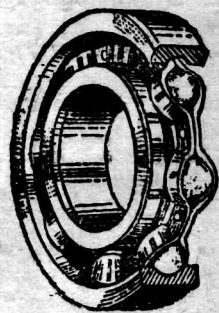


圖 1

一般的球軸承包括有四个主要零件，就是：內套圈、外套圈、球和保持架。球是裝在內外套圈之間，用保持架夾上后，再用鉚釘把保持架鉚合在一起就作成了成品。

現在介紹用手工业办法制造的單列向心球軸承(在本文中以后簡稱軸承)，是不用保持架的，所以更為簡單，但是在使用效率和質量上仍然是很好的。現在我國有些省(安徽、河南等)在农村中已經大量的制造这种軸承，把这种軸承安裝在牛車、馬車和农村排灌用的水車上，用来代替以前的鐵軸瓦或木軸瓦。据已經使用的經驗报导，安裝这种軸承后要比原来的省很多力，节省了大量的人力和畜力，表现出很大的优越性。

### 軸承套圈的制造方法

一、原材料 热鐵棒，俗称元鐵(圖2)。直徑有一吋的或一吋二分的大小不等，按所要

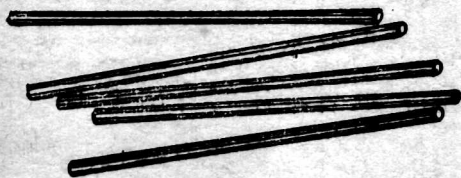


圖 2

制造轴承的大小而定。

二、切料 将铁棒放在煤爐上加热（煤爐是用風箱送風的），然后取出放在砧子上，用斧形碌刀将铁棒碌成一塊一塊的坯料。

三、鍛打 将坯料加热燒紅后放在砧子上，一人用手鉗夹住坯料，另一人手持大錘将坯料打成圓餅形。用錐形錘头从圓餅形料中心打入，打成环形，再把环形套在铁棒上旋轉鍛打，打薄打大，打成轴承套圈的形状。在鍛造过程中需加热几次，因为每鍛打一次后，冷却时就难于繼續鍛打（圖 2）。

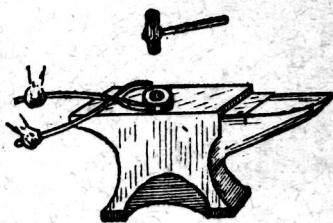


圖 3

四、加工內外徑 有皮帶車床或木車床的可以用車床車光內外徑和端面。沒有車床的可用手工，将鍛好的套圈夹在老虎鉗上，用銼刀銼光內徑、外徑和两个端面（圖 4）。并在內外套圈上用凿子打出



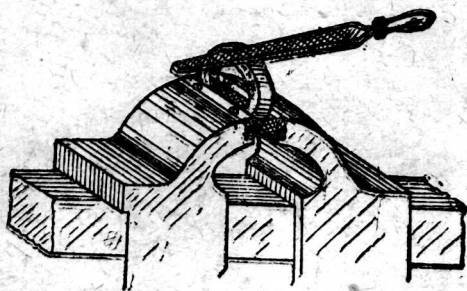


圖 4

裝球缺口。

五、加工滾道 有車床的可以用車床車出滾道。沒有車床時，把套圈夾在老虎鉗上，先用齒子齒出滾道(內套圈)，然後用銼刀把滾道銼光。外套圈的滾道加工較費力，是用特制的工具進行的，這種工具是在橫杆上裝上一個舌狀的刮刀。把外套圈夾在老虎鉗上，雙手持刮刀，挖出外套圈的滾道(圖5)，也有用像銼刀一樣的小圓輪再裝上手搖把，將滾道挖出的(圖6)。

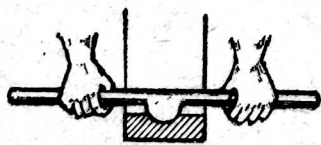


圖 5

## 六、滲碳 淬火

(俗稱悶火) 把碳末滲碳劑放在瓦罐底部 (也有用鐵罐的, 但很少), 把套圈排列在滲碳劑上, 再在套圈上放一層滲碳劑, 直到蓋住套圈; 再放上一層套圈, 鋪一層滲碳劑。套圈不能相碰, 直到快放滿為止, 然後用泥將罐口密封。在罐口上插上

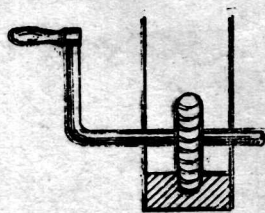
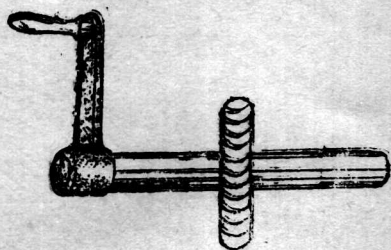


圖 6

兩根鐵絲作為檢查淬火質量用。然後把瓦罐放入煤爐中, 任何形式爐子都可, 但需能將瓦罐放入並能在瓦罐周圍填滿焦炭 (也有用硬煤或烟煤的)。裝入焦炭后要燒三小時到五小時, 時間長短要看罐內盛放套圈數量和套圈大小而定, 也看火旺情況而定。燒夠時將鐵絲拔出一



根急速放入冷水中，冷却后打断，检查断面看渗碳情况以及结晶情况，若不合要求，渗碳不够或火大了时（即铁丝只弯不断或者结晶粗大），再继续加热或者闷火。最后将瓦罐取出迅速打开，将套圈浸入水内冷却即成。此工作对轴承的质量很有影响，需要稍具淬火知识的人来做，并且要经过几次试验。

渗碳剂配方大致是木炭粉加上一些牛骨粉，少量火硝和食盐，以及其他成分。各生产单位都有自己一套经验，现将几种典型配方资料摘录于下：

（1）安徽省界首县轴承厂：

配方如下：1公升水，4两氯化钠（即食盐），5钱火硝，2钱班毛，加上大量木炭粉，调成糊状。

（2）河南省商丘专区永城县薛湖合作铁工厂：

配方如下：木炭粉50%，牛骨粉30%，火硝12%，食盐8%，混成粉。

(3) 河南禹县吉城社:

配方如下: 木炭粉40%, 牛骨粉40%, 食盐、碱面各10%, 混成粉。

(4) 安徽省阜阳县第一机械厂:

配方如下: 食盐10两, 火硝4两, 面粉4两, 班毛2两, 加水调成糊状, 工件沾上上述药剂, 放入装有木炭的渗碳罐中。

(5) 郑州市交通机械修配厂:

配方如下: 木炭70%, 羊角粉20%, 盐10%混合成粉状。

(6) 陕西成阳县农具修配厂:

配方如下: 黄血盐钾(又名自来强)40%, 牛骨粉25%, 木炭末30%, 碱面5%。

(7) 天津市:

配方如下: 碳酸钠2.5%, 碳酸钙1%, 牛骨粉1%, 木炭适量调和。淬火套圈要八小时, 滚珠要十二小时, 最高温度920~950℃。

(8) 河南禹县:

配方如下: 高锰酸钾2两, 铁清花甲1.5

两，小苏打 2 两，羊角粉 2 两，木炭 10 两混合，  
另一配方：白生公 2 两，鉄清花甲 1.5 两。  
各酸 1.5 两，小苏打 3 两。烟火时间要到 3~4  
小时，适当加些大苏打，烟火时间可缩短半小  
时到一小时。

七、磨光内外径、端面及滚道抛光 磨的  
办法各地都不同，视设备情况而定，磨外径有  
的是将工件夹在車床上旋转，用油石或砂布打  
光；有的是手拿木棒套在套圈上靠在牛皮制砂  
輪上磨光。这种牛皮砂輪是用牛皮縫成的圓餅  
形，在外圓面上貼上砂布作成的。內徑是用砂  
布纏在木棒上来磨光的。

套圈滚道的加工是用砂布套在弧形刀头上  
在車床上磨光(实际上相当于抛光)，也有用手  
拿砂布直接打光的，界首动力机械厂最后还用  
凡尔砂打光滚道。端面也是用砂布直接磨光  
的。

这样磨出的軸承外表是很光的，虽然未經  
磨床磨过，几何精度差些，但是却很光。有些

厂因为轴承是用在牛車上的，車完后就不再拋光。

## 鋼球的制造方法

第一种方法：

一、原材料 根据所要制的球的大小，用2分半，3分或四分粗鉄棒或熟鉄絲，切成段料。

二、切料方法 用机械的剪床或平板压力机切断都可。没有机械时，可以将原材料燒紅后用手工礮断。也可以冷礮成段料。

三、錘打成形 把剪断的小塊段料放在砧子上的球形模子中，用左手持鑿子——鑿子头部也有半圓形球槽——右手持錘，把鑿子头放在砧子上的段料上，用手錘打，需要錘打数次，直到打成圓形为止。一般每人每天可打二、三百个。

四、渗碳淬火 把球放在鉄罐內(或瓦罐、土罐皆可，充以渗碳剂，球和球不能相碰，因

此應該放一層球，再放一層滲碳劑，一層一層放，直到放到離罐口不遠為止，然后用泥把罐口密封。在罐口上插進一根鐵絲，並將罐埋入焦炭爐之內，罐底四周及罐頂都放有焦炭，這樣約燒三小時到五小時（視火旺及鋼球大小情況而定）。應將鐵絲拔出一根急速放入冷水中，冷卻後打斷，檢查斷面炭滲入深度，若不合要求，再繼續燒，最後將罐取出迅速打開，用鐵篩子將罐內滲碳劑篩掉，迅速將紅熱的鋼球傾入冷水內，即成。

注：滲碳淬火後不再加工，是最簡單的辦法，有的還將球放在粗布上，並放入一些細河沙，用人工用布鞋底將球打磨光，這樣鋼球光度能大大改進。

第二種方法：

- 一、
  - 二、
  - 三、
  - 四、
- } 與上述一、二、三、四工序同。

五、滲碳淬火以後，將鋼球放入六角木桶或鐵桶內（長500~600公厘，直徑250~400公厘），混以河沙及石子，將桶轉動串光鋼球。

六、將鋼球放入另一個六角木桶內，加入鋸末、細串。

七、將鋼球再放入另一個六角木桶內，桶內裝有碎皮或麥夫子，將球最後串光。

第三種方法：

- 一、
  - 二、
  - 三、
- } 與上述一、二、三工序同。

四、銼球——銼球機類似立式鑽床，可以自制，銼球板分上下兩塊（直徑一般為250~300公厘），板上有數個同心球槽，槽上有人工鑿出的銼紋，一般是下銼板固定，上銼板加壓並旋轉。球放在球槽內進行銼制，可以大大改進球的圓度及精度。這種銼球機可以用人工轉動，或用皮帶帶動，或將銼球板裝在鑽床上使用都可。生產力也大大為提高。



(注：有些地方是将球放在石磨内磨削，以提高鋼球圓度)。

五、滲碳淬火——同前。

六、用砂、石串光——同前。

七、用皮革串光——同前。

注：1. 上述两个制球工艺过程都是采用三次串光的办法，但也有用两次串光的办法，甚至仅有一次的。最普遍的串光法是用砂石串光，用革皮串光比較少，而且球光度也較高，更有的仅用皂角水和肥皂水在鉄串桶内串光的。

2. 串桶（圖7）可以用人工搖动或用皮帶带动。

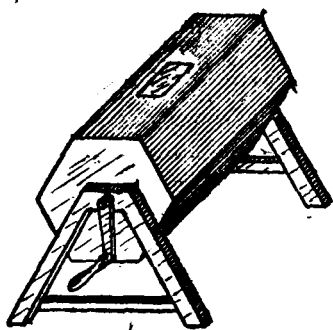


圖 7

3. 串桶串光時間一般为 2~3 小时，最后皮革串光工序時間当然串得越長則鋼球表面光度也越好。

4. 一般串桶四周皆密封，在長度中間上開一小窗口，以便裝卸料用。在串光前，將小窗口封住，在用砂石水串光的滾筒時，小窗口尤其應該注意密封，以防水流流出。在加工中間發現桶內很熱時，即將小窗口打開，放出熱氣，以防串桶爆裂。

5. 熟鐵盤料及棒料的礮斷成小段，一般皆用礮刀人工錘打礮斷，但也有一些農業社及鐵木工廠按照手板壓力機的構造原理（偏心原理）創制手板式或皮帶帶動式的礮斷機，生產率提高到幾十倍。

6. 有了上述的礮斷機，可以將礮斷刀板拆下來，改裝成前面所說的壓球模，以作壓球之用（但需要足夠壓力）。

### 軸承的裝配

將內套圈放在外套圈內，平放在工作台上，對正內外套圈的整球缺口，將球一個一個由整球缺口放入，直到滾道中完全裝滿球為止。

一手持內套，一手旋轉外套，檢查看旋轉是否靈活。然後用凡士林油或其他機器油塗在外面和滾道內，以防銹和保持潤滑，最後用油紙包裝即告完成。

### 使用軸承的效果

解放式水車要用 8 人，裝上球軸承後只用兩個人，效率還提高 1.8 倍。

四輪牛車原要用三條或四條牛，現在使用軸承後只用一個畜力就行了。按這樣計算全專區 60 萬輛車，節省的畜力是相當可觀的。

木製龍骨水車，不用軸承時要四個人，裝上軸承後只要兩個人，效率提高 4.5 倍，全專區 30 多萬水車節約人力是很大的。

土軸承的特殊意義，初步意見可以總結如下：

1. 減輕了沉重的體力勞動，提高了工作效率，節省了人力畜力，特別是農忙時，對於保證增產豐收有重要意義。