

# 汽車活葉學習材料

## 滾動軸承的保養

盧丹勝編

18

人民交通出版社出版

國立中央圖書館

藏書目錄

圖書分類法

|    |        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |
|----|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 一  | 總論     | 1. 圖書館之概論   | 2. 圖書館之種類   | 3. 圖書館之組織   | 4. 圖書館之設備   | 5. 圖書館之管理   | 6. 圖書館之服務   | 7. 圖書館之發展   | 8. 圖書館之地位   | 9. 圖書館之責任   | 10. 圖書館之未來   |
| 二  | 圖書館之概論 | 1. 圖書館之定義   | 2. 圖書館之功能   | 3. 圖書館之價值   | 4. 圖書館之重要性  | 5. 圖書館之社會功能 | 6. 圖書館之文化功能 | 7. 圖書館之教育功能 | 8. 圖書館之研究功能 | 9. 圖書館之資訊功能 | 10. 圖書館之休閒功能 |
| 三  | 圖書館之種類 | 1. 公共圖書館    | 2. 大學圖書館    | 3. 專門圖書館    | 4. 私立圖書館    | 5. 政府圖書館    | 6. 宗教圖書館    | 7. 學校圖書館    | 8. 企業圖書館    | 9. 社區圖書館    | 10. 其他圖書館    |
| 四  | 圖書館之組織 | 1. 圖書館之行政組織 | 2. 圖書館之業務組織 | 3. 圖書館之人事組織 | 4. 圖書館之財務組織 | 5. 圖書館之資訊組織 | 6. 圖書館之服務組織 | 7. 圖書館之發展組織 | 8. 圖書館之地位組織 | 9. 圖書館之責任組織 | 10. 圖書館之未來組織 |
| 五  | 圖書館之設備 | 1. 圖書館之建築設備 | 2. 圖書館之家具設備 | 3. 圖書館之儀器設備 | 4. 圖書館之圖書設備 | 5. 圖書館之資訊設備 | 6. 圖書館之服務設備 | 7. 圖書館之發展設備 | 8. 圖書館之地位設備 | 9. 圖書館之責任設備 | 10. 圖書館之未來設備 |
| 六  | 圖書館之管理 | 1. 圖書館之行政管理 | 2. 圖書館之業務管理 | 3. 圖書館之人事管理 | 4. 圖書館之財務管理 | 5. 圖書館之資訊管理 | 6. 圖書館之服務管理 | 7. 圖書館之發展管理 | 8. 圖書館之地位管理 | 9. 圖書館之責任管理 | 10. 圖書館之未來管理 |
| 七  | 圖書館之服務 | 1. 圖書館之參考服務 | 2. 圖書館之借閱服務 | 3. 圖書館之資訊服務 | 4. 圖書館之教育服務 | 5. 圖書館之研究服務 | 6. 圖書館之休閒服務 | 7. 圖書館之社會服務 | 8. 圖書館之文化服務 | 9. 圖書館之教育服務 | 10. 圖書館之研究服務 |
| 八  | 圖書館之發展 | 1. 圖書館之行政發展 | 2. 圖書館之業務發展 | 3. 圖書館之人事發展 | 4. 圖書館之財務發展 | 5. 圖書館之資訊發展 | 6. 圖書館之服務發展 | 7. 圖書館之發展發展 | 8. 圖書館之地位發展 | 9. 圖書館之責任發展 | 10. 圖書館之未來發展 |
| 九  | 圖書館之地位 | 1. 圖書館之行政地位 | 2. 圖書館之業務地位 | 3. 圖書館之人事地位 | 4. 圖書館之財務地位 | 5. 圖書館之資訊地位 | 6. 圖書館之服務地位 | 7. 圖書館之發展地位 | 8. 圖書館之地位地位 | 9. 圖書館之責任地位 | 10. 圖書館之未來地位 |
| 十  | 圖書館之責任 | 1. 圖書館之行政責任 | 2. 圖書館之業務責任 | 3. 圖書館之人事責任 | 4. 圖書館之財務責任 | 5. 圖書館之資訊責任 | 6. 圖書館之服務責任 | 7. 圖書館之發展責任 | 8. 圖書館之地位責任 | 9. 圖書館之責任責任 | 10. 圖書館之未來責任 |
| 十一 | 圖書館之未來 | 1. 圖書館之行政未來 | 2. 圖書館之業務未來 | 3. 圖書館之人事未來 | 4. 圖書館之財務未來 | 5. 圖書館之資訊未來 | 6. 圖書館之服務未來 | 7. 圖書館之發展未來 | 8. 圖書館之地位未來 | 9. 圖書館之責任未來 | 10. 圖書館之未來未來 |

圖書分類法

圖書分類法之重要性在於能系統化地整理與呈現知識，使讀者能迅速找到所需之資料。本館採用之分類法，係根據國際標準，並結合我國實際情況而制定。其分類之原則，係以知識之性質與用途為主要標準，並輔以其他因素如地域、時代等。此種分類法之實施，不僅有助於館藏之整理與保存，更能提升讀者之利用效率，促進學術研究之發展。本館將不斷完善此項工作，以提供更優質之服務。

## 一、關於滾動軸承的一些知識

### 滾動軸承的作用

摩擦和摩擦力——從實際生活的體驗中，我們發現如有兩個物體互相接觸，其中一個物體要運動或者在運動的時候，另一個物體就有阻止它運動的作用。這種作用就叫做摩擦。例如，地上放着一只滿載貨物的木箱，當我們想推動或拉動它，而力量不够大時，它就不會移動。再如，有一輛汽車在路上行駛，當司機運用滑行時，車速就會逐漸降低下來。這就是當木箱要運動或者汽車在運動的時候，地面就產生了阻止它們運動的作用——摩擦。這個不運動的物體對要運動或者在運動的物體所產生的和運動方向相反的作用力就叫做摩擦力。

滑動摩擦和滾動摩擦——摩擦是到處存在的，是自然界中最普遍現象之一。它可以被分成爲滑動摩擦和滾動摩擦兩類。當一個物體在另一個物體上滑動的時候，兩個物體間的摩擦叫做滑動摩擦。上面說到的木箱與地面間的摩擦以及汽車上活塞和氣缸間、制動蹄片和制動鼓間等的摩擦都屬滑動摩擦。又當一個物體在另一個物體上滾動的時候，兩個物體間的摩擦叫做滾動摩擦。上面提過的車輪與路面間的摩擦即是。在相同的壓力下，~~滾動摩擦力遠小於~~滑動摩擦力。勞動實踐告訴我們，假如在平地上推或拉動木箱有困難時，可在平地與箱底之間設法墊上幾根圓樁，這樣再推或拉就比較容易多了。這充份表明了滾動摩擦和滑動摩擦的不同。

使用滾動軸承是減少有害摩擦的主要方法之一——摩擦在某些

情況下，對我們是有利的，也是必需的。例如，沒有摩擦，我們就無法在地面上行走；機器就無法用皮帶傳動。但是另一方面，摩擦對我們是不利的。例如，我們在機器上和交通工具上用以克服摩擦而消耗的功是很可觀的。燃料在氣缸中燃燒而產生能，而活塞所獲得的機械能並不能全部變為有效功。一般說，其中 25% 左右是消耗在克服發動機和內部摩擦上的。又摩擦與機件的磨損有着密切的關係，摩擦愈大，磨損愈快。所以，為了提高機械效率和延長機件壽命，我們必須要與有害的摩擦作鬥爭。減少有害摩擦的主要方法之一就是在轉動部份採取滾動軸承，用滾動軸承間的滾動摩擦去代替原接觸面間的滑動摩擦。一般說，滾動摩擦的損失為滑動摩擦的  $\frac{1}{50}$ 。

### 滾動軸承的型式

滾動軸承的型式是多種多樣的。大體上，可按照 1) 軸承負荷的方向，和 2) 軸承滾動體的形式兩種基本特徵來分。

按照所承受負荷的方向，滾動軸承可分為下列三類：

1) 徑向式——用來承受與軸成垂直方向的負荷，也就是徑向的負荷。但某些特殊設計的徑向軸承也能承受軸向負荷。徑向軸承

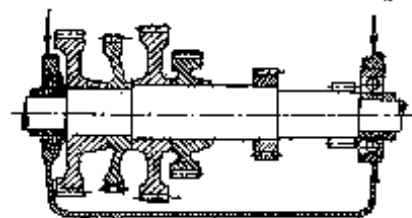


圖 1 徑向式軸承

在汽車應用很多，圖 1 示變速器中間軸的軸承，這兩個軸承承受齒輪工作時加在軸上的徑向負荷（左——徑向滾柱軸承，右——徑向滾珠軸承）。

2) 承推式——用來祇承受沿軸方向的負荷。承推式滾動軸承在汽車上係用作為離合器的分離軸承等，見圖 2。當踏下離合器踏板時，分離軸承抵住離合器壓板分離槓桿，承受分離壓板的軸向壓力。

3) 徑向-承推式——用來同時承受徑向和軸向的負荷。這一類軸承在汽車應用也是很多的，圖3示汽車前輪的輪轂軸承，這兩軸承不但承受前軸上的負荷——徑向作用力，還承受地面對車輪的側推力——軸向作用力（甲——徑向-承推滾珠軸承，乙——徑向-承推滾柱軸承）。

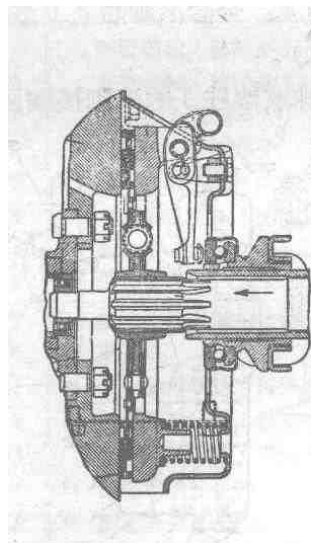


圖 2 承推式軸承

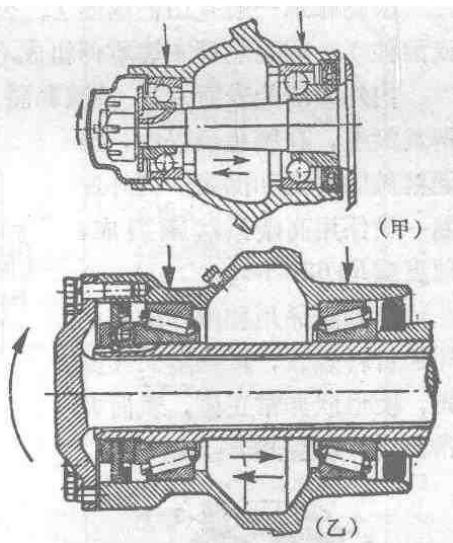


圖 3 徑向-承推式軸承

按照滾動體的形式，滾動軸承主要可以分為滾珠軸承和滾柱軸承兩類。滾柱軸承按照滾柱的形狀又可分為：圓錐形、螺旋形、長圓柱形、短圓柱形和針形滾柱軸承等等，這幾種軸承在汽車上都有應用。

此外按軸承是否能自動調整自己的中心線使和軸的中心線相符合，又可分為非自位式軸承和自位式軸承。普通的滾動軸承都是屬於非自位式的，祇能在軸的中心線和軸承的中心線之間有極小的歪斜的情況下可以工

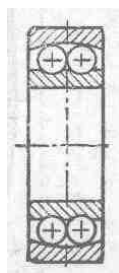


圖 4  
自位式  
軸承

作，而自位式軸承能够適應與軸的中心線有較大的偏差。圖 4 示自位式軸承的一種，這種軸承在有些汽車上有應用的，例如 400 型“莫斯科人”小客車的後輪輪殼軸承。

### 滾動軸承的構造

滾動軸承一般是由內座圈 1、外座圈 2、全套滾動體 3（滾珠或滾柱）、和間隔環 4 等零件組成（圖 5）。

內外座圈的表面  $H$ ，是滾動體（滾珠或滾柱）的滾動接觸面，稱為滾道，在製造過程中，經過精確的磨光和拋光。內外座圈一般係用高碳鉻錳鋼製成，硬度為  $R_c 62 \sim 64$ 。

滾動體係用和內外座圈相同的材料製成，經過磨光和拋光，使形狀非常正確，表面非常光滑，硬度為  $R_c 64 \sim 66$ 。

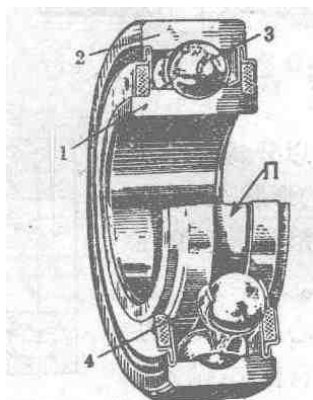


圖 5 示滾動軸承的構造

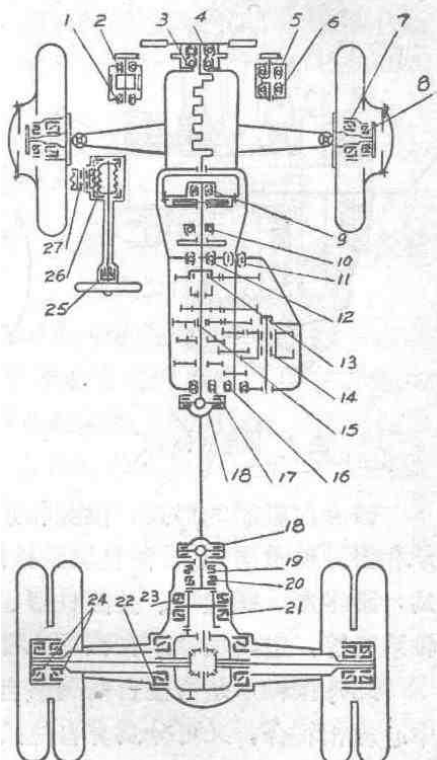


圖 6 吉斯-150 型載重車上滾動軸承的裝置圖解

間隔環的主要作用是保護滾動體在工作時不致相互接觸，這樣就消除了當軸承在高速運轉時，可能產生的滾動體的嚴重磨損。

吉斯-150 型載重車裝用軸承對照表

表 1

| 圖號 | 裝 用 軸 承 地 位   | 軸 承 型 式  | 數量 |
|----|---------------|----------|----|
| 1  | 發電機軸（後軸承）     | 徑向式滾珠    | 1  |
| 2  | 發電機軸（前軸承）     | 徑向式滾珠    | 1  |
| 3  | 風扇軸（後軸承）      | 徑向式滾珠    | 1  |
| 4  | 風扇軸（前軸承）      | 徑向式滾珠    | 1  |
| 5  | 空氣壓縮機軸（前軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 6  | 空氣壓縮機軸（後軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 7  | 前輪殼（內軸承）      | 圓錐形滾柱    | 2  |
| 8  | 前輪殼（外軸承）      | 圓錐形滾柱    | 2  |
| 9  | 變速箱輸入軸（前軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 10 | 離合器           | 徑向-承推式滾珠 | 1  |
| 11 | 變速箱中間軸（前軸承）   | 徑向式滾柱    | 1  |
| 12 | 變速箱輸入軸（後軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 13 | 變速箱輸出軸（前軸承）   | 徑向式滾柱無座圈 | 1  |
| 14 | 倒車檔塔形齒輪       | 徑向式滾柱無座圈 | 2  |
| 15 | 變速箱三檔齒輪       | 滾針       | 43 |
| 16 | 變速器中間軸（後軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 17 | 變速器輸出軸（後軸承）   | 徑向式滾珠    | 1  |
| 18 | 萬向節後頭         | 滾針無內座圈   | 8  |
| 19 | 主傳動器主動齒輪（前軸承） | 圓錐形滾柱    | 1  |
| 20 | 主傳動器主動齒輪（後軸承） | 圓錐形滾柱    | 1  |
| 21 | 主傳動器軸（右軸承）    | 圓錐形滾柱    | 1  |
| 22 | 差速器           | 圓錐形滾柱    | 2  |
| 23 | 主傳動器從軸（左軸承）   | 圓錐形滾柱    | 1  |
| 24 | 後輪殼（內外軸承）     | 圓錐形滾柱    | 4  |
| 25 | 轉向機軸          | 徑向-承推式滾珠 | 1  |
| 26 | 轉向機橫桿（上下軸承）   | 圓錐形滾柱    | 2  |
| 27 | 轉向機滾子         | 滾針       | 42 |

## 滾動軸承在汽車上的應用

汽車上許多轉速較高的傳動部份，在傳動過程中爲了克服阻礙轉動的摩擦力而消耗去許多功。爲了減少消耗和延長機件壽命，在這些部份視工作條件的不同，採用了各種型式和尺寸的滾動軸承。現在以蘇聯吉斯-150 型汽車爲例，說明汽車上各部份所用滾動軸承的一般情況，請參閱圖 6 和表 1：

## 二、滾動軸承的損壞形式和原因分析

### 自然損壞

滾動軸承的裝置情況大致可以分爲兩種，一種是軸承的內座圈固裝在軸上，和軸一起旋轉，而外座圈是不動的；另一種是外座圈和機件一起旋轉，而內座圈是不動的。在第一種情況（圖 7 甲），

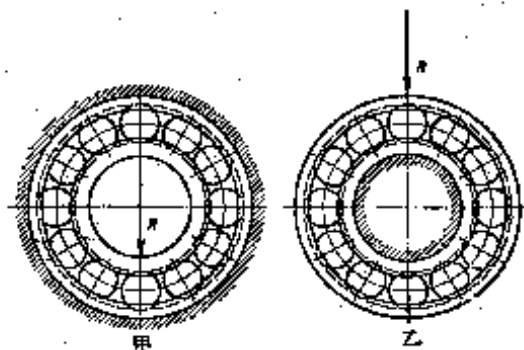


圖 7 軸滾動承的兩種裝置情況

當滾動體處於下方時承受最大的負荷，當它滾動至上方時便逐漸卸去了負荷；在第二種情況（圖 7 乙），滾動體受力的情況正相反。但是，無論怎樣裝置，滾動體所承受的力總不是恆定的，而是變化的，也就是說它承受的是交變負荷。在滾動軸承工作時，接觸應力很



高。對於滾珠軸承說，接觸應力高達 30000 公斤/公分<sup>2</sup>，甚至 50000 公斤/公分<sup>2</sup>；對於滾柱軸承說，接觸應力達 20000~30000 公斤/公分<sup>2</sup>。在較高的轉速下，這樣高的反覆變化的接觸負荷便會引起金屬的疲勞。我們在檢驗拆下的滾動軸承時，常發現座圈和滾動體的表面有麻點或一塊塊的金屬脫落，便是金屬疲勞損壞的現象。這種形式的損壞如果在經過相當長的時間使用後發生，應屬自然的損壞。但是，在使用過程中，除自然損壞外，往往因軸承配合不當，使用不善及保養不良而引起軸承早期損壞。下面就滾動軸承常見的損壞情況，來簡單地分析造成早期損壞的原因。

### 滾動表面的金屬脫落

滾動表面金屬的疲勞，往往從表面層剝落很細的粒屑開始的（見圖 8）。金屬剝落後所出現的凹處，很快就擴大，接着漸漸蔓延到所有受負荷的地帶，形成了很多深和大的麻斑（見圖 9），同時引起其他和它接觸的零件損壞。

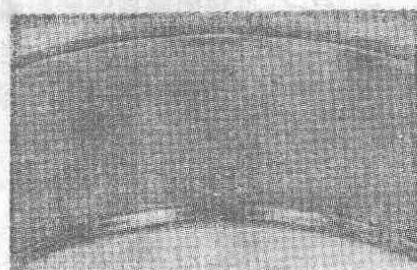


圖 8 示滾動表面金屬開始脫落的情況

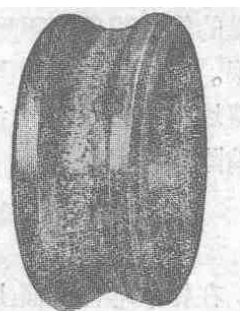


圖 9 滾珠軸承內座圈上嚴重的麻斑

軸承滾動表面因金屬疲勞而損壞，是自然的現象前面已經說過。滾動表面金屬的脫落常由於另件某種缺陷或使用過程中保養不良而加速。例如，裝置歪斜，內座圈裝在橢圓形的軸上或外座圈裝

在橢圓形的座孔內，以及配合過緊等會引起滾動表面某部份負荷過重，因此加速了這部份的損壞。又如軸承調整不當，裝得過緊或過鬆，都同樣會引起加速損壞的結果。

檢查可拆式滾動軸承是否有金屬脫落現象時，可將軸承拆開，檢查滾動表面。對不可拆式滾動軸承，可從它是否旋轉輕巧以及旋轉時有否特殊聲音來判斷。

### 滾動表面的磨損

當滾動軸承工作的時候，滾動體和座圈滾道之間所發生的運動主要是滾動，滑動是比較少的，所以軸承零件的磨損在正常情況下是不嚴重的。但是當有雜質浸入了軸承之中以及缺少潤滑劑或潤滑劑變質時，軸承零件的磨損就會急劇的增加。磨損使滾動體失去正確的形狀，同時使軸承的間隙增大，於是軸承的運轉便不正常，有時會發生個別零件，例如間隔環破裂的情況。

在一般的情況下，大多數滾動軸承是由於它的金屬疲勞，發生嚴重的剝落現象而報廢。但是，軸承往往也會因嚴重的磨損而早期損壞。所以要延長滾動軸承的壽命，必須注意保護軸承的油封，不使塵埃進入軸承中，並且及時更換潤滑劑，修理時保持十分清潔，以消除磨損現象。

### 滾動表面的腐蝕

在軸承零件表面上形成暗黑色斑點和潰爛便是腐蝕現象，一般說，腐蝕是由於在裝配時不小心有濕氣進入軸承中或者由於油封失效致濕氣浸入；使用性質不佳的潤滑劑也會引起腐蝕（圖10）。另外還有一種叫做接觸腐蝕，它主要是發生在不旋轉或者有時在工作過程中只作部份旋轉的內外座圈和滾動體的接觸表面上（圖11）。

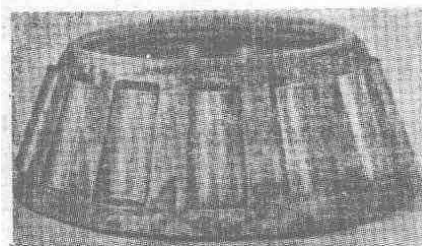


圖 10 示錐形滾柱軸承上腐蝕的斑點

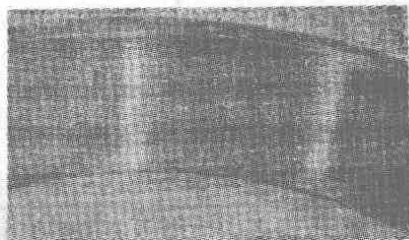


圖 11 外座圈上接觸腐蝕的情況

### 滾動表面上發生凹痕

軸承工作表面上產生凹痕的原因之一是拆裝軸承方法的不當，譬如說，在拆裝的時候，力量應該加在和軸或座孔配合較緊的一個座圈上，否則，所用的力便會自一個座圈經過滾珠或滾柱傳到另一座圈上，可招致座圈的損壞。此外，如果很大的負荷集中在小部份的滾動表面上，潤滑劑

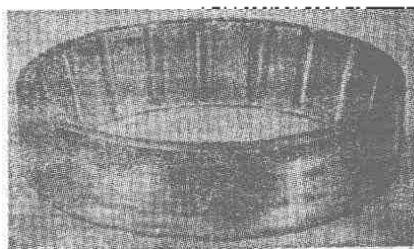


圖 12 錐形滾柱軸承外座圈上的凹痕

被壓出等等，都會在工作過程中使工作表面上形成凹痕，圖 12 示錐形滾柱軸承外座圈上，被滾柱壓出的凹痕。

### 零件的破裂

軸承零件的破裂常由於裝配和調整不合而引起，例如，內座圈和軸的配合過緊，壓入時歪斜，拆裝時敲擊以及有硬質微粒侵入軸承內部等，都可能引起座圈和滾動體以及間隔環的破裂。圓錐形滾柱軸承調整得過緊

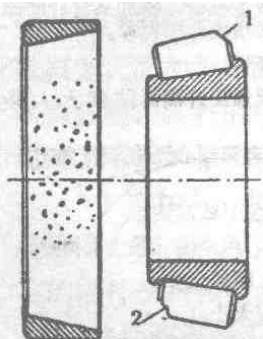


圖 13 錐形滾柱軸承調整不當所引起滾柱的損壞

時，通常在滾柱圓錐體的較大直徑部份 1 處會發生破裂（見圖 13）；而在間隙太大時，滾柱在圓錐體的較小直徑部份 2 處會發生破裂。

下表列舉滾動軸承常見的損壞現象及其原因，從以上的分析和

滾動軸承常見的損壞現象及其原因

表 2

| 損 壞 特 徵                      | 可 能 原 因                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 表面上大部份都有金屬脫落現象。           | 1. 金屬疲勞。                                                                         |
| 2. 徑向軸承的直徑二對面部份金屬脫落。         | 2. 當座圈裝在橢圓形的軸上或座孔中時座圈變形。                                                         |
| 3. 滾柱軸承滾道邊緣金屬脫落。             | 3. (1) 軸彎曲。<br>(2) 座圈歪斜。                                                         |
| 4. 座圈上有裂紋。                   | 4. (1) 配合太緊。<br>(2) 軸或座孔呈橢圓形。                                                    |
| 5. 在滾道上有與滾柱或滾珠相同間距的凹痕。       | 5. (1) 裝配時受敲擊。<br>(2) 超載過甚（不旋轉的軸承）。                                              |
| 6. 間隔環損壞。                    | 6. (1) 潤滑劑不夠。<br>(2) 裝配時間隔環被壓扁。                                                  |
| 7. 軸承裝配表面上粘有條狀的相配零件的金屬。      | 7. 滾圈在軸上或座孔中轉動。                                                                  |
| 8. 磨損——滾道粗糙。                 | 8. 潤滑劑中混有摩擦細粒如灰塵、砂及泥垢。                                                           |
| 9. 磨損——滾道上有與滾珠或滾柱相同間距的印痕。    | 9. 不轉動的軸承發生振動，特別是當有摩擦細粒存在時，會造成此種現象。                                              |
| 10. 軸承表面磨損和變暗但硬度未降低。         | 10. (1) 潤滑劑不夠。<br>(2) 潤滑劑因溫度升高而黏度大大降低。                                           |
| 11. 軸承零件表面變暗並降低硬度（呈現被退火的色澤）。 | 11. 軸承被壓緊得過緊或在沒有潤滑劑情形下工作。                                                        |
| 12. 表面上有腐蝕點。                 | 12. 潤滑劑中存在濕氣或酸質。                                                                 |
| 13. 裝動軸的軸磨損。                 | 13. 由於配合太緊，內座圈在軸上有轉動。                                                            |
| 14. 不正常的溫度升高。                | 14. (1) 潤滑劑太厚或太多。<br>(2) 內部間隙太小。<br>(3) 座圈在軸上或座孔內轉動。<br>(4) 過載。<br>(5) 滾動表面開始損傷。 |

表中所列舉的情況，我們可以知道滾動軸承的長期完好地運用，有賴於正確的拆裝操作，及時調整、以及良好的潤滑和密封（不讓塵埃和濕氣進入）。這就是保養滾動軸承的要點，下面我們將分別地來討論這幾點。

### 三、滾動軸承的拆裝

在保修作業中，常常要進行滾動軸承的拆卸和裝配。滾動軸承的拆裝是非常重要的工作，因為拆裝作業是否正確直接關係到軸承的壽命。拆裝時把軸承弄髒，拆裝方法不正確以及軸承的配合不對常常會引起軸承的損傷，也就縮短了它們的使用期限。所以必須嚴格遵守拆裝規則和選擇最合理的拆裝方法與設備。

#### 滾動軸承的拆裝規則

1) 保證工作地點、所有應用設備、潤滑料、軸承及與軸承相關的零件等的清潔。因為外界的硬質微粒（如泥、砂及磨料）進入軸承後，會和潤滑劑混合在一起，使滾動表面受到磨損，擦傷以致損壞。

2) 拆裝軸承時，應該加力於壓入配合的座圈上。如果違反這個原則，而加力於配合較鬆的座圈，那末壓力就會經過滾珠或滾柱而傳到壓入配合的座圈上。這樣就常常造成了工作表面上的凹痕，加速了軸承的損壞。

3) 加力時，力量必須均勻地分配於座圈四周，方向應與座圈邊垂直。因單面加力會引起歪斜和塞住，使軸承配合面和與軸承相關的零件受到損傷。

4) 所有拆裝工作必須非常細心地進行，以避免軸承工作表面或配合表面的損傷。擦傷、凹痕、裂縫和其他拆裝時發生的損傷都會加速軸承在運轉中的損壞。

5) 注意保持軸承間隔環的完好狀況，因為它很易變形。因此在執行一切裝配工作時，注意不使間隔環受到重力。

6) 對與軸承相連零件的拆裝工作同樣也要求和軸承本身拆裝一樣的小心，任何相連零件（如襯墊、調整墊圈、軸承座等等）的損傷或裝置不正確，都會加速軸承的損壞。

7) 裝軸承時，應使它與軸或座孔的支持面靠住。軸承座圈的全端面應與支持面緊密地靠合。軸承對軸或座孔的支持面和配合面的任何歪斜是不容許的。

### 滾動軸承的配合

滾動軸承的內外座圈和軸及座孔的配合是很重要的，不正確的配合會引起軸承本身以及和它相連零件的損壞。一般地說，滾動軸承中的一個座圈是和它相連的零件作靜壓配合（壓入），另一個座圈和它相連的零件作過渡配合。作靜壓配合的那一個座圈是和相連的零件固接在一起同時轉動的，而作過渡配合的一個座圈和相連零件之間往往有很小的間隙，和這個座圈相連的零件是不旋轉的，而座圈在摩擦力的作用下，會略微轉動，這樣使壓力不致固定地作用在座圈的一處，使這座圈的磨損均勻。例如輪轂軸承的外座圈是和輪轂作壓入配合，它們一起旋轉，而內座圈和轉向節的配合較鬆，不須使用很大的力便可裝上或拆下；又例如變速器輸入軸的軸承，內座圈是壓裝在軸上的，而外座圈和器箱上的座孔配合便較緊。在裝置軸承時，應該注意軸承的配合，如果發現和上述的原則不合，軸或座孔應進行修理加工。同時，軸或座孔的形狀是否正確，也應檢查，如有失圓和錐形，也不能立即裝配。

如果軸承的內座圈與軸的配合是有公盈的，最好將軸承放在溫度為  $80^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{C}$  的礦物油槽中預先加熱。但軸承不應與槽底或槽壁相接觸，因為這些地方的溫度是超過油溫的，所以軸承與之接觸

會發生軸承部份表面的過熱現象。

為了便於拆卸壓入配合的軸承，和預防配合處的損傷，可採用燒熱礦物油（約  $100^{\circ}\text{C}$ ）方法來加熱軸承座圈。但支承座圈的另件（軸或殼）應予以防護使不受熱油作用。

### 拆裝方法和設備

軸承的拆裝方法與合件的構造，軸承的型式，大小和它們的配合情況等有關。使用的設備雖式樣不一，但原理上是相似的，最通用的設備可以歸納為：1）按裝管和桿；2）機墊環；3）拉器等三類。這三類工具中，第一和第二類在使用時，如果可能的話，最好用液壓床，或手壓機來施加壓力。如果不能使用壓床，在用錘敲擊時，應非常仔細，避免損壞。

按裝管和桿——這一類是簡單而最常用的設備。圖 14 是將滾珠軸承外座圈與座孔（甲），內座圈與軸（乙），以及同時兩座圈與

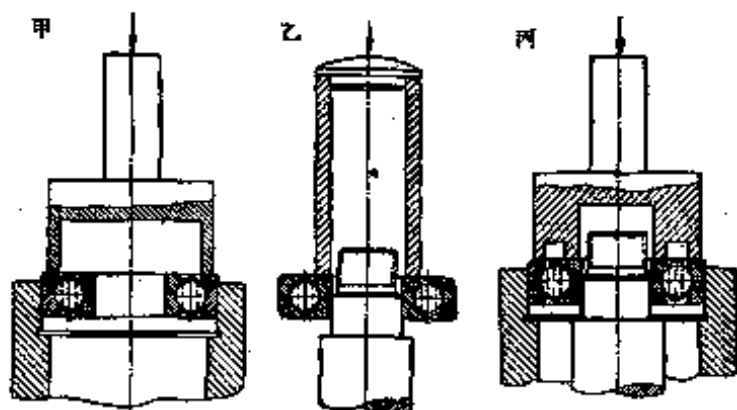


圖 14 按 裝 管

軸和座孔（推合座）裝合時使用按裝管的示意圖，這是指不可拆式滾柱軸承的裝配工作而言。圖 14 甲和乙，也可適用於可拆式滾柱

和滾珠軸承的內外座圈的裝配工作。

但是裝配可拆式軸承的外座圈或內座圈（連滾動體），最好用圖 16 所示的按裝桿。

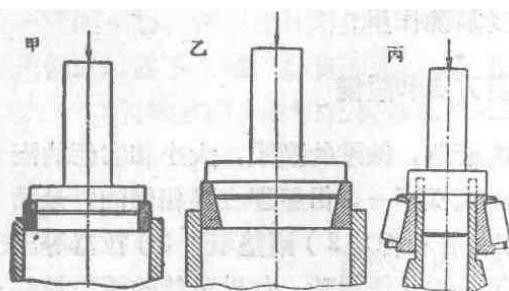


圖 15 按裝桿

敲擊時不致偏移或歪斜。這是非常重要的，因為按裝管或桿和座圈接觸的一端是壓在座圈的四週上。可用壓床或錘擊來壓入。

如果軸承是按裝在沒有支承凸緣的貫通的短孔中，那末圖 15 中甲和乙

所示的按裝桿還可利用來拆卸座圈。

圖 16 示帶整套可更換的圓板的按裝桿，可用來按裝不同尺寸的可拆式滾珠或滾柱軸承外座圈。

襯墊環——襯墊環是第二類的設備，應用很廣，裝置簡單，是拆卸工具的主要形式。它有整體的和可分開的，簡單的和特殊的各種形式，祇要軸承背後有可裝襯墊環的空餘地位，它們總可使用。

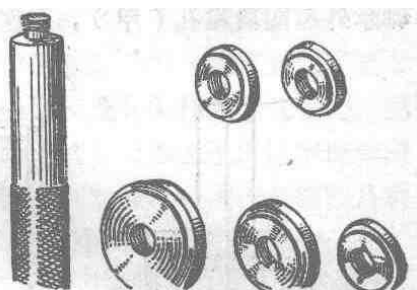


圖 16 帶有一套可更換圓板的按裝桿

圖 17 是修理汽車時使用的襯墊座與成套可分開的襯墊環。為適應襯墊座起見，襯墊環的外徑都是相同的，但孔徑大小不一。這

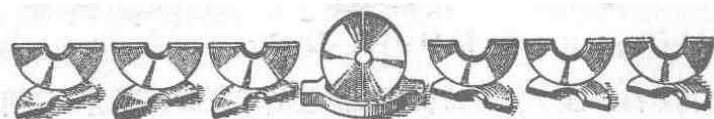


圖 17 整套的襯墊環和座



樣一套設備製造很方便，可用來拆卸不僅是軸承還有很多其他緊裝在軸上的另件。

拉器——不同型式和大小的拉器（如圖 18）是第三類的設備，應用也很廣。使用它可保證在與軸承邊垂直的方向上平滑均勻地加力。它們經常與襯墊環一起使用，成為非常有效的拆卸設備。

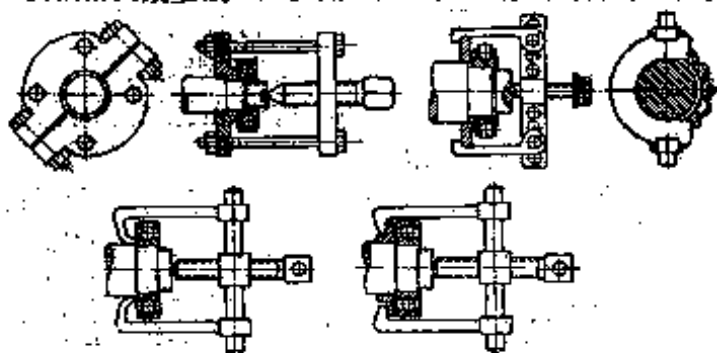


圖 18 拉 器

#### 四、滾動軸承的調整

執行軸承的調整是爲了保證軸承內有最有利的間隙和獲得合件的必要強度。

汽車上許多合件的軸承，在運行過程中要進行必要的調整。軸承的調整是非常重要的工作，因為調整能恢復軸承中最有利的間隙，及時而正確地執行調整工作，會顯著地增長軸承和合件的使用壽命。

調整軸承間隙時必須按照製造廠的規定執行，茲將汽車上幾個主要滾動軸承的調整方法，以吉斯-150 型汽車爲例介紹如下：

##### 前輪殼軸承的調整

前輪殼軸承的調整，必須週期性的進行，並要求特別的小心，