# 滑动轴承

姓名：汤正

班级：机设192

学号： 1910110178

## 分类

滑动轴承种类很多：

①按能承受载荷的方向可分为径向（向心）滑动轴承和推力（轴向）滑动轴承两类。

②按润滑剂种类可分为油润滑轴承、脂润滑轴承、水润滑轴承、[气体轴承](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8772284&ss_c=ssc.citiao.link)、固体润滑轴承、磁流体轴承和[电磁轴承](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8780179&ss_c=ssc.citiao.link)7类。

③按润滑膜厚度可分为薄膜润滑轴承和厚膜润滑轴承两类。

④按轴瓦材料可分为青铜轴承、铸铁轴承、塑料轴承、宝石轴承、[粉末冶金轴承](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=70787275&ss_c=ssc.citiao.link)、[自润滑轴承](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=512281&ss_c=ssc.citiao.link)和[含油轴承](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8069685&ss_c=ssc.citiao.link)等。

⑤按轴瓦结构可分为圆轴承、椭圆轴承、三油叶轴承、阶梯面轴承、可倾瓦轴承和箔轴承等。

轴瓦分为剖分式和整体式结构。为了改善轴瓦表面的摩擦性质，常在其内径面上浇铸一层或两层[减摩材料](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=76350360&ss_c=ssc.citiao.link)，通常称为轴承衬，所以轴瓦又有双金属轴瓦和三金属轴瓦。

轴瓦或轴承衬是滑动轴承的重要零件，轴瓦和轴承衬的材料统称为轴承材料。由于轴瓦或轴承衬与轴颈直接接触，一般轴颈部分比较耐磨，因此轴瓦的主要失效形式是磨损。

轴瓦的磨损与轴颈的材料、轴瓦自身材料、润滑剂和润滑状态直接相关，选择轴瓦材料应综合考虑这些因素，以提高滑动轴承的使用寿命和工作性能。

## 工作条件

滑动轴承（sliding bearing）是在滑动摩擦下工作的轴承。滑动轴承工作平稳、可靠、无噪声。在液体润滑条件下，滑动表面被润滑油分开而不发生直接接触，还可以大大减小摩擦损失和表面磨损，油膜还具有一定的吸振能力。滑动轴承种类很多，按能承受载荷的方向可分为径向（向心）滑动轴承和推力（轴向）滑动轴承两类。滑动轴承应用场合一般在低速重载工况条件下，或者是维护保养及加注润滑油困难的运转部位。国内针对滑动轴承磨损一般采用的是补焊、镶轴套、打麻点等方法。

## 使用性能要求

(1)高的接触疲劳强度，

(2)热处理后应具有高的硬度或能满足轴承使用性能要求的硬度，

(3)高的耐磨性、低的摩擦系数，

(4)高的弹性极限，

(5)良好的冲击韧性和断裂韧性，

(6)良好的尺寸稳定性，

(7)良好的防锈性能，

(8)良好的冷、热加工性能。

(9)良好的耐磨性能和减磨性能；

(10)有一定的抗压强度和硬度，有足够的疲劳强度和承载能力；

(11)塑性和冲击韧性良好；

(12)具有良好的抗咬合性；

(13)良好的顺应性；

(14)好的嵌镶性；

(15)要有良好的导热性、耐蚀性和小的热膨胀系数。

## 毛坯材料

### 轴承合金

轴承合金(巴氏合金)被广泛使用。它们通常有两种类型：锡基轴承合金和铅基轴承合金，它们具有跑合快的特点，很容易将表面变得非常平滑，它们通常作为轴承衬附在钢的轴瓦基体上。巴氏合金轴承具有很好的适应性，对于较小的不对中或存在缺陷的轴具有自动调节的特性。因为进入到润滑剂中的适量灰尘或外界杂物能被这种软材料吸收，防止轴出现胶合破坏，故这种嵌入性使得它们成为极优秀的轴承材料。轴颈材料可以是软钢、硬钢或铸铁。

轴承合金主要合金成分是锡、铅、锦、铜。锦、铜，用以提高合金强度和硬度。锡基巴氏合金的代表成分（质量分数）为：锑3%~15%，铜2%~6%，镉<1%，锡余量。

### 青铜

青铜轴承适用于轴和轴承对中性好的低速重载的场合，可由多种合金成分制成以获得各种不同的物理性能。

### 铅铜

这种轴承的承载能力高于轴承合金，其适应性较差，因此用于轴的刚性好且对中性好的场合。

### 铸铁

铸铁轴承材料广泛应用于要求不太严格的场合。轴颈的硬度必须高于轴瓦的硬度。工作表面要用石墨和油的混合胶质仔细地加以跑合。要求轴颈与轴承之间必须良好地对中。

### 多孔轴承

首先将金属粉末进行烧结，然后将其浸在油中，就可制作出所谓“自润滑”或“多孔”轴承。各种不同成分的青铜被广泛使用在多孔轴承上，而较少使用铁。由于多孔轴承具有自润滑性能，所以它主要用于当使用一般润滑方法时，轴承难以或不可能获得可靠润滑的场合。

### 碳和塑料

在高温场合，或传统的润滑方式不能使用时，纯碳轴承可以达到满意的效果。聚四氟乙烯是一种非常普通的塑料。由它做成的轴承具有极低的摩擦系数，并且用在无油润滑的场合，它可以在低速或间歇摆动且重载的工况下工作。实验表明，一些材料的组合可以很好地搭配工作，而有一些则不能。在一起不能很好搭配工作的材料组合将会出现过度的磨损。

## 工艺路线

轴承的具体生产工艺流程：原材料——内外圈加工、钢球或滚子加工、保持架（冲压或实体）加工——轴承装配——轴承成品。

1.套圈的加工过程: 轴承内圈和外圈的加工依原材料或毛坯形式的不同而有所不同,其中车加工前的工序可分为下述三种,整个加工过程为： 棒料或管料（有的棒 料需经锻造和退火、正火）----车加工----热处理----磨加工----精研或抛光----零件终检----防锈----入库----(待合套装配〉

2.钢球的加工过程, 钢球的加工同样依原材料的状态不同而有所不同,其中挫削或光球前的工序,可分为下述三种,热处理前的工序,又可分为下述二种，整个加工 过程为： 棒料或线材冷(有的棒料冷冲后还需冲环带和退火）----挫削、粗磨、软磨或光球----热处理----硬磨----精磨----精研或研磨----终检分组----防锈、包装----入库〈待合套装配〉

3.滚子的加工过程 滚子的加工依原材料的不同而有所不同,其中热处理前的工序可分为下述两种,整个加工过程为: 棒料车加工或线材冷镦后串环带及软磨----热处理----串软点----粗磨外径----粗磨端面----终磨端面----细磨外径----终磨外径----终检分组----防锈、包装----入库（待合套装配〉

4.保持架的加工过程 保持架的加工过程依设计结构及原材料的不同,可分为下述两类：

（1）板料→剪切→冲裁→冲压成形→整形及精加工→酸洗或喷丸或串光→终检→防锈、包装→入库(待合套装配)

（2）实体保持架的加工过程: 实体保持架的加工,依原材料或毛坏的不同而有所不同,其中车加工前可分为下述四种毛坯型式,整个加工过程为: 棒料、管料、锻件、 铸件----车内径、外径、端面、倒角----钻孔（或拉孔、镗孔）----酸洗----终检----防锈、包装----入库〈待合套装配〉

5.滚动轴承的装配过程:

滚动轴承零件如内圈、外圈、滚动体和保持架等,经检验合格后,进入装配车间进行装配,其过程如下:

零件退磁、清洗→内、外滚〈沟〉道尺寸分组选别→合套→检查游隙→铆合保持架→终检→退磁、清洗→防锈、包装→入成品库(装箱、发运〉

### 锻造环节

锻造环节是保证轴承使用可靠性和寿命的重要环节，原材料经过锻造后，形成轴承套圈毛坯。与此同时，原材料的组织结构变得更加致密、流线性变好，从而可以提 高轴承可靠性和使用寿命。此外，锻造工艺的好坏还会直接影响到原材料的利用率，从而对生产成本产生影响。

### 热处理环节

热处理环节是将经锻造、车加工后的轴承套圈进行高温处理，它直接影响轴承套圈中渗碳的均匀性，可以提高轴承的耐磨性和硬度，也是影响轴承使用的可靠性和寿命的重要环节。

### 磨加工环节

经过热处理后的轴承套圈还需要实施磨加工，它是保证轴承精度的重要环节。经过磨加工后，轴承套圈的生产过程基本完成。

轴承内外圈工艺流程：棒材——锻造——车加工——热处理——磨加工——超精加工——零件终检——防锈入库

主要的生产设备包括：冷辗机、全自动球轴承内圆磨床、淬火线、退火炉、压力机、数控车床、轴承磨床、内沟磨床、外沟磨床、高精度卧轴圆台平面磨床、数控铣床、无心磨床、高精度通磨无心磨床、精密沟道超精研机、内表面数控磨床、数控往复式双端面磨床、高温高速轴承试验机、热处理生产线以及质量检测设备等。

滚动轴承的基本生产过程

由于滚动轴承的类型、结构型式、公差等级、技术要求、材料及批量等的不同,其基本生产过程也不完全相同。

## 磨损修补

国内针对滑动轴承磨损一般采用的是补焊、镶轴套、打麻点等方法，但当轴的材质为[45号钢](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=400359&ss_c=ssc.citiao.link)（[调质处理](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=513479&ss_c=ssc.citiao.link)）时，如果仅采用堆焊处理，则会产生焊接[内应力](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=101023415&ss_c=ssc.citiao.link)，在重载荷或高速运转的情况下，可能在轴肩处出现裂纹乃至断裂的现象，如果采用[去应力退火](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=7692155&ss_c=ssc.citiao.link)，则难于操作，且加工周期长，检修费用高；当轴的材质为HT200时，采用铸铁焊也不理想。一些维修技术较高的企业会采用[电刷镀](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=18968150&ss_c=ssc.citiao.link)、[激光焊](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=426998&ss_c=ssc.citiao.link)、[微弧](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=52224273&ss_c=ssc.citiao.link)焊甚至[冷焊](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=10523510&ss_c=ssc.citiao.link)等，这些维修技术往往需要较高的要求及高昂的费用。

对于以上修复技术，在欧美日韩企业已不太常见，发达国家一般采用的是[高分子复合材料](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=313002&ss_c=ssc.citiao.link)技术和纳米技术，高分子技术可以现场操作，有效提升了维修效率，且降低了维修费用和维修强度。

## 机械简图

