

滚动轴承由哪几部分组成？

滚动轴承由于用途和工作条件不同，其结构变化甚多，但基本结构都是由**内圈、外圈、滚动体（钢球或滚子）和保持架**四个零件组成。

(1) 内圈（又称内套或内环）。通常固定在轴颈上，内圈与轴一起旋转。内圈外表面上有供钢球或滚子滚动的沟槽，称为内沟或内滚道。

(2) 外圈（又称外套或外环）。通常固定在轴承座或**机器**的壳体上，起支承滚动体的作用。外圈内表面上也有供钢球或滚子滚动的沟槽，称为内沟或内滚道。

(3) 滚动体（钢球或滚子）。每套轴承都配有一组或几组滚动体，装在内圈和外圈之间，起滚动各传递力的作用。滚动体是承受负荷的零件，其形状、大小和数量决定了**轴承承受载荷的能力各高速运转的性能**。

(4) 保持架（又称保持器或隔离器）。将轴承中的滚动体均匀地相互隔开，使每个滚动体在内圈和外圈之间正常地滚动。此外，保持架具有引导滚动体运动，改善轴承内部润滑条件，以及防止滚动体脱落等作用。

在推力**轴承**中，与轴配合的套圈叫轴圈，与轴承座或机器壳体配合的套圈叫座圈，**轴圈和座圈**统称垫圈。除了上述四个零件外，各种不同结构的轴承还有与其相配的其他零件。例如，**铆钉、防尘盖、密封圈、止动垫圈、挡圈及紧定套**等。

滚动轴承用钢的基本要求？滚动轴承零件常用的材料有哪些？

滚动轴承用钢的基本要求：

一、接触疲劳强度

轴承在周期负荷的作用下，接触表面很容易发生疲劳破坏，即出现龟裂剥落，这是**轴承**的主要损坏形式。因此，为了提高轴承的使用寿命，轴承钢必须具有很高的接触疲劳强度。

二、耐磨性能

轴承工作时，套圈、滚动体和保持架之间不仅发生滚动摩擦，而且也会发生滑动摩擦，从而使轴承零件不断地磨损。为了减少轴承零件的磨损，保持轴承精度稳定性，延长使用寿命，轴承钢应有很好的耐磨性能。

三、硬度

硬度是轴承质量的重要质量之一，对接触疲劳强度、耐磨性、弹性极限都有直接的影响。轴承钢在使用状态下的硬度一般要达到HRC61~65，才能使轴承获得较高的接触疲劳强度和耐磨性能。

四、防锈性能

为了防止轴承零件和成品在加工、存放和使用过程中被腐蚀生锈，要求轴承钢应具有良好的防锈性能。

五、加工性能

轴承零件在生产过程中，要经过许多道冷、热加工工序，为了满足大批量、高效率、高质量的要求，轴承钢应具备良好的加工性能。例如，冷、热成型性能，切削加工性能，淬透性等。

轴承钢除了上述基本要求外，还应该达到化学成分适当、内部组织均匀、非金属夹杂物少、内部表面缺陷符合标准以及表面脱碳层不超过规定浓度等要求，这些项目在原材料标准中都有明确的规定。

轴承零件常用材料主要有：**高碳铬轴承钢、渗碳钢（如20Cr2Ni4A、15Mn、20Cr2MnMoA）、高温轴承钢（如Cr4Mo4V、Cr14Mo4、Cr15Mo4V、W18Cr4V）、不锈钢轴承钢（9Cr18、9Cr18Mo、1Cr18Ni9Ti）、真空脱气钢、防磁轴承钢等，其中最常用的是高碳铬轴承钢。高碳铬轴承钢的基本钢号有GCr6、GCr9、GCr9SiMn、GCr15、GCr15SiMn**，它是我国轴承制造工业中用途最广、用量最大的钢种，具备良好的耐磨性能和接触疲劳性能，有较理想的加工性能，具备一定的弹性和韧性。

什么是游隙？如何测量滚动轴承的游隙？

所谓滚动轴承的游隙，是**将一个套圈固定，另一套圈沿径向或轴向的最大活动量**。沿径向的最大活动量叫径向游隙，沿轴向的最大活动量叫轴向游隙。一般来说，径向游隙越大，轴向游隙也越大，反之亦然。**按照轴承所处的状态，游隙可分为下列三种：**

一、原始游隙

轴承安装前自由状态时的游隙。原始游隙是由制造厂加工、装配所确定的。

二、安装游隙

也叫配合游隙，是轴承与轴及轴承座安装完毕而尚未工作时的游隙。由于过盈安装，或使内圈增大，或使外圈缩小，或二者兼而有之，均使安装游隙比原始游隙小。

三、工作游隙

轴承在工作状态时的游隙，工作时内圈温升最大，热膨胀最大，使轴承游隙减小；同时，由于负荷的作用，滚动体与滚道接触处产生弹性变形，使轴承游隙增大。轴承工作游隙比安装游隙大还是小，取决于这两种因素的综合作用。

有些滚动轴承不能调整游隙，更不能拆卸，这些轴承有六种型号，即0000型至5000型；有些滚动轴承可以调整游隙，但不能拆卸，有6000型（角接触轴承）及内圈锥孔的1000型、2000型和3000型滚动轴承，这些类型滚动轴承的安装游隙，经调整后比原始游隙更小；另外，有些轴承可以拆卸，更可以调整游隙，有**7000型（圆锥滚子轴承）、8000型（推力球轴承）和9000型（推力滚子轴承）**三种，这三种轴承不存在原始游隙；6000型和7000型滚动轴承，径向游隙被调小，轴向游隙也随之变小，反之亦然，而8000型和9000型滚动轴承，只有轴向游隙有实际意义。

合适的安装游隙有助于滚动轴承的正常工作。**游隙过小，滚动轴承温度升高，无法正常工作，以至滚动体卡死；游隙过大，设备振动大，滚动轴承噪声大。**

径向游隙的检查方法如下：

一、感觉法

- 1、用手转动轴承，轴承应平稳灵活无卡涩现象。
- 2、用手晃动轴承外圈，即使径向游隙只有0.01mm，轴承最上面一点的轴向移动量，也有0.10~0.15mm。这种方法专用于单列向心球轴承。

二、测量法

- 1、用塞尺检查，确认滚动轴承最大负荷部位，在与其成180°的滚动体与外（内）圈之间塞入塞尺，松紧相宜的塞尺厚度即为轴承径向游隙。这种方法广泛应用于调心轴承和圆柱滚子轴承。

- 2、用千分表检查，先把千分表调零，然后顶起滚动轴承外圈，千分表的读数就是轴承的径向游隙。

轴向游隙的检查方法如下：

1、感觉法

用手指检查滚动轴承的轴向游隙，这种方法应用于轴端外露的场合。当轴端封闭或因其他原因而不能用手指检查时，可检查轴是否转动灵活。

2、测量法

(1) 用塞尺检查，操作方法与用塞尺检查径向游隙的方法相同，但轴向游隙应为

$$c=\lambda/(2\sin\beta)$$

式中c——轴向游隙，mm；

λ ——塞尺厚度，mm；

β ——轴承锥角，(°)。

(2) 用千分表检查，用撬杠窜动轴使轴在两个极端位置时，千分表读数的差值即为轴承的轴向游隙。但加于撬杠的力不能过大，否则壳体发生弹性变形，即使变形很小，也影响所测轴向游隙的准确性。

常用滚动轴承的拆卸方法有哪些？

滚动轴承常用的拆卸方法有：敲击法、拉出法、推压法、热拆法。

一、敲击法

敲击力一般加在轴承内圈，敲击力不应加在轴承的滚动体和保持架上，此法简单易行，但容易损伤轴承，当轴承位于轴的末端时，用小于轴承内径的铜棒或其它软金属材料抵住轴端，轴承下部加垫块，用手锤轻轻敲击，即可拆下。应用此法应注意垫块放置的位置要适当，着力点应正确。

二、拉出法

采用专门拉具，拆卸时，只要旋转手柄，轴承就会被慢慢拉出来。拆卸轴承外圈时，拉具两脚弯角应向外张开；拆卸轴承内圈时，拉具两脚应向内，卡于轴承内圈端面上。

注意事项：

1、应将拉具的拉钩钩住轴承的内圈，而不应钩在外圈上，以免轴承松动过度或

损坏；

2、使用拉具时，要使丝杆对准轴的中心孔，不得歪斜。还应注意拉钩与轴承的受力情况，不要将拉钩及轴承损坏；

3、注意防止拉钩滑脱；

4、拉具两脚的弯角小于90°。

三、推压法

用压力机推压轴承，工作平稳可靠，不损伤机器和轴承。压力机有手动推压，机械式或液压式压力机推压。

注意事项：压力机着力点应在轴的中心上，不得压偏。

四、热拆法

用于拆卸紧配合的轴承。先将加热至100℃左右的机油用油壶浇注在待拆的轴承上，待轴承圈受热膨胀后，即可用拉具将轴承拉出。

注意事项：

1、首先，应将拉具安装在待拆的轴承上，并施加一定拉力；

2、加热前，要用石棉绳或薄铁板将轴包扎好，防止轴受热胀大，否则将很难拆卸，3、从轴承箱壳孔内拆卸轴承时，只能加热轴承箱壳孔，不能加热轴承；

浇油时，要将油壶平稳地浇在轴承套圈或滚动体上，并在其下方置一油盆，收集流下的热油，避免浪费和烫伤；

4、操作者应戴石棉手套，防止烫伤。

滚动轴承的故障特征及原因分析一览表

故障特征	原因分析	防止措施
轴承变成蓝或黑色	1、使用中，因温度过高而被烧灼过 2、采用加热法安装轴承时，加热过高而使轴承退火，降低了硬度	1、注意安装质量 2、用加热法安装轴承时，应按规定控制加热温度
轴承温升过高	1、安装、运转过程中，有杂质或污物侵入 2、使用不适当的润滑剂或润滑脂（油）不够	1、注意安装质量 2、加强维护保养 3、轴承应根据有关资料选用

滚动轴承基础资料学习汇总(cyf)

	<p>3、密封装置、垫圈、衬套等之间发生摩擦或配合松动而引起摩擦</p> <p>4、安装不正确，如内外圈偏斜，安装座孔不同心，滚道变形及间隙调整不当</p> <p>5、选型错误，选择不适用的轴承代用时，会因超负荷或转速过高而发热</p>	
运转时有异响	<p>1、滚动体或滚道剥落严重，表面不平</p> <p>2、轴承零件安装不适当，轴承附件有松动和摩擦</p> <p>3、缺乏润滑剂</p> <p>4、轴承内有铁屑或污物</p>	<p>1、注意安装质量</p> <p>2、按规定定时加润滑剂</p>
滚动体严重磨损	<p>1、轴承受了不当的轴向载荷</p> <p>2、滚动体安装歪斜</p> <p>3、润滑剂太稠</p> <p>4、滚动体不滚动，产生滑动摩擦，以致磨伤</p> <p>5、轴承温升过高导致滚动体损伤</p> <p>6、机械振动或轴承安装不当，使滚动体挤碎</p> <p>7、轴承制造精度不高，热处理不当，硬度低，滚动体被磨成多棱形</p>	<p>1、按要求保证安装质量</p> <p>2、按规定使用润滑剂，或定期更换润滑剂</p> <p>3、注意使用维护</p>
滚道出现坑疤	<p>1、金属剥落、锈蚀</p> <p>2、缺少润滑剂</p> <p>3、使用材料不当</p> <p>4、轴承受冲击载荷</p> <p>5、电流通过轴承，产生局部高温，金属熔化</p>	<p>1、按轴承的工作性能正确选用轴承</p> <p>2、按规定定时加润滑油</p> <p>3、严禁电气设备漏电，机器要有接地装置</p>
轴承内外圈有裂纹	<p>1、轴颈或轴承座孔配合面接触不良，滚道受力部位出现空隙，轴承受力大而不均匀，产生疲劳裂纹</p> <p>2、拆装不当，安装时受到敲打</p>	<p>1、按要求保证安装质量</p> <p>2、及时更换磨损的轴承</p> <p>3、严格检查轴承的制造质量</p>

	<p>3、轴承间隙磨大造成冲击振动</p> <p>4、轴承制造质量不良，内部有裂纹</p>	
轴承金属剥落	<p>1、轴承受冲击力和交变载荷及滚动体表面接触应力反复变化</p> <p>2、内外圈安装歪斜，轴向配合台阶不垂直，轴孔不同心</p> <p>3、轴承间隙调整过紧</p> <p>4、轴承配合面之间落入铁屑或硬质脏物</p> <p>5、轴颈或轴承座孔呈椭圆形，导致滚道局部负担过重</p> <p>6、所选代用轴承型号不符合规定</p>	<p>1、按要求保证安装质量</p> <p>2、正确使用轴承</p> <p>3、注意不要将铁屑和其它污物落入轴承内</p> <p>4、正确选用轴承</p>
滚动体被压碎，多出现于推力轴承	<p>1、安装间隙过小，挤压力过大</p> <p>2、使用时受到剧烈冲击</p> <p>3、润滑剂中混入坚硬的铁屑等污物</p> <p>4、滚动体原来有裂纹或轴承运行时间过长</p>	<p>1、合理调整间隙</p> <p>2、注意润滑剂的洁净</p> <p>3、按规定时间更换或检修轴承</p>
安装后手转不动	<p>1、轴承清洗不干净，滚动体与滚道间有砂粒或铁屑</p> <p>2、保持架变形，滚动体与轴承圈接触</p> <p>3、轴承和轴（或壳孔）的配合过紧（过盈量过大，轴承游隙减少）或轴承原始游隙太小</p>	<p>1、注意清洗质量</p> <p>2、注意安装质量</p> <p>3、刮研轴径（或壳孔径），使其配合过盈量适当减小</p> <p>4、轴承原始游隙太小，无法修理，必须更新</p>
轴承滚道产生刮痕	<p>1、轴承上下圈不平行</p> <p>2、转速过大</p> <p>3、滚动体在滚道上滑动</p> <p>4、润滑剂不干净</p>	<p>1、按要求保证安装质量</p> <p>2、按使用要求正确选用轴承</p> <p>3、加强润滑管理</p>

滚动轴承的判废标准

根据滚动轴承型式不同，为以下几个方面：

一、向心球轴承

- 1、内外圈滚道剥落，严重磨损，内外圈有裂纹。
- 2、滚珠失圆或表面剥落，有裂纹。
- 3、保持架磨损严重。
- 4、转动时有杂音和振动，停止时有制动现象及倒退反转。
- 5、轴承的配合间隙超过规定游隙最大值。

二、圆锥滚子轴承

- 1、内外圈滚道剥落，严重磨损，内外圈有裂纹。
- 2、在滚子长方向度上，中心前移量超过**1.5mm**，锥形滚子前端离外圈边缘大于**2~3mm**。
- 3、保持架磨损，不能将滚子收拢在内圈上，破裂，变形无法修复。

三、向心球面滚子轴承和向心短圆柱滚子轴承

- 1、内外圈滚道和滚子有破碎、麻点和较深的磨痕。
- 2、保持架变形，不能将滚子收拢在内圈上。
- 3、内外圈滚道与滚子的配合间隙大于**0.06mm**。

四、推力球轴承

- 1、两滚道垫圈剥伤和严重磨损。
- 2、滚珠破碎或有麻点。
- 3、保持架变形严重，不能收拢滚珠。

滚动轴承的代用原则和代用方法

滚动轴承的代用原则和代用方法如下：

一、滚动轴承的代用原则

- 1、轴承的工作能力系数和允许静载荷等技术参数要尽量等于原配轴承的技术参数。
- 2、应当选择允许极限转速等于或高于原配轴承的实际转速。
- 3、代用轴承的精度等级要不低于原配轴承的精度等级。
- 4、尺寸要相同，不能因为更换轴承而随意改变机器与轴承相配合的尺寸。
- 5、采用镶套方法的轴承，要保证所镶轴套的内外圆柱面的同心度，并应正确选用公差与配合。

二、滚动轴承的代用方法

1、直接代用

代用轴承的内径、外径和厚度尺寸与原配轴承完全相同，不需采取任何措施即可安装使用。

2、加垫代用

代用轴承的内径、外径与原配轴承完全相同，仅宽度较窄时，可采用加垫代用。所加垫圈的厚度等于原配原配轴承和代用轴承的宽度差。垫圈内径与轴采用间隙配合，外径为轴承内圈的外径。垫圈两端面要平行，安装时垫圈应紧靠轴的台肩。

3、以宽代窄

当没有与原配轴承尺寸相近的代用轴承，可以采取改变轴颈或外壳孔的办法，使其与代用轴承相配合。但轴颈或孔径的加工量不能太大以免影响零件强度。采用标准型号的轴承的机器，尽量不采用此法。

4、改变轴或外壳孔的尺寸

对于非标准的已淘汰的轴承，可以采取改变轴颈或外壳孔的办法，使其与代用轴承相配合。但轴颈或孔径的加工量不能太大以免影响零件强度。采用标准型号的轴承的机器，尽量不采用此法。

5、外国轴承的代用

代用外国轴承可根据其牌号和型号，从有关手册中找出与其相对应的国产型号。

关于滚动轴承代号

分类方法	名称	
按能承受的 载荷方向或 公称接触角 α 的大小	向心轴承——主要承受径向载荷 ($0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$)	径向接触轴承 ($\alpha = 0^\circ$)
		角接触向心轴承 ($0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$)
	推力轴承——主要承受轴向载荷 ($45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$)	轴向接触轴承 ($\alpha = 90^\circ$)
		角接触推力轴承 ($45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$)

前置代号

代号	含义	示例
L	可分离轴承的可分离内圈或外圈	LNU 207, LN207
R	不带可分离内圈或外圈的轴承(滚针轴承仅适用于NA型)	RNU207, RNA6904
K	滚子和保持架组件	KB1107
WS	推力圆柱滚子轴承轴圈	WS81107
GS	推力圆柱滚子轴承座圈	GS 81107
F	凸缘外圈的向心球轴承(仅适用于的 $d \leq 10\text{mm}$)	F 618/4
KOW-	无轴圈推力轴承	KOW-51108
KIW-	无座圈推力轴承	KIW-51108
LR	带可分离的内圈或外圈的滚动体组件轴承	

基本代号

基本代号					
通用轴承(除滚针轴承)		滚针轴承			
类型代号		尺寸系列代号	内径代号	类型代号	配合安装特征代号
代号	轴承类型				
0	双列角接触球轴承				
1	调心球轴承				
2	调心滚子轴承和推力调心滚子轴承				
3	圆锥滚子轴承				
4	双列深沟球轴承				
5	推力球轴承				
6	深沟球轴承				
7	角接触球轴承				
8	推力圆柱滚子轴承				
N	圆柱滚子轴承				
NN	双列或多列圆柱滚子轴承				
U	外球面球轴承				
QJ	四点接触球轴承				

注:滚动轴承的基本代号构成见表“通用轴承的基本结构与代号”。

后置代号

1	2	3	4	5	6	7	8
内部结构	密封、防尘与外部形状变化	保持架及其材料	轴承材料	公差等级	游隙	配置	其它

滚动轴承基础资料学习汇总(cyf)

尺寸系列代号(向心轴承)

直径系列代号	宽度系列代号					
	8	0	1	2	3	4
7	-	-	17	-	37	-
8	-	08	18	28	38	48
9	-	09	19	29	39	49
0	-	00	10	20	30	40
1	-	01	11	21	31	41
2	82	02	12	22	32	42
3	83	03	13	23	33	-
4	-	04	-	24	-	-
5	-	-	-	-	-	-

尺寸系列代号(推力轴承)

直径系列代号	高度系列代号			
	7	9	1	2
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
0	70	90	10	-
1	71	91	11	-
2	72	92	12	22
3	73	93	13	23
4	74	94	14	24
5	-	95	-	-

内径代号

轴承公称内径/mm	内径代号
▶ 0.6到10(非整数)	用公称内径毫米数直接表示, 在其与尺寸系列代号之间用“/”分开
1到9(整数)	用公称内径毫米数直接表示, 对深沟、角接触球轴承7、8、9直径系列
10	00
12	01
15	02
17	03
20到480(22, 28, 32除外)	公称内径除以5的商数, 商数为个位数, 需在商数左边加“0”
大于和等于500以及22, 28, 32	用公称内径毫米数直接表示, 但在与尺寸系列之间用“/”分开

什么叫滑动轴承？一般用什么材料制造？

利用轴和轴承用滑动运动而承受载荷的轴承叫**滑动轴承**。根据滑动轴承两个相对运动表面油膜形成原理的不同。可分为流体动压润滑轴承（也称动压轴承）和流体静压轴承（也称静压轴承）。一般讨论的是流体动压润滑轴承，它通过轴和轴承的相对运动把油带入两表面之间，形成足够的压力膜，将两表面隔开，从而承受载荷。

常用的轴瓦材料分金属材料和非金属材料两类。

(1) 铸铁。普通灰铸铁或加有镍、铬、钛使合金成分的耐磨灰铸铁，或者球墨铸铁，都可以作轻载低速轴瓦的材料。这些材料中片状或球状石墨成分在材料表面覆盖后，可以形成一层起润滑作用的石墨层。耐磨铸铁表面以磷化处理后，即可形成一多孔性薄层，有助于提高其耐磨性。

(2) 轴承合金。（通常巴氏合金或白合金）轴承合金分两大类：一是以锡为基本成分，加入适量的锑和铜而成的，叫做锡基轴承合金，如ZChSnSb11-6；另一类是以铅为基本成分，加入适量的锡和锑，叫做铅基轴承合金，如ZCnPbSn16-16。

(3) 铜合金。铜合金可分为：铸造铅青铜；铸造锡锌铅青铜；铸造锡磷青铜；铸造铝青铜；铸造黄铜。

(4) 铝合金。它分为两类：低锡铝合金，含锡约为**6.5%**；高锡铝合金，含锡达**20%**。

(5) 陶质金属。这是用不同的金属粉未经压制、烧结而成的轴瓦材料。这种材料是多孔结构的，孔隙约占体积的10%~35%，使用前在热油中浸泡，使孔隙充满润滑油，它具有自润滑性，也称含油轴承。

(6) 石墨。石墨轴瓦可以是纯石墨的，它的强度较低；也可以加入塑料、树脂、银、铜或巴氏合金等，以提高强度及改善适应性。

(7) 其他非金属材料。

1) 橡胶。主要用于水作润滑剂且比较脏污之处。

2) 酚醛胶布。它是棉布、石棉布或其他人造纤维布用酚醛树脂粘合起来的层状结构的材料。

3) 尼龙。用于低载荷轴承上。

滚动轴承与滑动轴承性能比较一览表

滚动轴承基础资料学习汇总(cyf)

类型 性能		滚动轴承		滑动轴承	
				动压轴承	静压轴承
基本性能	旋转精度	一般或较好，高速时精度保持性差	较好，高速时精度保持性好	很好，高速时精度保持性好	
	承载能力	一般或较好	高	可以很高	
	速度性能	低、中速性能好，适应变速范围大	中、高速性能好，适应变化范围小	适应各种速度，尤其适应低速和超高速	
	使用寿命	受疲劳强度限制	不频繁启动，寿命较长	很长	
特殊性能	刚度	一般或较好	高	高	
	抗振性	较差	好	很好	
	振动噪声	较大	较小	很小	
	摩擦损耗	较小，摩擦系数为 0.001~0.003	较小，摩擦系数为 0.001~0.008	较小，摩擦系数 <0.001	
经济性	类型、尺寸	已标准化、系列化，轴向小、径向大	无标准化、系列化，轴向大、径向小	无标准化、系列化、轴向大、径向小	
	制造难易	有专业工厂生产	需自行设计制造，工艺要求高	需自行设计制造，工艺要求高	
	使用维修	调整使用简易，维修更换方便	调整较难，维修更换复杂	调整较难，维修更换复杂	
	成本	低	较高	很高	