

welcome

金赛特轴承网

[首页](#) | [通用轴承](#) | [微型轴承](#) | [进口轴承](#) | [汽车轴承](#) | [英制轴承](#) | [烟机轴承](#) | [滚针轴承](#) | [关节轴承](#) | [含油轴承](#) | [钢球滚针](#) | [其它轴承](#)

轴承常识

1、	工业轴承的选购与使用
2、	工业轴承的保养 检修 润滑 安装
3、	影响轴承寿命的因素及其控制
4、	工业轴承的基本知识
5、	工业轴承的分类
6、	工业轴承的材质
7、	工业轴承的损伤与判断
8、	工业轴承润滑油脂使用的20个误区
9、	工业轴承的异常运转状态
10、	工业轴承尺寸的选择
1、	工业轴承的选购与使用
	<p>轴承选择之概要：</p> <p>使用滚动轴承的各种机械装置、仪器等的市场要求性能日趋严格，对于轴承所要求的条件、性能也日趋多样化。为了能从为数众多的结构、尺寸中，选择最适合的轴承，需要从各种角度研究。在选择轴承时，一般，考虑作为轴系的轴承排列、安装、拆卸之难易度、轴承所允许的空间、尺寸及轴承的市场性等，大致决定轴承结构。其次，一边比较研究使用轴承的各种机械的设计寿命和轴承的各种不同的耐久限度，一边决定轴承尺寸。在选择轴承时，往往偏于只考虑轴承的疲劳寿命，有关由润滑脂老化而发生的润滑脂寿命、磨损、噪音等也需要充分研究。再者，根据不同的用途，有必要选择对精度、游隙、保持架结构、润滑脂等等要求，作特别设计的轴承。但是，选择轴承并没有一定的顺序、规则，优先应考虑的是对轴承所要求的条件、性能、最有关连的事项，尤为实际。</p> <p>轴承所要求的条件、性能</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用条件、环境条件 轴承安装部分尺寸诸项 轴承所允许的空间 负荷之大小、方向 振动、冲击 旋转速度、轴承的极限转速 内圈、外圈的倾斜 轴向方向的固定与轴承配列 装卸的难易 噪声、扭矩 刚性 市场性、经济性 <p>决定轴承结构、排列</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用机械与设计寿命 当量动负荷或当量静负荷

旋转速度

允许静负荷系数

允许轴向负荷（圆柱滚子轴承的情况下）

决定轴承尺寸

旋转振摆的精度

高速旋转

扭矩变动

决定轴承精度等级

配合

内圈、外圈的温度差

旋转速度

内圈、外圈的倾斜

预压量

决定（内部）游隙

旋转速度

噪声

使用温度

决定保持架形状、材料

使用温度

旋转速度

润滑方式

密封方式

保养、维修

决定润滑方法、润滑剂、密封方法

装卸顺序

工卡模具

与安装有关的尺寸

决定与安装有关的尺寸

决定装卸方法

轴承及轴承周围部分的

最终规格

使用上的注意事项：

滚动轴承是精密部件，其使用也须相应地慎重进行。无论使用多么高性能的轴承，如果使用不当，则不会得到预期的高性能。有关轴承的使用注意事项如下。

(1)、保持轴承及其周围清洁。

即使是眼睛看不到的小尘埃，也会给轴承带来坏影响。所以，要保持周围清洁，使尘埃不致侵入轴承。

(2)、小心谨慎地使用。

在使用中给与轴承强烈冲击，会产生伤痕及压痕，成为事故的原因。严重的情况下，会裂缝、断裂，所以必须注意。

(3)、使用恰当的操作工具。

避免以现有的工具代替，必须使用恰当的工具。

(4)、要注意轴承的锈蚀。

操作轴承时，手上的汗会成为生锈的原因。要注意用干净的手操作，最好尽量带上手套。

[返回J](#)

2、工业轴承的保养 检修 润滑 安装

为了尽可能长时间地以良好状态维持轴承本来的性能，须保养、检修、以求防事故于未然，确保运转的可靠性，提高生产性、经济性。保养最好相应机械运转条件的作业标准，定期进行。内容包括监视运转状态、补充或更换润滑剂、定期拆卸的检查。作为运转中的检修事项，有轴承的旋转音、振动、温度、润滑剂的状态等等。

轴承的清洗：拆卸下轴承检修时，首先记录轴承的外观，确认润滑剂的残存量，取样检查用的润滑剂之后，洗轴承。作为清洗剂，普通使用汽油、煤油。

拆下来的轴承的清洗，分粗清洗和细清洗，分别放在容器中，先放上金属的网垫底，使轴承不直接接触容器的脏物。粗清洗时，如果使轴承带着脏物旋转，会损伤轴承的滚动面，应该加以注意。在粗清洗油中，使用刷子清除去润滑脂、粘着物，大致干净后，转入精洗。

精洗，是将轴承在清洗油中一边旋转，一边仔细的清洗。另外，清洗油也要经常保持清洁。

轴承的检修和判断：为了判断拆卸下来的轴承是否可以继续使用，要在轴承洗干净后检查。检查滚道面、滚动面、配合面的状态、保持架的磨损情况、轴承游隙的增加及有无关尺寸精度下降的损伤，异常。非分离型小型球轴承，则用一只手将内圈支持水平，旋转外圈确认是否流畅。

圆锥滚子轴承等分离形轴承，可以对滚动体、外圈的滚道面分别检查。

大型轴承因不能用手旋转，注意检查滚动体、滚道面、保持架、挡边面等外观，轴承的重要性愈高愈须慎重检查。

轴承润滑的目的：

滚动轴承的润滑目的是减少轴承内部摩擦及磨损，防止烧粘、其润滑效用如下。

(1)、减少摩擦及磨损。

在构成轴承的套圈、滚动体及保持器的相互接触部分，防止金属接触，减少摩擦、磨损。

(2)、延长疲劳寿命。

轴承的滚动疲劳寿命，在旋转中，滚动接触面润滑良好，则延长。相反地，油粘度低，润滑油膜厚度不好，则缩短。

(3)、排出摩擦热、冷却。

循环给油法等可以用油排出由摩擦发生的热，或由外部传来的热，冷却。防止轴承过热，防止润滑油自身老化。

(4)、其他

也有防止异物侵入轴承内部，或防止生锈、腐蚀之效果。润滑方法：

轴承的润滑方法，分为脂润滑和油润滑。为了使轴承很好地发挥机能，首先，要选择适合使用条件、使用目的的润滑方法。若只考虑润滑，油润滑的润滑性占优势。但是，脂润滑有可以简化轴承周围结构的特长，将脂润滑和油润滑的利弊比较。

轴承的安装：

轴承的安装是否正确，影响着精度、寿命、性能。因此，设计及组装部门对于轴承的安装要充分研究。希望要按照作业标准进行安装。作业标准的项目通常如下：

- (1)、清洗轴承及轴承关连部件
- (2)、检查关连部件的尺寸及精加工情况
- (3)、安装
- (4)、安装好轴承后的检查
- (5)、供给润滑剂

希望在即将安装前，方才打开轴承包装。一般润滑脂润滑，不清洗，直接填充润滑脂。润滑油润滑，普通也不必清洗，但是，仪器用或高速用轴承等，要用洁净的油洗净，除去涂在轴承上的防锈剂。除去了防锈剂的轴承，易生锈，所以不能放置不顾。再者，已封入润滑脂的轴承，不清洗直接使用。

轴承的安装方法，因轴承结构、配合、条件而异，一般，由于多为轴旋转，所以内圈需要过盈配合。圆柱孔轴承，多用压力机压入，或多用热装方法。锥孔的场合，直接安装在锥度轴上，或用套筒安装。

安装到外壳时，一般游隙配合多，外圈有过盈量，通常用压力机压入，或也有冷却后安装的冷缩配合方法。用干冰作冷却剂，冷缩配合安装的场合，空气中的水分会凝结在轴承的表面。所以，需要适当的防锈措施。

[返回J](#)

3、影响轴承寿命的因素及其控制

1 影响轴承寿命的材料因素

滚动轴承的早期失效形式，主要有破裂、塑性变形、磨损、腐蚀和疲劳，在正常条件下主要是接触疲劳。轴承零件的失效除了服役条件之外，主要受钢的硬度、强度、韧性、耐磨性、抗蚀性和内应力状态制约。影响这些性能和状态的主要内在因素有如下几项。

1.1 淬火钢中的马氏体

高碳铬钢原始组织为粒状珠光体时，在淬火低温回火状态下，淬火马氏体含碳量，明显影响钢的力学性能。强度、韧性在0.5%左右，接触疲劳寿命在0.55%左右，抗压溃能力在0.42%左右，当GCr15钢淬火马氏体含碳量为0.5%~0.56%时，可以获得抗失效能力最强的综合力学性能。

应该指出，在这种情况下获得的马氏体是隐晶马氏体，测得的含碳量是平均含碳量。实际上，马氏体中的含碳量在微区内是不均匀的，靠近碳化物周围的碳浓度高于远离碳化物原铁素体部分，因而它们开始发生马氏体转变的温度不同，从而抑制了马氏体晶粒的长大和显微形态的显示而成为隐晶马氏体。它可避免高碳钢淬火时易出现的显微裂纹，而且其亚结构为强度与韧性均高的位错型板条状马氏体。因此，只有当高碳钢淬火时获得中碳隐晶马氏体时轴承零件才可能获得抗失效能力最佳的基体。

1.2 淬火钢中的残留奥氏体

高碳铬钢经正常淬火后,可含有8%~20%Ar(残留奥氏体)。轴承零件中的Ar有利也有弊,为了兴利除弊,Ar含量应适当。由于Ar量主要与淬火加热奥氏体化条件有关,它的多少又会影响到淬火马氏体的含碳量和未溶碳化物的数量,较难正确反映Ar量对力学性能的影响。为此,固定奥氏体条件,利用奥氏体热稳定化处理工艺,以获得不同Ar量,在此研究了淬火低温回火后Ar含量对GCr15钢硬度和接触疲劳寿命的影响。随着奥氏体含量的增多,硬度和接触疲劳寿命均随之而增加,达到峰值后又随之而降低,但其峰值的Ar含量不同,硬度峰值出现在17%Ar左右,而接触疲劳寿命峰值出现在9%左右。当试验载荷减小时,因Ar量增多对接触疲劳寿命的影响减小。这是由于当Ar量不多时对强度降低的影响不大,而增韧的作用则比较明显。原因是载荷较小时,Ar发生少量变形,既消减了应力峰,又使已变形的Ar加工强化和发生应力应变诱发马氏体相变而强化。但如载荷大时,Ar较大的塑性变形与基体会局部产生应力集中而破裂,从而使寿命降低。应该指出,Ar的有利作用必须是在Ar稳定状态之下,如果自发转变为马氏体,将使钢的韧性急剧降低而脆化。

1.3 淬火钢中的未溶碳化物

淬火钢中未溶碳化物的数量、形貌、大小、分布,既受到钢的化学成分和淬火前原始组织的影响,又受奥氏体化条件的影响,有关未溶碳化物对轴承寿命的影响研究较少。碳化物是硬脆相,除了对耐磨性有利之外,承载时因会(特别是碳化物呈非球形)与基体引起应力集中而产生裂纹,从而会降低韧性和疲劳抗力。淬火未溶碳化物除了自身对钢的性能产生影响之外,还影响淬火马氏体的含碳量和Ar含量及分布,从而对钢的性能产生附加影响。为了揭示未溶碳化物对性能的影响,采用不同含碳量的钢,淬火后使其马氏体含碳量和Ar含量相同而未溶碳化物含量不同的状态,经150℃回火后,由于马氏体含碳量相同,而且硬度较高,因而未溶碳化物少量增多对硬度增高值不大,反映强度和韧性的压溃载荷则有所降低,对应力集中敏感的接触疲劳寿命则明显降低。因此淬火未溶碳化物过多对钢的综合力学性能和失效抗力是有害的。适当降低轴承钢的含碳量是提高制件使用寿命的途径之一。

淬火未溶碳化物除了数量对材料性能有影响之外,尺寸、形貌、分布也对材料性能产生影响。为了避免轴承钢中未溶碳化物的危害,要求未溶碳化物少(数量少)、小(尺寸小)、匀(大小彼此相差很小,而且分布均匀)、圆(每粒碳化物皆呈球形)。应该指出,轴承钢淬火后有少量未溶碳化物是必要的,不仅可以保持足够的耐磨性,而且也是获得细晶粒隐晶马氏体的必备条件。

1.4 淬火回火后的残留应力

轴承零件经淬火低温回火后,仍具有较大的内应力。零件中的残留内应力有利和弊两种状态。钢件热处理后,随着表面残留压应力的增大,钢的疲劳强度随之增高,反之表面残留内应力为拉应力时,则使钢的疲劳强度降低。这是由于零件的疲劳失效出现在承受过大拉应力的时候,当表面有较大压应力残存时,会抵消同等数值的拉应力,而使钢的实际承受拉应力数值减小,使疲劳强度极限值增高,当表面有较大拉应力残存时,会与承受的拉应力载荷叠加而使钢的实际承受的拉应力明显增大,即使疲劳强度极限值降低。因此,使轴承零件淬火回火后表面残留较大的压应力,也是提高使用寿命的措施之一(当然过大的残留应力可能引起零件的变形甚至开裂,应给予足够重视)。

1.5 钢的杂质含量

钢中的杂质包括非金属夹杂物和有害元素(酸溶)含量,它们对钢性能的危害往往是相互助长的,如氧含量越高,氧化物夹杂物就越多。钢中杂质对力学性能和制件抗失效能力的影响与杂质的类型、性质、数量、大小及形状有关,但通常都有降低韧性、塑性和疲劳寿命的作用。

随着夹杂物尺寸的增大,疲劳强度随之而降低,而且钢的抗拉强度越高,降低趋势加大。钢中含氧量增高(氧化物夹杂增多),弯曲疲劳和接触疲劳寿命在高应力作用下也随之降低。因此,对于在高应力下工作的轴承零件,降低制造用钢的含氧量是必要的。一些研究表明,钢中的MnS夹杂物,因形状呈椭球状,而且能够包裹危害较大的氧化物夹杂,故其对疲劳寿命降低影响较小甚至还可能有益,故可从宽控制。

2 影响轴承寿命的材料因素的控制

为了使上述影响轴承寿命的材料因素处于最佳状态,首先需要控制淬火前钢的原始组织,可以采取的技术措施有:高温(1050℃)奥氏体化速冷至630℃等温正火获得伪共析细珠光体组织,或者冷至420℃等温处理,获得贝氏体组织。也可采用锻轧余热快速退火,获得细粒状珠光体组织,以保证钢中的碳化物细小和均匀分布。这种状态的原始组织在淬火加热奥氏体化时,除了溶入奥氏体中的碳化物外,未溶碳化物将聚集成细粒状。

当钢中的原始组织一定时,淬火马氏体的含碳量(即淬火加热后的奥氏体含碳量)、残留奥氏体量和未溶碳化物量主要取决于淬火加热温度和保持时间,随着淬火加热温度增高(时间一定),钢中未溶碳化物数量减少(淬火马氏体含碳量增高)、残留奥氏体数

量增多，硬度则先随着淬火温度的增高而增加，达到峰值后又随着温度的升高而降低。当淬火加热温度一定时，随着奥氏体化时间的延长，未溶碳化物的数量减少，残留奥氏体数量增多，硬度增高，时间较长时，这种趋势减缓。当原始组织中碳化物细小时，因碳化物易于溶入奥氏体，故使淬火后的硬度峰移向较低温度和出现在较短的奥氏体化时间。

综上所述，GCr15钢淬火后未溶碳化物在7%左右，残留奥氏体在9%左右（隐晶马氏体的平均含碳量在0.55%左右）为最佳组织组成。而且，当原始组织中碳化物细小，分布均匀时，在可靠地控制上述水平的显微组织组成时，有利于获得高的综合力学性能，从而具有高的使用寿命。应该指出，具有细小弥散分布碳化物的原始组织，淬火加热保温时，未溶的细小碳化物会聚集长大，使其粗化。因此，对于具有这种的原始组织轴承零件淬火加热时间不宜过长，采用快速加热奥氏体化淬火工艺，将可获得更高的综合力学性能。

为了使轴承零件淬回火后表面残留较大的压应力，可在淬火加热时通入渗碳或渗氮的气氛，进行短时间的表面渗碳或渗氮。由于这种钢淬火加热时奥氏体实际含碳量不高，远低于相图上示出的平衡浓度，因此可以吸碳（或氮）。当奥氏体含有较高的碳或氮后，其 M_s 降低，淬火时表层较内层和心部后发生马氏体转变，产生了较大的残留压应力。GCr15钢以渗碳气氛和非渗碳气氛加热淬火（均经低温回火）处理后，经接触疲劳试验可以看出，表面渗碳的寿命比未渗碳的提高了1.5倍。原因就是渗碳的零件表面具有较大的残留压应力。

3 结论

影响高碳铬钢滚动轴承零件使用寿命的主要材料因素及控制程度为：

（1）钢在淬火前的原始组织中的碳化物要求细小、弥散。可采用高温奥氏体化630、或420 高温,也可利用锻轧余热快速退火工艺来实现。

（2）对于GCr15钢淬火后，要求获得平均含碳量为0.55%左右的隐晶马氏体、9%左右Ar和7%左右呈匀、圆状态的未溶碳化物的显微组织。可利用淬火加热温度和时间来控制得到这种显微组织。

（3）零件淬火低温回火后要求表面残留有较大的压应力，这有助于疲劳抗力的提高。可采用在淬火加热时进行表面短时间渗碳或渗氮的处理工艺，使得表面残留有较大的压应力。

（4）制造轴承零件用钢，要求具有较高的纯净度，主要是减少O₂、N₂、P、氧化物和磷化物的含量。可采用电渣重熔，真空冶炼等技术措施使材料含氧量 15PPM为宜。

[返回J](#)

4、工业轴承的基本知识

第一节 滚动轴承的基本结构

以滑动轴承为基础发展起来的滚动轴承，其工作原理是以滚动摩擦代替滑动摩擦，一般由两个套圈，一组滚动体和一个保持架所组成的通用性很强、标准化、系列化程度很高的机械基础件。由于各种机械有着不同的工作条件，对滚动轴承在负荷能力、结构和使用性能等方面都提出了各种不同要求。为此，滚动轴承需有各式各样的结构。但是，最基本的结构是由内圈、外圈、滚动体和保持架所组成。

各种零件在轴承中的作用分别是：

对于向心轴承，内圈通常与轴紧配合，并与轴一起运转，外圈通常与轴承座或机械壳体孔成过渡配合，起支承作用。但是，在某些场合下，也有外圈运转，内圈固定起支承作用或者内圈、外圈都同时运转的。对于推力轴承，与轴紧配合并一起运动的称轴圈，与轴承座或机械壳体孔成过渡配合并起支承作用的称座圈。滚动体（钢球、滚子或滚针）在轴承内通常借助保持架均匀地排列在两个套圈之间作滚动运动，它的形状、大小和数量直接影响轴承的负荷能力和使用性能。保持架除能将滚动体均匀地分隔开以外，还能起引导滚动体旋转及改善轴承内部润滑性能等作用。 第二节 滚动轴承的分类

1. 按滚动轴承结构类型分类

(1) 轴承按其所能承受的载荷方向或公称接触角的不同，分为：

1) 向心轴承----主要用于承受径向载荷的滚动轴承，其公称接触角从0到45。按公称接触角不同，又分为：径向接触轴承----公称

接触角为0的向心轴承：向心角接触轴承----公称接触角大于0到45的向心轴承。

2) 推力轴承----主要用于承受轴向载荷的滚动轴承，其公称接触角大于45到90。按公称接触角不同又分为：轴向接触轴承----公称接触角为90的推力轴承；推力角接触轴承----公称接触角大于45但小于90的推力轴承。

(2) 轴承按其滚动体的种类，分为：

1) 球轴承----滚动体为球：

2) 滚子轴承----滚动体为滚子。滚子轴承按滚子种类，又分为：圆柱滚子轴承----滚动体是圆柱滚子的轴承，圆柱滚子的长度与直径之比小于或等于3；滚针轴承----滚动体是滚针的轴承，滚针的长度与直径之比大于3，但直径小于或等于5mm；圆锥滚子轴承----滚动体是圆锥滚子的轴承；调心滚子轴承----滚动体是球面滚子的轴承。

(3) 轴承按其工作时能否调心，分为：

1) 调心轴承----滚道是球面形的，能适应两滚道轴心线间的角偏差及角运动的轴承；

2) 非调心轴承(刚性轴承)----能阻抗滚道间轴心线角偏移的轴承。

(4) 轴承按滚动体的列数，分为：

1) 单列轴承----具有一列滚动体的轴承；

2) 双列轴承----具有两列滚动体的轴承；

3) 多列轴承----具有多于两列滚动体的轴承，如三列、四列轴承。

(5) 轴承按其部件能否分离，分为：

1) 可分离轴承----具有可分离部件的轴承；

2) 不可分离轴承----轴承在最终配套后，套圈均不能任意自由分离的轴承。

(6) 轴承按其结构形状(如有无装填槽，有无内、外圈以及套圈的形状，挡边的结构，甚至有无保持架等)还可以分为多种结构类型。

2.按滚动轴承尺寸大小分类 轴承按其外径尺寸大小，分为：

(1) 微型轴承----公称外径尺寸范围为26mm以下的轴承；

(2) 小型轴承----公称外径尺寸范围为28-55mm的轴承；

(3) 中小型轴承----公称外径尺寸范围为60-115mm的轴承；

(4) 中大型轴承----公称外径尺寸范围为120-190mm的轴承

(5) 大型轴承----公称外径尺寸范围为200-430mm的轴承；

(6) 特大型轴承----公称外径尺寸范围为440mm以上的轴承。

第三节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。

一、各种轴承主要零件的加工过程：

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：棒料或线材冷冲（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锻后串环带及软磨----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，依原材料或毛坯的不同而有所不同，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。

二、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)。

第四节 滚动轴承的特点

滚动轴承与滑动轴承相比,具有下列优点:

1. 滚动轴承的摩擦系数比滑动轴承小,传动效率高。一般滑动轴承的摩擦系数为0.08-0.12,而滚动轴承的摩擦系数仅为0.001-0.005;
2. 滚动轴承已实现标准化、系列化、通用化,适于大批量生产和供应,使用和维修十分方便;
3. 滚动轴承用轴承钢制造,并经过热处理,因此,滚动轴承不仅具有较高的机械性能和较长的使用寿命,而且可以节省制造滑动轴承所用的价格较为昂贵的有色金属;
4. 滚动轴承内部间隙很小,各零件的加工精度较高,因此,运转精度较高。同时,可以通过预加负荷的方法使轴承的刚性增加。这对于精密机械是非常重要的;
5. 某些滚动轴承可同时承受径向负荷和轴向负荷,因此,可以简化轴承支座的结构;
6. 由于滚动轴承传动效率高,发热量少,因此,可以减少润滑油的消耗,润滑维护较为省事;
7. 滚动轴承可以方便地应用于空间任何方位的轴上。

但是,一切事物都是一分为二的,滚动轴承也有一定的缺点,主要是:

1. 滚动轴承承受负荷的能力比同样体积的滑动轴承小得多,因此,滚动轴承的径向尺寸大。所以,在承受大负荷的场合和要求径向尺寸小、结构要求紧凑的场合(如内燃机曲轴轴承),多采用滑动轴承;
2. 滚动轴承振动和噪声较大,特别是在使用后期尤为显著,因此,对精密度要求很高、又不许有振动的场合,滚动轴承难于胜任,一般选用滑动轴承的效果更佳
3. 滚动轴承对金属屑等异物特别敏感,轴承内一旦进入异物,就会产生断续地较大振动和噪声,亦会引起早期损坏。此外,滚动轴承因金属夹杂质等也易发生早期损坏的可能性。即使不发生早期损坏,滚动轴承的寿命也有一定的限度。总之,滚动轴承的寿命较滑动轴承短些。

可是,滚动轴承与滑动轴承相比较,各有优缺点,各占有一定的适用场合,因此,两者不能完全互相取代,并且各自向一定的方向发展,扩大自己的领域。但是,由于滚动轴承的突出优点,颇有后来者居上的趋势。目前,滚动轴承已发展成为机械的主要支承型式,应用愈来愈广泛。

[返回J](#)

5、工业轴承的分类

深沟球轴承

最具代表性的滚动轴承,用途广泛

可承受径向负荷与双向轴向负荷

适用于高速旋转及要求低噪声、低振动的场合

带钢板防尘盖或橡胶密封圈的密封型轴承内预先填充了适量的润滑脂

外圈带止动环或凸缘的轴承,即容易轴向定位,又便于外壳内的安装

最大负荷型轴承的尺寸与标准轴承相同,但内、外圈有一处装填槽,增加了装球数,提高了额定负荷

主要适用的保持架:钢板冲压保持架(波形、冠形...单列;S形...双列)

铜合金或酚醛树脂切制保持架、合成树脂成形保持架

主要用途：汽车：后轮、变速器、电气装置部件

电气：通用电动机、家用电器

其他：仪表、内燃机、建筑机械、铁路车辆、装卸搬运机械、农业机械、各种产业机械

角接触球轴承

套圈与球之间有接触角，标准的接触角为15°、30°和40°

接触角越大轴向负荷能力也越大

接触角越小则越有利于高速旋转

单列轴承可承受径向负荷与单向轴向负荷

DB组合、DF组合及双列轴承可承受径向负荷与双向轴向负荷

DT组合适用单向轴向负荷较大，单个轴承的额定负荷不足的情况

高速用ACH型轴承球径小、球数多，大多用于机床主轴

角接触球轴承适用于高速及高精度旋转

结构上为背面组合的两个单列角接触球轴承共用内圈与外圈，可承受径向负荷与双向轴向负荷

无装填槽轴承也有密封型

主要适用的保持架：钢板冲压保持架（碗形...单列；S形、冠形...双列）

铜合金或酚醛树脂切制保持架、合成树脂成形保持架

主要用途：单列：机床主轴、高频马达、燃气轮机、离心分离机、小型汽车前轮、差速器小齿轮轴

双列：油泵、罗茨鼓风机、空气压缩机、各类变速器、燃料喷射泵、印刷机械

四点接触球轴承

可承受径向负荷与双向轴向负荷

单个轴承可代替正面组合或背面组合的角接触球轴承

适用于承受纯轴向负荷或轴向负荷成份较大的合成负荷

该类轴承承受任何方向的轴向负荷时都能形成其中的一个接触角（ ），因此套圈与球总在任一接触线上的两面三刀点接触

主要适用的保持架：铜合金切制保持架

主要用途：飞机喷气式发动机、燃气轮机

调心球轴承

由于外圈滚道面呈球面，具有调心性能，因此可自动调整因轴或外壳的挠曲或不同心引起的轴心不正

圆锥孔轴承通过使用紧固件可方便地安装在轴上

钢板冲压保持架：菊形...12、13、22...2RS、23...2RS

菱形...22、23

木工机械、纺织机械传动轴、立式带座调心轴承

圆柱滚子轴承

圆柱滚子与滚道呈线接触，径向负荷能力大，即适用于承受重负荷与冲击负荷，也适用于高速旋转 N型及NU型可轴向移动，能适应因热膨胀或安装误差引起的轴与外壳相对位置的变化，最适应用作自由端轴承NJ型及NF型可承受一定程度的单向轴向负荷，NH型及NUP型可承受一定程度的双向轴向负荷内圈或外圈可分离，便于装拆NNU型及NN型抗径向负荷的刚性强，大多用于机床主轴

主要适用的保持架：钢板冲压保持架（Z形）、铜合金切制保持架、销式保持架、合成树脂成形保持架

主要用途：中型及大型电动机、发电机、内燃机、燃气轮机、机床主轴、减速装置、装卸搬运机械、各类产业机械

实体型滚针轴承

有内圈轴承的基本结构与NU型圆柱滚子轴承相同，但由于采用滚针，体积可以缩小，并可承受大径向负荷无内圈轴承要把具有合适

精度和硬度的轴的安装面作为滚道面使用

主要适用的保持架：钢板冲压保持架

主要用途：汽车发动机、变速器、泵、挖土机履带轮、提升机、桥式起重机、压缩机

圆锥滚子轴承

该类轴承装有圆台形滚子，滚子由内圈大挡边引导

设计上使得内圈滚道面、外圈滚道面以及滚子滚动面的各圆锥面的顶点相交于轴承中心线上的一点

单列轴承可承受径向负荷与单向轴向负荷，双列轴承可承受径向负荷与双向轴向负荷

适用于承受重负荷与冲击负荷

按接触角（ α ）的不同，分为小锥角、中锥角和大锥角三种型式，接触角越大轴向负荷能力也越大

外圈与内组件（内圈与滚子和保持架组件）可分离，便于装拆

后置辅助代号"J"或"JR"的轴承具有国际互换性

该类轴承还多使用英制系列产品

主要适用的保持架：钢板冲压保持架、合成树脂成形保持架、销式保持架

主要用途：汽车：前轮、后轮、变速器、差速器小齿轮轴。机床主轴、建筑机械、大型农业机械、铁路车辆齿轮减速装置、轧钢机辊颈及减速装置

调心滚子轴承

该类轴承在球面滚道外圈与双滚道内圈之间装有球面滚子，按内部结构的不同，分为R、RH、RHA和SR四种型式

由于外圈滚道的圆弧中心与轴承中心一致，具有调心性能，因此可自动调整因轴或外壳的挠曲或不同心引起的轴心不正

可承受径向负荷与双向轴向负荷。特别是径向负荷能力大，适用于承受重负荷与冲击负荷

圆锥孔轴承通过使用紧固件或拆卸套可使于轴上的装拆

圆锥孔有以下两种（锥度）：

1:30（辅助代号：K30）.....适用于240、241系列

1:12（辅助代号：K）.....适用于其他系列

外圈上可开设油孔、油槽和定位销孔（一个）。内圈上也可开设油孔和油槽

主要适用的保持架：铜合金切制保持架、钢板冲压保持架、销式保持架、合成树脂成形保持架

主要用途：造纸机械、减速装置、铁路车辆轴、轧钢机齿轮箱座、轧钢机辊道子、破碎机、振动筛、印刷机械、木工机械、各类产业用减速机、立式带座调心轴承 推力球轴承

由带滚道的垫圈形滚道圈与球和保持架组件构成

与轴配合的滚道圈称做轴圈，与外壳配合的滚道圈称做座圈。双向轴承则将中圈轴配合

单向轴承可承受单向轴向负荷，双向轴承可承受双向轴向负荷（二者均不能承受径向负荷）

主要适用的保持架：钢板冲压保持架、铜合金或酚醛树脂切制保持架、合成树脂成形保持架

主要用途：汽车转向销、机床主轴

推力圆柱滚子轴承

由垫圈形滚道圈（轴圈、座圈）与圆柱滚子和保持架组件构成。圆柱滚子采用凸面加工，因此滚子与滚道面之间的压力分布均匀

可承受单向轴向负荷

轴向负荷能力大，轴向刚性也强

主要适用的保持架：铜合金切制保持架

主要用途：石油钻机、制铁制钢机械

推力滚针轴承

分离型轴承由滚道圈与滚针和保持架组件构成，可与冲压加工的薄型滚道圈（W）或切制加工的厚型滚道圈（WS）任意组合

非分离型轴承是由经精密冲压加工的滚道圈与滚针和保持架组件构成的整体型轴承

可承受单向轴向负荷

该类轴承占用空间小，有利于机械的紧凑设计

大多仅采用滚针和保持架组件，而把轴及外壳的安装面作为滚道面使用

主要适用的保持架：钢板冲压保持、合成树脂成形保持架

主要用途：汽车、耕耘机、机床等的变速装置

推力圆锥滚子轴承

该类轴承装有圆台形滚子（大端为球面），滚子由滚道圈（轴圈、座圈）挡边准确引导

设计上使得轴圈和座圈滚道面以及滚子滚动面的各圆锥面的顶点相交于轴承中心线上的一点

单向轴承可承受单向轴向负荷，双向轴承可承受双向轴向负荷

双向轴承将中圈与轴配合，但由于采用间隙配合，因此必须用轴套等使中圈轴向定位 主要适用的保持架：铜合金切制保持架

主要用途：单向：起重机吊钩、石油钻机转环

双向：轧钢机辊颈

推力调心滚子轴承

该类轴承中球面滚子倾斜排列，由于座圈滚道面呈球面，具有调心性能，因此可允许轴有若干倾斜

轴向负荷能力非常大，在承受轴向负荷的同时还可承受若干径向负荷

使用时一般采用油润滑

主要适用的保持架：铜合金切制保持架

主要用途：水力发电机、立式电动机、船舶用螺旋桨轴、轧钢机轧制螺杆用减速机、塔吊、碾煤机、挤压机、成形机

[返回J](#)

6、工业轴承的材质

轴承的材料：

滚动轴承的套圈和滚动体，一面反复承受高接触压力，一面进行伴随有滑动的滚动接触。保持器，一面与套圈和滚动体的两旁，或其某一方滑动接触，一面承受拉力和压缩力。因此，对轴承的套圈，滚动体及保持架的材料、性能、主要要求如下。

套圈、滚动体材料所要求的性能：

滚动疲劳强度大 硬度高 耐摩耗性高

保持架材料所要求的性能：

尺寸稳定性好 机械强度大

此外，还需要加工性好。根据用途不同，还有要求其耐冲击性、耐热性、耐腐蚀性好。

套圈及滚动体的材料：

套圈及滚动体通常使用高碳铬轴承钢。大部分的轴承，使用JIS钢种中的SUJ2。大型轴承使用SUJ3。

SUJ2的化学成分，在世界各国，作为轴承用材料已规格化。比如：与AISI52100（美国）、DIN100Cr6（西德）、BS535A99（英国）等均属同种钢。

进一步需要耐冲击的情况下，作为轴承材料使用铬钢、铬钼钢、镍铬钼钢、采用渗碳淬火，使钢从表面至适当的深度有一个硬化层。具有适当的硬化深度、细密的组织、合适硬度的表面及心部硬度的渗碳轴承，比使用轴承钢的轴承具有优良的耐冲击性，一般的渗碳轴承用钢的化学成分。

NSK实施了真空脱气处理，所以，所使用的材料纯净度高、氧气含量少、质量好。进而采用了恰当的热处理，使轴承的滚动疲劳寿命显著提高。

上述钢种之外，根据特殊用途，还使用耐热性优良的高速钢，耐腐蚀性好的不锈钢。

保持架材料：

冲压保持架的材料，使用低碳素钢。根据用途不同，也使用黄铜板、不锈钢板。切制保持架的材料，使用高强度黄铜、碳素钢，此外也还使用合成树脂。

[返回J](#)

7、工业轴承的损伤与判断

轴承的损伤：

一般，如果正确使用轴承，可以使用至达到疲劳寿命为止。但会有意外过早地损伤，不能耐于使用的情况。这种早期损伤，与疲劳寿命相对，是被称做故障或事故的品质使用限度。多起因于安装、使用、润滑上的不注意，从外部侵入的异物，对于轴、外壳的热影响之研究不够充分等。

关于轴承的损伤状态如：滚子轴承的套圈、挡边的卡伤，作为原因可考虑，润滑剂不足、不适合、供排油构造的缺陷、异物的侵入、轴承安装误差、轴的挠曲过大，也会有这些原因重合。

因此，仅调查轴承损伤，很难得知损伤的真正原因。可是，如果知道了轴承的使用机械、使用条件、轴承周围的构造、了解事故发生前后的情况，结合轴承的损伤状态和几种原因考察，便可以防止同类事故再发生。

轴承的判断：

轴承是否可用的判断，主要是考虑轴承损伤程度、机械性能、重要性、运转条件、至下次检修的期间而决定。如果有下述缺陷则不能再使用，必须更换新轴承。内圈、外圈、滚动体、保持架的任何一个上有裂纹或缺口。

- 1、套圈、滚动体任何一个上有断裂。
- 2、滚动道面、挡边、滚动体上有显著的卡伤。
- 3、保持架磨损显著或者铆钉显著松弛。
- 4、滚道面、滚动体上有锈，有伤。
- 5、滚道面、滚动体上有严重的压痕和打痕。
- 6、内圈内径面或外圈外径面有明显的蠕变。
- 7、因热而造成的变色明显。
- 8、封入润滑脂的轴承，密封圈或防尘盖的破损明显。

8、工业轴承润滑油脂使用的20个误区

1. 安装汽缸垫时涂黄油

有些修理工安装汽缸垫时，喜欢涂一层黄油在汽缸垫上，认为这样可以增加发动机的密封性。殊不知，这样做不仅无益，反而有害。众所周知，汽缸垫是汽车发动机缸体与缸盖之间重要的密封材料，它不但要求严格密封汽缸内所产生的高温高压气体，而且必须密封贯穿汽缸盖和缸体内的具有一定压力和流速的冷却水和机油，因而要求在拆装汽缸垫时，要特别注意其密封质量。

如果在汽缸垫上涂黄油，当汽缸盖螺栓拧紧时，一部分黄油会被挤压到汽缸水道和油道中，留在缸垫间的黄油在汽缸工作时，由于受高温影响，一部分会流入汽缸燃烧，另一部分则会烧成积炭存于缸体与缸盖的结合面上，在高压高温作用下，极易将汽缸垫击穿或烧穿，造成发动机漏气。因此安装汽缸垫时切勿涂抹黄油。

2. 柴油车使用汽油车机油

机油有汽油车机油和柴油车机油之分。汽油车和柴油车虽然同样在高温、高压、高速和高负荷条件下工作，但两者仍有较大的区别。柴油机的压缩比是汽油机的2倍多，其主要零件受到高温高压冲击要比汽油机大得多，因而有些零部件的制作材料有所不同。例如，汽油机主轴瓦与连杆轴瓦可用材质较软、抗腐蚀性好的巴氏合金来制作，而柴油机的轴瓦则必须采用铅青铜或铅合金等高性能材料来制作，但这些材料的抗磨性能较差。为此在柴油车机油的炼制过程中，要多加些抗磨剂，以便使用中能在轴瓦表面生成一层保护膜来减轻轴瓦的腐蚀，并提高其耐磨性能。由于汽油车机油没有这种抗磨剂，如果将其加入柴油车，轴瓦在使用中就容易出现斑点、麻坑，甚至成片剥落的不良后果，机油也会很快变脏，并导致烧瓦抱轴事故发生。另外，柴油的含硫量比汽油大，这种有害物质在燃烧过程中会形成硫酸或亚硫酸，连同高温高压废气一道窜入油底壳内，加速机油的氧化与变质，故在柴油车机油炼制过程中需要加入一些抗氧化的添加剂，使机油呈碱性。若有酸性气体窜入，可起到一定的中和作用，不致使机油过快地氧化变质。而汽油车机油则不加这种添加剂，因为呈中性，若将其用于柴油车，会因上述酸性气体的腐蚀很快变质失效。因此千万别用汽油车机油加注柴油车用。3. 国产车盲目使用进口机油

有些车主认为进口机油一定比国产机油好，因此在国产车特别是新车上使用进口机油。殊不知，这样做往往得不偿失，会有许多弊病。例如，进口机油大都粘度较低，不能适应国产车对机油粘度的要求。加上国产发动机各种配合部件的材料受热膨胀系数及配合间隙较进口车大，而且大多数国产车发动机没有装置机油散热器，若盲目采用进口机油，会因发动机在正常工作温度下机油过稀使油压偏低，甚至达不到规定的工作压力，不能满足正常润滑的需要，使发动机的磨损加剧。

4. 装配机油泵时不加注机油

在将修复后的机油泵装上时，若不往油泵齿轮室加注机油，将会使机油泵不泵油，引起烧瓦等事故。因为，齿轮式机油泵是依靠齿轮与壳体内部较小的配合间隙，以及齿轮之间的正确配合间隙来产生吸力的。若装配机油泵时或清洗机油泵后未向齿轮室加注机油，机油泵则不能产生足够的吸力。对于有一定磨损的齿轮式机油泵，上述现象更为明显。因此，装机油泵时别忘了往齿轮室加注机油。

5. 机油发黑就是机油变质

发动机机油是在较苛刻的高温条件下工作，容易氧化变质，产生酸性物质并叠合成高分子沉积物，以致破坏润滑。另外，燃烧的废气窜入曲轴箱也会促使机油氧化变质。因此，使用一定时间后，机油通常会发黑变质，失去其应有的润滑作用。但随着润滑油质量的不断提高，特别是稠化机油的推广使用，机油变黑并不一定意味着机油变质。这是因为稠化机油中加入的洁净分散剂使机件上的沉积物分散于油中，使机油颜色变黑。是否变质，应进行各项指标的化验，实行定期按质换油，减少不必要的浪费。如添加了YY102等发动机保护剂的机油，使用一定时间后，同样也会发黑。因此机油发黑不等于就是机油变质。

6. 盲目选择润滑油

润滑油起着润滑、冷却、清洁和密封的作用。润滑油质量的好坏，直接关系到发动机使用寿命的长短，因此不要盲目选择发动

机机油。新型汽车对润滑油要求十分严格，选用什么润滑油、何时更换、如何更换等都应按厂家的规定进行。

选用发动机机油时，既要重视质量等级，也要注意粘度等级。首先应按压缩比、排量等进行使用性能级别的选择；然后按照气温、负荷进行粘度级别选择。在选用机油质量时应宁高勿低。质量好的机油能保证发动机润滑良好、减少磨损、延长发动机使用寿命、延长换油周期、减轻维护和修理的频度和难度。在选择机油粘度时，除气温条件外，应在保证发动机润滑与密封的条件下，尽量选用低粘度机油，以便节约燃料。7. 使用多粘度润滑油最好

多粘度润滑油（又称多等级润滑油）低温时具有轻质油的性质，而在高温时又具有重质油的性质，在推荐使用多级油的场合，一种多级油就可以代替多种单级油。虽然多级油可满足极冷和温暖季节和重负荷发动机用油，尤其是那些在冷天启动不存在困难的柴油机用油，通常还是推荐使用单一粘度的润滑油，有利于发动机的润滑，延长发动机的使用寿命。因此，不要认为使用多粘度润滑油最好。8. 混合使用发动机润滑油

各种润滑油，其基础油除粘度等级不同外其余都是一样的，区别只在于其添加成分的品种和数量。因此一般根据添加成分的品种和数量来划分润滑油品种和质量等级。添加剂种类不同的润滑油不能混合使用，否则就可能使油中的添加剂发生化学反应，损害润滑油应有的效果。随着添加剂及其配方的不断改进，已研制生产了一些通用油。如，汽油机和柴油机用的QE / CC、QF / CD等润滑油。它们可在标明的级别范围内通用。因此，润滑油能否混用，应根据说明书的要求，全面对照油的名称、品种、牌号，合理选用使用级别和适当的牌号，不能盲目凭经验使用，更不能混合使用。9. 润滑油只添加不更换

有不少车主只注意检查润滑油的油量，并按标准添加，而不注意检查润滑油的质量，忽视了对已经变质机油的更换，从而导致一些发动机的运动机件总是在较差的润滑环境中运转，从而加速各润滑机件的磨损。因此，一般地说，汽车在行驶3500 ~ 5000km时，就应该更换发动机的润滑油。

10. 加注润滑油宁多勿少

发动机润滑油过少的危害是大家所共知的。因此有些车主怕缺油烧瓦，认为多加润滑油总比少加好，因此，常常不按规定加油，使润滑油超过标准。其实润滑油过多有许多危害：

汽车行驶时曲轴搅动，使机油泡沫变质，增加曲轴转动阻力，因此不仅会增加发动机油耗，而且还会降低发动机功率。

由于机油从汽缸壁上窜到燃烧室燃烧增多，使机油消耗量增加。

加速了燃烧室积炭的形成，使发动机易产生爆燃现象。

因此，发动机机油宁多勿少是误区，一般油平面应保持在略低于油尺上刻度为宜，油面过高会适得其反。

11. 润滑油粘度越高越好

为了防止运动零件间接触面磨损，润滑油必须有足够的粘度，以便在各种运转温度下，都能在运动零件间形成油膜。但润滑油的粘度不得高于影响发动机启动的程度，并要求在持续运转条件下产生的摩擦最小。使用粘度过大的润滑油会增加机件的磨损，这是因为：

发动机润滑油粘度过大，流动缓慢、上流慢、油压虽高，但润滑油通过量不多，不能及时补充到摩擦表面。

由于润滑油粘度大，机件摩擦表面间的摩擦力增大，为克服增大的摩擦力，要多消耗燃料，同时也降低了发动机的输出功率。

润滑油粘度大，油的循环速度也就慢，其冷却与散热效果就差，易使发动机过热。

由于润滑油循环速度慢，通过润滑油滤清器的次数就少，难以及时将磨损下来的金属末屑、炭粒、尘埃从摩擦表面中清洗出去。

因此，不要使用粘度过大的发动机润滑油，更不能认为粘度越大越好。在保证润滑的条件下，根据使用时的气温范围，尽可能选用粘度小的润滑油。但对磨损已比较严重、间隙已比较大的发动机，可适当选用粘度稍大的润滑油。

12. 万向节十字轴加注黄油

在一般汽车维修手册中都明确规定：传动轴伸缩套的键齿和中间轴承使用钙基滑脂，十字轴的滚针轴承和三桥驱动汽车后桥传动轴的中间轴承使用齿轮油。但在实际工作中，因无加注设备，有些修理工为了图方便，就错误地用钙基润滑脂润滑十字轴滚针轴承，造成大批十字轴承受过早损坏。由于万向节十字轴加注齿轮油的嘴是一只很普通的黄油嘴，往往给人造成一个误解，事实上黄油是加注不到滚针轴承上的。因为黄油粘度大，当用黄油枪通过油嘴向十字轴内腔加黄油时，黄油进入狭窄内油槽油道的阻力很大，这时黄油靠压力会顶开油嘴对面的减压阀而溢出，这使修理工误认为已给轴承加满油，事实上黄油不仅不能进入滚针之间，就是达到十字轴颈端面也是较困难的。因此，应该改变用黄油代替齿轮油润滑万向节十字轴的错误做法，而应该用齿轮油压力枪加注齿轮油。

13. 轮毂轴承润滑脂越多越好

有些车主在维护轮毂轴承时，将轮毂轴承及空腔装满润滑脂，并认为越多越好，其实不然。轮毂腔中装满润滑脂会使大部分的润滑脂甩到轮毂空腔里，不但不能补充到轴承里去，反而会流到制动鼓中的制动蹄片上，使制动失灵，同时因滚动阻力增大，会使轮毂产生过热，并且造成不必要的浪费。因此，只要在轮毂空腔内涂一层薄薄的润滑脂即可。既保证了关键部位的润滑，又易于轮毂的散热降温，同时又可以节约大量的润滑脂。

14. 用加入润滑油的方法使润滑脂变稀

有些修理工冬季使用润滑脂时，喜欢在原润滑脂中加入润滑油调稀。这种做法是错误的。因为润滑脂的结构是由稠化剂和基础油组成的胶体结构体系，稠化剂形成结构网络，将基础油（一般为普通润滑油）吸附在网络中形成稳定的结构体系，会使稠化剂和基础油不会分离。若成脂以后再加入润滑油，虽然经过搅拌，但不能均匀地分散包含在网络中，使用时很容易分离出来流失，不利于润滑。如在冬季需用稠度小的润滑脂，可选用号数小的1号或2号钙基润滑脂。

15. 新旧润滑脂混合使用

新润滑脂与旧润滑脂即使是同一类型的也不能混合使用。因为，旧润滑脂内含有大量的有机酸和杂质，若与新润滑脂混合将加速其氧化变质。所以在换润滑脂时，一定要在将零部件上的旧润滑脂清洗干净后，才可重新加入新的润滑脂。

16. 保养钢板弹簧时加注黄油

有些修理人员在保养、装合钢板弹簧时，为防止各钢片磨损，在组装时加注黄油。其实，这是不符合技术要求的错误做法。由于黄油很容易从钢板间被挤出来，同时易粘附灰尘，将使钢板弹簧很快地锈蚀和拆卸，降低寿命40%以上。

保养或组合钢板弹簧时，应涂石墨钙基滑脂，石墨钙基滑脂是在钙基滑脂中加入10%的鳞片石墨制成的。石墨本身是一种很好的润滑剂，其耐压性好，在汽车行驶中，尤其行驶在高低不平的道路上，各钢板有强烈的震动和摩擦，使用石墨钙基滑脂，由于其耐压性好，不易从钢板间被挤压出来，可长期起润滑和保护作用，延长钢板弹簧的寿命。

17. 在轮胎螺栓螺母上涂油

为了容易拧紧螺母和防止锈蚀，不少车主和修理工在轮胎的螺栓螺母上涂油。实际上这是一种错误做法。因为，根据机械原理

知识，轮胎螺母拧紧后，螺纹间就具有自锁的特征。这是由螺纹螺旋角小于螺纹间的当量摩擦角的缘故。给定的螺栓联接中，螺旋升角是一定值，而当量摩擦角则随螺纹间的摩擦状态而变。显然，涂油后螺纹间的当量摩擦角减少，螺栓联接的自锁性能变差。因此在轮胎的螺栓和螺母上绝对不要涂润滑脂或浸润滑油。这样做，反而会使螺母松动，车胎跑掉，造成严重事故。

18. 启动机轴承加注黄油

启动机轴承一般采用自润滑轴承或称多孔含油轴承合金，是采用金属粉末（铁或铜粉）经混匀、压制，烧结成型后，浸入有一定温度的润滑油中制成的含油减磨合金材料。它主要用于加油困难、轻载高速或低速负荷较大以及需经常换向的场合，按物质的组成为铁石墨和青铜——石墨两大类。启动机保养时，不要用汽油清洗轴承，以免冲淡润滑油，应该用清洁的布或棉纱，更不应该加润滑脂，因为轴承配合间隙比较小，润滑脂在轴承中存留不住，甩出后落在电刷与换向器上会引起启动机无力，严重时会导致换向器烧蚀。但可对轴承滴几滴GL-3 85 / 90齿轮油。在行驶5万km后，应用汽油清洗轴承，然后放入120 左右的GL-3齿轮油中浸1h，则使用效果更好。

19. 浸煮润滑离合器分离轴承

国产汽车离合器大多数采用封闭式侧压滚珠分离轴承，所选用的润滑脂大多数为钙基润滑脂和钙钠基润滑脂。大多数维修人员在对分离轴承实施润滑时，采用把润滑油和润滑脂各50%加热融化后将分离轴承放入油中浸煮，使其灌满后再进行冷却的办法。这种做法虽然完成了加注任务，但效果不佳，因为加热会使钙基润滑脂的组织结构破坏，使润滑脂的润滑性能下降，导致分离轴承过早地磨损，缩短其使用寿命。正确的方法是利用加注器进行加注。

20. 高档车一定用进口润滑油

有些车主和车管人员认为，高档车造价高，而进口润滑油质量好，使用进口润滑油更安全、更保险。其实不然，评价润滑油质量好坏不是看其广告宣传的力度，而是要看其质量指标以及实际使用效果。目前国内市场销售的进口润滑油大多数是国外公司同我国合资生产，这些润滑油大多使用国产基础油、复配添加剂在国内调合生产的，而国产恒运、长城高级润滑油使用国产优质基础油、复配进口添加剂在国内调合生产，其产品质量通过了ISO9002国际质量认证。因此高档车应根据其工作条件和技术指标、技术性能选用相应质量的国产润滑油或进口润滑油，而国产和进口润滑油的价差是不言而喻的。

[返回J](#)

9、工业轴承的异常运转状态

轴承的异常运转状态和其原因、对策

运转状态 推测的原因 对策

噪 声

大的金属噪音 异常负荷 修正配合，研究轴承游隙，调整预负荷，修正外壳挡肩位置

安装不良 轴、外壳的加工精度，改善安装精度，安装方法。

润滑剂不足、不适合。 补充润滑剂，选择恰当的润滑剂

旋转零件有接触 修改曲路密封的接触部分

正常音 由于异物滚动面产生压痕、锈、伤痕 更换轴承，清洗有关零件，改善密封装置，使用干净的润滑剂

(钢渗碳后)表面变形 更换轴承，注意其使用。

滚道面断裂 更换轴承

不正常音 游隙过大 研究配合及轴承游隙，修改预负荷量

异物侵入 研究更换轴承，清洗有关零件，改善密封装置，使用干净的润滑剂

球的伤、断裂 更换轴承

异常的温度上升 润滑剂过多 减少润滑剂，适量使用，选择较硬的润滑脂。

润滑剂不足、不适合 补充润滑剂，选择适当的润滑剂。

异常负荷 修改配合，研究轴承的游隙，调整预负荷修改外壳挡肩位置

安装不良 改善轴外壳的加工精度，安装精度，安装方法。

配合面的蠕变，密封装置摩擦过大 更换轴承，研究配合，修改轴外壳，更改密封装置形式。

振动大(轴的跳动)(钢渗碳后)表面变形 注意轴承交换，操作。

断裂 更换轴承。

安装不良 修改轴、外壳挡肩直角、衬垫侧面的直角度。

异物侵入 更换轴承，清洗零件，改善密封装置等。

润滑剂泄漏过多，变色大 润滑剂过多，异物侵入发生摩擦粉末等 适量使用润滑剂，研究改换选择润滑剂，研究轴承的更换，清洗外壳。

[返回J](#)

10、工业轴承尺寸的选择

轴承尺寸的选择

确定轴承尺寸参数：在许多场合，轴承的内孔尺寸已经由机器或装置的结构具体所限定。不论工作寿命，静负荷安全系数和经济性是否都达到要求，在最终选定轴承其余尺寸和结构形式之前，都必须经过尺寸演算。该演算包括将轴承实际载荷跟其载荷能力进行比较。滚动轴承的静负荷是指轴承加载后是静止的（内外圈间无相对运动）或旋转速度非常低。在这种情况下，演算滚道和滚动体过量塑性变形的安全系数。大部分轴承受动负荷，内外圈做相对运动，尺寸演算校核滚道和滚动体早期疲劳损坏安全系数。只有在特殊情况时，才根据DIN ISO 281对实际可达到的工作寿命做名义寿命演算。对注重经济性能的设计来说，要尽可能充分的利用轴承的承载能力。要想越充分的利用轴承，那么对轴承尺寸选用的演算精确性就越重要。

静负荷轴承：计算静负荷安全系数Fs有助于确定所选轴承是否具有足够的额定静负荷。 $FS = CO/PO$ 其中FS静负荷安全系数，CO额定静负荷[KN]，PO当量静负荷[KN] 静负荷安全系数FS是防止滚动零件接触区出现永久性变形的安全系数。对于必须平稳运转、噪音特低的轴承，就要求FS的数值高；只要求中等运转噪声的场合，可选用小一些的FS；一般推荐采用下列数值： $FS=1.5\sim 2.5$ 适用于低噪音等级 $FS=1.0\sim 1.5$ 适用于常规噪音等级 $FS=0.7\sim 1.0$ 适用于中等噪音等级额定静负荷CO[KN]已在表中为每一品种规格的轴承列出。该负荷（对向心轴承来说是径向力，对推力轴承而言则是轴向力），在滚动体和滚道接触区域的中心产生的理论压强为： -4600 N/MM^2 自调心球轴承 -4200 N/MM^2 其它类型球轴承 -4000 N/MM^2 所有滚子轴承在额定静负荷CO的作用下，在滚动体和滚道接触区的最大承载部位，所产生的总塑性变形量约为滚动体直径的万分之一。当量静负荷PO[KN]是一个理论值，对向心轴承而言是径向力，对推力轴承来讲是轴向和向心力。PO在滚动体和滚道的最大承载接触区域中心所产生的应力，与实际负荷组合所产生得应力相同。 $PO = XO * Fr + Ys * Fa$ [KN] 其中PO 当量静负荷，Fr径向负荷，Fa轴向负荷，单位都是千牛顿，XO径向系数，YO轴向系数。

动负荷轴承：DIN ISO 281所规定的动负荷轴承计算标准方法的基础是材料疲劳失效（出现凹坑），寿命计算公式为： $L_{10} = L = (C/P)^P$ [106转] 其中 $L_{10} = L$ 名义额定寿命 [106转] C 额定动负荷 [KN] P 当量动负荷 [KN] P 寿命指数 L_{10} 是以100万转为单位的名义额定寿命 [106转] C 额定动负荷 [KN] P 寿命指数 L_{10} 是以100万转为单位的名义额定寿命。对于一大组相同型号的轴承来说，其中90%应该达到或者超过该值。额定动负荷C [KN]在每一类轴承的参数表中都可以找到，在该负荷作用下，轴承可以达到100万转的额定寿命。当量动负荷P [KN]是一项理论值，对向心轴承而言是径向力，对推力轴承来说是轴向力。其方向、大小恒定不变。当量动负荷作用下的轴承寿命与实际负荷组合作用时相同。 $P = X * Fr + Y * Fa$ 其中：P当量动负荷，Fr径向负荷，Fa轴向负荷，单位都是千牛顿，X径向系数，Y轴向系数。不同类型轴承的X,Y值及当量动负荷计算依据，可在各类轴承的表格和前言中找到。球轴承和滚子轴承的寿命指数P有所不同。对球轴承， $P=3$ 对滚子轴承， $P=10/3$

变负荷及变速度：如果轴承动负荷的值及速度随时间而变化，那么在计算当量负荷时就得有相应的考虑。连续的负荷及速度曲线就要用分段近似值来替代。

滚动轴承的最小负荷：过小的负荷加上润滑不足，会造成滚动体打滑，导致轴承损坏。保持架轴承的最小负荷系数 $P/C=0.02$ ，而满装轴承的最小负荷系数 $P/C=0.04$ (P为当量动负荷，C为额定动负荷)

[返回J](#)

[关于我们](#) | [看购物车](#) | [购物帮助](#) | [我要留言](#) | [新闻中心](#) | [友情链接](#) [版权所有](#) Copyright©2004 - 2008
[轴承常识](#) | [轴承新旧型号对照查询](#) | [电子邮箱 LISIWEI@CHINA.COM](#) [管理平台](#)