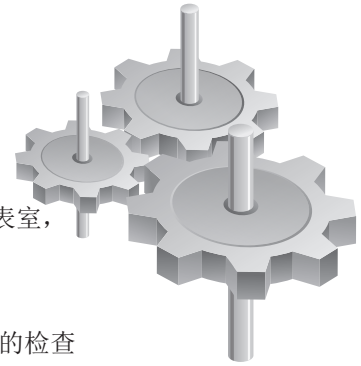


关节轴承的安装与固定

胡忠会¹ 刘国光²

(1.中航第一飞机研究院, 陕西 西安 710089; 2.海军驻阎良地区航空军事代表室, 陕西 西安 710089)



[摘要] 介绍了关节轴承的安装与固定中轴承座孔的配合、安装与固定前后的检查要求、收压工具的设计要求。

[关键词] 关节轴承; 倒角; 安装槽; 尺寸公差; 形位公差

[中图分类号] T-65 **[文献标识码]** C **[文章编号]** 1003-6660 (2013) 02-0045-04

关节轴承在承受径向载荷的同时, 可能要承受一定的轴向载荷。

在承受径向载荷时, 支撑轴和轴承座孔必须提供关节轴承可靠和均匀的支撑, 才能使关节轴承满负荷运转。因此, 选择和保持关节轴承与轴承座孔正确的配合, 避免关节轴承与轴承座孔之间旋转显得尤为重要; 此外, 与关节轴承配合的轴承座孔表面的加工必须达到一定的精度。

在承受轴向载荷时, 轴承座孔或关节轴承外圈的收压固定必须保证在轴向载荷作用下, 不能出现大的轴向相对位移或被压出。因此, 确定轴承座孔的厚度、倒角、选择合适的收压方法特别关键。

关节轴承的安装与固定的目的是确定关节轴承轴承座孔的内径、厚度、倒角等的尺寸公差、形位公差, 选择合适的收压方法, 保证关节轴承安装固定后, 在保证径向承载能力的同时, 轴承能够承受尽可能大的轴向力、保证轴承的使用性能如启动力矩、旋转灵活性等不受影响, 保证关节轴承的运动功能。

需要注意的是, 通过轴承座孔或关节轴承外圈收压的方式方法, 关节轴承能够承受的轴向推出力是非常有限的, 所以如果推出力要求比较大, 必须采取其他轴向固定的方式方法。

1 关节轴承的结构型式

按轴承座孔或关节轴承外圈收压进行轴向固定方式, 关节轴承有两种基本结构型式, 一种结构型式外圈倒角, 如图1。一种结构型式外圈带安装槽, 如图2。

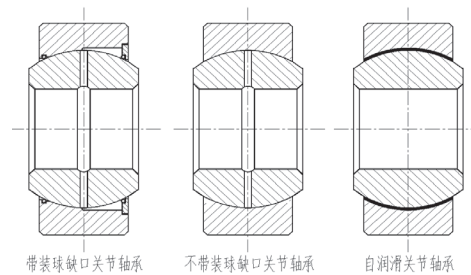


图1 外圈倒角类型关节轴承

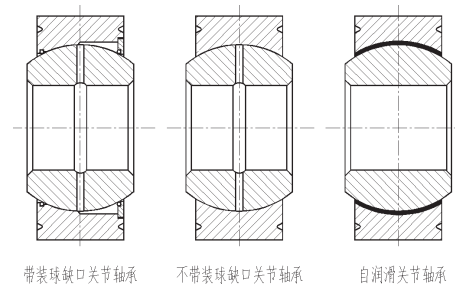


图2 外圈带安装槽类型关节轴承

2 关节轴承与轴承座孔的配合

2.1 轴承座孔的配合尺寸公差

关节轴承的外圈与轴承座孔的配合采用基轴制, 轴承座孔的配合尺寸公差选择Js7。

2.2 轴承座孔的表面粗糙度

轴承座孔的表面粗糙度 $Ra \leq 1.6 \mu m$ 。

2.3 轴承座孔的尺寸及公差

2.3.1 外圈倒角类型关节轴承轴承座孔的尺寸及公差

外圈倒角类型关节轴承轴承座孔的尺寸如图3, 轴承座孔的直径 D , 轴承座孔的厚度尺寸 W , 轴承外圈宽度尺寸 C , 轴承的外圈倒角尺寸 r ,

[收修订稿日期] 2013-01-07

轴承座孔铰窝直径尺寸 D_H 按表1, 铰窝深度尺寸 $H=h+r+0.1$ 。 W 的尺寸公差为 ± 0.05 。

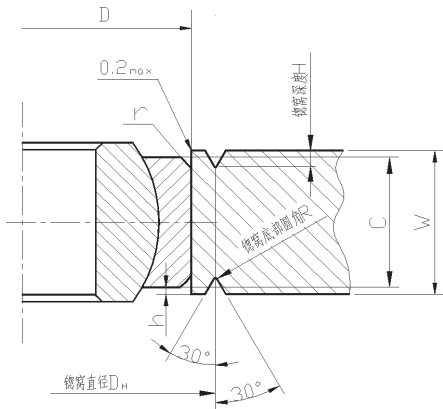


图3 外圈倒角类型关节轴承轴承座孔尺寸

表1 外圈倒角类型的关节轴承轴承座孔

轴承外径D (mm)		≤30	30~50	50~70	70~80	80~100
D_H	钢壳体	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8
	铝壳体	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0
	钛壳体	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8

2.3.2 外圈带安装槽类型关节轴承轴承座孔的尺寸及公差

外圈带安装槽类型关节轴承轴承座孔的尺寸如图4, 轴承座孔的直径 D , 轴承外圈宽度为 C , 轴承座孔的厚度尺寸 $W=C$, P 为关节轴承安装槽的深度尺寸, r 为轴承座孔的倒角, 一般, $r=P-0.1$, r 的尺寸公差为 ± 0.05 。

外圈倒角类型关节轴承厚度尺寸 W 尺寸公差与轴承外圈宽度 C 的尺寸相同, W 的尺寸公差为 ± 0.05 。

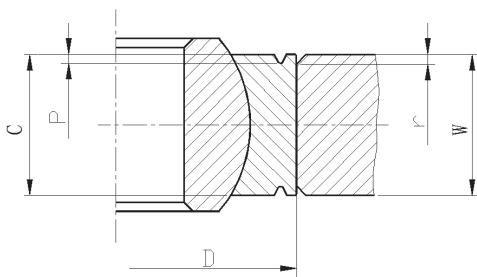


图4 外圈带安装槽关节轴承轴承座孔尺寸

2.4 轴承座孔的形位公差

2.4.1 外圈倒角类型关节轴承轴承座孔的形位公差

轴承座孔的形位公差应该比相应的尺寸公差至少高一个IT等级, 如图5。

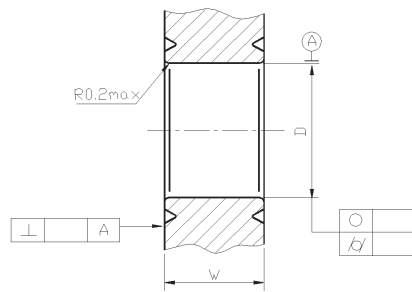


图5 外圈倒角类型关节轴承轴承座孔的形位公差

2.4.2 外圈带安装槽类型关节轴承轴承座孔的形位公差

轴承座孔的形位公差应该比相应的尺寸公差至少高一个IT等级, 如图6。

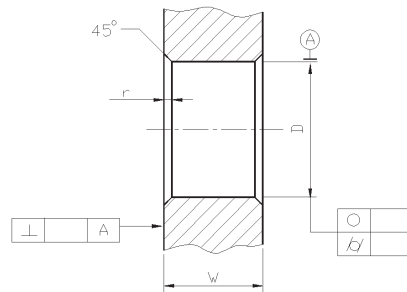


图6 外圈带安装槽类型关节轴承轴承座孔的形位公差

3 关节轴承安装前检查

3.1 非自润滑关节轴承安装前的检查

非自润滑关节轴承安装前的检查要求如下:

检查外包装上的注油期, 应确保关节轴承注油期在有效期内。

检查关节轴承无损伤、锈蚀、金属切屑和其他脏物, 轴承转动灵活、无杂声、无过紧或滞涩现象。

在轴承安装前, 要进行轴承的外径、外圈宽度尺寸的测量、要进行轴承座孔尺寸和形位公差的测量, 进行轴承和轴承座的选配。

3.2 自润滑关节轴承安装前的检查

自润滑关节轴承安装前的检查要求如下:

测量关节轴承的无载启动力矩。

检查关节轴承无损伤、锈蚀、金属切屑和其他脏物, 轴承转动灵活、无杂声、无过紧或滞涩现象。

在轴承安装前, 要进行轴承的外径、外圈宽度尺寸的测量、要进行轴承座孔尺寸和形位公差的测量, 进行轴承和轴承座的选配。

4 关节轴承的安装

关节轴承安装过程如下：

首先，在轴承座孔涂锌黄底漆、环氧树脂底漆、密封剂或润滑脂；

使用专用的压装工具进行关节轴承的压装，保证压装力平行于轴承座孔轴线，仅施加在关节轴承外圈端面，缓慢均匀施加压装力将关节轴承压入轴承座孔。对于单面收口固定的关节轴承，安装时应将轴承压到轴承座孔底，使关节轴承与轴承座孔之间在轴向无间隙，如图7；对于双面收口固定的轴承，安装时应将轴承压在孔中间，如图8。

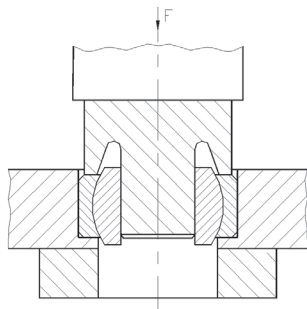


图7 单面收口固定的关节轴承的压装

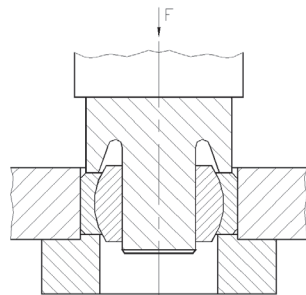


图8 双面收口固定的关节轴承的压装

轴承安装后用清洁的白布擦去多余的涂锌黄底漆、环氧树脂底漆、密封剂或润滑脂，整个操作过程应仔细，不能划伤零件表面。

5 关节轴承的固定工具

关节轴承的固定即通过收压工具或冲头对关节轴承的安装槽或轴承座孔专用沟槽进行挤压，使关节轴承的安装槽或轴承座孔专用沟槽发生塑性变形，将关节轴承的安装槽或轴承座孔专用沟槽的一部分材料填充到轴承座孔倒角或关节轴承外圈倒角部位，使轴承在承受轴向载荷时不发生位移，也称关节轴承的收压。如图9。

关节轴承的收压，采用传统的钢球或滚轮收压或冲点，在收压过程中，收压力的大小、轴向进

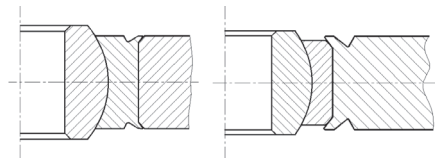


图9 关节轴承的收压

给量、收压工具的转速等应根据关节轴承和轴承座孔的尺寸、材料等而调整，没有确定的参数和数学公式，往往取决于操作人员的经验。这样，很容易造成关节轴承收压后启动动力矩急剧增大或游隙急剧减小，甚至造成关节轴承抱死，使关节轴承丧失功能。因此，传统的钢球或滚轮收压或冲点的方法必须进行改进。

图10和图11是两种关节轴承收压工具。图10为外圈带安装槽关节轴承的收压工具；图11为外圈倒角关节轴承的收压工具。收压工具的设计，主要是通过工艺试验确定尺寸 d 、 h 、 R 、 α 、 β 。这种关节轴承收压工具，特点是有一个定程面，通过定程面控制收压量实现定程收压，对设备和操作人员没有特殊要求。

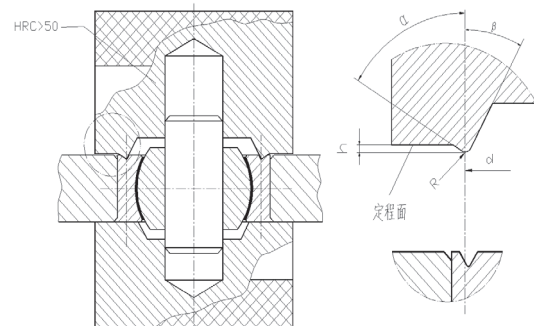


图10 外圈带安装槽关节轴承的收压工具

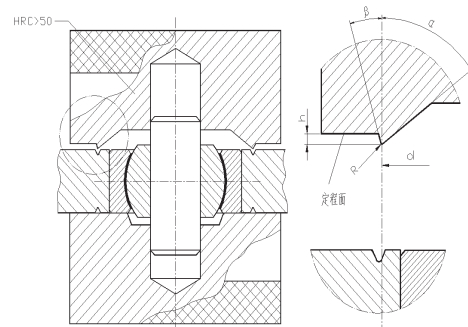


图11 外圈倒角关节轴承的收压工具

6 关节轴承的收压

关节轴承压入轴承座孔进行收压，如图12，施加收压力，保证收压力平行于轴承座孔轴线并通过压头均匀缓慢施加在轴承外圈上，当收压工具定

程面与轴承座端面贴合时，保持收压力15 s左右即可。

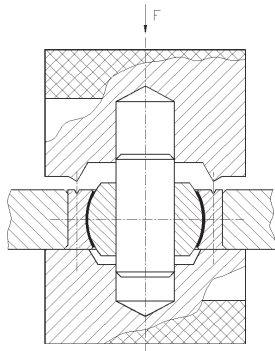


图12 关节轴承的收压

7 关节轴承收压后的检查

7.1 收口质量检查

收口质量检查包括以下几个方面：

收口处不允许有皱纹、裂纹及毛刺，允许有滚辗痕迹；

收口处允许存在边缘间隙，即允许壳体材料有未填满倒角的现象，用塞规检查时，允许最大有0.10 mm的边缘间隙，见图13。

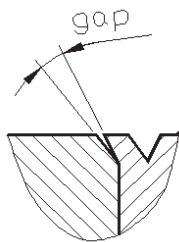


图13 收口处边缘间隙

收口后，应用干净的白布蘸汽油清洗，在收口的地方进行密封和防锈处理。

7.2 旋转灵活性或无载启动力矩检查

非自润滑类型的关节轴承，收压后应进行关节轴承的旋转灵活性检查，允许关节轴承的旋转灵活性降低，但应能转动和摆动。

自润滑类型的关节轴承，收压后应进行关节轴承的无载启动力矩检查，收压后的无载启动力矩不能超过轴承标准规定范围上限的2倍。

7.3 轴向推出力或轴向位移检查

轴向推出力检查仅在工艺试验件上进行，而轴向位移检查适用于零件检查，轴向推出力或轴向位移检查如图14。

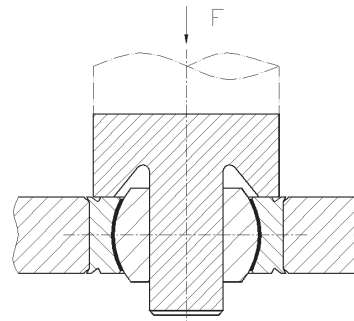


图14 轴向推出力或轴向位移检查

轴向位移检查的载荷值为轴向推出力的1/4。

轴向推出力或轴向位移检查时，缓慢加载不超过规定载荷的20%，测量装置调零，然后再缓慢加载到规定的载荷大小，轴承与轴承座之间无相对位移或相对位移量不超过0.03 mm。

7.3.1 外圈倒角类型的关节轴承轴向推出力

如果设计图纸上有轴向推出力要求，则按设计图纸给定的轴向推出力要求；如果设计图纸上无轴向推出力要求，则按表2计算轴向推出力的大小。

表2 外圈倒角类型的关节轴承轴向推出力

倒角尺寸r (mm)	轴向推出力 (N)		
	钢壳体	铝壳体	钛壳体
0.3	118×D	72×D	96×D
0.5	192×D	115×D	148×D
0.6	224×D	138×D	175×D
0.8	286×D	172×D	221×D
1.2	360×D	208×D	273×D

注1：对铜合金材料外圈的轴承，轴向推出力为计算值的50%。
注2：其他壳体材料轴向推出力的计算，按强度等级选择最接近表中所列材料，计算其轴向推出力

7.3.2 外圈带安装槽类型的关节轴承轴向推出力

如果设计图纸上有轴向推出力要求，则按设计图纸给定的轴向推出力要求；如果设计图纸上无轴向推出力要求，则按表3计算轴向推出力的大小。

表3 外圈带安装槽类型的关节轴承轴向推出力

安装槽深 P (mm)	轴向推出力 (N)		
	钢壳体	铝壳体	钛壳体
0.7	298×D	193×D	238×D
0.9	367×D	239×D	294×D
1.4	411×D	267×D	329×D

注1：对铜合金材料外圈的轴承，轴向推出力为计算值的50%。
注2：其他壳体材料轴向推出力的计算，按强度等级选择最接近表中所列材料，计算其轴向推出力



(编辑：雨晴)