

滑动轴承 双金属结合强度
破坏性试验方法

GB 12948—91

Plain bearings—Metallic multilayer plain
bearings—Destructive testing of bond
for bearing metals

本标准参照采用 ISO 4386/II—1982《滑动轴承—多层金属滑动轴承—第二部分：轴承合金层厚度大于或等于 2 mm 的结合强度破坏试验方法》。

1 主题内容及适用范围

本标准规定了轴承双金属结合强度的术语与代号,试样尺寸、试验方法、试验结果的计算与评定、标志和试验报告内容。

本标准适用于合金层厚度大于和等于 2 mm 的锡、铅、铜和铝基轴承合金材料与钢背结合强度的测定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 最大试验载荷 (F_{max})

试验中使合金层或结合层发生破裂,或将合金层从钢背上撕离下来的力。

2.1.2 结合强度 (R_{ch})

最大试验载荷与试样结合面面积之比。

2.1.3 合金层厚度特性极限值 (H_a): 轴承双金属结合强度随合金层厚度的增加而增加,当达到某一厚度值时,其结合强度不再受厚度增加的影响。此厚度值定为该轴承合金材料的厚度特性极限值。

2.1.4 绝对结合强度 (R_{cha})

当合金层厚度增加到大于或等于其厚度特性极限值时,所测得的最大试验载荷与试样结合面面积之比。

2.1.5 相对结合强度 (R_{ch1})

金属层厚度小于厚度特性极限值时(即在相对结合强度范围内),所测定的最大试验载荷与试样结合面面积之比。

2.1.6 图解绝对结合强度 (R_{ch2})

在已知轴承合金材料的绝对结合强度关系曲线图上(图 4),描出相对结合强度值点,与坐标原点连线并延长,同厚度特性极限值直线的交点。所对应的结合强度值,即为该合金材料的图解绝对结合强度。

2.2 符号

F_{max} —— 最大试验载荷, N;

A —— 试样结合面面积, mm²;

H_a —— 合金层厚度特性极限值, mm;

- R_{ch} ——轴承双金属的结合强度, N/mm^2 ;
- R_{ch_1} ——绝对结合强度, N/mm^2 ;
- R_{ch_2} ——相对结合强度, N/mm^2 ;
- R_{ch_2} ——图解绝对结合强度, N/mm^2 ;
- T——拉伸试验标志;
- C——压缩试验标志。

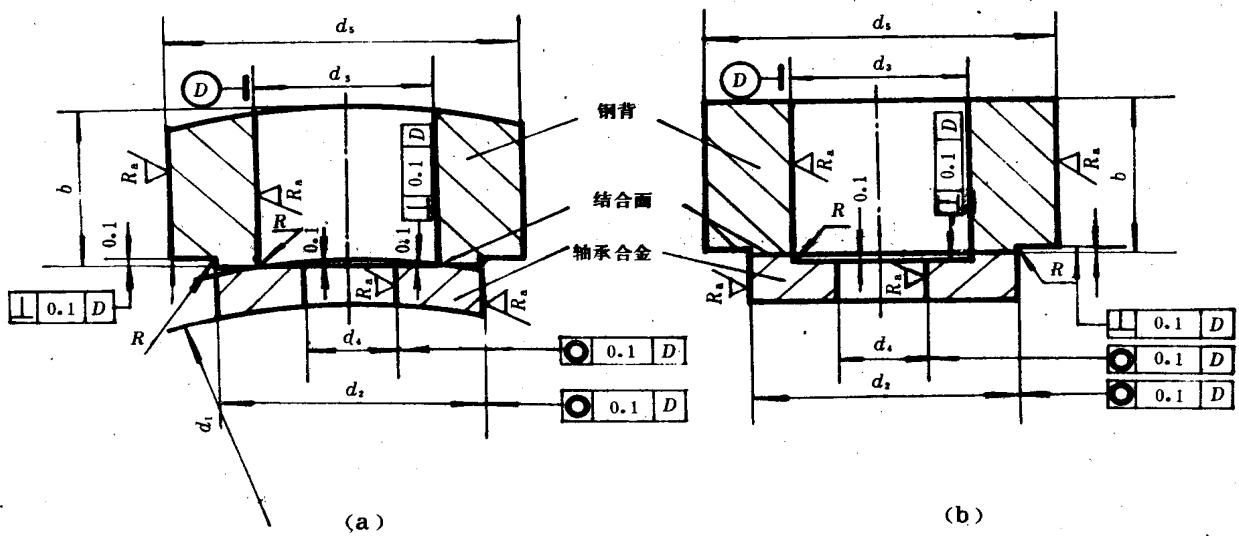
3 试样

3.1 试样的制作

试样可以直接从轴承或轴承双金属板带(或轴承毛坯)上取样加工。其形状、尺寸、公差及表面粗糙度按图1和表1规定。

3.2 试样的修整

制作试样过程中,应注意修整图中0.1 mm处的平面,清除其锐边、毛刺等。



全部 $R < 0.05 \text{ mm}$

全部 $R_a 5.0 \mu\text{m}$

图1 轴瓦双金属结合强度试样图

表1 试样及试验装置几何尺寸和公差范围

轴承	试验面积 A mm^2	径向轴承与止推轴承						
		试样				试验装置		
		d_2 ± 0.01	d_3 ± 0.01	d_4 ± 0.1	d_5	d_6 $+0.1$ 0	d_7 0 -0.1	d_8
≤ 200	100	19.58	16	8.1	29	19.7	15.9	M8
> 200	200	28.82	24	12.1	38	29.0	23.8	M12

4 试验方法

4.1 试验方法分类

试验方法分为拉伸和压缩二种,可任选其中一种。本标准推荐使用压缩方法。

4.2 试验设备

轴承双金属结合强度的测定应在 20~60 kN 的万能材料试验机上进行。

4.3 试验装置

拉伸试验装置见图 2, 压缩试验装置见图 3, 其尺寸和公差按表 1 规定。

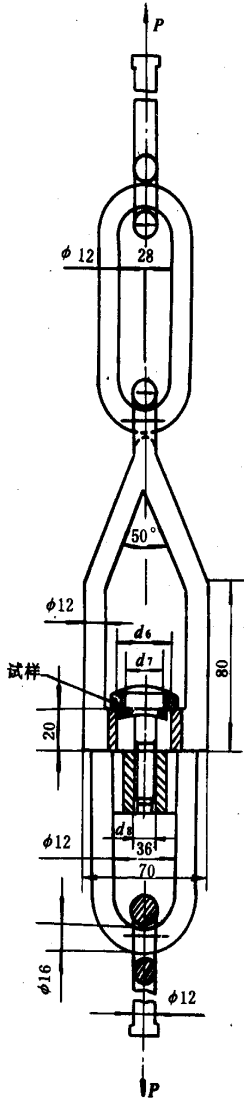


图 2 拉伸试验装置

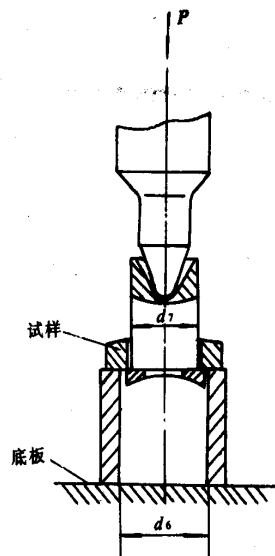


图 3 压缩试验装置

4.4 试验操作

4.4.1 试验装置的安装和试样的固定

为了保证测得数据准确,需精心调试试验装置在试验机上的位置,使试验载荷垂直作用在试样的结合面上,然后再将试样固定在试验装置内,固定方法如图 2 和图 3 所示。

4.4.2 施加载荷

应平稳而缓慢地施加试验载荷,其应力增值为 $10 \text{ N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$,直到合金层或结合层发生破裂,或者将合金层从钢背上撕离下来(试验载荷不再增加)为止。

4.4.3 试验记录

除记录下最大试验载荷外,还应记下试样状况,实际破坏的部位及其破坏形式,轴承双金属的制造缺陷等。

5 试验结果的计算与评定

5.1 最大试验载荷的确定

试验中,使合金层或结合层发生破裂,或将合金层从钢背上撕下来时,试验机测力器上指示的数值,则为最大试验载荷。

5.2 结合强度的计算和判定

结合强度按下式计算,其判定方法参照附录 A(参考件)。同一厚度试样不少于五个,并取其算术平均值。

$$R_{ch} = \frac{F_{max}}{A}$$

5.3 结合强度曲线的绘制

轴承双金属结合强度曲线为厚度与结合强度的关系曲线(见图 4)。通过对同种轴承合金材料的不同合金层厚度双金属试样的一系列试验测定,对其试验数据统计处理,拟合而成。

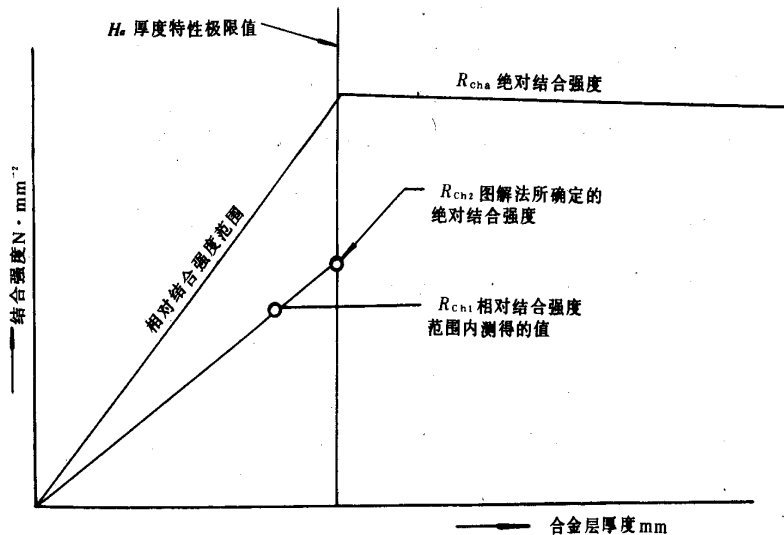


图 4 双金属结合强度关系曲线

5.4 轴承双金属合金层厚度特性极限值的确定

不同的轴承合金材料,其厚度特性极限值是通过不同合金层厚度的试样,进行一系列试验确定的,并以此作为该轴承合金的轴承双金属结合强度评定基准。

5.5 分析与评定

a. 合金层厚度大于或等于其厚度特性极限值时,计算出的结合强度数值可直接与该种轴承合金材料的绝对结合强度相比较。

b. 合金层厚度小于其厚度特性极限值时,用计算出的结合强度数值,按图解法确定其图解绝对结合强度(见图 4),再与该轴承合金材料的绝对结合强度相比较。

6 标志示例

例如结合面积 100 mm^2 的拉伸试验(T)标记为:

GB 12948-T 100

7 试验报告内容

试验报告应真实地记录试验情况,包括如下内容。推荐使用附录 B(参考件)的试验报告。

- a. 采用 GB 12948 规定的方法;
- b. 试样数量;
- c. 试样的结合面面积;
- d. 试样(轴瓦)的工艺状态及化学成分;
- e. 试样(轴瓦)的尺寸及合金层厚度;
- f. 试验条件(试验机型号、加载速度等);
- g. 最大试验载荷;
- h. 破坏表面状态的记录与说明;
- i. 试样的结合强度;
- j. 试验结果的分析与评定;
- k. 试验单位、日期、人员;
- l. 轴瓦(或双金属板带)制造厂、生产日期。

www.newmaker.com

附录 A
试样的破坏形式及其结合强度的判定方法
(参考件)

A1 合金层剪断破坏

在试验载荷作用下,试样的轴承合金层 d_3 处(向下)剪断,表明该厚度的轴承合金材料剪切强度小于其双金属结合强度,说明该厚度的双金属真实结合强度大于计算结合强度。

A2 合金层沿结合面撕离破坏

在试验载荷作用下,试样的轴承合金层沿双金属结合面处撕离下来,表明其结合强度等于或小于该厚度合金层的轴承双金属真实结合强度。取等于或小于值,需根据断口判定。

A3 合金层沿薄弱部位撕断破坏

在试验载荷作用下,试样的轴承合金层沿其薄弱部位撕裂破坏,表明双金属结合强度大于轴承合金材料的极限拉伸强度,其真实结合强度大于计算结合强度。

附录 B
试验记录和报告表
(参考件)

试验报告

试样号	试样尺寸		合金层化学成分, %						轴承双金属制造工艺状态	试验条件			破坏形式			试验结果		说明	
	结合面积 A, mm^2	合金层厚度, mm	Cu	Pb	Sn	Al	Sb	Si		试验机型号	试验方法		加载速度 $\text{N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$	剪断破坏	撕离破坏	撕裂破坏	最大试验载荷 N		结合强度 N/mm^2
											拉伸 (T)	压缩 (C)							

试验日期

试验者

试验单位

附加说明：

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所归口。

本标准由长春汽车研究所、机械电子工业部机械标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人张宝义、万麻。

本标准自实施之日起原 JB 3938—85 标准作废。