



中华人民共和国国家标准

GB/T 23894—2009

滑动轴承 铜合金镶嵌固体润滑轴承

Plain bearings—Copper alloy bearings with solid lubricant

(ISO 4379:1993, Plain bearings—Copper alloy bushes, NEQ)

2009-05-26 发布

2009-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准与 ISO 4379:1993《滑动轴承 铜合金轴承》的一致性程度为非等效。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本标准起草单位:浙江双飞无油轴承有限公司、浙江中达轴承有限公司、浙江长盛滑动轴承有限公司。

本标准由全国滑动轴承标准化技术委员会秘书处负责解释。

本标准为首次发布。

引 言

铜合金镶嵌固体润滑轴承以铸造铜合金为基体,并在基体上开出排列有序,大小适当的孔穴,再嵌入固体润滑材料,这种结构综合了铜合金和固体润滑材料的各自特点,可以在难以形成油膜润滑和因条件限制而不能添加润滑剂的场合使用。

该种轴承的直套型和带挡边型结构型式参照 GB/T 18324—2001,此外还派生出止推垫片和滑板两种结构型式。

滑动轴承 铜合金镶嵌固体润滑轴承

1 范围

本标准规定了铜合金镶嵌固体润滑轴承的结构型式、基本尺寸、技术要求和试验方法。

本标准适用于将固体润滑材料镶嵌在符合 GB/T 1176 中规定的铜合金基体内,经加工而成的镶嵌固体润滑轴承(以下简称轴承)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法(eqv ISO 6892:1998)

GB/T 1176—1987 铸造铜合金技术条件(neq ISO 1388:1977)

GB/T 1800.4—1999 极限与配合 标准公差等级和孔、轴的极限偏差表(eqv ISO 286-2:1988)

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(eqv ISO 2768-2:1989)

GB/T 5121.1—2008 铜及铜合金化学分析方法 第1部分:铜含量的测定(ISO 1554:1976, ISO 1553:1976, MOD)

GB/T 5121.9—2008 铜及铜合金化学分析方法 第9部分:铁含量的测定(ISO 4748:1984, ISO 1812:1976, MOD)

GB/T 5121.11—2008 铜及铜合金化学分析方法 第11部分:锌含量的测定(ISO 4740:1985, MOD)

GB/T 5121.13—2008 铜及铜合金化学分析方法 第13部分:铝含量的测定(ISO 3110:1975, MOD)

GB/T 5121.14—2008 铜及铜合金化学分析方法 第14部分:锰含量的测定(ISO 2543:1973, MOD)

GB/T 18324—2001 滑动轴承 铜合金轴套(idt ISO 4379:1993)

JB/T 7925.1—1995 滑动轴承 单层轴承减摩合金的硬度检验方法

3 型式、尺寸与公差

3.1 直套型轴承结构型式、尺寸及公差

直套型轴承结构型式见图1,尺寸及公差见图1和表1。

3.2 带挡边型轴承结构型式、尺寸及公差

带挡边型轴承结构型式见图2,尺寸及公差见图2和表2。

3.3 止推垫片结构型式、尺寸及公差

止推垫片结构型式见图3,尺寸及公差见图3和表3。

3.4 滑板结构型式、尺寸及公差

滑板结构型式见图4,尺寸及公差见图4和表4。

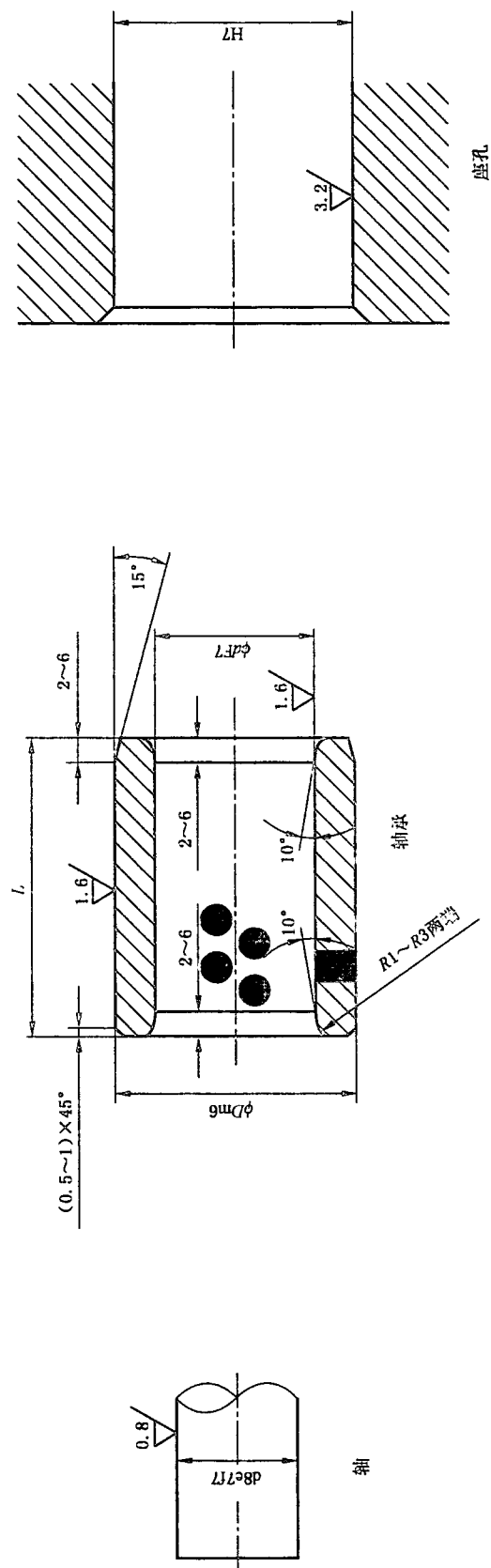


表 1 铜合金镶嵌固体润滑直套型轴承基本尺寸及公差

[illegible]

表 1 (续)

单位为毫米

轴承内径 $d(F7)$		轴承外径 $D(m6)$		轴径 $d(e7)$		$L_{-0.30}^{-0.10}$																			
17	$+0.034$ $+0.016$	23	$+0.021$ $+0.008$	17	-0.032 -0.050	8	10	12	15	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	100	120	140	150	
18		24		18				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ													
19	$+0.041$ $+0.020$	26	$+0.025$ $+0.009$	19	-0.040 -0.061			Δ	Δ		Δ														
20		28		20			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ													
20		30		20				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ												
22		32		22				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
25		33		25				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
25		35		25				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ								
28		38		28							Δ	Δ	Δ	Δ											
30		38		30				Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
30		40		30							Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
31.5		40	$+0.030$ $+0.011$	31.5	-0.050 -0.075								Δ	Δ											
32	42	32							Δ	Δ															
35	44	35											Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ						
35	45	35							Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
38	48	38													Δ	Δ									
40		50		40							Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
40		55		40								Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					

单位为毫米

表 1 (续)

轴承内径 $d(F7)$		轴承外径 $D(m6)$		轴径 $d(e7)$		$L_{-0.10}^{-0.10}$ -0.06																		
						8	10	12	15	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	100	120	140	150
45	$+0.050$ $+0.025$	55	$+0.030$ $+0.011$	45	-0.050 -0.075								Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
45		56		45									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ							
45		60		45									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
50		60		50									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
50		62		50									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
50	$+0.060$ $+0.030$	65		50	-0.060 -0.090								Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
55		70		55											Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
60		74		60									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ					
60		75		60									Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ				
63		75		63																				
65	$+0.060$ $+0.030$	80		65	-0.060 -0.090																			
70		85		70																				
70		90		70																				
75		90		75																				
75		95		75																				
80	$+0.071$ $+0.036$	96		80	-0.072 -0.107																			
80		100		80																				
90		110		90																				

单位为毫米

表 1 (续)

轴承内径 $d(F7)$		轴承外径 $D(m6)$		轴径 $d(e7)$		$L_{-0.30}^{-0.10}$																
						8	10	12	15	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	100	120
100	+0.071 +0.036	120	+0.035 +0.013	100	-0.072 -0.107																	
110		130	110																			
120		140	120																			
125	+0.083 +0.043	145	+0.040 +0.015	125	-0.085 -0.125																	
130		150		130																		
140		160		140																		
150		170		150																		
160		180		160																		

注：表中标记“△”的为标准品。

注：表中标记“△”的为标准品。

单位为毫米

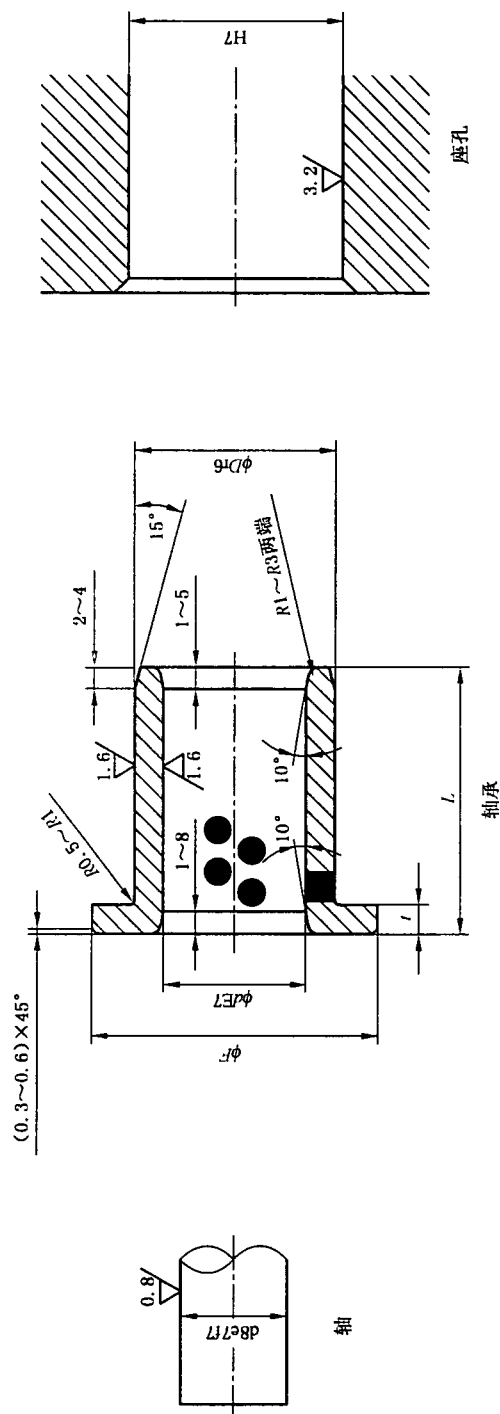


图 2 带挡边型轴承结构型式

表 2 带挡边型轴承基本尺寸及公差

单位为毫米

轴承内径 $d(E7)$		轴承外径 $D(r6)$		法兰直径 F	轴径 $d(e7)$		$t_{-0.10}^0$	$L_{-0.30}^{-0.10}$														
								10	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100		
8	$+0.040$ $+0.025$	12	$+0.034$ $+0.023$	20	8	-0.025 -0.040	2	\triangle		\triangle												
		14		10	\triangle																	
12	$+0.050$ $+0.032$	18	$+0.041$ $+0.028$	25	12	-0.032 -0.050	3	\triangle		\triangle	\triangle											
13				\triangle																		
14		19		13	\triangle																	
15		20		14	\triangle																	
16		21		15	\triangle				\triangle													
18		22		16	\triangle				\triangle	\triangle												
		24		18	\triangle				\triangle													
20		28		20	\triangle				\triangle	\triangle												
20	30	20	$+0.050$ $+0.034$	40	20	-0.040 -0.061	5			\triangle	\triangle											
25	33	25		\triangle	\triangle																	
25	35	25		\triangle	\triangle			\triangle														
30	38	30		\triangle	\triangle			\triangle	\triangle													
30	40	30		\triangle	\triangle			\triangle	\triangle													
31.5	40	31.5		\triangle				\triangle	\triangle													
35	45	35		\triangle				\triangle	\triangle													
40	50	40		\triangle				\triangle	\triangle													
45	55	45	$+0.060$ $+0.041$	70	45	-0.050 -0.075						\triangle	\triangle	\triangle	\triangle	\triangle	\triangle	\triangle	\triangle			

单位为毫米

表 2 (续)

轴承内径 $d(E7)$		轴承外径 $D(r6)$		法兰直径 F	轴径 $d(e7)$	$t_{-0.10}^0$	$L_{-0.30}^{-0.10}$													
50	+0.075 +0.050	60	+0.060 +0.041	75	50 -0.050 -0.075	5	10	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100	
55		65		80	55								△	△	△	△	△			
55		70		80	55								△	△	△	△				
60		75		90	60							△	△	△	△	△				
65	+0.090 +0.060	80	+0.062 +0.043	95	65 -0.060 -0.090	7.5								△		△		△		
70		85		105	70										△				△	
75		90		110	75											△			△	
80		100		120	80											△			△	△
90	+0.107 +0.072	110	+0.076 +0.054	130	90 -0.072 -0.107	10									△	△		△	△	
100		120		150	100											△	△		△	△
120		140	+0.088 +0.063	170	120													△		△
注：表中标记“△”的为标准品。																				

单位为毫米

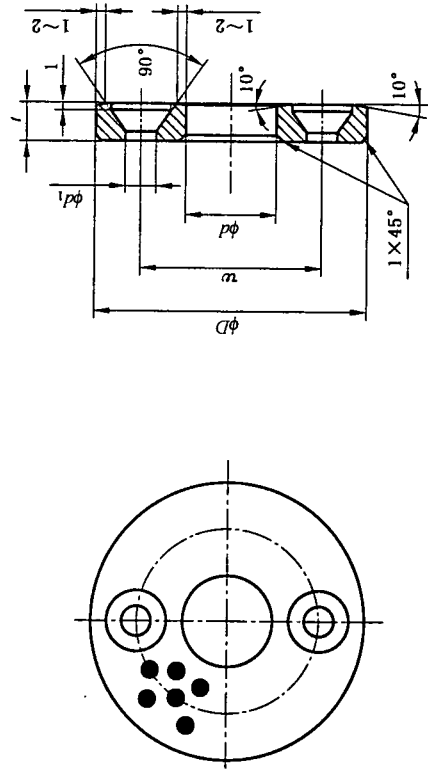


图 3 止推垫片结构型式
表 3 止推垫片基本尺寸及公差

单位为毫米

内径 d	外径 D	厚度 $t_{-0.1}^0$	螺孔中心距 $w \pm 0.10$	定位孔 d_1	螺钉规格	螺钉孔数
10.2	30	3	20	3.5	M3	2
12.2	40		28			
13.2						
14.2						
15.2	50		35			
16.2						
18.2						
20.2						
25.2	55	5	40	6	M5	
30.2	60		45			
35.2	70		50	7	M6	

表 3 (续)							单位为毫米	
内径 d	外径 D	厚度 $t_{-0.1}^0$	螺孔中心距 $w \pm 0.10$	定位孔 d_1	螺钉规格	螺钉孔数		
40.2	80	7	60	7	M6	2		
45.2	90		70					
50.3	100	8	75			9	M8	4
55.3	110		85					
60.3	120		90					
65.3	125		95					
70.3	130	10	100	11	M10			
75.3	140		110					
80.3	150		120					
90.5	170		140					
100.5	190		160					
120.5	200		175					
注：内径小于等于 50 mm 时公差为 $^{+0.2}_{+0.1}$ ，大于 50 mm 时公差为 $^{+0.3}_{+0.1}$ 。外径为自由公差。								

单位为毫米

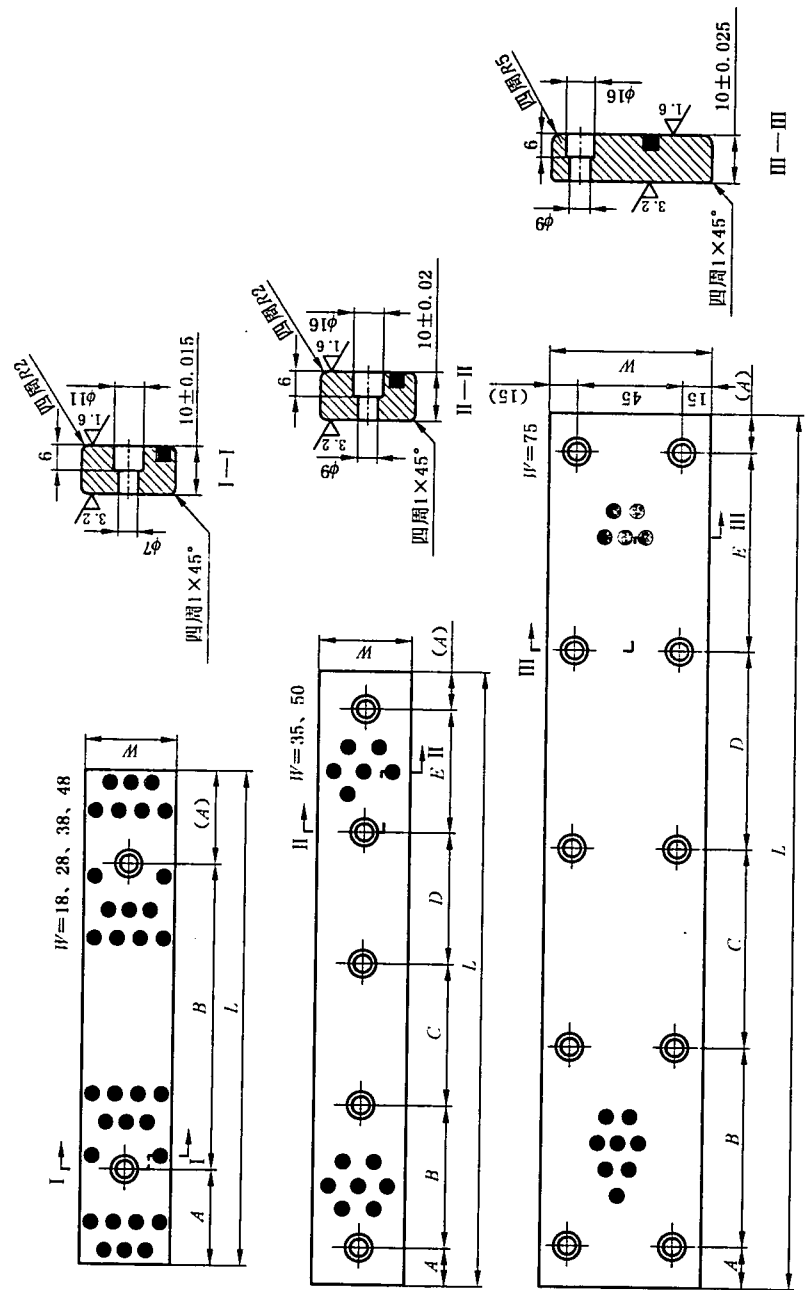


图 4 滑板结构型式

单位为毫米

表 4 滑板基本尺寸

滑板宽度 W	滑板长度 L	A	B	C	D	E	内六角圆 柱头螺钉	孔 数
18	75	15	45				M6	2
	100	25	50					
	125		75					
	150		100					
28	75	15	45				M6	2
	100	25	50					
	125		75					
	150		100					
35	100	20	60				M8	3
	150		55	55				
	200		55	50	55			4
	250		70	70	70			
	300		65	65	65	65		5
	350		80	75	75	80		
38	75	15	45				M6	2
	100	25	50					
	125		75					
	150		100					
48	75	15	45				M6	2
	100	25	50					
	125		75					
	150		100					

表 4 (续)
单位为毫米

滑板宽度 W	滑板长度 L	A	B	C	D	E	内六角圆 柱头螺钉	孔 数		
50	100	20	60				M8	2		
	150		55					3		
	200		55	55				4		
	250		70	70	70					
	300		65	65	65	65		5		
	400		90	90	90	90				
	150		110					4		
	200		80	80				6		
75	250		105	105						
	300		85	90	85			8		
	400		120	120	120					
			500	115	115	115		115	10	
注：内六角圆柱头螺钉需特殊订货，板厚大于或等于 15 mm 时可采用标准内六角圆柱头螺钉。										

4 技术要求

4.1 轴承基体铜合金材料的化学成分

轴承基体铜合金材料的化学成分应符合 GB/T 1176—1987 中 ZCuZn25Al6Fe3Mn3 的要求。
其他基体金属材料由用户和制造商协商。

4.2 轴承基体铜合金材料的机械性能

轴承基体铜合金材料的机械性能应符合表 5 的规定。

表 5 轴承基体铜合金材料的机械性能

机械性能	抗拉强度, σ_b / (N/mm ²)	断后伸长率, δ / %	布氏硬度 / HB
性能参数	≥ 740	≥ 10	≥ 210

4.3 压缩永久变形量

试验方法按 5.3 规定。轴承基体铜合金材料试样的压缩永久变形量应符合表 6 规定。

表 6 压缩永久变形量

试样尺寸	压应力/(N/mm ²)	永久变形量/mm
$\phi 15 \times 15$	300	≤ 0.03

4.4 摩擦磨损耐久性能

轴承在 5.4 规定的试验和初始润滑条件下的摩擦磨损耐久性能应达到表 7 的规定。

表 7 摩擦磨损耐久性能

试验型式	润滑条件	摩擦因数	磨损量/mm	试样最终温度/℃
摇摆试验	初始润滑	≤ 0.15	≤ 0.05	≤ 130

4.5 公差和表面粗糙度

轴承的尺寸公差应符合 GB/T 1800.4—1999, 按表 8 的规定。

表 8 轴承尺寸公差

单位为毫米

型式	内径 d	外径 D	长度 L	推荐的轴径公差 等级	推荐的座孔公差 等级
直套型	F7	m6	-0.10 -0.30	d8, e7, f7	H7
带挡边型	E7	r6	-0.10 -0.30	d8, e7, t7	H7
注 1: 与轴承配合的轴颈硬度一般不低于 40 HRC, 表面粗糙度不低于 Ra0.8。 注 2: d8 重载荷, e7 轻载荷, f7 精密配合。					

轴承的形状和位置公差按 GB/T 1184—1996 及 GB/T 18324—2001 的规定, 外径对内径的同轴度为 8 级。

铜合金表面粗糙度按图 1~图 4, 工作表面为 Ra1.6。

4.6 外观要求

轴承的表面色泽应均匀。无裂纹、气孔、夹渣、毛刺、尖锐棱角、明显的划伤、碰伤和锈蚀现象。
固体润滑材料和铜合金结合在施加 50 N 压力时应无松动, 固体润滑材料表面应无崩裂。

5 试验方法

5.1 化学成分分析

铸造铜合金化学成分分析可采用原子吸收和光谱分析等方法测定。当分析结果有争议时, 以

GB/T 5121.1—2008、GB/T 5121.9—2008、GB/T 5121.11—2008、GB/T 5121.13—2008、GB/T 5121.14—2008 中规定的化学分析方法为准。

5.2 机械性能测试

铜合金基体材料的抗拉强度、断后伸长率按 GB/T 228—2002 规定。

铜合金基体材料的硬度按 JB/T 7925.1—1995 规定。

5.3 压缩变形试验

5.3.1 试验设备

试验在压缩试验机或其他压力加载机构上进行。

压板工作表面应平整并磨光,压板硬度不低于 55 HRC。

5.3.2 试样的制备

本试验采用圆柱形试样,试样高度 h_0 与直径 d_0 之比为:

$$\frac{h_0}{d_0} = 1$$

试样直径为 $\phi 15$ mm。试样应经机加工,两端面应精抛或精磨,应互相平行并与试样的轴线垂直。试样几何精度要求按图 5 规定。

单位为毫米

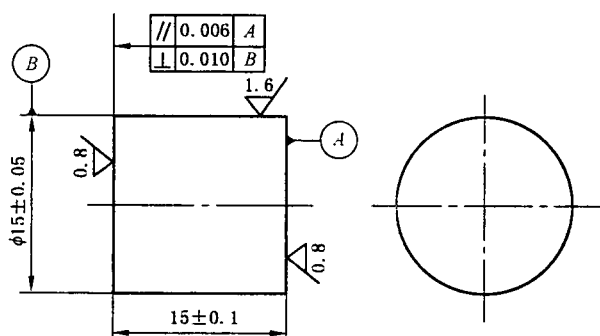


图 5 试样几何精度要求

5.3.3 试验程序

试验开始前,测量试样的高度 h_0 ,将试样放在压缩试验机或压力加载机构的中心位置。如果可能,试样的轴线与所施力的作用线间的距离应不大于 0.5 mm。

每次压缩试验前,两压板应涂少许润滑脂。

对试样逐级施加压力,以最大不超过 $30 \text{ N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$ 的应力增量对试样连续加载,直到应力达到表 6 规定的最高应力(试验机压力达到 53 kN 左右),保持 30 s,卸载。从试验机上取出试样,测量试样高度。前后高度之差即为压缩永久变形量。

5.4 摇摆耐久性能试验

摇摆耐久性能试验是在摇摆磨损试验机上进行,原理见图 6。

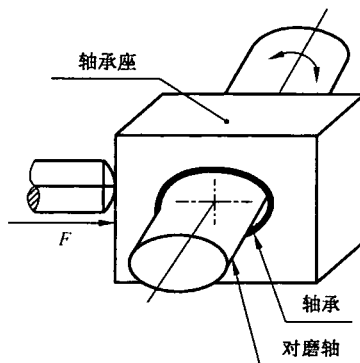


图 6 摇摆试验原理图

试件要求:尺寸为 $\phi 50\text{ mm}\times\phi 40\text{ mm}\times 30\text{ mm}$ (或 $\phi 80\text{ mm}\times\phi 70\text{ mm}\times 40\text{ mm}$),固体润滑材料分布率为22%~30%,内表面粗糙度 $Ra1.6$ 。

对磨轴要求:材料为45钢,硬度为43 HRC~47 HRC,表面粗糙度 $Ra0.8$,圆柱度为 $\phi 0.01\text{ mm}$ 。

轴外径与试件内径配合间隙:0.10 mm~0.15 mm。

润滑条件:装配时轴承内表面一次性涂2号锂基润滑脂。

试验方法:采用定速定载试验,试验时间为100 h,极限温度为130℃,承载压强为24.5 MPa,摇摆角度 $\pm 45^\circ$,线速度1 m/min。当出现下列情况之一时,试验提前终止:

- a) 摩擦力或温升剧增,转轴动作阻滞;
- b) 温度达到试验规定的极限值;
- c) 摩擦因数超过限定值。

通过计算机打印出摩擦因数数据、温度随时间变化曲线及试件最终磨损量。

摩擦磨损量测定方法:

摇摆耐久性能试验开始前,用壁厚千分尺测量试验轴承壁厚,试验终止后,在轴承工作面磨损处多点测量轴承磨损处壁厚,磨损面前后壁厚差的最大值即为磨损量。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
滑动轴承 铜合金镶嵌固体润滑轴承
GB/T 23894—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 31 千字
2009年9月第一版 2009年9月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-38577 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 23894-2009