

HB

中华人民共和国航空行业标准

FL 6695

HB 6128-2003

代替 HB 6128-1987

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 术语	2
3.2 符号	2
4 分类	3
4.1 按结构形式、代号及标记	4
4.2 按材料、制造方法及用途	14
5 技术要求	14
5.1 基本尺寸和公差	14
5.2 形状和位置公差	15
5.3 硬度	15
5.4 表面处理及防腐层	15
5.5 表面处理	15
5.6 电绝缘指示仪表游丝及特殊用途游丝的性能	15
5.7 特殊用途游丝及特殊用途游丝的性能	15
5.8 特殊用途游丝及特殊用途游丝的性能	15
5.9 特殊用途游丝及特殊用途游丝的性能	15
6 试验方法	16
6.1 材料性能试验	16
6.2 基本尺寸及公差	16
6.3 形状和位置公差	16
6.4 硬度及表面质量	16
6.5 形状	17
6.6 表面处理	17
6.7 电绝缘指示仪表游丝及特殊用途游丝的性能	17
6.8 特殊用途游丝及特殊用途游丝的性能	17
6.9 特殊用途游丝及特殊用途游丝的性能	17
7 标志	18
7.1 游丝	18
7.2 特殊用途游丝	18
7.3 标志	18

航空仪表用游丝

Hairspring for aviation instruments



2003-09-25 发布

2003-12-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 术语	2
3.2 符号	2
4 分类	2
4.1 游丝品种、代号及标记	4
4.2 游丝、游丝铜座及游丝连铜座的规格及参数	14
5 技术要求	14
5.1 基本尺寸和参数	14
5.2 形状和位置公差	15
5.3 外观	15
5.4 游丝连铜座的装配	15
5.5 稳定处理	15
5.6 电测量指示仪表游丝及转速表游丝的磁性	15
5.7 转速表游丝连铜座的弹性后效值	15
5.8 转速表游丝连铜座的转矩线性误差值	15
5.9 游丝和游丝铜座的材料	15
6 检验方法	16
6.1 检测环境条件	16
6.2 基本尺寸及参数	16
6.3 形状和位置公差	16
6.4 外观及表面质量	16
6.5 形状	17
6.6 装配质量	17
6.7 电测量指示仪表用游丝及转速表用游丝的磁性	17
6.8 转速表游丝连铜座的弹性后效值	17
6.9 转速表用游丝连铜座的转矩非线性误差值	17
7 质量要求	18
7.1 总则	18
7.2 检验项目	18
7.3 标志	18
7.4 包装	18
7.5 贮存	19

前 言

本标准代替 HB 6128-1987《航空仪表用游丝》。本标准与 HB 6128-1987(以下简称原标准)主要变化如下:

- a) 将原标准中的机械仪表游丝和导电游丝的转矩范围扩大,转矩公差按 A 类和 B 类游丝分别给出,增加了标准的可操作性;
- b) HB 6128-1987 中的游丝铜座尺寸($\Phi 3.0 \sim \Phi 3.6$)范围窄,修订后的游丝铜座尺寸范围扩宽到 $\Phi 2.0 \sim \Phi 5.0$,并取消了原标准中对游丝铜座小槽的要求,便于加工;
- c) 取消了原标准中对铍青铜游丝脆性的要求;
- d) 技术要求中游丝形状在自由状态下,增加了螺线的线轮廓度公差、垂直度公差、平面度公差及有座游丝的同轴度公差。

本标准由中国航空工业第二集团公司提出。

本标准由中国航空综合技术研究所归口。

本标准起草单位:中国航空工业第五二一厂、中国航空综合技术研究所。

本标准主要起草人:安晓玲、席俭、余明芬、刘鹏、舒振杰。

本标准于 1967 年 12 月首次发布,1987 年 4 月第一次修订,2002 年 9 月第二次修订。

航空仪表用游丝

1 范围

本标准规定了航空仪表用游丝、游丝连铜座的规格、技术要求、试验方法及质量要求。
本标准适用于航空仪表用游丝、游丝连铜座的设计、制造、检验和交付。

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(不包含勘误的内容)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 191—2000 包装储运图示标志
- GB/T 2060—1989 黄铜带
- GB/T 3134—1982 铍青铜线
- GB/T 4240—1993 不锈钢丝
- GB/T 4461—1992 热双金属带材
- GB/T 14953—1994 黄铜线
- GB/T 14954—1994 纯铜线
- GB/T 14955—1994 青铜线
- GJB 150.9—1986 军用设备环境试验方法 湿热试验
- GJB 2489—1995 航空机载设备履历本及产品合格证编制要求
- HB 5064—1977 铜及铜合金钝化膜层质量检验
- JJF(航空) 009—1983 线性压力传感器主要静态性能指标计算方法
- YB/T 5254—1993 频率元件用恒弹性合金 3J53 和 3J58 技术条件
- GB/T 13965—1992 仪表元器件术语

3 术语和定义

本标准除采用 GB/T 13965—1992 规定的术语和定义外，以下术语和定义也适用于本标准。

3.1 术语

3.1.1

游丝转矩 hair spring torsion

游丝内端固定，外端回转 90°所需施加的转矩。

3.1.2

转矩线性度 torsion linearity

游丝工作转角在规定范围内，转矩的最大线性偏离与最大工作转角的游丝转矩之比。

3.1.3

圈数 coil number

游丝的内端变形点到外端变形点在自由状态下的圈数。

3.1.4

圈距 coil pitch

在矢径方向游丝两相邻圈中心线间的距离,一般可用两相邻圈对应参照点间的距离来表示。

3.1.5

游丝外半径 outside radius of hair torsion

游丝最外端外侧的极半径。

3.1.6

游丝内半径 inside radius of hair torsion

游丝内端内侧的极半径。

3.1.7

游丝宽度 hair spring width

游丝带材的宽度。

3.2 符号

下列符号适用于本标准。

- A —— 精密级(A级);
- B —— 普通级(B级);
- W —— 无座游丝;
- S —— 有座顺时针游丝;
- N —— 有座逆时针游丝;
- b —— 游丝宽度,单位为毫米(mm);
- D —— 游丝铜座外径,单位为毫米(mm);
- d —— 游丝铜座内径,单位为毫米(mm);
- H —— 游丝铜座高度,单位为毫米(mm);
- M —— 游丝转矩,单位为微牛·米($\mu\text{N}\cdot\text{m}$);
- n —— 游丝圈数;
- α —— 最大工作角度,单位为度($^{\circ}$);
- t —— 游丝圈距,单位为毫米(mm);
- r —— 游丝外半径,单位为毫米(mm);
- r_1 —— 游丝内半径,单位为毫米(mm);
- T —— 游丝铜座弹性槽宽度,单位为毫米(mm)。

4 分类

4.1 游丝品种、代号及标记

4.1.1 游丝、游丝铜座品种及代号见表1。

表1 游丝、游丝铜座品种及代号

序号	品种名称	结构图示	代号	备注
1	电测量指示仪表游丝		D	

表 1(续)




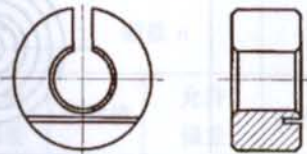

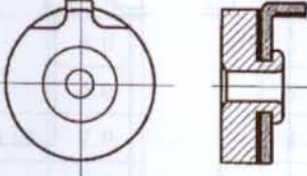


序 号	品 种 名 称	结 构 图 示	代 号	备 注
2	机械仪表游丝		J	重铬酸盐钝化
3	导电游丝		A	铬酸盐钝化
4	转速表游丝		Z	铬酸盐钝化
5	机械仪表游丝铜座		JZ	重铬酸盐钝化
6	导电游丝铜座		AZ	铬酸盐钝化
7	转速表游丝铜座		ZZ	重铬酸盐钝化
8	机械仪表游丝连铜座		JS	(顺时针)
			JN	(逆时针)

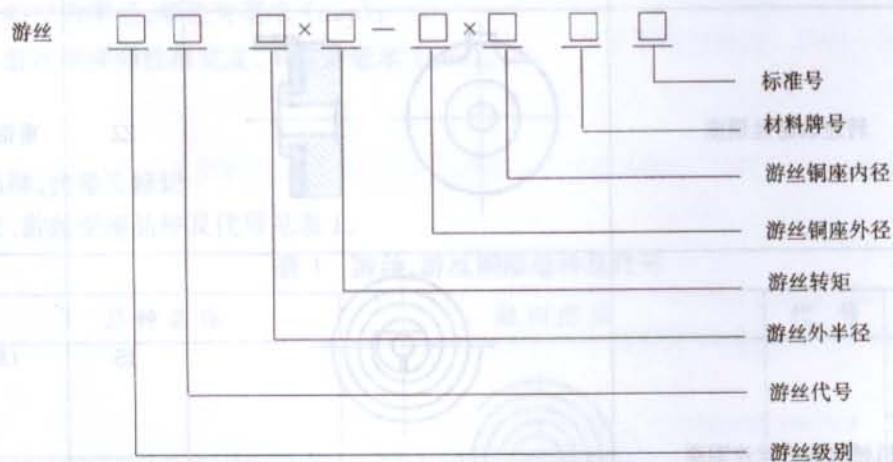
表 1(续)

序号	品种名称	结构图示	代号	备注
9	导电游丝连铜座		AS	(顺时针)
			AN	(逆时针)
10	转速表游丝连铜座		ZS	重铬酸盐钝化 (顺时针)
			ZN	重铬酸盐钝化 (逆时针)

注:代号为产品品种名称的代号。

4.1.2 游丝的标记

标记的组成:



示例:A 级顺时针机械仪表游丝连铜座,游丝外半径 7mm,转矩 $40\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$,游丝铜座外径 4mm,游丝铜座内径 1.6mm,材料为 QSn4-3 的游丝标记为:

游丝 AJS7×40-4×1.6 QSn4-3 HB 6128-2003

4.2 游丝、游丝铜座及游丝连铜座的规格及参数

4.2.1 游丝的规格及参数

4.2.1.1 机械仪表游丝及导电游丝规格及参数

机械仪表游丝及导电游丝规格及参数见图 1 及表 2。

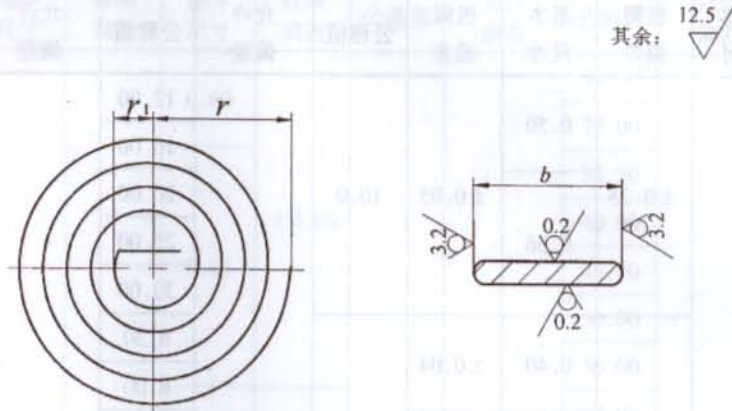


图 1 机械仪表游丝及导电游丝

表 2 机械仪表游丝及导电游丝规格及参数

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大工作角度 α	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差
3.50	± 0.35	1.5	$+0.25$ 0	0.33	± 0.03	6.0		1.25			
				0.40				1.60			
3.75		1.60		0.37		5.5		2.00			
				0.30				2.50			
4.00		1.75		0.37	± 0.05	7.0		3.00			
				0.39				4.0			
				0.54				5.0			
				0.30				6.00			
4.50	± 0.40	2.00	± 0.25	0.35	± 0.03	7.0	A: $\pm 5\%$ B: $\pm 10\%$	4.00	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	360°	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$
				0.37				5.5			
				0.48	± 0.04	8.0		6.50			
				0.55				7.00			
				0.51	± 0.05	8.0		8.00			
				0.54				9.00			
				0.43	± 0.04	8.0		10.00			
				0.41				11.00			
				0.58	± 0.05	6.0		12.00			
						14.00					

表 2(续)

外半径 r mm		内半径 r_i mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大工作角度 α		
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差	
5.50	± 0.55		± 0.25	0.50	± 0.05	10.0		12.00				
				0.56				16.00				
								20.00				
								25.00				
								30.00				
6.00				0.40	± 0.04	12.0		6.30				
				0.45	± 0.05			8.00				
				0.50				9.00				
				0.56				10.00				
												16.00
												26.00
												34.00
												45.00
												60.00
												25.00
			31.00									
7.00	± 0.50	2.00	$+0.40$ 0	0.60	± 0.06	10.0	A: $\pm 5\%$ B: $\pm 10\%$	20.00	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	360°	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	
				0.63				40.00				
				0.70	± 0.07			50.00				
				0.71				63.00				
												10.00
												11.20
												12.50
												14.00
												34.00
												8.5
			90.00									
			18.00									
			20.00									
			22.40									
			25.00									
			28.00									
			31.50									

表 2(续)

外半径 r mm		内半径 r_i mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大工作角度 α	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差
7.00	± 0.50	2.00	$+0.4$ 0	0.60	± 0.06	12.0	A: $\pm 5\%$ B: $\pm 10\%$	60.00	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	360°	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$
				75.00							
				35.50							
				40.00							
				45.00							
				50.00							
				56.00							
				63.00							
				71.00							
				80.00							
				90.00							
				100.00							
				112.00							
				125.00							
				140.00							
				160.00							
8.00	± 0.50	2.25	$+0.50$ 0	0.50	± 0.05	10.0	A: $\pm 5\%$ B: $\pm 10\%$	10.00	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	360°	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$
				12.50							
				0.55							
				67.00							
				16.00							
				0.56							
				12.0							
				20.00							
				0.60							
				11.0							
85.00											
25.00											
12.0											
31.50											
0.63											
10.0											
40.00											
50.00											

表 2(续)

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大工作角度 α	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差	公称值	允许偏差
8.00		2.25		0.65	± 0.05	11.0		85.00			
				0.70				125.00			
				0.71				150.00			
				0.80		63.00		10.0			
				0.80		80.00					
				0.90		100.00					
9.00	± 0.50	2.50	$+0.50$ 0	0.45	± 0.05	10.0		12.50			
				0.50				14.00			
				0.56				16.00			
				0.56				20.00			
				0.63				25.00			
				0.63				31.50			
				0.71				40.00			
				0.71				50.00			
				0.80				63.00			
				0.80				100.00			
11.00		2.50		0.80	± 0.08	10.0		160.00			
				0.90				31.00			
				0.90				40.00			
				1.00				50.00			
				1.00				63.00			
				1.00				80.00			
				1.00				100.00			
				1.12				125.00			
				1.12				160.00			
				1.25				200.00			
	225.00										
	315.00										
	400.00										
	500.00										

4.2.1.2 电测量指示仪表游丝规格及参数。

电测量指示仪表游丝规格及参数见图 2 及表 3。

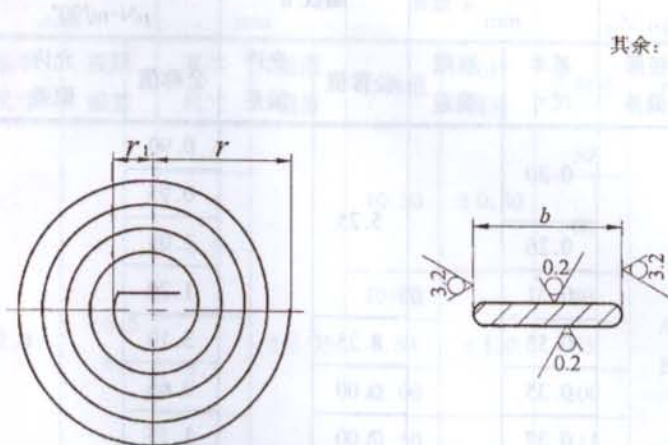


图 2 电测量指示仪表游丝

表 3 电测量指示仪表游丝规格及参数

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大 工作角度 α			
基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	公称值	允许 偏差	公称值	允许 偏差				
3.50		1.70				5.25		0.55					
		1.75						0.30			0.85		
		1.70									1.35		
		1.75						0.40			2.00		
3.75	$\pm 10\%$	2.00	$\pm 10\%$		$\pm 10\%$	6.00	$+0.25$ 0	0.4	A: $\pm 3\%$ B: $\pm 6\%$	270°			
		1.50						0.40			2.50		
		1.60						0.45			5.25		
		1.75						0.50			0.85		
		1.50						0.35			1.25		
		1.75						$\pm 10\%$			0.30	6.00	1.35
		1.50									0.50	5.50	1.40
											0.55	6.00	3.00
		1.70									0.50	5.25	3.50
		4.00									1.75		
0.37	4.00		0.60										
0.39	5.00		1.40										
	7.00		3.25										
0.54			4.25										

表 3(续)

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大 工作角度 α
基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	公称值	允许 偏差	公称值	允许 偏差	
4.00	$\pm 10\%$	1.75	$\pm 10\%$	0.30	$\pm 10\%$	5.25	+0.25 0	0.90	A: $\pm 3\%$ B: $\pm 6\%$	270°
								0.95		
								1.05		
								1.20		
								3.10		
								0.65		
								1.15		
								1.55		
								1.85		
								2.45		
4.25	$\pm 10\%$	2.00	$\pm 10\%$	0.31	$\pm 10\%$	8.00	+0.25 0	3.25	A: $\pm 3\%$ B: $\pm 6\%$	270°
								3.65		
								5.25		
								5.75		
								9.50		
								1.10		
								1.30		
								0.35		
								6.00		
								7.00		
4.50	$\pm 10\%$	2.00	$\pm 10\%$	0.35	$\pm 10\%$	6.00	+0.25 0	5.75	A: $\pm 3\%$ B: $\pm 6\%$	270°
								9.50		
								1.10		
								1.30		
								6.00		
								7.00		
								5.50		
								0.33		
								0.58		
								0.41		

4.2.1.3 转速表游丝规格及参数

转速表游丝规格及参数见图 3 及表 4.

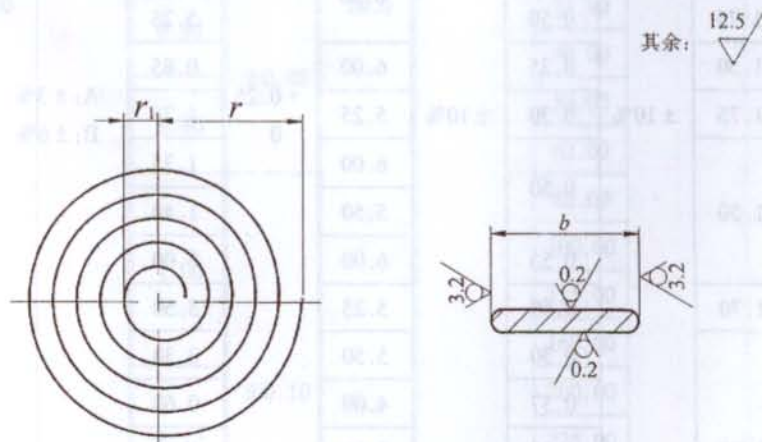


图 3 转速表游丝

表 4 转速表游丝规格及参数

外半径 r		内半径 r_1		宽度 b		圈数 n		转矩 M $\mu\text{N}\cdot\text{m}/90^\circ$		最大 工作角度 α	允许 凸起 mm		
基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	公称值	允许 偏差	公称值	允许偏差				
6.5	± 0.5	2.0	$+0.5$ 0	1.4	± 0.05	10.50	± 0.50	50	A: $\pm 2\%$ B: $\pm 5\%$	360°	0.2		
7.0				1.5				60				540°	0.3
				10.00		± 1.0	80						
				7.5			1.3	9.50		85	360°	0.2	
8.5				1.7		12.00	100						
				0.7		11.50	115						
				12.00		± 0.5	405						
								11.25			426		

4.2.2 游丝铜座的规格及参数

4.2.2.1 机械仪表游丝铜座及导电游丝铜座规格及参数。

机械仪表游丝铜座及导电游丝铜座规格及参数见图 4 及表 5。

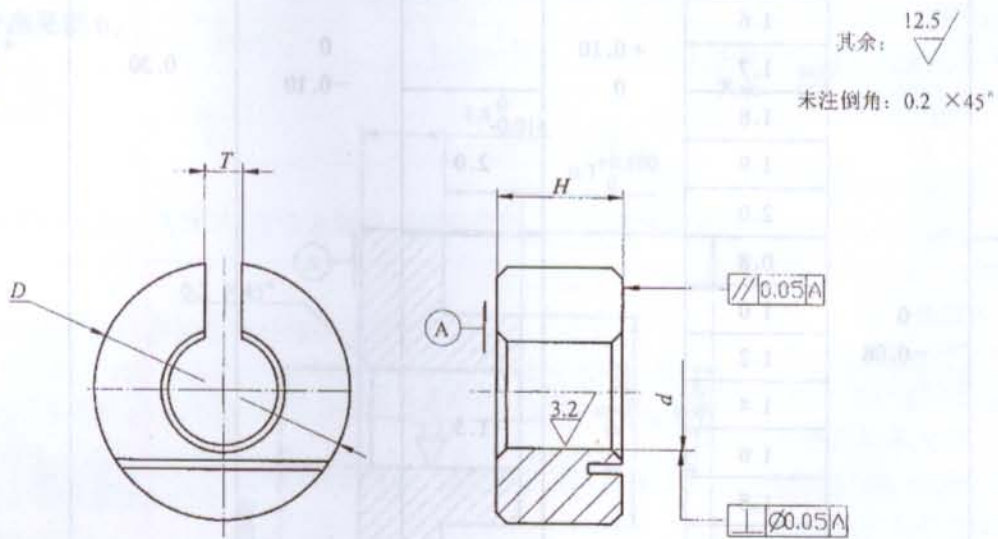


图 4 机械仪表游丝铜座及导电游丝铜座

表 5 机械仪表游丝铜座及导电游丝铜座规格及参数

单位为毫米

外 径 D		内 径 d		高 度 H		通 槽 宽 度 T	
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
2.0		0.8		1.0			
3.0	0 -0.06	1.0		1.2		0.30	
		1.2					
		1.3					
		1.4					
		1.6		1.0			
		1.0					
		1.2					
3.6	0 -0.06	1.3		1.5		0.30	+0.04 0
		1.4					
		1.6					
		1.7	+0.10 0	2.0	0 -0.10		
		1.8					
		1.9					
		2.0		1.5			
		0.8					
		1.0					
		1.2					
1.4							
1.6							
1.8							
2.0		1.8					
2.2							
4.5		2.5		1.5			
5.0	0 -0.08	2.5		1.8			
		2.6		2.0			
		2.8		2.5			
		3.0					

4.2.2.2 转速表游丝铜座规格及参数。

转速表游丝铜座规格及参数见图 5 及表 6。

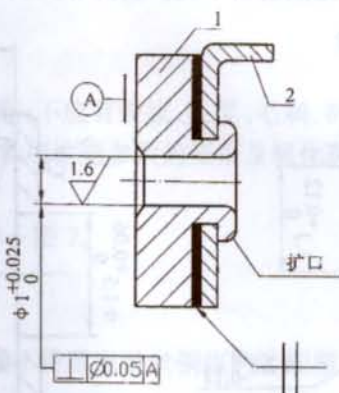


图 5 转速表游丝铜座

表 6 转速表游丝铜座材料

件号	名称	材料	技术要求
1	拨杆座	黄铜线 HPb59-1	GB/T 14953-1994
2	拨杆	黄铜带 H62	GB/T 2060-1989

4.2.2.2.1 拨杆座

拨杆座见图 6。

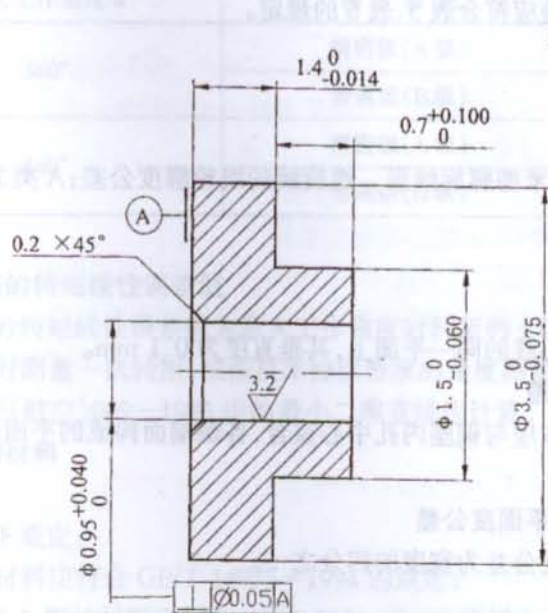


图 6 拨杆座

4.2.2.2.2 拨杆

拨杆见图 7。

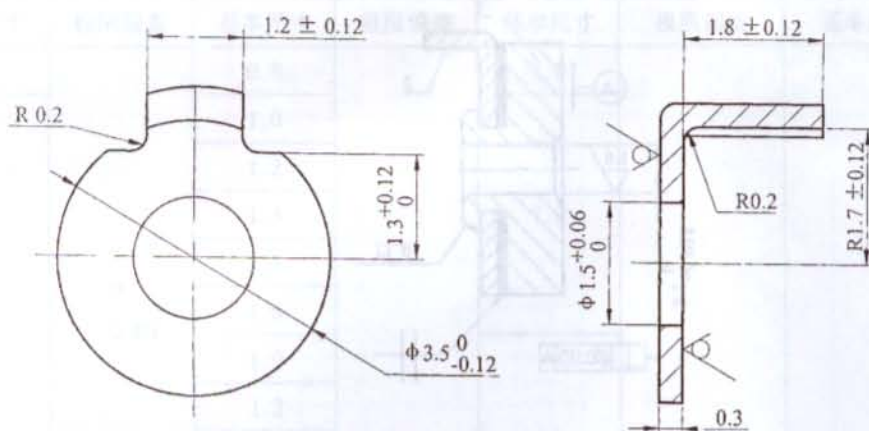
其余: $\frac{3.2}{\sqrt{\quad}}$ 

图7 拨杆

5 技术要求

5.1 基本尺寸和参数

5.1.1 游丝尺寸和参数

游丝基本尺寸、极限偏差和参数、允许偏差应符合表2、表3和表4的规定。

5.1.2 游丝铜座尺寸

游丝铜座基本尺寸和极限偏差应符合表5、表6的规定。

5.2 形状和位置公差

5.2.1 自由状态

5.2.1.1 螺旋线的线轮廓度公差

游丝在自由状态下,应为阿基米德螺旋线形。螺旋线的线轮廓度公差:A类为三分之一圈距;B类为二分之一圈距。

5.2.1.2 垂直度公差

5.2.1.2.1 游丝垂直度公差

游丝各圈应在垂直于螺旋中心线的同一平面上,其垂直度为0.1 mm。

5.2.1.2.2 游丝连铜座垂直度公差

游丝连铜座的游丝螺旋中心线应与铜座内孔中心重合,各圈端面构成的平面应和游丝铜座内孔中心线垂直,垂直度不大于0.1 mm。

5.2.1.3 游丝各圈构成的端面的平面度公差

游丝各圈构成的端面的平面度公差为宽度的四分之一。

5.2.1.4 游丝连铜座同轴度公差

游丝连铜座的阿基米德螺旋线中心对游丝铜座内孔轴线的同轴度公差为圈距 t 。

5.2.2 扭紧状态

5.2.2.1 电测量指示仪表游丝

电测量指示仪表游丝扭紧至最大工作角度时,圈与圈不得相接触。

5.2.2.2 机械式仪表游丝、游丝连铜座及导电游丝、游丝连铜座

机械式仪表游丝、游丝连铜座及导电游丝、游丝连铜座扭紧至 360° 时,圈与圈不得相接触。

5.2.2.3 转速表游丝连铜座

转速表游丝连铜座扭紧至最大工作角度时,圈与圈不得相接触,允许凸起值应符合表 4 的规定。

5.3 外观

5.3.1 游丝表面

- a) 游丝表面应清洁,无脏物、油脂;不应有裂纹、夹层、毛刺、机械损伤和锈蚀、腐蚀痕迹等缺陷;
- b) 游丝表面不允许有影响游丝各项性能参数的压痕及氧化斑点等。

5.3.2 表面粗糙度

游丝、游丝铜座表面粗糙度见图 1~图 7。

5.4 游丝连铜座的装配

5.4.1 铆接

游丝与铜座应铆接牢固,游丝内端不得露出游丝铜座的装配槽。

5.4.2 焊接

游丝与铜座应焊接牢固,游丝内端不得超出带拨杆铜座的拨杆焊接部位;焊接部位应光滑,无明显的机械损伤和氧化痕迹。

5.5 稳定处理

游丝、游丝连铜座应经过稳定处理。

5.6 电测量指示仪表游丝及转速表游丝的磁性

电测量指示仪表游丝及转速表游丝应无磁性。

5.7 转速表游丝连铜座的弹性后效值

转速表游丝连铜座扭紧至最大工作角度时的弹性后效值应符合表 7 的规定。

表 7 转速表游丝连铜座弹性后效值

序 号	最大工作角度 α	精度 级 别	弹性后效值
1	360°	精密级(A级)	$\leq 15'$
2		普通级(B级)	$\leq 17'$
3	540°	精密级(A级)	$\leq 22'$
4		普通级(B级)	$\leq 26'$

5.8 转速表游丝连铜座的转矩线性误差值

转速表游丝连铜座的转矩线性误差值为最大工作角度时转矩的 $\pm 0.2\%$ 。将游丝连铜座装在转矩线性测试仪上,每扭紧 45° 时测量一次转矩,或按技术协议要求的角度测量。

转矩线性误差按 JJF(航空)009-1983 中的最小二乘直线法计算。

5.9 游丝和游丝铜座的材料

5.9.1 游丝材料

游丝材料应符合以下规定:

- a) QSn4-3 游丝材料应符合 GB/T 14955-1994 的规定;
- b) QBe2、QBe2-0.1 游丝材料应符合 GB/T 3134-1982 的规定;
- c) 3J53 游丝材料应符合 YB/T 5254-1993 的规定;
- d) 5J11 游丝材料应符合 GB/T 4461-1992 的规定;
- e) 不锈钢游丝材料应符合 GB/T 4240-1993 的规定。

5.9.2 游丝铜座材料

游丝铜座材料应符合以下规定:

- a) 铜座材料 HPb59-1 应符合 GB/T 14953-1994 的规定;

b) H62 应符合 GB/T 2060-1989 的规定。

6 检验方法

6.1 检测环境条件

检测环境条件应符合以下规定:

- a) 环境温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- b) 相对湿度: 45% ~ 75%

6.2 基本尺寸及参数

6.2.1 基本尺寸

游丝基本尺寸和参数按表 1~表 4 规定的项目,检测方法如下:

- a) 游丝外半径和内半径在 20 倍的投影仪上测量;
- b) 游丝宽度用分度值为 0.01mm 的千分尺测量;
- c) 游丝圈数用目测法检测。

6.2.2 基本参数

- a) 游丝转矩用转矩仪扭转 90° 进行检测;
- b) 游丝的转矩线性用精度 0.2% 的转矩线性测试仪,在游丝工作转角内,每隔 45° 测量转矩进行检测。

6.2.3 游丝铜座基本尺寸检测

游丝铜座基本尺寸按表 5~表 6 规定的项目检测,检测方法如下:

- a) 游丝铜座外径、厚度用分度值为 0.01 mm 的千分尺检测;
- b) 游丝铜座内孔直径用塞规检测。

6.3 形状和位置公差

6.3.1 游丝线轮廓度的检测:

一般用目测法检测其圈距的均匀度。在产品质量有争议时,用样板法在 20 倍的投影仪上检测。检测无座游丝时要以内圈端点除去 1/4 圈为起点,外圈端点除去 1/4 圈为止点。

6.3.2 游丝各圈构成端面的平面度检测

游丝各圈构成端面的平面度,用 20 倍的投影仪检测。

6.3.3 游丝各圈构成端面对游丝内孔轴线的垂直度检测

游丝各圈构成端面对游丝内孔轴线的垂直度,用 20 倍的投影仪进行检测。

6.3.4 有座游丝的阿基米德螺旋线中心对游丝铜座内孔轴线的同轴度检测

有座游丝的阿基米德螺旋线中心对游丝铜座内孔轴线的同轴度,用 20 倍投影仪和样板检测。

6.4 外观及表面质量

6.4.1 游丝压延表面粗糙度检测

游丝压延表面粗糙度用干涉显微镜检测。

6.4.2 游丝铜座内孔表面粗糙度检测

游丝铜座内孔表面粗糙度用双管显微镜检测。

6.4.3 游丝铜座及游丝连铜座表面质量的检测

在天然散射光线或无反射光的白色透射光线下,光照度不低于 300 lx,目视检查游丝、游丝铜座及游丝连铜座的表面质量。

6.4.4 对经表面处理的游丝、游丝座及游丝连铜座的表面质量的检测

对经表面处理的游丝、游丝座及游丝连铜座的表面质量按 HB 5064-1977 的规定检测。

6.4.5 当怀疑表面有锈蚀时的鉴定方法

当怀疑表面有锈蚀时,应按 GJB 150.9-1986 的规定,进行保持 48h 的湿热试验,如锈蚀处颜色不继

续加深或扩大,则认为合格。

6.5 形状

6.5.1 游丝自由状态下的形状、间距的检测

游丝自由状态下的形状、间距,在水平位置用目测检测。凸起现象在垂直位置时目视检测。

6.5.2 圈与圈接触的检测

将游丝或游丝连铜座固定在专用夹具上,将其扭紧至最大工作角度,目视(或用3倍~5倍放大镜)检查圈与圈是否接触。

6.5.3 检查凸起值

将转速表用游丝连铜座固定在专用夹具上,扭紧至最大工作角度,在垂直位置时,用20倍投影仪测量凸起值。

6.6 装配质量

游丝与铜座铆接试验所施加拉力值要求如下:

a) 机械仪表游丝连铜座:

当转矩大于 $100 \mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ 时,用专用工具向游丝铆接根部施加 $5 \text{ N} \sim 10 \text{ N}$ 的拉力,顺槽口向外抽动,直到游丝开始变形为止,此时游丝不应从槽口脱出;当转矩小于 $100 \mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ 时,用专用工具向游丝铆接根部施加 $2.5 \text{ N} \sim 5 \text{ N}$ 的拉力,顺槽口向外抽动,直到游丝开始变形为止,此时游丝不应从槽口脱出;

b) 转速表游丝连铜座:

用专用工具拨动游丝焊接处根部,施加力 $5 \text{ N} \sim 10 \text{ N}$,此时游丝不应脱落。

6.7 电测量指示仪表用游丝及转速表用游丝的磁性

将游丝按图8用 0.25 mm 粗的棉线系住,悬挂在磁通量不小于 $0.18 \times 10^{-3} \text{ Wb}$ 的磁场内,游丝距离磁极平面距离为 $2 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$,此时游丝不应被吸动。

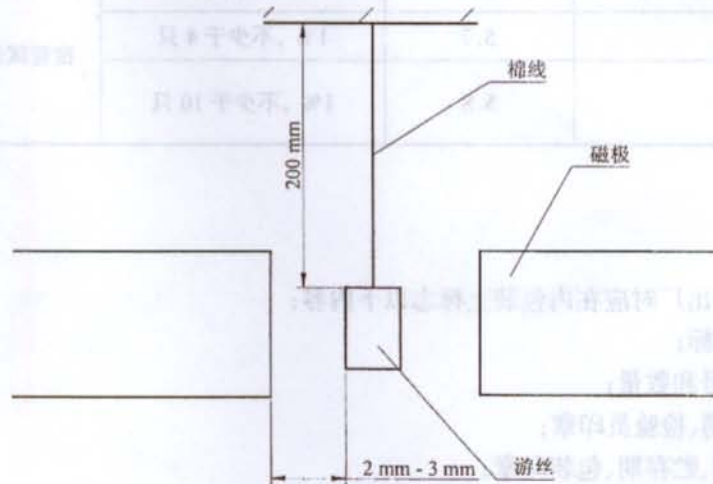


图8 游丝磁性测量

6.8 转速表游丝连铜座的弹性后效值

将游丝连铜座装在精度为 $3'$ 的弹性后效仪上,扭紧至最大工作角度,在温度为 $60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 下保温 30 min ,自然冷却至常温,恢复游丝自由状态,检验游丝不回零的数值,即为弹性后效值。

6.9 转速表用游丝连铜座的转矩非线性误差值

将游丝连铜座装在转矩非线性测试仪上,每扭紧 45° 时测量一次转矩,或按技术协议要求角度测量游丝转矩。

7 质量要求

7.1 总则

游丝、游丝连铜座的质量检验由承制厂检验部门进行出厂检验,并附有产品合格证;产品的标志、包装、贮存应符合本标准的规定。

7.2 检验项目

游丝及游丝连铜座检验项目按表 8 规定进行。

表 8 游丝及游丝连铜座检验项目

序号	检验项目		技术要求	每批抽样数量	检验类别	检验方法
1	尺寸		5.1	2% 不少于 10 只	检查试验	6.2.1
2	形状和位置公差		5.2			6.2.3
3	表面粗糙度		5.3.2	工艺规定	工序检验	6.4.1~6.4.2
4	转矩		5.1	5% 不少于 20 只	检查试验	6.2.2 a)
5	外观		5.3.1	100%		6.4.3~6.4.4
6	表面处理					6.4.5
7	形状	自由状态	5.2.1	2% ,不少于 10 只	工序检验	6.5.1
		扭紧状态	5.2.2			6.5.2~6.5.3
8	装配	方向及相对位置	5.4	100%		6.6
		装配质量	5.4	2% ,不少于 10 只	检查试验	6.7
9	磁性		5.6	3~5 只		6.8
10	弹性后效		5.7	1% ,不少于 4 只		6.2.2 b)
11	转矩非线性误差		5.8	1% ,不少于 10 只	6.9	

7.3 标志

7.3.1 内包装标志

游丝和游丝连铜座出厂时应在内包装上标志以下内容:

- 制造厂名或商标;
- 产品名称、代号和数量;
- 批号、检验日期、检验员印章;
- 产品出厂日期、贮存期、包装印章。

7.3.2 合格证

每个包装内应附有产品合格证,合格证应按 GJB 2489-1995 要求填写。

7.4 包装

7.4.1 内包装

游丝或游丝连铜座平放于包装平板凹坑内,每坑放一只。

7.4.2 外包装

将包装好的游丝或游丝连铜座连同产品合格证及装箱单装入包装箱内,包装应保证游丝及游丝连铜座在运输或贮存期内完好无损。

7.4.3 包装箱

1111 9158-2003

包装箱上应有防潮、防震、小心轻放等标志,并符合 GB 191-2000。

7.5 贮存

7.5.1 贮存环境要求

包装好的游丝或游丝连铜座应贮存在室温为 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 75%的环境中,空气中不应含有损坏游丝表面质量的有害物质。

7.5.2 贮存时间

电测量指示仪表游丝及导电游丝、游丝连铜座贮存期为一年;机械仪表、转速表游丝、游丝连铜座贮存期为二年。



新加坡管理发展局
标准用章办公室
0002-8518-0311

新加坡标准局
(新加坡标准局)
新加坡管理发展局
管理发展局
标准局

新加坡标准局
新加坡标准局
新加坡标准局
0002-8518-0311

新加坡标准局 0002-8518-0311



0002-8518-0311