

ICS 19

N 05

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8206—1999

机械仪表用游丝

Hairsprings for mechanical instruments

1999 - 08 - 06 发布

2000 - 01 - 01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 JB/T 8206—1995《机械仪表用游丝》的修订。修订时,对原标准作了编辑性修改,主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起,代替 JB/T 8206—1995。

本标准由仪器仪表元器件标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:沈阳仪器仪表工艺研究所。

本标准主要起草人:韩永勤、谢国平、张义成、王康年、陈大新。

1 范围

本标准规定了机械仪表用游丝(以下简称游丝)的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本标准适用于在机械仪表中产生反作用转矩及消除传动机构空回的游丝。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB/T 3112—1984 铅黄铜线

GB/T 3124—1984 锡青铜线

GB/T 13965—1992 仪表元器件术语

YB/T 5254—1993 频率元件用恒弹性合金 3J53 和 3J58 技术条件

3 定义、符号、缩略语

3.1 定义

本标准采用 GB/T 13965 及以下定义。

3.1.1 游丝转矩

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

游丝工作转角在 0°—90°范围内,转矩的最大线性偏离与相应于 90°工作转角时的游丝转矩之比。

3.1.3 圈数

游丝的圈数。

3.1.4 圈矩

在矢径方向上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

游丝最外端外侧的极半径。

3.1.6 游丝内半径

游丝最内端内侧的极半径。

3.1.7 游丝宽度

游丝带材的宽度。

3.2 符号

- A ——A 类；
 B ——B 类；
 M ——游丝转矩；
 n ——游丝圈数；
 t ——游丝圈距；
 r ——游丝外半径；
 r_1 ——游丝内半径；
 b ——游丝宽度；
 D ——游丝座外径；
 d ——游丝座内径；
 H ——游丝座高度；
 a ——游丝座竖槽宽度。

4 分类

4.1 品种、型式及代号

游丝的品种型式及代号如表 1 规定。

表 1

品种	型式	代号
无座游丝	A类无座游丝	AW
	B类无座游丝	BW
有座游丝	A类有座顺向游丝	AS
	A类有座逆向游丝	AN
	B类有座顺向游丝	BS
	B类有座逆向游丝	BN

4.2 结构型式

游丝结构如图 1、图 2、图 3 所示，游丝座结构如图 4 所示。

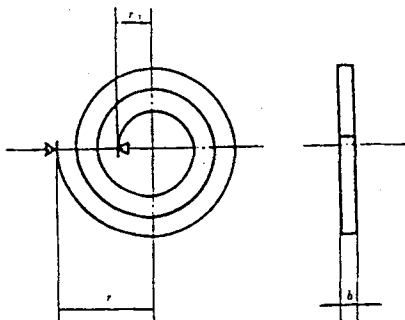


图 1 无座游丝

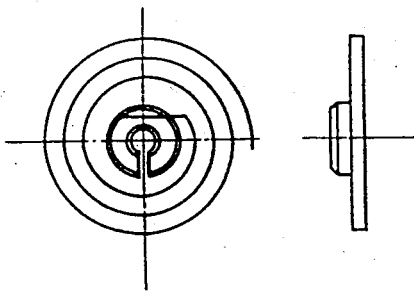


图 2 有座顺向游丝

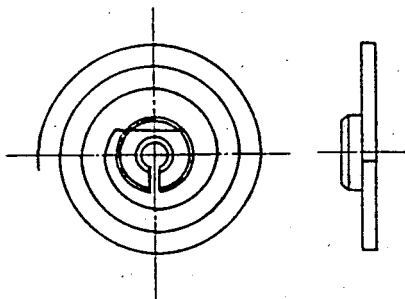


图 3 有座逆向游丝

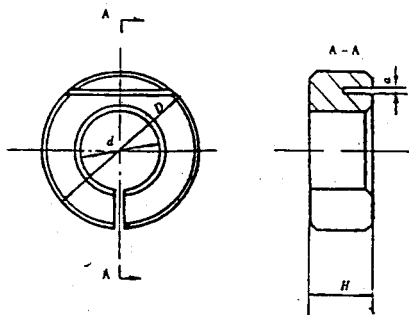
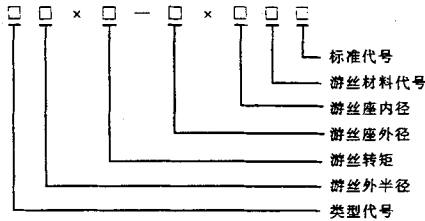


图 4 游丝座

4.3 型号标记

游丝的型号按下列标记。



示例：

A类无座游丝，外半径 $r = 7\text{mm}$ ，转矩 $40\mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ ，材料为 QSn4-3 的游丝。

标记为：AW7×40-QSn4-3 JB/T 8206—1999。

B类有座顺向游丝，外半径 $r = 7\text{mm}$ ，转矩 $40\mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ ，游丝座外径 $D = 4\text{mm}$ ，游丝座内径 $d = 1.6\text{mm}$ ，材料为 3J53 的游丝。

标记为：BS7×40-4×1.6 3J53 JB/T8206—1999。

5 要求

5.1 尺寸、参数与偏差

5.1.1 游丝（材料为 QSn4-3）的基本尺寸与极限偏差和参数与允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		QSn4-3 转矩 M $\mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$		转矩线性度 $0^\circ \sim 90^\circ$
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	允许偏差
4.0	± 0.40	1.6	$+0.32$ 0	0.25	± 0.03	10		1.25		
								1.60		
4.5	± 0.45			0.315	± 0.04	8		2.00		
								2.50		
								3.15		
								4.00		
5.5	± 0.55	2.0	$+0.40$ 0	0.40	± 0.04	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	5.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
								6.30		
								8.00		
								2.00		
								2.50		
								3.15		
								4.00		
								5.00		
	6.30									
	8.00									
	10.00									
	12.00									
	16.00									
	20.00									
	25.00									

表 2 (续)

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		QSn4-3 转矩 M $\mu\text{m} \cdot \text{m}^2/90^\circ$	转矩线性度 $0^\circ - 90^\circ$								
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								
6.0	± 0.60			0.40	± 0.04	12		6.30									
				0.45	± 0.05			8.00									
				0.50				9.00									
				0.56	± 0.06			10.00									
				0.63				16.00									
				0.71	± 0.07	10		25.00									
				7.0	± 0.70	2.0		$+0.40$ 0		0.45	± 0.05	12	31.00	A类 ± 0.5 B类 ± 1	63.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
										0.50		10.00	40.00				
										0.56	± 0.06	10	11.20		16.00		
										0.63			12.50		18.00		
0.71	± 0.07	14.00	20.00														
0.80	± 0.08	22.40	25.00														
0.90	± 0.09	28.00	31.50														
1.00	± 0.10	35.50	40.00														
1.12	± 0.11	45.00	50.00														
1.25	± 0.13	56.00	63.00														
1.40		71.00	80.00														
		90.00	100.00														
			112.00				125.00										
			140.00				160.00										
			180.00				200.00										
			224.00				250.00										
			280.00				315.00										
			400.00														

表 2 (完)

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		QSn4-3转矩 M $\mu\text{m} \cdot \text{m}/90^\circ$		转矩线性度 $0^\circ - 90^\circ$
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	允许偏差
8.0	± 0.80	2.24	$+0.45$ 0	0.50	± 0.05	12		10.00		
				0.56	± 0.06			12.50		
				0.63				16.00		
				0.71				20.00		
				0.80	± 0.07			25.00		
				0.90	± 0.08			31.50		
					± 0.09			40.00		
								50.00		
								63.00		
								80.00		
		100.00								
9.0	± 0.90	2.5	$+0.50$ 0	0.45	± 0.50	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	12.50	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
				0.50				14.00		
				0.56	± 0.06			16.00		
				0.63	± 0.07			20.00		
				0.71				25.00		
				0.80				31.50		
				0.90	± 0.08			40.00		
					± 0.09			50.00		
								63.00		
								80.00		
		100.00								
		125.00								
11	± 1.10	2.5	$+0.50$ 0	0.80	± 0.08	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	160.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
				0.90	± 0.09			31.00		
				1.00	± 0.10			40.00		
								50.00		
								63.00		
								80.00		
								100.60		
								125.00		
								160.00		
								200.00		
		250.00								
		315.00								
		400.00								
		500.00								

5.1.2 游丝(材料为 3J53)的基本尺寸与极限偏差和参数与允许偏差应符合表 3 规定。

表 3

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		3J53转矩 M $\mu\text{m} \cdot \text{m}/90^\circ$		转矩线性度 $0^\circ \sim 90^\circ$				
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	允许偏差				
5.0	0 -0.50	1.0	+0.20 0	0.16	0 -0.04	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	0.50	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定				
				0.18				0.63						
				0.20				0.80						
				0.224				1.00						
5.5	0 -0.55	2.0	+0.40 0	0.25	0 -0.10			12			A类 ± 0.5 B类 ± 1	1.25	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
				0.315								1.60		
				0.355								2.00		
				0.40								2.50		
				0.45								3.15		
				0.50								4.00		
6.0	0 -0.60	2.0	+0.40 0	0.40	0 -0.12			10			A类 ± 0.5 B类 ± 1	5.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
				0.45								6.30		
				0.50		8.00								
				0.56		10.00								
				0.63		12.50								
				0.71		16.00								
				0.80		20.00								
				0.90		25.00								
							31.50							
							40.00							
							50.00							
							63.00							
							80.00							
							100.00							
							125.00							
							160.00							
							200.00							

表 3 (续)

外半径 r mm		内半径 r_i mm		宽度 b mm		圈数 n		3153转矩 M $\mu\text{m} \cdot \text{m}/90^\circ$		转矩线性度 $0^\circ - 90^\circ$						
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	允许偏差						
7.0	0 -0.70	2.0	+0.40 0	0.45	0 -0.10	10		8.00								
						12		10.00								
				0.50	0 -0.12	10		12.50								
								16.00								
				0.56	0 -0.12			20.00								
								25.00								
				0.63	0 -0.14			31.50								
								40.00								
				0.71	0 -0.16			50.00								
								63.00								
				0.80	0 -0.18			80.00								
								100.00								
				8.0	0 -0.80		2.24	+0.45 0	0.40		0 -0.08	12	A类 ± 0.5 B类 ± 1	8.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
														10.00		
0.45	0 -0.10	12.50														
		16.00														
0.50	0 -0.12	20.00														
		25.00														
0.56	0 -0.12	31.50														
		40.00														
0.63	0 -0.14	50.00														
		63.00														
0.71	0 -0.16	80.00														
		100.00														
0.80	0 -0.16	125.00														
		160.00														
9.0	0 -0.90	2.24	+0.45 0	0.40	0 -0.08	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	6.30	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定						
								8.00								
				0.45	0 -0.10			10.00								
								12.50								
				0.50	0 -0.12			16.00								
								20.00								
				0.56	0 -0.12			25.00								
								31.50								
				0.63	0 -0.14			40.00								
								50.00								
				0.71	0 -0.16			63.00								
								80.00								
				0.80	0 -0.16			100.60								
								125.00								
		160.00														

表 3 (完)

外半径 r mm		内半径 r_1 mm		宽度 b mm		圈数 n		3J53转矩 M $\mu\text{m} \cdot \text{m}/90^\circ$		转矩线性度 $0^\circ \sim 90^\circ$						
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	允许偏差						
10	0 -1.00	2.5	+0.50 0	0.40	0 -0.08	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	8.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定						
				0.45	0 -0.10			10.00								
				0.50	0 -0.10			12.50								
				0.56	0 -0.12			16.00								
				0.63	0 -0.12			20.00								
				0.40	0 -0.08			25.00								
0.45	0 -0.10			31.50												
0.50	0 -0.10			40.00												
0.56	0 -0.12			5.00												
0.63	0 -0.12			6.30												
0.80	0 -0.16			8.00												
0.90	0 -0.18			10.00												
11	0 -1.10	2.5	+0.50 0	0.80	0 -0.16	10	A类 ± 0.5 B类 ± 1	50.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定						
				0.90	0 -0.18			63.00								
				0.80	0 -0.16			80.00								
				0.90	0 -0.18			100.00								
				1.00	0 -0.20			63.00								
				1.12	0 -0.22			80.00								
12.5	0 -1.25			2.5	+0.50 0			1.00			0 -0.20	12	A类 ± 0.5 B类 ± 1	100.00	A类 $\pm 5\%$ B类 $\pm 10\%$	A类 $\pm 1\%$ B类 不作规定
								1.12			0 -0.22			125.00		
								1.00			0 -0.20			160.00		
								1.12			0 -0.22			200.00		
								1.00			0 -0.20			250.00		
								1.12			0 -0.22			400.00		
1.00	0 -0.20	500.00														
1.12	0 -0.22	630.00														
1.00	0 -0.20	800.00														
1.12	0 -0.22	1000.00														

5.1.3 游丝座的基本尺寸与极限偏差应符合表 4 的规定。

表 4

mm

外径 D		内径 d		高度 H		竖槽宽 a
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 -0.06	0.8		1.0		0.2~0.3
3.0		0.8				
		1.0				
		1.2				
		1.4				
4.0	(1.5)	0 -0.10	1.5	0 -0.10		
	1.6					
	0.8					
	1.0					
	1.2					
	1.4					
4.5	0 -0.08	(1.5)				
		1.6				
		1.8				
5.0		2.0				
		2.2				
		2.5				
		2.5				
		(2.6)				
		2.8				
		3.0				
		2.0				
		2.5				
		1.0				
		1.5				
		1.8				
		2.0				
		2.5				

注
1 游丝座内径 d 的极限偏差为装上游丝后的数值。
2 游丝宽度 b 一般不大于游丝座高度 H 的 $1/2$ 。
3 表中括号内的尺寸不推荐选用。

5.2 形状和位置

5.2.1 游丝的形状应符合阿基米德螺线。螺线的线轮廓度公差：A类应不超过 $1/3$ 圈距；B类应不超过 $1/2$ 圈距。

5.2.2 游丝各圈构成的端面的平面度公差应不大于游丝宽度 b 的 $1/4$ 。

5.2.3 游丝各圈构成的端面对游丝座内孔轴线的垂直度公差应不大于 0.7mm 。

5.2.4 有座游丝的阿基米德螺线圆心对游丝座内孔轴线的同轴度公差为圈距 t 。

5.3 外观

5.3.1 游丝压延表面粗糙度应不超过 $R, 0.8\mu\text{m}$ 。

5.3.2 游丝座内孔表面粗糙度应不超过 $R, 12.5\mu\text{m}$ 。

5.3.3 游丝表面应清洁，无脏物、油脂，不应有裂纹、夹层、毛刺、机械伤痕和腐蚀性痕迹等缺陷，不允许有影响游丝各项参数性能的压痕及氧化斑点等。

5.4 铆接质量

5.4.1 游丝与游丝座铆接应牢固。

5.4.2 游丝内端不得露出游丝座的装配槽。

5.5 游丝和游丝座材料

5.5.1 QSn4-3游丝材料应符合CB/T 3124的规定。

5.5.2 3J53 游丝材料应符合 YB/T 5254 的规定。

5.5.3 HPb59-1 游丝座材料应符合 GB/T 3112 的规定。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

环境温度： $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ；

相对湿度：45% ~ 75%。

6.2 基本尺寸、参数与偏差

6.2.1 游丝

a) 游丝的外半径 r 和内半径 r_1 ，在 20 倍的投影仪上用样板检测；

b) 游丝的宽度 b ，用分度值为 0.01mm 的千分尺检测；

c) 游丝的圈数 n ，用目测法检测；

d) 游丝的转矩 M ，按图 1 中“▽”所示的位置夹持，用转矩仪扭转 90° 进行检测；

e) 游丝的转矩线性度，用精度为 0.2% 的转矩线性度测试仪，在游丝工作转角 $0^\circ \sim 90^\circ$ 内，每隔 10° 测量转矩进行检测。

6.2.2 游丝座

a) 游丝座的外径 D ，用分度值为 0.01mm 的千分尺进行检测；

b) 游丝座的内径 d ，用塞规检测；

c) 游丝座的高度 H ，用分度值为 0.01mm 的千分尺进行检测。

6.3 形状和位置

6.3.1 游丝螺线的线轮廓度的试验方法，一般用目测法，测其圈距的均匀度；在产品质评定或仲裁时，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 游丝各圈构成的端面的平面度，用 20 倍的投影仪进行检测。

6.3.3 游丝各圈构成的端面对游丝座内孔轴线的垂直度，用 20 倍的投影仪进行检测。

6.3.4 有座游丝的阿基米德螺线中心对游丝座内孔轴线的同轴度，用 20 倍的投影仪和样板进行检测。

6.4 外观

6.4.1 游丝压延表面粗糙度，用干涉显微镜检测。

6.4.2 游丝座内孔表面粗糙度，用双管显微镜检测。

6.4.3 游丝外观质量，用目测法检测。

6.5 铆接质量

6.5.1 游丝与游丝座铆接力试验

a) 转矩 M 大于 $1000\mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ 的游丝，在游丝装配槽方向上对游丝施加拉力为 5N ~ 10N 时，游丝不应从游丝槽中拉出。

b) 转矩 M 小于 $1000\mu\text{N} \cdot \text{m}/90^\circ$ 的游丝，在游丝装配槽方向上对游丝施加拉力为 2.5N ~ 5N 时，游丝不应从游丝槽中拉出。

6.5.2 游丝内端不得露出游丝座的装配槽，用目测法检测。

6.6 游丝和游丝座材料

游丝和游丝座材料，由生产材料单位按材料标准规定的方法进行检测，本标准不作规定。如果发现材质有问题，应与生产单位协商解决。

7 检验规则

游丝检验分出厂检验和型式检验

7.1 出厂检验

游丝应经生产企业质检部门检验合格方可出厂,并附产品合格证。

7.1.1 检验项目

出厂检验项目按表5规定。

表5

序号	检验项目	要求的条文号	试验方法的条文号	出厂检验		型式检验	
				组别	AQL	组别	RQL
1	转矩 M	5.1.1,5.1.2	6.2.1d)	I	0.65	I	10
2	压延表面粗糙度	5.3.1	6.4.1				
3	内孔表面粗糙度	5.3.2	6.4.2				
4	外半径 r	5.1.1,5.1.2	6.2.1a)	II	1.5	II	25
5	内径 d	5.1.3	6.2.2b)				
6	外观	5.3.3	6.4.3				
7	铆接质量	5.4	6.5				
8	内半径 r_i	5.1.1,5.1.2	6.2.1a)	-	-	III	40
9	宽度 b	5.1.1,5.1.2	6.2.1b)				
10	圈数 n	5.1.1,5.1.2	6.2.1c)				
11	外径 D	5.1.3	6.2.2a)				
12	高度 H	5.1.3	6.2.2c)				
13	螺线的线轮廓度	5.2.1	6.3.1				
14	平面度	5.2.2	6.3.2				
15	垂直度	5.2.3	6.3.3				
16	同轴度	5.2.4	6.3.4				

7.1.2 抽样与组批

游丝按 GB/T 2828 规定的一次正常抽样方案。表5中的1,4,5,6项为一般检查水平 I;序号2,3,7项为特殊检查水平 S-2。合格质量水平(AQL)值按表5规定。

7.1.3 判定规则

从交收批中随机抽取的样本进行检验,若不合格品数小于或等于合格判定数 A_c ,则该批产品为合格;若不合格品数大于或等于不合格判定数 R_c ,则该交收检验批产品为不合格。

对经检验认为不合格的交收检验批,如有修复的可能,则允许制造单位修复后再提交检验。

7.2 型式检验

游丝的型式检验,每年至少进行一次;在改变结构、改进工艺、更新材料或停产半年以上又恢复生产时,亦应进行型式检验。

7.2.1 检验项目

型式检验项目按表5规定。

7.2.2 抽样与组别

游丝按 GB/T 2829 规定的二次抽样方案。判别水平 I,不合格质量水平(RQL)值按表5规定。

7.2.3 判定规则

从检验批中随机抽取的样本进行检验,若不合格品数小于或等于合格判定数 A_c ,则型式检验为合格;若不合格品数大于或等于不合格判定数 R_c ,则型式检验为不合格。此时应在生产中找到产生不合格的原因,并采取措拖加以消除,未出厂的产品不得出厂,已出厂的产品应通知使用方,协商解决。

7.2.4 经型式检验的样品不得作为成品交货。根据定货方的要求,可提供型式检验报告。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

8.1.1 每个包装容器内应附产品合格证,标明:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称、标记和数量;
- c) 检验日期、检验员代号;
- d) 检验部门印章。

8.1.2 每只包装箱中应附装箱单,标明:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称、标记和数量;
- c) 包装员代号;
- d) 出厂日期。

8.2 包装

8.2.1 包装容器的型式与尺寸及包装数量,可由制造单位自行规定。包装应保证游丝在运输和贮存期内完好无损。

8.2.2 包装箱上应有重量、体积、防潮、小心轻放等字样或标志。

8.3 贮存

8.3.1 包装好的游丝应存放在温度为 0℃ - 40℃,相对湿度不大于 85%的环境中。周围空气中不应含有损游丝表面性能的有害物质。

8.3.2 包装好的游丝在规定的贮存条件下,自出厂日算起,18 个月内应符合标准的规定。