

中华人民共和国国家标准

冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧
技术条件

GB 1239.1—89

代替 GB 1239—76

Cold coiled helical tension springs
Technical specifications

1 主题内容与适用范围

本标准规定了普通冷卷圆截面圆柱螺旋拉伸弹簧的技术要求、试验方法及检验规则。

本标准适用于冷卷圆截面圆柱螺旋拉伸弹簧(以下简称弹簧),弹簧材料的截面直径大于或等于 0.5 mm。

本标准不适用于特殊性能的弹簧。

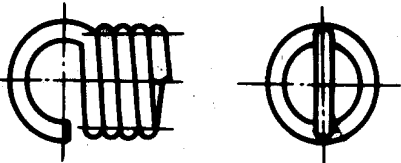
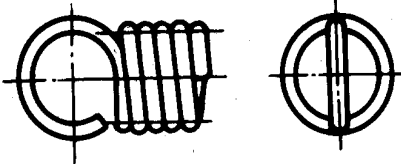
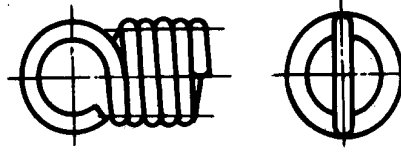
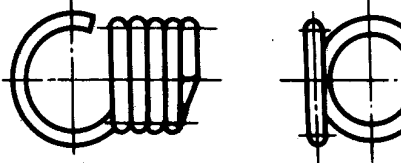
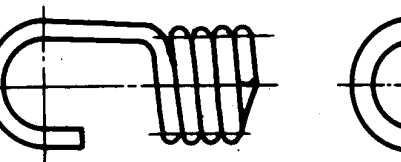
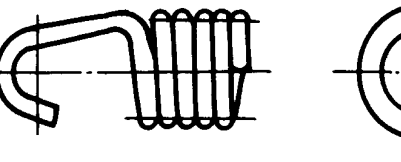
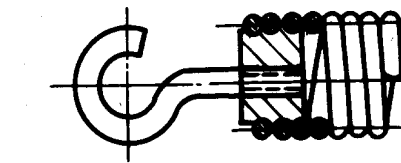
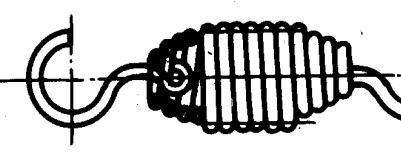
2 引用标准

- GB 1239.5 圆柱螺旋弹簧抽样检查
- GB 1805 弹簧术语
- GB 2271 阀门用油淬火-回火铬钒合金弹簧钢丝
- GB 3123 硅青铜线
- GB 3124 锡青铜线
- GB 3134 铍青铜线
- GB 4357 炭素弹簧钢丝
- GB 4358 琴钢丝
- GB 4359 阀门用油淬火-回火碳素弹簧钢丝
- GB 4360 油淬火-回火碳素弹簧钢丝
- GB 4361 油淬火-回火硅锰合金弹簧钢丝
- GB 4362 阀门用油淬火-回火铬硅合金弹簧钢丝
- GB 4459.4 机械制图 弹簧画法
- YB(T) 11 弹簧用不锈钢丝

3 产品分类

弹簧的结构型式分类见表 1。

表 1

代 号	简 图	端部结构型式
LI		半圆钩环
LII		圆钩环
LIII		圆钩环压中心
LV		偏心圆钩环
LVI		长臂半圆钩环
LVII		长臂小圆钩环
LVIII		可调式拉簧
LIX		两端具有可转钩环

注：弹簧结构型式推荐采用半圆钩环、圆钩环、圆钩环压中心型。

4 技术要求

4.1 产品应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2 极限偏差的等级

弹簧特性与尺寸的极限偏差分为 1、2、3 三个等级,各项目的等级应根据使用需要分别独立选定。

4.3 弹簧特性及极限偏差

4.3.1 弹簧特性

弹簧特性应符合 4.3.1.1 条的规定,特殊需要时,还应符合 4.3.1.2 条的规定。

4.3.1.1 在指定长度的负荷下,弹簧变形量应在试验负荷下变形量的 20%~80%之间。

弹簧要求 1 级精度时,指定长度负荷下的变形量应在 4 mm 以上。

试验负荷 P_s :测定弹簧特性时,以弹簧上允许承载的最大负荷作为试验负荷。

试验应力 τ_s :测定弹簧特性时,以弹簧上允许承载的最大应力作为试验应力。

4.3.1.2 弹簧刚度,在特殊需要时采用,其变形量应在试验负荷下变形量的 30%~70%之间。

4.3.2 弹簧特性的极限偏差

4.3.2.1 有效圈数大于 3 的弹簧,其指定长度时的负荷极限偏差按以下的规定。

$$\pm[(\text{初拉力} \times \alpha) + (\text{指定长度时负荷} - \text{初拉力}) \times \beta]$$

α (初拉力的极限偏差)和 β (与变形量对应的负荷偏差)分别按表 2、表 3 规定。

表 2 α 值

精度等级	1	2	3
α	0.10	0.15	0.20

表 3 β 值

精度等级	1	2	3
β	0.05	0.10	0.15

4.3.2.2 弹簧刚度 P' 的极限偏差,按表 4 规定。

表 4

N/mm

极限偏差 有效圈数 n	精度等级		
	1	2	3
$\geq 3 \sim 10$	$\pm 0.05P'$	$\pm 0.10P'$	$\pm 0.15P'$
> 10	$\pm 0.04P'$	$\pm 0.08P'$	$\pm 0.12P'$

4.3.2.3 弹簧特性的极限偏差,根据供需双方协定可以不对称使用,其公差值不变。

4.4 尺寸及极限偏差

4.4.1 弹簧外径的极限偏差按表 5 的规定(弹簧的外径为 D_2 ,中径为 D ,内径为 D_1)。

表 5

mm

极限偏差 / 精度等级	1	2	3
旋绕比 $C(D/d)$			
$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.010D$, 最小 ± 0.15	$\pm 0.015D$, 最小 ± 0.2	$\pm 0.025D$, 最小 ± 0.4
$> 8 \sim 15$	$\pm 0.015D$, 最小 ± 0.2	$\pm 0.020D$, 最小 ± 0.3	$\pm 0.030D$, 最小 ± 0.5
$> 15 \sim 22$	$\pm 0.020D$, 最小 ± 0.4	$\pm 0.030D$, 最小 ± 0.5	$\pm 0.040D$, 最小 ± 0.8

4.4.2 自由长度

弹簧自由长度 H_0 (两钩环内侧之间的长度) 的极限偏差, 按表 6 的规定。当弹簧有特性要求时, 自由长度作为参考。

对于无初拉力的弹簧, 自由长度的极限偏差由供需双方协议规定。

表 6

mm

极限偏差 / 精度等级	1	2	3
旋绕比 $C(D/d)$			
$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.010H_0$, 最小 ± 0.2	$\pm 0.02H_0$, 最小 ± 0.5	$\pm 0.03H_0$, 最小 ± 0.6
$> 8 \sim 15$	$\pm 0.015H_0$, 最小 ± 0.5	$\pm 0.03H_0$, 最小 ± 0.7	$\pm 0.04H_0$, 最小 ± 0.8
$> 15 \sim 22$	$\pm 0.020H_0$, 最小 ± 0.6	$\pm 0.04H_0$, 最小 ± 0.3	$\pm 0.06H_0$, 最小 ± 0.1

4.4.3 总圈数

总圈数作为参考值, 当钩环位置有要求时, 应保证钩环位置。

4.4.4 两钩环相对角度

弹簧两钩环相对角度的公差, 如图 1 所示, 按表 7 的规定。

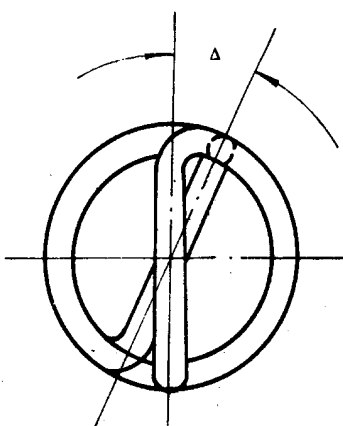


图 1

表 7

弹簧中径 D , mm	角度公差 Δ , (°)
≤ 10	40
$> 10 \sim 25$	30
$> 25 \sim 55$	20
> 55	15

4.4.5 钩环中心面与弹簧轴心线位置度

对于半圆钩环、圆钩环、压中心圆钩环的拉簧钩环中心面与弹簧轴心线位置度如图 2 所示,按表 8 的规定。其他钩环的位置度公差由供需双方商定。

4.4.6 弹簧钩环钩部长度如图 3 所示,其极限偏差按表 9 的规定。

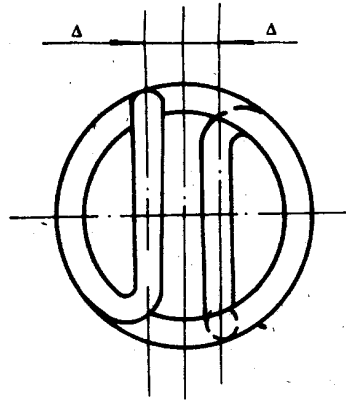


图 2

表 8

mm

弹簧中径 D	$> 3 \sim 6$	$> 6 \sim 10$	$> 10 \sim 18$	$> 18 \sim 30$	$> 30 \sim 50$	$> 50 \sim 120$
公差 Δ	0.5	1	1.5	2	2.5	3

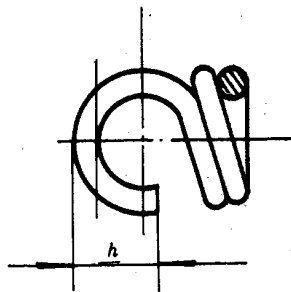


图 3

表 9

mm

钩环钩长度 h	极限偏差
≤ 15	± 1
$> 15 \sim 30$	± 2
$> 30 \sim 50$	± 3
> 50	± 4

4.4.7 弹簧尺寸的极限偏差必要时可以不对称使用,其公差值不变。

4.5 外观

弹簧表面应光滑,不得有肉眼可见的有害缺陷。

4.6 材料

4.6.1 弹簧材料应采用表 10 所规定的材料。若需用其他材料,可由供需双方商定。

表 10

序 号	标准号	标准名称
1	GB 4357	碳素弹簧钢丝
2	GB 4358	琴钢丝
3	GB 4360	油淬火-回火碳素弹簧钢丝
4	GB 4361	油淬火-回火硅锰合金弹簧钢丝
5	GB 3123	硅青铜线
6	GB 3124	锡青铜线
7	YB(T)11	弹簧用不锈钢丝

4.6.2 弹簧材料的质量应符合相应材料标准的有关规定。

4.6.3 弹簧材料必须有材料制造厂的检验质量证明书。并经弹簧制造厂复验合格后方可使用。

4.7 弹簧在成形后需进行去应力退火处理。根据使用要求,也允许不进行去应力退火处理,其硬度不予考核。

4.8 表面处理

弹簧表面处理的要求,根据需要应在产品图样中注明。凡镀层为锌、铬与镉时,电镀后应当进行去氢处理。

4.9 弹簧有特殊技术要求时,由供需双方协议规定。

5 检查与试验方法

5.1 弹簧特性

5.1.1 弹簧特性的测定,是将弹簧拉伸一次到试验负荷后进行。试验负荷根据表 11 规定的试验应力计算。

表 11

N/mm

材 料	油回火钢丝	碳素弹簧钢丝、琴钢丝	不锈钢丝	青 铜 丝
弹簧试验应力	抗拉强度×0.44	抗拉强度×0.4	抗拉强度×0.36	抗拉强度×0.32

试验负荷按下式计算：

$$P_s = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_s$$

式中： P_s ——试验负荷，N；

τ_s ——试验负荷下的应力，N/mm²；

d ——材料直径，mm；

D ——弹簧中径，mm。

5.1.2 弹簧负荷的测量在精度不低于1%的弹簧试验机上进行。

5.2 弹簧直径用通用或专用量具测量。

5.3 自由长度用通用或专用量具测量。

5.4 两钩环相对角度采用目测或用样板测量。

5.5 钩环位置度用通用或专用量具测量。

5.6 钩环钩部尺寸用通用或专用量具测量。

5.7 外观采用目测或用5倍放大镜检查。

5.8 表面防锈处理按有关技术标准或技术文件进行检查。

6 检验规则

6.1 产品的验收抽样检查按 GB 1239.5 的规定。

6.2 弹簧其他项目的检验，按本标准第4章的有关规定。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 弹簧在包装前应清洁干净，并进行防腐处理。然后用结实不透水的中性纸或塑料袋包装后装入包装盒内。根据使用要求也可采用其他包装方式。

7.2 弹簧应包装可靠，每箱重量不超过25 kg，也可根据需要用集装箱运输。

7.3 包装箱内应附有产品合格证。合格证包括下列内容：

- a. 制造厂名称；
- b. 产品名称、机型及零件号；
- c. 制造日期或生产批号；
- d. 技术检查部门签章。

7.4 包装箱外部应标明：

- a. 制造厂名称、商标及厂址；
- b. 产品名称、机型及零件号；
- c. 件数；
- d. 毛重；
- e. 收货单位及地址；

GB 1239.1-89

f. “小心轻放”、“怕湿”等标记;

g. 出厂日期。

7.5 产品应贮存在通风和干燥的仓库内。在正常保管情况下,自出厂之日起12个月内不锈蚀。

7.6 对标志、包装、运输与贮存有特殊要求的,应由供需双方协议规定。

附录 A
材料抗拉强度
(补充件)

表 A1

N/mm²

钢丝直径 mm	GB 4357 碳素弹簧钢丝			GB 4358 琴钢丝			GB 4359 阀门用油淬火-回火 碳素弹簧钢丝	YB(T) 11 弹簧用不锈钢丝		
	A 组	B 组	C 组	G ₁ 组	G ₂ 组	F 组		A 组	B 组	C 组
0.08	2059	2403	2746	2893	3187	—		1618	2157	—
0.09	2010	2354	2697	2844	3138	—		1618	2157	—
0.10	1961	2305	2648	2795	3089	—		1618	2157	—
0.12	1912	2256	2599	2746	3040	—		1618	2157	—
0.14	1863	2206	2550	2697	2991	—		1618	2157	1961
0.16	1814	2158	2501	2648	2942	—		1618	2157	1961
0.18	1814	2158	2452	2599	2883	—		1618	2157	1961
0.20	1814	2158	2403	2599	2844	—		1618	2157	1961
0.23	1765	2108	2354	2550	2795	—		1569	2059	1961
0.26	1716	2059	2305	2501	2746	—		1569	2059	1912
0.29	1667	2010	2256	2452	2697	—		1569	2059	1912
0.32	1618	1961	2206	2403	2648	—		1569	2059	1912
0.35	1618	1961	2206	2403	2648	—		1569	2059	1912
0.40	1569	1912	2158	2354	2599	—		1569	2059	1912
0.45	1471	1863	2108	2305	2550	—		1569	1961	1814
0.50	1471	1863	2108	2305	2550	—		1569	1961	1914
0.55	1471	1814	2059	2256	2501	—		1569	1561	1814
0.60	1471	1765	2010	2206	2452	—		1569	1961	1814
0.65	1471	1765	2010	2206	2452	—		1569	1961	1814
0.70	1422	1716	1961	2158	2403	—		1569	1961	1814
0.80	1422	1716	1912	2108	2354	—		1471	1863	1765
0.90	1422	1716	1912	2108	2305	—		1471	1863	1765
1.00	1373	1667	1863	2059	2256	—		1471	1863	1765
1.20	1324	1618	1814	2010	2206	—		1373	1765	1667
1.40	1324	1618	1765	1961	2158	—		1373	1765	1667

续表 A1

N/mm²

钢丝直径 mm	GB 4357 碳素弹簧钢丝			GB 4358 琴 钢 丝			GB 4359 阀门用油淬火-回火 碳素弹簧钢丝	YB(T) 11 弹簧用不锈钢丝		
	A 组	B 组	C 组	G ₁ 组	G ₂ 组	F 组		A 组	B 组	C 组
1.60	1275	1569	1765	1912	2108	—		1324	1667	1569
1.80	1226	1520	1716	1863	2059	—		1324	1667	1569
2.0	1177	1471	1716	1814	2010	1716	1422	1324	1667	1569
2.2							1422			
2.3	1177	1422	1667	1765	1961	1716		1275	1569	1471
2.5							1422			
2.6	1177	1422	1667	1765	1961	1667		1275	1569	1471
2.9	1128	1373	1618	1716	1912	1667		1177	1471	1373
3.0							1422			
3.2	1128	1324	1569	1667	1863	1618	1422	1177	1471	1373
3.5	1128	1324	1569	1667	1814	1618	1422	1177	1471	1373
4.0	1128	1324	1520	1618	1765	1589	1422	1177	1471	1373
4.5	1079	1324	1520	1569	1716	1520	1373	1079	1373	1275
5.0	1079	1324	1471	1520	1667	1471	1373	1079	1373	1275
5.5	1030	1275	1471	1471	1613		1324	1079	1373	1275
6.0	981	1226	1422	1422	1563		1324	1079	1373	1275
6.5	981	1226	1422					981	1275	—
7.0	932	1177	1373					981	1275	—
8.0	932	1177	1373					981	1275	—
9.0	932	1128	1324					—	1128	—
10.0	932	1128	1324					—	981	—
11.0		1079	1275							
12.0		1079	1275					—	883	—
13.0		1030	1226							

表 A2

N/mm²

钢丝直径 mm	GB 4360 油淬火-回火碳 素弹簧钢丝		GB 4361 油淬火-回火硅锰 合金弹簧钢丝			GB 4362 阀门用油淬火-回火 铬硅合金弹簧钢丝	GB 2271 阀门用油淬火-回火 铬钒合金弹簧钢丝
	A类	B类	A类	B类	C类		
1.00							1667
1.20							1667
1.40							1667
1.60						1961	1667
1.80						1961	1667
2.0	1618	1716	1569	1667	1765	1912	1618
2.2	1569	1667	1569	1667	1765	1912	1618
2.5	1569	1667	1569	1667	1765	1912	1618
3.0	1520	1618	1569	1667	1765	1912	1618
3.2	1471	1569	1520	1618	1716	1863	1569
3.5	1471	1569	1520	1618	1716	1863	1569
4.0	1422	1520	1471	1569	1667	1814	1520
4.5	1373	1471	1471	1569	1667	1814	1520
5.0	1324	1422	1471	1569	1667	1765	1471
5.5	1275	1373	1471	1569	1667	1765	1471
6.0	1275	1373	1471	1569	1667	1716	1471
6.5	1275	1373	1471	1569	1667	1716	1422
7.0	1226	1324	1422	1520	1618	1667	1422
7.5			1422	1520	1618		
8.0	1226	1324	1422	1520	1618	1667	1373
8.5			1422	1520	1618		
9.0	1226	1324	1422	1520	1618		1373
9.5			1375	1471	1569		
10.0	1177	1275	1373	1471	1569		1373
10.5			1373	1471	1569		
11.0	1177	1275	1373	1471	1569		
11.5			1373	1471	1569		
12.0	1177	1275	1373	1471	1569		
13.0			1373	1471	—		
14.0			1373	1471	—		

表 A3

材 料	GB 3123 硅青铜线		
线材直径,mm	0.1~2	>2~4.2	>4.2~6
抗拉强度 σ_b ,N/mm ²	784	833	833

表 A4

材 料	GB 3124 锡青铜线		
线材直径,mm	0.1~2.5	>2.5~4	>4~5
抗拉强度 σ_b ,N/mm ²	784	833	833

表 A5

N/mm²

材 料	GB 3134 铍青铜线	
状 态	硬化调质前的拉力试验	硬化调质后的拉力试验
软	343~568	>1 029
1/2 硬	579~784	>1 176
硬	>598	>1 274

附加说明:

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所归口。

本标准由机械电子工业部机械标准化研究所、天津弹簧研究所负责起草。

本标准主要起草人崔俊山、肖椿霖、马振挺、陆锡祺、陆培根、王慈芳、俞丽仙。