

www.newmaker.com

# 中华人民共和国国家标准

## 小型圆柱螺旋压缩弹簧 尺寸及参数

GB 1973.3-89

### Small cylindrically coiled compression spring Dimensions and parameters

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了小型圆柱螺旋压缩弹簧(两端圈并紧不磨型与并紧磨平型)尺寸及参数。

本标准适用于直径小于 0.5 mm 的圆截面材料制造的一般用途冷卷圆柱螺旋压缩弹簧(两端圈并紧不磨型及并紧磨平型),以下简称弹簧。

#### 2 引用标准

- GB 1238 金属镀层及化学处理表示方法
- GB 1805 弹簧术语
- GB 1973.1 小型圆柱螺旋弹簧技术条件
- GB 4357 碳素弹簧钢丝
- GB 4459.4 机械制图 弹簧画法
- YB(T)11 弹簧用不锈钢丝

#### 3 术语、代号

3.1 最大芯轴直径:  $D_{Xmax}$ ;

最小套筒直径:  $D_{Tmin}$ 。

3.2 其余按 GB 1805 的规定。

#### 4 弹簧的工作图及型式

4.1 工作图样的绘制按 GB 4459.4 的规定。

4.2 弹簧的型式分为两端圈并紧不磨型(Y II)(见图 1)和两端圈并紧磨平型(Y I)(见图 2)两种。

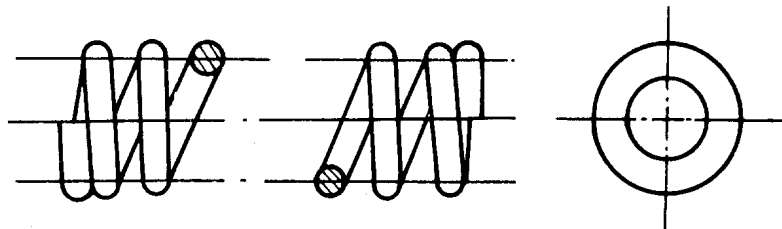


图 1 两端圈并紧不磨型

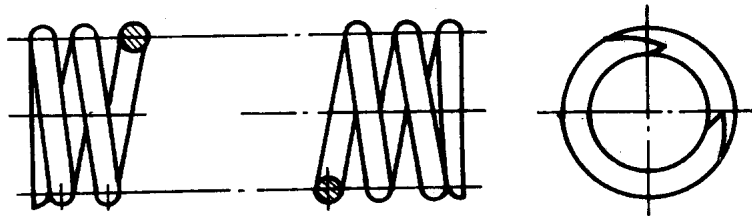


图2 两端圈并紧磨平型

## 5 材料

弹簧材料直径为 0.16~0.45 mm, 并规定使用 GB 4357 中 B 组钢丝或 YB(T) 11 中 B 组钢丝。当采用 YB(T) 11 中的 B 组钢丝时, 需在标记中注明代号“S”。

6 弹簧如需设置芯轴或套筒时, 其尺寸按图 3 及表 1 规定。

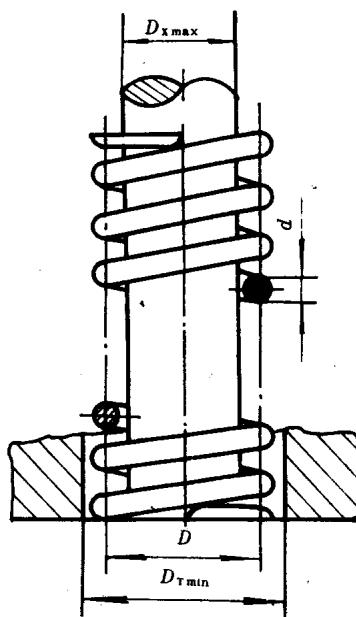


图3

## 7 制造精度

弹簧的刚度、外径、自由高度按 GB 1973 规定的 3 级精度制造。如果按 2 级精度制造时, 则加注符号“2”。但两端面对外廓素线的垂直度均按 3 级精度制造。

## 8 旋向

弹簧的旋向规定为右旋。当需要左旋时, 应在标记中注明“左”。

## 9 表面处理

9.1 采用碳素弹簧钢丝制造的弹簧, 表面一般进行氧化处理, 但也可进行镀锌、镀镉、磷化等金属镀层及化学处理, 其标记方法应按 GB 1238 的规定。

9.2 采用不锈钢丝制造的弹簧, 必要时可对表面进行清洗处理, 不加任何标记。

## 10 标记

### 10.1 标记的组成

弹簧的标记由名称、型式、尺寸、标准编号、材料牌号以及表面处理组成,规定如下:

名称	型式、尺寸、精度及旋向	标准编号	材料牌号	表面处理
压簧(Y)	I(I) $d \times D \times H_0$ -精度旋向	GB XXXX-XX		

## 10.2 标记示例

例1:Y I型弹簧,材料直径0.20 mm,弹簧中径2.50 mm,自由高度6 mm,左旋,刚度、外径、自由高度精度为2级,材料为碳素弹簧钢丝B组,表面镀锌处理。

标记 Y I 0.20×2.50×6-2左 GB 1973.3-89-D-Zn

例2:Y II型弹簧,材料直径0.40 mm,弹簧中径2.50 mm,自由高度5 mm,右旋,刚度、外径、自由高度精度为3级,材料为弹簧用不锈钢丝B组。

标记 Y II 0.40×2.50×5 GB 1973.3-89-S

## 11 弹簧的其他技术要求

按GB 1973的规定。

## 12 基本尺寸及参数

采用碳素弹簧钢丝制造的弹簧的基本尺寸及参数见表1;采用弹簧用不锈钢丝制造的弹簧的基本尺寸及参数见表2。

表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.16	0.80	1.655	0.51	1.15	3.5	1.60	0.29	3.566	0.46	13.82	2.2
					5.5	2.50	0.29	2.269	0.73	18.85	3.0
					8.5	3.15	0.29	1.469	1.13	26.39	4.2
					12.5	5	0.29	0.998	1.66	36.44	5.8
					18.5	7	0.29	0.675	2.45	51.52	8.1
	1.00	1.398	0.67	1.39	3.5	2.00	0.38	1.826	0.77	17.28	2.7
					5.5	3.15	0.38	1.162	1.20	23.56	3.7
					8.5	4	0.38	0.752	1.86	32.99	5.2
					12.5	6	0.38	0.511	2.74	45.55	7.2
					18.5	8	0.38	0.345	4.05	64.40	10.2
	1.20	1.208	0.83	1.63	3.5	2.50	0.49	1.057	1.14	20.73	3.3
					5.5	3.55	0.49	0.672	1.80	28.27	4.5
					8.5	5	0.49	0.435	2.78	39.58	6.2
					12.5	7	0.49	0.296	4.08	54.66	8.6
					18.5	11	0.49	0.200	6.04	77.28	12.2
	1.60	0.947	1.15	2.11	3.5	4	0.77	0.446	2.13	27.65	4.4
					5.5	6	0.77	0.284	3.34	37.70	6.0
					8.5	8	0.77	0.184	5.16	52.78	8.3
					12.5	11	0.77	0.125	7.59	72.88	11.5
					18.5	16	0.77	0.084	11.24	103.04	16.3
2.00	0.779	1.47	2.59	3.5	5	1.13	0.228	3.41	34.56	5.5	
				5.5	8	1.13	0.145	5.36	47.12	7.4	
				8.5	11	1.13	0.094	8.29	65.97	10.4	
				12.5	16	1.13	0.064	12.19	91.11	14.4	
				18.5	24	1.13	0.043	18.04	128.81	20.3	
0.20	1.00	2.587	0.64	1.44	3.5	2.00	0.37	4.457	0.58	17.28	4.3
					5.5	3.15	0.37	2.836	0.91	23.56	5.8
					8.5	4	0.37	1.835	1.41	32.99	8.1

续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.20	1.00	2.587	0.64	1.44	12.5	6	0.37	1.248	2.07	45.55	11.2
					18.5	8	0.37	0.843	3.07	64.40	15.9
	1.20	2.255	0.80	1.68	3.5	2.50	0.45	2.579	0.87	20.73	5.1
					5.5	3.55	0.45	1.641	1.37	28.27	7.0
					8.5	5	0.45	1.062	2.12	39.58	9.8
					12.5	7	0.45	0.722	3.12	54.66	13.5
					18.5	10	0.45	0.488	4.62	77.28	19.1
					3.5	3.55	0.67	1.088	1.64	27.65	6.8
	1.60	1.789	1.12	2.16	5.5	5	0.67	0.692	2.58	37.70	9.3
					8.5	7	0.67	0.448	3.99	52.78	13.0
					12.5	10	0.67	0.305	5.87	72.88	18.0
					18.5	14	0.67	0.206	8.69	103.04	25.4
					3.5	5	0.96	0.557	2.66	34.56	8.5
	2.00	1.480	1.44	2.64	5.5	7	0.96	0.355	4.18	47.12	11.6
					8.5	10	0.96	0.229	6.45	65.97	16.3
					12.5	14	0.96	0.156	9.49	91.11	22.5
					18.5	20	0.96	0.105	14.05	128.81	31.8
					3.5	6	1.42	0.285	4.27	43.20	10.7
	2.50	1.217	1.84	3.24	5.5	10	1.42	0.182	6.70	58.90	14.5
					8.5	14	1.42	0.117	10.36	82.47	20.3
12.5					20	1.42	0.080	15.23	113.88	28.1	
18.5					30	1.42	0.054	22.54	161.01	39.7	
3.5					2.50	0.43	7.367	0.60	20.73	8.6	
0.26	1.20	4.417	0.75	1.75	5.5	3.55	0.43	4.688	0.94	28.27	11.8
					8.5	5	0.43	3.033	1.46	39.58	16.5
					12.5	7	0.43	2.063	2.14	54.66	22.8
					18.5	10	0.43	1.394	3.17	77.28	32.2
					3.5	3.15	0.59	3.108	1.15	27.65	11.5
	1.60	3.566	1.07	2.23	3.5	3.15	0.59	3.108	1.15	27.65	11.5

续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.26	1.60	3.566	1.07	2.23	5.5	5	0.59	1.978	1.80	37.70	15.7
					8.5	7	0.59	1.280	2.79	52.78	22.0
					12.5	9	0.59	0.870	4.10	72.88	30.4
					18.5	13	0.59	0.588	6.06	103.04	42.9
	2.00	2.981	1.39	2.71	3.5	4	0.80	1.591	1.87	34.56	14.4
					5.5	6	0.80	1.013	2.94	47.12	19.6
					8.5	8	0.80	0.655	4.55	65.97	27.5
					12.5	12	0.80	0.446	6.69	91.11	38.0
					18.5	17	0.80	0.301	9.90	128.81	53.7
	2.50	2.469	1.79	3.31	3.5	6	1.13	0.815	3.03	43.20	18.0
					5.5	8	1.13	0.518	4.76	58.90	24.6
					8.5	12	1.13	0.335	7.36	82.47	34.4
					12.5	16	1.13	0.228	10.82	113.88	47.5
					18.5	24	1.13	0.154	16.02	161.01	67.1
	3.20	1.989	2.35	4.15	3.5	8	1.72	0.388	5.12	55.29	23.0
					5.5	12	1.72	0.247	8.05	75.40	31.4
					8.5	17	1.72	0.160	12.44	105.56	44.0
					12.5	26	1.72	0.109	18.29	145.77	60.8
					18.5	38	1.72	0.073	27.06	206.09	85.9
	0.29	1.20	5.780	0.73	1.79	3.5	2.50	0.43	11.402	0.51	20.73
5.5						3.55	0.43	7.256	0.80	28.27	14.7
8.5						5	0.43	4.695	1.23	39.58	20.5
12.5						7	0.43	3.193	1.81	54.66	28.3
18.5						10	0.43	2.157	2.68	77.28	40.1
1.60		4.709	1.05	2.27	3.5	3.15	0.57	4.810	0.98	27.65	14.3
					5.5	5	0.57	3.061	1.54	37.70	19.5
					8.5	6	0.57	1.981	2.38	52.78	27.4
					12.5	9	0.57	1.347	3.50	72.88	37.8

续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg	
0.29	1.60	4.709	1.05	2.27	18.5	12	0.57	0.910	5.17	103.04	53.4	
	2.00	3.957	1.37	2.75	3.5	4	0.75	2.463	1.61	34.56	17.9	
					5.5	6	0.75	1.567	2.52	47.12	24.4	
					8.5	8	0.75	1.014	3.90	65.97	34.2	
					12.5	11	0.75	0.690	5.74	91.11	47.2	
					18.5	16	0.75	0.466	8.49	128.81	66.8	
	2.50	3.291	1.77	3.35	3.5	5	1.04	1.261	2.61	43.20	22.4	
					5.5	7	1.04	0.802	4.10	58.90	30.5	
					8.5	11	1.04	0.519	6.34	82.47	42.8	
					12.5	15	1.04	0.353	9.32	113.88	59.0	
					18.5	22	1.04	0.239	13.80	161.01	83.5	
	3.20	2.661	2.33	4.19	3.5	7	1.55	0.601	4.43	55.29	28.7	
					5.5	11	1.55	0.383	6.95	75.40	39.1	
					8.5	16	1.55	0.248	10.75	105.56	54.7	
					12.5	22	1.55	0.168	15.80	145.77	75.6	
					18.5	32	1.55	0.114	23.39	206.09	106.9	
	0.32	1.60	6.017	1.02	2.30	3.5	3.15	0.56	7.131	0.84	27.65	17.5
						5.5	5	0.56	4.538	1.33	37.70	23.8
						8.5	6	0.56	2.936	2.05	52.78	33.3
						12.5	9	0.56	1.997	3.01	72.88	46.0
18.5						12	0.56	1.349	4.46	103.04	65.1	
2.00		5.082	1.34	2.78	3.5	4	0.72	3.651	1.39	34.56	21.8	
					5.5	6	0.72	2.324	2.19	47.12	29.8	
					8.5	8	0.72	1.503	3.38	65.97	41.7	
					12.5	11	0.72	1.022	4.97	91.11	57.5	
					18.5	15	0.72	0.691	7.36	128.81	81.3	
2.50		4.245	1.74	3.38	3.5	5	0.97	1.869	2.27	43.20	27.3	
					5.5	7	0.97	1.190	3.57	58.90	37.2	

续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg	
0.32	2.50	4.245	1.74	3.38	8.5	10	0.97	0.770	5.51	82.47	52.1	
					12.5	14	0.97	0.523	8.11	113.88	71.9	
					18.5	22	0.97	0.354	12.00	161.01	101.6	
	3.20	3.444	2.30	4.22	3.5	7	1.42	0.891	3.86	55.29	34.9	
					5.5	10	1.42	0.567	6.07	75.40	47.6	
					8.5	14	1.42	0.367	9.38	105.56	66.6	
					12.5	22	1.42	0.250	13.80	145.77	92.0	
					18.5	30	1.42	0.169	20.42	206.09	130.1	
					4.00	2.830	2.94	5.18	3.5	9	2.09	0.456
	5.5	14	2.09	0.290					9.75	94.25	59.5	
	8.5	22	2.09	0.188					15.06	131.95	83.3	
	12.5	30	2.09	0.128					22.15	182.21	115.0	
	18.5	45	2.09	0.086					32.78	257.61	162.6	
	0.35	1.60	7.674	1.00	2.34	3.5	3.15	0.56	10.206	0.75	27.65	20.9
						5.5	5	0.56	6.495	1.18	37.70	28.5
8.5						7	0.56	4.202	1.83	52.78	39.9	
12.5						9	0.56	2.858	2.69	72.88	55.0	
18.5						12	0.56	1.931	3.97	103.04	77.8	
2.00		6.516	1.32	2.82	3.5	4	0.71	5.225	1.25	34.56	26.1	
					5.5	6	0.71	3.325	1.96	47.12	35.6	
					8.5	8	0.71	2.152	3.03	65.97	49.8	
					12.5	11	0.71	1.463	4.45	91.11	68.8	
					18.5	15	0.71	0.989	6.59	128.81	97.3	
2.50		5.466	1.72	3.42	3.5	5	0.93	2.675	2.04	43.20	32.6	
					5.5	7	0.93	1.703	3.21	58.90	44.5	
					8.5	10	0.93	1.102	4.96	82.47	62.3	
					12.5	14	0.93	0.749	7.30	113.88	86.0	
					18.5	20	0.93	0.506	10.80	161.01	121.6	



续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.35	3.20	4.450	2.28	4.26	3.5	7	1.35	1.276	3.49	55.29	41.8
					5.5	9	1.35	0.812	5.48	75.40	56.9
					8.5	13	1.35	0.525	8.47	105.56	79.7
					12.5	20	1.35	0.357	12.46	145.77	110.1
					18.5	28	1.35	0.241	18.44	206.09	155.6
	4.00	3.666	2.92	5.22	3.5	9	1.95	0.653	5.61	69.11	52.2
					5.5	12	1.95	0.416	8.82	94.25	71.2
					8.5	20	1.95	0.269	13.63	131.95	99.7
					12.5	28	1.95	0.183	20.05	182.21	137.6
					18.5	42	1.95	0.124	29.67	257.61	194.6
0.40	2.00	9.167	1.28	2.88	3.5	4	0.69	8.914	1.03	34.56	34.1
					5.5	6	0.69	5.673	1.62	47.12	46.5
					8.5	8	0.69	3.671	2.50	65.97	65.1
					12.5	11	0.69	2.496	3.67	91.11	89.9
					18.5	15	0.69	1.686	5.44	128.81	127.1
	2.50	7.743	1.68	3.48	3.5	5	0.88	4.564	1.70	43.20	42.6
					5.5	7	0.88	2.904	2.67	58.90	58.1
					8.5	10	0.88	1.879	4.12	82.47	81.4
					12.5	13	0.88	1.278	6.06	113.88	112.3
					18.5	19	0.88	0.863	8.97	161.01	158.8
	3.20	6.341	2.24	4.32	3.5	6	1.23	2.176	2.91	55.29	54.5
					5.5	9	1.23	1.385	4.58	75.40	74.4
					8.5	13	1.23	0.896	7.08	105.56	104.1
					12.5	18	1.23	0.609	10.41	145.77	143.8
					18.5	26	1.23	0.412	15.40	206.09	203.3
	4.00	5.247	2.88	5.28	3.5	8	1.75	1.114	4.71	69.11	68.2
					5.5	12	1.75	0.709	7.40	94.25	93.0
					8.5	18	1.75	0.459	11.44	131.95	130.2

续表 1

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg	
0.40	4.00	5.247	2.88	5.28	12.5	26	1.75	0.312	16.82	182.21	179.7	
					18.5	38	1.75	0.211	24.89	257.61	254.1	
	5.00	4.312	3.68	6.48	3.5	11	2.56	0.571	7.56	86.39	85.2	
					5.5	17	2.56	0.363	11.88	117.81	116.2	
					8.5	26	2.56	0.235	18.36	164.93	162.7	
					12.5	38	2.56	0.160	26.99	227.77	224.7	
					18.5	55	2.56	0.108	39.95	322.01	317.7	
	0.45	2.00	12.290	1.24	2.94	3.5	4	0.70	14.279	0.86	34.56	43.1
						5.5	6	0.70	9.087	1.35	47.12	58.8
						8.5	8	0.70	5.880	2.09	65.97	82.4
12.5						11	0.70	3.998	3.07	91.11	113.7	
18.5						15	0.70	2.701	4.55	128.81	160.8	
2.50		10.455	1.64	3.54	3.5	5	0.86	7.311	1.43	43.20	53.9	
					5.5	7	0.86	4.652	2.25	58.90	74.5	
					8.5	9	0.86	3.010	3.47	82.47	103.0	
					12.5	13	0.86	2.047	5.11	113.88	142.2	
					18.5	18	0.86	1.383	7.56	161.01	201.0	
3.20		8.614	2.20	4.38	3.5	6	1.16	3.486	2.47	55.29	69.0	
					5.5	9	1.16	2.218	3.88	75.40	94.1	
					8.5	12	1.16	1.435	6.00	105.56	131.8	
					12.5	17	1.16	0.976	8.83	145.77	182.0	
					18.5	26	1.16	0.660	13.06	206.09	257.3	
4.00		7.158	2.84	5.34	3.5	8	1.60	1.785	4.01	69.11	86.3	
					5.5	11	1.60	1.136	6.30	94.25	117.7	
					8.5	16	1.60	0.735	9.74	131.95	164.7	
					12.5	24	1.60	0.500	14.32	182.21	227.5	
					18.5	35	1.60	0.338	21.20	257.61	321.6	
5.00	5.902	3.64	6.54	3.5	11	2.30	0.914	6.46	86.39	107.9		
				5.5	15	2.30	0.582	10.15	117.81	147.1		
				8.5	24	2.30	0.376	15.69	164.93	205.9		
				12.5	35	2.30	0.256	23.07	227.77	284.4		
				18.5	48	2.30	0.173	34.14	322.01	402.0		

表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.16	0.80	1.489	0.51	1.15	3.5	1.60	0.29	3.154	0.47	13.82	2.2
					5.5	2.50	0.29	2.007	0.74	18.85	3.0
					8.5	3.15	0.29	1.299	1.15	26.39	4.2
					12.5	5	0.29	0.883	1.69	36.44	5.8
					18.5	7	0.29	0.597	2.50	51.52	8.1
	1.00	1.258	0.67	1.39	3.5	2.00	0.38	1.615	0.78	17.28	2.7
					5.5	3.15	0.38	1.028	1.22	23.56	3.7
					8.5	4	0.38	0.665	1.89	32.99	5.2
					12.5	6	0.38	0.452	2.78	45.55	7.2
					18.5	8	0.38	0.306	4.12	64.40	10.2
	1.20	1.087	0.83	1.63	3.5	2.50	0.49	0.935	1.16	20.73	3.3
					5.5	3.15	0.49	0.595	1.83	28.27	4.5
					8.5	5	0.49	0.385	2.82	39.58	6.2
					12.5	8	0.49	0.262	4.15	54.66	8.6
					18.5	11	0.49	0.177	6.15	77.28	12.2
	1.60	0.852	1.15	2.11	3.5	3.55	0.78	0.394	2.16	27.65	4.4
					5.5	6	0.78	0.251	3.40	37.70	6.0
					8.5	8	0.78	0.162	5.25	52.78	8.3
					12.5	11	0.78	0.110	7.72	72.88	11.5
					18.5	17	0.78	0.075	11.43	103.04	16.3
2.00	0.700	1.47	2.59	3.5	5	1.15	0.202	3.47	34.56	5.5	
				5.5	8	1.15	0.128	5.45	47.12	7.4	
				8.5	12	1.15	0.083	8.43	65.97	10.4	
				12.5	17	1.15	0.057	12.39	91.11	14.4	

续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.16	2.00	0.700	1.47	2.59	18.5	24	1.15	0.038	18.34	128.81	20.3
0.20	1.00	2.327	0.64	1.44	3.5	2.00	0.37	3.943	0.59	17.28	4.3
					5.5	3.13	0.37	2.509	0.93	23.56	5.8
					8.5	4	0.37	1.624	1.43	32.99	8.1
					12.5	6	0.37	1.104	2.11	45.55	11.2
					18.5	8	0.37	0.746	3.12	64.40	15.9
	1.20	2.029	0.80	1.68	3.5	2.50	0.45	2.282	0.89	20.73	5.1
					5.5	3.55	0.45	1.452	1.40	28.27	7.0
					8.5	5	0.45	0.940	2.16	39.58	9.8
					12.5	7	0.45	0.639	3.18	54.66	13.5
					18.5	10	0.45	0.432	4.70	77.28	19.1
	1.60	1.610	1.12	2.16	3.5	3.55	0.68	0.963	1.67	27.65	6.8
					5.5	5	0.68	0.613	2.63	37.70	9.3
					8.5	7	0.68	0.396	4.06	52.78	13.0
					12.5	10	0.68	0.270	5.97	72.88	18.0
					18.5	15	0.68	0.182	8.84	103.04	25.4
	2.00	1.332	1.44	2.64	3.5	5	0.97	0.493	2.70	34.56	8.5
					5.5	7	0.97	0.314	4.25	47.12	11.6
					8.5	10	0.97	0.203	6.56	65.97	16.3
					12.5	14	0.97	0.138	9.65	91.11	22.5
					18.5	22	0.97	0.093	14.28	128.81	31.8
2.50	1.095	1.84	3.24	3.5	7	1.44	0.252	4.34	43.20	10.7	
				5.5	10	1.44	0.161	6.82	58.90	14.5	
				8.5	14	1.44	0.104	10.53	82.47	20.3	
				12.5	22	1.44	0.071	15.49	113.88	28.1	
				18.5	30	1.44	0.048	22.93	161.01	39.7	
0.26	1.20	3.975	0.75	1.75	3.5	2.50	0.43	6.517	0.61	20.73	8.6
					5.5	3.55	0.43	4.147	0.96	28.27	11.8

续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.26	1.20	3.975	0.75	1.75	8.5	5	0.43	2.683	1.48	39.58	16.5
					12.5	7	0.43	1.825	2.18	54.66	22.8
					18.5	10	0.43	1.233	3.22	77.28	32.2
	1.60	3.209	1.07	2.23	3.5	3.15	0.59	2.749	1.17	27.65	11.5
					5.5	5	0.59	1.750	1.83	37.70	15.7
					8.5	7	0.59	1.132	2.83	52.78	22.0
					12.5	9	0.59	0.394	4.17	72.88	30.4
					18.5	13	0.59	0.520	6.17	103.04	42.9
	2.00	2.682	1.39	2.71	3.5	4	0.80	1.408	1.91	34.56	14.4
					5.5	6	0.80	0.896	2.99	46.12	19.6
					8.5	9	0.80	0.580	4.63	65.97	27.5
					12.5	12	0.80	0.394	6.81	91.11	38.0
					18.5	17	0.80	0.266	10.07	128.81	53.7
	2.50	2.222	1.79	3.31	3.5	6	1.14	0.721	3.08	43.20	18.0
					5.5	18	1.14	0.459	4.85	58.90	24.6
					8.5	12	1.14	0.297	7.49	82.47	34.4
					12.5	17	1.14	0.202	11.01	113.88	47.5
					18.5	24	1.14	0.136	16.30	161.01	67.1
	3.20	1.790	2.35	4.15	3.5	8	1.75	0.344	5.21	55.29	23.0
					5.5	12	1.75	0.219	8.19	75.40	31.4
8.5					11	1.75	0.142	12.65	105.56	44.0	
12.5					26	1.75	0.096	18.60	145.77	60.8	
18.5					38	1.75	0.065	27.54	206.69	85.9	
0.29	1.20	5.329	0.73	1.79	3.5	3.15	0.44	10.086	0.53	20.73	10.8
					5.5	3.55	0.44	6.419	0.83	28.27	14.7
					8.5	5	0.44	4.153	1.28	39.58	20.5
					12.5	7	0.44	2.824	1.89	54.66	28.3
					18.5	10	0.44	1.908	2.79	77.28	40.1

续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.29	1.60	4.342	1.05	2.27	3.5	3.15	0.58	4.255	1.02	27.65	14.3
					5.5	5	0.58	2.708	1.60	37.70	19.5
					8.5	7	0.58	1.752	2.48	52.78	27.4
					12.5	9	0.58	1.191	3.64	72.88	37.8
					18.5	13	0.58	0.805	5.39	103.04	53.4
	2.00	3.648	1.37	2.75	3.5	4	0.77	2.179	1.67	34.56	17.9
					5.5	6	0.77	1.386	2.63	447.12	24.4
					8.5	8	0.77	0.897	4.07	65.97	34.2
					12.5	12	0.77	0.610	5.98	91.11	47.2
					18.5	16	0.77	0.412	8.85	128.81	66.8
	2.50	3.034	1.77	3.35	3.5	5	1.07	1.115	2.72	443.20	22.4
					5.5	8	1.07	0.710	4.07	58.90	30.5
					8.5	11	1.07	0.459	6.61	82.47	42.8
					12.5	16	1.07	0.312	9.72	113.88	59.0
					18.5	24	1.07	0.211	14.38	161.01	83.5
	3.20	2.453	2.33	4.19	3.5	7	1.61	0.532	4.61	55.29	28.7
					5.5	11	1.61	0.338	7.25	75.40	39.1
					8.5	16	1.61	0.219	11.20	105.56	54.7
					12.5	24	1.61	0.149	16.47	145.77	75.6
					18.5	35	1.61	0.101	24.38	206.09	106.9
0.32	1.60	5.686	1.02	2.30	3.5	3.15	0.58	6.309	0.90	27.65	17.5
					5.5	5	0.58	4.015	1.42	37.70	23.8
					8.5	7	0.58	2.598	2.19	52.78	33.3
					12.5	9	0.58	1.766	3.22	72.88	46.0
					18.5	13	0.58	1.194	4.76	103.04	65.1
	2.00	4.803	1.34	2.78	3.5	4	0.74	3.230	1.49	34.56	21.8
					5.5	6	0.74	2.055	2.34	47.12	29.8
					8.5	8	0.74	1.330	3.61	65.97	41.7

续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg
0.32	2.00	4.803	1.34	2.78	12.5	11	0.74	0.904	5.31	91.11	57.5
					18.5	16	0.74	0.611	7.86	128.81	81.3
	2.50	4.012	1.74	3.38	3.5	5	1.01	1.654	2.43	43.20	27.3
					5.5	7	1.01	1.052	3.81	58.90	37.2
					8.5	11	1.01	0.681	5.89	82.47	52.1
					12.5	15	1.01	0.463	8.66	113.88	71.9
					18.5	21	1.01	0.313	12.82	161.01	101.6
					3.5	7	1.50	0.789	4.13	55.29	34.9
	3.20	3.255	2.30	4.22	5.5	10	1.50	0.502	6.49	75.40	47.6
					8.5	15	1.50	0.325	10.02	105.56	66.6
					12.5	22	1.50	0.221	14.74	145.77	92.0
					18.5	32	1.50	0.149	21.81	206.09	130.1
	4.00	2.675	2.94	5.18	3.5	10	2.21	0.404	6.62	69.11	43.6
					5.5	15	2.21	0.257	10.41	94.25	59.5
					8.5	22	2.21	0.166	16.09	131.95	83.3
					12.5	32	2.21	0.113	23.66	182.21	115.0
					18.5	48	2.21	0.076	35.02	257.61	162.6
	0.35	1.60	7.252	1.00	2.34	3.5	3.55	0.58	9.028	0.80	27.65
5.5						5	0.58	5.745	1.26	37.70	28.5
8.5						7	0.58	3.718	1.95	52.78	39.9
12.5						9	0.58	2.528	2.87	72.88	55.0
18.5						13	0.58	1.708	4.25	103.04	77.8
2.00		6.158	1.32	2.82	3.5	4	0.73	4.622	1.33	34.56	26.1
					5.5	6	0.73	2.942	2.09	47.12	35.6
					8.5	8	0.73	1.903	3.24	65.97	49.8
					12.5	11	0.73	1.294	4.76	91.11	68.8
					18.5	16	0.73	0.875	7.04	128.81	97.3
2.50		5.165	1.72	3.42	3.5	5	0.97	2.367	2.18	43.20	32.6

续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{r_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg	
0.35	2.50	5.165	1.72	3.42	5.5	7	0.97	1.506	3.43	58.90	44.5	
					8.5	10	0.97	0.975	5.30	82.47	62.3	
					12.5	14	0.97	0.663	7.79	13.88	86.0	
					18.5	21	0.97	0.448	11.53	161.01	121.6	
	3.20	4.205	2.28	4.26	3.5	7	1.41	1.129	3.73	55.29	41.8	
					5.5	10	1.41	0.718	5.86	75.40	56.9	
					8.5	14	1.41	0.465	9.05	105.56	79.7	
					12.5	22	1.41	0.316	13.31	145.77	110.1	
					18.5	30	1.41	0.214	19.69	206.09	155.6	
	4.00	3.464	2.92	5.22	3.5	9	2.06	0.578	6.00	69.11	52.2	
					5.5	14	2.06	0.368	9.42	94.25	71.2	
					8.5	22	2.06	0.368	14.56	131.95	99.7	
					12.5	30	2.06	0.162	21.41	182.21	137.6	
					18.5	45	2.06	0.109	31.69	257.61	194.6	
	0.40	2.00	8.885	1.28	2.88	3.5	4	0.72	7.886	1.13	34.56	34.1
						5.5	6	0.72	5.018	1.77	47.12	46.5
8.5						8	0.72	3.247	2.74	65.97	65.1	
12.5						11	0.72	2.208	4.02	91.11	89.9	
18.5						16	0.72	1.492	5.96	128.81	127.1	
2.50		7.504	1.68	3.48	3.5	5	0.93	4.037	1.86	43.2	42.6	
					5.5	7	0.93	2.569	2.92	58.90	58.1	
					8.5	10	0.93	1.662	4.51	82.47	81.4	
					12.5	14	0.93	1.130	6.64	113.88	112.3	
					18.5	20	0.93	0.764	9.82	161.01	158.8	
3.20		6.146	2.24	4.32	3.5	7	1.31	1.925	3.19	55.29	54.5	
					5.5	9	1.31	1.225	5.02	75.40	74.4	
					8.5	14	1.31	0.793	7.75	105.56	104.1	
					12.5	19	1.31	0.539	11.40	145.77	143.8	
					18.5	28	1.31	0.364	16.87	206.09	203.3	
4.00		5.085	2.88	5.28	3.5	9	1.87	0.986	5.16	69.11	68.2	
					5.5	13	1.87	0.627	8.11	94.25	93.0	



续表 2

材料直径 $d$ mm	弹簧中径 $D$ mm	工作极限 负 荷 $P_j$ N	最大芯轴 直径 $D_{x_{max}}$ mm	最小套筒 直径 $D_{T_{min}}$ mm	有效圈数 $n$ 圈	自由高度 $H_0$ mm	节距 $t$ mm	弹簧刚度 $P'$ N/mm	工作极限负 荷下变形量 $F_j$ mm	展开长度 $L$ mm	单件质量 $m$ mg	
0.40	4.00	5.085	2.88	5.28	8.5	19	1.87	0.406	12.53	131.95	130.2	
					12.5	27	1.87	0.276	18.42	182.21	179.7	
					18.5	40	1.87	0.186	27.27	257.61	254.1	
	5.00	4.179	3.68	6.48	3.5	12	2.77	0.505	8.28	86.39	85.2	
					5.5	18	2.77	0.321	13.01	117.81	116.2	
					8.5	28	2.77	0.208	20.11	164.93	162.7	
					12.5	40	2.77	0.141	29.57	227.77	224.7	
					18.5	58	2.77	0.095	43.77	322.01	317.7	
					3.5	4	0.71	12.631	0.92	34.56	43.1	
	0.45	2.00	11.643	1.24	2.94	5.5	6	0.71	8.038	1.45	47.12	58.8
						8.5	8	0.71	5.201	2.24	65.97	82.4
						12.5	11	0.71	3.537	3.29	91.11	113.7
18.5						16	0.71	2.390	4.87	128.81	160.8	
3.5						5	0.89	6.467	1.53	43.20	53.9	
2.50		9.904	1.64	3.54	5.5	7	0.89	4.116	2.41	58.90	73.5	
					8.5	10	0.89	2.663	3.72	82.47	103.0	
					12.5	13	0.89	1.811	5.47	113.8	142.2	
					18.5	19	0.89	1.224	8.09	161.01	201.0	
					3.5	6	1.21	3.084	2.65	55.29	69.0	
3.20		8.161	2.20	4.38	5.5	9	1.21	1.962	4.16	75.40	94.1	
					8.5	13	1.21	1.270	6.43	105.56	131.8	
	12.5				18	1.21	0.863	9.45	145.77	182.0		
	18.5				26	1.21	0.583	13.99	206.09	257.3		
	3.5				8	1.68	1.579	4.29	69.11	86.3		
4.00	6.781	2.84	5.34	5.5	12	1.68	1.005	6.75	94.25	117.7		
				8.5	17	1.68	0.650	10.43	131.95	164.7		
				12.5	24	1.68	0.442	15.34	182.21	227.5		
				18.5	35	1.68	0.299	22.70	257.61	321.6		
				3.5	11	2.43	0.808	6.92	86.39	107.9		
5.00	5.591	3.64	6.54	5.5	16	2.43	0.514	10.87	117.81	147.1		
				8.5	24	2.43	0.333	16.80	164.93	205.9		
				12.5	35	2.43	0.226	24.70	227.77	284.4		
				18.5	50	2.43	0.153	36.56	322.01	402.0		

附录 A  
计算说明  
(补充件)

### A1 适用范围

本附录适用于受变负荷作用次数在  $10^3 \sim 10^5$  次或冲击负荷的小型普通圆柱螺旋弹簧。工作温度推荐为:当采用碳素弹簧钢丝时,一般在  $-40 \sim +120^\circ\text{C}$ ;当采用弹簧用不锈钢丝时,一般在  $-250 \sim +300^\circ\text{C}$ 。

### A2 计算方法

A2.1 标准中的计算采用如下基本公式:

$$\text{切应力(N/mm}^2\text{): } \tau = \frac{8PDk}{\pi d^3} \dots\dots\dots (\text{A1})$$

$$\text{变形量(mm): } F = \frac{8PD^3n}{Gd^4} \dots\dots\dots (\text{A2})$$

$$\text{弹簧刚度(N/mm): } P' = \frac{P}{F} = \frac{Gd^4}{8D^3n} \dots\dots\dots (\text{A3})$$

$$\text{曲度系数: } K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C} \dots\dots\dots (\text{A4})$$

$$\text{旋绕比: } C = \frac{D}{d} \dots\dots\dots (\text{A5})$$

$$\text{自由高度(mm): } H_0 = H_b + 1.1F_j \dots\dots\dots (\text{A6})$$

其中:

$$H_b = (n_1 + 1)d = (n + 3)d$$

$$\text{弹簧钢丝展开长度(mm): } L \approx \pi D(n + 2) \dots\dots\dots (\text{A7})$$

$$\text{弹簧单件质量(mg): } m \approx \pi D(n + 2) \times \frac{\pi d^2}{4} \rho \dots\dots\dots (\text{A8})$$

$$\text{最大芯轴直径(mm): } D_{x_{\max}} = 0.8D_1 = 0.8(D - d) \dots\dots\dots (\text{A9})$$

$$\text{最小套筒直径(mm): } D_{r_{\min}} = 1.2(D + d) \dots\dots\dots (\text{A10})$$

式中:  $\rho$  为弹簧材料的密度,并取  $\rho = 7.85 \times 10^{-6} \text{kg/mm}^3$ 。

#### A2.2 计算

用式(A1)~式(A10)及表 A1、表 A3 即可算出碳钢弹簧的基本尺寸及参数。用式(A1)~式(A10)及表 A2、表 A4 即可算出不锈钢弹簧的基本尺寸及参数。

### A3 数值圆整

自由高度  $H_0$  的计算值再按 GB 1358 推荐的尺寸系列向上限圆整,得到标准中的圆整值。应该特别指出,由于有了  $0.1 F_j$  的余量,且  $H_0$  又经圆整,故标准中的节距  $t$ 、工作极限负荷下变形量  $F$ 、展开长度

单件质量  $m$  均为近似值, 不作为主要的技术参数, 仅作参考。

表 A1 碳素弹簧钢部分

推荐载荷类型	许用切应力 [ $\tau$ ] N/mm <sup>2</sup>	切变模量 $G$ N/mm <sup>2</sup>	工作极限切应力 $\tau_1$ N/mm <sup>2</sup>	工作极限负荷 $P_j$ N	工作极限负荷 下变形量 $F_j$ mm	节距 $t$ mm
10 <sup>3</sup> 次以下	0.5 $\sigma_b$	78 000	$\tau_1 \leq 1.12[\tau]$ 取 $\tau_1 = [\tau]$	$\frac{\pi d^3 \times 0.45\sigma_b}{8DK}$	$\frac{\pi D^2 n \times 0.5\sigma_b}{GdK}$	$\frac{F_j}{n} + d$
10 <sup>3</sup> ~10 <sup>5</sup> 次 及冲击载荷	0.4 $\sigma_b$	78 000	$\tau_1 \leq 1.25[\tau]$ 取 $\tau_1 = 1.25[\tau]$	$\frac{\pi d^3 \times 0.5\sigma_b}{8DK}$	$\frac{\pi D^2 n \times 0.5\sigma_b}{GdK}$	$\frac{F_j}{n} + d$

表 A2 不锈钢弹簧钢部分

推荐载荷类型	许用切应力 [ $\tau$ ] N/mm <sup>2</sup>	切变模量 $G$ N/mm <sup>2</sup>	工作极限切应力 $\tau_1$ N/mm <sup>2</sup>	工作极限负荷 $P_j$ N	工作极限负荷 下变形量 $F_j$ mm	节距 $t$ mm
10 <sup>3</sup> 次以下	4.5 $\sigma_b$	69 000	$\tau_1 \leq 1.12[\tau]$ 取 $\tau_1 = [\tau]$	$\frac{\pi d^3 \times 0.45\sigma_b}{8DK}$	$\frac{\pi D^2 n \times 0.45\sigma_b}{GdK}$	$\frac{F_j}{n} + d$
10 <sup>3</sup> ~10 <sup>5</sup> 次 及冲击载荷	0.36 $\sigma_b$	69 000	$\tau_1 \leq 1.25[\tau]$ 取 $\tau_1 = 1.25[\tau]$	$\frac{\pi d^3 \times 0.45\sigma_b}{8DK}$	$\frac{\pi D^2 n \times 0.45\sigma_b}{GdK}$	$\frac{F_j}{n} + d$

表 A3 GB 4357 中 B 组材料抗拉强度下限值

$d, \text{mm}$	0.16	0.20	0.26	0.29	0.32	0.35	0.40	0.45
$\sigma_b, \text{N/mm}^2$	2 158	2 158	2 059	2 010	1 961	1 961	1 912	1 863

表 A4 YB(T) 11 中 B 组材料抗拉强度下限值

$d, \text{mm}$	0.16	0.20	0.26	0.29	0.32	0.35	0.40	0.45
$\sigma_b, \text{N/mm}^2$	2 157	2 157	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	1 961

## 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和武汉市弹簧研究所负责起草。