



# 中华人民共和国国家标准

标准搜索网 [www.bzsoso.com](http://www.bzsoso.com)

GB/T 2088—2009

代替 GB/T 2087—2001, GB/T 2088—1997, GB/T 4142—2001

## 普通圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数

Cylindrical coiled tension spring dimensions and parameters

2009-03-16 发布

2009-11-01 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

标准搜搜网 www.bzsoso.com

本标准是对 GB/T 2087—2001《普通圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数(半圆钩环型)》、GB/T 2088—1997《圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环压中心型)尺寸及参数》、GB/T 4142—2001《普通圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数(圆钩环型)》进行整合修订。修订时保留其有效部分,对已不适应的内容进行修订,本标准与被修订标准的主要技术差异如下:

- 对原标准按 GB/T 1.1 进行了编辑性修改。
- 对引用标准进行了全面查新,使用已修订过的最新版本代替原标准所引用的旧版本,并进行了增减。
- 术语、代号等符号按 GB/T 1805《弹簧术语》进行了调整。
- 为提高其标准的实用性,对原标准的标记方法和弹簧尺寸及参数进行了精简。
- 直接应用 GB/T 1239.6《圆柱螺旋弹簧设计计算》的计算公式对表 3 中的数值作了重新计算。

本标准的附录 A、附录 B 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国弹簧标准化技术委员会(SAC/TC 235)归口。

本标准负责起草单位:浙江美力弹簧有限公司、中机生产力促进中心。

本标准参加起草单位:常州铭锦弹簧有限公司、浙江金昌弹簧有限公司、杭州钱江弹簧有限公司、立洲集团控股有限公司、杭州富春弹簧有限公司、无锡丰力弹簧有限公司、张家港迪尔弹簧制造有限公司。

本标准主要起草人:屠世润、梁泉、姜膺、赵春伟、余方、陆培根、王卫、张桂军、严世平、邵文武、尤伟明、张英会。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2087—1980、GB/T 2087—2001;
- GB 2088—1980、GB/T 2088—1997;
- GB/T 4142—1984、GB/T 4142—2001。

## 普通圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数

标准搜索网 www.bzsoso.com

### 1 范围

本标准规定了普通圆柱螺旋拉伸弹簧结构型式中最常用的 LI(半圆钩环型)、L III(圆钩环扭中心型)及 L VI(圆钩环压中心型)的尺寸及参数。

本标准适用于受静负荷及循环次数在  $N \leq 10^5$  的动负荷、有初拉力的圆截面圆柱螺旋拉伸弹簧(以下简称弹簧),弹簧材料直径为 0.5 mm~8.0 mm。

### 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 1239.1 冷卷圆柱螺旋弹簧技术条件 第 1 部分:拉伸弹簧

GB/T 1805 弹簧术语

GB/T 4357—1989 碳素弹簧钢丝

GB/T 23935 圆柱螺旋弹簧设计计算

### 3 术语和代号

本标准使用的术语和符号应符合 GB/T 1805 和表 1 的规定。

表 1

参数名称	代 号	单 位
材料直径	$d$	mm
弹簧中径	$D$	mm
弹簧内径	$D_1$	mm
弹簧外径	$D_2$	mm
有效圈数	$n$	圈
自由长度	$H_0$	mm
有效圈长度	$H_{Lb}$	mm
弹簧刚度	$F'$	N/mm
旋绕比	$C$	
试验负荷	$F_s$	N
试验负荷下变形量	$f_s$	mm
试验切应力	$\tau_s$	MPa

表 1 (续)

参数名称	代 号	单 位
初切应力	$\tau_0$	MPa
许用切应力	$[\tau]$	MPa
工作负荷	$F_1, F_2, \dots, F_n$	N
工作负荷下变形量	$f_1, f_2, \dots, f_n$	mm
初拉力	$F_0$	N
展开长度	$L$	mm
弹簧单件重量	$m$	kg
钩环开口宽度	$h_x$	mm

4 弹簧类型

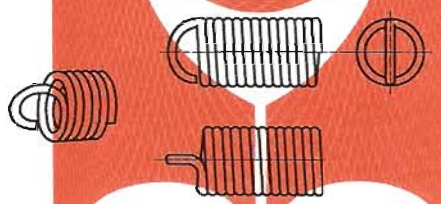
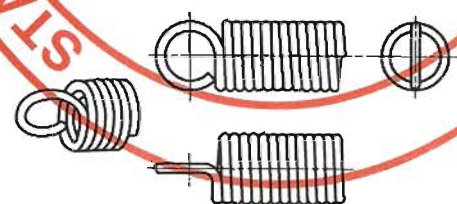
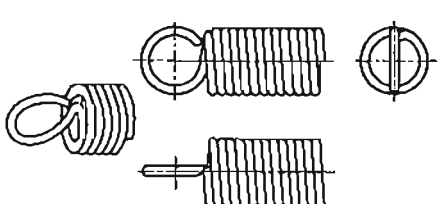
4.1 弹簧类型

弹簧类型分 L I 半圆钩环; L III 圆钩环扭中心和 L VI 圆钩环压中心三种, 见表 2。

4.2 有效圈数尾数

三种类型的弹簧, 每一种又按有效圈数尾数分 A 型和 B 型。A 型有效圈数尾数为 0.5, B 型有效圈数尾数为 0.25, 见图 1。

表 2

L I		半圆钩环
L III		圆钩环扭中心 (圆钩环)
L VI		圆钩环压中心

标准搜索网 www.bzsoso.com

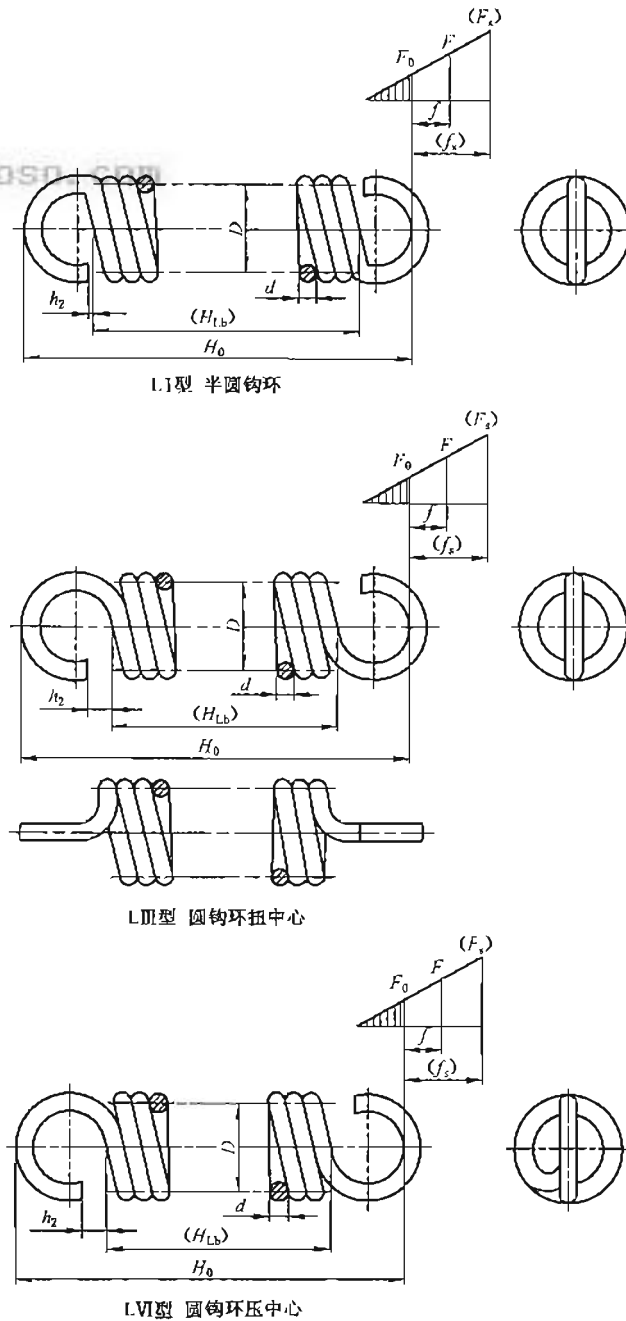


图 1 圆柱螺旋拉伸弹簧

5 技术要求

5.1 材料

选用 GB/T 4357—1989 中 C 级碳素弹簧钢丝。如采用其他种类的钢丝,在计算中应采用其相应的力学性能数据。

5.2 弹簧自由长度

本标准表 3 中给出了  $H_{lb}$  参数,弹簧自由长度  $H_0$  按公式(1)和公式(2)近似计算:

LI 半圆钩环型自由长度:  $H_0 = H_{lb} + D_1$  ..... ( 1 )

LIII 圆钩环扭中心和 LVI 圆钩环压中心型:  $H_0 = H_{lb} + 2D_2$  ..... ( 2 )

### 5.3 弹簧钩环

开口宽度  $h_2$  为: 结构型式 L I :  $h_2 = 0.2D$ ; 结构型式 L III :  $h_2 = 0.33D$ ; 结构型式 L VI :  $h_2 = (0.25 \sim 0.35)D$ 。

### 5.4 制造精度

弹簧的负荷、外径和自由长度的极限偏差按 GB/T 23935 规定的 2、3 级精度选用。

### 5.5 表面处理

弹簧表面处理需要在订货合同中注明, 表面处理的介质、方法应符合相应的环境保护法规, 应尽量避免采用可能导致氢脆的表面处理方法。

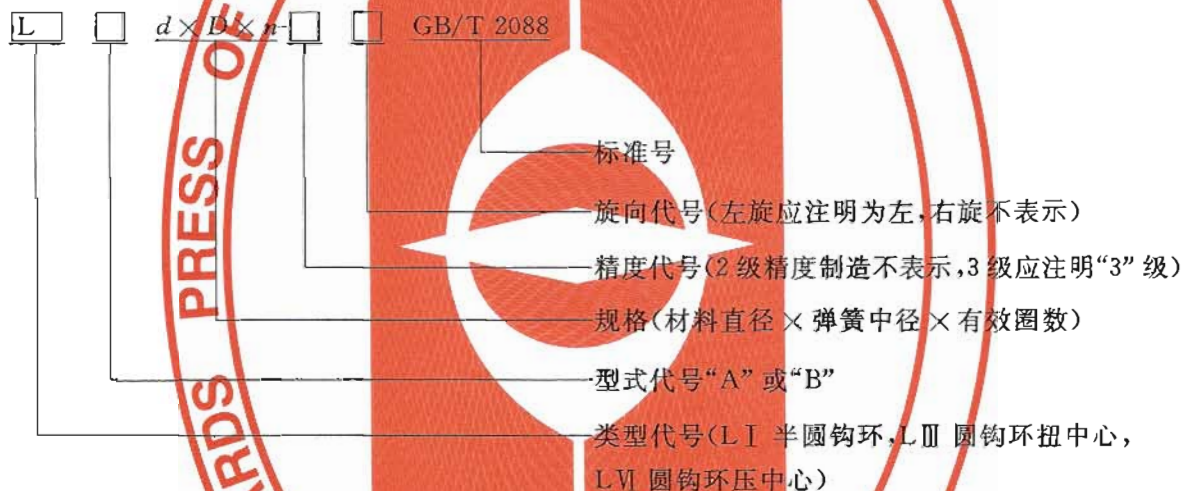
### 5.6 弹簧其他技术要求

弹簧其他技术要求按 GB/T 1239.1 的规定。

## 6 标记

### 6.1 标记方法

弹簧的标记由类型代号、型式代号、规格、精度代号、旋向代号和标准编号组成, 规定如下:



### 6.2 标记示例

示例 1:

L I 型弹簧, 材料直径为 1 mm, 弹簧中径为 7 mm, 有效圈数为 10.5, 精度等级为 3 级, A 型左旋弹簧:  
 标记: L I A 1 × 7 × 10.5-3 左 GB/T 2088

示例 2:

L III 型弹簧, 材料直径为 1 mm, 弹簧中径为 5 mm, 有效圈数为 12.25, 精度为 2 级的 B 型弹簧:  
 标记: L III B 1 × 5 × 12.25 GB/T 2088

示例 3:

L VI 型弹簧, 材料直径为 2.5 mm, 弹簧中径为 16 mm, 有效圈数为 30.25, 精度为 3 级的 B 型弹簧:  
 标记: L VI B 2.5 × 16 × 30.25-3 GB/T 2088

## 7 弹簧尺寸及参数

弹簧的主要尺寸及参数按表 3 的规定。

表 3

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>s</sub> N	n=8.25 圈				n=10.5 圈				n=12.25 圈			
				H <sub>Lb</sub> mm	f, mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>Lb</sub> mm	f, mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>Lb</sub> mm	f, mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
0.5	3	1.6	14.4	4.6	4.6	2.77	0.14	5.8	5.9	2.18	0.17	6.6	5.3	1.87	0.20
	3.5	1.2	12.3		6.4	1.74	0.16		8.1	1.37	0.20		9.8	1.18	0.23
	4	0.9	10.8		8.5	1.17	0.18		10.8	0.92	0.23		15.7	0.79	0.26
	5	0.6	8.6		13.3	0.60	0.23		17	0.47	0.28		22.9	0.40	0.33
	6	0.4	7.2		19.4	0.35	0.27		25.2	0.27	0.34		31.5	0.23	0.40
0.6	3	3.3	23.9	5.6	3.6	5.75	0.21	6.9	4.6	4.51	0.26	7.9	5.3	3.87	0.30
	4	1.9	17.9		6.6	2.42	0.29		8.4	1.90	0.35		9.8	1.63	0.39
	5	1.2	14.3		10.6	1.24	0.36		13.4	0.975	0.44		15.7	0.836	0.50
	6	0.8	11.9		15.5	0.718	0.43		19.7	0.564	0.52		22.9	0.484	0.69
	7	0.6	10.2		21.2	0.452	0.50		27	0.355	0.61		31.5	0.305	0.69
0.8	4	5.9	40.4	7.4	4.5	7.66	0.51	9.2	5.7	6.02	0.62	10.6	6.7	5.16	0.71
	5	3.8	32.3		7.3	3.92	0.63		9.3	3.08	0.78		10.8	2.64	0.88
	6	2.6	26.9		10.7	2.27	0.76		13.7	1.78	0.93		15.9	1.53	1.06
	8	1.5	20.2		19.6	0.952	0.94		24.9	0.752	1.16		29	0.645	1.33
	9	1.2	18.0		25	0.673	1.05		31.8	0.528	1.30		37.1	0.453	1.50
1.0	5	9.2	61.5	9.3	5.5	9.58	0.99	11.5	7	7.52	1.21	13.3	8.1	6.45	1.38
	6	6.4	51.3		8.1	5.54	1.19		10.3	4.35	1.45		12	3.73	1.66
	7	4.7	44.0		11.3	3.49	1.39		14.3	2.74	1.69		16.7	2.35	1.93
	8	3.6	38.5		14.9	2.34	1.59		19	1.84	1.94		22.2	1.57	2.21
	10	2.3	30.8		23.8	1.20	1.99		30.3	0.940	2.42		35.4	0.806	2.76
	12	1.6	25.6		34.6	0.693	2.38		44.1	0.544	2.91		51.4	0.467	3.31
1.2	6	13.3	86.4	11.1	6.4	11.5	1.72	13.8	8.1	9.03	2.09	15.9	9.4	7.74	2.38
	7	9.8	74.0		8.9	7.24	2.00		11.3	5.69	2.44		13.2	4.87	2.78
	8	7.5	64.8		11.8	4.85	2.29		15	3.81	2.79		17.6	3.26	3.18
	10	4.8	51.8		19	2.48	2.86		19.5	2.41	2.93		28.1	1.67	3.97
	12	3.3	43.2		27.7	1.44	3.43		35.3	1.13	4.18		41.3	0.967	4.77
	14	2.4	37.0		38.2	0.905	4.00		48.7	0.711	4.88		56.8	0.609	5.56
1.6	8	23.6	145	14.8	7.9	15.3	4.07	18.4	10.1	12.0	4.96	21.2	11.8	10.3	5.65
	10	15.1	116		12.9	7.84	5.08		16.4	6.16	6.20		19.1	5.28	7.07
	12	10.5	97.0		19.1	4.54	6.10		24.2	3.57	7.44		28.3	3.06	8.48
	14	7.7	83.1		26.4	2.86	7.12		33.5	2.25	8.68		39.1	1.93	9.89
	16	5.9	72.7		34.8	1.92	8.13		44.5	1.50	9.92		51.8	1.29	11.3
	18	4.7	64.7		44.4	1.35	9.15		56.6	1.06	11.2		66.2	0.906	12.7
2.0	10	37.0	215	18.5	9.3	19.2	7.94	23.0	11.9	15.0	9.68	26.5	13.8	12.9	11.0
	12	25.7	179		13.8	11.1	9.53		17.6	8.71	11.6		20.5	7.46	13.3
	14	18.8	153		19.2	6.98	11.1		24.5	5.48	13.6		28.6	4.70	15.5
	16	14.4	134		25.6	4.68	12.7		32.6	3.67	15.5	38	3.15	17.7	
	18	11.4	119		32.8	3.28	14.3		41.7	2.58	17.4	48.7	2.21	19.9	
	20	9.2	107		40.9	2.39	15.9		52	1.88	19.4	60.7	1.61	22.1	
	2.5	12	62.7		339	23.1	10.2		27.1	14.9	28.8	13	21.3	18.2	33.1
14		46.1	291	14.4	17.0		17.4	18.3	13.4	21.2		21.3	11.5	24.2	
16		35.3	255	19.3	11.4		19.9	24.5	8.97	24.2		28.6	7.69	27.6	
18		27.9	226	24.7	8.02		22.3	31.4	6.30	27.2		36.7	5.40	31.1	
20		22.6	204	31.1	5.84		24.8	39.5	4.59	30.3		46	3.94	34.5	
25		14.4	163	49.7	2.99		31.0	63.2	2.35	37.8		73.6	2.02	43.1	

表 3 (续)

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>s</sub> N	n=15.5 圈				n=18.25 圈				n=20.5 圈			
				H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
0.5	3	1.6	14.4	8.3	8.7	1.47	0.25	9.6	10.2	1.25	0.29	10.7	11.4	1.12	0.33
	3.5	1.2	12.3		11.9	0.929	0.30		14.1	0.789	0.34		15.8	0.702	0.38
	4	0.9	10.8		15.9	0.622	0.34		18.8	0.528	0.39		21.1	0.470	0.44
	5	0.6	8.6		25.1	0.319	0.42		29.5	0.271	0.49		33.2	0.241	0.55
	6	0.4	7.2		37	0.184	0.51		43.3	0.157	0.59		48.9	0.139	0.65
0.6	3	3.3	23.9	9.9	6.7	3.06	0.37	11.6	7.9	2.60	0.42	12.9	8.9	2.31	0.47
	4	1.9	17.9		12.4	1.29	0.49		14.5	1.10	0.57		16.4	0.975	0.63
	5	1.2	14.3		19.8	0.661	0.61		23.4	0.561	0.71		26.3	0.499	0.78
	6	0.8	11.9		29.1	0.382	0.73		34.2	0.325	0.85		38.4	0.289	0.94
	7	0.6	10.2		39.8	0.241	0.85		47.1	0.204	0.99		52.7	0.182	1.10
0.8	4	5.9	40.4	13.2	8.5	4.08	0.87	15.4	10	3.46	1.00	17.2	11.2	3.08	1.12
	5	3.8	32.3		13.6	2.09	1.08		16.1	1.77	1.26		18	1.58	1.39
	6	2.6	26.9		20.1	1.21	1.30		23.6	1.03	1.51		26.6	0.913	1.69
	8	1.5	20.2		36.7	0.510	1.74		43.2	0.433	2.01		48.6	0.385	2.23
	9	1.2	18.0		46.9	0.358	1.95		55.3	0.304	2.26		62	0.271	2.51
1.0	5	9.2	61.5	16.5	10.3	5.10	1.69	19.3	12.1	4.33	1.96	21.5	13.6	3.85	2.18
	6	6.4	51.3		15.2	2.95	2.03		17.9	2.51	2.35		25.1	1.79	3.20
	7	4.7	44.0		21.1	1.86	2.37		24.9	1.58	2.75		28.1	1.40	3.05
	8	3.6	38.5		28.1	1.24	2.71		32.9	1.06	3.14		37.1	0.941	3.49
	10	2.3	30.8		44.7	0.637	3.39		52.7	0.541	3.92		59.1	0.482	4.36
	12	1.6	25.6		65	0.369	4.07		76.7	0.313	4.71		86	0.279	5.23
1.2	6	13.3	86.4	19.8	11.9	6.12	2.93	23.1	14.1	5.19	3.39	25.8	15.8	4.62	3.77
	7	9.8	74.0		16.7	3.85	3.42		19.6	3.27	3.95		21.8	2.95	4.34
	8	7.5	64.8		22.2	2.58	3.90		26.2	2.19	4.52		29.4	1.95	5.02
	10	4.8	51.8		35.6	1.32	4.88		42	1.12	5.65		47	0.999	6.28
	12	3.3	43.2		52.2	0.765	5.86		61.5	0.649	6.78		69	0.578	7.53
	14	2.4	37.0		71.9	0.481	6.83		84.6	0.409	7.91		95.1	0.364	8.79
1.6	8	23.6	145	26.4	14.9	8.15	6.94	30.8	17.5	6.93	8.03	34.4	19.7	6.17	8.93
	10	15.1	116		24.1	4.18	8.68		28.4	3.55	10.0		31.9	3.16	11.2
	12	10.5	97.0		35.7	2.42	10.4		42.2	2.05	12.1		47.3	1.83	13.4
	14	7.7	83.1		49.6	1.52	12.2		58.4	1.29	14.1		65.6	1.15	15.6
	16	5.9	72.7		65.5	1.02	13.9		77.1	0.866	16.1		86.6	0.771	17.9
	18	4.7	64.7		83.8	0.716	15.6		98.7	0.608	18.1		110.9	0.541	20.1
2.0	10	37.0	215	33.0	17.5	10.20	13.6	38.5	20.6	8.66	15.7	43.0	23.1	7.71	17.4
	12	25.7	179		26	5.90	16.3		30.6	5.01	18.8		34.4	4.46	20.9
	14	18.8	153		36.2	3.71	19.0		42.5	3.16	22.0		47.8	2.81	24.4
	16	14.4	134		48	2.49	21.7		56.7	2.11	25.1		63.6	1.88	27.9
	18	11.4	119		61.5	1.75	24.4		72.7	1.48	28.2		81.5	1.32	31.4
	20	9.2	107		77	1.27	27.1		90.6	1.08	31.4		101.6	0.963	34.9
2.5	12	62.7	339	41.3	19.2	14.4	25.4	48.1	22.6	12.2	29.4	53.8	25.3	10.9	32.7
	14	46.1	291		27	9.07	29.7		31.8	7.70	34.3		35.7	6.86	38.1
	16	35.3	255		36.1	6.08	33.9		42.6	5.16	39.2		47.9	4.59	43.6
	18	27.9	226		46.4	4.27	38.1		54.7	3.62	44.1		61.3	3.23	49.0
	20	22.6	204		58.3	3.11	42.4		68.7	2.64	49.0		77.2	2.35	54.5
	25	14.4	163		128.1	11.59	53.0		110.1	1.35	61.3		123.8	1.20	68.1



表 3 (续)

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>1</sub> N	n=25.5 圈				n=30.25 圈				n=40.5 圈			
				H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
0.5	3	1.6	14.4	13.2	14.3	0.896	0.40	15.6	19.8	0.648	0.54	20.8	22.7	0.564	0.62
	3.5	1.2	12.3		19.6	0.565	0.47		27.2	0.408	0.63		31.3	0.355	0.72
	4	0.9	10.8		26.2	0.378	0.53		36.1	0.274	0.72		41.6	0.238	0.82
	5	0.6	8.6		41.2	0.194	0.67		57.1	0.140	0.90		65.6	0.122	1.03
	6	0.4	7.2		60.7	0.112	0.80		83.8	0.081	1.08		96.3	0.0706	1.23
0.6	3	3.3	23.9	15.9	11.1	1.86	0.58	18.8	13.1	1.570	0.68	24.9	17.6	1.17	0.89
	4	1.9	17.9		20.4	0.784	0.77		24.2	0.661	0.90		32.4	0.494	1.19
	5	1.2	14.3		32.6	0.402	0.96		38.8	0.338	1.12		51.8	0.253	1.48
	6	0.8	11.9		47.8	0.232	1.15		56.6	0.196	1.35		76.0	0.146	1.78
	7	0.6	10.2		65.8	0.146	1.35		78.0	0.123	1.57		104.3	0.092	2.07
0.8	4	5.9	40.4	21.2	13.9	2.48	1.36	25.0	16.5	2.09	1.60	33.2	22.1	1.56	2.11
	5	3.8	32.3		22.4	1.27	1.70		26.6	1.07	2.00		35.7	0.799	2.63
	6	2.6	26.9		33.1	0.734	1.98		39.3	0.619	2.34		52.6	0.462	3.10
	8	1.5	20.2		60.3	0.310	2.64		71.6	0.261	3.11		95.9	0.195	4.13
	9	1.2	18.0		77.1	0.218	2.98		91.8	0.183	3.50		122.6	0.137	4.65
1.0	5	9.2	61.5	26.5	16.9	3.10	2.66	31.3	20.0	2.61	3.12	41.5	26.8	1.95	4.12
	6	6.4	51.3		25.1	1.79	3.20		29.7	1.51	3.75		39.7	1.13	4.94
	7	4.7	44.0		34.8	1.13	3.73		41.3	0.952	4.37		55.3	0.711	5.76
	8	3.6	38.5		46.2	0.756	4.26		54.7	0.638	5.00		73.3	0.476	6.59
	10	2.3	30.8		73.6	0.387	5.33		87.4	0.326	6.25		116.8	0.244	8.22
	12	1.6	25.6		107.1	0.224	6.39		127.0	0.189	7.50		170.2	0.141	9.88
1.2	6	13.3	86.4	31.8	19.7	3.72	4.60	37.5	23.4	3.13	5.40	49.8	31.2	2.34	7.11
	7	9.8	74.0		27.4	2.34	5.37		32.6	1.97	6.30		43.7	1.47	8.30
	8	7.5	64.8		36.5	1.57	6.14		43.4	1.32	7.20		58.0	0.988	9.48
	10	4.8	51.8		58.5	0.803	7.67		69.4	0.677	9.00		92.9	0.506	11.9
	12	3.3	43.2		85.8	0.465	9.20		101.8	0.392	10.8		136.2	0.293	14.2
	14	2.4	37.0		118.1	0.293	10.7		140.1	0.247	12.6		188	0.184	16.6
1.6	8	23.6	145	42.4	24.5	4.96	10.9	50.0	29.0	4.18	12.8	66.4	38.9	3.12	16.9
	10	15.1	116		39.7	2.54	13.6		47.1	2.14	16.0		63.1	1.60	21.1
	12	10.5	97.0		58.8	1.47	16.4		69.8	1.24	19.2		93.5	0.925	25.3
	14	7.7	83.1		81.5	0.925	19.1		96.7	0.780	22.4		129.6	0.582	29.5
	16	5.9	72.7		107.7	0.620	21.8		128	0.522	25.6		171.3	0.390	33.7
	18	4.7	64.7		137.9	0.435	24.6		163.5	0.367	28.8		219	0.274	37.9
2.0	10	37.0	215	53.0	28.7	6.20	21.3	62.5	34.1	5.22	25.0	83	45.6	3.90	32.9
	12	25.7	179		42.7	3.59	25.6		50.8	3.02	30.0		67.8	2.26	39.5
	14	18.8	153		59.4	2.26	29.8		70.6	1.90	35.0		94.5	1.42	46.1
	16	14.4	134		79.2	1.51	34.1		93.4	1.28	40.0		125.6	0.952	52.7
	18	11.4	119		101.5	1.06	38.4		120.1	0.896	45.0		160.8	0.669	59.3
	20	9.2	107		126.2	0.775	42.6		149.8	0.653	50.0		200.4	0.488	65.9
2.5	12	62.7	339	66.3	31.6	8.75	40.0	78.1	37.4	7.38	46.9	103.8	50.1	5.51	61.7
	14	46.1	291		44.4	5.51	46.6		52.7	4.65	54.7		70.6	3.47	72.0
	16	35.3	255		59.5	3.69	53.3		70.6	3.11	62.5		94.3	2.33	82.3
	18	27.9	226		76.5	2.59	59.9		90.5	2.19	70.3		121.5	1.63	92.6
	20	22.6	204		96.0	1.89	66.6		114.1	1.59	78.1		152.4	1.19	103
	25	14.4	163		153.5	0.968	83.2		182.1	0.816	92.6		243.6	0.610	129

表 3 (续)

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>1</sub> N	n=8.25 圈				n=10.5 圈				n=12.25 圈			
				H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
3.0	14	95.6	475	27.8	10.7	35.3	23.0	34.5	13.6	27.8	28.5	39.8	15.9	23.8	32.8
	16	73.2	416		14.5	23.7	28.6		18.4	18.6	34.9		21.6	15.9	39.8
	18	57.8	370		18.8	16.6	32.2		23.8	13.1	39.2		27.9	11.2	44.7
	20	46.8	333		23.7	12.1	35.7		30.1	9.52	43.7		35.1	8.16	49.7
	22	38.7	303		29	9.11	39.3		37	7.15	47.9		43.1	6.13	54.7
	25	29.9	266		38	6.21	44.7		48.4	4.88	54.5		56.5	4.18	62.1
3.5	18	107	587	32.4	15.6	30.8	43.8	40.3	19.8	24.2	53.4	46.4	23.2	20.7	60.9
	20	86.8	528		19.6	22.5	48.6		25.1	17.6	59.3		29.2	15.1	67.6
	22	71.7	480		24.2	16.9	53.5		30.7	13.3	65.3		35.8	11.4	74.4
	25	55.5	423		32	11.5	60.8		40.7	9.03	74.2		47.5	7.74	84.5
	28	44.2	377		40.7	8.18	68.1		51.8	6.43	83.1		60.4	5.51	94.7
	35	28.4	302		65.3	4.19	85.1		83.2	3.29	104		97	2.82	118
4.0	22	123	694	37.0	19.8	28.8	69.9	46.0	25.3	22.6	85.2	53.0	29.4	19.4	97.2
	25	94.7	611		26.3	19.6	79.4		33.5	15.4	96.9		39.1	13.2	110
	28	75.4	545		33.5	14.0	89.0		42.7	11.0	109		50	9.40	124
	32	57.8	477		44.8	9.35	102		57	7.35	124		66.5	6.30	141
	35	48.3	436		54.2	7.15	111		69	5.62	136		80.6	4.81	155
	40	37.0	382		72	4.79	127		91.8	3.76	155		107.1	3.22	177
	45	29.2	339		92.2	3.36	143		118.7	2.61	174		137.1	2.26	199
	25	152	870		41.6	15.6	46.1		101	51.8	29.1		24.7	123	59.6
28	121	777	29.3	22.4		113	37.3	17.6	137		43.4	15.1	157		
32	92.6	680	39.2	15.0		129	49.8	11.8	157		58.2	10.1	179		
35	77.4	621	47.7	11.4		141	60.5	8.99	172		70.5	7.71	196		
40	62.8	544	62.7	7.67		161	79.8	6.03	196		93.1	5.17	224		
45	46.8	483	80.9	5.39		181	103.1	4.23	221		120.2	3.63	252		
50	37.9	435	101	3.93		201	128.5	3.09	245		150.4	2.64	280		
25	232	1 154	46.3	19.2		47.9	124	57.5	24.5		37.6	151	66.3	28.6	
28	184	1 030		24.8	34.1	139	31.6		26.8	170	36.8	23.0		193	
32	141	902		33.4	22.8	159	42.5		17.9	194	49.4	15.4		221	
35	118	824		40.6	17.4	174	51.5		13.7	212	59.8	11.8		242	
40	90.3	721		53.9	11.7	199	68.7		9.18	242	80.1	7.87		276	
45	71.3	641		69.4	8.21	223	88.3		6.45	272	103	5.53		311	
55	47.8	525		106	4.50	273	135.2		3.53	333	157.5	3.03		380	
32	292	1 505		55.5	25.6	47.3	228		69	32.6	37.2	279		79.5	38
35	244	1 376	31.3		36.2	250	39.9	28.4		281	46.4	24.4	348		
40	187	1 204	42		24.2	286	53.5	19		349	62.4	16.3	398		
45	148	1 070	54.2		17	322	68.8	13.4		392	80.2	11.5	447		
50	120	963	68		12.4	357	86.5	9.75		436	100.8	8.36	497		
60	83.2	803	100.3		7.18	429	127.6	5.64		523	148.7	4.84	596		
70	61.1	688	138.7		4.52	500	176.6	3.55		610	205.5	3.05	696		
40	592	2 753	132		28.2	76.6	508	154		35.9	60.2	620	172		41.9
45	468	2 447		36.8	53.8	572	46.8		42.3	697	55.7	35.5		809	
50	379	2 203		46.5	39.2	635	59.2		30.8	775	70.4	25.9		899	
55	313	2 002		57.3	29.5	699	72.8		23.2	852	87.1	19.4		989	
60	263	1 835		69.3	22.7	762	88.3		17.8	930	102.7	15.3		1 060	
70	193	1 573		96.5	14.3	890	123.2		11.2	1 080	143.3	9.63		1 240	
80	148	1 377		128.3	9.58	1 020	163.4		7.52	1 240	190.5	6.45		1 410	

表 3 (续)

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>s</sub> N	n=15.5 圈				n=18.25 圈				n=20.5 圈			
				H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>LB</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
3.0	14	95.6	475	49.5	20.2	18.8	40.7	57.8	23.7	16.0	47.4	64.5	26.7	14.2	54.9
	16	73.2	416		27.2	12.6	48.8		32	10.7	56.5		36	9.53	62.8
	18	57.8	370		35.3	8.85	54.9		41.5	7.52	63.5		46.7	6.69	70.6
	20	46.8	333		44.4	6.45	61.0		52.2	5.48	70.5		58.6	4.88	78.5
	22	38.7	303		54.5	4.85	67.1		64.2	4.12	77.7		72.2	3.66	86.3
	25	29.9	266		71.5	3.30	76.3		84	2.81	88.3		94.4	2.50	98.1
3.5	18	107	587	57.8	29.3	16.4	74.7	67.4	34.5	13.9	86.5	75.3	38.7	12.4	96.1
	20	86.8	528		36.8	12.0	83.1		43.7	10.1	96.1		48.8	9.04	107
	22	71.7	480		45.5	8.98	91.4		53.5	7.63	106		60.1	6.79	118
	25	55.5	423		60	6.12	103		70.7	5.20	120		79.4	4.63	134
	28	44.2	377		76.3	4.36	116		89.9	3.70	135		101.2	3.29	150
	35	28.4	302		122.7	2.23	145		144.8	1.89	168		161.9	1.69	187
4.0	22	125	694	66	37.3	15.3	119	77.0	43.9	13.0	138	86.0	49.2	11.6	153
	25	94.7	611		49.6	10.4	136		58.2	8.87	157		65.4	7.89	174
	28	75.4	545		63.2	7.43	152		74.4	6.31	176		83.6	5.62	195
	32	57.8	477		84.2	4.98	174		99.1	4.23	201		111.5	3.76	223
	35	48.3	436		102	3.80	190		120	3.23	220		134.6	2.88	244
	40	37.0	382		135.3	2.55	217		159.7	2.16	251		178.8	1.93	279
	45	29.2	339		173.1	1.79	244		203.8	1.52	282		229.5	1.35	314
4.5	25	152	870	71.3	43	16.7	172	86.6	50.6	14.2	199	96.8	57	12.6	221
	28	121	777		55.1	11.9	192		65	10.1	222		72.9	9.00	247
	32	92.6	680		73.7	7.97	220		86.8	6.77	254		97.4	6.03	282
	35	77.4	621		89.3	6.09	240		104.9	5.18	278		117.9	4.61	309
	40	62.3	544		117.9	4.08	275		138.7	3.47	318		155.7	3.09	353
	45	46.8	483		152	2.87	309		179.5	2.43	357		201	2.17	397
	50	37.3	435		190	2.09	343		223.1	1.78	397		251.3	1.58	441
5.0	25	232	1154	82.5	36.2	25.5	212	96.3	42.7	21.6	245	107.5	47.8	19.3	272
	28	184	1030		46.7	18.1	237		54.9	15.4	275		61.8	13.7	305
	32	141	902		62.4	12.2	271		73.9	10.3	314		82.8	9.19	349
	35	118	824		76	9.29	297		89.5	7.89	343		100.6	7.02	381
	40	90.3	721		101.4	6.22	339		119.5	5.28	392		134.2	4.70	436
	45	71.3	641		130.4	4.37	381		153.6	3.71	441		172.6	3.30	490
	55	47.8	525		199.7	2.39	466		235.1	2.03	539		263.6	1.81	599
6.0	32	292	1505	99.0	48.1	25.2	391	116	56.7	21.4	452	129	63.5	19.1	502
	35	244	1376		58.7	19.3	427		69	16.4	494		77.5	14.6	549
	40	187	1204		78.8	12.9	488		92.5	11.0	565		104.3	9.75	628
	45	148	1070		101.8	9.06	549		119.7	7.70	635		134.6	6.85	706
	50	120	963		126.4	6.67	610		150.3	5.61	706		168.9	4.99	785
	60	83.2	803		188.4	3.82	732		221.5	3.25	847		249.1	2.89	941
	70	61.1	688		260.1	2.41	854		307.3	2.04	989		344.5	1.82	1100
8.0	40	592	2753	132	53	40.8	868	154	62.5	34.6	1000	172	70.2	30.8	1120
	45	468	2447		69.2	28.6	976		81.4	24.3	1130		91.2	21.7	1260
	50	379	2203		87.3	20.9	1080		103.1	17.7	1260		115.4	15.8	1390
	55	313	2002		107.6	15.7	1190		127	13.3	1380		141.9	11.9	1530
	60	263	1835		129.9	12.1	1300		152.6	10.3	1510		172.2	9.13	1670
	70	193	1573		181.3	7.61	1520		213.6	6.46	1760		240	5.75	1950
	80	148	1377		241	5.10	1740		283.8	4.33	2010		319.2	3.85	2230

表 3 (续)

d mm	D mm	F <sub>0</sub> N	F <sub>s</sub> N	n=25.5 圈				n=30.25 圈				n=40.5 圈			
				H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg	H <sub>1b</sub> mm	f <sub>s</sub> mm	F' N/mm	m 10 <sup>-3</sup> kg
3.0	14	95.5	475	79.5	33.3	11.4	67.1	93.8	39.4	9.64	78.7	124.5	52.7	7.20	104
	16	73.2	416		44.8	7.66	76.7		53.1	6.46	90.0		71.1	4.82	119
	18	57.8	370		58	5.38	86.3		68.9	4.53	101		92.1	3.39	133
	20	46.8	333		73	3.92	95.9		86.5	3.31	112		115.9	2.47	148
	22	38.7	303		89.6	2.95	106		106.6	2.48	124		142.9	1.85	163
	25	29.9	266		117.5	2.01	120		139.7	1.69	141		187.4	1.26	185
3.5	18	107	587	92.8	48.2	9.96	118	109.4	57.1	8.40	138	145.3	76.6	6.27	182
	20	86.8	528		60.8	7.26	131		72.1	6.12	153		96.5	4.57	202
	22	71.7	480		74.8	5.46	144		88.8	4.60	168		118.7	3.44	222
	25	55.5	423		98.8	3.72	163		117	3.14	191		157.1	2.34	252
	28	44.2	377		125.6	2.65	183		149.2	2.23	214		199.3	1.67	282
	35	28.4	302		201.2	1.36	228		240	1.14	268		320.8	0.853	353
4.0	22	123	694	106	61.3	9.31	188	125.0	72.7	7.85	220	166.0	97.4	5.86	290
	25	94.7	611		81.4	6.34	213		96.5	5.35	250		129.4	3.99	329
	28	75.4	545		103.9	4.52	239		123.3	3.81	280		165.4	2.84	369
	32	57.8	477		138.3	3.03	273		164.4	2.55	320		220.6	1.90	422
	35	48.3	436		167.8	2.31	298		198.8	1.95	350		265.5	1.46	461
	40	37.0	382		222.6	1.55	341		263.4	1.31	400		353.8	0.975	527
	45	29.2	339		284.2	1.09	384		337.8	0.917	450		452.3	0.685	593
4.5	25	152	870	119.3	70.4	10.2	270	140.6	83.8	8.57	316	186.8	112.2	6.40	417
	28	121	777		90.7	7.23	302		107.5	6.10	354		144.2	4.55	467
	32	92.6	680		121.1	4.85	345		143.6	4.09	405		192.6	3.05	534
	35	77.4	621		146.9	3.70	378		174.2	3.12	443		233.3	2.33	584
	40	62.8	544		194	2.48	432		230.2	2.09	506		308.5	1.56	666
	45	46.8	483		250.7	1.74	485		296.7	1.47	569		396.5	1.10	750
	50	37.9	435		312.7	1.27	539		371.1	1.07	633		496.4	0.800	834
5.0	25	232	1 154	132.5	59.5	15.5	333	156.3	70.4	13.1	390	207.5	94.6	9.75	515
	28	184	1 030		76.9	11.0	373		91.1	9.29	437		121.9	6.94	576
	32	141	902		103	7.39	426		122.2	6.23	500		163.7	4.65	659
	35	118	824		125	5.65	466		148.3	4.76	547		198.9	3.55	720
	40	90.3	721		166.9	3.78	533		197.7	3.19	625		265	2.38	823
	45	71.3	641		214.2	2.66	599		243.5	2.34	703		341.1	1.67	926
	55	47.8	525		329.1	1.45	732		388	1.23	859		521	0.916	1 130
6.0	32	292	1 505	159	79.3	15.3	614	188	94	12.9	720	249	125.8	9.64	948
	35	244	1 376		96.8	11.7	671		114.7	9.87	787		153.6	7.37	1 040
	40	187	1 204		129.7	7.84	767		153.9	6.61	900		205.9	4.94	1 190
	45	148	1 070		167.3	5.51	863		198.7	4.64	1 010		265.7	3.47	1 330
	50	120	963		209.7	4.02	959		249.4	3.38	1 120		333.2	2.53	1 480
	60	83.2	803		310.3	2.32	1 150		367.2	1.96	1 350		493	1.46	1 780
	70	61.1	688		429.4	1.46	1 340		509.7	1.23	1 570		680.7	0.921	2 070
8.0	40	592	2 753	212	87.1	24.8	1 360	250	103.4	20.9	1 600	332	138.5	15.6	2 110
	45	488	2 447		113.7	17.4	1 530		134.6	14.7	1 800		181.6	10.9	2 370
	50	379	2 203		143.6	12.7	1 700		170.5	10.7	2 000		228.3	7.99	2 630
	55	313	2 002		177.2	9.53	1 880		210.1	8.04	2 200		281.5	6.00	2 900
	60	263	1 835		214.2	7.34	2 050		254	6.19	2 400		340.3	4.62	3 160
	70	193	1 573		298.7	4.62	2 390		353.8	3.90	2 800		474.2	2.91	3 690
	80	148	1 377		396.5	3.10	2 730		470.9	2.61	3 200		630.3	1.95	4 210

注 1: 表中所列 F<sub>0</sub> 值, 不作考核项目, 计算说明见附录 A。

注 2: 质量 m 为近似值, 仅供参考。表中的数值是按 L III 及 L IV 型弹簧的计算结果, 对 L I 型弹簧, 该数据略有偏大, 如需精确估值, 请按附录 A 计算。

附录 A  
(资料性附录)  
计算说明

标准搜搜网 www.bzsoso.com

A.1 计算公式

标准中的计算采用如下基本公式：

试验切应力：
$$\tau_s = \frac{8DF_s}{\pi d^3}, \text{MPa} \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

切应力：
$$\tau = K \frac{8DF}{\pi d^3}, \text{MPa} \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

[静负荷时, K 值取 1; 动负荷时, K 值按公式(A.8)计算]

试验负荷：
$$F_s = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_s, \text{N} \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

试验负荷下变形量：
$$f_s = \frac{8D^3 n}{Gd^4} (F_s - F_0), \text{mm} \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

弹簧刚度：
$$F' = \frac{F - F_0}{f} = \frac{Gd^4}{8D^3 n}, \text{N/mm} \quad \dots\dots\dots (\text{A.5})$$

初拉力：
$$F_0 = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_0, \text{N} \quad \dots\dots\dots (\text{A.6})$$

式中  $\tau_0$  为初切应力, 其值也可根据旋绕比 C 在图 A.1 阴影部分内选取, 为便于制造, 建议取下偏值。同时其值也可参考式(A.7)之经验公式计算：

$$\tau_0 = \frac{G}{100C}, \text{MPa} \quad \dots\dots\dots (\text{A.7})$$

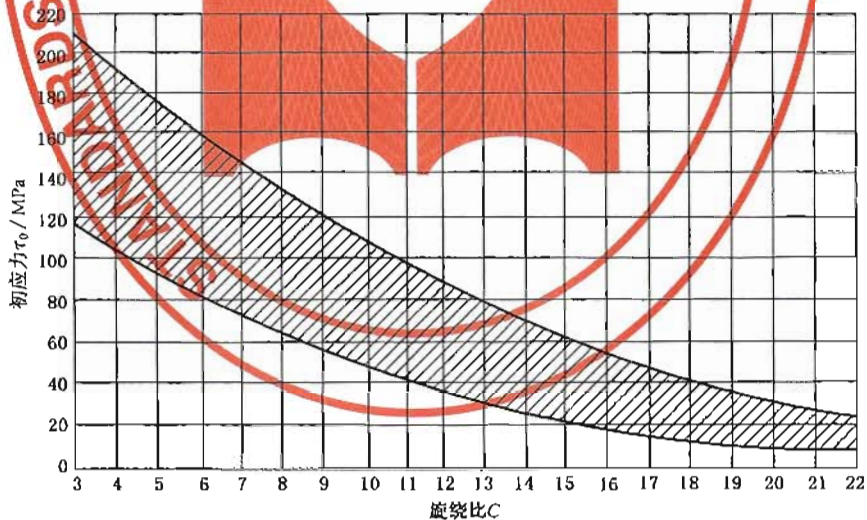


图 A.1 初应力  $\tau_0$  值图

曲度系数：
$$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C} \quad \dots\dots\dots (\text{A.8})$$

旋绕比：
$$C = \frac{D}{d} \quad \dots\dots\dots (\text{A.9})$$

有效圈长度：
$$H_{lb} \approx (n+1)d \quad \dots\dots\dots (\text{A.10})$$

自由长度及展开长度: 见表 A.1。

表 A.1

弹簧结构型式	展开长度 $L/mm$
L I 半圆钩环型	$L \approx \pi Dn + \text{钩环展开部分}$
L III 圆钩环扭中心	
L VI 圆钩环压中心	

弹簧质量： $m = \frac{\pi d^2}{4} L \rho, \text{kg}$  ..... (A.11)

式中： $\rho = 7.85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$ 。

A.2 计算

用 A.1 中公式及表 A.2、表 A.3 即可计算出弹簧的基本尺寸及参数。

表 A.2 碳素弹簧钢丝

推荐负荷类型	许用切应力 $[\tau]$ MPa	切变模量 $G$ MPa	试验负荷 $F$ N	试验负荷下变形量 $f$ mm
静负荷	$0.4R_m$	79 000	$\frac{0.4\pi d^3 R_m}{8D}$	$\frac{\pi D^2 n}{Gd} (0.4R_m - \tau_0)$
循环次数为 $N \leq 10^5$ 的动负荷	$0.32R_m$			

表 A.3 GB/T 4357—1989 中 C 级材料抗拉强度

$d$ mm	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20	1.60	2	2.5
$R_m$ MPa	2 200	2 110	2 010	1 960	1 910	1 810	1 710	1 660
$d$ mm	3	3.5	4	4.5	5	6	8	
$R_m$ MPa	1 570	1 570	1 520	1 520	1 470	1 420	1 370	

注：表中材料抗拉强度为 C 级下限值。

附 录 B  
(资料性附录)  
选 用 示 例

标准搜搜网 www.bzsoso.com

示例 1:

一拉伸弹簧,要求最小拉力  $F_1=147.15\text{N}$ ,最大拉力  $F_2=441.45\text{N}$ ,工作行程  $f=75\text{mm}$ ,弹簧外径不得超过  $32\text{mm}$ ,此弹簧受变负荷循环次数小于  $10^3$  次。

解:已知  $F_1$ 、 $F_2$  及  $f$ ,则弹簧刚度为:

$$F' = \frac{F_2 - F_1}{f} = \frac{441.45 - 147.15}{75} = 3.92 \text{ N/mm}$$

因为弹簧受变负荷循环次数小于  $10^3$  次,所以允许:

$F_s \geq F_2$ , 即:  $F_s \geq 441.45\text{N}$

已知:  $F_s \geq 441.45\text{N}$ ,  $F' = 3.92\text{N/mm}$ ,  $D_2 \leq 32\text{mm}$

查表 3,选规格:LI A  $4 \times 25 \times 40.5$

其中:  $F_s = 611\text{N}$ ,  $f_s = 129.4\text{mm}$

$F_0 = 94.7\text{N}$ ,  $F' = 3.92\text{N/mm}$

验证该弹簧工作特征:

$$F_1 = 147.15\text{N 时}, f_1 = \frac{F_1 - F_0}{F'} = \frac{147.15 - 94.7}{3.92} \approx 13.38\text{mm}$$

$$F_2 = 441.45\text{N 时}, f_2 = \frac{F_2 - F_0}{F'} = \frac{441.45 - 94.7}{3.92} \approx 88.46\text{mm}$$

$$f_s + \frac{F_0}{F'} = 88.46 + \frac{94.7}{3.92} = 112.62\text{mm}$$

所选弹簧  $f_s = 129.4\text{mm} > 112.62\text{mm}$ ,  $F_s = 611\text{N} > 441.45\text{N}$

选拉簧:LI A  $4 \times 25 \times 40.5$  GB/T 2088 符合设计要求。

示例 2:

一拉伸弹簧,要求最小拉力  $F_1=176.5\text{N}$ ,最大拉力  $F_2=333.5\text{N}$ ,工作行程  $f=11\text{mm}$ ,弹簧外径不得超过  $18\text{mm}$ ,此弹簧受变负荷作用次数小于  $10^3$  次。

解:已知  $F_1$ 、 $F_2$  及  $f$ ,则弹簧刚度为:

$$F' = \frac{F_2 - F_1}{f} = \frac{333.5 - 176.5}{11} = 14.27 \text{ N/mm}$$

因为弹簧受动负荷循环次数小于  $10^3$  次,可按受静负荷弹簧处理,表 3 数值运用于本弹簧设计要求

$F_s \geq F_2$ , 即:  $F_s \geq 333.5\text{N}$

已知:  $F_s \geq 333.5\text{N}$ ,  $F' = 14.27\text{N/mm}$ ,  $D_2 \leq 18\text{mm}$

查表 3,选规格:L III A  $3 \times 14 \times 20.5$

其中:  $F_s = 475\text{N}$ ,  $f_s = 26.7\text{mm}$

$F_0 = 95.6\text{N}$ ,  $F' = 14.2\text{N/mm}$

验证该弹簧工作特征:

$$F_1 = 176.5\text{N 时}, f_1 = \frac{F_1 - F_0}{F'} = \frac{176.5 - 95.6}{14.2} \approx 5.70\text{mm}$$

$$F_2 = 333.5\text{N 时}, f_2 = \frac{F_2 - F_0}{F'} = \frac{333.5 - 95.6}{14.2} \approx 16.8\text{mm}$$

$$f_s + \frac{F_0}{F'} = 16.8 + \frac{95.6}{14.2} = 23.4\text{mm}$$

所选弹簧  $f_s = 33.4\text{mm} > 23.4\text{mm}$ ,  $F_s = 475\text{N} > 333.5\text{N}$

选拉簧:L III A  $3 \times 14 \times 20.5$  GB/T 2088 符合设计要求。

标准搜搜网 [www.bzsoso.com](http://www.bzsoso.com)

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
普通圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数  
GB/T 2088—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](http://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 28 千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-37544 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 2088-2009