



# 目 录

内容:	页码
1, 选购指导	2-3
2, 机械弹簧用铅淬火钢丝	4-8
3, 生拉钢丝及 4357 国标钢丝	9-11
4, 技术资料	12



# 1, 选购指导 Standard and Grade

## 1.1 根据用途选钢丝

**标准:** 订购钢丝时应按照用途从表 1.1 选择适当的钢丝标准。

机械弹簧推荐采用 ISO 8458-2 标准 (铅淬火钢丝)。经过铅淬火处理的钢丝具有非常细小的珠光体组织, 疲劳性能好。

非机械弹簧可采用生拉钢丝 (拉拔前不进行铅淬火处理), 推荐采用 YB/T 5220-93 或 JIS G3521 标准, 可用于家具、汽车座靠垫、室内装饰、应力不高的静载弹簧, 也可用于加强塑料管道、筛网和工具等。

选择生拉钢丝做机械弹簧可能出现疲劳寿命不足等问题。

表 1.1 弹簧类型与弹簧钢丝标准的对照

弹簧类型	国际标准	中国标准	日本 JIS	美国 ASTM	举 例
非机械弹簧	-	YB/T 5220-93	G3521	A407	床垫簧、门簧
静载机械弹簧	ISO 8458-2:2002 SL/SM/SH	GB 4357-89	G3521 SW-A/B/C	A227	一般的机械压簧、拉簧
动载机械弹簧	ISO 8458-2:2002 DM/DH	GB/T 4358-1995	G3522 SWP-A/B	A228	阀门簧

不推荐采用 GB 4357-89 标准, 此标准未针对动载和静载需要提出不同的要求, 对是否需要铅淬火没有规定, 磷硫量的规定与国内外盘条规范也不一致。

**级别:** 按照表 1.2 的用途可选择恰当的钢丝级别。

表 1.2 标准、级别及用途的对应关系

标准号	钢丝级别	分类对应的钢丝用途
ISO 8458-2: 2002 EN 10270-1: 2001	SL (1.00-10.00mm) 低强度 SM (0.30-13.00mm) 中等强度 SH (0.30-20.00mm) 高强度 DM (0.30-20.00mm) 中等强度 DH (0.05-20.00mm) 高强度	静载荷弹簧 中高应力静载或极少受到动载的弹簧 高应力静载或轻度动载的弹簧 中高应力动载弹簧; 及剧烈弯曲的型件 高应力静载或中等水平的动载弹簧
JIS G 3521-91	SW-A (0.08-10.0mm) SW-B (0.08-13.0mm) SW-C (0.08-13.0mm)	低应力静载弹簧及其它钢丝件 主要是静载荷弹簧、筛网 主要是静载荷弹簧
JIS G 3522-91 (GB/T 4358-1995 与此等效)	SWP-A (0.08-10.0mm) SWP-B (0.08-7.00mm) SWP-V (1.00-6.00mm)	动载荷弹簧 动载荷弹簧 阀门弹簧
YB/T 5220-93	A1-A3 组 (1.60-7.00mm) 较低应力 A4-A6 组 (0.30-4.00mm) 一般应力 A7-A9 组 (0.20-1.00mm) 较高应力	家具、汽车座靠垫、室内装饰等用途的非机械弹簧
GB 4357-89 (不推荐)	B 组 (0.08-13.00mm) C 组 (0.08-13.00mm) D 组 (0.08-6.00mm)	低应力静载弹簧 中等应力静载弹簧 高应力静载弹簧

## 1.2 注意事项

订购弹簧钢丝时应注意以下几点：

- 1) 明确是采用生拉钢丝还是铅淬火钢丝；
- 2) 提出钢丝直径、强度级别（组别）及标准号（按表 1.1 选择）要求；
- 3) 如有特殊的强度、直径允许误差等要求应提出（标准参数在第 2 及第 3 部分）；
- 4) 特殊包装及标志要求（见 1.4）；
- 5) 碳钢弹簧适合在最高长期温度 121℃ 条件下工作，更工作温度应选用合金弹簧钢。

## 1.3 特殊需求

异形截面：方形、矩形、六角形等。

退火处理：适合再进行大变形塑性加工，如压扁、轧成三角形等。

稳定化处理：钢丝放出后会弹直，残余应力消除较好。

表面状态：标准状态为磷化后冷拉状态，其它特殊状态有镀锌、镀镍及无磷化等。

琴钢线：按 ISO 标准的 DM、DH 级别，或按 JIS G 3522 标准交付。

合金弹簧钢丝：本资料仅包括碳钢，合金钢丝可按退火及冷拉状态供应。

特殊需求是否能满足要在订购时确认。

## 1.4 包装和标识

### 包装

钢丝交付时采用盘卷包装，特殊包装（木箱、铁桶、托盘、线架）可协商。

所有弹簧钢丝涂以防锈油，不需要涂油时应在订购时申明。盘卷状钢丝绑扎后用塑料编织布或其它材料包装。

### 标识

每件钢丝标有如下内容：

- 品名
- 企业名称、商标、地址
- 直径、等级（组别、强度等级）和标准号
- 炉号
- 卷重等

特殊标识需另外协商。

## 2, 机械弹簧用铅淬火钢丝

### Patented Cold-drawn Steel Wire for Mechanical Spring

表 2.1 分类

可采用标准	级 别	可供直径范围
ISO 8458-2: 2002 (推荐)	SL	1-10mm
	SM、SH	0.30-14.00mm
	DH、DM	0.30-14.00mm
JIS G 3522-1991	SWP-A	0.30-10.00mm
	SWP-B	0.30-7.00mm
GB/T 4358-1995	E/F	0.30-6.00mm
	G	1.00-6.00mm
GB 4357-89	C	0.30-13.00mm
	D	0.30- 6.00mm

表 2.2 化学成分, % (重量) (熔炼成分)

等级	C	Si	Mn	P <sub>最大</sub>	S <sub>最大</sub>	Cu <sub>最大</sub>
SL/SM/SH	0.35-1.00	0.10-0.30	0.30-1.20	0.030	0.030	0.20
DH/DM	0.45-1.00	0.10-0.30	0.30-1.20	0.020	0.025	0.12
E/F/G	0.60-1.00	0.10-0.37	0.30-1.20	0.025	0.020	0.20
SWP	0.60-0.95	0.12-0.32	0.30-0.90	0.025	0.025	0.20
C/D	0.60-0.95	0.10-0.37	0.30-1.20	0.030	0.020	-

注: 碳和锰的具体范围取决于产品要求及工艺设计, 实际采用时为较窄的范围。

E/F/G 级别还要求铬 $\leq$ 0.10%, 镍 $\leq$ 0.12%。

CD 级对应的碳锰硅要求是按照行业习惯定的, 标准未规定。

表 2.3 扭转、缠绕和弯曲性能

标准	扭转要求	缠绕要求	弯曲要求
ISO 8458-2	0.70-6.00mm, 扭转至下表规定次数不断裂; 6-10 mm 可协商。	D $<$ 3 毫米; 等径缠绕至少四圈, 无开裂。	要求时, 对 D $>$ 3 毫米进行 180 度弯曲成 U 形, 无裂纹或折断 <sup>1)</sup>
JIS G 3522	0.70mm-6mm 次数达到下表要求; 断口应与钢丝轴线成直角, 无显著的伤痕、裂纹、局部扭转等。扭转状况沿全长均匀分布。	D $<$ 0.70 毫米; 等径缠绕至少四圈, 无裂纹或断裂。	D $>$ 6 毫米; 弯曲半径=直径, 两个不同方向 90 度弯曲无有害伤痕或折断。
GB/T 4358	在规定扭转次数内, 表面不得有肉眼可见的裂纹和分层, 断口垂直钢丝轴线, 指标见标准的表 4。	D $<$ 4 毫米; 按表 4 规定缠绕后, 试样表面不得产生裂纹和断裂。	要求时对 D $>$ 1 毫米进行; 试样两端朝不同方向 90 度弯曲无裂纹或折断。

注 1: 弯曲半径对于 3.0-6.5 毫米的钢丝为直径的两倍, 更大直径为三倍。

注 2: 本资料技术要求表中多处提到表面、扭转或缠绕符合某表要求, 那些表在相应标准中可以找到。

表 2.4 扭转次数（不小于）

公称直径 (mm)	ISO 8458-2				JIS 3522	
0.70~1.40	SL	20	DH	25	SWP-A 级	25
1.41~2.00		18		22		25
2.01~3.50	SM	16	DM	20		20
3.51~6.00	SH	14		18	SWP-B 级	15
1.00~6.00	-				SWP-V 级	25

表 2.5 直径公差及不圆度<sup>1)</sup> (mm)ISO 8458-1: 2002<sup>2)</sup>

公称直径范围 d, mm	允许偏差 (±mm)	
	A 级 (适用于 SH、DM 和 DH 级)	B 级 (适用于 SL、SM 级)
0.09 ≤ d < 0.17	0.004	-
0.17 ≤ d < 0.26	0.005	-
0.26 ≤ d < 0.37	0.006	0.010
0.37 ≤ d < 0.65	0.008	0.012
0.65 ≤ d < 0.80	0.010	0.015
0.80 ≤ d < 1.01	0.015	0.020
1.01 ≤ d < 1.78	0.020	0.025
1.78 ≤ d < 2.78	0.025	0.030
2.78 ≤ d < 4.00	0.030	0.030
4.00 ≤ d < 5.45	0.035	0.035
5.45 ≤ d < 7.10	0.040	0.040
7.10 ≤ d < 9.00	0.045	0.045
9.00 ≤ d < 10.00	0.050	0.050
10.00 ≤ d < 11.10	0.070	0.070
11.10 ≤ d < 14.50	0.080	0.080

注 1: 不圆度不大于同截面钢丝公差区间的一半。

注 2: ISO 8458-1 是弹簧钢丝一般要求的标准。

表 2.6 直径的允许偏差和不圆度

日本标准 JIS G 3522-1991

公称直径范围	允许偏差 (mm)	不圆度 (mm)
0.08-0.19	±0.004	≤0.004
0.20-0.49	±0.008	≤0.008
0.50-0.99	±0.010	≤0.010
1.00-1.99	±0.015	≤0.015
2.00-3.19	±0.020	≤0.020
3.20-5.49	±0.030	≤0.030
5.50-8.49	±0.040	≤0.040
8.50-10.0	±0.050	≤0.050

注释: 不圆度为钢丝同一断面上直径最大值与最小值之差。

表 2.7 抗拉强度

国际标准 ISO 8458-2: 2002

公称直径 mm	抗拉强度, MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型
0.10			2710-3020		2800-3380
0.11			2690-3000		2800-3350
0.12			2660-2960		2800-3320
0.14			2620-2910		2800-3250
0.16			2570-2860		2800-3200
0.18			2530-2820		2800-3160
0.20			2500-2790		2800-3110
0.22			2470-2760		2770-3080
0.25			2420-2710		2720-3010
0.28			2390-2670		2680-2970
0.30		2370-2650	2370-2650	2660-2940	2660-2940
0.32		2350-2630	2350-2630	2640-2920	2640-2920
0.34		2330-2600	2330-2600	2610-2890	2610-2890
0.36		2310-2580	2310-2580	2590-2890	2590-2890
0.38		2290-2560	2290-2560	2570-2850	2570-2850
0.40		2270-2550	2270-2550	2560-2830	2570-2830
0.43		2250-2520	2250-2520	2530-2800	2570-2800
0.45		2240-2500	2240-2500	2510-2780	2570-2780
0.48		2220-2480	2240-2500	2490-2760	2570-2760
0.50		2200-2470	2200-2470	2480-2740	2480-2740
0.53		2180-2450	2180-2450	2460-2720	2460-2720
0.56		2170-2430	2170-2430	2440-2700	2440-2700
0.60		2140-2400	2140-2400	2410-2670	2410-2670
0.63		2130-2380	2130-2380	2390-2650	2390-2650
0.65		2120-2370	2120-2370	2380-2640	2380-2640
0.70		2090-2350	2090-2350	2360-2610	2360-2610
0.80		2050-2300	2050-2300	2310-2560	2310-2560
0.85		2030-2280	2030-2280	2290-2530	2290-2530
0.90		2010-2260	2010-2260	2270-2510	2270-2510
0.95		2000-2240	2000-2240	2250-2490	2250-2490
1.00	1720-1970	1980-2220	1980-2220	2230-2470	2230-2470
1.05	1710-1950	1960-2220	1960-2220	2210-2450	2210-2450
1.10	1690-1940	1950-2190	1950-2190	2200-2430	2200-2430
1.20	1670-1910	1920-2160	1920-2160	2170-2400	2170-2400
1.25	1660-1900	1910-2130	1910-2130	2140-2380	2140-2380
1.30	1640-1890	1900-2130	1900-2130	2140-2370	2140-2370
1.40	1620-1860	1870-2100	1870-2100	2110-2340	2110-2340
1.50	1600-1840	1850-2080	1850-2080	2090-2310	2090-2310
1.60	1590-1820	1830-2050	1830-2050	2060-2290	2060-2290
1.70	1570-1800	1810-2030	1810-2030	2040-2260	2040-2260
1.80	1550-1780	1790-2010	1790-2010	2020-2240	2020-2240
1.90	1540-1760	1770-1990	1770-1990	2000-2220	2000-2220
2.00	1520-1750	1760-1970	1760-1970	1980-2200	1980-2200

续表 2.7 ISO 8458-2: 2002

公称直径 mm	抗拉强度, MPa				
	SL 型	SM 型	DM 型	SH 型	DH 型
2.10	1510-1730	1740-1960	1740-1960	1970-2180	1970-2180
2.25	1490-1710	1720-1930	1720-1930	1940-2150	1940-2150
2.40	1470-1690	1700-1910	1700-1910	1920-2130	1920-2130
2.50	1460-1680	1690-1890	1690-1890	1900-2110	1900-2110
2.60	1450-1660	1670-1880	1670-1880	1890-2100	1890-2100
2.80	1420-1640	1650-1850	1650-1850	1860-2070	1860-2070
3.00	1410-1620	1630-1830	1630-1830	1840-2040	1840-2040
3.20	1390-1600	1610-1810	1610-1810	1820-2020	1820-2020
3.40	1370-1580	1590-1780	1590-1780	1790-1990	1790-1990
3.60	1350-1560	1570-1760	1570-1760	1770-1970	1770-1970
3.80	1340-1540	1550-1740	1550-1740	1750-1950	1750-1950
4.00	1320-1520	1530-1730	1530-1730	1740-1930	1740-1930
4.25	1310-1500	1510-1700	1510-1700	1710-1900	1710-1900
4.50	1290-1490	1500-1680	1500-1680	1690-1880	1690-1880
4.75	1270-1470	1480-1670	1480-1670	1680-1840	1680-1840
5.00	1260-1450	1460-1650	1460-1650	1660-1830	1660-1830
5.30	1240-1430	1440-1630	1440-1630	1640-1820	1640-1820
5.60	1230-1420	1430-1610	1430-1610	1620-1800	1620-1800
6.00	1210-1390	1400-1580	1400-1580	1590-1770	1590-1770
6.30	1190-1380	1390-1560	1390-1560	1570-1750	1570-1750
6.50	1180-1370	1380-1550	1380-1550	1560-1740	1560-1740
7.00	1160-1340	1350-1530	1350-1530	1540-1710	1540-1710
7.50	1140-1320	1330-1500	1330-1500	1510-1680	1510-1680
8.00	1120-1300	1310-1480	1310-1480	1490-1660	1490-1660
8.50	1110-1280	1290-1460	1290-1460	1470-1630	1470-1630
9.00	1090-1260	1270-1440	1270-1440	1450-1610	1450-1610
9.50	1070-1250	1260-1420	1260-1420	1430-1590	1430-1590
10.00	1060-1230	1240-1400	1240-1400	1410-1570	1410-1570
10.50		1220-1380	1220-1380	1390-1550	1390-1550
11.00		1210-1370	1210-1370	1380-1530	1380-1530
12.00		1180-1340	1180-1340	1350-1500	1350-1500
12.50		1170-1320	1170-1320	1330-1480	1330-1480
13.00		1160-1310	1160-1310	1320-1470	1320-1470
14.00		1130-1280	1130-1280	1290-1440	1290-1440

注释：中间直径的强度取下一标准直径的值。

表 2.8 表面质量

标准	裂纹深度规定	脱碳规定
ISO 8458-2:2002	DM 及 DH 级钢丝。裂纹或其他表面缺陷在径向的深度不应大于钢丝公称直径的 1%。	DM 及 DH 级钢丝，横截面上不应出现完全脱碳层，而局部脱碳的径向深度不应大于钢丝公称直径的 1.5%。
JIS G 3522-1991	直径不小于 1.00mm 的应符合标准的表 6。	直径不小于 0.70mm 的应符合标准的表 7。
GB/T 4358-1995	无裂纹、折叠、起刺、锈蚀等有害缺陷。需方要求时对直径大于 1 毫米的钢丝进行盐酸腐蚀检验，腐蚀后无裂纹、折叠等缺陷。	G 组要求不超出直径的 1.0%。

表 2.9 抗拉强度

(琴钢丝)

日本标准 JIS G 3522-1991

标准直径 mm	抗拉强度, N/mm <sup>2</sup>		
	SWP—A	SWP—B	SWP—V
0.10	2790-3090	3090-3380	-
0.12	2750-3040	3040-3330	-
0.14	2700-2990	2990-3290	-
0.16	2650-2940	2940-3240	-
0.18	2600-2890	2890-3190	-
0.20	2600-2840	2840-3090	-
0.23	2550-2790	2790-3040	-
0.26	2500-2750	2750-2990	-
0.29	2450-2700	2700-2940	-
0.32	2400-2650	2650-2890	-
0.35	2400-2650	2650-2890	-
0.40	2350-2600	2600-2840	-
0.45	2300-2550	2550-2790	-
0.50	2300-2550	2550-2790	-
0.55	2260-2500	2500-2750	-
0.60	2210-2450	2450-2700	-
0.65	2210-2450	2450-2700	-
0.70	2160-2400	2400-2650	-
0.80	2110-2350	2350-2600	-
0.90	2110-2300	2300-2500	-
1.00	2060-2260	2260-2450	2010-2210
1.20	2010-2210	2210-2400	1960-2160
1.40	1960-2160	2160-2350	1910-2110
1.60	1910-2110	2110-2300	1860-2060
1.80	1860-2060	2060-2260	1810-2010
2.00	1810-2010	2010-2210	1770-1910
2.30	1770-1960	1960-2160	1720-1860
2.60	1770-1960	1960-2160	1720-1860
2.90	1720-1910	1910-2110	1720-1860
3.20	1670-1860	1860-2060	1670-1810
3.50	1670-1810	1810-1960	1670-1810
4.00	1670-1810	1810-1960	1670-1810
4.50	1620-1770	1770-1910	1620-1770
5.00	1620-1770	1770-1910	1620-1770
5.50	1570-1710	1710-1860	1570-1720
6.00	1520-1670	1670-1810	1520-1670
6.50	1520-1670	1670-1810	-
7.00	1470-1620	1620-1770	-
8.00	1470-1620	-	-
9.00	1420-1570	-	-
10.0	1420-1570	-	-

注：中间尺寸的钢丝采用相邻较大公称直径的值。

### 3, 生拉钢丝 Hard Drawn Steel Wire

表 3.1 分类

可采用标准	级 别	可供直径范围
YB/T 5220-93 (推荐)	A1-A9	1.60-7.00mm
JIS G 3521-91	SW-A/SW-B/SW-C	1.60-13.00mm
GB 4357-89	B/C	1.60-13.00mm

表 3.2 化学成分(单位: 重量百分比%)

元素	YB/T 5220-93	JIS G 3521-91	GB 4357-89
碳 C	0.60-0.90	0.24-0.86	0.60-0.90
锰 Mn	0.50-1.00	0.30-0.90	0.50-1.00
磷 P	≤0.035	≤0.035	≤0.030
硫 S	≤0.035	≤0.035	≤0.020
硅 Si	0.17-0.37	0.15-0.35	0.17-0.37

注释: 碳、锰、硅的要求仅是可采用范围, 具体范围取决于顾客对牌号的要求和制造工艺。

表 3.3 扭转、缠绕和弯曲性能

标 准	扭转要求	缠绕要求	弯曲要求
YB/T 5220-93	无要求	D≤4 毫米; 等径缠绕两圈, 无裂纹或折断	D≥4 毫米; R10 弯曲 90 度无裂纹或折断
JIS G 3521-91	断裂面应垂直钢丝轴线, 且无显著的伤痕、裂纹等, 不得产生明显的纵向裂纹、伤痕和局部扭转。	生拉钢丝不包括有缠绕要求的小直径钢丝	D>6 毫米; 弯曲半径=直径, 两个不同方向 90 度弯曲无有害伤痕或折断
GB 4357-89	D≤6mm 在表 3 规定扭转次数内, 不得有肉眼可见的裂纹和分层	按标准表 4 规定缠绕后, 试样表面不得产生裂纹和断裂	D>6 毫米; R10 弯曲, 两个不同方向 90 度弯曲无裂纹或折断

表 3.4 直径公差和不圆度(mm)

公称直径范围	YB/T5220 GB 4357	JIS G 3521
1.60-2.00mm	±0.03	±0.030
2.01-3.20mm	±0.03	±0.040
3.21-5.50mm	±0.04	±0.050
5.51-6.00mm	±0.04	±0.060
6.01-8.50mm	±0.05	±0.060
8.51-13.00mm	无	±0.070

钢丝的不圆度: 不大于同截面钢丝公差区间的一半。

表 3.5 日本标准的抗拉强度分级

JIS G 3521-1991

标准直径 mm	抗拉强度, MPa		
	SW—A	SW—B	SW—C
1.60	1320—1570	1570—1810	1810—2060
1.80	1270—1520	1520—1770	1770—2010
2.00	1270—1470	1470—1720	1720—1960
2.30	1230—1420	1420—1670	1670—1910
2.60	1230—1420	1420—1670	1670—1910
2.90	1180—1370	1370—1620	1620—1860
3.20	1180—1370	1370—1570	1570—1810
3.50	1180—1370	1370—1570	1570—1770
4.00	1180—1370	1370—1570	1570—1770
4.50	1130—1320	1320—1520	1520—1720
5.00	1130—1320	1320—1520	1520—1720
5.50	1080—1270	1270—1470	1470—1670
6.00	1030—1230	1230—1420	1420—1620
6.50	1030—1230	1230—1420	1420—1620
7.00	980—1180	1180—1370	1370—1570
8.00	980—1180	1180—1370	1370—1570
9.00	930—1130	1130—1320	1320—1520
10.0	930—1130	1130—1320	1320—1520
11.0	—	1080—1270	1270—1470
12.0	—	1080—1270	1270—1470
13.0	—	1030—1230	1230—1420

注释：中间直径的强度值取相邻直径中较大直径的值。

更大直径的钢丝可协商供应。

表 3.6 冶金行业标准的抗拉强度分级

YB/T 5220-93

组别	抗拉强度 MPa	适用直径范围 mm
A1	1180-1380	6.00-7.00
A2	1380-1580	3.20-7.00
A3	1580-1780	1.60-6.00
A4	1780-1980	1.60-4.00
A5	1980-2180	1.60-2.60

# 碳素弹簧钢丝

GB 4357-89

钢丝的热处理方式与用途

钢丝直径范围	铅淬火级 (Q 级)	生拉级 (S 级)
0.20-1.40mm	静载弹簧或要求不高的动载机械弹簧	无此规格
>1.40-13.00mm	静载弹簧或要求不高的动载机械弹簧	非机械用弹簧

动载机械弹簧用钢丝推荐采用 ISO 8458-2 标准。

碳素弹簧钢丝的强度分级

直径 (mm)	抗拉强度 (MPa)			扭转 最小次数		缠绕性能 芯棒直径		
	B 级	C 级	D 级	B、C	D	B、C	D	圈数
0.20	2150~2550	2400~2790	2690~3090	20	18	d	d	≥2
0.22	2110~2500	2350~2750	2690~3090					
0.25	2060~2450	2300~2700	2640~3040					
0.28	2010~2400	2300~2700	2640~3040					
0.30	2010~2400	2300~2700	2640~3040					
0.32	1960~2350	2250~2650	2600~2990					
0.35	1960~2350	2250~2650	2600~2990					
0.40	1910~2300	2250~2650	2600~2990					
0.45	1860~2260	2200~2600	2550~2940					
0.50	1860~2260	2200~2600	2550~2940					
0.55	1810~2210	2150~2550	2500~2890					
0.60	0760~2060	2110~2500	2450~2840					
0.63	0760~2060	2110~2500	2450~2840					
0.70	1710~2110	2060~2450	2450~2840					
0.80	1710~2060	2010~2400	2400~2840					
0.90	1710~2060	2010~2350	2350~2750					
1.00	1660~2010	1960~2300	2300~2690					
1.20	1620~1960	1910~2250	2250~2550					
1.40	1620~1910	1860~2210	2150~2450					
1.60	1570~1860	1810~2160	2110~2400					
1.80	1520~1810	1760~2110	2010~2300					
2.00	1470~1760	1710~2010	1910~2200					
2.20	1420~1710	1660~1960	1810~2110					
2.50	1420~1710	1660~1960	1760~2060					
2.80	1370~1670	1620~1910	1710~2010					
3.00	1370~1670	1570~1860	1710~1960					
3.20	1320~1620	1570~1810	1660~1910					
3.50	1320~1620	1570~1810	1660~1910					
4.00	1320~1620	1520~1760	1620~1860					
4.50	1320~1570	1520~1760	1620~1860					
5.00	1320~1570	1470~1710	1570~1810					
5.50	1270~1520	1470~1710	1570~1810					
6.00	1220~1470	1420~1660	1520~1760					
6.30	1220~1470	1420~1610	—					
7.00	1170~1420	1370~1570	—					
8.00	1170~1420	1370~1570	—					
9.00	1130~1320	1320~1520	—					
10.00	1130~1320	1320~1520	—					
11.00	1080~1270	1270~1470	—					
12.00	1080~1270	1270~1470	—					
13.00	1030~1220	1220~1420	—					

直径大于 6 毫米的钢丝应进行弯曲检验，弯曲后试样表面不产生裂纹或断裂。

中间尺寸钢丝的抗拉强度按相邻较大尺寸的规定执行。

表中的 d 表示钢丝公称直径。

## 4 技术资料 Technical Information

### 4.1 弹簧的回火处理（针对高碳钢弹簧，仅供参考）

弹簧回火的目的如下：

- 1) 将材料的屈服强度提高到抗拉强度的 90%左右，改善弹簧抗蠕变性能；
- 2) 释放拉丝及卷簧过程造成的残余应力，改善疲劳性能及蠕变性能。
- 3) 稳定弹簧形状（回火 15-30 分钟后弹簧外圈会缩到一个稳定水平）。

#### 注意事项：

- 1) 避免以提高温度缩短时间的方式进行弹簧回火处理；
- 2) 硬度：随回火温度的升高，硬度稍微上升后就下降。疲劳性能最好的温度略低于硬度最大的温度；
- 3) 缩径：碳钢弹簧回火时外径会缩小，所以卷簧时应预留一些尺寸；
- 4) 弹簧回火色：回火色与温度和钢丝表面的残留物有关，颜色不均匀与温度分布或炉膛内的气流有关，如果期望颜色均匀，要管理好炉子及装料方式；如果局部有油或指印，回火后会变色；
- 5) 回火温度：一般采用的回火温度在 250-280℃，如采用 200-250℃处理钢丝，虽然可以提高强度，但塑韧性也会损失，可导致拉簧做弯钩或扭簧弯腿时发生断裂；
- 6) 压簧：锤打以后轻度低温回火可以减少变形；
- 7) 拉簧：回火处理后初应力会有损失，设定偏差时应考虑允许损失量；
- 8) 扭簧：卷簧后进行 280℃回火处理，如卷簧后要再加工，低温回火温度为 250℃；
- 9) 拉簧的钩及扭簧的臂：回火后位置会变，如有准确位置要求，应掌握好变化量。

#### 回火工艺：

回火工艺与弹簧的工作条件、弹簧特性需求及回火炉类型有关，以下是碳钢弹簧的常见回火工艺：

分类	要求疲劳性能好	静载或轻微动载应用
动载弹簧	300-350 度/20-30 分钟	200-350 度/15-20 分钟
静载弹簧	200-250 度/20-30 分钟	

### 4.2 供参考的力学性能

拉伸弹性模量：205GPa

扭转弹性模量：79GPa

设计扭应力水平：40%（不适合动载弹簧的钢丝）和 45%（适合动载弹簧的钢丝）

洛氏硬度：HRC31-60（与强度大致成对应关系）

### 4.2 安全和产品防护

搬运、堆垛和开卷时应注意安全，避免压伤、刺伤和弹伤。搬运和储存时应小心防止产品磨擦损伤、变形和锈蚀，保持干燥。

### 4.3 环保

请恰当处置废弃包装物，支持废物再生和减少资源浪费，减少环境影响。



深圳市荟俊五金有限公司

SHENZHEN HUIJUN METAL CO., LTD.

### 公司总部

深圳市宝安区西乡镇新安四路198号6楼 邮政编码:518001

电话:0755-27931880 传真: 0755-27931955

电子邮件: [huijunwj@163.com](mailto:huijunwj@163.com)

网址: [www.huijuncn.com](http://www.huijuncn.com)

本资料可能会被更新，恕不能逐个告知。