

# 17-7PH 不锈钢丝制作弹簧使用书



弹簧是一种利用弹性来工作的机械零件，弹簧的种类复杂多样，按形状分，主要有螺旋弹簧、涡卷弹簧、板弹簧、异型弹簧。弹簧在弹性范围内使用，卸载后应恢复到原来位置，弹簧通常在交变应力作用下长期工作，因此要具备有很高的疲劳极限，以及良好的抗蠕变和抗松弛性能。如在高温条件下工作的弹簧，还要求在高温时仍能保持足够的弹性极限和良好的抗蠕变性能等。

弹簧选材的原则是：首先满足功能要求，其次是强度要求，最后才考虑经济性。朝展金属为你推荐使用 17-7PH 不锈钢材质，因为 17-7PH 是一款高性能不锈钢，金相组织为半奥氏体半马氏体沉淀硬化型，具有很高的弹性极限，良好的抗疲劳性能，在制成弹簧产品后只需要经低温时效消除应力处理后就可以使用，适合制作动态弹簧元件。

产品规格：Φ0.18mm-Φ12mm ,分三组即 A 组 Φ0.18-Φ0.5mm

B 组 Φ0.51-Φ4.5mm

C 组 Φ4.51-Φ12mm

产品分类：雾面，亮面，弹簧组，非弹簧组，高性能组。

产品状态：冷拉，固溶,A 态,C 态，时效态：RH950,TH1050， CH900,H1025,H107

交货形态：磨光直条，卷盘

产品焊接：可进行电弧焊或电阻焊，以采用气体保护焊为好，焊后重新固溶焊缝处强度通常是基体强度的 94%-100%，亦适用于钎焊。

扭转次数：在进行次数测定前，需要先消除应力退火处理，有去除弹簧材料内部残余应力和稳定弹簧形状的作用，经过处理后抗拉强度有所上升，其中原始强度越高，其升值的空间就越大，同时弯曲和扭转的次数会下降。

朝展金属	化学成分(质量分数)(%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	AL
17-7PH	≤0.09	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	6.50~7.75	16.00-18.00	0.75~1.50

**热处理工艺：**比较适用的炉子气氛是空气，干燥氢气。在 760 度以下，只有真空处理可获得无氧化加热。对于复杂件以采用 TH565 制度为宜，为了降低缺口敏感性及改善耐腐蚀性特别是耐应力腐蚀性能，可进行过时效处理，具体方法有如下：

朝展金属热处理方式		抗拉强度 MPA	屈服强度 MPA	延伸率%	硬度 HV
17-7PH	固溶处理: 1030~1080℃空冷	910	280	35	165
	高温调整:同上+ 950~960℃	930	290	19	165
	冷处理:同上+(- 73 ℃ ) 8h	1230	880	9	348
	回火:同上+450~500℃ ， 4h	1620	1520	7	470
	中温调整:750~760℃， 1.5h	1020	700	9	295
	回火:同上+ 550~575℃， 1.5h	1410	1360	6	460
	冷变形	1510	1300	5	430
	回火:同上+ 480℃， 20~30min	1760	1690	2	528

**耐蚀性能:** 17-7PH 介于镍铬奥氏体不锈钢与马氏体不锈钢之间, 海水中 6 年, CH900 状态下腐蚀率为 3mm/年, 300 度压水堆中, 冷加工 C 态承受 137MPa 应力没有发现应力腐蚀。

热处理制度	腐蚀介质	温度 ℃	时间 h	失重 g	腐蚀速度 g/(m <sup>2</sup> .h)	腐蚀后的外观
RH950 状态	发烟硝酸	15.5	8	0.005 0	0.172 0	灰色, 有些地方腐蚀轻
	65%硝酸	沸腾	8	0.1167 0.130	5.78 4.51	
	9.5%硫酸	15.5	24	0.001 0.628	0.0117 7.34	表面看不出腐蚀, 非打字一面的中间腐蚀轻
	9.12%盐酸	15.5	24	0.918 0.938	10.5 11.1	纵向有几条道纹, 打字一面上有腐蚀花纹
TH1050 状态	发烟硝酸	15.5	8	0	0	
				0.002	0.0697	
	65%硝酸	沸腾	8	0.664	23.0	
				0.675	23.6	
	10%硫酸	15.5	24	1.7	19.8	表面呈灰色
				1.431	16.6	
	10%盐酸	15.5	24	1.098	12.7	表面呈灰色
				1.172	13.6	

**弹性性能:** 弹性减退 (弹簧的弹性减退) 是弹簧在弹性范围内的一种微塑性变形, 是弹簧失效的最常见的表现形式。在常温或接近常温条件下, 弹簧钢丝的弹减性分为两个阶段。第一阶段弹减性是由回复引起的, 弹减率较大, 位错组态和亚结构变化比较明显。第二阶段是动态回复起作用, 位错亚结构变得比较均匀和稳定, 故弹减率较小。

朝展金属	拉力弹性极限 /%	扭转弹性极 /%	弹性模量 E/Mpa	剪切模量 G/Mpa	最高使用温度
17-7PH	75-85	55-60	203400	75840	350-470℃

#### 松弛性能:

朝展金属	钢丝直径	保持时间	温度		100℃		150℃		200℃		250℃	
			初始载荷/Mpa	637	784	637	784	637	784	637	784	
17-7PH	3.8mm	16 小时	载荷损失百分率	0.1	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.8	

#### 扭转模量随温度的变化 (%)

温度℃	-76	-54	-17.8	26.7	121	177	232	288	343	399
变化率	+2.4	+1.8	+1.5	0	-2.4	-4.8	-6.9	-9.2	-11.4	-15.4

#### 物理性能

朝展金属	Ms 温度	密度, kg/m <sup>3</sup>				比电阻, μΩ.m			
		A 状态	TH1050	RH950	CH900	A 状态	TH1050	RH950	CH900
17-7PH	TH1050 状态, 90℃	7810	7650	7650	7670	0.800	0.825	0.830	0.838

#### 力学性能

朝展产品 线径(mm)	抗拉强度(T/S)					
	JIS-WPA	GB A 组		JIS-WPB	GB- B 组	
	SUS-302	1Cr18Ni9	0Cr19Ni9	sus-302	1Cr18ni9	SUS-17-7PH
	SUS-304	0Cr17Ni12Mo2		sus-304	0Cr19Ni9	
	SUS-316					0Cr17Ni7A1

0.08-0.20	1650-1900	1618-1863	2150-2400	2157-2403	1950-2200	1961-2206
0.23-0.40	1600-1850	1569-1814	2050-2300	2059-2305	1930-2180	1912-2157
0.45-0.60	1600-1850	1569-1814	1950-2200	1961-2206	1850-2100	1814-2059
0.65-1.00	1530-1780	1471-1814	1850-2100	1862-2206	1800-2050	1765-2059
1.20-1.40	1450-1700	1373-1618	1750-2000	1765-2010	1700-1950	1667-1912
1.60-2.00	1400-1650	1324-1569	1650-1900	1667-1912	1600-1850	1600-1814
2.3-2.60	1320-1570	1275-1520	1550-1800	1590-1814	1500-1750	1550-1716
2.9-4.00	1230-1480	1177-1422	1450-1700	1471-1716	1400-1650	1373-1618
4.5-11.00	1100-1350	1079-1324	1350-1600	1373-1618	1300-1550	1300-1520

适用范围

朝展金属 Material	弹簧 Spring	螺钉 Screws	螺栓 螺母 Bolts Nuts	织网 Mesh	棒、杆类 Shafts Pins	针 Needls	钉子 Nails	钢丝绳 Rope	垫圈 Washers
SUS302	√				√	√			
SUS304	√		√	√	√	√	√	√	√
Inconel600		√	√	√	√	√	√		√
17-7PH	√	√	√	√	√	√	√		√
XM-12	√	√	√	√	√	√	√	√	√
SUS310S				√					
SUS316				√					
1.4542	√		√		√		√		√
1.4568	√		√		√		√		√
S17700	√	√	√	√	√	√	√		√
1.4980	√	√	√	√	√	√	√	√	√
SUS321				√					
INX750	√		√		√		√		√
IN718	√		√		√		√		√
SUH660	√		√		√		√		√
GH4145 GH2132	√		√		√		√		√