

# SPIROL®

## 直槽弹性圆柱销



直槽弹性圆柱销是在许多紧固应用中使用的通用部件。在安装时受到压缩，该销向两侧孔壁施加持续的压力。因为在安装过程中销的两半会压缩，直槽销的主要弹性作用集中在与槽相对的区域。这种弹性使直槽弹性圆柱销比刚性实心销适用于更大的孔公差，从而降低了配合部件的制造成本。

### 为什么选择SPIROL®直槽销？

- SPIROL的标准直槽销的槽宽比壁厚窄，因此不会嵌套或互锁。结合较小的膨胀直径（插入前），与其他类型直槽销相比，具有诸多优点：
  - 较低的压入力及更顺畅的压入；
  - 销更圆，从而使销更好地与孔壁保持一致，并避免开槽边缘在插入过程中损坏孔的情况。
  - 降低已安装销子脊柱部分（正对槽的部分）的应力。这样可以延长在冲击或疲劳应用中销子的寿命。
  - 能够使用自动振动进料系统进行安装，并且不会互锁。
  - 销子镀层可提供额外的耐腐蚀性或外观，而无“接触痕迹”、未镀层区域或嵌套销子的粘结。
- SPIROL使用千分尺，以确保销子的整个外围部分直径在规格范围内（直接在槽上的销除外）。有些行业标准只取3个点的直径测量平均值或使用环规；通常导致形成椭圆形零件。
- SPIROL规定最大倒角直径应比标称（最小）孔直径小0.1 to 0.5mm，但是一些工业标准仅规定倒角直径必须小于标称孔直径。
- 基于严密控制的内部热处理工艺，和对更圆的销以及更窄的槽的追求，SPIROL能够控制直槽销的直线度。在热处理过程中，其他直槽销有拱起的倾向。
- SPIROL标准高碳钢直槽销的壁厚更厚，具有比其他行业标准更高的剪切强度。
- SPIROL标准直槽销由奥氏体不锈钢（302/304 SST）制成，具有一些行业标准没有的剪切强度规格。
- 鉴于SPIROL内部有最先进的热处理设备，严密控制和监控的硬化工艺，SPIROL标准直槽销的各类存货中也包含马氏体不锈钢（420 SST）制成的直槽销。
- SPIROL提供机械镀锌直槽销作为标准产品，消除了与电镀锌相关的氢脆风险。



## 为什么选择SPIROL作为您的直槽弹性圆柱销供应商?

- SPIROL有超过75年的优质销子生产经验，所有批次产品的原材料均可溯源。原材料均符合RoHS、REACH、Conflict Mineral和DFARS标准。
- SPIROL的足迹遍布全球，在美国、加拿大、墨西哥、巴西、英国、法国、德国、西班牙、波兰、捷克共和国、中国和韩国均设有办事处。
- SPIROL的生产设施通过了IATF 16949、ISO 9001和ISO 14001认证。SPIROL向客户保证，每一批货物都采用相同的原料，由相同的设备生产，且都具有最高的质量标准。
- SPIROL是品牌整车汽车公司以及汽车行业其他一级和二级公司的直接供应商，完全掌握汽车行业的高标准和高要求。
- SPIROL是唯一一家将公制和英制尺寸标准化且生产两种标准尺寸产品的公司。
- SPIROL公司规模大，可以投资最先进的设备，以满足当今的生产和质量标准，但也注重细节，能够灵活满足客户的独特需求。
- SPIROL拥有最广泛的产品范围，通常为现货发货，并有能力快速响应计划外需求。
- SPIROL销售工程师和工程人员与客户密切合作，确定最佳解决方案以满足客户的性能和装配需求，或解决设计或供应链问题。
- SPIROL具有销子装配和安装专业知识，拥有最先进的插销机（手动和全自动模块）标准生产线。

**SPIROL**在行业中独树一帜。SPIROL以技术为本，提供优质部件，助您提升装配质量，延长产品寿命，降低生产成本。

### 本地设计，全球供应

遍布全球的SPIROL应用工程师可帮助您设计产品，我们依托最先进的制造中心和全球仓储网络，能够简单快捷地将产品交付到您的手中。



北美洲

南美洲

欧洲

亚太地区

如需设计协助请与我们联系：  
[www.SPIROL.cn](http://www.SPIROL.cn)

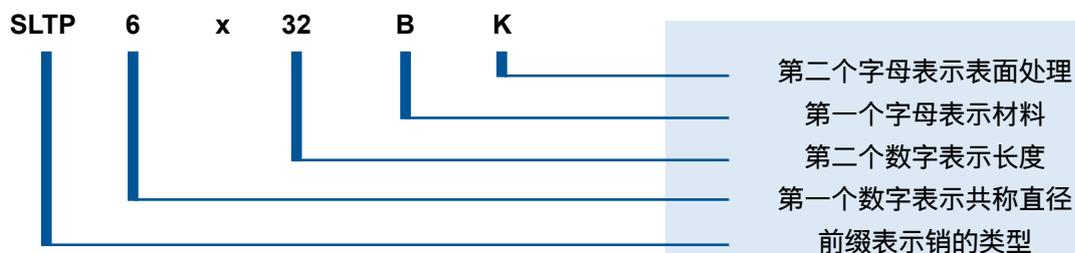


材料	表面处理
B 高碳钢	K 本色上油处理*
C 马氏体不锈钢	T 机械镀锌
D 奥氏体不锈钢	

\*奥氏体不锈钢销未上油。

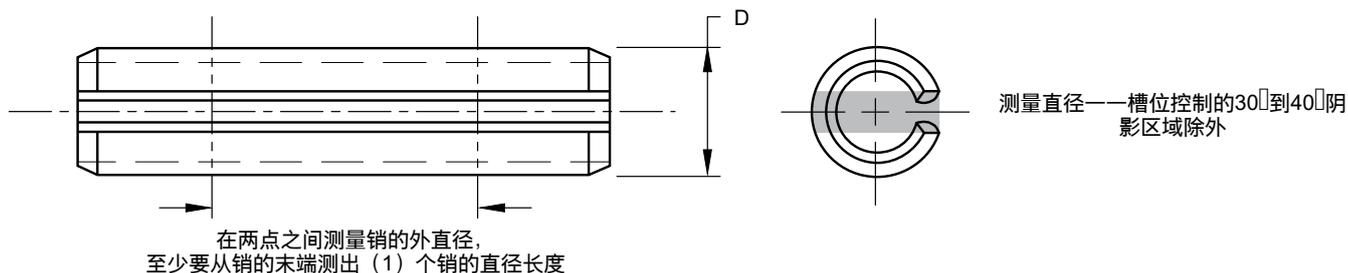
### 标识码

直槽销, 6mm (直径) x 32mm (长), 碳钢制成/表面本色



### 如何测量直槽弹性圆柱销的直径?

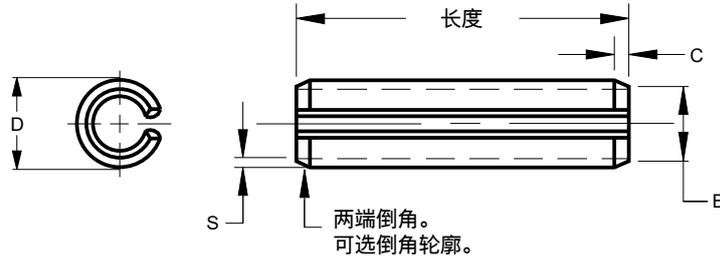
SPIROL标准直槽销的制造和检验应符合全直径的直径规格, 开槽区域除外。 根据以下示意图, 用千分尺测量外直径。 销子也需进行环规测量。



### 注意:

- 所有尺寸均适用于镀层前。
- 不锈钢销的标准表面处理为本色涂油 (K)。销钝化处理 (P) 需要支付额外费用。
- 如有需要, 可提供特殊尺寸、材料和表面处理 (包括无油处理的销)。

### 标准公制



专用于自动送料和安装

### 公制规格

公称直径		1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12
圆柱销直径 ØD	最大	1.66	2.19	2.72	3.25	4.30	5.33	6.36	8.45	10.51	12.55
	最小	1.58	2.10	2.62	3.14	4.16	5.17	6.18	8.22	10.25	12.28
倒角直径 B	最大	1.4	1.9	2.4	2.9	3.9	4.8	5.8	7.8	9.7	11.7
	最小	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.4	2.8
倒角长度 C	最大	0.15	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
	最小	0.35	0.45	0.55	0.65	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5
壁厚 S	最大	1.56	2.07	2.58	3.10	4.12	5.12	6.12	8.15	10.15	12.18
	最小	1.5	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00
推荐孔径	最大	1.8	3.5	5.5	7.8	12.3	19.6	28.5	48.8	79.1	104.1
	最小	1.0	2.0	3.2	4.5	7.2	11.4	16.6	28.4	46.1	-
最小双剪切强度, kN <sup>1</sup>	碳钢和马氏体不锈钢	1.8	3.5	5.5	7.8	12.3	19.6	28.5	48.8	79.1	104.1
	奥氏体不锈钢	1.0	2.0	3.2	4.5	7.2	11.4	16.6	28.4	46.1	-

### 标准公制尺寸

公称直径		1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	
长度	4	*										
	5	*	*									
	6	*	*	*	*							
	8	*	*	*	*	*						
	10	*	*	*	*	*	*					
	12	*	*	*	*	*	*	*				
	14	*	*	*	*	*	*	*	*			
	16	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	24		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	26		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	28		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	30		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	32			*	*	*	*	*	*	*	*	*
	35			*	*	*	*	*	*	*	*	*
	40				*	*	*	*	*	*	*	*
	45					*	*	*	*	*	*	*
	50						*	*	*	*	*	*
55							*	*	*	*	*	
60								*	*	*	*	
65								*	*	*	*	
70								*	*	*	*	
75									*	*	*	
80										*	*	
85											*	
90											*	
95											*	
100											*	

**标称销长度**      **长度公差**

最长 24mm (含)      ± 0.40mm

超过 24mm 至 50mm (含)      ± 0.50mm

超过 50mm 至 75mm (含)      ± 0.60mm

75mm 以上      ± 0.75mm

**平直度量规规格<sup>2</sup>**

标称销长度	计量长度	量规 = 最大销直径加:	
		最小	最大
最长 24mm (含)	25mm ± 0.15mm	0.20mm	0.22mm
24mm – 50mm	50mm ± 0.15mm	0.40mm	0.43mm
50mm 以上	75mm ± 0.15mm	0.60mm	0.64mm

☐ 可选高碳钢 (B) 和不锈钢 (C, D)

■ 仅可选高碳钢 (B)

\* 一般库存尺寸

<sup>1</sup> 剪切测试应按照ASME B18.8.4M和ISO 8749标准进行。

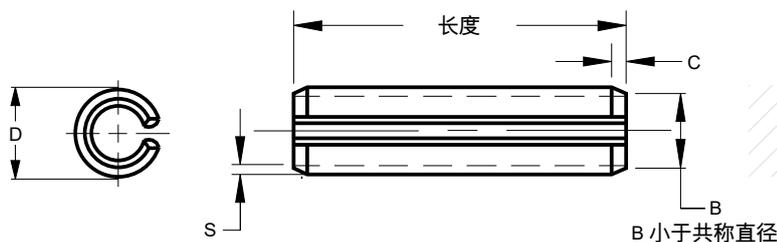
<sup>2</sup> 销长度方向上的直线度应使销能自由通过指定长度和直径的环规。

• 所有尺寸均适用于镀层前。

• 可订购其他尺寸和材料。

• ASME B18.8.4M B型基于SPIROL规范。SPIROL标准直槽销达到或超过ASME B18.8.4M B型。

### ISO 8752 公制



不推荐用于自动送料和安装

### 公制规格

公称直径		2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12
圆柱销直径 $\varnothing D$	最大	2.4	2.9	3.5	4.0	4.6	5.1	5.6	6.7	8.8	10.8	12.8
	最小	2.3	2.8	3.3	3.8	4.4	4.9	5.4	6.4	8.5	10.5	12.5
倒角长度 C	最大	0.55	0.60	0.70	0.80	0.85	1.00	1.10	1.40	2.00	2.40	2.40
	最小	0.35	0.40	0.50	0.60	0.65	0.80	0.90	1.20	1.60	2.00	2.00
壁厚 S	公称	0.4	0.5	0.6	0.75	0.8	1.0	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5
推荐的孔径	最大	2.10	2.60	3.10	3.62	4.12	4.62	5.12	6.12	8.15	10.15	12.18
	最小	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00
双剪切强度高碳钢, 最小 $kN^1$		2.82	4.38	6.32	9.06	11.24	15.36	17.54	26.04	42.76	70.16	104.1

### 标准公制尺寸

公称直径		2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12
长度	4											
	5											
	6	*	*									
	8	*	*	*								
	10	*	*	*		*						
	12	*	*	*		*		*				
	14	*	*	*		*		*	*			
	16	*	*	*		*		*	*			
	18	*	*	*		*		*	*	*		
	20	*	*	*		*		*	*	*		
	22	*	*	*		*		*	*	*	*	
	24	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	26	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	28	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	30	*	*	*		*		*	*	*	*	*
	32			*		*		*	*	*	*	*
	35			*		*		*	*	*	*	*
	40			*		*		*	*	*	*	*
	45					*		*	*	*	*	*
	50					*		*	*	*	*	*
55								*	*	*	*	
60								*	*	*	*	
65								*	*	*	*	
70								*	*	*	*	
75									*	*	*	
80										*	*	
85											*	
90											*	
95											*	
100											*	

标称销长度	长度公差
长度公差 - ISO 8752	
4mm 至 10mm	$\pm 0.25\text{mm}$
12mm 至 50mm	$\pm 0.50\text{mm}$
55mm 至 100mm	$\pm 0.75\text{mm}$
长度公差 - DIN 1481 (参考)	
4mm 至 10mm	+ 0.5mm
12mm 至 50mm	+ 1.0mm
55mm 至 100mm	+ 1.5mm

仅可选高碳钢 (B) 和奥氏体不锈钢 (D)

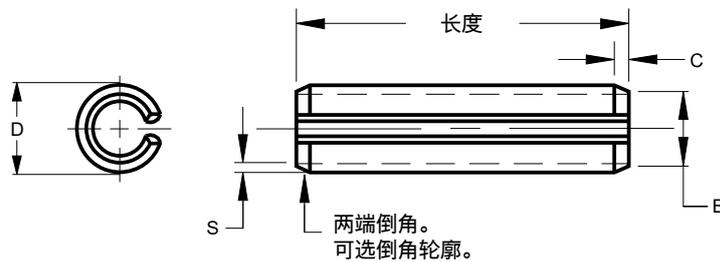
仅可选高碳钢 (B)

\* 一般库存尺寸

<sup>1</sup> 剪切测试应按照ISO 8749标准进行。未规定奥氏体不锈钢的剪切强度。

• 可订购其他尺寸和材料

### 标准英制



专用于自动送料和安装

### 英制规格

公称直径		.062 1/16	.078 5/64	.094 3/32	.125 1/8	.156 5/32	.187 3/16	.219 7/32	.250 1/4	.312 5/16	.375 3/8	.437 7/16	.500 1/2	
圆柱销直径 ØD	最大	.069	.086	.103	.135	.167	.199	.232	.264	.330	.395	.459	.524	
	最小	.066	.083	.099	.131	.162	.194	.226	.258	.321	.385	.448	.513	
倒角直径 B	最大	.059	.075	.091	.122	.151	.182	.214	.245	.306	.368	.430	.485	
	最小	.056	.072	.088	.119	.148	.179	.211	.242	.303	.365	.427	.482	
倒角长度 C	最大	.028	.032	.038	.044	.048	.055	.065	.065	.080	.095	.095	.110	
	最小	.007	.008	.008	.008	.010	.011	.011	.012	.014	.016	.017	.025	
壁厚 S	公称	.012	.018	.022	.028	.032	.040	.048	.048	.062	.077	.077	.094	
	最小	.012	.018	.022	.028	.032	.040	.048	.048	.062	.077	.077	.094	
推荐的孔径	最大	.065	.081	.097	.129	.160	.192	.224	.256	.318	.382	.448	.510	
	最小	.062	.078	.094	.125	.156	.187	.219	.250	.312	.375	.437	.500	
最小双剪切强度 <sup>1</sup>	碳钢和马氏体不锈钢	磅	430	800	1,150	1,875	2,750	4,150	5,850	7,050	10,800	16,300	19,800	27,100
		kN	1.91	3.56	5.12	8.34	12.23	18.46	26.02	31.36	48.04	72.51	88.08	120.55
	奥氏体不锈钢	磅	250	460	670	1,090	1,600	2,425	3,400	4,100	6,300	9,500	11,500	15,800
		kN	1.11	2.05	2.98	4.85	7.12	10.79	15.12	18.24	28.02	42.26	51.15	70.28

### 标准英制尺寸

公称直径		.062 1/16	.078 5/64	.094 3/32	.125 1/8	.156 5/32	.187 3/16	.219 7/32	.250 1/4	.312 5/16	.375 3/8	.437 7/16	.500 1/2
长度	.187 3/16	*	*	*									
	.250 1/4	*	*	*	*								
	.312 5/16	*	*	*	*								
	.375 3/8	*	*	*	*	*	*						
	.437 7/16	*	*	*	*	*	*	*					
	.500 1/2	*	*	*	*	*	*	*	*				
	.562 9/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	.625 5/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	.687 11/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	.750 3/4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	.812 13/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	.875 7/8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	.937 15/16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	1.000 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	1.125 1-1/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	1.250 1-1/4		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1.375 1-3/8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1.500 1-1/2		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1.625 1-5/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*
	1.750 1-3/4				*	*	*	*	*	*	*	*	*
1.875 1-7/8				*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2.000 2				*	*	*	*	*	*	*	*	*	
2.250 2-1/4					*	*	*	*	*	*	*	*	
2.500 2-1/2					*	*	*	*	*	*	*	*	
2.750 2-3/4						*	*	*	*	*	*	*	
3.000 3							*	*	*	*	*	*	
3.250 3-1/4								*	*	*	*	*	
3.500 3-1/2									*	*	*	*	
3.750 3-3/4										*	*	*	
4.000 4											*	*	

平直度量规规格 <sup>2</sup>		
标称销长度	计量长度	量规 = 最大销直径加:
最大 1"	1.000" ± .005"	.007"
1" - 2"	2.000" ± .005"	.010"
2" 以上	3.000" ± .005"	.013"

	可选高碳钢 (B) 和不锈钢 (C, D)
*	一般库存尺寸

<sup>1</sup> 按ASME B18.8.2标准生产

<sup>2</sup> 在整个圆柱销长度范围内的平直度应满足下列要求，即圆柱销可以自由通过如下规定的长度和直径的圆形量规。

- 所有尺寸均适用于镀层前。
- 可订购其他尺寸和材料。
- ASME B18.8.2基于SPIROL规范。SPIROL标准直槽销达到或超过ASME B18.8.2。

### 碳钢

碳钢是可用于直槽弹性圆柱销的最具成本效益和多功能型的材料。这些材料都是现成的，易于加工，并且有非常均匀的和可预测的性能特征。最值得注意的限制因素是这些材料是防腐蚀保护的。在大多数应用中，正常的防锈油足以进行防腐保护。需要提供额外的保护时，必须评估涂层和不锈钢的优势。

#### 高碳钢 (B)

高碳钢是可用的最多功能型的材料之一。它可以提供适用于大多数应用的非常好的剪切强度和疲劳寿命。这种材料容易获得，而且是在所有没有任何电镀或涂层的标准的直槽销材料中最经济的。高碳钢直槽销的建议工作温度为-45°C (-50°F) 到150°C (300°F) 之间。高碳钢直槽弹性圆柱销进行了热处理，并且具有接触干型防锈功能。附加涂层和表面处理可应用于碳钢以改善耐腐蚀性。但是，对于某些应用，需要高级别的耐腐蚀性时，选择不锈钢可能更合适，更有利于节省成本。

### 不锈钢

在需要扩展防腐蚀的应用中，可使用不锈钢直槽弹性圆柱销。两种用于制造直槽销的不锈钢基本分类：奥氏体不锈钢和马氏体不锈钢。

#### 奥氏体不锈钢 (D)

奥氏体不锈钢可以提供最佳的防腐保护，以抵御正常环境条件，即氧化和非氧化环境。它能很好的经受淡水和大气海洋环境，并且适合于包括酸性环境在内的许多其他的工业条件。但是，这种材料没有进行热处理，因此它的强度不如高碳钢和马氏体不锈钢，且不具有这些材料的抗疲劳性能。不建议将奥氏体不锈钢直槽销用于高冲击和振动的应用，且不能将其装配到硬化孔中。奥氏体不锈钢直槽弹性圆柱销可以在温度低至-185°C (-300°F) 到高达400°C (750°F) 的环境中使用。

#### 马氏体不锈钢 (C)

马氏体不锈钢可以同时提供良好的耐腐蚀性和优异的强度和抗疲劳性能。马氏体不锈钢不像奥氏体不锈钢那样在非氧化环境中具有耐腐蚀性，但它可承受最常见的存在游离氧的大气和环境条件。马氏体不锈钢直槽销的工作温度应限制在最低-45°C (-50°F) 到最高260°C (500°F) 的范围内。马氏体不锈钢直槽弹性圆柱销进行了内部硬化及应力消除处理。

类型	等级	硬度, 维氏硬度计	
		SPIROL 标准	ISO 8752
B - 高碳钢	UNS G10700 / G10740 C67S (1.1231) / C75S (1.1248)	HV 458 – 560	HV 420 – 520
D - 奥氏体 (镍) 不锈钢	UNS S30200 / S30400 18-8 (1.4310)	加工硬化	加工硬化
C - 马氏体 (铬) 不锈钢	UNS S42000 X30Cr13 (1.4028)	HV 423 – 544	*HV 440 – 560

\*定做

### 特殊材料

SPIROL 对用于特殊情况的特殊材料有着丰富经验，如：

#### 铍铜 (I)

铍铜是所有有色金属材料中强度最大的一种。经沉淀硬化处理，它的硬度可达到约HV 392 (Rc 40)。剪切强度比奥氏体不锈钢高出大约10%。除了完全无磁性之外，铍铜还具有非常好的导电和导热性能。它具有接近马氏体不锈钢的疲劳强度特性，并具有极佳的耐磨性与抗磨性能。与不锈钢相比，它在盐水和污水中具有优异的耐腐蚀性能，不容易发生氢脆。铍铜的推荐工作温度在-185°C (-300°F) 到260°C (500°F) 之间，因此是低温应用的理想材料。

#### 316 不锈钢 (S)

在恶劣的环境中，如销浸没在海水中或用于石油化学工业时，316不锈钢具有优越的抗点蚀性能。这是由于镍含量较高，特别是由于添加了钼，显著提高了该合金的耐化学性。该合金也是奥氏体不锈钢，无磁性，且不可使用常规方法硬化。316不锈钢的推荐工作温度在-185°C (-300°F) 到870°C (1,300°F) 之间。

也可根据应用要求，订购其他材料和表面处理。

保护性表面处理常用于提高基底金属的耐腐蚀性能。涂层有多种不同类型，如电镀、化学转化、浸渍和机械应用。应用于直槽弹性圆柱销时，这些表面处理工艺都有局限性，根据应用场景的不同，可能存在其他问题。 **SPIROL** 在针对应用推荐和选择合适的材料和表面处理组合方面具有丰富的经验。

考虑到ISO直槽销在加工过程有互锁倾向，因此只有SPIROL标准直槽销可提供任何类型的表面处理，而不仅仅是本色上油处理。

### 标准表面处理

#### 本色上油处理 (K)

此涂层是一种接触干型油的薄涂层，可在储存和运输过程中提供耐腐蚀性能。这种润滑油悬浮在载体上，会随着时间而蒸发。因此，销为接触干型，有助于自动进料和装配。

#### 机械镀锌 (T)

该涂层由最少8µm (0.0003英寸) 厚度的机械镀锌构成，并经明显的三价钝化补充处理。镀锌可防电偶腐蚀，并提供适度的大气腐蚀保护。 如果存在恶劣条件，可考虑使用不锈钢销。

**SPIROL未对直槽弹性圆柱销做电镀处理，因为有氢脆风险。**

### 可订购

#### 磷酸锌 (R)

磷酸锌涂层的最小涂层重量为11 g/m<sup>2</sup>，用于为碳钢提供良好的表面，以进行后续的操作，如涂漆或涂油。就其本身而言，磷酸锌不提供防腐保护。在涂有磷酸盐的销上涂有接触干型润滑油，用以在存储和运输的过程中提供耐腐蚀性能。 该涂层主要用于传统应用，特别是武器和军工等行业，很少用于新型应用。

军事应用中磷酸锌上涂抹的保护油与用于商业产品的不同。黏度更高的油不适用于自动进料。

#### 钝化处理 (P)

虽然不锈钢直槽弹性圆柱销通常为本色表面，但钝化可以满足特定应用的要求。直槽销钝化是一个去除表面污染物（如内嵌的工具钢和其他游离铁颗粒）的过程。钝化旨在去除内嵌的铁颗粒，并为销施加一层受控氧化层。但是，许多应用根本无需钝化。钝化适用的关键用例包括医疗器械、用于食品或药品工业的部件、燃料系统应用，以及任何需要清洁环境的应用。

仅适用于不锈钢。

#### 无油处理 (F)

无油销经过特殊清洁工艺，以清除零件中的油类残留物。这种表面处理通常推荐用于塑料用销，因为塑料与烃油不相容，因此容易受到环境应力腐蚀而开裂，也推荐用于医疗或食品加工应用。

仅适用于不锈钢。

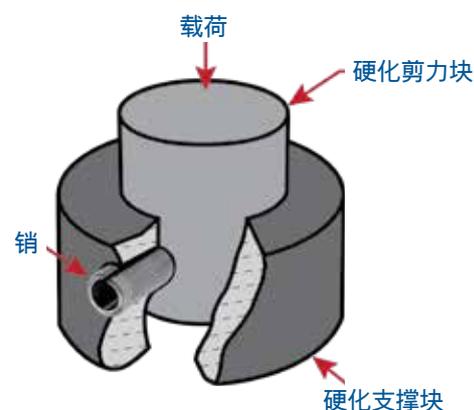
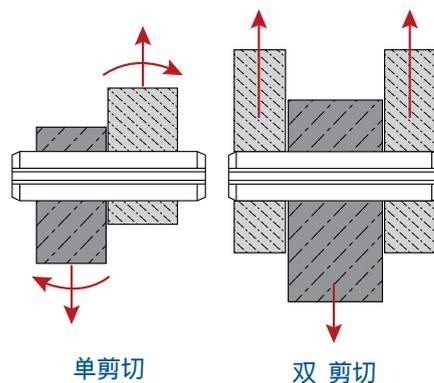
可根据要求提供其他的特殊表面处理。

### 什么是剪切强度？

当力垂直施加到销的轴上时，其在断裂前能承受的最大限度的力，决定了直槽销的剪切强度。销可以在多个平面上进行剪切，例如，单剪切中断裂的销会导致销分离为两块，但是双剪切中断裂的销会导致销分离为三块。

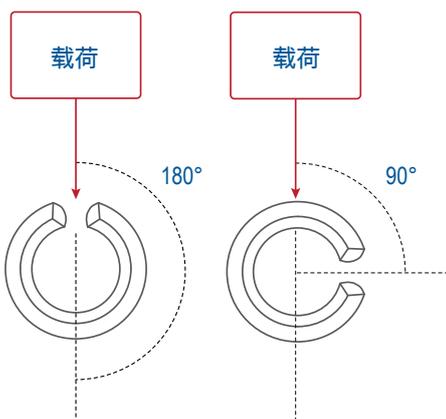
三个主要行业标准（ASME、ISO和JIS）规定了直槽弹性圆柱销的最小剪切强度和进行剪切测试的具体参数。进行剪切测试旨在验证销是否根据正确的原材料尺寸和类型正确成型，并随后进行加工（例如热处理）以满足规定的最小剪切强度。只有按照适用规范进行测试，才能得出3-5页列出的剪切值。

事实上，销通过剪切测试可能会产生误导，因为大多数应用都有不同于剪切测试规范中列出的条件，包括施加载荷的速率、主体材料的硬度、剪切面间的距离以及销两端的距离。实际应用和试验参数间的任何差异都将影响销能达到的抗剪载荷。目录中的剪切强度数据仅用作指南，不能用于确定应用的特定性能。SPIROL建议，使用任何销都应基于装配的试用和验证。



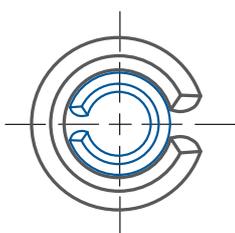
夹具剪切测试应按照ISO 8749标准进行

### 槽的走向影响剪切强度



在实际剪切测试中，槽朝上或朝下与载荷方向对齐时，剪切力比槽与载荷方向成90°时高约3-5%。这是槽缝闭合时的应力分布结果。当槽与载荷对齐时，所施加的载荷沿相对的半圆区域在销内产生对称应力。当槽与载荷方向成90°时，应力既不均匀也不对称。槽所在位置的断开限制了销在断开的半侧上可承载的载荷，导致销的另一侧产生更高的应力。与均匀分布的应力相比，这些局部较高应力会导致销在较低的载荷下失效。槽面朝上的测试方法为载荷提供了对称性，并使给定批次的剪切值更为一致。

### 复合销



对于需要极高剪切强度的应用，可以使用预安装在较大直槽销内径内的一个较小的直槽销。此类销通常被称为复合销。使用复合销时，槽应按180°对置放置，且推荐的孔径需要增加。对于这些情况，建议咨询SPIROL应用工程师。

### 定位和对准设计

使用直槽销时，为实现最佳对准，必须遵守两个主要设计要素：

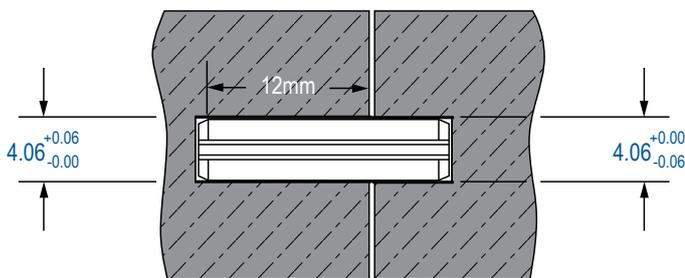
- 1) 主体和配合部件的孔径必须进行相应调整，以达到预期的干涉和对准精度。
- 2) 在所有应用中，提供主要保持力的部件中的直槽销的接合长度不得低于该销总长度的60%。剩余的突出长度段应与配合部件对齐。在通孔应用中，建议增加初始接合长度；但直槽销仍要有突出部分，以对准配合部件。

#### 最大对准精度的干涉配合：

直槽销是功能弹簧，可贴合其所安装的孔。要达到最大对准精度，装配力不应超过“轻”按以安装配合部件的力。根据定位销的数量和主体材料，这可能只需用手掌或木锤轻轻一击。干涉配合不能与通常需要气动压机或液压机装置的传统的实心销混淆。

#### 用于粗对准和易于装配的间隙配合：

如果销上的间隙配合旨在便于装配，则有必要在销的自由端补偿弹簧恢复。为确定销自由端的最大直径，将该销长度的60%装配至主保持主体的最大孔径中，并测量外露直径。根据所需的对准精度，应在该销的自由端添加0.025mm (0.001英寸) 至0.05mm (0.002英寸) 的空隙。



为SLTP 4 x 20 BK推荐的孔径和销深度

### 轴设计

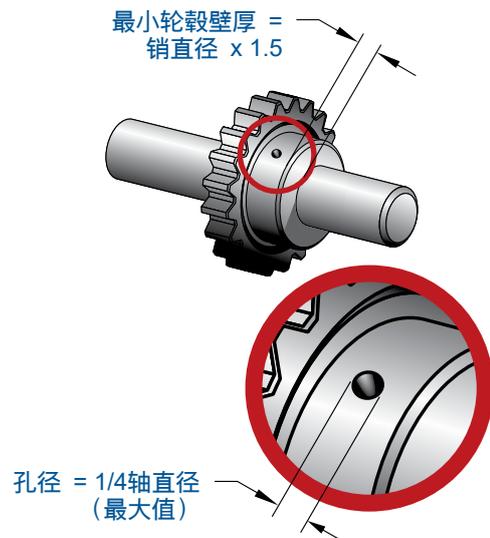
在使用直槽弹性圆柱销时，为实现销固定系统的最大强度并防止损坏轴和/或轮毂，必须遵守一些设计指南：

**轴**—轴上的孔径不应超过轴直径的1/4。

**轮**—**SPIROL**建议将轮毂的最小壁厚设计为销直径的1.5倍。否则，轮毂的强度与销的剪切强度就会不匹配。随着轮毂壁厚增加，销周围缓冲载荷的材料区域也会增大。

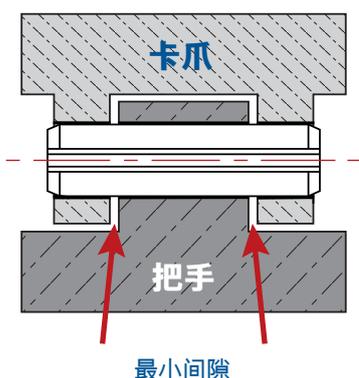
**轴和轮**—同时通过所述轴和轮毂的孔的直径应精确匹配以防止销在孔中的任何移动。建议的孔之间的差异不超过0.05mm (0.002 英寸)。否则，该销将承受动态载荷，即只要速度存在一个非常小的变化，就可能等同于组件上力的一个巨大的变化。应小心确保该孔钻穿于轴和轮毂的中心。

设计轴的外径 (OD) 和轮毂内径 (ID) 时，应确保剪切面 (OD-ID) 间的距离不超过0.13mm (0.005英寸)。另外，不推荐沉孔。否则，销将被弯曲放置，且销固定系统的最大强度将无法实现。这可能会导致组件过早失效。



### 铰链设计

**铰链主要有两种类型：**1) 无配合铰链，当门锁或把手转动时，这种铰链几乎无摩擦或拖动。铰链部件相互独立，“自由”转动；及2) 摩擦配合铰链，这种铰链相互干涉以阻止部件之间相对的自由转动。根据设计意图，阻力变化范围可为：从轻微阻力到一个可以使部件在全程任意转动位置中保持固定的值。



对于无配合铰链，建议直槽销紧配合处位于外侧孔，无配合处位于中心部件内。要测定无配合（中心）部件中的孔径，请将销安装到外侧孔的最大孔中，并测量销中心的实际销直径。将0.03mm（0.001英寸）的系数添加至销的测定直径中，并将其指定为无配合孔的最小孔径，并应用正公差。

在摩擦配合铰链中，所有的孔都应精准匹配。部件间的孔径偏差会导致铰链摩擦阻力降低。如果制造商无法为每个部件保持相同的孔径，则公差应分配至各个部件。最常见的做法是，将较小的半公差分配给外侧孔，而将较大的半公差分配给内侧孔。

需考虑拔模角、冲孔方向及产生的钢模损坏/毛边，以确保部件两侧孔符合规格要求。

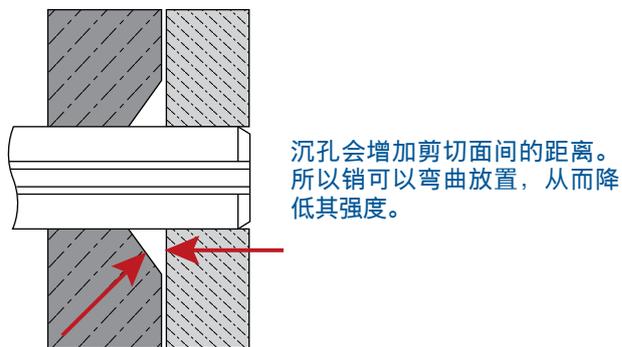
### 孔设计

需注意的是，推荐孔径（第3-5页）可能并不适用于所有应用。许多应用需采用不同孔径，以确保组件的正常使用。出于此原因，建议咨询SPIROL有关新设计。

即使直槽销可以缓冲宽孔公差，但是保持更严格的公差，特别是在如摩擦配合铰链、精密对准以及轴和齿轮组件等一些应用中，会产生更好的性能。

在任何情况下，都必须注意在销周围填有足够的材料，以防止主体材料膨胀变形。在大多数应用中，所施加的载荷将远远超过直槽弹性圆柱销施加的圆周应力。不要在硬化孔中使用非热处理的直槽销。

当主体材料硬化后，应去除孔边缘毛刺。沉孔不能消除硬化孔的尖锐边缘，也不能替换沉孔和孔入口之间过渡处的尖锐边缘。此外，沉孔会增加剪切面间的距离，所以销可以弯曲放置，从而降低其强度（如下所示）。铸孔或烧结孔需要有一个轻微的导入弧度。



**允许孔错位**—直槽弹性圆柱销能够修正轻微的错位，因为它们都配有稍大的导入倒角。为了确定直槽销所装配的配对孔间的最大偏差，请使用以下计算公式：

$$\text{MPHM} = \frac{1}{2} (H-B) \text{ 式中:}$$

MPHM = 允许的最大孔错位

H = 该销将插入的第二个孔的最小孔径

B = 倒角直径（假设等于第3-5页所列的“B Max”尺寸）

# SPIROL® 销安装

虽然**SPIROL**直槽销可以用锤子或手扳压机轻松地安装，但我们认识到降低部件总成本的一个重要因素是实现无故障装配。自动化可提高组装效率，尤其是对于不灵活或较小的部件，且钻孔和销连接等组合操作可提高生产率并排除错位的孔。

**SPIROL**的标准直槽弹性圆柱销的设计考虑到了自动送料和安装。它们不会嵌套或互锁，与ISO 8752直槽销相比，具有更低的插入力。相反地，虽然ISO直槽销可用手动插销机安装，但由于存在互锁倾向，不建议与振动送料盘一起使用。

**SPIROL**保证，  
我们的设备具有行业内独一无二的性能保证，  
助您提高生产效率并降低生产成本。



销装配过程中建议佩戴  
防护眼镜。

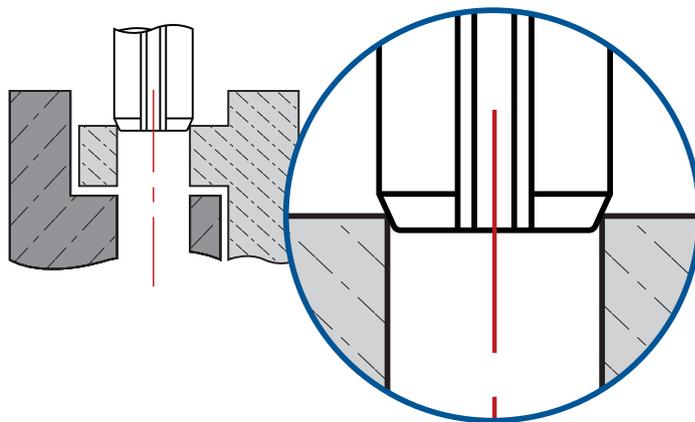
SPIROL是唯一一家设计、制造和支持从手动到全自动模块的销装配设备的综合标准生产线的直槽销制造商。我们擅长将我们的标准模块与客户的具体应用相结合，包括提供可实现高质量安装和易装配的夹具和固定部件。我们的设备经过时间考验，值得信赖，可配备旋转分度台、销感应、力监控以及钻孔销连接组合等选件，以提高生产效率，加强流程控制并防错。

**SPIROL**致力于生产两种类型的直槽弹性圆柱销：SPIROL标准直槽销和ISO 8752直槽销。与ISO 8752直槽销相比，SPIROL标准直槽销具有明显优势。ISO 8752直槽销最初设计用作定位套。定位套需结合螺栓一起使用，将螺纹与剪切面隔离开来。相反，SPIROL标准直槽弹性圆柱销不需要借助任何其他紧固件，就可以完成以下固定功能：铰链、对准、保持、停止或轮毂/轴连接。尽管SPIROL标准直槽弹性圆柱销和ISO 8752直槽销都能在组件中有效使用，但SPIROL标准直槽弹性圆柱销更容易安装，在形式、配合和功能上更优越。

## 倒角

为了方便安装，并解决安装ISO 8752直槽销时遇到的常见问题，SPIROL标准直槽弹性圆柱销规定有最大倒角直径。例如，一个直径为 $\phi 6\text{mm}$ 的SPIROL标准直槽弹性圆柱销最大倒角直径为 $\phi 5.8\text{mm}$ ，两侧各留出 $1\text{mm}$ 的间隙，便于安装到孔内。

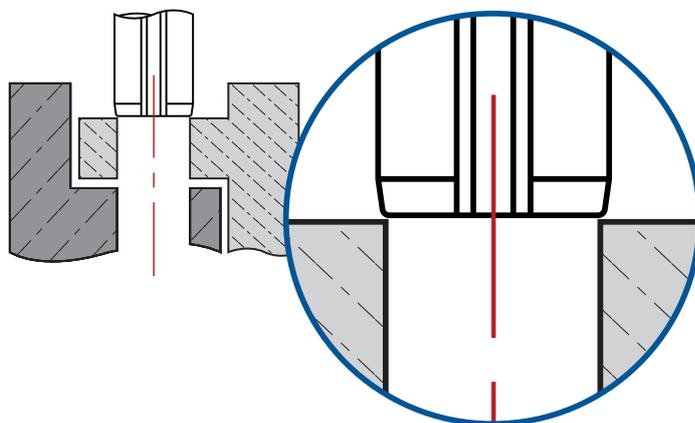
相反，ISO 8752只要求最大倒角直径“小于”公称销钉直径，因此通常会出现安装问题。换句话说，一个直径为 $\phi 6\text{mm}$ 的ISO 8752直槽销倒角直径只需要小于 $\phi 6\text{mm}$ 。因此，例如，直径 $\phi 5.99\text{mm}$ 也是可以接受的，两侧各只留下 $0.0005\text{mm}$ 的空隙，以帮助销钉入孔。



SPIROL标准直槽销孔内插入位置更深，便于安装

## 更小的插入力

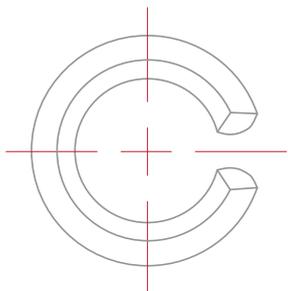
与ISO 8752销相比，SPIROL标准直槽销安装所需的力度普遍更小。为理解这一差别，有必要考虑销的起始直径。ISO 8752销拥有更大的外径( $\phi\text{OD}$ )，因此，在安装过程中需要更多的力来压缩销。SPIROL标准直槽弹性圆柱销所需的安装力比等效ISO 8752直槽销平均要少40%。



ISO 8752直槽销通常很难安装，因为倒角直径并不比孔直径小多少

## 互锁

ISO 8752直槽弹性圆柱销容易互锁。其原因是ISO 8752直槽销的槽宽大于原材料厚度。互锁通常会引起馈电问题，并可能导致停工。ISO 8752直槽销在电镀过程中也可能互锁，可能导致这些嵌套销永远粘结在一起。如果销钉在电镀期间或电镀后再次松动，则会导致销钉的某些部分只有很少，甚至没有电镀覆盖。



相反，SPIROL标准直槽弹性圆柱销的最大槽宽规格小于材料厚度，所以不会互锁。因此，SPIROL标准直槽销可以自动馈电和安装，从而不存在连锁导致的停机风险，也没有电镀覆盖不全的风险。

### 剪切强度

SPIROL标准直槽销的另一个优点是其剪切强度高于ISO 8752销。

### 结论

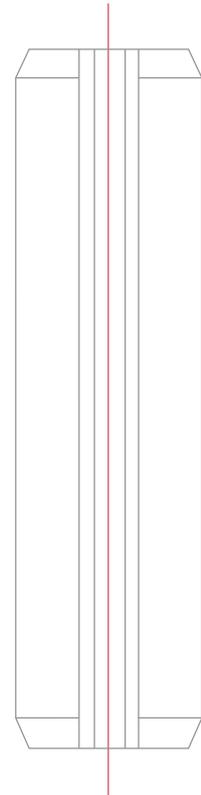
虽然SPIROL同时生产SPIROL标准直槽销和ISO 8752直槽销，但从性能和装配过程来看，SPIROL标准直槽销在各个方面都要优于ISO 8752直槽销。从技术上来说，使用ISO 8752直槽销没有任何优势。使用SPIROL标准直槽弹性圆柱销，助您优化装配过程！



互锁直槽销示例

公称直径	ISO	SPIROL标准	比ISO 8752高 (%)
	双剪切强度 (kN)		
1.5	1.58	1.8	14%
2	2.82	3.5	24%
2.5	4.38	5.5	26%
3	6.32	7.8	23%
4	11.24	12.3	9%
5	17.54	19.6	12%
6	26.04	28.5	9%
8	42.76	48.8	14%
10	70.16	79.1	13%
12	104.1	104.1	—

ISO 8752和SPIROL标准直槽弹性圆柱销的双剪切强度对比



**亚太地区** **SPIROL 亚洲总部**  
中国上海市外高桥自贸试验区荷丹路122号D9地块22号楼一楼，邮编：200131  
电话：+86 (0) 21 5046-1451  
传真：+86 (0) 21 5046-1540

**SPIROL 韩国**  
16th Floor, 396 Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul, 06619, 韩国  
电话：+82 (0) 10 9429 1451

**欧洲** **SPIROL 英国**  
17 Princewood Road Corby, Northants NN17 4ET, 英国  
电话：+44 (0) 1536 444800  
传真：+44 (0) 1536 203415

**SPIROL 法国**  
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin 18 Rue Léna Bernstein 51100 Reims, 法国  
电话：+33 (0) 3 26 36 31 42  
传真：+33 (0) 3 26 09 19 76

**SPIROL 德国**  
Ottostr. 4 80333 Munich, 德国  
电话：+49 (0) 89 4 111 905 71  
传真：+49 (0) 89 4 111 905 72

**SPIROL 西班牙**  
Plantes 3 i 4 Gran Via de Carles III, 84 08028, Barcelona, 西班牙  
电话/传真：+34 932 71 64 28

**SPIROL 捷克共和国**  
Evropská 2588 / 33a 160 00 Prague 6-Dejvice 捷克共和国  
电话：+ 420 226 218 935

**SPIROL 波兰**  
ul. Solec 38 lok. 10 00-394, Warszawa, 波兰  
电话：+48 510 039 345

**美洲** **SPIROL International Corporation**  
30 Rock Avenue Danielson, Connecticut 06239, 美国  
电话：+1 860 774 8571  
传真：+1 860 774 2048

**SPIROL 垫片事业部**  
321 Remington Road Stow, Ohio 44224 美国  
电话：+1 330 920 3655  
传真：+1 330 920 3659

**SPIROL 加拿大**  
3103 St. Etienne Boulevard Windsor, Ontario N8W 5B1, 加拿大  
电话：+1 519 974 3334  
传真：+1 519 974 6550

**SPIROL 墨西哥**  
Avenida Avante #250 Parque Industrial Avante Apodaca Apodaca, N.L. 66607, 墨西哥  
电话：+52 81 8385 4390  
传真：+52 81 8385 4391

**SPIROL 巴西**  
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134 Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, 巴西  
电话：+55 19 3936 2701  
传真：+55 19 3936 7121



卷制弹性圆柱销



直槽弹性圆柱销



实心销



弹性定位销/定位衬套



标准隔套



限压套



塑料用嵌件



铁路螺母



碟形弹簧



精密金属垫片和高磨损组件



平垫和垫圈



振动送料系统



销装配技术



嵌件装配技术



限压套安装技术

最新的规格和标准详情请参考 [www.SPIROL.cn](http://www.SPIROL.cn)。

SPIROL 提供免费的应用工程支持! 我们将协助新设计, 帮助解决问题, 并提供节省现有设计成本的建议。敬请登录 [SPIROL.cn](http://SPIROL.cn) 查看 SPIROL 应用工程服务详情。

电子邮件: [info-cn@spirol.com](mailto:info-cn@spirol.com)

**SPIROL.cn**