

只要恰当地指定叠层垫片，就会让设计人员和机器操作员的生活轻松起来。

与磨削和加工同样的机械调节装置相比，使用垫片（一薄片金属或复合材料）来调平机床或使组件配合在一起会更快捷，也更便宜。垫片就像人们垫放在桌脚下面用来防止桌子摇晃而折叠的纸片。它们也用于吸振和消音设备。但与纸质或机加工的楔形裂片相比，叠层垫片的用途更广也更经济。

### 叠层垫片

叠层垫片拥有可剥的金属或复合材料薄片，所以可以去除多余的垫片直到达到合适的厚度。通常可以用小刀很容易的将垫片剥掉便于调整，有些材料甚至根本不需要使用工具。叠层垫片由精密量规金属或复合材料箔片层构成。叠层会黏入产生的刚性结构中，具有实心板或定模板的功能。完成后的垫片能够承受合理的处理，包括剪切和机加工。

叠层垫片是由精密金属箔或复合膜的表面粘结层和层间树脂粘合剂制作而成。箔片可以是铝、不锈钢、碳钢、黄铜以及其他金属。最终垫片的厚度范围从 0.006 到 0.250 英寸。粘结层通过热量和压力制作，变硬后树脂降至几乎不可检测的程度。但是，在温度高于 300°F (150°C) 条件下，粘合剂可能效果不佳，但总体厚度的损耗可以忽略不计。但即使是加热到 446°F 以上也不会影响垫片的性能。



叠层垫片可以由各种各样的材料、形状和大小进行制作。



叠层垫片可以一层一层地剥下来，直到它们的厚度合适。

## 垫片注意事项

设计人员应知道，在选择垫片材料之前，重点将放在叠层垫片上。如果垫片未经聚四氟乙烯 (PTFE) 处理，垫片表面不能出现产生摩擦的运动。否则，该垫片可能会分层。但是，如果零部件带有定位孔，唯一的力将会是由拧紧螺丝所施加的力。在这种情况下对使用的叠层垫片无限制。叠层垫片应可进行机加工，而不是进行冲压。机加工会留下清晰的边缘，使垫片容易剥离。机加工在剥离叠层时也可以防止形成毛刺。毛刺是辊模和冲压的一个副产品。

叠层垫片可以是部分实心和部分叠层。这种类型的垫片是半实心还是四分之三实心，取决于实心部分占总厚度的比例。实心部分的标准厚度分别是 0.062、0.094 和 0.125 英寸。半固体垫片在设计中用来增加硬度，其中一面适合作为支撑面，而且对于不符合要求的厚垫片可做微小的调整，从而降低成本。

叠层垫片的尺寸上存在一些限制。例如，直径大于 12 英寸的铜质叠层垫片必须按截面进行制造。根据一般经验，所有的厚度都不应小于材料总厚度的三倍。叠层垫片的边缘不能进行倒圆角处理，而且去毛刺的叠层垫片可能使它们难以剥离。

## 为什么使用垫片？

有三个基本原因，导致在装配件和设备中使用了垫片设计：

**公差补偿。**垫片省去了配合组件上精密公差的时间和成本。它们还能对装配过程中的累积公差进行补偿。与在装配阶段发现需要修正相比，垫片设计无疑更佳。

**精确对齐。**如果接口元素必须耦合，则垫片可与表面平行或成角度对齐。

**磨损补偿。**使用垫片对磨损进行补偿，通常将磨损件设计为垫片，从而使基本设备保持原来的精度。



## 应用叠层垫片的场合

- 在旋转轴与滑动或固定表面必须平行的场合
- 不能接受端隙存在的场合
- 堆积或累积公差很难控制的场合
- 旋转磨损、滑动磨损、或其他力改变装配件或组件尺寸的情况

## 叠层垫片的优势

- 减少装配时间
- 尺寸精确，无加工组件
- 快速调整生产线和现场维修
- 无需研磨
- 成本最小化和精度最大化，减少库存



## 选择恰当的叠层材料

材料	抗压 (psi)
铝	14,223
黄铜	64,004
不锈钢	99,562
碳钢	120,897

如果应用是：

- 温度低于 300°F，无压力：使用铝材。
- 温度低于 300°F，有压力：可使用所列的任何材料。
- 温度高于 300°F，有或无压力：使用黄铜、不锈钢或碳钢。

所获认证：  
ISO/TS 16949  
ISO 9001  
AS9100C

Nadcap AS7108 化学处理  
Nadcap AC7116版本B和AC7116/4版本C 非常规机械加工  
Caterpillar MQ11005

## 技术中心

### 亚太地区

#### SPIROL Asia Headquarters

史派洛亚洲总部  
中国上海市, 外高桥保税区  
荷丹路122号 D区D9地块1层  
邮编 200131  
电话: +86 (0) 21 5046-1451  
传真: +86 (0) 21 5046-1540

#### SPIROL Korea

160-5 Seokchon-Dong  
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Korea  
Tel. +86 (0) 21 5046-1451  
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

### 欧洲

#### SPIROL France

Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, France  
Tel. +33 (0) 3 26 36 31 42  
Fax. +33 (0) 3 26 09 19 76

#### SPIROL United Kingdom

17 Princewood Road  
Corby, Northants  
NN17 4ET United Kingdom  
Tel. +44 (0) 1536 444800  
Fax. +44 (0) 1536 203415

#### SPIROL Germany

Ottostr. 4  
80333 Munich, Germany  
Tel. +49 (0) 89 4 111 905 71  
Fax. +49 (0) 89 4 111 905 72

#### SPIROL Spain

08940 Cornellà de Llobregat  
Barcelona, Spain  
Tel. +34 93 193 05 32  
Fax. +34 93 193 25 43

#### SPIROL Czech Republic

Sokola Tůmy 743/16  
Ostrava-Mariánské Hory 70900  
Czech Republic  
Tel/Fax. +420 417 537 979

#### SPIROL Poland

ul. M. Skłodowskiej-Curie 7E / 2  
56-400, Oleśnica, Poland  
Tel. +48 71 399 44 55

### 北美洲

#### SPIROL International Corporation

30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 U.S.A.  
Tel. +1 (1) 860.774.8571  
Fax. +1 (1) 860.774.2048

#### SPIROL Shim Division

321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 U.S.A.  
Tel. +1 (1) 330.920.3655  
Fax. +1 (1) 330.920.3659

#### SPIROL Canada

3103 St. Etienne Boulevard  
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada  
Tel. +1 (1) 519.974.3334  
Fax. +1 (1) 519.974.6550

#### SPIROL Mexico

Carretera a Laredo KM 16.5 Interior E  
Col. Moisés Saenz  
Apodaca, N.L. 66613 México  
Tel. +52 (01) 81 8385 4390  
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

### 南美洲

#### SPIROL Brazil

Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134  
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial  
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brazil  
Tel. +55 (0) 19 3936 2701  
Fax. +55 (0) 19 3936 7121

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

**SPIROL.cn**

**SpirolShims.com**