

组件中的锥滚柱轴承和滚珠轴承通常需要**预加载**，以保持组件中设计轴向力的最小值。最小力被称为**轴承预紧力**，旨在克服装配中的公差叠加，确保无松动或无间隙，以使旋转平稳而牢固。

设计人员有很多选件可以补偿组件公差，获得所需预紧力。

本技术论文介绍了一些可用选件以及每种方案的主要优点和缺点。

螺纹装置

预加载由**螺纹防松螺母或螺栓**进行调整。

优点：预加载无限可调，并且用少量常备部件就能进行现场维修。

缺点：预加载量是限定的，取决于符合规格的扭矩。相比之下，螺纹装置也比较贵。



防松螺母

弹簧

(锥形、螺旋/压缩、波形)

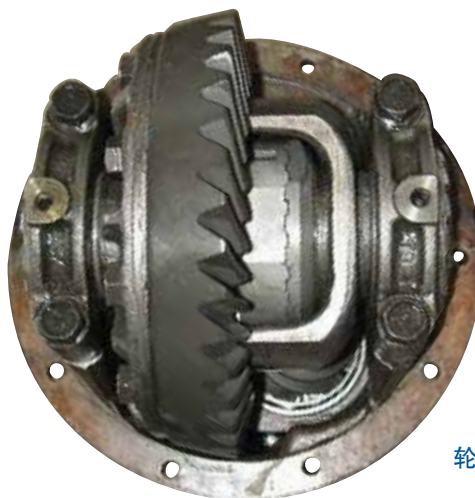
预加载是通过**弹簧**实现的，取决于弹簧常数“K”，并只能通过用不同强度或配置的**弹簧**替代该弹簧来进行调整。

优点：设计简单，而且在承受冲击时还有少量屈服。

缺点：弹簧疲劳时预加载消失，而且在承受冲击时还有屈服，这会损坏组件（比如小齿轮和盆型齿轮组）。难以调整。



波形弹簧、Belleville 垫圈和螺旋弹簧



预紧力至关重要，可以确保固有功能，并延长轴承的生命周期。垫片组合件或垫片组可用于为轴承预加载，并为正确的齿轮啮合定位。

单一厚度垫片

在装配过程中，使用所需厚度的垫片消除空隙来调整预加载。

优点：设计简单，价格合理，维修间隔期间能够保持恒定预加载。

缺点：需要多种厚度的常备垫片，以在装配中得到合适的力。



单一厚度垫片

多层叠压垫片

实现预加载的方式与单一厚度垫片的方式相同，而**胶合多层垫片**用于在装配时调整厚度。

优点：设计简单，价格合理，维修间隔期间能够保持恒定预加载，用少量常备部件就能进行现场维修，较为便捷。

缺点：有时候难以剥离叠层，废弃叠层必须丢弃。



表面粘合垫片

边缘粘合垫片组

使用垫片的多个叠层实现预加载，但垫片是粘结在一起的，只通过将边缘剥离至所需的厚度，相对比较容易处理。

优点：易于剥离叠层。设计简单，价格合理，维修间隔期间能够保持恒定预加载，用少量常备部件就能进行现场维修，非常便捷。未使用过的叠层可用于其他组件中。



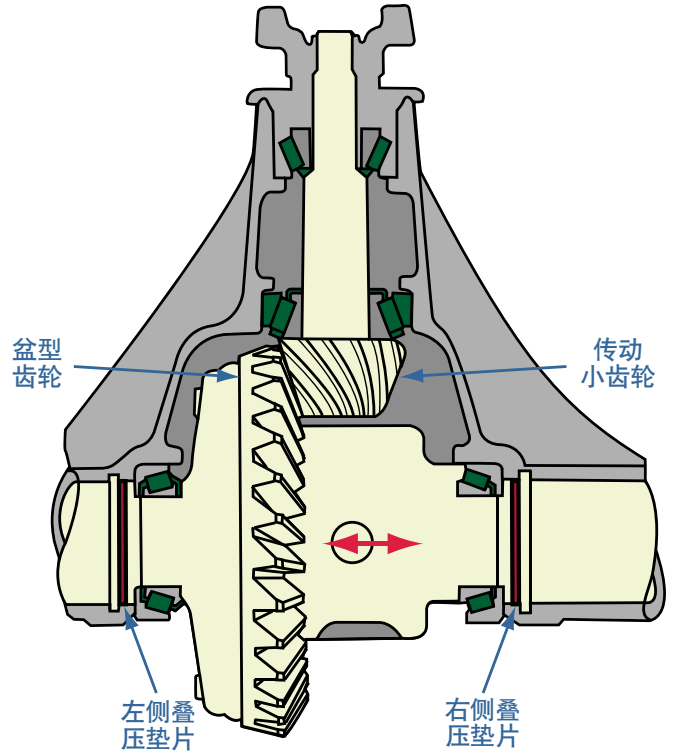
边缘粘合垫片易于剥离。未使用过的叠层可用于其他应用。

边缘粘合垫片组非常适合用于轴承预紧力应用，并且比传统垫片和叠层垫片具有的优势更独特。**边缘粘合垫片组与多层叠压垫片**在于材料每层之间的连接方式不同：

- 多层叠压垫片在每层材料之间的整个表面都进行了粘连，各层压合在一起，方式非常类似于制造碎料板。
- 边缘粘合垫片组的叠层先被挤压在一起，然后通过垫片剖面的边缘粘合在一起。这样更易于现场分离叠层。

此外，在多层叠压垫片中，多余的叠层在剥落时由于产生变形而被丢弃。由于边缘粘合垫片组易于剥离，不需要的叠层可以保留起来，以便用于以后的应用中。

边缘粘合垫片组用于小齿轮和盆型齿轮传动装置红色箭头表示预紧力。



说明：粗调和精调叠层。



与传统预加载技术相比，边缘粘合垫片组还具有其他好处，就是在尺寸和形状方面更具多用性。使用弹簧或螺纹预加载装置，预紧力必须分布在圆形设计中，而使用边缘粘合垫片组，垫片可以依据任何形状的设计（不管大小）进行生产。此外，边缘粘合垫片组在组件的整个使用寿命中都能提供较为准确和恒定的预加载，而无需设置精确的扭矩，比如螺纹装置。

在大多数情况下，边缘粘合垫片组可以为任何锥轴承预加载装置提供最具成本效益的解决方案，尤其是在现场进行修理或维修的时候。

其他应用中的边缘粘合垫片组

SPIROL 的边缘粘合垫片组比表面粘合垫片节省成本，因为材料更便宜。边缘粘合垫片组调整安全快捷，而表面粘合垫片撕起来耗时而艰难。因为不需要用刀去撕边缘粘合层，它的安全性更可靠。撕下来的垫片还可以使用，因此更节约成本。

以下案例研究说明了制造应用中 **SPIROL** 边缘粘合垫片组解决方案的优势。

案例研究：

一家地面军用突击车制造商希望 **SPIROL** 公司能尽快提供一种可调节垫片组合件，用在装甲车门铰链上。空间对于焊接工艺至关重要，它使车门系统适当密封并锁定啮合。



问题：

客户设计了一种可调节式的垫片组合件，共 94 层 0.002 英寸厚的叠层。由于部件的尺寸和配置，粘结材料成本高，调整尺寸很花时间，另外产品交货期也比较长。

SPIROL 解决方案：

SPIROL 应用工程师与客户合作确定所需的调整，提出三个边缘粘合垫片组提案。客户评估了几种提案的优势后进行了选择，所选提案可以进行安全快捷的调整，可降低 70% 的成本，还可以缩短生产交付期。采用 **SPIROL** 少模具的制造技术，**SPIROL** 提供的解决方案无需加工成本。

Justin Singleton和Michael Morehouse撰写的原创文章。

SPIROL 提供免费样品和应用工程支持。

SPIROL 生产非螺纹式轴承预加载装置，包括碟形弹簧、垫片、叠层垫片和边缘粘合垫片。

SPIROL 应用工程师将评估您的应用需求，和您的设计团队一起推荐最佳的解决方案。开始该流程的其中一个方式是从**优化应用工程**门户网站中选择**垫片应用**，网址为 www.SPIROL.com。

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
荷兰路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

SPIROL.cn