

哪种奥氏体不锈钢弹性圆柱销最适用于动态载荷？

SPIROL 国际公司工程师
Michael Pasko 编制

奥氏体镍不锈钢弹性圆柱销通常由 SAE 302/304 (18-8 (1.4310)) 等级的钢制成。这两个等级的钢在化学与物理特性上有所重叠，且许多工厂可生产通过此双重认证的材料。选用奥氏体不锈钢通常是为了抗腐蚀或降低成本。当此材料在插入，保持和工作时提供所需弹性的同时会有潜在的问题，在设计时须考虑。与直槽销相比，卷销具备诸多优势，某些优势在使用奥氏体不锈钢时尤为突出。

奥氏体不锈钢是某些应用的理想选择，尤其在需高耐腐蚀性应用中，奥氏体不锈钢可能不适用于主要用途为承受动态载荷的销。卷销和直槽销均是如此，因为此材料会迅速硬化。尽管工厂采用加工硬化实现高屈服强度，但关键需理解这是一个持续性的过程。随着屈服强度提高，延展性降低。在动态应用中，振动、冲击与移动都会持续以相同的程度和频率对销起到硬化作用。奥氏体不锈钢过度加工硬化会导致疲劳失效，表现为开裂或失去保持力。尽管卷销与直槽销都可加工硬化，但在这些情况下，优化设计的卷销可以提高耐力。

全部弹性圆柱销均以预装直径大于推荐标准孔直径的方式进行设计。直槽销制造时带有槽间隙，用于在安装时压紧销子。这点不同于以带缝形式设计的卷销（无间隙）。一旦安装，弹性圆柱销将处于拉紧状态并提供保持力。弹性圆柱销可以减弱振动与冲击，以防止销孔损坏或变形，从而保持所需要的配合和功能。直槽销仅可沿间隙对侧的销脊 180° 弯曲，极其类似打开与合上书本。这使全部应力集中于单一位置（见图 2），会造成急速疲劳损伤与潜在开裂（见图 3）。同理，一旦金属丧失延展性，则无法恢复，从而在孔内失去张力，破坏保持力。

比较而言，卷销可分散应力至整个销且无应力集中点。负载情况下，卷销仍保持弹性并卷向中心，吸收冲击和振动，并将载荷分散至整个截面，如图 4 所示。卷销可在接缝处锁住不动，并且移动只发生在内圈。这起到两个重要作用：应力通过销的横截面均匀分布且销仍保持圆形，从而保持与孔壁的最大接触。

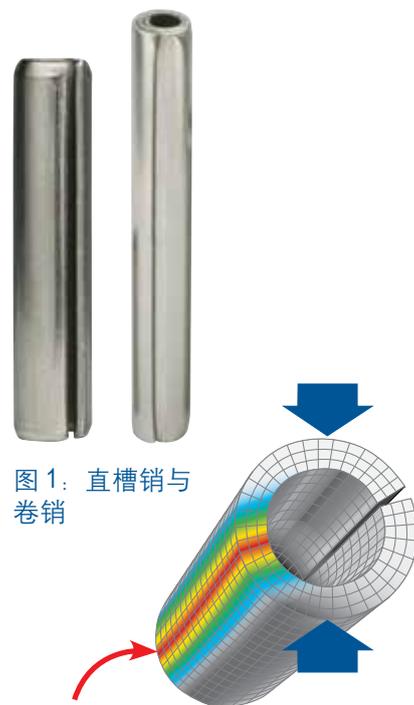


图 1：直槽销与卷销

图 2：直槽销高应力区



图 3：直槽销仅可沿间隙对侧的销脊 180° 弯曲，极其类似打开与合上书本。

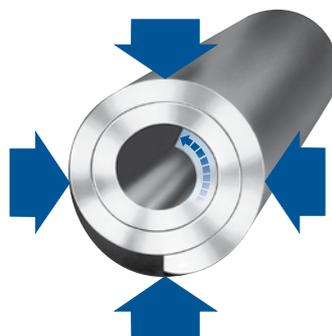


图 4：卷销负载时的弹性

下图表示设计中的基本差异。

图 5 表示直槽销装入推荐的标称孔径中。间隙虽小，但仍可能发生移动。这样可起到延缓加工硬化和疲劳损伤的作用，但不能避免。在本示例中，一旦直槽销在负载下完全受压至缝隙闭合，其功能将会与固定销管一样。这会损坏销孔。

在图 6 中，直槽销安装在超大孔内。在本示例中，鉴于间隙更大，销移动的可能性更大，疲劳损伤将会更快出现。

图 7 所示为与图 5 相同的推荐标称孔内装入相同直径的卷销。卷销较好圆度的优势显而易见。与直槽销典型的“泪滴”状不同，卷销的圆周接触仍保持最小 270°。唯一间隙出现在邻接接缝处，此斜切边的接缝十分有必要，确保接缝边不会与孔壁接触，否则，会造成材料刮削。此区域以下简称逗点区（图 8）。



图 5：直槽销装入推荐的标称孔径中。注意：沿销内径缝隙实际上处于闭合状态。



图 6：超大孔内安装直槽销。

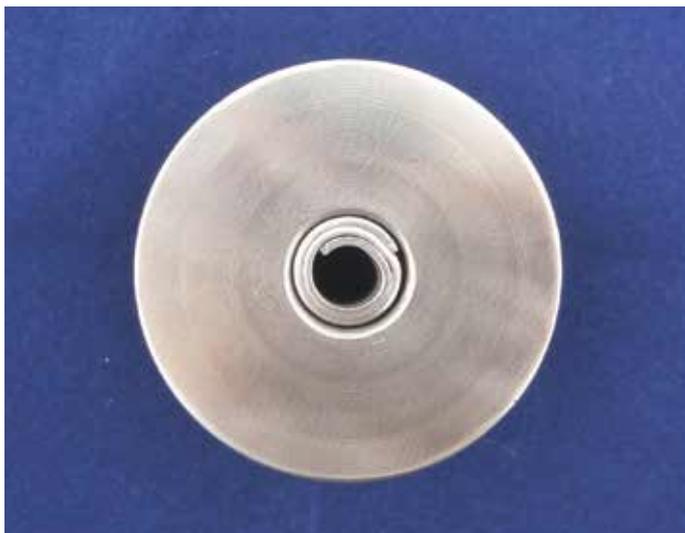


图 7：推荐的标称孔径内安装卷销。

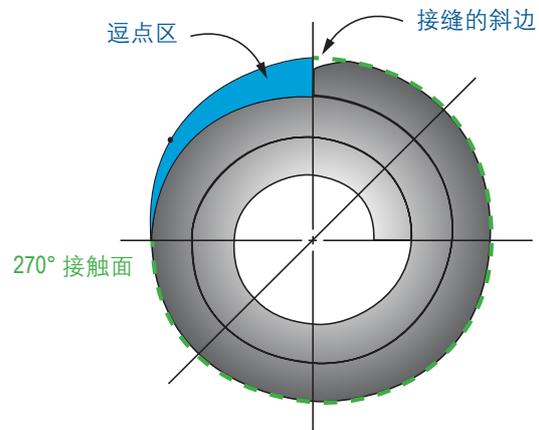


图 8：逗点区

总之，尽管设计中必须考虑一些限制条件，但在某些应用中，奥氏体不锈钢仍可能是最节省成本的理想选择。加工硬化是首先要考虑的，但还有其他的问题也要考虑。电化学腐蚀/材料兼容性、抗特定腐蚀性物质/环境能力、反射率、磁性与其它考虑因素是不常见的，且与特定的应用有关。卷销设计于最广泛的使用条件下提供最佳性能。所有材料和载荷的卷销相对于直槽销均有优势，以奥氏体不锈钢材料制造的产品中尤为突出。如果需要用此材料，设计师必须意识到如果销在动态载荷下使用，始终存在疲劳损坏这个潜在问题。按照设计建议，卷销具备卓越的疲劳寿命。

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 93 669 31 78
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. Solec 38 lok. 10
00-394, Warszawa, Poland
Tel. +48 510 039 345

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

Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Mexico
Tel. +52 (01) 81 8385 4390
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

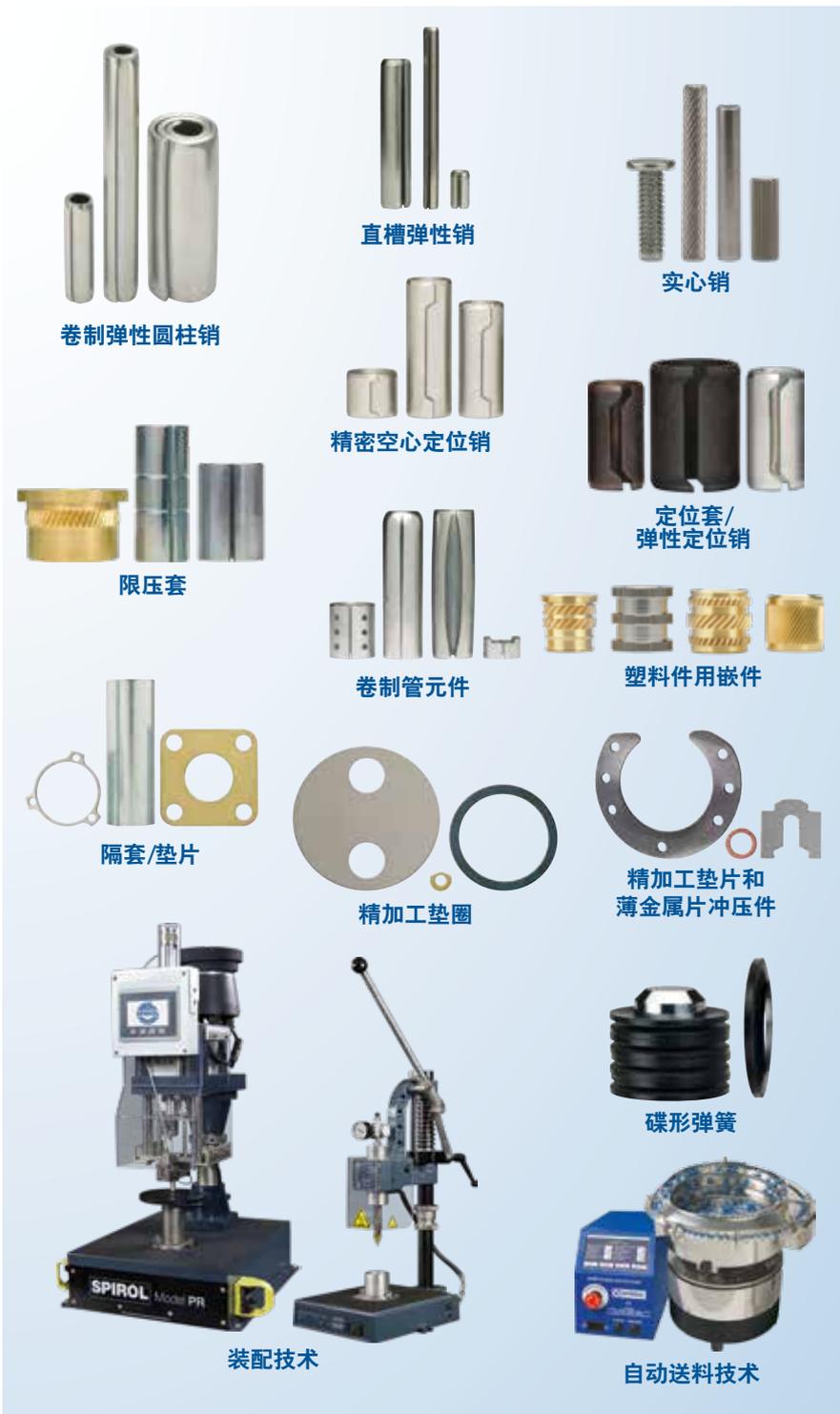
南美洲

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



最新的规格和标准详情请参考www.SPIROL.cn。

SPIROL 应用工程师将了解您的应用需求, 与您的设计团队合作, 为您推荐最佳的解决方案。如要开始此流程, 可选择访问我们的**最佳应用工程**门户网站:
www.SPIROL.cn。