



FAG



FAG RS – 坚固、快速

用于主轴的高性能系列

SCHAEFFLER

FAG RS – 坚固、快速

订货举例：HCRS71914-DDLR-T-P4S-UL



图 1 · 直接润滑设计的 HCRS 主轴轴承

新型 FAG 主轴轴承 RS 系列融合了大球设计主轴轴承的坚固设计与承载能力，和小球设计高速系列轴承的高速能力，

图 2。新型 RS 主轴轴承的轴承布置对运行和环境影响的敏感度较低，为用户提供了用于高载荷、高速工况主轴的新的设计理念。

采用 RS 轴承，可以显著提高系统效率，具体原因包括：

- 更高速度，节省成本
- 极为坚固的轴承设计，提高系统可用性
- 新的设计方案。

轴承设计

RS 主轴轴承填充大尺寸滚珠，名义接触角统一为 20° ，并且与所有 FAG 主轴轴承一样精度达到 FAG 标准 P4S，运转精度达到标准 P2。轴承采用外圈引导的酚醛树脂保持架。万能组合设计使单个轴承可以任意布置。通过对单个轴承分组，可以提供用于通用安装的轴承组。

此外与其它系列相似，RS 主轴轴承也有多种设计方案。除了钢质及混合轴承，也提供由 Cronidur 钢制造的轴承。轴承有开式和密封脂润滑设计，或者外圈带润滑孔和密封的直接润滑设计。

719 系列轴承的内径尺寸范围为 10 mm 至 240 mm，70 系列轴承的内径尺寸范围为 6 mm 至 160 mm。

适合极高速度，并降低成本

在带钢质滚动体的设计中，RS 轴承的速度能力与现有小球设计的陶瓷滚动体混合轴承相同。

HCRS 混合设计轴承 (XCRS) 的速度能力可达到由 Cronidur 钢制造的小球设计混合轴承 (XC) 的速度能力。将 RS 设计与陶瓷滚动体及由 Cronidur 钢制成的套圈 (XCRS) 相结合，还可能进一步提高速度。

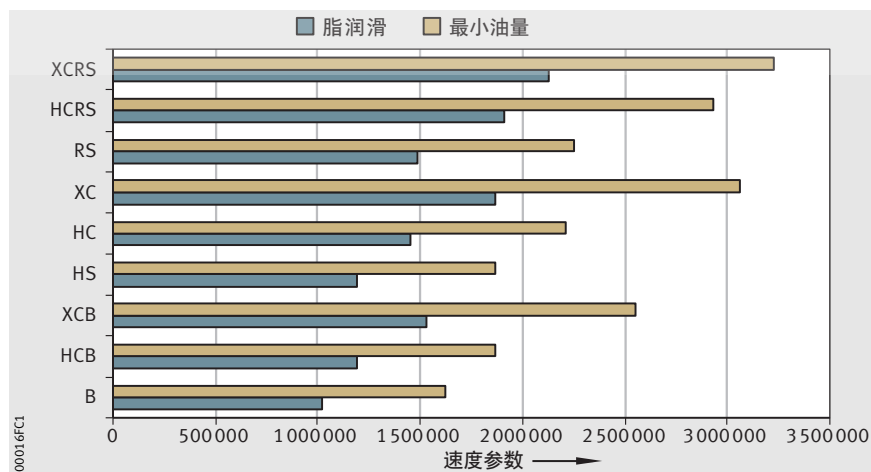


图 2 · 比较 - 速度参数

在一些应用中，若不需要带 Cronidur 钢套圈的 X-life 超长寿命轴承的高承载能力，RS 系列则是实现高速度参数的经济替代方案。

超常坚固设计

在三种不同的轴承布置方案中，通过减小内部径向游隙而增加预紧的比较结果，可清楚地证明新型 RS 系列的优点，图 3。

由于优化了内部设计、采用大的滚珠及 20° 接触角，RS 轴承的内部径向游隙不易改变。例如采用刚性预紧时，与普通的陶瓷球高速轴承相比，HCRS 轴承对由于过盈配合、速度和温升产生的影响较不敏感。

在有些情况下，使用 RS 轴承甚至可以省去为防范预紧不可控增加而采用的昂贵的弹簧调整机构。因而，RS 轴承布置可实现更大的设计自由度。

对倾斜的敏感度较低

B 系列轴承、高速轴承及 RS 轴承比较：

■ 在带 105 mm 悬臂的主轴例子中，由于径向载荷使最靠近载荷的轴承中出现超前与滞后，图 4。

对于 HCB 轴承，超前与滞后和径向载荷几乎呈线性关系。对于 HC 轴承，由于轴承刚性较高，上升幅度非常平缓，但由于轴承的承载能力较低，随着载荷的增加，上升幅度逐渐加剧。

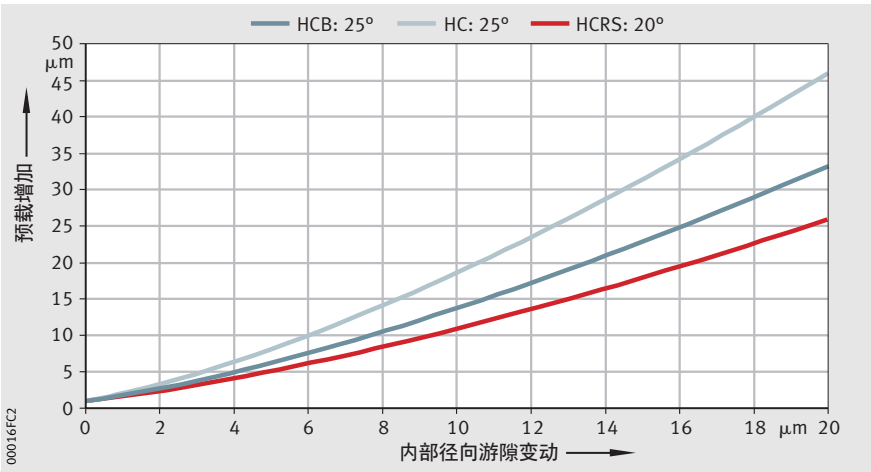


图 3 · 内部径向游隙变动，预载增加

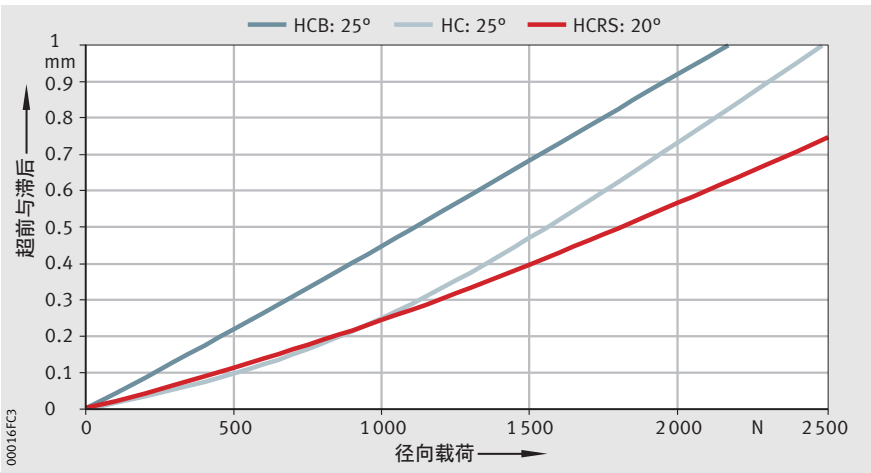


图 4 · 径向载荷导致的超前与滞后

HCRS 轴承也是几乎线性增长关系，但升幅明显小于带陶瓷球的 B 型主轴轴承。

所以，HCRS 轴承对载荷或由于相邻结构精度不够引起倾斜的敏感度，要明显低于 HC 或 HCB 轴承。通过使用 RS 轴承，可降低由于打滑和不许可润滑工况所引起的保持架损坏的风险。

高的径向和联合承载能力： 最适合于铣削主轴

与小球 HC 轴承相比，HCRS 轴承在达到 2 000 MPa 疲劳极限前的轴向承载能力提高 20%，图 5。

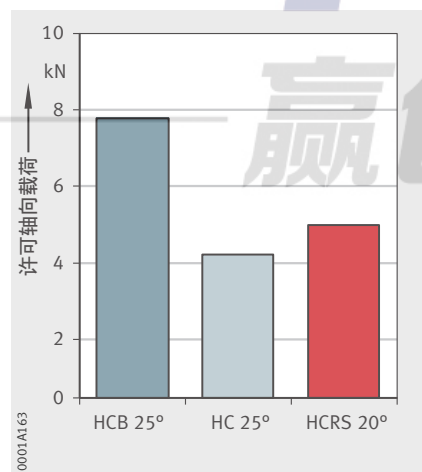


图 5· 轴向载荷下的许可载荷

在径向载荷及联合载荷的情况下，轴承的运动特性是主要的决定因素。在纯径向载荷下，HCRS 轴承的许可径向载荷比 HC 轴承的高 8%，比 HCB 轴承的高 70%，图 6。

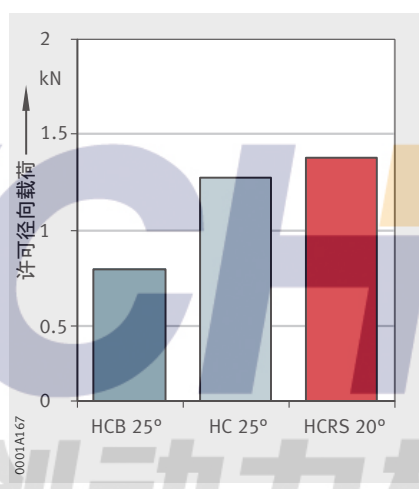


图 6· 径向载荷下的许可载荷

在轴向与径向联合载荷下，差别分别为 43% 和 100%，图 7。

因而，HCRS 轴承最适于特别是铣削加工中常常出现的高径向载荷及联合载荷。

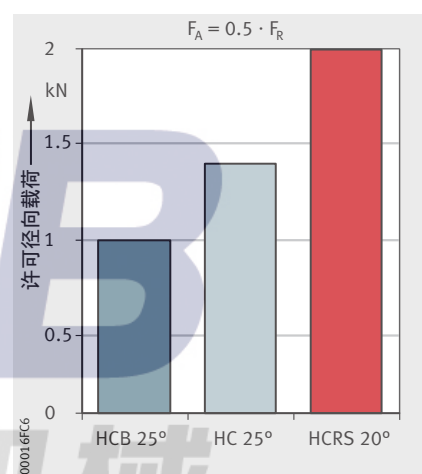


图 7· 联合载荷下的许可载荷

高刚度

通过对轴向、径向及联合载荷下的假定铣削主轴（分别为四套 HCB71914 和 HC71914 轴承，刚性预紧，串联 -O- 串联布置，最佳热学轴承间距 210 mm）轴承布置的承载能力进行研究，清楚地证明了新型高性能系列轴承的优点，图 8。

由于接触角为 20° ，与接触角 25° 的 HCB 轴承相比，基于 HC 轴承的 RS 系列轴承的轴向刚度略低。其径向刚度几乎与 HC 轴承相同，图 9。

总结

新型 FAG 高性能主轴轴承 RS 系列的特点是设计特别坚固，并适于极高转速的应用。使用这种接触角为 20° 的大球轴承，可以大大延长寿命，可以显著延长寿命和提供多种设计选择，因此可降低主轴的整体成本。

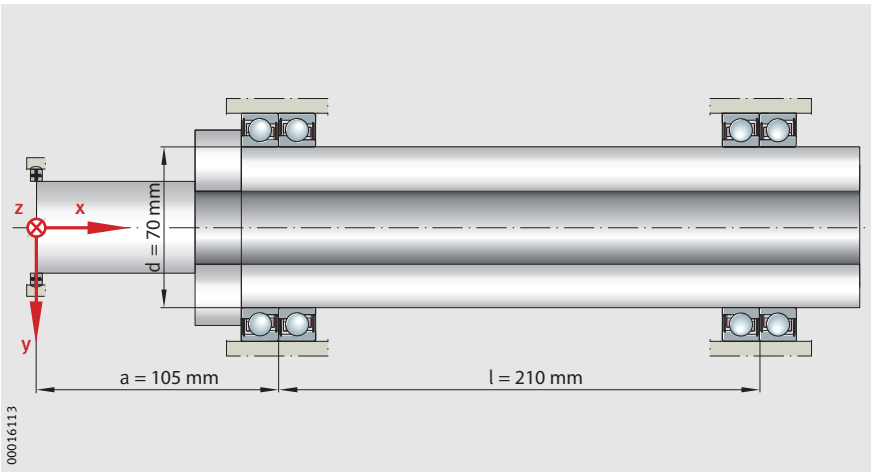


图 8 · 应用举例

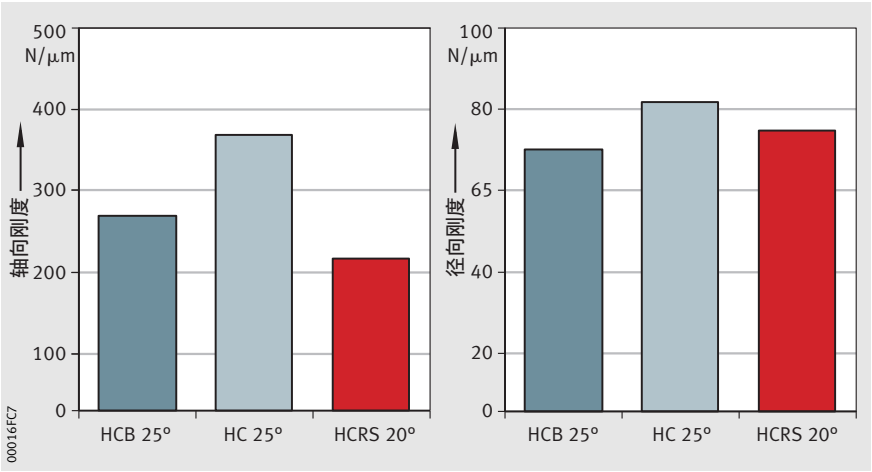


图 9 · 刚度比较

YCHB

赢创动力机械



联系人

陈士玮

电话：+86 21 3957 6597

电邮：chensiw@schaeffler.com

舍弗勒贸易（上海）有限公司

嘉定区安亭镇安拓路 1 号

201804, 上海