超精密角接触球轴承：高承载

719 .. D (*SEB*)和70 .. D (*EX*)系列



目录

A 产品信息

719..D（SEB）和 70..D（EX）系列的SKF
超精密角接触球轴承 3

系列范围 4
高承载，D设计轴承 4
轴承系列 6
轴承变型 6
单个轴承和配组轴承组 7

应用场合 8

B 推荐

轴承配置设计 10
单个轴承 10
轴承组 10
配置类型 11
应用实例 12

润滑 14
润滑脂润滑 14
润滑油润滑 16

C 产品数据

轴承数据—概述 18
外形尺寸 18
公差 18
轴承预载荷 19
轴承轴向刚度 23
轴承圈的安装和锁紧 26
轴承组的承载能力 28
轴承当量载荷 28
可达到的转速 30
保持架 30
密封件 30
材料 31
热处理 31
轴承和轴承组的标记 32
包装 33
标识系统 33

产品表 36

D 补充信息

SKF新一代超精密轴承 50
超精密角接触球轴承 50
超精密圆柱滚子轴承 51
超精密双向角接触推力球轴承 51
丝杠传动用超精密
角接触推力球轴承 51

SKF——家知识工程公司 54

719..D （*SEB*）和 70.. D （*EX*）系列的SKF 超精密角接触球轴承

SKF超精密轴承全套系列产品是专为机床主轴和其它精密应用场合而研发的，这种场合需要轴承具有卓越的性能。提高速度性能、增强运行精度、提高系统刚度、降低热量生成、降低噪音和振动是轴承行业面临的几大难题。在某些应用场合中，除了要满足上述要求，还需要具有良好的承载能力。为此，SKF推出了这种超精密高承载角接触球轴承。719 .. D （*SEB*）和70 .. D（*EX*）高承载系列是在现有72 .. D（*E 200*）[1] 高承载系列的基础上，研制出的全新产品。

这两个系列的超精密全新设计在有限的径向空间中，能承受很重的载荷，从而使得这两个系列的轴承成为高要求应用场合的首选解决方案。

这两个系列的轴承具有的特征包括：

- 承载能力强
- 速度性能高
- 刚度强
- 轴承使用寿命延长
- 产生的热量少
- 横截面积相对紧凑

719 .. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的轴承为各种机床应用场合，以及船只回转稳定器、微型涡轮机、半导体行业中的机器部件、跑车车轮等应用场合，提供高可靠性和卓越精准度。



[1] 如果适用，括号和斜体中的型号指的就是对应的SNFA型号。

系列范围

719 .. D （*SEB*） 和 70 .. D （*EX*）系列的全新超精密轴承现有如下系列的产品：

- 719 .. D （*SEB*）系列的开式轴承，能接受的轴径范围为10至360毫米；密封轴承能接受的范围为10至150毫米。
- 70 .. D （*EX*）系列的开式轴承，能接受的轴径范围为6至240毫米；密封轴承能接受的范围为10至150毫米。

这两个系列的轴承都有两个接触角、两个球状滚动体材料、两个圈材料，而且有两个公差等级。除了那三个尺寸最大的轴承（配备机削黄铜保持架）之外，大多数轴承都以酚醛树脂保持架作为标配。最常见尺寸的轴承也可匹配PEEK保持架，以便适应更高的工作温度。

为这些适合通用配组或成组安装的轴承，提供了四种预载荷等级，从而能满足各种应用场合对速度和刚性的高要求。SKF能根据客户的具体要求，提供具有特殊预载荷的配组轴承。用于直接油润滑的轴承变型能按照客户的要求进行供应。

与所有角接触球轴承一样，719 .. D （*SEB*）和70 .. D （*EX*）系列的轴承能与相邻的轴承进行调节，以便调节反作用力。为了满足轴向和径向方向上的载荷，通常使用轴承组，而这个轴承组中通常含有多至四个轴承。

高承载，D设计轴承

719 .. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的超精密单列角接触球轴承能在高速条件下，承受很重的载荷。



719..D（SEB）和70.. D（EX）系列的SKF超精密角接触球轴承的特征：

特征：
- 大尺寸球状滚动体
- P4A 或 PA9A 公差等级
- 倒角设计经过优化
- 符合 ISO 19和ISO 10 尺寸系列标准
- 高氮不锈钢圈（NitroMax变型）
- 非接触式密封（密封变型）
- 随时安装（密封变型）
- 无需重新润滑（密封变型）
- 润滑特征 （直接油润滑变型）
- 不对称外圈
- 高温PEEK保持架，适用于大多数尺寸
- 优化过的保持架（酚醛树脂和黄铜）

为客户带来的实惠如下：
- 高承载能力，高刚性
- 运行精度良好，跑合时间较短
- 有利于安装
- 紧凑的横截面积
- 轴承使用寿命得到了延长，具有极好的耐腐蚀性
- 能避免污染物进入轴承内，对轴承造成污染，具有高的速度性能
- 节省安装时间
- 减少维护
- 优化油润滑
- 能承受轴向载荷或径向载荷（限一个方向上的载荷）
- 工作温度高达150 °C
- 引导间隙经过优化后，能为球状滚动体滚道接触区域提供良好的润滑

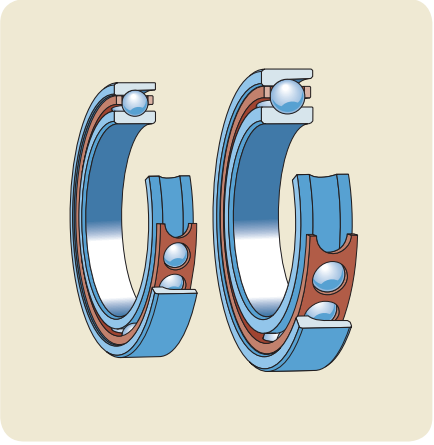
D设计轴承具有的特征包括：

- 对称内圈
- 不对称外圈
- 大的滚珠尺寸
- 外圈引导的保持架
- 倒角设计经过优化

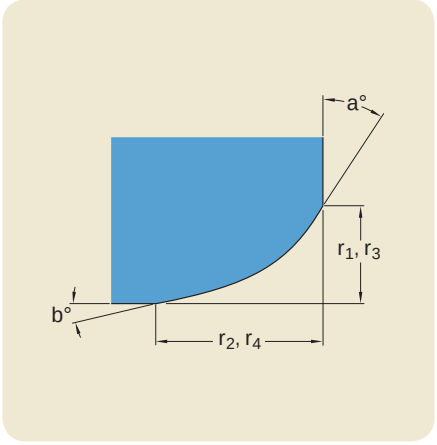
轴承采用的这种对称内圈和不对称外圈有利于轴承承受轴向载荷（一个方向上的）以及径向载荷。与其它精密角接触球轴承相比，D设计轴承的滚珠的尺寸更大，这也有利于轴承承受更重的载荷。

轴承的外圈引导的保持架是用纤维增强酚醛树脂或机削黄铜生产而成的，这种保持架是为了更好的为球状滚动体滚道接触区域提供润滑。保持架和外圈之间的引导缝隙经过优化后，在高速运行下的性能明显提高。

SKF也根据客户的要求，为最常见轴承提供玻璃纤维增强PEEK保持架。内圈和外圈处的倒角形状经过优化后，安装精度得到了改进。因此，优化不仅简化了安装程序，而且降低了对相关部件造成损坏的风险性。



D设计轴承拥有大尺寸的球状滚动体，能承受更重的载荷



轴承圈倒角的设计经过优化有利于安装



轴承系列

本手册中的超精密轴承的种类包括两种ISO的尺寸系列：

- 超轻型19系列
- 轻型10系列

这两个系列的轴承非常适合较高的工作速度，以及较小的径向安装空间。

轴承变型

不同的精准应用工作条件，对轴承的要求也有所不同。为此，我们提供了多种不同的SKF超精密角接触球轴承（719..D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列）供您挑选。

接触角

标准轴承具有如下几种接触角：

- 15°接触角，型号后缀为CD（*1*）
- 25°接触角，型号后缀为ACD（*3*）

由于有两种类型的接触角可供选择，所以设计师能根据轴向载荷、速度性能和刚性要求，对轴承的应用进行优化。较大的接触角可以提供更高的轴向刚性以及更大的轴向承载能力，但是会相应的降低速度能力。

球材料

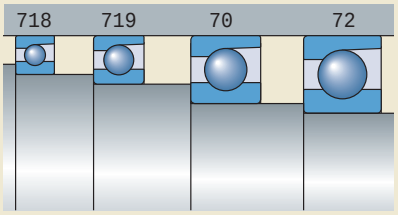
719..D（*SEB*）系列的轴承的内径d ≤ 170 毫米，70.. D（*EX*）系列的内径d ≤ 120 毫米，现开始供应的这两种标准类型的轴承，其中：

- 钢球，无型号后缀
- 陶瓷球（轴承等级氮化硅），型号后缀HC（*/NS*）

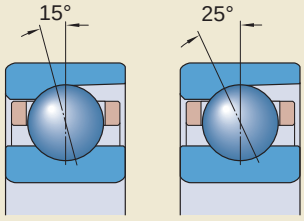
SKF提供符合标准且带有钢球的大尺寸轴承，SKF也可以按照客户的具体要求，为其量身定制陶瓷球。

因为陶瓷球比钢球更轻，更硬，所以与同等大小的全钢轴承相比，混合陶瓷轴承的刚性更大，运行速度也更快。陶瓷球的重量轻有助于降低轴承的离心力，以及有助于轴承产生更少的热量。对需要快速启动和停止的机床应用场合来说，低离心力尤其重要。减少轴承产生的热量有助于降低能耗，延长轴承以及润滑剂的使用寿命。

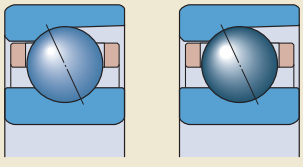
系列比较
如果需要增加系统的刚度，在外径固定不变的情况下，与70系列的轴承相比，719系列的轴承接受的轴径范围更大。



两个接触角能满足各种轴向载荷、速度和刚度的三重标准要求



现提供的轴承有全钢和混合陶瓷轴承两种类型



钢球　　陶瓷球

密封轴承

大部分尺寸的轴承可以采用整体式密封件进行生产的，密封件放置于轴承两端，且轴承采用优质的润滑脂进行了填充。因为密封件在内圈挡边的圆柱面形成了一个小缝隙，所以不会影响速度性能。

与带有开式轴承和外部密封件的轴承相比，密封轴承具有的各种优势包括：

- 轴承使用寿命延长
- 减少维护需求
- 减少库存
- 降低安装和操作时润滑剂污染的风险

密封轴承型号用前缀S (后缀 /S)以示区别

用NitroMax钢生产而成的轴承

719..D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列轴承的套圈可用NitroMax 钢生产而成。NitroMax是新一代高氮不锈钢，具有卓越的耐磨性，其疲劳强度有了大幅改善，冲击韧性很高。这种超净钢能延长轴承的使用寿命，尤其是润滑良好以及关键（薄膜）润滑条件下的使用寿命。

用NitroMax 钢生产而成的标准轴承配备陶瓷球。NitroMax钢圈和陶瓷球的结合，能大大提高轴承的性能，从而使得这种轴承的使用寿命是常见混合陶瓷轴承的几倍。

用NitroMax钢生产而成的密封混合陶瓷轴承，其型号前缀为SV（*suffix /S/XN*）。

开式轴承的直接油润滑

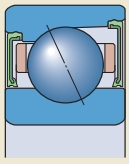
要直接进行油润滑，就必须确保开式轴承的外圈上有两个润滑孔。现供应环形槽和配套密封功能（配置了0形圈的环形槽），具体情况取决于轴承系列。

单个轴承和配组轴承组

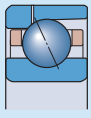
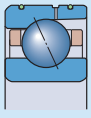
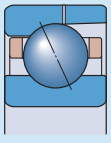
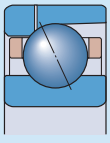
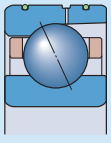
719 .. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的轴承以如下的形式存在：

- 单个轴承
- 单个通用配组轴承
- 配组轴承组
- 通用配组轴承组

最常见的轴承也有密封变型



适用于直接油润滑的轴承变型

说明	轴承变型 开式轴承 719 .. D (*SEB*)		70 .. D (*EX*)		
					
型号后缀	H1 (*H1*)	L (*GH*)	H (*H*)	H1 (*H1*)	L (*GH*)
润滑特征	外圈上带两个润滑孔	外圈带环形槽和两个润滑孔	外圈上带两个润滑孔		外圈带环形槽和两个润滑孔
密封特征	无	外圈带两个环形槽，配备O形圈	无		外圈带两个环形槽，配备O形圈

应用场合

719 .. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的SKF 超精密角接触球轴承解决了各种轴承配置难题。在所有轴承产品中，这个系列轴承的刚度大，在很高的运行速度下能承受很重的载荷，这种特征能为很多应用场合带来利益。

例如在加工中心和磨削机床应用场合中，较高的载荷和定位精准度是最重要的工作参数。在半导体行业中，集成电路用硅晶片的各种制造工艺中对旋转精度的要求相当高。

很多被高度污染的精准应用场合中，固体污染物和/或切屑液进入轴承腔中，是导致轴承过早出现故障的一个主要原因。S719 .. D（*SEB .. /S*）和S70 .. D（*EX .. /S*）系列的密封轴承为这种难题提供了一个最佳解决方案。

应用场合
- 加工中心（卧式和立式）
- 铣床
- 车床
- 磨床（外表面加工）
- 钻床
- 用于切割或磨光石头和玻璃的机床
- 半导体行业
- 船支回转稳定器
- 望远镜
- 微型涡轮
- 跑车/超级跑车的车轮
- 医疗设备

要求
- 承载能力强
- 高速性能
- 定位精度高
- 系统刚度强
- 耗能少
- 使用寿命长
- 安装简易
- 增加机器正常工作时间
- 紧凑型设计，高能量密度
- 有效密封，防止污染物污染

解决方案



719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的SKF超精密角接触球轴承











轴承配置设计

使用719.. D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列SKF超精密角接触球轴承中的单个轴承或轴承组能设计各种轴承配置形式。**表格1**中举例说明，如何为三轴承配置订购轴承。

单个轴承

719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的轴承现有单个（单独）轴承或单个通用配组轴承两种类型。订购单个轴承时，请明确说明您所需单个轴承的数量。

单个轴承

只有每个方向上只使用一个轴承时，才能用单个轴承进行配置。

尽管标准轴承的轴承套圈的宽度公差非常小，但是这些轴承也不适合彼此相邻安装。

单个通用配组轴承

通用配组轴承是专门生产的，这样就能按照任何顺序进行安装，但是这些轴承必须一个紧靠着另一个才可以在不使用簿垫片或同等设备的情况下，实现固定预载荷或平均分配载荷。这些轴承能使用任何顺序进行安装，因此能安装成您希望的任何形式。SKF现提供的单个通用配组轴承有四个预载荷等级，其型号后缀为G（*U*）。

轴承组

719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的轴承现有组配轴承组或通用组配轴承组两种类型。订购轴承组时，请说明您所需轴承组的数量（型号中规定了每组中单个轴承的数量）。

配组轴承组

SKF提供的全套轴承组通常由两个、三个或四个轴承组成。在生产这些轴承时，会考虑彼此要配套安装，所以这些轴承能按照特定的顺序，一个紧靠着另一个安装，而且可以在不使用簿垫片或同样器件的情况下，实现固定预载荷和/或载荷平均分配。这些轴承的内径和外径非常吻合，最大公差不超过直径允许公差的三分之一，所以与单个、通用配组轴承相比，轴承安装时的载荷分配更均匀。

配组轴承组现有四种不同的预载荷等级。

通用配组轴承组

通用配组中的轴承能按照任意顺序进行安装，所以能满足客户的任意配置要求。通用配组轴承组中的轴承的内径和外径非常吻合，最大公差不超过直径允许公差的三分之一，所以与单个、通用配组轴承相比，轴承安装时的载荷分配更均匀

表格1

三个轴承配置的订货示例

设计标准	订购内容	型号[1]	订购示例
轴承配置未知	三个通用配组轴承	70 .. DG../P4A (*EX .. 7CE .. U..*)	3 x 7014 CDGA/P4A (*3 x EX 70 7CE1 UL*)
轴承配置未知，客户希望能改善轴承的载荷分配情况。	三个通用配组轴承组成的轴承组	70 .. D/P4ATG.. (*EX .. 7CE .. TU..*)	1 x 7014 CD/P4ATGA (*1 x EX 70 7CE1 TUL*)
轴承配置未知	三个轴承组成的轴承组	70 .. D/P4AT.. (*EX .. 7CE .. T..*)	1 x 7014 CD/P4ATBTA (*1 x EX 70 7CE1 TDL*)

[1] 欲知型号的更多详情，请参考34页和36页中的**表格16**。

通用配组轴承组提供了四种不同等级的预载荷。与单个通用配组轴承一样，可以根据后缀G（*U*）来辨别通用配组轴承组，但是他们在型号中的位置有所不同（请参考**表格1**）。

配置类型

可按照刚度和轴向载荷要求，对通用配组轴承和配对轴承组混合搭配。图1中除列举了所有可能的混合配置之外，也包括型号后缀，这些型号后缀适用于配对的轴承组。

背对背轴承配置

在背对背配置中，载荷线沿着轴承轴的方向分散。该配置可承受两个方向上的轴向力，但是具体某一个方向上的力由一颗轴承或其中一组轴承来承受。与面对面配置的轴承相比，背对背配置的轴承的刚度相对要大一些，而且也适合承受倾斜力矩。

面对面轴承配置

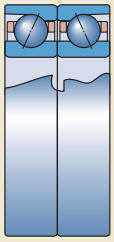
在面对面配置中，载荷线沿着轴承轴的方向汇合在一起。只有每个方向上有一个轴承或轴承组的时候，这两个轴承或轴承组才能承受两个方向上的轴向载荷。与背对背配置的轴承组相比，面对面配置的轴承组不太适合承受倾斜力矩。

轴承的串联配置

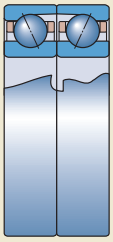
串联轴承能增加轴承的轴向承载能力。轴承串联配置时，所有的载荷线都相互平行。这样就能确保将轴向载荷和径向载荷平均分配给所有的轴承。轴承组只能承受一个方向上的轴向载荷，如果在另一个方向存在轴向载荷，或者如果两个方向上都存在载荷，那么就需要调节轴承配置来承受载荷。

图1

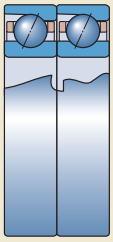
带有两个轴承的轴承组



背对背配置
型号后缀DB (*DD*)

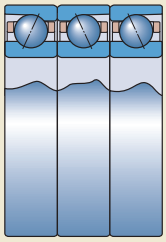


面对面配置
型号后缀DF (*FF*)

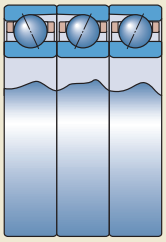


串联配置
型号后缀DT (*T*)

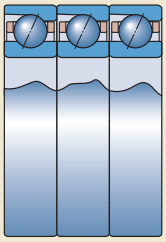
带有三个轴承的轴承组



背对背串联配置
型号后缀TBT (*TD*)

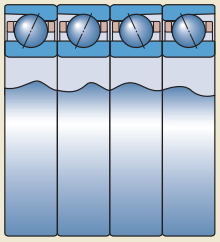


面对面串联配置
型号后缀TFT (*TF*)

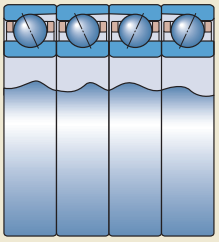


串联配置
型号后缀TT (*3T*)

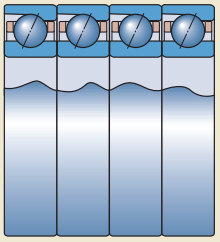
带有四个轴承的轴承组



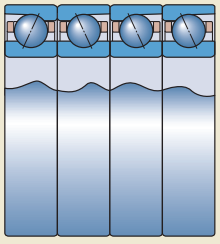
串联背对背配置
型号后缀QBC (*TDT*)



串联面对面配置
型号后缀QFC (*TFT*)

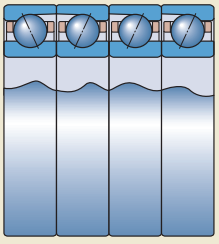


串联配置
型号后缀QT (*4T*)



背对背串联配置

型号后缀QBT (3TD)



面对面串联配置

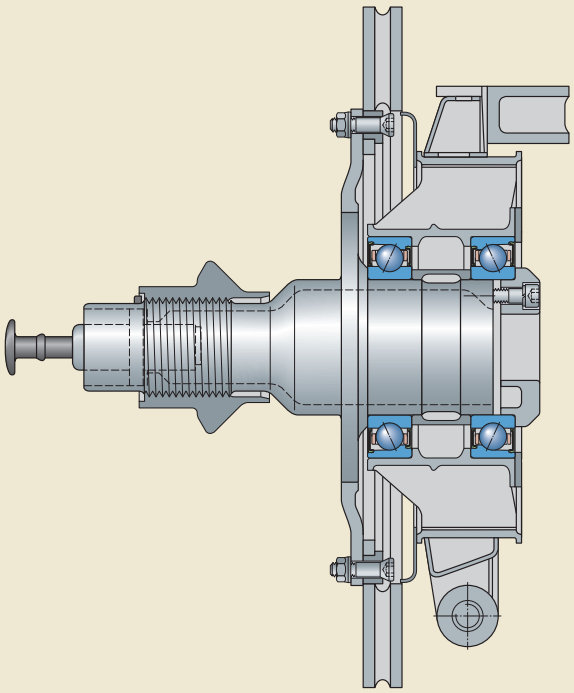
型号后缀QFT (*3TF*)

应用示例

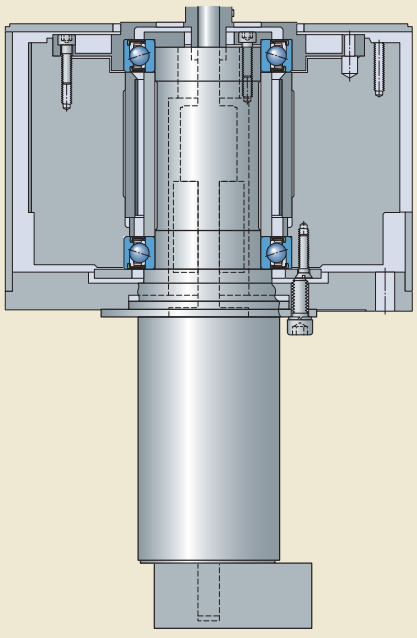
超精密角接触球轴承的应用场合包括但不局限于机床主轴。主轴对轴承配置可能有不同的要求，具体视机床及其预期用途而定。

719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的轴承使得紧凑型轴承配置成为一种可能，对径向空间有限的应用场合非常实用。加工中心、磨削轴和铣床需要在高速条件下承受很重的载荷，因此，通常会在轴的工具端和非工具端，安装719.. D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列的超精密角接触球轴承。

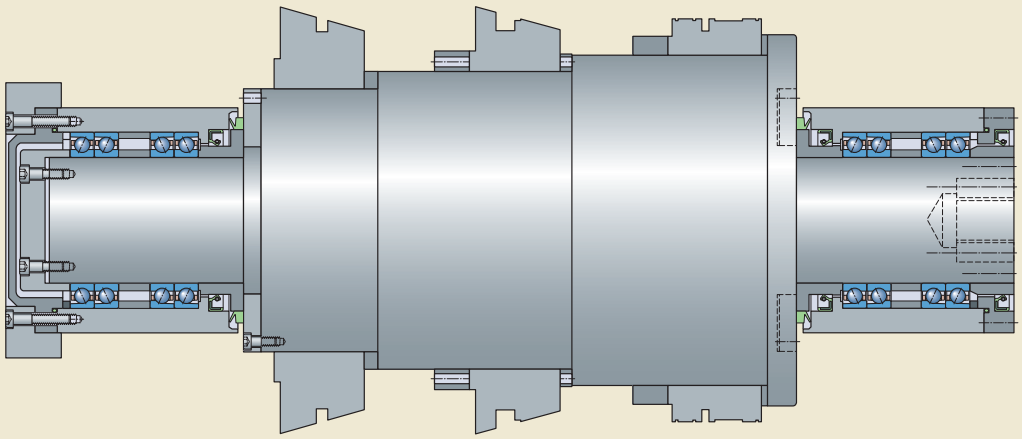
在船只回转稳定器等高工作速度和高承载能力应用领域，70.. D（*EX*）系列的混合陶瓷角接触球轴承具有极好的性能，是客户的首选。



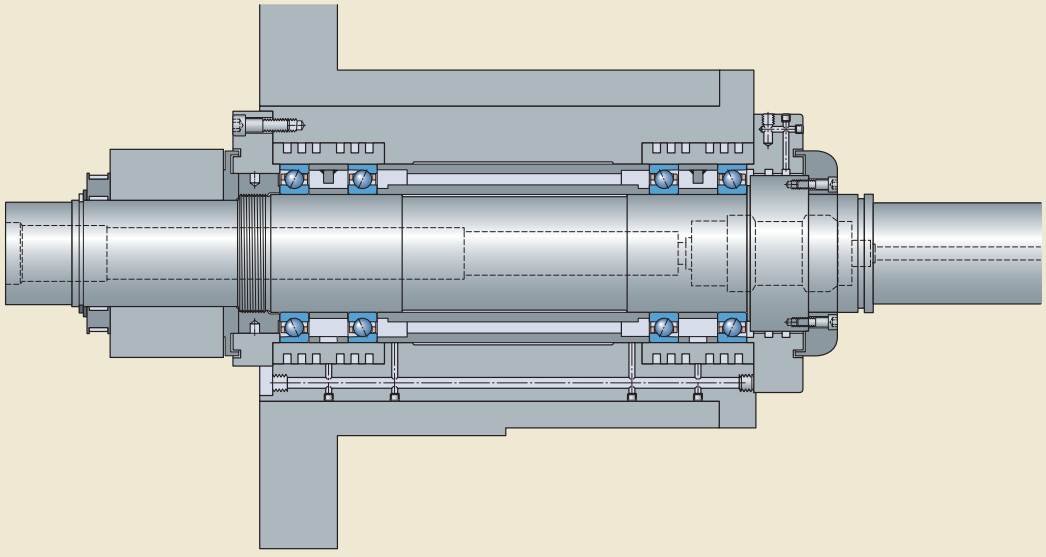
跑车车轮
在赛场应用场合，高运行精度、低摩擦、轻质、有效的密封解决方案是最重要的工作要求。在这种车轮应用场合，通常将两个通用配组密封超精密角接触球轴承采用背对背的方式进行配置。这个系列的轴承（例如S7011 ACDGAVP304）具有极低的摩擦。



检测硅晶片缺陷的设备
这种装置有八面镜子，使用高精密激光束能检测出硅晶片的缺陷。这种装置有一个由密封超精密角接触球轴承（S71906 CD/P4ADBA，SEB 30 /S 7CE1 DD2，5daN）采用背对背配置方式组成的轴承组。在干净的室内条件下，为这种轴承填充了一种特殊的润滑脂。



无心磨床
高容量无心磨床会产生很重的载荷，而且需要很高的系统刚度。一般情况下，径向空间非常有限。这个轴有两个轴承组，每个轴承组是由四个超精密角接触球轴承（2 x 71926 ACD/P4AQBCA （SEB 130 7CE3 TDTL)），采用串联背对背的方式配置而成。轴承组与轴承组之间用了一个精密配组的隔圈隔开。



水平加工中心
这种在重载荷下能高速运行的轴，使用四个超精密角接触球轴承采用串联背对背的方式配置而成的，而且用一组精密配组的隔圈（7020 CD/P4AQBCA （EX 100 7CE1 TDT62daN)分隔开来。这种轴是专为油气润滑系统而研发的。

润滑

摩擦生热对生产设备会造成不利影响。减少轴承因摩擦生成的热量以及降低轴承磨损最有效的方法就是，确保使用适当且适量的润滑剂对各个运转零件进行润滑。

脂润滑

开式轴承

在使用719.. D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列开式轴承的大多数应用场合中，非常适合使用含矿物基油和锂基增稠剂的润滑脂。这些润滑脂可以有效地粘附于轴承表面，并且可以适应从–30至+100°C的工作温度。

在高速应用场合中，填充润滑脂的数量应小于轴承可用空间的30%。初次填充的润滑脂数量视轴承尺寸和速度系数而定，

$$A = n\, d_m$$

其中
A = 速度系数[mm/min]
n = 旋转速度[r/min]
d_m = 轴承平均直径
= 0.5 (d + D) [mm]

可以根据首次填充润滑脂的计算系数估算首次填充的数量。

$$G = K\, G_{ref}$$

其中
G = 首次填充的润滑脂数量[cm³]
K = 计算系数取决于速度系数A（→图表1）
G_{ref} = 润滑脂的参考数量（→表格1）[cm³]

密封轴承

719.. D（*SEB*）和70.. D（*EX/S*）系列的密封轴承填充了高级优质的低粘度润滑脂，填充润滑脂的数量约为轴承可用空间的15%。这款轴承在正常工作条件下，无需重新润滑。

润滑脂具有的特征如下：

- 高速性能
- 耐老化能力强
- 能防止生锈

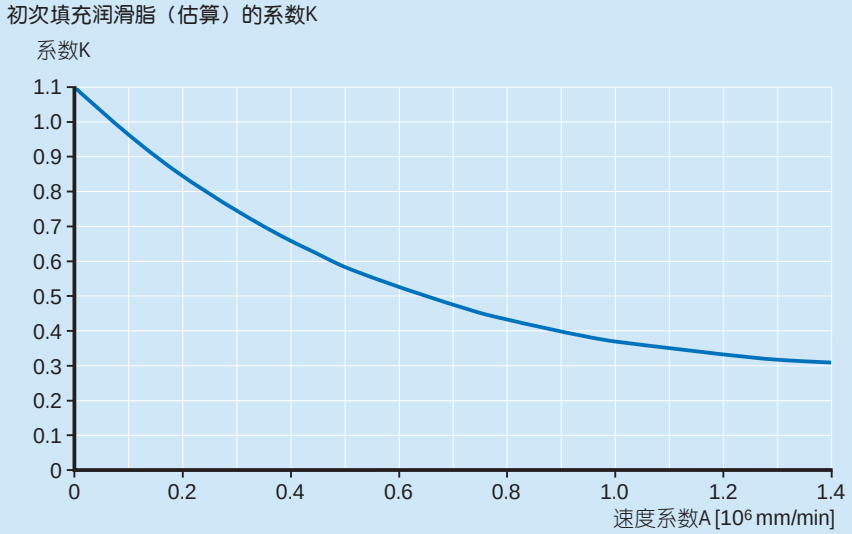
润滑脂的技术规格如**表格2**中所示。

油脂润滑的开式和密封轴承的试运行

油脂润滑的超精密轴承首次运行时的摩擦力矩很大。如果轴承没有经历过试运行阶段，就开始高速运行，那么温度会急速上升，这样就有可能损坏润滑脂。润滑脂的搅拌会导致力矩很大，所以多余的润滑脂流出接触区就要花一点时间。安装阶段，在轴承两端均匀地涂抹少量的润滑脂能缩短上述所需时间。同样，两个相邻轴承间的隔圈也十分有利（→使用隔圈可以对个别轴承的预载荷进行调整，23页）

稳定工作温度所需的时间取决于很多因素，比方说润滑脂的类型、初次填充润滑脂的数量、润滑脂涂抹至轴承的方式、试运行步骤（请参考16页中的**表格2**）等。

图表1



超精密轴承正常试运行时，所需的润滑剂数量最少，摩擦力矩最小，温度最低。轴承两侧聚拢的润滑脂将发挥储存器的作用，润滑油会流动到滚道中，长久的进行润滑。

可以用多种方法进行试运行。如果可以的话，不论选择什么样的程序，对轴承进行试运行时，应该使轴承沿着顺时针和逆时针方向工作。欲知试运行程序的更多详情，请登陆SKF官网 www.skf.com，查看SKF互动工程型录部分。

表格1

首次填充润滑脂的参考值

轴承 内径 d	尺寸	轴承参考润滑脂数量[1)] 开式轴承系列 719 .. D (*SEB*) G_{ref}	70 .. D (*EX*)
mm	–	cm^3	
6	**6**	–	0.09
7	**7**	–	0.12
8	**8**	–	0.15
9	**9**	–	0.18
10	**00**	0.12	0.24
12	**01**	0.12	0.27
15	**02**	0.21	0.39
17	**03**	0.24	0.54
20	**04**	0.45	0.9
25	**05**	0.54	1.02
30	**06**	0.63	1.59
35	**07**	0.93	1.98
40	**08**	1.44	2.4
45	**09**	1.62	3.3
50	**10**	1.74	3.6
55	**11**	2.49	5.1
60	**12**	2.7	5.4
65	**13**	2.85	5.7
70	**14**	4.5	8.1
75	**15**	5.1	8.4
80	**16**	5.1	11.1
85	**17**	7.2	11.7
90	**18**	7.5	15
95	**19**	7.8	15.6
100	**20**	10.5	16.2
105	**21**	11.1	20.4
110	**22**	11.4	25.5
120	**24**	15.3	27
130	**26**	20.4	42
140	**28**	21.6	45
150	**30**	33	54
160	**32**	33	66
170	**34**	36	84
180	**36**	54	111
190	**38**	57	114
200	**40**	81	153
220	**44**	84	201
240	**48**	93	216
260	**52**	150	–
280	**56**	159	–
300	**60**	265	–
320	**64**	282	–
340	**68**	294	–
360	**72**	313	–

[1)] 指的是30%的填充等级

表格2

密封轴承润滑脂的技术规格

性能规格	润滑脂
增稠剂	特殊锂皂
基油类型	Ester/PAO
NLGI稠度等级	2
温度范围 [°C] [°F]	 –40至+120 –40至+250
运动粘度[mm^2/s] 40 °C 100 °C	 25 6

油润滑

在高速且不将润滑脂用作润滑剂的情况下，建议您为719 .. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的轴承进行油润滑。

油气润滑法

在某些精密应用场合中，只有采用油气润滑系统，才能满足极高运行速度及低工作温度的要求。油气润滑法，亦称油点法的工作原理是，通过压缩空气，将润滑油（数量经过精准测量）直接注入到每个轴承中。轴承组中的每个轴承(温度[°C]、时间[h]、速度[r/min])都是由一个单独的注油器进行供油的。大多数设计包括特殊的隔圈，这个隔圈能与油喷嘴配套使用。

使用如下参考系数，能计算高速工作条件下，应为每个轴承注入的油的数量

$Q = 1.3\ d_m$

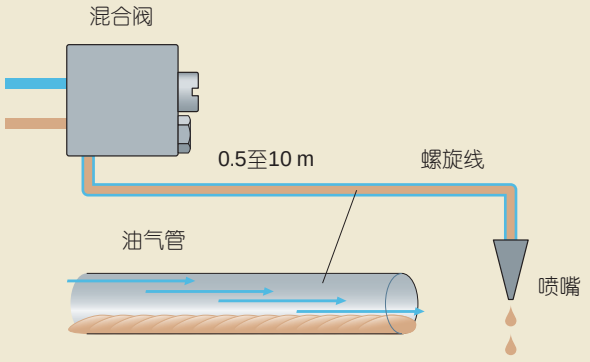
其中
Q =润滑油流速[mm³/h]
d_m =轴承平均直径
= 0.5 (d + D) [mm]

操作和调整期间，应根据温度上升情况，对已计算的润滑油流速进行确认。

测量仪器每隔一段时间，就会将油供应至输送管。输送管的内表面上附上了一层润滑油。润滑油会缓缓地流向喷嘴（图1），从喷嘴流出后，润滑油就能润滑轴承。应正确安装油喷嘴（→**表格3**），只有这样，才能确保润滑油进入球状滚动体和滚道之间的接触区域，而且能避免保持架的影响。

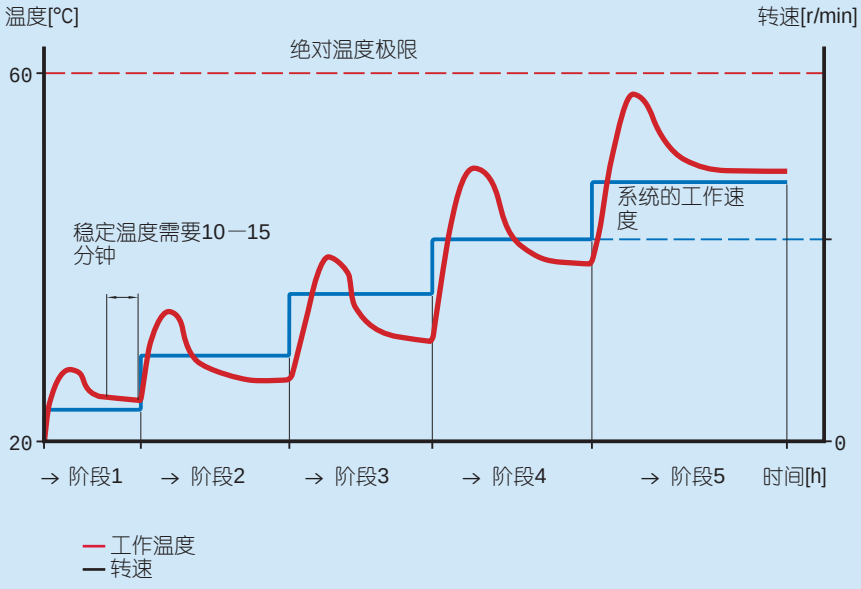
通常为超精密角接触球轴承推荐不含EP添加剂的优质润滑油。通常使用的润滑油的粘度为40至100 mm²/s (40°C时)。应添加一个过滤器，以免微粒（> 5 μm）进入轴承内。

图1



图表2

试运行程序的图示



喷油润滑法

在高速工作场合，应为轴承提供适量的润滑油，这样才能确保充分润滑的同时，不会增加工作温度。实现这种目标最有效的一个方法就是喷油润滑法，高压下直接在轴承的一侧，注入润滑油。注入油的速度必须足够高（至少为 15 米/秒），这样就能渗透到旋转轴承周围的涡流中。使用刻度精准的管道，能将轴承中的油排出来。

直接油润滑

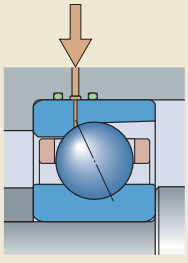
在很多高速工作条件下，将少量的油气注入到轴承中非常有用。因为润滑剂是直接通过外圈输送到球状滚动体管道的接触区域的，所以这种方法能阻止润滑剂挥发，这样就能减少润滑剂的使用，而且能提高轴承的性能。

719 .. D （*SEB*）系列的轴承有两个变型，70 .. D （*EX*）系列的轴承有三个变型，这些变型都能直接进行油润滑（轴承变型，第六页）。

要为直接油润滑挑选出最适合的变型，就必须遵照如下要求：

- 轴承外圈上有一个环形槽，而且有两个润滑孔，这样就能确保外圈可以更加可靠地输送润滑剂。
- 润滑孔位于轴承挡肩一侧（这侧更厚），这能确保润滑剂距离球状滚动体滚道接触区域很近。因此，这些轴承能确保最大速度。
- 阻止轴承外径和轴承座孔之间的润滑剂泄露，轴承外圈上配有O形环是一个非常好的解决方案，因为不需要额外的加工就能解决上述难题。如果使用的轴承没有这种密封功能，SKF建议您对轴承座孔进行加工，并在设计轴承配置时，增添一个O形环（图2）。

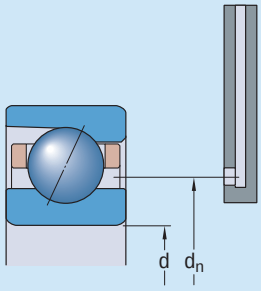
图2



H1 (*H1*)

表格3

油气润滑的油喷嘴位置



轴承 内径 d	尺寸	油喷嘴位置 开式轴承的系列 719 .. D (*SEB*) d_n	70 .. D (*EX*)
mm	–	mm	
6	6	–	10.3
7	7	–	11.7
8	8	–	13.6
9	9	–	15.1
10	00	14.8	16
12	01	16.8	18
15	02	20.1	21.5
17	03	22.1	23.7
20	04	26.8	28.4
25	05	31.8	33.4
30	06	36.8	39.3
35	07	43	45.3
40	08	48.7	50.8
45	09	54.2	56.2
50	10	58.7	61.2
55	11	64.7	68.1
60	12	69.7	73.1
65	13	74.7	78.1
70	14	81.7	85
75	15	86.7	90
80	16	91.7	96.9
85	17	98.6	101.9
90	18	103.3	108.7
95	19	108.6	113.7
100	20	115.6	118.7
105	21	120.6	125.6
110	22	125.6	132.6
120	24	137.6	142.6
130	26	149.5	156.4
140	28	159.5	166.3
150	30	173.5	178.2
160	32	183.5	191.4
170	34	193.5	205.8
180	36	207.4	219.7
190	38	217.4	229.7
200	40	231.4	243.2
220	44	251.4	267.1
240	48	271.4	287
260	52	299.7	–
280	56	319.7	–
300	60	347	–
320	64	367	–
340	68	387.1	–
360	72	407	–

轴承数据—概述

外形尺寸

SKF 超精密角接触球轴承的主要尺寸符合ISO 15:2011的标准要求。

- 719 .. D（*SEB*）系列轴承的外形尺寸符合ISO 19系列的标准要求。
- 70.. D（*EX*）系列轴承的外形尺寸符合ISO 10系列的标准要求。

倒角大小

产品表（从36页起）中列举了径向（r_1，r_3）和轴向（r_2，r_4）倒角尺寸的最小值。内圈和外圈推力侧的倒角值符合ISO 15：2011的标准要求。外圈非推力侧的值符合ISO 12044：1995的标准要求。倒角最大值符合ISO 582：1995的标准要求。

公差

719 .. D（*SEB*）和70.. D（*EX*）系列的轴承生产符合标准，也符合P 4 A 公差等级。SKF可以按照客户要求，供应P A 9A 公差等级的轴承。

公差值如下：

- 表格1中的P4A（比ABEC 7 更好）公差等级
- 表格2中的PA9A（比ABEC 9 更好）公差等级

表格1

P4A公差

内圈 d		Δ_{dmp}		Δ_{ds}		V_{dp}	V_{dmp}	Δ_{Bs}		Δ_{B1s}		V_{Bs}	K_{ia}	S_d	S_{ia}
超过	包括	高	低	高	低	最大值	最大值	高	低	高	低	最大值	最大值	最大值	最大值
mm		μm		μm		μm	μm	μm		μm		μm	μm	μm	μm
2.5	10	0	–4	0	–4	1.5	1	0	–40	0	–250	1.5	1.5	1.5	1.5
10	18	0	–4	0	–4	1.5	1	0	–80	0	–250	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	0	–5	0	–5	1.5	1	0	–120	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	–6	0	–6	1.5	1	0	–120	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	–7	0	–7	2	1.5	0	–150	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
80	120	0	–8	0	–8	2.5	1.5	0	–200	0	–380	2.5	2.5	2.5	2.5
120	150	0	–10	0	–10	6	3	0	–250	0	–380	4	4	4	4
150	180	0	–10	0	–10	6	3	0	–250	0	–380	4	6	5	6
180	250	0	–12	0	–12	7	4	0	–300	0	–500	5	7	6	7
250	315	0	–13	0	–13	8	5	0	–350	0	–550	6	8	7	7
315	400	0	–16	0	–16	10	6	0	–400	0	–600	6	9	8	8

外圈 D		Δ_{Dmp}		Δ_{Ds}		V_{Dp}	V_{Dmp}	Δ_{Cs},Δ_{C1s}	V_{Cs}	K_{ea}	S_D	S_{ea}
超过	包括	高	低	高	低	最大值	最大值		最大值	最大值	最大值	最大值
mm		μm		μm		μm	μm		μm	μm	μm	μm
10	18	0	–4	0	–4	1.5	1	相同轴承的外圈值与内圈值相同（Δ_{Bs}, Δ_{B1s}）	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	0	–5	0	–5	2	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5
30	50	0	–6	0	–6	2	1.5		1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	–7	0	–7	2	1.5		1.5	4	1.5	4
80	120	0	–8	0	–8	2.5	1.5		2.5	5	2.5	5
120	150	0	–9	0	–9	4	1.5		2.5	5	2.5	5
150	180	0	–10	0	–10	6	3		4	6	4	6
180	250	0	–11	0	–11	6	4		5	8	5	8
250	315	0	–13	0	–13	8	5		5	9	6	8
315	400	0	–15	0	–15	9	6		7	10	8	10
400	500	0	–20	0	–20	12	8		8	13	10	13

请参考20页表格3，查看表格中使用的公差符号及其相关定义

轴承预载荷

单个超精密角接触球轴承根本没有任何预载荷。只有两个轴承沿着反方向放置时，才会有预载荷。

通用配组轴承和组合配组轴承组安装前的预载荷

通用配组轴承和配组轴承组，在轴承安装前，通过轴承的相互依靠放置，从而产生一定的预载荷。

为满足旋转速度和刚度要求，特意为719 .. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的轴承生产出了如下四种预载荷等级：

- A级，极轻型预载荷
- B级，轻型预载荷
- C级，中型预载荷
- D级，重型预载荷

轴承的预载荷级别取决于接触角、轴承的尺寸。背对背或面对面配置而成的轴承组（两个轴承组成）的预载荷等级列于21页中的表格4中。

由三个或四个轴承组成的轴承组的预载荷比两个轴承组成的轴承组的预载荷要大。用21页中的表格4中列举的值乘以如下系数就可计算出这些轴承组的预载荷：

- 对于TBT (*TD*) 和TFT (*TF*) 的配置，乘以1.35
- 对于QBT (*3TD*) 和QFT (*3TF*) 的配置，乘以1.6
- 对于QBC (*TDT*) 和QFC (*TFT*) 的配置，乘以2

SKF可以根据客户的具体要求，提供具有特殊预载荷的轴承组。这些轴承组的型号后缀G后面有一个数字，您可以根据这一特点，进行辨认。这些数字是轴承组的平均预载荷值，通过daN表示。没有为通用配组轴承组（由三个或三个以上的轴承组成）（后缀TG和QG）提供特殊的预载荷。

表格2

PA9A公差

内圈 d 超过	包括	Δ_{dmp} 高	低	Δ_{ds} 高	低	V_{dp} 最大值	V_{dmp} 最大值	Δ_{Bs} 高	低	Δ_{B1s} 高	低	V_{Bs} 最大值	K_{ia} 最大值	S_d 最大值	S_{ia} 最大值
mm		μm		μm		μm	μm	μm		μm		μm	μm	μm	μm
2.5	10	0	–2.5	0	–2.5	1.5	1	0	–40	0	–250	1.5	1.5	1.5	1.5
10	18	0	–2.5	0	–2.5	1.5	1	0	–80	0	–250	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	0	–2.5	0	–2.5	1.5	1	0	–120	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	0	–2.5	0	–2.5	1.5	1	0	–120	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	–4	0	–4	2	1.5	0	–150	0	–250	1.5	2.5	1.5	2.5
80	120	0	–5	0	–5	2.5	1.5	0	–200	0	–380	2.5	2.5	2.5	2.5
120	150	0	–7	0	–7	4	3	0	–250	0	–380	2.5	2.5	2.5	2.5
150	180	0	–7	0	–7	4	3	0	–250	0	–380	4	5	4	5
180	250	0	–8	0	–8	5	4	0	–300	0	–500	5	5	5	5

Outer ring D 超过	包括	Δ_{Dmp} 高	低	Δ_{Ds} 高	低	V_{Dp} 最大值	V_{Dmp} 最大值	Δ_{Cs},Δ_{C1s}	V_{Cs} 最大值	K_{ea} 最大值	S_D 最大值	S_{ea} 最大值
mm		μm		μm		μm	μm		μm	μm	μm	μm
10	18	0	–2.5	0	–2.5	1.5	1	相同轴承的外圈值与内圈值相同 (Δ_{Bs},Δ_{B1s})	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	0	–4	0	–4	2	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5
30	50	0	–4	0	–4	2	1.5		1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	0	–4	0	–4	2	1.5		1.5	4	1.5	4
80	120	0	–5	0	–5	2.5	1.5		2.5	5	2.5	5
120	150	0	–5	0	–5	2.5	1.5		2.5	5	2.5	5
150	180	0	–7	0	–7	4	3		2.5	5	2.5	5
180	250	0	–8	0	–8	5	4		4	7	4	7
250	315	0	–8	0	–8	5	4		5	7	5	7
315	400	0	–10	0	–10	6	5		7	8	7	8

已安装轴承组的预载荷

通用配组轴承组和配组轴承组一旦安装，其具有的预载荷就比生产时预先制定的内置预载荷要重。预载荷的增加取决于轴和轴承座孔上的轴承配合面的实际公差情况。预载荷的增加也可能是因为相关部件的几何形状偏差（如轴承座的圆柱度、垂直度或同轴度）造成的。

工作期间，预载荷的增加原因如下：

- 轴（位置恒定不变）的旋转速度
- 内圈、外圈和球状滚动体之间的温度变化
- 与轴承钢相比，轴和轴承座材料的热膨胀系数不同

如果轴承直接以零过盈配合安装在钢轴和厚壁钢或铸铁轴承座上，那么就能以下列公式精准地测定轴承的预载荷。

$$G_m = f\, f_1\, f_2\, f_{HC}\, G_{A,B,C,D}$$

其中

G_m =已安装轴承组的预载荷[N]

$G_{A,B,C,D}$ =轴承组安装前的内置预载荷（表格4）[N]

f =轴承系数取决于轴承系列和尺寸（22页中的表格5）

f_1 =轴承的系数取决于接触角（22页中的表格6）

f_2 =纠正系数取决于预载荷等级（23页中的表格6）

f_{HC} =混合陶瓷轴承的纠正系数（23页中的表格6）

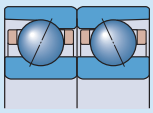
表格3

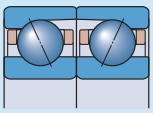
公差符号

公差符号	定义
	内径
d	公称内径
d_s	单一内径
d_{mp}	平均内径；单一平面上最大和最小单一内径的算术平均值
Δ_{ds}	单一内径与公称值的偏差 ($\Delta_{ds} = d_s - d$)
Δ_{dmp}	平均内径与公称值的偏差($\Delta_{dmp} = d_{mp} - d$)
V_{dp}	内径的变动量；单一平面上最大和最小单一内径的偏差
V_{dmp}	平均内径的变动量；最大和最小平均内径的偏差
	外径
D	公称外径
D_s	单一外径
D_{mp}	平均外径；单一平面上最大和最小单一外径的算术平均值
Δ_{Ds}	单一外径与公称值的偏差 ($\Delta_{Ds} = D_s - D$)
Δ_{Dmp}	单一平面上的平均外径与公称值的偏差 ($\Delta_{Dmp} = D_{mp} - D$)
V_{Dp}	外径的变动量；单一平面上最大和最小单一外径的偏差
V_{Dmp}	平均外径的变动量；最大和最小平均外径的偏差

公差符号	定义
	宽度
B,C	内圈和外圈的公称宽度
B_s,C_s	内圈和外圈的单一宽度
B_{1s},C_{1s}	内圈，外圈的单一宽度；配组轴承
D_{Bs},D_{Cs}	单一内圈，外圈宽度与公称值的偏差($D_{Bs} = B_s - B$; $D_{Cs} = C_s - C$)
D_{B1s},D_{C1s}	轴承组中轴承的内圈单一宽度或外圈单一宽度与公称宽度的偏差（通用配组轴承不适用）($D_{B1s} = B_{1s} - B$; $D_{C1s} = C_{1s} - C$)
V_{Bs},V_{Cs}	套圈宽度偏差；内圈和外圈最大宽度与最小宽度的偏差
	运转精度
K_{ia},K_{ea}	内圈、外圈的径向跳动；对于成套轴承
S_d	内圈基准端面对内孔的径向跳动
S_D	外圆倾斜度的偏差；外圆柱表面母线对外圈基准端面的倾斜度的变动量
S_{ia},S_{ea}	内圈、外圈的轴向跳动；对于成套轴承

通用配组轴承和配组轴承组在安装前的轴向预载荷，这些轴承采用了背对背或面对面的配置形式





轴承 内径	尺寸	轴向预载荷 轴承系列[1)] 719 CD (*SEB 1*) 719 CD/HC (*SEB /NS 1*) 预载荷等级				719 ACD (*SEB 3*) 719 ACD/HC (*SEB /NS 3*) 预载荷等级				70 CD (*EX 1*) 70 CD/HC (*EX /NS 1*) 预载荷等级				70 ACD (*EX 3*) 70 ACD/HC (*EX /NS 3*) 预载荷等级			
d		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
mm	–	N															
6	**6**	–	–	–	–	–	–	–	–	7	13	25	50	12	25	50	100
7	**7**	–	–	–	–	–	–	–	–	9	18	35	70	15	30	60	120
8	**8**	–	–	–	–	–	–	–	–	11	22	45	90	20	40	80	160
9	**9**	–	–	–	–	–	–	–	–	12	25	50	100	22	45	90	180
10	**00**	10	20	40	80	15	30	60	120	15	30	60	120	25	50	100	200
12	**01**	10	20	40	80	15	30	60	120	15	30	60	120	25	50	100	200
15	**02**	15	30	60	120	25	50	100	200	20	40	80	160	30	60	120	240
17	**03**	15	30	60	120	25	50	100	200	25	50	100	200	40	80	160	320
20	**04**	25	50	100	200	35	70	140	280	35	70	140	280	50	100	200	400
25	**05**	25	50	100	200	40	80	160	320	35	70	140	280	60	120	240	480
30	**06**	25	50	100	200	40	80	160	320	50	100	200	400	90	180	360	720
35	**07**	35	70	140	280	60	120	240	480	60	120	240	480	90	180	360	720
40	**08**	45	90	180	360	70	140	280	560	60	120	240	480	100	200	400	800
45	**09**	50	100	200	400	80	160	320	640	110	220	440	880	170	340	680	1 360
50	**10**	50	100	200	400	80	160	320	640	110	220	440	880	180	360	720	1 440
55	**11**	70	140	280	560	120	240	480	960	150	300	600	1 200	230	460	920	1 840
60	**12**	70	140	280	560	120	240	480	960	150	300	600	1 200	240	480	960	1 920
65	**13**	80	160	320	640	120	240	480	960	160	320	640	1 280	240	480	960	1 920
70	**14**	130	260	520	1 040	200	400	800	1 600	200	400	800	1 600	300	600	1 200	2 400
75	**15**	130	260	520	1 040	210	420	840	1 680	200	400	800	1 600	310	620	1 240	2 480
80	**16**	140	280	560	1 120	220	440	880	1 760	240	480	960	1 920	390	780	1 560	3 120
85	**17**	170	340	680	1 360	270	540	1 080	2 160	250	500	1 000	2 000	400	800	1 600	3 200
90	**18**	180	360	720	1 440	280	560	1 120	2 240	300	600	1 200	2 400	460	920	1 840	3 680
95	**19**	190	380	760	1 520	290	580	1 160	2 320	310	620	1 240	2 480	480	960	1 920	3 840
100	**20**	230	460	920	1 840	360	720	1 440	2 880	310	620	1 240	2 480	500	1 000	2 000	4 000
105	**21**	230	460	920	1 840	360	720	1 440	2 880	360	720	1 440	2 880	560	1 120	2 240	4 480
110	**22**	230	460	920	1 840	370	740	1 480	2 960	420	840	1 680	3 360	650	1 300	2 600	5 200
120	**24**	290	580	1 160	2 320	450	900	1 800	3 600	430	860	1 720	3 440	690	1 380	2 760	5 520
130	**26**	350	700	1 400	2 800	540	1 080	2 160	4 320	560	1 120	2 240	4 480	900	1 800	3 600	7 200
140	**28**	360	720	1 440	2 880	560	1 120	2 240	4 480	570	1 140	2 280	4 560	900	1 800	3 600	7 200
150	**30**	470	940	1 880	3 760	740	1 480	2 960	5 920	650	1 300	2 600	5 200	1 000	2 000	4 000	8 000
160	**32**	490	980	1 960	3 920	800	1 600	3 200	6 400	730	1 460	2 920	5 840	1 150	2 300	4 600	9 200
170	**34**	500	1 000	2 000	4 000	800	1 600	3 200	6 400	800	1 600	3 200	6 400	1 250	2 500	5 000	10 000
180	**36**	630	1 260	2 520	5 040	1 000	2 000	4 000	8 000	900	1 800	3 600	7 200	1 450	2 900	5 800	11 600
190	**38**	640	1 280	2 560	5 120	1 000	2 000	4 000	8 000	950	1 900	3 800	7 600	1 450	2 900	5 800	11 600
200	**40**	800	1 600	3 200	6 400	1 250	2 500	5 000	10 000	1 100	2 200	4 400	8 800	1 750	3 500	7 000	14 000
220	**44**	850	1 700	3 400	6 800	1 300	2 600	5 200	10 400	1 250	2 500	5 000	10 000	2 000	4 000	8 000	16 000
240	**48**	860	1 720	3 440	6 880	1 350	2 700	5 400	10 800	1 300	2 600	5 200	10 400	2 050	4 100	8 200	16 400
260	**52**	1 050	2 100	4 200	8 400	1 650	3 300	6 600	13 200	–	–	–	–	–	–	–	–
280	**56**	1 090	2 180	4 360	8 720	1 700	3 400	6 800	13 600	–	–	–	–	–	–	–	–
300	**60**	1 400	2 800	5 600	11 200	2 200	4 400	8 800	17 600	–	–	–	–	–	–	–	–
320	**64**	1 400	2 800	5 600	11 200	2 200	4 400	8 800	17 600	–	–	–	–	–	–	–	–
340	**68**	1 460	2 920	5 840	11 680	2 300	4 600	9 200	18 400	–	–	–	–	–	–	–	–
360	**72**	1 460	2 920	5 840	11 680	2 300	4 600	9 200	18 400	–	–	–	–	–	–	–	–

[1)] 以上数据也适用于密封轴承

混合陶瓷轴承的纠正系数（22页中的**表格6**）对于高速轴这种装置，需要安装得更牢固，因为离心力会使得内圈从轴上的配合面中脱离。安装时，需要认真评估这些轴承的配置。

恒定的预载荷

在精密高速的应用场合，恒定不变的预载荷非常重要。要维持这种预载荷，可在轴承外圈和轴承座挡边（→**图1**）间使用一个校准的线性弹簧。在正常工作条件下，使用弹簧之后，轴承运动时不会影响预载荷。但是，需要注意的是，与使用轴向位移设置预载荷配置而成的轴承相比，使用弹簧配置成的轴承，其刚度比前者要低很多。

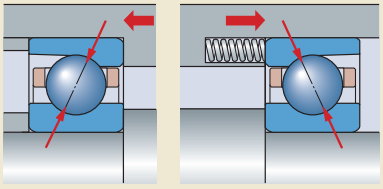
轴向位移预载荷

刚度和精准轴向引导是轴承配置中的两大关键参数，在轴向力发生改变的时候，这两个值尤其重要。

在这种情况下，通过调整轴向上每个轴承套圈，可以获得轴承的预载荷。这种预载荷法非常有利于系统的刚度。但是，预载荷会随着旋转速度的增加而快速增加，增加情况取决于轴承的类型，接触角和球状滚动体材料。

通用配组轴承和配组轴承的生产规范能确保正确安装轴承时，能获得预先设定的轴向位移以及适当的预载荷。单个轴承必须使用精密配组的隔圈。

图1



表格5

计算已安装轴承组预载荷的轴承系数f

轴承 孔径 d	尺寸	轴承系数f 系列[1] 中全钢轴承的内径尺寸 719 .. D (*SEB*)	 70 .. D (*EX*)
mm	–	–	
6	**6**	–	1.01
7	**7**	–	1.02
8	**8**	–	1.02
9	**9**	–	1.03
10	**00**	1.03	1.03
12	**01**	1.04	1.03
15	**02**	1.05	1.03
17	**03**	1.05	1.04
20	**04**	1.05	1.03
25	**05**	1.07	1.05
30	**06**	1.08	1.06
35	**07**	1.1	1.06
40	**08**	1.09	1.06
45	**09**	1.11	1.09
50	**10**	1.13	1.11
55	**11**	1.15	1.1
60	**12**	1.17	1.12
65	**13**	1.2	1.13
70	**14**	1.19	1.12
75	**15**	1.21	1.14
80	**16**	1.24	1.13
85	**17**	1.2	1.15
90	**18**	1.23	1.14
95	**19**	1.26	1.15
100	**20**	1.23	1.16
105	**21**	1.25	1.15
110	**22**	1.26	1.14
120	**24**	1.26	1.17
130	**26**	1.25	1.15
140	**28**	1.29	1.16
150	**30**	1.24	1.16
160	**32**	1.27	1.16
170	**34**	1.3	1.14
180	**36**	1.25	1.13
190	**38**	1.27	1.14
200	**40**	1.23	1.14
220	**44**	1.28	1.13
240	**48**	1.32	1.15
260	**52**	1.24	–
280	**56**	1.27	–
300	**60**	1.22	–
320	**64**	1.24	–
340	**68**	1.27	–
360	**72**	1.29	–

[1] 以上数据也适用于密封轴承，对混合陶瓷轴承而言，f = 1

使用隔圈能调整预载荷

对于某些工作条件而言，必须优化轴承组的预载荷。在轴承间使用隔圈，能增加或减少预载荷。在角接触球轴承中使用隔圈非常有用，尤其当：

- 要增加系统刚度
- 在两个轴承间创造一个足够大的润滑脂储存区域
- 为油气润滑喷嘴创造一个空间

磨削隔圈内侧或外侧，可以调整轴承组的预载荷。

表格7中介绍了等宽隔圈的哪一侧应该磨削，而且介绍了磨削对轴承造成的影响。24页的表格8中列举了减少隔圈宽度的指导值。

要确保轴承具有最佳性能，就必须确保轴承隔圈在载荷下不变形。因此，这些轴承应用高级优质钢进行生产，而且能硬化至45和60 HRC之间。尤其要注意侧表面处的平面平行度，允许形状偏差不超过2 μ m。

旋转速度对预载荷的影响

SKF用应力计测定后发现，轴承高速运转时的预载荷显著增强，这主要是因为，轴承的向心力改变了球状滚动体在轴承中的位置。与全钢轴承相比，混合陶瓷轴承在维持高速运行的同时，不会显著增加预载荷，这主要是因为陶瓷滚动体的重量很轻。

表格6

计算已安装轴承组预载荷的纠正系数

轴承系列[1]	预载荷的纠正系数 f_1	f_2 预载荷等级 A	B	C	D	f_{HC}
719 CD (SEB 1)	1	1	1.04	1.09	1.15	1
719 ACD (SEB 3)	0.98	1	1.04	1.08	1.14	1
719 CD/HC (SEB /NS 1)	1	1	1.07	1.12	1.18	1.04
719 ACD/HC (SEB /NS 3)	0.98	1	1.07	1.12	1.17	1.04
70 CD (EX 1)	1	1	1.02	1.05	1.09	1
70 ACD (EX 3)	0.99	1	1.02	1.05	1.08	1
70 CD/HC (EX /NS 1)	1	1	1.02	1.05	1.09	1.02
70 ACD/HC (EX /NS 3)	0.99	1	1.02	1.05	1.08	1.02

[1] 以上数据也适用于密封轴承

表格7

修改隔圈指南

轴承组预载荷变更	宽度减少值	必需的轴承配置隔圈 between bearings arranged 背对背	面对面
增加预载荷			
从A至B	a	内	外
从B至C	b	内	外
从C至D	c	内	外
从A至C	a + b	内	外
从A至D	a + b + c	内	外
减少预载荷			
从B至A	a	外	内
从C至B	b	外	内
从D至C	c	外	内
从C至A	a + b	外	内
从D至A	a + b + c	外	内

轴承的轴向刚度

轴承的刚度取决于轴承承受载荷时的变形情况，轴承的刚度可以用载荷与轴承的恢复比率表示。但是，轴承恢复与载荷之间不存在直接的线性关系，所以无法引用轴向刚度的恒定值。

在载荷固定的情况下，使用先进的计算方法，能计算72.. D（*E 200*）系列的轴承的轴向刚度的准确值，25页的表格9中列举了相关的指导值。这些指导值适用于静态条件下已安装的轴承组，该轴承组是由两个全钢轴承采用背对背或面对面的方式配置而成的，通常承受中型载荷。

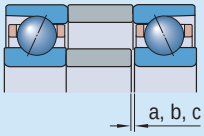
由三个或四个轴承组成的组配轴承组的轴向刚度比由两个轴承组成的轴承组的轴向刚度要大。用24页表格9中列举的值乘以某个系数（取决于轴承配置和轴承的预载荷等级）就可以计算出这些轴承组的轴向刚度。对于A、B、C级的轴承组而言，要计算该轴承组的预载荷，可以使用如下系数：

- 对于TBT (*TD*) 和TFT（*TF*）的配置，乘以1.45
- 对于QBT (*3TD*) 和QFT（*3TF*）的配置，乘以1.8
- 对于QBC (*TDT*) 和QFC（*TFT*）的配置，乘以2

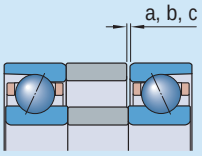
混合陶瓷轴承轴向刚度的计算方法与全钢轴承的计算方法一样。但是，计算混合轴承的轴向刚度时，必须用计算的值乘以1.11（适用于所有的配置和预载荷等级）。

C

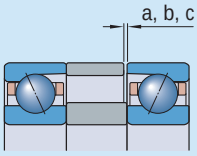
隔圈宽度减少的指导值



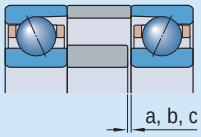
增加预载荷
(背对背配置)



减少预载荷
(背对背配置)



增加预载荷
(面对面配置)

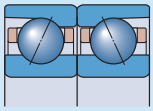


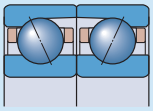
减少预载荷
(面对面配置)

轴承 孔径	尺寸	必需隔圈的宽度减少值 系列[1] 中轴承 719 CD (*SEB 1*)			719 ACD (*SEB 3*)			70 CD (*EX 1*)			70 ACD (*EX 3*)		
d		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
mm	–	μm											
6	**6**	–	–	–	–	–	–	3	4	7	2	4	5
7	**7**	–	–	–	–	–	–	4	5	8	2	4	6
8	**8**	–	–	–	–	–	–	4	6	8	3	4	6
9	**9**	–	–	–	–	–	–	4	6	8	3	4	6
10	**00**	3	4	6	2	3	5	4	6	9	3	4	7
12	**01**	3	4	6	2	3	5	4	6	9	3	4	7
15	**02**	4	5	8	2	4	6	4	6	9	3	4	7
17	**03**	4	5	8	2	4	6	5	7	10	3	5	7
20	**04**	4	6	9	3	4	6	6	8	12	3	5	8
25	**05**	4	6	9	3	4	6	6	8	12	3	5	8
30	**06**	4	6	9	3	4	6	6	9	14	4	7	10
35	**07**	4	7	10	3	5	7	6	10	14	4	7	10
40	**08**	5	7	11	3	5	8	6	10	14	4	7	10
45	**09**	5	8	11	3	5	8	8	11	16	5	8	12
50	**10**	5	8	11	3	5	8	8	11	16	5	8	12
55	**11**	6	9	14	4	7	10	9	13	19	6	9	14
60	**12**	6	9	14	4	7	10	9	13	19	6	9	14
65	**13**	6	10	15	4	7	10	9	13	19	6	9	14
70	**14**	7	11	16	5	8	12	10	15	22	6	10	16
75	**15**	7	11	16	5	8	12	10	15	22	6	10	16
80	**16**	7	11	17	5	8	12	11	16	23	7	11	17
85	**17**	8	13	19	6	9	14	11	16	24	7	11	17
90	**18**	9	13	19	6	9	14	12	18	26	8	12	19
95	**19**	9	13	20	6	9	14	12	18	26	8	12	19
100	**20**	10	15	22	6	10	16	12	18	26	8	12	19
105	**21**	10	15	22	6	10	16	13	19	29	8	13	21
110	**22**	10	15	22	6	10	16	14	21	31	9	15	23
120	**24**	11	16	24	7	11	18	14	21	31	9	15	23
130	**26**	12	18	27	8	12	19	16	24	35	11	17	26
140	**28**	12	18	27	8	12	20	16	24	36	11	17	26
150	**30**	14	21	32	9	15	23	17	26	38	11	17	27
160	**32**	14	22	32	9	15	24	18	27	40	12	19	29
170	**34**	14	22	33	9	15	24	18	28	41	12	19	29
180	**36**	16	24	36	10	17	27	20	30	44	13	20	32
190	**38**	16	25	37	10	17	27	20	30	45	13	20	32
200	**40**	18	28	41	12	19	30	22	33	49	14	22	35
220	**44**	18	28	42	12	19	30	23	35	52	15	24	37
240	**48**	18	28	42	12	20	31	23	35	53	15	24	38
260	**52**	19	30	45	13	21	33	–	–	–	–	–	–
280	**56**	19	30	45	13	21	34	–	–	–	–	–	–
300	**60**	23	36	54	15	24	38	–	–	–	–	–	–
320	**64**	23	36	54	15	24	38	–	–	–	–	–	–
340	**68**	23	36	54	15	24	39	–	–	–	–	–	–
360	**72**	23	36	54	15	24	39	–	–	–	–	–	–

[1] 这个数据也适用于密封轴承

背对背或面对面轴承组的静态轴向刚度





轴承 内径	尺寸	静态轴向刚度 系列[1] 全钢轴承 719 CD (*SEB 1*) 预载荷等级				719 ACD (*SEB 3*) 预载荷等级				70 CD (*EX 1*) 预载荷等级				70 ACD (*EX 3*) 预载荷等级			
d		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
mm	–	N/ μ m															
6	**6**	–	–	–	–	–	–	–	–	8	10	13	18	19	26	33	44
7	**7**	–	–	–	–	–	–	–	–	9	12	16	22	22	28	37	49
8	**8**	–	–	–	–	–	–	–	–	10	14	19	26	27	35	45	60
9	**9**	–	–	–	–	–	–	–	–	11	15	21	29	30	39	51	67
10	**00**	12	16	22	32	29	38	49	65	13	17	23	33	32	41	54	71
12	**01**	13	17	23	33	31	39	52	69	14	18	25	35	34	44	57	76
15	**02**	16	21	29	41	40	51	67	88	17	23	31	44	41	53	69	92
17	**03**	16	22	30	43	42	54	70	93	19	26	35	50	48	62	81	107
20	**04**	22	29	40	56	51	65	85	113	23	30	42	59	54	69	90	120
25	**05**	24	32	44	62	60	78	101	134	25	33	46	64	64	83	108	143
30	**06**	26	35	47	67	65	83	109	145	30	40	55	77	79	102	133	176
35	**07**	32	42	58	82	81	105	137	183	36	47	64	90	86	110	144	190
40	**08**	36	48	66	93	89	115	151	199	38	51	69	96	96	124	162	214
45	**09**	40	53	73	103	100	129	168	225	56	76	107	155	132	173	229	309
50	**10**	43	57	78	110	105	137	180	240	58	79	111	161	141	184	244	331
55	**11**	49	65	89	126	124	161	211	282	67	91	128	186	159	207	275	372
60	**12**	50	67	92	130	128	166	218	292	70	95	133	193	168	219	291	393
65	**13**	56	75	104	148	136	176	232	311	74	101	143	207	174	227	302	409
70	**14**	76	104	147	215	180	235	314	428	81	111	156	227	191	249	330	447
75	**15**	80	110	156	228	194	255	340	464	84	115	162	235	200	262	347	471
80	**16**	85	117	167	246	204	267	358	490	92	125	175	254	223	291	386	523
85	**17**	89	122	172	251	214	281	374	509	97	132	185	268	233	304	405	549
90	**18**	94	129	183	268	224	293	392	536	103	141	198	287	245	321	425	575
95	**19**	101	139	198	291	240	315	420	576	108	148	208	302	258	337	448	607
100	**20**	107	147	209	306	255	336	449	613	112	153	215	312	270	355	472	640
105	**21**	110	151	215	316	263	346	463	633	117	159	223	324	279	365	484	655
110	**22**	113	156	221	325	274	359	482	661	122	166	232	337	290	379	503	681
120	**24**	127	174	246	361	302	396	529	724	131	179	251	364	318	416	552	749
130	**26**	137	188	266	391	325	427	570	780	145	198	277	400	353	460	610	826
140	**28**	146	201	286	420	348	457	614	841	151	206	289	418	364	477	633	856
150	**30**	154	211	297	435	370	485	648	882	163	221	310	449	388	506	671	909
160	**32**	166	227	321	471	402	530	710	970	171	233	327	472	414	540	717	968
170	**34**	171	236	334	493	415	546	731	1 002	179	243	339	488	433	563	744	1 003
180	**36**	183	250	353	516	442	581	774	1 055	186	251	349	501	456	593	782	1 052
190	**38**	189	260	367	538	455	599	798	1 090	196	266	370	532	471	613	809	1 088
200	**40**	202	275	387	565	484	635	845	1 148	208	280	389	556	509	660	871	1 170
220	**44**	224	306	434	635	533	699	934	1 275	222	300	415	592	546	710	935	1 254
240	**48**	237	325	461	678	584	767	1 029	1 412	234	316	438	627	571	743	979	1 315
260	**52**	249	339	475	688	616	807	1 071	1 455	–	–	–	–	–	–	–	–
280	**56**	266	363	509	741	659	867	1 154	1 572	–	–	–	–	–	–	–	–
300	**60**	272	369	514	741	663	866	1 146	1 548	–	–	–	–	–	–	–	–
320	**64**	281	380	530	765	683	892	1 183	1 599	–	–	–	–	–	–	–	–
340	**68**	300	408	571	827	739	967	1 284	1 742	–	–	–	–	–	–	–	–
360	**72**	309	420	588	853	754	987	1 311	1 779	–	–	–	–	–	–	–	–

[1] 这个数据也适用于密封轴承

轴承圈的安装和固定

轴承在轴上或者轴承座里的轴向定位通常通过高精密锁紧螺母（→图2）或端盖来完成。这些部件需要很高的几何精度和良好的机械强度，只有这样才能确保提供可靠的锁紧功能。用于拧紧高精密锁紧螺母或端盖上的螺栓的锁紧力矩，必须大到阻止相邻元件移动，并且同时确保轴承不变形以及最大程度地减少材料的疲劳。

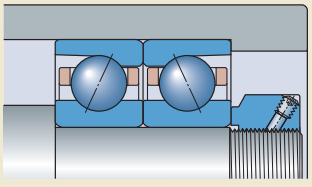
表格10

精密锁紧螺母和端盖的最大轴向锁紧力和装配力

轴承 内径 d	尺寸	最小轴向锁紧力 系列[1] 中轴承的尺寸 719 .. D (*SEB*) F_s	 70 .. D (*EX*)	轴向装配力 系列[1] 中轴承的尺寸 719 .. D (*SEB*) F_c	 70 .. D (*EX*)
mm	–	N		N	
6	**6**	–	260	–	430
7	**7**	–	310	–	410
8	**8**	–	450	–	490
9	**9**	–	600	–	490
10	**00**	500	600	280	500
12	**01**	600	700	280	470
15	**02**	650	1 000	280	490
17	**03**	750	1 000	280	490
20	**04**	1 300	1 600	400	650
25	**05**	1 600	2 000	340	550
30	**06**	1 900	2 500	300	550
35	**07**	2 600	3 300	440	750
40	**08**	3 100	4 100	500	750
45	**09**	3 800	4 500	480	750
50	**10**	3 100	5 000	430	650
55	**11**	4 100	6 000	430	800
60	**12**	4 500	6 500	400	750
65	**13**	4 800	7 000	370	700
70	**14**	6 500	8 500	500	800
75	**15**	6 500	9 000	480	750
80	**16**	7 000	11 000	650	1 200
85	**17**	9 000	11 000	900	1 400
90	**18**	9 500	14 000	850	1 400
95	**19**	10 000	14 000	850	1 500
100	**20**	12 000	15 000	1 000	1 400
105	**21**	12 500	17 000	900	1 600
110	**22**	13 000	20 000	900	1 800
120	**24**	16 000	22 000	1 200	1 900
130	**26**	23 000	27 000	1 300	2 700
140	**28**	24 000	29 000	1 300	2 500
150	**30**	27 000	34 000	1 800	2 700
160	**32**	28 000	38 000	1 700	2 900
170	**34**	30 000	51 000	1 600	3 500
180	**36**	37 000	59 000	2 200	4 000
190	**38**	39 000	62 000	2 600	4 500
200	**40**	48 000	66 000	3 200	5 500
220	**44**	52 000	79 000	2 900	6 000
240	**48**	57 000	86 000	2 700	5 500
260	**52**	77 000	–	4 000	–
280	**56**	83 000	–	4 000	–
300	**60**	107 000	–	5 300	–
320	**64**	114 000	–	5 700	–
340	**68**	120 000	–	6 000	–
360	**72**	127 000	–	6 200	–

[1] 这个数据也适用于密封轴承

图2



表格11

计算锁紧力矩的系数K

公称螺纹直径[1]	系数K 对于高精密锁紧螺母	仅适用于端盖螺栓
–	–	
M 4	–	0.8
M 5	–	1
M 6	–	1.2
M 8	–	1.6
M 10	1.4	2
M 12	1.6	2.4
M 14	1.9	2.7
M 15	2	2.9
M 16	2.1	3.1
M 17	2.2	–
M 20	2.6	–
M 25	3.2	–
M 30	3.9	–
M 35	4.5	–
M 40	5.1	–
M 45	5.8	–
M 50	6.4	–
M 55	7	–
M 60	7.6	–
M 65	8.1	–
M 70	9	–
M 75	9.6	–
M 80	10	–
M 85	11	–
M 90	11	–
M 95	12	–
M 100	12	–
M 105	13	–
M 110	14	–
M 120	15	–
M 130	16	–
M 140	17	–
M 150	18	–
M 160	19	–
M 170	21	–
M 180	22	–
M 190	23	–
M 200	24	–
M 220	26	–
M 240	27	–
M 260	29	–
M 280	32	–
M 300	34	–
M 320	36	–
M 340	38	–
M 360	40	–

[1] 仅适用于细牙螺纹

锁紧力矩M_t的计算

要精准地计算锁紧力矩M_t是比较困难。您可以参考如下公式，但是操作过程中，请确认实际情况。

使用如下公式能计算轴承的锁紧力矩，但计算结果必须得到实际操作情况的验证。高精密锁紧螺母或端盖上的螺栓的轴向夹紧力为

$$P_a = F_s + (N_{cp}F_c) + G_{A,B,C,D}$$

高精密锁紧螺母的锁紧力矩为

$$M_t = K\,P_a$$
$$= K\,[F_s + (N_{cp}F_c) + G_{A,B,C,D}]$$

端盖上螺栓的锁紧力矩为

$$M_t = \frac{K\,P_a}{N_b}$$

$$M_t = \frac{K\,[F_s + (N_{cp}F_c) + G_{A,B,C,D}]}{N_b}$$

其中

M_t =锁紧力矩[Nmm]
P_a =轴向锁紧力[N]
F_s =最小轴向锁紧力（**表格10**）[N]
F_c =轴向安装力（**表格10**）[N]
$G_{A.B.C.D}$ = 轴承安装前的内置预载荷（21页中的**表格4**）[N]
N_{cp} =预载荷轴承的数量
N_b =端盖螺栓的数量
K =计算系数取决于螺纹（**表格11**）

C

轴承组的承载能力

产品表中列举的基本额定动载荷C、基本额定静载荷C_0、疲劳载荷极限P_u适用于单个轴承。使用**表格12**中的计算系数乘以单个轴承的承载能力值，就可以计算出轴承组的承载能力。

当量轴承载荷

测定预载荷轴承的当量载荷时，应考虑轴承的预载荷。

根据工作条件，使用如下公式能计算背对背或面对面轴承组的所需轴向分力F_a

径向载荷条件下，使用过盈配合进行安装的轴承组

$F_a = G_m$

径向载荷条件下，使用弹簧施加预载荷的轴承组

$F_a = G_{A,B,C,D}$

轴向载荷条件下，使用过盈配合进行安装的轴承组

$F_a = G_m + 0.67\ K_a$ 当$K_a \leq 3\ G_m$
$F_a = K_a$ 当$K_a > 3\ G_m$

轴向载荷条件下，使用弹簧施加预载荷的轴承组

$F_a = G_{A,B,C,D} + K_a$

其中
F_a = 载荷的轴向分力[N]
$G_{A,B,C,D}$ = 安装前，轴承组的内置预紧力（21页，**表格4**）[N]
G_m = 安装轴承组的预载荷（20页，安装轴承组的预载荷）[N]
K_a = 施加在单个轴承的外部轴向力[N]

表格12

轴承组的承载能力计算系数

轴承数量	计算系数 对于 C	C_0	P_u
2	1.62	2	2
3	2.16	3	3
4	2.64	4	4

表格13

单个轴承和串联轴承组的计算系数

f_0F_a/C_0	计算系数 e	X	Y	Y_0
15°的接触角 型号后缀CD(*1*)				
≤ 0.178	0.38	0.44	1.47	0.46
0.357	0.4	0.44	1.4	0.46
0.714	0.43	0.44	1.3	0.46
1.07	0.46	0.44	1.23	0.46
1.43	0.47	0.44	1.19	0.46
2.14	0.5	0.44	1.12	0.46
3.57	0.55	0.44	1.02	0.46
≥ 5.35	0.56	0.44	1	0.46
25°的接触角 型号后缀ACD(*3*)				
–	0.68	0.41	0.87	0.38

轴承组的当量动载荷

适用于单个轴承和串联轴承组

$P = F_r$ 当$F_a/F_r \leq e$
$P = XF_r + YF_a$ 当$F_a/F_r > e$

适用于背对背或面对面配置的轴承组

$P = F_r + Y_1F_a$ 当$F_a/F_r \leq e$
$P = XF_r + Y_2F_a$ 当$F_a/F_r > e$

其中
P = 轴承组的当量动载荷[kN]
F_r = 施加在轴承组的载荷的径向分力[kN]
F_a = 施加在轴承组的载荷的轴向分力[kN]

X、Y、Y_1和Y_2等计算系数取决于轴承的接触角，具体数值请参考**表格13**和14。对于接触角为15° 的轴承而言，计算系数则取决于f_0F_a/C_0的关系，f_0和C_0分别代表计算系数和基本额定静载荷，具体数值请参考产品表（从**36页**起）。

当量轴承静载荷

单个轴承和串联配置轴承组

$P_0 = 0.5\ F_r + Y_0F_a$

背对背或面对面配置的轴承组

$P_0 = F_r + Y_0F_a$

其中
P_0 = 轴承组的当量静载荷[kN]
F_r = 施加在轴承组的载荷的径向分力[kN]
F_a = 施加在轴承组的载荷的轴向分力[kN]

如果$P_0 < F_r$，则应使用$P_0 = F_r$。
计算系数Y_0取决于轴承的接触角，具体数值请参考**表格13**和14。

表格14

轴承组（背对背或面对面配置）的计算系数

$2\ f_0F_a/C_0$	计算系数 e	X	Y_1	Y_2	Y_0
15°的接触角 型号后缀CD(*1*)					
≤ 0.178	0.38	0.72	1.65	2.39	0.92
0.357	0.4	0.72	1.57	2.28	0.92
0.714	0.43	0.72	1.46	2.11	0.92
1.07	0.46	0.72	1.38	2	0.92
1.43	0.47	0.72	1.34	1.93	0.92
2.14	0.5	0.72	1.26	1.82	0.92
3.57	0.55	0.72	1.14	1.66	0.92
≥ 5.35	0.56	0.72	1.12	1.63	0.92
25°的接触角 型号后缀ACD(*3*)					
–	0.68	0.67	0.92	1.41	0.76

可达转速

应将产品表（从36页起）中列举的轴承可达到的速度当作指导值。在弹簧预紧的轻型预载荷（P ≤ 0.05 C）条件下，这个指导值对单个轴承也有效。而且轴承配置便于散热是前提条件。

因为密封唇口处没有产生摩擦，所以密封轴承能达到的速度，与同等尺寸大小的开式轴承能达到的速度相同。

如果使用了其它的润滑方法，就应该减少用油气润滑法可达到的转速。针对油脂润滑而提出的转速为该润滑方式下所能获得的最高转速，此时开式或密封轴承用到的润滑脂具有较低的稠度和粘度。

S 719.. D （*SEB /S*）和S70 .. D（*EX/S*）系列的密封轴承适用于高速工作场合，速度系数A高达140万毫米/分。

如果对每个轴承相互调节后能承受更重的预载荷，或者如果使用了轴承组，那么就应该降低产品表中列举的轴承可达转速。用减速系数乘以产品表（从36页起）中列举的可达到速度值，就可计算出减速后的速度值。

表格15中列举了减值系数，这个值取决于轴承的配置和预载荷等级。

如果旋转速度达不到应用标准，可以在轴承组中增加精准配组隔圈，这样就能大大增加轴承组的速度性能。

保持架

719.. D（*SEB /S*）和S70 .. D（*EX/S*）系列的轴承通常配有酚醛树脂或者黄铜保持架：

- 轴承内径d = 6 至280毫米，而且配备了一个整体式外圈引导的纤维增强酚醛树脂保持架，无型号后缀（*CE*）。
- 轴承内径d = 300 至360毫米，而且配备了一个整体式外圈引导的机削黄铜保持架，型号后缀为MA（*LE*）。

酚醛树脂保持架能耐受120°C的高温，黄铜保持架能耐受250°C的高温。

SKF能根据客户的要求，为最常见轴承提供玻璃纤维增强注模PEEK保持架（请参考图3）。型号后缀为TNHA（*KE*），这个保持架能耐受高达150摄氏度的高温。产品表（从36页开始）中对带有PEEK保持架的轴承，用脚注的形式进行了标示。

密封件

S719.. D （*SEB /S*）和S70 .. D（*EX/S*）系列轴承的整块密封件能接受的速度系数A高达140万毫米/分。密封件可在–25至+100 °C的温度范围内工作。即使在120°C的温度下，该密封件也能工作一段时间。

表格15

轴承组的减速系数

轴承的数量	配置	型号后缀 配组轴承	减速系数 预载荷等级 A	B	C	D
2	背对背	DB (*DD*)	0.81	0.75	0.65	0.4
	面对面	DF (*FF*)	0.77	0.72	0.61	0.36
3	背对背和串联	TBT (*TD*)	0.7	0.63	0.49	0.25
	面对面串联	TFT (*TF*)	0.63	0.56	0.42	0.17
4	串联背对背	QBC (*TDT*)	0.64	0.6	0.53	0.32
	串联面对面	QFC (*TFT*)	0.62	0.58	0.48	0.27

备注：对于型号后缀为DT（*T*）且使用了弹簧支撑的串联轴承组，应使用的减速系数为0.9。

材料

S719.. D（*SEB/S*）和S70 .. D（*EX/S*）系列的全钢角接触球轴承的圈和球状滚动体都是用SKF3级钢生产而成的，符合ISO 683-17:1999标准。混合陶瓷轴承的陶瓷球是用轴承级别的氮化硅Si_3N_4生产而成的。密封的混合陶瓷轴承(带有前缀SV，后缀/S/XN)的轴承圈采用的是称为NITROMAX的高氮不锈钢。密封轴承的整块密封件是用耐油耐磨损的丁腈橡胶生产而成，使用了薄钢板增强材料。

用于直接油润滑的O形圈轴承的型号后缀为L（*GH*），这个O形圈是用丁腈橡胶生成的。

热处理

SKF超精密角接触推力球轴承经过了一种特殊的热处理，这种热处理能优化轴承的硬度和尺寸稳定性，使两者达到最佳平衡。72.. D（*SEB*）和70 .. D（*EX*）系列的轴承套圈的硬度和滚动元件经过优化后，耐磨性得到了增强，套圈经过热稳定处理后，工作温度高达150 °C。

图3



轴承和轴承组的标记

每个719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的轴承的外圈表面上都有不同的识别码，开式轴承和密封轴承上识别码的位置有所不同。开式轴承的标记如下（图4）：

1.SKF商标
2.轴承标识
3.生产国家
4.生产日期，编码的
5.与平均外径ΔDm [μ m]的偏差以及外圈最大偏心点的位置
6.与平均孔径Δdm [μ m]的偏差以及内圈最大偏心点的位置
7.推力面标记（打孔的）
8.序列号（仅限于轴承组）
9.“V形”标记（仅限于配组轴承组）

密封轴承的标记方法相似

“V形”标记

配组轴承组上有一个识别码，介绍了如何安装轴承才能获得最佳预载荷。这个标记也说明如何安装轴承组，以便其能更好地承受轴向载荷。“V形”标记指着一个方向，在这个方向上，内圈上承受了轴向载荷。如果应用场合中，两个方向上都有轴向载荷，那么“V形”标记应指向载荷较重的那一方。

图5

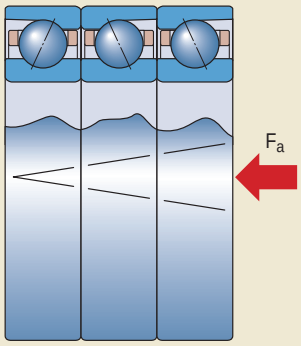
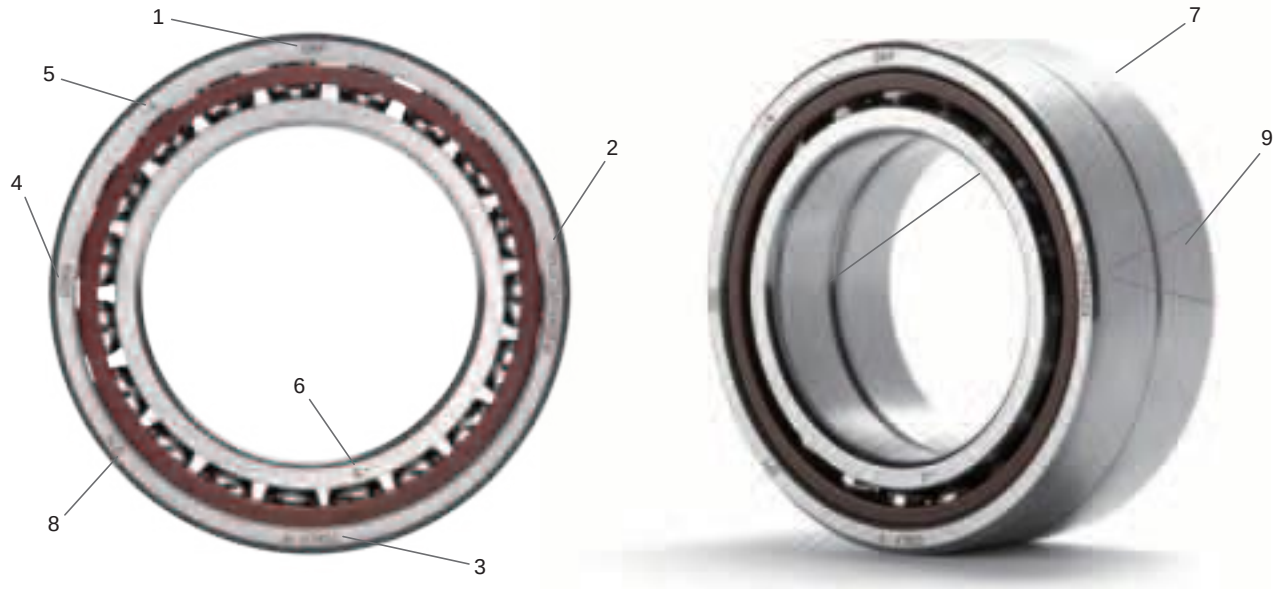


图4



包装

超精密轴承现已采用全新包装盒（见图6）。每个包装盒内均附说明书，以及安装信息。

型号系统

719.. D （*SEB*）和70.. D （*EX*）系列的SKF轴承的型号系统及其定义位于**表格16**中（**第34页**）。

C

图6



719.. D （SEB）和70.. D （EX）系列的SKF超精密角接触球轴承的型号系统

	变型前缀	系列	尺寸	接触角和设计	类型和预载荷（单个轴承）	保持架		球状滚动体料	公差等级	润滑特征	配置	预载荷
单个轴承： 71922 CDGBTNHA/PA9AL		719	22	CD	GB	TNHA	/		PA9A	L		
配组轴承组: S7010 ACD/HCP4AQBCC	S	70	10	ACD			/	HC	P4A		QBC	C

变型（前缀）
– 开式轴承（无型号前缀）
S 密封轴承
V 带有NitroMax钢圈和轴承等级氮化硅Si_3N_4的轴承

轴承系列
719 符合ISO尺寸系列19标准
70 符合ISO尺寸系列10标准

轴承尺寸
6 6 mm内径[1)]
7 7 mm内径[1)]
8 8 mm内径[1)]
9 9 mm内径[1)]
00 10 mm内径
01 12 mm内径
02 15 mm内径
03 17 mm内径
04 (x5) 20 mm内径
to
72 (x5) 360内径[2)]

接触角和内部设计
CD 15° 接触角，高承载基本设计
ACD 25° 接触角，高承载基本设计

单个轴承— 类型和预载荷[3)]
– 单个轴承（无型号后缀）
GA 单个通用配组轴承 适用于超轻预载荷
GB 单个通用配组轴承 适用于轻型预载荷
GC 单个通用配组轴承 适用于中型预载荷
GD 单个通用配组轴承 适用于重型预载荷

保持架
– 纤维增强酚醛树脂，以外圈引导（无型号后缀）
MA 机削黄铜，外圈引导
TNHA 玻璃纤维增强PEEK，外圈引导

球材料
– 碳铬钢（无型号后缀）
HC 轴承等级氮化硅Si3N4 （混合陶瓷轴承）

公差等级
P4A 尺寸精度符合ISO公差等级4的标准，运行精度超过ISO公差等级4的标准
PA9A 尺寸和运行精度比ABMA公差等级的ABEC9要好很多

润滑特征
H 直接油润滑的外圈上有两个润滑孔
H1 直接油润滑的外圈（位置经过优化）上有两个润滑孔
L 一个环形槽上带有两个润滑孔
直接油润滑的外圈上有两个环形槽（配置有0形圈）

轴承组配置
DB 两个轴承背对背配置 <>
DF 两个轴承面对面配置 ><
DT 两个轴承串联配置 <<
DG 两个轴承通用配组
TBT 三个轴承组合，两个背对背，另一个在一侧同向串联 <>>
TFT 三个轴承组合，两个面对面，另一个在一侧同向串联 ><<
TT 三个轴承串联 <<<
TG 三个通用匹配轴承
QBC 四个轴承串联背对背配置 <<>>
QFC 四个轴承串联面对面配置>><<
QBT 四个轴承背对背串联配置<>>>
QFT 四个轴承面对面串联配置><<<
QT 四个轴承串联配置<<<<
QG 四个轴承通用配组

轴承组—预载荷[3)]
A 超轻预载荷
B 轻型预载荷
C 中型预载荷
D 重型预载荷
G… 编号为daN的特殊预载荷（例如G240）

1) 719 .. D （SEB）系列轴承的内径d≥10毫米开始。先前的SNFA系列中不包含内径d > 280 毫米的轴承。
2) 70.. D （EX）系列的轴承的内径为d ≤ 240 毫米。
3) 要按照轴承大小和配置，分别评估SKF和SNFA轴承的预载荷等级之间的互换性。欲知更多详情，请联系SKF应用工程服务部门。
4) 先前的SNFA系列中不包含PEEK和黄铜保持架

719.. D （SEB）和70.. D （EX）系列的SNFA超精密角接触球轴承以前的型号

单个轴承: SEB 110 /GH 9KE1 UL	SEB	110	/GH	9	KE	1	U	L
	系列和设计	尺寸	变型	公差等级	保持架	接触角	配置	预载荷
配组轴承组: EX 50 /S/NS 7CE3 TDTM	EX	50	/S/NS	7	CE	3	TDT	M

轴承系列和内部设计
SEB　符合ISO公差系列19的标准要求，高承载SEB设计
EX　符合ISO公差系列10的标准要求，高承载EX设计

轴承尺寸
6　6 mm内径[1)]
至
360　360 mm内径[2)]

变型
–　开式轴承（无型号后缀）
/S　密封轴承
–　碳铬钢球（无型号后缀）
/NS　轴承等级氮化硅Si_3N_4球状滚动体 （混合陶瓷轴承）
/XN　带有NitroMax 钢圈的轴承，轴承等级氮化硅Si_3N_4球状滚动体 （混合陶瓷轴承）
H　外圈上有两个润滑孔，以便直接进行油润滑
H1　外圈（位置经过优化）上有两个润滑孔，以便直接进行油润滑
GH　外圈上带有两个润滑孔的环形槽，和装配有O形环的两个环形槽，以便直接进行油润滑。

公差等级
7　尺寸和运转精度符合ABMA公差等级AMEC7
9　尺寸和运转精度符合ABMA公差等级AMEC9

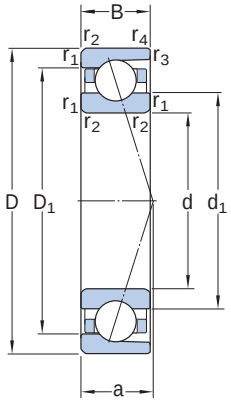
保持架
CE　纤维增强酚醛树脂，外圈引导的
KE　玻璃纤维增强PEEK，外圈引导的[4)]
LE　机削黄铜，外圈引导的[4)]

接触角
1　15°的接触角
3　25°的接触角

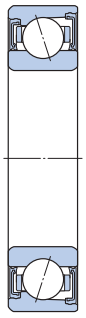
轴承组—配置
DD　两个轴承背对背配置<>
FF　两个轴承面对面配置><
T　两个轴承串联配置<<
DU　两个轴承通用配组
TD　三个轴承组合，两个背对背，另一个在一侧同向串联 <>>
TF　三个轴承组合，两个面对面，另一个在一侧同向串联><<
3T　三个轴承串联 <<<
TU　三个通用匹配轴承
TDT　四个轴承串联背对背配置<<>>
TFT　四个轴承串联面对面配置>><<
3TD　四个轴承背对背串联配置<>>>
3TF　四个轴承面对面串联配置><<<
4T　四个轴承串联配置<<<<
4U　四个轴承通用配组

轴承组—预载荷[3)]
L　轻型预载荷（仅限于对称轴承组）
M　中型预载荷（仅限于对称轴承组）
F　重型预载荷（仅限于对称轴承组）
..daN　特殊预载荷（适用于不对称轴承组TD、TF、3TD、3TF以及特殊预载荷类型）

超精密角接触球轴承
d 6 – 15 mm



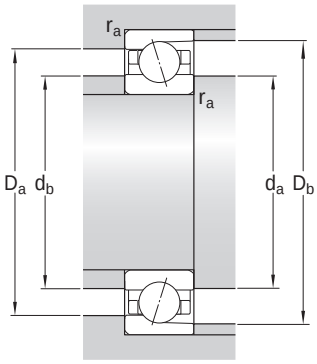
开式变型

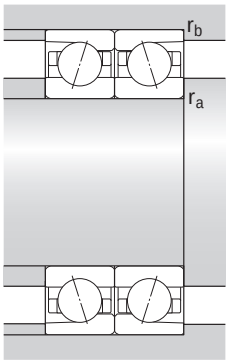


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
6	17	6	2.03	0.77	0.032	8.3	120 000	180 000	0.0060	706 CD/P4A	EX 6 7CE1
	17	6	2.03	0.77	0.032	8.3	140 000	220 000	0.0060	706 CD/HCP4A	EX 6 /NS 7CE1
	17	6	1.95	0.75	0.032	–	110 000	160 000	0.0060	706 ACD/P4A	EX 6 7CE3
	17	6	1.95	0.75	0.032	–	130 000	190 000	0.0060	706 ACD/HCP4A	EX 6 /NS 7CE3
7	19	6	2.51	0.98	0.04	8.1	100 000	160 000	0.0070	707 CD/P4A	EX 7 7CE1
	19	6	2.51	0.98	0.04	8.1	120 000	190 000	0.0070	707 CD/HCP4A	EX 7 /NS 7CE1
	19	6	2.42	0.95	0.04	–	95 000	140 000	0.0070	707 ACD/P4A	EX 7 7CE3
	19	6	2.42	0.95	0.04	–	110 000	170 000	0.0070	707 ACD/HCP4A	EX 7 /NS 7CE3
8	22	7	3.25	1.37	0.057	8.4	90 000	130 000	0.011	708 CD/P4A	EX 8 7CE1
	22	7	3.25	1.37	0.057	8.4	110 000	160 000	0.010	708 CD/HCP4A	EX 8 /NS 7CE1
	22	7	3.19	1.34	0.056	–	80 000	120 000	0.011	708 ACD/P4A	EX 8 7CE3
	22	7	3.19	1.34	0.056	–	95 000	150 000	0.010	708 ACD/HCP4A	EX 8 /NS 7CE3
9	24	7	3.58	1.6	0.068	8.8	80 000	120 000	0.014	709 CD/P4A	EX 9 7CE1
	24	7	3.58	1.6	0.068	8.8	95 000	150 000	0.012	709 CD/HCP4A	EX 9 /NS 7CE1
	24	7	3.45	1.53	0.064	–	75 000	110 000	0.014	709 ACD/P4A	EX 9 7CE3
	24	7	3.45	1.53	0.064	–	85 000	130 000	0.012	709 ACD/HCP4A	EX 9 /NS 7CE3
10	22	6	2.51	1.1	0.048	9.5	70 000	110 000	0.0090	71900 CD/P4A	SEB 10 7CE1
	22	6	2.51	1.1	0.048	9.5	80 000	120 000	0.0080	71900 CD/HCP4A	SEB 10 /NS 7CE1
	22	6	2.42	1.06	0.045	–	63 000	95 000	0.0090	71900 ACD/P4A	SEB 10 7CE3
	22	6	2.42	1.06	0.045	–	70 000	110 000	0.0080	71900 ACD/HCP4A	SEB 10 /NS 7CE3
	26	8	4.1	1.66	0.071	8.3	75 000	110 000	0.018	7000 CD/P4A	EX 10 7CE1
	26	8	4.1	1.66	0.071	8.3	90 000	140 000	0.016	7000 CD/HCP4A	EX 10 /NS 7CE1
	26	8	3.97	1.6	0.067	–	67 000	100 000	0.018	7000 ACD/P4A	EX 10 7CE3
	26	8	3.97	1.6	0.067	–	80 000	120 000	0.016	7000 ACD/HCP4A	EX 10 /NS 7CE3
12	24	6	2.65	1.25	0.053	9.8	63 000	95 000	0.010	71901 CD/P4A	SEB 12 7CE1
	24	6	2.65	1.25	0.053	9.8	75 000	110 000	0.0090	71901 CD/HCP4A	SEB 12 /NS 7CE1
	24	6	2.55	1.18	0.05	–	56 000	85 000	0.010	71901 ACD/P4A	SEB 12 7CE3
	24	6	2.55	1.18	0.05	–	67 000	100 000	0.0090	71901 ACD/HCP4A	SEB 12 /NS 7CE3
	28	8	4.49	1.9	0.08	8.7	67 000	100 000	0.020	7001 CD/P4A	EX 12 7CE1
	28	8	4.49	1.9	0.08	8.7	80 000	120 000	0.017	7001 CD/HCP4A	EX 12 /NS 7CE1
	28	8	4.36	1.83	0.078	–	60 000	90 000	0.020	7001 ACD/P4A	EX 12 7CE3
	28	8	4.36	1.83	0.078	–	70 000	110 000	0.017	7001 ACD/HCP4A	EX 12 /NS 7CE3
15	28	7	3.97	1.9	0.08	9.6	56 000	85 000	0.015	71902 CD/P4A	SEB 15 7CE1
	28	7	3.97	1.9	0.08	9.6	70 000	100 000	0.013	71902 CD/HCP4A	SEB 15 /NS 7CE1
	28	7	3.77	1.8	0.078	–	50 000	75 000	0.015	71902 ACD/P4A	SEB 15 7CE3
	28	7	3.77	1.8	0.078	–	60 000	90 000	0.013	71902 ACD/HCP4A	SEB 15 /NS 7CE3
	32	9	5.2	2.45	0.104	9.3	56 000	85 000	0.028	7002 CD/P4A	EX 15 7CE1
	32	9	5.2	2.45	0.104	9.3	67 000	100 000	0.025	7002 CD/HCP4A	EX 15 /NS 7CE1
	32	9	4.94	2.32	0.098	–	50 000	75 000	0.028	7002 ACD/P4A	EX 15 7CE3
	32	9	4.94	2.32	0.098	–	60 000	95 000	0.025	7002 ACD/HCP4A	EX 15 /NS 7CE3

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号

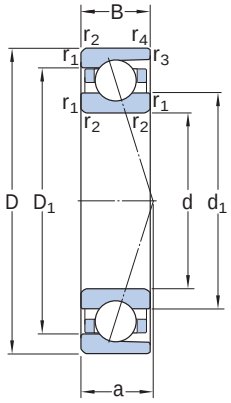




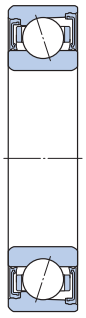
C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
6	9.5	13.5	0.3	0.15	5	8.5	15	16.2	0.3	0.15
	9.5	13.5	0.3	0.15	5	8.5	15	16.2	0.3	0.15
	9.5	13.5	0.3	0.15	5	8.5	15	16.2	0.3	0.15
	9.5	13.5	0.3	0.15	5	8.5	15	16.2	0.3	0.15
7	10.8	15.2	0.3	0.15	5	9.5	17	18.2	0.3	0.15
	10.8	15.2	0.3	0.15	5	9.5	17	18.2	0.3	0.15
	10.8	15.2	0.3	0.15	5	9.5	17	18.2	0.3	0.15
	10.8	15.2	0.3	0.15	5	9.5	17	18.2	0.3	0.15
8	12.6	17.4	0.3	0.2	6	10	20	20.6	0.3	0.2
	12.6	17.4	0.3	0.2	6	10	20	20.6	0.3	0.2
	12.6	17.4	0.3	0.2	7	10	20	20.6	0.3	0.2
	12.6	17.4	0.3	0.2	7	10	20	20.6	0.3	0.2
9	14.1	18.9	0.3	0.2	6	11	22	22.6	0.3	0.2
	14.1	18.9	0.3	0.2	6	11	22	22.6	0.3	0.2
	14.1	18.9	0.3	0.2	7	11	22	22.6	0.3	0.2
	14.1	18.9	0.3	0.2	7	11	22	22.6	0.3	0.2
10	14	18	0.3	0.2	5	12	20	20.6	0.3	0.2
	14	18	0.3	0.2	5	12	20	20.6	0.3	0.2
	14	18	0.3	0.2	7	12	20	20.6	0.3	0.2
	14	18	0.3	0.2	7	12	20	20.6	0.3	0.2
	15.1	20.9	0.3	0.2	6	12	24	24.6	0.3	0.2
	15.1	20.9	0.3	0.2	6	12	24	24.6	0.3	0.2
	15.1	20.9	0.3	0.2	8	12	24	24.6	0.3	0.2
	15.1	20.9	0.3	0.2	8	12	24	24.6	0.3	0.2
12	16	20	0.3	0.2	5	14	22	22.6	0.3	0.2
	16	20	0.3	0.2	5	14	22	22.6	0.3	0.2
	16	20	0.3	0.2	7	14	22	22.6	0.3	0.2
	16	20	0.3	0.2	7	14	22	22.6	0.3	0.2
	17.1	22.9	0.3	0.2	7	14	26	26.6	0.3	0.2
	17.1	22.9	0.3	0.2	7	14	26	26.6	0.3	0.2
	17.1	22.9	0.3	0.2	9	14	26	26.6	0.3	0.2
	17.1	22.9	0.3	0.2	9	14	26	26.6	0.3	0.2
15	19.1	23.9	0.3	0.2	6	17	26	26.6	0.3	0.2
	19.1	23.9	0.3	0.2	6	17	26	26.6	0.3	0.2
	19.1	23.9	0.3	0.2	9	17	26	26.6	0.3	0.2
	19.1	23.9	0.3	0.2	9	17	26	26.6	0.3	0.2
	20.6	26.4	0.3	0.2	8	17	30	30.6	0.3	0.2
	20.6	26.4	0.3	0.2	8	17	30	30.6	0.3	0.2
	20.6	26.4	0.3	0.2	10	17	30	30.6	0.3	0.2
	20.6	26.4	0.3	0.2	10	17	30	30.6	0.3	0.2

超精密角接触球轴承
d 17 – 35 mm

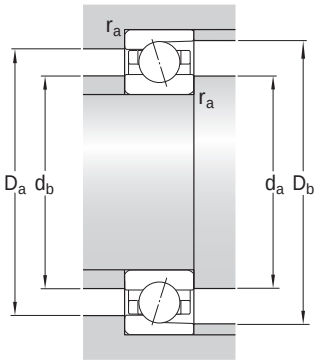


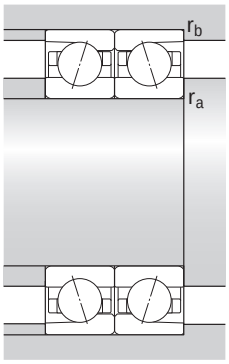
开式变型


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
17	30	7	4.16	2.08	0.088	9.8	50 000	75 000	0.017	71903 CD/P4A	SEB 17 7CE1
	30	7	4.16	2.08	0.088	9.8	63 000	90 000	0.017	71903 CD/HCP4A	SEB 17 /NS 7CE1
	30	7	3.97	2	0.085	–	45 000	67 000	0.017	71903 ACD/P4A	SEB 17 7CE3
	30	7	3.97	2	0.085	–	53 000	80 000	0.017	71903 ACD/HCP4A	SEB 17 /NS 7CE3
	35	10	6.76	3.25	0.137	9.1	50 000	75 000	0.037	7003 CD/P4A	EX 17 7CE1
	35	10	6.76	3.25	0.137	9.1	60 000	95 000	0.032	7003 CD/HCP4A	EX 17 /NS 7CE1
	35	10	6.5	3.1	0.132	–	45 000	70 000	0.037	7003 ACD/P4A	EX 17 7CE3
	35	10	6.5	3.1	0.132	–	56 000	85 000	0.032	7003 ACD/HCP4A	EX 17 /NS 7CE3
20	37	9	6.05	3.2	0.137	9.8	43 000	63 000	0.035	71904 CD/P4A	SEB 20 7CE1
	37	9	6.05	3.2	0.137	9.8	53 000	75 000	0.031	71904 CD/HCP4A	SEB 20 /NS 7CE1
	37	9	5.72	3.05	0.129	–	38 000	56 000	0.035	71904 ACD/P4A	SEB 20 7CE3
	37	9	5.72	3.05	0.129	–	45 000	67 000	0.031	71904 ACD/HCP4A	SEB 20 /NS 7CE3
	42	12	8.71	4.3	0.18	9.2	43 000	63 000	0.065	7004 CD/P4A	EX 20 7CE1
	42	12	8.71	4.3	0.18	9.2	50 000	80 000	0.058	7004 CD/HCP4A	EX 20 /NS 7CE1
	42	12	8.32	4.15	0.173	–	38 000	60 000	0.065	7004 ACD/P4A	EX 20 7CE3
	42	12	8.32	4.15	0.173	–	45 000	70 000	0.058	7004 ACD/HCP4A	EX 20 /NS 7CE3
25	42	9	6.76	4	0.17	10.2	36 000	53 000	0.042	71905 CD/P4A	SEB 25 7CE1
	42	9	6.76	4	0.17	10.2	45 000	63 000	0.037	71905 CD/HCP4A	SEB 25 /NS 7CE1
	42	9	6.37	3.8	0.16	–	32 000	48 000	0.042	71905 ACD/P4A	SEB 25 7CE3
	42	9	6.37	3.8	0.16	–	38 000	56 000	0.037	71905 ACD/HCP4A	SEB 25 /NS 7CE3
	47	12	9.56	5.2	0.22	9.6	36 000	56 000	0.075	7005 CD/P4A	EX 25 7CE1
	47	12	9.56	5.2	0.22	9.6	43 000	67 000	0.066	7005 CD/HCP4A	EX 25 /NS 7CE1
	47	12	9.23	5	0.212	–	34 000	50 000	0.075	7005 ACD/P4A	EX 25 7CE3
	47	12	9.23	5	0.212	–	40 000	60 000	0.066	7005 ACD/HCP4A	EX 25 /NS 7CE3
30	47	9	7.15	4.55	0.193	10.4	30 000	45 000	0.048	71906 CD/P4A	SEB 30 7CE1
	47	9	7.15	4.55	0.193	10.4	38 000	53 000	0.043	71906 CD/HCP4A	SEB 30 /NS 7CE1
	47	9	6.76	4.3	0.183	–	26 000	40 000	0.048	71906 ACD/P4A	SEB 30 7CE3
	47	9	6.76	4.3	0.183	–	32 000	48 000	0.043	71906 ACD/HCP4A	SEB 30 /NS 7CE3
	55	13	14.3	8	0.34	9.4	32 000	48 000	0.11	7006 CD/P4A	EX 30 7CE1
	55	13	14.3	8	0.34	9.4	38 000	56 000	0.094	7006 CD/HCP4A	EX 30 /NS 7CE1
	55	13	13.8	7.65	0.325	–	28 000	43 000	0.11	7006 ACD/P4A	EX 30 7CE3
	55	13	13.8	7.65	0.325	–	34 000	53 000	0.094	7006 ACD/HCP4A	EX 30 /NS 7CE3
35	55	10	9.75	6.55	0.275	10.4	26 000	40 000	0.074	71907 CD/P4A	SEB 35 7CE1
	55	10	9.75	6.55	0.275	10.4	32 000	45 000	0.065	71907 CD/HCP4A	SEB 35 /NS 7CE1
	55	10	9.23	6.2	0.26	–	22 000	36 000	0.074	71907 ACD/P4A	SEB 35 7CE3
	55	10	9.23	6.2	0.26	–	28 000	43 000	0.065	71907 ACD/HCP4A	SEB 35 /NS 7CE3
	62	14	15.6	9.5	0.4	9.7	24 000	36 000	0.15	7007 CD/P4A	EX 35 7CE1
	62	14	15.6	9.5	0.4	9.7	28 000	43 000	0.13	7007 CD/HCP4A	EX 35 /NS 7CE1
	62	14	14.8	9	0.38	–	20 000	32 000	0.15	7007 ACD/P4A	EX 35 7CE3
	62	14	14.8	9	0.38	–	24 000	38 000	0.13	7007 ACD/HCP4A	EX 35 /NS 7CE3

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号

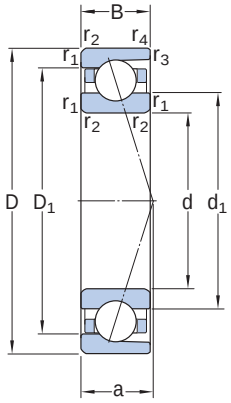




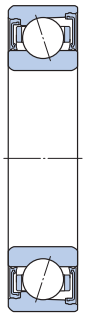
C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
17	20.9	25.9	0.3	0.2	7	19	28	28.6	0.3	0.2
	20.9	25.9	0.3	0.2	7	19	28	28.6	0.3	0.2
	20.9	25.9	0.3	0.2	9	19	28	28.6	0.3	0.2
	20.9	25.9	0.3	0.2	9	19	28	28.6	0.3	0.2
	22.6	29.3	0.3	0.2	9	19	33	33.6	0.3	0.2
	22.6	29.3	0.3	0.2	9	19	33	33.6	0.3	0.2
	22.6	29.3	0.3	0.2	11	19	33	33.6	0.3	0.2
	22.6	29.3	0.3	0.2	11	19	33	33.6	0.3	0.2
20	25.6	31.4	0.3	0.2	8	22	35	35.6	0.3	0.2
	25.6	31.4	0.3	0.2	8	22	35	35.6	0.3	0.2
	25.6	31.4	0.3	0.2	11	22	35	35.6	0.3	0.2
	25.6	31.4	0.3	0.2	11	22	35	35.6	0.3	0.2
	27.1	34.8	0.6	0.3	10	23.2	38.8	40	0.6	0.3
	27.1	34.8	0.6	0.3	10	23.2	38.8	40	0.6	0.3
	27.1	34.8	0.6	0.3	13	23.2	38.8	40	0.6	0.3
	27.1	34.8	0.6	0.3	13	23.2	38.8	40	0.6	0.3
25	30.6	36.4	0.3	0.2	9	27	40	40.6	0.3	0.2
	30.6	36.4	0.3	0.2	9	27	40	40.6	0.3	0.2
	30.6	36.4	0.3	0.2	12	27	40	40.6	0.3	0.2
	30.6	36.4	0.3	0.2	12	27	40	40.6	0.3	0.2
	32.1	39.9	0.6	0.3	11	28.2	43.8	45	0.6	0.3
	32.1	39.9	0.6	0.3	11	28.2	43.8	45	0.6	0.3
	32.1	39.9	0.6	0.3	15	28.2	43.8	45	0.6	0.3
	32.1	39.9	0.6	0.3	15	28.2	43.8	45	0.6	0.3
30	35.6	41.4	0.3	0.2	10	32	45	45.6	0.3	0.2
	35.6	41.4	0.3	0.2	10	32	45	45.6	0.3	0.2
	35.6	41.4	0.3	0.2	14	32	45	45.6	0.3	0.2
	35.6	41.4	0.3	0.2	14	32	45	45.6	0.3	0.2
	37.7	47.3	1	0.3	12	34.6	50.4	53	1	0.3
	37.7	47.3	1	0.3	12	34.6	50.4	53	1	0.3
	37.7	47.3	1	0.3	17	34.6	50.4	53	1	0.3
	37.7	47.3	1	0.3	17	34.6	50.4	53	1	0.3
35	41.6	48.4	0.6	0.3	11	38.2	51.8	53.6	0.6	0.3
	41.6	48.4	0.6	0.3	11	38.2	51.8	53.6	0.6	0.3
	41.6	48.4	0.6	0.3	16	38.2	51.8	53.6	0.6	0.3
	41.6	48.4	0.6	0.3	16	38.2	51.8	53.6	0.6	0.3
	43.7	53.3	1	0.3	14	39.6	57.4	60	1	0.3
	43.7	53.3	1	0.3	14	39.6	57.4	60	1	0.3
	43.7	53.3	1	0.3	19	39.6	57.4	60	1	0.3
	43.7	53.3	1	0.3	19	39.6	57.4	60	1	0.3

超精密角接触球轴承
d 40 – 60 mm



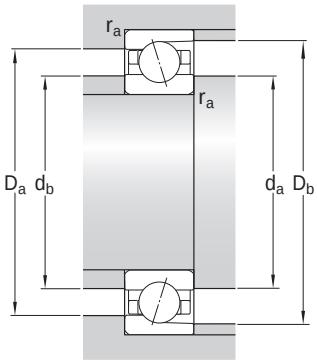
开式变型

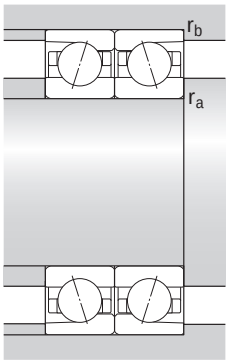


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
40	62	12	12.4	8.5	0.36	10.4	20 000	34 000	0.11	71908 CD/P4A	SEB 40 7CE1
	62	12	12.4	8.5	0.36	10.4	28 000	40 000	0.096	71908 CD/HCP4A	SEB 40 /NS 7CE1
	62	12	11.7	8	0.34	–	18 000	30 000	0.11	71908 ACD/P4A	SEB 40 7CE3
	62	12	11.7	8	0.34	–	22 000	36 000	0.096	71908 ACD/HCP4A	SEB 40 /NS 7CE3
	68	15	16.8	11	0.465	10.0	20 000	32 000	0.19	7008 CD/P4A[3]	EX 40 7CE1[3]
	68	15	16.8	11	0.465	10.0	24 000	38 000	0.16	7008 CD/HCP4A[3]	EX 40 /NS 7CE1[3]
	68	15	15.9	10.4	0.44	–	19 000	30 000	0.19	7008 ACD/P4A[3]	EX 40 7CE3[3]
	68	15	15.9	10.4	0.44	–	22 000	34 000	0.16	7008 ACD/HCP4A[3]	EX 40 /NS 7CE3[3]
45	68	12	13	9.5	0.4	10.5	19 000	32 000	0.13	71909 CD/P4A	SEB 45 7CE1
	68	12	13	9.5	0.4	10.5	24 000	36 000	0.11	71909 CD/HCP4A	SEB 45 /NS 7CE1
	68	12	12.4	9	0.38	–	17 000	28 000	0.13	71909 ACD/P4A	SEB 45 7CE3
	68	12	12.4	9	0.38	–	20 000	34 000	0.11	71909 ACD/HCP4A	SEB 45 /NS 7CE3
	75	16	28.6	22. 4	0.95	15.1	19 000	30 000	0.23	7009 CD/P4A[3]	EX 45 7CE1[3]
	75	16	28.6	22.4	0.95	15.1	22 000	34 000	0.20	7009 CD/HCP4A[3]	EX 45 /NS 7CE1[3]
	75	16	27.6	21.6	0.9	–	17 000	26 000	0.23	7009 ACD/P4A[3]	EX 45 7CE3[3]
	75	16	27.6	21.6	0.9	–	20 000	32 000	0.20	7009 ACD/HCP4A[3]	EX 45 /NS 7CE3[3]
50	72	12	13.5	10.4	0.44	10.7	17 000	28 000	0.13	71910 CD/P4A	SEB 50 7CE1
	72	12	13.5	10.4	0.44	10.7	22 000	34 000	0.11	71910 CD/HCP4A	SEB 50 /NS 7CE1
	72	12	12.7	9.8	0.415	–	16 000	26 000	0.13	71910 ACD/P4A	SEB 50 7CE3
	72	12	12.7	9.8	0.415	–	19 000	30 000	0.11	71910 ACD/HCP4A	SEB 50 /NS 7CE3
	80	16	29.6	24	1.02	15.4	17 000	28 000	0.25	7010 CD/P4A[3]	EX 50 7CE1[3]
	80	16	29.6	24	1.02	15.4	20 000	32 000	0.21	7010 CD/HCP4A[3]	EX 50 /NS 7CE1[3]
	80	16	28.1	23.2	0.98	–	15 000	24 000	0.25	7010 ACD/P4A[3]	EX 50 7CE3[3]
	80	16	28.1	23.2	0.98	–	18 000	28 000	0.21	7010 ACD/HCP4A[3]	EX 50 /NS 7CE3[3]
55	80	13	19.5	14.6	0.62	10.4	16 000	26 000	0.18	71911 CD/P4A	SEB 55 7CE1
	80	13	19.5	14.6	0.62	10.4	19 000	30 000	0.15	71911 CD/HCP4A	SEB 55 /NS 7CE1
	80	13	18.2	13.7	0.585	–	15 000	24 000	0.18	71911 ACD/P4A	SEB 55 7CE3
	80	13	18.2	13.7	0.585	–	17 000	28 000	0.15	71911 ACD/HCP4A	SEB 55 /NS 7CE3
	90	18	39.7	32.5	1.37	15.1	15 000	24 000	0.37	7011 CD/P4A[3]	EX 55 7CE1[3]
	90	18	39.7	32.5	1.37	15.1	18 000	28 000	0.31	7011 CD/HCP4A[3]	EX 55 /NS 7CE1[3]
	90	18	37.1	31	1.32	–	14 000	22 000	0.37	7011 ACD/P4A[3]	EX 55 7CE3[3]
	90	18	37.1	31	1.32	–	17 000	26 000	0.31	7011 ACD/HCP4A[3]	EX 55 /NS 7CE3[3]
60	85	13	19.9	15.3	0.655	10.5	15 000	24 000	0.19	71912 CD/P4A	SEB 60 7CE1
	85	13	19.9	15.3	0.655	10.5	18 000	28 000	0.16	71912 CD/HCP4A	SEB 60 /NS 7CE1
	85	13	18.6	14.6	0.62	–	14 000	22 000	0.19	71912 ACD/P4A	SEB 60 7CE3
	85	13	18.6	14.6	0.62	–	16 000	26 000	0.16	71912 ACD/HCP4A	SEB 60 /NS 7CE3
	95	18	40.3	34.5	1.5	15.4	14 000	22 000	0.40	7012 CD/P4A[3]	EX 60 7CE1[3]
	95	18	40.3	34.5	1.5	15.4	17 000	26 000	0.34	7012 CD/HCP4A[3]	EX 60 /NS 7CE1[3]
	95	18	39	33.5	1.4	–	13 000	20 000	0.40	7012 ACD/P4A[3]	EX 60 7CE3[3]
	95	18	39	33.5	1.4	–	15 000	24 000	0.34	7012 ACD/HCP4A[3]	EX 60 /NS 7CE3[3]

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号
[3] 可根据需要提供配备PEEK保持架型号后缀为TNHA（*KE*）的轴承。

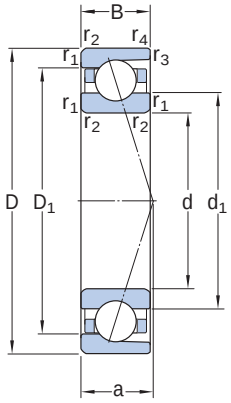




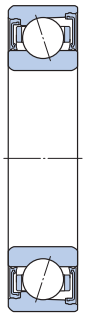
C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
40	47.1	54.9	0.6	0.3	13	43.2	58.8	60.6	0.6	0.3
	47.1	54.9	0.6	0.3	13	43.2	58.8	60.6	0.6	0.3
	47.1	54.9	0.6	0.3	18	43.2	58.8	60.6	0.6	0.3
	47.1	54.9	0.6	0.3	18	43.2	58.8	60.6	0.6	0.3
	49.2	58.8	1	0.3	15	44.6	63.4	66	1	0.3
	49.2	58.8	1	0.3	15	44.6	63.4	66	1	0.3
	49.2	58.8	1	0.3	20	44.6	63.4	66	1	0.3
	49.2	58.8	1	0.3	20	44.6	63.4	66	1	0.3
45	52.6	60.4	0.6	0.3	14	48.2	64.8	66.6	0.6	0.3
	52.6	60.4	0.6	0.3	14	48.2	64.8	66.6	0.6	0.3
	52.6	60.4	0.6	0.3	19	48.2	64.8	66.6	0.6	0.3
	52.6	60.4	0.6	0.3	19	48.2	64.8	66.6	0.6	0.3
	54.2	65.8	1	0.3	16	49.6	70.4	73	1	0.3
	54.2	65.8	1	0.3	16	49.6	70.4	73	1	0.3
	54.2	65.8	1	0.3	22	49.6	70.4	73	1	0.3
	54.2	65.8	1	0.3	22	49.6	70.4	73	1	0.3
50	57.1	64.9	0.6	0.3	14	53.2	68.8	70.6	0.6	0.3
	57.1	64.9	0.6	0.3	14	53.2	68.8	70.6	0.6	0.3
	57.1	64.9	0.6	0.3	20	53.2	68.8	70.6	0.6	0.3
	57.1	64.9	0.6	0.3	20	53.2	68.8	70.6	0.6	0.3
	59.2	70.8	1	0.3	17	54.6	75.4	78	1	0.3
	59.2	70.8	1	0.3	17	54.6	75.4	78	1	0.3
	59.2	70.8	1	0.3	23	54.6	75.4	78	1	0.3
	59.2	70.8	1	0.3	23	54.6	75.4	78	1	0.3
55	62.7	72.3	1	0.3	16	59.6	75.4	78	1	0.3
	62.7	72.3	1	0.3	16	59.6	75.4	78	1	0.3
	62.7	72.3	1	0.3	22	59.6	75.4	78	1	0.3
	62.7	72.3	1	0.3	22	59.6	75.4	78	1	0.3
	65.8	79.2	1.1	0.6	19	61	84	86.8	1	0.6
	65.8	79.2	1.1	0.6	19	61	84	86.8	1	0.6
	65.8	79.2	1.1	0.6	26	61	84	86.8	1	0.6
	65.8	79.2	1.1	0.6	26	61	84	86.8	1	0.6
60	67.7	77.3	1	0.3	16	64.6	80.4	83	1	0.3
	67.7	77.3	1	0.3	16	64.6	80.4	83	1	0.3
	67.7	77.3	1	0.3	24	64.6	80.4	83	1	0.3
	67.7	77.3	1	0.3	24	64.6	80.4	83	1	0.3
	70.8	84.2	1.1	0.6	20	66	89	91.8	1	0.6
	70.8	84.2	1.1	0.6	20	66	89	91.8	1	0.6
	70.8	84.2	1.1	0.6	27	66	89	91.8	1	0.6
	70.8	84.2	1.1	0.6	27	66	89	91.8	1	0.6

超精密角接触球轴承
d 65 – 85 mm



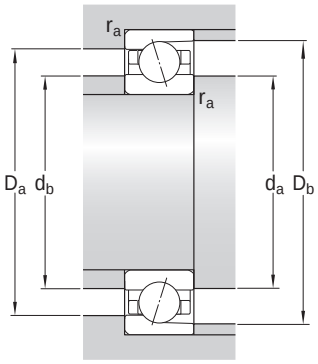
开式变型

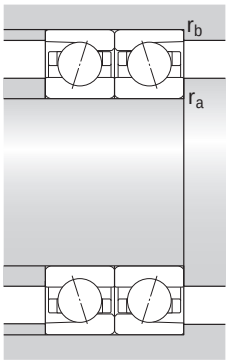


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
65	90	13	20.8	17	0.71	10.7	14 000	22 000	0.21	71913 CD/P4A	SEB 65 7CE1
	90	13	20.8	17	0.71	10.7	17 000	26 000	0.17	71913 CD/HCP4A	SEB 65 /NS 7CE1
	90	13	19.5	16	0.68	–	13 000	20 000	0.21	71913 ACD/P4A	SEB 65 7CE3
	90	13	19.5	16	0.68	–	15 000	24 000	0.17	71913 ACD/HCP4A	SEB 65 /NS 7CE3
	100	18	41.6	37.5	1.6	15.6	14 000	22 000	0.42	7013 CD/P4A	EX 65 7CE1
	100	18	41.6	37.5	1.6	15.6	16 000	24 000	0.36	7013 CD/HCP4A	EX 65 /NS 7CE1
	100	18	39	35.5	1.5	–	12 000	19 000	0.42	7013 ACD/P4A	EX 65 7CE3
	100	18	39	35.5	1.5	–	15 000	22 000	0.36	7013 ACD/HCP4A	EX 65 /NS 7CE3
70	100	16	34.5	34	1.43	16.2	13 000	20 000	0.33	71914 CD/P4A	SEB 70 7CE1
	100	16	34.5	34	1.43	16.2	16 000	24 000	0.28	71914 CD/HCP4A	SEB 70 /NS 7CE1
	100	16	32.5	32.5	1.37	–	11 000	18 000	0.33	71914 ACD/P4A	SEB 70 7CE3
	100	16	32.5	32.5	1.37	–	14 000	22 000	0.28	71914 ACD/HCP4A	SEB 70 /NS 7CE3
	110	20	52	45.5	1.93	15.5	12 000	19 000	0.59	7014 CD/P4A[3]	EX 70 7CE1[3]
	110	20	52	45.5	1.93	15.5	15 000	22 000	0.49	7014 CD/HCP4A[3]	EX 70 /NS 7CE1[3]
	110	20	48.8	44	1.86	–	11 000	17 000	0.59	7014 ACD/P4A[3]	EX 70 7CE3[3]
	110	20	48.8	44	1.86	–	13 000	20 000	0.49	7014 ACD/HCP4A[3]	EX 70 /NS 7CE3[3]
75	105	16	35.8	37.5	1.56	16.3	12 000	19 000	0.35	71915 CD/P4A	SEB 75 7CE1
	105	16	35.8	37.5	1.56	16.3	15 000	22 000	0.30	71915 CD/HCP4A	SEB 75 /NS 7CE1
	105	16	33.8	35.5	1.5	–	10 000	17 000	0.35	71915 ACD/P4A	SEB 75 7CE3
	105	16	33.8	35.5	1.5	–	13 000	20 000	0.30	71915 ACD/HCP4A	SEB 75 /NS 7CE3
	115	20	52.7	49	2.08	15.7	11 000	18 000	0.62	7015 CD/P4A	EX 75 7CE1
	115	20	52.7	49	2.08	15.7	14 000	22 000	0.52	7015 CD/HCP4A	EX 75 /NS 7CE1
	115	20	49.4	46.5	1.96	–	10 000	16 000	0.62	7015 ACD/P4A	EX 75 7CE3
	115	20	49.4	46.5	1.96	–	13 000	20 000	0.52	7015 ACD/HCP4A	EX 75 /NS 7CE3
80	110	16	36.4	39	1.66	16.5	11 000	18 000	0.37	71916 CD/P4A	SEB 80 7CE1
	110	16	36.4	39	1.66	16.5	15 000	22 000	0.31	71916 CD/HCP4A	SEB 80 /NS 7CE1
	110	16	34.5	36.5	1.56	–	9 500	16 000	0.37	71916 ACD/P4A	SEB 80 7CE3
	110	16	34.5	36.5	1.56	–	12 000	19 000	0.31	71916 ACD/HCP4A	SEB 80 /NS 7CE3
	125	22	65	61	2.55	15.5	10 000	17 000	0.85	7016 CD/P4A[3]	EX 80 7CE1[3]
	125	22	65	61	2.55	15.5	13 000	20 000	0.71	7016 CD/HCP4A[3]	EX 80 /NS 7CE1[3]
	125	22	62.4	58.5	2.45	–	9 500	15 000	0.85	7016 ACD/P4A[3]	EX 80 7CE3[3]
	125	22	62.4	58.5	2.45	–	12 000	18 000	0.71	7016 ACD/HCP4A[3]	EX 80 /NS 7CE3[3]
85	120	18	46.2	48	2.04	16.2	10 000	17 000	0.53	71917 CD/P4A	SEB 85 7CE1
	120	18	46.2	48	2.04	16.2	14 000	20 000	0.44	71917 CD/HCP4A	SEB 85 /NS 7CE1
	120	18	43.6	45.5	1.93	–	9 000	15 000	0.53	71917 ACD/P4A	SEB 85 7CE3
	120	18	43.6	45.5	1.93	–	11 000	18 000	0.44	71917 ACD/HCP4A	SEB 85 /NS 7CE3
	130	22	67.6	65.5	2.65	15.7	10 000	16 000	0.89	7017 CD/P4A[3]	EX 85 7CE1[3]
	130	22	67.6	65.5	2.65	15.7	12 000	19 000	0.74	7017 CD/HCP4A[3]	EX 85 /NS 7CE1[3]
	130	22	63.7	62	2.5	–	9 000	14 000	0.89	7017 ACD/P4A[3]	EX 85 7CE3[3]
	130	22	63.7	62	2.5	–	11 000	17 000	0.74	7017 ACD/HCP4A[3]	EX 85 /NS 7CE3[3]

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号
[3] 可根据需要提供配备PEEK保持架型号后缀为TNHA（*KE*）的轴承。

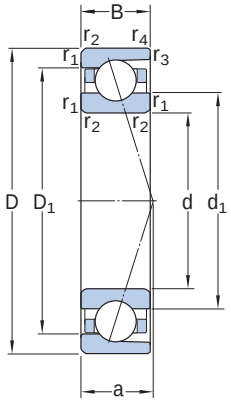




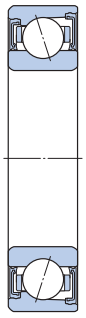
C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
65	72.7	82.3	1	0.3	17	69.6	85.4	88	1	0.3
	72.7	82.3	1	0.3	17	69.6	85.4	88	1	0.3
	72.7	82.3	1	0.3	25	69.6	85.4	88	1	0.3
	72.7	82.3	1	0.3	25	69.6	85.4	88	1	0.3
	75.8	89.2	1.1	0.6	20	71	94	96.8	1	0.6
	75.8	89.2	1.1	0.6	20	71	94	96.8	1	0.6
	75.8	89.2	1.1	0.6	28	71	94	96.8	1	0.6
	75.8	89.2	1.1	0.6	28	71	94	96.8	1	0.6
70	79.2	90.8	1	0.3	19	74.6	95.4	98	1	0.3
	79.2	90.8	1	0.3	19	74.6	95.4	98	1	0.3
	79.2	90.8	1	0.3	28	74.6	95.4	98	1	0.3
	79.2	90.8	1	0.3	28	74.6	95.4	98	1	0.3
	82.3	97.7	1.1	0.6	22	76	104	106	1	0.6
	82.3	97.7	1.1	0.6	22	76	104	106	1	0.6
	82.3	97.7	1.1	0.6	31	76	104	106	1	0.6
	82.3	97.7	1.1	0.6	31	76	104	106	1	0.6
75	84.2	95.8	1	0.3	20	79.6	100	103	1	0.3
	84.2	95.8	1	0.3	20	79.6	100	103	1	0.3
	84.2	95.8	1	0.3	29	79.6	100	103	1	0.3
	84.2	95.8	1	0.3	29	79.6	100	103	1	0.3
	87.3	102.7	1.1	0.6	23	81	109	111	1	0.6
	87.3	102.7	1.1	0.6	23	81	109	111	1	0.6
	87.3	102.7	1.1	0.6	32	81	109	111	1	0.6
	87.3	102.7	1.1	0.6	32	81	109	111	1	0.6
80	89.2	100.8	1	0.3	21	84.6	105	108	1	0.3
	89.2	100.8	1	0.3	21	84.6	105	108	1	0.3
	89.2	100.8	1	0.3	30	84.6	105	108	1	0.3
	89.2	100.8	1	0.3	30	84.6	105	108	1	0.3
	93.9	111.1	1.1	0.6	25	86	119	121	1	0.6
	93.9	111.1	1.1	0.6	25	86	119	121	1	0.6
	93.9	111.1	1.1	0.6	35	86	119	121	1	0.6
	93.9	111.1	1.1	0.6	35	86	119	121	1	0.6
85	95.8	109.2	1.1	0.6	23	91	114	116	1	0.6
	95.8	109.2	1.1	0.6	23	91	114	116	1	0.6
	95.8	109.2	1.1	0.6	33	91	114	116	1	0.6
	95.8	109.2	1.1	0.6	33	91	114	116	1	0.6
	98.9	116.1	1.1	0.6	26	91	124	126	1	0.6
	98.9	116.1	1.1	0.6	26	91	124	126	1	0.6
	98.9	116.1	1.1	0.6	36	91	124	126	1	0.6
	98.9	116.1	1.1	0.6	36	91	124	126	1	0.6

超精密角接触球轴承
d 90 – 110 mm

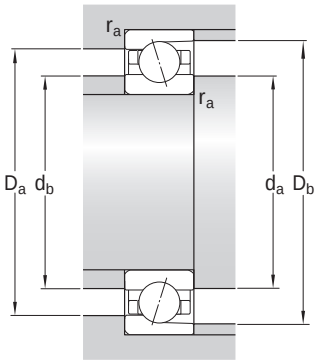


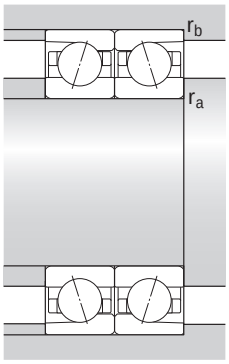
开式变型


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
90	125	18	47.5	51	2.08	16.3	9 500	16 000	0.55	71918 CD/P4A[3]	SEB 90 7CE1[3]
	125	18	47.5	51	2.08	16.3	13 000	19 000	0.47	71918 CD/HCP4A[3]	SEB 90 /NS 7CE1[3]
	125	18	44.2	48	1.96	–	8 500	14 000	0.55	71918 ACD/P4A[3]	SEB 90 7CE3[3]
	125	18	44.2	48	1.96	–	10 000	17 000	0.47	71918 ACD/HCP4A[3]	SEB 90 /NS 7CE3[3]
	140	24	79.3	76.5	3	15.6	9 000	15 000	1.15	7018 CD/P4A[3]	EX 90 7CE1[3]
	140	24	79.3	76.5	3	15.6	11 000	18 000	0.95	7018 CD/HCP4A[3]	EX 90 /NS 7CE1[3]
	140	24	74.1	72	2.85	–	8 500	13 000	1.15	7018 ACD/P4A[3]	EX 90 7CE3[3]
	140	24	74.1	72	2.85	–	10 000	16 000	0.95	7018 ACD/HCP4A[3]	EX 90 /NS 7CE3[3]
95	130	18	49.4	55	2.2	16.4	9 000	15 000	0.58	71919 CD/P4A	SEB 95 7CE1
	130	18	49.4	55	2.2	16.4	12 000	18 000	0.49	71919 CD/HCP4A	SEB 95 /NS 7CE1
	130	18	46.2	52	2.08	–	8 500	14 000	0.58	71919 ACD/P4A	SEB 95 7CE3
	130	18	46.2	52	2.08	–	9 500	16 000	0.49	71919 ACD/HCP4A	SEB 95 /NS 7CE3
	145	24	81.9	80	3.1	15.7	8 500	14 000	1.20	7019 CD/P4A	EX 95 7CE1
	145	24	81.9	80	3.1	15.7	11 000	17 000	1.00	7019 CD/HCP4A	EX 95 /NS 7CE1
	145	24	76.1	76.5	2.9	–	8 000	13 000	1.20	7019 ACD/P4A	EX 95 7CE3
	145	24	76.1	76.5	2.9	–	10 000	16 000	1.00	7019 ACD/HCP4A	EX 95 /NS 7CE3
100	140	20	60.5	65.5	2.55	16.3	8 500	14 000	0.80	71920 CD/P4A	SEB 100 7CE1
	140	20	60.5	65.5	2.55	16.3	11 000	17 000	0.66	71920 CD/HCP4A	SEB 100 /NS 7CE1
	140	20	57.2	63	2.4	–	8 000	13 000	0.80	71920 ACD/P4A	SEB 100 7CE3
	140	20	57.2	63	2.4	–	9 000	15 000	0.66	71920 ACD/HCP4A	SEB 100 /NS 7CE3
	150	24	83.2	85	3.2	15.8	8 500	14 000	1.25	7020 CD/P4A[3]	EX 100 7CE1[3]
	150	24	83.2	85	3.2	15.8	10 000	16 000	1.05	7020 CD/HCP4A[3]	EX 100 /NS 7CE1[3]
	150	24	79.3	80	3.05	–	8 000	12 000	1.25	7020 ACD/P4A[3]	EX 100 7CE3[3]
	150	24	79.3	80	3.05	–	9 500	15 000	1.05	7020 ACD/HCP4A[3]	EX 100 /NS 7CE3[3]
105	145	20	61.8	69.5	2.6	16.4	8 500	14 000	0.82	71921 CD/P4A	SEB 105 7CE1
	145	20	61.8	69.5	2.6	16.4	10 000	16 000	0.69	71921 CD/HCP4A	SEB 105 /NS 7CE1
	145	20	57.2	65.5	2.5	–	7 500	12 000	0.82	71921 ACD/P4A	SEB 105 7CE3
	145	20	57.2	65.5	2.5	–	9 000	15 000	0.69	71921 ACD/HCP4A	SEB 105 /NS 7CE3
	160	26	95.6	96.5	3.6	15.7	8 000	13 000	1.60	7021 CD/P4A	EX 105 7CE1
	160	26	95.6	96.5	3.6	15.7	10 000	15 000	1.35	7021 CD/HCP4A	EX 105 /NS 7CE1
	160	26	90.4	93	3.4	–	7 500	12 000	1.60	7021 ACD/P4A	EX 105 7CE3
	160	26	90.4	93	3.4	–	9 000	14 000	1.35	7021 ACD/HCP4A	EX 105 /NS 7CE3
110	150	20	62.4	72	2.7	16.5	8 000	13 000	0.86	71922 CD/P4A[3]	SEB 110 7CE1[3]
	150	20	62.4	72	2.7	16.5	10 000	16 000	0.72	71922 CD/HCP4A[3]	SEB 110 /NS 7CE1[3]
	150	20	58.5	68	2.55	–	7 500	12 000	0.86	71922 ACD/P4A[3]	SEB 110 7CE3[3]
	150	20	58.5	68	2.55	–	8 500	14 000	0.72	71922 ACD/HCP4A[3]	SEB 110 /NS 7CE3[3]
	170	28	111	108	3.9	15.5	7 500	12 000	1.95	7022 CD/P4A	EX 110 7CE1
	170	28	111	108	3.9	15.5	9 500	14 000	1.60	7022 CD/HCP4A	EX 110 /NS 7CE1
	170	28	104	104	3.75	–	7 000	11 000	1.95	7022 ACD/P4A	EX 110 7CE3
	170	28	104	104	3.75	–	8 500	13 000	1.60	7022 ACD/HCP4A	EX 110 /NS 7CE3

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号
[3] 可根据需要提供配备PEEK保持架型号后缀为TNHA（*KE*）的轴承。

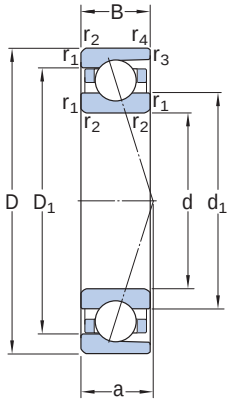




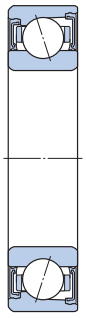
C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
90	100.8	114.2	1.1	0.6	23	96	119	121	1	0.6
	100.8	114.2	1.1	0.6	23	96	119	121	1	0.6
	100.8	114.2	1.1	0.6	34	96	119	121	1	0.6
	100.8	114.2	1.1	0.6	34	96	119	121	1	0.6
	105.4	124.6	1.5	1	28	97	133	136	1.5	1
	105.4	124.6	1.5	1	28	97	133	136	1.5	1
	105.4	124.6	1.5	1	39	97	133	136	1.5	1
	105.4	124.6	1.5	1	39	97	133	136	1.5	1
95	105.8	119.2	1.1	0.6	24	101	124	126	1	0.6
	105.8	119.2	1.1	0.6	24	101	124	126	1	0.6
	105.8	119.2	1.1	0.6	35	101	124	126	1	0.6
	105.8	119.2	1.1	0.6	35	101	124	126	1	0.6
	110.4	129.6	1.5	1	28	102	138	141	1.5	1
	110.4	129.6	1.5	1	28	102	138	141	1.5	1
	110.4	129.6	1.5	1	40	102	138	141	1.5	1
	110.4	129.6	1.5	1	40	102	138	141	1.5	1
100	112.3	127.7	1.1	0.6	26	106	134	136	1	0.6
	112.3	127.7	1.1	0.6	26	106	134	136	1	0.6
	112.3	127.7	1.1	0.6	38	106	134	136	1	0.6
	112.3	127.7	1.1	0.6	38	106	134	136	1	0.6
	115.4	134.6	1.5	1	29	107	143	146	1.5	1
	115.4	134.6	1.5	1	29	107	143	146	1.5	1
	115.4	134.6	1.5	1	41	107	143	146	1.5	1
	115.4	134.6	1.5	1	41	107	143	146	1.5	1
105	117.3	132.7	1.1	0.6	27	111	139	141	1	0.6
	117.3	132.7	1.1	0.6	27	111	139	141	1	0.6
	117.3	132.7	1.1	0.6	39	111	139	141	1	0.6
	117.3	132.7	1.1	0.6	39	111	139	141	1	0.6
	121.9	143.1	2	1	31	114	151	155	2	1
	121.9	143.1	2	1	31	114	151	155	2	1
	121.9	143.1	2	1	44	114	151	155	2	1
	121.9	143.1	2	1	44	114	151	155	2	1
110	122.3	137.7	1.1	0.6	27	116	144	146	1	0.6
	122.3	137.7	1.1	0.6	27	116	144	146	1	0.6
	122.3	137.7	1.1	0.6	40	116	144	146	1	0.6
	122.3	137.7	1.1	0.6	40	116	144	146	1	0.6
	128.5	151.5	2	1	33	119	161	165	2	1
	128.5	151.5	2	1	33	119	161	165	2	1
	128.5	151.5	2	1	47	119	161	165	2	1
	128.5	151.5	2	1	47	119	161	165	2	1

超精密角接触球轴承
d 120 – 170 mm



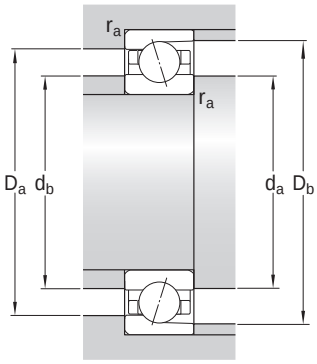
开式变型

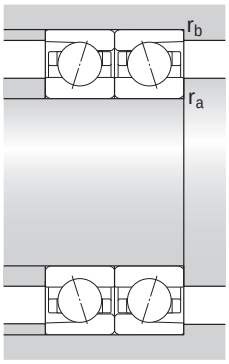


密封变型
d = 10至150 mm

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
120	165	22	78	91.5	3.25	16.5	7 500	12 000	1.15	71924 CD/P4A	SEB 120 7CE1
	165	22	78	91.5	3.25	16.5	9 000	14 000	0.97	71924 CD/HCP4A	SEB 120 /NS 7CE1
	165	22	72.8	86.5	3.05	–	7 000	11 000	1.15	71924 ACD/P4A	SEB 120 7CE3
	165	22	72.8	86.5	3.05	–	8 000	13 000	0.97	71924 ACD/HCP4A	SEB 120 /NS 7CE3
	180	28	114	122	4.25	15.7	7 000	11 000	2.10	7024 CD/P4A	EX 120 7CE1
	180	28	114	122	4.25	15.7	8 500	13 000	1.75	7024 CD/HCP4A	EX 120 /NS 7CE1
	180	28	111	116	4	–	6 700	10 000	2.10	7024 ACD/P4A	EX 120 7CE3
	180	28	111	116	4	–	8 000	12 000	1.75	7024 ACD/HCP4A	EX 120 /NS 7CE3
130	180	24	92.3	108	3.65	16.4	7 000	11 000	1.55	71926 CD/P4A[3]	SEB 130 7CE1[3]
	180	24	92.3	108	3.65	16.4	8 500	13 000	1.30	71926 CD/HCP4A[3]	SEB 130 /NS 7CE1[3]
	180	24	87.1	102	3.45	–	6 700	10 000	1.55	71926 ACD/P4A[3]	SEB 130 7CE3[3]
	180	24	87.1	102	3.45	–	7 500	12 000	1.30	71926 ACD/HCP4A[3]	SEB 130 /NS 7CE3[3]
	200	33	148	156	5.2	15.6	7 000	10 000	3.20	7026 CD/P4A	EX 130 7CE1
	200	33	140	150	4.9	–	6 000	9 000	3.20	7026 ACD/P4A	EX 130 7CE3
140	190	24	95.6	116	3.9	16.6	6 700	10 000	1.65	71928 CD/P4A	SEB 140 7CE1
	190	24	95.6	116	3.9	16.6	8 000	12 000	1.35	71928 CD/HCP4A	SEB 140 /NS 7CE1
	190	24	90.4	110	3.65	–	6 000	9 000	1.65	71928 ACD/P4A	SEB 140 7CE3
	190	24	90.4	110	3.65	–	7 000	11 000	1.35	71928 ACD/HCP4A	SEB 140 /NS 7CE3
	210	33	153	166	5.3	15.8	6 700	10 000	3.40	7028 CD/P4A	EX 140 7CE1
	210	33	146	156	5.1	–	5 600	8 500	3.40	7028 ACD/P4A	EX 140 7CE3
150	210	28	125	146	4.75	16.2	6 300	9 500	2.55	71930 CD/P4A[3]	SEB 150 7CE1[3]
	210	28	125	146	4.75	16.2	7 500	11 000	2.10	71930 CD/HCP4A[3]	SEB 150 /NS 7CE1[3]
	210	28	119	140	4.5	–	5 600	8 500	2.55	71930 ACD/P4A[3]	SEB 150 7CE3[3]
	210	28	119	140	4.5	–	6 700	10 000	2.10	71930 ACD/HCP4A[3]	SEB 150 /NS 7CE3[3]
	225	35	172	190	5.85	15.8	6 000	9 000	4.15	7030 CD/P4A	EX 150 7CE1
	225	35	163	180	5.6	–	5 300	8 000	4.15	7030 ACD/P4A	EX 150 7CE3
160	220	28	130	160	5	16.4	6 000	9 000	2.70	71932 CD/P4A	SEB 160 7CE1
	220	28	130	160	5	16.4	7 500	11 000	2.25	71932 CD/HCP4A	SEB 160 /NS 7CE1
	220	28	124	153	4.75	–	5 300	8 000	2.70	71932 ACD/P4A	SEB 160 7CE3
	220	28	124	153	4.75	–	6 300	9 500	2.25	71932 ACD/HCP4A	SEB 160 /NS 7CE3
	240	38	195	216	6.55	15.8	5 600	8 500	5.10	7032 CD/P4A	EX 160 7CE1
	240	38	182	204	6.2	–	5 000	7 500	5.10	7032 ACD/P4A	EX 160 7CE3
170	230	28	133	166	5.1	16.5	5 600	8 500	2.85	71934 CD/P4A	SEB 170 7CE1
	230	28	133	166	5.1	16.5	7 000	10 000	2.35	71934 CD/HCP4A	SEB 170 /NS 7CE1
	230	28	124	160	4.8	–	5 000	7 500	2.85	71934 ACD/P4A	SEB 170 7CE3
	230	28	124	160	4.8	–	6 000	9 000	2.35	71934 ACD/HCP4A	SEB 170 /NS 7CE3
	260	42	212	245	7.1	15.9	5 300	8 000	6.85	7034 CD/P4A	EX 170 7CE1
	260	42	199	232	6.7	–	4 800	7 000	6.85	7034 ACD/P4A	EX 170 7CE3

[1] 仅适用于开式轴承
[2] 请参考34和35页中的**表格16**，查找密封轴承和其它变型的型号
[3] 可根据需要提供配备PEEK保持架型号后缀为TNHA（*KE*）的轴承。

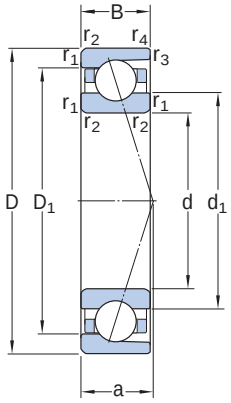




C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
120	133.9	151.1	1.1	0.6	30	126	159	161	1	0.6
	133.9	151.1	1.1	0.6	30	126	159	161	1	0.6
	133.9	151.1	1.1	0.6	44	126	159	161	1	0.6
	133.9	151.1	1.1	0.6	44	126	159	161	1	0.6
	138.5	161.5	2	1	34	129	171	175	2	1
	138.5	161.5	2	1	34	129	171	175	2	1
	138.5	161.5	2	1	49	129	171	175	2	1
	138.5	161.5	2	1	49	129	171	175	2	1
130	145.4	164.6	1.5	0.6	33	137	173	176	1.5	0.6
	145.4	164.6	1.5	0.6	33	137	173	176	1.5	0.6
	145.4	164.6	1.5	0.6	48	137	173	176	1.5	0.6
	145.4	164.6	1.5	0.6	48	137	173	176	1.5	0.6
	151.6	178.4	2	1	39	139	191	195	2	1
	151.6	178.4	2	1	55	139	191	195	2	1
140	155.4	174.6	1.5	0.6	34	147	183	186	1.5	0.6
	155.4	174.6	1.5	0.6	34	147	183	186	1.5	0.6
	155.4	174.6	1.5	0.6	51	147	183	186	1.5	0.6
	155.4	174.6	1.5	0.6	51	147	183	186	1.5	0.6
	161.6	188.4	2	1	40	149	201	205	2	1
	161.6	188.4	2	1	58	149	201	205	2	1
150	168.5	191.5	2	1	38	159	201	205	2	1
	168.5	191.5	2	1	38	159	201	205	2	1
	168.5	191.5	2	1	56	159	201	205	2	1
	168.5	191.5	2	1	56	159	201	205	2	1
	173.1	201.9	2.1	1	43	161	214	220	2	1
	173.1	201.9	2.1	1	62	161	214	220	2	1
160	178.5	201.5	2	1	40	169	211	215	2	1
	178.5	201.5	2	1	40	169	211	215	2	1
	178.5	201.5	2	1	58	169	211	215	2	1
	178.5	201.5	2	1	58	169	211	215	2	1
	184.7	215.3	2.1	1	46	171	229	235	2	1
	184.7	215.3	2.1	1	66	171	229	235	2	1
170	188.5	211.5	2	1	41	179	221	225	2	1
	188.5	211.5	2	1	41	179	221	225	2	1
	188.5	211.5	2	1	61	179	221	225	2	1
	188.5	211.5	2	1	61	179	221	225	2	1
	198.7	231.3	2.1	1.1	50	181	249	254	2	1
	198.7	231.3	2.1	1.1	71	181	249	254	2	1

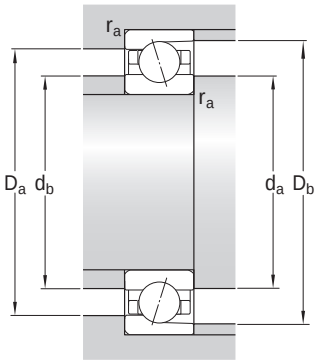
超精密角接触球轴承
d 180 – 340 mm

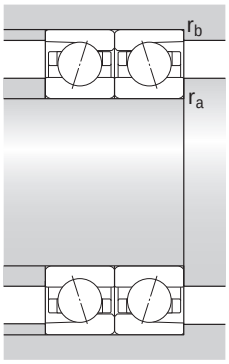


开式变型

基本尺寸			基本额定载荷 动载	静载	疲劳 载荷极限	计算系数	可达转速 油气润滑		质量[1]	开式 轴承型号[2] SKF	SNFA
d	D	B	C	C_0	P_u	f_0					
mm			kN		kN	–	r/min		kg	–	
180	250	33	168	212	6.1	16.3	5 300	8 000	4.20	71936 CD/P4A	SEB 180 7CE1
	250	33	159	200	5.85	–	4 800	7 000	4.20	71936 ACD/P4A	SEB 180 7CE3
	280	46	242	290	8.15	15.7	5 000	7 500	8.90	7036 CD/P4A	EX 180 7CE1
	280	46	229	275	7.65	–	4 300	6 300	8.90	7036 ACD/P4A	EX 180 7CE3
190	260	33	172	220	6.2	16.4	5 000	7 500	4.35	71938 CD/P4A	SEB 190 7CE1
	260	33	163	208	5.85	–	4 500	6 700	4.35	71938 ACD/P4A	SEB 190 7CE3
	290	46	247	305	8.3	15.9	4 800	7 000	9.35	7038 CD/P4A	EX 190 7CE1
	290	46	234	290	8	–	4 300	6 300	9.35	7038 ACD/P4A	EX 190 7CE3
200	280	38	208	265	7.2	16.3	4 800	7 000	6.10	71940 CD/P4A	SEB 200 7CE1
	280	38	199	250	6.8	–	4 300	6 300	6.10	71940 ACD/P4A	SEB 200 7CE3
	310	51	296	390	10.2	15.6	4 500	6 700	12.0	7040 CD/P4A	EX 200 7CE1
	310	51	281	365	9.8	–	4 000	6 000	12.0	7040 ACD/P4A	EX 200 7CE3
220	300	38	221	300	7.8	16.5	4 300	6 300	6.60	71944 CD/P4A	SEB 220 7CE1
	300	38	208	285	7.5	–	3 800	5 600	6.60	71944 ACD/P4A	SEB 220 7CE3
	340	56	338	455	11.6	15.6	4 000	6 000	16.0	7044 CD/P4A	EX 220 7CE1
	340	56	319	440	11	–	3 600	5 300	16.0	7044 ACD/P4A	EX 220 7CE3
240	320	38	229	325	8.15	16.7	3 800	5 600	7.20	71948 CD/P4A	SEB 240 7CE1
	320	38	216	305	7.8	–	3 200	4 800	7.20	71948 ACD/P4A	SEB 240 7CE3
	360	56	345	490	12	15.8	3 800	5 600	17.0	7048 CD/P4A	EX 240 7CE1
	360	56	325	465	11.4	–	3 400	5 000	17.0	7048 ACD/P4A	EX 240 7CE3
260	360	46	281	425	10.2	16.5	3 400	5 000	12.0	71952 CD/P4A	SEB 260 7CE1
	360	46	265	400	9.65	–	2 800	4 300	12.0	71952 ACD/P4A	SEB 260 7CE3
280	380	46	291	455	10.6	16.7	3 200	4 800	13.0	71956 CD/P4A	SEB 280 7CE1
	380	46	276	430	10	–	2 600	4 000	13.0	71956 ACD/P4A	SEB 280 7CE3
300	420	56	371	600	13.4	16.3	2 400	3 600	23.0	71960 CDMA/P4A	SEB 300 7LE1
	420	56	351	560	12.7	–	2 200	3 400	23.0	71960 ACDMA/P4A	SEB 300 7LE3
320	440	56	377	620	13.7	16.5	2 200	3 400	24.0	71964 CDMA/P4A	SEB 320 7LE1
	440	56	351	585	12.9	–	2 000	3 200	24.0	71964 ACDMA/P4A	SEB 320 7LE3
340	460	56	390	670	14.3	17	2 000	3 200	25.5	71968 CDMA/P4A	SEB 340 7LE1
	460	56	364	640	13.4	–	1 900	3 000	25.5	71968 ACDMA/P4A	SEB 340 7LE3
360	480	56	397	710	14.6	16.5	1 900	3 000	26.7	71972 CDMA/P4A	SEB 360 7LE1
	480	56	371	670	13.7	–	1 800	2 800	26.7	71972 ACDMA/P4A	SEB 360 7LE3

[1] 请参考34和35页中的表格16，查找其它变型的型号





C

基本尺寸						挡肩和内圆角尺寸				
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小值	$r_{3,4}$ 最小值	a	d_a,d_b 最小值	D_a 最大值	D_b 最大值	r_a 最大值	r_b 最大值
mm						mm				
180	201.6	228.4	2	1	45	189	241	245	2	1
	201.6	228.4	2	1	67	189	241	245	2	1
	211.8	248.2	2.1	1.1	54	191	269	274	2	1
	211.8	248.2	2.1	1.1	77	191	269	274	2	1
190	211.6	238.4	2	1	47	199	251	255	2	1
	211.6	238.4	2	1	69	199	251	255	2	1
	221.8	258.2	2.1	1.1	55	201	279	284	2	1
	221.8	258.2	2.1	1.1	79	201	279	284	2	1
200	224.7	255.3	2.1	1	51	209	271	275	2	1
	224.7	255.3	2.1	1	75	209	271	275	2	1
	233.9	276.1	2.1	1.1	60	211	299	304	2	1
	233.9	276.1	2.1	1.1	85	211	299	304	2	1
220	244.7	275.3	2.1	1	54	231	289	295	2	1
	244.7	275.3	2.1	1	80	231	289	295	2	1
	257	303	3	1.5	66	233	327	334	2.5	1.5
	257	303	3	1.5	94	233	327	334	2.5	1.5
240	264.7	295.3	2.1	1	57	251	309	315	2	1
	264.7	295.3	2.1	1	84	251	309	315	2	1
	277	323	3	1.5	68	253	347	354	2.5	1.5
	277	323	3	1.5	98	253	347	354	2.5	1.5
260	291.8	328.2	2.1	1.1	65	271	349	354	2	1
	291.8	328.2	2.1	1.1	96	271	349	354	2	1
280	311.8	348.2	2.1	1.1	67	291	369	374	2	1
	311.8	348.2	2.1	1.1	100	291	369	374	2	1
300	337	383	3	1.1	76	313	407	414	2.5	1
	337	383	3	1.1	112	313	407	414	2.5	1
320	357.2	403	3	1.1	79	333	427	434	2.5	1
	357.2	403	3	1.1	117	333	427	434	2.5	1
340	377.2	423	3	1.1	82	353	447	454	2.5	1
	377.2	423	3	1.1	122	353	447	454	2.5	1
360	397	443	3	1.1	84	373	467	474	2.5	1
	397	443	3	1.1	126	373	467	474	2.5	1

SKF新一代超精密轴承

SKF开发了全新的超精密轴承，与前一代产品相比，其运转精度得到了显著提高，轴承的使用寿命也得到了延长。

52页和53页中**表格1**简要介绍SKF超精密轴承的新产品种类。

超精密角接触球轴承

718（*SEA*）系列的轴承

718（*SEA*）系列的SKF超精密角接触球轴承在横截面小，高刚度等应用场合，具有良好的性能。速度和良好的精准度是关键的设计参数。这款轴承尤其适用于机床应用、多轴钻头、机器人手臂、测量设备、赛车车轮和其它精准应用场合。
标准系列包括全钢轴承和混合陶瓷轴承，这两种轴承能适应的轴径范围为10至160毫米。



S 719..B（*HB../S*）和S 70.. B（*HX../S*）系列的轴承

S 719..B（*HB../S*）和S 70.. B（*HX../S*）系列的高速密封轴承基本上能解决因污染导致轴承过早失效的问题。

标准系列包括全钢和混合陶瓷轴承，能适应的轴径范围为30至120毫米。这些不需要再次润滑的轴承非常适合金属切割和木材加工机床。这个系列的轴承也有开式变型。



719..E（*VEB*）和70.. E（*VEX*）系列轴承

与高速B设计轴承相比、高速E设计轴承719..E（*VEB*）和70.. E（*VEX*）系列轴承的速度性能更高，承载能力更强。这使其成为高要求应用场合的最佳选择。

719..E（*VEB*）系列的开式轴承，适应的轴径范围为8至120毫米；密封轴承的轴径范围为20至120毫米。

70.. E（*VEX*）系列的开式轴承，适应的轴径范围为6至120毫米；密封轴承的轴径范围为10至120毫米。



72 .. D（*E200*）系列的轴承

72 .. D（*E200*）系列的高承载轴承解决了很多轴承配置难题。在所有轴承中，这个系列轴承的刚度最强，高速运行下承受的载荷最重，能为各种应用场合带来经济效益。这个系列的轴承产品范围扩大了，能适应的轴径范围为7至140毫米。SKF可以根据客户的要求，提供无需润滑的密封变型轴承。



NitroMax 钢生产而成的轴承

在高速加工中心和铣床等高要求的应用场合中，轴承通常要遭受高速、薄膜润滑条件、污染和腐蚀等苛刻工况。为了延长轴承的使用寿命，降低停机造成的成本，SKF开发出了一种优质的高氮钢。

SKF超精密角接触球轴承是用NitroMax钢生产而成的，这个系列的轴承装有陶瓷滚动体（轴承等级氮化硅）作为标准产品。

超精密圆柱滚子轴承

SKF生产超精密单列及双列圆柱滚子轴承，这些轴承具有截面高度低，承载能力强，刚性强，转速高的特征，因而尤其适用于机床主轴。在机床主轴应用中，轴承配置必须承受径向重载，高转速，同时还需具备高刚性。

单列圆柱滚子轴承以N10系列作为标准轴承和高速轴承。N10系列高速单列圆柱滚子轴承仅具有一个圆锥孔，适用于40至80毫米的轴径范围。与原先的高速轴承相比，N10系列高速轴承，在脂润滑应用中可提高多达30%的转速，在油气润滑应用中则能提高多达10%的转速。

双列圆柱滚子轴承以NN 设计和NNU 设计作为标准设计。



超精密双向角接触推力球轴承

双向角接触轴承，顾名思义，是指用来对机床主轴进行双向轴向定位的轴承。

BTW系列新型超精密轴承，经优化设计，包括两个背对背配置的单列角接触推力球轴承，既能承受双向轴向载荷，同时具有高度的系统刚性。与原2344(00)系列相比，BTW系列能承受较高的转速。此类轴承适用于35至200 mm的轴径范围。

重新设计的高速BTM系列能承受更高的转速，根据轴承尺寸大小，转速能提高6%至12%；即便在更高转速的情况下，也能最大程度减少生热；具有较高的承载能力，同时保持较高的系统刚性。BTM轴承系列适用的轴径范围已扩大到60至180毫米。



丝杠传动用超精密角接触推力球轴承

BSA和BSD （*BS*）系列的单向角接触推力球轴承的轴径范围为12至75毫米。这些轴承具有的特点是，具有良好的轴向刚度及较高的轴向承载能力。

BEAS系列的双向角接触推力球轴承是专为机床应用场合而开发的，这些应用场合的空间很小，需要便捷地安装轴承。现提供轴径范围为8至30毫米的轴承。BEAM系列的轴承（轴径范围为12至60毫米）可以用螺栓安装在相关部件上。

套筒单元是另外一个解决方案，能满足快速简捷安装的要求。FBSA（BSDU和BSQU）系列的产品，加入到了SKF单向角接触推力球轴承的行列，成为轴承家族的一员。能适应的轴径范围为20至60毫米。

超精密轴向-径向圆柱滚子轴承

SKF轴向-径向圆柱滚子轴承适用于同时承担径向和轴向载荷以及力矩载荷的布置。

内部设计结合紧公差生产工艺，这些轴承可获得P4运行精度。

轴向-径向圆柱滚子轴承适用于转台、分度工作台和铣头。

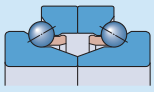
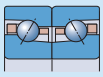
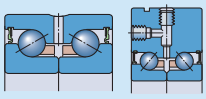
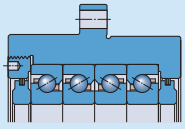
表1

SKF超精密轴承转变过程概述

ISO 尺寸系列	轴承类型和设计 SKF出版物[1,2]		变型		轴承分类 SKF轴承系列
18	**角接触球轴承：基本设计** 超精密角接触球轴承：718（SEA）系列（出版编号：6810）		开式	全钢 混合陶瓷	718 .. D (SEA) 718 .. D/HC (SEA /NS)
19	**角接触球轴承：高速，B设计** 超精密角接触球轴承：高速、B设计，以密封轴承为标配 (出版编号： 6939)		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	719 .. B (HB) 719 .. B/HC (HB /NS) S719 .. B (HB /S) S719 .. B/HC (HB /S/NS)
	角接触球轴承：高速，E设计 超精密角接触球轴承：高速、E设计(出版编号：10112)		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	719 .. E (VEB) 719 .. E/HC (VEB /NS) S719 .. E (VEB /S) S719 .. E/HC (VEB /S/NS)
	角接触球轴承：高承载，基本设计 超精密角接触球轴承：高承载 719..D (SEB) 和 70..D(EX) 系列（出版编号：10527）		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	719 .. D (SEB) 719 .. D/HC (SEB /NS) S719 .. D (SEB /S) S719 .. D/HC (SEB /S/NS)
10	**角接触球轴承：高速，B设计** 超精密角接触球轴承：高速、B设计，以密封轴承为标配 (出版编号：6939)		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	70 .. B (HX) 70 .. B/HC (HX /NS) S70 .. B (HX /S) S70 .. B/HC (HX /S/NS)
	角接触球轴承：高速，E设计 超精密角接触球轴承：高速、E设计(出版编号：10112)		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	70 .. E (VEX) 70 .. E/HC (VEX /NS) S70 .. E (VEX /S) S70 .. E/HC (VEX /S/NS)
	超精密角接触球轴承：高承载 超精密角接触球轴承：高承载 719..D (SEB) 和 70..D(EX) 系列（出版编号：10527）		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	70 .. D (EX) 70 .. D/HC (EX /NS) S70 .. D (EX /S) S70 .. D/HC (EX /S/NS)
02	**角接触球轴承：高承载，基本设计** 超精密角接触球轴承：高承载 (出版编号：6981)		开式 密封	全钢 混合陶瓷 全钢 混合陶瓷	72 .. D (E 200) 72 .. D/HC (E 200 /NS) S72 .. D (E 200 /S) S72 .. D/HC (E 200 /S/NS)
49	**双列圆柱滚子轴承：NNU设计**		开式	全钢	NNU 49 BK

1) 如果适用，您在出版物高精密轴承（出版编号6002）中了解相关信息。
2) 欲知超精密角接触球轴承（用NitroMax钢生产而成）的更多信息，请参考SKF出版物中，使用NitroMax延长轴承使用寿命部分（出版编号10126）。

SKF 超精密轴承概述

ISO 尺寸系列	轴承类型和设计 SKF出版物[1,2]		变型		轴承分类 SKF轴承系列
10	**单列圆柱滚子轴承： 基本设计**		开式	全钢 混合陶瓷	N 10 KTN N 10 KTN/HC5
	单列圆柱滚子轴承： 高速设计 超精密圆柱滚子轴承： 高速 (出版编号：7016)		开式	全钢 混合陶瓷	N 10 KPHA N 10 KPHA/HC5
30	**双列圆柱滚子轴承： NN设计**		开式	全钢 混合陶瓷	NN 30 KTN NN 30 KTN/HC5
– (Non-standardized)	**角接触推力球轴承：双向，基本设计** 超精密双向角接触推力球轴承 (出版编号：10097)		开式	全钢 混合陶瓷	BTW BTW /HC
	角接触推力球轴承：双向，高速设计 BTM轴承系列一全新设计、转速更高（出版编号：12119）		开式	全钢 混合陶瓷	BTM BTM /HC
02	**角接触推力球轴承：单向** 丝杠传动用超精密角接触推力球轴承 (出版编号：6570)		开式 密封	全钢 全钢	BSA 2 (BS 200) BSA 2 .. (BS 200 ..)
03	**角接触推力球轴承：单向** 丝杠传动用超精密角接触推力球轴承 (出版编号：6570)		开式 密封	全钢 全钢	BSA 3 (BS 3) BSA 3 .. (BS 3 ..)
– (Non-standardized)	**角接触推力球轴承：单向** 丝杠传动用超精密角接触推力球轴承 (出版编号：6570)		开式 密封	全钢 全钢	BSD (BS ../) BSD .. (BS ..)
	角接触推力球轴承：双向		密封	全钢	BEAS (BEAS) BEAM (BEAM)
	带角接触推力球轴承的套筒单元		密封	全钢	FBSA (BSDU, BSQU) –

1) 如果适用，您在出版物高精密轴承（出版编号6002）中了解相关信息。
2) 欲知超精密角接触球轴承（用NitroMax钢生产而成）的更多信息，请参考SKF出版物中，使用NitroMax延长轴承使用寿命部分（出版编号10126）。

SKF – 一家知识工程公司





1907 年，SKF 发端于一个简单但具有创意的摩擦问题解决方案，当时只是拥有少数几个工程师的瑞典工厂，现已发展成为全球工业知识领导者。多年来，我们已经在轴承方面建立了自己的专长，进而扩展到密封件、机电一体化、服务和润滑系统。我们拥有 46000 名员工、 15000 个经销商合作伙伴、遍及130多个国家的组织机构，以及在全球不断发展的 SKF 解决方案工厂。

研发

基于SKF员工所掌握的实践知识，我们拥有在 40 多个行业的丰富实践经验。另外，我们拥有在摩擦学、状况监测、资产管理和轴承生命理论等领域进行先进理论研发的世界一流专家和大学合作伙伴。我们持续开展的研发帮助我们使我们的客户始终处于行业的最前沿。

迎接最艰难的挑战

我们的知识和经验，加上对如何整合核心技术的深刻理解，帮助我们开发能够满足最艰难挑战的创新解决方案。我们在整个资产生命周期与我们的客户密切合作，帮助他们负责任地发展他们的业务，并实现盈利。

努力创建可持续发展的未来

自 2005 年以来，SKF 一直在努力减少我们自身运营和我们供应商的运营产生的对环境的负面影响。我们持续开展技术研发，开发了 SKF BeyondZero 产品和服务组合系列，该系列可提高效率，减少能耗，以及使得利用风能、太阳能和海洋能发电的新技术成为现实。该系列产品有助于减少对环境的影响，无论是在我们自己的运营还是在客户的运营中。

SKF 解决方案工厂利用当地 SKF 的知识和在制造方面的专长，为我们的客户提供独特的解决方案和服务。



SKF 授权经销商与 SKF IT 和物流系统和应用专家协力，为全球客户提供有价值的产品和应用知识组合。



我们的知识——您的成功

SKF 生命周期管理是我们将技术平台和先进服务结合起来，并将其应用在资产生命周期的每个阶段，以帮助我们的客户取得更大成功、可持续发展和盈利的方法。



与您紧密合作

我们的目标是帮助我们的客户提高生产效率，最大程度地减少维护，实现更高的能源和资源利用效率，优化设计，延长使用寿命和提高可靠性。

创新的解决方案

无论是线性应用还是旋转应用，或两者的结合，SKF 的工程师都可以在资产生命周期的每个阶段与您合作，通过了解整个应用提高设备的性能。这种方法并不只是侧重于轴承或密封件等个别部件。它着眼于整个应用，关注部件之间的交互作用。

设计优化与验证

SKF 可与客户紧密合作，采取专利3-D 建模软件优化现有的或新的设计，该软件还可以作为一个虚拟测试台来测试设计的完整性。



轴承
SKF 是设计、开发和制造高性能滚动轴承、滑动轴承、轴承单元和轴承座的全球领导者。



设备维修
来自 SKF 的状态监测技术及维修服务，可以帮助最大程度地减少计划外停机时间，提高运营效率，降低维护成本。



密封解决方案
SKF 提供标准密封件和定制设计密封解决方案，增加正常运行时间，提高机器的可靠性，减少摩擦和功率损耗，并延长润滑剂的使用寿命。



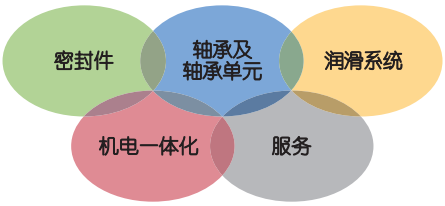
机电一体化
SKF 线控飞行系统和用于非道路车辆、农业和叉车应用的线控驱动系统可取代既笨重又耗油的机械和液压系统。



润滑解决方案
从专业的润滑油到最先进的润滑系统和润滑管理服务，SKF 润滑解决方案可以帮助降低与润滑相关的停机时间和润滑剂的消耗。



驱动和运动控制
通过各式各样的产品——从驱动器和滚珠丝杠到直线导轨——SKF 与您一起应对最紧迫的线性系统挑战。



知识工程的力量

通过运用五大领域的能力以及一百多年以来积累的专门知识，SKF为全球主要行业的原始设备制造商和生产厂商提供创新解决方案。这五大领域包括轴承及轴承单元、密封件、润滑系统、机电一体化（将机械和电子技术相结合的智能系统）、以及包括从三维计算机建模到先进的状态监测、可靠性应用和资产管理等一系列的服务。SKF为客户提供统一质量标准的产品，业务遍及全球，在全世界范围内均有供货。

® SKF是SKF集团的一个注册商标。

™ NitroMax是SKF集团的注册商标。

© SKF集团2013
本出版物内容的著作权归出版者所有且未经事先书面许可不得被复制（甚至引用）。我们已采取了一切注意措施以确定本出版物包含的信息准确无误，但我们不对因使用此等信息而产生的任何损失或损害承担任何责任，不论此等责任是直接、间接或附随性的。任何本出版物提及的成本节约及利润增长均来源于斯凯孚客户的经历且不构成对未来的任何结果将保持一致的担保。

PUB BU/P9 10527/4 ZH · 2013年3月

本出版物在中国印刷。

本出版物内容取代SKF出版物高精密轴承（出版编号6002）中719..D及70..D系列SKF轴承信息，以及SNFA综合型录中SEB和EX系列SNFA轴承信息。

部分图片经Shutterstock.com授权允许使用。