MOTION & CONTROL™

NSK

SUPER PRECISION BEARINGS

精密滚动轴承



前言

近年来，随着科学技术的飞速发展，环境保护作为全球热点越来越受到关注。

NSK 以“MOTION &CONTROL™”为公司理念，

凭借卓越的精密加工技术，致力于节约能源、节约资源的同时，

为各领域工业机械的性能提升做出了巨大贡献。

NSK 精密轴承基于多视角的研究开发，

紧密契合机床等制造设备的发展趋势和技术需求，

广泛应用于机床、半导体设备、工业机器人等各领域。

目前，NSK 在日本和欧洲生产高精度、高可靠性的精密轴承，

并依托日本、欧洲、美国、中国的技术中心，

进行全球范围内的产品提供和技术支持。

本样本旨在介绍各种用途、形式、种类的精密轴承，

以及由最新研究成果和试验结果凝聚而成的技术资料，

以期客户在最适条件下使用 NSK 精密轴承。

NSK 作为轴承行业的领导品牌，凭借领先的综合技术开发能力，

将一如既往，不断创造新的价值。

MOTION & CONTROL™

NSK

总目录

Part1. NSK精密轴承

技术支持 —— P6
研究开发 —— P8
品质 —— P10

Part2. 精密轴承的特点

钢材长寿命化技术 —— P14
陶瓷球 —— P16
保持架 —— P18
产品系列 —— P20
各系列轴承的特点 —— P22

Part3. 轴承选型

轴承选型 —— P36
高速主轴用轴承配列举例 —— P38
其他类型主轴用轴承配列举例 —— P40
角接触球轴承的特点 —— P44
圆柱滚子轴承的特点 —— P46

Part4. 精密轴承产品介绍

1. 角接触球轴承

角接触球轴承 —— P50～107
轴承型号构成和配列
轴承尺寸表
- 高精度角接触球轴承(标准系列)
- 超高速角接触球轴承(ROBUST系列)

2. 圆柱滚子轴承

圆柱滚子轴承 —— P110～127
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 单列圆柱滚子轴承(标准系列)
- 超高速单列圆柱滚子轴承(ROBUST系列)
- 双列圆柱滚子轴承

3. 推力角接触球轴承

推力角接触球轴承 —— P130～141
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)
- 推力角接触球轴承(NSK TAC F系列)
- 双向推力角接触球轴承(NSK TAC D系列)

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

NSKHPS 滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 —— P144～149
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 高刚度用 (NSK TAC C 系列)
- 高载荷驱动用 (NSK TAC 03 系列)

NSKHPS 滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 (双向) —— P150～153
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 双向轴承 (BSBD 系列)

滚珠丝杠支撑单元 —— P154～155
特点
型号构成
支撑单元尺寸表

5. 圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承 —— P158～161
特点
型号构成
轴承尺寸表

6. 推力轴承

推力轴承 —— P164～173
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 单向推力球轴承
- 推力圆柱滚子轴承
- 立式车床工作台用推力圆柱滚子轴承

ROBUST-SLIM —— P174～175
特点
型号构成
轴承尺寸表
- 高精度窄幅角接触球轴承 ROBUST-SLIM

7. 相关产品

量规 —— P178～181
GR 量规 (GR)
- 特点
- 尺寸表

GN 量规 (GN30)
- 特点
- 尺寸表

NSK 轴承加热器 —— P182～183
高速电主轴 —— P184～187

Part5. 设计资料

1. 寿命 —— P190～197
- 滚动疲劳寿命及额定动载荷
- 新寿命计算公式
- 活用 Micro-UT™ 高精度寿命预测技术

2. 基本额定静载荷及当量静载荷 —— P198～199

3. 角接触球轴承的组合 —— P200～205
- 组合形式及特点
- 组合轴承使用时的注意点
- 万能组合

4. 预紧及刚度 —— P206～215

5. 极限转速 —— P216～217

6. 润滑 —— P218～221

7. 轴承精度 —— P222～231
- 向心轴承的精度
- 锥孔精度
- 推力角接触球轴承的精度
- 圆锥滚子轴承的精度
- 推力球轴承的精度

8. 轴与轴承座的设计 —— P232～236
- 与轴、轴承座的配合
- 轴、轴承座的精度及尺寸
- 倒角尺寸

9. 隔圈 —— P237～241
- 隔圈尺寸
- 喷嘴目标位置

Part6. 轴承的使用

1. 轴承的安装 —— P242～265
   1. 轴承及相关零部件的清洗
   2. 检查相关部件的尺寸
   3. 轴承的安装
   4. 轴承安装后的检查

2. 运转检查 —— P266～267

3. 磨合运转 —— P268～269

Part7. 轴承的损伤诊断

1. 轴承的损伤事例及对策 —— P272～277

2. 基于轴承音响、振动的诊断 —— P278～279

Part8. 附录

轴的尺寸公差 —— P282～283

轴承座孔的尺寸公差 —— P284～285

基本公差 IT 数值 —— P286～287

主要国际单位（SI）换算表 —— P288

金属材料的物理、机械特性 —— P289～290

轴承调查依赖书 —— P291

选型计算依赖书 —— P292



SUPER PRECISION



BEARINGS

Part 1

目录

Part1. NSK 精密轴承

技术支持 —— P6

研究开发 —— P8

品质 —— P10



无论世界何地，均可提供同品质的技术支持

NSK在全球四大区域设置了技术中心，并以此为核心，向全球用户提供同品质的生产、销售支持。
各个销售网点均配备专业技术人员，应对客户各种技术需求的同时，
与技术中心、生产工厂一体，积极推进NSK全球网络化管理。
无论何时何地，NSK都能够提供迅捷、周到的服务，满足客户的各种需求。



01 全球网络化管理体系 为您提供最佳高品质产品

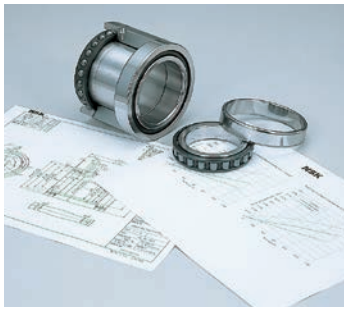
在世界主要市场的欧洲、美国、亚洲和日本四个地区设置了技术中心，并以此构建起高效信息网络，即时收集全球市场的动向，针对客户各种各样需求来提供最适合的高品质产品。

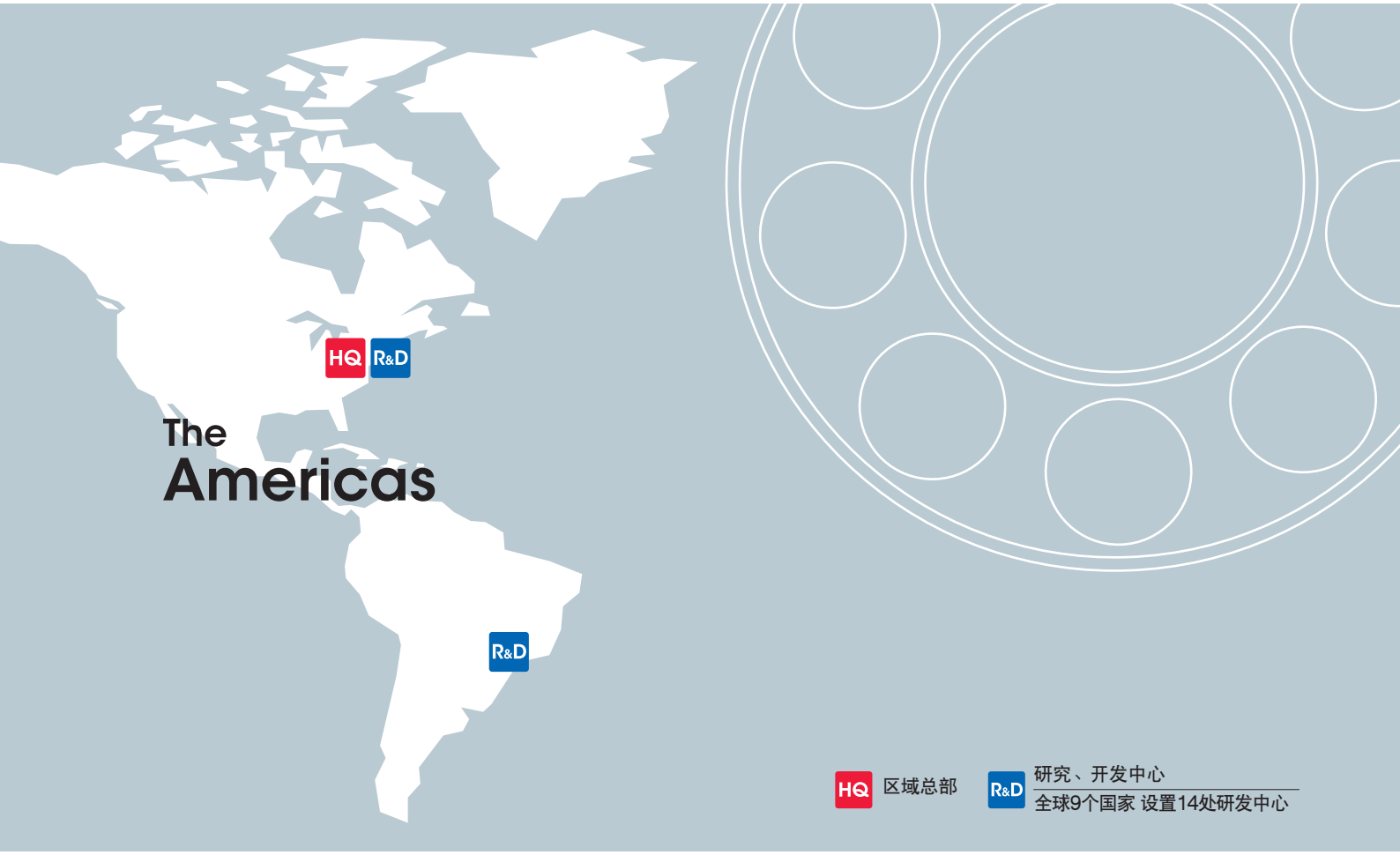


与客户对接的信息系统

02 技术中心另一重要职能：技术支持

全球9个国家14个技术中心，通过技术支持最大限度发挥NSK产品的性能，使其达到最佳使用状态。同时，承担着收集相关技术信息的重要职责。





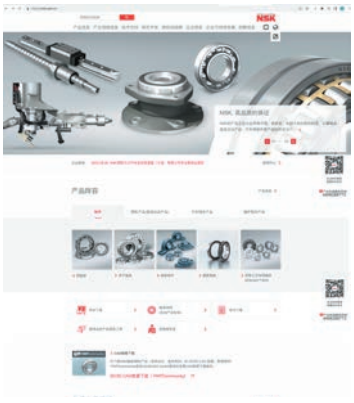
(2024年3月31日)

03 符合客户需求的可定制化产品供应

利用卓越的研究开发和生产技术，为用户提供最具性价比的产品。
同时，先进的产品供应体系，也可为客户提供最符合需求的定制化产品。

04 准确响应客户需求的全球服务网络

NSK已将下单到交付的所有流程进行系统化管理，以全面服务客户。遍布全球的代理店及销售网点，对主要产品常备库存。完善的服务体系使NSK能够在短时间内提供客户所需的NSK精密轴承。



www.nsk.com.cn

满足客户与社会的需求

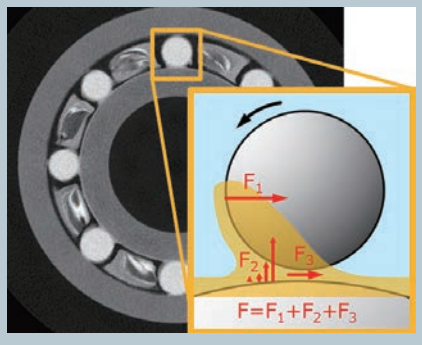
自1916年在日本生产出第一套轴承以来，NSK已经开发出了各种各样的轴承。
并将轴承技术，拓展至精机产品、汽车零部件相关产业，
产业的发展与人类生活和谐共存，为保护地球环境做出贡献。
另外，1960年代初期自日本开始向海外开展业务以来，现已在全球31个国家建立生产、销售、技术于一体的网络化服务体系。
符合全球客户多样化需求的产品快速开发，就近生产并销售的体系日趋完善。
NSK将四大核心技术不断衍生，致力于制造满足客户、社会需求的产品，伴随客户与社会的发展共同成长。

NSK技术实力的基石　四大核心技术+1

摩擦学技术

对于支撑旋转运动及往复运动的轴承，要提高其高速、静音、耐载荷、耐久等性能，就需要润滑。NSK通过润滑脂及固体润滑剂的设计，表面加工研究等开发出的高度润滑技术，在产品中发挥作用。

【应用领域】润滑剂（油、润滑脂、添加剂）、摩擦控制、创建功能性表面等

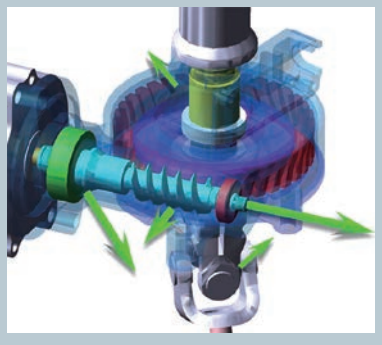


轴承滚珠周边摩擦

解析技术

贡献于高功能、高可靠性产品设计、开发以及高效生产系统构建的NSK解析技术，正向高度化迈进。另外，对于精度要求高的试验以及难以实施评价的试验，NSK实现了以计算机模拟实验进行虚拟性试验的方式，并通过进一步提高解析技术水平，来促进产品开发速度的提高。

【应用领域】运动/摩擦解析、宏观/微观润滑解析、模拟仿真等



汽车零部件的模拟实例

材料技术

为提高产品的功能及耐久性，以及实现低成本和高生产效率，NSK以材料设计、热处理、性能评价及分析评价为中心，在材料技术的高度化方面也做出积极努力。锤炼出的材料技术，被有效运用于面向汽车及产业机械等各种用途的轴承长寿命以及提高可靠性。

【应用领域】滑动材料（黄铜、树脂、陶瓷）、热处理、材料疲劳等

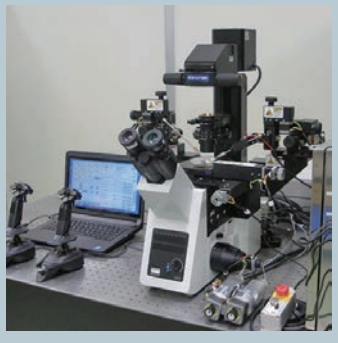


耐久试验机群

机电一体化技术

机械元素与电子元素相融合的NSK独自的机电一体化技术，被有效应用于高功能电机、控制技术、感应技术、以及高耐热、高密度、高可靠性的实装技术、生物医学微机电系统技术等领域。

【应用领域】电机/电路/控制技术、感应技术、生物微电子技术等



显微操作系统

+1 生产技术

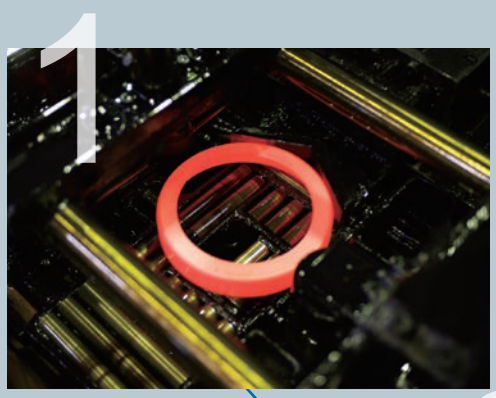
四大核心技术为推动环境保护、提升产品安全性，和可靠性做出了贡献。所以将四大核心技术转化为产品，同时能够稳定生产高品质产品的生产技术也是不可或缺的。 NSK致力于有效利用智能化的生产设备和物联网，并优化整个生产系统，努力创建成为以实现节省空间、节省能源、节省人力的高水平智能化工厂。



韩国天安工厂

引领全球的高品质

NSK精密轴承，拥有世界最高精度水平。
其高品质源于最新的生产线和特有的生产技术，其生产工艺严格执行全球统一的质量控制标准。
严格的质量管理体系支撑着NSK领先全球的高品质。
目前，日本、英国两处全球性生产工厂，正致力于不断满足客户对于高精度产品的需求。











1 热处理　2 研磨　3 零部件检查

01 领先于世界的高精度生产技术

NSK精密轴承的精度，在纳米级范围内追求更高品质。运用先进技术，成就世界顶级高精度。

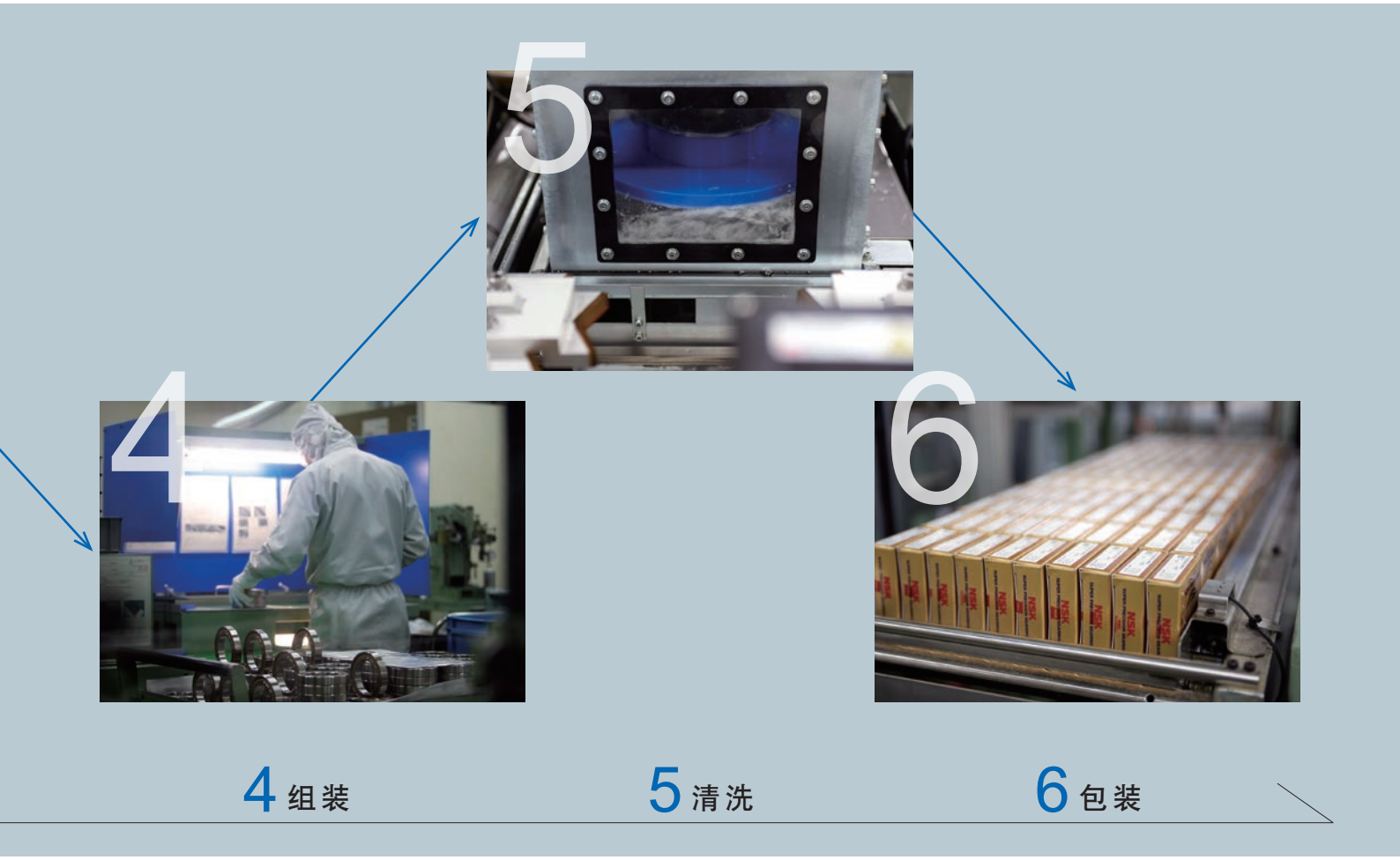


02 位于日本和英国的全球性生产工厂

NSK的精密轴承生产工厂分布在日本和英国两地。两工厂不断融合彼此的技术优势和设备优势，以满足客户多方面的需求。


NSK 藤泽工厂


NSK 英国工厂



03 严格的质量管理和环境管理

NSK 已经取得 IS09001 质量认证。通过世界级的品质检查及品质管理体系，严格把控产品品质。并将环境保护列为全公司最优先的课题。



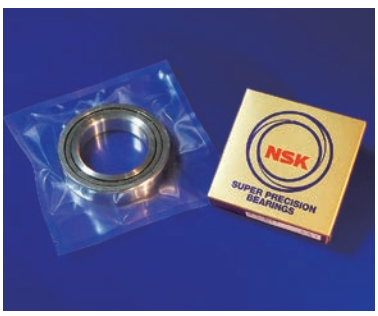
取得 IS09001 认证



取得环境 ISO 认证

04 NSK 的标志

NSK 的金色包装是世界最高水准精度的标志。



不断进步的高性能

作为以综合技术力而闻名的轴承厂家，
秉承精益求精的设计思想，
不断追求新的可能和挑战。
如今，将最新的材料技术和解析技术融为一体，
生产出了真正高性能的精密轴承。
引领下一时代的品质，从 NSK 开始。



Part 2

目录

Part2. **精密轴承的特点**

钢材长寿命化技术 —— P14

陶瓷球 —— P16

保持架 —— P18

产品系列 —— P20

各系列轴承的特点 —— P22



支撑NSK精密轴承长寿命、高性能的3种钢材

NSK确立了具有划时代意义的夹杂物评价技术及炼钢技术。开发了长寿命高性能的滚动轴承材料。
实现支撑超高速运转的<SHX材>、重载条件、异物环境下等高可靠性的<SHJ材>、适用于一般环境下各种用途的长寿命化钢材<Z钢>。
这3种钢材是支撑NSK精密轴承的基石。

精密轴承标准材料SUJ2 Z钢

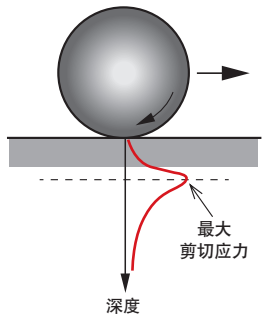
Z钢　标准长寿命轴承钢 降低了非金属夹杂物含量的长寿命材料

滚动轴承的滚动疲劳寿命，与其内部的非金属夹杂物有密切关系。特别是各种氧化物夹杂物对疲劳寿命非常不利，针对此问题的解决方案便是SUJ2 Z钢。

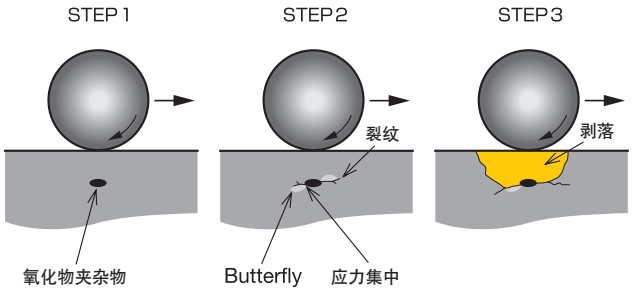
・SUJ2 Z钢的特点

基于精密轴承使用的清洁环境，减少钢材中的氧化物夹杂物、便可延长由内部起源型剥落所导致的滚动疲劳寿命。
SUJ2 Z钢，根据NSK的钢材洁净度评价技术，最大程度降低钢材中的氧含量，同时明显减少Ti、S等杂质的含量。通过以上手段，实现钢材的长寿命化。

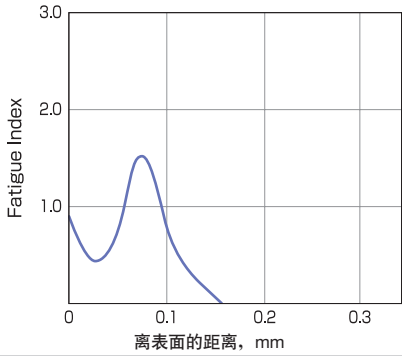
轴承内部应力分布



内部起源型剥落发展过程



内部起源型剥落的疲劳分布
（疲劳解析结果）



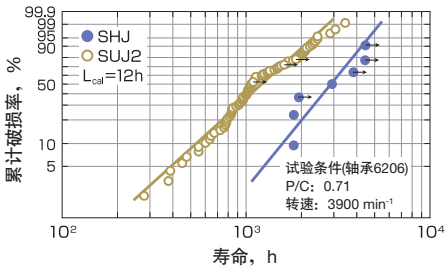
SHJ材　疲劳寿命是SUJ2 Z钢的2倍的长寿命材料

SHJ材是结合合金元素的优化设计和独有的洁净度管理而技术开发的长寿命钢材。

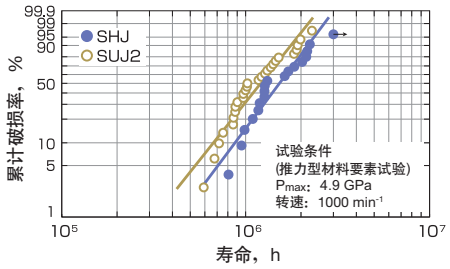
・SHJ材的特点

实现 SUJ2 Z钢 2 倍以上的长寿命化，可在重载条件下使用。同时进一步实现了异物环境下的高可靠性。

内部起点型剥落寿命试验
清洁润滑条件下



表面起点型剥落寿命试验
异物混入润滑条件下



支撑超高速运转的SHX材

SHX材

高温高速用耐咬粘轴承材料
Z钢疲劳寿命的4倍、高速性提升20%

SHX材是基于NSK的材料热处理技术开发的超高速用耐热钢

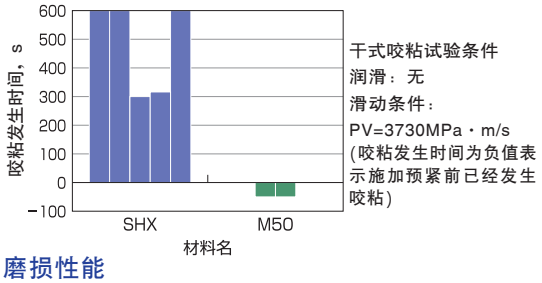
・SHX材的特点

与喷气式飞机发动机主轴轴承所采用的耐热钢M50相比，耐咬粘性能更强、耐磨损性能及滚动疲劳寿命更加优异，扩展了滚动轴承的应用范围。

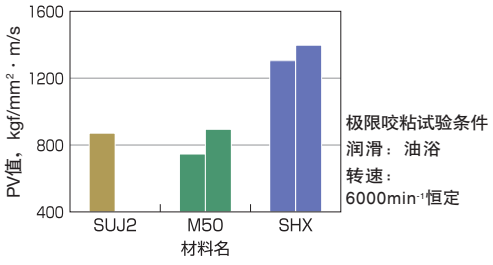
专利编号：第2961768号

耐咬粘性能

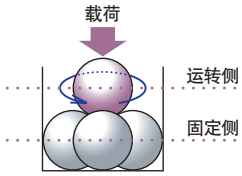
无润滑咬粘试验(4球式试验)



极限咬粘试验(4球式试验)

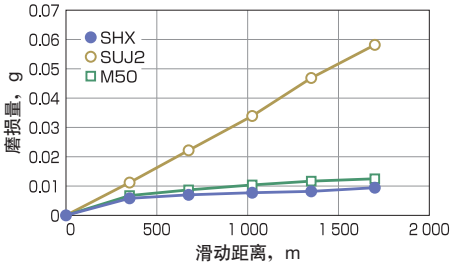


4球式试验概要

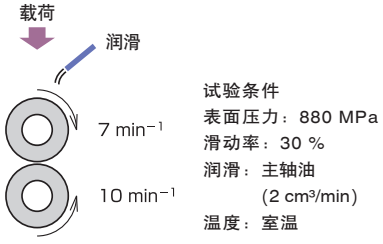


磨损性能

各种钢材的耐磨性(双圆柱式磨损试验)



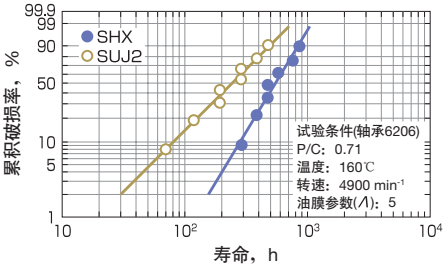
双圆柱式磨损试验概要



寿命特性

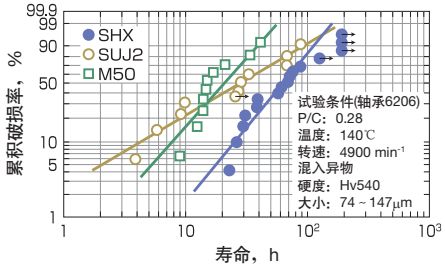
内部起点型剥落寿命试验

清洁润滑条件下



表面起点型剥落寿命试验

异物混入润滑条件下



・适用产品





超高速机床主轴用
超高速ROBUST系列

陶瓷球

实现高速化、低发热、高刚度、高可靠性的陶瓷球

耐高温、耐磨损、重量轻、热膨胀小、绝缘性好等等……
陶瓷是具有多种优良特性的新时代材料，
其应用范围也十分广泛。
NSK着眼于陶瓷材料中氮化硅(Si_3N_4)的优良特性，
结合多年积累的轴承技术，将其成功应用于轴承滚动体中。
陶瓷球轴承，实现了钢球轴承无法企及的超高速、
实现超高精度，赢得广大客户的好评。



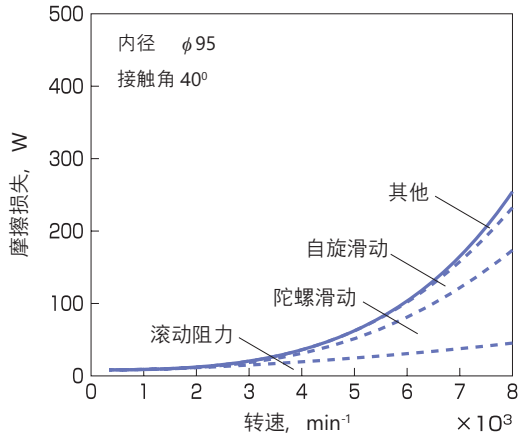
低发热

- **重量轻**
  重量仅为钢球的60%，由此作用于滚动体的离心力更小，发热更低。
- **线膨胀系数低**
  由温升引起的热膨胀小，可抑制定位预紧时的预紧力变化。
- **低摩擦**
  高速时，因不可避免的滑动摩擦而产生的发热量较小。

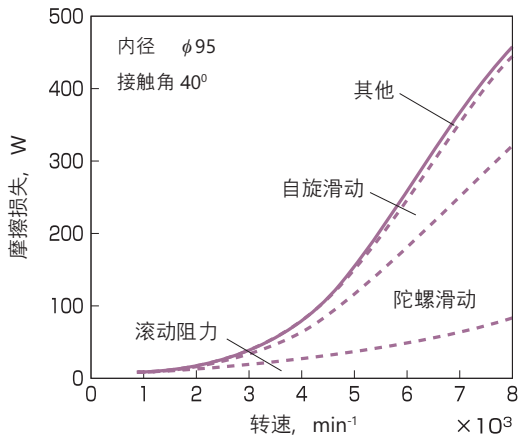
→ **发热低，可实现超高速旋转**

摩擦损失的计算结果

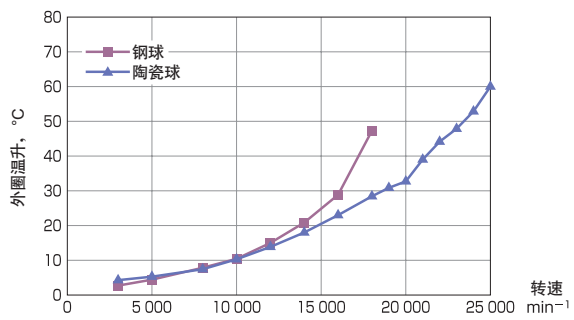
陶瓷球轴承



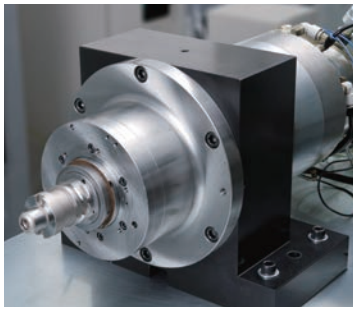
钢球轴承



高速旋转时温升比较



使用陶瓷球轴承，dmn达到400万的NSK主轴

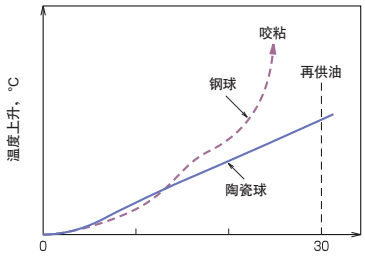


陶瓷球轴承



耐咬粘性能

陶瓷球与钢球相比其耐咬粘性能提高。



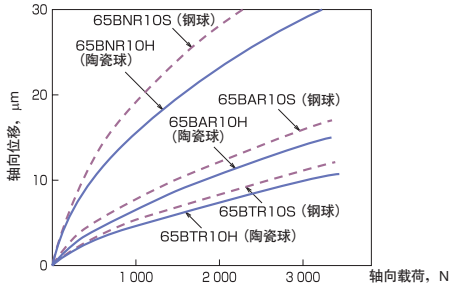
使用陶瓷球轴承的NSK主轴切削加工照片



立铣刀　ϕ16
加工材料　A5052
转速　20 000min^{-1}
切削量 2 500 cm^3/min

高刚度

和钢球相比，杨氏模量高出50%，刚度更高，最适合用于机床主轴轴承。



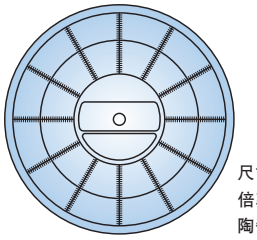
采用陶瓷球轴承的NSK主轴切削照片



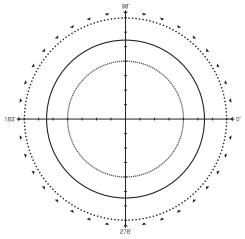
面铣刀　ϕ80
加工材料　S50C
转速　1 200min^{-1}
切削量 504 cm^3/min

高精度

通过改良后的高品质材料和烧结方法，应用多年积累的钢球制造技术，生产出比钢球精度更高的陶瓷球。使用高精度陶瓷球的轴承，可实现更高精度的加工。



尺寸：9/32"
倍率：50 000倍
陶瓷球　圆度形状



加工工件圆度 0.14 μm
1 μm／div

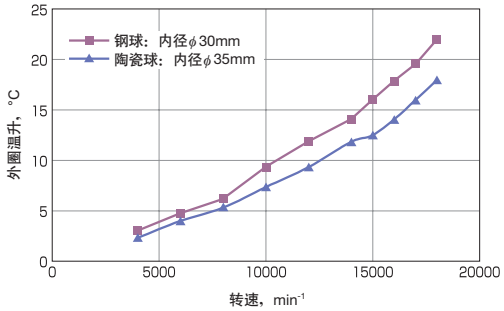


高倍率(20万倍)
真球度测量仪

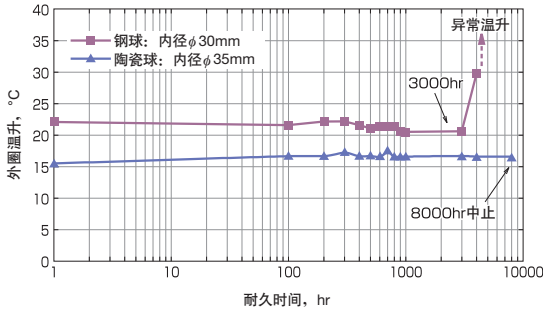
延长润滑脂寿命

具备低发热、耐咬粘性能，脂润滑时的轴承耐久性也得到提升。

脂润滑时的温升比较



脂润滑时的耐久时间比较



预紧力：147N(定压)
使用润滑脂：ISOFLEX NBU15
最高转速　n=18,000rpm

高速、耐磨损性能更加优异的工程塑料保持架

相比铜合金保持架，工程塑料保持架不仅重量轻(密度仅为1/6)，而且具有良好的自润滑性、摩擦系数小的特点。因此，高速旋转时轴承发热少，具有良好的高速性能。而且，保持架磨损对油脂的劣化影响小，适用于机床主轴用精密轴承。

角接触球轴承用保持架

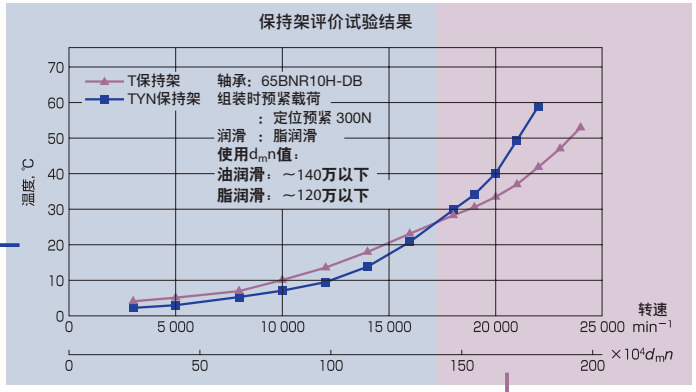
球引导聚酰胺树脂保持架 —(TYN) 工程塑料

低噪音

- NSK开发的特有形状保持架 — 具有优异的耐摩擦特性，低噪音特性，特别在脂润滑条件下能发挥更好的效果
- 采用球引导 — 外圈侧空间更大，轴承内部可保持更多的润滑脂
- 润滑脂磨合时间短，温升稳定
  (与外圈引导酚醛树脂保持架比较)







【适用产品】高精度角接触球轴承标准系列
超高速角接触球轴承ROBUST系列

外圈引导酚醛树脂保持架 —(T、TR、TA)

超高速



- 采用外圈引导 — 高速性能优异、温升性能稳定



【适用产品】
高精度角接触球轴承标准系列
超高速角接触球轴承ROBUST系列

外圈引导PPS树脂保持架SURSAVE™—(TSR)高性能工程塑料

超高速



- 降低运转时非重复性跳动NRRO，实现低力矩、低温升的高性能保持架
- 脂润滑条件下，密封轴承及开式轴承均能实现优异的耐久性能
- 油气润滑条件下，实现300万d_mn值的高速性能



【适用产品】
超高速角接触球轴承ROBUST系列

球引导铜合金保持架 —(MY)

通用



- 耐热性能、强度优异的高刚度保持架
- 大型轴承专用



【适用产品】
高精度角接触球轴承标准系列
超高速角接触球轴承ROBUST系列

圆柱滚子轴承用保持架

单列圆柱滚子轴承用保持架

外圈引导PEEK树脂保持架 — (TP) 高性能工程塑料 超高速

・抑制超高速运转时保持架变形、实现高速稳定运转
・微量润滑更能发挥其出色的耐磨损性能



【适用产品】
超高速单列圆柱滚子轴承
ROBUST系列



滚子引导铜合金保持架 — (MR) 通用

・耐热性能、强度优异的高刚度保持架

【适用产品】
单列圆柱滚子轴承标准系列

双列圆柱滚子轴承用保持架

滚子引导PPS树脂保持架 — (TB) 高性能工程塑料 高刚度

・考虑滚子引导时保持架的强度、摩擦特性，采用最优化形状设计
・重量轻，由离心力引起的变形小，实现低温升



【适用产品】
双列圆柱滚子轴承
高刚度系列



滚子引导铜合金保持架 — (MB) 通用



・耐热性能、强度优异的高刚度保持架

【适用产品】
双列圆柱滚子轴承
高刚度系列



产品系列

ROBUST系列　NSK精密轴承面向机床的高性能轴承。
NSKHPS系列　NSK精密轴承的标准系列轴承。

角接触球轴承



NSKHPS 高精度角接触球轴承（7xxx）　NSKHPS

高额定动载荷、最适用于低～中转速时外部载荷较大的情况



超高速角接触球轴承基础系列（BNR、BER）　ROBUST 系列

以高速运转、低温升、超精密加工为应用对象而开发的高性能系列



高承载・超高速角接触球轴承 ROBUSTDYNA 系列（BNRD、BERD）　ROBUST 系列

针对高承载・难切削加工、高速运转等用途开发的高性能系列



超高速小径角接触球轴承（BSR）　ROBUST 系列

针对高频主轴、小型高速主轴等用途开发的高性能系列

油气润滑专用



外圈供油轴承 ROBUST-SHOT　ROBUST 系列

保证油气润滑时供油可靠性并实现节省空间的高性能规格



内圈供油轴承 SPINSHOT II　ROBUST 系列

改善油气润滑风切音的静音轴承

推力角接触球轴承



高速推力角接触球轴承基础系列（BAR、BTR）　ROBUST 系列

针对车床主轴高速高刚性等用途开发的高性能轴承

园柱滚子轴承



起高速单列圆柱滚子轴承 标准系列（N10xxRX, N10xxRS）

ROBUST 系列

针对加工中心主轴等高速用途而开发的高性能系列



NSKHPS 高精度、高性能圆柱滚子轴承

APTSURF　NSKHPS

高精度圆柱滚子轴承为 NSKHPS 系列中的新的产品系列。通过内部结构最优化设计、提高加工技术，与原有产品相比寿命延长 60%。使用 P4 以上轴承，还可以降低主轴运转时的振动 (APTSURF)

单列圆柱滚子轴承 (N10xx)
双列回柱滚子轴承 (NN30xx)

滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承



NSKHPS 滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 (xxTACxxC)

NSKHPS

机床滚珠丝杠支撑用高刚性推力角接触球轴承



NSKHPS 滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 (xxTAC03D, TACxx-3)

NSKHPS

最适合用于电动注塑机及电动压力机的推力角接触球轴承。轴承内部设计最优化，提高轴向承载能力、实现长寿命化。

推力轴承



高精度窄幅角接触球轴承 ROBUST-SLIM(BRSA)

ROBUST 系列

针对机床旋转轴特别设计的专用角接触球轴承

润滑脂



机床主轴用高性能润滑脂 ROBUSTGRD™

ROBUST 系列

耐咬粘性能优异，提高冷却液环境下可靠性的高速润滑脂

超高速角接触球轴承 ROBUST系列

实现高速与低发热的高性能角接触球轴承

特点

1. 实现低发热
2. 耐咬粘性能提高
3. 温度稳定性提高
4. 实现高速领域内的稳定运转

高性能



ROBUSTDYNA X 型
高承载・超高速・长寿命
高性能规格
・内外圈材料：高速耐热钢 (SHX)
・大径陶瓷球规格



SPINSHOT II
XE 型
改善油气润滑风切音的静音轴承
・内外圈材料：高速耐热钢 (SHX)
・陶瓷球规格



ROBUST-SHOT
保证油气润滑时供油可靠性
并实现节省空间的高性能规格
・内外圈材料：轴承钢 (SUJ2)
・陶瓷球规格



基础系列 X 型
超高速运转时耐磨损、耐咬粘性能优异的
高性能规格
・内外圈材料：高速耐热钢 (SHX)
・陶瓷球规格



ROBUSTDYNA J 型
高承载・超高速・长寿命
高性能规格
・内外圈材料：长寿命轴承钢 (SHJ)
・大径陶瓷球规格



基础系列 H 型
高速、低发热的高性能规格
・内外圈材料：轴承钢 (SUJ2)
・陶瓷球规格

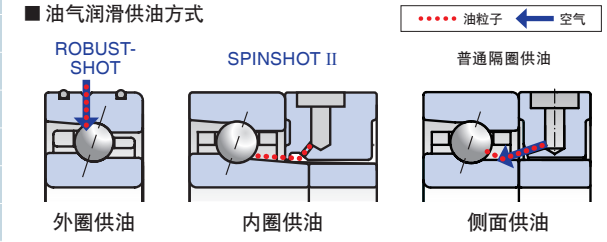


基础系列 E 型
耐咬粘性及寿命提升后的钢球规格
・内外圈材料：轴承钢 (SUJ2)
・超长寿命轴承钢球规格



基础系列 S 型
・内外圈材料：轴承钢 (SUJ2)
・钢球规格

■ 油气润滑供油方式



高速性

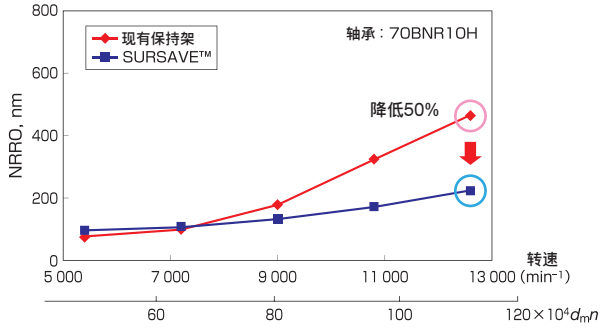
外圈引导 PPS 树脂保持架 SURSAVE ™的特点

- **低振动、低扭矩**
  降低运转时非重复性跳动(NRRO)，实现低力矩、低温升
- **高速性**
  油气润滑条件下，实现300万$d_m n$值的高速性能
- **耐久性**
  脂润滑条件下，密封轴承及开式轴承均能实现优异的耐久性能

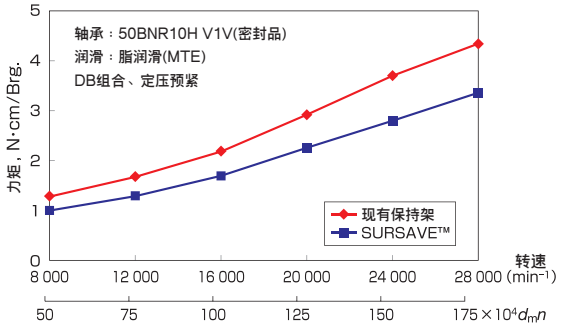
SURSAVE保持架外观



运转时非重复性跳动（NRRO）比较



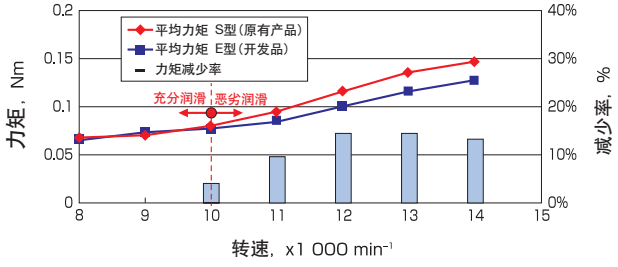
力矩比较（脂润滑）



基础系列 E 型的特点

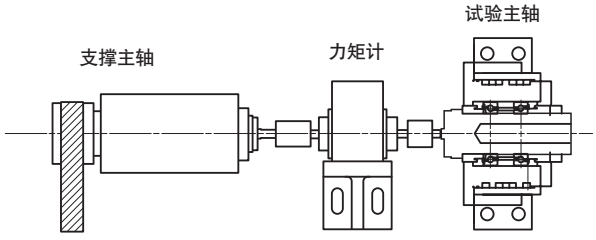
- 强化材料、提升轴承品质，以提高耐咬粘性能、实现长寿命化。

咬粘性能评价试验时的轴承力矩



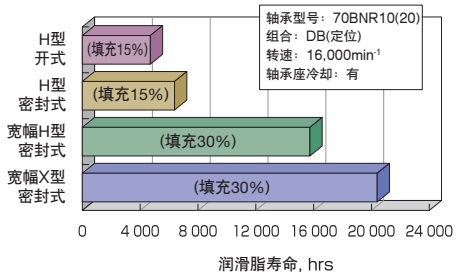
抑制恶劣润滑条件下力矩的异常上升

试验机简图

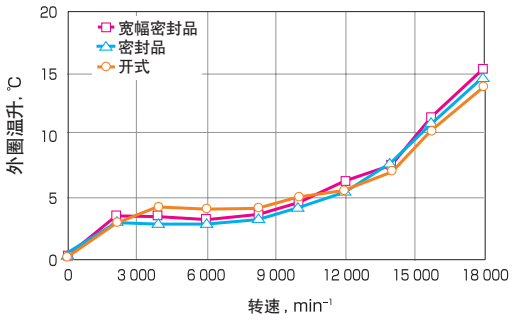


基础系列 密封品的特点

不同规格轴承润滑脂寿命比较



开式与密封式轴承的温升比较



高承载、超高速角接触球轴承 ROBUSTDYNA™

通过优化轴承内部参数设计、运用材料技术，
维持ROBUST系列同等的高速性能，同时实现高承载和长寿命

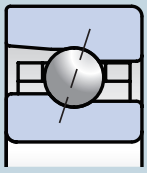
特点

1. 提升承载能力
2. 实现长寿命化
3. 提升耐冲击性能
4. 实现与基础系列相当的高速性能

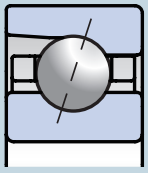


■内部参数最优化设计

基础系列



ROBUSTDYNA



■轴承套圈应用NSK的材料技术
- ROBUSTDYNA X类型：高速耐热钢SHX材
- ROBUSTDYNA J类型：长寿命轴承钢SHJ材

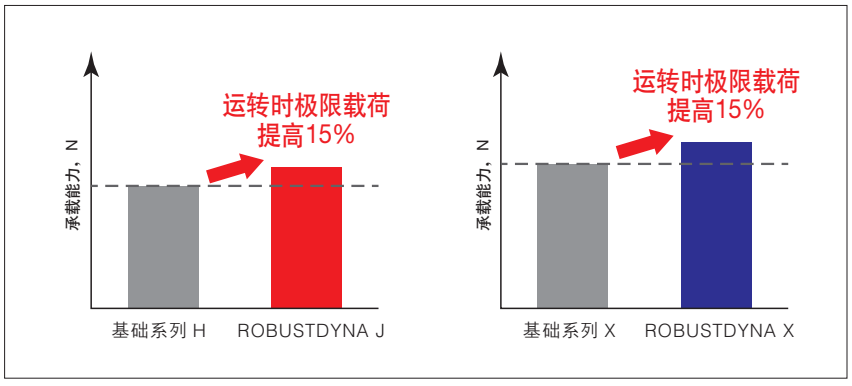
■大径陶瓷球设计

ROBUSTDYNA的特点

①高承载能力

与基础系列相比，承载能力提升

极限径向载荷的计算结果

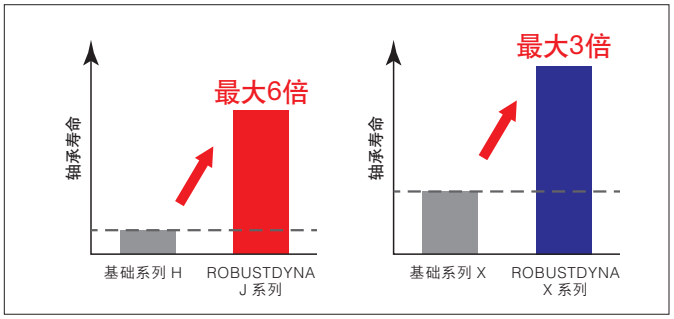


· 内径：ϕ70
· 接触角：18°
· 组合：DB（定位预紧）

②长寿命化

提高额定动载荷，ROBUSTDYNA J 采用长寿命轴承钢 SHJ 材料，ROBUSTDYNA X 采用与基础系列 X 相同的高速耐热钢 SHX 材料，实现长寿命。

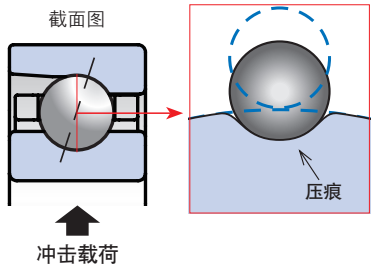
轴承滚动疲劳寿命比较



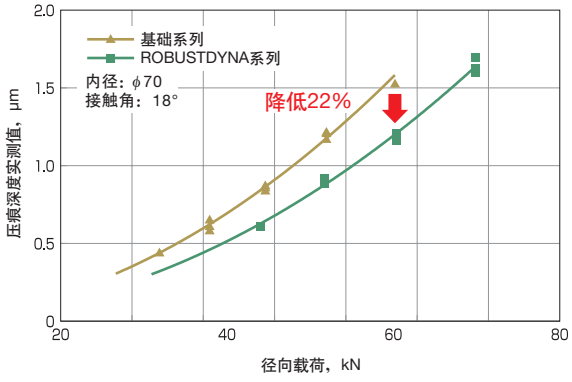
③抗冲击性

提高额定静载荷，降低轴承损伤的风险

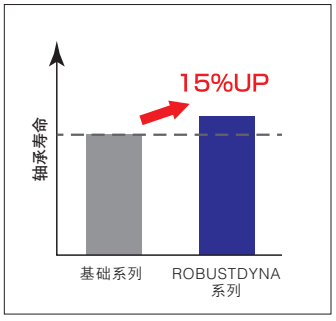
沟道面的压痕



压痕试验结果



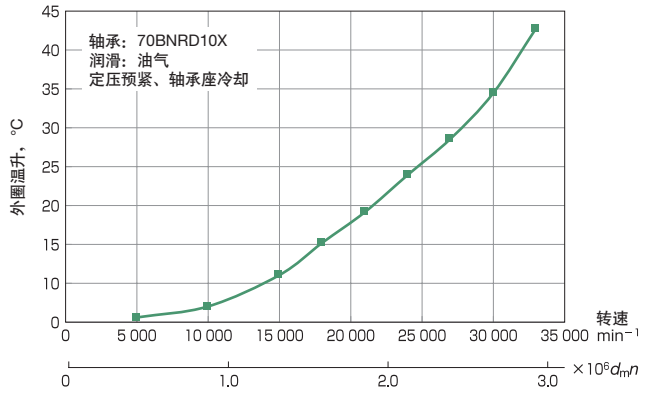
耐压痕性能比较



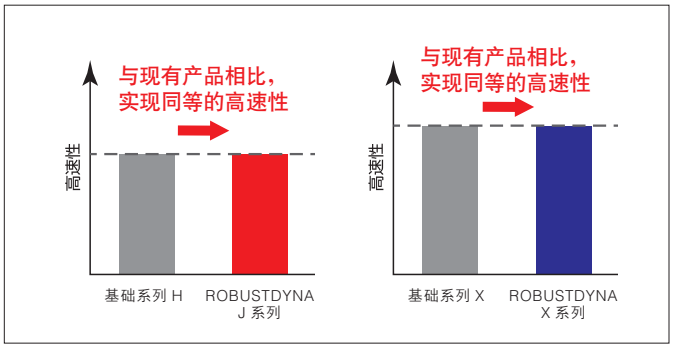
④超高速性

实现与基础系列同等高速性，
ROBUSTDYNA X 系列在油气润滑下达到了 $d_m n$300 万的高速性。

高速试验结果



高速性比较



※ 发热趋势：ROBUSTDYNA 系列 > 基础系列

高速推力角接触球轴承

实现高速与高刚度的高性能推力角接触球轴承

特点

1. 实现高刚度
2. 实现低发热



高速推力角接触球轴承
BTR10 系列
接触角40°的推力角接触球轴承，兼顾高刚度与低发热性能。



高速推力角接触球轴承
BAR10 系列
接触角 30°的高速推力角接触球轴承，进一步提升高速性能。



双向推力角接触球轴承
NSK TAC F 系列
接触角 50°的高刚度推力角接触球轴承，提高轴向刚度。

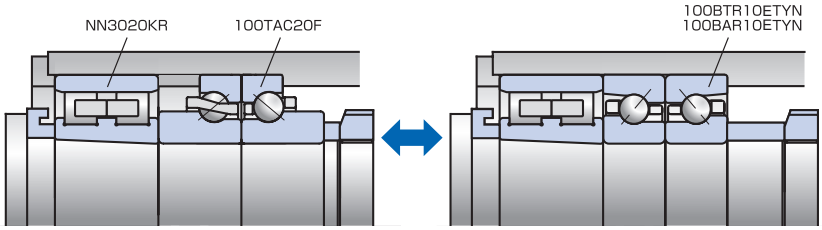


双向推力角接触球轴承
NSK TAC D 系列
接触角 60°的高刚度推力角接触球轴承，提高轴向刚度。
分离形式。

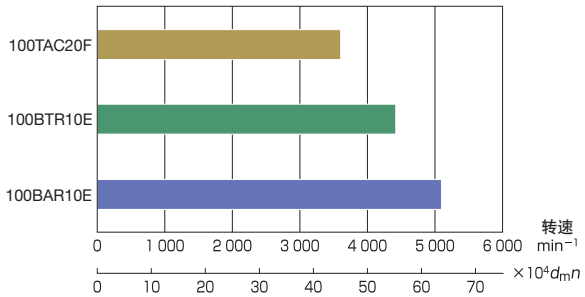
用于车床主轴的推力角接触球轴承的特点

- **NSKTAC ⇔ BAR，BTR 具有互换性**

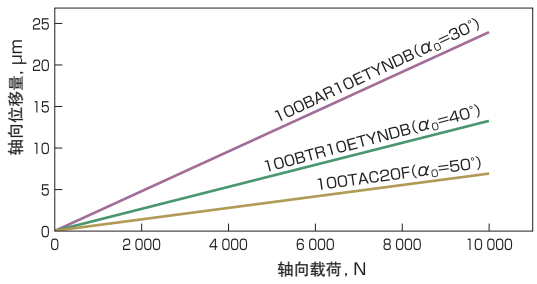
BAR，BTR 采用特殊宽度尺寸
NSKTAC 替换为 BAR，BTR，可满足低发热，高速化需求。
同样，BAR，BTR 替换为 NSKTAC，可满足高刚度需求。(参考右图)



脂润滑下的极限转速(轻预紧时)



轴向载荷与轴向位移



超高速小径角接触球轴承小径系列

同时实现低发热和高刚度的超高速主轴用轴承

特点

1. 最适用于定压预紧
2. 便于安装的非分离式结构
3. 可提供密封式产品



超高速小径角接触球轴承 小径系列（BSR）的特点

・最佳设计

定压预紧时，即使在高速运转条件下，也可防止轴承刚度下降，抑制主轴危险速度降低。
另外，对于内圈锁口结构进行优化，扩大油气，油雾的入口，保证供油的稳定性。

・长寿命化

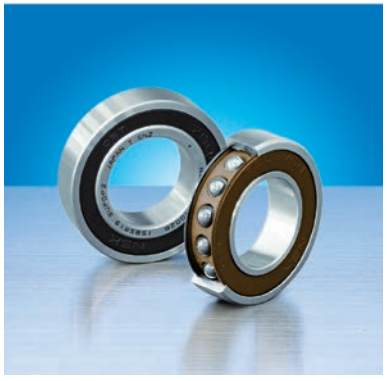
「X 型」采用在耐咬粘方面具有压倒优势的 SHX 材

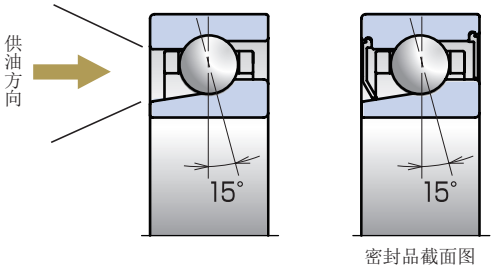
・便于安装的非分离式结构

内外圈为非分离式结构，便于安装

・密封式产品，免维护

可提供密封式产品





密封品截面图

高性能圆柱滚子轴承

实现高速与高刚度的圆柱滚子轴承

特点

1. 实现低发热
2. 耐咬粘性能提高
3. 实现高速领域内的稳定运转
4. 实现低振动

高性能

ROBUST



超高速单列圆柱滚子轴承
ROBUST 系列 RX 型
超高速运转时，耐热性、耐磨损性能优异的高性能规格
- 内外圈、滚动体材料：高速耐热钢（SHX）
- 外圈引导 PEEK 树脂保持架



超高速单列圆柱滚子轴承
ROBUST 系列 RS 型
性价比优异的高速规格
- 内外圈、滚动体材料：轴承钢（SUJ2）
- 外圈引导 PEEK 树脂保持架



双列圆柱滚子轴承
高刚度 MB 系列
- 内外圈、滚动体材料：轴承钢（SUJ2）
- 滚子引导铜合金保持架



双列圆柱滚子轴承
高刚度 TB 系列
采用了塑料保持架的高性能规格
- 内外圈、滚动体材料：轴承钢（SUJ2）
- 滚子引导 PPS 树脂保持架



高性能双列圆柱滚子轴承
低发热 NN-Z 系列
自由侧轴承专用的低发热系列
- 内外圈、滚动体材料：轴承钢（SUJ2）
- 滚子引导 PPS 树脂保持架



单列圆柱滚子轴承
标准系列
采用铜合金保持架的标准规格
- 内外圈、滚动体材料：轴承钢（SUJ2）
- 滚子引导铜合金保持架

长寿命、低振动规格 APTSURF

长寿命规格 NSKHPS

高速性

高精度高性能圆柱滚子轴承 APTSURF™的特点

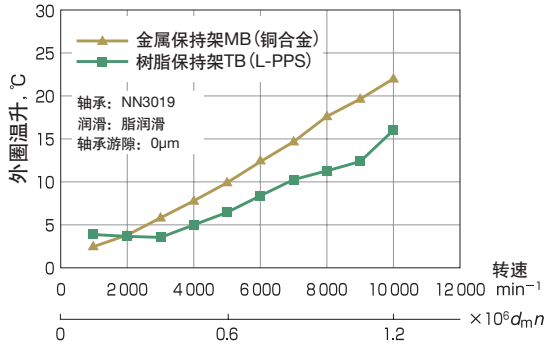
- **低振动（APTSURF）**
  通过轴承内部各零部件的高精度化，
  实现运转时的低振动性能
  对象产品为 P4 级以上、轴承外径 ϕ360mm 以下

- **长寿命（NSKHPS）**
  与原有产品相比，内部设计最优化、
  加工技术提升，寿命延长 60%
  对象产品为 P5 级以上，轴承外径 ϕ360mm 以下

双列圆柱滚子轴承 高刚度系列的特点

- **长寿命**
  采用耐磨损性能优异的高刚度工程塑料“PPS 树脂”保持架，
  减少运转初期磨粉、提高润滑脂寿命
- **可提供高速化产品**
  可选购自由侧轴承专用的低发热 NN-Z 系列

脂润滑时温升



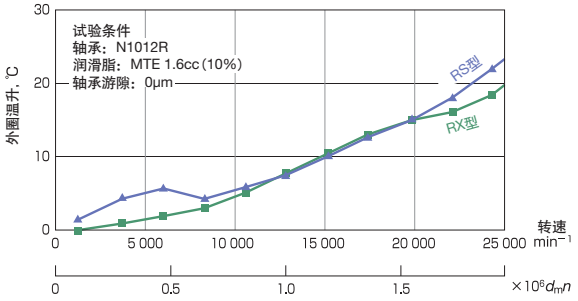


NN-Z 系列

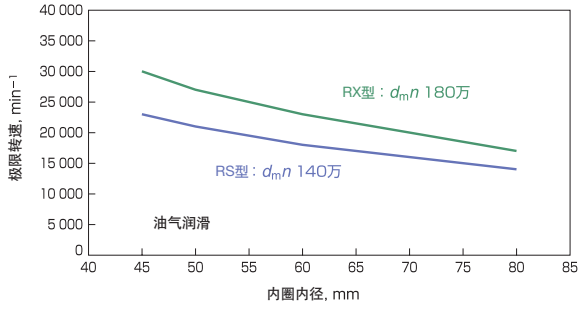
超高速单列圆柱滚子轴承 ROBUST 系列的特点

- **低发热**
  对轴承内部形状、保持架形状进行优化设计，实现低发热
- **耐咬粘性能提升**
  「RX 型」采用 SHX 材，在耐咬粘性能方面，具有压倒性优势
- **实现高速化**
  保持架中采用耐热、高刚度“PEEK 树脂”，实现高速化

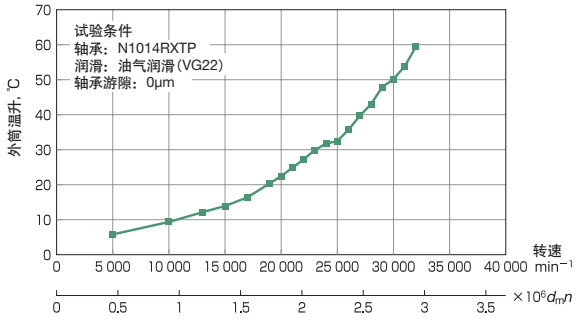
脂润滑时的温升



极限转速



油气润滑时的温升



滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(高刚度用)

实现高刚度的高性能专用轴承 — NSKTAC C系列



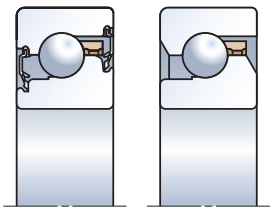
特点

1. 实现长寿命
2. 实现低力矩
3. 使用更简便
4. 实现高精度

NSKHPS NSKTAC C 系列的特点

用途：机床进给驱动用滚珠丝杠、搬送用滚珠丝杠等的支撑部

- **着眼于用途的高性能专用设计**
  装配较多钢球，采用 60° 接触角，实现高刚度
- **轴承标配高可靠性、高防尘接触式密封圈**
  标配密封圈，提高防尘性能以及润滑脂密封性能
  轻接触型密封圈，实现低扭矩，降低发热量
  轴承正背面密封圈颜色不同，便于识别方向
  部分型号的轴承可提供非接触型密封圈
- **万能组配，可自由选择**
  以万能组配为标准品，可自由组配成 2 列、3 列、4 列



密封品 NSKTAC C 截面图　　NSKTAC C 截面图

滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(高承载驱动用)

简洁化设计、高性价比的高性能专用轴承 — NSKTAC 03系列

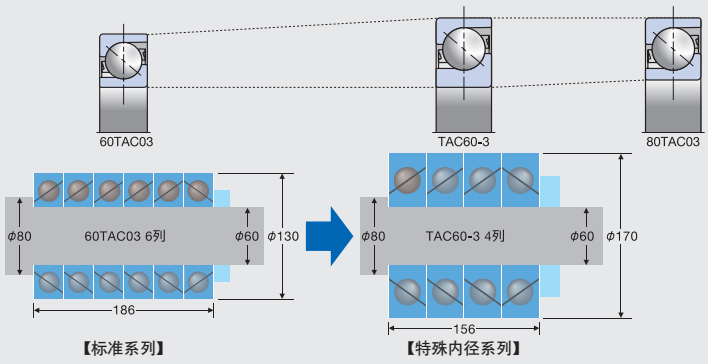


特点

1. 实现长寿命化
2. 提高极限轴向载荷
3. 使用更简便

NSKHPS TAC 03 系列的特点

- **实现长寿命化**
  增大球径并采用 55° 接触角，实现长寿命
- **提高极限轴向载荷**
  内部参数最优化设计，提高极限轴向载荷
- **可提供特殊内径系列，提高相同轴径下的承载能力**
  特殊内径系列与尺寸等级大一级的标准轴承相比，仅内径尺寸较小，其他尺寸不变。
  因而轴径相同，轴承的承载能力提高，可实现轴端设计紧凑化。



滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(双向)

外圈一体式带安装孔的高性能专用轴承 — BSBD系列

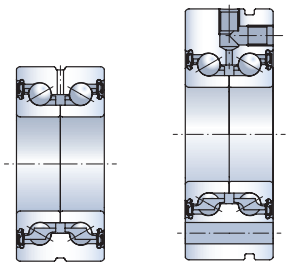


特点

1. 使用更简便
2. 提高可靠性
3. 简化装配流程

NSKHPS BSBD 系列的特点

- **使用更便捷**
  外圈一体式双向推力角接触球轴承，采用背对背(DB)组合，标配接触式密封圈，并已填充好润滑脂，使作业更便捷
- **提高可靠性**
  优化接触式密封圈设计，抑制摩擦损失及发热
- **简化装配流程(BSF型)**
  BSF型自带安装孔，可直接安装至轴承座
  另外，外圈外径面带拉拔槽，方便轴承拆卸



BSN 型截面图　　BSF 型截面图

ROBUST

高精度窄幅角接触球轴承ROBUST-SLIM™

基于旋转轴节能设计的专用角接触球轴承

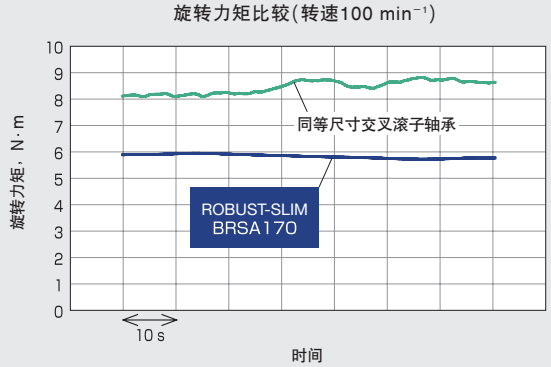


特点

1. 实现低力矩
2. 旋转轴心跳动精度达到 0.5 μm 以下
3. 确保高力矩刚度
4. 宽度尺寸小型化

高精度窄幅角接触球轴承 ROBUST-SLIM 的特点

- **低力矩**
  采用球轴承，实现低力矩
- **高精度**
  BRSA130 的旋转轴心跳动精度达到 0.5 μm 以下
- **高刚度**
  确保与交叉滚子轴承同等的高力矩刚度
- **小型化**
  宽度尺寸与标准轴承相比减小 35% 以上



机床主轴用高性能润滑脂

ROBUSTGRD™、MTS、MTE

3 种润滑脂的特点

ROBUSTGRD™　耐咬粘性能优异，提高了冷却液环境下的可靠性的高速润滑脂。
MTS　采用尿素系增稠剂的高速用润滑脂，耐热性能优异。
MTE　抗载荷性能优异的高速用润滑脂。

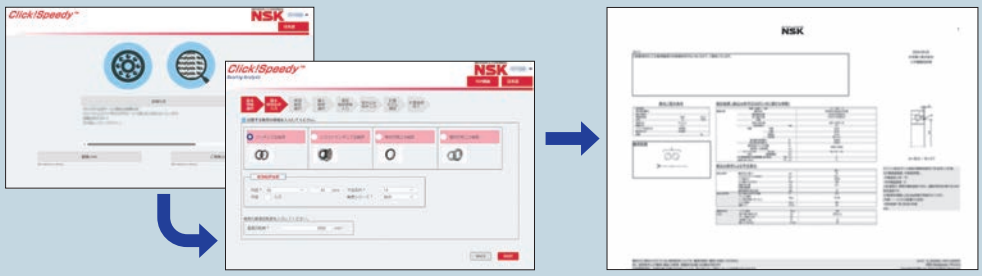




润滑脂性能

润滑脂品牌	ROBUSTGRD™	MTS 润滑脂	MTE 润滑脂	试验方法	试验条件
润滑脂代号	MTR	MTS	MTE		
增稠剂	钡复合皂	尿素	钡复合皂	—	—
基油	聚烯烃合成油 + 矿物油	聚烯烃合成油 + 脂油	脂油 + 矿物油	—	—
基油粘度 (mm^2/s)	32.3	22	23	JIS K2283	40℃
稠度	2 号	2 ～ 3 号	2 号	JISK2220 (第 7 项)	25℃
滴点 (℃)	223	> 220	> 260	JIS K2220 (第 8 项)	—
蒸发量 (mass%)	0.6	0.3	0.2	JIS K2220 (第 10 项)	99℃ × 22H
离油度 (mass%)	2.6	0.4	1	JIS K2220 (第 11 项)	100℃ × 24H
包装形态 (质量)	罐 装 (1kg)	管 装 (100g) 罐 装 (1kg)	管 装 (100g) 罐 装 (1kg)	—	—

Click!Speedy™ 机床主轴用解析工具 MT-Click!Speedy



※ 图片仅供参考，请以实际为准。

MT-Click！ Speedy是针对机床主轴用轴承的解析工具。
可以利用线上网站进行用户登录后使用。

服务内容

1. 根据输入条件进行轴承选型

以样本记载的轴承型号作为对象，结合 NSK 的专业知识进行解析，根据转速、冷却条件等输入条件选取合适的轴承型号以及预紧方式。

2. 提供轴承选型时必须考虑的基本选型报告书

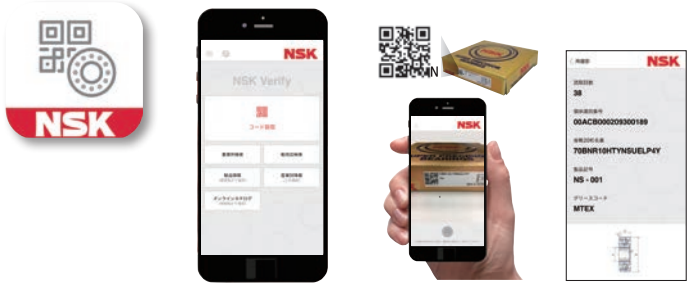
可以制作记载了 NSK 推荐组装条件、滚动疲劳寿命、组装后的刚度等轴承选型时必须考虑的基本选型内容的报告书。

3. 提高设计选型的速度

可以提高设计初期阶段轴承选型之类复杂计算的速度，使用此工具可提高生产效率。

专用系列

二维码服务 NSK Verify



NSK为帮助精密轴承的用户提高生产效率，助力工厂智能化建设，针对机床行业提出了全新的二维码服务。
使用NSK免费专用APP，扫描轴承包装盒上二维码即可享受服务。
※本服务适用于二维码右下角附“N”标识的产品。

服务内容

1. 提供电子版轴承检查数据

能够获得每个轴承产品的检查成绩等电子数据并支持以 CSV 或 PDF 格式导出数据。

2. 辅助进行真伪鉴定

通过从二维码中获取的数据与 NSK 数据库进行比对，可判定产品的真伪。

3. 查询分公司、经销商信息

使用二维码取得的单体识别号码联系 NSK，可快速查询产品或进行咨询。

4. 其他服务

可通过 APP 访问 NSK 网站的其他内容。

NSK 官网 | ios 版 app 下载 | Android 版 app 下载

轴承选型技术支持

为了满足客户需求，充分发挥精密轴承的性能，NSK 在轴承选型方面能够给予相应的技术支持。
为此，本样本中根据机床的用途，详细记载了使用轴承时的选型方法和技术信息。
NSK 拥有全面的技术，经验和实际解决方案，即便是机床以外的用途，也可与 NSK 沟通交流。
另外，公司主页上还登载有最新技术的相关介绍，请参考阅览。



公司网址

Http://www.nsk.com.cn



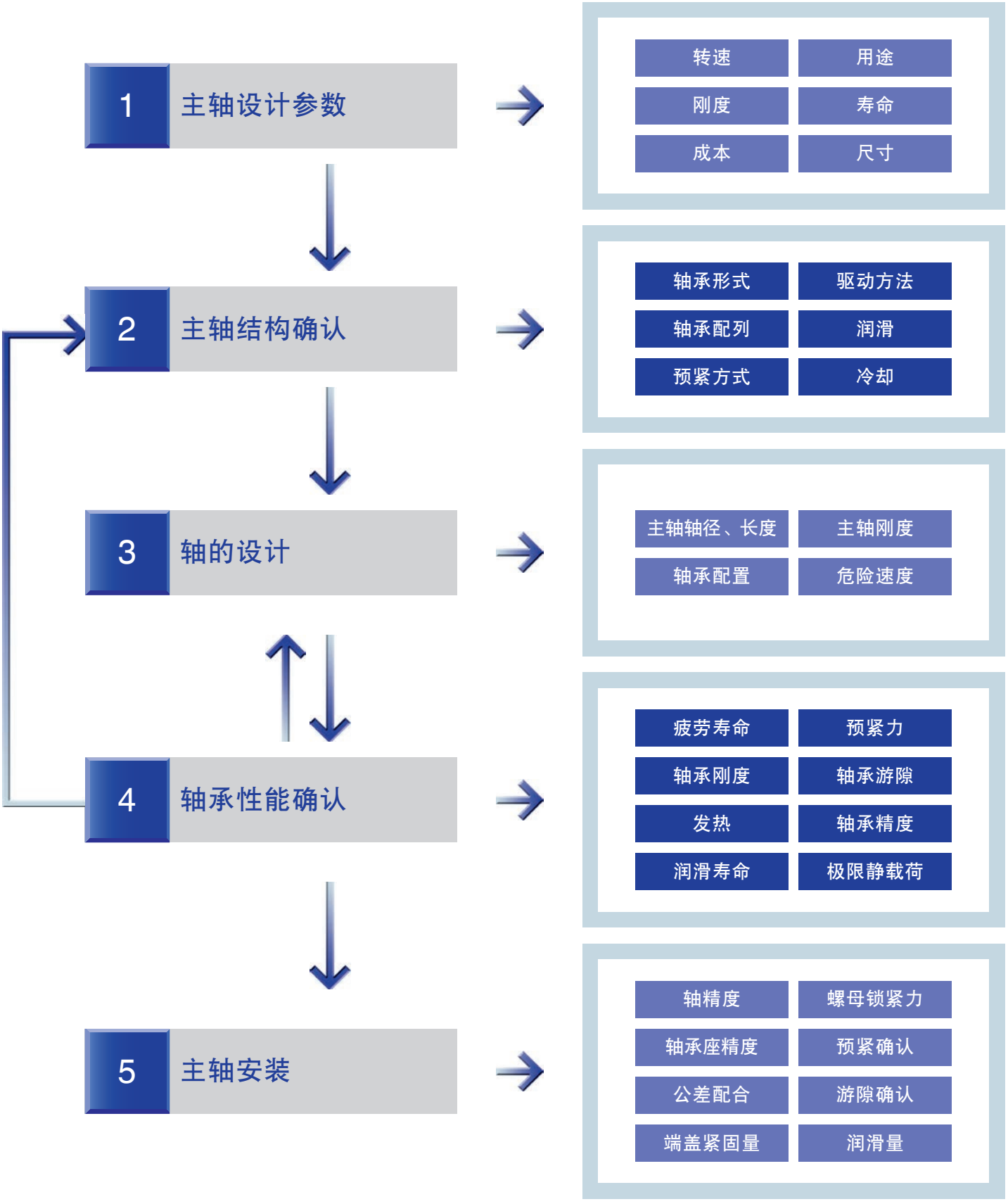
Part 3

目录

Part3. 轴承选型 P36
高速主轴用轴承配列举例 P38
其他类型主轴用轴承配列举例 P40
角接触球轴承的特点 P44
圆柱滚子轴承的特点 P46

轴承选型

高速主轴轴承的选型方法，一般按照如下流程及确认项目进行。



新机型设计或特殊使用工况、超高速主轴等的轴承选择，请与NSK联系。
(NSK对高速主轴拥有全面综合性的技术)

新主轴设计时，选择轴承之前首先确定主轴的总体性能参数，并大致决定最重要的性能要求，再进行详细探讨。
例如，相对于刚度主轴速度更为重要，或者主轴速度次要而刚度更重要等，必须首先确认什么是最主要的目的。

决定了主轴参数之后，再探讨主轴的实际结构。
根据轴承形式(球轴承或圆柱滚子轴承)、配列(列数)、驱动方法(皮带、齿轮、电机直联、内置电机)、润滑(润滑脂、油气、油雾、喷射)等主轴参数的设定来确定其结构。
主轴轴承配列和刚度及速度的关系，请参考第38-39页。

Part 3

确定结构之后，进行轴的设计(轴径、长度、轴承配列)。
根据主轴刚度，零部件尺寸，危险速度等，选择最适当的设计。
此外，根据主轴刚度、危险速度计算结果可以了解所需要的轴承径向刚度。

Part 5

确定轴承尺寸、类型之后，再确认轴承的具体参数。
充分考虑轴承的疲劳寿命、刚度、发热等因素，选择最适当的轴承预紧力。
由于轴承的预紧力直接关系到主轴运转性能，且转速越高，越需要慎重考虑。
选择不当时，还会发生早期破损或咬粘等问题。
根据情况，有时还需返回上一步重新确认。

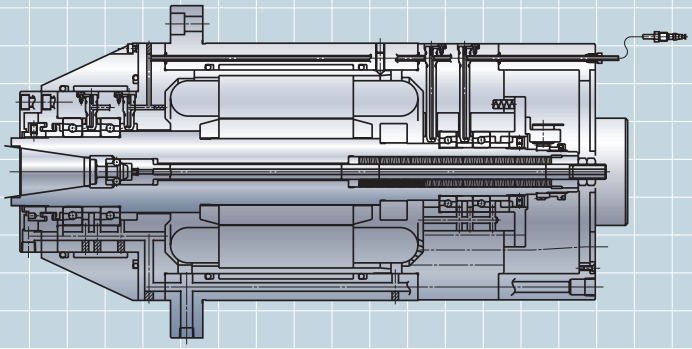
Part 4
Part 5

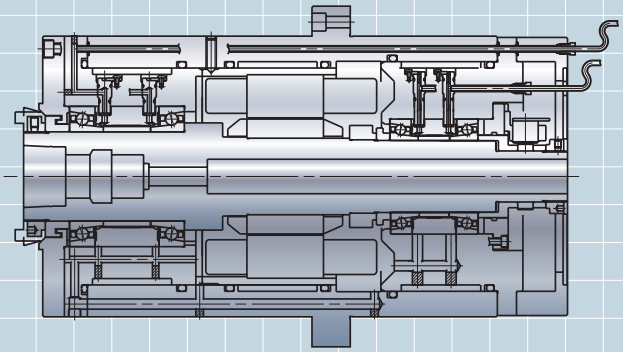
确定主轴结构参数之后，还必须考虑实际安装时的条件。
安装轴承时轴及轴承座的精度、公差配合、固定时所需的螺母紧固力、实际安装之后的轴承预紧及游隙大小等，都必须进行确认。

Part 6

高速主轴用轴承配列举例(d_mn70万以上)

转速(d_mn)





II轴承配列

前侧：超高速角接触球轴承2列(DB)
后侧：超高速角接触球轴承2列(DB)
(角接触球轴承可采用定压预紧)

该轴承配列，定位预紧条件下可高速旋转，相比主轴形式Ⅰ，其径向及轴向刚度高。与主轴形式Ⅲ相比虽然刚度低，但主要应用于高速、轻切削加工，装配相对容易。

适用于加工中心等

油气润滑 d_mn 250万　脂润滑 d_mn 150万

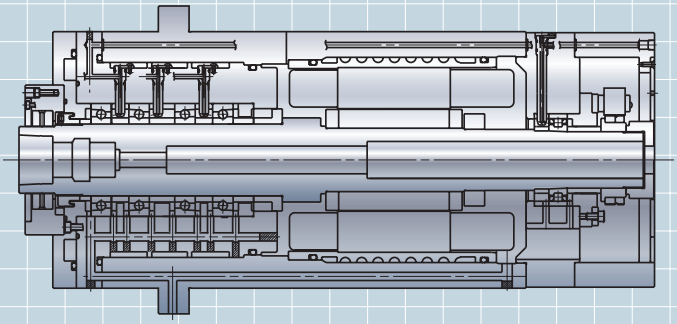
Ⅳ轴承配列

前侧：超高速角接触球轴承4列(DBB)
后侧：超高速单列圆柱滚子轴承
(角接触球轴承采用定压预紧或定位预紧时，也可以适用)

该轴承配列，相比主轴形式II，其高速性能较弱，但径向及轴向刚度较好。

适用于NC车床、NC铣床、加工中心等

油气润滑 d_mn 220万　脂润滑 d_mn 130万



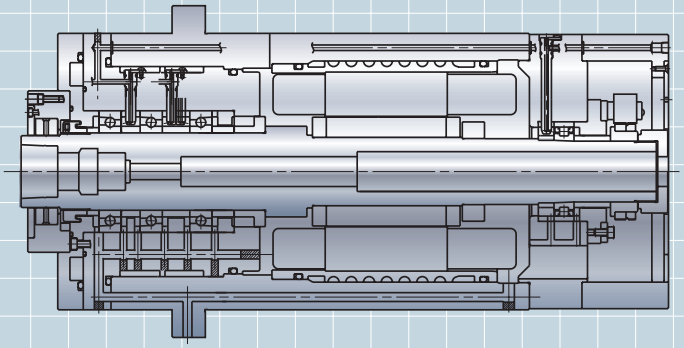
Ⅵ轴承配列

前侧：超高速角接触球轴承3列(DBD)
后侧：超高速单列圆柱滚子轴承
(角接触球轴承采用定压预紧或定位预紧时，也可以适用)

该轴承配列，相比主轴形式II，其高速性能较弱，但径向及轴向刚度较好。相比主轴形式Ⅲ、Ⅳ，高速性及刚度都较弱。

适用于NC车床、NC铣床、加工中心等

油气润滑 d_mn 180万　脂润滑 d_mn 120万



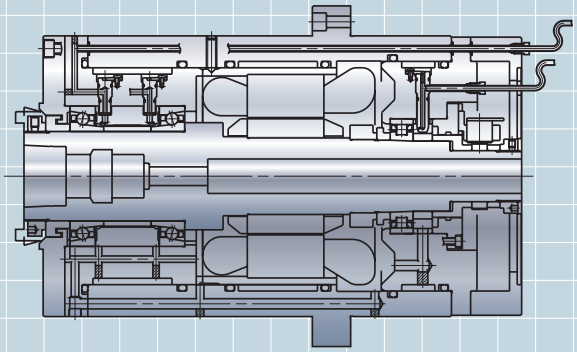
Ⅰ 轴承配列

前侧：超高速角接触球轴承2列(DT)
后侧：超高速角接触球轴承2列(DT)

该轴承配列适用于超高速旋转主轴，采用弹簧预紧。相比定位预紧，虽刚度略低，但在高速及温升性能方面较好。

适用于加工中心、磨床主轴、电主轴等

油气润滑 $d_m n$ 350万　脂润滑 $d_m n$ 200万



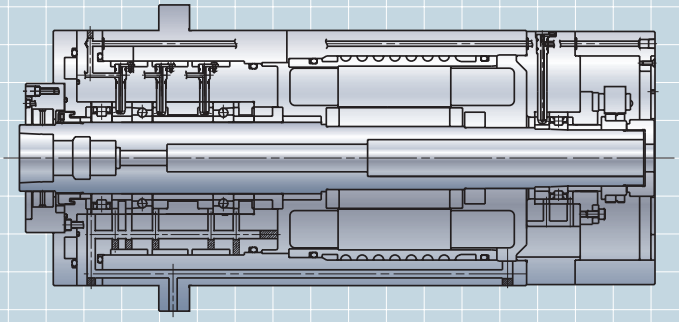
Ⅲ 轴承配列

前侧：超高速角接触球轴承 2 列 (DB)
后侧：超高速单列圆柱滚子轴承

该轴承配列，定位预紧方式下可应对高速旋转，相比主轴形式Ⅰ，其径向及轴向刚度高。考虑到主轴的热膨胀，在后侧可以采用轴向滑动性良好的圆柱滚子轴承。

适用于加工中心等

油气润滑 $d_m n$ 250万　脂润滑 $d_m n$ 150万



Ⅴ 轴承配列

前侧：超高速单列圆柱滚子轴承
　　角接触球轴承2列(DB)
后侧：超高速单列圆柱滚子轴承
　　(角接触球轴承采用定位预紧时，也可以适用)

该轴承配列，具有与主轴形式Ⅲ同等的旋转性能，同时在前侧装配圆柱滚子轴承，径向刚度提高、适用于高速、重切削加工。

适用于NC车床、NC铣床、加工中心等

油气润滑 $d_m n$ 220万　脂润滑 $d_m n$ 130万

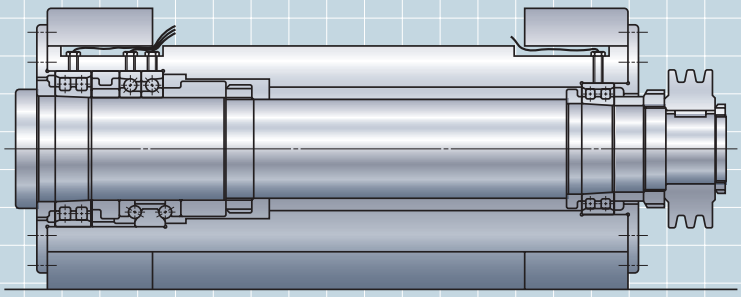
Ⅶ 轴承配列

前侧：高刚度双列圆柱滚子轴承
　　高刚度推力角接触球轴承(DB)
后侧：高刚度双列圆柱滚子轴承

该轴承配列，高速性较弱，但径向及轴向刚度最好，是具有高刚度的轴承配列。

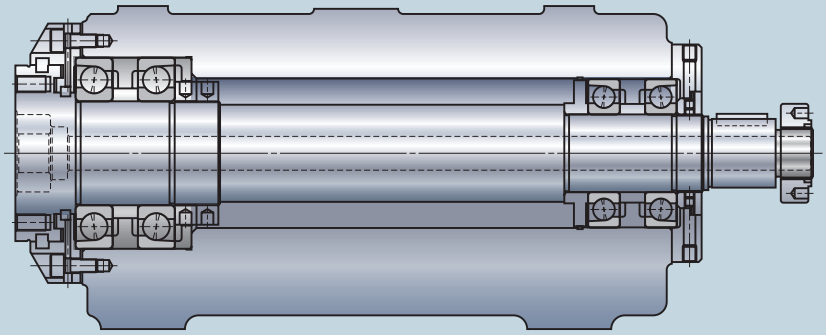
适用于NC车床、NC铣床、镗床、加工中心等

油气润滑 $d_m n$ 100万　脂润滑 $d_m n$ 80万

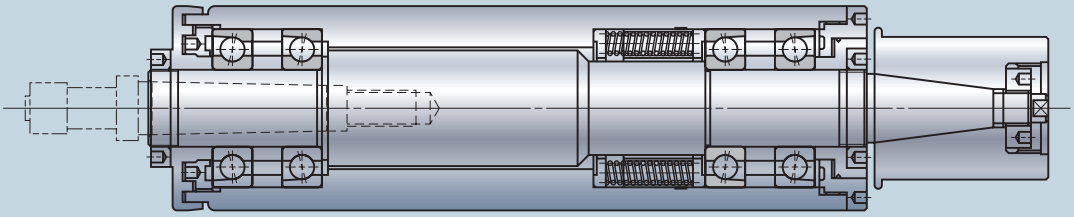


其他类型主轴用轴承配列举例

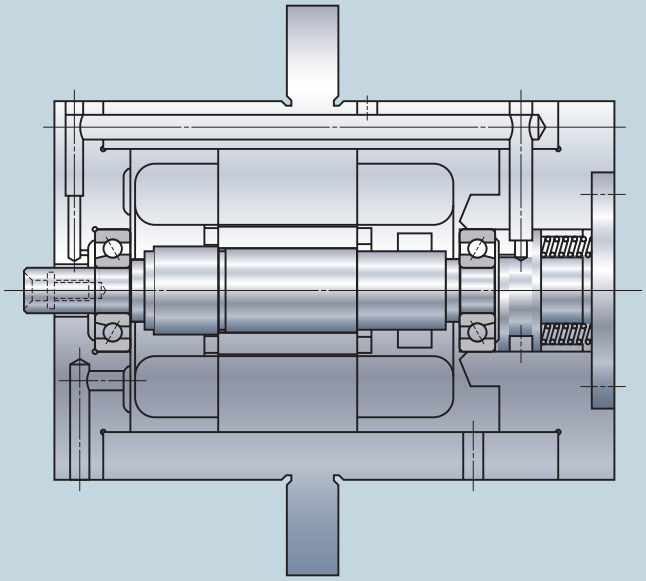
钻床主轴



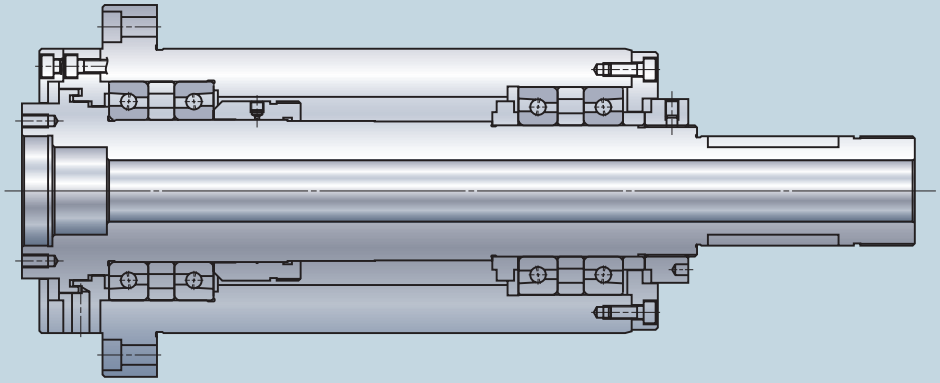
磨床主轴



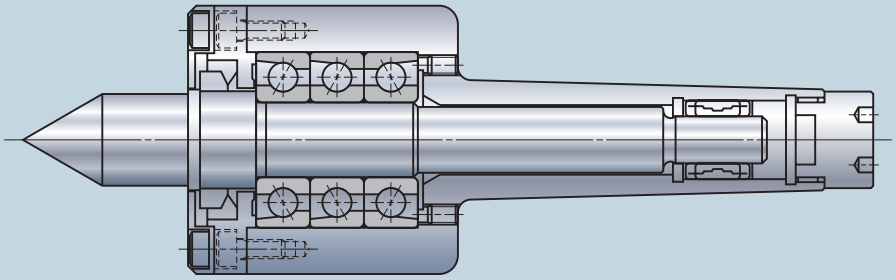
电主轴



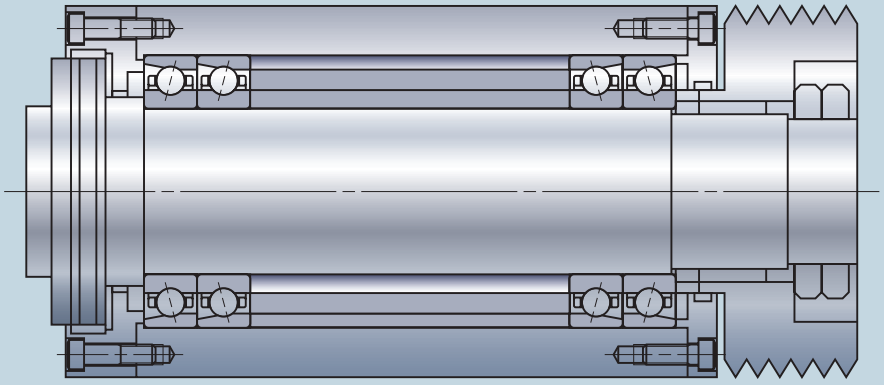
精密车床主轴



旋转顶尖

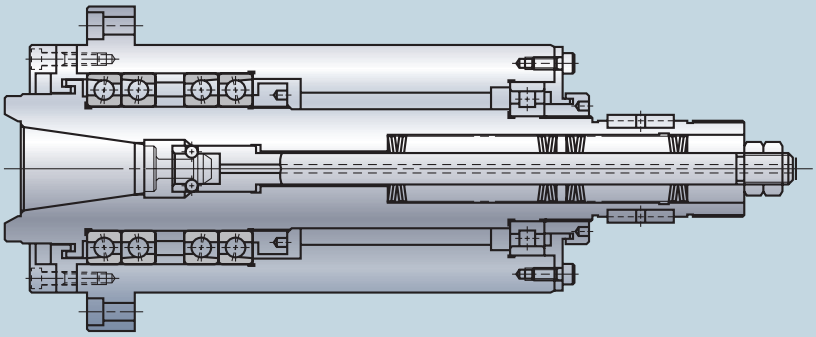


工作头主轴

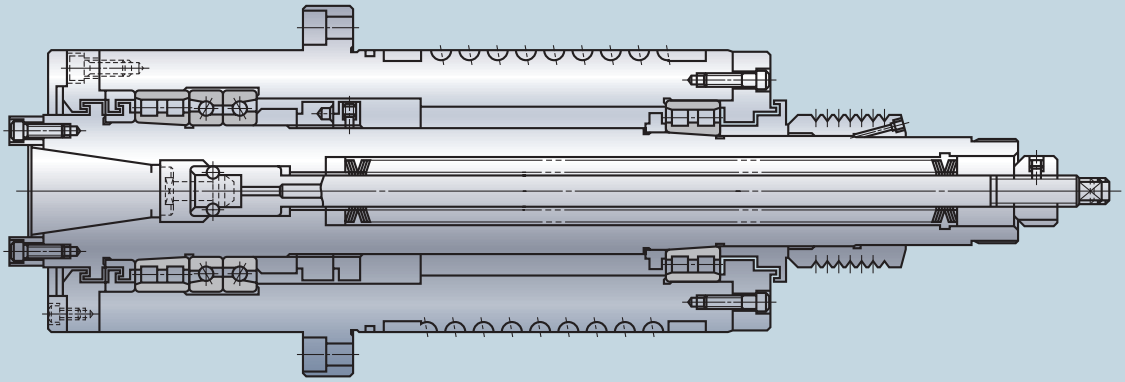


其他类型主轴用轴承配列举例

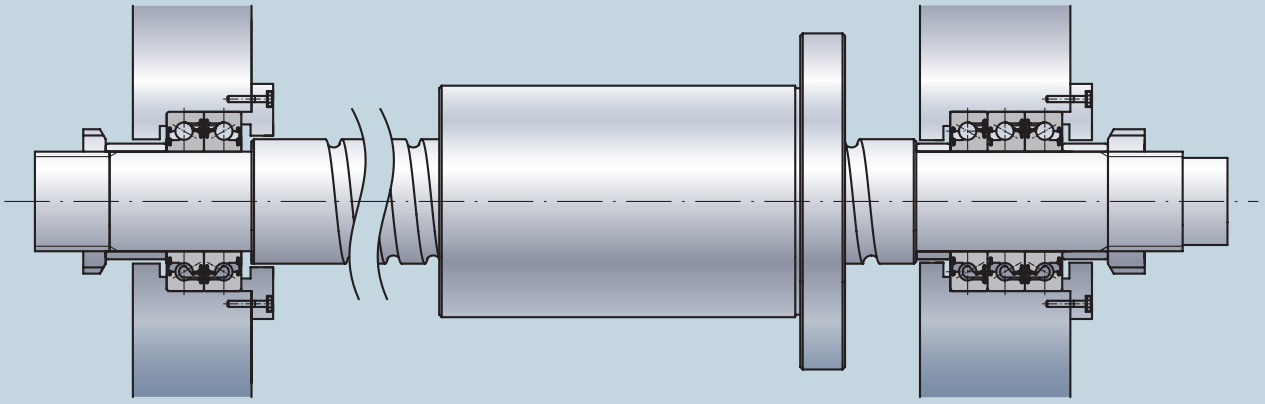
切削主轴



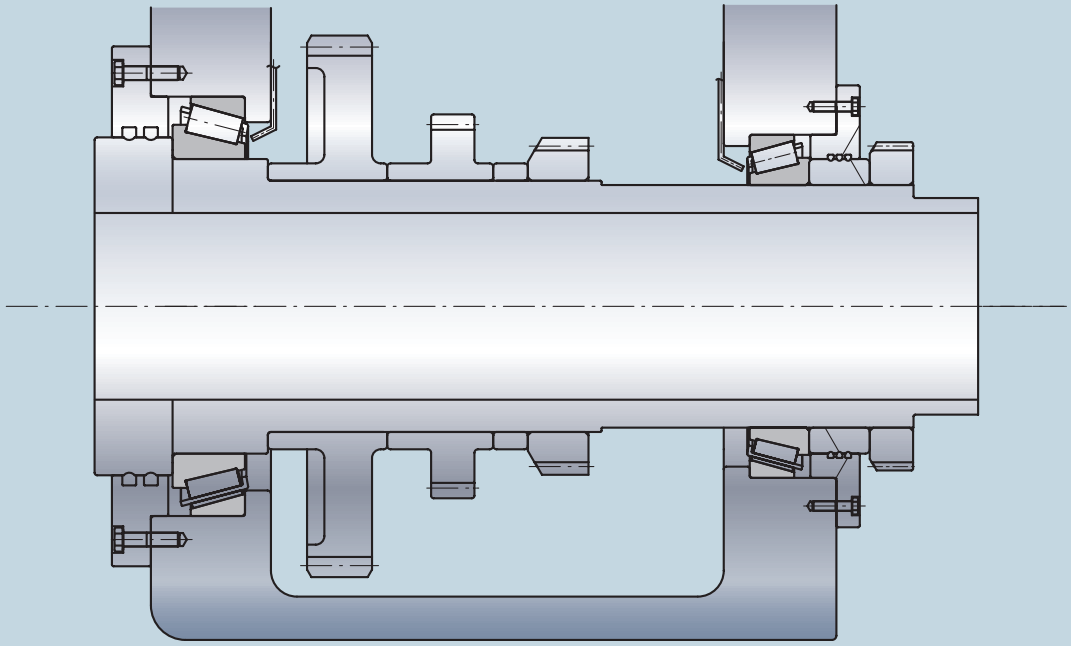
高刚度主轴



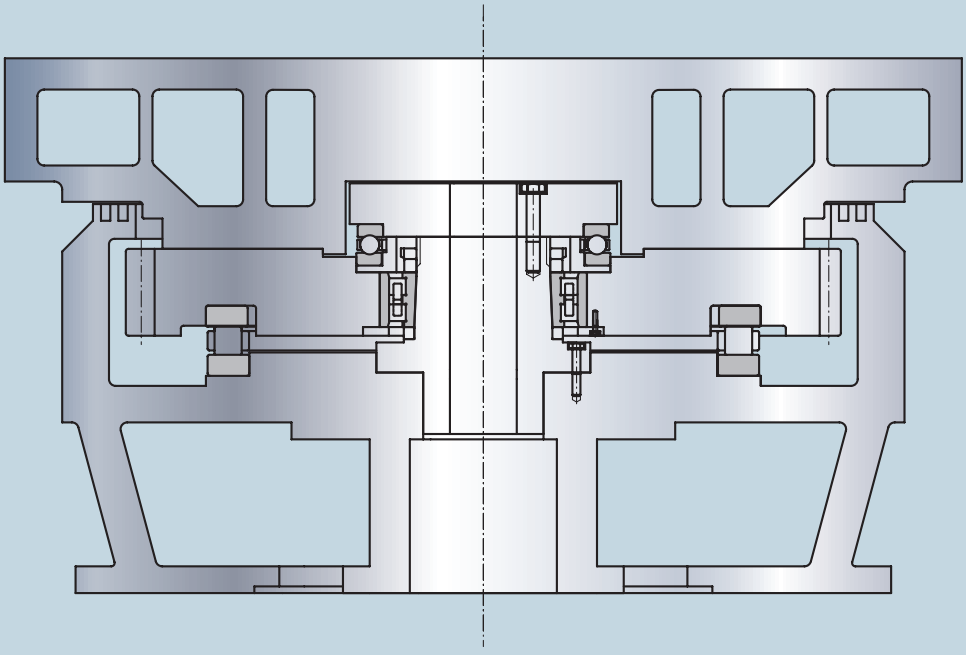
滚珠丝杠支撑



大型车床



立式车床用旋转台



角接触球轴承的特点

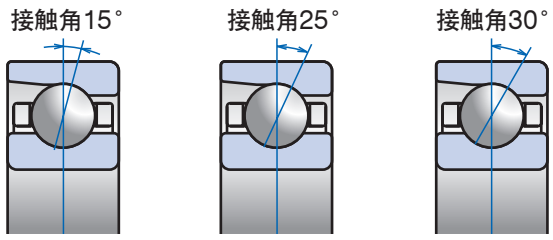
角接触球轴承的主要特点

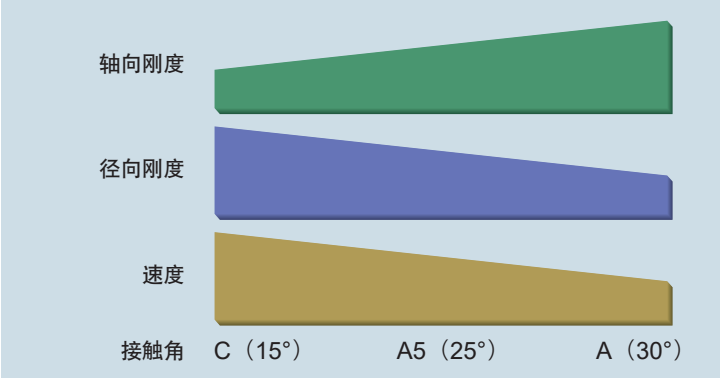
- 具有接触角。
- 能够调整预紧载荷。
- 能够提供各种列数的组合形式。

・对于角接触球轴承，需要充分考虑其特点进行选择。为了能够符合用途、目的，使得轴承选型最佳，本节中将介绍接触角，预紧载荷，轴承配列的相关特性。

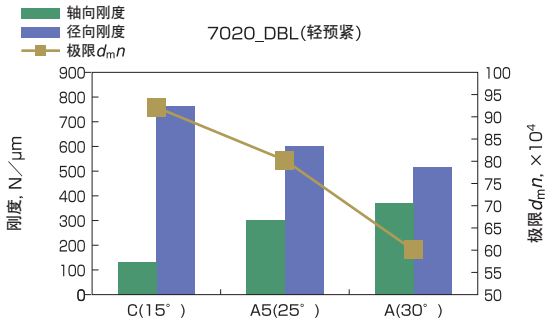
接触角的影响

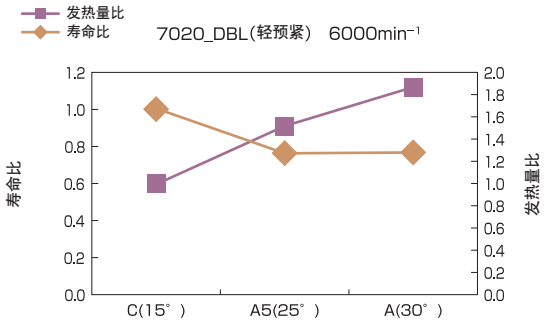
・角接触球轴承，其接触角越大，能承受的轴向载荷就越大，接触角越小，能承受的轴向载荷就越小。相反，接触角越小越适合用于高速旋转，径向载荷的承受能力也越大。





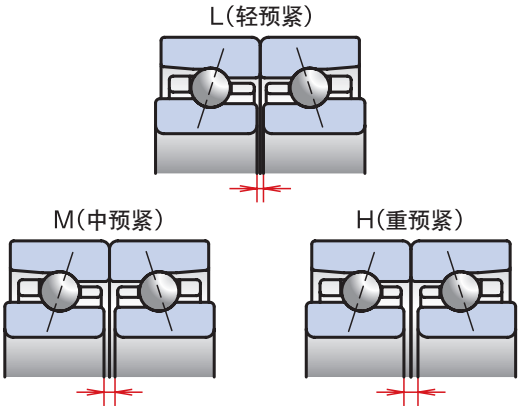
・下图以7020轴承为例，C(15°)、A5(25°)、A(30°)3种接触角的刚度、极限转速、发热量等的比较。
以标准预紧的L预紧为例，轴向刚度方面A接触角最好，大致是C接触角的3倍，而极限转速有所降低。径向刚度及发热方面C接触角最好，而A接触角稍差。

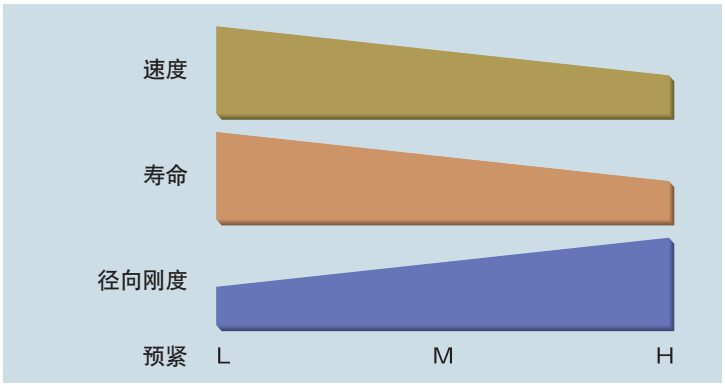


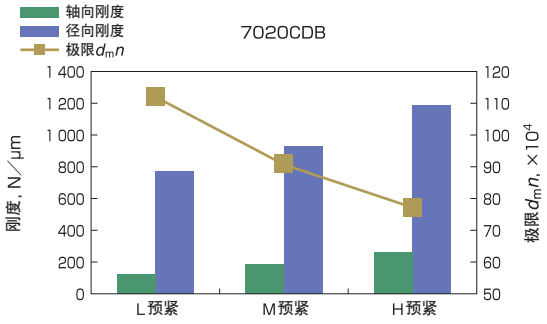


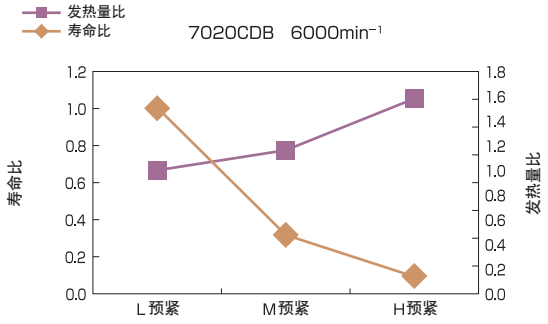
预紧力的影响

・预紧力与接触角一样，是决定角接触球轴承性能的重要因素之一。作为标准预紧，NSK产品分为EL(微预紧)、L(轻预紧)、M(中预紧)、H(重预紧)等。下图以7020CDB轴承为例，在不同预紧下，轴承性能比较的结果。即使是接触角一样，预紧力越大，径向刚度和轴向刚度都有提高，相反发热增加、寿命、极限转速有不同程度的降低。刚度和转速不能两全其美，只能在一定程度上以牺牲其中的某一性能为代价。施加过大的预紧力，在高速运转时有可能发生咬粘，请务必注意。



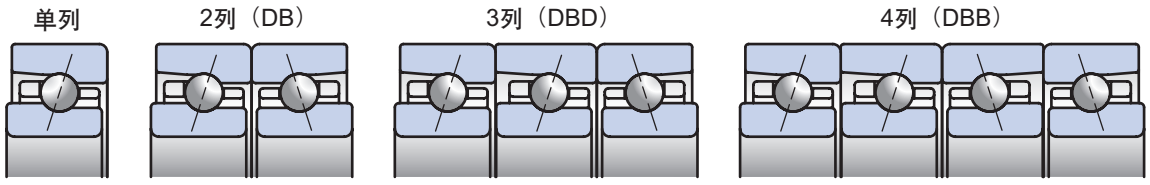


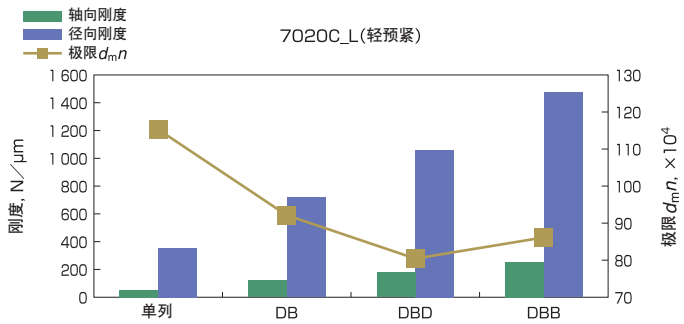




轴承配列的影响

- 将2个以上角接触球轴承组合成1组使用，称为组合式角接触球轴承。组合方式有3种，背对背组合(DB)、面对面组合(DF)、并列组合(DT)，列数可根据设计要求任意设定。
- 一般情况下，2列、3列、4列的组合使用较多。在同样背对背组合时，随着列数的增加轴承刚度相应提高，承载能力也提高，但极限转速会有所下降。





圆柱滚子轴承的特点

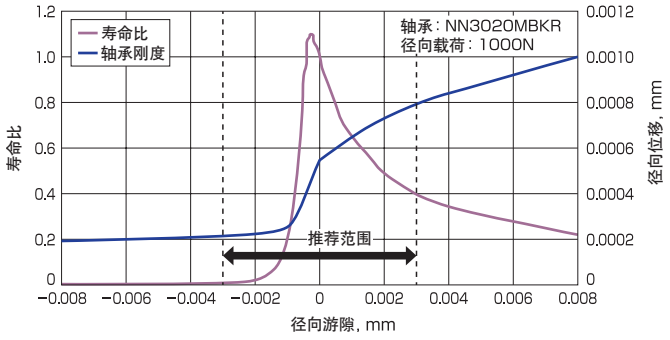
- 圆柱滚子轴承只能承受径向载荷，与角接触球轴承相比，径向载荷的承受能力较大。类型分为双列圆柱滚子轴承（NN、NNU 型）和单列圆柱滚子轴承（N 型）2 种。
- 一般情况下，要求高刚度时（车床为主）使用双列圆柱滚子轴承，要求高速运转时（加工中心为主）使用单列圆柱滚子轴承。在本节，按轴承游隙与性能的关系来介绍圆柱滚子轴承的特点。

径向游隙的影响

- 安装时的径向游隙，对发挥圆柱滚子轴承的最佳性能非常重要。如右图可知，从 0 μm 到稍许负游隙的一侧是兼顾刚度、寿命的最佳游隙。

  固定端为确保一定的刚度在稍许负游隙条件下使用，但对于“- 3 μm”以下情况，刚度的变化幅度不明显，寿命却急剧缩短，此种情况需要确认轴承寿命。

  自由端通常在稍许正游隙（+ 3 μm）条件下使用。但是根据尺寸，速度等条件还需进行详细的选型计算。
- 因为运转时径向游隙会有所减小，组装时应预先设定合适的径向游隙。特别是在高速旋转时需要引起注意。



径向游隙和温升的关系

安装时的径向游隙分别设定为

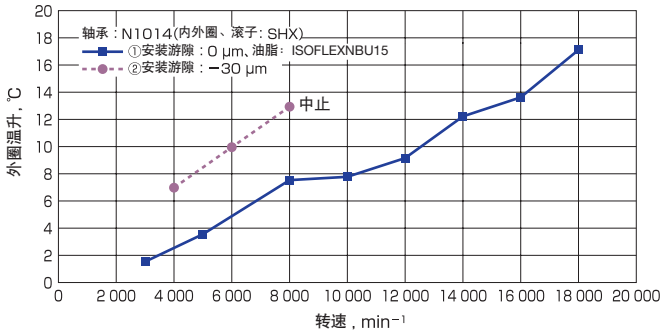
① 0 μm

② -30 μm

时温升的结果如右图所示。

在 -30 μm 时，温升和极限转速都不理想

在负游隙过大的情况下安装时，轴承不能充分发挥其性能。



安装时径向游隙的调整

圆柱孔和锥孔径向游隙调整的差别

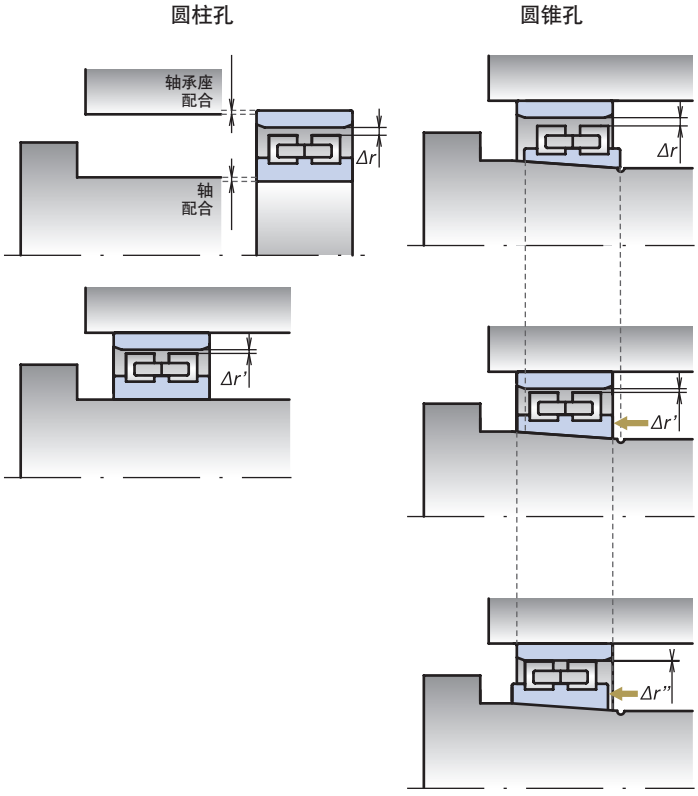
在目标径向游隙条件下安装圆柱孔轴承，需要根据轴承的尺寸以及轴和轴承座的尺寸，达到合适的配合后安装使用轴承。另外，对于圆锥孔轴承，可以根据轴的插入量调整内圈的膨胀量，能够更加便捷地调整组装时的径向游隙。

圆柱孔

根据轴和轴承座的配合，径向游隙从 $\Delta r \rightarrow \Delta r'$ 变化，不能进一步调整径向游隙。

圆锥孔

改变内圈的插入量，径向游隙可以从 $\Delta r \rightarrow \Delta r' \rightarrow \Delta r''$ 变化，能够更加简便地调整目标径向游隙。



・ISO规定的1/12锥孔的角度公差范围较大，对于精密级圆柱滚子轴承，NSK自主设定了一个较窄的公差范围。

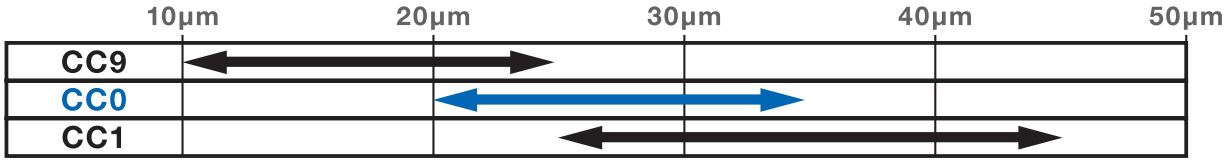
①KR锥度：为安装时便于调整，以ISO规定的角度公差下限值为基准，缩小公差范围，形成NSK特有的锥孔角度(内径ϕ400mm以下的标准品采用)

②K锥度：以ISO的角度公差中央值为目标，与ISO规格相同公差范围的锥孔角度(内径ϕ400mm以上的产品采用)

关于角度公差的数值，请参照P226内容。

圆柱滚子轴承的径向内部游隙的使用区分

圆锥孔轴承径向内部游隙一般采用 CC9、CC0、CC1 游隙。根据使用条件有必要在使用上有所区分，但 NSK 为确保组装便捷性和主轴精度，采用平衡性较好的 CC0 游隙作为标准游隙。



例) NN3020TBKR的内部游隙

NSK标准游隙

・CC0 游隙

介于 CC1 游隙上限值和 CC9 游隙下限值中间区域的径向游隙。另外，与 CC1 相比游隙范围减小。在安装使用方面是最合适的游隙。

・CC9 游隙

生产时的内部游隙是 3 种游隙中最小的，因此在内圈与锥面的紧固量较小时安装使用，不易因过盈量变大引起轴承精度降低或主轴内孔径变形的问题。但当生产时的内部游隙处于下限值时，轴承内圈与轴的锥面部位过盈量较小，当有一定负载或高速运转时，可能会因过盈量不足而引起内圈内径和轴配合面的蠕变问题。

・CC1 游隙

一直以来最被广泛采用的径向游隙，因为能够产生一定程度上的紧固量，不必担心蠕变问题的发生。但是，生产时的内部游隙处于上限值时，内圈装配到轴的锥面部位所需紧固量变大，可能引起轴承精度降低或主轴内径变形的问题。特别是中空径较大的薄壁主轴，应注意主轴内径易收缩的问题。

1. 角接触球轴承



高精度角接触球轴承

标准系列



超高速角接触球轴承 ROBUST 系列

基础系列

ROBUSTDYNA™

小径系列

SPINSHOT™ Ⅱ

ROBUST SHOT™

Angular Contact

Part 4

角接触球轴承

角接触球轴承…… 50～107
轴承型号构成和配列
轴承尺寸表
高精度角接触球轴承(标准系列)
超高速角接触球轴承(ROBUST系列)

1

Ball Bearings

1. 角接触球轴承

轴承型号构成和配列

标准角接触球轴承系列

型号例：7 | 0 | 10 | C | SN24 | TR | V1V | DU | EL | P4 | MTE | X

①形式记号
②尺寸系列
③内径代号
④接触角记号

ROBUST角接触球轴承系列

型号例：50 | BNR | 10 | H | TSR | E34 | V1V | DU | EL | P3W | +Y3 | MTE | X

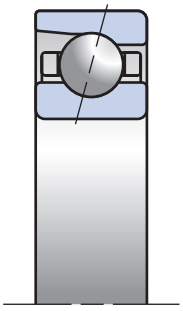
⑤公称轴承内径
⑥形式记号
⑦尺寸系列
⑧材料记号
⑨保持架记号
⑩油孔记号
⑪密封圈记号
⑫组合记号
⑬预紧记号
⑭精度记号
⑮附件记号
⑯润滑脂牌号
⑰润滑脂填充量

①⑥ 形式记号

P20·22～23

①7：高精度角接触球轴承(标准系列)

NSK高性能标准NSKHPS系列轴承。基本额定动载荷高，适用于低~中速、高载荷领域。着眼于对轴承寿命最具影响的材料洁净度，应用NSK特有的材料评价技术，采用NSK精选钢材，使轴承滚动疲劳寿命提高15%。



⑥超高速角接触球轴承(ROBUST系列)

BNR, BER：基础系列

BNRD, BERD：ROBUSTDYNA

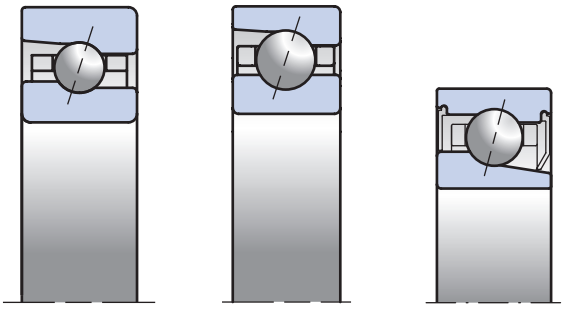
BSR：小径系列

充分考虑了滚动体滑动而引起的温度上升，通过模拟仿真，进行优化设计。实现了高刚度和低发热的高性能角接触球轴承。

通过高精度陶瓷球、高速用耐热钢SHX材等的不同组合，可提供S、E、H、X类型。可根据用途，选择最合适的轴承。

内径尺寸120mm以下轴承，也可以提供密封品。通过密封圈和保持架之间间隙、密封圈迷宫结构的最优化设计，防止润滑脂泄漏。同时也提供宽幅系列(29、20系列)轴承，经过特殊设计，提高润滑脂填充量、抑制温度上升的同时，实现润滑脂长寿命。

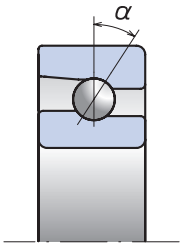
小径系列在定压预紧高速运转时候也能具备较高的径向刚度，最适合于磨床等用途。



基础系列　ROBUSTDYNA　小径系列

④ 接触角记号　⑥ 形式记号

P44～45



④标准系列

C：15°　A5：25°　A：30°

⑥ROBUST系列

BNR：18°　BER：25°

BSR：15°

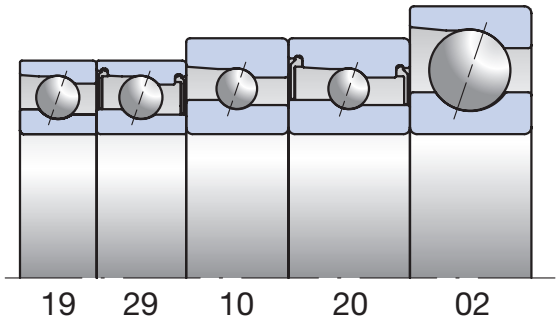
②⑦ 尺寸系列

②标准系列

9：19系列、0：10系列、2：02系列

⑦ROBUST系列

19：19系列、29：29系列、10：10系列、
20：20系列、02：02系列



如上图所示，相同内径尺寸的轴承，按照19系列、29系列、10系列、20系列、02系列的顺序，宽度、外径尺寸依次增大。

另外，29、20系列仅超高速角接触球轴承(ROBUST系列)提供密封式产品。

③ 内径代号 ⑤ 公称轴承内径

③标准系列

03以下 轴承内径 00：10mm 01：12mm
02：15mm 03：17mm

04以上 轴承内径 内径代号×5(mm)

⑤ROBUST系列

公称轴承内径=内径尺寸(mm)

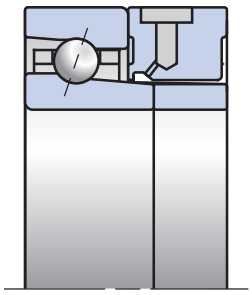
⑧ 材料记号 P14～17·22

标准系列

无记号：钢球轴承
SN24：陶瓷球轴承

ROBSUT系列

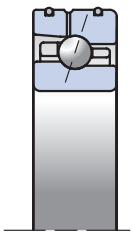
类型	材 料	
	内外圈	滚动体
S	轴承钢(SUJ2)	轴承钢(SUJ2)
E	轴承钢(SUJ2)	超长寿命轴承滚动体(EQTF)
H	轴承钢(SUJ2)	陶瓷(Si_3N_4)
J	长寿命钢(SUJ7)	陶瓷(Si_3N_4)
X	高速耐热钢(SHX)	陶瓷(Si_3N_4)
XE (SPINSHOT Ⅱ)	高速耐热钢(SHX)	陶瓷(Si_3N_4)



SPINSHOT Ⅱ

SPINSHOT类型提升了超高速油气润滑时的静音性和可靠度。

⑩ 油孔记号 无记号：无油孔 E34：外圈供油轴承 P22



⑩ROBUST系列

E34：外圈供油轴承(ROBUST SHOT)

外圈设有油槽、供油孔及O型圈，为油气润滑专用，可节省空间。

仅针对ROBUST系列。

⑨ 保持架记号 P18

	记 号	材 料	引导方式	特 长	极限$d_m n$	对应范围
	TYN	聚酰胺树脂	滚动体引导	优良的耐磨损、低噪音特性，特别是在脂润滑条件下能发挥更好的效果。	油润滑：～140万 脂润滑：～120万	・标准系列 ・ROBUST系列 (19系列的密封品除外)
	TR T TX TA	酚醛树脂	外圈引导	高速领域内保持架运转稳定。	280万	TR：标准系列、ROBUSTDYNA T ：基础系列、小径系列 TX：基础系列(19系列密封品) TA ：小径系列(密封品)
	TSR	PPS树脂	外圈引导	通过特有的形状设计，减小非重复性旋转精度NRRO、提高排油性能，实现了超高速领域的低温升性能。	300万	・基础系列
	MY	铜合金	滚动体引导	优异的噪音、温升性能，实现润滑脂长寿命化。	油润滑：～80万 脂润滑：～70万	・标准系列 ・ROBUST系列 仅针对TYN保持架无法涵盖的大型轴承

1. 角接触球轴承

轴承型号构成和配列

标准角接触球轴承系列

型号例：7 | 0 | 10 | C | SN24 | TR | V1V | DU | EL | P4 | MTE | X

①形式记号
②尺寸系列
③内径代号
④接触角记号

ROBUST角接触球轴承系列

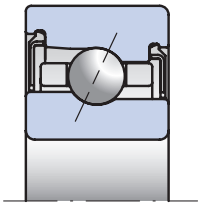
型号例：50 | BNR | 10 | H | TSR | E34 | V1V | DU | EL | P3W | +Y3 | MTE | X

⑤公称轴承内径
⑥形式记号
⑦尺寸系列
⑧材料记号
⑨保持架记号
⑩油孔记号
⑪密封圈记号
⑫组合记号
⑬预紧记号
⑭精度记号
⑮附件记号
⑯润滑脂牌号
⑰润滑脂填充量

⑪ 密封圈记号

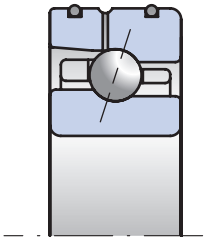
P23

无记号：开放式　V1V：非接触式橡胶密封圈



轴承两侧设有非接触式橡胶密封圈，能够防止外部异物侵入。另外，防止润滑脂飞散，实现高可靠性和润滑脂的长寿命化。

⑮ 附件记号



+Y3：轴承外径面带有O型圈

仅适用于ROBUST-SHOT系列(E34)轴承

⑫ 组合记号

P205

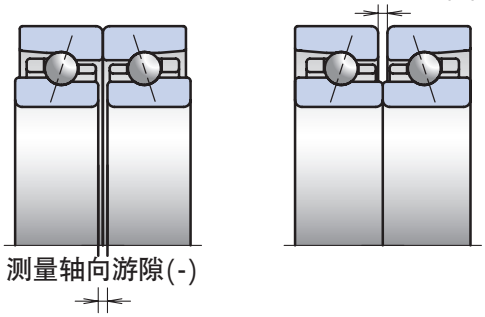
万能组合		组合例
SU	1列	
DU	2列	DB　DF　DT
DUD	3列	DBD　DFD　DTD
QU	4列	DBB　DFF　DTT DBT　DFT

万能组合品：SU、DU、DUD、QU制造时控制正面宽度差=背面宽度差。

2列及以上万能组合轴承，对宽度差和各轴承间的内外径尺寸差都进行了控制。

⑬ 预紧记号

P206～212



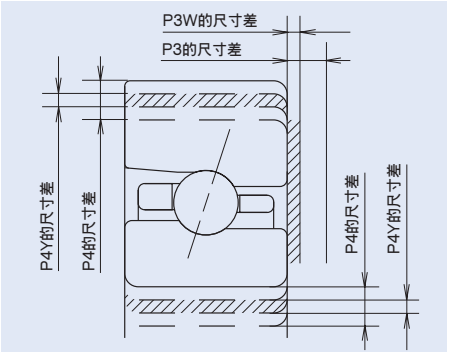
EL：微预紧　L：轻预紧　M：中预紧　H：重预紧

CP：特殊测量轴向游隙(-)

CA：特殊测量轴向游隙(+)

⑭ 精度记号

P222～P225



P2：ISO2级 P4：ISO4级 P5：ISO5级

P3W：特殊级(内圈宽度、外圈宽度尺寸差进行特殊管理，其他为P3级)

P3：特殊级(尺寸精度ISO4级，旋转精度ISO2级)

P4Y：特殊级(内圈内径、外圈外径尺寸差进行特殊管理，其他为ISO4级。如左图所示。)

⑯ 润滑脂牌号

P219

具有代表性的机床主轴用润滑脂如下所示：

MTR：ROBUSTGURD　　MTE：MTE润滑脂

MTS：MTS润滑脂

⑰ 润滑脂填充量

P256

X：空间容积的15%　　K：空间容积的20%

L：空间溶积的30%

各规格对应范围

标准系列		系列	内径 10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300
①形式记号	NSKHPS	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
⑧材料记号	SN24	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
⑨保持架记号	TYN	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	TR	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
密封圈记号	V1V	19							保持架只提供TR																															
		10																																						
		02																																						

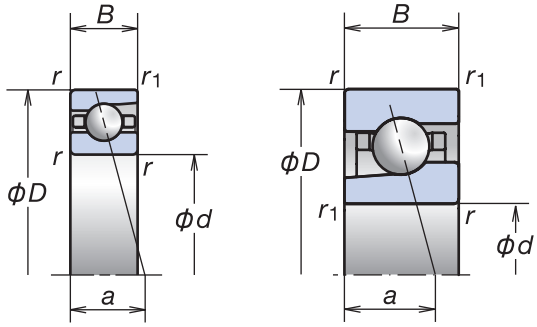
小型系列 基础系列		系列	内径 6	7	8	10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
对应尺寸	BSR	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■																										
	BNR, BER	19										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
⑧材料记号	H, X	19	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	E	19													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
		10													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
		02													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
⑨保持架记号	TYN	19										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		10										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		02										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	T	19									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		10				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		02				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	TSR	19										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		10										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		02										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
⑪密封圈记号	V1V	19				保持架只提供TX																															
		10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ROBUSTDYNA		系列	内径 6	7	8	10	12	15	17	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
对应尺寸		10												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■									
⑧材料记号	J, X	10												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■									
⑨保持架记号	TYN	10												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■									
	TR	10												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■									
⑪密封圈记号	V1V	10												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■									

关于上述表格中未记载的轴承规格，详情请咨询NSK。

1. 角接触球轴承

内径5～10mm



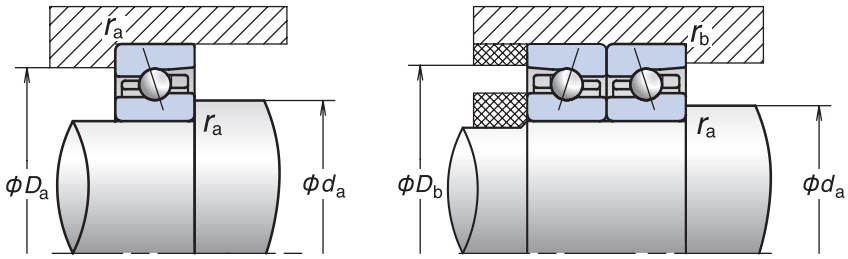
79,70,72系列　　BSR19,10,02系列

型号 (1)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (2) (kN)		极限轴向载荷 (3) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
725C	5	16	5	0.3	0.15	2.15	0.660	0.545	15	12.6	3.9	110 000	167 000
725A	5	16	5	0.3	0.15	2.02	0.620	0.665	30	–	5.5	72 000	96 000
706C	6	17	6	0.3	0.15	2.71	0.845	0.765	15	12.4	4.5	100 000	153 000
706A	6	17	6	0.3	0.15	2.56	0.795	0.725	30	–	6.3	66 000	87 000
*6BSR10S	6	17	6	0.3	0.15	1.70	0.445	0.525	15	6.6	4.5	140 000	192 000
*6BSR10H	6	17	6	0.3	0.15	1.71	0.425	0.345	15	6.6	4.5	166 000	244 000
*6BSR10X	6	17	6	0.3	0.15	2.71	0.425	0.345	15	6.6	4.5	192 000	261 000
726C	6	19	6	0.3	0.15	3.00	1.00	0.835	15	12.8	4.7	92 000	140 000
726A	6	19	6	0.3	0.15	2.82	0.940	0.395	30	–	6.6	60 000	80 000
707C	7	19	6	0.3	0.15	3.00	1.00	0.835	15	12.8	4.7	89 000	135 000
707A	7	19	6	0.3	0.15	2.82	0.940	0.375	30	–	6.6	58 000	77 000
*7BSR10S	7	19	6	0.3	0.15	1.98	0.570	0.675	15	7.1	4.7	124 000	170 000
*7BSR10H	7	19	6	0.3	0.15	1.98	0.545	0.440	15	7.1	4.7	147 000	216 000
*7BSR10X	7	19	6	0.3	0.15	3.15	0.545	0.440	15	7.1	4.7	170 000	231 000
708C	8	22	7	0.3	0.15	4.45	1.54	1.30	15	12.7	5.5	77 000	117 000
708A	8	22	7	0.3	0.15	4.20	1.45	1.02	30	–	7.8	50 000	67 000
*8BSR10S	8	22	7	0.3	0.15	2.91	0.835	1.01	15	7.0	5.5	107 000	147 000
*8BSR10H	8	22	7	0.3	0.15	2.91	0.800	0.660	15	7.0	5.5	127 000	187 000
*8BSR10X	8	22	7	0.3	0.15	4.60	0.800	0.660	15	7.0	5.5	147 000	200 000
728C	8	24	8	0.3	0.15	4.50	1.58	1.33	15	13.1	6.1	72 000	110 000
728A	8	24	8	0.3	0.15	4.25	1.48	0.610	30	–	8.6	47 000	63 000
7900C	10	22	6	0.3	0.15	3.80	1.52	1.23	15	14.1	5.1	71 900	109 000
7900CSN24	10	22	6	0.3	0.15	3.80	1.46	1.42	15	14.1	5.1	93 800	143 000
7900A5	10	22	6	0.3	0.15	3.65	1.45	1.44	25	–	6.7	62 500	93 800
7900A5SN24	10	22	6	0.3	0.15	3.65	1.40	1.71	25	–	6.7	81 300	122 000
*10BSR19S	10	22	6	0.3	0.15	2.24	0.715	0.855	15	7.4	5.1	100 000	138 000
*10BSR19H	10	22	6	0.3	0.15	2.24	0.685	0.560	15	7.4	5.1	119 000	175 000
*10BSR19X	10	22	6	0.3	0.15	3.55	0.685	0.560	15	7.4	5.1	138 000	188 000
7000C	10	26	8	0.3	0.15	6.70	2.49	2.16	15	12.6	6.4	63 900	97 300
7000CSN24	10	26	8	0.3	0.15	6.60	2.33	2.36	15	12.6	6.4	83 400	127 000
7000A5	10	26	8	0.3	0.15	6.50	2.41	2.48	25	–	8.2	55 600	83 400
7000A5SN24	10	26	8	0.3	0.15	6.40	2.25	2.94	25	–	8.2	72 300	108 000
7000A	10	26	8	0.3	0.15	6.30	2.34	1.91	30	–	9.2	41 700	55 600
*10BSR10S	10	26	8	0.3	0.15	3.80	1.18	1.44	15	7.1	6.4	88 900	123 000
*10BSR10H	10	26	8	0.3	0.15	3.80	1.13	0.94	15	7.1	6.4	106 000	156 000
*10BSR10X	10	26	8	0.3	0.15	6.05	1.13	0.94	15	7.1	6.4	123 000	167 000
7200C	10	30	9	0.6	0.3	6.80	2.61	2.16	15	13.2	7.2	57 500	87 500
7200CSN24	10	30	9	0.6	0.3	6.70	2.44	2.48	15	13.2	7.2	75 000	114 000
7200A5	10	30	9	0.6	0.3	6.55	2.51	2.49	25	–	9.2	50 000	75 000
7200A5SN24	10	30	9	0.6	0.3	6.45	2.35	2.96	25	–	9.2	65 000	97 500
7200A	10	30	9	0.6	0.3	6.35	2.44	1.92	30	–	10.3	37 500	50 000
*10BSR02S	10	30	9	0.6	0.3	4.85	1.48	1.81	15	6.7	7.2	80 000	110 000
*10BSR02H	10	30	9	0.6	0.3	4.85	1.41	1.18	15	6.7	7.2	95 000	140 000
*10BSR02X	10	30	9	0.6	0.3	7.70	1.41	1.18	15	6.7	7.2	110 000	150 000

注：(1)*标记的型号提供带非接触式密封圈轴承。

(2)极限轴向载荷请参考第199页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
7.5	13.5	–	0.3	–	1.2	5.5	12	25	4.0	7.3	10	14	10	7	4	0	0.005
7.5	13.5	–	0.3	–	5	10	25	53	19	24	33	43	3	2	0	−3	0.005
8.5	14.5	–	0.3	–	1.5	7.9	15	32	4.3	8.3	11	15	10	6	3	−2	0.006
8.5	14.5	–	0.3	–	4.9	17	25	53	19	29	33	42	3	1	0	−3	0.006
8.5	14.5	–	0.3	–	3.4	6.7	16	–	5.7	7.5	11	–	9	7	3	–	0.007
8.5	14.5	–	0.3	–	2.1	5.4	15	–	5.4	7.6	11	–	9	7	3	–	0.006
8.5	14.5	–	0.3	–	2.1	5.4	15	–	5.4	7.6	11	–	9	7	3	–	0.006
8.5	16.5	–	0.3	–	1.8	9.2	18	37	5	10	13	28	9	5	2	−3	0.008
8.5	16.5	–	0.3	–	3.7	16	34	69	18	31	40	52	3	1	−1	−4	0.008
9.5	16.5	–	0.3	–	1.8	9.2	18	37	5.1	10	13	18	9	5	2	−3	0.007
9.5	16.5	–	0.3	–	3.7	16	34	69	18	31	40	52	3	1	−1	−4	0.007
9.5	16.5	–	0.3	–	5.2	9.5	18	–	7.7	9.7	12	–	7	5	2	–	0.009
9.5	16.5	–	0.3	–	3.8	8.2	17	–	7.6	10	14	–	7	5	2	–	0.008
9.5	16.5	–	0.3	–	3.8	8.2	17	–	7.6	10	14	–	7	5	2	–	0.008
10.5	19.5	–	0.3	–	4.2	14	29	59	7.5	12	17	23	7	3	−1	−7	0.012
10.5	19.5	–	0.3	–	8.1	25	46	88	26	39	49	63	2	0	−2	−5	0.012
10.5	19.5	–	0.3	–	7.3	12	21	–	8.7	11	13	–	6	4	1	–	0.013
10.5	19.5	–	0.3	–	5.9	11	21	–	9.0	11	15	–	6	4	1	–	0.012
10.5	19.5	–	0.3	–	5.9	11	21	–	9.0	11	15	–	6	4	1	–	0.012
10.5	21.5	–	0.3	–	4.2	14	29	59	7.5	12	17	23	7	3	−1	−7	0.016
10.5	21.5	–	0.3	–	8.1	25	46	88	26	39	49	63	2	0	−2	−5	0.016
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	7.0	16	29	58	10	15	19	27	5	2	−1	−6	0.009
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5.7	16	30	62	11	16	21	30	5	2	−1	−6	0.008
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	9.8	17	55	94	24	29	46	58	2	1	−3	−6	0.009
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	8.5	16	59	103	26	32	53	66	2	1	−3	−6	0.008
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5.9	14	21	–	8.9	12	15	–	6	3	1	–	0.011
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	4.5	13	20	–	9.0	13	16	–	6	3	1	–	0.010
12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	4.5	13	20	–	9.0	13	16	–	6	3	1	–	0.010
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	13	25	49	96	13	17	23	31	3	0	−5	−12	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	12	25	52	106	14	19	26	36	3	0	−5	−12	0.017
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	17	43	78	153	29	41	52	68	1	−2	−5	−10	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	16	46	86	172	32	47	59	78	1	−2	−5	−10	0.017
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	25	97	202	333	44	72	94	115	0	−5	−10	−15	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	8.4	17	37	–	10	13	18	–	5	2	−3	–	0.021
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7.1	17	39	–	11	15	21	–	5	2	−3	–	0.019
12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7.1	17	39	–	11	15	21	–	5	2	−3	–	0.019
15	25	27.5	0.6	0.3	13	29	68	150	13	18	26	39	3	−1	−8	−18	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	12	29	73	167	14	20	30	45	3	−1	−8	−18	0.030
15	25	27.5	0.6	0.3	17	43	106	188	29	41	58	74	1	−2	−7	−12	0.031
15	25	27.5	0.6	0.3	16	46	117	213	32	47	67	86	1	−2	−7	−12	0.029
15	25	27.5	0.6	0.3	25	97	202	–	44	72	95	–	0	−5	−10	–	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	11	25	51	–	11	15	20	–	4	0	−6	–	0.032
15	25	27.5	0.6	0.3	10	25	54	–	12	17	23	–	4	0	−6	–	0.030
15	25	27.5	0.6	0.3	10	25	54	–	12	17	23	–	4	0	−6	–	0.030

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

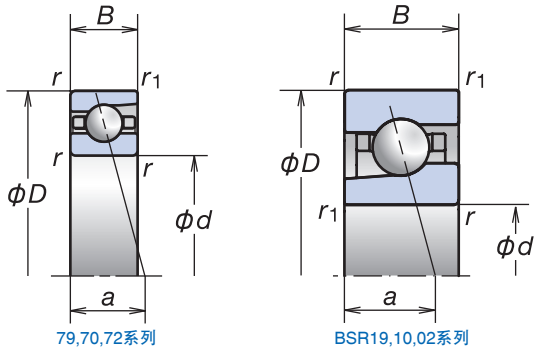
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径12, 15mm



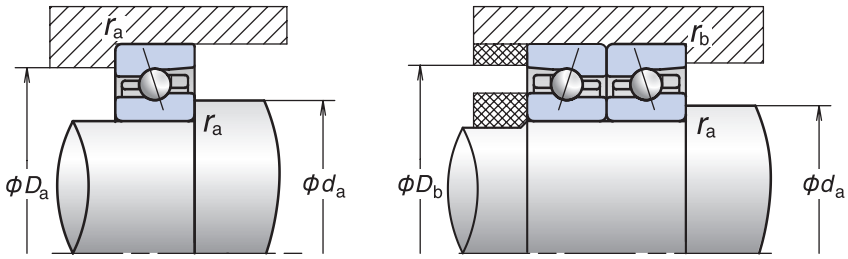
79,70,72系列　　BSR19,10,02系列

型号 (1)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (2) (kN)		极限轴向载荷 (3) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7901C	12	24	6	0.3	0.15	4.25	1.86	1.45	15	14.7	5.4	63 900	97 300
7901CSN24	12	24	6	0.3	0.15	4.25	1.79	1.72	15	14.7	5.4	83 300	127 000
7901A5	12	24	6	0.3	0.15	4.05	1.77	1.71	25	–	7.2	55 600	83 400
7901A5SN24	12	24	6	0.3	0.15	4.05	1.71	2.04	25	–	7.2	72 200	108 000
*12BSR19S	12	24	6	0.3	0.15	2.46	0.850	1.02	15	7.7	5.4	88 900	123 000
*12BSR19H	12	24	6	0.3	0.15	2.46	0.815	0.665	15	7.7	5.4	106 000	156 000
*12BSR19X	12	24	6	0.3	0.15	3.90	0.815	0.665	15	7.7	5.4	123 000	167 000
7001C	12	28	8	0.3	0.15	7.30	2.90	2.40	15	13.2	6.7	57 500	87 500
7001CSN24	12	28	8	0.3	0.15	7.20	2.71	2.75	15	13.2	6.7	75 000	114 000
7001A5	12	28	8	0.3	0.15	7.05	2.79	2.82	25	–	8.7	50 000	75 000
7001A5SN24	12	28	8	0.3	0.15	6.90	2.61	3.44	25	–	8.7	65 000	97 500
7001A	12	28	8	0.3	0.15	6.85	2.71	2.13	30	–	9.8	37 500	50 000
*12BSR10S	12	28	8	0.3	0.15	4.05	1.33	1.63	15	7.4	6.7	80 000	110 000
*12BSR10H	12	28	8	0.3	0.15	4.05	1.27	1.06	15	7.4	6.7	95 000	140 000
*12BSR10X	12	28	8	0.3	0.15	6.45	1.27	1.06	15	7.4	6.7	110 000	150 000
7201C	12	32	10	0.6	0.3	9.95	3.85	3.45	15	12.5	7.9	52 300	79 600
7201CSN24	12	32	10	0.6	0.3	9.85	3.60	3.75	15	12.5	7.9	68 200	104 000
7201A5	12	32	10	0.6	0.3	9.65	3.70	3.55	25	–	10.1	45 500	68 200
7201A5SN24	12	32	10	0.6	0.3	9.50	3.50	4.23	25	–	10.1	59 100	88 700
7201A	12	32	10	0.6	0.3	9.40	3.65	2.72	30	–	11.4	34 100	45 500
*12BSR02S	12	32	10	0.6	0.3	6.40	1.98	2.45	15	6.6	7.9	72 800	100 000
*12BSR02H	12	32	10	0.6	0.3	6.40	1.89	1.59	15	6.6	7.9	86 400	128 000
*12BSR02X	12	32	10	0.6	0.3	10.1	1.89	1.59	15	6.6	7.9	100 000	137 000
7902C	15	28	7	0.3	0.15	6.00	2.64	1.93	15	14.5	6.4	53 500	81 400
7902CSN24	15	28	7	0.3	0.15	6.15	2.61	2.30	15	14.5	6.4	69 800	106 000
7902A5	15	28	7	0.3	0.15	5.75	2.53	2.22	25	–	8.5	46 600	69 800
7902A5SN24	15	28	7	0.3	0.15	5.85	2.49	2.63	25	–	8.5	60 500	90 700
*15BSR19S	15	28	7	0.3	0.15	3.75	1.31	1.60	15	7.7	6.4	74 500	103 000
*15BSR19H	15	28	7	0.3	0.15	3.75	1.26	1.04	15	7.7	6.4	88 400	131 000
*15BSR19X	15	28	7	0.3	0.15	5.90	1.26	1.04	15	7.7	6.4	103 000	140 000
7002C	15	32	9	0.3	0.15	7.85	3.40	2.63	15	14.1	7.6	49 000	74 500
7002CSN24	15	32	9	0.3	0.15	7.75	3.15	3.12	15	14.1	7.6	63 900	97 100
7002A5	15	32	9	0.3	0.15	7.55	3.25	3.05	25	–	10	42 600	63 900
7002A5SN24	15	32	9	0.3	0.15	7.40	3.05	3.64	25	–	10	55 400	83 000
7002A	15	32	9	0.3	0.15	7.30	3.15	2.36	30	–	11.3	32 000	42 600
*15BSR10S	15	32	9	0.3	0.15	5.30	1.72	2.12	15	7.2	7.6	68 100	93 700
*15BSR10H	15	32	9	0.3	0.15	5.25	1.65	1.38	15	7.2	7.6	80 900	120 000
*15BSR10X	15	32	9	0.3	0.15	8.35	1.65	1.38	15	7.2	7.6	93 700	128 000
7202C	15	35	11	0.6	0.3	10.9	4.55	3.85	15	13.2	8.8	46 000	70 000
7202CSN24	15	35	11	0.6	0.3	10.8	4.25	4.55	15	13.2	8.8	60 000	91 200
7202A5	15	35	11	0.6	0.3	10.5	4.35	3.95	25	–	11.3	40 000	60 000
7202A5SN24	15	35	11	0.6	0.3	10.4	4.10	5.50	25	–	11.3	52 000	78 000
7202A	15	35	11	0.6	0.3	10.2	4.25	3.00	30	–	12.7	30 000	40 000
*15BSR02S	15	35	11	0.6	0.3	7.30	2.34	2.90	15	6.8	8.8	64 000	88 000
*15BSR02H	15	35	11	0.6	0.3	7.30	2.24	1.89	15	6.8	8.8	76 000	112 000
*15BSR02X	15	35	11	0.6	0.3	11.6	2.24	1.89	15	6.8	8.8	88 000	120 000

注：(1)*标记的型号提供带非接触式密封圈轴承。

(2)极限轴向载荷请参考第199页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	8.6	16	41	77	12	16	25	34	4	2	− 3	− 8	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	7.3	15	43	84	13	17	27	38	4	2	− 3	− 8	0.010
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	16	24	59	120	32	38	53	70	1	0	− 3	− 7	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	15	25	63	135	35	43	60	81	1	0	− 3	− 7	0.010
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	4.7	13	24	–	9.0	13	17	–	6	3	0	–	0.012
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	3.3	12	24	–	8.8	14	19	–	6	3	0	–	0.011
14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	3.3	12	24	–	8.8	14	19	–	6	3	0	–	0.011
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	13	25	57	120	14	18	26	37	3	0	− 6	− 14	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	12	25	61	130	15	20	29	42	3	0	− 6	− 14	0.019
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	16	45	97	205	31	45	60	81	1	− 2	− 6	− 12	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	15	47	110	230	34	51	69	94	1	− 2	− 6	− 12	0.019
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	26	105	220	365	48	78	104	127	0	− 5	− 10	− 15	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	10	21	43	–	12	15	20	–	4	1	− 4	–	0.023
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.2	20	45	–	12	17	23	–	4	1	− 4	–	0.021
14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.2	20	45	–	12	17	23	–	4	1	− 4	–	0.021
17	27	29.5	0.6	0.3	20	39	99	195	16	21	32	46	1	− 3	− 12	− 22	0.036
17	27	29.5	0.6	0.3	20	41	109	221	18	24	37	52	1	− 3	− 12	− 22	0.031
17	27	29.5	0.6	0.3	34	56	145	285	40	49	70	92	− 1	− 3	− 9	− 16	0.036
17	27	29.5	0.6	0.3	35	61	165	330	46	56	81	107	− 1	− 3	− 9	− 16	0.031
17	27	29.5	0.6	0.3	26	105	220	360	48	78	103	126	0	− 5	− 10	− 15	0.030
17	27	29.5	0.6	0.3	14	33	63	–	13	18	23	–	3	− 2	− 8	–	0.039
17	27	29.5	0.6	0.3	13	34	68	–	14	20	26	–	3	− 2	− 8	–	0.035
17	27	29.5	0.6	0.3	13	34	68	–	14	20	26	–	3	− 2	− 8	–	0.035
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	12	25	47	105	14	20	26	39	3	0	− 4	− 11	0.016
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	11	25	50	115	15	22	29	44	3	0	− 4	− 11	0.014
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	16	35	74	140	33	44	59	76	1	− 1	− 4	− 8	0.016
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	15	36	80	160	36	50	67	88	1	− 1	− 4	− 8	0.014
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	9.8	20	39	–	12	16	21	–	4	1	− 3	–	0.017
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	8.5	20	40	–	13	18	23	–	4	1	− 3	–	0.015
17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	8.5	20	40	–	13	18	23	–	4	1	− 3	–	0.015
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	12	29	66	145	14	20	29	43	3	− 1	− 7	− 16	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	11	30	72	165	15	23	33	50	3	− 1	− 7	− 16	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	16	35	105	195	33	43	65	84	1	− 1	− 6	− 11	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	15	36	115	220	36	49	75	98	1	− 1	− 6	− 11	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	26	110	235	390	51	85	113	139	0	− 5	− 10	− 15	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	14	24	53	–	13	16	22	–	3	0	− 6	–	0.030
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	13	24	56	–	14	18	25	–	3	0	− 6	–	0.027
17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	13	24	56	–	14	18	25	–	3	0	− 6	–	0.027
20	30	32.5	0.6	0.3	20	40	97	200	17	23	34	48	1	− 3	− 11	− 21	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	20	42	105	225	19	26	39	56	1	− 3	− 11	− 21	0.040
20	30	32.5	0.6	0.3	35	73	195	390	44	57	84	112	− 1	− 4	− 11	− 19	0.044
20	30	32.5	0.6	0.3	36	79	225	450	49	66	98	131	− 1	− 4	− 11	− 19	0.039
20	30	32.5	0.6	0.3	26	110	235	395	51	86	114	139	0	− 5	− 10	− 15	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	24	38	76	–	15	19	25	–	1	− 3	− 10	–	0.045
20	30	32.5	0.6	0.3	20	39	83	–	16	21	29	–	1	− 3	− 10	–	0.040
20	30	32.5	0.6	0.3	20	39	83	–	16	21	29	–	1	− 3	− 10	–	0.040

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

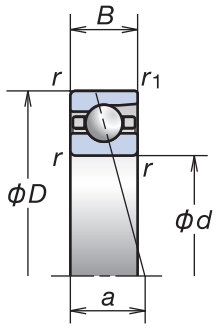
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

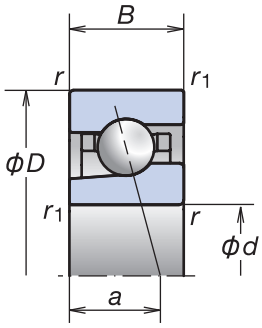
- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径17, 20mm



79,70,72系列



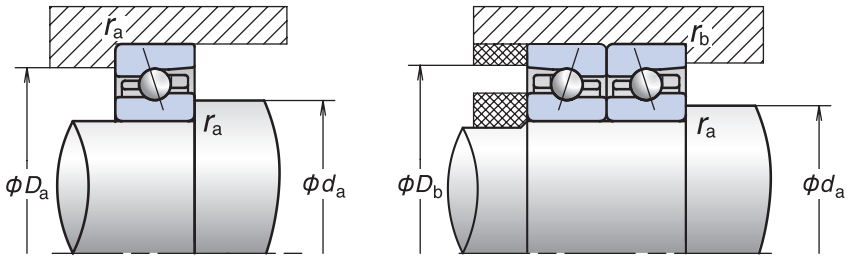
BSR19,10,02系列

型号 (1)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (2) (kN)		极限轴向载荷 (3) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7903C	17	30	7	0.3	0.15	6.30	2.94	2.09	15	14.8	6.6	49 000	74 500
7903CSN24	17	30	7	0.3	0.15	6.45	2.90	2.46	15	14.8	6.6	63 900	97 100
7903A5	17	30	7	0.3	0.15	6.00	2.80	2.21	25	–	9	42 600	63 900
7903A5SN24	17	30	7	0.3	0.15	6.10	2.76	2.63	25	–	9	55 400	83 000
*17BSR19S	17	30	7	0.3	0.15	4.05	1.53	1.76	15	7.8	6.6	68 100	93 700
*17BSR19H	17	30	7	0.3	0.15	4.05	1.47	1.22	15	7.8	6.6	80 900	120 000
*17BSR19X	17	30	7	0.3	0.15	6.45	1.47	1.22	15	7.8	6.6	93 700	128 000
7003C	17	35	10	0.3	0.15	8.35	3.80	2.85	15	14.5	8.5	44 300	67 400
7003CSN24	17	35	10	0.3	0.15	8.20	3.55	3.38	15	14.5	8.5	57 700	87 700
7003A5	17	35	10	0.3	0.15	7.95	3.65	3.35	25	–	11.1	38 500	57 700
7003A5SN24	17	35	10	0.3	0.15	7.80	3.40	4.00	25	–	11.1	50 000	75 000
7003A	17	35	10	0.3	0.15	7.65	3.50	2.59	30	–	12.5	28 900	38 500
*17BSR10S	17	35	10	0.3	0.15	5.60	1.93	2.39	15	7.4	8.5	61 600	84 700
*17BSR10H	17	35	10	0.3	0.15	5.60	1.85	1.56	15	7.4	8.5	73 100	108 000
*17BSR10X	17	35	10	0.3	0.15	8.90	1.85	1.56	15	7.4	8.5	84 700	116 000
7203C	17	40	12	0.6	0.3	13.7	5.85	4.85	15	13.3	9.8	40 400	61 500
7203CSN24	17	40	12	0.6	0.3	13.6	5.55	5.70	15	13.3	9.8	52 700	80 000
7203A5	17	40	12	0.6	0.3	13.2	5.60	5.30	25	–	12.6	35 100	52 700
7203A5SN24	17	40	12	0.6	0.3	13.1	5.35	6.28	25	–	12.6	45 700	68 500
7203A	17	40	12	0.6	0.3	12.8	5.45	4.05	30	–	14.2	26 400	35 100
*17BSR02S	17	40	12	0.6	0.3	9.15	2.98	3.65	15	6.8	9.8	56 200	77 200
*17BSR02H	17	40	12	0.6	0.3	9.15	2.86	2.39	15	6.8	9.8	66 700	98 300
*17BSR02X	17	40	12	0.6	0.3	14.5	2.86	2.39	15	6.8	9.8	77 200	106 000
7904C	20	37	9	0.3	0.15	8.75	4.25	3.20	15	14.9	8.3	40 400	61 500
7904CSN24	20	37	9	0.3	0.15	8.60	3.95	3.78	15	14.9	8.3	52 700	80 000
7904A5	20	37	9	0.3	0.15	8.30	4.05	3.55	25	–	11.1	35 100	52 700
7904A5SN24	20	37	9	0.3	0.15	8.20	3.80	4.20	25	–	11.1	45 700	68 500
*20BSR19S	20	37	9	0.3	0.15	5.95	2.15	2.66	15	7.7	8.3	56 200	77 200
*20BSR19H	20	37	9	0.3	0.15	5.95	2.05	1.73	15	7.7	8.3	66 700	98 300
*20BSR19X	20	37	9	0.3	0.15	9.40	2.05	1.73	15	7.7	8.3	77 200	106 000
7004C	20	42	12	0.6	0.3	14.0	6.55	4.80	15	14.0	10.1	37 100	56 500
7004CSN24	20	42	12	0.6	0.3	14.1	6.30	5.72	15	14.0	10.1	48 400	73 600
7004A5	20	42	12	0.6	0.3	13.4	6.25	5.45	25	–	13.2	32 300	48 400
7004A5SN24	20	42	12	0.6	0.3	13.5	6.05	6.48	25	–	13.2	42 000	63 000
7004A	20	42	12	0.6	0.3	13.0	6.10	4.20	30	–	14.9	24 200	32 300
*20BSR10S	20	42	12	0.6	0.3	9.40	3.35	4.10	15	7.2	10.1	51 700	71 000
*20BSR10H	20	42	12	0.6	0.3	9.40	3.20	2.67	15	7.2	10.1	61 300	90 400
*20BSR10X	20	42	12	0.6	0.3	14.9	3.20	2.67	15	7.2	10.1	71 000	96 800
7204C	20	47	14	1	0.6	18.3	8.05	6.30	15	13.3	11.5	34 400	52 300
7204CSN24	20	47	14	1	0.6	18.2	7.65	7.46	15	13.3	11.5	44 800	68 100
7204A5	20	47	14	1	0.6	17.6	7.75	7.40	25	–	14.8	29 900	44 800
7204A5SN24	20	47	14	1	0.6	17.5	7.35	8.88	25	–	14.8	38 900	58 300
7204A	20	47	14	1	0.6	17.1	7.55	5.75	30	–	16.7	22 400	29 900
*20BSR02S	20	47	14	1	0.6	12.2	4.10	5.10	15	6.8	11.5	47 800	65 700
*20BSR02H	20	47	14	1	0.6	12.2	3.95	3.30	15	6.8	11.5	56 800	83 600
*20BSR02X	20	47	14	1	0.6	19.4	3.95	3.30	15	6.8	11.5	65 700	89 600

注：(1)*标记的型号提供带非接触式密封圈轴承。

(2)极限轴向载荷请参考第199页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	25	56	120	15	21	30	43	3	0	− 5	− 12	0.017
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	10	25	59	130	16	23	33	49	3	0	− 5	− 12	0.015
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	15	35	77	150	34	47	63	82	1	− 1	− 4	− 8	0.017
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	14	37	84	165	37	53	72	95	1	− 1	− 4	− 8	0.015
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	12	24	46	–	14	19	24	–	3	0	− 4	–	0.018
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	24	49	–	13	21	27	–	3	0	− 4	–	0.016
19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	11	24	49	–	13	21	27	–	3	0	− 4	–	0.016
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	15	30	69	155	16	21	31	46	2	− 1	− 7	− 16	0.039
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	15	30	75	175	18	24	35	53	2	− 1	− 7	− 16	0.036
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	26	48	125	255	41	51	74	99	0	− 2	− 7	− 13	0.040
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	26	50	140	295	46	58	86	116	0	− 2	− 7	− 13	0.037
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	26	115	250	420	54	92	123	151	0	− 5	− 10	− 15	0.040
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	13	29	60	–	13	18	24	–	3	− 1	− 7	–	0.039
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	12	29	65	–	14	20	28	–	3	− 1	− 7	–	0.036
19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	12	29	65	–	14	20	28	–	3	− 1	− 7	–	0.036
22	35	37.5	0.6	0.3	25	46	145	295	19	25	41	59	0	− 4	− 16	− 28	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	49	165	335	21	28	48	69	0	− 4	− 16	− 28	0.058
22	35	37.5	0.6	0.3	35	75	205	410	45	60	87	116	− 1	− 4	− 11	− 19	0.064
22	35	37.5	0.6	0.3	37	82	230	470	51	69	102	136	− 1	− 4	− 11	− 19	0.057
22	35	37.5	0.6	0.3	26	115	245	410	53	90	119	145	0	− 5	− 10	− 15	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	48	97	–	16	21	28	–	0	− 5	− 13	–	0.065
22	35	37.5	0.6	0.3	25	51	110	–	18	24	32	–	0	− 5	− 13	–	0.057
22	35	37.5	0.6	0.3	25	51	110	–	18	24	32	–	0	− 5	− 13	–	0.057
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	20	42	80	150	19	26	35	48	1	− 3	− 8	− 15	0.036
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	19	44	87	170	21	29	40	55	1	− 3	− 8	− 15	0.033
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	26	63	115	245	43	60	75	102	0	− 3	− 6	− 12	0.037
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	26	68	125	280	48	69	87	119	0	− 3	− 6	− 12	0.034
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	16	29	63	–	15	19	26	–	2	− 1	− 7	–	0.036
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	15	30	67	–	17	21	29	–	2	− 1	− 7	–	0.033
22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	15	30	67	–	17	21	29	–	2	− 1	− 7	–	0.033
25	37	39.5	0.6	0.3	25	49	120	245	21	28	42	59	0	− 4	− 12	− 22	0.067
25	37	39.5	0.6	0.3	25	52	130	275	24	32	48	68	0	− 4	− 12	− 22	0.060
25	37	39.5	0.6	0.3	37	82	205	405	51	68	97	127	− 1	− 4	− 10	− 17	0.067
25	37	39.5	0.6	0.3	38	90	235	465	58	79	113	149	− 1	− 4	− 10	− 17	0.060
25	37	39.5	0.6	0.3	26	130	280	475	59	104	139	170	0	− 5	− 10	− 15	0.068
25	37	39.5	0.6	0.3	25	51	105	–	18	24	32	–	0	− 5	− 13	–	0.068
25	37	39.5	0.6	0.3	25	54	120	–	20	27	37	–	0	− 5	− 13	–	0.061
25	37	39.5	0.6	0.3	25	54	120	–	20	27	37	–	0	− 5	− 13	–	0.061
26	41	42	1	0.5	35	68	195	385	23	30	48	68	− 2	− 7	− 20	− 33	0.103
26	41	42	1	0.5	36	74	220	440	26	34	56	79	− 2	− 7	− 20	− 33	0.091
26	41	42	1	0.5	63	110	290	595	59	73	104	140	− 3	− 6	− 14	− 24	0.102
26	41	42	1	0.5	68	125	330	690	67	84	122	165	− 3	− 6	− 14	− 24	0.090
26	41	42	1	0.5	26	260	440	650	56	128	155	181	0	− 10	− 15	− 20	0.104
26	41	42	1	0.5	34	67	140	–	19	25	34	–	− 2	− 8	− 18	–	0.103
26	41	42	1	0.5	35	72	155	–	22	29	39	–	− 2	− 8	− 18	–	0.091
26	41	42	1	0.5	35	72	155	–	22	29	39	–	− 2	− 8	− 18	–	0.091

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

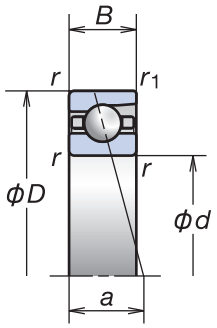
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

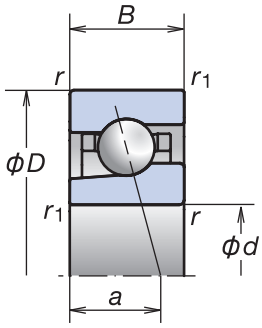
- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

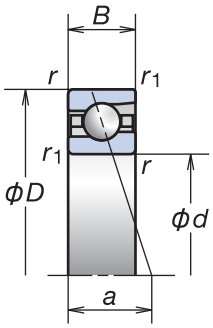
内径25mm



79,70,72系列



BSR19,10,02系列



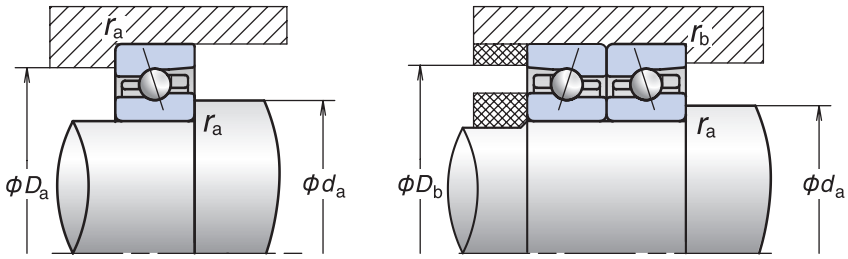
BNR19系列
BER19系列

型号 (1)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (2) (kN)		极限轴向载荷 (3) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (4) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7905C	25	42	9	0.3	0.15	9.90	5.40	3.90	15	15.5	9.0	34 400	52 300
7905CSN24	25	42	9	0.3	0.15	9.75	5.05	4.63	15	15.5	9.0	44 800	68 100
7905A5	25	42	9	0.3	0.15	9.35	5.15	4.40	25	—	12.3	29 900	44 800
7905A5SN24	25	42	9	0.3	0.15	9.20	4.80	5.20	25	—	12.3	38 900	58 300
*25BSR19S	25	42	9	0.3	0.15	6.75	2.74	3.40	15	7.8	9.0	47 800	65 700
*25BSR19H	25	42	9	0.3	0.15	6.75	2.62	2.22	15	7.8	9.0	56 800	83 600
*25BSR19X	25	42	9	0.3	0.15	10.7	2.62	2.22	15	7.8	9.0	65 700	89 600
7005C	25	47	12	0.6	0.3	14.7	7.40	5.20	15	14.7	10.8	32 000	48 700
7005CSN24	25	47	12	0.6	0.3	14.8	7.15	6.16	15	14.7	10.8	41 700	63 400
7005A5	25	47	12	0.6	0.3	14.0	7.10	5.95	25	—	14.4	27 800	41 700
7005A5SN24	25	47	12	0.6	0.3	14.1	6.85	7.08	25	—	14.4	36 200	54 200
7005A	25	47	12	0.6	0.3	13.5	6.85	4.55	30	—	16.4	20 900	27 800
*25BSR10S	25	47	12	0.6	0.3	9.95	3.75	4.65	15	7.6	10.8	44 500	61 200
*25BSR10H	25	47	12	0.6	0.3	9.95	3.60	3.05	15	7.6	10.8	52 800	77 800
*25BSR10X	25	47	12	0.6	0.3	15.8	3.60	3.05	15	7.6	10.8	61 200	83 400
7205C	25	52	15	1	0.6	20.9	10.2	7.50	15	14.0	12.7	29 900	45 500
7205CSN24	25	52	15	1	0.6	20.8	9.70	8.91	15	14.0	12.7	39 000	59 300
7205A5	25	52	15	1	0.6	20.0	9.80	9.05	25	—	16.5	26 000	39 000
7205A5SN24	25	52	15	1	0.6	19.9	9.25	10.7	25	—	16.5	33 800	50 700
7205A	25	52	15	1	0.6	19.4	9.45	6.95	30	—	18.6	19 500	26 000
*25BSR02S	25	52	15	1	0.6	14.0	5.20	6.45	15	7.1	12.7	41 600	57 200
*25BSR02H	25	52	15	1	0.6	14.0	4.95	4.20	15	7.1	12.7	49 400	72 800
*25BSR02X	25	52	15	1	0.6	22.3	4.95	4.20	15	7.1	12.7	57 200	78 000

注：(1)*标记的型号提供带非接触式密封圈轴承。

(2)极限轴向载荷请参考第199页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	37	99	205	21	28	43	61	1	− 2	− 9	− 17	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	18	39	110	230	23	31	49	70	1	− 2	− 9	− 17	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	38	70	155	290	57	71	96	124	− 1	− 3	− 7	− 12	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	39	76	175	330	64	81	111	144	− 1	− 3	− 7	− 12	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	20	41	76	–	18	25	32	–	1	− 3	− 8	–	0.043
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	43	83	–	20	28	36	–	1	− 3	− 8	–	0.039
27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	19	43	83	–	20	28	36	–	1	− 3	− 8	–	0.039
30	42	44.5	0.6	0.3	30	58	150	290	24	32	48	67	− 1	− 5	− 14	− 24	0.078
30	42	44.5	0.6	0.3	31	63	165	330	27	36	55	78	− 1	− 5	− 14	− 24	0.070
30	42	44.5	0.6	0.3	52	105	195	395	61	79	100	133	− 2	− 5	− 9	− 16	0.077
30	42	44.5	0.6	0.3	55	115	220	460	70	91	116	156	− 2	− 5	− 9	− 16	0.069
30	42	44.5	0.6	0.3	26	135	300	505	63	112	149	183	0	− 5	− 10	− 15	0.079
30	42	44.5	0.6	0.3	25	52	110	–	20	25	35	–	0	− 5	− 13	–	0.078
30	42	44.5	0.6	0.3	25	56	125	–	22	29	40	–	0	− 5	− 13	–	0.070
30	42	44.5	0.6	0.3	25	56	125	–	22	29	40	–	0	− 5	− 13	–	0.070
31	46	47	1	0.5	42	82	195	400	27	36	53	76	1	− 4	− 14	− 27	0.127
31	46	47	1	0.5	41	86	210	450	30	41	61	88	1	− 4	− 14	− 27	0.112
31	46	47	1	0.5	82	145	330	690	73	89	123	166	− 2	− 5	− 12	− 22	0.130
31	46	47	1	0.5	87	155	370	795	83	103	143	194	− 2	− 5	− 12	− 22	0.115
31	46	47	1	0.5	51	355	580	840	80	161	193	223	0	− 10	− 15	− 20	0.129
31	46	47	1	0.5	37	84	165	–	22	31	40	–	2	− 5	− 14	–	0.127
31	46	47	1	0.5	36	88	180	–	25	35	46	–	2	− 5	− 14	–	0.112
31	46	47	1	0.5	36	88	180	–	25	35	46	–	2	− 5	− 14	–	0.112

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

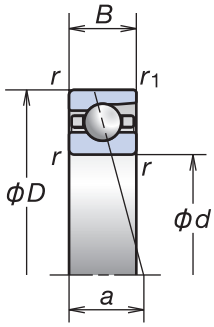
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

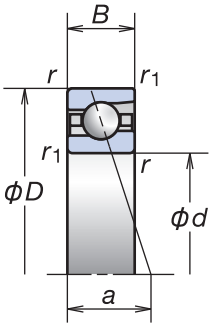
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

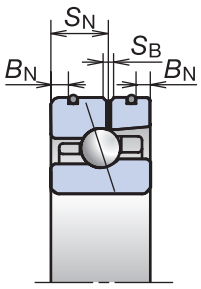
内径30mm



79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



BNR19系列
BER19系列



ROBUST SHOT

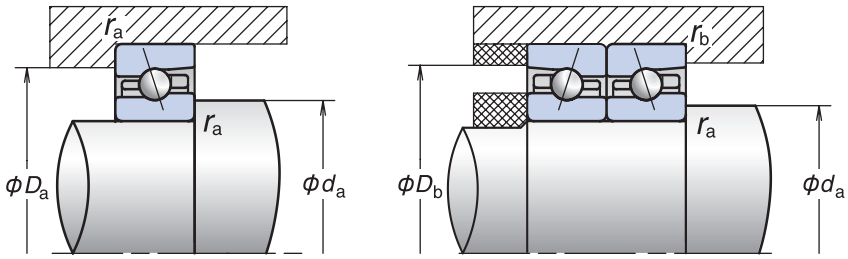
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)								基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7906C	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	10.5	6.25	4.40	15	15.9	9.7	29 900	45 500
*7906CSN24	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	10.3	5.85	5.20	15	15.9	9.7	39 000	59 300
*7906A5	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	9.90	5.95	4.95	25	–	13.5	26 000	39 000
*7906A5SN24	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	9.75	5.55	5.86	25	–	13.5	33 800	50 700
*30BN19BV1V	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	6.35	3.60	5.05	18	10.9	10.8	36 400	–
*30BN19BSN24V1V	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	6.35	3.45	3.30	18	10.9	10.8	46 800	–
*30BA19BV1V	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	6.05	3.45	5.90	25	–	13.5	31 200	–
*30BA19BSN24V1V	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	6.05	3.30	4.00	25	–	13.5	41 600	–
30BNR19S	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	7.90	4.05	5.75	18	10.5	10.8	36 400	52 000
30BNR19H	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	7.90	3.90	3.80	18	10.5	10.8	46 800	72 800
30BNR19X	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	12.6	3.90	3.80	18	10.5	10.8	54 600	85 800
30BER19S	30	47	9	–	–	–	0.3	0.15	7.60	3.90	6.80	25	–	13.5	31 200	44 200
30BER19H	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	7.60	3.75	4.60	25	–	13.5	41 600	65 000
30BER19X	30	47	9	1.1	5.6	1.4	0.3	0.15	12.0	3.75	4.60	25	–	13.5	49 400	78 000
*7006C	30	55	13	–	–	–	1	0.6	19.1	10.3	6.85	15	14.9	12.2	27 100	41 200
*7006CSN24	30	55	13	–	–	–	1	0.6	19.4	10.0	8.12	15	14.9	12.2	35 300	53 700
*7006A5	30	55	13	–	–	–	1	0.6	18.2	9.80	8.05	25	–	16.4	23 600	35 300
*7006A5SN24	30	55	13	–	–	–	1	0.6	18.4	9.55	9.56	25	–	16.4	30 600	45 900
*7006A	30	55	13	–	–	–	1	0.6	17.5	9.45	6.20	30	–	18.8	17 700	23 600
*30BNR10S	30	55	13	–	–	–	1	0.6	10.9	5.75	8.20	18	10.3	13.3	33 000	47 100
*30BNR10H	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	10.9	5.50	5.35	18	10.3	13.3	42 400	65 900
*30BNR10X	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	17.3	5.50	5.35	18	10.3	13.3	49 500	77 700
*30BER10S	30	55	13	–	–	–	1	0.6	10.5	5.50	9.65	25	–	16.3	28 300	40 000
*30BER10H	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	10.5	5.30	6.50	25	–	16.3	37 700	58 900
*30BER10X	30	55	13	2.8	7.5	1.4	1	0.6	16.6	5.30	6.50	25	–	16.3	44 800	70 600
*30BNR20SV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	10.9	5.75	8.20	18	10.3	14.8	33 000	–
*30BNR20HV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	10.9	5.50	5.35	18	10.3	14.8	42 400	–
*30BNR20XV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	17.3	5.50	5.35	18	10.3	14.8	49 500	–
*30BER20SV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	10.5	5.50	9.65	25	–	17.8	28 300	–
*30BER20HV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	10.5	5.30	6.50	25	–	17.8	37 700	–
*30BER20XV1V	30	55	16	–	–	–	1	0.6	16.6	5.30	6.50	25	–	17.8	44 800	–
7206C	30	62	16	–	–	–	1	0.6	29.0	14.7	10.3	15	13.9	14.2	25 000	38 100
7206CSN24	30	62	16	–	–	–	1	0.6	29.2	14.2	12.2	15	13.9	14.2	32 700	49 600
7206A5	30	62	16	–	–	–	1	0.6	27.8	14.1	12.0	25	–	18.7	21 800	32 700
7206A5SN24	30	62	16	–	–	–	1	0.6	27.9	13.6	14.2	25	–	18.7	28 300	42 400
7206A	30	62	16	–	–	–	1	0.6	26.9	13.6	9.20	30	–	21.3	16 400	21 800

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

(2)有B_N、S_N、S_B数值记载的型号提供ROBUST SHOT系列产品。

(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	46	95	205	25	33	45	65	0	− 3	− 8	− 16	0.049
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	49	105	230	28	37	51	75	0	− 3	− 8	− 16	0.044
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	39	74	140	285	62	78	99	131	− 1	− 3	− 6	− 11	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	41	81	160	325	70	90	115	154	− 1	− 3	− 6	− 11	0.045
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	110	218	–	30	53	71	–	0	− 8	− 15	–	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	120	250	–	34	62	83	–	0	− 8	− 15	–	0.047
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	26	180	350	–	50	100	131	–	0	− 8	− 14	–	0.050
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	26	200	405	–	56	117	153	–	0	− 8	− 14	–	0.047
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	100	195	–	28	48	63	–	0	− 8	− 15	–	0.048
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	110	225	–	31	55	73	–	0	− 8	− 15	–	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	25	110	225	–	31	55	73	–	0	− 8	− 15	–	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	26	165	320	–	47	90	116	–	0	− 8	− 14	–	0.048
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	26	185	365	–	52	105	136	–	0	− 8	− 14	–	0.043
32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	26	185	365	–	52	105	136	–	0	− 8	− 14	–	0.043
36	49	50	1	0.5	41	75	195	385	30	38	58	81	1	− 3	− 13	− 24	0.114
36	49	50	1	0.5	41	78	215	435	33	42	66	94	1	− 3	− 13	− 24	0.102
36	49	50	1	0.5	66	130	295	590	73	93	127	169	− 1	− 4	− 10	− 18	0.114
36	49	50	1	0.5	68	140	330	675	82	106	148	197	− 1	− 4	− 10	− 18	0.102
36	49	50	1	0.5	51	190	390	640	87	138	180	217	0	− 5	− 10	− 15	0.116
36	49	50	1	0.5	50	105	230	–	39	52	71	–	0	− 5	− 13	–	0.124
36	49	50	1	0.5	50	115	255	–	44	59	82	–	0	− 5	− 13	–	0.116
36	49	50	1	0.5	50	115	255	–	44	59	82	–	0	− 5	− 13	–	0.116
36	49	50	1	0.5	51	225	445	–	64	109	141	–	0	− 8	− 15	–	0.124
36	49	50	1	0.5	51	250	505	–	72	126	165	–	0	− 8	− 15	–	0.116
36	49	50	1	0.5	51	250	505	–	72	126	165	–	0	− 8	− 15	–	0.116
36	49	50	1	0.5	50	105	230	–	39	52	71	–	0	− 5	− 13	–	0.150
36	49	50	1	0.5	50	115	255	–	44	59	82	–	0	− 5	− 13	–	0.142
36	49	50	1	0.5	50	115	255	–	44	59	82	–	0	− 5	− 13	–	0.142
36	49	50	1	0.5	51	225	445	–	64	109	141	–	0	− 8	− 15	–	0.150
36	49	50	1	0.5	51	250	505	–	72	126	165	–	0	− 8	− 15	–	0.142
36	49	50	1	0.5	51	250	505	–	72	126	165	–	0	− 8	− 15	–	0.142
36	56	57	1	0.5	57	115	290	590	33	43	66	94	− 1	− 7	− 20	− 35	0.194
36	56	57	1	0.5	58	120	325	675	36	49	76	109	− 1	− 7	− 20	− 35	0.169
36	56	57	1	0.5	105	200	455	880	85	108	147	192	− 3	− 7	− 15	− 25	0.194
36	56	57	1	0.5	115	225	520	1 020	97	124	172	225	− 3	− 7	− 15	− 25	0.169
36	56	57	1	0.5	51	385	625	910	86	175	210	243	0	− 10	− 15	− 20	0.197

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

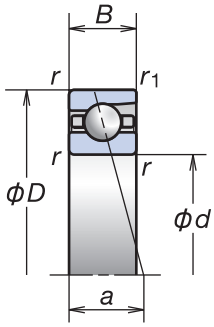
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

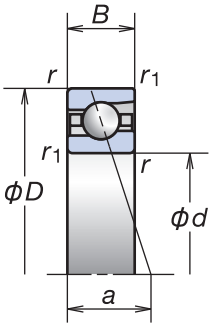
- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

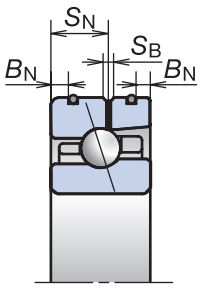
内径35mm



79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



BNR19系列
BER19系列



ROBUST SHOT

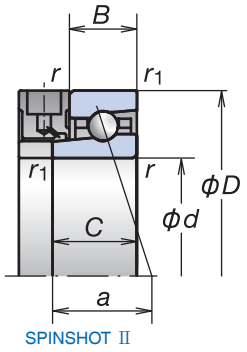
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7907C	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	15.2	9.15	6.60	15	15.7	11.0	25 600	38 900
*7907CSN24	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	15.0	8.55	7.82	15	15.7	11.0	33 400	50 700
*7907A5	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	14.4	8.70	7.20	25	—	15.5	22 300	33 400
*7907A5SN24	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	14.2	8.15	8.52	25	—	15.5	28 900	43 400
*35BN19AV1V	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	8.80	5.10	7.20	18	10.8	12.3	31 200	—
*35BN19ASN24V1V	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	8.80	4.90	4.75	18	10.8	12.3	40 000	—
*35BA19BV1V	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	8.40	4.90	8.50	25	—	15.5	26 700	—
*35BA19BSN24V1V	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	8.40	4.70	5.75	25	—	15.5	35 600	—
35BNR19S	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	11.6	6.00	8.55	18	10.4	12.3	31 200	44 500
35BNR19H	35	55	10	—	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	11.6	5.70	5.60	18	10.4	12.3	40 000	62 300
35BNR19X	35	55	10	15	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	18.4	5.70	5.60	18	10.4	12.3	46 700	73 400
35BER19S	35	55	10	—	—	—	—	0.6	0.3	11.1	5.75	10.0	25	—	15.5	26 700	37 800
35BER19H	35	55	10	—	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	11.1	5.50	6.80	25	—	15.5	35 600	55 600
35BER19X	35	55	10	15	1.6	6.1	1.4	0.6	0.3	17.6	5.50	6.80	25	—	15.5	42 300	66 700
*7007C	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	24.1	13.7	9.35	15	15.0	13.5	23 800	36 100
*7007CSN24	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	24.0	13.0	11.1	15	15.0	13.5	29 700	45 200
*7007A5	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	22.9	13.0	11.4	25	—	18.3	20 700	31 000
*7007A5SN24	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	22.8	12.4	13.5	25	—	18.3	25 800	38 800
*7007A	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	22.1	12.6	8.75	30	—	21.0	15 500	20 700
*35BNR10S	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	12.8	7.10	10.2	18	10.6	14.8	28 900	41 300
*35BNR10H	35	62	14	—	2.8	8.3	1.4	1	0.6	12.8	6.80	6.70	18	10.6	14.8	37 200	57 800
*35BNR10X	35	62	14	19	2.8	8.3	1.4	1	0.6	20.3	6.80	6.70	18	10.6	14.8	43 300	68 100
*35BER10S	35	62	14	—	—	—	—	1	0.6	12.2	6.85	12.0	25	—	18.2	24 800	35 100
*35BER10H	35	62	14	—	2.8	8.3	1.4	1	0.6	12.2	6.55	8.10	25	—	18.2	33 000	51 600
*35BER10X	35	62	14	19	2.8	8.3	1.4	1	0.6	19.4	6.55	8.10	25	—	18.2	39 200	61 900
*35BNR20SV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	12.8	7.10	10.2	18	10.6	16.3	28 900	—
*35BNR20HV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	12.8	6.80	6.70	18	10.6	16.3	37 200	—
*35BNR20XV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	20.3	6.80	6.70	18	10.6	16.3	43 300	—
*35BER20SV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	12.2	6.85	12.0	25	—	19.7	24 800	—
*35BER20HV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	12.2	6.55	8.10	25	—	19.7	33 000	—
*35BER20XV1V	35	62	17	—	—	—	—	1	0.6	19.4	6.55	8.10	25	—	19.7	39 200	—
7207C	35	72	17	—	—	—	—	1.1	0.6	38.5	19.9	14.4	15	13.9	15.7	21 500	32 800
7207CSN24	35	72	17	—	—	—	—	1.1	0.6	38.0	19.0	17.1	15	13.9	15.7	28 100	42 700
7207A5	35	72	17	—	—	—	—	1.1	0.6	36.5	19.1	16.6	25	—	21.0	18 700	28 100
7207A5SN24	35	72	17	—	—	—	—	1.1	0.6	36.5	18.2	19.7	25	—	21.0	24 300	36 500
7207A	35	72	17	—	—	—	—	1.1	0.6	35.5	18.5	12.7	30	—	23.9	14 100	18 700

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

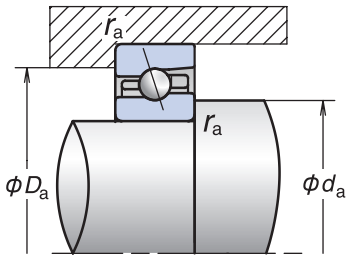
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

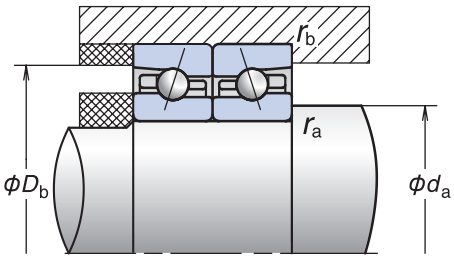
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
40	50	52.5	0.6	0.3	33	67	150	295	29	39	55	77	2	− 2	− 9	− 18	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	32	69	160	330	32	43	63	89	2	− 2	− 9	− 18	0.065
40	50	52.5	0.6	0.3	51	110	250	510	70	93	127	169	0	− 3	− 8	− 15	0.075
40	50	52.5	0.6	0.3	51	120	275	580	79	107	147	198	0	− 3	− 8	− 15	0.066
40	50	52.5	0.6	0.3	50	155	325	–	41	64	87	–	0	− 8	− 17	–	0.080
40	50	52.5	0.6	0.3	50	170	365	–	46	73	101	–	0	− 8	− 17	–	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	51	235	470	–	67	117	153	–	0	− 8	− 15	–	0.080
40	50	52.5	0.6	0.3	51	265	540	–	75	135	178	–	0	− 8	− 15	–	0.074
40	50	52.5	0.6	0.3	50	140	290	–	37	56	74	–	0	− 8	− 17	–	0.072
40	50	52.5	0.6	0.3	50	155	325	–	42	64	86	–	0	− 8	− 17	–	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	50	155	325	–	42	64	86	–	0	− 8	− 17	–	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	51	215	420	–	61	102	132	–	0	− 8	− 15	–	0.072
40	50	52.5	0.6	0.3	51	240	475	–	68	118	154	–	0	− 8	− 15	–	0.063
40	50	52.5	0.6	0.3	51	240	475	–	68	118	154	–	0	− 8	− 15	–	0.063
41	56	57	1	0.5	58	120	250	495	36	49	67	94	− 1	− 7	− 16	− 28	0.151
41	56	57	1	0.5	59	130	280	560	40	55	78	109	− 1	− 7	− 16	− 28	0.133
41	56	57	1	0.5	68	160	385	780	78	107	150	199	− 1	− 5	− 12	− 21	0.151
41	56	57	1	0.5	70	175	440	895	89	124	174	233	− 1	− 5	− 12	− 21	0.133
41	56	57	1	0.5	51	205	420	695	93	151	197	237	0	− 5	− 10	− 15	0.153
41	56	57	1	0.5	50	110	220	–	41	55	73	–	0	− 5	− 12	–	0.164
41	56	57	1	0.5	50	120	245	–	46	63	85	–	0	− 5	− 12	–	0.154
41	56	57	1	0.5	50	120	245	–	46	63	85	–	0	− 5	− 12	–	0.154
41	56	57	1	0.5	51	235	475	–	68	118	153	–	0	− 8	− 15	–	0.164
41	56	57	1	0.5	51	265	540	–	76	136	178	–	0	− 8	− 15	–	0.154
41	56	57	1	0.5	51	265	540	–	76	136	178	–	0	− 8	− 15	–	0.154
41	56	57	1	0.5	50	110	220	–	41	55	73	–	0	− 5	− 12	–	0.197
41	56	57	1	0.5	50	120	245	–	46	63	85	–	0	− 5	− 12	–	0.187
41	56	57	1	0.5	50	120	245	–	46	63	85	–	0	− 5	− 12	–	0.187
41	56	57	1	0.5	51	235	475	–	68	118	153	–	0	− 8	− 15	–	0.197
41	56	57	1	0.5	51	265	540	–	76	136	178	–	0	− 8	− 15	–	0.187
41	56	57	1	0.5	51	265	540	–	76	136	178	–	0	− 8	− 15	–	0.187
42	65	67	1	0.6	75	150	385	795	37	50	75	107	− 3	− 10	− 25	− 43	0.280
42	65	67	1	0.6	78	165	435	910	42	57	87	125	− 3	− 10	− 25	− 43	0.240
42	65	67	1	0.6	130	240	595	1 180	95	118	167	220	− 4	− 8	− 18	− 30	0.277
42	65	67	1	0.6	140	265	685	1 370	109	137	196	259	− 4	− 8	− 18	− 30	0.237
42	65	67	1	0.6	51	400	655	1 290	90	184	221	286	0	− 10	− 15	− 25	0.284

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

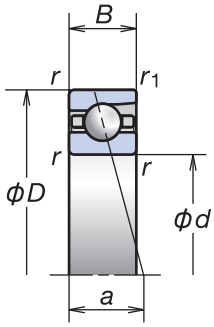
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

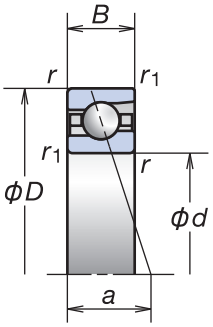
- 当量动载荷 …… P191
- 当量静载荷 …… P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 … P237
- 润滑脂填充量 …… P257

1. 角接触球轴承

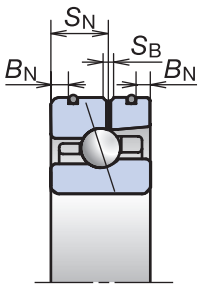
内径40mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

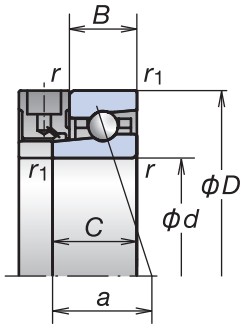
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7908C	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	19.1	11.7	8.40	15	15.7	12.8	22 600	34 400
*7908CSN24	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	19.0	11.2	9.97	15	15.7	12.8	29 500	44 800
*7908A5	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	18.1	11.2	8.90	25	–	17.9	19 700	29 500
*7908A5SN24	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	18.0	10.6	10.5	25	–	17.9	25 500	38 300
*40BNR19S	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	14.5	7.65	10.8	18	10.4	14.3	27 500	39 300
*40BNR19H	40	62	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	14.5	7.30	7.10	18	10.4	14.3	35 300	55 000
*40BNR19X	40	62	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	22.9	7.30	7.10	18	10.4	14.3	41 200	64 800
*40BER19S	40	62	12	–	–	–	–	0.6	0.3	13.9	7.35	12.8	25	–	17.9	23 600	33 400
*40BER19H	40	62	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	13.9	7.05	8.65	25	–	17.9	31 400	49 100
*40BER19X	40	62	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	22.0	7.05	8.65	25	–	17.9	37 300	58 900
*40BNR29SV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	14.5	7.65	10.8	18	10.4	15.3	27 500	–
*40BNR29HV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	14.5	7.30	7.10	18	10.4	15.3	35 300	–
*40BNR29XV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	22.9	7.30	7.10	18	10.4	15.3	41 200	–
*40BER29SV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	13.9	7.35	12.8	25	–	18.9	23 600	–
*40BER29HV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	13.9	7.05	8.65	25	–	18.9	31 400	–
*40BER29XV1V	40	62	14	–	–	–	–	0.6	0.3	22.0	7.05	8.65	25	–	18.9	37 300	–
*7008C	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	25.9	15.9	10.6	15	15.4	14.7	21 300	32 500
*7008CSN24	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	25.8	15.1	12.5	15	15.4	14.7	27 800	42 300
*7008A5	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	24.6	15.1	12.0	25	–	20.1	18 600	27 800
*7008A5SN24	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	24.4	14.3	14.2	25	–	20.1	24 100	36 200
*7008A	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	23.7	14.6	9.15	30	–	23.1	13 900	18 600
*40BNR10S	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	13.3	7.95	11.5	18	10.7	16.2	26 000	37 100
*40BNR10H	40	68	15	–	2.8	8.8	1.4	1	0.6	13.3	7.60	7.50	18	10.7	16.2	33 400	51 900
*40BNR10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	21.2	7.60	7.50	18	10.7	16.2	38 900	61 200
*40BER10S	40	68	15	–	–	–	–	1	0.6	12.8	7.65	13.5	25	–	19.9	22 300	31 500
*40BER10H	40	68	15	–	2.8	8.8	1.4	1	0.6	12.8	7.30	9.10	25	–	19.9	29 700	46 300
*40BER10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	20.3	7.30	9.10	25	–	19.9	35 200	55 600
*40BNRD10J	40	68	15	–	2.8	8.8	1.4	1	0.6	22.6	8.00	7.70	18	7.9	16.3	33 400	51 900
*40BNRD10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	28.5	8.00	7.70	18	7.9	16.3	38 900	61 200
*40BERD10J	40	68	15	–	2.8	8.8	1.4	1	0.6	21.8	7.70	9.45	25	–	20.1	29 700	46 300
*40BERD10X	40	68	15	20	2.8	8.8	1.4	1	0.6	27.4	7.70	9.45	25	–	20.1	35 200	55 600
*40BNR20SV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	13.3	7.95	11.5	18	10.7	17.7	26 000	–
*40BNR20HV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	13.3	7.60	7.50	18	10.7	17.7	33 400	–
*40BNR20XV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	21.2	7.60	7.50	18	10.7	17.7	38 900	–
*40BER20SV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	12.8	7.65	13.5	25	–	21.4	22 300	–
*40BER20HV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	12.8	7.30	9.10	25	–	21.4	29 700	–
*40BER20XV1V	40	68	18	–	–	–	–	1	0.6	20.3	7.30	9.10	25	–	21.4	35 200	–
7208C	40	80	18	–	–	–	–	1.1	0.6	46.0	25.2	17.6	15	14.1	17.0	19 200	29 200
7208CSN24	40	80	18	–	–	–	–	1.1	0.6	46.0	24.2	20.9	15	14.1	17.0	25 000	38 000
7208A5	40	80	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	24.1	20.6	25	–	23.0	16 700	25 000
7208A5SN24	40	80	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	23.1	24.4	25	–	23.0	21 700	32 500
7208A	40	80	18	–	–	–	–	1.1	0.6	42.5	23.4	15.8	30	–	26.3	12 500	16 700

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

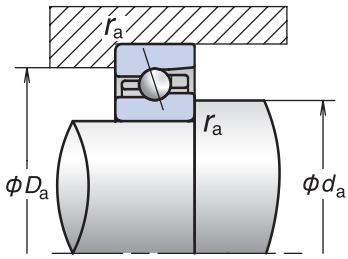
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

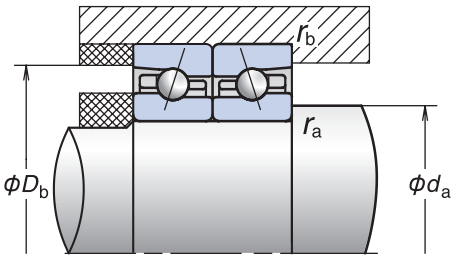
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
45	57	59.5	0.6	0.3	41	78	195	385	32	42	63	88	1	− 3	− 12	− 22	0.109
45	57	59.5	0.6	0.3	40	81	215	430	35	47	72	101	1	− 3	− 12	− 22	0.096
45	57	59.5	0.6	0.3	68	115	290	570	81	97	139	182	− 1	− 3	− 9	− 16	0.110
45	57	59.5	0.6	0.3	71	120	325	655	92	111	161	213	− 1	− 3	− 9	− 16	0.097
45	57	59.5	0.6	0.3	50	145	275	–	38	57	74	–	0	− 8	− 16	–	0.105
45	57	59.5	0.6	0.3	50	160	310	–	43	66	86	–	0	− 8	− 16	–	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	50	160	310	–	43	66	86	–	0	− 8	− 16	–	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	51	220	435	–	63	106	137	–	0	− 8	− 15	–	0.105
45	57	59.5	0.6	0.3	51	245	495	–	71	123	160	–	0	− 8	− 15	–	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	51	245	495	–	71	123	160	–	0	− 8	− 15	–	0.092
45	57	59.5	0.6	0.3	50	145	275	–	38	57	74	–	0	− 8	− 16	–	0.120
45	57	59.5	0.6	0.3	50	160	310	–	43	66	86	–	0	− 8	− 16	–	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	50	160	310	–	43	66	86	–	0	− 8	− 16	–	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	51	220	435	–	63	106	137	–	0	− 8	− 15	–	0.120
45	57	59.5	0.6	0.3	51	245	495	–	71	123	160	–	0	− 8	− 15	–	0.107
45	57	59.5	0.6	0.3	51	245	495	–	71	123	160	–	0	− 8	− 15	–	0.107
46	62	63	1	0.5	58	115	290	595	39	51	77	110	− 1	− 6	− 17	− 30	0.189
46	62	63	1	0.5	59	125	325	675	43	58	89	128	− 1	− 6	− 17	− 30	0.168
46	62	63	1	0.5	92	205	425	865	95	127	167	223	− 2	− 6	− 12	− 21	0.188
46	62	63	1	0.5	98	225	485	1 000	108	147	195	262	− 2	− 6	− 12	− 21	0.167
46	62	63	1	0.5	52	220	465	770	101	168	221	267	0	− 5	− 10	− 15	0.191
46	62	63	1	0.5	50	115	215	–	44	60	77	–	0	− 5	− 11	–	0.204
46	62	63	1	0.5	50	120	240	–	49	68	89	–	0	− 5	− 11	–	0.193
46	62	63	1	0.5	50	120	240	–	49	68	89	–	0	− 5	− 11	–	0.193
46	62	63	1	0.5	51	250	510	–	72	128	167	–	0	− 8	− 15	–	0.204
46	62	63	1	0.5	51	280	585	–	81	148	195	–	0	− 8	− 15	–	0.193
46	62	63	1	0.5	51	280	585	–	81	148	195	–	0	− 8	− 15	–	0.193
46	62	63	1	0.5	49	148	304	–	45	67	88	–	0	−7	−15	–	0.173
46	62	63	1	0.5	49	148	304	–	45	67	88	–	0	−7	−15	–	0.173
46	62	63	1	0.5	49	197	405	–	74	120	156	–	0	−6	−12	–	0.173
46	62	63	1	0.5	49	197	405	–	74	120	156	–	0	−6	−12	–	0.173
46	62	63	1	0.5	50	115	215	–	44	60	77	–	0	− 5	− 11	–	0.242
46	62	63	1	0.5	50	120	240	–	49	68	89	–	0	− 5	− 11	–	0.231
46	62	63	1	0.5	50	120	240	–	49	68	89	–	0	− 5	− 11	–	0.231
46	62	63	1	0.5	51	250	510	–	72	128	167	–	0	− 8	− 15	–	0.242
46	62	63	1	0.5	51	280	585	–	81	148	195	–	0	− 8	− 15	–	0.231
46	62	63	1	0.5	51	280	585	–	81	148	195	–	0	− 8	− 15	–	0.231
47	73	75	1	0.6	98	200	500	985	44	60	90	125	− 5	− 13	− 29	− 47	0.366
47	73	75	1	0.6	105	225	570	1 130	50	69	104	147	− 5	− 13	− 29	− 47	0.313
47	73	75	1	0.6	140	290	750	1 490	105	137	196	259	− 4	− 9	− 20	− 33	0.362
47	73	75	1	0.6	150	325	865	1 730	121	159	230	305	− 4	− 9	− 20	− 33	0.309
47	73	75	1	0.6	51	440	720	1 430	97	205	246	318	0	− 10	− 15	− 25	0.370

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

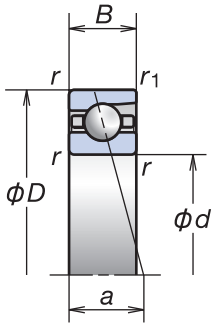
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

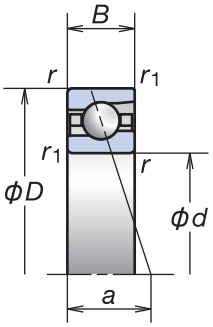
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

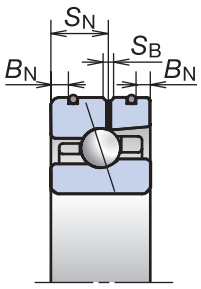
内径45mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

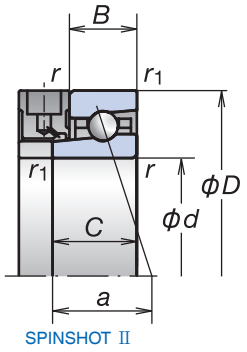
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7909C	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	20.2	13.4	8.55	15	16.0	13.6	20 400	31 000
*7909CSN24	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	20.1	12.7	10.1	15	16.0	13.6	26 600	40 400
*7909A5	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	19.1	12.7	9.95	25	–	19.2	17 700	26 600
*7909A5SN24	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	19.0	12.1	11.8	25	–	19.2	23 100	34 600
*45BNR19S	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	15.3	8.70	12.4	18	10.6	15.2	24 800	35 400
*45BNR19H	45	68	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	15.3	8.30	8.10	18	10.6	15.2	31 900	49 600
*45BNR19X	45	68	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	24.3	8.30	8.10	18	10.6	15.2	37 200	58 500
*45BER19S	45	68	12	–	–	–	–	0.6	0.3	14.7	8.35	14.6	25	–	19.2	21 300	30 100
*45BER19H	45	68	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	14.7	8.00	9.85	25	–	19.2	28 400	44 300
*45BER19X	45	68	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	23.3	8.00	9.85	25	–	19.2	33 700	53 100
*45BNR29SV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	15.3	8.70	12.4	18	10.6	16.2	24 800	–
*45BNR29HV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	15.3	8.30	8.10	18	10.6	16.2	31 900	–
*45BNR29XV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	24.3	8.30	8.10	18	10.6	16.2	37 200	–
*45BER29SV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	14.7	8.35	14.6	25	–	20.2	21 300	–
*45BER29HV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	14.7	8.00	9.85	25	–	20.2	28 400	–
*45BER29XV1V	45	68	14	–	–	–	–	0.6	0.3	23.3	8.00	9.85	25	–	20.2	33 700	–
*7009C	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	30.5	19.3	12.4	15	15.4	16.0	19 200	29 200
*7009CSN24	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	30.5	18.4	14.7	15	15.4	16.0	25 000	38 000
*7009A5	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	29.1	18.3	14.5	25	–	22.0	16 700	25 000
*7009A5SN24	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	29.1	17.5	17.2	25	–	22.0	21 700	32 500
*7009A	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	28.0	17.7	11.1	30	–	25.3	12 500	16 700
*45BNR10E	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	14.7	9.00	12.7	18	10.6	17.6	25 000	35 700
*45BNR10H	45	75	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	14.7	8.60	8.35	18	10.6	17.6	30 000	46 700
*45BNR10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	23.4	8.60	8.35	18	10.6	17.6	35 000	55 000
*45BER10E	45	75	16	–	–	–	–	1	0.6	14.1	8.60	15.0	25	–	21.8	21 500	30 400
*45BER10H	45	75	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	14.1	8.25	10.1	25	–	21.8	26 700	41 700
*45BER10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	22.4	8.25	10.1	25	–	21.8	31 700	50 000
*45BNRD10J	45	75	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	26.9	9.75	9.40	18	7.9	17.8	30 000	46 700
*45BNRD10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	34.0	9.75	9.40	18	7.9	17.8	35 000	55 000
*45BERD10J	45	75	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	25.9	9.35	11.5	25	–	22.0	26 700	41 700
*45BERD10X	45	75	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	32.5	9.35	11.5	25	–	22.0	31 700	50 000
*45BNR20EV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	14.7	9.00	12.7	18	10.6	19.1	25 000	–
*45BNR20HV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	14.7	8.60	8.35	18	10.6	19.1	30 000	–
*45BNR20XV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	23.4	8.60	8.35	18	10.6	19.1	35 000	–
*45BER20EV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	14.1	8.60	15.0	25	–	23.3	21 500	–
*45BER20HV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	14.1	8.25	10.1	25	–	23.3	26 700	–
*45BER20XV1V	45	75	19	–	–	–	–	1	0.6	22.4	8.25	10.1	25	–	23.3	31 700	–
7209C	45	85	19	–	–	–	–	1.1	0.6	51.5	28.8	19.6	15	14.2	18.2	17 700	27 000
7209CSN24	45	85	19	–	–	–	–	1.1	0.6	51.5	27.8	23.3	15	14.2	18.2	23 100	35 100
7209A5	45	85	19	–	–	–	–	1.1	0.6	49.0	27.6	23.3	25	–	24.7	15 400	23 100
7209A5SN24	45	85	19	–	–	–	–	1.1	0.6	49.5	26.6	27.7	25	–	24.7	20 000	30 000
7209A	45	85	19	–	–	–	–	1.1	0.6	47.5	26.7	18.0	30	–	28.3	11 600	15 400

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

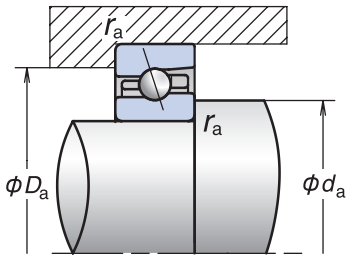
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

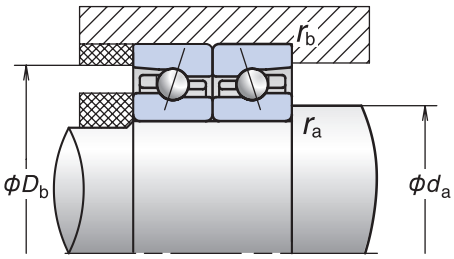
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
50	63	65.5	0.6	0.3	50	105	190	390	37	51	66	93	0	−5	−11	−21	0.129
50	63	65.5	0.6	0.3	50	110	210	440	41	57	76	108	0	−5	−11	−21	0.115
50	63	65.5	0.6	0.3	70	145	355	675	88	115	160	208	−1	−4	−10	−17	0.130
50	63	65.5	0.6	0.3	72	160	400	775	99	132	187	243	−1	−4	−10	−17	0.116
50	63	65.5	0.6	0.3	50	155	300	–	41	63	82	–	0	−8	−16	–	0.125
50	63	65.5	0.6	0.3	50	170	335	–	46	72	95	–	0	−8	−16	–	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	50	170	335	–	46	72	95	–	0	−8	−16	–	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	51	235	475	–	68	117	151	–	0	−8	−15	–	0.125
50	63	65.5	0.6	0.3	51	265	540	–	76	136	177	–	0	−8	−15	–	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	51	265	540	–	76	136	177	–	0	−8	−15	–	0.111
50	63	65.5	0.6	0.3	50	155	300	–	41	63	82	–	0	−8	−16	–	0.143
50	63	65.5	0.6	0.3	50	170	335	–	46	72	95	–	0	−8	−16	–	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	50	170	335	–	46	72	95	–	0	−8	−16	–	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	51	235	475	–	68	117	151	–	0	−8	−15	–	0.143
50	63	65.5	0.6	0.3	51	265	540	–	76	136	177	–	0	−8	−15	–	0.128
50	63	65.5	0.6	0.3	51	265	540	–	76	136	177	–	0	−8	−15	–	0.128
51	69	70	1	0.5	80	145	340	695	45	57	84	120	−3	−8	−19	−33	0.238
51	69	70	1	0.5	84	155	380	795	51	66	97	140	−3	−8	−19	−33	0.211
51	69	70	1	0.5	94	210	485	960	99	132	181	238	−2	−6	−13	−22	0.250
51	69	70	1	0.5	99	235	555	1 110	113	153	212	280	−2	−6	−13	−22	0.223
51	69	70	1	0.5	52	225	480	1 180	105	176	231	324	0	−5	−10	−20	0.241
51	69	70	1	0.5	50	115	220	–	44	60	77	–	0	−5	−11	–	0.259
51	69	70	1	0.5	50	125	240	–	50	69	89	–	0	−5	−11	–	0.246
51	69	70	1	0.5	50	125	240	–	50	69	89	–	0	−5	−11	–	0.246
51	69	70	1	0.5	51	255	515	–	73	129	168	–	0	−8	−15	–	0.259
51	69	70	1	0.5	51	285	590	–	82	150	197	–	0	−8	−15	–	0.246
51	69	70	1	0.5	51	285	590	–	82	150	197	–	0	−8	−15	–	0.246
51	69	70	1	0.5	49	169	361	–	46	73	97	–	0	−8	−17	–	0.215
51	69	70	1	0.5	49	169	361	–	46	73	97	–	0	−8	−17	–	0.215
51	69	70	1	0.5	49	235	504	–	77	132	174	–	0	−7	−14	–	0.215
51	69	70	1	0.5	49	235	504	–	77	132	174	–	0	−7	−14	–	0.215
51	69	70	1	0.5	50	115	220	–	44	60	77	–	0	−5	−11	–	0.305
51	69	70	1	0.5	50	125	240	–	50	69	89	–	0	−5	−11	–	0.291
51	69	70	1	0.5	50	125	240	–	50	69	89	–	0	−5	−11	–	0.291
51	69	70	1	0.5	51	255	515	–	73	129	168	–	0	−8	−15	–	0.305
51	69	70	1	0.5	51	285	590	–	82	150	197	–	0	−8	−15	–	0.291
51	69	70	1	0.5	51	285	590	–	82	150	197	–	0	−8	−15	–	0.291
52	78	80	1	0.6	125	255	535	1 070	49	67	94	131	−7	−16	−30	−49	0.406
52	78	80	1	0.6	130	285	610	1 230	56	77	109	154	−7	−16	−30	−49	0.341
52	78	80	1	0.6	170	335	875	1 740	115	147	212	281	−5	−10	−22	−36	0.402
52	78	80	1	0.6	185	375	1 010	2 030	133	171	249	330	−5	−10	−22	−36	0.337
52	78	80	1	0.6	51	450	1 080	1 900	100	212	292	363	0	−10	−20	−30	0.410

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

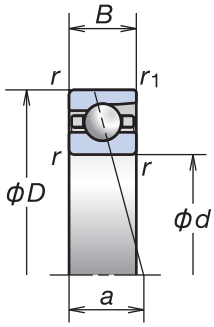
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

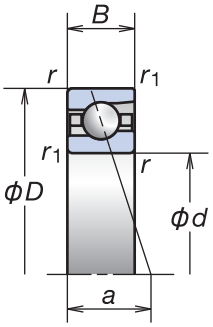
- 当量动载荷 …… P191
- 当量静载荷 …… P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 … P237
- 润滑脂填充量 …… P257

1. 角接触球轴承

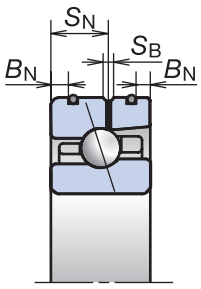
内径50mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

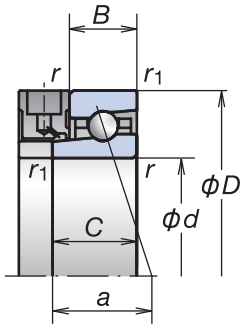
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7910C	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	21.3	15.0	9.45	15	16.2	14.2	18 900	28 700
*7910CSN24	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	21.2	14.3	11.2	15	16.2	14.2	24 600	37 400
*7910A5	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	20.1	14.2	11.0	25	–	20.2	16 400	24 600
*7910A5SN24	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	20.0	13.5	13.1	25	–	20.2	21 400	32 000
*50BNR19S	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	16.1	9.75	13.9	18	10.7	15.9	23 000	32 800
*50BNR19H	50	72	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	16.1	9.30	9.10	18	10.7	15.9	29 600	46 000
*50BNR19X	50	72	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	25.6	9.30	9.10	18	10.7	15.9	34 500	54 100
*50BER19S	50	72	12	–	–	–	–	0.6	0.3	15.4	9.35	16.3	25	–	20.2	19 700	27 900
*50BER19H	50	72	12	–	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	15.4	8.95	11.0	25	–	20.2	26 300	41 000
*50BER19X	50	72	12	17	2.2	7.0	1.4	0.6	0.3	24.5	8.95	11.0	25	–	20.2	31 200	49 200
*50BNR29SV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	16.1	9.75	13.9	18	10.7	16.9	23 000	–
*50BNR29HV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	16.1	9.30	9.10	18	10.7	16.9	29 600	–
*50BNR29XV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	25.6	9.30	9.10	18	10.7	16.9	34 500	–
*50BER29SV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	15.4	9.35	16.3	25	–	21.2	19 700	–
*50BER29HV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	15.4	8.95	11.0	25	–	21.2	26 300	–
*50BER29XV1V	50	72	14	–	–	–	–	0.6	0.3	24.5	8.95	11.0	25	–	21.2	31 200	–
*7010C	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	32.5	21.9	13.9	15	15.7	16.7	17 700	27 000
*7010CSN24	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	32.5	21.0	16.5	15	15.7	16.7	23 100	35 100
*7010A5	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	31.0	20.8	16.2	25	–	23.2	15 400	23 100
*7010A5SN24	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	31.0	19.9	19.3	25	–	23.2	20 000	30 000
*7010A	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	29.8	20.1	12.5	30	–	26.8	11 600	15 400
*50BNR10E	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	15.3	9.90	14.0	18	10.8	18.4	23 100	33 000
*50BNR10H	50	80	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	15.3	9.50	9.20	18	10.8	18.4	27 700	43 100
*50BNR10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	24.3	9.50	9.20	18	10.8	18.4	32 400	50 800
*50BER10E	50	80	16	–	–	–	–	1	0.6	14.7	9.50	16.5	25	–	23.0	19 900	28 000
*50BER10H	50	80	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	14.7	9.10	11.1	25	–	23.0	24 700	38 500
*50BER10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	23.3	9.10	11.1	25	–	23.0	29 300	46 200
*50BNRD10J	50	80	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	28.7	11.1	10.7	18	8.1	18.6	27 700	43 100
*50BNRD10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	36.0	11.1	10.7	18	8.1	18.6	32 400	50 800
*50BERD10J	50	80	16	–	3.4	9.3	1.4	1	0.6	27.6	10.6	13.1	25	–	23.2	24 700	38 500
*50BERD10X	50	80	16	21	3.4	9.3	1.4	1	0.6	35.0	10.6	13.1	25	–	23.2	29 300	46 200
*50BNR20EV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	15.3	9.90	14.0	18	10.8	19.9	23 100	–
*50BNR20HV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	15.3	9.50	9.20	18	10.8	19.9	27 700	–
*50BNR20XV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	24.3	9.50	9.20	18	10.8	19.9	32 400	–
*50BER20EV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	14.7	9.50	16.5	25	–	24.5	19 900	–
*50BER20HV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	14.7	9.10	11.1	25	–	24.5	24 700	–
*50BER20XV1V	50	80	19	–	–	–	–	1	0.6	23.3	9.10	11.1	25	–	24.5	29 300	–
7210C	50	90	20	–	–	–	–	1.1	0.6	54.0	31.5	21.1	15	14.5	19.4	16 500	25 000
7210CSN24	50	90	20	–	–	–	–	1.1	0.6	54.5	30.5	25.0	15	14.5	19.4	20 600	31 300
7210A5	50	90	20	–	–	–	–	1.1	0.6	51.5	30.5	25.2	25	–	26.3	14 300	21 500
7210A5SN24	50	90	20	–	–	–	–	1.1	0.6	52.0	29.3	29.9	25	–	26.3	17 900	26 900
7210A	50	90	20	–	–	–	–	1.1	0.6	49.5	29.3	19.4	30	–	30.2	10 800	14 300

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

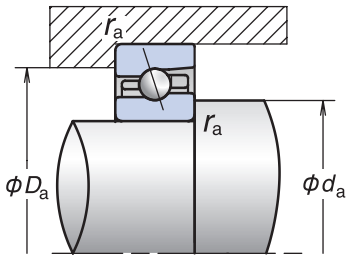
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

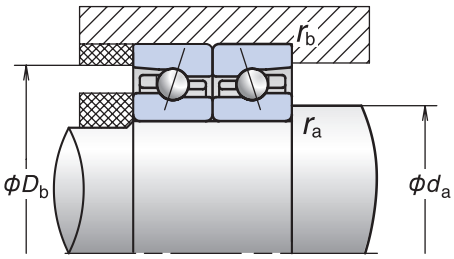
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
55	67	69.5	0.6	0.3	50	94	240	500	40	51	78	111	0	− 4	− 13	− 24	0.130
55	67	69.5	0.6	0.3	50	100	265	565	44	58	89	129	0	− 4	− 13	− 24	0.114
55	67	69.5	0.6	0.3	71	155	380	790	94	124	175	235	− 1	− 4	− 10	− 18	0.132
55	67	69.5	0.6	0.3	74	170	430	910	107	143	204	276	− 1	− 4	− 10	− 18	0.116
55	67	69.5	0.6	0.3	50	160	320	–	44	68	89	–	0	− 8	− 16	–	0.127
55	67	69.5	0.6	0.3	50	175	360	–	49	78	103	–	0	− 8	− 16	–	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	50	175	360	–	49	78	103	–	0	− 8	− 16	–	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	51	255	510	–	73	128	166	–	0	− 8	− 15	–	0.127
55	67	69.5	0.6	0.3	51	285	585	–	81	149	194	–	0	− 8	− 15	–	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	51	285	585	–	81	149	194	–	0	− 8	− 15	–	0.111
55	67	69.5	0.6	0.3	50	160	320	–	44	68	89	–	0	− 8	− 16	–	0.144
55	67	69.5	0.6	0.3	50	175	360	–	49	78	103	–	0	− 8	− 16	–	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	50	175	360	–	49	78	103	–	0	− 8	− 16	–	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	51	255	510	–	73	128	166	–	0	− 8	− 15	–	0.144
55	67	69.5	0.6	0.3	51	285	585	–	81	149	194	–	0	− 8	− 15	–	0.128
55	67	69.5	0.6	0.3	51	285	585	–	81	149	194	–	0	− 8	− 15	–	0.128
56	74	75	1	0.5	70	150	390	790	46	63	95	135	− 2	− 8	− 20	− 34	0.259
56	74	75	1	0.5	73	165	440	905	51	72	110	158	− 2	− 8	− 20	− 34	0.228
56	74	75	1	0.5	125	260	580	1 190	118	154	208	278	− 3	− 7	− 14	− 24	0.270
56	74	75	1	0.5	135	295	665	1 380	135	179	244	327	− 3	− 7	− 14	− 24	0.239
56	74	75	1	0.5	52	245	525	1 300	113	194	256	360	0	− 5	− 10	− 20	0.262
56	74	75	1	0.5	50	120	250	–	47	64	86	–	0	− 5	− 12	–	0.281
56	74	75	1	0.5	50	130	280	–	52	74	100	–	0	− 5	− 12	–	0.266
56	74	75	1	0.5	50	130	280	–	52	74	100	–	0	− 5	− 12	–	0.266
56	74	75	1	0.5	51	270	550	–	78	140	182	–	0	− 8	− 15	–	0.281
56	74	75	1	0.5	51	305	635	–	87	162	213	–	0	− 8	− 15	–	0.266
56	74	75	1	0.5	51	305	635	–	87	162	213	–	0	− 8	− 15	–	0.266
56	74	75	1	0.5	49	200	418	–	50	83	110	–	0	−9	−18	–	0.234
56	74	75	1	0.5	49	200	418	–	50	83	110	–	0	−9	−18	–	0.234
56	74	75	1	0.5	49	290	551	–	83	153	193	–	0	−8	−14	–	0.234
56	74	75	1	0.5	49	290	551	–	83	153	193	–	0	−8	−14	–	0.234
56	74	75	1	0.5	50	120	250	–	47	64	86	–	0	− 5	− 12	–	0.330
56	74	75	1	0.5	50	130	280	–	52	74	100	–	0	− 5	− 12	–	0.315
56	74	75	1	0.5	50	130	280	–	52	74	100	–	0	− 5	− 12	–	0.315
56	74	75	1	0.5	51	270	550	–	78	140	182	–	0	− 8	− 15	–	0.330
56	74	75	1	0.5	51	305	635	–	87	162	213	–	0	− 8	− 15	–	0.315
56	74	75	1	0.5	51	305	635	–	87	162	213	–	0	− 8	− 15	–	0.315
57	83	85	1	0.6	125	250	590	1 170	52	69	102	143	− 7	− 15	− 31	− 50	0.457
57	83	85	1	0.6	135	275	675	1 350	60	80	119	167	− 7	− 15	− 31	− 50	0.387
57	83	85	1	0.6	210	390	990	1 930	130	164	233	306	− 6	− 11	− 23	− 37	0.453
57	83	85	1	0.6	230	445	1 150	2 260	150	191	274	361	− 6	− 11	− 23	− 37	0.383
57	83	85	1	0.6	52	475	1 160	2 040	105	227	314	390	0	− 10	− 20	− 30	0.462

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

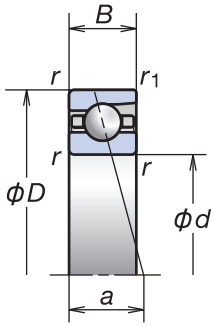
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

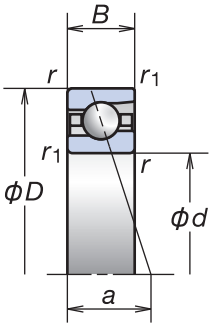
- 当量动载荷 …… P191
- 当量静载荷 …… P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 … P237
- 润滑脂填充量 …… P257

1. 角接触球轴承

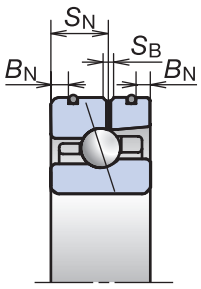
内径55mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

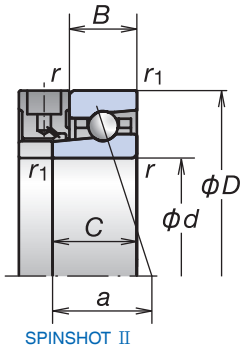
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7911C	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	24.1	17.7	11.0	15	16.3	15.5	17 100	26 000
*7911CSN24	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	24.5	17.3	13.0	15	16.3	15.5	22 300	33 800
*7911A5	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	22.8	16.8	12.5	25	–	22.2	14 900	22 300
*7911A5SN24	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	23.1	16.4	14.8	25	–	22.2	19 300	28 900
*55BNR19E	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	18.1	11.4	16.2	18	10.7	17.5	22 300	31 800
*55BNR19H	55	80	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	18.1	10.9	10.6	18	10.7	17.5	26 700	41 500
*55BNR19X	55	80	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	28.8	10.9	10.6	18	10.7	17.5	31 200	48 900
*55BER19E	55	80	13	–	–	–	–	1	0.6	17.3	10.9	16.1	25	–	22.2	19 200	27 000
*55BER19H	55	80	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	17.3	10.4	12.9	25	–	22.2	23 800	37 100
*55BER19X	55	80	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	27.5	10.4	12.9	25	–	22.2	28 200	44 500
*55BNR29EV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	18.1	11.4	16.2	18	10.7	19.0	22 300	–
*55BNR29HV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	18.1	10.9	10.6	18	10.7	19.0	26 700	–
*55BNR29XV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	28.8	10.9	10.6	18	10.7	19.0	31 200	–
*55BER29EV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	17.3	10.9	16.1	25	–	23.7	19 200	–
*55BER29HV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	17.3	10.4	12.9	25	–	23.7	23 800	–
*55BER29XV1V	55	80	16	–	–	–	–	1	0.6	27.5	10.4	12.9	25	–	23.7	28 200	–
*7011C	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	43.0	28.6	18.9	15	15.5	18.7	15 900	24 200
*7011CSN24	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	42.5	27.1	22.4	15	15.5	18.7	20 700	31 500
*7011A5	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	41.0	27.2	21.8	25	–	25.9	13 800	20 700
*7011A5SN24	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	40.5	25.7	25.8	25	–	25.9	18 000	26 900
*7011A	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	39.0	26.3	16.6	30	–	29.9	10 400	13 800
*55BNR10E	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	19.0	12.5	17.8	18	10.8	20.6	20 700	29 600
*55BNR10H	55	90	18	–	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	19.0	12.0	11.7	18	10.8	20.6	24 900	38 700
*55BNR10X	55	90	18	23	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	30.0	12.0	11.7	18	10.8	20.6	29 000	45 600
*55BER10E	55	90	18	–	–	–	–	1.1	0.6	18.1	12.0	21.0	25	–	25.7	17 800	25 200
*55BER10H	55	90	18	–	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	18.1	11.5	14.1	25	–	25.7	22 100	34 500
*55BER10X	55	90	18	23	4.3	10.0	1.4	1.1	0.6	28.8	11.5	14.1	25	–	25.7	26 300	41 400
*55BNRD10J	55	90	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	37.5	14.5	13.9	18	8.0	20.8	24 900	38 700
*55BNRD10X	55	90	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	47.5	14.5	13.9	18	8.0	20.8	29 000	45 600
*55BERD10J	55	90	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	36.0	13.9	17.1	25	–	25.9	22 100	34 500
*55BERD10X	55	90	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	45.5	13.9	17.1	25	–	25.9	26 300	41 400
*55BNR20EV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.0	12.5	17.8	18	10.8	22.6	20 700	–
*55BNR20HV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.0	12.0	11.7	18	10.8	22.6	24 900	–
*55BNR20XV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	30.0	12.0	11.7	18	10.8	22.6	29 000	–
*55BER20EV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	18.1	12.0	21.0	25	–	27.7	17 800	–
*55BER20HV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	18.1	11.5	14.1	25	–	27.7	22 100	–
*55BER20XV1V	55	90	22	–	–	–	–	1.1	0.6	28.8	11.5	14.1	25	–	27.7	26 300	–
7211C	55	100	21	–	–	–	–	1.5	1	66.5	40.0	27.6	15	14.5	20.9	14 900	22 600
7211CSN24	55	100	21	–	–	–	–	1.5	1	66.5	38.0	32.8	15	14.5	20.9	19 400	29 500
7211A5	55	100	21	–	–	–	–	1.5	1	63.5	38.0	32.5	25	–	28.6	13 000	19 400
7211A5SN24	55	100	21	–	–	–	–	1.5	1	63.5	36.5	38.6	25	–	28.6	16 800	25 200
7211A	55	100	21	–	–	–	–	1.5	1	61.5	37.0	25.0	30	–	32.9	9 700	13 000

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

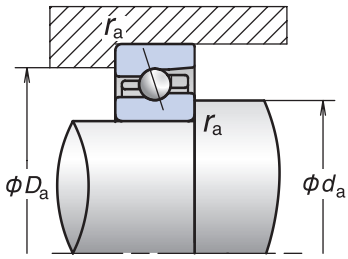
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

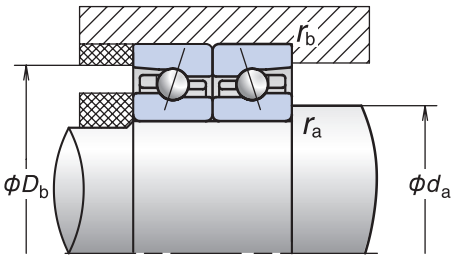
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
61	74	75	1	0.5	60	110	295	595	45	58	90	126	− 1	− 5	− 15	− 26	0.182
61	74	75	1	0.5	61	120	330	675	50	66	104	147	− 1	− 5	− 15	− 26	0.163
61	74	75	1	0.5	99	195	455	915	113	144	198	264	− 2	− 5	− 11	− 19	0.184
61	74	75	1	0.5	105	215	515	1 060	129	167	232	309	− 2	− 5	− 11	− 19	0.165
61	74	75	1	0.5	50	165	335	–	46	72	94	–	0	− 8	− 16	–	0.178
61	74	75	1	0.5	50	185	375	–	51	82	109	–	0	− 8	− 16	–	0.158
61	74	75	1	0.5	50	185	375	–	51	82	109	–	0	− 8	− 16	–	0.158
61	74	75	1	0.5	51	265	540	–	76	136	176	–	0	− 8	− 15	–	0.178
61	74	75	1	0.5	51	295	615	–	85	158	206	–	0	− 8	− 15	–	0.158
61	74	75	1	0.5	51	295	615	–	85	158	206	–	0	− 8	− 15	–	0.158
61	74	75	1	0.5	50	165	335	–	46	72	94	–	0	− 8	− 16	–	0.213
61	74	75	1	0.5	50	185	375	–	51	82	109	–	0	− 8	− 16	–	0.194
61	74	75	1	0.5	50	185	375	–	51	82	109	–	0	− 8	− 16	–	0.194
61	74	75	1	0.5	51	265	540	–	76	136	176	–	0	− 8	− 15	–	0.213
61	74	75	1	0.5	51	295	615	–	85	158	206	–	0	− 8	− 15	–	0.194
61	74	75	1	0.5	51	295	615	–	85	158	206	–	0	− 8	− 15	–	0.194
62	83	85	1	0.6	95	200	480	970	51	69	102	144	− 4	− 11	− 24	− 40	0.380
62	83	85	1	0.6	100	220	545	1 120	58	80	119	169	− 4	− 11	− 24	− 40	0.332
62	83	85	1	0.6	155	345	805	1 550	129	171	236	307	− 4	− 9	− 18	− 29	0.383
62	83	85	1	0.6	170	390	930	1 810	148	199	277	362	− 4	− 9	− 18	− 29	0.335
62	83	85	1	0.6	52	245	885	1 310	115	196	311	360	0	− 5	− 15	− 20	0.385
62	83	85	1	0.6	50	120	305	–	49	67	95	–	0	− 5	− 14	–	0.414
62	83	85	1	0.6	50	130	345	–	54	77	111	–	0	− 5	− 14	–	0.393
62	83	85	1	0.6	50	130	345	–	54	77	111	–	0	− 5	− 14	–	0.393
62	83	85	1	0.6	51	355	725	–	81	160	208	–	0	− 10	− 18	–	0.414
62	83	85	1	0.6	51	405	835	–	90	186	244	–	0	− 10	− 18	–	0.393
62	83	85	1	0.6	51	405	835	–	90	186	244	–	0	− 10	− 18	–	0.393
62	83	85	1	0.6	49	268	567	–	50	93	124	–	0	−12	−23	–	0.338
62	83	85	1	0.6	49	268	567	–	50	93	124	–	0	−12	−23	–	0.338
62	83	85	1	0.6	49	376	766	–	84	170	219	–	0	−10	−18	–	0.338
62	83	85	1	0.6	49	376	766	–	84	170	219	–	0	−10	−18	–	0.338
62	83	85	1	0.6	50	120	305	–	49	67	95	–	0	− 5	− 14	–	0.501
62	83	85	1	0.6	50	130	345	–	54	77	111	–	0	− 5	− 14	–	0.480
62	83	85	1	0.6	50	130	345	–	54	77	111	–	0	− 5	− 14	–	0.480
62	83	85	1	0.6	51	355	725	–	81	160	208	–	0	− 10	− 18	–	0.501
62	83	85	1	0.6	51	405	835	–	90	186	244	–	0	− 10	− 18	–	0.480
62	83	85	1	0.6	51	405	835	–	90	186	244	–	0	− 10	− 18	–	0.480
64	91	94	1.5	0.8	140	290	790	1 550	56	74	116	163	− 8	− 17	− 38	− 60	0.601
64	91	94	1.5	0.8	155	325	905	1 800	64	86	136	191	− 8	− 17	− 38	− 60	0.502
64	91	94	1.5	0.8	250	490	1 210	2 400	142	182	256	338	− 7	− 13	− 26	− 42	0.596
64	91	94	1.5	0.8	275	560	1 400	2 800	165	213	301	399	− 7	− 13	− 26	− 42	0.497
64	91	94	1.5	0.8	52	495	1 720	2 630	108	236	372	438	0	− 10	− 26	− 35	0.609

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

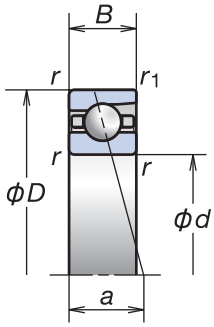
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

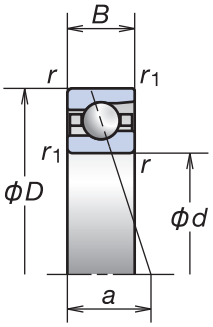
- 当量动载荷 …… P191
- 当量静载荷 …… P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 … P237
- 润滑脂填充量 …… P257

1. 角接触球轴承

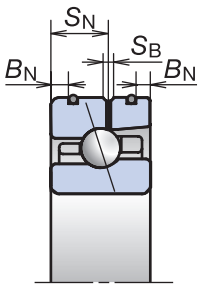
内径60mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

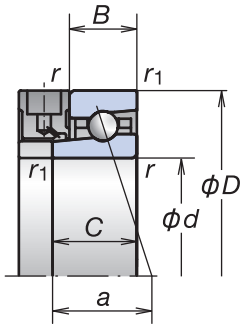
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7912C	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	24.5	18.7	11.5	15	16.5	16.2	15 900	24 200
*7912CSN24	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	24.8	18.3	13.6	15	16.5	16.2	20 700	31 500
*7912A5	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	23.1	17.7	13.0	25	–	23.4	13 800	20 700
*7912A5SN24	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	23.4	17.3	15.5	25	–	23.4	18 000	26 900
*60BNR19E	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	18.4	12.0	17.1	18	10.7	18.3	20 700	29 600
*60BNR19H	60	85	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	18.4	11.5	11.2	18	10.7	18.3	24 900	38 700
*60BNR19X	60	85	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	29.2	11.5	11.2	18	10.7	18.3	29 000	45 600
*60BER19E	60	85	13	–	–	–	–	1	0.6	17.6	11.5	20.1	25	–	23.4	17 800	25 200
*60BER19H	60	85	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	17.6	11.0	13.6	25	–	23.4	22 100	34 500
*60BER19X	60	85	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	27.9	11.0	13.6	25	–	23.4	26 300	41 400
*60BNR29EV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	18.4	12.0	17.1	18	10.7	19.8	20 700	–
*60BNR29HV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	18.4	11.5	11.2	18	10.7	19.8	24 900	–
*60BNR29XV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	29.2	11.5	11.2	18	10.7	19.8	29 000	–
*60BER29EV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	17.6	11.5	20.1	25	–	24.9	17 800	–
*60BER29HV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	17.6	11.0	13.6	25	–	24.9	22 100	–
*60BER29XV1V	60	85	16	–	–	–	–	1	0.6	27.9	11.0	13.6	25	–	24.9	26 300	–
*7012C	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	30.5	19.9	15	15.7	19.4	14 900	22 600
*7012CSN24	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	29.0	23.6	15	15.7	19.4	19 400	29 500
*7012A5	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	42.0	29.1	23.0	25	–	27.1	13 000	19 400
*7012A5SN24	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	41.5	27.5	27.3	25	–	27.1	16 800	25 200
*7012A	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	40.0	28.1	17.6	30	–	31.4	9 700	13 000
*60BNR10E	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	19.7	13.7	19.5	18	10.8	21.5	19 400	27 700
*60BNR10H	60	95	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	19.7	13.1	12.8	18	10.8	21.5	23 300	36 200
*60BNR10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	31.5	13.1	12.8	18	10.8	21.5	27 100	42 600
*60BER10E	60	95	18	–	–	–	–	1.1	0.6	18.8	13.1	22.9	25	–	26.9	16 700	23 500
*60BER10H	60	95	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	18.8	12.5	15.5	25	–	26.9	20 700	32 300
*60BER10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	29.9	12.5	15.5	25	–	26.9	24 600	38 800
*60BNRD10J	60	95	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	39.0	15.5	14.9	18	8.1	21.6	23 300	36 200
*60BNRD10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	49.0	15.5	14.9	18	8.1	21.6	27 100	42 600
*60BERD10J	60	95	18	–	4.3	10	1.4	1.1	0.6	37.5	14.9	18.3	25	–	27.1	20 700	32 300
*60BERD10X	60	95	18	23	4.3	10	1.4	1.1	0.6	47.0	14.9	18.3	25	–	27.1	24 600	38 800
*60BNR20EV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.7	13.7	19.5	18	10.8	23.5	19 400	–
*60BNR20HV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.7	13.1	12.8	18	10.8	23.5	23 300	–
*60BNR20XV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	31.5	13.1	12.8	18	10.8	23.5	27 100	–
*60BER20EV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	18.8	13.1	22.9	25	–	28.9	16 700	–
*60BER20HV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	18.8	12.5	15.5	25	–	28.9	20 700	–
*60BER20XV1V	60	95	22	–	–	–	–	1.1	0.6	29.9	12.5	15.5	25	–	28.9	24 600	–
7212C	60	110	22	–	–	–	–	1.5	1	80.5	49.0	34.0	15	14.4	22.4	13 600	20 600
7212CSN24	60	110	22	–	–	–	–	1.5	1	80.0	46.5	40.6	15	14.4	22.4	17 700	26 900
7212A5	60	110	22	–	–	–	–	1.5	1	77.0	47.0	40.0	25	–	30.8	11 800	17 700
7212A5SN24	60	110	22	–	–	–	–	1.5	1	76.5	44.5	47.3	25	–	30.8	15 300	23 000
7212A	60	110	22	–	–	–	–	1.5	1	74.5	45.5	30.5	30	–	35.5	8 900	11 800

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

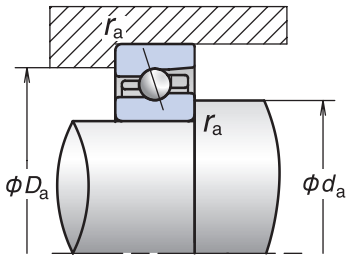
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

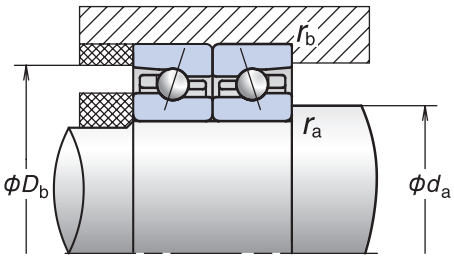
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
66	79	80	1	0.5	60	115	305	580	46	60	93	128	− 1	− 5	− 15	− 25	0.195
66	79	80	1	0.5	61	120	340	660	52	68	108	149	− 1	− 5	− 15	− 25	0.175
66	79	80	1	0.5	100	200	420	885	117	150	198	267	− 2	− 5	− 10	− 18	0.198
66	79	80	1	0.5	110	225	475	1 020	133	173	231	313	− 2	− 5	− 10	− 18	0.175
66	79	80	1	0.5	50	170	345	–	47	74	97	–	0	− 8	− 16	–	0.190
66	79	80	1	0.5	50	190	390	–	53	86	113	–	0	− 8	− 16	–	0.170
66	79	80	1	0.5	50	190	390	–	53	86	113	–	0	− 8	− 16	–	0.170
66	79	80	1	0.5	51	270	555	–	78	141	183	–	0	− 8	− 15	–	0.190
66	79	80	1	0.5	51	305	640	–	88	164	215	–	0	− 8	− 15	–	0.170
66	79	80	1	0.5	51	305	640	–	88	164	215	–	0	− 8	− 15	–	0.170
66	79	80	1	0.5	50	170	345	–	47	74	97	–	0	− 8	− 16	–	0.228
66	79	80	1	0.5	50	190	390	–	53	86	113	–	0	− 8	− 16	–	0.208
66	79	80	1	0.5	50	190	390	–	53	86	113	–	0	− 8	− 16	–	0.208
66	79	80	1	0.5	51	270	555	–	78	141	183	–	0	− 8	− 15	–	0.228
66	79	80	1	0.5	51	305	640	–	88	164	215	–	0	− 8	− 15	–	0.208
66	79	80	1	0.5	51	305	640	–	88	164	215	–	0	− 8	− 15	–	0.208
67	88	90	1	0.6	96	190	525	1 090	53	70	110	157	− 4	− 10	− 25	− 42	0.405
67	88	90	1	0.6	100	210	600	1 260	60	80	128	184	− 4	− 10	− 25	− 42	0.354
67	88	90	1	0.6	160	360	780	1 550	134	179	241	317	− 4	− 9	− 17	− 28	0.408
67	88	90	1	0.6	180	405	900	1 800	155	209	283	373	− 4	− 9	− 17	− 28	0.357
67	88	90	1	0.6	52	255	930	1 370	119	206	328	379	0	− 5	− 15	− 20	0.410
67	88	90	1	0.6	50	125	350	–	51	71	105	–	0	− 5	− 15	–	0.443
67	88	90	1	0.6	50	135	395	–	57	82	123	–	0	− 5	− 15	–	0.419
67	88	90	1	0.6	50	135	395	–	57	82	123	–	0	− 5	− 15	–	0.419
67	88	90	1	0.6	51	380	775	–	85	172	224	–	0	− 10	− 18	–	0.443
67	88	90	1	0.6	51	430	895	–	95	200	263	–	0	− 10	− 18	–	0.419
67	88	90	1	0.6	51	430	895	–	95	200	263	–	0	− 10	− 18	–	0.419
67	88	90	1	0.6	49	278	592	–	52	97	130	–	0	−12	−23	–	0.361
67	88	90	1	0.6	49	278	592	–	52	97	130	–	0	−12	−23	–	0.361
67	88	90	1	0.6	49	391	801	–	87	178	231	–	0	−10	−18	–	0.361
67	88	90	1	0.6	49	391	801	–	87	178	231	–	0	−10	−18	–	0.361
67	88	90	1	0.6	50	125	350	–	51	71	105	–	0	− 5	− 15	–	0.535
67	88	90	1	0.6	50	135	395	–	57	82	123	–	0	− 5	− 15	–	0.512
67	88	90	1	0.6	50	135	395	–	57	82	123	–	0	− 5	− 15	–	0.512
67	88	90	1	0.6	51	380	775	–	85	172	224	–	0	− 10	− 18	–	0.535
67	88	90	1	0.6	51	430	895	–	95	200	263	–	0	− 10	− 18	–	0.512
67	88	90	1	0.6	51	430	895	–	95	200	263	–	0	− 10	− 18	–	0.512
69	101	104	1.5	0.8	190	395	925	1 880	64	86	126	178	− 11	− 22	− 42	− 67	0.780
69	101	104	1.5	0.8	210	450	1 070	2 180	73	100	148	209	− 11	− 22	− 42	− 67	0.644
69	101	104	1.5	0.8	295	605	1 460	2 940	155	202	282	374	− 8	− 15	− 29	− 47	0.773
69	101	104	1.5	0.8	330	695	1 700	3 440	181	237	332	441	− 8	− 15	− 29	− 47	0.637
69	101	104	1.5	0.8	52	510	1 700	2 740	112	246	380	456	0	− 10	− 25	− 35	0.789

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

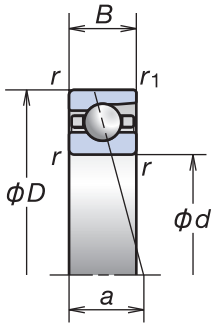
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

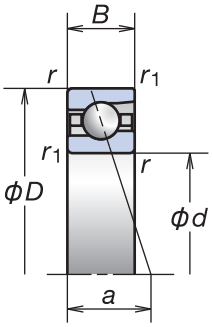
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

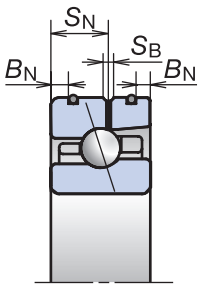
内径65mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

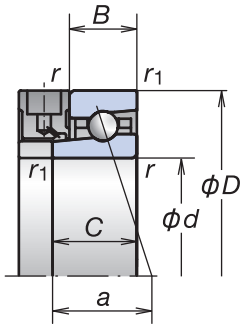
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7913C	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	25.5	20.5	12.5	15	16.7	16.9	14 900	22 600
*7913CSN24	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	25.9	20.1	14.8	15	16.7	16.9	19 400	29 500
*7913A5	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	24.0	19.4	14.2	25	–	24.6	13 000	19 400
*7913A5SN24	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	24.4	19.0	16.8	25	–	24.6	16 800	25 200
*65BNR19E	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	19.2	13.2	18.7	18	10.8	19.1	19 400	27 700
*65BNR19H	65	90	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	19.2	12.6	12.3	18	10.8	19.1	23 300	36 200
*65BNR19X	65	90	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	30.5	12.6	12.3	18	10.8	19.1	27 100	42 600
*65BER19E	65	90	13	–	–	–	–	1	0.6	18.3	12.6	22.1	25	–	24.6	16 700	23 500
*65BER19H	65	90	13	–	2.8	7.5	1.4	1	0.6	18.3	12.1	14.9	25	–	24.6	20 700	32 300
*65BER19X	65	90	13	18	2.8	7.5	1.4	1	0.6	29.1	12.1	14.9	25	–	24.6	24 600	38 800
*65BNR29EV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	19.2	13.2	18.7	18	10.8	20.6	19 400	–
*65BNR29HV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	19.2	12.6	12.3	18	10.8	20.6	23 300	–
*65BNR29XV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	30.5	12.6	12.3	18	10.8	20.6	27 100	–
*65BER29EV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	18.3	12.6	22.1	25	–	26.1	16 700	–
*65BER29HV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	18.3	12.1	14.9	25	–	26.1	20 700	–
*65BER29XV1V	65	90	16	–	–	–	–	1	0.6	29.1	12.1	14.9	25	–	26.1	24 600	–
*7013C	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	47.0	34.5	22.0	15	15.9	20.0	14 000	21 300
*7013CSN24	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	46.5	32.5	26.1	15	15.9	20.0	18 200	27 700
*7013A5	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	32.5	25.4	25	–	28.2	12 200	18 200
*7013A5SN24	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	44.0	31.0	30.2	25	–	28.2	15 800	23 700
*7013A	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	42.5	31.5	19.5	30	–	32.8	9 100	12 200
*65BNR10E	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	20.4	14.8	21.1	18	10.9	22.3	18 200	26 000
*65BNR10H	65	100	18	–	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	20.4	14.2	13.9	18	10.9	22.3	21 900	34 000
*65BNR10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	32.5	14.2	13.9	18	10.9	22.3	25 500	40 000
*65BER10E	65	100	18	–	–	–	–	1.1	0.6	19.5	14.2	24.9	25	–	28.0	15 700	22 100
*65BER10H	65	100	18	–	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	19.5	13.6	16.8	25	–	28.0	19 400	30 400
*65BER10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	31.0	13.6	16.8	25	–	28.0	23 100	36 400
*65BNRD10J	65	100	18	–	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	41.0	17.3	16.7	18	8.1	22.4	21 900	34 000
*65BNRD10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	52.0	17.3	16.7	18	8.1	22.4	25 500	40 000
*65BERD10J	65	100	18	–	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	39.5	16.7	20.5	25	–	28.2	19 400	30 400
*65BERD10X	65	100	18	23	4.0	10.4	1.4	1.1	0.6	50.0	16.7	20.5	25	–	28.2	23 100	36 400
*65BNR20EV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	20.4	14.8	21.1	18	10.9	24.3	18 200	–
*65BNR20HV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	20.4	14.2	13.9	18	10.9	24.3	21 900	–
*65BNR20XV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	32.5	14.2	13.9	18	10.9	24.3	25 500	–
*65BER20EV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.5	14.2	24.9	25	–	30.0	15 700	–
*65BER20HV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	19.5	13.6	16.8	25	–	30.0	19 400	–
*65BER20XV1V	65	100	22	–	–	–	–	1.1	0.6	31.0	13.6	16.8	25	–	30.0	23 100	–
7213C	65	120	23	–	–	–	–	1.5	1	92.0	58.5	40.0	15	14.6	23.9	12 500	19 000
7213CSN24	65	120	23	–	–	–	–	1.5	1	92.0	56.0	47.5	15	14.6	23.9	16 300	24 700
7213A5	65	120	23	–	–	–	–	1.5	1	88.0	56.0	46.5	25	–	33.1	10 900	16 300
7213A5SN24	65	120	23	–	–	–	–	1.5	1	87.5	53.5	55.4	25	–	33.1	14 100	21 100
7213A	65	120	23	–	–	–	–	1.5	1	85.0	54.0	36.0	30	–	38.2	8 200	10 900

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

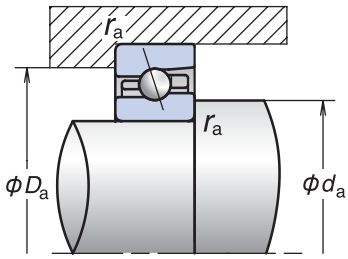
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

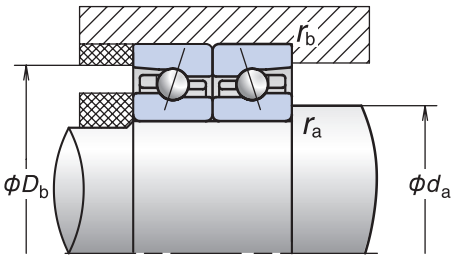
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
71	84	85	1	0.5	74	150	350	690	53	71	104	145	− 2	− 7	− 16	− 27	0.208
71	84	85	1	0.5	76	165	390	790	59	81	120	169	− 2	− 7	− 16	− 27	0.186
71	84	85	1	0.5	105	210	500	950	124	161	223	288	− 2	− 5	− 11	− 18	0.211
71	84	85	1	0.5	110	235	570	1 100	142	186	261	338	− 2	− 5	− 11	− 18	0.189
71	84	85	1	0.5	50	180	365	–	50	80	105	–	0	− 8	− 16	–	0.204
71	84	85	1	0.5	50	200	410	–	56	92	122	–	0	− 8	− 16	–	0.181
71	84	85	1	0.5	50	200	410	–	56	92	122	–	0	− 8	− 16	–	0.181
71	84	85	1	0.5	51	290	595	–	83	152	198	–	0	− 8	− 15	–	0.204
71	84	85	1	0.5	51	325	685	–	93	177	232	–	0	− 8	− 15	–	0.181
71	84	85	1	0.5	51	325	685	–	93	177	232	–	0	− 8	− 15	–	0.181
71	84	85	1	0.5	50	180	365	–	50	80	105	–	0	− 8	− 16	–	0.245
71	84	85	1	0.5	50	200	410	–	56	92	122	–	0	− 8	− 16	–	0.223
71	84	85	1	0.5	50	200	410	–	56	92	122	–	0	− 8	− 16	–	0.223
71	84	85	1	0.5	51	290	595	–	83	152	198	–	0	− 8	− 15	–	0.245
71	84	85	1	0.5	51	325	685	–	93	177	232	–	0	− 8	− 15	–	0.223
71	84	85	1	0.5	51	325	685	–	93	177	232	–	0	− 8	− 15	–	0.223
72	93	95	1	0.6	130	260	535	1 060	64	85	117	163	− 6	− 13	− 24	− 39	0.435
72	93	95	1	0.6	140	290	610	1 220	73	98	136	191	− 6	− 13	− 24	− 39	0.379
72	93	95	1	0.6	210	385	915	1 780	157	196	272	356	− 5	− 9	− 18	− 29	0.455
72	93	95	1	0.6	230	440	1 060	2 080	182	229	320	420	− 5	− 9	− 18	− 29	0.399
72	93	95	1	0.6	52	270	1 010	1 500	127	225	360	418	0	− 5	− 15	− 20	0.441
72	93	95	1	0.6	50	130	365	–	54	76	113	–	0	− 5	− 15	–	0.472
72	93	95	1	0.6	51	140	415	–	60	87	131	–	0	− 5	− 15	–	0.447
72	93	95	1	0.6	51	140	415	–	60	87	131	–	0	− 5	− 15	–	0.447
72	93	95	1	0.6	51	400	825	–	89	184	240	–	0	− 10	− 18	–	0.472
72	93	95	1	0.6	52	455	955	–	100	215	282	–	0	− 10	− 18	–	0.447
72	93	95	1	0.6	52	455	955	–	100	215	282	–	0	− 10	− 18	–	0.447
72	93	95	1	0.6	49	325	642	–	56	110	143	–	0	−13	−23	–	0.386
72	93	95	1	0.6	49	325	642	–	56	110	143	–	0	−13	−23	–	0.386
72	93	95	1	0.6	49	422	872	–	93	195	254	–	0	−10	−18	–	0.386
72	93	95	1	0.6	49	422	872	–	93	195	254	–	0	−10	−18	–	0.386
72	93	95	1	0.6	50	130	365	–	54	76	113	–	0	− 5	− 15	–	0.570
72	93	95	1	0.6	51	140	415	–	60	87	131	–	0	− 5	− 15	–	0.545
72	93	95	1	0.6	51	140	415	–	60	87	131	–	0	− 5	− 15	–	0.545
72	93	95	1	0.6	51	400	825	–	89	184	240	–	0	− 10	− 18	–	0.570
72	93	95	1	0.6	52	455	955	–	100	215	282	–	0	− 10	− 18	–	0.545
72	93	95	1	0.6	52	455	955	–	100	215	282	–	0	− 10	− 18	–	0.545
74	111	114	1.5	0.8	220	450	1 070	2 170	71	95	141	200	− 12	− 23	− 44	− 70	1.01
74	111	114	1.5	0.8	245	510	1 230	2 530	82	111	165	235	− 12	− 23	− 44	− 70	0.842
74	111	114	1.5	0.8	355	655	1 660	3 300	177	221	314	414	− 9	− 15	− 30	− 48	1.00
74	111	114	1.5	0.8	405	755	1 940	3 870	207	259	370	489	− 9	− 15	− 30	− 48	0.832
74	111	114	1.5	0.8	52	555	1 850	3 000	120	269	416	499	0	− 10	− 25	− 35	1.02

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

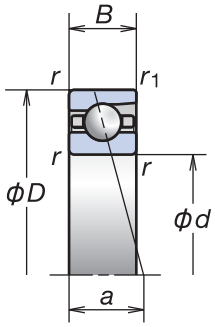
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

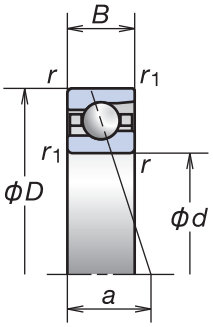
- ●当量动载荷 ····· P191
- ●当量静载荷 ····· P198
- ●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- ●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

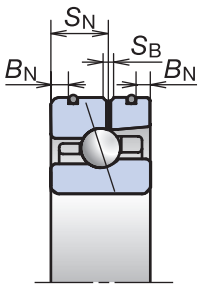
内径70mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

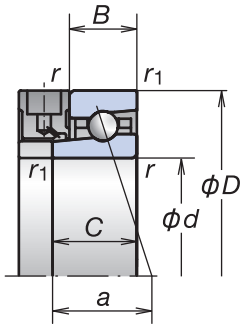
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7914C	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	35.5	27.8	17.3	15	16.4	19.4	13 600	20 600
*7914CSN24	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	35.5	26.6	20.5	15	16.4	19.4	17 700	26 900
*7914A5	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	33.5	26.3	20.3	25	–	27.8	11 800	17 700
*7914A5SN24	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	33.5	25.2	24.1	25	–	27.8	15 300	23 000
*70BNR19E	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	26.8	18.1	26.1	18	10.8	21.8	17 700	25 200
*70BNR19H	70	100	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	26.8	17.3	17.1	18	10.8	21.8	21 200	33 000
*70BNR19X	70	100	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	42.5	17.3	17.1	18	10.8	21.8	24 800	38 900
*70BER19E	70	100	16	–	–	–	–	1	0.6	25.7	17.3	30.5	25	–	27.8	15 200	21 500
*70BER19H	70	100	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	25.7	16.6	20.7	25	–	27.8	18 900	29 500
*70BER19X	70	100	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	41.0	16.6	20.7	25	–	27.8	22 400	35 300
*70BNR29EV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	26.8	18.1	26.1	18	10.8	23.3	17 700	–
*70BNR29HV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	26.8	17.3	17.1	18	10.8	23.3	21 200	–
*70BNR29XV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	42.5	17.3	17.1	18	10.8	23.3	24 800	–
*70BER29EV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	25.7	17.3	30.5	25	–	29.3	15 200	–
*70BER29HV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	25.7	16.6	20.7	25	–	29.3	18 900	–
*70BER29XV1V	70	100	19	–	–	–	–	1	0.6	41.0	16.6	20.7	25	–	29.3	22 400	–
*7014C	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	59.0	43.0	26.8	15	15.7	22.1	12 800	19 500
*7014CSN24	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	59.0	41.5	31.8	15	15.7	22.1	16 700	25 400
*7014A5	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	56.0	41.0	32.0	25	–	31.0	11 200	16 700
*7014A5SN24	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	56.0	39.0	38.0	25	–	31.0	14 500	21 700
*7014A	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	53.5	39.5	24.6	30	–	36.0	8 400	11 200
*70BNR10E	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	28.1	19.8	28.6	18	10.9	24.5	16 700	23 800
*70BNR10H	70	110	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	28.1	18.9	18.8	18	10.9	24.5	20 000	31 200
*70BNR10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	44.5	18.9	18.8	18	10.9	24.5	23 400	36 700
*70BER10E	70	110	20	–	–	–	–	1.1	0.6	26.9	18.9	33.5	25	–	30.8	14 400	20 300
*70BER10H	70	110	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	26.9	18.1	22.6	25	–	30.8	17 800	27 800
*70BER10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	42.5	18.1	22.6	25	–	30.8	21 200	33 400
*70BNRD10J	70	110	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	52.0	21.8	21.1	18	8.1	24.6	20 000	31 200
*70BNRD10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	65.5	21.8	21.1	18	8.1	24.6	23 400	36 700
*70BERD10J	70	110	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	50.0	20.9	25.9	25	–	31.0	17 800	27 800
*70BERD10X	70	110	20	25	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	63.0	20.9	25.9	25	–	31.0	21 200	33 400
*70BNR20EV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	28.1	19.8	28.6	18	10.9	26.5	16 700	–
*70BNR20HV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	28.1	18.9	18.8	18	10.9	26.5	20 000	–
*70BNR20XV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	44.5	18.9	18.8	18	10.9	26.5	23 400	–
*70BER20EV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	26.9	18.9	33.5	25	–	32.8	14 400	–
*70BER20HV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	26.9	18.1	22.6	25	–	32.8	17 800	–
*70BER20XV1V	70	110	24	–	–	–	–	1.1	0.6	42.5	18.1	22.6	25	–	32.8	21 200	–
7214C	70	125	24	–	–	–	–	1.5	1	100	64.5	43.0	15	14.6	25.1	11 800	18 000
7214CSN24	70	125	24	–	–	–	–	1.5	1	100	61.5	51.3	15	14.6	25.1	15 400	23 400
7214A5	70	125	24	–	–	–	–	1.5	1	95.5	61.5	49.5	25	–	34.7	10 300	15 400
7214A5SN24	70	125	24	–	–	–	–	1.5	1	95.5	59.0	59.0	25	–	34.7	13 400	20 000
7214A	70	125	24	–	–	–	–	1.5	1	92.0	59.5	38.0	30	–	40.1	7 700	10 300

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

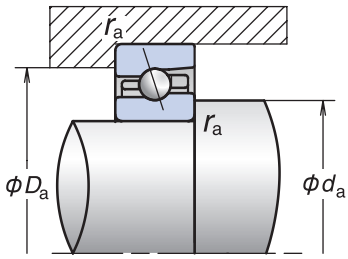
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

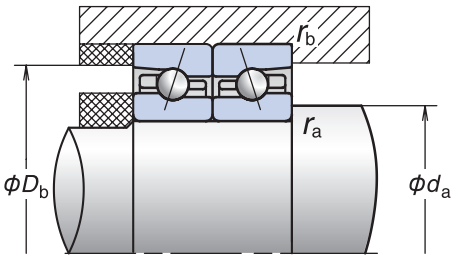
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
76	94	95	1	0.5	101	205	503	1 004	59	79	119	168	− 4	− 10	− 22	− 36	0.338
76	94	95	1	0.5	108	227	571	1 155	67	91	138	196	− 4	− 10	− 22	− 36	0.301
76	94	95	1	0.5	137	298	676	1 404	138	182	248	334	− 3	− 7	− 14	− 24	0.341
76	94	95	1	0.5	150	336	777	1 633	158	212	291	392	− 3	− 7	− 14	− 24	0.304
76	94	95	1	0.5	49	181	367	–	51	80	105	–	0	− 8	− 16	–	0.328
76	94	95	1	0.5	49	200	415	–	57	93	122	–	0	− 8	− 16	–	0.292
76	94	95	1	0.5	49	200	415	–	57	93	122	–	0	− 8	− 16	–	0.292
76	94	95	1	0.5	49	292	604	–	84	154	201	–	0	− 8	− 15	–	0.328
76	94	95	1	0.5	49	329	693	–	94	180	235	–	0	− 8	− 15	–	0.292
76	94	95	1	0.5	49	329	693	–	94	180	235	–	0	− 8	− 15	–	0.292
76	94	95	1	0.5	49	181	367	–	51	80	105	–	0	− 8	− 16	–	0.381
76	94	95	1	0.5	49	200	415	–	57	93	122	–	0	− 8	− 16	–	0.344
76	94	95	1	0.5	49	200	415	–	57	93	122	–	0	− 8	− 16	–	0.344
76	94	95	1	0.5	49	292	604	–	84	154	201	–	0	− 8	− 15	–	0.381
76	94	95	1	0.5	49	329	693	–	94	180	235	–	0	− 8	− 15	–	0.344
76	94	95	1	0.5	49	329	693	–	94	180	235	–	0	− 8	− 15	–	0.344
77	103	105	1	0.6	148	285	732	1 460	68	89	135	190	− 7	− 14	− 30	− 48	0.606
77	103	105	1	0.6	161	319	839	1 692	78	103	158	222	− 7	− 14	− 30	− 48	0.525
77	103	105	1	0.6	255	500	1 080	2 196	172	220	294	391	− 6	− 11	− 20	− 33	0.625
77	103	105	1	0.6	285	572	1 252	2 566	200	257	346	461	− 6	− 11	− 20	− 33	0.544
77	103	105	1	0.6	49	278	1 038	2 106	130	231	370	482	0	− 5	− 15	− 25	0.613
77	103	105	1	0.6	49	235	509	–	53	93	126	–	0	− 10	− 20	–	0.645
77	103	105	1	0.6	49	262	582	–	60	108	147	–	0	− 10	− 20	–	0.605
77	103	105	1	0.6	49	262	582	–	60	108	147	–	0	− 10	− 20	–	0.605
77	103	105	1	0.6	49	396	815	–	89	181	236	–	0	− 10	− 18	–	0.645
77	103	105	1	0.6	49	451	942	–	100	212	278	–	0	− 10	− 18	–	0.605
77	103	105	1	0.6	49	451	942	–	100	212	278	–	0	− 10	− 18	–	0.605
77	103	105	1	0.6	49	387	840	–	57	118	160	–	0	−15	−28	–	0.534
77	103	105	1	0.6	49	387	840	–	57	118	160	–	0	−15	−28	–	0.534
77	103	105	1	0.6	49	533	1 089	–	94	215	278	–	0	−12	−21	–	0.534
77	103	105	1	0.6	49	533	1 089	–	94	215	278	–	0	−12	−21	–	0.534
77	103	105	1	0.6	49	235	509	–	53	93	126	–	0	− 10	− 20	–	0.764
77	103	105	1	0.6	49	262	582	–	60	108	147	–	0	− 10	− 20	–	0.724
77	103	105	1	0.6	49	262	582	–	60	108	147	–	0	− 10	− 20	–	0.724
77	103	105	1	0.6	49	396	815	–	89	181	236	–	0	− 10	− 18	–	0.764
77	103	105	1	0.6	49	451	942	–	100	212	278	–	0	− 10	− 18	–	0.724
77	103	105	1	0.6	49	451	942	–	100	212	278	–	0	− 10	− 18	–	0.724
79	116	119	1.5	0.8	243	484	1 164	2 368	75	100	148	209	− 9	− 20	− 42	− 69	1.09
79	116	119	1.5	0.8	262	539	1 329	2 734	86	115	172	245	− 9	− 20	− 42	− 69	0.898
79	116	119	1.5	0.8	406	781	1 856	3 690	188	239	332	438	− 8	− 15	− 30	− 49	1.08
79	116	119	1.5	0.8	451	887	2 147	4 304	218	279	390	517	− 8	− 15	− 30	− 49	0.888
79	116	119	1.5	0.8	98	1 067	2 626	3 932	153	346	481	562	0	− 15	− 30	− 40	1.10

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

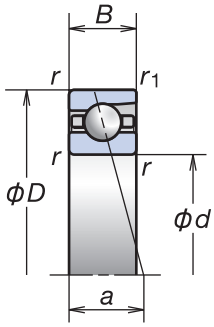
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

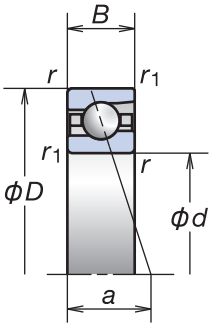
- ●当量动载荷 ····· P191
- ●当量静载荷 ····· P198
- ●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- ●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

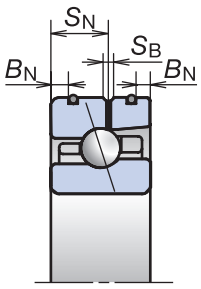
内径75mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

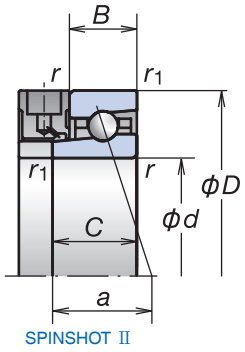
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7915C	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	36.0	29.3	18.0	15	16.6	20.1	12 800	19 500
*7915CSN24	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	36.0	28.0	21.3	15	16.6	20.1	16 700	25 400
*7915A5	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	34.0	27.7	21.2	25	–	29.0	11 200	16 700
*7915A5SN24	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	34.0	26.5	25.1	25	–	29.0	14 500	21 700
*75BNR19E	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	27.3	19.0	27.5	18	10.9	22.6	16 700	23 800
*75BNR19H	75	105	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	27.3	18.2	18.0	18	10.9	22.6	20 000	31 200
*75BNR19X	75	105	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	43.5	18.2	18.0	18	10.9	22.6	23 400	36 700
*75BER19E	75	105	16	–	–	–	–	1	0.6	26.1	18.2	32.5	25	–	29.0	14 400	20 300
*75BER19H	75	105	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	26.1	17.4	21.7	25	–	29.0	17 800	27 800
*75BER19X	75	105	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	41.5	17.4	21.7	25	–	29.0	21 200	33 400
*75BNR29EV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	27.3	19.0	27.5	18	10.9	24.1	16 700	–
*75BNR29HV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	27.3	18.2	18.0	18	10.9	24.1	20 000	–
*75BNR29XV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	43.5	18.2	18.0	18	10.9	24.1	23 400	–
*75BER29EV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	26.1	18.2	32.5	25	–	30.5	14 400	–
*75BER29HV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	26.1	17.4	21.7	25	–	30.5	17 800	–
*75BER29XV1V	75	105	19	–	–	–	–	1	0.6	41.5	17.4	21.7	25	–	30.5	21 200	–
*7015C	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	60.5	45.5	28.1	15	15.9	22.7	12 200	18 500
*7015CSN24	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	60.5	44.0	33.3	15	15.9	22.7	15 800	24 000
*7015A5	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	57.0	43.5	33.5	25	–	32.1	10 600	15 800
*7015A5SN24	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	57.5	41.5	40.0	25	–	32.1	13 700	20 600
*7015A	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	55.0	41.5	25.9	30	–	37.4	7 900	10 600
*75BNR10E	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	28.5	20.7	30.0	18	11.0	25.3	15 800	22 600
*75BNR10H	75	115	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	28.5	19.8	19.7	18	11.0	25.3	19 000	29 500
*75BNR10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	45.0	19.8	19.7	18	11.0	25.3	22 200	34 800
*75BER10E	75	115	20	–	–	–	–	1.1	0.6	27.2	19.8	35.0	25	–	31.9	13 600	19 200
*75BER10H	75	115	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	27.2	19.0	23.7	25	–	31.9	16 900	26 400
*75BER10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	43.0	19.0	23.7	25	–	31.9	20 000	31 600
*75BNRD10J	75	115	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	53.5	23.1	22.4	18	8.2	25.4	19 000	29 500
*75BNRD10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	67.0	23.1	22.4	18	8.2	25.4	22 200	34 800
*75BERD10J	75	115	20	–	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	51.5	22.2	27.4	25	–	32.2	16 900	26 400
*75BERD10X	75	115	20	27	4.0	11.6	1.4	1.1	0.6	64.5	22.2	27.4	25	–	32.2	20 000	31 600
*75BNR20EV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	28.5	20.7	30.0	18	11.0	27.3	15 800	–
*75BNR20HV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	28.5	19.8	19.7	18	11.0	27.3	19 000	–
*75BNR20XV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	45.0	19.8	19.7	18	11.0	27.3	22 200	–
*75BER20EV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	27.2	19.8	35.0	25	–	33.9	13 600	–
*75BER20HV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	27.2	19.0	23.7	25	–	33.9	16 900	–
*75BER20XV1V	75	115	24	–	–	–	–	1.1	0.6	43.0	19.0	23.7	25	–	33.9	20 000	–
7215C	75	130	25	–	–	–	–	1.5	1	104	70.0	46.0	15	14.8	26.2	11 300	17 100
7215CSN24	75	130	25	–	–	–	–	1.5	1	104	67.0	54.9	15	14.8	26.2	14 700	22 300
7215A5	75	130	25	–	–	–	–	1.5	1	99.5	66.5	53.0	25	–	36.4	9 800	14 700
7215A5SN24	75	130	25	–	–	–	–	1.5	1	99.5	63.5	62.7	25	–	36.4	12 700	19 100
7215A	75	130	25	–	–	–	–	1.5	1	95.5	64.5	40.5	30	–	42.1	7 400	9 800

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

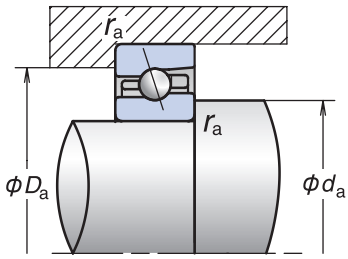
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

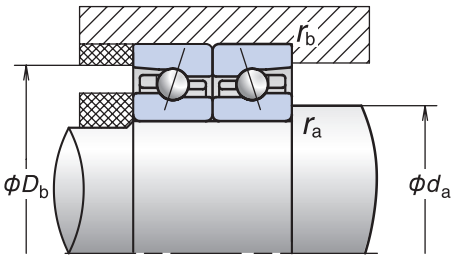
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
81	99	100	1	0.5	103	190	489	997	61	79	120	171	− 4	− 9	− 21	− 35	0.358
81	99	100	1	0.5	109	210	555	1 147	70	91	140	199	− 4	− 9	− 21	− 35	0.319
81	99	100	1	0.5	140	307	765	1 458	142	189	268	347	− 3	− 7	− 15	− 24	0.355
81	99	100	1	0.5	153	346	882	1 696	164	220	314	409	− 3	− 7	− 15	− 24	0.316
81	99	100	1	0.5	49	185	464	–	52	83	118	–	0	− 8	− 19	–	0.348
81	99	100	1	0.5	49	205	528	–	58	96	138	–	0	− 8	− 19	–	0.310
81	99	100	1	0.5	49	205	528	–	58	96	138	–	0	− 8	− 19	–	0.310
81	99	100	1	0.5	49	301	625	–	87	160	209	–	0	− 8	− 15	–	0.348
81	99	100	1	0.5	49	339	718	–	97	187	245	–	0	− 8	− 15	–	0.310
81	99	100	1	0.5	49	339	718	–	97	187	245	–	0	− 8	− 15	–	0.310
81	99	100	1	0.5	49	185	464	–	52	83	118	–	0	− 8	− 19	–	0.403
81	99	100	1	0.5	49	205	528	–	58	96	138	–	0	− 8	− 19	–	0.365
81	99	100	1	0.5	49	205	528	–	58	96	138	–	0	− 8	− 19	–	0.365
81	99	100	1	0.5	49	301	625	–	87	160	209	–	0	− 8	− 15	–	0.403
81	99	100	1	0.5	49	339	718	–	97	187	245	–	0	− 8	− 15	–	0.365
81	99	100	1	0.5	49	339	718	–	97	187	245	–	0	− 8	− 15	–	0.365
82	108	110	1	0.6	151	294	796	1 573	70	92	144	202	− 7	− 14	− 31	− 49	0.643
82	108	110	1	0.6	165	330	915	1 824	81	107	168	236	− 7	− 14	− 31	− 49	0.557
82	108	110	1	0.6	263	519	1 204	2 399	179	230	316	418	− 6	− 11	− 21	− 34	0.652
82	108	110	1	0.6	295	594	1 398	2 806	209	269	372	493	− 6	− 11	− 21	− 34	0.566
82	108	110	1	0.6	49	288	1 083	2 202	135	241	387	506	0	− 5	− 15	− 25	0.650
82	108	110	1	0.6	49	240	525	–	55	96	131	–	0	− 10	− 20	–	0.679
82	108	110	1	0.6	49	269	600	–	61	112	153	–	0	− 10	− 20	–	0.638
82	108	110	1	0.6	49	269	600	–	61	112	153	–	0	− 10	− 20	–	0.638
82	108	110	1	0.6	49	506	1 034	–	91	203	265	–	0	− 12	− 21	–	0.679
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	–	103	238	311	–	0	− 12	− 21	–	0.638
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	–	103	238	311	–	0	− 12	− 21	–	0.638
82	108	110	1	0.6	49	432	875	–	58	127	167	–	0	−16	−28	–	0.557
82	108	110	1	0.6	49	432	875	–	58	127	167	–	0	−16	−28	–	0.557
82	108	110	1	0.6	49	554	1 137	–	97	225	291	–	0	−12	−21	–	0.557
82	108	110	1	0.6	49	554	1 137	–	97	225	291	–	0	−12	−21	–	0.557
82	108	110	1	0.6	49	240	525	–	55	96	131	–	0	− 10	− 20	–	0.806
82	108	110	1	0.6	49	269	600	–	61	112	153	–	0	− 10	− 20	–	0.764
82	108	110	1	0.6	49	269	600	–	61	112	153	–	0	− 10	− 20	–	0.764
82	108	110	1	0.6	49	506	1 034	–	91	203	265	–	0	− 12	− 21	–	0.806
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	–	103	238	311	–	0	− 12	− 21	–	0.764
82	108	110	1	0.6	49	579	1 199	–	103	238	311	–	0	− 12	− 21	–	0.764
84	121	124	1.5	0.8	270	530	1 224	2 445	81	108	157	220	− 10	− 21	− 42	− 68	1.19
84	121	124	1.5	0.8	293	593	1 398	2 825	93	124	182	257	− 10	− 21	− 42	− 68	0.983
84	121	124	1.5	0.8	422	819	1 961	3 911	199	253	353	467	− 8	− 15	− 30	− 49	1.18
84	121	124	1.5	0.8	469	932	2 270	4 565	231	296	415	550	− 8	− 15	− 30	− 49	0.973
84	121	124	1.5	0.8	98	1 123	2 780	4 170	159	367	512	598	0	− 15	− 30	− 40	1.20

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

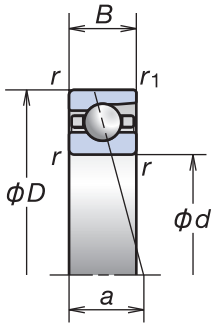
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

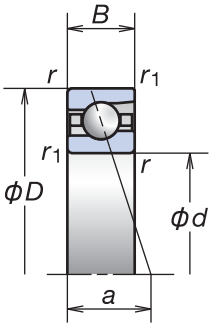
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

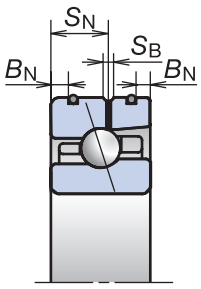
内径80mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

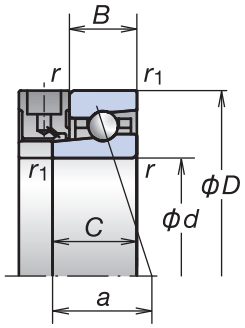
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7916C	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	36.5	30.5	18.7	15	16.7	20.7	12 200	18 500
*7916CSN24	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	36.5	29.4	22.2	15	16.7	20.7	15 800	24 000
*7916A5	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	34.5	29.0	22.1	25	–	30.2	10 600	15 800
*7916A5SN24	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	34.5	27.8	26.2	25	–	30.2	13 700	20 600
*80BNR19E	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	27.7	19.9	28.9	18	11.0	23.4	15 800	22 600
*80BNR19H	80	110	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	27.7	19.1	18.9	18	11.0	23.4	19 000	29 500
*80BNR19X	80	110	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	44.0	19.1	18.9	18	11.0	23.4	22 200	34 800
*80BER19E	80	110	16	–	–	–	–	1	0.6	26.5	19.1	34.0	25	–	30.2	13 600	19 200
*80BER19H	80	110	16	–	3.1	9.3	1.4	1	0.6	26.5	18.3	22.8	25	–	30.2	16 900	26 400
*80BER19X	80	110	16	21	3.1	9.3	1.4	1	0.6	42.0	18.3	22.8	25	–	30.2	20 000	31 600
*80BNR29EV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	27.7	19.9	28.9	18	11.0	24.9	15 800	–
*80BNR29HV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	27.7	19.1	18.9	18	11.0	24.9	19 000	–
*80BNR29XV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	44.0	19.1	18.9	18	11.0	24.9	22 200	–
*80BER29EV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	26.5	19.1	34.0	25	–	31.7	13 600	–
*80BER29HV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	26.5	18.3	22.8	25	–	31.7	16 900	–
*80BER29XV1V	80	110	19	–	–	–	–	1	0.6	42.0	18.3	22.8	25	–	31.7	20 000	–
*7016C	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	74.0	55.5	34.5	15	15.7	24.7	11 300	17 100
*7016CSN24	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	73.5	52.5	40.9	15	15.7	24.7	14 700	22 300
*7016A5	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	70.0	52.5	41.0	25	–	34.9	9 800	14 700
*7016A5SN24	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	69.5	50.0	48.3	25	–	34.9	12 700	19 100
*7016A	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	67.5	50.5	31.5	30	–	40.6	7 400	9 800
*80BNR10E	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	33.5	24.5	35.5	18	10.9	27.5	14 700	20 900
*80BNR10H	80	125	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	33.5	23.5	23.4	18	10.9	27.5	17 600	27 400
*80BNR10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	53.0	23.5	23.4	18	10.9	27.5	20 500	32 200
*80BER10E	80	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	32.0	23.5	42.0	25	–	34.6	12 600	17 800
*80BER10H	80	125	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	32.0	22.5	28.2	25	–	34.6	15 700	24 400
*80BER10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	50.5	22.5	28.2	25	–	34.6	18 600	29 300
*80BNRD10J	80	125	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	65.0	28.0	27.3	18	8.1	27.7	17 600	27 400
*80BNRD10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	82.0	28.0	27.3	18	8.1	27.7	20 500	32 200
*80BERD10J	80	125	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	62.5	27.0	33.5	25	–	34.9	15 700	24 400
*80BERD10X	80	125	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	79.0	27.0	33.5	25	–	34.9	18 600	29 300
*80BNR20EV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	33.5	24.5	35.5	18	10.9	30.0	14 700	–
*80BNR20HV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	33.5	23.5	23.4	18	10.9	30.0	17 600	–
*80BNR20XV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	53.0	23.5	23.4	18	10.9	30.0	20 500	–
*80BER20EV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	32.0	23.5	42.0	25	–	37.1	12 600	–
*80BER20HV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	32.0	22.5	28.2	25	–	37.1	15 700	–
*80BER20XV1V	80	125	27	–	–	–	–	1.1	0.6	50.5	22.5	28.2	25	–	37.1	18 600	–
7216C	80	140	26	–	–	–	–	2	1	117	77.5	54.5	15	14.7	27.7	10 500	16 000
7216CSN24	80	140	26	–	–	–	–	2	1	117	73.5	64.5	15	14.7	27.7	13 700	20 800
7216A5	80	140	26	–	–	–	–	2	1	111	74.0	62.0	25	–	38.6	9 100	13 700
7216A5SN24	80	140	26	–	–	–	–	2	1	111	70.5	73.5	25	–	38.6	11 900	17 800
7216A	80	140	26	–	–	–	–	2	1	107	71.5	47.5	30	–	44.8	6 900	9 100

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

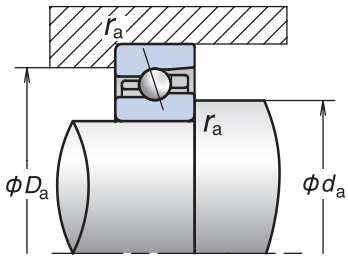
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

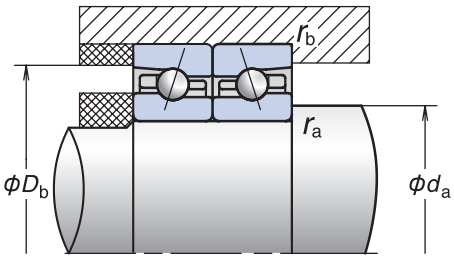
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
86	104	105	1	0.5	104	195	503	986	63	81	125	173	− 4	− 9	− 21	− 34	0.377
86	104	105	1	0.5	111	215	573	1 136	72	94	145	202	− 4	− 9	− 21	− 34	0.337
86	104	105	1	0.5	182	366	792	1 603	160	207	278	370	− 4	− 8	− 15	− 25	0.381
86	104	105	1	0.5	201	415	913	1 867	186	242	326	436	− 4	− 8	− 15	− 25	0.341
86	104	105	1	0.5	49	190	478	–	53	86	123	–	0	− 8	− 19	–	0.366
86	104	105	1	0.5	49	210	545	–	60	99	143	–	0	− 8	− 19	–	0.326
86	104	105	1	0.5	49	210	545	–	60	99	143	–	0	− 8	− 19	–	0.326
86	104	105	1	0.5	49	309	646	–	89	166	217	–	0	− 8	− 15	–	0.366
86	104	105	1	0.5	49	349	743	–	100	194	254	–	0	− 8	− 15	–	0.326
86	104	105	1	0.5	49	349	743	–	100	194	254	–	0	− 8	− 15	–	0.326
86	104	105	1	0.5	49	190	478	–	53	86	123	–	0	− 8	− 19	–	0.425
86	104	105	1	0.5	49	210	545	–	60	99	143	–	0	− 8	− 19	–	0.385
86	104	105	1	0.5	49	210	545	–	60	99	143	–	0	− 8	− 19	–	0.385
86	104	105	1	0.5	49	309	646	–	89	166	217	–	0	− 8	− 15	–	0.425
86	104	105	1	0.5	49	349	743	–	100	194	254	–	0	− 8	− 15	–	0.385
86	104	105	1	0.5	49	349	743	–	100	194	254	–	0	− 8	− 15	–	0.385
87	118	120	1	0.6	202	382	921	1 880	78	102	151	215	− 6	− 14	− 31	− 52	0.855
87	118	120	1	0.6	215	422	1 045	2 162	89	118	176	251	− 6	− 14	− 31	− 52	0.736
87	118	120	1	0.6	345	624	1 513	2 903	198	246	345	448	− 6	− 11	− 23	− 37	0.880
87	118	120	1	0.6	381	704	1 744	3 377	229	286	404	528	− 6	− 11	− 23	− 37	0.761
87	118	120	1	0.6	98	752	1 762	3 060	170	340	464	573	0	− 10	− 20	− 30	0.864
87	118	120	1	0.6	98	327	611	–	72	111	141	–	0	− 10	− 19	–	0.921
87	118	120	1	0.6	98	359	688	–	80	127	164	–	0	− 10	− 19	–	0.867
87	118	120	1	0.6	98	359	688	–	80	127	164	–	0	− 10	− 19	–	0.867
87	118	120	1	0.6	98	623	1 272	–	118	225	292	–	0	− 12	− 22	–	0.921
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	–	133	262	343	–	0	− 12	− 22	–	0.867
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	–	133	262	343	–	0	− 12	− 22	–	0.867
87	118	120	1	0.6	98	499	1 051	–	75	135	180	–	0	−15	−29	–	0.748
87	118	120	1	0.6	98	499	1 051	–	75	135	180	–	0	−15	−29	–	0.748
87	118	120	1	0.6	98	663	1 437	–	125	242	319	–	0	−12	−23	–	0.748
87	118	120	1	0.6	98	663	1 437	–	125	242	319	–	0	−12	−23	–	0.748
87	118	120	1	0.6	98	327	611	–	72	111	141	–	0	− 10	− 19	–	1.12
87	118	120	1	0.6	98	359	688	–	80	127	164	–	0	− 10	− 19	–	1.06
87	118	120	1	0.6	98	359	688	–	80	127	164	–	0	− 10	− 19	–	1.06
87	118	120	1	0.6	98	623	1 272	–	118	225	292	–	0	− 12	− 22	–	1.12
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	–	133	262	343	–	0	− 12	− 22	–	1.06
87	118	120	1	0.6	98	704	1 461	–	133	262	343	–	0	− 12	− 22	–	1.06
90	130	134	2	1	305	595	1 367	2 752	83	110	159	224	− 12	− 24	− 47	− 76	1.43
90	130	134	2	1	333	667	1 566	3 185	96	127	186	262	− 12	− 24	− 47	− 76	1.18
90	130	134	2	1	463	925	2 161	4 345	201	259	357	473	− 9	− 17	− 33	− 54	1.42
90	130	134	2	1	517	1 056	2 507	5 078	234	303	420	558	− 9	− 17	− 33	− 54	1.17
90	130	134	2	1	98	1 095	2 696	4 035	156	356	494	576	0	− 15	− 30	− 40	1.45

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

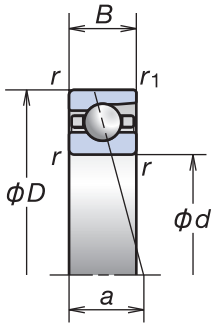
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

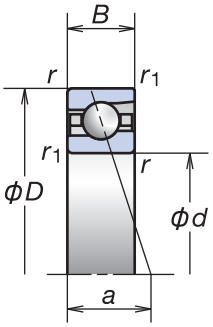
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

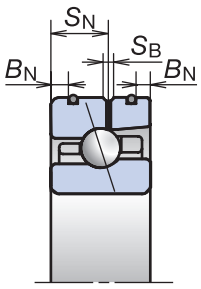
内径85mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

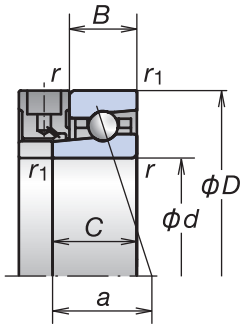
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7917C	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	49.0	40.5	25.9	15	16.5	22.7	11 300	17 100
*7917CSN24	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	48.5	38.5	30.7	15	16.5	22.7	14 700	22 300
*7917A5	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	46.0	38.5	30.0	25	–	32.9	9 800	14 700
*7917A5SN24	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	46.0	36.5	35.6	25	–	32.9	12 700	19 100
*85BNR19E	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	37.0	26.3	38.0	18	10.8	25.7	14 700	20 900
*85BNR19H	85	120	18	–	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	37.0	25.1	24.8	18	10.8	25.7	17 600	27 400
*85BNR19X	85	120	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	59.0	25.1	24.8	18	10.8	25.7	20 500	32 200
*85BER19E	85	120	18	–	–	–	–	1.1	0.6	35.5	25.2	35.5	25	–	32.9	12 600	17 800
*85BER19H	85	120	18	–	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	35.5	24.1	30.0	25	–	32.9	15 700	24 400
*85BER19X	85	120	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	56.0	24.1	30.0	25	–	32.9	18 600	29 300
*85BNR29EV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	37.0	26.3	38.0	18	10.8	27.7	14 700	–
*85BNR29HV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	37.0	25.1	24.8	18	10.8	27.7	17 600	–
*85BNR29XV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	59.0	25.1	24.8	18	10.8	27.7	20 500	–
*85BER29EV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	35.5	25.2	35.5	25	–	34.9	12 600	–
*85BER29HV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	35.5	24.1	30.0	25	–	34.9	15 700	–
*85BER29XV1V	85	120	22	–	–	–	–	1.1	0.6	56.0	24.1	30.0	25	–	34.9	18 600	–
*7017C	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	76.0	58.5	38.0	15	15.9	25.4	10 700	16 300
*7017CSN24	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	75.5	55.5	45.0	15	15.9	25.4	14 000	21 300
*7017A5	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	71.5	55.5	43.0	25	–	36.1	9 400	14 000
*7017A5SN24	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	71.5	53.0	50.9	25	–	36.1	12 100	18 200
*7017A	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	69.0	53.5	33.0	30	–	42.0	7 000	9 400
*85BNR10E	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	34.0	25.7	37.5	18	11.0	28.5	14 000	20 000
*85BNR10H	85	130	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	34.0	24.6	24.5	18	11.0	28.5	16 800	26 100
*85BNR10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	53.5	24.6	24.5	18	11.0	28.5	19 600	30 700
*85BER10E	85	130	22	–	–	–	–	1.1	0.6	32.5	24.6	43.5	25	–	36.1	12 000	17 000
*85BER10H	85	130	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	32.5	23.6	29.5	25	–	36.1	14 900	23 300
*85BER10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	51.0	23.6	29.5	25	–	36.1	17 700	28 000
*85BNRD10J	85	130	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	67.0	29.7	28.9	18	8.2	28.5	16 800	26 100
*85BNRD10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	84.5	29.7	28.9	18	8.2	28.5	19 600	30 700
*85BERD10J	85	130	22	–	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	64.5	28.5	35.5	25	–	36.1	14 900	23 300
*85BERD10X	85	130	22	27	4.7	12.2	2.2	1.1	0.6	81.0	28.5	35.5	25	–	36.1	17 700	28 000
*85BNR20EV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	34.0	25.7	37.5	18	11.0	31.0	14 000	–
*85BNR20HV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	34.0	24.6	24.5	18	11.0	31.0	16 800	–
*85BNR20XV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	53.5	24.6	24.5	18	11.0	31.0	19 600	–
*85BER20EV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	32.5	24.6	43.5	25	–	38.6	12 000	–
*85BER20HV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	32.5	23.6	29.5	25	–	38.6	14 900	–
*85BER20XV1V	85	130	27	–	–	–	–	1.1	0.6	51.0	23.6	29.5	25	–	38.6	17 700	–
7217C	85	150	28	–	–	–	–	2	1	135	90.5	60.5	15	14.7	29.7	9 800	14 900
7217CSN24	85	150	28	–	–	–	–	2	1	135	87.0	71.9	15	14.7	29.7	12 800	19 500
7217A5	85	150	28	–	–	–	–	2	1	129	86.5	70.0	25	–	41.4	8 600	12 800
7217A5SN24	85	150	28	–	–	–	–	2	1	129	83.0	83.1	25	–	41.4	11 100	16 600
7217A	85	150	28	–	–	–	–	2	1	124	83.5	53.5	30	–	47.9	6 400	8 600

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

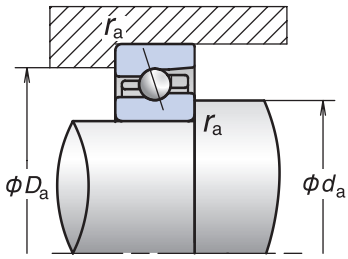
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

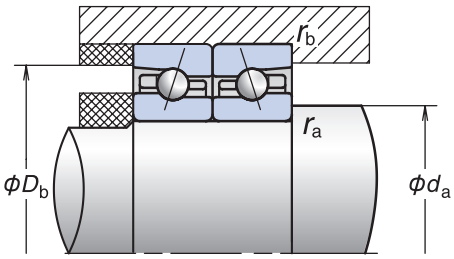
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
92	113	115	1	0.6	138	307	629	1 281	71	98	135	191	− 6	− 14	− 25	− 41	0.534
92	113	115	1	0.6	150	345	719	1 481	81	114	158	224	− 6	− 14	− 25	− 41	0.470
92	113	115	1	0.6	227	427	950	1 909	176	222	300	396	− 5	− 9	− 17	− 28	0.541
92	113	115	1	0.6	253	486	1 099	2 228	205	259	352	467	− 5	− 9	− 17	− 28	0.477
92	113	115	1	0.6	49	193	652	–	55	88	140	–	0	− 8	− 24	–	0.527
92	113	115	1	0.6	49	214	749	–	61	102	164	–	0	− 8	− 24	–	0.456
92	113	115	1	0.6	49	214	749	–	61	102	164	–	0	− 8	− 24	–	0.456
92	113	115	1	0.6	49	317	898	–	91	171	248	–	0	− 8	− 19	–	0.527
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	–	102	199	292	–	0	− 8	− 19	–	0.456
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	–	102	199	292	–	0	− 8	− 19	–	0.456
92	113	115	1	0.6	49	193	652	–	55	88	140	–	0	− 8	− 24	–	0.617
92	113	115	1	0.6	49	214	749	–	61	102	164	–	0	− 8	− 24	–	0.554
92	113	115	1	0.6	49	214	749	–	61	102	164	–	0	− 8	− 24	–	0.554
92	113	115	1	0.6	49	317	898	–	91	171	248	–	0	− 8	− 19	–	0.617
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	–	102	199	292	–	0	− 8	− 19	–	0.554
92	113	115	1	0.6	49	358	1 039	–	102	199	292	–	0	− 8	− 19	–	0.554
92	123	125	1	0.6	205	393	995	1 956	81	106	161	224	− 6	− 14	− 32	− 52	0.898
92	123	125	1	0.6	219	434	1 130	2 252	93	122	187	262	− 6	− 14	− 32	− 52	0.773
92	123	125	1	0.6	305	646	1 487	2 915	196	257	353	462	− 5	− 11	− 22	− 36	0.904
92	123	125	1	0.6	334	729	1 713	3 390	226	299	413	544	− 5	− 11	− 22	− 36	0.779
92	123	125	1	0.6	98	780	1 837	3 196	176	355	486	600	0	− 10	− 20	− 30	0.907
92	123	125	1	0.6	98	334	627	–	73	114	146	–	0	− 10	− 19	–	0.962
92	123	125	1	0.6	98	367	707	–	82	132	170	–	0	− 10	− 19	–	0.906
92	123	125	1	0.6	98	367	707	–	82	132	170	–	0	− 10	− 19	–	0.906
92	123	125	1	0.6	98	640	1 311	–	122	232	303	–	0	− 12	− 22	–	0.962
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	–	136	271	355	–	0	− 12	− 22	–	0.906
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	–	136	271	355	–	0	− 12	− 22	–	0.906
92	123	125	1	0.6	98	550	1 092	–	77	144	188	–	0	−16	−29	–	0.778
92	123	125	1	0.6	98	550	1 092	–	77	144	188	–	0	−16	−29	–	0.778
92	123	125	1	0.6	98	750	1 496	–	129	261	334	–	0	−13	−23	–	0.778
92	123	125	1	0.6	98	750	1 496	–	129	261	334	–	0	−13	−23	–	0.778
92	123	125	1	0.6	98	334	627	–	73	114	146	–	0	− 10	− 19	–	1.16
92	123	125	1	0.6	98	367	707	–	82	132	170	–	0	− 10	− 19	–	1.11
92	123	125	1	0.6	98	367	707	–	82	132	170	–	0	− 10	− 19	–	1.11
92	123	125	1	0.6	98	640	1 311	–	122	232	303	–	0	− 12	− 22	–	1.16
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	–	136	271	355	–	0	− 12	− 22	–	1.11
92	123	125	1	0.6	98	723	1 508	–	136	271	355	–	0	− 12	− 22	–	1.11
95	140	144	2	1	355	697	1 658	3 358	90	119	176	250	− 14	− 27	− 53	− 85	1.79
95	140	144	2	1	391	786	1 907	3 898	104	139	206	290	− 14	− 27	− 53	− 85	1.47
95	140	144	2	1	530	1 095	2 431	4 882	217	283	383	507	− 10	− 19	− 35	− 57	1.79
95	140	144	2	1	595	1 255	2 823	5 711	253	331	450	598	− 10	− 19	− 35	− 57	1.47
95	140	144	2	1	98	1 135	3 473	5 794	161	370	558	679	0	− 15	− 35	− 50	1.80

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

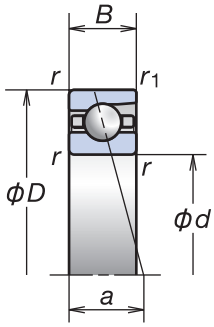
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

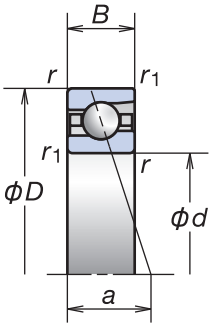
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

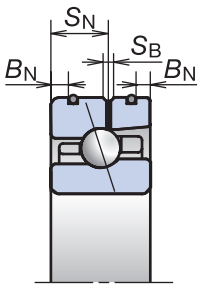
内径90mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

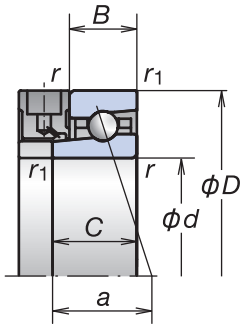
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7918C	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	52.5	46.0	29.1	15	16.6	23.4	10 700	16 300
*7918CSN24	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	52.0	43.5	34.6	15	16.6	23.4	14 000	21 300
*7918A5	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	49.5	43.5	33.5	25	–	34.1	9 400	14 000
*7918A5SN24	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	49.0	41.0	40.0	25	–	34.1	12 100	18 200
*90BNR19E	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	39.5	29.7	43.0	18	10.9	26.5	14 000	20 000
*90BNR19H	90	125	18	–	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	39.5	28.5	28.1	18	10.9	26.5	16 800	26 100
*90BNR19X	90	125	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	63.0	28.5	28.1	18	10.9	26.5	19 600	30 700
*90BER19E	90	125	18	–	–	–	–	1.1	0.6	38.0	28.5	50.5	25	–	34.1	12 000	17 000
*90BER19H	90	125	18	–	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	38.0	27.3	34.0	25	–	34.1	14 900	23 300
*90BER19X	90	125	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	60.0	27.3	34.0	25	–	34.1	17 700	28 000
*90BNR29EV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	39.5	29.7	43.0	18	10.9	28.5	14 000	–
*90BNR29HV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	39.5	28.5	28.1	18	10.9	28.5	16 800	–
*90BNR29XV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	63.0	28.5	28.1	18	10.9	28.5	19 600	–
*90BER29EV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	38.0	28.5	50.5	25	–	36.1	12 000	–
*90BER29HV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	38.0	27.3	34.0	25	–	36.1	14 900	–
*90BER29XV1V	90	125	22	–	–	–	–	1.1	0.6	60.0	27.3	34.0	25	–	36.1	17 700	–
*7018C	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	90.5	69.0	44.5	15	15.7	27.4	10 000	15 300
*7018CSN24	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	90.5	66.5	53.2	15	15.7	27.4	13 100	19 900
*7018A5	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	85.5	65.5	52.0	25	–	38.8	8 700	13 100
*7018A5SN24	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	85.5	63.0	62.1	25	–	38.8	11 400	17 000
*7018A	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	82.0	63.5	40.5	30	–	45.2	6 600	8 700
*90BNR10E	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	44.0	33.0	48.0	18	10.9	30.7	13 100	18 700
*90BNR10H	90	140	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	44.0	31.5	31.5	18	10.9	30.7	15 700	24 400
*90BNR10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	70.0	31.5	31.5	18	10.9	30.7	18 300	28 700
*90BER10E	90	140	24	–	–	–	–	1.5	1	42.0	31.5	56.0	25	–	38.8	11 300	15 900
*90BER10H	90	140	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	42.0	30.5	38.0	25	–	38.8	14 000	21 800
*90BER10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	67.0	30.5	38.0	25	–	38.8	16 600	26 100
*90BNRD10J	90	140	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	79.5	35.0	34.0	18	8.1	30.7	15 700	24 400
*90BNRD10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	100	35.0	34.0	18	8.1	30.7	18 300	28 700
*90BERD10J	90	140	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	76.5	33.5	41.5	25	–	38.8	14 000	21 800
*90BERD10X	90	140	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	96.5	33.5	41.5	25	–	38.8	16 600	26 100
*90BNR20EV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	44.0	33.0	48.0	18	10.9	33.7	13 100	–
*90BNR20HV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	44.0	31.5	31.5	18	10.9	33.7	15 700	–
*90BNR20XV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	70.0	31.5	31.5	18	10.9	33.7	18 300	–
*90BER20EV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	42.0	31.5	56.0	25	–	41.8	11 300	–
*90BER20HV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	42.0	30.5	38.0	25	–	41.8	14 000	–
*90BER20XV1V	90	140	30	–	–	–	–	1.5	1	67.0	30.5	38.0	25	–	41.8	16 600	–
7218C	90	160	30	–	–	–	–	2	1	155	105	72.0	15	14.6	31.7	9 200	14 000
7218CSN24	90	160	30	–	–	–	–	2	1	154	100	85.5	15	14.6	31.7	12 000	18 300
7218A5	90	160	30	–	–	–	–	2	1	147	100	83.5	25	–	44.1	8 000	12 000
7218A5SN24	90	160	30	–	–	–	–	2	1	147	95.5	99.2	25	–	44.1	10 400	15 600
7218A	90	160	30	–	–	–	–	2	1	142	96.5	64.5	30	–	51.1	6 000	8 000

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

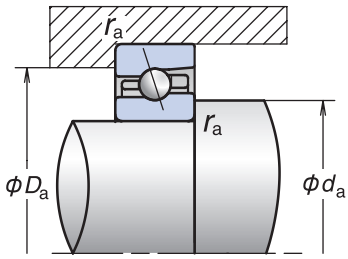
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

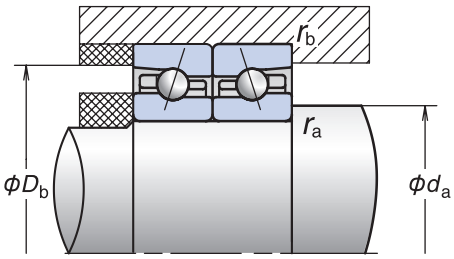
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
97	118	120	1	0.6	153	289	740	1 488	79	102	156	219	− 3	− 9	− 23	− 39	0.568
97	118	120	1	0.6	159	314	834	1 703	89	117	180	255	− 3	− 9	− 23	− 39	0.496
97	118	120	1	0.6	272	500	1 096	2 184	203	253	341	449	− 4	− 8	− 16	− 27	0.560
97	118	120	1	0.6	296	560	1 255	2 531	233	294	399	528	− 4	− 8	− 16	− 27	0.488
97	118	120	1	0.6	98	282	711	–	75	109	156	–	0	− 8	− 21	–	0.552
97	118	120	1	0.6	98	308	804	–	84	125	181	–	0	− 8	− 21	–	0.480
97	118	120	1	0.6	98	308	804	–	84	125	181	–	0	− 8	− 21	–	0.480
97	118	120	1	0.6	98	432	977	–	124	206	276	–	0	− 8	− 17	–	0.552
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	–	139	239	323	–	0	− 8	− 17	–	0.480
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	–	139	239	323	–	0	− 8	− 17	–	0.480
97	118	120	1	0.6	98	282	711	–	75	109	156	–	0	− 8	− 21	–	0.653
97	118	120	1	0.6	98	308	804	–	84	125	181	–	0	− 8	− 21	–	0.582
97	118	120	1	0.6	98	308	804	–	84	125	181	–	0	− 8	− 21	–	0.582
97	118	120	1	0.6	98	432	977	–	124	206	276	–	0	− 8	− 17	–	0.653
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	–	139	239	323	–	0	− 8	− 17	–	0.582
97	118	120	1	0.6	98	482	1 117	–	139	239	323	–	0	− 8	− 17	–	0.582
99	131	134	1.5	0.8	247	502	1 187	2 373	87	117	172	241	− 8	− 18	− 37	− 60	1.16
99	131	134	1.5	0.8	266	560	1 355	2 741	99	135	200	282	− 8	− 18	− 37	− 60	0.994
99	131	134	1.5	0.8	409	779	1 758	3 498	218	275	374	494	− 7	− 13	− 25	− 41	1.17
99	131	134	1.5	0.8	454	886	2 031	4 079	252	321	440	582	− 7	− 13	− 25	− 41	1.00
99	131	134	1.5	0.8	98	782	2 483	3 977	176	356	543	650	0	− 10	− 25	− 35	1.18
99	131	134	1.5	0.8	98	338	830	–	75	116	164	–	0	− 10	− 24	–	1.24
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	–	83	134	191	–	0	− 10	− 24	–	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	–	83	134	191	–	0	− 10	− 24	–	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	653	1 339	–	124	238	309	–	0	− 12	− 22	–	1.24
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	–	139	277	362	–	0	− 12	− 22	–	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	–	139	277	362	–	0	− 12	− 22	–	1.16
99	131	134	1.5	0.8	98	621	1 325	–	77	150	201	–	0	−18	−34	–	1.01
99	131	134	1.5	0.8	98	621	1 325	–	77	150	201	–	0	−18	−34	–	1.01
99	131	134	1.5	0.8	98	883	1 748	–	129	275	352	–	0	−15	−26	–	1.01
99	131	134	1.5	0.8	98	883	1 748	–	129	275	352	–	0	−15	−26	–	1.01
99	131	134	1.5	0.8	98	338	830	–	75	116	164	–	0	− 10	− 24	–	1.52
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	–	83	134	191	–	0	− 10	− 24	–	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	372	943	–	83	134	191	–	0	− 10	− 24	–	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	653	1 339	–	124	238	309	–	0	− 12	− 22	–	1.52
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	–	139	277	362	–	0	− 12	− 22	–	1.44
99	131	134	1.5	0.8	98	739	1 541	–	139	277	362	–	0	− 12	− 22	–	1.44
100	150	154	2	1	384	771	1 865	3 713	95	126	187	262	− 15	− 29	− 57	− 90	2.20
100	150	154	2	1	425	872	2 150	4 316	109	146	219	308	− 15	− 29	− 57	− 90	1.80
100	150	154	2	1	658	1 272	2 899	5 945	240	304	416	556	− 12	− 21	− 39	− 64	2.31
100	150	154	2	1	744	1 462	3 375	6 965	279	357	490	657	− 12	− 21	− 39	− 64	1.91
100	150	154	2	1	98	1 676	4 314	5 954	165	434	616	697	0	− 20	− 40	− 50	2.23

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

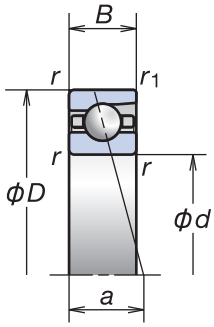
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

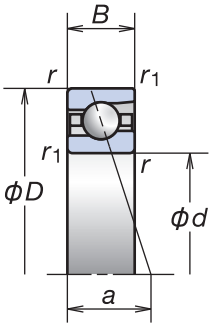
- 当量动载荷 …… P191
- 当量静载荷 …… P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 … P237
- 润滑脂填充量 …… P257

1. 角接触球轴承

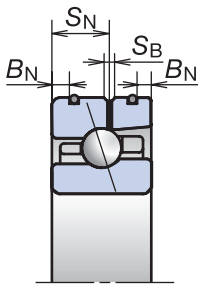
内径95mm



79,70,72系列
BNR10,20系列
BER10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

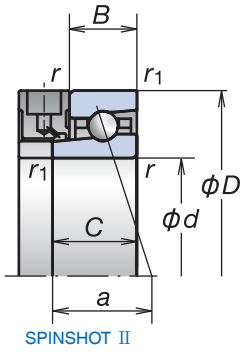
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7919C	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	53.0	48.0	30.0	15	16.7	24.1	10 300	15 600
*7919CSN24	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	53.0	45.5	35.8	15	16.7	24.1	13 400	20 300
*7919A5	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	50.0	45.5	35.0	25	—	35.2	8 900	13 400
*7919A5SN24	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	50.0	43.0	41.5	25	—	35.2	11 600	17 400
95BNR19E	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	40.0	31.0	50.0	18	10.9	27.3	13 400	19 100
95BNR19H	95	130	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	40.0	29.7	32.5	18	10.9	27.3	16 000	24 900
95BNR19X	95	130	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	64.0	29.7	32.5	18	10.9	27.3	18 700	29 400
95BER19E	95	130	18	—	—	—	—	1.1	0.6	38.5	29.7	58.5	25	—	35.2	11 500	16 200
95BER19H	95	130	18	—	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	38.5	28.5	39.5	25	—	35.2	14 300	22 300
95BER19X	95	130	18	23	4.0	10.4	2.2	1.1	0.6	61.0	28.5	39.5	25	—	35.2	16 900	26 700
7019C	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	92.5	73.0	47.0	15	15.9	28.1	9 600	14 600
7019CSN24	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	93.0	70.5	55.8	15	15.9	28.1	12 500	19 000
7019A5	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	87.5	69.5	52.5	25	—	40.0	8 400	12 500
7019A5SN24	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	88.0	66.5	62.7	25	—	40.0	10 900	16 300
7019A	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	84.0	67.0	40.5	30	—	46.6	6 300	8 400
95BNR10E	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	45.0	34.5	50.0	18	10.8	31.3	12 500	17 900
95BNR10H	95	145	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	45.0	33.0	32.5	18	10.8	31.3	15 000	23 400
95BNR10X	95	145	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	71.5	33.0	32.5	18	10.8	31.3	17 500	27 500
95BER10E	95	145	24	—	—	—	—	1.5	1	43.0	33.0	58.5	25	—	39.7	10 800	15 200
95BER10H	95	145	24	—	5.5	14.5	2.2	1.5	1	43.0	31.5	39.5	25	—	39.7	13 400	20 900
95BER10X	95	145	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	68.0	31.5	39.5	25	—	39.7	15 900	25 000
7219C	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	167	112	76.0	15	14.6	33.7	8 700	13 300
7219CSN24	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	168	107	90.0	15	14.6	33.7	11 400	17 300
7219A5	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	159	107	87.0	25	—	46.9	7 600	11 400
7219A5SN24	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	160	103	103	25	—	46.9	9 900	14 800
7219A	95	170	32	—	—	—	—	2.1	1.1	154	103	67.0	30	—	54.2	5 700	7 600

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

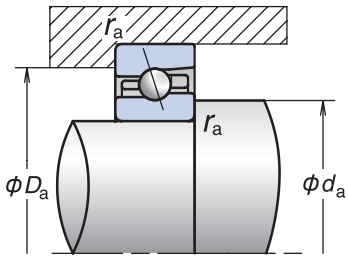
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

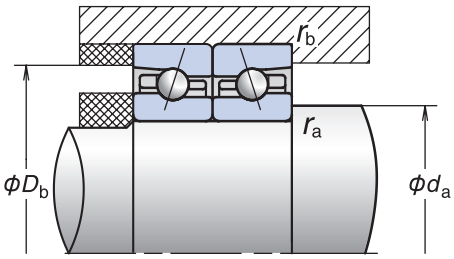
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
102	123	125	1	0.6	154	294	800	1 588	81	105	164	230	− 3	− 9	− 24	− 40	0.597
102	123	125	1	0.6	161	320	903	1 819	91	121	191	268	− 3	− 9	− 24	− 40	0.522
102	123	125	1	0.6	226	512	1 218	2 371	195	261	363	475	− 3	− 8	− 17	− 28	0.603
102	123	125	1	0.6	244	574	1 397	2 751	223	304	425	558	− 3	− 8	− 17	− 28	0.528
102	123	125	1	0.6	98	288	775	–	77	112	164	–	0	− 8	− 22	–	0.571
102	123	125	1	0.6	98	314	878	–	86	129	191	–	0	− 8	− 22	–	0.497
102	123	125	1	0.6	98	314	878	–	86	129	191	–	0	− 8	− 22	–	0.497
102	123	125	1	0.6	98	442	1 005	–	127	212	286	–	0	− 8	− 17	–	0.571
102	123	125	1	0.6	98	493	1 150	–	143	247	334	–	0	− 8	− 17	–	0.497
102	123	125	1	0.6	98	493	1 150	–	143	247	334	–	0	− 8	− 17	–	0.497
104	136	139	1.5	0.8	275	549	1 188	2 348	94	125	176	246	− 9	− 19	− 36	− 58	1.21
104	136	139	1.5	0.8	299	614	1 357	2 712	107	144	205	288	− 9	− 19	− 36	− 58	1.04
104	136	139	1.5	0.8	421	808	1 832	3 786	227	287	392	525	− 7	− 13	− 25	− 42	1.21
104	136	139	1.5	0.8	469	919	2 119	4 417	263	336	460	619	− 7	− 13	− 25	− 42	1.04
104	136	139	1.5	0.8	98	811	2 592	4 157	182	372	569	682	0	− 10	− 25	− 35	1.23
104	136	139	1.5	0.8	98	345	854	–	77	120	170	–	0	− 10	− 24	–	1.30
104	136	139	1.5	0.8	98	380	971	–	86	138	198	–	0	− 10	− 24	–	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	380	971	–	86	138	198	–	0	− 10	− 24	–	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	671	1 381	–	127	246	320	–	0	− 12	− 22	–	1.30
104	136	139	1.5	0.8	98	760	1 590	–	143	287	375	–	0	− 12	− 22	–	1.21
104	136	139	1.5	0.8	98	760	1 590	–	143	287	375	–	0	− 12	− 22	–	1.21
107	158	163	2	1	448	876	2 081	4 153	98	130	192	270	− 18	− 33	− 63	− 99	2.64
107	158	163	2	1	498	995	2 404	4 834	114	151	225	317	− 18	− 33	− 63	− 99	2.18
107	158	163	2	1	703	1 390	3 124	6 301	240	308	419	557	− 13	− 23	− 42	− 68	2.63
107	158	163	2	1	796	1 601	3 639	7 386	280	361	494	657	− 13	− 23	− 42	− 68	2.17
107	158	163	2	1	356	1 633	4 191	6 644	248	422	596	711	− 5	− 20	− 40	− 55	2.67

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

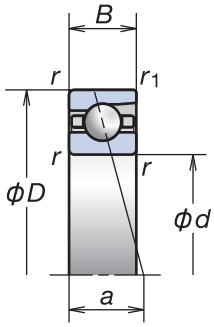
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

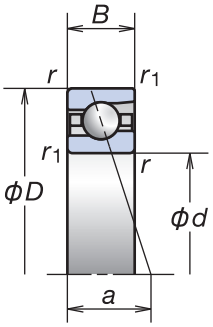
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

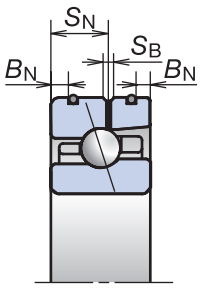
内径100mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10,20系列
BER,BERD10,20系列



BNR19,29系列
BER19,29系列



ROBUST SHOT

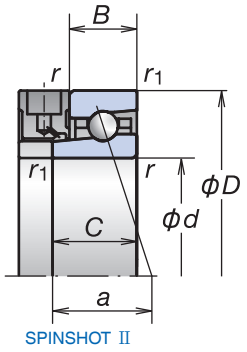
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
*7920C	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	63.0	54.0	33.0	15	16.5	26.1	9 600	14 600
*7920CSN24	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	63.5	52.0	39.2	15	16.5	26.1	12 500	19 000
*7920A5	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	59.5	51.5	39.5	25	–	38.0	8 400	12 500
*7920A5SN24	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	60.0	49.5	46.8	25	–	38.0	10 900	16 300
*100BNR19E	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	47.5	35.0	50.5	18	10.8	29.5	12 500	17 900
*100BNR19H	100	140	20	–	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	47.5	33.5	33.0	18	10.8	29.5	15 000	23 400
*100BNR19X	100	140	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	75.5	33.5	33.0	18	10.8	29.5	17 500	27 500
*100BER19E	100	140	20	–	–	–	–	1.1	0.6	45.5	33.5	59.5	25	–	38.0	10 800	15 200
*100BER19H	100	140	20	–	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	45.5	32.0	40.0	25	–	38.0	13 400	20 900
*100BER19X	100	140	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	72.5	32.0	40.0	25	–	38.0	15 900	25 000
*100BNR29EV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	47.5	35.0	50.5	18	10.8	31.5	12 500	–
*100BNR29HV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	47.5	33.5	33.0	18	10.8	31.5	15 000	–
*100BNR29XV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	75.5	33.5	33.0	18	10.8	31.5	17 500	–
*100BER29EV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	45.5	33.5	59.5	25	–	40.0	10 800	–
*100BER29HV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	45.5	32.0	40.0	25	–	40.0	13 400	–
*100BER29XV1V	100	140	24	–	–	–	–	1.1	0.6	72.5	32.0	40.0	25	–	40.0	15 900	–
*7020C	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	95.0	77.0	49.0	15	16.0	28.7	9 200	14 000
*7020CSN24	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	95.0	74.0	58.4	15	16.0	28.7	12 000	18 300
*7020A5	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	89.5	73.5	57.5	25	–	41.1	8 000	12 000
*7020A5SN24	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	90.0	70.5	68.3	25	–	41.1	10 400	15 600
*7020A	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	86.0	70.5	44.5	30	–	48.1	6 000	8 000
*100BNR10E	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	45.5	36.0	52.0	18	10.9	32.3	12 000	17 200
*100BNR10H	100	150	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	45.5	34.5	34.0	18	10.9	32.3	14 400	22 400
*100BNR10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	72.0	34.5	34.0	18	10.9	32.3	16 800	26 400
*100BER10E	100	150	24	–	–	–	–	1.5	1	43.5	34.5	61.0	25	–	41.2	10 400	14 600
*100BER10H	100	150	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	43.5	33.0	41.0	25	–	41.2	12 800	20 000
*100BER10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	69.0	33.0	41.0	25	–	41.2	15 200	24 000
*100BNRD10J	100	150	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	84.0	39.0	38.0	18	8.2	32.3	14 400	22 400
*100BNRD10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	106	39.0	38.0	18	8.2	32.3	16 800	26 400
*100BERD10J	100	150	24	–	5.5	14.5	2.2	1.5	1	80.5	37.5	46.5	25	–	41.1	12 800	20 000
*100BERD10X	100	150	24	29	5.5	14.5	2.2	1.5	1	102	37.5	46.5	25	–	41.1	15 200	24 000
*100BNR20EV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	45.5	36.0	52.0	18	10.9	35.3	12 000	–
*100BNR20HV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	45.5	34.5	34.0	18	10.9	35.3	14 400	–
*100BNR20XV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	72.0	34.5	34.0	18	10.9	35.3	16 800	–
*100BER20EV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	43.5	34.5	61.0	25	–	44.2	10 400	–
*100BER20HV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	43.5	33.0	41.0	25	–	44.2	12 800	–
*100BER20XV1V	100	150	30	–	–	–	–	1.5	1	69.0	33.0	41.0	25	–	44.2	15 200	–
7220C	100	180	34	–	–	–	–	2.1	1.1	188	127	88.5	15	14.5	35.7	8 300	12 500
7220A5	100	180	34	–	–	–	–	2.1	1.1	179	121	103	25	–	49.6	7 200	10 800
7220A	100	180	34	–	–	–	–	2.1	1.1	173	117	79.5	30	–	57.4	5 400	7 200

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

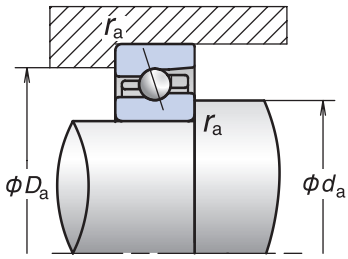
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

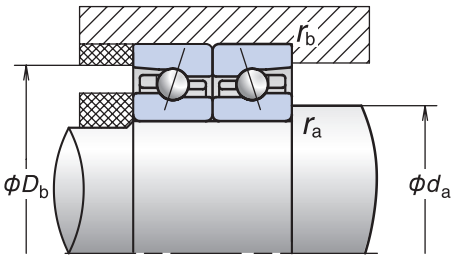
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限d_mn值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
107	133	135	1	0.6	191	387	905	1 790	84	112	164	230	− 5	− 13	− 28	− 46	0.800
107	133	135	1	0.6	203	427	1 026	2 057	95	129	191	268	− 5	− 13	− 28	− 46	0.702
107	133	135	1	0.6	318	615	1 229	2 546	209	266	346	463	− 5	− 10	− 18	− 31	0.808
107	133	135	1	0.6	348	694	1 410	2 956	241	310	405	545	− 5	− 10	− 18	− 31	0.710
107	133	135	1	0.6	98	329	879	—	72	111	162	—	0	− 10	− 26	—	0.770
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	522	1 142	—	120	213	282	—	0	− 10	− 20	—	0.770
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.673
107	133	135	1	0.6	98	329	879	—	72	111	162	—	0	− 10	− 26	—	0.902
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	362	1 000	—	81	128	189	—	0	− 10	− 26	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	522	1 142	—	120	213	282	—	0	− 10	− 20	—	0.902
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.805
107	133	135	1	0.6	98	585	1 311	—	135	247	330	—	0	− 10	− 20	—	0.805
109	141	144	1.5	0.8	282	534	1 278	2 572	97	126	187	264	− 9	− 18	− 37	− 60	1.27
109	141	144	1.5	0.8	306	596	1 462	2 974	111	146	218	309	− 9	− 18	− 37	− 60	1.09
109	141	144	1.5	0.8	434	837	2 009	3 948	236	300	418	549	− 7	− 13	− 26	− 42	1.45
109	141	144	1.5	0.8	483	953	2 327	4 609	274	350	491	647	− 7	− 13	− 26	− 42	1.27
109	141	144	1.5	0.8	98	840	2 701	4 338	188	388	595	713	0	− 10	− 25	− 35	1.28
109	141	144	1.5	0.8	98	352	877	—	78	123	175	—	0	− 10	− 24	—	1.34
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	689	1 423	—	130	254	331	—	0	− 12	− 22	—	1.34
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.25
109	141	144	1.5	0.8	98	706	1 488	—	82	167	223	—	0	−19	−35	—	1.10
109	141	144	1.5	0.8	98	706	1 488	—	82	167	223	—	0	−19	−35	—	1.10
109	141	144	1.5	0.8	98	950	1 993	—	137	300	392	—	0	−15	−27	—	1.10
109	141	144	1.5	0.8	98	950	1 993	—	137	300	392	—	0	−15	−27	—	1.10
109	141	144	1.5	0.8	98	352	877	—	78	123	175	—	0	− 10	− 24	—	1.65
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	389	999	—	88	142	205	—	0	− 10	− 24	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	689	1 423	—	130	254	331	—	0	− 12	− 22	—	1.65
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.56
109	141	144	1.5	0.8	98	780	1 639	—	146	296	388	—	0	− 12	− 22	—	1.56
112	168	173	2	1	503	984	2 337	4 700	104	137	202	284	− 20	− 36	− 68	−107	3.18
112	168	173	2	1	776	1 574	3 500	7 110	252	327	442	588	− 14	− 25	− 45	− 73	3.16
112	168	173	2	1	361	1 664	5 052	7 687	253	430	646	758	− 5	− 20	− 45	− 60	3.21

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

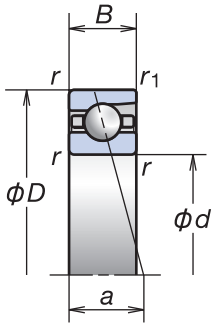
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

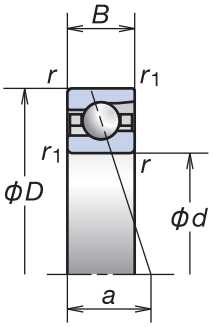
- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

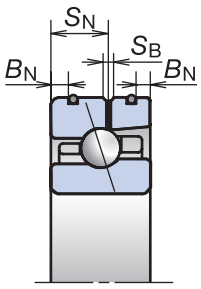
内径105mm



79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



BNR19系列
BER19系列



ROBUST SHOT

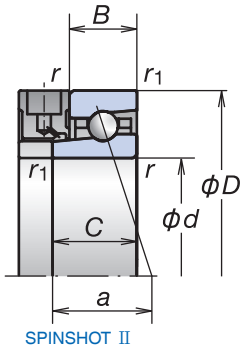
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7921C	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	64.5	57.0	34.5	15	16.6	26.7	9 200	14 000
7921CSN24	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	64.5	54.5	40.8	15	16.6	26.7	12 000	18 300
7921A5	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	60.5	54.0	41.0	25	–	39.2	8 000	12 000
7921A5SN24	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	61.0	51.5	48.7	25	–	39.2	10 400	15 600
105BNR19E	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	48.5	36.5	53.0	18	10.8	30.3	12 000	17 200
105BNR19H	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	48.5	35.0	39.0	18	10.8	30.3	14 400	22 400
105BNR19X	**105**	**145**	**20**	25	–	–	–	1.1	0.6	77.0	35.0	39.0	18	10.8	30.3	16 800	26 400
105BER19E	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	46.5	35.0	62.0	25	–	39.2	10 400	14 600
105BER19H	**105**	**145**	**20**	–	–	–	–	1.1	0.6	46.5	33.5	42.0	25	–	39.2	12 800	20 000
105BER19X	**105**	**145**	**20**	25	–	–	–	1.1	0.6	73.5	33.5	42.0	25	–	39.2	15 200	24 000
7021C	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	111	89.5	57.0	15	15.9	30.7	8 700	13 300
7021CSN24	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	111	85.5	68.1	15	15.9	30.7	11 400	17 300
7021A5	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	105	85.0	66.5	25	–	43.9	7 600	11 400
7021A5SN24	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	105	81.0	79.0	25	–	43.9	9 900	14 800
7021A	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	101	81.5	51.0	30	–	51.2	5 700	7 600
105BNR10E	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	51.5	41.0	59.5	18	10.9	34.5	11 400	16 200
105BNR10H	**105**	**160**	**26**	–	6.0	15.2	2.2	2	1	51.5	39.5	39.0	18	10.9	34.5	13 600	21 200
105BNR10X	**105**	**160**	**26**	31	6.0	15.2	2.2	2	1	82.0	39.5	39.0	18	10.9	34.5	15 900	25 000
105BER10E	**105**	**160**	**26**	–	–	–	–	2	1	49.5	39.5	70.0	25	–	43.9	9 800	13 800
105BER10H	**105**	**160**	**26**	–	6.0	15.2	2.2	2	1	49.5	38.0	47.5	25	–	43.9	12 100	18 900
105BER10X	**105**	**160**	**26**	31	6.0	15.2	2.2	2	1	78.5	38.0	47.5	25	–	43.9	14 400	22 700
7221C	**105**	**190**	**36**	–	–	–	–	2.1	1.1	205	143	97.5	15	14.5	37.7	7 800	11 900
7221A5	**105**	**190**	**36**	–	–	–	–	2.1	1.1	195	137	111	25	–	52.4	6 800	10 200
7221A	**105**	**190**	**36**	–	–	–	–	2.1	1.1	188	132	85.0	30	–	60.6	5 100	6 800

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

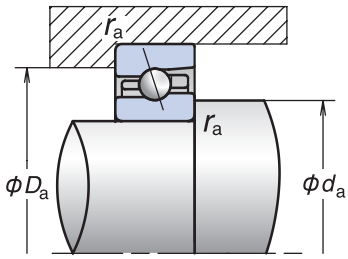
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

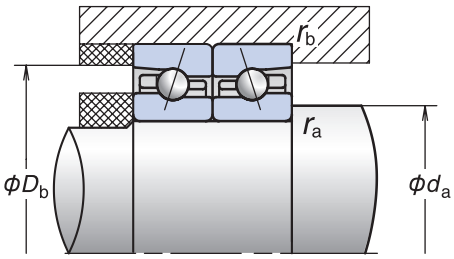
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
112	138	140	1	0.6	194	396	890	1 791	86	116	167	235	− 5	− 13	− 27	− 45	0.831
112	138	140	1	0.6	206	437	1 009	2 058	98	133	193	274	− 5	− 13	− 27	− 45	0.729
112	138	140	1	0.6	272	565	1 361	2 760	203	265	369	491	− 4	− 9	− 19	− 32	0.820
112	138	140	1	0.6	296	636	1 565	3 208	234	308	432	577	− 4	− 9	− 19	− 32	0.718
112	138	140	1	0.6	98	336	906	–	74	115	168	–	0	− 10	− 26	–	0.795
112	138	140	1	0.6	98	370	1 032	–	83	133	196	–	0	− 10	− 26	–	0.693
112	138	140	1	0.6	98	370	1 032	–	83	133	196	–	0	− 10	− 26	–	0.693
112	138	140	1	0.6	98	536	1 180	–	124	220	293	–	0	− 10	− 20	–	0.795
112	138	140	1	0.6	98	602	1 355	–	139	256	343	–	0	− 10	− 20	–	0.693
112	138	140	1	0.6	98	602	1 355	–	139	256	343	–	0	− 10	− 20	–	0.693
115	150	154	2	1	330	625	1 494	2 973	103	134	197	276	− 11	− 21	− 42	− 67	1.58
115	150	154	2	1	362	703	1 715	3 446	118	155	230	324	− 11	− 21	− 42	− 67	1.34
115	150	154	2	1	493	989	2 211	4 473	247	318	431	572	− 8	− 15	− 28	− 46	1.82
115	150	154	2	1	553	1 131	2 564	5 228	287	372	507	674	− 8	− 15	− 28	− 46	1.58
115	150	154	2	1	98	840	2 693	4 318	188	388	591	707	0	− 10	− 25	− 35	1.60
115	150	154	2	1	98	424	1 034	–	80	135	190	–	0	− 12	− 27	–	1.70
115	150	154	2	1	98	471	1 182	–	89	156	222	–	0	− 12	− 27	–	1.59
115	150	154	2	1	98	471	1 182	–	89	156	222	–	0	− 12	− 27	–	1.59
115	150	154	2	1	98	911	1 815	–	133	286	369	–	0	− 15	− 26	–	1.70
115	150	154	2	1	98	1 039	2 100	–	149	335	434	–	0	− 15	− 26	–	1.59
115	150	154	2	1	98	1 039	2 100	–	149	335	434	–	0	− 15	− 26	–	1.59
117	178	183	2	1	540	1 077	2 651	5 311	108	144	216	304	− 21	− 38	− 73	−114	3.78
117	178	183	2	1	862	1 790	3 950	7 929	268	348	471	625	− 15	− 27	− 48	− 77	3.77
117	178	183	2	1	368	2 298	5 208	8 924	260	493	666	818	− 5	− 25	− 45	− 65	3.82

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

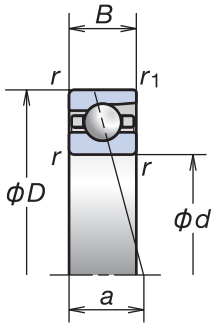
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

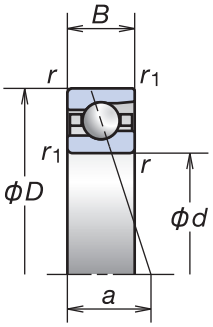
- ●当量动载荷 ····· P191
- ●当量静载荷 ····· P198
- ●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- ●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

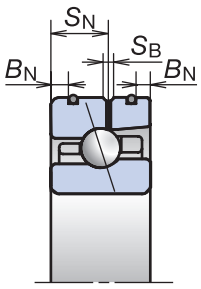
内径110mm



79,70,72系列
BNR,BNRD10系列
BER,BERD10系列



BNR19系列
BER19系列



ROBUST SHOT

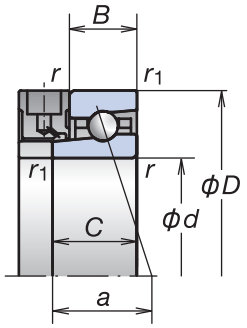
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)									基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	C	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7922C	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	65.5	59.5	35.5	15	16.7	27.4	8 900	13 500
7922CSN24	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	65.5	57.0	42.4	15	16.7	27.4	11 600	17 600
7922A5	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	62.0	56.0	43.0	25	—	40.3	7 700	11 600
7922A5SN24	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	62.0	54.0	50.7	25	—	40.3	10 000	15 000
*110BNR19E	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	49.5	38.0	55.5	18	10.9	31.1	11 600	16 500
*110BNR19H	110	150	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	49.5	36.5	36.5	18	10.9	31.1	13 900	21 600
*110BNR19X	110	150	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	78.5	36.5	36.5	18	10.9	31.1	16 200	25 400
*110BER19E	110	150	20	—	—	—	—	1.1	0.6	47.0	36.5	65.0	25	—	40.3	10 000	14 000
*110BER19H	110	150	20	—	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	47.0	35.0	44.0	25	—	40.3	12 400	19 300
*110BER19X	110	150	20	25	4.0	12.0	2.2	1.1	0.6	75.0	35.0	44.0	25	—	40.3	14 700	23 100
7022C	110	170	28	—	—	—	—	2	1	134	104	68.5	15	15.6	32.7	8 300	12 500
7022CSN24	110	170	28	—	—	—	—	2	1	133	99.0	81.0	15	15.6	32.7	10 800	16 300
7022A5	110	170	28	—	—	—	—	2	1	127	99.0	79.5	25	—	46.6	7 200	10 800
7022A5SN24	110	170	28	—	—	—	—	2	1	126	94.0	94.1	25	—	46.6	9 300	14 000
7022A	110	170	28	—	—	—	—	2	1	122	95.5	61.0	30	—	54.4	5 400	7 200
110BNR10E	110	170	28	—	—	—	—	2	1	58.0	47.0	68.0	18	10.9	36.7	10 800	15 300
110BNR10H	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	58.0	45.0	44.5	18	10.9	36.7	12 900	20 000
110BNR10X	110	170	28	33	6.0	16.2	2.2	2	1	92.0	45.0	44.5	18	10.9	36.7	15 000	23 600
110BER10E	110	170	28	—	—	—	—	2	1	55.5	45.0	79.5	25	—	46.7	9 300	13 000
110BER10H	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	55.5	43.0	54.0	25	—	46.7	11 500	17 900
110BER10X	110	170	28	33	6.0	16.2	2.2	2	1	88.0	43.0	54.0	25	—	46.7	13 600	21 500
110BNRD10J	110	170	28	—	—	—	—	2	1	118	53.0	51.0	18	8.1	36.7	12 900	20 000
110BNRD10X	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	148	53.0	51.0	18	8.1	36.7	15 000	23 600
110BERD10J	110	170	28	—	—	—	—	2	1	113	51.0	63.0	25	—	46.6	11 500	17 900
110BERD10X	110	170	28	—	6.0	16.2	2.2	2	1	142	51.0	63.0	25	—	46.6	13 600	21 500
7222C	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	222	160	108	15	14.5	39.8	7 500	11 300
7222A5	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	211	153	126	25	—	55.1	6 500	9 700
7222A	110	200	38	—	—	—	—	2.1	1.1	204	148	97.0	30	—	63.7	4 900	6 500

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

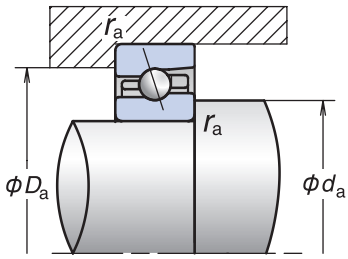
(2)C列有数的型号可提供SPINSHOT Ⅱ系列品，B_N、S_N、S_B列有数的型号可提供ROBUST SHOT系列品。

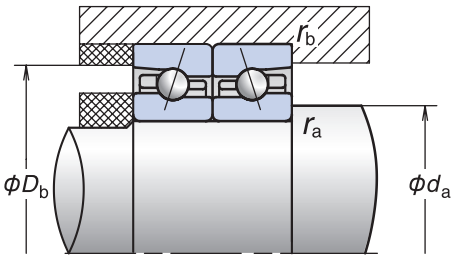
(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



SPINSHOT Ⅱ





安装相关尺寸 (mm)					预紧力（DB、DF 组合）(N)				轴向刚度（DB、DF 组合）(N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
117	143	145	1	0.6	196	405	916	1 849	89	120	173	243	− 5	− 13	− 27	− 45	0.867
117	143	145	1	0.6	209	447	1 039	2 126	101	138	200	284	− 5	− 13	− 27	− 45	0.761
117	143	145	1	0.6	332	651	1 502	2 985	224	286	393	519	− 5	− 10	− 20	− 33	0.877
117	143	145	1	0.6	365	735	1 731	3 474	258	333	461	610	− 5	− 10	− 20	− 33	0.771
117	143	145	1	0.6	98	405	933	—	76	126	174	—	0	− 12	− 26	—	0.838
117	143	145	1	0.6	98	450	1 064	—	85	146	204	—	0	− 12	− 26	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	450	1 064	—	85	146	204	—	0	− 12	− 26	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	550	1 218	—	127	228	304	—	0	− 10	− 20	—	0.838
117	143	145	1	0.6	98	619	1 400	—	142	266	356	—	0	− 10	− 20	—	0.733
117	143	145	1	0.6	98	619	1 400	—	142	266	356	—	0	− 10	− 20	—	0.733
120	160	164	2	1	371	733	1 752	3 516	104	137	203	285	− 13	− 25	− 49	− 78	1.97
120	160	164	2	1	409	829	2 018	4 085	120	160	237	334	− 13	− 25	− 49	− 78	1.65
120	160	164	2	1	604	1 194	2 657	5 250	258	330	447	588	− 10	− 18	− 33	− 53	1.97
120	160	164	2	1	682	1 371	3 090	6 146	300	387	527	694	− 10	− 18	− 33	− 53	1.65
120	160	164	2	1	98	1 325	3 331	5 949	183	443	620	774	0	− 15	− 30	− 45	1.97
120	160	164	2	1	98	539	1 154	—	82	150	201	—	0	− 15	− 29	—	2.13
120	160	164	2	1	98	605	1 323	—	91	174	235	—	0	− 15	− 29	—	2.00
120	160	164	2	1	98	605	1 323	—	91	174	235	—	0	− 15	− 29	—	2.00
120	160	164	2	1	98	932	1 860	—	136	294	379	—	0	− 15	− 26	—	2.13
120	160	164	2	1	98	1 065	2 153	—	153	344	445	—	0	− 15	− 26	—	2.00
120	160	164	2	1	98	1 065	2 153	—	153	344	445	—	0	− 15	− 26	—	2.00
120	160	164	2	1	98	986	1 996	—	81	183	241	—	0	−26	−45	—	1.65
120	160	164	2	1	98	986	1 996	—	81	183	241	—	0	−26	−45	—	1.65
120	160	164	2	1	98	1 312	2 735	—	134	328	428	—	0	−20	−35	—	1.65
120	160	164	2	1	98	1 312	2 735	—	134	328	428	—	0	−20	−35	—	1.65
122	188	193	2	1	632	1 281	2 962	5 901	117	156	228	320	− 24	− 43	− 78	−121	4.45
122	188	193	2	1	948	2 009	4 400	9 396	281	369	497	676	− 16	− 29	− 51	− 85	4.45
122	188	193	2	1	374	2 350	6 201	10 187	266	505	721	872	-5	− 25	− 50	− 70	4.49

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。
多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

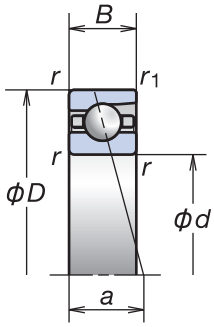
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

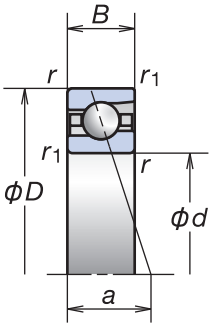
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

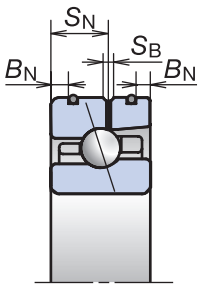
内径120mm



79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列



BNR19系列
BER19系列



ROBUST SHOT

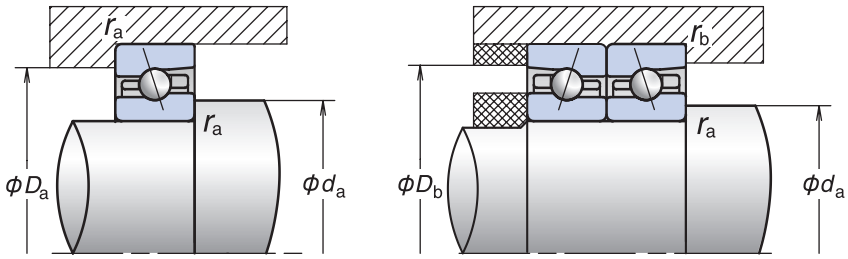
型号 (1)	主要尺寸 (2) (mm)								基本额定载荷 (3) (kN)		极限轴向载荷 (4) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (5) (min^{-1})	
	d	D	B	B_N	S_N	S_B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7924C	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	90.5	81.0	50.5	15	16.5	30.1	8 100	12 300
7924CSN24	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	90.5	77.5	59.8	15	16.5	30.1	10 600	16 000
7924A5	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	85.5	77.0	59.5	25	–	44.2	7 100	10 600
7924A5SN24	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	85.5	73.5	70.8	25	–	44.2	9 200	13 700
120BNR19S	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	68.0	52.0	75.0	18	10.8	34.2	9 900	14 100
120BNR19H	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	68.0	50.0	49.0	18	10.8	34.2	12 700	19 700
120BNR19X	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	108	50.0	49.0	18	10.8	34.2	14 800	23 200
120BER19S	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	65.0	50.0	88.0	25	–	44.2	8 500	12 000
120BER19H	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	65.0	48.0	59.5	25	–	44.2	11 300	17 600
120BER19X	120	165	22	–	–	–	1.1	0.6	103	48.0	59.5	25	–	44.2	13 400	21 100
7024C	120	180	28	–	–	–	2	1	141	117	75.5	15	15.8	34.1	7 700	11 700
7024CSN24	120	180	28	–	–	–	2	1	141	111	89.4	15	15.8	34.1	10 000	15 200
7024A5	120	180	28	–	–	–	2	1	134	111	87.5	25	–	49.0	6 700	10 000
7024A5SN24	120	180	28	–	–	–	2	1	133	105	104	25	–	49.0	8 700	13 000
7024A	120	180	28	–	–	–	2	1	128	107	67.5	30	–	57.3	5 000	6 700
*120BNR10E	120	180	28	–	–	–	2	1	60.0	50.5	73.5	18	11.0	38.4	9 400	13 400
*120BNR10H	120	180	28	6.0	16.2	2.2	2	1	60.0	48.5	48.0	18	11.0	38.4	12 000	18 700
*120BNR10X	120	180	28	6.0	16.2	2.2	2	1	95.0	48.5	48.0	18	11.0	38.4	14 000	22 000
*120BER10E	120	180	28	–	–	–	2	1	57.0	48.5	86.0	25	–	49.0	8 000	11 400
*120BER10H	120	180	28	6.0	16.2	2.2	2	1	57.0	46.5	58.0	25	–	49.0	10 700	16 700
*120BER10X	120	180	28	6.0	16.2	2.2	2	1	90.5	46.5	58.0	25	–	49.0	12 700	20 000
7224C	120	215	40	–	–	–	2.1	1.1	250	192	132	15	14.6	42.4	6 900	10 500
7224A5	120	215	40	–	–	–	2.1	1.1	238	184	150	25	–	59.1	6 000	9 000
7224A	120	215	40	–	–	–	2.1	1.1	230	177	116	30	–	68.3	4 500	6 000

注：(1)*标记的型号可提供带非接触式密封圈轴承，其中20、29系列仅提供带非接触式密封圈轴承。

(2)有B_N、S_N、S_B数值记载的型号提供ROBUST SHOT系列产品。

(3)极限轴向载荷请参考第199页。

(4)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$值请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力（DB、DF 组合）(N)				轴向刚度（DB、DF 组合）(N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
127	158	160	1	0.6	270	536	1 288	2 539	102	135	199	278	− 8	− 17	− 35	− 56	1.16
127	158	160	1	0.6	293	600	1 474	2 935	116	156	232	325	− 8	− 17	− 35	− 56	0.983
127	158	160	1	0.6	461	902	1 964	3 884	257	328	441	580	− 7	− 13	− 24	− 39	1.15
127	158	160	1	0.6	515	1 029	2 275	4 533	299	384	518	684	− 7	− 13	− 24	− 39	0.973
127	158	160	1	0.6	98	414	1 287	−	78	130	200	−	0	− 12	− 33	−	1.12
127	158	160	1	0.6	98	460	1 477	−	88	150	234	−	0	− 12	− 33	−	0.949
127	158	160	1	0.6	98	460	1 477	−	88	150	234	−	0	− 12	− 33	−	0.949
127	158	160	1	0.6	98	689	1 761	−	131	253	355	−	0	− 12	− 26	−	1.12
127	158	160	1	0.6	98	781	2 037	−	147	296	417	−	0	− 12	− 26	−	0.949
127	158	160	1	0.6	98	781	2 037	−	147	296	417	−	0	− 12	− 26	−	0.949
130	170	174	2	1	422	825	1 959	3 918	116	153	225	316	− 14	− 26	− 50	− 79	2.09
130	170	174	2	1	468	936	2 260	4 557	134	178	264	371	− 14	− 26	− 50	− 79	1.74
130	170	174	2	1	648	1 295	2 903	5 921	282	363	492	656	− 10	− 18	− 33	− 54	2.43
130	170	174	2	1	733	1 489	3 380	6 939	329	425	580	774	− 10	− 18	− 33	− 54	2.08
130	170	174	2	1	98	1 439	3 645	6 531	196	487	683	853	0	− 15	− 30	− 45	2.12
130	170	174	2	1	98	565	1 220	−	85	159	214	−	0	− 15	− 29	−	2.29
130	170	174	2	1	98	634	1 399	−	96	185	251	−	0	− 15	− 29	−	2.14
130	170	174	2	1	98	634	1 399	−	96	185	251	−	0	− 15	− 29	−	2.14
130	170	174	2	1	98	983	1 973	−	143	313	404	−	0	− 15	− 26	−	2.29
130	170	174	2	1	98	1 125	2 286	−	160	367	475	−	0	− 15	− 26	−	2.14
130	170	174	2	1	98	1 125	2 286	−	160	367	475	−	0	− 15	− 26	−	2.14
132	203	208	2	1	690	1 395	3 212	6371	127	170	246	343	− 19	− 38	− 73	−116	5.42
132	203	208	2	1	1 137	2 327	5 259	1 0296	318	412	562	736	− 15	− 28	− 52	− 83	5.42
132	203	208	2	1	542	2 817	8 158	1 1550	321	570	844	964	− 5	− 25	− 55	− 70	5.45

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。
多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

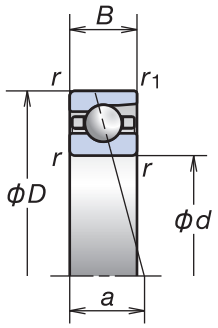
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

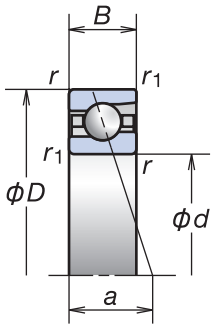
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径130mm



79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列

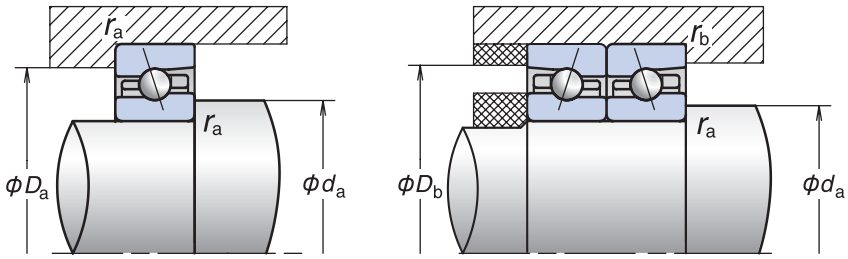


BNR19系列
BER19系列

型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7926C	**130**	**180**	**24**	1.5	1	99.0	91.0	55.0	15	16.5	32.8	7 500	11 300
7926CSN24	**130**	**180**	**24**	1.5	1	99.0	87.0	65.6	15	16.5	32.8	9 700	14 800
7926A5	**130**	**180**	**24**	1.5	1	93.5	86.0	63.5	25	–	48.1	6 500	9 700
7926A5SN24	**130**	**180**	**24**	1.5	1	93.5	82.5	75.6	25	–	48.1	8 400	12 600
130BNR19E	**130**	**180**	**24**	1.5	1	75.0	58.5	85.0	18	10.9	37.2	9 700	13 900
130BNR19H	**130**	**180**	**24**	1.5	1	75.0	56.0	56.0	18	10.9	37.2	11 700	18 100
130BER19E	**130**	**180**	**24**	1.5	1	71.5	56.5	100	25	–	48.1	8 400	11 800
130BER19H	**130**	**180**	**24**	1.5	1	71.5	54.0	67.5	25	–	48.1	10 400	16 200
7026C	**130**	**200**	**33**	2	1	163	137	86.0	15	15.9	38.6	7 000	10 700
7026CSN24	**130**	**200**	**33**	2	1	163	132	102	15	15.9	38.6	9 100	13 900
7026A5	**130**	**200**	**33**	2	1	154	130	99.5	25	–	55.0	6 100	9 100
7026A5SN24	**130**	**200**	**33**	2	1	154	125	118	25	–	55.0	7 900	11 900
7026A	**130**	**200**	**33**	2	1	148	125	76.5	30	–	64.1	4 600	6 100
130BNR10E	**130**	**200**	**33**	2	1	75.5	61.5	89.5	18	11.0	43.0	9 100	13 000
130BNR10H	**130**	**200**	**33**	2	1	75.5	59.0	58.5	18	11.0	43.0	11 000	17 000
130BER10E	**130**	**200**	**33**	2	1	72.5	59.0	105	25	–	55.0	7 900	11 100
130BER10H	**130**	**200**	**33**	2	1	72.5	56.5	70.5	25	–	55.0	9 700	15 200
7226C	**130**	**230**	**40**	3	1.1	260	209	144	15	14.9	44.1	6 400	9 800
7226A5	**130**	**230**	**40**	3	1.1	248	199	163	25	–	62.0	5 600	8 400
7226A	**130**	**230**	**40**	3	1.1	239	193	127	30	–	72.0	4 200	5 600

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$ 标准请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力（DB、DF 组合）(N)				轴向刚度（DB、DF 组合）(N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
139	171	174	1.5	0.8	327	652	1 466	2 943	111	148	213	301	− 10	− 20	− 38	− 61	1.50
139	171	174	1.5	0.8	358	734	1 682	3 410	128	172	249	352	− 10	− 20	− 38	− 61	1.29
139	171	174	1.5	0.8	470	1 008	2 126	4 280	264	348	462	612	− 7	− 14	− 25	− 41	1.54
139	171	174	1.5	0.8	525	1 153	2 465	5 001	307	408	543	722	− 7	− 14	− 25	− 41	1.33
139	171	174	1.5	0.8	98	718	1 420	−	80	162	212	−	0	− 20	− 35	−	1.48
139	171	174	1.5	0.8	98	813	1 635	−	89	189	248	−	0	− 20	− 35	−	1.27
139	171	174	1.5	0.8	98	982	1 899	−	134	293	372	−	0	− 16	− 27	−	1.48
139	171	174	1.5	0.8	98	1 123	2 199	−	150	343	437	−	0	− 16	− 27	−	1.27
140	190	194	2	1	493	970	2 252	4 518	126	167	244	343	− 16	− 29	− 54	− 85	3.22
140	190	194	2	1	551	1 105	2 605	5 265	146	195	285	403	− 16	− 29	− 54	− 85	2.77
140	190	194	2	1	821	1 535	3 407	6 842	316	396	537	710	− 12	− 20	− 36	− 58	3.66
140	190	194	2	1	935	1 772	3 974	8 025	369	466	632	839	− 12	− 20	− 36	− 58	3.21
140	190	194	2	1	98	1 494	4 721	7 942	202	508	772	943	0	− 15	− 35	− 50	3.26
140	190	194	2	1	98	739	1 522	−	82	168	223	−	0	− 20	− 36	−	3.41
140	190	194	2	1	98	837	1 754	−	92	196	261	−	0	− 20	− 36	−	3.19
140	190	194	2	1	98	1 013	1 964	−	137	304	386	−	0	− 16	− 27	−	3.41
140	190	194	2	1	98	1 159	2 276	−	154	356	454	−	0	− 16	− 27	−	3.19
144	216	223	2.5	1	749	1 506	3 386	6 740	136	182	261	364	− 20	− 39	− 73	−116	6.23
144	216	223	2.5	1	1 189	2 452	5 569	10 929	337	438	597	783	− 15	− 28	− 52	− 83	6.22
144	216	223	2.5	1	559	3 764	9 804	13 576	339	660	942	1 068	− 5	− 30	− 60	− 75	6.28

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。
多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

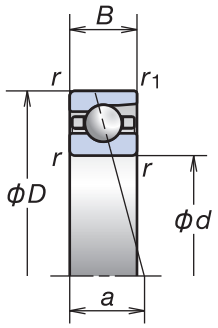
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

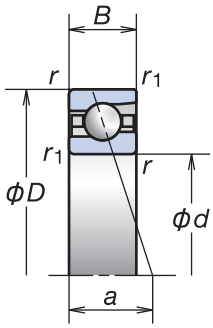
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径140～150mm



79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列

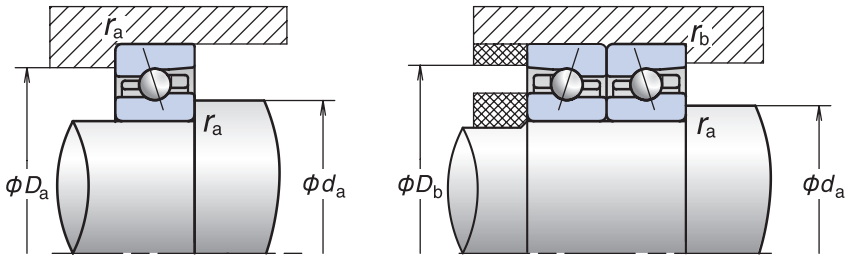


BNR19系列
BER19系列

型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7928C	**140**	**190**	**24**	1.5	1	100	95.5	58.0	15	16.7	34.1	7 000	10 700
7928CSN24	**140**	**190**	**24**	1.5	1	100	91.5	69.1	15	16.7	34.1	9 100	13 900
7928A5	**140**	**190**	**24**	1.5	1	94.5	90.0	68.0	25	–	50.5	6 100	9 100
7928A5SN24	**140**	**190**	**24**	1.5	1	94.5	86.5	80.7	25	–	50.5	7 900	11 900
140BNR19E	**140**	**190**	**24**	1.5	1	75.5	61.5	89.5	18	11.0	38.8	9 100	13 000
140BNR19H	**140**	**190**	**24**	1.5	1	75.5	59.0	58.5	18	11.0	38.8	11 000	17 000
140BER19E	**140**	**190**	**24**	1.5	1	72.5	59.0	105	25	–	50.5	7 900	11 100
140BER19H	**140**	**190**	**24**	1.5	1	72.5	56.5	70.5	25	–	50.5	9 700	15 200
7028C	**140**	**210**	**33**	2	1	166	145	90.0	15	16.0	39.9	6 600	10 000
7028CSN24	**140**	**210**	**33**	2	1	167	139	107	15	16.0	39.9	8 600	13 100
7028A5	**140**	**210**	**33**	2	1	157	138	104	25	–	57.3	5 800	8 600
7028A5SN24	**140**	**210**	**33**	2	1	157	132	124	25	–	57.3	7 500	11 200
7028A	**140**	**210**	**33**	2	1	151	133	80.5	30	–	67.0	4 300	5 800
140BNR10E	**140**	**210**	**33**	2	1	82.0	71.5	97.0	18	11.0	44.9	8 600	12 300
140BNR10H	**140**	**210**	**33**	2	1	82.0	68.5	63.5	18	11.0	44.9	10 300	16 000
140BER10E	**140**	**210**	**33**	2	1	78.5	68.5	113	25	–	57.3	7 400	10 400
140BER10H	**140**	**210**	**33**	2	1	78.5	65.5	76.5	25	–	57.3	9 200	14 300
7228C	**140**	**250**	**42**	3	1.1	300	254	172	15	14.8	47.1	5 900	9 000
7228A5	**140**	**250**	**42**	3	1.1	285	242	194	25	–	66.5	5 200	7 700
7228A	**140**	**250**	**42**	3	1.1	275	234	150	30	–	77.3	3 900	5 200
7930C	**150**	**210**	**28**	2	1	129	122	74.0	15	16.6	38.1	6 400	9 800
7930CSN24	**150**	**210**	**28**	2	1	129	117	87.9	15	16.6	38.1	8 400	12 700
7930A5	**150**	**210**	**28**	2	1	121	115	84.5	25	–	56.0	5 600	8 400
7930A5SN24	**150**	**210**	**28**	2	1	121	110	103	25	–	56.0	7 300	10 900
150BNR19S	**150**	**210**	**28**	2	1	97.0	78.5	114	18	10.8	43.2	7 800	11 200
150BNR19H	**150**	**210**	**28**	2	1	97.0	75.0	75.0	18	10.8	43.2	10 000	15 600
150BER19S	**150**	**210**	**28**	2	1	93.0	75.5	134	25	–	55.9	6 700	9 500
150BER19H	**150**	**210**	**28**	2	1	93.0	72.0	90.5	25	–	55.9	8 900	13 900
7030C	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	190	168	105	15	16.0	42.6	6 200	9 400
7030CSN24	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	190	161	125	15	16.0	42.6	8 000	12 200
7030A5	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	180	160	123	25	–	61.2	5 400	8 000
7030A5SN24	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	179	152	146	25	–	61.2	7 000	10 400
7030A	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	172	154	95.0	30	–	71.6	4 000	5 400
150BNR10S	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	96.5	84.0	114	18	11.0	48.0	7 500	10 700
150BNR10H	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	96.5	80.5	74.5	18	11.0	48.0	9 600	15 000
150BER10S	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	92.5	80.5	143	25	–	61.2	6 400	9 100
150BER10H	**150**	**225**	**35**	2.1	1.1	92.5	77.0	96.5	25	–	61.2	8 600	13 400
7230C	**150**	**270**	**45**	3	1.1	340	305	205	15	14.7	50.6	5 500	8 400
7230A5	**150**	**270**	**45**	3	1.1	325	290	231	25	–	71.5	4 800	7 200
7230A	**150**	**270**	**45**	3	1.1	315	280	179	30	–	83.1	3 600	4 800

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$ 标准请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
149	181	184	1.5	0.8	334	632	1 459	2 967	115	150	217	308	− 10	− 19	− 37	− 60	1.63
149	181	184	1.5	0.8	366	711	1 673	3 438	132	174	254	361	− 10	− 19	− 37	− 60	1.41
149	181	184	1.5	0.8	482	950	2 200	4 436	273	349	480	636	− 7	− 13	− 25	− 41	1.63
149	181	184	1.5	0.8	539	1 086	2 552	5 185	317	409	564	749	− 7	− 13	− 25	− 41	1.41
149	181	184	1.5	0.8	98	739	1 522	–	82	168	223	–	0	− 20	− 36	–	1.57
149	181	184	1.5	0.8	98	837	1 754	–	92	196	261	–	0	− 20	− 36	–	1.35
149	181	184	1.5	0.8	98	1 013	1 964	–	137	304	386	–	0	− 16	− 27	–	1.57
149	181	184	1.5	0.8	98	1 159	2 276	–	154	356	454	–	0	− 16	− 27	–	1.35
150	200	204	2	1	503	998	2 332	4 785	131	174	254	361	− 11	− 24	− 49	− 81	3.41
150	200	204	2	1	543	1 113	2 662	5 527	150	201	296	422	− 11	− 24	− 49	− 81	2.94
150	200	204	2	1	787	1 516	3 444	6 817	320	406	554	729	− 9	− 17	− 33	− 54	3.87
150	200	204	2	1	873	1 721	3 979	7 947	371	474	651	859	− 9	− 17	− 33	− 54	3.40
150	200	204	2	1	196	1 782	5 273	8 717	262	557	829	1 006	0	− 15	− 35	− 50	3.44
150	200	204	2	1	196	766	1 642	–	114	186	250	–	0	− 15	− 31	–	3.65
150	200	204	2	1	196	848	1 865	–	128	215	292	–	0	− 15	− 31	–	3.42
150	200	204	2	1	196	1 075	2 257	–	190	340	445	–	0	− 13	− 25	–	3.65
150	200	204	2	1	196	1 208	2 589	–	213	396	521	–	0	− 13	− 25	–	3.42
154	236	243	2.5	1	910	1 832	4 081	8 296	150	200	286	404	− 24	− 45	− 82	−131	7.91
154	236	243	2.5	1	1 499	3 010	6 731	13 407	376	484	657	867	− 18	− 32	− 58	− 93	7.91
154	236	243	2.5	1	573	4 992	11 447	15 522	352	751	1 022	1 149	− 5	− 36	− 65	− 80	7.97
160	200	204	2	1	387	825	1 969	3 990	123	168	248	351	− 7	− 19	− 41	− 68	2.96
160	200	204	2	1	411	912	2 238	4 593	140	193	288	410	− 7	− 19	− 41	− 68	2.64
160	200	204	2	1	651	1 269	2 914	5 914	310	395	541	720	− 7	− 14	− 28	− 47	2.97
160	200	204	2	1	715	1 433	3 355	6 881	358	460	634	847	− 7	− 14	− 28	− 47	2.65
160	200	204	2	1	196	937	1 910	–	106	186	245	–	0	− 20	− 38	–	2.46
160	200	204	2	1	196	1 046	2 179	–	119	216	286	–	0	− 20	− 38	–	2.14
160	200	204	2	1	196	1 321	2 580	–	177	340	433	–	0	− 17	− 30	–	2.46
160	200	204	2	1	196	1 494	2 967	–	198	396	508	–	0	− 17	− 30	–	2.14
162	213	218	2	1	577	1 149	2 764	5 487	140	186	276	386	− 13	− 27	− 55	− 88	4.15
162	213	218	2	1	629	1 288	3 167	6 352	161	215	322	452	− 13	− 27	− 55	− 88	3.56
162	213	218	2	1	973	1 877	4 118	8 340	353	448	603	802	− 11	− 20	− 37	− 61	4.69
162	213	218	2	1	1089	2 142	4 771	9 741	410	524	709	945	− 11	− 20	− 37	− 61	4.10
162	213	218	2	1	196	1 828	5 852	11 679	268	574	877	1 145	0	− 15	− 37	− 60	4.19
162	213	218	2	1	196	916	1 908	–	115	200	266	–	0	− 18	− 35	–	4.41
162	213	218	2	1	196	1 021	2 177	–	129	232	310	–	0	− 18	− 35	–	4.13
162	213	218	2	1	196	1 262	2 624	–	192	363	473	–	0	− 15	− 28	–	4.41
162	213	218	2	1	196	1 425	3 019	–	215	423	554	–	0	− 15	− 28	–	4.13
164	256	263	2.5	1	1 093	2 203	4 952	9 979	165	220	316	444	− 28	− 51	− 92	−145	11.10
164	256	263	2.5	1	1 854	3 642	8 044	16 467	417	533	720	961	− 21	− 36	− 64	−104	11.10
164	256	263	2.5	1	587	5 000	11 917	16 154	366	772	1 063	1 194	− 5	− 35	− 65	− 80	11.20

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。
多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

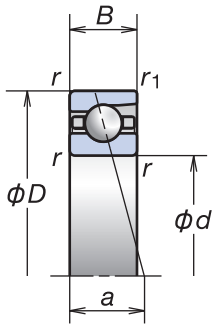
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

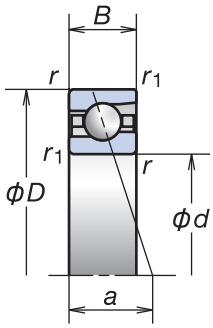
- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径160～180mm



79,70,72系列
BNR10系列
BER10系列

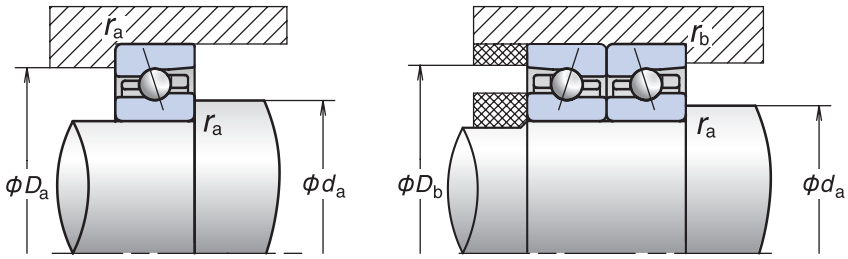


BNR19系列
BER19系列

型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7932C	**160**	**220**	**28**	2	1	134	133	80.0	15	16.7	39.4	5 600	8 700
7932CSN24	**160**	**220**	**28**	2	1	134	127	94.8	15	16.7	39.4	7 400	11 500
7932A5	**160**	**220**	**28**	2	1	126	125	93.5	25	–	58.3	4 800	7 400
7932A5SN24	**160**	**220**	**28**	2	1	126	120	111	25	–	58.3	6 400	9 800
160BNR19S	**160**	**220**	**28**	2	1	101	85.5	124	18	10.9	44.9	6 900	10 000
160BNR19H	**160**	**220**	**28**	2	1	101	81.5	81.5	18	10.9	44.9	9 000	14 300
160BER19S	**160**	**220**	**28**	2	1	96.5	82.0	146	25	–	58.3	5 800	8 500
160BER19H	**160**	**220**	**28**	2	1	96.5	78.5	98.5	25	–	58.3	7 900	12 700
7032C	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	215	193	118	15	16.0	45.8	5 300	8 300
7032CSN24	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	216	185	140	15	16.0	45.8	7 000	10 900
7032A5	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	204	183	138	25	–	65.6	4 500	7 000
7032A5SN24	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	204	176	168	25	–	65.6	6 000	9 300
7032A	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	195	176	106	30	–	76.7	3 300	4 500
160BNR10S	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	105	92.5	134	18	11.0	51.5	6 500	9 500
160BNR10H	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	105	88.5	88.0	18	11.0	51.5	8 500	13 500
160BER10S	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	100	88.5	158	25	–	65.6	5 500	8 000
160BER10H	**160**	**240**	**38**	2.1	1.1	100	84.5	106	25	–	65.6	7 500	12 000
7232A	**160**	**290**	**48**	3	1.1	330	305	195	30	–	89	2 900	4 000
7934C	**170**	**230**	**28**	2	1	142	148	88.5	15	16.8	40.8	5 300	8 300
7934CSN24	**170**	**230**	**28**	2	1	142	142	105	15	16.8	40.8	7 000	10 900
7934A5	**170**	**230**	**28**	2	1	134	140	103	25	–	60.6	4 500	7 000
7934A5SN24	**170**	**230**	**28**	2	1	134	134	124	25	–	60.6	6 000	9 300
170BNR19S	**170**	**230**	**28**	2	1	107	95.5	104	18	11.0	46.5	6 500	9 500
170BNR19H	**170**	**230**	**28**	2	1	107	91.5	91.0	18	11.0	46.5	8 500	13 500
170BER19S	**170**	**230**	**28**	2	1	102	91.5	163	25	–	60.6	5 500	8 000
170BER19H	**170**	**230**	**28**	2	1	102	87.5	110	25	–	60.6	7 500	12 000
7034C	**170**	**260**	**42**	2.1	1.1	258	234	149	15	15.9	49.8	4 900	7 700
7034A5	**170**	**260**	**42**	2.1	1.1	244	223	168	25	–	71.1	4 200	6 600
7034A	**170**	**260**	**42**	2.1	1.1	234	214	129	30	–	83.1	3 100	4 200
7234C	**170**	**310**	**52**	4	1.5	405	390	265	15	14.7	58.2	4 400	6 900
7234A	**170**	**310**	**52**	4	1.5	370	360	231	30	–	95.3	2 800	3 800
7936C	**180**	**250**	**33**	2	1	183	184	111	15	16.6	45.3	4 900	7 700
7936CSN24	**180**	**250**	**33**	2	1	183	177	132	15	16.6	45.3	6 600	10 200
7936A5	**180**	**250**	**33**	2	1	172	174	128	25	–	66.6	4 200	6 600
7936A5SN24	**180**	**250**	**33**	2	1	173	167	152	25	–	66.6	5 600	8 700
180BNR19S	**180**	**250**	**33**	2	1	138	119	173	18	10.9	51.4	6 100	8 900
180BNR19H	**180**	**250**	**33**	2	1	138	114	114	18	10.9	51.4	8 000	12 600
180BER19S	**180**	**250**	**33**	2	1	132	114	203	25	–	66.6	5 200	7 500
180BER19H	**180**	**250**	**33**	2	1	132	109	137	25	–	66.6	7 000	11 200
7036C	**180**	**280**	**46**	2.1	1.1	287	276	175	15	15.8	53.8	4 600	7 200
7036A5	**180**	**280**	**46**	2.1	1.1	272	262	195	25	–	76.6	4 000	6 100
7036A	**180**	**280**	**46**	2.1	1.1	261	252	151	30	–	89.4	2 900	4 000
7236A	**180**	**320**	**52**	4	1.5	385	385	246	30	–	98.2	2 600	3 600

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$ 标准请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
170	210	214	2	1	431	863	1 954	3 882	134	179	258	360	− 8	− 19	− 39	− 64	3.10
170	210	214	2	1	461	956	2 222	4 469	153	206	299	420	− 8	− 19	− 39	− 64	2.75
170	210	214	2	1	678	1 340	3 252	6 333	330	423	592	774	− 7	− 14	− 29	− 47	3.12
170	210	214	2	1	747	1 516	3 753	7 375	382	493	695	912	− 7	− 14	− 29	− 47	2.77
170	210	214	2	1	196	1 035	2 093	−	112	203	266	−	0	− 21	− 39	−	2.65
170	210	214	2	1	196	1 159	2 392	−	125	235	311	−	0	− 21	− 39	−	2.31
170	210	214	2	1	196	1 396	2 747	−	186	364	465	−	0	− 17	− 30	−	2.65
170	210	214	2	1	196	1 581	3 163	−	208	425	546	−	0	− 17	− 30	−	2.31
172	228	233	2	1	623	1 270	2 968	5 798	147	197	288	399	− 14	− 29	− 57	− 90	5.11
172	228	233	2	1	681	1 429	3 407	6 718	169	229	336	468	− 14	− 29	− 57	− 90	4.29
172	228	233	2	1	1 090	2 168	4 725	9 446	376	483	649	858	− 12	− 22	− 40	− 65	5.71
172	228	233	2	1	1 225	2 484	5 485	11 045	438	566	764	1 012	− 12	− 22	− 40	− 65	4.99
172	228	233	2	1	196	1 883	5 601	12 072	276	594	882	1 183	0	− 15	− 35	− 60	5.16
172	228	233	2	1	196	1 085	2 284	−	117	216	288	−	0	− 21	− 40	−	5.50
172	228	233	2	1	196	1 217	2 616	−	131	251	337	−	0	− 21	− 40	−	5.20
172	228	233	2	1	196	1 470	3 039	−	195	388	505	−	0	− 17	− 31	−	5.50
172	228	233	2	1	196	1 668	3 506	−	218	453	593	−	0	− 17	− 31	−	5.20
174	276	283	2.5	1	1 120	4 154	15 301	23 729	464	733	1 185	1 405	− 10	− 30	− 76	−102	14.1
180	220	224	2	1	486	968	2 186	4 334	150	200	287	400	− 9	− 20	− 40	− 65	3.36
180	220	224	2	1	524	1 079	2 492	4 998	172	231	334	468	− 9	− 20	− 40	− 65	2.97
180	220	224	2	1	812	1 564	3 553	7 173	377	478	653	867	− 8	− 15	− 29	− 48	3.36
180	220	224	2	1	902	1 777	4 106	8 365	437	558	767	1 021	− 8	− 15	− 29	− 48	2.97
180	220	224	2	1	196	1 166	2 346	−	120	226	297	−	0	− 22	− 40	−	2.86
180	220	224	2	1	196	1 311	2 689	−	134	263	346	−	0	− 22	− 40	−	2.47
180	220	224	2	1	196	1 507	3 126	−	199	400	521	−	0	− 17	− 31	−	2.86
180	220	224	2	1	196	1 712	3 609	−	223	468	612	−	0	− 17	− 31	−	2.47
182	248	253	2	1	777	1 572	3 598	7 104	160	214	309	431	− 18	− 35	− 66	−104	6.88
182	248	253	2	1	1 292	2 555	5 927	11 666	401	514	708	930	− 14	− 25	− 47	− 75	7.83
182	248	253	2	1	196	2 697	6 086	12 116	278	678	910	1 181	0	− 20	− 37	− 60	6.94
188	292	301	3	1.5	1 493	3 005	6 205	12 460	192	256	354	496	− 36	− 63	−105	−164	19.4
188	292	301	3	1.5	1 394	6 746	17 921	28 082	512	890	1 278	1 522	− 12	− 42	− 83	−112	17.3
190	240	244	2	1	591	1 138	2 659	5 370	158	206	301	423	− 12	− 24	− 48	− 78	4.90
190	240	244	2	1	645	1 276	3 047	6 217	181	239	351	496	− 12	− 24	− 48	− 78	4.33
190	240	244	2	1	990	2 017	4 440	8 876	397	514	694	917	− 10	− 19	− 35	− 57	4.94
190	240	244	2	1	1 108	2 307	5 150	10 373	461	602	816	1 081	− 10	− 19	− 35	− 57	4.37
190	240	244	2	1	196	1 427	2 958	−	118	239	317	−	0	− 27	− 49	−	4.17
190	240	244	2	1	196	1 617	3 408	−	132	278	371	−	0	− 27	− 49	−	3.60
190	240	244	2	1	196	1 887	3 847	−	196	426	551	−	0	− 21	− 37	−	4.17
190	240	244	2	1	196	2 156	4 456	−	220	498	648	−	0	− 21	− 37	−	3.60
192	268	273	2	1	938	1 880	4 201	8 277	179	239	342	475	− 21	− 39	− 71	−111	10.4
192	268	273	2	1	1 580	3 130	6 880	13 679	451	579	781	1 030	− 16	− 28	− 50	− 80	10.4
192	268	273	2	1	196	3 618	7 232	14 216	292	788	1 013	1 309	0	− 24	− 40	− 64	9.27
198	302	311	3	1.5	1 458	7 364	18 983	29 769	541	955	1 357	1 616	− 12	− 43	− 83	−112	18.1

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

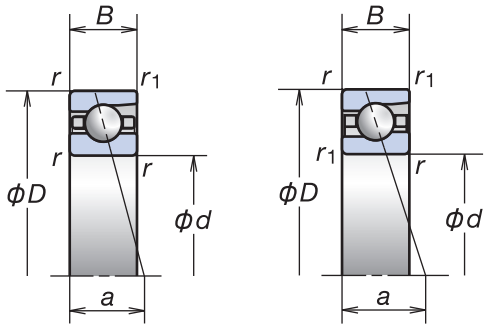
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

内径**190～260**mm

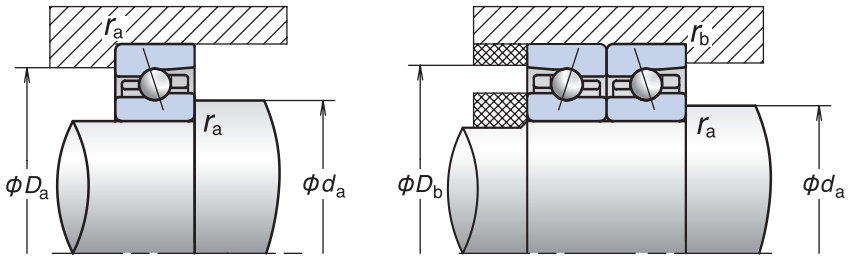


79,70,72系列　　BNR19系列
BER19系列

型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7938C	**190**	**260**	**33**	2	1	185	192	115	15	16.7	46.6	4 700	7 400
7938CSN24	**190**	**260**	**33**	2	1	186	184	137	15	16.7	46.6	6 300	9 700
7938A5	**190**	**260**	**33**	2	1	175	182	131	25	–	69.0	4 000	6 300
7938A5SN24	**190**	**260**	**33**	2	1	175	174	158	25	–	69.0	5 400	8 300
190BNR19S	**190**	**260**	**33**	2	1	140	124	181	18	10.9	53.1	5 800	8 500
190BNR19H	**190**	**260**	**33**	2	1	140	119	119	18	10.9	53.1	7 600	12 000
190BER19S	**190**	**260**	**33**	2	1	134	119	212	25	–	69.0	4 900	7 200
190BER19H	**190**	**260**	**33**	2	1	134	114	143	25	–	69.0	6 700	10 700
7038C	**190**	**290**	**46**	2.1	1.1	310	305	192	15	15.9	55.2	4 400	6 900
7038A5	**190**	**290**	**46**	2.1	1.1	294	291	222	25	–	79.0	3 800	5 900
7038A	**190**	**290**	**46**	2.1	1.1	282	280	172	30	–	92.3	2 800	3 800
7238C	**190**	**340**	**55**	4	1.5	435	450	293	15	15.2	63.0	4 000	6 300
7238A	**190**	**340**	**55**	4	1.5	395	410	261	30	–	104.0	2 500	3 400
7940C	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	238	244	144	15	16.5	51.2	4 400	6 900
7940CSN24	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	239	234	171	15	16.5	51.2	5 900	9 100
7940A5	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	225	231	170	25	–	75.0	3 800	5 900
7940A5SN24	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	225	222	202	25	–	75.0	5 000	7 800
200BNR19S	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	179	157	229	18	10.8	58.0	5 500	8 000
200BNR19H	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	179	150	150	18	10.8	58.0	7 100	11 300
200BER19S	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	172	151	269	25	–	75.0	4 600	6 700
200BER19H	**200**	**280**	**38**	2.1	1.1	172	144	181	25	–	75.0	6 300	10 000
7040C	**200**	**310**	**51**	2.1	1.1	335	340	213	15	15.9	59.7	4 200	6 500
7040A5	**200**	**310**	**51**	2.1	1.1	315	325	245	25	–	85.0	3 600	5 500
7040A	**200**	**310**	**51**	2.1	1.1	305	310	190	30	–	99.1	2 600	3 600
7240C	**200**	**360**	**58**	4	1.5	465	490	320	15	15.1	66.5	3 800	5 900
7240A	**200**	**360**	**58**	4	1.5	425	450	281	30	–	109.8	2 400	3 300
7944C	**220**	**300**	**38**	2.1	1.1	240	256	150	15	16.7	53.8	4 100	6 400
7944CSN24	**220**	**300**	**38**	2.1	1.1	240	246	178	15	16.7	53.8	5 400	8 400
7944A5	**220**	**300**	**38**	2.1	1.1	226	242	176	25	–	79.6	3 500	5 400
7944A5SN24	**220**	**300**	**38**	2.1	1.1	226	232	117	25	–	79.6	4 700	7 200
7044C	**220**	**340**	**56**	3	1.1	390	430	266	15	15.9	65.5	3 800	5 900
7044A	**220**	**340**	**56**	3	1.1	355	395	235	30	–	108.8	2 400	3 300
7244A	**220**	**400**	**65**	4	1.5	515	585	385	30	–	122.0	2 100	3 000
7948C	**240**	**320**	**38**	2.1	1.1	252	286	166	15	16.8	56.5	3 800	5 900
7948CSN24	**240**	**320**	**38**	2.1	1.1	253	274	197	15	16.8	56.5	5 000	7 800
7948A5	**240**	**320**	**38**	2.1	1.1	238	270	195	25	–	84.3	3 300	5 000
7948A5SN24	**240**	**320**	**38**	2.1	1.1	238	259	231	25	–	84.3	4 300	6 700
7048C	**240**	**360**	**56**	3	1.1	415	475	292	15	15.9	68.2	3 500	5 500
7048A	**240**	**360**	**56**	3	1.1	380	430	265	30	–	114.6	2 200	3 000
7952C	**260**	**360**	**46**	2.1	1.1	320	365	350	15	16.6	64.5	3 400	5 400
7952A5	**260**	**360**	**46**	2.1	1.1	305	345	255	25	–	95.3	3 000	4 600
7052A5	**260**	**400**	**65**	4	1.5	455	545	420	25	–	109.4	2 800	4 300
7052A	**260**	**400**	**65**	4	1.5	435	525	325	30	–	127.8	2 000	2 800
7252A	**260**	**480**	**80**	5	2	600	750	475	30	–	146.8	1 800	2 500

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。不同保持架的极限$d_m n$ 标准请参考第51页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力 (DB、DF 组合) (N)				轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
200	250	254	2	1	602	1 219	2 815	5 649	163	217	315	442	− 12	− 25	− 49	− 79	4.98
200	250	254	2	1	657	1 370	3 228	6 543	187	252	368	518	− 12	− 25	− 49	− 79	4.38
200	250	254	2	1	1 013	2 075	4 582	9 175	410	531	718	950	− 10	− 19	− 35	− 57	5.12
200	250	254	2	1	1 136	2 375	5 318	10 726	476	622	845	1 120	− 10	− 19	− 35	− 57	4.52
200	250	254	2	1	196	1 466	3 049	—	120	247	328	—	0	− 27	− 49	—	4.38
200	250	254	2	1	196	1 661	3 512	—	135	288	384	—	0	− 27	− 49	—	3.78
200	250	254	2	1	196	2 052	4 112	—	201	449	578	—	0	− 22	− 38	—	4.38
200	250	254	2	1	196	2 349	4 768	—	226	526	679	—	0	− 22	− 38	—	3.78
202	278	283	2	1	1 042	2 087	4 682	9 306	189	251	360	502	− 23	− 42	− 76	−119	11.2
202	278	283	2	1	1 723	3 640	7 610	15 239	472	619	820	1 084	− 17	− 31	− 53	− 85	11.2
202	278	283	2	1	196	3 890	8 161	16 183	287	819	1 073	1 390	0	− 25	− 43	− 69	11.3
208	322	331	3	1.5	1 680	3 382	6 984	14 023	216	288	398	558	− 37	− 64	−106	−165	22.2
208	322	331	3	1.5	1 520	7 758	20 405	31 456	570	1 009	1 445	1 710	− 12	− 43	− 84	−112	22.4
212	268	273	2	1	784	1 584	3 592	7 168	183	244	351	492	− 16	− 31	− 58	− 92	5.95
212	268	273	2	1	867	1 794	4 138	8 330	211	284	411	577	− 16	− 31	− 58	− 92	5.07
212	268	273	2	1	1 256	2 554	5 855	11 667	451	584	800	1 056	− 12	− 22	− 41	− 66	5.95
212	268	273	2	1	1 418	2 938	6 817	13 669	526	685	942	1 247	− 12	− 22	− 41	− 66	5.07
212	268	273	2	1	196	1 888	3 887	—	123	275	364	—	0	− 33	− 58	—	5.95
212	268	273	2	1	196	2 156	4 499	—	138	321	427	—	0	− 33	− 58	—	5.07
212	268	273	2	1	196	2 581	5 136	—	206	496	636	—	0	− 26	− 44	—	5.95
212	268	273	2	1	196	2 970	5 974	—	230	582	749	—	0	− 26	− 44	—	5.07
212	298	303	2	1	1 153	2 310	5 202	10 293	198	264	379	527	− 25	− 45	− 81	−126	13.6
212	298	303	2	1	1 876	3 710	8 392	16 917	493	632	861	1 141	− 18	− 31	− 56	− 90	13.7
212	298	303	2	1	196	5 065	13 451	26 693	302	913	1 310	1 711	0	− 30	− 60	− 95	13.7
218	342	351	3	1.5	1 811	3 665	7 583	15 074	219	292	404	564	− 40	− 69	−114	−176	26.3
218	342	351	3	1.5	1 641	8 371	22 145	34 607	577	1 023	1 467	1 746	− 13	− 46	− 90	−121	26.5
232	288	293	2	1	848	1 690	3 793	7 530	193	256	367	513	− 17	− 32	− 59	− 93	7.50
232	288	293	2	1	941	1 918	4 374	8 755	222	297	430	603	− 17	− 32	− 59	− 93	6.58
232	288	293	2	1	1 288	2 631	6 047	12 067	465	604	828	1 094	− 12	− 22	− 41	− 66	7.50
232	288	293	2	1	1 456	3 028	7 044	14 142	544	709	976	1 292	− 12	− 22	− 41	− 66	6.58
234	326	333	2.5	1	1 443	2 907	6 509	13 026	228	304	435	609	− 29	− 51	− 90	−140	18.5
234	326	333	2.5	1	1 402	7 065	18 373	29 052	618	1 091	1 555	1 858	− 10	− 36	− 70	− 95	18.5
238	382	391	3	1.5	2 187	11 037	28 837	44 290	661	1 167	1 666	1 967	—	—	—	—	36.5
252	308	313	2	1	902	1 822	4 129	8 237	210	280	403	565	− 17	− 32	− 59	− 93	8.30
252	308	313	2	1	1 004	2 072	4 769	9 589	243	326	473	664	− 17	− 32	− 59	− 93	7.29
252	308	313	2	1	1 385	2 860	6 622	13 265	511	664	913	1 208	− 12	− 22	− 41	− 66	8.30
252	308	313	2	1	1 569	3 296	7 721	15 556	596	780	1 076	1 426	− 12	− 22	− 41	− 66	7.29
254	346	353	2.5	1	1 699	3 337	7 134	14 212	244	324	455	636	− 33	− 56	− 95	−147	19.3
254	346	353	2.5	1	1 584	7 755	20 305	31 460	653	1 141	1 631	1 934	− 11	− 38	− 74	− 99	19.3
272	348	353	2	1	1 187	2 376	5 327	10 728	215	285	409	575	− 24	− 43	− 77	−121	14.3
272	348	353	2	1	1 901	3 888	8 783	17 498	531	688	937	1 237	− 17	− 30	− 54	− 86	14.3
278	382	391	3	1.5	3 144	6 469	12 677	25 109	640	832	1 073	1 409	—	—	—	—	28.7
278	382	391	3	1.5	1 834	9 135	24 886	38 387	693	1 217	1 765	2 089	—	—	—	—	28.7
282	458	470	4	2	2 688	13 626	35 981	56 494	739	1 305	1 870	2 228	—	—	—	—	65.3

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
18°	4.5			
25°	2.0			
30°	1.4			

B表

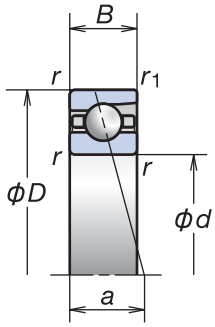
	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

1. 角接触球轴承

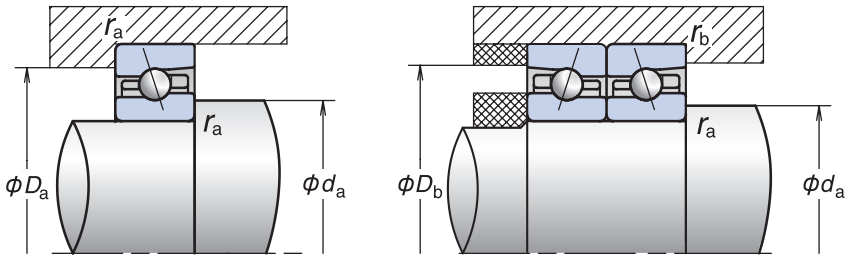
内径**280**～**420**mm



79,70,72系列

型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (kN)		极限轴向载荷 (1) (kN)	接触角 (°)	系数 f_o	作用点位置 (mm) a	极限转速 (2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
7956C	**280**	**380**	**46**	2.1	1.1	340	410	390	15	16.7	67.2	3 200	5 000
7956A5	**280**	**380**	**46**	2.1	1.1	325	390	286	25	–	99.9	2 800	4 300
7056A	**280**	**420**	**65**	4	1.5	430	530	325	30	–	133.5	1 900	2 600
7960C	**300**	**420**	**56**	3	1.1	435	550	530	15	16.4	76.2	3 000	4 600
7960A5	**300**	**420**	**56**	3	1.1	410	520	395	25	–	111.9	2 500	3 900
7960A	**300**	**420**	**56**	3	1.1	395	500	300	30	–	131.9	1 900	2 500
7060C	**300**	**460**	**74**	4	1.5	535	660	415	15	15.9	87.9	2 800	4 400
7060A	**300**	**460**	**74**	4	1.5	485	605	365	30	–	146.7	1 800	2 400
7964C	**320**	**440**	**56**	3	1.5	440	575	350	15	16.6	78.9	2 800	4 400
7964A5	**320**	**440**	**56**	3	1.5	415	545	405	25	–	116.6	2 400	3 700
7964A	**320**	**440**	**56**	3	1.5	400	525	310	30	–	137.7	1 800	2 400
7064A	**320**	**480**	**74**	4	1.5	585	795	500	30	–	152.5	1 700	2 300
7264A	**320**	**580**	**92**	5	2	795	1 120	655	30	–	175.9	1 500	2 000
7968C	**340**	**460**	**56**	3	1.1	460	625	375	15	16.7	81.6	2 700	4 200
7968A5	**340**	**460**	**56**	3	1.1	430	590	435	25	–	121.3	2 300	3 500
7968A	**340**	**460**	**56**	3	1.1	415	565	335	30	–	143.5	1 700	2 300
7068A	**340**	**520**	**82**	5	2	655	905	560	30	–	165.1	1 600	2 100
7268A	**340**	**620**	**92**	6	3	850	1 260	780	30	–	184.6	1 400	1 900
7972A5	**360**	**480**	**56**	3	1.1	435	615	450	25	–	125.9	2 200	3 400
7072A5	**360**	**540**	**82**	5	2	700	995	750	25	–	145.9	2 000	3 200
7072A	**360**	**540**	**82**	5	2	670	960	575	30	–	170.9	1 500	2 000
7976A	**380**	**520**	**65**	4	1.5	490	725	430	30	–	157.9	1 500	2 000
7980A	**400**	**540**	**65**	4	1.5	495	750	445	30	–	168.2	1 400	2 000
7080A	**400**	**600**	**90**	5	2	700	1 010	612	30	–	189.3	1 300	1 800
7984C	**420**	**560**	**65**	4	1.5	570	890	525	15	16.9	98.1	2 200	3 400
7984A	**420**	**560**	**65**	4	1.5	515	805	475	30	–	174.0	1 400	1 900
7084A	**420**	**620**	**90**	5	2	770	1 190	725	30	–	195.1	1 300	1 800

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。
(2)极限转速的适用条件请参考第216页。



安装相关尺寸 (mm)					预紧力（DB、DF 组合）(N)				轴向刚度（DB、DF 组合）(N/μm)				测量轴向游隙 (μm)				质量 (kg) (参考)
d_a (最小)	D_a (最大)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	M	H	EL	L	M	H	EL	L	M	H	
292	368	373	2	1	1 334	2 668	5 977	12 032	241	321	459	645	—	—	—	—	15.0
292	368	373	2	1	2 147	4 379	9 870	18 954	589	766	1 046	1 372	—	—	—	—	15.0
298	402	411	3	1.5	1 834	9 136	19 408	38 390	693	1 217	1 603	2 089	—	—	—	—	31.2
314	406	413	2.5	1	1 931	3 880	7 832	15 388	278	371	507	703	—	—	—	—	24.4
314	406	413	2.5	1	2 821	5 674	12 747	25 563	669	859	1 164	1 538	—	—	—	—	24.4
314	406	413	2.5	1	1 670	8 238	16 993	35 209	721	1 262	1 646	2 178	—	—	—	—	24.4
318	442	451	3	1.5	2 320	4 610	9 591	19 107	262	348	482	673	—	—	—	—	44.9
318	442	451	3	1.5	2 039	10 839	21 816	44 468	685	1 231	1 593	2 096	—	—	—	—	44.9
334	426	431	2.5	1.5	1 863	3 839	8 134	16 349	280	377	527	739	—	—	—	—	25.7
334	426	431	2.5	1.5	3 281	6 117	12 940	24 591	717	899	1 194	1 543	—	—	—	—	25.9
334	426	431	2.5	1.5	1 735	8 555	17 647	36 566	749	1 310	1 709	2 262	—	—	—	—	25.9
338	462	471	3	1.5	2 832	14 291	37 339	57 347	856	1 511	2 157	2 547	—	—	—	—	47.2
342	558	570	4	2	3 839	20 397	53 741	83 944	893	1 604	2 298	2 733	—	—	—	—	110
354	446	453	2.5	1	2 002	4 123	8 736	17 561	301	405	566	793	—	—	—	—	27.2
354	446	453	2.5	1	3 147	5 631	13 580	26 414	739	912	1 271	1 657	—	—	—	—	27.2
354	446	453	2.5	1	1 863	9 190	18 955	39 276	804	1 407	1 836	2 429	—	—	—	—	27.2
362	498	510	4	2	3 163	16 035	42 344	66 484	869	1 536	2 201	2 622	—	—	—	—	60.5
368	592	606	5	2.5	4 293	22 810	61 387	95 407	998	1 793	2 590	3 075	—	—	—	—	128
374	466	473	2.5	1	3 256	6 797	14 379	27 326	765	999	1 326	1 714	—	—	—	—	27.9
382	518	530	4	2	5 851	11 710	23 743	46 950	851	1 095	1 431	1 878	—	—	—	—	62.4
382	518	530	4	2	3 321	15 254	43 314	68 443	913	1 556	2 288	2 732	—	—	—	—	62.4
398	502	511	3	1.5	2 419	12 046	25 063	50 619	914	1 605	2 101	2 754	—	—	—	—	39.8
418	522	531	3	1.5	2 502	12 461	25 928	52 366	946	1 661	2 174	2 850	—	—	—	—	42.1
422	578	590	4	2	3 649	18 229	36 022	74 336	883	1 553	1 995	2 637	—	—	—	—	85.9
438	542	551	3	1.5	1 102	2 153	12 382	24 643	262	337	707	987	—	—	—	—	44.0
438	542	551	3	1.5	2 669	10 733	27 658	55 859	1 009	1 640	2 319	3 040	—	—	—	—	44.0
442	598	610	4	2	4 003	21 269	42 028	86 731	1 008	1 812	2 328	3 077	—	—	—	—	90.3

径向刚度计算
用轴向刚度乘以A表的系数来计算。

多列组合的计算
预紧力及轴向刚度可用上表中的数值乘以B表中的系数得出。
径向刚度可用A表的计算结果乘以B表的系数求得。

A表

	EL	L	M	H
15°	6.5	6.0	5.0	4.5
25°	2.0			
30°	1.4			

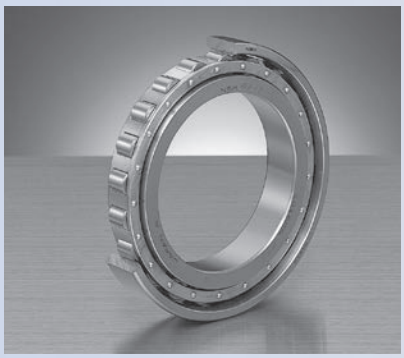
B表

	DBD	DBB
预紧系数	1.36	2
轴向刚度	1.48	2
径向刚度	1.54	2

相关资料参考页码

- 当量动载荷 ····· P191
- 当量静载荷 ····· P198
- 隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
- 润滑脂填充量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承



单列圆柱滚子轴承

标准系列



超高速单列圆柱滚子轴承 ROBUST 系列

基础系列

低发热系列



双列圆柱滚子轴承

高刚度系列

低发热系列

Cylindrical Ro

Part 4

圆柱滚子轴承

圆柱滚子轴承 …… 110～127
特点
型号构成
轴承尺寸表
单列圆柱滚子轴承(标准系列)
超高速单列圆柱滚子轴承(ROBUST系列)
双列圆柱滚子轴承

2

ller Bearings

2. 圆柱滚子轴承

特　点

相比球轴承，圆柱滚子轴承在径向刚度及径向承载能力方面更有优势，适用于对刚度要求较高的车床主轴及承受较重皮带载荷的自由侧轴承等。

NSK圆柱滚子轴承，通过对内部尺寸及保持架形状进行优化设计，实现低发热和高速领域的稳定运转。

另外，双列圆柱滚子轴承可提供外圈中央带油润滑用油孔及油槽的“E44”形式。

各种形式的区别

轴承的形式，有内圈带挡边的NN型和外圈带挡边的NNU型。NN型由于在脂润滑时初期磨合运转时间短，油润滑时轴承内部不易存积润滑油，而被广泛的使用。

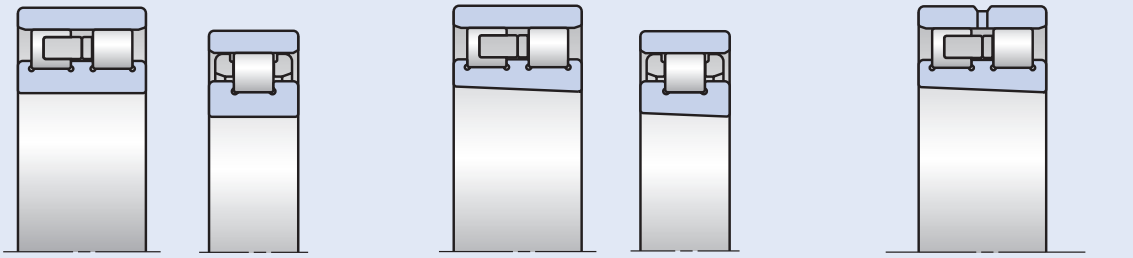
应对尺寸　NSKHPS、APTSURF应对尺寸

类型	尺寸	系列	保持架	内径 25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	220	240	260	280
N	10	—	MR																															
		RS, RX	TP																															
NN	30		MB																															
			TB																															
	39		MB																															
	49		MB																															
NNU	49		MB																															

NSKHPS、APTSURF可应对尺寸详细内容请参考第29页。

内径形式、油孔

图2.1

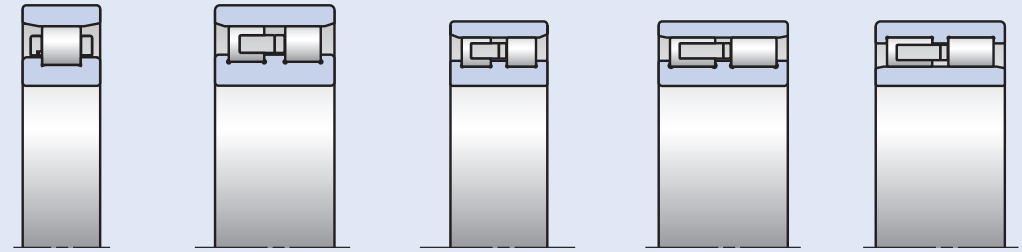


内径圆柱孔形式　内径圆锥孔形式　外圈油槽、油孔形式(E44)

内径有圆柱孔及圆锥孔2种类型，圆锥孔轴承可对组装后径向内部游隙进行调整，抑制组装后的游隙差异，因此被广泛使用。

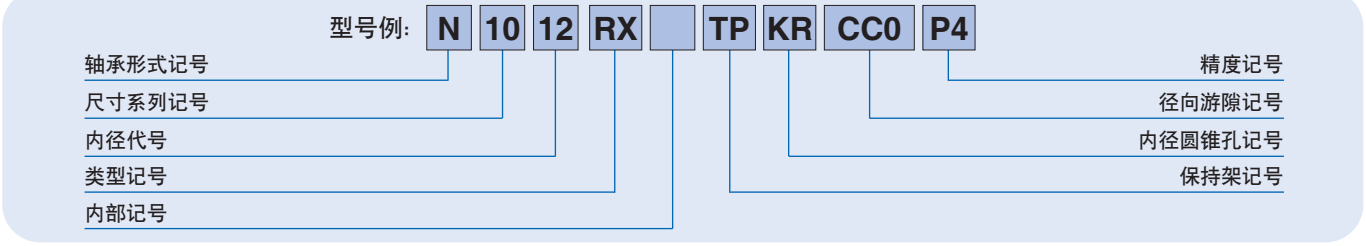
轴承形式、尺寸系列

图2.2



N10系列　NN30系列　NN39系列　NN49系列　NNU49系列

单列圆柱滚子轴承(标准系列、ROBUST系列)　型号构成

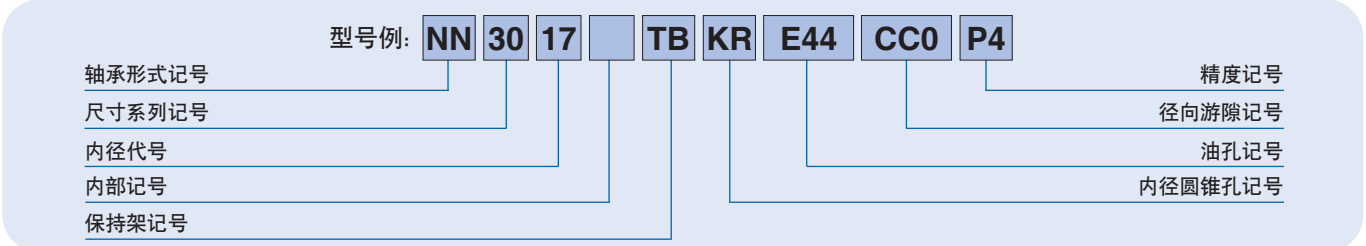


参照页

N	轴承形式记号	N：单列圆柱滚子轴承(内圈带挡边型)	46～47·110
10	尺寸系列记号	10：10系列	46～47·110
12	内径代号	轴承内径　内径代号 × 5(mm)	112～115
RX	类型记号	无记号：标准圆柱滚子轴承（内外圈·滚动体材料　轴承钢（SUJ2）） RS、RX：超高速单列圆柱滚子轴承（ROBUST系列）	14～15 24～25
Z	内部记号	无记号：标准规格　Z：低发热规格	112～115
TP	保持架记号	TP：外圈引导PEEK树脂保持架　无记号：挡边引导铜合金保持架 MR：滚动体引导铜合金保持架	19·28～29
KR	内径圆锥孔记号	无记号：内径圆柱孔　KR(K)：内径1／12圆锥孔	226～227
CC0	径向游隙记号	CC1：内径圆柱孔用标准游隙 CC0：内径圆锥孔用标准游隙 CCG：特殊径向游隙	46～47 112～115
P4	精度记号	P2：ISO2级　P4：ISO4级　P5：ISO5级 P4Y：特殊级(内圈内径、外圈外径尺寸公差为NSK特殊管理。其他为ISO4级)	222～225

类型	材料	
	内外圈	滚动体
RS	轴承钢(SUJ2)	轴承钢(SUJ2)
RX	高速用耐热钢(SHX)	高速用耐热钢(SHX)

双列圆柱滚子轴承　型号构成



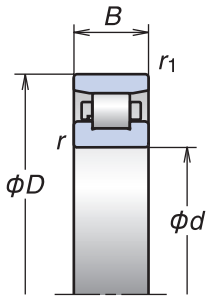
参照页

NN	轴承形式记号	NN：双列圆柱滚子轴承(内圈带挡边型)　NNU：双列圆柱滚子轴承(外圈带挡边型)	46～47·110
30	尺寸系列记号	30：30系列　39：39系列　49：49系列	46～47·110
17	内径代号	轴承内径　内径代号×5(mm)	116～127
Z	内部记号	无记号：标准系列　Z：低发热系列	116～127
TB	保持架记号	TB：滚动体引导PPS 树脂保持架　无记号：挡边引导铜合金保持架 MB：滚动体引导铜合金保持架	19·24～25
KR	内径圆锥孔记号	无记号：内径圆柱孔　KR(K)：内径1／12圆锥孔	226～227
E44	油孔记号	无记号：无油孔　E44：外圈带标准油槽、油孔	116～127
CC0	径向游隙记号	CC1：内径圆柱孔用标准游隙 CC0：内径圆锥孔用标准游隙 CCG：特殊径向游隙	46～47 116～127
P4	精度记号	P2：ISO2 级　P4：ISO4 级　P5：ISO5 级 P4Y：特殊级（内圈内径、外圈外径尺寸公差为NSK特殊管理。其他为ISO4级）	222～225

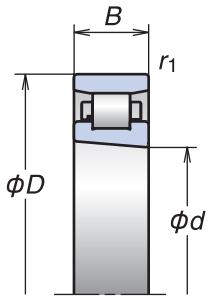
2. 圆柱滚子轴承

内径30～70mm

单列圆柱滚子轴承



圆柱孔



圆锥孔

型号 (1) (2)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
*N1006MR1KR	30	55	13	1	0.6	19.7	19.6	48.5	0.135	19 000	31 000
*N1007MRKR	35	62	14	1	0.6	26.0	23.2	55	0.172	17 000	27 000
*N1008MRKR	40	68	15	1	0.6	31.5	29.0	61	0.213	15 000	25 000
*N1009MRKR	45	75	16	1	0.6	37.5	35.5	67.5	0.279	14 000	22 000
*N1009RSTPKR	45	75	16	1	0.6	26.9	29.4	67.5	0.243	16 000	23 000
*N1009RXTPKR	45	75	16	1	0.6	26.9	29.4	67.5	0.243	21 000	30 000
*N1009RSZTPKR	45	75	16	1	0.6	16.0	14.7	67.5	0.224	16 000	23 000
*N1009RXZTPKR	45	75	16	1	0.6	16.0	14.7	67.5	0.224	21 000	30 000
*N1010MRKR	50	80	16	1	0.6	37.0	36.0	72.5	0.286	13 000	20 000
*N1010RSTPKR	50	80	16	1	0.6	28.8	33.0	72.5	0.265	15 000	21 000
*N1010RXTPKR	50	80	16	1	0.6	28.8	33.0	72.5	0.265	20 000	27 000
*N1010RSZTPKR	50	80	16	1	0.6	17.1	16.5	72.5	0.244	15 000	21 000
*N1010RXZTPKR	50	80	16	1	0.6	17.1	16.5	72.5	0.244	20 000	27 000
*N1011BMR1KR	55	90	18	1.1	1	43.5	44.0	81	0.425	12 000	18 000
*N1011RSTPKR	55	90	18	1.1	1	35.0	39.5	81	0.383	13 000	19 000
*N1011RXTPKR	55	90	18	1.1	1	35.0	39.5	81	0.383	18 000	25 000
*N1011RSZTPKR	55	90	18	1.1	1	20.7	19.7	81	0.355	13 000	19 000
*N1011RXZTPKR	55	90	18	1.1	1	20.7	19.7	81	0.355	18 000	25 000
*N1012BMR1KR	60	95	18	1.1	1	46.0	48.5	86.1	0.454	11 000	17 000
*N1012RSTPKR	60	95	18	1.1	1	37.5	44.0	86.1	0.411	12 000	18 000
*N1012RXTPKR	60	95	18	1.1	1	37.5	44.0	86.1	0.411	17 000	23 000
*N1012RSZTPKR	60	95	18	1.1	1	22.2	22.1	86.1	0.380	12 000	18 000
*N1012RXZTPKR	60	95	18	1.1	1	22.2	22.1	86.1	0.380	17 000	23 000
*N1013BMR1KR	65	100	18	1.1	1	47.0	51.0	91	0.483	10 000	16 000
*N1013RSTPKR	65	100	18	1.1	1	39.5	49.0	91	0.440	11 000	17 000
*N1013RXTPKR	65	100	18	1.1	1	39.5	49.0	91	0.440	16 000	22 000
*N1013RSZTPKR	65	100	18	1.1	1	23.6	24.5	91	0.406	11 000	17 000
*N1013RXZTPKR	65	100	18	1.1	1	23.6	24.5	91	0.406	16 000	22 000
*N1014BMR1KR	70	110	20	1.1	1	57.5	63.0	100	0.668	9 000	15 000
*N1014RSTPKR	70	110	20	1.1	1	46.5	57.0	100	0.607	10 000	16 000
*N1014RXTPKR	70	110	20	1.1	1	46.5	57.0	100	0.607	15 000	20 000
*N1014RSZTPKR	70	110	20	1.1	1	27.8	28.5	100	0.563	10 000	16 000
*N1014RXZTPKR	70	110	20	1.1	1	27.8	28.5	100	0.563	15 000	20 000

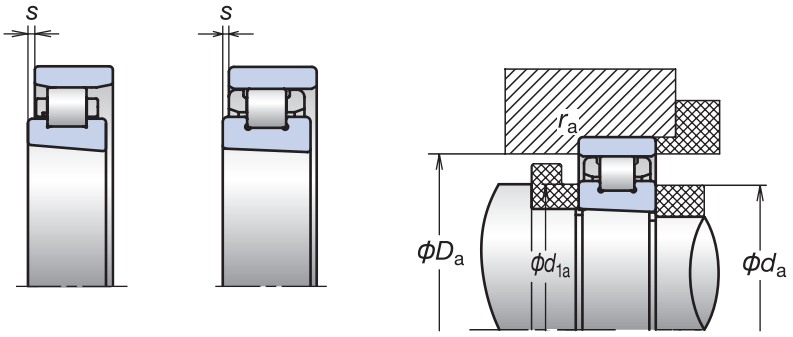
注：(1)型号中 “K” “KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除 “K” “KR” 。

(2)*标记的轴承可提供相应的GN量规。GN量规相关内容请参考第180页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。

(4)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。

(5)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。



TP保持器

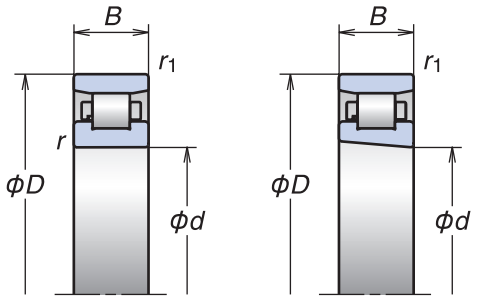
轴方向移动量[4] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）	
s	d_a (最小)	d_{1a} (最小)	D_a (最大)	D_a (最小)	r_a (最大)	CC9[4] 最小	CC9[4] 最大	CC0 最小	CC0 最大	CC1 最小	CC1 最大	CC1 最小	CC1 最大
1.1	35	36	51	49	0.5	5	10	8	15	10	25	5	15
1.5	40	41	58	56	0.5	5	12	8	15	12	25	5	15
1.7	45	46	64	62	0.6	5	12	8	15	12	25	5	15
2.0	50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	50	51	71	68	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
2.0	55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
1.1	55	56	76	73	0.6	5	15	10	20	15	30	5	18
2.7	61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	61.5	63	85	82	1	5	15	10	20	15	35	5	20
2.7	66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	66.5	68	90	87	1	5	15	10	20	15	35	5	20
2.7	71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
1.1	71.5	73	95	92	1	5	15	10	20	15	35	5	20
3.2	76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	76.5	78	105	101	1	10	20	15	30	20	40	10	25

相关资料参考页
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径75～400mm

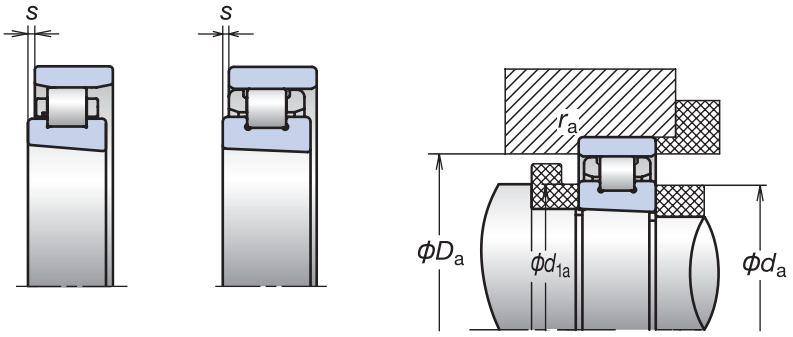
单列圆柱滚子轴承



圆柱孔　　圆锥孔

型号 (1) (2)	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
*N1015MRKR	75	115	20	1.1	1	69.0	74.5	105	0.700	8 500	13 700
*N1015RSTPKR	75	115	20	1.1	1	49.5	63.0	105	0.645	9 900	15 000
*N1015RXTPKR	75	115	20	1.1	1	49.5	63.0	105	0.645	14 000	19 000
*N1015RSZTPKR	75	115	20	1.1	1	29.6	31.5	105	0.596	9 900	15 000
*N1015RXZTPKR	75	115	20	1.1	1	29.6	31.5	105	0.596	14 000	19 000
*N1016BMR1KR	80	125	22	1.1	1	73.0	82.0	113	0.957	7 900	12 700
*N1016RSTPKR	80	125	22	1.1	1	61.5	78.5	113	0.872	9 200	14 000
*N1016RXTPKR	80	125	22	1.1	1	61.5	78.5	113	0.872	13 000	17 000
*N1016RSZTPKR	80	125	22	1.1	1	36.5	39.5	113	0.805	9 200	14 000
*N1016RXZTPKR	80	125	22	1.1	1	36.5	39.5	113	0.805	13 000	17 000
*N1017BMR1KR	85	130	22	1.1	1	75.0	86.0	118	1.067	7 500	10 300
*N1017RSTPKR	85	130	22	1.1	1	65.0	86.0	118	0.933	8 800	13 000
*N1017RXTPKR	85	130	22	1.1	1	65.0	86.0	118	0.933	12 000	17 000
*N1017RSZTPKR	85	130	22	1.1	1	38.5	43.0	118	0.859	8 800	13 000
*N1017RXZTPKR	85	130	22	1.1	1	38.5	43.0	118	0.859	12 000	17 000
*N1018MRKR	90	140	24	1.5	1.1	101	114	127	1.27	7 000	9 600
*N1019BMR1KR	95	145	24	1.5	1.1	95.0	114	132	1.37	6 700	9 200
*N1020MRKR	100	150	24	1.5	1.1	107	126	137	1.46	6 400	8 800
*N1021BMR1KR	105	160	26	2	1.1	129	155	146	1.79	6 100	8 300
*N1022BMR1KR	110	170	28	2	1.1	144	173	155	2.22	5 800	7 900
*N1024MRKR	120	180	28	2	1.1	159	191	165	2.34	5 400	7 300
*N1026MRKR	130	200	33	2	1.1	198	238	182	3.55	4 900	6 700
*N1028BMR1KR	140	210	33	2	1.1	189	240	192	3.78	4 600	6 300
*N1030BMRKR	150	225	35	2.1	1.5	233	294	206	4.56	4 300	5 100
*N1032BMRKR	160	240	38	2.1	1.5	330	340	219	5.59	4 000	4 800
N1034MRKR	170	260	42	2.1	2.1	330	415	237	7.85	3 600	4 400
N1036MRKR	180	280	46	2.1	2.1	405	510	255	9.76	3 400	4 100
N1038KR	190	290	46	2.1	2.1	415	535	265	10.4	3 200	4 000
N1040MRKR	200	310	51	2.1	2.1	450	580	281	13.5	3 000	3 700
N1044MRKR	220	340	56	3	3	575	750	310	17.4	2 500	3 000
N1048KR	240	360	56	3	3	605	820	330	18.6	2 300	2 800
N1052KR	260	400	65	4	4	645	1 000	364	27.6	2 100	2 600
N1060KR	300	460	74	4	4	885	1 400	420	42.2	1 800	2 200
N1064KR	320	480	74	4	4	905	1 470	440	43.8	1 800	2 100
N1068KR	340	520	82	5	5	1 080	1 740	475	59.8	1 600	2 000
N1072KR	360	540	82	5	5	1 110	1 830	495	61.6	1 600	1 900
N1080KR	400	600	90	5	5	1 360	2 280	550	84.1	1 400	1 700

注：(1)型号中 “K” “KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除 “K” “KR” 。
(2)*标记的轴承可提供相应的GN量规。GN量规相关内容请参考第180页。
(3)极限转速的适用条件请参考第216页。
(4)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。
(5)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。



TP保持器

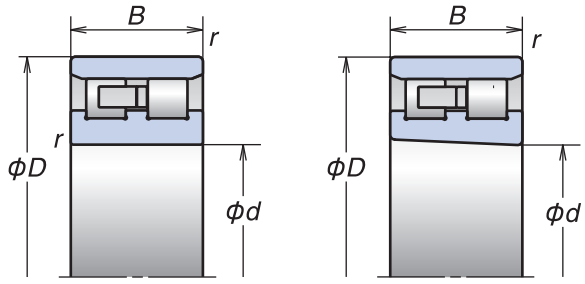
轴方向移动量[4] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）	
s	d_a (最小)	d_{1a} (最小)	D_a (最大)	D_a (最小)	r_a (最大)	CC9[4] 最小	CC9[4] 最大	CC0 最小	CC0 最大	CC1 最小	CC1 最大	CC1 最小	CC1 最大
2.7	81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.3	81.5	83	110	106	1	10	20	15	30	20	40	10	25
2.2	86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.8	86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.8	86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.8	86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
1.8	86.5	88	120	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25
3.7	91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.8	91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.8	91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.8	91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.8	91.5	93	125	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.1	98	100	133.5	129	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.6	103	105	138.5	134	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.1	108	110	143.5	139	1	10	25	20	35	25	45	10	30
1.6	114	116	153.5	148	1	10	25	20	35	25	50	10	30
2.1	119	121	163.5	157	1	10	25	20	35	25	50	10	30
1.8	129	131	173.5	167	1	10	25	20	35	25	50	10	30
3.3	139	142	193.5	184	1	15	30	25	40	30	60	10	35
3.8	149	152	203.5	194	1	15	30	25	40	30	60	10	35
3.8	161	164	217	208	1.5	15	35	30	50	35	65	10	35
1.9	171	174	232	221	1.5	15	35	30	50	35	65	10	35
2.9	181	185	249	239	2	15	35	30	50	35	75	10	40
1.5	191	195	269	258	2	15	35	30	50	35	75	10	40
1.5	201	205	279	268	2	20	40	30	50	40	80	15	45
3.0	211	215	299	284	2	20	40	30	50	40	80	15	45
3.5	233	238	327	313	2.5	20	45	35	60	45	90	15	50
3.5	253	258	347	333	2.5	25	50	40	65	50	100	15	50
3.8	276	281	384	367	3	25	55	40	70	55	110	20	55
5.3	316	322	444	424	3	30	60	45	75	60	120	20	60
5.3	336	342	464	444	3	30	65	45	80	65	135	20	65
4.3	360	367	500	479	4	30	65	45	80	65	135	20	65
4.3	380	387	520	499	4	35	75	50	90	75	150	25	75
5.8	420	428	580	554.5	4	35	75	50	90	75	150	25	75

相关资料参考页
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径25～65mm

双列圆柱滚子轴承



圆柱孔　　圆锥孔

型号 (1) (2)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
* NN3005MBKR	25	47	16	0.6	25.8	30.0	41.3	0.121	20 900	25 000
* NN3006MBKR	30	55	19	1	31.0	37.0	48.5	0.186	17 700	21 200
* NN3006TBKR	30	55	19	1	31.0	37.0	48.5	0.171	20 000	23 600
* NN3006ZTBKR	30	55	19	1	18.3	18.6	48.5	0.152	21 000	27 900
* NN3007MBKR	35	62	20	1	39.5	50.0	55	0.297	15 500	18 600
* NN3007TBKR	35	62	20	1	39.5	50.0	55	0.227	17 600	20 700
* NN3007ZTBKR	35	62	20	1	23.3	25.0	55	0.198	18 400	24 500
* NN3008MBKR	40	68	21	1	50.0	55.5	61	0.356	13 900	16 700
* NN3008TBKR	40	68	21	1	50.0	55.5	61	0.269	15 800	18 600
* NN3008ZTBKR	40	68	21	1	29.6	27.7	61	0.234	16 600	22 000
* NN3009MBKR	45	75	23	1	59.5	68.5	67.5	0.471	12 500	15 000
* NN3009TBKR	45	75	23	1	57.5	65.5	67.5	0.348	14 200	16 700
* NN3009ZTBKR	45	75	23	1	34.0	32.5	67.5	0.302	14 900	19 800
* NN3010MBKR	50	80	23	1	61.0	72.5	72.5	0.502	11 600	13 900
* NN3010TBKR	50	80	23	1	61.0	72.5	72.5	0.378	13 100	15 400
* NN3010ZTBKR	50	80	23	1	36.5	36.5	72.5	0.328	13 800	18 300
* NN3011MBKR	55	90	26	1.1	79.5	96.5	81	0.748	10 400	12 500
* NN3011TBKR	55	90	26	1.1	79.5	96.5	81	0.562	11 800	13 800
* NN3011ZTBKR	55	90	26	1.1	47.5	48.5	81	0.488	12 400	16 400
* NN3012MBKR	60	95	26	1.1	84.5	106	86.1	0.804	9 700	11 700
* NN3012TBKR	60	95	26	1.1	84.5	106	86.1	0.602	11 000	13 000
* NN3012ZTBKR	60	95	26	1.1	50.0	53.0	86.1	0.522	11 600	15 400
* NN3013MBKR	65	100	26	1.1	88.5	116	91	0.862	9 100	11 000
* NN3013TBKR	65	100	26	1.1	88.5	116	91	0.644	10 400	12 200
* NN3013ZTBKR	65	100	26	1.1	52.5	58.0	91	0.557	10 900	14 500

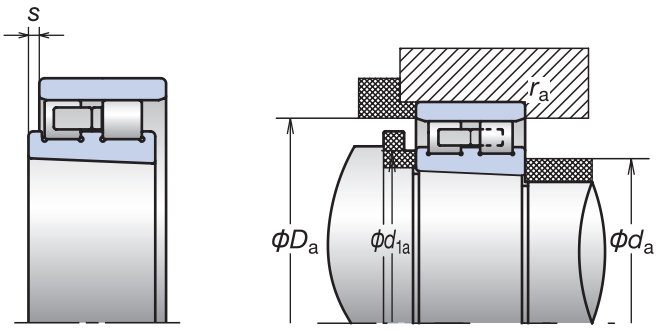
注：(1) 型号中 “K” “KR” 表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除 “K” “KR” 。

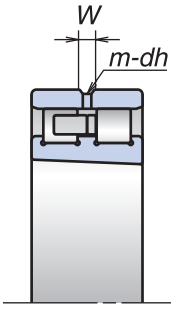
(2) *标记的轴承可提供相应的GN量规。GN量规相关内容请参考第180页。

(3) 极限转速的适用条件请参考第216页。

(4) 轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。

(5) 游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。





标准孔尺寸图

轴方向移动量[4] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径	油沟槽宽度	孔数
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	dh	W	m
0.8	29	29	43	42	0.6	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
1.3	35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
1.3	35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
1.3	35	36	50	50	1	5	10	8	15	10	25	5	15	2	3.5	4
1.3	40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.3	40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.3	40	41	57	56	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.4	45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.4	45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.4	45	46	63	62	1	5	12	8	15	12	25	5	15	2	3.5	4
1.2	50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.2	50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.2	50	51	70	69	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.2	55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.2	55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.2	55	56	75	74	1	5	15	10	20	15	30	5	18	2	3.5	4
1.4	61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	61.5	62	83.5	83	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	66.5	67	88.5	88	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4
1.4	71.5	72	93.5	93	1	5	15	10	20	15	35	5	20	2	3.5	4

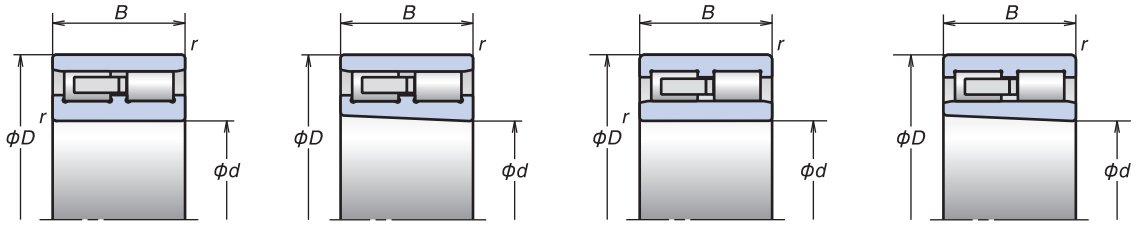
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径70～105mm

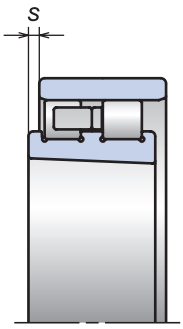
双列圆柱滚子轴承

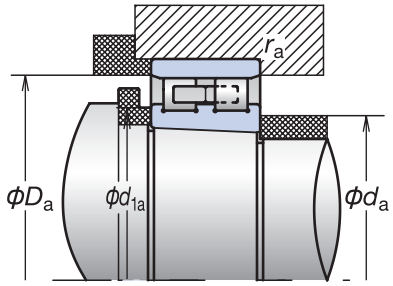


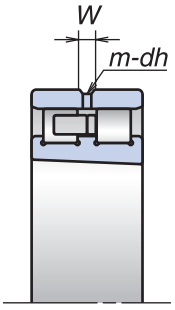
NN圆柱孔　NN圆锥孔　NNU圆柱孔　NNU圆锥孔

型号 (1) (2)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
*NN3014MBKR	70	110	30	1.1	112	148	100	1.23	8 000	10 000
*NN3014TBKR	70	110	30	1.1	112	148	100	0.925	9 500	11 200
*NN3014ZTBKR	70	110	30	1.1	66.5	74.0	100	0.809	9 900	13 200
*NN3015MBKR	75	115	30	1.1	111	149	105	1.28	7 900	9 500
*NN3015TBKR	75	115	30	1.1	111	149	105	0.964	9 000	10 600
*NN3015ZTBKR	75	115	30	1.1	66.0	74.5	105	0.848	9 400	12 500
*NN3016MBKR	80	125	34	1.1	137	186	113	1.77	7 400	8 800
*NN3016TBKR	80	125	34	1.1	137	186	113	1.35	8 300	9 800
*NN3016ZTBKR	80	125	34	1.1	81.5	93.0	113	1.19	8 800	11 700
*NN3017MBKR	85	130	34	1.1	144	201	118	1.87	7 000	8 400
*NN3017TBKR	85	130	34	1.1	144	201	118	1.42	8 000	9 400
*NN3017ZTBKR	85	130	34	1.1	85.5	101	118	1.25	8 400	11 100
*NN3018MBKR	90	140	37	1.5	164	228	127	2.38	6 600	7 900
*NN3018TBKR	90	140	37	1.5	164	228	127	1.82	7 400	8 700
*NN3018ZTBKR	90	140	37	1.5	97.5	114	127	1.61	7 800	10 300
*NN3019MBKR	95	145	37	1.5	173	246	132	2.51	6 300	7 500
*NN3019TBKR	95	145	37	1.5	173	246	132	1.91	7 100	8 400
*NN3019ZTBKR	95	145	37	1.5	103	123	132	1.68	7 500	9 900
NN3920MBKR	100	140	30	1.1	122	182	130	1.32	6 300	7 500
NN4920MBKR	100	140	40	1.1	178	295	130	1.76	6 300	7 500
NNU4920MBKR	100	140	40	1.1	178	295	112	1.75	6 300	7 500
*NN3020MBKR	100	150	37	1.5	180	265	137	2.63	6 000	7 200
*NN3020TBKR	100	150	37	1.5	180	265	137	2.00	6 800	8 000
*NN3020ZTBKR	100	150	37	1.5	107	133	137	1.76	7 200	9 500
NN4921MBKR	105	145	40	1.1	185	315	135	1.91	6 000	7 200
NNU4921MBKR	105	145	40	1.1	185	315	117	1.83	6 000	7 200
*NN3021MBKR	105	160	41	2	228	320	146	3.40	5 700	6 800
*NN3021TBKR	105	160	41	2	228	320	146	2.52	6 500	7 600
*NN3021ZTBKR	105	160	41	2	135	161	146	2.17	6 800	9 000

注：(1)型号中 “K” “KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除 “K” “KR” 。
(2)*标记的轴承可提供相应的GN量规。GN量规相关内容请参考第180页。
(3)极限转速的适用条件请参考第216页。
(4)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。
(5)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。







标准孔尺寸图

轴方向移动量[4] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径 dh	油沟槽宽度 W	孔数 m
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大			
1.2	76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.2	76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.2	76.5	77	103.5	102	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.2	81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.2	81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.2	81.5	82	108.5	107	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2	3.5	4
1.7	86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
1.7	86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
1.7	86.5	87	118.5	115	1	10	20	15	30	20	40	10	25	2.5	5	4
2.2	91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
2.2	91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
2.2	91.5	92	123.5	120	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	98	99	132	129	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	103	104	137	134	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.2	106.5	108	133.5	132	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2	3.5	4
1.2	106.5	108	133.5	132	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.2	106.5	108	133.5	–	1	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.4	108	109	142	139	1.5	10	25	20	35	25	45	10	30	2.5	5	4
1.2	111.5	113	138.5	137	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
1.2	111.5	113	138.5	–	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
2.7	114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
2.7	114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
2.7	114	115	151	148	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4

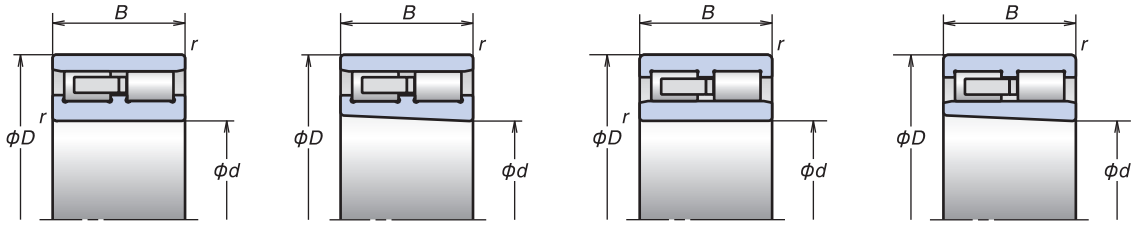
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径110～160mm

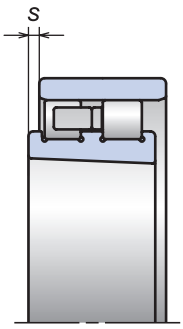
双列圆柱滚子轴承

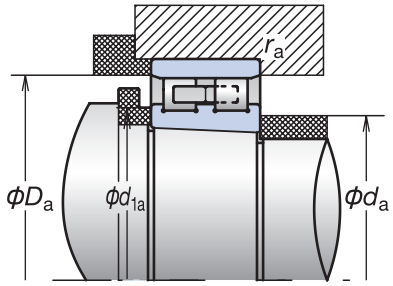


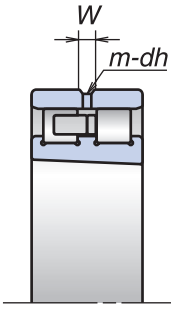
NN圆柱孔　NN圆锥孔　NNU圆柱孔　NNU圆锥孔

型号 (1) (2)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
NN3922MBKR	110	150	30	1.1	131	207	140	1.44	5 800	7 000
NN4922MBKR	110	150	40	1.1	192	335	140	1.92	5 800	7 000
NNU4922MBKR	110	150	40	1.1	192	335	122	1.90	5 800	7 000
*NN3022MBKR	110	170	45	2	263	375	155	4.35	5 400	6 500
*NN3022TBKR	110	170	45	2	263	375	155	3.21	6 100	7 200
*NN3022ZTBKR	110	170	45	2	156	188	155	2.78	6 400	8 500
NN3924MBKR	120	165	34	1.1	158	251	153.5	2.02	5 300	6 400
NN4924MBKR	120	165	45	1.1	211	360	153.5	2.62	5 300	6 400
NNU4924MBKR	120	165	45	1.1	211	360	133.5	2.59	5 300	6 400
*NN3024MBKR	120	180	46	2	275	405	165	4.72	5 000	6 000
*NN3024TBKR	120	180	46	2	275	405	165	3.50	5 700	6 700
*NN3024ZTBKR	120	180	46	2	164	203	165	3.03	6 000	7 900
NN3926MBKR	130	180	37	1.5	199	325	167	2.64	4 900	5 900
NN4926MBKR	130	180	50	1.5	315	545	168	3.51	4 900	5 900
NNU4926MBKR	130	180	50	1.5	315	545	144	3.48	4 900	5 900
*NN3026MBKR	130	200	52	2	325	475	182	5.53	4 600	5 500
*NN3026TBKR	130	200	52	2	325	475	182	5.10	5 200	6 100
*NN3026ZTBKR	130	200	52	2	195	238	182	4.46	5 500	7 200
NN3928MBKR	140	190	37	1.5	232	375	178	2.79	4 600	5 500
NN4928MBKR	140	190	50	1.5	325	585	178	3.73	4 600	5 500
NNU4928MBKR	140	190	50	1.5	325	585	154	3.70	4 600	5 500
*NN3028MBKR	140	210	53	2	345	515	192	5.95	4 300	5 200
*NN3028TBKR	140	210	53	2	345	515	192	5.51	4 900	5 700
*NN3028ZTBKR	140	210	53	2	204	258	192	4.81	5 200	6 800
NN3930MBKR	150	210	45	2	300	490	195	4.47	4 200	5 000
NN4930MBKR	150	210	60	2	405	715	195	5.79	4 200	5 000
NNU4930MBKR	150	210	60	2	405	715	167	5.85	4 200	5 000
*NN3030MBKR	150	225	56	2.1	385	585	206	7.29	4 000	4 800
*NN3030TBKR	150	225	56	2.1	385	585	206	6.70	4 500	5 300
*NN3030ZTBKR	150	225	56	2.1	229	294	206	5.87	4 800	6 300
NN3932MBKR	160	220	45	2	310	520	205	4.72	4 000	4 800
NN4932MBKR	160	220	60	2	420	760	205	6.19	4 000	4 800
NNU4932MBKR	160	220	60	2	420	760	177	6.18	4 000	4 800
*NN3032MBKR	160	240	60	2.1	430	660	219	8.83	3 800	4 500
*NN3032TBKR	160	240	60	2.1	430	660	219	8.18	4 300	5 000
*NN3032ZTBKR	160	240	60	2.1	255	330	219	7.20	4 500	6 000

注：(1)型号中 “K” “KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除 “K” “KR” 。
(2)*标记的轴承可提供相应的GN量规。GN量规相关内容请参考第180页。
(3)极限转速的适用条件请参考第216页。
(4)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。
(5)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。







标准孔尺寸图

轴方向移动量[4] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径	油沟槽宽度	孔数
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	dh	W	m
1.2	116.5	118	143.5	142	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2	3.5	4
1.2	116.5	118	143.5	142	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
1.2	116.5	118	143.5	–	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
1.4	119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	119	121	161	157	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.7	126.5	128	158.5	156	1	10	25	20	35	25	50	10	30	2.5	5	4
2.7	126.5	128	158.5	156	1	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
2.1	126.5	128	158.5	–	1	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	129	131	171	167	2	10	25	20	35	25	50	10	30	3	6	4
1.4	138	140	172	169	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	2.5	5	4
1.2	138	140	172	170	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
1.2	138	140	172	–	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
2.4	139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
2.4	139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
2.4	139	141	191	185	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
1.2	148	150	182	180	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	2.5	5	4
1.7	148	150	182	180	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
1.7	148	150	182	–	1.5	15	30	25	40	30	60	10	35	3	6	4
1.3	149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
1.3	149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
1.3	149	151	201	195	2	15	30	25	40	30	60	10	35	4	8	4
1.4	159	162	201	197	2	15	35	30	50	35	65	10	35	3	6	4
1.3	159	162	201	197	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
1.3	159	162	201	–	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.4	161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.4	161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.4	161	162	214	209	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
1.4	169	172	211	207	2	15	35	30	50	35	65	10	35	3	6	4
1.3	169	172	211	207	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
1.3	169	172	211	–	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.3	171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.3	171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4
2.3	171	172	229	222	2	15	35	30	50	35	65	10	35	4	8	4

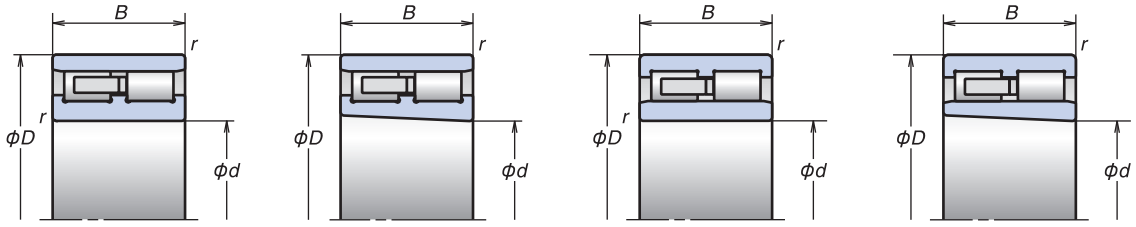
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径170～260mm

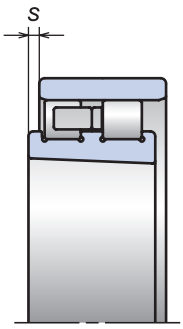
双列圆柱滚子轴承

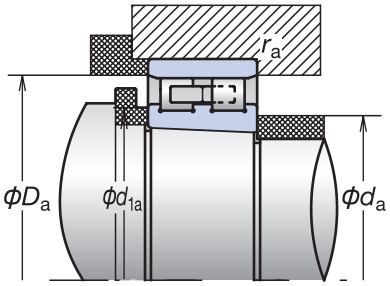


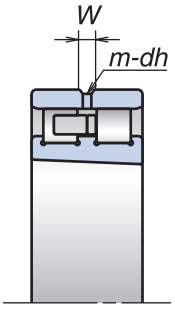
NN圆柱孔　NN圆锥孔　NNU圆柱孔　NNU圆锥孔

型号 (1)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
NN3934MBKR	**170**	**230**	**45**	2	320	550	215	5.01	3 800	4 500
NN4934MBKR	**170**	**230**	**60**	2	435	805	215	6.42	3 800	4 500
NNU4934MBKR	**170**	**230**	**60**	2	435	805	187	6.50	3 800	4 500
NN3034MBKR	**170**	**260**	**67**	2.1	520	805	236	12.1	3 500	4 200
NN3936MBKR	**180**	**250**	**52**	2	390	655	232	7.20	3 500	4 200
NN4936MBKR	**180**	**250**	**69**	2	550	1 020	232	9.47	3 500	4 200
NNU4936MBKR	**180**	**250**	**69**	2	550	1 020	200	9.55	3 500	4 200
NN3036MBKR	**180**	**280**	**74**	2.1	650	995	255	15.7	3 300	4 000
NN3938MBKR	**190**	**260**	**52**	2	395	680	243.5	7.57	3 400	4 000
NN4938MBKR	**190**	**260**	**69**	2	555	1 060	243.5	9.72	3 400	4 000
NNU4938MBKR	**190**	**260**	**69**	2	555	1 060	211.5	9.91	3 400	4 000
NN3038MBKR	**190**	**290**	**75**	2.1	685	1 080	265	16.7	3 200	3 800
NN3940MBKR	**200**	**280**	**60**	2.1	480	815	259	10.6	3 200	3 800
NN4940MBKR	**200**	**280**	**80**	2.1	655	1 220	259	14.0	3 200	3 800
NNU4940MBKR	**200**	**280**	**80**	2.1	655	1 220	223	14.0	3 200	3 800
NN3040MBKR	**200**	**310**	**82**	2.1	750	1 170	282	21.3	3 000	3 600
NN3944MBKR	**220**	**300**	**60**	2.1	505	895	279	11.5	2 500	3 100
NN4944MBKR	**220**	**300**	**80**	2.1	690	1 330	279	15.1	2 500	3 100
NNU4944MBKR	**220**	**300**	**80**	2.1	690	1 330	243	15.2	2 500	3 100
NN3044MBKR	**220**	**340**	**90**	3	940	1 480	310	27.7	2 400	2 900
NN3948MBKR	**240**	**320**	**60**	2.1	525	975	300	12.3	2 400	2 900
NN4948MBKR	**240**	**320**	**80**	2.1	720	1 450	300	17.8	2 400	2 900
NNU4948MBKR	**240**	**320**	**80**	2.1	720	1 450	263	16.2	2 400	2 900
NN3048MBKR	**240**	**360**	**92**	3	980	1 600	330	30.4	2 200	2 700
NN3952MBKR	**260**	**360**	**75**	2.1	775	1 380	335	21.4	2 100	2 600
NN4952MBKR	**260**	**360**	**100**	2.1	1 070	2 100	335	28.4	2 100	2 600
NNU4952MBKR	**260**	**360**	**100**	2.1	1 070	2 100	289	28.3	2 100	2 600
NN3052KR	**260**	**400**	**104**	4	1 030	1 920	364	44.7	2 000	2 500

注：(1)型号中“K”“KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除“K”“KR”。
(2)极限转速的适用条件请参考第216页。
(3)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。
(4)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。







标准孔尺寸图

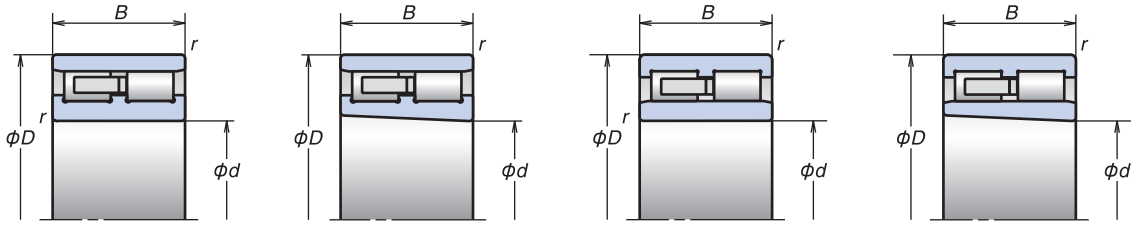
轴方向移动量[3] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径 dh	油沟槽宽度 W	孔数 m
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大			
1.4	179	182	221	217	2	15	35	30	50	35	75	10	40	3	6	4
1.3	179	182	221	217	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
1.3	179	182	221	—	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
2.4	181	183	249	239	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
1.5	189	193	241	234	2	15	35	30	50	35	75	10	40	4	8	4
1.3	189	193	241	234	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
1.3	189	193	241	—	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
2.9	191	193	269	258	2	15	35	30	50	35	75	10	40	5	9	4
2.4	199	203	251	246	2	20	40	30	50	40	80	15	45	4	8	4
1.3	199	203	251	246	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
1.3	199	203	251	—	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
1.1	201	203	279	268	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
2.3	211	214	269	261	2	20	40	30	50	40	80	15	45	4	8	4
3.3	211	214	269	261	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
3.3	211	214	269	—	2	20	40	30	50	40	80	15	45	5	9	4
2.5	211	214	299	285	2	20	40	30	50	40	80	15	45	6	12	4
2.3	231	234	289	281	2	20	45	35	60	45	90	15	50	4	8	4
3.3	231	234	289	281	2	20	45	35	60	45	90	15	50	5	9	4
3.3	231	234	289	—	2	20	45	35	60	45	90	15	50	5	9	4
3.2	233	236	327	313	2.5	20	45	35	60	45	90	15	50	6	12	4
2.3	251	254	309	302	2	25	50	40	65	50	100	15	50	4	8	4
1.8	251	254	309	302	2	25	50	40	65	50	100	15	50	5	9	4
3.3	251	254	309	—	2	25	50	40	65	50	100	15	50	5	9	4
3.5	253	256	347	334	2.5	25	50	40	65	50	100	15	50	6	12	4
1.1	271	275	349	338	2	25	55	40	70	55	110	20	55	5	9	4
2.4	271	275	349	338	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
2.4	271	275	349	—	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
3.8	276	278	384	368	3	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4

相关资料参考页
●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●喷嘴喷射目标点位置 ····· P240
●润滑脂推荐封入量 ····· P257

2. 圆柱滚子轴承

内径**280～420**mm

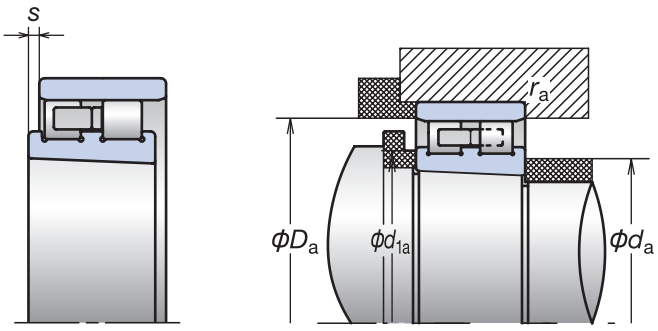
双列圆柱滚子轴承

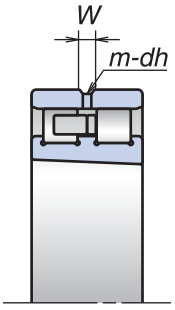


NN圆柱孔　NN圆锥孔　NNU圆柱孔　NNU圆锥孔

型号 (1)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
NN3956MBKR	**280**	**380**	**75**	2.1	695	1 460	355	22.8	2 000	2 500
NN4956KR	**280**	**380**	**100**	2.1	960	2 230	355	30.1	2 000	2 500
NNU4956KR	**280**	**380**	**100**	2.1	960	2 230	309	33.1	2 000	2 500
NN3056KR	**280**	**420**	**106**	4	1 080	2 080	384	47.7	1 900	2 300
NN3960KR	**300**	**420**	**90**	3	855	1 800	388	36.2	1 800	2 300
NN4960KR	**300**	**420**	**118**	3	1 230	2 870	388	47.6	1 800	2 300
NNU4960KR	**300**	**420**	**118**	3	1 230	2 870	336	47.6	1 800	2 300
NN3060KR	**300**	**460**	**118**	4	1 290	2 460	418	66.5	1 800	2 100
NN3964KR	**320**	**440**	**90**	3	880	1 910	408	38.2	1 800	2 100
NN4964KR	**320**	**440**	**118**	3	1 260	3 050	408	50.3	1 800	2 100
NNU4964KR	**320**	**440**	**118**	3	1 260	3 050	356	50.3	1 800	2 100
NN3064KR	**320**	**480**	**121**	4	1 350	2 670	438	71.8	1 700	2 000
NN4968KR	**340**	**460**	**118**	3	1 350	3 400	428	52.6	1 700	2 000
NNU4968KR	**340**	**460**	**118**	3	1 350	3 400	376	52.9	1 700	2 000
NN3068KR	**340**	**520**	**133**	5	1 670	3 300	473	95.6	1 600	1 900
NN3972KR	**360**	**480**	**90**	3	930	2 130	448	42.1	1 600	1 900
NN4972KR	**360**	**480**	**118**	3	1 390	3 550	448	55.1	1 600	1 900
NNU4972KR	**360**	**480**	**118**	3	1 390	3 550	396	55.2	1 600	1 900
NN3072KR	**360**	**540**	**134**	5	1 700	3 450	493	99.7	1 500	1 800
NN3976KR	**380**	**520**	**106**	4	1 250	2 730	484	63.5	1 500	1 800
NN4976KR	**380**	**520**	**140**	4	1 880	4 600	485	81.3	1 500	1 800
NNU4976KR	**380**	**520**	**140**	4	1 880	4 600	421	88.8	1 500	1 800
NN3076KR	**380**	**560**	**135**	5	1 770	3 700	513	113	1 400	1 700
NN4980KR	**400**	**540**	**140**	4	1 940	4 900	505	84.1	1 400	1 700
NNU4980KR	**400**	**540**	**140**	4	1 940	4 900	441	85.1	1 400	1 700
NN3080KR	**400**	**600**	**148**	5	2 090	4 300	548	138	1 300	1 600
NN4984K	**420**	**560**	**140**	4	2 000	5 150	525	87.9	1 200	1 500
NNU4984K	**420**	**560**	**140**	4	2 000	5 150	461	88.4	1 200	1 500
NN3084K	**420**	**620**	**150**	5	2 130	4 450	568	145	1 100	1 400

注：(1)型号中“K”“KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除“K”“KR”。
(2)极限转速的适用条件请参考第216页。
(3)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。
(4)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。





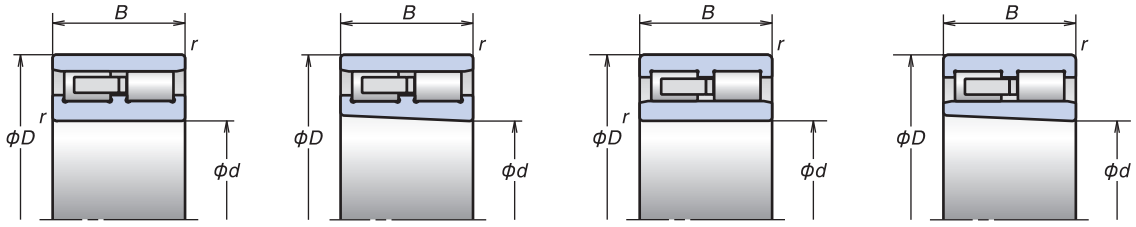
标准孔尺寸图

轴方向移动量[3] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径	油沟槽宽度	孔数
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	dh	W	m
1.1	291	295	369	358	2	25	55	40	70	55	110	20	55	5	9	4
2.4	291	295	369	358	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
2.4	291	295	369	–	2	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
3.5	296	298	404	388	3	25	55	40	70	55	110	20	55	6	12	4
2.2	313	318	407	391	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
2.5	313	318	407	391	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
2.5	313	318	407	–	2.5	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
4.8	316	319	444	422	3	30	60	45	75	60	120	20	60	6	12	4
2.2	333	338	427	411	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
3.5	333	338	427	411	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
2.5	333	338	427	–	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
5.3	336	340	464	442	3	30	65	45	80	65	135	20	65	8	15	4
3.0	353	363	447	431	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
3.0	353	363	447	–	2.5	30	65	45	80	65	135	20	65	6	12	4
6.8	360	365	500	477	4	30	65	45	80	65	135	20	65	8	15	4
2.2	373	381	467	451	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
3.0	373	383	467	451	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
3.0	373	383	467	–	2.5	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
7.0	380	385	520	497	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
3.5	396	405	504	487	3	35	75	50	90	75	150	25	75	6	12	4
3.8	396	408	504	488	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
3.8	396	408	504	–	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
7.3	400	411	540	518	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
3.5	416	428	524	508	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
3.5	416	428	524	–	3	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
2.3	420	432	580	553	4	35	75	50	90	75	150	25	75	8	15	4
4.0	436	448	544	528	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
3.5	436	448	544	–	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
2.8	440	453	600	573	4	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4

2. 圆柱滚子轴承

内径440～800mm

双列圆柱滚子轴承



NN圆柱孔　NN圆锥孔　NNU圆柱孔　NNU圆锥孔

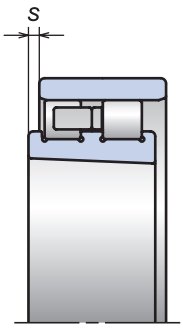
型号 (1)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		滚子外接圆径 (mm) (参考)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (2) (min^{-1})	
	d	D	B	r (最小)	C_r (额定动载荷)	C_{or} (额定静载荷)			脂润滑	油润滑
NN4988K	440	600	160	4	2 370	6 000	559	123	1 100	1 400
NNU4988K	440	600	160	4	2 370	6 000	487	123	1 100	1 400
NN3088K	440	650	157	6	2 360	4 900	596	166	1 100	1 300
NN3992K	460	620	118	4	1 610	3 700	578	94.5	1 100	1 300
NN4992K	460	620	160	4	2 400	6 200	579	127	1 100	1 300
NNU4992K	460	620	160	4	2 400	6 200	507	128	1 100	1 300
NN3092K	460	680	163	6	2 550	5 350	623	189	1 000	1 300
NN4996K	480	650	170	5	2 690	7 000	607	151	1 000	1 300
NNU4996K	480	650	170	5	2 690	7 000	531	150	1 000	1 300
NN3096K	480	700	165	6	2 600	5 550	643	211	1 000	1 200
NN49/500K	500	670	170	5	2 720	7 200	627	155	1 000	1 200
NNU49/500K	500	670	170	5	2 720	7 200	551	157	1 000	1 200
NN30/500K	500	720	167	6	2 580	5 600	663	205	900	1 200
NN39/530K	530	710	136	5	2 040	4 900	663	139	900	1 200
NN49/530K	530	710	180	5	3 050	8 150	664	185	900	1 200
NNU49/530K	530	710	180	5	3 050	8 150	584	186	900	1 200
NN30/530K	530	780	185	6	3 200	6 900	715	280	900	1 100
NN49/560K	560	750	190	5	3 250	8 700	701	218	900	1 100
NNU49/560K	560	750	190	5	3 250	8 700	617	230	900	1 100
NN49/600K	600	800	200	5	3 850	10 500	749	273	800	1 000
NNU49/600K	600	800	200	5	3 850	10 500	659	284	800	1 000
NN49/630K	630	850	218	6	4 200	11 400	793	328	800	1 000
NNU49/630K	630	850	218	6	4 200	11 400	697	328	800	1 000
NN49/670K	670	900	230	6	4 150	11 500	838	419	700	900
NNU49/670K	670	900	230	6	4 150	11 500	742	381	700	900
NNU49/710BK	710	950	243	6	4 450	12 600	775	472	700	900
NNU49/750K	750	1 000	250	6	5 500	15 900	826	530	700	800
NNU49/800K	800	1 060	258	6	5 700	16 500	879	573	600	800

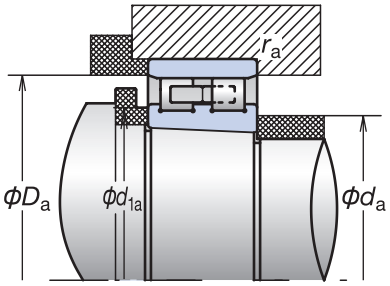
注：(1)型号中“K”“KR”表示内圈内径为1/12的圆锥孔。因此，圆柱孔的型号请删除“K”“KR”。

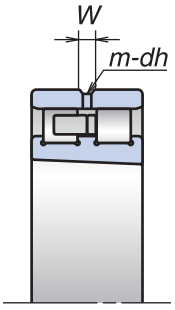
(2)极限转速的适用条件请参考第216页。

(3)轴方向移动量表示内外圈轴向相对移动的极限位移。

(4)游隙CC9适用于ISO精度等级5级、4级的圆锥孔圆柱滚子轴承。







标准孔尺寸图

轴方向移动量[3] (mm)	安装相关尺寸 (mm)					圆锥孔轴承的非互换性游隙（μm）						圆柱孔轴承的非互换性游隙（μm）		E44 式样 标准油孔尺寸表 (mm)		
s	d_a	d_{1a}	D_a		r_a	CC9[4]		CC0		CC1		CC1		油孔径	油沟槽宽度	孔数
	(最小)	(最小)	(最大)	(最小)	(最大)	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	dh	W	m
3.3	456	469	584	562	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
3.3	456	469	584	—	3	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
3.0	466	479	624	601	5	40	85	60	105	85	170	25	85	8	15	4
3.8	476	486	604	581	3	45	95	70	120	95	190	25	95	6	12	4
3.3	476	489	604	582	3	45	95	70	120	95	190	25	95	8	15	4
3.3	476	489	604	—	3	45	95	70	120	95	190	25	95	8	15	4
3.5	486	500	654	628	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
2.0	500	514	630	610	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
2.0	500	514	630	—	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
4.3	506	520	674	648	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
3.8	520	534	650	630	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
3.8	520	534	650	—	4	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
5.5	526	540	694	668	5	45	95	70	120	95	190	25	95	10	18	4
4.0	550	561	690	668	4	50	105	80	135	105	210	30	105	8	15	4
3.0	550	565	690	667	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
3.0	550	565	690	—	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
4.2	556	571	754	720	5	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
2.3	580	596	730	704	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
2.2	580	596	730	—	4	50	105	80	135	105	210	30	105	10	18	4
3.3	620	637	780	752	4	55	115	85	145	115	230	30	115	10	18	4
3.3	620	637	780	—	4	55	115	85	145	115	230	30	115	10	18	4
2.8	656	674	824	796	5	55	115	85	145	115	230	30	115	12	20	4
2.7	656	674	824	—	5	55	115	85	145	115	230	30	115	12	20	4
6.3	696	715	874	841	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
6.2	696	715	874	—	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
11.4	736	756	924	—	5	60	130	90	160	130	260	30	130	12	20	4
7.1	776	797	974	—	5	70	150	110	190	145	290	35	145	12	20	4
8.9	826	848	1 034	—	5	70	150	110	190	145	290	35	145	12	20	4

3. 推力角接触球轴承



高速推力角接触球轴承 ROBUST 系列

基础系列



推力角接触球轴承

NSK TAC F系列



双向推力角接触球轴承

NSK TAC D系列

Angular Contact Th

Part 4

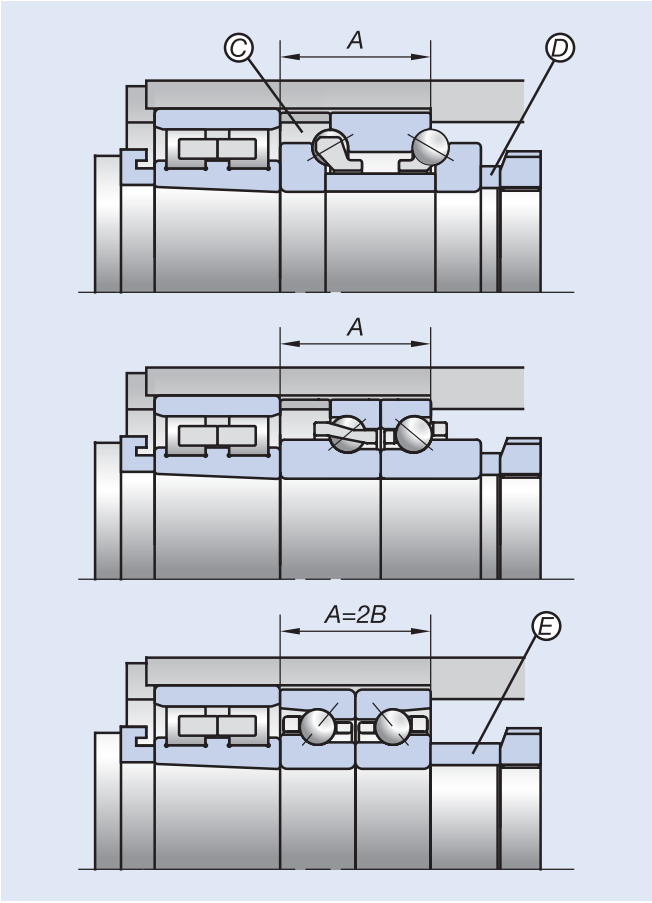
推力角接触球轴承

推力角接触球轴承 ……130～141

- 特点
- 型号构成
- 轴承尺寸表
- 高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)
- 推力角接触球轴承(NSK TAC F系列)
- 双向推力角接触球轴承(NSK TAC D系列)

rust Ball Bearings

3. 推力角接触球轴承



特　点

机床主轴中承受轴向载荷的球轴承，需具备优异的高速和高刚度性能，NSK针对这些用途，提供3种轴承以满足不同结构及机械特性需求。

假定上述球轴承都与圆柱滚子轴承共同使用，安装时，为使轴承外径与轴承座内径之间保留间隙，仅让圆柱滚子轴承承受径向载荷，需要对外圈外径尺寸公差进行特殊管理。

高速推力角接触球轴承ROBUST系列在维持轴承高刚度的同时，也实现了高速化性能。接触角设计为40°（BTR系列）和30°（BAR系列），实现更加优异的高速性能和低发热性能。

互换性

为方便替换主轴用20系列推力角接触球轴承，BAR、BTR系列采用特殊宽度尺寸。无需变更轴与轴承座，仅去掉左图中的Ⓒ隔圈，并将Ⓓ隔圈替换为Ⓔ隔圈，即可完成轴承替换。

替换29系列轴承时，请与NSK联系。

推力角接触球轴承(NSK TAC F系列)　型号构成

型号例：**100 TAC 20F M E44 DB EL P4A**

- 100：公称轴承内径
- TAC：轴承形式记号
- 20F：尺寸系列记号
- M：保持架记号
- E44：油孔记号
- DB：组合记号
- EL：预紧记号
- P4A：精度记号

			参照页
100	公称轴承内径	内径尺寸(mm)(50～130mm)	138～139
TAC	轴承形式记号	TAC：推力角接触球轴承	26
20F	尺寸系列记号	20F：与NN30系列配合使用(接触角50°) 29F：与NN39、NN49系列配合使用(接触角50°)	138～139
M	保持架记号	M：铜合金保持架	—
E44	油孔记号	无记号：无油孔　E44：外圈带标准油槽、油孔	138～139
DB	组合记号	DB：背对背组合	200～205
EL	预紧记号	L：轻预紧(本系列标准预紧)　EL：微预紧	210
P4A	精度记号	P4A：特殊外径尺寸公差，其他为ISO4级 P5A：特殊外径尺寸公差，其他为ISO5级	228

高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)　型号构成

型号例：**100 BAR 10 S TYN DB L P4A**

- 100：公称轴承内径
- BAR：轴承形式记号
- 10：尺寸系列记号
- S：类型记号
- TYN：保持架记号
- DB：组合记号
- L：预紧记号
- P4A：精度记号

			参照页
100	公称轴承内径	内径尺寸(mm)	132～137
BAR	轴承形式记号	BAR：接触角30° BTR：接触角40°	26・44～45
10	尺寸系列记号	10：内径尺寸、外径尺寸10系列、宽度尺寸特殊管理	132～137
S	类型记号	见下表	14～17 26
TYN	保持架记号	TYN：滚动体引导聚酰胺树脂保持架　极限dmn值=(脂润滑)120万、(油润滑)140万 MY：滚动体引导铜合金保持架　无记号：外圈引导铜合金保持架 TYN保持架可提供内径尺寸160mm以下产品	18
DB	组合记号	DB：背对背组合	200～205
L	预紧记号	L：轻预紧(本系列标准预紧)　EL：微预紧	132～137・210
P4A	精度记号	P2A：特殊外径尺寸公差，其他为ISO2级 P4A：特殊外径尺寸公差，其他为ISO4级	228

类型	材料	
	内外圈	滚动体
S	轴承钢(SUJ2)	轴承钢(SUJ2)
E	轴承钢(SUJ2)	超长寿命轴承滚动体(EQTF)
H	轴承钢(SUJ2)	陶瓷(Si_3N_4)

双向推力角接触球轴承(NSK TAC D系列)　型号构成

型号例：**150 TAC 20D MY PN7 +L C6**

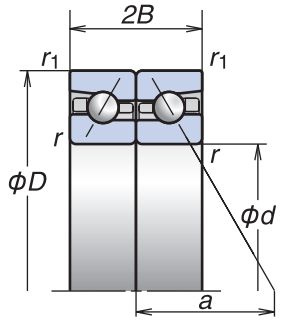
- 150：公称轴承内径
- TAC：轴承形式记号
- 20D：尺寸系列记号
- MY：保持架记号
- PN7：精度记号
- +L：隔圈记号
- C6：预紧记号

			参照页
150	公称轴承内径	内径尺寸(mm)(140～320mm)	140～141
TAC	轴承形式记号	TAC：推力角接触球轴承	26
20D	尺寸系列记号	20D：与NN30系列配合使用(接触角60°) 29D：与NN39、NN49系列配合使用(接触角60°)	140～141
MY	保持架记号	MY：车制铜合金保持架	—
PN7	精度记号	PN7：特殊精密精度	228
+L	隔圈记号	内圈隔圈记号	—
C6	预紧记号	C6：微预紧 C7：轻预紧(本系列标准预紧) C8：中预紧	140～141

3. 推力角接触球轴承

内径**50**～**85**mm

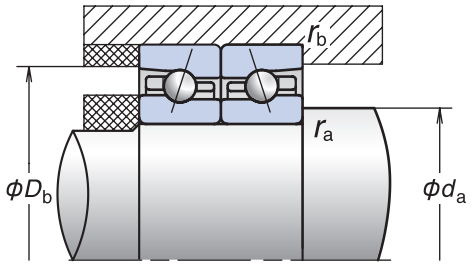
高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)



型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	作用点位置 (mm) a	单列质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	2B	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
50BAR10E	**50**	**80**	**28.5**	1	0.6	18.5	27.7	18.4	30	25.6	0.272	12 400	15 700
50BAR10H	**50**	**80**	**28.5**	1	0.6	18.5	26.5	12.6	30	25.6	0.257	13 100	16 200
50BTR10E	**50**	**80**	**28.5**	1	0.6	22.0	31.5	19.3	40	34.1	0.272	10 800	14 000
50BTR10H	**50**	**80**	**28.5**	1	0.6	22.0	30.0	15.5	40	34.1	0.257	11 600	14 700
55BAR10E	**55**	**90**	**33**	1.1	0.6	22.9	35.0	23.4	30	28.9	0.390	11 100	14 100
55BAR10H	**55**	**90**	**33**	1.1	0.6	22.9	33.5	16.0	30	28.9	0.369	11 800	14 500
55BTR10E	**55**	**90**	**33**	1.1	0.6	27.2	40.0	23.6	40	38.3	0.390	9 700	12 600
55BTR10H	**55**	**90**	**33**	1.1	0.6	27.2	38.0	19.7	40	38.3	0.369	10 400	13 200
60BAR10E	**60**	**95**	**33**	1.1	0.6	23.8	38.0	25.5	30	30.4	0.420	10 400	13 200
60BAR10H	**60**	**95**	**33**	1.1	0.6	23.8	36.5	17.5	30	30.4	0.397	11 000	13 600
60BTR10E	**60**	**95**	**33**	1.1	0.6	28.2	43.5	25.8	40	40.4	0.420	9 100	11 800
60BTR10H	**60**	**95**	**33**	1.1	0.6	28.2	41.5	21.5	40	40.4	0.397	9 700	12 300
65BAR10E	**65**	**100**	**33**	1.1	0.6	24.6	41.5	27.7	30	31.8	0.450	9 700	12 400
65BAR10H	**65**	**100**	**33**	1.1	0.6	24.6	39.5	19.0	30	31.8	0.425	10 400	12 800
65BTR10E	**65**	**100**	**33**	1.1	0.6	29.2	47.0	27.3	40	42.5	0.450	8 500	11 100
65BTR10H	**65**	**100**	**33**	1.1	0.6	29.2	45.0	23.3	40	42.5	0.425	9 100	11 600
70BAR10E	**70**	**110**	**36**	1.1	0.6	34.0	55.0	37.5	30	34.7	0.601	8 900	11 400
70BAR10H	**70**	**110**	**36**	1.1	0.6	34.0	53.0	25.5	30	34.7	0.561	9 500	11 700
70BTR10E	**70**	**110**	**36**	1.1	0.6	40.5	63.0	35.0	40	46.3	0.601	7 800	10 200
70BTR10H	**70**	**110**	**36**	1.1	0.6	40.5	60.0	31.5	40	46.3	0.561	8 400	10 600
75BAR10E	**75**	**115**	**36**	1.1	0.6	34.5	57.5	39.0	30	36.1	0.634	8 500	10 800
75BAR10H	**75**	**115**	**36**	1.1	0.6	34.5	55.5	26.7	30	36.1	0.592	9 000	11 100
75BTR10E	**75**	**115**	**36**	1.1	0.6	41.0	65.5	36.5	40	48.4	0.634	7 400	9 600
75BTR10H	**75**	**115**	**36**	1.1	0.6	41.0	63.0	33.0	40	48.4	0.592	7 900	10 000
80BAR10E	**80**	**125**	**40.5**	1.1	0.6	40.0	68.5	46.5	30	39.4	0.830	7 900	10 000
80BAR10H	**80**	**125**	**40.5**	1.1	0.6	40.0	65.5	32.0	30	39.4	0.776	8 300	10 300
80BTR10E	**80**	**125**	**40.5**	1.1	0.6	48.0	78.0	43.0	40	52.7	0.830	6 900	8 900
80BTR10H	**80**	**125**	**40.5**	1.1	0.6	48.0	74.5	39.0	40	52.7	0.776	7 400	9 300
85BAR10E	**85**	**130**	**40.5**	1.1	0.6	40.5	71.5	48.5	30	41.1	0.983	7 500	9 500
85BAR10H	**85**	**130**	**40.5**	1.1	0.6	40.5	68.5	33.0	30	41.1	0.926	8 000	9 800
85BTR10E	**85**	**130**	**40.5**	1.1	0.6	48.5	81.5	43.5	40	55.2	0.983	6 600	8 500
85BTR10H	**85**	**130**	**40.5**	1.1	0.6	48.5	78.0	41.0	40	55.2	0.926	7 000	8 900

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。上述极限转速为DB组合、EL预紧时的数值(L预紧时，需×0.85)。



安装相关尺寸 (mm)				预紧力 (DB、DF 组合) (N)		轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)		测定轴向游隙 (μm)	
d_a (最小)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
56	75	1	0.6	220	465	169	220	− 5	− 10
56	75	1	0.6	245	530	196	257	− 5	− 10
56	75	1	0.6	335	760	292	387	− 5	− 10
56	75	1	0.6	380	880	341	455	− 5	− 10
62	85	1	0.6	230	605	177	250	− 5	− 12
62	85	1	0.6	255	695	206	293	− 5	− 12
62	85	1	0.6	350	800	307	409	− 5	− 10
62	85	1	0.6	395	925	359	480	− 5	− 10
67	90	1	0.6	240	645	190	270	− 5	− 12
67	90	1	0.6	270	745	221	316	− 5	− 12
67	90	1	0.6	370	855	331	441	− 5	− 10
67	90	1	0.6	420	990	387	518	− 5	− 10
72	95	1	0.6	255	685	203	289	− 5	− 12
72	95	1	0.6	285	790	236	339	− 5	− 12
72	95	1	0.6	390	910	354	473	− 5	− 10
72	95	1	0.6	445	1 060	414	556	− 5	− 10
77	105	1	0.6	250	910	202	317	− 5	− 15
77	105	1	0.6	280	1 050	235	373	− 5	− 15
77	105	1	0.6	390	1 560	352	566	− 5	− 15
77	105	1	0.6	445	1 820	412	668	− 5	− 15
82	110	1	0.6	260	940	209	329	− 5	− 15
82	110	1	0.6	290	1 090	243	387	− 5	− 15
82	110	1	0.6	400	1 610	365	588	− 5	− 15
82	110	1	0.6	460	1 880	427	694	− 5	− 15
87	120	1	0.6	345	1 100	237	356	− 5	− 15
87	120	1	0.6	380	1 260	275	417	− 5	− 15
87	120	1	0.6	505	1 820	406	630	− 5	− 15
87	120	1	0.6	570	2 110	473	741	− 5	− 15
92	125	1	0.6	355	1 130	245	369	− 5	− 15
92	125	1	0.6	390	1 300	284	432	− 5	− 15
92	125	1	0.6	520	1 880	420	653	− 5	− 15
92	125	1	0.6	585	2 180	489	768	− 5	− 15

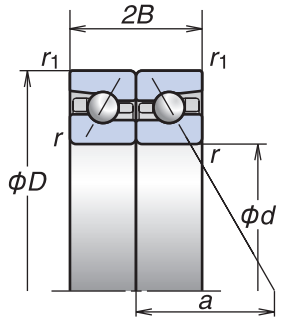
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量推荐值 ····· P257

3. 推力角接触球轴承

内径**90**～**140**mm

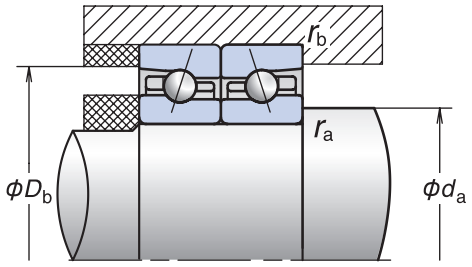
高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)



型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	作用点位置 (mm) a	单列质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	2B	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
90BAR10E	**90**	**140**	**45**	1.5	1	53.0	92.5	62.5	30	44.4	1.21	7 000	8 900
90BAR10H	**90**	**140**	**45**	1.5	1	53.0	88.5	43.0	30	44.4	1.12	7 400	9 200
90BTR10E	**90**	**140**	**45**	1.5	1	63.0	105	58.0	40	59.5	1.21	6 100	8 000
90BTR10H	**90**	**140**	**45**	1.5	1	63.0	101	52.5	40	59.5	1.12	6 600	8 300
95BAR10E	**95**	**145**	**45**	1.5	1	54.0	96.5	65.0	30	45.5	1.25	6 700	8 500
95BAR10H	**95**	**145**	**45**	1.5	1	54.0	92.0	44.5	30	45.5	1.16	7 100	8 800
95BTR10E	**95**	**145**	**45**	1.5	1	64.5	110	61.0	40	61.0	1.25	5 900	7 600
95BTR10H	**95**	**145**	**45**	1.5	1	64.5	105	55.0	40	61.0	1.16	6 300	8 000
100BAR10E	**100**	**150**	**45**	1.5	1	55.0	100	68.0	30	47.3	1.31	6 400	8 200
100BAR10H	**100**	**150**	**45**	1.5	1	55.0	96.0	46.5	30	47.3	1.22	6 800	8 400
100BTR10E	**100**	**150**	**45**	1.5	1	65.0	114	73	40	63.7	1.31	5 600	7 300
100BTR10H	**100**	**150**	**45**	1.5	1	65.0	109	57.0	40	63.7	1.22	6 000	7 600
105BAR10E	**105**	**160**	**49.5**	2	1	62.0	115	78.0	30	50.6	1.74	6 100	7 700
105BAR10H	**105**	**160**	**49.5**	2	1	62.0	110	53.5	30	50.6	1.62	6 500	8 000
105BTR10E	**105**	**160**	**49.5**	2	1	74.0	131	74.5	40	68.0	1.74	5 300	6 900
105BTR10H	**105**	**160**	**49.5**	2	1	74.0	125	65.5	40	68.0	1.62	5 700	7 200
110BAR10E	**110**	**170**	**54**	2	1	70.0	131	89.0	30	53.9	1.97	5 800	7 300
110BAR10H	**110**	**170**	**54**	2	1	70.0	125	60.5	30	53.9	1.83	6 100	7 500
110BTR10E	**110**	**170**	**54**	2	1	83.0	148	82.5	40	72.2	1.97	5 000	6 500
110BTR10H	**110**	**170**	**54**	2	1	83.0	142	74.5	40	72.2	1.83	5 400	6 800
120BAR10E	**120**	**180**	**54**	2	1	72.0	141	96.0	30	56.8	2.29	5 400	6 800
120BAR10H	**120**	**180**	**54**	2	1	72.0	135	65.5	30	56.8	2.14	5 700	7 000
120BTR10E	**120**	**180**	**54**	2	1	85.5	160	88.5	40	76.4	2.29	4 700	6 100
120BTR10H	**120**	**180**	**54**	2	1	85.5	153	80.5	40	76.4	2.14	5 000	6 400
130BAR10E	**130**	**200**	**63**	2	1	91.0	172	117	30	63.3	3.20	4 900	6 200
130BAR10H	**130**	**200**	**63**	2	1	91.0	164	79.5	30	63.3	2.98	5 200	6 400
130BTR10E	**130**	**200**	**63**	2	1	108	195	106	40	85.0	3.20	4 300	5 600
130BTR10H	**130**	**200**	**63**	2	1	108	187	98.0	40	85.0	2.98	4 600	5 800
140BAR10E	**140**	**210**	**63**	2	1	99.0	200	135	30	66.2	3.56	4 600	5 900
140BAR10H	**140**	**210**	**63**	2	1	99.0	191	92.5	30	66.2	3.30	4 900	6 000
140BTR10E	**140**	**210**	**63**	2	1	117	227	84.0	40	89.2	3.56	4 000	5 200
140BTR10H	**140**	**210**	**63**	2	1	117	217	100	40	89.2	3.30	4 300	5 500

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。上述极限转速为DB组合、EL预紧时的数值(L预紧时，需×0.85)。



安装相关尺寸 (mm)				预紧力 (DB、DF 组合) (N)		轴向刚度 (DB、DF 组合) (N/μm)		测定轴向游隙 (μm)	
d_a (最小)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
99	134	1.5	0.8	360	1 660	252	431	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	400	1 920	292	506	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	530	2 830	433	768	− 5	− 20
99	134	1.5	0.8	600	3 300	504	906	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	370	1 720	260	447	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	410	1 990	301	525	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	545	2 930	448	797	− 5	− 20
104	139	1.5	0.8	615	3 420	521	940	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	375	1 770	268	462	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	415	2 050	311	543	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	560	3 030	462	825	− 5	− 20
109	144	1.5	0.8	630	3 530	539	973	− 5	− 20
115	154	2	1	385	1 820	276	476	− 5	− 20
115	154	2	1	425	2 110	320	560	− 5	− 20
115	154	2	1	570	3 120	477	852	− 5	− 20
115	154	2	1	645	3 640	556	1 005	− 5	− 20
120	164	2	1	390	1 870	284	489	− 5	− 20
120	164	2	1	435	2 160	329	576	− 5	− 20
120	164	2	1	585	3 210	490	877	− 5	− 20
120	164	2	1	660	3 750	572	1 035	− 5	− 20
130	174	2	1	410	1 980	301	523	− 5	− 20
130	174	2	1	455	2 300	350	615	− 5	− 20
130	174	2	1	615	3 420	522	938	− 5	− 20
130	174	2	1	695	3 990	609	1 107	− 5	− 20
140	194	2	1	395	2 530	286	547	− 5	− 25
140	194	2	1	435	2 940	332	644	− 5	− 25
140	194	2	1	590	4 410	496	985	− 5	− 25
140	194	2	1	665	5 160	578	1 163	− 5	− 25
150	204	2	1	580	3 150	359	649	− 5	− 25
150	204	2	1	635	3 640	414	762	− 5	− 25
150	204	2	1	825	5 360	610	1 157	− 5	− 25
150	204	2	1	915	6 250	708	1 364	− 5	− 25

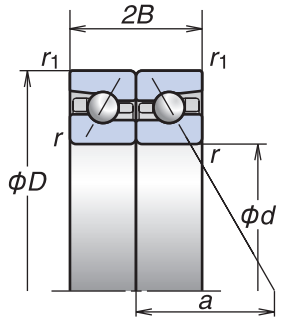
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量推荐值 ····· P257

3. 推力角接触球轴承

内径150～380mm

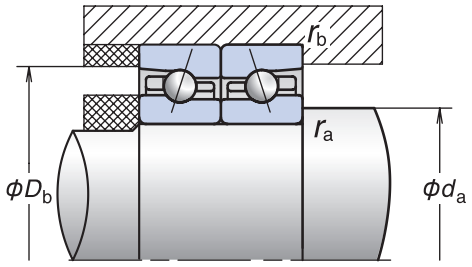
高速推力角接触球轴承(ROBUST系列)



型号	主要尺寸 (mm)					基本额定载荷 (1) (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	作用点位置 (mm) a	单列质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D	2B	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)					脂润滑	油润滑
150BAR10S	150	225	67.5	2.1	1.1	117	234	160	30	71.0	4.35	4 000	5 100
150BAR10H	150	225	67.5	2.1	1.1	117	224	109	30	71.0	4.03	4 600	5 600
150BTR10S	150	225	67.5	2.1	1.1	138	267	104	40	95.5	4.35	3 500	4 600
150BTR10H	150	225	67.5	2.1	1.1	138	255	123	40	95.5	4.03	4 000	5 100
160BAR10S	160	240	72	2.1	1.1	126	257	175	30	75.7	5.33	3 800	4 800
160BAR10H	160	240	72	2.1	1.1	126	246	120	30	75.7	4.95	4 300	5 300
160BTR10S	160	240	72	2.1	1.1	150	293	184	40	101.9	5.33	3 300	4 300
160BTR10H	160	240	72	2.1	1.1	150	280	147	40	101.9	4.95	3 800	4 800
170BAR10S	170	260	81	2.1	1.1	148	305	207	30	82.3	7.95	3 500	4 500
170BTR10S	170	260	81	2.1	1.1	175	345	204	40	110.5	7.95	3 100	4 000
180BAR10S	180	280	90	2.1	1.1	190	385	262	30	88.8	10.2	3 300	4 200
180BTR10S	180	280	90	2.1	1.1	226	440	271	40	118.9	10.2	2 900	3 700
190BAR10S	190	290	90	2.1	1.1	188	385	263	30	91.8	11.0	3 200	4 000
190BTR10S	190	290	90	2.1	1.1	224	440	255	40	123.2	11.0	2 800	3 600
200BAR10S	200	310	99	2.1	1.1	213	440	300	30	98.3	14.2	3 000	3 800
200BTR10S	200	310	99	2.1	1.1	253	505	292	40	131.7	14.2	2 600	3 400
220BAR10S	220	340	108	3	1.1	238	505	340	30	107.8	18.5	2 400	3 100
220BTR10S	220	340	108	3	1.1	282	575	305	40	144.5	18.5	2 000	2 700
240BAR10S	240	360	108	3	1.1	245	545	370	30	113.5	19.9	2 200	2 900
240BTR10S	240	360	108	3	1.1	291	620	362	40	152.9	19.9	1 900	2 500
260BAR10S	260	400	123	4	1.5	320	765	520	30	125.9	29.0	2 000	2 600
260BTR10S	260	400	123	4	1.5	375	870	463	40	169.2	29.0	1 700	2 300
300BAR10S	300	460	142.5	4	1.5	390	1 020	696	30	145.3	44.9	1 800	2 300
300BTR10S	300	460	142.5	4	1.5	465	1 160	675	40	195.1	44.9	1 500	2 000
360BAR10S	360	540	159	5	2	455	1 320	815	30	169.7	67.6	1 500	1 900
360BTR10S	360	540	159	5	2	540	1 500	870	40	228.5	67.6	1 300	1 700
380BAR10S	380	560	159	5	2	470	1 410	965	30	175.4	69.8	1 400	1 900
380BTR10S	380	560	159	5	2	555	1 600	930	40	236.9	69.8	1 200	1 600

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。上述极限转速为DB组合、EL预紧时的数值(L预紧时，需×0.85)。



安装相关尺寸 (mm)				预紧力（DB、DF 组合）(N)		轴向刚度（DB、DF 组合）(N/μm)		测定轴向游隙 (μm)	
d_a (最小)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	EL	L	EL	L
162	218	2	1	585	3 690	364	691	− 5	− 28
162	218	2	1	640	4 280	419	813	− 5	− 28
162	218	2	1	830	5 430	618	1 172	− 5	− 25
162	218	2	1	925	6 330	717	1 382	− 5	− 25
172	233	2	1	590	4 120	370	728	− 5	− 30
172	233	2	1	645	4 780	427	857	− 5	− 30
172	233	2	1	845	5 540	630	1 198	− 5	− 25
172	233	2	1	940	6 460	732	1 412	− 5	− 25
182	253	2	1	605	4 260	383	754	− 5	− 30
182	253	2	1	865	7 360	653	1 355	− 5	− 30
192	273	2	1	605	5 260	385	814	− 5	− 35
192	273	2	1	870	9 180	658	1 467	− 5	− 35
202	283	2	1	605	5 260	385	814	− 5	− 35
202	283	2	1	870	9 180	658	1 467	− 5	− 35
212	303	2	1	615	6 050	396	873	− 5	− 38
212	303	2	1	890	10 600	678	1 577	− 5	− 38
234	333	2.5	1	625	7 840	406	973	− 5	− 45
234	333	2.5	1	905	8 210	695	1 468	− 5	− 31
254	353	2.5	1	650	9 160	431	1 077	− 5	− 48
254	353	2.5	1	945	12 500	740	1 781	− 5	− 40
278	391	3	1.5	1 080	2 320	540	702	−	−
278	391	3	1.5	2 011	12 300	1 008	1 867	−	−
318	451	3	1.5	2 500	4 680	756	1 409	−	−
318	451	3	1.5	4 680	10 900	1 408	1 876	−	−
382	530	4	2	2 800	6 520	845	1 129	−	−
382	530	4	2	5 230	12 200	1 575	2 096	−	−
402	550	4	2	2 980	6 940	899	1 201	−	−
402	550	4	2	5 570	12 900	1 676	2 231	−	−

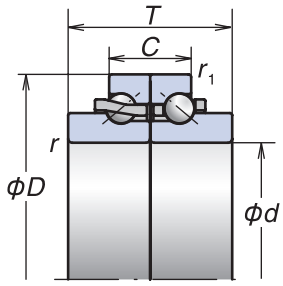
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●隔圈、喷嘴喷射目标点位置 ··· P237
●润滑脂填充量推荐值 ····· P257

3. 推力角接触球轴承

内径**50**～**130**mm

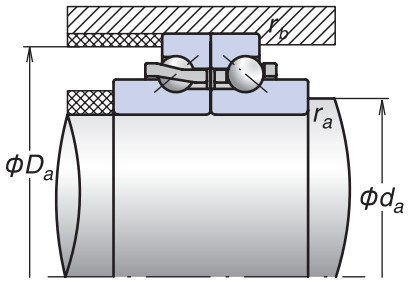
推力角接触球轴承(NSK TAC F系列)

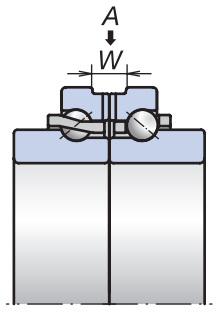


型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		极限轴向载荷 (1) (kN)	接触角 (°)	单列质量 (kg) (参考)	极限转速 (2) (min^{-1})	
	d	D	T	C	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)				脂润滑	油润滑
50TAC20F	**50**	**80**	**38**	19	1	0.6	32.0	64.0	10.5	50	0.285	6 900	7 700
55TAC20F	**55**	**90**	**44**	22	1.1	0.6	39.5	81.0	13.3	50	0.442	6 200	6 900
60TAC20F	**60**	**95**	**44**	22	1.1	0.6	41.0	88.5	14.4	50	0.474	5 800	6 500
65TAC20F	**65**	**100**	**44**	22	1.1	0.6	42.5	96.0	15.5	50	0.506	5 500	6 100
70TAC20F	**70**	**110**	**48**	24	1.1	0.6	58.0	127	20.2	50	0.678	5 000	5 600
75TAC20F	**75**	**115**	**48**	24	1.1	0.6	59.0	132	21.0	50	0.717	4 700	5 300
80TAC20F	**80**	**125**	**54**	27	1.1	0.6	69.0	157	25.1	50	1.01	4 400	4 900
85TAC20F	**85**	**130**	**54**	27	1.1	0.6	70.0	164	26.0	50	1.04	4 200	4 700
90TAC20F	**90**	**140**	**60**	30	1.5	1	92.0	213	34.5	50	1.39	3 900	4 300
95TAC20F	**95**	**145**	**60**	30	1.5	1	93.0	222	36.0	50	1.45	3 800	4 200
100TAC29F	**100**	**140**	**48**	24	1.1	0.6	64.5	171	26.8	50	0.917	3 800	4 200
100TAC20F	**100**	**150**	**60**	30	1.5	1	94.5	231	37.0	50	1.47	3 600	4 000
105TAC20F	**105**	**160**	**66**	33	2	1	107	265	42.5	50	1.96	3 400	3 800
110TAC29F	**110**	**150**	**48**	24	1.1	0.6	67.0	187	29.2	50	0.996	3 500	3 800
110TAC20F	**110**	**170**	**72**	36	2	1	121	300	46.0	50	2.45	3 200	3 600
120TAC29F	**120**	**165**	**54**	27	2	1	78.5	223	35.0	50	1.39	3 200	3 500
120TAC20F	**120**	**180**	**72**	36	2	1	124	325	49.0	50	2.63	3 000	3 300
130TAC29F	**130**	**180**	**60**	30	1.5	1	93.5	276	43.5	50	1.89	2 900	3 200
130TAC20F	**130**	**200**	**84**	42	2	1	157	395	61.5	50	3.96	2 700	3 000

注：(1)极限轴向载荷请参考第199页。

(2)极限转速的适用条件请参考第216页。上述极限转速为DB组合、EL预紧时的数值(L预紧时，需×0.85)。





切口详细(A视角)

标准油孔尺寸图

安装相关尺寸 (mm)				预紧力 (N)		轴向刚度 (N/μm)		测量轴向游隙 (μm)		标准油孔尺寸表 (E44 式样) (mm)		
d_a	D_a	r_a (最大)	r_b (最大)	EL	L	EL	L	EL	L	油槽宽 W	切口宽 L	油孔数 m
62	75	1	0.6	549	2 335	530	876	−5	−15	8	3	4
69	84	1	0.6	580	2 485	565	934	−5	−15	8	3	4
74	89	1	0.6	619	2 677	609	1 010	−5	−15	8	3	4
79	94	1	0.6	658	2 868	652	1 086	−5	−15	8	3	4
87	104	1	0.6	648	2 814	641	1 062	−5	−15	10	4	4
92	109	1	0.6	670	2 920	665	1 104	−5	−15	10	4	4
99	117	1	0.6	806	3 236	733	1 181	−5	−15	12	5	4
104	122	1	0.6	829	3 348	758	1 225	−5	−15	12	5	4
110	131	1.5	1	847	3 428	778	1 254	−5	−15	12	5	4
115	136	1.5	1	872	3 548	805	1 301	−5	−15	12	5	4
117	134	1	0.6	931	3 839	871	1 418	−5	−15	10	4	4
120	141	1.5	1	897	3 667	833	1 348	−5	−15	12	5	4
127	150	2	1	925	3 802	864	1 400	−5	−15	12	6	4
127	144	1	0.6	996	4 157	944	1 543	−5	−15	10	4	4
134	158	2	1	952	3 933	894	1 451	−5	−15	14	6	4
139	157	2	1	1 036	4 351	989	1 619	−5	−15	10	5	4
144	168	2	1	1 005	4 189	954	1 551	−5	−15	14	6	4
150	170	1.5	1	1 102	4 666	1 062	1 741	−5	−15	10	5	4
160	187	2	1	956	3 946	898	1 453	−5	−15	14	6	4

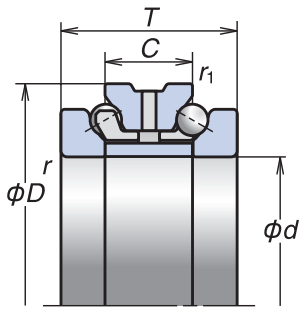
相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●润滑脂填充量推荐值 ····· P257

3. 推力角接触球轴承

内径**140～320**mm

双向推力角接触球轴承(NSKTAC D系列)



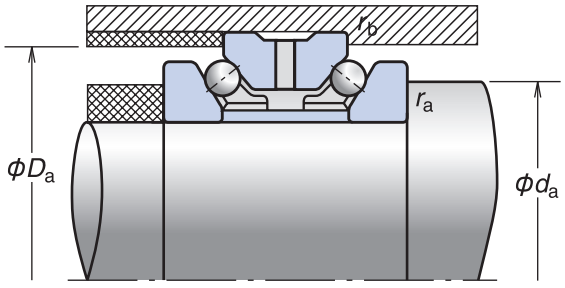
型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		极限轴向载荷 (2) (kN)	接触角 (°)	质量 (kg) (参考)	极限转速 (3) (min^{-1})	
	d	D (1)	T	C	r (最小)	r_1 (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)				脂润滑	油润滑
140TAC20X+L	**140**	**210**	**84**	42	2	1	183	525	325	60	8.67	2 600	2 900
150TAC29D+L	**150**	**210**	**72**	36	2	1	146	465	290	60	6.18	2 500	2 800
150TAC20X+L	**150**	**225**	**90**	45	2.1	1.1	216	620	382	60	10.6	2 400	2 700
160TAC29D+L	**160**	**220**	**72**	36	2	1	149	490	307	60	6.45	2 400	2 700
160TAC20X+L	**160**	**240**	**96**	48	2.1	1.1	233	685	424	60	12.9	2 300	2 500
170TAC29D+L	**170**	**230**	**72**	36	2	1	152	520	324	60	7.35	2 300	2 500
170TAC20X+L	**170**	**260**	**108**	54	2.1	1.1	274	810	497	60	17.6	2 100	2 400
180TAC29D+L	**180**	**250**	**84**	42	2	1	199	655	405	60	9.99	2 100	2 400
180TAC20X+L	**180**	**280**	**120**	60	2.1	1.1	355	1 020	634	60	23.1	2 000	2 200
190TAC29D+L	**190**	**260**	**84**	42	2	1	203	695	428	60	11.0	2 000	2 300
190TAC20D+L	**190**	**290**	**120**	60	2.1	1.1	360	1 060	659	60	24.4	1 900	2 100
200TAC29D+L	**200**	**280**	**96**	48	2.1	1.1	257	855	531	60	15.7	1 900	2 100
200TAC20D+L	**200**	**310**	**132**	66	2.1	1.1	395	1 180	736	60	29.6	1 800	2 000
220TAC29D+L	**220**	**300**	**96**	48	2.1	1.1	265	930	577	60	17.0	1 800	2 000
220TAC20D+L	**220**	**340**	**144**	72	2.1	1.1	455	1 390	856	60	39.1	1 600	1 800
240TAC29D+L	**240**	**320**	**96**	48	2.1	1.1	268	980	608	60	17.0	1 700	1 800
240TAC20D+L	**240**	**360**	**144**	72	3	1.1	455	1 450	893	60	42.2	1 500	1 700
260TAC29D+L	**260**	**360**	**120**	60	2.1	1.1	395	1 390	858	60	30.3	1 500	1 700
260TAC20D+L	**260**	**400**	**164**	82	4	1.5	550	1 890	1 170	60	64.5	1 400	1 600
280TAC29D+L	**280**	**380**	**120**	60	2.1	1.1	400	1 470	909	60	31.3	1 400	1 600
300TAC29D+L	**300**	**420**	**144**	72	3	1.1	500	1 810	1 120	60	50.4	1 200	1 400
320TAC29D+L	**320**	**440**	**144**	72	3	1.1	510	1 920	1 180	60	53.2	1 100	1 300

注：(1)外径尺寸公差为f6。

(2)极限轴向载荷请参考第199页。

(3)极限转速的适用条件请参考第216页。

上述极限转速为C6预紧时的数值(C7预紧时，需×0.85； C8预紧时，需×0.70)。



安装相关尺寸 (mm)				预紧力 (N)			轴向刚度 (N/μm)			测量轴向游隙 (μm)		
d_a	D_a	r_a (最大)	r_b (最大)	C6	C7	C8	C6	C7	C8	C6	C7	C8
167	198	2	1	925	3 675	9 343	1 194	1 898	2 603	−3	−10	−20
172	200	2	1	196	4 116	7 085	775	2 152	2 587	0	−10	−15
178	213	2	1	934	4 725	9 467	1 210	2 086	2 639	−3	−12	−20
182	210	2	1	196	4 309	7 432	803	2 263	2 722	0	−10	−15
191	228	2	1	1 277	4 837	11 088	1 368	2 140	2 833	−4	−12	−22
192	219	2	1	196	4 502	7 780	830	2 374	2 857	0	−10	−15
206	245	2	1	2 078	6 745	13 736	1 650	2 451	3 119	−6	−15	−25
207	238	2	1	1 063	4 409	9 795	1 439	2 319	3 038	−3	−10	−18
220	264	2	1	2 982	6 811	15 473	1 876	2 476	3 268	−8	−15	−27
217	247	2	1	1 102	4 617	10 284	1 508	2 439	3 198	−3	−10	−18
230	274	2	1	3 074	7 039	18 620	1 941	2 565	3 564	−8	−15	−30
230	267	2	1	1 098	4 597	11 866	1 502	2 427	3 344	−3	−10	−20
245	291	2	1	3 083	7 714	18 677	1 947	2 650	3 575	−8	−16	−30
250	287	2	1	1 160	4 933	12 790	1 613	2 621	3 616	−3	−10	−20
272	320	2	1	3 247	4 331	19 791	2 063	2 273	3 794	−8	−10	−30
270	307	2	1	1 202	5 156	13 405	1 688	2 750	3 798	−3	−10	−20
290	341	2.5	1	3 345	9 161	20 465	2 133	2 993	3 927	−8	−17	−30
300	344	2	1	1 193	8 859	13 254	1 671	3 274	3 750	−3	−15	−20
316	375	3	1.5	4 232	8 420	22 437	2 461	3 101	4 315	–	–	–
320	364	2	1	1 239	9 313	13 947	1 754	3 451	3 954	−3	−15	−20
348	399	2.5	1	1 717	9 403	16 124	1 970	3 485	4 179	–	–	–
368	419	2.5	1	1 789	9 885	20 384	2 071	3 673	46 89	–	–	–

相关资料参考页

●当量动载荷 ····· P191
●当量静载荷 ····· P198
●润滑脂填充量推荐值 ····· P257

4. 滚珠丝杠支撑用轴承



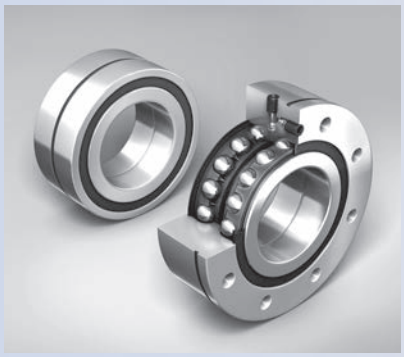
高刚度用

NSK TAC C系列



高载荷驱动用

NSK TAC 03系列



双向轴承

BSBD系列



支撑单元

滚珠丝杠支撑单元

Ball Screw Sup

Part 4

滚珠丝杠支撑用轴承

NSKHPS滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 ……144～149

特点

型号构成

轴承尺寸表

高刚度用

NSK TAC C 系列

高载荷驱动用

NSK TAC 03 系列

NSKHPS 滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(双向) ……150～153

特点

型号构成

轴承尺寸表

双向轴承

BSBD 系列

滚珠丝杠支撑单元……154～155

特点

型号构成

支撑单元尺寸表

port Bearings

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

NSKHPS滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承

特　点

NSKHPS系列产品，采用NSK特有材料评价技术，着重提升对寿命有较大影响的材料清洁度，额定动载荷比原有产品提升5%。

NSK TAC C系列适用于轴向刚度较高的机床进给系统，NSK TAC 03系列适用于轴向载荷较大的电动注塑机等高载荷驱动用大型滚珠丝杠支撑部。与使用滚子轴承相比，能够大幅减小力矩并提高精度。

高刚度滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承 NSK TAC C系列

钢球数量增加、接触角设计为60°，实现更高的轴向刚度，最适合用于机床进给系统。

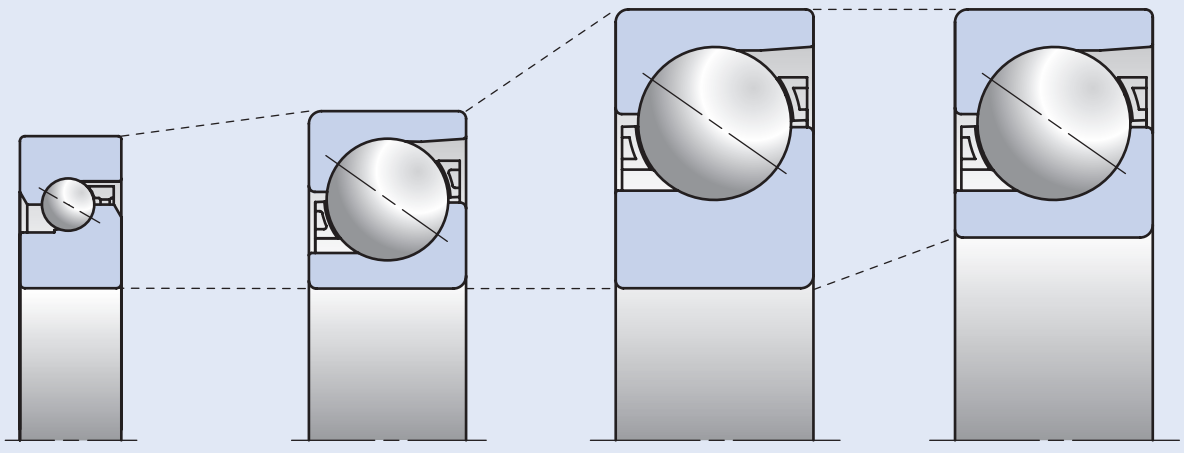
密封式轴承采用轻接触式“DDG密封圈”，接触唇与内圈密封沟槽设采用迷宫式设计，兼顾高速性能的同时，实现良好的密封性能。既能防止外部的异物侵入，也可抑制内部的润滑脂飞溅，更利于环境保护。另外，部分型号也提供非接触式密封圈轴承，以实现低力矩、低温升性能。

润滑脂选用耐高温性能优异、不易软化流出的WPH润滑脂。生产时已填充润滑脂，可简化作业流程，使轴承安装更加便捷。

高载荷驱动滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承NSK TAC 03系列

通过轴承内部结构的最优化设计，提高极限轴向载荷。通过减少轴承列数，实现装置的小型化。另外，也可选用特殊内径尺寸的轴承，轴径不变的情况下，载荷能力提高，使丝杠轴端设计更加紧凑化。

注塑成型机、机床以外用途使用时，请与NSK联系。



60TAC120C (NSK TAC C)	60TAC03D (NSK TAC 03)	TAC60-3 (NSK TAC 03 特殊内径)	80TAC03D (NSK TAC 03)
高刚度用	高载荷驱动用		

高刚度滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承NSK TAC C系列　型号构成

型号例：30 TAC 62 C　SU H PN7C

- 30：公称轴承内径
- TAC：轴承形式记号
- 62：公称轴承外径
- C：内部式样记号
- 密封圈记号
- SU：组合记号
- H：预紧记号
- PN7C：精度记号

			参照页
30	公称轴承内径	内径尺寸(mm)	146～147
TAC	轴承形式记号	推力角接触球轴承	30～144
62	公称轴承外径	外径尺寸(mm)	146～147
C	内部式样记号	接触角60°	—
	密封圈记号	无记号：开式　DDG：接触式密封圈　V1V：非接触式密封圈	144
SU	组合记号	SU：万能组合(单列)	200～205
H	预紧记号	H：重预紧(HPS系列标准)	146～147
PN7C	精度记号	PN7C：NSKTAC C系列 标准精度(NES CLASS 7C级、轴向跳动精度与P2级相当)	229

高载荷驱动滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承NSK TAC 03系列　型号构成

型号例：60 TAC 03 D T85 SU M PN5D

- 60：公称轴承内径
- TAC：轴承形式记号
- 03：尺寸系列记号
- D：内部式样记号
- T85：保持架记号
- SU：组合记号
- M：预紧记号
- PN5D：精度记号

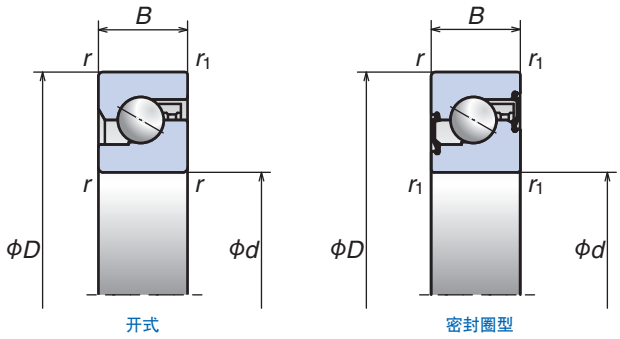
			参照页
60	公称轴承内径	内径尺寸(mm)	148～149
TAC	轴承形式记号	推力角接触球轴承	30・144
03	尺寸系列记号	02：02系列　03：03系列	144
D	内部式样记号	接触角55°	—
T85	保持架记号	T85：聚酰胺树脂保持架　M：铜合金保持架	—
SU	组合记号	SU：万能组合(单列)	200～205
M	预紧记号	M：中预紧　EL：微预紧	148～149
PN5D	精度记号	PN5D：标准精度(相当于ISO5级)	229

※TAC160-3、180TAC03D不在NSKHPS品对应范围内。

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

内径**15**～**60**mm

高刚度用



(开式)

型号	主要尺寸 (mm)					安装相关尺寸 (mm)				推荐润滑脂填充量 (g/ 轴承)	接触角 (°)	极限转速 (2) (min⁻¹)		质量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r1 (最小)	Db (最大)	da (最小)	Da (最大)	db (最小)			脂润滑	油润滑	
15TAC47C	15	47	15	1	0.6	42	19.5	41	19.5	2.0	60	6 900	9 200	0.146
17TAC47C	17	47	15	1	0.6	42	23	41	23	2.0	60	6 900	9 200	0.140
20TAC47C	20	47	15	1	0.6	42	25	41	25	2.0	60	6 900	9 200	0.135
25TAC62C	25	62	15	1	0.6	57	31	56	31	2.8	60	5 200	6 900	0.252
30TAC62C	30	62	15	1	0.6	57	36	56	36	3.0	60	4 900	6 400	0.224
30TAC72C	30	72	19	1	0.6	67	36	66	36	4.6	60	4 100	5 800	0.427
35TAC72C	35	72	15	1	0.6	67	42	66	42	3.5	60	4 100	5 800	0.310
40TAC72C	40	72	15	1	0.6	67	47	66	47	3.6	60	4 100	5 500	0.275
40TAC90C	40	90	20	1	0.6	85	48	84	48	8.2	60	3 500	4 600	0.674
45TAC75C	45	75	15	1	0.6	68	54	67	54	3.9	60	3 700	4 900	0.270
45TAC100C	45	100	20	1	0.6	93	55	92	55	9.0	60	3 000	4 100	0.842
50TAC100C	50	100	20	1	0.6	92	60	91	60	9.5	60	3 000	3 900	0.778
55TAC100C	55	100	20	1	0.6	92	63	91	63	9.5	60	3 000	3 900	0.714
55TAC120C	55	120	20	1	0.6	112	63	111	63	11	60	2 500	3 500	1.23
60TAC120C	60	120	20	1	0.6	112	70	111	70	11	60	2 500	3 500	1.16

(接触密封圈型)

型号 (1)	主要尺寸 (mm)					安装相关尺寸 (mm)				接触角 (°)	极限转速 (2) (min⁻¹)	质量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r1 (最小)	Db (最大)	da (最小)	Da (最大)	db (最小)		脂润滑	
*15TAC47CDDG	15	47	15	1	0.6	42	19.5	41	19.5	60	6 900	0.146
*17TAC47CDDG	17	47	15	1	0.6	42	22	41	22	60	6 900	0.140
*20TAC47CDDG	20	47	15	1	0.6	42	25	41	25	60	6 900	0.135
*25TAC62CDDG	25	62	15	1	0.6	57	30	56	30	60	5 200	0.252
30TAC62CDDG	30	62	15	1	0.6	57	36	56	36	60	4 900	0.224
35TAC72CDDG	35	72	15	1	0.6	67	41	66	41	60	4 100	0.310
40TAC72CDDG	40	72	15	1	0.6	67	46	66	46	60	4 100	0.275
40TAC90CDDG	40	90	20	1	0.6	85	47	84	47	60	3 500	0.674
45TAC100CDDG	45	100	20	1	0.6	93	54	92	54	60	3 000	0.842
50TAC100CDDG	50	100	20	1	0.6	92	59	91	59	60	3 000	0.778
55TAC100CDDG	55	100	20	1	0.6	92	63	91	63	60	3 000	0.714

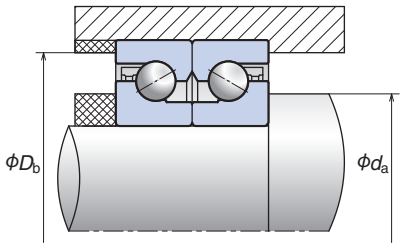
注：(1) *号标记的轴承可提供带非接触式密封圈产品。

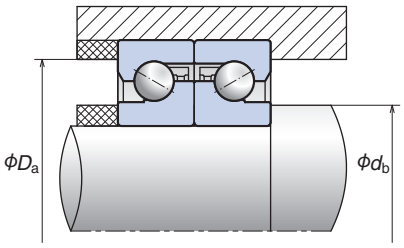
(2) 极限转速是H预紧对应的数值。这个数值不受轴承配列的影响。

(3) 允许轴向载荷为极限载荷的0.7倍。

(4) 起动力矩数值适用于脂润滑。油润滑时为上表数值的1.4倍。另外，不考虑接触式密封圈的影响。

(5) 安装相关尺寸为适用于一般机床用途的推荐值。重载荷条件下使用时，请与NSK联系。





多列组合的计算
预紧力、轴向刚度值、起动力矩计算时需要乘以下表中的系数。

B表

	DFD	DFF	DFT
	DBD	DBB	DBT
预紧系数	1.36	2.00	1.57
轴向刚度	1.49	2.00	1.89
起动力矩	1.35	2.00	1.55

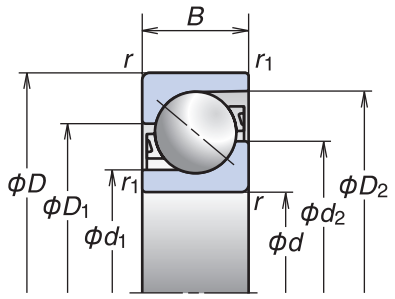
DB、DF 组合 H 预紧				基本额定动载荷 Ca (基于轴向载荷承载列数)			极限轴向静载荷 (3) (基于轴向载荷承载列数)		
预紧力 (N)	轴向刚度 (N/μm)	起动力矩 (N·m)	测量轴向游隙 (μm)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
2 280	850	0.15	−15	36.0	58.5	77.5	40.5	81.5	122
2 400	890	0.16	−15	37.0	59.5	79.5	43.0	86.0	129
2 750	1 030	0.18	−15	39.0	63.5	84.5	50.0	100	150
2 750	1 030	0.18	−15	39.0	63.5	84.5	50.0	100	150
2 860	1 080	0.19	−15	40.0	65.0	86.5	52.0	104	157
3 450	1 150	0.29	−17	74.5	121	160	89.5	179	269
3 100	1 170	0.20	−15	41.5	67.0	89.5	57.0	114	170
4 440	1 340	0.40	−19	77.5	126	167	99.0	198	298
4 650	1 410	0.42	−19	79.0	129	171	104	208	310
4 650	1 410	0.42	−19	79.0	129	171	104	208	310
5 450	1 660	0.49	−19	85.0	138	183	123	246	370
5 450	1 660	0.49	−19	85.0	138	183	123	246	370

DB、DF 组合 H 预紧				基本额定动载荷 Ca (基于轴向载荷承载列数)			极限轴向静载荷 (3) (基于轴向载荷承载列数)		
预紧力 (N)	轴向刚度 (N/μm)	起动力矩 (N·m)	测量轴向游隙 (μm)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
1 450	630	0.09	−13	27.6	45.0	59.5	26.6	53.0	79.5
2 280	850	0.15	−15	36.0	58.5	77.5	40.5	81.5	122
2 400	890	0.16	−15	37.0	59.5	79.5	43.0	86.0	129
2 750	1 030	0.18	−15	39.0	63.5	84.5	50.0	100	150
2 860	1 080	0.19	−15	40.0	65.0	86.5	52.0	104	157
3 450	1 150	0.29	−17	74.5	121	160	89.5	179	269
4 440	1 340	0.40	−19	77.5	126	167	99.0	198	298
4 650	1 410	0.42	−19	79.0	129	171	104	208	310
4 650	1 410	0.42	−19	79.0	129	171	104	208	310

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

内径15～180mm

高载荷驱动用



型号	主要尺寸 (mm)					安装相关尺寸 (mm)				推荐润滑脂填充量 (g/ 轴承)	接触角 (°)	极限转速 (2) (min⁻¹)		质量 (kg) (参考)
	d	D	B	r (最小)	r1 (最小)	Db (最大)	da (最小)	Da (最大)	db (最小)			脂润滑	油润滑	
15TAC02D	15	35	11	0.6	0.3	19.1	24.5	26	31.9	1.0	55	12 000	14 800	0.047
20TAC03D	20	52	15	1.1	0.6	27.2	35.3	37.5	46.1	2.7	55	8 300	10 300	0.155
25TAC02D	25	52	15	1	0.6	30.8	38.1	39.6	47.3	3.0	55	7 700	9 700	0.137
TAC35-3	35	90	23	1.5	1	50.4	64.2	67.1	81.7	13	55	4 600	5 700	0.712
40TAC03D	40	90	23	1.5	1	50.4	64.2	67.1	81.7	13	55	4 600	5 700	0.659
TAC40-3	40	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	24	55	3 700	4 700	1.28
45TAC03D	45	100	25	1.5	1	56.5	71.7	74.7	90.8	17	55	4 100	5 200	0.877
TAC45-3	45	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	24	55	3 700	4 700	1.21
50TAC03D	50	110	27	2	1	62	79.1	82.4	100.6	24	55	3 700	4 700	1.14
TAC50-3	50	130	31	2.1	1.1	73.9	93.8	98	119	37	55	3 100	3 900	2.00
55TAC03D	55	120	29	2	1	68	86.4	90.2	109.7	30	55	3 400	4 300	1.44
60TAC03D	60	130	31	2.1	1.1	73.9	93.8	98	119	37	55	3 100	3 900	1.80
TAC60-3	60	170	39	2.1	1.1	98.5	123.6	128.7	157.5	79	55	2 400	3 000	4.47
70TAC03D	70	150	35	2.1	1.1	86.3	108.6	113.4	137.8	55	55	2 700	3 400	2.67
75TAC03D	75	160	37	2.1	1.1	92.4	116.2	121	146.2	67	55	2 500	3 200	3.20
80TAC03D	80	170	39	2.1	1.1	98.5	123.6	128.7	157.5	79	55	2 400	3 000	3.80
TAC80-3	80	215	47	3	1.1	124	154.9	160.4	194.5	148	55	1 900	2 400	8.66
100TAC03D	100	215	47	3	1.1	124	154.9	160.4	194.5	148	55	1 900	2 400	7.54
TAC100-3	100	260	55	3	1.1	150.5	186.9	193.4	231.7	237	55	1 500	2 000	14.8
120TAC03D	120	260	55	3	1.1	150.5	186.9	193.4	231.7	237	55	1 500	2 000	13.3
*TAC120-3M	120	300	62	4	1.5	174.3	216.4	223.6	268.3	299	55	1 300	1 700	24.4
*140TAC03DM	140	300	62	4	1.5	174.3	216.4	223.6	268.3	299	55	1 300	1 700	22.4
*TAC140-3M	140	340	68	4	1.5	201.2	246.2	254.3	301.6	395	55	1 200	1 500	34.1
*160TAC03DM	160	340	68	4	1.5	201.2	246.2	254.3	301.6	395	55	1 200	1 500	31.6
*TAC160-3M	160	380	75	4	1.5	227.0	275.6	284.9	338.8	538	55	1 000	1 400	47.0
*180TAC03DM	180	380	75	4	1.5	227.0	275.6	284.9	338.8	538	55	1 000	1 400	43.8

注：(1)*号标记的轴承为带吊装螺纹孔的产品。详细请与NSK联系。

(2)极限转速是各轴承标准预紧时的数值。该数值不受轴承配列的影响。

(3)起动力矩为脂润滑时的数值。

(4)允许轴向载荷为极限轴向载荷的0.7倍。

多列组合的计算
预紧力、轴向刚度值、起动力矩计算时需要乘以下表中的系数。

B表

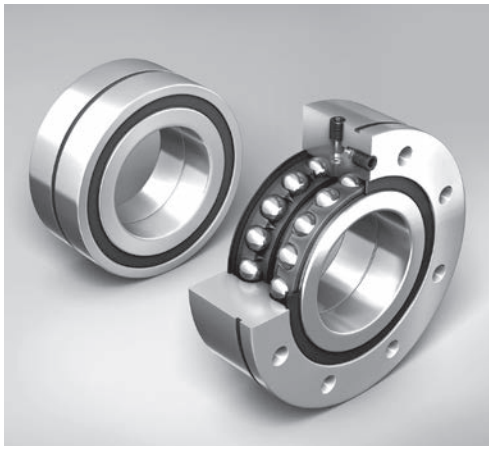
承载列数	2列		3列			4列		5列
	DFD	DFF	DFT	DFFD	DFFF	DFTD	DFFT	DFTT
	DBD	DBB	DBT	DBBD	DBBB	DBTD	DBBT	DBTT
预紧系数	1.36	2.00	1.57	2.42	3.00	1.72	2.72	1.83
轴向刚度	1.49	2.00	1.89	2.51	3.00	2.24	2.97	2.57
起动力矩	1.35	2.00	1.55	2.41	3.00	1.68	2.71	1.77

标准预紧记号	DB、DF 组合				基本额定动载荷 Ca（基于轴向载荷承载列数）					极限轴向静载荷 (3)（基于轴向载荷承载列数）				
(N)	预紧力 (N)	轴向刚度 (N/μm)	起动力矩 (N·m)	测量轴向游隙 (μm)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)	4列 (kN)	5列 (kN)	1 列 (kN)	2 列 (kN)	3 列 (kN)	4列 (kN)	5列 (kN)
M	400	290	0.017	−7	25.1	41.0	54.0	66.5	77.5	18.6	37.5	56.0	74.5	93.0
M	830	430	0.026	−10	51.0	83.0	110	135	158	38.5	77.0	116	154	193
M	690	430	0.036	−8	44.5	72.0	95.5	117	137	36.0	72.5	109	145	181
M	2 500	780	0.26	−18	136	221	293	360	420	118	235	355	470	590
M	2 500	780	0.26	−18	136	221	293	360	420	118	235	355	470	590
M	3 900	970	0.50	−23	200	325	430	525	615	181	360	540	720	905
M	2 800	830	0.31	−20	160	259	345	420	495	142	283	425	565	710
M	3 900	970	0.50	−23	200	325	430	525	615	181	360	540	720	905
M	3 900	970	0.50	−23	200	325	430	525	615	181	360	540	720	905
M	5 200	1 120	0.78	−26	261	425	565	690	805	242	485	725	965	1 210
M	4 280	1 060	0.68	−24	228	370	490	600	705	210	420	630	840	1 050
M	5 200	1 120	0.78	−26	261	425	565	690	805	242	485	725	965	1 210
M	8 050	1 400	1.5	−33	365	595	790	965	1 130	390	775	1 170	1 550	1 940
M	6 400	1 250	1.1	−29	315	510	680	830	970	305	615	920	1 230	1 530
M	7 230	1 330	1.3	−31	340	550	735	895	1 050	345	690	1 040	1 380	1 730
M	8 050	1 400	1.5	−33	365	595	790	965	1 130	390	775	1 170	1 550	1 940
EL	1 230	880	0.15	−6	505	820	1 090	1 330	1 560	510	1 020	1 530	2 040	2 550
EL	1 230	880	0.15	−6	505	820	1 090	1 330	1 560	510	1 020	1 530	2 040	2 550
EL	1 620	1 050	0.21	−7	625	1 020	1 350	1 650	1 930	680	1 360	2 040	2 720	3 400
EL	1 620	1 050	0.21	−7	625	1 020	1 350	1 650	1 930	680	1 360	2 040	2 720	3 400
EL	1 710	1 130	0.24	−7	765	1 240	1 650	2 020	2 360	794	1 590	2 380	3 200	3 950
EL	1 710	1 130	0.24	−7	765	1 240	1 650	2 020	2 360	794	1 590	2 380	3 200	3 950
EL	1 850	1 240	0.27	−7	870	1 420	1 880	2 300	2 690	1 040	2 080	3 100	4 150	5 200
EL	1 850	1 240	0.27	−7	870	1 420	1 880	2 300	2 690	1 040	2 080	3 100	4 150	5 200
EL	1 940	1 310	0.30	−7	1 030	1 670	2 220	2 710	3 150	1 360	2 720	4 100	5 450	6 800
EL	1 940	1 310	0.30	−7	1 030	1 670	2 220	2 710	3 150	1 360	2 720	4 100	5 450	6 800

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

NSKHPS滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(双向)

BSBD系列是实现加工工件和主轴单元快速移动及高定位精度的滚珠丝杠支撑用双列轴承单元。

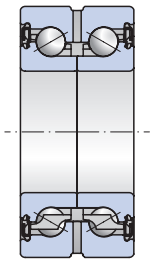


特　点

BSBD系列轴承为接触角60°、外圈一体式的双列角接触球轴承。与原有TAC产品一样，最适合用于滚珠丝杠支撑部。产品标配接触式密封圈，且已填充高性能润滑脂。

■BSN型

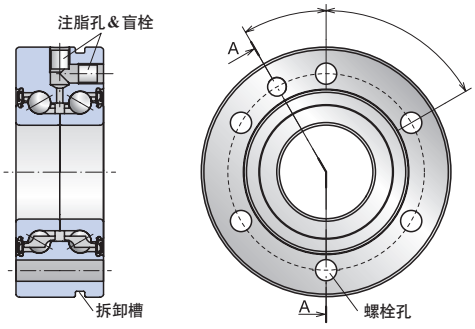
此系列为外圈一体式双列推力角接触球轴承，采用背对背(DB)组合。生产时已填充高性能润滑脂，可省略润滑脂填充流程，必要时还可从油孔进行润滑脂补给。采用接触式密封圈，降低摩损及发热的同时，保持良好的密封性能。



■BSF型

相对于BSN型，BSF型外圈带有螺栓安装孔，可直接安装到轴承座侧面。在外径面及侧面各有一个注脂孔，根据需要，还可进行润滑脂补给作业。无需补给润滑脂时，可安装盲栓以防止异物侵入。另外，外圈外径面带拆卸槽，方便轴承拆卸。

注：盲栓与密封式轴承配套提供，但不附带安装用螺栓。



BSN系列　单体

型号	主要尺寸 (mm)					安装相关尺寸 (mm)		接触角 (度)	基本额定载荷 (kN)		极限 轴向静载荷[1] (kN)	预紧力 (N)	轴向刚度 (N/μm)	质量 (kg)	极限转速 (min^{-1})	起动力矩[2] (N·m)	螺母锁紧力推荐值 (N)
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	d_a (最小)	D_b (最大)		C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)					脂润滑	H	
BSN1242	12	42	25	0.6	0.3	15	33	60	22.2	24.0	17.6	720	375	0.20	8 000	0.038	4 030
BSN1545	15	45	25	0.6	0.3	19	35	60	23.3	26.9	19.4	675	400	0.22	7 100	0.034	4 050
BSN1747	17	47	25	0.6	0.6	21	37	60	24.4	29.7	21.2	880	450	0.23	6 700	0.05	4 400
BSN2052	20	52	28	0.6	0.6	24	43	60	31.5	41.0	29.3	1 885	650	0.31	5 800	0.13	7 600
BSN2557	25	57	28	0.6	0.6	29	48	60	34.0	48.0	34.0	2 245	750	0.36	5 100	0.16	8 100
BSN3062	30	62	28	0.6	0.6	34	53	60	36.0	55.5	38.5	2 625	850	0.40	4 500	0.19	8 600
BSN3072	30	72	38	0.6	0.6	35	64	60	72.5	94.0	66.5	4 855	950	0.74	3 900	0.59	11 100
BSN3572	35	72	34	0.6	0.6	40	62	60	50.0	77.5	52.0	2 630	900	0.66	3 800	0.21	13 500
BSN4075	40	75	34	0.6	0.6	46	67	60	53.0	88.0	58.5	3 065	1 000	0.65	3 500	0.24	14 100
BSN4090	40	90	46	0.6	0.6	46	80	60	94.5	135	91.0	7 220	1 200	1.38	3 100	1.02	18 700
BSN5090	50	90	34	0.6	0.6	56	82	60	57.5	110	71.5	4 020	1 250	0.93	2 800	0.33	15 400
BSN50110	50	110	54	0.6	0.6	57	98	60	139	219	149	7 435	1 400	2.46	2 500	1.06	19 100
BSN60110	60	110	45	0.6	0.6	68	100	60	104	187	126	4 780	1 300	1.82	2 400	0.50	20 900

注：(1) 允许轴向载荷为极限轴向载荷的0.7倍。
(2) 表示相应预紧力下的起动力矩，不考虑密封圈影响。

滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(双向)(BSBD系列)型号构成

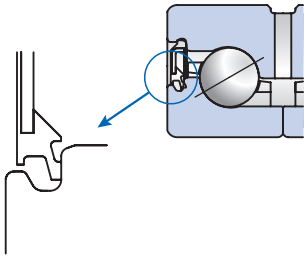
型号例：**BS F 30 80 DDU H P2B DT**

- BS：轴承形式记号
- F：带螺栓孔 / N：无螺栓孔
- 30：轴承内径
- 80：轴承外径
- DDU：密封圈形式
- H：预紧记号
- P2B：精度
- DT：组合记号

注：精度P2B为该系列专用特殊精度
旋转精度：ISO2级
其他：特殊

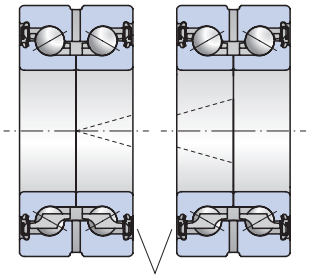
■密封圈

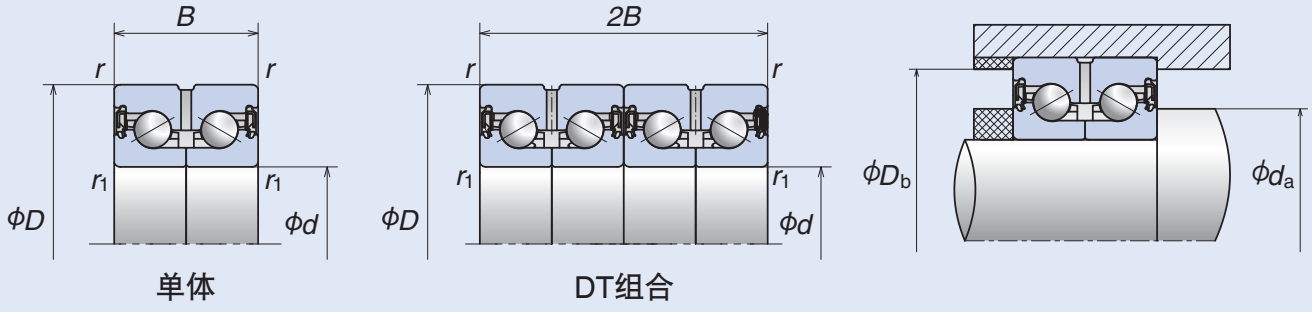
两侧采用接触式橡胶密封圈，三重密封唇结构，润滑脂密封性能及防尘性能优异。



■DT组合品

承受较大外部载荷以及要求高刚度、长寿命时，也可使用组合产品。轴承间组合端面的凸出量已进行调整，不会影响单体轴承内部的预紧，合计可以使用4列轴承。





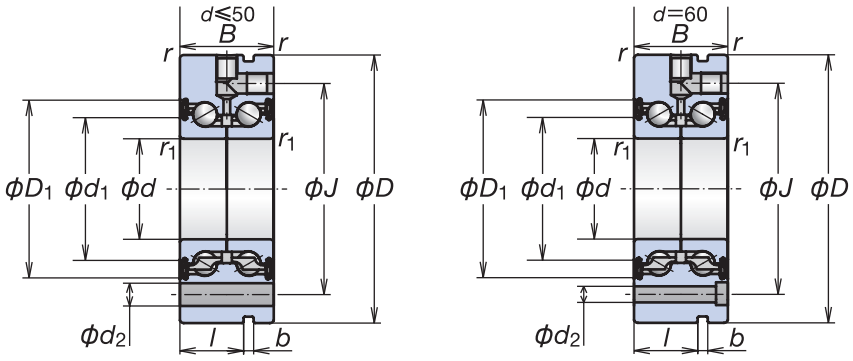
BSN系列　DT组合

型号	主要尺寸 (mm)					安装相关尺寸 (mm)		接触角 (度)	基本额定载荷 (kN)		极限轴向静载荷(1) (kN)	轴向刚度 (N/μm)	质量 (kg)	极限转速 (min^{-1})	起动力矩(2) (N·m)	螺母锁紧力推荐值 (N)
	d	D	B	r (最小)	r_1 (最小)	d_a (最小)	D_b (最大)		C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)				脂润滑	H	
BSN1747-DT	17	47	50	0.6	0.6	21	37	60	39.5	59.5	42.5	790	0.46	6 700	0.10	4 400
BSN2052-DT	20	52	56	0.6	0.6	24	43	60	51.5	82.0	58.5	1 180	0.62	5 800	0.26	7 600
BSN2557-DT	25	57	56	0.6	0.6	29	48	60	55.0	96.0	68.0	1 370	0.71	5 100	0.32	8 100
BSN3062-DT	30	62	56	0.6	0.6	34	53	60	58.5	111	77.0	1 580	0.80	4 500	0.37	8 600
BSN3072-DT	30	72	76	0.6	0.6	35	64	60	118	188	133	1 800	1.47	3 900	1.17	11 100
BSN3572-DT	35	72	68	0.6	0.6	40	62	60	81.5	155	104	1 630	1.32	3 800	0.41	13 500
BSN4075-DT	40	75	68	0.6	0.6	46	67	60	86.5	176	117	1 850	1.30	3 500	0.49	14 100
BSN4090-DT	40	90	92	0.6	0.6	46	80	60	153	269	182	2 300	2.76	3 100	2.03	18 700
BSN5090-DT	50	90	68	0.6	0.6	56	82	60	93.5	220	143	2 330	1.86	2 800	0.66	15 400
BSN50110-DT	50	110	108	0.6	0.6	57	98	60	226	440	299	2 690	4.92	2 500	2.11	19 100

(3) 内圈属于易分离构造，因此轴承从轴上拆卸时，需要压住内圈进行作业。
(4) 安装相关尺寸为适用于一般机床用途的推荐值。重载荷条件下使用时，请与NSK联系。

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

NSKHPS™ BSBD系列



BSF系列　单体

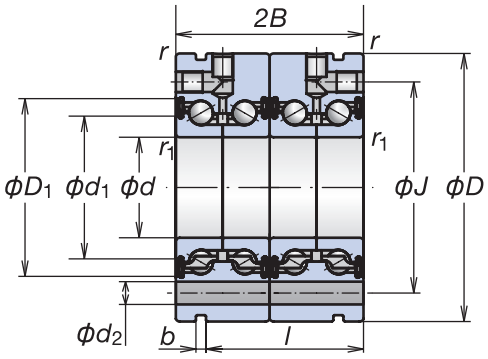
(仅用于BSF60145)

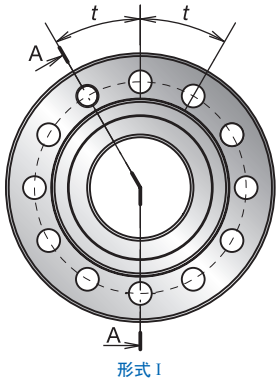
型号	主要尺寸(mm)					接触角(°)	基本额定载荷(kN)		极限轴向静载荷(1)(kN)	轴向刚度(N/μm)	质量(kg)	极限转速(min^{-1})
	d	D	B	r(最小)	r_1(最小)		C_a(额定动载荷)	C_{oa}(额定静载荷)				脂润滑
BSF1255	12	55	25	0.6	0.3	60	22.2	24.0	17.6	375	0.37	8 000
BSF1560	15	60	25	0.6	0.3	60	23.3	26.9	19.4	400	0.44	7 100
BSF1762	17	62	25	0.6	0.6	60	24.4	29.7	21.2	450	0.46	6 700
BSF2068	20	68	28	0.6	0.6	60	31.5	41.0	29.3	650	0.61	5 800
BSF2575	25	75	28	0.6	0.6	60	34.0	48.0	34.0	750	0.73	5 100
BSF3080	30	80	28	0.6	0.6	60	36.0	55.5	38.5	850	0.79	4 500
BSF30100	30	100	38	0.6	0.6	60	72.5	94.0	66.5	950	1.71	3 900
BSF3590	35	90	34	0.6	0.6	60	50.0	77.5	52.0	900	1.20	3 800
BSF40100	40	100	34	0.6	0.6	60	53.0	88.0	58.5	1 000	1.49	3 500
BSF40115	40	115	46	0.6	0.6	60	94.5	135	91.0	1 200	2.56	3 100
BSF50115	50	115	34	0.6	0.6	60	57.5	110	71.5	1 250	1.89	2 800
BSF50140	50	140	54	0.6	0.6	60	139	219	149	1 400	4.46	2 500
BSF60145	60	145	45	0.6	0.6	60	104	187	126	1 300	4.06	2 400

BSF系列　DT组合

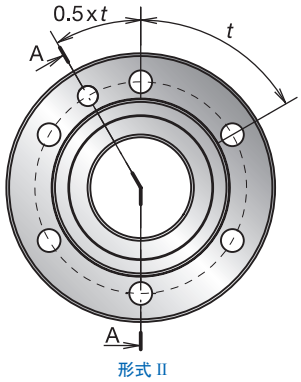
型号	主要尺寸(mm)					接触角(°)	基本额定载荷(kN)		极限轴向静载荷(1)(kN)	轴向刚度(N/μm)	质量(kg)	极限转速(min^{-1})
	d	D	2B	r(最小)	r_1(最小)		C_a(额定动载荷)	C_{oa}(额定静载荷)				脂润滑
BSF1762-DT	17	62	50	0.6	0.6	60	39.5	59.5	42.5	790	0.890	6 700
BSF2068-DT	20	68	56	0.6	0.6	60	51.5	82.0	58.5	1 180	1.17	5 800
BSF2575-DT	25	75	56	0.6	0.6	60	55.0	96.0	68.0	1 370	1.46	5 100
BSF3080-DT	30	80	56	0.6	0.6	60	58.5	111	77.0	1 580	1.58	4 500
BSF30100-DT	30	100	76	0.6	0.6	60	118	188	133	1 800	3.41	3 900
BSF3590-DT	35	90	68	0.6	0.6	60	81.5	155	104	1 630	2.30	3 800
BSF40100-DT	40	100	68	0.6	0.6	60	86.5	176	117	1 850	2.88	3 500
BSF40115-DT	40	115	92	0.6	0.6	60	153	269	182	2 300	5.12	3 100
BSF50115-DT	50	115	68	0.6	0.6	60	93.5	220	143	2 330	3.78	2 800
BSF50140-DT	50	140	108	0.6	0.6	60	226	440	299	2 690	8.92	2 500

注：(1) 允许轴向载荷为极限轴向载荷的0.7倍。并且，这是轴承自身的极限载荷，不考虑安装螺栓的强度。
(2) 表示相应预紧力下的起动力矩，不考虑密封圈影响。
(3) 内圈属于易分离构造，因此轴承从轴上拆卸时，需要压住内圈进行作业。





形式 I



形式 II

参考尺寸(mm)							形式	安装螺栓		预紧力 (N)	起动力矩(2) (N·m)	螺母锁紧力 推荐值 (N)
d_1	D_1	J	d_2	l	b	t		螺栓公称型号	数量		H	
23.7	32.7	42	6.8	17	3	3 x 120°	II	M6	3	720	0.038	4 030
26.7	35.7	46	6.8	17	3	3 x 120°	II	M6	3	675	0.034	4 050
28.1	37.7	48	6.8	17	3	3 x 120°	II	M6	3	890	0.05	4 400
32.6	43	53	6.8	19	3	4 x 90°	II	M6	4	1 885	0.13	7 600
37.6	48	58	6.8	19	3	4 x 90°	II	M6	4	2 245	0.16	8 100
42.6	53	63	6.8	19	3	6 x 60°	II	M6	6	2 625	0.19	8 600
49.1	64.4	80	8.8	30	3	8 x 45°	II	M8	8	4 855	0.59	11 100
53.1	62.2	75	8.8	25	3	4 x 90°	II	M8	4	2 630	0.21	13 500
55.1	67.2	80	8.8	25	3	4 x 90°	II	M8	4	3 065	0.24	14 100
63.1	80.1	94	8.8	36	3	12 x 30°	II	M8	12	7 220	1.02	18 700
70.1	82.2	94	8.8	25	3	6 x 60°	II	M8	6	4 020	0.33	15 400
78.1	97.5	113	11	45	3	12 x 30°	II	M10	12	7 435	1.06	19 100
83.1	99.3	120	8.8	35	3	8 x 45°	II	M8	8	4 780	0.50	20 900

参考尺寸(mm)							形式	安装螺栓		起动力矩(2) (N·m)	螺母锁紧力 推荐值 (N)
d_1	D_1	J	d_2	l	b	t		螺栓公称型号	数量	H	
28.1	37.7	48	6.8	42	3	6 x 60º	I	M6	5	0.10	4 400
32.6	43	53	6.8	47	3	8 x 45º	I	M6	7	0.26	7 600
37.6	48	58	6.8	47	3	8 x 45º	I	M6	7	0.32	8 100
42.6	53	63	6.8	47	3	12 x 30º	I	M6	11	0.37	8 600
49.1	64.4	80	8.8	68	3	8 x 45º	II	M8	8	1.17	11 100
53.1	62.2	75	8.8	59	3	8 x 45º	I	M8	7	0.41	13 500
55.1	67.2	80	8.8	59	3	8 x 45º	I	M8	7	0.49	14 100
63.1	80.1	94	8.8	82	3	12 x 30º	II	M8	12	2.03	18 700
70.1	82.2	94	8.8	59	3	12 x 30º	I	M8	11	0.66	15 400
78.1	97.5	113	11	99	3	12 x 30º	II	M10	12	2.11	19 100

4. 滚珠丝杠支撑用轴承

滚珠丝杠支撑单元

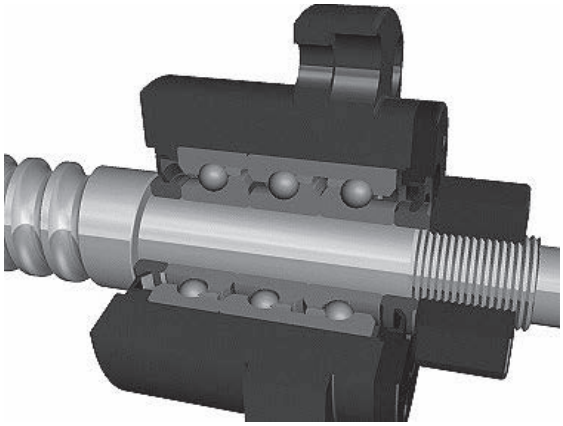


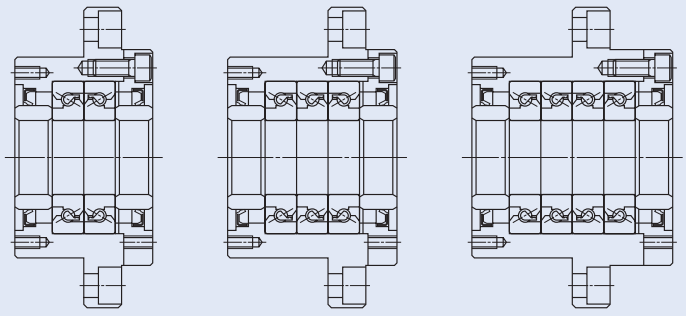
高载荷、机床用支撑单元，采用高精度、高刚度滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(NSK TAC C系列)，具备最佳性能与构造。共有如下图所示3种组合方式。

特　点

●具有防尘设计，可以简化滚珠丝杆支撑部设计。

●轴承的预紧力已经过调整，并预先安装至支撑单元内部，使用时可省略轴承安装相关工序。





DF组合
WBK···DF-31H

DFD组合
WBK···DFD-31H

DFF组合
WBK···DFF-31H

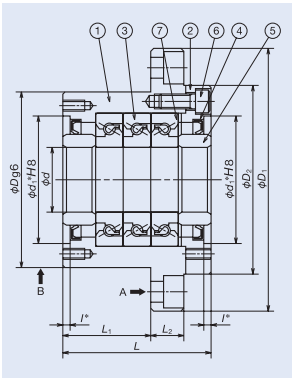
型号	支撑单元参数																
	d	D	D_1	D_2	L	L_1	L_2	A	W	X	Y	Z	d_1*	l*	V*	P*	Q*
WBK17DF-31H	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK20DF-31H	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8.5	45	3	58	M5	10
WBK25DF-31H	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK25DFD-31H	25	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK30DF-31H	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK30DFD-31H	30	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17.5	11	57	4	70	M6	12
WBK35DF-31H	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK35DFD-31H	35	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK35DFF-31H	35	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DF-31H	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DFD-31H	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12
WBK40DFF-31H	40	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17.5	11	69	4	80	M6	12

备注:1. 刚度
刚度的数值是基于沟道与钢球间的弹性变形所计算出的理论值。
2. 起动力矩
表示相应预紧力下的起动力矩，不考虑密封圈影响。
3. 支撑单元安装部的轴外径公差推荐为h5级。

支撑单元的型号构成

型号例: **WBK** **30** **DFD** - **31H**

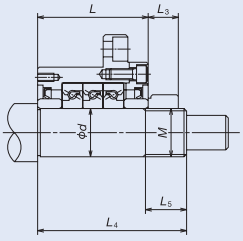
- WBK: 支撑单元记号
- 30: 公称轴承内径
- DFD: 组合方式
  - DF : 2列组合
  - DFD : 3列组合
  - DFF : 4列组合
- 31H: 追加记号



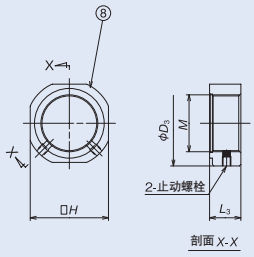
支撑单元零部件

零件号	零件名称	个数
①	轴承座	1
②	压盖	1
③	滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承	1套
④	防尘密封圈	2
⑤	内隔圈	2
⑥	预紧固定螺栓	6或8个
⑦	垫圈	1套
⑧	锁紧螺母	1

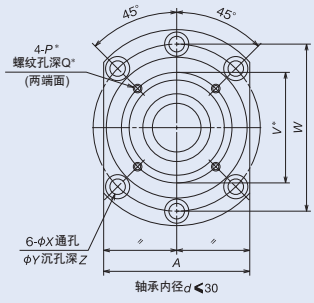
1. 在机台上安装时，以A、B为基准。
2. NSK支撑单元的预紧力已进行高精度调整，零件①、②、③、④、⑤、⑥、⑦为一体化设计，请勿分解。
3. 轴承内已填充润滑脂。
4. 锁紧螺母⑧为滚珠丝杠专用锁紧螺母，与三角螺纹相比，端面垂直度经过严格控制。为避免松动，请拧紧止动螺栓。锁紧螺母可单独销售。关于滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承(NSK TAC C系列)，请参考第144页。



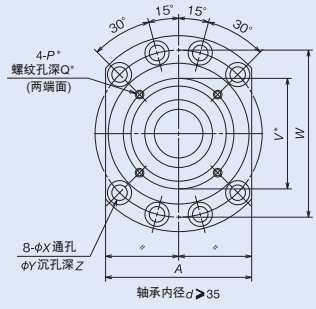
支撑单元安装部位尺寸



锁紧螺母



轴承内径$d \leqslant 30$



轴承内径$d \geqslant 35$

基本额定动载荷	极限轴向载荷	预紧力	轴向刚度	起动力矩	锁紧螺母部 尺寸				支撑单元安装部位			极限转速	质量
Ca [kN]	[kN]	*Ca* [N]	[N/μm]	[N・cm]	*M*	*H*	D_3	L_3	*d*	L_4	L_5	[min^{-1}]	[kg]
27.6	26.6	1 450	630	14	M17×1.0	32	37	18	17	81	23	6 900	1.9
27.6	26.6	1 450	630	14	M20×1.0	36	40	18	20	81	23	6 900	1.9
36.0	40.5	2 280	850	21	M25×1.5	41	45	20	25	89	26	5 200	3.1
58.5	81.5	3 100	1 250	28	M25×1.5	41	45	20	25	104	26	5 200	3.4
37.0	43.0	2 400	890	23	M30×1.5	46	50	20	30	89	26	4 900	3.0
59.5	86.0	3 260	1 310	30	M30×1.5	46	50	20	30	104	26	4 900	3.3
39.0	50.0	2 750	1 030	27	M35×1.5	50	55	22	35	92	30	4 100	3.4
63.5	100	3 740	1 500	34	M35×1.5	50	55	22	35	107	30	4 100	4.3
63.5	100	5 490	2 060	43	M35×1.5	50	55	22	35	122	30	4 100	5.0
40.0	52.0	2 860	1 080	28	M40×1.5	55	60	22	40	92	30	4 100	3.6
65.0	104	3 900	1 590	36	M40×1.5	55	60	22	40	107	30	4 100	4.2
65.0	104	5 730	2 150	46	M40×1.5	55	60	22	40	122	30	4 100	4.7

备注: 4. 有*标记的尺寸
*标记的定心接口部位以及螺纹部位可用于安装NSK标准中空滚珠丝杠用密封单元，也可用于安装防尘盖和挡板等。
5. 轴承中已填充润滑脂，请直接使用。
6. 允许轴向载荷是极限轴向载荷的0.7倍。

5.圆锥滚子轴承



圆锥滚子轴承

Tapered Roller

Part 4

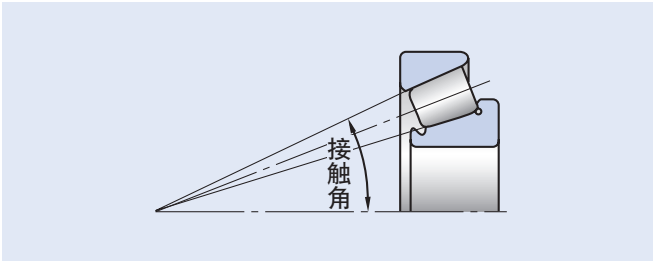
圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承 ……158~161
特点
型号构成
轴承尺寸表

Bearings

圆锥滚子轴承

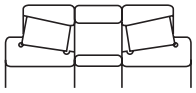
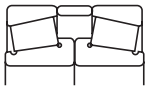
结构、形式和特点



圆锥滚子轴承在设计上，内、外圈滚道面及滚子圆锥顶点相交于轴承中心轴上的一点。作用于轴承的径向载荷，会产生轴向分力，因此需要将2个轴承相向，作为组合轴承或双列轴承使用。

高承载用HR系列中，基本型号之后标有记号J的轴承，其外圈宽度、外圈滚道小端面直径以及接触角均与ISO规定一致。所以，标有记号J、且基本型号相同的轴承内圈组件和外圈，均具有国际互换性。

组合圆锥滚子轴承的结构、特点

图例	形式	型号例	特点
	背面组合	HR32920JDB＋KLR30	将2个标准轴承成对双联，通过内圈隔圈及外圈隔圈来调整轴承游隙。内圈、外圈及隔圈上标有生产编号和组合记号，因此，必须将相同生产编号的各部件按照组合记号组合后使用。
	正面组合	HR32920JDF＋KR	

相关安装尺寸

圆锥滚子轴承的相关安装尺寸，在轴承尺寸表中均有记载。圆锥滚子轴承的保持架凸出套圈侧面，在设计轴和轴承座时，请务必注意。

另外，轴向载荷较大时，轴肩尺寸及强度需满足内圈挡边部位的承载要求。

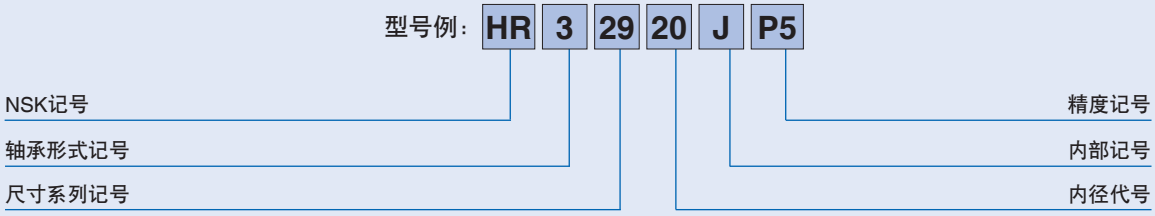
允许倾斜角

圆锥滚子轴承的允许倾斜角，大约为0.0009弧度(3′)。

极限转速

轴承的极限转速记载于轴承尺寸表中。但是，根据轴承的载荷条件需要对极限转速进行修正。具体内容请与NSK联系。

圆锥滚子轴承　型号构成

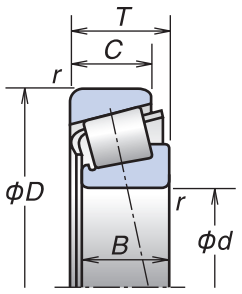


HR	NSK记号	HR：高承载
3	轴承形式记号	3：圆锥滚子轴承
29	尺寸系列记号	20：20系列　29：29系列
20	内径代号	轴承内径　内径代号×5(mm)
J	内部记号	X：主要尺寸与ISO规定一致(尺寸系列20) J：外圈滚道小端面直径、接触角以及外圈宽度与ISO规定一致。
P5	精度记号	P5：ISO5级　P4：ISO4级

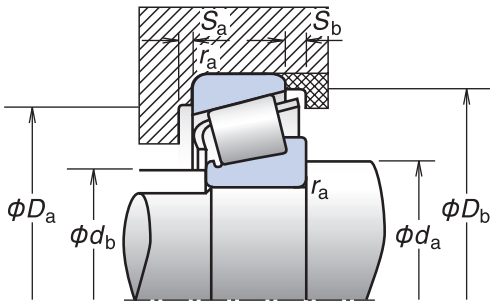
5.圆锥滚子轴承

内径100～360mm

单列圆锥滚子轴承



型号	主要尺寸 (mm)							基本额定载荷 (kN)		作用点位置 (mm)	质量 (kg)	极限转速 (min^{-1})	
	d	D	T	B	C	内圈 r(最小)	外圈 r(最小)	C_r (额定动载荷)	C_{0r} (额定静载荷)	a	(参考)	脂润滑	油润滑
HR32020XJ	100	150	32	32	24	2	1.5	176	294	32.5	1.95	2 200	3 000
HR32920J	100	140	25	25	20	1.5	1.5	117	205	24.2	1.18	2 200	3 200
HR32021XJ	105	160	35	35	26	2.5	2	204	340	34.3	2.48	2 000	2 800
HR32921J	105	145	25	25	20	1.5	1.5	119	212	25.3	1.23	2 200	3 000
HR32022XJ	110	170	38	38	29	2.5	2	236	390	35.9	3.09	2 000	2 600
HR32922J	110	150	25	25	20	1.5	1.5	123	224	26.5	1.29	2 200	2 800
HR32024XJ	120	180	38	38	29	2.5	2	242	405	39.7	3.27	1 800	2 400
HR32924J	120	165	29	29	23	1.5	1.5	161	291	29.2	1.8	1 900	2 600
HR32026XJ	130	200	45	45	34	2.5	2	320	535	43.9	5.06	1 600	2 200
HR32028XJ	140	210	45	45	34	2.5	2	325	555	46.6	5.32	1 600	2 200
HR32928J	140	190	32	32	25	2	1.5	206	390	33.6	2.64	1 700	2 200
HR32030XJ	150	225	48	48	36	3	2.5	375	650	49.8	6.6	1 400	2 000
HR32032XJ	160	240	51	51	38	3	2.5	425	750	53.0	7.93	1 300	1 800
HR32932J	160	220	38	38	30	2.5	2	296	570	38.7	4.32	1 400	1 900
HR32034XJ	170	260	57	57	43	3	2.5	505	890	56.6	10.6	1 200	1 700
HR32934J	170	230	38	38	30	2.5	2	294	560	41.7	4.44	1 400	1 800
HR32036XJ	180	280	64	64	48	3	2.5	640	1 130	60.4	14.3	1 200	1 600
HR32936J	180	250	45	45	34	2.5	2	350	685	53.9	6.56	1 300	1 700
HR32038XJ	190	290	64	64	48	3	2.5	650	1 170	63.4	14.9	1 100	1 500
HR32938J	190	260	45	45	34	2.5	2	365	715	55.3	6.83	1 200	1 600
HR32040XJ	200	310	70	70	53	3	2.5	760	1 370	67.4	18.9	1 000	1 400
HR32940J	200	280	51	51	39	3	2.5	480	935	54.2	9.65	1 100	1 500
HR32044XJ	220	340	76	76	57	4	3	885	1 610	73.6	24.4	950	1 300
HR32944J	220	300	51	51	39	3	2.5	490	990	59.2	10.3	1 000	1 400
HR32048XJ	240	360	76	76	57	4	3	920	1 730	79.1	26.2	850	1 200
HR32948J	240	320	51	51	39	3	2.5	500	1 040	65.1	11.1	950	1 300
HR32052XJ	260	400	87	87	65	5	4	1 160	2 160	86.3	38.5	800	1 100
HR32952J	260	360	63.5	63.5	48	3	2.5	730	1 450	69.8	18.6	850	1 100
HR32056XJ	280	420	87	87	65	5	4	1 180	2 240	91.6	40.6	710	1 000
HR32956J	280	380	63.5	63.5	48	3	2.5	765	1 580	75.3	20	800	1 100
HR32060XJ	300	460	100	100	74	5	4	1 440	2 700	98.4	56.6	670	900
HR32960J	300	420	76	76	57	4	3	1 010	2 100	79.9	31.4	710	950
HR32064XJ	320	480	100	100	74	5	4	1 510	2 910	104.5	60	630	850
HR32972J	360	480	76	76	57	4	3	1 080	2 340	96.8	36.1	560	800



当量动载荷

$P=XF_r+YF_a$

$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_1

当量静载荷

$P_0=0.5F_r+Y_0F_a$

但当$F_r > 0.5F_r+Y_0F_a$时

$P_0=F_r$。

e，Y_1及Y_0的数值请参考下表。

常数 e	轴向载荷系数		安装尺寸（mm）								
			d_a	d_b	D_a		D_b	S_a	S_b	内圈	外圈
	Y_1	Y_0	（最小）	（最大）	（最大）	（最小）	（最小）	（最小）	（最小）	r_a（最大）	r_a（最大）
0.46	1.3	0.72	112	109	141	136	144	6	8	2	1.5
0.33	1.8	1.0	111	109	132	132	134	5	5	1.5	1.5
0.44	1.4	0.74	120	115	150	144	154	6	9	2	2
0.34	1.8	0.96	116	114	137	137	140	5	5	1.5	1.5
0.43	1.4	0.77	125	121	160	153	163	7	9	2	2
0.36	1.7	0.93	121	119	142	142	145	5	5	1.5	1.5
0.46	1.3	0.72	135	131	170	162	173	7	9	2	2
0.35	1.7	0.95	131	129	156	155	160	6	6	1.5	1.5
0.43	1.4	0.76	145	144	190	179	192	8	11	2	2
0.46	1.3	0.72	155	152	200	189	202	8	11	2	2
0.36	1.7	0.92	152	150	180	178	184	6	7	2	1.5
0.46	1.3	0.72	168	164	213	202	216	8	12	2.5	2
0.46	1.3	0.72	178	175	228	216	231	8	13	2.5	2
0.35	1.7	0.95	175	173	208	206	212	7	8	2	2
0.44	1.4	0.74	188	187	248	232	249	10	14	2.5	2
0.38	1.6	0.86	185	180	218	215	222	7	8	2	2
0.42	1.4	0.78	198	199	268	248	267	10	16	2.5	2
0.48	1.3	0.69	195	192	240	227	241	8	11	2	2
0.44	1.4	0.75	208	209	278	258	279	10	16	2.5	2
0.48	1.3	0.69	205	201	250	237	251	8	11	2	2
0.43	1.4	0.77	218	221	298	277	297	11	17	2.5	2
0.39	1.5	0.84	218	216	268	258	271	9	12	2.5	2
0.43	1.4	0.77	241	244	326	303	326	12	19	3	2.5
0.43	1.4	0.78	238	235	288	278	293	9	12	2.5	2
0.46	1.3	0.72	261	262	346	321	346	12	19	3	2.5
0.46	1.3	0.72	258	255	308	297	314	9	12	2.5	2
0.43	1.4	0.76	287	287	382	357	383	14	22	4	3
0.41	1.5	0.81	278	278	348	333	347	11	15.5	2.5	2
0.46	1.3	0.72	307	305	402	374	402	14	22	4	3
0.43	1.4	0.76	298	297	368	352	368	12	15.5	2.5	2
0.43	1.4	0.76	327	330	442	408	439	15	26	4	3
0.39	1.5	0.84	321	324	406	387	405	13	19	3	2.5
0.46	1.3	0.72	347	350	462	430	461	15	26	4	3
0.46	1.3	0.72	381	381	466	445	466	13	19	3	2.5

6. 推力轴承



单向推力球轴承

推力圆柱滚子轴承



ROBUST-SLIM

Thrust Bearings

Part 4

推力轴承

推力轴承 ……164~175
特点
型号构成
轴承尺寸表
单向推力球轴承
推力圆柱滚子轴承
ROBUST-SLIM

推力轴承

形式和特点

单向推力球轴承

推力球轴承只可以承受轴向载荷，不能承受径向载荷。

单向推力球轴承，通常如表6.1所示，使用冲压保持架和铜合金车制保持架。

尺寸表记载的基本额定载荷，以表6.1的保持架区分为基准。

另外，相同型号的轴承保持架形式不同时，球的个数也会发生变化，这种情况下，额定载荷与尺寸表记载的数值会有所差异。

表6.1 推力球轴承的标准保持架

	平面低圈型	冲压保持架	铜合金车制保持架
单列	511	51106～51152X	51156X～51180X
	512	51206～51236X	51238X～51280X
	513	51306～51336X	51338X～51340X
	514	51406～51418X	51420X～51436X

推力圆柱滚子轴承

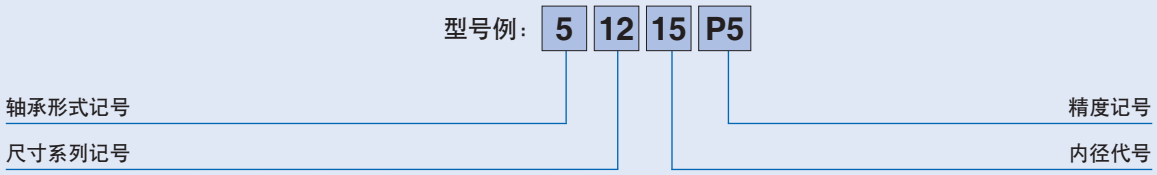
滚动体为圆柱滚子的推力轴承，只能承受轴向载荷。轴向刚度更大，适用于高承载用途。

使用铜合金车制保持架。

最小轴向载荷

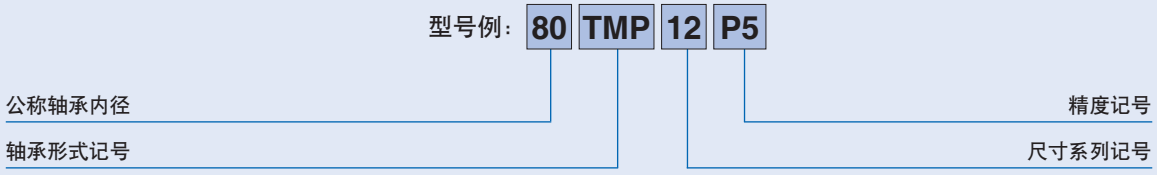
推力轴承，为防止滚动体与套圈之间发生滑动，必须使轴承承受必要的轴向载荷，详细请参照第215页。

单向推力球轴承　型号构成



5	轴承形式记号	5：推力球轴承
12	尺寸系列记号	11：11系列　12：12系列　13：13系列　14：14系列
15	内径代号	轴承内径　内径代号×5 (mm)
P5	精度记号	P5：ISO5级　P4：ISO4级

推力圆柱滚子轴承　型号构成

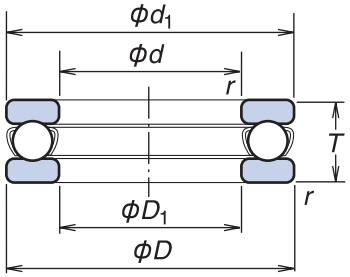


80	公称轴承内径	内径尺寸(mm)
TMP	轴承形式记号	TMP：推力圆柱滚子轴承
12	尺寸系列记号	11：11系列　12：12系列　93：93系列
P5	精度记号	P5：5级　P4：4级

6. 推力轴承

内径30～160mm

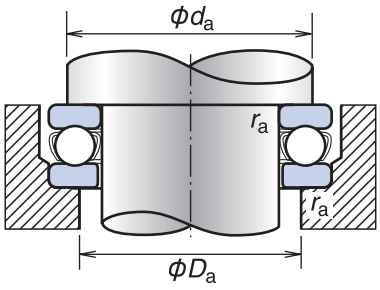
单向推力球轴承



型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1) M ($x10^{-6}$)	安装尺寸 (2) (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑		d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51106	30	47	11	47	32	0.6	20.6	42	0.064	4 300	6 700	0.009	40	37	0.6
51206	30	52	16	52	32	0.6	29.5	58	0.137	3 400	5 300	0.018	43	39	0.6
51306	30	60	21	60	32	1	43	78.5	0.267	2 800	4 300	0.033	48	42	1
51406	30	70	28	70	32	1	73	126	0.519	2 200	3 400	0.082	54	46	1
51107	35	52	12	52	37	0.6	22.1	49.5	0.081	4 000	6 000	0.013	45	42	0.6
51207	35	62	18	62	37	1	39.5	78	0.210	3 000	4 500	0.033	51	46	1
51307	35	68	24	68	37	1	56	105	0.386	2 400	3 800	0.059	55	48	1
51407	35	80	32	80	37	1.1	87.5	155	0.769	2 000	3 000	0.13	62	53	1
51108	40	60	13	60	42	0.6	27.1	63	0.120	3 600	5 300	0.021	52	48	0.6
51208	40	68	19	68	42	1	47.5	98.5	0.270	2 800	4 300	0.050	57	51	1
51308	40	78	26	78	42	1	70	135	0.536	2 200	3 400	0.098	63	55	1
51209	45	73	20	73	47	1	48	105	0.310	2 600	4 000	0.059	62	56	1
51309	45	85	28	85	47	1	80.5	163	0.672	2 000	3 000	0.14	69	61	1
51110	50	70	14	70	52	0.6	29	75.5	0.153	3 200	4 800	0.030	62	58	0.6
51210	50	78	22	78	52	1	49	111	0.378	2 400	3 600	0.067	67	61	1
51310	50	95	31	95	52	1.1	97.5	202	0.931	1 800	2 800	0.21	77	68	1
51410	50	110	43	110	52	1.5	147	288	1.94	1 400	2 200	0.44	86	74	1.5
51111	55	78	16	78	57	0.6	35	93	0.227	2 800	4 300	0.045	69	64	0.6
51211	55	90	25	90	57	1	70	159	0.599	2 200	3 200	0.13	76	69	1
51311	55	105	35	105	57	1.1	115	244	1.31	1 600	2 400	0.31	85	75	1
51112	60	85	17	85	62	1	41.5	113	0.281	2 600	4 000	0.065	75	70	1
51212	60	95	26	95	62	1	71.5	169	0.673	2 000	3 000	0.15	81	74	1
51312	60	110	35	110	62	1.1	119	263	1.40	1 600	2 400	0.36	90	80	1
51113	65	90	18	90	67	1	42	117	0.324	2 400	3 800	0.073	80	75	1
51213	65	100	27	100	67	1	75.5	189	0.756	1 900	2 800	0.18	86	79	1
51313	65	115	36	115	67	1.1	123	282	1.54	1 500	2 400	0.41	95	85	1
51413	65	140	56	140	68	2	234	495	4.10	1 100	1 700	1.2	110	95	2
51214	70	105	27	105	72	1	74	189	0.793	1 900	2 800	0.19	91	84	1
51314	70	125	40	125	72	1.1	137	315	2.00	1 400	2 000	0.53	103	92	1
51115	75	100	19	100	77	1	43.5	131	0.389	2 200	3 400	0.092	90	85	1
51215	75	110	27	110	77	1	78	209	0.845	1 800	2 800	0.22	96	89	1
51415	75	160	65	160	78	2	254	560	6.15	950	1 400	1.8	125	110	2

注 (1)最小必要载荷请参照第215页。

(2)公称型号中带有“X”记号的轴承，轴圈外径d_1小于座圈外径D。

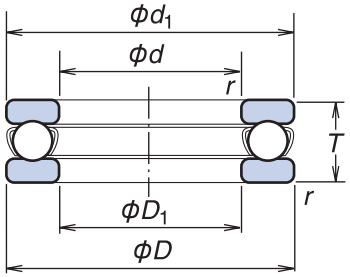


型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1) M ($x10^{-6}$)	安装尺寸 (2) (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑		d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51116	**80**	**105**	**19**	105	82	1	45	141	0.417	2 200	3 400	0.10	95	90	1
51216	**80**	**115**	**28**	115	82	1	79	218	0.931	1 800	2 600	0.25	101	94	1
51316	**80**	**140**	**44**	140	82	1.5	164	395	2.74	1 300	1 900	0.82	116	104	1.5
51416	**80**	**170**	**68**	170	83	2.1	272	620	7.21	900	1 300	2.3	133	117	2
51117	**85**	**110**	**19**	110	87	1	46.5	150	0.440	2 200	3 200	0.12	100	95	1
51217	**85**	**125**	**31**	125	88	1	96	264	1.22	1 600	2 400	0.36	109	101	1
51118	**90**	**120**	**22**	120	92	1	60	190	0.646	1 900	3 000	0.19	108	102	1
51218	**90**	**135**	**35**	135	93	1.1	114	310	1.69	1 400	2 200	0.51	117	108	1
51318	**90**	**155**	**50**	155	93	1.5	214	525	3.83	1 100	1 700	1.4	129	116	1.5
51120	**100**	**135**	**25**	135	102	1	86	268	0.960	1 700	2 600	0.37	121	114	1
51220	**100**	**150**	**38**	150	103	1.1	135	375	2.25	1 300	2 000	0.75	130	120	1
51320	**100**	**170**	**55**	170	103	1.5	239	595	4.98	1 000	1 500	1.9	142	128	1.5
51420X	**100**	**210**	**85**	205	103	3	370	985	14.8	710	1 100	5.3	165	145	2.5
51122	**110**	**145**	**25**	145	112	1	88	288	1.04	1 700	2 400	0.43	131	124	1
51222	**110**	**160**	**38**	160	113	1.1	136	395	2.42	1 300	1 900	0.85	140	130	1
51322X	**110**	**190**	**63**	187	113	2	282	755	7.19	900	1 300	3.0	158	142	2
51124	**120**	**155**	**25**	155	122	1	90	310	1.12	1 600	2 400	0.49	141	134	1
51224	**120**	**170**	**39**	170	123	1.1	141	430	2.70	1 200	1 800	1.0	150	140	1
51424X	**120**	**250**	**102**	245	123	4	480	1 400	26.2	600	900	11	196	174	3
51126	**130**	**170**	**30**	170	132	1	105	350	1.68	1 400	2 000	0.69	154	146	1
51226X	**130**	**190**	**45**	187	133	1.5	183	550	3.95	1 100	1 600	1.7	166	154	1.5
51326X	**130**	**225**	**75**	220	134	2.1	350	1 030	12.1	750	1 100	5.6	186	169	2
51128X	**140**	**180**	**31**	178	142	1	107	375	1.83	1 300	2 000	0.79	164	156	1
51228X	**140**	**200**	**46**	197	143	1.5	186	575	4.30	1 000	1 500	1.9	176	164	1.5
51328X	**140**	**240**	**80**	235	144	2.1	370	1 130	14.2	670	1 000	6.8	199	181	2
51130X	**150**	**190**	**31**	188	152	1	110	400	1.95	1 300	1 900	0.89	174	166	1
51230X	**150**	**215**	**50**	212	153	1.5	238	735	5.52	950	1 400	2.9	189	176	1.5
51330X	**150**	**250**	**80**	245	154	2.1	380	1 200	15.0	670	1 000	7.7	209	191	2
51430X	**150**	**300**	**120**	295	154	4	620	2 010	43.5	480	710	24	238	212	3
51132X	**160**	**200**	**31**	198	162	1	113	425	2.07	1 200	1 900	1.0	184	176	1
51332X	**160**	**270**	**87**	265	164	3	475	1 570	19.6	600	900	13	225	205	2.5
51432X	**160**	**320**	**130**	315	164	5	650	2 210	52.7	450	670	28	254	226	4

6. 推力轴承

内径170～1 700mm

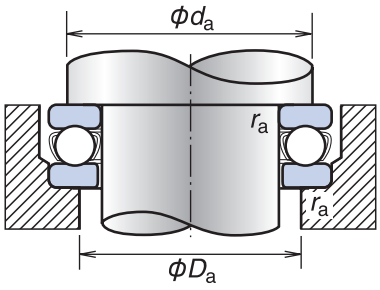
单向推力球轴承



型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1)	安装尺寸 (2) (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑	M ($x10^{-6}$)	d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51134X	**170**	**215**	**34**	213	172	1.1	135	510	2.72	1 100	1 700	1.4	197	188	1
51234X	**170**	**240**	**55**	237	173	1.5	280	915	7.41	850	1 300	4.4	212	198	1.5
51136X	**180**	**225**	**34**	222	183	1.1	136	530	2.79	1 100	1 700	1.6	207	198	1
51236X	**180**	**250**	**56**	247	183	1.5	284	955	7.94	800	1 200	4.8	222	208	1.5
51336X	**180**	**300**	**95**	295	184	3	480	1 680	25.9	560	850	15	251	229	2.5
51138X	**190**	**240**	**37**	237	193	1.1	172	655	3.60	1 000	1 600	2.4	220	210	1
51238X	**190**	**270**	**62**	267	194	2	320	1 110	11.8	750	1 100	6.7	238	222	2
51140X	**200**	**250**	**37**	247	203	1.1	173	675	3.75	1 000	1 500	2.5	230	220	1
51240X	**200**	**280**	**62**	277	204	2	315	1 110	12.3	710	1 100	6.9	248	232	2
51144X	**220**	**270**	**37**	267	223	1.1	179	740	4.09	950	1 500	3.0	250	240	1
51244X	**220**	**300**	**63**	297	224	2	325	1 210	13.6	670	1 000	8.2	268	252	2
51148X	**240**	**300**	**45**	297	243	1.5	229	935	6.55	850	1 200	4.9	276	264	1.5
51248X	**240**	**340**	**78**	335	244	2.1	420	1 650	23.7	560	850	15	299	281	2
51448X	**240**	**440**	**160**	435	245	6	915	3 900	115	320	500	85	359	321	5
51152X	**260**	**320**	**45**	317	263	1.5	233	990	7.01	800	1 200	5.6	296	284	1.5
51252X	**260**	**360**	**79**	355	264	2.1	435	1 800	25.1	560	850	18	319	301	2
51156X	**280**	**350**	**53**	347	283	1.5	315	1 310	12.0	710	1 000	9.6	322	308	1.5
51256X	**280**	**380**	**80**	375	284	2.1	450	1 950	27.1	530	800	21	339	321	2
51160X	**300**	**380**	**62**	376	304	2	360	1 560	17.2	600	900	14	348	332	2
51360	**300**	**480**	**140**	480	305	5	860	3 950	103	340	500	90	407	375	4
51164X	**320**	**400**	**63**	396	324	2	365	1 660	18.6	600	900	16	368	352	2
51264X	**320**	**440**	**95**	435	325	3	585	2 680	45.0	450	670	41	391	369	2.5
51364	**320**	**500**	**140**	500	325	5	880	4 200	109	340	500	101	427	395	4
51168X	**340**	**420**	**64**	416	344	2	375	1 760	19.9	560	850	18	388	372	2
51268X	**340**	**460**	**96**	455	345	3	595	2 800	47.9	430	630	46	411	389	2.5
51172X	**360**	**440**	**65**	436	364	2	385	1 860	21.5	560	800	19	408	392	2
51272X	**360**	**500**	**110**	495	365	4	705	3 500	68.8	380	560	70	442	418	3
51176X	**380**	**460**	**65**	456	384	2	385	1 910	22.4	540	800	21	427	413	2
51276	**380**	**520**	**112**	520	385	4	740	3 800	74.5	370	550	80	464	438	3
51180X	**400**	**480**	**65**	476	404	2	395	2 010	23.5	–	790	23	447	433	2
51280X	**400**	**540**	**112**	535	405	4	730	3 800	76.6	–	540	83	484	458	3

注 (1)最小必要载荷请参照第215页。

(2)轴承型号处带有“X”记号的轴承，轴圈外径d_1小于座圈外径D。

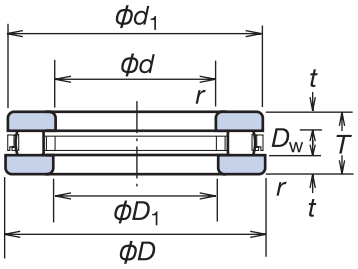


型号	主要尺寸 (mm)						基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1) M ($x10^{-6}$)	安装尺寸 (2) (mm)		
	d	D	T	d_1	D_1	r (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑		d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
51184X	**420**	**500**	**65**	495	424	2	400	2 110	24.4	—	770	25	467	453	2
51284	**420**	**580**	**130**	580	425	5	850	4 650	109	—	470	121	517	485	4
51188X	**440**	**540**	**80**	535	444	2.1	515	2 850	40.5	—	650	45	498	482	2
51288	**440**	**600**	**130**	600	445	5	865	4 850	115	—	460	131	537	505	4
51192X	**460**	**560**	**80**	555	464	2.1	520	2 930	42.0	—	640	48	518	502	2
51292	**460**	**620**	**130**	620	465	5	880	5 050	119	—	460	142	557	525	4
51392	**460**	**710**	**195**	710	465	6	1 200	7 150	291	—	330	292	606	566	5
51196X	**480**	**580**	**80**	575	484	2.1	530	3 100	43.7	—	630	52	538	522	2
51296	**480**	**650**	**135**	650	485	5	890	5 250	137	—	430	155	582	550	4
511/500X	**500**	**600**	**80**	595	504	2.1	560	3 300	45.4	—	620	60	554	546	2
511/530X	**530**	**640**	**85**	635	534	3	640	3 900	56.7	—	570	86	597	575	2.5
512/530	**530**	**710**	**140**	710	535	5	1 010	6 200	165	—	400	224	637	605	4
511/560X	**560**	**670**	**85**	665	564	3	655	4 100	59.6	—	560	95	625	605	2.5
512/560	**560**	**750**	**150**	750	565	5	1 200	7 800	200	—	370	328	672	640	4
511/600X	**600**	**710**	**85**	705	605	3	675	4 400	63.3	—	540	109	665	645	2.5
511/630X	**630**	**750**	**95**	745	634	3	685	4 600	83.0	—	490	120	700	680	2.5
511/670X	**670**	**800**	**105**	795	675	4	760	5 350	104	—	440	160	742	728	3
511/750	**750**	**900**	**120**	900	755	4	910	6 850	156	—	380	262	834	818	3
F980-1	**980**	**1 120**	**120**	1 115	985	5	1 010	8 900	186	—	330	435	1 059	1 041	4
F1250-1	**1 250**	**1 495**	**150**	1 490	1 256	6	1 670	17 200	505	—	240	1 645	1 384	1 362	5
F1400-7	**1 400**	**1 570**	**100**	1 570	1 404	4	1 090	11 800	246	—	300	813	1 494	1 478	3
F1700-2	**1 700**	**1 960**	**170**	1 950	1 710	6	2 210	27 200	783	—	180	4 061	1 838	1 822	5

6. 推力轴承

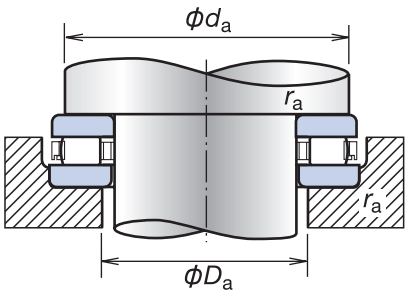
内径40～500mm

推力圆柱滚子轴承



型号	主要尺寸 (mm)				尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1)	安装尺寸 (mm)		
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑	M ($x10^{-6}$)	d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
40TMP93	40	78	22	1	78	42	8	7	63	194	0.525	1 200	3 600	0.0026	71	48	1
45TMP93	45	85	24	1	85	47	8	8	71	233	0.665	1 100	3 400	0.0038	78	53	1
50TMP93	50	95	27	1.1	93	52	11	8	113	350	0.942	1 000	3 000	0.0086	89	57	1
55TMP93	55	105	30	1.1	105	55.2	11	9.5	134	450	1.28	900	2 600	0.014	98	63	1
60TMP12	60	95	26	1	95	62	10	8	99	325	0.735	1 000	3 000	0.0095	88	67	1
60TMP93	60	110	30	1.1	110	62	11	9.5	139	480	1.36	850	2 600	0.016	103	68	1
65TMP12	65	100	27	1	100	67	12.5	7.25	110	325	0.805	950	2 800	0.0095	93	71	1
65TMP93	65	115	30	1.1	115	65.2	11	9.5	145	515	1.44	850	2 600	0.019	108	73	1
70TMP93	70	125	34	1.1	125	72	14	10	191	635	1.95	750	2 200	0.028	117	78	1
75TMP11	75	100	19	1	100	77	8	5.5	63.5	221	0.41	1 100	3 400	0.0068	96	79	1
75TMP93	75	135	36	1.5	135	77	14	11	209	735	2.42	710	2 200	0.038	125	84	1.5
80TMP12	80	115	28	1	115	82	11	8.5	120	420	1.02	900	2 600	0.016	109	86	1
80TMP93	80	140	36	1.5	138	82	14	11	208	740	2.54	710	2 000	0.038	130	91	1.5
85TMP11	85	110	19	1	110	87	7.5	5.75	75	298	0.46	1 100	3 200	0.012	105	89	1
85TMP12	85	125	31	1	125	88	14	8.5	151	485	1.36	800	2 400	0.021	118	92	1
85TMP93	85	150	39	1.5	148	87	14	12.5	257	995	3.2	630	1 900	0.069	140	95	1.5
90TMP11	90	120	22	1	119	91.5	9	6.5	96	370	0.725	950	3 000	0.019	114	95	1
90TMP93	90	155	39	1.5	155	90.2	16	11.5	250	885	3.3	630	1 900	0.055	144	101	1.5
100TMP93	100	170	42	1.5	170	103	16	13	292	1 110	4.25	560	1 700	0.086	159	110	1.5
110TMP12	110	160	38	1.1	160	113	15	11.5	228	855	2.66	630	1 900	0.066	150	119	1
120TMP12	120	170	39	1.1	170	123	15	12	233	895	2.93	600	1 800	0.072	160	129	1
130TMP12	130	190	45	1.5	187	133	19	13	300	1 090	4.5	530	1 600	0.11	177	142	1.5
130TMP93	130	225	58	2.1	225	133	22	18	585	2 370	10.4	430	1 300	0.39	214	140	2
140TMP93	140	240	60	2.1	240	143	25	17.5	610	2 360	12.2	400	1 200	0.39	226	154	2
150TMP12	150	215	50	2	215	153	19	15.5	375	1 500	6.15	480	1 400	0.20	202	163	2
150TMP93	150	250	60	2.1	250	153	25	17.5	635	2 510	12.8	400	1 200	0.44	236	165	2

注 (1)最小必要载荷请参照第215页。

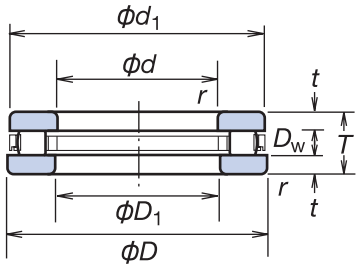


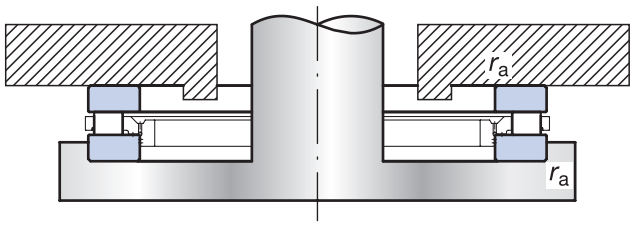
型号	主要尺寸 (mm)				尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	极限转速 (min^{-1})		最小必要载荷系数 (1)	安装尺寸 (mm)		
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)		脂润滑	油润滑	M ($x10^{-6}$)	d_a (最小)	D_a (最大)	r_a (最大)
160TMP11	**160**	**200**	**31**	1	200	162	11	10	173	815	2.21	630	1 900	0.093	191	168	1
170TMP12	**170**	**240**	**55**	1.5	237	173	22	16.5	485	1 960	8.2	430	1 300	0.35	227	182	1.5
180TMP93	**180**	**300**	**73**	3	300	185	32	20.5	1 000	4 000	22.5	320	950	1.1	284	194	2.5
190TMP12	**190**	**270**	**62**	3	266	195	30	16	705	2 630	11.8	360	1 100	0.62	255	200	2.5
190TMP93	**190**	**320**	**78**	4	320	195	32	23	1 080	4 500	27.6	300	900	1.42	303	205	3
200TMP11	**200**	**250**	**37**	1.1	247	203	17	10	365	1 690	4.1	500	1 500	0.40	242	207	1
200TMP93	**200**	**340**	**85**	4	340	205	32	26.5	1 180	5 150	34.5	280	800	1.9	322	218	3
220TMP11	**220**	**270**	**37**	1.1	267	223	17	10	385	1 860	4.5	480	1 500	0.48	262	227	1
220TMP12	**220**	**300**	**63**	2	297	224	30	16.5	770	3 100	13.5	340	1 000	0.86	287	232	2
240TMP11	**240**	**300**	**45**	1.5	297	243	18	13.5	435	2 160	7.2	400	1 200	0.65	288	251	1.5
240TMP12	**240**	**340**	**78**	2.1	335	244	32	23	965	4 100	23.3	280	850	1.5	322	258	2
240TMP93	**240**	**380**	**85**	4	380	245	32	26.5	1 290	6 100	39.4	260	770	2.6	362	258	3
260TMP11	**260**	**320**	**45**	1.5	317	263	18	13.5	460	2 350	7.75	400	1 200	0.77	308	272	1.5
260TMP12	**260**	**360**	**79**	2.1	355	264	32	23.5	995	4 350	25.2	280	850	1.7	342	276	2
260TMP93	**260**	**420**	**95**	1.1	420	265	38	28.5	1 670	7 700	55.2	230	680	4.2	398	282	1
280TMP11	**280**	**350**	**53**	1.5	347	283	20	16.5	545	2 800	11.6	340	1 000	1.1	335	294	1.5
280TMP12	**280**	**380**	**80**	2.1	375	284	32	24	1 050	4 750	27.2	260	800	2.0	362	296	2
300TMP12	**300**	**420**	**95**	3	415	304	38	28.5	1 390	6 250	42	220	670	3.5	398	322	2.5
320TMP11	**320**	**400**	**63**	2	396	324	25	19	820	4 250	18	300	900	2.5	385	335	2
320TMP12	**320**	**440**	**95**	3	435	325	38	28.5	1 420	6 550	44.5	220	670	3.9	418	340	2.5
340TMP12	**340**	**460**	**96**	3	455	345	38	29	1 450	6 800	47.4	220	650	4.2	438	360	2.5
360TMP12	**360**	**500**	**110**	4	495	365	45	32.5	1 870	8 600	68.1	190	570	6.7	475	383	3
380TMP12	**380**	**520**	**112**	4	515	385	45	33.5	1 920	8 950	82.1	180	550	7.2	495	403	3
400TMP12	**400**	**540**	**112**	4	535	405	45	33.5	1 960	9 350	78.0	–	540	7.9	515	423	3
420TMP11	**420**	**500**	**65**	2	495	424	25	20	940	5 450	24.6	–	770	4.2	485	434	2
500TMP11	**500**	**600**	**80**	2.1	595	505	32	24	1 420	8 300	46.5	–	620	9.6	582	516	2

6. 推力轴承

内径560～2 530mm

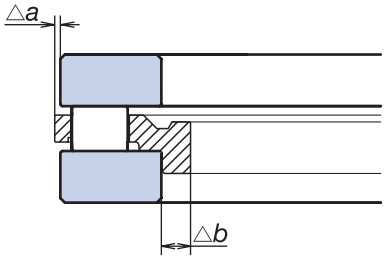
立式车床工作台用推力圆柱滚子轴承





型号	主要尺寸 (mm)				尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		质量 (kg) (参考)	最小必要载荷系数 (1) M (x10⁻⁶)	极限转速 (min⁻¹)	安装尺寸 (2) (mm)
	d	D	T	r (最小)	d_1	D_1	D_w	t	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)			油润滑	r_a (最大)
560TMP7001	**560**	**700**	**95**	4	700	560	35	30	1 690	10 200	95.5	14.6	510	3
610TMP7102A	**610**	**710**	**65**	4	710	610	25	20	1 080	7 300	46.5	7.5	630	3
860TMP1001	**860**	**1 000**	**96**	4	1 000	860	35	30.5	2 130	15 500	145	34	410	3
1240TMP1301A2	**1 240**	**1 380**	**97**	4	1 380	1 240	35	31	2 480	21 000	204	62	330	3
1400TMP1501B	**1 400**	**1 520**	**90**	3	1 520	1 400	30	30	2 120	19 800	187	55	330	2.5
1690TMP1801D	**1 690**	**1 800**	**105**	3	1 800	1 690	35	35	2 990	29 300	239	120	270	2.5
1930TMP2101A	**1 930**	**2 100**	**105**	4	2 100	1 930	35	35	2 700	27 500	434	135	240	3
2270TMP2401	**2 270**	**2 400**	**120**	4	2 400	2 270	40	40	4 100	44 000	448	271	200	3
2530TMP2701	**2 530**	**2 750**	**150**	4	2 750	2 530	50	50	5 750	60 500	1 012	512	150	3

注 (1)最小必要载荷请参照第215页。
(2)由于保持架凸出套圈侧面，设计轴及轴承座时请务必注意。需要轴承详细尺寸时，请与NSK联系。



6. 推力轴承

高精度窄幅角接触球轴承ROBUST-SLIM



特　点

针对机床旋转轴专门设计的角接触球轴承，适用于多轴加工机械的高精度加工需求。高精度窄幅角接触球轴承ROBUST-SLIM，实现了高刚度和低力矩性能。

低力矩　采用球轴承设计，实现低力矩

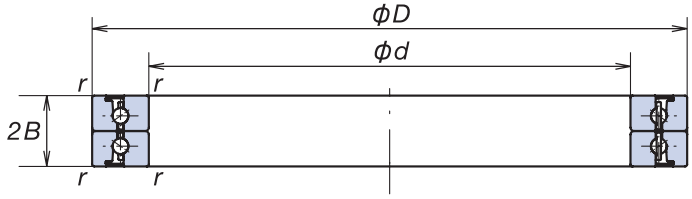
高精度　BRSA130旋转精度达到0.5 μm以下

高刚度　与交叉滚子轴承同等水平的高力矩刚度

紧凑化　宽度尺寸与标准轴承相比减小35%以上

内径130～400mm

ROBUST-SLIM



型号 (1)	主要尺寸 (mm)				基本额定载荷 (kN)		极限轴向载荷 (kN)	接触角 α (°)	单列质量 (kg) (参考)
	d	D	2B	r (最小)	C_a (额定动载荷)	C_{oa} (额定静载荷)			
BRSA130ST21VDBCP45	130	165	22	0.6	25.4	91	28.5	35	0.6
BRSA170ST21VDBCP55	170	215	27	0.6	43.5	166	47.5	35	1.2
BRSA220ST21VDBCP62	220	270	31	1	57.0	243	63.5	35	2.0
BRSA340SVDBCP95	340	420	50	1.1	123	560	150.9	35	8.2
BRSA400SVDBCP100	400	500	62	1.1	176	830	221.6	35	15.4

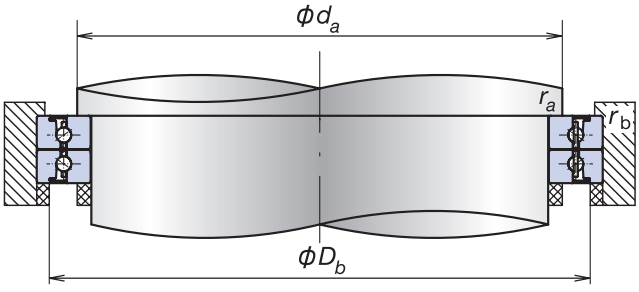
注　预紧力、极限转速、轴向刚度、径向刚度、力矩刚度为记载的轴向游隙所对应的参考值。

高精度窄幅角接触球轴承ROBUST-SLIM　型号构成

型号例：**BRSA 130 S T21 V DB CP45 P5**

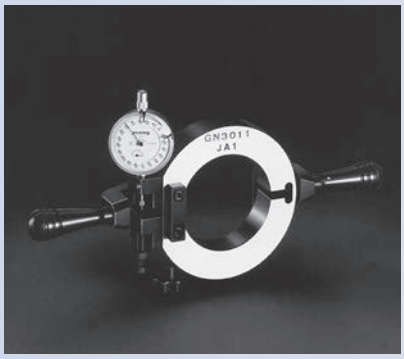
- BRSA — 轴承形式记号
- 130 — 公称内径记号
- S — 类型记号
- T21 — 保持架记号
- V — 密封圈记号
- DB — 组合记号
- CP45 — 预紧记号
- P5 — 精度记号

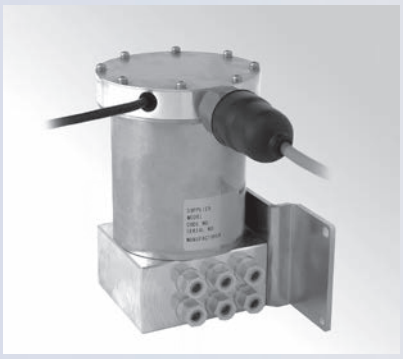
			参照页
BRSA	轴承形式记号	BRSA：接触角35°	44~45
130	公称轴承内径	内径尺寸(mm)　130、170、220、340、400	174~175
S	类型记号	S：内外圈　SUJ2或SUJ3　球　SUJ2	14~15
T21	保持架记号	T21：套圈引导树脂保持架　无记号：套圈引导铜合金保持架	–
V	密封圈记号	V：单侧非接触式橡胶密封圈	–
DB	组合记号	DB：背对背组合	200~201
CP45	预紧记号	CP：特殊预紧游隙	210
P5	精度记号	P5：5级	222~225



安装尺寸 (mm)				预紧力 (kN)	极限转速 (min^{-1})	轴向刚度 (kN/μm)	径向刚度 (kN/μm)	力矩刚度 (kN·m/mrad)
d_a (最小)	D_b (最大)	r_a (最大)	r_b (最大)		脂润滑			
135	160	0.6	0.6	18	260	2.6	1.8	7.9
175	210	0.6	0.6	29	200	3.4	2.4	17.9
226	264	1	1	43	150	4.4	3.1	37.3
347	413	1	1	95	100	6.5	4.7	134
407	493	1	1	111	80	7.2	5.4	210

7. 相关产品









Peripheral Equ

Part 4

相关产品

量规 ……178~181

GR环规

特点

尺寸表

GN量规

特点

尺寸表

轴承加热器 ……182~183

润滑脂补给系统 ……184~185

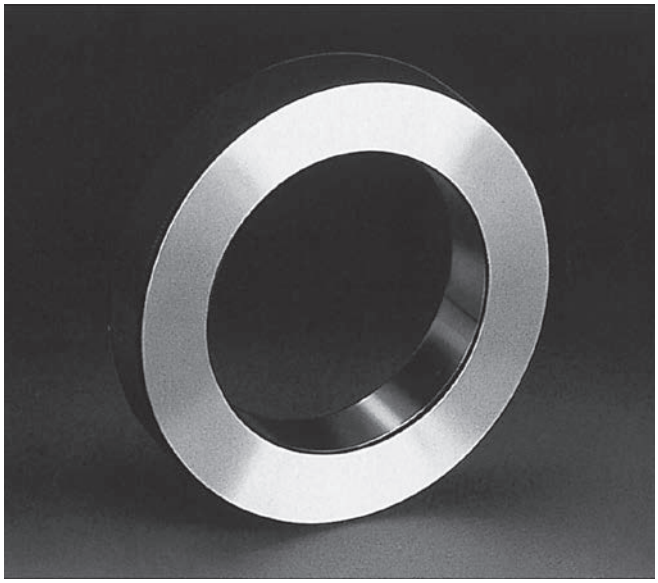
高速电主轴 ……186~187

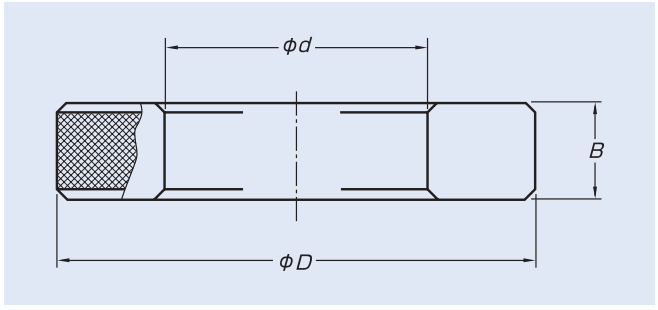
ipment

7. 相关产品

《GR》环规

轴承座内径尺寸测量用标准量规





为使机床用轴承在高速时保持稳定运转，需要对轴承的配合进行严格管理，因此，必须正确测量出轴的外径尺寸和轴承座的内径尺寸。

NSK《GR》环规，是利用内径千分尺，对轴承座内径进行0.001mm级精度测量时使用的标准尺寸校对用量规。

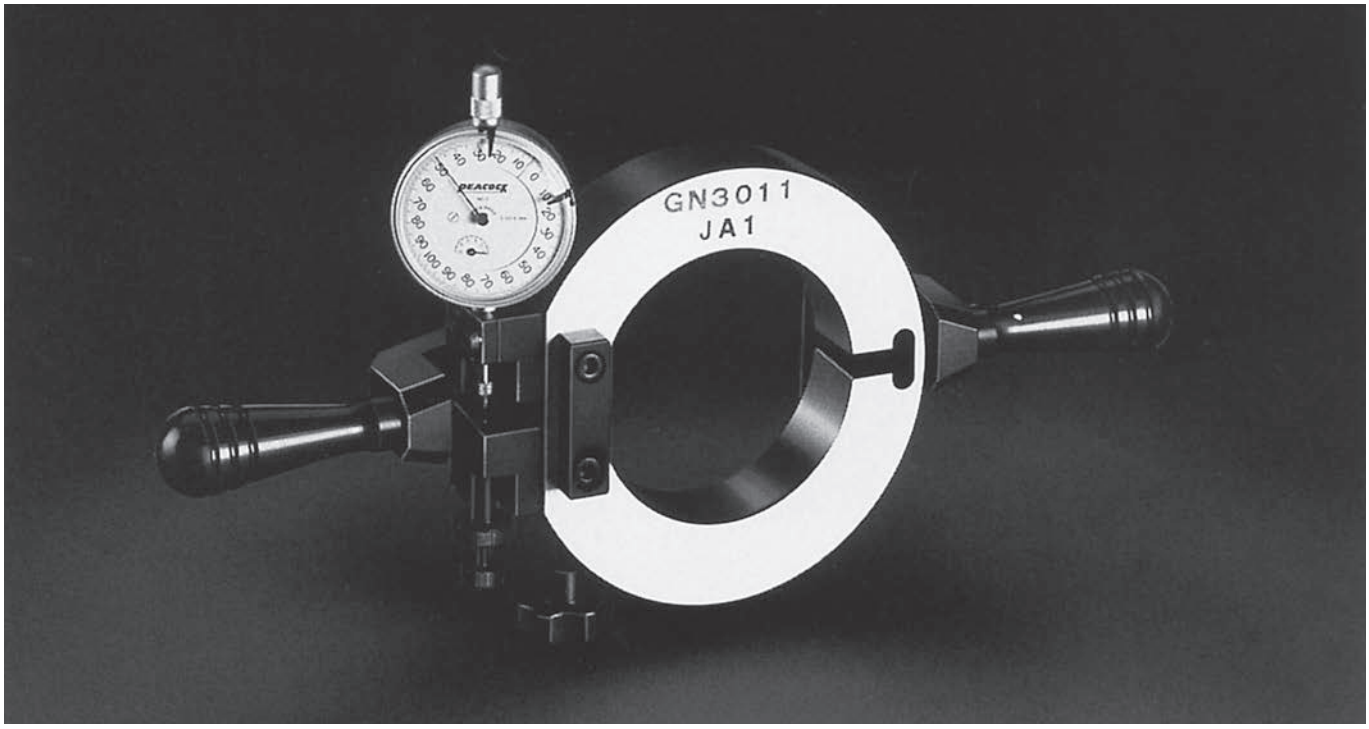
特　点

- ●确保内径千分尺的设定稳定可靠。
- ●壁厚较大，可忽略测量压力的影响。
- ●经过特殊热处理，基本不会发生尺寸精度的经时变化。
- ●X方向·Y方向均标有精确的尺寸测量结果，精度单位为0.001mm。

对象轴承					环规型号	主要尺寸 (mm)			质量 (kg) (参考)
79 69 NN39 NN49	BNR19 BER19	70 60 N10 NN30	BNR10 BER10	72 62 N2		*d*	*D*	*B*	
–	–	**00**	–	–	**GR 26**	26	75	20	0.6
02	–	**01**	–	–	**GR 28**	28	75	20	0.6
03	–	–	–	**00**	**GR 30**	30	80	20	0.7
–	–	**02**	–	**01**	**GR 32**	32	80	20	0.7
–	–	**03**	–	**02**	**GR 35**	35	85	20	0.7
04	–	–	–	–	**GR 37**	37	85	20	0.7
–	–	–	–	**03**	**GR 40**	40	90	20	0.8
05	–	**04**	–	–	**GR 42**	42	95	20	0.9
06	–	**05**	–	**04**	**GR 47**	47	95	20	0.8
07	–	–	–	**05**	**GR 52**	52	100	20	0.9
–	–	**06**	**30**	–	**GR 55**	55	100	20	0.9
08	–	**07**	**35**	**06**	**GR 62**	62	100	20	0.8
09	–	**08**	**40**	–	**GR 68**	68	110	20	0.9
10	**50**	–	–	**07**	**GR 72**	72	115	20	1.0
–	–	**09**	**45**	–	**GR 75**	75	115	20	0.9
11	**55**	**10**	**50**	**08**	**GR 80**	80	120	25	1.2
12	**60**	–	–	**09**	**GR 85**	85	130	25	1.5
13	**65**	**11**	**55**	**10**	**GR 90**	90	135	25	1.5
–	–	**12**	**60**	–	**GR 95**	95	140	25	1.6
14	**70**	**13**	**65**	**11**	**GR 100**	100	145	25	1.7
15	**75**	–	–	–	**GR 105**	105	150	25	1.8
16	**80**	**14**	**70**	**12**	**GR 110**	110	160	25	2.1
–	–	**15**	**75**	–	**GR 115**	115	165	25	2.1
17	**85**	–	–	**13**	**GR 120**	120	170	25	2.2
18	**90**	**16**	**80**	**14**	**GR 125**	125	175	25	2.3
19	**95**	**17**	**85**	**15**	**GR 130**	130	180	25	2.4
20	**100**	**18**	**90**	**16**	**GR 140**	140	190	25	2.5
21	**105**	**19**	**95**	–	**GR 145**	145	200	30	3.5
22	**110**	**20**	**100**	**17**	**GR 150**	150	205	30	3.6
–	–	**21**	**105**	**18**	**GR 160**	160	215	30	3.8
24	**120**	–	–	–	**GR 165**	165	220	30	3.9
–	–	**22**	**110**	**19**	**GR 170**	170	225	30	4.0
26	**130**	**24**	**120**	**20**	**GR 180**	180	230	30	3.8
28	**140**	–	–	**21**	**GR 190**	190	240	30	4.0
–	–	**26**	**130**	**22**	**GR 200**	200	250	30	4.1

7. 相关产品

GN量规《GN30》（双列圆柱滚子轴承NN30用）
精确测量残留径向游隙



安装锥孔双列圆柱滚子轴承时，在保证轴与轴承锥面正确贴合的同时，控制轴承残留径向游隙在目标范围内非常重要。

如果残留径向游隙过大，主轴会产生松动而影响加工精度。相反，游隙过小时，刚度基本不变，但发热量明显增加，导致滚动疲劳寿命急剧下降(参考第215页)。最近，随着主轴向高速化、高精度化发展，严格控制残留径向游隙显得尤为重要。但以往的径向游隙测量方法非常困难，并且需要具备熟练的测量技能。

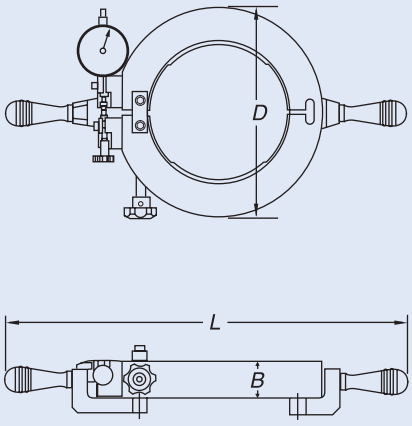
NSK开发的双列圆柱滚子轴承用径向残留游隙测量工具GN量规，简化了主轴的组装工序并提高了安装精度。(使用GN量规时，需要准备测量内径用的内径千分尺)

GN量规的使用方法请参考第250页。

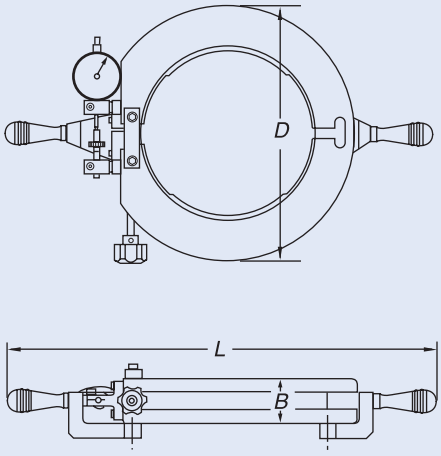
特　点

- **测量简单，精度高。**
- **无需对外圈和轴承座间配合引起的修正量进行复杂计算。**
- **对正、负(预紧)游隙均可测量。**
- **所有的GN量规都按测量压力进行了修正量检定，可得到准确的测量结果。**

形式 I



形式 II



对象轴承	量规型号	形式	主要尺寸 (mm)			质量 (kg) (参考)
			D	*B*	*L*	
NN3007	**GN3007**	I	102	23	292	1.3
NN3008	**GN3008**	I	108	23	297	1.4
NN3009	**GN3009**	I	115	23	305	1.5
NN3010	**GN3010**	I	120	23	310	1.6
NN3011	**GN3011**	I	131	26	324	2.1
NN3012	**GN3012**	I	138	26	329	2.2
NN3013	**GN3013**	I	145	26	335	2.4
NN3014	**GN3014**	I	156	30	347	3.0
NN3015	**GN3015**	I	162	30	353	3.1
NN3016	**GN3016**	I	175	33	374	4.2
NN3017	**GN3017**	I	185	33	381	4.3
NN3018	**GN3018**	I	195	35	393	5.2
NN3019	**GN3019**	I	204	35	399	5.6
NN3020	**GN3020**	I	210	35	411	6.1
NN3021	**GN3021**	I	224	39	419	7.1
NN3022	**GN3022**	I	233	44	433	8.5
NN3024	**GN3024**	II	254	44	470	7.5
NN3026	**GN3026**	II	280	50	492	9.5
NN3028	**GN3028**	II	289	50	500	9.5
NN3030	**GN3030**	II	314	54	520	12
NN3032	**GN3032**	II	329	54	540	13

7. 相关产品

轴承加热器



轴承热装至轴上时，可对轴承进行快速、均匀地加热。无需加热油，可清洁地完成热装工作。不仅对轴承，也可以对齿轮等环状金属部件进行加热。

特　点

- ●均匀、快速地加热。
- ●不使用加热油，没有油污。
- ●除轴承外，环状金属零部件热装时均可使用。

便于使用的操作面板

配备超小型高灵敏度温度传感器，即使加热速度快检测面积小，实测温度也能准确地以数字形式实时显示。一键控制启动、停止。加热时间设置范围为100分钟以内。

※加热器标配在线远程控制用输入输出端口，可以进行FA化 (工厂自动化) 操作。

安全性非常高

加热时未正确放置传感器，或发生其他异常情况时，加热器会紧急自动停止。

适用于各种内径尺寸

根据轴承内径来选择适合的I型磁芯，1台加热器可用于加热多种不同内径尺寸的轴承。

按最合适条件自动加热

根据轴承使用的I型磁芯来自动感知电气特性变化，从而按最合适条件进行加热。另外，在50~100%范围内，可按照10%为单位任意设定输出功率，最适合用于需要缓慢加热的精密轴承。

■ 型号构成

型号构成〈例〉

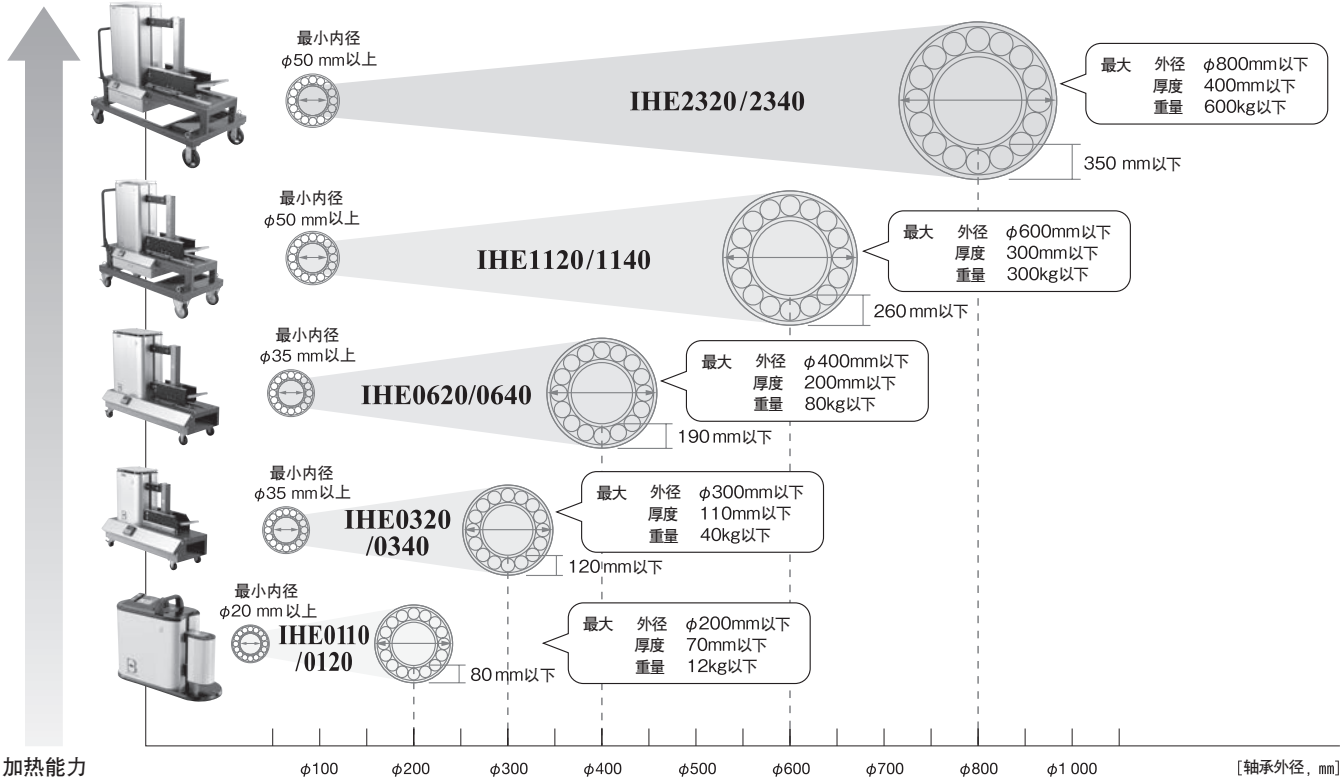
IHE 01 10

IHE：变频器驱动轴承加热器

a 加热容量	b 电压
01：1.0 kVA	10：100 V 级别
03：3.3 kVA	20：200 V 级别
06：6.6 kVA	40：400 V 级别
11：11.8 kVA	
23：23 kVA	

■ 机型选择

根据被加热尺寸选定机型。请根据被加热轴承的尺寸选定机型。



规格参数

型号			IHE0110	IHE0120	IHE0320	IHE0340	IHE0620	IHE0640	IHE1120	IHE1140	IHE2320	IHE2340
加热器功率 (kVA)			1		3.3		6.6		11.8		23	
适用轴承尺寸	最小内径 (mm)		20		35		35		50		50	
	最大外径 (mm)		200		300		400		600		800	
	厚度 (mm)		70		110		200		300		400	
	重量 (kg)		12		40		80		300		600	
可以加热的轴承	密封式轴承		可									
	开放式轴承		可									
输入电源	相数		单相		三相							
	电压 (V)		100–120	200–240	200–240	380–400	200–230	380–440	200–230	380–440	200–220/50 Hz 200–230/60 Hz	380–440
	频率 (Hz)		50/60									
	输入电流 (A)		7.2	4.0	5.3	2.7	8.1	4.0	13.2	6.6	27	13.5
本体	高度 (mm)		347		565		745		1 200		1 440	
	深度 (mm)		175		295		380		600		850	
	长度 (mm)		470		755		975		1 250		1 600	
	本体重量 (kg)		14		43		81		241		335	
控制	温度控制	设定范围 (°C)	35 – 250									
		温度传感器种类	K 形热电偶									
		精度 (电子精度) (°C)	1									
	时间控制	设定范围 (分)	0 – 100									
		精度 (秒)	1									
	输出调整 (10% 单位) (%)		50 – 100									
	脱磁精度 (μT)		300 (3 G)									
加热磁芯	最大磁通量 (T)		1.5									
运转	运转、操作		人工操作									
	连续操作		可									
温度表示	温度表示切换		摄氏 (°C) / 华氏 (F)									
使用环境	使用场所	使用场所	室内，无腐蚀性气体、无尘、无阳光直射									
		周围温度 (°C)	– 10~35									
		湿度 (%)	92 以下									
附属品	I 型磁芯	N-CI-1815 (轴承内径 20~35 mm)	●	●								
		N-CI-1825 (轴承内径 35~50 mm)	●	●								
		N-CI-1835 (轴承内径 50 mm 以上)	●	●								
		N-CI-2525 (轴承内径 35~50 mm)			●	●						
		N-CI-2535 (轴承内径 50~70 mm)			●	●						
		N-CI-2545 (轴承内径 70 mm 以上)			●	●						
		N-CI-3725 (轴承内径 35~50 mm)					●	●				
		N-CI-3735 (轴承内径 50~80 mm)					●	●				
		N-CI-3755 (轴承内径 80 mm 以上)					●	●				
		N-CI-5235 (轴承内径 50~80 mm)							●	●		
		N-CI-5255 (轴承内径 80~100 mm)							●	●		
		N-CI-5270 (轴承内径 100 mm 以上)							●	●		
		N-CI-6735 (轴承内径 50~80 mm)									●	●
		N-CI-6755 (轴承内径 80~130 mm)									●	●
		N-CI-6785 (轴承内径 130 mm 以上)									●	●
	I 型磁芯保护壳	N-CS-2525　N-CI-2525 用			●	●						
		N-CS-2535　N-CI-2535 用			●	●						
		N-CS-3725　N-CI-3725 用					●	●				
		N-CS-3735　N-CI-3735 用					●	●				
		N-CS-5235　N-CI-5235 用							●	●		
		N-CS-5255　N-CI-5255 用							●	●		
		N-CS-6735　N-CI-6735 用									●	●
		N-CS-6755　N-CI-6755 用									●	●
	搬运用工装 I 型磁芯	N-CL-578							●	●	●	●
	传感器 温度	N-CTC-300　全长 300 mm	●	●								
		N-CTC-500　全长 500 mm			●	●	●	●				
		N-CTC-1000　全长 1000 mm							●	●	●	●

※ 本样本中的内容，会因产品改良而导致外观、规格等发生变化，恕不另行通知。

●标准附件

7. 相关产品

高速电主轴系列

支撑NSK高速主轴的3大技术

NSK加工中心用高性能电主轴将享誉全球的“轴承技术”“润滑技术”“设计技术”融合为一体，颠覆高速主轴的传统认知，实现重切削、超低噪音及环保等特点。





轴承技术

采用机床主轴使用实绩众多的ROBUST系列轴承。

通过采用陶瓷球轴承，实现高速、高刚度、高可靠性。

低发热
优化轴承内部设计，实现低发热。

陶瓷球
滚动体采用高精度陶瓷球，实现高速、高精度、高刚度。

耐咬粘性能提升
通过ROBUST设计，钝化外部温度变化影响。



润滑技术

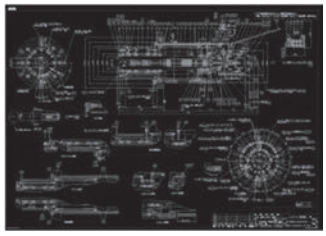
采用润滑脂补给润滑，实现10000小时免维护。将微量的润滑脂自动间歇性地补给到轴承内部，是NSK独自开发的环保型新润滑方式。

长寿命
通过外部补给润滑脂，延长润滑脂寿命。

节能
削减70%以上的空气消耗量，所需压缩空气量仅为50NL/min。

超低噪音
无油气润滑时刺耳的风切噪音。

环保
油消耗量为零，防止油分散到大气中。



设计技术

采用低振动的内置电机驱动方式。

无需齿轮和联轴器，通过直接驱动实现主轴低振动。

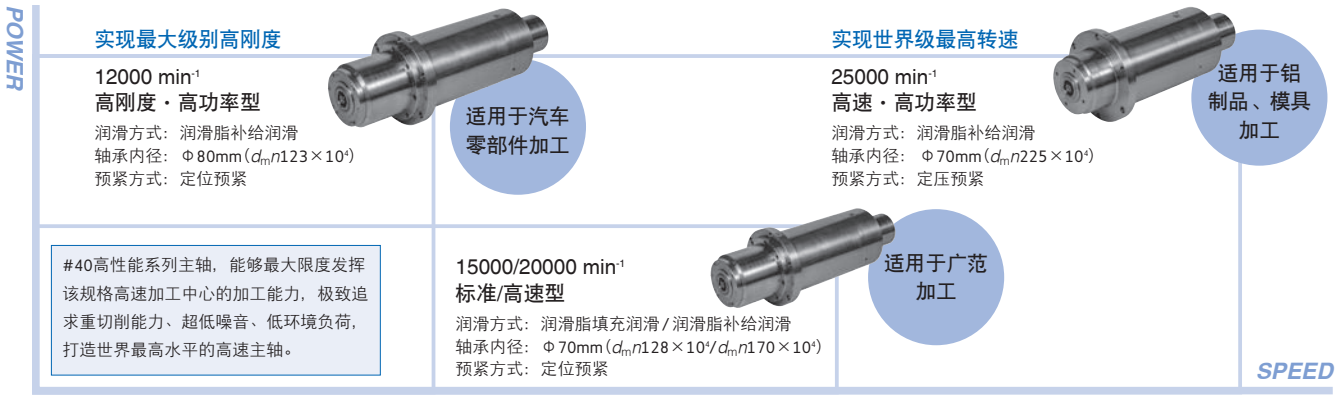
低振动
提高加工表面品质。延长刀具寿命。

减少组装工序
轴和电机一体化设计，无需调整主轴和电机间的同心、定位精度。

一体化设计
将电机内置于前后端轴承中间，与电机直联式驱动相比，实现轻量化、紧凑化。

提高免维护性
采用NSK特有的轴芯部件一体化构造，能够缩短更换时间。

NSK 内置电机电主轴系列阵容



特　点

低噪音、低振动

使用润滑脂补给润滑，因此没有油气润滑时产生的风噪音。并且采用内置电机驱动方式，无需齿轮和联轴器，利用高速电主轴的平衡技术，实现低噪音、低振动。

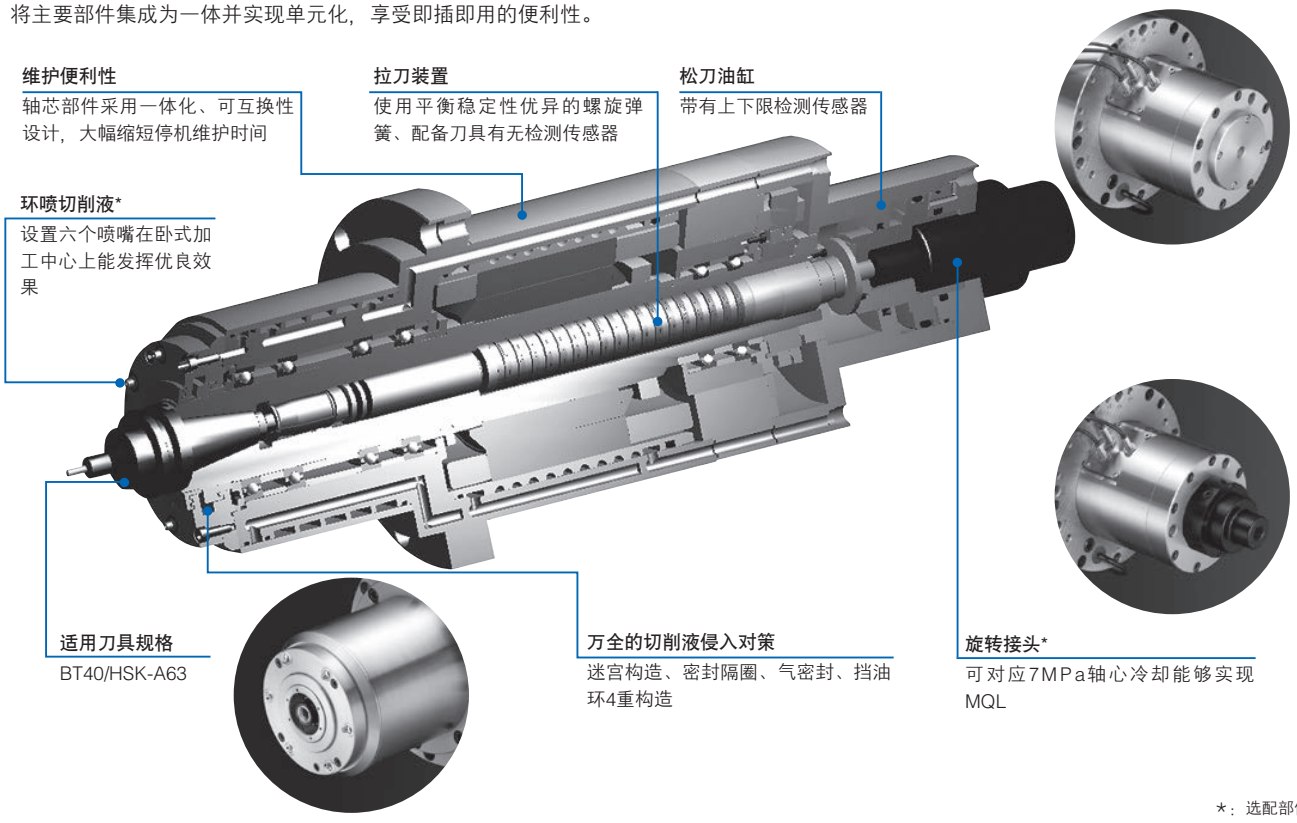
环保

轴承润滑时，不消耗空气及润滑油，不会因润滑油滴落而污染工件或向空气中飞散，为节能和改善作业环境作出贡献。

种类丰富，一体化设计

- 采用润滑脂补给系统[Fine-LUB II]，实现了主轴脂润滑时的高速运转。
- 将轴承、电机、拉刀装置等主要部件集成为一体并实现单元化，可有效缩短生产周期，控制维护成本。
- 标准规格也有S/L型润滑脂补给/润滑脂填充、BT40/HSK-A63等丰富的种类。另外，此主轴系列还有轴心冷却、环喷冷却等丰富的配件以供选择。

将主要部件集成为一体并实现单元化，享受即插即用的便利性。



*：选配部件

单个产品　订购 → 零部件准备 → 组装 → 调试 → 装机运行

单元产品　订购 → 装机运行

缩短生产周期

- ●大幅缩短从订购到完成主轴调试的时间
- ●减少相关零部件的库存

控制维护成本

- ●主轴可在工厂内不同机器间实现通用化
- ●削减备用单元的库存

7. 相关产品

NSK电主轴规格

以下型号为规格表中记载的型号，请依此进行购买。

型号构成：W- B 11 00- 0 4 1 3 3 0

主轴类型 B：标准/高速型
S：高刚度、高功率型
F：高速、高功率型

安装尺寸 11： S型
12： L型/高刚度、高功率型/高速、高功率型

法兰盘 0：标准位置

主轴锥孔部/转速 0：BT40/15000/12000　1：BT40/20000
3：HSK-A63/15000/12000　4：HSK-A63/20000/25000

润滑方式 0：润滑脂填充　1：润滑脂补给
润滑方式[0]只支持以下4种类型
W-B1100-00****　W-B1100-03****
W-B1200-00****　W-B1200-03****

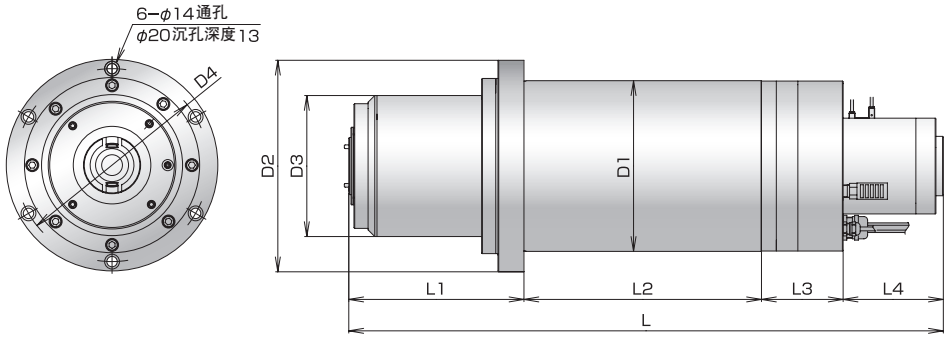
密封圈 0：标准密封圈

检测传感器
3：刀具有无、松刀油缸上下限

※切削液通路(备选部件)
0：无
1：轴芯通切削液
2：环喷切削液
3：轴芯和环喷切削液

※ 高速、高功率型(W-F1200)仅提供[0][1]切削液通路规格。
高速、高功率型(W-F1200)不支持环喷切削液规格。

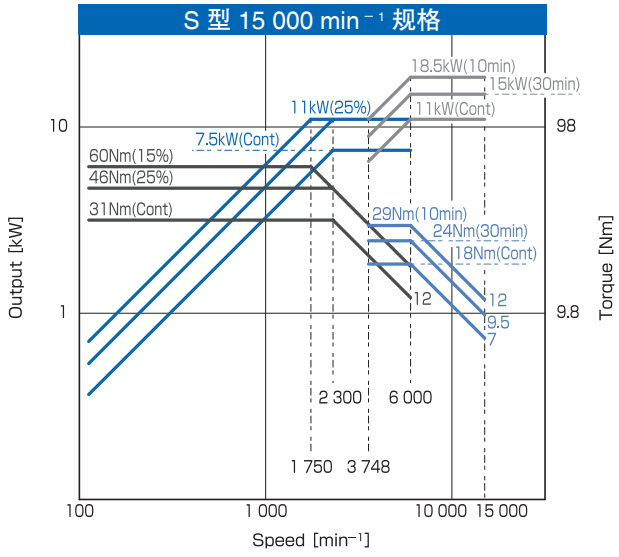
尺寸一览表



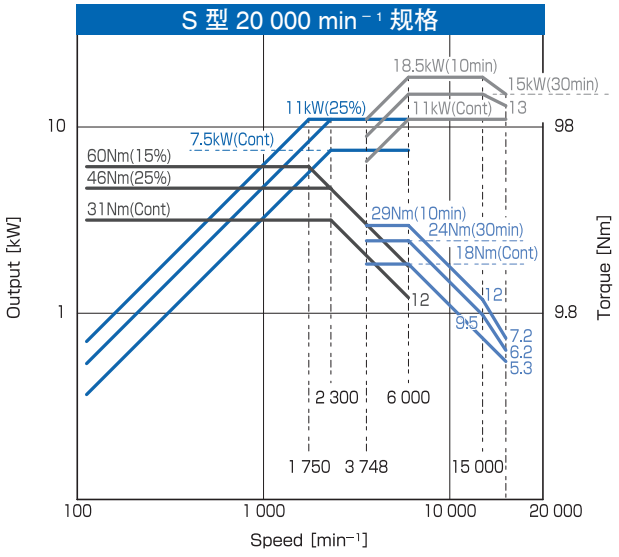
	项目	单位	S型		L型		高刚度、高功率型	高速、高功率型
			标准	高速	标准	高速		
主要规格	轴承内径	(mm)	φ70	φ70	φ70	φ70	φ80	φ70
	转速	(min^{-1})	15 000	20 000	15 000	20 000	12 000	25 000
	刀具夹持装置	—	BT40 HSK-A63	←	BT40 HSK-A63	←	BT40 HSK-A63	HSK-A63
	润滑方式	—	润滑脂填充	润滑脂补给	润滑脂填充	润滑脂补给	润滑脂补给	润滑脂补给
	功率(短时间 反复/连续)	(kW)	18.5 (10min) /11	←	22 (15min) /18.5	←	25 (15min) /22	30 (25%ED) /22
	力矩	(N)	60	←	118	←	156	68
主要尺寸	D1	(mm)	210	←	230	←	230	230
	D2	(mm)	265	←	285	←	285	285
	D3	(mm)	170	←	170	←	190	180
	D4	(mm)	240	←	260	←	260	260
	L	(mm)	670	←	800	←	801	670
	L1	(mm)	235	←	235	←	236	140
	L2	(mm)	190	←	320	←	320	270
	L3	(mm)	110	←	110	←	110	125
	L4	(mm)	135	←	135	←	135	135

内置电机规格

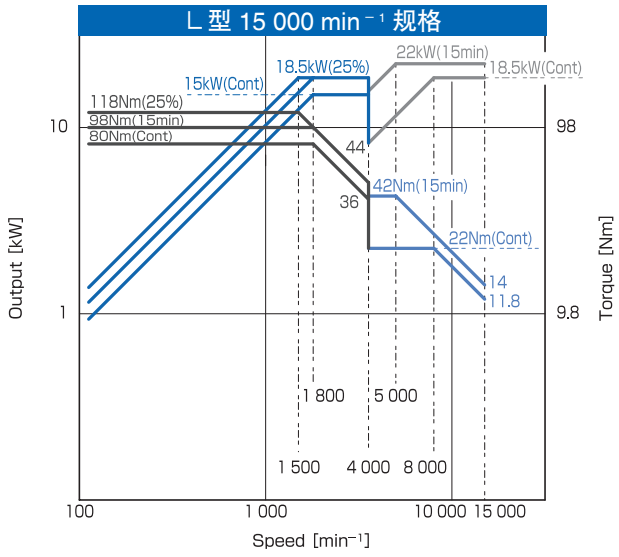
S 型 15 000 min⁻¹ 规格



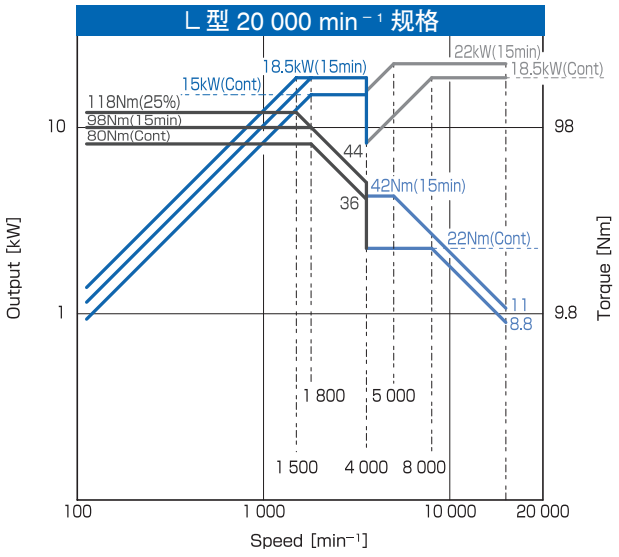
S 型 20 000 min⁻¹ 规格



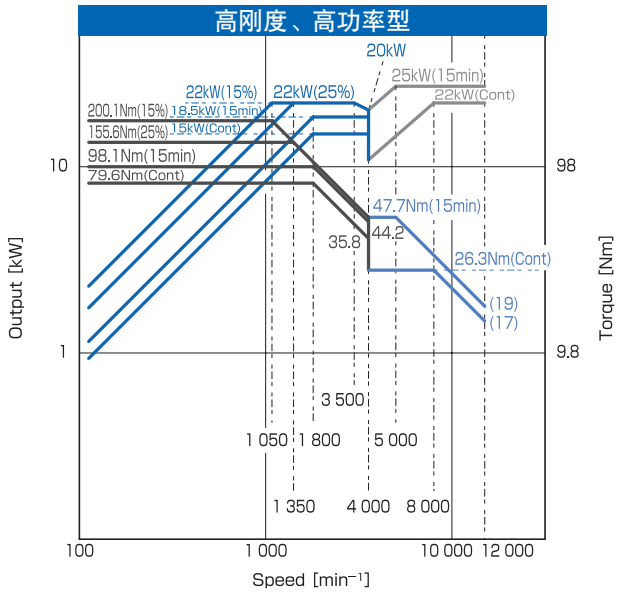
L 型 15 000 min⁻¹ 规格



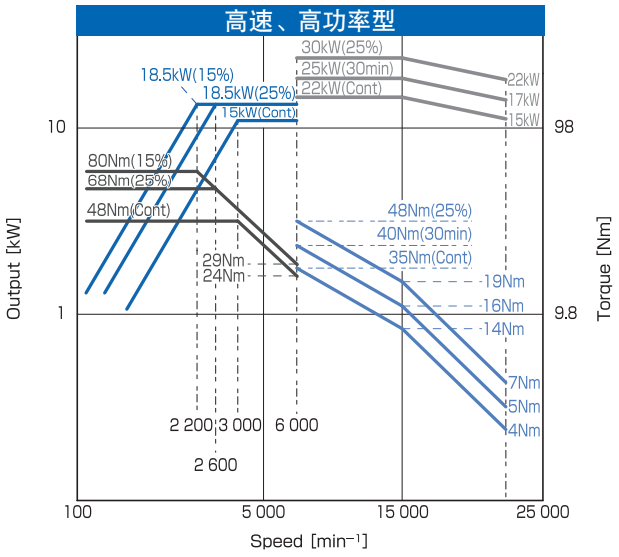
L 型 20 000 min⁻¹ 规格



高刚度、高功率型

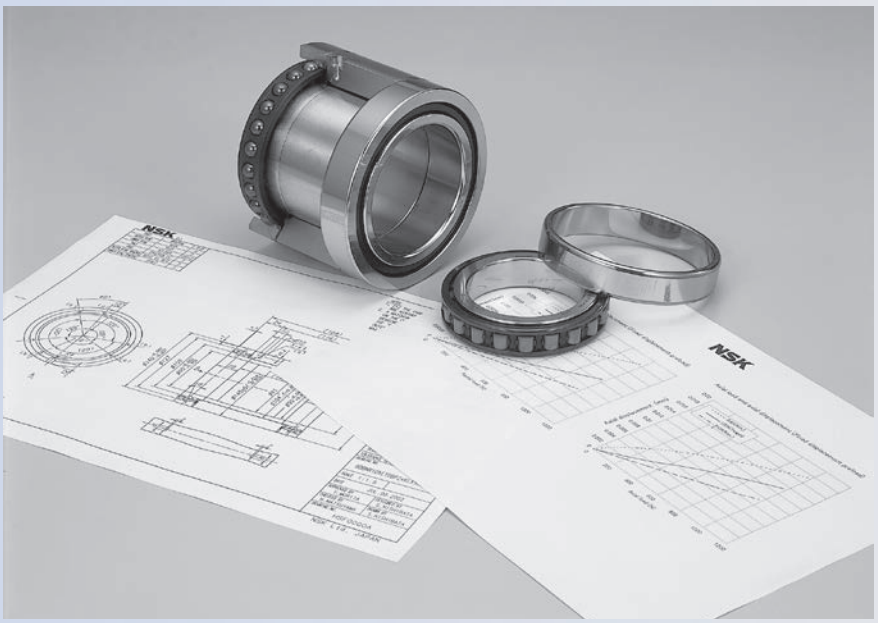


高速、高功率型



※ 电机使用 FANUC BUILT-IN SPINDLE MOTOR Bil 系列，请贵司准备放大器和 NC 等配套设备。

设计资料



Technical Gui

Part 5

设计资料

1. 寿命 ……190～197
- 滚动疲劳寿命和额定动载荷
- 新寿命计算公式

2. 基本额定静载荷和当量静载荷 ……198～199

3. 角接触球轴承的组合 ……200～205
- 组合轴承特点及组合方式
- 万能组合

4. 预紧和刚度 ……206～215
- 预紧方式和刚度

5. 极限转速 ……216～217

6. 润滑 ……218～221

7. 轴承精度 ……222～231
- 向心轴承的精度
- 圆锥孔的精度
- 推力球轴承的精度

8. 轴和轴承座的设计 ……232～236
- 轴、轴承座的公差配合
- 轴、轴承座的精度和尺寸
- 倒角尺寸

9. 隔圈 ……237～241
- 隔圈尺寸
- 喷嘴喷射目标点位置

de

1. 寿命

滚动疲劳寿命和基本额定动载荷

轴承的寿命

滚动轴承的性能需求因用途而异，但必须在规定的时间内保持稳定运转。即使在某种用途下正确使用轴承，经过一定的时间，因噪音和振动增大、磨损后精度下降、润滑脂劣化、滚动面疲劳剥落等，也会使轴承不能继续使用。使得轴承不能继续使用的时间便是广义的轴承寿命，分类如下：

- ●噪音寿命
- ●润滑脂寿命
- ●滚动疲劳寿命

除上述达到寿命的情况之外，以下几种现象也会导致轴承无法继续使用：

- ●咬粘
- ●断裂、裂纹
- ●磨损
- ●套圈的卡伤
- ●密封圈的损伤

上述轴承故障与寿命有本质的区别，应该加以区分，故障多由于轴承选型错误、轴或轴承座与周边结构设计不良、安装不良、使用或保养方法不当引起。

滚动疲劳寿命、基本额定寿命

轴承承受载荷时运转，因内、外圈沟道面及滚动体滚动面不断地反复承载，材料发生疲劳，沟道面或滚动面出现鱼鳞状损伤，称之为剥落。最早发生剥落时的总转数，便是滚动疲劳寿命，通常被称为狭义寿命。

即使尺寸、结构、材料、热处理、加工方法等均相同的轴承，在同一条件下运转，其疲劳寿命也会有相当大的离散性。这是由于材料疲劳本身存在离散性导致。因此，将这种寿命的离散性进行统计学分析、并以如下方式定义为基本额定寿命进行应用。

所谓额定疲劳寿命，是指将同样型号的一组轴承，在同一运转条件下分别运转，其中90%的轴承不发生滚动疲劳剥落的运转总转数。转速一定时，也常用总运转时间来表示基本额定寿命。

研究轴承寿命时，往往只考虑疲劳寿命，但根据对轴承所要求的性能，需要综合考虑多个方面的使用限度。例如：脂润滑轴承的润滑脂寿命、可大致进行推算。噪音寿命、磨损寿命等，根据轴承的用途不同，使用限度基准也有所区别，多根据经验进行预先判断。

基本额定动载荷

表示滚动轴承载荷能力的基本额定动载荷，是指在内圈旋转、外圈静止的条件下，使基本额定寿命达到100万转(10^6rev)时，方向及大小均不变的载荷。向心轴承，采用方向及大小一定的中心径向载荷，推力轴承，采用方向与中心轴一致，大小一定的轴向载荷。基本额定动载荷C，向心轴承为C_r，推力轴承为C_a，分别记载于轴承尺寸表。

多列组合的基本额定动载荷,可以通过以下公式计算。

球轴承　$C_j = j^{0.7} \times C_1$

滚子轴承　$C_j = j^{7/9} \times C_1$

这里，　j：轴承的列数($j \geq 2$)

C_1：单列的基本额定动载荷

C_j：j列的基本额定动载荷

但是，计算推力轴承的基本额定载荷C_a时，列数j是指承受轴向载荷的轴承列数，计算时需要注意。例如，DBB组合时，虽然有4列轴承，但其中只有2列承受轴向载荷，计算时j=2。

钢球轴承及陶瓷球轴承的基本额定动载荷分别根据ISO281、ISO20056-1定义。

基本额定寿命

滚动轴承的基本额定动载荷、当量动载荷及基本额定寿命之间的关系，如下所示：

球轴承　：$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$　(10^6转)

$L_{10} = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^3$　(小时)

滚子轴承：$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$　(10^6转)

$L_{10} = \frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3}$　(小时)

P：当量动载荷(N)

C：基本额定动载荷(N)

n：旋转速度(min^{-1})

轴承转速恒定时，轴承的疲劳寿命用时间表示更加方便。

当量动载荷

作用于轴承的载荷，虽然也会有单纯径向载荷或轴向载荷，但实际使用时更多为径向载荷与轴向载荷的合成载荷，且大小与方向均有变动。

这种情况下，由于运转条件、载荷大小各不相同，不能直接以作用于轴承的载荷来计算轴承的疲劳寿命。假定某一通过轴承中心且大小一定的载荷，使轴承寿命与实际疲劳寿命刚好相等，则该假定载荷便是当量动载荷。

当量径向载荷以P_r，径向载荷以F_r，轴向载荷以F_a，接触角以α来表示时，当量径向载荷与轴承载荷之间的关系，可近似为以下公式：

$$P_r=XF_r+YF_a$$

这里，X：径向载荷系数
Y：轴向载荷系数
} 参照表1.1

轴向载荷系数随接触角而变化。滚子轴承的接触角一定，与轴承载荷大小无关。单列深沟球轴承、角接触球轴承的接触角随着轴承载荷的增加而变大。接触角的变化，可以用基本额定静载荷C_{or}和轴向载荷F_a的比值来表示。因此，表1.1所示的是对应于该比值的各接触角的轴向载荷系数。在一般使用条件下，即使是角接触球轴承，其接触角由25°、30°、40°逐渐增大时，也可忽略接触角变化对轴向载荷系数的影响。

同时承受径向载荷和轴向载荷的接触角$\alpha \neq 90°$的推力轴承，其当量轴向载荷P_a，由以下公式计算：

$$P_a=XF_r+YF_a$$

寿命与接触角的关系

角接触球轴承在承受载荷时，球以及接触部的应力会因接触角大小而有所不同。

如图1.1，表示接触角为15°和30°时滚动体的载荷状态。

轴承承受的轴向载荷及滚动体载荷的关系为

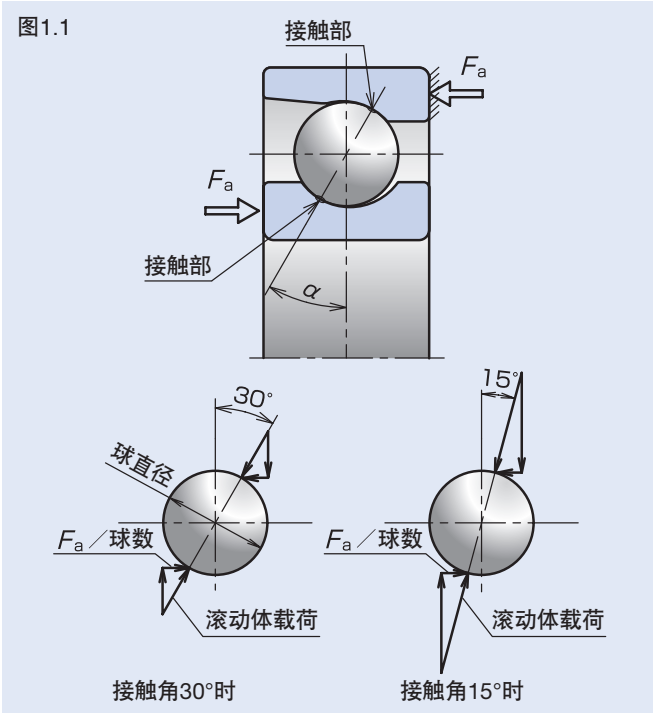
滚动体载荷 = Fa / (**球数** × sin α)

因此，接触角越大，滚动体及接触部的载荷越小，因载荷造成的位移量也越小，轴承的寿命则更长。

承受径向载荷时，接触角越小，滚动体及接触部的载荷越小。

如上所述，即使相同载荷条件下，接触角不同，寿命也会有所差异。

图1.1



1. 寿命

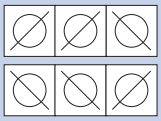
表1.1　系数X和Y的数值　$P = XF_r + YF_a$

轴承形式		$\frac{if_oF_a}{C_{or}}$	e	单列 (i=1) DT (i=1) DTD (i=1) DTT (i=1)				DB (i=2) DF (i=2) DBB (i=2) DFF (i=2)			
				$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$	
				X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
角接触球轴承 ($C=C_r$ 标记)	15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
		0.357	0.40				1.40		1.57		2.28
		0.714	0.43				1.30		1.46		2.11
		1.07	0.46				1.23		1.38		2.00
		1.43	0.47				1.19		1.34		1.93
		2.14	0.50				1.12		1.26		1.82
		3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
		5.35	0.56				1.00		1.12		1.63
	18°	0.181	0.44	1	0	0.43	1.30	1	1.42	0.70	2.11
		0.363	0.46				1.25		1.37		2.03
		0.726	0.48				1.18		1.30		1.92
		1.09	0.50				1.14		1.25		1.85
		1.45	0.52				1.10		1.21		1.79
		2.18	0.54				1.05		1.15		1.70
		3.63	0.57				1.00		1.10		1.63
	25°	–	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
	30°	–	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
	40°	–	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93
推力角接触球轴承 ($C=C_a$ 标记)	30°	–	0.72	–	–	0.48	1	0.74	0.55	0.48	1
	40°	–	1.05	–	–	0.60	1	1.01	0.64	0.60	1
	55°	–	1.79	–	–	0.81	1	1.60	0.60	0.81	1
	60°	–	2.17	–	–	0.92	1	1.90	0.56	0.92	1
圆锥滚子轴承(1)		–	1.5tan α	1	0	0.4	0.4cot α	1	0.45cot α	0.67	0.67cot α

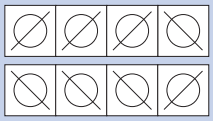
轴承形式		e	DBBD DFFD							
			3列承受轴向载荷的情况				2列承受轴向载荷的情况			
			$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
推力角接触球轴承 ($C=C_a$ 标记)	30°	0.72	0.84	0.64	0.48	1	0.63	0.64	0.48	1
	40°	1.05	1.15	0.60	0.60	1	0.87	0.60	0.60	1
	55°	1.79	1.82	0.56	0.81	1	1.37	0.56	0.81	1
	60°	2.17	2.15	0.55	0.92	1	1.62	0.55	0.92	1

注 (1) 圆锥滚子轴承的各项数值，请参照第160页、第161页的尺寸表。

DBD
DFD

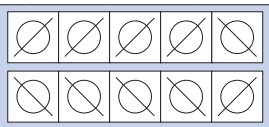


DBT
DFT

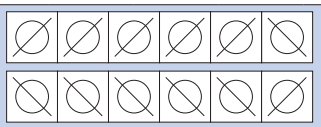


2列承受轴向载荷的情况					1列承受轴向载荷的情况					3列承受轴向载荷的情况					1列承受轴向载荷的情况				
i	$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		i	$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y		X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
$\frac{3}{2}$	1	0.87	0.59	1.97	3	1	3.07	0.95	3.19	$\frac{4}{3}$	1	0.59	0.54	1.81	4	1	4.35	1.17	3.90
		0.83		1.86			2.91		3.02			0.56		1.71			4.12		3.70
		0.77		1.73			2.71		2.82			0.52		1.60			3.84		3.45
		0.73		1.65			2.58		2.68			0.50		1.52			3.65		3.28
		0.70		1.58			2.48		2.57			0.48		1.46			3.51		3.15
		0.66		1.49			2.33		2.42			0.45		1.37			3.30		2.96
		0.61		1.37			2.14		2.22			0.41		1.26			3.02		2.71
		0.56		1.27			1.98		2.06			0.40		1.22			2.94		2.64
$\frac{3}{2}$	1	0.75	0.57	1.72	3	1	2.63	0.93	2.80	$\frac{4}{3}$	1	0.51	0.53	1.57	4	1	3.73	1.15	3.38
		0.72		1.66			2.53		2.69			0.49		1.51			3.59		3.26
		0.68		1.57			2.40		2.55			0.46		1.43			3.41		3.09
		0.65		1.51			2.31		2.45			0.45		1.38			3.28		2.97
		0.63		1.46			2.24		2.38			0.43		1.34			3.18		2.88
		0.60		1.39			2.12		2.26			0.41		1.27			3.02		2.74
		0.56		1.29			1.97		2.10			0.40		1.22			2.91		2.64
–	1	0.48	0.54	1.16	–	1	1.71	0.89	1.88	–	1	0.33	0.50	1.08	–	1	2.45	1.08	2.33
–	1	0.41	0.52	1.01	–	1	1.45	0.84	1.64	–	1	0.28	0.48	0.93	–	1	2.05	1.03	2.01
–	1	0.29	0.46	0.76	–	1	1.02	0.76	1.23	–	1	0.20	0.42	0.71	–	1	1.46	0.92	1.54
–	0.91	0.41	0.48	1	–	0.56	0.89	0.48	1	–	0.98	0.30	0.48	1	–	0.46	1.04	0.48	1
–	1.24	0.39	0.60	1	–	0.76	0.84	0.60	1	–	1.35	0.29	0.60	1	–	0.62	0.98	0.60	1
–	1.95	0.36	0.81	1	–	1.20	0.78	0.81	1	–	2.12	0.27	0.81	1	–	0.98	0.90	0.81	1
–	2.32	0.35	0.92	1	–	1.43	0.76	0.92	1	–	2.52	0.26	0.92	1	–	1.17	0.88	0.92	1
–										–									

DBTD
DFTD



DBTT
DFTT



4列承受轴向载荷的情况				1列承受轴向载荷的情况				5列承受轴向载荷的情况				1列承受轴向载荷的情况			
$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \le e$		$F_a/F_r > e$	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1.03	0.64	0.48	1	0.39	0.64	0.48	1	1.06	0.64	0.48	1	0.34	0.64	0.48	1
1.41	0.60	0.60	1	0.53	0.60	0.60	1	1.45	0.60	0.60	1	0.47	0.60	0.60	1
2.22	0.56	0.81	1	0.84	0.56	0.81	1	2.28	0.56	0.81	1	0.74	0.56	0.81	1
2.63	0.55	0.92	1	1.00	0.55	0.92	1	2.71	0.55	0.92	1	0.88	0.55	0.92	1

1. 寿命

新寿命计算公式

基于G.Lundberg、A.Palmgren理论(以下简称L-P理论)的传统寿命计算公式，仅适用于内部起源型剥落。即材料内部滚动面正下方由于交变剪切应力发生裂纹，裂纹扩展至表面发生剥落。

与此公式发表时相比，现在的轴承技术开发突飞猛进，轴承尺寸精度和材料纯净度也有了质的飞跃。与此同时，过滤技术等周边相关技术的提升，使轴承能够在更洁净的环境中运转，因此其滚动疲劳寿命也比基于ISO寿命计算公式得到的数值更长。

相对于L-P理论，NSK新寿命计算公式根据内部起源型剥落和表面起源型剥落的发生概率之和来研究滚动疲劳寿命。

新寿命计算公式的建立

(1) 内部起源型剥落

滚动轴承发生内部起源型剥落的前提条件，是在清洁的润滑条件下，滚动体以良好的油膜为媒介，与沟道面相接触。

图1.2为各种试验条件下的L_{10}寿命图，其纵轴为最大接触面压(P_{max})、横轴为应力往复次数。图中L_{10}直线为通过传统寿命理论计算公式算出的理论值。当最大接触面压变小时，实际寿命会比传统寿命理论的计算值更长。也就是说，在最大接触应力以下，可能存在不发生滚动疲劳的极限疲劳载荷P_u，针对内部起源型剥落，在L-P理论中导入疲劳极限，采用公式(1)进行计算。

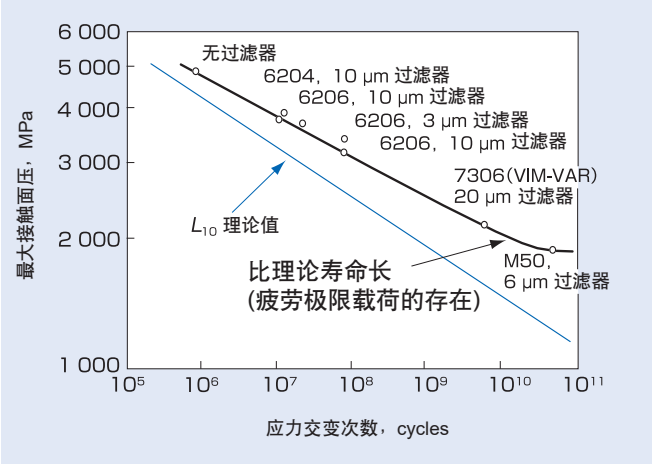


图1.2　洁净润滑条件下寿命试验结果

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^{e}\int_{V}\frac{(\tau-\tau_u)^{c}}{Z_o^{h}}dV\cdots(1)$$

(2) 表面起源型剥落

滚动轴承的实际使用环境中，润滑剂被磨粉、毛刺、砂粒等异物污染的情况较为普遍。当异物混入润滑油时，被套圈与滚动体碾压，并在沟道面、滚动面上形成压痕。在压痕的边缘引起应力集中，产生微小裂纹，并最终发展为剥落。如图1.3所示，有异物侵入的润滑条件下，最大接触面压降低的同时，实际寿命也短于计算值，偏离理论寿命呈现短寿命化。结果显示，在有异物侵入的润滑条件下，即使减小最大接触应力，寿命延长的效果也不明显。

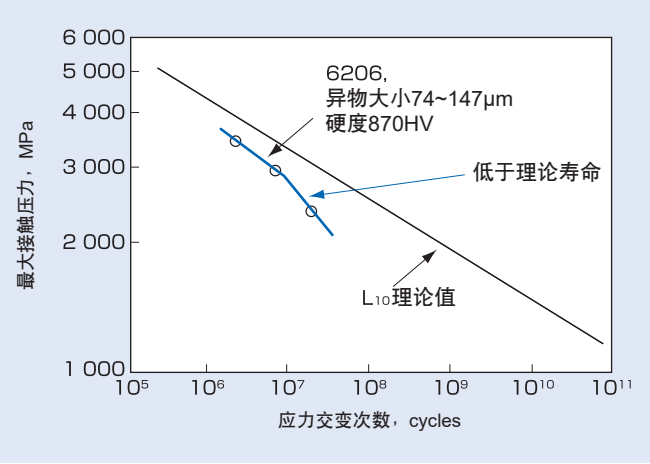


图1.3　异物混入润滑条件下的寿命试验结果

在新寿命计算公式中，如图1.2所示，考虑到清洁环境下低载荷区域寿命试验的趋势，可以将$(P-P_u)/C$的函数作为横轴，视为受到润滑参数影响的函数。另外，在异物环境下，杂质的种类、形状与轴承载荷和润滑状态有着密切的关系，所以，假设载荷参数可函数化，并将其作为新寿命公式的横轴，定义为$(P-P_u)/C \cdot 1/a_c$。

基于上述理念的表面起点型剥落的计算公式(2)，如下所示：

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^{e}\int_{V}\frac{(\tau-\tau_u)^{c}}{Z_o^{h}}dV\times\left\{\frac{1}{f(a_c,a_L)}-1\right\}$$

$$\cdots\cdots\cdots

表1.2 污染度系数 a_c 的数值

	非常清洁	清　洁	普　通	污　染	严重污染
a_c	1	0.8	0.5	0.4～0.1	0.05
适用标准	10 μm以下的过滤器控制	10～30 μm过滤器控制	30～100 μm过滤器控制	超过100 μm的过滤器或无过滤器控制(油浴、循环供油等)	无过滤器，大量粉尘混入
应用实例	・电子、信息设备用密封润滑脂轴承	・电机用密封润滑脂轴承 ・铁道车辆用密封润滑脂轴承 ・机床用轴承	・一般用途 ・汽车轮毂轴承等	・汽车变速箱用 ・减速机用 ・土木建设机械用等	

(3) 污染度系数a_c的计算值

在脂润滑或有过滤的清洁试验中，球轴承、滚子轴承的运转寿命达到了传统寿命计算值的数倍以上。但是，当混入硬度为HV350以上的异物时，沟道面便会形成压痕，产生疲劳损伤，并导致短时间内发生剥落。特别是球、滚子轴承在有异物侵入时，其试验结果仅为传统寿命计算值的1/3~1/10。

根据以上试验结果，在NSK新寿命理论中，把表1.2中的污染度系数a_c划分为 5 个等级，并作为基本概念来进行定义。

(4) 新寿命计算公式L_{able}

内部起点型剥落公式(1)和表面起点型剥落公式(2)相加可表示为公式(3)。

$$\ln\frac{1}{S}\propto N^{e}\int_{V}\frac{(\tau-\tau_u)^{c}}{Z_o^{h}}\,dV\times\left\{\frac{1}{f(a_c,a_L)}\right\}\quad\cdots(3)$$

根据公式(3)，进而能够推导出公式(4)。

$$L_{able}=a_1\cdot a_{NSK}\cdot L_{10}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

可靠性系数a_1如表1.3所示。另外，润滑参数a_L是润滑油的粘度比 κ (＝运动粘度 ν / 必要粘度 ν_1)的函数，如果润滑条件良好(κ 值较大)寿命也会随之延长。

寿命补正系数a_{NSK}如公式(5)所示，是参数a_L和载荷参数$(P\text{-}P_u)\ /\ C\cdot 1\ /\ a_c$的函数。

$$a_{NSK}\propto F\left\{\frac{P\text{-}P_u}{C}\cdot\frac{1}{a_c}\ ,\ a_L\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

新寿命计算公式的补正系数a_{NSK}的函数曲线图如图1.4和图1.5所示。

表 1.3 可靠度系数 a_1

可靠度(%)	90	95	96	97	98	99
a_1	1.00	0.64	0.55	0.47	0.37	0.25

各记号的含义

S：*N次的应力载荷下不发生剥落的概率*
N：应力交变次数
τ：内部应力
τ_u：疲劳极限内部应力
V：应力体积
Z_0：最大剪切应力发生深度
a_c：污染度系数
a_L：润滑系数(粘度比 κ 的函数)
P：轴承载荷
Pu：疲劳极限载荷
C：基本额定动载荷
e、c、h：常数

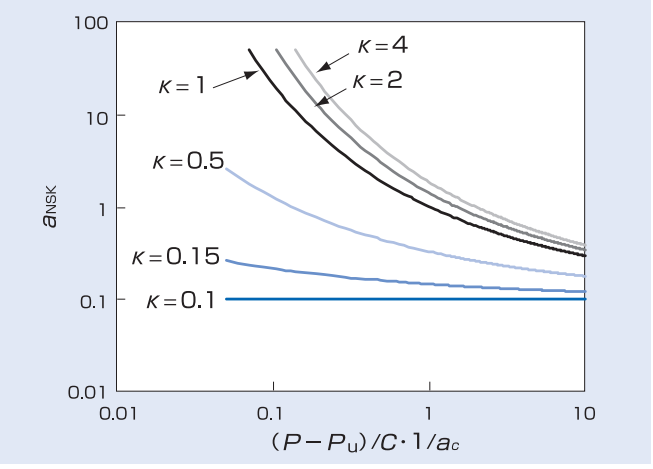


图1.4 球轴承的新寿命计算公式曲线图

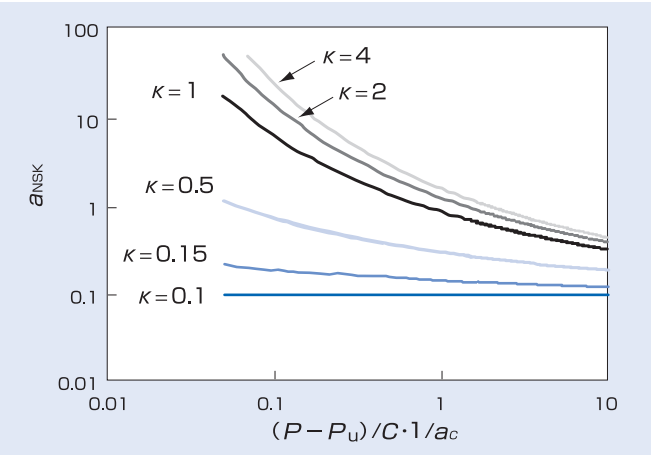


图1.5 滚子轴承的新寿命计算公式曲线图

活用 Micro-UT™ 高精度寿命预测技术

NSK 首创材料评价技术 :Micro-UT™

如第14页所示，NSK一直采用高可靠性、高清洁度钢材作为NSK轴承材料，并且开发了独有的材料清洁度评价技术（极值统计法等），从1990年开始应用于滚动轴承钢的评价并致力于维持高品质。然而，以非金属夹杂物为起点的疲劳剥落寿命的预测依然是个难题。此外，世界上没有能够检测出作为损伤起点的微米级尺寸夹杂物且能够应用于工业的检测技术。NSK针对上述课题，开发了NSK独有的超声波探伤技术，将其命名为Micro-UT，并进行实际运用。如图1.6（a）所示，使用Micro-UT能够在短时间内检测出尺寸低于100 μm的夹杂物的大小和数量，获得高可靠度的统计分布数据。NSK通过独有的技术进行数据分析处理，并作为品质保证工具进行使用，以确保在世界范围内生产高可靠度的轴承。另外，本技术还用于NSK轴承的高可靠度的数值化（寿命预测）。

高精度寿命预测技术

通过采用高清洁度钢材，虽然能够延长滚动轴承的疲劳剥落寿命，但迄今为止未能通过计算式来高精度预测该寿命。对此，NSK运用Micro-UT技术，获取内部夹杂物的尺寸和数量，并运用该数据成功开发了疲劳剥落寿命的预测技术。

疲劳寿命寿命主要受【力】、【材料清洁度】、【材料强度】三个因素影响。NSK根据以上参数建立了寿命理论公式（6），应用Micro-UT技术得到的材料清洁度数据，建立了一种精确预测NSK轴承疲劳剥落寿命的技术。

$$L = A\left[\frac{\tau}{\Delta K_{II} - \Delta K_{th}}\right]^{B}\left(\frac{C}{P}\right)^{p} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

这里，A和B为实验常量，τ 为内部应力。$\triangle K_{II}$ 是由缺陷尺寸和应力决定的参数，可根据非金属夹杂物的大小和剪切应力求出。

图1.6(b) 表示根据Micro-UT得到的夹杂物分布数据和式(6) 综合得到的预测寿命，与耐久试验得到的实际寿命的数据对比。经过验证，NSK轴承寿命远高于ISO寿命计算值，并且可以准测的预测。

NSK轴承基本额定动载荷C虽然是根据ISO281:2007规定计算，但为了充分应用上述技术所证明的高可靠性，必须对系数进行修正。采用严格挑选的高质量材料及生产技术所制造的NSK轴承的基本额定动载荷，依据该技术进行修正，可在本样本Part4部分及敝司官方网站上确认。

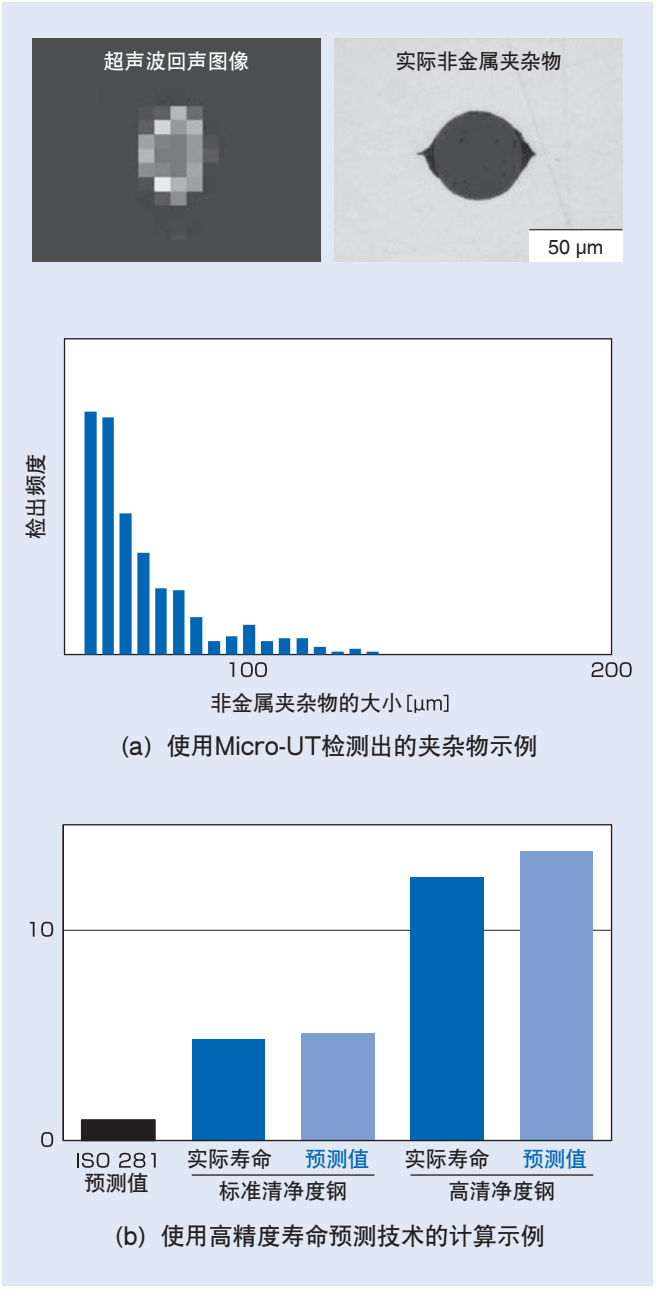


图 1.6　使用 Micro-UT 得到的数据与寿命预测结果示例

高速轴承的寿命

如图1.7所示，轴承高速运转时，不能忽视因滚动体离心力而产生的影响。但是，如第190页所示，基本额定寿命的公式中使用了基本额定动载荷和外部载荷的比值，但并未考虑因离心力作用而增加的轴承内部载荷。

NSK采用专用的计算软件，综合考虑离心力等各种因素，对寿命进行收敛计算。高速时的寿命计算实例如图1.8所示。

高速使用条件下的寿命计算，请咨询NSK。

※上述寿命是指滚动疲劳寿命，不同于咬粘，磨损等轴承的故障。另外，轴承故障所经历的时间，难以进行计算。关于寿命的定义，详细请参照第190页内容。

陶瓷球轴承

陶瓷球比钢球比重轻。因此高速运转时，与钢球相比能够抑制因离心力引起的内部载荷增大，延长理论计算寿命。

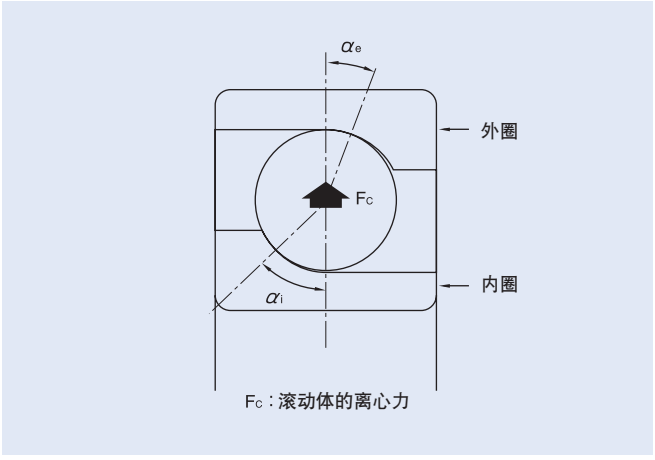


图1.7　离心力引起的接触角变化

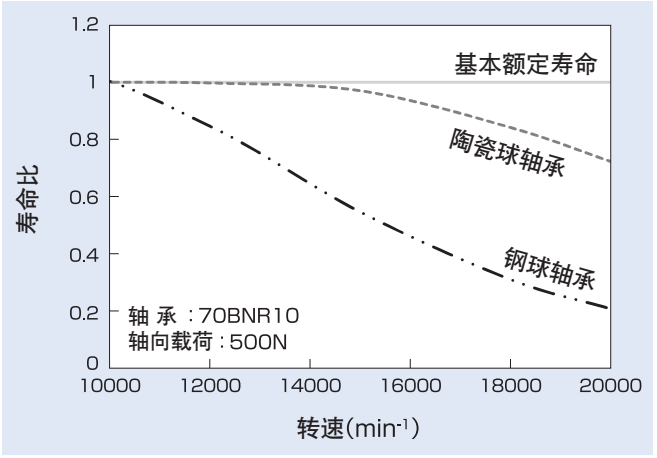


图1.8　考虑离心力的寿命计算实例

多列组合轴承的寿命计算

1台机器上使用多个滚动轴承时，若知道每个轴承所承受的载荷，可由此计算出每个轴承的疲劳寿命。但是，一般情况下只要机器上的某个轴承损坏，整个机器就不能运转，所以有必要把握 1 台机器中所有轴承的整体疲劳寿命。

轴承的疲劳寿命，离散性很大，我们使用的寿命计算公式 $L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^{p}$（p：球轴承＝3，滚子轴承＝$\frac{10}{3}$），表达的是轴承的90%寿命(指一组同型号的轴承，在同样工况条件下运转时，其中90%轴承不出现疲劳剥落的总转数或时间，即为基本额定寿命)的理论公式。

换言之，针对单个轴承的疲劳寿命计算结果，具有90%的概率。

对多列轴承整体来讲，在一段时间内可正常运转的概率为各个轴承在相同时间内可正常运转的概率的乘积，因此，多列轴承整体的基本额定寿命不是仅仅取决于各个轴承中疲劳寿命最短的数值，而是较之更短。

假定单个轴承的基本额定寿命分别为L_1、L_2、L_3……，整体轴承的基本额定寿命为L，其计算公式如下所示：

$$L=\frac{1}{\left(\frac{1}{L_1^{1.1}}+\frac{1}{L_2^{1.1}}+\frac{1}{L_3^{1.1}}+\cdots\right)^{\frac{1}{1.1}}}$$

2. 基本额定静载荷和当量静载荷

基本额定静载荷

滚动轴承，承受过大的载荷，或在瞬间承受较大的冲击载荷时，在滚动体与滚道面之间会产生局部的永久变形。变形量随载荷的增加而变大，超过一定限度时，便会影响轴承的平稳运转。

所谓基本额定静载荷，是指在承受最大应力的滚动体与滚道接触部中央，产生下列理论接触应力的静载荷。

球轴承(钢球轴承)　：4200Mpa
球轴承(陶瓷球轴承)：4600Mpa
滚子轴承　　：4000Mpa

基本额定静载荷C_0：向心轴承为C_{0r}、推力轴承为C_{0a}，分别记载于轴承尺寸表中。

多列组合的基本额定静载荷可以通过下述公式计算。

$$C_j = j \times C_1$$

公式中，j：轴承的列数
C_1：单列的基本额定静载荷
C_j：j列的基本额定静载荷

但是，计算推力轴承的基本额定静载荷C_{0a}时，列数j的含义是仅承受轴向载荷的列数。

钢球轴承及陶瓷球轴承的基本额定静载荷分别根据ISO281、ISO20056-2定义。

当量静载荷

所谓当量静载荷，是指轴承静止时，在承受载荷最大的滚动体与滚道的接触部位之间，与实际载荷条件产生相同最大接触应力的假想载荷。

向心轴承，采用通过轴承中心的径向载荷。推力轴承，采用与中心轴方向一致的轴向载荷。

(a) 向心轴承的当量静载荷

向心轴承的当量静载荷，采用下列两个公式所计算的较大数值。

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a \quad \cdots\cdots (1)$$

$$P_0 = F_r \quad \cdots\cdots (2)$$

公式中，P_0：当量静载荷(N)
F_r：径向载荷(N)
F_a：轴向载荷(N)
X_0：径向静载荷系数
Y_0：轴向静载荷系数

(b) 推力轴承的当量静载荷

$$P_0 = X_0 F_r + F_a \quad \alpha \neq 90^\circ \quad \cdots\cdots (3)$$

公式中，P_0：当量静载荷(N)
α：公称接触角

但当$F_a < X_0 F_r$时，本公式的正确性较低。

公式(1)，(3)的X_0、Y_0的数值请参照表2.1。

另外，$\alpha = 90^\circ$的推力轴承，$P_0 = F_a$。

表2.1　当量静载荷

轴承形式		单列		多列	
		X_0	Y_0	X_0	Y_0
角接触球轴承	$\alpha = 15^\circ$	0.5	0.46	1	0.92
	$\alpha = 18^\circ$	0.5	0.46	1	0.92
	$\alpha = 25^\circ$	0.5	0.38	1	0.76
	$\alpha = 30^\circ$	0.5	0.33	1	0.66
圆锥滚子轴承	$\alpha \neq 0$	0.5	0.22cot α	1	0.44cot α
圆柱滚子轴承	$\alpha = 0$	$P_0 = F_r$			
推力球轴承	$\alpha = 90^\circ$	$P_{0a} = F_a$			
推力滚子轴承	$\alpha = 90^\circ$				
推力球轴承	$\alpha \neq 90^\circ$	$P_{0a} = F_a + 2.3F_r \tan \alpha$ (但是$F_a > 2.3F_r \tan \alpha$)			
推力滚子轴承	$\alpha \neq 90^\circ$				

极限静载荷系数

轴承所能承受的当量静载荷，根据基本额定静载荷以及对轴承的需求和使用条件而有所不同。

对基本额定静载荷作安全度检查时所用的极限静载荷系数f_s，按照以下公式求出，一般fs推荐值如表2.2所示。

$$f_s=(C_0/P_0)$$

C_0：基本额定静载荷

P_0：当量静载荷

表2.2 极限静载荷系数

轴承使用条件	f_s的下限	
	球轴承	滚子轴承
需要静音的环境下运转	2.0	3.0
有振动、冲击	1.5	2.0
普通运转条件	1.0	1.5

角接触球轴承的极限轴向载荷

NSK将以下2条件中较小的数值设定为极限轴向静载荷。

1.爬肩极限轴向载荷(图2.1)

球和滚道接触部位产生的接触椭圆爬越沟道挡肩时的极限载荷。

2.面压极限轴向载荷(图2.2)

球和滚道接触部位的中央处接触应力较高，产生基本额定静载荷所规定的压痕的载荷。

NSK为保持轴承的良好性能，通过长年实际经验积累，在考虑极限轴向载荷安全率基础上确定了极限轴向静载荷的数值。

基本额定轴向静载荷C_{0a}，在计算时因为没有考虑沟道的挡肩高度，会出现超过爬越载荷数值的情况。轴承能够承受的载荷实际上小于C_{0a}的数值，此时C_{0a}就失去了意义(图2.3)。因此，推力角接触球轴承，特别是对轴向载荷有严格要求的用途中，必要时，不是将C_{0a}，而是将极限轴向载荷记载于各自的尺寸表中。

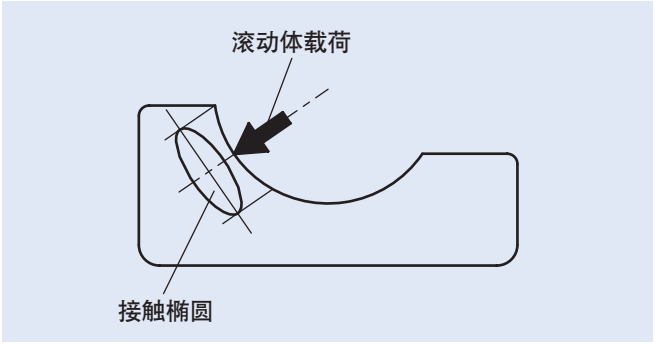


图2.1 爬肩极限轴向载荷

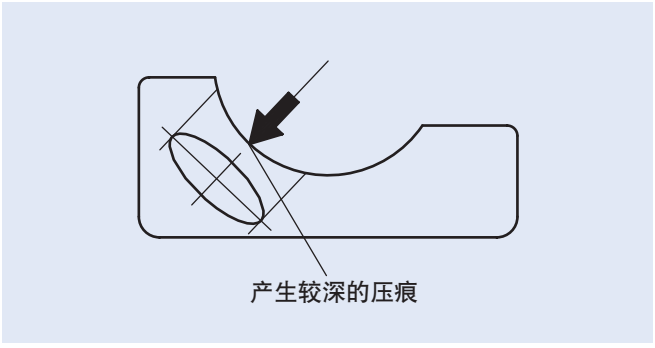


图2.2 面压极限轴向载荷

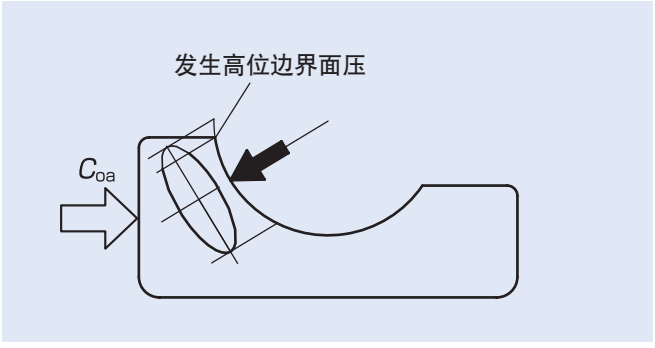


图2.3 C_{0a}和极限轴向载荷

3. 角接触球轴承的组合

角接触球轴承的组合

角接触球轴承作为主轴固定端使用时，一般组合为2列(DB)、3列(DBD)或者4列(DBB)后进行使用。但其中3列组合时，因各轴承的预紧力分配不均匀，最佳预紧力设定范围较小，不适用于高速运转。

组合轴承成对进行生产，并列相互组装后，即可得到预先设定的预紧力。组合轴承的内径、外径尺寸相互差，控制在公差范围的1/3以内。

表3.1　组合轴承的特点

	DB	DF	DT	DBD	DBB
承载方向	⟷	⟷	→	⟷	⟷
力矩刚度	◎	○	△	◎	◎
高速性	◎	◎	◎	△	○
低发热	◎	◎	◎	△	○
刚度	○	○	△	◎	◎

主要组合方式的特点

●背对背组合　DB

能够承受径向载荷和双向轴向载荷。

由于作用点的距离大，力矩刚度高。

但是，当轴承座精度不良、有安装误差(未对中)等情况时，由于力矩刚度较高，内部载荷增大，容易产生早期剥落等损伤。

●面对面组合　DF

作用点距离较小，与DB相比，力矩刚度较小。但可以抑制因安装倾斜而导致的内部载荷增大。因此，在轴承座精度不良、轴刚度较小、因载荷造成轴的弯曲较大等情况下推荐使用。

●并列组合　DT

可承受单向轴向载荷或合成载荷。内部载荷为单列承载时的一半，单向载荷较大时适用。

需要通过弹簧等外部载荷施加预紧力。

●3列组合　DBD

可承受径向载荷和双向轴向载荷。但是各轴承的预紧力分配不均匀，单列侧轴承承受的内部载荷是双列侧的2倍。高速运转时，单列侧轴承可能会由于内部载荷增加而发生损伤，不适用于高速运转。

●4列组合　DBB

可承受径向载荷和双向轴向载荷。在游隙相同的情况下，其预紧力和刚度约为DB组合的2倍，可承受的极限轴向载荷也比较大。

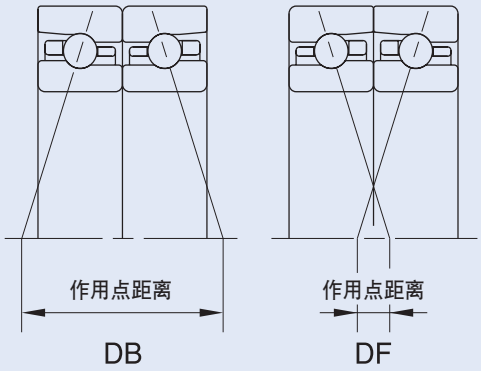


图3.1　背对背组合以及面对面组合的作用点距离

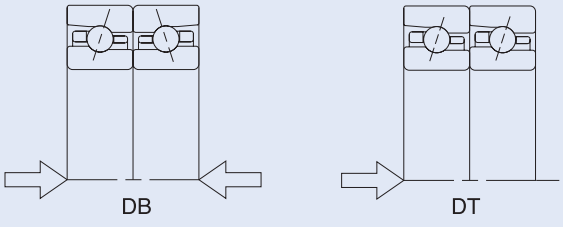


图3.2　背对背组合以及并列组合的载荷方向

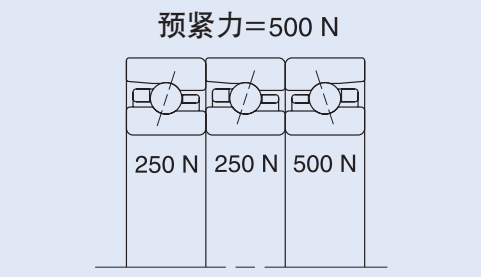


图3.3　DBD组合的内部预紧力的分配

背对背组合与面对面组合的弯矩性能比较

如上所述，因为作用点距离的差异，背对背组合与面对面组合承受力矩载荷产生的位移量也会有差异。

如右图所示的主轴结构，当固定端使用不同组合的角接触球轴承(75BNR10XET)，轴端施加1000N的径向载荷时，对轴端径向位移量(σ_{DB}及σ_{DF})进行比较计算：

$$\sigma_{DB} = 2.4079 \times 10^{-2} (mm)$$
$$\sigma_{DF} = 2.9853 \times 10^{-2} (mm)$$

由此可知，作用点的距离对主轴的弯矩性能有着较大影响。

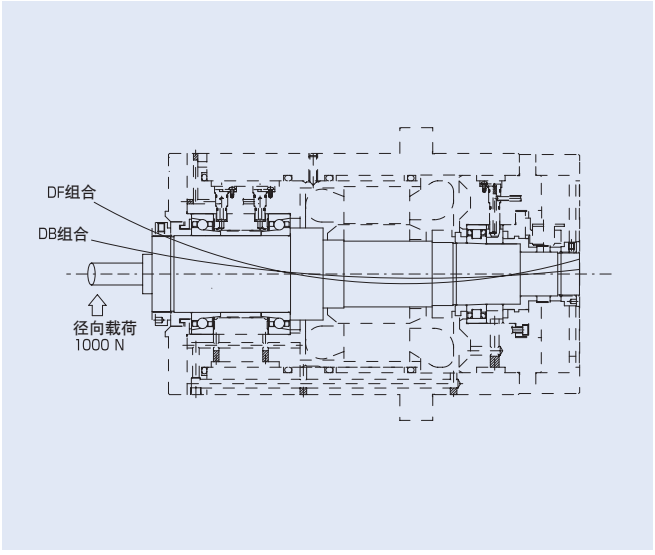


图3.4　主轴的位移曲线

角接触球轴承的组合方式

组合方向

组合角接触球轴承的组合顺序与载荷方向非常重要，轴承外径面上会有右图所示的组合记号“V”，请确认后再进行组装。将各个轴承的标记组合为V字时，即为正确的配列方式。

内圈径向跳动符号

内圈的端面或倒角处有表示径向跳动最大位置的标记“◯”。安装轴承时，将此标记安装于轴的最大偏心位置的相反位置，便可得到最佳的旋转精度。

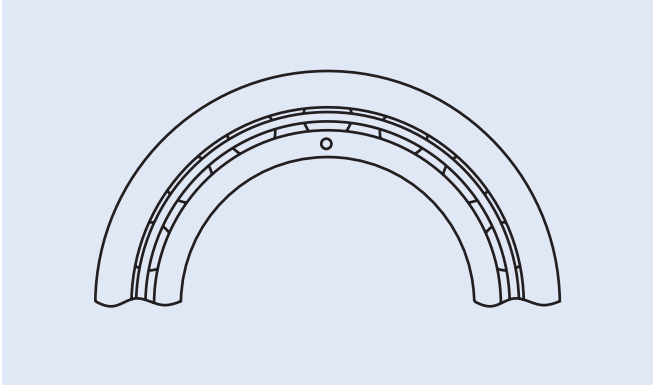


图3.5　内圈径向跳动最大位置标记

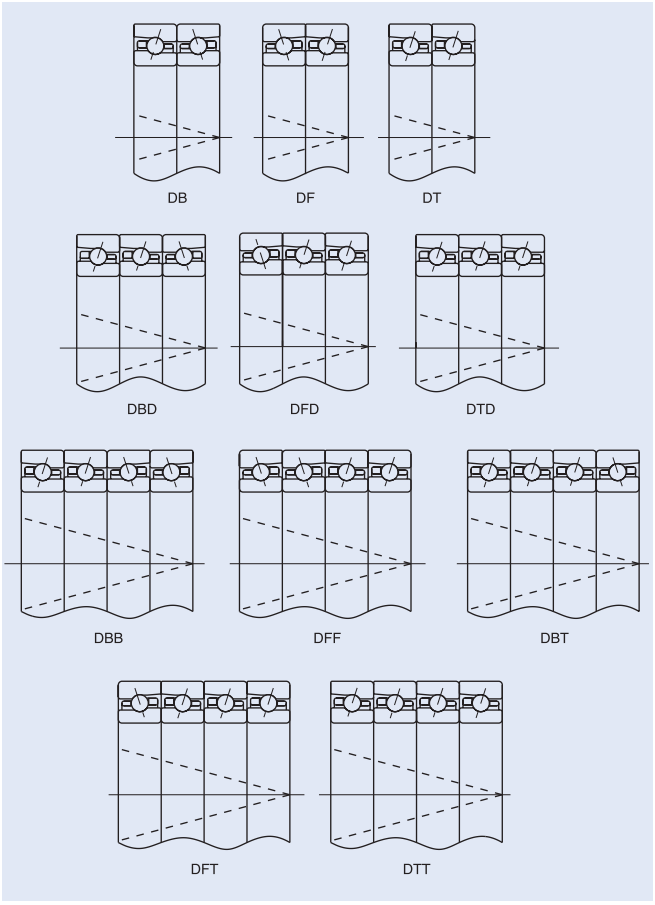


图3.6　角接触轴承的组合方向

3. 角接触球轴承的组合

组合轴承使用时的注意事项

DB、DT、DFD等组合轴承，轴向游隙(轴承凸出量)已进行过调整和控制，将各列轴承按照外径面标记排列成V字时，即可得到预设的预紧力。因此，不改变轴承的方向、顺序，轴承取出时即为可使用的状态。此时，外圈标记连接在一起形成V字。

轴承顺序或方向变更时，配合轴承间的游隙未进行调整，游隙值也未知。在此状态下使用，会导致预紧力过大或过小，载荷分配不均等问题。因此，轴承的方向或顺序变更，使用时需要对各轴承的凸出量进行测量，根据测量值选配隔圈对轴向游隙进行调整。

轴承的凸出量进行再调整时，因磨削产生的垃圾可能会残留在轴承内部，因此不推荐。

相比为配合不同设备而使用的DB、DBD等组合轴承，为使同样的轴承能够在各种设备上使用，可选购万能组合轴承，应对各种用途。

关于万能组合轴承，请参考P204。

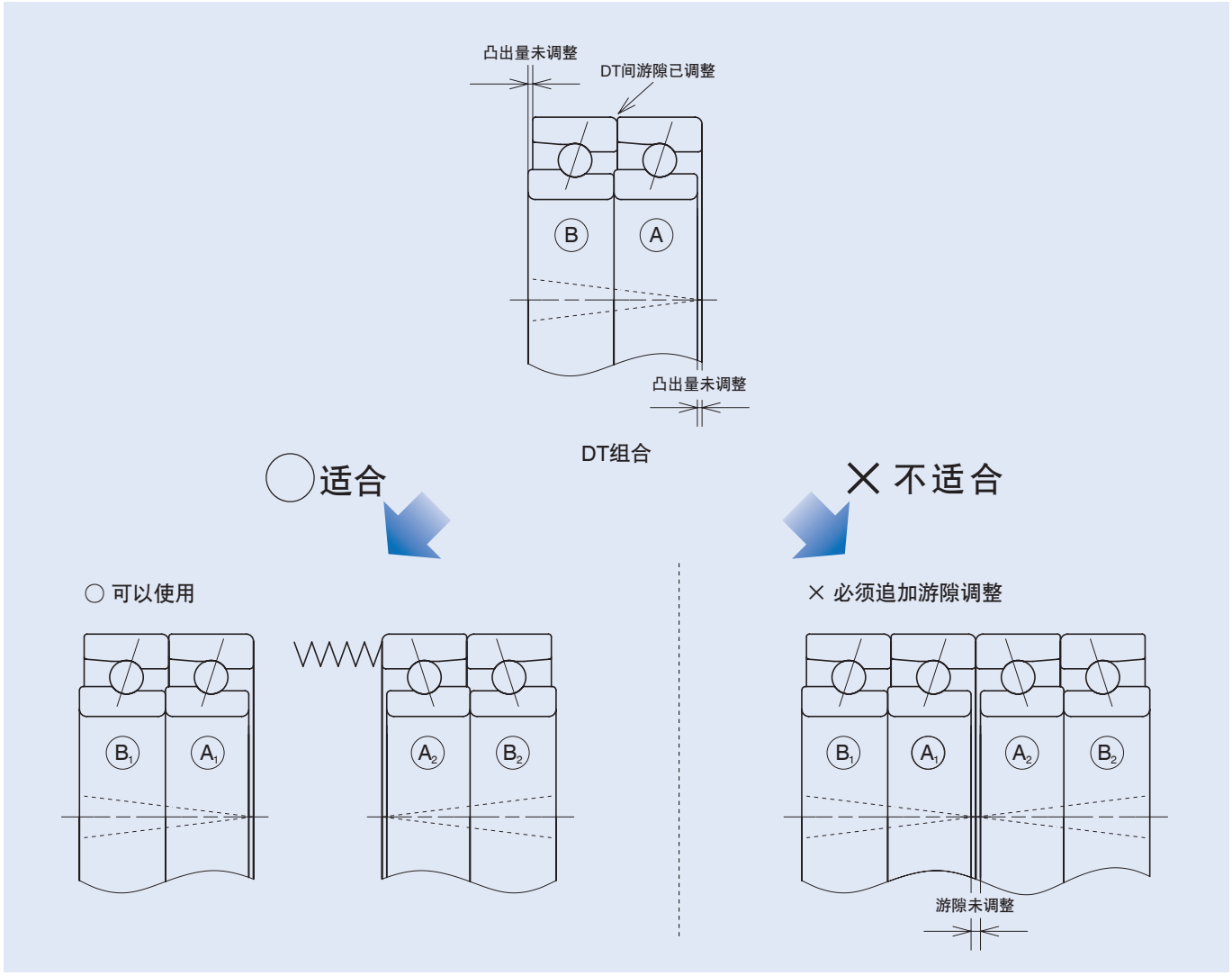
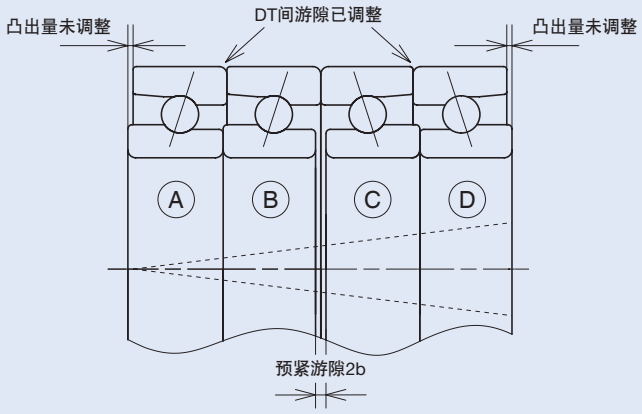


图3.7　DT组合

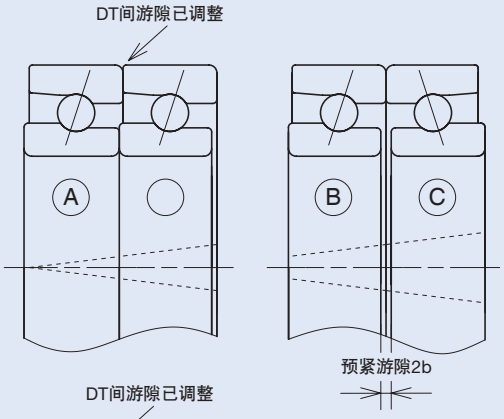


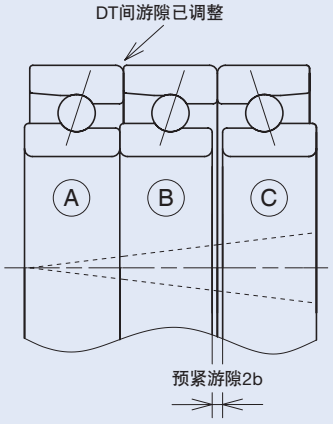
DBB组合

○适合

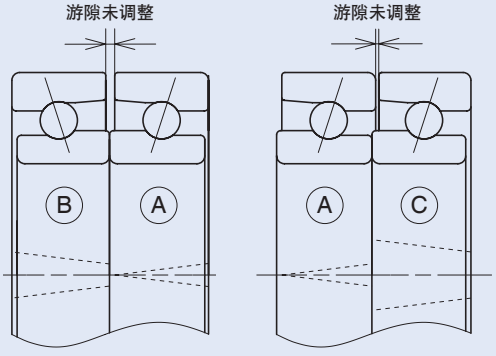
×不适合

○ 可以使用的组合举例





× 必须再次调整游隙的组合举例



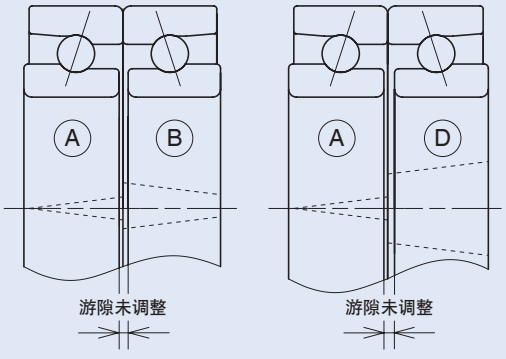


图3.8　DBB组合

3. 角接触球轴承的组合

万能组合

为使相同型号轴承在任意组合时均能得到预设的预紧力，NSK制造了正面与背面凸出量相等的万能组合轴承。另外，为得到正确的组合方式，避免轴承安装方向错误，在单个轴承的外径面上做“V”形标记。“V”形标记的尖部表示施加于内圈上的轴向载荷(接触角)的方向。

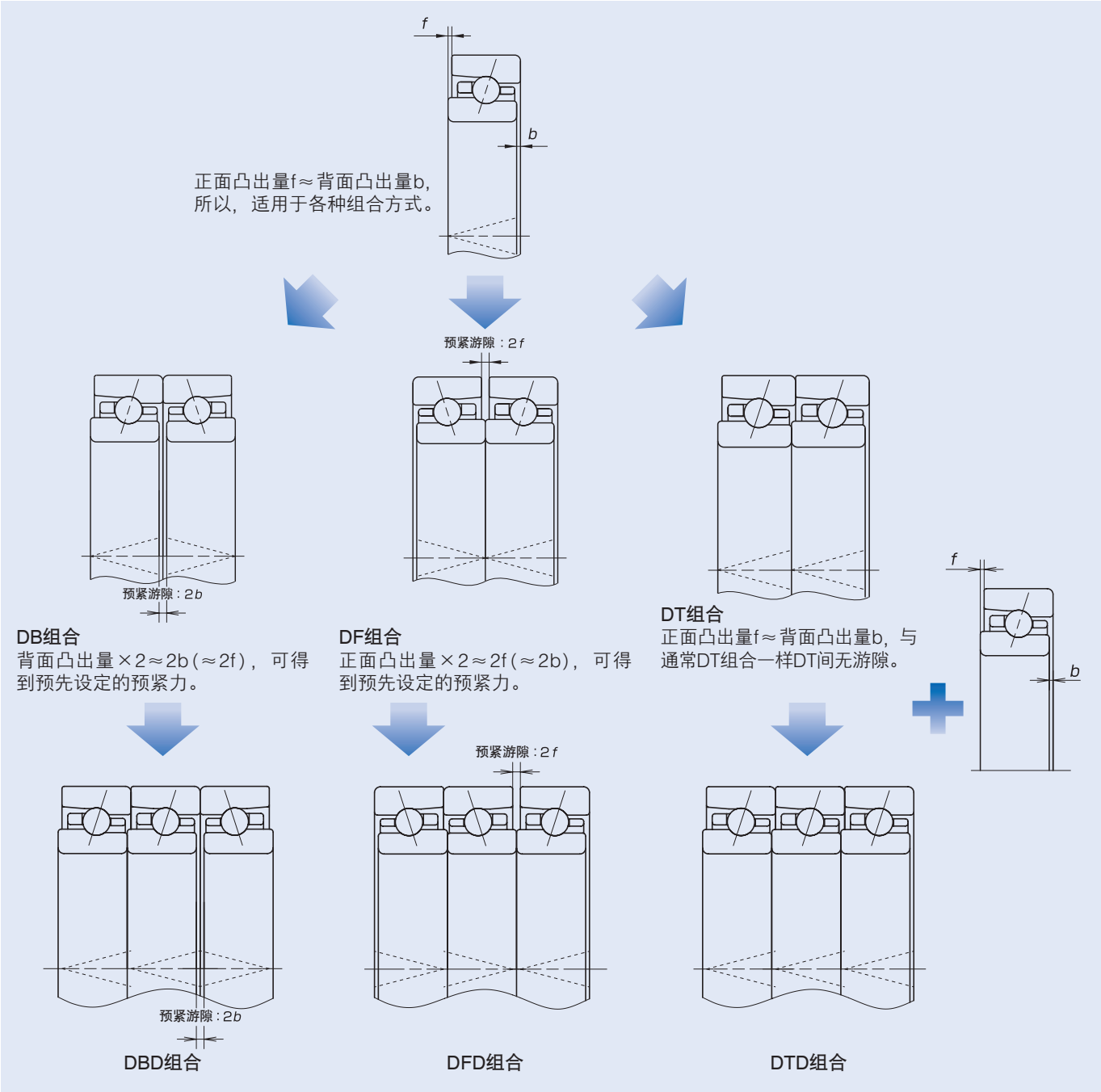


图3.9　万能组合

万能组合的种类

根据管理内外径尺寸相互差的轴承列数，NSK可以提供以下4种万能组合产品。

表3.2　万能组合的种类和特点

	SU	DU	DUD	QU
轴承列数	1	2	3	4
内外径尺寸相互差	–	尺寸公差范围的1/3以内		

※P4Y级的相互差管理与P4级相同。

SU万能组合轴承使用注意事项

●DB和DU等组合轴承的内外径尺寸差已经进行预先管理。但对于单列的SU万能组合轴承，希望对各个轴承包装盒上的内外径尺寸进行确认，控制相互差后进行使用。如果不对内外径尺寸差进行管理，各轴承与轴、轴承座的配合差异可能会变大，导致内部载荷不均匀，甚至可能发生损伤。

●为防止多列SU万能组合轴承的内外圈尺寸相互差过大，NSK也可提供精度为P4Y级的产品。P4Y级的旋转精度为ISO4级，内径尺寸差与外径尺寸差经过严格管理，应用于SU万能组合轴承，真正实现随机配对组合。

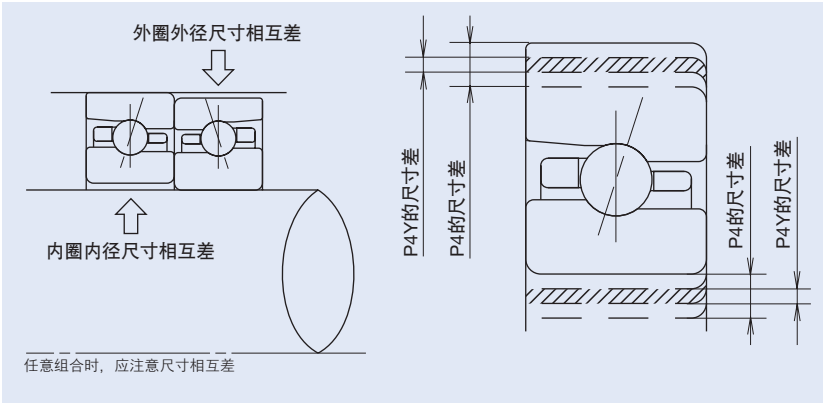


图3.10　P4级和P4Y级的尺寸差

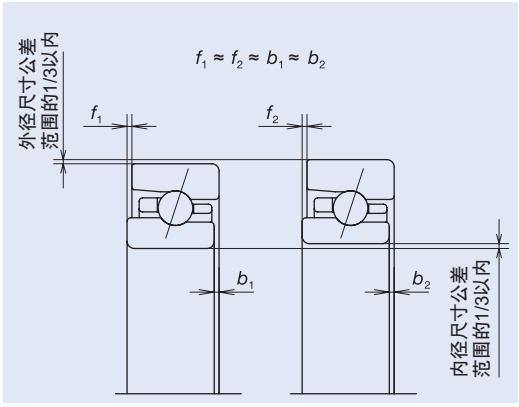


图3.11　DU组合

万能组合轴承的组合记号及组合方法

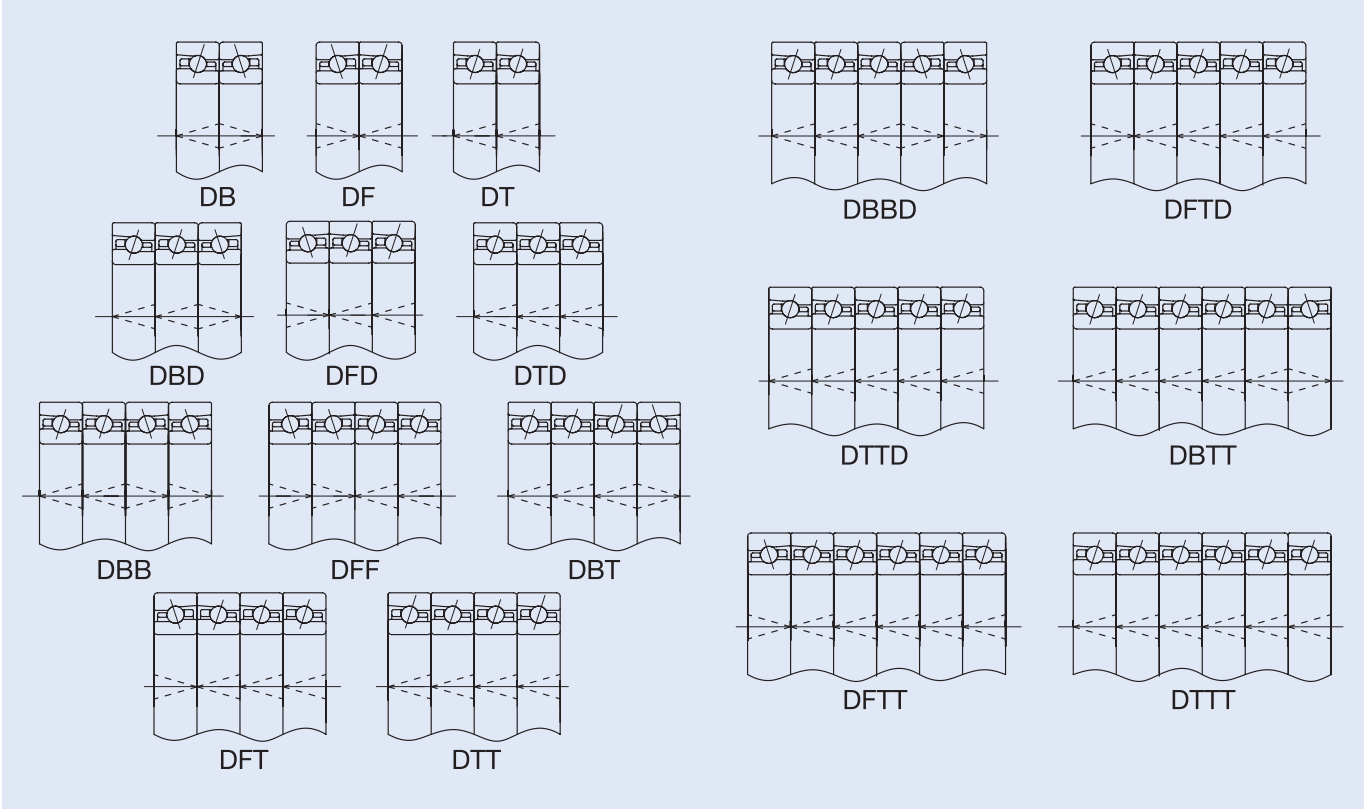


图3.12　万能组合轴承的组合方向

4. 预紧和刚度

研究机床主轴的刚度时，可将固定在主轴上的轴承视为弹簧进行研究。主轴端部承受轴向载荷时轴的位移取决于固定端轴承的轴向刚度。

另外，当轴端承受径向载荷时，轴端位移主要受轴的弯曲变形影响，但轴承的位移也不能忽视。

当需要高径向刚度时，可采用圆柱滚子轴承。此时，轴向载荷通常由推力角接触球轴承承受。角接触球轴承的接触角越大轴向刚度也越大。

为提高机床主轴刚度，一般会对轴承施加预紧后使用，但要注意过大的预紧容易导致轴承发生咬粘、剥落等损伤。另外，2个或2个以上角接触球轴承组合使用也可有效提高刚度。针对刚度要求特别高的滚珠丝杠支撑用轴承，相比主轴用轴承，在尽可能增大接触角的同时，预紧力也更大。

轴承的预紧(预紧的目的)

机床主轴用轴承施加预紧的目的如下:

- 提高主轴的旋转精度
- 提高主轴的刚度
- 抑制主轴的振动和异音
- 防止微小振动产生的异常磨损
- 抑制滚动体的滑动

通常,适用于2列及以上角接触球轴承或圆锥滚子轴承组合使用的情况，圆柱滚子轴承可通过将径向内部游隙设定为负值来施加预紧。

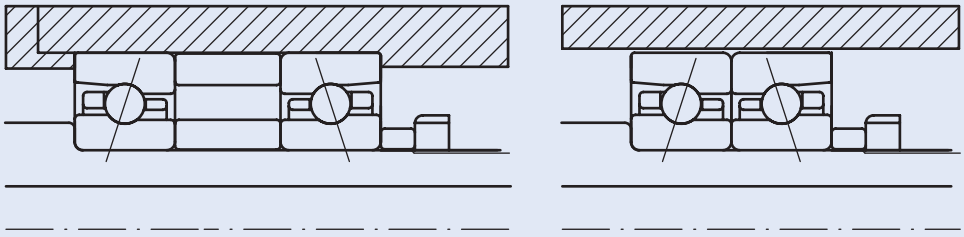
(1) 定位预紧

定位预紧是指组合轴承的轴向相对位置，在使用过程中不会改变的预紧方法，施加方式如下:

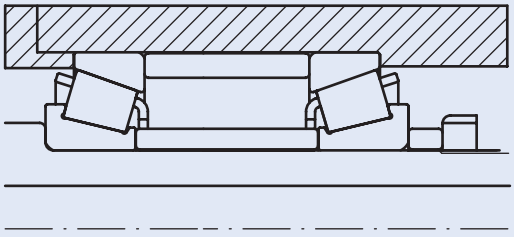
1 使用调整过尺寸的隔圈或垫片(图4.1(a)左、(b)、(c))。

2 使用调整过凸出量或轴向游隙的组合轴承。(图4.1(a)右)。

3 通过可调整轴向游隙的螺钉、螺母等进行预紧的方法。为得到合适的预紧力，需要边测量起动摩擦力矩边调整。但是，在预紧力低、起动力矩较小时这种方法将难以控制，另外，轴承可能存在偏斜，不推荐在精度要求较高的机床主轴中使用(图4.1(d))。

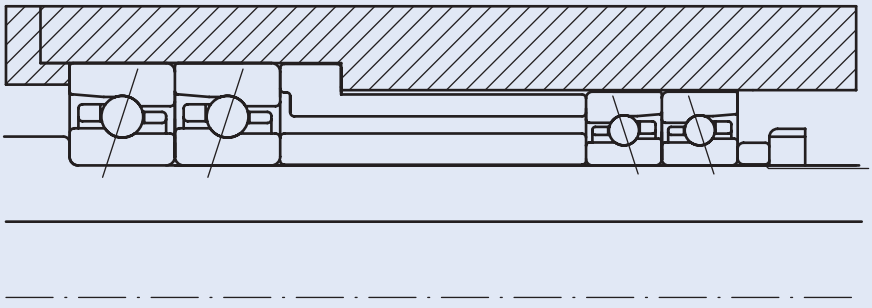


(a) 角接触轴承的定位预紧

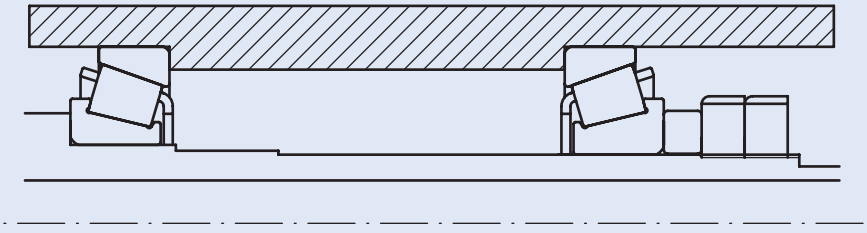


(b) 圆锥滚子轴承的定位预紧

注：通常，圆锥滚子轴承的保持架会凸出轴承端面，因此，想要缩短轴承跨距时，注意保留必要的最小隔圈宽度。



(c) 不同尺寸轴承组合的定位预紧



(d) 不使用隔圈的定位预紧

图4.1 定位预紧举例

4. 预紧和刚度

定位预紧轴承的轴向载荷和位移(DB)

组合轴承施加预紧时以及承受轴向载荷时的情况如下:

①组合轴承内圈在轴向紧固后，A列和B列分别有δaoA、δaoB的位移，消除了DB间的游隙δao。此时，各轴承承受大小为Fao的预紧载荷。

②对预紧后的轴承A施加外部轴向载荷Fa，内圈位移量为δa。此时，各列轴承所承受的载荷与各列位移量相对应，并达到平衡。

③当承受较大的轴向载荷，内圈的位移量超过δaoB时，B列轴承将不承受载荷。此时，仅A列轴承承载，轴向刚度降低。

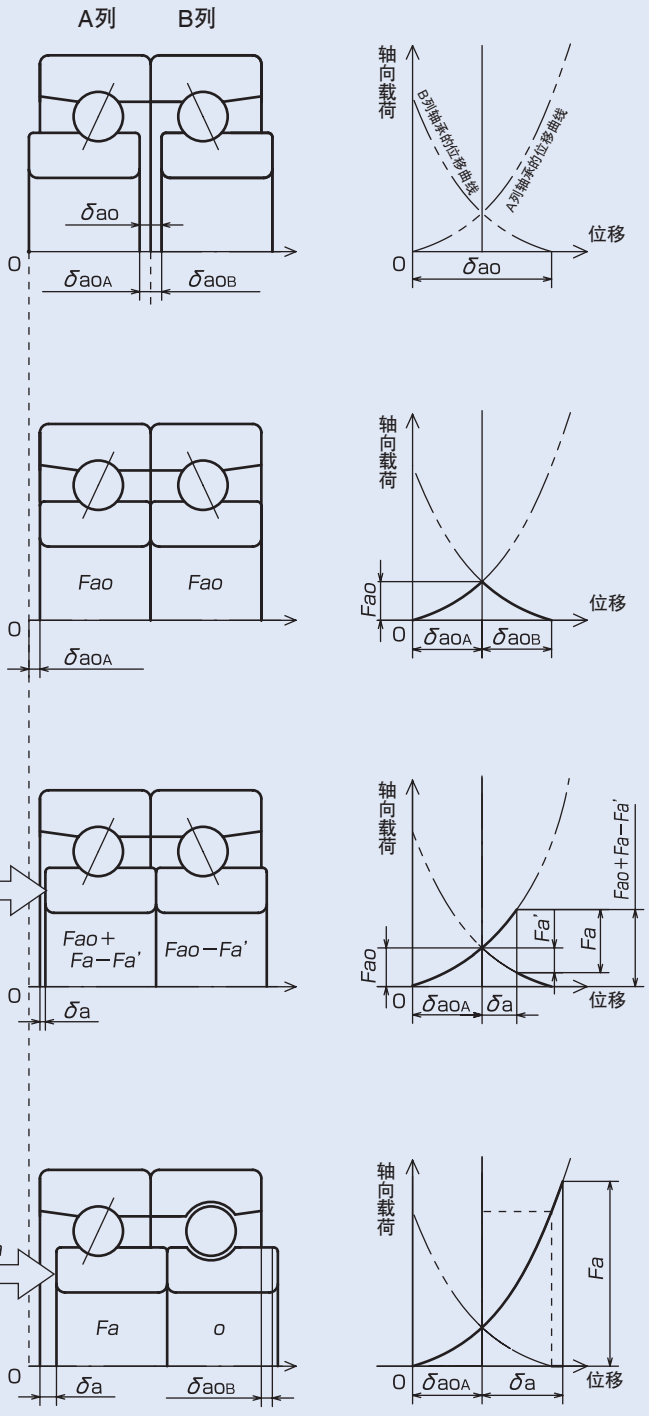


图4.2 定位预紧轴承的轴向位移(DB)

定位预紧轴承的轴向载荷和位移(DBD)

DBD组合时，单方向的轴向载荷由2列轴承均分。其他的基本考虑方法与DB组合(图4.2)时相同。

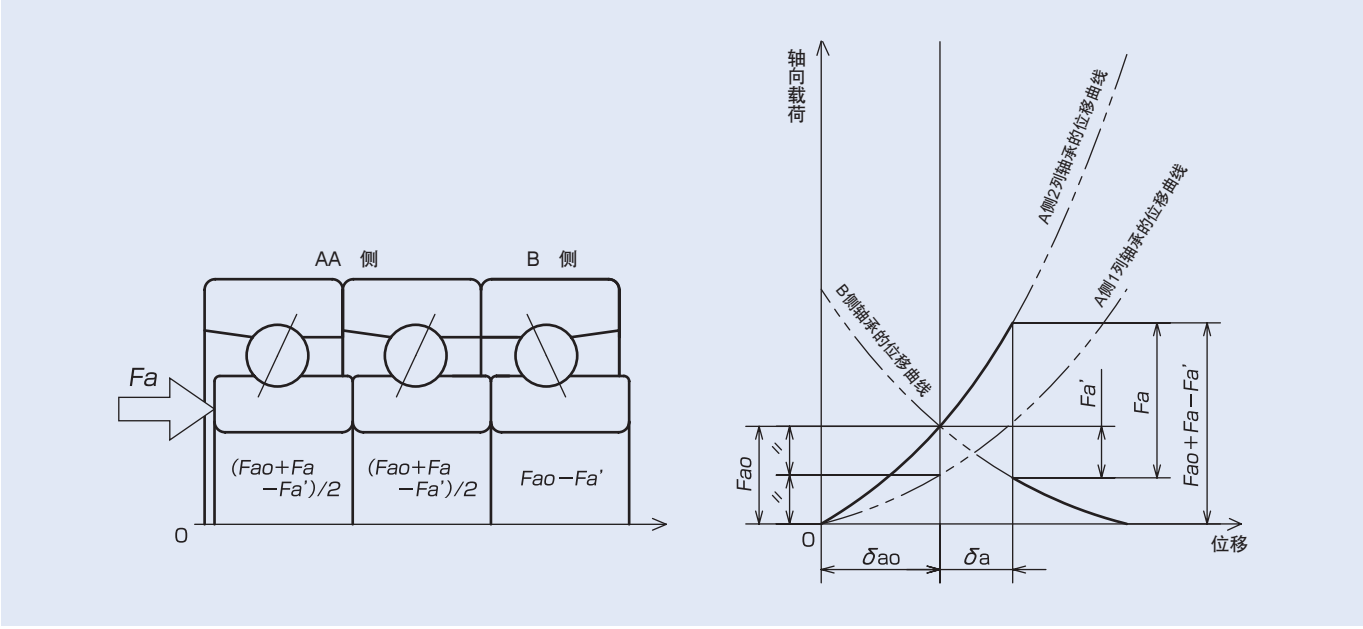


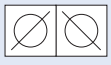
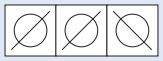
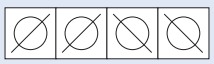
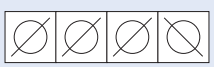
图4.3 定位预紧轴承的轴向位移(DBD)

预紧消失载荷

如图4.2③所示，对定位预紧轴承施加较大的轴向载荷时，反推力侧的轴承将不承受载荷。此时，滚动体和沟道面之间产生滑动，高速运转时会导致轴承发生异常磨损和损伤。

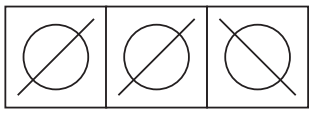
相同型号轴承组合时，预紧消失载荷的标准，大致相当于DB(DF)组合轴承预紧力的n倍(角接触球轴承：n=3，圆锥滚子轴承：n=2)。角接触球轴承不同组合方式下的系数及计算示例如下所示。

表4.1 预紧消失载荷的大致标准

组合	组合记号	方向	预紧消失载荷(×单列轴承预紧载荷)
	DB	⇨	3
		⇦	3
	DBD	⇨	6
		⇦	3
	DBB	⇨	6
		⇦	6
	DBT	⇨	9
		⇦	3
	DBBD	⇨	9
		⇦	6

7014A5TYNDBD L预紧计算示例：

DB(DF)组合轴承的预紧力500N(参考第79页)



方向	预紧消失载荷
⇨	500×6=3 000N
⇦	500 x 3=1 500N

4. 预紧和刚度

关于标准游隙

NSK组合角接触球轴承的标准预紧游隙有以下几种。

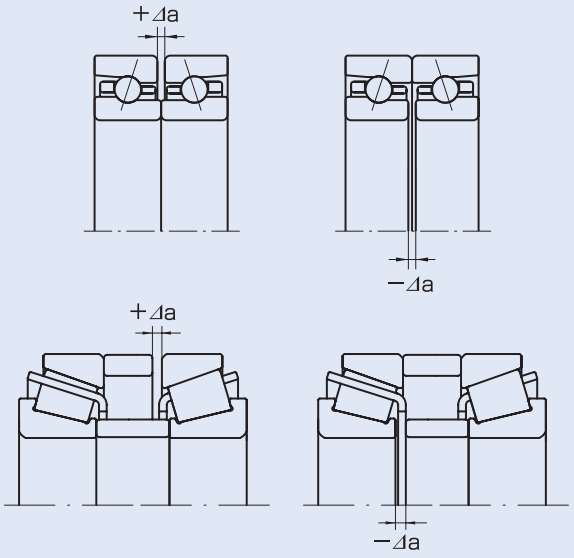
EL：微预紧 L：轻预紧 M：中预紧 H：重预紧

另外，组合角接触球轴承及圆锥滚子轴承还有特殊游隙：CA游隙及CP游隙。

CA：特殊测量轴向游隙(+)

CP：特殊测量轴向游隙(-)

・・・产生预紧的游隙



CA：特殊测量轴向游隙(+)　CP：特殊测量轴向游隙(-)

图4.4 特殊游隙

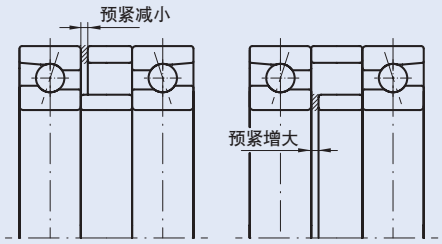
使用隔圈调整预紧

各轴承的轴向测量游隙记载在Part4的尺寸表中。该值为DB、DF组合时的游隙值，不考虑组装时内外圈的配合及紧固力对游隙的影响。

使用隔圈调整预紧时(L→EL、L→M等)，各预紧对应的轴向测量游隙的量可以通过隔圈调整。DB组合轴承，增大预紧时缩短内圈隔圈的宽度，减小预紧时缩短外圈隔圈的宽度。

使用万能组合轴承时，各轴承的背面凸出量的和为DB间的轴向游隙、正面凸出量的和为DF间的轴向游隙，通过隔圈调整其与目标值间的差值。

测量轴向游隙时的测量载荷如表4.2所示。测量载荷是为得到稳定测量值而施加的载荷。



隔圈调整示例：

100BER10ETDBELP4、EL→L预紧变化

EL：0

L：-12

使内圈隔圈比外圈隔圈短12μm来调整。

图4.5 使用隔圈调整轴向游隙

表4.2 轴向游隙的测量载荷

轴承公称外径　D(mm)		测测量载荷(N)
超过	以下	
10※	50	24.5
50	120	49
120	200	98
200	400	196

※10mm包含在上述表中

组合角接触球轴承的轴向游隙测量方法

DB组合时，去除内圈隔圈，将轴承如下图所示放置于垫圈上，并对轴承内圈施加测量载荷，轴承完全稳定后，将千分表调零。

然后，用同样的方法，去除外圈隔圈、放入内圈隔圈后放置于垫圈上，并施加相同的测量载荷。

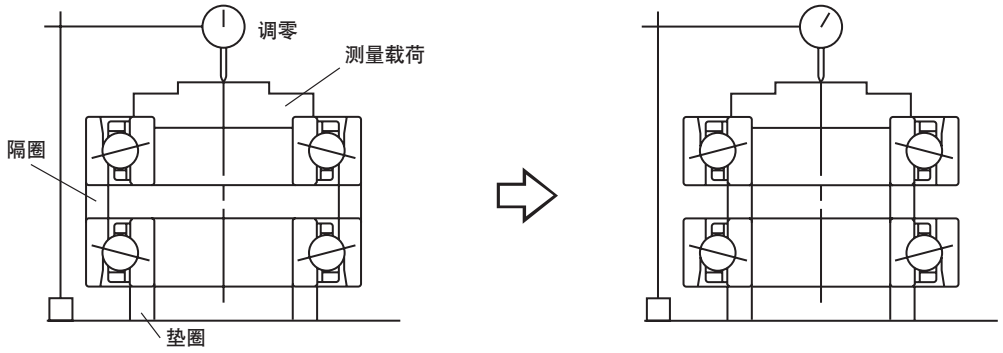
此时，千分表的示数即为轴向游隙。(千分表示数为正时，为可产生轴向松动的CA游隙。示数为负时，为CP预紧游隙。)

DF组合时，隔圈和垫圈的位置与DB不同，但千分表读数方法相同。

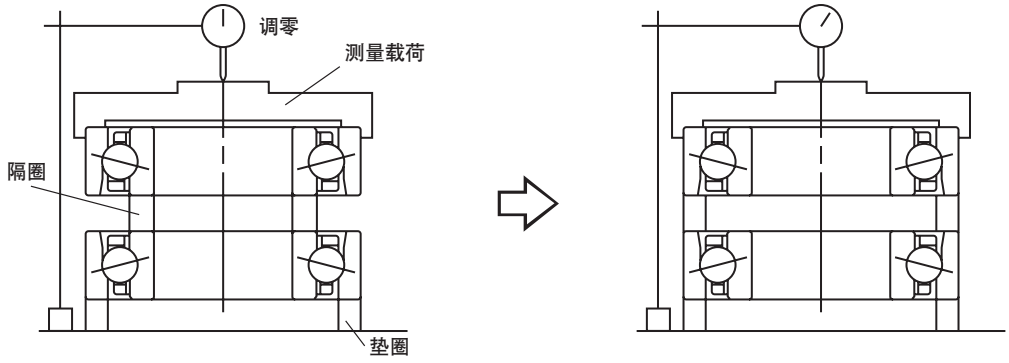
DT组合时，要求DT间接触面的正面凸出量与背面凸出量相等。

单列轴承时，将各自测量的数值相加则为2列间的轴向游隙值。

DB组合

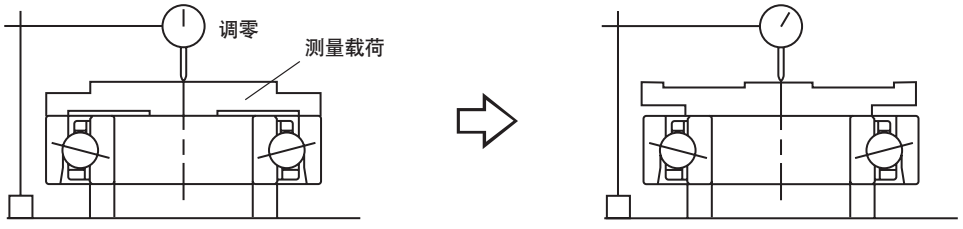


DF组合



单列

背面宽度差



正面宽度差



4. 预紧和刚度

组合圆锥滚子轴承的轴向游隙测量方法(利用凸出量测量的方法)

DB组合时，先将单列轴承的内圈背面向下放置于平台上，旋转外圈10圈以上，使轴承完全稳定后，测量内圈宽度、组装宽度。同样的方法测量组合中另一轴承的内圈宽度、组装宽度。最后，测量K、L隔圈的宽度尺寸。

利用以上测量值，通过以下公式求出轴向游隙⊿a。

$$\Delta a=(L-K)-(f_A+f_B)=(L-K)-\{(T_A-B_A)+(T_B-B_B)\}$$

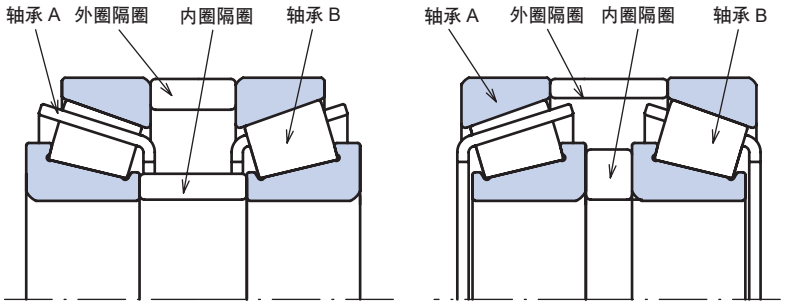
⊿a<0时，为预紧游隙。

DF组合时，测量外圈宽度来代替内圈宽度，通过以下公式求出轴向游隙⊿a。

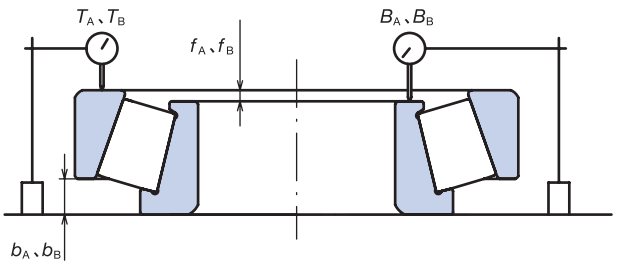
$$\Delta a=(K-L)-(b_A+b_B)=(K-L)-\{(T_A-C_A)+(T_B-C_B)\}$$

另外，DF组合时，不使用L隔圈，内圈直接贴紧使用的情况也比较多。此时，使L=0即可。

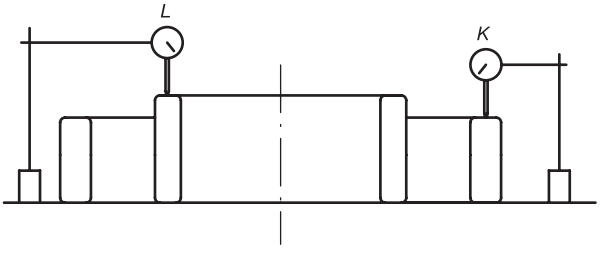
由于保持架凸出，测量时务必注意轴承的放置方向及与其他部品是否干涉，避免使保持架产生变形。

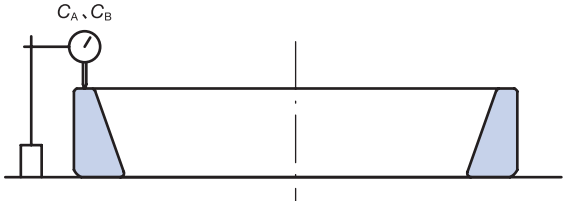


DB 组合　　DF 组合



f ： 正面凸出量
b ： 背面凸出量
T ： 组装宽度
C ： 外圈宽度
B ： 内圈宽度
K ： 外圈隔圈宽度
L ： 内圈隔圈宽度



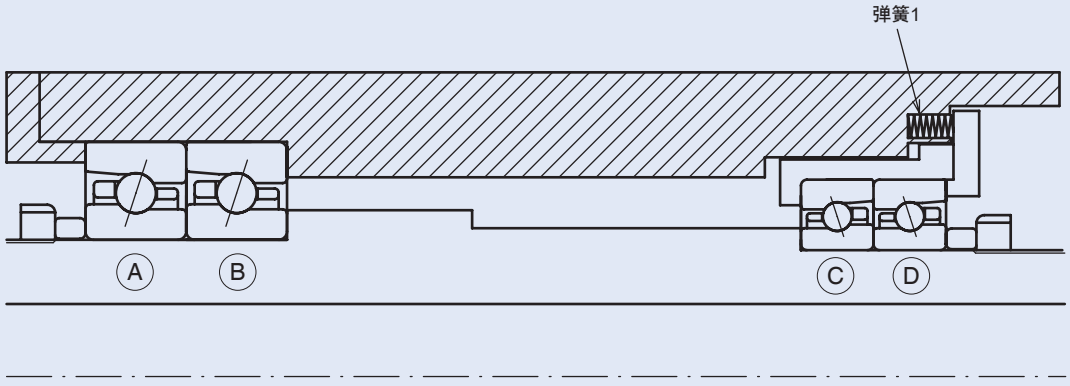


(2) 定压预紧

定压预紧是利用螺旋弹簧、碟形弹簧对轴承施加适当预紧力的方法。在所有运转条件下，即使轴承的相对位置发生变化，也可基本保证轴承预紧力相对稳定，应用于高速运转的配对角接触球轴承中。

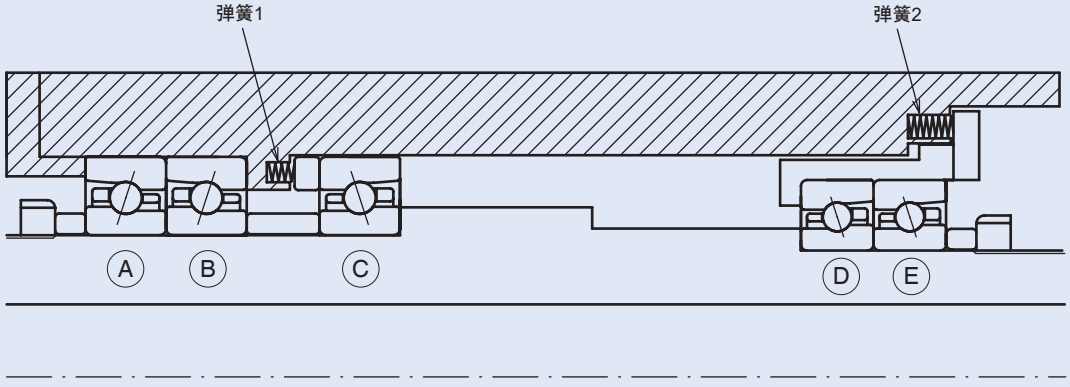
图4.6所示为定压预紧的主轴。与轴承的刚度相比，预紧弹簧的刚度通常很小。因此，轴承位移导致弹簧预紧的的变化可以忽视，下图实例中的轴承C～E的预紧载荷，无论是横轴还是立轴基本不发生变化。

另外，轴承A、B在立式主轴中，除弹簧力外，还受到轴自重的影响。自由端→固定端(下图朝左的方向)的轴向载荷会使预紧力减小。因此，为防止轴承A、B预紧力消失，必须选择适当的预紧载荷。



	预紧载荷 (N)			
	轴承A	轴承B	轴承C	轴承D
水平轴	250	250	250	250
垂直轴	200	200	250	250

(a) 轴的重量=100N，弹簧1=500N的情况



	预紧载荷 (N)				
	轴承A	轴承B	轴承C	轴承D	轴承E
水平轴	250	250	300	100	100
垂直轴	200	200	300	100	100

(b) 轴的重量=100N，弹簧1=300N，弹簧2=200N的情况

图4.6 定压预紧的预紧载荷分配

4. 预紧和刚度

预紧和轴向刚度

轴承承受轴向载荷Fa时轴向位移量δa，一般由以下公式求出。

角接触球轴承：$\delta a=cFa^{2/3}$

圆锥滚子轴承：$\delta a=cFa^{0.9}$

式中c：与轴承内部设计有关的常数

圆锥滚子轴承的位移量与轴向载荷的0.9次方成正比，而球轴承则与其2/3次方成正比，对球轴承施加预紧力，控制位移的效果更明显。

上述公式是滚动体(球或滚子)和内外圈之间弹性位移的计算公式，实际轴向位移会因轴、轴承座壁厚、材质以及轴承的配合情况而不同。因此，考虑组装条件下的轴向位移，请联系NSK。

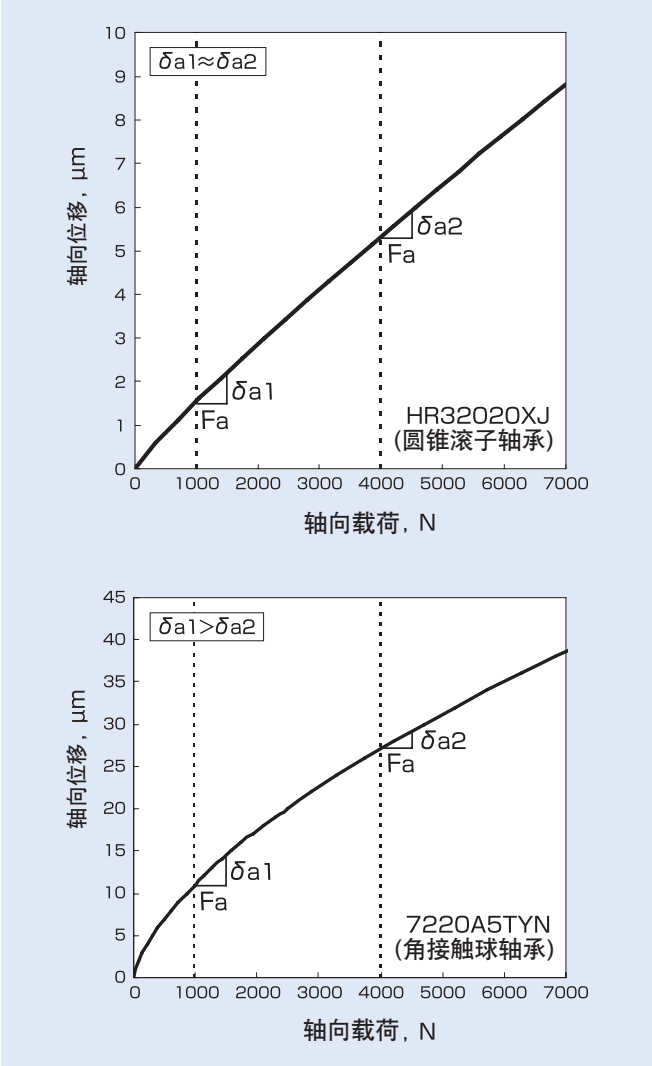


图4.7 单列轴承的轴向载荷－位移曲线

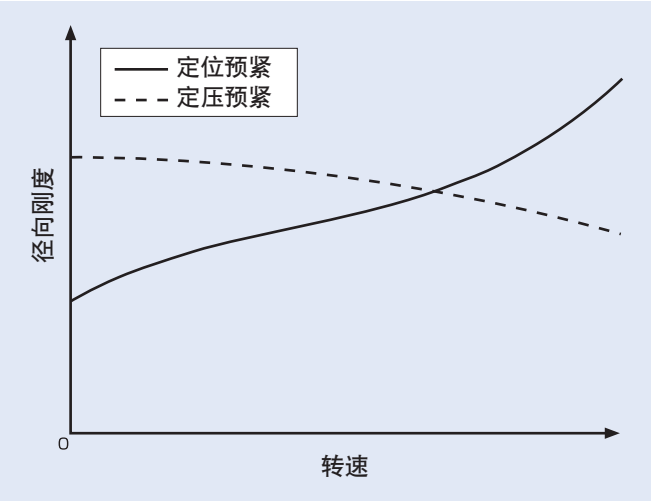


图4.8 根据预紧方式的刚度比较

预紧方式的比较

定位预紧和定压预紧的比较如下：

(1) 预紧量相同时，定位预紧对于轴承刚度增加的效果更大。即，定位预紧时由载荷引起的位移量更小。

(2) 定位预紧时，运转过程中，因轴与轴承座的温度差造成的轴向伸长量不同、内外圈温度差造成的径向热膨胀量不同及旋转中作用在滚动体上的离心力等均会使预紧量发生变化。定压预紧时，由于轴伸缩而引起的弹簧载荷的变化非常小，所以，可以忽略预紧的变化。

一般情况下，定位预紧转速提升时，预紧力增大，轴承刚度也增大。定压预紧的预紧载荷是一定的，但球的离心力会导致内外圈的接触角发生变化(第197页图1.7)，轴承的刚度减小(图4.8)。

因此，为提高主轴刚度，适合选用定位预紧。高速、防止轴向振动以及横轴使用推力轴承等应用场合，适合选用定压预紧。

预紧量

轴承的预紧量越大，刚度也越高。但是，过大的预紧量也会导致寿命降低，发热量增加，甚至在极端情况下容易发生轴承磨损或咬粘等不良现象。

因此，要慎重研究使用场合和条件，必须避免对轴承施加不必要的过大预紧量。

主轴的高速化和预紧

轴承在高速旋转时，离心力引起的内圈膨胀、球旋转时离心力引起的内部载荷，以及内外圈的温度差等均会使球和内外圈沟道之间的接触应力增大。而且，像角接触球轴承这样有

接触角的轴承，在旋转时，滚动接触会伴随发生自旋滑动和陀螺滑动等各种形式滑动。这些滑动随着转速增加而增大，导致接触部分的发热变大，润滑油的粘度降低。有时甚至因油膜破裂而发生咬粘。也就是说，相对于低速旋转，即使接触面压相同，高速旋转时由滑动引起的发热量也会更大。

NSK使用专用软件对高速旋转中轴承内部的接触应力和滑动进行计算，并且通过丰富的实验数据及应用实绩等对润滑方法和转速，设定了目标极限值系数，并以此来决定预紧载荷的大小。当$d_m n$值超过80×10^4高速旋转时，请与NSK联系。另外，通常高速轴承使用的定压预紧载荷以1列轴承的中预紧(M预紧)为目标值，并以需求刚度和高速时的温升来进行调整。

推力轴承的预紧载荷

使用推力轴承时，为防止滚动体(球、滚子)和套圈间发生滑动，必须施加轴向载荷。

滚动体不发生滑动所必须的最小轴向载荷可通过以下公式求出，由轴自重产生的轴向力不足时，可通过弹簧等来增加预紧。

横轴使用时，请与NSK联系。

・推力球轴承

$$F_{a\,min}=Mn^2$$

式中$F_{a\,min}$：最小轴承载荷(kN)

M：必要最小载荷系数(记载于尺寸表中)

n：最高使用转速(min^{-1})

・推力圆柱滚子轴承

$$F_{a\,min}=0.0005C_{oa}+Mn^2$$

式中$F_{a\,min}$：最小轴承载荷(kN)

M：必要最小载荷系数(记载于尺寸表中)

C_{oa}：基本额定静载荷(kN)

n：最高使用转速(min^{-1})

圆柱滚子轴承的内部游隙

为使机床主轴具有高旋转精度和刚度，轴承安装后应在最小的径向游隙或施加预紧的情况下使用。为能更容易地调整安装后的径向内部游隙，通常使用锥孔圆柱滚子轴承。一般，为使主轴前端(固定端)使用的圆柱滚子轴承在运转时有预紧，或者主轴后端(自由端)使用的轴承在运转时有微小的游隙，在安装时需要调整内部径向游隙。安装后的内部径向游隙大小由旋转速度、载荷、润滑、轴承尺寸、刚度要求和寿命等因素决定。

圆柱滚子轴承内部径向游隙和寿命的关系、内部径向游隙和径向方向弹性位移量的关系如图4.9所示，以轴承NN3020(内径100mm、外径150mm、宽度37mm)为例。

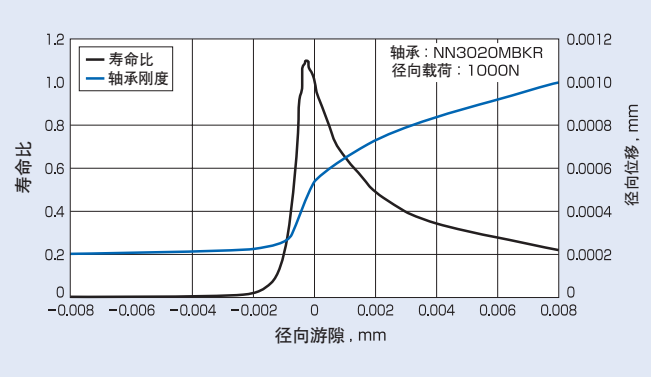


图4.9 双列圆柱滚子轴承径向游隙和滚动疲劳寿命、刚度的变化

5. 极限转速

极限转速

轴承尺寸表中记载的极限转速原则上是满足以下条件时的参考值，不保证长时间持续运转。特别是脂润滑条件下，需要兼顾润滑脂寿命，选择适当的转速。

·施加适当弹簧预紧的单列轴承

·严格控制主轴系的动平衡

·良好的散热环境

·良好的润滑状态

·内圈旋转

脂润滑的极限转速是指填充适量的高品质润滑脂，进行充分磨合运转后，能够达到的转速。润滑脂填充方法请参考第256页；磨合运转方法请参考第268页。

油润滑的极限转速是指油气润滑(或者油雾润滑)的场合。喷射润滑时润滑油可以有效带走热量，从而能够达到更高的转速。

为了实现轴承的高速运转，必须控制施加的载荷(包括内部载荷)、发热以及温升，除了上述条件，其他影响轴承极限转速的因素列举如下：

(1)预紧方式

定位预紧时，随着转速的增加，轴承内部载荷增大，一般比定压预紧的极限转速低。

(2)轴承配置、配列

轴承的列数影响轴承载荷的分配，配列中运转条件最苛刻的轴承会限制极限转速。另外，即使同一预紧载荷，隔圈的有无、长短等对散热性能也会产生影响。

(3)轴承载荷

一般情况下，高速运转与重载荷难以两全。根据承受的载荷，转速也会发生变化。

(4)驱动方式

主轴的驱动方式大致可以分为3种：(a)直联驱动，(b)内置电机驱动，(c)齿轮、皮带驱动。

(a)直联驱动

联轴器的偏心较大时，会导致轴振动，极限转速降低。

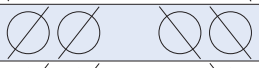
(b)内置电机驱动

主轴内部发热量大，特别是马达附近的轴承受到热量的影响，很容易发生损伤。如果同时使用外筒冷却，容易使轴承内外圈温差扩大，定位预紧时因内部载荷增大，也会导致极限转速降低(图5.2)。

(c)齿轮、皮带驱动

需要考虑驱动力的影响，尤其是高扭矩、高速主轴的情况时需要特别注意。

表5.1定位预紧对应的速度系数

	配　列	安装时预紧载荷			
		EL	L	M	H
DB		0.85	0.80	0.65	0.55
DBB		0.80	0.75	0.60	0.45
DBD		0.75	0.70	0.55	0.40
DBBD		0.75	0.70	0.55	0.40

(5)安装条件

定位预紧时，轴的配合会影响预紧载荷。另外，隔圈的长度、轴承的紧固力也会影响轴承游隙，导致预紧发生变化。

轴承座的配合主要对运转时的预紧有较大影响。轴承座的间隙量不足时，因轴承和轴承座的膨胀量差异，使间隙量缩小，甚至变为过盈状态，导致内部载荷增大(图5.3)。

圆柱滚子轴承在过小负游隙条件下安装时，会因发热量增加而导致极限转速降低。

定位预紧的速度系数

多列角接触球轴承组合使用时的速度系数如表5.1所示。该表适用于安装到主轴后的预紧载荷(安装时预紧载荷)。

一般而言，安装时预紧力受轴的配合、隔圈变形的影响，会比初始预紧游隙对应的预紧载荷大。例如，EL预紧的轴承使用较大的轴过盈量安装，安装时预紧载荷可能变成M预紧。根据使用条件，需要利用隔圈调整轴向游隙。

为了保证长时间稳定运转，需要对上表求出的值进行修正：乘以安全系数0.75。

例：70BNR10HTDB、安装时EL预紧、脂润滑时的目标值为

20000min^{-1}(极限转速)×0.85(EL预紧)×0.75

(安全率)=12750min^{-1}

预紧力的变化原因

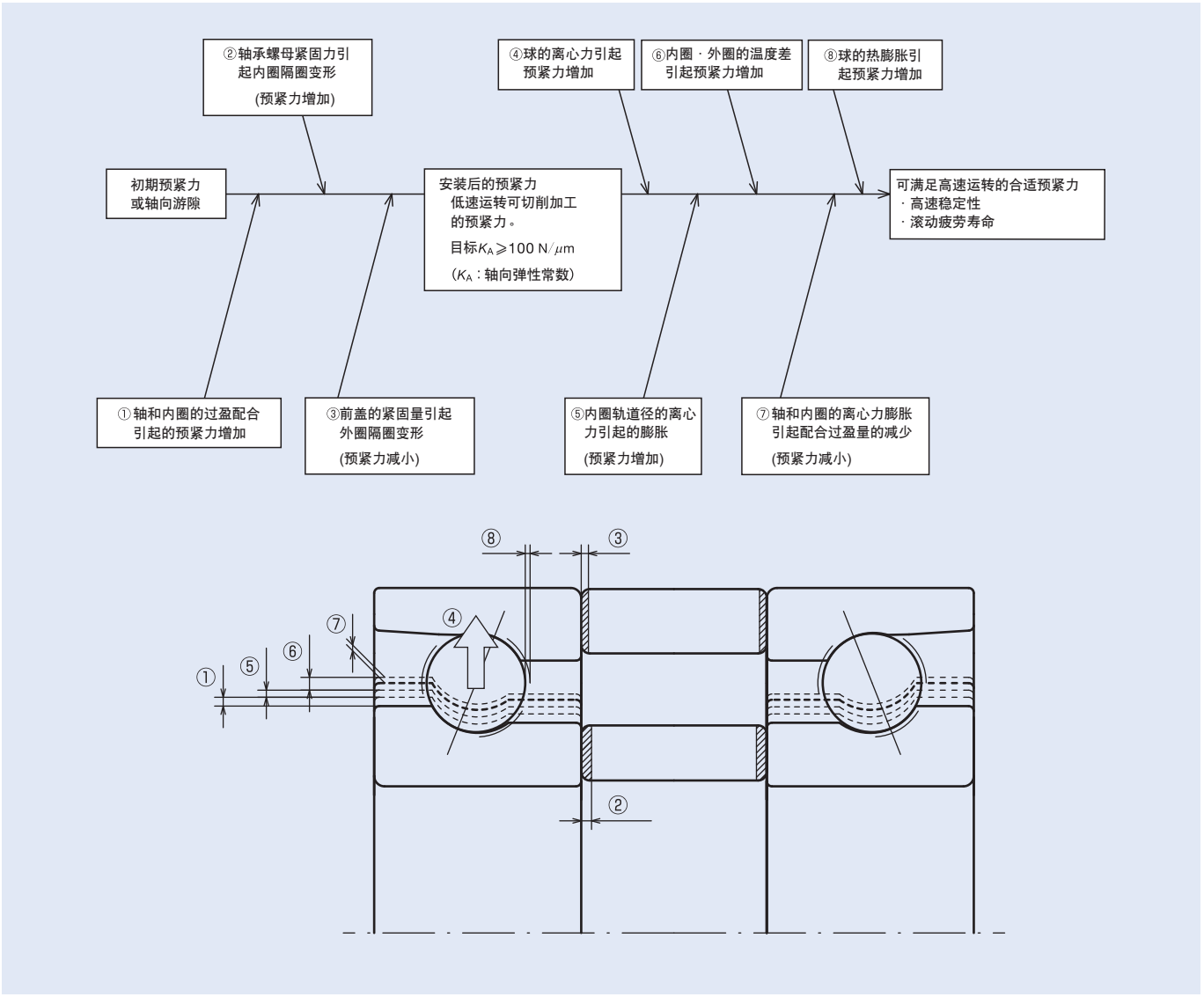


图5.1 预紧力的研究方法

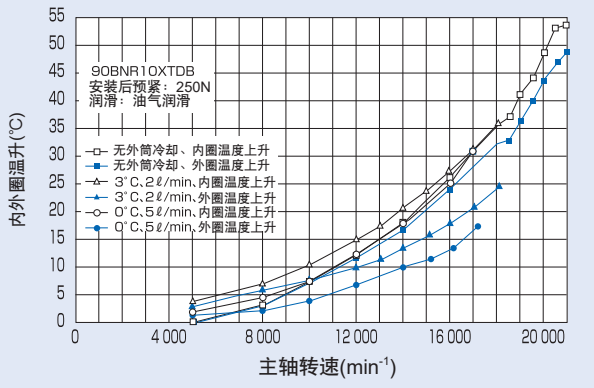


图5.2 外筒冷却对极限转速的影响

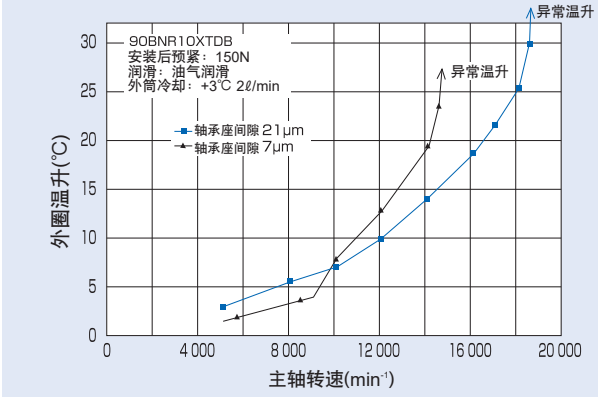


图5.3 轴承座的配合对极限转速的影响

6. 润滑

润滑的目的

滚动轴承的润滑目的是减少轴承内部摩擦及磨损，防止发生咬粘。其润滑作用如下:

(1)减少摩擦及磨损

在轴承的套圈、滚动体及保持架的相互接触部分，防止金属接触，减少摩擦、磨损。

(2)延长疲劳寿命

轴承旋转时滚动接触面润滑良好时，滚动疲劳寿命延长;相反油粘度低，润滑油膜厚度不足则缩短。

(3)摩擦热的排出、冷却

循环供油法等通过润滑油将摩擦产生的热量或外部传来的热量排出、冷却，防止轴承过热及润滑油自身发生劣化。

(4)其他

避免异物侵入轴承内部,还有防止发生锈、腐蚀等效果。

润滑方式

对于要求高加工精度的机床主轴，不只是单纯实现高速旋转，如何抑制温度上升和减小热变形也是很重要的课题。

轴承发热影响因素分为：由轴承种类和载荷决定的载荷项以及由润滑方式和旋转速度决定的速度项。载荷项和速度项相比，速度项的影响较大。但如果速度项中选定发热少的润滑方式后，载荷项的影响也不可忽略。因此，低发热轴承(载荷项)和润滑方式(速度项)的选定很重要。

润滑方式及润滑油量对于实际的发热有着较大的影响。使用少量润滑脂的润滑方式是低成本、免维护、且发热量少的一种使用广泛的润滑方法。在高速旋转时为保持较低的运转温度，可使用极微量供油的油气润滑方式。各润滑方法的特征如表6.1所示。

油量和发热(动力损耗)及温升的关系如图6.1所示。图6.1的A区是润滑所需的最少油量区，由于润滑油的搅拌阻力很小，发热量也较低。但在此区域以下的油量，由于润滑不良，会导致温度上升，甚至有发生咬粘的风险，需要充分注意。

润滑油量较多的B区，随着油量的增加，发热量也会随之增大，但当超过某一区域时，润滑油会将一部分发热量带出，使温度降低。

这种情况下，给油量的多少将影响机器的排油性、容许温度、散热效果以及搅拌发热等，多基于应用实绩来决定。

轴承的动摩擦力矩(发热)
$M = Ml + Mv$

- 载荷项(由轴承种类和载荷决定)
  $Ml = f_1 F d_m$
  f_1：轴承种类和载荷决定的系数
  F：载荷
  d_m：轴承的节圆直径
- 速度项(由油粘度、油量、转速决定)
  $Mv = f_0 (\nu_0 n)^{2/3} dm^3$
  f_0：轴承种类和润滑方式决定系数
  ν_0：油的动粘度
  n：转速

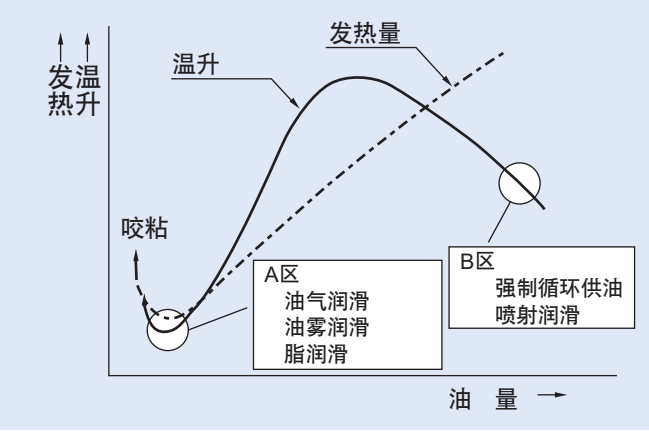


图6.1 油量和温升

表6.1 各种润滑方式的特征比较

润滑方式	优点	缺点
脂润滑	○低成本 ○低温升 ○免维护	○轴承内填充的润滑脂劣化后会引起轴承的烧伤 ○灰尘和切削液容易侵入
油雾润滑	○不断向轴承输送新润滑油，故无须担心油的劣化 ○灰尘和切削液很难侵入	○油雾会对环境产生污染 ○由于润滑油粘度和温度的影响，供油量会产生波动，微量供油时存在极限值 ○无法确认是否有效供油
油气润滑	○可以定量管理，控制最适合的油量，发热很小 ○发热很小加上空气冷却效果，温升很小 ○不断向轴承输送新润滑油，故无须担心油的劣化 ○灰尘和切削液很难侵入 ○与油雾润滑相比对环境污染小	○成本较高 ○无法确认是否有效供油
喷射润滑	○因为油量较多，灰尘和切削液很难侵入，不易咬粘 ○通过油来冷却，可以在一定程度上控制轴承温度	○摩擦损失大 ○因漏油而不宜应用于立式主轴 ○成本高

脂润滑

(1)推荐润滑脂

作为机床主轴轴承用润滑脂，要求在高速旋转条件下，具备低温升和长寿命的特性。适合采用以合成油(二酯油或二酯油+矿物油)为基油的2号～3号稠度润滑脂。

表6.2所示是机床主轴及滚珠丝杠支撑用轴承的常用润滑脂牌号及其性能。

润滑脂寿命受温度影响很大，包括周围温度在内将轴承的温度控制在较低范围，可有助于延长润滑脂寿命。

(2)高速主轴用轴承的润滑脂填充量

脂润滑用于高速轴承运转时，建议润滑脂填充量为轴承空间容积的10～30%。填充量过多，特别是在填充润滑脂后进行初期运转时会产生异常发热，导致润滑脂劣化。为避免发生这种情况，必须保证进行充分时间的磨合运转。NSK根据以往经验，在不影响润滑脂性能的前提下，确定了容易进行磨合运转的润滑脂填充量。润滑脂的推荐填充量，记载在第257页。

(3)滚珠丝杠支撑用轴承的润滑脂填充量

一般，低速、高载荷、不连续的使用条件下，为了提高可靠性，推荐润滑脂的填充量为轴承空间容积的30～55%。

润滑脂填充量的推荐值，记载于各轴承的尺寸表中。

表6.2 润滑脂牌号和性能

牌号	增稠剂	基油	基油粘度 mm^2/s (40℃)	滴点 (℃)	使用温度范围(1) (℃)	主要用途
ROBUST GRD	钡复合皂	聚烯烃合成油+矿物油	32.3	223	–20～+ 130	高速主轴轴承用
MTE 润滑脂	钡复合皂	矿物油+酯油(3)	23	260<	–20～+ 130	高速主轴轴承用
MTS 润滑脂	尿素(2)	聚烯烃合成油+酯油(3)	22	220<	–40～+ 130	高速主轴轴承用
TURMOGREASE HIGHSPEED L252	锂皂	聚烯烃合成油＋酯油	25	250<	–50～+ 120	高速主轴轴承用
STABURAGS NBU 8 EP	钡复合皂	矿物油	105	220<	–10～+ 130	高载荷主轴轴承用
EA7 润滑脂	尿素(2)	聚烯烃合成油	46	260<	–40～+ 160	电机轴承
ENS 润滑脂	尿素(2)	多烃酯油(3)	30.5	260<	–40～+ 160	电机轴承
Alvania S2	锂	矿物油	130	185	–10～+ 110	滚珠丝杠支撑轴承用
WPH 润滑脂	尿素(2)	聚烯烃合成油	95.8	259	–40～+ 150	滚珠丝杠支撑轴承用
FS2 润滑脂	锂皂	矿物油	139	205	–10～+ 110	滚珠丝杠支撑轴承用　高载荷用途
Multemps PS No.2	锂皂	聚烯烃合成油+二酯油(3)	15.9	190	–50～+ 110	滚珠丝杠支撑轴承用　轻载荷用途
Klüberplex BEM 41-132	锂皂	矿物油＋聚烯烃合成油	120	250<	–40～+ 150	滚珠丝杠支撑轴承用 (BSBD系列标准润滑脂)

注 (1)接近温度上限、下限或者真空等特殊环境下使用时，请与NSK联系。
(2)尿素基润滑脂，必须注意对氟素材料腐蚀的问题。
(3)酯油润滑脂，必须注意对丙烯酸系材料的溶胀作用。

6. 润滑

油润滑

轴承用润滑油是使用承载能力高，氧化稳定性及防锈性能好的高度精炼矿物油或合成油。

在选择润滑油时，最重要的是根据运转温度，选择粘度合适的油。粘度过低，不能充分形成油膜，可能造成异常磨损及咬粘。相反地，粘度过高，粘性阻力会引起发热，加大动力损耗。轴承的转速、载荷也会影响油膜的形成。

通常，转速越高，使用粘度越低的油。载荷越大、轴承越大，使用越高粘度的润滑油。普通工况，运转中轴承周围的油温条件下，润滑油所需粘度如表6.3所示。

图6.2所示为润滑油温度和粘度的关系，请参考选择。

(1)喷雾润滑和油气润滑(微量润滑)

喷雾供油法是利用空气使润滑油雾化，再喷射到轴承内部的方法，又称为油雾润滑法。

油气供油法是通过喷嘴定量、间歇性喷出微量润滑油，通过混合阀将压缩空气中的润滑油慢慢引出，连续不断地向轴承供油的润滑方法。

微量润滑方式的推荐供油量如图6.3所示，表示的是对单个轴承的供油量。油雾润滑时必须考虑管路分支结构引起的供油量差异，隔圈部位润滑油的泄漏等。

另外，高速旋转时所需要的供油量变多，需要调整供油量。

另外，喷嘴喷射目标点位置请参照第240～241页。

油气系统例:

供气

- 使用清洁干燥的压缩空气

  压力露点为3℃以下

- 气压：0.2～0.5MPa (推荐0.4～0.45)

润滑油

- 清洁的高速主轴油或者涡轮机油 (新油)

  必要时设置油路过滤器

- 粘度：22～68cSt

油气配管:

- 配管长度：1.5～5m (推荐3.5～5m)
- 配管内径：ø2～2.5mm

  (外径ø4、透明的聚氨酯管等)

详细内容请参照润滑装置制造商的使用说明书。

表6.3 轴承形式与润滑油所需的粘度

轴承形式	运转时的动粘度
球轴承、圆柱滚子轴承	13cSt 以上
圆锥滚子轴承	20cSt 以上

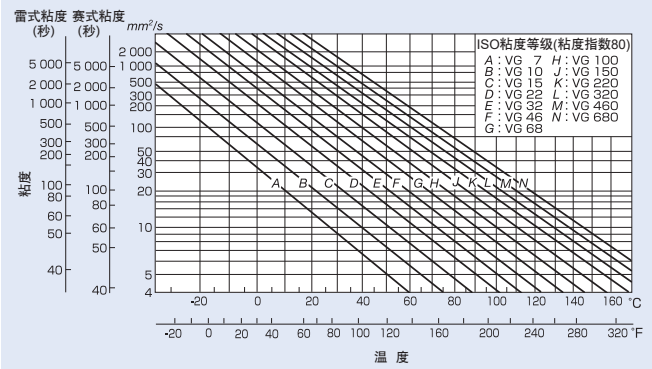


图6.2 润滑油粘度和温度的关系

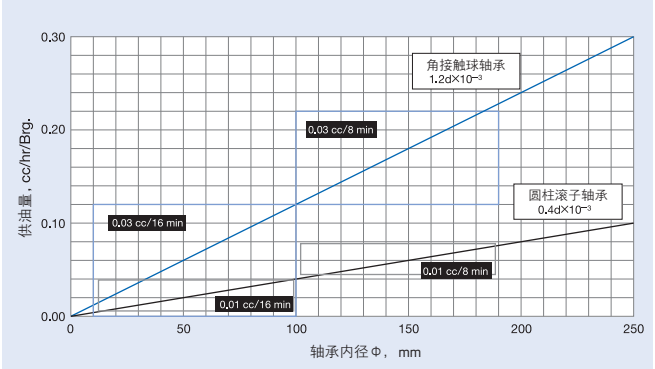


图 6.3 轴承内径和微量润滑推荐供油量的关系

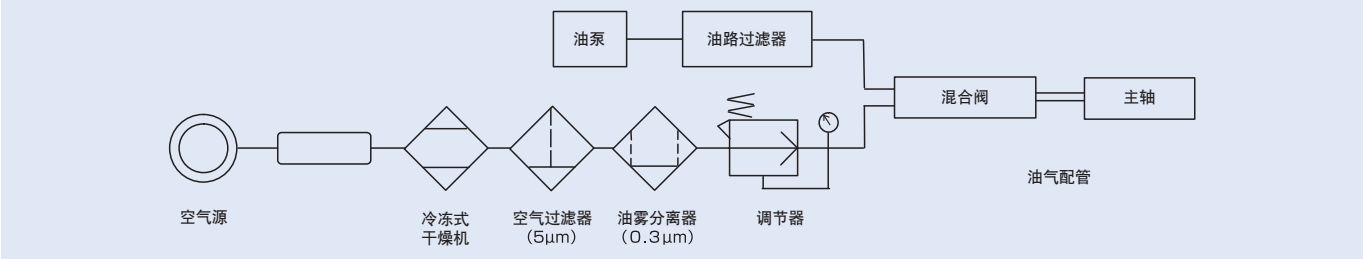


图6.4 油气系统例

(2)喷射润滑

喷射润滑适用于$d_m n$值超过100×10^4的高速轴承。从一个或数个喷嘴喷出一定压力的润滑油，贯穿轴承内部。高速运转时，轴承附近的空气与轴承同样运转，形成空气屏障，因此润滑油从喷嘴喷出的速度必须高于内圈外径面线速度的20%以上。另外，对于相同供油量，为减少冷却的不均匀性，希望能增加喷嘴数量，而且为增加散热效果，可增大排油孔或进行强制排油。

机床主轴轴承中，上述方法虽然会使轴承周围设备增加，但作为超高速情况下保证稳定运转的一种方法，也经常被使用(图6.5)。另外，喷嘴喷射目标点位置请参照第240～241页。

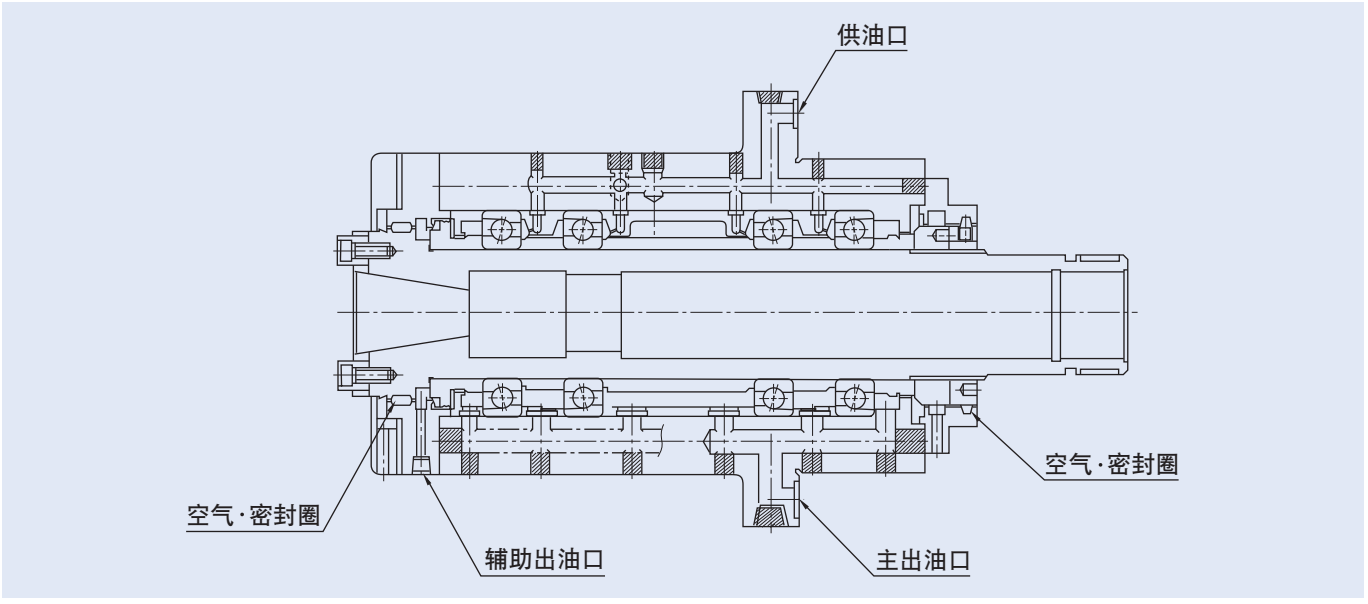


图6.5 喷射润滑例

强制循环供油方式的供油量

轴承强制循环供油量的经验公式如下：

$$Q=\frac{0.19\times10^{-5}}{T_2-T_1}\,d\mu nF\ (\mathrm{N}) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\ (1)$$

式中，Q：供油量(l/min)

T_1：供油口油温(℃)

T_2：排油口油温(℃)

d：轴承内径(mm)

μ：取决于轴承形式的动摩擦系数推算值(表6.4)

n：轴承转速($\mathrm{min^{-1}}$)

F：轴承承受载荷(N)，

表6.4 轴承动摩擦系数推算值

轴　承　形　式	μ 推算值
角接触球轴承	0.0015
推力球轴承	0.0011
圆柱滚子轴承	0.0010
圆锥滚子轴承	0.0022
推力圆柱滚子轴承	0.0040

该值考虑了供油、排油管口径等因素，以确定合适的供油量。

另外，为了避免油滞留在轴承座内，必须保证排油管、排油口径足够大。

轴承内径超过200mm的大型轴承承受重载时，按公式(1)计算的供油量偏多，实际使用中可取计算值的2/3～1/2作为目标，最终在实机上进行确认。

7. 轴承精度

NSK向心轴承的公差和公差值是根据ISO 492/199/582/1132-1、JIS B 1514(滚动轴承精度)来制定的。角接触球轴承也有按照ABMA(美国轴承制造商团体规格)Standard20规定来生产精度等级ABEC5、7和9的轴承。

对旋转精度规定的各项目的概略含义和测定方法如表7.1和图7.1所示，在ISO 5593、JIS B 0104(滚动轴承术语)、JIS B 1515(滚动轴承的测定方法)等标准中有详细说明。

表7.1

旋转精度		内圈	外圈	千分表
内圈径向跳动	K_{ia}	旋转	静止	A
外圈径向跳动	K_{ea}	静止	旋转	A
内圈轴向跳动	S_{ia}	旋转	静止	B_1
外圈轴向跳动	S_{ea}	静止	旋转	B_2
内圈端面对内孔的垂直度	S_d	旋转	静止	C
外圈外表面对端面的垂直度	S_D	—	旋转	D
轴圈或座圈滚道与背面间的厚度变动量	Si，Se	轴圈或座圈单独旋转		E

向心轴承的公差及公差值(圆锥滚子轴承除外)

内圈

表7.2内圈(5级)　　单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}[2]		单一平面内径变动量 V_{dp}[2] 直径系列 9		平均内径变动量 V_{dmp}[2]	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}[4]	内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs} 单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承[1]	内圈宽度变动量 V_{Bs}
					0、2、3								
超过	以下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 5	5	4	3	4	7	7	0	− 40	− 250	5
10	18	0	− 5	5	4	3	4	7	7	0	− 80	− 250	5
18	30	0	− 6	6	5	3	4	8	8	0	− 120	− 250	5
30	50	0	− 8	8	6	4	5	8	8	0	− 120	− 250	5
50	80	0	− 9	9	7	5	5	8	8	0	− 150	− 250	6
80	120	0	− 10	10	8	5	6	9	9	0	− 200	− 380	7
120	180	0	− 13	13	10	7	8	10	10	0	− 250	− 380	8
180	250	0	− 15	15	12	8	10	11	13	0	− 300	− 500	10
250	315	0	− 18	18	14	9	13	13	15	0	− 350	− 500	13
315	400	0	− 23	23	18	12	15	15	20	0	− 400	− 630	15

表7.3内圈(4级)　　单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}[2]		单一内径偏差 Δ_{ds}[2]		单一平面内径变动量 V_{dp}[2] 直径系列 9	0、2、3	平均内径变动量 V_{dmp}[2]	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}[4]	内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs} 单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承[1]	内圈宽度变动量 V_{Bs}
超过	以下	上	下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 4	0	− 4	4	3	2	2.5	3	3	0	− 40	− 250	2.5
10	18	0	− 4	0	− 4	4	3	2	2.5	3	3	0	− 80	− 250	2.5
18	30	0	− 5	0	− 5	5	4	2.5	3	4	4	0	− 120	− 250	2.5
30	50	0	− 6	0	− 6	6	5	3	4	4	4	0	− 120	− 250	3
50	80	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	4	5	5	0	− 150	− 250	4
80	120	0	− 8	0	− 8	8	6	4	5	5	5	0	− 200	− 380	4
120	180	0	− 10	0	− 10	10	8	5	6	6	7	0	− 250	− 380	5
180	250	0	− 12	0	− 12	12	9	6	8	7	8	0	− 300	− 500	6

注(1)适用于为组合轴承制作的各个套圈。

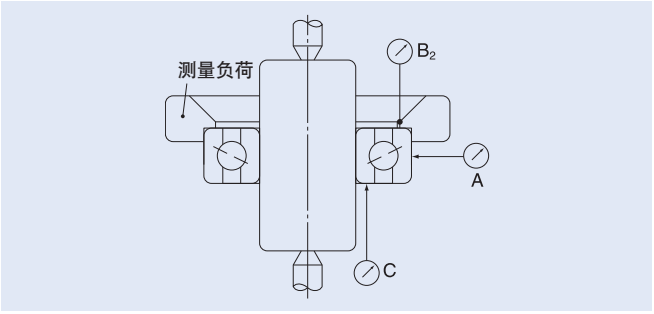
(2)适用于圆柱孔轴承。

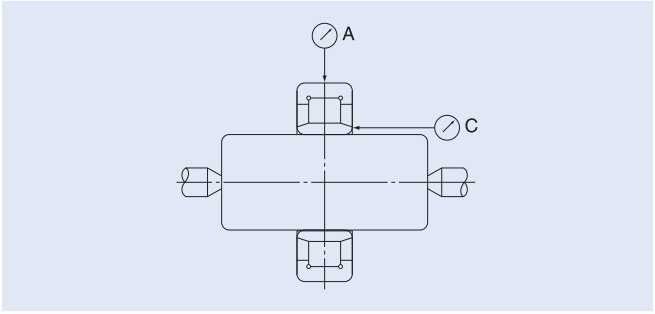
(3)P3精度是NSK标准，其轴承内圈内径和外圈外径尺寸差精度是P4级，其它精度为P2级。

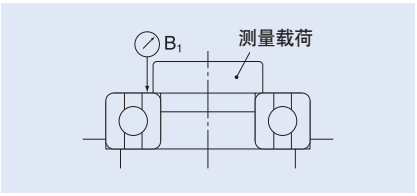
(4)适用于球轴承。

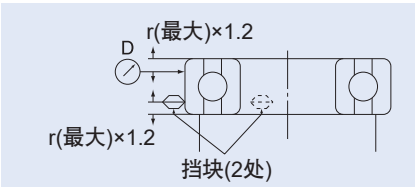
备　注　1. 此表规定的圆柱孔轴承的内径上公差不适用于从套圈端面到倒角尺寸r(最大)1.2倍距离以内的部分。

2. ABMA标准ABEC5，ABEC7，ABEC9级的公差和公差值分别与ISO(JIS)的5级，4级，2级一致。ABMA标准适用于角接触球轴承。









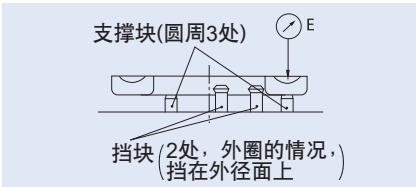


图7.1 旋转精度测定方法(概略)

表7.4 内圈(3级)[3]　　单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}[2]		单一内径偏差 Δ_{ds}[2]		单一平面内径变动量 V_{dp}[2]	平均内径变动量 V_{dmp}[2]	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}[4]	内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs}			内圈宽度变动量 V_{Bs}
											单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承[1]	
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 40	−250	1.5
10	18	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 80	−250	1.5
18	30	0	− 5	0	− 5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	−250	1.5
30	50	0	− 6	0	− 6	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	−250	1.5
50	80	0	− 7	0	− 7	4	2	2.5	1.5	2.5	0	− 150	−250	1.5
80	120	0	− 8	0	− 8	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	− 200	−380	2.5
120	150	0	− 10	0	− 10	7	3.5	2.5	2.5	2.5	0	− 250	−380	2.5
150	180	0	− 10	0	− 10	7	3.5	5	4	5	0	− 250	−380	4
180	250	0	− 12	0	− 12	8	4	5	5	5	0	− 300	−500	5

表7.5 内圈(2级)　　单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}[2]		单一内径偏差 Δ_{ds}[2]		单一平面内径变动量 V_{dp}[2]	平均内径变动量 V_{dmp}[2]	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}[4]	内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs}			内圈宽度变动量 V_{Bs}
											单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承[1]	
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	上	下		最大
2.5	10	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 40	− 250	1.5
10	18	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	− 80	− 250	1.5
18	30	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	− 250	1.5
30	50	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	− 120	− 250	1.5
50	80	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5	0	− 150	− 250	1.5
80	120	0	− 5	0	− 5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	− 200	− 380	2.5
120	150	0	− 7	0	− 7	7	3.5	2.5	2.5	2.5	0	− 250	− 380	2.5
150	180	0	− 7	0	− 7	7	3.5	5	4	5	0	− 250	− 380	4
180	250	0	− 8	0	− 8	8	4	5	5	5	0	− 300	− 500	5

内圈(4Y级)

表7.6 内圈内径尺寸差　　单位：μm

轴承内径(mm)		4级		4Y级(中间值规格)	
超过	以下	上	下	上	下
30	50	0	− 6	−1	−3
50	80	0	− 7	−2	−5
80	120	0	− 8	−3	−6
120	150	0	−10	−3	−7

※4Y级精度是NSK标准，轴承内圈内径与外圈外径尺寸差取特殊值(4级精度的中间值)，其他精度与4级相同。这样能有效抑制内圈内径与外圈外径尺寸差异过大，最适合用于万能组合轴承。

7. 轴承精度

向心轴承的公差及公差值(圆锥滚子轴承除外)

外圈

表7.7 外圈(5级)

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一平面外径变动量 V_{Dp}		平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}(1)	外圈单一宽度偏差 Δ_{Cs}	外圈宽度变动量 V_{Cs}
				直径系列							
				9	0、2						
超过	以下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 5	5	4	3	5	8	8	与同一轴承内圈的值(Δ_{Bs})一致	5
18	30	0	− 6	6	5	3	6	8	8		5
30	50	0	− 7	7	5	4	7	8	8		5
50	80	0	− 9	9	7	5	8	8	10		6
80	120	0	−10	10	8	5	10	9	11		8
120	150	0	−11	11	8	6	11	10	13		8
150	180	0	−13	13	10	7	13	10	14		8
180	250	0	−15	15	11	8	15	11	15		10
250	315	0	−18	18	14	9	18	13	18		11
315	400	0	−20	20	15	10	20	13	20		13
400	500	0	−23	23	17	12	23	15	23		15
500	630	0	−28	28	21	14	25	18	25		18
630	800	0	−35	35	26	18	30	20	30		20

表7.8 外圈(4级)

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		单一平面外径变动量 V_{Dp}		平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}(1)	外圈单一宽度偏差 Δ_{Cs}	外圈宽度变动量 V_{Cs}
						直径系列							
						9	0、2						
超过	以下	上	下	上	下	最大		最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 4	0	− 4	4	3	2	3	4	5	与同一轴承内圈的值(Δ_{Bs})一致。	2.5
18	30	0	− 5	0	− 5	5	4	2.5	4	4	5		2.5
30	50	0	− 6	0	− 6	6	5	3	5	4	5		2.5
50	80	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	5	4	5		3
80	120	0	− 8	0	− 8	8	6	4	6	5	6		4
120	150	0	− 9	0	− 9	9	7	5	7	5	7		5
150	180	0	−10	0	−10	10	8	5	8	5	8		5
180	250	0	−11	0	−11	11	8	6	10	7	10		7
250	315	0	−13	0	−13	13	10	7	11	8	10		7
315	400	0	−15	0	−15	15	11	8	13	10	13		8

注(1)适用于球轴承。

(2)P3精度是NSK标准，其轴承内圈内径和外圈外径尺寸差精度是P4级，其它精度为P2级。

备　注　1. 此表规定的圆柱孔轴承的外径下公差，不适用于从套圈端面到倒角尺寸r(最大)1.2倍距离以内的部分。

2. ABMA标准ABEC5，ABEC7，ABEC9级的公差和公差值分别与ISO(JIS)的5级，4级，2级一致。ABMA标准适用于角接触球轴承。

表7.9 外圈(3级)[2]

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		单一平面外径变动量 V_{Dp}	平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}[1]	外圈单一宽度偏差 Δ_{Cs}	外圈宽度变动量 V_{Cs}
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 4	0	− 4	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	与同一轴承内圈的值(Δ_{Bs})一致。	1.5
18	30	0	− 5	0	− 5	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
30	50	0	− 6	0	− 6	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
50	80	0	− 7	0	− 7	4	2	4	1.5	4		1.5
80	120	0	− 8	0	− 8	5	2.5	5	2.5	5		2.5
120	150	0	− 9	0	− 9	5	2.5	5	2.5	5		2.5
150	180	0	−10	0	−10	7	3.5	5	2.5	5		2.5
180	250	0	−11	0	−11	8	4	7	4	7		4
250	315	0	−13	0	−13	8	4	7	5	7		5
315	400	0	−15	0	−15	10	5	8	7	8		7

表7.10 外圈(2级)

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		单一平面外径变动量 V_{Dp}	平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}[1]	外圈单一宽度偏差 Δ_{Cs}	外圈宽度变动量 V_{Cs}
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大		最大
6	18	0	− 2.5	0	− 2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	与同一轴承内圈的值(Δ_{Bs})一致。	1.5
18	30	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
30	50	0	− 4	0	− 4	4	2	2.5	1.5	2.5		1.5
50	80	0	− 4	0	− 4	4	2	4	1.5	4		1.5
80	120	0	− 5	0	− 5	5	2.5	5	2.5	5		2.5
120	150	0	− 5	0	− 5	5	2.5	5	2.5	5		2.5
150	180	0	− 7	0	− 7	7	3.5	5	2.5	5		2.5
180	250	0	− 8	0	− 8	8	4	7	4	7		4
250	315	0	− 8	0	− 8	8	4	7	5	7		5
315	400	0	−10	0	−10	10	5	8	7	8		7

外圈(4Y级)

表7.11 外圈外径尺寸差

单位：μm

轴承外径(mm)		4级		4Y级(中间值规格)	
超过	以下	上	下	上	下
30	50	0	− 6	−2	−6
50	80	0	− 7	−2	−6
80	120	0	− 8	−2	−6
120	150	0	− 9	−3	−7
150	180	0	−10	−3	−7
180	200	0	−11	−4	−9
200	215 未到	0	−11	−2	−9

※4Y级精度是NSK标准，轴承内圈内径与外圈外径尺寸差取特殊值(4级精度的中间值)，其他精度与4级相同。这样能有效抑制内圈内径与外圈外径尺寸差异过大，最适合用于万能组合轴承。

外圈·内圈(3W级)

表7.12 外圈宽度·内圈宽度尺寸差

单位：μm

轴承外径(mm)		3级		3W级(宽度特殊规格)	
		组合轴承		组合轴承	
超过	以下	上	下	上	下
50	80	0	−250	0	−100
80	120	0	−380	0	−100
120	140	0	−380	0	−100
145	150	0	−380	0	−100
165	170	0	−380	0	−100

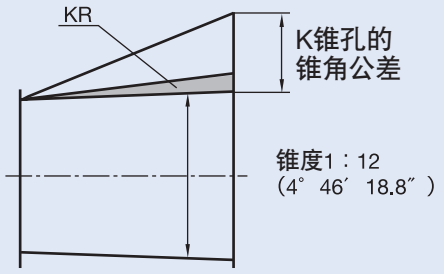
※3W级是NSK新标准精度，对轴承内圈宽度及外圈宽度尺寸差进行特殊管理，其他精度与3级相同。内圈和外圈宽度尺寸差通用，适用于万能组合轴承(SU、DU、DUD、QU)。通过管控较小的宽度尺寸差，削减配磨成本，提高组装性能。

7. 轴承精度

圆柱滚子轴承圆锥孔的精度

圆锥孔的精度

ISO标准对圆锥孔圆柱滚子轴承的锥孔精度有相应规定。但标准中，圆锥孔的公差范围较大，因此对于精密级的圆柱滚子轴承，NSK设定了一个较窄的公差范围。(参考图7.2)

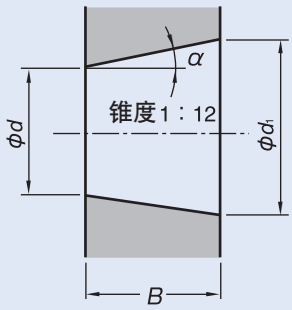


KR： 内径 ϕ 400mm以内轴承的标准锥孔(以ISO标准下限值为基准)。锥角公差范围比ISO更窄，便于锥角的调整。

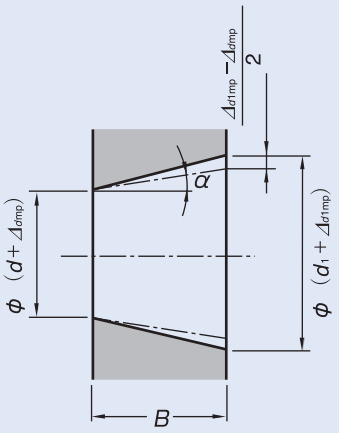
K： 内径 ϕ 400mm以上轴承的标准锥孔(以ISO标准的中央值为基准)。锥角公差与ISO相同。

图7.2 锥角的目标值

理论上的圆锥孔



带平面内平均内径尺寸差的圆锥孔



d ： 公称轴承内径

d_1 ： 圆锥孔的理论大端直径

$d_1 = d + \frac{1}{12}B$

Δ_{dmp} ： 圆锥孔理论小端直径的平面内平均内径偏差

Δ_{d1mp} ： 圆锥孔理论大端直径的平面内平均内径偏差

B ： 公称内圈宽度

α ： 圆锥孔公称锥角的 1/2

α = 2° 23′ 9.4″

= 2.38594°

= 0.041643rad

图7.3 圆锥孔的公差和公差值

表7.12 KR圆锥孔

单位：μm

公称轴承内径(1) d (mm)		小端面单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		(参考值)(3) $\Delta_{d1mp}-\Delta_{dmp}$		单一平面内径变动量(2) V_{dp}
超过	以下	上	下	上	下	最大
18	**30**	+ 13	0	+ 3	0	4
30	**50**	+ 16	0	+ 3	0	5
50	**80**	+ 19	0	+ 4	0	6
80	**120**	+ 22	0	+ 5	0	7
120	**180**	+ 25	0	+ 7	0	9
180	**250**	+ 29	0	+ 9	0	12
250	**315**	+ 32	0	+ 11	0	14
315	**400**	+ 36	0	+ 12	0	16

注(1) 内径400mm以上的轴承相关尺寸，请与NSK联系。

(2) 适用于圆锥孔的整个径向平面。

(3) 锥角公差4° 46′ 18.8″ $^{+25''}_{0}$。

表7.13 K圆锥孔

单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		小端面单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		$\Delta_{d1mp}-\Delta_{dmp}$		单一平面内径变动量(1) V_{dp}
超过	以下	上	下	上	下	最大
18	**30**	+ 33	0	+ 21	0	13
30	**50**	+ 39	0	+ 25	0	16
50	**80**	+ 46	0	+ 30	0	19
80	**120**	+ 54	0	+ 35	0	22
120	**180**	+ 63	0	+ 40	0	40
180	**250**	+ 72	0	+ 46	0	46
250	**315**	+ 81	0	+ 52	0	52
315	**400**	+ 89	0	+ 57	0	57
400	**500**	+ 97	0	+ 63	0	63
500	**630**	+ 110	0	+ 70	0	70
630	**800**	+ 125	0	+ 80	0	-

注(1) 适用于圆锥孔的整个径向平面。

7. 轴承精度

推力角接触球轴承的公差及公差值

推力角接触球轴承(BAR、BTR、NSKTAC2×F) 的公差及公差值(4A级[1])

表 7.14 内圈

单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一内径偏差 Δ_{ds}		单一平面内径变动量 V_{dp}		单一平面平均内径变动量 V_{dmp}	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}	内圈宽度变动量 V_{Bs}	内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs}		
						直径系列							单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承[2]
						9	0								
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下	
—	50	0	− 6	0	− 6	6	5	3	4	4	4	3	0	− 120	− 250
50	80	0	− 7	0	− 7	7	5	3.5	4	5	5	4	0	− 150	− 250
80	120	0	− 8	0	− 8	8	6	4	5	5	5	4	0	− 200	− 380
120	180	0	− 10	0	− 10	10	8	5	6	6	7	5	0	− 250	− 380
180	250	0	− 12	0	− 12	12	9	6	8	7	8	6	0	− 300	− 500

表7.15 外圈

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		单一平面外径变动量 V_{Dp}		单一平面平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}	外圈宽度变动量 V_{Cs}	外圈单一宽度偏差 Δ_{Cs}	
						直径系列							组合轴承	
						9	0							
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下
—	80	− 30	− 37	− 30	− 37	7	5	3.5	5	4	5	3	与同一轴承内圈的值(Δ_{Bs})一致。	
80	120	− 40	− 48	− 40	− 48	8	6	4	6	5	6	4		
120	150	− 50	− 59	− 50	− 59	9	7	5	7	5	7	5		
150	180	− 50	− 60	− 50	− 60	10	8	5	8	5	8	5		
180	250	− 50	− 61	− 50	− 61	11	8	6	10	7	10	7		
250	315	− 60	− 73	− 60	− 73	13	10	7	11	8	10	7		
315	400	− 60	− 80	− 60	− 80	15	11	8	13	10	13	8		

双向推力角接触球轴承(NSKTAC2×D型)的公差及公差值(7级[3])

表7.16 内圈公差、公差值及外圈公差值、轴承高度公差

单位：μm

公称轴承内径 d (mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		轴承实际高度偏差 Δ_{Ts}		内圈(或外圈)径向跳动 K_{ia}(或K_{ea})	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈(或外圈)轴向跳动 S_{ia}(或S_{ea})
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大
—	30	0	− 5	0	− 300	5	4	3
30	50	0	− 5	0	− 400	5	4	3
50	80	0	− 8	0	− 500	6	5	5
80	120	0	− 8	0	− 600	6	5	5
120	180	0	− 10	0	− 700	8	8	5
180	250	0	− 13	0	− 800	8	8	6
250	315	0	− 15	0	− 900	10	10	6
315	400	0	− 18	0	− 1 200	10	12	7

表7.17 外圈公差值

单位：μm

公称轴承外径 D (mm)		单一外径偏差 Δ_{Ds}	
超过	以下	上	下
30	50	− 25	− 41
50	80	− 30	− 49
80	120	− 36	− 58
120	180	− 43	− 68
180	250	− 50	− 79
250	315	− 56	− 88
315	400	− 62	− 98
400	500	− 68	− 108
500	630	− 76	− 120

注(1)4A级对应NSK标准P4A。除外圈公差以外，其他与向心轴承的ISO4级相同。
(2)适用于作为组合轴承制作的单个套圈。
(3)7级对应NSK标准PN7。
(4)7C级对应NSK标准PN7C。
(5)5D级对应NSK标准PN5D。
(6)2B级对应NSK标准P2B.旋转精度相当于向心轴承I502级。

滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承的公差及公差值

高刚度推力角接触球轴承(NSKTAC××C)的公差及公差值(7C级(4))

表7.18 NSKTAC C系列

单位：μm

公称轴承内径(或外径)(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一内径偏差 Δ_{ds}		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs}			内圈(或外圈)轴向跳动 S_{ia}(或S_{ea})
										单个轴承组合轴承	单个轴承	组合轴承(2)	
超过	以下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		最大
10	18	0	−4	0	−4	−	−	−	−	0	−120	−250	2.5
18	30	0	−5	0	−5	−	−	−	−	0	−120	−250	2.5
30	50	0	−6	0	−6	0	−6	0	−6	0	−120	−250	2.5
50	80	0	−7	0	−7	0	−7	0	−7	0	−150	−250	2.5
80	120	0	−8	0	−8	0	−8	0	−8	0	−200	−380	2.5

高载荷驱动用推力角接触球轴承(NSKTAC0×D、NSKTAC××-3)的公差及公差值(5D级(5))

表7.19 NSKTAC 03系列

单位：μm

公称轴承内经(或外径)(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		内圈单一宽度偏差 Δ_{Bs}		内圈(或外圈)轴向跳动 S_{ia}(或S_{ea})
超过	以下	上	下	上	下	上	下	最大
10	18	0	−5	−	−	0	−80	5
18	30	0	−6	−	−	0	−120	5
30	50	0	−8	0	−7	0	−120	5
50	80	0	−9	0	−9	0	−150	8
80	120	0	−10	0	−10	0	−200	8
120	150	0	−13	0	−11	0	−250	10
150	180	0	−13	0	−13	0	−250	10
180	250	−	−	0	−15	−	−	10
250	315	−	−	0	−18	−	−	11
315	400	−		0	−20	−	−	13

双列轴承BSBD系列(BSF、BSN)的公差及公差值(2B级(6))

表7.20 双列轴承BSBD系列(BSF、BSN)

单位：μm

公称轴承内径(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		内圈轴向跳动 S_{ia}	内圈径向跳动 K_{ia}	单一宽度偏差	
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	上	下
10	18	0	−5	0	−10	1.5	1.5	0	−250
18	30	0	−5	0	−10	2.5	2.5	0	−250
30	50	0	−5	0	−10	2.5	2.5	0	−250
50	80	0	−8	0	−15	2.5	2.5	0	−250

7. 轴承精度

公制 圆锥滚子轴承的公差及公差值

内圈

表7.21 内圈 (5级)

单位： μm

公称轴承内径 d(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一平面内径变动量 V_{dp}	单一平面平均内径变动量 V_{dmp}	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d
超过	以下	上	下	最大	最大	最大	最大
10	18	0	− 7	5	5	3.5	7
18	30	0	− 8	6	5	4	8
30	50	0	− 10	8	5	5	8
50	80	0	− 12	9	6	5	8
80	120	0	− 15	11	8	6	9
120	180	0	− 18	14	9	8	10
180	250	0	− 22	17	11	10	11
250	315	0	− 25	–	–	13	13
315	400	0	− 30	–	–	15	15
400	500	0	− 35	–	–	18	19

表7.22 内圈(4级)

单位： μm

公称轴承内径 d(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一内径偏差 Δ_{ds}		单一平面内径变动量 V_{dp}	单一平面平均内径变动量 V_{dmp}	内圈径向跳动 K_{ia}	内圈端面对内孔的垂直度 S_d	内圈轴向跳动 S_{ia}
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大
10	18	0	− 5	0	− 5	4	4	2.5	3	3
18	30	0	− 6	0	− 6	5	4	3	4	4
30	50	0	− 8	0	− 8	6	5	4	4	4
50	80	0	− 9	0	− 9	7	5	4	5	4
80	120	0	− 10	0	− 10	8	5	5	5	5
120	180	0	− 13	0	− 13	10	7	6	6	7
180	250	0	− 15	0	− 15	11	8	8	7	8
250	315	0	− 18	0	− 18	–	–	10	8	10
315	400	0	− 23	0	− 23	–	–	12	10	14
400	500	0	− 27	0	− 27	–	–	14	13	17

备　注：1.　此表规定的轴承内径上公差，不适用于从套圈端面到倒角尺寸r(最大)1.2倍距离以内的部分。
2.　部分公差和公差值的设定基于NSK标准。

外圈

表7.23 外圈(5级)

单位： μm

公称轴承外径 D(mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一平面外径变动量 V_{Dp}	单一平面平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D
超过	以下	上	下	最大	最大	最大	最大
18	30	0	− 8	6	5	6	8
30	50	0	− 9	7	5	7	8
50	80	0	− 11	8	6	8	8
80	120	0	− 13	10	7	10	9
120	150	0	− 15	11	8	11	10
150	180	0	− 18	14	9	13	10
180	250	0	− 20	15	10	15	11
250	315	0	− 25	19	13	18	13
315	400	0	− 28	22	14	20	13
400	500	0	− 33	–	–	23	15
500	630	0	− 38	–	–	25	18

表7.24 外圈(4级)

单位： μm

公称轴承外径 D(mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一外径偏差 Δ_{Ds}		单一平面外径变动量 V_{Dp}	单一平面平均外径变动量 V_{Dmp}	外圈径向跳动 K_{ea}	外圈外表面对端面的垂直度 S_D	外圈轴向跳动 S_{ea}
超过	以下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大
18	30	0	− 6	0	− 6	5	4	4	4	5
30	50	0	− 7	0	− 7	5	5	5	4	5
50	80	0	− 9	0	− 9	7	5	5	4	5
80	120	0	− 10	0	− 10	8	5	6	5	6
120	150	0	− 11	0	− 11	8	6	7	5	7
150	180	0	− 13	0	− 13	10	7	8	5	8
180	250	0	− 15	0	− 15	11	8	10	7	10
250	315	0	− 18	0	− 18	14	9	11	8	10
315	400	0	− 20	0	− 20	15	10	13	10	13
400	500	0	− 23	0	− 23	–	–	15	11	15
500	630	0	− 28	0	− 28	–	–	18	13	18

备　注：1.　此表规定的轴承外径下公差，不适用于从套圈端面到倒角尺寸r(最大)1.2倍距离以内的部分。
2.　部分公差和公差值的设定基于NSK标准。

推力球轴承的公差及公差值

轴圈

表7.25 轴圈(5级)

单位：μm

公称轴承内径 d(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一平面内径变动量 V_{dp}	轴圈或座圈与背面滚道间的厚度变动量 S_i 或 S_e	(参考) 轴圈实际高度偏差 Δ_{Ts}	
超过	以下	上	下	最大	最大	上	下
18	30	0	− 10	8	3	0	− 75
30	50	0	− 12	9	3	0	− 100
50	80	0	− 15	11	4	0	− 125
80	120	0	− 20	15	4	0	− 150
120	180	0	− 25	19	5	0	− 175
180	250	0	− 30	23	5	0	− 200
250	315	0	− 35	26	7	0	− 225
315	400	0	− 40	30	7	0	− 300
400	500	0	− 45	34	9	0	− 350
500	630	0	− 50	38	11	0	− 450
630	800	0	− 75	–	13	0	− 550
800	1000	0	− 100	–	15	0	− 700
1000	1250	0	− 125	–	18	0	− 900

表7.26 轴圈(4级)

单位：μm

公称轴承内径 d(mm)		单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp}		单一平面内径变动量 V_{dp}	轴圈或座圈与背面滚道间的厚度变动量 S_i 或 S_e	(参考) 轴圈实际高度偏差 Δ_{Ts}	
超过	以下	上	下	最大	最大	上	下
18	30	0	− 8	6	2	0	− 75
30	50	0	− 10	8	2	0	− 100
50	80	0	− 12	9	3	0	− 125
80	120	0	− 15	11	3	0	− 150
120	180	0	− 18	14	4	0	− 175
180	250	0	− 22	17	4	0	− 200
250	315	0	− 25	19	5	0	− 225
315	400	0	− 30	23	5	0	− 300
400	500	0	− 35	26	6	0	− 350
500	630	0	− 40	30	7	0	− 450
630	800	0	− 50	–	8	0	− 550

座圈

表7.27 座圈(5级)

单位：μm

公称轴承外径 D(mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一平面外径变动量 V_{Dp}
超过	以下	上	下	最大
30	50	0	− 16	12
50	80	0	− 19	14
80	120	0	− 22	17
120	180	0	− 25	19
180	250	0	− 30	23
250	315	0	− 35	26
315	400	0	− 40	30
400	500	0	− 45	34
500	630	0	− 50	38
630	800	0	− 75	55
800	1000	0	− 100	75
1000	1250	0	− 120	–
1250	1600	0	− 160	–

表7.28 座圈(4级)

单位：μm

公称轴承外径 D(mm)		单一平面平均外径偏差 Δ_{Dmp}		单一平面外径变动量 V_{Dp}
超过	以下	上	下	最大
30	50	0	− 9	7
50	80	0	− 11	8
80	120	0	− 13	10
120	180	0	− 15	11
180	250	0	− 20	15
250	315	0	− 25	19
315	400	0	− 28	21
400	500	0	− 33	25
500	630	0	− 38	29
630	800	0	− 45	34

8. 轴和轴承座的设计

轴、轴承座的配合

为充分发挥精密轴承的性能(旋转精度、高速性能、低温升)，轴及轴承座等周边零部件也要高精度化。

将轴承的内圈、外圈过盈安装到轴和轴承座上时，轴、轴承座的形状(圆度)会体现到轴承滚道面上，影响旋转精度。另外，多列角接触球轴承组合使用时，圆柱度对各轴承的预紧力分配也有影响。因此，应尽量保证以上精度。轴和轴承座上有多角时，特别是精密车床等可能对工件形状产生不良影响。

常规使用条件下的配合推荐值：机床主轴用轴承(dmn值<80×10⁴)记载于表8.1、8.2中，滚珠丝杠支撑用轴承记载于表8.3、8.4中。

推力圆柱滚子轴承、推力球轴承，推荐设计公差：轴h6、轴承座G7。轴圈与座圈通常在间隙配合下使用，但需要调整以保证2套圈与轴的轴心重合，特别是推力球轴承。因此，建议在组装允许的范围内，尽可能使其数值最小。

表8.1 与轴的配合

轴承形式	轴外径(mm)		轴外径公差(mm)		目标配合(1) (2) (mm)	
	超过	到	最小	最大	最小	最大
机床主轴用轴承	10	18	− 0.003	0	0	0.002T
	18	50	− 0.004	0	0	0.003T
	50	80	− 0.005	0	0	0.003T
	80	120	− 0.003	0.003	0	0.004T
	120	180	− 0.004	0.004	0	0.006T
	180	250	− 0.005	0.005	0	0.008T
	250	315	− 0.008	0.008	0	0.010T
	315	400	− 0.009	0.009	0	0.013T
	400	500	− 0.010	0.010	0	0.015T

注(1)目标配合值是指对轴与轴承座选配后的数值。若未进行选配，配合值将在最小～最大值之间随机匹配。

(2)表内记号T表示过盈配合，L表示间隙配合。

(3)只适用于将外圈单体组装到轴承座的情况。

表8.2 与轴承座的配合

轴承形式	轴承座内径(mm)		轴承座内径公差(mm)		目标配合[1][2] (mm)	
	超过	以下	最小	最大	最小	最大
角接触球轴承 (固定侧)	18	50	− 0.002	0.002	0.002L	0.005L
	50	80	− 0.0025	0.0025	0.002L	0.005L
	80	120	− 0.003	0.003	0.002L	0.006L
	120	180	− 0.004	0.004	0.003L	0.009L
	180	250	− 0.005	0.005	0.004L	0.012L
	250	315	− 0.006	0.006	0.005L	0.015L
	315	400	− 0.007	0.007	0.007L	0.02L
	400	500	− 0.008	0.008	0.008L	0.023L
	500	630	− 0.008	0.008	0.008L	0.024L
	630	800	− 0.009	0.009	0.009L	0.027L
推力角接触球轴承 (与向心轴承 同时使用时)	50	80	− 0.005	0	0.025L	0.037L
	80	120	− 0.007	0	0.033L	0.047L
	120	150	− 0.008	0	0.042L	0.059L
	150	180	− 0.011	0	0.039L	0.059L
	180	250	− 0.012	0	0.038L	0.061L
	250	315	− 0.013	0	0.047L	0.073L
	315	400	− 0.015	0	0.045L	0.080L
	400	500	− 0.016	0	0.054L	0.091L
	500	630	− 0.018	0	0.052L	0.094L
角接触球轴承 (自由侧)	18	50	0.004	0.007	0.006L	0.009L
	50	80	0.005	0.008	0.007L	0.01L
	80	120	0.006	0.010	0.008L	0.012L
	120	180	0.008	0.014	0.011L	0.017L
	180	250	0.010	0.018	0.014L	0.022L
	250	315	0.012	0.022	0.017L	0.027L
	315	400	0.013	0.026	0.021L	0.034L
	400	500	0.015	0.030	0.024L	0.039L
	500	630	0.016	0.032	0.026L	0.042L
	630	800	0.018	0.036	0.031L	0.049L
圆柱滚子轴承 圆锥滚子轴承[3]	50	80	− 0.005	0	0.002L	0.002T
	80	120	− 0.007	0	0.002L	0.002T
	120	180	− 0.008	0	0.003L	0.003T
	180	250	− 0.011	0	0.004L	0.004T
	250	315	− 0.012	0	0.005L	0.005T
	315	400	− 0.013	0	0.007L	0.007T
	400	500	− 0.015	0	0.008L	0.008T
	500	630	− 0.016	0	0.008L	0.008T
	630	800	− 0.018	0	0.009L	0.009T

8. 轴和轴承座的设计

适用于标准滚珠丝杠使用条件的配合推荐值，如表8.3、8.4所示。

关于高载荷驱动滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承，在单侧支撑且扭矩载荷较大等情况下，如有必要，建议轴采用k5等公差范围，使轴达到过盈配合。

若为精密级，请按以下的要求进行设计安装。

倾 斜 误 差：1/2000以下(目标1/5000以下)

同　心　度：0.020mm以下

表8.3 与轴的配合

轴承形式	轴外径(mm)		轴外径公差(mm)		
	超过	以下		最小	最大
高刚度 滚珠丝杠支撑用 推力角接触球轴承	10	18	h5	− 0.008	0
	18	30		− 0.009	0
	30	50		− 0.011	0
	50	80		− 0.013	0
	80	120		− 0.015	0
高载荷驱动 滚珠丝杠支撑用 推力角接触球轴承	10	18	js5	− 0.004	0.004
	18	30		− 0.0045	0.0045
	30	50		− 0.0055	0.0055
	50	80		− 0.0065	0.0065
	80	120		− 0.0075	0.0075

表8.4 与轴承座的配合

轴承形式	轴承座内径(mm)		轴承座内径公差(mm)		
	超过	以下		最小	最大
滚珠丝杠支撑用 推力角接触球轴承	30	50	H6	0	0.016
	50	80		0	0.019
	80	120		0	0.022
	120	180		0	0.025
	180	250		0	0.029
	250	315		0	0.032
	315	400		0	0.036

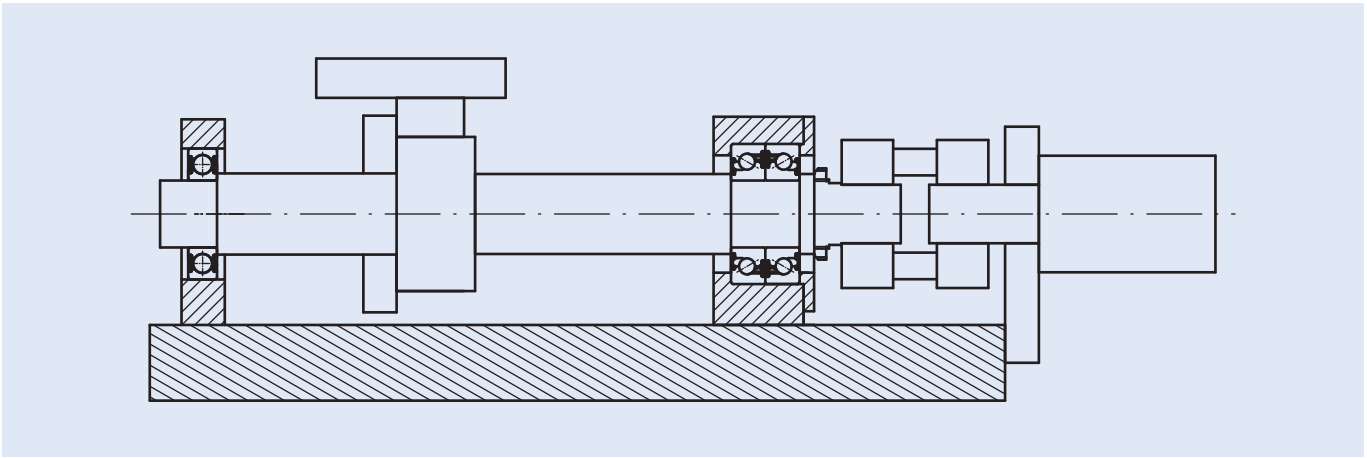


图8.1 滚珠丝杠支撑轴承的配置列

针对机床主轴，轴承安装部的推荐精度、表面粗糙度如下表所示。

圆锥孔圆柱滚子轴承，如果内圈锥度和轴锥度不吻合，会使内圈滚道面倾斜，导致圆柱滚子运动不规则等不良影响。特别是双列圆柱滚子轴承，2列间残留游隙会产生差异，此时2列滚子不能均等地承受载荷，造成刚度下降。

建议对锥部与所使用的轴承进行实物确认，目标为紧密贴合面积占整体面积的80%以上。具体调整方法请参照第248页。

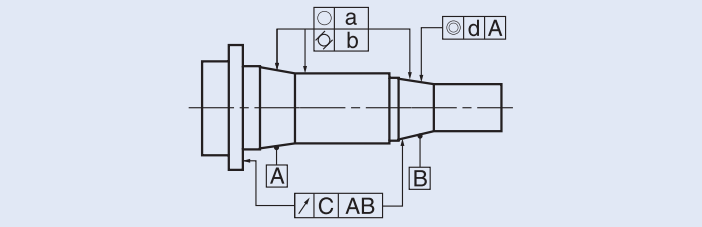


表8.5 轴的精度和平均粗糙度

轴径 (mm)		公差等级和粗糙度值(μm)							
		圆度(○)		圆柱度(⌭)	跳动(↗)		同轴度(◎)		粗糙度
		a		b	c		d		R_a
		精度等级		精度等级	精度等级		精度等级		精度等级
超过	以下	P5	P4,P3,P2	全等级	P5	P4,P3,P2	P5	P4,P3,P2	全等级
—	**10**	0.7	0.5	0.7	2	1.2	4	2.5	0.2
10	**18**	1	0.6	1	2.5	1.5	5	3	0.2
18	**30**	1.2	0.7	1.2	3	2	6	4	0.2
30	**50**	1.2	0.7	1.2	3.5	2	7	4	0.2
50	**80**	1.5	1	1.5	4	2.5	8	5	0.2
80	**120**	2	1.2	2	5	3	10	6	0.4
120	**180**	2.5	1.7	2.5	6	4	12	8	0.4
180	**250**	3.5	2.2	3.5	7	5	14	10	0.4
250	**315**	4	3	4	8	6	16	12	0.4
315	**400**	4.5	3.5	4.5	9	6.5	18	13	0.8
400	**500**	5	4	5	10	7.5	20	15	0.8

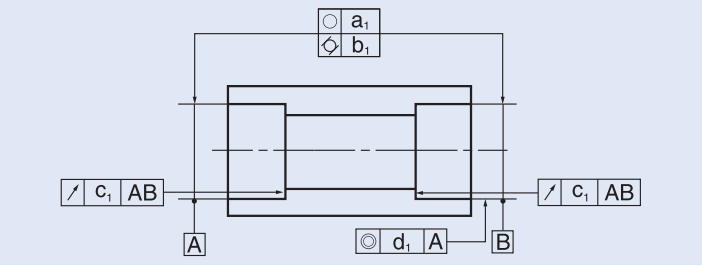
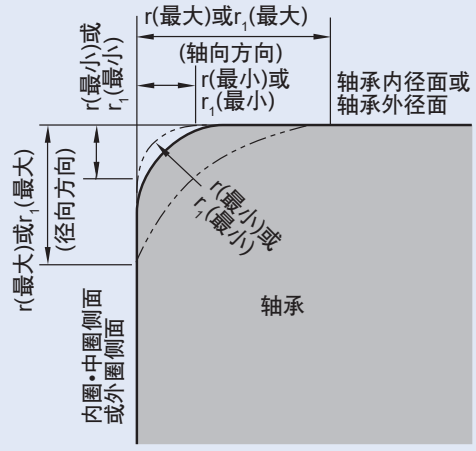


表8.6 轴承座的精度和平均粗糙度

轴承座内径 (mm)		公差等级和粗糙度值(μm)							
		圆度(○)		圆柱度(⌭)	跳动(↗)		同轴度(◎)		粗糙度
		a_1		b_1	c_1		d_1		R_a
		精度等级		精度等级	精度等级		精度等级		精度等级
超过	以下	P5	P4,P3,P2	全等级	P5	P4,P3,P2	P5	P4,P3,P2	全等级
10	**18**	1	0.6	1	2.5	1.5	5	3	0.4
18	**30**	1.2	0.7	1.2	3	2	6	4	0.4
30	**50**	1.2	0.7	1.2	3.5	2	7	4	0.4
50	**80**	1.5	1	1.5	4	2.5	8	5	0.4
80	**120**	2	1.2	2	5	3	10	6	0.8
120	**180**	2.5	1.7	2.5	6	4	12	8	0.8
180	**250**	3.5	2.2	3.5	7	5	14	10	0.8
250	**315**	4	3	4	8	6	16	12	1.6
315	**400**	4.5	3.5	4.5	9	6.5	18	13	1.6
400	**500**	5	4	5	10	7.5	20	15	1.6
500	**630**	5.5	4.5	5.5	11	8	22	16	1.6
630	**800**	6.5	5	6.5	12.5	9	25	18	1.6

8. 轴和轴承座的设计

倒角尺寸的允许极限值以及轴或轴承座圆角半径



r：内圈・外圈的倒角尺寸
r_1：内圈・外圈(正面侧等)的倒角尺寸

图8.2 倒角尺寸

备注：尽管倒角表面的正确形状没有具体规定，但是轴向平面的轮廓不能超出内圈或中圈侧面与轴承内径面、或者外圈侧面与轴承外径面相连接半径r(最小)或r_1(最小)的假想圆弧。

表8.7 向心轴承(圆锥滚子轴承除外)的倒角尺寸允许极限值

单位：mm

内圈、外圈最小允许倒角尺寸 r(最小)或 r_1(最小)	公称轴承内径 d		内圈、外圈最大允许倒角尺寸 r(最大)或 r_1(最大)		参考 轴或轴承座圆角半径 r_a
	超过	以下	径向	轴向	最大
0.15	–	–	0.3	0.6	0.15
0.3	–	40	0.6	1	0.3
0.3	40	–	0.8	1	0.3
0.6	–	40	1	2	0.6
0.6	40	–	1.3	2	0.6
1	–	50	1.5	3	1
1	50	–	1.9	3	1
1.1	–	120	2	3.5	1
1.1	120	–	2.5	4	1
1.5	–	120	2.3	4	1.5
1.5	120	–	3	5	1.5
2	–	80	3	4.5	2
2	80	220	3.5	5	2
2	220	–	3.8	6	2
2.1	–	280	4	6.5	2
2.1	280	–	4.5	7	2
2.5	–	100	3.8	6	2
2.5	100	280	4.5	6	2
2.5	280	–	5	7	2
3	–	280	5	8	2.5
3	280	–	5.5	8	2.5
4	–	–	6.5	9	3
5	–	–	8	10	4
6	–	–	10	13	5

表8.8 圆锥滚子轴承倒角尺寸允许极限值

单位：mm

内圈、外圈最小允许倒角尺寸 r(最小)	公称轴承径 内径或公称轴承外径[1] d 或 D		内圈、外圈最大允许倒角尺寸 r(最大)		参考 轴或轴承座圆角半径 r_a
	超过	以下	径向	轴向[1]	最大
0.6	–	40	1.1	1.7	0.6
0.6	40	–	1.3	2	0.6
1	–	50	1.6	2.5	1
1	50	–	1.9	3	1
1.5	–	120	2.3	3	1.5
1.5	120	250	2.8	3.5	1.5
1.5	250	–	3.5	4	1.5
2	–	120	2.8	4	2
2	120	250	3.5	4.5	2
2	250	–	4	5	2
2.5	–	120	3.5	5	2
2.5	120	250	4	5.5	2
2.5	250	–	4.5	6	2
3	–	120	4	5.5	2.5
3	120	250	4.5	6.5	2.5
3	250	400	5	7	2.5
3	400	–	5.5	7.5	2.5
4	–	120	5	7	3
4	120	250	5.5	7.5	3
4	250	400	6	8	3
4	400	–	6.5	8.5	3
5	–	180	6.5	8	4
5	180	–	7.5	9	4
6	–	180	7.5	10	5
6	180	–	9	11	5

注[1] 内圈按d区分，外圈按D区分。

表8.9 推力轴承倒角尺寸允许极限值

单位：mm

轴圈、座圈最小允许倒角尺寸 r(最小)或 r_1(最小)	内圈、外圈最大允许倒角尺寸 r(最大)	参考 轴或轴承座圆角半径 r_a
	径向及轴向	最大
0.6	1.5	0.6
1	2.2	1
1.1	2.7	1
1.5	3.5	1.5
2	4	2
2.1	4.5	2
3	5.5	2.5
4	6.5	3
5	8	4
6	10	5
7.5	12.5	6
9.5	15	8
12	18	10
15	21	12
19	25	15

9. 隔圈

隔圈尺寸

开式角接触球轴承(19、29、10、20、02系列)使用的标准隔圈尺寸见下表。

●补充●

隔圈材料：SUJ2或S**C材料

推荐隔圈端面平行度：0.003mm以下(隔圈内径≤ø300mm)
0.004mm以下(隔圈内径＞ø300mm)

19及29系列

尺寸系列19及29(79，BNR19，BER19，BNR29，BER29，BSR19)标准隔圈尺寸表

单位：mm

内径代号	公称轴承内径 d	轴承外径 D	外圈隔圈		内圈隔圈		隔圈倒角
			外径(1)	内径	外径	内径(2)	
00	10	22	21.5	17.5	14.5	10.5	0.2
01	12	24	23.5	19.5	16.5	12.5	0.2
02	15	28	27.5	23.5	19.5	15.5	0.2
03	17	30	29.5	25.5	21.5	17.5	0.2
04	20	37	36.5	31.5	26	20.5	0.2
05	25	42	41.5	36	31	25.5	0.2
06	30	47	46.5	41	36	30.5	0.2
07	35	55	54.5	48	42	35.5	0.3
08	40	62	61.5	54.5	47.5	40.5	0.3
09	45	68	67.5	60	53	45.5	0.3
10	50	72	71.5	66	56	50.5	0.3
11	55	80	79.5	72	64	55.5	0.5
12	60	85	84.5	77	68	60.5	0.5
13	65	90	89.5	82	73	65.5	0.5
14	70	100	99.5	91.5	79	70.5	0.5
15	75	105	104.5	96.5	84	75.5	0.5
16	80	110	109.5	101.5	89.5	80.5	0.5
17	85	120	119.5	110	95	85.5	0.5
18	90	125	124.2	116	100	90.5	0.5
19	95	130	129.2	120	106	95.5	0.5
20	100	140	139.2	129	112	100.5	0.5
21	105	145	144.2	133	117	105.5	0.5
22	110	150	149.2	138	122	110.5	0.5
24	120	165	164.2	152	133	120.5	0.5
26	130	180	179.2	166	144	130.8	0.8
28	140	190	189.2	176	154	140.8	0.8
30	150	210	209.2	193	167	150.8	1.0
32	160	220	219.2	203	175	160.8	1.0
34	170	230	229.2	214	188	170.8	1.0
36	180	250	249.2	231	200	180.8	1.0
38	190	260	259.2	242	206	190.8	1.0
40	200	280	279.2	255	225	200.8	1.0
44	220	300	299.2	275	245	220.8	1.2
48	240	320	319.2	297	263	240.8	1.2
52	260	360	359.2	322	290	260.8	1.2
56	280	380	379.2	348	312	280.8	1.2
60	300	420	419.2	386	335	300.8	1.2
64	320	440	439.2	400	360	320.8	1.2
68	340	460	459.2	425	375	340.8	1.2
72	360	480	479.2	441	399	360.8	1.2
76	380	520	519.2	475	425	380.8	1.5
80	400	540	539.2	494	446	400.8	1.5

注(1)外圈隔圈供油方式(油雾、喷射润滑等)时与轴承外径尺寸相同，公差值建议在g5公差以下。

(2)$d_m n$值70万以上的高速领域时与轴承内径尺寸相同，公差值建议在F6公差以下。

9. 隔圈

●补充●

隔圈材料：SUJ2 或 S**C 材料

推荐隔圈端面平行度：0.003mm以下 (隔圈内径≤ø300mm)
0.004mm以下 (隔圈内径＞ø300mm)

10及20系列

尺寸系列10及20(70、BNR10、BER10、BNR20、BER20、BSR10、BNRD10、BERD10)标准隔圈尺寸表

单位：mm

内径代号	公称轴承内径	轴承外径	外圈隔圈		内圈隔圈		隔圈倒角
			外径(1)	内径	外径	内径(2)	
00	10	26	25.5	21.5	14.5	10.5	0.2
01	12	28	27.5	23.5	17	12.5	0.2
02	15	32	31.5	27	20	15.5	0.2
03	17	35	34.5	29.5	23	17.5	0.2
04	20	42	41.5	35	27	20.5	0.3
05	25	47	46.5	40.5	32	25.5	0.3
06	30	55	54.5	47.5	38	30.5	0.5
07	35	62	61.5	54	43	35.5	0.5
08	40	68	67.5	60	48	40.5	0.5
09	45	75	74.5	66	55	45.5	0.5
10	50	80	79.5	71	60	50.5	0.5
11	55	90	89.5	81	66	55.5	0.5
12	60	95	94.5	86	69	60.5	0.5
13	65	100	99.5	91	74	65.5	0.5
14	70	110	109.5	98	83	70.5	0.5
15	75	115	114.5	105	85	75.5	0.5
16	80	125	124.2	112	93	80.5	0.5
17	85	130	129.2	117	99	85.5	0.5
18	90	140	139.2	126	104	90.5	0.8
19	95	145	144.2	131	109	95.5	0.8
20	100	150	149.2	136	114	100.5	0.8
21	105	160	159.2	144	121	105.5	1.0
22	110	170	169.2	153	128	110.5	1.0
24	120	180	179.2	166	136	120.5	1.0
26	130	200	199.2	177	150	130.8	1.0
28	140	210	209.2	190	160	140.8	1.0
30	150	225	224.2	203	172	150.8	1.2
32	160	240	239.2	217	183	160.8	1.2
34	170	260	259.2	230.5	199.5	170.8	1.2
36	180	280	279.2	250	210	180.8	1.2
38	190	290	289.2	261	221	190.8	1.2
40	200	310	309.2	278	232	200.8	1.2
44	220	340	339.2	305	255	220.8	1.2
48	240	360	359.2	325	275	240.8	1.2
52	260	400	399.2	345	304	260.8	1.5
56	280	420	419.2	380	320	280.8	1.5
60	300	460	459.2	412	352	300.8	1.5
64	320	480	479.2	440	360	320.8	1.5
68	340	520	519.2	470	390	340.8	2.0
72	360	540	539.2	490	410	360.8	2.0
76	380	560	559.2	502	438	380.8	2.0
80	400	600	599.2	536	464	400.8	2.0

注(1)外圈隔圈供油方式 (油雾、喷射润滑等) 时与轴承外径尺寸相同，公差值建议在g5公差以下。

(2)$d_m n$值70万以上的高速领域时与轴承内径尺寸相同，公差值建议在F6公差以下。

02系列

尺寸系列02(72、BSR02)标准隔圈尺寸表

单位：mm

内径代号	公称轴承内径	轴承外径	外圈隔圈		内圈隔圈		隔圈倒角
			外径(1)	内径	外径	内径(2)	
00	10	30	29.5	25	17	10.5	0.3
01	12	32	31.5	27	18	12.5	0.3
02	15	35	34.5	29	21	15.5	0.3
03	17	40	39.5	33	24	17.5	0.3
04	20	47	46.5	39	28	20.5	0.5
05	25	52	51.5	44	33	25.5	0.5
06	30	62	61.5	53	40	30.5	0.5
07	35	72	71.5	62	46	35.5	0.5
08	40	80	79.5	68	52	40.5	0.5
09	45	85	84.5	75	56	45.5	0.5
10	50	90	89.5	80	60	50.5	0.5
11	55	100	99.5	90	65	55.5	0.8
12	60	110	109.5	95	75	60.5	0.8
13	65	120	119.5	105	80	65.5	0.8
14	70	125	124.2	110	85	70.5	0.8
15	75	130	129.2	115	90	75.5	0.8
16	80	140	139.2	125	95	80.5	1.0
17	85	150	149.2	135	105	85.5	1.0
18	90	160	159.2	140	110	90.5	1.0
19	95	170	169.2	150	115	95.5	1.0
20	100	180	179.2	160	125	100.5	1.0
21	105	190	189.2	170	132	105.5	1.0
22	110	200	199.2	175	135	110.5	1.0
24	120	215	214.2	190	145	120.5	1.0
26	130	230	229.2	203	157	130.8	1.2
28	140	250	249.2	220	170	140.8	1.2
30	150	270	269.2	233	189	150.8	1.2
32	160	290	289.2	255	195	160.8	1.2
34	170	310	309.2	270	210	170.8	1.5
36	180	320	319.2	277	223	180.8	1.5
38	190	340	339.2	300	235	190.8	1.5
40	200	360	359.2	320	250	200.8	1.5

注(1)外圈隔圈供油方式 (油雾、喷射润滑等) 时与轴承外径尺寸相同，公差值建议在g5公差以下。

(2)$d_m n$值70万以上的高速领域时与轴承内径尺寸相同，公差值建议在F6公差以下。

9. 隔圈

喷嘴喷射目标点位置

油气、油雾、喷射润滑时喷嘴喷射目标点位置如下所示

单位：mm

内径代号	公称轴承内径	79系列		70系列		72系列		N10**MR（铜合金系列）		N10**R（ROBUST系列）	
		$\phi A^{(1)}$	B	$\phi A^{(1)}$	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B
00	10	14.5	0.4	16.1	0.5	18.1	0.5	–	–	–	–
01	12	16.5	0.4	18.3	0.5	19.6	0.5	–	–	–	–
02	15	20.0	0.5	21.3	0.5	22.6	0.7	–	–	–	–
03	17	21.8	0.5	23.5	1.0	25.9	0.7	–	–	–	–
04	20	26.1	0.5	28.2	1.0	30.5	1.0	–	–	–	–
05	25	31.1	0.5	32.9	1.0	35.5	1.0	–	–	–	–
06	30	36.1	0.5	39.5	1.0	41.8	1.0	39.7	1.2	–	–
07	35	42.6	0.5	44.6	1.0	48.6	0.7	45.4	1.5	–	–
08	40	47.9	0.5	50.0	1.0	54.6	0.7	50.6	1.5	–	–
09	45	53.4	0.5	55.6	1.0	59.4	0.7	56.5	2.0	60.0	1.2
10	50	57.9	0.5	60.6	1.0	64.4	1.0	61.5	2.0	64.5	1.3
11	55	64.0	0.5	67.3	1.0	70.8	1.0	69.2	2.5	71.0	1.2
12	60	69.0	0.5	72.5	1.0	77.4	0.7	74.3	2.5	76.5	1.2
13	65	74.0	0.5	77.5	1.0	84.6	0.7	79.2	2.5	81.5	1.2
14	70	80.9	0.7	83.7	1.0	89.4	0.7	86.6	3.0	89.0	1.5
15	75	85.5	0.7	89.4	1.0	94.5	0.7	90.0	2.5	94.5	1.5
16	80	90.5	0.7	96.5	1.0	101.4	0.7	98.5	3.0	101.0	2.0
17	85	98.8	0.7	101.5	1.0	109.8	1.0	103.5	3.0	106.0	2.0
18	90	102.8	0.7	108.6	1.0	116.7	1.0	109.0	3.0	–	–
19	95	107.7	0.7	113.3	1.0	123.6	1.0	115.5	2.5	–	–
20	100	116.0	0.7	118.6	1.0	130.6	1.0	119.0	2.5	–	–
21	105	119.5	0.7	125.1	0.7	137.4	1.0	125.5	3.0	–	–
22	110	124.5	0.7	131.9	0.7	144.4	1.0	134.0	3.0	–	–
24	120	136.3	0.7	142.3	0.7	156.3	1.0	142.0	3.0	–	–
26	130	149.3	0.7	156.2	1.0	168.9	1.0	156.1	4.5	–	–
28	140	158.1	0.7	165.7	2.5	182.6	1.0	168.0	4.5	–	–
30	150	171.8	0.7	178.1	2.5	196.5	1	–	–	–	–
32	160	181.8	0.7	190.4	2.5	210	1	190	5	–	–
34	170	191.8	0.7	203.4	2.5	223	1	203	5	–	–
36	180	205.6	0.7	217.1	2.5	233	1	–	–	–	–
38	190	215.4	0.7	227.1	2.5	248	1	–	–	–	–
40	200	229	0.7	240.9	2.5	262	1	242	6.5	–	–
44	220	249	0.7	264.3	5	290	1.5	–	–	–	–
48	240	271.4	0.7	287	5	320	2	–	–	–	–

注(1)79系列、70系列的喷嘴喷射目标点位置 ϕ A以DIN规格628-6为基准。

[注意]

■一般转速条件下，喷嘴与主轴平行，即可进行充分的润滑，但如果是经常在高速领域运转，则保持一定角度更为有利（15°～20°）。

■为避免主轴内部润滑油的积存引起搅拌发热，进而造成轴承损坏，请务必采取适当的排油措施。

■建议在油进入润滑装置前，先通过最大5μm以下的过滤器。关于润滑装置系统的选用，请参照第220页。

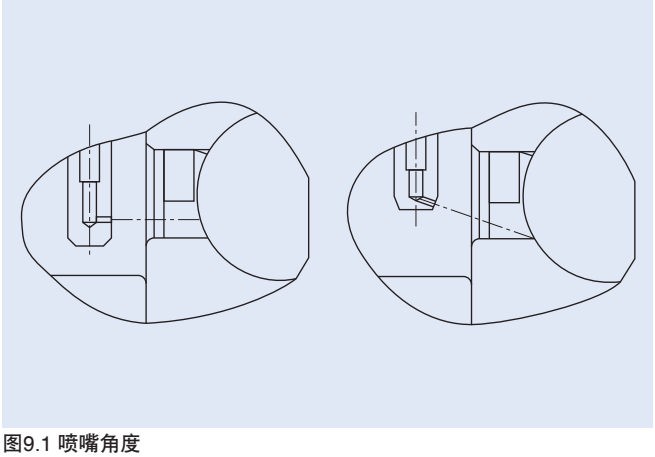


图9.1 喷嘴角度

单位：mm

公称轴承内径	BNR19 BER19		BNR10 BER10 BNRD10 BERD10		BSR19		BSR10		BSR02		BAR10 BTR10	
	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B	ϕA	B
6	–	–	–	–	–	–	9.0	0.4	–	–	–	–
7	–	–	–	–	–	–	10.5	0.4	–	–	–	–
8	–	–	–	–	–	–	12.0	0.5	–	–	–	–
10	–	–	–	–	13.5	0.4	14.5	0.5	17.0	1.0	–	–
12	–	–	–	–	15.5	0.4	16.5	0.5	18.0	0.5	–	–
15	–	–	–	–	18.5	0.5	20.0	1.0	21.0	1.0	–	–
17	–	–	–	–	20.5	0.5	22.5	1.5	24.0	0.5	–	–
20	–	–	–	–	25.0	0.8	26.5	0.8	28.3	0.5	–	–
25	31.0	0.5	–	–	30.0	0.8	31.5	0.8	33.2	1.0	–	–
30	35.5	0.5	39.0	1.0	–	–	–	–	–	–	–	–
35	42.0	0.5	44.5	1.2	–	–	–	–	–	–	–	–
40	48.0	0.5	50.0	1.5	–	–	–	–	–	–	–	–
45	53.0	0.5	55.5	1.7	–	–	–	–	–	–	–	–
50	57.5	0.5	60.5	1.7	–	–	–	–	–	–	60.5	0.9
55	63.5	0.5	67.5	1.5	–	–	–	–	–	–	67.5	0.7
60	68.5	0.5	73.0	1.5	–	–	–	–	–	–	73.5	0.7
65	73.5	0.5	77.5	1.5	–	–	–	–	–	–	77.5	0.7
70	80.5	0.7	84.0	1.7	–	–	–	–	–	–	84.0	0.7
75	85.0	0.7	89.0	1.7	–	–	–	–	–	–	89.0	0.7
80	90.5	0.7	96.0	1.7	–	–	–	–	–	–	96.0	0.9
85	98.5	0.7	102.0	1.7	–	–	–	–	–	–	102.0	0.9
90	102.0	0.7	109.0	1.7	–	–	–	–	–	–	108.5	1.2
95	107.0	0.7	112.0	1.7	–	–	–	–	–	–	112.5	1.2
100	113.5	0.7	118.5	2.5	–	–	–	–	–	–	118.5	1.7
105	119.0	0.7	125.0	1.7	–	–	–	–	–	–	126.0	1.4
110	124.0	0.7	132.5	1.7	–	–	–	–	–	–	132.5	1.2
120	136.0	0.7	143.0	1.7	–	–	–	–	–	–	142.5	1.2
130	149.0	0.7	156.5	1.7	–	–	–	–	–	–	155.5	1.7
140	157.5	0.7	166.0	1.7	–	–	–	–	–	–	167	1.7
150	171.5	0.7	178.5	1.7	–	–	–	–	–	–	179.5	1.9
160	181.8	0.7	190	2	–	–	–	–	–	–	190	2.0
170	191.8	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	205	1.7
180	205.6	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	218	2.0
190	215.4	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	228	2.0
200	229	0.7	–	–	–	–	–	–	–	–	242	2.2

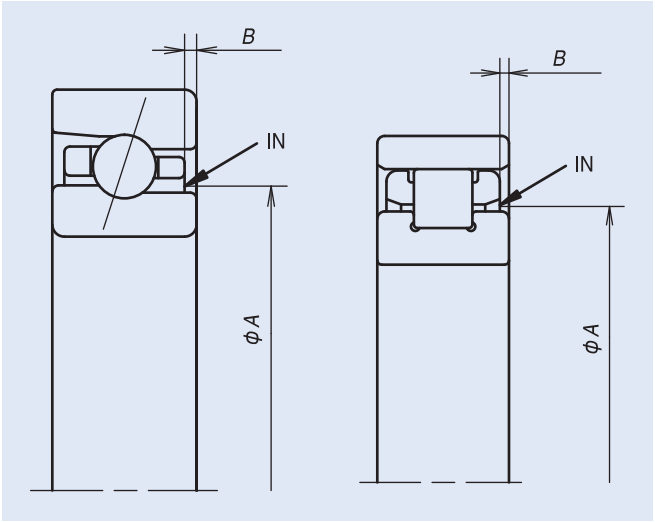


图9.2 喷嘴喷射目标点位置



Bearing Hand

Part 6

轴承的使用

1．轴承的安装 ……244～265
1．轴承及相关部件的清洗
2．检查相关部件的尺寸
3．轴承的安装
4．轴承安装后的检查
2．运转检查 ……266～267
3．磨合运转 ……268～269

ling

1. 轴承的安装

安装顺序

轴承安装的好坏会影响轴承精度、寿命、性能等。因此推荐设计和组装部门应充分考虑轴承的安装方法，按照操作标准进行安装操作。一般安装标准顺序如下。

1 轴承及相关部件的清洗
2 检查相关部件的尺寸
3 轴承安装
4 轴承安装后的检查

操作注意事项

精密滚动轴承是高精度、高品质产品，其使用方法也必须重视。即使是高性能、高精度的轴承，如果使用方法不当，也不能完全发挥其性能。

■保持轴承及周围环境的清洁

即使是眼睛看不到的细小异物，也会给轴承带来不利影响。所以，要保持轴承及周围环境的清洁，防止垃圾、异物侵入轴承。

■小心谨慎地操作

如果在操作中轴承受到冲击，会使轴承产生伤痕及压痕，造成损伤。更为严重时，会使轴承出现裂纹甚至断裂。即使是微小的伤痕也会产生异音，因此，请务必注意。

■使用适当的操作工具

避免以现有工具凑合代用，必须使用适当的专用工具。

■注意防锈

操作时，附着在手上的汗液、油等都可能造成轴承的锈蚀，因此操作时要注意保持手的清洁，最好带上手套。另外，还需注意腐蚀性气体等引起轴承锈蚀。

保管方法

■尽管在包装及装箱之前，轴承表面已涂抹了防锈油，但不能完全杜绝与外界空气的接触，所以要尽量将轴承存放在干燥环境中。

■尽量选择清洁、湿度小、通风好、没有阳光直射的场所，并利用柜子或架子，将轴承并排存放在距离地面30cm以上的地方。

■因入厂检查而拆开包装的轴承，检查后必须进行防锈处理，并妥善保管。

1. 轴承及相关部件的清洗

建议在即将安装前，才打开轴承包装。为在运输和存放时防尘、防锈，出货时轴承表面均涂抹了防锈油。一般情况下，高速轴承要用洁净的清洗油洗净，清除涂在轴承上的防锈油。特别是填充润滑脂时，如果滚道面残留防锈油，润滑脂会容易流出。另外，清除了防锈油的轴承容易生锈，不能放置不顾。清洗的具体方法记载在第246页～第247页。

已填充润滑脂的轴承和带密封圈轴承等部分商品无需清洗，但要用清洁的布擦去外部防锈油后进行安装。

轴和轴承座要清洗干净，并确保轴承及隔圈安装面无伤痕、毛刺、毛边等。

2．检查相关部件的尺寸

检查轴和轴承座

■检查轴和轴承座的尺寸，确认是否符合与轴承内外径的公差配合。轴及轴承座的推荐配合记载在第232页～第234页。

■测量及安装应在恒温室里进行。被测物的温度处于稳定状态后，使用外径千分尺或内径千分尺测量。必须多点测量，检查有无明显的尺寸差。轴及轴承座的推荐精度记载在第235页。

■主轴内配置的隔圈平行度，推荐控制在0.003mm以下(内径超过ϕ300mm时，0.004mm以下)。隔圈平行度不良会造成轴承倾斜，导致精度不良、音响不良。

■圆锥孔圆柱滚子轴承径向游隙或预紧力调整时，脂润滑情况下，应在润滑脂填充前测量尺寸，并准备径向游隙调整用的隔圈。径向游隙的测量与调整方法记载在第249页。

3．安装

将已填充润滑脂的轴承(脂润滑)或脱脂清洗后的轴承(油气润滑、油雾润滑)，安装到主轴和轴承座上。

安装方法根据有无过盈配合而不同。

机床用轴承多为内圈旋转，内圈一般采用过盈配合，圆柱孔轴承可采用热装法进行安装。锥孔轴承则是直接将内圈固定至锥轴上。

外圈多采用间隙配合，为了方便安装，也经常加热轴承座后进行安装。

另外，外圈过盈配合时，可以使用压力机压入，或者对轴承座加热后进行压入。

4．轴承安装后的检查

轴承安装后，进行轴的跳动和预紧量的检查。轴的跳动精度检查记载在第263页，预紧量的检查记载在第264页。

之后，进行主轴平衡修正、磨合运转等运转检查。

主轴不平衡修正分为静平衡和动平衡2种。平衡修正概要记载在第266页。

静平衡可以通过将轴水平放置在平滑的导轨上来检查，质量偏心的话重心面朝下。静平衡可在一处位置修正完成。

动平衡在不转动轴时，是无法确定不平衡量的。需使用专用设备测定，在前后2处位置进行修正。

关于脂润滑主轴，磨合运转特别重要。使润滑脂扩散均匀的同时，还有排除多余润滑脂的效果。磨合运转的方法记载在第268页。

运转检查或正常运转时，具有代表性的异常及其推测原因、对策记载在第275页。

1. 轴承的安装

1．轴承的清洗

1.1．使用煤油清洗

轴承的清洗方法、使用方法及清洗装置示例做以下介绍。

1 将轴承从包装袋中取出



2 避免转动轴承，用清洗油冲洗轴承，洗净轴承的防锈油。



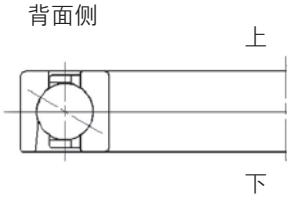
轴承安装时的注意点

安装角接触球轴承时，请注意手拿轴承的方法。

手拿轴承内圈时背面侧朝上，手拿轴承外圈时正面侧朝上。

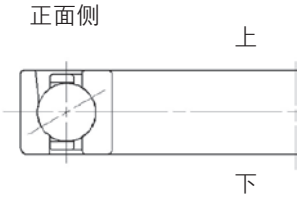
手拿内圈时

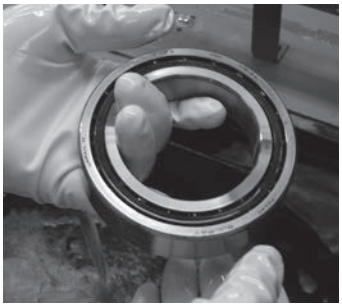
背面侧



手拿外圈时

正面侧







清洗装置及清洗油

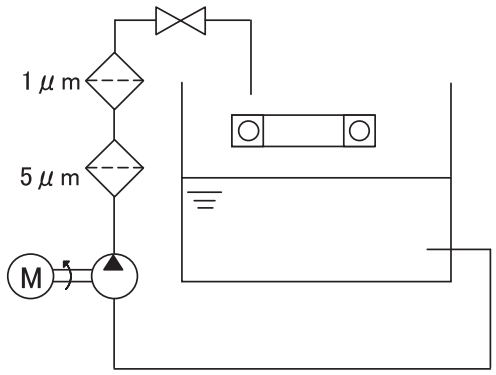
冲洗轴承的清洗油请务必循环过滤后使用。

油槽内清洗油通过泵循环，并在油管中设置过滤器，为防止油管堵塞须定期更换过滤器。

油过滤器采用 2 段过滤方式，分别有效过滤清洗油中大小不同的颗粒，可延缓油管堵塞时间。

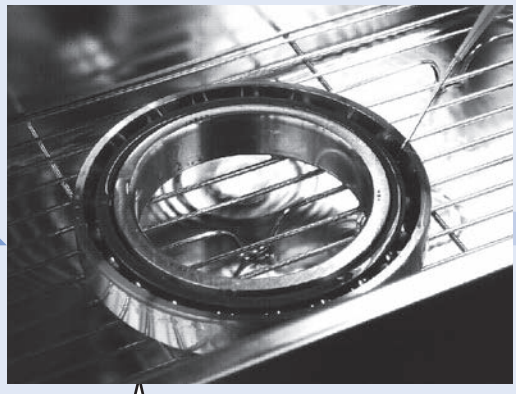
还有，清洗油也需要定期更换。

循环过滤配管例

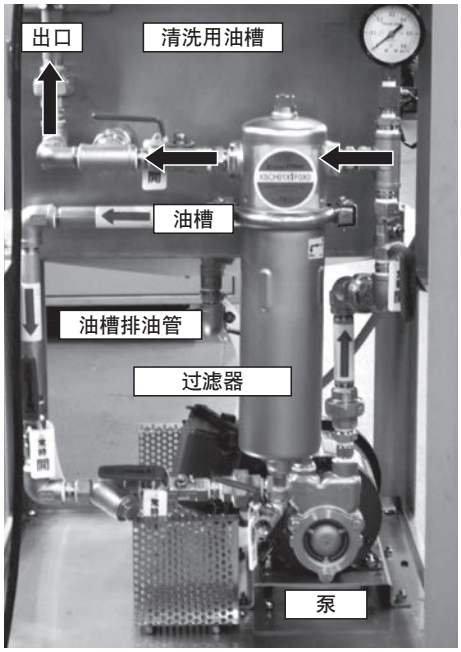


3 边轻轻转动轴承，边用清洗油冲洗轴承内部，除去轴承内部的防锈油，清洗完成后需要确保轴承没有阻滞感。

4 用清洁的有机溶剂冲洗轴承进行脱脂



清洗完成



※本照片展示的是使用1个过滤器的范例

脱脂操作时注意点

(1) 脱脂用的有机溶剂使用后的废液不能再使用。
(2) 脱脂用溶剂冲洗轴承时，脱脂时及脱脂完成后，请不要旋转轴承。(可能造成轨道面及钢球产生伤痕)
(3) 避免向轴承吹气，可能将周围空气中悬浮的异物吹入轴承内部。
(4) 脱脂后，脂润滑轴承需要进行填脂工作。油润滑时，轴承内部需要涂上清洁的润滑油后再装至主轴。(也可将润滑油用有机脱脂溶剂稀释后流过轴承进行涂抹)

煤油及有机溶剂使用时的注意事项

煤油及有机溶剂等使用时有可能引起火灾或中毒，必须按照相关法令(劳动安全法及有机溶剂中毒预防指南等)进行适当地处置以避免发生事故。(为防止清洗装置由于静电产生火花，清洗装置必须接地，并保持空气流通。)

注：本资料只是与清洗方法相关的资料，敝司对于上述存在的风险不负任何责任，敬请谅解。

2. 相关零部件的尺寸确认

2.1. 锥轴的确认与调整

为充分发挥精密圆柱滚子轴承的性能，需要正确地安装轴及轴承座。

若内圈锥度与轴锥度不符进行安装时，内圈膨胀量在轴向上存在差异，会对运转性能产生影响。特别是对内圈宽度较大、具有两列滚子的双列圆柱滚子轴承影响更大。

双列圆柱滚子轴承与轴配合时，因锥度不良导致内圈膨胀量不同，使两列间的径向游隙产生差异(图1.1)。此时，因两列滚子间承受载荷产生差异，导致刚度降低或内圈滚道面倾斜，圆柱滚子运动不规则等不良影响。

另外，单列圆柱滚子轴承因内圈滚道面的倾斜，导致内、外圈滚子接触位置滚动痕迹产生强弱差异，由此引发圆柱滚子运动不规则等影响。

以上实际轴承损伤事例，请参照第272页。

■圆锥面角度

关于圆柱滚子轴承圆锥孔的锥度，请参照第226页~第227页。

■轴锥度的确认

建议轴锥面部要与使用的轴承相一致，确认轴锥度时，请采用以下方法。

·将相配合的轴承内圈锥面、轴的锥面进行清洗、脱脂后，在其中一方锥面上涂抹薄薄一层蓝色涂料。

·将轴承内圈装入轴上。

·轻微转动轴承内圈后，将轴承内圈从轴锥面上取下，取下时切勿旋转内圈(图1.2)。

·轴承内圈和轴锥面接触的位置，会附着作业前涂抹的涂料。

·锥面部附着的涂料，目标为轴承宽度的80%以上。

接触宽度窄时，需要对轴锥面进行再加工。

另外，也可以使用红丹粉涂料代替蓝色涂料进行确认。

■锥面接触的种类

上述角度确认时，轴承内径面全面均匀的与轴接触为最理想状态，但通常实际加工精度存在一定差距，宽度方向上产生偏斜的情况较多。

在图1.3中，颜色浓度表示轴承内径与轴的接触的强度。

(a)表示的大径接触时的状态，因内圈壁厚薄的大径侧接触变形大，A列滚子侧膨胀较大，B列滚子侧膨胀较小。因此，如图1.1所示，径向游隙相差变大。

NSK推荐如(b)所示的小径接触。此时，因为B列侧内圈壁厚较厚，不容易膨胀，容易吸收锥面角度偏差所产生的影响。

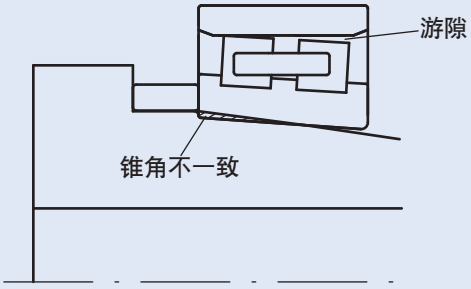


图 1.1 锥度不良引起径向游隙的差异

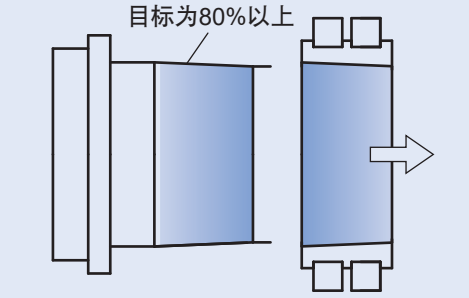


图 1.2 使用涂料确认角度

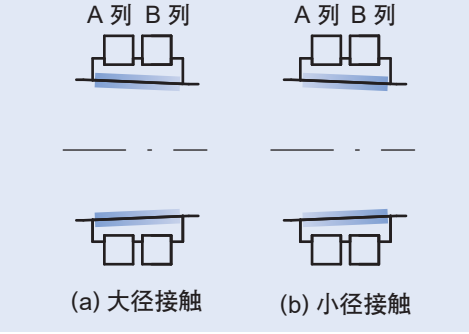


图 1.3 锥面接触的种类

2.2. 圆柱滚子轴承径向游隙调整

圆柱滚子轴承，将内圈压入轴锥面，通过使内圈膨胀来调整径向游隙。该操作大致分为4个步骤。(图1.4)

Step1．装入内圈

Step2．测量径向游隙

Step3．测量内圈到轴肩距离

Step4．调整必要的隔圈宽度，实现目标径向游隙

Step1．装入内圈

将清洗、脱脂的轴承内圈安装在轴上，使用隔圈轻轻敲击安装后(图1.5)，锁紧轴螺母。脂润滑轴承此时无需填充润滑脂。

轴承的清洗方法，请参考第246页，第247页。

Step2．测量径向游隙

测量方法有2种：(1)使用专用设备GN量规测量；(2)不使用量规进行测量。分别参照第250～页，第252～页。

Step3．测量内圈到轴肩距离

使用量块、塞尺等测量内圈端面到轴肩的距离L。(图1.6)

考虑调整操作中轴的倾斜和周边零部件的精度，要测量圆周方向上3个以上位置，取平均值。

Step4．调整隔圈宽度

由Step3中测量的宽度，以及各测量值进行计算，确定目标游隙对应的隔圈宽度。按照这个宽度加工隔圈。

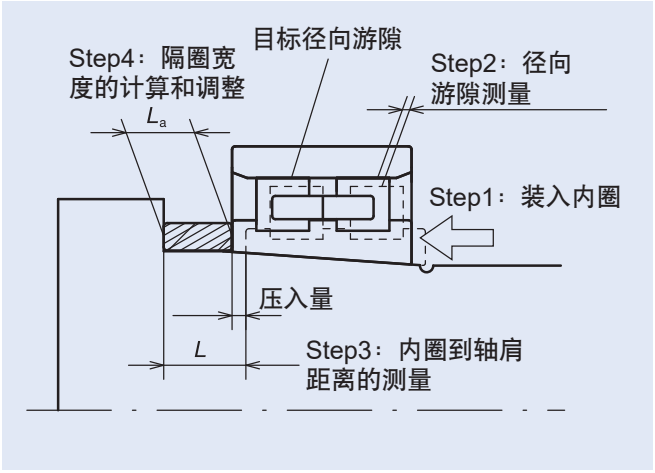


图 1.4 圆柱滚子轴承径向游隙调整

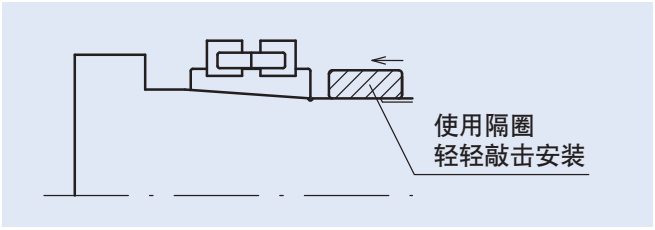


图 1.5 装入内圈

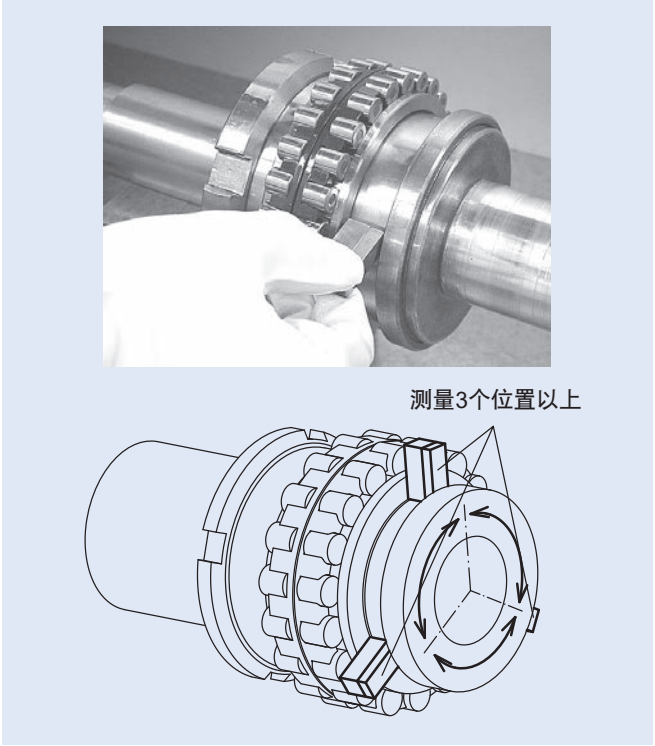


图 1.6 必要隔圈宽度尺寸的测量

(1)圆柱滚子轴承径向游隙测量方法(使用GN量规)

GN量规是将圆锥孔的圆柱滚子轴承安装到主轴上时，为使轴与轴承的圆锥孔更好地贴合，并且对安装后轴承的径向内部游隙进行高精度管理时使用的测量仪器，特别适用于施加径向预紧的圆柱滚子轴承。

GN量规的各部件名称如图1.7所示。

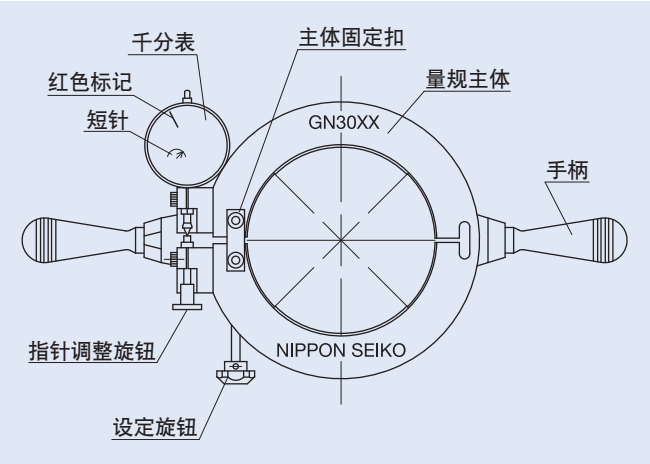


图 1.7 GN 量规各部件名称

GN量规的使用方法

①将外圈装入轴承座中

轴承座的配合推荐值参照第233页。

②内径千分尺调零

确认装入轴承座的外圈、轴和内圈的温度相同后，用内径千分尺测量外圈内径(通常测4个点)，将其平均值设为零点。(图1.8)



图 1.8 内径千分尺的调零。

③GN量规内径的调整

松开GN量规的固定扣。

将内径千分尺对准GN量规的内径面，调整设定旋钮，使内径千分尺指针指向零点。为防止量规因自重而导致内径圆柱度恶化，建议将GN量规竖立进行操作。(图1.9)



图 1.9 GN 量规内接圆径的调整

④GN量规的修正量设定

在③项的状态下，旋转指针调整旋钮使GN量规的千分表指针对准红色标记(量规修正量)(图1.10)。(量规的修正量是对测量压引起的滚子弹性变形量进行修正的量，各GN量规修正量均不同。)确认此时小指针在刻度2的附近。



图1.10 GN量规修正量的设定

⑤GN量规的设定

转动设定旋钮，撑开GN量规，套在内圈中央(图1.11)。完全松开设定旋钮，仅由GN量规的弹力使滚子接触变形。

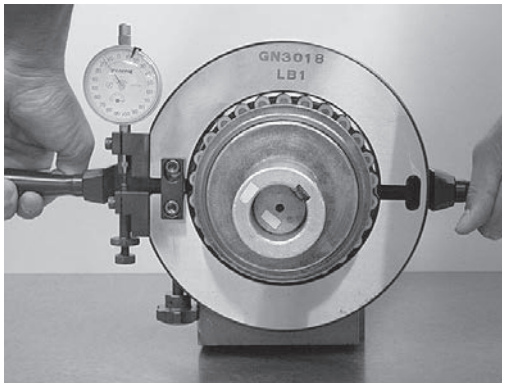
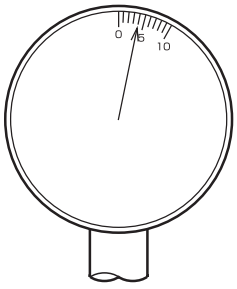


图1.11 GN量规的设定

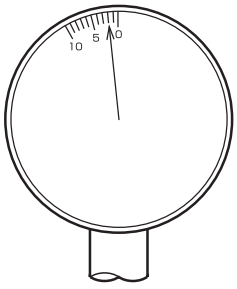
⑥读取千分表

读取千分表的刻度。由图1.12中表示的GN量规的几何学关系可知，A测量点与零点的差异，是千分表指针数值的1/2。

测量结果例如下所示。



例 1) 顺时针方向刻度4的位置
径向游隙＝+2 μm



例 2) 逆时针方向刻度2的位置
径向游隙＝-1 μm

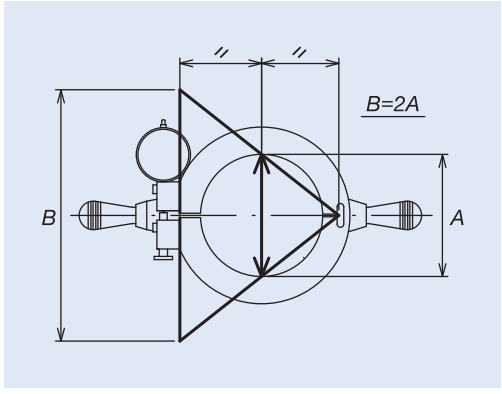


图1.12　GN量规的几何关系

⑦内圈压入量再调整

与⑤相同，旋转设定旋钮撑开GN量规使千分表处于自由状态，从内圈上取下GN量规，锁紧轴螺母。

重复进行轴螺母的锁紧和径向游隙测量，直到千分表的示数达到目标值为止。

⑧隔圈宽度尺寸测量

按照第249页记载的方法，测量内圈端面到轴肩部的尺寸。

⑨隔圈宽度的调整

按照⑧中确认的宽度尺寸，加工游隙调整用隔圈。

⑵圆柱滚子轴承径向游隙调整方法(不使用GN量规)

不使用GN量规测量径向游隙时，为了在目标游隙下组装，以下介绍调整游隙用隔圈尺寸La的计算方法。

不使用GN量规时，在轴承外圈装入轴承座前，进行相关测量。并且，计算隔圈加工尺寸时，还需要考虑因外圈过盈配合而导致的外圈内径收缩量。

①确认轴承座内径尺寸测量值和轴承外径尺寸后，计算出轴承与轴承座配合产生的外圈滚道直径收缩量Δr_e。外圈在间隙配合下组装时，无需进行此项计算($\Delta r_e = 0$)。(图1.13)

$$\Delta r_e = (D_h - D) \times H$$

(值为正数时，计为零)

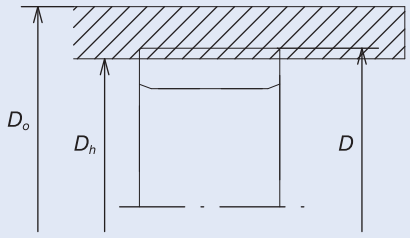
表 1.1 轴承座壁厚比与系数

轴承座壁厚比 h_o ($=D_o/D_h$)	系数 H
110%	0.32
120%	0.47
130%	0.56
140%	0.61
150%	0.65
160%	0.68
170%	0.70
180%	0.71

②将外圈套在滚子上，使千分表与外圈外径面相接触后，轻轻锁紧轴螺母。(图1.14上)

③提压外圈，通过千分表测量外圈在直径方向上的位移量Δr_m。

体温会引起外圈温度上升，对测量结果产生影响，建议带上手套，尽量在较短时间内完成测量。(图1.14下)



D_o：轴承座外径尺寸
D_h：轴承座内径尺寸
D ：外圈外径尺寸(记录在轴承检查成绩书中)
H ：外圈滚道径收缩率系数

图 1.13 各记号的含义

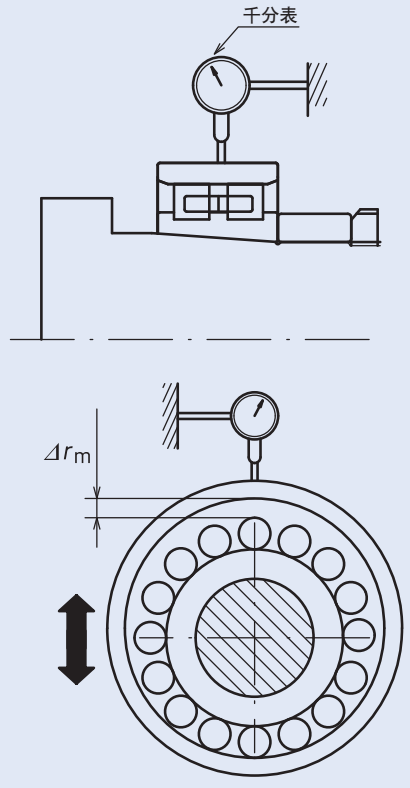


图 1.14 外圈位移量的测量

④重复进行②③操作，直到Δr_m =5 μm左右为止。

※Δr_m过大时，测量力会导致外圈变形，容易出现测量误差，因此将目标设定为5 μm。目标径向游隙Δr为负值等情况时，也可设定更小的目标数值。但是，要充分考虑①中求出的外圈外径收缩量Δr_e会使径向游隙进一步减小的情况，避免过度锁紧。(图1.15)

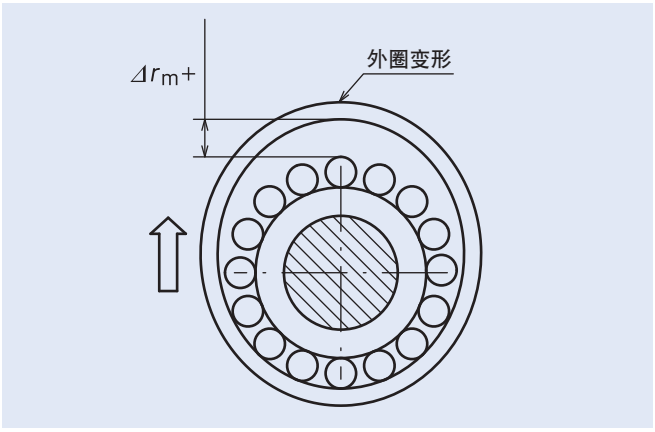


图 1.15 测定力引起的外圈变形

⑤按照第249页记载的方法，测量内圈端面与轴肩之间的尺寸L。

⑥达到目标径向游隙Δr所必需的内圈膨胀量Δr_i、以及仅膨胀Δr_i所必需的内圈锁紧量ΔL_i可通过以下公式进行计算。(图1.16)

$$\Delta r_i = \Delta r_m + \Delta r_e - \Delta r$$

$$\Delta L_i = K \Delta r_i$$

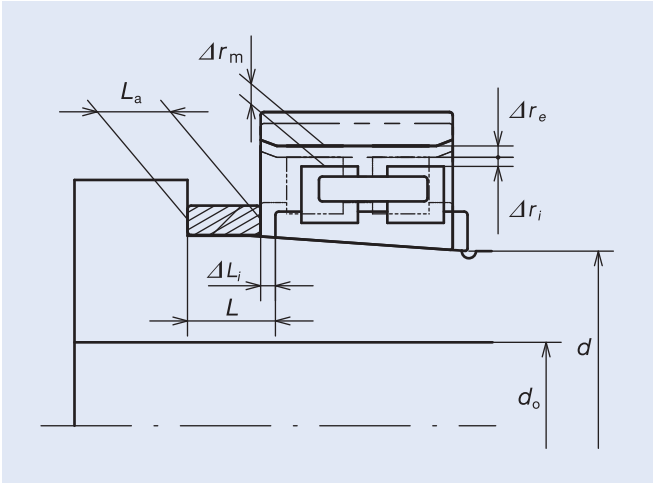


图 1.16 各记号的说明

表 1.2 轴中空径 ko 与系数 K

轴中空比 ko (=do/d)	系数 K	轴中空比 ko (=do/d)	系数 K
0%	14.1	50%	15.2
10%	14.1	60%	16.0
20%	14.2	70%	17.4
30%	14.4	80%	20.2
40%	14.7		

⑦由计算值确定调整游隙用隔圈尺寸。

$$L_a = L - \Delta L_i$$

(计算例)

假定NN3020MBKR安装后的径向游隙设定为Δr=-0.002mm

$h_o = D_o/D$ = 225/150 = 150% ⇒H = 0.65
配合引起的外圈内径收缩量

$$\Delta r_e = (149.993 - 149.998) \times 0.65 = -0.003\text{mm}$$

达到目标径向游隙而必需的内圈膨胀量

$$\Delta r_i = 0.005 - 0.003 - (-0.002) = 0.004\text{mm}$$

$k_o = d_o/d$ = 50/100 = 50% ⇒K = 15.2
内圈锁紧量

$$\Delta L_i = 15.2 \times 0.004 = 0.061\text{mm}$$

调整游隙用隔圈尺寸

$$L_a = 20.55 - 0.061 = 20.489\text{mm}$$

计算例中使用的数值(mm)

Δr	-0.002
Δr_m	0.005
D_o	225
D	149.998
Dh	149.993
d	100
d_o	50
L	20.55

2.3. 外圈紧固量的调整

为轴向固定轴承外圈，通常使用螺栓对压盖进行紧固。如果紧固量过大或者不均匀，轴承外圈沟道面容易发生变形。因此，轴承装入轴承座前，建议对周边零部件的尺寸进行测量，并严格控制紧固量。

预先测量轴承宽度、轴承安装部的轴承座深度、压盖突出部的高度，必要时对压盖进行加工，调整紧固量(图1.17)。DB组合时，如第261页表1.5所示，根据轴承尺寸，紧固量在0.01～0.05mm之间进行调整后，锁紧螺栓。

外圈锁紧引起的滚道面变形例如下所示。

图1.18：压盖紧固量引起的轴承沟道面变形例

图1.19：压盖紧固力引起的轴承沟道面变形例

图1.20：压盖紧固力引起的双列圆柱滚子轴承外圈变形例

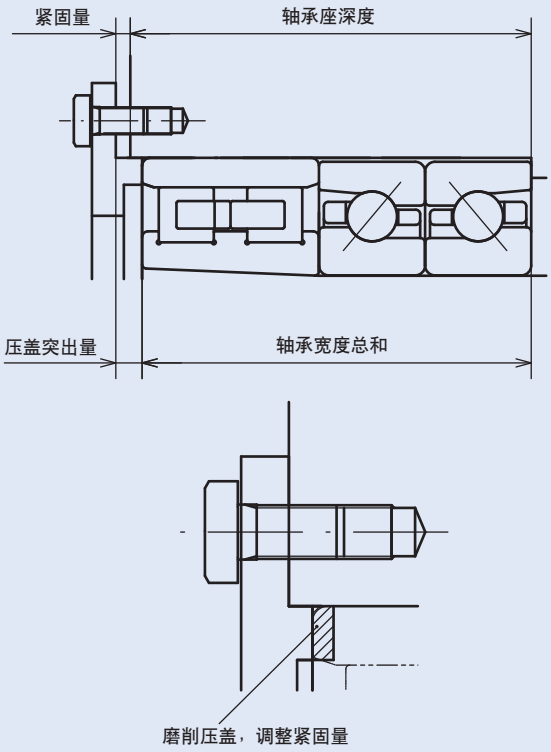


图1.17 压盖的调整

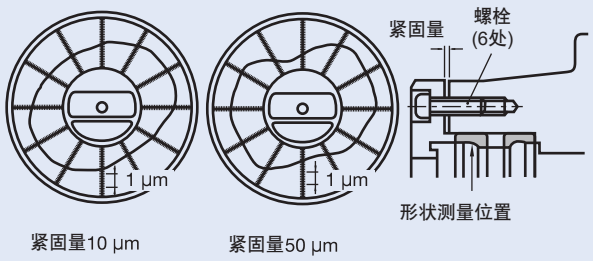


图 1.18 压盖紧固量引起的轴承沟道面变形例

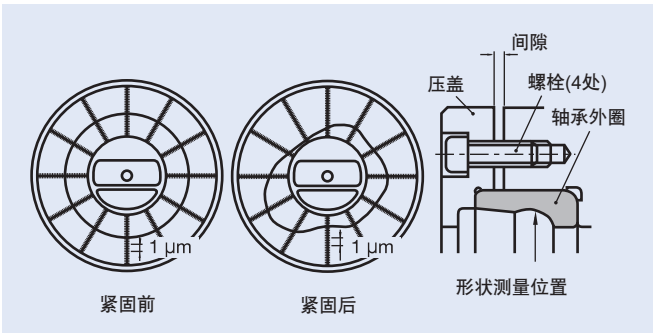


图1.19 压盖紧固力引起的轴承沟道面变形例

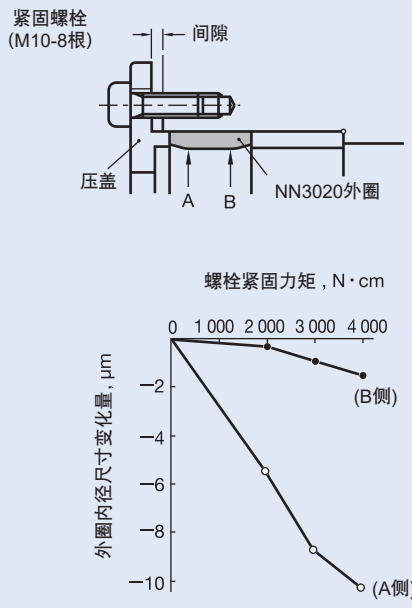


图1.20 压盖紧固力引起的双列圆柱滚子轴承外圈变形例

DF组合时外圈紧固量调整的注意点

轴承按照DF组合(包含DFD、DFF、DFT等)排列时，因为外圈紧固前外圈之间存在轴向游隙，如此测量时无法得到外圈宽度的总和。为正确测量外圈宽度的总和，可考虑以下方法：

①测量每个轴承外圈的宽度

②按照DT、DTT等不形成轴向游隙的方式进行排列测量

③轴承外圈宽度测量完成后，对轴向游隙的量进行修正

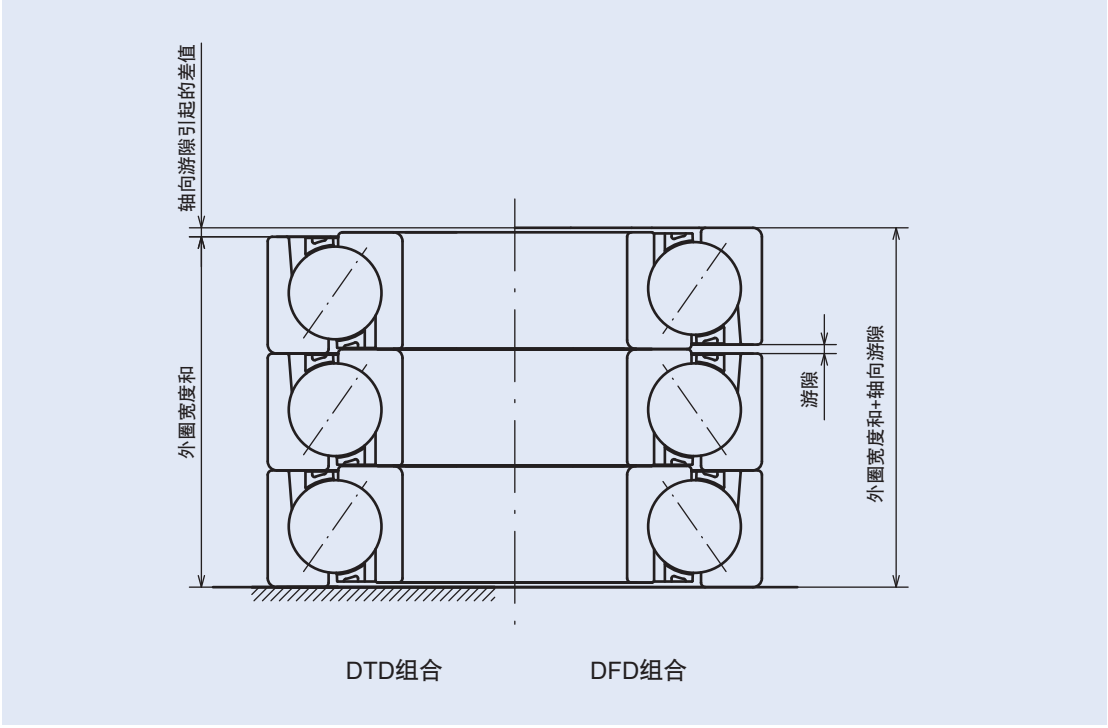


图1.21 组合方式对外圈宽度测量值的影响

关于方法①，如果是万能组合轴承，每个轴承检查成绩书上都记载了外圈宽度尺寸，无须再测量宽度尺寸。

为了如方法②进行测量而改变轴承排列时，要十分注意轴承安装时的顺序、方向。

关于方法③，组合品时，轴承检查成绩书上记载了轴向游隙，外圈宽度尺寸测量完成后，可直接引用计算。

3.1. 润滑脂填充方法

轴承洗净后润滑脂填充方法

脂润滑时，需要按照使用条件选择填充适量的润滑脂。填充方法不当或填充量过多，会导致磨合运转时间过长，产生异常发热甚至咬粘等故障。推荐的填充方法及注意点如下所示。

1．填充前的确认事项

确认轴承内部有无残留异物。

高速主轴轴承，建议先清洗、脱脂，再填充润滑脂。

其他用途时，为防止润滑脂泄露，也建议清除附着在轴承内部的防锈油。

2．填充润滑脂时

为确保填充适量的润滑脂，建议使用注脂器。使用可读取填充量的带刻度注脂器，或者注脂前后对轴承进行称重，以管理填充量。

3．润滑脂填充量

精密轴承润滑脂填充量推荐值：

高速主轴用角接触球轴承…空间容积的15～30%

高速主轴用圆柱滚子轴承…空间容积的10～15%

润滑脂填充量较多时，虽然可以延长润滑脂寿命，但却会延长磨合运转时间，发热量也会升高，因此需要根据使用条件选择合适的填充量。

另外，内径ϕ30mm以下的小型轴承，选用15%填充量时，填充的润滑脂绝对量会变得非常少，因此，为确保可靠性，建议填充20%左右。

各轴承型号所对应的推荐填充量，请参照第257页。

■球轴承的填充方法

(1) 在各个球之间，均匀地填充润滑脂。如果是外圈引导的保持架，建议在保持架引导面也涂上薄薄的润滑脂。

(2) 用手转动轴承，使润滑脂均匀地分布在滚道面、引导面等处。注意避免使角接触球轴承承受反向载荷。

■圆柱滚子轴承的填充方法

(1) 将填充量80%的润滑脂，均匀地涂在滚子滚动面上。此时，建议不要在保持架内侧涂太多的润滑脂。在保持架内侧涂上润滑脂，在初期磨合运转时，较难扩散，会导致温升不稳定，延长磨合运转时间。

(2) 将滚子滚动面的润滑脂，薄薄地涂抹到滚子端面、保持架与滚子的接触部及保持架兜孔的入口部，将润滑脂均匀地分布至整个轴承。

(3) 将填充量20%的润滑脂，均匀薄薄地涂在安装于轴承座内的轴承外圈滚道面上。



图 1.22 角接触球轴承的润滑脂填充例



图 1.23 圆柱滚子轴承的润滑脂填充例

表1.3 高速主轴用润滑脂填充量推荐值

单位 g/轴承

内径代号	公称轴承内径 (mm)	角接触球轴承：轴承空间容积的15%						圆柱滚子轴承：轴承空间容积的10%			
		79系列 BNR19 BER19 BSR19	70系列 BNRD10 BERD10	72系列	BSR10 BNR10 BER10 BAR10 BTR10	TAC29F TAC29D	TAC20F TAC20D	NN49系列 NNU49系列	NN39系列	NN30系列	N10系列
5	5	—	—	0.02	—	—	—	—	—	—	—
6	6	—	0.04	0.07	0.03	—	—	—	—	—	—
7	7	—	0.07	—	0.04	—	—	—	—	—	—
8	8	—	0.11	0.09	0.09	—	—	—	—	—	—
00	10	0.05	0.12	0.14	0.10	—	—	—	—	—	—
01	12	0.06	0.13	0.22	0.11	—	—	—	—	—	—
02	15	0.11	0.17	0.27	0.17	—	—	—	—	—	—
03	17	0.12	0.22	0.38	0.22	—	—	—	—	—	—
04	20	0.21	0.41	0.63	0.41	—	—	—	—	—	—
05	25	0.25	0.48	0.79	0.50	—	—	—	—	0.3	—
06	30	0.29	0.64	1.2	0.53	—	—	—	—	0.6	0.4
07	35	0.44	0.91	1.6	0.72	—	—	—	—	0.7	0.5
08	40	0.70	1.1	2.0	0.85	—	—	—	—	0.9	0.6
09	45	0.77	1.4	2.5	1.1	—	—	—	—	1.2	0.9
10	50	0.84	1.5	2.8	1.1	—	1.6	—	—	1.3	1.0
11	55	1.1	2.2	3.7	1.6	—	2.2	—	—	1.8	1.3
12	60	1.1	2.4	4.5	1.7	—	2.3	—	—	2.0	1.4
13	65	1.2	2.5	5.3	1.8	—	2.5	—	—	2.0	1.5
14	70	2.0	3.4	6.0	2.6	—	3.7	—	—	3.0	2.2
15	75	2.1	3.4	6.5	2.7	—	3.9	—	—	3.3	2.4
16	80	2.3	4.7	8.1	3.6	—	4.9	—	—	4.4	3.3
17	85	3.3	4.9	10	3.8	—	5.1	—	—	4.5	3.4
18	90	3.4	6.2	12	5.1	—	7.1	—	—	6.0	4.2
19	95	3.3	6.4	15	5.3	—	7.4	—	—	6.2	4.3
20	100	4.6	6.7	18	5.7	4.9	7.7	5.0	4.2	6.3	4.5
21	105	4.8	8.4	21	7.1	—	9.3	5.2	—	8.7	5.4
22	110	4.9	11	25	8.5	5.3	11	5.4	4.4	10	6.9
24	120	7.3	11	29	9.1	7.0	12	7.8	6.1	12	7.8
26	130	8.4	17	32	14	8.9	18	11	7.9	17	12
28	140	9.2	19	39	16	—	41	11	8.7	18	13
30	150	13	23	49	20	30	51	18	13	22	15
32	160	16	29	—	25	34	62	18	14	27	20
34	170	16	40	—	30	36	79	19	14	35	25
36	180	24	49	—	42	50	108	26	22	48	33
38	190	26	50	—	47	47	118	28	22	50	35
40	200	35	66	—	57	74	145	41	32	65	43
44	220	39	87	—	66	77	184	45	35	88	59
48	240	41	96	—	71	89	199	48	38	92	63
52	260	72	142	—	103	147	278	82	65	130	94
56	280	75	151	—	—	158	—	89	69	146	100

・使用第219页记载的润滑脂，将润滑脂换算成体积时，按上述填充质量除以0.93计算。
・角接触球轴承的润滑脂封入量为空间容积的15%(X量)。
空间容积的20%(K量)为上表数值的1.3倍，空间容积的30%(L量)为上表数值的2倍。
・滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承的推荐润滑脂填充量请参考P146、P148页
・轴承内径尺寸超过ϕ280mm时，请与NSK联系。

1. 轴承的安装

3.2. 圆柱孔轴承的安装

(1)用压力机压入的方法

小型轴承广泛使用压力机压入的方法。如图1.24所示，用垫块顶住内圈，用压力机静静地压至内圈紧密地接触到轴挡肩为止。将外圈垫上垫块安装内圈，会造成滚道面出现压痕、压伤，所以要绝对禁止。

另外，操作时最好事先在配合面上涂抹一层润滑脂或润滑油。对于精密轴承，禁止使用锤子敲击的方式进行安装。

对圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承等可分离型轴承，可将内圈、外圈分别安装到轴和轴承座上。将分别安装好的内圈和外圈组合时，注意勿使二者中心偏离，慢慢地将内外圈组合起来。如果强行压入，有可能造成滚道面卡伤。

(2)热装的方法

过盈量大的轴承，压入时需要很大的压力，所以很难安装。因此，广泛采用热装的方式，使轴承内圈加热膨胀，再安装到轴上。使用这种方法，不会给轴承增加不当的载荷，并可在短时间内完成操作。

轴承的加热温度，按照轴承尺寸、所需过盈量，参考图1.25来确定。

热装作业的有关注意事项，有以下几点：

1. 不可将轴承加热至120℃以上。
2. 为避免轴承安装过程中由于内圈冷却导致安装困难，应将轴承加热到比所需温度高20～30℃程度。
3. 热装后的轴承逐渐冷却下来，宽度方向也同时收缩，轴承与轴挡肩之间会产生间隙，因此在轴承冷却后，建议再次用压力机压紧或用轴螺母锁紧。(图1.26)

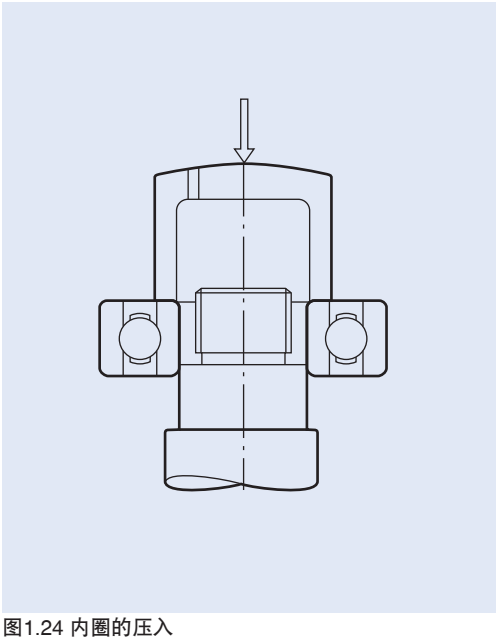


图1.24 内圈的压入

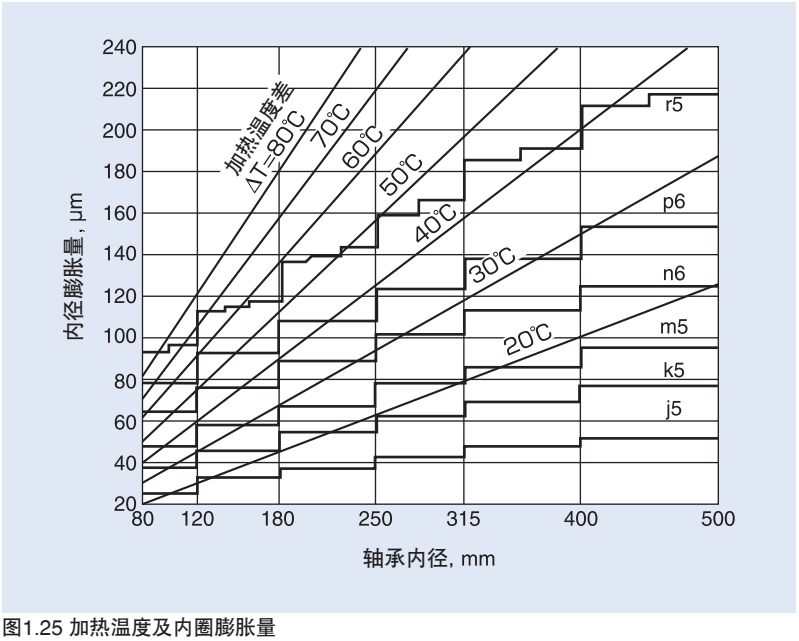


图1.25 加热温度及内圈膨胀量

同时，轴承加热时，可使用NSK轴承加热器，以提高作业效率。(第182～183页)

另外，也可以使用与轴承内圈外径基本一致的金属套圈以及加热板，仅对轴承内圈进行加热。(图1.27)

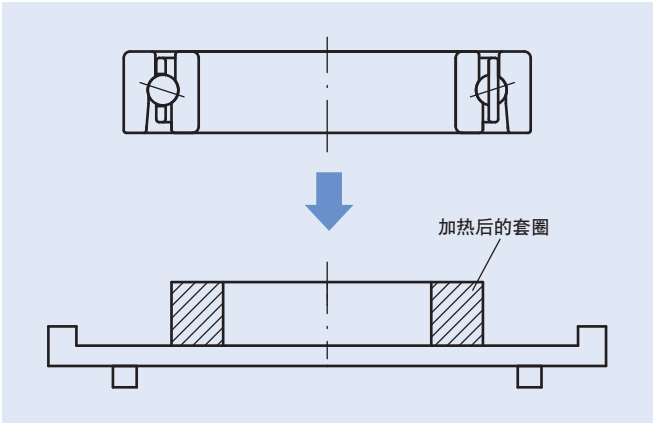


图1.27 使用加热板对轴承内圈加热

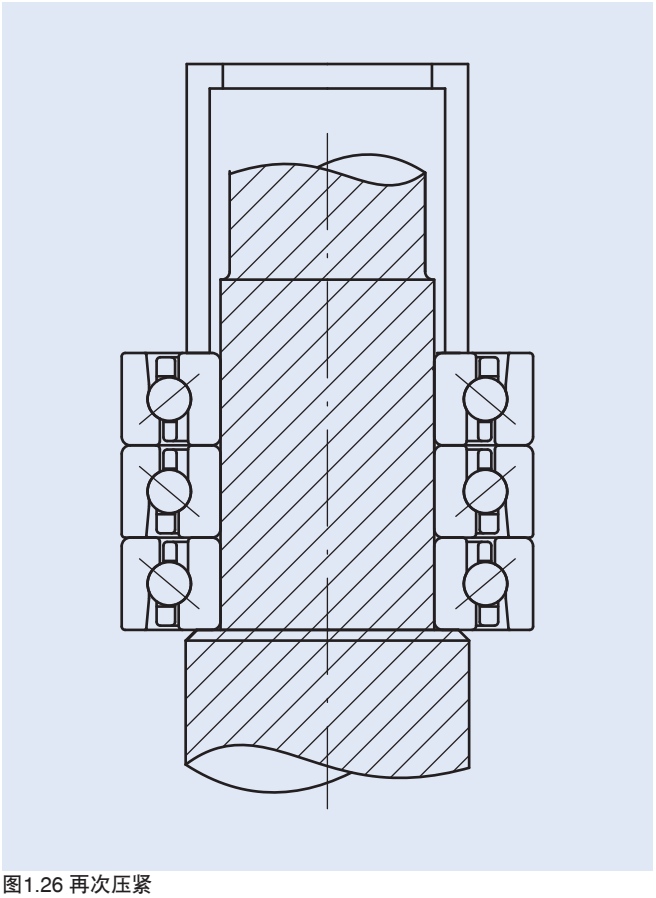


图1.26 再次压紧

3.3. 轴承的紧固

(1)内圈的紧固

为将轴承内圈紧固在轴上，一般在轴上加工螺纹，用螺母来进行紧固。尽管螺母的螺纹部分和端面之间垂直度非常重要，但即使对精度很高的单个螺母，也会因轴和螺母间的间隙在紧固时产生偏离、倾斜。这样会导致轴承的倾斜，所以为保证轴的旋转精度，必须进行调整。螺母要充分紧固，以防出现松动。

轴螺母紧固力的推荐值，如表1.5所示。

为避免紧固时螺母倾斜或螺纹间隙引起的不平衡，也有使用轴套固定的方法，利用轴与轴套内径间较大的过盈量进行轴向固定。但相比螺母紧固，此固定方法在连续运转时较容易发生松动，因此必须定期检查。

在定位预紧轴承之间，放置较宽的隔圈时，如果螺母紧固力过大，将造成内圈隔圈变形，导致安装时的预紧力大于设定值。因此，设定预紧力时，也需要考虑该变形量。

机床主轴用轴承

轴螺母紧固力推荐值如表1.5所示。

但轴承与轴的过盈量变大时，所需压入力也随之变大，螺母紧固力也必须相应加大。

高转速时需要特别注意。

滚珠丝杠支撑用推力角接触球轴承

・面对面组合(DF、DFD、DFT等)时

轴螺母紧固力推荐值如表1.5所示。

・背对背组合(DB、DBD、DBT等)时

推荐螺母紧固力为轴承预紧力与表1.5所示的轴螺母紧固力之和。若这个合计值和压入力相比，压入力较大时，按照压入力锁紧轴螺母。

(2)外圈的紧固

如表1.5所示，对压盖的紧固量进行调整，再锁紧螺栓。如果紧固力不均匀，会导致轴承外圈圆度不良，因此需要特别注意。

螺栓紧固力矩参考值如表1.4所示。

表 1.4 外圈紧固用螺栓紧固力矩

螺纹代号	紧固力矩
	N・m
M3×0.5	1.7
M4×0.7	3.9
M5×0.8	7.9
M6×1	13.5
M8×1.25	32.8
M10×1.5	65.0
M12×1.75	114
M14×2	180
M16×2	281
M18×2.5	387
M20×2.5	549
M22×2.5	747
M24×3	949

(注) 紧固力矩随材质和表面形态等使用条件而变化，上表数值仅供参考使用。

表 1.5 轴螺母紧固力与压盖紧固量

公称轴承内径 (mm)	螺母紧固力 (N)	螺母紧固扭矩参考 (N·m)	压盖的紧固量 (mm)
6	1 500	2	0.01～0.03
8	1 500	2	0.01～0.03
10	1 500	3	0.01～0.03
12	3 000	7	0.01～0.03
15	3 000	8	0.01～0.03
17	3 000	9	0.01～0.03
20	4 900	17	0.01～0.03
25	4 900	21	0.01～0.03
30	4 900	25	0.01～0.03
35	9 800	57	0.01～0.03
40	9 800	64	0.01～0.03
45	9 800	72	0.01～0.03
50	9 800	80	0.01～0.03
55	14 700	132	0.01～0.03
60	14 700	142	0.01～0.03
65	14 700	153	0.01～0.03
70	14 700	166	0.01～0.03
75	14 700	176	0.01～0.03
80	19 600	251	0.01～0.03
85	19 600	267	0.01～0.03
90	19 600	281	0.01～0.03
95	19 600	296	0.01～0.03
100	19 600	311	0.01～0.03
105	19 600	327	0.01～0.03
110	19 600	343	0.01～0.03
120	19 600	371	0.01～0.03
130	19 600	403	0.01～0.03
140	29 400	649	0.03～0.05
150	29 400	695	0.03～0.05
160	29 400	745	0.03～0.05
170	29 400	796	0.03～0.05
180	29 400	841	0.03～0.05
190	29 400	886	0.03～0.05
200	29 400	932	0.03～0.05
220	39 200	–	0.03～0.05
240	39 200	–	0.03～0.05
260	39 200	–	0.03～0.05
280	39 200	–	0.03～0.05
300	39 200	–	0.03～0.05

※ 轴承内径 ϕ300mm 以上时，请与 NSK 联系。

■螺母紧固力的换算公式

$$T=0.5F\{d_p\cdot\tan(p^*+\beta)+d_w\cdot\mu_w\}\times10^{-3} \quad [\,N\cdot m\,]$$

表中螺母紧固扭矩是按摩擦系数 0.15 进行计算得出的数值。

T ：螺母紧固扭矩 [N·m]

F ：螺母紧固力 [N]

d_p ：螺母有效直径 [mm]

p^* ：螺母接触面的摩擦角 $p^*=\tan^{-1}\mu_S$

μ_S ：螺母接触面的摩擦系数

d_w ：螺母座面摩擦力矩有效直径 [mm]

μ_w ：螺母座面的摩擦系数

β ：螺母的螺旋角
$\beta=\tan^{-1}(螺距/(3.142\cdot d_p))$

■压入力的计算公式

$$K=\mu\cdot p_m\cdot\pi\cdot d\cdot B \quad [\,N\,]$$

$$P_m=\frac{E}{2}\frac{\Delta d}{d}\frac{(1-k^2)(1-k_0^2)}{1-k^2k_0^2}$$

μ ：配合面摩擦系数 [= 0.12]

p_m ：压强 [MPa]

d ：轴径 [mm]

B ：轴承宽度 [mm]

Δd ：有效过盈量 [mm]

E ：钢的纵弹性系数 [MPa]

k ：内圈壁厚比 ($k=d/D_i$)

D_i ：内圈滚道直径 [mm]

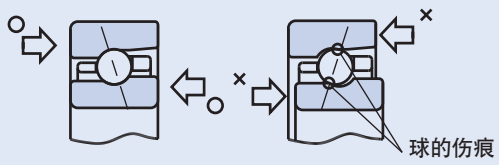
k_0 ：中空轴壁厚比 ($k_0=d_0/d$)

d_0 ：中空轴内径 [mm]

3.4. 角接触球轴承安装时的注意事项

角接触球轴承，因结构原因，单个轴承只可承受一个方向的载荷。因此，安装到轴或轴承座时，注意轴承的承载方向显得尤为重要。

对于背对背及面对面等组合轴承，其装入到轴、轴承座的顺序会有所差异，请务必注意。



如果在X方向施加载荷，可能使球产生伤痕

图1.28 角接触球轴承承受载荷的方向

背对背组合

①将轴承装到轴上。

②紧固轴螺母，施加预紧。

③将轴和轴承装进轴承座，用压盖进行固定。

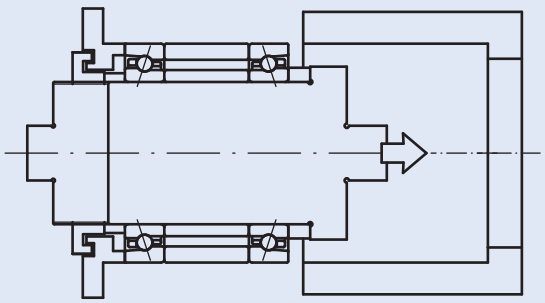


图1.29 背对背组合的安装

面对面组合

①将轴承装进轴承座。

②锁紧压盖，施加预紧。

③将轴装入轴承内圈，紧固轴螺母。

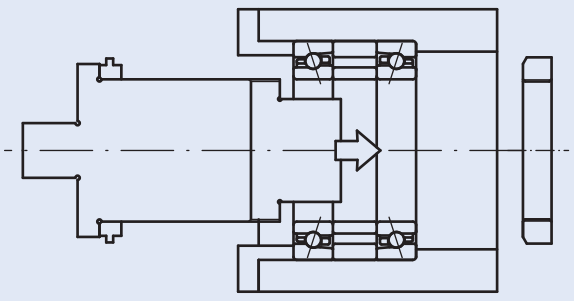


图1.30 面对面组合的安装

拆卸时，按照相反顺序进行。

4．轴承安装后的检查

4.1．跳动精度

为提高主轴精度，在确保部件精度基础上，组装过程的精度管理也不可或缺。例如，图1.31所示锁紧轴承用的轴螺母发生倾斜，对主轴的跳动精度产生影响。

1：角接触球轴承外圈端面的轴向跳动

轻轻敲击轴承外圈端面，控制跳动在0.002mm以下(目标值)

2：角接触球轴承的倾斜

通过调整轴螺母的倾斜量，控制轴的倾斜在0.005mm以下

(参照图1.31)

3：主轴的跳动

0.005mm以下

4：后端轴承座同心度

0.015mm以下

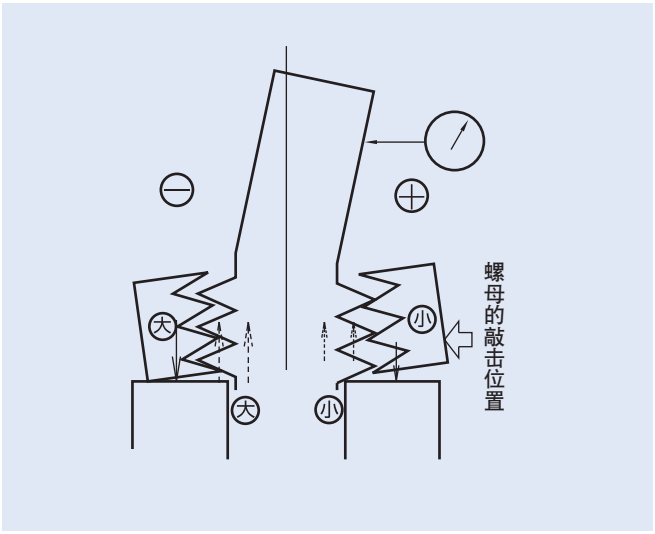


图1.31 角接触球轴承的倾斜度调整

上述数值仅是示例。实际使用时，需要按照主轴尺寸和用途设定目标精度，如果达不到目标精度，建议分解主轴对零部件精度进行再次确认。

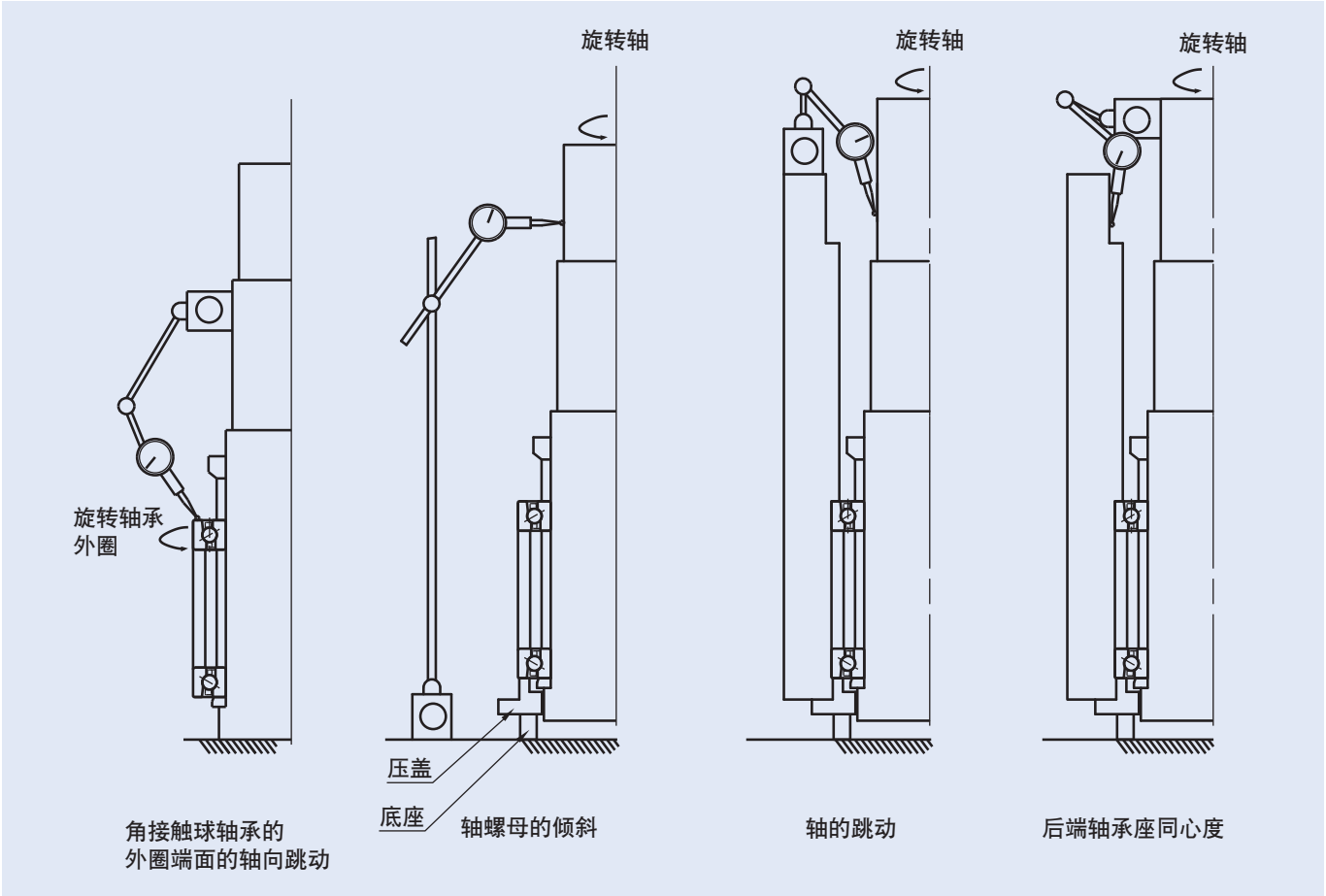


图1.32 主轴跳动精度

4.2. 轴承安装后预紧力的管理

加大滚动轴承的预紧可以提高轴承的刚度，但同时也会使发热增大，极端情况下还会发生咬粘等故障。因此，要根据使用条件，慎重考虑和选用最为合适的预紧力。下面介绍角接触球轴承预紧力的测量方法。

圆柱滚子轴承的径向预紧力，建议在安装时使用GN量规进行管理。(参考第250页)

预紧力的测量

主轴安装后，轴承预紧力的确认方法，大致可分为起动力矩法、推力静刚度法、固有频率法3种。各种测量方法的特点如表1.6所示。

关于圆锥滚子轴承，由于预紧力对轴向刚度的影响非常小，故推荐采用起动力矩法进行测量。

表 1.6 预紧力测量方法

	起动力矩法	推力静刚度法	固有频率法
优点	适用于重预紧 起动力矩大时，测量误差小	适用于轻预紧	测量精度高 重复性好
缺点	不适用于轻预紧 起动力矩小时，测量结果的离散性较大	不适用于重预紧 加载装置较庞大 轴承以外的接触部位，容易产生变形	测量结果受主轴固定方法和姿势的影响较大

(1)起动力矩法

用拉力计，测量轴从静止状态开始转动的起动切线力。这个“切线力(F)”与“测量位置的轴半径尺寸(d/2)”的乘积为起动力矩T。(参照图1.33)

$$T = F \times d/2$$

由计算的起动力矩与预紧力的关系，求出预紧力大小。(参照图 1.34)

测量方法比较简便，但测量精度随起动力矩大小而容易发生变化。通常，轻预紧的高速主轴由于起动力矩较小，故测量误差会较大。

测量时，如果滚动接触部不能形成稳定的油膜，则容易发生卡滞的现象。(即使施加切线力，也不转动，在逐步加大切线力时，会产生突然转动的现象)此时的测量力矩可能会出现远远大于计算值的倾向，因此要多次测量，并去掉过大的测量值。

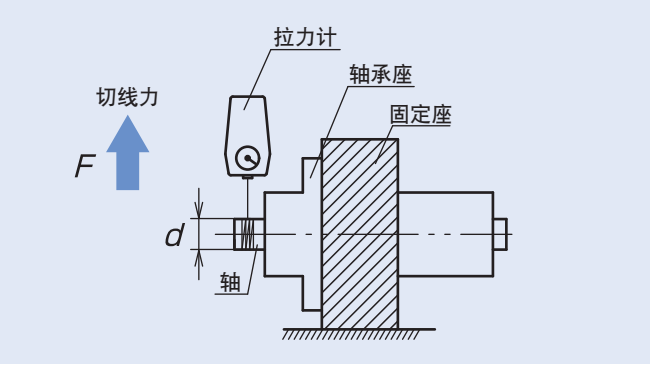


图1.33 起动力矩法

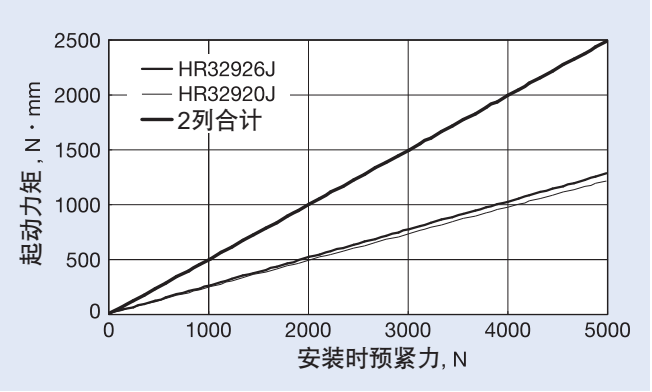


图1.34 起动力矩和预紧力的关系

(2)推力静刚度法

对轴施加轴向载荷，测量此时的轴向位移量，通过图表求出预紧力。(参照图1.35)

适用于刚度随预紧力变化较大的球轴承。轴向刚度不是特别高时，可以使用此方法进行简便测量。但轴向刚度较大时，测量所需的轴向力也较大，因此需要准备加载装置。

例：轴向刚度为200N/μm时，产生10μm的位移所需的载荷为2000N。

测量载荷过大，除了会造成轴承内部的弹性变形之外，各接触面的变形及其它零部件弹性变形的影响也随之加大，造成测量刚度值小于理论值，产生测量误差。

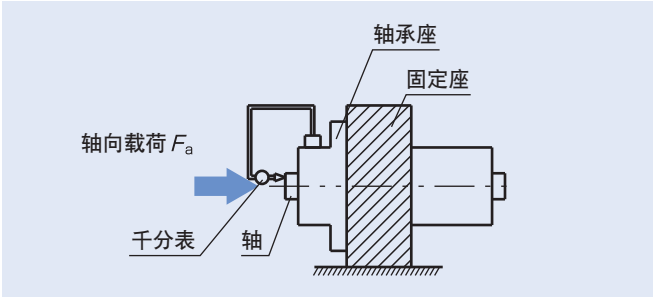


图1.35 推力静刚度法

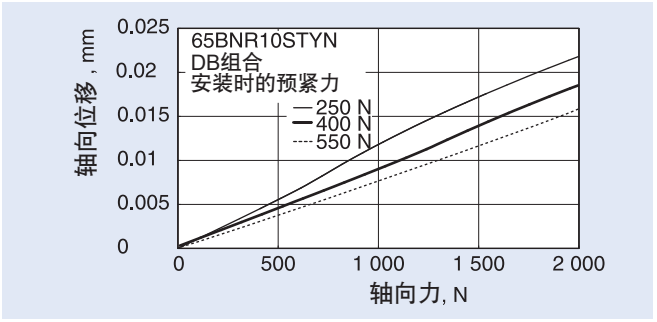


图1.36 轴向位移与预紧力的关系

(3)固有频率法

对轴进行轴向加振，测量轴的固有频率，求出预紧力。(参考图1.37)

针对角接触球轴承，测量灵敏度高，重复性好，但测量结果容易受主轴固定方法的影响，固定夹具、姿势(立/卧式)的变更会导致测量结果产生变化。因此，采用固有频率法测量时，建议初期也采用其他测量方法同时进行比较评价，从而决定管理值。

测量主轴的轴向固有频率 (Fz)

↓

主轴的轴向弹性系数 (K_a)

↓

安装时的预紧力

$$K_a = m\left(\frac{\pi \cdot F_z}{500}\right)^2$$

K_a ：轴承的轴向弹性系数(N/μm)
F_z ：固有频率(Hz)
m ：回转体的质量(kg)

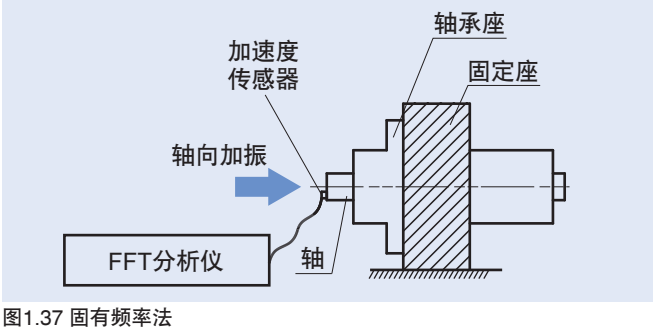


图1.37 固有频率法

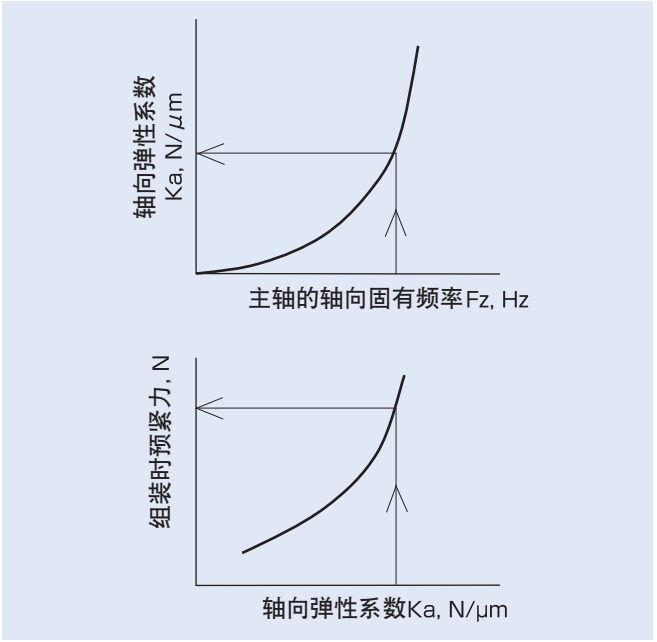


图1.38 主轴固有频率与轴向弹性系数的关系

2. 运转检查

运转准备

主轴组装完成后，连接驱动装置。

■与电机连接

V带驱动时，需要调整主轴带轮与电机带轮的平行度和偏心度。(图2.1)

直联驱动时，联轴器自身的平衡性较好，但需要注意主轴与电机轴之间的偏心和对中误差。(图2.2)

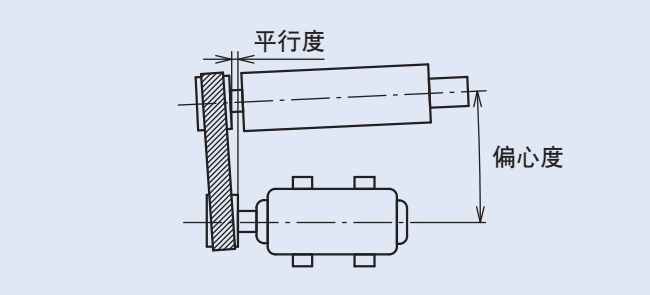


图2.1 V带驱动

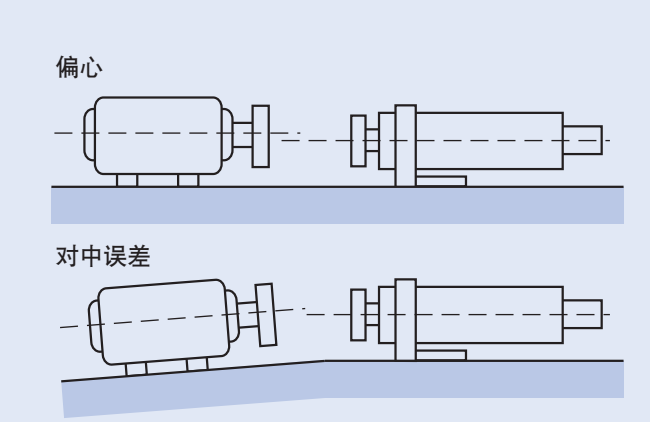


图2.2 直联驱动

■平衡修正

旋转体的质量存在不平衡时，不平衡量在旋转时会产生离心力，即偏心载荷，造成主轴振动，并降低主轴加工精度及轴承使用寿命 (图2.3)。

ISO 1940/1中对各种旋转机构的平衡精度等级均有要求，表2.1与图2.4中列出了部分数值。参照此表，并使用专用仪器对修正面偏心ε进行测量。

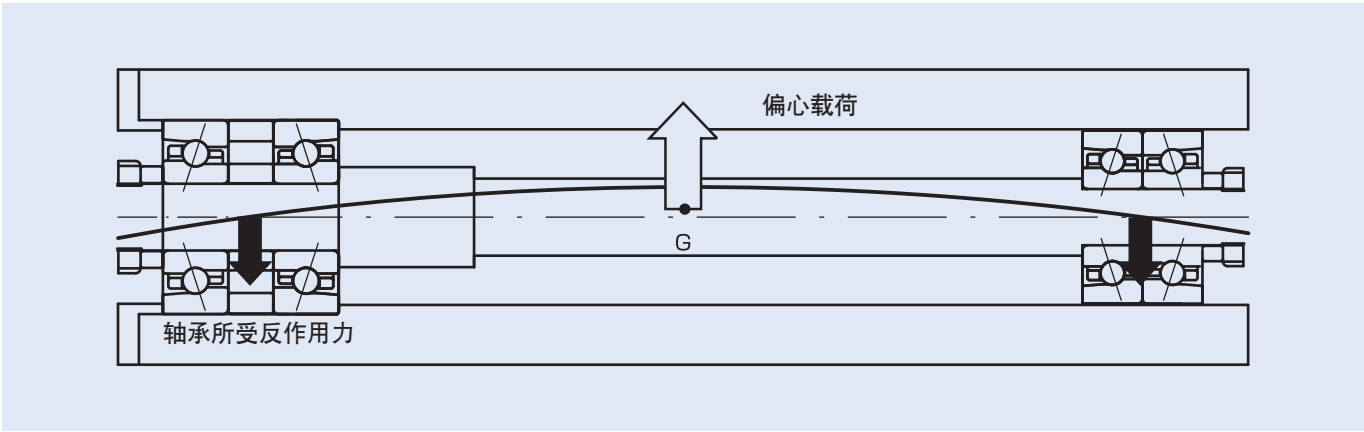


图2.3 由不平衡量而产生的轴承载荷

表2.1 平衡精度等级及其用途示例

平衡精度等级	转子种类示例
G0.4	精密磨床
G1.0	磨床砂轮轴、 有特殊要求的小型电机
G2.5	机床主轴、 有特殊要求的中大型电机
G6.3	机床以及一般机械零部件

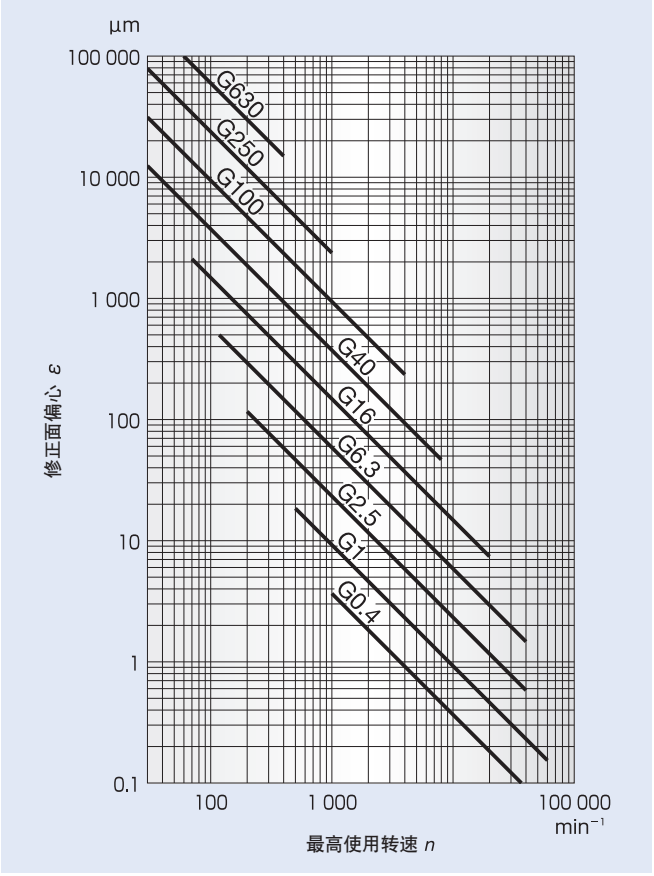


图2.4 各平衡精度等级所对应的修正面偏心

运转检查

轴承安装完成后，为确认安装是否正常，应进行运转检查。对于小型机械，可手动旋转确认其运转是否顺畅。检查项目包括：异物、伤痕、压痕等引起的旋转不畅，安装不良、安装座加工不良等引起的旋转力矩不均，游隙过小、安装误差、密封圈摩擦等引起的力矩过大等。如无异常再进行磨合运转。

对于大型机械，由于手动无法转动，可空载起动后再切断动力，使其在惯性作用下旋转，并对振动、声音、旋转零部件有无干涉等进行确认。

磨合运转在空载条件下、低速开始启动，逐渐提升至预设条件并稳定运转(P268、269)。试运转的检查事项包括：有无异音、轴承温度的变化、润滑剂的泄漏或变色等。试运转时发现异常，应立即停止运行，检查机械，如有必要应拆下轴承进行检查。

轴承温度虽然可根据轴承座的外表面温度进行推测，但若存在油孔等可直接接触轴承外圈时，则最好利用其直接测量轴承温度。

轴承温度从运转开始逐渐上升，通常1～2小时后达到稳定状态。如果轴承本身或使用等存在不良，轴承温度会急剧上升，出现异常温升。其原因有：润滑脂过多、轴承游隙过小、安装不良、密封装置摩擦过大等。高速运转时，原因还可能为轴承形式及润滑方式的选型错误。

轴承的旋转音可通过听音器等进行判断。如果有强金属音、异音、不规则音等异常情况时，其原因有可能是润滑不良、轴或轴承座精度不良、轴承损伤、异物侵入等。

上述异常现象的推测原因及对策可参考第275页。

3. 磨合运转

磨合运转方法

轴承安装后，若转速提升过快，则会因润滑不良而导致轴承损伤、润滑剂劣化。

特别是脂润滑时，为充分搅拌初始填充的润滑脂，应逐步提高转速进行磨合运转。磨合运转应在常温(15℃～25℃)下进行，建议在运转的同时监测轴承温度。

磨合运转时的轴承温度以60℃以下(轴承座外筒50℃以下)为目标，超过目标温度5℃以上时应停止运转或减速。另外，圆柱滚子轴承温度达到稳定状态所需要的时间较长，因此，同一主轴内同时使用圆柱滚子轴承及角接触球轴承时，应按圆柱滚子轴承的温度来调整各转速的运转时间。

【注意】

油雾润滑、油气润滑时相比于脂润滑磨合运转时间较短，但在初期运转或长时间放置后运转时，考虑到油管内部积存的油会在短时间内进入轴承内部，导致温度急剧上升，因此建议进行磨合运转。

(1)连续磨合运转

分阶段，反复进行“一定转速下运转→温升→温度稳定→提高转速”操作，逐步达到最高转速。具体的步骤如下，从静止到最高转速分成10个阶段，每运转30分钟～2小时提高一次转速。提速后，温度需要一定时间才能稳定。可参考图3.2并结合实际温升，将磨合运转阶段划分最优化。

从低速逐步提高转速，即使主轴存在不良，也可在轴承损伤前发现故障。但磨合运转所需时间较长。

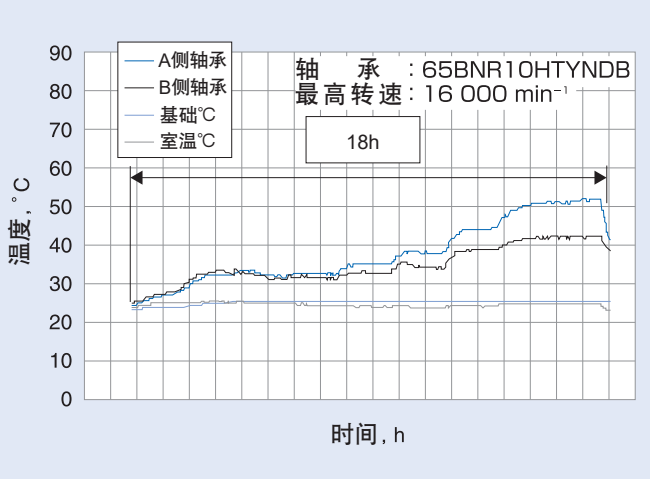


图3.1 连续磨合运转时温度随时间的变化

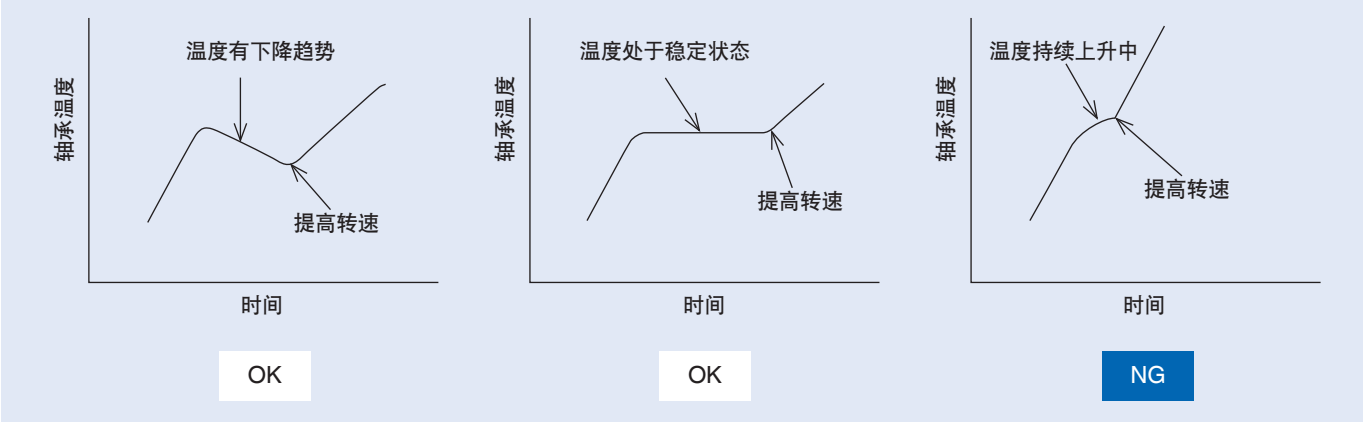


图3.2 磨合运转中的轴承温度变化

达到如上所示OK的温度特性时，可以提高转速。

(2)间断磨合运转

首先在大约500min^{-1}的转速下(大型机械时大约100min^{-1})缓慢运转15分钟，让润滑脂充分搅拌。

然后，将最高转速分段(目标：8～10段)，进行0→分段转速的急加减速。建议急加减速运转时，约1分钟为一个周期，并在各转速分别运转10个周期左右。

图3.3的运转方式为，将最高转速16000min^{-1}分为8段，分别进行10个周期的急加减速运转。达到最高转速后，建议以最高转速连续运转1小时左右。

转速变化初期，在润滑脂飞进轴承内部引起异常温升之前停止运转，温升稳定。相比连续磨合运转，可大幅缩短运转时间。

磨合运转时的分段数或周期数的推荐值，因主轴结构或配置条件而异，必须根据实际情况来决定。

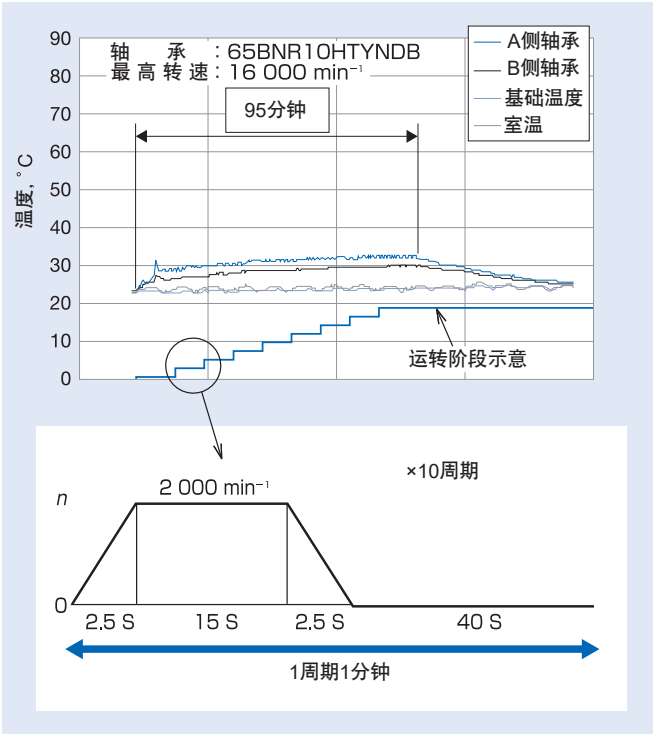


图3.3 间断磨合运转的周期示例及温度随时间的变化

轴承的损伤诊断

Bearing Failure

Part 7

轴承的损伤诊断

1. 轴承的损伤事例及对策 .....272～277
2. 基于轴承音响、振动的诊断 .....278～279

Diagnosis

1. 轴承的损伤事例及对策

保养、检查和异常处理

为使轴承在良好状态下发挥自身性能，并尽可能长时间使用，应对其进行保养和检查，这样可防患于未然，确保运转的可靠性，提高生产效率和增加经济效益。

应根据机械的运转条件和作业标准实施定期保养，监测运转的状态，补充或更换润滑剂、定期拆卸检查。

运转中的检查事项包括轴承运转声音、振动、温度、润滑剂状态等。若发现运转中有异常现象，可参考表1.2(第275页)查找原因并确定对策。如有必要，可将轴承拆出进行详细分析。

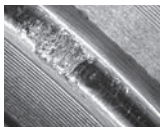
轴承的损伤及对策

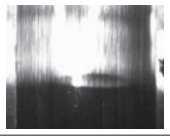
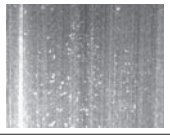
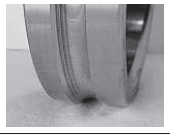
一般情况，如果正确使用轴承，可长期运转直至发生疲劳剥落，但如果发生早期损伤，则无法保证长期运转。与疲劳寿命相区别，早期损伤被称为故障或事故，其原因有安装、使用或润滑上考虑不周、外部异物进入、或对轴、轴承座的热影响考虑不足等等。

轴承的损伤状态，例如滚子轴承套圈挡边的卡伤，其原因可能是润滑剂不足或不适合、供排油结构有缺陷、异物侵入、轴承安装误差或轴的挠度过大，也有可能是以上各种原因综合引起。

因此，只调查损伤轴承，很难找出损伤的真正原因。但是，熟悉轴承使用机械、使用条件和轴承周边结构的基础上，如果了解故障发生前后状况,可以结合轴承的损伤状态和可能原因进行分析,防止同类事故再次发生。表1.1所示的是具有代表性的损伤事例及其原因和对策。

表1.1　轴承损伤及其原因、对策

损伤形态	运转状态	照片	推测原因	对策
剥落	向心轴承单侧沟道发生剥落		异常轴向载荷(自由端轴承滑动不良)	将自由端轴承的外圈配合改为间隙配合或增大配合间隙
	向心球轴承沟道面发生偏斜方向的剥落 滚子轴承滚道面、滚动面的端部附近发生剥落		安装不良、轴的弯曲、对芯不良、轴、轴承座的精度不良	注意安装、对中 重新选择轴承游隙 修正轴、轴承座的挡肩垂直度
	沟道面上的剥落呈滚动体间距分布		安装时受到较大的冲击载荷、长期不运转时生锈、圆柱滚子轴承的安装伤痕	注意安装 长期不运转时，采取防锈措施
	沟道面、滚动面上发生早期剥落		游隙过小、载荷过大、润滑不良、生锈等	选择适当的配合、轴承游隙 选择适当的润滑剂
	组合轴承发生早期剥落		预紧过大	调整预紧力
卡伤	沟道面，滚动面发生卡伤		初期润滑不良、润滑脂过硬、起动加速度过大	使用软质润滑脂，避免过急加速

损伤形态	运转状态	照片	推测原因	对策
卡伤	滚子端面和挡边引导面卡伤		润滑不良、安装不良、轴向载荷过大	选用适当的润滑剂 改进安装方法
破损	外圈或内圈出现裂纹		过大的冲击载荷、过盈量过大、轴的圆柱度不良、安装部圆角过大、热裂纹、剥落扩展	重新调整载荷条件、选择合适的配合、修正轴的加工精度、修改圆角大小(小于轴承的倒角尺寸)
	滚动体出现裂纹、挡肩缺损		剥落的扩展 安装时挡肩受冲击 搬运和使用时不注意	注意安装和使用
	保持架破损		由于安装不良导致对保持架承受异常载荷 润滑不良	改进安装方法 确认润滑方法及润滑剂是否合适
压痕	沟道面上出现滚动体间距的压痕(布氏压痕)		安装时的冲击载荷 静止时的过大载荷	注意使用
	滚道面、滚动面上出现压痕		轧入了金属粉末、沙粒等异物	清洗轴承座、改进密封装置、使用清洁的润滑油
异常磨损	伪布氏压痕(类似布氏压痕现象)		运输中或轴承停止时的振动、微幅振动	固定轴与轴承座 重新选择润滑剂 施加预紧，减小振动
	微动磨损 配合面发生局部磨损，并伴有红褐色的磨粉		配合面的微小间隙引起的滑动磨损	加大过盈量 涂抹油
	沟道面、滚动面、挡边面、保持架等的磨损		异物侵入、润滑不良、锈蚀	改进密封装置、清洗轴承座、使用清洁的润滑剂
	蠕变 配合面上的卡伤磨损		过盈量不足 轴套紧固不够	调整过盈量 适当紧固轴套
咬粘	沟道面、滚动体、挡边面、保持架磨损 挡边面变色、软化粘着		游隙过小、润滑不良、安装不良	调整配合、轴承的内部游隙 适量供给合适的润滑剂 确认安装方法及相关零件
锈蚀、腐蚀	轴承内部、配合面等的生锈及腐蚀		空气中水分的结露、微动磨损 腐蚀性物质(特别是清漆气体等)的侵入	高温、高湿环境保管时应多加注意 长期停止运转时要采取防锈措施、选择合适的清漆和润滑脂

●有以上损伤发生时，请向NSK咨询。

1. 轴承的损伤事例及对策

滚动痕迹和载荷的加载方式

轴承旋转时，内外圈沟道面与滚动体滚动接触，滚动痕迹处会变得暗淡。沟道面出现滚动痕迹并非异常。根据滚动痕迹可推测轴承的载荷条件，请在轴承拆除后注意对沟道面滚动痕迹进行深入观察。

仔细观察滚动痕迹，能够分辨只承受径向载荷、承受较大轴向载荷、承受不对中力矩载荷或者轴承座存在极度的刚度不均等现象。可以作为追踪调查轴承损伤原因的手段，确认轴承是否受到异常载荷或者是否存在较大的安装误差。

深沟球轴承由于载荷条件产生的滚动痕迹如图1.1所示。

图(a)是内圈旋转只承受径向载荷时最常见的滚动痕迹。图(e)～(h)所示滚动痕迹大多是轴承受到恶劣影响寿命变短时的滚动痕迹。

滚子轴承的滚动痕迹如图1.2所示，图(i)是内圈旋转的圆柱滚子轴承，按正确方式加载径向载荷时外圈的滚动痕迹；图(j)是内圈与外圈发生相对倾斜或者轴的挠曲较大时的滚动痕迹，滚道面的滚动痕迹在宽度方向上浓淡不均，载荷边界处的滚动痕迹倾斜。双列圆柱滚子轴承内圈旋转只承受径向载荷时的滚动痕迹如图(k)所示。图(l)表示轴承内径锥度与轴锥度存在偏差，2列预紧量存在差异时的状态。

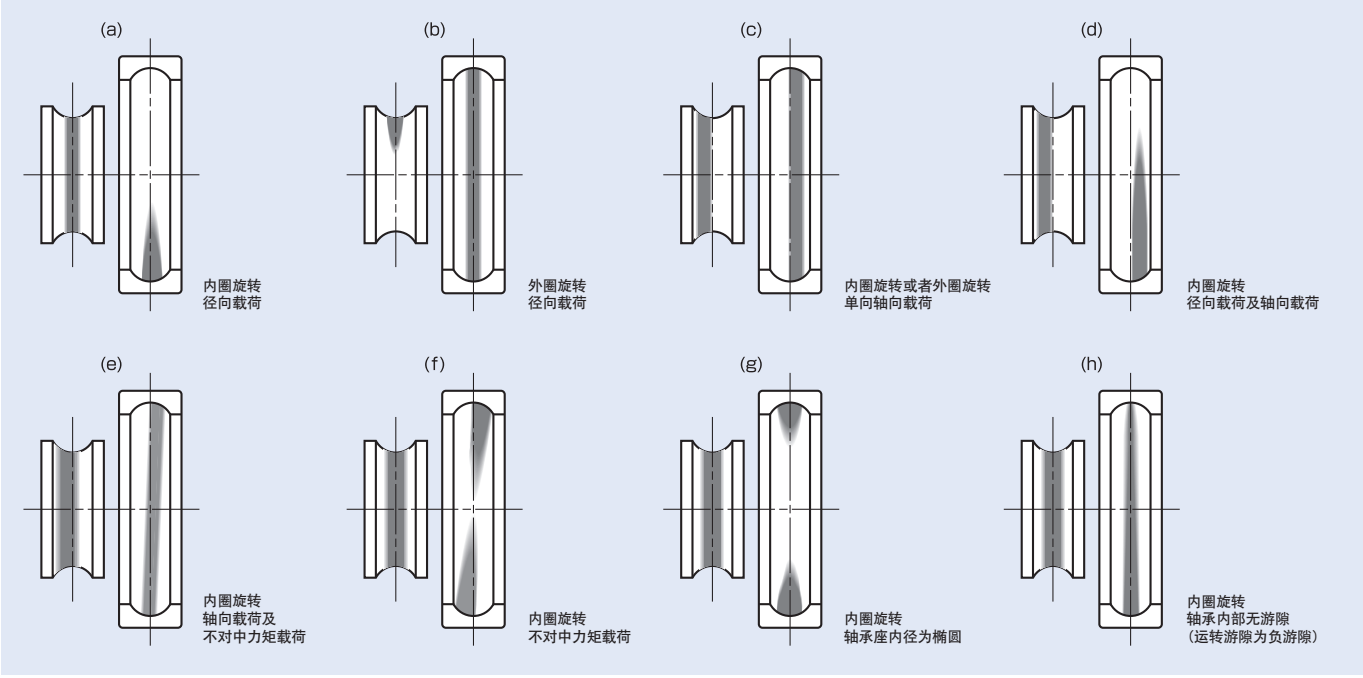


图1.1　深沟球轴承的典型滚动痕迹

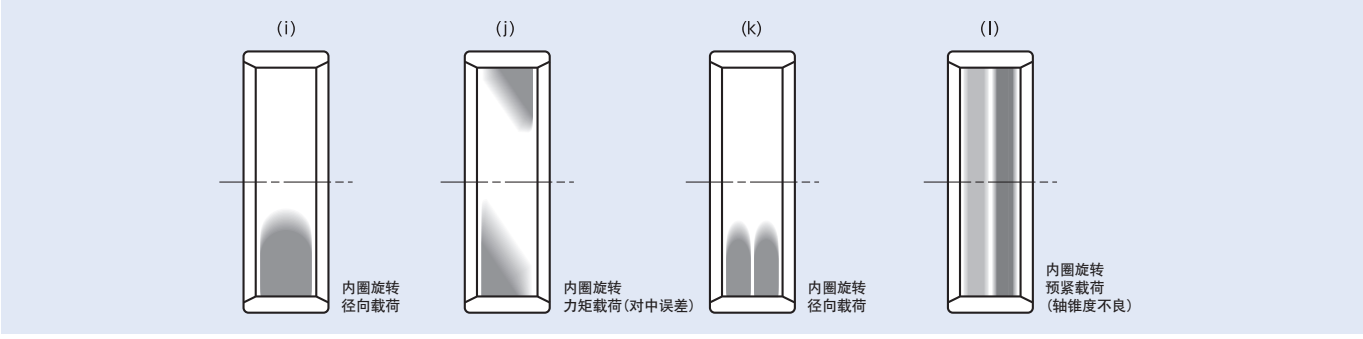


图1.2　滚子轴承的典型滚动痕迹

表1.2　轴承的异常运转状态及原因、对策

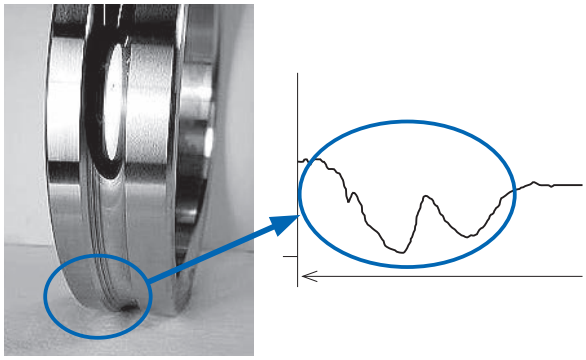
运转状态		推测原因	对策
噪音	强金属音(1)	异常载荷	改进配合和轴承游隙、调整预紧、调整轴承座台阶位置等
		安装不良	改进轴、轴承座的加工精度、安装精度和安装方法
		润滑剂不足、不适合	补充润滑剂、选择合适的润滑剂
		旋转部件的接触	修正迷宫式密封圈等的接触部位
	规则音	异物侵入引起滚道面产生压痕、生锈、伤痕	更换轴承、清洗相关零件、改进密封装置、使用清洁的润滑剂
		布氏压痕	更换轴承、注意使用方法
		沟道面剥落	更换轴承
	不规则音	游隙过大	改进配合及轴承游隙、修正预紧量
		异物侵入	更换轴承、清洁相关零件、改进密封装置、使用清洁的润滑剂
		球损伤、剥落	更换轴承
异常温升		润滑剂过多	适量减少润滑剂
		润滑剂不足、不适合	补充润滑剂，选择合适的润滑剂
		异常载荷	改进配合和轴承游隙、调整预紧、调整轴承座台阶位置等
		安装不良	改进轴、轴承座的加工精度、安装精度和安装方法
		配合面蠕变、密封装置摩擦过大	更换轴承、改进配合、轴与轴承座、改变密封形式
振动大 (轴的摇摆)		布氏压痕	更换轴承、注意使用方法
		剥落	更换轴承
		安装不良	改进轴和轴承座肩部的垂直度、隔圈侧面的垂直度等
		异物侵入	更换轴承、清洗各零件、改进密封装置等
润滑剂泄漏严重 变色严重		润滑剂过多、异物侵入、发生磨损以及磨粉的侵入等	选择合适的润滑剂量、考虑更换或重新选择润滑剂、更换轴承或清洗轴承座等

注(1) 中～大型圆柱滚子轴承或球轴承，润滑脂润滑时，特别在冬天或低温环境下，可能会发生碾轧音。一般情况下，碾轧音不会导致轴承温度上升、影响疲劳寿命或润滑脂寿命，可以正常使用。如果担心发生碾轧音，请与NSK联系。

1. 轴承的损伤事例及对策

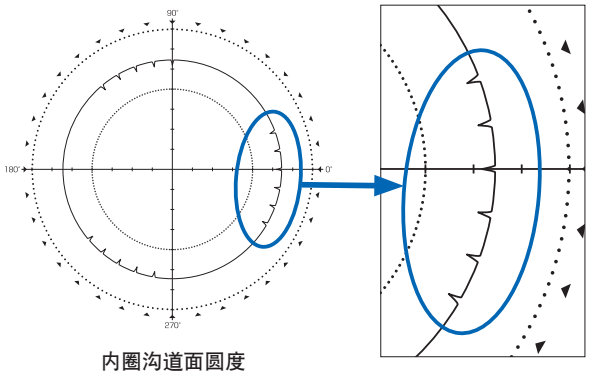
详细损伤事例如下所示。

[事例1]



类　　型：角接触球轴承
用　　途：加工中心主轴
润　　滑：脂润滑
异　　常：异音
推 测 原 因：由于预紧力过大发生异常磨损
对　　策：重新设定预紧载荷

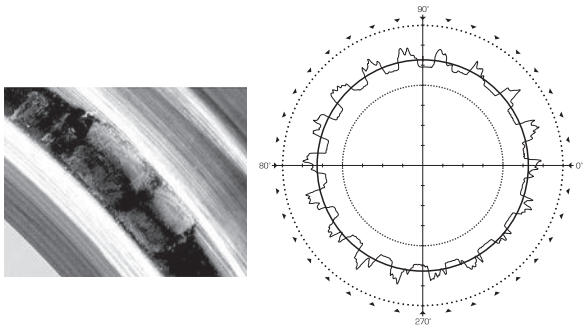
[事例2]



内圈沟道面圆度

类　　型：角接触球轴承
用　　途：加工中心主轴
润　　滑：脂润滑
异　　常：异音
推 测 原 因：由于受到冲击载荷产生布氏压痕
对　　策：重新设定使用条件

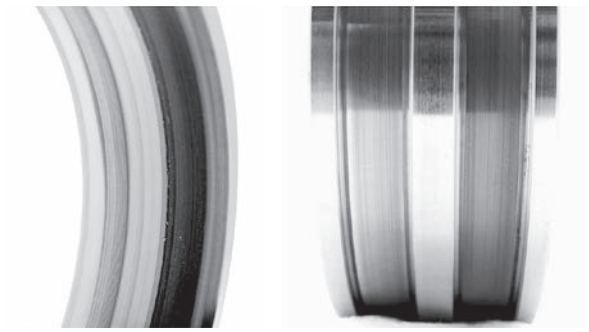
[事例3]



外圈沟道面圆度

类　　型：滚珠丝杠支撑用角接触球轴承
用　　途：机床的进给轴
润　　滑：脂润滑
异　　常：异音
推 测 原 因：由于小幅度摇动发生微动磨损
对　　策：使用陶瓷球轴承
　　重新设定行程
　　定期增加能够使轴承旋转一圈以上的循环
　　(追加空行程)

[事例4]



外圈滚道面　　内圈滚道面

类　　型：双列圆柱滚子轴承
用　　途：车床主轴
润　　滑：脂润滑
异　　常：咬粘
推 测 原 因：由于轴锥度不良造成单侧载荷过大及由此产生的润滑不良
对　　策：调整轴的锥度

有关轴承损伤的原因及对策分析，请向NSK咨询。

表1.3　损伤诊断一览表

损伤名称	发生部位(现象)	原因													备注
		使用		轴承周边			润滑		载荷			速度			
		保管、运输	安装	轴、轴承座	密封装置、水、异物	温度	润滑剂	润滑方法	过大、冲击	力矩	过小	高速、急加减速	摇动、振动、静止	轴承选型	
1. 剥落	滚道面、滚动面		○	○	○		○	○	○	○				○	
2. 剥皮	滚道面、滚动面				○		○	○			○	○			
	轴承外径面(滚动接触的情况)			○*	○		○	○							*配对滚动零件
3. 卡伤	滚子端面、挡边面		○	○	○		○	○	○	○		○			
	保持架引导面、兜孔面		○		○		○	○							
4. 擦伤	滚道面、滚动面				○		○	○			○	○			
5. 断裂	套圈挡边、滚子	○	○	○					○	○					
6. 裂纹、裂缝	滚道面、滚动体		○	○		○			○	○					
	挡边面、滚子端面、保持架引导面(热裂)			○				○	○	○					
7. 保持架的损伤	(变形、折断)		○	○					○	○					
	(磨损)		○		○		○	○	○	○		○			
8. 压痕	滚道面、滚动面(无数个微小压痕)				○			○							
	滚道面(呈滚动体间距分布)	○	○						○				○		
9. 梨皮状点蚀	滚道面、滚动面				○		○	○							
10. 磨损	滚道面、滚动面、挡边面、滚子端面		○		○		○	○							
11. 微动磨损	滚道面、滚动面	○	○	○			○	○	○			○	○		
	轴承内外径、侧面(与轴承座、轴的接触部)		○	○					○						
12. 伪布氏压痕	滚道面、滚动面	○					○	○					○		
13. 蠕变	配合面		○	○		○	○*	○*	○			○			*间隙配合时
14. 咬粘	套圈、滚动体、保持架		○	○	○		○	○	○	○		○		○	
15. 电蚀	滚道面、滚动面		○*	○*											*通过滚动体通电
16. 生锈、腐蚀	套圈、滚动体、保持架	○	○		○	○	○	○							
17. 安装伤痕	滚道面、滚动面		○	○											
18. 变色	套圈、滚动体、保持架					○	○	○							

本表是发生损伤可能性高的原因的汇总表。

2. 基于轴承音响、振动的诊断

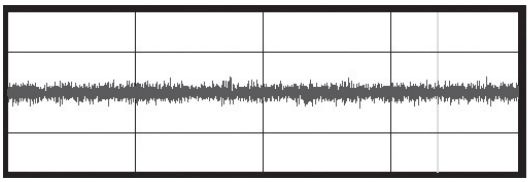
声音、振动的分类

滚动轴承在旋转时都伴随有声音和振动。根据轴承形式、组装条件、运转条件不同而产生的声音和振动的音质、大小将会有所差异。单个滚动轴承的振动、声音类别如表 2.1 所示分为 4 大类，每大类又可分为几小类。但是，各类别之间不存在绝对的分界线，即使最基本的声音或振动，其大小也和制造相关。相反，即使和制造有关的声音或振动，在正常情况下也不能完全消除。

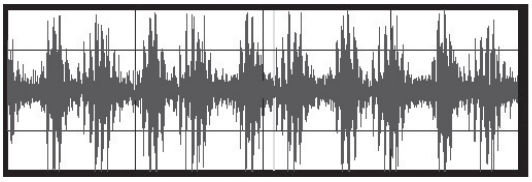
将回转机械的声音、振动记录下来并进行分析，可由此推测出声音、振动产生的原因。如右图所示，正常轴承的声音波形的振幅非常稳定，但在轴承有损伤的情况下振幅变大，并且每隔一定间隔就有较大的峰值出现。

表2.1　滚动轴承发生的振动、声音分类表

	声音种类		振动		音色	特征
基于轴承构造的振动和声音	滚道音		(套圈的固有振动)		吵-咻-(吹过松林的风声)	连续音，所有轴承均会发出的基本音
	滚动体落下音		(套圈的固有振动) (保持架的固有振动)		咔嗒咔嗒、咕嘟咕嘟	特定间隔有规则地发出，主要在横轴上的大型轴承内发生，或在轴承承受径向载荷、转速较慢时发生
	碾轧音		(套圈的固有振动)		库噜库噜、吱吱 (碾轧、金属音)	断续或者连续地发出，主要在大型圆柱滚子轴承(球轴承)上发生，或在径向载荷、脂润滑、特定的旋转速度时发生
	保持架音	CK音	(保持架的固有振动)		哗啦哗啦、吧嗒吧嗒	特定间隔有规则地发出，所有的轴承都会发生
		CG音	保持架的振动		哗哗、咔咔(反复音)	断续或者连续音，特定的润滑脂时发生
		冲击音	(保持架的固有振动)		咯吱咯吱	特定间隔或稍有不规则地发出，在径向载荷，旋转初期时发生
	(咕噜咕噜音)		滚动体通过的振动		咕噜咕噜	连续音，所有的轴承、承受径向载荷时发生
与制作相关	高频振动音		波纹度引起振动	内圈	呜-呜、咕-咕 (汽笛、笛音)	连续音
				外圈		
				滚动体		连续音，但也时常会消失(球轴承)
使用不良	伤音		(伤痕引起振动)	内圈	吱-、噼-、哗- (跳动地、铆钉音)	特定间隔有规则地发生
				外圈		
				滚动体		有规则地发生，但也时常会消失(球轴承)
	杂质音		(杂质引起振动)		吱、咯吱咯吱	不规则
其他	密封圈音		(密封圈的固有振动)		噼-	接触式密封圈发出的声音
	润滑剂的声音 (润滑脂的声音)		–		啪啪、砰砰、 啪嗒啪嗒	不规则
	(咕噜咕噜音)		回转振动	f_r	咕噜咕噜	连续
				f_c	咕噜咕噜	连续
				f_r-2f_c	咕噜咕噜	连续



正常轴承的声音波形

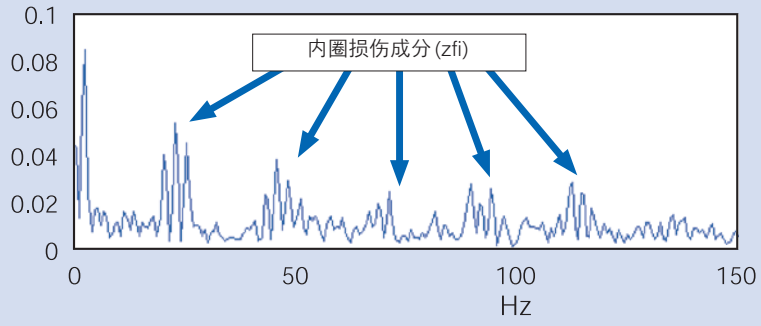


轴承有损伤时的声音波形

内圈沟道面有损伤的情况

轴承内径：100mm　录音及解析方法：用麦克风录制的试验机声音包络线分析结果

转速：50min^{-1}



发生频率(频谱分析)			发生原因(来源)	对策
原波形的FFT		包络分析后的FFT(基本波)		
径(角)向	轴向			
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	–	波纹度引起的选择性共振(滚动摩擦)	增大轴承周边的刚度，选择适合的径向游隙，使高粘度油以及高品质的轴承
f_{RiN}, f_{MI} (保持架的固有频率)	f_{AiN}, f_{AM}	Zf_c	滚动体冲击内圈或保持架	减小径向游隙，施加预紧，增大油的粘度
($\approx f_{R2N}$, f_{R3N})	–	?	滚动面滑动摩擦引起的自激振动	减少径向游隙，施加预紧，变更润滑脂，使用推荐轴承
(保持架的固有频率)		f_c	保持架冲击滚动体或套圈	施加预紧，增大油的粘度，减少装配误差
(保持架的固有频率)		?	保持架引导面的摩擦引起自激振动	变更润滑脂，变更为推荐的保持架
(保持架的固有频率)		Zf_c	润滑脂阻力引起对保持架和滚动体的冲击	减小径向游隙，施加预紧，减小油的粘度
Zf_c	–	–	滚动体通过时伴随内圈(轴)的变形	减小径向游隙，施加预紧，减小油的粘度
$nZf_i \pm f_r$ ($nZ \pm 1$山)	nZf_i (nZ山)	–	内圈呈波形，轴外径面的振动	使用高品质的轴承，改善轴外径面
nZf_c ($nZ \pm 1$山)	nZf_c (nZ山)	–	外圈呈波形，轴承座内径面的振动	使用高品质的轴承，改善轴承座内径面
$2nf_b \pm f_c$ ($2n$山)	$2nf_b$ ($2n$山)	–	滚动体呈波形	使用高品质的轴承
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	Zf_i	内圈的损伤、压痕、打痕、生锈、剥落	更换、安装轴承时十分注意
		Zf_c	外圈的损伤、压痕、打痕、生锈、剥落	更换、安装轴承时十分注意
		$2f_b$	滚动体的损伤、压痕、打痕、生锈、剥落	更换、安装轴承时十分注意
f_{RiN}, f_{MI}	f_{AiN}, f_{AM}	(不规则)	杂质、异物侵入	改良清洗、密封方法
(密封圈的固有频率)		(f_r)	密封圈接触部的摩擦引起自激振动	变更密封圈，变更润滑脂
?	?	(不规则)	润滑剂中气泡的破裂音 飞散的润滑剂被压碎音	(变更润滑脂)
f_r	–	–	内圈壁厚差	使用高品质轴承
f_c	–	–	球的相互差，不等配引起内圈(轴)的变形	使用高品质轴承
f_r-$2f_c$	–	–	球的相互差造成刚度的不同向性引起非线性振动	使用高品质轴承

n: 正整数(1、2、3…)
f_i: 内圈(轴)的回转频率(Hz)
f_i: $f_i = f_r - f_c$(Hz)
Z: 滚动体个数
f_c: 滚动体的公转频率(Hz)
f_b: 滚动体的自转频率(Hz)
f_{RiN}: 套圈的半径方向弯曲固有频率(Hz)
f_{AiN}: 套圈的轴方向弯曲固有频率(Hz)
f_{MI}: 外圈惯性力矩系角方向固有频率(Hz)
f_{AM}: 外圈质量系轴方向固有频率(Hz)

Appendices

Part 8

附录

轴的尺寸公差 ……282～283

轴承座孔的尺寸公差 ……284～285

基本公差IT数值……286～287

主要国际单位(SI)换算…… 288

金属材料的物理、机械性能 ……289～290

轴承调查依赖书 …… 291

轴承选型计算依赖书 …… 292

附录

轴的尺寸公差

直径区间(mm) 超过	以下	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
3	6	− 30 − 38	− 20 − 28	− 10 − 18	− 4 − 9	− 4 − 12	0 − 5	0 − 8	0 − 12	0 − 18	0 − 30	0 − 48	± 2.5	± 4
6	10	− 40 − 49	− 25 − 34	− 13 − 22	− 5 − 11	− 5 − 14	0 − 6	0 − 9	0 − 15	0 − 22	0 − 36	0 − 58	± 3	± 4.5
10	18	− 50 − 61	− 32 − 43	− 16 − 27	− 6 − 14	− 6 − 17	0 − 8	0 −11	0 − 18	0 − 27	0 − 43	0 − 70	± 4	± 5.5
18	30	− 65 − 78	− 40 − 53	− 20 − 33	− 7 − 16	− 7 − 20	0 − 9	0 −13	0 − 21	0 − 33	0 − 52	0 − 84	± 4.5	± 6.5
30	50	− 80 − 96	− 50 − 66	− 25 − 41	− 9 − 20	− 9 − 25	0 −11	0 −16	0 − 25	0 − 39	0 − 62	0 −100	± 5.5	± 8
50	80	−100 −119	− 60 − 79	− 30 − 49	− 10 − 23	− 10 − 29	0 −13	0 −19	0 − 30	0 − 46	0 − 74	0 −120	± 6.5	± 9.5
80	120	−120 −142	− 72 − 94	− 36 − 58	− 12 − 27	− 12 − 34	0 −15	0 −22	0 − 35	0 − 54	0 − 87	0 −140	± 7.5	±11
120	180	−145 −170	− 85 −110	− 43 − 68	− 14 − 32	− 14 − 39	0 −18	0 −25	0 − 40	0 − 63	0 −100	0 −160	± 9	±12.5
180	250	−170 −199	−100 −129	− 50 − 79	− 15 − 35	− 15 − 44	0 −20	0 −29	0 − 46	0 − 72	0 −115	0 −185	±10	±14.5
250	315	−190 −222	−110 −142	− 56 − 88	− 17 − 40	− 17 − 49	0 −23	0 −32	0 − 52	0 − 81	0 −130	0 −210	±11.5	±16
315	400	−210 −246	−125 −161	− 62 − 98	− 18 − 43	− 18 − 54	0 −25	0 −36	0 − 57	0 − 89	0 −140	0 −230	±12.5	±18
400	500	−230 −270	−135 −175	− 68 −108	− 20 − 47	− 20 − 60	0 −27	0 −40	0 − 63	0 − 97	0 −155	0 −250	±13.5	±20
500	630	−260 −304	−145 −189	− 76 −120	—	− 22 − 66	—	0 −44	0 − 70	0 −110	0 −175	0 −280	—	±22
630	800	−290 −340	−160 −210	− 80 −130	—	− 24 − 74	—	0 −50	0 − 80	0 −125	0 −200	0 −320	—	±25
800	1 000	−320 −376	−170 −226	− 86 −142	—	− 26 − 82	—	0 −56	0 − 90	0 −140	0 −230	0 −360	—	±28
1 000	1 250	−350 −416	−195 −261	− 98 −164	—	− 28 − 94	—	0 −66	0 −105	0 −165	0 −260	0 −420	—	±33
1 250	1 600	−390 −468	−220 −298	−110 −188	—	− 30 −108	—	0 −78	0 −125	0 −195	0 −310	0 −500	—	±39
1 600	2 000	−430 −522	−240 −332	−120 −212	—	− 32 −124	—	0 −92	0 −150	0 −230	0 −370	0 −600	—	±46

单位 μm

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	直径区间(mm) 超过	直径区间(mm) 以下
− 3 − 2	− 6 − 2	− 8 − 4	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 13 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15	3	6
+ 4 − 2	+ 7 − 2	+ 10 − 5	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10
+ 5 − 3	+ 8 − 3	+ 12 − 6	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	18
+ 5 − 4	+ 9 − 4	+ 13 − 8	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	30
+ 6 − 5	+ 11 − 5	+ 15 − 10	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	50
+ 6 − 7	+ 12 − 7	+ 18 − 12	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	50	65
										+ 62 + 43	+ 73 + 43	65	80
+ 6 − 9	+ 13 − 9	+ 20 − 15	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	80	100
										+ 76 + 54	+ 89 + 54	100	120
+ 7 − 11	+ 14 − 11	+ 22 − 18	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+103 + 63	120	140
										+ 90 + 65	+105 + 65	140	160
										+ 93 + 68	+108 + 68	160	180
+ 7 − 13	+ 16 − 13	+ 25 − 21	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+106 + 77	+123 + 77	180	200
										+109 + 80	+126 + 80	200	225
										+113 + 84	+130 + 84	225	250
+ 7 − 16	±16	±26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+126 + 94	+146 + 94	250	280
										+130 + 98	+150 + 98	280	315
+ 7 − 18	±18	+ 29 − 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+144 +108	+165 +108	315	355
										+150 +114	+171 +114	355	400
+ 7 − 20	±20	+ 31 − 32	+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 68 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+108 + 68	+166 +126	+189 +126	400	450
										+172 +132	+195 +132	450	500
—	—	—	—	+ 44 0	+ 70 0	—	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+122 + 78	+194 +150	+220 +150	500	560
										+199 +155	+225 +155	560	630
—	—	—	—	+ 50 0	+ 80 0	—	+ 80 + 30	+100 + 50	+138 + 88	+225 +175	+255 +175	630	710
										+235 +185	+265 +185	710	800
—	—	—	—	+ 56 0	+ 90 0	—	+ 90 + 34	+112 + 56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	800	900
										+276 +220	+310 +220	900	1 000
—	—	—	—	+ 66 0	+105 0	—	+106 + 40	+132 + 66	+186 +120	+316 +250	+355 +250	1 000	1 120
										+326 +260	+365 +260	1 120	1 250
—	—	—	—	+ 78 0	+125 0	—	+126 + 48	+156 + 78	+218 +140	+378 +300	+425 +300	1 250	1 400
										+408 +330	+455 +330	1 400	1 600
—	—	—	—	+ 92 0	+150 0	—	+150 + 58	+184 + 92	+262 +170	+462 +370	+520 +370	1 600	1 800
										+492 +400	+550 +400	1 800	2 000

附录

轴承座孔的尺寸公差

直径区间(mm)		E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
超过	以下												
10	18	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 − 5	+ 10 − 8	± 5.5	± 9
18	30	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 − 5	+ 12 − 9	± 6.5	±10.5
30	50	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 10 − 6	+ 14 − 11	± 8	±12.5
50	80	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 13 − 6	+ 18 − 12	± 9.5	±15
80	120	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 16 − 6	+ 22 − 13	±11	±17.5
120 150	150 180	+ 110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+ 18 − 7	+ 26 − 14	±12.5	±20
180	250	+ 129 + 100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 22 − 7	+ 30 − 16	±14.5	±23
250	315	+ 142 + 110	+ 88 + 56	+ 108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+ 25 − 7	+ 36 − 16	±16	±26
315	400	+ 161 + 125	+ 98 + 62	+ 119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+ 29 − 7	+ 39 − 18	±18	±28.5
400	500	+ 175 + 135	+ 108 + 68	+ 131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+ 33 − 7	+ 43 − 20	±20	±31.5
500	630	+ 189 + 145	+ 120 + 76	+ 146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+ 110 0	—	—	±22	±35
630	800	+ 210 + 160	+ 130 + 80	+ 160 + 80	+ 74 + 24	+ 104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+ 125 0	—	—	±25	±40
800	1 000	+ 226 + 170	+ 142 + 86	+ 176 + 86	+ 82 + 26	+ 116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+ 140 0	—	—	±28	±45
1 000	1 250	+ 261 + 195	+ 164 + 98	+ 203 + 98	+ 94 + 28	+ 133 + 28	+ 66 0	+ 105 0	+ 165 0	—	—	±33	±52.5
1 250	1 600	+ 298 + 220	+ 188 + 110	+ 235 + 110	+ 108 + 30	+ 155 + 30	+ 78 0	+ 125 0	+ 195 0	—	—	±39	±62.5
1 600	2 000	+ 332 + 240	+ 212 + 120	+ 270 + 120	+ 124 + 32	+ 182 + 32	+ 92 0	+ 150 0	+ 230 0	—	—	±46	±75
2 000	2 500	+ 370 + 260	+ 240 + 130	+ 305 + 130	+ 144 + 34	+ 209 + 34	+ 110 0	+ 175 0	+ 280 0	—	—	±55	±87.5

单位 μm

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	直径区间(mm) 超过	以下
+ 2 − 6	+ 2 − 9	+ 6 − 12	− 4 − 12	− 4 − 15	0 − 18	− 9 − 17	− 9 − 20	− 5 − 23	− 15 − 26	− 11 − 29	**10**	**18**
+ 1 − 8	+ 2 − 11	+ 6 − 15	− 5 − 14	− 4 − 17	0 − 21	− 12 − 21	− 11 − 24	− 7 − 28	− 18 − 31	− 14 − 35	**18**	**30**
+ 2 − 9	+ 3 − 13	+ 7 − 18	− 5 − 16	− 4 − 20	0 − 25	− 13 − 24	− 12 − 28	− 8 − 33	− 21 − 37	− 17 − 42	**30**	**50**
+ 3 − 10	+ 4 − 15	+ 9 − 21	− 6 − 19	− 5 − 24	0 − 30	− 15 − 28	− 14 − 33	− 9 − 39	− 26 − 45	− 21 − 51	**50**	**80**
+ 2 − 13	+ 4 − 18	+ 10 − 25	− 8 − 23	− 6 − 28	0 − 35	− 18 − 33	− 16 − 38	− 10 − 45	− 30 − 52	− 24 − 59	**80**	**120**
+ 3 − 15	+ 4 − 21	+ 12 − 28	− 9 − 27	− 8 − 33	0 − 40	− 21 − 39	− 20 − 45	− 12 − 52	− 36 − 61	− 28 − 68	**120**	**180**
+ 2 − 18	+ 5 − 24	+ 13 − 33	− 11 − 31	− 8 − 37	0 − 46	− 25 − 45	− 22 − 51	− 14 − 60	− 41 − 70	− 33 − 79	**180**	**250**
+ 3 − 20	+ 5 − 27	+ 16 − 36	− 13 − 36	− 9 − 41	0 − 52	− 27 − 50	− 25 − 57	− 14 − 66	− 47 − 79	− 36 − 88	**250**	**315**
+ 3 − 22	+ 7 − 29	+ 17 − 40	− 14 − 39	− 10 − 46	0 − 57	− 30 − 55	− 26 − 62	− 16 − 73	− 51 − 87	− 41 − 98	**315**	**400**
+ 2 − 25	+ 8 − 32	+ 18 − 45	− 16 − 43	− 10 − 50	0 − 63	− 33 − 60	− 27 − 67	− 17 − 80	− 55 − 95	− 45 −108	**400**	**500**
—	0 − 44	0 − 70	—	− 26 − 70	− 26 − 96	—	− 44 − 88	− 44 −114	− 78 −122	− 78 −148	**500**	**630**
—	0 − 50	0 − 80	—	− 30 − 80	− 30 −110	—	− 50 −100	− 50 −130	− 88 −138	− 88 −168	**630**	**800**
—	0 − 56	0 − 90	—	− 34 − 90	− 34 −124	—	− 56 −112	− 56 −146	−100 −156	−100 −190	**800**	**1 000**
—	0 − 66	0 −105	—	− 40 −106	− 40 −145	—	− 66 −132	− 66 −171	−120 −186	−120 −225	**1 000**	**1 250**
—	0 − 78	0 −125	—	− 48 −126	− 48 −173	—	− 78 −156	− 78 −203	−140 −218	−140 −265	**1 250**	**1 600**
—	0 − 92	0 −150	—	− 58 −150	− 58 −208	—	− 92 −184	− 92 −242	−170 −262	−170 −320	**1 600**	**2 000**
—	0 −110	0 −175	—	− 68 −178	− 68 −243	—	−110 −220	−110 −285	−195 −305	−195 −370	**2 000**	**2 500**

附录

基本公差IT数值

基准尺寸区间(mm)		公差等级								
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9
超过	以下	基本公差数值(μm)								
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200
800	1 000	11	15	21	28	40	56	90	140	230
1 000	1 250	13	18	24	33	47	66	105	165	260
1 250	1 600	15	21	29	39	55	78	125	195	310
1 600	2 000	18	25	35	46	65	92	150	230	370
2 000	2 500	22	30	41	55	78	110	175	280	440
2 500	3 150	26	36	50	68	96	135	210	330	540

备注 1. 公差等级IT14~IT18不适用于基准尺寸1mm以下的情况。

2. 对于超过500mm基准尺寸的公差等级IT1-IT5的公差值，作为实验性数据列出。

公差等级									基准尺寸区间(mm)	
IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18		
		基本公差数值(mm)							超过	以下
40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.00	1.40	—	**3**
48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80	**3**	**6**
58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20	**6**	**10**
70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70	**10**	**18**
84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30	**18**	**30**
100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90	**30**	**50**
120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60	**50**	**80**
140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40	**80**	**120**
160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30	**120**	**180**
185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20	**180**	**250**
210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10	**250**	**315**
230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90	**315**	**400**
250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70	**400**	**500**
280	440	0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	**500**	**630**
320	500	0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50	**630**	**800**
360	560	0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00	**800**	**1 000**
420	660	1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50	**1 000**	**1 250**
500	780	1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50	**1 250**	**1 600**
600	920	1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00	**1 600**	**2 000**
700	1 100	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00	**2 000**	**2 500**
860	1 350	2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00	**2 500**	**3 150**

附录

主要国际单位制(SI)换算

(加粗方框中带有(*)的单位是SI单位)

SI、CGS以及工程单位对照表

量 / 单位制	长度	质量	时间	温度	加速度	力	应力	压强	功	功率
SI	m	kg	s	K, ℃	m/s^2	N	Pa	Pa	J	W
CGS	cm	g	s	℃	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg	erg/s
工程单位	m	$kgf·s^2/m$	s	℃	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf·m	kgf·m/s

SI单位制词头

科学计数法	名称词头 中文	符号	科学计数法	名称词头 中文	符号
10^{18}	艾	E	10^{-1}	分	d
10^{15}	拍	P	10^{-2}	厘	c
10^{12}	太	T	10^{-3}	毫	m
10^{9}	吉	G	10^{-6}	微	μ
10^{6}	兆	M	10^{-9}	纳	n
10^{3}	千	k	10^{-12}	皮	p
10^{2}	百	h	10^{-15}	发	f
10	十	da	10^{-18}	阿	a

	*N	dyn	kgf
力	1	1×10^{5}	1.01972×10^{-1}
	1×10^{-5}	1	1.01972×10^{-6}
	9.80665	9.80665×10^{5}	1

	*Pa	*MPa或N/mm^2	kgf/mm^2	kgf/cm^2
应力	1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}
	1×10^{6}	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10
	9.80665×10^{6}	9.80665	1	1×10^{2}
	9.80665×10^{4}	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1

	*Pa	bar	kgf/cm^2	atm	mmH_2O	mmHg或Torr
压强	1	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
	1×10^{5}	1	1.01972	9.86923×10^{-1}	1.01972×10^{4}	7.50062×10^{2}
	9.80665×10^{4}	9.80665×10^{-1}	1	9.67841×10^{-1}	1×10^{4}	7.35559×10^{2}
	1.01325×10^{5}	1.01325	1.03323	1	1.03323×10^{4}	7.60000×10^{2}
	9.80665	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	1	7.35559×10^{-2}
	1.33322×10^{2}	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10	1

注 $1Pa=1N/m^2$

	*Pa · S	cP	P
粘度	1	1×10^{3}	1×10
	1×10^{-3}	1	1×10^{-2}
	1×10^{-1}	1×10^{2}	1

注 $1Pa=1dyn\cdot s/cm^2=1g/cm\cdot s$, $1Pa\cdot s=1N\cdot s/m^2$, $1cP=1mPa\cdot s$

	*W/(m·K)	$kcal_{IT}/(h\cdot m\cdot℃)$
热传导率	1	8.59845×10^{-1}
	1.16300	1

	*m^2/s	cSt	St
动粘度	1	1×10^{6}	1×10^{4}
	1×10^{-6}	1	1×10^{-2}
	1×10^{-4}	1×10^{2}	1

注 $1St=1cm^2/s$, $1cSt=1mm^2/s$

	*$W/(m^2\cdot K)$	$kcal_{IT}/(h\cdot m^2\cdot℃)$
传热系数	1	8.59845×10^{-1}
	1.16300	1

	*J	kW · h	kgf · m	$kcal_{IT}$
功、能(能量)	1	2.77778×10^{-7}	1.01972×10^{-1}	2.38846×10^{-4}
	3.600×10^{6}	1	3.67098×10^{5}	8.5985×10^{2}
	9.80665	2.272407×10^{-6}	1	2.34228×10^{-3}
	4.18680×10^{3}	1.16300×10^{-3}	4.26935×10^{2}	1

注 $1J=1W\cdot s$, $1W\cdot h=3600W\cdot s$ $1cal_{IT}=4.1868J$

	*W	kgf · m/s	PS	$kcal_{IT}/h$
功率、热流率	1	1.01972×10^{-1}	1.35962×10^{-3}	8.59845×10^{-1}
	9.80665	1	1.33333×10^{-2}	8.43220
	7.355×10^{2}	7.5×10	1	6.32415×10^{2}
	1.16300	1.18593×10^{-1}	1.58124×10^{-3}	1

注 1W=1J/s, PS：马力

金属材料的物理、机械性能

用途	材料	热处理	密度 g/cm^3	比热 KJ/(kgK)	热传导率 W/(mK)	电阻率 μΩ·cm	线膨胀系数 (0~100) $\times10^{-6}/$	杨氏模量 MPa	屈服点 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	硬度 HB
轴承	高碳素铬轴承钢 2 种 SUJ2	淬火、回火	7.83	0.47	46	22	12.5	208 000	1 370	1 570 ～1 960	0.5 以下	650 ～740
		球化退火	7.86				11.9		420	647	27	180
	铬钢 SCr420	淬火、低温回火	7.83		48	21	12.8		882	1 225	15	370
	镍、铬、锰钢 SAE4320(SNCM420)	淬火、低温回火			44	20	11.7		902	1 009	16	**293 ～375
	镍、铬、锰钢 SNCM815	淬火、低温回火	7.89		40	35	–		–	*1 080 以上	*12 以上	*311 ～375
	马氏体型不锈钢 SUS440C	淬火、低温回火	7.68	0.46	24	60	10.1	200 000	1 860	1 960	–	**580
	冷轧钢板 SPCC	退火	7.86	0.47	59	15	11.6	206 000	–	*275 以上	*32 以上	–
	碳素结构钢 S25C	退火		0.48	50	17	11.8		323	431	33	120
	高强度铸造黄铜 $HBsC1$		8.5	0.38	123	6.2	19.1	103 000	–	*431 以上	*20 以上	–

备注 * JIS 标准值或参考值

** 通常使用 HRC 硬度值来表示，为便于比较，此处换算为布氏硬度表示。

参考 SUJ2、SCr420 的比例限度分别为 833MPa、440MPa。

附录

金属材料的物理、机械性能

用途	材料	热处理 (℃)	密度 g/cm³	比热 KJ/(kg·K)	热传导率 W/(m·K)	电阻率 μΩ·cm	线膨胀系数 (0~100℃) ×10⁻⁶/℃	杨氏模量 MPa	屈服点 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	硬度 HB
轴	碳素结构钢 S45C	淬火、650 回火	7.83	0.48	47	18	12.8	207 000	440	735	25	217
	铬钢 SCr430	淬火、520~620 急冷				22	12.5	208 000	*637 以上	*784 以上	*18 以上	*229～293
	铬钢 SCr440	淬火、520~620 急冷			45	23			*784 以上	*930 以上	*13 以上	*269～331
	铬、锰钢 SCM420	淬火、150~200 空冷		0.47	48	21	12.8		–	*930 以上	*14 以上	*262～352
	镍、铬、锰钢 SNCM439	淬火、650 回火			38	30	11.3	207 000	920	1 030	18	320
	低碳素钢 SC46	退火	–	–	–	–	–	206 000	294	520	27	143
	马氏体型不锈钢 SUS420J2	1038 油冷 400 空冷	7.75	0.46	22	55	10.4	200 000	1 440	1 650	10	400
轴承座	灰口铸铁 FC200	铸造件	7.3	0.50	43	–		98 000	–	*200 以上	–	*217 以下
	球墨铸铁 FCD400	铸造件	7.0	0.48	20	–	11.7		*250 以上	*400 以上	*12 以上	*201 以下
	工业用纯铝 A1100	退火	2.69	0.90	222	3.0	23.7	70 600	34	78	35	–
	铸造用铝合金 AC4C	铸造件	2.68	0.88	151	4.2	21.5	72 000	88	167	7	–
	压铸件用铝合金 ADC10	铸造件	2.74	0.96	96	7.5	22.0	71 000	167	323	4	–
	奥氏体型不锈钢 SUS304	退火	8.03	0.50	15	72	15.7～16.8	193 000	245	588	60	150

备注　* JIS标准值或参考值

轴承调查依赖书

如需要 NSK 进行轴承调查，请填写下表，并与最近的 NSK 经销商联系。

精密轴承调查依赖书

贵司名称 _____ 敝司提供的报告书、选型报告书编号 _____

附带资料 □有 □无 结构图 □有 □无

●不良内容 现　象 □异音 □咬粘 □卡死 □温升大 □振动 □加工面振纹
□精度不良 □冷却液侵入 □其他

轴承状态 □已咬粘 □手转时有阻滞感 □异物附着 □润滑脂变色

异音情况 □与运转同步 □与运转不同步 □连续 □不连续 □低速时

发生场所 □终端客户 □公司内部试机 □磨合运转时 □开发评价 □其他(　　)

运转时间 加工时间　个月、　小时 实际运转时间　个月 (　年　日) □每天满负荷加工 □每天(　)班加工

详细运转条件 _____

●使用条件 机械类型 □加工中心 □车床 □磨床 □其他(　　) □量产机型 □开发机型

使用部位 □主轴 □滚珠丝杠支撑 □ATC □电机 □其他(　　)

机械型号 _____

主轴姿势 □立式 □卧式 □旋转

驱动方式 □马达内置式 □皮带驱动 □电机直结 □齿轮驱动 □其他(　　)

最高转速 _____ min^{-1} 运转转速 _____ min^{-1} 常用转速 _____ min^{-1}

润　滑 □脂润滑 □油气润滑 □油雾润滑 □循环供油 □其他(　　)
□MTE □MTS □NBU15 □NBU8EP □Shell Alvania S2 □润滑油粘度(　cSt)

冷 却 液 □有 名称: _____ □无 冷却油设定温度 _____ ℃ 室温同步 + _____ ℃
冷却油温度管理 冷却装置 □出口管理 □回油管理

轴承配置 (图、例：角接触球轴承 ∅圆柱滚子轴承 □□, □□ 有隔圈 ∅═⌀ 有弹簧 WW⌀)

主轴前端(工具、卡盘) (主轴为立式时，请标注出上下方向)	后端
(请填写轴承制造编号及组装位置) (请填写A列是否是装夹工具端或装夹工件端以及具体的轴承配置。)	

●轴承

·前端轴承(固定端) 制造编号No. _____

轴承型号 _____

安装时轴向游隙、预紧、隔圈调整量 _____

轴承座冷却 □有 □无

套　筒 □有 □无

隔圈宽度 (第一枚) mm, (第二枚) mm, (第三枚) mm

轴中空径 mm 轴承座外径 mm

内圈温度 ℃ 外圈温度 ℃

轴承与轴的配合 _____

轴承与轴承座的配合 _____

·后端轴承(自由端) 制造编号No. _____

轴承型号 _____

安装时轴向游隙、预紧、隔圈调整量 _____

轴承座冷却 □有 □无

套　筒 □有 □无

隔圈宽度 (第一枚) mm, (第二枚) mm, (第三枚) mm

轴中空径 mm 轴承座外径 mm

内圈温度 ℃ 外圈温度 ℃

轴承与轴的配合 _____

轴承与轴承座的配合 _____

●贵司见解、推测，或发生异常的详细现象

请填写贵公司见解、推测，或发生异常的详细现象

附录

轴承选型计算依赖书

如需 NSK 进行轴承选型，请填写下表，并与最近的 NSK 经销商联系。

精密轴承选型计算依赖书

贵司名称 _____

需要选型计算的理由

(例：希望提高主轴刚度、发生不良问题等)

附带资料 □有 □无

●选型

机械类型 □加工中心 □车床 □磨床 □其他(　　)

机械型号 _____

主轴姿势 □立式 □卧式 □旋转

驱动方式 □马达内置式 □皮带驱动 □电机直结 □齿轮驱动

最高转速 _____ min^{-1}　松刀力 _____ N

润　滑 □脂润滑 □油气润滑 □油雾润滑 □循环供油

□其他(　　)

轴承配置 (图、例：角接触球轴承 ∅圆柱滚子轴承 □□; □□有隔圈 ∅=◇ 有弹簧 WW◇)

(如有正在使用中的轴承，请填写该轴承的型号) 前端轴承	后端轴承

轴的材料 _____　轴承座材料 _____

・前端轴承(固定端)

轴承型号 _____

内　径 _____ mm　外径 _____ mm

组合宽度 _____ mm　精度 _____ 级

游隙、预紧力 _____ (例：EL、800N、CC9)

轴承座冷却 □有 □无

套　筒 □有 □无

隔圈宽度 (第一枚) _____ mm，(第二枚) _____ mm，(第三枚) _____ mm

轴中空径 _____ mm　轴承座外径 _____ mm

内圈温度 _____ ℃　外圈温度 _____ ℃

轴承与轴的配合 _____

轴承与轴承座的配合 _____

·后端轴承(自由端)

轴承型号 _____

内　径 _____ mm　外径 _____ mm

组合宽度 _____ mm　精度 _____ 级

游隙、预紧力 _____ (例：EL、800N、CC9)

轴承座冷却 □有 □无

套　筒 □有 □无

隔圈宽度 (第一枚) _____ mm，(第二枚) _____ mm，(第三枚) _____ mm

轴中空径 _____ mm　轴承座外径 _____ mm

内圈温度 _____ ℃　外圈温度 _____ ℃

轴承与轴的配合 _____

轴承与轴承座的配合 _____

●性能需求及其优先顺序，特别要求，其他

例：1.疲劳寿命20000小时以上 2.组装时轴向刚度100N/μm以上等

无法满足您的全部性能需求时，还请谅解。

※需要计算有外部载荷的寿命时，请提供载荷条件(载荷作用位置、大小、方向以及此时的转速及其所占总运转时间的比例)和轴的结构(轴的尺寸、轴承间距)。

日本精工株式会社及在中国的分支机构

日本精工株式会社	日本东京都品川区大崎1-6-3日精大厦 邮编:141-8560	电话:0081-3-37797111	传真:0081-3-37797431
恩斯克投资有限公司 恩斯克(中国)研究开发有限公司	1区:江苏省昆山市花桥经济开发区恩斯克路8号 2区:江苏省昆山市花桥经济开发区彩桥路8号 邮编:215332	电话:0512-57963000	传真:0512-57963300
恩斯克(上海)国际贸易有限公司 恩斯克(中国)销售有限公司	1区:江苏省昆山市花桥经济开发区恩斯克路8号 2区:江苏省昆山市花桥经济开发区彩桥路8号 邮编:215332	电话:0512-57963000	传真:0512-57963300
恩斯克投资有限公司 北京分公司	北京市朝阳区东三环北路5号北京发展大厦1906室 邮编:100004	电话:010-65908161	传真:010-65908166
恩斯克投资有限公司 天津分公司	天津市和平区南京路183号世纪都会商厦办公楼46层4604室 邮编:300050	电话:022-83195030	传真:022-83195033
恩斯克投资有限公司 沈阳分公司	辽宁省沈阳市经济技术开发区十五号街7号 邮编:110141	电话:024-23342868	传真:024-23342058
恩斯克投资有限公司 长春分公司	吉林省长春市人民大街3299号长春宏汇国际广场902室 邮编:130061	电话:0431-88988682	传真:0431-88988670
恩斯克投资有限公司 大连分公司	辽宁省大连市中山区中山路136号希望大厦1805号 邮编:116001	电话:0411-88008168	传真:0411-88008160
恩斯克投资有限公司 南京分公司	江苏省南京市汉中路89号金鹰国际商城22层A1座 邮编:210029	电话:025-84726671	传真:025-84726687
恩斯克投资有限公司 青岛分公司	山东省青岛市市南区香港中路26号远雄国际广场802室 邮编:266071	电话:0532-55683877	传真:0532-55683876
恩斯克投资有限公司 广州分公司	广东省广州市天河区珠江新城珠江东路28号越秀金融大厦1011-16室 邮编:510623	电话:020-38177800	传真:020-37864501
恩斯克投资有限公司 长沙分公司	湖南省长沙市天心区湘江中路二段36号华远国际中心3209室 邮编:410002	电话:0731-85713100	传真:0731-85713255
恩斯克投资有限公司 洛阳分公司	河南省洛阳市洛龙区五环街1号中弘卓越中心A座408室 邮编:471000	电话:0379-60696188	传真:0379-60696180
恩斯克投资有限公司 福州分公司	福建省福州市台江区万达广场5A写字楼18层1810室 邮编:350009	电话:0591-83801030	传真:0591-83801225
恩斯克投资有限公司 武汉分公司	湖北省武汉市江汉区云彩路198号泛海城市广场一期写字楼15层1512室 邮编:430000	电话:027-59322398	传真:027-85569615
恩斯克投资有限公司 成都分公司	四川省成都市科华北路62号力宝大厦1栋11楼17号 邮编:610041	电话:028-85283680	传真:028-85283690
恩斯克投资有限公司 重庆分公司	重庆市九龙坡区科园四路288号雅诗特酒店商务楼612室 邮编:400039	电话:023-68065310	传真:023-68065292
恩斯克投资有限公司 西安分公司	陕西省西安市南关正街88号长安国际中心B座1007室 邮编:710068	电话:029-87651896	传真:029-87651895
日本精工(香港)有限公司	香港尖沙咀广东道17-19号环球金融中心南座7楼705室	电话:00852-27399933	传真:00852-27399323
日本精工(香港)有限公司 深圳代表处	广东省深圳市罗湖区人民南路嘉里中心624-626室 邮编:518001	电话:0755-25904886	传真:0755-25904883
昆山恩斯克有限公司	江苏省昆山市开发区黄浦江中路1268号 邮编:215335	电话:0512-57715654	传真:0512-57715689
苏州恩斯克轴承有限公司	江苏省苏州市苏州新区泰山路22号 邮编:215129	电话:0512-66655666	传真:0512-66659138
张家港恩斯克精密机械有限公司	江苏省张家港市杨舍镇振兴路134号 邮编:215600	电话:0512-58676496	传真:0512-58180970
常熟恩斯克轴承有限公司	江苏省常熟市东南开发区东南大道666号 邮编:215500	电话:0512-52301111	传真:0512-52306011
沈阳恩斯克精密机器有限公司	辽宁省沈阳市经济技术开发区十五号街7号 邮编:110141	电话:024-25505017	传真:024-25326082
沈阳恩斯克有限公司	辽宁省沈阳市经济技术开发区十五号街5号 邮编:110141	电话:024-23412999	传真:024-25505017*5200
合肥恩斯克有限公司	安徽省合肥市高新区柏堰科技园创新大道89号 邮编:230088	电话:0551-68562811	传真:0551-68562928
东莞恩斯克汽车科技有限公司	广东省东莞市莞城街道狮龙路77号25号楼1单元101室 邮编:523119	电话:0769-22266639	
爱克斯精密钢球(杭州)有限公司	浙江省杭州市萧山经济技术开发区桥南区鸿达路189号 邮编:311231	电话:0571-22801288	传真:0571-22801268
恩斯克华纳变速器零部件(上海)有限公司	上海市奉贤区环城西路2518号 邮编:201401	电话:021-33655757	传真:021-33655252
恩斯克汽车零部件有限公司	江苏省昆山市花桥经济开发区恩斯克路8号 邮编:215332	电话:0512-57963000	
东莞恩斯克转向器有限公司	广东省东莞市城区莞龙路段狮龙路莞城科技园 邮编:523119	电话:0769-22620960	传真:0769-23162867
杭州恩斯克汽车零部件有限公司	浙江省杭州市萧山经济开发区桥南区块高新十一路308号 邮编:311231	电话:0571-82314818	传真:0571-82486656
杭州恩斯克汽车电子科技有限公司	浙江省杭州市萧山经济开发区桥南区块高新十一路308号 邮编:311231	电话:0571-82314818	传真:0571-82486656

未经许可不得翻印

随着技术进步和产品改良，本样本中所登载的内容，包括产品外观、规格型号等可能会有所更改，恕不另行通知。
样本在制作过程中，为确保内容正确，进行了仔细地校对。但如果由于疏漏、误刊给您带来损失，我们概不负责任。

若有询问或需样本资料，请就近与NSK分支机构联系。

MOTION & CONTROL™

NSK

产业机械服务热线

4008288773

CAT.NO.1254u 2025 A-4 Printed in P.R.China © 日本精工株式会社