总 目 录

ULTAGE

机床用精密滚动轴承

技术说明

1. 机床用精密滚动轴承的形式 …… 2
2. 轴承的选择及轴承箱设计 …… 5
3. 轴承的额定负荷和寿命 …… 16
4. 允许转速 …… 21
5. 主轴配置和结构 …… 22
6. 轴承的安装 …… 26
7. 轴承的润滑 …… 38
8. 新技术 …… 46

主轴用轴承

9. 径向负荷用向心推力球轴承 …… 53
10. 圆柱滚子轴承 …… 209
11. 轴向负荷用向心推力球轴承 …… 241

滚珠丝杠支撑轴承

12. 滚珠丝杠支撑轴承 …… 263

附　表

13. 附　表 …… 282

ULTAGE　是代表终极的【ULTI MATE】和代表活跃在所有场合的【STAGE】的复合词，是世界最高水准的NTN新一代轴承系列的总称。

洛阳轴研科技股份有限公司 LUOYANG BEARING RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD.

Warranty

NTN warrants, to the original purchaser only, that the delivered product which is the subject of this sale (a) will conform to drawings and specifications mutually established in writing as applicable to the contract, and (b) be free from defects in material or fabrication. The duration of this warranty is one year from date of delivery. If the buyer discovers within this period a failure of the product to conform to drawings or specifications, or a defect in material or fabrication, it must promptly notify **NTN** in writing. In no event shall such notification be received by **NTN** later than 13 months from the date of delivery. Within a reasonable time after such notification, **NTN** will, at its option, (a) correct any failure of the product to conform to drawings, specifications or any defect in material or workmanship, with either replacement or repair of the product, or (b) refund, in part or in whole, the purchase price. Such replacement and repair, excluding charges for labor, is at **NTN**'s expense. All warranty service will be performed at service centers designated by **NTN**. These remedies are the purchaser's exclusive remedies for breach of warranty.

NTN does not warrant (a) any product, components or parts not manufactured by **NTN**, (b) defects caused by failure to provide a suitable installation environment for the product, (c) damage caused by use of the product for purposes other than those for which it was designed, (d) damage caused by disasters such as fire, flood, wind, and lightning, (e) damage caused by unauthorized attachments or modification, (f) damage during shipment, or (g) any other abuse or misuse by the purchaser.

THE FOREGOING WARRANTIES ARE IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

In no case shall **NTN** be liable for any special, incidental, or consequential damages based upon breach of warranty, breach of contract, negligence, strict tort, or any other legal theory,and in no case shall total liability of **NTN** exceed the purchase price of the part upon which such liability is based. Such damages include, but are not limited to, loss of profits, loss of savings or revenue, loss of use of the product or any associated equipment, cost of capital, cost of any substitute equipment, facilities or services, downtime, the claims of third parties including customers, and injury to property. Some states do not allow limits on warranties, or on remedies for breach in certain transactions. In such states, the limits in this paragraph and in paragraph (2) shall apply to the extent allowable under case law and statutes in such states.

Any action for breach of warranty or any other legal theory must be commenced within 15 months following delivery of the goods.

Unless modified in a writing signed by both parties, this agreement is understood to be the complete and exclusive agreement between the parties, superceding all prior agreements, oral or written, and all other communications between the parties relating to the subject matter of this agreement. No employee of **NTN** or any other party is authorized to make any warranty in addition to those made in this agreement.

This agreement allocates the risks of product failure between **NTN** and the purchaser. This allocation is recognized by both parties and is reflected in the price of the goods. The purchaser acknowledges that it has read this agreement, understands it, and is bound by its terms.

© **NTN** Corporation. 2012
Although care has been taken to assure the accuracy of the data compiled in this catalog, **NTN** does not assume any liability to any company or person for errors or omissions.

出口本公司产品中凡属于《外国汇兑及外国贸易法》中规定的出口管制品的产品及技术，根据同一法律规定，必须取得出口许可证。出口时请务必遵守相关法律规定。

NTN

ULTAGE

机床用精密滚动轴承

技术说明目录

页

1. 机床用精密滚动轴承 ……2～4
① 主轴用轴承 ……2
② 滚珠丝杠支撑轴承 ……4
2. 轴承的选择及轴和轴承箱的设计 ……5～15
① 轴承的选择 ……4
② 精度 ……7
③ 轴承和刚性 ……11
④ 轴和轴承箱的设计 ……14
3. 轴承的额定负荷及寿命 ……16～21
① 轴承的寿命 ……16
② 额定静负荷和允许轴向负荷 ……20
4. 允许转速 ……21
5. 主轴轴承配置和结构 ……22～26
① 主轴轴承配置 ……22
② 根据主轴轴承配置选择轴承 ……24
③ 轴承的外圈冷却 ……25
6. 轴承的安装 ……26～37
① 轴承的清洗和润滑脂的封装作业 ……26
② 轴承的组装 ……27
③ 固定内圈 ……29
④ 拧紧力导致的垫圈弹性变形 ……30
⑤ 前盖压边余量 ……30
⑥ 轴承轴向刚性的确认方法 ……31
⑦ 圆柱滚子轴承的游隙调整 ……32
⑧ 圆柱滚子轴承锥孔和主轴锥度 ……36
⑨ 主轴轴承的试运转 ……37
7. 轴承的润滑 ……38～45
① 润滑脂润滑 ……39
② 油气润滑 ……40
③ 喷射润滑 ……45
8. 新技术 ……46～51
① 机床主轴用精密轴承ULTAGE系列 ……46
② 材料和表面改质的新技术 ……46
③ 适应环境要求的技术 ……48

洛阳轴承有限公司 LUOYANG BEARING LIMITED COMPANY

1. 机床用精密滚动轴承的型号

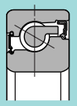
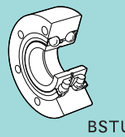
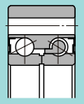
① 主轴用轴承

表1.1 机床用精密滚动轴承的型号

外观	截面形状		轴承型号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备　注	尺寸表页号
向心推力球轴承	标准		**79 (U), 5S-79 (U)**	φ10～φ170	15°, 25°, 30°	●通过使其内部结构及树脂保持架达到最优化，实现了温度上升幅度低的目的。（内径φ10～φ130的79，70型） ●5S-为装有陶瓷球的产品。	80 ⟆ 103
			70 (U), 5S-70 (U)	φ10～φ200	15°, 25°, 30°		
	高速		**2LA-HSE9** **5S-2LA-HSE9**	φ50～φ170	15°, 20°, 25°	●通过采用特殊材料和表面粗糙度的改进，大大提高了耐磨性及耐烧结性。 ●通过内部规格的最适当化，实现了高速、高刚性及高可靠性的目的。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	104 ⟆ 127
			2LA-HSE0 **5S-2LA-HSE0**				
	超高速		**5S-2LA-HSF0**	φ50～φ100	25°	●在HSE型原有的特征基础上，通过采用小径陶瓷球，进一步提高了速度，实现了温度上升幅度低的目的。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	128 ⟆ 129
	适应环境要求型		**5S-2LA-HSL9**	φ50～φ170	15°, 20°, 25°	●在HSE和HSF两种类型上加装有与环境相适应喷嘴的油气润滑专用产品。 ●达到了消减噪音、空气和油料消耗量、改进作业环境、节省能源的目的。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	130 ⟆ 155
			5S-2LA-HSL0				
			5S-2LA-HSFL0	φ50～φ100	25°		
	标准	非接触密封型	**79 LLB** **5S-79 LLB**	φ10～φ50	15°, 25°	●通过两侧非接触密封，再加上采用特殊润滑脂润滑，使内部结构最优化，达到了温度上升幅度低的润滑脂润滑专用型。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	156 ⟆ 171
			70 LLB **5S-70 LLB**				
	高速	非接触密封型	**2LA-BNS9 LLB** **5S-2LA-BNS9 LLB**	φ45～φ100	15°, 20°, 25°	●在HSE型原有的特征基础上，通过采用润滑脂油包，两侧非接触密封，使用特殊润滑脂等，使内部结构达到最优化，延长了润滑脂寿命的润滑脂润滑专用型。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	172 ⟆ 195
			2LA-BNS0 LLB **5S-2LA-BNS0 LLB**				
			BNT9 **5S-BNT9**	φ10～φ65	15°	●磨床/电动机用向心推力球轴承系列。 ●所有型号均采取等高面处理。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	196 ⟆ 207
			BNT0 **5S-BNT0**	φ10～φ70			
			BNT2 **5S-BNT2**	φ10～φ80			

外观	截面形状		轴承型号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备　注	尺寸表页号
双列圆柱滚子轴承			**NN30 (K)** **NN30HS (K)**	φ25～φ60 φ140～φ460	——	●轴承间隙有互换性径向间隙和非互换性径向间隙。 ●用于锥形轴，其轴承内径为锥形的产品（K）。 ●通过内部结构及树脂保持架的最优化，实现了温度上升幅度低的目的。	224 ⟆ 229
			NN30HST6 (K) **NN30HSRT6 (K)**	φ65～φ130			
单列圆柱滚子轴承	标准		**N10HS (K)**	φ30～φ160	——	●高速单列圆柱滚子轴承N10HS（K）的主要尺寸与N10（K）相同。轴承间隙只为非互换性间隙。 ●装有陶瓷滚子的产品（5S-N10）也能生产。	230 ⟆ 233
	高速		**N10HSRT6 (K)**	φ55～φ100	——	●通过内部规格的最优化，实现了高速及温度上升幅度低的目的。 ●采用了对应于高速性的特殊树脂保持架。 ●具有高于以往高速圆柱滚子轴承N10HS（K）的超高速度。	234 ⟆ 235
	适应环境要求型		**N10HST6L (K)**	φ55～φ100	——	●N10HSRT6（K）型产品为采用了与环境相适应的喷嘴的油气润滑专用型产品。 ●在保证N10HSRT6(K)型高速性能的同时，实现了消减噪音、空气量、油料消耗量，改进作业环境和节约能源的目的。	236 ⟆ 237
塞规　环规 锥度规			塞　规 **TA**	φ30～φ160	——	●单列圆柱滚子轴承N10HS（K）及双列圆柱轴承NN30（K）用锥度规。	238
			环　规 **TB**	φ30～φ160			
内部游隙测量规			**SB**	φ35～φ160	——	●单列圆柱滚子轴承N10HS（K），N10HSR（K）及双列圆柱轴承NN30（K），NN30HS（K）用残留间隙测定仪。	239
轴向负荷用组合式向心推力球轴承			**HTA9U**	φ100～φ320	30°, 40°	●HTA9UDB型与5629型具有互换性。	250 ⟆ 261
			HTA0U **5S-HTA0U**	φ25～φ320 φ25～φ130		●HTA0UDB型与5620型具有互换性。	

② 滚珠丝杠支撑轴承

外观	截面形状	轴承型号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备　注	尺寸表页号
 滚珠丝杠支持用止推轴承		**BST** **2A-BST** 开放型 **BST LXL/L588** **2A-BST LXL/L588** 轻接触密封型	ϕ17～ϕ55	60°	所有型号均为等高面，设定标准预压。 ● ULTAGE系列。 ● 通过滚道圈的表面改质，大大提高了寿命和耐磨性。 ● 通过封入特殊润滑脂的密封，实现了延长寿命，容易进行维修保养的目的。 ● 所有型号均为等高面，设定标准预压。	272 \ 277
 BSTU轴承		**BSTU型**	ϕ20～ϕ100	60°	● 在外圈端面上加工有轴承安装用螺栓孔的润滑脂密封向心推力球轴承。	278 \ 279

2. 轴承的选择及轴和轴承箱的设计

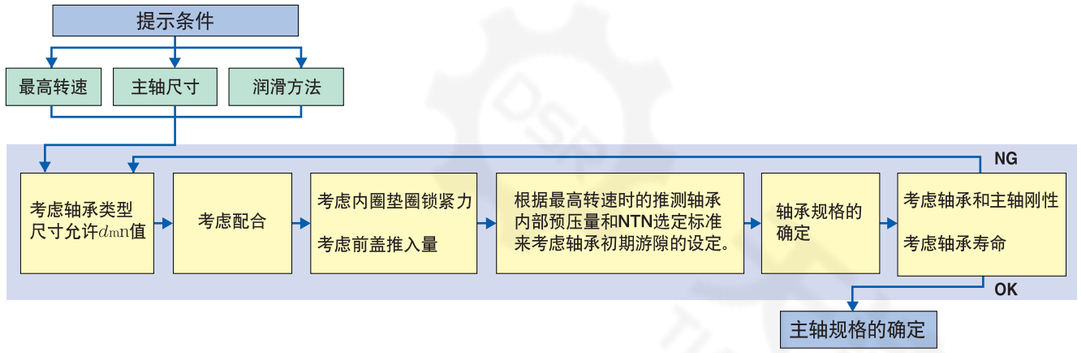
① 轴承的选择

选定轴承时，通常根据使用的机械种类、部位、主轴规格、轴承类型、润滑方法及驱动方法等条件经过对轴承的寿命、精度、刚性、危险速度等功能进行研究评估后选择。通常的选择步骤见**表2.1**。选择机床主轴轴承时的研究评估流程见**表2.2**。

表2.1　轴承的选择步骤

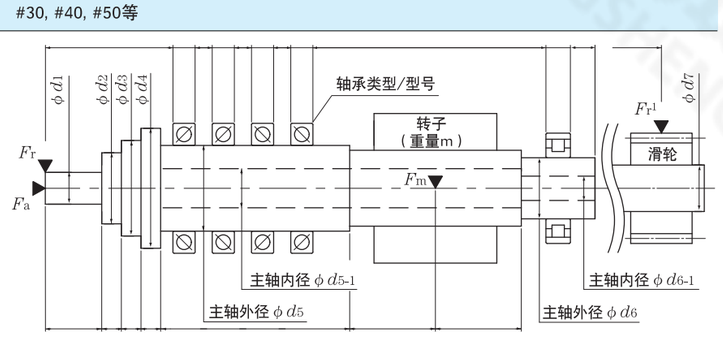
选择步骤	考虑事项	应确定的事项
掌握轴承的使用条件并考虑轴承的类型	★机械装置的功能和结构 ★轴承的使用场所 ★轴承上的允许空间 ★负载的大小和方向 ★振摆和冲击的程度 ★转速 ★轴承的配置 （固定侧和浮动侧） ★轴承的声音和力矩 ★轴承的使用温度 ★轴承的刚性 ★安装和拆卸方法 ★维修检查 ★经济性 ★轴承内圈和外圈的倾斜	轴承形式 配置的确定
考虑轴承的尺寸	★机械装置的设计寿命 ★等效动负荷和等效静负荷 ★安全系数 S_0 ★允许转速 ★允许轴向负荷	轴承尺寸的确定
考虑轴承的精度	★旋转轴的振摆精度 ★力矩变化 ★高速旋转	轴承等级的确定
考虑轴承内部间隙	★轴、轴承箱的材质和形状 ★配合 ★内圈和外圈的温度差 ★内圈和外圈的偏置 ★负载、大小、性质 ★预压量	轴承内部间隙的确定
考虑保持架	★转速 ★声音 ★振摆、冲击 ★润滑	保持器类型
考虑润滑方法	★使用温度 ★转速 ★润滑方式 ★密封方式 ★维修检查	润滑方法和润滑剂 密封方法的确定
考虑特殊规格	★使用条件（特殊环境：高温，低温，药品等） ★高可靠性	轴承的特殊规格及确定
考虑安装和拆卸	★安装相关尺寸 ★组装和拆卸步骤	安装和拆卸方法的确定

表2.2 轴承研究评估流程



选择机床主轴用轴承时，原则上要研究的必要项目见**表2.3**。

表2.3 机床主轴用轴承的选定步骤

（1）机械	NC车床、自动换刀数控机床、磨床及其它
（2）主轴形态	立轴、横轴、可变轴、倾斜轴等
（3）主轴直径、主轴尺寸	#30, #40, #50等
（4）主轴形状和安装关系	 图2.1 主轴形状和安装关系尺寸（例）
（5）所需轴承类型、轴承尺寸、预压方式	前（向心推力球、圆柱滚子），后（向心推力球、圆柱滚子） 预紧方式（固定位置预压、定压预压）
（6）自由测的滑动方式	圆柱滚子、球轴套（有无冷却）
（7）润滑规格	润滑脂、油气、油雾（超微润滑）
（8）驱动方式	内置式电动机、皮带驱动、联轴器
（9）有无轴承部位的外圈冷却	有、无
（10）外圈冷却条件	室温调谐、机台调谐、供油量（L/min）
（11）实际转速	最高转速（min^{-1}）
	常用转速（min^{-1}）
	使用转速范围（min^{-1}）
（12）负载负荷条件（切削条件）	负载负荷位置
	负荷负载 径向负荷 Fr（N） 轴向负荷 Fa（N）
	转速
	加工频度
	期望寿命

② 精 度

■轴承的精度

滚动轴承的精度，即尺寸精度和旋转精度规定见ISO标准及JIS B1514（滚动轴承的精度）。（**表2.4**，**表2.5**）尺寸精度是在轴和轴承箱上安装轴承时必需的项目，旋转精度为轴承旋转1周时的所规定的振摆。滚动轴承的精度测定方法是参考JIS 1515规定的。主要的旋转精度测定方法见**表2.6**。

表2.4 轴承类型和适用规格及精度等级

轴承类型		适用标准	精度等级				
向心推力球轴承		JIS B 1514（ISO492）	0级	6级	5级	4级	2级
圆柱滚子轴承			0级	6级	5级	4级	2级
滚针轴承			0级	6级	5级	4级	—
圆锥滚子轴承	公制系列	JIS B 1514	0,6X级	6级	5级	4级	—
	英制系列	ANSI/ABMA 标准 19	4级	2级	3级	0级	00级
	J系列	ANSI/ABMA 标准 19.1	K级	N级	C级	B级	A级
双向止推滚珠轴承		NTN标准	—	—	5级	4级	—

表2.5 精度等级的比较

规 格	适用标准	精度等级					轴承类型
日本工业标准（JIS）	JIS B 1514	0,6X级	6级	5级	4级	2级	所有类型
国际标准（ISO）	ISO 492	标准6X级	6级	5级	4级	2级	向心轴承
	ISO 199	标准级	6级	5级	4级	—	止推球轴承
	ISO 578	4级	—	3级	0级	00级	圆锥滚子轴承（英制系列）
	ISO 1224	—	—	5A级	4A级	—	计量仪器用精密轴承
德国标准（DIN）	DIN 620	P0	P6	P5	P4	P2	所有类型
美国标准（ANSI）	ANSI/ABMA 标准 20 ❶	ABEC-1 RBEC-1	ABEC-3 RBEC-3	ABEC-5 RBEC-5	ABEC-7	ABEC-9	向心轴承（圆锥滚子轴承除外）
美国轴承工业会标准（ABMA）	ANSI/ABMA 标准 9.1	K级	N级	C级	B级	A级	圆锥滚子轴承（公制系列）
	ANSI/ABMA 标准 19	4级	2级	3级	0级	00级	圆锥滚子轴承（英制系列）

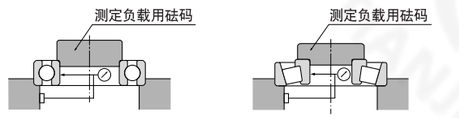
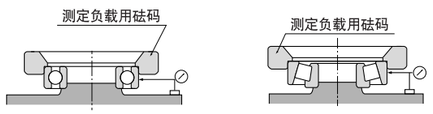
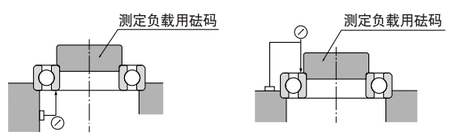
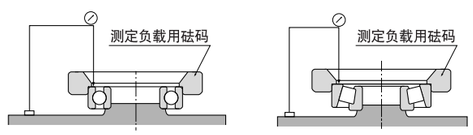
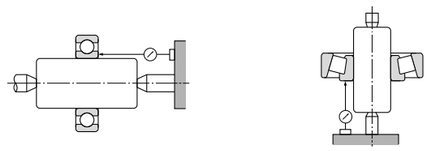
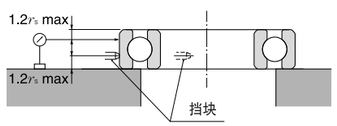
❶ABEC适用于球轴承，RBEC适用于滚子轴承。

备注 1. JISB1514，ISO492，199及DIN620中的规定相同。

2. JISB1514和ABMA标准中的容许偏差或公差值有些许不同。

为了实现机床主轴般的高旋转精度要求，需要选择能够满足主轴规格的高精度轴承，通常根据用途多选择JIS精度5级、4级、2级的高精度产品。特别需要注意，轴承的径向振摆，轴向振摆及非重复精度会对主轴的旋转精度造成影响。在最近的超高精度机床上，此非重复精度N.R.R.O（Non-Repetitive RunOut）越来越得到重视，在车床和自动换刀数控机床的主轴上均使用了N.R.R.O精度管理轴承。N.R.R.O的详细内容参见下一项。另外，在高精度化过程中，轴承之外的各要素（轴、轴承箱）的精度（圆度、圆柱度、同轴度）也十分重要，因此，还应充分考虑轴和轴承箱的加工方法以及精加工精度等。轴和轴承箱的精度参见下一项。

表2.6 旋转精度的测定方法

精度的特性	测定方法	
内圈的径向振摆 (K_{ia})		内圈的径向振摆是内圈旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。
外圈的径向振摆 (K_{ea})		外圈的径向振摆是外圈旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。
内圈的轴向振摆 (S_{ia})		内圈的轴向振摆是内圈旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。
外圈的轴向振摆 (S_{ea})		外圈的轴向振摆是外圈旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。
内圈的侧摆 (S_d)		内圈的侧摆是内圈与锥度心轴一同旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。
外圈的外径表面垂直度 (S_D)		外圈的外径表面垂直度是外圈沿挡块旋转1周时测定器读出的最大值和最小值之间的差。

■ 轴承的N.R.R.O.（非重复精度）

滚动轴承的精度规定在JIS（日本工业标准）和ISO（国际标准）中。用径向振摆（*K*ia），轴向振摆（*S*ia）等定义旋转精度。在表2.6中所示的旋转精度的测定方法中，无论哪一种都是在旋转1周时读取的振摆大小。（任何一种均为旋转的同步振摆精度。）

由于使用轴承时，通常均需在旋转1周以上的连续运转状态下使用，实际的振摆精度与旋转不同步，（例如，滚动体直径之差，内外圈滚道面的圆度等）因此，每次旋转时将给出旋转精度不同的轨迹。

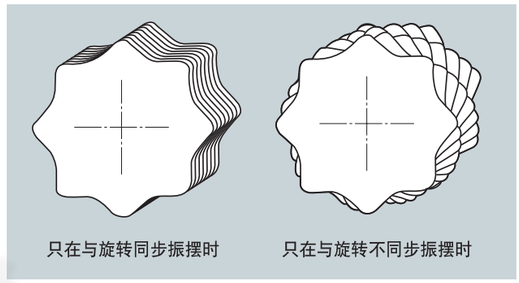


图2.2

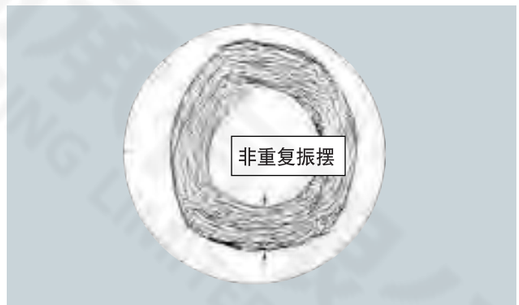


图2.3 李沙育波形

此旋转的不同步成分的振摆幅度称为非重复振摆精度“N.R.R.O”（Non-Repetitive RunOut），它与图2.3所示的李沙育波形相当。

以车床主轴为例轴承所受N.R.R.O.的影响如图2.4所示。

安装在主轴上的加工物（工件）的外径表面因车刀的车削，显示出被削形状。如果加工的外径在每次反复旋转时按不同的轨迹进行切削，其表面形状会走样。另外，对于N.R.R.O.，在轴和轴承箱的精度不良及安装不适当的情况下，由于会造成轴承滚道轮变形，从而导致不能与旋转同步的振摆，应予以注意。

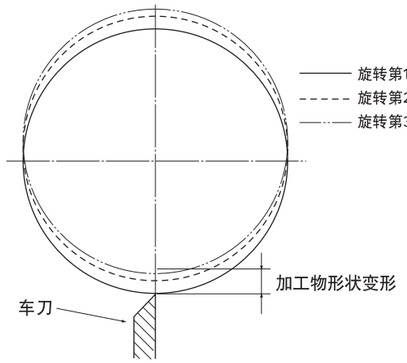


图2.4 加工模式图

■ 轴和轴承箱的精度

根据轴和轴承箱的配合情况，轴承的内部间隙会有所变化。因此，为了充分发挥轴承的功能，有必要采取适当的配合。（请参照各项建议的配合。）

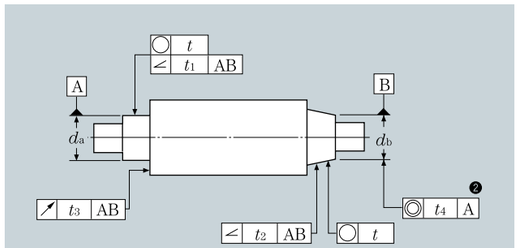
另外，还有必要考虑轴承的轴向锁紧力。在轴向安装轴承时必须注意安装部件的尺寸、锁紧力、安装螺栓的个数等以避免导致轴承的滚道面变形。

对于带锥形孔的圆柱滚子轴承，将根据锥孔的压入量调整间隙，因此锥孔的尺寸精度、锥孔面的接触情况、压入时内圈端面与轴心的垂直度均为非常重要的因素。

轴和轴承箱的精度例见**表2.7**和**表2.8**。

主轴精度例

表2.7 主轴的形状精度❶

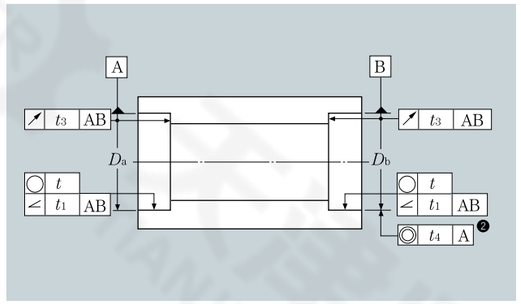


精度	符号	允许值❸	允许IT基本公差		
			P5	P4	P2
圆度	○	t	IT3/2	IT2/2	IT1/2
倾斜度	∠	t_1	IT3/2	IT2/2	IT0❹/2
	∠	t_2	—	IT3/2	IT2/2
振摆	↗	t_3	IT3	IT3	IT2
同轴度	◎	t_4	IT5	IT4	IT3

❶ 主轴的形状公差和符号及基准面以ISO/R1101规定为准。
❷ 轴承的配合面长度通常对同轴度测定而言，较窄的情况较多。
因此，只有在留有充分的幅度时方可将配合面作为基准面。
❸ 确定形状精度的允许值时，以轴径d_a和d_b为基准尺寸。例如，在轴径50mm的轴上使用JIS5级的轴承时，圆度的公差为 t= IT3/2 = 4/2 = 2 μm。
❹ 轴承的配合面直径公差为IT3时，期望值为IT0。

主轴用轴承箱的精度例

表2.8 轴承箱的形状精度❶



精度	符号	允许值❸	允许IT基本公差		
			P5	P4	P2
圆度	○	t	IT3/2	IT2/2	IT1/2
倾斜度	∠	t_1	IT3/2	IT2/2	IT1/2
振摆	↗	t_3	IT3	IT3	IT2
同轴度	◎	t_4	IT5	IT4	IT3

❶ 轴承箱的形状公差和符号及基准面以ISO/R1101规定为准。
❷ 轴承的配合面长度通常对同轴度测定而言，较窄的情况较多。
因此，只有在留有充分的幅度时方可将配合面作为基准面。
❸ 确定形状精度允许值时，以轴径D_a和D_b为基准尺寸。例如，在轴径80mm的轴承箱上使用JIS5级的轴承时，圆度的公差为 t= IT3/2=5/2=2.5 μm。

IT基本公差

表2.9 IT基本公差

公称尺寸的区分 mm		IT基本公差的数值小于 μm				
超过	以下	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4
6	10	0.6	1	1.5	2.5	4
10	18	0.8	1.2	2	3	5
18	30	1	1.5	2.5	4	6
30	50	1	1.5	2.5	4	7
50	80	1.2	2	3	5	8
80	120	1.5	2.5	4	6	10
120	180	2	3.5	5	8	12
180	250	3	4.5	7	10	14
250	315	4	6	8	12	16
315	400	5	7	9	13	18
400	500	6	8	10	15	20

③ 轴承和刚性

机床的主轴刚性分为轴承刚性和轴的刚性两种。轴承刚性由负载负荷作用时的滚动体和滚道面的弹性变形确定，通常为了提高刚性，要施加预压。

在相同的负载条件下，滚子轴承的刚性比球轴承的高，但由于滚子轴承具有滑动面，因而对高速旋转不利。

轴的刚性随轴径增大而增加，由于安装的轴承尺寸也随之变大，其$d_m n$值（d_m滚动体中心直径mm×n转速min^{-1}）也变大，对高速旋转也不利。

因此，在全面考虑主轴刚性之后，再确定轴承刚性（轴承类型和预压量）和轴的刚性。

■ 轴承刚性

轴承的刚性会影响安装此轴承的主轴刚性。

特别是生产性和加工物的精加工精度等均对机床主轴的运转有刚性要求。

轴承的刚性由

（1）滚动体的类型
（2）滚动体的大小和个数
（3）滚动体的材质
（4）轴承的接触角
（5）轴承的预压等

确定。

■ 滚动体的类型（滚子和球）

滚动体和滚道面的接触在使用滚子轴承时为线接触，在使用球轴承时为点接触。因此，在负载相同时滚子轴承的的轴承弹性变形量要小一些。

■ 滚动体的大小和个数

在轴承上使用的滚动体的大小和个数由使用轴承的目的和性能确定。

滚动体大，则轴承的刚性会提高，由于受旋转滑动和离心力的影响，其高速性会降低。另外，虽然滚动体的个数多对轴承刚性有利，但由于发热源增加，导致温度上升，也会产生不利影响。

因此，在高速运转时，多使用较小的滚动体。

在**NTN**机床用斜角滚珠轴承系列中，为了兼顾“高速”和“高刚性”两种性能，对各种型号的产品采取了内部规格最优化措施。

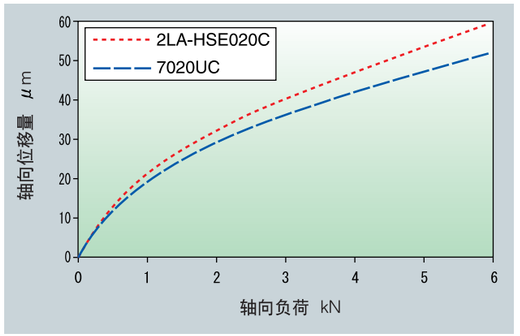


图2.5

■ 滚动体的材质（轴承钢和陶瓷）

使用陶瓷滚动体的轴承，由于氮化硅的纵向弹性系数（315Gpa）比轴承钢的系数（210Gpa）大，因而轴承的刚性也高。

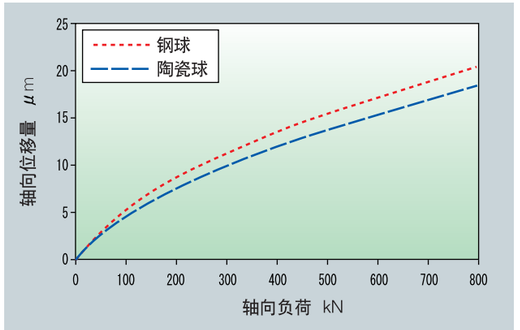


图2.6

■ 轴承的接触角

对于向心推力球轴承，如果轴承的接触角越小，则其径向刚性越大。另外，作为推力轴承使用时，为提高其轴向刚性，则使用接触角大的轴承。

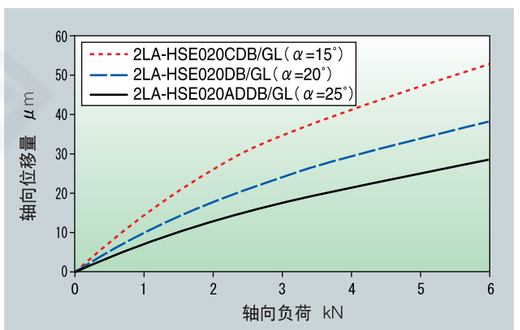


图2.7

■轴承的预紧量

轴承的预紧量大，则其刚性也越大。（参见图2.8）但是，如果加大轴承的预紧，则可能导致轴承发热、烧结、过早剥离等。为了提高轴向刚性，可以将轴承排成3列或4列以组合方式使用。（参见图2.9）

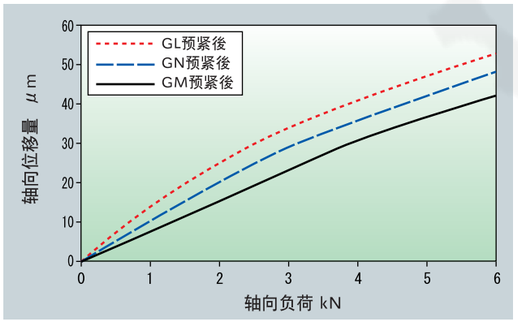


图2.8

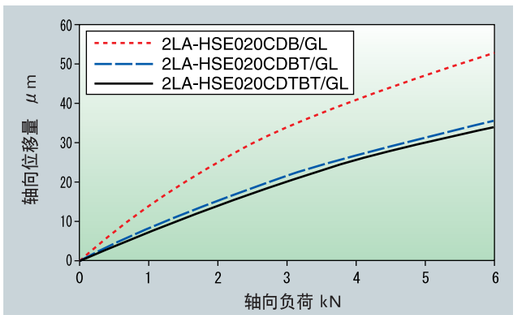


图2.9

■预紧方法和预紧量

轴承的预紧方法有定位预紧和定压预紧两种（参见图2.10）。

在定位预紧中由于轴承之间的位置是固定的，因而能够有效地提高刚性。定压预紧是用弹簧进行预紧的，因而即使在运转过程中，由于热影响和负载影响，轴承间的位置会有所变化，但仍可使预紧量保持稳定。

组合型轴承的标准预紧量见各轴承的说明。

在机床的主轴等进行高速旋转的情况下使用向心推力球轴承时，应考虑旋转滑动和离心力等导致的滚动体和滚道面的接触面压力增加等因素后，再设定最适当的预紧量。在这种情况下，请向**NTN**进行查询。

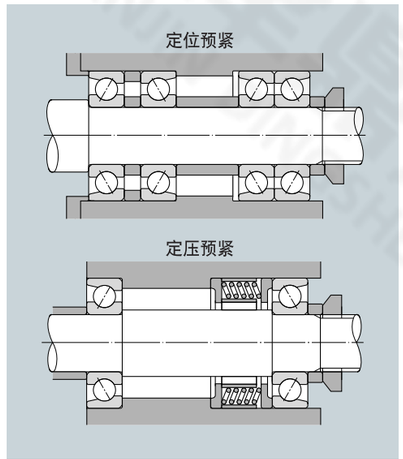


图2.10

■预紧和刚性

通过轴承的预紧增加刚性的效果如图2.11所示。

如果将图中所示的双列向心推力球轴承的内圈沿轴向拧紧时的轴承Ⅰ，Ⅱ在轴向产生δ_o位移，即被加上预紧F_o。在这种状态下，进一步从外部施加轴向负荷F_a，轴承Ⅰ上增加位移δ_a，而轴承Ⅱ的位移减少。

此时，施加在轴承Ⅰ和Ⅱ上的负载分别为F_I和F_{II}。设在未施加预紧的状态下在轴承Ⅰ上施加轴向负荷为F_a时的位移用δ_b表示时，则δ_a比δ_b小，表示其刚性有所提高。

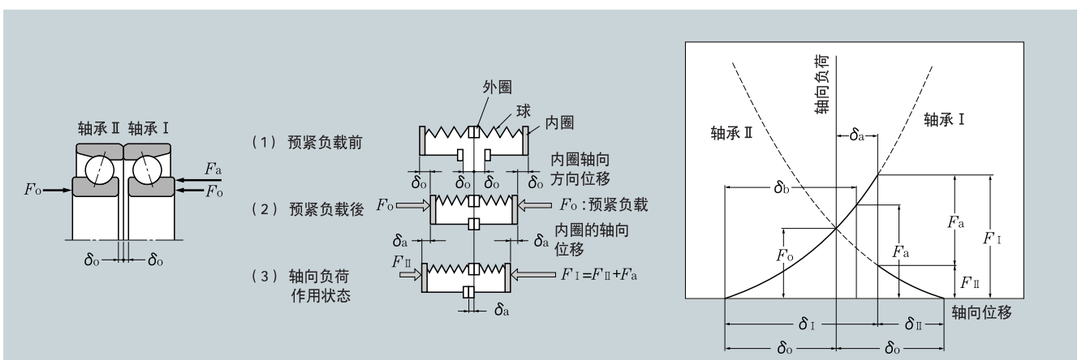


图2.11 预紧线图

■旋转滑动

向心推力球轴承的滚动体（球）如图2.12所示以A–A′轴为自转轴进行旋转。旋转运动中的物体由于具有使其旋转轴处于垂直或水平状态的性质，因此，滚动体会产生改变自转轴方向的力，这称为陀螺力矩（M）。

当“陀螺力矩＞滚动体之间的负荷×摩擦系数”时，在滚道面上会发生旋转滑动，从而成为导致发热和磨耗以及烧结的原因。因此，在高速旋转的主轴上使用的轴承必须设置防止此旋转滑动的预压量。根据**NTN**的经验，在处于最高转速时，应施加预压使滚道面的摩擦系数$\mu_{max} \leqq 0.03$，来抑制其旋转滑动。另外，发生的陀螺力矩用下式表示。

$$M = k \times \omega_b \times \omega_c \times \sin\beta$$

$$k = \frac{1}{10} \times m \times d_w^2$$

$$= 0.05 \times \rho \times d_w^5$$

$$M \propto d_w^5 \times n^2 \times \sin\beta$$

M ：陀螺力矩
ω_b ：滚动体自转角速度
ω_c ：公转角速度
m ：滚动体的质量
ρ ：滚动体的密度
d_w ：滚动体直径
β ：滚动体自转轴角度
n ：内圈转速

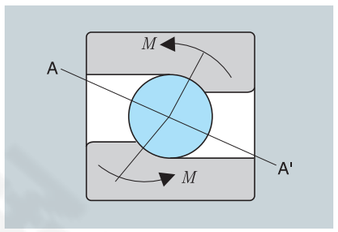


图2.12 旋转滑动

■自旋滑动

角接触球轴承的滚动体（球）在旋转中会与内圈轨道面或外圈轨道面中的一方产生由构造所导致的无法避免的自旋滑动。（图2.13）

通常在低速区域时内圈和滚动体之间为纯转动，而在外圈和滚动体之间产生自旋滑动。（这种状态称为内圈控制。）

在高速区域时外圈和滚动体之间为纯转动，而在内圈和滚动体之间产生自旋滑动。（这种状态称为外圈控制。）从内圈控制转到外圈控制的移动点称为控制变化点。根据轴承类型和其他各种因素，自旋滑动量和控制变化点有所不同，通常在外圈控制状态下的自旋滑动量较大。

J.H.Rumbarger和J.D.Dunfee指出当自旋滑动量为4.20×10^6（$N/mm^2 \cdot mm/s$）时，发热和磨耗增大。

通常对高速旋转的主轴上的轴承有必要施加防止此自旋滑动的预压。

图2.14为自旋滑动导致的轴承磨耗例。

自旋磨耗取决于运转时的自旋PV值（自旋滑动量），因此，进行选定时应予以注意。由于轴承类型、型号和规格不同，自旋磨耗也有所不同，但**NTN**机床主轴的斜角滚珠轴承，对其使用领域的控制变化点予以充分的注意，所以其自旋滑动量并不大。

另外，自旋磨耗受滚道面的润滑状况的影响很大。不管什麽样的滑动，在油膜形成不充分时即使是滑动量很小，它也可成为磨耗的原因，因此，有必要考虑润滑面的问题。

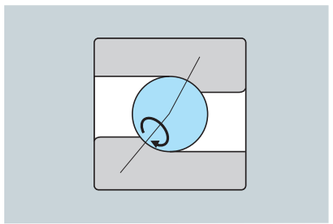
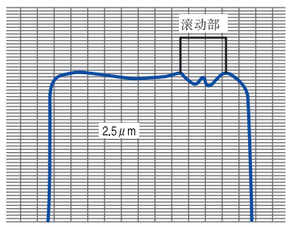


图2.13 自旋滑动

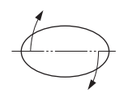
自旋滑动导致的轴承磨耗大约为 状态。以下为自旋滑动时的内圈滚道的磨耗例。



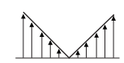
轴承：7026T1
推力负载：2kN
转速：5000min^{-1}
润滑：润滑脂
使用时间：50小时

状磨耗形成的原因

（1）接触椭圆和自旋滑动的方向



（2）滑动速度（V）



（3）椭圆内的表面压力（P）



（4）自旋导致的PV值



（5）滚道面的磨耗



图2.14 自旋滑动导致的轴承磨耗例

④ 轴和轴承箱的设计

在设计轴和轴承箱时，应确保轴和轴承箱的挡肩高度，在保持其精度的同时，不与轴承的倒角发生干涉十分重要。

轴承的倒角尺寸见**表2.10**，轴和轴承箱的挡肩高度及拐角圆弧见**表2.11**。

■轴承倒角尺寸

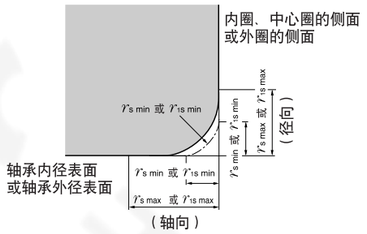


表2.10 倒角尺寸的允许界限值

（1） 向心轴承（圆锥滚子轴承除外）

单位 mm

$r_{s\,min}$❶ 或 $r_{1s\,min}$	轴承公称内径 d 超过	以下	$r_{s\,max}$ 或 $r_{1s\,max}$ 径向	轴向
0.05	—	—	0.1	0.2
0.08	—	—	0.16	0.3
0.1	—	—	0.2	0.4
0.15	—	—	0.3	0.6
0.2	—	—	0.5	0.8
0.3	—	40	0.6	1
	40	—	0.8	1
0.6	—	40	1	2
	40	—	1.3	2
1	—	50	1.5	3
	50	—	1.9	3
1.1	—	120	2	3.5
	120	—	2.5	4
1.5	—	120	2.3	4
	120	—	3	5
2	—	80	3	4.5
	80	220	3.5	5
	220	—	3.8	6
2.1	—	280	4	6.5
	280	—	4.5	7
2.5	—	100	3.8	6
	100	280	4.5	6
	280	—	5	7
3	—	280	5	8
	280	—	5.5	8
4	—	—	6.5	9
5	—	—	8	10
6	—	—	10	13
7.5	—	—	12.5	17
9.5	—	—	15	19
12	—	—	18	24
15	—	—	21	30
19	—	—	25	38

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸见尺寸表。

（2） 公制系列圆锥滚子轴承

单位 mm

$r_{s\,min}$❷ 或 $r_{1s\,min}$	轴承公称内径 d ❸ 或轴承公称外径 D 超过	以下	$r_{s\,max}$ 或 $r_{1s\,max}$ 径向	轴向
0.3	—	40	0.7	1.4
	40	—	0.9	1.6
0.6	—	40	1.1	1.7
	40	—	1.3	2
1	—	50	1.6	2.5
	50	—	1.9	3
1.5	—	120	2.3	3
	120	250	2.8	3.5
	250	—	3.5	4
2	—	120	2.8	4
	120	250	3.5	4.5
	250	—	4	5
2.5	—	120	3.5	5
	120	250	4	5.5
	250	—	4.5	6
3	—	120	4	5.5
	120	250	4.5	6.5
	250	400	5	7
	400	—	5.5	7.5
4	—	120	5	7
	120	250	5.5	7.5
	250	400	6	8
	400	—	6.5	8.5
5	—	180	6.5	8
	180	—	7.5	9
6	—	180	7.5	10
	180	—	9	11

❷ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸见尺寸表。
❸ 内圈用 d，外圈用 D 来进行区分。

（3） 止推轴承

单位 mm

$r_{s\,min}$ 或 $r_{1\,min}$❹	$r_{s\,max}$ 或 $r_{1s\,max}$ 径向及轴向
0.05	0.1
0.08	0.16
0.1	0.2
0.15	0.3
0.2	0.5
0.3	0.8
0.6	1.5
1	2.2
1.1	2.7
1.5	3.5
2	4
2.1	4.5
3	5.5
4	6.5
5	8
6	10
7.5	12.5
9.5	15
12	18
15	21
19	25

❹ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸见尺寸表。

备注：本规格适用于ISO355或JIS B1512尺寸系列规定的轴承（参见尺寸表）。
另外，对本规定之外的轴承及英制系列圆锥滚子轴承请向NTN进行查询。

■轴肩高度和拐角弧度

轴和轴承箱的挡肩高度（h）设计为大于轴承倒角的最大允许尺寸（$r_{s\,max}$），从而可使轴承端面与平坦部相接触。拐角弧度（r_a）应比轴承倒角的最小允许尺寸（$r_{s\,min}$）小，以保证不会发生干涉。

通常使用**表2.11**中所表示的轴肩高度（h）和拐角弧度（r_a），负荷大的轴向负荷的轴承的轴肩高度则取比此表中的值大的值。

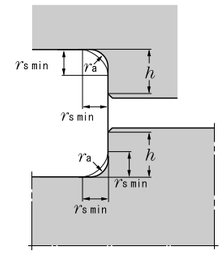


表2.11 轴肩高度和角的弧度

单位 mm

$r_{s\,min}$	$r_{as\,max}$	h（最小）在通常情况下❶
0.05	0.05	0.3
0.08	0.08	0.3
0.1	0.1	0.4
0.15	0.15	0.6
0.2	0.2	0.8
0.3	0.3	1.25
0.6	0.6	2.25
1	1	2.75
1.1	1	3.5
1.5	1.5	4.25
2	2	5
2.1	2	6
2.5	2	6
3	2.5	7
4	3	9
5	4	11
6	5	14
7.5	6	18
9.5	8	22
12	10	27
15	12	32
19	15	42

❶ 施加大的轴向负荷时，需要取比此值大的轴肩高度。
备注：$r_{as\,max}$ 是指角的弧度的最大允许值。

为了缓和应力集中进而增加强度，有必要使拐角弧度（$r_{a\,max}$）比轴承倒角尺寸大时（**图2.15a**），或需要降低轴肩高度以得到充分的接触面积时（**图2.16b**），应在轴肩和轴承之间使用垫圈。

对轴或轴承箱的配合面进行研削精加工时的退刀槽尺寸如**表2.12**所示。

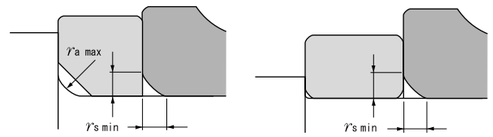


图2.16 垫圈的使用方法表

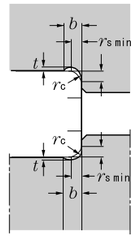


表2.12 研削退刀槽尺寸

$r_{s\,min}$	退刀槽尺寸 b	t	r_c
1	2	0.2	1.3
1.1	2.4	0.3	1.5
1.5	3.2	0.4	2
2	4	0.5	2.5
2.1	4	0.5	2.5
2.5	4	0.5	2.5
3	4.7	0.5	3
4	5.9	0.5	4
5	7.4	0.6	5
6	8.6	0.6	6
7.5	10	0.6	7

3. 轴承的额定负荷及寿命

① 轴承的寿命

轴承即使在正常条件下使用，由于内外圈的轨道面与滚动体的滚动面受到反复的应力作用，使得材料发生疲劳，也会导致轴承发生表面剥离、不能使用的情况。

轴承的寿命定义为在内外圈的滚道面或滚动体的滚动面发生上述所述的剥离为止的总旋转数。

因烧结、磨耗、破裂、缺口、卡住、生锈等导致轴承无法使用的情况称为轴承故障，与寿命有所区别，轴承故障原因在于轴承选择错误、安装不正确，润滑不适当以及未完全密封等。应通过排除此类原因可避免轴承发生故障。

通常作用于机床主轴上的负载比轴承的动态额定负荷小，因此，轴承的疲劳寿命不成为其问题。

由于与额定寿命相比，使用条件对轴承的功能（旋转精度，刚性及发热等）影响更大，因此，需要特别考虑下列条件。

（1）轴承高速运转时
（2）安装后轴承的预紧大时
（3）轴可能产生较大的挠曲现象时
（4）运转过程中内圈和外圈的温度差较大时

详细情况请向**NTN**进行查询。

■基本额定寿命和基本额定动负荷

即使是一组相同的轴承，在相同的条件下转动，其寿命差异也有很大不同。这是由于材料疲劳自身就具有离散性的缘故。

因此，作为使用寿命，对这些差异进行统计处理，**基本额定寿命**定义如下。

所谓基本额定寿命是指一组相同的轴承在相同的条件下单独运转时，其中90%（可靠性90%）不会引起因滚动疲劳导致轴承剥离的实际总旋转次数。在恒定的转速下旋转时，用总旋转小时表示。

所谓基本额定动负荷表示滚动轴承的动态负载能力，是指在保证基本额定寿命为旋转100万次时应施加的定量负荷。向心轴承用纯径向负载，推力轴承用纯轴向负载表示，**分别称为基本额定径向动负荷（C_r）及基本额定轴向动负荷（C_a）。**

在本说明中的轴承尺寸表中记录了根据**NTN**使用的标准材料和制造方法制造的轴承的基本额定动负荷。基本额定寿命、基本额定动负荷和等效动负荷之间的关系如下。

球轴承：
$$L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdots\cdots (3.1)$$

$$L_{10h}=\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdots\cdots (3.2)$$

滚子轴承：
$$L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} \cdots\cdots (3.3)$$

$$L_{10h}=\frac{10^6}{60n}\left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} \cdots\cdots (3.4)$$

其中，
L_{10} ：基本额定寿命 10^6转
L_{10h}：基本额定寿命 小时
C ：基本额定动负荷 N{kgf}
　向心轴承 C_r
　推力轴承 C_a
P ：等效动负荷 N{kgf}
　向心轴承 P_r
　推力轴承 P_a
n ：转速 min^{-1}

在组装有多个轴承的机械装置中，把任意一个轴承由于滚动疲劳导致破损的寿命作为轴承全体的综合寿命考虑时，可以通过公式（3.5）求出寿命。

$$L=\frac{1}{\left(\frac{1}{L_1^e}+\frac{1}{L_2^e}+\cdots\frac{1}{L_n^e}\right)^{1/e}} \cdots\cdots (3.5)$$

其中，
L ：作为轴承全体的综合基本额定寿命 h
L_1，L_2…L_n：各轴承1，2…n的基本额定寿命 h
e ：球轴承……e = 10/9
　滚子轴承…e = 9/8

在一定的时间比率下负荷条件发生变化时，通过公式（3.6）求出寿命。

$$L_m=\left(\frac{\phi_1}{L_1}+\frac{\phi_2}{L_2}+\cdots\frac{\phi_j}{L_j}\right) \cdots\cdots (3.6)$$

其中，
L_m：轴承的综合寿命
ϕ_j：各种条件的使用频度（$\Sigma\phi_j=1$）
L_j ：在各种条件下的寿命

■修正额定寿命

轴承的基本额定寿命（可靠性90%）虽然可以通过第3.2项中的公式计算得到，但根据用途有时也需要求出在可靠性为90%以上的轴承寿命。另外，使用经过特殊改良的轴承材料和制造方法时，轴承的寿命可以得到延长。而且，使用条件（润滑，温度和转速等）也会对轴承寿命产生影响。

考虑上述原因，将修正基本额定寿命的寿命称为修正额定寿命，可通过公式（3.7）求出。

$$L_{na}=a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_{10} \cdots\cdots (3.7)$$

其中，
L_{na}：修正额定寿命10^6转
a_1：可靠性系数
a_2：轴承特性系数
a_3：使用条件系数

● 可靠性系数 a_1

相对与可靠性90%以上的可靠性系数a_1见**表3.1**。

表3.1 可靠性系数 a_1

可靠性 %	L_n	可靠性系数 a_1
90	L_{10}	1.00
95	L_5	0.62
96	L_4	0.53
97	L_3	0.44
98	L_2	0.33
99	L_1	0.21

● 轴承特性系数 a_2

轴承材料的种类和品质以及制造工艺等条件特殊时，与寿命相关的轴承特性会也发生变化。此时，用轴承特性系数a_2对寿命进行修正。

记载于轴承尺寸表中的基本额定负荷是在**NTN**使用的标准材料及制造方法条件下的负荷，通常采用a_2= 1。

此外，特别是对于使用改良的材料和制造方法制造的轴承，选择a_2>1，此时，应向**NTN**进行查询。

● 使用条件系数 a_3

轴承的使用转速及温度的上升会导致润滑状况恶化，润滑剂劣化或有异物混入时，要使用条件系数a_3进行修正。

通常润滑条件良好的情况下采用系数a_3=1，在润滑条件特别良好，且轴承的其他各种要因均十分正常时，可取系数a_3>1，但在下列情况下，取系数a_3<1。

- 轴承的使用温度导致润滑油的动态粘度下降时（球轴承在13mm²/s以下，滚子轴承在20mm²/s以下）
- 转速特别低时（转速n min^{-1}和滚动体的中心直径d_m mm的乘积d_mn<10000时）
- 轴承的使用温度高时
- 润滑剂中混入异物或水分时

■新寿命计算公式

当今由于轴承材料及轴承制造技术的飞跃的进步，如果安装误差非常小，完全没有异物混入，并且润滑状况良好，则轴承的寿命比通过公式（3.7）计算出的额定寿命要长数倍，这一点已通过本公司的实验得到了证明。在**NTN**的新寿命计算理论中引入了在清洁良好的润滑状态下，疲劳极限在某一接触面压力之下寿命可达到无限大的理论方法。**NTN**使用在ISO281: 1990/Amd2: 2000中规定疲劳极限的接触面压力为1.5Gpa为基准进行计算。另一方面，在轴承内有异物混入时，根据异物的大小和重量计算出的实际寿命比通过公式（3.7）计算出的寿命要低许多。另外，润滑状况不佳时的实际寿命也比额定寿命要低。因此，在**NTN**的新寿命计算中使用新的寿命修正系数a_{NTN}，通过下列公式计算寿命。

$$L_{nm}=a_1 \cdot a_{NTN} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.8)$$

在此，

L_{10}：基本额定寿命
C　：基本额定动负荷
P　：等效动负荷
p　：$(c-h+2)/3e$（点接触）
　　$(c-h+1)/2e$（线接触）

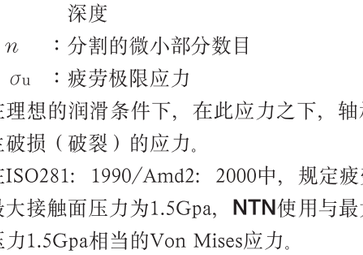


图3.1 在L-P理论中取决于滚子接触的应力体积

■寿命理论

(1) 以往的Lundberg-Palmgren（L-P）理论

在此理论中，将作用于与滚子接触表面下Z_0的深表面平行面的动态最大剪切应力τ_0作为决定滚子滚动疲劳应力。另外，还应用了材料的耐久性随着所受应力体积的增加而减少的Neuber学说，假定了在深度Z_0附近的材料较弱部分产生的裂缝会传到表面造成破坏（剥离）。受到N次重复应力的体积V的残留概率S由Weibull（威布林）理论通过下式表示。

$$\ell_n = \frac{1}{S} \propto \frac{N^e \tau_0^c V}{z_h^0} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.9)$$

其中，

S　：应力体积V的残留概率
N　：应力重复次数
e　：威布林斜率（表示寿命偏差的指数）
τ_0　：最大剪切应力
Z_0　：从最大剪切应力发生的表面计算的深度
c，h：指数

以滚动疲劳寿命的基本公式（3.9）为基础，计算通常的寿命用计算公式如下所示。

$$L_{10}=\left(\frac{C}{P}\right)^p \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.10)$$

（2）NTN的新寿命理论

相对于L-P理论中由赫兹接触产生的材料内部剪切应力来求出内部起点型剥离的情况，**NTN**的新寿命理论还考虑了表面起点型剥离，如**图3.2**所示，从材料内部到接触面分割为多个微小的部分，通过局部应力（σ_1）求出各区域的寿命（ΔL_1）後，再通过公式（3.13）求出总寿命。

$$\ell_n = \frac{1}{\Delta S_i} \propto \frac{\Delta N_i^e \sigma_i^c \Delta V}{z_i^h} \cdots\cdots\cdots\cdots (3.11)$$

$$\Delta L_1 = \Delta N_i \propto (\sigma_i^{-c} \Delta V_i^{-1} z_i^h)^{1/e} \cdots\cdots\cdots\cdots (3.12)$$

$$L=\left\{\sum_{i=1}^{n} \Delta L_1\right\}^{-1/e} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.13)$$

在此，

ΔS_i：被分割的应力体积ΔV_1的残存概率
L　：总寿命
z_i　：从分割的应力体积ΔV_1的表面开始计算的深度
n　：分割的微小部分数目
σ_u　：疲劳极限应力

- 在理想的润滑条件下，在此应力之下，轴承不会发生破损（破裂）的应力。
- 在ISO281: 1990/Amd2: 2000中，规定疲劳极限的最大接触面压力为1.5Gpa，**NTN**使用与最大接触面压力1.5Gpa相当的Von Mises应力。
- 在σ_1比σ_u（疲劳极限应力）小时，局部的寿命（ΔL_1）将无限大。

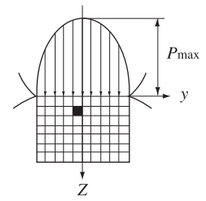


图3.2 计算模型

■NTN新寿命计算公式

NTN的寿命修正系数a_{NTN}与修正额定寿命L_{nm}之间的关系如公式（3.14）所示。

$$L_{nm}=a_1 \cdot a_{NTN} \cdot \left(\frac{C}{P}\right)^p \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3.14)$$

其中，

L_{nm}　：修正额定寿命
a_1　：可靠性系数
a_{NTN}：考虑材料特性、疲劳极限应力、异物混入及油膜参数在内的寿命修正系数
C　：基本额定动负荷
P　：等效动负荷
p　：指数3（球轴承）10/3（滚子轴承）

＜疲劳极限的影响＞

NTN的新计算公式如**图3.3**所示，引入了在几乎没有异物混入，具有良好的润滑状态，压力在某一接触面压力之下时寿命无限大的疲劳极限理论。

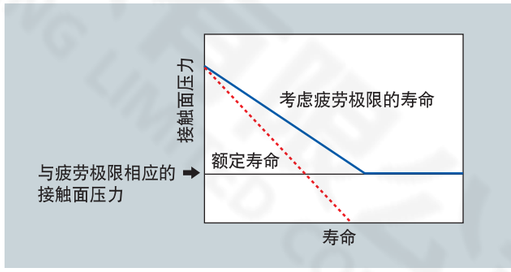


图3.3 疲劳极限的基本概念

表3.2 污染状况

污染状况	非常干净	干净	普通	轻度污染	中度污染	高度污染	严重污染
污染度系数	1	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
适用的刻度	过滤装置管理						无过滤装置
	小于10μm	10～30μm	30～50μm	50～70μm	70～100μm	大于100μm	大量粉尘混入
ISO清洁度　代码（ISO4406）	13/10	15/12	17/14	19/16	21/18	23/20	25/22
NAS等级	0	3	6	8	9	10	12

＜异物的影响＞

异物的影响以异物啮入造成的压痕为起点，作为表面起点型剥离点处理。将与压痕大小相当的表层中央集中部异物的大小和异物的数量作为影响寿命的因素进行寿命计算。

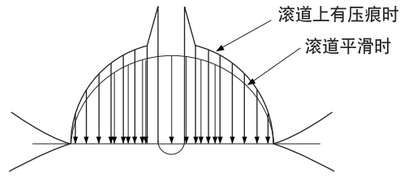


图3.4 有压痕时的接触面压力分布

＜油膜参数（Λ）的影响＞

假设由于全表层受油膜参数（Λ）的影响而使应力集中，通过Λ和接触面压力计算全表层的应力后，再进行寿命计算。

—表层的2个物体的状况—
计算模型

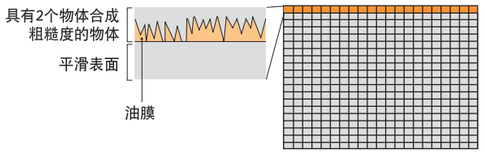


图3.5 表层所受应力负载模型

■新寿命计算公式图表

污染状况的定义见**表3.2**。ISO清洁度代码和NAS等级统一采用条件极为严格的球轴承的数值。

（1）考虑异物影响在内的负荷（P/C）与寿命修正系数α_{NTN}之间的关系

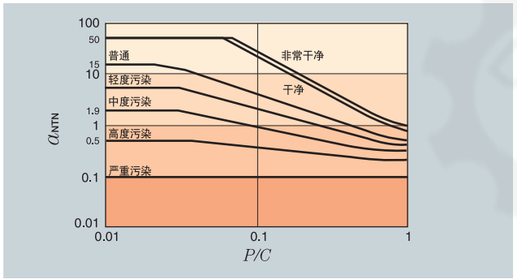


图3.6 P/C和α_{NTN}之间的关系（球轴承 异物的影响）

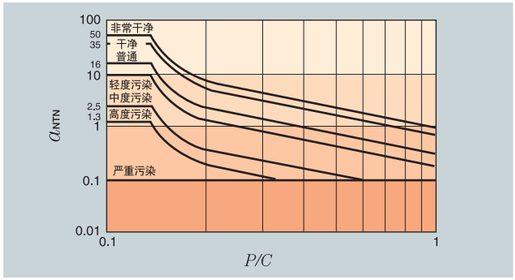


图3.7 P/C和α_{NTN}之间的关系（滚子轴承 异物的影响）

（2）考虑油膜参数（Λ）影响在内的负荷（P/C）与寿命修正系数α_{NTN}之间的关系

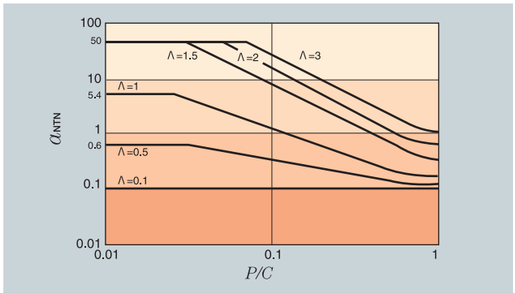


图3.8 P/C和α_{NTN}之间的关系（球轴承Λ的影响）

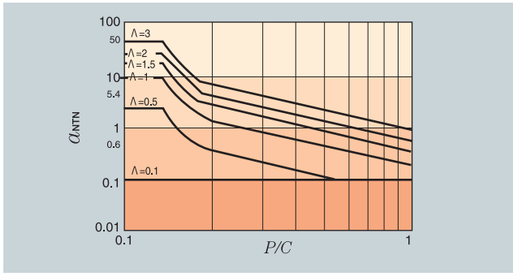


图3.9 P/C和α_{NTN}之间的关系（滚子轴承Λ的影响）

② 额定静负荷和允许轴向负荷

■ 基本额定静负荷

当滚子轴承在滚道和滚动体接触面上受到会产生局部的永久变形的负荷时，随著负荷的增大，变形量也随著加大，超过极限时会失去轴承的平滑滚动性。

从经验可知，在滚道和滚动体的接触部中心处，所受的最大应力产生的总永久变形量不超过滚动体直径的0.0001倍时不会影响轴承的旋转灵活性。

所谓基本额定静负荷是指在此限度下会产生永久变形量的恒定的静负荷，向心轴承用纯径向负荷，推力轴承用纯轴向负荷表示。在施加此负荷时，接受最大负荷的滚道和滚动体的接触部位中心处的接触应力值如下。

球轴承	4 200MPa｛428kgf/mm²｝
自动调心球轴承	4 600MPa｛469kgf/mm²｝
滚子轴承	4 000MPa｛408kgf/mm²｝

向心轴承的基本额定静负荷称为基本静径向额定负荷，推力轴承的称为基本静轴向额定负荷，在轴承尺寸表中分别用C_{or}, C_{oa}表示。

■ 允许等效静负荷

可允许的等效静负荷通常以前项所述的基本额定静负荷为限度，但根据旋转的平滑性及摩擦性要求，也有采用比基本额定静负荷大或小的值的情况。

通常采用公式（3.15）和**表3.3**中所示的安全系数S_o决定。

$$S_o = C_o / P_o \cdots\cdots (3.15)$$

其中，

S_o：安全系数

C_o：基本额定静负荷 N{kgf}

向心轴承 C_{or}

止推轴承 C_{oa}

P_o：等效静负荷 N{kgf}

向心轴承 P_{or}

止推轴承 P_{oa}

表3.3 安全系数S_o的下限值

运转条件	球轴承	滚子轴承
要求高旋转精度时	2	3
要求普通旋转精度时（通用）	1	1.5
允许些许旋转精度下降时（低速旋转，负荷重等）	0.5	1

注意：有振动和冲击负荷时，P_o值要加上冲击负荷系数进行计算。

■ 允许轴向负载

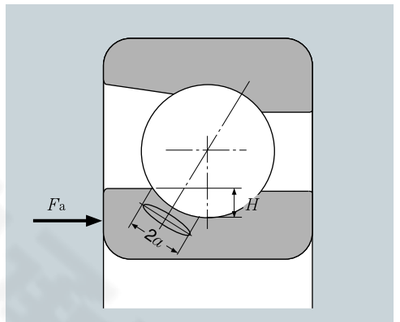
在机床主轴用轴承上，因为要在静止状态下更换工具，可能存在有较大轴向负荷作用的情况。如果在向心推力球轴承上施加大的轴向负荷，滚动体和滚道面的接触椭圆会脱离滚道面。（参见**图3.10**）另外，即使接触椭圆仍在滚道面内，由于受到过大的应力影响，也会产生压痕。

此负荷限度称为允许轴向负荷。

- **滚道面的接触椭圆端部达到内外圈的任何一侧轴肩。**
- **内外圈中任意一侧的轨道面接触面压达到3650Mpa。**

NTN将达到上述任意一项的负荷定义为允许轴向负荷。另外，滚道面接触面压力3650Mpa是作为永久变形量的滚动体直径的0.00002～0.00005倍，这是总结多年的实际经验后设定的。

各轴承的允许轴向负荷记载于各尺寸表中，请予以参考。



H ：轴承的轴肩高度
α ：接触椭圆的长轴半径
F_a ：轴向负荷

图3.10

4. 允许转速

如果轴承的转速很高，轴承内部产生的摩擦热会使轴承的温度大幅上升，如果超出限度，润滑剂的性能会显著恶化，从而导致异常的温度上升并使轴承烧坏。

影响轴承允许转速的要素有

（1）轴承类型
（2）轴承的大小
（3）润滑方法（润滑脂润滑、油气润滑、喷射润滑等）
（4）轴承的内部游隙或预紧量
（5）轴承的组合（2列，3列，4列）
（6）轴承负荷
（7）轴、轴承箱等的精度

等。

轴承尺寸表中记载的允许转速是在润滑状态良好且从轴承部位放出的热量也适当的条件下施加定压压力时适用于单个轴承的参考值。

润滑脂润滑是指通过封入适量如**表7.3**所示的机床主轴用高品质润滑脂，进行充分的试运转再加上外圈冷却等措施，从而达到除去产生的热量的目的。油润滑是指油气润滑，可通过适量供给VG10～32的主轴油，使外圈冷却，从而达到除去产生的热量的目的。喷射润滑因要使用大量的润滑油，具有润滑能力和冷却能力强的优点，但要注意，由于需要在极高的允许转速下运转，动力损耗很大。

■ 速度系数

允许转速根据轴承的发热和散热关系及润滑状况的不同而不同。取决于轴承的组合（2列～4列）和轴承装配后的预紧情况的允许速度下降率（速度系数）见**表4.1**。

表4.1 速度系数

轴承配置	组合	GL	GN	GM
	DB	0.85	0.8	0.65
	DBT	0.7	0.6	0.5
	DTBT	0.8	0.75	0.6

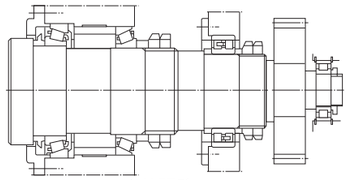
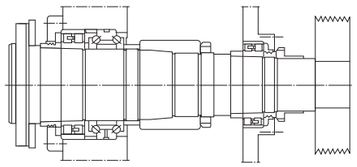
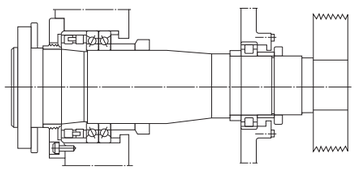
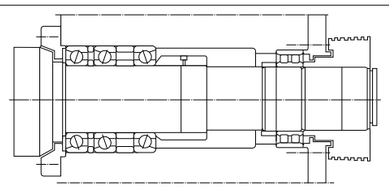
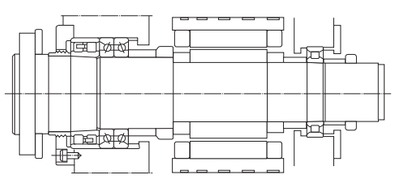
5. 主轴轴承配置和结构

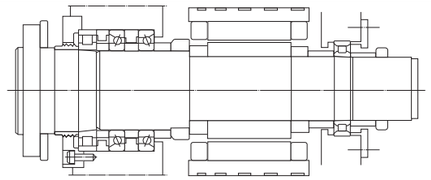
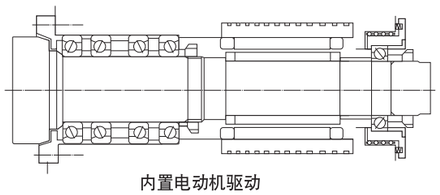
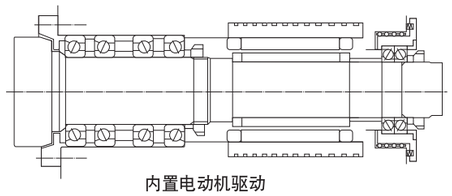
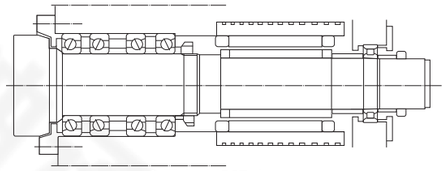
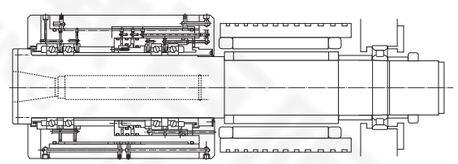
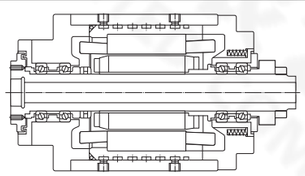
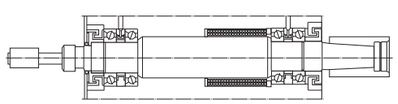
① 主轴轴承配置

典型的机床主轴轴承配置如表5.1所示。

轴承的配置必须根据对主轴要求的功能（例如，最高转速、径向和轴向刚性、主轴尺寸、所需精度、润滑方法等）予以确定。近来将电动机搭载在主轴上的内置电动机型主轴有增加的趋势，由于内置电动机型的发热量对主轴的精度和润滑剂会产生影响，因此，应注意加强对轴承外圈的冷却。

表5.1 主轴的轴承配置例

主轴轴承配置	轴承类型	主要用途
 齿轮驱动	[Ⅰ型] 圆锥滚子轴承 + 圆锥滚子轴承 + （双列圆柱滚子轴承）	大型车床 （Oil country 车床） 通用车床 主要的润滑 ・润滑脂润滑
 皮带驱动	[Ⅱ型] 双列圆柱滚子轴承 + 双向推力球轴承 + 双列圆柱滚子轴承	CNC车床 自动换刀数控机床 镗床 铣床 主要的润滑 ・润滑脂润滑
 皮带驱动	[Ⅲ型] 双列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向负荷用 组合式向心推力球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注：Ⅱ型的高速规格	CNC车床 自动换刀数控机床 铣床 主要的润滑 ・润滑脂润滑
 皮带驱动	[Ⅳ型] 双列向心推力球轴承 （DBT组合） + 双列圆柱滚子轴承 注：Ⅱ型、Ⅲ型的高速规格	CNC车床 自动换刀数控机床 铣床 主要的润滑 ・润滑脂润滑
 内置电动机驱动	[Ⅴ型] 双列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向负荷用 组合式向心推力球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注：Ⅲ型内置电动机驱动规格	CNC车床 自动换刀数控机床 铣床 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑

主轴轴承配置	轴承类型	主要用途
 内置电动机驱动	[Ⅵ型] 单列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向负荷用 组合式向心推力球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注：Ⅴ型的高速规格	CNC车床 自动换刀数控机床 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑
 内置电动机驱动	[Ⅶ型] 组合式向心推力球轴承 （DTBT组合） + 单列向心推力球轴承 （带球轴套） 注：超高速规格	自动换刀数控机床（立式） 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑
 内置电动机驱动	[Ⅷ型] 双列向心推力球轴承 （DTBT组合） + 组合式向心推力球轴承 （带球轴套） 注：超高速规格	自动换刀数控机床（立式） 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑
 内置电动机驱动	[Ⅸ型] 组合式向心推力球轴承 （DTBT组合） + 单列圆柱滚子轴承 注：超高速规格	自动换刀数控机床 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑
 内置电动机驱动	[Ⅹ型] 预紧切换轴承单元 + 组合式向心推力球轴承 （DTBT组合） + 单列圆柱滚子轴承 注：高刚性规格、超高速规格	自动换刀数控机床 主要的润滑 ・油气润滑
 内置电动机驱动	[Ⅺ型] 组合式向心推力球轴承 （DT组合） + 组合式向心推力球轴承 （DT组合）	自动换刀数控机床 小型车床 磨床 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑
 皮带驱动	[Ⅻ型] 组合式向心推力球轴承 （DT组合） + 组合式向心推力球轴承 （DT组合）	磨床 主要的润滑 ・润滑脂润滑 ・油气润滑 ・油雾润滑

② 根据主轴轴承配置选择轴承

以表5.2根据主轴轴承配置的轴承选择表为基准确定物件商品。

- 选择固定侧、游动侧。
- 选择是固定侧或游动侧的轴承配置类型（I～XII）。
- 选择与配置类型相适合的轴承规格。
- 选择已选定的轴承规格的润滑方式。
- 选择满足上述条件的物件商品组。

表5.2 轴承的选定

固定侧	游动侧	轴承规格	润滑方式		对象商品组/ULTAGE 钢球/陶瓷球		选择中的注意事项
组合 向心推力球轴承 或 预紧切换机构 + 组合式 向心推力球轴承 轴承配置 [Ⅳ,Ⅶ,Ⅷ, Ⅸ, XI, XII型]	单列 向心推力球轴承 或 双列 向心推力球轴承 （球轴套） 轴承配置 [Ⅶ,Ⅷ,XI,XII型]	径向负荷用 向心推力球轴承 接触角 30°以下	油气润滑	脂润滑	带密封	【15°, 25°】 79 LLB/5S-79 LLB 70 LLB/5S-70 LLB 【15°, 20°, 25°】 2LA-BNS9 LLB/5S-2LA-BNS9 LLB 2LA-BNS0 LLB/5S-2LA-BNS0 LLB	轴承选择 ① 高速性（普通） 高 ⇔ 低 接触角 15°, 20°, 25°, 30° ② 刚性 ・径向刚性 大 ⇔ 小 接触角 15°, 20°, 25°, 30° ・轴向刚性 小 ⇔ 大 接触角 15°, 20°, 25°, 30°, 40°, 60° ・复合刚性 （径向和轴向共用） 大 4列（DTBT） 中 3列（DBT） 小 2列（DB） ③ 推荐组合 4列（DTBT）或2列（DB） ④ 推荐润滑规格 标准主轴：润滑脂 高速主軸：油气 低 噪 音：润滑脂或适应环境要求型油气 ⑤ 建议在进行润滑脂润滑时采取外圈冷却
						【15°, 25°, 30°,】 79U/5S-79U 70U/5S-70U 【15°, 20°, 25°,】 2LA-HSE9/5S-2LA-HSE9 2LA-HSE0/5S-2LA-HSE0	
						磨床主轴/电动机轴用系列 【15°】BNT9/5S-BNT9 BNT0/5S-BNT0 BNT2/5S-BNT2	
						超高速/油气润滑专用系列 【25°】5S-2LA-HSF0	
						适应环境要求型 【15°, 20°, 25°,】 5S-2LA-HSL9 5S-2LA-HSL0 5S-2LA-HSFL0	
圆柱滚子轴承 + 组合式 向心推力球轴承 轴承配置 [Ⅱ,Ⅲ,Ⅴ,Ⅵ型]	双列 圆柱滚子轴承 或 单列 圆柱滚子轴承 轴承配置 [Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ,Ⅳ,Ⅴ, Ⅵ, Ⅸ, Ⅹ型]	圆柱滚子轴承		脂润滑	双列	NN30/NN30K NN30HS/NN30HSK NN30HST6/NN30HST6K NN30HSRT6/NN30HSRT6K	
					单列	N10HS/N10HSK N10HSRT6/N10HSRT6K	
						适应环境要求型 N10HSLT6/N10HSLT6K	
		轴向负载用 向心推力球轴承 接触角 小于60° 止推轴承		脂润滑		【30°】HTA9UA HTA0UA/5S-HTA0UA 【40°】HTA9U HTA0U/5S-HTA0U	

③ 轴承的外圈冷却

内置电动机传动方式是主轴直接驱动方式，虽然有急速加减速的优点，但同时也有受发热影响的缺点，因此，在电动机外部轴承箱及轴承的外周应设置冷却用螺旋沟槽再用油进行冷却。

电动机发热会影响轴承，与轴承的异常温度上升和润滑脂劣化都有关系，因此有必要对其进行注意。对在此轴承箱外圈上设有螺旋沟槽的冷却方式（称为外圈冷却），在设计时应注意以下几点。

■ 外圈冷却的注意事项

图5.1、图5.2中所示为双列圆柱滚子轴承和轴向负荷用向心推力球轴承的组合，图5.1中的外圈冷却沟槽开始于轴向负荷用向心推力球轴承的上部附近，不能期望其对双列圆柱滚子轴承的冷却效果。

（轴向负荷用推力球轴承外圈外径和轴承箱内径之间为间隙配合，没有直接接触。）在图5.2中，在双列圆柱滚子轴承的上部附近设有冷却沟槽，具有可对双列圆柱滚子轴承和轴向负荷用向心推力球轴承双方进行冷却的效果。

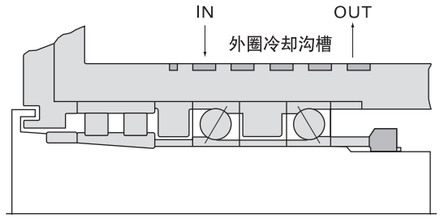


图5.1 外圈冷却沟槽不充分的实例

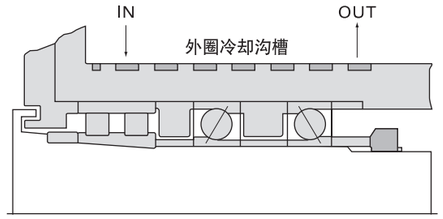


图5.2 外圈冷却沟槽充分的实例

【试验条件】

试验轴承	5S-2LA-HSE014DB
组装后预压量	100N
润滑方法	油雾润滑

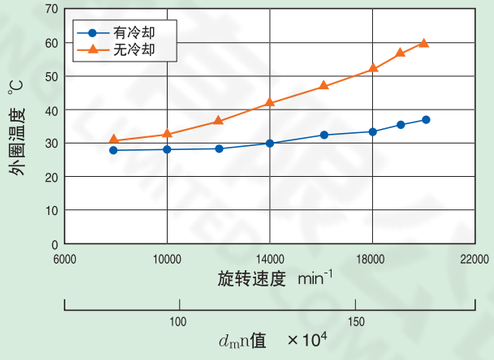


图5.3 有无外筒冷却的轴承温度（角接触球轴承）

【试验条件】

试验轴承	NN3028HST7
组装后径向间隙	-5μm
润滑方法	油脂润滑

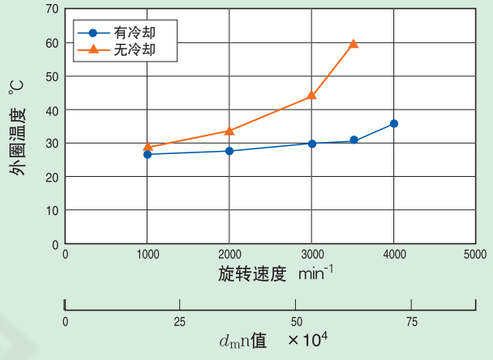


图5.4 有无外筒冷却的轴承温度（圆柱滚子轴承）

6. 轴承的安装

① 轴承的清洗和润滑脂的封装作业

使用精密滚动轴承时，为了得到最高转速和较低的温度上升效果，轴承的安装作业十分重要。

在安装轴承中有清洗、干燥（润滑脂封装）试运转等，应在遵守各项注意事项的基础上进行作业。

另外，由于带密封轴承的内部封装有润滑脂，因此不得对其进行清洗和干燥，应使用干净的抹布将外部防锈油擦拭干净后进行组装。

■轴承的清洗（除去防锈油）

· 用精制煤油和Naphthesol等挥发性高的溶剂浸泡并用手转动清洗后，用汽油、乙醇等除去精制煤油等。
用气枪吹掉清洗油时，应注意空气的清洁度。
（采用油气润滑方式时，可直接使用，但建议在清洗后涂上或浸泡在润滑油或低粘度的油类后使用。）

■轴承的干燥

使用润滑脂润滑时，为了防止润滑脂流出，需要使轴承充分干燥。另外，应在干燥后立即封入润滑脂。

· 用暖空气进行烘干（注意空气的清洁度）
· 在恒温槽中进行烘干

■润滑脂的封装

封装后用手转动滚动部分，使润滑脂充分涂满。

＜球轴承＞ 参见照片6.1

· 用注射器、乙烯基塑胶袋对准内圈滚道面，对球与球之间进行润滑脂封装。
· 在有滚道圈导向保持架时，建议使用抹刀等小工具涂抹在保持架导向面。
· 由于内圈侧间隙狭窄，无法封入内圈滚动面时，则封入外圈滚动面。此时，应尽力用手转动使润滑脂渗透到内圈侧。

＜滚子轴承＞ 参见照片6.2

· 在滚子外径面（内径面）侧涂上润滑脂时，用指尖转动滚子，使润滑脂渗入内圈（外圈）侧。



用注射器、乙烯基塑胶袋对内圈滚道面内的球与球之间进行润滑脂封装。



封装后

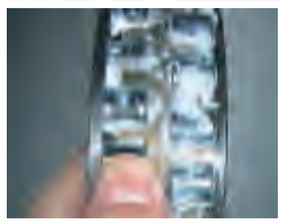


沿接触角方向施加适当荷重，用手转动使油脂充分扩散。

照片6.1 向心推力球轴承的润滑脂封装方法



在保持架外径侧涂抹润滑脂。



在滚子外径面侧涂上润滑脂，用指尖转动（使滚子自转），使润滑脂涂至内圈侧。



（涂装后）
如果在保持架棱部外径面有润滑脂残块，由于润滑脂被再次卷入，试运转可能需要一些时间。应用手指将残留在保持架外径面的润滑脂涂匀（如照片所示）。

照片6.2 圆柱滚子轴承的润滑脂封装方法

■试运转

—油气、油雾润滑—

在油润滑时，由于温度不会出现峰值，在较短时间内轴承温度就可以达到平稳状态，因此，试运转比较简单。建议在每2000～3000min^{-1}的转速保持30分钟左右的运转、逐步提高到最高转速的作法。但是，$d_m n$（滚动体中心直径×转速）超过100万次的范围时，为了保证安全，应以1000～2000min^{-1}为单位进行提速。

—润滑脂润滑—（参见⑨主轴用轴承的试运转）

在润滑脂润滑中，为使温度上升稳定，试运转十分重要。进行试运转时，在转速增加时，温度上升较快，达到峰值后，温度会缓慢稳定。直到稳定为止需要一定的时间。

＜球轴承＞

建议以1000～2000min^{-1}为单位，在温度稳定后再提速。

$d_m n$（滚动体中心直径×转速）超过40万次的范围时，为了安全起见，应以500～1000min^{-1}为单位进行提速。

＜滚子轴承＞

与球轴承相比，滚子轴承试运转时的峰值温度和达到稳定温度的时间较长。另外，由于存在因润滑脂的再次卷入导致温度上升从而使温度变化也无法安定的情况，应在最高转速下运转较长时间。

建议以500～1000min^{-1}为单位，在温度达到稳定后再提速。

$d_m n$（滚动体中心直径×转速）超过30万次的范围时，为了安全起见，应以500min^{-1}为单位进行提速。

② 轴承的组装

在主轴上组装轴承时，轴与轴承的内圈为过盈配合（紧配合）组装方法通常有:

（1）用压力机压入

（2）通过热压配合插入。

无论使用哪种方法，均需减少组装带来的影响，保持轴承的精度。

（1）用压力机压入

通过手动压力机等压入轴承时，首先需要根据轴和内圈之间的过盈计算产生出所需压力。（必须采用工作压力大于所需压力的压机。）然后，在压入内圈时，应使用压入内圈用工具，确实将其压入轴肩。（请勿向外圈加力。）

压入后，测定轴承各部位的精度，确认是否确实安装到轴上。另外，组合使用多列轴承时，在组装后应测定其振摆，校正外圈间的轴心偏差。

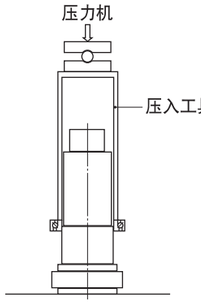


图6.1 用压力机压入

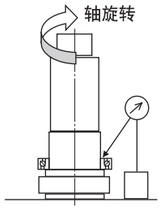


图6.2 检查内圈端面振摆

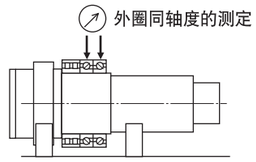


图6.3 检查外圈同轴度

■压入力的计算

通过下列计算式求出轴与内圈过盈产生的压入力。

考虑到由本计算求出的压入力偏差，应使用大于压入力的压力机进行组装。向轴压入内圈时所需要的力由公式（6.1）求出。

轴和内圈时

$$K_d = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot d \cdot B \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6.1)$$

其中，

K_d ：内圈的压入力或拔出压力 N
P ：配合面的表面压力 Mpa（参见表6.1）
d ：轴径、内圈内径 mm
D ：外圈外径 mm
B ：内圈宽度 mm
μ ：滑动摩擦系数（将内圈压入圆柱轴时为0.12）

表6.1

配合条件和计算公式		符号（单位N [Kgf]-mm）
配合表面压力 MPa [Kgf/mm²]	钢制实心轴和内圈的配合 $P=\frac{E}{2}\frac{\Delta deff}{d}\left[1-(\frac{d}{Di})^2\right]$ ……（6.2）	d：轴径、内圈内径 do：空心轴内径 Di：内圈平均沟槽直径 $\Delta deff$：有效过盈量 E：纵向弹性系数 = 210 GPa
	钢制空心轴和内圈的配合 $P=\frac{E}{2}\frac{\Delta deff}{d}\frac{[1-(d/Di)^2][1-(do/d)^2]}{[1-(do/Di)^2]}$ ……（6.3）	

$$\Delta d_{eff}=\frac{d}{d+2}\Delta d \cdots\cdots (6.4)$$

（磨削轴时）

Δd：理论过盈量

$$D_i=1.05\frac{4d+D}{5} \cdots\cdots (6.5)$$

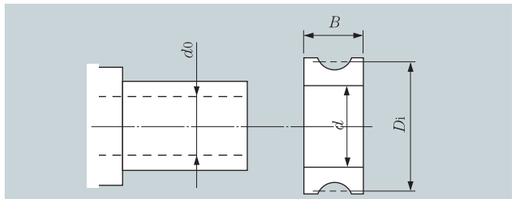


图6.4

＜压入力计算例＞

标准向心推力球轴承7020UC的内圈与轴之间的过盈量为2μm时，求出的压入力如下。

- 7020UC（ϕ100×ϕ150×24）
- 与轴的过盈量为2μm（实心轴）

$$\Delta d_{eff}=\frac{100}{102}\times 0.002=0.00196$$

$$D_i=1.05\frac{4\times100+150}{5}=115.5$$

$$P=\frac{210000}{2}\times\frac{0.00196}{100}[1-(\frac{100}{115.5})^2]=0.52\text{MPa}$$

$$K_d=0.12\times0.52\times\pi\times100\times24=470\ \text{N}$$

考虑到配合面润滑条件的差异，应取2～3倍的安全系数。因此，为470×（2～3）= 940～1410N。

（2）通过热压配合插入

使用恒温槽及轴承加热器等安装轴承时应考虑以下几点。

在考虑轴与内圈过盈的温度条件下进行加热。（参见图6.5）

轴承的线膨胀系数为12.5 × 10^{-6}，加热温度为ΔT，内圈内径为ϕd，配合过盈δ = 12.5 × 10^{-6} × d × ΔT

例）如果ϕd = ϕ100，δ = 0.030（过盈量30μm），所需加热温度为ΔT = 23.8℃

则最好将轴承温度加热为室温+30℃的程度。（但是，应将组装时间中的冷却问题考虑在内，这一点十分重要。）

注 意

- 使用树脂材料制作向心推力球轴承的保持架时，切勿加热至过高的温度。（以约80℃以下为宜）
- 进行热压配合时，由于冷却时内圈产生轴向收缩，轴承和轴肩之间会产生间隙。（图6.6），因此，要用压力机一直压到配合后温度降至常温时为止。另外，在冷却后应确认其垂直度。
- 用轴承加热器进行加热时，应注意温度上升过度的问题。请使用能够去除剩磁的带有去磁装置的设备。

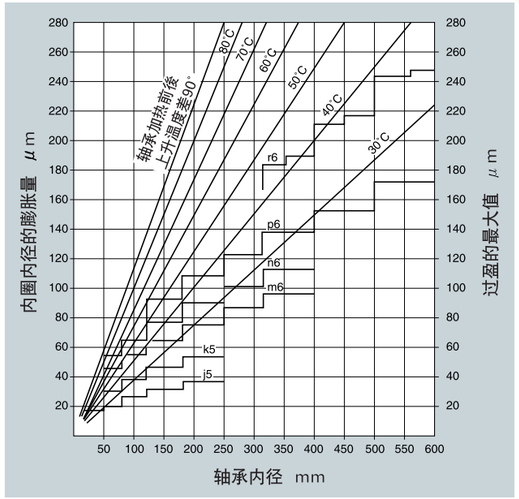


图6.5 内圈热压配合需要的加热温度

备注 过盈的最大值为0级轴承的配合值。

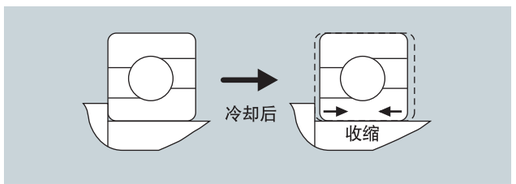


图6.6 热压配合后的冷却

③ 固定内圈

在主轴上安装和固定轴承时，通常在内圈侧用梯形套筒或精密轴承螺母拧紧，在外圈侧用螺栓固紧前盖。在固定内圈侧使用梯形套筒或精密轴承螺母时要注意以下几点。

■ 用梯形套筒固定

梯形套筒将因油压而膨胀的套筒插到轴上，施加所需的压入力（拧紧力）后，除去油压，在将套筒固定在轴上的同时向轴承提供拧紧力，是一种比较容易的固定方法。（图6.7）

但是，由于套筒的固定是只通过与轴的过盈实现的，所以，轴产生弯曲及受到力矩负荷时会松动。

因此，在大多数情况下采用如图6.8所示的与轴承螺母并用的固定方法。

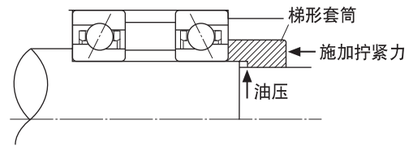


图6.7 用梯形套筒拧紧

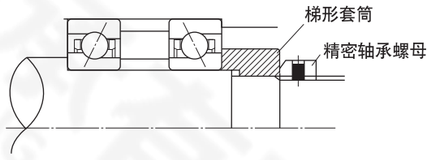


图6.8 用梯形套筒+精密轴承螺母拧紧

■ 用精密轴承螺母拧紧

精密轴承螺母（精密锁紧螺母）紧固将按照精密锁紧螺母的紧固扭矩管理规定给予相应的紧固力。

另外，当利用精密轴承螺母实施轴承固定时由于受螺纹部间隙影响产生螺母倾斜，为了实现轴的旋转精度可能需要对其进行微调。

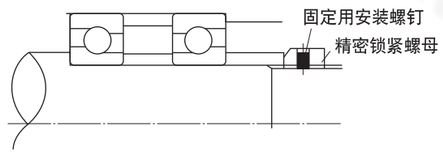


图6.9 用精密轴承螺母拧紧

■ 精密轴承螺母的拧紧力矩和拧紧力之间的关系

拧紧力矩和拧紧力之间的关系见下式。

由于精密轴承螺母的螺纹面和轴的螺纹面及精密轴承螺母的座面为滑动面，根据拧紧时的摩擦系数，力矩和拧紧力之间的关系也会发生变化，操作人员应熟悉这种情况。

另外，预先使用测力垫圈等对预设拧紧力矩和拧紧力之间的关系进行校准（校正）也十分重要。

$$F=\frac{M}{(d/2)\cdot\tan(\beta+\rho)+r_n\mu_n} \cdots\cdots (6.6)$$

F ：螺钉的拧紧力 N

M ：螺母的拧紧力矩 N・mm

d ：螺钉的有效直径 mm

ρ ：螺纹面的摩擦角

$$\tan\rho=\frac{\mu}{\cos\alpha} \cdots\cdots (6.7)$$

β ：螺纹的导角

$$\tan\beta=\frac{\text{螺纹的条数}\times\text{节距}}{\pi d} \cdots\cdots (6.8)$$

r_n ：螺母座面的平均半径 mm

μ_n ：螺母座面的摩擦系数 $\mu_n \geqq 0.15$

μ ：螺纹面的摩擦系数 $\mu \geqq 0.15$

α ：螺纹牙型的半角

＜计算例＞

・轴承螺母 AN20（图6.10）

・螺纹部规格 M100×2（2级螺纹）

有效直径 $d=\phi98.701$

螺纹牙型的半角 $\alpha=30°$

求出的螺母锁紧力和锁紧力矩之间的关系如下

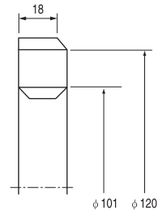


图6.10

$$\tan\rho=\frac{0.15}{\cos30°} \qquad \rho=9.826°$$

$$\tan\beta=\frac{1\times2}{\pi\times98.701} \qquad \beta=0.370°$$

$$r_n=\frac{(101+120)/2}{2}=55.25$$

$$F=\frac{M}{\frac{98.701}{2}\tan(0.370+9.826)+55.25\times0.15}$$

$$=\frac{M}{17.163}$$

④ 拧紧力导致的垫圈弹性变形

在主轴上安装轴承时，为了确保轴承的精度、游隙和刚性，要确实将轴承压入指定位置，保持规定的啮合面压力显得十分重要。

在组合向心推力球轴承上用轴承垫圈确定轴向位置时，需要考虑取决于垫圈截面面积和拧紧力的拧紧啮合面压力和弹性变形。

■内圈垫圈拧紧力和弹性变形量之间的关系

在主轴上固定向心推力球轴承时，用主轴轴肩和轴承螺母或用梯形套筒或两者兼用方式拧紧固定轴承的内圈。此内圈拧紧力会导致垫圈在轴向上的弹性变形，使轴承的轴向游隙发生变化。特别是背对背组合成主轴轴承（DB，DTBT）时，由于内圈拧紧力会导致游隙变小，所以，可以推测组装后的预紧量和运转时的预紧量会有一定的增加。对于内圈拧紧力导致的轴向变形，以往会考虑内圈和内圈垫圈两者的变形，但现在**NTN**根据以往的经验只考虑内圈垫圈的变形。

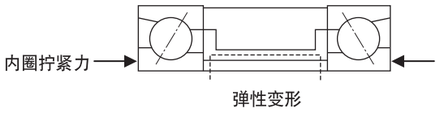


图6.11 内圈垫圈的弹性变形

垫圈的变形量通过根据弹性变形推出的变形计算公式进行计算。

$$\delta = \frac{P \times L}{A \times E} \quad \cdots\cdots\cdots\

⑦ 圆柱滚子轴承的游隙调整

在NC车床和自动换刀数控机床等机床主轴上使用圆柱滚子轴承，要使轴承内部游隙为0至负值时，通常使用内圈内径表面成锥形孔形的圆柱滚子轴承。

轴承内圈锥形孔和主轴锥体相配合，然後在轴向进一步插入使轴承内圈膨胀，从而调整内部游隙。

轴承内部游隙的调整，有测量各个轴承的游隙、再调整套圈和直接通过残留内部游隙调整规来进行调整的两种方法。

■ 游隙测定-垫圈调整法

按下列步骤调整轴承内部游隙。

（1）外圈收缩量的计算（参见图6.17）

- 计算外圈-轴承箱之间配合部的过盈量Δd_{eff}。
  测定轴承箱内径尺寸D，通过与轴承检查结果表中的外圈外形尺寸的关系计算出配合过盈量Δd_{eff}。

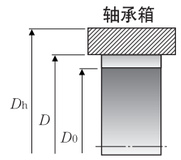


图6.17 外圈-轴承箱的配合

例 1

轴承外圈外径尺寸　ϕ150（结果表=-0.005）
轴承箱内径尺寸D　ϕ150（测定资料=-0.007）
配合部过盈量Δd_{eff}=0.002（过盈量2μm）

- 通过公式（6.10）计算外圈收缩量ΔG。

$$\Delta G=\Delta d_{eff}\cdot\frac{D_0}{D}\cdot\frac{1-(D/D_h)^2}{1-(D_0/D)^2\cdot(D/D_h)^2}\quad\cdots(6.10)$$

例 2

轴承箱外径 $D_h=\phi 200$，外圈外径 $D=\phi 150$，
外圈内径 $D_0=\phi 137$

$$\Delta G=0.002\cdot\frac{137}{150}\cdot\frac{1-(150/200)^2}{1-(137/150)^2\cdot(150/200)^2}=0.0015\quad\cdots(6.11)$$

（2）测定临时组装状态下的轴承位置和轴承径向游隙

- 在轴的锥面上安装带有保持架和滚子的轴承内圈。（参见图6.18）
  完全插入使内径表面完全配合，测定轴肩和端面的距离（L_1）。

注：内圈安装结束后，确认相对于主轴中心的轴承端面垂直度。

- 在此状态下安装外圈，用手上下移动外圈，测定安装后保证内部游隙（Δr_1）。（参见图6.19）
- 通过公式（6.12）计算将外圈压入轴承箱后的轴承游隙Δ_1的估算值。（考虑外圈收缩量ΔG时的情况）

$$\Delta_1=\Delta r_1-\Delta G\quad\cdots\cdots(6.12)$$

例 3

安装后内部残留游隙Δ_1为$\Delta_1=0.030$，
外圈收缩量$\Delta G=0.0015$
轴承游隙估算值Δ_1为$\Delta_1=0.030-0.0015=0.0285$

（3）轴肩和内圈间的垫圈宽调整

为使主轴上安装轴承后游隙值为目标值（δ），通过公式L_n（6.13）确定垫圈宽。（参见图6.20和图6.21）

$$L_n=L_1+f(\delta-\Delta_1)\quad\cdots\cdots(6.13)$$
$$(n=2,3,4\cdots)$$

另外，公式（6.13）中的f值见下表。

表6.3 f值

d_m/d_i值	f值
0 ～0.2	13
0.2～0.3	14
0.3～0.4	15
0.4～0.5	16
0.5～0.6	17
0.6～0.7	18

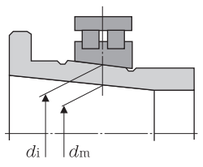


图6.21 d_m/d_i

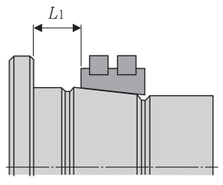


图6.18 轴承位置的测定

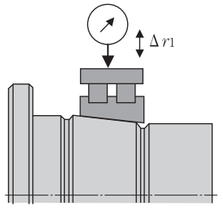


图6.19 轴承径向游隙的测定

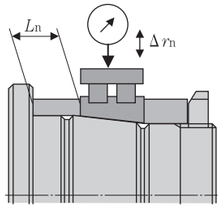


图6.20 插入垫圈後的游隙测定

例4

NN3020K时，由于$d=\phi 100$，宽度$B=37$，
$d_i=d+\frac{1}{12}\cdot\frac{B}{2}$，则$d_i=\phi 101.54717$。

设组装后的游隙目标值为$\delta=0.015$，$L_1=15$，$d_m=\phi 60$，$\Delta_1=0.0285$，由于$d_m/d_i=60/101.5417=0.5909$，则$f=17$。

因此，$\delta=0.015$时，轴肩—内圈间垫圈伸缩量L_n的尺寸如下。

$$L_n=15+17\times(0.015-0.0285)=14.7705$$

（4）测定插入垫圈后的轴承游隙（参见图6.20）

插入在上一项求出的轴肩-内圈间垫圈宽度L_n的垫圈，将垫圈插入轴承内圈直至无法活动为止。然后用手上下活动外圈，测定安装后内部残留游隙Δr_n。用下式求出将外圈压入轴承箱后的估算轴承游隙Δn。

（n=2，3，4・・・）

$$\Delta_n=\Delta r_n-\Delta_G\quad\cdots\cdots(6.14)$$

（5）调整最终的垫圈宽

- 通过反复进行（3）和（4）项的操作，慢慢缩小垫圈宽度L_n的误差，使组装后的轴承游隙接近最终的目标游隙值。
- 如图6.22所示，图示垫圈宽和组装后的游隙之间的关系，很容易得出相对于最终目标游隙的垫圈宽。
  游隙为正时：所有的滚子均滑动，不滚动。
  游 隙 = 0 时：约半数滚子滚动，其余滑动。
  游隙为负时：所有的滚子滚动，不滑动。

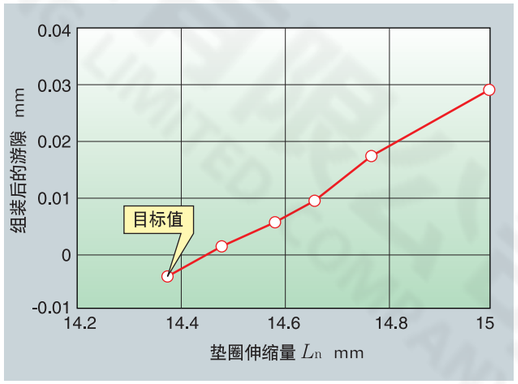


图6.22 垫圈伸缩量L_n和组装后的游隙之间的关系

■ 内部游隙测量规

内部游隙测量规是采用一部分被切断可开合的圆环的内径表面来测量的工具。（测量部的游隙值与千分表的显示值成一定的比例）其结构如图6.23所示，由环规、千分表、附属装置等组成。固定锁扣是在不使用内部游隙测量规时，为防止因某些外力导致变形的工具。在测量时应卸下固定锁扣。

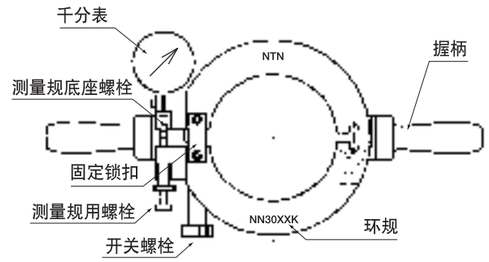


图6.23 内部残留游隙测量规各部名称

●内部游隙测量规的使用方法

（1）外圈沟槽（内径滚道直径）的测定

- 将轴承的外圈安装到轴承箱内。
  （如果将轴承箱加热则容易进行安装。）
- 确认安装到轴承箱内的外圈和内圈温度是否相等，用内径千分表测量外圈的沟径。测定若干个点，将其平均值设定为内径千分表刻度的0位置。



照片6.4

（2）内部游隙测量规的设定

- 如照片6.5所示，将在（1）中设定了刻度的内径千分表置于游隙测量规的内径表面，调整开关螺栓将内径千分表①的刻度置于0位置。大尺寸的情况下，请将附属的销零件插入开关螺栓的孔里进行微调整。
- 内径千分表①的刻度置于0位置的状态下，使用测量规用螺栓将内部游隙测量规的千分表②的刻度指标调至指向红色标记（测量规的修正量）处。
  用测量规用螺栓将短指标调至刻度2附近。照片6.6

注意1）照片6.6中虽然照有内圈以及滚子，但调整千分表修正量时，请在只有游隙测量规的状态下进行。
注意2）将千分表②的指针调整到红色标记处是因为内部游隙测量规在构造上会发生误差，需要对此进行修正。每个测量规的修正量各不相同。
注意3）千分表②的刻度指标调至指向红色标记，则在刻度□读数为0时相当于轴承间隙为0。

（3）将内部游隙测量规安装在主轴上

- 将内圈安装到主轴测量轴上，轻轻将轴螺母拧紧。
- 锁紧游隙测量规的开关螺栓（参见图6.23）使测量规内径胀开。
- 使测量规内径膨胀0.15mm左右，在不损坏滚子的情况下将测量规插入内圈滚子的外接部。（照片6.7）
  锁松开关螺栓，测量规内径收缩。
  锁松开关螺栓，使测量规内径与内圈滚子外接部相接触。
- 轻轻向四周晃动游隙测量规，使千分表的指针趋于稳定。

（4）设定内圈游隙

- 在轴承不受冲击的状况下，锁紧主轴测量轴的轴螺母（精密锁紧螺母）。
- 锁紧主轴的轴端螺母，直到游隙测量规的刻度变为0（目标游隙值为0μm时）。
- 在游隙测量规的刻度为0时，再次慢慢晃动测量规，确认测定值是否正确无误。
- 锁紧游隙测量规的开关螺栓，使测量规内径胀开，从内圈中拔出测量规。

（5）确定垫圈宽尺寸

- 在（4）项中游隙测量规刻度为0时的内圈位置上用块规测定从内圈端面到轴肩高度的尺寸ℓ（图6.24）。
- 测定3点以上的尺寸ℓ，以其平均值为基准对垫圈进行精加工。
- 旋松主轴的轴螺母（精密锁紧螺母），从主轴上卸下轴螺母、内圈垫圈和内圈。



照片6.5



照片6.6


照片6.7

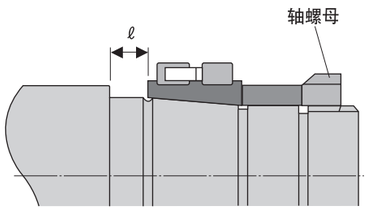


图6.24 垫圈宽度尺寸

（6）正确组装及组装后的内圈滚子外接圆直径的再确认

- 放入按ℓ尺寸进行精加工的正规垫圈，放入内圈和组装用垫圈，拧紧轴螺母。
- 如（3）项中，将内部残留游隙测量规设置到主轴上，按与（4）项中内圈游隙设定中相同的步骤确认内圈滚子外接圆径的尺寸，确认设定游隙。本工序为再次确认性工序，如果测量稳定，可省略此项作业。

●游隙显示系数和内部残留游隙的读取

（1）游隙显示系数

NTN内部残留游隙测量规在构造上以1：2.5（游隙显示系数）的比例显示轴承测定部和千分表的游隙显示值。（以内部残留游隙的2.5倍作为千分表的游隙读数显示）。换算表见表6.3，仅供参考。

注：另外，根据型号也有不以1:2.5作为显示系数的情况，应予以注意。（此时，根据实际测量情况，显示系数记载于其他表中。）

（2）内部残留游隙值（游隙显示值为1:2.5时）

相对于千分表的读数，内部残留游隙值按如下方式进行换算

- CASE1：相对于0，显示值为顺时针方向（C.W）上的某一值时（图6.25），千分表的读数乘以1/2.5即为内部残留游隙（+）值。
  图6.25的千分表读数=2.5
  内部残留游隙=2.5/2.5=(+)1μm

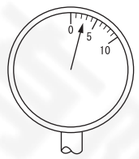


图6.25

表6.4 游隙换算表

千分表的读数（μm）	测定部内部残留游隙值（μm）	千分表的读数（μm）	测定部内部残留游隙值（μm）
0.5	0.2	5.5	2.2
1.0	0.4	6.0	2.4
1.5	0.6	6.5	2.6
2.0	0.8	7.0	2.8
2.5	1.0	7.5	3.0
3.0	1.2	8.0	3.2
3.5	1.4	8.5	3.4
4.0	1.6	9.0	3.6
4.5	1.8	9.5	3.8
5.0	2.0	10.0	4.0

- CASE2：相对于0，显示值为逆时针方向（C.W）上的某一值时（图6.26），千分表的读数乘以1/2.5即为内部残留游隙（－）值
  图6.25的千分表读数=5.0
  内部残留游隙=5.0/2.5=(−)2μm

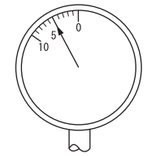


圖6.26

●内部残留游隙的设定

将在内部残留游隙设定在负或正的指定游隙值上的情况下设定游隙测量规时，则千分表的0点只偏离“目标游隙×2.5”。（2.5：游隙显示系数）

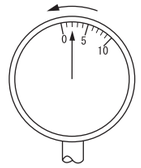


图6.27 负目标值
（内部残留游隙−0.8μm）

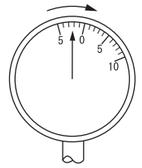


图6.28 正目标值
（内部残留游隙+1.0μm）

＜在内部残留游隙测量规操作作业中的注意事项及测量规的保管＞

使用内部残留游隙测量规时，在作业过程中和作业结束之后应注意以下几点。

- 在内部残留游隙测量规上设定内径千分表测得的外圈沟径时，应在测量规处于竖直状态（照片6.8）下进行作业。
- 不使用内部残留游隙测量规时，应横放（照片6.9）测量规。另外，在作业结束之后，应对内部残留游隙测量规进行防锈处理，放在湿度低的场所进行保管。


照片6.8 纵向放置形态


照片6.9 横向放置形态

⑧ 圆柱滚子轴承锥形孔和主轴锥度

为了保证精密轴承的性能，必须把轴承正确安装到轴和轴承箱上。特别是使用锥孔圆柱滚子轴承时，不仅要保证主轴锥度的精加工，还要确实保证与轴承锥形孔之间的配合，这对保证主轴的高精度十分重要。为了确保高精度，NTN推荐使用加工为与轴承同等精度的锥轴用环规。另外，为了确认环规的精度，我们还备有相应的塞规。

■ 精密圆柱滚子轴承用锥度规

NTN精密圆柱滚子轴承用锥度规由环规（雌规）和塞规（雄规）组成（图6.29）。

使用环规，用兰丹油控制与主轴锥面的接触程度。主轴和轴承的正确配合才能保证主轴的高精度。塞规用来确认环规的精度。使用塞规进行环规的锥度检验。（图6.30）

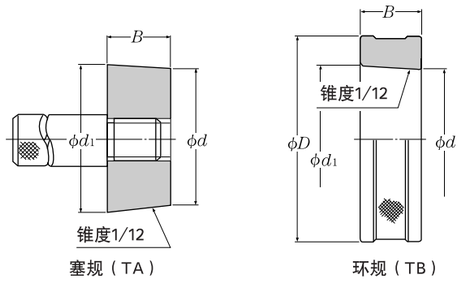


图6.29 锥度规

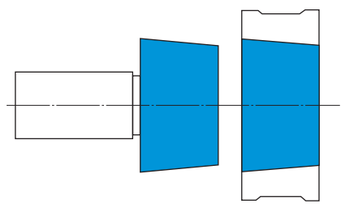


图6.30 锥度规的蓝丹油接触

■ 锥度

圆柱滚子轴承的锥孔及锥度规的锥角通过下列公差制定。

- 基本锥角1/12（4° 46′ 18.8"）
- 相对于精密圆柱滚子轴承（JIS 4级、2级）1/12+12"±12"
- 相对于锥度规1/12的+9"目标

通常圆柱滚子轴承锥孔和塞规的蓝丹油接触试验如图6.31所示，均采用小径触接（小径侧较强）。这是考虑到双列圆柱滚子轴承内圈的正下部方壁厚差的缘故，因为壁厚的小径侧较为容易胀开。

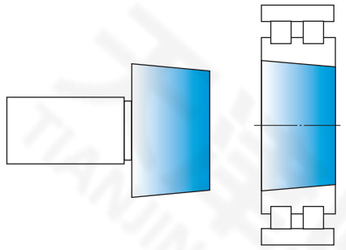


图6.31

■ 通过主轴锥部环规进行控制

使用环规对主轴锥角进行控制时，应按下列步骤进行。

- 清洗环规的锥面后，在相对的4处薄薄地涂上蓝丹油。
- 确认轴的锥面清洁后，轻轻插入环规。
- 轻轻转动环规，感觉到转动自如时从轴锥面拔出。
- 确认附著於轴锥面的蓝丹油状况。

此时，在附着的蓝丹油上贴上透明胶带，慢慢剥下。将透明胶带贴在白纸上，确认蓝丹油的附着情况。确认附着的蓝丹油占全部面积的80%以上。

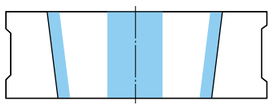


图6.32 环规的蓝丹油涂敷

表6.5 蓝丹油记录例

部位A	小	大
部位B	小	大
部位C	小	大
部位D	小	大

小：小径侧，大：大径侧

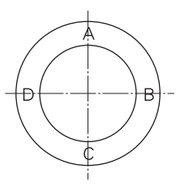


图6.33
蓝丹油测定部位

⑨ 主轴轴承的试运转

主轴轴承采用润滑脂润滑时，为了使轴承能够稳定运转，需要进行试运转。

试运转有如下的方法。

（1）从低速旋转开始依次提高转速，在温度平衡的状态下提高转速的方法（图6.34）。

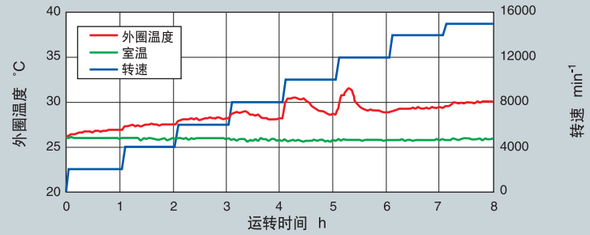
（2）在最高转速附近旋转数分钟，反复进行2～3次试运转的方法（图6.35）。

（1）中的方法虽然不存在因温度上升导致润滑脂恶化的问题，但有试运转时间较长的缺点。另一方面，（2）中的方法虽然试运转的时间有所缩短，但在开始时因温度急剧上升，有使润滑剂恶化可能性。

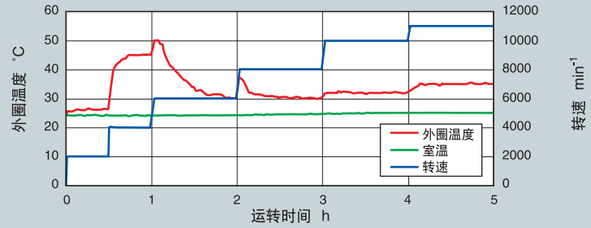
使用(1)和(2)中方法的资料例如下。

通常在前盖侧进行温度测定，轴承外圈与前盖部的温度差为2～3°C。另外，估算的外圈外径和最高温度的滚动体及内圈滚动面的温度差约为5～10°C。因此，从润滑脂恶化方面考虑，建议如果前盖部的温度达到60°C，应停止机械运转，等到充分冷却後再进行试运转。

轴承	5S-7006CDLLB（ϕ30×ϕ55×13×2列）
组装后的预紧量	180N（定位预紧）
外圈冷却	有



轴承	5S-2LA-BNS2020LLB（ϕ30×ϕ150×24×2列）
预紧量	4kN（定压预紧）
外圈冷却	有



轴承	NN3020HSK（ϕ100×ϕ150×37）
组装后径向游隙	-5 μm
外圈冷却	有

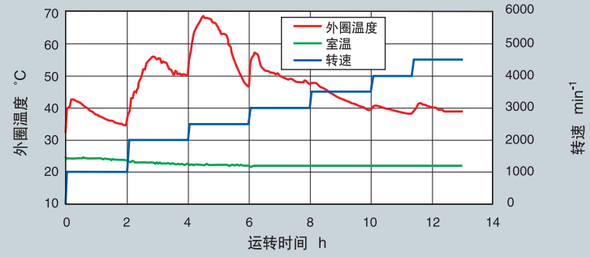


图6.34

轴承	NN3020HSK（ϕ100×ϕ150×37）
组装后径向游隙	-5 μm
外圈冷却	有

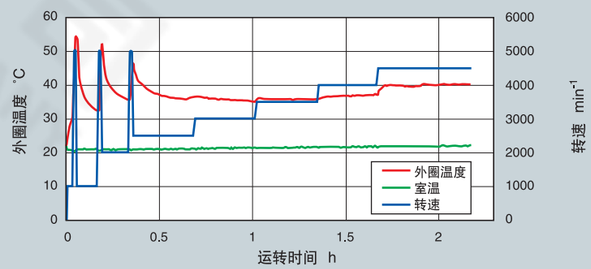


图6.35

7. 轴承的润滑

润滑轴承的目的是在滚动面和滑动面上形成薄的油膜，以防金属和金属直接接触，润滑在滚动轴承上起到如下作用。

（1）减轻摩擦及磨耗
（2）排除摩擦热
（3）延长轴承的寿命
（4）防止生锈
（5）防止异物侵入

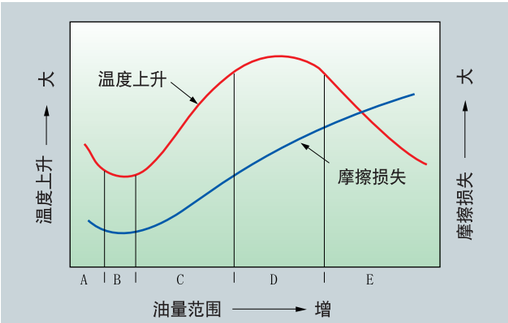


图7.1

表7.1 油量和摩擦损失及轴承温度（参见图7.1）

范 围	特 征	润滑方法例
A	油量非常少时，滚动体和滚动面会产生部分金属接触，从而导致轴承磨耗、烧结。	——
B	形成完整的油膜，使摩擦降至最小，温度也降到最低。	润滑脂润滑 油雾 油气润滑
C	进一步增加油量时，发热和冷却达到平衡。	循环给油
D	温度的上升几乎与油量无关，大致相同。	循环给油
E	进一步增加油量可使冷却效果更加显著，进一步降低轴承温度。	强制循环给油 喷射润滑

为了发挥这些功效，应采用与使用条件相符的适当润滑方法，同时选择优质的润滑剂，为了除去润滑剂中的杂质，防止异物从外部侵入及润滑剂的泄漏，需要设计适当的密封结构。

通常在机床的主轴上为了尽量减少搅拌导致的发热，使用非常少量的润滑油。

轴承的油量和摩擦损失和轴承温度之间的关系如**图7.1**所示。

轴承的润滑方法有润滑脂润滑、油雾润滑、油气润滑和喷射润滑等，由于其各具特征，应根据所需功能，选择适当的润滑方法。

各润滑方法的特征见**表7.1**和**表7.2**。

表7.2 各种润滑方法的特征比较

润滑方法 / 项 目	润滑脂润滑	油雾润滑	油气润滑	喷射润滑
使用	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆
可靠性	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
温度上升	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
冷却效果	☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
密封结构	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆
功率损耗	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆
环境污染	☆☆☆	☆	☆☆	☆☆☆
允许d_mn值 ❶	140×10^4	220×10^4	250×10^4	400×10^4

符号说明
☆☆☆☆：特别有利　☆☆☆：有利　☆☆：有些不利　☆：不利
❶ 允许d_mn值是概略值　d_mn值：滚动体中心直径mm×转速min^{-1}

① 润滑脂润滑

与其他润滑方法相比，润滑脂润滑方法的主轴结构比较简单，因此，使用最为广泛。通过封装适量的优质润滑脂，可在从低速到高速范围内使温度升高幅度较小。根据轴承的类型、大小等，润滑脂润滑时的允许转速各不相同，使用高速斜角滚珠轴承时，d_mn值以140×10^4左右为准。超出此值时，应向**NTN**进行查询。

■ 润滑脂的种类

以矿物油为基油的锂基润滑脂作为滚动轴承的润滑剂，由于容易与轴承表面相溶，通常多被使用。其使用温度范围为−30°～130°C

在如机床的主轴等在高速时要求升温较低的情况下，建议使用以合成油（二酯、二酯+矿物油等）为基油的稠度为NLGI1或2的润滑脂。

通常多用于机床主轴的润滑脂性状见**表7.3**。

■ 润滑脂的封装量

在高速运转时由于搅拌会导致轴承的发热量加大，因此，在机床用主轴上应使用少量的润滑脂。取决于轴承类型和转速的主轴用轴承的封装润滑脂量标准如下。

- 向心推力球轴承（d_mn值≦65×10^4）：轴承空间容积的15%
  （d_mn值＞65×10^4）：轴承空间容积的12%
- 圆柱滚子轴承：轴承空间容积的10%
- 圆锥滚子轴承：轴承空间容积的15%

主轴上使用的典型轴承空间容积记载于尺寸表中，按上述标准确定封装量。

另外，封装润滑脂时，应使用清洁的清洗油除去轴承上的防锈油，经过充分干燥后，用注射器、乙烯基塑胶袋等将其适量均匀地涂到轴承内部。

表7.3 机床主轴用润滑脂例

润滑脂品牌	SE-1	MP-1	Isoflex NBU15	Stabllugs NBU8EP	Multemp LRL3	Multemp PS2	Isoflex LDS18
增稠剂	尿素		Ba复合肥皂		Li肥皂		
基　油	酯	合成油	酯	矿物油	合成油	二酯+矿物油	合成油
基油粘度（40℃）mm^2/S	22	40.6	20	105	37.3	15.3	16
滴点 ℃	＞220	254	＞200	220	208	190	＞180
使用温度范围 ℃	−50～＋120	−40～＋150	−60～＋130	−35～＋150	−40～＋150	−55～＋130	−60～＋130
用　途	被ULTAGE系列和带润滑脂润滑密封的向心推力球轴承采用。	被ULTAGE系列和带润滑脂润滑密封的向心推力球轴承采用。	广泛应用于主轴用轴承。	适用于负荷大的滚子轴承。	使用温度范围广。	低温、摩擦特性优异。	适用于球轴承。
NTN 油脂符号	L749	L448	15K	L135	12K	1K	6K

② 油气润滑

为保证工作机械主轴的高速、高精度及提高润滑的可靠性，在主轴轴承上广泛采用油气润滑（包括油气润滑，也称为油和气润滑）。

油气润滑采用通过压缩空气运送适量的润滑油，通常采用具有能够正确计算出所需最小限度的润滑油并通过定量活塞式分配器以最适当的间隔定时给油作业功能的油气润滑组件。

■油气润滑的特点

与以往使用的油雾润滑相比，油气润滑具有以下特点。

- 能够准确供给极少量的油。
- 按各轴承所需调节给油量。
- 润滑油的粘度不受高压添加剂的限制。
- 由于气体的作用，具有冷却效果。
- 给油场所的远近和高低差几乎不会造成影响。
- 油雾飞溅少。
- 减少耗油量。
- 由于是气体，可防止切削油等浸入轴承。
- 建议油的粘度为10～32mm²/s。

■油气润滑供给系统例

油气润滑供给系统的结构如下。（图7.2）

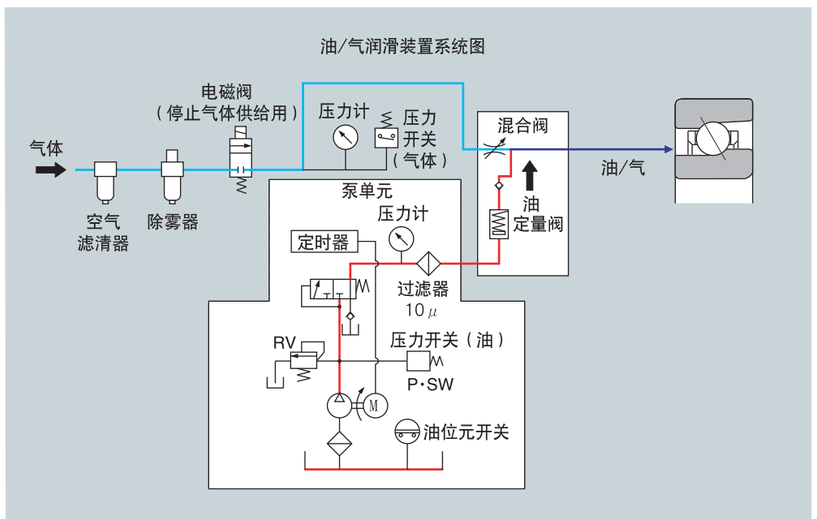


图7.2 油气润滑供给系统

■油气润滑喷嘴垫圈

油气润滑需要使用能够利用压缩空气将已控制在适量范围内的润滑油送入轴承内部的专用喷嘴。（图7.3）

建议使用喷嘴孔径为φ1.0～1.5，长度为孔径的4～6倍的喷嘴。

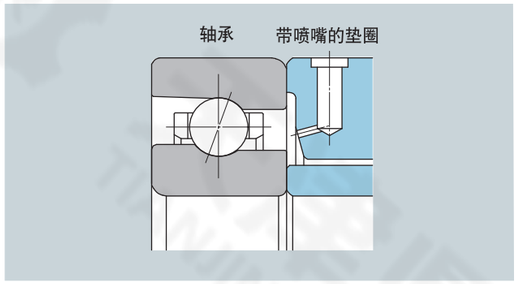


图7.3 油气润滑的给油方法

■油气润滑的排气

油气润滑是通过大量空气将润滑油供给到轴承内部的方法。因此，通过轴承内部的空气的排放处理非常重要。如果空气的排放不顺畅，润滑油会滞留在轴承内，从而使轴承烧坏。为了提高排气效率，应扩大排气侧的空间，并设计较大的排气、排油孔（排放孔），从而使空气得以顺畅地流动。另外，在主轴形态会发生变化时，为了能够阻止润滑油根据形态的变化倒流到轴承内部，应适当配置各部件挡肩尺寸。不必要的阶梯差会使油料滞留。

■建议采用的喷嘴标准位置

（1）向心推力球轴承

表7.4 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

注）接触角15° 25° 30° 全部尺寸相同

产品名称	θ	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
7900U	15°	14.6	12.4	13.4	18.5	1
7901U	15°	16.6	14.4	15.4	20.5	1
7902U	15°	19.5	17.2	18.2	25	1
7903U	15°	21.5	19.2	20.2	27	1
7904U	15°	26.3	24	25	32.5	1
7905U	15°	31.3	29	30	37.5	1
7906U	15°	36.3	34	35	42.5	1
7907U	15°	41.5	39.2	40.2	50.5	1
7908U	15°	48.1	45.8	46.8	56.5	1
7909U	15°	52.8	50.5	51.5	63	1
7910U	15°	57.3	54.3	55.8	67.5	1.5
7911U	15°	64.1	61.1	62.6	73.5	1.5
7912U	15°	69.1	66.1	67.6	78.5	1.5
7913U	15°	74.1	71.1	72.6	84	1.5
7914U	15°	80.9	77.9	79.4	93	1.5
7915U	15°	85.9	82.9	84.4	97.5	1.5
7916U	15°	91.4	88.4	89.9	103	1.5
7917U	15°	97.4	94.4	95.9	112	1.5
7918U	15°	102.4	99.4	100.9	117	1.5
7919U	15°	107.4	104.4	105.9	122	1.5
7920U	15°	113.9	110	112	131	1.5
7921U	15°	118.9	115	117	136	1.5
7922U	15°	123.9	120	122	141	1.5
7924U	15°	135.4	132	134	155	1.5
7926U	15°	146.9	143	145	169	1.5
7000U	15°	15.4	13.1	14.1	22	1
7001U	15°	18.1	15.8	16.8	24.5	1
7002U	15°	21.3	19	20	27.5	1
7003U	15°	23.3	21	22	31	1
7004U	15°	28.6	25.8	26.8	37.5	1
7005U	15°	33.1	30.5	31.5	41.5	1
7006U	15°	39.6	36.5	37.5	49.5	1
7007U	15°	44.6	41	42	56	1
7008U	15°	50.4	47	48	61.5	1
7009U	15°	55.9	52	54	67.5	1
7010U	15°	60.9	57	59	72.5	1.5
7011U	15°	67.4	63	65	82	1.5
7012U	15°	72.4	68	70	87	1.5
7013U	15°	77.4	73	75	92	1.5
7014U	15°	83.9	78	80	101	1.5
7015U	15°	88.9	83	85	106	1.5
7016U	15°	95.4	90	92	115	1.5
7017U	15°	100.4	95	97	120	1.5
7018U	15°	106.9	101	103	129	1.5
7019U	15°	111.9	106	108	134	1.5
7020U	15°	116.9	112	114	139	1.5
7021U	15°	123.4	117	120	148	1.5
7022U	15°	129.9	122	125	157	1.5
7024U	15°	139.9	133	136	167	1.5
7026U	15°	153.9	143	146	184	1.5

表7.5 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

注）接触角15° 20° 25° 全部尺寸相同

产品名称	θ	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
HSE910U	15°	58.9	55	56	67	1.5
HSE911U	15°	64.8	61	62	74	1.5
HSE912U	15°	69.8	66	67	79	1.5
HSE913U	15°	74.8	71	72	84	1.5
HSE914U	15°	81.6	77	79	93	1.5
HSE915U	15°	86.6	82	84	98	1.5
HSE916U	15°	91.6	87	89	103	1.5
HSE917U	15°	98.1	93	95	112	1.5
HSE918U	15°	103.1	98	100	117	1.5
HSE919U	15°	108.1	103	105	122	1.5
HSE920U	15°	115.3	109	111	131	1.5
HSE921U	15°	120.3	114	116	136	1.5
HSE922U	15°	125.3	119	121	141	1.5
HSE924U	15°	136.9	130	132	155	1.5
HSE926U	15°	148.4	141	143	169	1.5
HSE928U	15°	158.4	151	153	179	1.5
HSE930U	15°	172.1	164	166	196	1.5
HSE932U	15°	182.1	174	176	206	1.5
HSE934U	15°	192.1	184	186	216	1.5
HSE010	15°	61.6	57	59	73	1.5
HSE011	15°	69.7	63	65	82	1.5
HSE012	15°	74.7	68	70	87	1.5
HSE013	15°	79.7	73	75	92	1.5
HSE014	15°	86.9	76	80	101	1.5
HSE015	15°	91.9	83	85	106	1.5
HSE016	15°	99.2	90	92	115	1.5
HSE017	15°	104.2	95	97	120	1.5
HSE018	15°	111.4	101	103	129	1.5
HSE019	15°	116.4	106	108	134	1.5
HSE020	15°	121.4	112	114	138	1.5
HSE021	15°	128.7	117	119	148	1.5
HSE022	15°	135.2	122	126	158	1.5
HSE024	15°	145.2	133	136	167	1.5
HSE026	15°	158.5	143	149	187	1.5
HSE028	15°	170.8	153	160	197	1.5
HSE030	15°	181.5	165	171	210	1.5
HSE032	15°	193.2	175	183	225	1.5
HSE034	15°	207.8	185	197	245	1.5

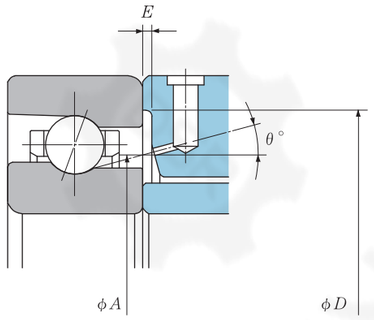


图7.4 7U、HSE、BNT、HTA型

表7.6 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

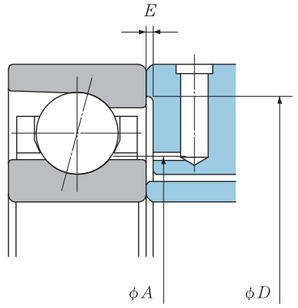
产品名称	θ	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
BNT900	12°	14.3	12.2	13.2	18.5	1
BNT901	12°	16.3	14.2	15.2	20.5	1
BNT902	12°	19.2	17.1	18.1	24	1
BNT903	12°	21.2	19.1	20.1	26	1
BNT904	12°	26	23.5	24.5	32.5	1
BNT905	12°	31	28.5	29.5	37.5	1
BNT906	12°	35.8	33.5	34.5	42.5	1
BNT907	12°	41.1	38.5	39.5	50	1
BNT908	12°	47.1	44.4	45.4	56	1
BNT909	12°	52.3	49	50	61.5	1
BNT000	15°	15.1	13	14	22	1
BNT001	15°	17.7	15.6	16.6	24	1
BNT002	15°	21	18.6	19.6	28	1
BNT003	15°	22.9	20.6	21.6	30	1
BNT004	15°	28.1	25	26	37	1
BNT005	15°	32.6	30.5	31.5	41.5	1
BNT006	15°	39.1	35.5	36.5	49.5	1
BNT007	15°	44	41	42	56	1
BNT008	15°	49.8	47	48	61	1
BNT009	15°	55.2	52	53	68	1
BNT200	15°	17.5	15.4	16.4	24.5	1
BNT201	15°	18.9	16.8	17.8	26.5	1
BNT202	15°	21.4	19.3	20.3	29	1
BNT203	15°	24.6	22	23	34	1
BNT204	15°	30	26.5	27.5	40.5	1
BNT205	15°	34.8	32	33	45.5	1
BNT206	15°	40.9	37.5	38.5	54.5	1
BNT207	15°	46.6	43.5	44.5	64	1
BNT208	15°	52.5	49	50	71.5	1
BNT209	15°	56.9	54.5	55.5	76.5	1

表7.7 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

注）接触角30° 40° 全部尺寸相同

产品名称	θ	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
HTA920	15°	116.4	110	112	130	1.5
HTA921	15°	121.4	115	117	135	1.5
HTA922	15°	126.4	120	122	140	1.5
HTA924	15°	138.7	132	134	153	1.5
HTA926	15°	151	143	145	167	1.5
HTA928	15°	161	153	155	177	1.5
HTA930	15°	174.9	165	167	195	1.5
HTA932	15°	184.9	175	177	205	1.5
HTA934	15°	194.9	185	187	215	1.5
HTA936	15°	208.1	197	199	233	1.5
HTA938	15°	218.1	208	210	242	1.5
HTA940	15°	232.5	220	222	260	1.5
HTA006	15°	39.5	35.5	36.5	49.5	1
HTA007	15°	44.3	41	42	56	1
HTA008	15°	49.9	47	48	61	1
HTA009	15°	56.1	52	53	68	1
HTA010	15°	61.1	57	59	73	1.5
HTA011	15°	69.3	63	65	82	1.5
HTA012	15°	74.3	68	70	87	1.5
HTA013	15°	79.3	73	75	92	1.5
HTA014	15°	86.4	78	80	101	1.5
HTA015	15°	91.4	83	85	106	1.5
HTA016	15°	98.7	90	92	115	1.5
HTA017	15°	103.7	95	97	120	1.5
HTA018	15°	111	101	103	129	1.5
HTA019	15°	116	106	108	134	1.5
HTA020	15°	121	112	114	138	1.5
HTA021	15°	128.4	117	119	148	1.5
HTA022	15°	134.9	122	126	158	1.5
HTA024	15°	144.9	133	136	167	1.5
HTA026	15°	158.1	143	149	187	1.5
HTA028	15°	170.4	153	160	197	1.5
HTA030	15°	181.2	165	171	210	1.5
HTA032	15°	192.7	175	183	225	1.5
HTA034	15°	207.4	185	197	245	1.5

a. 在保持架-内圈之间给油时



b. 在保持架-外圈之间给油时

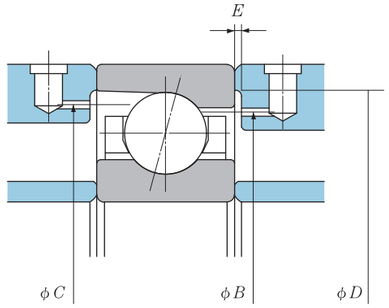


图7.5 78C、79C、70C、72C型

7928CT1B～7934CT1B ……建议用B

7028CT1B～7040CT1B ……建议用A

无法用A标准时，也可用B标准。A、B均无法使用时，也可用C标准。

表7.8 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

产品名称	b. 在保持架-外圈之间给油时					
	B	C	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
7928CT1B	171.3	176.9	153	163	179	1.5
7930CT1B	187.2	193.8	165	179	197	1.5
7932CT1B	198.3	201.9	175	190	205	1.5
7934CT1B	208.2	211.9	185	200	215	1.5

表7.9 油气/油雾喷嘴垫圈尺寸

产品名称	a. 在保持架-内圈之间给油时			b. 在保持架-外圈之间给油时				a, b共同	
	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	B	C	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
7028CT1B	162.9	153	157	183.5	187.4	153	172	197	1.5
7030CT1B	174.4	165	169	196.6	200.9	165	185	210	1.5
7032CT1B	185.7	175	180	209.8	214.2	175	198	225	1.5
7034CT1B	199.2	185	193	226	231.3	185	214	245	1.5
7036CT1B	212.2	197	206	242	248	197	230	263	1.5
7038CT1B	222.2	210	216	252	258	210	240	270	1.5
7040CT1B	235.2	220	229	268	275	220	255	290	1.5

（2）圆柱滚子轴承

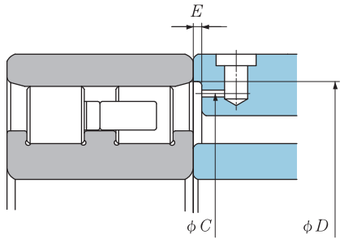


图7.6　NN30型・NN30T6型

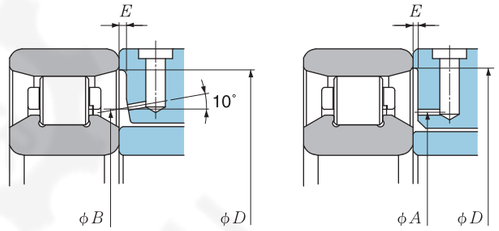


图7.7　N10HS型

表7.10

产品名称	C	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
NN3005	40.3	31	33.8	42	1
NN3006	47	38	40.5	50	1
NN3007	53.5	43	47.0	57	1
NN3008	59.5	48	53.0	63	1
NN3009	66	54	59.5	69	1
NN3010	71	59	64.5	74	1.5
NN3011	79	65	72.5	83	1.5
NN3012	84	70	77.5	88	1.5
NN3013	90 (89)	75	82.5	93	1.5
NN3014	98	82	90	102	1.5
NN3015	103	87	95	107	1.5
NN3016	111	93	103	115	1.5
NN3017	116	98	108	120	1.5
NN3018	125	105	117	130	1.5
NN3019	130	110	122	135	1.5
NN3020	135	115	127	140	1.5
NN3021	144 (143)	120	135	149	1.5
NN3022	153 (152)	127	144	158	1.5
NN3024	163 (162)	137	154	168	1.5
NN3026	179	150	171	185	1.5
NN3028	189	160	181	195	1.5
NN3030	202	172	194	210	1.5
NN3032	215.5	183	208	223	1.5
NN3034	232	196	224	240	1.5
NN3036	251	209	243	259	1.5
NN3038	261	219	253	269	1.5

注释）（ ）内的尺寸是当L1保持器与T6保持器的C尺寸不同时的L1保持器产品尺寸。L1保持器、T6保持器产品的其他数值均相同。

表7.11

产品名称	A	B	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
N1006HS	—	40.4	37	38	50	1
N1007HS	—	46.5	42	43	57	1
N1008HS	—	51.7	47	48	63	1
N1009HS	—	57.7	52	53	69	1
N1010HS	—	62.7	57	58	74	1.5
N1011HS	—	69.7	63.5	64.5	83	1.5
N1012HS	—	74.8	68.5	69.5	88	1.5
N1013HS	—	79.7	73.5	74.5	93	1.5
N1014HS	86	—	78.5	80.5	102	1.5
N1015HS	91	—	83.5	85.5	107	1.5
N1016HS	97.5	—	88.5	90.5	115	1.5
N1017HS	102.5	—	93.5	95.5	120	1.5
N1018HS	110	—	102	104	130	1.5
N1019HS	115	—	107	109	135	1.5
N1020HS	120	—	112	114	140	1.5
N1021HS	125.9	—	118	120	149	1.5
N1022HS	133.1	—	123	125	158	1.5
N1024HS	143.3	—	133	135	168	1.5
N1026HS	157.2	—	143	145	185	1.5
N1028HS	167.2	—	153	155	195	1.5
N1030HS	179.6	—	165	167	210	1.5
N1032HS	191.1	—	175	177	223	1.5

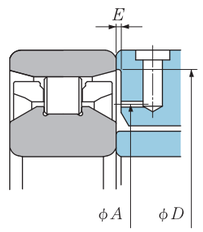


图7.8　N10HSR型

表7.12

产品名称	A	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
N1011 HSRT6	71.5	63.5	64.5	83	1.5
N1012 HSRT6	76.6	68.5	69.5	88	1.5
N1013 HSRT6	81.5	73.5	74.5	93	1.5
N1014 HSRT6	89.7	78.5	80.5	102	1.5
N1016 HSRT6	101.3	88.5	90.5	115	1.5
N1018 HSRT6	113.8	102	104	130	1.5
N1020 HSRT6	123.8	112	114	140	1.5

③ 喷射润滑

是从轴承的侧面高速喷射润滑油的润滑方法，是可靠性最高的润滑方法，主要应用于喷气式发动机和燃气轮机的主轴承等。实用产品的d_{mn}值在400×10^4左右。

作为机床主轴的润滑装置，虽然能够将轴承的温度上升抑制在一个较低的范围内，但由于要向轴承供给大量的润滑油，造成的扭矩损失也非常大，需要使用大功率的电动机。使用油料粘度在2～3mm²/S的低粘度油。

图7.9所示为使用相同的轴承时的油气润滑和喷射润滑中温度上升例，**图7.10**所示为功率损耗的试验结果例。

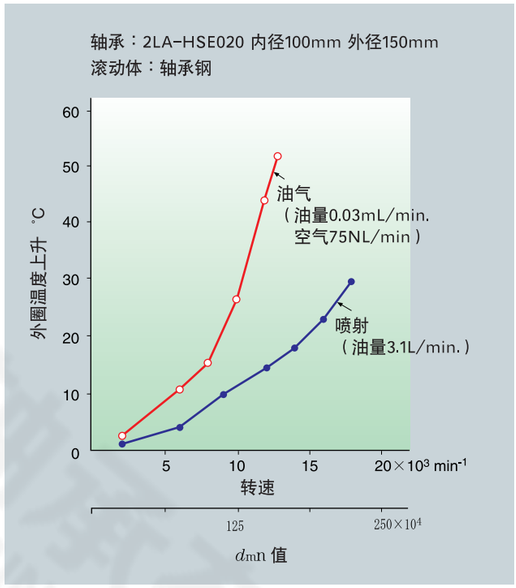


图7.9 油气润滑和喷射润滑方式中的外圈温度上升比较
（油气润滑时为与室温的差，喷射润滑时为与给油温度的差）

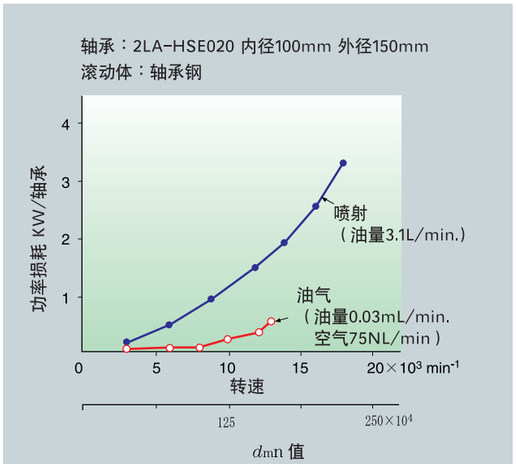


图7.10 油气润滑和喷射润滑方式中的功率损耗比较

8. 新技术

① 机床主轴用精密轴承ULTAGE系列

NTN为了适应机床的高效率加工、高可靠性、高品位加工、环境指标等要求，开发了精密轴承ULTAGE系列精密轴承。在ULTAGE系列中，由于优化了轴承的内部设计，并采用了特殊材料及进行表面改质，通过使用特殊的润滑脂，在两侧进行密封等措施，大大提高了轴承的性能。

ULTAGE是组合Ultimate【终级】+ Stage【阶段】两个词创造的词汇，是体现**NTN**追求创造出最完美精密轴承的信念。



■理念

NTN的最高理念是创造与环境相适应的超高速、高精度、高可靠性的产品。

【设计】

符合用途和使用条件的优化内部设计与高速、高刚性并存，实现了升温低、高精度、省能源、低噪音的目标。

在各种场合均能保证其最佳性能

【材料】

通过采用特殊材料进行表面改质，大大提高了可靠性。

【润滑】

采用独创性的适应环境要求的技术和特殊的润滑脂，为减轻环境负担，节省能源做出贡献。

【精度】

在以往的精密轴承上使用了超高精度技术，可进一步提高精度。

② 材料和表面改质的新技术

在ULTAGE系列机床用高速和超高速精密轴承上使用了优质耐烧结和耐磨损特殊材料，进行了表面改质。（公称号2LA）

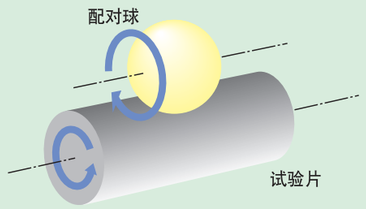
■常温寿命

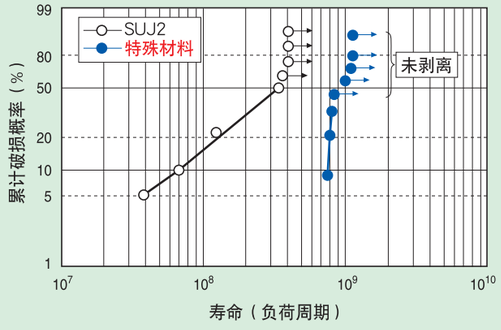
通过点接触试验片进行高负荷下的试验结果如图8.1所示。

【试验条件】

试验片	ϕ12 ×22mm　圆柱
配对球	ϕ19.05（3/4"）
最大接触面压力	5.88 GPa
负荷速度	46 240次/min
润滑油	涡轮VG56（油浴）

【试验概念图】





	L_{10}（×10^7次）	寿命比
SUJ2	6.3	1
特殊材料	79.8	12.7

相对于SUJ2，滚动疲劳寿命约为13倍。

图8.1 点接触试验片的寿命试验结果

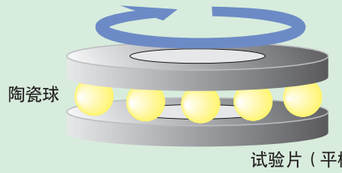
■高温寿命

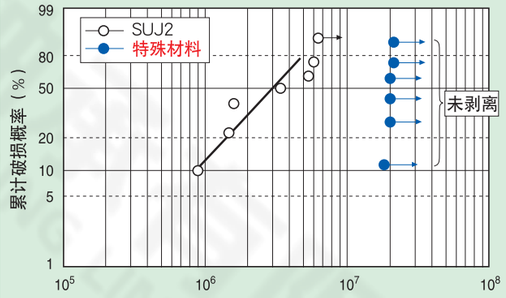
轴向推力型试验片在200℃下的试验结果见图8.2。

【试验条件】

试验片	ϕ47×ϕ29×t7　平板
配对球	ϕ6.35（1/4"）陶瓷球
最大接触面压力	5.5GPa
负荷速度	3000次/min
油温	200℃
润滑油	乙醚系列合成油

【试验概念图】





	L_{10}（×10^5次）	寿命比
SUJ2	9.1	1
特殊材料	未剥离	＞30

相对SUJ2而言，在200℃下滚动疲劳寿命在30倍以上

图8.2 轴向推力型试验片在高温下的试验结果

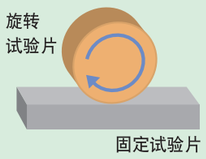
■提高耐磨性

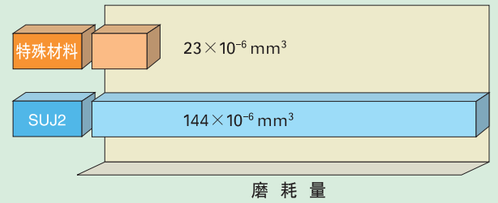
萨文摩擦磨耗试验结果如图8.3所示。

【试验条件】

转速	4775 min^{-1}
圆周速度	10 m/s
试验时间	10 min
最大接触面压力	2.0 GPa
润滑油	VG2
旋转试验片	评价材料
固定试验片	Si_3N_4

【试验概念图】





相对于SUJ2而言，耐磨性在6倍以上。

图8.3 萨文摩擦磨耗试验结果

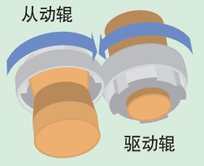
■提高耐烧结性

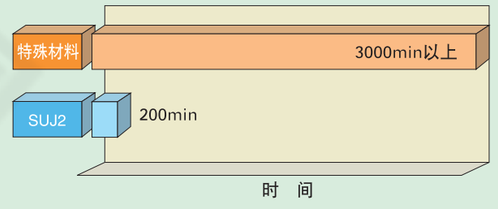
圆柱滚子滑动试验结果如图8.4所示。

【试验条件】

驱动侧转速	200 min^{-1}
从动侧转速	120 min^{-1}
滑动速度	10.1 m/s
最大接触面压力	2.9 GPa
润滑油	VG2
驱动辊	评价材料
从动辊	评价材料

【试验概念图】





相对于SUJ2而言，耐烧结性在15倍以上。

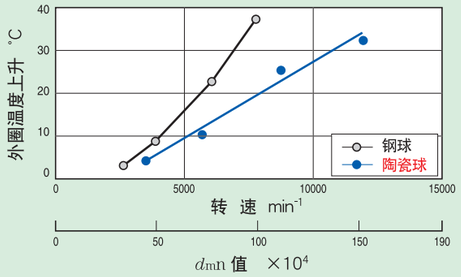
图8.4 圆柱滚子滑动试验结果

■采用陶瓷球

不同材质的滚动体温度上升比较结果见图8.5。

【试验条件】

轴承	基本型号HSE020 （ ϕ100×ϕ150×24×2列）
预紧量	2.5 kN（定压预紧）
润滑方法	润滑脂润滑
外圈冷却	无



在ULTAGE系列中，通过采用以往具有实际应用经验的陶瓷球实现了温度上升幅度低的目的。

图8.5 不同材质的滚动体温度上升比较结果

③ 适应环境要求的技术

在ULTAGE系列主轴用轴承中，有通过减少空气量、油料消费量达到了节省能源的适应环境要求型油气润滑规格产品和即使在高速区域也可进行润滑脂润滑，减轻环境负担的带润滑脂密封规格的产品。

另外，在滚珠丝杠支撑轴承中有实现了长寿命的油润滑用开放型产品以及长寿命并且使用简单的带密封规格的产品。

对机床用轴承的要求

高速 | 高刚性 | 长寿命 | 高精度 | 适应环境要求

主轴用

适应环境要求型油气润滑

HSL型



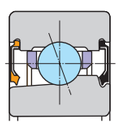
N10HSLT6型



通过减少空气量、油料量达到节省能源的目的

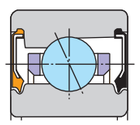
润滑脂润滑

高速 BNSLLB型



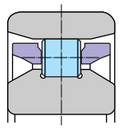
带密封

标准 79 LLB/70 LLB型



带密封

N10HSRT6型

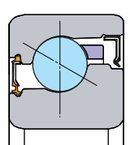


在高速区域也可进行润滑脂润滑，减轻环境负担。

滚珠丝杠支撑轴承

润滑脂润滑

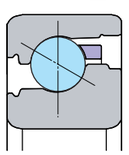
2A-BST LXL型



带密封

实现了长寿命和使用简单的目标

2A-BST型



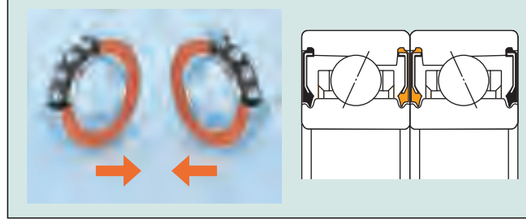
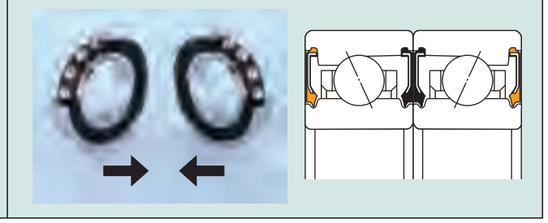
寿命长

润滑脂密封型向心推力球轴承

（1）容易使用

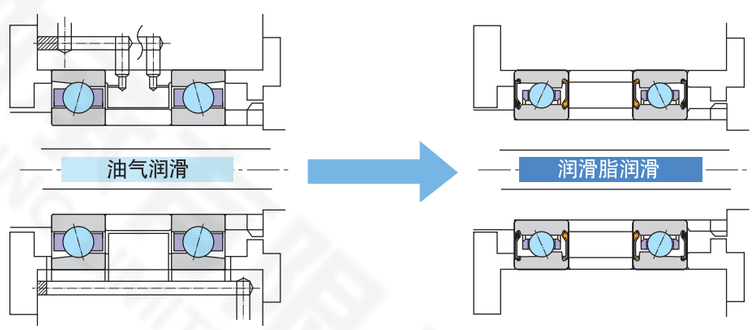
ULTAGE系列带密封向心推力球轴承是润滑脂密封型轴承。它不需要进行润滑脂的封装作业，在组装之前擦去防锈油即可使用。而且，在正面和背面采用不同颜色的密封。可通过颜色确认正面侧（黑色）和背面侧（橙色），组装方向的确认十分简单。（表8.1）

表8.1 密封颜色和轴承的组装

DB设置【背对背组合】	DF设置【面对面组合】
橙色密封 ＋ 橙色密封	黑色密封 ＋ 黑色密封
	

（2）主轴结构的简化方案

通过使ULTAGE系列带密封向心推力球轴承内部结构最优化，达到了在高速运转时也可通过润滑脂进行润滑的目的。几乎不会产生油雾飞溅的润滑脂润滑可简化主轴结构，减轻环境的负担，为降低成本做出贡献。（图8.6）



可简化主轴结构，降低原材料和运转成本！

图8.6 润滑方法的变更（油气润滑→润滑脂润滑）

■适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承/圆柱滚子轴承

适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承（HSL，HSFL系列）/圆柱滚子轴承（N10HSL（K）系列）通过与适应环境要求型喷嘴的组合，可减少油雾的飞溅（油烟）并降低噪音。

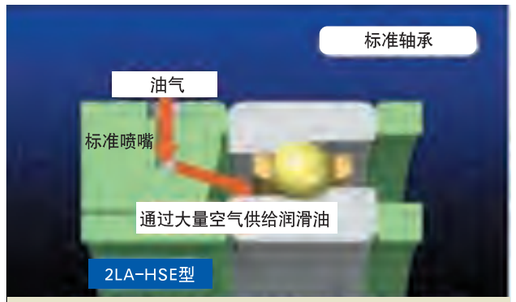
（1）减少油雾飞溅（油烟）

由于适应环境要求型油气润滑轴承润滑不使用从喷嘴喷出的压缩空气而是通过旋转的内圈离心力方法作为向轴承内部供给润滑油的方法，因此，降低了空气消耗量和油料使用量，从而减少了从主轴的迷宫式密封泄漏的油雾（油烟）。以往的标准轴承与适应环境要求型轴承的油烟产生量比较见如下照片。

通过空气压力喷射的润滑油通过轴承内部后产生的大量油雾状油烟按原样排出。

虽然从轴承排出的油雾状润滑油可通过主轴轴承箱的排气孔进行回收，但有一部分会从主轴的迷宫式密封处流出，污染机械周围的环境。

采用适应环境要求型轴承能够改善作业环境。



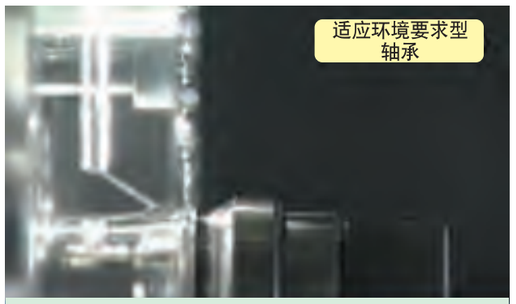
以往的轴承需要通过大量的空气向轴承内部供给润滑油



适应环境要求型轴承利用离心力向轴承内部供给润滑油



从喷嘴喷出后成喷雾状



从喷嘴喷出后成液状



大量的喷雾通过轴承→环境恶化



喷射状油的飞溅少→有利于环保

（2）降低噪音值

油气润滑方法是利用空气的力供给少量的油的方法，如图8.7和图8.9所示，使用专用喷嘴垫圈。

使用φ1～φ1.5的喷嘴，每个轴承需要的空气量为30～40NL／min，向轴承滚道面供给润滑油。作为供给润滑油的工具，被喷嘴压缩的大量高速喷射空气流不仅输送润滑油，还可冲破高速旋转的轴承的空气膜供给油料。本公司开发的适应环境要求型轴承是能够在抑制消耗大量空气的同时降低空气流动产生的噪音的产品，从适应环境要求型喷嘴供给的少量的润滑油还可利用轴承的离心力作用沿两侧锥面流进轴承滚道面。此为这种润滑方式的供油理论特点。（图8.8、图8.10）

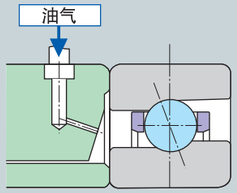


图8.7 标准喷嘴

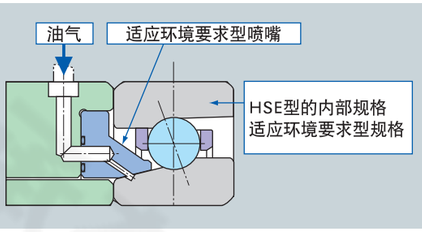


图8.8 适应环境要求型喷嘴

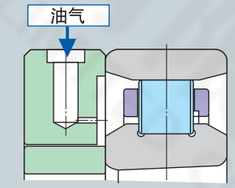


图8.9　现在使用的N10HS型轴承

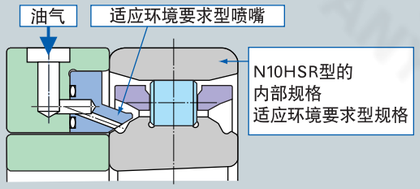


图8.10 ULTAGE N10HSLT6型

只要求空气将油送到内圈的凹部即可，不需要很大的流量。另外，运送使用的空气从锥面漏出，因而产生的噪音也很小。

通过采用适应环境要求型轴承，可减少6～8dBA的噪音。

＜例＞

在10000min^{-1}以上的高速区域也能使噪音降低6dBA～8dBA。（图8.11）

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020（适应环境要求型轴承） 5S-2LA-HSF020 （φ100×φ150×24×2列）
转速	20,000 min^{-1}
预紧量	2.5 kN（定压预紧）

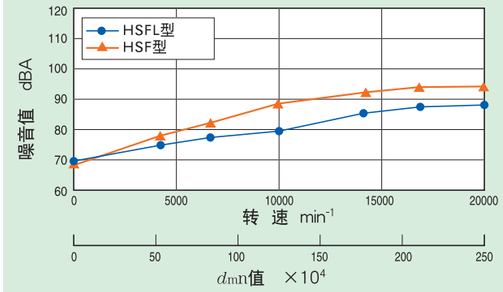


图8.11 噪音值比较

通过采用适应环境要求型轴承不仅能够降低噪音，还可减轻在高速运转过程中产生的高频成分的“嘶啦声音”。这是因为通过采用适应环境要求型喷嘴可减轻标准喷嘴高速喷出的空气与滚动体冲击发出的噪音的缘故。

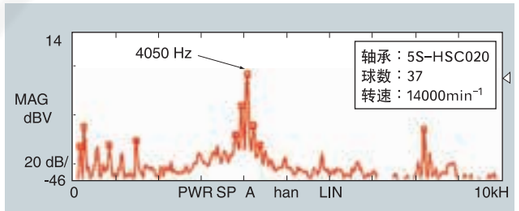


图8.12 轴承噪音的频率特性（标准喷嘴）



主轴用轴承

9. 径向负荷用向心推力球轴承　目录

9. 径向负荷用向心推力球轴承 …… 54～207
① 类型和特点 …… 54
② 标准保持架类型 …… 56
③ 基本型号 …… 56
④ 轴承的精度 …… 58
⑤ 组合式向心推力球轴承的内部间隙和标准预压量 …… 60
⑥ 建议采用的向心推力球轴承配合 …… 66
⑦ 组合式向心推力球轴承 …… 66
⑧ 组合式向心推力球轴承的符号 …… 67
⑨ 等高面和通用配合 …… 67
⑩ 装入陶瓷球的向心推力球轴承 …… 68
⑪ 组装陶瓷球的轴承寿命 …… 69
⑫ 推荐润滑规格 …… 70
⑬ 标准向心推力球轴承
79U, 70U型 …… 71
⑭ 高速向心推力球轴承
HSE型 …… 72
⑮ 超高速向心推力球轴承
HSF型 …… 73
⑯ 适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承
HSL型、HSFL型 …… 74
⑰ 润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承
79 LLB/70 LLB型 …… 76
⑱ 润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承
BNS LLB型 …… 78
⑲ 尺寸表
标准向心推力球轴承 …… 80
高速向心推力球轴承 …… 104
超高速向心推力球轴承 …… 128
适应环境要求型高速向心推力球轴承 …… 130
适应环境要求型超高速向心推力球轴承 …… 154
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承 …… 156
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承 …… 172
磨床、电动机用向心推力球轴承 …… 196

9. 径向负荷用向心推力球轴承

机床上使用的径向负荷用向心推力球轴承是内外圈不分解的非分离型轴承。轴承系列有79U，70U，HSE9，HSE0，BNS9，BNS0，BNT9，BNT0，BNT2型等。连接向心推力球轴承的球和内圈、外圈的接触点的连线在径向上成一定角度，根据高速、刚性等需要的功能，接触角度分别为15°（接触角符号 "C"），20°（无符号）25°（接触角符号 "AD"），30°（无符号）。（参见图9.1）

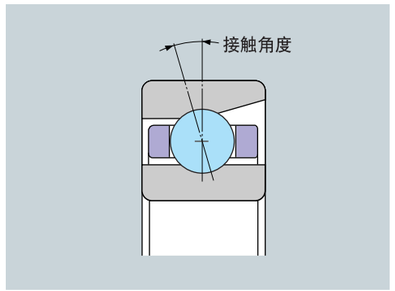


图9.1 向心推力球轴承的接触角度

① 类型和特点

〈开放型〉

■ 标准向心推力球轴承（79、70型）

标准向心推力球轴承系列有79、70型2种产品。接触角度有15°（C）、25°（AD）、30°（无符号）3种，25°和30°专为79U和70U设定的。此轴承的精度在JIS5级以上，具有高速、高刚性和高负荷容量规格的特点。在此种类型的产品中也有使用陶瓷球的轴承。

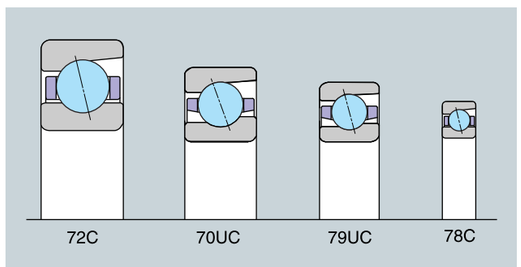


图9.2 标准向心推力球轴承

■ 高速向心推力球轴承（HSE型）

在高速向心推力球轴承系列中有HSE9和HSE0两种。其主要尺寸与JIS尺寸系列（9、0）相符，接触角度为15°（C）、20°（无符号）、25°（AD）3种。此轴承的精度在JIS5级以上，与标准斜角滚珠轴承相比，其球径小，着重於高速性。另外，通过对内圈外径和外圈内径的一侧进行倒角，使油气润滑等中的油流动性得到了增强的同时，采用了特殊材料并进行了表面改质，大大提高了轴承的耐磨性和耐烧结性。在此类型的轴承中有钢球和陶瓷球两种滚珠。

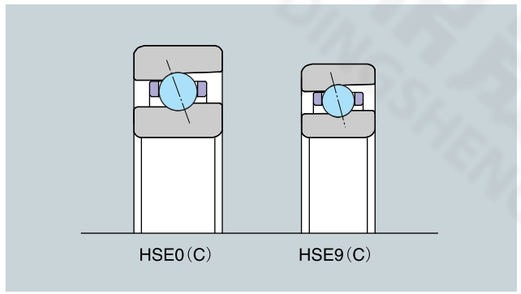


图9.3 高速向心推力球轴承

■ 放入超高速陶瓷球的向心推力球轴承（HSF型）

放入超高速陶瓷球的向心推力球轴承的HSF0型产品使用了比HSE0C型产品球径还小的陶瓷球，以在确保刚性的同时还可减小温度上升幅度。另外，考虑到利用离心力的作用进行旋转时，会使接触角度发生变化，故采用25°作为接触角度。

通过这种措施，在以往只能在喷射润滑状态下运转的区域可采用油气润滑进行运转。（$d_m n$值 < 260 × 10^4）

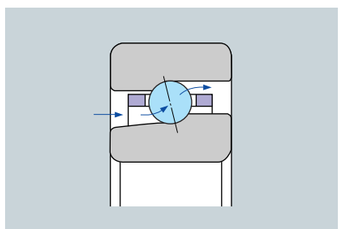


图9.4 超高速向心推力球轴承

■ 适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承（HSL、HSFL型）

适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承HSL和HSFL型是使HSE型或HSF型的内圈外径部（锁口）的角度处于最佳角度并设有圆周沟槽及采用了适应环境要求型喷嘴的油气润滑专用向心推力球轴承。在保持HSE或HSF型的高速性的同时，还可降低噪音，减少空气使用量和油量的省能源型产品。此型号的轴承精度在JIS5级以上，HSL型的接触角有15°（C）、20°（无符号）和25°（AD）3种，HSFL型只有25°的1种，他们需要与专用环境要求型喷嘴组合使用。

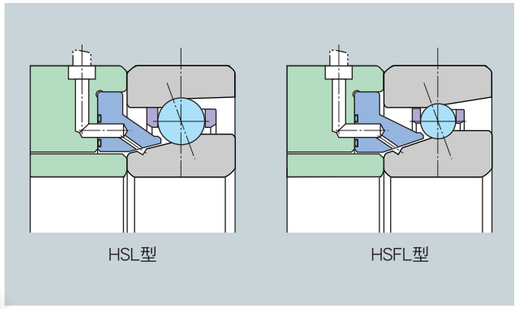


图9.5 适应环境要求型向心推力球轴承

〈带密封〉

■ 润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（79 LLB/70 LLB型）

润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承79 LLB／70 LLB型是在原有79和70型的尺寸基础上，在于轴承两端安装非接触橡胶密封，并使内部结构最优化的同时，封装了特殊润滑脂，成为“高速”、“长寿”和“保护作业环境”的产品。其接触角度有15°（接触角度符号CD）和25°（接触角度符号AD）两种，精度为特殊精度P42（尺寸精度JIS4级，旋转精度JIS2级）。由于事先在内部封装有润滑脂，不需清洗，因此，使用简单，具有保护环境的结构。此类型的产品中有钢球或陶瓷球两种滚珠。

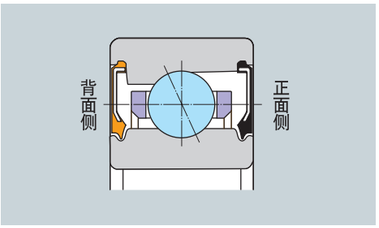


图9.7 润滑脂密封型标准向心推力球轴承

■ 磨床、电动机用高速向心推力球轴承（BNT型）

磨床和电动机用高速向心推力球轴承BNT型产品的主要尺寸与JIS尺寸系列（9、0、2）相符。它的接触角度只有15°1种，其精度在JIS5级以上。主要在假定采用油气润滑和油雾润滑方式时具有高速和高负荷容量的特点。此类型的产品中有钢球或陶瓷球两种滚珠。

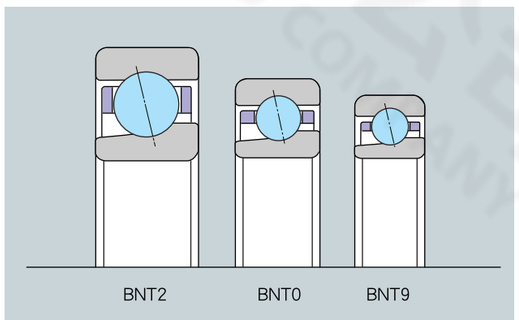


图9.6 磨床、电动机用高速向心推力球轴承

■ 润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（BNS LLB型）

润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承BNS LLB型产品是在原有HSE型的尺寸基础上，在于轴承两端安装非接触橡胶密封，并使内部结构最优化的同时，封装了特殊润滑脂，成为“高速”、“温度上升幅度低”、“长寿”和“保护作业环境”的产品。其接触角度有15°（接触角度符号“C”）、20°（无符号）和25°（接触角度符号AD）三种，精度在JIS4级以上。通过滚道圈采用特殊材料，并进行表面改质，大大提高了产品的耐磨性和耐烧结性。由于事先在内部封装有润滑脂，不需清洗，因此，使用简单，具有保护环境的结构。此类型的产品中有钢球或陶瓷球两种滚珠。

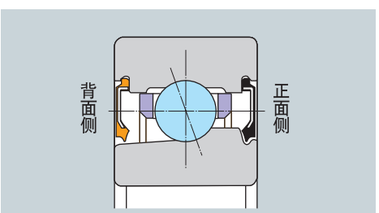


图9.8 润滑脂密封型高速向心推力球轴承

② 标准保持架类型

表9.1 径向负荷用向心推力球轴承　标准保持架

轴承类型	聚酰胺树脂	苯酚树脂车制式成型保持架	高强度黄铜铸件车制式保持架
79U (15˚, 25˚, 30˚), 79C	7900U ～ 7926U	—	7928C ～ 7934C
70U (15˚, 25˚, 30˚), 70C	7000U ～ 7026U	—	7028C ～ 7040C
HSE9 (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSE910 ～ HSE934	—
HSE0 (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSE010 ～ HSE034	—
HSF	—	HSF010 ～ HSF020	—
HSL9 (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSL910 ～ HSL934	—
HSL0 (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSL010 ～ HSL034	—
HSFL0	—	HSFL010 ～ HSFL020	—
79 LLB (15˚, 25˚)	7900 LLB ～ 7909 LLB	—	—
70 LLB (15˚, 25˚)	7000 LLB ～ 7009 LLB	—	—
BNS9 (15˚, 20˚, 25˚)	—	BNS910 ～ BNS920	—
BNS0 (15˚, 20˚, 25˚)	—	BNS010 ～ BNS020	—
BNT9	—	BNT900 ～ BNT909	—
BNT0	—	BNT000 ～ BNT009	—
BNT2	—	BNT200 ～ BNT209	—

注）保持架类型如有变动，恕不另行通知。详细情况请向NTN查询

③ 基本型号

78, 79, 70, 72, BNT 型

5S- 7 0 20 U C T1 DB /GL P4

- 精度等级符号
  P5：JIS5级、P4：JIS4级、P2：JIS2级
- 内部间隙符号
  GL：低、GN：普通、GM：中等
  Gxx：特殊预压，CSxx：特殊间隙
- 组合符号
  DB：背对背组合（2列）
  DT：双列组合（2列）
  DTBT：并列背对背组合（2列）
- 保持架符号
  T1：苯酚树脂车制式保持架
  L1：高强度黄铜铸件车制式保持架
  无符号：标准保持架
- 接触角符号
  C：15˚、AD：25˚、无符号：30˚
- 轴承类型（ULTAGE系列）
- 内径编号（参见尺寸表）
- 尺寸系列符号
- 轴承类型
- 材料符号
  5S：滚动体材料为陶瓷
  无符号：滚动体材料为轴承钢

HSE型

5S- 2LA-HSE 0 20 AD T2 DB /GL P4

- 接触角符号
  C:15˚ 无符号:20˚ AD:25˚
- 内径编号（参见尺寸表）
- 尺寸系列符号
- 轴承类型
- 2LA：特殊材料和表面改质

HSL型

5S- 2LA-HSL 0 20 DB +xx Dn /GL P4 +TKZ

- 垫圈符号
  （轴承间之外的零件）
- 垫圈符号
  （轴承间的零件）
- 垫圈伸缩量尺寸
- 轴承类型

（注1）HSL：只是轴承本体的名称
xxDn, +TKZ：适应环境要求型喷嘴单体或有喷嘴的垫圈名称（HSL型时）

79LLB/ 70LLB型

5S- 7006 CD LLB DB /GL P42 /L749

- 精度等级符号
  P42：尺寸精度 JIS4级，旋转精度 JIS2级
- 轴承类型（ULTAGE系列）
  CD：接触角度15˚
  AD：接触角度25˚

BNS型

5S- 2LA-BNS 0 20 LLB DB /GL P4 /L749

- 润滑脂符号
  /L448：特殊润滑脂（MP-1）
  /L749：特殊润滑脂（SE-1）
- 密封符号
  LLB：两侧非接触橡胶密封
- 轴承类型

④ 轴承的精度

表9.2 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm		平面内平均内径的尺寸偏差 Δ_{dmp}						平面内内径变动量 V_{dsp}						平面内平均内径变动量 V_{dmp}			径向振摆 K_{ia}		
		5级		4级❶		2级❶		直径系列 9			直径系列 0.2								
超过	以下	上	下	上	下	上	下	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
								最大			最大			最大			最大		
2.5	10	0	−5	0	−4	0	−2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
10	18	0	−5	0	−4	0	−2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
18	30	0	−6	0	−5	0	−2.5	6	5	2.5	5	4	2.5	3	2.5	1.5	4	3	2.5
30	50	0	−8	0	−6	0	−2.5	8	6	2.5	6	5	2.5	4	3	1.5	5	4	2.5
50	80	0	−9	0	−7	0	−4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	5	4	2.5
80	120	0	−10	0	−8	0	−5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	6	5	2.5
120	150	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	2.5
150	180	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	5
180	250	0	−15	0	−12	0	−8	15	12	8	12	9	8	8	6	4	10	8	5

❶ 适用于4级和2级的内径尺寸偏差 Δ_{ds}的允许差与平均内径的尺寸偏差 Δ_{dmp}的允许差相同。
但是，此偏差适用于4级中直径系列0.2的产品或2级中的所有系列产品 。

❷ 适用于组合轴承的各滚道圈。

侧面相对于内径轴线的直角度 S_d			轴向振摆 S_{ia}			宽度的尺寸偏差 Δ_{Bs}						宽度变动量 V_{Bs}		
						单体轴承				组合轴承❷				
5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级		4级		2级		5级	4级	2级
最大			最大			上	下	上	下	上	下	最大		
7	3	1.5	7	3	1.5	0	−40	0	−40	0	−250	5	2.5	1.5
7	3	1.5	7	3	1.5	0	−80	0	−80	0	−250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	−120	0	−120	0	−250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	−120	0	−120	0	−250	5	3	1.5
8	5	1.5	8	5	2.5	0	−150	0	−150	0	−250	6	4	1.5
9	5	2.5	9	5	2.5	0	−200	0	−200	0	−380	7	4	2.5
10	6	2.5	10	7	2.5	0	−250	0	−250	0	−380	8	5	2.5
10	6	4	10	7	5	0	−250	0	−250	0	−380	8	5	4
11	7	5	13	8	5	0	−300	0	−300	0	−500	10	6	5

表9.3 外圈

单位：μm

轴承公称外径 D mm		平面内平均外径的尺寸偏差 Δ_{Dmp}						平面内外径变动量 V_{Dsp}						平面内平均外径变动量 V_{Dmp}			径向振摆 K_{ea}		
		5级		4级❸		2级❸		直径系列 9			直径系列 0.2								
超过	以下	上	下	上	下	上	下	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
								最大			最大			最大			最大		
18	30	0	−6	0	−5	0	−4	6	5	4	5	4	4	3	2.5	2	6	4	2.5
30	50	0	−7	0	−6	0	−4	7	6	4	5	5	4	4	3	2	7	5	2.5
50	80	0	−9	0	−7	0	−4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	8	5	4
80	120	0	−10	0	−8	0	−5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	10	6	5
120	150	0	−11	0	−9	0	−5	11	9	5	8	7	5	6	5	2.5	11	7	5
150	180	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	13	8	5
180	250	0	−15	0	−11	0	−8	15	11	8	11	8	8	8	6	4	15	10	7
250	315	0	−18	0	−13	0	−8	18	13	8	14	10	8	9	7	4	18	11	7

❸ 适用于4级和2级的外径尺寸偏差 Δ_{Ds}的允许差与平均外径的尺寸偏差 Δ_{Dmp} 的允许差相同。
但是，此偏差适用于4级中直径系列0.2的产品或2级中的所有系列产品。

外径面相对于侧面的直角度 S_D			轴向振摆 S_{ea}			宽度的尺寸偏差 Δ_{Cs}	宽度变动量 V_{Cs}		
5级	4级	2级	5级	4级	2级	所有等级	5级	4级	2级
最大			最大				最大		
8	4	1.5	8	5	2.5	取决于相同轴承的 d 的 Δ_{Bs} 允许差	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	5	2.5		5	2.5	1.5
8	4	1.5	10	5	4		6	3	1.5
9	5	2.5	11	6	5		8	4	2.5
10	5	2.5	13	7	5		8	5	2.5
10	5	2.5	14	8	5		8	5	2.5
11	7	4	15	10	7		10	7	4
13	8	5	18	10	7		11	7	5

⑤ 组合式向心推力球轴承的内部间隙和标准预压量

组合式向心推力球轴承的初始间隙或初始预压量由装配后或运转时所需必要刚性、精度和运转时的温度上升等条件决定。

轴承的内部游隙根据配合会发生一定程度的减小，在运转时受内外圈温差和离心力的影响，会进一步减小，甚至由于初始选定不当，在运转时会导致间隙过小，对发热、振动、噪音、寿命造成影响以至烧坏轴承。因此，根据运转时所需功能选择适当的初始间隙或初始预压量十分重要。在机床的主轴上使用的组合轴承，根据其种类、主轴结构、润滑方式、必要的功能等，组合式向心推力球轴承的初始预压量也各不相同。通常对于$d_m n$值（d_m滚动体中心直径：mm，n：转速min^{-1}），采用以下标准预压量作为目标值。

$d_m n \leqq 50 \times 10^4$ ……标准（GN）

$50 \times 10^4 < d_m n \leqq 65 \times 10^4$ ……低（GL）

$d_m n \leqq 65 \times 10^4$ ……0～初始间隙

详细情况请向**NTN**查询。

NTN设定的组合式向心推力球轴承的初始径向间隙和标准预压量间**表9.4～表9.19**。根据用途选择径向内部间隙和初始预压量。另外，订购组合式向心推力球轴承时，如果没有指定预压量或间隙，则认为该产品是具有普通间隙的产品。此时，应予以注意。根据型号也可能有未设定普通间隙的产品，此时应向**NTN**进行查询。

表9.4 组合式向心推力球轴承的径向内部间隙

单位：μm

轴承公称内径 d mm		C1		C2		CN（普通）	
超过	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大
–	10	3	8	6	12	8	15
10	18	3	8	6	12	8	15
18	30	3	10	6	12	10	20
30	50	3	10	8	14	14	25
50	80	3	11	11	17	17	32
80	100	3	13	13	22	22	40
100	120	3	15	15	30	30	50
120	150	3	16	16	33	35	55
150	180	3	18	18	35	35	60
180	200	3	20	20	40	40	65

表9.6 标准向心推力球轴承（79型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 25°			接触角度 30°		
	79xxUC/5S-79xxUC			79xxUAD/5S-79xxUAD			79xxU/5S-79xxU		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	—	20	39	—	29	59	—	39	78
12	—	20	39	—	29	69	—	39	78
15	—	29	59	—	49	98	20	59	118
17	—	29	69	20	49	98	20	69	127
20	20	49	88	20	69	147	29	88	186
25	20	49	98	20	78	157	29	98	196
30	20	49	108	20	78	167	29	98	206
35	29	78	167	39	127	255	49	167	325
40	29	88	177	39	137	275	49	167	345
45	39	108	216	49	167	345	69	216	420
50	39	118	226	49	177	355	69	226	450
55	39	118	236	59	186	375	69	235	460
60	39	127	245	59	196	380	78	245	480
65	39	127	245	59	196	390	78	245	490
70	59	177	365	88	284	560	108	355	695
75	59	177	365	88	284	570	108	355	705
80	59	186	365	88	284	580	108	365	715
85	78	245	490	118	390	770	147	480	970
90	88	255	500	118	390	780	147	490	980
95	88	255	510	118	400	795	157	500	990
100	108	325	655	157	510	1 020	196	635	1 270
105	108	335	655	157	520	1 040	196	645	1 300
110	108	335	665	157	530	1 060	206	655	1 310
120	137	410	835	196	655	1 300	245	815	1 620
130	167	510	1 020	235	800	1 600	305	990	1 990
	79xxC								
140	196	490	980						
150	245	685	1 470						
160	245	685	1 470						
170	245	685	1 470						

表9.7 标准向心推力球轴承（70型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 25°			接触角度 30°		
	70xxUC/5S-70xxUC			70xxUAD/5S-70xxUAD			70xxU/5S-70xxU		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	—	29	59	20	49	108	20	69	127
12	—	39	69	20	59	108	20	69	137
15	—	39	78	20	59	127	29	78	157
17	20	49	98	20	78	157	29	98	196
20	20	69	137	29	108	216	39	137	265
25	29	78	147	39	118	235	49	147	294
30	29	98	186	49	147	305	59	186	375
35	39	118	235	59	186	380	69	235	480
40	39	127	255	59	206	400	78	255	510
45	49	147	300	69	245	480	88	305	600
50	49	157	325	78	255	510	98	325	635
55	69	216	420	98	335	665	127	420	845
60	69	216	430	108	345	680	127	430	855
65	78	226	460	108	365	725	137	450	900
70	98	294	580	137	460	920	177	580	1 150
75	98	294	600	137	470	940	177	590	1 180
80	118	365	725	177	580	1 150	216	715	1 430
85	127	375	750	177	590	1 180	226	735	1 470
90	147	440	890	206	705	1 400	265	875	1 750
95	157	460	910	216	715	1 430	275	900	1 790
100	157	460	930	226	740	1 470	284	920	1 830
105	186	550	1 090	255	860	1 720	335	1 070	2 140
110	206	630	1 250	294	990	1 980	380	1 230	2 460
120	216	635	1 270	305	1 010	2 020	380	1 260	2 510
130	265	800	1 600	380	1 270	2 530	480	1 570	3 150
	70xxC								
140	294	785	1 960						
150	294	785	1 960						
160	490	980	2 450						
170	490	980	2 450						
180	490	980	2 450						
190	590	1 470	3 450						
200	590	1 470	3 450						

表9.9 高速向心推力球轴承（HSE9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	HSE9xxUC/5S-HSE9xxUC			HSE9xxU/5S-HSE9xxU			HSE9xxUAD/5S-HSE9xxUAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
50	34	88	177	39	127	255	39	177	345
55	44	108	216	49	157	345	49	216	440
60	44	118	226	49	167	345	54	226	440
65	44	118	226	49	167	345	54	226	440
70	69	167	345	74	245	490	78	345	685
75	69	177	345	74	255	490	83	345	685
80	69	177	345	74	255	540	83	345	685
85	98	235	490	98	345	685	108	490	930
90	98	245	490	108	345	735	118	490	980
95	98	255	490	108	345	735	118	490	980
100	118	294	590	127	440	835	137	590	1170
105	118	294	590	127	440	885	137	590	1170
110	118	294	590	127	440	885	137	590	1170
120	157	390	785	167	540	1080	177	785	1570
130	186	490	930	196	685	1370	226	930	1860
140	186	490	930	206	685	1370	226	930	1860
150	255	635	1270	276	930	1860	294	1270	2550
160	255	635	1270	276	930	1860	294	1270	2550
170	255	635	1270	276	930	1860	294	1270	2550

表9.10 高速向心推力球轴承（HSE0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	HSE0xxC/5S-HSE0xxC			HSE0xx/5S-HSE0xx			HSE0xxAD/5S-HSE0xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270
105	157	390	775	167	570	1 140	186	725	1 450
110	196	480	960	206	695	1 400	226	900	1 800
120	196	480	960	216	705	1 410	226	910	1 820
130	275	695	1 380	305	1 020	2 030	325	1 300	2 610
140	284	715	1 430	315	1 050	2 090	345	1 350	2 710
150	294	735	1 470	325	1 080	2 150	345	1 380	2 770
160	345	865	1 730	375	1 260	2 520	410	1 630	3 250
170	390	990	1 980	430	1 450	2 900	470	1 860	3 750

表9.11 适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承（HSL9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	5S-HSL9xxUC			5S-HSL9xxU			5S-HSL9xxUAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
50	34	88	177	39	127	255	39	177	345
55	44	108	216	49	157	345	49	216	440
60	44	118	226	49	167	345	54	226	440
65	44	118	226	49	167	345	54	226	440
70	69	167	345	74	245	490	78	345	685
75	69	177	345	74	255	490	83	345	685
80	69	177	345	74	255	540	83	345	685
85	98	235	490	98	345	685	108	490	930
90	98	245	490	108	345	735	118	490	980
95	98	255	490	108	345	735	118	490	980
100	118	294	590	127	440	835	137	590	1170
105	118	294	590	127	440	885	137	590	1170
110	118	294	590	127	440	885	137	590	1170
120	157	390	785	167	540	1080	177	785	1570
130	186	490	930	196	685	1370	226	930	1860

表9.12 适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承（HSL0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	5S-HSL0xxC			5S-HSL0xx			5S-HSL0xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270
105	157	390	775	167	570	1140	186	725	1450
110	196	480	960	206	695	1400	226	900	1800
120	196	480	960	216	705	1410	226	910	1820
130	275	695	1380	305	1020	2030	325	1300	2610

表9.13 润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（79CD、AD型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 25°		
	79xxCD/5S-79xxCD			79xxAD/5S-79xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	10	29	78	—	39	78
12	10	29	78	—	39	78
15	10	29	78	—	49	147
17	10	29	78	—	49	147
20	20	49	98	29	98	196
25	20	49	98	29	98	196
30	20	49	98	29	98	196
35	29	78	196	49	147	294
40	29	78	196	49	147	294
45	39	98	245	49	196	390
50	39	98	245	49	196	390

表9.14 润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（70CD、AD型）

单位：N

軸承公稱內徑 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 25°		
	70xxCD/5S-70xxCD			70xxAD/5S-70xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	20	29	98	29	78	147
12	20	29	98	29	78	147
15	20	29	98	29	78	147
17	20	29	98	29	78	147
20	29	78	147	49	147	294
25	29	78	147	49	147	294
30	29	78	147	49	147	294
35	49	147	294	78	294	590
40	49	147	294	78	294	590
45	49	147	294	78	294	590
50	49	147	294	78	294	590

表9.15 润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（BNS9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	BNS9xxC/5S-BNS9xxC			BNS9xx/5S-BNS9xx			BNS9xxAD/5S-BNS9xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
50	29	78	167	39	118	235	39	157	305
55	39	108	206	49	147	305	49	196	390
60	39	108	216	49	157	315	49	196	400
65	39	108	216	49	157	315	49	206	410
70	59	137	275	59	196	400	69	255	520
75	59	137	284	59	206	410	69	265	530
80	59	147	294	59	216	420	69	275	550
85	69	177	345	78	255	510	78	325	655
90	69	177	355	78	265	520	88	335	665
95	69	186	365	78	265	540	88	345	685
100	98	255	510	108	375	755	118	480	970

表9.16 润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（BNS0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°			接触角度 20°			接触角度 25°		
	BNS0xxC/5S-BNS0xxC			BNS0xx/5S-BNS0xx			BNS0xxAD/5S-BNS0xxAD		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
45	49	118	235	49	177	345	59	226	450
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270

表9.17 磨床/电动机用向心推力球轴承（BNT9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°		
	BNT9xx/5S-BNT9xx		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	10	29	78
12	10	29	78
15	10	29	78
17	10	29	78
20	20	49	98
25	20	49	98
30	20	49	98
35	29	78	196
40	29	78	196
45	39	98	245
50	39	98	245
55	49	118	294
60	49	118	294
65	49	118	294

表9.18 磨床/电动机用向心推力球轴承（BNT0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°		
	BNT0xx/5S-BNT0xx		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	20	29	98
12	20	29	98
15	20	29	98
17	20	29	98
20	29	78	147
25	29	78	147
30	29	78	147
35	49	147	294
40	49	147	294
45	49	147	294
50	49	147	294
55	98	196	490
60	98	196	490
65	98	196	490
70	98	294	685

表9.19 磨床/电动机用向心推力球轴承（BNT2型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角度 15°		
	BNT2xx/5S-BNT2xx		
	低（GL）	标准（GN）	中等（GM）
10	20	49	98
12	20	49	98
15	20	49	147
17	20	49	147
20	49	98	294
25	49	98	294
30	49	98	294
35	78	196	490
40	78	196	490
45	98	294	590
50	98	294	590
55	147	390	785
60	147	390	785
65	147	390	785
70	196	490	980
75	196	490	980
80	196	490	980

⑥ 建议采用的向心推力球轴承配合

为了保证精密轴承的高精度，建议在$d_m n$值≦75×10^4（d_m：滚动体中心直径mm，n：转速min^{-1}）时，采用**表9.20～表9.21**中所示的配合。

$d_m n$值＞75×10^4时，离心力导致的膨胀会影响轴的配合，请向**NTN**查询建议采用的配合。在外圈和轴承箱的配合中，考虑周围温度增加的影响（例如，主轴电动机发热、外圈冷却效果等），应进行详细的评估，必要时应向**NTN**进行查询。

表9.20 轴的配合　　单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	内圈和轴的配合
2.5	10	0～2T
10	18	0～2T
18	30	0～2T
30	50	0～3T
50	80	1T～4T
80	120	1T～5T
120	180	2T～7T
180	250	2T～8T

备注1）将目标值定为中间值。
2）在超过$d_m n$＞75×10^4的高速运转时，因过盈配合量有增加的必要，请向**NTN**查询。

T：过盈量'

表9.21 轴承箱的配合

轴承公称外径 D mm 超过	以下	外圈和轴承箱的配合 固定侧轴承	浮动侧轴承
18	30	2L～ 5L	6L～10L
30	50	2L～ 6L	6L～10L
50	80	2L～ 7L	6L～12L
80	120	2L～ 7L	8L～13L
120	150	2L～ 8L	10L～16L
150	180	2L～ 8L	11L～17L
180	250	3L～10L	13L～20L
250	315	3L～11L	15L～23L

备注1）将目标值定为中间值。
2）在超过$d_m n$＞125×10^4时由于垫圈长度，轴承配置，因需要增加配合间隙，请向**NTN**查询。

L：间隙量

⑦ 组合式向心推力球轴承

根据要求规格，可将向心推力球轴承组合成2列、3列或4列使用。

背对背组合（DB）和面对面组合（DF）可径向承受负荷和双向轴向负荷。在DB组合中，由于轴承的作用点间距大，承受力矩负载能力大，因此，在机床的主轴上常用这种组合方式。

在DF组合中，虽然承受力矩负载的能力小，但它具有允许倾斜角度比DB组合的倾斜角度大的特点。并联组合（DT），可承受径向负荷和较大的轴向负荷，但只能承受单向轴向负荷。在自动换刀数控机床上，由于要求在径向和轴向上均具有较大的刚性，且需要进行高速运转，因此，常采用4列组合方式（DTBT）使用。

组合式向心推力球轴承为了进行轴承的预压量或间隙调整，均以成套的形式进行制造，因此，请组合使用同一产品编号的轴承。

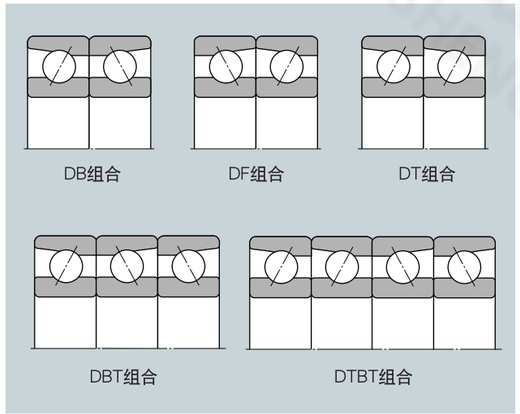


图9.5

⑧ 组合式向心推力球轴承的组合符号

在组合式向心推力球轴承上，产品编号和组合符号蚀刻在轴承的端面上。另外，组合3列以上的组合式向心推力球轴承时，由于在轴承的外径面上蚀刻有＜标记，因此，必须对准＜标记进行组装。

另外，DB、DF组合式向心推力球轴承上没有＜标记，因此请按组合符号进行组装。

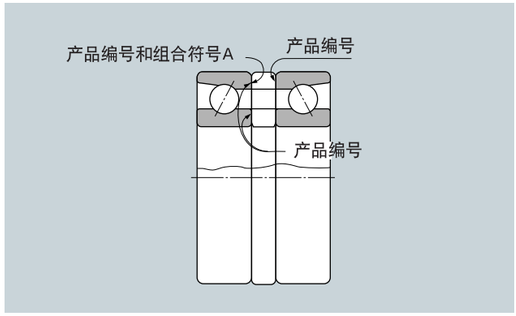


图9.10

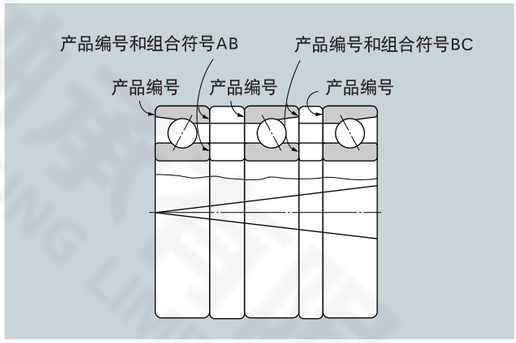


图9.11

⑨ 等高面和通用配合

根据向心推力球轴承的使用目的，可使用正面组合（DF）、背面组合（DB）及双列组合（DT）等2列以上的多列组合向心推力球轴承。组合时，应保证与使用轴承的精度和平面度偏差相符。

■ 等高面

所谓等高面处理是指为使正面侧和背面侧的内外圈端面的隆起（称为平面差）相同而进行的加工。（**图9.12**）通过此项处理，可使具有相同内部间隙符号或预压符号的轴承在进行面对面、背对背或双列组合时均可得到指定的预压量或间隙。在机床主轴用轴承BNT9系列、0、2系列及滚珠丝杠支撑止推球轴承2A-BST型中均进行了这种处理。

（注1）对其他类型的向心推力球轴承也可进行等高面处理。必要时请在产品名称后添加尾缀“G”。

［例］7010UC G／GNP4

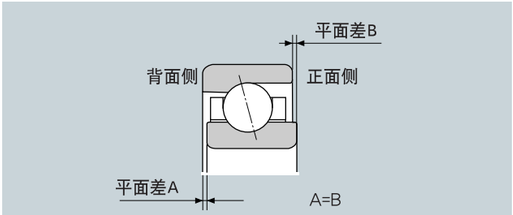


图9.12 等高面

■ 通用配合

所谓通用配合是指除进行等高面处理之外，对内径和外径尺寸进行了相互之间的偏差管理的组合式向心推力球轴承。

在**NTN**将内外径之差控制在小于允许值的1/3（最小2μm）之内。通用配合适用于IS5级以上的组合式向心推力球轴承。要求使用通用配合时，请指定期望的组合数（DB，DF，DT时D2；DBT，DFT，DTT时D3）或告知使用基本组合，并请指明采用通用配合。

［组合数为2时］（在产品名称上添加“D2”）

［例］7010UC G D2／GNP4

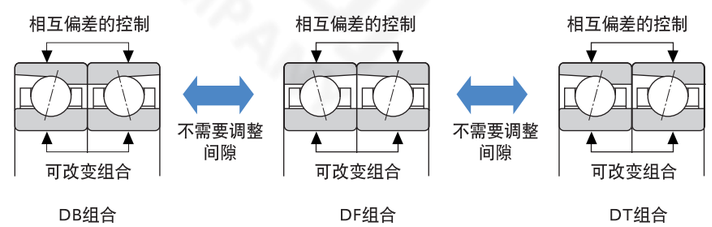


图9.13 通用配合

⑩ 装入陶瓷球的向心推力球轴承

最近在机床中，特别是自动换刀数控机床和NC机床的主轴高速化的要求越来越高，在提高精度的同时，对轴承的高速和高刚性要求也进一步提高。作为轴承滚动体材料，多使用陶瓷材料，装入陶瓷球的向心推力球轴承的特点如下。

■ 此轴承的特点是温度上升幅度低，可进行超高速运转

陶瓷的比重在轴承钢的1/2以下，并且由于5S-HSE型产品的球径比标准70型的小，所以，受离心力的影响（陀螺力矩导致的球的滑动和自旋滑动）也大大减小。因此，发热量小，可进行超高速运转。

■ 刚性高，加工件的精度有所提高

陶瓷的纵向弹性系数约为轴承钢的1.5倍，因此，轴承的刚性也大有提高。

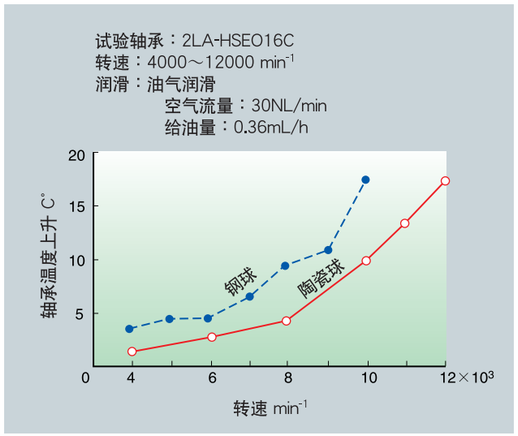


图9.14 装入陶瓷球和钢球的轴承的温度上升比较

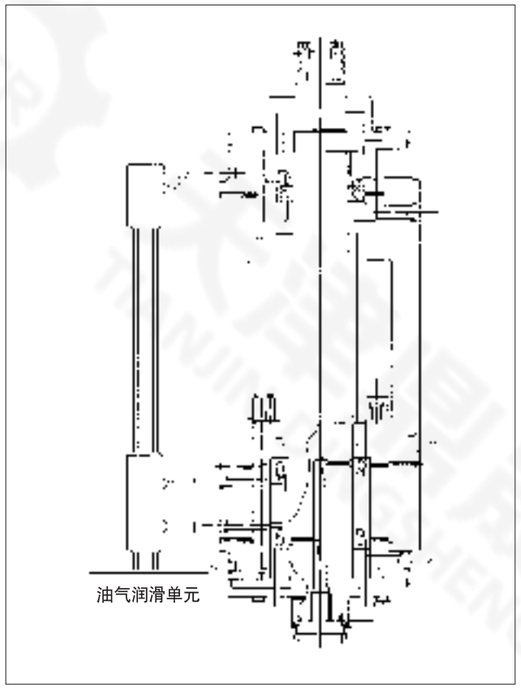


图9.15 测定温度上升用试验装置

表9.22 陶瓷和轴承钢的物性比较

项 目	陶瓷（Si_3N_4）	轴承钢（SUJ2）
密度（g/cm³）	3.304	7.8
纵向弹性系数（GPa）	315	210
泊松比	0.25	0.3
热膨胀系数（×10⁻⁶/℃）	3.2	12.5
热传导率（Cal/cm·s·℃）	0.07	0.1～0.12

⑪ 组装陶瓷球的轴承寿命

试验条件
试验轴承：6206
轴承负荷：6860N｛700kgf｝
转速：2000 min-1
润滑油：涡轮油1种（VG56）循环给油

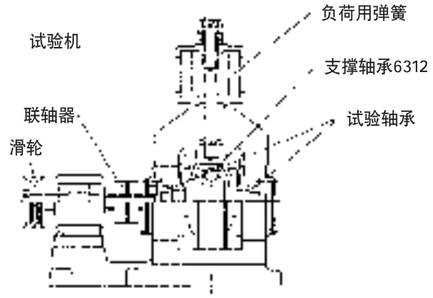


图9.16 向心型轴承寿命试验机

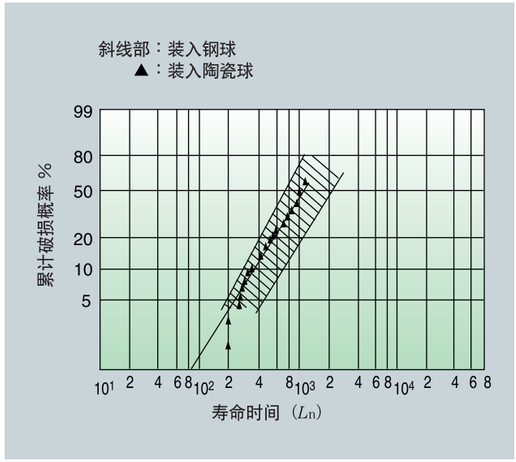


图9.17 装入陶瓷球的轴承寿命

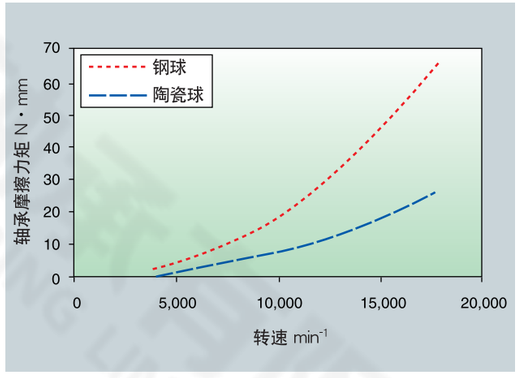


图9.18 摩擦力矩

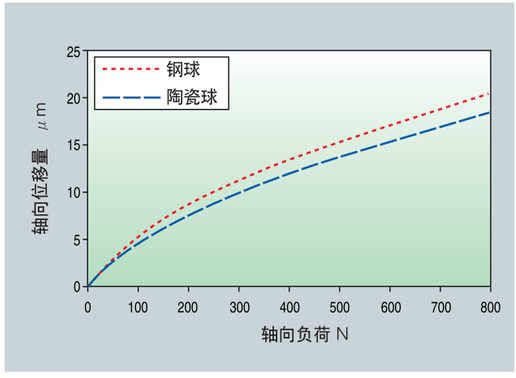


图9.19 轴向位移量

⑫ 推荐润滑规格

径向负荷用向心推力球轴承通常采用润滑脂润滑或油气润滑。各润滑方法的建议规格如下。

■ 润滑脂润滑

● 建议铭牌

参见技术说明（7.轴承的润滑 ①润滑脂润滑）项。

● 建议的润滑脂封装量

d_mn值≦65 × 10^4

尺寸表中记载空间容积的15%

d_mn值>65 × 10^4

尺寸表中记载空间容积的12%

● 建议的润滑脂封装方法

参见技术说明（6.轴承的安装 ①轴承的清洗和润滑脂封装作业）项。

● 特殊事项

润滑脂密封型向心推力球轴承（79CD,AD /70CD、AD型、BNS型）中事先已封装有适量的长寿命润滑脂SE-1。

请用干净的抹布擦去外部防锈油后使用。

■ 油气润滑

● 建议喷嘴位置

参见技术说明（7.轴承的润滑 ②建议的油气润滑喷嘴位置）项。

● 建议喷嘴规格

喷嘴孔径 φ1～φ1.5

喷嘴数1个/轴承，喷嘴孔长度为孔径的4～6倍

● 建议油气规格

油料规格 主轴油

粘度等级 ISO VG 10～32（建议采用32）

表9.23 空气规格及给油量

轴承类型	d_mn值（×10^4） 超过	以下	1次喷射的喷射量 mL	给油间隔 min	给油量 mL/h	建议空气流量 *NL/min
78C,79U,70U, 72C		～ 100	0.03	8	0.23	20～40
HSE9, HSE0	100	～ 150		5	0.36	
HSF	150	～ 260		2	0.90	
HSL HSFL		～ 260		10	0.18	

* NL／min（标准升／分钟）…NL表示在0℃，1个大气压下的体积单位给气量。

⑬ 标准向心推力球轴承 79U、70U型

79U、70U型通过优化内部规格及采用新型树脂保持架，得到了高速、高刚性性能。

■ 特 点

1. 优化内部规格，具有“高速、高刚性”性能。
2. 通过采用新型树脂保持架，提高了润滑脂润滑时的润滑脂保持性及油气润滑时的给排油性能。
3. 配置有钢球、陶瓷球2种规格
4. 根据用途，配置了3种接触角度（15°、20°、25°）。

■ 轴承规格

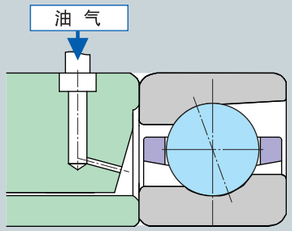


图9.20 79U、70U型



照片9.1 新型树脂保持架

■ 高速运转试验数据

通过优化内部规格及采用新型树脂保持架，润滑脂润滑时可以实现d_mn值95 × 10^4稳定高速运转。

【试验条件】

轴 承	7010UCDB（φ50×φ80×16×2列）
转 速	0～15000 min^{-1}
组装后预压量	200 N （定位预压）
润滑脂润滑	NBU15

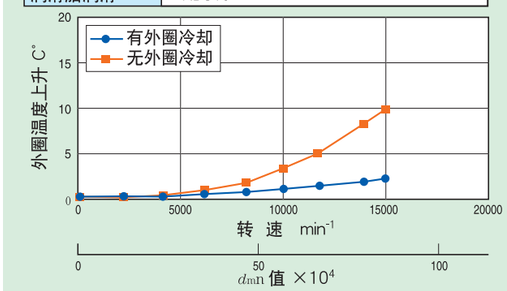


图9.21 润滑脂润滑方式下的高速运转试验

采用油气润滑方式时也可以实现d_mn值150 × 10^4的稳定运转。

【试验条件】

轴 承	7010UCDB（φ50×φ80×16×2 列）
转 速	0～23000 min^{-1}
组装后预压量	200 N （定位预压）
油气润滑	0.03mL/喷射1次 （喷油间隔5分钟，空气量40NL／分钟）

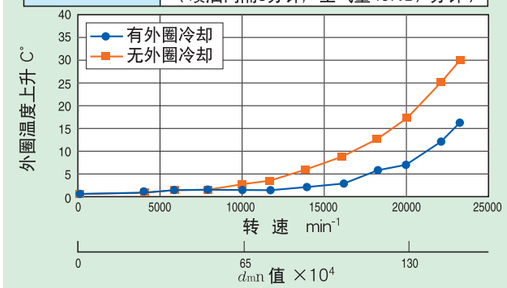
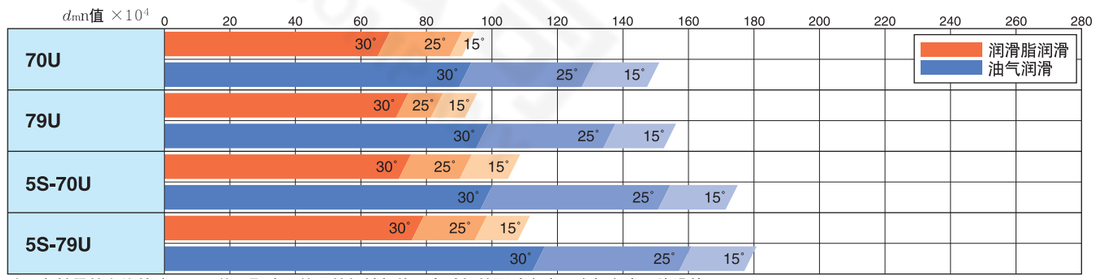


图9.22 油气润滑方式时的高速运转试验

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_mn 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

⑭ 高速向心推力球轴承 HSE型

HSE型通过采用可大幅提高耐磨性和耐烧结性的特殊材料并进行表面改质，优化了内部规格，使产品具有高速、高刚性、高可靠性的特点。

■特 点

1. 通过采用特殊材料和表面改质，提高了
   耐烧结性（以往的15倍以上）
   耐磨性（磨耗仅为以往的1/6）。
2. 优化内部规格，保证了“高速、低温上升”性能。
3. 配置有钢球、陶瓷球2种规格
4. 根据用途，配置了3种接触角度（15°、20°、25°）。

■轴承规格

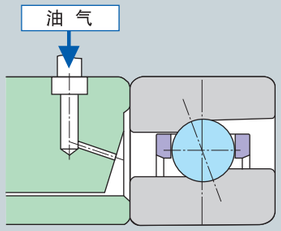


图9.23 HSE型

■数据1

5S-HSE型产品具有高速、温度上升幅度低的特点，即使在组装后的预压量增加时也可进行稳定的高速运转。（图9.24）

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSE020（接触角度20°）（ϕ100×ϕ150×24×列）
转速	0～15000 min^{-1}
润滑方法	油气润滑
给油量	0.03mL/喷射1次（喷油间隔5分钟）
空气流量	40NL/min
外圈冷却	有

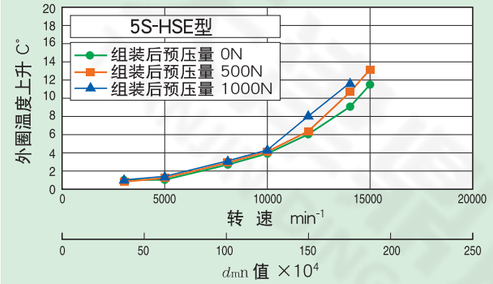


图9.24 预压负荷与温度上升的关系

■数据2 提高主轴刚性

5S-HSE型产品即使在高速条件下也能够确保预压，并具有很高的刚性。（是以往轴承的1.9倍）（图9.25）

【试验条件】

轴 承	5S-HSB020(接触角度15°和20°) 5S-2LA-HSE020（接触角度20°） （ϕ100×ϕ150×24×2列）	
组装后预压量	5S-HSB020	0 N
	5S-HSE020	500 N

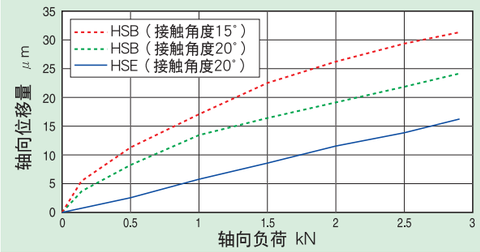
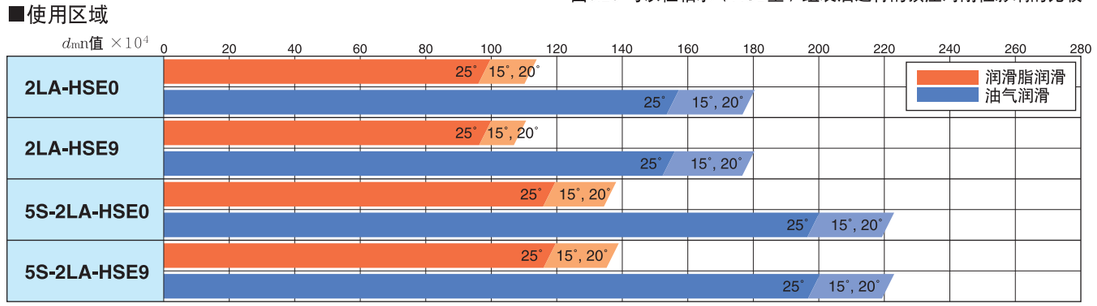


图9.25 与以往轴承（HSB型）组装后进行的预压对刚性影响的比较

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

⑮ 超高速向心推力球轴承 HSF型

HSF型在高速向心推力球轴承HSE型原有的特点基础上，通过采用小径陶瓷球达到了高速和温度上升幅度低的目标。

通过定压预压，使d_{mn}值达到了260万。

■特 点

1. 通过采用特殊材料和进行表面改质，大幅提高了耐烧结性（以往的15倍以上）和耐磨性（磨耗量仅为以往的1/6）。
2. 优化内部规格，具有“高速、温度上升幅度低”性能。
3. 使用陶瓷球。
4. 考虑到超高速运转时的接触角度变化，将初始接触角度设定为25°。

■轴承规格

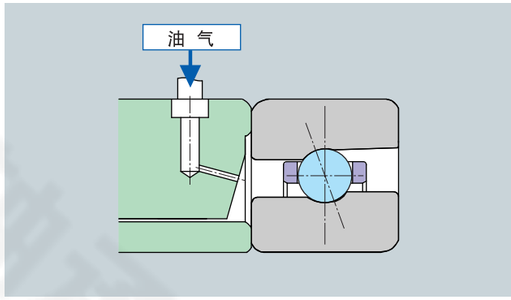


图9.26 HSF型

■数据

在高速向心推力球轴承HSE型产品的基础上，超高速向心推力球轴承5S-HSF型采用了小径球，降低了成为发热原因的离心力，实现了温度上升幅度低的目标。因此，与5S-HSE型相比，温度上升要低10%左右。（图9.27）

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSE020（接触角度20°） 5S-2LA-HSF020（接触角度25°） （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	0～14000 min^{-1}
润滑方法	油气润滑
给油量	0.03mL/喷射1次 （喷油间隔5分钟）
空气流量	40NL/min
外圈冷却	无

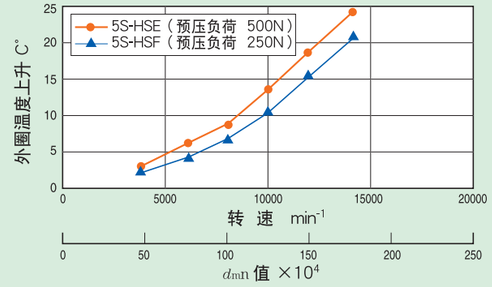
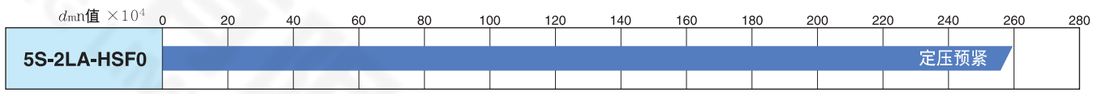


图9.27 温度上升比较

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

⑯ 适应环境要求型油气润滑向心推力球轴承HSL型和HSFL型（专利申请中）

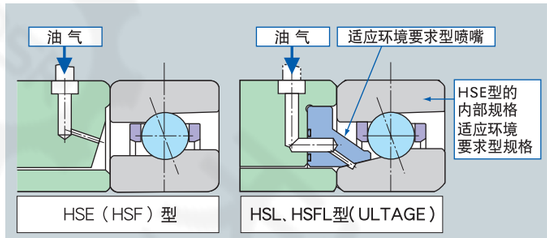
HSL/HSFL型是在HSE/HSF型产品的基础上应用了独创的适应环境要求的润滑技术的产品。

该产品可降低噪音，减少油雾的飞溅和空气、润滑油的消耗量，改善作业环境并节省能源。

■特 点

1. 通过采用特殊材料和进行表面改质，大幅提高了耐烧结性（以往的15倍以上）和耐磨性（磨耗量仅为以往的1/6）。
2. 通过采用适应环境要求型喷嘴，降低了噪音（2~8dBA）减少了空气使用量（1/2~1/4）和润滑油消耗量（1/5~1/10）。

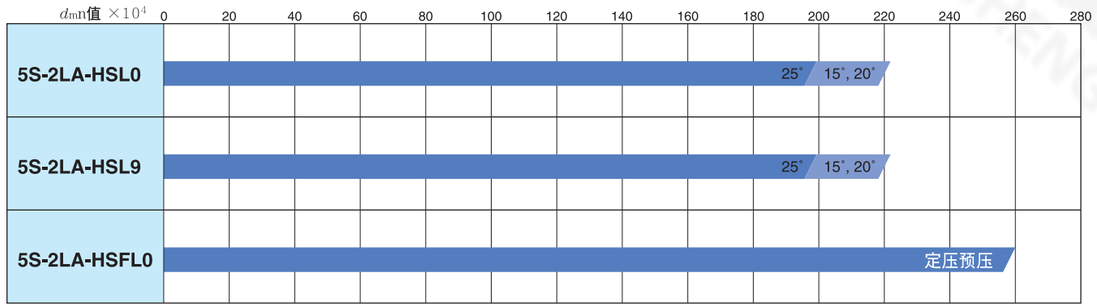
■轴承规格



注）在HSL/HSFL型产品中组装了带适应环境要求型喷嘴的垫圈元件。
产品名称HSL只表示轴承本体，垫圈符号表示适应环境要求型喷嘴单体或组装喷嘴的垫圈元件。参见“基本型号的结构”。

图9.28 HSL型和HSFL型

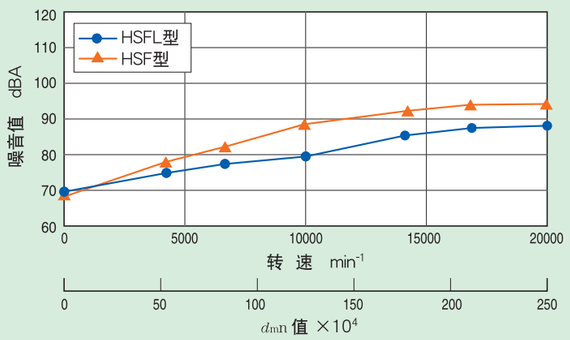
■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

■数据1

在10000min^{-1}以上的高速区域也能使噪音降低6dBA～8dBA。（图9.29）



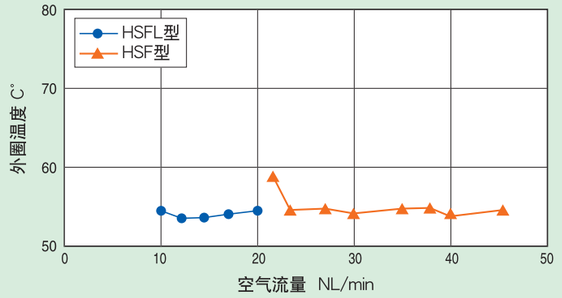
【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020DB 5S-2LA-HSF020DB （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	20000 min^{-1}
预压量	2.5 kN（定压预压）

图9.29 噪音值比较

■数据2

5S-HSFL型产品在空气流量只有10NL/min（标准轴承的建议空气量的1/2～1/4）时也可使外圈温度稳定，在21000min^{-1}（d_{mn} 260×10^4）的转速下稳定运转。（图9.30）



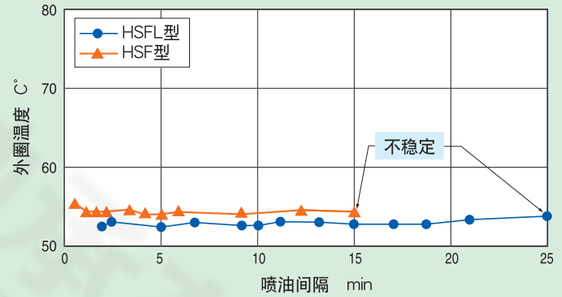
【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020DB 5S-2LA-HSF020DB （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	21000 min^{-1}
预压量	2.5 kN（定压预压）
给油量	0.03mL/喷射1次（喷油间隔5分钟）

图9.30 空气流量与温度上升之间的关系

■数据3

5S-HSFL型产品在21000min^{-1}（d_{mn} 260×10^4）的转速下每隔21分钟喷油一次即可保证稳定的运转。（仅为标准轴承建议油量的1/5～1/10）。（图9.31）



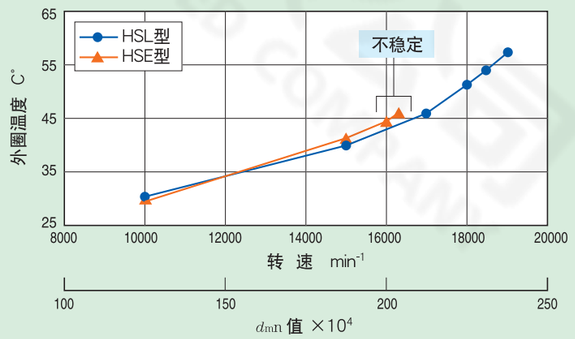
【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020DB 5S-2LA-HSF020DB （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	21000 min^{-1}
预压量	2.5 kN（定压预压）
给油量	0.03mL/喷射1次
空气流量	12.5 NL/min

图9.31 喷油间隔与温度上升之间的关系

■数据4

5S-HSL型产品可在减少空气量和润滑油量的条件下以19000min^{-1}的高速度运转（定位预压）。（图9.32）



【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSL020DB 5S-2LA-HSE020DB （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	10000～19000 min^{-1}
预压量	组装后0（定位预压）
给油量	0.03mL/喷射1次 （喷油间隔10分钟）
空气流量	10 NL/min (HSL) 30 NL/min (HSE)

图9.32 高速运转试验结果（定位预压）

⑰ 润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承　79 LLB/70 LLB型、5S-79 LLB/5S-70 LLB型

79LLB/70LLB型产品是一种在润滑脂润滑方式下能够稳定高速运转且温度上升幅度低又符合环境指标的轴承。

能够满足对轴径不到 ϕ 50mm的转动工具和小型的主轴提出的“高速”、“长寿”、“有利于作业环境”的要求。

■特　点

1. 优化内部规格，达到“高速、温度上升幅度低”的目标。
2. 通过采用特殊润滑脂和保护润滑脂的非接触型密封，达到了延长润滑脂寿命的目的。
3. 根据用途，设定了2种接触角度（15°，25°）。
4. 将特殊精度P42（尺寸精度JIS4级，旋转精度JIS2级）设定为标准。
5. 正面（黑色）和背面（橙色）采用不同的颜色进行密封。组合方向确认简单。
6. 设有钢球、陶瓷球2种规格。

■简化主轴结构的提案

79LLB/70LLB型产品通过优化内部结构，可在润滑脂润滑方式下进行高速运转。几乎没有油雾飞溅的润滑脂润滑方式可为简化主轴结构，减轻环境负担，降低成本作出贡献。（图9.34）

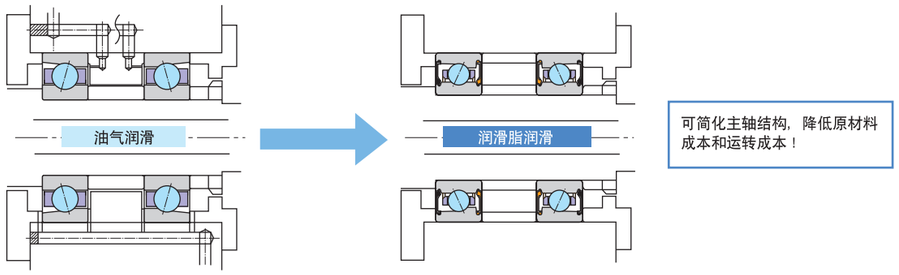


图9.34 润滑方法的变更（油气润滑→润滑脂润滑）

■79LLB/70LLB型使用简单

79LLB/70LLB型为封装润滑脂的产品。不需要进行润滑脂封装作业，在组装前擦去防锈油即可使用。而且，在正面和背面采用不同颜色进行密封。通过颜色即可确认正面侧（黑色）和背面侧（橙色），容易确认组合方向。（表9.21）

表9.21 密封颜色和轴承的组合

DB设置【背对背组合】	DF设置【面对面组合】
橙色密封 ＋ 橙色密封	黑色密封 ＋ 黑色密封
	

■轴承规格

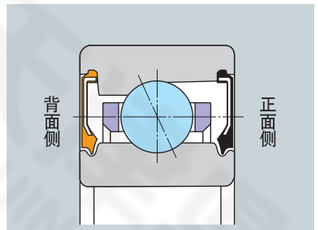
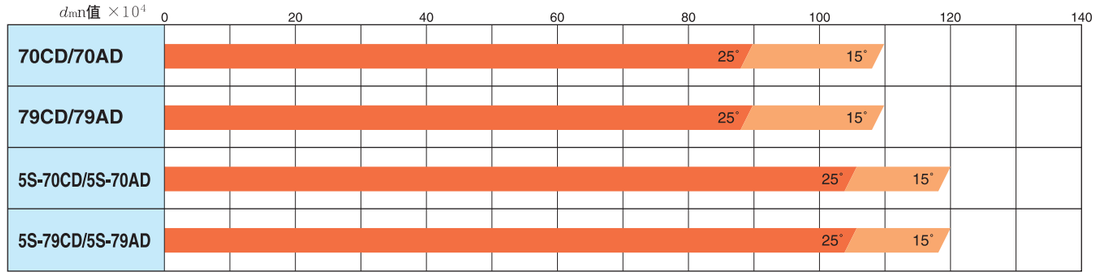


图9.33
79 LLB/70 LLB型

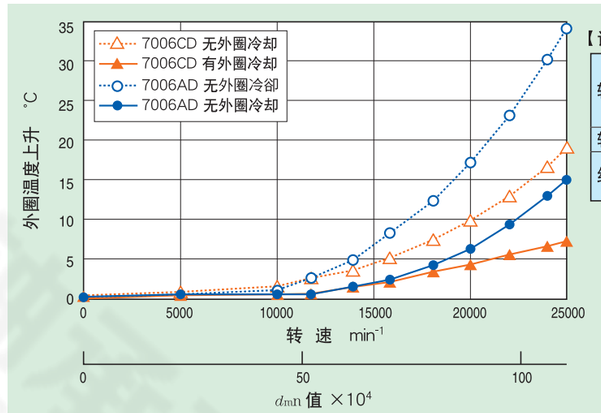
■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

■资料/高速运转试验

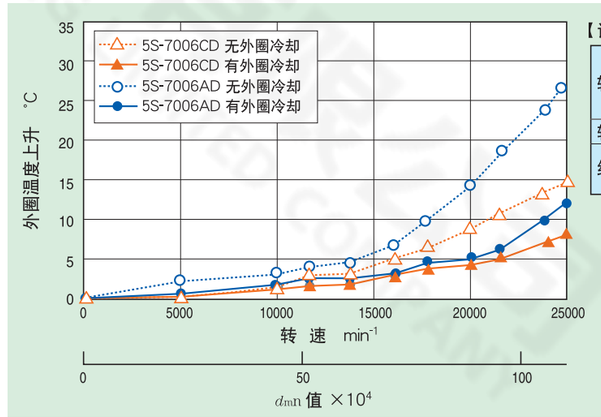
优化内部结构，可在d_{mn}值为110 × 10^4时进行稳定地运转。（图9.35～36）



【试验条件】

轴承	7006CDLLBDBP42 7006ADLLBDBP42 （ϕ30×ϕ55×13×2列）
转速	0～25000 min⁻¹
组装后预压量	180 N（5S-7006CDLLB） 250 N（5S-7006ADLLB）

图9.35 高速运转试验结果（7006CD，接触角度15°）（7006AD，接触角度25°）



【试验条件】

轴承	5S-7006CDLLBDBP42 5S-7006ADLLBDBP42 （ϕ30×ϕ55×13×2列）
转速	0～25000 min⁻¹
组装后预压量	180 N（5S-7006CDLLB） 250 N（5S-7006ADLLB）

图9.36 高速运转试验结果（5S-7006CD，接触角度15°）（5S-7006AD，接触角度25°）

⑱ 润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承　BNS LLB型、5S-BNS LLB型

BNS LLB型通过采用新材料，优化内部结构可减轻环境负担，降低成本，并可在润滑脂润滑方式下有效地高速运转。

■特 点

1. 通过采用特殊材料和进行进行表面改质，大大提高了
   耐烧结性（以往的15倍以上）
   耐磨性（磨耗仅为以往的1/6）。
2. 为达到“高速、温度上升幅度低”的目标，优化了内部结构。
3. 设有钢球、陶瓷球2种规格。
4. 通过采用润滑脂沟槽、特殊润滑脂和两侧非接触密封等措施，延长了润滑脂寿命。

■简化主轴结构的提案

BNS LLB型产品通过优化内部结构，可在采用润滑脂润滑方式时进行高速运转。几乎没有油雾飞溅的润滑脂润滑方式可为简化主轴结构，减轻环境负担，降低成本作出贡献。（图9.38）

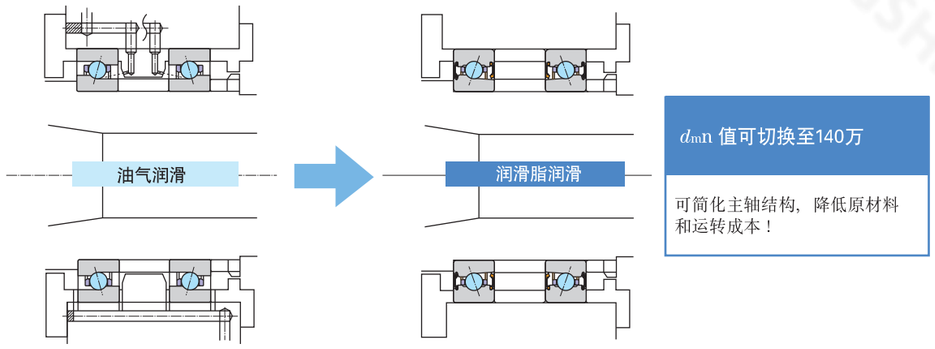
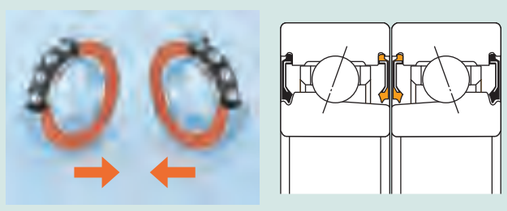


图9.38 润滑方法的变更（油气润滑→润滑脂润滑）

■BNS LLB型产品使用简单

BNS LLB型为封装润滑脂型产品。不需要进行润滑脂封装作业，在组装前擦去防锈油即可使用。而且，在正面和背面采用不同颜色进行密封。通过颜色即可确认正面侧（黑色）和背面侧（橙色），容易确认组合方向。（表9.22）

表9.22 密封颜色和轴承的组合

DB设置【背对背组合】	DF设置【面对面组合】
橙色密封 ＋ 橙色密封	黑色密封 ＋ 黑色密封
	

■轴承规格

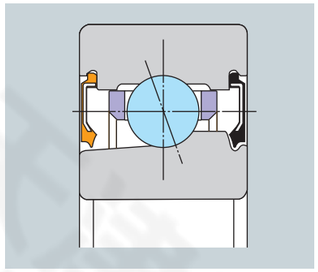
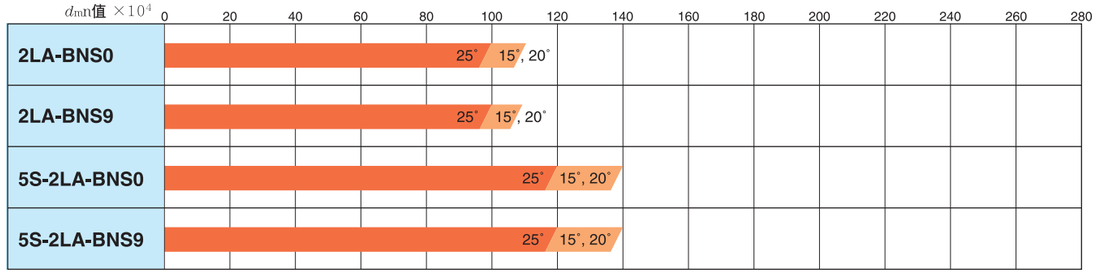


图9.37 BNS LLB型

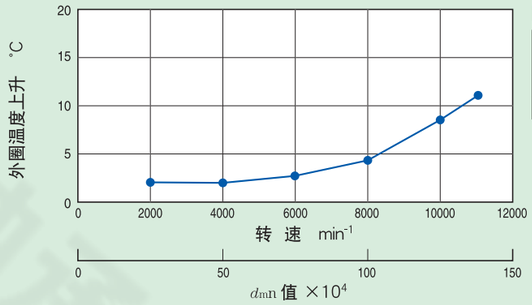
■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值（组合2列时）进行评估后，请向NTN查询。

■数据1/温度上升

5S-2LA-BNS LLB型产品在d_{mn}值为140万的高速区域的温度上升仍十分稳定。（图9.39）



【试验条件】

轴承	5S-2LA-BNS020 LLBDB （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	11000 min⁻¹
外圈冷却	有

图9.39 高速运转试验结果

■数据2/耐久性试验

5S-2LA-BNS LLB型产品通过采用润滑脂槽等最佳设计并使用特殊的润滑脂，可在d_{mn}值为140万的条件下连续运转20000小时以上。（图9.40）



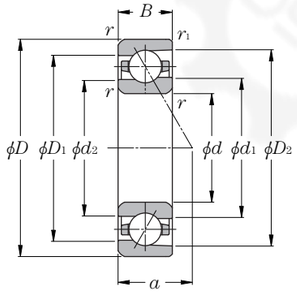
【试验条件】

轴承	5S-2LA-BNS020 LLBDB 5S-HSB020C （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	11000 min⁻¹
预压量	组装后0
外圈冷却	有

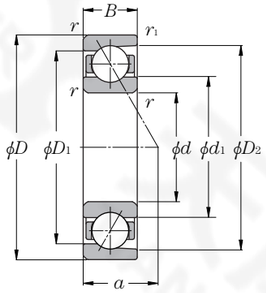
图9.40 耐久性试验结果

标准向心推力球轴承（钢球规格） 79型

接触角 15° d 10～170mm



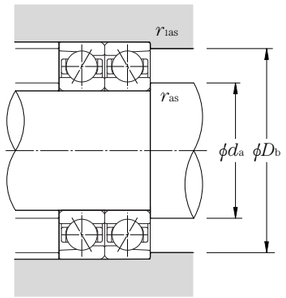
d=10～130



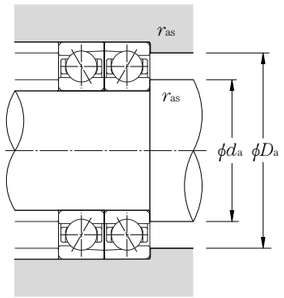
d=140～170

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）	（静止时）	f_o	润滑脂润滑	油润滑
7900UC	10	22	6	0.3	0.15	3.20	1.65	325	169	2.40	245	14.2	73 200	117 200
7901UC	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.86	340	189	2.61	267	14.7	65 100	104 100
7902UC	15	28	7	0.3	0.15	5.10	2.90	520	296	3.85	395	14.4	54 500	87 200
7903UC	17	30	7	0.3	0.15	5.35	3.20	545	325	4.15	425	14.8	49 900	79 800
7904UC	20	37	9	0.3	0.15	7.65	4.90	780	500	6.45	655	14.9	41 100	65 800
7905UC	25	42	9	0.3	0.15	8.15	5.75	835	590	7.35	750	15.5	35 000	56 000
7906UC	30	47	9	0.3	0.15	8.60	6.60	880	675	8.20	840	15.9	30 400	48 700
7907UC	35	55	10	0.6	0.3	13.7	10.3	1 400	1 050	13.7	1 400	15.5	26 000	41 700
7908UC	40	62	12	0.6	0.3	14.5	11.8	1 480	1 200	15.4	1 570	15.9	23 000	36 800
7909UC	45	68	12	0.6	0.3	17.9	14.8	1 830	1 510	19.4	1 980	15.8	20 700	33 200
7910UC	50	72	12	0.6	0.3	18.9	16.6	1 930	1 700	21.4	2 190	16.1	19 200	30 700
7911UC	55	80	13	1	0.6	19.7	18.5	2 010	1 890	23.4	2 390	16.3	17 400	27 800
7912UC	60	85	13	1	0.6	20.5	20.3	2 090	2 080	25.5	2 600	16.5	16 200	25 900
7913UC	65	90	13	1	0.6	20.8	21.2	2 120	2 160	26.5	2 700	16.5	15 100	24 200
7914UC	70	100	16	1	0.6	29.7	30.0	3 050	3 100	38.0	3 850	16.4	13 800	22 100
7915UC	75	105	16	1	0.6	30.0	31.5	3 050	3 250	39.5	4 000	16.5	13 000	20 800
7916UC	80	110	16	1	0.6	30.5	33.0	3 100	3 350	41.0	4 200	16.5	12 300	19 600
7917UC	85	120	18	1.1	0.6	41.0	44.0	4 200	4 500	54.0	5 500	16.5	11 400	18 300
7918UC	90	125	18	1.1	0.6	41.5	46.0	4 250	4 700	56.0	5 700	16.6	10 900	17 400
7919UC	95	130	18	1.1	0.6	42.5	47.5	4 300	4 850	58.0	5 950	16.5	10 400	16 700
7920UC	100	140	20	1.1	0.6	54.5	61.0	5 550	6 200	76.5	7 800	16.5	9 800	15 600
7921UC	105	145	20	1.1	0.6	55.0	63.5	5 600	6 500	79.5	8 100	16.6	9 400	15 000
7922UC	110	150	20	1.1	0.6	56.0	65.5	5 700	6 700	82.5	8 400	16.5	9 000	14 400
7924UC	120	165	22	1.1	0.6	69.0	81.5	7 050	8 300	100	10 200	16.6	8 200	13 200
7926UC	130	180	24	1.5	1	85.0	102	8 650	10 400	128	13 000	16.5	7 600	12 100
7928CT1B	140	190	24	1.5	1	83.5	101	8 500	10 300	48.0	4 900	16.5	5 100	6 600
7930CT1B	150	210	28	2	1	108	132	11 000	13 400	60.5	6 200	16.5	4 700	6 100
7932CT1B	160	220	28	2	1	109	136	11 100	13 900	63.0	6 400	16.5	4 400	5 700
7934CT1B	170	230	28	2	1	113	145	11 500	14 800	79.0	8 050	16.4	4 200	5 400

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

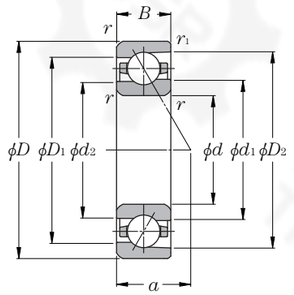
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

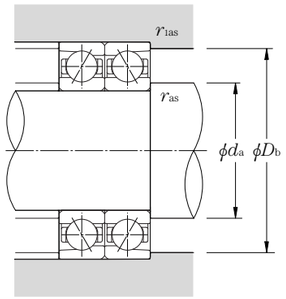
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
5.2	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**7900UC**
5.4	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901UC**
6.4	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.8	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7902UC**
6.7	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.8	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**7903UC**
8.3	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7904UC**
9.0	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7905UC**
9.7	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7906UC**
11.1	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**7907UC**
12.9	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.8	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**7908UC**
13.6	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**7909UC**
14.2	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**7910UC**
15.6	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**7911UC**
16.3	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.1	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**7912UC**
16.9	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.1	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**7913UC**
19.4	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**7914UC**
20.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**7915UC**
20.8	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.8	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**7916UC**
22.8	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	**7917UC**
23.5	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	**7918UC**
24.1	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.5	102	123	125.5	1	0.6	**7919UC**
26.1	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.7	107	133	135.5	1	0.6	**7920UC**
26.8	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.7	112	138	140.5	1	0.6	**7921UC**
27.5	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.7	117	143	145.5	1	0.6	**7922UC**
30.2	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.8	127	158	160.5	1	0.6	**7924UC**
32.9	63	1.57	146.9	143.0	163.2	171.0	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**7926UC**
34.2	67	1.66	156.0	—	174.1	180.5	148.5	181.5	184.5	1.5	1	**7928CT1B**
38.2	100	2.59	169.5	—	190.5	198.0	160	200	204.5	2	1	**7930CT1B**
39.6	106	2.72	179.5	—	200.6	208.0	170	210	214.5	2	1	**7932CT1B**
40.9	109	2.89	190.0	—	210.5	218.0	180	220	224.5	2	1	**7934CT1B**

NTN 主轴用轴承

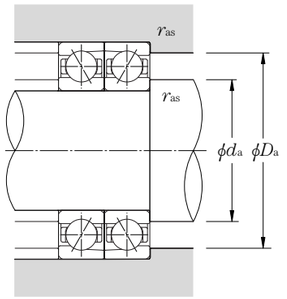
标准向心推力球轴承（钢球规格） 79型

接触角 25° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.58	310	161	1.77	180	63 400	102 500
7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	1.92	196	56 400	91 100
7902UAD	15	28	7	0.3	0.15	4.85	2.77	495	283	2.81	287	47 200	76 300
7903UAD	17	30	7	0.3	0.15	5.10	3.05	520	310	3.00	310	43 200	69 800
7904UAD	20	37	9	0.3	0.15	7.25	4.65	740	475	4.70	480	35 600	57 500
7905UAD	25	42	9	0.3	0.15	7.75	5.50	790	560	5.35	545	30 300	49 000
7906UAD	30	47	9	0.3	0.15	8.15	6.30	830	640	6.00	610	26 400	42 600
7907UAD	35	55	10	0.6	0.3	13.0	9.75	1 320	995	10.1	1 030	22 600	36 400
7908UAD	40	62	12	0.6	0.3	13.7	11.2	1 400	1 140	11.3	1 160	19 900	32 200
7909UAD	45	68	12	0.6	0.3	17.0	14.1	1 730	1 440	14.6	1 490	18 000	29 000
7910UAD	50	72	12	0.6	0.3	17.9	15.8	1 820	1 610	16.2	1 650	16 600	26 900
7911UAD	55	80	13	1	0.6	18.6	17.5	1 900	1 790	17.7	1 800	15 000	24 300
7912UAD	60	85	13	1	0.6	19.4	19.1	1 970	1 950	19.2	1 960	14 000	22 600
7913UAD	65	90	13	1	0.6	19.6	19.7	2 000	2 010	19.9	2 030	13 100	21 200
7914UAD	70	100	16	1	0.6	28.0	28.6	2 860	2 920	27.9	2 840	11 900	19 300
7915UAD	75	105	16	1	0.6	28.4	29.6	2 900	3 000	29.0	2 960	11 300	18 200
7916UAD	80	110	16	1	0.6	28.7	30.5	2 930	3 100	30.0	3 050	10 600	17 200
7917UAD	85	120	18	1.1	0.6	38.5	41.5	3 950	4 250	39.5	4 000	9 900	16 000
7918UAD	90	125	18	1.1	0.6	39.5	43.0	4 000	4 400	41.0	4 200	9 400	15 300
7919UAD	95	130	18	1.1	0.6	40.0	44.5	4 050	4 500	42.5	4 350	9 000	14 600
7920UAD	100	140	20	1.1	0.6	51.0	57.5	5 200	5 850	56.0	5 750	8 500	13 700
7921UAD	105	145	20	1.1	0.6	52.0	59.0	5 300	6 050	58.5	5 950	8 100	13 100
7922UAD	110	150	20	1.1	0.6	52.5	61.0	5 400	6 250	60.5	6 150	7 800	12 600
7924UAD	120	165	22	1.1	0.6	65.0	76.0	6 650	7 750	73.5	7 500	7 100	11 500
7926UAD	130	180	24	1.5	1	80.0	95.0	8 150	9 700	94.0	9 550	6 600	10 600

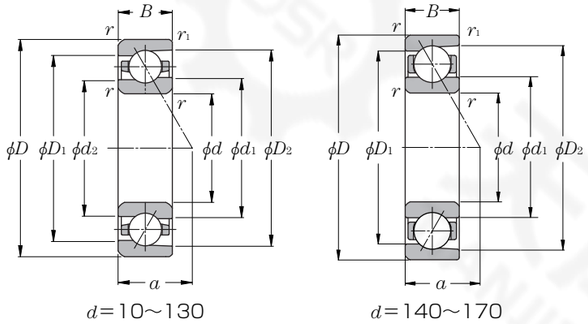
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
6.8	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**7900UAD**
7.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901UAD**
8.6	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7902UAD**
9.0	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**7903UAD**
11.2	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7904UAD**
12.4	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7905UAD**
13.5	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7906UAD**
15.6	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**7907UAD**
18.0	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**7908UAD**
19.2	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**7909UAD**
20.3	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**7910UAD**
22.3	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**7911UAD**
23.5	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**7912UAD**
24.6	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**7913UAD**
27.9	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**7914UAD**
29.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**7915UAD**
30.4	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**7916UAD**
33.0	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	**7917UAD**
34.2	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	**7918UAD**
35.3	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	**7919UAD**
38.1	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	**7920UAD**
39.3	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	**7921UAD**
40.4	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	**7922UAD**
44.4	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	**7924UAD**
48.3	63	1.57	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**7926UAD**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

标准向心推力球轴承（钢球规格） 79型

接触角 30° d 10～130mm

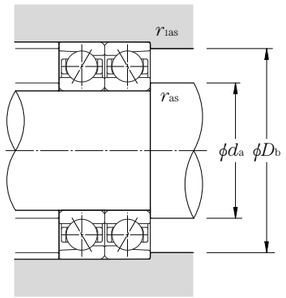


d=10～130

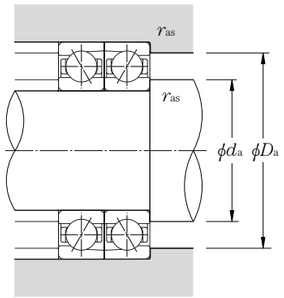
d=140～170

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
7900U	10	22	6	0.3	0.15	2.95	1.53	300	156	1.36	139	53 700	73 200
7901U	12	24	6	0.3	0.15	3.10	1.71	315	175	1.48	151	47 700	65 000
7902U	15	28	7	0.3	0.15	4.70	2.68	480	274	2.14	218	40 000	54 500
7903U	17	30	7	0.3	0.15	4.90	2.95	500	300	2.29	234	36 600	49 800
7904U	20	37	9	0.3	0.15	7.00	4.50	715	460	3.60	365	30 100	41 100
7905U	25	42	9	0.3	0.15	7.45	5.30	760	540	4.10	415	25 600	35 000
7906U	30	47	9	0.3	0.15	7.80	6.05	800	615	4.60	465	22 300	30 400
7907U	35	55	10	0.6	0.3	12.5	9.40	1 270	960	7.85	800	19 100	26 000
7908U	40	62	12	0.6	0.3	13.1	10.7	1 340	1 100	8.75	895	16 900	23 000
7909U	45	68	12	0.6	0.3	16.3	13.6	1 660	1 380	11.4	1 160	15 200	20 700
7910U	50	72	12	0.6	0.3	17.2	15.2	1 750	1 550	12.6	1 280	14 100	19 200
7911U	55	80	13	1	0.6	17.8	16.8	1 820	1 720	13.8	1 410	12 700	17 400
7912U	60	85	13	1	0.6	18.6	18.2	1 890	1 850	15.0	1 530	11 900	16 200
7913U	65	90	13	1	0.6	18.8	18.8	1 910	1 910	15.6	1 590	11 100	15 100
7914U	70	100	16	1	0.6	26.9	27.3	2 740	2 780	21.5	2 190	10 100	13 800
7915U	75	105	16	1	0.6	27.2	28.2	2 780	2 870	22.3	2 280	9 600	13 000
7916U	80	110	16	1	0.6	27.5	29.1	2 810	2 970	23.2	2 370	9 000	12 300
7917U	85	120	18	1.1	0.6	37.0	39.5	3 800	4 050	30.5	3 100	8 400	11 400
7918U	90	125	18	1.1	0.6	37.5	41.0	3 850	4 150	31.5	3 200	8 000	10 900
7919U	95	130	18	1.1	0.6	38.0	42.0	3 900	4 300	32.5	3 350	7 600	10 400
7920U	100	140	20	1.1	0.6	49.0	54.5	5 000	5 550	43.5	4 450	7 200	9 800
7921U	105	145	20	1.1	0.6	50.0	56.5	5 100	5 750	45.0	4 600	6 900	9 400
7922U	110	150	20	1.1	0.6	50.5	58.0	5 150	5 900	46.5	4 750	6 600	9 000
7924U	120	165	22	1.1	0.6	62.5	72.5	6 350	7 350	56.5	5 750	6 000	8 200
7926U	130	180	24	1.5	1	76.5	90.5	7 800	9 250	72.5	7 400	5 500	7 600

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r=XF_r+YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

等效径向静负 $P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

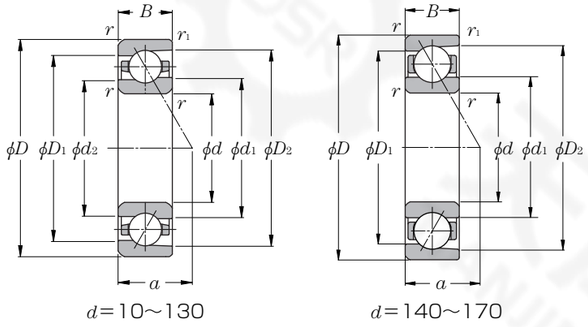
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
7.7	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.3	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**7900U**
8.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901U**
9.8	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7902U**
10.3	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**7903U**
12.8	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.5	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7904U**
14.2	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.5	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7905U**
15.7	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.5	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7906U**
18.1	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.6	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**7907U**
20.8	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**7908U**
22.4	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**7909U**
23.7	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.4	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**7910U**
26.1	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.0	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**7911U**
27.5	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**7912U**
29.0	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**7913U**
32.6	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.2	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**7914U**
34.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.2	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**7915U**
35.7	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**7916U**
38.7	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.4	92	113	115.5	1	0.6	**7917U**
40.2	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.4	97	118	120.5	1	0.6	**7918U**
41.6	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	**7919U**
44.8	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	**7920U**
46.2	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	**7921U**
47.7	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	**7922U**
52.3	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	**7924U**
56.9	63	1.57	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**7926U**

标准向心推力球轴承（钢球规格） 70型

接触角 15° ⓓ 10～200mm

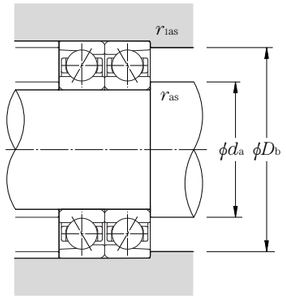


d=10～130

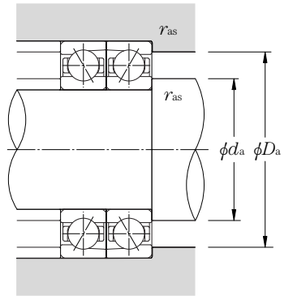
d=140～170

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
7000UC	10	26	8	0.3	0.15	5.30	2.48	540	253	3.80	390	12.6	65 800	105 300
7001UC	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.93	595	299	4.25	435	13.4	57 100	91 400
7002UC	15	32	9	0.3	0.15	6.60	3.70	675	375	5.15	525	14.1	49 900	79 800
7003UC	17	35	10	0.3	0.15	8.25	4.55	840	460	6.60	670	13.8	45 100	72 100
7004UC	20	42	12	0.6	0.3	11.1	6.6	1 130	670	9.60	980	14.1	37 200	59 500
7005UC	25	47	12	0.6	0.3	12.3	8.0	1 250	815	11.3	1 150	14.7	32 500	52 100
7006UC	30	55	13	1	0.6	15.8	11.0	1 620	1 120	15.4	1 570	14.9	27 200	43 600
7007UC	35	62	14	1	0.6	20.0	14.6	2 040	1 490	19.5	1 990	15.0	24 200	38 700
7008UC	40	68	15	1	0.6	21.4	16.8	2 180	1 720	22.0	2 250	15.4	21 700	34 700
7009UC	45	75	16	1	0.6	25.3	20.4	2 580	2 080	27.1	2 770	15.4	19 500	31 200
7010UC	50	80	16	1	0.6	26.9	23.1	2 740	2 350	30.0	3 100	15.7	18 000	28 800
7011UC	55	90	18	1.1	0.6	35.5	30.0	3 600	3 100	39.0	4 000	15.5	16 200	25 900
7012UC	60	95	18	1.1	0.6	36.5	32.5	3 700	3 300	41.5	4 200	15.7	15 100	24 200
7013UC	65	100	18	1.1	0.6	38.5	36.0	3 900	3 650	45.5	4 650	15.9	14 200	22 700
7014UC	70	110	20	1.1	0.6	48.5	45.0	4 950	4 600	59.0	6 050	15.7	13 000	20 800
7015UC	75	115	20	1.1	0.6	49.5	48.0	5 050	4 900	62.0	6 350	15.9	12 300	19 700
7016UC	80	125	22	1.1	0.6	60.5	58.0	6 200	5 900	74.5	7 600	15.7	11 400	18 300
7017UC	85	130	22	1.1	0.6	62.0	61.5	6 350	6 250	78.5	8 000	15.9	10 900	17 400
7018UC	90	140	24	1.5	1	74.0	72.5	7 550	7 400	95.0	9 700	15.7	10 200	16 300
7019UC	95	145	24	1.5	1	76.0	76.5	7 750	7 800	100	10 200	15.9	9 800	15 600
7020UC	100	150	24	1.5	1	77.5	81.0	7 900	8 250	104	10 600	16.0	9 400	15 000
7021UC	105	160	26	2	1	91.0	93.5	9 250	9 550	120	12 300	15.9	8 800	14 100
7022UC	110	170	28	2	1	104	106	10 600	10 900	140	14 200	15.7	8 400	13 400
7024UC	120	180	28	2	1	106	113	10 800	11 500	147	14 900	16.0	7 800	12 500
7026UC	130	200	33	2	1	133	144	13 600	14 700	186	19 000	15.9	7 100	11 400
7028CT1B	140	210	33	2	1	132	145	13 500	14 800	69.0	7 050	16.0	4 800	6 200
7030CT1B	150	225	35	2.1	1.1	151	168	15 400	17 200	81.0	8 300	16.0	4 500	5 800
7032CT1B	160	240	38	2.1	1.1	171	193	17 400	19 700	87.5	8 950	16.0	4 200	5 400
7034CT1B	170	260	42	2.1	1.1	205	234	20 900	23 900	118	12 000	15.9	3 900	5 100
7036CT1B	180	280	46	2.1	1.1	241	290	24 500	29 600	144	14 700	15.7	3 700	4 700
7038CT1B	190	290	46	2.1	1.1	247	305	25 100	31 500	151	15 400	15.9	3 500	4 500
7040CT1B	200	310	51	2.1	1.1	277	355	28 200	36 000	173	17 600	15.7	3 300	4 300

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

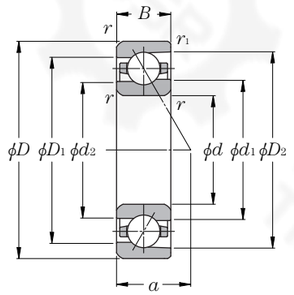
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

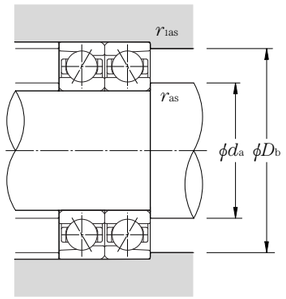
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
6.4	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**7000UC**
6.8	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7001UC**
7.7	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.7	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**7002UC**
8.5	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**7003UC**
10.3	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.4	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**7004UC**
10.9	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.9	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**7005UC**
12.3	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**7006UC**
13.5	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	57.0	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**7007UC**
14.8	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**7008UC**
16.1	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.4	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**7009UC**
16.8	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.4	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**7010UC**
18.8	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.6	62	83	85.5	1	0.6	**7011UC**
19.4	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.6	67	88	90.5	1	0.6	**7012UC**
20.1	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	**7013UC**
22.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	**7014UC**
22.8	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	**7015UC**
24.8	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	**7016UC**
25.5	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	**7017UC**
27.5	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.1	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**7018UC**
28.2	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.1	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**7019UC**
28.8	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.1	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**7020UC**
30.8	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	**7021UC**
32.9	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.4	120	160	164.5	2	1	**7022UC**
34.2	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.4	130	170	174.5	2	1	**7024UC**
38.7	131	3.25	153.9	148.5	176.2	187.1	140	190	194.5	2	1	**7026UC**
40.0	137	3.44	162.6	—	187.4	196.3	150	200	204.5	2	1	**7028CT1B**
42.7	166	4.19	174.2	—	200.8	210.5	162	213	218	2	1	**7030CT1B**
45.9	214	5.14	185.5	—	214.5	224.6	172	228	233	2	1	**7032CT1B**
49.9	278	6.94	199.0	—	231.0	242.9	182	248	253	2	1	**7034CT1B**
53.9	360	9.12	212.0	—	248.0	261.2	192	268	273	2	1	**7036CT1B**
55.2	375	9.53	222.0	—	258.0	271.2	202	278	283	2	1	**7038CT1B**
59.8	492	12.3	235.0	—	275.0	289.5	212	298	303	2	1	**7040CT1B**

NTN 主轴用轴承

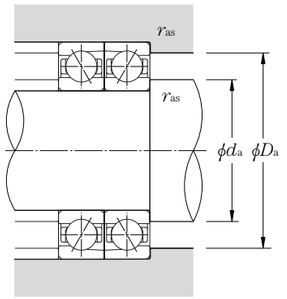
标准向心推力球轴承（钢球规格） 70型

接触角 25° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.40	525	244	2.77	283	57 000	92 100
7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.82	570	287	3.10	315	49 500	80 000
7002UAD	15	32	9	0.3	0.15	6.35	3.55	645	360	3.75	380	43 200	69 800
7003UAD	17	35	10	0.3	0.15	7.90	4.35	805	445	4.85	495	39 000	63 100
7004UAD	20	42	12	0.6	0.3	10.6	6.30	1 080	645	7.10	720	32 200	52 100
7005UAD	25	47	12	0.6	0.3	11.7	7.65	1 190	780	8.30	845	28 200	45 600
7006UAD	30	55	13	1	0.6	15.1	10.5	1 540	1 070	11.5	1 170	23 600	38 100
7007UAD	35	62	14	1	0.6	19.0	13.9	1 940	1 420	14.3	1 460	20 900	33 800
7008UAD	40	68	15	1	0.6	20.3	16.0	2 070	1 630	16.1	1 650	18 800	30 400
7009UAD	45	75	16	1	0.6	24.0	19.4	2 450	1 980	19.9	2 030	16 900	27 300
7010UAD	50	80	16	1	0.6	25.5	21.9	2 600	2 230	22.2	2 260	15 600	25 200
7011UAD	55	90	18	1.1	0.6	33.5	28.7	3 400	2 930	28.6	2 920	14 000	22 600
7012UAD	60	95	18	1.1	0.6	34.5	30.5	3 500	3 150	30.0	3 100	13 100	21 200
7013UAD	65	100	18	1.1	0.6	36.0	34.0	3 700	3 500	33.5	3 400	12 300	19 900
7014UAD	70	110	20	1.1	0.6	46.0	43.0	4 700	4 350	43.5	4 450	11 300	18 200
7015UAD	75	115	20	1.1	0.6	47.0	45.5	4 800	4 650	45.5	4 650	10 700	17 300
7016UAD	80	125	22	1.1	0.6	57.5	55.0	5 850	5 600	55.0	5 600	9 900	16 000
7017UAD	85	130	22	1.1	0.6	58.5	58.5	6 000	5 950	57.5	5 850	9 400	15 300
7018UAD	90	140	24	1.5	1	70.0	69.0	7 150	7 050	70.0	7 150	8 800	14 300
7019UAD	95	145	24	1.5	1	71.5	73.0	7 300	7 400	73.5	7 500	8 500	13 700
7020UAD	100	150	24	1.5	1	73.5	76.5	7 500	7 800	77.0	7 850	8 100	13 100
7021UAD	105	160	26	2	1	86.0	89.0	8 750	9 050	88.0	9 000	7 700	12 400
7022UAD	110	170	28	2	1	98.5	101	10 100	10 300	103	10 500	7 300	11 700
7024UAD	120	180	28	2	1	101	107	10 300	10 900	108	11 000	6 800	10 900
7026UAD	130	200	33	2	1	126	136	12 900	13 900	137	14 000	6 200	9 900

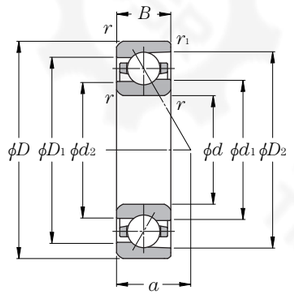
作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
8.2	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**7000UAD**
8.8	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7001UAD**
10.0	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**7002UAD**
11.1	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**7003UAD**
13.4	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**7004UAD**
14.5	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**7005UAD**
16.6	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**7006UAD**
18.4	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**7007UAD**
20.2	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**7008UAD**
22.1	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**7009UAD**
23.2	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**7010UAD**
26.0	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	**7011UAD**
27.2	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	**7012UAD**
28.3	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	**7013UAD**
31.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	**7014UAD**
32.3	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	**7015UAD**
35.0	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	**7016UAD**
36.2	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	**7017UAD**
39.0	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**7018UAD**
40.1	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**7019UAD**
41.3	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**7020UAD**
44.1	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	**7021UAD**
46.8	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	**7022UAD**
49.2	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.3	130	170	174.5	2	1	**7024UAD**
55.2	131	3.25	153.9	148.5	176.2	187.0	140	190	194.5	2	1	**7026UAD**

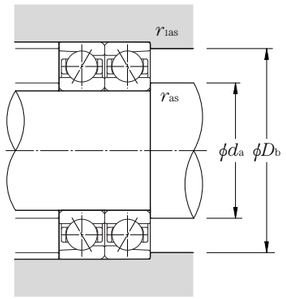
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

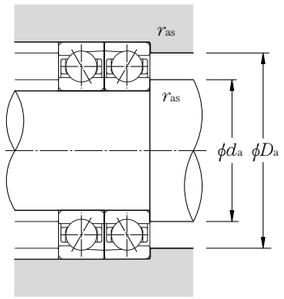
标准向心推力球轴承（钢球规格） 70型

接触角 30° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

等效径向静负 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

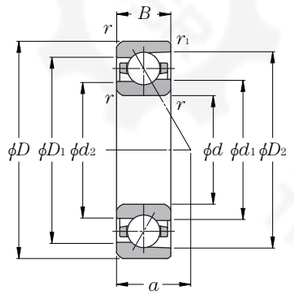
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	2.33	510	238	2.12	216	48 200	65 700
7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	2.74	555	279	2.37	242	41 900	57 100
7002U	15	32	9	0.3	0.15	6.15	3.45	625	350	2.86	292	36 600	49 800
7003U	17	35	10	0.3	0.15	7.65	4.20	780	430	3.70	380	33 000	45 000
7004U	20	42	12	0.6	0.3	10.3	6.10	1 050	620	5.45	560	27 300	37 200
7005U	25	47	12	0.6	0.3	11.3	7.40	1 150	755	6.40	655	23 900	32 500
7006U	30	55	13	1	0.6	14.5	10.2	1 480	1 040	8.90	910	20 000	27 200
7007U	35	62	14	1	0.6	18.3	13.4	1 870	1 370	11.0	1 120	17 700	24 100
7008U	40	68	15	1	0.6	19.5	15.4	1 990	1 570	12.4	1 260	15 900	21 700
7009U	45	75	16	1	0.6	23.1	18.7	2 360	1 910	15.4	1 570	14 300	19 500
7010U	50	80	16	1	0.6	24.5	21.1	2 500	2 150	17.1	1 740	13 200	18 000
7011U	55	90	18	1.1	0.6	32.5	27.7	3 300	2 830	22.0	2 240	11 900	16 200
7012U	60	95	18	1.1	0.6	33.0	29.5	3 350	3 000	23.2	2 360	11 100	15 100
7013U	65	100	18	1.1	0.6	35.0	33.0	3 550	3 350	25.5	2 600	10 400	14 200
7014U	70	110	20	1.1	0.6	44.0	41.5	4 500	4 200	33.5	3 450	9 500	13 000
7015U	75	115	20	1.1	0.6	45.0	43.5	4 600	4 450	35.0	3 600	9 000	12 300
7016U	80	125	22	1.1	0.6	55.0	53.0	5 600	5 400	42.0	4 300	8 400	11 400
7017U	85	130	22	1.1	0.6	56.5	56.0	5 750	5 700	44.0	4 500	8 000	10 900
7018U	90	140	24	1.5	1	67.5	66.5	6 850	6 750	54.0	5 500	7 500	10 200
7019U	95	145	24	1.5	1	69.0	70.0	7 050	7 150	56.5	5 800	7 200	9 800
7020U	100	150	24	1.5	1	70.5	74.0	7 200	7 500	59.5	6 050	6 900	9 400
7021U	105	160	26	2	1	82.5	85.5	8 400	8 750	68.0	6 900	6 500	8 800
7022U	110	170	28	2	1	95.0	97.5	9 650	9 950	79.5	8 100	6 100	8 400
7024U	120	180	28	2	1	96.5	103	9 850	10 500	83.5	8 500	5 700	7 800
7026U	130	200	33	2	1	121	131	12 300	13 400	106	10 800	5 200	7 100

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
9.2	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.8	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**7000U**
10.0	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.5	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7001U**
11.3	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**7002U**
12.6	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	31.9	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**7003U**
15.2	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**7004U**
16.5	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**7005U**
19.0	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.6	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**7006U**
21.1	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**7007U**
23.2	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.4	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**7008U**
25.4	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**7009U**
26.9	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**7010U**
30.1	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	**7011U**
31.5	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	**7012U**
32.9	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.4	72	93	95.5	1	0.6	**7013U**
36.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.6	77	103	105.5	1	0.6	**7014U**
37.6	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.6	82	108	110.5	1	0.6	**7015U**
40.8	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.8	87	118	120.5	1	0.6	**7016U**
42.2	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.8	92	123	125.5	1	0.6	**7017U**
45.4	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**7018U**
46.8	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**7019U**
48.3	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**7020U**
51.5	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.1	115	150	154.5	2	1	**7021U**
54.6	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	**7022U**
57.5	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.2	130	170	174.5	2	1	**7024U**
64.4	131	3.25	153.9	148.5	176.2	186.9	140	190	194.5	2	1	**7026U**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

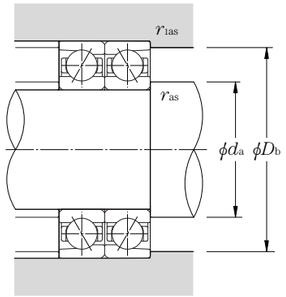
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-79型

接触角 15° ⓓ 10～130mm

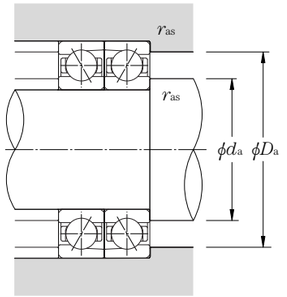


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-7900UC	10	22	6	0.3	0.15	3.20	1.15	325	117	1.94	198	9.8	84 000	136 800
5S-7901UC	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	2.18	223	10.2	74 600	121 600
5S-7902UC	15	28	7	0.3	0.15	5.10	2.01	520	205	3.40	345	10.0	62 500	101 900
5S-7903UC	17	30	7	0.3	0.15	5.35	2.22	545	226	3.75	385	10.3	57 200	93 200
5S-7904UC	20	37	9	0.3	0.15	7.65	3.40	780	345	5.75	585	10.3	47 100	76 800
5S-7905UC	25	42	9	0.3	0.15	8.15	4.00	835	405	6.80	695	10.7	40 100	65 400
5S-7906UC	30	47	9	0.3	0.15	8.60	4.60	880	470	7.85	800	11.0	34 900	56 900
5S-7907UC	35	55	10	0.6	0.3	13.7	7.10	1 400	725	12.1	1 240	10.7	29 900	48 700
5S-7908UC	40	62	12	0.6	0.3	14.5	8.15	1 480	830	13.9	1 420	11.0	26 300	42 900
5S-7909UC	45	68	12	0.6	0.3	17.9	10.3	1 830	1 050	17.6	1 790	11.0	23 800	38 800
5S-7910UC	50	72	12	0.6	0.3	18.9	11.5	1 930	1 180	19.7	2 010	11.1	22 000	35 900
5S-7911UC	55	80	13	1	0.6	19.7	12.8	2 010	1 310	22.0	2 240	11.3	19 900	32 400
5S-7912UC	60	85	13	1	0.6	20.5	14.1	2 090	1 440	24.2	2 460	11.4	18 500	30 200
5S-7913UC	65	90	13	1	0.6	20.8	14.8	2 120	1 510	25.4	2 590	11.4	17 300	28 300
5S-7914UC	70	100	16	1	0.6	29.7	20.9	3 050	2 140	36.0	3 650	11.4	15 800	25 800
5S-7915UC	75	105	16	1	0.6	30.0	22.0	3 050	2 240	37.5	3 850	11.5	14 900	24 300
5S-7916UC	80	110	16	1	0.6	30.5	23.0	3 100	2 340	39.5	4 000	11.4	14 100	22 900
5S-7917UC	85	120	18	1.1	0.6	41.0	30.5	4 200	3 100	52.0	5 350	11.4	13 100	21 400
5S-7918UC	90	125	18	1.1	0.6	41.5	32.0	4 250	3 250	54.5	5 550	11.5	12 500	20 400
5S-7919UC	95	130	18	1.1	0.6	42.5	33.5	4 300	3 400	57.0	5 800	11.4	11 900	19 500
5S-7920UC	100	140	20	1.1	0.6	54.5	42.5	5 550	4 300	72.5	7 400	11.4	11 200	18 200
5S-7921UC	105	145	20	1.1	0.6	55.0	44.0	5 600	4 500	75.5	7 700	11.5	10 800	17 500
5S-7922UC	110	150	20	1.1	0.6	56.0	46.0	5 700	4 700	78.5	8 050	11.4	10 300	16 800
5S-7924UC	120	165	22	1.1	0.6	69.0	56.5	7 050	5 800	97.0	9 900	11.5	9 400	15 400
5S-7926UC	130	180	24	1.5	1	85.0	70.5	8 650	7 200	121	12 300	11.5	8 700	14 100

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

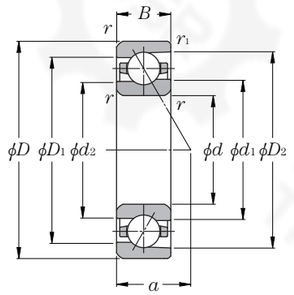
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

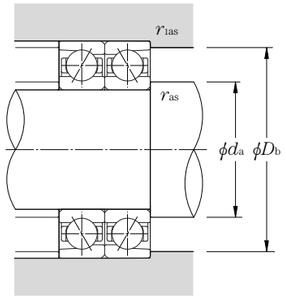
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
5.2	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**5S-7900UC**
5.4	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**5S-7901UC**
6.4	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.8	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7902UC**
6.7	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.8	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**5S-7903UC**
8.3	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**5S-7904UC**
9.0	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**5S-7905UC**
9.7	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**5S-7906UC**
11.1	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**5S-7907UC**
12.9	4.7	0.10	47.6	45.9	54.4	57.8	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**5S-7908UC**
13.6	5.9	0.11	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**5S-7909UC**
14.2	6.2	0.11	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**5S-7910UC**
15.6	7.5	0.16	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7911UC**
16.3	8.0	0.17	68.7	66.8	76.4	80.1	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**5S-7912UC**
16.9	8.6	0.19	73.7	71.8	81.4	85.1	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**5S-7913UC**
19.4	14	0.30	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**5S-7914UC**
20.1	15	0.32	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**5S-7915UC**
20.8	16	0.33	90.8	88.5	100.2	104.8	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**5S-7916UC**
22.8	22	0.47	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	**5S-7917UC**
23.5	23	0.49	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	**5S-7918UC**
24.1	24	0.52	106.9	104.3	118.1	123.5	102	123	125.5	1	0.6	**5S-7919UC**
26.1	33	0.70	113.6	110.5	126.4	132.7	107	133	135.5	1	0.6	**5S-7920UC**
26.8	34	0.73	118.6	115.5	131.4	137.7	112	138	140.5	1	0.6	**5S-7921UC**
27.5	36	0.76	123.6	120.5	136.4	142.7	117	143	145.5	1	0.6	**5S-7922UC**
30.2	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.8	127	158	160.5	1	0.6	**5S-7924UC**
32.9	63	1.34	146.9	143.0	163.2	171.0	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**5S-7926UC**

NTN 主轴用轴承

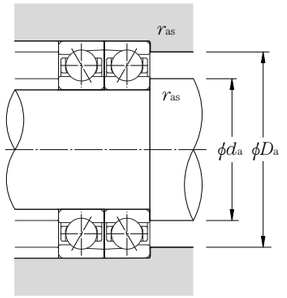
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-79型

接触角 25° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.10	310	112	2.12	216	73 200	120 100
5S-7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	2.30	234	65 100	106 800
5S-7902UAD	15	28	7	0.3	0.15	4.85	1.92	495	196	3.35	345	54 500	89 400
5S-7903UAD	17	30	7	0.3	0.15	5.10	2.12	520	216	3.60	370	49 800	81 800
5S-7904UAD	20	37	9	0.3	0.15	7.25	3.25	740	330	5.60	575	41 100	67 400
5S-7905UAD	25	42	9	0.3	0.15	7.75	3.80	790	385	6.40	650	35 000	57 400
5S-7906UAD	30	47	9	0.3	0.15	8.15	4.35	830	445	7.15	730	30 400	49 900
5S-7907UAD	35	55	10	0.6	0.3	13.0	6.75	1 320	690	12.1	1 240	26 000	42 700
5S-7908UAD	40	62	12	0.6	0.3	13.7	7.75	1 400	790	13.6	1 380	23 000	37 700
5S-7909UAD	45	68	12	0.6	0.3	17.0	9.75	1 730	995	17.5	1 790	20 700	34 000
5S-7910UAD	50	72	12	0.6	0.3	17.9	10.9	1 820	1 110	19.3	1 970	19 200	31 500
5S-7911UAD	55	80	13	1	0.6	18.6	12.2	1 900	1 240	21.1	2 160	17 400	28 500
5S-7912UAD	60	85	13	1	0.6	19.4	13.3	1 970	1 360	23.0	2 340	16 200	26 500
5S-7913UAD	65	90	13	1	0.6	19.6	14.0	2 000	1 430	23.9	2 430	15 100	24 800
5S-7914UAD	70	100	16	1	0.6	28.0	19.8	2 860	2 020	33.5	3 400	13 800	22 600
5S-7915UAD	75	105	16	1	0.6	28.4	20.8	2 900	2 120	34.5	3 550	13 000	21 400
5S-7916UAD	80	110	16	1	0.6	28.7	21.7	2 930	2 220	36.0	3 700	12 300	20 100
5S-7917UAD	85	120	18	1.1	0.6	38.5	28.9	3 950	2 950	47.0	4 800	11 400	18 800
5S-7918UAD	90	125	18	1.1	0.6	39.5	30.0	4 000	3 100	49.0	5 000	10 900	17 900
5S-7919UAD	95	130	18	1.1	0.6	40.0	31.5	4 050	3 200	51.0	5 200	10 400	17 100
5S-7920UAD	100	140	20	1.1	0.6	51.0	40.0	5 200	4 100	67.5	6 850	9 800	16 000
5S-7921UAD	105	145	20	1.1	0.6	52.0	41.5	5 300	4 250	70.0	7 100	9 400	15 400
5S-7922UAD	110	150	20	1.1	0.6	52.5	43.5	5 400	4 450	72.5	7 400	9 000	14 800
5S-7924UAD	120	165	22	1.1	0.6	65.0	53.5	6 650	5 450	88.0	8 950	8 200	13 500
5S-7926UAD	130	180	24	1.5	1	80.0	66.5	8 150	6 800	112	11 400	7 600	12 400

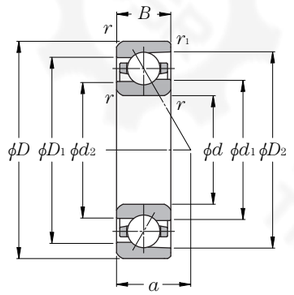
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
6.8	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**5S-7900UAD**
7.2	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**5S-7901UAD**
8.6	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7902UAD**
9.0	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**5S-7903UAD**
11.2	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**5S-7904UAD**
12.4	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**5S-7905UAD**
13.5	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**5S-7906UAD**
15.6	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**5S-7907UAD**
18.0	4.7	0.100	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**5S-7908UAD**
19.2	5.9	0.110	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**5S-7909UAD**
20.3	6.2	0.110	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**5S-7910UAD**
22.3	7.5	0.160	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7911UAD**
23.5	8.0	0.170	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**5S-7912UAD**
24.6	8.6	0.190	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**5S-7913UAD**
27.9	14	0.300	80.3	78	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**5S-7914UAD**
29.1	15	0.320	85.3	83	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**5S-7915UAD**
30.4	16	0.330	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**5S-7916UAD**
33.0	22	0.470	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	**5S-7917UAD**
34.2	23	0.490	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	**5S-7918UAD**
35.3	24	0.520	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	**5S-7919UAD**
38.1	33	0.700	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	**5S-7920UAD**
39.3	34	0.730	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	**5S-7921UAD**
40.4	36	0.760	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	**5S-7922UAD**
44.4	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	**5S-7924UAD**
48.3	63	1.34	146.9	143	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**5S-7926UAD**

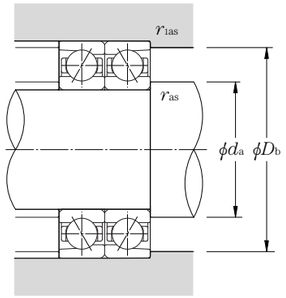
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

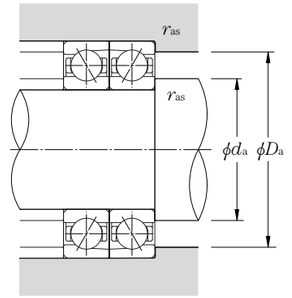
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-79型

接触角 30° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

等效径向静负 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-7900U	10	22	6	0.3	0.15	2.95	1.06	300	108	1.63	166	58 600	78 000
5S-7901U	12	24	6	0.3	0.15	3.10	1.19	315	121	1.77	181	52 100	69 400
5S-7902U	15	28	7	0.3	0.15	4.70	1.86	480	190	2.56	261	43 600	58 100
5S-7903U	17	30	7	0.3	0.15	4.90	2.05	500	209	2.74	280	39 900	53 100
5S-7904U	20	37	9	0.3	0.15	7.00	3.10	715	320	4.30	440	32 900	43 800
5S-7905U	25	42	9	0.3	0.15	7.45	3.65	760	375	4.90	500	28 000	37 300
5S-7906U	30	47	9	0.3	0.15	7.80	4.20	800	430	5.50	560	24 300	32 400
5S-7907U	35	55	10	0.6	0.3	12.5	6.50	1 270	665	9.35	955	20 800	27 800
5S-7908U	40	62	12	0.6	0.3	13.1	7.45	1 340	760	10.5	1 070	18 400	24 500
5S-7909U	45	68	12	0.6	0.3	16.3	9.40	1 660	960	13.6	1 390	16 600	22 100
5S-7910U	50	72	12	0.6	0.3	17.2	10.5	1 750	1 070	15.0	1 530	15 400	20 500
5S-7911U	55	80	13	1	0.6	17.8	11.7	1 820	1 190	16.5	1 680	13 900	18 500
5S-7912U	60	85	13	1	0.6	18.6	12.8	1 890	1 310	18.0	1 830	12 900	17 200
5S-7913U	65	90	13	1	0.6	18.8	13.5	1 910	1 370	18.7	1 910	12 100	16 100
5S-7914U	70	100	16	1	0.6	26.9	19.1	2 740	1 940	25.7	2 620	11 000	14 700
5S-7915U	75	105	16	1	0.6	27.2	20.0	2 780	2 040	26.7	2 730	10 400	13 900
5S-7916U	80	110	16	1	0.6	27.5	20.9	2 810	2 130	27.8	2 830	9 800	13 100
5S-7917U	85	120	18	1.1	0.6	37.0	27.8	3 800	2 830	36.0	3 700	9 100	12 200
5S-7918U	90	125	18	1.1	0.6	37.5	29.0	3 850	2 960	37.5	3 850	8 700	11 600
5S-7919U	95	130	18	1.1	0.6	38.0	30.5	3 900	3 100	39.0	4 000	8 300	11 100
5S-7920U	100	140	20	1.1	0.6	49.0	38.5	5 000	3 900	52.0	5 300	7 800	10 400
5S-7921U	105	145	20	1.1	0.6	50.0	40.0	5 100	4 100	54.0	5 500	7 500	10 000
5S-7922U	110	150	20	1.1	0.6	50.5	41.5	5 150	4 250	56.0	5 700	7 200	9 600
5S-7924U	120	165	22	1.1	0.6	62.5	51.5	6 350	5 250	67.5	6 900	6 600	8 800
5S-7926U	130	180	24	1.5	1	76.5	64.0	7 800	6 550	86.5	8 850	6 000	8 100

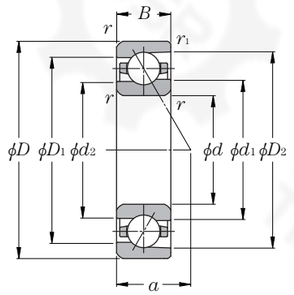
作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
7.7	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.3	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**5S-7900U**
8.2	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**5S-7901U**
9.8	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7902U**
10.3	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	**5S-7903U**
12.8	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.5	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**5S-7904U**
14.2	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.5	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**5S-7905U**
15.7	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.5	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**5S-7906U**
18.1	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.6	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	**5S-7907U**
20.8	4.7	0.10	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	**5S-7908U**
22.4	5.9	0.11	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	**5S-7909U**
23.7	6.2	0.11	57.2	55.3	64.9	68.4	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**5S-7910U**
26.1	7.5	0.16	63.7	61.8	71.4	75.0	60.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7911U**
27.5	8.0	0.17	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	**5S-7912U**
29.0	8.6	0.19	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	**5S-7913U**
32.6	14	0.30	80.3	78.0	89.7	94.2	75.5	94.5	95.5	1	0.6	**5S-7914U**
34.1	15	0.32	85.3	83.0	94.7	99.2	80.5	99.5	100.5	1	0.6	**5S-7915U**
35.7	16	0.30	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	**5S-7916U**
38.7	22	0.47	96.9	94.3	108.1	113.4	92	113	115.5	1	0.6	**5S-7917U**
40.2	23	0.49	101.9	99.3	113.1	118.4	97	118	120.5	1	0.6	**5S-7918U**
41.6	24	0.52	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	**5S-7919U**
44.8	33	0.70	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	**5S-7920U**
46.2	34	0.73	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	**5S-7921U**
47.7	36	0.76	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	**5S-7922U**
52.3	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	**5S-7924U**
56.9	63	1.34	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	**5S-7926U**

❶ 倒倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

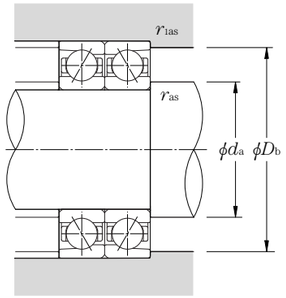
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-70型

接触角 15° d 10～130mm

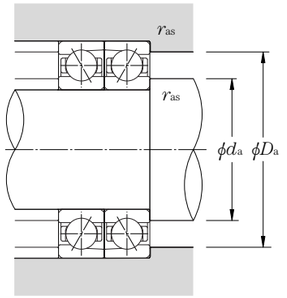


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）	（静止时）	f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-7000UC	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.72	540	175	2.88	293	8.7	75 500	123 000
5S-7001UC	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.03	595	207	3.40	350	9.3	65 500	106 800
5S-7002UC	15	32	9	0.3	0.15	6.60	2.56	675	261	4.35	440	9.7	57 200	93 200
5S-7003UC	17	35	10	0.3	0.15	8.25	3.15	840	320	5.30	540	9.6	51 700	84 200
5S-7004UC	20	42	12	0.6	0.3	11.1	4.55	1 130	465	7.70	785	9.8	42 700	69 500
5S-7005UC	25	47	12	0.6	0.3	12.3	5.55	1 250	565	9.40	960	10.2	37 300	60 800
5S-7006UC	30	55	13	1	0.6	15.8	7.65	1 620	780	13.0	1 320	10.3	31 200	50 900
5S-7007UC	35	62	14	1	0.6	20.0	10.1	2 040	1 030	17.2	1 750	10.4	27 700	45 100
5S-7008UC	40	68	15	1	0.6	21.4	11.7	2 180	1 190	19.9	2 020	10.6	24 900	40 500
5S-7009UC	45	75	16	1	0.6	25.3	14.1	2 580	1 440	24.1	2 460	10.7	22 400	36 500
5S-7010UC	50	80	16	1	0.6	26.9	16.0	2 740	1 630	27.3	2 780	10.9	20 700	33 700
5S-7011UC	55	90	18	1.1	0.6	35.5	20.9	3 600	2 140	35.5	3 650	10.7	18 500	30 200
5S-7012UC	60	95	18	1.1	0.6	36.5	22.4	3 700	2 280	38.0	3 900	10.9	17 300	28 300
5S-7013UC	65	100	18	1.1	0.6	38.5	24.9	3 900	2 540	42.5	4 350	11.0	16 300	26 500
5S-7014UC	70	110	20	1.1	0.6	48.5	31.5	4 950	3 200	53.5	5 450	10.9	14 900	24 300
5S-7015UC	75	115	20	1.1	0.6	49.5	33.0	5 050	3 400	56.5	5 750	11.0	14 100	23 000
5S-7016UC	80	125	22	1.1	0.6	60.5	40.0	6 200	4 100	68.5	7 000	10.9	13 100	21 400
5S-7017UC	85	130	22	1.1	0.6	62.0	42.5	6 350	4 350	72.5	7 400	11.0	12 500	20 400
5S-7018UC	90	140	24	1.5	1	74.0	50.5	7 550	5 150	86.0	8 750	10.9	11 700	19 000
5S-7019UC	95	145	24	1.5	1	76.0	53.0	7 750	5 400	90.5	9 250	11.0	11 200	18 200
5S-7020UC	100	150	24	1.5	1	77.5	56.0	7 900	5 700	95.5	9 750	11.1	10 800	17 500
5S-7021UC	105	160	26	2	1	91.0	65.0	9 250	6 600	111	11 300	11.0	10 100	16 500
5S-7022UC	110	170	28	2	1	104	74.0	10 600	7 500	126	12 800	10.9	9 600	15 600
5S-7024UC	120	180	28	2	1	106	78.5	10 800	8 000	134	13 600	11.1	9 000	14 600
5S-7026UC	130	200	33	2	1	133	99.5	13 600	10 200	170	17 300	11.0	8 100	13 300

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

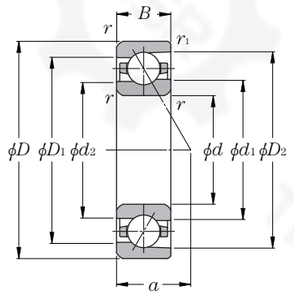
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

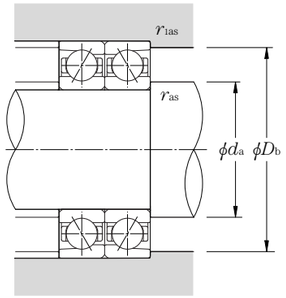
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
6.4	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**5S-7000UC**
6.8	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7001UC**
7.7	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.7	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**5S-7002UC**
8.5	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**5S-7003UC**
10.3	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.4	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**5S-7004UC**
10.9	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.9	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**5S-7005UC**
12.3	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**5S-7006UC**
13.5	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	57.0	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**5S-7007UC**
14.8	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**5S-7008UC**
16.1	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.4	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**5S-7009UC**
16.8	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.4	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7010UC**
18.8	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.6	62	83	85.5	1	0.6	**5S-7011UC**
19.4	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.6	67	88	90.5	1	0.6	**5S-7012UC**
20.1	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	**5S-7013UC**
22.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	**5S-7014UC**
22.8	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	**5S-7015UC**
24.8	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	**5S-7016UC**
25.5	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	**5S-7017UC**
27.5	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.1	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**5S-7018UC**
28.2	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.1	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**5S-7019UC**
28.8	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.1	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**5S-7020UC**
30.8	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	**5S-7021UC**
32.9	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.4	120	160	164.5	2	1	**5S-7022UC**
34.2	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.4	130	170	174.5	2	1	**5S-7024UC**
38.7	131	2.80	153.9	148.5	176.2	187.1	140	190	194.5	2	1	**5S-7026UC**

NTN 主轴用轴承

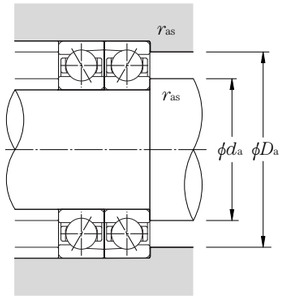
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-70型

接触角 25° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.66	525	169	3.30	340	65 800	107 900
5S-7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.95	570	199	3.70	380	57 100	93 700
5S-7002UAD	15	32	9	0.3	0.15	6.35	2.45	645	250	4.45	455	49 800	81 800
5S-7003UAD	17	35	10	0.3	0.15	7.90	3.00	805	305	5.80	590	45 000	73 900
5S-7004UAD	20	42	12	0.6	0.3	10.6	4.35	1 080	445	8.45	865	37 200	61 000
5S-7005UAD	25	47	12	0.6	0.3	11.7	5.30	1 190	540	9.90	1 010	32 500	53 400
5S-7006UAD	30	55	13	1	0.6	15.1	7.30	1 540	745	13.8	1 400	27 200	44 700
5S-7007UAD	35	62	14	1	0.6	19.0	9.65	1 940	980	17.1	1 740	24 100	39 600
5S-7008UAD	40	68	15	1	0.6	20.3	11.1	2 070	1 130	19.3	1 970	21 700	35 600
5S-7009UAD	45	75	16	1	0.6	24.0	13.4	2 450	1 370	23.8	2 430	19 500	32 000
5S-7010UAD	50	80	16	1	0.6	25.5	15.2	2 600	1 550	26.5	2 710	18 000	29 600
5S-7011UAD	55	90	18	1.1	0.6	33.5	19.9	3 400	2 030	34.5	3 500	16 200	26 500
5S-7012UAD	60	95	18	1.1	0.6	34.5	21.2	3 500	2 170	36.0	3 700	15 100	24 800
5S-7013UAD	65	100	18	1.1	0.6	36.0	23.6	3 700	2 410	40.0	4 050	14 200	23 300
5S-7014UAD	70	110	20	1.1	0.6	46.0	29.7	4 700	3 050	52.0	5 300	13 000	21 400
5S-7015UAD	75	115	20	1.1	0.6	47.0	31.5	4 800	3 200	54.5	5 550	12 300	20 200
5S-7016UAD	80	125	22	1.1	0.6	57.5	38.0	5 850	3 900	65.5	6 700	11 400	18 800
5S-7017UAD	85	130	22	1.1	0.6	58.5	40.5	6 000	4 100	68.5	7 000	10 900	17 900
5S-7018UAD	90	140	24	1.5	1	70.0	48.0	7 150	4 850	84.0	8 550	10 200	16 700
5S-7019UAD	95	145	24	1.5	1	71.5	50.5	7 300	5 150	88.0	8 950	9 800	16 000
5S-7020UAD	100	150	24	1.5	1	73.5	53.0	7 500	5 400	92.0	9 350	9 400	15 400
5S-7021UAD	105	160	26	2	1	86.0	61.5	8 750	6 300	106	10 800	8 800	14 500
5S-7022UAD	110	170	28	2	1	98.5	70.0	10 100	7 150	123	12 500	8 400	13 700
5S-7024UAD	120	180	28	2	1	101	74.5	10 300	7 600	129	13 200	7 800	12 800
5S-7026UAD	130	200	33	2	1	126	94.5	12 900	9 650	164	16 700	7 100	11 600

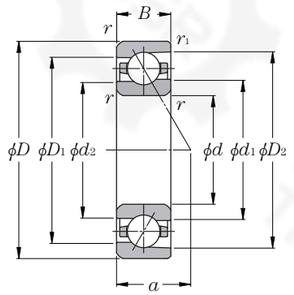
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

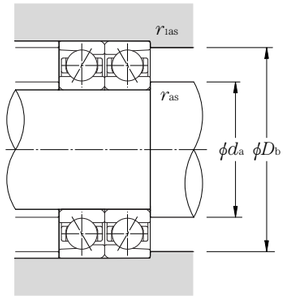
作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
8.2	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**5S-7000UAD**
8.8	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7001UAD**
10.0	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**5S-7002UAD**
11.1	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**5S-7003UAD**
13.4	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**5S-7004UAD**
14.5	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**5S-7005UAD**
16.6	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**5S-7006UAD**
18.4	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**5S-7007UAD**
20.2	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**5S-7008UAD**
22.1	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**5S-7009UAD**
23.2	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7010UAD**
26.0	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	**5S-7011UAD**
27.2	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	**5S-7012UAD**
28.3	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	**5S-7013UAD**
31.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	**5S-7014UAD**
32.3	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	**5S-7015UAD**
35.0	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	**5S-7016UAD**
36.2	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	**5S-7017UAD**
39.0	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**5S-7018UAD**
40.1	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**5S-7019UAD**
41.3	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**5S-7020UAD**
44.1	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	**5S-7021UAD**
46.8	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	**5S-7022UAD**
49.2	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.3	130	170	174.5	2	1	**5S-7024UAD**
55.2	131	2.80	153.9	148.5	176.2	187.0	140	190	194.5	2	1	**5S-7026UAD**

NTN 主轴用轴承

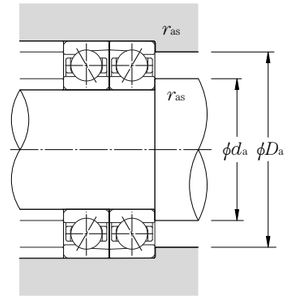
标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-70型

接触角 30° d 10～130mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

等效径向静负 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

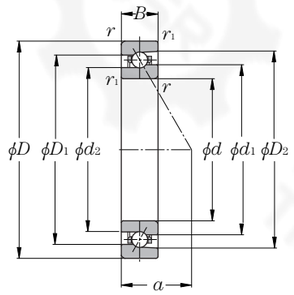
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	kgf	允许转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	1.62	510	165	2.54	259	52 600	70 100
5S-7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	1.90	555	193	2.84	289	45 700	60 900
5S-7002U	15	32	9	0.3	0.15	6.15	2.38	625	242	3.40	350	39 900	53 100
5S-7003U	17	35	10	0.3	0.15	7.65	2.92	780	298	4.45	455	36 000	48 000
5S-7004U	20	42	12	0.6	0.3	10.3	4.25	1 050	430	6.55	670	29 700	39 600
5S-7005U	25	47	12	0.6	0.3	11.3	5.10	1 150	520	7.65	780	26 000	34 700
5S-7006U	30	55	13	1	0.6	14.5	7.05	1 480	715	10.7	1 090	21 800	29 000
5S-7007U	35	62	14	1	0.6	18.3	9.30	1 870	950	13.2	1 340	19 300	25 700
5S-7008U	40	68	15	1	0.6	19.5	10.7	1 990	1 090	14.8	1 510	17 400	23 100
5S-7009U	45	75	16	1	0.6	23.1	13.0	2 360	1 320	18.4	1 870	15 600	20 800
5S-7010U	50	80	16	1	0.6	24.5	14.6	2 500	1 490	20.5	2 090	14 400	19 200
5S-7011U	55	90	18	1.1	0.6	32.5	19.2	3 300	1 960	26.3	2 680	12 900	17 200
5S-7012U	60	95	18	1.1	0.6	33.0	20.5	3 350	2 090	27.7	2 830	12 100	16 100
5S-7013U	65	100	18	1.1	0.6	35.0	22.8	3 550	2 320	30.5	3 100	11 400	15 100
5S-7014U	70	110	20	1.1	0.6	44.0	28.6	4 500	2 920	40.0	4 100	10 400	13 900
5S-7015U	75	115	20	1.1	0.6	45.0	30.5	4 600	3 100	42.0	4 300	9 900	13 100
5S-7016U	80	125	22	1.1	0.6	55.0	37.0	5 600	3 750	50.5	5 150	9 100	12 200
5S-7017U	85	130	22	1.1	0.6	56.5	39.0	5 750	3 950	53.0	5 400	8 700	11 600
5S-7018U	90	140	24	1.5	1	67.5	46.0	6 850	4 700	64.5	6 600	8 200	10 900
5S-7019U	95	145	24	1.5	1	69.0	48.5	7 050	4 950	68.0	6 900	7 800	10 400
5S-7020U	100	150	24	1.5	1	70.5	51.0	7 200	5 200	71.0	7 250	7 500	10 000
5S-7021U	105	160	26	2	1	82.5	59.5	8 400	6 050	81.0	8 300	7 100	9 400
5S-7022U	110	170	28	2	1	95.0	67.5	9 650	6 900	95.0	9 700	6 700	8 900
5S-7024U	120	180	28	2	1	96.5	71.5	9 850	7 300	99.5	10 200	6 200	8 300
5S-7026U	130	200	33	2	1	121	91.0	12 300	9 300	126	12 900	5 700	7 600

作用点 mm	空间容积 cm^3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
9.2	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.8	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**5S-7000U**
10.0	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.5	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7001U**
11.3	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**5S-7002U**
12.6	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	31.9	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**5S-7003U**
15.2	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	**5S-7004U**
16.5	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	**5S-7005U**
19.0	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.6	35.5	49.5	50.5	1	0.6	**5S-7006U**
21.1	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	**5S-7007U**
23.2	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.4	45.5	62.5	63.5	1	0.6	**5S-7008U**
25.4	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	**5S-7009U**
26.9	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	**5S-7010U**
30.1	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	**5S-7011U**
31.5	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	**5S-7012U**
32.9	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.4	72	93	95.5	1	0.6	**5S-7013U**
36.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.6	77	103	105.5	1	0.6	**5S-7014U**
37.6	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.6	82	108	110.5	1	0.6	**5S-7015U**
40.8	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.8	87	118	120.5	1	0.6	**5S-7016U**
42.2	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.8	92	123	125.5	1	0.6	**5S-7017U**
45.4	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	**5S-7018U**
46.8	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	**5S-7019U**
48.3	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	**5S-7020U**
51.5	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.1	115	150	154.5	2	1	**5S-7021U**
54.6	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	**5S-7022U**
57.5	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.2	130	170	174.5	2	1	**5S-7024U**
64.4	131	2.80	153.9	148.5	176.2	186.9	140	190	194.5	2	1	**5S-7026U**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

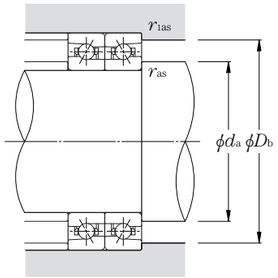
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 15° d 50～170mm

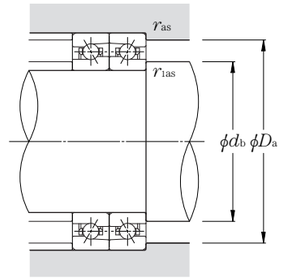


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）	（静止时）	f_o	润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	8.1	1 120	830	11.8	1 210	10.9	21 800	34 600
2LA-HSE911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	10.1	1 390	1 030	14.8	1 510	10.8	19 700	31 300
2LA-HSE912UC	60	85	13	1	0.6	14.2	11.1	1 450	1 130	16.2	1 660	10.9	18 300	29 100
2LA-HSE913UC	65	90	13	1	0.6	14.3	11.6	1 460	1 180	17.0	1 740	11.0	17 200	27 200
2LA-HSE914UC	70	100	16	1	0.6	20.9	16.5	2 140	1 680	24.2	2 470	10.9	15 600	24 800
2LA-HSE915UC	75	105	16	1	0.6	21.8	18.0	2 220	1 830	26.3	2 690	10.9	14 800	23 400
2LA-HSE916UC	80	110	16	1	0.6	22.0	18.8	2 240	1 910	27.5	2 810	11.0	14 000	22 200
2LA-HSE917UC	85	120	18	1.1	0.6	29.8	24.8	3 050	2 520	36.0	3 700	10.9	13 000	20 600
2LA-HSE918UC	90	125	18	1.1	0.6	31.0	26.8	3 150	2 740	39.0	4 000	10.9	12 400	19 600
2LA-HSE919UC	95	130	18	1.1	0.6	31.5	27.9	3 200	2 850	40.5	4 150	11.0	11 800	18 800
2LA-HSE920UC	100	140	20	1.1	0.6	36.5	32.5	3 700	3 350	48.0	4 900	11.0	11 100	17 600
2LA-HSE921UC	105	145	20	1.1	0.6	37.0	34.0	3 750	3 450	50.0	5 100	11.0	10 600	16 900
2LA-HSE922UC	110	150	20	1.1	0.6	37.5	35.5	3 800	3 600	51.0	5 250	11.1	10 200	16 200
2LA-HSE924UC	120	165	22	1.1	0.6	48.0	45.0	4 850	4 600	66.0	6 750	11.0	9 300	14 800
2LA-HSE926UC	130	180	24	1.5	1	59.0	56.0	6 050	5 700	81.5	8 350	11.0	8 600	13 600
2LA-HSE928UC	140	190	24	1.5	1	59.5	58.0	6 050	5 950	85.0	8 700	11.0	8 100	12 800
2LA-HSE930UC	150	210	28	2	1	79.5	77.0	8 100	7 850	112	11 500	10.9	7 400	11 700
2LA-HSE932UC	160	220	28	2	1	80.0	80.5	8 200	8 200	117	12 000	11.0	7 000	11 100
2LA-HSE934UC	170	230	28	2	1	81.0	83.5	8 250	8 500	122	12 500	11.1	6 700	10 600

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y	背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合 X_o	Y_o	背对背组合，面对面组合 X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

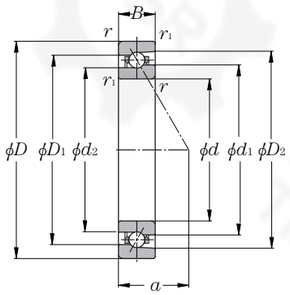
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

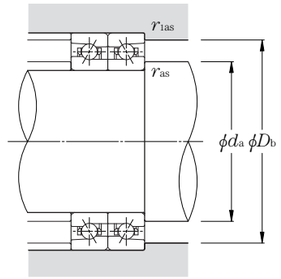
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
14.2	6.0	0.13	57.6	56.6	64.4	66.8	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
15.6	7.7	0.18	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
16.3	8.3	0.20	68.6	67.4	76.4	79.1	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
17.0	8.9	0.21	73.6	72.4	81.4	84.1	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
19.5	14	0.34	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
20.1	15	0.36	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
20.8	16	0.38	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
22.8	22	0.54	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
23.5	23	0.56	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
24.2	24	0.59	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
26.2	32	0.82	113.8	111.7	126.2	130.7	107	104.5	133	135.5	1	0.6
26.9	33	0.85	118.8	116.7	131.2	135.7	112	109.5	138	140.5	1	0.6
27.5	35	0.88	123.8	121.7	136.2	140.7	117	114.5	143	145.5	1	0.6
30.2	47	1.20	135.4	133.0	149.6	154.8	127	124.5	158	160.5	1	0.6
32.9	62	1.56	146.9	144.2	163.1	168.9	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
34.3	66	1.66	156.9	154.2	173.1	178.9	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
38.3	99	2.58	170.5	167.3	189.5	196.4	160	155.5	200	204.5	2	1
39.6	105	2.71	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
41.0	111	2.84	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

NTN 主轴用轴承

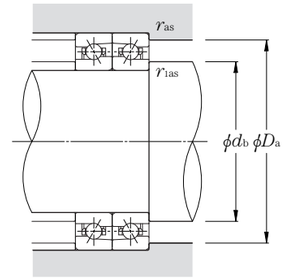
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 20° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

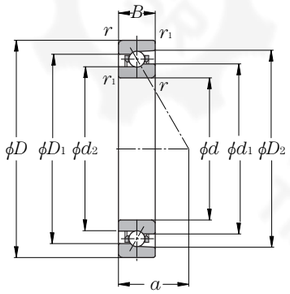
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	7.95	1 090	810	13.2	1 350	23 100	37 200
2LA-HSE911U	55	80	13	1	0.6	13.3	9.90	1 360	1 010	16.5	1 690	20 800	33 600
2LA-HSE912U	60	85	13	1	0.6	13.8	10.8	1 410	1 100	18.1	1 850	19 400	31 300
2LA-HSE913U	65	90	13	1	0.6	13.9	11.3	1 420	1 150	18.9	1 930	18 200	29 300
2LA-HSE914U	70	100	16	1	0.6	20.4	16.1	2 080	1 640	26.9	2 750	16 600	26 700
2LA-HSE915U	75	105	16	1	0.6	21.2	17.5	2 160	1 790	29.4	3 000	15 600	25 200
2LA-HSE916U	80	110	16	1	0.6	21.4	18.3	2 190	1 870	30.0	3 100	14 800	23 900
2LA-HSE917U	85	120	18	1.1	0.6	29.1	24.2	2 960	2 470	40.0	4 100	13 700	22 100
2LA-HSE918U	90	125	18	1.1	0.6	30.0	26.2	3 100	2 670	43.5	4 450	13 100	21 100
2LA-HSE919U	95	130	18	1.1	0.6	30.5	27.3	3 100	2 780	45.5	4 650	12 500	20 200
2LA-HSE920U	100	140	20	1.1	0.6	35.5	32.0	3 600	3 250	53.0	5 450	11 700	18 900
2LA-HSE921U	105	145	20	1.1	0.6	36.0	33.0	3 650	3 400	55.0	5 650	11 300	18 200
2LA-HSE922U	110	150	20	1.1	0.6	36.5	34.5	3 700	3 500	57.0	5 850	10 800	17 500
2LA-HSE924U	120	165	22	1.1	0.6	46.5	44.0	4 750	4 500	74.0	7 550	9 900	15 900
2LA-HSE926U	130	180	24	1.5	1	57.5	54.5	5 850	5 550	91.0	9 300	9 100	14 600
2LA-HSE928U	140	190	24	1.5	1	58.0	57.0	5 900	5 800	95.0	9 700	8 500	13 800
2LA-HSE930U	150	210	28	2	1	77.5	75.5	7 900	7 700	125	12 800	7 800	12 600
2LA-HSE932U	160	220	28	2	1	78.0	78.5	7 950	8 000	131	13 400	7 400	11 900
2LA-HSE934U	170	230	28	2	1	79.0	81.5	8 050	8 300	136	13 900	7 000	11 300

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
17.2	6.0	0.13	57.6	56.6	64.4	66.8	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
18.9	7.7	0.18	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
19.8	8.3	0.20	68.6	67.4	76.4	79.1	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
20.7	8.9	0.21	73.6	72.4	81.4	84.0	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
23.6	14	0.34	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
24.5	15	0.36	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
25.4	16	0.38	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
27.8	22	0.54	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
28.7	23	0.56	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
29.6	24	0.59	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
32.0	32	0.82	113.8	111.7	126.2	130.6	107	104.5	133	135.5	1	0.6
32.9	33	0.85	118.8	116.7	131.2	135.6	112	109.5	138	140.5	1	0.6
33.8	35	0.88	123.8	121.7	136.2	140.6	117	114.5	143	145.5	1	0.6
37.1	47	1.20	135.4	133.0	149.6	154.7	127	124.5	158	160.5	1	0.6
40.4	62	1.56	146.9	144.2	163.1	168.9	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
42.2	66	1.66	156.9	154.2	173.1	178.8	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
47.0	99	2.58	170.5	167.3	189.5	196.3	160	155.5	200	204.5	2	1
48.8	105	2.71	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
50.6	111	2.84	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

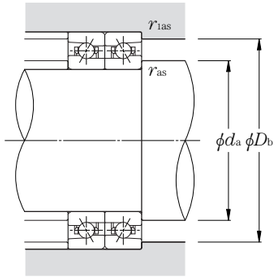
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 25° d 50～170mm

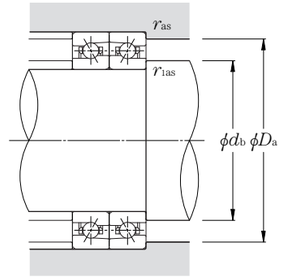


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	7.70	1 050	785	14.8	1 510	20 500	32 100
2LA-HSE911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	9.60	1 310	980	18.4	1 880	18 500	29 000
2LA-HSE912UAD	60	85	13	1	0.6	13.3	10.5	1 360	1 070	20.2	2 060	17 200	27 000
2LA-HSE913UAD	65	90	13	1	0.6	13.5	11.0	1 370	1 120	21.1	2 160	16 100	25 300
2LA-HSE914UAD	70	100	16	1	0.6	19.7	15.6	2 010	1 590	29.9	3 050	14 700	23 000
2LA-HSE915UAD	75	105	16	1	0.6	20.5	17.0	2 090	1 730	32.0	3 300	13 900	21 700
2LA-HSE916UAD	80	110	16	1	0.6	20.7	17.7	2 110	1 810	33.5	3 450	13 200	20 600
2LA-HSE917UAD	85	120	18	1.1	0.6	28.1	23.4	2 860	2 390	45.0	4 600	12 200	19 100
2LA-HSE918UAD	90	125	18	1.1	0.6	29.2	25.4	2 980	2 590	48.5	4 950	11 600	18 200
2LA-HSE919UAD	95	130	18	1.1	0.6	29.5	26.4	3 000	2 690	50.5	5 200	11 100	17 400
2LA-HSE920UAD	100	140	20	1.1	0.6	34.5	31.0	3 500	3 150	59.0	6 050	10 400	16 300
2LA-HSE921UAD	105	145	20	1.1	0.6	34.5	32.0	3 550	3 300	61.5	6 300	10 000	15 700
2LA-HSE922UAD	110	150	20	1.1	0.6	35.0	33.5	3 600	3 400	64.0	6 550	9 600	15 100
2LA-HSE924UAD	120	165	22	1.1	0.6	45.0	42.5	4 600	4 350	82.0	8 400	8 800	13 700
2LA-HSE926UAD	130	180	24	1.5	1	55.5	53.0	5 700	5 400	101	10 400	8 100	12 600
2LA-HSE928UAD	140	190	24	1.5	1	56.0	55.0	5 700	5 600	105	10 800	7 600	11 900
2LA-HSE930UAD	150	210	28	2	1	75.0	73.0	7 650	7 450	140	14 300	6 900	10 900
2LA-HSE932UAD	160	220	28	2	1	75.5	76.0	7 700	7 750	146	14 900	6 600	10 300
2LA-HSE934UAD	170	230	28	2	1	76.0	79.0	7 750	8 050	152	15 500	6 200	9 800

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r=XF_r+YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

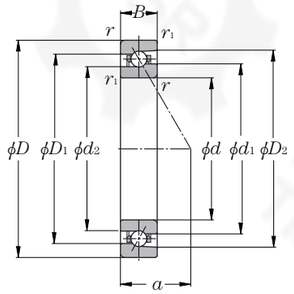
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	空间容积 cm3 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a			d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
20.3	6.0	0.13	57.6	56.6	64.4	66.7	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
22.4	7.7	0.18	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
23.5	8.3	0.20	68.6	67.4	76.4	79.0	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
24.7	8.9	0.21	73.6	72.4	81.4	84.0	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
28.0	14	0.34	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
29.1	15	0.36	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
30.3	16	0.38	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
33.1	22	0.54	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
34.2	23	0.56	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
35.4	24	0.59	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
38.2	32	0.82	113.8	111.7	126.2	130.6	107	104.5	133	135.5	1	0.6
39.3	33	0.85	118.8	116.7	131.2	135.6	112	109.5	138	140.5	1	0.6
40.5	35	0.88	123.8	121.7	136.2	140.6	117	114.5	143	145.5	1	0.6
44.4	47	1.20	135.4	133.0	149.6	154.7	127	124.5	158	160.5	1	0.6
48.4	62	1.56	146.9	144.2	163.1	168.8	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
50.7	66	1.66	156.9	154.2	173.1	178.8	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
56.3	99	2.58	170.5	167.3	189.5	196.3	160	155.5	200	204.5	2	1
58.6	105	2.71	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
60.9	111	2.84	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

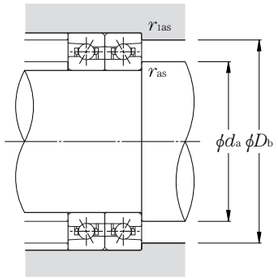
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 15° ⓓ 50～170mm

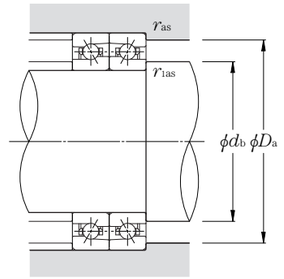


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	11.4	1 620	1 160	16.7	1 700	10.4	20 500	32 500
2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	18 300	29 100
2LA-HSE012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	17 200	27 200
2LA-HSE013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	16 100	25 600
2LA-HSE014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	14 800	23 400
2LA-HSE015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	14 000	22 200
2LA-HSE016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	13 000	20 600
2LA-HSE017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	12 400	19 600
2LA-HSE018C	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	11 600	18 300
2LA-HSE019C	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	11 100	17 600
2LA-HSE020C	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	10 600	16 900
2LA-HSE021C	105	160	26	2	1	38.5	40.5	3 950	4 150	60.0	6 100	11.0	10 000	15 900
2LA-HSE022C	110	170	28	2	1	48.0	49.5	4 900	5 000	72.5	7 400	10.9	9 500	15 100
2LA-HSE024C	120	180	28	2	1	48.0	51.5	4 900	5 250	75.5	7 700	11.0	8 900	14 100
2LA-HSE026C	130	200	33	2	1	69.0	71.0	7 050	7 250	104	10 600	10.8	8 100	12 800
2LA-HSE028C	140	210	33	2	1	71.5	77.0	7 300	7 850	113	11 500	10.9	7 600	12 100
2LA-HSE030C	150	225	35	2.1	1.1	73.5	83.0	7 500	8 450	122	12 400	11.0	7 100	11 300
2LA-HSE032C	160	240	38	2.1	1.1	86.0	97.0	8 800	9 850	142	14 500	11.0	6 700	10 600
2LA-HSE034C	170	260	42	2.1	1.1	99.0	111	10 100	11 300	163	16 700	10.9	6 200	9 800

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

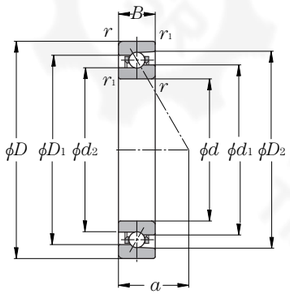
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

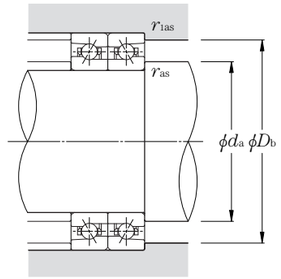
作用点 mm	空间容积 cm3 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a			d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
16.8	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.3	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
18.8	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
19.5	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
20.1	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
22.2	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
22.8	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
24.8	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
25.5	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.5	92	89.5	123	125.5	1	0.6
27.5	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
28.2	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
28.9	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
30.9	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
32.9	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.3	120	115.5	160	164.5	2	1
34.2	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.3	130	125.5	170	174.5	2	1
38.8	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.6	140	135.5	190	194.5	2	1
40.1	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
42.8	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.1	162	157	213	218	2	1
46.0	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
50.0	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

NTN 主轴用轴承

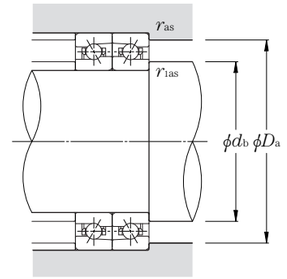
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 20° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

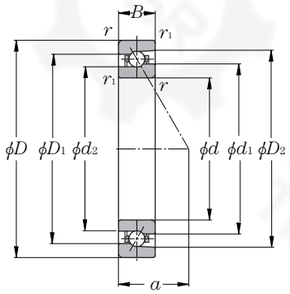
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	11.2	1 580	1 140	18.7	1 900	21 600	34 900
2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	19 400	31 300
2LA-HSE012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	18 200	29 300
2LA-HSE013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	17 100	27 500
2LA-HSE014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	15 600	25 200
2LA-HSE015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	14 800	23 900
2LA-HSE016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	13 700	22 100
2LA-HSE017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	13 100	21 100
2LA-HSE018	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	12 200	19 700
2LA-HSE019	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	11 700	18 900
2LA-HSE020	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	11 300	18 200
2LA-HSE021	105	160	26	2	1	37.5	39.5	3 850	4 050	66.5	6 800	10 600	17 100
2LA-HSE022	110	170	28	2	1	46.5	48.0	4 750	4 900	80.5	8 200	10 000	16 200
2LA-HSE024	120	180	28	2	1	47.0	50.0	4 800	5 100	84.0	8 600	9 400	15 100
2LA-HSE026	130	200	33	2	1	67.5	69.5	6 900	7 100	116	11 900	8 500	13 800
2LA-HSE028	140	210	33	2	1	70.0	75.0	7 100	7 650	126	12 800	8 000	13 000
2LA-HSE030	150	225	35	2.1	1.1	72.0	81.0	7 300	8 250	136	13 900	7 500	12 100
2LA-HSE032	160	240	38	2.1	1.1	84.0	94.5	8 550	9 650	159	16 200	7 000	11 300
2LA-HSE034	170	260	42	2.1	1.1	96.5	108	9 850	11 100	182	18 600	6 500	10 600

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
19.9	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
22.3	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
23.2	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
24.1	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
26.5	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
27.4	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
29.8	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
30.7	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
33.1	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
34.0	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
34.9	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
37.3	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
39.7	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
41.5	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
46.8	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
48.6	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
51.9	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
55.7	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
60.4	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

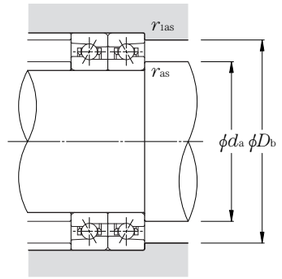
高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 25° d 50～170mm

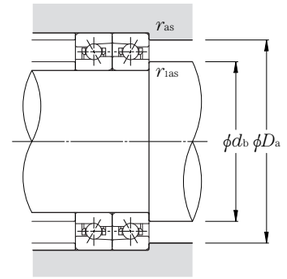


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	10.8	1 530	1 100	20.9	2 130	19 200	30 100
2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	17 200	27 000
2LA-HSE012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	16 100	25 300
2LA-HSE013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	15 100	23 700
2LA-HSE014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	13 900	21 700
2LA-HSE015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	13 200	20 600
2LA-HSE016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	12 200	19 100
2LA-HSE017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 660	2 590	49.0	5 000	11 600	18 200
2LA-HSE018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	10 900	17 000
2LA-HSE019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	10 400	16 300
2LA-HSE020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	10 000	15 700
2LA-HSE021AD	105	160	26	2	1	36.5	38.5	3 700	3 900	74.5	7 600	9 400	14 800
2LA-HSE022AD	110	170	28	2	1	45.0	46.5	4 600	4 750	90.0	9 150	8 900	14 000
2LA-HSE024AD	120	180	28	2	1	45.5	48.5	4 650	4 950	94.0	9 550	8 300	13 000
2LA-HSE026AD	130	200	33	2	1	65.0	67.5	6 650	6 850	130	13 200	7 600	11 900
2LA-HSE028AD	140	210	33	2	1	67.5	73.0	6 900	7 400	141	14 300	7 100	11 200
2LA-HSE030AD	150	225	35	2.1	1.1	69.5	78.5	7 050	8 000	151	15 400	6 700	10 400
2LA-HSE032AD	160	240	38	2.1	1.1	81.0	91.5	8 300	9 350	177	18 000	6 200	9 800
2LA-HSE034AD	170	260	42	2.1	1.1	93.0	105	9 500	10 700	203	20 700	5 800	9 100

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r=XF_r+YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

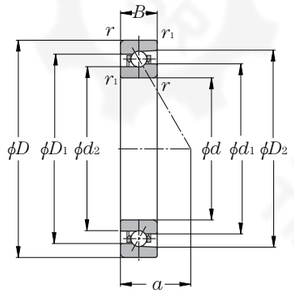
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸				安装相关尺寸 mm					
			d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
23.3	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.1	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.4	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.1	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.2	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
44.1	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
46.9	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
49.2	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
55.3	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
57.6	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
61.5	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
66.0	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
71.5	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

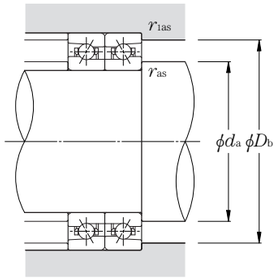
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 15° d 50～170mm

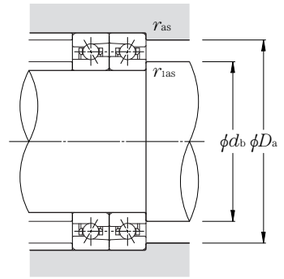


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	5.65	1 120	575	7.45	760	7.6	25 600	42 400
5S-2LA-HSE911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	7.05	1 390	715	9.30	950	7.5	23 100	38 300
5S-2LA-HSE912UC	60	85	13	1	0.6	14.2	7.70	1 450	785	10.1	1 040	7.6	21 500	35 700
5S-2LA-HSE913UC	65	90	13	1	0.6	14.3	8.05	1 460	820	10.6	1 090	7.6	20 100	33 400
5S-2LA-HSE914UC	70	100	16	1	0.6	20.9	11.5	2 140	1 170	15.2	1 560	7.5	18 400	30 400
5S-2LA-HSE915UC	75	105	16	1	0.6	21.8	12.5	2 220	1 270	16.6	1 700	7.6	17 300	28 700
5S-2LA-HSE916UC	80	110	16	1	0.6	22.0	13.0	2 240	1 330	17.3	1 770	7.6	16 400	27 200
5S-2LA-HSE917UC	85	120	18	1.1	0.6	29.8	17.2	3 050	1 750	22.9	2 340	7.5	15 200	25 200
5S-2LA-HSE918UC	90	125	18	1.1	0.6	31.0	18.6	3 150	1 900	24.8	2 530	7.6	14 500	24 100
5S-2LA-HSE919UC	95	130	18	1.1	0.6	31.5	19.4	3 200	1 970	25.8	2 640	7.6	13 900	23 000
5S-2LA-HSE920UC	100	140	20	1.1	0.6	36.5	22.7	3 700	2 310	29.9	3 050	7.6	13 000	21 600
5S-2LA-HSE921UC	105	145	20	1.1	0.6	37.0	23.6	3 750	2 400	31.0	3 200	7.6	12 500	20 700
5S-2LA-HSE922UC	110	150	20	1.1	0.6	37.5	24.5	3 800	2 500	32.0	3 300	7.7	12 000	19 900
5S-2LA-HSE924UC	120	165	22	1.1	0.6	48.0	31.5	4 850	3 200	41.5	4 250	7.6	10 900	18 200
5S-2LA-HSE926UC	130	180	24	1.5	1	59.0	38.5	6 050	3 950	51.0	5 250	7.6	10 100	16 700
5S-2LA-HSE928UC	140	190	24	1.5	1	59.5	40.5	6 050	4 100	53.5	5 500	7.6	9 500	15 700
5S-2LA-HSE930UC	150	210	28	2	1	79.5	53.5	8 100	5 450	71.5	7 300	7.6	8 700	14 400
5S-2LA-HSE932UC	160	220	28	2	1	80.0	55.5	8 200	5 700	74.5	7 600	7.6	8 200	13 600
5S-2LA-HSE934UC	170	230	28	2	1	81.0	58.0	8 250	5 900	77.0	7 900	7.7	7 800	12 900

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

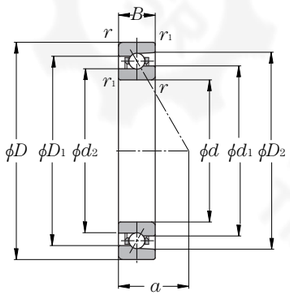
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

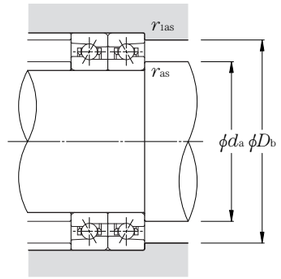
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	空间容积 cm3 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a			d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
14.2	6.0	0.12	57.6	56.6	64.4	66.8	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
15.6	7.7	0.17	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
16.3	8.3	0.18	68.6	67.4	76.4	79.1	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
17.0	8.9	0.19	73.6	72.4	81.4	84.1	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
19.5	14	0.31	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
20.1	15	0.33	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
20.8	16	0.34	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
22.8	22	0.48	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
23.5	23	0.51	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
24.2	24	0.53	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
26.2	32	0.74	113.8	111.7	126.2	130.7	107	104.5	133	135.5	1	0.6
26.9	33	0.77	118.8	116.7	131.2	135.7	112	109.5	138	140.5	1	0.6
27.5	35	0.80	123.8	121.7	136.2	140.7	117	114.5	143	145.5	1	0.6
30.2	47	1.08	135.4	133.0	149.6	154.8	127	124.5	158	160.5	1	0.6
32.9	62	1.40	146.9	144.2	163.1	168.9	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
34.3	66	1.48	156.9	154.2	173.1	178.9	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
38.3	99	2.30	170.5	167.3	189.5	196.4	160	155.5	200	204.5	2	1
39.6	105	2.42	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
41.0	111	2.55	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

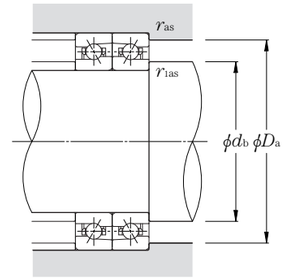
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 20° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	5.50	1 090	560	8.55	875	28 200	46 100
5S-2LA-HSE911U	55	80	13	1	0.6	13.3	6.85	1 360	700	10.6	1 090	25 500	41 700
5S-2LA-HSE912U	60	85	13	1	0.6	13.8	7.50	1 410	765	11.6	1 190	23700	38 800
5S-2LA-HSE913U	65	90	13	1	0.6	13.9	7.85	1 420	800	12.2	1 250	22 200	36 300
5S-2LA-HSE914U	70	100	16	1	0.6	20.4	11.2	2 080	1 140	17.4	1 780	20 200	33 100
5S-2LA-HSE915U	75	105	16	1	0.6	21.2	12.2	2 160	1 240	19.0	1 940	19 100	31 300
5S-2LA-HSE916U	80	110	16	1	0.6	21.4	12.7	2 190	1 290	19.8	2 020	18 100	29 600
5S-2LA-HSE917U	85	120	18	1.1	0.6	29.1	16.8	2 960	1 710	26.1	2 670	16 800	27 400
5S-2LA-HSE918U	90	125	18	1.1	0.6	30.0	18.1	3 100	1 850	28.3	2 890	16 000	26 200
5S-2LA-HSE919U	95	130	18	1.1	0.6	30.5	18.9	3 100	1 930	29.4	3 000	15 300	25 000
5S-2LA-HSE920U	100	140	20	1.1	0.6	35.5	22.1	3 600	2 260	34.0	3 500	14 300	23 400
5S-2LA-HSE921U	105	145	20	1.1	0.6	36.0	23.0	3 650	2 350	35.5	3 650	13 800	22 500
5S-2LA-HSE922U	110	150	20	1.1	0.6	36.5	23.9	3 700	2 430	37.0	3 800	13 200	21 600
5S-2LA-HSE924U	120	165	22	1.1	0.6	46.5	30.5	4 750	3 100	47.5	4 850	12 100	19 700
5S-2LA-HSE926U	130	180	24	1.5	1	57.5	38.0	5 850	3 850	58.5	6 000	11 100	18 100
5S-2LA-HSE928U	140	190	24	1.5	1	58.0	39.5	5 900	4 000	61.0	6 250	10 400	17 000
5S-2LA-HSE930U	150	210	28	2	1	77.5	52.0	7 900	5 350	81.0	8 300	9 600	15 600
5S-2LA-HSE932U	160	220	28	2	1	78.0	54.5	7 950	5 550	84.5	8 650	9 100	14 800
5S-2LA-HSE934U	170	230	28	2	1	79.0	56.5	8 050	5 750	88.0	9 000	8 600	14 100

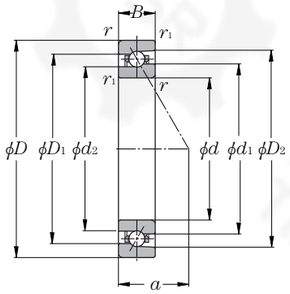
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

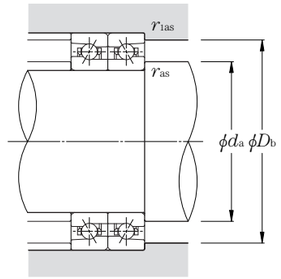
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
17.2	6.0	0.12	57.6	56.6	64.4	66.8	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
18.9	7.7	0.17	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
19.8	8.3	0.18	68.6	67.4	76.4	79.1	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
20.7	8.9	0.19	73.6	72.4	81.4	84.0	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
23.6	14	0.31	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
24.5	15	0.33	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
25.4	16	0.34	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
27.8	22	0.48	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
28.7	23	0.51	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
29.6	24	0.53	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
32.0	32	0.74	113.8	111.7	126.2	130.6	107	104.5	133	135.5	1	0.6
32.9	33	0.77	118.8	116.7	131.2	135.6	112	109.5	138	140.5	1	0.6
33.8	35	0.80	123.8	121.7	136.2	140.6	117	114.5	143	145.5	1	0.6
37.1	47	1.08	135.4	133.0	149.6	154.7	127	124.5	158	160.5	1	0.6
40.4	62	1.40	146.9	144.2	163.1	168.9	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
42.2	66	1.48	156.9	154.2	173.1	178.8	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
47.0	99	2.30	170.5	167.3	189.5	196.3	160	155.5	200	204.5	2	1
48.8	105	2.42	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
50.6	111	2.55	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

NTN 主轴用轴承

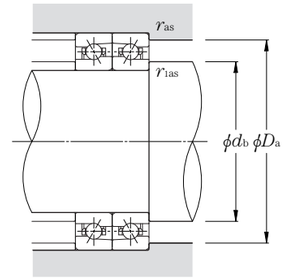
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 25° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

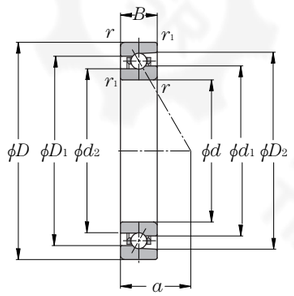
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	5.30	1 050	545	9.75	995	24 300	41 000
5S-2LA-HSE911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	6.65	1 310	680	12.1	1 240	22 000	37 000
5S-2LA-HSE912UAD	60	85	13	1	0.6	13.3	7.3	1 360	740	13.3	1 360	20 500	34 500
5S-2LA-HSE913UAD	65	90	13	1	0.6	13.5	7.6	1 370	775	13.9	1 420	19 200	32 300
5S-2LA-HSE914UAD	70	100	16	1	0.6	19.7	10.8	2 010	1 100	19.9	2 030	17 500	29 400
5S-2LA-HSE915UAD	75	105	16	1	0.6	20.5	11.8	2 090	1 200	21.5	2 200	16 500	27 800
5S-2LA-HSE916UAD	80	110	16	1	0.6	20.7	12.3	2 110	1 250	22.5	2 300	15 600	26 300
5S-2LA-HSE917UAD	85	120	18	1.1	0.6	28.1	16.2	2 860	1 660	29.4	3 000	14 500	24 400
5S-2LA-HSE918UAD	90	125	18	1.1	0.6	29.2	17.6	2 980	1 790	31.5	3 250	13 800	23 300
5S-2LA-HSE919UAD	95	130	18	1.1	0.6	29.5	18.3	3 000	1 870	33.0	3 400	13 200	22 200
5S-2LA-HSE920UAD	100	140	20	1.1	0.6	34.5	21.4	3 500	2 190	39.0	4 000	12 400	20 800
5S-2LA-HSE921UAD	105	145	20	1.1	0.6	34.5	22.3	3 550	2 270	40.5	4 150	11 900	20 000
5S-2LA-HSE922UAD	110	150	20	1.1	0.6	35.0	23.1	3 600	2 360	42.0	4 300	11 400	19 200
5S-2LA-HSE924UAD	120	165	22	1.1	0.6	45.0	29.6	4 600	3 000	54.0	5 550	10 400	17 500
5S-2LA-HSE926UAD	130	180	24	1.5	1	55.5	36.5	5 700	3 750	67.0	6 850	9 600	16 100
5S-2LA-HSE928UAD	140	190	24	1.5	1	56.0	38.0	5 700	3 900	70.0	7 150	9 000	15 200
5S-2LA-HSE930UAD	150	210	28	2	1	75.0	50.5	7 650	5 150	92.5	9 450	8 200	13 900
5S-2LA-HSE932UAD	160	220	28	2	1	75.5	52.5	7 700	5 350	96.5	9 850	7 800	13 200
5S-2LA-HSE934UAD	170	230	28	2	1	76.0	54.5	7 750	5 600	100	10 200	7 400	12 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
20.3	6.0	0.12	57.6	56.6	64.4	66.7	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
22.4	7.7	0.17	63.6	62.4	71.4	74.1	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
23.5	8.3	0.18	68.6	67.4	76.4	79.0	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
24.7	8.9	0.19	73.6	72.4	81.4	84.0	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
28.0	14	0.31	80.1	78.6	89.8	93.2	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
29.1	15	0.33	85.1	83.6	94.8	98.2	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
30.3	16	0.34	90.1	88.6	99.8	103.2	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
33.1	22	0.48	96.8	94.9	108.2	112.3	92	89.5	113	115.5	1	0.6
34.2	23	0.51	101.8	99.9	113.2	117.3	97	94.5	118	120.5	1	0.6
35.4	24	0.53	106.8	104.9	118.2	122.3	102	99.5	123	125.5	1	0.6
38.2	32	0.74	113.8	111.7	126.2	130.6	107	104.5	133	135.5	1	0.6
39.3	33	0.77	118.8	116.7	131.2	135.6	112	109.5	138	140.5	1	0.6
40.5	35	0.80	123.8	121.7	136.2	140.6	117	114.5	143	145.5	1	0.6
44.4	47	1.08	135.4	133.0	149.6	154.7	127	124.5	158	160.5	1	0.6
48.4	62	1.40	146.9	144.2	163.1	168.8	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
50.7	66	1.48	156.9	154.2	173.1	178.8	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
56.3	99	2.30	170.5	167.3	189.5	196.3	160	155.5	200	204.5	2	1
58.6	105	2.42	180.5	177.3	199.5	206.3	170	165.5	210	214.5	2	1
60.9	111	2.55	190.5	187.3	209.5	216.3	180	175.5	220	224.5	2	1

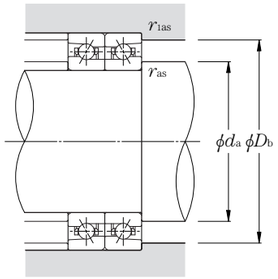
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 15° d 50～170mm

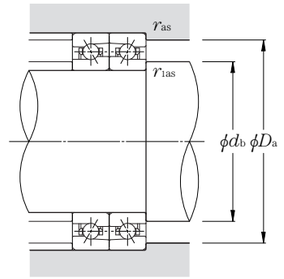


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	7.90	1 620	805	10.5	1 070	7.2	24 000	39 800
5S-2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	21 500	35 700
5S-2LA-HSE012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	20 100	33 400
5S-2LA-HSE013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	18 900	31 400
5S-2LA-HSE014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	17 300	28 700
5S-2LA-HSE015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	16 400	27 200
5S-2LA-HSE016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	15 200	25 200
5S-2LA-HSE017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	14 500	24 100
5S-2LA-HSE018C	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	13 600	22 500
5S-2LA-HSE019C	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	13 000	21 600
5S-2LA-HSE020C	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	12 500	20 700
5S-2LA-HSE021C	105	160	26	2	1	38.5	28.2	3 950	2 880	38.0	3 850	7.6	11 800	19 500
5S-2LA-HSE022C	110	170	28	2	1	48.0	34.0	4 900	3 500	45.5	4 650	7.6	11 100	18 500
5S-2LA-HSE024C	120	180	28	2	1	48.0	35.5	4 900	3 650	47.5	4 850	7.6	10 400	17 200
5S-2LA-HSE026C	130	200	33	2	1	69.0	49.5	7 050	5 000	66.0	6 700	7.5	9 500	15 700
5S-2LA-HSE028C	140	210	33	2	1	71.5	53.5	7 300	5 450	71.5	7 300	7.6	8 900	14 800
5S-2LA-HSE030C	150	225	35	2.1	1.1	73.5	57.5	7 500	5 850	77.0	7 850	7.6	8 300	13 800
5S-2LA-HSE032C	160	240	38	2.1	1.1	86.0	67.0	8 800	6 850	90.0	9 150	7.6	7 800	12 900
5S-2LA-HSE034C	170	260	42	2.1	1.1	99.0	77.0	10 100	7 850	103	10 500	7.6	7 300	12 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

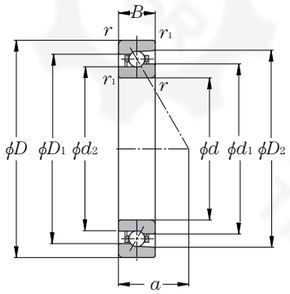
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

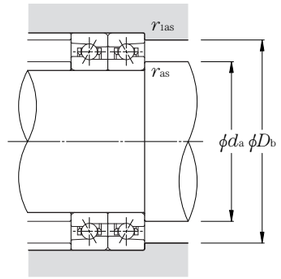
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
16.8	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.3	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
18.8	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
19.5	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
20.1	18	0.42	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
22.2	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
22.8	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
24.8	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
25.5	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.5	92	89.5	123	125.5	1	0.6
27.5	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
28.2	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
28.9	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
30.9	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
32.9	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.3	120	115.5	160	164.5	2	1
34.2	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.3	130	125.5	170	174.5	2	1
38.8	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.6	140	135.5	190	194.5	2	1
40.1	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
42.8	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.1	162	157	213	218	2	1
46.0	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
50.0	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

NTN 主轴用轴承

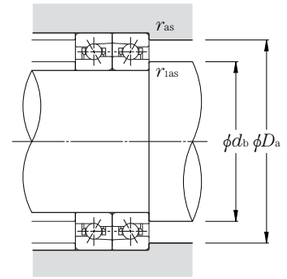
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 20° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

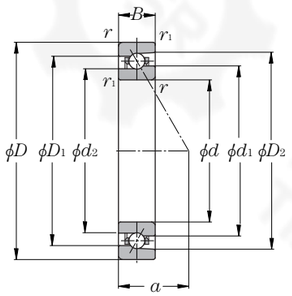
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	26 500	43 300
5S-2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.20	1 720	935	14.4	1 460	23 700	38 800
5S-2LA-HSE012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	22 200	36 300
5S-2LA-HSE013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	20 800	34 100
5S-2LA-HSE014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	19 100	31 200
5S-2LA-HSE015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	18 100	29 600
5S-2LA-HSE016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	16 800	27 400
5S-2LA-HSE017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	16 000	26 200
5S-2LA-HSE018	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	15 000	24 500
5S-2LA-HSE019	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	14 300	23 400
5S-2LA-HSE020	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	13 800	22 500
5S-2LA-HSE021	105	160	26	2	1	37.5	27.5	3 850	2 810	43.0	4 400	13 000	21 200
5S-2LA-HSE022	110	170	28	2	1	46.5	33.5	4 750	3 400	52.0	5 300	12 300	20 100
5S-2LA-HSE024	120	180	28	2	1	47.0	35.0	4 800	3 550	54.5	5 550	11 500	18 700
5S-2LA-HSE026	130	200	33	2	1	67.5	48.0	6 900	4 900	75.5	7 700	10 400	17 000
5S-2LA-HSE028	140	210	33	2	1	70.0	52.0	7 100	5 300	81.5	8 300	9 800	16 100
5S-2LA-HSE030	150	225	35	2.1	1.1	72.0	56.0	7 300	5 700	88.0	8 950	9 200	15 000
5S-2LA-HSE032	160	240	38	2.1	1.1	84.0	65.5	8 550	6 700	103	10 500	8 600	14 100
5S-2LA-HSE034	170	260	42	2.1	1.1	96.5	75.0	9 850	7 650	118	12 000	8 000	13 100

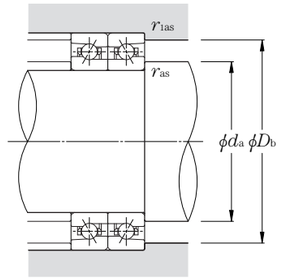
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
			d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
19.9	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
22.3	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
23.2	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
24.1	18	0.42	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
26.5	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
27.4	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
29.8	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
30.7	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
33.1	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
34.0	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
34.9	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
37.3	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
39.7	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
41.5	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
46.8	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
48.6	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
51.9	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
55.7	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
60.4	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

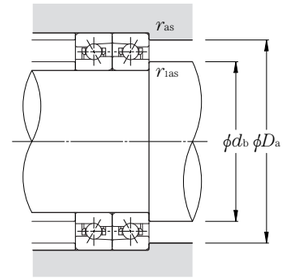
高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 25° d 50～170mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）	（静止时）	润滑脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	22 800	38 500
5S-2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	20 500	34 500
5S-2LA-HSE012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 850	19 200	32 300
5S-2LA-HSE013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	18 000	30 300
5S-2LA-HSE014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	16 500	27 800
5S-2LA-HSE015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	15 600	26 300
5S-2LA-HSE016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	14 500	24 400
5S-2LA-HSE017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 660	1 790	32.5	3 300	13 800	23 300
5S-2LA-HSE018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	12 900	21 700
5S-2LA-HSE019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	12 400	20 800
5S-2LA-HSE020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	11 900	20 000
5S-2LA-HSE021AD	105	160	26	2	1	36.5	26.7	3 700	2 720	49.0	5 000	11 200	18 900
5S-2LA-HSE022AD	110	170	28	2	1	45.0	32.5	4 600	3 300	59.5	6 050	10 600	17 900
5S-2LA-HSE024AD	120	180	28	2	1	45.5	33.5	4 650	3 450	62.0	6 300	9 900	16 700
5S-2LA-HSE026AD	130	200	33	2	1	65.0	46.5	6 650	4 750	85.5	8 750	9 000	15 200
5S-2LA-HSE028AD	140	210	33	2	1	67.5	50.5	6 900	5 150	92.5	9 450	8 500	14 300
5S-2LA-HSE030AD	150	225	35	2.1	1.1	69.5	54.5	7 050	5 550	100	10 200	7 900	13 300
5S-2LA-HSE032AD	160	240	38	2.1	1.1	81.0	63.5	8 300	6 450	117	11 900	7 400	12 500
5S-2LA-HSE034AD	170	260	42	2.1	1.1	93.0	73.0	9 500	7 450	134	13 700	6 900	11 600

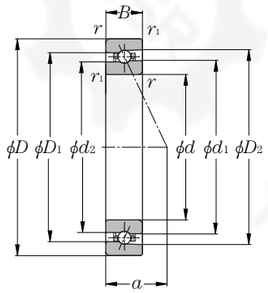
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
23.3	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.1	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.4	18	0.40	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.1	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.2	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
44.1	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
46.9	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
49.2	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
55.3	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
57.6	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
61.5	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
66.0	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
71.5	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

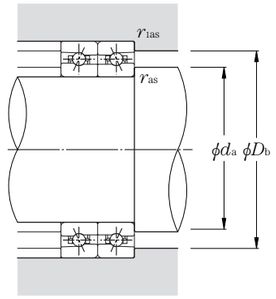
超高速向心推力球轴承　5S-2LA-HSF0型

接触角 25° (d) 50～100mm

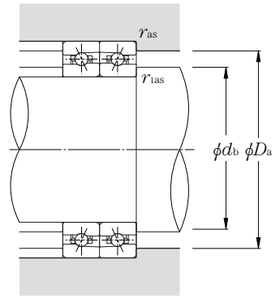


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min-1 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSF010AD	50	80	16	1	0.6	10.1	6.20	1 030	635	11.4	1 170	50 000
5S-2LA-HSF011AD	55	90	18	1.1	0.6	12.6	7.80	1 280	800	14.4	1 470	44 800
5S-2LA-HSF012AD	60	95	18	1.1	0.6	12.9	8.45	1 320	860	15.5	1 580	41 900
5S-2LA-HSF013AD	65	100	18	1.1	0.6	13.3	9.05	1 360	925	16.7	1 700	39 400
5S-2LA-HSF014AD	70	110	20	1.1	0.6	16.2	11.1	1 650	1 130	20.4	2 080	36 100
5S-2LA-HSF015AD	75	115	20	1.1	0.6	16.7	11.9	1 700	1 210	21.8	2 220	34 200
5S-2LA-HSF016AD	80	125	22	1.1	0.6	19.9	14.2	2 030	1 440	26.0	2 660	31 700
5S-2LA-HSF017AD	85	130	22	1.1	0.6	20.1	14.7	2 050	1 500	27.0	2 750	30 200
5S-2LA-HSF018AD	90	140	24	1.5	1	24.5	18.2	2 500	1 860	33.5	3 400	28 300
5S-2LA-HSF019AD	95	145	24	1.5	1	24.7	18.8	2 520	1 920	34.5	3 550	27 100
5S-2LA-HSF020AD	100	150	24	1.5	1	25.3	20.0	2 580	2 040	37.0	3 750	26 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷　$P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

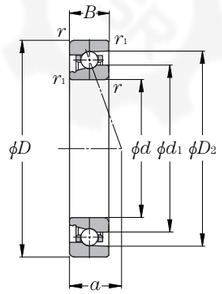
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

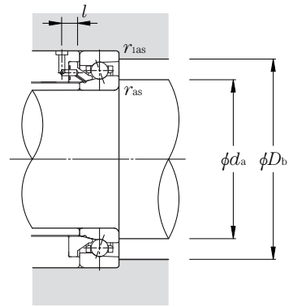
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大
23.3	10	0.29	61.6	60.6	68.4	70.9	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.0	14	0.42	68.6	67.4	76.4	79.2	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	15	0.45	73.6	72.4	81.4	84.2	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.3	16	0.48	78.6	77.4	86.4	89.2	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	22	0.67	85.6	84.3	94.4	97.5	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	24	0.71	90.6	89.3	99.4	102.5	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.0	31	0.95	97.6	96.2	107.4	110.8	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	33	1.00	102.6	101.2	112.4	115.8	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	41	1.31	109.8	108.0	120.2	124.2	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.1	43	1.36	114.8	113.0	125.2	129.2	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	45	1.42	119.8	118.0	130.2	134.2	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL9U型

接触角 15° d 50～130mm





等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$i \cdot f_0 \cdot F_a / C_{or}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	系数	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_0	
2LA-HSL910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	8.1	1 120	830	11.8	1 210	10.9	34 600
2LA-HSL911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	10.1	1 390	1 030	14.8	1 510	10.8	31 300
2LA-HSL912UC	60	85	13	1	0.6	14.2	11.1	1 450	1 130	16.2	1 660	10.9	29 100
2LA-HSL913UC	65	90	13	1	0.6	14.3	11.6	1 460	1 180	17.0	1 740	11.0	27 200
2LA-HSL914UC	70	100	16	1	0.6	20.9	16.5	2 140	1 680	24.2	2 470	10.9	24 800
2LA-HSL915UC	75	105	16	1	0.6	21.8	18.0	2 220	1 830	26.3	2 690	10.9	23 400
2LA-HSL916UC	80	110	16	1	0.6	22.0	18.8	2 240	1 910	27.5	2 810	11.0	22 200
2LA-HSL917UC	85	120	18	1.1	0.6	29.8	24.8	3 050	2 520	36.0	3 700	10.9	20 600
2LA-HSL918UC	90	125	18	1.1	0.6	31.0	26.8	3 150	2 740	39.0	4 000	10.9	19 600
2LA-HSL919UC	95	130	18	1.1	0.6	31.5	27.9	3 200	2 850	40.5	4 150	11.0	18 800
2LA-HSL920UC	100	140	20	1.1	0.6	36.5	32.5	3 700	3 350	48.0	4 900	11.0	17 600
2LA-HSL921UC	105	145	20	1.1	0.6	37.0	34.0	3 750	3 450	50.0	5 100	11.0	16 900
2LA-HSL922UC	110	150	20	1.1	0.6	37.5	35.5	3 800	3 600	51.0	5 250	11.1	16 200
2LA-HSL924UC	120	165	22	1.1	0.6	48.0	45.0	4 850	4 600	66.0	6 750	11.0	14 800
2LA-HSL926UC	130	180	24	1.5	1	59.0	56.0	6 050	5 700	81.5	8 350	11.0	13 600

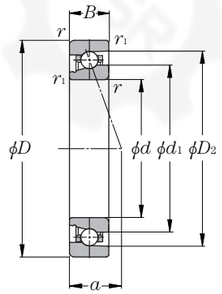
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
14.2	0.12	57.6	66.8	54.5	69.5	0.3	8.5	**2LA-HSL910UC**
15.6	0.17	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL911UC**
16.3	0.18	68.6	79.1	65.5	80.5	0.6	8.5	**2LA-HSL912UC**
17.0	0.20	73.6	84.1	70.5	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL913UC**
19.5	0.32	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**2LA-HSL914UC**
20.1	0.34	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**2LA-HSL915UC**
20.8	0.36	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**2LA-HSL916UC**
22.8	0.51	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**2LA-HSL917UC**
23.5	0.53	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**2LA-HSL918UC**
24.2	0.56	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**2LA-HSL919UC**
26.2	0.82	113.8	130.7	107	135.5	0.6	9	**2LA-HSL920UC**
26.9	0.81	118.8	135.7	112	140.5	0.6	9	**2LA-HSL921UC**
27.5	0.83	123.8	140.7	117	145.5	0.6	9	**2LA-HSL922UC**
30.2	1.14	135.4	154.8	127	160.5	0.6	9	**2LA-HSL924UC**
32.9	1.48	146.9	168.9	138.5	174.5	1	9	**2LA-HSL926UC**

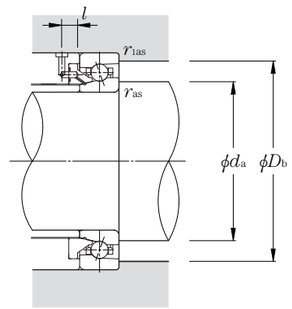
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL9U型

接触角 20° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-HSL910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	7.95	1 090	810	13.2	1 350	37 200
2LA-HSL911U	55	80	13	1	0.6	13.3	9.90	1 360	1 010	16.5	1 690	33 600
2LA-HSL912U	60	85	13	1	0.6	13.8	10.8	1 410	1 100	18.1	1 850	31 300
2LA-HSL913U	65	90	13	1	0.6	13.9	11.3	1 420	1 150	18.9	1 930	29 300
2LA-HSL914U	70	100	16	1	0.6	20.4	16.1	2 080	1 640	26.9	2 750	26 700
2LA-HSL915U	75	105	16	1	0.6	21.2	17.5	2 160	1 790	29.4	3 000	25 200
2LA-HSL916U	80	110	16	1	0.6	21.4	18.3	2 190	1 870	30.0	3 100	23 900
2LA-HSL917U	85	120	18	1.1	0.6	29.1	24.2	2 960	2 470	40.0	4 100	22 100
2LA-HSL918U	90	125	18	1.1	0.6	30.0	26.2	3 100	2 670	43.5	4 450	21 100
2LA-HSL919U	95	130	18	1.1	0.6	30.5	27.3	3 100	2 780	45.5	4 650	20 200
2LA-HSL920U	100	140	20	1.1	0.6	35.5	32.0	3 600	3 250	53.0	5 450	18 900
2LA-HSL921U	105	145	20	1.1	0.6	36.0	33.0	3 650	3 400	55.0	5 650	18 200
2LA-HSL922U	110	150	20	1.1	0.6	36.5	34.5	3 700	3 500	57.0	5 850	17 500
2LA-HSL924U	120	165	22	1.1	0.6	46.5	44.0	4 750	4 500	74.0	7 550	15 900
2LA-HSL926U	130	180	24	1.5	1	57.5	54.5	5 850	5 550	91.0	9 300	14 600

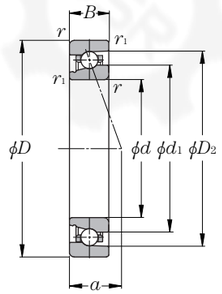
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	基本型号
17.2	0.12	57.6	66.8	54.5	69.5	0.3	8.5	**2LA-HSL910U**
18.9	0.17	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL911U**
19.8	0.18	68.6	79.1	65.5	80.5	0.6	8.5	**2LA-HSL912U**
20.7	0.20	73.6	84.0	70.5	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL913U**
23.6	0.32	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**2LA-HSL914U**
24.5	0.34	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**2LA-HSL915U**
25.4	0.36	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**2LA-HSL916U**
27.8	0.51	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**2LA-HSL917U**
28.7	0.53	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**2LA-HSL918U**
29.6	0.56	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**2LA-HSL919U**
32.0	0.82	113.8	130.6	107	135.5	0.6	9	**2LA-HSL920U**
32.9	0.81	118.8	135.6	112	140.5	0.6	9	**2LA-HSL921U**
33.8	0.83	123.8	140.6	117	145.5	0.6	9	**2LA-HSL922U**
37.1	1.14	135.4	154.7	127	160.5	0.6	9	**2LA-HSL924U**
40.4	1.48	146.9	168.9	138.5	174.5	1	9	**2LA-HSL926U**

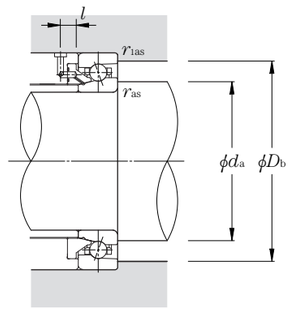
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL9U型

接触角 25° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-HSL910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	7.70	1 050	785	14.8	1 510	32 100
2LA-HSL911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	9.60	1 310	980	18.4	1 880	29 000
2LA-HSL912UAD	60	85	13	1	0.6	13.3	10.5	1 360	1 070	20.2	2 060	27 000
2LA-HSL913UAD	65	90	13	1	0.6	13.5	11.0	1 370	1 120	21.1	2 160	25 300
2LA-HSL914UAD	70	100	16	1	0.6	19.7	15.6	2 010	1 590	29.9	3 050	23 000
2LA-HSL915UAD	75	105	16	1	0.6	20.5	17.0	2 090	1 730	32.0	3 300	21 700
2LA-HSL916UAD	80	110	16	1	0.6	20.7	17.7	2 110	1 810	33.5	3 450	20 600
2LA-HSL917UAD	85	120	18	1.1	0.6	28.1	23.4	2 860	2 390	45.0	4 600	19 100
2LA-HSL918UAD	90	125	18	1.1	0.6	29.2	25.4	2 980	2 590	48.5	4 950	18 200
2LA-HSL919UAD	95	130	18	1.1	0.6	29.5	26.4	3 000	2 690	50.5	5 200	17 400
2LA-HSL920UAD	100	140	20	1.1	0.6	34.5	31.0	3 500	3 150	59.0	6 050	16 300
2LA-HSL921UAD	105	145	20	1.1	0.6	34.5	32.0	3 550	3 300	61.5	6 300	15 700
2LA-HSL922UAD	110	150	20	1.1	0.6	35.0	33.5	3 600	3 400	64.0	6 550	15 100
2LA-HSL924UAD	120	165	22	1.1	0.6	45.0	42.5	4 600	4 350	82.0	8 400	13 700
2LA-HSL926UAD	130	180	24	1.5	1	55.5	53.0	5 700	5 400	101	10 400	12 600

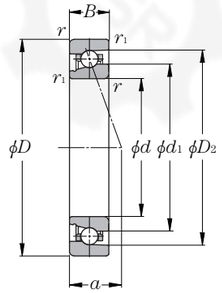
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	基本型号
20.3	0.12	57.6	66.7	54.5	69.5	0.3	8.5	**2LA-HSL910UAD**
22.4	0.17	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL911UAD**
23.5	0.18	68.6	79.0	65.5	80.5	0.6	8.5	**2LA-HSL912UAD**
24.7	0.20	73.6	84.0	70.5	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL913UAD**
28.0	0.32	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**2LA-HSL914UAD**
29.1	0.34	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**2LA-HSL915UAD**
30.3	0.36	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**2LA-HSL916UAD**
33.1	0.51	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**2LA-HSL917UAD**
34.2	0.53	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**2LA-HSL918UAD**
35.4	0.56	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**2LA-HSL919UAD**
38.2	0.82	113.8	130.6	107	135.5	0.6	9	**2LA-HSL920UAD**
39.3	0.81	118.8	135.6	112	140.5	0.6	9	**2LA-HSL921UAD**
40.5	0.83	123.8	140.6	117	145.5	0.6	9	**2LA-HSL922UAD**
44.4	1.14	135.4	154.7	127	160.5	0.6	9	**2LA-HSL924UAD**
48.4	1.48	146.9	168.8	138.5	174.5	1	9	**2LA-HSL926UAD**

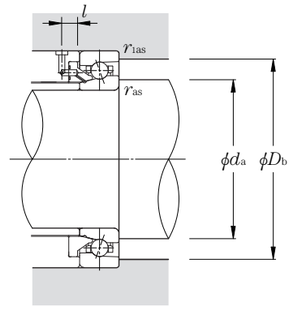
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL0型

接触角 15° d 50～130mm





等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$i \cdot f_0 \cdot F_a / C_{or}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	油润滑
2LA-HSL010C	50	80	16	1	0.6	15.9	11.4	1 620	1 160	16.7	1 700	10.4	32 500
2LA-HSL011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	29 100
2LA-HSL012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	27 200
2LA-HSL013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	25 600
2LA-HSL014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	23 400
2LA-HSL015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	22 200
2LA-HSL016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	20 600
2LA-HSL017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	19 600
2LA-HSL018C	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	18 300
2LA-HSL019C	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	17 600
2LA-HSL020C	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	16 900
2LA-HSL021C	105	160	26	2	1	38.5	40.5	3 950	4 150	60.0	6 100	11.0	15 900
2LA-HSL022C	110	170	28	2	1	48.0	49.5	4 900	5 000	72.5	7 400	10.9	15 100
2LA-HSL024C	120	180	28	2	1	48.0	51.5	4 900	5 250	75.5	7 700	11.0	14 100
2LA-HSL026C	130	200	33	2	1	69.0	71.0	7 050	7 250	104	10 600	10.8	12 800

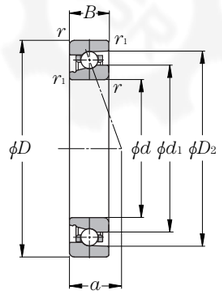
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
16.8	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL010C**
18.8	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL011C**
19.5	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**2LA-HSL012C**
20.1	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**2LA-HSL013C**
22.2	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**2LA-HSL014C**
22.8	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**2LA-HSL015C**
24.8	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**2LA-HSL016C**
25.5	0.91	101.8	117.5	92	125.5	0.6	9	**2LA-HSL017C**
27.5	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**2LA-HSL018C**
28.2	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**2LA-HSL019C**
28.9	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**2LA-HSL020C**
30.9	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**2LA-HSL021C**
32.9	2.03	132.4	153.3	120	164.5	1	9	**2LA-HSL022C**
34.2	2.17	142.4	163.3	130	174.5	1	9	**2LA-HSL024C**
38.8	3.24	155.5	181.6	140	194.5	1	9	**2LA-HSL026C**

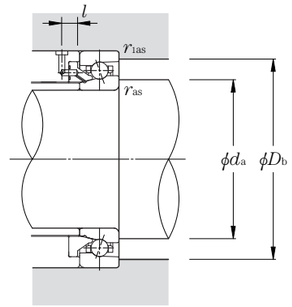
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL0型

接触角 20° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-HSL010	50	80	16	1	0.6	15.5	11.2	1 580	1 140	18.7	1 900	34 900
2LA-HSL011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	31 300
2LA-HSL012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	29 300
2LA-HSL013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	27 500
2LA-HSL014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	25 200
2LA-HSL015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	23 900
2LA-HSL016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	22 100
2LA-HSL017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	21 100
2LA-HSL018	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	19 700
2LA-HSL019	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	18 900
2LA-HSL020	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	18 200
2LA-HSL021	105	160	26	2	1	37.5	39.5	3 850	4 050	66.5	6 800	17 100
2LA-HSL022	110	170	28	2	1	46.5	48.0	4 750	4 900	80.5	8 200	16 200
2LA-HSL024	120	180	28	2	1	47.0	50.0	4 800	5 100	84.0	8 600	15 100
2LA-HSL026	130	200	33	2	1	67.5	69.5	6 900	7 100	116	11 900	13 800

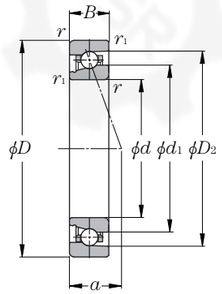
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
19.9	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL010**
22.3	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL011**
23.2	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**2LA-HSL012**
24.1	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**2LA-HSL013**
26.5	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**2LA-HSL014**
27.4	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**2LA-HSL015**
29.8	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**2LA-HSL016**
30.7	0.91	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	**2LA-HSL017**
33.1	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**2LA-HSL018**
34.0	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**2LA-HSL019**
34.9	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**2LA-HSL020**
37.3	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**2LA-HSL021**
39.7	2.03	132.4	153.2	120	164.5	1	9	**2LA-HSL022**
41.5	2.17	142.4	163.2	130	174.5	1	9	**2LA-HSL024**
46.8	3.24	155.5	181.5	140	194.5	1	9	**2LA-HSL026**

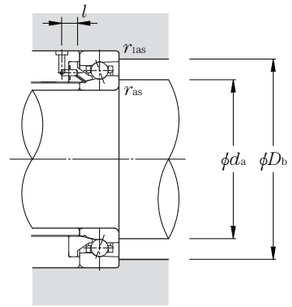
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（钢球规格） 2LA-HSL0型

接触角 25° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-HSL010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	10.8	1 530	1 100	20.9	2 130	30 100
2LA-HSL011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	27 000
2LA-HSL012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	25 300
2LA-HSL013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	23 700
2LA-HSL014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	21 700
2LA-HSL015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	20 600
2LA-HSL016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	19 100
2LA-HSL017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 660	2 590	49.0	5 000	18 200
2LA-HSL018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	17 000
2LA-HSL019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	16 300
2LA-HSL020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	15 700
2LA-HSL021AD	105	160	26	2	1	36.5	38.5	3 700	3 900	74.5	7 600	14 800
2LA-HSL022AD	110	170	28	2	1	45.0	46.5	4 600	4 750	90.0	9 150	14 000
2LA-HSL024AD	120	180	28	2	1	45.5	48.5	4 650	4 950	94.0	9 550	13 000
2LA-HSL026AD	130	200	33	2	1	65.0	67.5	6 650	6 850	130	13 200	11 900

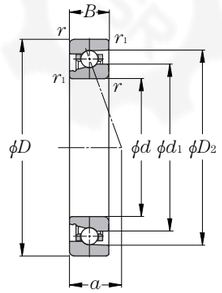
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
23.3	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	**2LA-HSL010AD**
26.1	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**2LA-HSL011AD**
27.2	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**2LA-HSL012AD**
28.4	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**2LA-HSL013AD**
31.1	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**2LA-HSL014AD**
32.3	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**2LA-HSL015AD**
35.1	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**2LA-HSL016AD**
36.2	0.91	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	**2LA-HSL017AD**
39.0	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**2LA-HSL018AD**
40.2	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**2LA-HSL019AD**
41.3	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**2LA-HSL020AD**
44.1	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**2LA-HSL021AD**
46.9	2.03	132.4	153.2	120	164.5	1	9	**2LA-HSL022AD**
49.2	2.17	142.4	163.2	130	174.5	1	9	**2LA-HSL024AD**
55.3	3.24	155.5	181.5	140	194.5	1	9	**2LA-HSL026AD**

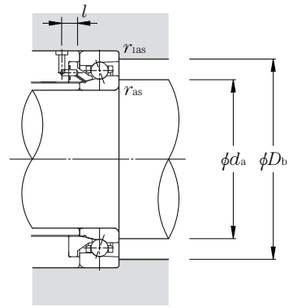
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL9U型

接触角 15° d 50～130mm





基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	油润滑
5S-2LA-HSL910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	5.65	1 120	575	7.45	760	7.6	42 400
5S-2LA-HSL911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	7.05	1 390	715	9.30	950	7.5	38 300
5S-2LA-HSL912UC	60	85	13	1	0.6	14.2	7.70	1 450	785	10.1	1 040	7.6	35 700
5S-2LA-HSL913UC	65	90	13	1	0.6	14.3	8.05	1 460	820	10.6	1 090	7.6	33 400
5S-2LA-HSL914UC	70	100	16	1	0.6	20.9	11.5	2 140	1 170	15.2	1 560	7.5	30 400
5S-2LA-HSL915UC	75	105	16	1	0.6	21.8	12.5	2 220	1 270	16.6	1 700	7.6	28 700
5S-2LA-HSL916UC	80	110	16	1	0.6	22.0	13.0	2 240	1 330	17.3	1 770	7.6	27 200
5S-2LA-HSL917UC	85	120	18	1.1	0.6	29.8	17.2	3 050	1 750	22.9	2 340	7.5	25 200
5S-2LA-HSL918UC	90	125	18	1.1	0.6	31.0	18.6	3 150	1 900	24.8	2 530	7.6	24 100
5S-2LA-HSL919UC	95	130	18	1.1	0.6	31.5	19.4	3 200	1 970	25.8	2 640	7.6	23 000
5S-2LA-HSL920UC	100	140	20	1.1	0.6	36.5	22.7	3 700	2 310	29.9	3 050	7.6	21 600
5S-2LA-HSL921UC	105	145	20	1.1	0.6	37.0	23.6	3 750	2 400	31.0	3 200	7.6	20 700
5S-2LA-HSL922UC	110	150	20	1.1	0.6	37.5	24.5	3 800	2 500	32.0	3 300	7.7	19 900
5S-2LA-HSL924UC	120	165	22	1.1	0.6	48.0	31.5	4 850	3 200	41.5	4 250	7.6	18 200
5S-2LA-HSL926UC	130	180	24	1.5	1	59.0	38.5	6 050	3 950	51.0	5 250	7.6	16 700

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	基本型号
14.2	0.11	57.6	66.8	54.5	69.5	0.3	8.5	**5S-2LA-HSL910UC**
15.6	0.16	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL911UC**
16.3	0.17	68.6	79.1	65.5	80.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL912UC**
17.0	0.17	73.6	84.1	70.5	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL913UC**
19.5	0.29	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL914UC**
20.1	0.31	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL915UC**
20.8	0.32	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL916UC**
22.8	0.45	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL917UC**
23.5	0.48	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL918UC**
24.2	0.50	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL919UC**
26.2	0.69	113.8	130.7	107	135.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL920UC**
26.9	0.72	118.8	135.7	112	140.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL921UC**
27.5	0.75	123.8	140.7	117	145.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL922UC**
30.2	1.01	135.4	154.8	127	160.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL924UC**
32.9	1.32	146.9	168.9	138.5	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL926UC**

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y	背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

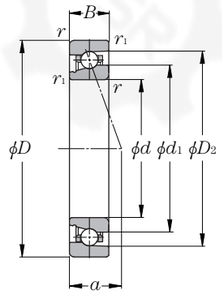
单列、双列组合 X_o	Y_o	背对背组合，面对面组合 X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

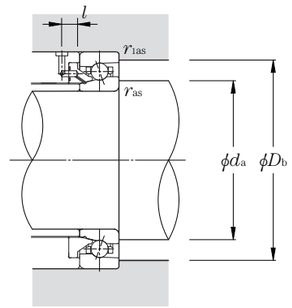
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL9U型

接触角 20° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSL910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	5.50	1 090	560	8.55	875	46 100
5S-2LA-HSL911U	55	80	13	1	0.6	13.3	6.85	1 360	700	10.6	1 090	41 700
5S-2LA-HSL912U	60	85	13	1	0.6	13.8	7.50	1 410	765	11.6	1 190	38 800
5S-2LA-HSL913U	65	90	13	1	0.6	13.9	7.85	1 420	800	12.2	1 250	36 300
5S-2LA-HSL914U	70	100	16	1	0.6	20.4	11.2	2 080	1 140	17.4	1 780	33 100
5S-2LA-HSL915U	75	105	16	1	0.6	21.2	12.2	2 160	1 240	19.0	1 940	31 300
5S-2LA-HSL916U	80	110	16	1	0.6	21.4	12.7	2 190	1 290	19.8	2 020	29 600
5S-2LA-HSL917U	85	120	18	1.1	0.6	29.1	16.8	2 960	1 710	26.1	2 670	27 400
5S-2LA-HSL918U	90	125	18	1.1	0.6	30.0	18.1	3 100	1 850	28.3	2 890	26 200
5S-2LA-HSL919U	95	130	18	1.1	0.6	30.5	18.9	3 100	1 930	29.4	3 000	25 000
5S-2LA-HSL920U	100	140	20	1.1	0.6	35.5	22.1	3 600	2 260	34.0	3 500	23 400
5S-2LA-HSL921U	105	145	20	1.1	0.6	36.0	23.0	3 650	2 350	35.5	3 650	22 500
5S-2LA-HSL922U	110	150	20	1.1	0.6	36.5	23.9	3 700	2 430	37.0	3 800	21 600
5S-2LA-HSL924U	120	165	22	1.1	0.6	46.5	30.5	4 750	3 100	47.5	4 850	19 700
5S-2LA-HSL926U	130	180	24	1.5	1	57.5	38.0	5 850	3 850	58.5	6 000	18 100

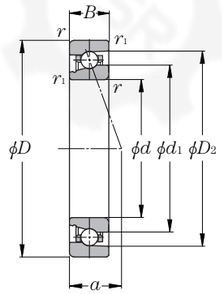
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	基本型号
17.2	0.11	57.6	66.8	54.5	69.5	0.3	8.5	**5S-2LA-HSL910U**
18.9	0.16	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL911U**
19.8	0.17	68.6	79.1	65.5	80.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL912U**
20.7	0.17	73.6	84.0	70.5	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL913U**
23.6	0.29	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL914U**
24.5	0.31	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL915U**
25.4	0.32	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL916U**
27.8	0.45	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL917U**
28.7	0.48	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL918U**
29.6	0.50	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL919U**
32.0	0.69	113.8	130.6	107	135.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL920U**
32.9	0.72	118.8	135.6	112	140.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL921U**
33.8	0.75	123.8	140.6	117	145.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL922U**
37.1	1.01	135.4	154.7	127	160.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL924U**
40.4	1.32	146.9	168.9	138.5	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL926U**

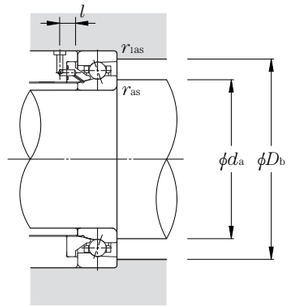
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL9U型

接触角 25° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSL910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	5.30	1 050	545	9.75	995	41 000
5S-2LA-HSL911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	6.65	1 310	680	12.1	1 240	37 000
5S-2LA-HSL912UAD	60	85	13	1	0.6	13.3	7.3	1 360	740	13.3	1 360	34 500
5S-2LA-HSL913UAD	65	90	13	1	0.6	13.5	7.6	1 370	775	13.9	1 420	32 300
5S-2LA-HSL914UAD	70	100	16	1	0.6	19.7	10.8	2 010	1 100	19.9	2 030	29 400
5S-2LA-HSL915UAD	75	105	16	1	0.6	20.5	11.8	2 090	1 200	21.5	2 200	27 800
5S-2LA-HSL916UAD	80	110	16	1	0.6	20.7	12.3	2 110	1 250	22.5	2 300	26 300
5S-2LA-HSL917UAD	85	120	18	1.1	0.6	28.1	16.2	2 860	1 660	29.4	3 000	24 400
5S-2LA-HSL918UAD	90	125	18	1.1	0.6	29.2	17.6	2 980	1 790	31.5	3 250	23 300
5S-2LA-HSL919UAD	95	130	18	1.1	0.6	29.5	18.3	3 000	1 870	33.0	3 400	22 200
5S-2LA-HSL920UAD	100	140	20	1.1	0.6	34.5	21.4	3 500	2 190	39.0	4 000	20 800
5S-2LA-HSL921UAD	105	145	20	1.1	0.6	34.5	22.3	3 550	2 270	40.5	4 150	20 000
5S-2LA-HSL922UAD	110	150	20	1.1	0.6	35.0	23.1	3 600	2 360	42.0	4 300	19 200
5S-2LA-HSL924UAD	120	165	22	1.1	0.6	45.0	29.6	4 600	3 000	54.0	5 550	17 500
5S-2LA-HSL926UAD	130	180	24	1.5	1	55.5	36.5	5 700	3 750	67.0	6 850	16 100

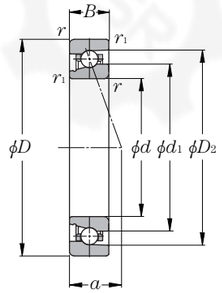
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
20.3	0.11	57.6	66.7	54.5	69.5	0.3	8.5	**5S-2LA-HSL910UAD**
22.4	0.16	63.6	74.1	60.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL911UAD**
23.5	0.17	68.6	79.0	65.5	80.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL912UAD**
24.7	0.17	73.6	84.0	70.5	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL913UAD**
28.0	0.29	80.1	93.2	75.5	95.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL914UAD**
29.1	0.31	85.1	98.2	80.5	100.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL915UAD**
30.3	0.32	90.1	103.2	85.5	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL916UAD**
33.1	0.45	96.8	112.3	92	115.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL917UAD**
34.2	0.48	101.8	117.3	97	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL918UAD**
35.4	0.50	106.8	122.3	102	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL919UAD**
38.2	0.69	113.8	130.6	107	135.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL920UAD**
39.3	0.72	118.8	135.6	112	140.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL921UAD**
40.5	0.75	123.8	140.6	117	145.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL922UAD**
44.4	1.01	135.4	154.7	127	160.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL924UAD**
48.4	1.32	146.9	168.8	138.5	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL926UAD**

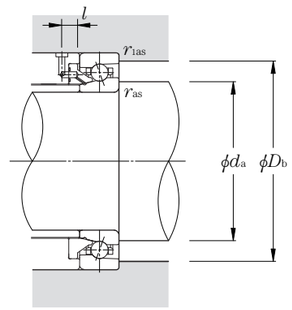
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL0型

接触角 15° d 50～130mm





等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	油润滑
5S-2LA-HSL010C	50	80	16	1	0.6	15.9	7.90	1 620	805	10.5	1 070	7.2	39 800
5S-2LA-HSL011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	35 700
5S-2LA-HSL012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	33 400
5S-2LA-HSL013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	31 400
5S-2LA-HSL014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	28 700
5S-2LA-HSL015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	27 200
5S-2LA-HSL016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	25 200
5S-2LA-HSL017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	24 100
5S-2LA-HSL018C	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	22 500
5S-2LA-HSL019C	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	21 600
5S-2LA-HSL020C	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	20 700
5S-2LA-HSL021C	105	160	26	2	1	38.5	28.2	3 950	2 880	38.0	3 850	7.6	19 500
5S-2LA-HSL022C	110	170	28	2	1	48.0	34.0	4 900	3 500	45.5	4 650	7.6	18 500
5S-2LA-HSL024C	120	180	28	2	1	48.0	35.5	4 900	3 650	47.5	4 850	7.6	17 200
5S-2LA-HSL026C	130	200	33	2	1	69.0	49.5	7 050	5 000	66.0	6 700	7.5	15 700

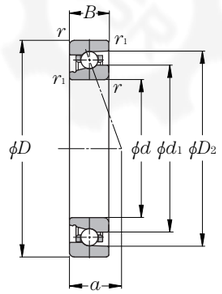
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
16.8	0.22	60.1	73.3	55.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL010C**
18.8	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL011C**
19.5	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL012C**
20.1	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL013C**
22.2	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL014C**
22.8	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL015C**
24.8	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL016C**
25.5	0.85	101.8	117.5	92	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL017C**
27.5	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**5S-2LA-HSL018C**
28.2	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**5S-2LA-HSL019C**
28.9	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**5S-2LA-HSL020C**
30.9	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**5S-2LA-HSL021C**
32.9	1.89	132.4	153.3	120	164.5	1	9	**5S-2LA-HSL022C**
34.2	2.03	142.4	163.3	130	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL024C**
38.8	2.98	155.5	181.6	140	194.5	1	9	**5S-2LA-HSL026C**

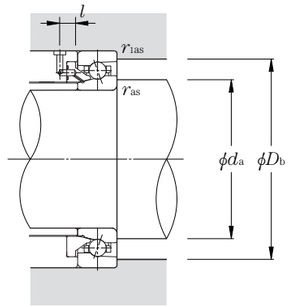
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL0型

接触角 20° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSL010	50	80	16	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	43 300
5S-2LA-HSL011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.20	1 720	935	14.4	1 460	38 800
5S-2LA-HSL012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	36 300
5S-2LA-HSL013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	34 100
5S-2LA-HSL014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	31 200
5S-2LA-HSL015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	29 600
5S-2LA-HSL016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	27 400
5S-2LA-HSL017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	26 200
5S-2LA-HSL018	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	24 500
5S-2LA-HSL019	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	23 400
5S-2LA-HSL020	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	22 500
5S-2LA-HSL021	105	160	26	2	1	37.5	27.5	3 850	2 810	43.0	4 400	21 200
5S-2LA-HSL022	110	170	28	2	1	46.5	33.5	4 750	3 400	52.0	5 300	20 100
5S-2LA-HSL024	120	180	28	2	1	47.0	35.0	4 800	3 550	54.5	5 550	18 700
5S-2LA-HSL026	130	200	33	2	1	67.5	48.0	6 900	4 900	75.5	7 700	17 000

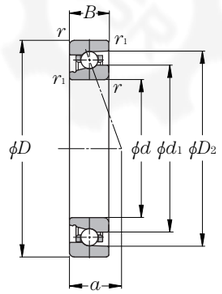
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	参考尺寸 mm D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	安装相关尺寸 mm D_b 最大	安装相关尺寸 mm r_{1as} 最大	安装相关尺寸 mm l ❷ 最小	基本型号
19.9	0.22	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL010**
22.3	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL011**
23.2	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL012**
24.1	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL013**
26.5	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL014**
27.4	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL015**
29.8	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL016**
30.7	0.85	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL017**
33.1	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**5S-2LA-HSL018**
34.0	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**5S-2LA-HSL019**
34.9	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**5S-2LA-HSL020**
37.3	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**5S-2LA-HSL021**
39.7	1.89	132.4	153.2	120	164.5	1	9	**5S-2LA-HSL022**
41.5	2.03	142.4	163.2	130	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL024**
46.8	2.98	155.5	181.5	140	194.5	1	9	**5S-2LA-HSL026**

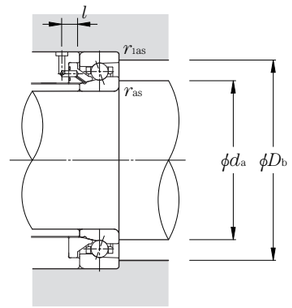
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL0型

接触角 25° d 50～130mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSL010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	38 500
5S-2LA-HSL011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	34 500
5S-2LA-HSL012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 850	32 300
5S-2LA-HSL013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	30 300
5S-2LA-HSL014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	27 800
5S-2LA-HSL015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	26 300
5S-2LA-HSL016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	24 400
5S-2LA-HSL017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 660	1 790	32.5	3 300	23 300
5S-2LA-HSL018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	21 700
5S-2LA-HSL019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	20 800
5S-2LA-HSL020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	20 000
5S-2LA-HSL021AD	105	160	26	2	1	36.5	26.7	3 700	2 720	49.0	5 000	18 900
5S-2LA-HSL022AD	110	170	28	2	1	45.0	32.5	4 600	3 300	59.5	6 050	17 700
5S-2LA-HSL024AD	120	180	28	2	1	45.5	33.5	4 650	3 450	62.0	6 300	16 700
5S-2LA-HSL026AD	130	200	33	2	1	65.0	46.5	6 650	4 750	85.5	8 750	15 200

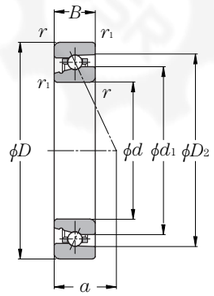
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	基本型号
23.3	0.22	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL010AD**
26.1	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL011AD**
27.2	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSL012AD**
28.4	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL013AD**
31.1	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL014AD**
32.3	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL015AD**
35.1	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL016AD**
36.2	0.85	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSL017AD**
39.0	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	**5S-2LA-HSL018AD**
40.2	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	**5S-2LA-HSL019AD**
41.3	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	**5S-2LA-HSL020AD**
44.1	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	**5S-2LA-HSL021AD**
46.9	1.89	132.4	153.2	120	164.5	1	9	**5S-2LA-HSL022AD**
49.2	2.03	142.4	163.2	130	174.5	1	9	**5S-2LA-HSL024AD**
55.3	2.98	155.5	181.5	140	194.5	1	9	**5S-2LA-HSL026AD**

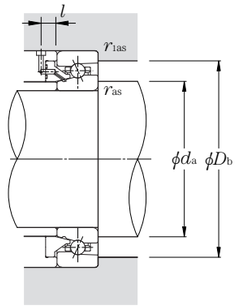
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型超高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSFL0型

接触角 25° d 50～100mm





等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSFL010AD	50	80	16	1	0.6	10.1	6.20	1 030	635	11.4	1 170	50 000
5S-2LA-HSFL011AD	55	90	18	1.1	0.6	12.6	7.80	1 280	800	14.4	1 470	44 800
5S-2LA-HSFL012AD	60	95	18	1.1	0.6	12.9	8.45	1 320	860	15.5	1 580	41 900
5S-2LA-HSFL013AD	65	100	18	1.1	0.6	13.3	9.05	1 360	925	16.7	1 700	39 400
5S-2LA-HSFL014AD	70	110	20	1.1	0.6	16.2	11.1	1 650	1 130	20.4	2 080	36 100
5S-2LA-HSFL015AD	75	115	20	1.1	0.6	16.7	11.9	1 700	1 210	21.8	2 220	34 200
5S-2LA-HSFL016AD	80	125	22	1.1	0.6	19.9	14.2	2 030	1 440	26.0	2 660	31 700
5S-2LA-HSFL017AD	85	130	22	1.1	0.6	20.1	14.7	2 050	1 500	27.0	2 750	30 200
5S-2LA-HSFL018AD	90	140	24	1.5	1	24.5	18.2	2 500	1 860	33.5	3 400	28 300
5S-2LA-HSFL019AD	95	145	24	1.5	1	24.7	18.8	2 520	1 920	34.5	3 550	27 100
5S-2LA-HSFL020AD	100	150	24	1.5	1	25.3	20.0	2 580	2 040	37.0	3 750	26 000

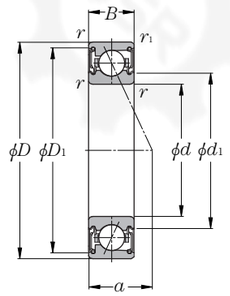
作用点 mm	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
a		d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	
23.3	0.27	61.6	70.9	55.5	75.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSFL010AD**
26.0	0.40	68.6	79.2	62	85.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSFL011AD**
27.2	0.43	73.6	84.2	67	90.5	0.6	8.5	**5S-2LA-HSFL012AD**
28.3	0.46	78.6	89.2	72	95.5	0.6	9	**5S-2LA-HSFL013AD**
31.1	0.64	85.6	97.5	77	105.5	0.6	9	**5S-2LA-HSFL014AD**
32.3	0.68	90.6	102.5	82	110.5	0.6	9	**5S-2LA-HSFL015AD**
35.0	0.91	97.6	110.8	87	120.5	0.6	9	**5S-2LA-HSFL016AD**
36.2	0.95	102.6	115.8	92	125.5	0.6	9	**5S-2LA-HSFL017AD**
39.0	1.25	109.8	124.2	98.5	134.5	1	9	**5S-2LA-HSFL018AD**
40.1	1.30	114.8	129.2	103.5	139.5	1	9	**5S-2LA-HSFL019AD**
41.3	1.36	119.8	134.2	108.5	144.5	1	9	**5S-2LA-HSFL020AD**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。

NTN 主轴用轴承

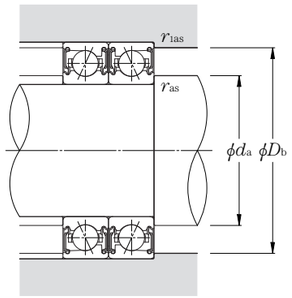
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（钢球规格） 79 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

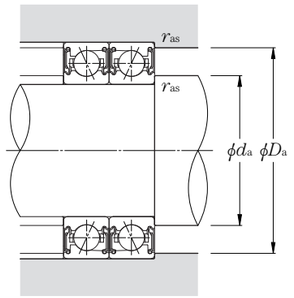


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.52	305	155	1.91	194	14.1	75 700
7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.86	340	189	2.34	239	14.7	67 300
7902CDLLB	15	28	7	0.3	0.15	5.05	2.86	515	292	3.60	370	14.5	56 300
7903CDLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.25	3.15	535	320	4.00	405	14.8	51 500
7904CDLLB	20	37	9	0.3	0.15	7.30	4.55	745	465	5.75	590	14.9	42 500
7905CDLLB	25	42	9	0.3	0.15	8.15	5.75	835	585	7.30	745	15.5	36 100
7906CDLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.60	6.60	880	675	8.40	860	15.9	31 400
7907CDLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.8	9.50	1 200	970	12.1	1 230	15.9	26 900
7908CDLLB	40	62	12	0.6	0.3	17.6	13.8	1 790	1 400	17.5	1 780	15.5	23 700
7909CDLLB	45	68	12	0.6	0.3	18.6	15.6	1 890	1 590	19.8	2 020	15.8	21 400
7910CDLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.9	14.7	1 620	1 490	18.6	1 900	16.4	20 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

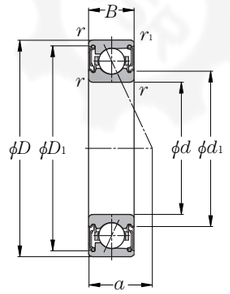
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

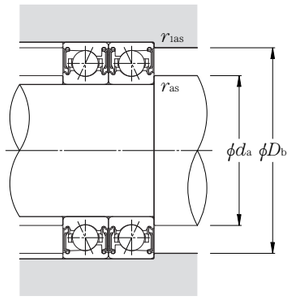
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
5.2	0.010	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	**7900CDLLB**
5.4	0.012	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	**7901CDLLB**
6.4	0.017	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	**7902CDLLB**
6.7	0.019	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	**7903CDLLB**
8.4	0.039	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7904CDLLB**
9.0	0.046	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7905CDLLB**
9.7	0.053	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7906CDLLB**
11.1	0.081	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	**7907CDLLB**
12.9	0.11	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	**7908CDLLB**
13.6	0.13	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	**7909CDLLB**
14.2	0.14	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**7910CDLLB**

NTN 主轴用轴承

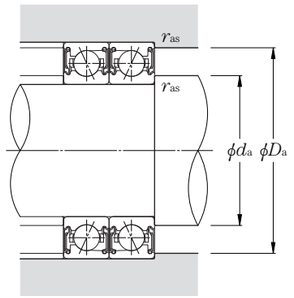
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（钢球规格） 79 LLB型

接触角 25° d 10～50mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

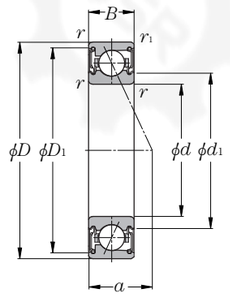
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min^{-1} 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.45	294	148	2.20	225	65 600
7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	2.61	267	58 300
7902ADLLB	15	28	7	0.3	0.15	4.80	2.74	490	279	4.40	450	48 800
7903ADLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.00	3.00	510	305	4.75	485	44 700
7904ADLLB	20	37	9	0.3	0.15	6.95	4.35	710	445	6.35	645	36 800
7905ADLLB	25	42	9	0.3	0.15	7.75	5.50	790	560	7.75	790	31 300
7906ADLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.15	6.30	830	640	8.65	885	27 300
7907ADLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.1	9.00	1 130	920	13.1	1 340	23 300
7908ADLLB	40	62	12	0.6	0.3	16.7	13.1	1 700	1 330	19.3	1 960	20 600
7909ADLLB	45	68	12	0.6	0.3	17.6	14.8	1 790	1 510	21.5	2 190	18 600
7910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.0	13.9	1 530	1 420	13.6	1 380	17 400

作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
6.8	0.010	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	**7900ADLLB**
7.2	0.012	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	**7901ADLLB**
8.6	0.017	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	**7902ADLLB**
9.0	0.019	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	**7903ADLLB**
11.2	0.039	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7904ADLLB**
12.4	0.046	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7905ADLLB**
13.5	0.053	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7906ADLLB**
15.6	0.081	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	**7907ADLLB**
18.0	0.11	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	**7908ADLLB**
19.3	0.13	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	**7909ADLLB**
20.2	0.14	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**7910ADLLB**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

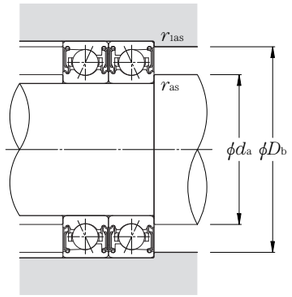
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（钢球规格） 70 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

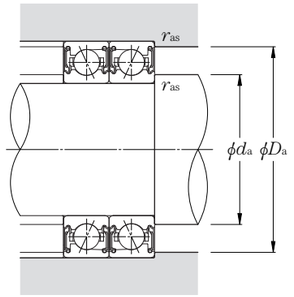


基本型号	主要尺寸					基本额定动负荷	基本额定静负荷	基本额定动负荷	基本额定静负荷	允许轴向负荷		系数	允许转速
	mm					kN		kgf		kN	kgf		min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	2.49	540	254	3.10	315	12.6	67 300
7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.90	590	296	3.65	370	13.2	60 600
7002CDLLB	15	32	9	0.3	0.15	6.25	3.40	635	345	4.25	435	14.0	51 500
7003CDLLB	17	35	10	0.3	0.15	8.25	4.50	840	460	5.70	580	13.8	46 600
7004CDLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.5	6.00	1 070	610	7.55	770	14.0	39 100
7005CDLLB	25	47	12	0.6	0.3	12.3	8.00	1 250	815	10.1	1 030	14.7	33 600
7006CDLLB	30	55	13	1	0.6	15.1	10.3	1 540	1 050	13.0	1 320	14.9	28 500
7007CDLLB	35	62	14	1	0.6	19.1	13.7	1 950	1 390	17.3	1 760	15.0	25 000
7008CDLLB	40	68	15	1	0.6	20.6	15.9	2 100	1 620	20.1	2 050	15.4	22 400
7009CDLLB	45	75	16	1	0.6	27.7	21.1	2 820	2 160	26.7	2 730	15.1	20 200
7010CDLLB	50	80	16	1	0.6	28.6	22.9	2 910	2 330	29.0	2 960	15.4	18 600

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

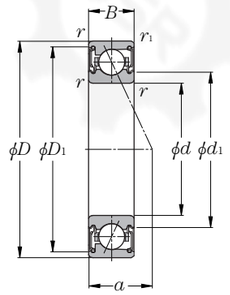
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

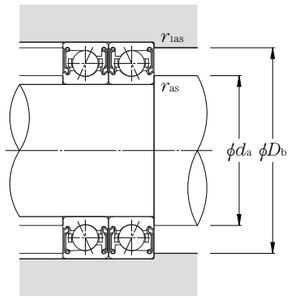
作用点	质量	参考尺寸		安装相关尺寸					基本型号
mm	kg			mm					
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
6.4	0.018	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**7000CDLLB**
6.7	0.022	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7001CDLLB**
7.7	0.032	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**7002CDLLB**
8.5	0.040	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**7003CDLLB**
10.2	0.070	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	**7004CDLLB**
10.9	0.083	30.4	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	**7005CDLLB**
12.2	0.11	36.4	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	**7006CDLLB**
13.6	0.16	41.9	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	**7007CDLLB**
14.8	0.19	47.9	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	**7008CDLLB**
16.1	0.24	53.0	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	**7009CDLLB**
16.8	0.26	58.0	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	**7010CDLLB**

NTN 主轴用轴承

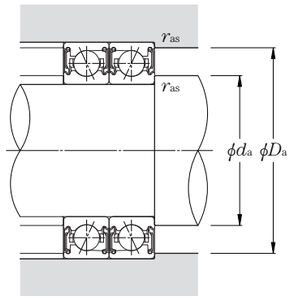
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（钢球规格） 70 LLB型

接触角 25° d 10～50mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min^{-1} 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.41	525	245	3.85	395	58 300
7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.79	570	285	4.50	455	52 500
7002ADLLB	15	32	9	0.3	0.15	5.95	3.25	610	330	4.95	505	44 700
7003ADLLB	17	35	10	0.3	0.15	7.90	4.35	805	445	6.95	710	40 400
7004ADLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.0	5.75	1 020	585	8.80	900	33 900
7005ADLLB	25	47	12	0.6	0.3	11.7	7.65	1 190	780	11.3	1 150	29 200
7006ADLLB	30	55	13	1	0.6	14.4	9.80	1 470	995	14.9	1 520	24 700
7007ADLLB	35	62	14	1	0.6	18.2	13.0	1 850	1 330	20.4	2 080	21 600
7008ADLLB	40	68	15	1	0.6	19.5	15.1	1 990	1 540	23.2	2 370	19 400
7009ADLLB	45	75	16	1	0.6	26.3	20.1	2 680	2 050	31.0	3 150	17 500
7010ADLLB	50	80	16	1	0.6	27.1	21.8	2 760	2 220	33.0	3 350	16 200

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

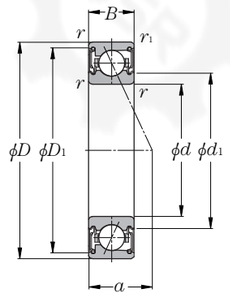
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
8.3	0.018	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**7000ADLLB**
8.7	0.022	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**7001ADLLB**
10.0	0.032	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**7002ADLLB**
11.1	0.040	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**7003ADLLB**
13.3	0.070	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	**7004ADLLB**
14.5	0.083	30.4	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	**7005ADLLB**
16.5	0.11	36.4	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	**7006ADLLB**
18.4	0.16	41.9	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	**7007ADLLB**
20.2	0.19	47.9	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	**7008ADLLB**
22.1	0.24	53.0	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	**7009ADLLB**
23.3	0.26	58.0	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	**7010ADLLB**

天津诺瑞轴承有限公司 TIANJIN NUORUI BEARING CO., LIMITED COMPANY

NTN 主轴用轴承

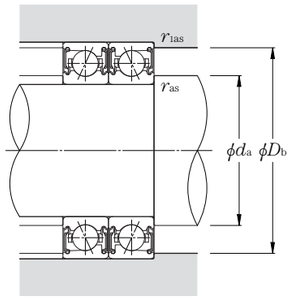
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-79 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

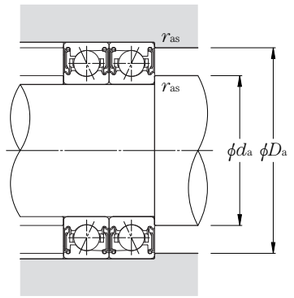


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑
5S-7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.05	305	107	1.19	121	9.8	89 800
5S-7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	1.46	149	10.2	79 800
5S-7902CDLLB	15	28	7	0.3	0.15	5.05	1.98	515	202	2.25	230	10.0	66 800
5S-7903CDLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.25	2.19	535	223	2.49	254	10.3	61 100
5S-7904CDLLB	20	37	9	0.3	0.15	7.30	3.15	745	325	3.60	365	10.3	50 400
5S-7905CDLLB	25	42	9	0.3	0.15	8.15	4.00	835	405	4.55	465	10.7	42 900
5S-7906CDLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.60	4.60	880	470	5.25	535	11.0	37 300
5S-7907CDLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.8	6.60	1 200	670	7.55	770	11.0	31 900
5S-7908CDLLB	40	62	12	0.6	0.3	17.6	9.55	1 790	975	10.9	1 110	10.8	28 200
5S-7909CDLLB	45	68	12	0.6	0.3	18.6	10.8	1 890	1 100	12.4	1 260	11.0	24 100
5S-7910CDLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.9	10.2	1 620	1 040	11.7	1 190	11.3	22 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

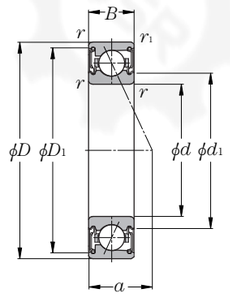
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

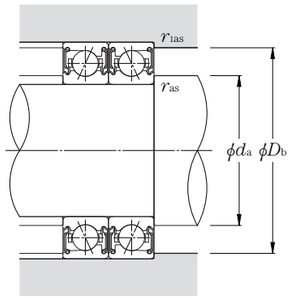
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
5.2	0.009	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	**5S-7900CDLLB**
5.4	0.011	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	**5S-7901CDLLB**
6.4	0.015	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	**5S-7902CDLLB**
6.7	0.017	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	**5S-7903CDLLB**
8.4	0.036	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**5S-7904CDLLB**
9.0	0.042	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**5S-7905CDLLB**
9.7	0.048	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**5S-7906CDLLB**
11.1	0.073	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	**5S-7907CDLLB**
12.9	0.099	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	**5S-7908CDLLB**
13.6	0.12	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	**5S-7909CDLLB**
14.2	0.12	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**5S-7910CDLLB**

NTN 主轴用轴承

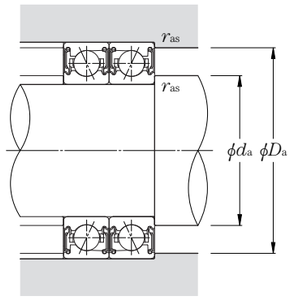
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-79 LLB型

接触角 25° d 10～50mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

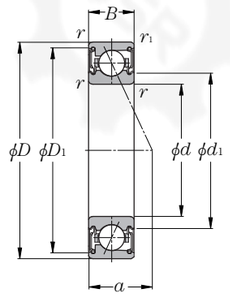
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min^{-1} 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.01	294	103	1.52	155	79 700
5S-7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	1.86	189	70 800
5S-7902ADLLB	15	28	7	0.3	0.15	4.80	1.90	490	193	2.86	292	59 300
5S-7903ADLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.00	2.09	510	213	3.15	320	54 300
5S-7904ADLLB	20	37	9	0.3	0.15	6.95	3.00	710	310	4.55	465	44 700
5S-7905ADLLB	25	42	9	0.3	0.15	7.75	3.80	790	385	5.75	585	38 100
5S-7906ADLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.15	4.35	830	445	6.60	670	33 100
5S-7907ADLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.1	6.25	1 130	635	9.45	965	28 300
5S-7908ADLLB	40	62	12	0.6	0.3	16.7	9.05	1 700	925	13.7	1 400	25 000
5S-7909ADLLB	45	68	12	0.6	0.3	17.6	10.3	1 790	1 050	15.6	1 590	21 400
5S-7910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.0	9.60	1 530	980	14.6	1 490	20 000

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
6.8	0.009	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	**5S-7900ADLLB**
7.2	0.011	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	**5S-7901ADLLB**
8.6	0.015	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	**5S-7902ADLLB**
9.0	0.017	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	**5S-7903ADLLB**
11.2	0.036	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**5S-7904ADLLB**
12.4	0.042	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**5S-7905ADLLB**
13.5	0.048	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**5S-7906ADLLB**
15.6	0.073	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	**5S-7907ADLLB**
18.0	0.099	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	**5S-7908ADLLB**
19.3	0.12	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	**5S-7909ADLLB**
20.2	0.12	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	**5S-7910ADLLB**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

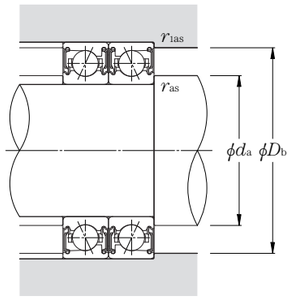
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-70 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

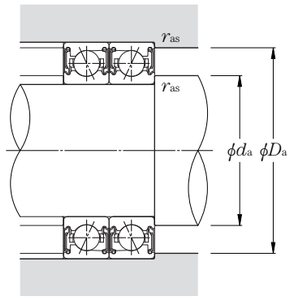


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
5S-7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.73	540	176	1.93	197	8.8	80 600
5S-7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.01	590	205	2.26	231	9.2	72 600
5S-7002CDLLB	15	32	9	0.3	0.15	6.25	2.35	635	239	2.66	271	9.7	61 800
5S-7003CDLLB	17	35	10	0.3	0.15	8.25	3.15	840	320	3.55	360	9.6	55 800
5S-7004CDLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.5	4.15	1 070	425	4.70	480	9.7	46 800
5S-7005CDLLB	25	47	12	0.6	0.3	12.3	5.55	1 250	565	6.30	640	10.2	40 300
5S-7006CDLLB	30	55	13	1	0.6	15.1	7.10	1 540	725	8.10	825	10.3	34 100
5S-7007CDLLB	35	62	14	1	0.6	19.1	9.45	1 950	965	10.8	1 100	10.4	29 900
5S-7008CDLLB	40	68	15	1	0.6	20.6	11.0	2 100	1 120	12.6	1 280	10.6	26 900
5S-7009CDLLB	45	75	16	1	0.6	27.7	14.6	2 820	1 490	16.7	1 700	10.4	23 300
5S-7010CDLLB	50	80	16	1	0.6	28.6	15.9	2 910	1 620	18.1	1 850	10.6	21 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

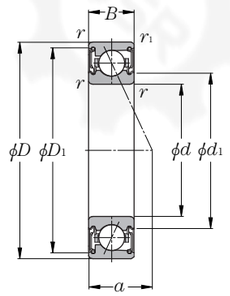
作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
6.4	0.014	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**5S-7000CDLLB**
6.7	0.020	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7001CDLLB**
7.7	0.029	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**5S-7002CDLLB**
8.5	0.035	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**5S-7003CDLLB**
10.2	0.064	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	**5S-7004CDLLB**
10.9	0.075	30.4	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	**5S-7005CDLLB**
12.2	0.096	36.4	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	**5S-7006CDLLB**
13.6	0.14	41.9	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	**5S-7007CDLLB**
14.8	0.17	47.9	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	**5S-7008CDLLB**
16.1	0.21	53.0	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	**5S-7009CDLLB**
16.8	0.23	58.0	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	**5S-7010CDLLB**

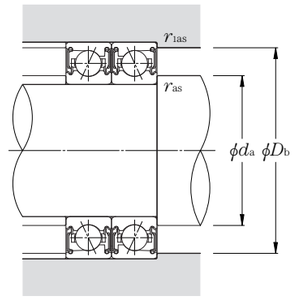
天津诺瑞轴承有限公司 TIANJIN NUORUI BEARING CO.,LTD. LIMITED COMPANY

NTN 主轴用轴承

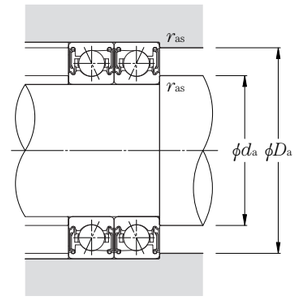
润滑脂润滑密封型标准向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-70 LLB型

接触角 25° d 10～50mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		润滑脂润滑
5S-7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.67	525	170	2.51	256	70 600
5S-7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.93	570	197	2.92	297	63 500
5S-7002ADLLB	15	32	9	0.3	0.15	5.95	2.25	610	229	3.40	345	54 000
5S-7003ADLLB	17	35	10	0.3	0.15	7.90	3.00	805	305	4.55	465	48 800
5S-7004ADLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.0	4.00	1 020	405	6.00	615	41 000
5S-7005ADLLB	25	47	12	0.6	0.3	11.7	5.30	1 190	540	8.00	815	35 300
5S-7006ADLLB	30	55	13	1	0.6	14.4	6.80	1 470	690	10.2	1 040	29 900
5S-7007ADLLB	35	62	14	1	0.6	18.2	9.00	1 850	920	13.6	1 390	26 200
5S-7008ADLLB	40	68	15	1	0.6	19.5	10.5	1 990	1 070	15.8	1 620	23 500
5S-7009ADLLB	45	75	16	1	0.6	26.3	14.0	2 680	1 420	21.1	2 150	20 300
5S-7010ADLLB	50	80	16	1	0.6	27.1	15.1	2 760	1 540	22.8	2 330	18 800

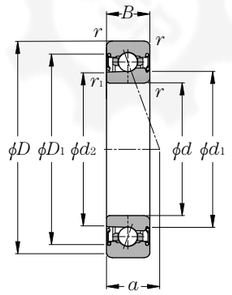
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	d_1	D_1	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
8.3	0.014	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	**5S-7000ADLLB**
8.7	0.020	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	**5S-7001ADLLB**
10.0	0.029	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	**5S-7002ADLLB**
11.1	0.035	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	**5S-7003ADLLB**
13.3	0.064	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	**5S-7004ADLLB**
14.5	0.075	30.4	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	**5S-7005ADLLB**
16.5	0.096	36.4	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	**5S-7006ADLLB**
18.4	0.14	41.9	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	**5S-7007ADLLB**
20.2	0.17	47.9	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	**5S-7008ADLLB**
22.1	0.21	53.0	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	**5S-7009ADLLB**
23.3	0.23	58.0	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	**5S-7010ADLLB**

天津诺瑞轴承有限公司 TIANJIN NUORUI BEARING CO., LIMITED COMPANY

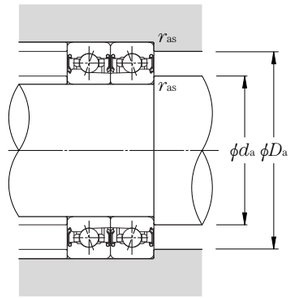
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 15° d 50～100mm

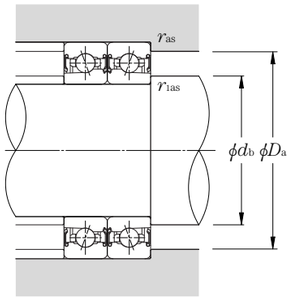


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	7.30	825	745	10.7	1 090	11.1	21 800
2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	9.20	1 050	940	13.5	1 380	11.0	19 700
2LA-BNS912CLLB	60	85	13	1	0.6	10.6	10.0	1 080	1 010	14.6	1 490	11.1	18 300
2LA-BNS913CLLB	65	90	13	1	0.6	10.9	10.7	1 110	1 090	15.7	1 600	11.2	17 200
2LA-BNS914CLLB	70	100	16	1	0.6	13.7	13.5	1 400	1 370	19.8	2 020	11.1	15 600
2LA-BNS915CLLB	75	105	16	1	0.6	14.1	14.4	1 440	1 470	21.2	2 170	11.2	14 800
2LA-BNS916CLLB	80	110	16	1	0.6	14.5	15.4	1 480	1 570	22.6	2 310	11.3	14 000
2LA-BNS917CLLB	85	120	18	1.1	0.6	17.4	18.3	1 770	1 860	26.9	2 740	11.2	13 000
2LA-BNS918CLLB	90	125	18	1.1	0.6	17.9	19.5	1 820	1 980	28.7	2 920	11.3	12 400
2LA-BNS919CLLB	95	130	18	1.1	0.6	18.3	20.6	1 870	2 110	30.5	3 100	11.3	11 800
2LA-BNS920CLLB	100	140	20	1.1	0.6	25.7	28.0	2 620	2 850	41.0	4 200	11.2	11 100

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

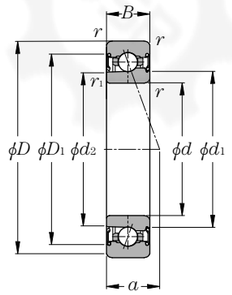
作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
14.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**2LA-BNS910CLLB**
15.6	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS911CLLB**
16.3	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**2LA-BNS912CLLB**
16.9	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**2LA-BNS913CLLB**
19.5	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	**2LA-BNS914CLLB**
20.1	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	**2LA-BNS915CLLB**
20.8	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	**2LA-BNS916CLLB**
22.8	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	**2LA-BNS917CLLB**
23.5	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	**2LA-BNS918CLLB**
24.2	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	**2LA-BNS919CLLB**
26.2	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	**2LA-BNS920CLLB**

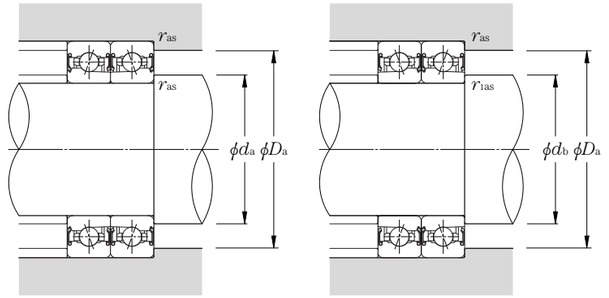
天津诺瑞轴承有限公司 TIANJIN NUORUI BEARING CO.,LTD. LIMITED COMPANY

NTN 主轴用轴承

润滑脂润滑密封型高向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 20° d 50～100mm





背对背组合（DB）　　面对面组合（DF）

等效径向动负荷　$P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min^{-1} 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	7.10	805	725	11.9	1 220	23 100
2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	9.00	1 030	915	15.1	1 540	20 800
2LA-BNS912LLB	60	85	13	1	0.6	10.4	9.70	1 060	990	16.3	1 660	19 400
2LA-BNS913LLB	65	90	13	1	0.6	10.6	10.4	1 080	1 060	17.5	1 790	18 200
2LA-BNS914LLB	70	100	16	1	0.6	13.4	13.1	1 360	1 340	22.1	2 250	16 600
2LA-BNS915LLB	75	105	16	1	0.6	13.7	14.1	1 400	1 430	23.6	2 410	15 600
2LA-BNS916LLB	80	110	16	1	0.6	14.1	15.0	1 440	1 530	25.2	2 570	14 800
2LA-BNS917LLB	85	120	18	1.1	0.6	16.9	17.8	1 730	1 820	29.9	3 050	13 700
2LA-BNS918LLB	90	125	18	1.1	0.6	17.4	19.0	1 770	1 930	32.0	3 250	13 100
2LA-BNS919LLB	95	130	18	1.1	0.6	17.8	20.1	1 820	2 050	34.0	3 450	12 500
2LA-BNS920LLB	100	140	20	1.1	0.6	25.1	27.3	2 560	2 780	46.0	4 700	11 700

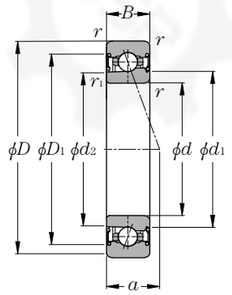
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
17.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**2LA-BNS910LLB**
18.9	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS911LLB**
19.8	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**2LA-BNS912LLB**
20.7	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**2LA-BNS913LLB**
23.6	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	**2LA-BNS914LLB**
24.5	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	**2LA-BNS915LLB**
25.4	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	**2LA-BNS916LLB**
27.8	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	**2LA-BNS917LLB**
28.7	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	**2LA-BNS918LLB**
29.6	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	**2LA-BNS919LLB**
32.0	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	**2LA-BNS920LLB**

NTN 主轴用轴承

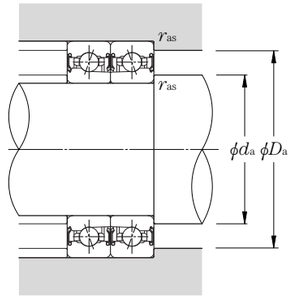
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 25° d 50～100mm

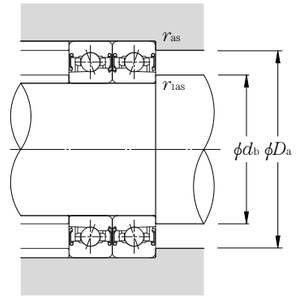


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min-1 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	6.90	775	700	12.4	1 270	20 500
2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	8.70	990	885	16.8	1 710	18 500
2LA-BNS912ADLLB	60	85	13	1	0.6	10.0	9.40	1 020	960	18.1	1 850	17 200
2LA-BNS913ADLLB	65	90	13	1	0.6	10.3	10.1	1 050	1 030	19.5	1 990	16 100
2LA-BNS914ADLLB	70	100	16	1	0.6	12.9	12.7	1 320	1 300	24.6	2 500	14 700
2LA-BNS915ADLLB	75	105	16	1	0.6	13.3	13.6	1 350	1 390	26.3	2 680	13 900
2LA-BNS916ADLLB	80	110	16	1	0.6	13.6	14.5	1 390	1 480	28.0	2 860	13 200
2LA-BNS917ADLLB	85	120	18	1.1	0.6	16.4	17.2	1 670	1 760	33.5	3 400	12 200
2LA-BNS918ADLLB	90	125	18	1.1	0.6	16.8	18.4	1 710	1 870	35.5	3 600	11 600
2LA-BNS919ADLLB	95	130	18	1.1	0.6	17.2	19.5	1 760	1 990	37.5	3 850	11 100
2LA-BNS920ADLLB	100	140	20	1.1	0.6	24.2	26.4	2 470	2 690	51.0	5 200	10 400

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

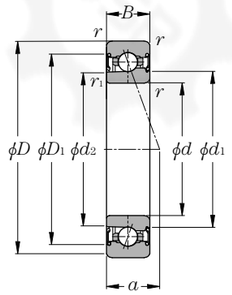
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
20.3	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**2LA-BNS910ADLLB**
22.3	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS911ADLLB**
23.5	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**2LA-BNS912ADLLB**
24.7	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**2LA-BNS913ADLLB**
27.9	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	**2LA-BNS914ADLLB**
29.1	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	**2LA-BNS915ADLLB**
30.3	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	**2LA-BNS916ADLLB**
33.0	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	**2LA-BNS917ADLLB**
34.2	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	**2LA-BNS918ADLLB**
35.4	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	**2LA-BNS919ADLLB**
38.1	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	**2LA-BNS920ADLLB**

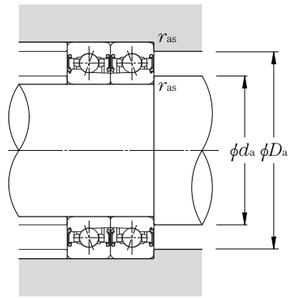
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 15° d 45～100mm

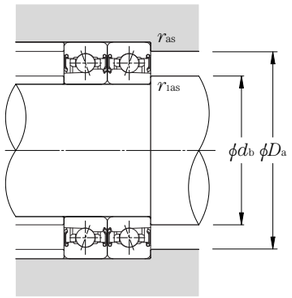


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	9.15	1 210	930	13.4	1 370	10.7	22 200
2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	11.5	1 500	1 170	16.8	1 720	10.7	20 500
2LA-BNS011CLLB	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	18 300
2LA-BNS012CLLB	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	17 200
2LA-BNS013CLLB	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	16 100
2LA-BNS014CLLB	70	110	20	1.1	0.6	22.4	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	14 800
2LA-BNS015CLLB	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	14 000
2LA-BNS016CLLB	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	13 000
2LA-BNS017CLLB	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	12 400
2LA-BNS018CLLB	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	11 600
2LA-BNS019CLLB	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	11 100
2LA-BNS020CLLB	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	10 600

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

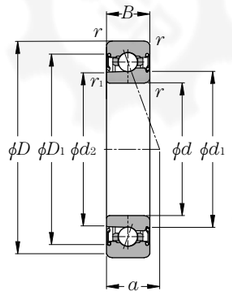
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

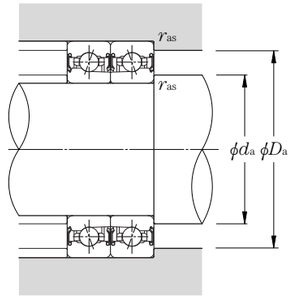
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
16.1	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**2LA-BNS009CLLB**
16.8	0.28	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS010CLLB**
18.8	0.41	65.2	64.1	78.7	62	59.5	83	1	0.6	**2LA-BNS011CLLB**
19.5	0.44	70.1	69.1	83.5	67	64.5	88	1	0.6	**2LA-BNS012CLLB**
20.1	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	**2LA-BNS013CLLB**
22.2	0.66	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	**2LA-BNS014CLLB**
22.8	0.69	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	**2LA-BNS015CLLB**
24.8	0.94	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	**2LA-BNS016CLLB**
25.5	0.98	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	**2LA-BNS017CLLB**
27.5	1.29	105.3	104.1	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	**2LA-BNS018CLLB**
28.2	1.34	110.4	109.1	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	**2LA-BNS019CLLB**
28.9	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	**2LA-BNS020CLLB**

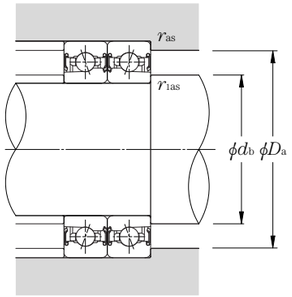
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 20° d 45～100mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min^{-1} 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	8.95	1 180	910	15.0	1 530	23 500
2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	11.2	1 470	1 150	18.8	1 920	21 600
2LA-BNS011LLB	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	19 400
2LA-BNS012LLB	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	18 200
2LA-BNS013LLB	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	17 100
2LA-BNS014LLB	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	15 600
2LA-BNS015LLB	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	14 800
2LA-BNS016LLB	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	13 700
2LA-BNS017LLB	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	13 100
2LA-BNS018LLB	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	12 200
2LA-BNS019LLB	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	11 700
2LA-BNS020LLB	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	11 300

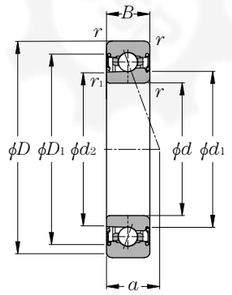
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
19.0	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**2LA-BNS009LLB**
19.9	0.28	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS010LLB**
22.3	0.41	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	**2LA-BNS011LLB**
23.2	0.44	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	**2LA-BNS012LLB**
24.1	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	**2LA-BNS013LLB**
26.5	0.66	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	**2LA-BNS014LLB**
27.4	0.69	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	**2LA-BNS015LLB**
29.8	0.94	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	**2LA-BNS016LLB**
30.7	0.98	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	**2LA-BNS017LLB**
33.1	1.29	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	**2LA-BNS018LLB**
34.0	1.34	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	**2LA-BNS019LLB**
34.9	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	**2LA-BNS020LLB**

NTN 主轴用轴承

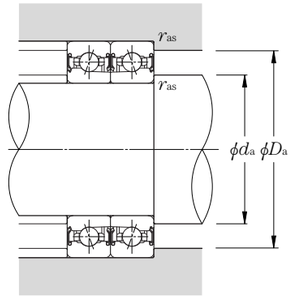
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 25° d 45～100mm

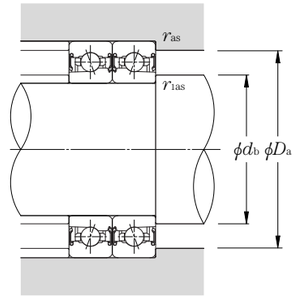


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min-1 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	8.65	1 140	885	16.7	1 700	20 800
2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	10.9	1 420	1 110	21.0	2 140	19 200
2LA-BNS011ADLLB	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	17 200
2LA-BNS012ADLLB	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	16 100
2LA-BNS013ADLLB	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	15 200
2LA-BNS014ADLLB	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	13 900
2LA-BNS015ADLLB	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	13 200
2LA-BNS016ADLLB	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	12 200
2LA-BNS017ADLLB	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 670	2 590	49.0	5 000	11 600
2LA-BNS018ADLLB	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	10 900
2LA-BNS019ADLLB	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	10 400
2LA-BNS020ADLLB	100	150	24	1.5	1	32.0	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	10 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

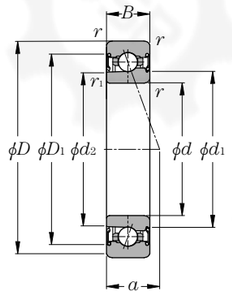
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
22.1	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**2LA-BNS009ADLLB**
23.3	0.28	58.4	57.6	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**2LA-BNS010ADLLB**
26.0	0.41	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	**2LA-BNS011ADLLB**
27.2	0.44	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	**2LA-BNS012ADLLB**
28.4	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	**2LA-BNS013ADLLB**
31.1	0.66	81.9	80.9	96.8	77	74.5	103	1	0.6	**2LA-BNS014ADLLB**
32.3	0.69	86.8	85.9	102.2	82	79.5	108	1	0.6	**2LA-BNS015ADLLB**
35.1	0.94	93.7	92.6	110.2	87	84.5	118	1	0.6	**2LA-BNS016ADLLB**
36.2	0.98	98.6	97.6	115.4	92	89.5	123	1	0.6	**2LA-BNS017ADLLB**
39.0	1.29	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	**2LA-BNS018ADLLB**
40.2	1.34	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	**2LA-BNS019ADLLB**
41.3	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	**2LA-BNS020ADLLB**

NTN 主轴用轴承

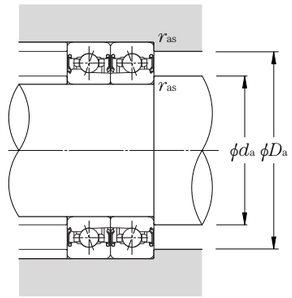
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 15° d 50～100mm

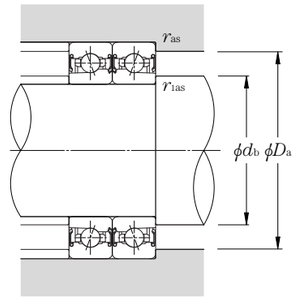


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
5S-2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	5.05	825	515	6.80	690	7.7	25 600
5S-2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	6.40	1 050	650	8.55	870	7.6	23 100
5S-2LA-BNS912CLLB	60	85	13	1	0.6	10.6	6.90	1 080	705	9.25	945	7.7	21 500
5S-2LA-BNS913CLLB	65	90	13	1	0.6	10.9	7.40	1 110	755	9.95	1 010	7.8	20 100
5S-2LA-BNS914CLLB	70	100	16	1	0.6	13.7	9.35	1 400	950	12.5	1 280	7.7	18 300
5S-2LA-BNS915CLLB	75	105	16	1	0.6	14.1	10.0	1 440	1 020	13.4	1 370	7.8	17 300
5S-2LA-BNS916CLLB	80	110	16	1	0.6	14.5	10.6	1 480	1 090	14.3	1 460	7.8	16 400
5S-2LA-BNS917CLLB	85	120	18	1.1	0.6	17.4	12.7	1 770	1 290	17.0	1 730	7.8	15 200
5S-2LA-BNS918CLLB	90	125	18	1.1	0.6	17.9	13.5	1 820	1 370	18.1	1 850	7.8	14 500
5S-2LA-BNS919CLLB	95	130	18	1.1	0.6	18.3	14.3	1 870	1 460	19.2	1 960	7.8	13 900
5S-2LA-BNS920CLLB	100	140	20	1.1	0.6	25.7	19.4	2 620	1 980	26.0	2 650	7.7	13 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

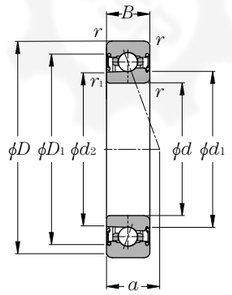
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

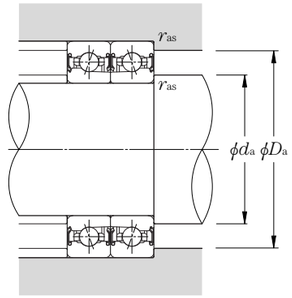
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
14.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**5S-2LA-BNS910CLLB**
15.6	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS911CLLB**
16.3	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS912CLLB**
16.9	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS913CLLB**
19.5	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS914CLLB**
20.1	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS915CLLB**
20.8	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS916CLLB**
22.8	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	**5S-2LA-BNS917CLLB**
23.5	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	**5S-2LA-BNS918CLLB**
24.2	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	**5S-2LA-BNS919CLLB**
26.2	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	**5S-2LA-BNS920CLLB**

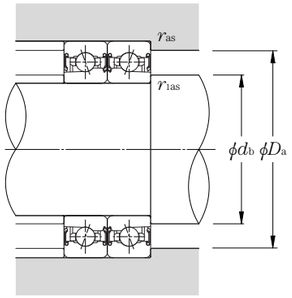
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 20° d 50～100mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

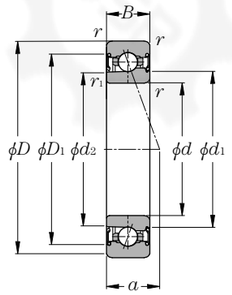
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min⁻¹ 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	4.95	805	505	7.75	790	28 200
5S-2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	6.25	1 030	635	9.75	995	25 500
5S-2LA-BNS912LLB	60	85	13	1	0.6	10.4	6.70	1 060	685	10.5	1 080	23 700
5S-2LA-BNS913LLB	65	90	13	1	0.6	10.6	7.20	1 080	735	11.3	1 160	22 200
5S-2LA-BNS914LLB	70	100	16	1	0.6	13.4	9.10	1 360	930	14.3	1 460	20 200
5S-2LA-BNS915LLB	75	105	16	1	0.6	13.7	9.75	1 400	995	15.3	1 560	19 100
5S-2LA-BNS916LLB	80	110	16	1	0.6	14.1	10.4	1 440	1 060	16.3	1 660	18 100
5S-2LA-BNS917LLB	85	120	18	1.1	0.6	16.9	12.3	1 730	1 260	19.4	1 980	16 800
5S-2LA-BNS918LLB	90	125	18	1.1	0.6	17.4	13.1	1 770	1 340	20.6	2 100	16 000
5S-2LA-BNS919LLB	95	130	18	1.1	0.6	17.8	14.0	1 820	1 420	21.9	2 230	15 300
5S-2LA-BNS920LLB	100	140	20	1.1	0.6	25.1	18.9	2 560	1 930	29.7	3 050	14 300

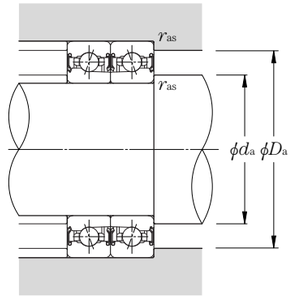
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
17.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**5S-2LA-BNS910LLB**
18.9	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS911LLB**
19.8	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS912LLB**
20.7	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS913LLB**
23.6	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS914LLB**
24.5	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS915LLB**
25.4	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS916LLB**
27.8	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	**5S-2LA-BNS917LLB**
28.7	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	**5S-2LA-BNS918LLB**
29.6	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	**5S-2LA-BNS919LLB**
32.0	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	**5S-2LA-BNS920LLB**

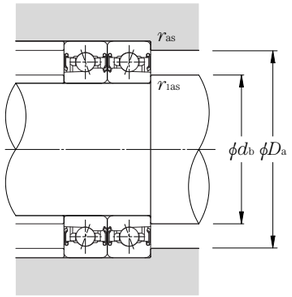
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 25° d 50～100mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

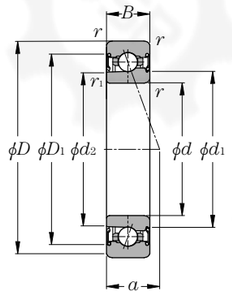
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	4.75	775	485	8.80	895	25 600
5S-2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	6.05	990	615	11.1	1 130	23 200
5S-2LA-BNS912ADLLB	60	85	13	1	0.6	10.0	6.50	1 020	665	12.0	1 220	21 600
5S-2LA-BNS913ADLLB	65	90	13	1	0.6	10.3	7.00	1 050	715	12.9	1 310	20 200
5S-2LA-BNS914ADLLB	70	100	16	1	0.6	12.9	8.80	1 320	900	16.2	1 650	18 400
5S-2LA-BNS915ADLLB	75	105	16	1	0.6	13.3	9.45	1 350	960	17.3	1 770	17 400
5S-2LA-BNS916ADLLB	80	110	16	1	0.6	13.6	10.0	1 390	1 020	18.5	1 890	16 500
5S-2LA-BNS917ADLLB	85	120	18	1.1	0.6	16.4	11.9	1 670	1 220	22.0	2 240	15 300
5S-2LA-BNS918ADLLB	90	125	18	1.1	0.6	16.8	12.7	1 710	1 300	23.4	2 390	14 500
5S-2LA-BNS919ADLLB	95	130	18	1.1	0.6	17.2	13.5	1 760	1 380	24.8	2 530	13 900
5S-2LA-BNS920ADLLB	100	140	20	1.1	0.6	24.2	18.3	2 470	1 870	33.5	3 450	13 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
20.3	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	5S-2LA-BNS910ADLLB
22.3	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS911ADLLB
23.5	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	5S-2LA-BNS912ADLLB
24.7	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	5S-2LA-BNS913ADLLB
27.9	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	5S-2LA-BNS914ADLLB
29.1	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	5S-2LA-BNS915ADLLB
30.3	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	5S-2LA-BNS916ADLLB
33.0	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	5S-2LA-BNS917ADLLB
34.2	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS918ADLLB
35.4	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS919ADLLB
38.1	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	5S-2LA-BNS920ADLLB

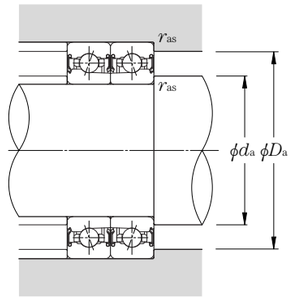
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 15° d 45～100mm

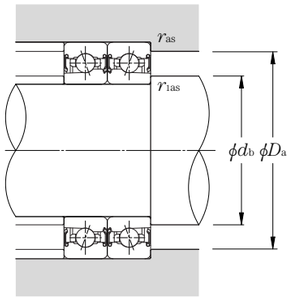


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_0	润滑脂润滑
5S-2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	6.20	1 210	645	8.45	860	7.4	26 000
5S-2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	7.50	1 500	815	10.6	1 080	7.4	24 000
5S-2LA-BNS011CLLB	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	21 500
5S-2LA-BNS012CLLB	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	20 100
5S-2LA-BNS013CLLB	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	18 900
5S-2LA-BNS014CLLB	70	110	20	1.1	0.6	22.4	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	17 300
5S-2LA-BNS015CLLB	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	16 400
5S-2LA-BNS016CLLB	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	15 200
5S-2LA-BNS017CLLB	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	14 500
5S-2LA-BNS018CLLB	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	13 600
5S-2LA-BNS019CLLB	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	13 000
5S-2LA-BNS020CLLB	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	12 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

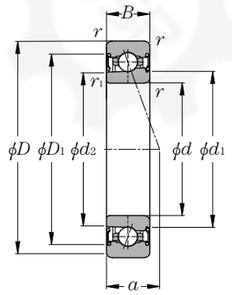
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

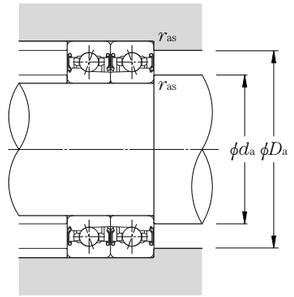
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
16.1	0.25	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS009CLLB**
16.8	0.26	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**5S-2LA-BNS010CLLB**
18.8	0.38	65.2	64.1	78.7	62	59.5	83	1	0.6	**5S-2LA-BNS011CLLB**
19.5	0.41	70.1	69.1	83.5	67	64.5	88	1	0.6	**5S-2LA-BNS012CLLB**
20.1	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	**5S-2LA-BNS013CLLB**
22.2	0.62	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	**5S-2LA-BNS014CLLB**
22.8	0.65	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	**5S-2LA-BNS015CLLB**
24.8	0.88	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	**5S-2LA-BNS016CLLB**
25.5	0.93	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	**5S-2LA-BNS017CLLB**
27.5	1.22	105.3	104.1	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	**5S-2LA-BNS018CLLB**
28.2	1.27	110.4	109.1	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	**5S-2LA-BNS019CLLB**
28.9	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	**5S-2LA-BNS020CLLB**

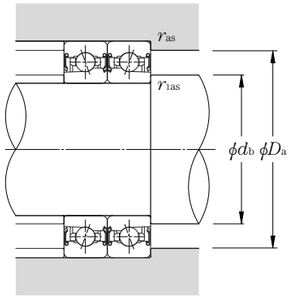
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 20° d 45～100mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	6.2	1 180	630	9.70	985	28 700
5S-2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	7.8	1 470	795	12.2	1 240	26 500
5S-2LA-BNS011LLB	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.2	1 720	935	14.4	1 460	23 700
5S-2LA-BNS012LLB	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	22 200
5S-2LA-BNS013LLB	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	20 800
5S-2LA-BNS014LLB	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	19 100
5S-2LA-BNS015LLB	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	18 100
5S-2LA-BNS016LLB	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	16 800
5S-2LA-BNS017LLB	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	16 000
5S-2LA-BNS018LLB	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	15 000
5S-2LA-BNS019LLB	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	14 300
5S-2LA-BNS020LLB	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	13 800

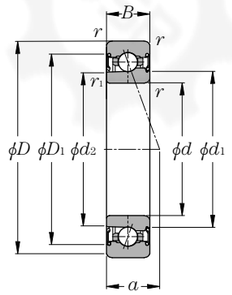
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

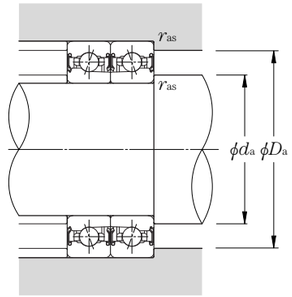
作用点 mm	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm			安装相关尺寸 mm					基本型号
a		d_1	d_2	D_1	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
19.0	0.25	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-2LA-BNS009LLB
19.9	0.26	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS010LLB
22.3	0.38	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	5S-2LA-BNS011LLB
23.2	0.41	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	5S-2LA-BNS012LLB
24.1	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	5S-2LA-BNS013LLB
26.5	0.62	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	5S-2LA-BNS014LLB
27.4	0.65	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	5S-2LA-BNS015LLB
29.8	0.88	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS016LLB
30.7	0.93	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS017LLB
33.1	1.22	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	5S-2LA-BNS018LLB
34.0	1.27	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	5S-2LA-BNS019LLB
34.9	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	5S-2LA-BNS020LLB

NTN 主轴用轴承

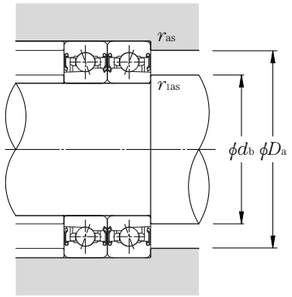
润滑脂润滑密封型高速向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 25° d 45～100mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷 $P_r = XF_r + YF_a$

e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

等效径向静负荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN（静止时）	允许轴向负荷 kgf（静止时）	允许转速 min 润滑脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	6.00	1 140	610	11.0	1 120	26 100
5S-2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	7.55	1 420	770	13.9	1 410	24 100
5S-2LA-BNS011ADLLB	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	21 600
5S-2LA-BNS012ADLLB	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 840	20 200
5S-2LA-BNS013ADLLB	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	19 000
5S-2LA-BNS014ADLLB	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	17 400
5S-2LA-BNS015ADLLB	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	16 500
5S-2LA-BNS016ADLLB	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	15 300
5S-2LA-BNS017ADLLB	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 670	1 790	32.5	3 300	14 500
5S-2LA-BNS018ADLLB	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	13 600
5S-2LA-BNS019ADLLB	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	13 000
5S-2LA-BNS020ADLLB	100	150	24	1.5	1	32.0	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	12 500

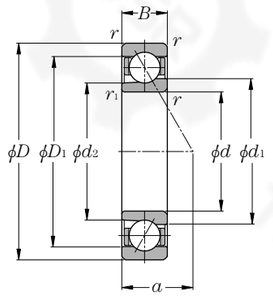
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm a	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
22.1	0.25	54.1	53.3	65	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-2LA-BNS009ADLLB
23.3	0.26	58.4	57.6	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS010ADLLB
26.0	0.38	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	5S-2LA-BNS011ADLLB
27.2	0.41	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	5S-2LA-BNS012ADLLB
28.4	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	5S-2LA-BNS013ADLLB
31.1	0.62	81.9	80.9	96.8	77	74.5	103	1	0.6	5S-2LA-BNS014ADLLB
32.3	0.65	86.8	85.9	102.2	82	79.5	108	1	0.6	5S-2LA-BNS015ADLLB
35.1	0.88	93.7	92.6	110.2	87	84.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS016ADLLB
36.2	0.93	98.6	97.6	115.4	92	89.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS017ADLLB
39.0	1.22	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	5S-2LA-BNS018ADLLB
40.2	1.27	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	5S-2LA-BNS019ADLLB
41.3	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	5S-2LA-BNS020ADLLB

NTN 主轴用轴承

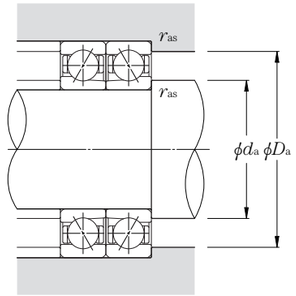
磨床、电动机用向心推力球轴承（钢球规格） BNT9型

接触角 15° d 10～65mm

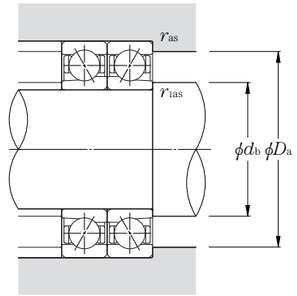


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	1.00	235	101	1.43	146	9.3	62 200	125 600
BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	1.22	262	124	1.76	180	9.6	55 300	111 700
BNT902	15	28	7	0.3	0.15	3.70	1.75	375	179	2.54	259	9.5	46 300	93 500
BNT903	17	30	7	0.3	0.15	3.90	1.95	395	199	2.82	288	9.7	42 300	85 500
BNT904	20	37	9	0.3	0.15	5.60	2.99	570	305	4.35	440	9.7	34 900	70 500
BNT905	25	42	9	0.3	0.15	6.00	3.55	610	360	5.15	525	10.1	29 700	60 000
BNT906	30	47	9	0.3	0.15	6.35	4.10	650	420	6.00	610	10.4	25 800	52 200
BNT907	35	55	10	0.6	0.3	10.1	6.30	1 030	645	9.20	940	10.1	21 000	42 400
BNT908	40	62	12	0.6	0.3	10.7	7.30	1 090	740	10.6	1 080	10.4	18 500	37 500
BNT909	45	68	12	0.6	0.3	13.2	9.20	1 350	935	13.4	1 370	10.4	16 700	33 800
BNT910	50	72	12	0.6	0.3	14.0	10.3	1 430	1 060	15.1	1 540	10.5	15 500	31 300
BNT911	55	80	13	1	0.6	14.6	11.6	1 490	1 180	17.0	1 730	10.7	13 800	27 600
BNT912	60	85	13	1	0.6	15.3	12.8	1 560	1 300	18.7	1 910	10.8	12 800	25 700
BNT913	65	90	13	1	0.6	15.5	13.4	1 580	1 370	19.7	2 010	10.9	12 000	24 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$		单列、双列组合 $F_a/F_r > e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$		背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

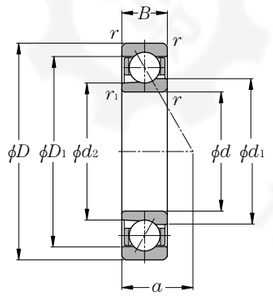
单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm			安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
5.2	0.3	0.010	14.0	12.7	18.0	12.2	11.2	20	0.3	0.15	**BNT900**
5.4	0.4	0.011	16.0	14.7	20.0	14.2	13.2	22	0.3	0.15	**BNT901**
6.4	0.6	0.016	19.0	17.4	24.0	17.2	16.2	26	0.3	0.15	**BNT902**
6.7	0.8	0.017	21.0	19.4	26.0	19.2	18.2	28	0.3	0.15	**BNT903**
8.4	1.4	0.037	25.5	23.5	31.4	22.5	21.5	34.5	0.3	0.15	**BNT904**
9.0	1.7	0.043	30.5	28.5	36.5	27.5	26.5	39.5	0.3	0.15	**BNT905**
9.7	1.9	0.049	35.5	33.5	41.5	32.5	31.5	44.5	0.3	0.15	**BNT906**
11.1	2.8	0.073	41.2	38.5	48.8	39.5	37.5	50.5	0.6	0.3	**BNT907**
12.9	4.5	0.11	47.0	44.4	55.0	44.5	42.5	57.5	0.6	0.3	**BNT908**
13.6	5.2	0.13	52.1	49.1	60.9	49.5	48	63.5	0.6	0.3	**BNT909**
14.2	6.2	0.13	56.6	53.6	65.4	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**BNT910**
15.6	7.8	0.18	63.2	60.1	71.8	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**BNT911**
16.3	8.3	0.20	68.1	65.1	76.9	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**BNT912**
17.0	8.9	0.21	73.1	70.1	81.9	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**BNT913**

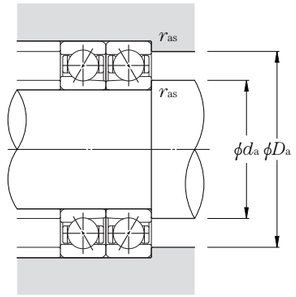
磨床、电动机用向心推力球轴承（钢球规格） BNT0型

接触角 15° ⓓ 10～70mm

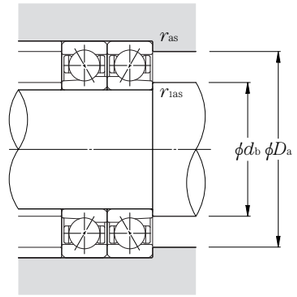


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.45	385	148	2.07	211	8.3	60 300	120 100
BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.73	420	176	2.48	253	8.8	52 700	104 900
BNT002	15	32	9	0.3	0.15	4.75	2.22	485	226	3.20	325	9.2	46 000	91 500
BNT003	17	35	10	0.3	0.15	5.90	2.70	600	275	3.90	395	9.0	41 500	82 700
BNT004	20	42	12	0.6	0.3	8.00	3.95	815	405	5.70	580	9.2	34 300	68 300
BNT005	25	47	12	0.6	0.3	8.95	4.85	910	495	7.05	720	9.6	30 000	59 700
BNT006	30	55	13	1	0.6	11.6	6.75	1 180	685	9.75	995	9.8	25 100	50 000
BNT007	35	62	14	1	0.6	14.6	8.95	1 490	910	13.0	1 320	9.8	20 100	40 200
BNT008	40	68	15	1	0.6	15.7	10.4	1 600	1 060	15.1	1 540	10.0	18 100	36 100
BNT009	45	75	16	1	0.6	18.6	12.6	1 900	1 290	18.4	1 870	10.1	16 300	32 500
BNT010	50	80	16	1	0.6	19.9	14.3	2 030	1 460	20.9	2 130	10.2	15 000	30 000
BNT011	55	90	18	1.1	0.6	26.1	18.7	2 660	1 910	27.3	2 780	10.1	13 200	26 400
BNT012	60	95	18	1.1	0.6	26.8	20.0	2 730	2 040	29.2	2 980	10.3	12 300	24 700
BNT013	65	100	18	1.1	0.6	28.4	22.4	2 890	2 290	32.5	3 350	10.4	11 600	23 200
BNT014	70	110	20	1.1	0.6	36.0	28.1	3 650	2 870	41.0	4 200	10.3	10 600	21 300

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y	背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合 X_o	Y_o	背对背组合，面对面组合 X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

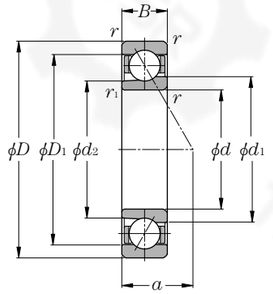
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
6.5	0.9	0.015	14.6	13.0	21.0	12.5	11.2	23.5	0.3	0.15	**BNT000**
6.8	1.0	0.020	17.4	15.6	23.5	14.5	13.2	25.5	0.3	0.15	**BNT001**
7.7	1.3	0.029	20.4	18.5	26.5	17.5	16.2	29.5	0.3	0.15	**BNT002**
8.5	1.8	0.033	22.2	20.2	29.6	19.5	18.2	32.5	0.3	0.15	**BNT003**
10.3	3.0	0.057	27.4	24.9	35.5	24.5	22.5	37.5	0.6	0.3	**BNT004**
10.9	3.5	0.067	31.8	29.4	40.6	29.5	27.5	42.5	0.6	0.3	**BNT005**
12.3	4.3	0.11	38.4	35.5	47.8	35.5	34.5	49.5	1	0.6	**BNT006**
13.6	6.5	0.15	43.4	40.2	53.8	40.5	39.5	56.5	1	0.6	**BNT007**
14.8	8.0	0.18	48.8	45.7	59.4	45.5	44.5	62.5	1	0.6	**BNT008**
16.1	9.6	0.23	54.2	50.9	65.6	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**BNT009**
16.8	11	0.26	59.6	55.9	70.2	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**BNT010**
18.8	16	0.38	66.1	61.8	79.1	62	59.5	83	1	0.6	**BNT011**
19.5	19	0.40	71.1	66.8	84.1	67	64.5	88	1	0.6	**BNT012**
20.2	20	0.42	75.2	71.8	89.8	72	69.5	93	1	0.6	**BNT013**
22.2	27	0.56	82.3	77.7	97.9	77	74.5	103	1	0.6	**BNT014**

NTN 主轴用轴承

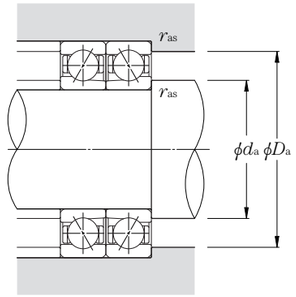
磨床、电动机用向心推力球轴承（钢球规格） BNT2型

接触角 15° d 10～80mm

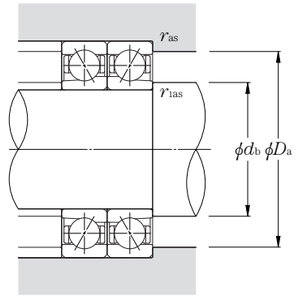


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.71	420	175	2.46	250	8.7	53 300	106 800
BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	2.28	550	232	3.25	330	8.5	48 400	97 000
BNT202	15	35	11	0.6	0.3	6.85	2.97	700	300	4.25	430	8.5	42 600	85 400
BNT203	17	40	12	0.6	0.3	8.55	3.80	870	385	5.40	555	8.5	37 000	74 100
BNT204	20	47	14	1	0.6	11.2	5.35	1 140	545	7.70	785	8.8	30 900	61 900
BNT205	25	52	15	1	0.6	12.7	6.70	1 290	685	9.70	990	9.2	27 300	54 700
BNT206	30	62	16	1	0.6	17.6	9.60	1 800	980	13.9	1 420	9.2	22 900	45 900
BNT207	35	72	17	1.1	0.6	23.2	13.1	2 370	1 330	18.8	1 920	9.1	18 100	36 000
BNT208	40	80	18	1.1	0.6	27.8	16.5	2 830	1 680	23.8	2 430	9.3	16 200	32 100
BNT209	45	85	19	1.1	0.6	31.0	18.9	3 200	1 920	27.3	2 780	9.3	14 900	29 600
BNT210	50	90	20	1.1	0.6	32.5	20.8	3 350	2 120	30.0	3 050	9.5	13 900	27 500
BNT211	55	100	21	1.5	1	40.5	26.2	4 150	2 670	38.0	3 850	9.5	12 300	24 400
BNT212	60	110	22	1.5	1	49.0	32.5	5 000	3 300	47.0	4 800	9.5	11 000	21 800
BNT213	65	120	23	1.5	1	53.5	36.0	5 450	3 650	52.0	5 300	9.5	10 300	20 400
BNT214	70	125	24	1.5	1	58.0	39.5	5 900	4 000	57.0	5 800	9.6	9 700	19 400
BNT215	75	130	25	1.5	1	60.5	43.0	6 200	4 400	62.5	6 350	9.7	9 200	18 300
BNT216	80	140	26	2	1	71.0	50.5	7 250	5 150	73.5	7 500	9.7	8 600	17 200

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y	背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合 X_o	Y_o	背对背组合，面对面组合 X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

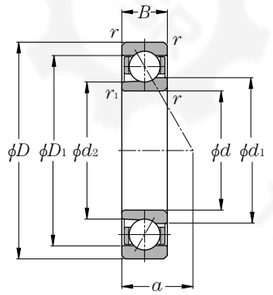
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

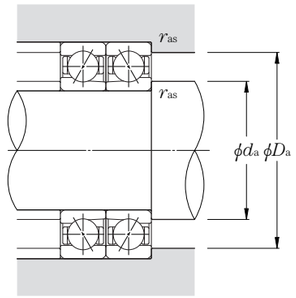
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
7.2	1.1	0.019	17.0	15.0	23.0	14.5	12.5	25.5	0.6	0.3	**BNT200**
8.0	1.5	0.025	18.4	16.2	26.0	16.5	14.5	27.5	0.6	0.3	**BNT201**
8.9	2.2	0.035	20.8	18.4	29.4	19.5	17.5	30.5	0.6	0.3	**BNT202**
9.9	2.9	0.054	24.2	21.4	33.6	21.5	19.5	35.5	0.6	0.3	**BNT203**
11.7	4.6	0.092	29.4	26.2	39.4	25.5	24.5	41.5	1	0.6	**BNT204**
12.8	6.1	0.13	33.8	30.7	44.2	30.5	29.5	46.5	1	0.6	**BNT205**
14.3	8.3	0.20	40.6	36.6	52.6	35.5	34.5	56.5	1	0.6	**BNT206**
15.8	10	0.29	46.8	42.0	60.6	42	39.5	65	1	0.6	**BNT207**
17.2	13	0.38	53.0	47.7	67.0	47	44.5	73	1	0.6	**BNT208**
18.3	16	0.44	57.3	51.9	73.0	52	49.5	78	1	0.6	**BNT209**
19.5	20	0.46	62.2	56.8	78.0	57	54.5	83	1	0.6	**BNT210**
21.0	25	0.61	69.0	62.8	86.4	63.5	60.5	91.5	1.5	1	**BNT211**
22.8	32	0.78	77.0	70.2	96.4	68.5	65.5	101.5	1.5	1	**BNT212**
24.1	37	1.01	82.5	75.3	102.5	73.5	70.5	111.5	1.5	1	**BNT213**
25.2	47	1.08	87.0	79.5	108.0	78.5	75.5	116.5	1.5	1	**BNT214**
26.6	54	1.17	93.0	85.5	114.5	83.5	80.5	121.5	1.5	1	**BNT215**
27.9	58	1.45	98.1	90.4	122.0	90	85.5	130	2	1	**BNT216**

NTN 主轴用轴承

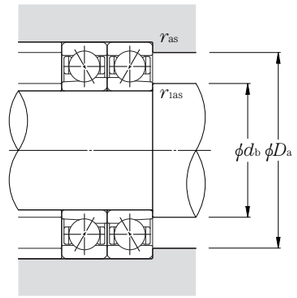
磨床、电动机用向心推力球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT9型

接触角 15° d 10～65mm





背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	0.69	235	70	0.905	92	6.4	72 500	145 600
5S-BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	0.84	262	86	1.11	113	6.7	64 400	129 400
5S-BNT902	15	28	7	0.3	0.15	3.70	1.22	375	124	1.60	163	6.6	54 000	108 400
5S-BNT903	17	30	7	0.3	0.15	3.90	1.35	395	138	1.78	182	6.7	49 400	99 100
5S-BNT904	20	37	9	0.3	0.15	5.60	2.07	570	211	2.74	279	6.8	40 700	81 800
5S-BNT905	25	42	9	0.3	0.15	6.00	2.46	610	251	3.25	330	7.0	34 600	69 600
5S-BNT906	30	47	9	0.3	0.15	6.35	2.84	650	290	3.80	385	7.2	30 100	60 500
5S-BNT907	35	55	10	0.6	0.3	10.1	4.40	1 030	445	5.80	590	7.0	24 400	49 300
5S-BNT908	40	62	12	0.6	0.3	10.7	5.05	1 090	515	6.70	685	7.2	21 600	43 500
5S-BNT909	45	68	12	0.6	0.3	13.2	6.35	1 350	650	8.45	865	7.2	19 500	39 300
5S-BNT910	50	72	12	0.6	0.3	14.0	7.15	1 430	730	9.55	975	7.3	18 000	36 400
5S-BNT911	55	80	13	1	0.6	14.6	8.00	1 490	820	10.7	1 090	7.4	16 000	32 000
5S-BNT912	60	85	13	1	0.6	15.3	8.85	1 560	900	11.8	1 200	7.5	14 900	29 800
5S-BNT913	65	90	13	1	0.6	15.5	9.30	1 580	945	12.4	1 270	7.5	13 900	27 900

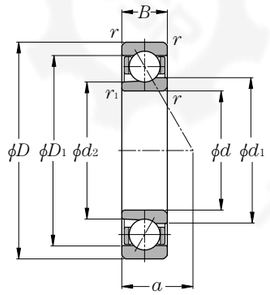
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm			安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
5.2	0.3	0.009	14.0	12.7	18.0	12.2	11.2	20	0.3	0.15	**5S-BNT900**
5.4	0.4	0.010	16.0	14.7	20.0	14.2	13.2	22	0.3	0.15	**5S-BNT901**
6.4	0.6	0.014	19.0	17.4	24.0	17.2	16.2	26	0.3	0.15	**5S-BNT902**
6.7	0.8	0.015	21.0	19.4	26.0	19.2	18.2	28	0.3	0.15	**5S-BNT903**
8.4	1.4	0.033	25.5	23.5	31.4	22.5	21.5	34.5	0.3	0.15	**5S-BNT904**
9.0	1.7	0.039	30.5	28.5	36.5	27.5	26.5	39.5	0.3	0.15	**5S-BNT905**
9.7	1.9	0.044	35.5	33.5	41.5	32.5	31.5	44.5	0.3	0.15	**5S-BNT906**
11.1	2.8	0.063	41.2	38.5	48.8	39.5	37.5	50.5	0.6	0.3	**5S-BNT907**
12.9	4.5	0.100	47.0	44.4	55.0	44.5	42.5	57.5	0.6	0.3	**5S-BNT908**
13.6	5.2	0.110	52.1	49.1	60.9	49.5	48	63.5	0.6	0.3	**5S-BNT909**
14.2	6.2	0.110	56.6	53.6	65.4	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	**5S-BNT910**
15.6	7.8	0.160	63.2	60.1	71.8	60.5	59.5	74.5	1	0.6	**5S-BNT911**
16.3	8.3	0.170	68.1	65.1	76.9	65.5	64.5	79.5	1	0.6	**5S-BNT912**
17.0	8.9	0.190	73.1	70.1	81.9	70.5	69.5	84.5	1	0.6	**5S-BNT913**

NTN 主轴用轴承

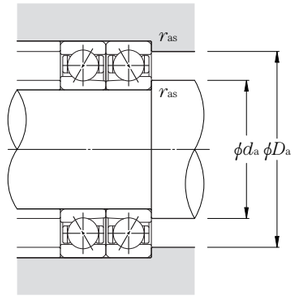
磨床、电动机用向心推力球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT0型

接触角 15° d 10～70mm

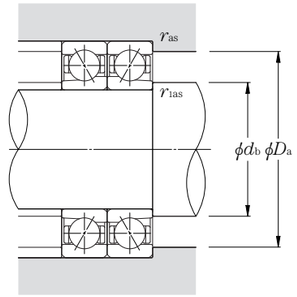


基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.01	385	103	1.31	133	5.7	70 100	140 200
5S-BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.20	420	122	1.57	160	6.1	61 200	122 400
5S-BNT002	15	32	9	0.3	0.15	4.75	1.54	485	157	2.02	206	6.4	53 400	106 800
5S-BNT003	17	35	10	0.3	0.15	5.90	1.87	600	191	2.45	250	6.3	48 300	96 500
5S-BNT004	20	42	12	0.6	0.3	8.00	2.74	815	279	3.60	365	6.4	39 800	79 700
5S-BNT005	25	47	12	0.6	0.3	8.95	3.35	910	345	4.45	455	6.7	34 900	69 700
5S-BNT006	30	55	13	1	0.6	11.6	4.65	1 180	475	6.15	630	6.8	29 200	58 400
5S-BNT007	35	62	14	1	0.6	14.6	6.20	1 490	630	8.20	835	6.8	23 500	46 900
5S-BNT008	40	68	15	1	0.6	15.7	7.20	1 600	735	9.55	975	7.0	21 100	42 100
5S-BNT009	45	75	16	1	0.6	18.6	8.75	1 900	890	11.6	1 180	7.0	19 000	37 900
5S-BNT010	50	80	16	1	0.6	19.9	9.90	2 030	1 010	13.2	1 340	7.1	17 500	35 000
5S-BNT011	55	90	18	1.1	0.6	26.1	13.0	2 660	1 320	17.2	1 760	7.0	15 500	31 000
5S-BNT012	60	95	18	1.1	0.6	26.8	13.9	2 730	1 420	18.4	1 880	7.1	14 500	29 000
5S-BNT013	65	100	18	1.1	0.6	28.4	15.5	2 890	1 580	20.7	2 110	7.2	13 600	27 300
5S-BNT014	70	110	20	1.1	0.6	36.0	19.5	3 650	1 990	25.9	2 640	7.1	12 500	25 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



背对背组合
（DB）



面对面组合
（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_o \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y	背对背组合，面对面组合 $F_a/F_r \leqq e$ X	Y	$F_a/F_r > e$ X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合 X_o	Y_o	背对背组合，面对面组合 X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

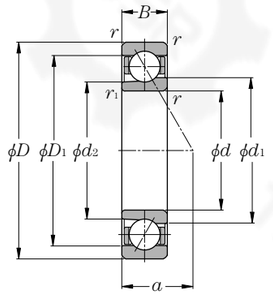
但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

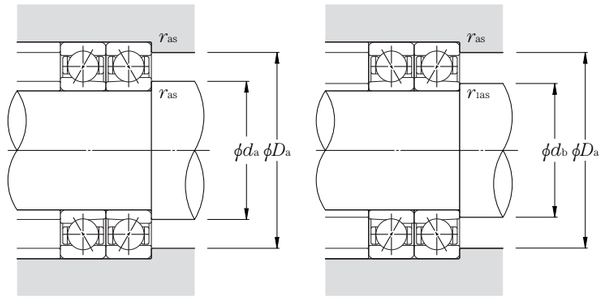
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
6.5	0.9	0.013	14.6	13.0	21.0	12.5	11.2	23.5	0.3	0.15	**5S-BNT000**
6.8	1.0	0.018	17.4	15.6	23.5	14.5	13.2	25.5	0.3	0.15	**5S-BNT001**
7.7	1.3	0.026	20.4	18.5	26.5	17.5	16.2	29.5	0.3	0.15	**5S-BNT002**
8.5	1.8	0.029	22.2	20.2	29.6	19.5	18.2	32.5	0.3	0.15	**5S-BNT003**
10.3	3.0	0.050	27.4	24.9	35.5	24.5	22.5	37.5	0.6	0.3	**5S-BNT004**
10.9	3.5	0.060	31.8	29.4	40.6	29.5	27.5	42.5	0.6	0.3	**5S-BNT005**
12.3	4.3	0.10	38.4	35.5	47.8	35.5	34.5	49.5	1	0.6	**5S-BNT006**
13.6	6.5	0.13	43.4	40.2	53.8	40.5	39.5	56.5	1	0.6	**5S-BNT007**
14.8	8.0	0.16	48.8	45.7	59.4	45.5	44.5	62.5	1	0.6	**5S-BNT008**
16.1	9.6	0.21	54.2	50.9	65.6	50.5	49.5	69.5	1	0.6	**5S-BNT009**
16.8	11	0.24	59.6	55.9	70.2	55.5	54.5	74.5	1	0.6	**5S-BNT010**
18.8	16	0.35	66.1	61.8	79.1	62	59.5	83	1	0.6	**5S-BNT011**
19.5	19	0.36	71.1	66.8	84.1	67	64.5	88	1	0.6	**5S-BNT012**
20.2	20	0.37	75.2	71.8	89.8	72	69.5	93	1	0.6	**5S-BNT013**
22.2	27	0.50	82.3	77.7	97.9	77	74.5	103	1	0.6	**5S-BNT014**

NTN 主轴用轴承

磨床、电动机用向心推力球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT2型

接触角 15° d 10～80mm





背对背组合（DB）　　面对面组合（DF）

等效径向动负荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、双列组合				背对背组合，面对面组合			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

等效径向静负荷

$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

单列、双列组合		背对背组合，面对面组合	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或双列组合时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	系数	允许转速 min-1	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		f_o	润滑脂润滑	油润滑
5S-BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.19	420	121	1.55	158	6.0	63 000	126 000
5S-BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	1.58	550	161	2.05	209	5.9	57 300	114 500
5S-BNT202	15	35	11	0.6	0.3	6.85	2.05	700	210	2.67	272	5.9	50 400	100 800
5S-BNT203	17	40	12	0.6	0.3	8.55	2.63	870	268	3.40	350	5.9	43 800	87 500
5S-BNT204	20	47	14	1	0.6	11.2	3.70	1 140	380	4.85	495	6.1	36 500	73 000
5S-BNT205	25	52	15	1	0.6	12.7	4.65	1 290	475	6.10	625	6.4	32 300	64 600
5S-BNT206	30	62	16	1	0.6	17.6	6.70	1 800	680	8.80	895	6.4	27 100	54 200
5S-BNT207	35	72	17	1.1	0.6	23.2	9.05	2 370	925	11.9	1 210	6.3	21 300	42 500
5S-BNT208	40	80	18	1.1	0.6	27.8	11.4	2 830	1 170	15.0	1 530	6.4	19 000	37 900
5S-BNT209	45	85	19	1.1	0.6	31.0	13.1	3 200	1 330	17.2	1 750	6.5	17 500	35 000
5S-BNT210	50	90	20	1.1	0.6	32.5	14.4	3 350	1 470	19.0	1 940	6.6	16 300	32 500
5S-BNT211	55	100	21	1.5	1	40.5	18.1	4 150	1 850	23.9	2 440	6.6	14 500	28 900
5S-BNT212	60	110	22	1.5	1	49.0	22.4	5 000	2 290	29.5	3 000	6.6	12 900	25 900
5S-BNT213	65	120	23	1.5	1	53.5	24.9	5 450	2 530	33.0	3 350	6.6	12 100	24 200
5S-BNT214	70	125	24	1.5	1	58.0	27.3	5 900	2 790	36.0	3 650	6.6	11 500	23 000
5S-BNT215	75	130	25	1.5	1	60.5	29.8	6 200	3 050	39.5	4 000	6.7	10 800	21 600
5S-BNT216	80	140	26	2	1	71.0	35.0	7 250	3 600	46.5	4 750	6.7	10 200	20 400

作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm			安装相关尺寸 mm					基本型号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
7.2	1.1	0.017	17.0	15.0	23.0	14.5	12.5	25.5	0.6	0.3	**5S-BNT200**
8.0	1.5	0.021	18.4	16.2	26.0	16.5	14.5	27.5	0.6	0.3	**5S-BNT201**
8.9	2.2	0.030	20.8	18.4	29.4	19.5	17.5	30.5	0.6	0.3	**5S-BNT202**
9.9	2.9	0.046	24.2	21.4	33.6	21.5	19.5	35.5	0.6	0.3	**5S-BNT203**
11.7	4.6	0.080	29.4	26.2	39.4	25.5	24.5	41.5	1	0.6	**5S-BNT204**
12.8	6.1	0.11	33.8	30.7	44.2	30.5	29.5	46.5	1	0.6	**5S-BNT205**
14.3	8.3	0.18	40.6	36.6	52.6	35.5	34.5	56.5	1	0.6	**5S-BNT206**
15.8	10	0.25	46.8	42.0	60.6	42	39.5	65	1	0.6	**5S-BNT207**
17.2	13	0.33	53.0	47.7	67.0	47	44.5	73	1	0.6	**5S-BNT208**
18.3	16	0.37	57.3	51.9	73.0	52	49.5	78	1	0.6	**5S-BNT209**
19.5	20	0.39	62.2	56.8	78.0	57	54.5	83	1	0.6	**5S-BNT210**
21.0	25	0.52	69.0	62.8	86.4	63.5	60.5	91.5	1.5	1	**5S-BNT211**
22.8	32	0.65	77.0	70.2	96.4	68.5	65.5	101.5	1.5	1	**5S-BNT212**
24.1	37	0.86	82.5	75.3	102.5	73.5	70.5	111.5	1.5	1	**5S-BNT213**
25.2	47	0.91	87.0	79.5	108.0	78.5	75.5	116.5	1.5	1	**5S-BNT214**
26.6	54	0.98	93.0	85.5	114.5	83.5	80.5	121.5	1.5	1	**5S-BNT215**
27.9	58	1.21	98.1	90.4	122.0	90	85.5	130	2	1	**5S-BNT216**

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



主轴用轴承

10. 圆柱滚子轴承　目 录

10. 圆柱滚子轴承 ……210～239
① 双列圆柱滚子轴承 ……210
② 单列圆柱滚子轴承 ……210
③ 基本型号 ……211
④ 圆柱滚子轴承的锥孔精度 ……211
⑤ 圆柱滚子轴承的精度 ……212
⑥ 圆柱滚子轴承的的径向内部间隙 ……214
⑦ 高精度圆柱滚子轴承的建议配合 ……216
⑧ 建议润滑规格 ……217
⑨ 超高速双列圆柱滚子轴承　NN30HSRT6型 ……218
⑩ 超高速单列圆柱滚子轴承　N10HSRT6型 ……220
⑪ 适应环境要求型油气润滑超高速单列圆柱滚子轴承
N10HSLT6型 ……222
⑫ 圆柱滚子轴承尺寸表
双列圆柱滚子轴承……224
高速单列圆柱滚子轴承……230
超高速单列圆柱滚子轴承……234
适应环境要求型超高速单列圆柱滚子轴承……236
⑬ NTN精密圆柱滚子轴承用锥度规
及内部游隙测量规……238
⑭ 锥度规尺寸表 ……238
⑮ 内部游隙测量规尺寸表 ……239

10. 圆柱滚子轴承

圆柱滚子轴承的滚子与滚道面为线接触，径向负荷能力大，在结构上适用于高速旋转。

机床主轴的圆柱滚子轴承有双列和单列的类型，也有为了能够调整径向内部间隙，内圈内径呈锥孔状的类型。

① 双列圆柱滚子轴承

双列圆柱滚子轴承有NN、NNU两种形式和30、49两种类型。在NN类型中，滚子由内圈挡边引导，在NNU类型中由外圈挡边引导。轴承的内径有圆柱孔形和能够调整轴承径向内部间隙的锥孔形两种。

轴承的类型有标准型和高速规格的HS型两种。作为标准，采用高强度黄铜铸件车制式保持架。

但是，轴承内径65至130的NN30型通过优化内部规格和使用特殊树脂成型的保持架提高了轴承的转速，延长了寿命，成为ULTAGE系列中的高速NN30HST6型和超高速NN30HSRT6型产品。

任何一种类型的轴承均可采用润滑脂润滑或油气润滑。

② 单列圆柱滚子轴承

单列圆柱滚子轴承有N10HS型和超高速N10HSR型两种。N10HS型采用高强度黄铜铸件车制式保持架，N10HSR型采用特殊树脂注射成型保持架，任何一种均可采用润滑脂润滑或油气润滑。在N10HSR型产品中有油气润滑专用的适应环境要求型N10HSL型产品。

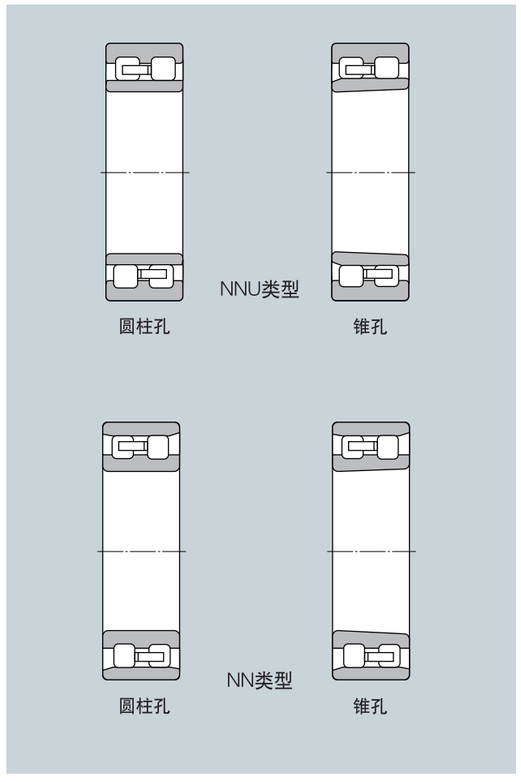


图10.1

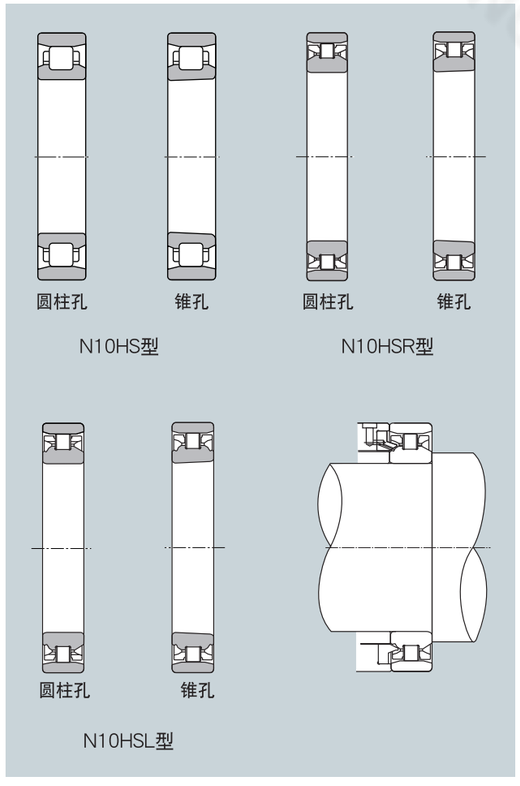


图10.2

③ 基本型号

NN49, 30, NNU49型

NN 30 20 HSR T6 K C0NA P4

- **精度等级符号** P5：JIS5级　P2：JIS2级　P4：JIS4级　UP：特殊高精度
- **内部间隙符号** 见表10.4～10.6
- **内环形状符号** K：内径1/12锥孔　无符号：内径圆柱孔
- **保持架符号** 无符号：高强度黄铜铸件车制式保持架　T6：PEEK树脂成型保持架
- **轴承类型** 无符号：标准规格，HS：高速规格，HSR：超高速规格
- **内径编号**
- **尺寸系列号**
- **轴承类型符号** NN：双列・带内圈挡边　NNU：双列・带外圈挡边

N10HS型, N10HSR型

N 10 20 HSR T6 K C0NA P4

- **保持架符号** T6：PEEK树脂成型保持架（适用于HSR型轴承）　无符号：高强度黄铜铸件车制式保持架
- **轴承类型** HS：高速规格　HSR：超高速规格
- **轴承类型符号** N：单列・带内圈挡边

N10HSL型

N 10 20 HSL T6 K C0NA P4 +TKZ

- **垫圈符号**（适应环境要求型喷嘴）
- **保持架符号** T6：PEEK树脂成型保持架
- **轴承类型**

（注1）N10HSL：只是轴承单体的名称
TKZ：适应环境要求型喷嘴单体或组装有喷嘴的垫圈名称（N10HSL型时）

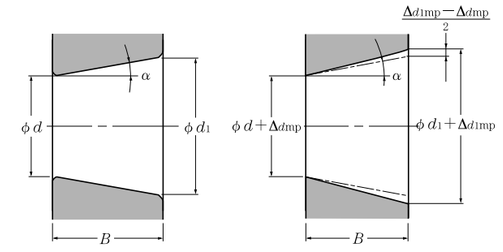
④ 圆柱滚子轴承的锥孔精度

NTN规定锥孔精度为JIS4级和JIS2级，具体规定如下。如果锥孔的精度不高，则内圈的滚道面会倾斜或无法发挥轴承的性能或成为导致过早烧结或剥离的原因。为了保证主轴的高精度，建议使用锥度规。有关锥面接触的程度调整参见（6. 轴承的安装 ⑧圆柱滚子轴承的锥孔和主轴锥度）技术说明。

表10.1 锥孔轴承的允许偏差和允许值　单位：mm

d mm 超过	以下	Δd_{mp} 4级 上	4级 下	2级 上	2级 下	$\Delta d_{1mp}-\Delta d_{mp}$（参考值） 4级 上	4级 下	2级 上	2级 下	Vd_p 4级 最大	2级 最大
18	30	+10	0	+6	0	+4	0	+3	0	2.5	1.5
30	50	+12	0	+7	0	+5	0	+3.5	0	2.5	1.5
50	80	+15	0	+8	0	+6	0	+4	0	3	2
80	120	+20	0	+10	0	+7	0	+5	0	4	2.5
120	180	+25	0	+12	0	+8	0	+6	0	5	3.5
180	250	+29	0	+14	0	+9	0	+7	0	7	4.5
250	315	+32	0	—	—	+10	0	—	—	8	—
315	400	+36	0	—	—	+12	0	—	—	9	—
400	500	+40	0	—	—	+14	0	—	—	10	—

备注: NTN规格



1/12锥角允许偏差　4°46'18.8" $^{+24''}_{0}$

$\alpha = 2°23'9.4''$

$d_1 = d + \frac{1}{12} B$

Vd_p：平面内内径变动量

Δd_{mp}：平面内平均内径的尺寸差（理论上锥孔的细端）

Δd_{1mp}：平面内平均内径的尺寸差（理论上锥孔的粗端）

B：内圈公称宽度

图10.3

⑤ 圆柱滚子轴承的精度

表10.2 内圈

轴承公称内径 d mm		平面内平均内径的尺寸差 Δ_{dmp}						平面内的内径变动量 V_{dsp}						平面内的平均内径变动量 V_{dmp}			径向振摆 K_{ia}		
		5级		4级 ❶		2级 ❶		直径系列 9			直径系列 0			5级	4级	2级	5级	4级	2级
								5级	4级	2级	5级	4级	2级		最大			最大	
超过	以下	上	下	上	下	上	下		最大			最大							
18	30	0	−6	0	−5	0	−2.5	6	5	2.5	5	4	2.5	3	2.5	1.5	4	3	2.5
30	50	0	−8	0	−6	0	−2.5	8	6	2.5	6	5	2.5	4	3	1.5	5	4	2.5
50	80	0	−9	0	−7	0	−4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	5	4	2.5
80	120	0	−10	0	−8	0	−5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	6	5	2.5
120	150	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	2.5
150	180	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	5
180	250	0	−15	0	−12	0	−8	15	12	8	12	9	8	8	6	4	10	8	5
250	315	0	−18	—	—	—	—	18	—	—	14	—	—	9	—	—	13	—	—
315	400	0	−23	—	—	—	—	23	—	—	18	—	—	12	—	—	15	—	—
400	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

❶ 适用于4级和2级的尺寸差 Δ_{ds} 的允许差与平均内径的尺寸差 Δ_{dmp} 的允许差相同。

单位：μm

侧面相对于内径轴线的直角度 S_d			宽度的尺寸差 Δ_{Bs} 单体轴承				宽度变动量 V_{Bs}		
5级	4级	2级	5级	4级	2级		5级	4级	2级
	最大		上	下	上	下		最大	
8	4	1.5	0	−120	0	−120	5	2.5	1.5
8	4	1.5	0	−120	0	−120	5	3	1.5
8	5	1.5	0	−150	0	−150	6	4	1.5
9	5	2.5	0	−200	0	−200	7	4	2.5
10	6	2.5	0	−250	0	−250	8	5	2.5
10	6	4	0	−250	0	−300	8	5	4
11	7	5	0	−300	0	−350	10	6	5
13	—	—	0	−350	—	—	13	—	—
15	—	—	0	−400	—	—	15	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表3.10 外圈

轴承公称外径 D mm		平面内平均外径的尺寸差 Δ_{Dmp}						平面内的外径变动量 V_{Dsp}						平面内的平均外径变动量 V_{Dmp}			径向振摆 K_{ea}		
		5级		4级 ❷		2级 ❷		直径系列 9			直径系列 0			5级	4级	2级	5级	4级	2级
								5级	4级	2级	5级	4级	2级		最大			最大	
超过	以下	上	下	上	下	上	下		最大			最大							
30	50	0	−7	0	−6	0	−4	7	6	4	5	5	4	4	3	2	7	5	2.5
50	80	0	−9	0	−7	0	−4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	8	5	4
80	120	0	−10	0	−8	0	−5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	10	6	5
120	150	0	−11	0	−9	0	−5	11	9	5	8	7	5	6	5	2.5	11	7	5
150	180	0	−13	0	−10	0	−7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	13	8	5
180	250	0	−15	0	−11	0	−8	15	11	8	11	8	8	8	6	4	15	10	7
250	315	0	−18	0	−13	0	−8	18	13	8	14	10	8	9	7	4	18	11	7
315	400	0	−20	0	−15	0	−10	20	15	10	15	11	10	10	8	5	20	13	8
400	500	0	−23	—	—	—	—	23	—	—	17	—	—	12	—	—	23	—	—
500	630	0	−28	—	—	—	—	28	—	—	21	—	—	14	—	—	25	—	—
630	800	0	−35	—	—	—	—	35	—	—	26	—	—	18	—	—	30	—	—

❷ 适用于4级和2级的外径尺寸差 Δ_{Ds} 的允许差与平均外径的尺寸差 Δ_{Dmp} 的允许差相同。

單位：μm

外径面相对于侧面的直角度 S_D			宽度的尺寸差 Δ_{Cs}	宽度变动量 V_{Cs}		
5级	4级	2级	所有等级	5级	4级	2级
	最大				最大	
8	4	1.5	相对于相同轴承的 d 的Δ_{Bs}允许偏差	5	2.5	1.5
8	4	1.5		6	3	1.5
9	5	2.5		8	4	2.5
10	5	2.5		8	5	2.5
10	5	2.5		8	5	2.5
11	7	4		10	7	4
13	8	5		11	7	5
13	10	7		13	8	7
15	—	—		15	—	—
18	—	—		18	—	—
20	—	—		20	—	—

⑥ 圆柱滚子轴承的径向内部间隙

■ 圆柱滚子轴承的的非互换性径向内部间隙

在圆柱滚子轴承的径向内部间隙中有内圈和外圈组合无法变更的非互换性径向内部间隙和组合可以变更的互换性径向内部间隙两种。双列和单列圆柱滚子轴承相同。

在像机床主轴等需要高精度的部位采用具有间隙范围小的非互换性径向内部间隙的产品。另外，在使用锥孔轴承，组装后内部间隙接近0时，通常建议采用C0NA间隙或C1NA间隙。圆柱孔轴承中还有将组装后内部间隙控制在更小范围内的非互换性特殊径向内部间隙的产品。详细情况请向**NTN**查询。

表10.4 圆柱孔轴承

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	圆柱孔轴承 C1NA 最小	C1NA 最大	C2NA 最小	C2NA 最大	NA ❶ 最小	NA ❶ 最大
24	30	5	10	10	25	25	35
30	40	5	12	12	25	25	40
40	50	5	15	15	30	30	45
50	65	5	15	15	35	35	50
65	80	10	20	20	40	40	60
80	100	10	25	25	45	45	70
100	120	10	25	25	50	50	80
120	140	15	30	30	60	60	90
140	160	15	35	35	65	65	100
160	180	15	35	35	75	75	110
180	200	20	40	40	80	80	120
200	225	20	45	45	90	90	135
225	250	25	50	50	100	100	150
250	280	25	55	55	110	110	165
280	315	30	60	60	120	120	180
315	355	30	65	65	135	135	200
355	400	35	75	75	150	150	225
400	450	45	85	85	170	170	255
450	500	50	95	95	190	190	285

❶ 普通内部间隙的符号为“NA”。 例: N1006HSNA

表10.5 锥孔轴承

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	锥孔轴承 C9NA ❷ 最小	C9NA ❷ 最大	C0NA ❷ 最小	C0NA ❷ 最大	C1NA ❷ 最小	C1NA ❷ 最大	C2NA 最小	C2NA 最大	NA ❶ 最小	NA ❶ 最大
24	30	5	10	10	20	10	25	25	35	40	50
30	40	5	12	10	20	12	25	25	40	45	55
40	50	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65
50	65	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75
65	80	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90
80	100	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105
100	120	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120
120	140	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135
140	160	15	35	30	45	35	65	65	100	115	150
160	180	15	35	30	45	35	75	75	110	125	165
180	200	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180
200	225	20	45	35	55	45	90	90	135	155	200
225	250	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215
250	280	25	55	40	65	55	110	110	165	185	240
280	315	30	60	45	75	60	120	120	180	205	265
315	355	30	65	45	75	65	135	135	200	225	295
355	400	35	75	50	90	75	150	150	225	255	330
400	450	45	85	60	100	85	170	170	255	285	370
450	500	50	95	70	115	95	190	190	285	315	410

❶ 普通内部间隙的符号为“NA”。 例: N1006HSKNA

❷ C9NA、C0NA和C1NA内部间隙适用于JIS5级以上的轴承。

■ 圆柱滚子轴承（圆柱孔）的互换性径向内部间隙

表10.6

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	C2 最小	C2 最大	CN（普通） 最小	CN（普通） 最大	C3 最小	C3 最大
24	30	0	25	20	45	35	60
30	40	5	30	25	50	45	70
40	50	5	35	30	60	50	80
50	65	10	40	40	70	60	90
65	80	10	45	40	75	65	100
80	100	15	50	50	85	75	110
100	120	15	55	50	90	85	125
120	140	15	60	60	105	100	145
140	160	20	70	70	120	115	165
160	180	25	75	75	125	120	170
180	200	35	90	90	145	140	195
200	225	45	105	105	165	160	220
225	250	45	110	110	175	170	235
250	280	55	125	125	195	190	260
280	315	55	130	130	205	200	275
315	355	65	145	145	225	225	305
355	400	100	190	190	280	280	370
400	450	110	210	210	310	310	410
450	500	110	220	220	330	330	440

■ 锥孔轴承的游隙调整

通过调整向轴锥孔的推入量调整锥孔轴承的组装后的内部间隙。游隙调整有通过反复调整轴承垫圈伸缩量的方法和使用安装后内部残留游隙调整规的方法两种。在批量生产中使用安装后内部残留游隙调整规比较方便。

参见（6. 轴承的安装 ⑦圆柱滚子轴承的间隙调整）技术说明。

⑦ 高精度圆柱滚子轴承的建议配合

为了保证精密轴承的高精度，建议在$d_m n$值≦75×10^4（d_m：滚动体中心直径mm，n：转速min^{-1}）时，采用**表10.7、表10.8**中所示的配合。

$d_m n$值＞75×10^4时，因为要考虑到在轴的配合过程中离心力导致的膨胀问题，请向**NTN**查询推荐配合。

表10.7 轴的配合

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	内圈和轴的配合
18	30	0～ 4T
30	50	0～ 5T
50	80	1T～ 6T
80	120	1T～ 6T
120	180	2T～ 8T
180	250	2T～ 8T
250	315	3T～10T
315	400	4T～11T

备注1）将目标值定为中间值。
T：过盈量
不适用于锥孔轴承。

表10.8 轴承箱的配合

单位：μm

轴承公称内径 D mm 超过	以下	外圈和轴承箱的配合
30	50	0～3T
50	80	0～4T
80	120	0～4T
120	150	0～5T
150	180	0～5T
180	250	0～6T
250	315	0～7T
315	400	0～8T
400	500	0～9T

备注1）将目标值定为中间值。
T：过盈量

■ 锥孔轴承的配合

为了保证轴承的高精度，在进行与锥形轴的配合时，应对锥形轴和孔之间的接触程度进行精确的控制。

有关锥度的管理方法，参见（6.轴承的安装 ⑧圆柱滚子轴承的锥孔和主轴锥度）技术说明。

⑧ 建议润滑规格

圆柱滚子轴承通常采用润滑脂润滑或油气润滑方式。各润滑方法的建议规格如下。

■ 润滑脂润滑

● 建议品牌

参见技术说明（7.轴承的润滑 ①润滑脂润滑）项。

● 建议的润滑脂封装量

尺寸表中记载空间容积的10%

● 建议的润滑脂封装方法

参见技术说明（6.轴承的安装 ①轴承的清洗和润滑脂封装作业）项。

■ 油气润滑

● 建议喷嘴位置

参见技术说明（7.轴承的润滑 ②建议的油气润滑喷嘴位置）项。

● 建议喷嘴规格

喷嘴孔径 ϕ1～ϕ1.5，喷嘴数1个／轴承
喷嘴孔的长度为孔径的4～6倍。

● 建议油气规格

润滑油规格　主轴油粘度等级 ISO VG 10～32（建议采用32）

表10.9 空气量及给油量

轴承类型	$d_m n$值（$\times 10^4$） 超过	以下	1次喷射的喷射量 cm^3	给油间隔 min	给油量 cm^3/h	建议空气流量 ＊NL/min
NN30	～	100	0.02	8	0.15	30～40
NN30HS	100 ～	150		5	0.24	
N10HS **N10HSRT6**	150 ～	230		5	0.24	
NN30HST6 **NN30HSRT6**	～	170		15	0.08	
N10HSL	～	230		10	0.12	20～40

＊NL／min（标准升／分钟）…NL表示在0℃，1个大气压下的体积单位给气量。

⑨ 超高速双列圆柱滚子轴承　NN30HSRT6型

NN30HSRT6型是在保持以往型号产品的刚性和耐负荷性基础上，提高了高速性能的双列圆柱滚子轴承。

■特　点

1. 为达到“高速、温度上升幅度低”的目标，优化了内部结构。
2. 为了保持在油气润滑方式中的高速性，采用了在润滑脂润滑下即能够保持其高速性又能够延长润滑脂寿命的PEEK树脂保持架。

■轴承规格

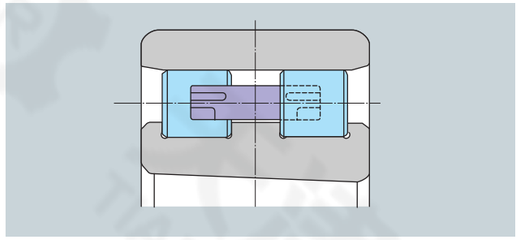
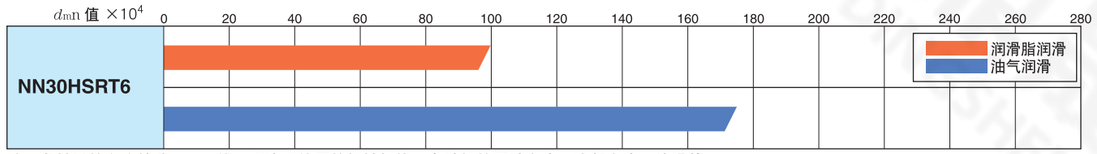


图10.4 NN30HSRT6型

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值进行评估后，请向NTN查询。

■保持架规格

保持架采用重量轻、强度高的聚醚醚酮（PEEK）材料。（照片10.1）通过减轻重量和形状的改进，可抑制由离心力导致的变形，进行高速运转。另外，在保持架上设置了润滑脂槽，有效地保存了润滑脂量，延长了使用寿命。



照片10.1 PEEK树脂保持架照片

■数据/运转试验

通过优化内部结构，在采用润滑脂润滑方式时可进行d_{mn}值为100 × 10⁴，油气润滑方式时d_{mn}值为175 × 10⁴的高速运转。（图10.5、10.6）

【试验条件】

轴承	NN3020HSRT6K NN3020HST6K NN3020HSK （ϕ100×ϕ150×37）
转速	～8000 min⁻¹
组装后径向间隙	－5 μm
润滑方法	润滑脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有

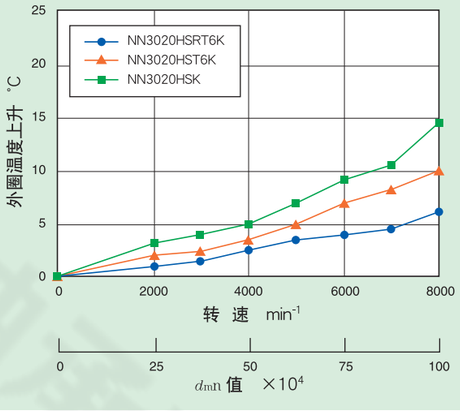


图10.5 运转试验结果（润滑脂润滑，有外圈冷却）

【试验条件】

轴承	NN3020HSRT6K NN3020HST6K NN3020HSK （ϕ100×ϕ150×37）
转速	～15000 min⁻¹
组装后径向间隙	0 μm
润滑方法	油气润滑
给油量	0.02mL/喷射1次 喷油间隔20分钟
空气流量	30 NL/min
外圈冷却	有

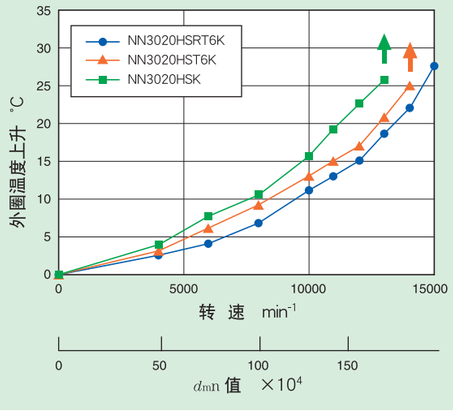
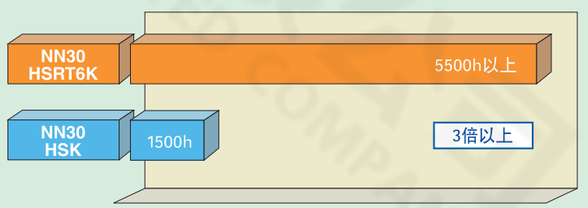


图10.6 运转试验结果（油气润滑，有外圈冷却）

■数据/耐久性试验

NN30HSRT6K型通过设置保持架润滑脂槽的典型优化设计，可使轴承在d_{mn}值为100 × 10⁴的条件下连续运转5500小时以上。（图10.7）



【试验条件】

轴承	NN3020HSRT6K NN3020HSK （ϕ100×ϕ150×37）
转速	8000 min⁻¹
组装后径向间隙	－5 μm
润滑方法	润滑脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有

图10.7 耐久性试验结果

⑩ 超高速单列圆柱滚子轴承　N10HSRT6型

N10HSRT6型圆柱滚子轴承是高速性能有所提高的圆柱滚子轴承。

■特　点

1. 为达到“高速、温度上升幅度低”的目标，优化了内部结构。
2. 采用了适应高速性的特殊树脂保持架。

■轴承规格

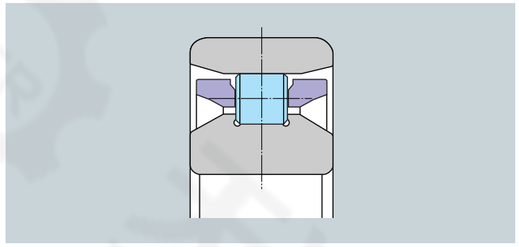
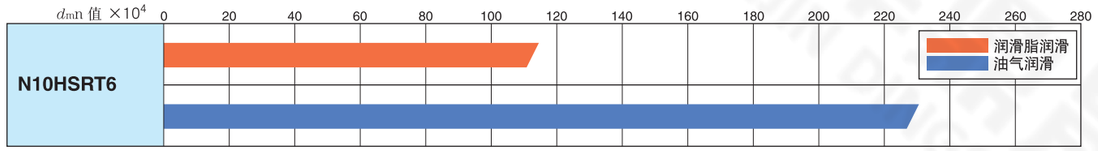


图10.8　NN30HSRT6型

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值进行评估后，请向**NTN**查询。

■简化主轴结构的提案/润滑方法的变更

N10HSRT6型产品通过优化内部结构，可在采用润滑脂润滑方式时进行高速运转。采用几乎没有油雾飞溅的润滑脂润滑方式，为减轻环境负担作出了贡献。（图10.9）

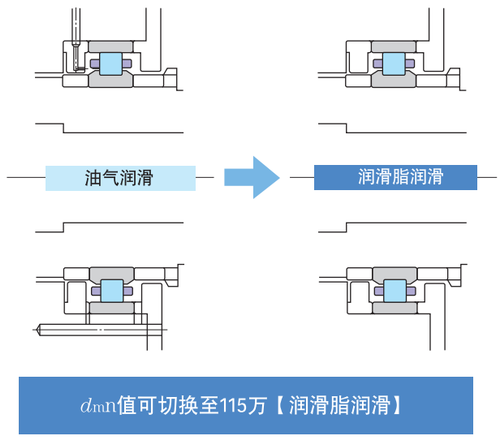


图10.9 润滑方法的变更

■简化主轴结构的提案/简化主轴后端结构

通过采用N10HSR（N10HSL）T6型产品，可用圆柱滚子轴承替换后端的向心推力球轴承。可减少轴承列数（2列→1列），并且不需要球滑动机构，为简化高速主轴的主轴后端结构作出了贡献。（图10.10）

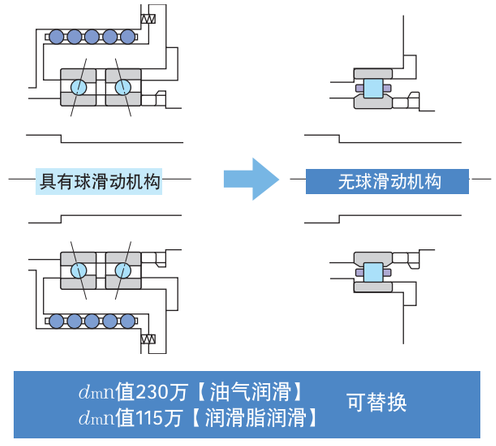


图10.10 简化主轴后端结构

■数据/高速运转试验

通过优化内部结构，在采用润滑脂润滑方式时可进行d_{mn}值为115万，油气润滑方式时d_{mn}值为230万的高速运转。（图10.11、图10.12、图10.13、图10.14）

【试验条件】

轴承	N1011HSRT6 N1011HS （ϕ55×ϕ90×18）
转速	～16000 min^{-1}
组装后径向间隙	0 μm
润滑方法	润滑脂润滑
外圈冷却	无

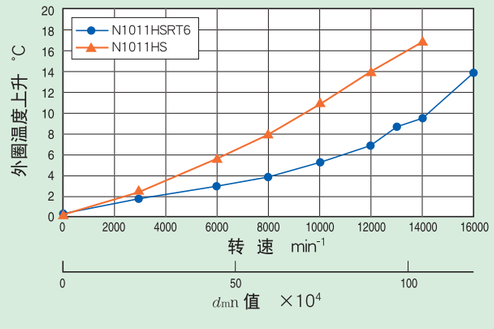


图10.11 运转试验结果（润滑脂润滑，无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1011HSRT6 N1011HS （ϕ55×ϕ90×18）
转速	～16000 min^{-1}
组装后径向间隙	0 μm
润滑方法	润滑脂润滑
外圈冷却	有

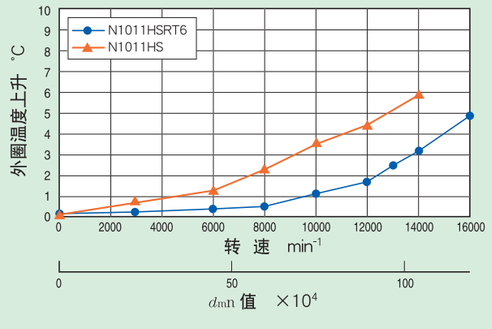


图10.12 高速运转试验结果（润滑脂润滑，有外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSRT6 N1016HS （ϕ80×ϕ125×22）
转速	～22000 min^{-1}
组装后径向间隙	0 μm
润滑方法	油气润滑
给油量	0.02mL/喷射1次 （喷油间隔5分钟）
空气流量	40 NL/min
外圈冷却	无

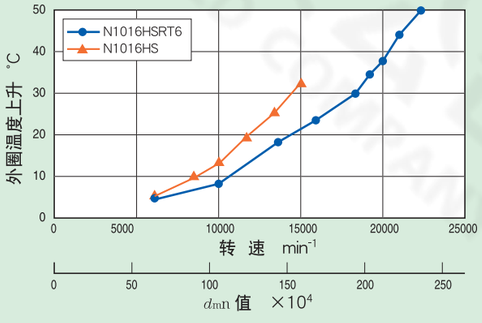


图10.13 高速运转试验结果（油气润滑，无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSRT6 N1016HS （ϕ80×ϕ125×22）
转速	～22000 min^{-1}
组装后径向间隙	0 μm
润滑方法	油气润滑
给油量	0.02mL/喷射1次 （喷油间隔5分钟）
空气流量	40 NL/min
外圈冷却	有

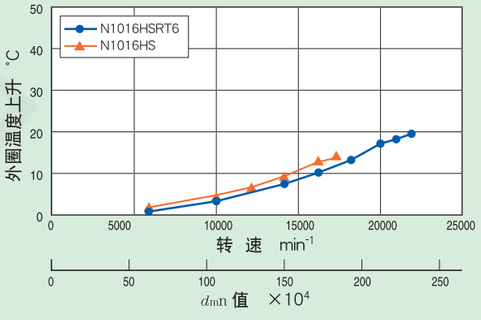


图10.14 高速运转试验结果（油气润滑，有外圈冷却）

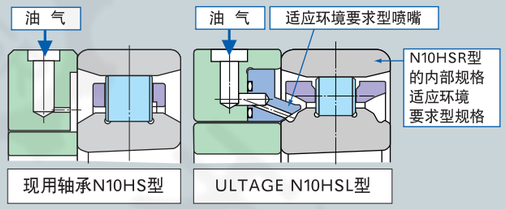
⑪ 适应环境要求型油气润滑超高速单列圆柱滚子轴承 N10HSLT6型

适应环境要求型油气润滑超高速单列圆柱滚子轴承N10HSLT6型是在N10HSRT6型产品的基础上采用了独创的适应环境要求的润滑技术的产品。该产品具有降低噪音，减少油雾飞溅和空气、润滑油消耗量，改善作业环境，节省能源及高速运转等特点。

■特 点

1. 为达到“高速、温度上升幅度低”的目标，优化了内部结构。
2. 通过采用适应环境型喷嘴，
   降低了噪音（最大7dBA），
   减少了空气使用量（1/2）和
   润滑油消耗量（1/2）。

■轴承规格



注）在N10HSL型产品中组装了带适应环境要求型喷嘴的垫圈元件。
产品名称N10HSL表示轴承单体，垫圈符号表示适应环境要求型喷嘴单体或组装了喷嘴的垫圈。
③参见“基本型号的结构”。

图10.15 N10HSLT6型

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值进行评估后，请向NTN查询。

■数据/高速运转试验

N10HSLT6型产品可在减少空气量和润滑油量的条件下以d_{mn}为230×10^4的高速运转。（图10.16、10.17）

【试验条件】

轴承	N1016HSLT6 N1016HS （ϕ80×ϕ125×22）	
转速	～22000 min^{-1}	
组装后径向间隙	0 μm	
给油量	0.02mL/喷射1次	
	N1016HS	间隔5min
	N1016HSL	间隔10min
空气流量	N1016HS	40 NL/min
	N1016HSL	20 NL/min
外圈冷却	无	

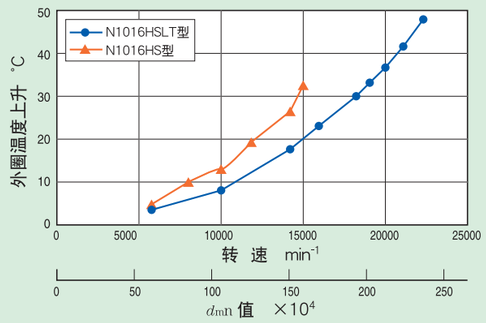


图10.16 高速运转试验结果（无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSLT6 N1016HS （ϕ80×ϕ125×22）	
转速	～23000 min^{-1}	
组装后径向间隙	0 μm	
给油量	0.02mL/喷射1次	
	N1016HS	间隔5min
	N1016HSL	间隔10min
空气流量	N1016HS	40 NL/min
	N1016HSL	20 NL/min
外圈冷却	有	

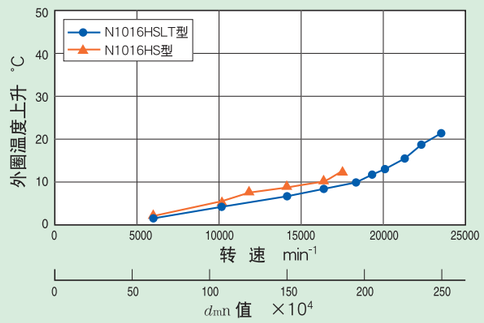
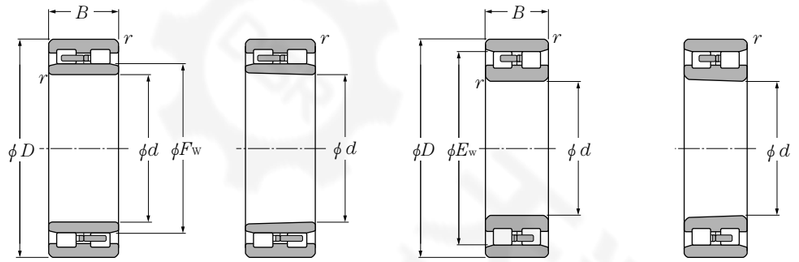


图10.17 高速运转试验结果（有外圈冷却）

⑫ 圆柱滚子轴承尺寸表

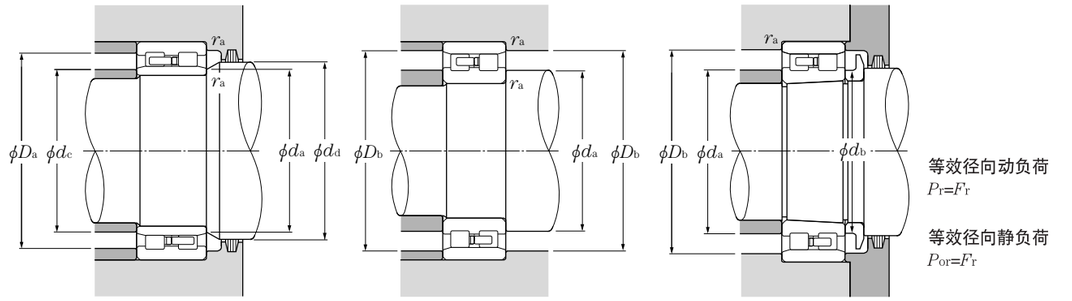
双列圆柱滚子轴承

d 25～95mm



基本型号 NNU型 圆柱孔	基本型号 NNU型 锥孔 ❶	基本型号 NN型 圆柱孔	基本型号 NN型 锥孔 ❶	主要尺寸 mm d	D	B	rs min ❷	基本额定动负荷 kN C_r	基本额定静负荷 kN C_{or}	基本额定动负荷 kgf C_r	基本额定静负荷 kgf C_{or}	允许转速 min⁻¹ 润滑脂润滑	允许转速 min⁻¹ 油润滑
—	—	NN3005	NN3005K	25	47	16	0.6	25.8	30.0	2 630	3 050	19 300	23 400
—	—	NN3005HS	NN3005HSK	25	47	16	0.6	25.8	30.0	2 630	3 050	22 600	31 100
—	—	NN3006	NN3006K	30	55	19	1	31.0	37.0	3 150	3 800	16 300	19 800
—	—	NN3006HS	NN3006HSK	30	55	19	1	31.0	37.0	3 150	3 800	19 100	26 300
—	—	NN3007	NN3007K	35	62	20	1	38.0	47.5	3 850	4 850	14 300	17 300
—	—	NN3007HS	NN3007HSK	35	62	20	1	38.0	47.5	3 850	4 850	16 700	23 100
—	—	NN3008	NN3008K	40	68	21	1	43.5	55.5	4 400	5 650	12 800	15 600
—	—	NN3008HS	NN3008HSK	40	68	21	1	43.5	55.5	4 400	5 650	15 000	20 700
—	—	NN3009	NN3009K	45	75	23	1	52.0	68.5	5 300	7 000	11 600	14 000
—	—	NN3009HS	NN3009HSK	45	75	23	1	52.0	68.5	5 300	7 000	13 600	18 700
—	—	NN3010	NN3010K	50	80	23	1	53.0	72.5	5 400	7 400	10 700	13 000
—	—	NN3010HS	NN3010HSK	50	80	23	1	53.0	72.5	5 400	7 400	12 500	17 300
—	—	NN3011	NN3011K	55	90	26	1.1	69.5	96.5	7 050	9 850	9 600	11 600
—	—	NN3011HS	NN3011HSK	55	90	26	1.1	69.5	96.5	7 050	9 850	11 200	15 500
—	—	NN3012	NN3012K	60	95	26	1.1	71.0	102	7 250	10 400	9 000	10 900
—	—	NN3012HS	NN3012HSK	60	95	26	1.1	71.0	102	7 250	10 400	10 500	14 500
—	—	NN3013	NN3013K	65	100	26	1.1	75.0	111	7 650	11 400	8 400	10 200
—	—	NN3013HST6	NN3013HST6K	65	100	26	1.1	72.5	107	7 400	10 900	9 900	13 600
—	—	NN3013HSRT6	NN3013HSRT6K	65	100	26	1.1	72.5	107	7 400	10 900	12 100	21 200
—	—	NN3014	NN3014K	70	110	30	1.1	94.5	143	9 650	14 600	7 700	9 300
—	—	NN3014HST6	NN3014HST6K	70	110	30	1.1	92.0	137	9 350	14 000	9 000	12 400
—	—	NN3014HSRT6	NN3014HSRT6K	70	110	30	1.1	92.0	137	9 350	14 000	11 000	19 300
—	—	NN3015	NN3015K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	7 300	8 900
—	—	NN3015HST6	NN3015HST6K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	8 500	11 800
—	—	NN3015HSRT6	NN3015HSRT6K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	10 400	18 300
—	—	NN3016	NN3016K	80	125	34	1.1	116	179	11 800	18 200	6 800	8 300
—	—	NN3016HST6	NN3016HST6K	80	125	34	1.1	112	172	11 500	17 500	8 000	11 000
—	—	NN3016HSRT6	NN3016HSRT6K	80	125	34	1.1	112	172	11 500	17 500	9 700	17 100
—	—	NN3017	NN3017K	85	130	34	1.1	122	194	12 400	19 800	6 500	7 900
—	—	NN3017HST6	NN3017HST6K	85	130	34	1.1	118	187	12 100	19 100	7 600	10 500
—	—	NN3017HSRT6	NN3017HSRT6K	85	130	34	1.1	118	187	12 100	19 100	9 300	16 300
—	—	NN3018	NN3018K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	6 000	7 300
—	—	NN3018HST6	NN3018HST6K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	7 100	9 700
—	—	NN3018HSRT6	NN3018HSRT6K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	8 600	15 200
—	—	NN3019	NN3019K	95	145	37	1.5	146	238	14 900	24 200	5 800	7 000

❶ 带K符号的产品表示锥度比为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸r的最小允许尺寸。



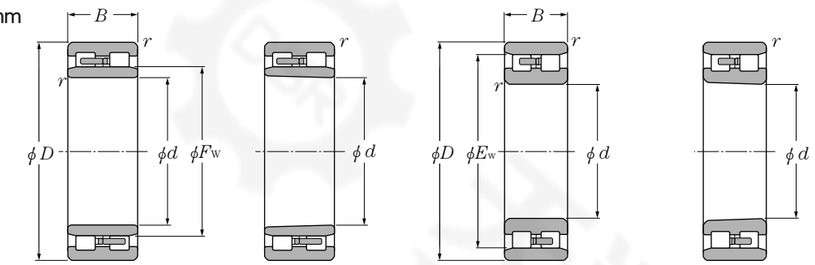
等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

尺寸 mm F_w	E_w	安装相关尺寸 mm d_a 最小	d_b 最小	d_c 最大	d_d 最小	D_a 最大	D_b 最大	D_b 最小	r_{as} 最大	质量 kg（参考） NNU型 圆柱孔	NNU型 锥孔	NN型 圆柱孔	NN型 锥孔	空间容积 cm³ NN型
–	41.3	29	30	–	–	–	43	42	0.6	–	–	0.124	0.121	3.72
–	41.3	29	30	–	–	–	43	42	0.6	–	–	0.124	0.121	3.72
–	48.5	35	36.5	–	–	–	50	49	1	–	–	0.199	0.193	6.38
–	48.5	35	36.5	–	–	–	50	49	1	–	–	0.199	0.193	6.38
–	55	40	41.5	–	–	–	57	56	1	–	–	0.242	0.235	8.09
–	55	40	41.5	–	–	–	57	56	1	–	–	0.242	0.235	8.09
–	61	45	47	–	–	–	63	62	1	–	–	0.312	0.303	9.68
–	61	45	47	–	–	–	63	62	1	–	–	0.312	0.303	9.68
–	67.5	50	52	–	–	–	70	69	1	–	–	0.405	0.393	13.3
–	67.5	50	52	–	–	–	70	69	1	–	–	0.405	0.393	13.3
–	72.5	55	57	–	–	–	75	74	1	–	–	0.433	0.419	14.6
–	72.5	55	57	–	–	–	75	74	1	–	–	0.433	0.419	14.6
–	81	61.5	63.5	–	–	–	83.5	82	1	–	–	0.651	0.631	20.5
–	81	61.5	63.5	–	–	–	83.5	82	1	–	–	0.651	0.631	20.5
–	86.1	66.5	68.5	–	–	–	88.5	87	1	–	–	0.704	0.683	21.1
–	86.1	66.5	68.5	–	–	–	88.5	87	1	–	–	0.704	0.683	21.1
—	91	71.5	73.5	—	—	—	93.5	92	1	—	—	0.76	0.74	22.2
—	91	71.5	73.5	—	—	—	93.5	92	1	—	—	0.69	0.66	21.4
—	91	71.5	73.5	—	—	—	93.5	92	1	—	—	0.69	0.66	21.4
—	100	76.5	79	—	—	—	103.5	101	1	—	—	1.04	1.01	33.0
—	100	76.5	79	—	—	—	103.5	101	1	—	—	0.99	0.96	30.4
—	100	76.5	79	—	—	—	103.5	101	1	—	—	0.99	0.96	30.4
—	105	81.5	84	—	—	—	108.5	106	1	—	—	1.14	1.11	35.0
—	105	81.5	84	—	—	—	108.5	106	1	—	—	1.05	1.02	31.2
—	105	81.5	84	—	—	—	108.5	106	1	—	—	1.05	1.02	31.2
—	113	86.5	89.5	—	—	—	118.5	114	1	—	—	1.52	1.47	45.0
—	113	86.5	89.5	—	—	—	118.5	114	1	—	—	1.43	1.38	43.0
—	113	86.5	89.5	—	—	—	118.5	114	1	—	—	1.43	1.38	43.0
—	118	91.5	84.5	—	—	—	123.5	119	1	—	—	1.61	1.56	48.8
—	118	91.5	84.5	—	—	—	123.5	119	1	—	—	1.51	1.46	44.4
—	118	91.5	84.5	—	—	—	123.5	119	1	—	—	1.51	1.46	44.4
—	127	98	101	—	—	—	132	129	1.5	—	—	2.07	2.01	64.1
—	127	98	101	—	—	—	132	129	1.5	—	—	1.97	1.91	57.6
—	127	98	101	—	—	—	132	129	1.5	—	—	1.97	1.91	57.6
—	132	103	106	—	—	—	137	134	1.5	—	—	2.17	2.10	67.0

双列圆柱滚子轴承

d 100～340mm

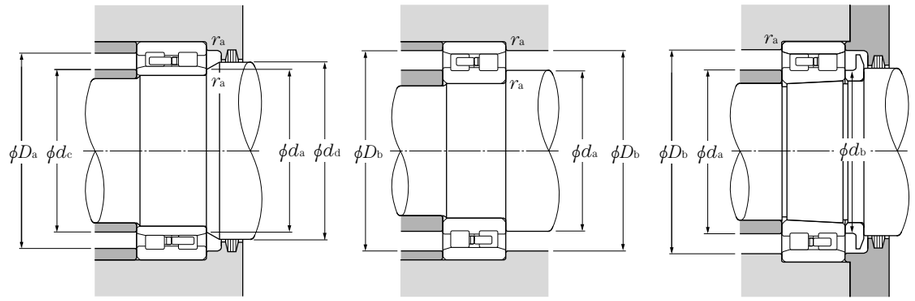


NNU型　　NN型

圆柱孔　锥孔　圆柱孔　锥孔

基本型号				主要尺寸 mm				基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许转速 min⁻¹	
NNU型		NN型											
圆柱孔	锥孔❶	圆柱孔	锥孔❶	d	D	B	$r_{s\,min}$❷	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑	油润滑
NNU3020	NNU3020K	NN3020	NN3020K	100	150	37	1.5	153	256	15 600	26 100	5 600	6 700
—	—	NN3020HST6	NN3020HST6K	100	150	37	1.5	149	247	15 200	25 200	6 500	9 000
—	—	NN3020HSRT6	NN3020HSRT6K	100	150	37	1.5	149	247	15 200	25 200	8 000	14 000
NNU3021	NNU3021K	NN3021	NN3021K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	5 300	6 400
—	—	NN3021HST6	NN3021HST6K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	6 200	8 500
—	—	NN3021HSRT6	NN3021HSRT6K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	7 100	11 300
NNU3022	NNU3022K	NN3022	NN3022K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	5 000	6 000
—	—	NN3022HST6	NN3022HST6K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	5 800	8 000
—	—	NN3022HSRT6	NN3022HSRT6K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	6 700	10 600
NNU3024	NNU3024K	NN3024	NN3024K	120	180	46	2	233	390	23 700	40 000	4 600	5 600
—	—	NN3024HST6	NN3024HST6K	120	180	46	2	226	380	23 100	38 500	5 400	7 500
—	—	NN3024HSRT6	NN3024HSRT6K	120	180	46	2	226	380	23 100	38 500	6 200	9 900
NNU3026	NNU3026K	NN3026	NN3026K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	4 200	5 100
—	—	NN3026HST6	NN3026HST6K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	4 900	6 800
—	—	NN3026HSRT6	NN3026HSRT6K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	5 700	9 000
NNU3028	NNU3028K	NN3028	NN3028K	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 000	4 800
—	—	NN3028HS	NN3028HSK	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 700	6 400
NNU3030	NNU3030K	NN3030	NN3030K	150	225	56	2.1	335	585	34 000	60 000	3 700	4 500
—	—	NN3030HS	NN3030HSK	150	225	56	2.1	335	585	34 000	60 000	4 300	6 000
NNU3032	NNU3032K	NN3032	NN3032K	160	240	60	2.1	375	660	38 000	67 500	3 500	4 200
—	—	NN3032HS	NN3032HSK	160	240	60	2.1	375	660	38 000	67 500	4 100	5 600
NNU3034	NNU3034K	NN3034	NN3034K	170	260	67	2.1	440	775	45 000	79 000	3 200	3 900
NNU3036	NNU3036K	NN3036	NN3036K	180	280	74	2.1	565	995	57 500	102 000	3 000	3 600
NNU3038	NNU3038K	NN3038	NN3038K	190	290	75	2.1	580	1 040	59 000	106 000	2 800	3 300
NNU3040	NNU3040K	NN3040	NN3040K	200	310	82	2.1	655	1 170	66 500	119 000	2 600	3 100
NNU3044	NNU3044K	NN3044	NN3044K	220	340	90	3	815	1 480	83 000	151 000	2 300	2 800
NNU3048	NNU3048K	NN3048	NN3048K	240	360	92	3	855	1 600	87 000	163 000	2 200	2 600
NNU3052	NNU3052K	NN3052	NN3052K	260	400	104	4	1 060	1 990	108 000	203 000	2 100	2 500
NNU3056	NNU3056K	NN3056	NN3056K	280	420	106	4	1 080	2 080	110 000	212 000	1 800	2 100
NNU3060	NNU3060K	NN3060	NN3060K	300	460	118	4	1 330	2 560	135 000	261 000	1 600	2 000
NNU3064	NNU3064K	NN3064	NN3064K	320	480	121	4	1 350	2 670	138 000	272 000	1 500	1 800
NNU3068	NNU3068K	NN3068	NN3068K	340	520	133	5	1 620	3 200	165 000	325 000	1 500	1 800

❶ 带K符号的产品表示锥度比为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸r的最小允许尺寸。



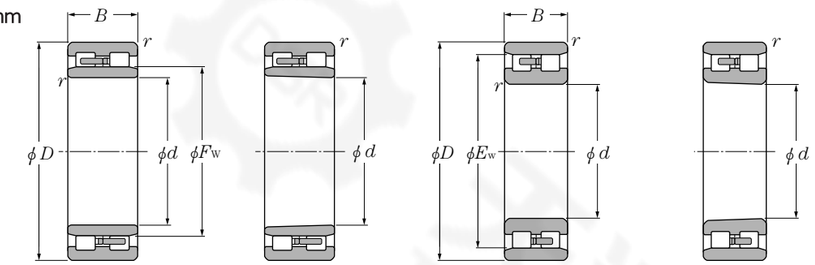
等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

尺寸 mm		安装相关尺寸 mm								质量 kg（参考）				空间容积 cm³
										NNU型		NN型		
F_w	E_w	d_a 最小	d_b 最小	d_c 最大	d_d 最小	D_a 最大	D_b 最大	D_b 最小	r_{as} 最大	圆柱孔	锥孔	圆柱孔	锥孔	NN型
—	137	108	111	—	—	—	142	139	1.5	—	—	2.26	2.19	67.5
—	137	108	111	—	—	—	142	139	1.5	—	—	2.14	2.07	61.6
—	137	108	111	—	—	—	142	139	1.5	—	—	2.14	2.07	61.6
—	146	114	117	—	—	—	151	148	2	—	—	2.89	2.80	91.9
—	146	114	117	—	—	—	151	148	2	—	—	2.75	2.66	82.7
—	146	114	117	—	—	—	151	148	2	—	—	2.75	2.66	82.7
—	155	119	123	—	—	—	161	157	2	—	—	3.69	3.56	115
—	155	119	123	—	—	—	161	157	2	—	—	3.50	3.37	103
—	155	119	123	—	—	—	161	157	2	—	—	3.50	3.37	103
—	165	129	133	—	—	—	171	167	2	—	—	3.98	3.83	130
—	165	129	133	—	—	—	171	167	2	—	—	3.76	3.61	117
—	165	129	133	—	—	—	171	167	2	—	—	3.76	3.61	117
—	182	139	143	—	—	—	191	183	2	—	—	5.92	5.71	182
—	182	139	143	—	—	—	191	183	2	—	—	5.55	5.34	164
—	182	139	143	—	—	—	191	183	2	—	—	5.55	5.34	164
—	192	149	153	—	—	—	201	194	2	—	—	6.44	6.21	199
—	192	149	153	—	—	—	201	194	2	—	—	6.44	6.21	199
—	206	161	166	—	—	—	214	208	2	—	—	7.81	7.53	237
—	206	161	166	—	—	—	214	208	2	—	—	7.81	7.53	237
—	219	171	176	—	—	—	229	221	2	—	—	8.92	8.59	287
—	219	171	176	—	—	—	229	221	2	—	—	8.92	8.59	287
—	236	181	187	—	—	—	249	238	2	—	—	12.6	12.2	379
—	255	191	197	—	—	—	269	257	2	—	—	16.6	16.0	478
—	265	201	207	—	—	—	279	267	2	—	—	18.0	17.4	504
—	282	211	218	—	—	—	299	285	2	—	—	21.6	20.8	649
—	310	233	240	—	—	—	327	313	2.5	—	—	29.3	28.2	877
—	330	253	261	—	—	—	347	333	2.5	—	—	32.8	31.6	973
—	364	276	285	—	—	—	384	367	3	—	—	47.4	45.8	1 370
—	384	296	305	—	—	—	404	387	3	—	—	51.1	49.3	1 500
—	418	316	326	—	—	—	444	421	3	—	—	70.8	68.6	2 000
—	438	336	346	—	—	—	464	441	3	—	—	76.2	73.5	2 200
—	473	360	371	—	—	—	500	477	4	—	—	102	98.5	2 950

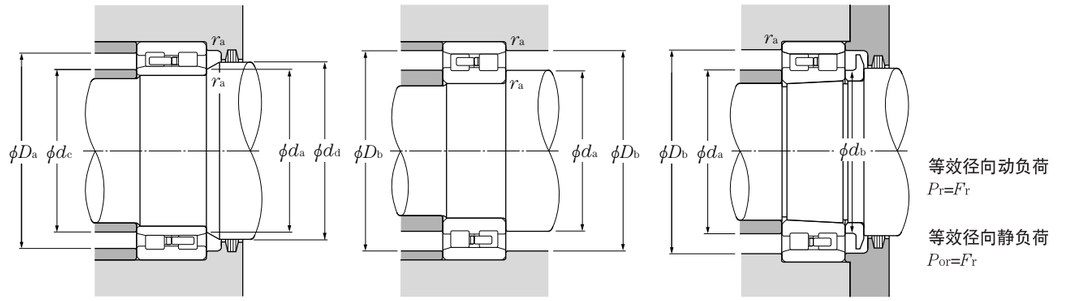
双列圆柱滚子轴承

d 360～500mm



基本型号				主要尺寸				基本额定动负荷	基本额定静负荷	基本额定动负荷	基本额定静负荷	允许转速	
				mm				kN		kgf		min⁻¹	
NNU型		NN型											
圆柱孔	锥孔❶	圆柱孔	锥孔❶	d	D	B	$r_{s\,min}$❷	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑	油润滑
NNU3072	NNU3072K	NN3072	NN3072K	360	540	134	5	1 650	3 300	169 000	340 000	1 400	1 600
NNU3076	NNU3076K	NN3076	NN3076K	380	560	135	5	1 690	3 450	172 000	355 000	1 300	1 500
NNU3080	NNU3080K	NN3080	NN3080K	400	600	148	5	2 040	4 150	208 000	420 000	1 200	1 400
NNU3084	NNU3084K	NN3084	NN3084K	420	620	150	5	2 080	4 300	212 000	440 000	1 100	1 400
NNU3088	NNU3088K	NN3088	NN3088K	440	650	157	6	2 420	5 100	247 000	520 000	1 100	1 300
NNU3092	NNU3092K	NN3092	NN3092K	460	680	163	6	2 550	5 350	260 000	545 000	1 000	1 200

❶ 带K符号的产品表示锥度比为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸r的最小允许尺寸。



等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

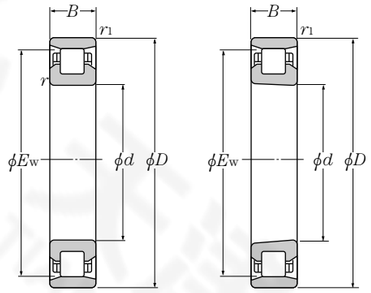
尺寸		安装相关尺寸								质量 kg（参考）				空间容积
mm		mm								NNU型		NN型		cm³
F_w	E_w	d_a 最小	d_b 最小	d_c 最大	d_d 最小	D_a 最大	D_b 最大	D_b 最小	r_{as} 最大	圆柱孔	锥孔	圆柱孔	锥孔	NN型
—	493	380	391	—	—	—	520	497	4	—	—	107	103	3 600
—	512	400	411	—	—	—	540	516	4	—	—	113	109	3 340
—	547	420	432	—	—	—	580	551	4	—	—	146	141	4 230
—	567	440	452	—	—	—	600	571	4	—	—	154	148	4 520
—	596	464	477	—	—	—	626	601	5	—	—	178	172	5 000
—	622	484	498	—	—	—	656	627	5	—	—	202	195	6 030

洛阳瑞轴轴承有限公司 LUOYANG RUIRUI BEARING LIMITED COMPANY

NTN 主轴用轴承

高速单列圆柱滚子轴承

d 30～80mm

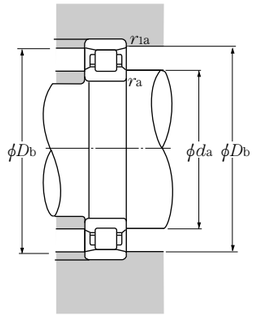


圆柱孔

锥孔

基本型号 ❶ ❸		主要尺寸						基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许转速 min-1	
圆柱孔	锥孔	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❷	$r_{1s\,min}$ ❷	E_w	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑	油润滑
N1006HS	**N1006HSK**	30	55	13	1	0.6	48.5	17.2	17.6	1 750	1 790	20 500	32 100
N1007HS	**N1007HSK**	35	62	14	1	0.6	55	21.2	22.5	2 160	2 300	18 000	28 200
N1008HS	**N1008HSK**	40	68	15	1	0.6	61	24.3	26.3	2 480	2 680	16 100	25 300
N1009HS	**N1009HSK**	45	75	16	1	0.6	67.5	29.1	32.5	2 970	3 350	14 500	22 800
N1010HS	**N1010HSK**	50	80	16	1	0.6	72.5	29.9	34.5	3 050	3 550	13 400	21 100
N1011HS	**N1011HSK**	55	90	18	1.1	1	81	39.0	46.0	4 000	4 700	12 100	18 900
N1012HS	**N1012HSK**	60	95	18	1.1	1	86.1	40.0	48.6	4 100	4 950	11 300	17 700
N1013HS	**N1013HSK**	65	100	18	1.1	1	91	42.5	53.5	4 300	5 450	10 600	16 600
N1014HS	**N1014HSK**	70	110	20	1.1	1	100	52.0	65.5	5 300	6 700	9 700	15 200
N1015HS	**N1015HSK**	75	115	20	1.1	1	105	53.0	69.0	5 400	7 050	9 200	14 400
N1016HS	**N1016HSK**	80	125	22	1.1	1	113	63.5	82.0	6 450	8 400	8 500	13 400

❶ 带**K**符号的产品表示锥度比为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❸ N10HS的内部规格与标准的N10不同。



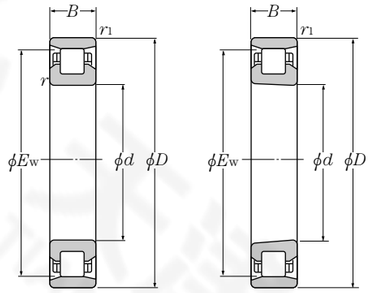
等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

安装相关尺寸 mm					质量 圆柱孔 kg	空间容积 cm3	基本型号	
d_a 最小	最大	D_b 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	（参考）		圆柱孔	锥孔
35	50	49	1	0.6	0.143	4.33	**N1006HS**	**N1006HSK**
40	57	56	1	0.6	0.190	5.06	**N1007HS**	**N1007HSK**
45	63	62	1	0.6	0.235	7.10	**N1008HS**	**N1008HSK**
50	70	69	1	0.6	0.298	8.85	**N1009HS**	**N1009HSK**
55	75	74	1	0.6	0.323	10.8	**N1010HS**	**N1010HSK**
61.5	83.5	82	1	1	0.473	15.0	**N1011HS**	**N1011HSK**
66.5	88.5	87	1	1	0.505	15.3	**N1012HS**	**N1012HSK**
71.5	93.5	92	1	1	0.538	19.0	**N1013HS**	**N1013HSK**
76.5	103.5	101	1	1	0.745	22.0	**N1014HS**	**N1014HSK**
81.5	108.5	106	1	1	0.787	26.5	**N1015HS**	**N1015HSK**
86.5	118.5	114	1	1	1.05	31.1	**N1016HS**	**N1016HSK**

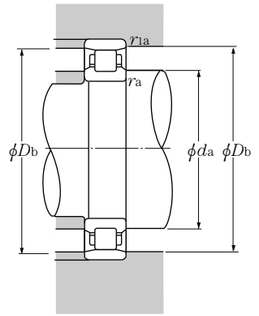
高速单列圆柱滚子轴承

d 85～160mm



圆柱孔

锥孔



等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号 ❶ ❸		主要尺寸						基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许转速 min^{-1}	
圆柱孔	锥孔	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❷	$r_{1s\,min}$ ❷	E_w	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑	油润滑
N1017HS	**N1017HSK**	85	130	22	1.1	1	118	65.0	86.0	6 650	8 800	8 100	12 800
N1018HS	**N1018HSK**	90	140	24	1.5	1.1	127	78.5	105	8 000	10 700	7 600	11 900
N1019HS	**N1019HSK**	95	145	24	1.5	1.1	132	80.5	110	8 200	11 200	7 300	11 400
N1020HS	**N1020HSK**	100	150	24	1.5	1.1	137	82.0	115	8 400	11 700	7 000	11 000
N1021HS	**N1021HSK**	105	160	26	2	1.1	146	109	149	11 100	15 200	6 600	10 400
N1022HS	**N1022HSK**	110	170	28	2	1.1	155	126	173	12 800	17 700	6 200	9 800
N1024HS	**N1024HSK**	120	180	28	2	1.1	165	128	182	13 100	18 500	5 800	9 100
N1026HS	**N1026HSK**	130	200	33	2	1.1	182	156	220	15 900	22 400	5 300	8 300
N1028HS	**N1028HSK**	140	210	33	2	1.1	192	164	240	16 800	24 400	5 000	7 800
N1030HS	**N1030HSK**	150	225	35	2.1	1.5	206	185	273	18 800	27 800	4 700	7 300
N1032HS	**N1032HSK**	160	240	38	2.1	1.5	219	206	305	21 000	31 500	4 400	6 900

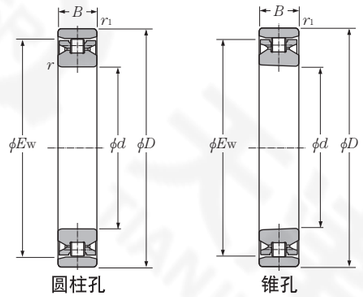
安装相关尺寸 mm					质量 圆柱孔 kg（参考）	空间容积 cm^3	基本型号	
d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大			圆柱孔	锥孔
91.5	123.5	119	1	1	1.10	33.4	**N1017HS**	**N1017HSK**
98	132	129	1.5	1	1.43	40.0	**N1018HS**	**N1018HSK**
103	137	134	1.5	1	1.50	46.5	**N1019HS**	**N1019HSK**
108	142	139	1.5	1	1.55	53.5	**N1020HS**	**N1020HSK**
114	151	148	2	1	1.96	56.2	**N1021HS**	**N1021HSK**
119	161	157	2	1	2.44	68.8	**N1022HS**	**N1022HSK**
129	171	167	2	1	2.61	87.5	**N1024HS**	**N1024HSK**
139	191	183	2	1	3.95	118	**N1026HS**	**N1026HSK**
149	201	194	2	1	4.19	130	**N1028HS**	**N1028HSK**
161	214	208	2	1.5	5.10	151	**N1030HS**	**N1030HSK**
171	229	221	2	1.5	6.30	172	**N1032HS**	**N1032HSK**

❶ 带**K**符号的产品表示锥度比为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❸ N10HS的内部规格与标准的N10不同。

NTN 主轴用轴承

超高速单列圆柱滚子轴承（ULTAGE系列）

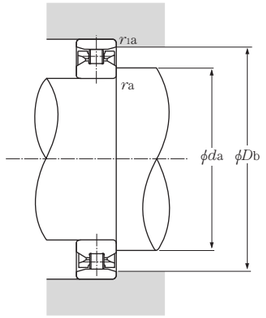
d 55～100mm



圆柱孔　　锥孔

基本型号		主要尺寸						基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许转速 min^{-1}	
圆柱孔	锥孔	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	E_w	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑	油润滑
N1011HSRT6	**N1011HSRT6K**	55	90	18	1.1	1	81	24.1	28.7	2 460	2 930	15 400	30 900
N1012HSRT6	**N1012HSRT6K**	60	95	18	1.1	1	86.1	23.8	28.9	2 430	2 950	14 400	28 900
N1013HSRT6	**N1013HSRT6K**	65	100	18	1.1	1	91	25.3	32	2 580	3 250	13 600	27 200
N1014HSRT6	**N1014HSRT6K**	70	110	20	1.1	1	100	29.2	37.5	2 980	3 850	12 400	24 700
N1016HSRT6	**N1016HSRT6K**	80	125	22	1.1	1	113	38	50	3 900	5 100	11 000	21 900
N1018HSRT6	**N1018HSRT6K**	90	140	24	1.5	1.1	127	48	64.5	4 900	6 550	9 700	19 500
N1020HSRT6	**N1020HSRT6K**	100	150	24	1.5	1.1	137	50.5	70.5	5 150	7 200	9 000	18 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。



等效径向动负荷
$P_r=F_r$

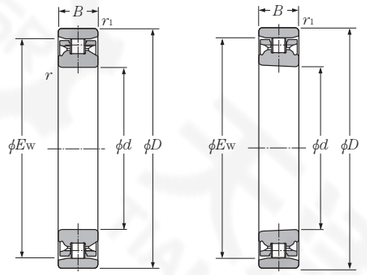
等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

安装相关尺寸 mm					空间容积 cm^3	基本型号	
d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大		圆柱孔	锥孔
61.5	83.5	82	1	1	15.7	**N1011HSRT6**	**N1011HSRT6K**
66.5	88.5	87	1	1	17.0	**N1012HSRT6**	**N1012HSRT6K**
71.5	93.5	92	1	1	17.9	**N1013HSRT6**	**N1013HSRT6K**
76.5	103.5	101	1	1	23.3	**N1014HSRT6**	**N1014HSRT6K**
86.5	118.5	114	1	1	31.6	**N1016HSRT6**	**N1016HSRT6K**
98	132	129	1.5	1	41.1	**N1018HSRT6**	**N1018HSRT6K**
108	142	139	1.5	1	45.1	**N1020HSRT6**	**N1020HSRT6K**

NTN 主轴用轴承

适应环境要求型超高速单列圆柱滚子轴承（ULTAGE系列）油气润滑专用

d 55～100mm

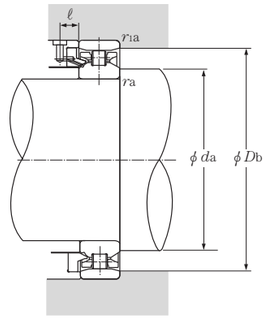


圆柱孔

锥孔

基本型号		主要尺寸						基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许转速 min^{-1}
圆柱孔	锥孔	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	E_w	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	润滑脂润滑
N1011HSLT6	**N1011HSLT6K**	55	90	18	1.1	1	81	24.1	28.7	2 460	2 930	30 900
N1012HSLT6	**N1012HSLT6K**	60	95	18	1.1	1	86.1	23.8	28.9	2 430	2 950	28 900
N1013HSLT6	**N1013HSLT6K**	65	100	18	1.1	1	91	25.3	32	2 580	3 250	27 200
N1014HSLT6	**N1014HSLT6K**	70	110	20	1.1	1	100	29.2	37.5	2 980	3 850	24 700
N1016HSLT6	**N1016HSLT6K**	80	125	22	1.1	1	113	38	50	3 900	5 100	21 900
N1018HSLT6	**N1018HSLT6K**	90	140	24	1.5	1.1	127	48	64.5	4 900	6 550	19 500
N1020HSLT6	**N1020HSLT6K**	100	150	24	1.5	1.1	137	50.5	70.5	5 150	7 200	18 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请向NTN查询。



等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

安装相关尺寸 mm						基本型号	
d_a 最小	D_b 最大	ℓ 最小 ❷	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	ℓ 最小 ❷	圆柱孔	锥孔
61.5	83.5	82	1	1	8.5	**N1011HSLT6**	**N1011HSLT6K**
66.5	88.5	87	1	1	8.5	**N1012HSLT6**	**N1012HSLT6K**
71.5	93.5	92	1	1	8.5	**N1013HSLT6**	**N1013HSLT6K**
76.5	103.5	101	1	1	10	**N1014HSLT6**	**N1014HSLT6K**
86.5	118.5	114	1	1	10	**N1016HSLT6**	**N1016HSLT6K**
98	132	129	1.5	1	10	**N1018HSLT6**	**N1018HSLT6K**
108	142	139	1.5	1	10	**N1020HSLT6**	**N1020HSLT6K**

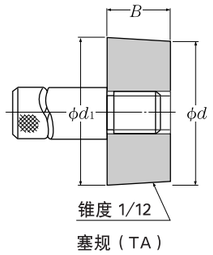
⑬ NTN精密圆柱滚子轴承用锥度规及内部游隙测量规

由于机床的转速变得越来快，精度也越来越高，因此，也要求轴承具有高精度。为了保证精密轴承的性能，必须将轴承正确地安装在轴和轴承箱上。特别是在使用锥孔圆柱滚子轴承时，必须对轴的锥度进行准确的精加工。**NTN**建议使用与轴承相同精度的锥轴用环规。另外，锥面的接触率应在80%以上。

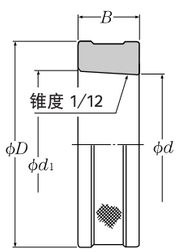
为了确认环规的精度，也要备有塞规。圆柱滚子轴承的径向内部间隙必须进行适当的调整。如果径向间隙过大，则主轴的精度会下降，如果过小，则会导致轴承异常发热和过早剥离。为了得到适当的内部间隙，建议使用内部游隙测量规。

⑭ 锥度规尺寸表

基本型号		使用轴承		主要尺寸 mm				品质（参考） kg	
塞规	环规			d	d_1	D	B	TB型	TA型
TANN3006K	**TBNN3006K**	N1006HS	NN3006K	30	31.583	70	19	0.5	0.2
TANN3007K	**TBNN3007K**	N1007HS	NN3007K	35	36.667	75	20	0.6	0.3
TANN3008K	**TBNN3008K**	N1008HS	NN3008K	40	41.750	80	21	0.7	0.3
TANN3009K	**TBNN3009K**	N1009HS	NN3009K	45	46.917	85	23	0.7	0.4
TANN3010K	**TBNN3010K**	N1010HS	NN3010K	50	51.917	90	23	0.8	0.5
TANN3011K	**TBNN3011K**	N1011HS	NN3011K	55	57.167	95	26	0.9	0.7
TANN3012K	**TBNN3012K**	N1012HS	NN3012K	60	62.167	100	26	1.0	0.8
TANN3013K	**TBNN3013K**	N1013HS	NN3013K	65	67.167	105	26	1.1	0.9
TANN3014K	**TBNN3014K**	N1014HS	NN3014K	70	72.500	110	30	1.3	1.3
TANN3015K	**TBNN3015K**	N1015HS	NN3015K	75	77.500	115	30	1.4	1.4
TANN3016K	**TBNN3016K**	N1016HS	NN3016K	80	82.833	125	34	1.9	1.7
TANN3017K	**TBNN3017K**	N1017HS	NN3017K	85	87.833	130	34	2.0	1.9
TANN3018K	**TBNN3018K**	N1018HS	NN3018K	90	93.083	140	37	2.6	2.4
TANN3019K	**TBNN3019K**	N1019HS	NN3019K	95	98.083	145	37	2.7	2.6
TANN3020K	**TBNN3020K**	N1020HS	NN3020K	100	103.083	150	37	2.8	2.8
TANN3021K	**TBNN3021K**	N1021HS	NN3021K	105	108.417	160	41	3.6	3.5
TANN3022K	**TBNN3022K**	N1022HS	NN3022K	110	113.750	165	45	4.1	4.0
TANN3024K	**TBNN3024K**	N1024HS	NN3024K	120	123.833	170	46	4.1	4.7
TANN3026K	**TBNN3026K**	N1026HS	NN3026K	130	134.333	180	52	4.8	6.4
TANN3028K	**TBNN3028K**	N1028HS	NN3028K	140	144.417	190	53	5.2	7.4
TANN3030K	**TBNN3030K**	N1030HS	NN3030K	150	154.667	210	56	7.2	8.4
TANN3032K	**TBNN3032K**	N1032HS	NN3032K	160	165.000	220	60	8.1	10

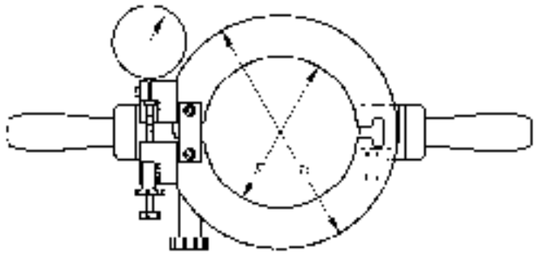


塞规（TA）



环规（TB）

⑮ 内部游隙测量规尺寸表



基本型号	使用轴承		主要尺寸 mm		
			E	D	宽度B
SBNN3007-2	N1007HSK	NN3007K	55	101	23
SBNN3008-2	N1008HSK	NN3008K	61	107	23
SBNN3009-2	N1009HSK	NN3009K	67.5	114	23
SBNN3010-2	N1010HSK	NN3010K	72.5	120	23
SBNN3011-2	N1011HSK	NN3011K	81	131	25
SBNN3012-2	N1012HSK	NN3012K	86.1	138	25
SBNN3013-2	N1013HSK	NN3013K	91	145	25
SBNN3014-2	N1014HSK	NN3014K	100	156	28
SBNN3015-2	N1015HSK	NN3015K	105	161	28
SBNN3016-2	N1016HSK	NN3016K	113	175	30
SBNN3017-2	N1017HSK	NN3017K	118	185	30
SBNN3018-2	N1018HSK	NN3018K	127	195	33
SBNN3019-2	N1019HSK	NN3019K	132	204	33
SBNN3020-2	N1020HSK	NN3020K	137	210	33
SBNN3021-2	N1021HSK	NN3021K	146	220	36
SBNN3022-2	N1022HSK	NN3022K	155	235	40
SBNN3024-2	N1024HSK	NN3024K	165	250	40
SBNN3026-2	N1026HSK	NN3026K	182	275	45
SBNN3028-2	N1028HSK	NN3028K	192	285	45
SBNN3030-2	N1030HSK	NN3030K	206	305	50
SBNN3032-2	N1032HSK	NN3032K	219	320	50



主轴用轴承

11. 轴向负荷用向心推力球轴承　目 录

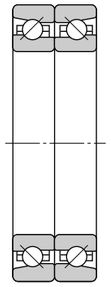
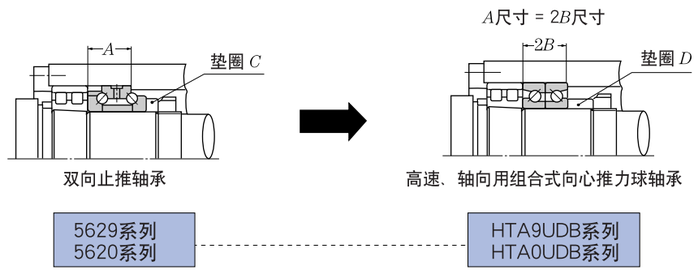
11. 轴向负荷用向心推力球轴承 ……242～261
① 特点和类型……242
② 标准保持架类型……243
③ 基本型号……243
④ 轴向负荷用向心推力球轴承的精度……244
⑤ 标准预压量……245
⑥ 轴向负荷用向心推力球轴承的配合……246
⑦ 推荐润滑规格……246
⑧ 轴向负荷用向心推力球轴承　HTA U型……247
⑨ 尺寸表
轴向负荷用向心推力球轴承 ……250

11. 轴向负荷用向心推力球轴承

① 特点和类型

机床主轴用推力轴承通过优化内部结构达到高速、温度上升幅度低目的的ULTAGE系列HTAU（A）型（接触角度40°、30°）产品。轴向负荷用向心推力球轴承是与内径和外径相同的双列圆柱滚子轴承NN30、NN49或NNU49型产品组合使用的产品。

表11.1 轴向负荷用向心推力球轴承的类型

	HTA0U（A）DB、HTA9U（A）DB系列
轴承的类型	
初始接触角度	40°，30°
保持架材质	树脂成型保持架、层压苯酚树脂、高强度黄铜铸件车制式
轴承的特点	将双向止推轴承作成组合式向心推力球轴承系列时其宽度尺寸不同（见下图）。因为接触角度为40°、30°，对于双向止推轴承（60°）而言，高速性虽有所提高，但轴向刚性减小。
互换性	将双向止推轴承转换为组合式向心推力球轴承时，轴与轴承箱尺寸可保持不变，在同一空间内将垫圈C更换为垫圈D即可。 

② 标准保持架类型

表11.2 轴向负荷用向心推力球轴承标准保持架

轴承类型	苯酚树脂车制式保持架	高强度黄铜铸件车制式保持架
HTA9U (A) HTA0U (A)	HTA920U～HTA938U HTA007U～HTA038U	HTA940U～HTA964U HTA040U～HTA064U

注：保持架的类型如有变更，恕不另行通知。详细情况请向**NTN**查询。

③ 基本型号

5S - HTA 0 20 U A T2 DB / GL P4L

- **精度等级符号** P5：JIS 5级　P4：JIS 4级　L：轴向负荷用带外圈外径公差的产品
- **内部间隙符号** GL：低　GN：普通　GM：中等
- **组合符号** DB：背对背组合（2列）　DTBT：并列背对背组合（4列）
- **保持架符号** 无符号：标准保持架　T2：聚酰胺树脂成型保持架　L1：高强度黄铜铸件车制式保持架
- **接触角度符号** 无符号：40°　A：30°
- **轴承类型（ULTAGE系列）**
- **内径编号**（参见尺寸表）
- **尺寸系列符号**
- **轴承类型**
- **材料符号** 5S：滚动体的材料为陶瓷　无符号：轴承钢

④ 高速、轴向负荷用组合式向心推力球轴承的精度

表11.3 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	平面内平均内径的尺寸差 Δdmp 5级 上	下	4级❶ 上	下	平面内内径变动量 Vdsp 直径系列9 5级 最大	4级 最大	直径系列0 5级 最大	4级 最大	平面内平均内径变动量 Vdmp 5级 最大	4级 最大	侧面相对于内径轴线的直角度 Sd 5级 最大	4级 最大	轴向振摆 Sia 5级 最大	4级 最大
18	30	0	−6	0	−5	6	5	5	4	3	2.5	8	4	5	3
30	50	0	−8	0	−6	8	6	6	5	4	3	8	4	5	3
50	80	0	−9	0	−7	9	7	7	5	5	3.5	8	5	6	5
80	120	0	−10	0	−8	10	8	8	6	5	4	9	5	6	5
120	150	0	−13	0	−10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6
150	180	0	−13	0	−10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6
180	250	0	−15	0	−12	15	12	12	9	8	6	11	7	8	6
250	315	0	−18	0	−14	18	14	14	11	9	8	13	8	10	8
315	400	0	−23	0	−16	23	17	18	12	12	9	15	10	13	10

❶ 适用于4级的内径尺寸差 Δds 的允许差与平均内径的尺寸差 Δdmp 的允许差相同。
适用于直径系列0。

单位：μm

组合宽度的尺寸差 ΔBs 5级 上	4级 下	宽度变动量 VBs 5级 最大	4级 最大	轴承公称内径 d mm 超过	以下
0	−240	5	2.5	18	30
0	−240	5	3	30	50
0	−300	6	4	50	80
0	−400	7	4	80	120
0	−500	8	5	120	150
0	−500	8	5	150	180
0	−600	10	6	180	250
0	−700	13	8	250	315
0	−800	15	10	315	400

表11.4 外圈

单位：μm

轴承公称外径 D mm 超过	以下	平面内平均外径的尺寸差 ΔDmp 和外径的尺寸差 ΔDs 5L级 上	5L级 下	4L级❷ 5级 上	5级 下	4级❷ 上	4级❷ 下	轴向振摆 Sea 5级 所有等级	4级 所有等级	组合宽度的尺寸差 ΔCs	宽度变动量 VCs 5级 最大	4级 最大
30	50	−25	−36	0	−7	0	−6	8	5	相对于相同轴承 d 的 Bs 允许差	5	2.5
50	80	−30	−43	0	−9	0	−7	10	5		6	3
80	120	−36	−51	0	−10	0	−8	11	6		8	4
120	150	−43	−61	0	−11	0	−9	13	7		8	5
150	180	−43	−61	0	−13	0	−10	14	8		8	5
180	250	−50	−70	0	−15	0	−11	15	10		10	7
250	315	−56	−79	0	−18	0	−13	18	10		11	7
315	400	−62	−87	0	−20	0	−15	20	13		13	8
400	500	−68	−95	0	−23	—	—	23	15		15	10

❷ 适用于4级的外径尺寸差 ΔDs 的允许差与平均外径的尺寸差 Δdmp 的允许差相同。
适用于直径系列0。

备注1. 本规格为NTN规格。

⑤ 标准预压量

轴向负荷用向心推力球轴承的初始间隙或初始预压量根据采用的润滑方式、最高转速、所需轴向刚性等进行选择。选择预压量时，在润滑脂润滑和油气润滑的共同允许转速范围内虽然可选择普通（GN）级，但在考虑轴向刚性或需要抑制主轴的发热时，应向**NTN**查询。轴向负荷用向心推力球轴承的标准预压量见**表11.5**。

表11.5 标准预压量

单位：N{kgf}

内径编号	HTA9UDB 普通 GN	HTA9UDB 中等 GM	HTA9UADB 普通 GN	HTA9UADB 中等 GM	HTA0UDB 普通 GN	HTA0UDB 中等 GM	HTA0UADB 普通 GN	HTA0UADB 中等 GM	内径编号
05					390 {40}	685 {70}	147 {15}	294 {30}	05
06									06
07					685 {70}	1 270 {130}	294 {30}	590 {60}	07
08									08
09									09
10									10
11							490 {50}	885 {90}	11
12	——	——	——	——					12
13									13
14					980 {100}	1 570 {160}	590 {60}	1 470 {150}	14
15									15
16						1 960 {200}			16
17							885 {90}	1 960 {200}	17
18					1 470 {150}	2 450 {250}			18
19									19
20	980 {100}	1 670 {170}	685 {70}	1 270 {130}					20
21							980 {100}	2 450 {250}	21
22					1 960 {200}	3 450 {350}			22
24	1 270 {130}	2 450 {250}	885 {90}	1 670 {180}					24
26			980 {100}	1 960 {200}	2 940 {300}	5 400 {550}	1 470 {150}	3 450 {350}	26
28									28
30	1 960 {200}	3 450 {350}	1 270 {130}	2 450 {250}					30
32					3 900 {400}	7 350 {750}	2 450 {250}	4 900 {500}	32
34									34
36	3 450 {350}	5 900 {600}	1 770 {180}	3 450 {350}	4 900 {500}	9 300 {950}			36
38							3 450 {350}	6 850 {700}	38
40			2 450 {250}	4 900 {500}					40
44	3 900 {400}	6 850 {700}			6 850 {700}	12 700 {1 300}	3 900 {400}	7 850 {800}	44
48									48
52	4 900 {500}	8 850 {900}	——	——	8 850 {900}	15 700 {1 600}			52
56							5 900 {600}	11 800 {1 200}	56
60	5 900 {600}	11 800 {1 200}			10 800 {1 100}	17 700 {1 800}			60
64									64

⑥ 轴向负荷用向心推力球轴承的配合

建议的轴向负荷用向心推力球轴承的配合见**表11.6**。为了保证轴承的高精度，主轴和内圈内径应留出过盈量。关于轴向负荷用斜角滚珠轴承的轴承箱之间的配合问题，由于通常与圆柱滚子轴承一起使用，因此，使用与圆柱滚子轴承和轴承箱相同的配合公差。

■轴承组装后的外圈外径同轴度确认

为了抑制主轴的轴向振摆，对轴向负荷用向心推力球轴承的外圈同轴度的控制十分重要。请参照技术说明（6.轴承的安装 ②轴承的组装）项进行**图11.1**的外圈同轴度测定和控制。

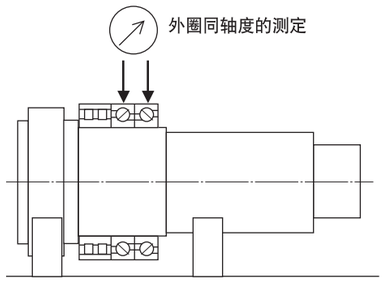


图11.1 同轴度

表11.6 轴的配合

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	内圈和轴的配合
2.5	10	0～2T
10	18	0～2T
18	30	0～2.5T
30	50	0～3T
50	80	0～3.5T
80	120	0～4T
120	180	0～5T
180	250	0～6T

备注1）将目标值定为中间值。
2）在 d_{mn} 值超过75 ×10^4的高速运转时，因为需要增加过盈量，请向**NTN**查询。
T：过盈配合

⑦ 推荐润滑规格

轴向负荷用向心推力球轴承通常使用润滑脂润滑或油气润滑方式。各润滑方式的建议规格如下。

■润滑脂润滑

●建议品牌

参见技术说明（7.轴承的润滑 ①润滑脂润滑）项。

●建议的润滑脂封装量

d_{mn}值≦65 × 10^4

尺寸表中记载空间容积的15%

d_{mn}值＞65 × 10^4

尺寸表中记载空间容积的12%

●建议的润滑脂封装方法

参见技术说明（6.轴承的安装 ①轴承的清洗和润滑脂封装作业）项。

特殊事项：由于5629/5620系列产品使用高强度黄铜铸件车制式保持架，如果在润滑脂润滑的纵轴上使用，有可能因滚动体下垂导致单侧保持架烧损。建议使用采用树脂保持架的HTA系列产品或采用油润滑方式（包括循环给油）。

■油气润滑

●建议喷嘴位置

参见技术说明（7.轴承的润滑 ②建议的油气润滑喷嘴位置）项。

●建议喷嘴规格

喷嘴孔径为φ1～φ1.5，喷嘴数1个/轴承，喷嘴孔长度为孔径的4～6倍

●建议油气规格

润滑油规格 主轴油粘度等级 ISO VG 10～632（建议采用32）

表11.7 空气规格及给油量

轴承类型	d_{mn} 值（×10^4） 超过	以下	1次喷射的喷射量 mL	给油间隔 min	给油量 mL/h	建议空气量 *NL/min
HTA9 (A)	～	100	0.03	8	0.23	20～40
HTA0 (A)	100 ～	125		5	0.36	
5S-HTA0 (A)						

* NL / min（标准升 / 分钟）…NL表示在0℃，1个大气压下的体积单位给气量。

⑧ 轴向负荷用向心推力球轴承 HTA U型

HTAU型是在保持以往型号产品的刚性和耐负荷性基础上，提高了高速性能的轴向负荷用向心推力球轴承。

■特 点

1. 为了在高速区域抑制温度的上升，优化了内部结构。
2. 为了提高在进行润滑脂润滑和油气润滑时的润滑效率，对聚酰胺树脂成型保持架和滚动体接触部位的形状进行了改良。

■轴承规格

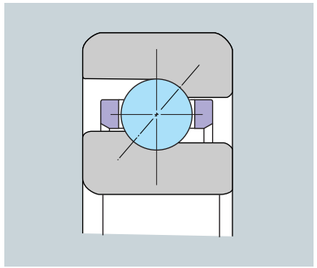
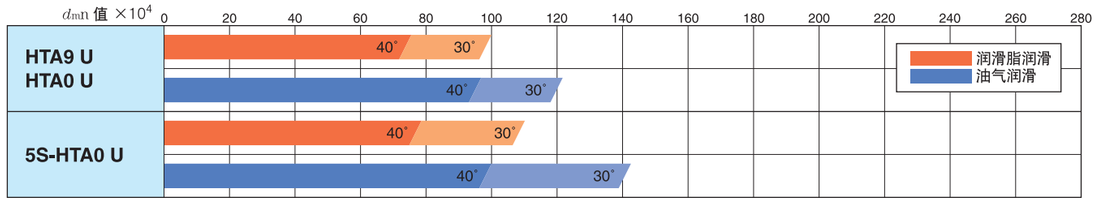


图11.2 HTA U型

■使用区域



注）各轴承的允许转速（d_{mn} 值）取决于使用的机械规格（电动机的驱动方式、冷却方式、外设等）。
在参考上述目标值进行评估后，请向**NTN**查询。

■数据/轴向刚性

将为适应高速运转进行的内部结构改变导致的轴向刚性下降抑制在最小程度，可确保与以往产品几乎相同的轴向刚性。

【试验条件】

轴承	HTA020UADB，HTA020ADB HTA020UDB，HTA020DB （φ100×φ150×22.5×2列）
组装后预压量	[α:30°] 880 N [α:40°] 1470 N

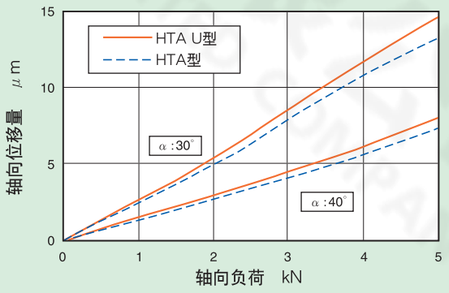


图11.3 轴向刚性的特性图

■数据/允许轴向负荷

通过对内部结构进行重新设计，允许轴向负荷与HTA型在接触角度为30°时相比约提高了1.3倍，在接触角度为40°时相比，约提高了1.2倍。

【计算条件】

轴承	HTA020UADB，HTA020ADB HTA020UDB，HTA020DB （φ100×φ150×22.5×2列）

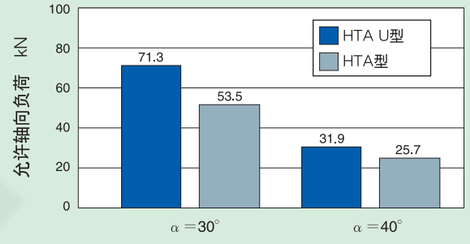


图11.4 允许轴向负荷比较

主轴用轴承

■ 数据/运转试验

通过优化内部结构，在采用润滑脂润滑方式时可进行d_mn值为100 × 10^4，油气润滑方式时d_mn值为125 × 10^4的高速运转（均为钢球，接触角度30°）。（图11.5，11.6，11.7，11.8）

【试验条件】

轴承 ［α:30°］	HTA020UADB HTA020ADB （φ100×φ150×22.5×2列）
转速	～8000 min^{-1}
组装后预压量	880 N
润滑方法	润滑脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有，无

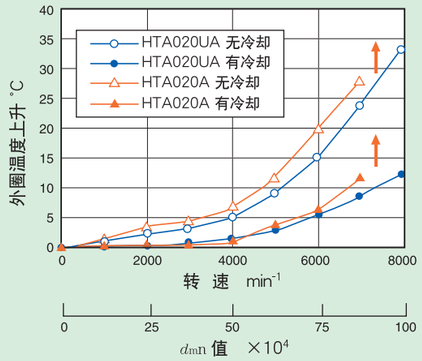


图11.5 运转试验结果（接触角度30°润滑脂润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:30°］	HTA020UADB HTA020ADB （φ100×φ150×22.5×2列）
转速	～10000 min^{-1}
组装后预压量	880 N
润滑方法	油气润滑
给油量	0.03mL/喷射1次 喷油间隔5分钟
空气流量	40 NL/min
外圈冷却	有，无

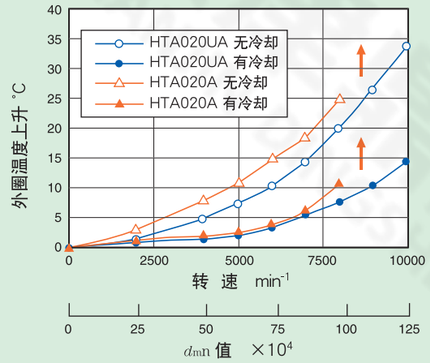


图11.6 运转试验结果（接触角度30°油气润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:40°］	HTA020UDB HTA020DB （φ100×φ150×22.5×2列）
轉速	～6000 min^{-1}
組装后預壓量	1470 N
潤滑方法	润滑脂润滑
使用潤滑脂	MP-1
外圈冷卻	有，无

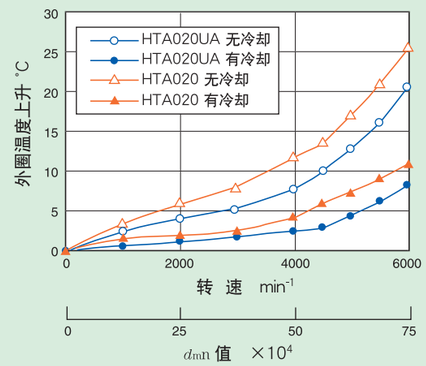


图11.7 运转试验结果（接触角度40°润滑脂润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:40°］	HTA020UDB HTA020DB （φ100×φ150×22.5×2列）
转速	～7500 min^{-1}
组装后预压量	1470 N
润滑方法	油气润滑
给油量	0.03mL/喷射1次 喷油间隔5分钟
空气流量	40 NL/min
外圈冷却	有，无

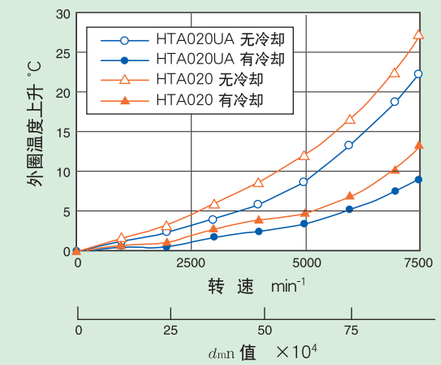
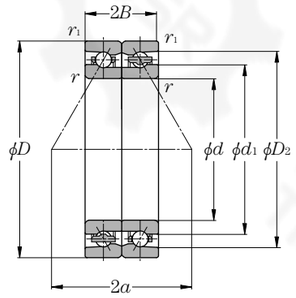


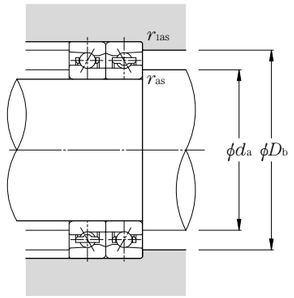
图11.8 运转试验结果（接触角度40°油气润滑）

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（钢球规格） HTA9UA型

接触角 30° d 100～320mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
HTA920UADB	100	140	36	1.1	0.6	40.0	109	4 050	11 100	66.0	6 750	8 300	10 400
HTA921UADB	105	145	36	1.1	0.6	41.0	115	4 150	11 700	70.0	7 150	8 000	10 000
HTA922UADB	110	150	36	1.1	0.6	41.5	118	4 200	12 000	72.0	7 350	7 700	9 600
HTA924UADB	120	165	40.5	1.1	0.6	48.0	140	4 900	14 300	87.5	8 900	7 000	8 800
HTA926UADB	130	180	45	1.5	1	57.5	173	5 850	17 600	103	10 500	6 500	8 100
HTA928UADB	140	190	45	1.5	1	57.5	177	5 850	18 000	106	10 800	6 100	7 600
HTA930UADB	150	210	54	2	1	80.5	243	8 200	24 800	143	14 600	5 600	6 900
HTA932UADB	160	220	54	2	1	82.0	255	8 350	26 100	151	15 400	5 300	6 600
HTA934UADB	170	230	54	2	1	84.0	268	8 550	27 300	159	16 200	5 000	6 300
HTA936UADB	180	250	63	2	1	127	400	12 900	41 000	239	24 400	4 700	5 800
HTA938UADB	190	260	63	2	1	129	420	13 200	43 000	252	25 700	4 400	5 600
HTA940UADB	200	280	72	2.1	1.1	152	500	15 500	51 000	305	31 000	4 200	5 200
HTA944UADB	220	300	72	2.1	1.1	156	535	15 900	54 500	330	33 500	3 800	4 800
HTA948UADB	240	320	72	2.1	1.1	160	570	16 300	58 000	350	35 500	3 600	4 500
HTA952UADB	260	360	90	2.1	1.1	210	745	21 400	76 000	460	47 000	3 200	4 000
HTA956UADB	280	380	90	2.1	1.1	216	795	22 000	81 000	490	50 000	3 000	3 800
HTA960UADB	300	420	108	3	1.1	276	1 020	28 100	104 000	610	62 000	2 800	3 500
HTA964UADB	320	440	108	3	1.1	280	1 060	28 500	108 000	635	65 000	2 600	3 300

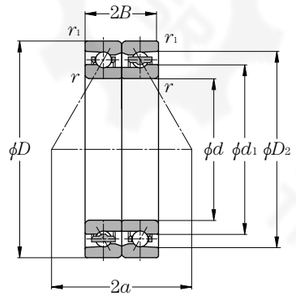
作用点 mm 2a	空间容积 cm3 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
87.6	24	0.81	115.3	129.1	110	134	1	0.6	**HTA920UADB**
90.5	24	0.85	120.3	134.1	115	139	1	0.6	**HTA921UADB**
93.4	26	0.88	125.3	139.1	120	144	1	0.6	**HTA922UADB**
102.9	36	1.23	137.4	152.4	130	159	1	0.6	**HTA924UADB**
112.4	50	1.65	149.4	165.8	142	172.5	1.5	1	**HTA926UADB**
118.1	53	1.75	159.4	175.8	152	182.5	1.5	1	**HTA928UADB**
131.4	85	2.74	173.1	193.3	164	202.5	2	1	**HTA930UADB**
137.1	90	2.89	183.1	203.3	174	212.5	2	1	**HTA932UADB**
142.9	94	3.05	193.1	213.2	184	222.5	2	1	**HTA934UADB**
156.2	138	4.78	206.4	213.5	194	242.5	2	1	**HTA936UADB**
162.0	144	5.00	216.4	241.5	204	252.5	2	1	**HTA938UADB**
175.2	197	7.00	230.6	258.2	217	270	2	1	**HTA940UADB**
186.7	213	7.60	250.6	277.9	237	290	2	1	**HTA944UADB**
198.3	229	8.15	270.6	297.9	257	310	2	1	**HTA948UADB**
224.7	378	14.3	298.9	331.6	277	350	2	1	**HTA952UADB**
236.3	403	15.2	318.9	351.4	297	370	2	1	**HTA956UADB**
262.7	675	23.5	347.1	385.2	320	410	2.5	1	**HTA960UADB**
274.2	715	24.8	367.1	405.0	340	430	2.5	1	**HTA964UADB**

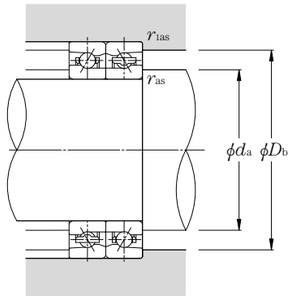
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（钢球规格） HTA9UA型

接触角40° d 100～320mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
HTA920UDB	100	140	36	1.1	0.6	47.0	121	4 800	12 300	29.3	2 990	6 300	7 900
HTA921UDB	105	145	36	1.1	0.6	48.5	128	4 950	13 000	31.0	3 150	6 000	7 600
HTA922UDB	110	150	36	1.1	0.6	49.0	131	5 000	13 400	32.0	3 250	5 800	7 300
HTA924UDB	120	165	40.5	1.1	0.6	57.0	156	5 800	15 900	39.0	4 000	5 300	6 700
HTA926UDB	130	180	45	1.5	1	68.0	193	6 950	19 600	44.5	4 550	4 800	6 100
HTA928UDB	140	190	45	1.5	1	68.0	197	6 950	20 100	46.0	4 700	4 500	5 800
HTA930UDB	150	210	54	2	1	95.5	270	9 750	27 600	62.5	6 350	4 200	5 300
HTA932UDB	160	220	54	2	1	97.5	284	9 950	29 000	65.5	6 700	3 900	5 000
HTA934UDB	170	230	54	2	1	99.5	298	10 100	30 500	69.0	7 050	3 800	4 800
HTA936UDB	180	250	63	2	1	150	445	15 300	45 500	104	10 600	3 500	4 400
HTA938UDB	190	260	63	2	1	153	470	15 600	48 000	110	11 200	3 300	4 200
HTA940UDB	200	280	72	2.1	1.1	180	555	18 400	56 500	134	13 700	3 100	4 000
HTA944UDB	220	300	72	2.1	1.1	185	595	18 900	60 500	145	14 800	2 900	3 700
HTA948UDB	240	320	72	2.1	1.1	190	635	19 400	64 500	155	15 800	2 700	3 400
HTA952UDB	260	360	90	2.1	1.1	250	830	25 400	84 500	203	20 700	2 400	3 100
HTA956UDB	280	380	90	2.1	1.1	257	885	26 200	90 500	218	22 200	2 300	2 900
HTA960UDB	300	420	108	3	1.1	325	1 130	33 500	115 000	266	27 100	2 100	2 600
HTA964UDB	320	440	108	3	1.1	330	1 180	34 000	120 000	279	28 400	2 000	2 500

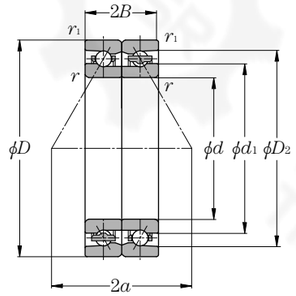
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

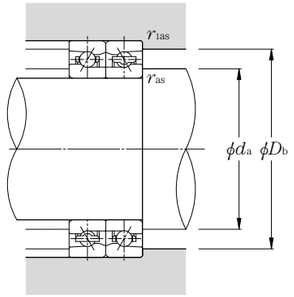
作用点 mm $2a$	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
119.1	24	0.81	115.3	129.0	110	134	1	0.6	**HTA920UDB**
123.3	24	0.85	120.3	134.0	115	139	1	0.6	**HTA921UDB**
127.5	26	0.88	125.3	139.0	120	144	1	0.6	**HTA922UDB**
140.3	36	1.23	137.4	152.3	130	159	1	0.6	**HTA924UDB**
153.1	50	1.65	149.4	165.7	142	172.5	1.5	1	**HTA926UDB**
161.5	53	1.75	159.4	175.7	152	182.5	1.5	1	**HTA928UDB**
178.7	85	2.74	173.1	193.2	164	202.5	2	1	**HTA930UDB**
187.1	90	2.89	183.1	203.2	174	212.5	2	1	**HTA932UDB**
195.5	94	3.05	193.1	213.3	184	222.5	2	1	**HTA934UDB**
212.7	138	4.78	206.4	231.5	194	242.5	2	1	**HTA936UDB**
221.1	144	5.00	216.4	241.6	204	252.5	2	1	**HTA938UDB**
238.3	197	7.00	230.6	258.2	217	270	2	1	**HTA940UDB**
255.1	213	7.60	250.6	278.2	237	290	2	1	**HTA944UDB**
271.8	229	8.15	270.6	298.0	257	310	2	1	**HTA948UDB**
306.2	378	14.3	298.9	331.6	277	350	2	1	**HTA952UDB**
323.0	403	15.2	318.9	351.6	297	370	2	1	**HTA956UDB**
357.3	675	23.5	347.1	385.0	320	410	2.5	1	**HTA960UDB**
374.1	715	24.8	367.1	405.2	340	430	2.5	1	**HTA964UDB**

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（钢球规格） HTA0UA型

接触角 30° d 50～320mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
HTA010UADB	50	80	28.5	1	0.6	24.7	48.5	2 520	4 950	23.2	2 370	15 400	19 200
HTA011UADB	55	90	33	1.1	0.6	26.8	57.5	2 730	5 850	27.7	2 820	13 800	17 200
HTA012UADB	60	95	33	1.1	0.6	28.1	63.0	2 860	6 400	30.5	3 100	12 900	16 100
HTA013UADB	65	100	33	1.1	0.6	28.5	65.0	2 900	6 650	32.0	3 250	12 100	15 200
HTA014UADB	70	110	36	1.1	0.6	35.0	82.0	3 550	8 350	40.0	4 100	11 100	13 900
HTA015UADB	75	115	36	1.1	0.6	37.0	91.5	3 800	9 300	45.5	4 650	10 500	13 200
HTA016UADB	80	125	40.5	1.1	0.6	42.5	105	4 350	10 700	52.0	5 300	9 800	12 200
HTA017UADB	85	130	40.5	1.1	0.6	43.0	108	4 400	11 100	54.5	5 550	9 300	11 600
HTA018UADB	90	140	45	1.5	1	50.0	127	5 100	13 000	63.5	6 500	8 700	10 900
HTA019UADB	95	145	45	1.5	1	50.5	131	5 150	13 400	66.0	6 750	8 300	10 400
HTA020UADB	100	150	45	1.5	1	52.5	140	5 350	14 300	71.0	7 250	8 000	10 000
HTA021UADB	105	160	49.5	2	1	60.0	163	6 100	16 600	82.5	8 400	7 500	9 400
HTA022UADB	110	170	54	2	1	74.5	200	7 600	20 400	100	10 200	7 100	8 900
HTA024UADB	120	180	54	2	1	75.0	206	7 650	21 000	104	10 600	6 700	8 300
HTA026UADB	130	200	63	2	1	108	293	11 000	29 900	144	14 700	6 100	7 600
HTA028UADB	140	210	63	2	1	111	315	11 300	32 000	156	15 900	5 700	7 100
HTA030UADB	150	225	67.5	2.1	1.1	114	330	11 700	34 000	169	17 200	5 300	6 700
HTA032UADB	160	240	72	2.1	1.1	134	390	13 700	40 000	196	20 000	5 000	6 300
HTA034UADB	170	260	81	2.1	1.1	153	450	15 900	46 000	226	23 000	4 700	5 800
HTA036UADB	180	280	90	2.1	1.1	177	530	18 100	54 000	265	27 000	4 300	5 400
HTA038UADB	190	290	91	2.1	1.1	179	545	18 300	55 500	275	28 000	4 200	5 200
HTA040UADB	200	310	99	2.1	1.1	201	610	20 500	62 000	310	31 500	3 900	4 900
HTA044UADB	220	340	108	3	1.1	253	775	25 800	79 000	385	39 500	3 600	4 500
HTA048UADB	240	360	108	3	1.1	261	825	26 600	84 000	415	42 500	3 300	4 200
HTA052UADB	260	400	123	4	1.5	310	1040	31 500	106 000	520	53 500	3 000	3 800
HTA056UADB	280	420	123	4	1.5	315	1110	32 500	113 000	565	57 500	2 900	3 600
HTA060UADB	300	460	142.5	4	1.5	360	1330	37 000	135 000	670	68 500	2 600	3 300
HTA064UADB	320	480	142.5	4	1.5	365	1360	37 000	139 000	700	71 500	2 500	3 100

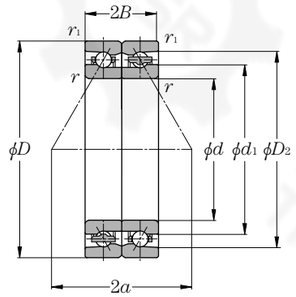
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

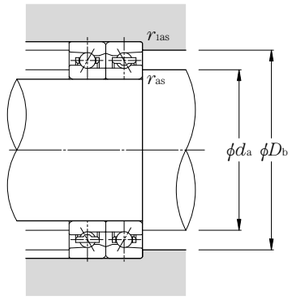
作用点 mm $2a$	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
52.1	9	0.24	60.7	73.2	57.5	74.0	1	0.6	**HTA010UADB**
58.6	13	0.39	68.2	80.8	65.0	84.0	1	0.6	**HTA011UADB**
61.5	13	0.41	73.2	85.8	70.0	89.0	1	0.6	**HTA012UADB**
64.4	14	0.44	78.2	90.8	75.0	94.0	1	0.6	**HTA013UADB**
70.3	18	0.61	85.3	99.1	80.0	104	1	0.6	**HTA014UADB**
73.2	19	0.65	90.3	104.1	85.0	109	1	0.6	**HTA015UADB**
79.8	26	0.88	97.4	112.5	90.0	119	1	0.6	**HTA016UADB**
82.7	28	0.93	102.4	117.5	95.0	124	1	0.6	**HTA017UADB**
89.3	38	1.22	109.4	125.9	102	132.5	1.5	1	**HTA018UADB**
92.1	39	1.27	114.4	130.9	107	137.5	1.5	1	**HTA019UADB**
95.1	39	1.34	119.5	136.0	112	142.5	1.5	1	**HTA020UADB**
101.6	49	1.74	126.5	144.3	119	152.5	2	1	**HTA021UADB**
108.3	66	2.14	133.1	153.4	124	162.5	2	1	**HTA022UADB**
114.1	67	2.32	143.3	163.5	134	172.5	2	1	**HTA024UADB**
127.3	108	3.39	156.4	181.7	144	192.5	2	1	**HTA026UADB**
133.1	114	3.60	166.4	191.7	154	202.5	2	1	**HTA028UADB**
142.6	141	4.46	178.9	204.3	167	215	2	1	**HTA030UADB**
152.1	168	5.40	190.6	218.0	177	230	2	1	**HTA032UADB**
165.3	238	7.20	204.7	235.3	187	250	2	1	**HTA034UADB**
178.5	285	10.6	218.9	251.8	197	270	2	1	**HTA036UADB**
184.3	300	11.0	228.9	261.7	207	280	2	1	**HTA038UADB**
197.5	436	13.8	243.0	278.5	217	300	2	1	**HTA040UADB**
216.6	550	18.1	266.3	306.9	240	330	2.5	1	**HTA044UADB**
228.1	650	18.9	286.3	326.8	260	350	2.5	1	**HTA048UADB**
253.0	850	28.4	314.6	360.3	283	388	3	1.5	**HTA052UADB**
264.6	900	30.2	334.6	380.3	303	408	3	1.5	**HTA056UADB**
291.8	1265	43.6	362.9	414.0	323	448	3	1.5	**HTA060UADB**
303.3	1340	45.8	382.9	433.9	343	468	3	1.5	**HTA064UADB**

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（钢球规格） HTA0UA型

接触角 40° d 50～320mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
HTA010UDB	50	80	28.5	1	0.6	29.6	55.5	3 000	5 650	12.3	1 250	11 500	14 600
HTA011UDB	55	90	33	1.1	0.6	32.0	64.0	3 250	6 500	14.3	1 460	10 300	13 100
HTA012UDB	60	95	33	1.1	0.6	33.5	69.5	3 400	7 100	15.7	1 600	9 700	12 300
HTA013UDB	65	100	33	1.1	0.6	34.0	72.0	3 450	7 350	16.4	1 670	9 100	11 500
HTA014UDB	70	110	36	1.1	0.6	41.5	91.0	4 250	9 300	21.5	2 190	8 300	10 600
HTA015UDB	75	115	36	1.1	0.6	44.0	101.0	4 500	10 300	24.0	2 450	7 900	10 000
HTA016UDB	80	125	40.5	1.1	0.6	50.5	117	5 150	11 900	28.4	2 900	7 300	9 300
HTA017UDB	85	130	40.5	1.1	0.6	51.0	120	5 200	12 300	29.4	3 000	7 000	8 800
HTA018UDB	90	140	45	1.5	1	59.5	141	6 050	14 400	32.0	3 250	6 500	8 300
HTA019UDB	95	145	45	1.5	1	60.0	146	6 100	14 900	33.5	3 400	6 300	7 900
HTA020UDB	100	150	45	1.5	1	62.0	156	6 350	15 900	35.5	3 600	6 000	7 600
HTA021UDB	105	160	49.5	2	1	71.0	181	7 250	18 400	42.5	4 350	5 700	7 200
HTA022UDB	110	170	54	2	1	88.5	222	9 000	22 700	50.0	5 100	5 400	6 800
HTA024UDB	120	180	54	2	1	89.0	228	9 050	23 300	52.0	5 300	5 000	6 300
HTA026UDB	130	200	63	2	1	128	325	13 000	33 000	74.0	7 550	4 500	5 800
HTA028UDB	140	210	63	2	1	132	345	13 500	35 500	79.5	8 100	4 300	5 400
HTA030UDB	150	225	67.5	2.1	1.1	136	370	13 800	37 500	85.0	8 650	4 000	5 200
HTA032UDB	160	240	72	2.1	1.1	159	435	16 200	44 000	103	10 500	3 800	4 800
HTA034UDB	170	260	81	2.1	1.1	182	500	18 600	51 000	116	11 800	3 500	4 400
HTA036UDB	180	280	90	2.1	1.1	211	585	21 500	60 000	140	14 300	3 300	4 100
HTA038UDB	190	290	91	2.1	1.1	214	605	21 800	61 500	145	14 800	3 100	4 000
HTA040UDB	200	310	99	2.1	1.1	240	680	24 400	69 000	159	16 200	2 900	3 700
HTA044UDB	220	340	108	3	1.1	300	860	30 500	87 500	201	20 500	2 700	3 400
HTA048UDB	240	360	108	3	1.1	310	915	31 500	93 000	216	22 000	2 500	3 200
HTA052UDB	260	400	123	4	1.5	365	1160	37 500	118 000	275	28 000	2 300	2 900
HTA056UDB	280	420	123	4	1.5	375	1230	38 500	125 000	293	29 900	2 100	2 700
HTA060UDB	300	460	142.5	4	1.5	430	1470	44 000	150 000	355	36 000	2 000	2 500
HTA064UDB	320	480	142.5	4	1.5	435	1520	44 000	155 000	365	37 000	1 900	2 400

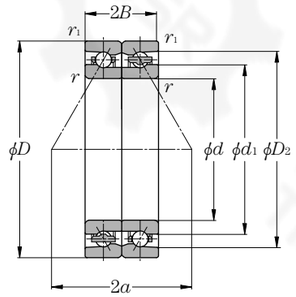
作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
$2a$	单列（参考）	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
69.2	9	0.24	60.7	73.1	57.5	74.0	1	0.6	**HTA010UDB**
77.7	13	0.39	68.2	80.7	65.0	84.0	1	0.6	**HTA011UDB**
81.9	13	0.41	73.2	85.7	70.0	89.0	1	0.6	**HTA012UDB**
86.1	14	0.44	78.2	90.7	75.0	94.0	1	0.6	**HTA013UDB**
94.0	18	0.61	85.3	99.0	80.0	104	1	0.6	**HTA014UDB**
98.2	19	0.65	90.3	104.0	85.0	109	1	0.6	**HTA015UDB**
106.7	26	0.88	97.4	112.4	90.0	119	1	0.6	**HTA016UDB**
110.9	28	0.93	102.4	117.4	95.0	124	1	0.6	**HTA017UDB**
119.5	38	1.22	109.4	125.8	102	132.5	1.5	1	**HTA018UDB**
123.7	39	1.27	114.4	130.8	107	137.5	1.5	1	**HTA019UDB**
128.0	39	1.34	119.5	135.9	112	142.5	1.5	1	**HTA020UDB**
136.5	49	1.74	126.5	144.2	119	152.5	2	1	**HTA021UDB**
145.1	66	2.14	133.1	153.3	124	162.5	2	1	**HTA022UDB**
153.6	67	2.32	143.3	163.4	134	172.5	2	1	**HTA024UDB**
170.8	108	3.39	156.4	181.6	144	192.5	2	1	**HTA026UDB**
179.2	114	3.60	166.4	191.6	154	202.5	2	1	**HTA028UDB**
191.9	141	4.46	178.9	204.2	167	215	2	1	**HTA030UDB**
204.7	168	5.40	190.6	218.4	177	230	2	1	**HTA032UDB**
221.9	238	7.20	204.7	235.2	187	250	2	1	**HTA034UDB**
239.1	285	10.6	218.9	251.6	197	270	2	1	**HTA036UDB**
247.4	300	11.0	228.9	261.6	207	280	2	1	**HTA038UDB**
264.6	436	13.8	243.0	278.4	217	300	2	1	**HTA040UDB**
290.3	550	18.1	266.3	306.7	240	330	2.5	1	**HTA044UDB**
307.0	650	18.9	286.3	326.6	260	350	2.5	1	**HTA048UDB**
339.9	850	28.4	314.6	360.1	283	388	3	1.5	**HTA052UDB**
356.7	900	30.2	334.6	380.1	303	408	3	1.5	**HTA056UDB**
391.7	1265	43.6	362.9	413.7	323	448	3	1.5	**HTA060UDB**
408.5	1340	45.8	382.9	433.7	343	468	3	1.5	**HTA064UDB**

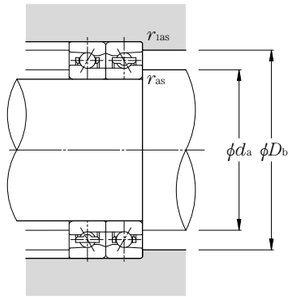
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-HTA0UA型

接触角 30° d 50～130mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-HTA010UADB	50	80	28.5	1	0.6	24.7	33.5	2 520	3 400	15.7	1 600	17 300	22 200
5S-HTA011UADB	55	90	33	1.1	0.6	26.8	40.0	2 730	4 050	18.6	1 900	15 500	19 900
5S-HTA012UADB	60	95	33	1.1	0.6	28.1	43.5	2 860	4 450	20.5	2 090	14 500	18 600
5S-HTA013UADB	65	100	33	1.1	0.6	28.5	45.0	2 900	4 600	21.6	2 200	13 600	17 500
5S-HTA014UADB	70	110	36	1.1	0.6	35.0	57.0	3 550	5 800	27.2	2 770	12 500	16 000
5S-HTA015UADB	75	115	36	1.1	0.6	37.0	63.5	3 800	6 450	30.5	3 150	11 800	15 200
5S-HTA016UADB	80	125	40.5	1.1	0.6	42.5	73.0	4 350	7 400	35.0	3 600	11 000	14 100
5S-HTA017UADB	85	130	40.5	1.1	0.6	43.0	75.0	4 400	7 650	36.5	3 750	10 500	13 400
5S-HTA018UADB	90	140	45	1.5	1	49.5	88.5	5 050	9 000	43.0	4 400	9 800	12 500
5S-HTA019UADB	95	145	45	1.5	1	50.5	91.0	5 150	9 300	44.5	4 550	9 400	12 000
5S-HTA020UADB	100	150	45	1.5	1	52.5	97.0	5 350	9 900	48.0	4 900	9 000	11 500
5S-HTA021UADB	105	160	49.5	2	1	60.0	113	6 100	11 500	55.5	5 650	8 500	10 900
5S-HTA022UADB	110	170	54	2	1	74.0	139	7 550	14 100	67.0	6 850	8 000	10 300
5S-HTA024UADB	120	180	54	2	1	75.0	143	7 650	14 500	70.0	7 150	7 500	9 600
5S-HTA026UADB	130	200	63	2	1	108	203	11 000	20 700	97.0	9 900	6 800	8 700

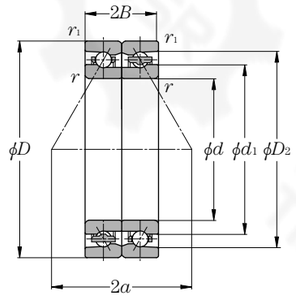
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

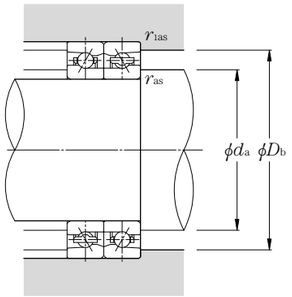
作用点 mm $2a$	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	基本型号
52.1	9	0.22	60.7	73.2	57.5	74.0	1	0.6	**5S-HTA010UADB**
58.6	13	0.36	68.2	80.8	65.0	84.0	1	0.6	**5S-HTA011UADB**
61.5	13	0.39	73.2	85.8	70.0	89.0	1	0.6	**5S-HTA012UADB**
64.4	14	0.41	78.2	90.8	75.0	94.0	1	0.6	**5S-HTA013UADB**
70.3	18	0.57	85.3	99.1	80.0	104	1	0.6	**5S-HTA014UADB**
73.2	19	0.60	90.3	104.1	85.0	109	1	0.6	**5S-HTA015UADB**
79.8	26	0.83	97.4	112.5	90.0	119	1	0.6	**5S-HTA016UADB**
82.7	28	0.87	102.4	117.5	95.0	124	1	0.6	**5S-HTA017UADB**
89.3	38	1.15	109.4	125.9	102	132.5	1.5	1	**5S-HTA018UADB**
92.1	39	1.20	114.4	130.9	107	137.5	1.5	1	**5S-HTA019UADB**
95.1	39	1.26	119.5	136.0	112	142.5	1.5	1	**5S-HTA020UADB**
101.6	49	1.64	126.5	144.3	119	152.5	2	1	**5S-HTA021UADB**
108.3	66	2.00	133.1	153.4	124	162.5	2	1	**5S-HTA022UADB**
114.1	67	2.17	143.3	163.5	134	172.5	2	1	**5S-HTA024UADB**
127.3	108	3.13	156.4	181.7	144	192.5	2	1	**5S-HTA026UADB**

NTN 主轴用轴承

轴向负荷用向心推力球轴承（陶瓷球规格） 5S-HTA0UA型

接触角 40° d 50～130mm





等效径向动负荷
$P_r=F_r$

等效径向静负荷
$P_{or}=F_r$

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 kN	基本额定静负荷 kN	基本额定动负荷 kgf	基本额定静负荷 kgf	允许轴向负荷 kN	允许轴向负荷 kgf	允许转速 min-1	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		润滑脂润滑	油润滑
5S-HTA010UDB	50	80	28.5	1	0.6	29.6	38.5	3 000	3 900	14.6	1 490	12 200	15 400
5S-HTA011UDB	55	90	33	1.1	0.6	32.0	44.5	3 250	4 500	17.1	1 740	10 900	13 800
5S-HTA012UDB	60	95	33	1.1	0.6	33.5	48.0	3 400	4 900	18.7	1 910	10 200	12 900
5S-HTA013UDB	65	100	33	1.1	0.6	34.0	50.0	3 450	5 100	19.6	2 000	9 600	12 100
5S-HTA014UDB	70	110	36	1.1	0.6	41.5	63.0	4 250	6 450	25.6	2 610	8 800	11 100
5S-HTA015UDB	75	115	36	1.1	0.6	44.0	70.5	4 500	7 150	28.7	2 930	8 300	10 500
5S-HTA016UDB	80	125	40.5	1.1	0.6	50.5	81.0	5 150	8 250	34.0	3 450	7 700	9 800
5S-HTA017UDB	85	130	40.5	1.1	0.6	51.0	83.5	5 200	8 500	35.0	3 600	7 300	9 300
5S-HTA018UDB	90	140	45	1.5	1	59.5	98.0	6 050	10 000	38.0	3 900	6 900	8 700
5S-HTA019UDB	95	145	45	1.5	1	60.0	101	6 100	10 300	39.5	4 050	6 600	8 300
5S-HTA020UDB	100	150	45	1.5	1	62.0	108	6 350	11 000	42.5	4 300	6 300	8 000
5S-HTA021UDB	105	160	49.5	2	1	71.0	125	7 250	12 800	50.5	5 150	6 000	7 500
5S-HTA022UDB	110	170	54	2	1	88.5	154	9 000	15 700	59.5	6 100	5 600	7 100
5S-HTA024UDB	120	180	54	2	1	89.0	158	9 050	16 100	61.5	6 300	5 300	6 700
5S-HTA026UDB	130	200	63	2	1	128	225	13 000	23 000	88.0	9 000	4 800	6 100

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允許尺寸。

作用点 mm	空间容积 cm3	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				基本型号
$2a$	单列（参考）	单列（参考）	d_1	D_2	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
69.2	9	0.22	60.7	73.1	57.5	74.0	1	0.6	**5S-HTA010UDB**
77.7	13	0.36	68.2	80.7	65.0	84.0	1	0.6	**5S-HTA011UDB**
81.9	13	0.39	73.2	85.7	70.0	89.0	1	0.6	**5S-HTA012UDB**
86.1	14	0.41	78.2	90.7	75.0	94.0	1	0.6	**5S-HTA013UDB**
94.0	18	0.57	85.3	99.0	80.0	104	1	0.6	**5S-HTA014UDB**
98.2	19	0.60	90.3	104.0	85.0	109	1	0.6	**5S-HTA015UDB**
106.7	26	0.83	97.4	112.4	90.0	119	1	0.6	**5S-HTA016UDB**
110.9	28	0.87	102.4	117.4	95.0	124	1	0.6	**5S-HTA017UDB**
119.5	38	1.15	109.4	125.8	102	132.5	1.5	1	**5S-HTA018UDB**
123.7	39	1.20	114.4	130.8	107	137.5	1.5	1	**5S-HTA019UDB**
128.0	39	1.26	119.5	135.9	112	142.5	1.5	1	**5S-HTA020UDB**
136.5	49	1.64	126.5	144.2	119	152.5	2	1	**5S-HTA021UDB**
145.1	66	2.00	133.1	153.3	124	162.5	2	1	**5S-HTA022UDB**
153.6	67	2.17	143.3	163.4	134	172.5	2	1	**5S-HTA024UDB**
170.8	108	3.13	156.4	181.6	144	192.5	2	1	**5S-HTA026UDB**



滚珠丝杠支撑轴承

12. 滚珠丝杠支撑轴承　目 录

12. 滚珠丝杠支撑轴承 ……264～279
① 止推轴承BST ……264
② BSTU系列轴承 ……267
③ 基本型号……269
④ 轴承的精度……270
⑤ 配合和轴，轴承箱挡肩的垂直度……271
⑥ 使用例……271
⑦ BST型的启动力矩 ……272
⑧ BSTU型的启动力矩 ……272
⑨ 推荐润滑规格……273
⑩ 尺寸表
单列止推轴承
BST型，BST LXL型 ……274
2A-BST，2A-BST LXL型……276
BSTU型 ……278
⑪ 预压量与轴向弹簧常数……280

洛阳轴承有限公司 LUOYANG BEARING LIMITED COMPANY

12. 滚珠丝杠支撑轴承

NTN滚珠丝杠支撑轴承是具有最适用于支撑滚珠丝杠的结构和功能的专用轴承。

表12.1中给出了此类轴承的各种类型。

表12.1 轴承类型

类型符号	记录事项	内 径
BST **2A-BST**	接触角度为60°开放型止推轴承，通常采用润滑脂润滑	ϕ17～ϕ60
BST LXL/L588 **2A-BST LXL/L588**	接触角度为60°润滑脂密封的向心推力球轴承	ϕ17～ϕ60
BSTU	接触角度为60°，在外圈端面上加工有轴承安装用螺栓孔的润滑脂密封向心推力球轴承	ϕ20～ϕ100

① 止推轴承 BST-1B（LXL/L588），2A-BST-1B（LXL/L588）

止推轴承使用球作为滚动体，因此，其启动力矩比滚子轴承小。因此，可设定较小的滚珠丝杠驱动力。BST型轴承可尽可能多地使用尺寸小的球，且内圈和外圈的壁较厚，加之采用60度接触角度，因此，轴承的轴向刚性很大。

在该轴承系列中有开放型（BST型、2A-BST型）和轻接触密封型（BST LXL型、2A-BST LXL型）产品，所有产品均采用树脂成型保持架。

轴承的侧面均进行了等高面处理，正面和背面的平面差完全相同。因此，基本型号相同的轴承可如图12.2所示，自由地进行DB、DBT、DTBT等组合，不需要为得到适当的预压量而进行调整作业。

另外，即使在任何一种组合方式中组装到滚珠丝杠上时，因已对为得到适当的预压量而进行了所需同一平面差的加工，所以，在组装时不需要用垫片等进行预压调整，启动力矩测定的松紧调整等繁杂的预压调整作业。

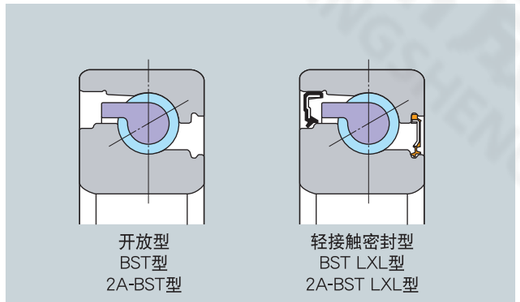


图12.1

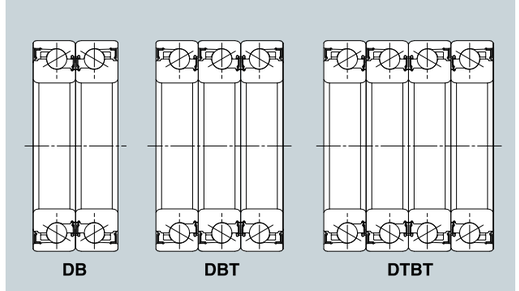


图12.2 轴承的组合

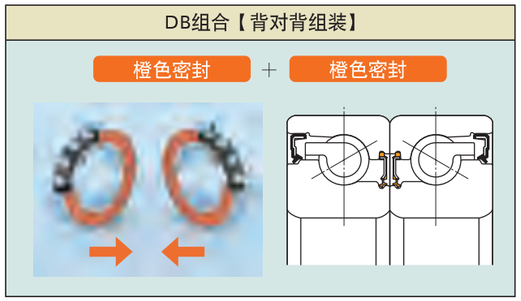
■特 点 2A-BST-1B（LXL/L588）

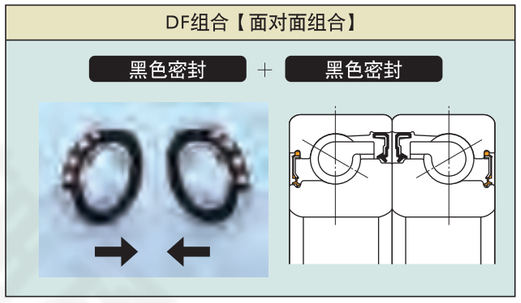
1.通过对滚道面的表面进行改质，大大提高了滚子的疲劳寿命。（约为以往的2倍）
2. 在轴承两侧采取密封措施，提高了防尘性能和润滑脂的保持性能。（轻接触密封型）
3. 采用了特殊的长寿命润滑脂。（轻接触密封型）
4. 通过滚道面改质和采用特殊润滑脂，大幅降低了微动磨耗量（滑动模式时为以往的1/5以下，滚动模式时为以往的1/10以下）。（轻接触密封型）
5. 作为润滑脂封装型轴承，不需要润滑脂的封装作业。使用简单。（轻接触密封型）

■使用简单

带润滑脂润滑密封的向心推力球轴承（BST LXL型和2A-BST LXL型）由于事先封装了润滑脂，因此，不需要再进行封装作业，只需在作业前擦去防锈油即可使用。而且，在正面和背面采用不同颜色进行密封。

通过颜色即可确认正面侧（黑色）和背面侧（橙色），容易确认组合方向。





■性能试验 2A-BST-1B（LXL/L588）

为了延长寿命和提高微动耐磨性，对滚珠丝杠支撑用推力球轴承的滚道面进行了改质并采用了特殊润滑脂。

（1）滑动模式下的微动耐磨性强度试验

通过微动磨耗试验进行滑动模式下的耐磨性强度试验。图12.3为试验概念图，试验条件见表12.2。通过将固定的球压到板上，在板的水准方向往复滑动一定时间来进行试验。试验后的球磨耗体积和板的磨耗深度见图12.4。

通过进行板表面改质和采用特殊的润滑脂（轻接触密封型时），与以往的产品（托板材质：SUJ2，润滑脂：锂基润滑脂）相比，磨耗量降低到原来的1/5以下。（图12.4）

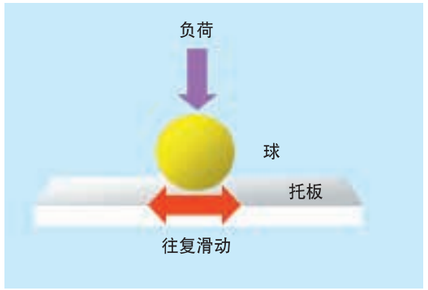


图12.3 试验概念图

表12.2 试验条件

材 质		
	板	以往规格（SUJ2表面改质 无）
		ULTAGE系列（SUJ2表面改质 有）
	球	SUJ2
负荷（N）		98
最大接触面压力（Mpa）		2560
负荷转数（×10^5圈）		8.6（试验时间 8h）
滑动周期（Hz）		30
振幅（mm）		0.47
润滑		润滑脂
环境		室温、大气中

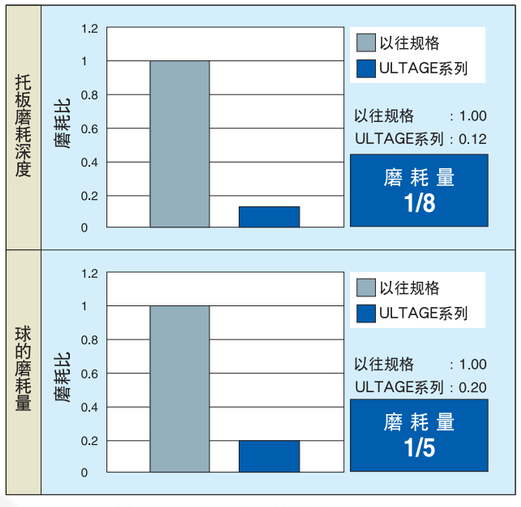


图12.4 滑动模式下的微动磨耗量比

（2）滚动模式下的微动耐磨性强度试验

通过旋转摆动型微动磨耗试验进行滚动模式下的微动耐磨性强度试验。图12.5为试验概念图，试验条件见表12.3。通过固定轴承箱滚道盘并摆动轴滚道盘进行试验。测定试验后各滚道盘的重量减轻量，试验结果见图12.6。

通过进行托板表面改质和采用特殊的润滑脂（轻接触密封型时）进行改进的结果与以往的产品（托板材质：SUJ2，润滑脂：锂基润滑脂）相比，磨耗量降低到以往产品的1/10以下。（图12.6）

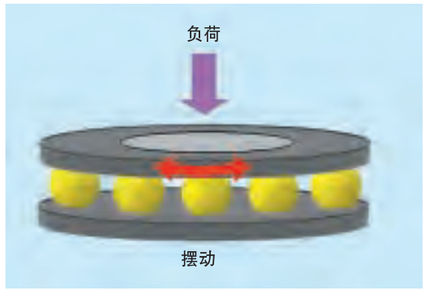


图12.5 试验概念图

表12.3 试验条件

轴承（mm）	用止推轴承51204进行评价（ϕ20×ϕ40×14）
负荷（kN）	2.5
最大接触面压力（Mpa）	1700
试验时间（h）	8
摆动周期（Hz）	30
摆动角度（deg）	12
润滑	润滑脂
环境	室温、大气中

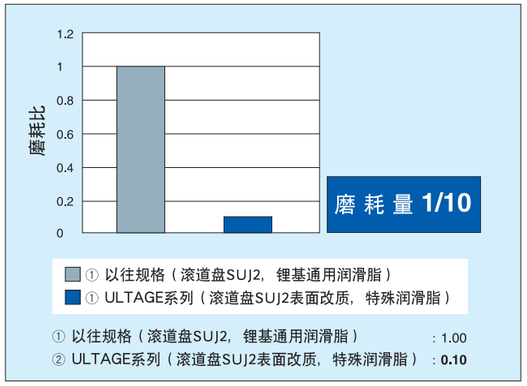


图12.6 滚动模式下的微动磨耗量比

（3）滚动疲劳寿命试验

通过进行表面改质，无论用的是清洁油还是有异物混入油，与标准热处理品相比，滚动疲劳寿命均有所提高（图12.7）。

表12.4 试验条件

轴承（mm）	用深沟球轴承6206进行评价（ϕ30×ϕ62×16）
径向负荷（kN）	6.86
转速 min^{-1}	2000
润滑	VG56 涡轮油
环境温度（°）	60

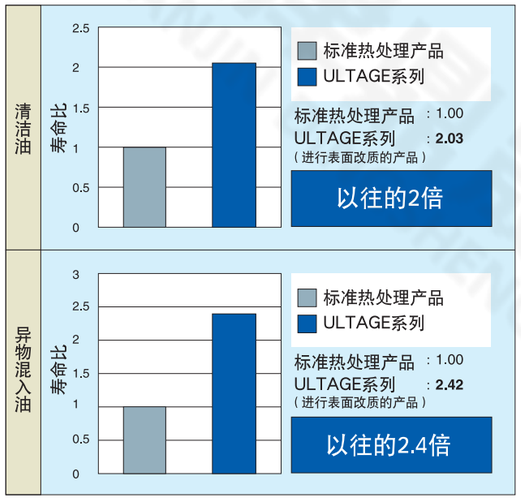


图12.7 有无表面改质时的滚动疲劳寿命比

（4）润滑脂寿命试验

与锂基通用润滑脂相比，润滑脂寿命大幅提高（图12.8）。

（只在轻接触密封型时封装特殊润滑脂）

表12.5 试验条件

轴承（mm）	用深沟球轴承6204进行评价（ϕ20×ϕ47×14）
径向负荷（N）	67
轴向负荷（N）	67
转速 min^{-1}	10000
环境温度（°C）	150

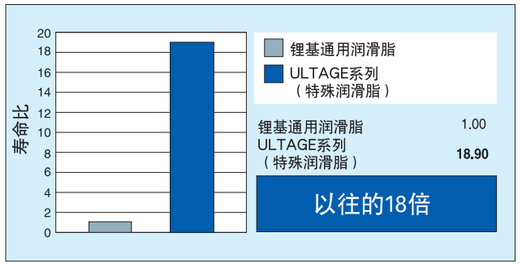


图12.8 润滑脂寿命比

（5）润滑脂泄漏评价试验

通过对轻接触密封型产品的两侧密封防止润滑脂从轴承内部向外泄露（图12.9）。

表12.6 试验条件

轴承（mm）	2A-BST40×72-1BDFP4（ϕ40×ϕ72×15）
轴向负荷（kN）	3.9
转速 min^{-1}	1000，2000，3000 各阶段运转2小时
环境	室温

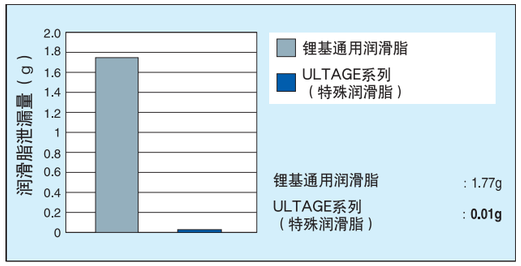
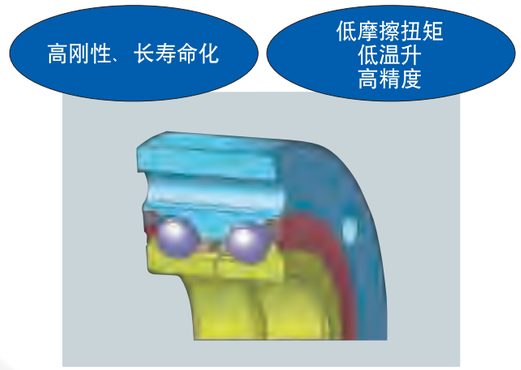


图12.9 润滑脂泄漏量

② BSTU系列轴承

NTN一直致力于为环保事业做出贡献。

BSTU系列轴承安装简便且拥有业界最高水平的负荷容量，从而延长了轴承的额定寿命。



■特 点

1. 世界最高水平的负荷容量

通过优化内部的几何结构、增大滚动体直径、装入更多数量的滚动体，实现了业界最高的负荷水平。

2. 新开发的轻接触式密封圈

*更好的密封效果

*更低摩擦扭矩

新开发的LX系列密封圈是兼顾密封效果与摩擦扭矩的最佳解决方案。

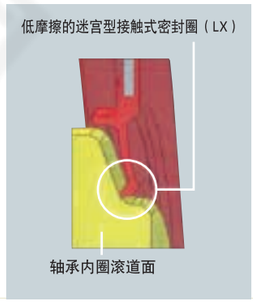
BSTU系列轴承两侧都安装了这种新型的密封圈。

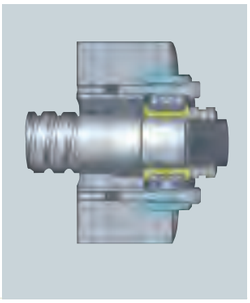
3. 针对特定工况优化的油脂

加入了聚脲增稠剂的特殊长寿命油脂能够减少轴承静止和振动情况下的摩擦磨损（磨蚀）。

4. 更简单的安装工序

归功于轴承外圈的通孔，BSTU系列轴承可以简单地使用螺栓固定到轴承座上。





■ 测试说明

(1) 温度/转速曲线

新开发的LX密封圈能降低温升。

表12.5 试验条件

轴承型号	BSTU3080LLX/GNP4U/L588
转　速	最高5000 min^{-1}
润滑脂	特殊油脂L588

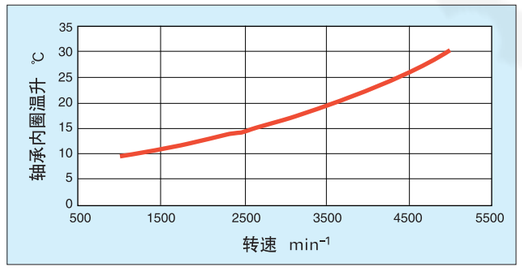


图12.10 温　升

(2) 扭矩

新型的LX密封圈对轴承的启动扭矩几乎没有影响。

表12.6 试验条件

轴承型号	BSTU3080LLX/GNP4U/L588
润滑脂	特殊油脂L588

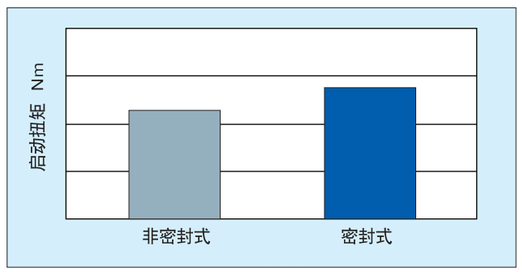


图12.11 启动扭矩

(3) 轴承刚性

通过滚动体个数及尺寸的最大化，实现BSTU轴承高刚性的特性。

表12.7 试验条件

轴承型号	BSTU3080LLX/GNP4U/L588
轴向负荷	最大20kN

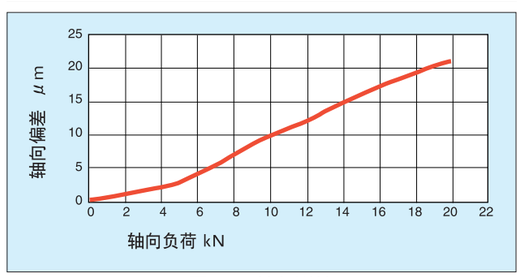


图12.12 轴向刚性

(4) 润滑脂

BSTU轴承预先填充长寿命的聚脲润滑脂L588.

这种润滑脂能有效的降低轴承的启动扭矩和磨损现象。球/实验片的摩擦损耗实验可以证明此润滑脂在减轻磨损方面的效果。

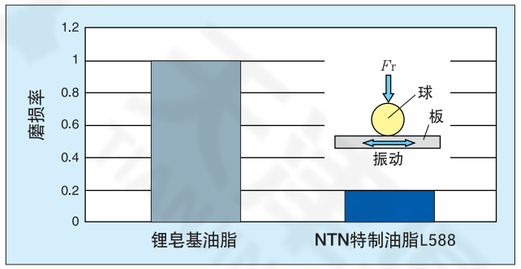


图12.13 磨损量

(5) 密封圈

主轴用球轴承会持续受到冷却液及金属屑的侵扰。试验后，在BSTU轴承内部没有发现这类异物。

表12.8 试验条件

轴承型号	BSTU3080LLX/GNP4U/L588
转速	最高2200 min^{-1}
润滑脂	特殊油脂L588
垃圾颗粒	直径5～75 μm
颗粒成分	SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3等
颗粒颜色	棕色
试验时间	1小时

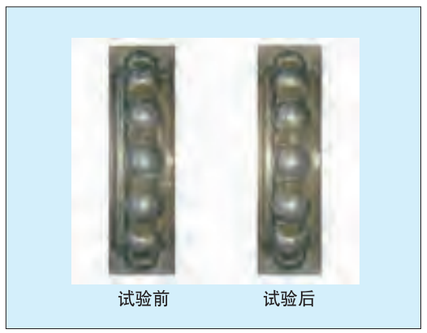
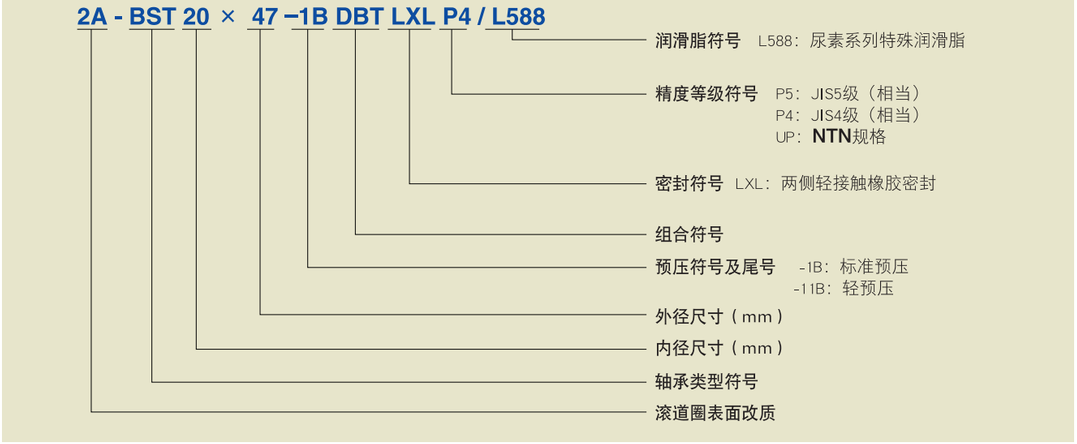


图12.14 轴承写真

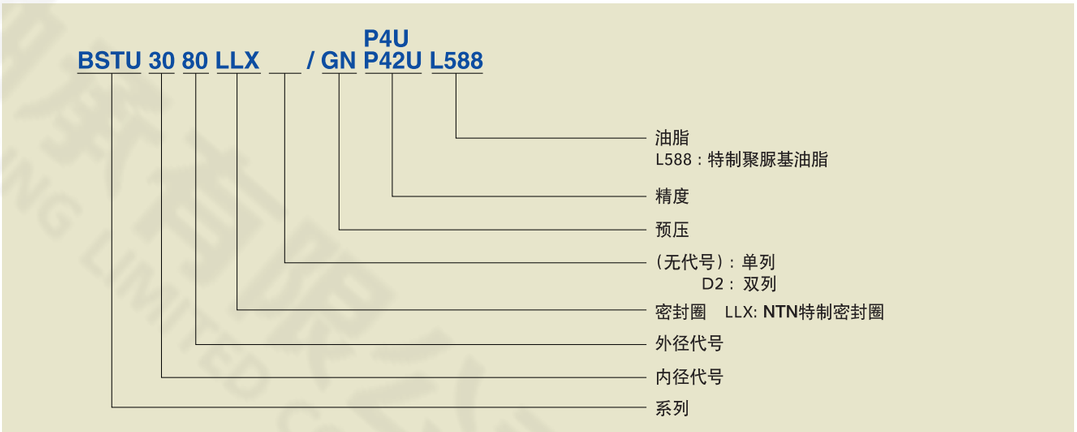
③ 基本型号

滚珠丝杠支撑轴承的基本型号由类型符号、尺寸符号和追加尾码编号组成。

■2A-BST型的基本型号



■BSTU型的基本型号



④ 轴承的精度

滚珠丝杠支撑轴承的精度根据其型号不同而有所不同。

- BST型…有根据JIS标准制定的**NTN**规格5级（等级符号P5）、4级（等级符号P4）和UP级（等级符号UP）等，精度依次增高。

■BST型的精度

表12.9 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	以下	平均内径的尺寸差 Δ_{dmp} 5级 上	下	4级❶ 上	下	UP级❶ 上	下	宽度变动量 V_{Bs} 5级	4级	UP级	径向振摆 K_{ia} 5级	4级	UP级	侧摆 S_d 5级	4级	UP级	轴向振摆 S_{ia} 5级	4级	UP级	宽度的尺寸差 Δ_{Bs} 5级 上	下	4级 上	下	UP级 上	下
								最大			最大			最大			最大								
10	18	0	−5	0	−4	0	−3.5	5	2.5	2	3.5	3	2	7	3	2	5	3	2	0	−120	0	−120	0	−100
18	30	0	−6	0	−5	0	−3.5	5	2.5	2	4	3	2	8	4	3	5	3	2	0	−120	0	−120	0	−100
30	50	0	−8	0	−6	0	−5	5	3	2	5	4	3	8	4	3	6	3	2	0	−120	0	−120	0	−100
50	80	0	−9	0	−7	0	−5	6	4	3	5	4	4	8	5	4	7	4	3	0	−150	0	−150	0	−150

❶ 适用于4级和UP级的内径尺寸差 Δ_{ds} 的允许差与平均内径的尺寸差 Δ_{dmp}.的允许差相同。

表12.10 外圈

单位：μm

轴承外径的公称尺寸 D mm 超过	以下	平均外径的尺寸差 Δ_{Dmp} 5级 上	下	4级❷ 上	下	UP级❷ 上	下	宽度变动量 V_{Cs} 5级	4级	UP级	径向振摆 K_{ea} 5级	4级	UP级	外径面的振摆 S_D 5级	4级	UP级	轴向振摆 S_{ea}	宽度的尺寸差 Δ_{Cs}
								最大			最大			最大			所有等级	所有等级
30	50	0	−7	0	−6	0	−5	5	2.5	2	7	5	4	8	4	3	相对于相同轴承的 d 的 S_i 允许差	相对于相同轴承的 d 的 Δ_{Bs} 允许差
50	80	0	−9	0	−7	0	−5	6	3	2	8	5	4	8	4	3		
80	120	0	−10	0	−8	0	−7	8	4	3	10	6	4	9	5	4		

❷ 适用于4级和UP级的外径尺寸差 Δ_{Ds} 的允许差与平均外径的尺寸差Δ_{Dmp}的允许差相同。

■BSTU型的精度

BSTU的尺寸精度见尺寸表。

⑤ 配合和轴，轴承箱挡肩的垂直度

各类型滚珠丝杠支撑轴承的建议配合及轴和轴承箱的挡肩垂直度允许值见**表12.11～12.12**。

表12.11 配合

类型符号	种类和等级	
	轴　径	轴承箱
BST	h5	H6
BSTU	h5	H6

表12.12 挡肩的垂直度允许值

单位：μm

直径区分（mm） 超过	以下	类型符号 BST
—	30	4
30	80	4
80	120	5
120	180	—

⑥ 使用例

安装在工作机械传送装置上的滚珠丝杠用滚珠螺杆轴承主要采用BST型，在大多数情况下以2～4列的多列组合方式使用。多用BST型的原因是易于安装，最近多采用事先封装了润滑脂的密封型向心推力球轴承。轴承的组合多采用容易进行组装的通过压入内圈得到指定的预压量的背对背组合，如需要调心时，也可采用面对面组合方式。轴承例见**图12.15～12.16**。

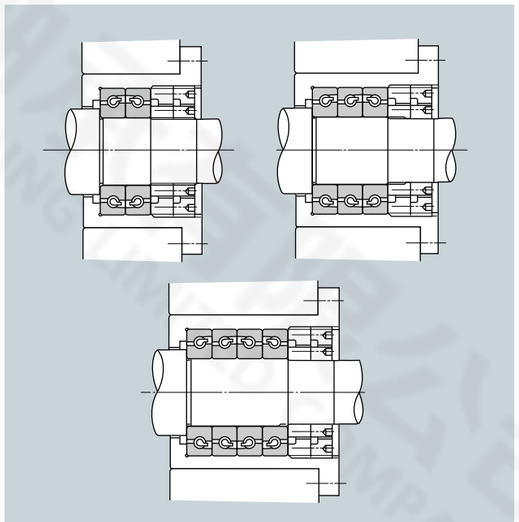


图12.15

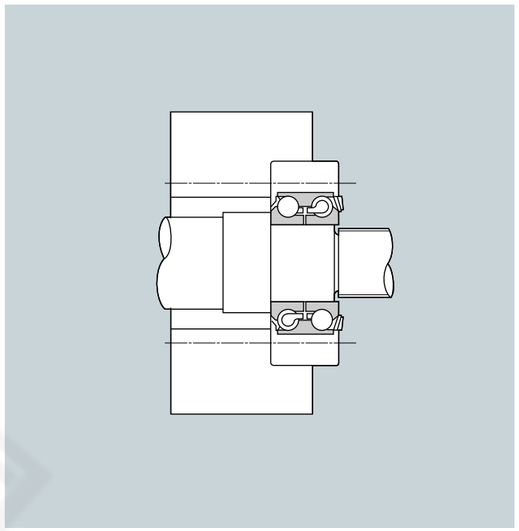


图12.16

⑦ BST型的启动力矩

BST型的启动力矩（参考值）见表12.13～12.14。

表12.13　开放型　BST型、2A-BST型

	启动力矩（参考值）N・mm {kgf・cm}			
	DF型 DB型	DFT型 DBT型	DTFT型 DTBT型	DFTT型 DBTT型
BST17X47-1B 2A-BST17X47-1B	175 {1.8}	245 {2.5}	355 {3.6}	275 {2.8}
BST20X47-1B 2A-BST20X47-1B	175 {1.8}	245 {2.5}	355 {3.6}	275 {2.8}
BST25X62-1B 2A-BST25X62-1B	305 {3.1}	420 {4.3}	615 {6.3}	470 {4.8}
BST30X62-1B 2A-BST30X62-1B	305 {3.1}	420 {4.3}	615 {6.3}	470 {4.8}
BST35X72-1B 2A-BST35X72-1B	380 {3.9}	510 {5.2}	755 {7.7}	590 {6.0}
BST40X72-1B 2A-BST40X72-1B	380 {3.9}	510 {5.2}	755 {7.7}	590 {6.0}
BST40X90-1B 2A-BST40X90-1B	960 {9.8}	1305 {13.3}	1930 {19.7}	1500 {15.3}
BST45X75-1B 2A-BST45X75-1B	430 {4.4}	580 {5.9}	860 {8.8}	665 {6.8}
BST45X100-1B 2A-BST45X100-1B	1165 {11.9}	1580 {16.1}	2340 {23.9}	1815 {18.5}
BST50X100-1B 2A-BST50X100-1B	1165 {11.9}	1580 {16.1}	2340 {23.9}	1815 {18.5}
BST55X100-1B 2A-BST55X100-1B	1165 {11.9}	1580 {16.1}	2340 {23.9}	1815 {18.5}

表12.14　轻接触密封型　BST LXL/L588型、2A-BSTLXL/L588型

	启动力矩（参考值）N・mm {kgf・cm}			
	DF型 DB型	DFT型 DBT型	DTFT型 DTBT型	DFTT型 DBTT型
BST17X47-1BLXL 2A-BST17X47-1BLXL	215 {2.2}	295 {3.0}	420 {4.3}	355 {3.4}
BST20X47-1BLXL 2A-BST20X47-1BLXL	215 {2.2}	295 {3.0}	420 {4.3}	355 {3.4}
BST25X62-1BLXL 2A-BST25X62-1BLXL	365 {3.7}	510 {5.2}	745 {7.6}	570 {5.8}
BST30X62-1BLXL 2A-BST30X62-1BLXL	365 {3.7}	510 {5.2}	745 {7.6}	570 {5.8}
BST35X72-1BLXL 2A-BST35X72-1BLXL	460 {4.7}	610 {6.2}	900 {9.2}	705 {7.28}
BST40X72-1BLXL 2A-BST40X72-1BLXL	460 {4.7}	610 {6.2}	900 {9.2}	705 {7.2}
BST40X90-1BLXL 2A-BST40X90-1BLXL	1155 {11.8}	1570 {16.0}	2315 {23.6}	1805 {18.4}
BST45X75-1BLXL 2A-BST45X75-1BLXL	520 {5.3}	695 {7.1}	1040 {10.6}	805 {8.2}
BST45X100-1BLXL 2A-BST45X100-1BLXL	1400 {14.3}	1890 {19.3}	2815 {28.7}	2175 {22.2}
BST50X100-1BLXL 2A-BST50X100-1BLXL	1400 {14.3}	1890 {19.3}	2815 {28.7}	2175 {22.2}
BST55X100-1BLXL 2A-BST55X100-1BLXL	1400 {14.3}	1890 {19.3}	2815 {28.7}	2175 {22.2}

⑧ BSTU型的启动力矩

BSTU型的启动力矩（参考值）见表12.15。

表12.15

	启动力矩（参考值）N・mm {kgf・cm}
BSTU2068	225 {22.9}
BSTU2575	260 {26.5}
BSTU3080	300 {30.6}
BSTU30100	780 {79.5}
BSTU40100	385 {39.3}
BSTU40115	990 {101.0}
BSTU50115	480 {48.9}
BSTU90190	1 530 {156.0}
BSTU100200	1 710 {174.4}

⑨ 推荐润滑规格

滚珠丝杠支撑用向心推力球轴承BSTU型和HT型通常采用润滑脂润滑方式。（轻接触密封BST LXL型和BSTU LLX型为润滑脂封装型。）AXN型和ARN型通常采用油润滑方式中的循环给油润滑方式。

■润滑脂润滑

- **建议铭牌**

  建议使用锂基-矿物油系列的通用润滑脂中基油粘度高的产品（例如昭和SHELL石油Alvania Grease S2等）

- **建议的润滑脂封装量**

  尺寸表中记载空间容积的25%

- **建议的润滑脂封装方法**

  参见技术说明（6.轴承的安装 ①轴承的清洗和润滑脂封装作业）项。

洛阳轴承研究所有限公司 LUOYANG BEARING RESEARCH INSTITUTE CO.,LTD. LUOYANG GRUI BEARING LIMITED COMPANY

⑩ 尺寸表

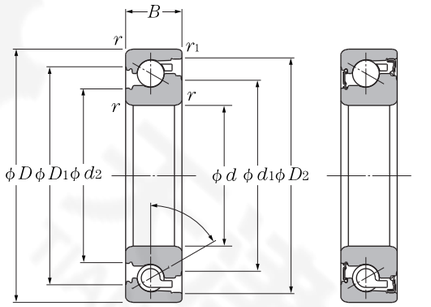
滚珠丝杠支撑止推轴承 BST型

接触角 60° d 17～60mm

等效轴向动负荷 $P_a=XF_r+YF_a$

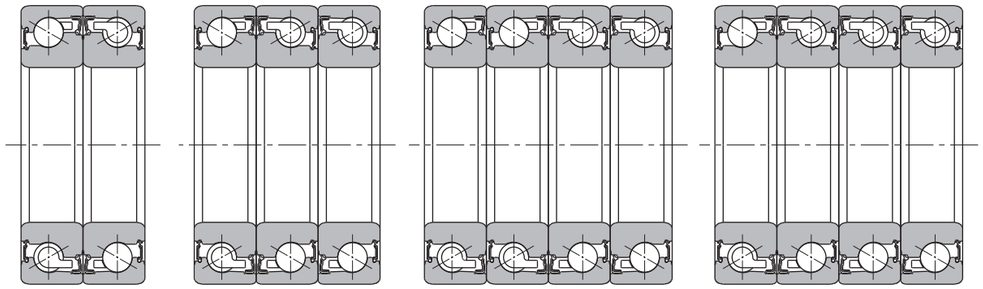
轴承组合列数		2列		3列			4列			
承受轴向负荷的列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列
$F_a/F_r \leqq 2.17$	X	1.90	—	1.43	2.32	—	1.17	1.90	2.52	—
	Y	0.55	—	0.76	0.35	—	0.88	0.55	0.26	—
$F_a/F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

等效轴向静负荷
$P_{oa}=F_a+3.98F_r$



开放型

轻接触密封型



1列轴承承受轴向负荷时（DF）

2列轴承承受轴向负荷时（DFT）

2列轴承承受轴向负荷时（DFTT）

3列轴承承受轴向负荷时（DFTT）

基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 C_a kN / kgf			基本额定静负荷 C_{oa} kN / kgf			尺寸 mm				空间容积（开放型） cm^3 单列（参考）	允许轴向负荷（静止时） kN / kgf		
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	1列	2列	3列	1列	2列	3列	d_1	d_2	D_1	D_2		1列	2列	3列
BST17X47-1B **BST17X47-1BLXL**	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500	29.9	27.1 25.7	37.1	40.7 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
BST20X47-1B **BST20X47-1BLXL**	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500	29.9	27.1 25.7	37.1	40.7 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
BST25X62-1B **BST25X62-1BLXL**	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100	44.4	41.6 40.2	51.6	55.2 55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
BST30X62-1B **BST30X62-1BLXL**	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100	44.4	41.6 40.2	51.6	55.2 55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
BST35X72-1B **BST35X72-1BLXL**	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400	52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
BST40X72-1B **BST40X72-1BLXL**	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400	52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
BST40X90-1B **BST40X90-1BLXL**	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000	64.8	60.7 59.1	75.2	80.4 81.6	12	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000
BST45X75-1B **BST45X75-1BLXL**	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700	58.4	55.6 54.2	65.6	69.2 69.7	6.0	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100
BST45X100-1B **BST45X100-1BLXL**	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
BST50X100-1B **BST50X100-1BLXL**	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
BST55X100-1B **BST55X100-1BLXL**	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
BST55X120-1B **BST55X120-1BLXL**	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000	90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000
BST60X120-1B **BST60X120-1BLXL**	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000	90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

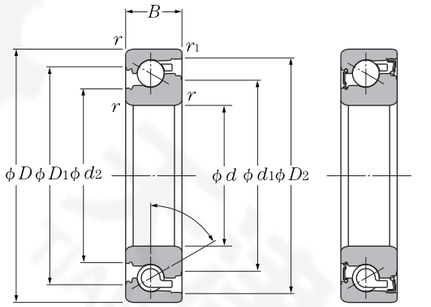
滚珠丝杠支撑止推轴承 2A-BST型

接触角 60° d 17～60mm

等效轴向动负荷 $P_a = XF_r + YF_a$

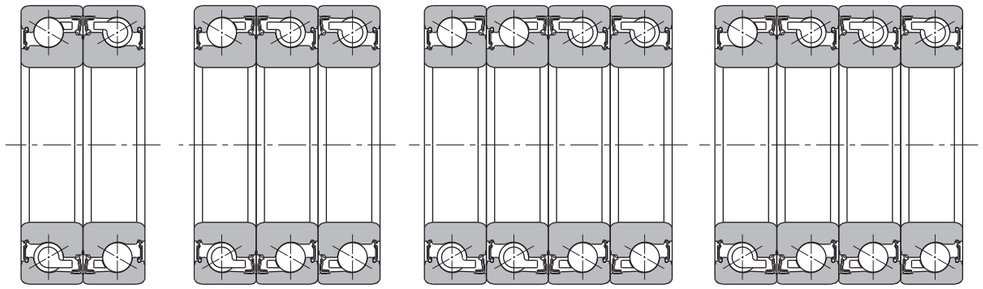
轴承组合列数		2列		3列			4列			
承受轴向负荷的列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列
$F_a/F_r \leqq 2.17$	X	1.90	—	1.43	2.32	—	1.17	1.90	2.52	—
	Y	0.55	—	0.76	0.35	—	0.88	0.55	0.26	—
$F_a/F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

等效轴向静负荷
$P_{oa} = F_a + 3.98F_r$



开放型

轻接触密封型



1列轴承承受轴向负荷时（DF）

2列轴承承受轴向负荷时（DFT）

2列轴承承受轴向负荷时（DFTT）

3列轴承承受轴向负荷时（DFTT）

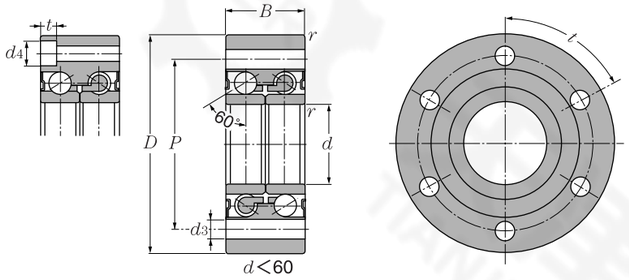
基本型号	主要尺寸 mm					基本额定动负荷 C_a kN kgf			基本额定静负荷 C_{oa} kN kgf		
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	1列	2列	3列	1列	2列	3列
2A-BST17X47-1B **2A-BST17X47-1BLXL**	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST20X47-1B **2A-BST20X47-1BLXL**	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST25X62-1B **2A-BST25X62-1BLXL**	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST30X62-1B **2A-BST30X62-1BLXL**	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST35X72-1B **2A-BST35X72-1BLXL**	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X72-1B **2A-BST40X72-1BLXL**	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X90-1B **2A-BST40X90-1BLXL**	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000
2A-BST45X75-1B **2A-BST45X75-1BLXL**	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700
2A-BST45X100-1B **2A-BST45X100-1BLXL**	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST50X100-1B **2A-BST50X100-1BLXL**	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X100-1B **2A-BST55X100-1BLXL**	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X120-1B **2A-BST55X120-1BLXL**	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000
2A-BST60X120-1B **2A-BST60X120-1BLXL**	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允许尺寸。

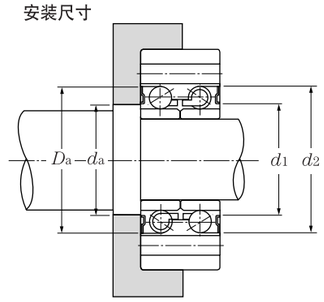
尺寸 mm				空间容积（开放型） cm^3 单列（参考）	允许轴向负荷（静止时） kN kgf		
d_1	d_2	D_1	D_2		1列	2列	3列
29.9	27.1 25.7	37.1	40.7 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
29.9	27.1 25.7	37.1	40.7 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
44.4	41.6 40.2	51.6	55.2 55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
44.4	41.6 40.2	51.6	55.2 55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
64.8	60.7 59.1	75.2	80.4 81.6	12	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000
58.4	55.6 54.2	65.6	69.2 69.7	6.0	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000
90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000
90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000

滚珠丝杠支撑止推轴承 BSTU型

接触角 60° d 20～100mm



安装尺寸



径向当量动负荷 $P_a=XF_r+YF_a$

e	$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y
2.17	1.90	0.55	0.92	1

径向当量静负荷
$P_{or}=F_a+3.98F_r$

基本型号	主要尺寸 mm											安装关系尺寸 mm		螺钉及安装孔尺寸 mm	
	d		D		B		d_1	d_2	r min	P	d_3	D_a max.	d_a min.	螺钉❹	数量
BSTU2068	ϕ 20	0 -0.005	ϕ 68	0 -0.01	28	0 -0.25	30.1	43	0.6	53	6.8	42	26	M6	4×•••(D2":8×•••••••
BSTU2575	ϕ 25	0 -0.005	ϕ 75	0 -0.01	28	0 -0.25	36.1	49	0.6	58	6.8	48	32	M6	4×•••(D2":8×•••••••
BSTU3080	ϕ 30	0 -0.005	ϕ 80	0 -0.01	28	0 -0.25	41.1	54	0.6	63	6.8	53	37	M6	6×•••(D2":12×•••••••
BSTU30100	ϕ 30	0 -0.005	ϕ 100	0 -0.01	38	0 -0.25	47.1	65	0.6	80	8.8	64	39	M8	8×•••❷
BSTU40100	ϕ 40	0 -0.005	ϕ 100	0 -0.01	34	0 -0.25	54.1	68.9	0.6	80	8.8	68	49	M8	4×•••(D2":8×•••••••
BSTU40115	ϕ 40	0 -0.005	ϕ 115	0 -0.01	46	0 -0.25	61.1	80.2	0.6	94	8.8	80	52	M8	12×•••(D2":12×•••••••
BSTU50115	ϕ 50	0 -0.005	ϕ 115	0 -0.01	34	0 -0.25	68.1	82.9	0.6	94	8.8	82	62	M8	6×•••(D2":12×•••••••
BSTU90190	ϕ 90	0 -0.008	ϕ 190	0 -0.015	55	0 -0.25	116	139	0.6	165	11	137	104	M10	8×••••• (=18, =10.6)❷❸
BSTU100200	ϕ 100	0 -0.008	ϕ 200	0 -0.015	55	0 -0.25	128	151	0.6	175	11	150	116	M10	8×••••• (=18, =10.6)❷❸

轴向额定基本负荷 kN 动 C_a	静 C_{or}	预压（GN） N	极限转速（润滑脂） min^{-1}	重量 kg	轴向刚性 N/μm	倾斜刚度 Nm/mrad	最大❶惯性力矩 kg·cm²	内圈轴向跳动量 P4U μm max.	P42U μm max.
31	48	2 100	6 000	0.6	675	150	0.25	4	2
34	58	2 100	5 000	0.72	790	230	0.45	4	2
36.5	68.5	2 700	4 500	0.78	900	315	0.68	4	2.5
73.5	121	4 800	4 000	1.71	1 040	495	1.99	4	2.5
52	106	3 200	3 500	1.46	1 050	780	2.16	4	2.5
89	167	5 800	3 200	2.57	1 250	1 190	5.52	4	2.5
57	135	3 800	2 800	1.87	1 300	1 080	5.06	4	2.5
158	415	8 200	1 700	7.95	2 010	4 600	60.0	5	3
160	435	8 800	1 500	8.47	2 130	5 800	83.8	5	3

❶ 内圈的最大惯性力矩
❷ 相关尺寸轴承没有成对可选
❸ 所有安装孔、沉孔均以DIN 974-1为标准
❹ 螺钉规格请参考DIN EN ISO 4762 10.9. 轴承包装内不包含螺钉。

NTN 滚珠丝杠支撑轴承

⑪ 预压量与轴向弹簧常数

滚珠丝杠支持用向心推力球轴承　BST型、2A-BS型

接触角 60° d 17～60mm

基本型号	标准预压：-1B											
	二列组合（DF・DB形）				三列组合（DFT・DBT形）				四列组合（DTFT・DTBT形）			
	预压荷重		轴向弹簧常数		预压荷重		轴向弹簧常数		预压荷重		轴向弹簧常数	
	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N	kgf	N/μm	kgf/μm
BST17X47 2A-BST17X47	2 060	210	635	65	2 840	290	930	95	4 100	420	1 270	130
BST20X47 2A-BST20X47	2 060	210	635	65	2 840	290	930	95	4 100	420	1 270	130
BST25X62 2A-BST25X62	3 250	330	980	100	4 400	450	1 370	140	6 450	660	1 960	200
BST30X62 2A-BST30X62	3 250	330	980	100	4 400	450	1 370	140	6 450	660	1 960	200
BST35X72 2A-BST35X72	3 800	390	1130	115	5 200	530	1 620	165	7 650	780	2 260	230
BST40X72 2A-BST40X72	3 800	390	1130	115	5 200	530	1 620	165	7 650	780	2 260	230
BST40X90 2A-BST40X90	7 050	720	1470	150	9 600	980	2 110	215	14 100	1 440	2 940	300
BST45X75 2A-BST45X75	4 200	430	1230	125	5 700	580	1 770	180	8 450	860	2 500	255
BST45X100 2A-BST45X100	8 250	840	1720	175	11 200	1 140	2 450	250	16 500	1 680	3 450	350
BST50X100 2A-BST50X100	8 250	840	1720	175	11 200	1 140	2 450	250	16 500	1 680	3 450	350
BST55X100 2A-BST55X100	8 250	840	1720	175	11 200	1 140	2 450	250	16 500	1 680	3 450	350
BST55X120 2A-BST55X120	9 900	1 010	2010	205	13 400	1 370	2 890	295	19 800	2 020	4 050	415
BST60X120 2A-BST60X120	9 900	1 010	2010	205	13 400	1 370	2 890	295	19 800	2 020	4 050	415

基本型号	轻预压：-11B											
	二列组合（DF・DB形）				三列组合（DFT・DBT形）				四列组合（DTFT・DTBT形）			
	预压荷重		轴向弹簧常数		预压荷重		轴向弹簧常数		预压荷重		轴向弹簧常数	
	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N	kgf	N/μm	kgf/μm
BST17X47 2A-BST17X47	1 000	102	490	50	1 370	140	735	75	1 960	200	980	100
BST20X47 2A-BST20X47	1 000	102	490	50	1 370	140	735	75	1 960	200	980	100
BST25X62 2A-BST25X62	1 470	150	735	75	1 960	200	1 080	110	2 940	300	1 470	150
BST30X62 2A-BST30X62	1 560	159	735	75	2 160	220	1 080	110	3 150	320	1 470	150
BST35X72 2A-BST35X72	1 760	180	885	90	2 350	240	1 270	130	3 550	360	1 770	180
BST40X72 2A-BST40X72	1 860	190	885	90	2 550	260	1 270	130	3 700	380	1 770	180
BST40X90 2A-BST40X90	2 370	240	980	100	3 230	330	1 470	150	4 700	480	2 060	210
BST45X75 2A-BST45X75	2 000	200	980	100	2 650	270	1 370	140	3 900	400	1 960	200
BST45X100 2A-BST45X100	2 880	290	1 180	120	3 800	390	1 770	180	5 700	580	2 450	250
BST50X100 2A-BST50X100	3 010	310	1 180	120	4 100	420	1 770	180	6 100	620	2 450	250
BST55X100 2A-BST55X100	3 010	310	1 180	120	4 100	420	1 770	180	6 100	620	2 450	250
BST55X120 2A-BST55X120	3 520	360	1 370	140	4 800	490	2 060	210	7 050	720	2 840	290
BST60X120 2A-BST60X120	3 520	360	1 370	140	4 800	490	2 060	210	7 050	720	2 840	290

注）预压荷重表示组合时的值。
　　弹簧常数表示当表中的预压荷重作用时的轴向弹簧常数。

附表-1 向心轴承（圆锥滚子轴承除外）的主要尺寸-1

单列向心轴承			67				68 78										69 79										160	60 70							
双列向心承承																																		
圆柱滚子轴承							N28	N38	NN48								N19	N29	NN39	NN49								N10	N20	NN30	NN40				
滚针轴承									NA48											NA49	NA59	NA69													
自动调心滚子轴承																			239	249										230	240				
轴承公称内径 d		直径系列 7					直径系列 8									直径系列 9										直径系列 0								
轴承公称内径		尺寸系列					尺寸系列									尺寸系列										尺寸系列								
轴承公称内径		17	27	37	17~37		08	18	28	38	48	58	68	08	18~68		09	19	29	39	49	59	69	09	19~39	49~69		00	10	20	30	40	50	60	00	10~60
轴承公称内径		D	公称宽度 B			倒角尺寸 $r_{s\,min}$	D	公称宽度 B						倒角尺寸 $r_{s\,min}$			D	公称宽度 B						倒角尺寸 $r_{s\,min}$				D	公称宽度 B						倒角尺寸 $r_{s\,min}$	
轴承公称内径																																		
—	0.6	2	0.8	—	—	0.05	2.5	—	1	—	1.4	—	—	—	0.05		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	
1	1	2.5	1	—	—	0.05	3	—	1	—	1.5	—	—	—	0.05		4	—	1.6	—	2.3	—	—	—	0.1	—		—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1.5	3	1	—	1.8	0.05	4	—	1.2	—	2	—	—	—	0.05		5	—	2	—	2.6	—	—	—	0.15	—		6	—	2.5	—	3	—	—	—	0.15
2	2	4	1.2	—	2	0.05	5	—	1.5	—	2.3	—	—	—	0.08		6	—	2.3	—	3	—	—	—	0.15	—		7	—	2.8	—	3.5	—	—	—	0.15
—	2.5	5	1.5	—	2.3	0.08	6	—	1.8	—	2.6	—	—	—	0.08		7	—	2.5	—	3.5	—	—	—	0.15	—		8	—	2.8	—	4	—	—	—	0.15
3	3	6	2	2.5	3	0.08	7	—	2	—	3	—	—	—	0.1		8	—	3	—	4	—	—	—	0.15	—		7	—	3	—	5	—	—	—	0.15
4	4	7	2	2.5	3	0.08	9	—	2.5	3.5	4	—	—	—	0.1		11	—	4	—	5	—	—	—	0.15	—		12	—	4	—	6	—	—	—	0.2
5	5	8	2	2.5	3	0.08	11	—	3	4	5	—	—	—	0.15		13	—	4	—	6	10	—	—	0.2	0.15		14	—	5	—	7	—	—	—	0.2
6	6	10	2.5	3	3.5	0.1	13	—	3.5	5	6	—	—	—	0.15		15	—	5	—	7	10	—	—	0.2	0.15		17	—	6	—	9	—	—	—	0.3
7	7	11	2.5	3	3.5	0.1	14	—	3.5	5	6	—	—	—	0.15		17	—	5	—	7	10	—	—	0.3	0.15		19	—	6	8	10	—	—	—	0.3
8	8	12	2.5	—	3.5	0.1	16	—	4	5	6	8	—	—	0.2		19	—	6	—	9	11	—	—	0.3	0.2		22	—	7	9	11	14	19	25	—	0.3
9	9	14	3	—	4.5	0.1	17	—	4	5	6	8	—	—	0.2		20	—	6	—	9	11	—	—	0.3	0.3		24	—	7	10	12	15	20	27	—	0.3
00	10	15	3	—	4.5	0.1	19	—	5	6	7	9	—	—	0.3		22	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3		26	—	8	10	12	16	21	29	—	0.3
01	12	18	4	—	5	0.2	21	—	5	6	7	9	—	—	0.3		24	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3		28	7	8	10	12	16	21	29	0.3	0.3
02	15	21	4	—	5	0.2	24	—	5	6	7	9	—	—	0.3		28	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3		32	8	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3
03	17	23	4	—	5	0.2	26	—	5	6	7	9	—	—	0.3		30	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3		35	8	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3
04	20	27	4	—	5	0.2	32	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	37	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3		42	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/22	22	—	—	—	—	—	34	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	39	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3		44	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
05	25	32	4	—	5	0.2	37	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	42	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3		47	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
/28	28	—	—	—	—	—	40	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	45	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3		52	8	12	15	18	24	32	43	0.3	0.6
06	30	37	4	—	5	0.2	42	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	47	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3		55	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
/32	32	—	—	—	—	—	44	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3	52	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6		58	9	13	16	20	26	35	47	0.3	1
07	35	44	5	—	—	0.3	47	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	55	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6		62	9	14	17	20	27	36	48	0.3	1
08	40	—	—	—	—	—	52	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3	62	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6		68	9	15	18	21	28	38	50	0.3	1
09	45	—	—	—	—	—	58	4	7	8	10	13	18	23	0.3	0.3	68	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6		75	10	16	19	23	30	40	54	0.3	1
10	50	—	—	—	—	—	65	5	7	10	12	15	20	27	0.3	0.3	72	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6		80	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
11	55	—	—	—	—	—	72	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	80	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1		90	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
12	60	—	—	—	—	—	78	7	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3	85	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1		95	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
13	65	—	—	—	—	—	85	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	90	9	13	16	19	25	34	45	0.6	1	1		100	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
14	70	—	—	—	—	—	90	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	100	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1		110	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
15	75	—	—	—	—	—	95	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	105	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1		115	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
16	80	—	—	—	—	—	100	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	110	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1		125	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
17	85	—	—	—	—	—	110	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	120	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1		130	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
18	90	—	—	—	—	—	115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	125	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1		140	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
19	95	—	—	—	—	—	120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	130	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1		145	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
20	100	—	—	—	—	—	125	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	140	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1		150	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
21	105	—	—	—	—	—	130	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	145	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1		160	18	26	33	41	56	75	109	1	2
22	110	—	—	—	—	—	140	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	150	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1		170	19	28	36	45	60	80	109	1	2
24	120	—	—	—	—	—	150	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	165	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	1.1		180	19	28	36	46	60	80	109	1	2
26	130	—	—	—	—	—	165	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5		200	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2
28	140	—	—	—	—	—	175	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5		210	22	33	42	53	69	65	125	1.1	2
30	150	—	—	—	—	—	190	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		225	24	35	45	56	75	100	136	1.1	2.1
32	160	—	—	—	—	—	200	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		240	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
34	170	—	—	—	—	—	215	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2		260	28	42	54	67	90	122	160	1.5	2.1
36	180	—	—	—	—	—	225	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	250	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2		280	31	46	60	74	100	136	180	2	2.1
38	190	—	—	—	—	—	240	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	260	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2		290	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
40	200	—	—	—	—	—	250	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	280	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1		310	34	51	66	82	109	150	200	2	2.1
44	220	—	—	—	—	—	270	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	300	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1		340	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
48	240	—	—	—	—	—	300	19	28	36	45	60	80	100	1	2	320	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	2.1		360	37	56	72	92	118	160	218	2.1	3
52	260	—	—	—	—	—	320	19	28	36	45	60	80	100	1	2	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1		400	44	65	82	104	140	190	250	3	4
56	280	—	—	—	—	—	350	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	2.1		420	44	65	82	106	140	190	250	3	4
60	300	—	—	—	—	—	380	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	420	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3		460	50	74	95	118	160	218	290	4	4
64	320	—	—	—	—	—	400	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	440	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3		480	50	74	95	121	160	218	290	4	4
68	340	—	—	—	—	—	420	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	460	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3		520	57	82	106	133	180	243	325	4	5
72	360	—	—	—	—	—	440	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1	480	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	3		540	57	82	106	134	180	243	325	4	5
76	380	—	—	—	—	—	480	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4		560	57	82	106	135	180	243	325	4	5
80	400	—	—	—	—	—	500	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4		600	63	90	118	148	200	272	355	5	5
84	420	—	—	—	—	—	520	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4	4		620	63	90	118	150	200	272	355	5	5
88	440	—	—	—	—	—	540	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4		650	67	94	122	157	212	280	375	5	6
92	460	—	—	—	—	—	580	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4	4		680	71	100	128	163	218	300	400	5	6
96	480	—	—	—	—	—	600	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	650	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5		700	71	100	128	165	218	300	400	5	6
/500	500	—	—	—	—	—	620	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5	5		720	71	100	128	167	218	300	400	5	6
/530	530	—	—	—	—	—	650	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5	5		780	80	112	145	185	250	335	450	6	6
/560	560	—	—	—	—	—	680	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5	5		820	82	115	150	195	258	355	462	6	6
/600	600	—	—	—	—	—	730	42	60	78	98	128	175	236	3	3	800	63	90	118	150	200	272	355	5	5	5		870	85	118	155	200	272	365	488	6	6
/630	630	—	—	—	—	—	780	48	69	88	112	150	200	272	3	4	850	71	100	128	165	218	300	400	5	6	6		920	92	128	170	212	290	388	515	6	7.5
/670	670	—	—	—	—	—	820	48	69	88	112	150	200	272	3	4	900	73	103	136	170	230	308	412	5	6	6		980	100	136	180	230	308	425	560	6	7.5
/710	710	—	—	—	—	—	870	50	74	95	118	160	218	290	4	4	950	78	106	140	180	243	325	438	5	6	6		1030	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5
/750	750	—	—	—	—	—	920	54	78	100	128	170	230	308	4	5	1000	80	112	145	185	250	335	450	6	6	6		1090	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5
/800	800	—	—	—	—	—	980	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1060	82	115	150	195	258	355	462	6	6	6		1150	112	155	200	258	345	475	630	7.5	7.5
/850	850	—	—	—	—	—	1030	57	82	106	136	180	243	325	4	5	1120	85	118	155	200	272	365	488	6	6	6		1220	118	165	212	272	365	500	670	7.5	7.5
/900	900	—	—	—	—	—	1090	60	85	112	140	190	258	345	5	5	1180	88	122	165	206	280	375	500	6	6	6		1280	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5
/950	950	—	—	—	—	—	1150	63	63	118	150	200	272	355	5	5	1250	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5	7.5		1300	132	180	236	300	412	560	730	7.5	7.5
/1000	1000	—	—	—	—	—	1220	71	90	128	165	218	300	400	5	6	1320	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5	7.5		1420	136	185	243	308	412	560	750	7.5	7.5
/1060	1060	—	—	—	—	—	1280	71	100	128	165	218	300	400	5	6	1400	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	7.5		1500	140	195	250	325	438	600	800	9.5	9.5
/1120	1120	—	—	—	—	—	1360	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1460	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5	7.5		1580	145	200	265	345	462	615	825	9.5	9.5
/1180	1180	—	—	—	—	—	1420	78	106	140	180	243	325	438	5	6	1540	115	160	206	272	355	488	650	7.5	7.5	7.5		1660	155	212	272	355	475	650	875	9.5	9.5
/1250	1250	—	—	—	—	—	1500	80	112	145	185	250	335	450	6	6	1630	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5	7.5		1750	—	218	290	375	500	—	—	—	9.5
/1320	1320	—	—	—	—	—	1600	88	122	165	206	280	375	500	6	6	1720	128	175	230	300	400	545	710	7.5	7.5	7.5		1850	—	230	300	400	530	—	—	—	12
/1400	1400	—	—	—	—	—	1700	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5	1820	—	185	243	315	425	—	—	—	9.5	9.5		1950	—	243	315	412	545	—	—	—	12
/1500	1500	—	—	—	—	—	1820	—	140	185	243	315	—	—	—	7.5	1950	—	195	258	335	450	—	—	—	9.5	9.5		2120	—	272	355	462	615	—	—	—	12
/1600	1600	—	—	—	—	—	1950	—	155	200	265	345	—	—	—	7.5	2060	—	200	265	345	462	—	—	—	9.5	9.5		2240	—	280	365	475	630	—	—	—	12
/1700	1700	—	—	—	—	—	2060	—	160	206	272	355	—	—	—	9.5	2180	—	212	280	355	475	—	—	—	9.5	9.5		2360	—	290	375	500	650	—	—	—	15
/1800	1800	—	—	—	—	—	2180	—	165	218	290	375	—	—	—	9.5	2300	—	218	290	375	500	—	—	—	12	12		2500	—	308	400	530	690	—	—	—	15
/1900	1900	—	—	—	—	—	2300	—	175	230	300	400	—	—	—	9.5	2430	—	230	308	400	530	—	—	—	12	12		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
/2000	2000	—	—	—	—	—	2430	—	190	250	325	425	—	—	—	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

附表-1 向心轴承（圆锥滚子轴承除外）的主要尺寸-2

单列向心轴承													62 72		1,22	1,32							63 73		623	633			64 74			
双列向心轴承													12		42 22	52 32							13		43 23	53 33						
圆柱滚子轴承									NN31				N2		N22	N32							N3		N23	N33			N4			
滚针轴承																																
自动调心滚子轴承									231	241					222	232							213		223							
轴承公称内径 d		直径系列 1											直径系列 2										直径系列 3						直径系列 4			
轴承公称内径		尺寸系列											尺寸系列										尺寸系列						尺寸系列			
轴承公称内径		01	11	21	31	41	01	11~41					82	02	12	22	32	42	82	02~42			83	03	13	23	33	83	03~33		04	24	
轴承公称内径		D	公称宽度 B					倒角尺寸 $r_{s\,min}$					D	公称宽度 B						倒角尺寸 $r_{s\,min}$				D	公称宽度 B						D	公称宽度 B		倒角尺寸 $r_{s\,min}$
—		—	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
1		—	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
—		—	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
2		—	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
—		—	—	—	—	—	—	—					—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—		—	—	—
3	3	—	—	—	—	—	—	—					10	2.5	4	—	—	5	—	0.1	0.15		13	—	5	—	—	7	—	0.2		—	—	—
4	4	—	—	—	—	—	—	—					13	3	5	—	—	7	—	0.15	0.2		16	—	5	—	—	9	—	0.3		—	—	—
5	5	—	—	—	—	—	—	—					16	3.5	5	—	—	8	—	0.15	0.3		19	—	6	—	—	10	—	0.3		—	—	—
6	6	—	—	—	—	—	—	—					19	4	6	—	—	10	—	0.2	0.3		22	—	7	—	11	13	—	0.3		—	—	—
7	7	—	—	—	—	—	—	—					22	5	7	—	—	11	—	0.3	0.3		26	—	9	—	13	15	—	0.3		—	—	—
8	8	—	—	—	—	—	—	—					24	5	8	—	—	12	—	0.3	0.3		28	—	9	—	13	15	—	0.3	30	10	14	0.6
9	9	—	—	—	—	—	—	—					26	6	8	—	—	13	—	0.3	0.3		30	—	10	—	14	16	—	0.6	32	11	15	0.6
00	10	—	—	—	—	—	—	—					30	7	9	—	14	14.3	—	0.3	0.6		35	9	11	—	17	19	0.3	0.6	37	12	16	0.6
01	12	—	—	—	—	—	—	—					32	7	10	—	14	15.9	—	0.3	0.6		37	9	12	—	17	19	0.3	1	42	13	19	1
02	15	—	—	—	—	—	—	—					35	8	11	—	14	15.9	20	0.3	0.6		42	9	13	—	17	19	0.3	1	52	15	24	1.1
03	17	—	—	—	—	—

附表

附表-2 SI和CGS系列，重力系列单位对照表-1

量 / 单位系列	长度 L	质量 M	时间 T	加速度	力	应力	压力	能量
SI	m	kg	s	m/s^2	N	Pa	Pa	J
CGS系列	cm	g	s	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg
重力系列	m	$kgf·s^2/m$	s	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf·m

附表-3 SI单位的换算-1

量	单位名称	符号	SI 换算率	SI 单位名称	符号
角度	度	°	π/180	弧度	rad
	分	′	π/10 800		
	秒	″（sec）	π/648 000		
长度	米	m	1	米	m
	微米	μ	10^{-6}		
	埃	Å	10^{-10}		
面积	平方米	m^2	1	平方米	m^2
	公亩	a	10^2		
	公顷	ha	10^4		
体积	立方米	m^3	1	立方米	m^3
	升	R.L	10^{-3}		
质量	千克	kg	1	千克	kg
	吨	t	10^3		
	重量公斤平方秒每米	$kgf·s^2/m$	9.806 65		
时间	秒	s	1	秒	s
	分	min	60		
	小时	h	3 600		
	日	d	86 400		
速度	米每秒	m/s	1	米每秒	m/s
	海里	kn	1 852/3 600		
频率和振动数	周期	s^{-1}（pps）	1	赫兹	Hz
转速（旋转速度）	转每分钟	rpm [min^{-1}]	1/60	每秒	s^{-1}
角速度	弧度每秒	rad/s	1	弧度每秒	rad/s
加速度	米每平方秒	m/s^2	1	米每平方秒	m/s^2
	G	G	9.806 65		
力	重量千克	kgf	9.806 65	牛顿	N
	重量吨	tf	9 806.65		
	达因	dyn	10^{-5}		
力矩	重量千克米	kgf·m	9.806 65	牛顿米	N·m
惯性力矩	重量千克米平方秒	$kgf·m·s^2$	9.806 65	千克平方米	$kg·m^2$
应力	重量千克每平方米	kgf/m^2	9.806 65	帕或牛顿每平方米	Pa 或 N/m^2
压力	重量千克每平方米	kgf/m^2	9.806 65	帕	Pa
	水柱米	mH_2O	9 806.65		
	汞柱米	mHg	101 325/0.76		
	托	Torr	101 325/760		
	气压	atm	101 325		
	帕	bar	10^5		
能量	尔格	erg	10^{-7}	焦尔	J
	IT卡路里	cal_{IT}	4.186 8		
	重量公斤米	kgf·m	9.806 65		
	千瓦时	kW·h	3.600×10^6		
	公制马力时	PS·h	$2.647\ 79\times10^6$		
功率及动力	瓦	W	1	瓦	W
	公制马力	PS	735.5		
	重量公斤米每秒	kgf·m/s	9.806 65		

附表-2 SI和CGS系列，重力系列单位对照表-2

量 / 单位系列	功率	温度	粘度	动粘度	磁通量	磁通量密度	磁场强度
SI	W	K	Pa·s	m^2/s	Wb	T	A/m
CGS系列	erg/s	℃	P	St	Mx	Gs	Oe
重力系列	kgf·m/s	℃	$kgf·s/m^2$	m^2/s	—	—	—

附表-3 SI单位的换算-2

量	单位名称	符号	SI 换算率	SI单位名称	符号
粘度	泊	P	10^{-1}	帕斯卡秒	Pa·s
	厘泊	cP	10^{-3}		
	重量公斤秒每平方米	$kgf·s/m^2$	9.806 65		
动粘度	斯托克斯	St	10^{-4}	平方米每秒	m^2/s
	厘斯托克斯	cSt	10^{-6}		
温度	度	℃	+273.15	开	K
放射能	居里	Ci	3.7×10^{10}	贝克勒尔	Bq
辐射量	伦琴	R	2.58×10^{-4}	库仑每千克	C/kg
吸收量	拉德	rad	10^{-2}	格雷	Gy
辐射当量	雷姆	rem	10^{-2}	平方跟	Sv
磁通量	麦克斯韦	Mx	10^{-8}	韦伯	Wb
磁通量密度	伽马	γ	10^{-9}	特斯拉	T
	高斯	Gs	10^{-4}		
磁场强度	奥斯特	Oe	$10^3/4\pi$	安培每米	A/m
电量	库伦	C	1	库伦	C
电位差	伏特	V	1	伏特	V
电阻	欧姆	Ω	1	欧姆	Ω
电流	安培	A	1	安培	A

附表-4 SI单位的10整数倍

单位所乘倍数	前缀 名称	前缀 符号	单位所乘倍数	前缀 名称	前缀 符号
10^{18}	艾可萨	E	10^{-1}	十分之一	d
10^{15}	拍它	P	10^{-2}	百分之一	c
10^{12}	太拉	T	10^{-3}	千分之一	m
10^9	千兆	G	10^{-6}	微	μ
10^6	兆	M	10^{-9}	毫微	n
10^3	千	k	10^{-12}	微微	p
10^2	百	h	10^{-15}	飞	f
10	十倍	da	10^{-18}	阿	a

附表

附表-5 轴的尺寸允许偏差

单位 μm

直径区分 mm 超过	以下	a13 上	a13 下	c12 上	c12 下	d6 上	d6 下	e6 上	e6 下	e13 上	e13 下	f5 上	f5 下	f6 上	f6 下	g5 上	g5 下	g6 上	g6 下
3	6	− 270	− 450	− 70	− 190	− 30	− 38	− 20	− 28	− 20	− 200	−10	−15	− 10	− 18	− 4	− 9	− 4	− 12
6	10	− 280	− 500	− 80	− 230	− 40	− 49	− 25	− 34	− 25	− 245	−13	−19	− 13	− 22	− 5	−11	− 5	− 14
10	18	− 290	− 560	− 95	− 275	− 50	− 61	− 32	− 43	− 32	− 302	−16	−24	− 16	− 27	− 6	−14	− 6	− 17
18	30	− 300	− 630	−110	− 320	− 65	− 78	− 40	− 53	− 40	− 370	−20	−29	− 20	− 33	− 7	−16	− 7	− 20
30	40	− 310	− 700	−120	− 370	− 80	− 96	− 50	− 66	− 50	− 440	−25	−36	− 25	− 41	− 9	−20	− 9	− 25
40	50	− 320	− 710	−130	− 380														
50	65	− 340	− 800	−140	− 440	−100	−119	− 60	− 79	− 60	− 520	−30	−43	− 30	− 49	−10	−23	−10	− 29
65	80	− 360	− 820	−150	− 450														
80	100	− 380	− 920	−170	− 520	−120	−142	− 72	− 94	− 72	− 612	−36	−51	− 36	− 58	−12	−27	−12	− 34
100	120	− 410	− 950	−180	− 530														
120	140	− 460	−1 090	−200	− 600	−145	−170	− 85	−110	− 85	− 715	−43	−61	− 43	− 68	−14	−32	−14	− 39
140	160	− 520	−1 150	−210	− 610														
160	180	− 580	−1 210	−230	− 630														
180	200	− 660	−1 380	−240	− 700	−170	−199	−100	−129	−100	− 820	−50	−70	− 50	− 79	−15	−35	−15	− 44
200	225	− 740	−1 460	−260	− 720														
225	250	− 820	−1 540	−280	− 740														
250	280	− 920	−1 730	−300	− 820	−190	−222	−110	−142	−110	− 920	−56	−79	− 56	− 88	−17	−40	−17	− 49
280	315	−1 050	−1 860	−330	− 850														
315	355	−1 200	−2 090	−360	− 930	−210	−246	−125	−161	−125	−1 015	−62	−87	− 62	− 98	−18	−43	−18	− 54
355	400	−1 350	−2 240	−400	− 970														
400	450	−1 500	−2 470	−440	−1 070	−230	−270	−135	−175	−135	−1 105	−68	−95	− 68	−108	−20	−47	−20	− 60
450	500	−1 650	−2 620	−480	−1 110														
500	560	—	—	—	—	−260	−304	−145	−189	—	—	—	—	− 76	−120	—	—	−22	− 66
560	630																		
630	710	—	—	—	—	−290	−340	−160	−210	—	—	—	—	− 80	−130	—	—	−24	− 74
710	800																		
800	900	—	—	—	—	−320	−376	−170	−226	—	—	—	—	− 86	−142	—	—	−26	− 82
900	1 000																		
1 000	1 120	—	—	—	—	−350	−416	−195	−261	—	—	—	—	− 98	−164	—	—	−28	− 94
1 120	1 250																		
1 250	1 400	—	—	—	—	−390	−468	−220	−298	—	—	—	—	−110	−188	—	—	−30	−108
1 400	1 600																		

单位 μm

h4 上	h4 下	h5 上	h5 下	h6 上	h6 下	h7 上	h7 下	h8 上	h8 下	h9 上	h9 下	h10 上	h10 下	h11 上	h11 下	h13 上	h13 下	js4 上	js4 下	直径区分 mm 超过	以下
0	− 4	0	− 5	0	− 8	0	− 12	0	− 18	0	− 30	0	− 48	0	− 75	0	−180	+ 2	− 2	3	6
0	− 4	0	− 6	0	− 9	0	− 15	0	− 22	0	− 36	0	− 58	0	− 90	0	−220	+ 2	− 2	6	10
0	− 5	0	− 8	0	−11	0	− 18	0	− 27	0	− 43	0	− 70	0	−110	0	−270	+ 2.5	− 2.5	10	18
0	− 6	0	− 9	0	−13	0	− 21	0	− 33	0	− 52	0	− 84	0	−130	0	−330	+ 3	− 3	18	30
0	− 7	0	− 11	0	−16	0	− 25	0	− 39	0	− 62	0	−100	0	−160	0	−390	+ 3.5	− 3.5	30	40
																				40	50
0	− 8	0	−13	0	−19	0	− 30	0	− 46	0	− 74	0	−120	0	−190	0	−460	+ 4	− 4	50	65
																				65	80
0	−10	0	−15	0	−22	0	− 35	0	− 54	0	− 87	0	−140	0	−220	0	−540	+ 5	− 5	80	100
																				100	120
0	−12	0	−18	0	−25	0	− 40	0	− 63	0	−100	0	−160	0	−250	0	−630	+ 6	− 6	120	140
																				140	160
																				160	180
0	−14	0	−20	0	−29	0	− 46	0	− 72	0	−115	0	−185	0	−290	0	−720	+ 7	− 7	180	200
																				200	225
																				225	250
0	−16	0	−23	0	−32	0	− 52	0	− 81	0	−130	0	−210	0	−320	0	−810	+ 8	− 8	250	280
																				280	315
0	−18	0	−25	0	−36	0	− 57	0	− 89	0	−140	0	−230	0	−360	0	−890	+ 9	− 9	315	355
																				355	400
0	−20	0	−27	0	−40	0	− 63	0	− 97	0	−155	0	−250	0	−400	0	−970	+10	−10	400	450
																				450	500
—	—	—	—	0	−44	0	− 70	0	−110	0	−175	0	−280	0	−440	0	—	—	—	500	560
																				560	630
—	—	—	—	0	−50	0	− 80	0	−125	0	−200	0	−320	0	−500	0	—	—	—	630	710
																				710	800
—	—	—	—	0	−56	0	− 90	0	−140	0	−230	0	−360	0	−560	0	—	—	—	800	900
																				900	1 000
—	—	—	—	0	−66	0	−105	0	−165	0	−260	0	−420	0	−660	0	—	—	—	1 000	1 120
																				1 120	1 250
—	—	—	—	0	−78	0	−125	0	−195	0	−310	0	−500	0	−780	0	—	—	—	1 250	1 400
																				1 400	1 600

直径区分 mm 超过	以下	j5 上	j5 下	js5 上	js5 下	j6 上	j6 下	js6 上	js6 下	j7 上	j7 下	k4 上	k4 下	k5 上	k5 下	k6 上	k6 下	m5 上	m5 下
3	6	+3	− 2	+ 2.5	− 2.5	+ 6	− 2	+ 4	− 4	+ 8	− 4	+ 5	+1	+ 6	+1	+ 9	+1	+ 9	+ 4
6	10	+4	− 2	+ 3	− 3	+ 7	− 2	+ 4.5	− 4.5	+10	− 5	+ 5	+1	+ 7	+1	+10	+1	+12	+ 6
10	18	+5	− 3	+ 4	− 4	+ 8	− 3	+ 5.5	− 5.5	+12	− 6	+ 6	+1	+ 9	+1	+12	+1	+15	+ 7
18	30	+5	− 4	+ 4.5	− 4.5	+ 9	− 4	+ 6.5	− 6.5	+13	− 8	+ 8	+2	+11	+2	+15	+2	+17	+ 8
30	40	+6	− 5	+ 5.5	− 5.5	+11	− 5	+ 8	− 8	+15	−10	+ 9	+2	+13	+2	+18	+2	+20	+ 9
40	50																		
50	65	+6	− 7	+ 6.5	− 6.5	+12	− 7	+ 9.5	− 9.5	+18	−12	+10	+2	+15	+2	+21	+2	+24	+11
65	80																		
80	100	+6	− 9	+ 7.5	− 7.5	+13	− 9	+11	−11	+20	−15	+13	+3	+18	+3	+25	+3	+28	+13
100	120																		
120	140	+7	−11	+ 9	− 9	+14	−11	+12.5	−12.5	+22	−18	+15	+3	+21	+3	+28	+3	+33	+15
140	160																		
160	180																		
180	200	+7	−13	+10	−10	+16	−13	+14.5	−14.5	+25	−21	+18	+4	+24	+4	+33	+4	+37	+17
200	225																		
225	250																		
250	280	+7	−16	+11.5	−11.5	+16	−16	+16	−16	+26	−26	+20	+4	+27	+4	+36	+4	+43	+20
280	315																		
315	355	+7	−18	+12.5	−12.5	+18	−18	+18	−18	+29	−28	+22	+4	+29	+4	+40	+4	+46	+21
355	400																		
400	450	+7	−20	+13.5	−13.5	+20	−20	+20	−20	+31	−32	+25	+5	+32	+5	+45	+5	+50	+23
450	500																		
500	560	—	—	—	—	—	—	+22	−22	—	—	—	—	—	—	+44	0	—	—
560	630																		
630	710	—	—	—	—	—	—	+25	−25	—	—	—	—	—	—	+50	0	—	—
710	800																		
800	900	—	—	—	—	—	—	+28	−28	—	—	—	—	—	—	+56	0	—	—
900	1 000																		
1 000	1 120	—	—	—	—	—	—	+33	−33	—	—	—	—	—	—	+66	0	—	—
1 120	1 250																		
1 250	1 400	—	—	—	—	—	—	+39	−39	—	—	—	—	—	—	+78	0	—	—
1 400	1 600																		

单位 μm

m6 上	m6 下	n5 上	n5 下	n6 上	n6 下	p5 上	p5 下	p6 上	p6 下	r6 上	r6 下	r7 上	r7 下	基本公差 IT2	IT3	IT5	IT7	直径区分 mm 超过	以下
+ 12	+ 4	+13	+ 8	+ 16	+ 8	+17	+12	+ 20	+ 12	+ 23	+ 15	+ 27	+ 15	1.5	2.5	5	12	3	6
+ 15	+ 6	+16	+10	+ 19	+10	+21	+15	+ 24	+ 15	+ 28	+ 19	+ 34	+ 19	1.5	2.5	6	15	6	10
+ 18	+ 7	+20	+12	+ 23	+12	+26	+18	+ 29	+ 18	+ 34	+ 23	+ 41	+ 23	2	3	8	18	10	18
+ 21	+ 8	+24	+15	+ 28	+15	+31	+22	+ 35	+ 22	+ 41	+ 28	+ 49	+ 28	2.5	4	9	21	18	30
+ 25	+ 9	+28	+17	+ 33	+17	+37	+26	+ 42	+ 26	+ 50	+ 34	+ 59	+ 34	2.5	4	11	25	30	40
																		40	50
+ 30	+11	+33	+20	+ 39	+20	+45	+32	+ 51	+ 32	+ 60	+ 41	+ 71	+ 41	3	5	13	30	50	65
										+ 62	+ 43	+ 73	+ 43					65	80
+ 35	+13	+38	+23	+ 45	+23	+52	+37	+ 59	+ 37	+ 73	+ 51	+ 86	+ 51	4	6	15	35	80	100
										+ 76	+ 54	+ 89	+ 54					100	120
+ 40	+15	+45	+27	+ 52	+27	+61	+43	+ 68	+ 43	+ 88	+ 63	+103	+ 63	5	8	18	40	120	140
										+ 90	+ 65	+105	+ 65					140	160
										+ 93	+ 68	+108	+ 68					160	180
+ 46	+17	+51	+31	+ 60	+31	+70	+50	+ 79	+ 50	+106	+ 77	+123	+ 77	7	10	20	46	180	200
										+109	+ 80	+126	+ 80					200	225
										+113	+ 84	+130	+ 84					225	250
+ 52	+20	+57	+34	+ 66	+34	+79	+56	+ 88	+ 56	+126	+ 94	+146	+ 94	8	12	23	52	250	280
										+130	+ 98	+150	+ 98					280	315
+ 57	+21	+62	+37	+ 73	+37	+87	+62	+ 98	+ 62	+144	+108	+165	+108	9	13	25	57	315	355
										+150	+114	+171	+114					355	400
+ 63	+23	+67	+40	+ 80	+40	+95	+68	+108	+ 68	+166	+126	+189	+126	10	15	27	63	400	450
										+172	+132	+195	+132					450	500
+ 70	+26	—	—	+ 88	+44	—	—	+122	+ 78	+194	+150	+220	+150	—	—	—	70	500	560
										+199	+155	+225	+155					560	630
+ 80	+30	—	—	+100	+50	—	—	+138	+ 88	+225	+175	+255	+175	—	—	—	80	630	710
										+235	+185	+265	+185					710	800
+ 90	+34	—	—	+112	+56	—	—	+156	+100	+266	+210	+300	+210	—	—	—	90	800	900
										+276	+220	+310	+220					900	1 000
+106	+40	—	—	+132	+66	—	—	+186	+120	+316	+250	+355	+250	—	—	—	105	1 000	1 120
										+326	+260	+365	+260					1 120	1 250
+126	+48	—	—	+156	+78	—	—	+218	+140	+378	+300	+425	+300	—	—	—	125	1 250	1 400
										+408	+330	+455	+330					1 400	1 600

附表

附表-6 轴承箱孔的尺寸允许偏差

单位 μm

直径区分 mm 超过	以下	E7 上	E7 下	E10 上	E10 下	E11 上	E11 下	E12 上	E12 下	F6 上	F6 下	F7 上	F7 下	F8 上	F8 下	G6 上	G6 下	G7 上	G7 下	H6 上	H6 下
3	6	+ 32	+ 20	+ 68	+ 20	+ 95	+ 20	+140	+ 20	+ 18	+ 10	+ 22	+ 10	+ 28	+ 10	+ 12	+ 4	+ 16	+ 4	+ 8	0
6	10	+ 40	+ 25	+ 83	+ 25	+115	+ 25	+175	+ 25	+ 22	+ 13	+ 28	+ 13	+ 35	+ 13	+ 14	+ 5	+ 20	+ 5	+ 9	0
10	18	+ 50	+ 32	+102	+ 32	+142	+ 32	+212	+ 32	+ 27	+ 16	+ 34	+ 16	+ 43	+ 16	+ 17	+ 6	+ 24	+ 6	+11	0
18	30	+ 61	+ 40	+124	+ 40	+170	+ 40	+250	+ 40	+ 33	+ 20	+ 41	+ 20	+ 53	+ 20	+ 20	+ 7	+ 28	+ 7	+13	0
30	40	+ 75	+ 50	+150	+ 50	+210	+ 50	+300	+ 50	+ 41	+ 25	+ 50	+ 25	+ 64	+ 25	+ 25	+ 9	+ 34	+ 9	+16	0
40	50																				
50	65	+ 90	+ 60	+180	+ 60	+250	+ 60	+360	+ 60	+ 49	+ 30	+ 60	+ 30	+ 76	+ 30	+ 29	+10	+ 40	+10	+19	0
65	80																				
80	100	+107	+ 72	+212	+ 72	+292	+ 72	+422	+ 72	+ 58	+ 36	+ 71	+ 36	+ 90	+ 36	+ 34	+12	+ 47	+12	+22	0
100	120																				
120	140	+125	+ 85	+245	+ 85	+335	+ 85	+485	+ 85	+ 68	+ 43	+ 83	+ 43	+106	+ 43	+ 39	+14	+ 54	+14	+25	0
140	160																				
160	180																				
180	200	+146	+100	+285	+100	+390	+100	+560	+100	+ 79	+ 50	+ 96	+ 50	+122	+ 50	+ 44	+15	+ 61	+15	+29	0
200	225																				
225	250																				
250	280	+162	+110	+320	+110	+430	+110	+630	+110	+ 88	+ 56	+108	+ 56	+137	+ 56	+ 49	+17	+ 69	+17	+32	0
280	315																				
315	355	+182	+125	+355	+125	+485	+125	+695	+125	+ 98	+ 62	+119	+ 62	+151	+ 62	+ 54	+18	+ 75	+18	+36	0
355	400																				
400	450	+198	+135	+385	+135	+535	+135	+765	+135	+108	+ 68	+131	+ 68	+165	+ 68	+ 60	+20	+ 83	+20	+40	0
450	500																				
500	560	+215	+145	—	—	—	—	—	—	+120	+ 76	+146	+ 76	+186	+ 76	+ 66	+22	+ 92	+22	+44	0
560	630																				
630	710	+240	+160	—	—	—	—	—	—	+130	+ 80	+160	+ 80	+205	+ 80	+ 74	+24	+104	+24	+50	0
710	800																				
800	900	+260	+170	—	—	—	—	—	—	+142	+ 86	+176	+ 86	+226	+ 86	+ 82	+26	+116	+26	+56	0
900	1 000																				
1 000	1 120	+300	+195	—	—	—	—	—	—	+164	+ 98	+203	+ 98	+263	+ 98	+ 94	+28	+133	+28	+66	0
1 120	1 250																				
1 250	1 400	+345	+220	—	—	—	—	—	—	+188	+110	+235	+110	+305	+110	+108	+30	+155	+30	+78	0
1 400	1 600																				
1 600	1 800	+390	+240	—	—	—	—	—	—	+212	+120	+270	+120	+350	+120	+124	+32	+182	+32	+92	0
1 800	2 000																				

直径区分 mm 超过	以下	H7 上	H7 下	H8 上	H8 下	H9 上	H9 下	H10 上	H10 下	H11 上	H11 下	H13 上	H13 下	J6 上	J6 下	Js6 上	Js6 下	J7 上	J7 下	Js7 上	Js7 下	K5 上	K5 下
3	6	+ 12	0	+ 18	0	+ 30	0	+ 48	0	+ 75	0	+180	0	+ 5	−3	+ 4	− 4	+ 6	− 6	+ 6	− 6	0	− 5
6	10	+ 15	0	+ 22	0	+ 36	0	+ 58	0	+ 90	0	+220	0	+ 5	−4	+ 4.5	− 4.5	+ 8	− 7	+ 7.5	− 7.5	+1	− 5
10	18	+ 18	0	+ 27	0	+ 43	0	+ 70	0	+110	0	+270	0	+ 6	−5	+ 5.5	− 5.5	+10	− 8	+ 9	− 9	+2	− 6
18	30	+ 21	0	+ 33	0	+ 52	0	+ 84	0	+130	0	+330	0	+ 8	−5	+ 6.5	− 6.5	+12	− 9	+10.5	−10.5	+1	− 8
30	40	+ 25	0	+ 39	0	+ 62	0	+100	0	+160	0	+390	0	+10	−6	+ 8	− 8	+14	−11	+12.5	−12.5	+2	− 9
40	50																						
50	65	+ 30	0	+ 46	0	+ 74	0	+120	0	+190	0	+460	0	+13	−6	+ 9.5	− 9.5	+18	−12	+15	−15	+3	−10
65	80																						
80	100	+ 35	0	+ 54	0	+ 87	0	+140	0	+220	0	+540	0	+16	−6	+11	−11	+22	−13	+17.5	−17.5	+2	−13
100	120																						
120	140	+ 40	0	+ 63	0	+100	0	+160	0	+250	0	+630	0	+18	−7	+12.5	−12.5	+26	−14	+20	−20	+3	−15
140	160																						
160	180																						
180	200	+ 46	0	+ 72	0	+115	0	+185	0	+290	0	+720	0	+22	−7	+14.5	−14.5	+30	−16	+23	−23	+2	−18
200	225																						
225	250																						
250	280	+ 52	0	+ 81	0	+130	0	+210	0	+320	0	+810	0	+25	−7	+16	−16	+36	−16	+26	−26	+3	−20
280	315																						
315	355	+ 57	0	+ 89	0	+140	0	+230	0	+360	0	+890	0	+29	−7	+18	−18	+39	−18	+28.5	−28.5	+3	−22
355	400																						
400	450	+ 63	0	+ 97	0	+155	0	+250	0	+400	0	+970	0	+33	−7	+20	−20	+43	−20	+31.5	−31.5	+2	−25
450	500																						
500	560	+ 70	0	+110	0	+175	0	+280	0	+440	0	—	0	—	—	+22	−22	—	—	+35	−35	—	—
560	630																						
630	710	+ 80	0	+125	0	+200	0	+320	0	+500	0	—	0	—	—	+25	−25	—	—	+40	−40	—	—
710	800																						
800	900	+ 90	0	+140	0	+230	0	+360	0	+560	0	—	0	—	—	+28	−28	—	—	+45	−45	—	—
900	1 000																						
1 000	1 120	+105	0	+165	0	+260	0	+420	0	+660	0	—	0	—	—	+33	−33	—	—	+52.5	−52.5	—	—
1 120	1 250																						
1 250	1 400	+125	0	+195	0	+310	0	+500	0	+780	0	—	0	—	—	+39	−39	—	—	+62.5	−62.5	—	—
1 400	1 600																						
1 600	1 800	+150	0	+230	0	+370	0	+600	0	+920	0	—	0	—	—	+46	−46	—	—	+75	−75	—	—
1 800	2 000																						

单位 μm

直径区分 mm 超过	以下	K6 上	K6 下	K7 上	K7 下	M6 上	M6 下	M7 上	M7 下	N6 上	N6 下	N7 上	N7 下	P6 上	P6 下	P7 上	P7 下	R6 上	R6 下	R7 上	R7 下
3	6	+2	− 6	+ 3	− 9	− 1	− 9	0	− 12	− 5	− 13	− 4	− 16	− 9	− 17	− 8	− 20	− 12	− 20	− 11	− 23
6	10	+2	− 7	+ 5	− 10	− 3	− 12	0	− 15	− 7	− 16	− 4	− 19	− 12	− 21	− 9	− 24	− 16	− 25	− 13	− 28
10	18	+2	− 9	+ 6	− 12	− 4	− 15	0	− 18	− 9	− 20	− 5	− 23	− 15	− 26	− 11	− 29	− 20	− 31	− 16	− 34
18	30	+2	−11	+ 6	− 15	− 4	− 17	0	− 21	−11	− 24	− 7	− 28	− 18	− 31	− 14	− 35	− 24	− 37	− 20	− 41
30	40	+3	−13	+ 7	− 18	− 4	− 20	0	− 25	−12	− 28	− 8	− 33	− 21	− 37	− 17	− 42	− 29	− 42	− 25	− 50
40	50																				
50	65	+4	−15	+ 9	− 21	− 5	− 24	0	− 30	−14	− 33	− 9	− 39	− 26	− 45	− 21	− 51	− 35	− 54	− 30	− 60
65	80																	− 37	− 56	− 32	− 62
80	100	+4	−18	+10	− 25	− 6	− 28	0	− 35	−16	− 38	−10	− 45	− 30	− 52	− 24	− 59	− 44	− 66	− 38	− 73
100	120																	− 47	− 69	− 41	− 76
120	140	+4	−21	+12	− 28	− 8	− 33	0	− 40	−20	− 45	− 12	− 52	− 36	− 61	− 28	− 68	− 56	− 81	− 48	− 88
140	160																	− 58	− 83	− 50	− 90
160	180																	− 61	− 86	− 53	− 93
180	200	+5	−24	+13	− 33	− 8	− 37	0	− 46	−22	− 51	−14	− 60	− 41	− 70	− 33	− 79	− 68	− 97	− 60	−106
200	225																	− 71	−100	− 63	−109
225	250																	− 75	−104	− 67	−113
250	280	+5	−27	+16	− 36	− 9	− 41	0	− 52	−25	− 57	−14	− 66	− 47	− 79	− 36	− 88	− 85	−117	− 74	−126
280	315																	− 89	−121	− 78	−130
315	355	+7	−29	+17	− 40	−10	− 46	0	− 57	−26	− 62	−16	− 73	− 51	− 87	− 41	− 98	− 97	−133	− 87	−144
355	400																	−103	−139	− 93	−150
400	450	+8	−32	+18	− 45	−10	− 50	0	− 63	−27	− 67	−17	− 80	− 55	− 95	− 45	−108	−113	−153	−103	−166
450	500																	−119	−159	−109	−172
500	560	0	−44	0	− 70	−26	− 70	−26	− 96	−44	− 88	−44	−114	− 78	−122	− 78	−148	−150	−194	−150	−220
560	630																	−155	−199	−155	−225
630	710	0	−50	0	− 80	−30	− 80	−30	−100	−50	−100	−50	−130	− 88	−138	− 88	−168	−175	−225	−175	−225
710	800																	−185	−235	−185	−265
800	900	0	−56	0	− 90	−34	− 90	−34	− 124	−56	−112	−56	−146	−100	−156	−100	−190	−210	−266	−210	−300
900	1 000																	−220	−276	−220	−310
1 000	1 120	0	−66	0	−105	−40	−106	−40	−145	−66	−132	−66	−171	−120	−186	−120	−225	−250	−316	−250	−355
1 120	1 250																	−260	−326	−260	−365
1 250	1 400	0	−78	0	−125	−48	−126	−48	−173	−78	−156	−78	−203	−140	−213	−140	−265	−300	−378	−300	−425
1 400	1 600																	−330	−408	−330	−455
1 600	1 800	0	−92	0	−150	−58	−150	−58	−208	−92	−184	−92	−242	−170	−262	−170	−320	−370	−462	−370	−520
1 800	2 000																	−400	−492	−400	−550

附表

附表-7 基本公差

单位 μm

基本尺寸 mm		IT基本公差的等级									
超过	以下	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250
500	630	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280
630	800	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320
800	1 000	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360
1 000	1 250	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420
1 250	1 600	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500
1 600	2 000	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600
2 000	2 500	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700
2 500	3 150	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860

附表-8 粘度换算表

动粘度 mm²/s	赛波特 SUS（秒）	雷德伍德 R″（秒）	恩氏（粘度） E（度）
2.7	35	32.2	1.18
4.3	40	36.2	1.32
5.9	45	40.6	1.46
7.4	50	44.9	1.60
8.9	55	49.1	1.75
10.4	60	53.5	1.88
11.8	65	57.9	2.02
13.1	70	62.3	2.15
14.5	75	67.6	2.31
15.8	80	71.0	2.42
17.0	85	75.1	2.55
18.2	90	79.6	2.68
19.4	95	84.2	2.81
20.6	100	88.4	2.95
23.0	110	97.1	3.21
25.0	120	105.9	3.49
27.5	130	114.8	3.77
29.8	140	123.6	4.04
32.1	150	132.4	4.32
34.3	160	141.1	4.59
36.5	170	150.0	4.88
38.8	180	158.8	5.15
41.0	190	167.5	5.44
43.2	200	176.4	5.72
47.5	220	194.0	6.28
51.9	240	212	6.85
56.5	260	229	7.38
60.5	280	247	7.95
64.9	300	265	8.51
70.3	325	287	9.24
75.8	350	309	9.95
81.2	375	331	10.7
86.8	400	353	11.4
92.0	425	375	12.1
97.4	450	397	12.8

动粘度 mm²/s	赛波特 SUS（秒）	雷德伍德 R″（秒）	恩氏（粘度） E（度）
103	475	419	13.5
108	500	441	14.2
119	550	485	15.6
130	600	529	17.0
141	650	573	18.5
152	700	617	19.9
163	750	661	21.3
173	800	705	22.7
184	850	749	24.2
195	900	793	25.6
206	950	837	27.0
217	1 000	882	28.4
260	1 200	1 058	34.1
302	1 400	1 234	39.8
347	1 600	1 411	45.5
390	1 800	1 587	51
433	2 000	1 763	57
542	2 500	2 204	71
650	3 000	2 646	85
758	3 500	3 087	99
867	4 000	3 526	114
974	4 500	3 967	128
1 082	5 000	4 408	142
1 150	5 500	4 849	156
1 300	6 000	5 290	170
1 400	6 500	5 730	185
1 510	7 000	6 171	199
1 630	7 500	6 612	213
1 740	8 000	7 053	227
1 850	8 500	7 494	242
1 960	9 000	7 934	256
2 070	9 500	8 375	270
2 200	10 000	8 816	284

附表-9 kgf-N换算表

kgf		N	kgf		N	kgf		N
0.1020	1	9.8066	3.4670	34	333.43	6.8321	67	657.04
0.2039	2	19.613	3.5690	35	343.23	6.9341	68	666.85
0.3059	3	29.420	3.6710	36	353.04	7.0361	69	676.66
0.4079	4	39.227	3.7730	37	362.85	7.1380	70	686.46
0.5099	5	49.033	3.8749	38	372.65	7.2400	71	696.27
0.6118	6	58.840	3.9769	39	382.46	7.3420	72	706.08
0.7138	7	68.646	4.0789	40	392.27	7.4440	73	715.88
0.8158	8	78.453	4.1808	41	402.07	7.5459	74	725.69
0.9177	9	88.260	4.2828	42	411.88	7.6479	75	735.50
1.0197	10	98.066	4.3848	43	421.68	7.7499	76	745.30
1.1217	11	107.87	4.4868	44	431.49	7.8518	77	755.11
1.2237	12	117.68	4.5887	45	441.30	7.9538	78	764.92
1.3256	13	127.49	4.6907	46	451.10	8.0558	79	774.72
1.4276	14	137.29	4.7927	47	460.91	8.1578	80	784.53
1.5296	15	147.10	4.8946	48	470.72	8.2597	81	794.34
1.6316	16	156.91	4.9966	49	480.52	8.3617	82	804.14
1.7335	17	166.71	5.0986	50	490.33	8.4637	83	813.95
1.8355	18	176.52	5.2006	51	500.14	8.5656	84	823.76
1.9375	19	186.33	5.3025	52	509.94	8.6676	85	833.56
2.0394	20	196.13	5.4045	53	519.75	8.7696	86	843.37
2.1414	21	205.94	5.5065	54	529.56	8.8716	87	853.18
2.2434	22	215.75	5.6085	55	539.36	8.9735	88	862.98
2.3454	23	225.55	5.7104	56	549.17	9.0755	89	872.79
2.4473	24	235.36	5.8124	57	558.98	9.1775	90	882.60
2.5493	25	245.17	5.9144	58	568.78	9.2794	91	892.40
2.6513	26	254.97	6.0163	59	578.59	9.3814	92	902.21
2.7532	27	264.78	6.1183	60	588.40	9.4834	93	912.02
2.8552	28	274.59	6.2203	61	598.20	9.5854	94	921.82
2.9572	29	284.39	6.3223	62	608.01	9.6873	95	931.63
3.0592	30	294.20	6.4242	63	617.82	9.7893	96	941.44
3.1611	31	304.01	6.5262	64	627.62	9.8913	97	951.24
3.2631	32	313.81	6.6282	65	637.43	9.9932	98	961.05
3.3651	33	323.62	6.7302	66	647.24	10.0952	99	970.86

（表的查阅方法） 例如，将10kgf换算成N时，读第1列中央栏中的10，再读其右侧N栏，则10kgf等于98.066N。另外，将10N换算为kgf时，读其左侧的kgf栏，10N等于1.0197kgf。

1kgf＝9.80665N
1N＝0.101972kgf

附表-10 英寸毫米换算表

英寸 分数	英寸 小数	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
			25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/64	0.015625	0.397	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
1/32	0.031250	0.794	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
3/64	0.046875	1.191	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
1/16	0.062500	1.588	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
5/64	0.078125	1.984	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
3/32	0.093750	2.381	27.781	53.181	48.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
7/64	0.109375	2.778	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
1/ 8	0.125000	3.175	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
9/64	0.140625	3.572	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
5/32	0.156250	3.969	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
11/64	0.171875	4.366	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
3/16	0.187500	4.762	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
13/64	0.203125	5.159	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
7/32	0.218750	5.556	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
15/64	0.234375	5.953	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
1/ 4	0.250000	6.350	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
17/64	0.265625	6.747	32.147	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
9/32	0.281250	7.144	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
19/64	0.296875	7.541	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
5/16	0.312500	7.938	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
21/64	0.328125	8.334	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
11/32	0.343750	8.731	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
23/64	0.359375	9.128	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
3/ 8	0.375000	9.525	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
25/64	0.390625	9.922	35.322	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522
13/32	0.406250	10.319	35.719	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919
27/64	0.421875	10.716	36.116	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316
7/16	0.437500	11.112	36.512	61.912	87.312	112.721	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712
29/64	0.453125	11.509	36.909	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109
15/32	0.468750	11.906	37.306	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506
31/64	0.484375	12.303	37.703	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903
1/ 2	0.500000	12.700	38.100	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300
33/64	0.515625	13.097	38.497	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697
17/32	0.531250	13.494	38.894	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094
35/64	0.546875	13.891	39.291	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491
9/16	0.562500	14.288	39.688	65.088	90.488	115.888	141.283	166.688	192.088	217.488	242.888
37/64	0.578125	14.684	40.084	65.484	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284
19/32	0.593750	15.081	40.481	65.881	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681
39/64	0.609375	15.478	40.878	66.278	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078
5/ 8	0.625000	15.875	41.275	66.675	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475
41/64	0.640625	16.272	41.672	67.072	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872
21/32	0.656250	16.669	42.069	67.469	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269
43/64	0.671875	17.066	42.466	67.866	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666
11/16	0.687500	17.462	42.862	68.262	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062
45/64	0.703125	17.859	43.259	68.659	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.056	246.459
23/32	0.718750	18.256	43.656	69.056	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856
47/64	0.734375	18.653	44.053	69.453	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253
3/ 4	0.750000	19.050	44.450	69.850	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650
49/64	0.765625	19.447	44.847	70.247	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047
25/32	0.781250	19.844	45.244	70.644	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444
51/64	0.796875	20.241	45.641	71.041	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841
13/16	0.812500	20.638	46.038	71.438	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238
53/64	0.828125	21.034	46.434	71.834	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634
27/32	0.843750	21.431	46.831	72.231	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031
55/64	0.859375	21.828	47.228	72.628	98.028	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428
7/ 8	0.875000	22.225	47.625	73.025	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825
57/64	0.890625	22.622	48.022	73.422	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222
39/32	0.906250	23.019	48.419	73.819	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619
59/64	0.921875	23.416	48.816	74.216	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016
15/16	0.937500	23.812	49.212	74.612	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412
61/64	0.953125	24.209	49.609	75.009	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809
31/32	0.968750	24.606	50.006	75406	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206
63/64	0.984375	25.003	50.403	75.803	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603

附表-11 硬度换算表（参考）

洛氏硬度	维克斯硬度	布氏硬度		洛氏硬度		肖氏硬度
C 度 1471.0N {150kgf}		标准钢球	碳化钨钢球	A 度 588.4N {60kgf}	B 度 980.7N {100kgf}	
68	940			85.6		97
67	900			85.0		95
66	865			84.5		92
65	832		739	83.9		91
64	800		722	83.4		88
63	772		705	82.8		87
62	746		688	82.3		85
61	720		670	81.8		83
60	697		654	81.2		81
59	674		634	80.7		80
58	653		615	80.1		78
57	633		595	79.6		76
56	613		577	79.0		75
55	595	—	560	78.5		74
54	577	—	543	78.0		72
53	560	—	525	77.4		71
52	544	500	512	76.8		69
51	528	487	496	76.3		68
50	513	475	481	75.9		67
49	498	464	469	75.2		66
48	484	451	455	74.7		64
47	471	442	443	74.1		63
46	458	432	432	73.6		62
45	446	421	421	73.1		60
44	434	409	409	72.5		58
43	423	400	400	72.0		57
42	412	390	390	71.5		56
41	402	381	381	70.9		55
40	392	371	371	70.4	—	54
39	382	362	362	69.9	—	52
38	372	353	353	69.4	—	51
37	363	344	344	68.9	—	50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219	—	96.7	33
(16)	222	212	212	—	95.5	32
(14)	213	203	203	—	93.9	31
(12)	204	194	194	—	92.3	29
(10)	196	187	187		90.7	28
(8)	188	179	179		89.5	27
(6)	180	171	171		87.1	26
(4)	173	165	165		85.5	25
(2)	166	158	158		83.5	24
(0)	160	152	152		81.7	24

注1）引自硬度换算表（SAE J417）

瑞祖轴承有限公司 RUIZU BEARING LIMITED COMPANY

附表-12 希腊字母一览表

罗马字体（直立体）	草书体（斜体）		读　音
大写字母	大写字母	小写字母	
A	A	α	Alpha
B	B	β	Beta
Γ	Γ	γ	Gamma
Δ	Δ	δ	Delta
E	E	ε	Epsilon
Z	Z	ζ	Zeta
H	H	η	Eta
Θ	Θ	θ	Theta
I	I	ι	Iota
K	K	κ	Kappa
Λ	Λ	λ	Lambda
M	M	μ	Mu
N	N	ν	Nu
Ξ	Ξ	ξ	Xi
O	O	o	Omicron
Π	Π	π	Pi
P	P	ρ	Rho
Σ	Σ	σ	Sigma
T	T	τ	Tau
Υ	Υ	υ	Upsolon
Φ	Φ	ϕ	Phi
X	X	χ	Khi
Ψ	Ψ	ϕ	Psi
Ω	Ω	ω	Omega

天津鼎盛瑞格轴承有限公司 TIANJIN DINGSHENG RUIGE BEARING LIMITED COMPANY

HEADQUARTERS

NTN Corporation URL http://www.ntn.co.jp

1-3-17, Kyomachibori, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0003 Japan Phone: +81-6-6443-5001

NTN USA Corporation URL http://www.ntnamerica.com

1600 E. Bishop Court, P.O. Box 7604, Mount Prospect, IL 60056-7604, U.S.A. Phone: +1-847-298-7500 Fax: +1-847-294-1209

SALES NETWORK

NTN Bearing Corp. of America

Head Office / 1600 E. Bishop Court, P.O. Box 7604, Mount Prospect, IL 60056-7604, U.S.A.
Phone: +1-847-298-7500 Fax: +1-847-699-9744

Central Sales Office / 2413 North Main Street, East Peoria, Illinois 61611
Phone: +1-309-699-8600 Fax: +1-309-699-8670

NTN Automotive Center / 39255 W. 12 Mile Road, Farmington Hills, MI 48331-2975, U.S.A.
Phone: +1-248-324-4700 Fax: +1-248-324-1103

NTN Bearing Corp. of Canada Ltd. URL http://www.ntn.ca

Head Office / 305 Courtneypark Drive West, Mississauga, Ontario, L5W 1Y2, Canada
Phone: +1-905-564-2700 Fax: +1-905-564-7749

Vancouver Branch / 106B - 3680 Bonneville Place Burnaby, B.C. V3N 4T6, Canada
Phone: +1-604-444-2007 Fax: 1-604-444-2665

Edmonton Branch / 4608-97th Street, Edmonton, Alberta T6E 5N9, Canada
Phone: +1-780-435-6200 Fax: +1-780-435-3600

Toronto Branch / 305 Courtneypark Drive West, Mississauga, Ontario L5W 1Y4, Canada
Phone: +1-905-564-9600 Fax: +1-905-564-9609

Montreal Branch / 4973 Levy Street, Ville, St-Laurent, Quebec, H4R 2N9, Canada
Phone: +1-514-333-8054 Fax: +1-514-333-1078

NTN Wälzlager (Europa) GmbH. URL http://www.ntn-snr.com

Head Office / Max-Planck-Str. 23, 40699 Erkrath, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-400

Stuttgart Branch / Plieninger Str. 63B, 70794 Filderstadt F.R.Germany
Phone: +49-711-123901-0 Fax: +49-711-123901-660

München Branch / Parkring 4, 85748 Garching (München), F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-555

Hamburg Branch / Barkhausenweg 7, 22339 Hamburg, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-415

Italy Branch / Via Maestri del Lavoro, 3/A, 40138 Bologna, Italy
Phone: +39-051-535174 Fax: +39-051-538492

NTN Bearings (UK) Ltd. URL http://www.ntn-snr.com

Wellington Crescent, Fradley Park, Lichfield, Staffordshire, WS13 8RZ, UK.
Phone: +44-1543-445000 Fax: +44-1543-445035

NTN-SNR ROULEMENTS URL http://www.ntn-snr.com

Head Office / 1, rue des Usines B.P. 2017 74010 Annecy Cedex, France
Phone: +33-4-50-65-30-00 Fax: +33-4-50-65-32-91

Lyon Branch / Le Florentin, 71, Chemin du Moulin Carron, BP8-69570 DARDILLY, France
Phone: +33-4-78-66-68-00 Fax: +33-4-78-66-68-20

Paris Branch / 6, rue Auguste Comte, BP49, 92174 Vanves Cedex, France
Phone: +33-1-40-93-66-00 Fax: +33-1-40-93-66-10

Cran Gevrier Branch / 6 route de la Salle, 74960, Cran Gevrier, France
Phone: +33-4-50-65-93-00 Fax: +33-4-50-65-93-46

SNR Wälzlager GmbH.

Duesseldorf Branch / Max-Planck-Str. 23, 40699 Erkrath, F.R.Germany
Phone: +49-211-2508-0 Fax: +49-211-2508-400

Bielefeld Branch / Friedrich-Hagemann-Straße 66, 33719 Bielefeld, F.R.Germany
Phone: +49-521-9-24-00-0 Fax: +49-521-9-24-00-90

Stuttgart Branch / Plieninger Str. 63B, 70794 Filderstadt F.R.Germany
Phone: +49-711-123901-0 Fax: +49-711-123901-660

SNR Italia / Via Riccardo Lombardi, 19/4, 20153 Milan, Italy
Phone: +39-02-47-99-86-00 Fax: +39-02-33-50-06-56

NTN-SNR Rodamientos Ibérica / Calle Barberán n°6, 28035 Madrid, Spain
Phone: +34-916-71-89-13 Fax: +34-916-73-65-48

NTN-SNR Rulmenti / Zona Industriala-Vest, 6 Strada Salzburg, 24 00 SIBIU, Romania
Phone: +40-269-20-35-00 Fax: +40-269-20-35-25

NTN-SNR Marocco / 73, boulevard Moulay Slimane, Ain Sebaâ Casablanca, BP 15873 Casa-Principal, Marocco
Phone: +212-522-66-76-80 Fax: +212-522-66-5166

NTN Bearing-Singapore (Pte) Ltd. URL http://www.ntn.com.sg

Head Office / No.9 Clementi Loop Singapore 129812
Phone: + 65-64698066 Fax: +65-64695400

Philippine Representative Office / Unit 1002 Philippine Axa Life Centre Condominium Corporation Sen. Gil Puyat Ave Corner Tindalo Street Makati City, Philippines
Phone: +63-2-759-4407 Fax: +63-2-759-4409

Indonesia Representative Office / Summitmas 1., 18th Floor, Jl. Jend Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone: +62-21-252-2081 Fax: +62-21-252-2082

Vietnam Representative Office / 303, 3rd of Thanh Dong Building 132 - 138 Kim Ma Str., Ba Dinh Dist., Ha Noi, Viet Nam
Phone: +84-4-37347661 Fax: +84-4-37347662

NTN Bearing India PVT. Ltd.

Head Office / SPIC Annexe Building, 2nd Floor No.86, Mount Road, Guindy Chennai 600032, India
Phone: +91-0-44-33707700 Fax: +91-0-44-33707701

Delhi Branch / 715-716, International Trade Tower, Nehru Place, New Delhi -1100019, India
Phone: +91-0-11-40520406 Fax: +91-0-11-40520407

恩梯恩(中国)投资有限公司 URL http://www.ntn.com.cn

总公司 / 上海市松江工业区南乐路1666号6号楼
邮编：201611 电话：021-5774-5500 传真：021-5778-2898

北京分公司 / 北京市朝阳区光华路1号北京嘉里中心南楼3018单元
邮编：100020 电话：010-6568-3069 传真：010-6568-2278

广州分公司 / 广州市天河区天河路230-232万菱国际中心第3606室
邮编：510620 电话：020-3877-2943 传真：020-3877-2942

南京分公司 / 南京市白下区汉中路1号南京国际金融中心18楼A座
邮编： 210029 电话： 025-8477-5355 传真： 025-8477-5360

重庆分公司 / 重庆市江北区观音桥步行街9号嘉年大厦15-6座
邮编：400020 电话：023-6796-0812 传真：023-6796-0878

沈阳分公司 / 沈阳市和平区青年大街286号华润大厦2606室
邮编：110004 电话：024-3137-9186 传真：024-3137-9185

恩梯恩中国有限公司 URL http://www.ntnchina.com

香港九龙旺角登打士街56号栢裕商业大厦1914-15室
电话：(852)2385-5097(4线) 传真：(852)2385-2138

NTN Bearing-Thailand Co., Ltd.

Head Office / 12th Floor, Panjathani Tower, 127/15 Nonsee Road, Chongnonsee Yannawa, Bangkok 10120, Thailand
Phone: +66-2-681-0401 Fax: +66-2-681-0408

Khon Kaen Branch / 189-191 Ruen Rom Road Tambon Nai-Muang, Amphur Muang, Kohn Kaen, 40000, Thailand
Phone: +66-43-223679 Fax: +66-43-223061

Haad Yai Branch / 198-198/1 Nipat U-Thid 2 Road, Amphur Haad Yai, Songkhla, 90110, Thailand
Phone: +66-74-236568 Fax: +66-74-231520

Bangna Branch / 35/35 Bangna-Trad Road, KM11 Bangplee, Samutprakarn, 10540, Thailand
Phone: +66-2-7501732 Fax: +66-2-7501731

Chiangmai Branch / 46/8-10 Thy wang Rd. Changmoi sub.district, Munag district, Chiangmai province, 50300 Thailand
Phone: +66-53-874328 Fax: +66-53-874330

NTN Bearing-Malaysia Sdn. Bhd.

Head Office / No.2, Jalan Arkitek U 1/22, Hicom Glenmarie Industrial Park, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia
Phone: +60-3-55696088 Fax: +60-3-55690200

Butterworth Branch / 4700, Jalan Permatang Pauh, 13400 Butterworth, Malaysia
Phone: +60-4-3328312 Fax: +60-4-3324407

Ipoh Branch Office /65, Medan Kidd, Kinta Mansion, 30200 Ipoh, Malaysia
Phone: +60-5-2547743 Fax: +60-5-2538077

Kuantan Branch / B-72, Ground Floor, Jalan Beserah 25300 Kuantan, Malaysia
Phone: +60-9-5141132 Fax: +60-9-5141164

Johor Bahru Branch / 51 Jalan, Sri Bahagia 5, Taman Sri Bahagia, Tampoi, 81200 Johor Bahru, Malaysia
Phone: +60-7-2364929 Fax: +60-7-2370897

PT. NTN Bearing Indonesia

C-21, 22 MM2100 Industrial Town, Cikarang Barat, BEKASI 17520 West Jave Indonesia
Phone: +62-21-252-2081 Fax : +62-21-252-2082

NTN-CBC (Australia) Pty. Ltd.

3, The Crescent, Kingsgrove, NSW 2008, Australia Phone: +61-2-99479200 Fax: +61-2-95543311

NTN de Mexico, S.A. URL http://www.ntnmexico.com.mx

Mexico Head Office / Emilio Cárdenas No.158 Apdo.124, C.P.54030, Tlalnepantla, Edo.deMéxico, Mexico
Phone: +52-55-5390-1133 Fax: +52-55-5565-8545

Guadalajara Branch / Calle 22 No.2465, Zona Industrial, C.P.44940, Guadalajara, Jalisco, Mexico
Phone: +52-33-3145-1448 Fax: +52-33-3145-1594

Monterrey Branch / Av. Ruiz Cortines No.1336 Ote, Col. La Purisima, C.P.67120, Cd. Guadalupe, Nuevo Leon, Mexico
Phone: +52-818-334-9931 Fax: +52-818-334-9932

Mexicali Branch / Blvd. Benito Juárez No.3293 Esq. Ayuntamiento, C.P.21360, Mexicali, BCN, Mexico
Phone: +52-686-563-3632 Fax: +52-686-582-2057

Veracruz Branch / María Auxiliadora No.687 Esq. J.F.Molina, C.P.91870, Col. Los Pinos, Veracruz, Mexico
Phone: +52-229-934-4757 Fax: +52-229-938-0457

NTN Sudamericana, S.A. URL http://www.ntnsudamericana.com

World Trade Center Panama / Calle 53 Este, Urbanización Marbella Piso NO.16, Oficina 1601 Apartado Postal 832-0487, Panamá, Rep.de Panamá
Phone: +507-269-4777 Fax: +507-264-5592

NTN do Brasil Ltda. URL http://www.ntn.com.br

Av. Moema, 94-9° Andar-conj, 92a94 CEP 04077-020-Indianópolis-São Paulo-SP, -Brasil
Phone: +55-11-5051-0600 Fax: +55-11-5051-2807

NTN Korea Co., Ltd.

Head Office / 10th Floor, Press Center, 25, Taepyeong-Ro 1-GA, Jung-Gu, Seoul 100-745, Korea
Phone: +82-2-720-3665 Fax: +82-2-720-3669

Busan Branch / Rm.707, 7th Floor, Daerim Bldg., 341-5 Bujeon 1-Dong, Busanjin-Gu, Busan, Korea, 614-843
Phone: +82-51-811-1351 Fax: +82-51-811-1353

NOTE : The appearance and specifications may be changed without prior notice if required to improve performance. Although care has been taken to assure the accuracy of the data compiled in this catalog, NTN does not assume any liability to any company or person for errors or omissions.

Printed in Japan AC00 CAT. No. 0000/C 2012