精密滚动轴承

CAT.No.2260-VIII/C

总 目 录

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 <u>exclusive</u> 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. 2019
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《外汇及国际贸易法》等中规定的出口管制的产品及技术，根据相关法律规定，必须取得出口许可证，出口时请务必遵守。
样本内容的最终解释权归本公司所有。

精密滚动轴承

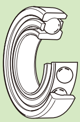
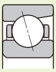
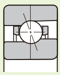
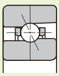
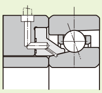
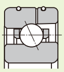
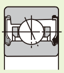
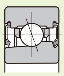
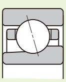
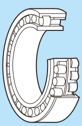
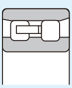
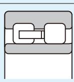
页

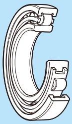
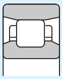
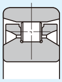
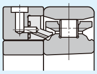
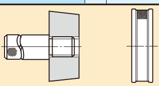
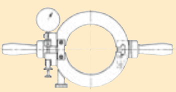
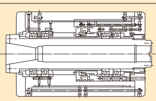
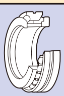
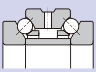
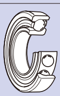
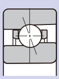
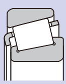
技术说明目录

1. 机床用精密滚动轴承的型号

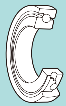
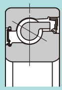
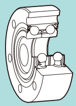
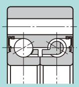
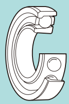
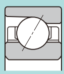
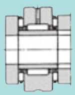
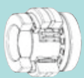
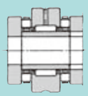
① 主轴用轴承

表1.1 机床用精密滚动轴承的型号

外观	截面形状	轴承代号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备　注	尺寸表页码
 角接触球轴承	标准 	78C	ϕ25～ϕ170	15°	●带U的为 ULTAGE 安特杰系列。通过优化内部结构及树脂保持架，实现了温升幅度低的目的。（内径ϕ10～ϕ130的79，70型） ●5S-为装有陶瓷球的产品。	84～111
		79 (U), 5S-79 (U)	ϕ10～ϕ170	15°, 25°, 30°		
		70 (U), 5S-70 (U)	ϕ10～ϕ200	15°, 25°, 30°		
		72C	ϕ10～ϕ130	15°		
	高速 	2LA-HSE9U 5S-2LA-HSE9	ϕ50～ϕ170	15°, 20°, 25°	●ULTAGE安特杰系列。 ●通过采用特殊材料和改进表面粗糙度大幅提高了耐磨性及耐烧结性。 ●通过优化内部结构，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。	112～135
		2LA-HSE0 5S-2LA-HSE0				
	超高速 	5S-2LA-HSF0	ϕ50～ϕ100	25°	●ULTAGE安特杰系列。 ●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，实现了温升幅度低的目的。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	136～137
	环保型 	5S-2LA-HSL9U	ϕ50～ϕ170	20°, 25°	●ULTAGE安特杰系列。 ●在HSE和HSF两种类型上加装有环保型喷嘴的油气润滑专用产品。 ●达到了降低噪音、空气和油耗量、改进作业环境、节能的目的。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	138～147
		5S-2LA-HSL0				
		5S-2LA-HSFL0	ϕ50～ϕ100	25°		
	外圈带给油孔 	5S-2LA-HSEW9U	ϕ50～ϕ100	20°, 25°	●ULTAGE安特杰系列。 ●在HSE型的外圈上设计了给油孔，专门用于油气润滑的高速角接触球轴承。实现了主轴的紧凑化，提高了工具的刚性。减少了空气流量和给油量。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	148～155
		5S-2LA-HSEW0				
	标准  非接触密封型	79 LLB 5S-79 LLB	ϕ10～ϕ50	15°, 25°	●ULTAGE安特杰系列。 ●通过两侧非接触密封，再加上采用特殊脂润滑，优化内部结构，实现了温升幅度低的脂润滑专用型。 ●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°	●ULTAGE安特杰系列。 ●在HSE型原有的特征基础上，通过采用润滑脂袋，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/电机用角接触球轴承系列。 ●所有型号均采取“凸出量”处理。 ●5S-为装有陶瓷球的产品。	196～207
		BNT0 5S-BNT0	ϕ10～ϕ70			
		BNT2 5S-BNT2	ϕ10～ϕ80			
 双列圆柱滚子轴承		NN49 (K)	ϕ100～ϕ320	——	●轴承游隙具有互换性径向游隙和非互换性径向游隙。 ●因用于锥形轴，也有轴承内径为锥形的产品(K)。 ●带T6的产品为ULTAGE安特杰系列。通过优化内部结构及树脂保持架，实现了温升幅度低的目的。（内径65～130的NN30型）	224～229
		NN30 (K) NN30HS (K)	ϕ25～ϕ60 ϕ140～ϕ460			
		NN30HST6 (K) NN30HSRT6 (K)	ϕ65～ϕ130			
		NNU49 (K)	ϕ100～ϕ500	——		

外观	截面形状	轴承代号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备 注	尺寸表页码
 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。轴承游隙只为非互换性游隙。 ●装有陶瓷滚子的产品（5S-N10）也能生产。	230～233
	高速 	**N10HSRT6 (K)**	φ55～φ100	——	●*ULTAGE*安特杰系列。 ●通过优化内部结构，实现了高速及低温升。 ●采用了适应高速运转的特殊树脂保持架。 ●具有比以往高速圆柱滚子轴承N10HS（K）更高的超高速度。	234～235
	环保型 	**N10HST6L (K)**	φ55～φ100	——	●*ULTAGE*安特杰系列。 ●N10HSRT6（K）型产品为采用了环保型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，实现了降低噪音、空气量、油耗量，改进作业环境和节能的目的。	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			
 内部残留游隙量规		**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）用残留游隙量规。	239
 预紧切换轴承单元		预紧切换轴承单元	——	——	●定位预紧切换轴承单元。 ●通过采用预紧切换套筒与角接触球轴承的组配，切换角接触球轴承的预紧量，可从重预紧切换至轻预紧。 ●由于是定位预紧，可以实现高刚性。	–
 双列推力角接触球轴承		**5629 (M)**	小径形 φ100～φ320 大径形 φ104～φ330	60°	●在双列圆柱滚子轴承NNU49、NN49、NN30的圆柱孔或锥孔的小径端使用小径型轴承，在锥孔的大径端使用大径型（带M标记）轴承。	250～253
		5620 (M)	小径形 φ25～φ320 大径形 φ27～φ330			
 轴向载荷用组配角接触球轴承		**HTA9U**	φ100～φ320	30°, 40°	●*ULTAGE*安特杰系列。 ●HTA9UDB型与5629型具有互换性。	254～265
		HTA0U **5S-HTA0U**	φ25～φ320 φ25～φ130		●*ULTAGE*安特杰系列。 ●HTA0UDB型与5620型具有互换性。	
 圆锥滚子轴承		**329**	φ50～φ190	公称接触角大于10°小于17°	●ISO标准的公制系列，是薄壁型。	270～273
		320	φ20～φ170			

② 滚珠丝杠支承轴承

外 观	截面形状	轴承代号	轴承内径尺寸 mm	接触角	备 注	尺寸表页码
 滚珠丝杠支承用推力角接触球轴承		BST 2A-BST 开放型 BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588 轻接触密封型	ϕ17～ϕ55	60°	● ULTAGE 安特杰系列。 ● 通过滚道圈的表面改质，大幅提高了寿命和耐磨性。 ● 通过封入特殊润滑脂的密封，实现了长寿命，易维护的目的。 ● 所有型号均进行了“凸出量”处理，并设定了标准预紧。	290～295
 滚珠丝杠支承用双列推力角接触球轴承单元		BSTU LLX/L588 轻接触密封型	ϕ20～ϕ100	60°	● ULTAGE 安特杰系列。 ● 通过优化内部设计，实现大载荷容量。 ● 通过采用新研发的轻接触密封，使低力矩和高防尘性能并存。 ● 采用长使用寿命、高耐磨损性特殊润滑脂。 ● 通过外圈安装孔和密封型脂润滑方式，实现简单化操作。	296～299
 滚珠丝杠支承用角接触球轴承		HT	ϕ6～ϕ40	30°	● 通过变更内部设计，实现了比标准角接触球轴承更高的极限轴向载荷。	300～301
 带双列推力滚针轴承的滚针轴承		AXN	ϕ20～ϕ50	——	● 在向心轴承的内圈和两侧推力轴承的内圈之间设有游隙，可通过锁紧螺母等方法提供紧固预紧。 ● 通过起动力矩管理预紧。 ● 也有通过使用螺母等拧紧两侧推力轴承的内圈，事先对游隙进行管理从而得到指定预紧的轴承。	302～303
 带双列推力圆柱滚子轴承的滚针轴承		ARN	ϕ20～ϕ70	——		304～305

2. 轴承的选型及轴和轴承箱的设计

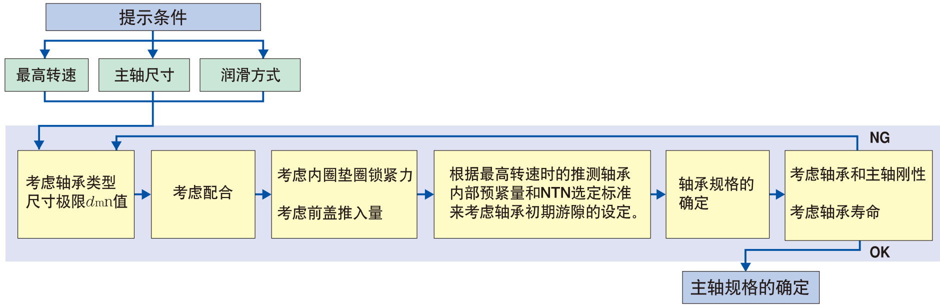
① 轴承的选型

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、润滑方式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型。通常的选型步骤见表2.1。选型机床主轴轴承时的研究评估流程见表2.2。

表2.1　轴承的选型步骤

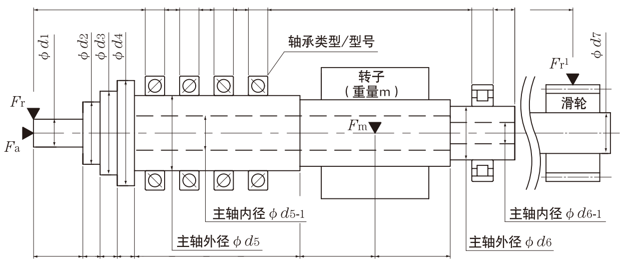
选型步骤		考虑事项		应确定的事项
掌握轴承的使用条件并考虑轴承的类型	→	★机械装置的功能和结构 ★轴承的使用场所 ★轴承上的允许空间 ★负载的大小和方向 ★跳动和冲击的程度 ★转速 ★轴承的配置 （固定端和自由端） ★轴承的声音和力矩 ★轴承的使用温度 ★轴承的刚性 ★安装和拆卸方法 ★维护、点检 ★经济性 ★轴承内圈和外圈的倾斜	→	轴承形式 配置的确定
考虑轴承的尺寸	→	★机械装置的设计寿命 ★当量动载荷和当量静载荷 ★安全系数 S_0 ★极限转速 ★极限轴向载荷	→	轴承尺寸的确定
考虑轴承的精度	→	★旋转轴的跳动精度 ★力矩变化 ★高速旋转	→	轴承等级的确定
考虑轴承内部游隙	→	★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 ★载荷、大小、性质 ★预紧量	→	轴承内部游隙的确定
考虑保持架	→	★转速 ★声音 ★跳动、冲击 ★润滑	→	保持架类型
考虑润滑方式	→	★使用温度 ★转速 ★润滑方式 ★密封方式 ★维护、点检	→	润滑方式和润滑剂 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 轴承研讨流程



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	数控机床、加工中心、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、预紧方式	前（角接触球、圆柱滚子）， 后（角接触球、圆柱滚子） 预紧方式（定位预紧、定压预紧）
(6) 自由端的滑动方式	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	内置电机、皮带驱动、联轴器
(9) 有无轴承部位的外筒冷却	有、无
(10) 外筒冷却条件	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) 载荷条件（切削条件）	载荷位置
	载荷　径向载荷 Fr（N）　轴向载荷 Fa（N）
	转速
	加工频率
	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 B 1514（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，旋转精度规定了轴承旋转1周时的跳动。滚动轴承的精度测量方法是参考JIS B 1515规定的。主要的旋转精度测量方法见**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				
角接触球轴承		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	Class 4	Class 2	Class 3	Class 0	Class 00
	J系列	ANSI/ABMA 标准 19.1	Class K	Class N	Class C	Class B	Class A
双列推力角接触轴承		**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级，6X级	6级	5级	4级	2级	所有类型
国际标准（ISO）	ISO 492	Normal class Class 6X	Class 6	Class 5	Class 4	Class 2	向心轴承
	ISO 199	Normal class	Class 6	Class 5	Class 4	–	推力球轴承
	ISO 578	Class 4	–	Class 3	Class 0	Class 00	圆锥滚子轴承（英制系列）
	ISO 1224	–	–	Class 5A	Class 4A	–	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） 美国轴承工业协会标准（ABMA）	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）
	ANSI/ABMA 标准 19.1	Class K	Class N	Class C	Class B	Class A	圆锥滚子轴承（公制系列）
	ANSI/ABMA 标准 19	Class 4	Class 2	Class 3	Class 0	Class 00	圆锥滚子轴承（英制系列）

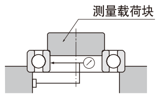
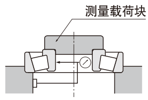
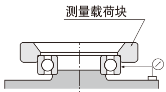
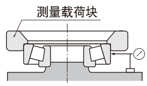
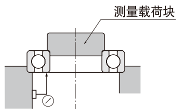
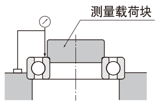
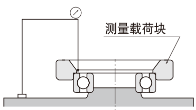
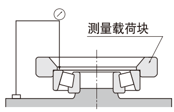
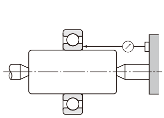
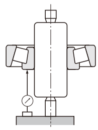
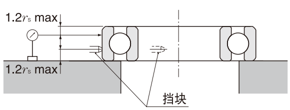
❶ABEC适用于球轴承，RBEC适用于滚子轴承。

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，轴承的径向跳动，轴向跳动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，在车床和加工中心的主轴上均使用了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 旋转精度的测量方法

精度的特性	测量方法		
内圈的径向跳动 (K_{ia})			内圈的径向跳动是内圈转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。
外圈的径向跳动 (K_{ea})			外圈的径向跳动是外圈转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。
内圈的轴向跳动 (S_{ia})			内圈的轴向跳动是内圈转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。
外圈的轴向跳动 (S_{ea})			外圈的轴向跳动是外圈转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。
内圈端面对内孔垂直度 (S_d)			内圈端面对内孔垂直度为内圈与心轴一同转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。
外圈外径面对端面垂直度 (S_D)			外圈外径面对端面垂直度是外圈在定位块内转动1周时测量仪读出的最大值和最小值之差。

■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）的ISO（国际标准）中。用径向跳动（*K*ia），轴向跳动（*S*ia）等名称定义旋转精度。表2.6所示的旋转精度的测量方法中，无论哪一种都是在旋转1周时读取的跳动大小。（均为与旋转同步的跳动精度。）

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，实际的跳动精度与旋转不同步，因此，通过（例如，滚动体直径之差，内外圈滚道面的圆度等）描绘出每次旋转的不同的旋转精度轨迹。

此旋转的不同步成分的跳动幅度称为非重复跳动精度“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，如果出现造成轴承滚道圈变形的状态，将导致不能与旋转同步的跳动，应予以注意。

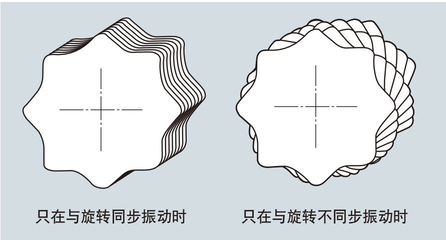


图2.2

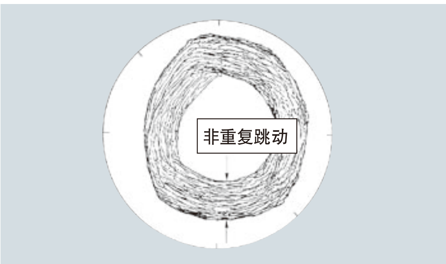


图2.3 李沙育波形

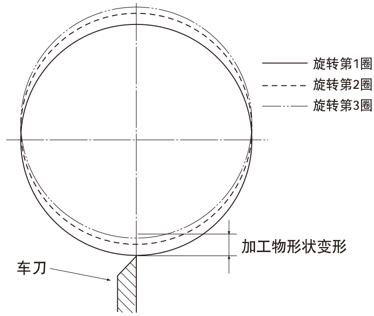


图2.4 加工模式图

■轴和轴承箱的精度

根据轴和轴承箱的配合情况，轴承的内部游隙发生变化。因此，为了充分发挥轴承的功能，必需正确配合。（请参照各项推荐配合。）

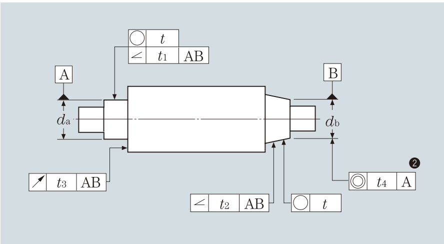
另外，还需考虑轴承的轴向锁紧力。轴向锁紧轴承时必须注意安装部件的尺寸、锁紧力、安装螺栓的个数等以避免导致轴承的滚道面变形。

对于带锥孔的圆柱滚子轴承，将根据锥孔的压入量调整游隙，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

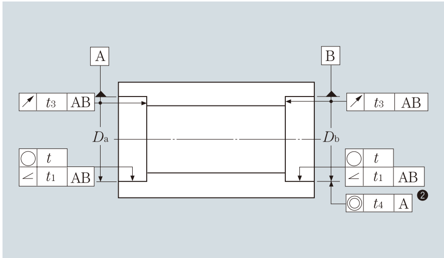


精度	符号	极限值❸	极限IT基本公差		
			P5	P4	P2
圆度	○	t	$\frac{\mathrm{IT3}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT2}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT0}}{2}$ ❹
倾斜度	∠	t_1	$\frac{\mathrm{IT3}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT2}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT0}}{2}$ ❹
	∠	t_2	—	$\frac{\mathrm{IT3}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT2}}{2}$
跳动	↗	t_3	IT3	IT3	IT2
同轴度	◎	t_4	IT5	IT4	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的测量而言，多过窄。因此，配合面作为基准面，只有在具有充分的宽度时才适用。
❸ 确定形状精度的极限值时，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 = 2μm。
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	极限值❸	极限IT基本公差		
			P5	P4	P2
圆度	○	t	$\frac{\mathrm{IT3}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT2}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT1}}{2}$
倾斜度	∠	t_1	$\frac{\mathrm{IT3}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT2}}{2}$	$\frac{\mathrm{IT1}}{2}$
跳动	↗	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的测量而言，多过窄。因此，配合面作为基准面，只有在具有充分的宽度时才适用。
❸ 确定形状精度极限值时，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=2.5μm。

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	到	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5
6	10	0.6	1	1.5	2.5	4	6
10	18	0.8	1.2	2	3	5	8
18	30	1	1.5	2.5	4	6	9
30	50	1	1.5	2.5	4	7	11
50	80	1.2	2	3	5	8	13
80	120	1.5	2.5	4	6	10	15
120	180	2	3.5	5	8	12	18
180	250	3	4.5	7	10	14	20
250	315	4	6	8	12	16	23
315	400	5	7	9	13	18	25
400	500	6	8	10	15	20	27

<参考> 考虑到在机床的主轴维修时轴承的更换，建议与轴承的配合部分的轴的硬度超过HRC50，而轴承箱硬度超过HRC30。

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。轴承刚性由载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，需施加预紧。

在相同的载荷条件下，可以说滚子轴承的刚性高于球轴承，但由于滚子轴承具有滑动面，因而不利于高速旋转。

轴的刚性随轴径增大而增加，由于此时安装的轴承尺寸也随之增大，其$d_m n$值（d_m滚动体中心直径mm×n转速min^{-1}）也变大，因此不利于高速旋转。

因此，在全面考虑主轴刚性之后，再确定轴承刚性（轴承类型和预紧量）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。

特别是从生产性和加工物的精加工精度方面需确保机床主轴的运转刚性。

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）轴承的预紧等

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，在负载载荷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。

滚动体越大，轴承的刚性越高，但由于易受陀螺滑动和离心力的影响，其高速性会降低。另外，虽然滚动体的个数越多对轴承刚性越有利，但由于发热源增加，温升方面会产生不利影响。

因此，越属于高速规格，所使用的滚动体越小。

在**NTN**机床用角接触球轴承系列中，为了兼顾“高速”和“高刚性”两种性能，分别对不同型号采取了内部规格优化措施。

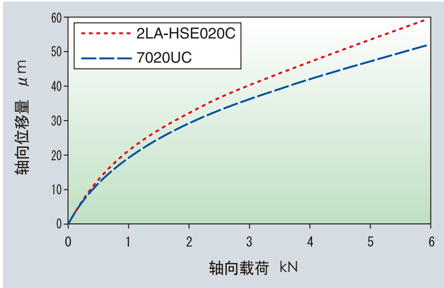


图2.5

■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。

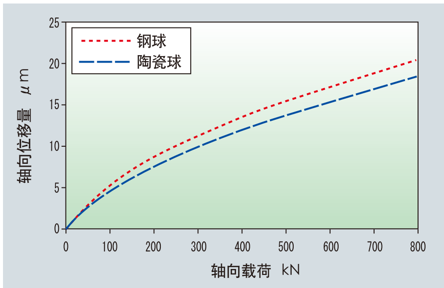


图2.6

■轴承的接触角

对于角接触球轴承，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。

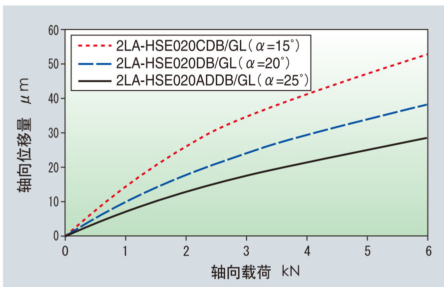


图2.7

■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，如果轴承的预紧过大，则可能导致轴承发热、烧结、过早剥落等。为了提高轴向刚性，可以将轴承排成3列或4列以组配方式使用。（参见图2.9）

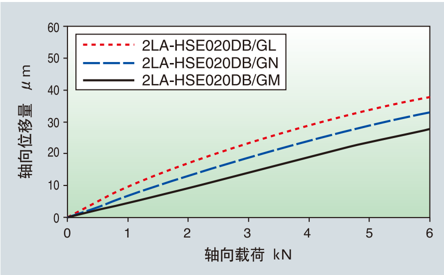


图2.8

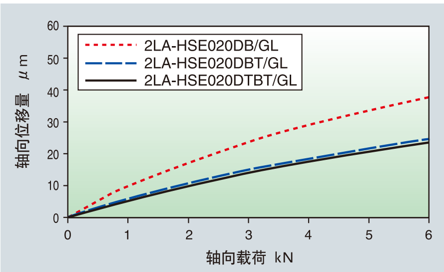


图2.9

■预紧方法和预紧量

轴承的预紧分为两类：定位预紧和定压预紧（参见图2.10）。

定位预紧固定相向轴承的位置，有助于提高刚性。定压预紧通过弹簧变形施加载荷，旋转中由于热影响和载荷影响，轴承的位置即使发生变化，仍可保持稳定预紧载荷。

组配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场合使用角接触球轴承时，应考虑陀螺滑动和离心力等导致的滚动体和滚道面的接触面压的增加因素，并设定适当的预紧量。在这种情况下，请咨询NTN。

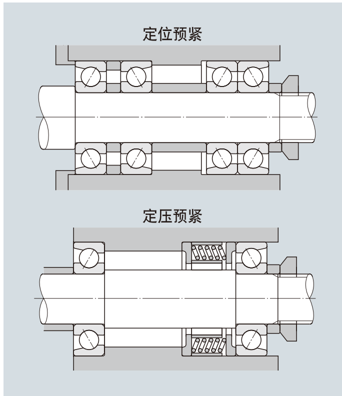


图2.10

■预紧和刚性

图2.11所示为预紧后轴承的刚性增加效果。

图中，组配角接触球轴承的内圈端面轴向贴合后，轴承 I, Ⅱ 分别产生轴向位移 δ_o，即施加定位预紧载荷F_o。这种状态下，若进一步施加轴向载荷F_a，轴承I增加位移δ_a，轴承 Ⅱ 则相应减少。

此时，施加于轴承 I, Ⅱ 的载荷分别为F_{I}和F_{II}。而无预紧状态下的轴承 I 承受轴向载荷F_a时，其位移设为 δ_b，显然 δ_a小于 δ_b，即提高了刚性。

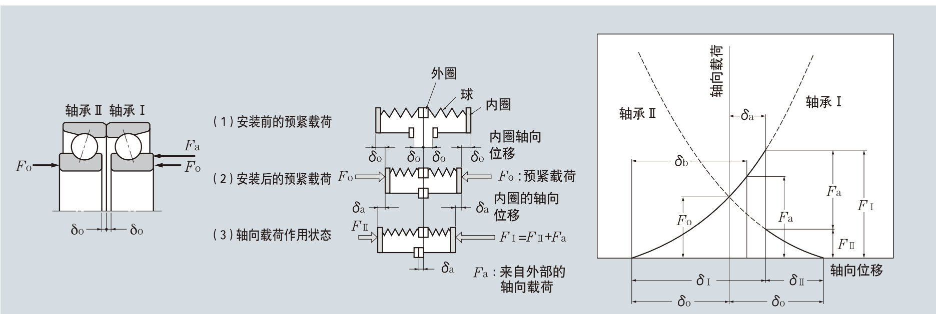


图2.11 预紧曲线图

■陀螺滑动

角接触球轴承的滚动体（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，由于其旋转轴具有趋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>滚动体之间的载荷×摩擦系数"时，滚道面会产生陀螺滑动，从而成为导致发热和磨损以及烧结。因此，必须设置适当的预紧量，防止高速旋转的主轴轴承产生陀螺滑动。根据NTN的经验，最高转速时，应施加预紧使滚道面的摩擦系数$\mu_{max}\leqq 0.03$,以抑制陀螺滑动，另外，产生的陀螺力矩用下式表示。

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

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

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

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

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
dw ：滚动体直径
β ：滚动体自转轴角度
n ：内圈转速

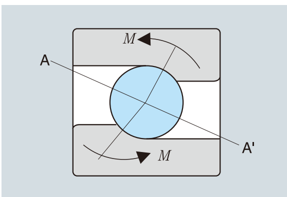


图2.12 陀螺滑动

■自旋滑动

角接触球轴承的滚动体（球）在旋转中会与内圈滚道面或外圈滚道面中的一方产生构造上无法避免的自旋滑动。（图2.13）

通常在低速区域中，内圈和滚动体之间纯滚动，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。）

在高速区域中，外圈和滚动体之间纯滚动，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。）从内圈控制转移至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・mm/s）时，发热和磨损增大。

通常需对高速旋转的主轴轴承施加防止自旋滑动的预紧。

图2.14为自旋滑动导致的轴承磨损例。

自旋磨损取决于运转时的PV值（自旋滑动量），因此，选定时应予以注意。虽然轴承类型、型号和规格不同，自旋磨损也不同，但我公司尤其注意NTN机床主轴的角接触球轴承在使用领域的控制变化点，所以其自旋滑动量并不大。

另外，自旋磨损受滚道面的润滑状况的影响很大，不管什么样的滑动，在油膜形成不充分时即使很小的滑动量，也可能成为磨损的原因，因此必需同时考虑润滑面的问题。

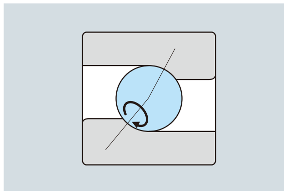


图2.13 自旋滑动

自旋滑动导致的轴承磨损大约为 状态。以下为自旋滑动时的内圈滚道的磨损例。

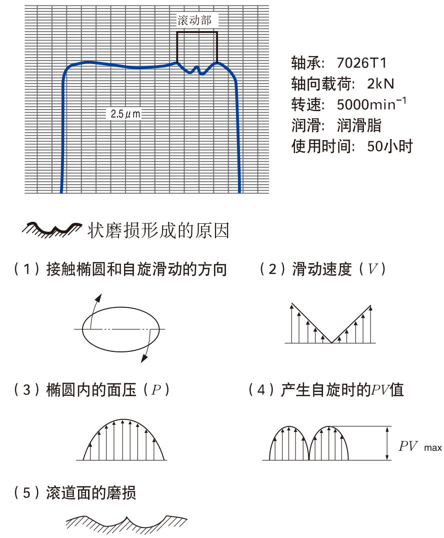


图2.14 自旋滑动导致的轴承磨损例

④ 轴和轴承箱的设计

在设计轴和轴承箱时，确保轴和轴承箱的挡肩高度，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圆角半径见**表2.11**。

■轴承倒角尺寸

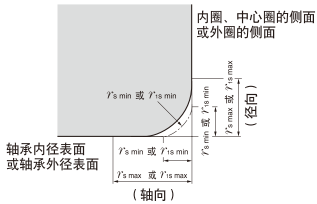


表2.10 倒角尺寸的极限值

（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	到	$r_{s\,max}$ 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 的最小尺寸，同时记载于尺寸表中。

（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	到	$r_{s\,max}$ 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 的最小尺寸，同时记载于尺寸表中。
❸ 内圈用 d，外圈用 D 来进行区分。

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咨询NTN。

（3）推力轴承

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 的最小尺寸，同时记载于尺寸表中。

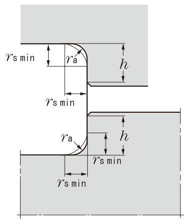
■挡肩高度和圆角半径

轴和轴承箱的挡肩高度（h）设计上大于轴承倒角的最大尺寸（$r_{s\ max}$），使挡肩平面部与轴承端面接触。圆角半径（r_a）设计上小于最小倒角尺寸（$r_{s\ min}$），避免发生倒角部干涉。

一般按照列于表2.11的数值选择挡肩高度（h）和圆角半径（r_a），承受重轴向载荷的轴承的挡肩高度可以采用大于表列的数值。

为降低应力集中进而增加轴的强度，最大圆角半径（$r_{a\ max}$）必须大于轴承倒角尺寸时（图2.15a），或轴挡肩肩高度小，无法保证与挡肩实现充分的接触面积时（图2.16b），需要在轴挡肩和轴承端面间设置垫圈。

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。



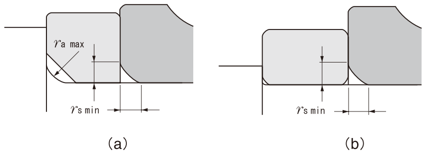


图2.16 垫圈的使用方法

表2.11 挡肩高度和圆角半径

单位 mm

倒角尺寸 $r_{s\ min}$ 或 $r_{1s\ min}$	圆角（半径） $r_{as\ max}$	挡肩高度 h（最小） 通用场合[1]
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

[1] 轴承承受重轴向载荷时，挡肩高度必须大于上述数值。
备注：$r_{as\ max}$ 为最大圆角半径。

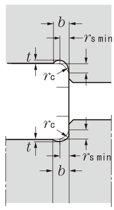


表2.12 研削退刀槽尺寸

$r_{s\ min}$	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. 轴承的额定载荷及寿命

① 轴承的寿命

即使应用于正常工况的轴承，内外圈的滚道面与滚动体的滚动面因承受交变应力，也会因材料疲劳而产生剥落，无法继续使用。

所谓轴承寿命，是指内外圈滚道面或滚动体的滚动面上产生这种疲劳剥落之前的总转数。

此外，因轴承烧结、磨损、断裂、缺损、卡伤、锈蚀等都可导致轴承无法继续使，但这些被称为轴承故障，应当与轴承寿命区分开。轴承选择不当、安装不良、润滑不充分以及密封不良等都是产生轴承故障的原因。排除这些原因便可避免轴承发生故障。

通常作用于机床主轴上的载荷比轴承的额定动载荷小，因此，轴承的疲劳寿命几乎不成问题。

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）运转过程中内外圈的温差较大时

详情请咨询**NTN**。

■基本额定寿命和基本额定动载荷

即使一组相同的轴承运转于同样工况下，因为材料疲劳本身具有离散性，其寿命也会差异很大。

对于轴承寿命的概念，从统计意义上考虑这种离散性，采用下述定义的**基本额定寿命**。

所谓基本额定寿命，即一组相同轴承在同一工况下分别进行运转时，90%（可靠性90%）的轴承不发生滚动疲劳剥落的旋转总转速，若以某固定转速旋转时，则以总旋转时间表示。

所谓基本额定动载荷，是评价滚动轴承动态载荷能力的参数，也就是说，在这种载荷工况下，可以使轴承达到100万转的基本额定寿命载荷。向心轴承采用纯径向载荷，推力轴承采用纯轴向载荷表示，**分别称之为基本额定径向动载荷**（C_r）**及基本额定轴向动载荷**（C_a）。

本样本中的轴承尺寸表中列入的基本额定动载荷，是指**NTN**采用标准材料和标准工艺生产的轴承的基本额定动载荷。基本额定寿命、基本额定动载荷以及当量动载荷之间的关系如下列所示。

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 ：基本额定动载荷 N{kgf}

　向心轴承 C_r

　推力轴承 C_a

P ：当量动载荷 N{kgf}

　向心轴承 P_r

　推力轴承 P_a

n ：转速 $\min^{-1}$

安装了数套轴承的机械装置中，轴承整体的综合寿命定义为其中任何一套轴承发生滚动疲劳为止的寿命，由公式（3.5）计算。

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

其中，

L ：轴承整体的综合基本额定寿命 h

L_1，$L_2 \cdots L_n$ ：各套轴承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

载荷工况按一定的时间比例变化时，其轴承寿命由下式（3.6）计算。

$$L_m=\left(\frac{\phi_1}{L_1}+\frac{\phi_2}{L_2}+\cdots\frac{\phi_j}{L_j}\right)^{-1}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\text{（3.6）}$$

其中，

L_m：轴承的综合寿命

ϕ_j：各载荷工况的使用频率（$\Sigma\phi_j=1$）

L_j：各载荷工况的寿命

■修正额定寿命

轴承的基本额定寿命（可靠性90%），如上述3.2项所述，可以用公式计算。但有时根据不同用途，需要以90%以上的可靠性来计算轴承寿命。另外，采用特殊改进的轴承材料及生产工艺可以延长轴承寿命。而且，应用工况（润滑、温度、转速等）也会影响轴承寿命。

考虑上述因素，对基本额定寿命进行修正，修正后的寿命称为修正额定寿命，可用算式（3.7）求出

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

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：应用工况系数

●可靠性系数 a_1

可靠性90%以时上的可靠性系数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

特殊的轴承材料种类及质量、制造工艺等特殊情况下，与寿命相关的轴承特性将会发生变化。此时采用轴承特性系数a_2对寿命进行修正。

轴承尺寸表中所列基本额定载荷，是指**NTN**采用标准材料和工艺生产的产品，通常取a_2=1。

而采用特殊改进的材料及工艺生产的轴承，有时取a2＞1，这种场合，请向**NTN**咨询。

●使用条件系数 a_3

因转速或温升等引起润滑状态恶化，润滑剂劣化，或异物侵入等场合，采用应用工况系数a_3修正。

一般来说，润滑工况良好场合a_3=1；润滑工况特别良好且其它因素也正常的场合可取a_3>1；但对于以下场合，取a_3<1。

- 对轴承的应用温度而言，润滑油运动粘度太低的场合（球轴承：13mm²/s以下，滚子轴承：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式发展，如果安装误差小，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且良好的润滑状态下，疲劳极限在某一接触面压之下寿命可达到无限大的理论方法。NTN使用ISO281：1990/Amd2：2000中规定疲劳极限的接触面压为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可能比通过公式（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低于额定寿命。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。

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

其中，

L_{10}：基本额定寿命

C ：基本额定动载荷

P ：当量动载荷

p ：$(c-h+2)/3e$（点接触）

$(c-h+1)/2e$（线接触）

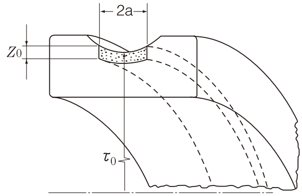


图3.1 L-P理论中滚动接触的应力体积

■寿命理论

（1）以往的Lundberg-Palmgren（L-P）理论

在此理论中，将作用于距滚动接触表面Z_0的深度处且平行于表面的平面的动态最大剪切应力τ_0作为决定滚子滚动疲劳的应力。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等的学说，假定在深度Z_0附近的材料较弱部分产生的裂纹会扩展至表面造成破坏（剥落）。受到N次交变应力的体积V的残留概率S根据Weibull（威布林）理论通过下式表示。

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

其中，

S ：应力体积V的残留概率

N ：应力交变次数

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 ：最大剪切应力距表面距离

c，h：指数

以滚动疲劳寿命的基本公式（3.9）为基础，通常的寿命计算公式表示如下。

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

（2）NTN的新寿命理论

相对于L-P理论中通过赫兹接触产生的材料内部剪切应力求出内部起点型剥落，NTN的新寿命理论还考虑了表面起点型剥落，如图3.2所示，将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）后，再通过公式（3.13）求出整体寿命。

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

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

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

其中，

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，且小于该应力工况下，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为1.5Gpa，NTN使用与最大接触面压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。

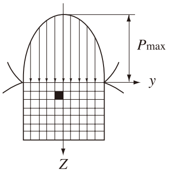


图3.2 计算模型

■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。

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

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 ：基本额定动载荷
P ：当量动载荷
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，一定接触面压之下时寿命无限大的疲劳极限理论。

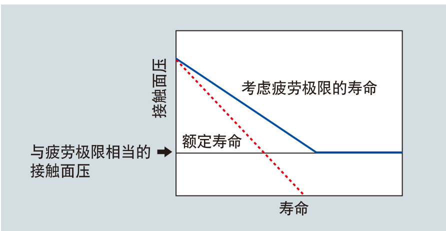


图3.3 疲劳极限的基本概念

<异物的影响>

异物的影响以异物卡入造成的压痕为起点，作为表面起点型剥落处理。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。

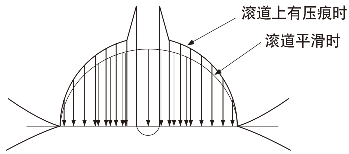


图3.4 有压痕时的接触面压分布

<油膜参数（Λ）的影响>

假设由于受油膜参数（Λ）的影响而使表层整体产生应力集中，通过Λ和接触面压计算表层增提的应力后，再进行寿命计算。

-表层的2个物体的状况-
计算模型

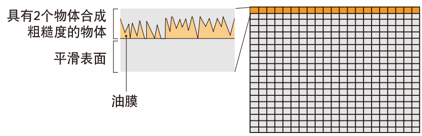


图3.5 表层所受应力载荷模型

■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。

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	重度污染
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

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

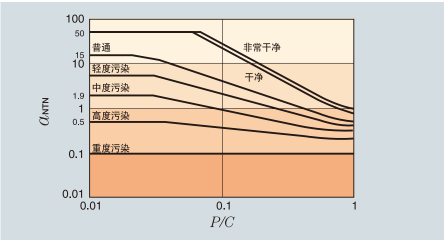


图3.6 P/C和a_{NTN}之间的关系（球轴承 异物的影响）

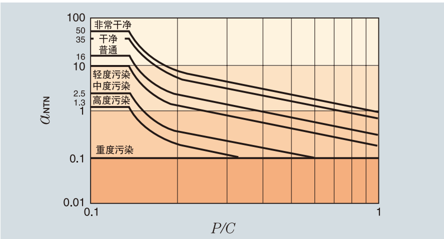


图3.7 P/C 和 a_{NTN} 之间的关系（滚子轴承 异物的影响）

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

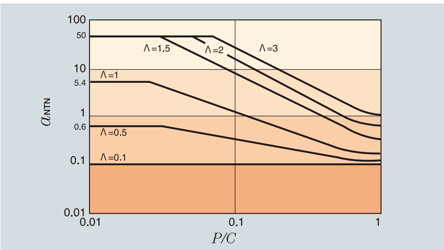


图3.8 P/C 和 a_{NTN} 之间的关系（球轴承 Λ 的影响）

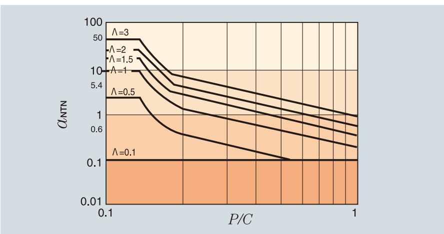


图3.9 P/C 和 a_{NTN} 之间的关系（滚子轴承 Λ 的影响）

② 额定静载荷和极限轴向载荷

■基本额定静载荷

当滚动轴承的滚道和滚动体接触面上受到会产生局部永久变形的载荷时，随着载荷的增大，变形量也随之加大，超过一定限度时会影响轴承的平稳旋转。

达到最大接触应力时，滚动体与滚道面接触产生的永久变形量大约是滚动体直径的0.0001倍，根据过去的经验，这是不妨碍轴承平稳旋转的限度。

所谓基本额定静载荷规定为在此限度下会产生永久变形量的恒定的静载荷，向心轴承用纯径向载荷，推力轴承用纯轴向载荷表示，在施加此载荷时，承受最大载荷的滚道和滚动体的接触部位中心的接触应力值如下。

球轴承	4 200MPa ｛428kgf/mm^2｝
调心球轴承	4 600MPa ｛469kgf/mm^2｝
滚子轴承	4 000MPa ｛408kgf/mm^2｝

向心轴承的基本额定静载荷称为基本额定径向静载荷，推力轴承的基本额定静载荷称为基本额定轴向静载荷，分别以C_{or}，C_{oa}记载于样本的轴承尺寸表中。

■极限当量静载荷

关于极限当量静载荷，通常以前项所述的基本额定静载荷为极限，但根据对旋转平稳性及摩擦的要求，有时可大于或小于基本额定静载荷。

通常采用公式（3.15）和表3.3中所示的安全系数S_o决定。

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

其中，

S_o：安全系数

C_o：基本额定静载荷 N{kgf}

向心轴承 C_{or}

推力轴承 C_{oa}

P_o：当量静载荷 N{kgf}

向心轴承 P_{or}

推力轴承 P_{oa}

表3.3 安全系数S_o的下限值

运转工况	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
允许旋转精度劣化时 （低速旋转，重载荷场合等）	0.5	1

注意：振动和冲击载荷的场合，需考虑冲击载荷系数来计算P_o。

■极限轴向载荷

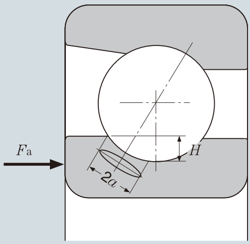
机床主轴用轴承，因为需在静态下更换工具，可能存在有较大轴向载荷作用的情况。如果在角接触球轴承上施加较大的轴向载荷，滚动体和滚道面的接触椭圆会脱离滚道面。（参见图3.10）另外，即使接触椭圆仍在滚道面内，由于受到过大的应力影响，也会产生压痕。

此载荷限度称为极限轴向载荷。

· 滚道面的接触椭圆端部到达内外圈的任何一侧的肩部。
· 内外圈中任意一侧的滚道面接触面压达到3650Mpa。

NTN将达到上述任意一项的载荷定义为极限轴向载荷。另外，滚道面接触面压3650Mpa是通过产生滚动体直径的0.00002～0.00005倍的永久变形量得出的值，这是总结多年的实际经验后设定的。

各轴承的极限轴向载荷记录于各尺寸表中，请参考。



H ：轴承的挡肩高度
a ：接触椭圆的长轴半径
F_a ：轴向载荷

图3.10

4. 极限转速

如果随着轴承转速的提高，轴承内部产生的摩擦热导致轴承温升增高，当超过一定极限时，润滑剂的性能会显著恶化，从而导致异常的温升并导致轴承烧结。

影响轴承极限转速的要素有

（1）轴承类型
（2）轴承的大小
（3）润滑方式（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）轴承的组配（2列，3列，4列）
（6）轴承载荷
（7）轴、轴承箱等的精度

等。

轴承尺寸表中记载的极限转速是适用于润滑状态良好且轴承发热状况良好的条件下施加定压预紧的单套轴承的参考值。

脂润滑方式是通过封入适量如表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。油润滑方式以油气润滑为例，可通过供给适量的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。喷射润滑因需使用大量的润滑油，具有润滑能力和冷却能力强的优点，但需注意，由于需要在极高的极限转速下运转，动力损耗很大。

■速度系数

极限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。取决于轴承的组配（2列～4列）和轴承装配后的预紧情况的极限速度下降率（速度系数）见表4.1。

表4.1　速度系数

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

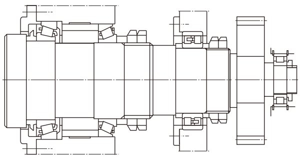
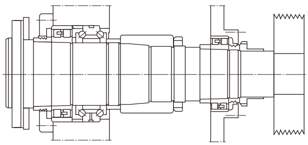
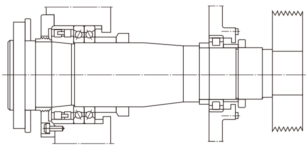
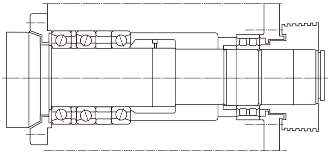
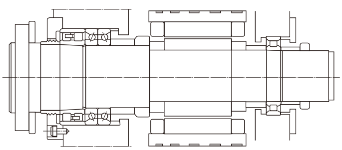
5. 主轴轴承配置和结构

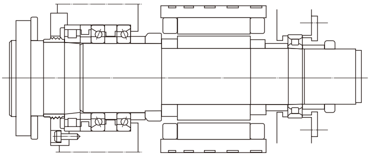
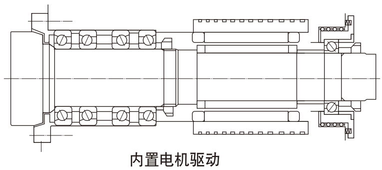
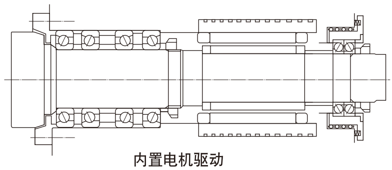
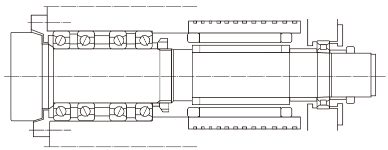
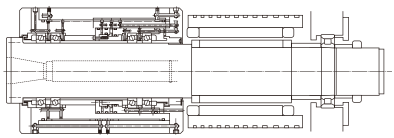
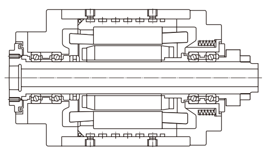
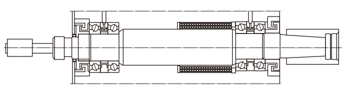
① 主轴轴承配置

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、润滑方式等）予以确定。近年来将电机搭载在主轴上的内置电机型主轴有增加的趋势，由于内置电机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筒的冷却。

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 （油井管车床） 通用车床 主要的润滑 ・脂润滑
 皮带驱动	[Ⅱ型] 双列圆柱滚子轴承 + 双列推力角接触球轴承 + 双列圆柱滚子轴承	CNC车床 加工中心 镗床 铣床 主要的润滑 ・脂润滑
 皮带驱动	[Ⅲ型] 双列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向载荷用 组配角接触球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注: Ⅱ型的高速规格	CNC车床 加工中心 铣床 主要的润滑 ・脂润滑
 皮带驱动	[Ⅳ型] 双列角接触球轴承 （DBT组配） + 双列圆柱滚子轴承 注: Ⅱ型、Ⅲ型的高速规格	CNC车床 加工中心 铣床 主要的润滑 ・脂润滑
 内置电机驱动	[Ⅴ型] 双列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向载荷用 组配角接触球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注: Ⅲ型内置电机驱动规格	CNC车床 加工中心 铣床 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑

主轴轴承配置	轴承类型	主要用途
 内置电机驱动	[Ⅵ型] 单列圆柱滚子轴承 + 高速、轴向载荷用 组配角接触球轴承 + 单列圆柱滚子轴承 注: Ⅴ型的高速规格	CNC车床 加工中心 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑
 内置电机驱动	[Ⅶ型] 组配角接触球轴承 （DTBT组配） + 单列角接触球轴承 （带球轴套） 注: 超高速规格	加工中心（立式） 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑
 内置电机驱动	[Ⅷ型] 组配角接触球轴承 （DTBT组配） + 单列角接触球轴承 （带球轴套） 注: 超高速规格	加工中心（立式） 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑
 内置电机驱动	[Ⅸ型] 组配角接触球轴承 （DTBT组配） + 单列圆柱滚子轴承 注: 超高速规格	加工中心 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑
 内置电机驱动	[Ⅹ型] 预紧切换轴承单元 + 组配角接触球轴承 （DTBT组配） + 单列圆柱滚子轴承 注: 高刚性规格、超高速规格	加工中心 主要的润滑 ・油气润滑
 内置电机驱动	[XI 型] 组配角接触球轴承 （DT组配） + 组配角接触球轴承 （DT组配）	加工中心 小型车床 磨床 主要的润滑 ・脂润滑 ・油气润滑
 皮带驱动	[XII 型] 组配角接触球轴承 （DT组配） + 组配角接触球轴承 （DT组配）	磨床 主要的润滑 ・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旋转表为基准确定目标商品。

- 选择固定端、自由端。
- 选择是固定端或自由端的轴承配置类型（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。
- 选选择满足上述条件的目标商品组。

表5.2 轴承的选型

<table>
<tr><th rowspan="2">固定端</th><th rowspan="2">自由端</th><th rowspan="2">轴承规格</th><th rowspan="2" colspan="2">润滑方式</th><th>目标商品组/安特杰（ULTAGE）</th><th rowspan="2">选择中的注意事项</th></tr>
<tr><th>钢球/陶瓷球</th></tr>
<tr><td rowspan="5">组配角接触球轴承
或
预紧切换机构
+
组合式
角接触球轴承

轴承配置
[Ⅳ, Ⅶ, Ⅷ, Ⅸ, Ⅺ, Ⅻ 型]</td><td rowspan="5">单列
角接触球轴承
或
组配角接触球轴承
（带球轴套）

轴承配置
[Ⅶ, Ⅷ, Ⅺ, Ⅻ 型]</td><td rowspan="5">径向载荷用
角接触球轴承

接触角
30°以下</td><td></td><td rowspan="3">脂润滑</td><td>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</td><td rowspan="11">轴承选型
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 推荐组配
4列（DTBT）或2列（DB）

④ 推荐润滑规格
标准主轴：润滑脂
高速主轴：油气
低 噪 音：润滑脂或环保型油气

⑤ 建议在进行脂润滑时采取外圈冷却</td></tr>
<tr><td rowspan="8">油气润滑</td><td>【15°】78C
72C
【15°, 25°, 30°,】
79U/5S-79U
70U/5S-70U
【15°, 20°, 25°,】
2LA-HSE9/5S-2LA-HSE9
2LA-HSE0/5S-2LA-HSE0</td></tr>
<tr><td>磨床主轴/电机轴用系列
【15°】BNT9/5S-BNT9
BNT0/5S-BNT0
BNT2/5S-BNT2</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>超高速/油气润滑专用系列
【25°】5S-2LA-HSF0</td></tr>
<tr><td>环保型
【20°, 25°】5S-2LA-HSL9U
5S-2LA-HSL0
5S-2LA-HSFL0
外圈带给油孔
【20°, 25°】5S-2LA-HSEW9U
5S-2LA-HSEW0</td></tr>
<tr><td rowspan="5">圆柱滚子轴承
+
组配角接触球轴承

轴承配置
[Ⅱ, Ⅲ, Ⅴ, Ⅵ型]</td><td rowspan="3">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]</td><td rowspan="3">圆柱滚子轴承</td><td rowspan="2">脂润滑</td><td>双列
NN30/NN30K
NN30HS/NN30HSK
NN30HST6/NN30HST6K
NN30HSRT6/NN30HSRT6K
NN49/NN49K
NNU49/NNU49K</td></tr>
<tr><td>单列
N10HS/N10HSK
N10HSRT6/N10HSRT6K</td></tr>
<tr><td></td><td>环保型
N10HSLT6/N10HSLT6K</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>轴向载荷用
角接触球轴承

接触角
小于60°</td><td rowspan="3">脂润滑</td><td>【30°】HTA9UA
HTA0UA/5S-HTA0UA
【40°】HTA9U
HTA0U/5S-HTA0U</td></tr>
<tr><td>推力球轴承</td><td></td><td>【60°】5629/5629M
5620/5620M</td></tr>
<tr><td>圆锥滚子轴承
+
圆柱滚子轴承
[Ⅰ型]</td><td>圆锥滚子轴承</td><td>油润滑</td><td>329XU
4T-320X/320XU
英制系列圆锥滚子轴承</td></tr>
</table>

③ 预紧切换轴承单元

以加工中心为中心的机床主轴的高速化十分明显，最高$d_m n$值（d_m：滚动体中心直径：mm，n：转速min^{-1}）在使用油气润滑时可达250～380×10^4。另一方面，从主轴方面考虑，从低速到高速的运转要求轴承具有较好的刚性，因此，通过在主轴轴承上施加最适当的预紧来提供高速和高刚性功能。

虽然作为能够满足上述两方面要求的轴承预紧类型，通常采用定压预紧（弹簧预紧）方式，但从提高主轴刚性的角度出发，以任意转数切换定位预紧的主轴单元较为有效。

NTN的定位预紧切换轴承单元是可在任意转数下在指定范围内调整预紧值的高速、高刚性单元。

图5.1所示为在主轴上组装有定位预紧切换轴承单元的实例。由于设在后轴承部的预紧切换部可通过油压分级滑动，因此，可使轴承内部的预紧量产生变化。

图5.2所示为搭载3级切换型轴承单元的主轴例。预紧切换部套筒由油压室A、B和滑动用螺旋槽构成。通过对预紧的切换套筒的油压室A、B进行油压接通/切断（ON/OFF）操作，使得轴承可在重、中、轻三个档次的预紧之间进行切换。另外，为了在和瞬间内确实完成预紧切换，在进行切换时，在设于套筒外径面上的螺旋槽中施加与油压室相同的高压油，实现了平滑运转。

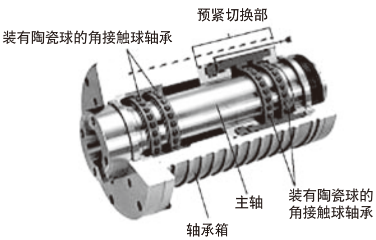


图5.1 预紧切换轴承单元

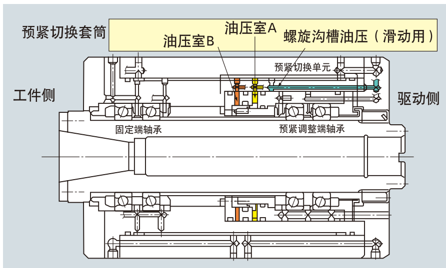
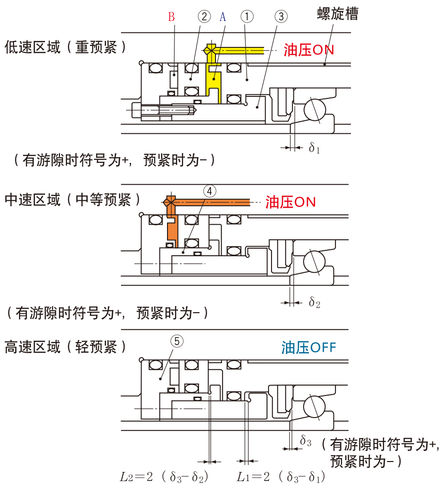


图5.2 搭载3级切换型轴承单元的主轴例



■工作机理

在各预紧条件下的油压室油压ON/OFF状态及预紧切换套筒的运转如**图5.3**所示。

低速区域（重预紧）：向油压室A供油

部件①只向右移动设定游隙L_1，与部件③相接触，此时轴承的轴向游隙为δ_1。

中速区域（中等预紧）：向油压室B供油

部件①和②只向右移动设定游隙L_2，部件②和④相接触，此时轴向的游隙为δ_2。

高速区域（轻预紧）：不向A和B供给油压

部件①和②在轴承反作用力的作用下，返回左侧，部件②和⑤相接触，此时轴向游隙为初始值δ_3。

注：根据轴承的反作用力或另设弹簧力使部件①和②返回。

图5.3 预紧切换的工作机理

④ 轴承的外筒冷却

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

电机运转引起的发热影响轴承后，可能造成轴承的异常温升和润滑脂劣化等，需注意此点。对在此轴承箱外筒上设有螺旋槽的冷却方式（称为外筒冷却），在设计时应注意以下几点。

■外筒冷却的注意事项

图5.4、图5.5中所示为双列圆柱滚子轴承和轴向载荷用角接触球轴承的组配，图5.4中的外筒冷却槽开始于轴向载荷用角接触球轴承的上部附近，不能期望其对双列圆柱滚子轴承的冷却效果。

（轴向载荷用角接触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5.5中，在双列圆柱滚子轴承的上部附近设有冷却槽，具有可对双列圆柱滚子轴承和轴向载荷用角接触球轴承两者进行冷却的效果。

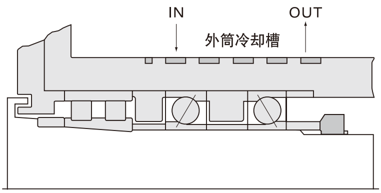


图5.4 外筒冷却槽不充分的实例

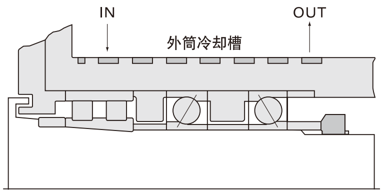


图5.5 外筒冷却槽充分的实例

【试验条件】

试验轴承	5S-2LA-HSE014DB
组装后预紧量	100N
润滑方式	油气润滑

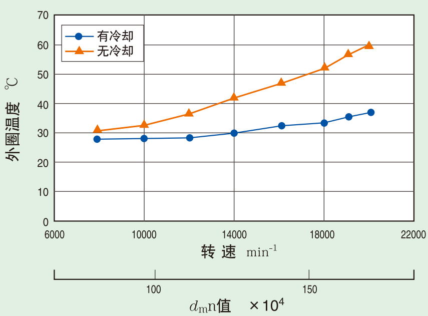


图5.6 有无外筒冷却的轴承温度（角接触球轴承）

【试验条件】

试验轴承	NN3028HST7
组装后径向游隙	-5μm
润滑方式	脂润滑

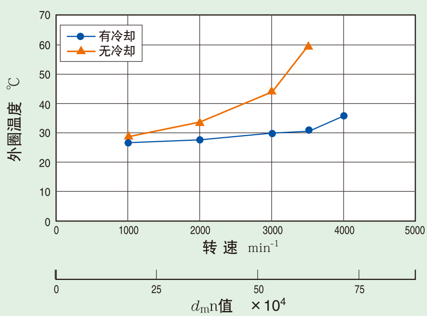


图5.7 有无外筒冷却的轴承温度（圆柱滚子轴承）

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）

- 用精制煤油和萘酚（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。

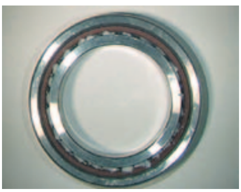
＜球轴承＞　参见照片6.1

- 用注射器，乙烯基塑胶袋对准内圈滚动面，在球与球之间等量封装润滑脂。
- 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。
- 由于内圈空间狭窄，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。

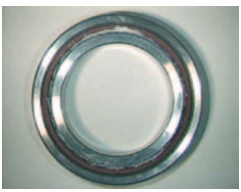
＜滚子轴承＞　参见照片6.2

- 在滚子外径面（内径面）涂抹润滑脂时，用指尖转动滚子，使润滑脂渗入内圈（外圈）。

用注射器、乙烯基塑胶袋在内圈滚道面内的球与球之间等量封装润滑脂。



封装后



延接触角方向施加适当载荷，用手转动使油脂使其充分渗入。

照片6.1 角接触球轴承的润滑脂封装方法

在保持架外径涂抹润滑脂。

在滚子外径面涂抹润滑脂，用指尖转动（使滚子自转），使润滑脂进入内圈。

（涂装后）
如果在保持架棱部外径面有润滑脂残块，润滑脂会被再次卷入，试运转可能需要更长的时间。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–

油润滑中，轴承温度在达到峰值前便在较短时间内达到平稳状态，因此，试运转比较简单。建议在每2000～3000min^{-1} 的转速下保持30分钟左右，逐步提高到工作转速。但是，d_mn（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}为单位提速。

–脂润滑–（参见⑨主轴用轴承的试运转）

在脂润滑中，为使温升稳定，试运转十分重要。进行试运转时，转速增加后，显示温升较快，达到峰值后，温度会缓慢稳定。需要一定的时间达到稳定。

＜球轴承＞

建议以1000～2000min^{-1}为单位，在温度稳定后再提速。

d_mn（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升而使温度变化也无法稳定的情况，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_mn（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）的组装方法通常有：

（1）用液压机压入

（2）通过热装插入

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）用液压机压入

通过手动压力机等压入轴承时，首先需要计算根据轴和内圈之间的过盈产生的压入力。（必须采用工作压力大于所需压力的液压机。）然后，在压入内圈时，应使用内圈压入工具，确实将其压入轴肩。（请勿向外圈加力。）

压入后，测量轴承各部位的精度，确认是否确实安装在轴上。另外，组配使用多列轴承时，在组装后应测量其跳动，修正外圈间的轴心偏差。

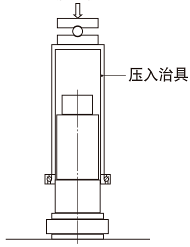


图6.1 用液压机压入

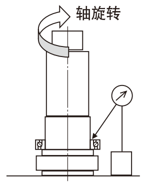


图6.2 检查内圈端面跳动

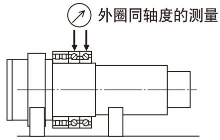


图6.3 检查外圈同轴度

■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。

对于计算的压入力，考虑其偏差，应使用大于压入力的油压机进行组装。向轴压入内圈时所需的力由公式（6.1）求出。

轴和内圈的场合

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

其中，

K_d：内圈的压入力或拔出力　N

P ：配合面的面压　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）
配合面压 MPa [kgf/mm²]	钢制实心轴和内圈的配合 $P=\frac{E}{2}\frac{\Delta d_{eff}}{d}\left[1-\left(\frac{d}{D_i}\right)^2\right]$ ……………（6.2）	d：轴径、内圈内径 do：空心轴内径 D_i：内圈平均沟槽直径
	钢制空心轴和内圈的配合 $P=\frac{E}{2}\frac{\Delta d_{eff}}{d}\frac{[1-(d/D_i)^2][1-(do/d)^2]}{[1-(do/D_i)^2]}$ ……………（6.3）	Δd_{eff}：有效过盈量 E：纵向弹性系数 = 210 GPa

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

（研磨轴时）

Δd：理论过盈量

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

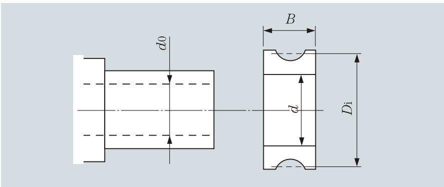


图6.4

＜压入力计算例＞

标准角接触球轴承7020UC的内圈与轴之间过盈量为2μm紧配合时，压入力的求法如下。

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

$$\Delta d_{eff}=\frac{100}{102}\times0.002=0.00196$$

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

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

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

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）通过热装插入

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$\delta=12.5\times10^{-6}\times d\times\Delta T$

例）如果$\phi d=\phi100$，$\delta=0.030$（30μm紧配合），

所需加热温度为$\Delta T=23.8$℃

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

- 使用树脂材料作为角接触球轴承的保持架时，切勿加热至过高的温度。（以80℃以下为宜）
- 采用热装时，因冷却，内圈向轴方向收缩，轴承-轴肩之间产生游隙（图6.6），因此，配合后降到常温，再用液压机等按住。另外冷却后，请检查垂直度。
- 用轴承加热器进行加热时，应注意温升过度的问题。请使用能够去除残磁的带有去磁装置的设备。

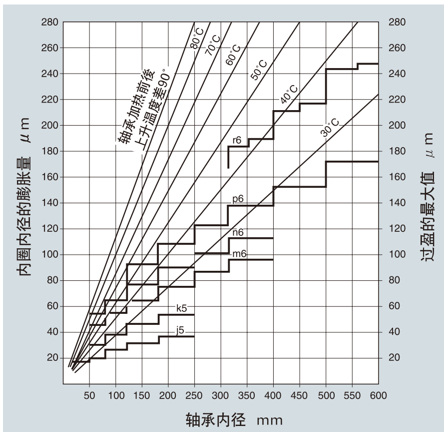


图6.5 内圈热装需要的加热温度

备注　过盈的最大值为0级轴承的配合值。

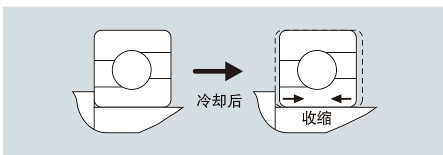


图6.6 热装后的冷却

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，在外圈侧用螺栓紧固前盖。使用梯形套筒或精密轴承螺母紧固内圈时要注意以下几点。

■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施加拧紧力，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载荷时可能会松动。

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。

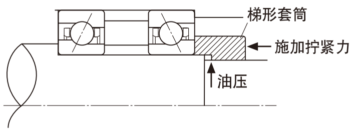


图6.7 用梯形套筒拧紧

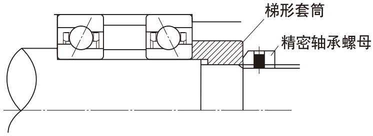


图6.8 用梯形套筒+精密轴承螺母拧紧

■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力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游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。

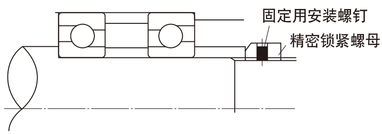


图6.9 用精密轴承螺母拧紧

■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，应使其充分磨合。

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

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

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

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

β ：螺纹的导角

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

r_n ：螺母座面的平均半径 mm

μ_n：螺母座面的摩擦系数 $\mu_n\cong0.15$

μ ：螺纹面的摩擦系数 $\mu\cong0.15$

α ：螺纹半角

<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 $d=\phi98.701$

螺纹半角 $\alpha=30^\circ$

螺钉锁紧力和锁紧力矩之间的关系如下

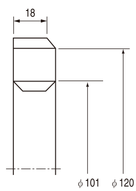


图6.10

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

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

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

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

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

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，保持规定的面压显得十分重要。

在组配角接触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产生的面压和弹性变形。

■内圈垫圈拧紧力和弹性变形量之间的关系

在主轴上固定角接触球轴承时，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产生轴向弹性变形，使轴承的轴向游隙发生变化。特别是背对背组配的主轴轴承（DB，DTBT），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预紧量会有所增加。对于内圈拧紧力导致的轴向变形，以往会考虑是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。

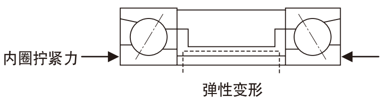


图6.11 内圈垫圈的弹性变形

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。

$$\delta=\frac{P\times L}{A\times E} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6.9)$$

δ：垫圈的弹性变形量　mm
P：内圈拧紧力　N
L：内圈垫圈宽度　mm
A：内圈垫圈截面面积　mm^2
E：纵向弹性系数　210000Mpa

内圈垫圈的拧紧力因各厂商而异，**NTN**根据经验使用**表6.2**中所示的值（参考值）。

表6.2 螺母拧紧力

轴承内径 mm	螺母拧紧力 N	螺母紧固力矩(参考值) N・m	前盖压边余量 mm
6	1470	2	0.01～0.02
8		2	
10	2200	4	
12		5	
15	2900	8	
17		9	
20	2940～4900	10～17	
25		13～22	
30		15～26	
35		18～30	
40	4900～9800	34～68	
45		38～75	
50		42～83	
55	9800～14700	92～138	
60		100～150	
65		108～162	
70		116～174	
75		124～186	
80	14700～24500	199～331	
85		211～351	
90		223～372	
95		235～392	
100		247～412	
105		259～432	
110		271～452	
120		295～492	
130		319～532	
140	24500～34300	572～800	0.02～0.03
150		613～858	
160		655～917	
170		695～973	
180		736～1031	
190		779～1090	
200		818～1145	
220	〈参考值〉(34300～44100)	—	
240		—	
260		—	
280		—	
300		—	

注1）推荐的螺母拧紧力是根据迄今为止的图纸和实绩所决定的。但是，因轴承内径φ220没有实际应用过，因此，加上（　）表示为参考值。
注2）螺母紧固力矩是以螺母座面与螺纹面的摩擦系数0.15时的计算值。
注3）螺母紧固时，推荐以推荐值2倍左右的值进行紧固后然后松开，再次以推荐值来紧固。
注4）滚珠丝杠支承用轴承(BST)的锁紧力建议为其预紧量的3倍左右。

⑤ 前盖压边余量

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。在前盖处固定外圈时要注意以下几点。

■前盖压边余量

用轴承箱挡肩和前盖（主轴前部）拧紧固定轴承外圈。前盖通过设在凸缘部的螺栓孔（6～8个）固定。前盖对轴承外圈压边余量的实绩在0.01～0.02mm。应注意，如果前盖的压边余量大或拧紧螺栓数少，则会成为轴承滚道圈圆度劣化的原因。

外圈的压边余量为0.05mm时，配合与滚道面的圆度劣化示例见图6.14。另外，配合为5μm的松配合时，外圈压边余量和滚道面的圆度劣化示例见图6.15。

为了不损坏外圈滚道面形状，建议使用精度高的轴箱、采取过渡配合，并使用多个螺栓进行固定。

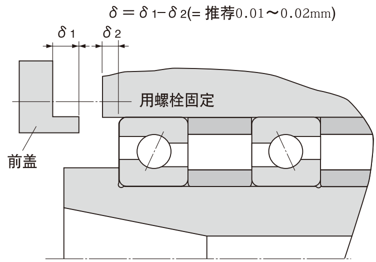


图6.12 前盖压边余量

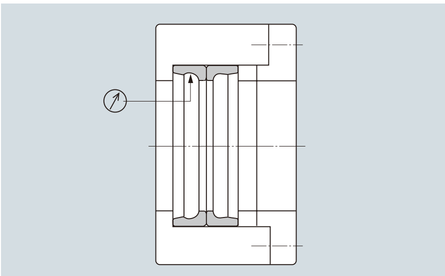


图6.13 外圈滚道面圆度测量位置

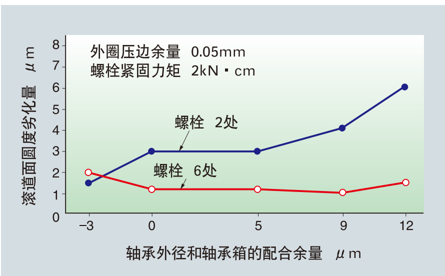


图6.14 外圈配合对滚道面圆度造成的影响

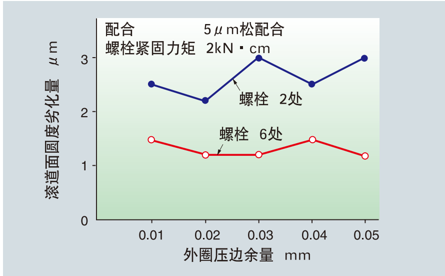
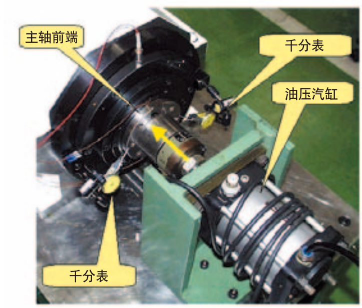


图6.15 外圈压边余量和滚道面圆度的劣化

⑥ 轴承轴向刚性的确认方法

确认实机中轴承的轴向刚性的方法，通常用推拉力计等按住主轴，测量轴向的位移量。下面介绍其中一种测量方法，即使用千分表测量轴向刚性的方法。

在主轴前端的两处（180°相对位置）放置千分表（用磁性表架固定在轴承箱端面上），在主轴施加载荷，读取轴向位移量。



照片6.3

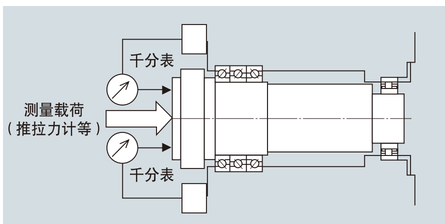


图6.16 轴向刚性的确认

⑦ 圆柱滚子轴承的游隙调整

在数控机床和加工中心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孔形的圆柱滚子轴承。

轴承内圈锥孔和主轴锥体相配合，然后再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，有根据各轴承的游隙测量—垫圈调整和直接通过内部残留游隙调整规进行调整的两种方法。

■游隙测量-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}。
  测量轴承箱内径尺寸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}。

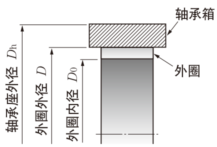


图6.17 外圈-轴承箱的配合

例 1

轴承外圈外径尺寸　ϕ150（成绩表＝-0.005）
轴承箱内径尺寸D　ϕ150（测量数据＝-0.007）
配合部过盈量Δd_{eff}＝0.002（2μm紧配合）

- 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）测量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，测量轴肩和内圈端面的距离（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，测量内部残留游隙（Δr_1）。（参见**图6.19**）
- 外圈压入轴承箱后的推测轴承游隙Δ_1通过（6.12）算式计算。（考虑外圈收缩量ΔG时的情况）

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

例 3

内部残留游隙Δr_1为$\Delta r_1=0.030$，
外圈收缩量$\Delta G=0.0015$
推测轴承游隙Δ_1为$\Delta_1=0.030-0.0015=0.0285$

（3）轴肩和内圈间的垫圈宽度调整

为使主轴上安装轴承后游隙达到目标值（δ），通过公式L_n（6.13）确定垫圈宽度。（参见**图6.20**和**图6.21**）

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

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

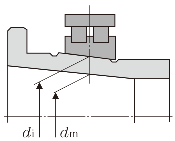


图6.21 d_m/d_i

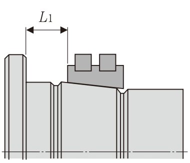


图6.18 轴承位置的测量

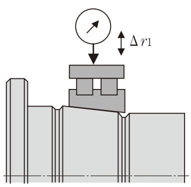


图6.19 轴承径向游隙的测量

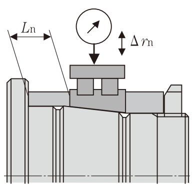


图6.20 插入垫圈后的游隙测量

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-内圈间垫圈宽度L_n的尺寸如下。

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

（4）测量插入垫圈后的轴承游隙（参见图6.20）

将前项求出的轴肩-内圈间垫圈宽度L_n的垫圈插入轴承内圈直至无法活动。然后用手上下活动外圈，测量内部残留游隙Δr_n。通过下式得出外圈压入轴承箱后的推测轴承游隙Δ_n。

（n＝2，3，4・・・）

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

（5）最终调整垫圈宽度

- 通过反复进行（3）和（4）项的操作，慢慢缩小垫圈宽度L_n，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，如果图示垫圈宽度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度。

  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 垫圈宽度L_n和组装后的游隙Δ_n之间的关系

■内部残留游隙量规

内部残留游隙量规是采用可开合的圆环，以其内径表面作为测量部分的工具。（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残留游隙量规时，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。

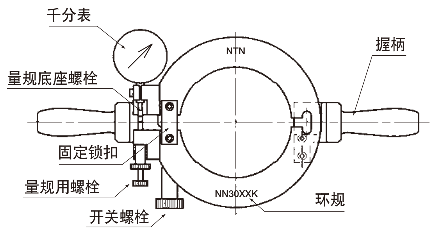


图6.23 内部残留游隙量规各部名称

●内部残留游隙量规的使用方法

（1）外圈沟槽（内径滚道直径）的测量

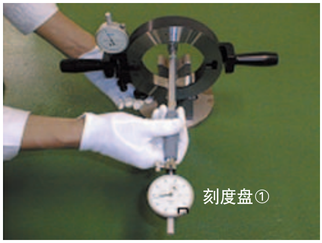
- 将轴承的外圈安装到轴承箱内。
  （轴承箱加热后容易安装。）
- 确认安装到轴承箱内的外圈和内圈温度是否相等，用内径千分表测量外圈的沟径（内径）。测定若干个点，将其平均值设定为内径千分表刻度的0位置。

照片6.4

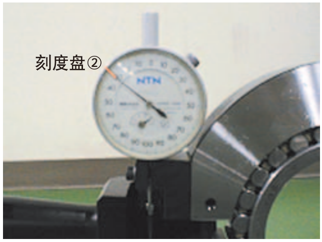
（2）内部残留游隙量规的安装

- 如**照片6.5**所示，将在（1）中已测量并安装的内径千分表置于游隙调整规的内径表面，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，请将附属零件销插入开关螺栓的孔里进行微调整）
- 内径千分表的刻度盘①置于0位置的状态下，使用量规用螺栓将内部游隙量规的刻度盘②的指针调至指向红色标记（量规的修正量）处。（**照片6.6**）用量规用螺栓将短针调至刻度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，但调整量规修正量时，请使用游隙量规单品进行。
注意2）将刻度盘②的指针调整到红色标记处的理由是内部游隙量规在构造上会发生误差，需要对此进行修正。
每个量规的修正量各不相同。
注意3）将刻度盘②的指针调至指向红色标记，则在刻度②读数为0时相当于轴承游隙为0。



照片6.5



照片6.6

（3）将内部残留游隙量规安装在主轴上

- 将内圈安装到主轴测量轴上，轻轻将轴端螺母拧紧。
- 拧紧游隙调整规的开关螺栓（参见**图6.23**）使量规内径膨胀。
- 使量规内径膨胀0.15mm左右，在不损坏滚子的情况下将量规插入内圈滚子的外接部。（**照片6.7**）
- 拧松开关螺栓后，量规内径收缩。
  拧松开关螺栓，使量规内径与内圈滚子外接部相接触。
- 轻轻沿圆周方向晃动游隙量规，使千分表的指针趋于稳定。


照片6.7

（4）设定内圈游隙

- 在轴承不受冲击的状况下，锁紧主轴的轴端螺母（精密锁紧螺母）。
- 锁紧主轴的轴端螺母，直到游隙量规的刻度变为0（目标游隙值为0μm时）。
- 在游隙量规的刻度为0时，再次慢慢晃动调整规，确认测量值是否正确无误。
- 锁紧游隙调整量规的开关螺栓，使量规内径膨胀，从内圈中拔出量规。

（5）确定垫圈宽度尺寸

- 在（4）项中游隙调整规刻度为0时的内圈位置上用块规测量从内圈端面到轴肩的尺寸ℓ（**图6.24**）。
- 测量3处以上的尺寸ℓ，以其平均值为基准对垫圈宽面进行精加工。
- 旋松主轴的轴端螺母（精密锁紧螺母），从主轴上卸下轴端螺母、内圈垫圈和内圈。

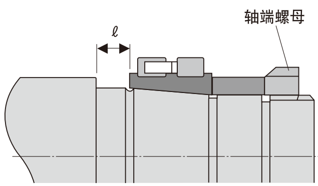


图6.24　垫圈宽度尺寸

（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，拧紧轴端螺母。
- 如（3）项，将内部残留游隙调整规设置到主轴上，按与（4）项内圈游隙设定相同的步骤确认内圈滚子外接圆径的尺寸，确认设定的游隙。本工序为再次确认作业，如果测量稳定，可省略。

●游隙修正系数和内部残留游隙的读取

（1）游隙修正系数

NTN内部残留游隙调整规在构造上以1：2.5（游隙修正系数）的比例显示轴承测量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6.4**，仅供参考。

注：另外，根据型号也有不以1:2.5作为修正系数的情况，应予以注意。（修正系数记载于成绩表中。）

（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，部残留游隙值按如下方式换算

- 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=(+)1 μ m

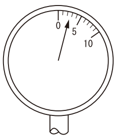


图6.25

表6.4 游隙换算表

千分表的读数（μ m）	测量部1 内部残留游隙值（μ m）	千分表的读数（μ m）	测量部 内部残留游隙值（μ m）
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=(-)2 μ m

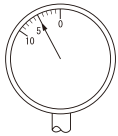


圖6.26

●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，千分表的0点可以只偏离“目标游隙×2.5”（使用修正系数除以残留游隙值时，不需要只偏离目标游隙×2.5的值）。（2.5：游隙显示系数）

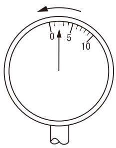


图6.27 负游隙目标值
（内部残留游隙−0.8 μ m）

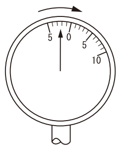


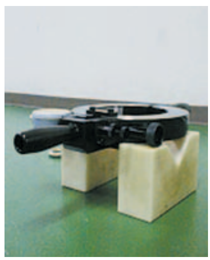
图6.28 正游隙目标值
（内部残留游隙+1.0 μ m）

＜在内部残留游隙调整规操作作业中的注意事项及保管＞

使用内部残留游隙调整规时，在作业过程中和作业结束之后应注意以下几点。

- 在内部残留游隙量规上设置内径千分表测得外圈沟径时，应在量规处于竖直状态（**照片6.8**）下进行作业。
- 不适用内部残留游隙调整规时，应横放（**照片6.9**）量规。另外，在作业结束之后，应对内部残留游隙量规进行防锈处理，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

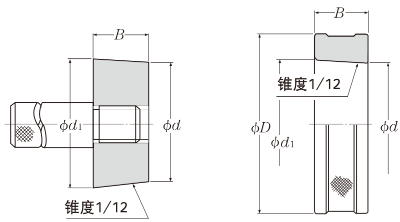
⑧ 圆柱滚子轴承锥孔和主轴锥度

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，用蓝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，使用塞规检验环规的锥度。（**图6.30**）



塞规（TA）　　环规（TB）

图6.29 锥度规

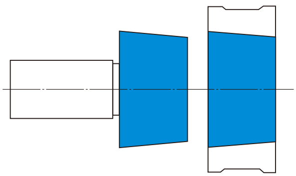


图6.30 锥度规的蓝丹油接触

■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級、2級）
  1/12＋12"±12"
- 相对于锥度规 1/12的＋9"目标

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，通常采用小径接触（小径侧较强）。这是考虑到双列圆柱滚子轴承内圈的正下方壁厚差的缘故。因为壁厚的小径侧较容易膨胀。

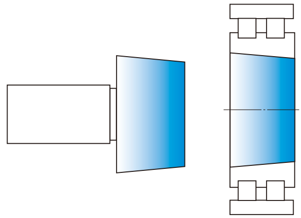


图6.31

■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，慢慢撕下。
  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。

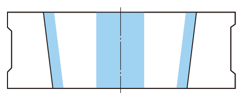


图6.32 环规的蓝丹油涂抹

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：小径端，大：大径端

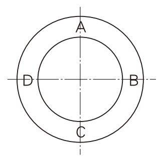


图6.33
蓝丹油测量部位

⑨ 主轴轴承的试运转

主轴轴承采用脂润滑时，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）。

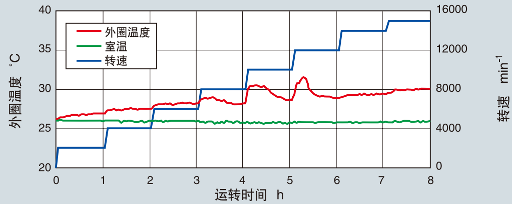
（2）以接近最大转速旋转1分钟左右，并重复2-3次进行磨合运转的方法（图6.35）。

虽然方法（1）随温升所造成的润滑脂劣化少，但是达到最大转速需要较长的时间。另一方面，（2）虽可缩短磨合时间，但可能伴随急剧的温升，使润滑脂劣化。

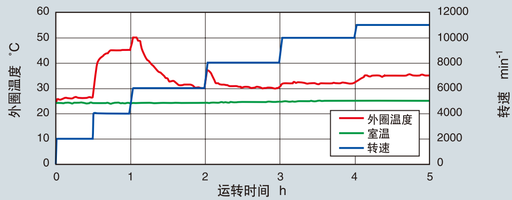
请参照以下（1）（2）情况下的数据例。

通常在前盖侧进行温度测量，轴承外圈与前盖部的温度差为2～3℃，而外圈外径和最高温度的滚动体及内圈滚动面的温度差经推测约为5～10℃。因此，从润滑脂劣化方面考虑，建议在前盖部的温度达到60℃时，停止机械运转，冷却一段时间后再进行试运转。

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



轴承	5S-2LA-BNS020LLB（ϕ30×ϕ150×24×2列）
预紧量	4kN（定压预紧）
外筒冷却	有



轴承	NN3020HSK（ϕ100×ϕ150×37）
组装后径向游隙	−5 μm
外筒冷却	有

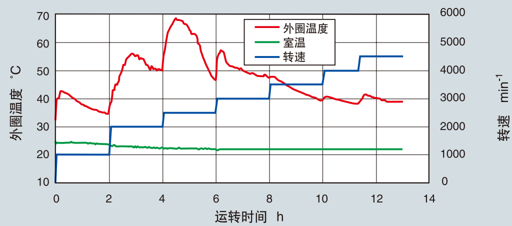


图6.34

轴承	NN3020HSK（ϕ100×ϕ150×37）
组装后径向游隙	−5 μm
外筒冷却	有

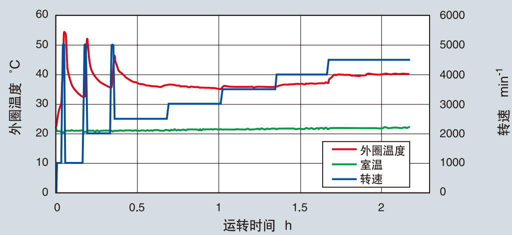


图6.35

7. 轴承的润滑

轴承润滑目的是使滚动面或滑动面上形成一层薄薄的油膜，以防止金属和金属的直接接触。对滚动轴承而言，润滑的作用如下。

（1）降低摩擦及磨损
（2）带走摩擦热
（3）延长轴承的寿命
（4）防止锈蚀
（5）防止异物侵入

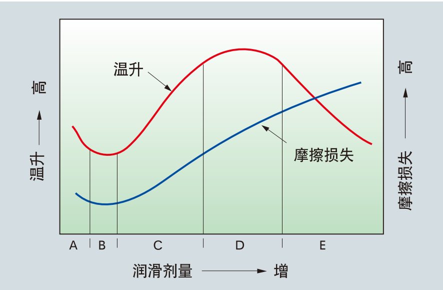


图7.1

表7.1 润滑剂量、摩擦损失、轴承温度（参见图7.1）

范 围	特 征	润滑方式例
A	润滑剂量非常少的场合，滚动体和滚道面的部分金属直接接触，轴承发生磨损及烧结。	–
B	充分形成一层薄薄的油膜，减少了摩擦，降低了轴承温度。	脂润滑 油雾 油气润滑
C	润滑剂量进一步增加，发热与散热处于平衡。	循环给油
D	温升与润滑剂量之间基本没有关系。	循环给油
E	润滑剂量进一步增加，冷却效果显著，温升降低。	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润滑方式，同时选择优质的润滑剂，为了除去润滑剂中的杂质，防止异物侵入及润滑剂的泄漏，需要设计适当的密封结构。

通常为尽量减少机床主轴因搅拌导致的发热，使用非常少量的润滑剂。

轴承的润滑剂量和摩擦损失、轴承温度之间的关系如图7.1所示。

轴承的润滑方式有脂润滑、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，选择适当的润滑方式。

各润滑方式的特征见表7.1和表7.2。

表7.2 各种润滑方式的特征比较

润滑方式 / 项 目	脂润滑	油雾润滑	油气润滑	喷射润滑
使用	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆
可靠性	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
温升	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
冷却效果	☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
功率损耗	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆
密封结构	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆
环境污染	☆☆☆	☆	☆☆	☆☆☆
极限dmn值 ❶	140×10^4	220×10^4	250×10^4	400×10^4

符号说明
☆☆☆☆：特别有利　☆☆☆：有利　☆☆：不太有利　☆：不利
❶ 极限dmn值是大概值　dmn值：滚动体中心直径mm×转速min^{-1}

① 脂润滑

与其它润滑方式相比，脂润滑方式的主轴结构比较简单，因此，使用较为广泛。通过封装适量的优质润滑脂，可在从低速到高速范围内温升幅度小。根据轴承的类型、大小等，脂润滑时的极限转速各不相同，使用高速角接触轴承时，$d_m n$值以140×10⁴左右为准。超出此值时，应联系NTN进行查询。

■润滑脂的种类

以矿物油为基础油的锂基润滑脂作为滚动轴承的润滑剂，由于易溶于轴承表面，通常多被使用。其使用温度范围为-30°～130℃

在如机床的主轴等在高速时要求温升低的情况下，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润滑脂封装量标准如下。

- 角接触球轴承（$d_m n$值≦65×10^4）:轴承空间容积的15%
  （$d_m n$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%

主轴用轴承具有代表性的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复合皂		Li基皂		
基础油	酯	合成油	酯	矿物油	合成油	二酯+矿物油	合成油
基础油粘度（40℃）mm^2/S	22	40.6	20	105	37.3	15.3	16
滴点 ℃	＞220	254	＞200	220	208	190	＞180
应用温度范围 ℃	-50～＋120	-40～＋150	-60～＋130	-35～＋150	-40～＋150	-55～＋130	-60～＋130
用　途	ULTAGE(安特杰)系列采用带脂润滑滑密封圈的角接触球轴承。	ULTAGE(安特杰)系列采用带脂润滑滑密封圈的角接触球轴承。	广泛应用于主轴轴承。	适用于载荷大的滚子轴承。	使用温度范围广。	低温、摩擦特性优异。	适用于球轴承。
NTN 润滑脂符号	L749	L448	15K	L135	12K	1K	6K

② 油气润滑

为保证机床主轴的高速、高精度及润滑的高可靠性，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）。

油气润滑采用压缩空气将控制在适当量的润滑油供给轴承的方式，通常使用具备正确计量必要最少油量的定量活塞式分配器，通过计时器以合适的时间间隔正确供油功能的油气润滑单元。

■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。
- 推荐润滑油的粘度为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）

■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。

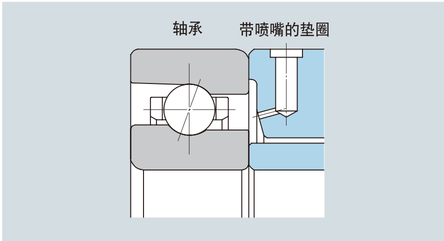


图7.3 油气润滑的给油方法

■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，对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随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。

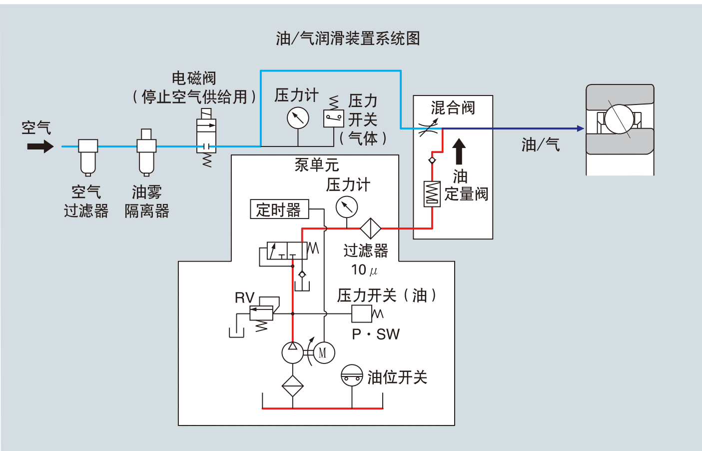


图7.2 油气润滑供给系统

■采用的喷嘴标准位置

（1）角接触球轴承

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

代 号	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

代 号	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

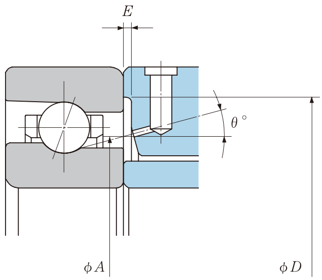


图7.4 7U、HSE、BNT、HTA型

表7.6 油气/油雾 喷嘴垫圈尺寸

代 号	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

代 号	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

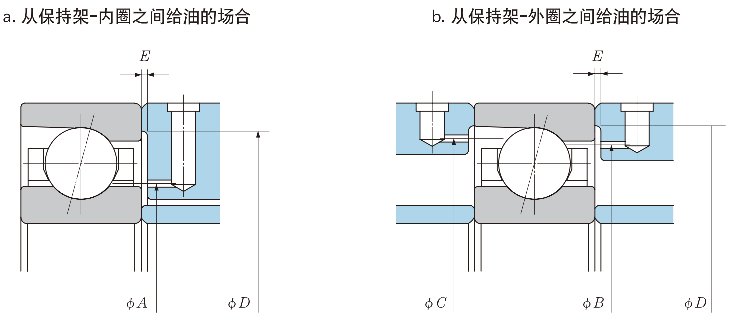


图7.5 78C、79C、70C、72C型

表7.8 油气/油雾　喷嘴垫圈尺寸

代 号	b. 从保持架-外圈之间给油的场合					
	B	C	内圈垫圈外径	外圈垫圈内径	D	E
7805C	32.6	33.3	28	29	34	1
7806C	37.6	38.2	33	34	39	1
7807C	42.6	43.1	38	39	44	1
7808C	47.8	48.4	43	44	49	1
7809C	53.2	54.3	48.5	49.5	54	1
7810C	59.5	60.2	54	55	60.5	1
7811C	66.2	67.4	59	61	68	1
7812C	71.7	72.8	64.5	66.5	73.5	1
7813C	77.7	78.7	70.5	72.5	79.5	1
7814C	82.4	83.6	75.5	77.5	84.5	1
7815C	87.8	88.8	80.5	82.5	89.5	1
7816C	92.5	93.6	85.5	87.5	94.5	1
7817C	101	102.5	91.5	93.5	103.5	1
7818C	106	107.3	96.5	98.5	108.5	1
7819C	111	112.4	101.5	104	113.5	1
7820C	115.6	117	106.5	110	118.5	1
7821C	120.7	122	111.5	115	123.5	1
7822C	129.2	131.1	117.5	122	132.5	1
7824C	139.2	141.1	127.5	132	142.5	1
7826CT1	152.3	154.5	139	144	156.5	1.5
7828CT1	162.3	164.5	149	155	166.5	1.5
7830CT1	175.3	177.8	160.5	167.5	180.5	1.5
7832CT1	185.5	188	170.5	177.5	190.5	1.5
7834CT1	198.7	201.5	181	188	204.5	1.5
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

7805C～7834CT1，7928CT1B～7934CT1B，7200C～218C……………………推荐用B
7028CT1B～7040CT1B，7219C～7226C……………………………………………推荐用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7.9 油气/油雾　喷嘴垫圈尺寸

代 号	a. 从保持架-内圈之间给油时			b. 从保持架-外圈之间给油时				a，b 共通	
	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*
7200C	–	–	–	23	23.8	15.5	17.5	25	1
7201C	–	–	–	24.9	25.8	17.5	19.5	27	1
7202C	–	–	–	28.3	29.4	20.5	22.5	30	1
7203C	–	–	–	32.4	33.7	23.5	26.5	35	1
7204C	–	–	–	38.4	40.2	26.5	31	41.5	1
7205C	–	–	–	43.3	44.7	32	36	46.5	1
7206C	–	–	–	51.1	53	37.5	44	54.5	1
7207C	–	–	–	59.1	61.2	43.5	52	64	1
7208C	–	–	–	65.9	68.3	49	58	71.5	1
7209C	–	–	–	71.3	73.8	54.5	63	76.5	1
7210C	–	–	–	76.4	78.8	59.5	68	81	1.5
7211C	–	–	–	84.6	87.4	66	76	90	1.5
7212C	–	–	–	94.4	97.5	72	85	99.5	1.5
7213C	–	–	–	100.8	104.1	77.5	92	108.5	1.5
7214C	–	–	–	106.2	109.6	83	96	114	1.5
7215C	–	–	–	112.2	115.6	88.5	102	118	1.5
7216C	–	–	–	119.5	123.2	94	109	127	1.5
7217C	–	–	–	128	131.8	100	117	136	1.5
7218C	–	–	–	136.2	140.4	106	125	146	1.5
7219C	119.4	111.5	113.5	144.4	149	111.5	132	155	1.5
7220C	126.1	117.5	120	152.7	157.7	117.5	141	164	1.5
7221C	131.6	122.5	125	159.9	165.1	122.5	148	173.5	1.5
7222C	138.3	129	131	168.5	174.1	129	157	182	1.5
7224C	149.3	141	143	181.5	187.2	141	169	196	1.5
7226C	161.3	152.5	155	193	199.2	152.5	181	210	1.5
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

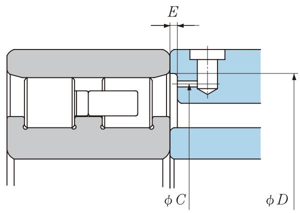


图7.6　NN30型・NN30T6型

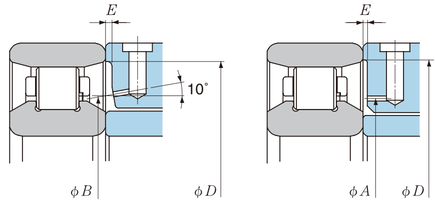


图7.7　N10HS型

表7.10

代 号	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保持架与T6保持架的C尺寸不同时的L1保持架的尺寸。L1保持架，T6保持架的其他数值均相同。

表7.11

代 号	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

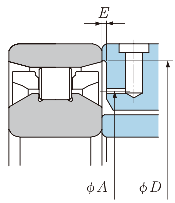


图7.8　N10HSR型

表7.12

代 号	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

向轴承端面高速喷射润滑油的润滑方式，是可靠性最高的润滑方式，广泛应用于喷气式发动机和燃气涡轮机的主轴承及其它高速机械等。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升抑制在一个较低的范围内，但由于需向轴承供给大量的润滑油，造成的力矩损失也非常大，从而需要使用大功率的电机。使用油料粘度在2～3mm^2/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的温升例，图7.10所示为功率损耗的试验结果例。

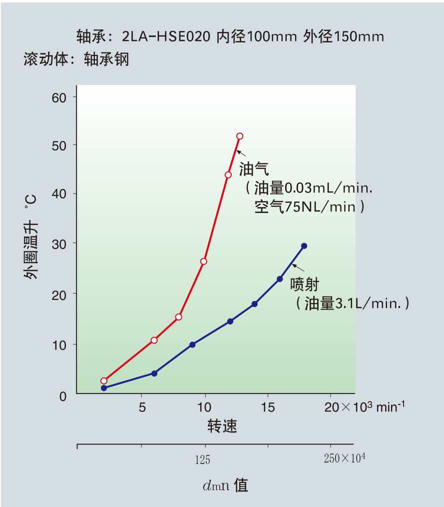


图7.9 油气润滑和喷射润滑方式中的外圈温升比较
（油气润滑时为与室温的差，喷射润滑时为与给油温度的差）

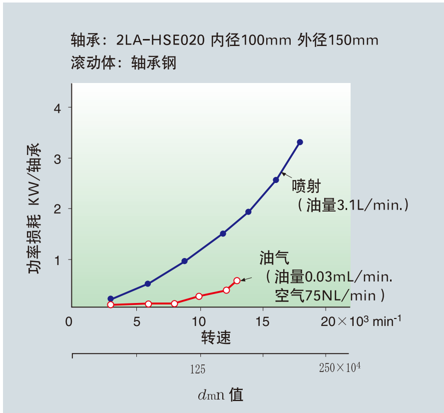


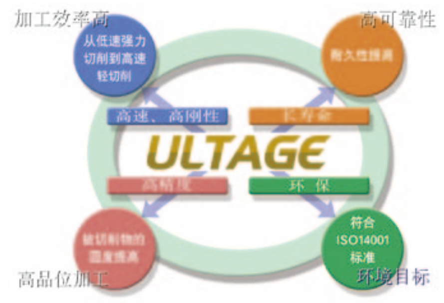
图7.10 油气润滑和喷射润滑方式中的功率损耗比较

8. 新技术

① 机床主轴用精密轴承ULTAGE(安特杰)系列

NTN为了适应机床的高效加工、高可靠性、高品位加工、环保等要求，开发了ULTAGE（安特杰）系列精密轴承。ULTAGE（安特杰）系列，由于采用了优化的轴承内部设计，特殊材料、表面改质，及特殊润滑脂，并在两侧进行密封等措施，大幅提高了轴承的性能。

ULTAGE（安特杰）是“ULTIMATE”和“STAGE”两者的结合，是NTN新一代轴承系列总称，体现了NTN追求更高品质的态度。



■理念

NTN的最高理念是创造与环境和谐发展的超高速、高精度、高可靠性的产品。

【设计】

根据用途和使用条件优化内部设计，高速与高刚性并存，实现了低温升、高精度、节能、低噪音的目标。在各种场合均能发挥最佳性能。

【材料】

采用特殊材料进行表面改质，大幅提高了可靠性。

【润滑】

采用独创性的环保型技术和特殊的润滑脂，为减轻环境负担，节能做出贡献。

【精度】

在以往的精密轴承基础上增加超高精度技术，可进一步提高精度。

② 材料和表面改质的新技术

在ULTAGE（安特杰）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）

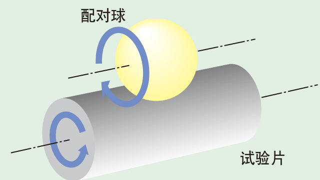
■常温寿命

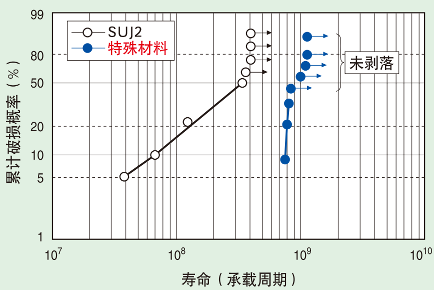
通过点接触试验片进行高载荷下的试验结果如图8.1所示。

【试验条件】

试验片	ϕ12×22mm 圆柱
配对球	ϕ19.05（3/4"）
最大接触面	5.88 GPa
承载速度	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

滚动疲劳寿命约为SUJ2的13倍。

图8.1 点接触试验片的寿命试验结果

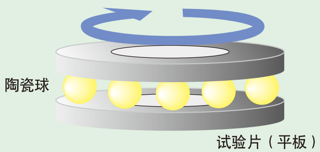
■高温寿命

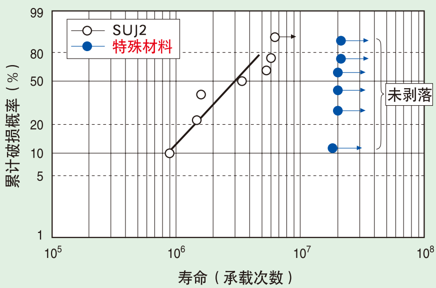
轴向推力型试验片在200℃下的试验结果见图8.2。

【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	5.5GPa
承载速度	3000次/min
油温	200˚C
润滑油	乙醚系合成油

【试验概念图】





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

200℃下滚动疲劳寿命在SUJ2的30倍以上。

图8.2 轴向推力型试验片在高温下的试验结果

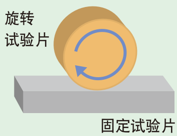
■提高耐磨性

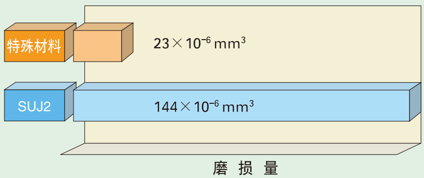
萨文摩擦磨损试验结果如图8.3所示。

【试验条件】

转速	4775 min^{-1}
线速度	10 m/s
试验时间	10 min
最大接触面	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】





耐磨性在SUJ2的6倍以上。

图8.3 萨文摩擦磨损试验结果

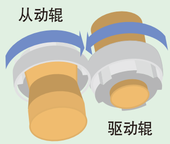
■提高耐烧结性

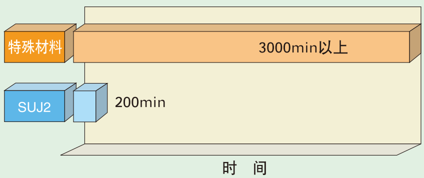
圆柱滚子滑动试验结果如图8.4所示。

【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	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】





耐烧结性在SUJ2的15倍以上。

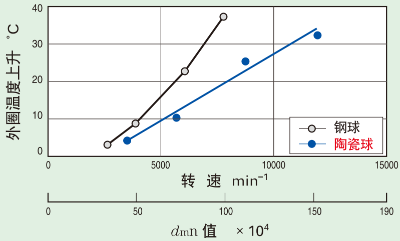
图8.4 圆柱滚子滑动试验结果

■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）
润滑方式	脂润滑
外筒冷却	无



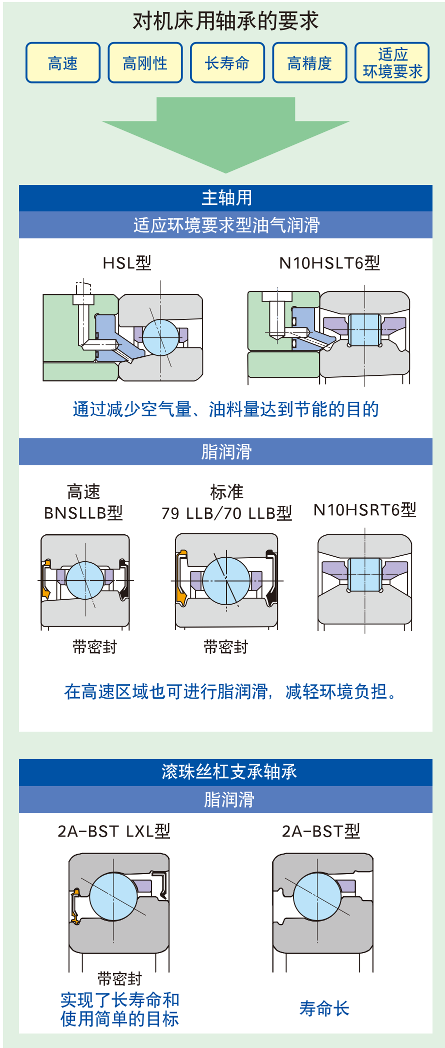
ULTAGE（安特杰）系列，采用具有实绩的陶瓷球实现了温升幅度低的目的。

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（安特杰）系列主轴用轴承中，有通过减少空气量、油耗量达到了节能的环保型油气润滑规格产品和即使在高速区域也可进行脂润滑，减轻环境负担的带润滑脂密封规格的产品。

另外，在滚珠丝杠支承轴承中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。

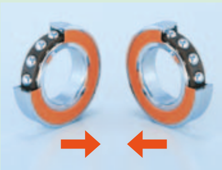
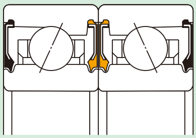
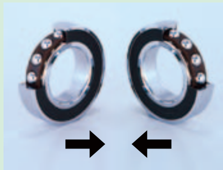
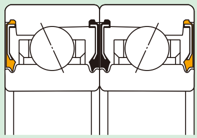


脂润滑密封角接触球轴承

（1）容易使用

ULTAGE（安特杰）系列带密封角接触球轴承是润滑脂封入型轴承。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（黑色）和背面（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【背对背组配】	DF设置【面对面组配】
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

通过优化ULTAGE（安特杰）系列带密封角接触球轴承的内部结构，实现了脂润滑条件下的高速运转。几乎不会产生油雾飞溅的脂润滑可简化主轴结构，减轻环境的负担，降低成本。（图8.6）

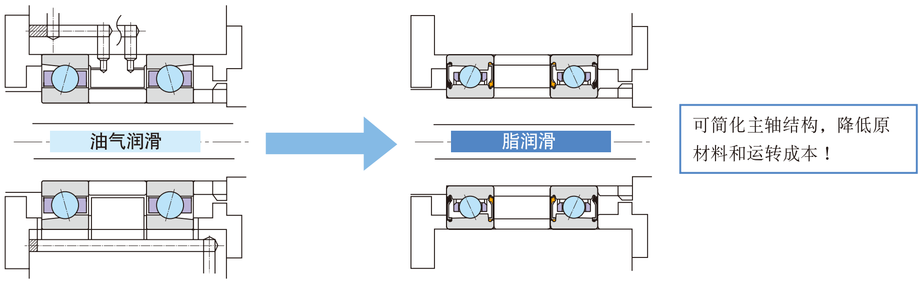


图8.6 润滑方式的变更（油气润滑→脂润滑）

■环保型油气润滑角接触球轴承/圆柱滚子轴承

环保型油气润滑角接触球轴承（HSL，HSFL系列）/圆柱滚子轴承（N10HSL（K）系列）通过与环保型喷嘴的组配，可减少油雾的飞溅（油烟）并降低噪音。

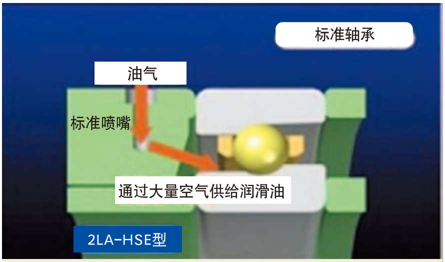
（1）减少油雾飞溅（油烟）

环保型油气润滑轴承，其向轴承内部给油的方法并非是从喷嘴喷出压缩空气，而是利用旋转中的内圈离心力方法，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）。以往的标准轴承与环保型轴承的油烟生成量比较见下述照片。

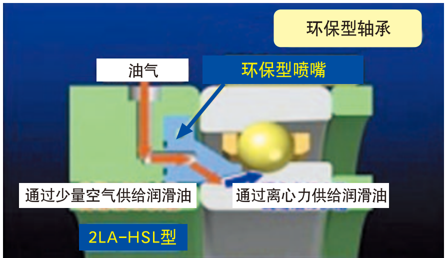
通过空气压力喷射的润滑油通过轴承内部后产生的大量油雾状油烟按原样排出。

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回收，但有一部分会从主轴的迷宫式密封圈流出，污染机械周边环境。

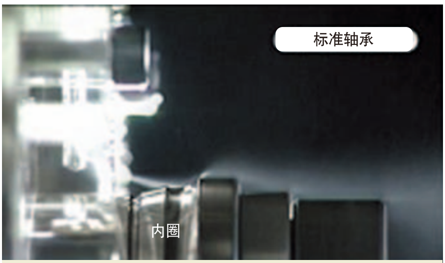
采用环保型轴承能够改善作业环境。



以往的轴承需要通过大量的空气向轴承内部供给润滑油

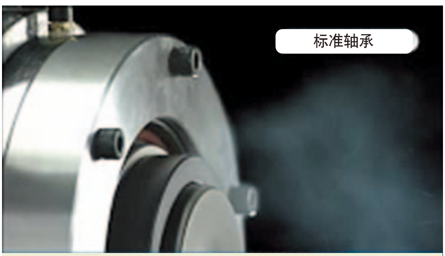


环保型轴承利用离心力向轴承内部供给润滑油

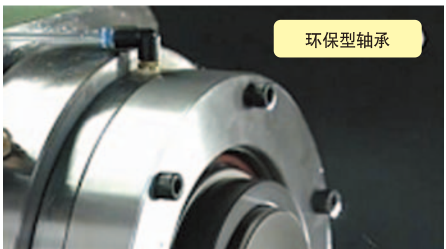


从喷嘴喷出后呈喷雾态

从喷嘴喷出后呈液态



大量的喷雾通过轴承→环境恶化



喷射状油的飞溅少→环境污染少

（2）降低噪音值

油气润滑方式是利用空气的力供给微量油的方法，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。作为给油工具，被喷嘴压缩的已成为高速喷流的大量空气不仅输送润滑油，还可冲破高速旋转的轴承的空气膜供给油料。本公司开发的环保型轴承能在抑制空气消耗的同时降低破风音，由环保型喷嘴供给的微量润滑油可通过轴承内圈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机理。（**图8.8**、**图8.10**）

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逸出，因而产生的破风音也很小。

通过采用环保型轴承，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**）

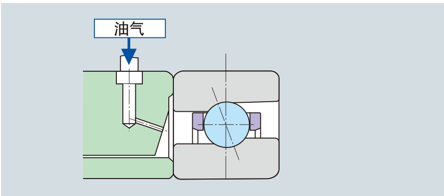


图8.7 现行喷嘴

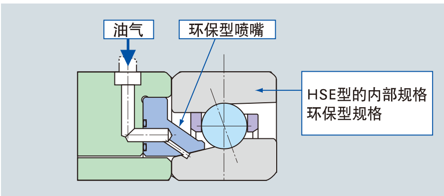


图8.8 环保型喷嘴

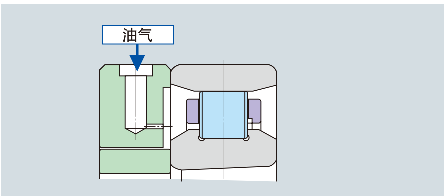


图8.9 现行N10HS型轴承

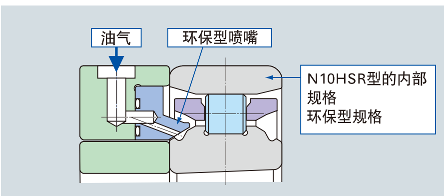


图8.10 ULTAGE（安特杰） N10HSLT6型

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020（环保型轴承） 5S-2LA-HSF020 （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转速	20,000 min^{-1}
预紧量	2.5 kN（定压预紧）

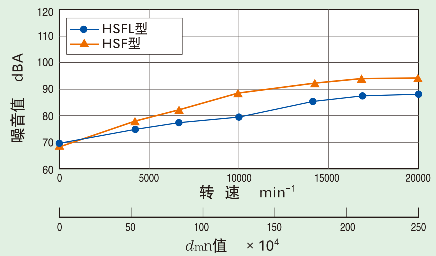


图8.11 噪音值比较

通过采用环保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”。这是因为通过采用环保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。

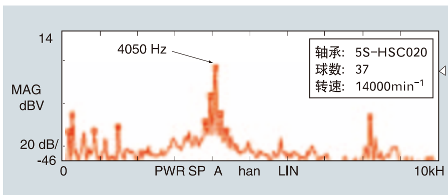


图8.12 轴承噪音的频率特性（标准喷嘴）

主轴用轴承

9. 径向载荷用角接触球轴承　目录

9. 径向载荷用角接触球轴承

机床上使用的径向载荷用角接触球轴承是内外圈不分解的非分离型轴承。轴承系列有78，79U，70U，72，HSE9，HSE0，BNS9，BNS0，BNT9，BNT0，BNT2型等。连接角接触球轴承的球和内圈，外圈的接触点的连接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°(接触角代号"C")，20°(无代号)，25°(接触角代号"AD")，30°(无代号)。(参见图9.1)

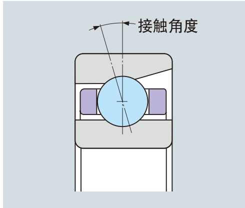


图9.1 角接触球轴承的接触角度

① 类型和特点

〈 开放型 〉

■标准角接触球轴承（78、79、70、72型）

标准角接触球轴承系列有78，79，70，72型4中产品。而79，70型通过优化内部结构处理，成为具有高速、温升幅度低的特点的79U和70U型ULTAGE（安特杰）系列产品。接触角有15°(C)、25°(AD)、30°（无代号）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、高刚性和高载荷容量规格的特点。在此种类型的产品中也有使用陶瓷球的轴承。

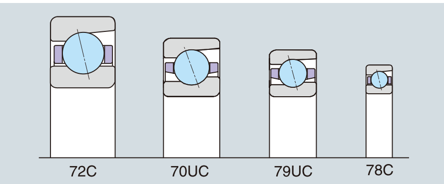


图9.2　标准角接触球轴承

■高速角接触球轴承（HSE型）

在高速角接触球轴承系列中有HSE9和HSE0两种。其主要尺寸与JIS尺寸系列（9、0）相符，接触角为15°（C）、20°（无代号）、25°（AD）3种。此轴承的精度在JIS5级

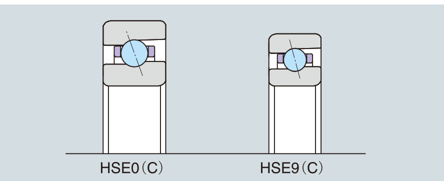


图9.3　高速角接触球轴承

以上，与标准角接触球轴承相比，其球径小，着重于高速性。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。

■放入超高速陶瓷球的角接触球轴承（HSF型）

放入超高速陶瓷球的角接触球轴承的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，会使接触角发生变化，故采用25°作为接触角。

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）

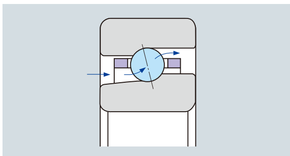


图9.4　超高速角接触球轴承

■环保型油气润滑角接触球轴承（HSL、HSFL型）

环保型油气润滑角接触球轴承HSL和HSFL型是使HSE型或HSF型的内圈外径部（锁口）的角度处于合适角度并设有圆周沟槽及采用了环保型喷嘴的油气润滑专用角接触球轴承。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20°（无代号）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。

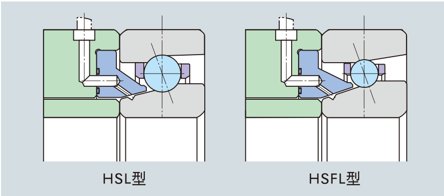


图9.5 环保型角接触球轴承

■外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承（HSEW型）

外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承HSEW型是在HSE型的外圈上设计了给油孔，专门用于油气润滑的高速角接触球轴承。由于无需在垫圈上加工喷嘴孔，因此缩短了垫圈宽度，这不仅有助于主轴的紧凑化，而且还通过配置在工具前端的轴承用于提高刚性。另外，直接从外圈给油的方式提高了润滑可靠性，减少了空气流量和给油量。该系列轴承精度在JIS5级以上，分为接触角20°（无代号）和25°（AD）两大类。

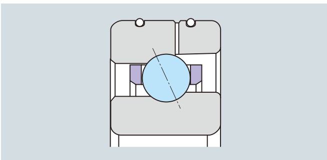


图9.6 超高速角接触球轴承

■磨床、电机用高速角接触球轴承（BNT型）

磨床和电机用高速角接触球轴承BNT型产品的主要尺寸与JIS尺寸系列(9、0、2)相符。它的接触角只有15°（无代号）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载荷容量的特点。该类轴承有钢球和陶瓷球两种滚珠。

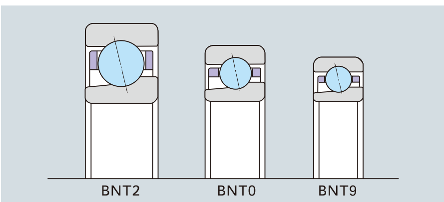


图9.7 磨床、电机用高速角接触球轴承

〈带密封圈〉

■脂润滑密封型标准角接触球轴承（79 LLB/70 LLB型）

脂润滑密封型标准角接触球轴承79 LLB/ 70 LLB型是在原有79和70型的尺寸基础上，在轴承两端安装非接触橡胶密封，并使内部结构优化的同时，封装了特殊润滑脂，实现了“高速”、“长寿”和“环保”的产品。其接触角有15°（接触角代号CD）和25°（接触角代号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润滑脂，不需清洗，因此，使用简单且环保。该类轴承有钢球和陶瓷球两种滚珠。

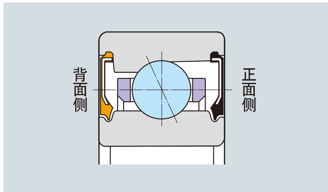


图9.8 脂润滑密封型标准角接触球轴承

■脂润滑密封型高速角接触球轴承（BNS LLB型）

脂润滑密封型高速角接触球轴承BNS LLB型产品是在原有HSE型的尺寸基础上，在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，实现了“高速”、“温升幅度低”、“长寿”和“环保”的产品。其接触角有15°（接触角代号“C”）、20°（无代号）和25°（接触角代号AD）三种，精度在JIS4级以上。滚道圈采用特殊材料，并实施表面改质，耐磨性和耐烧结性得到大幅提高。由于事先在内部封装有润滑脂，不需清洗，因此，使用简单且环保。该类轴承有钢球和陶瓷球两种滚珠。

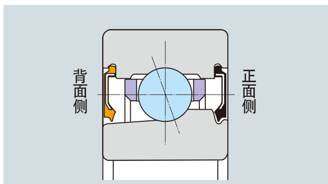


图9.9 脂润滑密封型高速角接触球轴承

② 标准保持架类型

表9.1 径向载荷用角接触球轴承　标准保持架

轴承类型	聚酰胺树脂成形保持架	车制苯酚树脂保持架	车制高强度黄铜保持架
78C	—	7805C ～ 7824C	7826C ～ 7834C
79U (15˚, 25˚, 30˚), 79C	7900U ～ 7926U	—	7928C ～ 7934C
70U (15˚, 25˚, 30˚), 70C	7000U ～ 7028U	—	7028C ～ 7040C
72C	7200C ～ 7220C	7221C ～ 7228C	—
HSE9U (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSE910U ～ HSE934U	—
HSE0 (15˚, 20˚, 25˚)	—	HSE010 ～HSE034	—
HSF	—	HSF010 ～ HSF020	—
HSL9U (20˚, 25˚)	—	HSL910U ～ HSL926U	—
HSL0 (20˚, 25˚)	—	HSL010 ～ HSL026	—
HSFL0	—	HSFL010 ～ HSFL020	—
HSEW9U (20˚, 25˚)	—	HSEW910U ～ HSEW920U	—
HSEW0 (20˚, 25˚)	—	HSEW010 ～ HSEW020	—
79 LLB (15˚, 25˚)	7900 LLB ～ 7910 LLB	—	—
70 LLB (15˚, 25˚)	7000 LLB ～ 7010 LLB	—	—
BNS9 LLB (15˚, 20˚, 25˚)	—	BNS910 LLB ～ BNS920 LLB	—
BNS0 LLB (15˚, 20˚, 25˚)	—	BNS010 LLB ～ BNS020 LLB	—
BNT9	—	BNT900 ～ BNT913	—
BNT0	—	BNT000 ～ BNT014	—
BNT2	—	BNT200 ～ BNT216	—

注1）保持架类型变更时不另行联系。详情请与NTN联系。
注2）关于聚酰胺树脂成形保持架，请根据滚动体的材质选择最大的转速。
　　轴受钢时，$d_m n$值90万,陶瓷时，$d_m n$值100万，尺寸表记载的极限转速超过上述值的情况下，需使用车制苯酚树脂保持架，详情请与NTN联系。

③ 公称代号

78, 79, 70, 72, BNT 型

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

- P4 — 精度等级代号
  P5：JIS5级、P4：JIS4级、P2：JIS2级
- /GL — 内部游隙代号
  GL：轻预紧、GN：标准预紧、GM：中等预紧
  Gxx：特殊预紧，CSxx：特殊游隙
- DB — 组配代号
  DB：背对背组配（2列）
  DT：串联组配（2列）
  DTBT：串联背对背组配（2列）
- T1 — 保持架代号
  T1：车制苯酚树脂保持架
  L1：车制高强度黄铜保持架
  无符号：标准保持架
- C — 接触角代号
  C：15˚、AD：25˚、无代号：30˚
- U — 轴承类型（ULTAGE（安特杰）系列）
- 20 — 内径编号（参见尺寸表）
- 0 — 尺寸系列代号
- 7 — 轴承类型
- 5S- — 材料代号
  5S：滚动体材料为陶瓷
  无代号：滚动体材料为轴承钢

HSE型

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

- 接触角代号
  C:15° 无代号:20° AD:25°
- 内径编号（参见尺寸表）
- 尺寸系列代号
- 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

- 垫圈代号
  （装于非组配轴承之间的零件）
- 垫圈代号
  （装于组配轴承之间的零件）
- 垫圈宽度尺寸
- 轴承类型

（注1）HSL：只是轴承本体的名称
xxDn, +TKZ：环保型喷嘴单体或带注嘴的垫圈名称（HSL型的情况）

HSEW型

5S- 2LA-HSEW 0 20 DB/GL P4

- 轴承类型

79LLB/ 70LLB型

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

- 精度等级代号
  P42：尺寸精度 JIS4级，旋转精度 JIS2级
- 轴承类型（ULTAGE（安特杰）系列）
  CD：接触角15°
  AD：接触角25°

BNS型

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

- 润滑脂代号
  /L448：特殊润滑脂（MP-1）
  /L749：特殊润滑脂（SE-1）
- 密封代号
  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

轴承公称内径		平均内径偏差						内径变动量						平均内径变动量			径向跳动		
d		Δ_{dmp}						V_{dsp}						V_{dmp}			K_{ia}		
mm		5级		4级 ❶		2级 ❶		直径系列 9			直径系列 0.2								
								5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
超过	到	上	下	上	下	上	下		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 4级和2级的内径偏差 Δ_{ds} 与平均内径偏差 Δ_{dmp} 相同。但是，对于4级仅适用于直径系列0，2。对于2级，适用于全部直径系列。
❷ 适用于组配轴承的各个滚道圈。

表9.3 外圈

轴承公称外径		平均外径寸偏差						外径变动量						平均外径变动量			径向跳动		
D		Δ_{Dmp}						V_{Dsp}						V_{Dmp}			K_{ea}		
mm		5级		4级 ❸		2级 ❸		直径系列 9			直径系列 0.2								
								5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
超过	到	上	下	上	下	上	下		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 4级和2级的外径偏差 Δ_{Ds} 与平均外径偏差 Δ_{Dmp} 相同。对于4级仅适用于直径系列0，2。对于2级，适用于全部直径系列。

单位：μm

端面对内径轴线的垂直度 S_d			轴向跳动 S_{ia}			宽度偏差 ΔB_s						宽度变动量 VB_s		
						单套轴承				组配轴承❷				
5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级 4级		2级		5级 4级		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

单位：μm

外径面对端面的垂直度 S_D			轴向跳动 S_{ea}			宽度偏差 ΔC_s	宽度变动量 VC_s		
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	与同一轴承内圈的 ΔB_s 相同	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 组配角接触球轴承的内部游隙和标准预紧量

组配角接触球轴承的初始游隙或初始预紧量由装配后或运转时所需必要的刚性、精度和运转时的温升等条件决定。

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，甚至可能因为初始选定不当，导致运转时游隙过小，对发热、振动、噪音、寿命造成影响以致烧坏轴承。因此，根据运转时所需功能选择适当的初始游隙或初始预紧量十分重要。关于机床主轴，根据其种类、主轴结构、润滑方式、必要的功能等，所使用的组配角接触球轴承的预紧量也各不相同。通常对于$d_m n$值（d_m滚动体中心直径：mm，n：转速min^{-1}），采用以下标准预紧量作为目标值。

$d_m n \leqq 50\times10^4$ ……………………标准预紧（GN）

$50\times10^4 < d_m n \leqq 65\times10^4$ …………轻预紧（GL）

$d_m n \leqq 65\times10^4$ ……………………0～初始游隙

详情请咨询**NTN**。

表9.4 组配角接触球轴承的径向内部游隙

单位：μm

轴承公称内径 d mm		C1		C2		CN（标准）	
超过	到	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

NTN设定的组配角接触球轴承的初始径向游隙和标准预紧量见**表9.4～表9.21**。请根据用途选择径向内部游隙和初始预紧量。另外，订购组配角接触球轴承时，请注意，如果没有指定预紧量或游隙，则一般为标准游隙轴承类型不同，也存在没有设定标准游隙的产品，此时请咨询**NTN**。

■角接触球轴承的标准预紧量（DB、DF组配）

表9.5 标准角接触球轴承（78C型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°		
	78xxC		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（GM）
25	10	29	78
30	10	29	78
35	10	29	78
40	10	29	78
45	20	49	98
50	20	49	98
55	29	98	196
60	29	98	196
65	29	98	196
70	29	98	196
75	29	98	196
80	29	98	196
85	49	147	294
90	49	147	294
95	49	147	294
100	49	147	294
105	49	147	294
110	78	196	490
120	78	196	490
130	98	294	590
140	98	294	590
150	147	390	785
160	147	390	785
170	147	490	980

表9.6 标准角接触球轴承（79型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 25°			接触角 30°		
	79xxUC/5S-79xxUC			79xxUAD/5S-79xxUAD			79xxU/5S-79xxU		
	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(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 标准角接触球轴承（70型）

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 25°			接触角 30°		
	70xxUC/5S-70xxUC			70xxUAD/5S-70xxUAD			70xxU/5S-70xxU		
	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(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	305	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	685	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
140	275	815	1 630	380	1 280	2 570	490	1 600	3 200
	70xxC								
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9.8 标准角接触球轴承（72C型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°		
	72xxC		
	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(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
85	294	685	1 470
90	294	685	1 470
95	294	685	1 960
100	294	685	1 960
105	390	980	2 450
110	390	980	2 450
120	390	980	2 450
130	490	1 470	2 940

表9.9 高速角接触球轴承（HSE9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSE9xxUC/5S-HSE9xxUC			HSE9xxU/5S-HSE9xxU			HSE9xxUAD/5S-HSE9xxUAD		
	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(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 高速角接触球轴承（HSE0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSE0xxC/5S-HSE0xxC			HSE0xx/5S-HSE0xx			HSE0xxAD/5S-HSE0xxAD		
	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(GM)	轻预紧(GL)	标准预紧(GN)	中等预紧(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 环保型油气润滑角接触球轴承（HSL9型）

单位：N

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

表9.12 环保型油气润滑角接触球轴承（HSL0型）

单位：N

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

表9.13 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承（HSEW9U型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 20°			接触角 25°		
	5S-HSEW9xxU			5S-HSEW9xxUAD		
	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)
50	39	127	255	39	177	345
55	49	157	345	49	216	440
60	49	167	345	54	226	440
65	49	167	345	54	226	440
70	74	245	490	78	345	685
75	74	255	490	83	345	685
80	74	255	540	83	345	685
85	98	345	685	108	490	930
90	108	345	735	118	490	980
95	108	345	735	118	490	980
100	127	440	835	137	590	1170

表9.14 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承（HSEW0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 20°			接触角 25°		
	5S-HSEW0xx			5S-HSEW0xxAD		
	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)
50	69	235	460	78	305	600
55	78	255	510	78	325	645
60	78	265	530	88	345	685
65	78	265	540	88	345	695
70	98	325	655	108	420	845
75	108	355	695	118	450	900
80	118	400	805	127	520	1 030
85	118	400	815	127	520	1 040
90	137	470	940	157	610	1 220
95	147	480	960	157	620	1 240
100	147	490	990	157	635	1 270

表9.15 脂润滑密封型标准角接触球轴承（79CD、AD型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 25°		
	79xxCD/5S-79xxCD			79xxAD/5S-79xxAD		
	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (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9.16 脂润滑密封型标准角接触球轴承（70CD、AD型）

单位：N

軸承公稱內徑 d (mm)	接触角 15°			接触角 25°		
	70xxCD/5S-70xxCD			70xxAD/5S-70xxAD		
	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (GM)	轻预紧 (GL)	标准预紧 (GN)	中等预紧 (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9.17 脂润滑密封型高速角接触球轴承（BNS9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	BNS9xxC/5S-BNS9xxC			BNS9xx/5S-BNS9xx			BNS9xxAD/5S-BNS9xxAD		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（GM）	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（GM）	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（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9.18 脂润滑密封型高速角接触球轴承（BNS0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	BNS0xxC/5S-BNS0xxC			BNS0xx/5S-BNS0xx			BNS0xxAD/5S-BNS0xxAD		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（GM）	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（GM）	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（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9.19 磨床、电机用角接触球轴承（BNT9型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°		
	BNT9xx/5S-BNT9xx		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（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9.20 磨床、电机用角接触球轴承（BNT0型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°		
	BNT0xx/5S-BNT0xx		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（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9.21 磨床、电机用角接触球轴承（BNT2型）

单位：N

轴承公称内径 d (mm)	接触角 15°		
	BNT2xx/5S-BNT2xx		
	轻预紧（GL）	标准预紧（GN）	中等预紧（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 角接触球轴承的推荐配合

为了维持精密轴承的高精度，推荐在$d_m n$值≦75×10^4（d_m：滚动体中心直径 mm，n：转速 min^{-1}）时，采用**表9.22～表9.23**中所示的配合。

$d_m n$值＞75×10^{4}时，选取轴的配合时需考虑离心力导致的膨胀的影响，请咨询**NTN**。在外圈和轴承箱的配合中，需考虑周围温度的影响（例如，主轴电机的发热、外圈冷却的效果等），详细研讨时请联系**NTN**。

表9.22 轴的配合 单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	到	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）请将目标值定为中间值。
2）在$d_m n$＞75×10^{4}的高速运转时，因需因增加过盈量，请联系NTN查询。

T：过盈量'

表9.23 轴承箱的配合

轴承公称外径 D mm		外圈和轴承箱的配合	
超过	到	固定端轴承	自由端轴承
10	50	2L～ 5L	6L～10L
50	80	3L～ 7L	6L～12L
80	120	4L～ 9L	8L～13L
120	150	5L～11L	10L～16L
150	180	6L～13L	11L～17L
180	250	7L～15L	13L～20L
250	315	8L～17L	15L～23L

备注1）请将目标值定为中间值。
2）在$d_m n$＞100×10^{4}时，根据垫圈长度、轴承配置等，需增加配合游隙，请联系NTN。

L：间隙配合量

⑦ 组配角接触球轴承

根据要求规格，可将角接触球轴承组配成2列、3列或4列使用。

背对背组配（DB）和面对面组配（DF），可承受径向载荷和双向轴向载荷。在DB组配中，组配形式的轴承载荷中心距离大，所以承受力矩载荷能力大，因此，在机床的主轴上常用这种组配方式。

在DF组配中，虽然承受力矩载荷能力小，但它的极限倾斜角度大于DB组配。串联组配（DT），可承受径向载荷和较大的轴向载荷，但只能承受单向轴向载荷。在加工中心上，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列组配方式（DTBT）。

组配角接触球轴承，为了调整轴承的预紧量或游隙，均以成套的形式进行制造，因此，请组配使用同一产品编号的轴承。

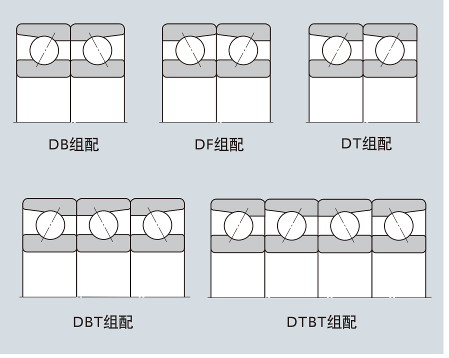


图9.10

⑧ 组配角接触球轴承的组配代号

在组配角接触球轴承上，产品编号和组配代号蚀刻在轴承的端面上。另外， 3列以上的组配角接触球轴承的情况，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组配角接触球轴承上没有＜标记，因此请按组配代号进行组装。

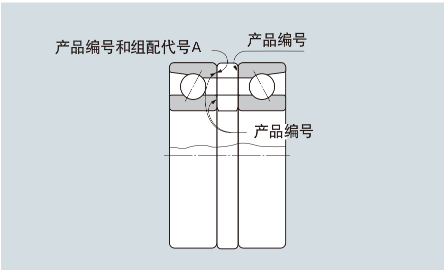


图9.11

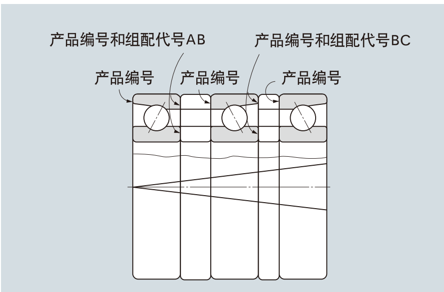


图9.12

⑨ 凸出量和万能组配

根据角接触球轴承的使用目的，可使用面对面组配（DF）、背对背组配（DB）及串联组配（DT）等2列以上的多列组配角接触球轴承。组配时，应保证与使用轴承的精度和平面差相符。

■凸出量

“凸出量”意味着磨削量，即轴承正面和背面的平面差。（图9.13）因此，如此加工的具有相同内部游隙符号及预紧符号，按照背对背、面对面、串列组合任意万能组配，可以得到规定的内部游隙或预紧。在机床主轴用轴承BNT9系列、0、2系列及滚珠丝杠支承推力球轴承2A-BST型，均以这种“凸度量”处理为标准。

（注1）对其他类型的角接触球轴承也可进行“凸出量”处理。必要时请在产品名称后添加尾缀“G”。

［例］7010UC G / GNP4

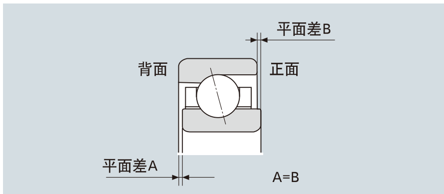


图9.13 凸出量

■万能组配

所谓万能组配是指除进行 “凸出量”处理之外，对内径和外径尺寸进行了相互差管理的组配角接触球轴承。

NTN将内外径之差控制在小于极限值的1/3（最小2 μm）之内。万能组配适用于JIS5级以上的组配角接触球轴承。要求使用万能组配时，请指定期望的组配数（DB, DF,DT时D2；DBT,DFT,DTT时D3）或告知基本组配，并请指明采用万能组配。

［组配数为2时］（在产品型号中添加“D2”）

［例］7010UC G D2 / GNP4

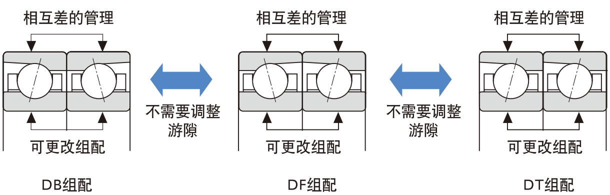


图9.14 万能组配

⑩ 角接触陶瓷球轴承

最近在机床中，特别是加工中心和数控机床对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，多要求使用陶瓷，角接触陶瓷球轴承的特点如下。

■此轴承的特点是温升幅度低，可高速旋转

陶瓷的比重在轴承钢的1/2以下，并且由于5S-HSE型产品的球径小于标准70型，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）也大幅减小。

因此，发热量小，可进行超高速旋转。

■高刚性，加工件的精度提高

陶瓷的纵向弹性系数约为轴承钢的1.5倍，因此，轴承的刚性也明显提高。

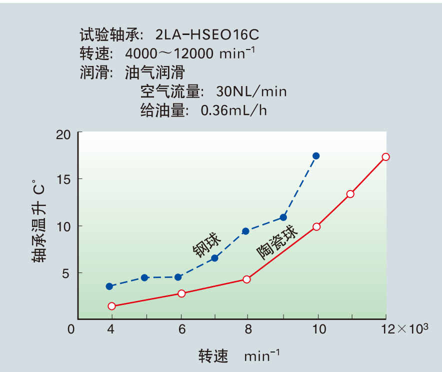


图9.15 采用陶瓷球和钢球的轴承的温升比较

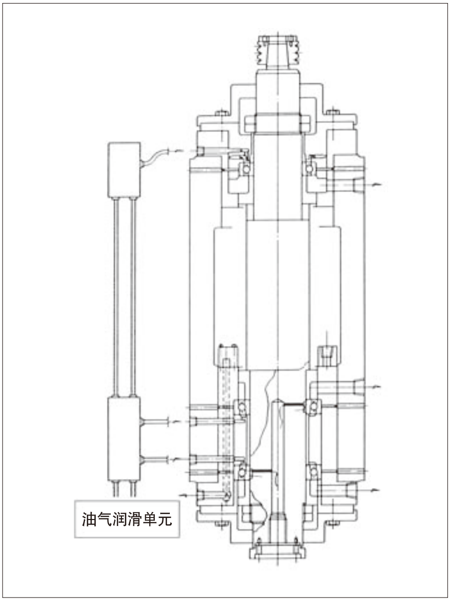


图9.16 测量温升用试验装置

表9.24 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/°C)	3.2	12.5
热传导率 (Cal/cm·s·°C)	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
轴承载荷：6860N｛700kgf｝
转速：2000 min^{-1}
润滑油：涡轮油1种（VG56）循环给油

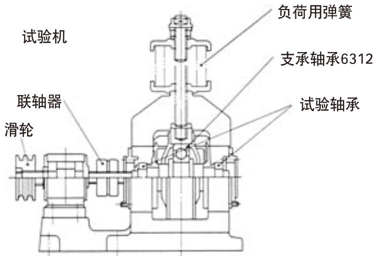


图9.17 向心轴承寿命试验机

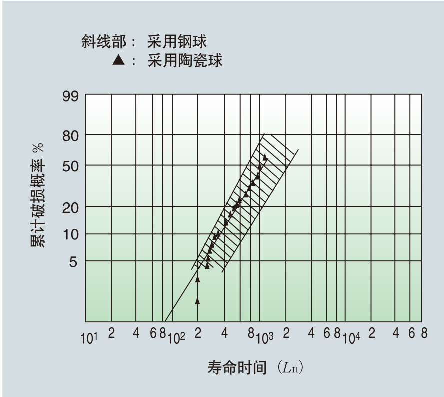


图9.18 采用陶瓷球的轴承寿命

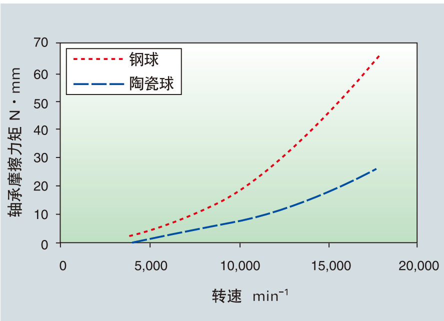


图9.19 摩擦力矩

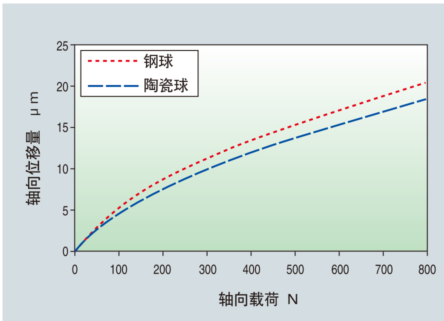


图9.20 轴向位移量

⑫ 推荐润滑规格

径向载荷用角接触球轴承通常采用脂润滑或油气润滑。各润滑方式的推荐规格如下。

■脂润滑

●推荐品牌

参见技术说明（7.轴承的润滑①脂润滑）项。

●推荐润滑脂封装量

$d_m n$值≦65×10^4

尺寸表中记载的空间容积的15%

$d_m n$值>65×10^4

尺寸表中记载的空间容积的12%

●推荐润滑脂封装方法

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

润滑脂密封型角接触球轴承（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

●推荐喷嘴位置

参见技术说明（7.轴承的润滑②推荐油气润滑喷嘴位置）项。

●推荐喷嘴规格

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

●推荐油气规格

油的规格　主轴油

粘度等级 ISO VG 10～32（推荐采用32）

表9.25 空气规格及给油量

轴承类型	$d_m n$值 (×10^4) 超过	到	1次喷射的喷射量 mL	给油间隔 min	给油量 mL/h	推荐空气流量 *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		～ 260		10	0.18	
HSFL						
HSEW		～ 220				

* 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。

注）给油量、空气流量需要根据主轴结构与排气路径的不同而进行调整。请通过实机测试确认后再进行设置。

⑬ ULTAGE 标准角接触球轴承 79U、70U型

79U、70U型是标准角接触球轴承（79、70）的安特杰（ULTAGE）新系列产品。通过优化内部结构及采用新型树脂保持架，得到了高速、高刚性性能。

■特　点

1. 优化内部结构，具有“高速、高刚性”性能。
2. 通过采用新型树脂保持架，提高了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（15˚、20˚、25˚）。

■轴承规格

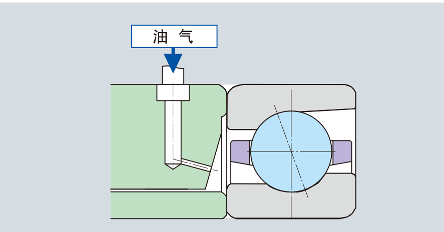


图9.21　79U、70U型

照片9.1 新型树脂保持架

■高速运转试验数据

通过优化内部结构及采用新型树脂保持架，脂润滑时可以实现$d_{m}n$值95×10⁴的稳定高速运转。

【试验条件】

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

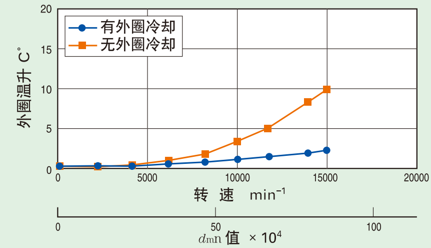


图9.22 脂润滑方式下的高速运转试验

采用油气润滑方式时也可以实现$d_{m}n$值150×10⁴的稳定运转。

【试验条件】

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

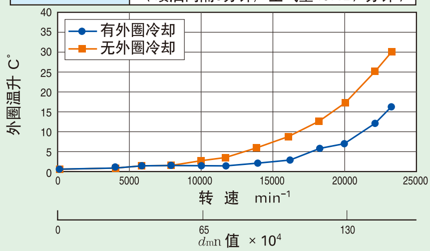
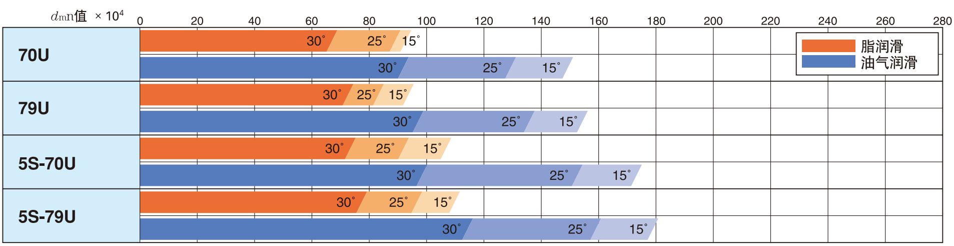


图9.23 油气润滑方式时的高速运转试验

■使用领域



注）各轴承的极限转速（$d_{m}n$ 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

⑭ ULTAGE 高速角接触球轴承　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的同时，优化了内部规格，实现了产品的高速、高刚性、高可靠性。

■特　点

1. 通过采用特殊材料和表面改质，提高了
　　耐烧结性（传统的15倍以上）
　　磨损性（磨损仅为传统的1/6）。
2. 优化内部结构，保证了“高速、低温升”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（15°、20°、25°）。

■轴承规格

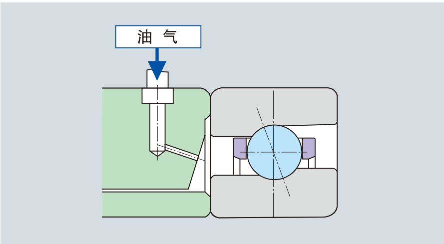


图9.24 HSE型

■数据1

5S-HSE型产品具有高速、温升幅度低的特点，即使在组装后增加预紧量时也可进行稳定的高速运转。（图9.25）

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSE020（接触角20°）(φ100×φ150×24×列)
转速	0～15000 min⁻¹
润滑方式	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

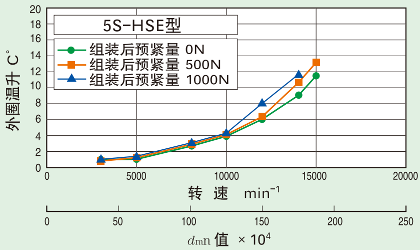


图9.25 预紧载荷与温升的关系

■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紧，并具有高刚性。（是传统轴承的1.9倍）（图9.26）

【试验条件】

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

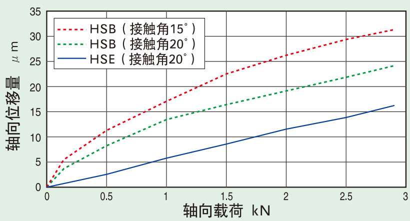
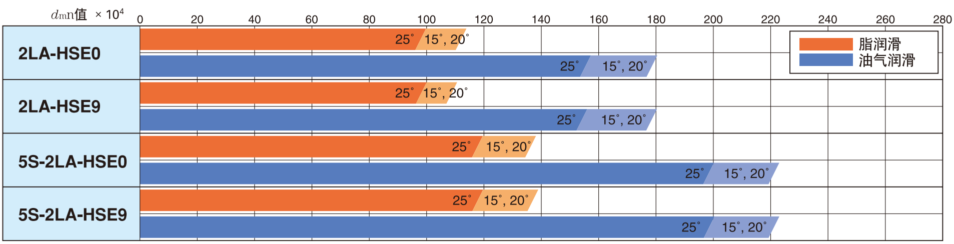


图9.26 与传统轴承（HSB型）组装后进行的预紧对刚性影响的比较

■使用领域



注）各轴承的极限转速（dmn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

⑮ ULTAGE 超高速角接触球轴承　HSF型

HSF型在高速角接触球轴承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升幅度低的目标。

通过定压预紧，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（传统的15倍以上）和耐磨性（磨损量仅为传统的1/6）。
2. 优化内部结构，具有“高速、温升幅度低”性能。
3. 使用陶瓷球。
4. 考虑到超高速运转时的接触角变化，将初始接触角设定为25°。

■轴承规格

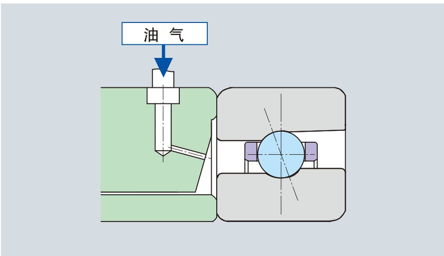


图9.27 HSF型

■数据

在高速角接触球轴承HSSE型产品的基础上，超高速角接触球轴承5S-HSF型采用了小径球，降低了导致发热的离心力，实现了温升幅度低的目标。因此，与5S-HSE型相比，温升低10%左右。（图9.28）

【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSE020（接触角20°） 5S-2LA-HSF020（接触角25°） （φ100×φ150×24×2列）
转速	0～14000 min^{-1}
润滑方式	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

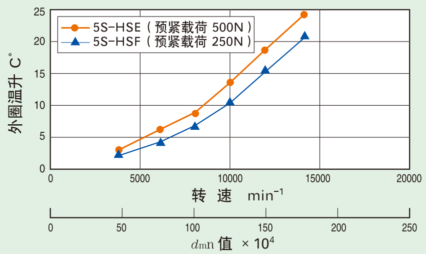
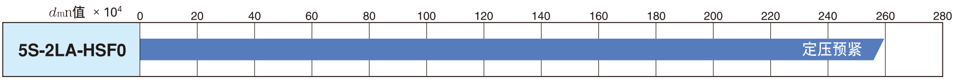


图9.28 温升比较

■使用领域



注）各轴承的极限转速（d_mn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

⑯ ULTAGE环保型油气润滑角接触球轴承HSL型和HSFL型

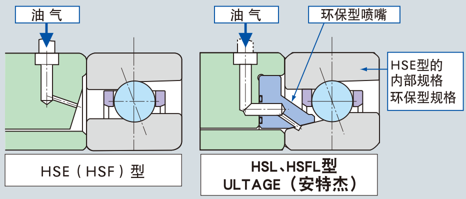
HSL/HSFL型是在HSE/HSF型产品的基础上应用了独创的环保润滑技术的产品。

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（传统的15倍以上）和耐磨性（磨损量仅为传统的1/6）。
2. 通过采用环保型喷嘴，降低了噪音（2～8dBA）减少了空气使用量（1/2～1/4）和油耗量（1/5～1/10）。

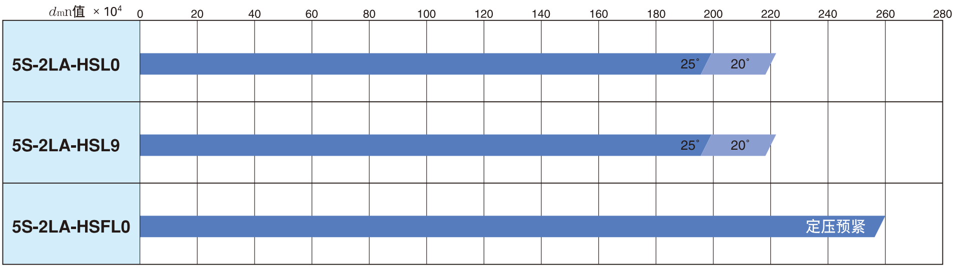
■轴承规格



注）在HSL/HSFL型产品中组装了带环保型喷嘴的垫圈元件。
产品名称HSL只表示轴承本体，垫圈符号表示环保型喷嘴单体或带喷嘴的垫圈元件。参见3. “公称型号的结构”。

图9.29 HSL型和HSFL型

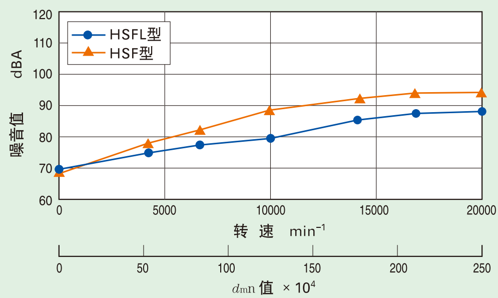
■使用领域



注）各轴承的极限转速（dmn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

■数据1

在10000min^{-1}以上的高速领域也可降低噪音6dBA～8 dBA。（图9.30）



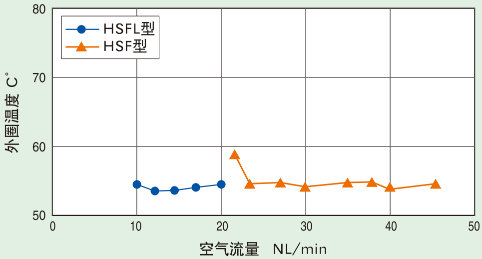
【试验条件】

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

图9.30 噪音值比较

■数据2

5S-HSFL型产品即使在空气流量只有10NL/min（标准轴承的推荐空气量的1/2～1/4）时，外圈温度仍然稳定，可在21000min⁻¹（$d_m n$ 260×10⁴）的转速下稳定运转。（图9.31）



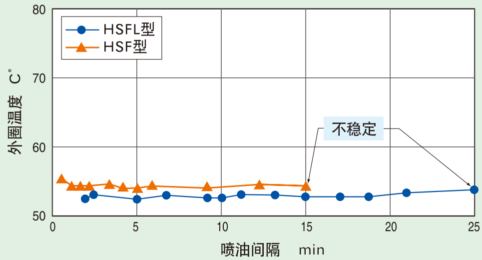
【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020DB 5S-2LA-HSF020DB （ϕ 100 × ϕ 150 × 24 × 2列）
转速	21000 min⁻¹
预紧量	2.5 kN （定压预紧）
给油量	0.03mL/喷射1次（喷油间隔5分钟）

图9.31 空气流量与温升之间的关系

■数据3

5S-HSFL型产品在21000min⁻¹（$d_m n$ 260×10⁴）的转速下每隔21分钟以内喷油一次即可保证稳定的运转。（仅为标准轴承推荐油量的1/5～1/10）。（图9.32）



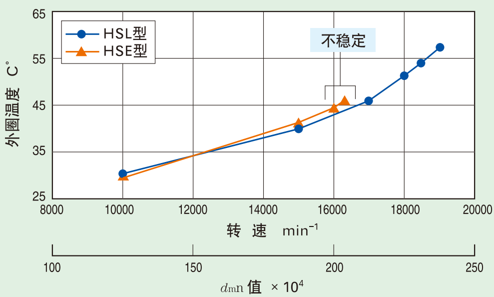
【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSFL020DB 5S-2LA-HSF020DB （ϕ 100 × ϕ 150 × 24 × 2列）
转速	21000 min⁻¹
预紧量	2.5 kN（定压预紧）
给油量	0.03mL/喷射1次
空气流量	12.5 NL/min（HSFL） 30 NL/min（HSF）

图9.32 喷油间隔与温升之间的关系

■数据4

5S-HSL型产品可在减少空气量和油量的条件下以19000min⁻¹的高速度运转（定位预紧）。（图9.33）



【试验条件】

轴承	5S-2LA-HSL020DB 5S-2LA-HSE020DB （ϕ 100 × ϕ 150 × 24 × 2列）
转速	10000～19000 min⁻¹
预紧量	组装后0（定位预紧）
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9.33 高速运转试验结果（定位预紧）

⑰ ULTAGE 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承 HSEW型

HSEW型是在HSE型的外圈上设计了给油孔，专门用于油气润滑的高速角接触球轴承。

由于无需对垫圈加工喷嘴孔，因此可缩短垫圈宽度，这不仅有助于实现主轴的紧凑化，而且还可通过配置轴承提高工具顶端刚性。

此外，通过从外圈直接给油，可提高润滑的可靠性，减少空气流量和给油量。

■轴承规格

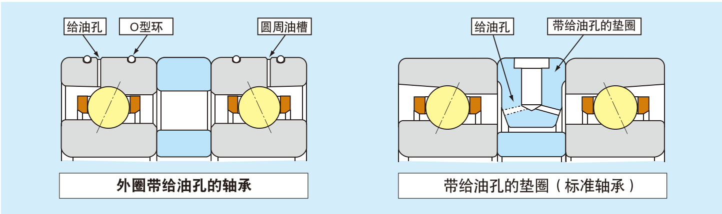
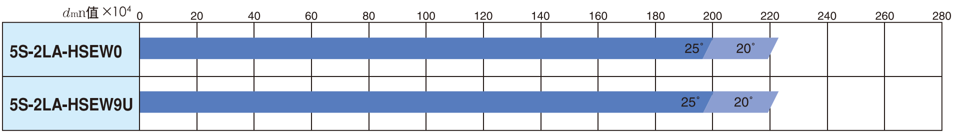


图9.34 HSEW型

■特　点

1.可缩短垫圈，使主轴设计紧凑化
2.通过从外圈直接给油，实现高效给油
3.通过空气的节流效果降低噪音

■使用领域

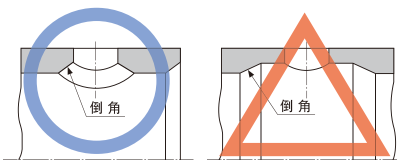


注）各轴承的极限转速（d_mn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

■关于轴承箱给油孔部的倒角

在将HSEW型插入轴承箱时，为了防止外圈O型环折损，请将倒角设置在轴承箱给油孔单元上。（图9.35）

推荐倒角只设置在孔眼单元上。



【仅限孔眼部位：推荐】　【全周沟槽（倒角）】

图9.35 轴承箱给油孔部位的倒角

■关于轴承箱给油孔和外圈给油孔的相位

为了产生空气节流效果，请错开轴承箱给油孔和外圈给油孔的相位。

■数据1

HSEW型即使在空气流量仅为20NL/min（标准轴承推荐空气量的1/2）时，外圈温度仍然稳定，可在18000min^{-1}（$d_m n$值225万）的状态下运行。（图9.36）

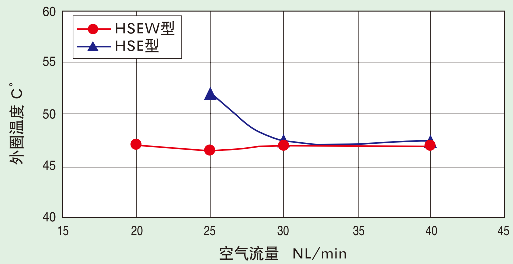


图9.36　空气流量与温升之间的关系

【试验条件】

轴　承	5S-2LA-HSEW020 5S-2LA-HSE020 （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转　速	18000 min^{-1}
预紧量	组装后98N（定位预紧）
给油量	0.03mL/1次喷射 （喷油间隔） HSEW：10min　HSE：5min

■数据2

HSEW型产品在18000min^{-1}（$d_m n$ 值225万）的转速下每隔21分钟以内喷油一次即可保证稳定的运转。(仅为标准轴承推荐油量的1/4）．（图9.37）

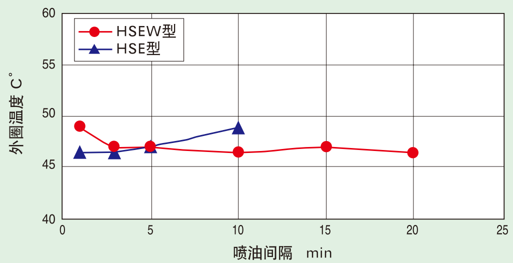


图9.37　喷油间隔与温升之间的关系

【试验条件】

轴　承	5S-2LA-HSEW020 5S-2LA-HSE020 （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转　速	18000 min^{-1}
预紧量	组装后98N（定位预紧）
空气流量	HSEW：20NL/min HSE：40NL/min
给油量	0.03mL/1次喷射

■数据3

与HSE型相比，HSEW型实现了降低噪音的目的。（图9.38）

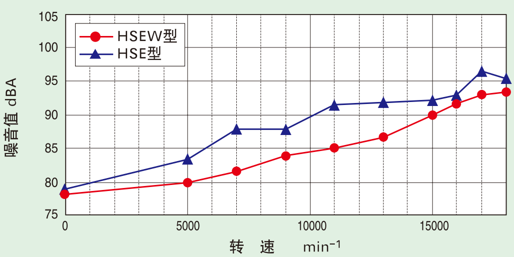


图9.38　噪音值比较

【试验条件】

轴　承	5S-2LA-HSEW020 5S-2LA-HSE020 （ϕ100×ϕ150×24×2列）
转　速	18000 min^{-1}
预紧量	组装后98N（定位预紧）
空气流量	HSEW：20NL/min HSE：40NL/min
给油量	0.03mL/1次喷射 （喷油间隔） HSEW：10min　HSE：5min

⑰ ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承　79 LLB/70 LLB型、5S-79 LLB/5S-70 LLB型

79LLB/70LLB型产品是一种在脂润滑方式下能够稳定高速运转且温升幅度低又环保的轴承。

能够满足对轴径不到ϕ50mm的转动工具和小型主轴提出的“高速”、“长寿”、“有利于作业环境”的要求。

■特　点

1. 优化内部结构，达到“高速、温升幅度低”的目标。
2. 通过采用特殊润滑脂和保护保持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（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。容易确认组配方向。
6. 配置有钢球、陶瓷球2种规格。

■轴承规格

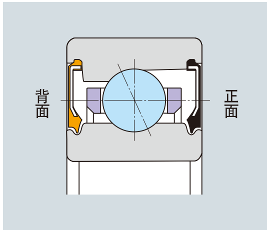


图9.39
79 LLB/70 LLB型

■简化主轴结构的提案

79LLB/70LLB型产品通过优化内部结构，可在脂润滑方式下进行高速运转。几乎没有油雾飞溅的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9.40）

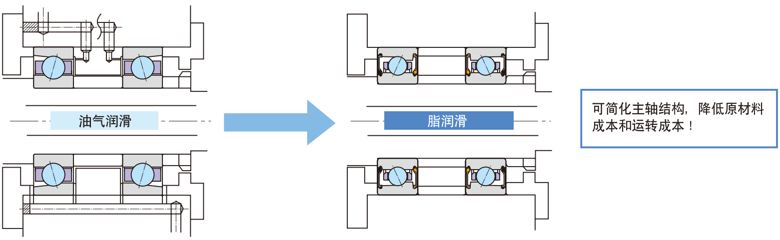
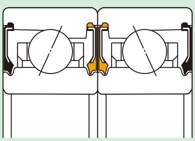
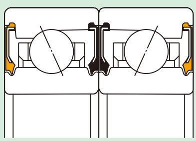


图9.40 润滑方式的变更（油气润滑→脂润滑）

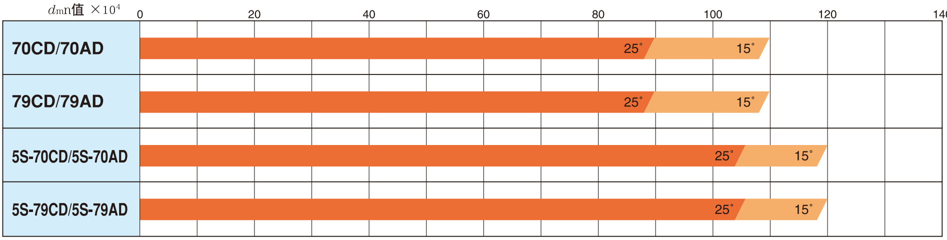
■79LLB/70LLB型使用简单

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，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（黑色）和背面（橙色），容易确认组配方向。（表9.26）

表9.26 密封颜色和轴承的组配

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

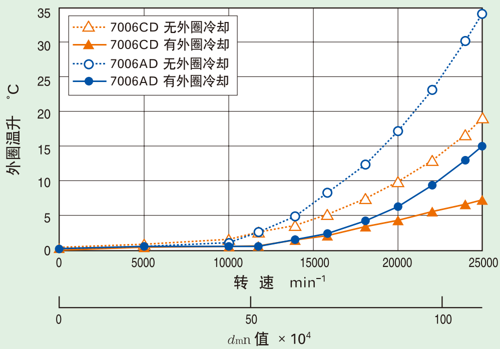
■使用领域



注）各轴承的极限转速（dmn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
　　在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联系NTN。

■数据/高速运转试验

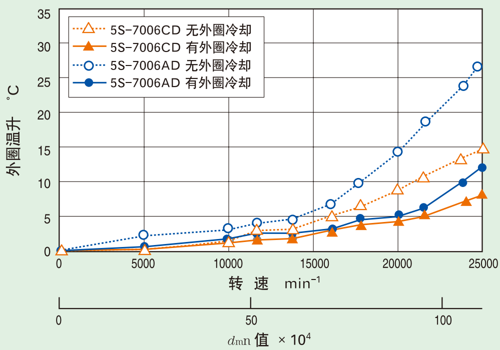
优化内部结构，可在dmn值为110×10⁴时进行稳定地运转。（图9.41～42）



【试验条件】

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

图9.41 高速运转试验结果（7006CD，接触角15°）（7006AD，接触角25°）



【试验条件】

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

图9.42 高速运转试验结果（5S-7006CD，接触角15°）（5S-7006AD，接触角25°）

⑲ ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球球轴承　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（传统的15倍以上）
   耐磨性（磨损仅为传统的1/6）。
2. 为达到“高速、温升幅度低”的目标，优化了内部结构。
3. 配置有钢球、陶瓷球2种规格。
4. 通过采用润滑脂袋、特殊润滑脂和两侧非接触密封等措施，延长了润滑脂寿命。

■轴承规格

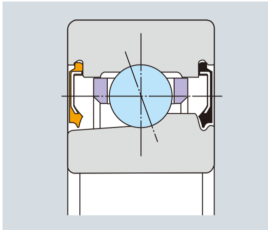


图9.43 BNS LLB型

■简化主轴结构的提案

BNS LLB型产品通过优化内部结构，可在采用脂润滑方式时进行高速运转。几乎没有油雾飞溅的脂润滑方式可以为简化主轴结构、减轻环境负担、降低成本作出贡献。（图9.44）

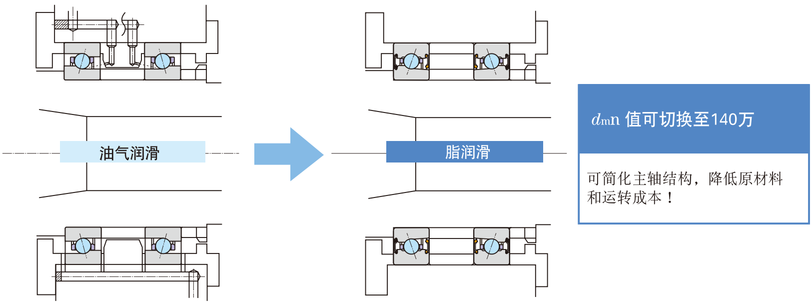
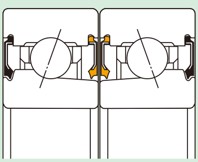
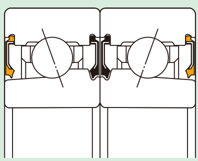


图9.44 润滑方式的变更（油气润滑→脂润滑）

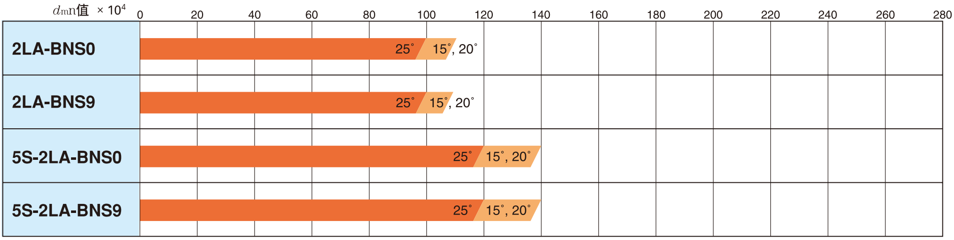
■BNS LLB型产品使用简单

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（黑色）和背面（橙色），容易确认组配方向。（表9.27）

表9.27 密封颜色和轴承的组配

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

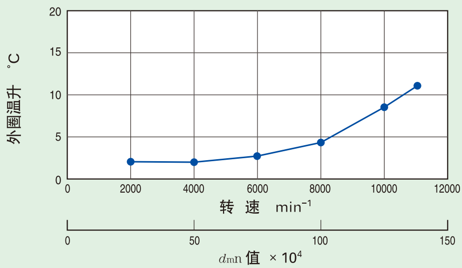
■使用领域



注）各轴承的极限转速（d_mn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值（2列组配时）研讨后，请联NTN。

■数据1/温升

5S-2LA-BNS LLB型产品在d_mn值为140万的高速领域的温升仍然稳定。（图9.45）



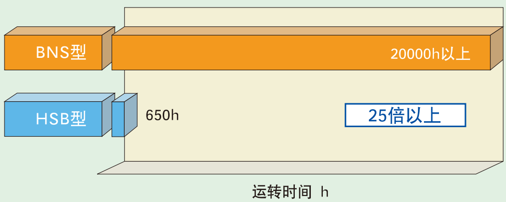
【试验条件】

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

图9.45 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袋等优化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9.46）



【试验条件】

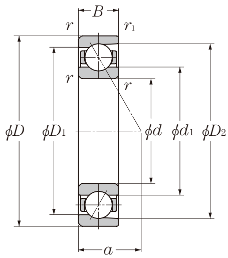
轴承	5S-2LA-BNS020 LLBDB 5S-HSB020C （ϕ100 × ϕ150 × 24 × 2列）
转速	11000 min^{-1}
预紧量	组装后0
外圈冷却	有

图9.46 耐久性试验结果

⑳ 角接触球轴承尺寸表

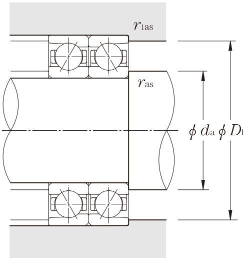
标准角接触球轴承（钢球规格） 78型

接触角 15° d 25～170mm

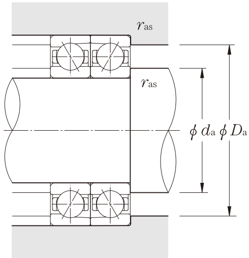


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
7805C	25	37	7	0.3	0.15	5.05	3.85	515	390	1.04	106	16.2	27 100	36 100
7806C	30	42	7	0.3	0.15	5.35	4.50	545	460	1.20	122	16.5	23 300	31 100
7807C	35	47	7	0.3	0.15	5.80	5.25	590	535	1.41	144	16.4	20 500	27 300
7808C	40	52	7	0.3	0.15	6.05	5.75	615	585	1.57	160	16.2	18 300	24 300
7809C	45	58	7	0.3	0.15	6.25	6.25	640	640	1.73	176	16.0	16 300	21 700
7810C	50	65	7	0.3	0.15	7.90	8.05	805	820	2.31	236	16.1	14 600	19 500
7811C	55	72	9	0.3	0.15	13.1	12.7	1 330	1 300	5.55	565	16.4	13 200	17 600
7812C	60	78	10	0.3	0.15	13.4	13.6	1 370	1 390	6.00	610	16.3	12 200	16 200
7813C	65	85	10	0.6	0.3	14.1	14.9	1 440	1 520	5.30	540	16.2	11 200	14 900
7814C	70	90	10	0.6	0.3	14.5	15.8	1 470	1 610	7.10	720	16.1	10 500	14 000
7815C	75	95	10	0.6	0.3	14.8	16.7	1 510	1 700	6.00	615	16.0	9 900	13 200
7816C	80	100	10	0.6	0.3	15.1	17.6	1 540	1 790	7.95	810	15.9	9 300	12 400
7817C	85	110	13	1	0.6	22.1	24.7	2 250	2 520	10.7	1 090	16.1	8 600	11 500
7818C	90	115	13	1	0.6	22.7	26.1	2 320	2 670	10.5	1 070	16.1	8 200	10 900
7819C	95	120	13	1	0.6	23.4	27.6	2 380	2 820	12.1	1 240	16.0	7 800	10 400
7820C	100	125	13	1	0.6	23.5	28.3	2 400	2 890	12.5	1 270	16.0	7 500	10 000
7821C	105	130	13	1	0.6	24.1	29.8	2 460	3 050	13.2	1 340	15.9	7 100	9 500
7822C	110	140	16	1	0.6	34.5	42.5	3 550	4 350	21.0	2 140	16.1	6 700	9 000
7824C	120	150	16	1	0.6	35.0	44.5	3 600	4 550	22.1	2 260	16.0	6 200	8 300
7826C	130	165	18	1.1	0.6	47.0	59.5	4 750	6 050	28.4	2 900	16.1	5 700	7 600
7828C	140	175	18	1.1	0.6	47.5	62.5	4 850	6 350	30.0	3 050	16.0	5 300	7 100
7830C	150	190	20	1.1	0.6	60.5	79.5	6 150	8 100	48.5	4 950	16.1	4 900	6 600
7832C	160	200	20	1.1	0.6	62.0	83.5	6 300	8 500	41.0	4 200	16.0	4 700	6 200
7834C	170	215	22	1.1	0.6	76.0	102	7 750	10 400	49.0	4 950	16.1	4 400	5 800

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

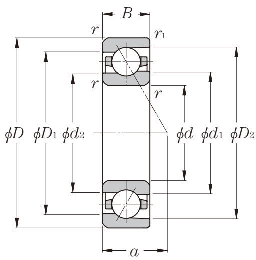
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

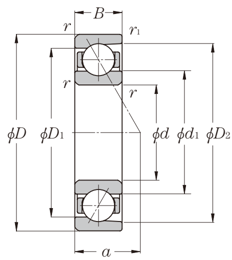
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列 (参考)	质量 kg 单列 (参考)	参考尺寸 mm d_1	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	公称代号
7.7	0.8	0.021	28.6	33.2	34.6	27.5	34.5	35.8	0.3	0.15	**7805C**
8.3	1.1	0.025	33.6	38.4	39.6	32.5	39.5	40.8	0.3	0.15	**7806C**
9.0	1.3	0.028	38.6	43.4	44.6	37.5	44.5	45.8	0.3	0.15	**7807C**
9.7	1.4	0.031	43.6	48.4	49.6	42.5	49.5	50.8	0.3	0.15	**7808C**
10.4	1.6	0.039	49.1	53.9	55.1	47.5	55.5	56.8	0.3	0.15	**7809C**
11.2	1.8	0.049	54.8	60.2	61.6	52.5	62.5	63.8	0.3	0.15	**7810C**
13.0	3.2	0.079	60.1	66.9	69.2	57.5	69.5	70.8	0.3	0.15	**7811C**
14.3	3.9	0.10	65.6	72.4	74.7	62.5	75.5	76.8	0.3	0.15	**7812C**
15.1	4.4	0.12	71.4	78.6	80.7	69.5	80.5	82.5	0.6	0.3	**7813C**
15.7	5.1	0.13	76.6	83.4	85.7	74.5	85.5	87.5	0.6	0.3	**7814C**
16.4	5.0	0.14	81.4	88.6	90.7	79.5	90.5	92.5	0.6	0.3	**7815C**
17.1	5.7	0.15	86.6	93.4	95.7	84.5	95.5	97.5	0.6	0.3	**7816C**
19.6	9.8	0.26	93.1	101.9	104.9	90.5	104.5	105.5	1	0.6	**7817C**
20.3	11	0.27	98.0	107.0	109.8	95.5	109.5	110.5	1	0.6	**7818C**
20.9	11	0.28	103.1	111.9	114.8	100.5	114.5	115.5	1	0.6	**7819C**
21.6	12	0.30	108.1	116.9	119.8	105.5	119.5	120.5	1	0.6	**7820C**
22.3	13	0.31	113.1	122.0	124.8	110.5	124.5	125.5	1	0.6	**7821C**
24.8	19	0.49	119.8	130.2	134.0	115.5	134.5	135.5	1	0.6	**7822C**
26.1	20	0.52	129.8	140.2	144.0	125.5	144.5	145.5	1	0.6	**7824C**
28.8	28	0.91	141.3	153.7	158.1	137	158	160.5	1	0.6	**7826C**
30.1	30	0.97	151.3	163.7	168.1	147	168	170.5	1	0.6	**7828C**
32.8	45	1.33	163.4	177.1	182.2	157	183	185.5	1	0.6	**7830C**
34.2	46	1.41	172.9	187.1	192.2	167	193	195.5	1	0.6	**7832C**
36.8	53	1.87	184.4	200.6	206.3	177	208	210.5	1	0.6	**7834C**

ULTAGE 标准角接触球轴承（钢球规格） 79型

接触角 15° d 10～170mm



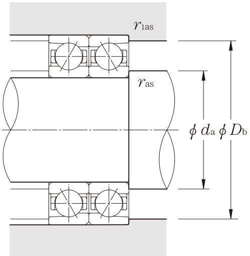
d=10～130



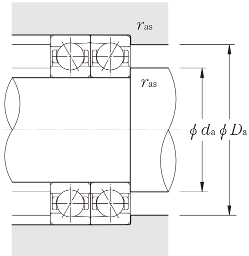
d=140～170

公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时）		系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	f_o	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 为最小尺寸。
公称代号带U的是ULTAGE(安特杰)系列。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

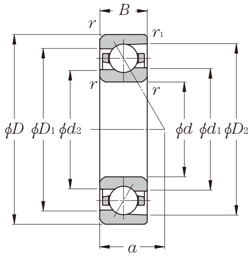
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901UC**
6.4	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.6	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**

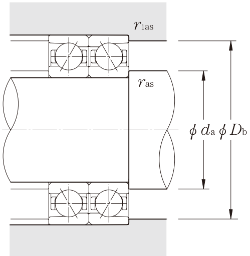
ULTAGE 标准角接触球轴承（钢球规格） 79型

接触角 25° d 10～130mm

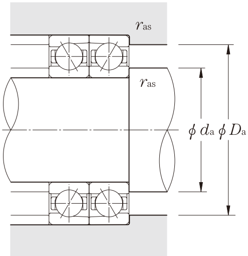


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		脂润滑	油润滑
7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.58	310	161	1.77	180	63 400	102 500
7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	1.92	196	56 400	91 100
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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

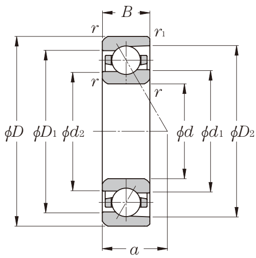
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

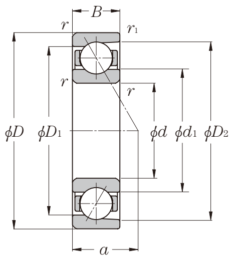
作用点 mm a	空间容积 cm³ 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	公称代号
6.8	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**7900UAD**
7.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901UAD**
8.6	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	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**

ULTAGE 标准角接触球轴承（钢球规格） 79型

接触角 30° d 10～130mm



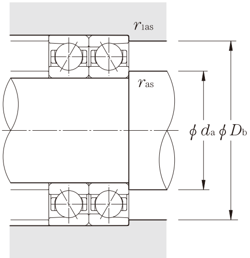
d=10～130



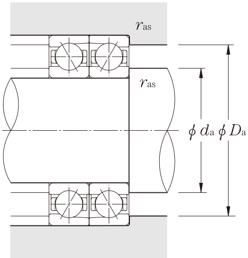
d=140～170

公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

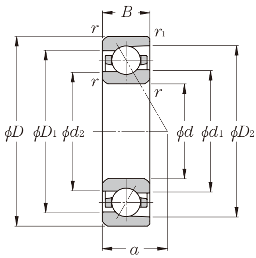
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

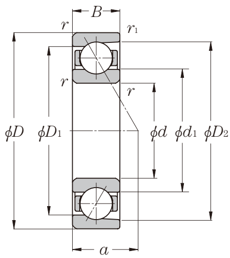
作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm				安装相关尺寸 mm					公称代号
a	单列（参考）	单列（参考）	d_1	d_2	D_1	D_2	d_a 最小	D_a 最大	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
7.7	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.3	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	**7900U**
8.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**7901U**
9.8	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.6	17.5	25.5	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**

ULTAGE 标准角接触球轴承（钢球规格） 70U型/70型

接触角 15° d 10～200mm



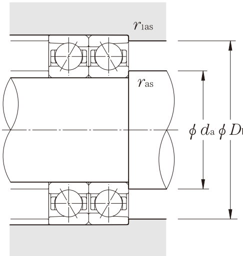
d=10～130



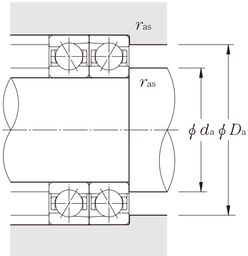
d=140～170

公称代号	主要尺寸					基本额定动载荷	基本额定静载荷	基本额定动载荷	基本额定静载荷	极限轴向载荷		系数	极限转速	
	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_o	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
7028UC	140	210	33	2	1	136	152	13 900	15 500	193	19 700	16.0	6 700	10 700
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 为最小尺寸。
公称代号带U的是ULTAGE（安特杰）系列。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

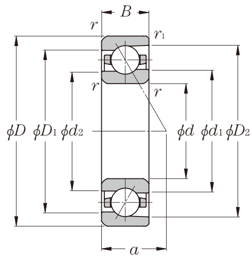
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
6.4	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.7	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	28.5	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**
40.1	144	3.38	164.0	158.7	186.3	197.1	150	200	204.5	2	1	**7028UC**
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**

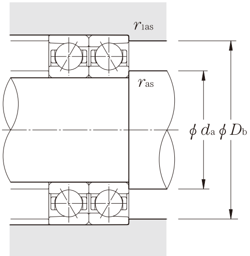
ULTAGE 标准角接触球轴承（钢球规格） 70U型

接触角 25° *d* 10～130mm

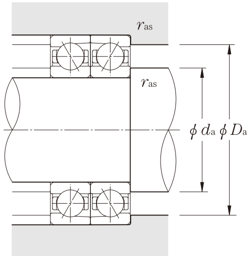


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.40	525	244	2.77	283	57 000	92 100
7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.82	570	287	3.10	315	49 500	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
7028UAD	140	210	33	2	1	128	144	13 100	14 700	141	14 400	5 800	9300

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{0r}=X_0F_r+Y_0F_a$

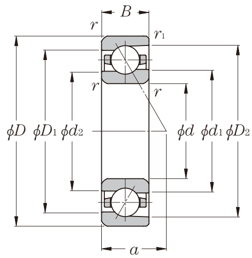
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{0r} < F_r$，则令 $P_{0r} = F_r$。

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	公称代号
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**
57.5	144	3.38	164.0	158.7	186.3	197.0	150	200	204.5	2	1	**7028UAD**

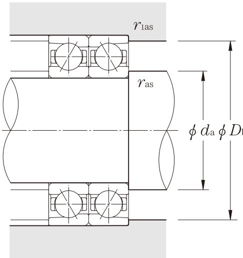
ULTAGE标准角接触球轴承（钢球规格） 70U型

接触角 30° d 10～130mm

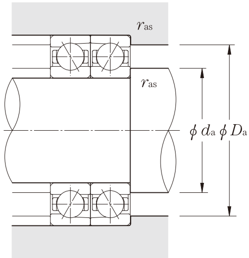


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	2.33	510	238	2.12	216	48 200	65 700
7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	2.74	555	279	2.37	242	41 900	57 100
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
7028U	140	210	33	2	1	123	139	12 600	14 100	109	11 100	4 900	6 700

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

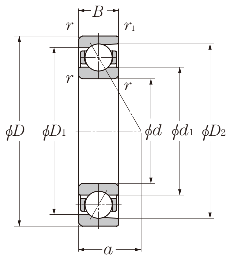
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a			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	22.7	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**
67.3	144	3.38	164.0	158.7	186.3	197.0	150	200	204.5	2	1	**7028U**

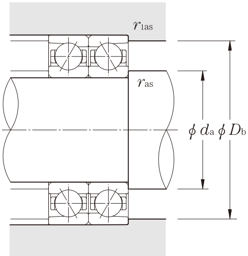
标准角接触球轴承（钢球规格） 72型

接触角 15° d 10～130mm

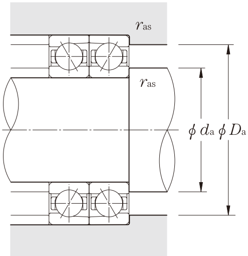


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
7200C	10	30	9	0.6	0.3	5.40	2.64	555	269	1.01	103	13.4	42 900	55 600
7201C	12	32	10	0.6	0.3	7.10	3.45	720	355	1.59	162	12.9	40 000	51 800
7202C	15	35	11	0.6	0.3	9.00	4.50	915	460	1.89	193	12.9	35 200	45 600
7203C	17	40	12	0.6	0.3	11.2	5.75	1 140	590	2.67	272	13.0	30 500	39 600
7204C	20	47	14	1	0.6	14.6	8.15	1 490	835	3.70	375	13.4	25 500	33 000
7205C	25	52	15	1	0.6	16.6	10.2	1 690	1 050	3.75	385	14.0	22 600	29 200
7206C	30	62	16	1	0.6	23.0	14.7	2 350	1 500	7.10	725	14.0	18 900	24 500
7207C	35	72	17	1.1	0.6	30.5	19.9	3 100	2 030	10.6	1 090	13.9	16 400	21 300
7208C	40	80	18	1.1	0.6	36.5	25.2	3 700	2 570	14.4	1 470	14.2	14 700	19 000
7209C	45	85	19	1.1	0.6	41.0	28.8	4 150	2 940	14.8	1 510	14.2	13 500	17 500
7210C	50	90	20	1.1	0.6	43.0	31.5	4 350	3 250	15.3	1 560	14.5	12 600	16 300
7211C	55	100	21	1.5	1	53.0	40.0	5 400	4 100	21.6	2 200	14.5	11 400	14 700
7212C	60	110	22	1.5	1	64.0	49.5	6 550	5 050	26.1	2 660	14.5	10 200	13 200
7213C	65	120	23	1.5	1	70.0	55.0	7 100	5 600	28.5	2 910	14.6	9 500	12 300
7214C	70	125	24	1.5	1	76.0	60.0	7 750	6 150	31.0	3 150	14.6	9 000	11 700
7215C	75	130	25	1.5	1	79.5	65.5	8 100	6 700	33.5	3 400	14.8	8 500	11 000
7216C	80	140	26	2	1	93.0	77.5	9 450	7 900	34.5	3 550	14.7	8 000	10 400
7217C	85	150	28	2	1	104	90.5	10 600	9 200	46.5	4 750	14.9	7 500	9 700
7218C	90	160	30	2	1	123	105	12 500	10 700	53.5	5 450	14.6	7 000	9 100
7219C	95	170	32	2.1	1.1	139	120	14 200	12 200	62.0	6 350	14.6	6 600	8 600
7220C	100	180	34	2.1	1.1	149	127	15 200	12 900	67.0	6 800	14.5	6 300	8 100
7221CT1B	105	190	36	2.1	1.1	162	143	16 600	14 600	74.5	7 600	14.5	6 000	7 700
7222CT1B	110	200	38	2.1	1.1	176	160	17 900	16 300	86.0	8 800	14.5	5 700	7 400
7224CT1B	120	215	40	2.1	1.1	199	192	20 200	19 600	91.5	9 300	14.6	5 300	6 800
7226CT1B	130	230	40	3	1.1	213	214	21 700	21 800	111	11 300	14.7	4 900	6 300

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

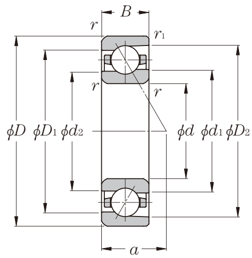
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	空间容积 cm^3 单列（参考）	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm d_1	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	公称代号
7.3	0.9	0.029	17.4	23.5	25.5	14.5	25.5	27.5	0.6	0.3	**7200C**
8.0	1.3	0.036	18.4	25.6	27.8	16.5	27.5	29.5	0.6	0.3	**7201C**
8.9	1.5	0.045	20.8	29.0	31.6	19.5	30.5	32.5	0.6	0.3	**7202C**
9.9	2.1	0.062	24.2	33.2	36.2	21.5	35.5	37.5	0.6	0.3	**7203C**
11.6	3.1	0.10	29.4	39.4	42.8	25.5	41.5	42.5	1	0.6	**7204C**
12.7	4.1	0.12	33.8	44.2	47.3	30.5	46.5	47.5	1	0.6	**7205C**
14.3	6.6	0.19	40.6	52.2	56.4	35.5	56.5	57.5	1	0.6	**7206C**
15.7	8.8	0.27	46.8	60.2	65.0	42	65	67.5	1	0.6	**7207C**
17.1	11	0.35	53.0	67.0	72.3	47	73	75.5	1	0.6	**7208C**
18.2	14	0.40	57.3	72.5	78.1	52	78	80.5	1	0.6	**7209C**
19.4	17	0.45	62.2	77.6	83.2	57	83	85.5	1	0.6	**7210C**
20.9	21	0.59	69.0	86.0	92.3	63.5	91.5	94.5	1.5	1	**7211C**
22.6	28	0.76	77.0	96.0	102.9	68.5	101.5	104.5	1.5	1	**7212C**
23.9	34	0.95	82.5	102.5	109.7	73.5	111.5	114.5	1.5	1	**7213C**
25.1	40	1.04	87.0	108.0	115.5	78.5	116.5	119.5	1.5	1	**7214C**
26.4	43	1.14	93.0	114.0	121.5	83.5	121.5	124.5	1.5	1	**7215C**
27.8	54	1.39	98.1	121.4	129.6	90	130	134.5	2	1	**7216C**
29.9	63	1.73	106.1	129.9	138.5	95	140	144.5	2	1	**7217C**
31.8	80	2.13	111.6	138.5	147.9	100	150	154.5	2	1	**7218C**
33.8	96	2.58	118.2	146.8	157.0	107	158	163	2	1	**7219C**
35.8	119	3.21	124.8	155.2	166.2	112	168	173	2	1	**7220C**
37.8	147	3.81	131.3	163.7	175.3	117	178	183	2	1	**7221CT1B**
39.9	171	4.49	138.0	172.0	184.4	122	188	193	2	1	**7222CT1B**
42.5	206	5.44	149.0	186.0	198.6	132	203	208	2	1	**7224CT1B**
44.2	232	6.19	161.0	199.0	212.6	144	216	223	2.5	1	**7226CT1B**

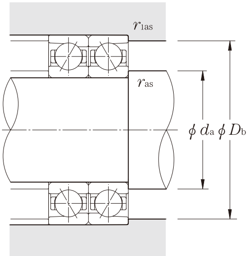
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-79U型

接触角 15° d 10～130mm

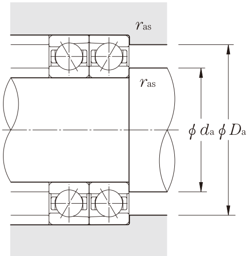


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
5S-7900UC	10	22	6	0.3	0.15	3.20	1.15	325	117	1.94	198	9.8	84 000	136 800
5S-7901UC	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

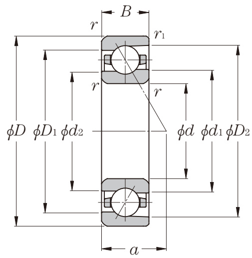
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a			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	
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	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	**5S-7901UC**
6.4	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.6	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**

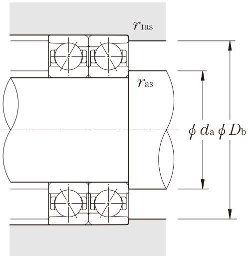
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-79U型

接触角 25° *d* 10～130mm

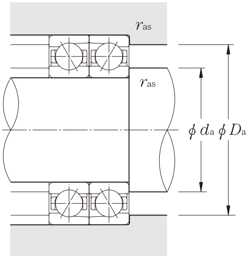


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 脂润滑	极限转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}				
5S-7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.10	310	112	2.12	216	73 200	120 100
5S-7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

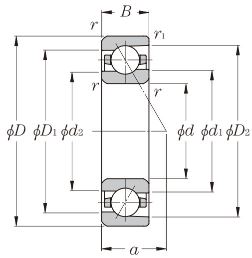
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
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	21.3	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**

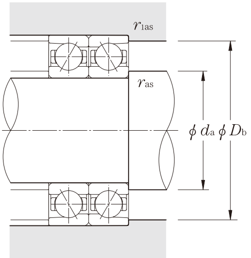
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-79U型

接触角 30° d 10～130mm

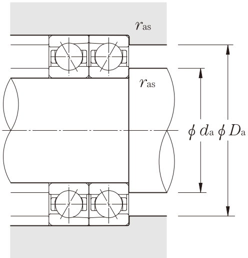


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时）		极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	润滑脂润滑	油润滑
5S-7900U	10	22	6	0.3	0.15	2.95	1.06	300	108	1.63	166	58 600	78 000
5S-7901U	12	24	6	0.3	0.15	3.10	1.19	315	121	1.77	181	52 100	69 400
5S-7902U	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

❶ 倒倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{0r} = X_0F_r + Y_0F_a$

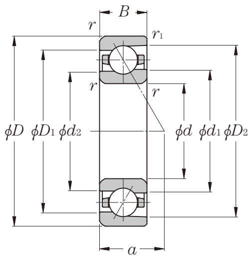
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{0r} < F_r$，则令 $P_{0r} = F_r$。

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	公称代号
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	25.6	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**

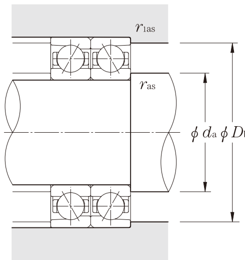
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-70U型

接触角 15° d 10～130mm

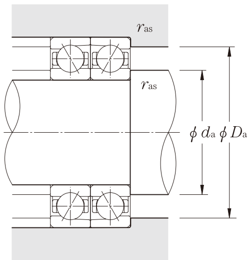


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
5S-7000UC	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.72	540	175	2.88	293	8.7	75 500	123 000
5S-7001UC	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.03	595	207	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
5S-7028UC	140	210	33	2	1	136	105.0	13 900	10 700	179	18 300	11.1	7 600	12 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

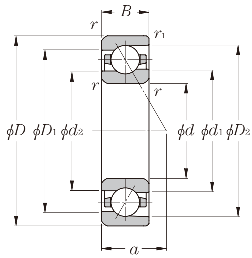
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
6.4	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.7	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**
40.1	144	2.90	164.0	158.7	186.3	197.1	150	200	204.5	2	1	**5S-7028UC**

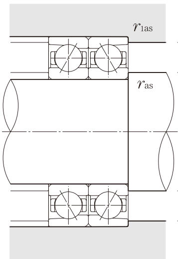
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-70U型

接触角 25° d 10～130mm

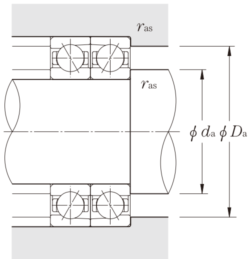


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	脂润滑	油润滑
5S-7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.66	525	169	3.30	340	65 800	107 900
5S-7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.95	570	199	3.70	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
5S-7028UAD	140	210	33	2	1	128	100.0	13 100	10 200	170	17 300	6 700	11 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

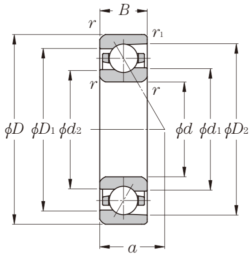
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a			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	28.4	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**
57.5	144	2.90	164.0	158.7	186.3	197.0	150	200	204.5	2	1	**5S-7028UAD**

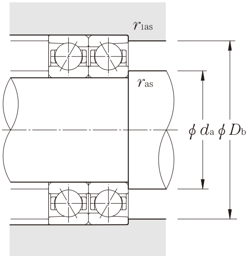
ULTAGE 标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-70U型

接触角 30° d 10～130mm

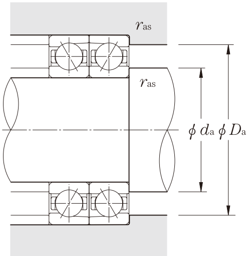


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
5S-7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	1.62	510	165	2.54	259	52 600	70 100
5S-7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	1.90	555	193	2.84	289	45 700	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
5S-7028U	140	210	33	2	1	123	96.0	12 600	9 800	130	13 300	5 300	7 100

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

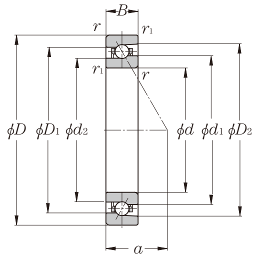
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.33	1	0.66

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
9.2	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.7	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**
67.3	144	2.90	164.0	158.7	186.3	197.0	150	200	204.5	2	1	**5S-7028U**

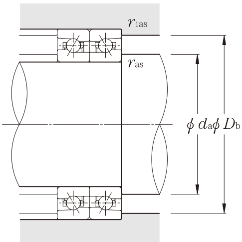
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 15° d 50～170mm

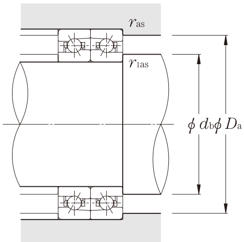


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			f_0	脂润滑	油润滑
2LA-HSE910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	8.1	1 120	830	11.8	1 210	10.9	21 800	34 600
2LA-HSE911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	10.1	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r=XF_r+YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57	1	1.76	0.72	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				1.38		1.55		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

当量径向静载荷

$P_{or}=X_0F_r+Y_0F_a$

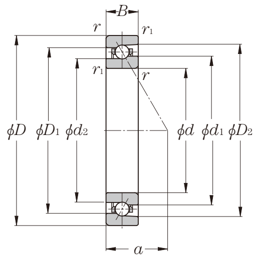
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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

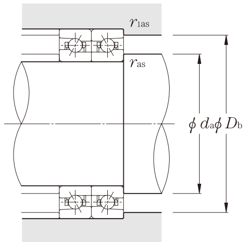
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 20° d 50～170mm

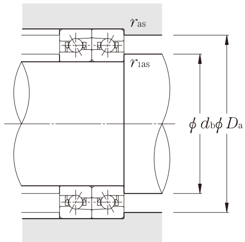


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
2LA-HSE910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	7.95	1 090	810	13.2	1 350	23 100	37 200
2LA-HSE911U	55	80	13	1	0.6	13.3	9.90	1 360	1 010	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

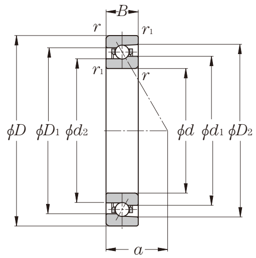
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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
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

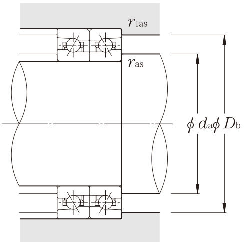
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE9U型

接触角 25° d 50～170mm

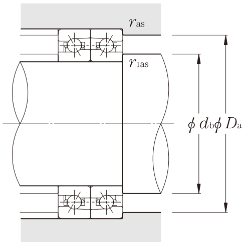


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN（静止时）	极限轴向载荷 kgf（静止时）	极限转速 min^{-1} 脂润滑	极限转速 min^{-1} 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}				
2LA-HSE910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	7.70	1 050	785	14.8	1 510	20 500	32 100
2LA-HSE911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

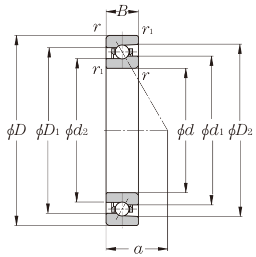
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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

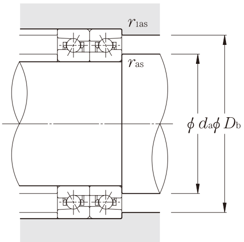
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 15° d 50～170mm

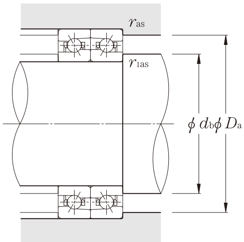


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	11.4	1 620	1 160	16.7	1 700	10.4	20 500	32 500
2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57	1	1.76	0.72	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				1.38		1.55		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

当量径向静载荷

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

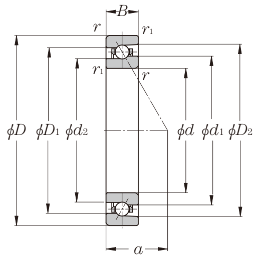
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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
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	162.4	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

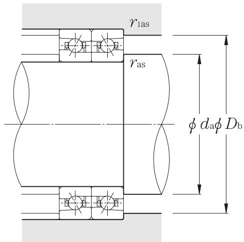
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 20° d 50～170mm

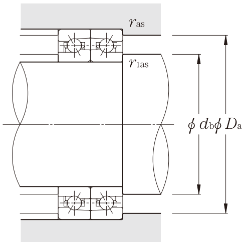


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 脂润滑	极限转速 min^{-1} 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}				
2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	11.2	1 580	1 140	18.7	1 900	21 600	34 900
2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

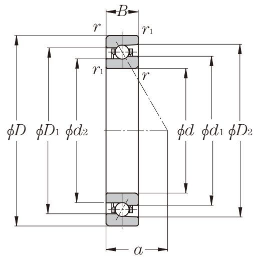
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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
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	162.4	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

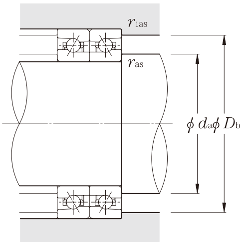
ULTAGE 高速角接触球轴承（钢球规格） 2LA-HSE0型

接触角 25° d 50～170mm

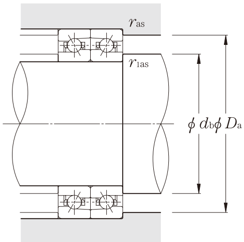


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		脂润滑	油润滑
2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	10.8	1 530	1 100	20.9	2 130	19 200	30 100
2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

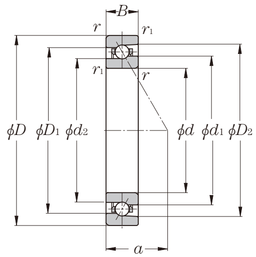
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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	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	162.4	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

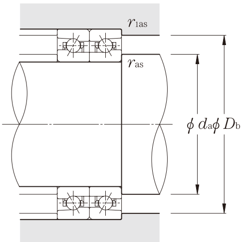
ULTAGE高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 15° d 50～170mm

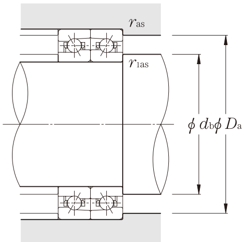


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910UC	50	72	12	0.6	0.3	11.0	5.65	1 120	575	7.45	760	7.6	25 600	42 400
5S-2LA-HSE911UC	55	80	13	1	0.6	13.7	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

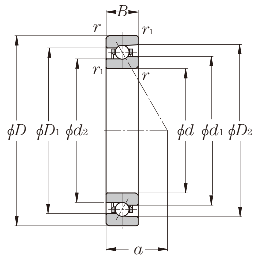
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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	0.12	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

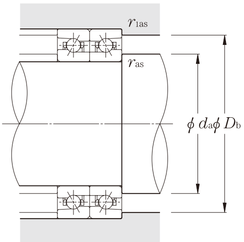
ULTAGE 高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 20° d 50～170mm

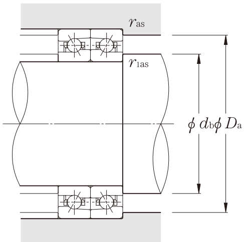


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910U	50	72	12	0.6	0.3	10.7	5.50	1 090	560	8.55	875	28 200	46 100
5S-2LA-HSE911U	55	80	13	1	0.6	13.3	6.85	1 360	700	10.7	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 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

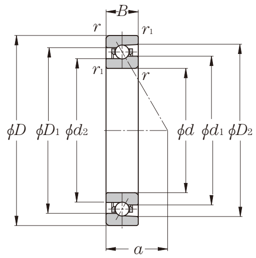
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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
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

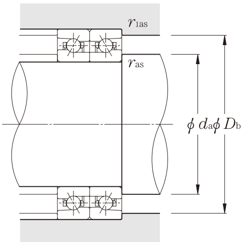
ULTAGE高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE9U型

接触角 25° d 50～170mm

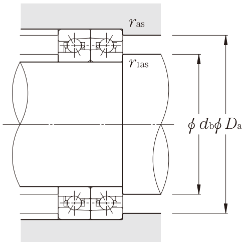


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE910UAD	50	72	12	0.6	0.3	10.3	5.30	1 050	545	9.75	995	24 300	41 000
5S-2LA-HSE911UAD	55	80	13	1	0.6	12.9	6.65	1 310	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

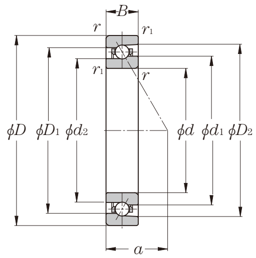
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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
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

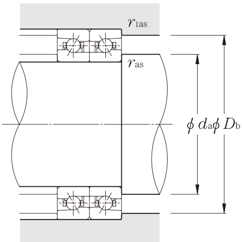
ULTAGE 高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 15° d 50～170mm

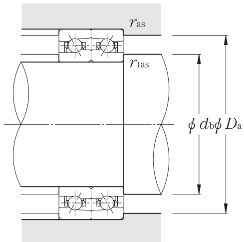


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			f_0	脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	7.90	1 620	805	10.5	1 070	7.2	24 000	39 800
5S-2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

<table>
<tr><th rowspan="3">$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$</th><th rowspan="3">$e$</th><th colspan="4">单列、串联组配</th><th colspan="4">背对背组配，面对面组配</th></tr>
<tr><th colspan="2">$F_a/F_r \leqq e$</th><th colspan="2">$F_a/F_r > e$</th><th colspan="2">$F_a/F_r \leqq e$</th><th colspan="2">$F_a/F_r > e$</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th><th>X</th><th>Y</th><th>X</th><th>Y</th><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td>0.178</td><td>0.35</td><td rowspan="9">1</td><td rowspan="9">0</td><td rowspan="9">0.44</td><td>1.57</td><td rowspan="9">1</td><td>1.76</td><td rowspan="9">0.72</td><td>2.56</td></tr>
<tr><td>0.357</td><td>0.36</td><td>1.53</td><td>1.71</td><td>2.48</td></tr>
<tr><td>0.714</td><td>0.38</td><td>1.46</td><td>1.64</td><td>2.38</td></tr>
<tr><td>1.07</td><td>0.4</td><td>1.42</td><td>1.59</td><td>2.31</td></tr>
<tr><td>1.43</td><td>0.41</td><td>1.38</td><td>1.55</td><td>2.25</td></tr>
<tr><td>2.14</td><td>0.43</td><td>1.33</td><td>1.49</td><td>2.16</td></tr>
<tr><td>3.57</td><td>0.44</td><td>1.25</td><td>1.4</td><td>2.03</td></tr>
<tr><td>5.35</td><td>0.47</td><td>1.18</td><td>1.32</td><td>1.92</td></tr>
<tr><td>7.14</td><td>0.49</td><td>1.13</td><td>1.26</td><td>1.83</td></tr>
</table>

当量径向静载荷

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

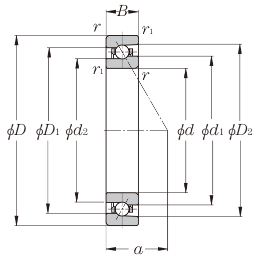
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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
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	162.4	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

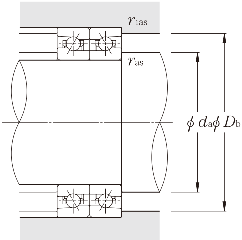
ULTAGE 高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 20° d 50～170mm

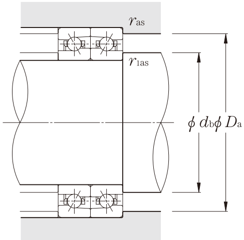


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 脂润滑	极限转速 min^{-1} 油润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}				
5S-2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	26 500	43 300
5S-2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

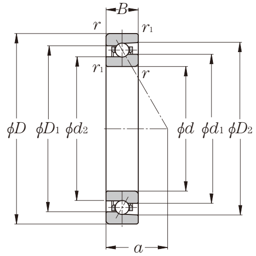
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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
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	162.4	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

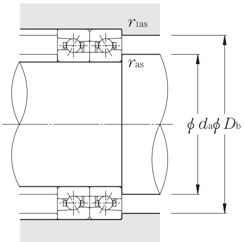
ULTAGE 高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSE0型

接触角 25° d 50～170mm

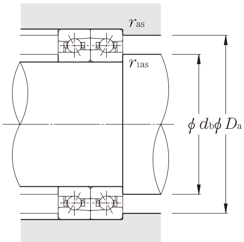


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	脂润滑	油润滑
5S-2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	22 800	38 500
5S-2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

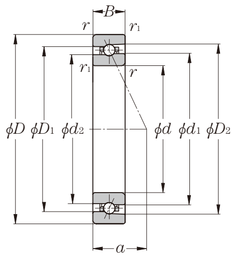
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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	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	162.4	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

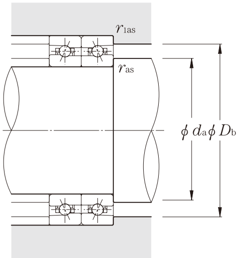
ULTAGE 超高速角接触球轴承　5S-2LA-HSF0型

接触角 25°　d 50～100mm

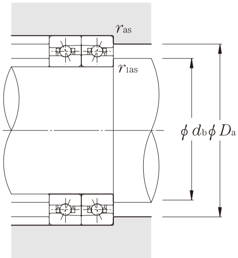


公称代号	主要尺寸 mm d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 油润滑
5S-2LA-HSF010AD	50	80	16	1	0.6	10.1	6.20	1 030	635	11.4	1 170	50 000
5S-2LA-HSF011AD	55	90	18	1.1	0.6	12.6	7.80	1 280	800	14.4	1 470	44 800
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

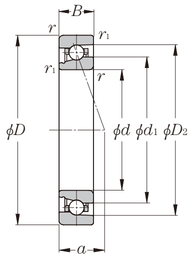
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸				安装相关尺寸					
mm	cm³	kg	mm				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	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

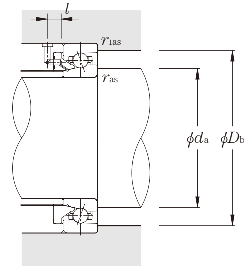
ULTAGE 环保型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL9U型

接触角 20° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 油润滑
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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

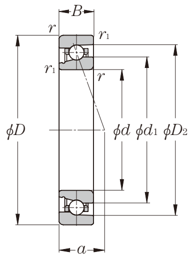
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	公称代号
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**

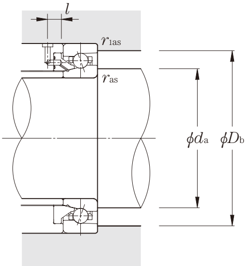
ULTAGE 环保型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL9U型

接触角 25° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

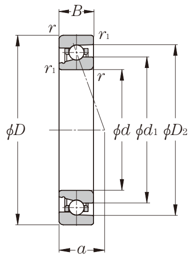
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_b 最大	r_{1as} 最大	l ❷ 最小	公称代号
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**

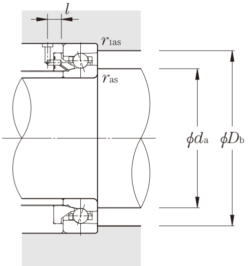
ULTAGE 环保型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL0型

接触角 20° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

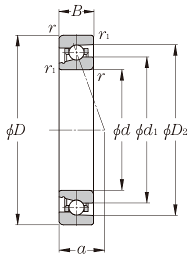
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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				公称代号
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	0.22	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**

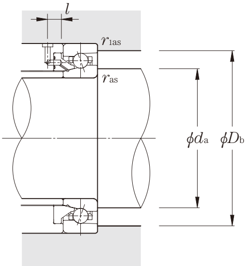
ULTAGE 环保型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSL0型

接触角 25° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			油润滑
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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

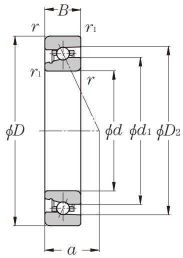
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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				公称代号
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	0.22	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**

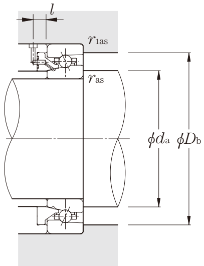
ULTAGE 环保型超高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-HSFL0型

接触角 25° d 50～100mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

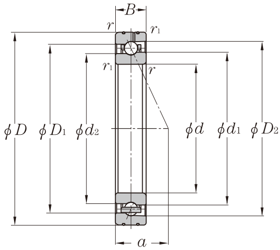
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

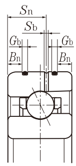
但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	质量 kg 单列（参考）	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				公称代号
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**

ULTAGE 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承 5S–2LA–HSEW9U型

接触角 20° d 50 ~ 100mm

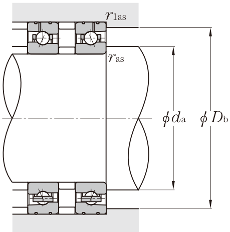




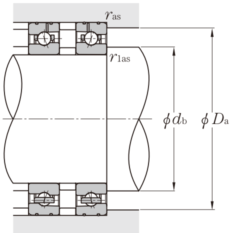
放大图

公称代号	主要尺寸 mm d	D	B	B_n	S_n	S_b	G_b	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 油润滑
5S-2LA-HSEW910U	50	72	12	2.2	6.6	1.2	1.3	0.6	0.3	10.7	5.50	1 090	560	8.55	875	46 100
5S-2LA-HSEW911U	55	80	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	13.3	6.85	1 360	700	10.6	1 090	41 700
5S-2LA-HSEW912U	60	85	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	13.8	7.50	1 410	765	11.6	1 190	38 800
5S-2LA-HSEW913U	65	90	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	13.9	7.85	1 420	800	12.2	1 250	36 300
5S-2LA-HSEW914U	70	100	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	20.4	11.2	2 080	1 140	17.4	1 780	33 100
5S-2LA-HSEW915U	75	105	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	21.2	12.2	2 160	1 240	19.0	1 940	31 300
5S-2LA-HSEW916U	80	110	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	21.4	12.7	2 190	1 290	19.8	2 020	29 600
5S-2LA-HSEW917U	85	120	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	29.1	16.8	2 960	1 710	26.1	2 670	27 400
5S-2LA-HSEW918U	90	125	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	30.0	18.1	3 100	1 850	28.3	2 890	26 200
5S-2LA-HSEW919U	95	130	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	30.5	18.9	3 100	1 930	29.4	3 000	25 000
5S-2LA-HSEW920U	100	140	20	4	12	1.6	1.9	1.1	0.6	35.5	22.1	3 600	2 260	34.0	3 500	23 400

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

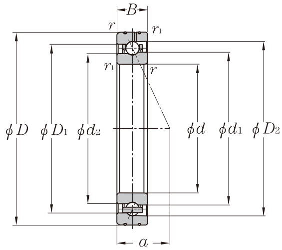
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

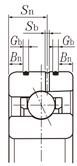
但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

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
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

ULTAGE 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承

接触角 25° d 50 ~ 100mm

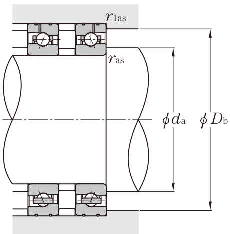




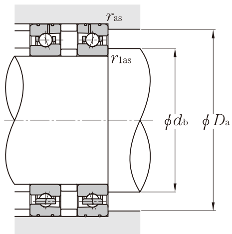
放大图

公称代号	主要尺寸 mm									基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	B_n	S_n	S_b	G_b	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSEW910UAD	50	72	12	2.2	6.6	1.2	1.3	0.6	0.3	10.3	5.30	1 050	545	9.75	995	41 000
5S-2LA-HSEW911UAD	55	80	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	12.9	6.65	1 310	680	12.1	1 240	37 000
5S-2LA-HSEW912UAD	60	85	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	13.3	7.3	1 360	740	13.3	1 360	34 500
5S-2LA-HSEW913UAD	65	90	13	2.8	7.2	1.2	1.3	1	0.6	13.5	7.6	1 370	775	13.9	1 420	32 300
5S-2LA-HSEW914UAD	70	100	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	19.7	10.8	2 010	1 100	19.9	2 030	29 400
5S-2LA-HSEW915UAD	75	105	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	20.5	11.8	2 090	1 200	21.5	2 200	27 800
5S-2LA-HSEW916UAD	80	110	16	3.1	9.3	1.4	1.9	1	0.6	20.7	12.3	2 110	1 250	22.5	2 300	26 300
5S-2LA-HSEW917UAD	85	120	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	28.1	16.2	2 860	1 660	29.4	3 000	24 400
5S-2LA-HSEW918UAD	90	125	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	29.2	17.6	2 980	1 790	31.5	3 250	23 300
5S-2LA-HSEW919UAD	95	130	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	29.5	18.3	3 000	1 870	33.0	3 400	22 200
5S-2LA-HSEW920UAD	100	140	20	4	12	1.6	1.9	1.1	0.6	34.5	21.4	3 500	2 190	39.0	4 000	20 800

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

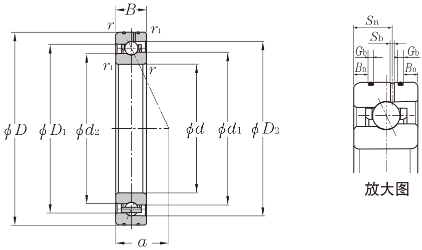
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸				安装相关尺寸					
mm	cm^3	kg	mm				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

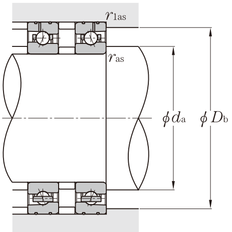
ULTAGE 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承 5S-2LA-HSEW0型

接触角 20˚ d 50 ~ 100mm

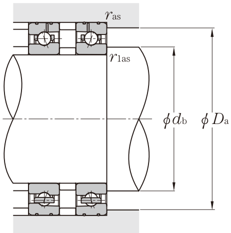


公称代号	主要尺寸 mm									基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	B	B_n	S_n	S_b	G_b	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSEW010	50	80	16	3.4	9.3	1.4	1.3	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	43 300
5S-2LA-HSEW011	55	90	18	4.3	9.7	1.4	1.9	1.1	0.6	16.8	9.20	1 720	935	14.4	1 460	38 800
5S-2LA-HSEW012	60	95	18	4.3	9.7	1.4	1.9	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	36 300
5S-2LA-HSEW013	65	100	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	34 100
5S-2LA-HSEW014	70	110	20	4	11.6	1.6	1.9	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	31 200
5S-2LA-HSEW015	75	115	20	4	11.6	1.6	2.4	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	29 600
5S-2LA-HSEW016	80	125	22	4.7	12.2	1.6	2.4	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	27 400
5S-2LA-HSEW017	85	130	22	4.7	12.2	1.6	2.4	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	26 200
5S-2LA-HSEW018	90	140	24	5.5	14.5	1.6	1.9	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	24 500
5S-2LA-HSEW019	95	145	24	5.5	14.5	1.6	2.4	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	23 400
5S-2LA-HSEW020	100	150	24	5.5	14.5	1.6	1.9	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	22 500

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

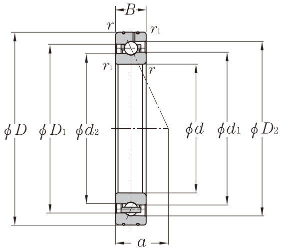
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

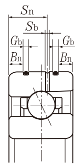
但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

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
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

ULTAGE 外圈带给油孔的油气润滑高速角接触球轴承 5S-2LA-HSEW0型

接触角 25° d 50 ~ 100mm

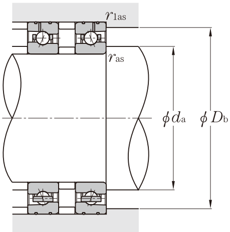




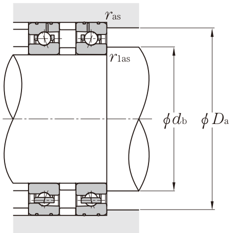
放大图

公称代号	主要尺寸 mm									基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN （静止时）	极限轴向载荷 kgf （静止时）	极限转速 min^{-1} 油润滑
	d	D	B	B_n	S_n	S_b	G_b	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-HSEW010AD	50	80	16	3.4	9.3	1.4	1.3	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	38 500
5S-2LA-HSEW011AD	55	90	18	4.3	9.7	1.4	1.9	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	34 500
5S-2LA-HSEW012AD	60	95	18	4.3	9.7	1.4	1.9	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 850	32 300
5S-2LA-HSEW013AD	65	100	18	4	10.4	1.6	1.9	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	30 300
5S-2LA-HSEW014AD	70	110	20	4	11.6	1.6	1.9	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	27 800
5S-2LA-HSEW015AD	75	115	20	4	11.6	1.6	2.4	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	26 300
5S-2LA-HSEW016AD	80	125	22	4.7	12.2	1.6	2.4	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	24 400
5S-2LA-HSEW017AD	85	130	22	4.7	12.2	1.6	2.4	1.1	0.6	26.1	17.6	2 660	1 790	32.5	3 300	23 300
5S-2LA-HSEW018AD	90	140	24	5.5	14.5	1.6	1.9	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	21 700
5S-2LA-HSEW019AD	95	145	24	5.5	14.5	1.6	2.4	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	20 800
5S-2LA-HSEW020AD	100	150	24	5.5	14.5	1.6	1.9	1.5	1	31.5	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	20 000

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

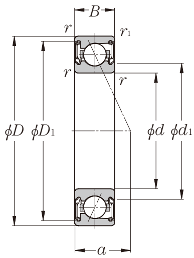
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸				安装相关尺寸					
mm	cm³ 单列（参考）	kg 单列（参考）	mm				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
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

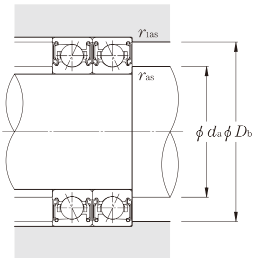
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（钢球规格） 79 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

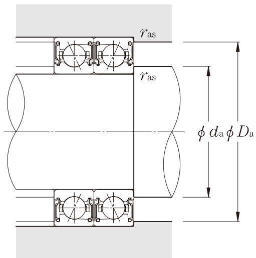


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	kgf	系数	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑
7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.52	305	155	1.91	194	14.1	75 700
7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.86	340	189	2.34	239	14.7	67 300
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷

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

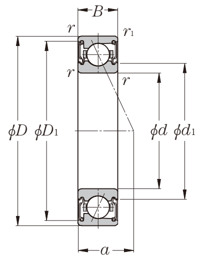
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

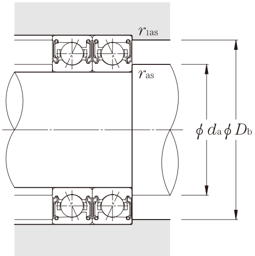
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（钢球规格） 79 LLB型

接触角 25° d 10～50mm

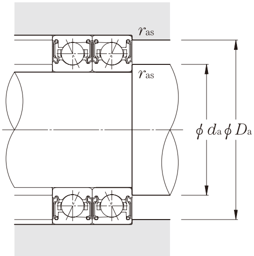


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑
7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.45	294	148	2.20	225	65 600
7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	2.61	267	58 300
7902ADLLB	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

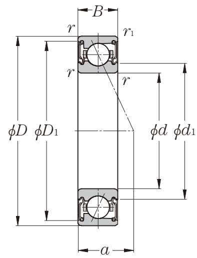
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm	质量 kg 单列 (参考)	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm					公称代号
a		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**

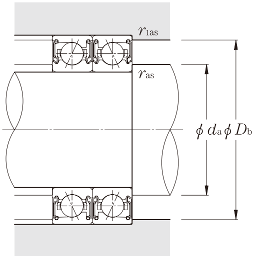
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（钢球规格） 70 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

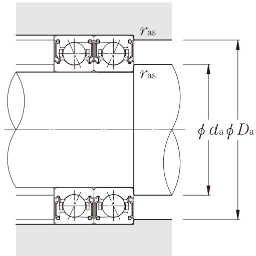


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑
7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	2.49	540	254	3.10	315	12.6	67 300
7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.90	590	296	3.65	370	13.2	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	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				1.19		1.34		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

当量径向静载荷

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

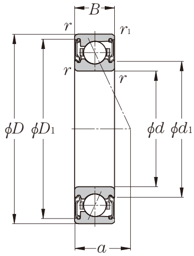
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

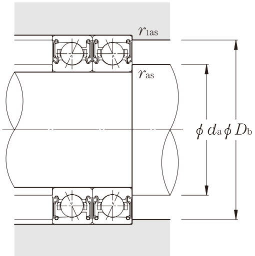
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（钢球规格） 70 LLB型

接触角 25° d 10～50mm

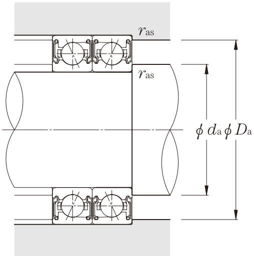


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1} 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.41	525	245	3.85	395	58 300
7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.79	570	285	4.50	455	52 500
7002ADLLB	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

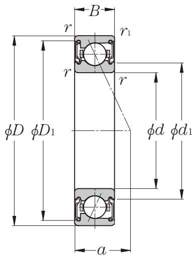
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

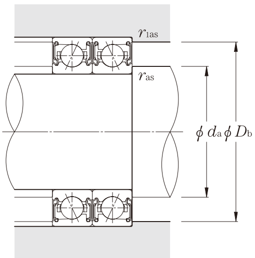
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-79 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

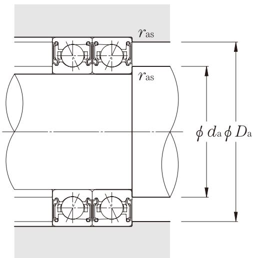


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	kgf	系数	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑
5S-7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.05	305	107	1.19	121	9.8	89 800
5S-7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	1.46	149	10.2	79 800
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷
$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

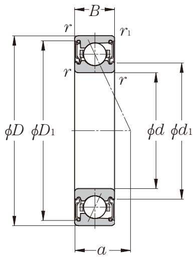
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

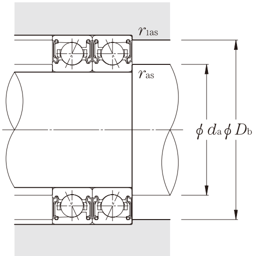
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-79 LLB型

接触角 25° d 10～50mm

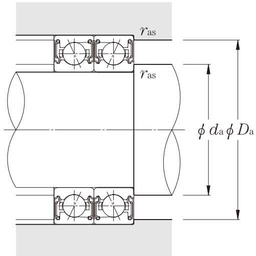


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		脂润滑
5S-7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.01	294	103	1.52	155	79 700
5S-7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	1.86	189	70 800
5S-7902ADLLB	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

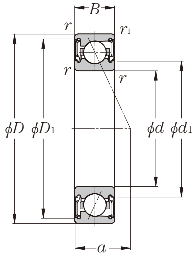
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

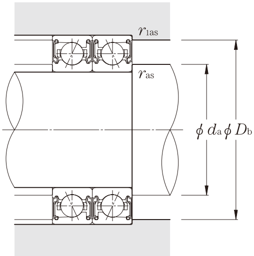
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-70 LLB型

接触角 15° d 10～50mm

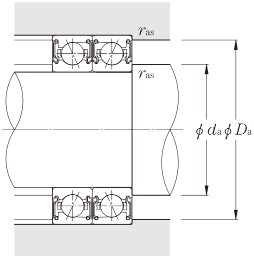


公称代号	主要尺寸					基本额定动载荷	基本额定静载荷	基本额定动载荷	基本额定静载荷	极限轴向载荷		系数	极限转速
	mm					kN		kgf		kN	kgf		min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	（静止时）		f_0	脂润滑
5S-7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.73	540	176	1.93	197	8.8	80 600
5S-7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.01	590	205	2.26	231	9.2	72 600
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

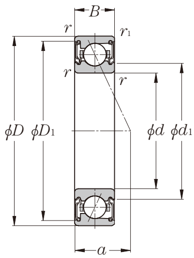
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.46	1	0.92

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

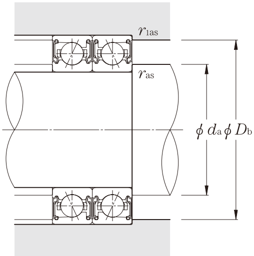
ULTAGE 脂润滑密封型标准角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-70 LLB型

接触角 25° d 10～50mm

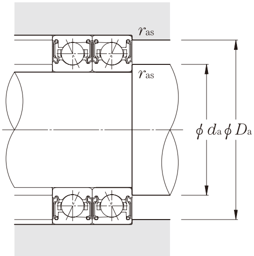


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑
5S-7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.67	525	170	2.51	256	70 600
5S-7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.93	570	197	2.92	297	63 500
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

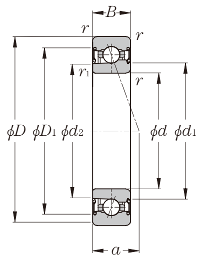
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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_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	公称代号
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**

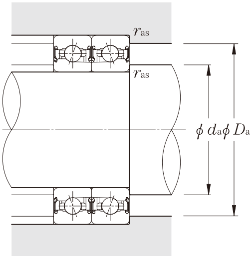
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 15° d 50～100mm

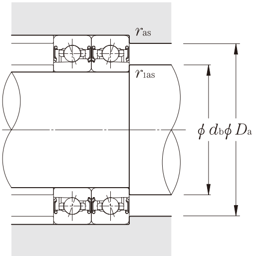


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	系数	极限转速 min⁻¹
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	（静止时）		f_0	脂润滑
2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	7.30	825	745	10.7	1 090	11.1	21 800
2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	9.20	1 050	940	13.5	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

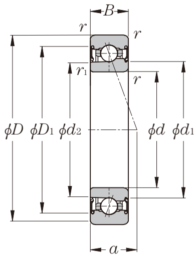
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
mm	kg	mm			mm					
a	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	
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**

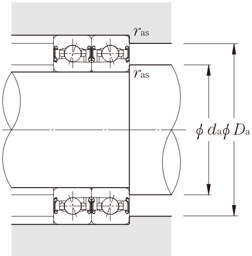
ULTAGE 脂润滑密封型高角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 20° d 50～100mm

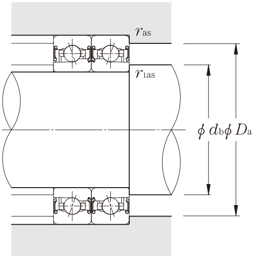


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	7.10	805	725	11.9	1 220	23 100
2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	9.00	1 030	915	15.1	1 540	20 800
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

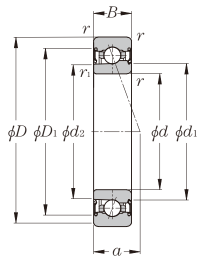
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a	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	
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**

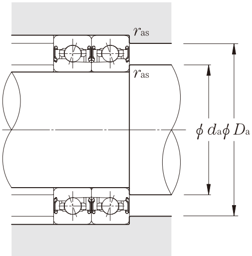
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS9 LLB型

接触角 25° d 50～100mm

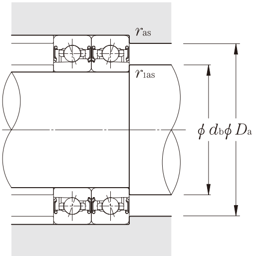


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	（静止时）		脂润滑
2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	6.90	775	700	12.4	1 270	20 500
2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	8.70	990	885	16.8	1 710	18 500
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r=XF_r+YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or}=X_oF_r+Y_oF_a$

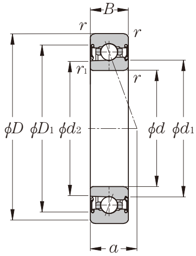
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

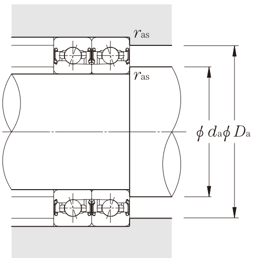
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 15° d 45～100mm

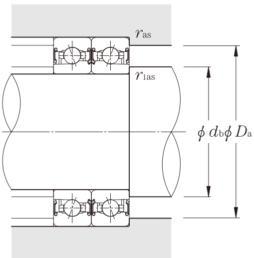


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1} 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	
2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	9.15	1 210	930	13.4	1 370	10.7	22 200
2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	11.5	1 500	1 170	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

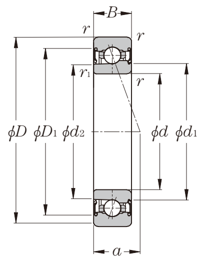
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a	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	
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**

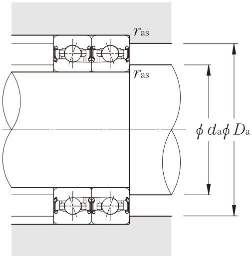
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 20° d 45～100mm

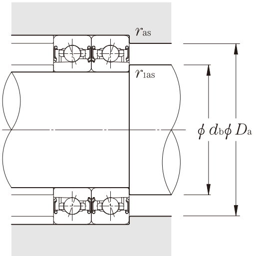


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	8.95	1 180	910	15.0	1 530	23 500
2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	11.2	1 470	1 150	18.8	1 920	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

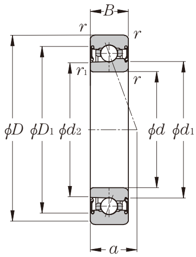
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

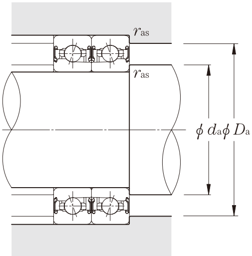
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（钢球规格）2LA-BNS0 LLB型

接触角 25° d 45～100mm

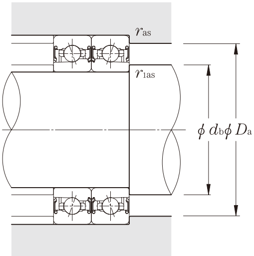


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑
2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	8.65	1 140	885	16.7	1 700	20 800
2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	10.9	1 420	1 110	21.0	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

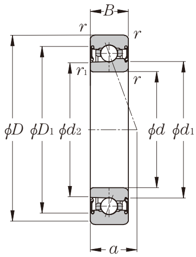
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
mm	kg	mm			mm					
a	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	
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**

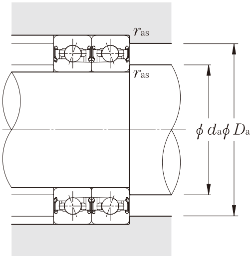
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 15° d 50～100mm

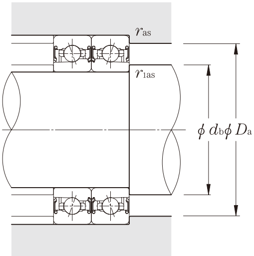


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}			f_0	脂润滑
5S-2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	5.05	825	515	6.80	690	7.7	25 600
5S-2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	6.40	1 050	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷
$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷
$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

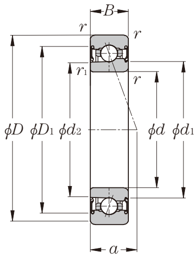
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

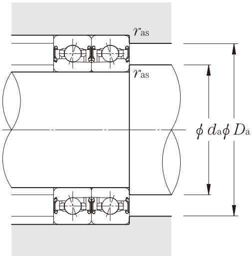
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 20° d 50～100mm

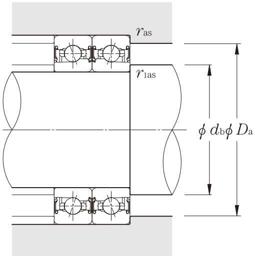


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			脂润滑
5S-2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	4.95	805	505	7.75	790	28 200
5S-2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	6.25	1 030	635	9.75	995	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{0r} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

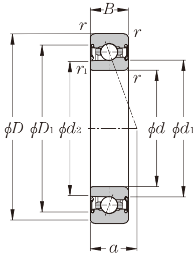
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{0r} < F_r$，则令 $P_{0r} = F_r$。

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	公称代号
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**

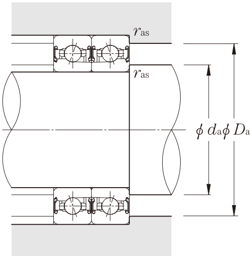
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS9 LLB型

接触角 25° d 50～100mm

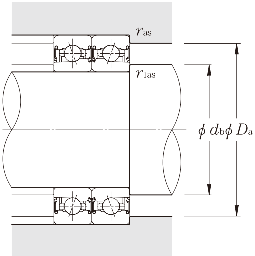


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	4.75	775	485	8.80	895	25 600
5S-2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	6.05	990	615	11.1	1 130	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

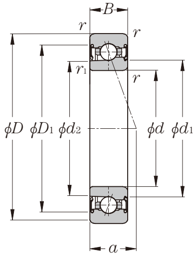
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

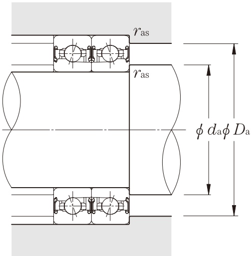
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 15° d 45～100mm

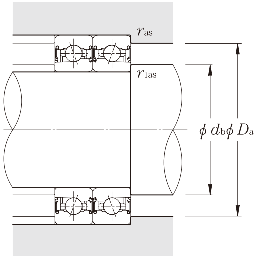


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1} 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	
5S-2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	6.20	1 210	645	8.45	860	7.4	26 000
5S-2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	7.50	1 500	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 为最小尺寸。



背对背组配
(DB)



面对面组配
(DF)

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57	1	1.76	0.72	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				1.38		1.55		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

当量径向静载荷

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

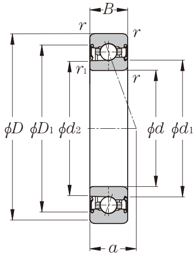
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
mm	kg	mm			mm					
a	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	
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**

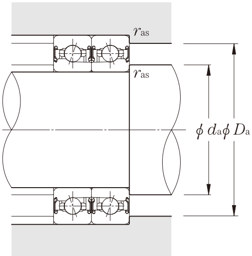
ULTAGE脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 20° d 45～100mm

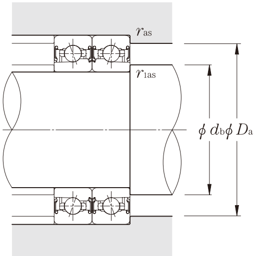


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	6.2	1 180	630	9.70	985	28 700
5S-2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	7.8	1 470	795	12.2	1 240	26 500
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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷　$P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷　$P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

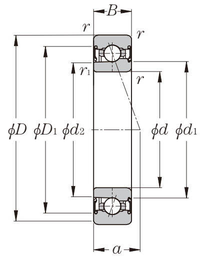
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.42	1	0.84

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

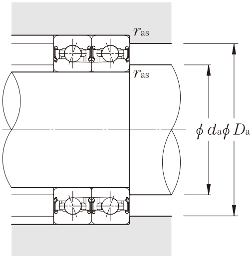
ULTAGE 脂润滑密封型高速角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-2LA-BNS0 LLB型

接触角 25° d 45～100mm

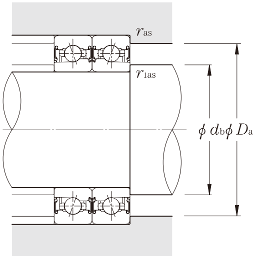


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min 脂润滑
	d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			
5S-2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	6.00	1 140	610	11.0	1 120	26 100
5S-2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	7.55	1 420	770	13.9	1 410	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷 $P_r = XF_r + YF_a$

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

当量径向静载荷 $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

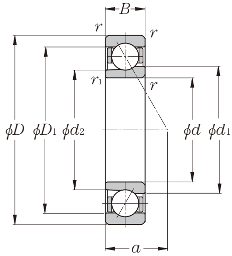
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.5	0.38	1	0.76

但是，在单列或串联组配时，
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					公称代号
a	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	
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

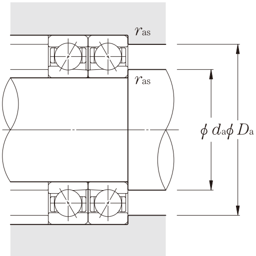
磨床、电机用角接触球轴承（钢球规格） BNT9型

接触角 15° d 10～65mm

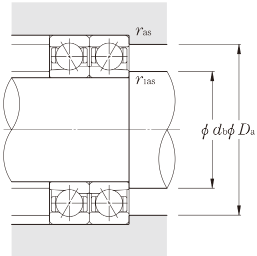


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	1.00	235	101	1.43	146	9.3	62 200	125 600
BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	1.22	262	124	1.76	180	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57	1	1.76	0.72	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				1.38		1.55		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

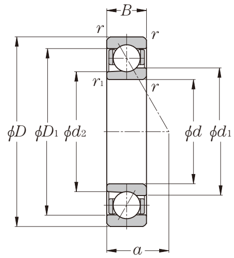
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸			安装相关尺寸					公称代号
mm	cm³	kg	mm			mm					
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**

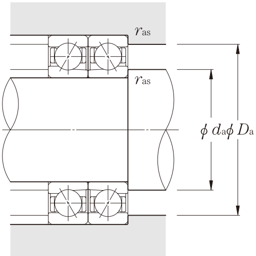
磨床、电机用角接触球轴承（钢球规格） BNT0型

接触角 15° d 10～70mm

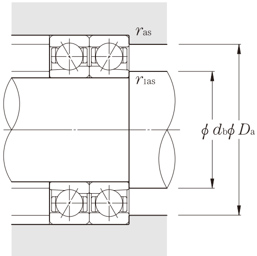


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.45	385	148	2.07	211	8.3	60 300	120 100
BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.73	420	176	2.48	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

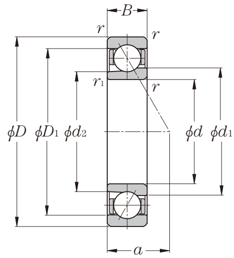
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

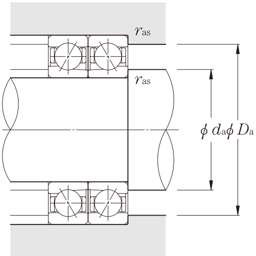
磨床、电机用角接触球轴承（钢球规格） BNT2型

接触角 15° d 10～80mm

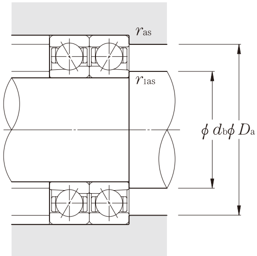


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.71	420	175	2.46	250	8.7	53 300	106 800
BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	2.28	550	232	3.25	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷
$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{0r}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35	1	0	0.44	1.57	1	1.76	0.72	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				1.38		1.55		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

当量径向静载荷
$P_{0r} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

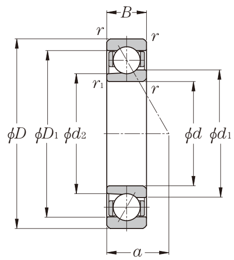
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{0r} < F_r$，则令 $P_{0r} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸			安装相关尺寸					公称代号
mm	cm³	kg	mm			mm					
	单列（参考）	单列（参考）				d_a	d_b	D_a	r_{as}	r_{1as}	
a			d_1	d_2	D_1	最小	最小	最大	最大	最大	
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**

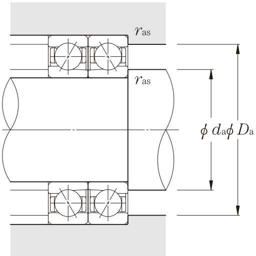
磨床、电机用角接触球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT9型

接触角 15° *d* 10～65mm

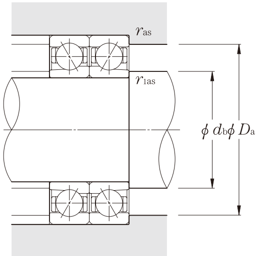


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
5S-BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	0.69	235	70	0.905	92	6.4	72 500	145 600
5S-BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	0.84	262	86	1.11	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

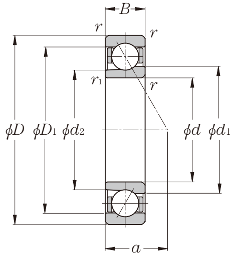
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_0	Y_0	X_0	Y_0
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点	空间容积	质量	参考尺寸			安装相关尺寸					公称代号
mm	cm³	kg	mm			mm					
	单列（参考）	单列（参考）				d_a 最小	d_b 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	
a			d_1	d_2	D_1						
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**

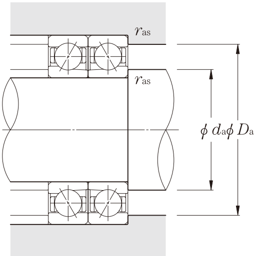
磨床、电机用角接触球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT0型

接触角 15° d 10～70mm

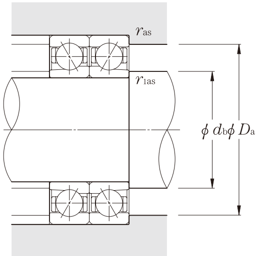


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min⁻¹	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}			f_o	脂润滑	油润滑
5S-BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.01	385	103	1.31	133	5.7	70 100	140 200
5S-BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.20	420	122	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 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

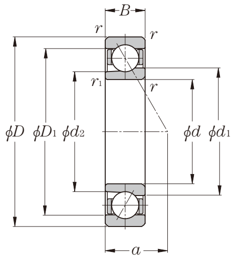
单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
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	公称代号
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**

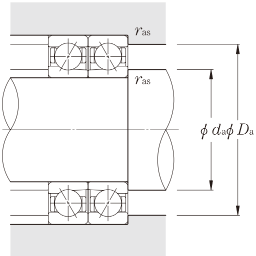
磨床、电机用角接触球轴承（陶瓷球规格）5S-BNT2型

接触角 15° d 10～80mm

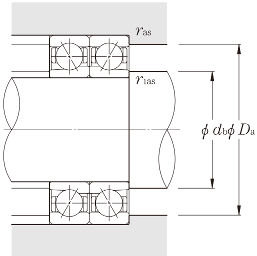


公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	系数	极限转速 min^{-1}	
	d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	kN	kgf	f_o	脂润滑	油润滑
5S-BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.19	420	121	1.55	158	6.0	63 000	126 000
5S-BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	1.58	550	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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



背对背组配
（DB）



面对面组配
（DF）

当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	单列、串联组配				背对背组配，面对面组配			
		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leqq e$		$F_a/F_r > e$	
		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

当量径向静载荷

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

单列、串联组配		背对背组配，面对面组配	
X_o	Y_o	X_o	Y_o
0.52	0.54	1.04	1.08

但是，在单列或串联组配时，
如果 $P_{or} < F_r$，则令 $P_{or} = F_r$。

作用点 mm a	空间容积 cm^3 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	公称代号
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**

主轴用轴承

10. 圆柱滚子轴承　目 录

10. 圆柱滚子轴承

圆柱滚子轴承的滚子与滚道面呈线接触，径向承载能力大，在结构上适用于高速旋转。

机床主轴用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游隙，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形式中，滚子由内圈挡边引导，在NNU形式中由外圈挡边引导。轴承的内径有圆柱孔形和能够调整轴承径向内部游隙的锥孔形两种。

轴承形式有标准型和高速规格的HS型两种。标准保持架为车制高强度黄铜保持架。

但是，轴承内径φ65至φ130的NN30型通过优化内部结构和使用特殊树脂成型保持架提高了轴承的转速，延长了寿命，成为ULTAGE（安特杰）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高速N10HS型和超高速N10HSR型两种。N10HS型采用车制高强度黄铜保持架。N10HSR型采用特殊树脂注塑成型保持架，任何一种均可采用脂润滑或油气润滑。在N10HSR型产品中有油气润滑专用的环保型N10HSL型产品。

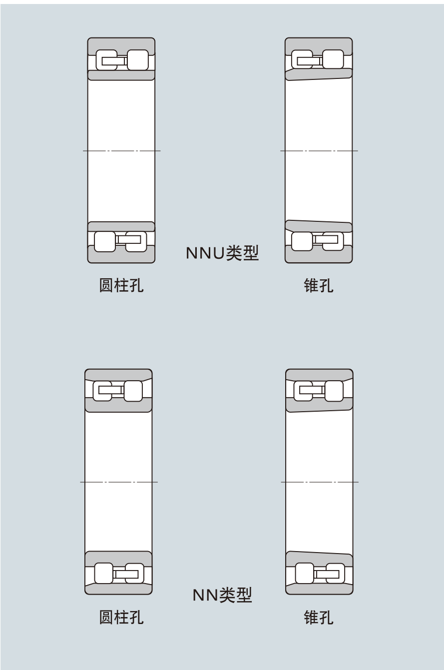


图10.1

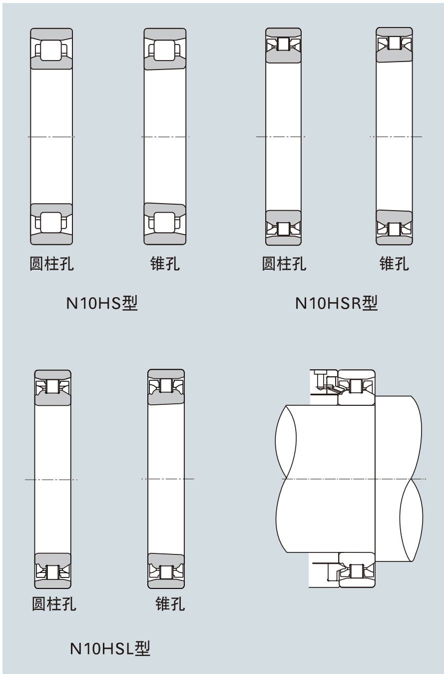


图10.2

③ 公称代号

NN49, 30, NNU49型

NN 30 20 HSR T6 K C0NA P4

- 精度等级代号　P5：JIS5级　P2：JIS2级
  P4：JIS4级　UP：特殊高精度
- 内部游隙代号　见表10.4～10.6
- 滚道圈形状代号　K：内径1/12锥孔　无代号：内径圆柱孔
- 保持架代号　无代号：车制高强度黄铜保持架
  T6：PEEK树脂成型保持架
- 轴承形式　无代号：标准规格，HS：高速规格，HSR：超高速规格
- 内径编号
- 尺寸系列号
- 轴承类型代号　NN：双列、内圈带挡边　NNU：双列、外圈带挡边

N10HS型, N10HSR型

N 10 20 HSR T6 K C0NA P4

- 保持架代号
  T6：PEEK树脂成型保持架
  （适用于HSR型轴承）
  无代号：车制高强度黄铜保持架
- 轴承类型
  HS：高速规格
  HSR：超高速规格
- 轴承类型代号
  N：单列、内圈带挡边

N10HSL型

N 10 20 HSL T6 K C0NA P4 +TKZ

- 垫圈代号
  （环保型喷嘴）
- 保持架代号
  T6：PEEK树脂成型保持架
- 轴承形式

（注1）N10HSL：只是轴承本体的名称
TKZ：环保型喷嘴单体或组装有喷嘴的垫圈名称
（N10HSL型时）

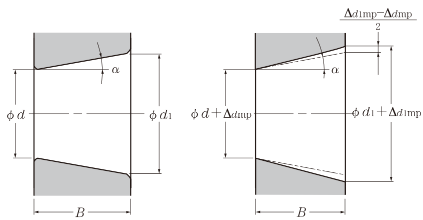
④ 圆柱滚子轴承的锥孔精度

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，无法发挥轴承的性能，而且会成为导致过早烧结或剥落的原因。为了保证主轴的高精度，推荐使用锥度塞规。有关锥度的选取、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 锥孔轴承的公差和极限值　　单位：mm

d mm 超过	到	Δd_{mp} 4级 上	下	2级 上	下	Δd_{1mp}-Δd_{mp}（参考值）4级 上	下	2级 上	下	V_{dp} 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



理论上的锥孔　　具有平均内径偏差的锥孔

1/12锥角公差　4°46′18.8″ $^{+24''}_{0}$

α=2°23′9.4″

$d_1 = d + \frac{1}{12}B$

V_{dp}：内径变动量

Δd_{mp}：平均内径偏差（理论上锥孔的小端）

Δd_{1mp}：平均内径偏差（理论上锥孔的大端）

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		平均内径偏差						内径变动量						平均内径变动量			径向跳动		
d		Δdmp						$Vdsp$						$Vdmp$			Kia		
mm		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
超过	到	上	下	上	下	上	下		最大			最大			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 4级和2级的内径偏差 Δds 与平均内径偏差 Δdmp 的相同。

表10.3 外圈

轴承公称外径		平均外径偏差						外径变动量						平均外径变动量			径向跳动		
D		ΔDmp						$VDsp$						$VDmp$			Kea		
mm		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
超过	到	上	下	上	下	上	下		最大			最大			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 4级和2级的外径偏差 ΔDs 与平均外径偏差 ΔDmp 相同。

单位：μm

端面对内径轴线的垂直度 S_d 5级	4级 最大	2级	宽度偏差 ΔB_s 单套轴承 5级 4级 上	下	2级 上	下	宽度变动量 VB_s 5级	4级 最大	2级
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	−	−
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

單位：μm

外径面对端面的垂直度 S_D 5级	4级 最大	2级	宽度偏差 ΔC_s 所有等级	宽度变动量 VC_s 5级	4级 最大	2级
8	4	1.5	与同一轴承内圈的ΔB_s相同	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游隙

■圆柱滚子轴承的非互换性径向内部游隙

在圆柱滚子轴承的径向内部游隙中有内圈和外圈组配无法变更的非互换性径向内部游隙和组配可以变更的互换性径向内部游隙两种。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游隙范围小的非互换性径向内部游隙的产品。另外，在使用锥孔轴承，组装后内部游隙接近0时，通常推荐采用C0NA游隙或C1NA游隙。圆柱孔轴承中还有将组装后内部游隙控制在更小范围内的非互换性特殊径向内部游隙的产品。详情请咨询**NTN**。

表10.4 圆柱孔轴承

单位：μm

轴承公称内径 *d* mm		圆柱孔轴承					
		C1NA		C2NA		NA ❶	
超过	到	最小	最大	最小	最大	最小	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 标准内部游隙的符号为“NA”。 例：N1006HSNA

表10.5 锥孔轴承

单位：μm

轴承公称内径 *d* mm		锥孔轴承									
		C9NA ❷		C0NA ❷		C1NA ❷		C2NA		NA ❶	
超过	到	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	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 标准内部游隙的符号为“NA”。 例：N1006HSKNA
❷ C9NA、C0NA和C1NA内部游隙适用于JIS5级以上的轴承。

■圆柱滚子轴承（圆柱孔）的互换性径向内部游隙

表10.6

单位: μm

轴承公称内径 d mm 超过	到	C2 最小	C2 最大	CN（标准） 最小	CN（标准） 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组装后的内部游隙。游隙调整有通过反复调整轴承垫圈宽度的方法和使用安装后内部残留游隙量规的方法两种。在批量生产中使用安装后内部残留游隙量规比较方便。

参见（6. 轴承的安装　⑦圆柱滚子轴承的游隙调整）技术说明。

⑦ 高精度圆柱滚子轴承的推荐配合

为了保证精密轴承的高精度，推荐在d_mn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_mn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，因此推荐配合请咨询**NTN**。

表10.7 轴的配合

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	到	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：过盈配合
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	到	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：过盈配合

■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 推荐润滑规格

圆柱滚子轴承通常采用脂润滑或油气润滑方式。各润滑方式的推荐规格如下。

■脂润滑

●推荐品牌

参见技术说明（7.轴承的润滑①脂润滑）项。

●推荐的润滑脂封装量

尺寸表中记载空间容积的10%

●推荐的润滑脂封装方法

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

●推荐喷嘴位置

参见技术说明（7.轴承的润滑②推荐的油气润滑喷嘴位置）项。

●推荐喷嘴规格

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。

●推荐油气规格

润滑油规格　主轴油粘度等级 ISO VG 10～32（推荐采用32）

表10.9 空气量及给油量

轴承类型	$d_m n$值（×10^4）超过　到	1次喷射的喷射量 cm³	给油间隔 min	给油量 cm³/h	推荐空气流量 *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 ULTAGE超高速双列圆柱滚子轴承　NN30HSRT6型

NN30HSRT6型是在保持以往产品的刚性和耐载荷性基础上，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脂寿命的PEEK树脂保持架。

■轴承规格

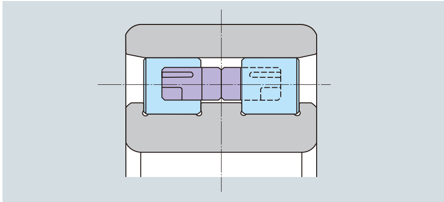
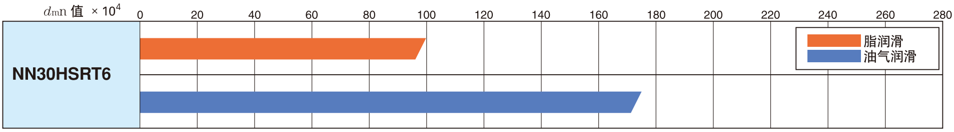


图10.4 NN30HSRT6型

■使用领域



注）各轴承的极限转速（dmn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值研讨后，请联系NTN。

■保持架规格

保持架采用轻量、强度高的聚醚醚酮（PEEK）材料（照片10.1）。通过减轻重量和改良形状，可抑制由离心力导致的变形，实现高速运转。另外，在保持架上设置了润滑脂袋，有效地保证了润滑脂量，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，在采用脂润滑方式时可进行$d_m n$值为100×10^4，油气润滑方式时$d_m n$值为175×10^4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
组装后径向游隙	−5 μm
润滑方式	脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有

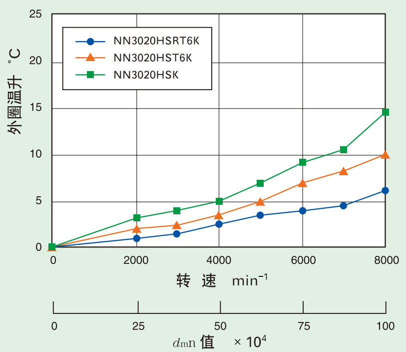


图10.5 运转试验结果（脂润滑，有外圈冷却）

【试验条件】

轴承	NN3020HSRT6K NN3020HST6K NN3020HSK （ϕ100×ϕ150×37）
转速	~15000 min⁻¹
组装后径向游隙	0 μm
润滑方式	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

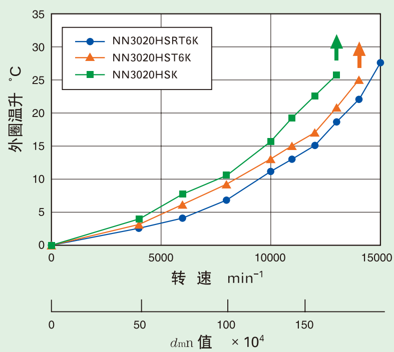
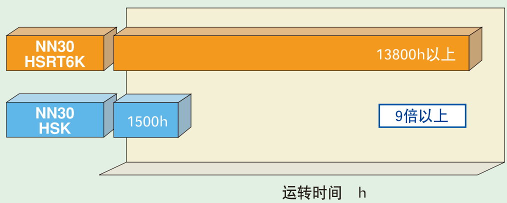


图10.6 运转试验结果（油气润滑，有外圈冷却）

■数据/耐久性试验

NN30HSRT6K型通过设置保持架润滑脂袋的优化设计，可使轴承在$d_m n$值为100×10^4的条件下连续运转13800小时以上。（图10.7）



【试验条件】

轴承	NN3020HSRT6K NN3020HSK （ϕ100×ϕ150×37）
转速	8000 min⁻¹
组装后径向游隙	−5 μm
润滑方式	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 ULTAGE 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更佳的圆柱滚子轴承。

■特　点

1. 为达到“高速、温升幅度低”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

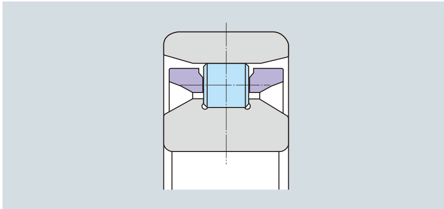
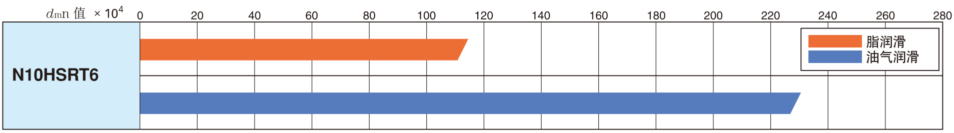


图10.8　NN30HSRT6型

■使用领域



注）各轴承的极限转速（$d_{m}n$ 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值研讨后，请联系NTN。

■简化主轴结构的提案/润滑方式的变更

N10HSRT6型产品通过优化内部结构，可在采用脂润滑方式时进行高速运转。采用几乎没有油雾飞溅的脂润滑方式，为减轻环境负担作出了贡献。（图10.9）

■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角接触球轴承。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）

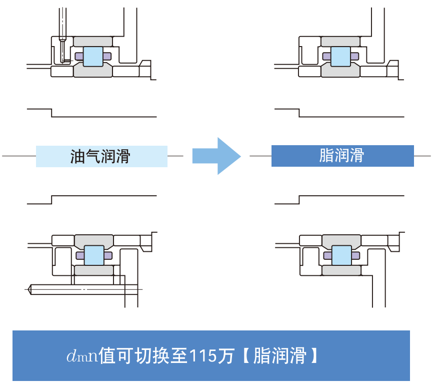


图10.9 润滑方式的变更

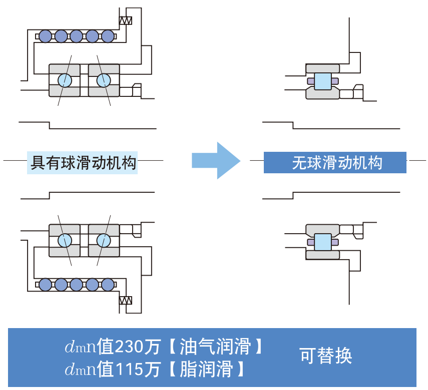


图10.10 简化主轴后端结构

■数据/高速运转试验

通过优化内部结构，在采用脂润滑方式时可进行$d_m n$值为115万，油气润滑方式时$d_m n$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}
组装后径向游隙	0 μm
润滑方式	脂润滑
外圈冷却	无

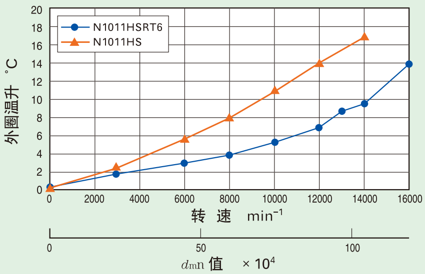


图10.11 运转试验结果（脂润滑，无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1011HSRT6 N1011HS (ϕ55× ϕ90×18)
转速	~16000 min^{-1}
组装后径向游隙	0 μm
润滑方式	脂润滑
外圈冷却	有

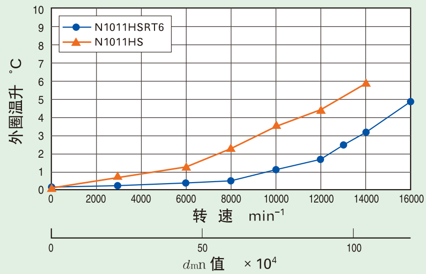


图10.12 高速运转试验结果（脂润滑，有外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSRT6 N1016HS (ϕ80× ϕ125×22)
转速	~22000 min^{-1}
组装后径向游隙	0 μm
润滑方式	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

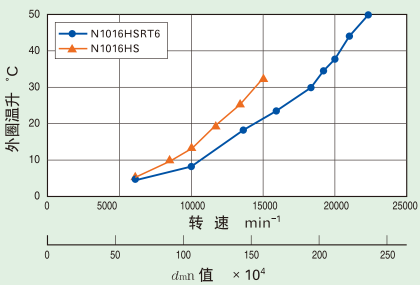


图10.13 高速运转试验结果（油气润滑，无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSRT6 N1016HS (ϕ80× ϕ125×22)
转速	~22000 min^{-1}
组装后径向游隙	0 μm
润滑方式	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

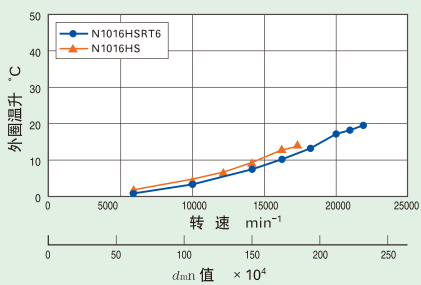


图10.14 高速运转试验结果（油气润滑，有外圈冷却）

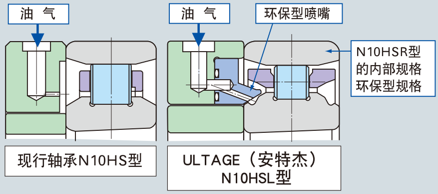
⑪ ULTAGE 环保型油气润滑超高速单列圆柱滚子轴承　N10HSLT6型

环保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环保型润滑技术的产品。该产品具有减少油雾飞溅和空气、油耗量，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、温升幅度低”的目标，优化了内部结构。
2. 通过采用环保型喷嘴，降低了噪音（最大7dBA），减少了空气使用量（1/2）和油消量（1/2）。

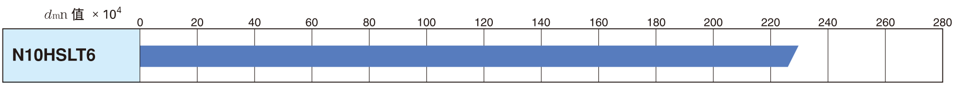
■轴承规格



注）在N10HSL型产品中组装了带环保型喷嘴的垫圈元件。
产品名称N10HSL仅表示轴承本体，垫圈符号表示环保型喷嘴单体或组装了喷嘴的垫圈。
参见“③公称型号”。

图10.15　N10HSLT6型

■使用领域



注）各轴承的极限转速（dmn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值研讨后，请联系NTN。

■数据/高速运转试验

N10HSLT6型产品可在减少空气量和油耗量的条件下以以$d_m n$为230×10⁴ 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	
组装后径向游隙	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	

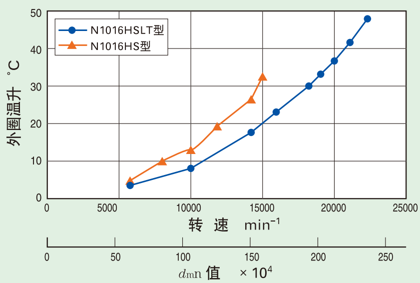


图10.16 高速运转试验结果（无外圈冷却）

【试验条件】

轴承	N1016HSLT6 N1016HS （φ80×φ125×22）	
转速	～23000 min⁻¹	
组装后径向游隙	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	

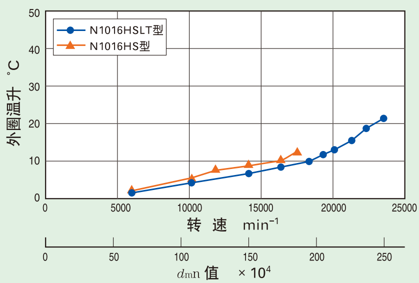
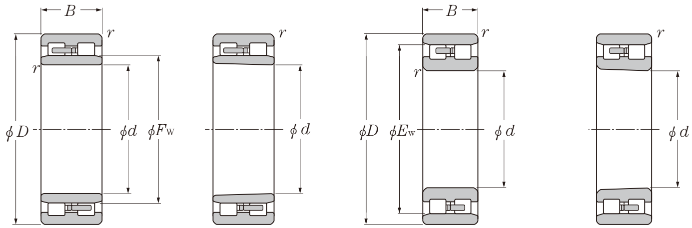


图10.17 高速运转试验结果（有外圈冷却）

⑫ 圆柱滚子轴承尺寸表

ULTAGE 双列圆柱滚子轴承

d 25～95mm

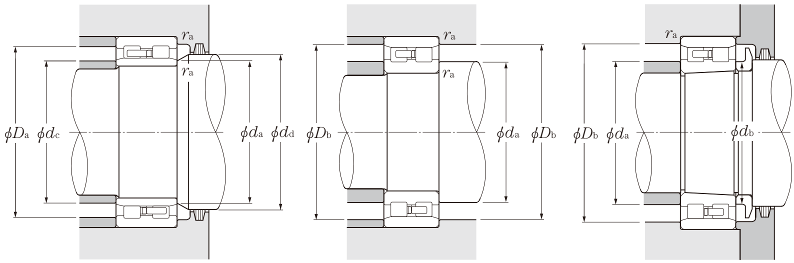


NNU型 圆柱孔 锥孔

NN型 圆柱孔 锥孔

公称代号				主要尺寸 mm				基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
NNU型 圆柱孔	NNU型 锥孔❶	NN型 圆柱孔	NN型 锥孔❶	*d*	*D*	*B*	$r_{s\,min}$❷	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	脂润滑	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 代号K表示锥度为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸*r*为最小尺寸。
公称代号带T6的是ULTAGE (安特杰)系列。



当量径向动载荷

$P_r=F_r$

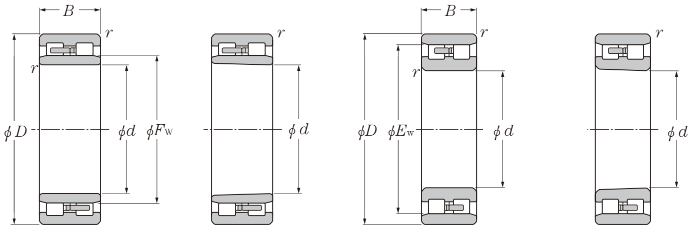
当量径向静载荷

$P_{or}=F_r$

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
—	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

ULTAGE 双列圆柱滚子轴承

d 100～190mm

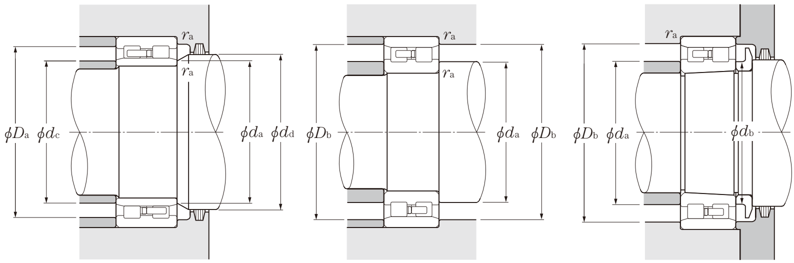


NNU型　　　　NN型

圆柱孔　锥孔　圆柱孔　锥孔

公称代号				主要尺寸 mm				基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min⁻¹	
NNU型 圆柱孔	NNU型 锥孔❶	NN型 圆柱孔	NN型 锥孔❶	*d*	*D*	*B*	*r*s min❷	*C*r	*C*or	*C*r	*C*or	脂润滑	油润滑
NNU4920	NNU4920K	NN4920	NN4920K	100	140	40	1.1	131	260	13 300	26 500	6 000	7 200
—	—	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
NNU4921	NNU4921K	NN4921	NN4921K	105	145	40	1.1	133	268	13 500	27 400	5 700	6 900
—	—	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
NNU4922	NNU4922K	NN4922	NN4922K	110	150	40	1.1	137	284	14 000	28 900	5 500	6 600
—	—	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
NNU4924	NNU4924K	NN4924	NN4924K	120	165	45	1.1	183	360	18 700	37 000	5 000	6 000
—	—	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
NNU4926	NNU4926K	NN4926	NN4926K	130	180	50	1.5	220	440	22 400	45 000	4 600	5 500
—	—	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
NNU4928	NNU4928K	NN4928	NN4928K	140	190	50	1.5	227	470	23 100	48 000	4 300	5 200
—	—	NN3028	NN3028K	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 000	4 800
—	—	NN3028HST6	NN3028HST6K	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 700	6 400
NNU4930	NNU4930K	NN4930	NN4930K	150	210	60	2	345	690	35 000	70 500	3 900	4 800
—	—	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
NNU4932	NNU4932K	NN4932	NN4932K	160	220	60	2	355	740	36 500	75 500	3 700	4 500
—	—	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
NNU4934	NNU4934K	NN4934	NN4934K	170	230	60	2	360	765	37 000	78 000	3 600	4 300
—	—	NN3034	NN3034K	170	260	67	2.1	440	775	45 000	79 000	3 200	3 900
NNU4936	NNU4936K	NN4936	NN4936K	180	250	69	2	460	965	46 500	98 500	3 200	3 800
—	—	NN3036	NN3036K	180	280	74	2.1	565	995	57 500	102 000	3 000	3 600
NNU4938	NNU4938K	NN4938	NN4938K	190	260	69	2	475	1 030	48 500	105 000	3 000	3 600
—	—	NN3038	NN3038K	190	290	75	2.1	580	1 040	59 000	106 000	2 800	3 300

❶ 代号K表示锥度为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸*r*为最小尺寸。
公称代号带T6的是ULTAGE (安特杰)系列。



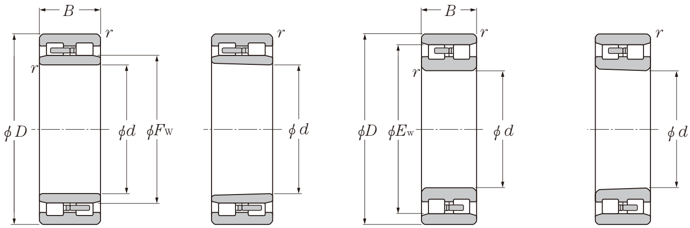
当量径向动载荷
$P_r=F_r$

当量径向静载荷
$P_{or}=F_r$

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
113	129	106.5	110	111	115	133.5	133.5	131	1	1.83	1.75	1.75	1.67	49.8
—	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
118	134	111.5	115	116	120	138.5	138.5	136	1	1.91	1.82	1.82	1.73	50.2
—	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
123	139	116.5	120	121	125	143.5	143.5	141	1	1.99	1.90	1.90	1.81	53.9
—	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
134.5	154.5	126.5	130	133	137	158.5	158.5	156.5	1	2.75	2.62	2.63	2.51	82.5
—	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
146	168	138	142	144	148	172	172	170	1.5	3.69	3.52	3.52	3.35	112
—	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
156	178	148	152	154	158	182	182	180	1.5	3.94	3.76	3.76	3.58	117
—	192	149	153	—	—	—	201	194	2	—	—	6.44	6.21	199
—	192	149	153	—	—	—	201	194	2	—	—	6.11	5.91	176
168.5	196.5	159	164	166	171	201	201	198.5	2	6.18	5.90	5.90	5.62	192
—	206	161	166	—	—	—	214	208	2	—	—	7.81	7.53	237
—	206	161	166	—	—	—	214	208	2	—	—	7.81	7.53	237
178.5	206.5	169	174	176	182	211	211	208.5	2	6.53	6.23	6.24	5.94	199
—	219	171	176	—	—	—	229	221	2	—	—	8.92	8.59	287
—	219	171	176	—	—	—	229	221	2	—	—	8.92	8.59	287
188.5	216.5	179	184	186	192	221	221	218.5	2	6.87	6.55	6.56	6.24	212
—	236	181	187	—	—	—	249	238	2	—	—	12.6	12.2	379
202	234	189	195	199	205	241	241	236	2	9.90	9.46	9.45	9.01	299
—	255	191	197	—	—	—	269	257	2	—	—	16.6	16.0	478
212	244	199	205	209	215	251	251	246	2	10.4	9.94	9.93	9.47	303
—	265	201	207	—	—	—	279	267	2	—	—	18.0	17.4	504

双列圆柱滚子轴承

d 200～500mm

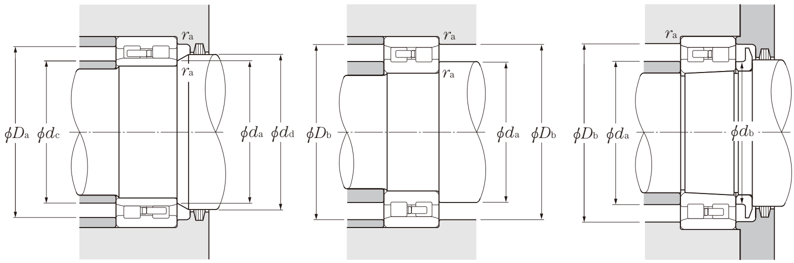


NNU型 NN型

圆柱孔 锥孔 圆柱孔 锥孔

公称代号				主要尺寸 mm				基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
NNU型		NN型											
圆柱孔	锥孔❶	圆柱孔	锥孔❶	*d*	*D*	*B*	*r*s min❷	*C*r	*C*or	*C*r	*C*or	脂润滑	油润滑
NNU4940	NNU4940K	NN4940	NN4940K	200	280	80	2.1	555	1 180	56 500	120 000	2 900	3 500
—	—	NN3040	NN3040K	200	310	82	2.1	655	1 170	66 500	119 000	2 600	3 100
NNU4944	NNU4944K	NN4944	NN4944K	220	300	80	2.1	585	1 300	59 500	132 000	2 600	3 100
—	—	NN3044	NN3044K	220	340	90	3	815	1 480	83 000	151 000	2 300	2 800
NNU4948	NNU4948K	NN4948	NN4948K	240	320	80	2.1	610	1 410	62 500	144 000	2 300	2 800
—	—	NN3048	NN3048K	240	360	92	3	855	1 600	87 000	163 000	2 200	2 600
NNU4952	NNU4952K	NN4952	NN4952K	260	360	100	2.1	900	2 070	92 000	211 000	2 200	2 600
—	—	NN3052	NN3052K	260	400	104	4	1 060	1 990	108 000	203 000	2 100	2 500
NNU4956	NNU4956K	NN4956	NN4956K	280	380	100	2.1	925	2 200	94 500	224 000	1 900	2 300
—	—	NN3056	NN3056K	280	420	106	4	1 080	2 080	110 000	212 000	1 800	2 100
NNU4960	NNU4960K	NN4960	NN4960K	300	420	118	3	1 200	2 800	122 000	285 000	1 800	2 100
—	—	NN3060	NN3060K	300	460	118	4	1 330	2 560	135 000	261 000	1 600	2 000
NNU4964	NNU4964K	NN4964	NN4964K	320	440	118	3	1 240	2 970	126 000	305 000	1 600	2 000
—	—	NN3064	NN3064K	320	480	121	4	1 350	2 670	138 000	272 000	1 500	1 800
NNU4968	NNU4968K	—	—	340	460	118	3	1 270	3 150	130 000	320 000	1 500	1 800
—	—	NN3068	NN3068K	340	520	133	5	1 620	3 200	165 000	325 000	1 500	1 800
NNU4972	NNU4972K	—	—	360	480	118	3	1 290	3 250	131 000	330 000	1 500	1 800
—	—	NN3072	NN3072K	360	540	134	5	1 650	3 300	169 000	340 000	1 400	1 600
NNU4976	NNU4976K	—	—	380	520	140	4	1 630	4 050	167 000	415 000	1 400	1 600
—	—	NN3076	NN3076K	380	560	135	5	1 690	3 450	172 000	355 000	1 300	1 500
NNU4980	NNU4980K	—	—	400	540	140	4	1 690	4 300	172 000	435 000	1 300	1 500
—	—	NN3080	NN3080K	400	600	148	5	2 040	4 150	208 000	420 000	1 200	1 400
NNU4984	NNU4984K	—	—	420	560	140	4	1 740	4 500	177 000	460 000	1 200	1 500
—	—	NN3084	NN3084K	420	620	150	5	2 080	4 300	212 000	440 000	1 100	1 400
NNU4988	NNU4988K	—	—	440	600	160	4	2 150	5 550	219 000	565 000	1 100	1 400
—	—	NN3088	NN3088K	440	650	157	6	2 420	5 100	247 000	520 000	1 100	1 300
NNU4992	NNU4992K	—	—	460	620	160	4	2 220	5 850	226 000	595 000	1 100	1 300
—	—	NN3092	NN3092K	460	680	163	6	2 550	5 350	260 000	545 000	1 000	1 200
NNU4996	NNU4996K	—	—	480	650	170	5	2 280	5 900	233 000	600 000	1 000	1 200
NNU49/500	NNU49/500K	—	—	500	670	170	5	2 360	6 200	240 000	635 000	1 000	1 200

❶ 代号K表示锥度为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸*r*为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r=F_r$

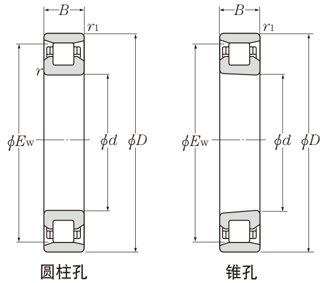
当量径向静载荷

$P_{or}=F_r$

尺寸 mm		安装相关尺寸 mm								质量 kg（参考）				空间容积 cm³
		d_a	d_b	d_c	d_d	D_a	D_b		r_{as}	NNU型		NN型		
F_w	E_w	最小	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	圆柱孔	锥孔	圆柱孔	锥孔	NN型
225	261	211	218	222	228	269	269	264	2	14.7	14.0	14.0	13.3	437
—	282	211	218	—	—	—	299	285	2	—	—	21.6	20.8	649
245	281	231	238	242	248	289	289	284	2	15.9	15.2	15.2	14.5	485
—	310	233	240	—	—	—	327	313	2.5	—	—	29.3	28.2	877
265	301	251	258	262	269	309	309	304	2	17.2	16.4	16.4	15.6	518
—	330	253	261	—	—	—	347	333	2.5	—	—	32.8	31.6	973
292	336	271	279	288	296	349	349	339	2	29.6	28.3	28.3	27.0	850
—	364	276	285	—	—	—	384	367	3	—	—	47.4	45.8	1 370
312	356	291	299	308	316	369	369	359	2	31.6	30.2	30.2	28.8	897
—	384	296	305	—	—	—	404	387	3	—	—	51.1	49.3	1 500
339	391	313	323	335	343	407	407	394	2.5	48.6	46.4	46.4	44.2	1 360
—	418	316	326	—	—	—	444	421	3	—	—	70.8	68.6	2 000
359	411	333	343	355	363	427	427	414	2.5	51.4	49.1	49.0	46.7	1 450
—	438	336	346	—	—	—	464	441	3	—	—	76.2	73.5	2 200
379	—	353	363	375	383	447	—	—	2.5	54.2	51.7	—	—	—
—	473	360	371	—	—	—	500	477	4	—	—	102	98.5	2 950
398	—	373	383	394	402	467	—	—	2.5	57.0	54.4	—	—	—
—	493	380	391	—	—	—	520	497	4	—	—	107	103	3 600
425	—	396	408	420	430	504	—	—	3	84.5	80.6	—	—	—
—	512	400	411	—	—	—	540	516	4	—	—	113	109	3 340
445	—	416	428	440	450	524	—	—	3	88.2	84.1	—	—	—
—	547	420	432	—	—	—	580	551	4	—	—	146	141	4 230
465	—	436	448	460	470	544	—	—	3	92.0	87.7	—	—	—
—	567	440	452	—	—	—	600	571	4	—	—	154	148	4 520
492	—	456	469	487	497	584	—	—	3	127	121	—	—	—
—	596	464	477	—	—	—	626	601	5	—	—	178	172	5 000
512	—	476	489	507	517	604	—	—	3	132	126	—	—	—
—	622	484	498	—	—	—	656	627	5	—	—	202	195	6 030
534	—	500	514	531	541	630	—	—	4	156	149	—	—	—
556	—	520	534	551	561	650	—	—	4	162	155	—	—	—

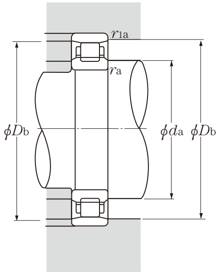
高速单列圆柱滚子轴承

d 30～80mm



公称代号 ❶❸ 圆柱孔	锥孔	主要尺寸 d	D	B	$r_{s\,min}$ ❷	$r_{1s\,min}$ ❷	E_w	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限转速 min⁻¹ 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	48.5	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 代号K表示锥度为1/12的锥孔轴承。
❷ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❸ N10HS的内部规格与标准的N10不同。



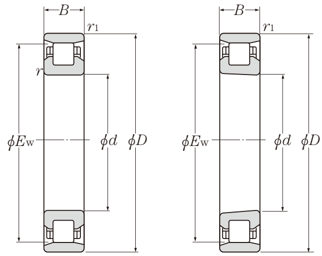
当量径向动载荷
$P_r = F_r$

当量径向静载荷
$P_{or} = F_r$

安装相关尺寸 mm					质量 圆柱孔 kg （参考）	空间容积 cm³	公称代号	
d_a 最小	D_b 最大	最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大			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**

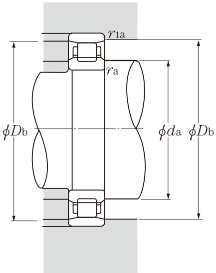
高速单列圆柱滚子轴承

d 85～160mm



公称代号 ❶❸ 圆柱孔	锥孔	主要尺寸 d	D	B	$r_{s\,min}$ ❷	$r_{1s\,min}$ ❷	E_w	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限转速 min^{-1} 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

❶ 代号K表示锥度为1/12的锥孔轴承
❷ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❸ N10HS的内部规格与标准的N10不同。



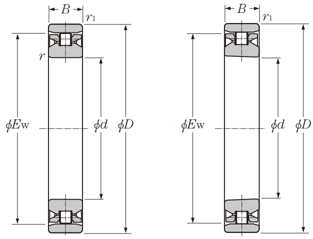
当量径向动载荷
$P_r=F_r$

当量径向静载荷
$P_{or}=F_r$

安装相关尺寸 mm					质量 圆柱孔 kg （参考）	空间容积 cm³	公称代号	
d_a 最小	D_b 最大	D_b 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**

ULTAGE 超高速单列圆柱滚子轴承

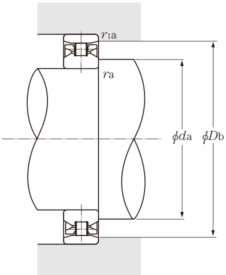
d 45～100mm



圆柱孔　　锥孔

公称代号		主要尺寸						基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 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}	脂润滑	油润滑
N1009HSRT6	**N1009HSRT6K**	45	75	16	1	0.6	67.5	21	22.5	2 150	2 290	18 900	37 500
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 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r=F_r$

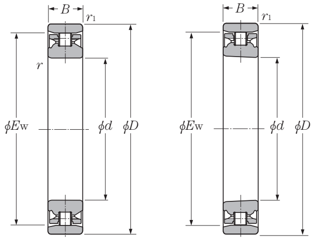
当量径向静载荷

$P_{or}=F_r$

安装相关尺寸 mm					空间容积 cm³	公称代号	
d_a 最小	D_b 最大	最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大		圆柱孔	锥孔
50	70	69	1	0.6	9.2	**N1009HSRT6**	**N1009HSRT6K**
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**

ULTAGE 环保型超高速单列圆柱滚子轴承 油气润滑专用

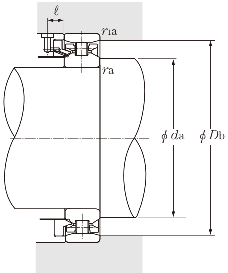
d 55～100mm



圆柱孔　　锥孔

公称代号 圆柱孔	公称代号 锥孔	主要尺寸 d	D	B	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	E_w	基本额定动载荷 kN C_r	基本额定静载荷 kN C_{or}	基本额定动载荷 kgf C_r	基本额定静载荷 kgf C_{or}	极限转速 min^{-1} 油润滑
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 为最小尺寸。
❷ 垫圈的详细尺寸请咨询NTN。



当量径向动载荷

$P_r = F_r$

当量径向静载荷

$P_{or} = F_r$

安装相关尺寸 mm						公称代号	
d_a 最小	D_b 最大	D_b 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	ℓ ❷ 最小	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**

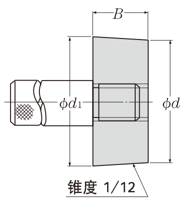
⑬ NTN精密圆柱滚子轴承用锥度塞规及内部游隙量规

由于机床的转速变得越来越快，精度也越来越高，因此，也要求轴承具有高精度。为了发挥精密轴承的性能，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推荐使用与轴承精度相同的锥轴用环规。另外，锥面的接触率应在80%以上。

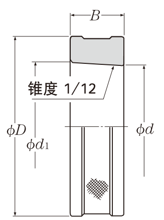
并且配备有确认环规精度的塞规。圆柱滚子轴承的径向内部游隙必须进行适当的调整。如果径向游隙过大，则主轴的精度会下降，如果过小，则会导致轴承异常发热和过早剥落。为了得到正确的内部游隙，推荐使用内部游隙量规。

⑭ 锥度规尺寸表

公称代号		使用轴承		主要尺寸 mm				质量（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

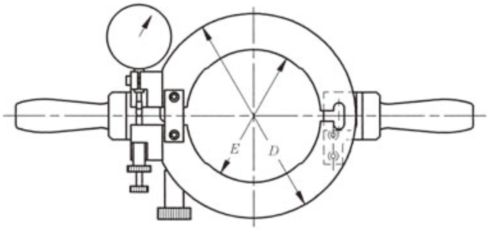


塞规（TA）



环规（TB）

⑮ 内部游隙量规尺寸表



公称代号	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


NTN

主 轴 用 轴 承

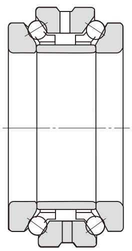
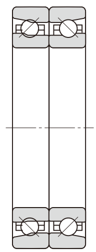
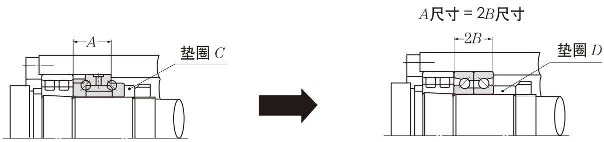
11. .轴向载荷用角接触球轴承　目 录

11. 轴向载荷用角接触球轴承

① 特点和类型

机床主轴用推力轴承有轴向刚性高的5629和5620型（接触角60°）和通过优化内部结构达到“高速、温升幅度低”目的的安特杰（ULTAGE）系列HTAU（A）型（接触角40°、30°）产品。此轴向载荷用角接触球轴承与内径和外径相同的双列圆柱滚子轴承NN30、NN49或NNU49型产品组配使用。

表11.1 轴向载荷用角接触球轴承的类型

	5629、5620系列	HTA0U（A）DB、HTA9U（A）DB系列
轴承的类型		
初始接触角	60°	40°，30°
保持架材质	车制高强度黄铜	树脂成型保持架、层压苯酚树脂、车制高强度黄铜
轴承的特点	由于可承受双向轴向载荷、接触角大，因此，轴向刚性大。在结构上不适用于脂润滑的纵轴	将双向推力作成组配角接触球轴承系列时其宽度尺寸不同（见下图）。因为接触角为40°、30°，对于双向推力球轴承（60°）而言，高速性虽有所提高，但轴向刚性减小。
互换性	将双向推力球轴承切换为组配角接触球轴承时，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。  双向推力角接触球轴承　　高速、轴向用组配角接触球轴承 5629系列 5620系列　　HTA9UDB系列 HTA0UDB系列	

② 标准保持架类型

表11.2 轴向载荷用角接触球轴承标准保持架

轴承类型	车制苯酚树脂保持架	车制高强度黄铜保持架
5629 5620	— —	562920～562964 562005～562064
HTA9U (A) HTA0U (A)	HTA920U～HTA938U HTA010U～HTA038U	HTA940U～HTA964U HTA040U～HTA064U

注: 保持架的类型如有变更，恕不另行通知。详情请咨询NTN。

③ 公称代号

562 0 20M / GN P4

- P4 — 精度等级代号　P5：NTN5级
  P4：NTN4级
- GN — 内部游隙代号　GN：标准预紧
  GM：中等预紧
- 20M — 内径编号（参见尺寸表）
  无M：小径锥轴型（例562020→内径 ϕ 100）
  有M：大径锥轴型（例562020M→内径 ϕ 103）
- 0 — 尺寸系列代号
- 562 — 轴承类型

5S - HTA 0 20 U A T2 DB / GL P4L

- P4L — 精度等级代号　P5：JIS 5级　P4：JIS 4级
  L：轴向载荷用带外圈外径公差的产品
- GL — 内部游隙代号　GL：轻预紧　GN：标准预紧　GM：中等预紧
  组配
- DB — 组配代号　DB：背对背组配（2列）
  DTBT：并列背对背组配（4列）
- T2 — 保持架代号　无代号：标准保持架
  T2：聚酰胺树脂成型保持架
  L1：车制高强度黄铜保持架
- A — 接触角代号　无代号：40°
  A：30°
- U — 轴承类型（ULTAGE（安特杰）系列）
- 20 — 内径编号（参见尺寸表）
- 0 — 尺寸系列代号
- HTA — 轴承类型
- 5S — 材料代号　5S：滚动体的材料为陶瓷
  无代号：轴承钢

④ 双向推力角接触球轴承的精度

表11.3 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm		平均内径偏差 Δ_{dmp} 和内径偏差 Δ_{ds}				端面对内径轴线的垂直度 S_d		轴向跳动 S_{ia}		宽度变动量 V_{Bs}		轴承高度的尺寸偏差 Δ_{Ts}	
		5级		4级		5级	4级	5级	4级	5级	4级	5级	4级
超过	到	上	下	上	下	最大		最大		最大		上	下
18	30	0	− 6	0	− 5	8	4	5	3	5	2.5	0	− 300
30	50	0	− 8	0	− 6	8	4	5	3	5	3	0	− 400
50	80	0	− 9	0	− 7	8	5	6	5	6	4	0	− 500
80	120	0	−10	0	− 8	9	5	6	5	7	4	0	− 600
120	180	0	−13	0	−10	10	6	8	6	8	5	0	− 700
180	250	0	−15	0	−12	11	7	8	6	10	6	0	− 800
250	315	0	−18	0	−15	13	8	10	8	13	7	0	− 900
315	400	0	−23	0	−18	15	9	13	10	15	9	0	−1 000

表11.4 外圈

单位：μm

轴承公称外径 D mm		平均外径偏差 Δ_{Dmp} 和外径偏差 Δ_{Ds}		外径面对端面的垂直度 S_D		轴向跳动 S_{ea}	宽度变动量 V_{Cs}	
		5级	4级	5级	4级	5级 4级	5级	4级
超过	到	上	下	最大		最大	最大	
30	50	−30	−40	8	4	与同一轴承内圈的 S_{ia} 相同	5	2.5
50	80	−40	−50	8	4		6	3
80	120	−50	−60	9	5		8	4
120	150	−60	−75	10	5		8	5
150	180	−60	−75	10	5		8	5
180	250	−75	−90	11	7		10	7
250	315	−90	−105	13	8		11	7
315	400	−110	−125	13	10		13	8
400	500	−120	−140	15	13		15	10

⑤ 高速、轴向载荷用组配角接触球轴承的精度

表11.5 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm		平均内径偏差 Δ_{dmp}				内径变动量 V_{dsp}				平均内径变动量 V_{dmp}		端面对内径轴线的垂直度 S_d		轴向跳动 S_{ia}	
		5级		4级❶		直径系列 9		直径系列 0							
						5级	4级	5级	4级	5级	4级	5级	4级	5级	4级
超过	到	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大		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 4级的内径偏差 Δ_{ds} 与平均内径偏差 Δ_{dmp} 相同。
适用于直径系列0。

单位：μm

组配宽度偏差 Δ_{Bs}		宽度变动量 V_{Bs}		轴承公称内径 d mm	
5级	4级	5级	4级		
上	下	最大		超过	到
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11.6 外圈

单位：μm

轴承公称外径 D mm		平均外径偏差 Δ_{Dmp} 和外径偏差 Δ_{Ds}						轴向跳动 S_{ea}		组配宽度偏差 ΔC_s	宽度变动量 V_{Cs}	
		5L级	4L级❷	5级		4级❷		5级	4级		5级	4级
超过	到	上	下	上	下	上	下	所有等级		所有等级	最大	
30	50	−25	−36	0	− 7	0	− 6	8	5	相对于相同轴承 d 的 B_s 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
					−11		− 9					
120	150	−43	−61	0		0		13	7		8	5
					−13		−10					
150	180	−43	−61	0		0		14	8		8	5
					−15		−11					
180	250	−50	−70	0		0		15	10		10	7
					−18		−13					
250	315	−56	−79	0	−20	0	−15	18	10		11	7
315	400	−62	−87	0	−23	0	−	20	13		13	8
400	500	−68	−95	0		−		23	15		15	10

❷ 4级的外径偏4差 Δ_{Ds} 与平均外径偏差 Δ_{Dmp} 相同。
适用于直径系列0。

备注1. 本规格为NTN规格。

⑥ 标准预紧量

轴向载荷用角接触球轴承的初始游隙或初始预紧量根据采用的润滑方式、最高转速、必要轴向刚性等进行选择。选择预紧量时，在脂润滑和油气润滑的共同极限转速范围内虽然可选择标准（GN）级，但在考虑轴向刚性，且需要抑制主轴的发热时请咨询**NTN**。轴向载荷用角接触球轴承的标准预预紧量见**表**11.7。

表11.7 标准预紧量

单位: N{kgf}

<table>
<tr><th rowspan="2">内径编号</th><th colspan="2">5629</th><th colspan="2">5620</th><th colspan="2">HTA9UDB</th><th colspan="2">HTA9UADB</th><th colspan="2">HTA0UDB</th><th colspan="2">HTA0UADB</th><th rowspan="2">内径编号</th></tr>
<tr><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th><th>标准预紧
GN</th><th>中等预紧
GM</th></tr>
<tr><td>05</td><td rowspan="15">—</td><td rowspan="15">—</td><td>294{30}</td><td>685{70}</td><td rowspan="15">—</td><td rowspan="15">—</td><td rowspan="15">—</td><td rowspan="15">—</td><td rowspan="5">—</td><td rowspan="5">—</td><td rowspan="5">—</td><td rowspan="5">—</td><td>05</td></tr>
<tr><td>06</td><td rowspan="4">490
{50}</td><td rowspan="4">785
{80}</td><td>06</td></tr>
<tr><td>07</td><td>07</td></tr>
<tr><td>08</td><td>08</td></tr>
<tr><td>09</td><td>09</td></tr>
<tr><td>10</td><td rowspan="4">980
{100}</td><td rowspan="4">1 670
{170}</td><td rowspan="4">685
{70}</td><td rowspan="4">1 270
{130}</td><td rowspan="4">490
{50}</td><td rowspan="4">885
{90}</td><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td><td rowspan="6">1 470
{150}</td><td rowspan="6">2 450
{250}</td><td rowspan="4">980
{100}</td><td rowspan="2">1 570
{160}</td><td rowspan="3">590
{60}</td><td rowspan="3">1 470
{150}</td><td>14</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="2">1 960
{200}</td><td>16</td></tr>
<tr><td>17</td><td rowspan="4">885
{90}</td><td rowspan="4">1 960
{200}</td><td>17</td></tr>
<tr><td>18</td><td rowspan="4">1 470
{150}</td><td rowspan="4">2 450
{250}</td><td>18</td></tr>
<tr><td>19</td><td>19</td></tr>
<tr><td>20</td><td rowspan="3">1 470
{150}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td rowspan="9">1 960
{200}</td><td rowspan="9">3 250
{330}</td><td rowspan="3">980
{100}</td><td rowspan="3">1 670
{170}</td><td rowspan="3">685
{70}</td><td rowspan="3">1 270
{130}</td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td rowspan="3">980
{100}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td>21</td></tr>
<tr><td>22</td><td rowspan="2">1 960
{200}</td><td rowspan="2">3 450
{350}</td><td>22</td></tr>
<tr><td>24</td><td rowspan="6">1 960
{200}</td><td rowspan="6">2 940
{300}</td><td rowspan="3">1 270
{130}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td>885{90}</td><td>1 670{180}</td><td>24</td></tr>
<tr><td>26</td><td rowspan="2">980
{100}</td><td rowspan="2">1 960
{200}</td><td rowspan="3">2 940
{300}</td><td rowspan="3">5 400
{550}</td><td rowspan="3">1 470
{150}</td><td rowspan="3">3 450
{350}</td><td>26</td></tr>
<tr><td>28</td><td>28</td></tr>
<tr><td>30</td><td rowspan="3">1 960
{200}</td><td rowspan="3">3 450
{350}</td><td rowspan="3">1 270
{130}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td>30</td></tr>
<tr><td>32</td><td rowspan="2">3 900
{400}</td><td rowspan="2">7 350
{750}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td rowspan="3">4 900
{500}</td><td>32</td></tr>
<tr><td>34</td><td>34</td></tr>
<tr><td>36</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td rowspan="3">3 900
{400}</td><td rowspan="3">2 450
{250}</td><td rowspan="3">3 900
{400}</td><td rowspan="2">3 450
{350}</td><td rowspan="2">5 900
{600}</td><td rowspan="2">1 770
{180}</td><td rowspan="2">3 450
{350}</td><td rowspan="3">4 900
{500}</td><td rowspan="3">9 300
{950}</td><td>36</td></tr>
<tr><td>38</td><td rowspan="2">3 450
{350}</td><td rowspan="2">6 850
{700}</td><td>38</td></tr>
<tr><td>40</td><td rowspan="3">3 900
{400}</td><td rowspan="3">6 850
{700}</td><td>2 450{250}</td><td>4 900{500}</td><td>40</td></tr>
<tr><td>44</td><td rowspan="2">2 940
{300}</td><td rowspan="2">4 400
{450}</td><td rowspan="4">2 940
{300}</td><td rowspan="4">4 400
{450}</td><td rowspan="6">—</td><td rowspan="6">—</td><td rowspan="2">6 850
{700}</td><td rowspan="2">12 700
{1 300}</td><td rowspan="3">3 900
{400}</td><td rowspan="3">7 850
{800}</td><td>44</td></tr>
<tr><td>48</td><td>48</td></tr>
<tr><td>52</td><td rowspan="3">3 900
{400}</td><td rowspan="3">5 900
{600}</td><td rowspan="2">4 900
{500}</td><td rowspan="2">8 850
{900}</td><td rowspan="2">8 850
{900}</td><td rowspan="2">15 700
{1 600}</td><td>52</td></tr>
<tr><td>56</td><td rowspan="3">5 900
{600}</td><td rowspan="3">11 800
{1 200}</td><td>56</td></tr>
<tr><td>60</td><td rowspan="2">3 900
{400}</td><td rowspan="2">5 900
{600}</td><td rowspan="2">5 900
{600}</td><td rowspan="2">11 800
{1 200}</td><td rowspan="2">10 800
{1 100}</td><td rowspan="2">17 700
{1 800}</td><td>60</td></tr>
<tr><td>64</td><td>4 900{500}</td><td>7 350{750}</td><td>64</td></tr>
</table>

⑦ 轴向载荷用角接触球轴承的配合

轴向载荷用角接触球轴承的配合推荐**表11.8**。为了保证轴承的高精度，需为主轴和内圈内径留出过盈量。关于轴向载荷用角接触球轴承的轴承箱的配合问题，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的确认

为了抑制主轴的轴向跳动，对轴向载荷用角接触球轴承的外圈同轴度的管理十分重要。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**的外圈同轴度测量和管理。

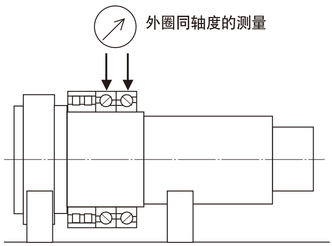


图11.1 同轴度

表11.8 轴的配合

单位：μm

轴承公称内径 d mm 超过	到	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 $d_m n$ 值超过75×10^4的高速运转时，需要增加过盈量，请咨询NTN。
T：过盈配合

⑧ 推荐润滑规格

轴向载荷用角接触球轴承通常使用脂润滑或油气润滑方式。各润滑方式的推荐规格如下。

■脂润滑

●**推荐品牌**

参见技术说明（7.轴承的润滑①脂润滑）项。

●**推荐的润滑脂封装量**

$d_m n$值≦65×10^4

尺寸表中记载空间容积的15%

$d_m n$值＞65×10^4

尺寸表中记载空间容积的12%

●**推荐的润滑脂封装方法**

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系列产品使用车制高强度黄铜保持架，如果在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。推荐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

●**推荐喷嘴位置**

参见技术说明（7.轴承的润滑　2.推荐油气润滑喷嘴位置）项。

●**推荐喷嘴规格**

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

●**推荐油气规格**

润滑油规格　主轴油粘度等级 ISO VG 10～32（推荐32）

表11.9 空气规格及给油量

轴承类型	$d_m n$ 值 (×10^4) 超过	到	1次喷射的喷射量 mL	给油间隔 min	给油量 mL/h	推荐空气量 *NL/min
HTA9 (A)		100	0.03	8	0.23	20～40
HTA0 (A)	100	125	0.03	5	0.36	20～40
5S-HTA0 (A)	100	125	0.03	5	0.36	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 ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承 HTA U型

HTAU型是在保持以往产品的刚性和耐载荷性基础上，提高了高速性能的轴向载荷用角接触球轴承。

■特　点

1. 为了在高速领域抑制温升，优化了内部结构。
2. 为了提高在进行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

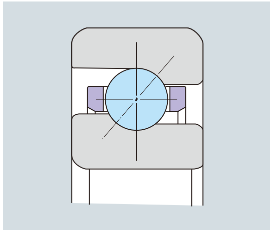
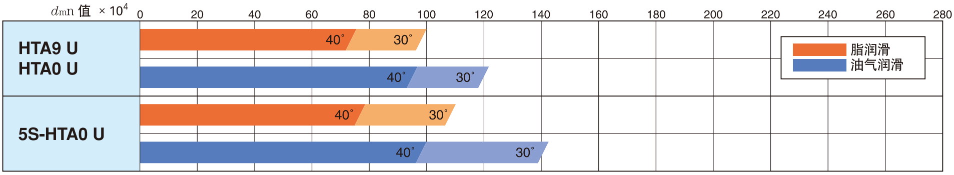


图11.2 HTA U型

■使用领域



注）各轴承的极限转速（d_mn 值）取决于使用机械的规格（电机的驱动方式、冷却方式、周边构造等）。
在参考上述目标值研讨后，请联系NTN。

■数据/轴向刚性

将适应高速运转的内部结构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。

【计算条件】

轴承	HTA020UADB，HTA020ADB HTA020UDB，HTA020DB （φ100 × φ150 × 22.5 × 2列）
组装后预紧量	[α:30°] 880 N [α:40°] 1470 N

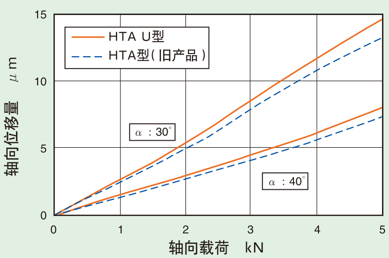


图11.3 轴向刚性的特性图

■数据/极限轴向载荷

通过对内部结构进行重新设计，极限轴向载荷与HTA型在接触角为30°时相比约提高了1.3倍，在接触角为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）

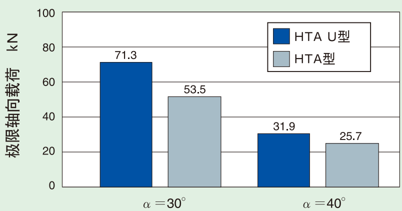


图11.4 极限轴向载荷比较

■数据/运转试验

通过优化内部结构，在采用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125×10⁴的高速运转（均为钢球，接触角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}
组装后预紧量	880 N
润滑方式	脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有，无

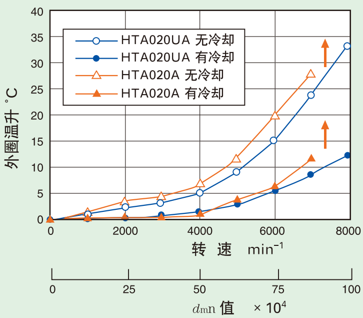


图11.5 运转试验结果（接触角30°脂润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:30°］	HTA020UADB HTA020ADB （ϕ100×ϕ150×22.5×2列）
转速	～10000 min^{-1}
组装后预紧量	880 N
润滑方式	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

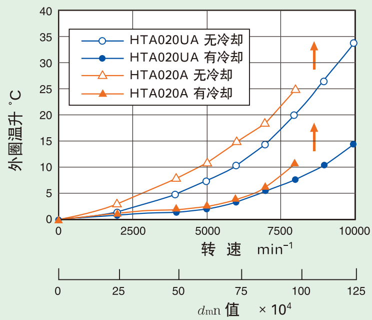


图11.6 运转试验结果（接触角30°油气润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:40°］	HTA020UDB HTA020DB （ϕ100×ϕ150×22.5×2列）
转速	～6000 min^{-1}
组装后预紧量	1470 N
润滑方式	脂润滑
使用润滑脂	MP-1
外圈冷却	有，无

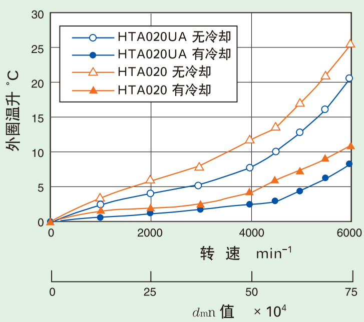


图11.7 运转试验结果（接触角40°脂润滑）

【试验条件】

轴承 ［α:40°］	HTA020UDB HTA020DB （ϕ100×ϕ150×22.5×2列）
转速	～7500 min^{-1}
组装后预紧量	1470 N
润滑方式	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

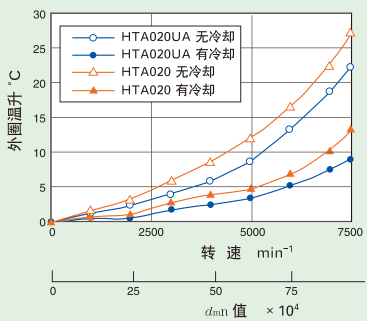
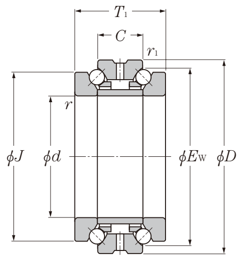


图11.8 运转试验结果（接触角40°油气润滑）

⑩ 角接触球轴承尺寸表

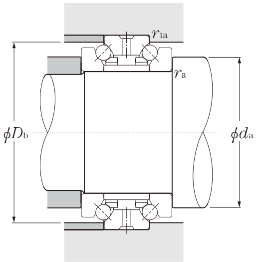
双向推力角接触球轴承　5629型

接触角 60°　d 100～320mm



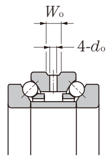
公称代号		主要尺寸 mm							基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min^{-1}		质量（参考） kg	
小径型	大径型	d 小径型	d 大径型	D	T_1	C	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	脂润滑	油润滑	小径型	大径型
562920	**562920M**	100	104	140	48	24	1.1	0.6	52.0	179	5 300	18 200	3 200	4 200	2.04	1.8
562921	**562921M**	105	109	145	48	24	1.1	0.6	53.5	188	5 450	19 200	3 000	4 100	2.12	1.87
562922	**562922M**	110	114	150	48	24	1.1	0.6	54.0	193	5 500	19 700	2 900	3 900	2.21	1.95
562924	**562924M**	120	124	165	54	27	1.1	0.6	65.0	242	6 600	24 700	2 600	3 500	3.06	2.75
562926	**562926M**	130	134	180	60	30	1.5	1	75.0	284	7 650	28 900	2 400	3 200	4.11	3.7
562928	**562928M**	140	144	190	60	30	1.5	1	76.0	297	7 750	30 500	2 300	3 100	4.38	3.94
562930	**562930M**	150	155	210	72	36	2	1	107	410	10 900	41 500	2 100	2 800	6.88	6.2
562932	**562932M**	160	165	220	72	36	2	1	109	430	11 100	44 000	2 000	2 600	7.26	6.53
562934	**562934M**	170	175	230	72	36	2	1	111	450	11 300	46 000	1 900	2 500	7.64	6.88
562936	**562936M**	180	186	250	84	42	2	1	156	605	15 900	62 000	1 700	2 300	11.2	10
562938	**562938M**	190	196	260	84	42	2	1	157	625	16 000	63 500	1 700	2 200	11.7	10.5
562940	**562940M**	200	207	280	96	48	2.1	1.1	185	735	18 800	75 000	1 600	2 100	16.3	14.7
562944	**562944M**	220	227	300	96	48	2.1	1.1	190	795	19 400	81 000	1 400	1 900	17.7	16
562948	**562948M**	240	247	320	96	48	2.1	1.1	196	850	20 000	87 000	1 300	1 800	19	17
562952	**562952M**	260	269	360	120	60	2.1	1.1	261	1 130	26 600	116 000	1 200	1 600	32.9	29.6
562956	**562956M**	280	289	380	120	60	2.1	1.1	265	1 190	27 000	121 000	1 100	1 500	35	31.5
562960	**562960M**	300	310	420	144	472	3	1.1	335	1 510	34 500	154 000	1 000	1 400	55	49.5
562964	**562964M**	320	330	440	144	72	3	1.1	340	1 580	3 500	161 000	1 000	1 300	58.1	52.3

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 球的外接圆直径的最大尺寸。



当量径向动载荷
$P_r = F_r$

当量径向静载荷
$P_{or} = F_r$



参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				公称代号	
J	E_W ❷	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	小径型	大径型
126	129	114	134.5	1	0.6	**562920**	**562920M**
131	134	119	139.5	1	0.6	**562921**	**562921M**
136	139	124	144.5	1	0.6	**562922**	**562922M**
150	154.5	138	159.5	1	0.6	**562924**	**562924M**
163	168	150	173.5	1.5	1	**562926**	**562926M**
173	178	160	183.5	1.5	1	**562928**	**562928M**
190	196.5	174	202	2	1	**562930**	**562930M**
200	206.5	184	212	2	1	**562932**	**562932M**
210	216.5	194	222	2	1	**562934**	**562934M**
227	234	207	242	2	1	**562936**	**562936M**
237	344	217	252	2	1	**562938**	**562938M**
252	261	231	270	2	1	**562940**	**562940M**
272	281	251	290	2	1	**562944**	**562944M**
292	301	271	310	2	1	**562948**	**562948M**
328	336	299	350	2	1	**562952**	**562952M**
348	356	319	370	2	1	**562956**	**562956M**
384	391	349	410	2.5	1	**562960**	**562960M**
404	411	369	430	2.5	1	**562964**	**562964M**

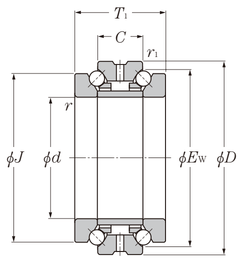
油孔、油沟槽尺寸

单位: mm

轴承公称外径 D		油沟槽宽度	油孔
超过	到	W_o	d_o
150	200	8	4
200	210	12	6
210	260	12	6
260	320	14	6

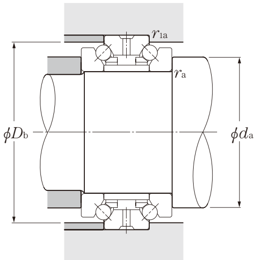
双向推力角接触球轴承　5620型

接触角 60°　d 25～320mm



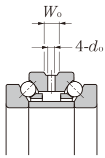
公称代号		主要尺寸 d mm							基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min^{-1}		质量（参考）kg	
小径型	大径型	小径型	大径型	D	T_1	C	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	脂润滑	油润滑	小径型	大径型
562005	562005M	25	27	47	28	14	0.6	0.3	13.2	28.3	1 350	2 890	10 400	14 000	0.197	0.177
562006	562006M	30	32	55	32	16	1	0.6	14.0	32.5	1 420	3 350	8 700	11 700	0.301	0.28
562007	562007M	35	37	62	34	17	1	0.6	19.7	48.5	2 010	4 950	7 700	10 300	0.394	0.35
562008	562008M	40	42	68	36	18	1	0.6	23.8	58.5	2 430	5 950	7 000	9 400	0.482	0.44
562009	562009M	45	47	75	38	19	1	0.6	26.0	69.0	2 650	7 000	6 200	8 300	0.605	0.54
562010	562010M	50	52	80	38	19	1	0.6	26.8	74.0	2 730	7 550	5 700	7 700	0.638	0.59
562011	562011M	55	57	90	44	22	1.1	0.6	37.0	99.0	3 800	10 100	5 200	7 000	0.988	0.9
562012	562012M	60	62	95	44	22	1.1	0.6	37.5	103	3 850	10 500	4 900	6 500	1.06	0.96
562013	562013M	65	67	100	44	22	1.1	0.6	39.0	111	3 950	11 300	4 600	6 100	1.08	1
562014	562014M	70	73	110	48	24	1.1	0.6	47.5	140	4 850	14 300	4 200	5 600	1.53	1.4
562015	562015M	75	78	115	48	24	1.1	0.6	49.0	150	5 000	15 300	3 900	5 300	1.61	1.5
562016	562016M	80	83	125	54	27	1.1	0.6	57.5	178	5 850	18 200	3 700	4 900	2.2	2
562017	562017M	85	88	130	54	27	1.1	0.6	58.0	184	5 950	18 800	3 500	4 700	2.31	2.1
562018	562018M	90	93	140	60	30	1.5	1	67.5	216	6 850	22 000	3 300	4 400	3.05	2.7
562019	562019M	95	98	145	60	30	1.5	1	68.0	223	6 950	22 700	3 100	4 200	3.18	2.9
562020	562020M	100	103	150	60	30	1.5	1	68.5	229	7 000	23 400	3 000	4 000	3.32	3
562021	562021M	105	109	160	66	33	2	1	78.5	266	8 000	27 100	2 800	3 800	4.19	3.7
562022	562022M	110	114	170	72	36	2	1	96.0	315	9 750	32 500	2 700	3 600	5.35	4.9
562024	562024M	120	124	180	72	36	2	1	98.0	335	10 000	34 500	2 500	3 300	5.73	5.2
562026	562026M	130	135	200	84	42	2	1	139	460	14 200	47 000	2 300	3 100	8.58	7.6
562028	562028M	140	144	210	84	42	2	1	144	495	14 600	50 500	2 200	2 900	9.1	8.1
562030	562030M	150	155	225	90	45	2.1	1.1	147	525	15 000	53 500	2 000	2 700	11.2	10
562032	562032M	160	165	240	96	48	2.1	1.1	172	620	17 600	63 000	1 900	2 500	13.6	11.9
562034	562034M	170	175	260	108	54	2.1	1.1	202	735	20 600	75 000	1 800	2 400	18.5	16.5
562036	562036M	180	186	280	120	60	2.1	1.1	234	865	23 900	88 000	1 600	2 200	24.7	21.8
562038	562038M	190	196	290	120	60	2.1	1.1	236	890	24 100	91000	1 600	2 100	25.5	23
562040	562040M	200	207	310	132	66	2.1	1.1	271	1 030	27 700	105 000	1 500	2 000	32.7	29.7
562044	562044M	220	227	340	144	72	3	1.1	335	1 270	34 000	129 000	1 300	1 800	42.8	38.5
562048	562048M	240	247	360	144	72	3	1.1	340	1 350	35 000	137 000	1 300	1 700	45.8	41.2
562052	562052M	260	269	400	164	82	4	1.5	405	1 710	41 500	174 000	1 100	1 500	67	60.3
562056	562056M	280	289	420	164	82	4	1.5	415	1 810	42 500	185 000	1 100	1 500	71.1	64
562060	562060M	300	310	460	190	95	4	1.5	475	2 170	48 500	221 000	1 000	1 300	102	91.8
562964	562964M	320	330	480	190	95	4	1.5	480	2 230	4 900	228 000	1 000	1 300	108	97.2

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。　❷ 球的外接圆直径的最大尺寸。



当量径向动载荷
$P_r=F_r$

当量径向静载荷
$P_{or}=F_r$



参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				公称代号	
J	E_w ❷	d_a 最小	D_b 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	小径型	大径型
40	41.3	33	44	0.6	0.3	**562005**	**562005M**
47	48.5	40	50.5	1	0.6	**562006**	**562006M**
53	55	45.5	57.5	1	0.6	**562007**	**562007M**
58.5	61	50	63.5	1	0.6	**562008**	**562008M**
65	67.5	56.5	70.5	1	0.6	**562009**	**562009M**
70	72.5	61.5	75.5	1	0.6	**562010**	**562010M**
78	81	67.5	84	1	0.6	**562011**	**562011M**
83	86.1	72.5	89	1	0.6	**562012**	**562012M**
88	91	77.5	94	1	0.6	**562013**	**562013M**
97	100	85	104	1	0.6	**562014**	**562014M**
102	105	90	109	1	0.6	**562015**	**562015M**
110	113	96.5	119	1	0.6	**562016**	**562016M**
115	118	102	124	1	0.6	**562017**	**562017M**
123	127	109	133.5	1.5	1	**562018**	**562018M**
128	132	114	138.5	1.5	1	**562019**	**562019M**
133	137	119	143.5	1.5	1	**562020**	**562020M**
142	146	127	152	2	1	**562021**	**562021M**
150	155	133	162	2	1	**562022**	**562022M**
160	165	143	172	2	1	**562024**	**562024M**
177	182	155	192	2	1	**562026**	**562026M**
187	192	165	202	2	1	**562028**	**562028M**
200	206	178	215	2	1	**562030**	**562030M**
212	219	189	230	2	1	**562032**	**562032M**
230	236	203	250	2	1	**562034**	**562034M**
248	255	219	270	2	1	**562036**	**562036M**
258	265	229	280	2	1	**562038**	**562038M**
274	282	243	300	2	1	**562040**	**562040M**
304	310	267	330	2.5	1	**562044**	**562044M**
322	330	287	350	2.5	1	**562048**	**562048M**
354	364	315	388	3	1.5	**562052**	**562052M**
374	384	335	408	3	1.5	**562056**	**562056M**
406	418	364	448	3	1.5	**562060**	**562060M**
426	438	384	468	3	1.5	**562964**	**562964M**

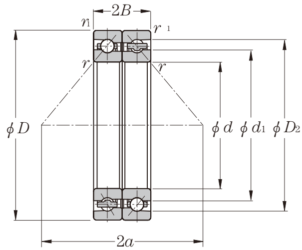
油孔、油沟槽尺寸

单位: mm

轴承公称外径 D		油沟槽宽度	油孔
超过	到	W_o	d_o
	50	4.5	2
50	80	6	3
80	150	8	4
150	200	12	6
200	210	12	6
210	260	14	6
260	320	16	8

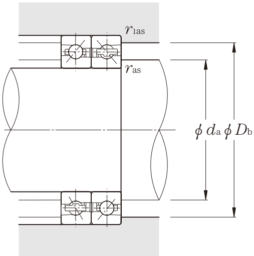
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（钢球规格） HTA9UA型

接触角 30° d 100～320mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}			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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r = F_r$

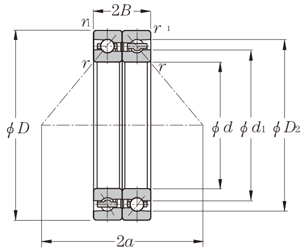
当量径向静载荷

$P_{or} = F_r$

作用点 mm	空间容积 cm³	质量 kg	参考尺寸 mm		安装相关尺寸 mm				公称代号
$2a$	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	
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**

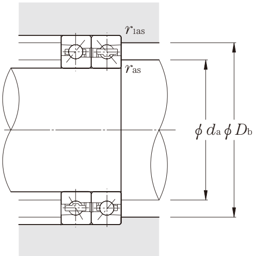
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（钢球规格） HTA9U型

接触角40° d 100～320mm



公称代号	主要尺寸					基本额定动载荷	基本额定静载荷	基本额定动载荷	基本额定静载荷	允许轴向负荷		极限转速	
	mm					kN		kgf		kN	kgf	min^{-1}	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		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 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r = F_r$

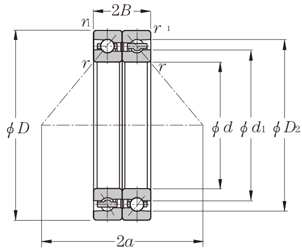
当量径向静载荷

$P_{or} = F_r$

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	公称代号
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**

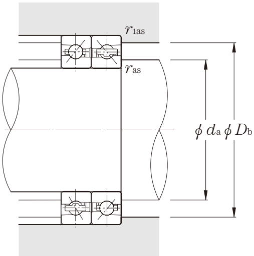
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（钢球规格） HTA0UA型

接触角 30° d 50～320mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}			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 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r=F_r$

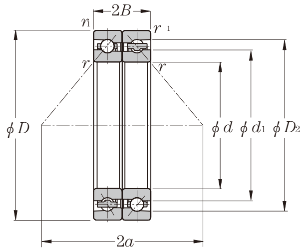
当量径向静载荷

$P_{or}=F_r$

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	公称代号
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**

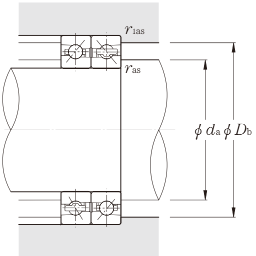
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（钢球规格） HTA0U型

接触角 40° d 50～320mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷 kN	极限轴向载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	$2B$	$r_{s\ min}$ ❶	$r_{1s\ min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}	（静止时）		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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



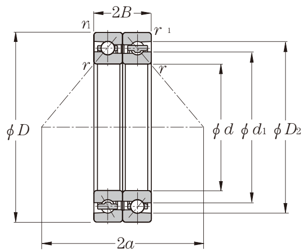
当量径向动载荷
$P_r=F_r$

当量径向静载荷
$P_{or}=F_r$

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	公称代号
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**

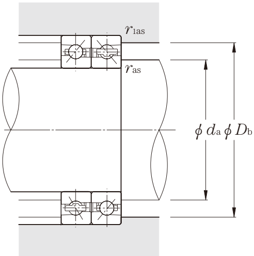
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-HTA0UA型

接触角 30° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	极限轴向载荷（静止时） kgf	极限转速 min⁻¹ 脂润滑	极限转速 min⁻¹ 油润滑
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}				
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 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r=F_r$

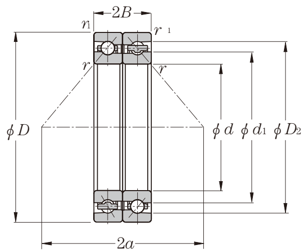
当量径向静载荷

$P_{0r}=F_r$

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	公称代号
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**

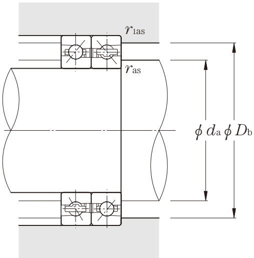
ULTAGE 轴向载荷用角接触球轴承（陶瓷球规格） 5S-HTA0UA型

接触角 40° d 50～130mm



公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限轴向载荷（静止时） kN	kgf	极限转速 min⁻¹ 脂润滑	油润滑
	d	D	$2B$	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	C_a	C_{oa}	C_a	C_{oa}				
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 为最小尺寸。

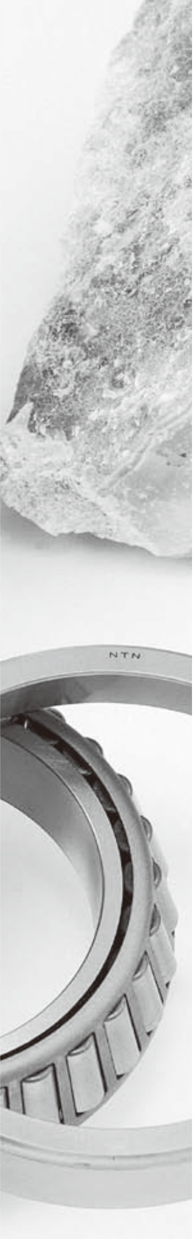


当量径向动载荷
$P_r = F_r$

当量径向静载荷
$P_{or} = F_r$

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	公称代号
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**


JAPAN RA
30222U P4
NTN
JAPAN RA
30213U P4
JAPAN SE
NTN



主轴用轴承

12. 圆锥滚子轴承 目录

12. 圆锥滚子轴承

圆锥滚子轴承的设计，其内、外圈滚道面以及滚子母线的延长线相交于轴承中心线上的某一点。因此，滚子在滚道面上作纯滚动运动，来自内、外圈滚道面上的合成载荷，迫使圆锥滚子端面挤向大挡边，并被其引导。

适用于径向载荷和单向轴向载荷及其联合载荷，且载荷能力大。

虽然圆锥滚子轴承的标准保持架是铁板冲压保持架，但特别在旋转精度要求在P4以上时，推荐使用车制高强度黄铜保持架。

① 圆锥滚子轴承的载荷计算

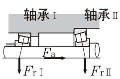
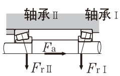
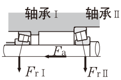
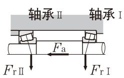
通常将2个圆锥滚子轴承组配在一起使用，按表12.1所示计算其当量动载荷。

② 公称代号

329 18 X U DB +xx P4

- P4 — 精度等级代号
  - P5: JIS 5级
  - P4: JIS 4级
  - UP: NTN特殊高精度
- +xx — 垫圈宽度尺寸
- DB — 组配代号
  - DB: 背对背组配
  - DF: 面对面组配
- U — 内部变更代号
- 18 X — 内径编号
- 329 — 轴承系列代号

表12.1 轴承配置和当量载荷

轴承配置	载荷条件	轴向载荷	当量径向动载荷
背对背 	$\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}} \leqq \frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}+F_a$	$F_{a\mathrm{I}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}+F_a$	$P_{r\mathrm{I}}=XF_{r\mathrm{I}}+Y_{\mathrm{I}}\left(\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}+F_a\right)$
		$F_{a\mathrm{II}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}$	$P_{r\mathrm{II}}=F_{r\mathrm{II}}$
面对面 	$\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}} > \frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}+F_a$	$F_{a\mathrm{I}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}$	$P_{r\mathrm{I}}=F_{r\mathrm{I}}$
		$F_{a\mathrm{II}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}-F_a$	$P_{r\mathrm{II}}=XF_{r\mathrm{II}}+Y_{\mathrm{II}}\left(\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}-F_a\right)$
背对背 	$\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}} \leqq \frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}+F_a$	$F_{a\mathrm{I}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}$	$P_{r\mathrm{I}}=F_{r\mathrm{I}}$
		$F_{a\mathrm{II}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}+F_a$	$P_{r\mathrm{II}}=XF_{r\mathrm{II}}+Y_{\mathrm{II}}\left(\frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}+F_a\right)$
面对面 	$\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}} > \frac{0.5F_{r\mathrm{I}}}{Y_{\mathrm{I}}}+F_a$	$F_{a\mathrm{I}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}-F_a$	$P_{r\mathrm{I}}=XF_{r\mathrm{I}}+Y_{\mathrm{I}}\left(\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}-F_a\right)$
		$F_{a\mathrm{II}}=\frac{0.5F_{r\mathrm{II}}}{Y_{\mathrm{II}}}$	$P_{r\mathrm{II}}=F_{r\mathrm{II}}$

备注1. 适用于预紧量为0时。
2. 即使径向载荷处于与上图箭头相反的方向时也按正值计算。

③ 圆锥滚子轴承的精度

表12.2 内圈

单位：μm

轴承公称内径 d mm		平均内径偏差 Δ_{dmp}				内径变动量 V_{dsp}		平均内径变动量 V_{dmp}		径向跳动 K_{ia}		端面对内径轴线的垂直度 S_d		轴向跳动 S_{ia}	宽度偏差 Δ_{Bs}		实际装配【轴承】宽度的尺寸差 Δ_{Ts}	
		5级		4级 ❶		5级	4级	5级	4级	5级	4级	5级	4级	4级	5级	4级	5级	4级
超过	到	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大		最大	上	下	上	下
18	30	0	− 8	0	−6	6	5	5	4	5	3	8	4	4	0	−200	+200	−200
30	50	0	−10	0	−8	8	6	5	5	6	4	8	4	4	0	−240	+200	−200
50	80	0	−12	0	−9	9	7	6	5	7	4	8	5	4	0	−300	+200	−200
80	120	0	−15	0	−10	11	8	8	5	8	5	9	5	5	0	−400	+200	−200
120	180	0	−18	0	−13	14	10	9	7	11	6	10	6	7	0	−500	+350	−250
180	250	0	−22	0	−15	17	11	11	8	13	8	11	7	8	0	−600	+350	−250

❶ 4级的内径偏差 Δ_{ds} 与平均内径偏差 Δ_{dmp} 相同。

表12.3 外圈

单位：μm

轴承公称外径 D mm		平均外径偏差 Δ_{Dmp}				外径变动量 V_{Dsp}		平均外径变动量 V_{Dmp}		径向跳动 K_{ea}		外径面对端面的垂直度 S_D		轴向跳动 S_{ea}
		5级		4级		5级	4级	5级	4级	5级	4级	5级	4级	4级
超过	到	上	下	上	下	最大		最大		最大		最大		最大
30	50	0	− 9	0	−7	7	5	5	5	7	5	8	4	5
50	80	0	−11	0	−9	8	7	6	5	8	5	8	4	5
80	120	0	−13	0	−10	10	8	7	5	10	6	9	5	6
120	150	0	−15	0	−11	11	8	8	6	11	7	10	5	7
150	180	0	−18	0	−13	14	10	9	7	13	8	10	5	8
180	250	0	−20	0	−15	15	11	10	8	15	10	11	7	10
250	315	0	−25	0	−18	19	14	13	9	18	11	13	8	10

❷ 4级的4级外径偏差 Δ_{Ds} 与平均外径偏差 Δ_{Dmp} 相同。

④ 高精度圆锥滚子轴承的推荐配合

表12.4 轴的配合

单位：μm

轴承公称内径 d mm		内圈和轴的配合	
		非调整侧	调整侧
超过	到	目标过盈量 ❶	目标过盈量 ❶
18	30	0～ 5T	0～1T
30	50	0～ 6T	0～2T
50	80	0～ 7T	0～3T
80	120	0～ 8T	0～4T
120	180	0～10T	0～5T
180	250	0～13T	0～6T
250	315	0～15T	0～6T
315	400	0～18T	0～8T

❶ 以中间值为目标值
T: 过盈配合

表12.5 轴承箱的配合

单位：μm

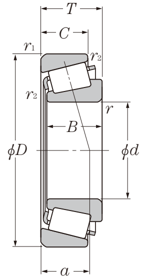
轴承公称外径 D mm		外圈和轴承箱的配合
超过	到	目标配合量 ❶
30	50	3L～3T
50	80	3L～3T
80	120	4L～4T
120	150	5L～5T
150	180	5L～5T
180	250	6L～6T
250	315	7L～7T
315	400	8L～8T
400	500	9L～9T

高精度主轴的情况下，主轴工具侧推荐目标配合量的过盈侧。

⑤ 圆锥滚子轴承

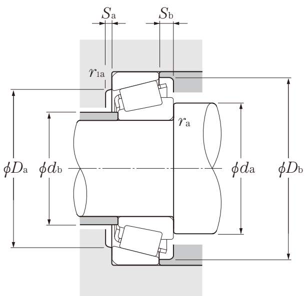
圆锥滚子轴承

d 20～95mm



公称代号	主要尺寸 mm								基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静负载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	T	B	C	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	$r_{2s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	脂润滑	油润滑
4T-32004X	20	42	15	15	12	0.6	0.6	0.15	24.9	27.9	2 540	2 840	9 500	13 000
4T-32005X	25	47	15	15	11.5	0.6	0.6	0.15	27.8	33.5	2 830	3 450	7 900	11 000
4T-32006X	30	55	17	17	13	1	1	0.3	37.5	46.0	3 800	4 700	6 900	9 200
4T-32007X	35	62	18	18	14	1	1	0.3	41.5	52.5	4 250	5 350	6 100	8 100
4T-32008X	40	68	19	19	14.5	1	1	0.3	50.0	65.5	5 100	6 650	5 300	7 100
4T-32009X	45	75	20	20	15.5	1	1	0.3	57.5	76.5	5 850	7 800	4 800	6 400
32910XU	50	72	15	15	12	0.6	0.6	0.15	35.5	57.0	3 650	5 800	4 700	6 300
4T-32010X	50	80	20	20	15.5	1	1	0.3	62.5	88.0	6 400	9 000	4 400	5 800
32911XU	55	80	17	17	14	1	1	0.3	44.5	73.5	4 550	7 500	4 300	5 700
4T-32011X	55	90	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	80.5	118	8 200	12 000	4 000	5 400
32912XA	60	85	17	17	14	1	1	0.3	51.0	83.0	5 200	8 450	4 000	5 300
4T-32012X	60	95	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	82.0	123	8 350	12 500	3 700	4 900
32913XU	65	90	17	17	14	1	1	0.3	48.5	85.0	4 900	8 700	3 700	4 900
4T-32013X	65	100	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	83.0	128	8 450	13 000	3 400	4 600
32914XU	70	100	20	20	16	1	1	0.3	68.5	110	7 000	11 200	3 400	4 600
4T-32014X	70	110	25	25	19	1.5	1.5	0.6	105	160	10 700	16 400	3 200	4 200
32915XU	75	105	20	20	16	1	1	0.3	69.5	114	7 100	11 600	3 200	4 300
32015XU	75	115	25	25	19	1.5	1.5	0.6	106	167	10 800	17 000	3 000	4 000
32916XU	80	110	20	20	16	1	1	0.3	72.0	121	7 350	12 400	3 000	4 000
32016XU	80	125	29	29	22	1.5	1.5	0.6	139	216	14 200	22 000	2 800	3 700
32917XU	85	120	23	23	18	1.5	1.5	0.6	94.0	157	9 600	16 100	2 800	3 800
32017XU	85	130	29	29	22	1.5	1.5	0.6	142	224	14 400	22 900	2 600	3 500
32918XU	90	125	23	23	18	1.5	1.5	0.6	97.5	168	9 950	17 100	2 700	3 600
32018XU	90	140	32	32	24	2	1.5	0.6	168	270	17 200	27 600	2 500	3 300
32919XU	95	130	23	23	18	1.5	1.5	0.6	101	178	10 300	18 200	2 500	3 400
32019XU	95	145	32	32	24	2	1.5	0.6	171	280	17 500	28 600	2 300	3 100

❶ 倒角尺寸 r、r_1 或 r_2 为最小尺寸。



当量径向动载荷
$P_r = XF_r + YF_a$

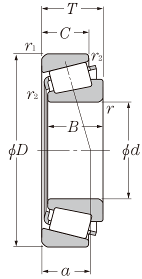
$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

当量径向静载荷
$P_{0r} = 0.5F_r + Y_0F_a$
如果$P_{0r} < F_r$，则令$P_{0r} = F_r$。
e Y_2和Y_0值使用下表中的数值。

安装相关尺寸 mm									作用点 mm	常数	轴向载荷系数		质量 kg
d_a 最小	d_b 最大	D_a 最大	D_a 最小	D_b 最小	S_a 最小	S_b 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	a	e	Y_2	Y_0	（参考）
24.5	25	37.5	36	39	3	3	0.6	0.6	10.5	0.37	1.60	0.88	0.097
29.5	30	42.5	40	44	3	3.5	0.6	0.6	12	0.43	1.39	0.77	0.114
35.5	35	49.5	48	52	3	4	1	1	13.5	0.43	1.39	0.77	0.166
40.5	40	56.5	54	59	4	4	1	1	15.5	0.45	1.32	0.73	0.224
45.5	46	62.5	60	65	4	4.5	1	1	15	0.38	1.58	0.87	0.273
50.5	51	69.5	67	72	4	4.5	1	1	16.5	0.39	1.53	0.84	0.346
54.5	54	67.5	63.5	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.76	0.97	1.191
55.5	56	74.5	72	77	4	4.5	1	1	17.5	0.42	1.42	0.78	0.366
60.5	60.5	74.5	70.5	76.5	3	3	1	1	14.5	0.31	1.94	1.07	0.274
63.5	63	81.5	81	86	4	5.5	1.5	1.5	20	0.41	1.48	0.81	0.563
65.5	65.5	79.5	76.5	82	3	3	1	1	15.5	0.33	1.80	0.99	0.296
68.5	67	86.5	85	91	4	5.5	1.5	1.5	21	0.43	1.39	0.77	0.576
70.5	70	84.5	80	86.5	3	3	1	1	16.5	0.35	1.70	0.93	0.315
73.5	72	91.5	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.5	0.46	1.31	0.72	0.63
75.5	75	94.5	90	96	4	4	1	1	18	0.32	1.90	1.05	0.487
78.5	78	101.5	98	105	5	6	1.5	1.5	24	0.43	1.38	0.76	0.848
80.5	80	99.5	94	101.5	4	4	1	1	19	0.33	1.80	0.99	0.511
83.5	83	106.5	103	110	5	6	1.5	1.5	25.5	0.46	1.31	0.72	0.909
85.5	85	104.5	99	106.5	4	4	1	1	20	0.35	1.71	0.94	0.54
88.5	89	116.5	112	120	6	7	1.5	1.5	27	0.42	1.42	0.78	1.28
93.5	92	111.5	111	115	4	5	1.5	1.5	21	0.33	1.83	1.01	0.733
93.5	94	121.5	117	125	6	7	1.5	1.5	28.5	0.44	1.36	0.75	1.35
98.5	96	116.5	112.5	120.5	4	5	1.5	1.5	22	0.34	1.75	0.96	0.817
100	100	131.5	125	134	6	8	2	1.5	30	0.42	1.42	0.78	1.79
103.5	101	121.5	117	125.5	4	5	1.5	1.5	23.5	0.36	1.68	0.92	0.851
105	105	136.5	130	140	6	8	2	1.5	31.5	0.44	1.36	0.75	1.83

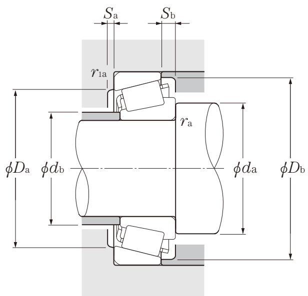
圆锥滚子轴承

d 100～190mm



公称代号	主要尺寸 mm								基本额定动载荷 kN	基本额定静载荷 kN	基本额定动载荷 kgf	基本额定静载荷 kgf	极限转速 min^{-1}	
	d	D	T	B	C	$r_{s\ min}$ ❶	$r_{1s\ min}$ ❶	$r_{2s\ min}$ ❶	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	脂润滑	油润滑
32920XU	100	140	25	25	20	1.5	1.5	0.6	121	206	12 300	21 000	2 400	3 200
32020XU	100	150	32	32	24	2	1.5	0.6	170	281	17 300	28 600	2 200	3 000
32921XA	105	145	25	25	20	1.5	1.5	0.6	126	219	12 800	22 400	2 300	3 000
32021XU	105	160	35	35	26	2.5	2	0.6	201	335	20 500	34 000	2 100	2 800
32922XA	110	150	25	25	20	1.5	1.5	0.6	127	226	13 000	23 100	2 200	2 900
32022XU	110	170	38	38	29	2.5	2	0.6	236	390	24 000	39 500	2 000	2 700
32924XU	120	165	29	29	23	1.5	1.5	0.6	162	294	16 500	30 000	2 000	2 600
32024XU	120	180	38	38	29	2.5	2	0.6	245	420	25 000	43 000	1 800	2 500
32926XU	130	180	32	32	25	2	1.5	0.6	194	350	19 800	36 000	1 800	2 400
32026XU	130	200	45	45	34	2.5	2	0.6	320	545	32 500	55 500	1 700	2 200
32928XU	140	190	32	32	25	2	1.5	0.6	200	375	20 400	38 000	1 700	2 200
32028XU	140	210	45	45	34	2.5	2	0.6	330	580	33 500	59 500	1 600	2 100
32930XU	150	210	38	38	30	2.5	2	0.6	268	490	27 300	50 000	1 600	2 100
32030XU	150	225	48	48	36	3	2.5	1	370	655	37 500	67 000	1 400	1 900
32932XU	160	220	38	38	30	2.5	2	0.6	276	520	28 200	53 000	1 500	1 900
32032XU	160	240	51	51	38	3	2.5	1	435	790	44 500	80 500	1 400	1 800
32934XU	170	230	38	38	30	2.5	2	0.6	286	560	29 200	57 000	1 400	1 800
32034XU	170	260	57	57	43	3	2.5	1	500	895	51 000	91 000	1 300	1 700
32936XU	180	250	45	45	34	2.5	2	0.6	350	700	36 000	71 500	1 300	1 700
32938XU	190	260	45	45	34	2.5	2	0.6	355	710	36 000	72 000	1 200	1 600

❶ 倒角尺寸 r、r_1 或 r_2 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_r = XF_r + YF_a$

$\frac{F_a}{F_r} \leqq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	Y_2

当量径向静载荷

$P_{or} = 0.5F_r + Y_0F_a$

如果$P_{or} < F_r$，则令$P_{or} = F_r$。

e Y_2和Y_0值使用下表中的数值。

安装相关尺寸 mm									作用点 mm	常数	轴向载荷系数		质量 kg
d_a 最小	d_b 最大	D_a 最大	D_a 最小	D_b 最小	S_a 最小	S_b 最小	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	a	e	Y_2	Y_0	（参考）
108.5	107.5	131.5	127.5	135.5	4	5	1.5	1.5	24.5	0.33	1.82	1.00	1.14
110	109	141.5	134	144	6	8	2	1.5	32.5	0.46	1.31	0.72	1.91
113.5	113.5	136.5	131.5	140.5	5	5	1.5	1.5	25	0.34	1.76	0.97	1.2
117	116	150	143	154	6	9	2	2	34.5	0.44	1.35	0.74	2.42
118.5	117.5	141.5	137	145.5	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.69	0.93	1.23
122	122	160	152	163	7	9	2	2	36.5	0.43	1.39	0.77	3.07
128.5	128.5	156.5	150	160	6	6	1.5	1.5	29.5	0.35	1.72	0.95	1.77
132	131	170	161	173	7	9	2	2	39	0.46	1.31	0.72	3.25
140	139	171.5	163.5	174	6	7	2	1.5	31.5	0.34	1.77	0.97	2.36
142	144	190	178	192	8	11	2	2	43.5	0.43	1.38	0.76	4.96
150	150	181.5	177	184	6	6	2	1.5	34	0.36	1.67	0.92	2.51
152	153	200	187	202	8	11	2	2	46	0.46	1.31	0.72	5.28
162	162	200	192	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.83	1.01	3.92
164	164	213	200	216	8	12	2.5	2	49.5	0.46	1.31	0.72	6.37
172	170.5	210	199	213.5	7	8	2	2	38.5	0.35	1.73	0.95	4.15
174	175	228	213	231	8	13	2.5	2	52.5	0.46	1.31	0.72	7.8
182	183	220	213	222	7	8	2	2	42.5	0.38	1.57	0.86	4.4
184	187	248	230	249	10	14	2.5	2	56	0.44	1.35	0.74	10.5
192	193	240	225	241	8	11	2	2	54	0.48	1.25	0.69	6.54
202	204	250	235	251	8	11	2	2	55	0.48	1.26	0.69	6.77

JAPAN ZA
A-BST50X100-1B
NTN 177A
JAPAN ZC
DBP4
JAPAN ZA
NTN
HT
7208HT DF/GMPS
NTN
HT
7202HT
JAPAN ZC
NTN

滚珠丝杠支承轴承

13. 滚珠丝杠支承轴承　目 录

13. 滚珠丝杠支承轴承

NTN滚珠丝杠支承轴承是具有最适用于支承滚珠丝杠的结构和功能的专用轴承。
表13.1中给出了此类轴承的各种类型。

表13.1 轴承类型

类型符号	记录事项	内 径
BST 2A-BST	接触角为60°的开放型推力角接触球轴承，通常采用脂润滑	φ17～φ60
BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588	接触角为60°的脂润滑密封型的角接触球轴承	φ17～φ60
BSTU LLX/L588	接触角为60°的脂润滑密封型的双列推力角接触球轴承单元	φ20～φ100
HT	接触角为30°的组配角接触球轴承，通常采用脂润滑	φ6～φ40
AXN	向心滚针轴承和双向推力滚针轴承的组配，通常采用油润滑	φ20～φ50
ARN	向心滚针轴承和双向推力圆柱滚子轴承的组配，通常采用油润滑	φ20～φ70

① ULTAGE 推力角接触球轴承 BST-1B（LXL/L588），2A-BST-1B（LXL/L588）

推力角接触球轴承使用球作为滚动体，因此，其起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，且内圈和外圈的壁厚较厚，加之采用60° 接触角，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凸出量处理，正面和背面的平面差完全相同。因此，公称型号相同的轴承可如图13.2所示，自由地进行DB、DBT、DTBT等组配，不需要为得到适当的预紧量而进行调整作业。

另外，即使使用任何一种组配方式组装到滚珠丝杠上，因已为得到适当的预紧量而进行了规定的同一平面差的加工，所以，在组装时不需要用垫片等进行预紧调整，以及动力矩测量时的松紧调整等繁杂的预紧调整作业。

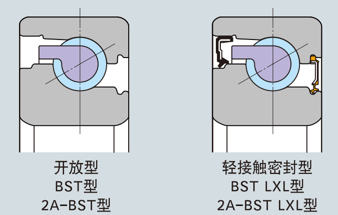


图13.1

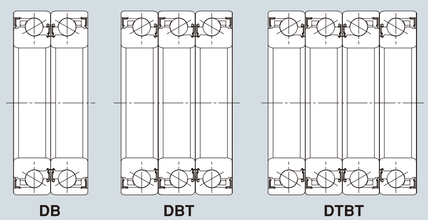


图13.2 轴承的组配

■特 点　2A-BST-1B（LXL/L588）

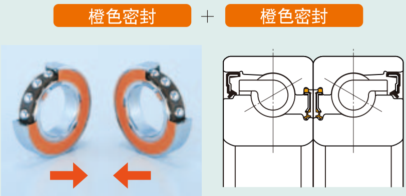
1.通过对滚道面的表面进行改质，大大提高了滚动疲劳寿命。（约为传统的2倍）
2.在轴承两侧采取密封，强化了防尘性能和润滑脂的保持性能。（轻接触密封型）
3.采用了特殊的长寿命润滑脂。（轻接触密封型）
4.通过滚道面改质和采用特殊润滑脂，大幅降低了微动磨损量（滑动模式时为传统的1/5以下，滚动模式时为传统的1/10以下）。（轻接触密封型）
5.作为润滑脂封装型轴承，不需要润滑脂的封装作业。使用简单。（轻接触密封型）

■使用简单

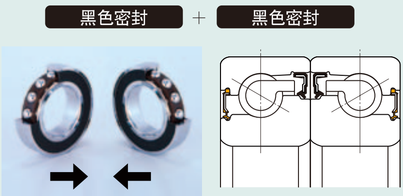
脂润滑密封型角接触球轴承（BST LXL型和2A-BST LXL型）由于事先封装了润滑脂，因此，不需要再进行封装作业，只需在作业前擦去防锈油即可使用。而且，在正面和背面采用不同颜色进行密封。

通过颜色即可确认正面（黑色）和背面（橙色），容易确认组配方向。

DB组配【背对背组配】



DF组配【面对面组配】



■性能试验　2A-BST-1B（LXL/L588）

为了延长寿命和提高耐微动磨损性，对滚珠丝杠支承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）滑动模式下的耐微动磨损性强度试验

通过微动磨损试验进行滑动模式下的耐磨性强度试验。**图13.3**为试验概念图，试验条件见**表13.3**。通过将固定的球压到托板上，在托板的水平方向往复滑动一定时间进行试验。试验后的球磨损体积和托板的磨损深度见**图13.4**。

通过对托板进行表面改质和采用特殊的润滑脂（轻接触密封型时），与以往产品（托板的材质：SUJ2，润滑脂：锂基润滑脂）相比，磨损量降低到原来的1/5以下。（**图13.4**）

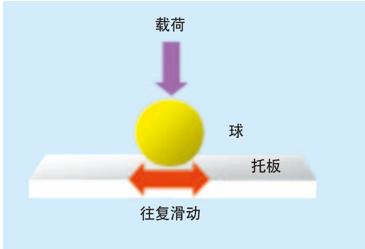


图13.3 试验概念图

表13.3 试验条件

材 质	托板	传统规格（SUJ2表面改质 无）
		ULTAGE（安特杰）系列（SUJ2表面改质 有）
	球	SUJ2
载荷（N）		98
最大接触面压（Mpa）		2560
承载次数（$\times 10^5$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

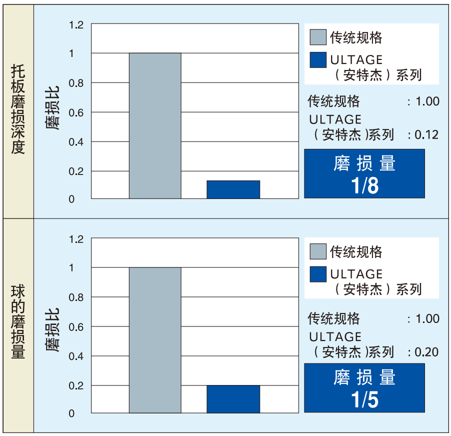


图13.4 滑动模式下的微动磨耗量比

（2）滚动模式下的耐微动磨损性强度试验

通过旋转摆动型微动磨损试验进行滚动模式下的耐微动磨损性强度试验。图13.5。为试验概念图，试验条件见表13.4。通过固定轴承箱滚道盘并摆动轴滚道盘进行试验。测量试验后各滚道盘的重量减轻量，试验结果见图13.6。

通过对托板进行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产品（托板材质：SUJ2，润滑脂：锂基润滑脂）相比，磨损量降低到传统产品的1/10以下（图13.6。）

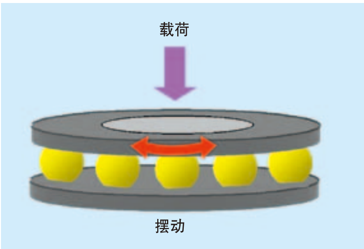


图13.5 试验概念图

表13.4 试验条件

轴承（mm）	用推力球轴承51204进行评价（ϕ20 × ϕ40 × 14）
载荷（kN）	2.5
最大接触面压（Mpa）	1700
试验时间（h）	8
摆动周期（Hz）	30
摆动角（deg）	12
润滑	润滑脂
环境	室温、大气中

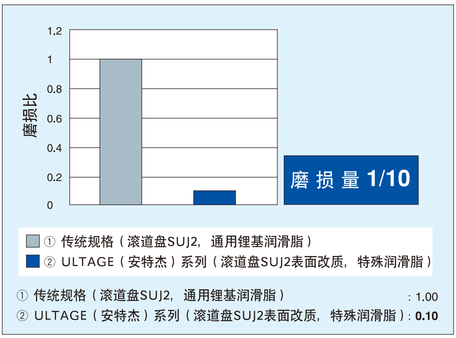


图13.6 滚动模式下的微动磨损量比

（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13.7）。

表13.5 试验条件

轴承（mm）	用深沟球轴承6206进行评价（ϕ30 × ϕ62 × 16）
径向载荷（kN）	6.86
转速 min^{-1}	2000
润滑	VG56 涡轮油
环境温度（°）	60

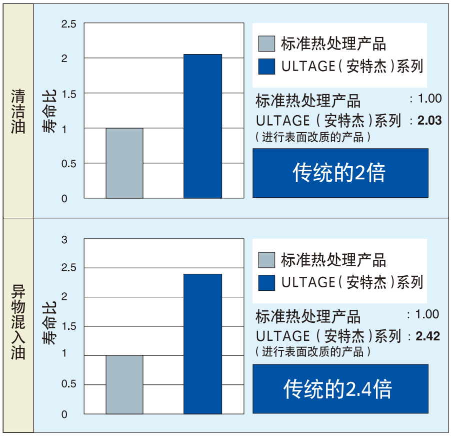


图13.7 有无表面改质时的滚动疲劳寿命比

（4）润滑脂寿命试验

与通用锂基润滑脂相比，润滑脂寿命大幅提高（图13.8）。

（只在轻接触密封型时封装特殊润滑脂）

表13.6 试验条件

轴承（mm）	用深沟球轴承6204进行评价（ϕ20×ϕ47×14）
径向载荷（N）	67
轴向载荷（N）	67
转速 min^{-1}	10000
环境温度（˚C）	150

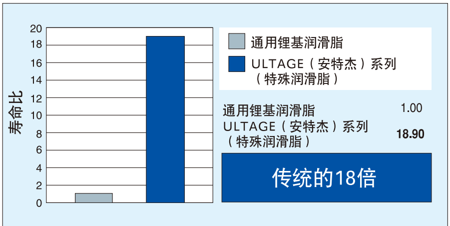


图13.8 润滑脂寿命比

（5）润滑脂泄漏评价试验

通过轻接触密封产品的两侧密封防止润滑脂泄露（图13.9）。

表13.7 试验条件

轴承（mm）	2A-BST40×72-1BDFP4（ϕ40×ϕ72×15）
轴向载荷（kN）	3.9
转速 min^{-1}	1000，2000，3000 各阶段运转2小时
环境	室温

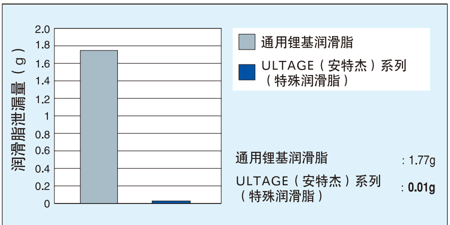


图13.9 润滑脂泄漏量

② ULTAGE 双列推力角接触球轴承单元 BSTU

BSTU型是把两列背对背组配的推力角接触球轴承的外圈一体化的滚珠丝杠支承用轴承单元。

在滚珠丝杠支承用轴承中，保持了高水准载荷容量的同时，通过采用新研发的密封，发挥了低力矩和高防尘性能。并且在外圈上设有与轴承座安装的孔，实现简单化操作。

■特长

1.通过优化内部设计，实现大载荷容量。
2.通过采用新研发的轻接触密封，使低力矩和高防尘性能并存。
3.采用在BST型上有应用实例的长寿命、耐微动磨损性能优越的特殊润滑脂。
4.通过外圈安装孔和密封型脂润滑，实现简单化操作。
5.该系列阵容中还增加了组配2套该轴承单元，以对应高载荷用途的规格（D2）。

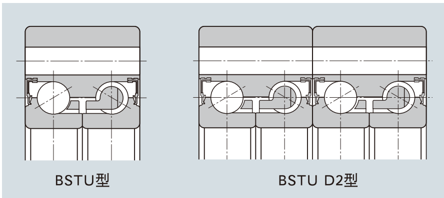


图13.10 BSTU

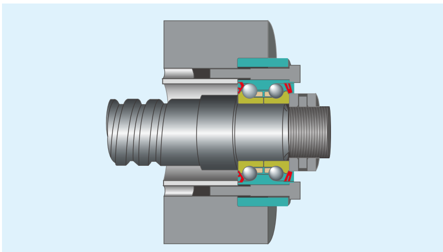


图13.11 BSTU型的安装示例

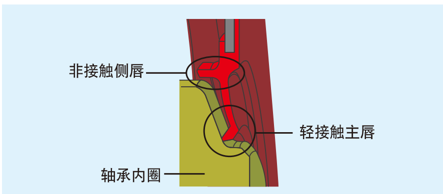


图13.12 轻接触密封（代号：LX）

■性能试验

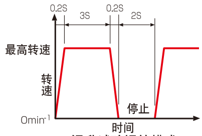
（1）轴承运转试验

试验证明：BSTU型在优化内部设计和采用新研发的轻接触密封后，转速达到5000min^{-1}（d_mn值22.5万）为止，仍表现出稳定的温升状态。（如图13.13）

［试验条件］

轴承（mm）	BSTU3080LLX/GNP4U/L588（ϕ30Xϕ80X28）
转速（min^{-1}）	Max. 5000

各转速下的运转模式如右图所示。



温升试验运转模式

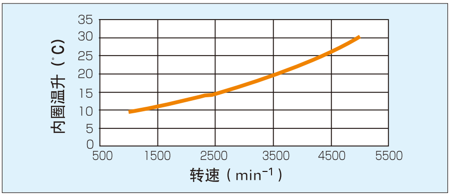


图13.13　转速和温升的关系

（2）力矩试验、粉尘试验

BSTU型通过采用新研发的轻接触密封，在抑制起动力矩变大的同时，提高了防尘性能。（如图13.14、图13.15）

［试验条件］

轴承（mm）	BSTU3080LLX/GNP4U/L588（ϕ30Xϕ80X28）

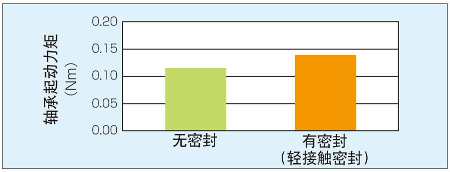
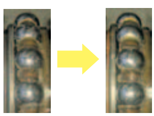


图13.14　轴承起动力矩

［试验条件］

轴承（mm）	BSTU3080LLX/GNP4U/L588（ϕ30Xϕ80X28）
转速（min^{-1}）	2200
粉尘 粒径	5～75μm（测试用粉体1的8种 JIS Z8901）
粉尘 色相	棕色
试验时间	1小时



试验前　　试验后

试验前后的轴承内部情况（卸下轴承外圈的状态）在试验后的轴承内部未发现异物的侵入。

图13.15　粉尘试验结果

③ 组配角接触球轴承 HT

组配角接触球轴承HT是与标准角接触球轴承（接触角30°）尺寸相同但极限轴向载荷大的产品。也有比BST型尺寸小的轴承，适用于小型产品。

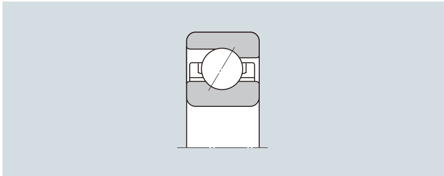


图13.16 HT

④ 带双向推力滚针轴承的针状滚子轴 AXN
带双向推力圆柱滚子轴承的针状滚子轴承 ARN

AXN型和ARN型产品是以径向滚针轴承外圈的侧面为一侧滚道，在两侧配置了止推滚针轴承或止推圆柱滚子轴承的轴承，既紧凑，又可承受双向轴向载荷。由于该轴承由滚针轴承承受径向载荷，因此，可承受重载荷，适用于径向负荷大的情况。

AXN型产品使用推力滚针轴承承受轴向载荷，因此，轴向刚性极大。

ARN型产品使用圆柱滚子针轴承承受轴向载荷，因此，刚性极大。另外，与AXN型产品相比，其轴向载荷能力更大，适用于轴向重载荷情况。

推荐采用油润滑。

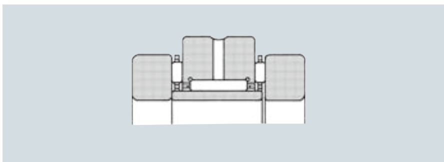


图13.17 AXN

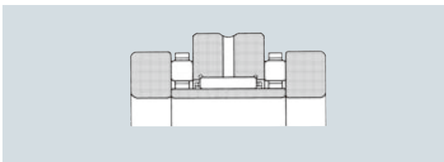


图13.18 ARN

⑤ 公称代号

NTN滚珠丝杠支承轴承的公称代号由类型代号、尺寸代号和后缀组成。

■2A-BST型的公称代号

2A - BST 20 × 47 –1B DBT LXL P4 / L588

- 润滑脂代号　L588：尿素系列特殊润滑脂
- 精度等级代号　P5：JIS5级（相当）
  P4：JIS4级（相当）
  UP：NTN规格
- 密封代号　LXL：两侧轻接触橡胶密封
- 组配代号
- 预紧代号及后缀　-1B：标准预紧
  -11B：轻预紧
- 外径尺寸（mm）
- 内径尺寸（mm）
- 轴承类型代号
- 滚道圈表面改质

■HT型的公称代号

7 0 04 HT DF / GM P4

- 精度等级代号
  P5：JIS 5级
  P4：JIS 4级
- 内部游隙代号
  GM：中等预紧
  GH：重预紧
- 组配代号
- 类型代号
- 内径编号（参见尺寸表）
- 尺寸系列代号
- 轴承类型

■AXN型、ARN型的公称代号

AXN 2052 P4

- 精度等级代号
  P5：JIS 5级（相当）
  P4：JIS 4级（相当）
- 尺寸
  内径、外径（mm）
- 轴承类型代号
  AXN
  ARN

■BSTU型的公称代号

P4U
BSTU 30 80 LLX (N) (DX) (D2) /GN P42U /L588

- 润滑脂代号
- 精度等级代号
- 预紧代号
- 组配代号
- 外圈注脂孔
- 外圈拉拔沟槽
- 密封代号
- 外径尺寸（mm）
- 内径尺寸（mm）
- 轴承类型代号

⑥ 轴承的精度

滚珠丝杠支承轴承的精度根据其代号不同而不同。

- BST型…有根据JIS标准制定的**NTN**规格5级（等级代号P5）、4级（等级代号P4）和UP级（等级代号UP）等，精度依次增高。
- 70HT型…有与主轴用角接触球BST轴承精度相同的5级和4级两种。
- AXN、ARN型…有根据JIS标准制定的**NTN**规格5级和4级两种。

■BST型的精度

表13.8 内圈

单位: μm

轴承公称内径 d mm		平均内径偏差 Δ_{dmp}						宽度变动量 V_{Bs}			径向跳动 K_{ia}			端面对内孔的垂直度 S_d			轴向跳动 S_{ia}			宽度偏差 Δ_{Bs}					
		5级		4级❶		UP级❶		5级	4级	UP级	5级	4级	UP级	5级	4级	UP级	5级	4级	UP级	5级		4级		UP级	
超过	到	上	下	上	下	上	下	最大			最大			最大			最大			上	下	上	下	上	下
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 4级和UP级的内径偏差 Δ_{ds} 与平均内径偏差 Δ_{dmp} 相同。

表13.9 外圈

单位: μm

轴承外径的公称尺寸 D mm		平均外径偏差 Δ_{Dmp}						宽度变动量 V_{Cs}			径向跳动 K_{ea}			外径面的跳动 S_D			轴向跳动 S_{ea}	宽度偏差 Δ_{Cs}
		5级		4级❶		UP级❶		5级	4级	UP级	5级	4级	UP级	5级	4级	UP级	所有等级	所有等级
超过	到	上	下	上	下	上	下	最大			最大			最大				
30	50	0	−7	0	−6	0	−5	5	2.5	2	7	5	4	8	4	3	与同一轴承的 d 的 S_i 相同	与同一轴承内圈的 Δ_{Bs} 相同
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 4级和UP级的外径偏差 Δ_{Ds} 与平均外径偏差 Δ_{Dmp} 相同。

■BSTU型的精度（P42U级）

表13.10 内圈

单位: μm

轴承公称内径 d mm	平均内径偏差 Δdmp 上	下	内径变动量 Vdp 最大	平均内径变动量 $Vdmp$ 最大	径向跳动 Kia 最大	端面对内孔的垂直度 Sd 最大	轴向跳动 Sia 最大	宽度偏差 ΔBs 上	下	宽度变动量 VBs 最大
20	0	−5	2.5	2.5	3	4	2	0	−125	2
25	0	−5	2.5	2.5	3	4	2	0	−125	2
30	0	−5	2.5	2.5	3	4	2.5	0	−125	2.5
35	0	−5	2.5	2.5	4	4	2.5	0	−125	2.5
40	0	−5	2.5	2.5	4	4	2.5	0	−125	2.5
90	0	−8	4	4	5	5	3	0	−125	3
100	0	−8	4	4	5	5	3	0	−125	3

表13.11 外圈

单位: μm

轴承公称外径 D mm	平均外径偏差 ΔDmp 上	下	外径变动量 VDp 最大	平均外径变动量 $VDmp$ 最大	径向跳动 Kea 最大	外径面对端面的垂直度 SD 最大	轴向跳动 Sea 最大	宽度偏差 ΔCs 上	下	宽度变动量 VCs 最大
68	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
75	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
80	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
90	0	−10	4	4	6	5	6	0	−250	4
100	0	−10	4	4	6	5	6	0	−250	4
190	0	−15	8	6	10	7	10	0	−250	7
200	0	−15	8	6	10	7	10	0	−250	7

■BSTU型的精度（P4U级）

表13.12 内圈

单位: μm

轴承公称内径 d mm	平均内径偏差 Δdmp 上	下	内径变动量 Vdp 最大	平均内径变动量 $Vdmp$ 最大	径向跳动 Kia 最大	端面对内孔的垂直度 Sd 最大	轴向跳动 Sia 最大	宽度偏差 ΔBs 上	下	宽度变动量 VBs 最大
20	0	−5	2.5	2.5	3	4	4	0	−125	2.5
25	0	−5	2.5	2.5	3	4	4	0	−125	2.5
30	0	−5	2.5	2.5	3	4	4	0	−125	2.5
35	0	−5	2.5	2.5	4	4	4	0	−125	3
40	0	−5	2.5	2.5	4	4	4	0	−125	3
90	0	−8	4	4	5	5	5	0	−125	4
100	0	−8	4	4	5	5	5	0	−125	4

表13.13 外圈

单位: μm

轴承公称外径 D mm	平均外径偏差 ΔDmp 上	下	外径变动量 VDp 最大	平均外径变动量 $VDmp$ 最大	径向跳动 Kea 最大	外径面对端面的垂直度 SD 最大	轴向跳动 Sea 最大	宽度偏差 ΔCs 上	下	宽度变动量 VCs 最大
68	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
75	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
80	0	−10	3.5	3.5	5	4	5	0	−250	3
90	0	−10	4	4	6	5	6	0	−250	4
100	0	−10	4	4	6	5	6	0	−250	4
190	0	−15	8	6	10	7	10	0	−250	7
200	0	−15	8	6	10	7	10	0	−250	7

■HT型的精度

表13.14 内圈

轴承公称内径 d mm		平均内径偏差 Δ_{dmp}						内径变动量 V_{dp}						平均内径变动量 V_{dmp}			径向跳动 K_{ia}		
		5级		4级 ❶		2级 ❶		直径系列 9			直径系列 0.2								
								5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
超过	到	上	下	上	下	上	下		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

❶ 4级和2级的内径偏差 Δ_{ds} 与平均内径偏差 Δ_{dmp} 的相同。
但是，对于4级仅适用于直径系列0，2。对于2级，适用于全部直径系列。
❷ 适用于组配轴承的各滚道圈。

表13.15 外圈

轴承公称外径 D mm		平均外径偏差 Δ_{Dmp}						外径变动量 V_{Dp}						平均外径变动量 V_{Dmp}			径向跳动 K_{ea}		
		5级		4级 ❸		2级 ❸		直径系列 9			直径系列 0.2								
								5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级	5级	4级	2级
超过	到	上	下	上	下	上	下		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

❸ 4级和2级的外径偏差 Δ_{Ds} 与平均外径偏差 Δ_{Dmp} 相同。
但是，对于4级仅适用于直径系列0，2。对于2级，适用于全部直径系列。

■AXN型、ARN型的精度

表13.16 内圈、外圈

轴承公称内径 d 或 轴承公称外径 D mm		平均内径偏差 ❶ Δ_{dmp}				滑动内圈的 ❶ 内径偏差 Δ_{dis}		平均外径偏差 ❷ Δ_{Dmp}				轴承高度的偏差 Δ_{Ts}		外圈宽度的偏差 Δ_{Cs}		内圈的径向跳动 ❷ K_{ia}	
		5级		4级				5级		4级						5级	4级
超过	到	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大	
18	30	0	−6	0	−5	+61	+40	–	–	–	–					4	3
30	50	0	−8	0	−6	+75	+50	–	–	–	–					5	4
50	80	0	−9	0	−7	+90	+60	0	− 9	0	−7	0	−370	0	−130	5	4
80	120	–	–	–	–	–	–	0	−10	0	−8					–	–
120	150	–	–	–	–	–	–	0	−11	0	−9					–	–

❶ 通过 d 的尺寸区分求出。 ❷ 通过 D 的尺寸区分求出。

单位：μm

端面对内孔的垂直度 S_d 5级	4级	2级	轴向跳动 S_{ia} 5级	4级	2级	宽度偏差 ΔB_s 单体轴承 5级 4级 上	下	2级 上	下	组配轴承❷ 5级 4级 上	下	宽度变动量 V_{Bs} 5级	4级	2级
	最大			最大									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

单位：μm

外径面对端面的垂直度 S_D 5级	4级	2级	轴向跳动 S_{ea} 5级	4级	2级	宽度偏差 ΔC_s 所有等级	宽度变动量 V_{Cs} 5级	4级	2级
	最大			最大				最大	
8	4	1.5	8	5	2.5	与同一轴承内圈的 ΔB_s 相同	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

单位：μm

外圈的径向跳动❷ K_{ea} 5级	4级	外径面相对于端面的直角度❷ S_D 5级	4级	滑动内圈和❶外圈的厚度偏差❷ S_{ia}, S_{ea} 5级	4级
最大		最大		最大	
–	–	–	–	3	2
–	–	–	–	3	2
8	5	8	4	4	3
10	6	9	5	4	3
11	7	10	5	5	4

⑦ 标准预紧量和轴向刚性

根据轴承型号对各**NTN**滚珠丝杠支承轴承分别设定标准预紧量，设定的预紧量见尺寸表。可根据所需刚性变更预紧量，请咨询**NTN**。另外，由于AXN和ARN型的预紧是通常通过锁紧两侧的轴向滚道圈施加预紧的方法提高刚性，为了便于管理标准预紧量，尺寸表中列出了预紧量与力矩值。我们也提供下列经过特殊调整的轴承，此轴承将两侧的轴向滚道圈和向心轴承的滚道圈游隙A（图13.19）事先设定为指定值，通过锁紧便可得到设定的预紧值。具体情况请咨询**NTN**。

在BST型的DB组配及AXN型的标准预紧量下的轴向刚性见图13.19～13.20。

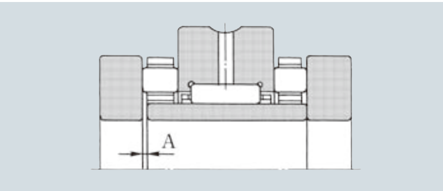


图13.19

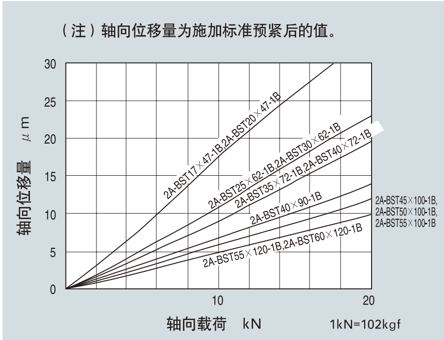


图13.20 BST型刚性的特性图

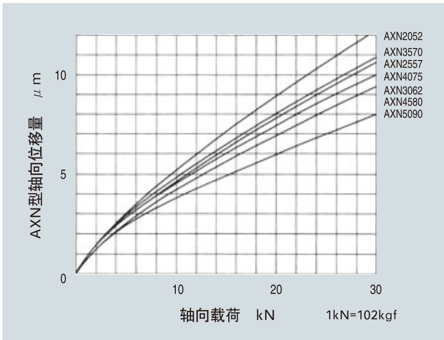


图13.21 AXN型刚性的特性图

⑧ 配合和轴、轴承箱挡肩的垂直度

各类型**NTN**滚珠丝杠支承轴承的推荐配合及轴和轴承箱的挡肩垂直度偏差见**表13.17～13.18**。

表13.17 配合

类型代号	种类和等级	
	轴　径	轴承箱
BST HT	h5	H6
BSTU	h5	H6
AXN ARN	j5	J6

表13.18 挡肩的垂直度偏差

单位：μm

直径区分 (mm)		类型代号			
超过	到	BST	BSTU	HT	AXN，ARN
—	30	4	4	4	4
30	80	4	4	4	5
80	120	5	5	—	6
120	180	—	—	—	7

⑨ 使用例

安装在机床传送装置上的滚珠丝杠支承轴承主要采用BST型，在大多数情况下以2～4列的多列组配方式使用。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角接触球轴承。轴承的组配多采用容易进行组装的通过压入内圈得到指定的预紧量的背对背组配，如需要调心，也可采用面对面组配方式。轴承例见**图13.22～13.24**。

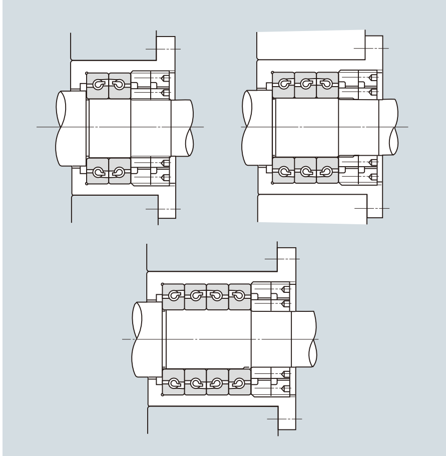


图13.22

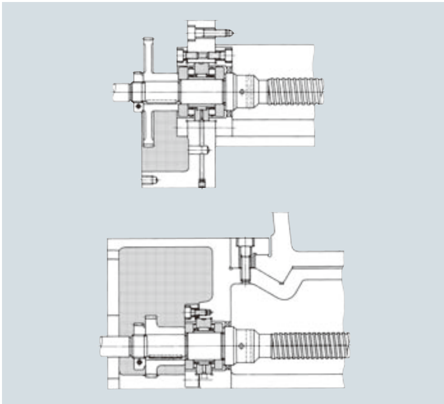


图13.23

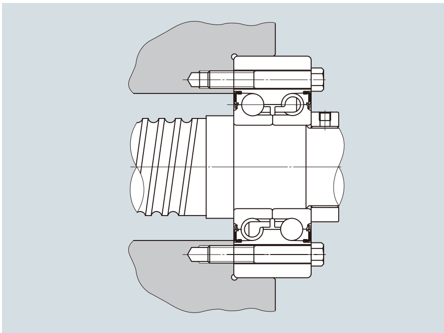


图13.24

⑩ BST型的起动力矩

BST型的起动力矩（参考值）见表13.19～13.20。

表13.19　开放型　BST型、2A-BST型

	起动力矩（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13.20　轻接触密封型　BST LXL/L588型、2A-BSTLXL/L588型

	起动力矩（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｝

⑪ 推荐润滑规格

滚珠丝杠支承用角接触球轴承BST型和HT型通常采用脂润滑方式。（轻接触密封BST LXL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。

■脂润滑

●推荐品牌

推荐使用锂基-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）

●推荐润滑脂封装量

尺寸表中记载空间容积的25%

●推荐润滑脂封装方法

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。

■油润滑

●推荐品牌

作为滑动面和直线引导用液压工作油和其他工业用润滑油，推荐使用粘度等级在ISO VG32以上的润滑油。

●给油量

油润滑方式中的给油量根据给油方法的不同而不同。循环给油时以5～10cm^3/min为规定调整油量。预计有滑动情况时应增加给油量。

⑫ 尺寸表

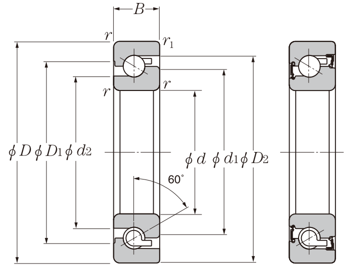
ULTAGE 滚珠丝杠支承推力角接触球轴承 BST型

接触角 60° d 17～60mm

当量轴向动载荷 $P_a = XF_r + YF_a$

轴承组配列数		2列		3列			4列			
承受轴向载荷的列数		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

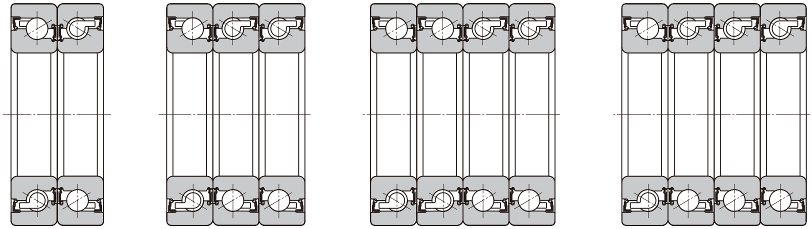
当量轴向静载荷
$P_{oa} = F_a + 3.98F_r$



开放型　　轻接触密封型

公称代号	主要尺寸 mm d	D	B	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	基本额定动载荷 C_a kN / kgf 1列	2列	3列	基本额定静载荷 C_{oa} kN / kgf 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



由1列承受双向
轴向载荷时
（DB）

由2列承受双向
轴向载荷时
（DBT）

由2列承受双向
轴向载荷时
（DTBT）

由3列承受双向
轴向载荷时
（DBTT）

尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	空间容积（开放型）cm³ 单列（参考）	极限轴向载荷（静止时）kN kgf 1列	2列	3列
29.9	27.1 25.7	37.1	40.8 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
29.9	27.1 25.7	37.1	40.8 41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
44.4	41.6 40.2	51.6	55.3 55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
44.4	41.6 40.2	51.6	55.3 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

⑪ 尺寸表

ULTAGE 滚珠丝杠支承用推力角接触球轴承 2A-BST型

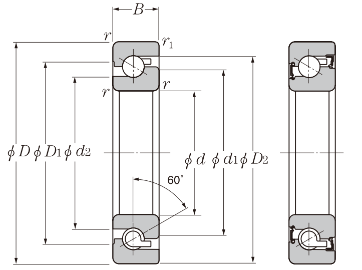
接触角 60° d 17～60mm

当量轴向动载荷 $P_a = XF_r + YF_a$

轴承组配列数		2列		3列			4列			
承受轴向载荷的列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列
$F_a/F_r \leq 2.17$	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

当量轴向静载荷

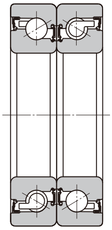
$P_{oa} = F_a + 3.98F_r$



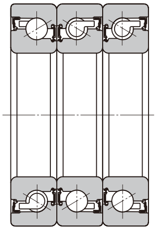
开放型　　轻接触密封型

公称代号	主要尺寸 mm					基本额定动载荷 C_a kN / kgf			基本额定静载荷 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

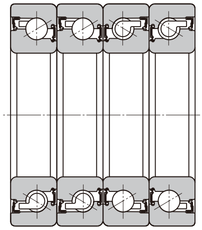
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。



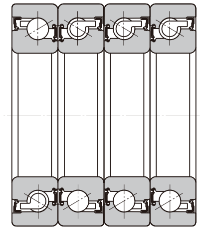
由1列承受双向
轴向载荷时
（DB）



由2列承受双向
轴向载荷时
（DBT）



由2列承受双向
轴向载荷时
（DTBT）



由3列承受双向
轴向载荷时
（DBTT）

尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	空间容积（开放型）cm³ 单列（参考）	极限轴向载荷（静止时）kN kgf 1列	2列	3列
29.9	27.1 25.7	37.1	40.8 41.2	4.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
29.9	27.1 25.7	37.1	40.8 41.2	4.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850
44.4	41.6 40.2	51.6	55.3 55.7	6.1	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
44.4	41.6 40.2	51.6	55.3 55.7	6.1	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300
52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	7.1	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
52.4	49.6 48.2	59.6	63.2 63.7	7.1	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600
64.8	60.7 59.1	75.2	80.4 81.6	17	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000
58.4	55.6 54.2	65.6	69.2 69.7	7.9	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	20	104 10 600	208 21 200	315 32 000
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	20	104 10 600	208 21 200	315 32 000
75.8	71.7 70.1	86.2	91.4 92.6	20	104 10 600	208 21 200	315 32 000
90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	17	124 12 700	249 25 400	375 38 000
90.8	86.7 85.1	101.2	106.4 107.6	17	124 12 700	249 25 400	375 38 000

⑫ 预紧量与轴向弹簧常数

ULTAGE 滚珠丝杠支承用推力角接触球轴承　BST型、2A-BS型

接触角 60°　d 17～60mm

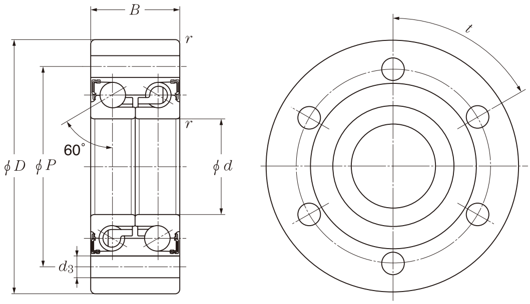
公称代号	标准预紧：-1B 二列组配（DF · DB形） 预紧载荷 N	kgf	轴向弹簧常数 N/m	kgf/m	三列组配（DFT · DBT形） 预紧载荷 N	kgf	轴向弹簧常数 N/m	kgf/m	四列组配（DTFT · DTBT形） 预紧载荷 N	kgf	轴向弹簧常数 N/m	kgf/m
BST17X47 2A-BST17X47	2 060	210	635	65	2 840	290	930	95	4 100	420	1 270	130
BST20X47 2A-BST20X47	2 060	210	635	65	2 840	290	930	95	4 100	420	1 270	130
BST25X62 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

注）预紧载荷表示组配时的值。
　弹簧常数表示当表中的预紧载荷作用时的轴向弹簧常数。

公称代号	轻预紧：-11B											
	二列组配（DF · DB形）				三列组配（DFT · DBT形）				四列组配（DTFT · DTBT形）			
	预紧载荷		轴向弹簧常数		预紧载荷		轴向弹簧常数		预紧载荷		轴向弹簧常数	
	N	kgf	N/m	kgf/m	N	kgf	N/m	kgf/m	N	kgf	N/m	kgf/m
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

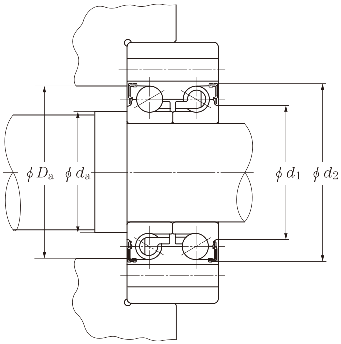
ULTAGE 滚珠丝杠支承用双列推力角接触球轴承单元 BSTU LLX型

d 20～100mm



公称代号	主要尺寸						基本额定载荷				极限轴向载荷		极限转速	参考尺寸	
	mm						kN	kgf	kN	kgf	kN	kgf	min^{-1}	mm	
	d	D	B	r min ❶	P	d_3	C_a	C_a	C_{oa}	C_{oa}	（静止时）		脂润滑	d_1	d_2
BSTU2068LLX	20	68	28	0.6	53	6.8	31.0	3 200	48.0	4 900	24.0	2 450	6 000	30.1	43
BSTU2575LLX	25	75	28	0.6	58	6.8	34.0	3 450	58.0	5 950	28.5	2 910	5 000	36.1	49
BSTU3080LLX	30	80	28	0.6	63	6.8	36.5	3 700	68.5	6 950	33.0	3 350	4 500	41.1	54
BSTU30100LLX	30	100	38	0.6	80	8.8	73.5	7 500	121	12 400	61.5	6 250	4 000	47.1	65
BSTU40100LLX	40	100	34	0.6	80	8.8	52.0	5 300	106	10 800	50.5	5 150	3 500	54.1	68.9
BSTU40115LLX	40	115	46	0.6	94	8.8	89.0	9 050	167	17 000	82.5	8 400	3 200	61.1	80.2
BSTU90190LLX	90	190	55	0.6	165	11	158	16 100	415	42 000	195	19 900	1 700	116.1	138.7
BSTU100200LLX	100	200	55	0.6	175	11	160	16 300	435	44 500	205	20 900	1 500	128.1	150.7

❶ 倒角尺寸 r 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_a = XF_r + YF_a$

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

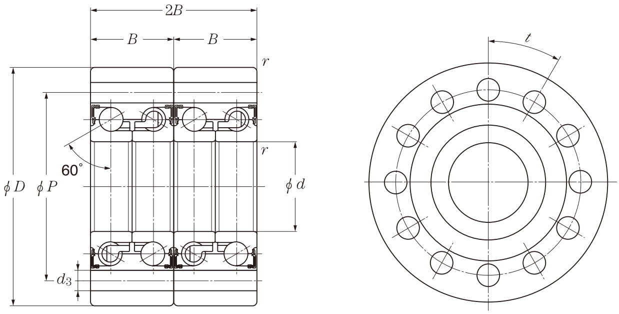
当量径向静载荷

$P_{oa} = F_a + 3.98 F_r$

安装相关尺寸 mm		外圈固定螺栓		预紧载荷		质量	轴承摩擦力矩	轴向刚性	弯矩刚性	内圈转动惯量	公称代号
D_a 最大	d_a 最小	规格	个数×t	N	kgf	kg（参考）	Nm（参考）	N/μm	Nm/mrad	kg · cm²	
42	26	M6	4×90°	2 100	215	0.60	0.2	675	150	0.25	**BSTU2068LLX**
48	32	M6	4×90°	2 400	245	0.72	0.3	790	230	0.45	**BSTU2575LLX**
53	37	M6	6×60°	2 700	275	0.78	0.3	900	315	0.68	**BSTU3080LLX**
64	39	M8	8×45°	4 800	490	1.71	0.8	1 040	500	1.99	**BSTU30100LLX**
68	49	M8	4×90°	3 200	325	1.46	0.4	1 050	610	2.16	**BSTU40100LLX**
80	52	M8	12×30°	5 800	590	2.57	1.0	1 260	960	5.52	**BSTU40115LLX**
137	104	M10	8×45°	8 200	835	7.95	1.5	2 010	4 700	60.0	**BSTU90910LLX**
150	116	M10	8×45°	8 800	900	8.47	1.7	2 130	5 800	83.8	**BSTU100200LLX**

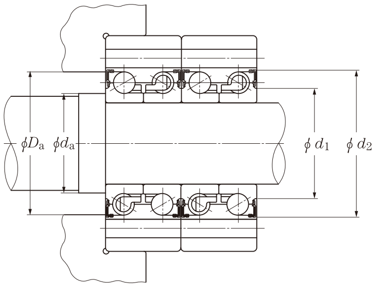
ULTAGE 滚珠丝杠支承用双列推力角接触球轴承单元 BSTU LLX D2型

d 20～40mm



公称代号	主要尺寸						基本额定载荷				极限轴向载荷		极限转速	参考尺寸	
	mm						kN	kgf	kN	kgf	kN	kgf	min^{-1}	mm	
	d	D	B	r min ❶	P	d_3	C_a	C_a	C_{oa}	C_{oa}	（静止时）		脂润滑	d_1	d_2
BSTU2068LLXD2	20	68	56	0.6	53	6.8	50.5	5 150	96.0	9 800	48.0	4 900	6 000	30.1	43
BSTU2575LLXD2	25	75	56	0.6	58	6.8	55.0	5 600	116	11 900	57.0	5 820	5 000	36.1	49
BSTU3080LLXD2	30	80	56	0.6	63	6.8	59.0	6 000	137	13 900	65.0	6 700	4 500	41.1	54
BSTU40100LLXD2	40	100	68	0.6	80	8.8	84.0	8 600	212	21 600	101	10 300	3 500	54.1	68.9
BSTU40115LLXD2	40	115	92	0.6	94	8.8	144	14 700	335	34 000	165	16 800	3 200	61.1	80.2

❶ 倒角尺寸 r 为最小尺寸。



当量径向动载荷

$P_a = XF_r + YF_a$

e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y
2.17	—	—	0.92	1

当量径向静载荷

$P_{0a} = F_a + 3.98F_r$

安装相关尺寸 mm		外圈固定螺栓		预紧载荷		质量	轴承摩擦力矩	轴向刚性	弯矩刚性	内圈惯性弯矩	公称代号
D_a 最大	d_a 最小	规格	个数×t	N	kgf	kg (参考)	Nm (参考)	N/μm	Nm/mrad	kg・cm²	
42	26	M6	8×45°	4 200	430	1.20	0.5	1 350	340	0.50	**BSTU2068LLXD2**
48	32	M6	8×45°	4 800	490	1.44	0.5	1 580	510	0.90	**BSTU2575LLXD2**
53	37	M6	12×30°	5 400	550	1.56	0.6	1 800	690	1.36	**BSTU3080LLXD2**
68	49	M8	8×45°	6 350	650	2.92	0.8	2 100	1 310	4.32	**BSTU40100LLXD2**
80	52	M8	12×30°	11 600	1 180	5.14	2.0	2 520	2 150	11.0	**BSTU40115LLXD2**

组配角接触球轴承（HT型）

接触角 30° d 6～40mm

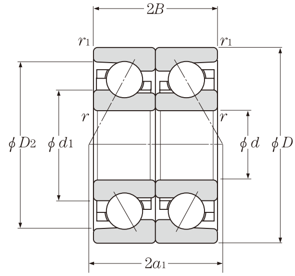
当量轴向动载荷

$P_a = XF_r + YF_a$

轴承组配列数		2列		3列			4列			
承受轴向载荷的列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列
$F_a/F_r \leqq 0.80$	X	0.81	–	0.61	0.99	—	0.50	0.81	1.07	—
	Y	0.63	–	0.88	0.40	—	1.02	0.63	0.30	—
$F_a/F_r > 0.80$	X	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

当量径向静载荷

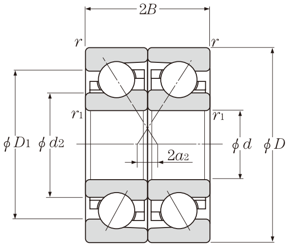
$P_{oa} = 1.52F_r + F_a$



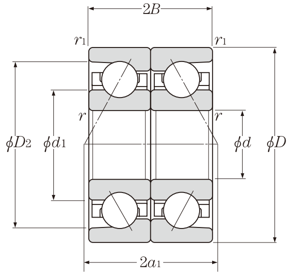
背对背组配（DB）
图例1

公称代号 背对背组配（DB）	公称代号 面对面组配（DF）	主要尺寸 mm d	D	$2B$	$r_{s\,min}$❶	$r_{1s\,min}$❶	基本额定动载荷 kN C_a	基本额定静载荷 kN C_{oa}	基本额定动载荷 kgf C_a	基本额定静载荷 kgf C_{oa}	参考尺寸 mm d_1	d_2	D_1	D_2	作用点 cm³ DB a_1	DF a_2	图例编号
79M6ADB	79M6ADF	6	15	10	0.2	0.1	2.05	2.09	209	213	9.9	8.4	11.1	12.9	11.1	1.1	1
70M6DB	70M6DF	6	17	12	0.3	0.15	2.67	2.41	273	246	9.8	—	13.2	14.8	12.7	0.7	2
79M8ADB	79M8ADF	8	19	12	0.3	0.15	2.93	3.25	298	335	12.6	10.9	14.4	16.4	13.9	1.9	1
70M8DB	70M8DF	8	22	14	0.3	0.15	4.40	4.40	450	445	12.8	—	17.2	19.1	15.8	1.8	2
7000HTDB	7000HTDF	10	26	16	0.3	0.15	6.10	6.30	620	640	15.5	—	20.3	22.7	18.4	2.4	2
7001HTDB	7001HTDF	12	28	16	0.3	0.15	6.65	7.45	680	760	18.1	—	22.9	25.4	20.0	4.0	2
7002HTDB	7002HTDF	15	32	18	0.3	0.15	7.60	9.50	775	970	21.1	—	25.9	28.4	22.7	4.7	2
7203HTDB	7203HTDF	17	40	24	0.6	0.3	13.8	16.4	1 400	1 670	25.0	—	32.0	36.2	28.8	4.8	2
7004HTDB	7004HTDF	20	42	24	0.6	0.3	12.8	17.0	1 300	1 730	28.4	—	34.7	38.1	30.3	6.3	2
7204HTDB	7204HTDF	20	47	28	1.0	0.6	17.9	23.1	1 830	2 360	30.5	—	38.6	42.7	34.1	6.1	2
7205HTDB	7205HTDF	25	52	30	1.0	0.6	20.2	28.8	2 060	2 940	35.0	—	43.0	47.2	37.7	7.7	2
7206HTDB	7206HTDF	30	62	32	1.0	0.6	28.1	41.5	2 860	4 200	41.7	—	51.4	56.3	43.1	11.1	2
7207HTDB	7207HTDF	35	72	34	1.1	0.6	37.0	56.0	3 800	5 750	47.9	—	59.2	64.9	48.2	14.2	2
7208HTDB	7208HTDF	40	80	36	1.1	0.6	44.0	71.0	4 500	7 200	54.0	—	66.0	72.2	52.9	16.9	2

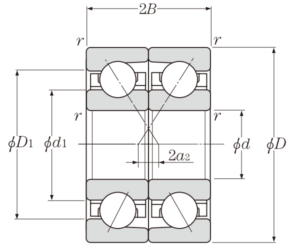
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 列数表示轴向载荷的轴承数。
❸ 预紧载荷表示组配时的值。
❹ 弹簧常数表示当表中的预紧载荷作用时的轴向弹簧常数。



面对面组配（DF）
图例1



背对背组配（DB）
图例2

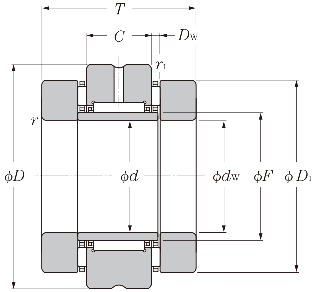


面对面组配（DF）
图例2

极限轴向载荷 ❷（静止时）				中等预紧（GM）										重预紧（GH）									
				预紧载荷❸				轴向弹簧常数❹				起动力矩		预紧载荷❸				轴向弹簧常数❹				起动力矩	
kN	kgf	kN	kgf	N	kgf	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N/μm	kgf/μm	N·mm（参考）		N	kgf	N	kgf	N/μm	kgf/μm	N/μm	kgf/μm	N·mm（参考）	
1列		2列		DB DF		DBT DFT		DB DF		DBT DFT		DB DF	DBT DFT	DB DF		DBT DFT		DB DF		DBT DFT		DB DF	DBT DFT
1.83	187	3.66	374	20	2	27	3	37	3.8	55	5.6	0.4	0.6	39	4	53	5.5	48	4.9	67	6.8	1.0	1.1
1.01	103	2.02	206	29	3	39	4	37	3.8	53	5.4	0.8	1.0	49	5	67	7	45	4.6	65	6.6	1.5	2.2
2.14	219	4.28	438	29	3	39	4	48	4.9	68	6.9	0.7	0.9	59	6	80	8	62	6.3	88	9.0	1.7	2.3
1.53	156	3.06	312	49	5	67	7	52	5.3	75	7.6	1.6	2.2	98	10	133	14	67	6.9	97	9.9	4.0	5.7
3.10	314	6.20	628	147	15	200	20	82	8.4	116	11.8	7.4	9.7	196	20	266	27	92	9.4	131	13.3	11.0	14.7
3.25	331	6.50	662	147	15	200	20	88	9.0	125	12.7	7.2	9.5	196	20	266	27	99	10.1	140	14.3	10.8	14.4
4.00	407	8.00	814	147	15	200	20	100	10.2	141	14.4	6.9	9.1	294	30	400	41	131	13.4	187	19.1	18.1	24.7
5.85	595	11.7	1 190	294	30	400	41	126	12.9	180	18.4	20.5	27.9	390	40	530	54	141	14.4	201	20.5	30.5	40.8
7.55	770	15.1	1 540	294	30	400	41	139	14.2	199	20.3	19.3	26.2	490	50	665	68	170	17.3	242	24.7	39.3	53.1
9.50	970	19.0	1 940	490	50	665	68	168	17.2	240	24.5	41.5	56.1	785	80	1070	109	203	20.7	289	29.5	79.7	108
11.5	1 170	23.0	2 340	490	50	665	68	188	19.2	269	27.4	39.7	53.7	785	80	1070	109	226	23.1	323	32.9	76.4	104
16.3	1 660	32.6	3 320	490	50	665	68	197	20.0	281	28.6	41.3	55.8	785	80	1070	109	235	24.0	336	34.2	79.4	108
21.9	2 230	43.8	4 470	885	90	1200	122	255	26.0	363	37.1	96.4	130	1470	150	2000	204	311	31.7	443	45.2	196	265
27.1	2 770	54.2	5 540	885	90	1200	122	272	27.8	389	39.6	95.8	129	1470	150	2000	204	331	33.8	473	48.2	195	264

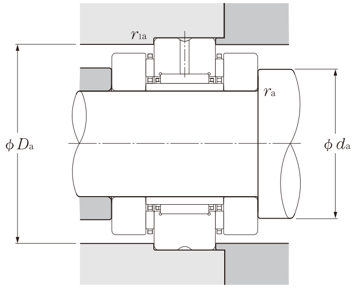
带双列推力滚针轴承的滚针轴承（AXN型）

d 20～50mm



公称代号	主要尺寸 mm										基本额定动载荷 径向 kN	基本额定静载荷 径向 kN	基本额定动载荷 径向 kgf	基本额定静载荷 径向 kgf	基本额定动载荷 轴向 kN	基本额定静载荷 轴向 kN
	d	d_w	D	D_1	T	C	F	D_w	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_a	C_{oa}
				$^{-0.20}_{-0.50}$	$^{0}_{-0.370}$	$^{0}_{-0.130}$										
AXN2052	20	$20^{+0.061}_{+0.040}$	52	42	40	16	25	2	0.6	0.6	15.1	22.4	1 540	2 280	14.6	58.0
AXN2557	25	$25^{+0.061}_{+0.040}$	57	47	44	20	30	2	0.6	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	16.3	69.5
AXN3062	30	$30^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	44	20	35	2	0.6	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	17.8	81.5
AXN3570	35	$35^{+0.075}_{+0.050}$	70	60	48	20	40	3	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	27.4	110
AXN4075	40	$40^{+0.075}_{+0.050}$	75	65	48	20	45	3	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	29.8	128
AXN4580	45	$45^{+0.075}_{+0.050}$	80	70	54	25	50	3	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	31.5	143
AXN5090	50	$50^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	54	25	55	3	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	38.0	186

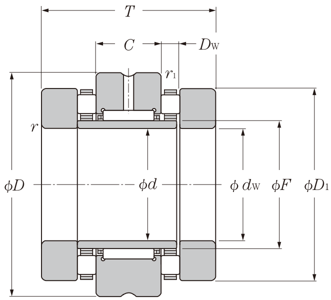
❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 表示标准预紧量的起动力矩值。



基本额定动载荷 轴向 kgf C_a	基本额定静载荷 轴向 kgf C_{oa}	极限转速 min⁻¹ 脂润滑	极限转速 min⁻¹ 油润滑	径向游隙 μm 最小	径向游隙 μm 最大	安装相关尺寸 mm d_a 最小	安装相关尺寸 mm D_a 最大	安装相关尺寸 mm r_{as} 最大	安装相关尺寸 mm r_{1as} 最大	预紧载荷 N	起动❷力矩 N·mm （参考）	质量 kg （参考）	公称代号
1 490	5 900	1 800	7 000	10	30	39	46	0.6	0.6	1 300	330	0.400	**AXN2052**
1 660	7 100	1 500	6 000	10	30	44	51	0.6	0.6	1 450	400	0.520	**AXN2557**
1 820	8 300	1 400	5 500	10	40	50	56	0.6	0.6	1 600	550	0.590	**AXN3062**
2 790	11 300	1 200	4 700	10	40	56	64	1	0.6	2 450	900	0.800	**AXN3570**
3 050	13 100	1 100	4 300	10	40	62	69	1	0.6	2 650	1 050	0.890	**AXN4075**
3 250	14 500	1 000	3 900	10	40	67	74	1	0.6	2 800	1 200	1.00	**AXN4580**
3 850	19 000	900	3 500	15	50	75	83	1	0.6	3 400	1 600	1.42	**AXN5090**

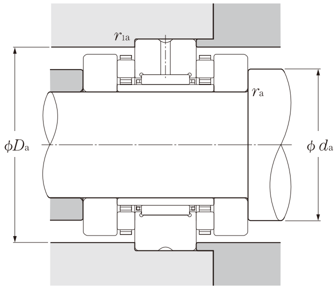
带双列推力圆柱滚子轴承的滚针轴承（ARN型）

d 20～70mm



公称代号	主要尺寸 mm										基本额定动载荷 径向 kN	基本额定静载荷 径向 kN	基本额定动载荷 径向 kgf	基本额定静载荷 径向 kgf	基本额定动载荷 轴向 kN	基本额定静载荷 轴向 kN
	d	d_w	D	D_1	T	C	F	D_w	$r_{s\,min}$ ❶	$r_{1s\,min}$ ❶	C_r	C_{or}	C_r	C_{or}	C_a	C_{oa}
				$^{-0.20}_{-0.50}$	$^{0}_{-0.370}$	$^{0}_{-0.130}$										
ARN2052T2	20	20 $^{+0.061}_{+0.040}$	52	42	46	16	25	5	0.6	0.6	15.1	22.4	1 540	2 280	27.3	68.0
ARN2062	20	20 $^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	60	20	30	7.5	1	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	53.5	129
ARN2557T2	25	25 $^{+0.061}_{+0.040}$	57	47	50	20	30	5	0.6	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	27.8	72.5
ARN2572	25	25 $^{+0.061}_{+0.040}$	72	62	60	20	35	7.5	1	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	54.5	139
ARN3062T2	30	30 $^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	50	20	35	5	0.6	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	31.0	87.0
ARN3080	30	30 $^{+0.061}_{+0.040}$	80	68	66	20	40	9	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	74.5	190
ARN3570T2	35	35 $^{+0.075}_{+0.050}$	70	60	54	20	40	6	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	43.0	121
ARN3585	35	35 $^{+0.075}_{+0.050}$	85	73	66	20	45	9	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	82.0	222
ARN4075T2	40	40 $^{+0.075}_{+0.050}$	75	65	54	20	45	6	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	45.5	135
ARN4090	40	40 $^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	75	25	50	9	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	85.0	238
ARN4580T2	45	45 $^{+0.075}_{+0.050}$	80	70	60	25	50	6	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	48.0	150
ARN45105	45	45 $^{+0.075}_{+0.050}$	105	90	82	25	55	11	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	121	340
ARN5090	50	50 $^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	60	25	55	6	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	62.5	215
ARN50110	50	50 $^{+0.075}_{+0.050}$	110	95	82	25	60	11	1.1	0.6	41.0	85.0	4 200	8 700	125	365
ARN55115	55	55 $^{+0.090}_{+0.060}$	115	100	82	25	65	11	1.1	0.6	44.5	98.0	4 550	10 000	130	385
ARN60120	60	60 $^{+0.090}_{+0.060}$	120	105	82	25	70	11	1.1	0.6	45.0	91.5	4 600	9 350	134	410
ARN65125	65	65 $^{+0.090}_{+0.060}$	125	110	82	25	75	11	1.1	0.6	55.0	104	5 600	10 600	138	435
ARN70130	70	70 $^{+0.090}_{+0.060}$	130	115	82	25	80	11	1.1	0.6	57.0	119	5 800	12 200	142	460

❶ 倒角尺寸 r 或 r_1 为最小尺寸。
❷ 表示标准预紧量的起动力矩值。



基本额定动载荷 轴向 kgf C_a	基本额定静载荷 轴向 kgf C_{oa}	极限转速 min⁻¹ 脂润滑	极限转速 min⁻¹ 油润滑	径向游隙 μm 最小	径向游隙 μm 最大	安装相关尺寸 mm d_a 最小	D_a 最大	r_{as} 最大	r_{1as} 最大	预紧载荷 N	起动力矩❷ N·mm （参考）	质量 kg （参考）	公称代号
2 780	6 900	1 800	7 000	10	30	39	46	0.6	0.6	2 500	430	0.440	**ARN2052T2**
5 450	13 100	1 500	6 000	10	30	48	56	1	0.6	4 950	1 150	0.910	**ARN2062**
2 840	7 400	1 500	6 000	10	30	44	51	0.6	0.6	2 600	500	0.560	**ARN2557T2**
5 550	14 200	1 200	4 900	10	40	56	66	1	0.6	5 050	1 400	1.22	**ARN2572**
3 150	8 900	1 400	5 500	10	40	49	56	0.6	0.6	2 900	650	0.630	**ARN3062T2**
7 600	19 400	1 100	4 400	10	40	63	73	1	0.6	6 900	2 100	1.54	**ARN3080**
4 350	12 400	1 200	4 800	10	40	56	64	1	0.6	3 950	1 050	0.850	**ARN3570T2**
8 350	22 600	1 000	4 100	10	40	68	77	1	0.6	7 600	2 500	1.67	**ARN3585**
4 650	13 800	1 100	4 400	10	40	61	69	1	0.6	4 200	1 250	0.930	**ARN4075T2**
8 650	24 200	950	3 800	10	40	73	87	1	0.6	7 850	2 850	2.15	**ARN4090**
4 900	15 300	1 000	4 000	10	40	66	74	1	0.6	4 450	1 550	1.16	**ARN4580T2**
12 300	34 500	850	3 300	15	50	83	96	1	0.6	11 200	4 350	3.16	**ARN45105**
6 350	21 900	900	3 600	15	50	75	83	1	0.6	5 800	2 050	1.48	**ARN5090**
12 800	37 000	800	3 100	15	50	88	101	1	0.6	11 600	4 900	3.38	**ARN50110**
13 200	39 500	750	2 900	15	50	93	106	1	0.6	12 000	5 500	3.61	**ARN55115**
13 700	42 000	700	2 700	15	50	98	111	1	0.6	12 400	6 000	3.81	**ARN60120**
14 100	44 500	650	2 600	15	50	103	116	1	0.6	12 800	6 500	4.00	**ARN65125**
14 500	47 000	650	2 500	15	50	106	121	1	0.6	13 200	7 000	4.25	**ARN70130**

14. 产品介绍

随行夹具更换装置用凸轮从动件

虽然在机床加工中心、工件搬运装置（随行夹具更换装置等）上使用的次数不多，但由于工件重量的原因，需要承受很大的载荷，因此，使用凸轮从动件的例子较多。

NTN提供各种不同类型的凸轮从动件，也有安装简单，适合随行夹具更换装置的凸轮从动件。

① 结构和特点

- 为了能够承受大载荷及冲击载荷，外圈壁厚设计较厚。
- 采用紧凑化设计，用安装螺栓固定，容易进行安装作业。
- 按产品说明书中的标准产品（KB型）设计外圈外径、外圈宽度、螺柱直径等。
- 因为使用次数较少，不需要担心润滑的问题，因此在构造上取消了供脂孔。
- 由于取消了供脂孔和螺纹部分，降低了成本。

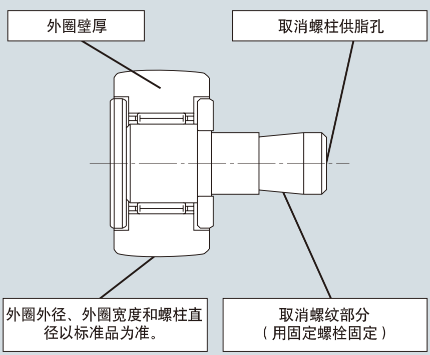
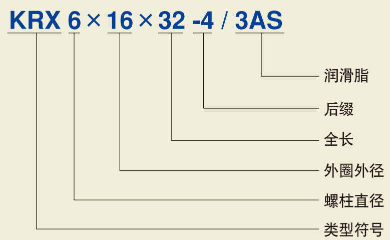


图14.1 随行夹具更换装置用凸轮从动件简图

② 公称型号的构成

采用与凸轮从动件特殊品相同的公称型号。



③ 精度

基本上以标准凸轮从动件的精度（JIS0级）为基准。

④ 配合

采用特殊螺柱，使用固定螺栓即可容易地进行安装，如下图所示用固定螺栓在轴向和圆周上进行固定。

另外，螺柱安装孔的推荐配合为H7。

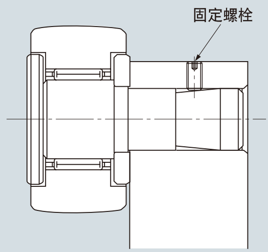


图14.2 安装例

⑤ 径向游隙

以标准凸轮从动件的标准游隙为准。（表14.1）

表14.1 内圈

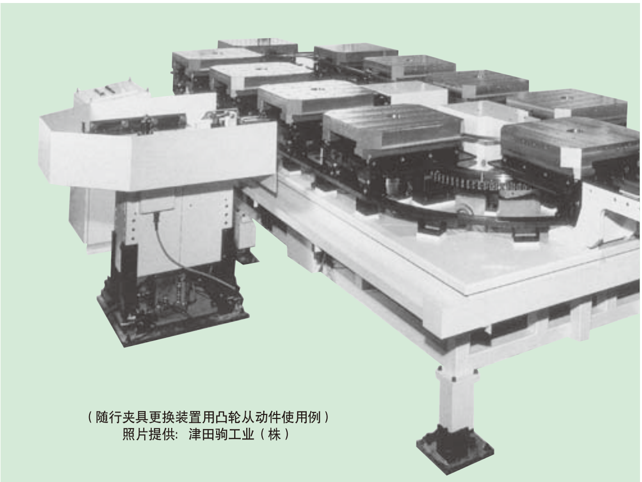
滚子内接圆公称直径 F_W		游隙CN（标准）	
超过	到	最小	最大
3	6	3	17
6	10	5	20
10	18	5	25
18	30	10	30
30	50	10	40

⑥ 润滑

事先封装锂基润滑脂，可在25℃～+100℃的温度范围内使用。

另外，由于不需要补充润滑脂，因此，未设供脂孔。（如果需要，也可与标准凸轮从动件一样，设置供脂孔和安装润滑脂喷嘴用孔。）另外，还可安装合成橡胶密封件。

需要对轴承的外径面和滚道（轨道）之间进行润滑。如果不进行润滑，会导致轴承过早磨损。

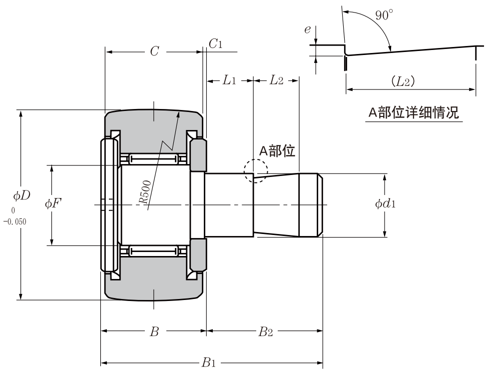


（随行夹具更换装置用凸轮从动件使用例）
照片提供：津田驹工业（株）

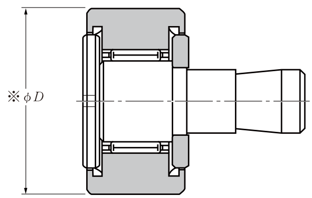
⑦ 随行夹具更换装置用凸轮从动件尺寸表

带密封 KRX型 d 6～20mm

球面外圈型



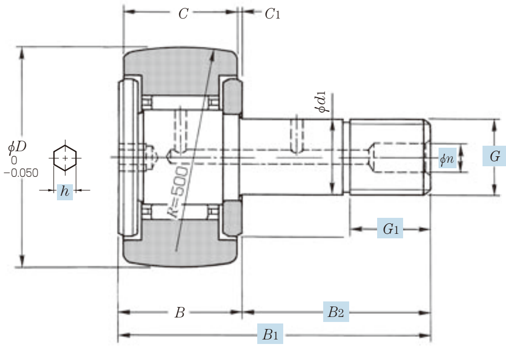
圆柱外圈型



公称代号		尺寸 mm												
球面外圈	圆柱外圈	d_1	极限偏差	D	极限偏差※（圆柱外圈）	F	B_1	B	B_2	C	C_1	L_1	L_2	e
KRX6×16×32-4/3AS	KRX6×16×32-2/3AS	6	0 −0.012	16	0 −0.008	8	32	12	20	11	0.6	5	10	0.3
KRX8×19×32-9/3AS	KRX8×19×32-7/3AS	8	0 −0.015	19	0 −0.009	10	32	12	20	11	0.6	5	10	0.5
KRX10×22×33-3/3AS	KRX10×22×33-1/3AS	10	0 −0.015	22	0 −0.009	12	33	13	20	12	0.6	5	10	0.5
KRX10×26×33-4/3AS	KRX10×26×33-2/3AS	10	0 −0.015	26	0 −0.009	12	33	13	20	12	0.6	5	10	0.5
KRX12×30×35-3/3AS	KRX12×30×35/3AS	12	0 −0.018	30	0 −0.009	15	35	15	20	14	0.6	5	10	1.0
KRX12×32×35-3/3AS	KRX12×32×35-1/3AS	12	0 −0.018	32	0 −0.011	15	35	15	20	14	0.6	5	10	1.0
KRX16×35×44.5-1/3AS	KRX16×35×44.5-3/3AS	16	0 −0.018	35	0 −0.011	18	44.5	19.5	25	18	0.8	10	10	1.0
KRX18×40×46.5-6/3AS	KRX18×40×46.5-4/3AS	18	0 −0.018	40	0 −0.011	22	46.5	21.5	25	20	0.8	10	10	1.0
KRX20×47×50.5-13/AS	KRX20×47×50.5-3/3AS	20	0 −0.021	47	0 −0.011	25	50.5	25.5	25	24	0.8	10	10	1.0
KRX20×52×50.5-3/3AS	KRX20×52×50.5-1/3AS	20	0 −0.021	52	0 −0.013	25	50.5	25.5	25	24	0.8	10	10	1.0

※虽然上表中为密封型产品，但也适用于没有密封的产品。

（参考）标准凸轮从动件 KR‥H型（带六角形孔）



标准凸轮从动件与随行夹具更换装置用凸轮从动件的尺寸不同部分（上图的 部分）见图中的符号和下表的参考尺寸。

基本额定动载荷 N kgf C_r	基本额定静载荷 N kgf C_{or}	滚边载荷容量 N kgf 球面外圈	滚边载荷容量 N kgf 圆柱外圈	参考尺寸 mm B_1'	B_2	G	G_1	n	h
4 050 415	4 200 430	1 080 110	3 400 350	28	16	M6×1	8	—	3
4 750 480	5 400 555	1 380 141	4 050 415	32	20	M8×1.25	10	—	4
5 300 540	6 650 680	1 690 172	5 150 525	36	23	M10×1.25	12	4	4
5 300 540	6 650 680	2 120 216	6 100 620	36	23	M10×1.25	12	4	4
7 850 800	9 650 985	2 620 267	7 700 785	40	25	M12×1.5	13	6	6
7 850 800	9 650 985	2 860 291	8 200 835	40	25	M12×1.5	13	6	6
12 200 1 240	17 900 1 830	3 200 325	11 900 1 220	52	32.5	M16×1.5	17	6	6
14 000 1 430	22 800 2 330	3 850 390	14 500 1 480	58	36.5	M18×1.5	19	6	6
20 700 2 110	33 500 3 450	4 700 480	21 000 2 150	66	40.5	M20×1.5	21	8	8
20 700 2 110	33 500 3 450	5 550 565	23 300 2 370	66	40.5	M20×1.5	21	8	8

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													
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									
		轴承公称外径	尺寸系列				轴承公称外径	尺寸系列									轴承公称外径	尺寸系列										轴承公称外径	尺寸系列								
编号	尺寸		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
		D	公称宽度 B			倒角尺寸 γs min	D	公称宽度 B							倒角尺寸 γs min		D	公称宽度 B							倒角尺寸 γs min			D	公称宽度 B							倒角尺寸 γs min	
–	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	100	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	–	–	–	7.5	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																														
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			
		轴承公称外径	尺寸系列							轴承公称外径	尺寸系列								轴承公称外径	尺寸系列							轴承公称外径	尺寸系列		
编号	尺寸		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	倒角尺寸 γs min
		D	公称宽度 B						倒角尺寸 γs min	D	公称宽度 B						倒角尺寸 γs min		D	公称宽度 B							D	公称宽度 B		
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
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	–	–	–	–	–	–	–	–	40	8	12	–	16	17.5	22	0.3	0.6	47	10	14	–	19	22.2	0.6	1	62	17	29	1.1
04	20	–	–	–	–	–	–	–	–	47	9	14	–	18	20.6	27	0.3	1	52	10	15	–	21	22.2	0.6	1.1	72	19	33	1.1
/22	22	–	–	–	–	–	–	–	–	50	9	14	–	18	20.6	27	0.3	1	56	11	16	–	21	25	0.6	1.1	–	–	–	–
05	25	–	–	–	–	–	–	–	–	52	10	15	–	18	20.6	27	0.3	1	62	12	17	–	24	25.4	0.6	1.1	80	21	36	1.5
/28	28	–	–	–	–	–	–	–	–	58	10	16	–	19	23	30	0.6	1	68	13	18	–	24	30	0.6	1.1	–	–	–	–
06	30	–	–	–	–	–	–	–	–	62	10	16	–	20	23.8	32	0.6	1	72	13	19	–	27	30.2	0.6	1.1	90	23	40	1.5
/32	32	–	–	–	–	–	–	–	–	65	11	17	–	21	25	33	0.6	1	75	14	20	–	28	32	0.6	1.1	–	–	–	–
07	35	–	–	–	–	–	–	–	–	72	12	17	–	23	27	37	0.6	1.1	80	14	21	–	31	34.9	0.6	1.5	100	25	43	1.5
08	40	–	–	–	–	–	–	–	–	80	13	18	–	23	30.2	40	0.6	1.1	90	16	23	–	33	36.5	1	1.5	110	27	46	2
09	45	–	–	–	–	–	–	–	–	85	13	19	–	23	30.2	40	0.6	1.1	100	17	25	–	36	39.7	1	1.5	120	29	50	2
10	50	–	–	–	–	–	–	–	–	90	13	20	–	23	30.2	40	0.6	1.1	110	19	27	–	40	44.4	1	2	130	31	53	2.1
11	55	–	–	–	–	–	–	–	–	100	14	21	–	25	33.3	45	1	1.5	120	21	29	–	43	49.2	1.1	2	140	33	57	2.1
12	60	–	–	–	–	–	–	–	–	110	16	22	–	28	36.5	50	1	1.5	130	22	31	–	46	54	1.1	2.1	150	35	60	2.1
13	65	–	–	–	–	–	–	–	–	125	18	23	–	31	38.1	56	1	1.5	140	24	33	–	48	58.7	1.1	2.1	160	37	64	2.1
14	70	–	–	–	–	–	–	–	–	125	18	24	–	31	39.7	56	1	1.5	150	25	35	–	51	63.5	1.5	2.1	180	42	74	3
15	75	–	–	–	–	–	–	–	–	130	18	25	–	31	41.3	56	1	1.5	160	27	37	–	55	68.3	1.5	2.1	190	45	77	3
16	80	–	–	–	–	–	–	–	–	140	19	26	–	33	44.4	60	1	2	170	28	39	–	58	68.3	1.5	2.1	200	48	80	3
17	85	–	–	–	–	–	–	–	–	150	21	28	–	36	49.2	65	1.1	2	180	30	41	–	60	73	2	3	210	52	86	4
18	90	150	–	–	–	–	60	–	2	160	22	30	–	40	52.4	69	1.1	2	190	30	43	–	64	73	2	3	225	54	90	4
19	95	160	–	–	–	–	65	–	2	170	24	32	–	43	55.6	75	1.1	2.1	200	33	45	–	67	77.8	2	3	240	55	95	4
20	100	165	21	30	39	52	65	1.1	2	180	25	34	–	46	60.3	80	1.5	2.1	215	36	47	51	73	82.6	2.1	3	250	58	98	4
21	105	175	22	33	42	56	69	1.1	2	190	27	36	–	50	65.1	85	1.5	2.1	225	37	49	53	77	87.3	2.1	3	260	60	100	4
22	110	180	22	33	42	56	69	1.1	2	200	28	38	–	53	69.8	90	1.5	2.1	240	42	50	57	80	92.1	3	3	280	65	108	4
24	120	200	25	38	48	62	80	1.5	2	215	–	40	42	58	76	95	–	2.1	260	44	55	62	86	106	3	3	310	72	118	5
26	130	210	25	38	48	64	80	1.5	2	230	–	40	46	64	80	100	–	3	280	48	58	66	93	112	3	4	340	78	128	5
28	140	225	27	40	50	68	85	1.5	2.1	250	–	42	50	68	88	109	–	3	300	50	62	70	102	118	4	4	360	82	132	5
30	150	250	31	46	60	80	100	2	2.1	270	–	45	54	73	96	118	–	3	320	–	65	75	108	128	–	4	380	85	138	5
32	160	270	34	51	66	86	109	2	2.1	290	–	48	58	80	104	128	–	3	340	–	68	79	114	136	–	4	400	88	142	5
34	170	280	34	51	66	88	109	2	2.1	310	–	52	62	86	110	140	–	4	360	–	72	84	120	140	–	4	420	92	145	5
36	180	300	37	56	72	96	118	2.1	3	320	–	52	62	86	112	140	–	4	380	–	75	88	126	150	–	4	440	95	150	6
38	190	320	42	60	78	104	128	3	3	340	–	55	65	92	120	150	–	4	400	–	78	92	132	155	–	5	460	98	155	6
40	200	340	44	65	82	112	140	3	3	360	–	58	70	98	128	160	–	4	420	–	80	97	138	165	–	5	480	102	160	6
44	220	370	48	69	88	120	150	3	4	400	–	65	78	108	144	180	–	4	460	–	88	106	145	180	–	5	540	115	180	6
48	240	400	50	74	95	128	160	4	4	440	–	72	85	120	160	200	–	4	500	–	95	114	155	195	–	5	580	122	190	6
52	260	440	57	82	106	144	180	4	4	480	–	80	90	130	174	218	–	5	540	–	102	123	165	206	–	6	620	132	206	7.5
56	280	460	57	82	106	146	180	4	5	500	–	80	90	130	176	218	–	5	580	–	108	132	175	224	–	6	670	140	224	7.5
60	300	500	63	90	118	160	200	5	5	540	–	85	98	140	192	243	–	5	620	–	109	140	185	236	–	7.5	710	150	236	7.5
64	320	540	71	100	128	176	218	5	5	580	–	92	105	150	208	258	–	5	670	–	112	155	200	258	–	7.5	750	155	250	9.5
68	340	580	78	106	140	190	243	5	5	620	–	92	118	165	224	280	–	6	710	–	118	165	212	272	–	7.5	800	164	265	9.5
72	360	600	78	106	140	192	243	5	5	650	–	95	122	170	232	290	–	6	750	–	125	170	224	290	–	7.5	850	180	280	9.5
76	380	620	78	106	140	194	243	5	5	680	–	95	132	175	240	300	–	6	780	–	128	175	230	300	–	7.5	900	190	300	9.5
80	400	650	80	112	145	200	250	6	6	720	–	103	140	185	256	315	–	6	820	–	136	185	243	308	–	7.5	950	200	315	12
84	420	700	88	122	165	224	280	6	6	760	–	109	150	195	272	335	–	7.5	850	–	136	190	250	315	–	9.5	980	206	325	12
88	440	720	88	122	165	226	280	6	6	790	–	112	155	200	280	345	–	7.5	900	–	145	200	265	345	–	9.5	1030	212	335	12
92	460	760	95	132	175	240	300	6	7.5	830	–	118	165	212	296	365	–	7.5	950	–	155	212	280	365	–	9.5	1060	218	345	12
96	480	790	100	136	180	248	308	6	7.5	870	–	125	170	224	310	388	–	7.5	980	–	160	218	290	375	–	9.5	1120	230	365	15
/500	500	830	106	145	190	264	325	7.5	7.5	920	–	136	185	243	336	412	–	7.5	1030	–	170	230	300	388	–	12	1150	236	375	15
/530	530	870	109	150	195	272	335	7.5	7.5	980	–	145	200	258	355	450	–	9.5	1090	–	180	243	325	412	–	12	1220	250	400	15
/560	560	920	115	160	206	280	355	7.5	7.5	1030	–	150	206	272	365	475	–	9.5	1150	–	190	258	335	438	–	12	1280	258	412	15
/600	600	980	122	170	218	300	375	7.5	7.5	1090	–	155	212	280	388	488	–	9.5	1220	–	200	272	355	462	–	15	1360	272	438	15
/630	630	1030	128	175	230	315	400	7.5	7.5	1150	–	165	230	300	412	515	–	12	1280	–	206	280	375	488	–	15	1420	280	450	15
/670	670	1090	136	185	243	336	412	7.5	7.5	1220	–	175	243	315	438	545	–	12	1360	–	218	300	400	515	–	15	1500	290	475	15
/710	710	1150	140	195	250	345	438	9.5	9.5	1280	–	180	250	325	450	560	–	12	1420	–	224	308	412	530	–	15	–	–	–	–
/750	750	1220	150	206	272	365	475	9.5	9.5	1360	–	195	265	345	475	615	–	15	1500	–	236	325	438	560	–	15	–	–	–	–
/800	800	1280	155	212	272	375	475	9.5	9.5	1420	–	200	272	355	488	615	–	15	1600	–	258	355	462	600	–	15	–	–	–	–
/850	850	1360	165	224	290	400	500	12	12	1500	–	206	280	375	515	650	–	15	1700	–	272	375	488	630	–	19	–	–	–	–
/900	900	1420	165	230	300	412	515	12	12	1580	–	218	300	388	515	670	–	15	1780	–	280	388	500	650	–	19	–	–	–	–
/950	950	1500	175	243	315	438	545	12	12	1660	–	230	315	412	530	710	–	15	1850	–	290	400	515	670	–	19	–	–	–	–
/1000	1000	1580	185	258	335	462	580	12	12	1750	–	243	330	425	560	750	–	15	1950	–	300	412	545	710	–	19	–	–	–	–
/1060	1060	1660	190	265	345	475	600	12	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1120	1120	1750	–	280	365	475	630	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1180	1180	1850	–	290	388	500	670	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1250	1250	1950	–	308	400	530	710	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1320	1320	2060	–	325	425	560	750	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1400	1400	2180	–	345	450	580	775	–	19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
/1500	1500	2300	–	355	462	600	800	–	19	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

附表-2 SI单位, CGS单位, 基本单位对照表-1

量的名称 / 单位	长度 L	重量 M	时间 T	加速度	力	应力	压力	能量
SI单位	m	kg	s	m/s^2	N	Pa	Pa	J
CGS 单位	cm	g	s	Gal	dyn	dyn/cm^2	dyn/cm^2	erg
基本单位	m	kgf・s^2/m	s	m/s^2	kgf	kgf/m^2	kgf/m^2	kgf・m

附表-3 SI单位换算-1

量的名称	单位名称	符号	SI单位换算关系	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		
容量	立方米	m^3	1	立方米	m^3
	公升	R.L	10^{-3}		
重量	千克	kg	1	千克	kg
	吨	t	10^3		
	千克平方秒每米	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
	节	kn	1 852/3 600		
频率和振动	循环	s^{-1} (pps)	1	赫兹	Hz
转速	转每分	rpm(r/min)	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	米每秒平方秒	m/s^2	1	米每秒平方秒	m/s^2
	重力加速度G	G	9.806 65		
力	千克力	kgf	9.806 65	牛顿	N
	吨力	tf	9 806.65		
	达因	dyn	10^{-5}		
力矩	千克力米	kgf・m	9.806 65	牛顿米	N・m
惯性矩	千克力米平方秒	kgf・m・s^2	9.806 65	千克平方米	kg・m^2
应力	千克力每平方米	kgf/m^2	9.806 65	帕斯卡或牛顿每平方米	Pa or N/m^2
压力	千克力每平方米	kgf/m^2	9.806 65	帕斯卡	Pa
	水柱米	mH_2O	9 806.65		
	水银柱米	mHg	101 325/0.76		
	托	Torr	101 325/760		
	大气压	atm	101 325		
	巴	bar	10^5		
能量	尔格	erg	10^{-7}	焦耳	J
	IT卡路里	cal_{IT}	4.186 8		
	千克力米	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	瓦特	W	1	瓦特	W
	公制马力	PS	735.5		
	千克力米每秒	kgf・m/s	9.806 65		

附表-2 SI单位，CGS单位，基本单位对照表-2

单位 \ 量的名称	功率	温度	粘度	运动粘度	磁通量	通量密度	磁场强度
SI单位	W	K	Pa・s	m^2/s	Wb	T	A/m
CGS 单位	erg/s	℃	P	St	Mx	Gs	Oe
基本单位	kgf・m/s	℃	kgf・s/m^2	m^2/s	—	—	—

附表-3 SI单位换算-2

量的名称	单位名称	符号	SI单位换算关系	SI单位名称	符号
粘度	泊	P	10^{-1}	帕斯卡秒	Pa・s
	厘泊	cP	10^{-3}		
	千克力秒每平方米	kgf・s/m^2	9.806 65		
运动粘度	斯	St	10^{-4}	平方米每秒	m^2/s
	厘斯	cSt	10^{-6}		
温度	度	˚C	+273.15	开【尔文】	K
放射性活度	居里	Ci	3.7×10^{10}	贝克【勒尔】	Bq
照射量	伦琴	R	2.58×10^{-4}	库仑每千克	C/kg
吸收剂量	拉德	rad	10^{-2}	戈【瑞】	Gy
剂量当量	雷姆	rem	10^{-2}	希【沃特】	Sv
磁通量	麦克斯韦	Mx	10^{-8}	韦【伯】	Wb
磁通密度	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
电荷	库仑	C	1	库【仑】	C
电位	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10进倍数单位

所表示的倍数	词头		所表示的倍数	词头	
	名称	符号		名称	符号
10^{18}	艾【可萨】	E	10^{-1}	分	d
10^{15}	拍【它】	P	10^{-2}	厘	c
10^{12}	太【拉】	T	10^{-3}	毫	m
10^{9}	吉【咖】	G	10^{-6}	微	μ
10^{6}	兆	M	10^{-9}	纳【诺】	n
10^{3}	千	k	10^{-12}	皮【可】	p
10^{2}	百	h	10^{-15}	飞【母托】	f
10	十	da	10^{-18}	阿【托】	a

附表5: 轴的尺寸公差

轴径 mm 超过	到	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																		

轴径 mm 超过	到	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

h4		h5		h6		h7		h8		h9		h10		h11		h13		js4		轴 径 mm	
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	超过	到
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	120 140 160	140 160 180
0	−14	0	−20	0	−29	0	−46	0	−72	0	−115	0	−185	0	−290	0	−720	+7	−7	180 200 225	200 225 250
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

单位 μm

m6		n5		n6		p5		p6		r6		r7		标准精度				轴 径 mm	
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	IT2	IT3	IT5	IT7	超过	到
+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 +62	+41 +43	+71 +73	+41 +43	3	5	13	30	50 65	65 80
+35	+13	+38	+23	+45	+23	+52	+37	+59	+37	+73 +76	+51 +54	+86 +89	+51 +54	4	6	15	35	80 100	100 120
+40	+15	+45	+27	+52	+27	+61	+43	+68	+43	+88 +90 +93	+63 +65 +68	+103 +105 +108	+63 +65 +68	5	8	18	40	120 140 160	140 160 180
+46	+17	+51	+31	+60	+31	+70	+50	+79	+50	+106 +109 +113	+77 +80 +84	+123 +126 +130	+77 +80 +84	7	10	20	46	180 200 225	200 225 250
+52	+20	+57	+34	+66	+34	+79	+56	+88	+56	+126 +130	+94 +98	+146 +150	+94 +98	8	12	23	52	250 280	280 315
+57	+21	+62	+37	+73	+37	+87	+62	+98	+62	+144 +150	+108 +114	+165 +171	+108 +114	9	13	25	57	315 355	355 400
+63	+23	+67	+40	+80	+40	+95	+68	+108	+68	+166 +172	+126 +132	+189 +195	+126 +132	10	15	27	63	400 450	450 500
+70	+26	—	—	+88	+44	—	—	+122	+78	+194 +199	+150 +155	+220 +225	+150 +155	—	—	—	70	500 560	560 630
+80	+30	—	—	+100	+50	—	—	+138	+88	+225 +235	+175 +185	+255 +265	+175 +185	—	—	—	80	630 710	710 800
+90	+34	—	—	+112	+56	—	—	+156	+100	+266 +276	+210 +220	+300 +310	+210 +220	—	—	—	90	800 900	900 1 000
+106	+40	—	—	+132	+66	—	—	+186	+120	+316 +326	+250 +260	+355 +365	+250 +260	—	—	—	105	1 000 1 120	1 120 1 250
+126	+48	—	—	+156	+78	—	—	+218	+140	+378 +408	+300 +330	+425 +455	+300 +330	—	—	—	125	1 250 1 400	1 400 1 600

附表6：轴承箱孔的尺寸公差

孔径 mm 超过	到	E7 上	下	E10 上	下	E11 上	下	E12 上	下	F6 上	下	F7 上	下	F8 上	下	G6 上	下	G7 上	下	H6 上	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	40 50	+75	+50	+150	+50	+210	+50	+300	+50	+41	+25	+50	+25	+64	+25	+25	+9	+34	+9	+16	0
50 65	65 80	+90	+60	+180	+60	+250	+60	+360	+60	+49	+30	+60	+30	+76	+30	+29	+10	+40	+10	+19	0
80 100	100 120	+107	+72	+212	+72	+292	+72	+422	+72	+58	+36	+71	+36	+90	+36	+34	+12	+47	+12	+22	0
120 140 160	140 160 180	+125	+85	+245	+85	+335	+85	+485	+85	+68	+43	+83	+43	+106	+43	+39	+14	+54	+14	+25	0
180 200 225	200 225 250	+146	+100	+285	+100	+390	+100	+560	+100	+79	+50	+96	+50	+122	+50	+44	+15	+61	+15	+29	0
250 280	280 315	+162	+110	+320	+110	+430	+110	+630	+110	+88	+56	+108	+56	+137	+56	+49	+17	+69	+17	+32	0
315 355	355 400	+182	+125	+355	+125	+485	+125	+695	+125	+98	+62	+119	+62	+151	+62	+54	+18	+75	+18	+36	0
400 450	450 500	+198	+135	+385	+135	+535	+135	+765	+135	+108	+68	+131	+68	+165	+68	+60	+20	+83	+20	+40	0
500 560	560 630	+215	+145	–	–	–	–	–	–	+120	+76	+146	+76	+186	+76	+66	+22	+92	+22	+44	0
630 710	710 800	+240	+160	–	–	–	–	–	–	+130	+80	+160	+80	+205	+80	+74	+24	+104	+24	+50	0
800 900	900 1 000	+260	+170	–	–	–	–	–	–	+142	+86	+176	+86	+226	+86	+82	+26	+116	+26	+56	0
1 000 1 120	1 120 1 250	+300	+195	–	–	–	–	–	–	+164	+98	+203	+98	+263	+98	+94	+28	+133	+28	+66	0
1 250 1 400	1 400 1 600	+345	+220	–	–	–	–	–	–	+188	+110	+235	+110	+305	+110	+108	+30	+155	+30	+78	0
1 600 1 800	1 800 2 000	+390	+240	–	–	–	–	–	–	+212	+120	+270	+120	+350	+120	+124	+32	+182	+32	+92	0

单位 μm

孔径 mm 超过	到	K6 上	下	K7 上	下	M6 上	下	M7 上	下	N6 上	下	N7 上	下	P6 上	下	P7 上	下	R6 上	下	R7 上	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	40 50	+3	−13	+7	−18	−4	−20	0	−25	−12	−28	−8	−33	−21	−37	−17	−42	−29	−45	−25	−50
50 65	65 80	+4	−15	+9	−21	−5	−24	0	−30	−14	−33	−9	−39	−26	−45	−21	−51	−35 −37	−54 −56	−30 −32	−60 −62
80 100	100 120	+4	−18	+10	−25	−6	−28	0	−35	−16	−38	−10	−45	−30	−52	−24	−59	−44 −47	−66 −69	−38 −41	−73 −76
120 140 160	140 160 180	+4	−21	+12	−28	−8	−33	0	−40	−20	−45	−12	−52	−36	−61	−28	−68	−56 −58 −61	−81 −83 −86	−48 −50 −53	−88 −90 −93
180 200 225	200 225 250	+5	−24	+13	−33	−8	−37	0	−46	−22	−51	−14	−60	−41	−70	−33	−79	−68 −71 −75	−97 −100 −104	−60 −63 −67	−106 −109 −113
250 280	280 315	+5	−27	+16	−36	−9	−41	0	−52	−25	−57	−14	−66	−47	−79	−36	−88	−85 −89	−117 −121	−74 −78	−126 −130
315 355	355 400	+7	−29	+17	−40	−10	−46	0	−57	−26	−62	−16	−73	−51	−87	−41	−98	−97 −103	−133 −139	−87 −93	−144 −150
400 450	450 500	+8	−32	+18	−45	−10	−50	0	−63	−27	−67	−17	−80	−55	−95	−45	−108	−113 −119	−153 −159	−103 −109	−166 −172
500 560	560 630	0	−44	0	−70	−26	−70	−26	−96	−44	−88	−44	−114	−78	−122	−78	−148	−150 −155	−194 −199	−150 −155	−220 −225
630 710	710 800	0	−50	0	−80	−30	−80	−30	−100	−50	−100	−50	−130	−88	−138	−88	−168	−175 −185	−225 −235	−175 −185	−225 −265
800 900	900 1 000	0	−56	0	−90	−34	−90	−34	−124	−56	−112	−56	−146	−100	−156	−100	−190	−210 −220	−266 −276	−210 −220	−300 −310
1 000 1 120	1 120 1 250	0	−66	0	−105	−40	−106	−40	−145	−66	−132	−66	−171	−120	−186	−120	−225	−250 −260	−316 −326	−250 −260	−355 −365
1 250 1 400	1 400 1 600	0	−78	0	−125	−48	−126	−48	−173	−78	−156	−78	−203	−140	−218	−140	−265	−300 −330	−378 −408	−300 −330	−425 −455
1 600 1 800	1 800 2 000	0	−92	0	−150	−58	−150	−58	−208	−92	−184	−92	−242	−170	−262	−170	−320	−370 −400	−462 −492	−370 −400	−520 −550

单位 μm

H7		H8		H9		H10		H11		H13		J6		Js6		J7		Js7		K5		孔径 mm	
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	超过	到
+12	0	+18	0	+30	0	+48	0	+75	0	+180	0	+5	−3	+4	−4	+6	−6	+6	−6	0	−5	3	6
+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	6	10
+18	0	+27	0	+43	0	+70	0	+110	0	+270	0	+6	−5	+5.5	−5.5	+10	−8	+9	−9	+2	−6	10	18
+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	18	30
+25	0	+39	0	+62	0	+100	0	+160	0	+390	0	+10	−6	+8	−8	+14	−11	+12.5	−12.5	+2	−9	30 40	40 50
+30	0	+46	0	+74	0	+120	0	+190	0	+460	0	+13	−6	+9.5	−9.5	+18	−12	+15	−15	+3	−10	50 65	65 80
+35	0	+54	0	+87	0	+140	0	+220	0	+540	0	+16	−6	+11	−11	+22	−13	+17.5	−17.5	+2	−13	80 100	100 120
+40	0	+63	0	+100	0	+160	0	+250	0	+630	0	+18	−7	+12.5	−12.5	+26	−14	+20	−20	+3	−15	120 140 160	140 160 180
+46	0	+72	0	+115	0	+185	0	+290	0	+720	0	+22	−7	+14.5	−14.5	+30	−16	+23	−23	+2	−18	180 200 225	200 225 250
+52	0	+81	0	+130	0	+210	0	+320	0	+810	0	+25	−7	+16	−16	+36	−16	+26	−26	+3	−20	250 280	280 315
+57	0	+89	0	+140	0	+230	0	+360	0	+890	0	+29	−7	+18	−18	+39	−18	+28.5	−28.5	+3	−22	315 355	355 400
+63	0	+97	0	+155	0	+250	0	+400	0	+970	0	+33	−7	+20	−20	+43	−20	+31.5	−31.5	+2	−25	400 450	450 500
+70	0	+110	0	+175	0	+280	0	+440	0	—	0	—	—	+22	−22	—	—	+35	−35	—	—	500 560	560 630
+80	0	+125	0	+200	0	+320	0	+500	0	—	0	—	—	+25	−25	—	—	+40	−40	—	—	630 710	710 800
+90	0	+140	0	+230	0	+360	0	+560	0	—	0	—	—	+28	−28	—	—	+45	−45	—	—	800 900	900 1 000
+105	0	+165	0	+260	0	+420	0	+660	0	—	0	—	—	+33	−33	—	—	+52.5	−52.5	—	—	1 000 1 120	1 120 1 250
+125	0	+195	0	+310	0	+500	0	+780	0	—	0	—	—	+39	−39	—	—	+62.5	−62.5	—	—	1 250 1 400	1 400 1 600
+150	0	+230	0	+370	0	+600	0	+920	0	—	0	—	—	+46	−46	—	—	+75	−75	—	—	1 600 1 800	1 800 2 000

附表7： 基本公差

单位 μm

基本公差 mm		IT基本公差等级									
超过	到	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

运动粘度 mm²/s	赛氏粘度 SUS (秒)	雷氏粘度 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

运动粘度 mm²/s	赛氏粘度 SUS (秒)	雷氏粘度 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

【表的使用方法】例，10kgf转化成N时，第一列的中间栏找出10，读取右侧N栏的数值，可知10kgf等于98.066N。 10N转化成kgf时，读取左侧kgf栏的数值，可知10N等于1.0197kgf。

1kgf=9.80665N
1N=0.101972kgf

附表10: 英制-公制换算表

英寸		0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
分数	小数										
			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 标尺C 1471.0N {150kgf}	维氏硬度	布氏硬度 标准球	布氏硬度 碳化钨球	洛氏硬度 标尺A 588.4N {60kgf}	洛氏硬度 标尺B 980.7N {100kgf}	肖氏硬度
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）硬度换算表摘自SAE J417 标准

附表-12 希腊文字一览表

罗马体(正体)	意大利体(斜体)		读 音
大写	大写	小写	
Α	A	α	Alpha
Β	B	β	Beta
Γ	$\mathit{\Gamma}$	γ	Gamma
Δ	$\mathit{\Delta}$	δ	Delta
Ε	E	ε	Epsilon
Ζ	Z	ζ	Zeta
Η	H	η	Eta
Θ	$\mathit{\Theta}$	θ	Theta
Ι	I	ι	Iota
Κ	K	κ	Kappa
Λ	$\mathit{\Lambda}$	λ	Lambda
Μ	M	μ	Mu
Ν	N	ν	Nu
Ξ	$\mathit{\Xi}$	ξ	Xi
Ο	O	o	Omicron
Π	$\mathit{\Pi}$	π	Pi
Ρ	P	ρ	Rho
Σ	$\mathit{\Sigma}$	σ	Sigma
Τ	T	τ	Tau
Υ	$\mathit{\Upsilon}$	υ	Upsolon
Φ	$\mathit{\Phi}$	ϕ	Phi
Χ	X	χ	Khi
Ψ	$\mathit{\Psi}$	ψ	Psi
Ω	$\mathit{\Omega}$	ω	Omega