

生产基地

◆ 湖南



航拍工厂全景图



企业科技大楼、正大门



智能化车间



企业生活区



综合运动场



集团东莞事务所

销售负责人：吕灿成 电话：13926508547

愿景：为客户、员工、股东、乃至商业伙伴在内的所有人，创造和实现美好梦想的机会。

使命：让中国成为制造精密轴承的世界强国。

美蓓达核心价值观：

成就客户

创新为要

以心为本

团队合作

责任高于一切

成就源于付出

追求高标准的贡献

持续的增长引领企业前行

①东莞事务所/Dongguan Office

地址：广东省东莞市凤岗镇雁田村京东智谷B11栋B单元1502
Room 1502, Unit B, Building B11, JD Smart Valley, Yantian Village, Fenggang Town, Dongguan City, Guangdong Province
手机:13926508547 (微信同号)
网址:www.xdwzc.com

②湖南工厂/Hunan factory

湖南美蓓达科技股份有限公司
Hunan Minebeada Technology Co.,Ltd
侧门公司名称:莱阳新达微科技有限公司
Side door company name: Leiyang Xindawei Bearing Co.,Ltd
大门公司名称:湖南美蓓达科技股份有限公司
Front door company name:Hunan Minebeada Technology Co.,Ltd
地址:湖南省莱阳市工业大道与宝塔路交汇处
Add: Cross road of Industry road and Baota road, Leiyang,Hunan
电话/Tel:0734-4318794
手机/Cellphone:13142355559
网址/Web:www.xdwzc.com

NSQ



 **湖南美蓓达**
Passion to Exceed Precision

Miniature precision ball bearing

微型精密·滚珠轴承

企业简介

Introduction

湖南美蓓达科技股份有限公司成立于2015年，是一家股份制高新技术企业，专注于高精度微型轴承的研发、生产、销售、服务于一体的“国家级重点小巨人企业”、“国家级绿色工厂”，公司占地面积150亩，建筑面积10万多平方米，总投资达6亿元人民币，建设成一流的高精密轴承智能制造生产线。

公司产品广泛应用航空航天、无人机、机器人、高速无刷电机、医疗器械、ATM机、3D打印机、渔线轮、CPU散热风扇、家用电器、灵巧手指等各个领域，目前公司已成为大疆创新、华为、苏泊尔、光威集团、迈瑞医疗、奥飞等龙头企业战略合作伙伴。是国内该领域关键技术实现国产替代、自主可控的领军企业；技术优势与市场规模在全国名列前茅。

公司现有员工400余人、中高级工程技术人员80余人，2024年产值突破3亿元，并持续快速增长。公司通过了ISO9001-2015、ISO140001、OHSAS18001等国际认证，为提升创新能力每年研发投入超千万元，并与湖南大学、中南大学、南华大学、湖南工学院等多家高等院校进行产学研合作，申请了100多项专利，获得授权专利80多项，其中发明专利授权27项，公司拥有湖南省企业技术中心、湖南省工程研究中心、湖南省企业工业设计中心等研发平台。企业先后还获得湖南省制造业单项冠军企业、第六届衡阳市市长质量奖、湖南省守合同重信用企业、两化融合管理体系评定企业、湖南省专精特新专板挂牌企业、第八届中国创新创业大赛优秀企业奖、湖南省三等奖、第一届湖南贡献奖先进个人等诸多荣誉。

公司始终以客户需求为导向，持续推动技术革新，并引进了源自日本轴承巨头NSK、NMB的技术团队，进一步增强研发实力。目前，我们开发的不锈钢轴承可在盐雾环境中持续240小时无锈蚀，刷新了行业标准；所生产的无刷电机轴承最高转速可达每分钟20万转，适用于高端应用场景；电脑CPU散热风扇噪音低于10分贝，静音平稳、无异响。现有产品品质已逐步比肩超越进口轴承。

未来，我们将持续研发投入，进行设备升级与技术迭代，大力发展新质生产力，推动产品从“追赶进口”迈向“全面超越并替代进口”。并拓展至军工领域，深化军民融合发展。计划用3-5年实现资本市场上市的目标，全力打造世界一流的微型轴承品牌。

Hunan Meibeda Technology Co., Ltd. was established in 2015. It is a joint-stock high-tech enterprise specializing in the research and development, production, sales and service of high-precision miniature bearings. The company has been recognized as a "National Key Small Giant Enterprise" and a "National Green Factory". It covers an area of 150 mu, with a built-up area of over 100,000 square meters and a total investment of 600 million RMB. The company has established a first-class high-precision bearing intelligent manufacturing production line.

Meibeda's products are widely used in various fields, including aerospace, unmanned aerial vehicle (UAVs), robotics, high-speed brushless motors, medical equipment, ATM machines, 3D printers, fishing reels, CPU cooling fans, household appliances, dexterous fingers and other fields. Currently, the company has become a strategic partner of leading enterprises such as DJI Innovation, Huawei, Supor, Guangwei Group, Mindray Medical, and Alpha Group. It is a leading enterprise in the domestic field that has achieved domestic substitution and independent control of core technologies. Its technological advantages and market scale rank among the top in China.

The company employs over 400 staff, including more than 80 mid-to-senior level R&D engineers. Its output value is projected to exceed 300 million yuan in 2024 and will continue to grow rapidly. The company has passed ISO9001:2015, ISO140001, OHSAS18001 and other international certifications. It invests over 10 million yuan annually in R&D to enhance its innovation capabilities and has conducted industrial-academic-research cooperation with many universities such as Hunan University, Central South University, University of South China, and Hunan Institute of Technology. It has applied for over 100 patents and obtained over 80 authorized patents, including 27 invention patents. The company has R&D platforms such as Hunan Provincial Enterprise Technology Center, Hunan Provincial Engineering Research Center, and Hunan Provincial Enterprise Industrial Design Center. The enterprise has successively won many honors such as Hunan Province Manufacturing Single Champion Enterprise, the Sixth Hengyang Mayor Quality Award, Hunan Province Contract-Keeping and Credit-worthy Enterprise, Two-Information Integration Management System Certified Enterprise, Hunan Province's Specialized, Refined, Unique and Innovative Board Listed Enterprise, the Eighth China Innovation and Entrepreneurship Competition's Excellent Enterprise Award, Hunan Province's Third Prize, and the First New Hunan Contribution Award for Advanced Individuals.

The company always takes customer needs as the orientation, continuously promotes technological innovation, and has introduced technical teams from Japanese bearing giants NSK and NMB to further enhance its R&D strength. Currently, the stainless steel bearings developed by us can remain rust-free in a salt spray environment for 240 hours, setting a new industry standard; the brushless motor bearings produced by us can reach a maximum speed of 200,000 revolutions per minute, suitable for high-end applications; the noise of the computer CPU cooling fan is less than 10 decibels, quiet and stable with no abnormal noise. The quality of our existing products has gradually reached and surpassed that of imported bearings.

In the future, we will continue to increase R&D investment, upgrade equipment and iterate technologies, vigorously develop new quality productivity, and promote products from "catching up with imports" to "fully surpassing and replacing imports". We will also expand into the military sector and deepen the integration of military and civilian development. We plan to achieve the goal of listing on the capital market within 3 to 5 years and strive to build a world-class brand of miniature bearings.

领导关怀

Leadership care



2013年6月22日时任湖南省副省长、现任第十四届全国政协副主席何报翔(右1)与我公司董事长赵青华在香港签约后留影



2025年11月25日湖南省委书记沈晓明(左二)莅临我司调研指导



2018年2月7日时任湖南省委书记、现任第十四届全国人大常委会委员杜家毫(左1)莅临我司调研指导



2025年12月6日，湖南省省长毛伟明(左2)莅临我司调研指导



2023年10月24日时任湖南省委常委省政法委书记、现任湖南省委常委，省纪委书记魏建锋(前排一)莅临我司调研指导



2021年8月6日时任衡阳市委书记，现任河南省委委员、常委和省纪委书记秦国文(左二)莅临我司调研

公司资质 Company qualification

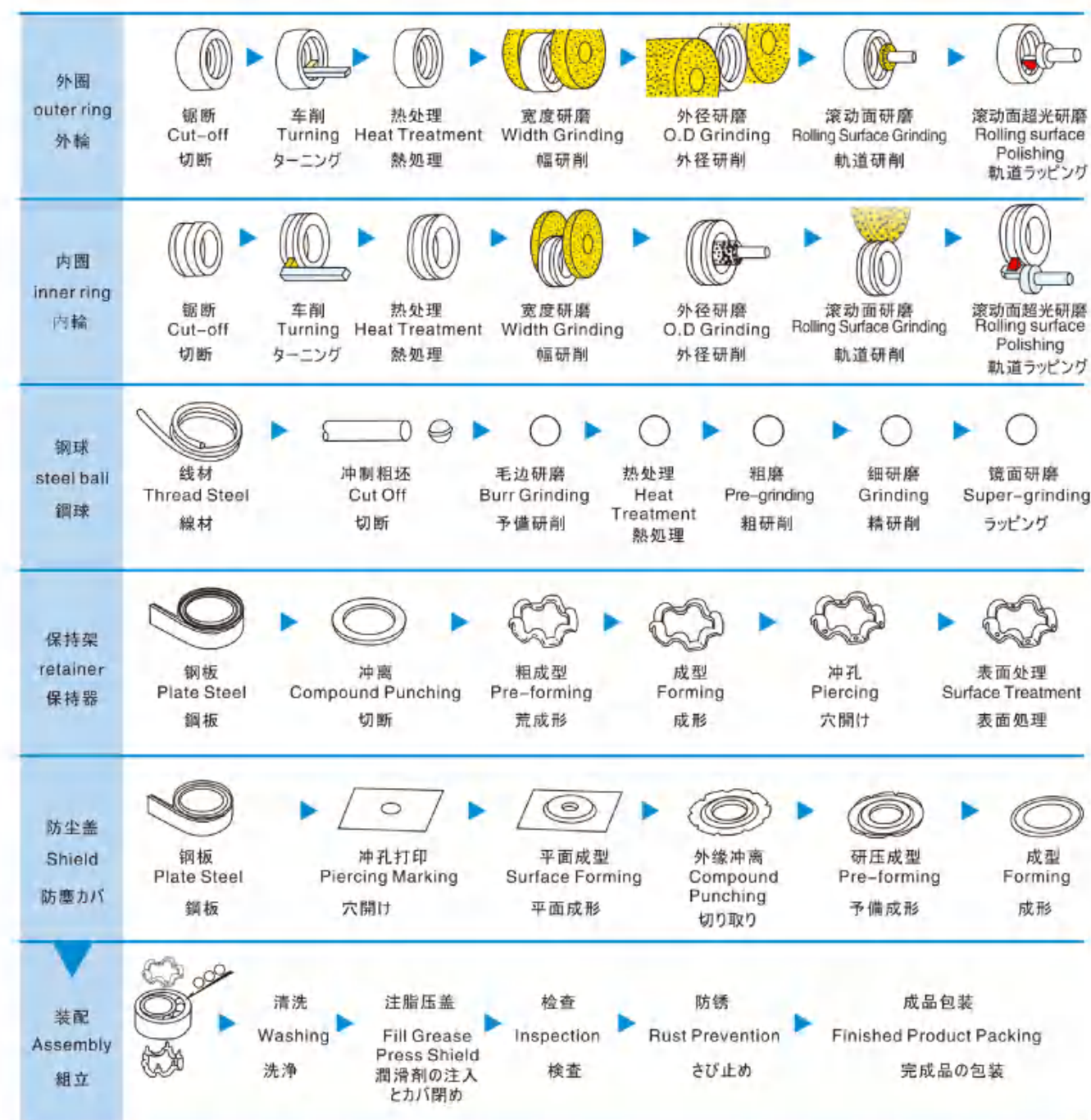


高精度生产流程 High Precision Production Process

轴承作为高精度组件，对生产条件有着严格的要求，我公司以自动化的生产设备，严格的品质管理，大批量生产值得客户信赖的产品，获得了政府及生产业界的一致推崇。

Bearings are high precision unit, We have full automatic lines and stricts in large scales, which are highly by both government and manufacturing industry.

ベアリングは高精度部品として、厳しい生産条件が必要となる。わが社は自動化生産設備を利用し、厳密な品質管理を通じて、お客様に信頼していただける製品を大量に生産することができ、政府及び業界に推薦されています。



先进的生产设备

Advanced Production Equipment



全自动轴承组装线



全自动数控车床生产线



全自动磨超生产线



全自动振动、噪音检测室

先进的检测设备

Advanced Testing Equipment



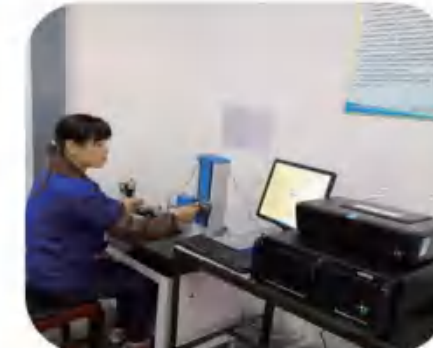
粗糙度仪



硬度检测仪



轮廓仪



圆度仪



能量色散X射线荧光光谱分析仪检测



高效液相色谱仪检测

一流的技术 先进的设备
精良的工艺 非凡的品质

First Class Technology
Advanced Equipment
Excellent Craft
Extraordinary Quality

一流の技術 先進な設備
精密な工程 非凡な品質

目录 CONTENTS

08	产品图片展示/Product image display
09	注意事项/Notes
10	技术解说/Technical Information
10	名称及代号/Name and Model
13	代号的构成和排列/Model composition and arrangement
15	精度/Precision
19	测量方法/Measure method
21	额定负荷和使用寿命/Rated load and Service life
23	内部游隙/Internal Clearance
24	噪声/Noise
25	预压/Preload
27	配合/Fit
29	摩擦力矩/Friction torque
30	位移/Displacement
31	因强迫旋转引起的振动/Vibration caused by forced rotation
33	润滑剂/Lubricant
35	轴承材料/Bearing material
36	用语/Terms
38	附表/Table
41	产品介绍/Product introduction
41	公制系列微型轴承/Metric series miniature bearing
44	英制系列微型轴承/Inch series miniature bearing
45	公制系列法兰轴承/Metric series flanged miniature bearing
47	英制系列法兰轴承/Inch series flanged miniature bearing
48	平面推力球轴承/Thrust series ball bearing
49	自润滑向心关节轴承系列/Self-lubricating entad spherical ball bearing
50	冲压外圈单向滚针轴承系列/Drawn cup single way needle bearing series

产品图片展示 Product image display 製品の展示



平面推力轴承系列
Thrust series
平面スラストベアリングシリーズ



YOYO KK轴承系列
YOYOKK bearing series
YOYO KK ベアリングシリーズ



YOYO KK陶瓷轴承系列
YOYOKK ceramic bearing series
YOYO KKセラミック軸受シリーズ



OPEN开式系列
OPEN series
オープンシリーズ



F 法兰系列
Flanged series
フランジシリーズ



直线滚针系列
straight needle roller bearing series
直線ニードルシリーズ



不锈钢轴承系列
Stainless steel bearing series
ステンレス軸受シリーズ



单边防尘盖系列
Unilateral shield series
単独ダストカバーシリーズ



单向滚针轴承系列
Unilateral shield series
単向ニードルベアリングシリーズ



进口轴承系列
Import bearing series
輸入軸受シリーズ



特微轴承系列
Micro miniature bearing series
特にマイクロ軸受シリーズ



向心球关节系列
Entad ball spherical plain series
ラジアルボールジョイントシリーズ



RS 橡胶盖系列
RS-shield series
ゴムカバーシリーズ

滚珠轴承的使用注意事项

使用滚珠轴承时，如果不能很好地掌握滚珠轴承具有的特性和工作环境正确地使用，则不能充分发挥轴承的性能。另外，使用不当会引发故障和损坏，所以必须慎加注意。

1 滚珠轴承的使用

- ① 不到使用时请不要打开包装，也不要打开包装后放置。
- ② 使用环境要保持清洁。
- ③ 要使用规定的装配用的工具和夹具，并要保持工夹具的清洁。
- ④ 不得使用会产生布屑的布，也不得使用脏布。
- ⑤ 要对四周的零件进行清洁工作后才可以进行装配。
- ⑥ 不要用手直接触摸轴承。
- ⑦ 不要对轴承施加冲击和高负重。

2 滚珠轴承的运转检查

- ① 滚珠轴承装配完成后，为了确认其是否正常，要进行运转试验。
- ② 运转试验时如果发现异常，要立即停止运转进行检查。

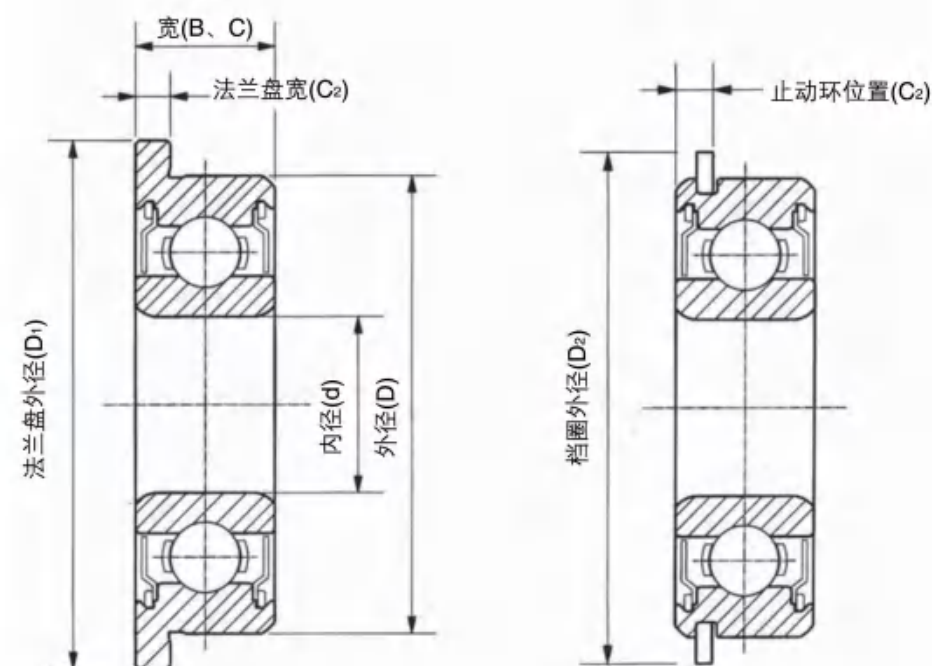
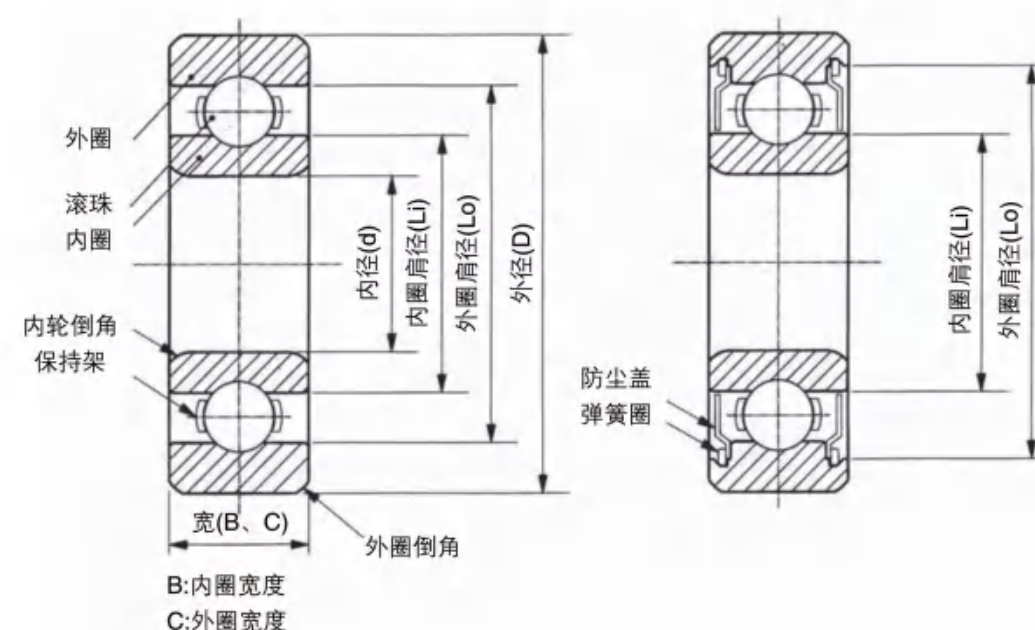
注意点

- 对因产品用在本公司不能预见的用途上而产生的损害，本公司不予赔偿。
- 本产品样本中的产品不是为用于原子能方面的设备而制造的，如果因用于原子能方面的用途而产生损害，本公司不予赔偿。
- 如果要选择用在飞机、宇航设备、电力、燃气等公共设施、汽车、汽车零件、运送物流设备、立体停车设备、升降设备、医疗设备、游戏设备器具等等作为与安全保护相关的零件使用时，请向本公司咨询。
- 防尘盖方式的滚珠轴承中，也有使用油作为润滑剂的品种在市场上销售的，因此用户在采购和使用时必须弄清楚使用的润滑剂的种类。
- 要在高速旋转、高精度、高温、低温、高湿、低湿、高负载的环境下使用时以及轴承的周围零件使用了塑料时，请向我公司咨询。

技术解说 名称及代号 Name and Model

● 各部分名称

滚珠轴承的零件及各部分名称。



● 保持器

滚珠轴承的保持架分为以下几种:



■ 波形保持架 (R)

用2个钢板冲压成形的零件组合装配而成。
装配时2个零件呈合抱滚珠状, 其中的一个零件上有伸出的卡扣将另一个零件卡牢。



■ 冠形保持架 (H)

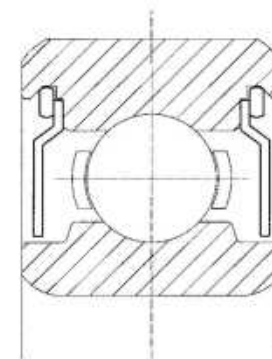
用钢板冲压加工成冠状的零件。



■ 树脂保持架 (MN等)

用聚缩醛等的树脂材料制成的保持架, 有利于增长使用寿命和减小噪音。

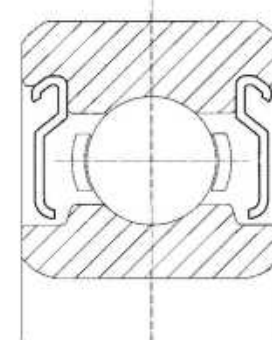
● 防尘盖、密封圈



■ 钢板防尘盖, 挡圈型

记号: ZZ
适用于NSQ称呼

其构造是用弹簧圈卡住金属防尘盖。

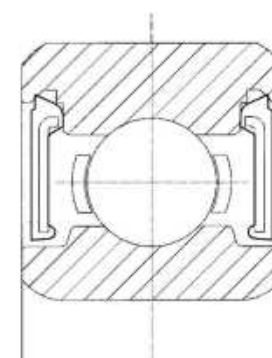


■ 钢板防尘盖, 压紧型

记号: HH或KK
适用于NSQ称呼

记号: ZZ
适用于JIS称呼

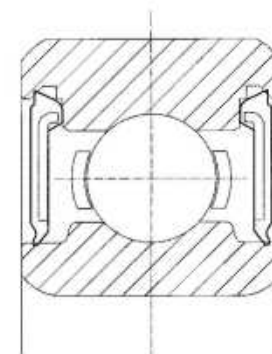
其构造是把金属防尘盖压紧在外轮上。



■ 橡胶密封圈, 非接触型

记号: SS
适用于NSQ以及JIS称呼

其构造是将橡胶密封圈嵌入外轮。



■ 橡胶密封圈, 接触型

记号: DD
适用于NSQ以及JIS称呼

其构造是将橡胶密封圈嵌入外轮。

技术解说

代号的构成和排列

Model composition and arrangement

滚珠轴承的NSQ称呼代号表

型号名称							规格名称			
基本代号			辅助代号				尺寸精度		润滑	
分类	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
材料代号	系列代号	基本代号	密封防尘盖代号	特殊声音代号	保持架代号	保持架代号	等级代号	游隙代号	润滑剂代号	润滑剂充填量代号
例)	DD	R-	1560	ZZ	MT	R	P0	P25	LY121	L
无表示 SUJ2或相当的轴承钢	■深沟球轴承(公制尺寸) R-(RF-) 厚型(厚法兰型) L-(LF-) 薄型(薄法兰型) A- 极薄型 RNR- 外圈带止动环厚型 LNR- 外圈带止动环薄型	外径尺寸、内径尺寸, 作为基本代号 例) R-1560 外径15mm内径6.0mm RI-418 外径表示4/16英寸 内径表示1/8英寸 X 内部设计代号 与基本型号内部设计有区别时,在基本型号的后面区分表示。 例)1560X2 外径 15mm 内径 6mm 内部设计X2类型	Z 钢板防尘盖, 弹簧圈型 H 钢板防尘盖, 压紧型 S 非接触式橡胶密封 D 接触式橡胶密封 双向安装时, 以重复代号表示。 例)ZZ	W 比标准型宽的型号 Y 比标准型窄的型号 SD 特殊设计规格 MT 低噪声电机规格 GT 电脑硬盘电机规格		R 波形保持架 H 冠形保持架 MN 树脂保持架	公制尺寸系列 P0 JIS 0级 P5 JIS 5级 英制尺寸系列 A3 ABEC 3P A5 ABEC 5P	PXX 径向游隙 用英寸表示径向游隙的上下限 (单位:0.0001") 例) 径向间隙为 5 μm~12.5 μm 时, 如果转换为英制就是 0.2 μin~0.15 μin, 表示为P25。	LO 油 LG 润滑脂 LY 润滑脂或油 LD 无润滑剂	无表示 标准充填量 25 vol%~35 vol% X 5 vol%~10 vol% L 10 vol%~15 vol% T 15 vol%~20 vol% H 40 vol%~50 vol% J 50 vol%~60 vol%
DD 属于马氏体不锈钢群的不锈钢	■深沟球轴承(英制尺寸) RI- 全部英制型 (R-) 部分英制型 RIF- 带法兰英制型 ■推力球轴承 T- ■特殊型 ZB- 传动轴 AS- 特殊形状									

滚珠轴承的JIS称呼表

型号名称								规格名称				
基本代号			辅助代号									
分类	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
材料代号	系列代号	内径代号	保持架代号	密封图防尘盖代号	轨道圈形状代号	特殊代号		游隙代号	声音代号	等级代号	润滑剂代号	润滑剂充填量代号
例)	60	8		ZZ				M3	MT		LY121	H
内容同NSQ 称呼代号	67	5 内径5mm 6 6mm · · · · 00 10mm 单列深沟球轴承	无表示 波形保持架 其它 内容同NSQ称呼代号	Z 防尘盖 压紧式 其它 内容同NSQ称呼代号	NR 带止动环	SD 特殊设计规格		径向游隙 M2 3 μm~8 μm M3 5 μm~10 μm M4 8 μm~13 μm M5 13 μm~20 μm	MT 低噪声电机规格 SM 一般规格	无显示 JIS 0级 P5 JIS 5级	内容同NSQ 称呼代号	内容同NSQ 称呼代号

技术 解说

精度 Precision

滚珠轴承的精度分为尺寸精度和旋转精度。有关精度的规格，根据JIS、ANSI/ABMA的规定。NSQ制造的滚珠轴承以JIS B1514、ANSI/ABMA Std.12.2以及Std.20为标准。精度规格表中使用的代号如下所示：

- (1)尺寸
d: 公称轴承内径
D: 公称轴承外径
B: 公称内圈宽度
C: 公称外圈宽度
r: 内圈或外圈的倒角尺寸
- (2)尺寸偏差
 Δds : 内径的尺寸偏差
 Δdmp : 平面内平均内径的尺寸偏差
(Δdm): 平均内径的尺寸偏差
 ΔDs : 外径的尺寸偏差
 ΔDmp : 平面内平均外径的尺寸偏差
(ΔDmp): 平均外径的尺寸偏差
 ΔBs : 内圈宽的尺寸偏差或者中央圈高度的尺寸偏差
 ΔCs : 外圈宽的尺寸偏差
 ΔDIs : 实测法兰盘外径的尺寸偏差
 ΔDIs : 实测法兰盘宽的尺寸偏差
- (3)倒角
rs min: 内圈及外圈的最小允许倒角尺寸
rs max: 内圈及外圈的最大允许倒角尺寸
- (4)尺寸变动量
Vdp: 平面内内径变动
Vdmp: 平面内平均内径变动
VDp: 平面内外径变动
VDmp: 平面内平均外径变动
VBs: 内圈宽变动
VCs: 外圈宽变动
VCIS: 法兰盘宽变动
- (5)旋转精度
Kia(Ki): 内圈的径向振摆
Sia(Si): 内圈的轴向振摆
Sd(Sdi): 内圈的横向振摆
Kea(Ke): 外圈的径向振摆
Sea(Se): 外圈的轴向振摆
SD(SD): 外圈面的垂直度
Seal: 法兰盘背面的轴向振摆
()内是根据ABMA

内圈的允许偏差以及允许值(摘自JIS)d≤18mm (单位: μm)

精度等级	内径的尺寸偏差				径向振摆	横向振摆	轴向振摆	宽度的尺寸偏差		平行度
	Δ dmp		Δ ds		Kia	Sd	Sia	Δ Bs		VBs
	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
0级	0	-8	-	-	10	-	-	0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20
6级	0	-7	-	-	5 ^{*1} 6 ^{*2} 7	-	-	0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20
5级	0	-5	-	-	4	7	7	0	-40 ^{*2} -80	5
4级	0	-4	0	-4	2.5	3	3	0	-40 ^{*2} -80	2.5
2级	0	-2.5	0	-2.5	1.5	1.5	1.5	0	-40 ^{*2} -80	1.5

*1.适用于内径2.5mm以下 *2.适用于内径10mm以下的情况

外圈的允许偏差以及允许值(摘自JIS)D≤30mm

(单位: μm)

精度等级	外径的尺寸偏差				径向振摆	横向振摆	轴向振摆	宽度的尺寸偏差		平行度
	ΔDmp		ΔDs		Kea	SD	Sea	ΔCs		VCs
	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
0级	0	-8 ^{*1} -9	-	-	15	-	-	0	-40 ^{*2} -120	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20
6级	0	-7 ^{*1} -8	-	-	8 ^{*1} 9	-	-	0	-40 ^{*2} -120	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20
5级	0	-5 ^{*1} -6	-	-	5 ^{*1} 6	8	8	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	5
4级	0	-4 ^{*1} -5	0	-4 ^{*1} -5	3 ^{*1} 4	4	5	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	2.5
2级	0	-2.5 ^{*1} -4	0	-2.5 ^{*1} -4	1.5 ^{*1} 2.5	1.5	1.5 ^{*1} 2.5	0	-40 ^{*3} -80 ^{*4}	1.5

*1.适用于外径18mm以下 *2.适用于内径2.5mm以下
*3.适用于内径10mm以下 *4.适用于内径18mm以下

法兰盘外径的允许偏差(摘自JIS) (单位: μm)

D (mm)		1栏		2栏	
		ΔD1s			
以上	以下	上	下	上	下
	10	+220	- 36	0	- 36
10	18	+270	- 43	0	- 43
18	30	+330	- 52	0	- 52

备注: 用于决定法兰盘外径面位置时, 适用2栏

法兰盘宽度的允许偏差以及其旋转精度的允许值(摘自JIS)

(单位: μm)

D (mm)		0级、6级		5级、4级、2级		0级、6级	5级	4级	2级
		ΔC1s				VC1s			
以上	以下	上	下	上	下	最大			
2.5 ^{*1}	30	0	-40 ^{*3} -120	0	-40 ^{*3} -80	12 ^{*2} 15 ^{*3} 20	5	2.5	1.5

D (mm)		5级	4级	2级	5级	4级	2级
		SD1			Sea1		
以上	以下	上	上	下	最大		
2.5 ^{*1}	18	8	4	1.5	11	7	3
18	30	8	4	1.5	11	7	4

*1.外径2.5mm包含在该尺寸以内 *2.适用于内径2.5mm以下 *3.适用于内径10mm以下

内圈的允许偏差以及允许值(摘自ANSI/ABMA Std.12.2)D≤18mm

(单位: μm)

精度等级	内径的尺寸偏差				径向振摆	横向振摆	轴向振摆	宽度的尺寸偏差		平行度
	Δdmp		Δds		Ki	Sdi	Si	ΔBs		VBs
ABEC	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
3P	0	-5.1	+2.5	-7.6	5.1 ^{*1} 7.6	-	-	0	-127	-
5P	0	-5.1	0	-5.1	3.8	7.6	7.6	0	-25.4	5.1
7P	0	-5.1	0	-5.1	2.5	2.5	2.5	0	-25.4	2.5
9P	0	-2.5	0	-2.5	1.3	1.3	1.3	0	-25.4	1.3

*1.适用于内径10mm以下的情况

外圈的允许偏差以及允许值(摘自ANSI/ABMA Std.12.2)D≤30mm

(单位: μm)

精度等级	外径的尺寸偏差						径向 振摆	横向 振摆	轴向 振摆	宽度的尺寸偏差		平行度
	Δ Dmp		Δ Ds				Ke	SD	Se	Δ Cs		VCs
			开放式轴承		密封、防尘盖轴承							
ABEC	上	下	上	下	上	下	最大	最大	最大	上	下	最大
3P	0	-7.6	+2.5	-10.2	+5.1	-12.7	10.2	-	-	0	-127	-
5P	0	-5.1	0	-5.1	+1	-6.1	5.1	7.6	7.6	0	-25.4	5.1
7P	0	-5.1	0	-5.1	+1	-6.1	3.8	3.8	5.1	0	-25.4	2.5
9P	0	-2.5* ¹ -3.8	0	-2.5* ¹ -3.8	-	-	1.3* ¹ 2.5	1.3	1.3* ¹ 2.5	0	-25.4	1.3

根据ABMA STANDARD 20标准 *1.适用于外径18mm以下的情况

内轮的允许偏差以及允许值d≤18mm

(单位: μm)

精度等级	Δdmp		Kia	Sia	ΔBs		VBs
ABEC	上	下	最大	最大	上	下	最大
1	0	-8	10	15 ^{*1} 20	0	-40 ^{*1} -120	12 ^{*1} 15 ^{*2} 20

*1.适用于内径0.6mm以上 2.5mm以下的情况 *2.适用于内径10mm以下的情况

外轮的允许偏差以及允许值D≤30mm

(单位: μm)

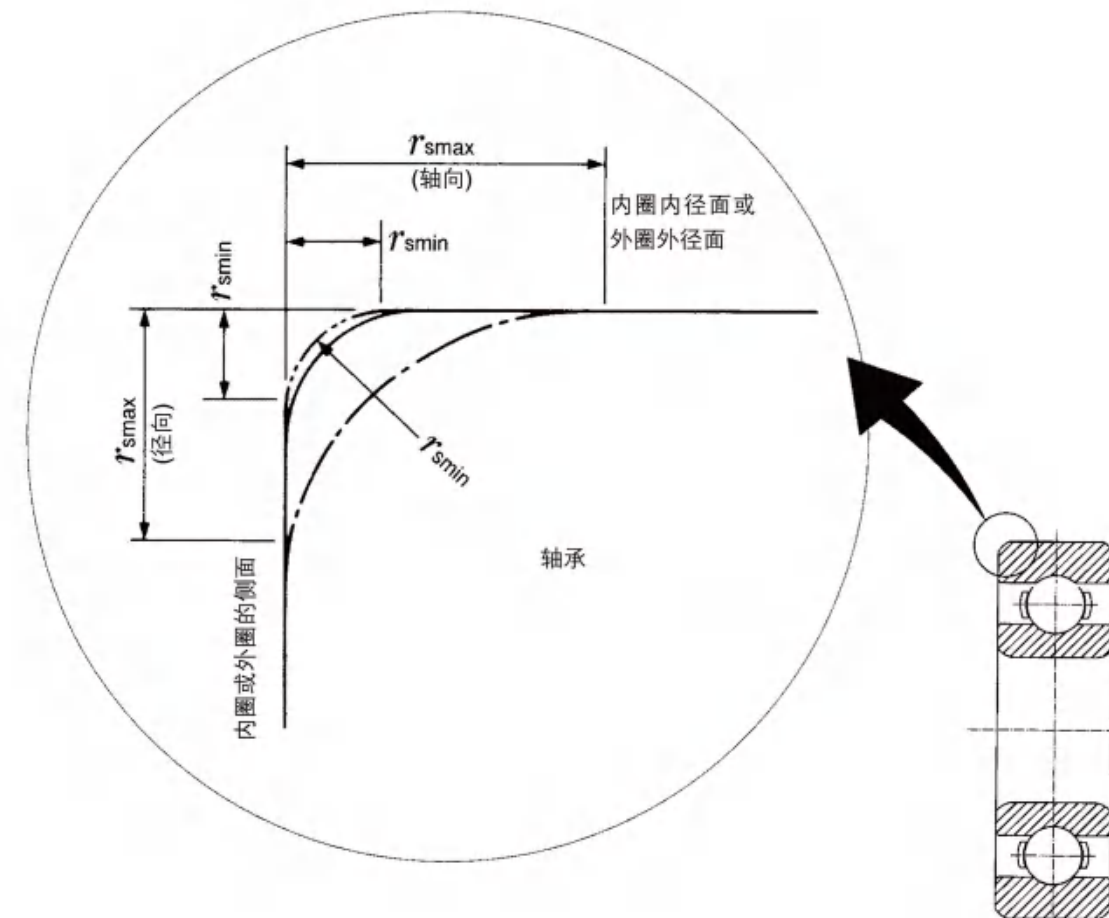
精度等级	ΔDmp		Kea	Sea	ΔCs		VCs
ABEC	上	下	最大	最大	上	下	最大
1	0	-8 ^{*1} -9	15	15 ^{*2} 20 ^{*1} 25	0	-40 ^{*4} -120	12 ^{*3} 15 ^{*4} 20

*1.适用于外径18mm以下的情况 *2.适用于外径6mm以下的情况
*3.适用于外径2.5mm以下的情况 *4.适用于外径10mm以下的情况

径向滚珠轴承的倒角尺寸极限允许值(摘自JIS)

(单位:mm)

内圈·外圈的倒角 最小允许值尺寸 r_{smin}	公称轴承内径 d (mm)		内圈·外圈的倒角 最小允许值尺寸 r_{smax}	
	以上	以下	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	40 -	0.6 0.8	1 1
0.6	- 40	40 -	1 1.3	2 2
1	- 50	50 -	1.5 1.9	3 3



技术 解说

测量方法 Measure method

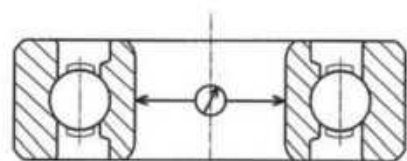
在JIS B1515中，对滚珠轴承的精度测量方法作了规定，其概要如下所示：

尺寸精度方面

1. 轴承内径(ds) 图4-1
2. 轴承外径(Ds) 图4-2
3. 内圈宽(Bs) 图4-3
4. 外圈宽(Cs) 图4-4

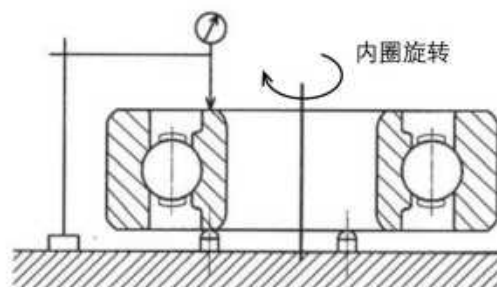
旋转精度方面

1. 内圈的横向振摆(Sd) 图4-5
2. 外径面的倒角(SD) 图4-6
3. 内圈的径向振摆(Kia) 图4-7
4. 外圈的径向振摆(Kea) 图4-8
5. 内圈的轴向振摆(Sia) 图4-9
6. 外圈的轴向振摆(Sea) 图4-10



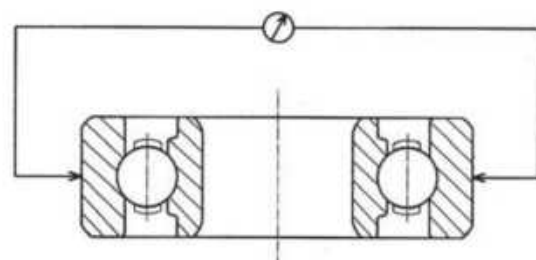
轴承内径(ds)

图4-1



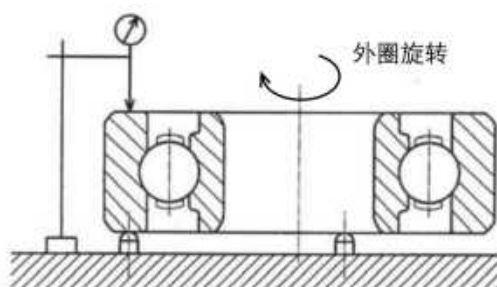
内圈宽(Bs)

图4-3



轴承外径(Ds)

图4-2



外圈宽(Cs)

图4-4

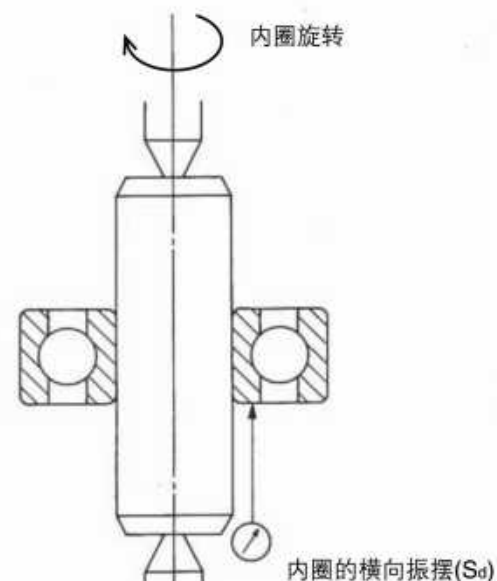


图4-5

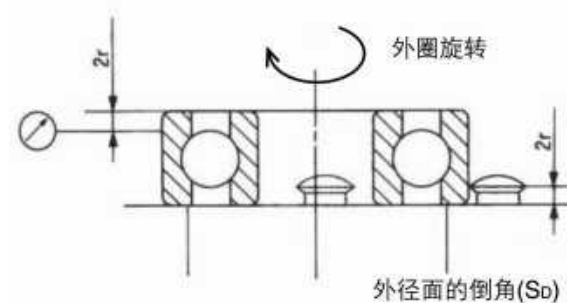


图4-6

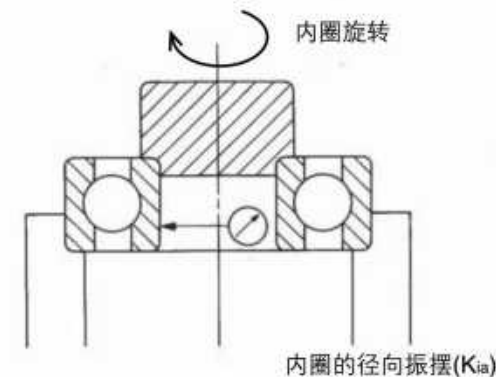


图4-7

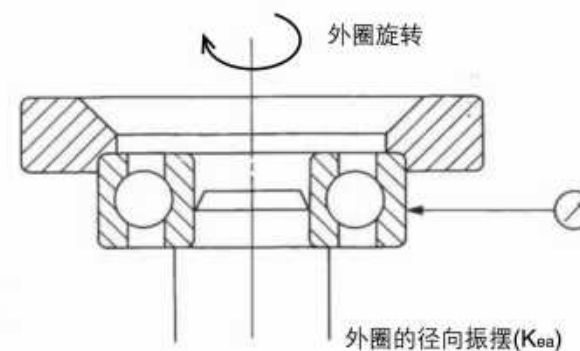


图4-8

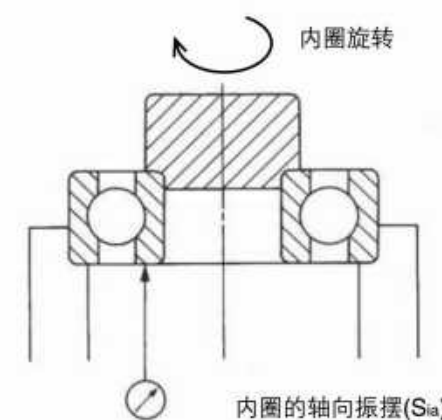


图4-9

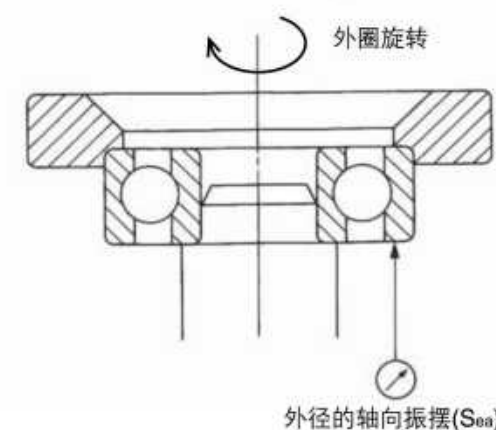


图4-10

技术解说

额定负荷和使用寿命 Rated load and Service life

关于滚珠轴承的寿命

对滚珠轴承要求的寿命根据使用环境的不同而有很大差异，这是由于滚珠轴承的使用方式多种多样，根据对滚珠轴承提出的不同要求，因此估算寿命的尺度也大不一样。因此，考虑用途和工作条件设定合适的使用寿命是十分重要的。以下就于JIS规定的“单列深沟滚珠轴承”，对使用寿命的相关内容作概要说明。

● 额定寿命

关于额定寿命，在JIS B1518“滚珠轴承的额定动载荷的计算方法”中作了如下定义：

“所谓额定寿命，是指一组相同的轴承在相同条件下运转时，其中的90%的轴承在因旋转疲劳而产生材料损伤之前能旋转的总旋转次数。

也就是说，额定寿命是从某一组的样本组中抽取任意数量的轴承，在一定的条件下旋转，至其中的90%的轴承在产生材料剥落之前，仍能旋转的总旋转次数。

基本额定寿命可用下列公式计算：

通常多以小时为单位表示，基本额定寿命与以小时为单位的寿命值之间有如下关系：

$$L_{10} = \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3$$

其中， L_{10} ：基本额定寿命
 C_r ：基本额定动载荷
 P_r ：等价动载荷

$$L_{10} = \left(\frac{10^6}{60 \cdot n} \right) \times \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3 (h)$$

其中， n ：旋转速度(转/分)
 h ：小时

● 基本额定动载荷

在JIS B1518中，定义为“可达到100万次旋转次数的基本额定寿命的、施加在轴承上的方向和大小一定的负载”。在尺寸表中载有该值。

● 等价动载荷

定义为“能达到与实际负载及旋转条件下相同使用寿命的、施加在轴承上的方向与大小一定的负载”。根据下式及下表，可转换成以径向负载和轴向负载的合成负载为中心的径向负载。

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

X, Y ：根据下表选取

F_r ：径向负载

F_a ：轴向负载

i ：一个轴承内的滚动体的列数
(单列深沟滚珠轴承的 $i=1$)

Z ：滚动体的数量

D_w ：滚珠直径

表中未列出的 X, Y, e 的值可用一次插补法求得。

轴向负载比 $\frac{F_a}{F_r}$	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		e
	X	Y	X	Y	
单位					
N					
$\frac{F_a}{i Z D_w^2}$					
0.172				2.30	0.19
0.345				1.99	0.22
0.689				1.71	0.26
1.03				1.55	0.28
1.38	1	0	0.56	1.45	0.30
2.07				1.31	0.34
3.45				1.15	0.38
5.17				1.04	0.42
6.89				1.00	0.44

计算例

R-830ZZ(基本额定动负载553N，滚珠直径1.5875mm，滚珠数6个)，旋转速度3600转/分，径向负载6N，轴向负载8N，求寿命 L_{10} 。

①求轴向负载比

$$\frac{F_a}{Z D_w^2} = \frac{8}{6 \times (1.5875)^2} = 0.529$$

⑤计算 X 及 Y 的值

$$X = 0.56, Y = 1.99 - \frac{(0.529 - 0.345)}{(0.689 - 0.345)} (1.99 - 1.71) = 1.84$$

②求相对于轴向负载比的 e 值

$$e = 0.22 + \frac{(0.529 - 0.345)}{(0.689 - 0.345)} \times (0.26 - 0.22) = 0.24$$

⑥计算等价动负载值

$$P_r = 0.56 \times 6 + 1.84 \times 8 = 18.08$$

⑦求使用寿命(小时)

$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \times 3600} \times \left(\frac{553}{18.08} \right)^3 = 132473h$$

③求径向负载与轴向负载之比

$$\frac{F_r}{F_a} = \frac{6}{8} = 1.333$$

④将 e 的值与负载比作比较，从相应栏中选取 X, Y 的值

$$\frac{F_r}{F_a} (= 1.333) \text{ 与 } e (= 0.24) \text{ 相比较, } \frac{F_r}{F_a} > e \text{ 成立}$$

● 基本额定静负载

JIS B1519“滚珠轴承的额定静负载的计算方法”中，关于滚珠轴承的基本额定静负载作了如下规定：

所谓基本额定静负载，定义为在承受最大负载的滚动体与轨道接触处的中央、接触应力达到4200MPa时的静负载。在此接触应力下产生的滚动体与轨道的总永久变形量是滚动体直径的大约0.0001倍。尺寸表中载有该值。

所谓等价静负载，定义为“会产生与实际负载条件下产生的接触应力相同的接触应力的静负载”。用下式进行计算，取大的值为结果：

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

$$P_{or} = F_r$$

X_o, Y_o ：根据JIS B1519中的表2(深沟滚珠轴承的系数 X_o 以及 Y_o 的值)。

$$X_o = 0.6, Y_o = 0.5$$

F_r ：径向负载

F_a ：轴向负载

技术解说

内部游隙 Internal Clearance

滚珠轴承的内部游隙会对使用寿命、振动、声音、发热等轴承的性能产生重大影响。

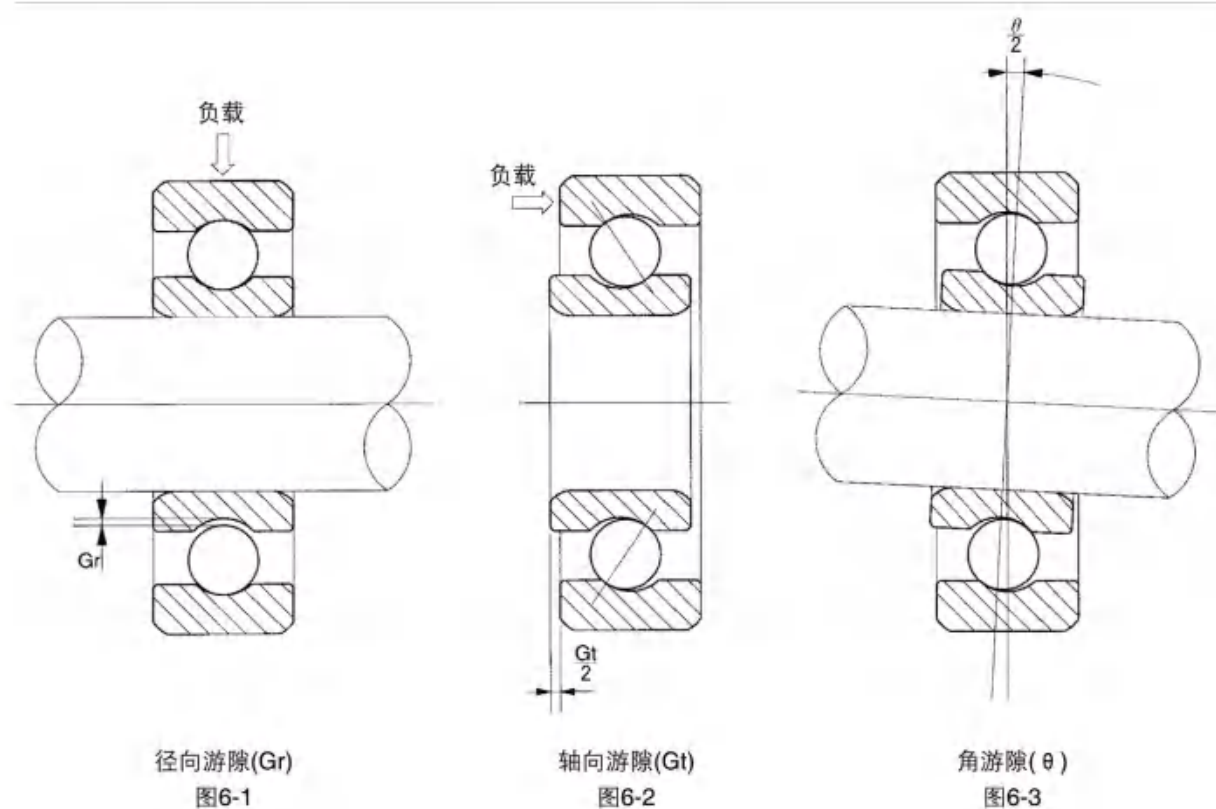
因此，根据用途而选择适当的内部游隙是非常的重要。

游隙可分为径向游隙、轴向游隙、角游隙三种游隙。

径向游隙是当内圈固定时使外圈在半径方向上移动时产生的移动量，见图6-1。

轴向游隙是当内圈固定时使外圈在轴的方向上移动时产生的移动量，见图6-2。

角游隙是当内圈固定时使外圈向轴的方向倾斜时产生的移动量，见图6-3。



NSQ公称代号的径向游隙规格值

游隙代号	P13	P24	(标准) P25	P58
游隙量 (μm)	2.5~7.5	5~10	5~12.5	12.5~20

JIS公称代号的径向游隙规格值

游隙代号	M2	(标准) M3	M4	M5
游隙量 (μm)	3~8	5~10	8~13	13~20

技术解说

噪声 Noise

轴承的噪音检测由仪器S0910-1来完成，分为Z1, Z2, Z3, Z4级别,振动检测由仪器BVT-1来完成，分为V1, V2, V3, V4级别。其中电机轴承对轴承的振动要求更高，客户可以根据具体的要求来选择不同的等级。

内径 d mm	V			V1			V2			V3			V4		
	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频	低频	中频	高频
3,4	80	44	44	60	35	32	48	26	22	31	16	15	28	10	10
5,6	110	72	60	74	48	40	58	36	30	35	21	18	32	11	11
7,8,9	130	96	80	92	66	54	72	48	40	44	28	24	38	12	12
10,12	160	120	100	120	80	70	90	60	50	55	35	30	45	14	15
15	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	18	18
17	210	150	120	150	100	85	110	78	60	65	46	35	52	25	25
20	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	25	25
22,25	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	30	32
28	260	190	150	180	125	100	130	100	75	80	60	45	60	35	40
30,32	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	35	40
35	300	240	190	200	150	130	150	120	100	90	75	60	70	42	45
40	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	50	50
45	360	300	260	240	180	160	180	150	130	110	90	80	82	60	60
50	420	320	320	280	200	200	210	160	160	125	100	100	95	70	70

噪音等级

单位：分贝

内径 d mm	直径系列0				直径系列 (1)					直径系列 (2)				
	Z	Z1	Z2	Z3	Z	Z1	Z2	Z3	Z4	Z	Z1	Z2	Z3	Z4
3	35	34	32	28	36	35	32	30	24	37	36	33	31	22
4	35	34	32	28	36	35	32	30	24	37	36	33	31	22
5	37	36	34	30	38	37	34	32	26	39	37	35	33	24
6	37	36	34	30	38	37	34	32	26	39	37	35	33	24
7	39	38	35	31	40	38	36	34	28	39	37	35	33	26
8	39	38	35	31	40	38	36	34	28	39	37	35	33	26
9	41	40	36	32	42	40	37	35	28	39	37	35	33	26
10	43	42	38	33	44	42	39	35	30	37	44	40	37	32
12	44	43	39	34	45	43	39	35	30	47	45	40	37	32
15	45	44	40	35	46	44	41	36	31	48	46	42	38	33
17	46	44	40	35	47	45	41	36	31	49	47	42	38	33
20	47	45	41	36	48	46	42	38	33	50	48	43	39	34
22	47	45	41	36	48	46	42	38	33	50	48	43	39	34
25	48	46	42	38	49	47	43	40	36	51	49	44	41	37
28	49	47	43	39	50	48	44	41	37	52	50	45	42	38
30	49	47	43	39	50	48	44	41	37	52	50	45	42	38
32	50	48	44	40	51	49	45	42	38	53	51	46	43	39
35	51	49	45	41	52	50	46	43	39	54	52	47	44	40
40	53	51	46	42	54	52	47	44	40	56	54	49	45	41
45	55	53	48	45	56	54	49	46	43	58	56	51	47	44
50	57	54	50	47	58	55	51	48	45	60	57	53	49	46
55	59	56	52	49	60	57	53	50	47	62	59	54	51	48
60	61	58	54	51	62	59	54	51	48	64	61	56	53	50

技术 解说

预压 Preload

● 预压的目的

当滚珠轴承用在电机等上时，在轴方向上加有负载使径向游隙变为0。加预压是因为有径向游隙时，滚珠的旋转振动就大，还有轴承的刚性减弱旋转振动大等情况，加在轴向的负荷称为预压。预压并不是随意决定的，应根据轴承大小来抉择。预置压取得过大，会缩短使用寿命，而且摩擦力矩也变大。预置压取得过小，又会增大振动、刚性变差，造成滚道面的微振磨损。

因此，在使用滚珠轴承时，正确设定预置压是非常重要的。

● 合适预置压

通常，NSQ推荐使用通过计算面压得到的合适预置压。所谓面压，是指给滚珠轴承施加预置压时，滚珠与轨道槽的接触部分产生变形从而形成一个椭圆状的接触面积，滚珠与轨道槽的接触部分上产生的垂直方向的分力(滚动体负载)除以椭圆面积所得的值。

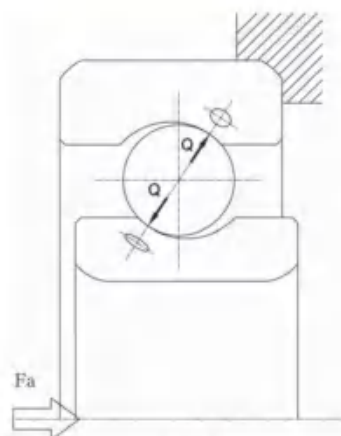


图8-1

图8-1中，滚珠与轨道槽的接触面上产生的椭圆长轴半径为a，短轴半径为b，则椭圆面积 $S = \pi ab$ 。

另外，如果与接触面积垂直的分力设为Q，则面压 $= Q/S$ 。单位通常采用MPa的形式。

面压的选取标准如下所示：

考虑噪音、寿命的因素时：

寿命要为5千~1万小时(一般等级品)，

取面压1000MPa左右的预置压。

寿命要超过1万小时时，
取面压800 MPa以下的预置压。

寿命为5千小时以下时(重视刚性)，

取面压1500 MPa左右的预置压。

以上数据可作为一种大致标准。

作为一种简易的根据额定动负载进行估算的方法：

寿命超过1万小时：0.5/100~1/100·Cr

寿命为5千~1万小时：1/100~1.5/100·Cr

寿命为5千小时以下时：1.5/100~2/100·Cr

另外，如果材料为高碳铬钢，面压超过2700MPa，即会开始产生塑性变形。因此，即使负载是短时间的，如果施加相当于平均面压2700MPa的负载，虽然不会使轴承遭受破坏，但从安全的角度考虑，推荐将施加的负载控制在1600MPa以下。欲知详情，可向离您最近的NSQ营业所或营业技术部咨询。

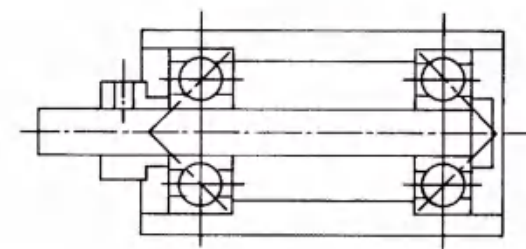
● 预压与刚性

预置压的方法可分为定位置预压(图8-2)和定压预压(图8-3)的两种方法。

定位置预压是一种根据机械位置的关系获得预置压的方法。这种方法有结构零件简单、刚性较高的优点，但另一方面，其预压因温度变化其变化量大、因磨损使预压消退等缺点。

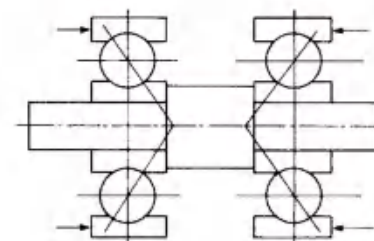
定压预置压是一种使用螺旋式弹簧、防松垫圈等弹性零件给轴承施加预置压的构造，它有受温度变化影响小的优点，但另一方面，它有增加了结构零件、降低了刚性的缺点。

预置压的施加方向一般有两种，通常称之为正面组合(DF)和背面组合(DB)。背面组合方式(DB)的刚性比正面组合(DF)的要高。



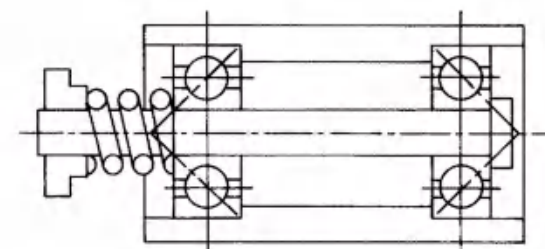
定位置预压

图8-2



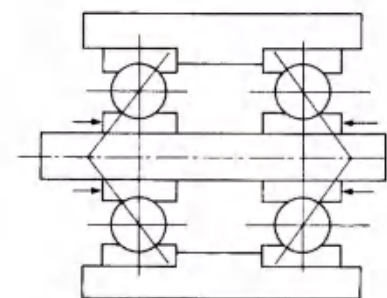
正面组合方式(DF)

图8-4



定压预压

图8-3



背面组合方式(DB)

图8-5

技术解说

配合 Fit

使用滚珠轴承时，没有单独使用的，一定是装配到轴上或嵌入机壳上使用的。所谓配合，是指轴与内圈、机壳与外圈之间的装配、嵌合的松紧程度。可分为间隙、过盈和过渡配合。

作为配合的对象，要以防止蠕变为目的，一旦发生蠕变，会因滑动磨损产生异常发热，或者因磨损产生的碎屑进入轴承造成烧蚀或引起使用寿命的缩短。

虽然配合的过盈量大了能基本防止蠕变的产生，但在选择过盈量时必须注意径向游隙的减少量(负游隙)、轴承运行时的温度分布(温度变化时的过盈量变化)、变化(对轨道圆度的影响)等。

将轴承压入轴或机壳时，径向游隙如何变化可按如下方法进行计算。(摘自TIMOSHENKO)：

轴与内圈的压入嵌合

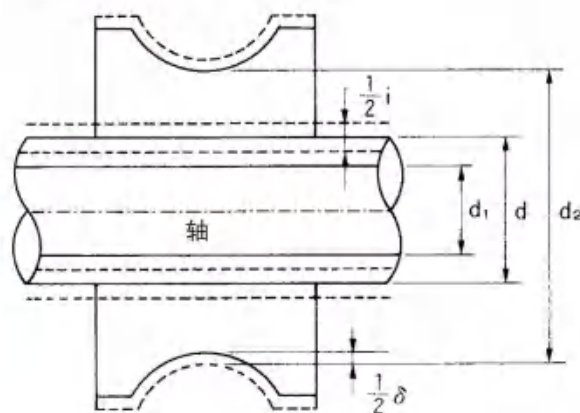


图9-1

$$\delta = \frac{2i(d_2/d)}{|(d_2/d)^2 - 1|} \left[\frac{\{(d_2/d)^2 + 1\}}{\{(d_2/d)^2 - 1\}} + \frac{1}{m_b} \right] + \frac{E_b}{E_s} \left[\frac{\{(d_2/d)^2 + 1\}}{\{(d_2/d)^2 - 1\}} - \frac{1}{m_s} \right]$$

根据上式，在以过盈量*i*压入时，内圈的槽径增大 δ ，因此径向游隙减小 δ 。

其中：
 d ：内圈内径
 d_1 ：轴的内径(实心轴时取)
 d_2 ：内圈槽径
 i ：过盈量
 E_b ：内圈的杨氏模量
 E_s ：轴的杨氏模量
 m_b ：内圈的泊松系数
 m_s ：轴的泊松系数

外圈与机壳的压入嵌合

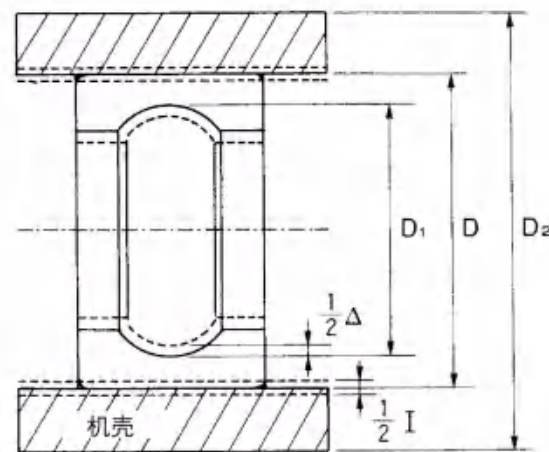


图9-2

$$\Delta = \frac{2I(D/D_1)}{|(D/D_1)^2 - 1|} \left[\frac{\{(D/D_1)^2 + 1\}}{\{(D/D_1)^2 - 1\}} + \frac{1}{m_b} \right] + \frac{E_b}{E_h} \left[\frac{\{(D/D_1)^2 + 1\}}{\{(D/D_1)^2 - 1\}} - \frac{1}{m_h} \right]$$

根据上式，机壳与外圈以过盈量工作压入嵌合时，径向游隙减小 Δ 。

D_1 ：外圈槽径
 D ：外圈外径
 D_2 ：机壳外径
 I ：过盈度
 E_h ：机壳的杨氏模量
 m_h ：机壳的泊松系数

常用配合摘自(JIS B 0401)

常用配合的孔尺寸允许偏差

(单位: μm)

尺寸种类(mm)	G	H	Js	K	M	N	P
以上	以下	G7	H5 H6 H7	Js5 Js6 Js7	K5 K6 K7	M5 M6 M7	N6 N7 P7
-	3	+12 +2	+4 +6 0 +10	± 2 ± 3 ± 5	0 0 0 -4 -6 -10	-2 -2 -2 -6 -8 -12	-4 -4 -6 -10 -14 -16
3	6	+16 +4	+5 +8 0 +12	± 2.5 ± 4 ± 6	0 +2 +3 -5 -6 -9	-3 -1 0 -8 -9 -12	-5 -4 -8 -13 -16 -20
6	10	+20 +5	+6 +9 0 +15	± 3 ± 4.5 ± 7.5	+1 +2 +5 -5 -7 -10	-4 -3 0 -10 -12 -15	-7 -4 -9 -16 -19 -24
10	18	+24 +6	+8 +11 0 +18	± 4 ± 5.5 ± 9	+2 +2 +6 -6 -9 -12	-4 -4 0 -12 -15 -18	-9 -5 -11 -20 -23 -29
18	30	+28 +7	+9 +13 0 +21	± 4.5 ± 6.5 ± 10.5	+1 +2 +6 -8 -11 -15	-5 -4 0 -14 -17 -21	-11 -7 -14 -24 -28 -35

常用配合的轴尺寸允许偏差

(单位: μm)

尺寸种类(mm)	f	g	h	js	k	m	n	P	r
以上	以下	f6 g5 g6	h4 h5 h6	Js4 Js5 Js6	k4 k5 k6	m5 m6	n6	P6	r6
-	3	-6 -12	-2 -6 -8	0 -4 -6	± 1.5 ± 2 ± 3	+3 +4 0 +6	+6 +8 +2 +10	+12 +12 +4 +16	+16 +16 +10 +23
3	6	-10 -18	-4 -9 -12	0 -5 -8	± 2 ± 2.5 ± 4	+5 +6 +1 +9	+9 +12 +4 +16	+20 +20 +8 +24	+23 +28 +15 +19
6	10	-13 -22	-5 -11 -14	0 -6 -9	± 2 ± 3 ± 4.5	+5 +7 +1 +10	+12 +15 +6 +19	+24 +24 +15 +28	+28 +28 +19 +28

轴承(圆柱形孔)的配合，摘自(JIS B 1566)

径向轴承的内圈的配合^{*1}

轴承等级	内圈旋转负载或方向不定负载						内圈静止负载				
	轴公差带等级 ^{*2}										
0级,6级	r6	p6	n6	m6 m5	k6 k5	js6 js5	h5	h6 h5	g6 g5	f6	
5级	-	-	-	m5	k4	js4	h4	h5	-	-	
配合	过盈配合					过渡配合				间隙配合	

径向轴承的外圈的配合^{*3}

轴承等级	外圈静止负载				方向不定负载或外圈旋转负载				
	孔的公差带等级 ^{*2}								
0级,6级	G7	H7 H6	JS7 JS6	-	JS7 JS6	K7 K6	M7 M6	N7 N6	P7
5级	-	H5	JS5	K5	-	K5	M5	-	-
配合	间隙配合		过渡配合						过盈配合

*1.轴承内径的允许偏差摘自JIS B 1514(滚动轴承的精度)。

*2.公差带等级的代号摘自JIS B 0401。

*3.轴承外径的允许偏差摘自JIS B 1514。

技术解说 摩擦力矩 Friction Torque

滚珠轴承的摩擦力矩，分为起动摩擦力矩和动态摩擦力矩。

起动摩擦力矩指的是要使得滚珠轴承开始旋转时，要克服滚珠与滚道槽的接触弹性变形产生的阻力和克服滚珠和滚道上的润滑剂产生的阻力所需要的力矩。

动态摩擦力矩指的是为克服因滚珠轴承在旋转中润滑剂、滚珠与保持架之间的磨擦、滚珠与滚道槽之间的磨擦等产生的阻力所需要的转矩。滚珠轴承的摩擦力矩与发热、额定旋转速度、起动时的电流值、额定电流值、电流值的变动、旋转不匀等各种现象有关。

发热

滚珠轴承旋转发热是由于封入了过多的粘稠性式高的润滑脂，粘稠型润滑脂在旋转时受到搅拌，因搅拌阻力而发热。对策是减少润滑脂的充填量，或者更换为导向式润滑脂等。

达不到额定转速

有时会发生电机起动后达不到额定转速的现象，原因可能是所加的润滑脂过多或采用了粘稠型润滑脂等。

起动电流值

电机的起动电流值过大的原因可能是润滑脂充填量过大、采用了粘稠型润滑脂等。

额定电流值

电机旋转时的电流值过大，可能与润滑脂充填量、稠度、粘稠性等有关。

旋转不匀

原因是由于旋转中润滑脂的导向性被破坏、瞬间产生润滑剂厚度不匀、转矩波动，可以减少润滑脂的充填量，改用导向性较好的润滑脂或者相向性粘稠性润滑脂。

旋转速度与动态摩擦力矩

一般旋转速度增大，动态摩擦力矩也随之增大。

润滑脂充填量与动态摩擦力矩

一般充填量增大，动态摩擦力矩也随之增大。

温度与转矩

一般温度变低，动态摩擦力矩变大。

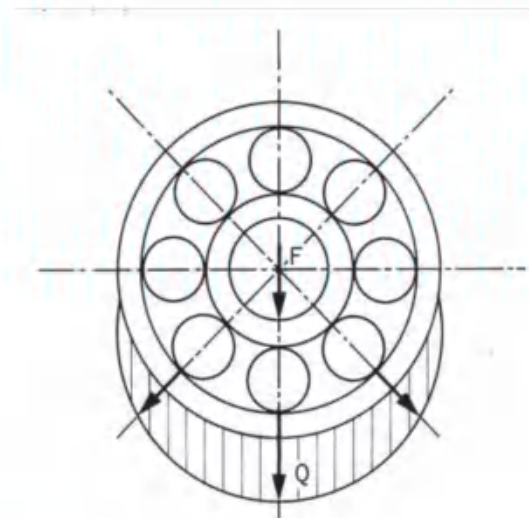
润滑脂充填位置的影响

动态摩擦力矩的值会因润滑脂的充填位置的不同而变化。也就是说，润滑脂沾附在保持架上和沾附在内圈外径上或外圈内径上进行旋转，与这些零件上不沾附润滑脂的情况下进行旋转，其摩擦力矩值是不同的。

技术解说 位移 Displacement

滚珠轴承承受外部负载时，滚珠与滚道槽的接触部分产生变形，称位移。

径向位移



设径向负载为F，向滚珠施加的最大负载为Q，则：

$$Q = \frac{5}{2} F$$

滚珠与滚道槽的接触点的径向位移 δ ：

$$\delta = e \cdot \sqrt[3]{(\sum p) Q^2}$$

其中，

$\sum p$: 接触点的主曲率的和

e : 辅助变量($\cos \tau$)的函数，是可以求得的系数。

滚珠与内、外轨道槽都接触，所以总位移量应该是两种位移量的和：

$$\delta_t = \delta_i + \delta_e$$

δ_t 总位移

δ_i 滚珠与内圈槽之间的位移

δ_e 滚珠与外圈槽之间的位移

轴向位移

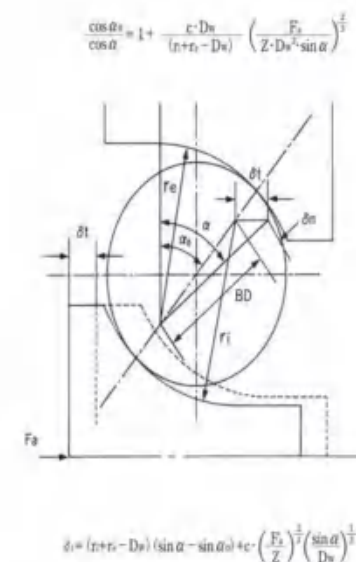
施加轴向负载Fa时产生的轴向位移，可用下列方法计算求得。

初始接触角

有游隙的轴承基游隙变为无时，轨道圈沿轴向移动，此时产生的接触角可用以下公式计算：

初始接触角与接触角的关系

从初始接触状态开始沿轴向施加负载时，所产生的接触角与初始接触角的关系式如下所示，用这个关系式可以计算承受负载时的接触角。



由上图可知，轴向位移量为：

其中：

Gr: 径向游隙

c: 接触弹性系数

$$\delta_t = (r_1 + r_2 - D_w) (\sin \alpha - \sin \alpha_0) + c \cdot \left(\frac{F_t}{Z} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{\sin \alpha}{D_w} \right)^{\frac{1}{2}}$$

技术解说 因强迫旋转引起的振动 Vibration caused by forced rotation

滚珠轴承从原理上讲是通过旋转发挥其功能。

滚珠轴承旋转时会产生振动。振动频率随转速而变化的振动称之为“因强迫旋转引起的振动”。

振动在轴方向、半径方向和旋转方向这三个方向上产生。

采用了滚珠轴承的产品，其性能会受到这类振动的很大影响。

例如，VTR的磁鼓电机在轴向、旋转方向上的振动、LBP的多角形扫描器电机在旋转方向上的振动、HDD的主轴电机在径向上的振动都对各自的性能带来了影响。

另外，这类振动也作为振动能量对轴承周围的结构零件的固有振动产生影响造成共振现象。

NSQ对引起这类振动的决定性因素，轴承的结构件的加工精度的提高作出了不断的努力，但用户在选用轴承和确定规格时，必须理解产品的特性。

关于滚珠轴承因强迫旋转引起的振动的计算

内圈旋转时的计算公式

滚珠的公转振动 (f_a) $\frac{1}{2}(1 - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos \alpha_0) f_r$

保持架的旋转振动 (f_b) 和 f_a 相同

滚珠的自转振动 (f_c) $\frac{1}{2}(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos^2 \alpha_0) f_r$

滚珠的通过振动 (f_d) $Z f_a$
 $Z(f_r - f_a)$

内圈轨道槽波纹度引起的振动 (f_e)

轴向振动 (f_{er}) $nZ(f_r - f_a)$

径向振动 (f_{er}) $f_{er} \pm f_r$

外圈轨道槽波纹度引起的振动 (f_f) $nZ f_a$

由滚珠表面波纹度引起的振动 (f_g)

轴向振动 (f_{gr}) $2nf_c$

径向振动 (f_{gr}) $f_{gr} \pm f_a$

外圈旋转时的振动计算公式

滚珠的公转振动 (F_a) $\frac{1}{2}(1 - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos \alpha_0) F_r$

保持架的旋转振动 (F_b) 和 F_a 相同

滚珠的自转振动 (F_c) $\frac{1}{2}(\frac{D_{pw}}{D_w} - \frac{D_w}{D_{pw}} \cos^2 \alpha_0) F_r$

滚珠的通过振动 (F_d) $Z F_a$

$Z(F_r - F_a)$

内圈轨道槽波纹度引起的振动 (F_e) $nZ F_a$

外圈轨道槽波纹度引起的振动 (F_f)

轴向振动 (F_{fr}) $nZ(F_r - F_a)$

径向振动 (F_{fr}) $F_{fr} \pm F_r$

由滚珠表面波纹度引起的振动 (F_g)

轴向振动 (F_{gr}) $2nF_c$

径向振动 (F_{gr}) $F_{gr} \pm F_a$

其中，

D_w : 滚珠直径 (mm)

D_{pw} : 节圆直径 (mm)

α_0 : 公称接触角 (°)

Z : 滚珠数

n : 整数

f_r : 内圈旋转速度(Hz)

F_r : 外圈旋转速度(Hz)

另外，为简化计算，可以取

$\cos \alpha_0 = 1$

以下为使用这些计算公式进行分析的例子。

例1:

录像机的圆筒形电机(1800转/分)上使用的R-1560X2ZZ，内圈旋转时滚珠的公转振动根据上列公式:

$$f_a = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{2.778}{10.5} \times 1 \right) \times 30 = 11 \text{ Hz}$$

滚珠之间的直径差大时，圆周方向的振动比正常情况要大(图12-1、12-2)。

例2:

硬盘驱动器，非重复性振动成为数据查找出错的原因。上述振动全部是非重复性振动。

如果使用的是R-1560X2ZZ，外圈的轨道槽的变形、内圈的轨道槽形状呈六、七、八角时，用上列公式可计算得知振动位置上的振动变大(图12-3、图12-4、图12-5、图12-6)。

因此可以看出，以上这些计算公式在进行振动、旋转不均、噪声等问题的分析时很起作用。

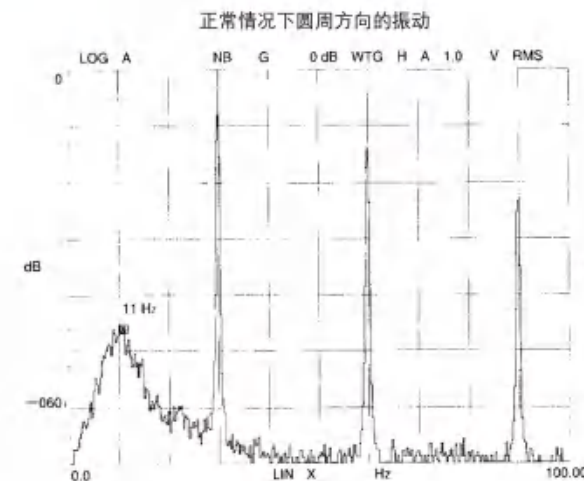


图12-1

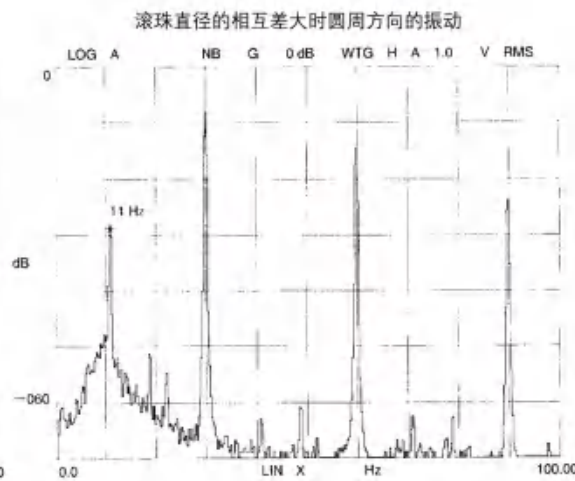


图12-2

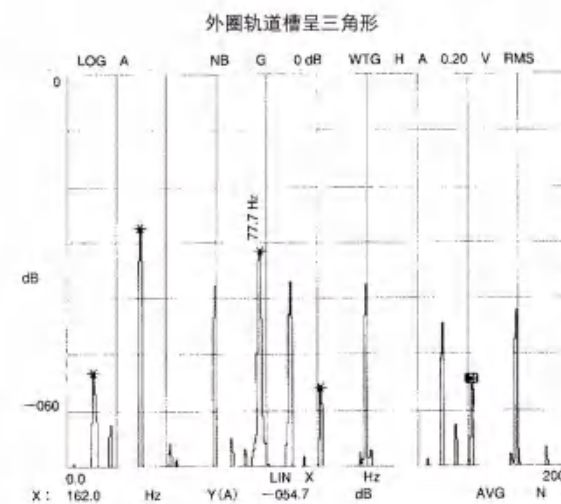


图12-3

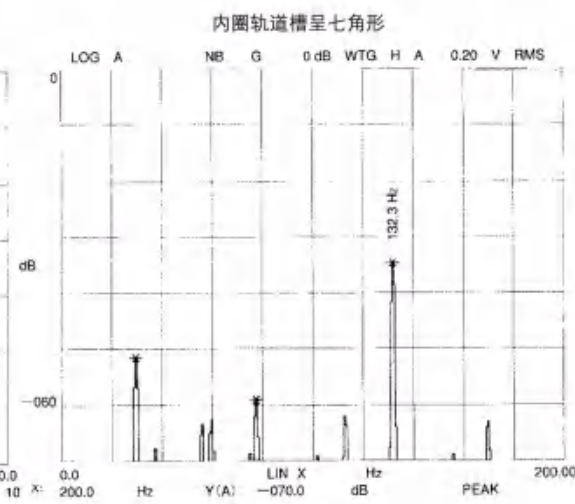


图12-4

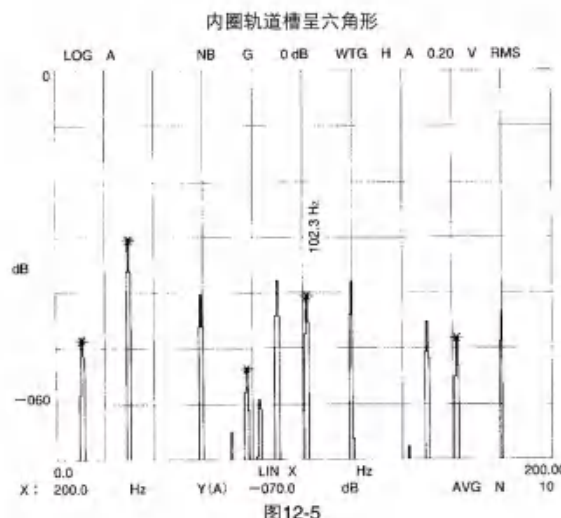


图12-5

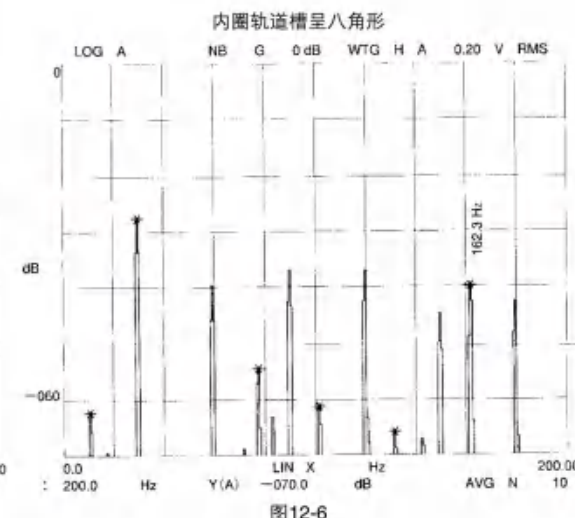


图12-6

技术解说

润滑剂 Lubricant

对于滚珠轴承，润滑剂的选择是非常重要的因素。对使用寿命、摩擦力矩、旋转均匀性、噪声、起尘、防热、冷却和防锈等，滚珠轴承的性能有重大影响。

滚珠轴承的润滑一般采取密封式，所以很少进行润滑剂的更换。润滑剂通常采用油或者润滑脂的注入方式，一般润滑脂比油的润滑寿命要长，所以密封式滚珠轴承的润滑取润滑脂方式为标准形式。

润滑脂的润滑寿命比油长的原因是由于增稠剂纤维的结合或交织，既能保持油份(基油)、又能释放油份，所以具有维持润滑功能的性能。

另外，对于转矩很小或不允许有摩擦力矩波动的用途，润滑剂以采用油为宜。

润滑剂采用油的时候，以使用寿命的角度考虑，有时会与用户提出的规格不相符，选择时请向NSQ公司咨询。

润滑脂的种类及特性

名称	锂石碱润滑脂			尿素润滑脂		氟素润滑脂
增稠剂	锂石碱			尿素		PTFE
基油	矿物油	酯	硅	合成碳氢	酯	氟素
声音	○	◎	△	△	△	×
高速性	△	○	×	◎	◎	○
热稳定性	×	○	◎	○	○	◎
耐负载性	○	○	×	◎	◎	○
耐塑料性	△	×	○	○	×	◎
价格	◎	○	×	○	○	×

◎优○良△普通×不良

润滑脂中还含有防止基油氧化的抗氧化剂、提高临界润滑性的油性剂、防止烧蚀的高压添加剂和防锈剂等其它添加剂，这些添加剂的添加使得各种润滑脂具有各自不同的特性。因此，即使是同系列的润滑脂，由于生产厂家不同，性能也会完全不同。

因为上述的润滑脂特性的原因，密封式滚珠轴承的润滑脂寿命的计算，有关的因素复杂交错，所以现在对其进行比较已无实际意义。

而且近年来，轴承的装配部分使用塑料材料的比例在增加，与润滑脂产生化学变化的问题也在增加。

选用润滑脂时非常有必要对使用条件、使用环境加以仔细考虑。

润滑脂的充填量

小型、微型的充填量一般取30 vol%。

但是为了适应所使用的电机等的性能，NSQ采用以下的充填量。

X	(5 vol%~10 vol%)
L	(10 vol%~15 vol%)
T	(15 vol%~20 vol%)
无代号	(25 vol%~35 vol%)
H	(40 vol%~50 vol%)

NSQ标准润滑剂的性状及特性

代号	基油		增稠剂	混合稠度	工作温度范围(℃)	特性	典型用途
	种类	动粘度40℃mm ² /s					
LO1	酯	12	-	-	-57~+177	低摩擦力矩油	仪表、润滑防锈用
LY72	酯	16	锂石碱	275	-50~+130	低温、低摩擦力矩	低摩擦力矩、通用电机
LY121	酯	24	锂石碱	250	-50~+150	宽范围	长寿命通用电机
LY500	氟素	190	PTFE	280	-50~+260	耐热性	汽车电气部件、复印打印机器
LY532	酯	100	尿素	255	-40~+180	高温性	汽车电气部件
LY551	合成碳氢	48	尿素	225	-40~+200	耐热性、高速性	吸尘器电机
LY552	酯+醚	55	锂石碱	240	-40~+130	宽范围	空调风扇电机
LY586	氟素	85	PTFE	280	-65~+260	耐热性	汽车电气部件
LY650	合成碳氢	32	-	-	-40~+130	耐树脂性油	复印打印机器
LY655	氟素+脂	210	PTFE	290	-50~+200	耐热性	汽车电气部件
LY699	氟素	85	PTFE	280	-50~+220	耐热性	汽车电子部件
LY706	酯	100	尿素	263	-40~+180	耐热性	汽车电子部件
LY727	合成碳氢	148	碳	235	-40~+125	导电性	复印打印机器

技术解说

轴承材料 Bearing Material

● 内外圈及滚珠的材料

滚珠轴承在通常使用中，滚道槽与滚珠的接触部分要反复承受1000MPa的极压、要反复承受这样高的应力、而且要求长寿命，所以材料的种类、纯净度、硬度即成为非常重要的因素。

NSQ公司主要采用高性能铬轴承钢、耐腐蚀性好的马氏体系列不锈钢作为内外圈及滚珠的材料。

铬轴承钢用的是高级真空脱气高性能铬轴承钢(JISG4805/SUJ2、AISI/SAE52100)以及相当的钢材。因为保证了淬火硬度，所以耐负载性、耐用性、噪音特性均优良。

不锈钢材料用的是NSQ公司独自开发的“DD400”材料，比起SUS440C，其淬火硬度高、寿命长、耐负载性好。

另外，由于材料中的碳素呈球状、细分布，其噪音特性与铬钢相近。按ASTM - A380标准试验的结果，其耐腐蚀性与SUS440C相同。

另外，随着近年来办公自动化设备的高性能化和普及化，在办公自动化设备中使用了大量的HDD主轴电机等部件，在这些部件中滚珠轴承占据了非常重要的位置，轴承特性的好坏对这类设备特性的好坏起着决定性的作用。

材料性能

高碳铬轴承钢

规格	代号	化学成分 wt%						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JIS G 4805	Gcr15	0.95~1.10	0.15~0.35	0.5以下	0.025以下	0.025以下	1.3~1.6	-
AISI	52100	0.98~1.10	0.15~0.35	0.25~0.45	0.025以下	0.025以下	1.3~1.6	-

不锈钢轴承

规格	代号	化学成分 wt%						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
—	440C	0.6~0.75	1.00以下	1.00以下	0.03以下	0.02以下	11.50~13.50	0.3以下

用语/Terms

1. 规格

2. 轴承结构零件

3. 尺寸与精度

4. 润滑

5. 用途及使用方法

6. 损伤

7. 游隙

8. 其它

1. 规格

JIS	日本工业标准(Japanese Industrial Standards)
AISI	美国钢铁协会(American Iron and Steel Institute)
SAE	美国汽车技术人员协会(Society of Automotive Engineers)
ISO	国际标准化机构(the International Organization for Standardization)
MIL	美国军队支援中心制订的军用规格(Military Specification)
ABMA	美国轴承制造生产厂协会(American Bearing Manufacturers Association)
BAS	日本轴承工业协会标准(the Japan Bearing Industrial Association Standards)

2. 轴承结构零件

滚珠轴承:	使用滚珠，靠滚动磨擦工作的轴承。
轨道轮:	内圈及外圈。
滚动体:	轨道槽的轨道上滚动的滚珠。
保持架:	隔开滚珠使其保持等间隔的零件。
密封件:	防止异物进入的橡胶或塑料盖。
防尘盖:	防止异物进入的金属盖。
内圈:	套在轴上的轨道圈。
外圈:	嵌入机壳的轨道圈。
弹簧圈:	固定防尘盖的开口型档圈。

3. 尺寸与精度

轴承外径:	外圈的外径。
轴承内径:	内圈的内径。
节圆直径:	通过滚珠的直径。
径向跳动:	轨道圈沿半径方向的振摆。
轴向跳动:	轨道圈沿轴向的振摆。
端向跳动:	相对于轴中心的内圈端面的直角度。
垂直度:	以外圈端面为基准的直角度。
平行度:	同一个内圈(或外圈)的宽的最大值与最小值的差。
相互差:	一批滚珠中直径的最大值与最小值的差。
轨道直径:	轨道的直径。

用语/Terms

4. 润滑

润滑脂: 以润滑油为基油的半固体状润滑剂。
粘度: 表示润滑剂粘性的大小程度。
稠度: 表示润滑脂硬度的大小程度。
增稠剂: 维持润滑脂为半固体状物质。
滴点: 润滑脂溶解, 开始下滴时的温度。
离油度: 基油游离的程度。
石碱: 保持基油的物质(增稠剂)。
基油: 起基本润滑作用的油。
油膜: 在滚珠与轨道槽之间形成的油的薄膜。
导向式和粘稠性式
 封入轴承的润滑脂, 滚珠通过时, 有容易形成润滑脂槽的形式和整体一起流动的形式。前者称之为导向式, 后者称之为粘稠式。

5. 用途及使用方法

预压: 为了提高刚性、抑制振摆及振动预先给轴承施加的负载。
径向负载: 半径方向上施加的负载。
轴向负载: 轴向上施加的负载。
使用寿命: 轴承到失去本身功能为止时的旋转数或工作时间。
最高旋转速度: 轴承设计时确定的极限速度。
配合: 轴与内圈、机壳与外圈的组合。
dmn值: 节圆直径与转速的乘积。
NRRO: 非重复性振摆。
起动摩擦力矩: 轴承开始旋转时摩擦力矩。
动态摩擦力矩: 轴承旋转中的摩擦力矩。
刚性: 抵抗因负载引起的变形的强度。
固有振动: 滚珠轴承的滚珠的弹性振动。
振动频率: 轴承旋转时发生的振动的频率。
阻抗力: 轴承起动时的阻力。
内径编码: 给内径分区。
副宽: 在加上预置压状态下内圈与外圈宽度方向上重叠部分的尺寸。
面压: 滚珠与轨道圈的接触部分上单位面积承受的负载。
轴套: 安装外圈的部分。
合成负载: 径向负载与轴向负载的复合负载。

6. 损伤

压痕: 塑性变形的痕迹。
布氏硬度压痕: 由滚珠造成塑性变形的痕迹。
微振磨损: 因微量振动造成的伴生氧化的磨损。
疲劳损伤: 因金属疲劳造成的滚行面上产生微孔。
蠕变: 配合表面的滑移。
点状损伤: 因金属疲劳引起的滚动面上的微孔。
擦伤: 部分烧蚀。
打痕: 一种压痕。
电蚀: 由放电引起的表面溶解。
滚行迹: 滚珠的滚动痕迹。
梨皮面: 形似梨皮的表面粗糙。
回火色: 由高温引起的滚行面变色。
自振音: 象蛙鸣的声音(保持架的自激振动声)。
滚道声: 滚珠在轨道圈上的滚动声。

7. 游隙

径向游隙: 半径方向上的游隙。
轴向游隙: 轴方向上的游隙。
角游隙: 内圈固定时外圈的倾斜角。
剩余游隙: 轴承安装到轴或机壳上后的径向游隙。
有效游隙: 考虑温度影响后的剩余游隙。
运行游隙: 运行时的径向游隙。
接触角: 垂直于轴承中心轴的平面与轨道圈和滚动体之间的作用力的作用线的斜角。
公称接触角: 名义上(设计上)的接触角。

8. 其它

接触弹性系数: 根据滚珠直径和曲率半径确定的系数。
接触椭圆: 滚珠与轨道圈的接触面的形状。
曲率半径: 从轴中心剖切以后, 滚动槽半径。
曲率: 曲率半径与滚珠半径的比。

附表/Table

对主要SI单位的换算率表

	N	kgf
力	1	1.01972x10 ⁻¹
	9.80665	1

	Pa或N/m ²	MPa或N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
应力	1	1x10 ⁻⁶	1.01972x10 ⁻⁷	1.01972x10 ⁻⁵
	1x10 ⁶	1	1.01972x10 ⁻¹	1.01972x10
	9.80665x10 ⁶	9.80665	1	1x10 ⁻²
	9.80665x10 ⁴	9.80665x10 ⁻²	1x10 ⁻²	1

注: 1Pa=1 N/m², 1MPa=1 N/mm²

	m ² /s	cSt	St
动粘度	1	1x10 ⁶	1x10 ⁴
	1x10 ⁻⁶	1	1x10 ⁻²
	1x10 ⁻⁴	1x10 ²	1

注: 1 St=1 cm²/s, cSt=1 mm²/s

	Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg或Torr
压力	1	1x10 ⁻³	1x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁵	1.01972x10 ⁻⁵	9.86923x10 ⁻⁶	1.01972x10 ⁻¹	7.50062x10 ⁻³
	1x10 ³	1	1x10 ⁻³	1x10 ⁻²	1.01972x10 ⁻²	9.86923x10 ⁻³	1.01972x10 ²	7.50062
	1x10 ⁶	1x10 ³	1	1x10	1.01972x10	9.86923	1.01972x10 ⁵	7.50062x10 ³
	1x10 ⁹	1x10 ⁶	1x10 ³	1	1.01972	9.86923x10 ⁻¹	1.01972x10 ⁴	7.50062x10 ²
	9.80665x10 ⁴	9.80665x10	9.80665x10 ⁻²	9.80665x10 ⁻¹	1	9.67841x10 ⁻¹	1x10 ⁴	7.35559x10 ²
	1.01325x10 ⁵	1.01325x10 ²	1.01325x10 ⁻¹	1.01325	1.03323	1	1.03323x10 ⁴	7.60000x10 ²
	9.80665	9.80665x10 ⁻³	9.80665x10 ⁻⁶	9.80665x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴	9.67841x10 ⁻⁵	1	7.35559x10 ⁻²
	1.33322x10 ²	1.33322x10 ⁻¹	1.33322x10 ⁻⁴	1.33322x10 ⁻³	1.35951x10 ⁻³	1.31579x10 ⁻³	1.35951x10	1

注: 1 Pa=1 N/m²

	N·m	mN·m	μN·m	kgf·cm	gf·cm
摩擦扭矩	1	1x10 ³	1x10 ⁶	1.01972x10	1.01972x10 ⁴
	1x10 ⁻³	1	1x10 ³	1.01972x10 ⁻²	1.01972x10
	1x10 ⁶	1x10 ³	1	1.01972x10 ⁻⁵	1.01972x10 ⁻²
	9.80665x10 ⁻²	9.80665	9.80665x10 ⁴	1	1x10 ³
	9.80665x10 ⁻⁵	9.80665x10 ⁻²	9.80665x10	1x10 ⁻⁵	1

SI接头字符

倍数	接头字符		倍数	接头字符	
	名称	记号		名称	记号
10 ¹⁸	万兆亿	E	10 ⁻¹	分	d
10 ¹⁵	千万亿	P	10 ⁻²	厘	c
10 ¹²	万亿	T	10 ⁻³	毫	m
10 ⁹	千兆	G	10 ⁻⁶	微	μ
10 ⁶	兆	M	10 ⁻⁹	毫微	n
10 ³	千	k	10 ⁻¹²	微微	p
10 ²	百	h	10 ⁻¹⁵	毫微微	f
10	十	da	10 ⁻¹⁸	微微微	a

附表/Table

英制/公制换算表

inch	mm						
1/64	0.39687	17/64	6.74687	33/64	13.09687	49/64	19.44687
1/32	0.79375	9/32	7.14375	17/32	13.49375	25/32	19.84375
3/64	1.19062	19/64	7.54062	35/64	13.89062	51/64	20.24062
1/16	1.58750	5/16	7.93750	9/16	14.28750	13/16	20.63750
5/64	1.98437	21/64	8.33437	37/64	14.68437	53/64	21.03437
3/32	2.38125	11/32	8.73125	19/32	15.08125	27/32	21.43125
7/64	2.77812	23/64	9.12812	39/64	15.47812	55/64	21.82812
1/8	3.17500	3/8	9.52500	5/8	15.87500	7/8	22.22500
9/64	3.57187	25/64	9.92187	41/64	16.27187	57/64	22.62187
5/32	3.96875	13/32	10.31875	21/32	16.66875	29/32	23.01875
11/64	4.36562	27/64	10.71562	43/64	17.06562	59/64	23.41562
3/16	4.76250	7/16	11.11250	11/16	17.46250	15/16	23.81250
13/64	5.15937	29/64	11.50937	45/64	17.85937	61/64	24.20937
7/32	5.55625	15/32	11.90625	23/32	18.25625	31/32	24.60625
15/64	5.95312	31/64	12.30312	47/64	18.65312	63/64	25.00312
1/4	6.35000	1/2	12.70000	3/4	19.05000	1	25.40000

温度 摄氏/华氏换算表

℃	°F		
-100	-148	0	32
-90	-130	10	50
-80	-112	20	68
-70	-94	30	86
-60	-76	40	104
-50	-58	50	122
-40	-40	60	140
-30	-22	70	158
-20	-4	80	176
-10	14	90	194
		100	212

重量换算表

牛顿	千克	磅
N	kgf	lb
1	0.1019	0.2248
2	0.2039	0.4496
3	0.3059	0.6744
4	0.4079	0.8992
5	0.5099	1.1240
6	0.6118	1.3489
7	0.7138	1.5737
8	0.8158	1.7985
9	0.9177	2.0233
10	1.0197	2.2481
20	2.0394	4.4962
30	3.0591	6.7443
40	4.0789	8.9924
50	5.0986	11.2404
60	6.1183	13.4885
70	7.1380	15.7366
80	8.1577	17.9847
90	9.1774	20.2328
100	10.1972	22.4809

硬度

洛氏/维氏/布氏换算表

HRC	HV	HBW
68	940	
67	900	
66	865	
65	832	(739)
64	800	(722)
63	772	(705)
62	746	(688)
61	720	(670)
60	697	(654)
59	674	(634)
58	653	615
57	633	595
56	613	577
55	595	560
54	577	543
53	560	525
52	544	512
51	528	496
50	513	481
49	498	469
48	484	455
47	471	443
46	458	432
45	446	421
44	434	409

金属材料的物理机械特性

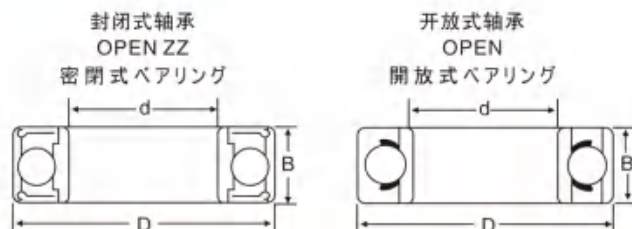
材料	密度 g/cm ³	线膨胀系数 (0~100℃)	纵向弹性系数 GPa	硬度 HBW
轴承钢	7.83	12.5X10 ⁻⁶	207	690
DD400	7.90	10.2X10 ⁻⁶	209	650
SUS303	8.03	17.3X10 ⁻⁶	193	180
SUS416	7.75	9.9X10 ⁻⁶	200	—
SUS420J2	7.75	10.4X10 ⁻⁶	204	400
SUS440C	7.68	10.1X10 ⁻⁶	200	580
S25C	7.84	11.8X10 ⁻⁶	206	120
S45C	7.83	12.8X10 ⁻⁶	207	217
黄铜	8.40	19.1X10 ⁻⁶	105	—
ADC10	2.74	22.0X10 ⁻⁶	71	—
FC200	7.3	10.4X10 ⁻⁶	105	217

希腊字母一览表

读法	罗马体直体	斜体(斜印刷体)	读法	罗马体直体	斜体(斜印刷体)
	大写	大写 小写		大写	大写 小写
阿尔发	A	A α	牛	N	N ν
彼打	B	B β	苦利衣	Ξ	Ξ ξ
嘎玛	Γ	Γ γ	哩米苦龙	O	O o
得尔打	Δ	Δ δ	八衣	Π	Π π
衣布世龙	E	E ε, ε	柔	P	P ρ
齐打	Z	Z ζ	西格玛	Σ	Σ σ
衣打	H	H η	塔尔	T	T τ
世打	Θ	Θ θ, θ	欧泼世龙	Υ	Υ υ
衣喔打	I	I ι	发衣	Φ	Φ φ, φ
卡八	K	K κ, κ	卡衣	X	X χ
拉姆达	Λ	Λ λ	泼沙衣	Ψ	Ψ ψ
咪油	M	M μ	奥咪嘎	Ω	Ω ω

产品介绍

公制系列微型轴承 Metric series miniature bearing



型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
681	1	3	1	-	96	26	130	150
691		4	1.6	-	141	37	100	120
681XZZ	1.5	4	1.12	-	112	33	100	120
681XZZ		4	1.2	2	112	33	100	120
691XZZ		5	2	2.6	169	50	85	100
601XZZ	2	6	2.5	3	330	99	75	90
682XZZ		5	1.5	2.3	169	50	85	100
MR 52ZZ		5	2	2.5	169	50	85	100
692ZZ		6	2.3	3	330	99	75	90
MR 62ZZ		6	2.5	2.5	330	99	75	90
MR 72ZZ		7	2.8	3	386	129	63	75
602ZZ		7	2.8	3.5	386	129	60	71
682XZZ	2.5	6	1.8	2.6	209	74	71	80
692XZZ		7	2.5	3.5	386	129	63	75
MR 82X		8	2.5	-	558	180	60	67
602XZZ	3	8	2.8	4	552	177	60	71
MR 63ZZ		6	2	2.5	209	74	71	80
683ZZ		7	2	3	311	112	63	75
MR 83ZZ		8	2.5	3	395	141	60	67
693ZZ		8	3	4	558	180	60	67
MR 93Z		9	2.5	4	571	189	56	67
603ZZ		9	3	5	571	189	56	67
623ZZ		10	4	4	631	219	50	60
633ZZ	4	13	5	5	1301	488	40	48
MR 74ZZ		7	2	2.5	255	108	60	67
MR 84ZZ		8	1.5	3	395	141	53	67
MR 84ZZ		8	2	3	395	141	56	67
684ZZ		9	2.5	4	641	227	53	63
MR 104ZZ		10	3	4	711	272	48	56
694ZZ		11	4	4	957	350	48	56
604ZZ		12	4	4	957	350	48	56
624ZZ		13	5	5	1301	488	40	48
634ZZ		16	5	5	1340	523	36	43

产品介绍

公制系列微型轴承 Metric series miniature bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
MR 85ZZ	5	8	2	2.5	218	90	53	63
MR 95ZZ		9	2.5	3	431	169	50	60
MR 105ZZ		10	3	4	431	169	50	60
MR 115ZZ		11	-	4	716	282	45	53
685ZZ		11	3	5	716	282	45	53
695ZZ		13	4	4	1077	432	43	50
605ZZ		14	5	5	1329	507	40	50
625ZZ		16	5	5	1729	675	36	43
635ZZ	6	19	6	6	2336	896	32	40
MR 106ZZ		10	2.5	3	496	218	45	53
MR 126ZZ		12	3.5	4	716	295	43	50
686ZZ		13	5	5	1082	442	40	50
696ZZ		15	5	5	1340	523	40	45
606ZZ		17	6	6	2263	846	38	45
626ZZ		19	6	6	2336	896	32	40
636ZZ		22	7	7	3333	1423	30	36
MR 117ZZ	7	11	2.5	3	455	202	43	50
MR 137ZZ		13	3	4	541	276	40	48
687 ZZ		14	3.5	5	1173	513	40	50
697 ZZ		17	5	5	1650	719	36	43
607 ZZ		19	6	6	2336	896	36	43
627 ZZ		22	7	7	3287	1379	30	36
637 ZZ		26	9	6	4563	1983	28	34
MR 128ZZ	8	12	2.5	3.5	543	274	40	48
MR 148ZZ		14	3.5	4	817	386	38	45
688 ZZ		16	4	5	1252	592	36	43
698 ZZ		19	6	6	2237	917	36	43
608 ZZ		22	7	7	3293	1379	34	40
628 ZZ		24	8	8	3333	1423	28	34
638 ZZ		28	9	9	4563	1983	28	34
679 ZZ	9	14	3	4.5	919	468	36	42

产品介绍

公制系列微型轴承 Metric series miniature bearing

产品介绍

公制系列轴承 Metric series bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
*1000rpm								
689ZZ	9	17	4	5	1327	668	36	43
699ZZ		20	6	6	2467	1081	34	40
609ZZ		24	7	7	3356	1444	32	38
629ZZ		26	8	8	4575	1983	28	34
639ZZ		30	10	10	4659	2080	24	30
6700ZZ	10	15	4	4	855	435	15	17
6800ZZ		19	5	5	1716	840	37	43
6900ZZ		22	6	6	2695	1273	34	41
6000ZZ		26	8	8	4550	1970	30	36
6200ZZ		30	9	9	5100	2390	24	30
6300ZZ		35	11	11	8100	3450	22	26
6701ZZ	12	18	4	4	926	530	13	15
6801ZZ		21	5	5	1915	1041	33	39
6901ZZ		24	6	6	2886	1466	31	36
6001ZZ		28	8	8	5100	2370	28	32
6201ZZ		32	10	10	6800	3050	22	28
6301ZZ		37	12	12	7690	3500	21	25
6702ZZ	15	21	4	4	937	582	11	13
6802ZZ		24	5	5	2073	1253	28	33
6902ZZ		28	7	7	4321	2259	26	30
6002ZZ		32	9	9	5600	2830	24	28
6202ZZ		35	11	11	7650	3750	20	24
6302ZZ		42	13	13	11400	5450	17	20
6703ZZ	17	23	4	4	1000	658	9.5	11
6803ZZ		26	5	5	2233	1456	26	30
6903ZZ		30	7	7	4588	2565	23	38
6003ZZ		35	10	10	6000	3250	22	26
6203ZZ		40	12	12	9550	4800	17	20
6303ZZ		47	14	14	13600	6650	15	18

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
							*1000rpm	
6004	20.00	42.00	12.00	12.00	9380.00	5030.00	18.00	21.00
6005	25.00	47.00	12.00	12.00	10070.00	5850.00	16.00	19.00
6006	30.00	55.00	13.00	13.00	13230.00	8300.00	13.00	15.00
6007	35.00	62.00	14.00	14.00	15980.00	10280.00	12.00	14.00
6008	40.00	68.00	15.00	15.00	16780.00	11540.00	10.00	12.00
6009	45.00	75.00	16.00	16.00	19890.00	13990.00	9.20	11.00
6010	50.00	80.00	16.00	16.00	20770.00	15380.00	8.40	9.80
6011	55.00	90.00	18.00	18.00	26850.00	19570.00	7.70	9.00
6012	60.00	95.00	18.00	18.00	28020.00	21510.00	7.10	8.30
6013	65.00	100.00	18.00	18.00	32040.00	24920.00	6.70	8.00
6014	70.00	110.00	20.00	20.00	36770.00	29080.00	6.30	7.10
6015	75.00	115.00	20.00	20.00	38240.00	31790.00	5.80	7.00
6016	80.00	125.00	22.00	22.00	42330.00	35640.00	5.50	6.50
6017	85.00	130.00	22.00	22.00	52800.00	44490.00	5.30	6.30
6018	90.00	140.00	24.00	24.00	52340.00	45080.00	5.00	6.00
6019	95.00	145.00	24.00	24.00	63700.00	54000.00	4.70	5.50
6020	100.00	150.00	24.00	24.00	63700.00	54000.00	4.50	5.50
6021	105.00	160.00	26.00	26.00	76100.00	65500.00	4.20	5.00
6022	110.00	170.00	28.00	28.00	85200.00	73500.00	4.00	4.70
6024	120.00	180.00	28.00	28.00	88400.00	80000.00	3.80	4.50
6026	130.00	200.00	33.00	33.00	112000.00	101000.00	3.20	3.80
6204	20.00	47.00	14.00	14.00	12840.00	6650.00	16.00	18.00
6205	25.00	52.00	15.00	15.00	14020.00	7880.00	13.00	16.00
6206	30.00	62.00	16.00	16.00	19800.00	12800.00	12.00	14.00
6207	35.00	72.00	17.00	17.00	27060.00	15330.00	10.00	12.00
6208	40.00	80.00	18.00	18.00	29520.00	18140.00	8.80	10.00

产品介绍

公制系列轴承 Metric series bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
							*1000rpm	
6209	45.00	85.00	19.00	19.00	29360.00	19190.00	7.80	9.20
6210	50.00	90.00	20.00	20.00	35070.00	23220.00	7.10	8.30
6211	55.00	100.00	21.00	21.00	39070.00	26540.00	6.40	7.60
6212	60.00	110.00	22.00	22.00	47760.00	32920.00	6.00	7.30
6213	65.00	120.00	23.00	23.00	57190.00	40150.00	5.50	7.00
6214	70.00	125.00	24.00	24.00	56380.00	41870.00	5.10	6.10
6215	75.00	130.00	25.00	25.00	60680.00	45470.00	4.80	5.60
6216	80.00	140.00	26.00	26.00	65910.00	50110.00	4.50	5.30
6217	85.00	150.00	28.00	28.00	87100.00	64000.00	4.30	5.00
6218	90.00	160.00	30.00	30.00	101000.00	73500.00	4.00	4.80
6219	95.00	170.00	32.00	32.00	114000.00	82000.00	3.80	4.50
6220	100.00	180.00	34.00	34.00	127000.00	93000.00	3.60	4.30
6221	105.00	190.00	36.00	36.00	146000.00	105000.00	3.40	4.00
6222	110.00	200.00	38.00	38.00	151000.00	118000.00	3.20	3.80
6304	20.00	52.00	15.00	15.00	15940.00	7880.00	14.00	17.50
6305	25.00	62.00	17.00	17.00	22410.00	11510.00	12.00	14.00
63/28	28.00	68.00	18.00	18.00	24960.00	13830.00	11.00	13.00
6306	30.00	72.00	19.00	19.00	27030.00	15260.00	10.00	12.00
6307	35.00	80.00	21.00	21.00	33390.00	19290.00	8.80	10.00
6308	40.00	90.00	23.00	23.00	40760.00	24010.00	7.80	9.20
6309	45.00	100.00	25.00	25.00	48890.00	29560.00	7.00	8.20
6310	50.00	110.00	27.00	27.00	57540.00	35340.00	6.40	7.50
6311	55.00	120.00	29.00	29.00	66910.00	41890.00	5.80	6.80
6312	60.00	130.00	31.00	31.00	81910.00	52140.00	5.40	6.30
6313	65.00	140.00	33.00	33.00	92740.00	59870.00	5.00	6.00
6314	70.00	150.00	35.00	35.00	104130.00	68040.00	4.50	5.30

产品介绍

公制系列轴承 Metric series bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
							*1000rpm	
6315	75.00	160.00	37.00	37.00	113420.00	76970.00	4.30	5.00
6316	80.00	170.00	39.00	39.00	130000.00	86500.00	4.00	4.80
6317	85.00	180.00	41.00	41.00	133000.00	97000.00	3.80	4.50
6318	90.00	190.00	43.00	43.00	151000.00	108000.00	3.60	4.30
6319	95.00	200.00	45.00	45.00	159000.00	119000.00	3.30	3.90
6320	100.00	215.00	47.00	47.00	174000.00	140000.00	3.20	3.70
6800W7	10.00	19.00	7.00	7.00	1830.00	925.00	33.00	40.00
6804	20.00	32.00	7.00	7.00	4010.00	2470.00	23.00	28.00
6805	25.00	37.00	7.00	7.00	4310.00	2950.00	18.00	23.00
6806	30.00	42.00	7.00	7.00	4700.00	3620.00	16.00	19.00
6807	35.00	47.00	7.00	7.00	4900.00	4050.00	13.00	17.00
6808	40.00	52.00	7.00	7.00	5100.00	4400.00	12.00	15.00
6809	45.00	58.00	7.00	7.00	6400.00	6100.00	11.00	13.00
6810	50.00	65.00	7.00	7.00	6670.00	6800.00	9.60	11.00
6900	10.00	22.00	6.00	6.00	2700.00	1270.00	32.00	38.00
6904	20.00	37.00	9.00	9.00	6370.00	3680.00	20.00	24.00
6905	25.00	42.00	9.00	9.00	7010.00	4550.00	17.00	21.00
6906	30.00	47.00	9.00	9.00	7240.00	5010.00	16.00	19.00
6907	35.00	55.00	10.00	10.00	11200.00	7450.00	13.00	17.00
6908	40.00	62.00	12.00	12.00	14600.00	10200.00	11.00	13.00
6909	45.00	68.00	12.00	12.00	15100.00	11200.00	9.80	12.00
6910	50.00	72.00	12.00	12.00	15600.00	12200.00	9.00	11.00
16001	12.00	28.00	7.00	7.00	5100.00	2400.00	26.00	30.00
16002	15.00	32.00	8.00	8.00	5850.00	2850.00	22.00	26.00
16003	17.00	35.00	8.00	8.00	6000.00	3240.00	20.00	24.00
16004	20.00	42.00	8.00	8.00	6350.00	3740.00	18.00	21.00

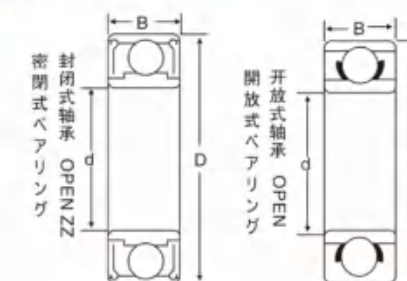
产品 介绍

公制系列轴承 Metric series bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max. Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
16005	25.00	47.00	8.00	8.00	6960.00	4590.00	15.00	18.00
16006	30.00	55.00	9.00	9.00	11240.00	7380.00	13.00	15.00
16007	35.00	62.00	9.00	9.00	11680.00	8150.00	12.00	14.00
16008	40.00	68.00	9.00	9.00	12600.00	9660.00	10.00	12.00
16009	45.00	75.00	10.00	10.00	12910.00	10470.00	9.20	11.00
16010	50.00	80.00	10.00	10.00	16090.00	13150.00	8.50	10.00
16011	55.00	90.00	11.00	11.00	19430.00	16250.00	7.70	9.00
16012	60.00	95.00	11.00	11.00	19960.00	17490.00	7.10	8.50
6704	20.00	27.00	4.00	4.00	1030.00	720.00	-	-
6705	25.00	32.00	4.00	4.00	1090.00	830.00	-	-
6706	30.00	37.00	4.00	4.00	1170.00	980.00	-	-
6707	35.00	44.00	5.00	5.00	1850.00	1630.00	-	-
6708	40.00	50.00	6.00	6.00	2519.00	2234.00	-	-
6709	45.00	55.00	6.00	6.00	2577.00	2401.00	-	-
6710	50.00	62.00	6.00	6.00	2666.00	2636.00	-	-
6711	55.00	68.00	7.00	7.00	3070.00	2880.00	-	-
6712	60.00	75.00	7.00	7.00	4790.00	3469.00	-	-

产品 介绍

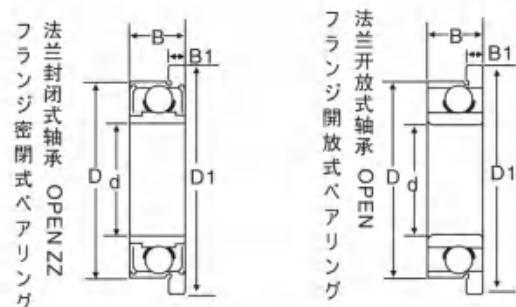
英制系列微型轴承 Inch series miniature bearing



型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	宽度 Width 幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max. Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
R1-4ZZ	1.984	6.350	2.380	3.571	284	96	67	80
R133ZZ	2.380	4.762	1.588	2.380	144	53	80	95
R1-5ZZ	2.380	7.938	2.779	3.571	552	176	60	71
R144JZZS	3.175	6.350	2.380	2.779	311	110	67	80
R144ZZS		6.350	2.380	2.779	284	96	67	80
R2-5ZZ		7.938	2.779	3.571	558	180	60	67
R2-6ZZ		9.525	2.779	3.571	640	227	53	63
R2ZZ		9.525	3.967	3.967	631	219	56	67
R2AZZ		12.700	4.366	4.366	640	227	53	63
R155ZZS	3.976	7.938	2.779	3.175	359	150	53	63
R156ZZS	4.762	7.938	2.779	3.175	359	150	53	63
R166ZZS		9.525	3.175	3.175	709	272	50	60
R3ZZ		12.700	3.967	4.978	1301	488	43	53
R3AZZ	6.350	15.875	4.978	4.978	1480	621	38	45
R168ZZS		9.525	3.175	3.175	373	172	48	56
R188ZZ		12.700	3.175	4.762	1082	442	40	50
R4ZZ		15.875	4.978	4.978	1480	621	38	45
R4AZZ	7.938	19.050	5.558	7.142	2336	896	36	43
R1810ZZS		12.700	3.967	3.967	542	276	40	48
R6ZZ	9.525	22.225	5.558	7.142	3332	1422	32	38
R8	12.700	28.575	6.350	6.350	5400.00	2360.00	30.00	
R8-7	11.113	28.575	6.350	6.350	3912.00	2245.00		
R10	15.875	34.925	7.140	7.140	5600.00	2910.00	24.00	
R12	19.050	41.275	7.940	7.940	7246.00	4445.00	20.00	
R14	22.225	47.625	9.525	9.525	9625.00	6889.00	28.00	
R16	25.400	50.800	9.525	9.525	9625.00	6889.00	26.00	
R18	28.575	53.975	9.525	9.525	11214.00	8945.00	24.00	
R20	31.750	57.150	9.525	9.525	11214.00	8945.00	22.00	
R22	34.925	63.500	11.113	11.113	14428.00	12120.00	18.00	
R24	38.100	66.675	11.113	11.113	15760.00	13320.00	15.00	

产品 介绍

公制系列法兰轴承 Metric series flanged miniature bearing



型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	法兰外径 フランジ外径		宽度 Width 幅		法兰宽度 フランジ幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数		
			OPEN	ZZ	OPEN	ZZ	OPEN	ZZ			潤滑脂 Grease グリース	潤滑剂 Oil 潤滑剤	
										*1000rpm			
F682ZZ	2	5	6.1	1.5	2.3	0.5	0.6		169	50	85	100	
MF 52ZZ		5	6.2	2	2.5	0.6	0.6		169	50	85	100	
F 692ZZ		6	7.5	2.3	3	0.6	0.8		330	99	75	90	
MF 62ZZ		6	7.2	2.5	2.5	0.6	—		330	99	75	90	
MF 72ZZ		7	8.2	2.8	3	0.6	0.6		386	129	63	75	
F 602ZZ		7	8.5	2.8	3.5	0.7	0.9		386	129	60	71	
F 682XZZ	2.5	6	7.1	1.8	2.6	0.5	0.8		209	74	71	80	
F 692XZZ		7	8.5	2.5	3.5	0.7	0.9		386	129	63	75	
MF 82X		8	9.2	2.5	—	0.6	—		558	180	60	67	
F 602XZZ		8	9.5	2.8	4	0.7	0.9		552	177	60	71	
MF 63ZZ	3	6	7.2	2	2.5	0.6	0.6		209	74	71	80	
F 683ZZ		7	8.1	2	3	0.5	0.8		311	112	63	75	
MF 83ZZ		8	9.2	2.5	3	0.6	—		395	141	60	67	
F 693ZZ		8	9.5	3	4	0.7	0.9		558	180	60	67	
MF 93ZZ		9	10.2	10.3	2.5	4	0.6	0.8		571	189	56	67
F 603ZZ		9	10.5	3	5	0.7	—		571	189	56	67	
F 623ZZ		10	11.2	4	4	1	1		631	219	50	60	
MF 74ZZ		4	7	8.2	2	2.5	0.6	0.6		255	108	60	67
MF 84ZZ	8		9.2	2	3	0.6	0.6		395	141	56	67	
F 684ZZ	9		10.3	2.5	4	0.6	1		641	227	53	63	
MF 104ZZ	10		11.2	11.6	3	4	0.6	0.8		711	272	48	56
F 694ZZ	11		12.5	4	4	1	1		957	350	48	56	
F 604ZZ	12		13.5	4	4	1	1		957	350	48	56	
F 624ZZ	13		15	5	5	1	1		1301	488	40	48	
F 634ZZ	16		18	5	5	1	1		1340	523	36	43	

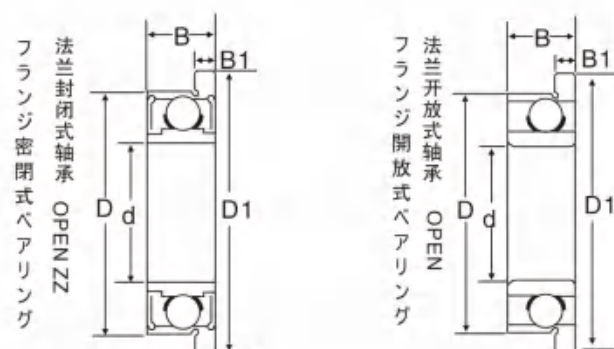
产品 介绍

公制系列法兰轴承 Metric series flanged miniature bearing

型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	法兰外径 フランジ外径		宽度 Width 幅		法兰宽度 フランジ幅		基本额定动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ	OPEN	ZZ	OPEN	ZZ			润滑脂 Grease グリース	润滑油 Oil 潤滑剤
*1000rpm												
MF 85ZZ	5	8	9.2		2	2.5	0.6	0.6	218	90	53	63
MF 95ZZ		9	10.2		2.5	3	0.6	0.6	431	169	50	60
MF 105ZZ		10	11.2	11.6	3	4	0.6	0.8	431	169	50	60
MF 115ZZ		11	12.5		—	4	0.8	1	716	282	45	53
F 685ZZ		11	12.5		3	5	0.8	1	716	282	45	53
F 695ZZ		13	15		4	4	1	1	1077	432	43	50
F 605ZZ		14	16		5	5	1	1	1329	507	40	50
F 625ZZ		16	18		5	5	1	1	1729	675	36	43
F 635ZZ		19	122		6	6	1.5	1.5	2336	896	32	40
MF 106ZZ	6	10	11.2		2.5	3	0.6	0.6	496	218	45	53
MF 126ZZ		12	13.2	13.6	3	4	0.6	0.8	716	295	43	50
F 686ZZ		13	15		3.5	5	1	1.1	1082	442	40	50
F 696ZZ		15	17		5	5	1.2	1.2	1340	523	40	45
F 606ZZ		17	19		6	6	1.2	1.2	2263	846	38	45
F 626ZZ		19	22		6	6	1.5	1.5	2336	896	32	40
MF 117ZZ	7	11	12.2		2.5	3	0.6	0.6	455	202	43	50
MF 137ZZ		13	14.2	14.6	3	4	0.6	0.8	541	276	40	48
F 687ZZ		14	16		3.5	5	1	1.1	1173	513	40	50
F 697ZZ		17	19		5	5	1.2	1.2	1605	719	36	43
F 607ZZ		19	22		6	6	1.5	1.5	2336	896	36	43
F 627ZZ		22	25		7	7	1.5	1.5	3287	1379	30	36
MF 128ZZ	8	12	13.2	13.6	2.5	3.5	0.6	0.8	546	274	40	48
MF 148ZZ		14	15.6		3.5	4	0.8	0.8	817	386	38	45
F 688ZZ		16	18		4	5	1	1.1	1252	592	36	43
F 698ZZ		19	22		6	6	1.5	1.5	2237	917	36	43
F 608ZZ		22	25		7	7	1.5	1.5	3293	1379	34	40
F 689ZZ	9	17	19		4	5	1	1.1	1327	668	36	43
F 699ZZ		20	23		6	6	1.5	1.5	2467	1081	34	40

产品 介绍

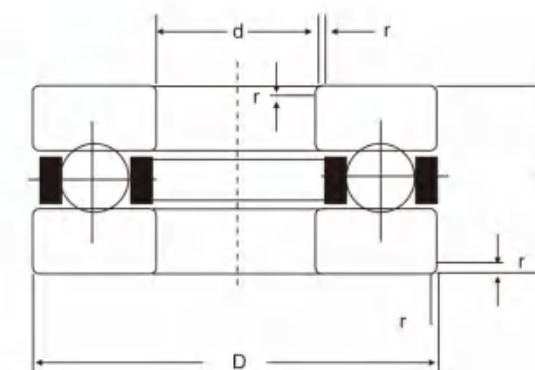
英制系列法兰轴承 Inch series flanged miniature bearing



型号 Type 品番	内径 Bore Diameter 内径	外径 Outer Diameter 外径	法兰外径 フランジ外径		宽度 Width 幅		法兰宽度 フランジ幅		基本额定 动负荷 Cr(N) Load Rating Cr(N) 基本設定動負荷	基本额定 静负荷 Cor(N) Load Rating Cor(N) 基本設定止負荷	允许回转数 Max.Speed 許可回転数	
			OPEN	ZZ	OPEN	ZZ	OPEN	ZZ			润滑脂 Grease *1000rpm	润滑剂 Oil 潤滑剂
FR 1-4ZZS	1.984	6.350	7.518	2.380	3.571	0.584	0.787		284	96	67	80
FR 133ZZ	2.380	4.762	5.944	1.588	2.380	0.457	0.787		144	53	80	95
FR 1-5ZZS		7.938	9.119	2.779	3.571	0.584	0.787		552	176	60	71
FR 144ZZS	3.175	6.350	7.518	2.380	2.779	0.584	0.787		284	96	67	80
FR 2-5ZZ		7.938	9.119	2.779	3.571	0.584	0.787		558	180	60	67
FR 2-6ZZS		9.525	10.719	2.779	3.571	0.584	0.787		640	227	53	63
FR 2ZZ		9.525	11.176	3.967	3.967	0.762	0.762		631	219	56	67
FR 15ZZS	3.976	7.938	9.119	2.779	3.175	0.584	0.914		359	150	53	63
FR 156ZZS	4.762	7.938	9.119	2.779	3.175	0.584	0.914		359	150	53	63
FR 166ZZ		9.525	10.719	3.175	3.175	0.584	0.784		709	272	50	60
FR 3ZZ		12.700	14.351	4.978	4.978	1.067	1.067		1301	488	43	53
FR 168ZZS	6.350	9.525	10.719	3.175	3.175	0.584	0.914		373	172	48	56
FR 188ZZ		12.700	13.894	3.175	4.762	0.584	1.143		1082	442	40	50
FR 4ZZ		15.875	17.526	4.978	4.978	1.076	1.067		1480	621	38	45
FR 1810ZZS	7.938	12.700	13.894	3.976	3.967	0.787	0.787		542	276	40	48
FR 6ZZ	9.525	22.225	24.613	5.558	7.142	1.570	1.570		3332	1422	32	38

产品 介绍

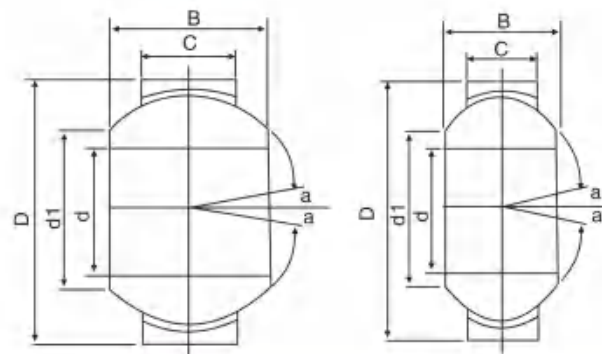
平面推力球轴承 Thrust series ball bearing



代号 記号 型号 品番	D	d	D ₁	d ₁	H	h	h ₁	Zc	Φ	N	R
	小孔外径 小穴外径	小孔孔径 小穴孔径	大孔外径 大穴外径	大孔孔径 大穴孔径	总高 高	片厚 厚	沟深 溝深	中心径 中心径	钢球直径 鋼球直径	钢球粒数 鋼球数	倒角 面取り
F2-6M	5.8	2	6	3.2	3	1	0.9	4	1.2	6	0.2
F3-7M	6.8	3	7	3.2	3.5	1.3	1.15	5	1.2	6	0.2
F3-8M	7.8	3	8	3.2	3.5	1.1	0.95	5.5	1.588	7	0.2
F4-8M	7.8	4	8	4.2	3.5	1.35	1.2	6	1.3	7	0.1
F4-9M	8.8	4	9	4.2	4	1.35	1.2	6.5	1.588	8	0.2
F4-10M	9.8	4	10	4.2	4	1.35	1.2	7	1.588	8	0.2
F5-10M	9.8	5	10	5.2	4	1.35	1.2	7.5	1.588	9	0.2
F5-11M	10.8	5	11	5.2	4.5	1.6	1.45	8	1.588	9	0.2
F5-12M	11.8	5	12	5.2	4	1.35	1.2	8.5	1.588	9	0.2
F5-12M	11.8	6	12	6.2	4.5	1.4	1.25	9	2	9	0.3
F6-14M	13.8	6	14	6.2	5	1.45	1.3	10	2.381	8	0.3
F6-16M	15.8	6	16	6.2	5	1.45	1.3	11	2.381	8	0.3
F7-13M	12.8	7	13	7.2	4.5	1.4	1.25	10	2	9	0.3
F7-15M	14.8	7	15	7.2	5	1.45	1.3	11	2.381	9	0.3
F7-17M	16.8	7	17	7.2	6	1.7	1.5	12	3	9	0.3
F8-16M	15.8	8	16	8.2	5	1.3	1	12	3	9	0.3
F8-19M	18.8	8	19	8.2	7	2.2	1.9	13.5	3.175	9	0.3
F9-17M	16.8	9	17	9.2	5	1.3	1	13	3	9	0.3
F9-20M	19.8	9	20	9.2	7	2.2	1.9	14.5	3.175	9	0.3
F10-18M	17.8	10	18	10.2	5.5	1.7	1.55	14	2.381	10	0.3
F10-18M	17.8	10	18	10.2	5.5	1.45	1.15	14	3.175	10	0.3
F3-6M	5.9	3	6	3.1	3.5	1.35	1.25	4.5	1	6	0.1
F8-17M	17	8	17	8	6	2	1.75	13.5	2.5	10	0.3

产品介绍 自润滑向心关节轴承系列

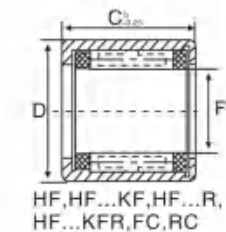
Self-lubricating centrad spherical ball bearing



轴承型号 Bearing number ベアリング品番	尺寸Dimensions(mm) 寸法					额定负荷Load ratings 定格负荷		a	重量 Weight 重量 (kg)
	d	D	B	C	d _{1mm}	动Dynamic 動	静Static 止		
两面带密封圈部分向心轴承Spherical plain radial bearing with two seals and two-piece. 両面ガスケット付きラジアルベアリング									
GE4C	4	12	5	3	6	2.1	5.4	16	0.0033
GE5C	5	14	6	4	7	3.6	9.1	13	0.0035
GE6C	6	14	6	4	8	3.6	9.1	13	0.0042
GE8C	8	16	8	5	10	5.8	14	15	0.0075
GE10C	10	19	9	6	13	8.6	21	12	0.011
GE12C	12	22	10	7	15	11	28	10	0.015
GE15C	15	26	12	9	18	18	45	8	0.024
GE17C	17	30	14	10	20	22	56	10	0.041
GE20C	20	35	16	12	24	31	78	9	0.066
GE25C	25	40	20	16	29	51	127	7	0.119
GE30C	30	47	22	18	34	65	166	6	0.163
镶垫向心轴承Spherical plain radial bearing inlaid line 放射しわワッシャーラジアルベアリング									
GEG4C	4	14	7	4	7	3.6	9.1	20	0.0045
GEG5C	5	16	9	5	8	5.8	14	21	0.0066
GEG6C	6	16	9	5	9	5.8	14	21	0.0081
GEG8C	8	19	11	6	11	8.6	21	21	0.014
GEG10C	10	22	12	7	13	11	28	18	0.021
GEG12C	12	26	15	9	16	18	45	18	0.033
GEG15C	15	30	16	10	19	22	56	16	0.049
GEG17C	17	35	20	12	21	31	78	19	0.083
GEG20C	20	42	25	16	24	51	127	17	0.153
GEG25C	25	47	28	18	29	65	166	17	0.203
GEG30C	30	55	32	20	34	83	212	17	0.304

产品介绍 冲压外圈单向滚针轴承系列

Drawn cup single way needle bearing series



轴径 Shaft Diameter 軸径 mm	轴承型号 Bearing Designation ベアリング品番		重量 Mass 重量 近似 Approx 近似 g	外形尺寸 Boundary Dimensions 外形寸法			传动力矩 Permissible Torque Md 伝動モーメント Nm	极限转速 Limiting Speed 限界回転速度		适用的冲压 外圈滚针轴 Suitable Drawn cup Bearings 適用のプレスア ウトコース ードルベアリン グ
	塑料弹簧 Plastic Springs プラスチックス プリング	钢弹簧 Steel Springs 鋼スプリング		Fw	D	C		轴旋转 Rotating Shaft Min ⁻¹ 軸回転	外圈旋转 Rotating Outer Ring Min ⁻¹ 外輪回転	
3	HF 0306KF		0.9	3	6.5	6	0.2	36000	7000	HK 3006TN
4	HF 0406KF	-	1	4	8	6	0.34	34000	8000	HK 0408TN
	HF0406KFR	-	1	4	8	6	0.1	34000	8000	HK 0408TN
6	HF 0608KF		2.8	6	10	8	1.5	20000	11000	HK 0608
	HF 0612KF	HF 0612	3	6	10	12	1.76	23000	13000	HK 0608
	HF 0612KFR	HF 0612R	3	6	10	12	0.5	23000	13000	HK 0608
		HF 061210	3.5	6	12	10	3	20000	13000	HK 061208
8	HF 0812KF	HF 0812	3.5	8	12	12	3.15	17000	12000	HK 0808
	HF 0812KFR	HF 0812R	3.5	8	12	12	4	17000	12000	HK 0808
		HF 081210	3.2	8	12	10	3	16000	12000	HK 0808
		HF 081410	3.6	8	14	10	4.6	15000	11000	HK 081410
		HF 081610	4.1	8	16	10	5.5	15000	11000	HK 081610
10		HF 081412	4	8	14	12	5	16000	12000	HK 081410
	HF 1012KF	HF 1012	4	10	14	12	5.3	14000	11000	HK 1010
12		HF 1012KFR	4	10	14	12	1.2	14000	11000	HK 1010
		HF 1216	11	12	18	16	12.2	11000	8000	HK 1212
14		HF 1416	13	14	20	16	17.3	9500	8000	HK 1412
16		HF 1616	14	16	22	16	20.5	8500	7500	HK 1612
18		HF 1816	16	18	24	16	24.1	7500	7500	HK 1812
20		HF 2016	17	20	26	16	28.5	7000	6500	HK 20110
25		HF 2520	30	25	32	20	66	5500	5500	HK 2512
30		HF 3020	36	30	37	20	90	4500	4500	HK 3012
35		HF 3520	40	35	42	20	121	3900	3900	HK 3512

型号 品番	重量 重量	主要尺寸		主要寸法	
		dr	D	B	传动力矩 伝動モーメント
FC 4K	3	6	8	6	0.34
FC 6	1	4	10	12	1.76
FC 6K	3	6	10	12	1.76
FC 8	4	8	14	12	5.3
FCL 8K	3.5	8	12	12	5
FC 10	4.8	10	16	12	6
FCL 10K	4	10	14	12	5.3
FC 12	11	12	18	16	12.2
FC 14K	13	14	20	16	17.3
FC 16	14	16	22	16	20.5
FC 20	17	20	26	16	28.5
FC 25	30	25	32	20	66
FC 30	36	30	37	20	90
FC 35	40	35	42	20	121

型号 品番	重量 重量	主要尺寸		主要寸法	
		dr	D	B	传动力矩 伝動モーメント
RC 040708	3.5	6.35	11.112	12.7	1.9
RC 040708-FS	3.5	6.35	11.112	12.7	1.9
RC 061008	4.7	9.525	15.875	12.7	4.83
RC 061008-FC	4.7	9.525	15.875	12.7	4.83
RC 081208	9.2	12.7	19.05	12.7	7.9
RC 081208-FS	9.2	12.7	19.05	12.7	7.9
RC 101410	14.5	15.875	22.225	15.88	15.4
RC 101410-FC	14.5	15.875	22.225	15.88	15.4
RC 121610	17	19.05	25.4	15.88	20.9
RC 121610-FS	17	19.05	25.4	15.88	20.9
RC 162110	16.2	25.4	33.338	15.88	45
RC 162110-FC	16.2	25.4	33.338	15.88	45