

Koyo[®]

特殊环境用轴承系列
EXSEV 轴承和陶瓷轴承



**CERAMIC
&
EXSEV**

Extreme special environment

JTEKT | 捷太格特

JTEKT
Koyo TOYODA

CAT. NO. BA004ZH-0CR

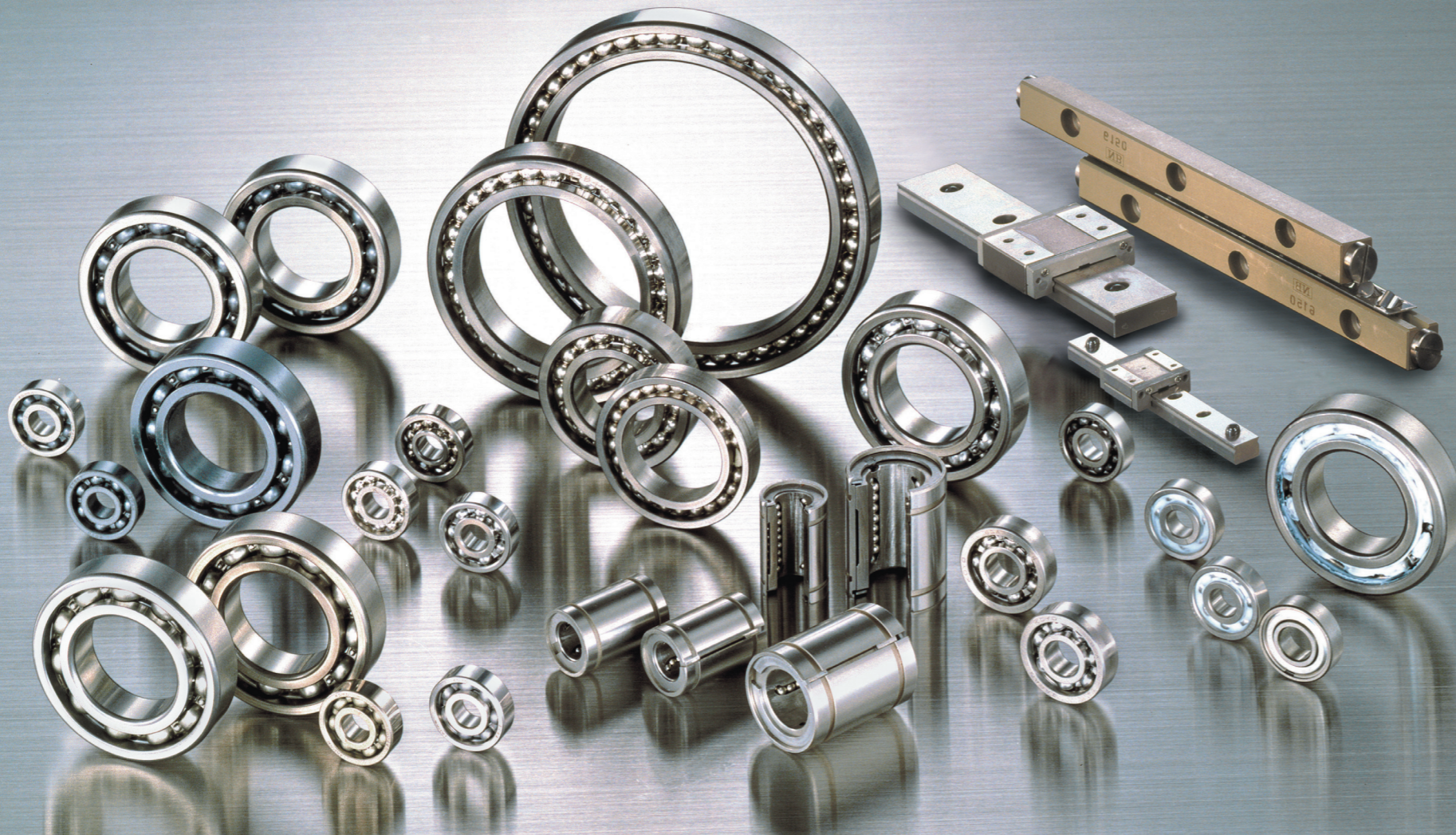


特殊环境用轴承系列 **EXSEV** 轴承和陶瓷轴承

株式会社捷太格特的基本方针：根据日本的外汇及外国贸易法、其他出口相关法律，对管制产品及技术进行合法的出口。
因此，要出口本目录中记载的产品时，请咨询最近的分公司或事务所。

☆本目录的记载内容可能因改良的需要而有所更改，敬请谅解。此外，制作时已竭力确保内容的准确性，万一发生错误、遗漏、装订上的缺页等，敬请谅解。

未经授权严禁转载



产品和性能 开发和制造设备

1 EXSEV 轴承的构成和选择

1 陶瓷轴承和特殊钢轴承	3
2 EXSEV轴承的润滑剂	11
3 EXSEV轴承的选择	14
4 特殊性能EXSEV轴承	19

2 EXSEV 轴承及 EXSEV 产品

1 EXSEV轴承和陶瓷轴承的规格一览表	25
2 EXSEV轴承和陶瓷轴承的适用环境一览表	27
3 径向球轴承	31
4 K系列满装型组合陶瓷轴承	67
5 直线运动轴承	69
6 高能力角接触球轴承	89
7 陶瓷球	91
8 KDL润滑脂	92
9 食品机械用润滑脂密封轴承	92
10 EXSEV轴承和陶瓷轴承的公差和内部游隙	93

3 使用案例

1 无尘环境	97
2 真空环境	100
3 耐腐蚀用途	101
4 高温环境	104
5 非磁性用途	106
6 绝缘用途	107
7 高速旋转	109
8 耐磨损	112
9 低转矩	113

4 附表

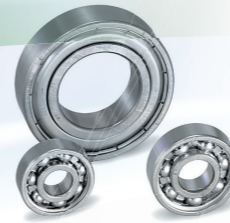
1 轴的尺寸容许差	115
2 外壳孔的尺寸容许差	117
3 基本公差的数值	119
4 硬度换算表	120
5 SI单位和换算率	121
6 英寸/毫米换算表	125
7 清洁度（无尘度）	126

规格调查报告

EXSEV BEARING SERIES

产品和性能

广泛应用于尖端技术领域、
Koyo 特殊环境用 **EXSEV** 轴承、陶瓷轴承



专业无尘轴承

无尘

- 专业无尘 PRZ 轴承
- 高温专业无尘轴承
- 专业无尘轴承
- DL 轴承
- FA 轴承
- 高耐腐蚀陶瓷轴承

- 耐腐蚀陶瓷轴承
- 陶瓷轴承
- 耐腐蚀组合陶瓷轴承
- 非磁性组合陶瓷轴承
- K 系列满装型组合陶瓷轴承

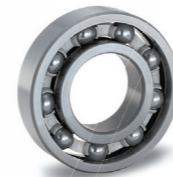


X 射线管单元

真空

- 专业无尘 PRZ 轴承
- 高温专业无尘轴承
- 专业无尘轴承
- DL 轴承
- FA 轴承
- 高耐腐蚀陶瓷轴承
- 耐腐蚀陶瓷轴承
- 陶瓷轴承
- 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承

- 耐腐蚀组合陶瓷轴承
- 满装型陶瓷轴承
- WS 轴承
- MG 轴承
- PN 轴承
- MO 轴承
- 非磁性组合陶瓷轴承
- K 系列满装型组合陶瓷轴承



耐腐蚀陶瓷轴承

耐腐蚀

- 高耐腐蚀陶瓷轴承
- 耐腐蚀陶瓷轴承
- 陶瓷轴承
- 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承

- 耐腐蚀组合陶瓷轴承
- SK 轴承
- 满装型陶瓷轴承



满装型陶瓷轴承

高温

- 高温专业无尘轴承
- 满装型陶瓷轴承
- WS 轴承

- MG 轴承
- PN 轴承
- MO 轴承



非磁性组合陶瓷轴承

非磁性

- 高耐腐蚀陶瓷轴承
- 耐腐蚀陶瓷轴承
- 陶瓷轴承

- 满装型陶瓷轴承
- 非磁性组合陶瓷轴承



组合陶瓷轴承

绝缘

- 高耐腐蚀陶瓷轴承
- 耐腐蚀陶瓷轴承
- 陶瓷轴承
- 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承

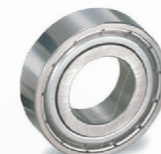
- 耐腐蚀组合陶瓷轴承
- 满装型陶瓷轴承
- 非磁性组合陶瓷轴承
- 组合陶瓷轴承



组合陶瓷轴承

高速

- 组合陶瓷轴承
- 高能力角接触球轴承



食品机械用润滑脂密封轴承

卫生

- 食品机械用润滑脂密封轴承

开发和制造设备

开拓新领域，不断进化

Koyo EXSEV 轴承和陶瓷轴承

随着近年来的技术进步，针对轴承所要求的环境和条件也比以前更加复杂和多样。

JTEKT为满足这些需求，将最新的研发设备和制造设备用于EXSEV轴承产品群的开发和制造，提供能满足客户需求的产品，同时通过制造，为环境问题和节能问题的改善作出贡献。



①



④



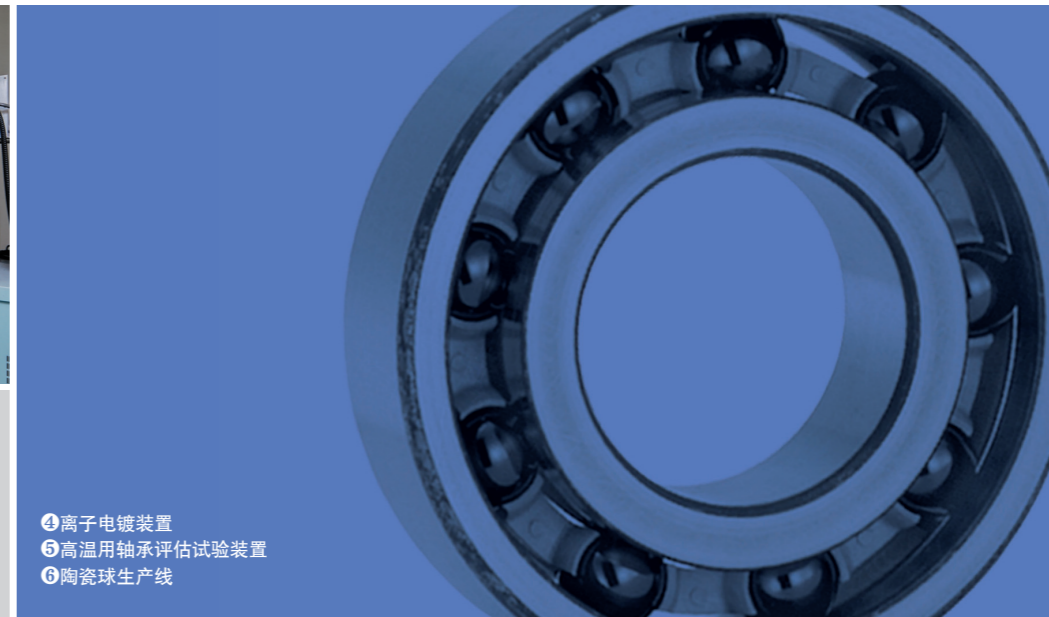
②



③



⑤



④ 离子电镀装置
⑤ 高温用轴承评估试验装置
⑥ 陶瓷球生产线



轴承事业本部



① 无尘室内组装作业
② 耐腐蚀用轴承评估试验装置
③ 真空用轴承评估试验装置



⑥



德岛工厂

RESEARCH AND DEVELOPMENT

1 **EXSEV** 轴承的构成和选择

如果要在无尘、真空、高温、腐蚀等特殊环境下使用，或者对轴承有特殊性能要求，如非磁性、绝缘、高速等，可能无法使用材料为轴承钢的普通轴承或无法使用油、润滑脂等润滑剂。EXSEV轴承为可满足以上要求的特殊轴承系列。

此外，如果要在全新的环境下使用轴承或需要特殊的轴承性能，欢迎向我们咨询。



1 陶瓷轴承和特殊钢轴承

1-1 陶瓷轴承 3

- 陶瓷的特性
- 陶瓷轴承的额定载荷和使用寿命

1-2 特殊钢轴承 10

2 **EXSEV** 轴承的润滑剂

2-1 润滑脂 11

2-2 固体润滑剂 12

3 **EXSEV** 轴承的选择

3-1 无尘环境 14

3-2 真空环境 15

3-3 高温环境 16

3-4 腐蚀环境 17

4 特殊性能 **EXSEV** 轴承

4-1 非磁性轴承 19

4-2 绝缘轴承 19

4-3 高速轴承 21

1 陶瓷轴承和特殊钢轴承

EXSEV 轴承的构成和选择

EXSEV 轴承系列可用于难以直接使用传统轴承的用途。适用于无尘、真空、高温、腐蚀等特殊环境，为实现非磁性、绝缘、高速等特殊性能，由特殊的材料和润滑剂构成。根据构成部件的材料，EXSEV 轴承系列可分为陶瓷轴承和特殊钢轴承。

陶瓷的特性

1) 材料特性

作为主要用作轴承材料的陶瓷，其机械性质和物理性质如表 1-1 所示，氮化硅和高碳铬轴承钢的比较如表 1-2 所示。

● 表 1-1 用作轴承材料的陶瓷的机械性质和物理性质

项目	单位	陶瓷材料	氮化硅 Si ₃ N ₄	氧化锆 ZrO ₂	碳化硅 SiC
密度	g/cm ³		3.2	6.0	3.1
线膨胀系数	K ⁻¹		3.2×10 ⁻⁶	10.5×10 ⁻⁶	3.9×10 ⁻⁶
维氏硬度	HV		1 500	1 200	2 200
纵向弹性系数	GPa		320	220	380
泊松比			0.29	0.31	0.16
3 点弯曲强度	MPa		1 100	1 400	500
断裂韧性	MPa·m ^{1/2}		6	5	4
耐热性 (大气中)	°C		800	200	1 000 以上
耐热冲击性	°C		750 以上	350	350
导热系数	W/(m·K)		20	3	70
比热	J/(kg·K)		680	460	670

● 表 1-2 氮化硅和高碳铬轴承钢的特性比较

项目	单位	氮化硅 Si ₃ N ₄	高碳铬轴承钢 SUJ2	陶瓷轴承的特点
密度	g/cm ³	3.2	7.8	减小滚动体 (球或滚子) 的离心力 → 延长使用寿命、减少轴承温度上升
线膨胀系数	K ⁻¹	3.2×10 ⁻⁶	12.5×10 ⁻⁶	轴承温度上升引起的内部游隙变化小 → 减少振动、预紧量的变化小
维氏硬度	HV	1 500	750	滚动接触部的变形小 → 高刚性
纵向弹性系数	GPa	320	208	
泊松比		0.29	0.3	
耐热性	°C	800	180	在高温下维持高载荷能力
耐腐蚀性		良好	不良	可在酸碱溶液中使用
磁性		非磁性体	强磁性体	因强磁场内的磁化而引起的旋转变动小
导电性		无 (绝缘体)	有 (导体)	防止电蚀 (马达用等)
材料的键合状态		共价键	金属键	因油膜破裂而凝结 (转移) 到滚动接触部的量小

1-1 陶瓷轴承

使用陶瓷材料的陶瓷轴承具备非磁性、绝缘体等普通轴承没有的物理特性，因此可用于与以往不同的新用途。

此外，高耐热性使滚动轴承可在高温下使用，低密度特性使轴承滚动体 (球或滚子) 的离心力变小，在机器的高速化中发挥了出色的效果。

2) 陶瓷的滚动疲劳

为评估各种陶瓷作为轴承材料时的性能，通过油润滑和水润滑两种方式进行了滚动疲劳试验，结果如图 1-1 和图 1-2 所示。

结果表明，每种陶瓷材料的滚动疲劳强度基本是恒定的。同时，在进行试验的材料中，氮化硅的性能最突出。

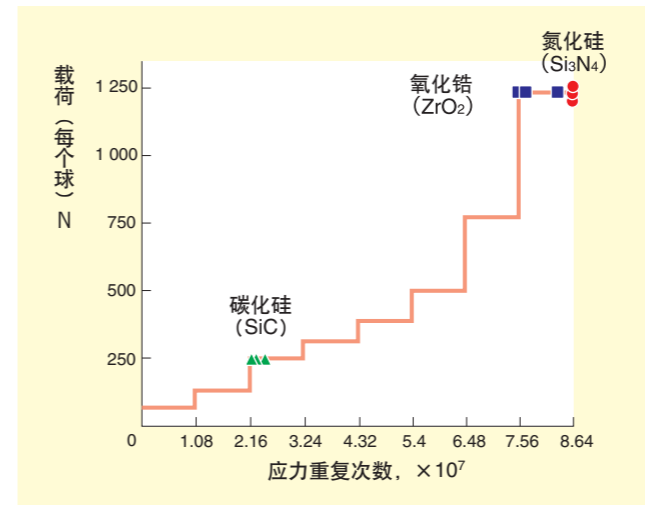


图 1-1 使用油润滑时的滚动疲劳寿命比较

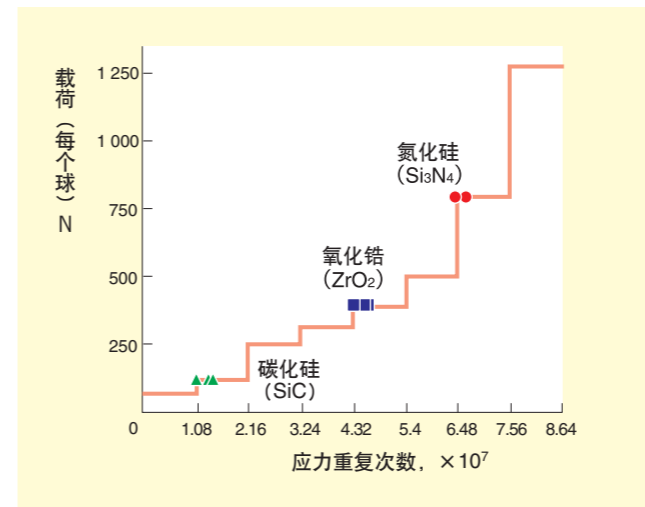
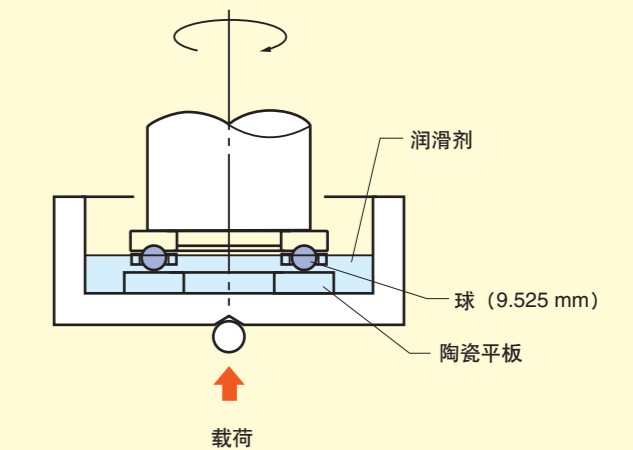


图 1-2 使用水润滑时的滚动疲劳寿命比较

● 试验条件

	油润滑	水润滑
润滑剂	主轴油	自来水
球	轴承钢	陶瓷
载荷	应力重复次数每 1.08×10 ⁷ 次加紧	
转速	1 200 min ⁻¹	

● 试验装置



● 试验装置的外观



图 1-3 滚动疲劳寿命试验的条件和装置

陶瓷轴承和特殊钢轴承

3) 适用于轴承的陶瓷

根据各种陶瓷的特性和滚动疲劳试验结果，作为轴承用材料的评估如表 1-3 所示。在所评估的陶瓷材料中，氮化硅可以说是出色的滚动轴承用材料。

JTEKT 将利用 HIP（热等静压烧结）法制造的氮化硅作为陶瓷轴承的标准材料。

4) 陶瓷轴承的构成

陶瓷轴承的基本构成大致可分为全陶瓷轴承（外圈、内圈、滚动体全部都是陶瓷）和组合陶瓷轴承（滚动体为陶瓷）。如果是组合陶瓷轴承，外圈和内圈使用含有高碳铬轴承钢的特殊钢。保持器的材料根据轴承的使用条件不同，会使用金属材料、树脂材料或复合材料。

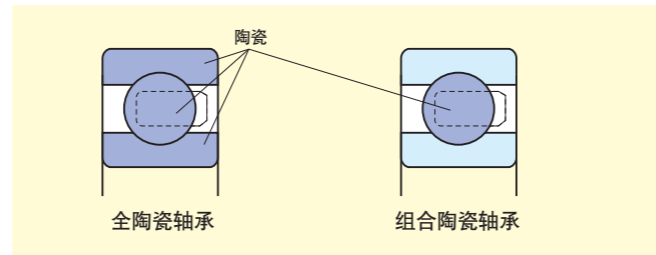


图 1-4 陶瓷轴承的构成

表 1-3 作为滚动轴承用材料的各种陶瓷的评估

	在滚动轴承上的应用		
	判定	性能和用途	特性
氮化硅 Si ₃ N ₄	◎	<ul style="list-style-type: none"> 拥有与轴承钢同等或更高的耐载荷性和使用寿命 可应用于有高性能要求的用途 	<ul style="list-style-type: none"> 高速旋转 耐热性 高真空 非磁性 耐腐蚀性 高刚性
氧化锆 ZrO ₂	○	<ul style="list-style-type: none"> 可使用的载荷有限制 可在强腐蚀性药液中使用 	<ul style="list-style-type: none"> 高耐腐蚀性
碳化硅 SiC	○	<ul style="list-style-type: none"> 可使用的载荷有限制 可在强腐蚀性药液中使用 	<ul style="list-style-type: none"> 高耐腐蚀性 高耐热性

陶瓷轴承的额定载荷和使用寿命

与高碳铬轴承钢相比，陶瓷（氮化硅）为高刚性材料，因此作为滚动轴承的材料使用时，滚道圈和滚动体的接触面上产生的接触应力会变大。所以，能否应用滚动轴承理论成为最重要的要求。

基本额定动载荷

JIS 规定，普通轴承的滚动疲劳对应的强度，即表示载荷能力的基本额定动载荷是指，在转动内圈、外圈静止（或内圈静止，转动外圈）的条件下，轴承的基本额定寿命恰好为 100 万转时，轴承所能承受的、大小和方向恒定的纯径向载荷（径向轴承时）。

基本额定静载荷

作为基本额定静载荷，轴承能承受的静载荷规定如下。基本额定静载荷是指在承受最大载荷的滚动体和滚道的接触部中央，与下述计算接触应力对应的静载荷。

自动调心球轴承：4600 MPa
其他球轴承：4200 MPa
滚子轴承：4000 MPa

JTEKT 根据陶瓷轴承的使用寿命试验、施加静载荷时的陶瓷材料载荷极限、高碳铬轴承钢的弹性变形量评估等，规定陶瓷轴承的额定动载荷和额定静载荷，如表 1-4 所示。

表 1-4 陶瓷轴承的额定载荷

	全陶瓷轴承	组合陶瓷轴承
额定动载荷 C _r	与普通轴承相同	与普通轴承相同
额定静载荷 C _{0r}	与普通轴承相同	普通轴承的 85%

普通轴承是指滚道圈和滚动体的材料为高碳铬轴承钢的轴承。

1) 陶瓷轴承的滚动疲劳寿命

陶瓷轴承和普通轴承的滚动疲劳寿命试验示例如图 1-6 所示。确认陶瓷轴承拥有与普通轴承同等或更长的使用寿命，使用寿命超过计算值。

到达使用寿命的陶瓷轴承都出现剥离（Flaking）现象（图 1-5）。这与普通轴承上出现的滚动疲劳寿命的形态相同。

因此，陶瓷轴承的额定动载荷采用相同尺寸普通轴承的基本额定动载荷即可。

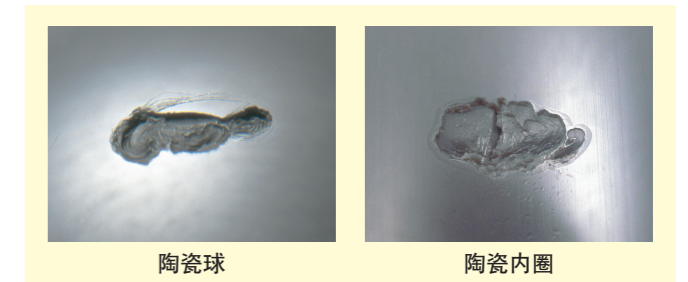
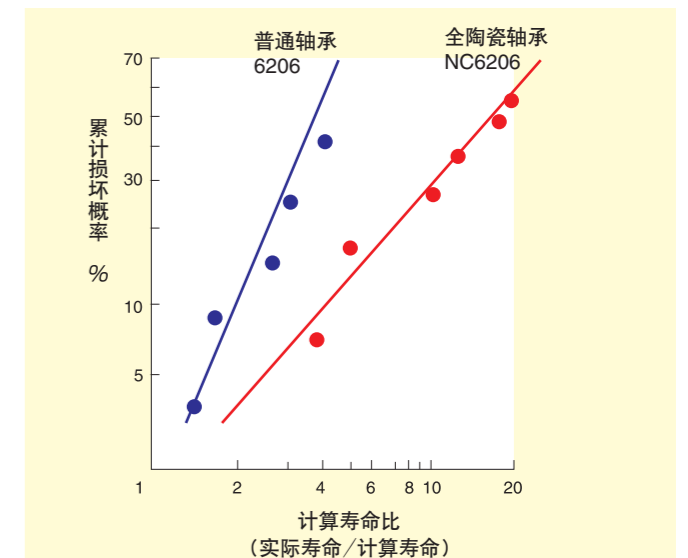


图 1-5 陶瓷上出现的剥离



滚动疲劳试验条件

公称型号	材料（外圈、内圈、球）	尺寸 mm
NC6206	氮化硅（Si ₃ N ₄ ）	30×62×16 (内径×外径×宽度)
6206	轴承钢（SUJ2）	

项目	条件
载 荷	5 800 N
转 速	8 000 min ⁻¹
润 滑 油	AeroShell Turbine Oil 500
温 度	70 ± 2°C

图 1-6 全陶瓷轴承和普通轴承的滚动疲劳寿命

2) 陶瓷轴承的额定静载荷

普通轴承的基本额定静载荷为滚动体和滚道的接触部发生局部的永久变形，妨碍到顺利旋转时的载荷。而陶瓷的刚性更高，基本不会发生永久变形，因此直接将基本额定静载荷用于陶瓷轴承会有问题。

全陶瓷轴承的额定静载荷

陶瓷受到过大的载荷时，最终会断裂，但在断裂前会出现裂缝。用陶瓷球对出现裂缝时的载荷进行测定，并与普通轴承的基本额定静载荷相比，其结果如图 1-7 所示，测定装置如图 1-8 所示。结果显示，全陶瓷轴承出现裂缝时的载荷远远大于基本额定静载荷，因此可以将 JIS 中规定的基本额定静载荷作为全陶瓷轴承的容许静载荷。

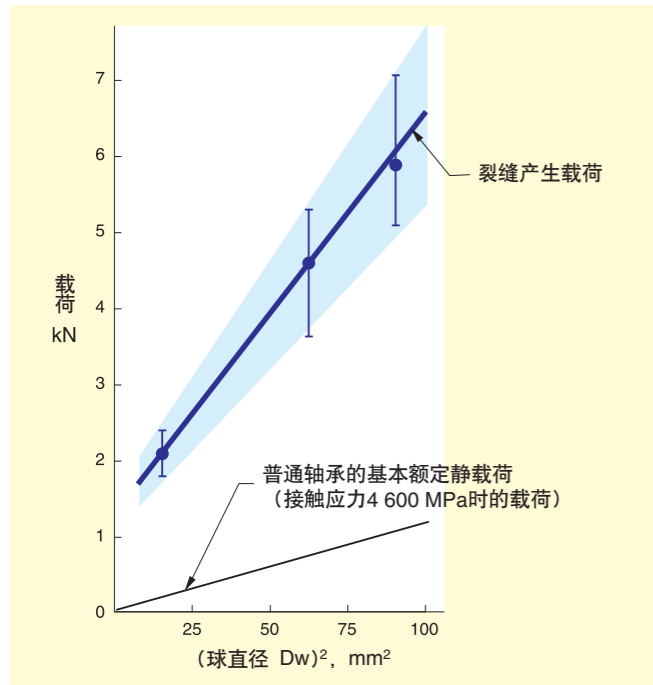


图 1-7 全陶瓷轴承产生裂缝时的载荷

组合陶瓷轴承的额定静载荷

组合陶瓷轴承的钢制外圈和内圈会发生永久变形，因此可采用普通轴承的基本额定静载荷。将高碳铬轴承钢的球和陶瓷球分别压到高碳铬轴承钢的平板上，对平板的永久变形量（压痕深度）进行测定，结果如表 1-5 所示。

表 1-5 球的挤压产生的钢板永久变形量测定结果

	载荷 kN	永久变形量 (平均) mm		永久变形量 (综合平均) mm
		平板 (轴承钢)	球	
陶瓷球	0.65	0.5	—	0.5
	1.3	1.9	—	1.9
	2.6	5.2	—	5.2
	3.9	9.3	—	9.3
钢球	0.65	0.4	—	0.4
	1.3	1.3	0.11	1.41
	2.6	4.0	0.41	4.41
	3.9	6.8	1.18	7.98

结果显示，陶瓷球不会发生永久变形。同时，使用陶瓷球时钢板产生的永久变形量是使用钢球时球或平板产生的永久变形量总和的约 1.2 倍。因此，组合陶瓷轴承的额定静载荷可以根据轴承钢制滚道圈的永久变形量确定，其值为普通轴承的基本额定静载荷的 0.85 倍。

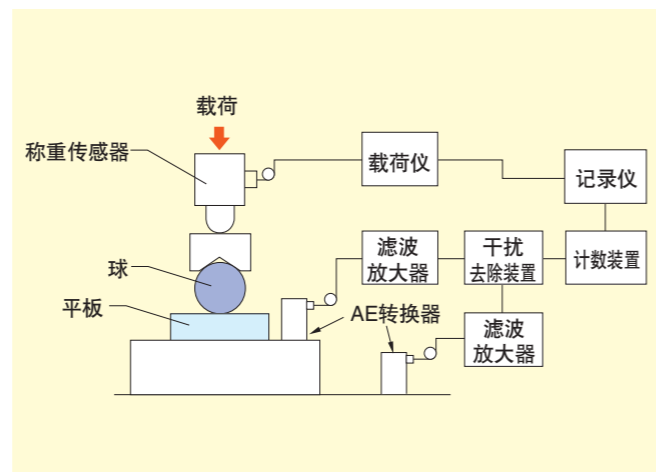


图 1-8 裂缝产生载荷测定装置

3) 陶瓷轴承的冲击强度

为确认陶瓷轴承的冲击载荷对应的强度，对陶瓷球被静载荷破碎时和被冲击载荷破碎时进行了试验比较，试验结果如图 1-9 所示，各试验方法如图 1-10 所示。陶瓷轴承的冲击载荷对应的强度基本与静载荷对应的强度相同，因此可确认有足够的耐冲击强度。

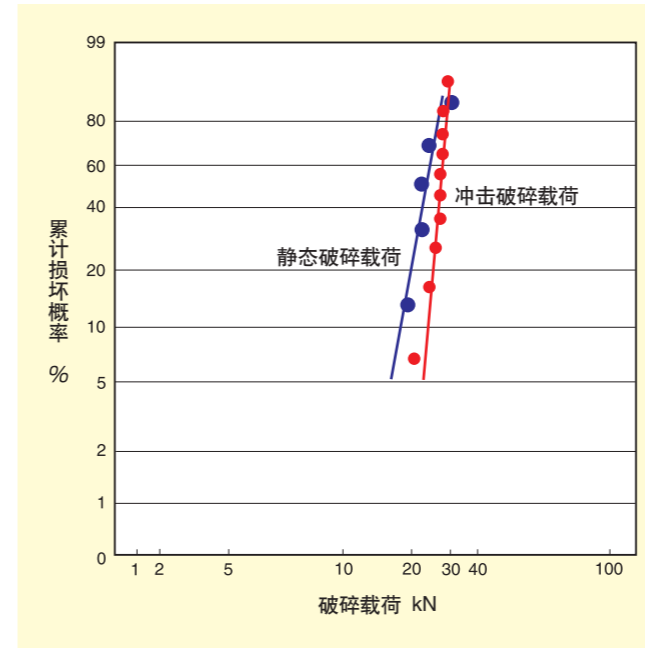


图 1-9 陶瓷球的静破碎载荷和冲击破碎载荷比较

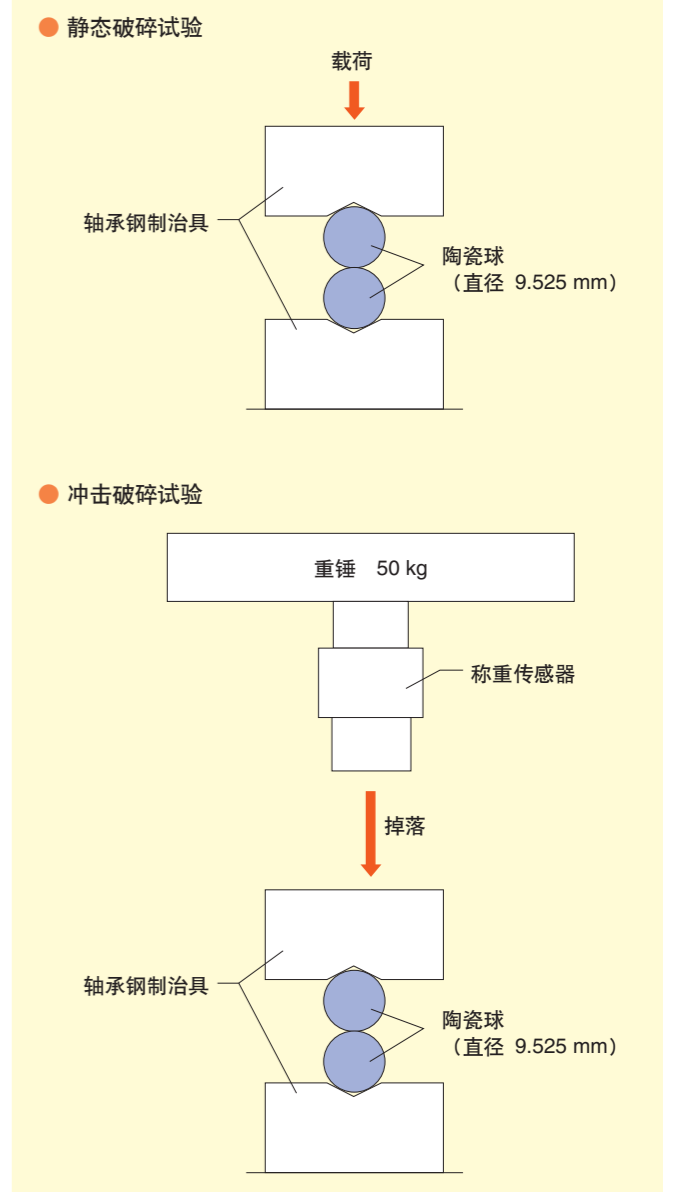


图 1-10 陶瓷球的破碎试验方法

4) 陶瓷轴承的配合

使用陶瓷轴承时，与铁系材料相比，线膨胀系数有较大的差异，因此需要注意配合应力和温度上升情况。

下图表示将陶瓷轴承和不锈钢轴配合时的评估结果。

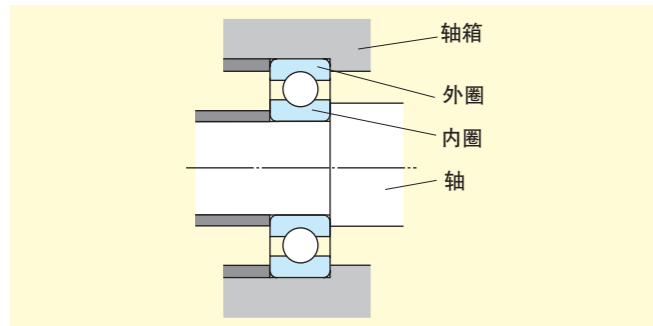


图 1-11 轴承的配合

配合后产生的最大应力

陶瓷环和不锈钢轴配合后进行静态强度试验的结果如表 1-6 所示，动态强度试验（旋转试验）的结果如表 1-7 所示。

根据上述结果，将陶瓷内圈和钢轴配合时，因过盈量而产生的最大应力以 150MPa 以下为标准。

需要高强度的配合时，请向 JTEKT 咨询。

表 1-6 与轴配合后的静态强度试验示例

	过盈量 L ₁₀ μm	圆环的破坏应力 MPa
实心轴	50	399
中空轴	68	332

表 1-7 与轴配合后的动态强度试验示例

	使用极限过盈量 μm	圆环的使用极限应力 MPa
实心轴	31	243
中空轴	43	204

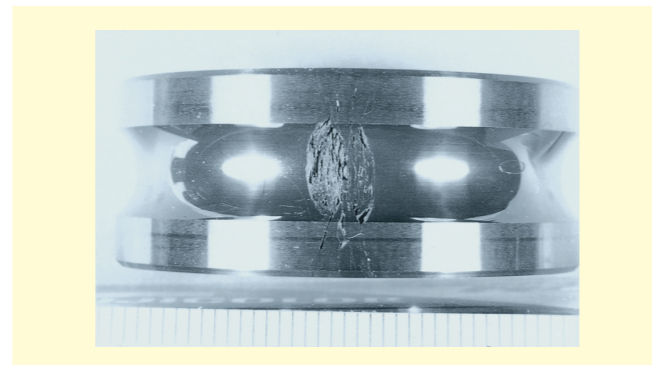


图 1-12 动态强度试验中断裂的陶瓷内圈

温度的影响

一般情况下，运转中的轴承温度会高于环境温度。将陶瓷轴承嵌入到不锈钢轴或轴承座中使用，受线膨胀系数差的影响，内圈和轴的过盈量会增大，外圈和轴承座的过盈量会减小（外圈为间隙配合时，游隙会增大）。

因此，选择陶瓷轴承的配合方式时，需要特别注意运转过程中的温度上升。

因内圈和轴的过盈量而在内圈产生的最大应力按以下公式计算

$$\sigma = P_m \cdot \frac{D_i^2 + d^2}{D_i^2 - d^2}$$

$$P_m = \Delta_{def} \left[\frac{d}{E_B} \left(\frac{D_i^2 + d^2}{D_i^2 - d^2} + \nu_B \right) + \frac{d}{E_S} \left(\frac{d^2 + d_0^2}{d^2 - d_0^2} - \nu_S \right) \right]^{-1}$$

- σ : 因配合而产生的最大圆周应力 (MPa)
- P_m : 配合面的接触面压力 (MPa)
- d, D_i : 内圈内径、内圈外径 (mm)
- Δ_{def} : 内圈的有效过盈量 (mm)
- d₀ : 中空轴内径 (mm)
- E_B, ν_B : 轴承的杨氏模量、泊松比 (MPa)
- E_S, ν_S : 轴的杨氏模量、泊松比 (MPa)

1-2 特殊钢轴承

用于 EXSEV 轴承滚道圈和滚动体的代表性特殊钢如表 1-8 所示。

表 1-8 用于 EXSEV 轴承的代表性特殊钢的特性

◎：优、○：良

	硬度 HRC	纵向弹性系数 GPa	线膨胀系数 ×10 ⁻⁶ K ⁻¹	耐载荷性	主要用途
高碳铬轴承钢 SUJ2	61	208	12.5	◎	作为组合陶瓷轴承用于绝缘等
马氏体不锈钢 SUS440C	60	208	10.5	◎	无尘、真空用
沉淀硬化不锈钢 SUS630	40	196	11.0	○	耐腐蚀用
高硬度高耐腐蚀不锈钢	60	208	11.8	◎	耐腐蚀用
高速工具钢 M50	61	207	10.6	◎	高温用
高速工具钢 SKH4	64	207	12.0	◎	高温用
非磁性不锈钢	43	200	18.0	○	非磁性用

1) 真空和无尘环境用

普通轴承的滚道圈、滚动体使用耐滚动疲劳较好的高碳铬轴承钢（JIS SUJ2），但耐腐蚀性差，必须采取防锈措施，如涂抹防锈油等。

轴承上涂抹的防锈油在真空和无尘等环境下，可能导致环境污染，因此并不推荐。EXSEV 轴承系列中，用于无尘环境的轴承将耐腐蚀性出色的马氏体不锈钢（JIS SUS440C）作为标准材料。

2) 腐蚀环境用

在 SUS440C 的耐腐蚀性无法满足的腐蚀环境中使用时，应使用高硬度高耐腐蚀不锈钢（长寿命高耐腐蚀轴承 Corrosion Guard Pro Bearing）或沉淀硬化不锈钢（JIS SUS630）。但是，SUS630 的硬度为 40HRC 左右，因此耐载荷性、滚动疲劳强度比其他材料差。

3) 高温环境用

各种材料的高温硬度如图 1-13 所示。SUS440C 在 300°C 的高温环境中仍能达到 55HRC 左右的硬度，可在最高 300°C 左右的环境中使用时。在超过 300°C 的高温环境中，使用高速工具钢（JIS SKH4、AISI M50 等）。

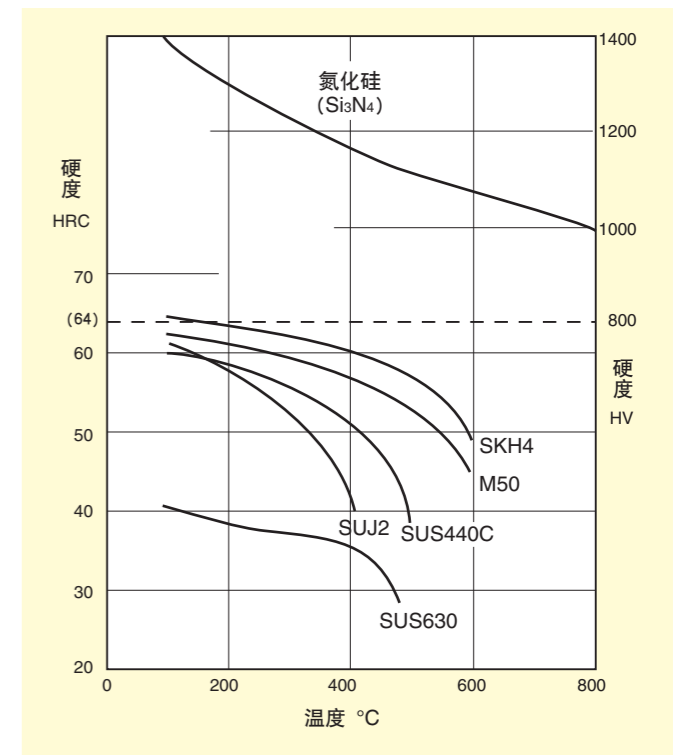


图 1-13 各种材料的高温硬度

2 EXSEV 轴承的润滑剂

EXSEV 轴承的构成和选择

对于轴承来说，润滑是影响其性能的重要因素，说轴承的使用寿命取决于润滑也不为过。EXSEV 轴承使用的润滑剂分为润滑脂和固体润滑剂。

与固体润滑相比，润滑脂润滑对轴承的高速性、耐载荷性、使用寿命等会更好。因此，建议尽量使用润滑脂作为轴承的润滑剂。

在超高真空、高温、无尘环境中，可能会无法使用润滑脂。此外，在其他环境中，如果不希望有润滑脂的油分蒸发，可以使用固体润滑剂。

2-1 润滑脂

1) 高温、真空、无尘环境

众所周知，氟润滑脂可在高温中使用，其基础油为全氟聚醚 (PFPE)，增稠剂为聚四氟乙烯 (PTFE)。

氟润滑脂的蒸气压特性较低，因此在室温条件下，可在最低 10^{-5} Pa 左右的真空环境中使用。同时，还具备粉尘产生量小的特性，适用于无尘环境。这些出色的特性让氟润滑脂成为 EXSEV 轴承的标准润滑脂。

2) 高真空环境

氟润滑脂可根据基础油是否有乙缩醛键 (-O-CF₂-O-) 和侧链来分类 (表 2-1)。

在真空中使用氟润滑脂时，因分子结构不同，分子链断裂后发生分解，在真空中释放的气体量也会有差异，需要注意。

针对表 2-1 中所示 3 种润滑脂的 PFPE，利用真空四球式试验装置对释放的气体进行了评估，结果如图 2-1 所示。

● 表 2-1 试验中使用的 PFPE 的种类和特性

油	分子结构	粘度 20°C mm ² /s	平均分子量	蒸气压 20°C Pa
A	CF ₃ - (OCF ₂ CF ₂) _p - (OCF ₂) _q - OCF ₃	255	9 500	4×10 ⁻¹⁰
B	F- (CF ₂ CF ₂ CF ₂ O) _n - CF ₂ CF ₃	500	8 400	7×10 ⁻⁹
C	F- (CF ₂ CF ₂ O) _m - CF ₂ CF ₃	2 700	11 000	4×10 ⁻¹²

具有乙缩醛结构的油 A 已确认会因 CF₂O⁺、C₂F₃O⁺、C₂F₅O⁺ 等乙缩醛结构的分解而释放出大量氧化物成分，且释放的气体比其他油多。

EXSEV 轴承标准采用氟润滑脂，这种润滑脂以分子链不易断裂的油 B 的 PFPE 作为基础油。

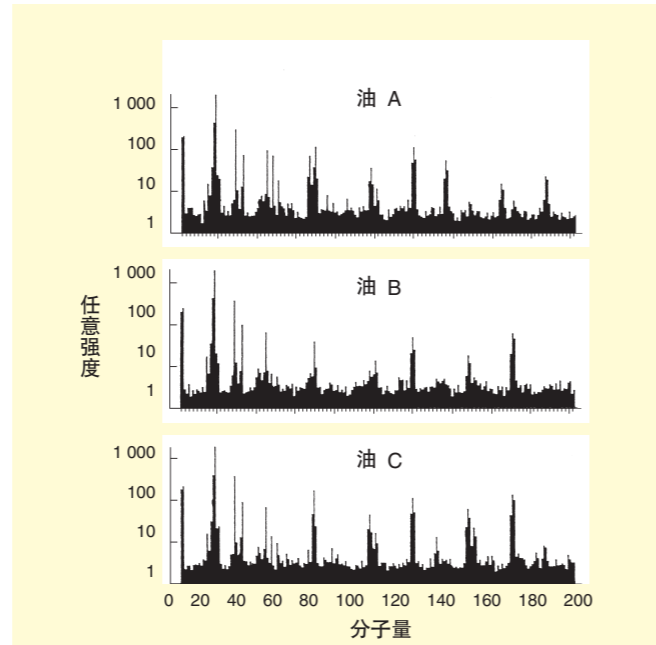


图 2-1 PFPE 的真空中释放气体比较

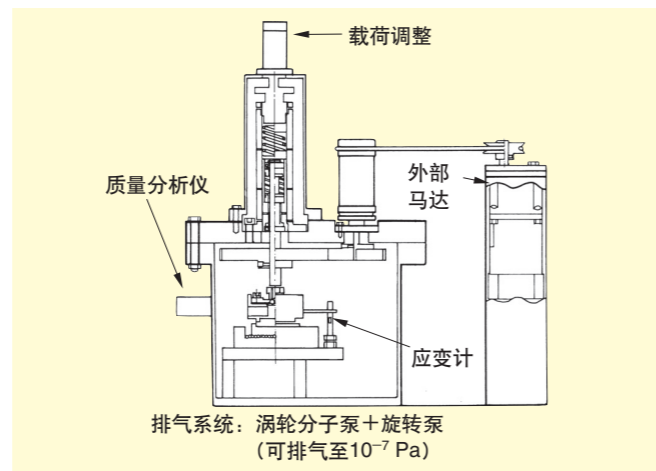


图 2-2 真空四球式试验装置

2-2 固体润滑剂

在无法使用油或润滑脂的环境中，将固体润滑剂用于轴承的润滑。

固体润滑剂大致可分为软金属类、层状结晶结构物及高分子类三种。

用于轴承的主要固体润滑剂的特性和用途如表 2-2 所示。

1) 软金属类

银 (Ag) 或铅 (Pb) 等软金属类通过离子镀膜法涂布到轴承的滚动体上使用 (参考图 2-3)。作为润滑剂，它们主要用于轴承释放的气体会产生问题的超高真空中。

同时，银容易在大气中氧化，耐久性会急剧下降，使用时需要注意。此外，铅会对环境造成负担，基本上不使用。

2) 层状结晶结构物

二硫化钼 (MoS₂)、二硫化钨 (WS₂) 等层状结晶结构物通过溅射法和电镀法涂布到保持器或滚道圈上，或者作为保持器或分离器的复合材料使用 (参考图 2-4)。它们的耐热性和耐载荷性比高分子类更出色，因此可用于高温用途或对耐载荷性有要求的情况。

此外，层状结晶结构物的粉尘产生量较大，不适用于无尘环境。

3) 高分子类

高分子类可涂布到保持器或滚道圈上，或者直接作为保持器材料使用 (参考图 2-5)。

它们适用于有无尘要求的用途及腐蚀环境中。此外，它们对环境的依赖性小，适合在大气和真空交替的用途中作为润滑剂使用。



图 2-3 镀有银离子的球

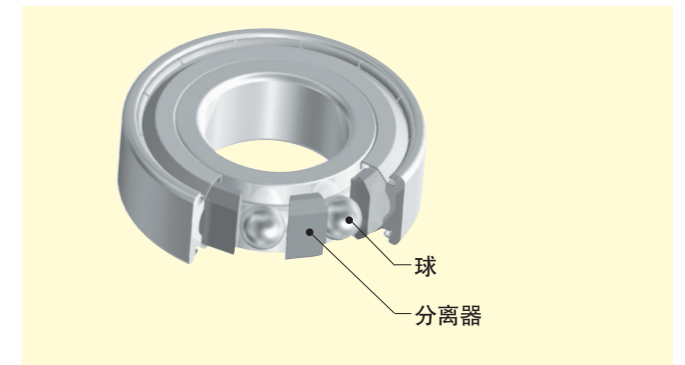


图 2-4 含二硫化钨的分离器

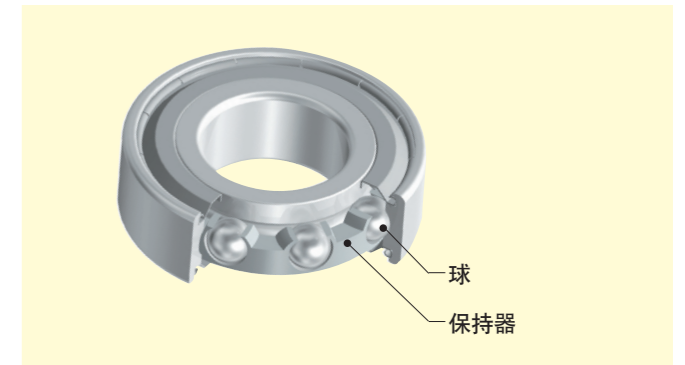


图 2-5 氟树脂保持器

● 表 2-2 EXSEV 轴承主要使用的固体润滑剂的特性

◎：优、○：良、△：可

固体润滑剂	热稳定性 °C		摩擦系数		耐载荷性 MPa	发尘	释放气体	主要用途	
	大气	真空	大气	真空					
软金属类	银 (Ag)	-	600 以上	-	0.2 ~ 0.3	最大 2500	△	◎	超高真空
	铅 (Pb)	-	300 以上	0.05 ~ 0.5	0.1 ~ 0.15	最大 2500	△	◎	
层状结晶结构物	二硫化钼 (MoS ₂)	350	1 350	0.01 ~ 0.25	0.001 ~ 0.25	最大 2000	△	○	真空、高温
	二硫化钨 (WS ₂)	425	1 350	0.05 ~ 0.28	0.01 ~ 0.2	最大 2500	△	○	
	石墨 (C)	500	-	0.05 ~ 0.3	0.4 ~ 1.0	最大 2000	△	○	
高分子类	聚四氟乙烯 (PTFE)	260	260	0.04 ~ 0.2	0.04 ~ 0.2	最大 1000	◎	△	无尘、真空、耐腐蚀
	聚酰亚胺 (PI)	300	300	0.05 ~ 0.6	0.05 ~ 0.6	最大 1000	○	△	

3 EXSEV 轴承的选择

3-1 无尘环境

在非常普通的无尘环境中，不可使用需要防锈油的高碳铬轴承钢轴承，因此应使用不锈钢轴承，不涂抹防锈油。此外，应选择粉尘产生量较小的润滑剂。

考虑到使用环境无尘度和温度时的 EXSEV 轴承适用分类如图 3-1 所示。

这里的温度和无尘度均为参考值。

此外，轴承的粉尘产生量因温度、载荷、转速等条件不同而异，如果要在极限附近使用，请向 JTEKT 咨询。

表 3-1 表示使用主要的 EXSEV 轴承对各种润滑剂的粉尘性能进行比较的结果。

在没有润滑的轴承上，确认每 20 小时会产生粉尘 100 万个以上。而用银或二硫化钼润滑时，粉尘产生量为 1 万个以上，均不适用于无尘环境。

而使用氟高分子时，粉尘产生量较少，可用于无尘环境。

经过专业无尘涂布和用氟润滑脂润滑的轴承其粉尘产生量也较少，适用于无尘环境。

与固体润滑脂相比，氟润滑脂的耐载荷性、高速性更出色，因此在允许极少量氟类油分飞散的用途中可以使用。

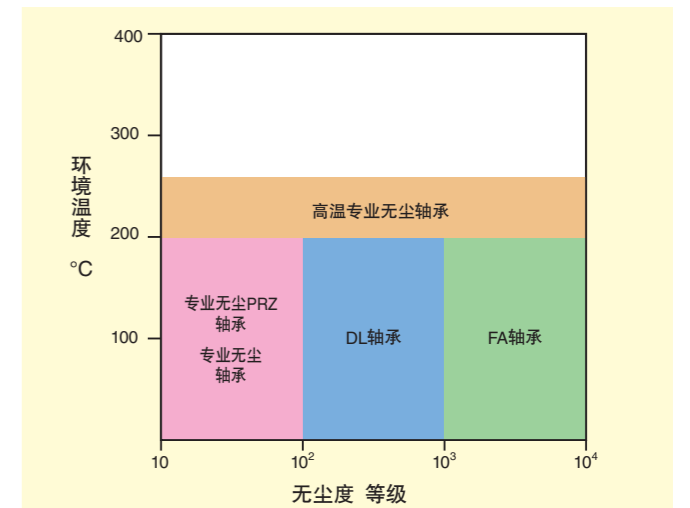


图 3-1 适用于无尘环境的 EXSEV 轴承

●表 3-1 主要的 EXSEV 轴承粉尘产生特性比较

轴承的材料构成			润滑		试验20小时的所有发尘量				
滚道圈	球	保持器	适用部位	润滑剂	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁸
SUS440C	SUS440C	SUS304	—	无润滑	3 641 252				
	氮化硅	SUS304			10 348				
	SUS440C	SUS304	球	镀有银离子的	23 218				
			保持器	二硫化钼电镀	434 452				
			保持器	PTFE电镀	42				
			保持器	氟高分子	38				
	SUS304	—	所有面	专业无尘轴承	7				
			—	氟润滑脂	11				

● 试验条件

轴承公称型号：ML6012 (φ6×φ12×3mm)

转速：200 min⁻¹

径向载荷：2.9N/轴承2个

测量粒子直径：0.3μm以上

关于图 3-1 所示的 EXSEV 轴承的特性，请参考以下页面。

氟润滑脂	高分子类
DL 轴承 37	专业无尘 PRZ 轴承 31
	高温专业无尘轴承 33
	专业无尘轴承 35
	FA 轴承 39

4) 固体润滑剂的润滑寿命

用固体润滑剂润滑的轴承在有固体润滑剂供给的情况下可得到稳定的旋转性能，但如果固体润滑剂用完，金属开始相互接触，旋转转矩急剧变大，直至达到使用寿命。但是，这样的使用寿命因使用条件不同有很大的差异，因此目前尚无法准确预测所有条件下的使用寿命。

使用固体润滑剂润滑轴承时，一般以基本额定动载荷的 5% 以下，即较轻的载荷使用。JTEKT 根据以上条件下进行的各种实验结果，作为在深沟球轴承中使用固体润滑剂时的润滑寿命预测，提供了以下实验公式。详细信息请参考下述产品页面。

· 高分子类润滑剂

经过专业无尘涂布的轴承可按以下计算公式推算平均寿命。

$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r \times 0.85}{P_r}\right)^q \times 0.016667/n$$

其中，

L_{av} : 平均寿命 h

b_2 : 润滑系数

$$b_2 = 42$$

C_r : 基本额定动载荷 N

P_r : 径向当量动载荷 N

q : 指数系数 $q = 3$

n : 转速 min⁻¹

专业无尘 PRZ 轴承 第 31 页

专业无尘轴承 第 35 页

· 层状结晶结构物类润滑剂

保持器上涂布有二硫化钼的 EXSEV 轴承 (MO 轴承)，根据上述公式，可推算出平均寿命为 $b_2 = 6$ 。

MO 轴承 第 61 页

· 软金属类润滑剂

在球上电镀有银离子的轴承 (MG 轴承) 可按以下计算公式推算使用寿命。

$$L_{vh} = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \left(\frac{C_r}{13 \times P_r}\right)^q \times 16 667/n$$

其中，

L_{vh} : 90% 可靠寿命 h

C_r : 基本额定动载荷 N

P_r : 径向当量动载荷 N

q : 指数系数 $q = 1$

n : 转速 min⁻¹ 但是, $10 \leq n \leq 10 000$

b_1 : 转速依赖系数

$$b_1 = 1.5 \times 10^{-3} n + 1$$

b_2 : 润滑系数

$$b_2 = 1$$

b_3 : 环境压力和温度依赖系数

$$b_3 = 1 (10^{-3} \text{Pa}, \text{室温时})$$

MG 轴承 第 57 页

此外，本目录中记载的基本额定动载荷、容许径向载荷如下所示。

基本额定动载荷...相对于轴承滚动疲劳的强度

容许径向载荷...轴承能够承受的大致径向载荷。承受轴向载荷时，请转换为径向当量动载荷，进行比较研究。

※ 固体润滑的轴承一般是因为磨损而破损，不是因为滚动疲劳。

因此，对于固体润滑的轴承，各页面中记载了容许径向载荷。

3-2 真空环境

· 轴承材料

在真空中使用的轴承滚道圈和球的材料以马氏体不锈钢 (SUS440C) 为标准。对耐腐蚀性有要求时, 应使用沉淀硬化不锈钢 (SUS630); 有高温时, 应使用高速工具钢 (SKH4、M50 等)。此外, 在某些条件下, 可能使用耐热性和耐腐蚀性均非常出色的陶瓷。

· 润滑剂

如果是普通的真空室, 大气压和真空会相互交替, 在这样大范围的压力变化中, 没有合适的滚动轴承用润滑剂。需要根据常用压力和温度, 甚至是无尘性、耐腐蚀性等, 选择合适的润滑剂。

1) 对无尘性没有要求时

图 3-2 表示适用于对无尘性没有要求的真空用途的 EXSEV 轴承。

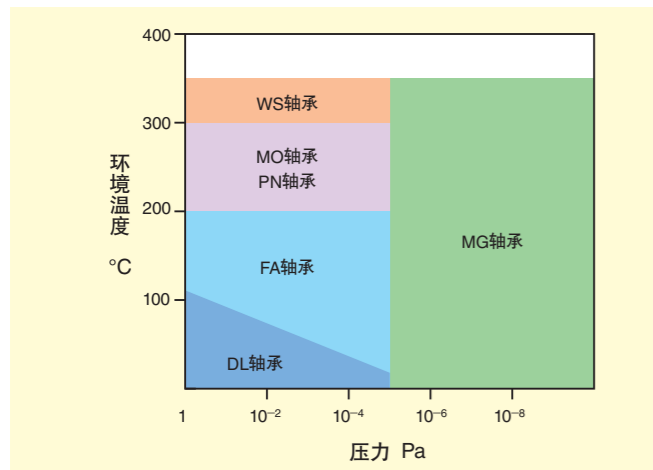


图 3-2 适用于对无尘性没有要求的真空用途的 EXSEV 轴承

环境温度接近室温、压力为 10^{-5} Pa 左右时, 使用氟润滑剂进行润滑。但氟油分会慢慢蒸发, 因此在不允许有油分飞散的用途中, 需要使用固体润滑剂。

在压力低于 10^{-5} Pa 的超真空区域, 轴承释放的气体会成为一个问题。在该压力区域, 应使用将软金属类的银作为润滑剂的 MG 轴承。

2) 对无尘性有要求时

对轴承有无尘要求时, 软金属类或层状结晶结构物的固体润滑剂由于粉尘产生量较大而无法使用, 应使用高分子类润滑剂或氟润滑剂。

图 3-3 和图 3-4 分别表示适用于无尘度 100、10 的真空用途的 EXSEV 轴承。

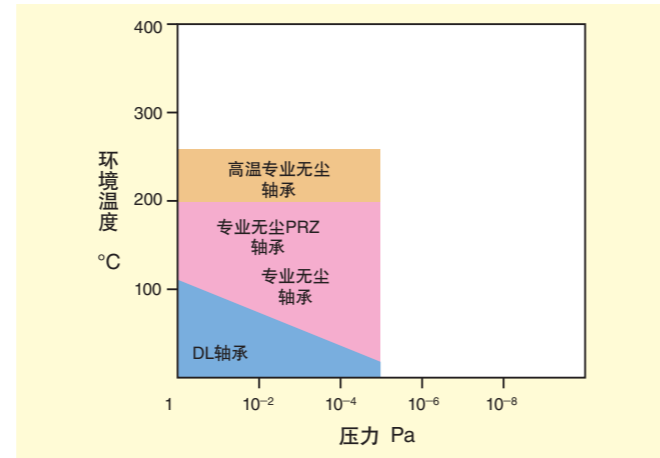


图 3-3 适用于无尘度 100 的 EXSEV 轴承

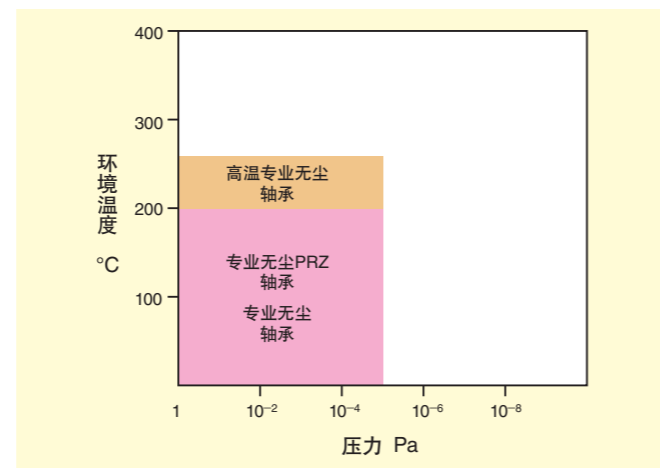


图 3-4 适用于无尘度 10 的 EXSEV 轴承

关于各图中所示的 EXSEV 轴承的特性, 请参考以下页面。

氟润滑剂

DL 轴承 37

高分子类

专业无尘 PRZ 轴承 31
 高温专业无尘轴承 33
 专业无尘轴承 35
 FA 轴承 39

层状结晶结构物类

WS 轴承 55
 PN 轴承 59
 MO 轴承 61

3-3 高温环境

· 轴承材料

图 3-5 表示高温用的轴承材料。

SUS440C 可作为最高约 300°C 的高温用材料使用。

在 300 ~ 500°C 之间, 应使用高温组合陶瓷轴承, 滚道圈使用耐热性出色的高速工具钢 (SKH4、M50)、滚动体使用陶瓷。

在超过 500°C 的温度下, 应使用全陶瓷轴承。

· 润滑剂

图 3-5 表示高温用的润滑剂。在 200°C 以内, 可使用氟润滑剂。超过 200°C 时, 应使用层状结构物。

无论哪种层状结构物, 粉尘产生量均较大, 因此不适用于对无尘性有要求的用途。此外, 石墨在真空中将失去润滑效果, 无法使用。

超过 500°C 时, 没有有效的润滑剂, 因此有时会以无润滑的状态使用全陶瓷轴承。

图 3-6 表示适用于高温的 EXSEV 轴承。

图中的温度为大致值。要以接近极限的温度使用时, 请向 JTEKT 咨询。

此外, 在无尘、真空环境下以高温使用时, 请参考对应的章节。

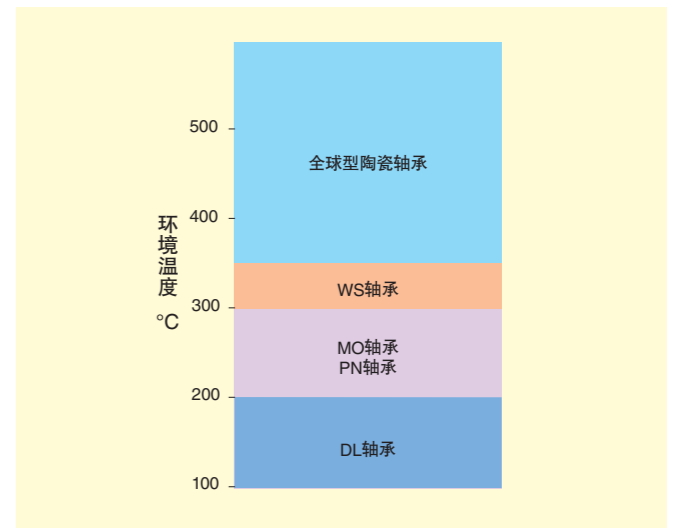


图 3-6 适用于高温的 EXSEV 轴承

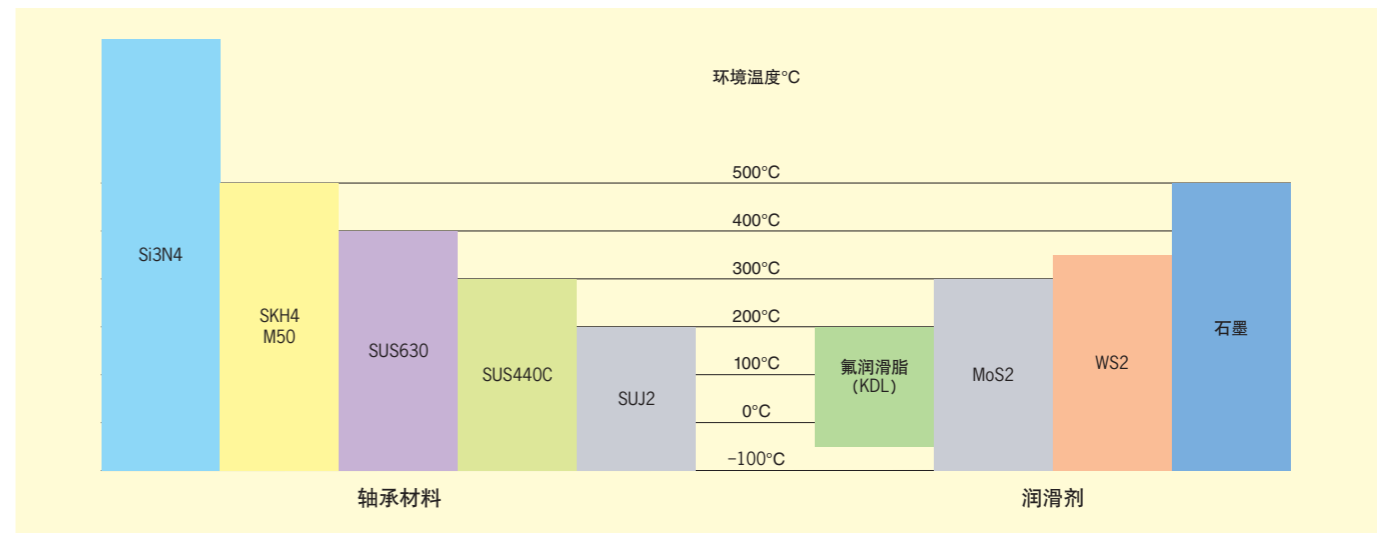


图 3-5 高温用的轴承材料和润滑剂

软金属类

MG 轴承 57

无润滑

满装型陶瓷轴承 53

3-4 腐蚀环境

1) 特殊钢的耐腐蚀性能

表 3-2 表示 EXSEV 轴承用特殊钢对主要腐蚀性溶液的耐腐蚀性。不锈钢中，SUS630 的耐腐蚀性优于 SUS440C。但是，在以酸、碱为代表的强腐蚀性溶液中或者不允许腐蚀产生的锈进入溶液中时，无法使用特殊钢材。

2) 陶瓷的耐腐蚀性能

表 3-3 表示陶瓷的耐腐蚀性。氮化硅作为陶瓷轴承的标准材料，具有出色的耐腐蚀性，但在某些强腐蚀条件下，如特定的药液或温度中，可能发生腐蚀。

陶瓷的腐蚀有两种形态，一种是烧制陶瓷时使用的氧化铝-氧化钇烧结助剂 ($Al_2O_3 - Y_2O_3$) 发生腐蚀，这种情况下，应使用有尖晶石烧结助剂 ($MgAl_2O_4$) 的耐腐蚀氮化硅。图 3-7 表示将耐腐蚀氮化硅放入酸性或碱性溶液中浸泡一段时间后的质量减少率和弯曲强度减少率。

另一种腐蚀形态为氮化硅本身发生腐蚀，在这样的药液中使用，可能耐腐蚀性优于氮化硅的氧化锆 (ZrO_2) 或碳化硅 (SiC) 更加有效。

选择要在强腐蚀环境中使用的陶瓷轴承时，需要对不同的环境条件确认耐腐蚀性。

● 表 3-2 特殊钢、保持器材料的耐腐蚀性

溶液	浓度	材质				浓度	保持器材料	
		马氏体不锈钢 SUS 440C	沉淀硬化不锈钢 SUS 630	奥氏体不锈钢 SUS 304	高碳铬轴承钢 SUJ 2		氟树脂 FA	PEEK 树脂 PN
自来水	—	◎	◎	◎	×	—	良好	良好
盐酸	1%	△	○	○	×	5%	良好	良好
	10%	×	×	×	×			
硫酸	1%	○	◎	◎	×	5%	良好	良好
	10%	△	○	○	×			
硝酸	20%	○	◎	◎	×	25%	良好	—
烧碱	5%	○	○	○	△	5%	良好	良好
海水	—	○	◎	◎	×	—	良好	良好

温度 25°C 侵蚀程度 ◎: 0.125mm/年以下 ○: 0.125 ~ 0.5mm/年 △: 0.5 ~ 1.25mm/年 ×: 1.25mm/年以上

● 表 3-3 各种陶瓷的耐腐蚀性

腐蚀性药液	陶瓷	氮化硅 (标准规格)	耐腐蚀氮化硅	氧化锆	碳化硅
		Si_3N_4	Si_3N_4	ZrO_2	SiC
盐酸		△	○	○	◎
硝酸		△	○	○	◎
硫酸		△	○	○	◎
磷酸		○	○	○	◎
氢氟酸		△	△	×	◎
氢氧化钠		△	△	○	△
氢氧化钾		△	△	△	△
碳酸钠		△	△	△	△
硝酸钠		△	△	△	△
水、盐水		◎	◎	◎	◎

注) 药液的腐蚀性因浓度、温度等条件不同而有很大差异。此外，将药液混合使用时，可能产生非常强的腐蚀性。

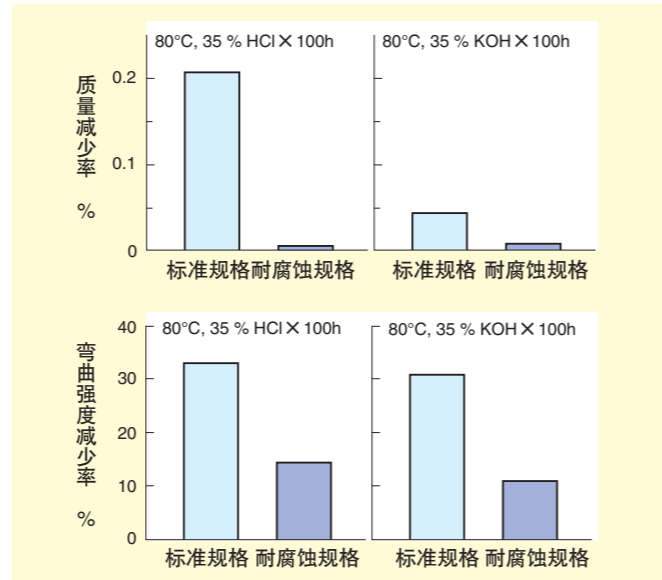


图 3-7 耐腐蚀氮化硅的耐腐蚀性能

3) 耐腐蚀用途中轴承的使用寿命

用于耐腐蚀用途的轴承及其主要用途如表 3-4 所示。

● 表 3-4 代表性耐腐蚀用 EXSEV 轴承

	主要用途	轴承的材料构成		参考页
		滚道圈	滚动体	
高耐腐蚀陶瓷轴承	强酸、强碱、腐蚀性气体	碳化硅	碳化硅	41
耐腐蚀陶瓷轴承	强酸、强碱、反应性气体	耐腐蚀氮化硅	耐腐蚀氮化硅	43
陶瓷轴承	弱酸、碱、反应性气体	氮化硅	氮化硅	45
高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承	盐水、弱酸、碱、反应性气体	高硬度高耐腐蚀不锈钢	耐腐蚀氮化硅	47
耐腐蚀组合陶瓷轴承	水、碱、反应性气体	SUS630	氮化硅	49

在溶液中运转 EXSEV 轴承时，溶液会成为轴承的润滑剂，因此对轴承的使用寿命有很大的影响。图 3-8 表示对 3 种 EXSEV 轴承在水中进行寿命评估得到的结果。

陶瓷轴承在滚道圈和球发生剥离时达到使用寿命，而组合陶瓷轴承的陶瓷球不会发生剥离或磨损，会因不锈钢滚道圈的微小腐蚀引起的磨损而达到使用寿命。

在水等润滑性较差的溶液中运转轴承时，事先掌握溶液中的腐蚀程度以及轴承载荷与磨损的关系非常重要。

此外，SUS440C 的使用寿命比 SUS630 长，但铁锈流出导致水污染的可能性更大，因此并不适合在水中使用。

受溶液的种类、温度、载荷等使用条件的影响，陶瓷轴承可能提早出现磨损现象。要在各种溶液中使用陶瓷轴承时，请向 JTEKT 咨询。

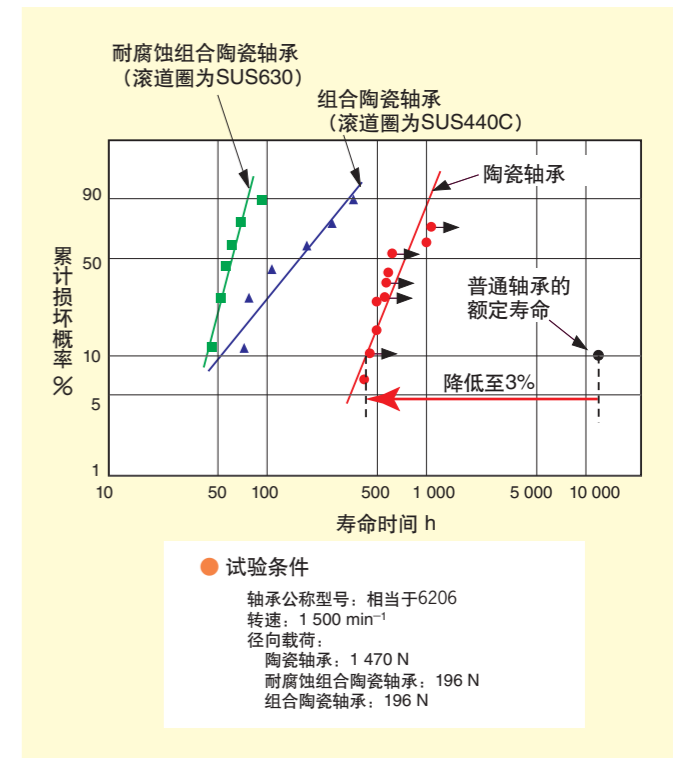


图 3-8 各种 EXSEV 轴承的水中寿命比较

4 特殊性能 EXSEV 轴承

4-1 非磁性轴承

用于超导相关、半导体制造装置或医用检查装置的轴承，有些要在磁场中使用。如果将普通轴承用于这样的环境，可能导致磁场紊乱、轴承的旋转转矩大幅变动，因此需要非磁性轴承。常用的非磁性材料为铍铜，但由于含环境污染物物质铍，所以尽量不使用。

JTEKT 提供滚道圈为非磁性不锈钢、滚动体为陶瓷的组合陶瓷轴承和全陶瓷轴承。

● 表 4-1 非磁性轴承和相对渗透率

	相对渗透率	参考页
非磁性组合陶瓷轴承	1.01 以下	63
陶瓷轴承	1.001 以下	45
(参考) 铍铜	1.001 以下	—

非磁性材料的滚动疲劳强度评估结果如图 4-1 所示。非磁性不锈钢具有比铍铜更出色的滚动疲劳强度。

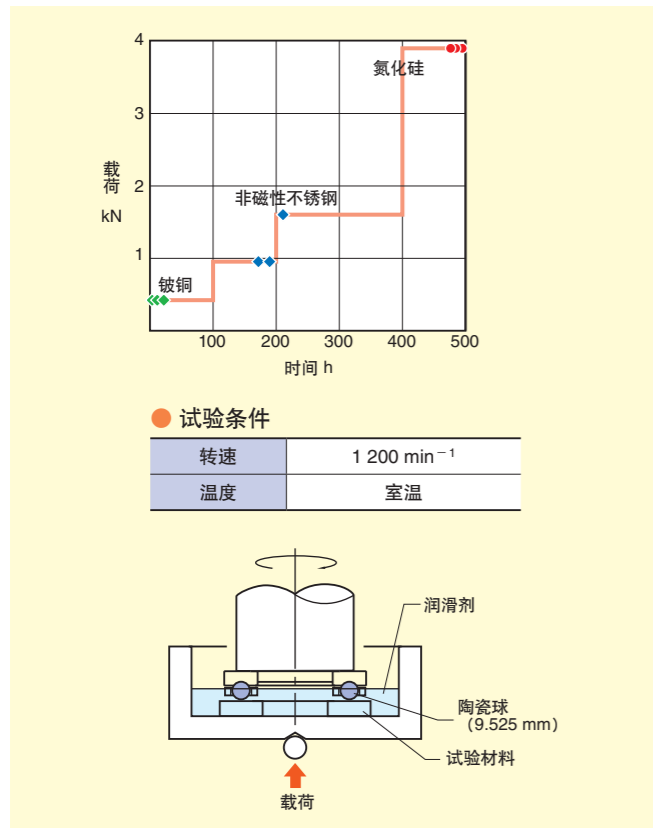


图 4-1 非磁性材料的滚动疲劳强度比较

4-2 绝缘轴承

电动机或发电机中使用的轴承常发生的损伤之一就是电蚀。电蚀是指电流通过正在旋转的轴承内部时，通过滚动接触部分非常薄的油膜发生火花，导致接触部表面发生局部熔化的损伤。

电蚀有看起来像点蚀（坑）的情况和滚动接触部分呈现搓衣板状（脊形标记）的情况，分别如图 4-2 和图 4-3 所示。

轴承发生电蚀的机制推测如图 4-4 所示。



图 4-2 普通轴承上发生的电蚀（坑）

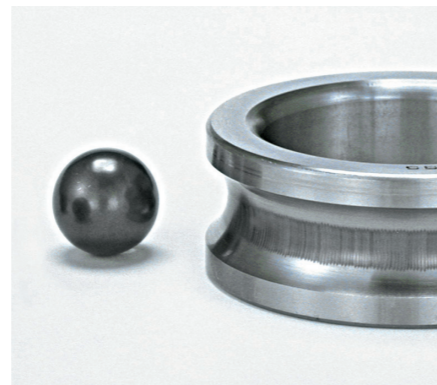


图 4-3 普通轴承上发生的电蚀（脊形标记）

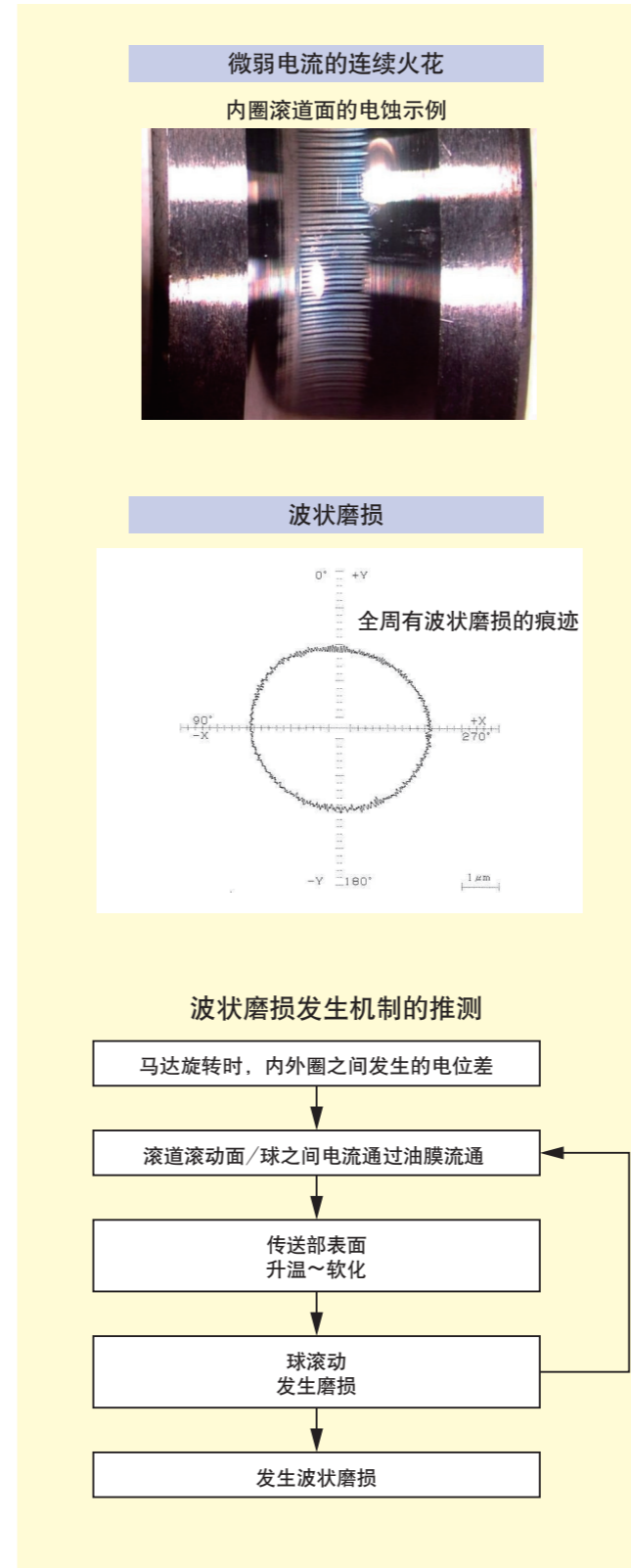


图 4-4 电蚀（波状磨损）发生机制的推测

作为对策，可设置旁路，使电流不通过轴承，或者使用轴承本身不导电的绝缘轴承。

陶瓷有出色的绝缘性能，因此滚动体采用陶瓷的组合陶瓷轴承可以作为绝缘轴承使用（图 4-5）。

组合陶瓷轴承除了可防止电蚀外，还能减少旋转时轴承的温度上升，提高润滑脂的使用寿命，因此可以说是最适用于长期免维护和装置高速化的轴承。



图 4-5 绝缘轴承（组合陶瓷轴承）

此外，其绝缘性与氮化硅不相上下，而且还可制成组合轴承，滚动体采用线膨胀系数与内外圈材料中使用的金属接近的氧化物陶瓷。利用这样的特性，可缩小温度变化引起的内外圈和球之间的游隙变化，适用于更大范围的温度环境。



图 4-6 绝缘轴承（氧化物陶瓷球）

4-3 高速轴承

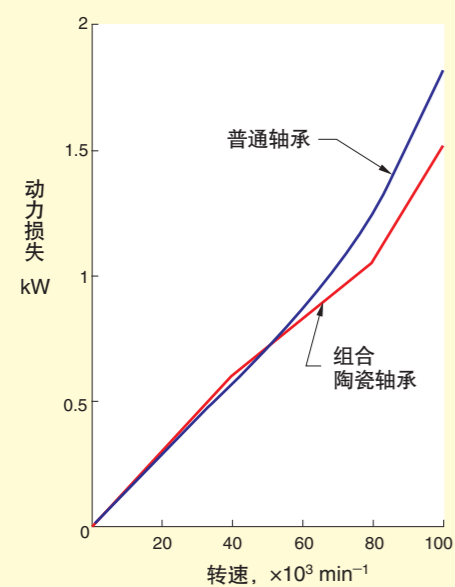
组合陶瓷轴承中的滚动体采用陶瓷，其密度低于轴承钢，最适合作为高速旋转用途的轴承使用。滚动体的质量变小后，可以减少轴承旋转时滚动体产生的离心力或由于陀螺力矩而出现的滑动现象。

拥有出色高速旋转性能的组合陶瓷轴承常用于涡轮增压器、机床主轴等。

· 高速旋转时的动力损失

组合陶瓷轴承和普通轴承的动力损失比较结果如图 4-7 所示。

组合陶瓷轴承可大幅减少高速旋转时轴承的动力损失。转速越高，其效果越好。此外，组合陶瓷轴承具有出色的耐烧结性，只需少量的润滑油即可，因此可进一步减小轴承的旋转阻力（动力损失）。



		组合陶瓷轴承	普通轴承
滚道圈		高速工具钢 (M50)	
球	材料	陶瓷 (Si ₃ N ₄)	高速工具钢 (M50)
	直径	6.35 mm	
	个数	9	
保持器		聚酰亚胺树脂	

项目	条件
轴向载荷	200 N
转速 (最大)	100 000 min ⁻¹
润滑油	AeroShell Turbine Oil 500
环境温度	室温

图 4-7 组合陶瓷轴承和普通轴承的动力损失比较

· 高速旋转时的烧结极限

逐步减少润滑油量时组合陶瓷轴承和普通轴承的烧结极限如图 4-8 所示。

与普通轴承相比，在相同的转速下，组合陶瓷轴承需要的润滑油量更少，在润滑油量相同的情况下，可达到更高的转速。

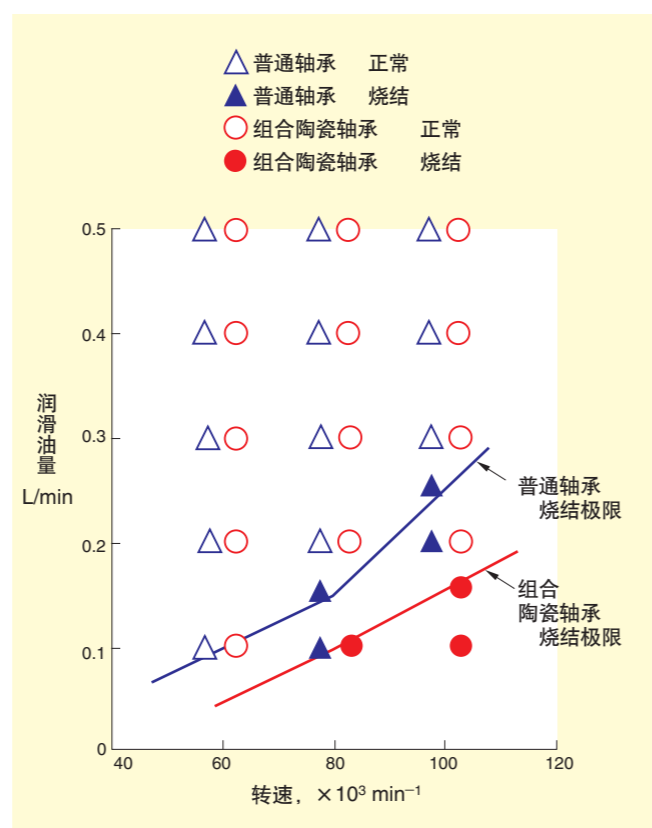


图 4-8 组合陶瓷轴承和普通轴承的烧结极限比较

2 EXSEV 轴承及 EXSEV 产品

对于在特殊环境下使用的轴承，根据环境情况，如何结合使用轴承材料和润滑剂非常重要。
本章介绍了代表性 EXSEV 轴承的构成和特点，
对于除此以外的特殊 EXSEV 轴承，请向 JTEKT 咨询。



1 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的规格一览表	25
2 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的适用环境一览表	27
3 径向球轴承	
3-1 专业无尘 PRZ 轴承	31
3-2 高温专业无尘轴承	33
3-3 专业无尘轴承	35
3-4 DL 轴承	37
3-5 FA 轴承	39
3-6 高耐腐蚀陶瓷轴承	41
3-7 耐腐蚀陶瓷轴承	43
3-8 陶瓷轴承	45
3-9 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承	47
3-10 耐腐蚀组合陶瓷轴承	49
3-11 SK 轴承	51
3-12 满装型陶瓷轴承	53
3-13 WS 轴承	55
3-14 MG 轴承	57
3-15 PN 轴承	59
3-16 MO 轴承	61
3-17 非磁性组合陶瓷轴承	63
3-18 组合陶瓷轴承	65
4 K 系列满装型组合陶瓷轴承	67
5 直线运动轴承	
5-1 特殊环境用直线运动球轴承	69
5-2 特殊环境用直线导轨	75
5-3 特殊环境用交叉滚子导轨	83
6 高能力角接触球轴承	89
7 陶瓷球	91
8 KDL 润滑脂	92
9 食品机械用润滑脂密封轴承	92
10 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的公差和内部游隙	
10-1 径向球轴承的公差	93
10-2 径向球轴承的游隙	94
10-3 K 系列满装型组合陶瓷轴承的公差和内部游隙	94

1 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的规格一览表

产品名称	专业无尘 PRZ 轴承	高温专业无尘轴承	专业无尘轴承	DL 轴承	FA 轴承	高耐腐蚀陶瓷轴承	耐腐蚀陶瓷轴承	陶瓷轴承	高耐腐蚀(Corrosion Guard Pro)轴承	耐腐蚀组合陶瓷轴承		SK 轴承	满装型陶瓷轴承(角接触球轴承)	WS 轴承	MG 轴承	PN 轴承	MO 轴承	非磁性组合陶瓷轴承	组合陶瓷轴承	K系列满装型组合陶瓷轴承	食品机械用润滑脂密封轴承		
记载页	第31页	第33页	第35页	第37页	第39页	第41页	第43页	第45页	第47页	第49页		第51页	第53页	第55页	第57页	第59页	第61页	第63页	第65页	第67页	第92页		
公称型号	开始符号	SE	SE	SE	SV	SE	NCZ	NCT	NC	3NCT	3NC		SK	NC	SE	SE	SE	SE	3NC	3NC	3NC	(无)	
	结束符号	ZZSTPRZ	ZZSTPRB	ZZSTPR	ZZST	ZZST	(无)	(无)	(无)	(ZZ) UN4	ZZMD4		ZZ (2RS) ST	V	ZZST	ZZSTMG3	ZZST	ZZSTMSA7	YH4	ZZ	VST-1	ZZ	
	保持器符号	YS	YS	YS	YS	FA	FA	FA	FA	PN	FA		YS	(无保持器)	WS	YS	PN	YS	FA	FG	(无保持器)	FG	
外圈	马氏体不锈钢					碳化硅陶瓷	氮化硅陶瓷(耐腐蚀规格)	氮化硅陶瓷(标准规格)	高硬度高耐腐蚀不锈钢	沉淀硬化不锈钢		马氏体不锈钢	氮化硅陶瓷(标准规格)	马氏体不锈钢				非磁性不锈钢	高碳铬轴承钢	马氏体不锈钢	高碳铬轴承钢		
内圈	马氏体不锈钢					碳化硅陶瓷	氮化硅陶瓷(耐腐蚀规格)	氮化硅陶瓷(标准规格)	高硬度高耐腐蚀不锈钢	沉淀硬化不锈钢		马氏体不锈钢	氮化硅陶瓷(标准规格)	马氏体不锈钢				非磁性不锈钢	高碳铬轴承钢	马氏体不锈钢	高碳铬轴承钢		
滚动体	马氏体不锈钢					碳化硅陶瓷	氮化硅陶瓷(耐腐蚀规格)	氮化硅陶瓷(标准规格)	氮化硅陶瓷(耐腐蚀规格)	氮化硅陶瓷(标准规格)		马氏体不锈钢	氮化硅陶瓷(标准规格)	马氏体不锈钢				氮化硅陶瓷(标准规格)		高碳铬轴承钢			
保持器或分离器	奥氏体不锈钢					氟树脂			PEEK树脂	氟树脂		奥氏体不锈钢	(无)	(分离器) 二硫化钨类 自润滑复合材料	奥氏体不锈钢	PEEK树脂	奥氏体不锈钢	氟树脂	增强聚酰胺树脂	(分离器) 马氏体不锈钢	增强聚酰胺树脂		
密封件	奥氏体不锈钢					(无)			奥氏体不锈钢			奥氏体不锈钢(橡胶密封)	(无)	奥氏体不锈钢				(无)	碳素钢	(无)	碳素钢		
润滑	润滑剂	专业无尘 PRZ 涂层	高温专业无尘涂层	专业无尘涂层	KDL 润滑脂	氟高分子			二硫化钼其他	氟高分子		KHD 润滑脂	(无)	二硫化钨	银	二硫化钼其他	二硫化钼	氟高分子	润滑脂或油	KDL 润滑脂	食品机械用润滑脂		
	涂层或含有部位	滚道面、球		所有面		保持器							分离器	球	保持器								
适用环境	真空											真空											真空
	无尘											无尘											无尘
	耐腐蚀											耐腐蚀											耐腐蚀
	高温											高温											非磁性
	非磁性											非磁性											绝缘
绝缘											绝缘											绝缘	
																						高速	
																						卫生	

2 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的适用环境一览表 (1)

主要用途	产品名称	适用环境															公称型号 ⁽³⁾ (保持器符号)	本目录 对应页面	可立即交货 尺寸的有无			
		容许转速		使用温度 (°C)								真空度 (Pa)			无尘度 (等级) ⁽²⁾							
		dn值 ⁽¹⁾	最大 (min ⁻¹)	~120	~200	~260	~300	~350	~400	~500	~800	大气	10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰	1000	100				10		
无尘	真空	专业无尘PRZ轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPRZ	(YS)	31-32	○
		高温专业无尘轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33-34	
		专业无尘轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPR	(YS)	35-36	
		DL轴承	<40 000	—	→													●	SV □□□□ ZZST	(YS)	37-38	
		FA轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZST	(FA)	39-40	○
		(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	(NCZ, NCT) NC □□□□	(FA)	41-46	○
		耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	49-50	○
		非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	3NC □□□□ YH4	(FA)	63-64	
		耐腐蚀陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	NCZ □□□□	(FA)	41-42	
		耐腐蚀陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	NCT □□□□	(FA)	43-44	○
		陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	NC □□□□	(FA)	45-46	○
		耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	49-50	○
		高温	高温专业无尘轴承	<10 000	1 000	→												●	SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33-34	
		非磁性	非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→												●	3NC □□□□ YH4	(FA)	63-64	
			(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→												●	(NCZ, NCT) NC □□□□	(FA)	41-46	○
	绝缘	耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→												●	3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	49-50	○	
		非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→												●	3NC □□□□ YH4	(FA)	63-64		
		(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→												●	(NCZ, NCT) NC □□□□	(FA)	41-46	○	
真空		专业无尘PRZ轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPRZ	(YS)	31-32	○
		高温专业无尘轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33-34	
		专业无尘轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZSTPR	(YS)	35-36	
		DL轴承	<40 000	—	→													●	SV □□□□ ZZST	(YS)	37-38	
		FA轴承	<10 000	1 000	→													●	SE □□□□ ZZST	(FA)	39-40	○
		(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	(NCZ, NCT) NC □□□□	(FA)	41-46	○
		高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承	<10 000	1 000	→													●	3NCT □□□□ (ZZ) UN4	(PN)	47-48	○
		耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	49-50	○
		满装型陶瓷轴承	<4 000	500	→														NC □□□□ V	(—)	53-54	
		WS轴承	<4 000	500	→														SE □□□□ ZZST	(WS)	55-56	○
		MG轴承	<10 000	1 000	→													大气不可	SE □□□□ ZZSTMG3	(YS)	57-58	○
		PN轴承	<10 000	1 000	→														SE □□□□ ZZST	(PN)	59-60	○
		MO轴承	<10 000	1 000	→														SE □□□□ ZZSTMSA7	(YS)	61-62	
		非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→													●	3NC □□□□ YH4	(FA)	63-64	

(1) dn值：轴承内径 (mm) × 转速 (min⁻¹)

(2) 无尘性因使用条件、周围的结构等不同而异。

(3) □□□□为轴承的基本编号，因此由3位或4位构成。咨询时请告知。

EXSEV 轴承和陶瓷轴承的适用环境一览表 (2)

主要用途	产品名称	适用环境															公称型号 ⁽³⁾ (保持器符号)	本目录 对应页面	可立即交货 尺寸的有 无		
		容许转速		使用温度 (°C)								真空度 (Pa)			无尘度 (等级) ⁽²⁾						
		dn值 ⁽¹⁾	最大 (min ⁻¹)	~120	~200	~260	~300	~350	~400	~500	~800	大气	10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰	1000	100				10	
耐腐蚀	高耐腐蚀陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			NCZ □□□□ (FA)	41-42	
	耐腐蚀陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			NCT □□□□ (FA)	43-44	○
	陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			NC □□□□ (FA)	45-46	○
	高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承	<10 000	1 000	→	→	→							→						3NCT □□□□ (ZZ) UN4 (PN)	47-48	○
	耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			3NC □□□□ ZZMD4 (FA)	49-50	○
	SK轴承	与普通轴承相同		→									→						SK □□□□ ZZ (2RS) ST (YS)	51-52	○
	满装型陶瓷轴承	<4 000	500	→	→	→	→	→	→	→	→			→					NC □□□□ V (-)	53-54	
高温	高温专业无尘轴承	<10 000	1 000	→	→								→				●		SE □□□□ ZZSTPRB (YS)	33-34	
	满装型陶瓷轴承	<4 000	500	→	→	→	→	→	→	→			→						NC □□□□ V (-)	53-54	
	WS轴承	<4 000	500	→	→	→	→	→	→	→			→						SE □□□□ ZZST (WS)	55-56	○
	MG轴承	<10 000	1 000	→	→	→	→	→	→	→			→						SE □□□□ ZZSTMG3 (YS)	57-58	○
	PN轴承	<10 000	1 000	→	→	→	→	→	→	→			→						SE □□□□ ZZST (PN)	59-60	○
	MO轴承	<10 000	1 000	→	→	→	→	→	→	→			→						SE □□□□ ZZSTMSA7 (YS)	61-62	
非磁性	(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			(NCZ, NCT) NC □□□□ (FA)	41-46	○
	满装型陶瓷轴承	<4 000	500	→	→	→	→	→	→	→			→						NC □□□□ V (-)	53-54	
	非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			3NC □□□□ YH4 (FA)	63-64	
绝缘	(高耐腐蚀、耐腐蚀) 陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			NC □□□□ (FA)	41-46	○
	高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承	<10 000	1 000	→	→	→							→						3NCT □□□□ (ZZ) UN4 (PN)	47-48	○
	耐腐蚀组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			3NC □□□□ ZZMD4 (FA)	49-50	○
	满装型陶瓷轴承	<4 000	500	→	→	→	→	→	→	→			→						NC □□□□ V (-)	53-54	
	非磁性组合陶瓷轴承	<10 000	1 000	→	→								→			●			3NC □□□□ YH4 (FA)	63-64	
	组合陶瓷轴承	普通轴承的1.2倍以上		→									→						3NC □□□□ ZZ (FG)	65-66	○
高速	组合陶瓷轴承	普通轴承的1.2倍以上		→									→						3NC □□□□ ZZ (FG)	65-66	○
卫生	食品机械用润滑脂密封轴承	与普通轴承相同		→ (通用)									→						与普通轴承相同 ⁽⁴⁾		

(1) dn值：轴承内径 (mm) × 转速 (min⁻¹)

(2) 无尘性因使用条件、周围的结构等不同而异。

(3) □□□□为轴承的基本编号，因此由3位或4位构成。咨询时请告知。

(4) 请指定为食品机械用润滑脂 (通用、高温用) 密封轴承。

3 径向球轴承

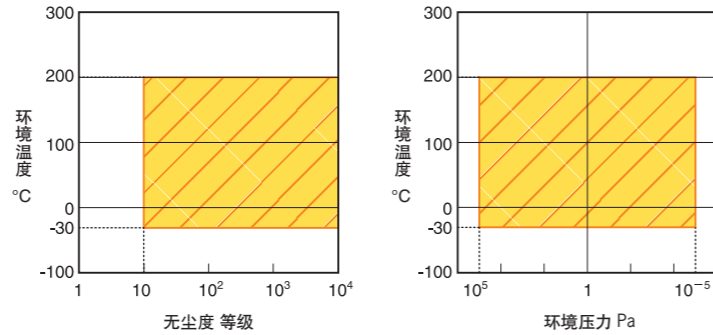
3-1 专业无尘 PRZ 轴承

在轴承的滚动面形成啫喱状氟高分子膜，达到润滑的效果。

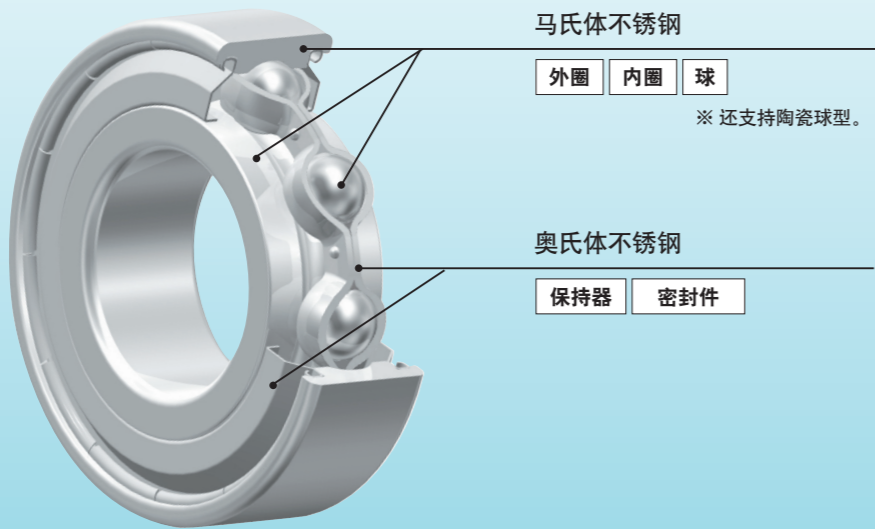
使用寿命是专业无尘轴承的10倍

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法

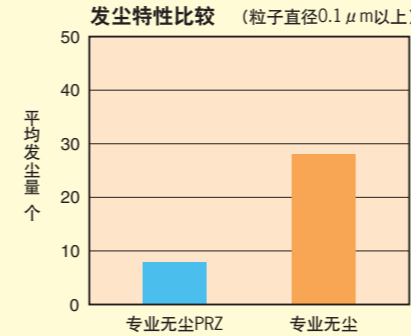
SE 轴承基本编号 ZZST PRZ YS
 固体润滑轴承 专业无尘 PRZ 涂层

用途

- 半导体制造装置
- 曝光装置
- 搬运装置
- 真空电机
- 真空机器

性能

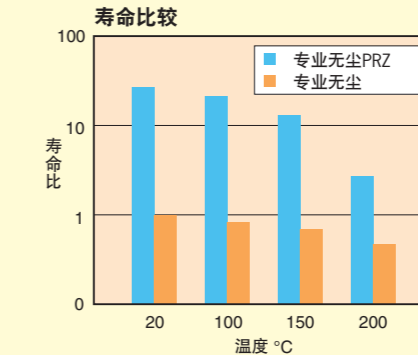
与专业无尘轴承相比，表现出更出色的低发尘性能。



试验条件

轴承公称型号：6000、温度：大气、室温
 转速：200min⁻¹、载荷：轴向 30N

与专业无尘轴承相比，有更长的使用寿命。



试验条件

轴承公称型号：6000、转速：1200min⁻¹
 载荷：轴向 147N、环境压力：10⁻³Pa

与专业无尘轴承相比，具有同等或更高的气体释放特性。

润滑寿命预测公式
 经过专业无尘 PRZ 涂布的轴承可按以下计算公式推算平均寿命。

$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r \times 0.85}{P_r} \right)^q \times 0.016667/n$$

其中，

L_{av} ：平均寿命 h

b_2 ：润滑系数

$b_2 = 420$

C_r ：基本额定动载荷 N

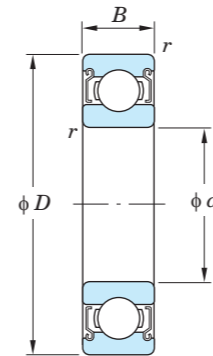
P_r ：径向当量动载荷 N

q ：指数系数 $q = 3$

n ：转速 min⁻¹

固体润滑的使用寿命请参考第 13 页。

尺寸表



径向当量动载荷

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X、Y 如下表所示。)

径向当量静载荷

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

但是， $P_{0r} < F_r$ 时， $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

成品有库存

零件有库存

订购生产

情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f_0	容许 ²⁾ 径向 载荷 N	容许 转速 min ⁻¹
		C_r	C_{0r}			
5	SE605ZZSTPRZC3 YS	1.30	0.49	12.3	50	1000
	SE625-5ZZSTPRZC3 YS	1.75	0.67	12.4	90	1000
6	SE606ZZSTPRZC3 YS	1.95	0.74	12.2	100	1000
	SE626ZZSTPRZC3 YS	2.60	1.05	12.3	130	1000
7	SE607ZZSTPRZC3 YS	2.60	1.05	12.3	130	1000
	SE627ZZSTPRZC3 YS	3.30	1.35	12.4	165	1000
8	SE608ZZSTPRZC3 YS	3.30	1.35	12.4	165	1000
	SE628ZZSTPRZC3 YS	3.35	1.40	12.8	170	1000
9	SE609ZZSTPRZC3 YS	3.35	1.40	12.8	170	1000
	SE629ZZSTPRZC3 YS	4.55	1.95	12.4	230	970
9.525	SEEE3SZZSTPRZC3 YS	3.35	1.40	12.8	165	1000
10	SE6000ZZSTPRZC3 YS	4.55	1.95	12.3	230	1000
	SE6200ZZSTPRZC3 YS	5.10	2.40	13.2	255	860
12	SE6001ZZSTPRZC3 YS	5.10	2.40	13.2	255	830
	SE6201ZZSTPRZC3 YS	6.80	3.05	12.3	340	770
15	SE6002ZZSTPRZC3 YS	5.60	2.85	13.9	280	660
	SE6202ZZSTPRZC3 YS	7.65	3.75	13.2	385	610
17	SE6003ZZSTPRZC3 YS	6.00	3.25	14.4	300	580
	SE6203ZZSTPRZC3 YS	9.55	4.80	13.2	480	530
20	SE6004ZZSTPRZC3 YS	9.40	5.05	13.9	470	500
	SE6204ZZSTPRZC3 YS	12.8	6.65	13.2	640	450
25	SE6005ZZSTPRZC3 YS	10.1	5.85	14.5	505	400
	SE6205ZZSTPRZC3 YS	14.0	7.85	13.9	700	360
30	SE6006ZZSTPRZC3 YS	13.2	8.25	14.7	660	330
	SE6206ZZSTPRZC3 YS	19.5	11.3	13.9	975	300
35	SE6007ZZSTPRZC3 YS	15.9	10.3	14.9	795	280
	SE6207ZZSTPRZC3 YS	25.7	15.4	13.9	1285	250
40	SE6008ZZSTPRZC3 YS	16.7	11.5	15.2	835	250
	SE6208ZZSTPRZC3 YS	29.1	17.8	14.0	1455	220

注 1) 基本额定载荷为普通轴承的值。(用于计算润滑寿命。)

2) 轴承可承受的载荷请以容许径向载荷为准。
 承受轴向载荷时，请转换为径向当量动载荷后确认。

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

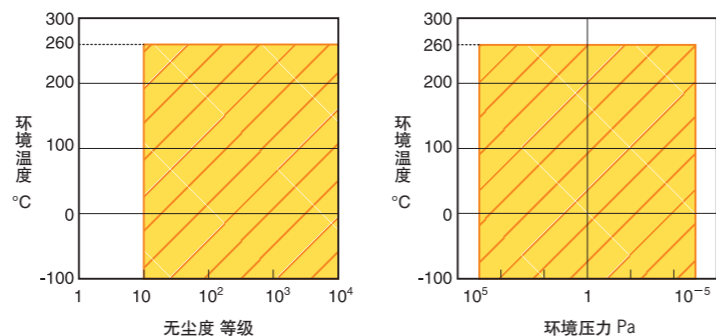
3-2 高温专业无尘轴承

适用于260°C无尘、真空

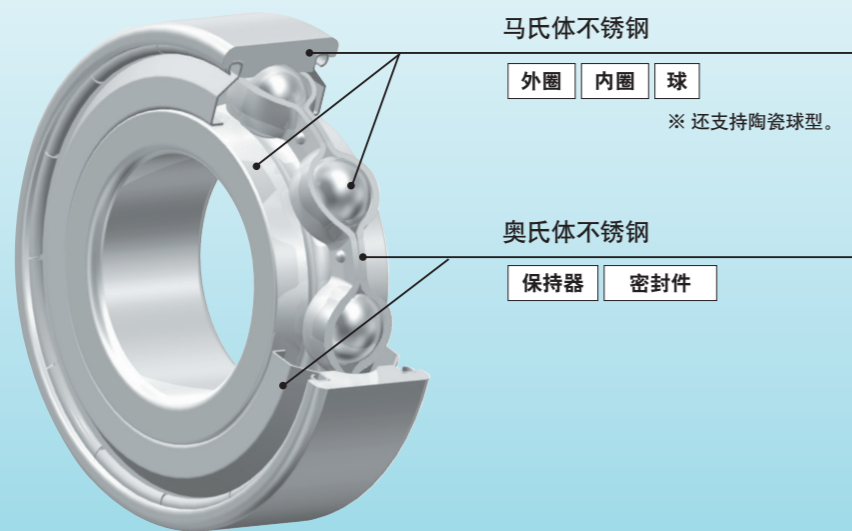
在轴承的滚动面形成氟高分子膜，达到润滑的效果。

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法

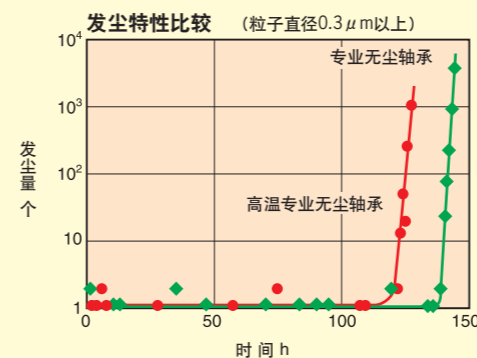
SE 轴承基本编号 ZZSTPRB YS
 固体润滑轴承 高温专业无尘涂层

用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 搬运装置
- 真空机器
- 溅射装置

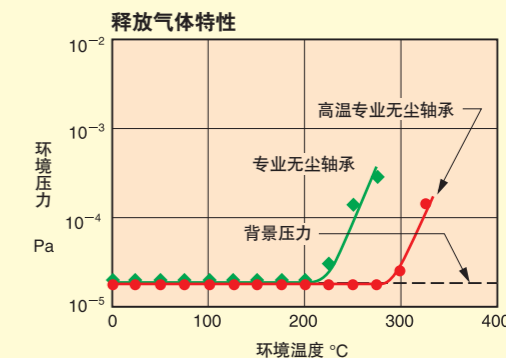
性能

- 具有与专业无尘轴承同等的低发尘性。



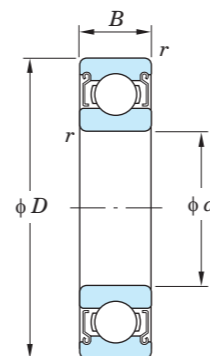
- 试验条件
 轴承公称型号：608、温度：大气、室温
 转速：200min⁻¹、载荷：轴向100N

- 在真空中，可在最高260°C的条件下使用。



- 试验条件
 轴承公称型号：608

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	SE604ZZSTPRBC3 YS	12.4	30	1000
	13	5	0.2	SE624ZZSTPRBC3 YS	12.3	40	1000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTPRBC3 YS	12.3	40	1000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTPRBC3 YS	12.4	55	1000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTPRBC3 YS	12.2	60	1000
	19	6	0.3	SE626ZZSTPRBC3 YS	12.3	80	1000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTPRBC3 YS	12.3	80	1000
	22	7	0.3	SE627ZZSTPRBC3 YS	12.4	100	1000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTPRBC3 YS	12.4	100	1000
	24	8	0.3	SE628ZZSTPRBC3 YS	12.8	100	1000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTPRBC3 YS	12.8	100	1000
	26	8	0.6	SE629ZZSTPRBC3 YS	12.4	135	970
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZZSTPRBC3 YS	12.8	100	1000
10	26	8	0.3	SE600ZZSTPRBC3 YS	12.3	135	1000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTPRBC3 YS	13.2	155	860
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTPRBC3 YS	13.2	155	830
	32	10	0.6	SE6201ZZSTPRBC3 YS	12.3	205	770
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTPRBC3 YS	13.9	170	660
	35	11	0.6	SE6202ZZSTPRBC3 YS	13.2	230	610
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTPRBC3 YS	14.4	180	580
	40	12	0.6	SE6203ZZSTPRBC3 YS	13.2	285	530
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTPRBC3 YS	13.9	280	500
	47	14	1	SE6204ZZSTPRBC3 YS	13.2	385	450
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTPRBC3 YS	14.5	305	400
	52	15	1	SE6205ZZSTPRBC3 YS	13.9	420	360
30	55	13	1	SE6006ZZSTPRBC3 YS	14.7	395	330
	62	16	1	SE6206ZZSTPRBC3 YS	13.9	585	300
35	62	14	1	SE6007ZZSTPRBC3 YS	14.9	475	280
	72	17	1.1	SE6207ZZSTPRBC3 YS	13.9	770	250
40	68	15	1	SE6008ZZSTPRBC3 YS	15.2	500	250
	80	18	1.1	SE6208ZZSTPRBC3 YS	14.0	875	220

[备注] 1) 还备有径向游隙C4可选。
 2) 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

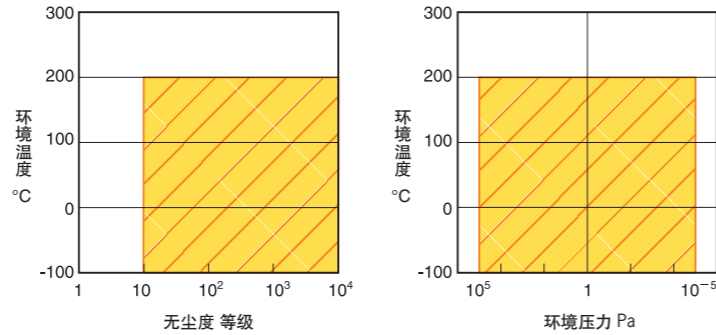
3-3 专业无尘轴承

在轴承的所有面形成氟高分子膜，达到润滑的效果。

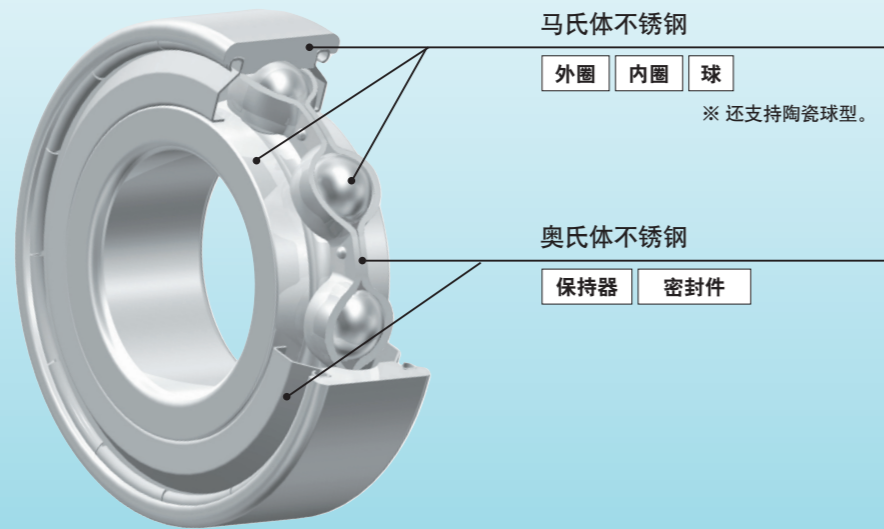
适用于无尘室、真空机器等

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法

SE 轴承基本编号 ZZSTPR YS

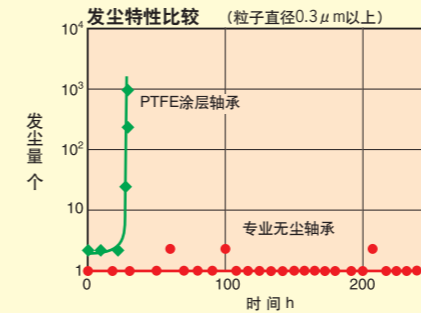
SE: 固体润滑轴承 ZZSTPR YS: 专业无尘涂层

用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 真空机器
- 曝光装置
- 溅射装置
- 真空电机

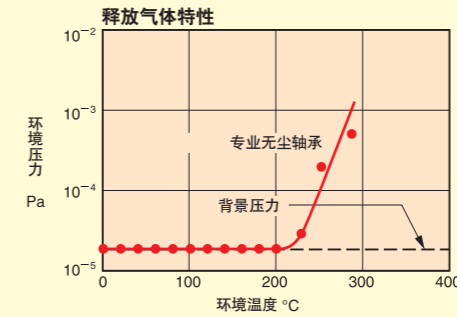
性能

● 粉尘产生量少，适用于无尘用途。



● 试验条件
轴承公称型号：608、温度：大气、室温
转速：200min⁻¹、载荷：轴向20N

● 在真空中，可在最高200°C的条件下稳定使用。



● 试验条件
轴承公称型号：608

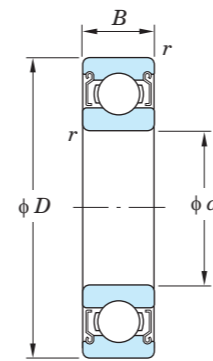
润滑寿命预测公式
经过专业无尘涂布的轴承可按以下计算公式推算平均寿命。

$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r \times 0.85}{P_r} \right)^q \times 0.016667/n$$

其中，
L_{av}：平均寿命 h
b₂：润滑系数
b₂ = 42
C_r：基本额定动载荷 N
P_r：径向当量动载荷 N
q：指数系数 q = 3
n：转速 min⁻¹

固体润滑的使用寿命请参考第 13 页。

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Y 如下表所示。)
径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f ₀	容许 ²⁾ 径向 载荷 N	容许 转速 min ⁻¹
		C _r	C _{0r}			
4	SE604ZZSTPRC3 YS	0.97	0.36	12.4	30	1 000
4	SE624ZZSTPRC3 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
5	SE605ZZSTPRC3 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
5	SE625-5ZZSTPRC3 YS	1.75	0.67	12.4	55	1 000
6	SE606ZZSTPRC3 YS	1.95	0.74	12.2	60	1 000
6	SE626ZZSTPRC3 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
7	SE607ZZSTPRC3 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
7	SE627ZZSTPRC3 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
8	SE608ZZSTPRC3 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
8	SE628ZZSTPRC3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
9	SE609ZZSTPRC3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
9	SE629ZZSTPRC3 YS	4.55	1.95	12.4	135	970
9.525	SEEE3SZZSTPRC3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
10	SE6000ZZSTPRC3 YS	4.55	1.95	12.3	135	1 000
10	SE6200ZZSTPRC3 YS	5.10	2.40	13.2	155	860
12	SE6001ZZSTPRC3 YS	5.10	2.40	13.2	155	830
12	SE6201ZZSTPRC3 YS	6.80	3.05	12.3	205	770
15	SE6002ZZSTPRC3 YS	5.60	2.85	13.9	170	660
15	SE6202ZZSTPRC3 YS	7.65	3.75	13.2	230	610
17	SE6003ZZSTPRC3 YS	6.00	3.25	14.4	180	580
17	SE6203ZZSTPRC3 YS	9.55	4.80	13.2	285	530
20	SE6004ZZSTPRC3 YS	9.40	5.05	13.9	280	500
20	SE6204ZZSTPRC3 YS	12.8	6.65	13.2	385	450
25	SE6005ZZSTPRC3 YS	10.1	5.85	14.5	305	400
25	SE6205ZZSTPRC3 YS	14.0	7.85	13.9	420	360
30	SE6006ZZSTPRC3 YS	13.2	8.25	14.7	395	330
30	SE6206ZZSTPRC3 YS	19.5	11.3	13.9	585	300
35	SE6007ZZSTPRC3 YS	15.9	10.3	14.9	475	280
35	SE6207ZZSTPRC3 YS	25.7	15.4	13.9	770	250
40	SE6008ZZSTPRC3 YS	16.7	11.5	15.2	500	250
40	SE6208ZZSTPRC3 YS	29.1	17.8	14.0	875	220

注 1) 基本额定载荷为普通轴承的值。(用于计算润滑寿命。)

2) 轴承可承受的载荷请以容许径向载荷为准。
承受轴向载荷时，请转换为径向当量动载荷后确认。

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

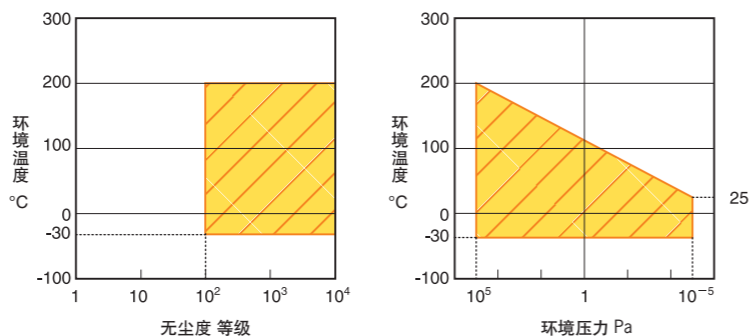
3-4 DL 轴承

将润滑脂的润滑性用于无尘和真空用途

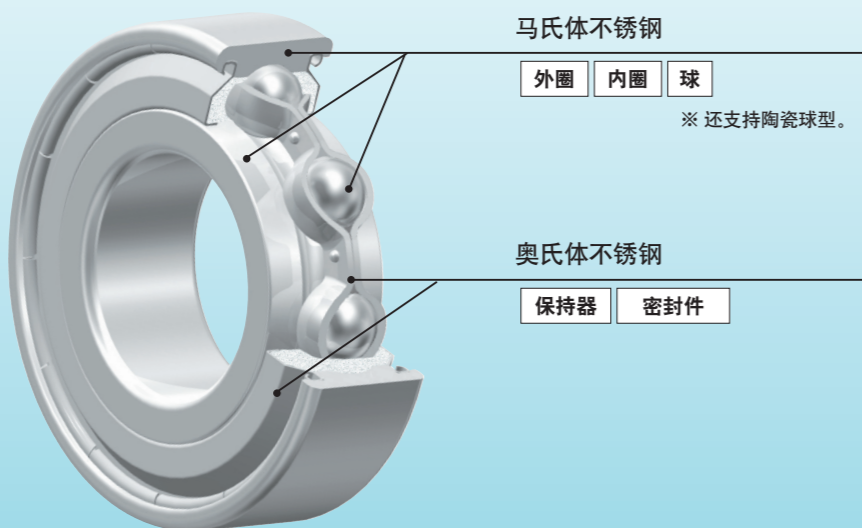
密封有适用于无尘环境、真空环境的氟类KDL润滑脂。

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



马氏体不锈钢

外圈 内圈 球

※还支持陶瓷球型。

奥氏体不锈钢

保持器 密封件

公称型号表示方法

SV 轴承基本编号 ZZST YS

※关于KDL润滑脂, 请参考第92页。

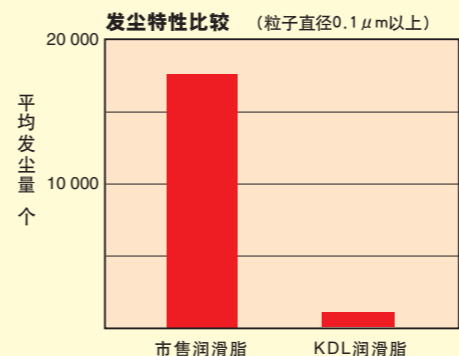
润滑脂密封轴承

用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 搬运机器人
- 真空泵

性能

● 粉尘产生量少, 适用于无尘、真空用途。

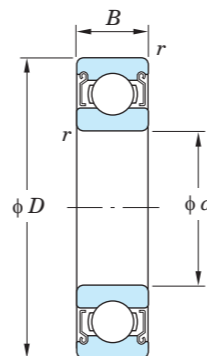


● 试验条件
轴承公称型号: 6205
温度: 大气、室温
转速: 450min⁻¹
载荷: 径向10N
密封量: 25%

润滑脂的性质

名称	KDL润滑脂	
增稠剂	氟树脂	
基础油	氟油	
滴点	无	
蒸发量 (200°C×22h)	0.1wt%以下	
油分离度 (100°C×24h)	2wt%以下	
使用温度范围	大气中	-30 ~ 200°C
	真空中	-30 ~ 100°C

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Y如下表所示。)
径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是, $P_{0r} < F_r$ 时,
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 成品有库存
 零件有库存
 订购生产
 情况可能有所变化, 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f_0	容许转速 ²⁾ min ⁻¹
		C_r	C_{0r}		
4	SV604ZZSTC3 YS	0.80	0.30	12.4	10 000
	SV624ZZSTC3 YS	1.10	0.40	12.3	9 000
5	SV605ZZSTC3 YS	1.10	0.40	12.3	8 000
	SV625-5ZZSTC3 YS	1.45	0.55	12.4	6 700
6	SV606ZZSTC3 YS	1.65	0.60	12.2	6 600
	SV626ZZSTC3 YS	2.20	0.85	12.3	5 900
7	SV607ZZSTC3 YS	2.20	0.85	12.3	5 700
	SV627ZZSTC3 YS	2.80	1.10	12.4	4 900
8	SV608ZZSTC3 YS	2.80	1.10	12.4	5 000
	SV628ZZSTC3 YS	2.85	1.10	12.8	4 700
9	SV609ZZSTC3 YS	2.85	1.10	12.8	4 400
	SV629ZZSTC3 YS	3.90	1.55	12.4	3 900
9.525	SV609.5ZZSTC3 YS	2.85	1.10	12.8	5 600
10	SV6000ZZSTC3 YS	3.85	1.55	12.3	4 000
	SV6200ZZSTC3 YS	4.35	1.90	13.2	3 400
12	SV6001ZZSTC3 YS	4.35	1.90	13.2	3 300
	SV6201ZZSTC3 YS	5.75	2.45	12.3	3 100
15	SV6002ZZSTC3 YS	4.75	2.25	13.9	2 600
	SV6202ZZSTC3 YS	6.50	3.00	13.2	2 400
17	SV6003ZZSTC3 YS	5.10	2.60	14.4	2 300
	SV6203ZZSTC3 YS	8.15	3.85	13.2	2 100
20	SV6004ZZSTC3 YS	8.00	4.05	13.9	2 000
	SV6204ZZSTC3 YS	10.9	5.35	13.2	1 800
25	SV6005ZZSTC3 YS	8.55	4.65	14.5	1 600
	SV6205ZZSTC3 YS	11.9	6.30	13.9	1 400
30	SV6006ZZSTC3 YS	11.2	6.60	14.7	1 300
	SV6206ZZSTC3 YS	16.5	9.05	13.9	1 200
35	SV6007ZZSTC3 YS	13.5	8.25	14.9	1 100
	SV6207ZZSTC3 YS	21.8	12.3	13.9	1 000
40	SV6008ZZSTC3 YS	14.2	9.20	15.2	1 000
	SV6208ZZSTC3 YS	24.8	14.3	14.0	900

注 1) 基本额定载荷为使用SUS440C作为轴承材料时的值。
计算径向当量动载荷时, 请将本表中 C_{0r} 的值乘以1.25使用。
2) 容许转速为需要无尘性100时的值。
[备注] 还备有表中以外的尺寸, 请向JTEKT咨询。

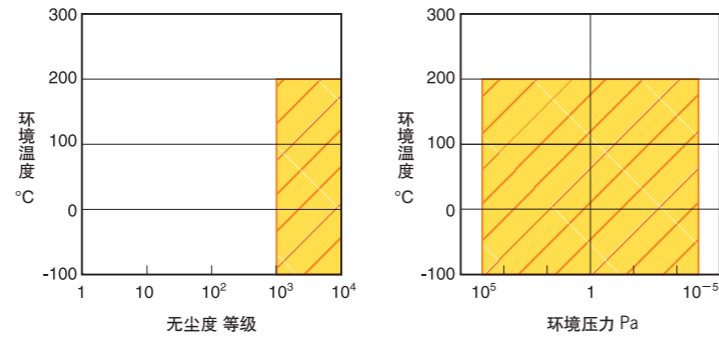
3-5 FA 轴承

适用于无尘、真空的基本规格

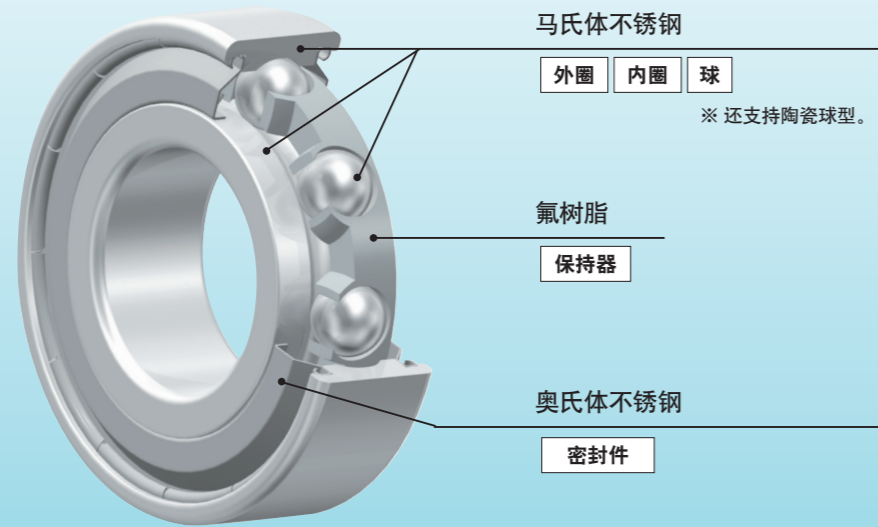
使用润滑性出众的氟类高分子的固体润滑轴承。保持器材料使用粉尘产生量较少的氟树脂。

适用环境

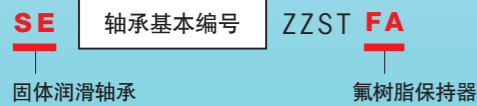
- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号的表达方法



用途

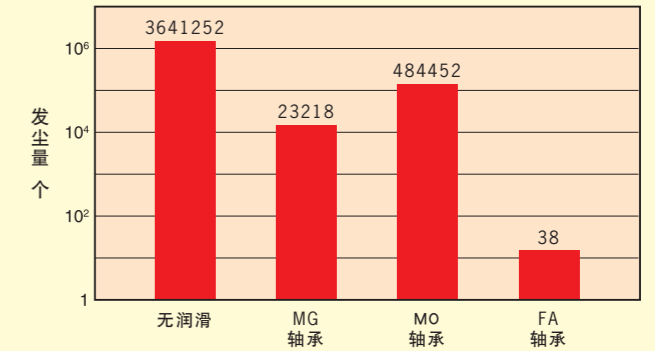
- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 搬运装置
- 检查装置

性能

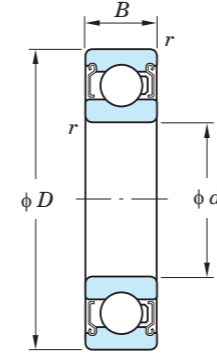
试验条件

试验轴承	相当于ML6012 (φ6×12×3)
转速	200min ⁻¹
径向载荷	2.9N/轴承2个
环境	等级10无尘工作台内、室温
试验时间	20h
测量粒子直径	粒子直径0.3μm以上

20小时试验中的所有发生量比较



尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 ■ 成品有库存
 ■ 零件有库存
 ■ 订购生产
 情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	SE604ZZST FA	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZST FA	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZST FA	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZST FA	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZST FA	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZST FA	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZST FA	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZST FA	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTC3 FA	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZST FA	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZST FA	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZST FA	12.4	35	970
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZZST FA	12.8	35	1 000
10	26	8	0.3	SE600ZZST FA	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZST FA	13.2	50	860
12	28	8	0.3	SE6001ZZST FA	13.2	40	830
	32	10	0.6	SE6201ZZST FA	12.3	70	770
15	32	9	0.3	SE6002ZZST FA	13.9	45	660
	35	11	0.6	SE6202ZZST FA	13.2	75	610
17	35	10	0.3	SE6003ZZST FA	14.4	50	580
	40	12	0.6	SE6203ZZST FA	13.2	95	530
20	42	12	0.6	SE6004ZZST FA	13.9	70	500
	47	14	1	SE6204ZZST FA	13.2	130	450
25	47	12	0.6	SE6005ZZST FA	14.5	75	400
	52	15	1	SE6205ZZST FA	13.9	140	360
30	55	13	1	SE6006ZZSTC3 FA	14.7	95	330
	62	16	1	SE6206ZZST FA	13.9	195	300
35	62	14	1	SE6007ZZST FA	14.9	110	280
	72	17	1.1	SE6207ZZST FA	13.9	210	250
40	68	15	1	SE6008ZZST FA	15.2	135	250
	80	18	1.1	SE6208ZZST FA	14.0	230	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

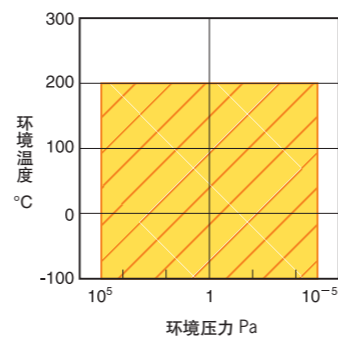
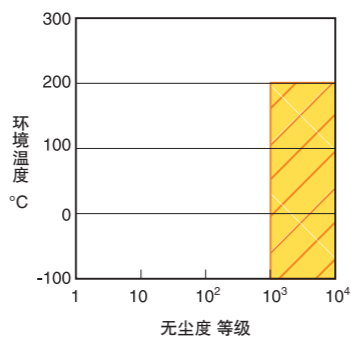
3-6 高耐腐蚀陶瓷轴承

使用耐强酸、强碱的碳化硅陶瓷。

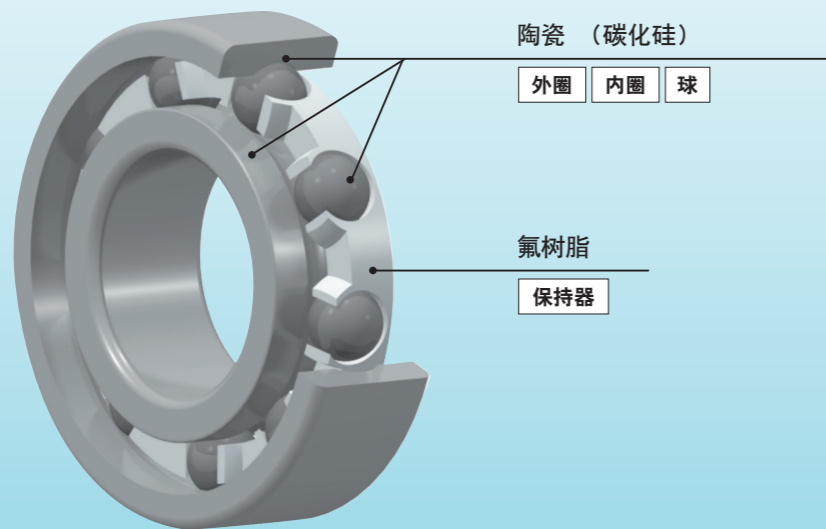
适用于极限的腐蚀环境

适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



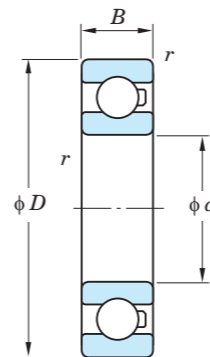
公称型号表示方法

NCZ 轴承基本编号 **FA**
 高耐腐蚀陶瓷轴承 氟树脂保持器

用途

- 铝箔电容器制造装置

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 成品有库存
 零件有库存
 订购生产
 情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min^{-1}
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	NCZ604 FA	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	NCZ624 FA	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	NCZ605 FA	12.3	10	1 000
	16	5	0.2	NCZ625 FA	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	NCZ606 FA	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	NCZ626 FA	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	NCZ607 FA	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	NCZ627 FA	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	NCZ608 FA	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	NCZ628 FA	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	NCZ609 FA	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	NCZ629 FA	12.4	35	970
9.525	22.225	7.142	0.5	NCZEE3S FA	12.8	35	1 000
10	26	8	0.3	NCZ6000 FA	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	NCZ6200 FA	13.2	50	860
12	28	8	0.3	NCZ6001 FA	13.2	40	830
	32	10	0.6	NCZ6201 FA	12.3	70	770
15	32	9	0.3	NCZ6002 FA	13.9	45	660
	35	11	0.6	NCZ6202 FA	13.2	75	610
17	35	10	0.3	NCZ6003 FA	14.4	50	580
	40	12	0.6	NCZ6203 FA	13.2	95	530
20	42	12	1	NCZ6004 FA	13.9	70	500
	47	14	0.6	NCZ6204 FA	13.2	130	450
25	47	12	1	NCZ6005 FA	14.5	75	400
	52	15	1	NCZ6205 FA	13.9	140	360
30	55	13	1	NCZ6006 FA	14.7	95	330
	62	16	1	NCZ6206 FA	13.9	195	300
35	62	14	1	NCZ6007 FA	14.9	110	280
	72	17	1.1	NCZ6207 FA	13.9	210	250
40	68	15	1	NCZ6008 FA	15.2	135	250
	80	18	1.1	NCZ6208 FA	14.0	230	220

[备注] 1) 还备有可用氧化锆制作的型号，欢迎咨询。
 2) 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

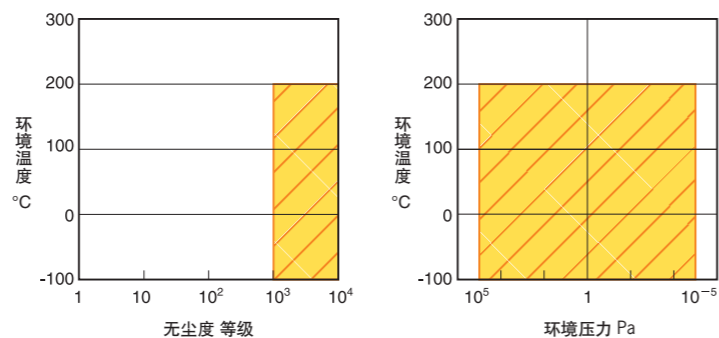
3-7 耐腐蚀陶瓷轴承

提高了耐腐蚀性的氮化硅

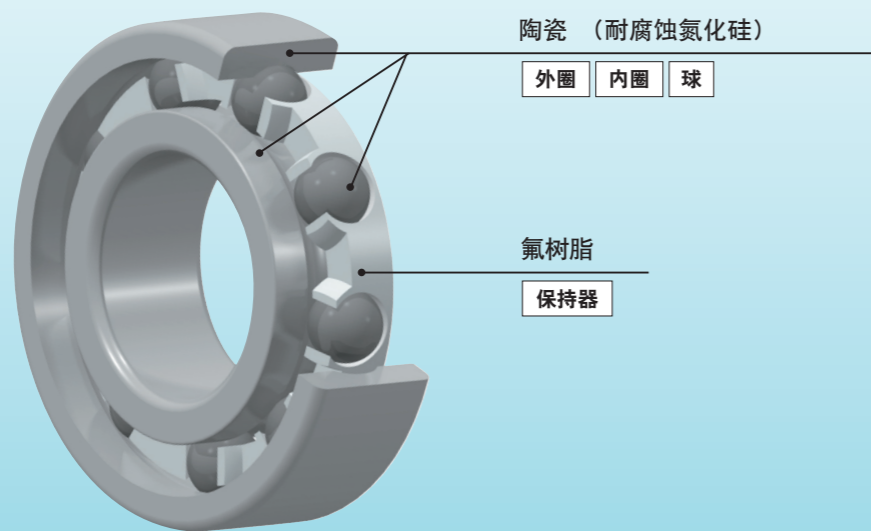
使用耐腐蚀氮化硅作为轴承材料，用氟高分子润滑。可在强腐蚀性溶液中使用。

适用环境

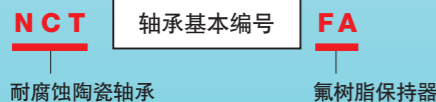
- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法

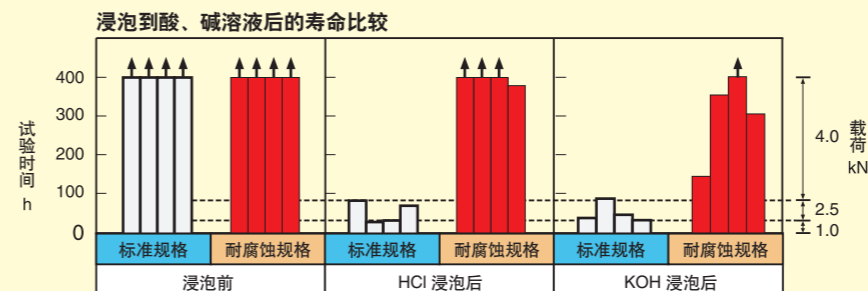


用途

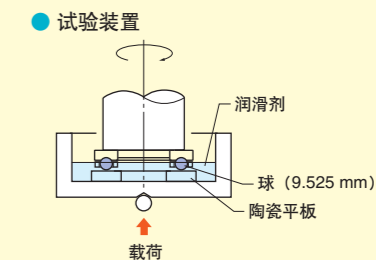
- 液晶膜制造装置
- 铝箔电容器制造装置
- 电镀处理装置
- 合成纤维制造装置
- 食品容器清洗装置

性能

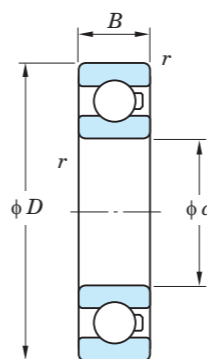
在酸、碱溶液中，与标准规格的氮化硅相比，有望达到更长的使用寿命。



● 试验条件
 润滑剂：锭子油
 球：轴承钢
 载荷：应力重复次数每 1.08×10^7 次加紧
 转速： 1200 min^{-1}



尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$ 。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 成品有库存
 零件有库存
 订购生产
 情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min^{-1}
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	NCT604 FA	12.4	7.5	1000
	13	5	0.2	NCT624 FA	12.3	10	1000
5	14	5	0.2	NCT605 FA	12.3	10	1000
	16	5	0.3	NCT625-5 FA	12.4	15	1000
6	17	6	0.3	NCT606 FA	12.2	15	1000
	19	6	0.3	NCT626 FA	12.3	20	1000
7	19	6	0.3	NCT607 FA	12.3	20	1000
	22	7	0.3	NCT627 FA	12.4	25	1000
8	22	7	0.3	NCT608 FA	12.4	25	1000
	24	8	0.3	NCT628 FA	12.8	25	1000
9	24	7	0.3	NCT609 FA	12.8	25	1000
	26	8	0.6	NCT629 FA	12.4	35	970
9.525	22,225	7,142	0.5	NCTEE3S FA	12.8	35	1000
10	26	8	0.3	NCT6000 FA	12.3	35	1000
	30	9	0.6	NCT6200 FA	13.2	50	860
12	28	8	0.3	NCT6001 FA	13.2	40	830
	32	10	0.6	NCT6201 FA	12.3	70	770
15	32	9	0.3	NCT6002 FA	13.9	45	660
	35	11	0.6	NCT6202 FA	13.2	75	610
17	35	10	0.3	NCT6003 FA	14.4	50	580
	40	12	0.6	NCT6203 FA	13.2	95	530
20	42	12	0.6	NCT6004 FA	13.9	70	500
	47	14	1	NCT6204 FA	13.2	130	450
25	47	12	0.6	NCT6005 FA	14.5	75	400
	52	15	1	NCT6205 FA	13.9	140	360
30	55	13	1	NCT6006 FA	14.7	95	330
	62	16	1	NCT6206 FA	13.9	195	300
35	62	14	1	NCT6007 FA	14.9	110	280
	72	17	1.1	NCT6207 FA	13.9	210	250
40	68	15	1	NCT6008 FA	15.2	135	250
	80	18	1.1	NCT6208 FA	14.0	230	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

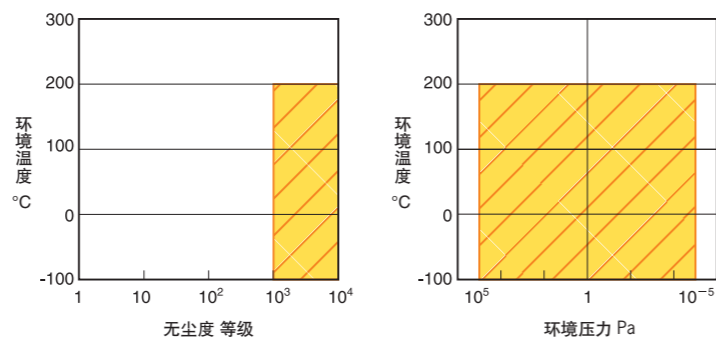
3-8 陶瓷轴承

使用氮化硅陶瓷作为轴承材料，用氟高分子润滑。主要用于真空、腐蚀性环境。

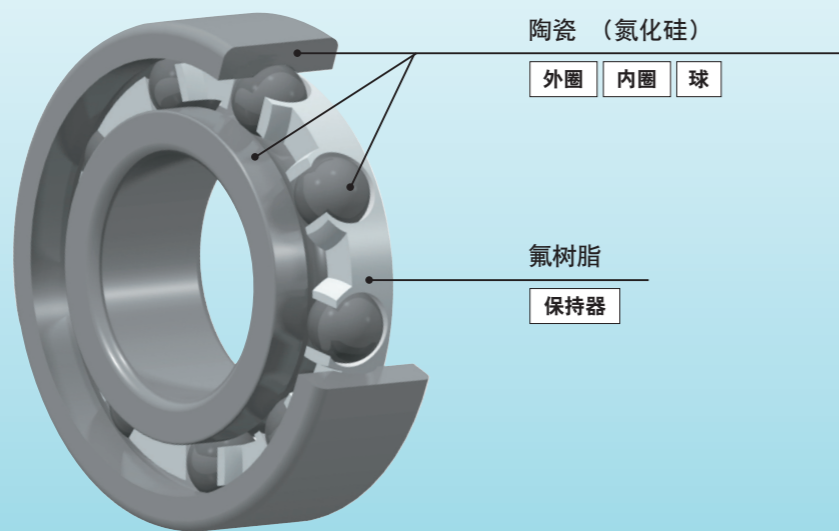
将陶瓷用于各种用途

适用环境

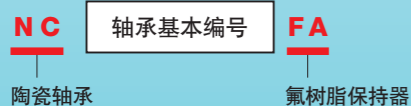
- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法



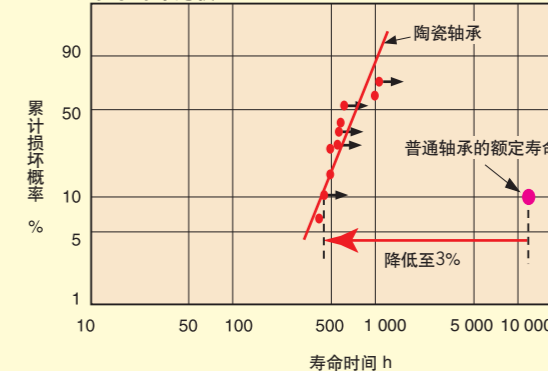
用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 半导体检查装置
- 合成纤维制造装置
- 制罐装置
- 超声波电机

性能

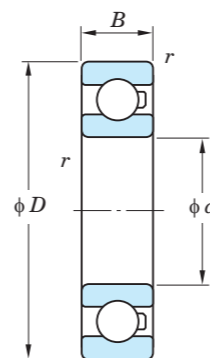
- 陶瓷轴承在水中也可使用，但如果在润滑性不良的液体中使用，请将作用于轴承的载荷控制在基本额定动载荷的10%以下。此外，水中的剥离寿命会比额定寿命缩短3%左右，敬请注意。
- 直接使用陶瓷轴承时，请根据尺寸表中的容许径向载荷和容许转速选择。

水中寿命比较



● 试验条件
轴承公称型号：与6206同等、转速：1500min⁻¹
载荷：径向1470N

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Y如下表所示。)
径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 成品有库存
 零件有库存
 订购生产
 情况可能有所变化，交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 kN		系数 f_0	容许 径向 载荷 N	容许 转速 min ⁻¹
		C_r	C_{0r}			
4	NC604 FA	0.97	0.36	12.4	7.5	1000
	NC624 FA	1.30	0.49	12.3	10	1000
5	NC605 FA	1.30	0.49	12.3	10	1000
	NC625-5 FA	1.75	0.67	12.4	15	1000
6	NC606 FA	1.95	0.74	12.2	15	1000
	NC626 FA	2.60	1.05	12.3	20	1000
7	NC607 FA	2.60	1.05	12.3	20	1000
	NC627 FA	3.30	1.35	12.4	25	1000
8	NC608 FA	3.30	1.35	12.4	25	1000
	NC628 FA	3.35	1.40	12.8	25	1000
9	NC609 FA	3.35	1.40	12.8	25	1000
	NC629 FA	4.55	1.95	12.4	35	970
9.525	NCEE3S FA	3.35	1.40	12.8	35	1000
10	NC6000 FA	4.55	1.95	12.3	35	1000
	NC6200 FA	5.10	2.40	13.2	50	860
12	NC6001 FA	5.10	2.40	13.2	40	830
	NC6201 FA	6.80	3.05	12.3	70	770
15	NC6002 FA	5.60	2.85	13.9	45	660
	NC6202 FA	7.65	3.75	13.2	75	610
17	NC6003 FA	6.00	3.25	14.4	50	580
	NC6203 FA	9.55	4.80	13.2	95	530
20	NC6004 FA	9.40	5.05	13.9	70	500
	NC6204 FA	12.8	6.65	13.2	130	450
25	NC6005 FA	10.1	5.85	14.5	75	400
	NC6205 FA	14.0	7.85	13.9	140	360
30	NC6006 FA	13.2	8.25	14.7	95	330
	NC6206 FA	19.5	11.3	13.9	195	300
35	NC6007 FA	15.9	10.3	14.9	110	280
	NC6207 FA	25.7	15.4	13.9	210	250
40	NC6008 FA	16.7	11.5	15.2	135	250
	NC6208 FA	29.1	17.8	14.0	230	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向JTEKT咨询。

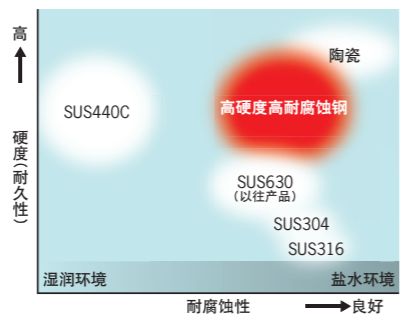
3-9 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承

高耐腐蚀钢，且硬度高

使用高硬度高耐腐蚀不锈钢作为轴承材料，利用PEEK树脂保持器的固体润滑成分润滑。可在有腐蚀性的溶液中或水中使用，有出色的耐载荷性。

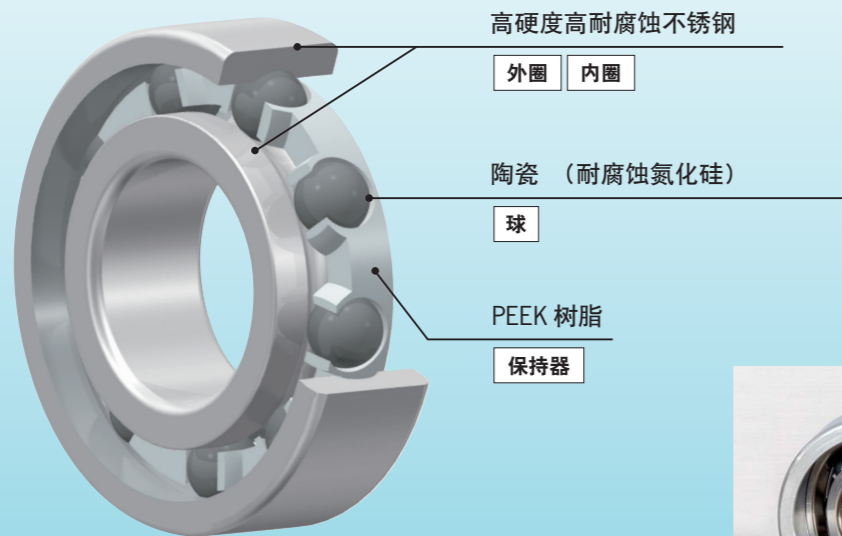
适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



材料	硬度
高硬度高耐腐蚀钢	HRC60
(以往) 沉淀硬化不锈钢SUS630	HRC40
(参考) 马氏体不锈钢SUS440C	HRC60

产品规格



密封型亦可 (奥氏体不锈钢)

公称型号表示方法

3NCT 轴承基本编号 (ZZ) **UN4** **PN**

组合陶瓷轴承 PEEK 树脂保持器
高硬度高耐腐蚀不锈钢



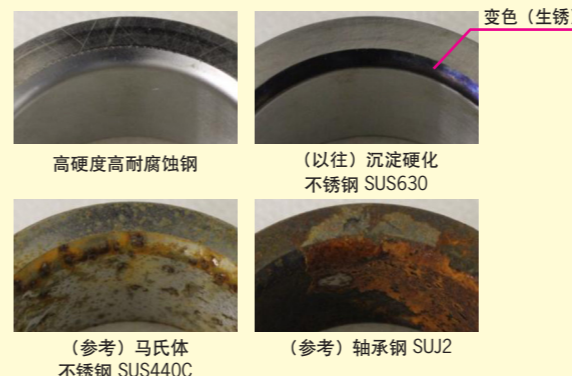
※ 选购件中还有带调心圈的型号可选。

用途

- 高性能薄膜制造设备
- 清洗装置

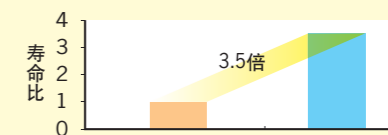
性能

CASS试验结果

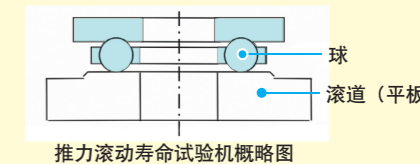


- 试验条件
- 氯化钠 浓度: 50±5g/l 温度: 50°C±2°C
- 氯化铜 (II) 浓度: 0.26±0.02g/l pH: 3.0~3.2 试验时间: 4小时

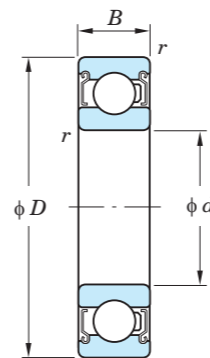
溶液中的推力滚动寿命试验结果



	(以往) 沉淀硬化不锈钢	高硬度高耐腐蚀钢
滚道圈	SUS630	高硬度高耐腐蚀钢
球	耐腐蚀陶瓷 (NCT)	
剥离的有无	有	无



尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X, Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是, $P_{0r} < F_r$ 时,
 $P_{0r} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 ■ 成品有库存
 ■ 零件有库存
 ■ 订购生产
 情况可能有所变化, 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min^{-1}
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	3NCT604UN4C3 PN	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	3NCT624UN4C3 PN	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	3NCT605UN4C3 PN	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	3NCT625-5UN4C3 PN	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	3NCT606UN4C3 PN	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	3NCT626UN4C3 PN	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	3NCT607UN4C3 PN	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	3NCT627UN4C3 PN	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	3NCT608UN4C3 PN	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	3NCT628UN4C3 PN	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	3NCT609UN4C3 PN	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	3NCT629UN4C3 PN	12.4	135	970
9.525	22.225	7.142	0.5	3NCTEE3SUN4C3 PN	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	3NCT6000UN4C3 PN	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	3NCT6200UN4C3 PN	13.2	155	860
12	28	8	0.3	3NCT6001UN4C3 PN	13.2	155	830
	32	10	0.6	3NCT6201UN4C3 PN	12.3	205	770
15	32	9	0.3	3NCT6002UN4C3 PN	13.9	170	660
	35	11	0.6	3NCT6202UN4C3 PN	13.2	230	610
17	35	10	0.3	3NCT6003UN4C3 PN	14.4	180	580
	40	12	0.6	3NCT6203UN4C3 PN	13.2	285	530
20	42	12	0.6	3NCT6004UN4C3 PN	13.9	280	500
	47	14	1	3NCT6204UN4C3 PN	13.2	385	450
25	47	12	0.6	3NCT6005UN4C3 PN	14.5	305	400
	52	15	1	3NCT6205UN4C3 PN	13.9	420	360
30	55	13	1	3NCT6006UN4C3 PN	14.7	395	330
	62	16	1	3NCT6206UN4C3 PN	13.9	585	300
35	62	14	1	3NCT6007UN4C3 PN	14.9	475	280
	72	17	1.1	3NCT6207UN4C3 PN	13.9	770	250
40	68	15	1	3NCT6008UN4C3 PN	15.2	500	250
	80	18	1.1	3NCT6208UN4C3 PN	14.0	875	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸, 请向JTEKT咨询。

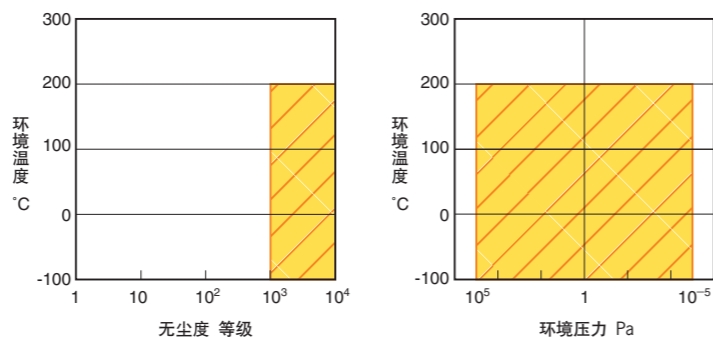
3-10 耐腐蚀组合陶瓷轴承

适用于盐水、药液等环境

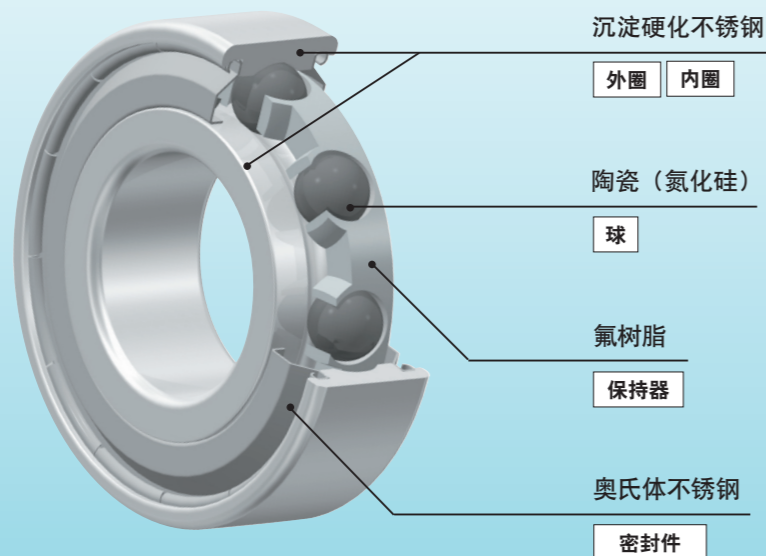
组合陶瓷轴承，使用拥有出色的耐腐蚀性的不锈钢。利用氟高分子润滑。在水中也可使用。

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号的表达方法



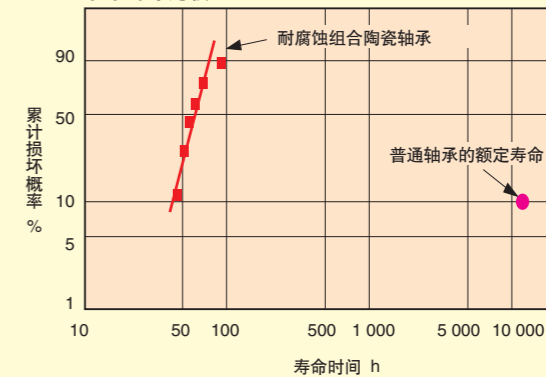
用途

- 半导体制造装置
- 药品制造装置
- 食品机械
- 清洗装置

性能

- 在水中使用耐腐蚀组合陶瓷轴承时，轴承的使用寿命取决于滚道圈的锈和磨损情况。根据额定寿命推算并不合适。
- 直接使用耐腐蚀组合陶瓷轴承时，请根据尺寸表中的容许径向载荷和容许转速选择。

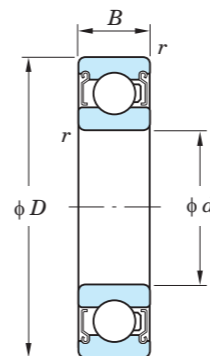
水中寿命比较



试验条件

轴承公称型号：与 6206 同等，转速：1500min⁻¹
 载荷：径向 196N

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X, Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{or} < F_r$ 时，
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，
 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	3NC604ZZMD4 FA	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	3NC624ZZMD4 FA	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	3NC605ZZMD4 FA	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	3NC625-5ZZMD4 FA	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	3NC606ZZMD4 FA	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	3NC626ZZMD4 FA	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	3NC607ZZMD4 FA	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	3NC627ZZMD4 FA	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	3NC608ZZMD4C3 FA	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	3NC628ZZMD4 FA	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	3NC609ZZMD4 FA	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	3NC629ZZMD4 FA	12.4	35	970
9.525	22.225	7.142	0.5	3NCEE3SZMD4 FA	12.8	35	1 000
10	26	8	0.3	3NC600ZZMD4 FA	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	3NC620ZZMD4 FA	13.2	50	860
12	28	8	0.3	3NC6001ZZMD4 FA	13.2	40	830
	32	10	0.6	3NC6201ZZMD4 FA	12.3	70	770
15	32	9	0.3	3NC6002ZZMD4 FA	13.9	45	660
	35	11	0.6	3NC6202ZZMD4 FA	13.2	75	610
17	35	10	0.3	3NC6003ZZMD4 FA	14.4	50	580
	40	12	0.6	3NC6203ZZMD4 FA	13.2	95	530
20	42	12	0.6	3NC6004ZZMD4 FA	13.9	70	500
	47	14	1	3NC6204ZZMD4 FA	13.2	130	450
25	47	12	0.6	3NC6005ZZMD4 FA	14.5	75	400
	52	15	1	3NC6205ZZMD4 FA	13.9	140	360
30	55	13	1	3NC6006ZZMD4C3 FA	14.7	95	330
	62	16	1	3NC6206ZZMD4 FA	13.9	195	300
35	62	14	1	3NC6007ZZMD4 FA	14.9	110	280
	72	17	1.1	3NC6207ZZMD4 FA	13.9	210	250
40	68	15	1	3NC6008ZZMD4 FA	15.2	135	250
	80	18	1.1	3NC6208ZZMD4 FA	14.0	230	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

3-11 SK 轴承

滚道圈、球、保持器、密封件中使用不锈钢，密封有适量的锂基 KHD 润滑脂。适用于轻微的腐蚀性环境。

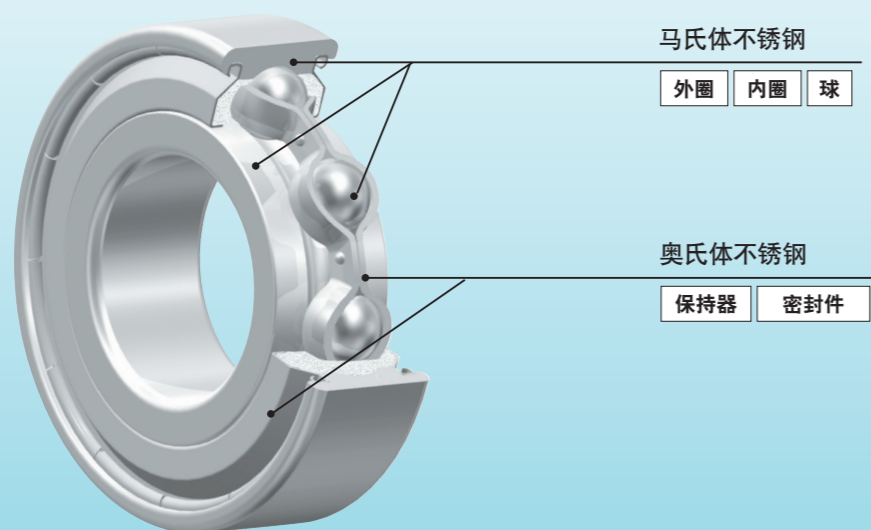
标准的不锈钢轴承

适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生

- 温度：-30 ~ 120°C
- 环境压力：大气压
- 轴承经过防锈处理，不适用于无尘用途

产品规格



公称型号表示方法

SK 轴承基本编号 ZZST YS
KHD 润滑脂密封轴承

用途

- 化学装置
- 搬运装置

润滑脂的性状

润滑脂的性状

名称	KHD 润滑脂
增稠剂	锂皂
基础油	聚α烯烃
滴点	203°C
蒸发量 (99°C×22h)	0.14wt%
油分离度 (100°C×24h)	0.1wt%
使用温度范围	-30 ~ 120°C

润滑脂寿命按以下公式推测。

$$\log L = 6.10 - 4.40 \times 10^{-6} d_m n - 2.50 \left(\frac{P_r}{C_r} - 0.05 \right) - (0.021 - 1.80 \times 10^{-6} d_m n) T$$

其中，

L : 润滑脂寿命 h

$$d_m = \frac{D + d}{2} \quad (D: \text{轴承外径}, d: \text{轴承内径}) \text{ mm}$$

n : 转速 min^{-1}

P_r : 径向当量动载荷 N

C_r : 轴承的基本径向额定载荷 N

T : 轴承的滚动温度 °C

公式 (12-1) 的适用条件如下。

a) 轴承的滚动温度: T °C

适用于 $T \leq 120$ 时。

[但是, $T < 50$ 时, 视为 $T = 50$ 。]

$T > 120$ 时, 请向本公司咨询。

b) $d_m n$ 值

适用于 $d_m n \leq 500 \times 10^3$ 时。

[但是, $d_m n < 125 \times 10^3$ 时]
视为 $d_m n = 125 \times 10^3$ 。]

$d_m n > 500 \times 10^3$ 时, 请向本公司咨询。

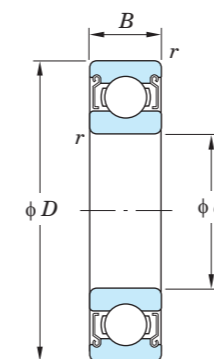
c) 载荷条件: $\frac{P_r}{C_r}$

适用于 $\frac{P_r}{C_r} \leq 0.2$ 时。

[但是, $\frac{P_r}{C_r} < 0.05$ 时,]
视为 $\frac{P_r}{C_r} = 0.05$ 。]

$\frac{P_r}{C_r} > 0.2$ 时, 请向本公司咨询。

尺寸表



径向当量动载荷

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X, Y 如下表所示。)

径向当量静载荷

$$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

但是, $P_{or} < F_r$ 时,
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化。
交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数	容许转速 min^{-1}	
		C_r	C_{or}		ZZ	2RS
10	ZZ (密封型)	2.30	1.00	14.0	34 000	21 000
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
12	ZZ (密封型)	2.45	1.15	14.5	31 000	18 000
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
15	ZZ (密封型)	3.65	1.80	14.3	26 000	15 000
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
17	ZZ (密封型)	3.90	2.05	14.7	23 000	13 000
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
20	ZZ (密封型)	5.40	2.95	14.7	19 000	11 000
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
25	ZZ (密封型)	5.95	3.65	15.4	16 000	9 300
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
30	ZZ (密封型)	6.15	4.00	15.8	14 000	8 200
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
35	ZZ (密封型)	9.25	6.20	15.7	12 000	6 800
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					
40	ZZ (密封型)	14.2	9.20	15.2	10 000	5 800
	2RS (接触密封型)					
	ZZ (密封型)					

注 1) 基本额定载荷为使用 SUS440C 作为轴承材料时的值。

计算径向当量动载荷时, 请将本表中 C_{or} 的值乘以 1.25 使用。

[备注] 还备有表中以外的尺寸, 请向 JTEKT 咨询。

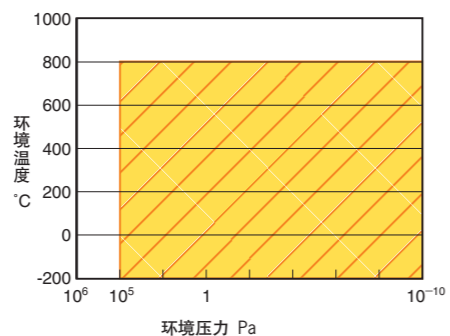
3-12 满装型陶瓷轴承

超高温 800°C

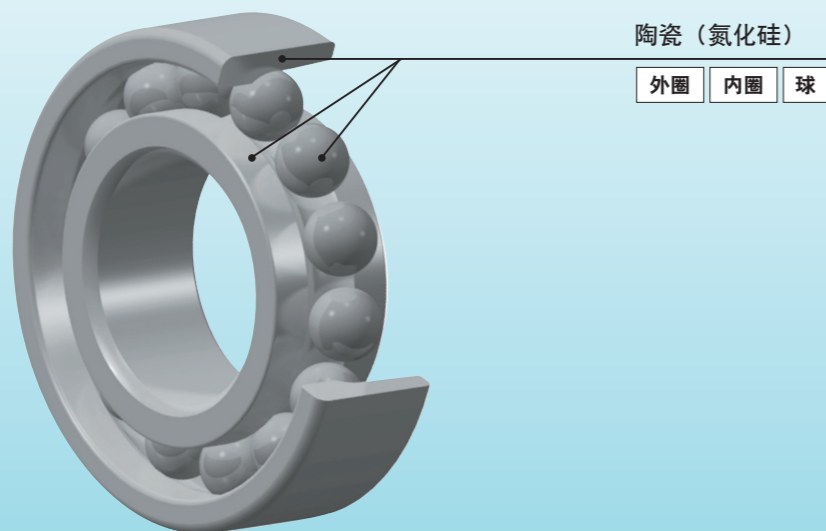
为应对超高温，所有部件由陶瓷构成。不使用保持器。
属于角接触球轴承，因此一般 2 个对向使用。

适用环境

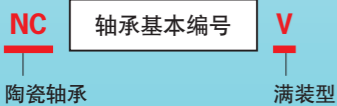
- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



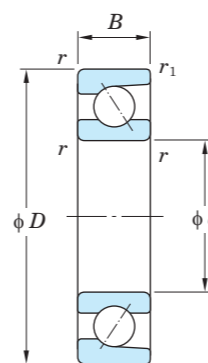
公称型号的表达方法



用途

- 烧成炉内搬运装置
- 炉内风扇

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{0r} < F_r$ 时，
 $P_{0r} = F_r$

接 触 角 30°	e	单列、并列组合				背面组合、正面组合			
		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

* 背面组合和正面组合时，i 为 2，单列和并列组合时为 1。

接 触 角 30°	单列、并列组合		背面组合、正面组合	
	X ₀	Y ₀	X ₀	Y ₀
	0.5	0.33	1	0.66

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。
 成品有库存
 零件有库存
 订购生产
 情况可能有所变化，
 交期请单独咨询。

d	主要尺寸 mm			公称型号	容许 径向 载荷 N	容许 转速 min ⁻¹
	D	B	r (最小)			
4	12	4	0.2	NC704V	10	500
	13	5	0.2	NC724V	15	500
5	14	5	0.2	NC705V	15	500
	16	5	0.2	NC725V	25	500
6	17	6	0.3	NC706V	20	500
	19	6	0.3	NC726V	35	500
7	19	6	0.3	NC707V	30	500
	22	7	0.3	NC727V	40	490
8	22	7	0.3	NC708V	40	500
	24	8	0.3	NC728V	40	470
9	24	7	0.3	NC709V	40	440
	26	8	0.3	NC729V	50	390
10	26	8	0.3	NC7000V	55	400
	30	9	0.6	NC7200V	60	340
12	28	8	0.3	NC7001V	60	330
	32	10	0.6	NC7201V	85	310
15	32	9	0.3	NC7002V	70	260
	35	11	0.6	NC7202V	90	240
17	35	10	0.3	NC7003V	75	230
	40	12	0.6	NC7203V	115	210
20	42	12	0.6	NC7004V	115	200
	47	14	1	NC7204V	160	180
25	47	12	1	NC7005V	125	160
	52	15	1	NC7205V	170	140
30	55	13	1	NC7006V	160	130
	62	16	1	NC7206V	235	120
35	62	14	1	NC7007V	195	110
	72	17	1.1	NC7207V	310	100
40	68	15	1	NC7008V	195	100
	80	18	1.1	NC7208V	370	90

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

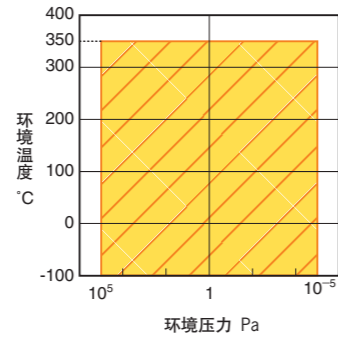
3-13 WS 轴承

利用分离器所含的高耐热性二硫化钨润滑。

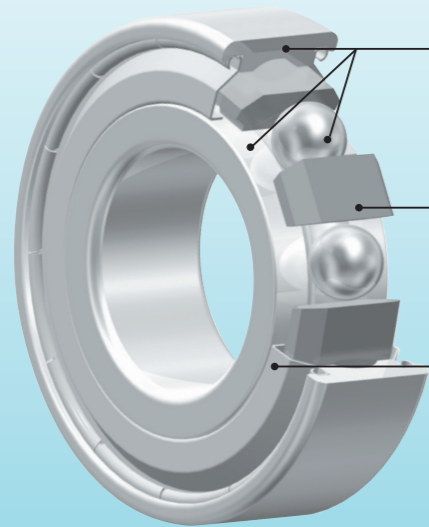
同时实现耐热 350°C 和耐载荷性

适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



马氏体不锈钢

外圈 内圈 球

※ 还支持陶瓷球型。

二硫化钨类自润滑复合材

分离器

奥氏体不锈钢

密封件

公称型号表示方法

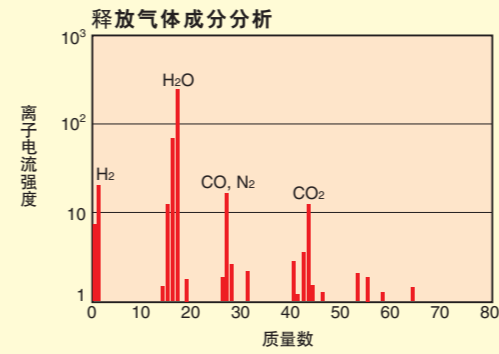
SE 轴承基本编号 ZZST WS
 固体润滑轴承 二硫化钨类分离器

用途

- 半导体制造装置
 - 液晶制造装置
 - 真空蒸镀装置
 - PDP 制造装置
- ※ 建议作为横轴使用。以横轴以外的方式使用时，请向 JTEKT 咨询。

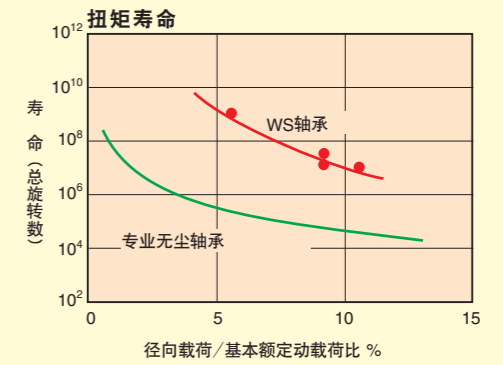
性能

- 在 10^{-5} Pa、350°C 的条件下，不会因释放气体而产生影响。



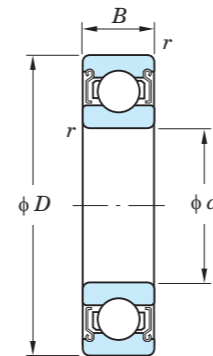
试验条件
 轴承公称型号：608

- 耐热性高，与专业无尘轴承相比，具有更长的润滑寿命。



试验条件
 轴承公称型号：608、转速：500min⁻¹
 环境压力：10⁻⁵Pa

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{or} < F_r$ 时，
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
 - 零件有库存
 - 订购生产
- 情况可能有所变化，
 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)				
6	17	6	0.3	SE606ZZSTC4 WS	12.2	100	500
	19	6	0.3	SE626ZZSTC4 WS	12.3	130	500
7	19	6	0.3	SE607ZZSTC4 WS	12.3	130	500
	22	7	0.3	SE627ZZSTC4 WS	12.4	165	490
8	22	7	0.3	SE608ZZSTC4 WS	12.4	165	500
	24	8	0.3	SE628ZZSTC4 WS	12.8	170	470
9	24	7	0.3	SE609ZZSTC4 WS	12.8	170	440
	26	8	0.6	SE629ZZSTC4 WS	12.4	230	390
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTC4 WS	12.8	165	410
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTC4 WS	12.3	230	400
	30	9	0.6	SE6200ZZSTC4 WS	13.2	255	340
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTC4 WS	13.2	255	330
	32	10	0.6	SE6201ZZSTC4 WS	12.3	340	310
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTC4 WS	13.9	280	260
	35	11	0.6	SE6202ZZSTC4 WS	13.2	385	240
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTC4 WS	14.4	300	230
	40	12	0.6	SE6203ZZSTC4 WS	13.2	480	210
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTC4 WS	13.9	470	200
	47	14	1	SE6204ZZSTC4 WS	13.2	640	180
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTC4 WS	14.5	505	160
	52	15	1	SE6205ZZSTC4 WS	13.9	700	140
30	55	13	1	SE6006ZZSTC4 WS	14.7	660	130
	62	16	1	SE6206ZZSTC4 WS	13.9	975	120
35	62	14	1	SE6007ZZSTC4 WS	14.9	795	110
	72	17	1.1	SE6207ZZSTC4 WS	13.9	1285	100
40	68	15	1	SE6008ZZSTC4 WS	15.2	835	100
	80	18	1.1	SE6208ZZSTC4 WS	14.0	1455	90

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

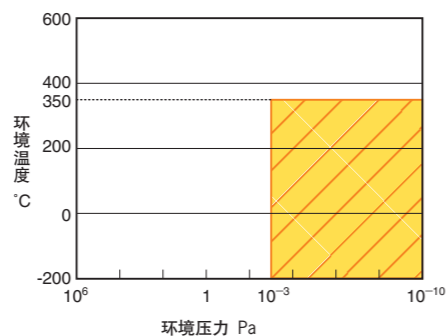
3-14 MG 轴承

在不锈钢球上电镀银离子进行润滑。

适用于超高温真空

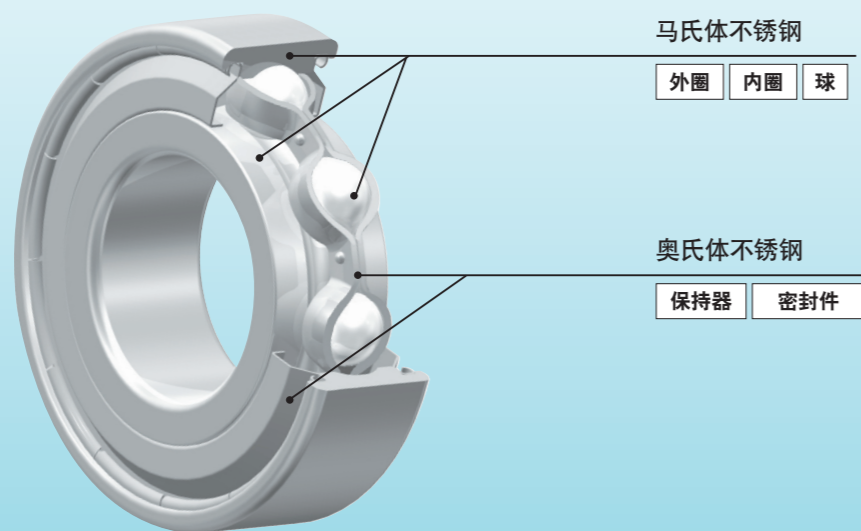
适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



※ 使用时请尽量避免与大气接触。

产品规格



公称型号的表达方法

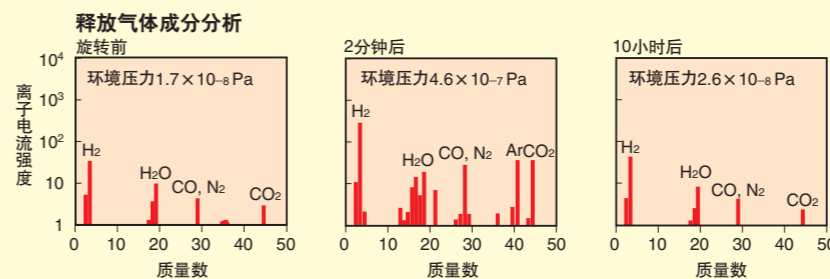
SE 轴承基本编号 ZZST MG3 YS
 固体润滑轴承 镀有银离子的球

用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 真空蒸镀装置
- 医疗器械
- 真空电机

性能

● 在高真空中的气体释放量少，适用于 10^{-10} Pa 的超高真空。



● 试验条件
 温度：室温，载荷：径向 3N·轴向 98N
 环境压力： 1.3×10^{-8} Pa (1.0×10^{-10} Torr)、转速：140min⁻¹

润滑寿命预测公式

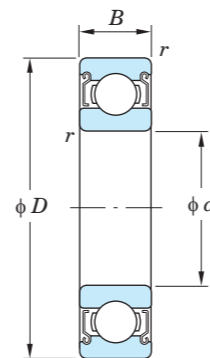
在球上电镀有银离子的轴承 (MG 轴承) 可按以下计算公式推算使用寿命。

$$L_{vh} = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \left(\frac{C_r}{13 \times P_r} \right)^q \times 16667/n$$

- 其中，
- L_{vh} : 90% 可靠寿命 h
 - C_r : 基本额定动载荷 N
 - P_r : 径向当量动载荷 N
 - q : 指数系数 $q = 1$
 - n : 转速 min⁻¹ 但是, $10 \leq n \leq 10000$
 - b_1 : 转速依赖系数 $b_1 = 1.5 \times 10^{-3} n + 1$
 - b_2 : 润滑系数 $b_2 = 1$
 - b_3 : 环境压力和温度依赖系数 $b_3 = 1$ (10^{-3} Pa, 室温时)

固体润滑的使用寿命请参考第 13 页。

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = X F_r + Y F_a$
 (X、Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{0r} = 0.6 F_r + 0.5 F_a$
 但是, $P_{0r} < F_r$ 时,
 $P_{0r} = F_r$

$f_0 F_a / C_{0r}$	e	$F_r / F_a \leq e$		$F_r / F_a > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，
 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm			公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f_0	容许 ²⁾ 径向载荷 N	容许 转速 min ⁻¹	
d	D	B		C_r	C_{0r}				
4	12	4	0.2	SE604ZZSTMG3C4 YS	0.97	0.36	12.4	30	1000
	13	5	0.2	SE624ZZSTMG3C4 YS	1.30	0.49	12.3	40	1000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTMG3C4 YS	1.75	0.67	12.4	55	1000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTMG3C4 YS	1.30	0.49	12.3	40	1000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTMG3C4 YS	1.75	0.67	12.4	55	1000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTMG3C4 YS	1.95	0.74	12.2	60	1000
	19	6	0.3	SE626ZZSTMG3C4 YS	2.60	1.05	12.3	80	1000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTMG3C4 YS	2.60	1.05	12.3	80	1000
	22	7	0.3	SE627ZZSTMG3C4 YS	3.30	1.35	12.4	100	1000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTMG3C4 YS	3.30	1.35	12.4	100	1000
	24	8	0.3	SE628ZZSTMG3C4 YS	3.35	1.40	12.8	100	1000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTMG3C4 YS	3.35	1.40	12.8	100	1000
	26	8	0.6	SE629ZZSTMG3C4 YS	4.55	1.95	12.4	135	970
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZZSTMG3C4 YS	3.35	1.40	12.8	100	1000
10	26	8	0.3	SE600ZZSTMG3C4 YS	4.55	1.95	12.3	135	1000
	30	9	0.6	SE620ZZSTMG3C4 YS	5.10	2.40	13.2	155	860
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTMG3C4 YS	5.10	2.40	13.2	155	830
	32	10	0.6	SE6201ZZSTMG3C4 YS	6.80	3.05	12.3	205	770
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTMG3C4 YS	5.60	2.85	13.9	170	660
	35	11	0.6	SE6202ZZSTMG3C4 YS	7.65	3.75	13.2	230	610
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTMG3C4 YS	6.00	3.25	14.4	180	580
	40	12	0.6	SE6203ZZSTMG3C4 YS	9.55	4.80	13.2	285	530
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTMG3C4 YS	9.40	5.05	13.9	280	500
	47	14	1	SE6204ZZSTMG3C4 YS	12.8	6.65	13.2	385	450
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTMG3C4 YS	10.1	5.85	14.5	305	400
	52	15	1	SE6205ZZSTMG3C4 YS	14.0	7.85	13.9	420	360
30	55	13	1	SE6006ZZSTMG3C4 YS	13.2	8.25	14.7	395	330
	62	16	1	SE6206ZZSTMG3C4 YS	19.5	11.3	13.9	585	300
35	62	14	1	SE6007ZZSTMG3C4 YS	15.9	10.3	14.9	475	280
	72	17	1.1	SE6207ZZSTMG3C4 YS	25.7	15.4	13.9	770	250
40	68	15	1	SE6008ZZSTMG3C4 YS	16.7	11.5	15.2	500	250
	80	18	1.1	SE6208ZZSTMG3C4 YS	29.1	17.8	14.0	875	220

注 1) 基本额定载荷为普通轴承的值。(用于计算润滑寿命。)

2) 轴承可承受的载荷请以容许径向载荷为准。
 承受轴向载荷时，请转换为径向当量动载荷后确认。

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

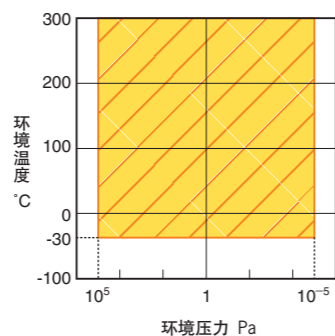
3-15 PN 轴承

利用保持器中所含的二硫化钼等耐热性出色的固体润滑剂润滑。

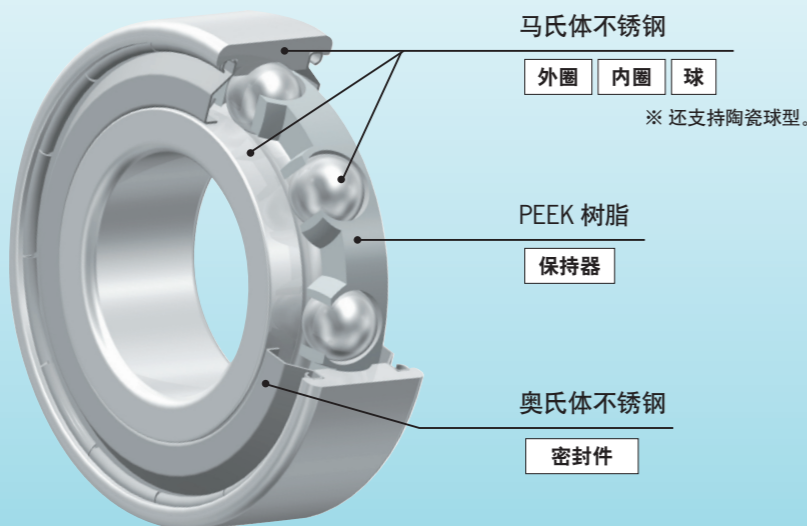
适用于 300°C 的耐热性

适用环境

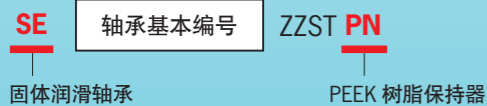
- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



公称型号的表达方法



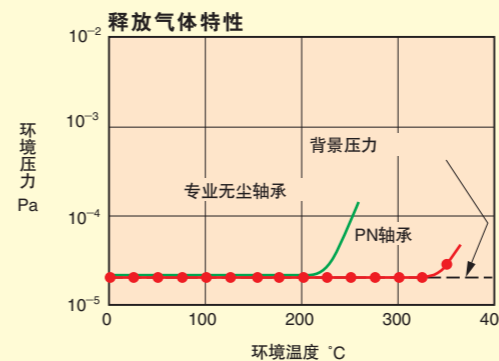
用途

- 纸包装制造装置
- 液晶清洗装置

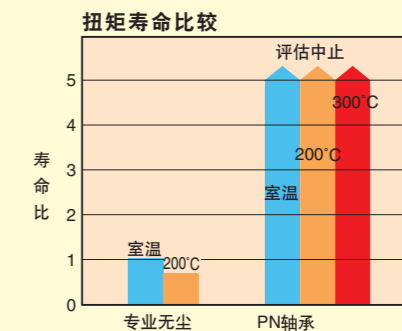
性能

● 在真空中，可在最高 300°C 的条件下使用。

● 在室温 ~ 300°C 的范围内，拥有出色的润滑寿命。

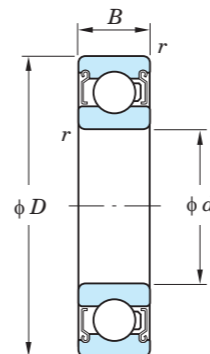


● 试验条件
轴承公称型号：608



● 试验条件
轴承公称型号：608
转速：200min⁻¹，载荷：轴向 100N

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X, Y 如下表所示。)

径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是， $P_{or} < F_r$ 时， $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，
交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	d	D	B	r (最小)	公称型号	系数 f_0	容许 径向 载荷 N	容许 转速 min ⁻¹
					SE624ZZSTC3 PN	12.3	40	1000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTC3 PN	12.3	40	1000	
					SE625-5ZZSTC3 PN	12.4	55	1000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTC3 PN	12.2	60	1000	
					SE626ZZSTC3 PN	12.3	80	1000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTC3 PN	12.3	80	1000	
					SE627ZZSTC3 PN	12.4	100	1000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTC3 PN	12.4	100	1000	
					SE628ZZSTC3 PN	12.8	100	1000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTC3 PN	12.8	100	1000	
					SE629ZZSTC3 PN	12.4	135	970
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTC3 PN	12.8	100	1000	
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTC3 PN	12.3	135	1000	
					SE6200ZZSTC3 PN	13.2	155	860
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTC3 PN	13.2	155	830	
					SE6201ZZSTC3 PN	12.3	205	770
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTC3 PN	13.9	170	660	
					SE6202ZZSTC3 PN	13.2	230	610
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTC3 PN	14.4	180	580	
					SE6203ZZSTC3 PN	13.2	285	530
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTC3 PN	13.9	280	500	
					SE6204ZZSTC3 PN	13.2	385	450
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTC3 PN	14.5	305	400	
					SE6205ZZSTC3 PN	13.9	420	360
30	55	13	1	SE6006ZZSTC3 PN	14.7	395	330	
					SE6206ZZSTC3 PN	13.9	585	300
35	62	14	1	SE6007ZZSTC3 PN	14.9	475	280	
					SE6207ZZSTC3 PN	13.9	770	250
40	68	15	1	SE6008ZZSTC3 PN	15.2	500	250	
					SE6208ZZSTC3 PN	14.0	875	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

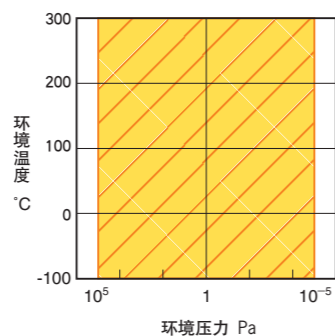
3-16 MO 轴承

适用于 300°C 的基本规格

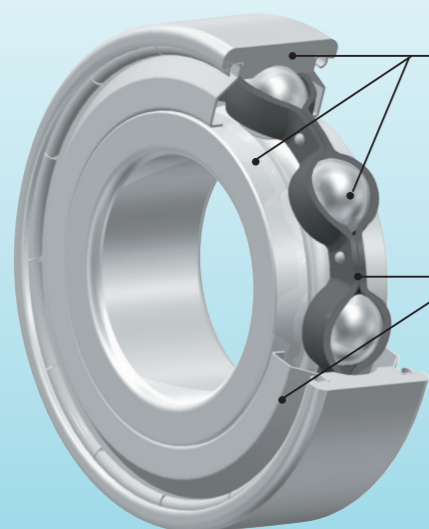
在不锈钢保持器上电镀二硫化钼以进行润滑。

适用环境

- 无尘
- 非磁性
- 真空
- 绝缘
- 高速
- 高温
- 耐腐蚀
- 卫生



产品规格



马氏体不锈钢

- 外圈
- 内圈
- 球

※ 还支持陶瓷球型。

奥氏体不锈钢

- 保持器
- 密封件

公称型号的表达方法

SE 轴承基本编号 **ZZST MSA7 YS**
 固体润滑轴承 二硫化钼电镀保持器

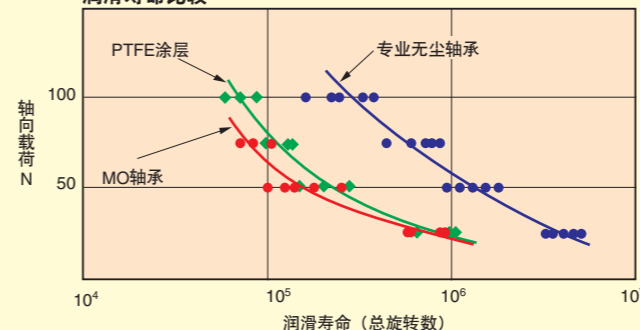
用途

- 半导体制造装置
- 液晶制造装置
- 真空蒸镀装置
- 涡轮分子泵
- 旋转炉

性能

- 二硫化钼的润滑寿命与普通的 PTFE 涂层基本相同，耐热性更好。

润滑寿命比较



- 试验条件
轴承公称型号: 608

润滑寿命预测公式

保持器上涂布有二硫化钼的 EXSEV 轴承 (MO 轴承), 可根据以下公式推算出平均寿命。

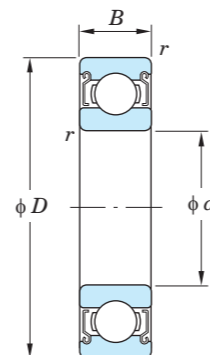
$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r \times 0.85}{P_r}\right)^q \times 0.016667/n$$

其中,

- L_{av} : 平均寿命 h
- b_2 : 润滑系数
- $b_2 = 6$
- C_r : 基本额定动载荷 N
- P_r : 径向当量动载荷 N
- q : 指数系数 $q = 3$
- n : 转速 min^{-1}

固体润滑的使用寿命请参考第 13 页。

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X, Y 如下表所示。)
 径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是, $P_{or} < F_r$ 时,
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化, 交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f_0	容许 径向 载荷 N	容许 转速 min^{-1}
		C_r	C_{or}			
4	SE604ZZSTMSA7C3 YS	0.97	0.36	12.4	30	1 000
	SE624ZZSTMSA7C3 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
5	SE605ZZSTMSA7C3 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
	SE625-5ZZSTMSA7C3 YS	1.75	0.67	12.4	55	1 000
6	SE606ZZSTMSA7C3 YS	1.95	0.74	12.2	60	1 000
	SE626ZZSTMSA7C3 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
7	SE607ZZSTMSA7C3 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
	SE627ZZSTMSA7C3 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
8	SE608ZZSTMSA7C3 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
	SE628ZZSTMSA7C3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
9	SE609ZZSTMSA7C3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
	SE629ZZSTMSA7C3 YS	4.55	1.95	12.4	135	970
9.525	SEEE3SZSTMSA7C3 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
10	SE600ZZSTMSA7C3 YS	4.55	1.95	12.3	135	1 000
	SE620ZZSTMSA7C3 YS	5.10	2.40	13.2	155	860
12	SE6001ZZSTMSA7C3 YS	5.10	2.40	13.2	155	830
	SE6201ZZSTMSA7C3 YS	6.80	3.05	12.3	205	770
15	SE6002ZZSTMSA7C3 YS	5.60	2.85	13.9	170	660
	SE6202ZZSTMSA7C3 YS	7.65	3.75	13.2	230	610
17	SE6003ZZSTMSA7C3 YS	6.00	3.25	14.4	180	580
	SE6203ZZSTMSA7C3 YS	9.55	4.80	13.2	285	530
20	SE6004ZZSTMSA7C3 YS	9.40	5.05	13.9	280	500
	SE6204ZZSTMSA7C3 YS	12.8	6.65	13.2	385	450
25	SE6005ZZSTMSA7C3 YS	10.1	5.85	14.5	305	400
	SE6205ZZSTMSA7C3 YS	14.0	7.85	13.9	420	360
30	SE6006ZZSTMSA7C3 YS	13.2	8.25	14.7	395	330
	SE6206ZZSTMSA7C3 YS	19.5	11.3	13.9	585	300
35	SE6007ZZSTMSA7C3 YS	15.9	10.3	14.9	475	280
	SE6207ZZSTMSA7C3 YS	25.7	15.4	13.9	770	250
40	SE6008ZZSTMSA7C3 YS	16.7	11.5	15.2	500	250
	SE6208ZZSTMSA7C3 YS	29.1	17.8	14.0	875	220

注 1) 基本额定载荷为普通轴承的值。(用于计算润滑寿命。)

2) 轴承可承受的载荷请以容许径向载荷为准。承受轴向载荷时, 请转换为径向当量动载荷后确认。

[备注] 还备有表中以外的尺寸。请向 JTEKT 咨询。

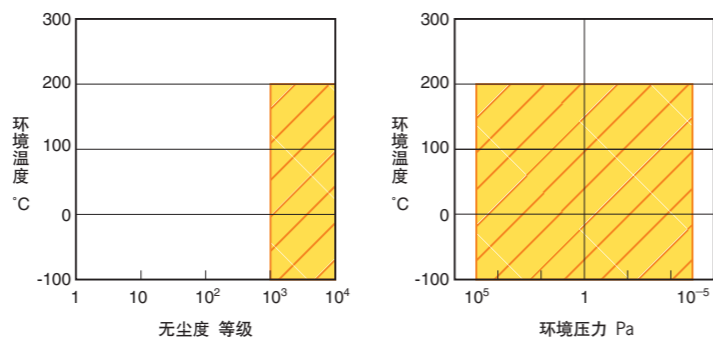
3-17 非磁性组合陶瓷轴承

实现不锈钢的非磁性

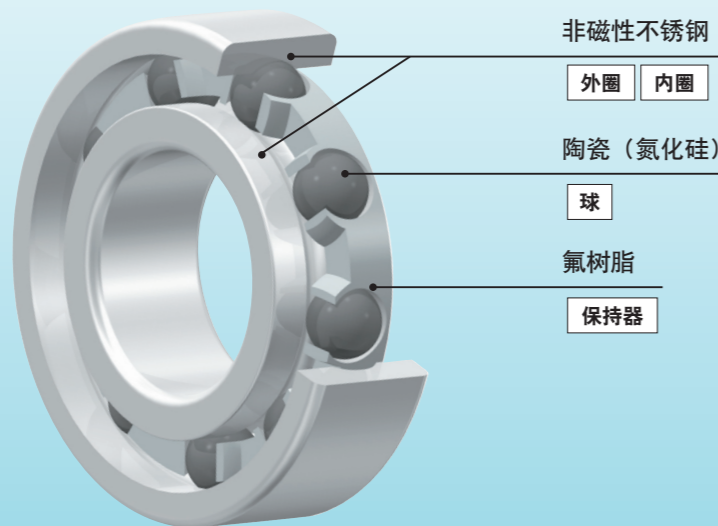
使用非磁性不锈钢的组合陶瓷轴承。利用氟高分子润滑。在真空中也可使用。

适用环境

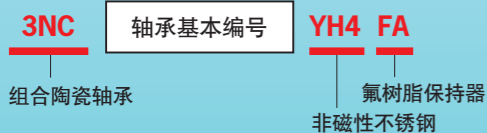
- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号的表示方法

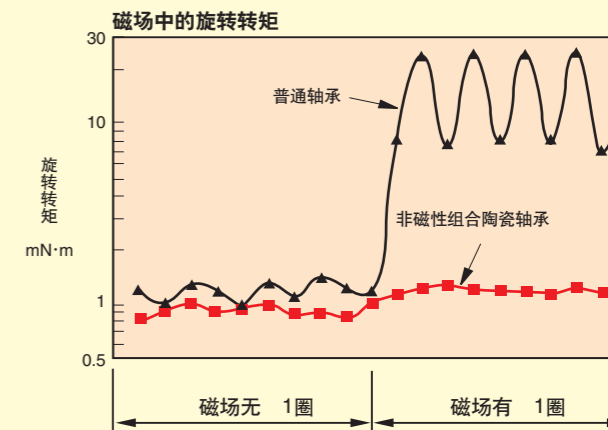


用途

- 半导体制造装置
- 半导体检查装置
- 制罐装置
- 超导相关装置
- 焊接机

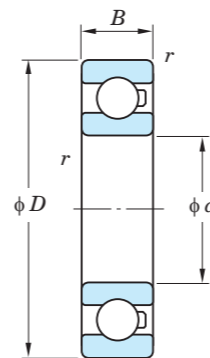
性能

- 普通轴承的旋转转矩会受到磁场的影响而发生波动，但这类轴承能以稳定的转矩旋转。



试验条件
轴承公称型号：6206

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X, Y如下表所示。)

径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是, $P_{or} < F_r$ 时,
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28	1	0	0.56	1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，
交期请单独咨询。

主要尺寸 mm				公称型号	系数 f_0	容许径向载荷 N	容许转速 min^{-1}
d	D	B	r (最小)				
4	12	4	0.2	3NC604YH4 FA	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	3NC624YH4 FA	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	3NC605YH4 FA	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	3NC625-5YH4 FA	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	3NC606YH4 FA	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	3NC626YH4 FA	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	3NC607YH4 FA	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	3NC627YH4 FA	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	3NC608YH4 FA	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	3NC628YH4 FA	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	3NC609YH4 FA	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	3NC629YH4 FA	12.4	35	970
9.525	22,225	7,142	0.5	3NCEE3SYH4 FA	12.8	35	1 000
10	26	8	0.3	3NC6000YH4 FA	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	3NC6200YH4 FA	13.2	50	860
12	28	8	0.3	3NC6001YH4 FA	13.2	40	830
	32	10	0.6	3NC6201YH4 FA	12.3	70	770
15	32	9	0.3	3NC6002YH4 FA	13.9	45	660
	35	11	0.6	3NC6202YH4 FA	13.2	75	610
17	35	10	0.3	3NC6003YH4 FA	14.4	50	580
	40	12	0.6	3NC6203YH4 FA	13.2	95	530
20	42	12	0.6	3NC6004YH4 FA	13.9	70	500
	47	14	1	3NC6204YH4 FA	13.2	130	450
25	47	12	0.6	3NC6005YH4 FA	14.5	75	400
	52	15	1	3NC6205YH4 FA	13.9	140	360
30	55	13	1	3NC6006YH4 FA	14.7	95	330
	62	16	1	3NC6206YH4 FA	13.9	195	300
35	62	14	1	3NC6007YH4 FA	14.9	110	280
	72	17	1.1	3NC6207YH4 FA	13.9	210	250
40	68	15	1	3NC6008YH4 FA	15.2	135	250
	80	18	1.1	3NC6208YH4 FA	14.0	230	220

[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

3-18 组合陶瓷轴承

适用于绝缘、高速用途

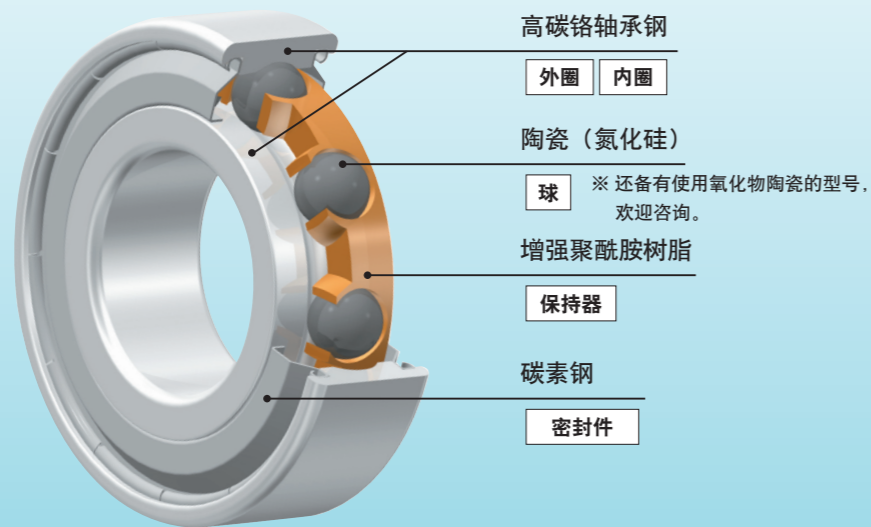
标准的组合陶瓷轴承。利用润滑脂或油润滑，可作为绝缘轴承或高速轴承使用。

适用环境

- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘
- 高温
- 卫生

- 温度：-30 ~ 120°C
- 环境压力：大气压

产品规格



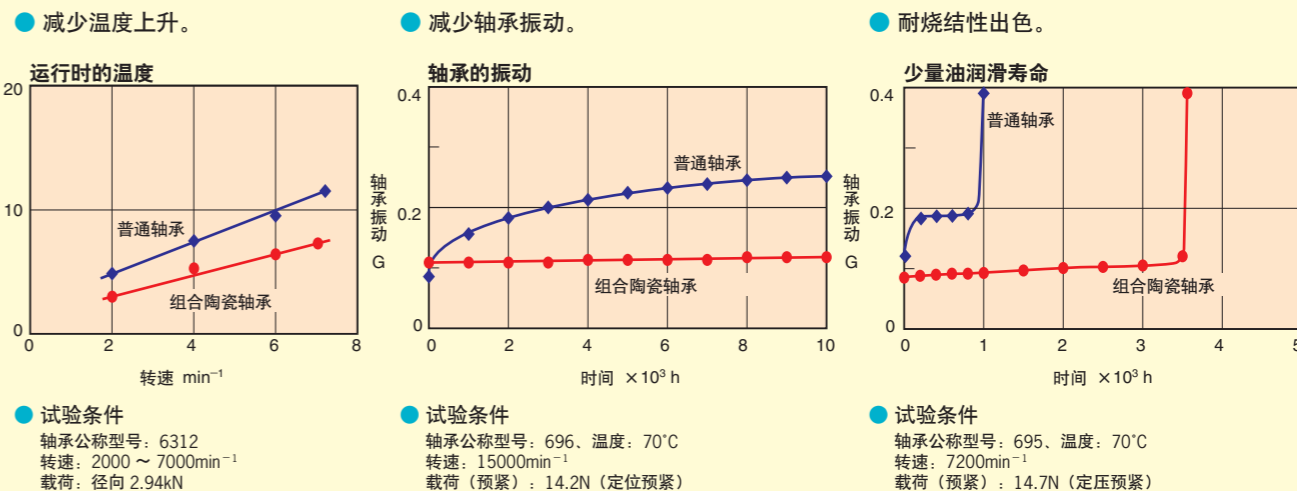
公称型号表示方法

3NC 轴承基本编号 ZZ FG
组合陶瓷轴承

用途

- 高速绞线机导辊
- 电机
- 发电机

性能



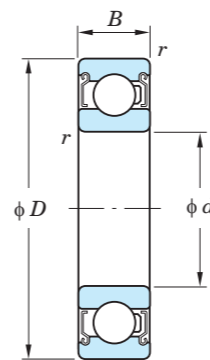
- 减少温度上升。
- 减少轴承振动。
- 耐烧结性出色。

● 试验条件
轴承公称型号：6312
转速：2000 ~ 7000min⁻¹
载荷：径向 2.94kN

● 试验条件
轴承公称型号：696、温度：70°C
转速：1500min⁻¹
载荷（预紧）：14.2N（定位预紧）

● 试验条件
轴承公称型号：695、温度：70°C
转速：7200min⁻¹
载荷（预紧）：14.7N（定压预紧）

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Y如下表所示。)
径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
但是， $P_{or} < F_r$ 时，
 $P_{or} = F_r$

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30	1	0	0.56	1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

- 成品有库存
- 零件有库存
- 订购生产

情况可能有所变化，
交期请单独咨询。

主要尺寸 mm	公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN		系数 f_0	容许转速 min ⁻¹	
		C_r	C_{or}		润滑脂润滑	油润滑
4	3NC604ZC3 FG	0.97	0.30	12.4	63 000	75 000
	3NC624ZC3 FG	1.30	0.40	12.3	52 000	64 000
5	3NC605ZC3 FG	1.30	0.40	12.3	60 000	72 000
	3NC625-5ZC3 FG	1.75	0.55	12.4	48 000	58 000
6	3NC606ZC3 FG	1.95	0.60	12.2	51 000	61 000
	3NC626ZC3 FG	2.60	0.90	12.3	42 000	51 000
7	3NC607ZC3 FG	2.60	0.90	12.3	48 000	56 000
	3NC627ZC3 FG	3.30	1.15	12.4	37 000	44 000
8	3NC608ZC3 FG	3.30	1.15	12.4	40 000	49 000
	3NC628ZC3 FG	3.35	1.20	12.8	33 000	42 000
9	3NC609ZC3 FG	3.35	1.20	12.8	39 000	48 000
	3NC629ZC3 FG	4.55	1.65	12.4	32 000	39 000
9.525	3NCEE3SZC3 FG	3.35	1.20	12.8	39 000	48 000
10	3NC600ZC3 FG	4.55	1.65	12.3	37 000	43 000
	3NC620ZC3 FG	5.10	2.05	13.2	28 000	34 000
12	3NC6001ZC3 FG	5.10	2.05	13.2	32 000	38 000
	3NC6201ZC3 FG	6.80	2.60	12.3	26 000	32 000
15	3NC6002ZC3 FG	5.60	2.40	13.9	27 000	32 000
	3NC6202ZC3 FG	7.65	3.15	13.2	24 000	28 000
17	3NC6003ZC3 FG	6.00	2.75	14.4	25 000	30 000
	3NC6203ZC3 FG	9.55	4.10	13.2	20 000	25 000
20	3NC6004ZC3 FG	9.40	4.30	13.9	20 000	25 000
	3NC6204ZC3 FG	12.8	5.65	13.2	18 000	20 000
25	3NC6005ZC3 FG	10.1	4.95	14.5	18 000	21 000
	3NC6205ZC3 FG	14.0	6.70	13.9	15 000	18 000
30	3NC6006ZC3 FG	13.2	7.00	14.7	15 000	18 000
	3NC6206ZC3 FG	19.5	9.60	13.9	13 000	15 000
35	3NC6007ZC3 FG	15.9	8.75	14.9	13 000	15 000
	3NC6207ZC3 FG	25.7	13.1	13.9	11 000	13 000
40	3NC6008ZC3 FG	16.7	9.80	15.2	12 000	14 000
	3NC6208ZC3 FG	29.1	15.2	14.0	9 900	12 000

注 1) 基本额定载荷是作为组合陶瓷轴承时的值。
计算径向当量动载荷时，请将本表中 C_{or} 的值乘以 1.176 使用。
[备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

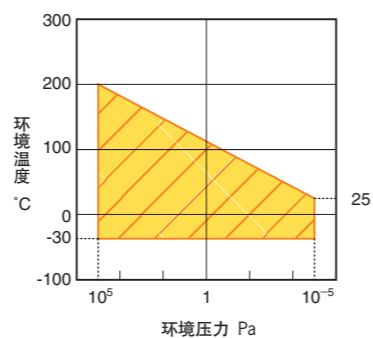
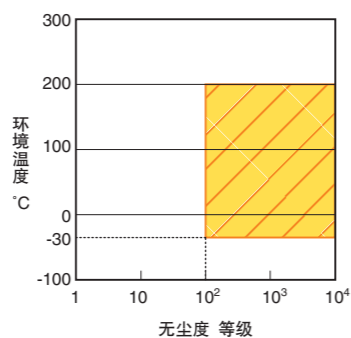
4 K 系列满装型组合陶瓷轴承

将工业机器人中广泛使用的 K 系列超薄型球轴承变为适用于无尘、真空用途的轴承。采用氟类 KDL 润滑脂作为标准润滑脂，如果是专业无尘等其他固定润滑，欢迎咨询。

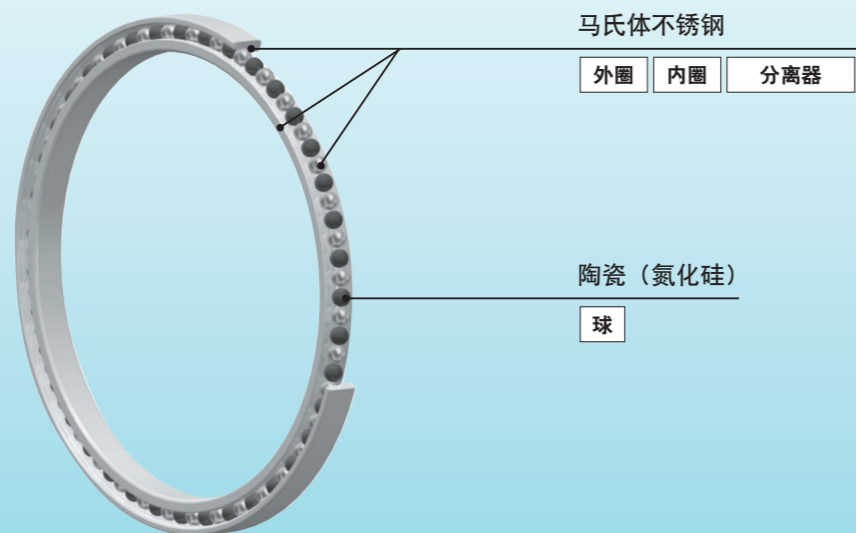
超薄型轴承的无尘规格

适用环境

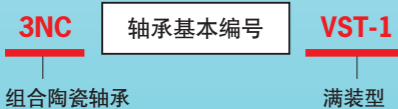
- 无尘
- 真空
- 高速
- 耐腐蚀
- 非磁性
- 绝缘性
- 高温
- 卫生



产品规格



公称型号表示方法



用途

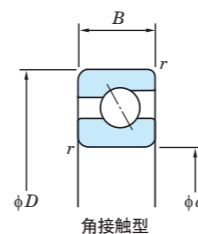
- 晶圆搬运机器人
- 半导体制造装置
- 液晶制造装置

型号和尺寸系列

- K 系列超薄型球轴承有深沟型、角接触型、4 点接触型 3 种型号。
- 截面尺寸分为 4.762、6.35 和 7.938mm 3 种。
- 作为无尘、真空用轴承，不锈钢球和陶瓷球交替配置的角接触轴承已成为一个系列。还备有尺寸表中未记载的型号，欢迎咨询。

尺寸系列标记	截面尺寸 B = E mm	轴承型号标记			内径 mm
		C (深沟型)	A (角接触型)	X (4点接触型)	
T	4.762	KTC	KTA	KTX	25.4, 38.1
A	6.35	KAC	KAA	KAX	50.8
B	7.938	KBC	KBA	KBX	88.9

尺寸表



径向当量动载荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 (X、Y 如下表所示。)

径向当量静载荷
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 但是， $P_{or} < F_r$ 时，
 $P_{or} = F_r$

接 触 角	e	单列、并列组合				背面组合、正面组合			
		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
30°	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

接 触 角	单列、并列组合		背面组合、正面组合	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
30°	0.5	0.33	1	0.66

d	主要尺寸 mm			公称型号	基本额定载荷 ¹⁾ kN	
	D	B	r (最小)		C_r	C_{or}
25.4	34.925	4.762	0.4	3NCKTA010VST-1	2.05	1.20
38.1	47.625	4.762	0.4	3NCKTA015VST-1	2.35	1.65
50.8	63.5	6.35	0.6	3NCKAA020VST-1	3.90	2.95
	66.675	7.938	1	3NCKBA020VST-1	5.40	3.80
63.5	76.2	6.35	0.6	3NCKAA025VST-1	4.20	3.55
	79.375	7.938	1	3NCKBA025VST-1	5.85	4.60
76.2	88.9	6.35	0.6	3NCKAA030VST-1	4.50	4.20
	92.075	7.938	1	3NCKBA030VST-1	6.25	5.45
88.9	101.6	6.35	0.6	3NCKAA035VST-1	4.80	4.90
	104.775	7.938	1	3NCKBA035VST-1	6.60	6.25

注 1) 基本额定载荷为使用 SUS440C 作为轴承材料时的值。
 [备注] 还备有表中以外的尺寸，请向 JTEKT 咨询。

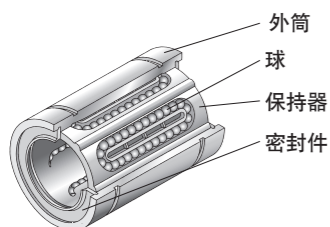
※ 公称型号栏的颜色表示以下不同交期。

 情况可能有所变化，交期请单独咨询。

5 直线运动轴承

5-1 特殊环境用直线运动球轴承

直线运动球轴承是指在滚动接触的同时，沿轴方向进行直线运动的高精度轴承。这是一种在外筒上组装球、保持器、密封件，小巧紧凑的无限直线运动轴承。



轴承的种类和构成

		DL 直线运动球轴承	专业无尘 直线运动球轴承	MG 直线运动球轴承	MO 直线运动球轴承	组合陶瓷 ¹⁾ 直线运动球轴承
材 料	外筒	马氏体不锈钢				马氏体 不锈钢
	球					氮化硅 陶瓷
	保持器	奥氏体不锈钢				奥氏体 不锈钢
	密封件	沉淀硬化不锈钢				沉淀硬化 不锈钢
润 滑 剂		KDL 润滑脂 ²⁾	所有面进行专业无尘 涂层	球上电镀银离子	保持器上进行二硫化钼涂层	(无)

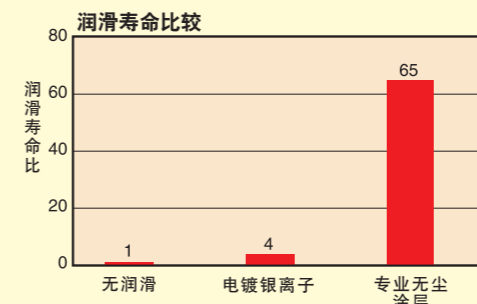
注 1) 组合陶瓷直线运动球轴承分为润滑脂规格、专业无尘涂层规格。使用时请向 JTEKT 咨询。

2) 关于 KDL 润滑脂，请参考第 92 页。

适用环境

	DL 直线运动球轴承	专业无尘 直线运动球轴承	MG 直线运动球轴承	MO 直线运动球轴承	组合陶瓷 直线运动球轴承
无尘度	等级 100	等级 10	—	—	—
温度 °C	-30 ~ 200	-100 ~ 200	-200 ~ 300	-100 ~ 300	-30 ~ 200
环境压力 Pa	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵	10 ⁻³ ~ 10 ⁻¹⁰	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵

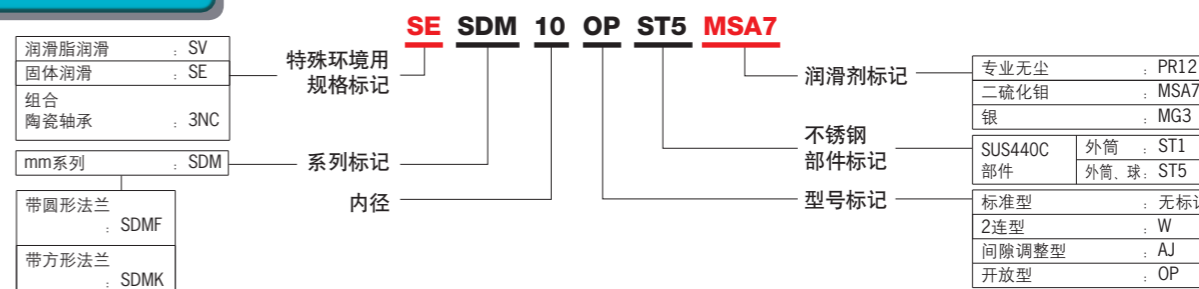
性能



试验条件

试验轴承	φ10 × φ19 × 29mm (内径 × 外径 × 宽度)
环境	大气, 等级 10
温度	室温
载 荷	50N
移动速度	30mm/s

公称型号的表示方法



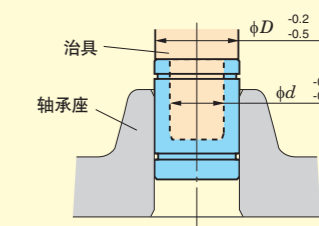
注 1) mm 系列 (欧洲) 的直线运动球轴承尺寸表未记载。如有需要，请向 JTEKT 咨询。

2) 游隙调整型 (AJ) 和开放型 (OP) 不适用于 2 连型和带法兰型。

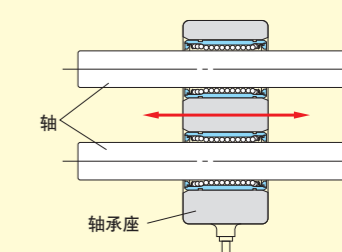
轴承的安装

- 1) 直线运动球轴承因为结构的原因，无法用于旋转运动。只能用于直线运动。直线运动球轴承最好在球滚动面都受到相同的载荷，因此，在施加力矩时，请在 1 个轴上以一定间隔使用 2 个直线运动球轴承或使用 2 连型。
- 2) 安装到轴承座上时，请用手推入外筒端面，注意不可推或敲密封件，或者如右图所示，使用治具轻轻插入。插入轴时，请确认轴上没有毛刺、卷边或打痕等，再轻轻插入，不可用撬的方式。此外，轴端面请进行倒角加工。
- 3) 使用 2 个以上的轴时，请移动直线运动球轴承，确认可平滑地运动，同时调整轴的平行度。如果轴的平行度不够，可能导致行走性能下降或过早破损。

安装到轴承座所需的治具

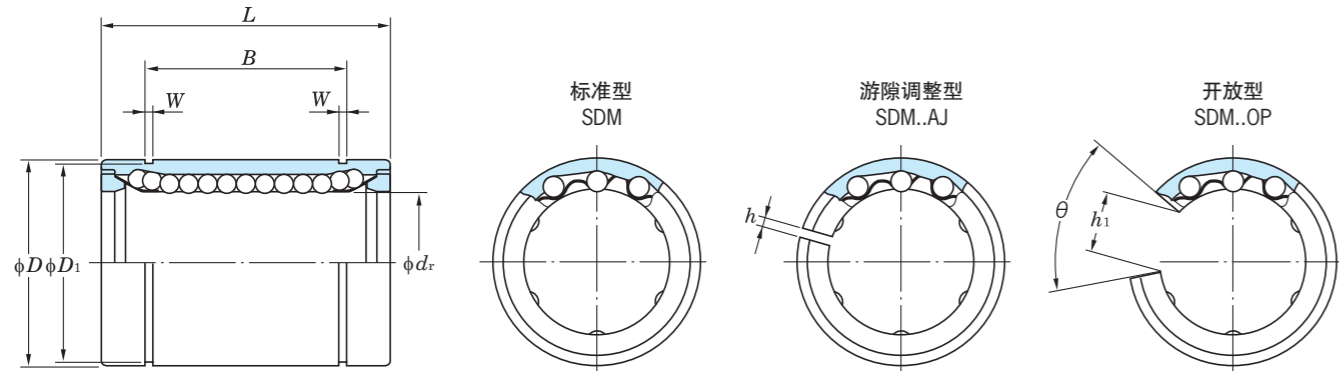


2 轴使用示例



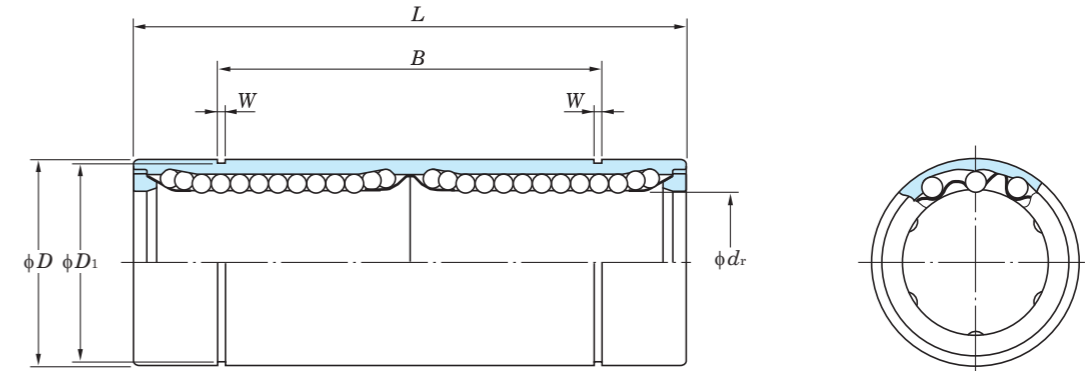
尺寸表

SDM 系列



轴径 d_r mm	标准型			游隙调整型 (AJ)			开放型 (OP)			主要尺寸 mm										基本额定动载荷 C N	基本额定静载荷 C_0 N				
	基本公称型号	球条列	质量 g	基本公称型号	球条列	质量 g	基本公称型号	球条列	质量 g	d_r	容许差 μm	D	容许差 μm	L	容许差 μm	B	容许差 μm	W	D_1			h	h_1	θ (度)	
3	SDM 3		1.4	-	-	-	-	-	3	0	7	0	10											69	105
4	SDM 4		2	-	-	-	-	-	4	-8	8	0	12	-120										88	127
5	SDM 5		4	-	-	-	-	-	5		10		15		10.2		1.1	9.6	-	-	-	-	-	167	206
6	SDM 6		8.5	-	-	-	-	-	6		12		19		13.5		1.1	11.5	-	-	-	-	-	206	265
8	SDM 8S	4	11	-	-	-	-	-	8		15	0	17		11.5		1.1	14.3	-	-	-	-	-	176	216
8	SDM 8		17	-	-	-	-	-	8		15		24		17.5		1.1	14.3	-	-	-	-	-	274	392
10	SDM10		36	-	-	-	-	-	10	0	19	-9	29		22	0	1.3	18	-	-	-	-	-	372	549
12	SDM12		42	SDM12 AJ		41	SDM12 OP		12		21	0	30	-200	23		1.3	20	1.5	8	80		510	784	
13	SDM13		49	SDM13 AJ	4	48	SDM13 OP	3	13		23	-13	32		23		1.3	22	1.5	9	80		510	784	
16	SDM16		76	SDM16 AJ		75	SDM16 OP		16		28		37		26.5		1.6	27	1.5	11	80		774	1 180	
20	SDM20	5	100	SDM20 AJ	5	98	SDM20 OP	4	20		32		42		30.5		1.6	30.5	1.5	11	60		882	1 370	
25	SDM25		240	SDM25 AJ		237	SDM25 OP		25	0	40	-10	59		41		1.85	38	2	12	50		980	1 570	
30	SDM30		270	SDM30 AJ		262	SDM30 OP		30		45		64		44.5		1.85	43	2.5	15	50		1 570	2 740	
35	SDM35		425	SDM35 AJ		420	SDM35 OP		35		52		70		49.5		2.1	49	2.5	17	50		1 670	3 140	
40	SDM40	6	654	SDM40 AJ	6	640	SDM40 OP	5	40	0	60	-12	80	0	60.5	0	2.1	57	3	20	50		2 160	4 020	
50	SDM50		1 700	SDM50 AJ		1 680	SDM50 OP		1 420	50		80		80		100		74		2.6	76.5	3	25	50	
60	SDM60		2 000	SDM60 AJ		1 980	SDM60 OP		60	0	90	-15	110		85		3.15	86.5	3	30	50		4 700	10 000	

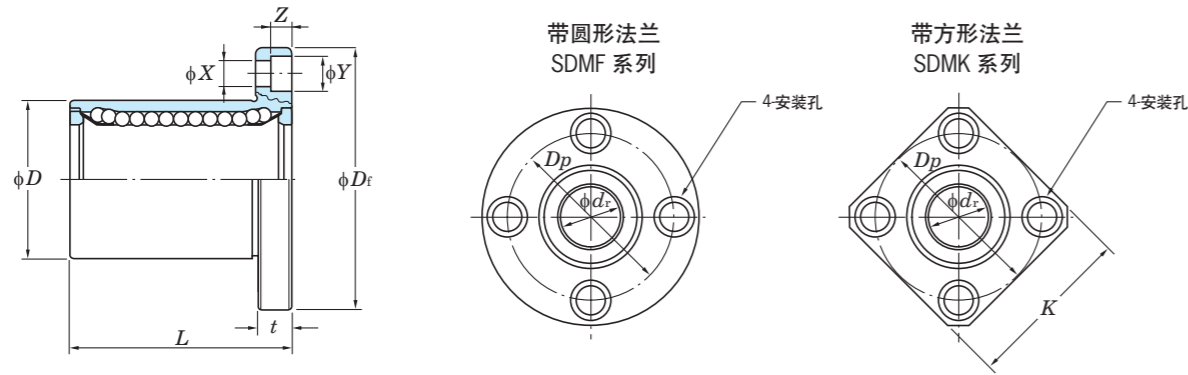
SDM.W 系列 (2 连型)



轴径 d_r mm	基本公称型号	质量 g	主要尺寸 mm										基本额定动载荷 C N	基本额定静载荷 C_0 N
			d_r	容许差 μm	D	容许差 μm	L	容许差 μm	B	容许差 μm	W	D_1		
5	SDM 5W	11	5		10	0	28		20.4		1.1	9.6	265	412
6	SDM 6W	16	6		12	0	35		27		1.1	11.5	323	530
8	SDM 8W	31	8	0	15	-13	45		35		1.1	14.3	431	784
10	SDM10W	62	10	-10	19		55	0	44	0	1.3	18	588	1 100
12	SDM12W	80	12		21	0	57	-300	46	-300	1.3	20	813	1 570
13	SDM13W	90	13		23	-16	61		46		1.3	22	813	1 570
16	SDM16W	145	16		28		70		53		1.6	27	1 230	2 350
20	SDM20W	180	20		32		80		61		1.6	30.5	1 400	2 740
25	SDM25W	440	25	0	40	-19	112		82		1.85	38	1 560	3 140
30	SDM30W	480	30		45		123		89		1.85	43	2 490	5 490
35	SDM35W	795	35		52		135		99		2.1	49	2 650	6 270
40	SDM40W	1 170	40	0	60	-22	151	0	121	0	2.1	57	3 430	8 040
50	SDM50W	3 100	50		80		192		148		2.6	76.5	6 080	15 900
60	SDM60W	3 500	60	0	90	-25	209		170		3.15	86.5	7 550	20 000

SDMF / SDMK 系列

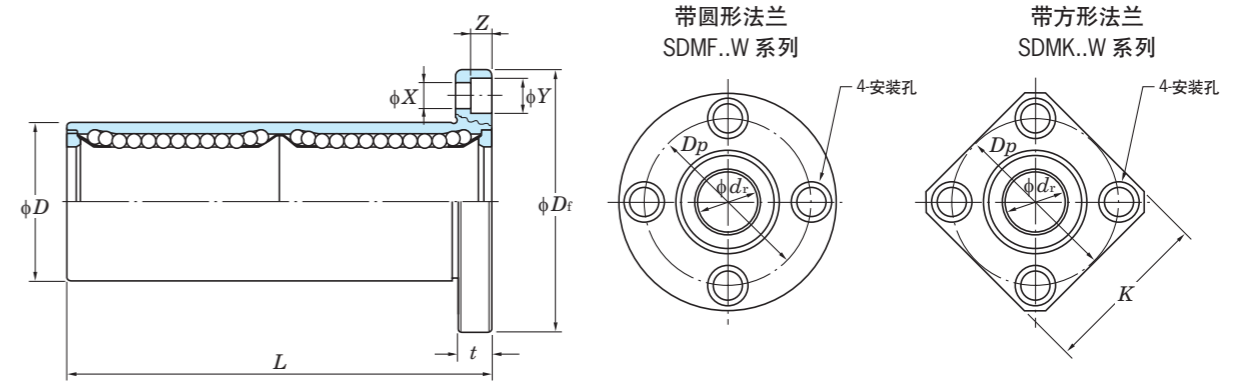
SDMF 系列 (带圆形法兰)
SDMK 系列 (带方形法兰)



轴径 d_r mm	基本 公称型号	质量 g	主要尺寸 mm											偏心 (最大) μm	直角度 (最大) μm	基本额定动 载荷 C N	基本额定静 载荷 C_0 N		
			d_r	容许差 μm	D	容许差 μm	L	容许差 μm	D_r	K	t	D_p	X					Y	Z
6	SDMF 6 SDMK 6	24 18	6		12		19		28	22	5	20	3.5	6	3.1			206	265
8	SDMF 8S SDMK 8S	32 24	8		15	0 -13	17		32	25	5	24	3.5	6	3.1			176	216
8	SDMF 8 SDMK 8	37 29	8		15		24		32	25	5	24	3.5	6	3.1			274	392
10	SDMF10 SDMK10	72 52	10	0 -9	19		29		40	30	6	29	4.5	7.5	4.1	12	12	372	549
12	SDMF12 SDMK12	76 57	12		21	0	30		42	32	6	32	4.5	7.5	4.1			510	784
13	SDMF13 SDMK13	88 72	13		23	-16	32		43	34	6	33	4.5	7.5	4.1			510	784
16	SDMF16 SDMK16	120 104	16		28		37		48	37	6	38	4.5	7.5	4.1			774	1180
20	SDMF20 SDMK20	180 145	20		32		42	± 300	54	42	8	43	5.5	9	5.1			882	1370
25	SDMF25 SDMK25	340 300	25	0 -10	40	0 -19	59		62	50	8	51	5.5	9	5.1	15	15	980	1570
30	SDMF30 SDMK30	470 375	30		45		64		74	58	10	60	6.6	11	6.1			1570	2740
35	SDMF35 SDMK35	650 560	35		52		70		82	64	10	67	6.6	11	6.1			1670	3140
40	SDMF40 SDMK40	1060 880	40	0 -12	60	0 -22	80		96	75	13	78	9	14	8.1	20	20	2160	4020
50	SDMF50 SDMK50	2200 2000	50		80		100		116	92	13	98	9	14	8.1			3820	7940
60	SDMF60 SDMK60	3000 2560	60	0 -15	90	0 -25	110		134	106	18	112	11	17	11.1	25	25	4700	10000

SDMF..W / SDMK..W 系列

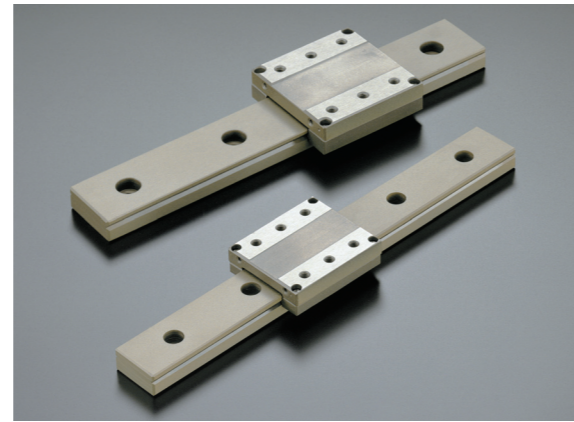
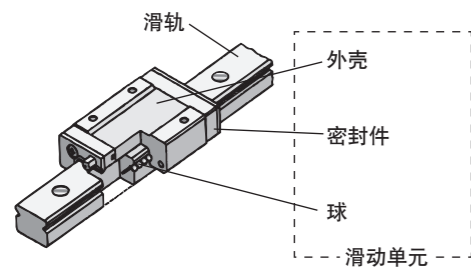
SDMF..W 系列 (2 连型 带圆形法兰)
SDMK..W 系列 (2 连型 带方形法兰)



轴径 d_r mm	基本 公称型号	质量 g	主要尺寸 mm											偏心 (最大) μm	直角度 (最大) μm	基本额定动 载荷 C N	基本额定静 载荷 C_0 N		
			d_r	容许差 μm	D	容许差 μm	L	容许差 μm	D_r	K	t	D_p	X					Y	Z
6	SDMF 6W SDMK 6W	31 25	6		12	0	35		28	22	5	20	3.5	6	3.1			323	530
8	SDMF 8W SDMK 8W	51 43	8		15	-13	45		32	25	5	24	3.5	6	3.1			431	784
10	SDMF10W SDMK10W	98 78	10	0	19		55		40	30	6	29	4.5	7.5	4.1	15	15	588	1100
12	SDMF12W SDMK12W	110 90	12	-10	21	0	57		42	32	6	32	4.5	7.5	4.1			813	1570
13	SDMF13W SDMK13W	130 108	13		23	-16	61		43	34	6	33	4.5	7.5	4.1			813	1570
16	SDMF16W SDMK16W	190 165	16		28		70		48	37	6	38	4.5	7.5	4.1			1230	2350
20	SDMF20W SDMK20W	260 225	20		32		80	± 300	54	42	8	43	5.5	9	5.1			1400	2740
25	SDMF25W SDMK25W	540 500	25	0 -12	40	0 -19	112		62	50	8	51	5.5	9	5.1	20	20	1560	3140
30	SDMF30W SDMK30W	680 590	30		45		123		74	58	10	60	6.6	11	6.1			2490	5490
35	SDMF35W SDMK35W	1020 930	35		52		135		82	64	10	67	6.6	11	6.1			2650	6270
40	SDMF40W SDMK40W	1570 1380	40	0 -15	60	0 -22	151		96	75	13	78	9	14	8.1	25	25	3430	8040
50	SDMF50W SDMK50W	3600 3400	50		80		192		116	92	13	98	9	14	8.1			6080	15900
60	SDMF60W SDMK60W	4500 4060	60	0 -20	90	0 -25	209		134	106	18	112	11.0	17.0	11.1	30	30	7550	20000

5-2 特殊环境用直线导轨

直线导轨的结构为球在滑动单元中循环滚动，是一种滑动单元可在滑轨上进行无限直线运动的轴承单元。用安装螺栓固定滑动单元及滑轨后，可轻松实现高精度直线运动。



轴承的种类和构成

		DL 直线导轨	专业无尘直线导轨	组合陶瓷直线导轨 ¹⁾
材 料	外壳	马氏体不锈钢		
	滑轨			
	球			
	密封件	奥氏体不锈钢		奥氏体不锈钢
润 滑 剂	KDL 润滑脂 ²⁾	所有面进行专业无尘涂层		(无)

注 1) 组合陶瓷直线导轨分为润滑脂规格、专业无尘涂层规格。使用时请向 JTEKT 咨询。

2) 关于 KDL 润滑脂，请参考第 92 页。

适用环境

	DL 直线导轨	专业无尘直线导轨	组合陶瓷直线导轨
无尘度	等级 100	等级 10	—
温度 °C	-30 ~ 200	-100 ~ 200	-30 ~ 200
环境压力 Pa	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵

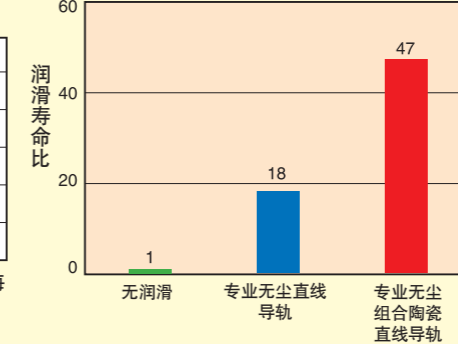
性能

试验条件

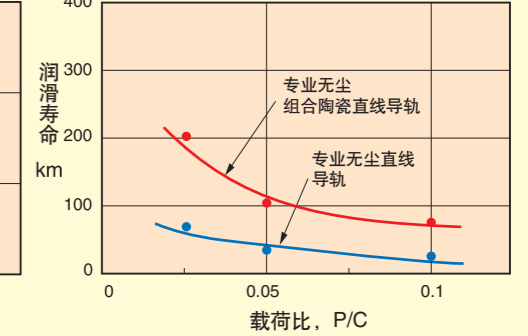
型号	LWL9
环境	等级10、室温
平均移动速度mm/s	250
加速度mm/s ²	500
行程mm	250
载荷N	80 (径向)

发尘粒子数 (粒子直径0.1μm以上) 在每 2.83 × 10⁻³ m³ (0.1ft³) 1000个以上时的寿命

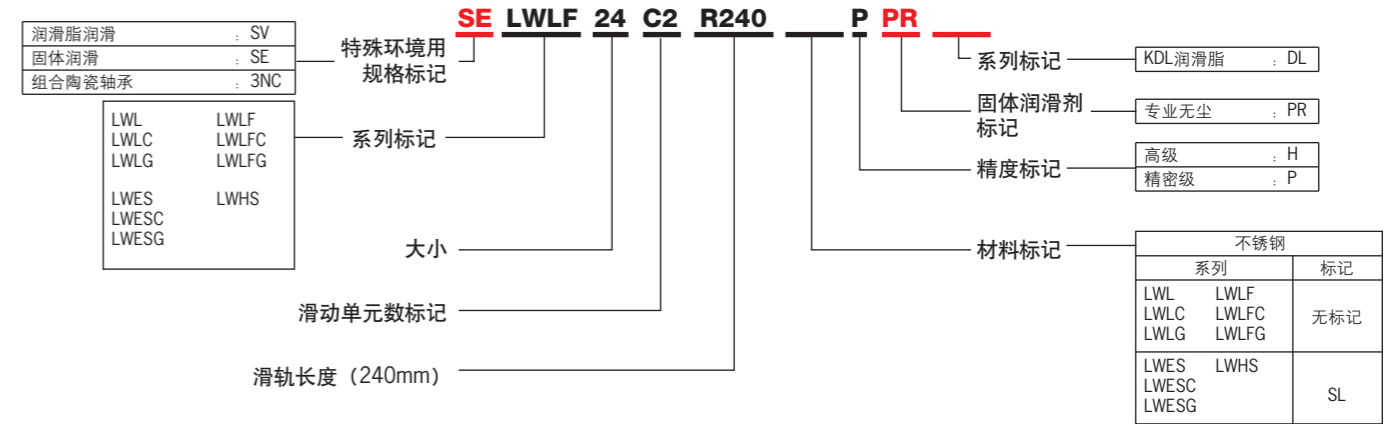
润滑寿命比较



润滑寿命的载荷依赖性

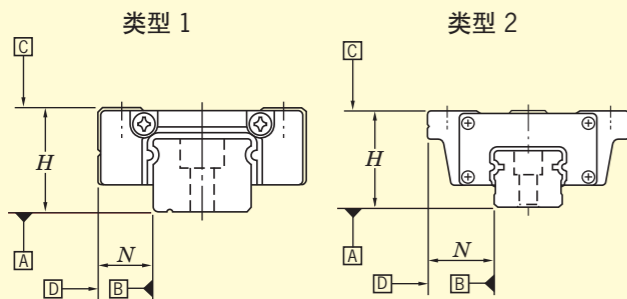


公称型号的表示方法



公差 (表面处理前)

单位 mm



项 目	LWL LWLC LWLG (类型 1)	LWLF LWLFC LWLFG (类型 1)	LWES LWESC LWESG (类型 2)	LWHS LWESG (类型 2)
	H 的尺寸容许差		± 0.020	
H 尺寸的相互差 ¹⁾		最大 0.015		最大 0.015
N 的尺寸容许差		± 0.025		± 0.050
N 尺寸的相互差 ¹⁾		最大 0.020		最大 0.020
相对于 A 面, C 面在行走时的平行度	根据图 5-1		根据图 5-2	
相对于 B 面, D 面在行走时的平行度	根据图 5-1		根据图 5-2	

注 1) 表示同一滑轨上安装的滑动单元之间的相互差。
备注) 预紧量为零或只有少量预紧的状态。

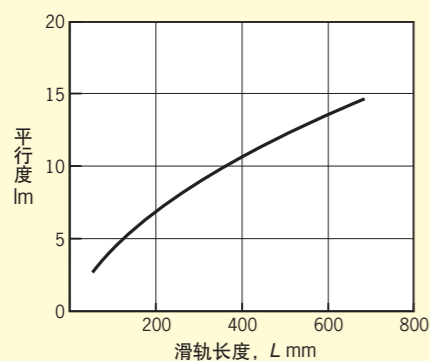


图 5-1 直线导轨 (类型 1) 行走时的平行度

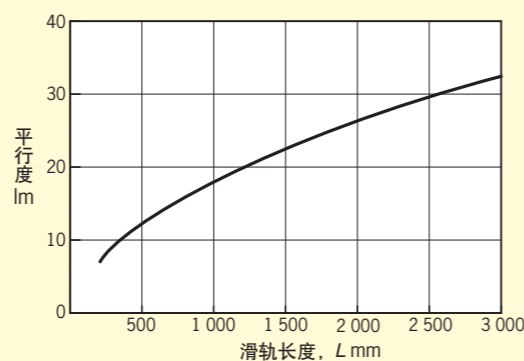


图 5-2 直线导轨 (类型 2) 行走时的平行度

轴承的安装

1) 使用时, 请勿更改交货时的滑动单元和滑轨组合。
操作时, 请勿使直线导轨沾到油或脏污。

2) 请清除安装直线导轨的机械、装置的安装基准面及安装面上的毛刺、打痕等, 去除垃圾、脏污、油分。请注意安装面的释放部分也需要清扫 (图 5-3)。

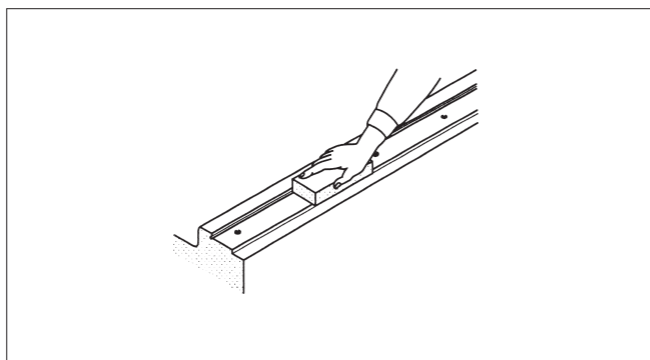


图 5-3 安装面的清扫

3) 将直线导轨滑轨的安装基准面与床台的安装基准面正确对齐并半固定好 (图 5-4), 然后用小型老虎钳使两者的基准面贴紧, 再依次拧紧固定螺栓, 将基准侧滑轨固定到床台上 (图 5-5)。从动侧直线导轨的滑轨先保持半固定的状态。

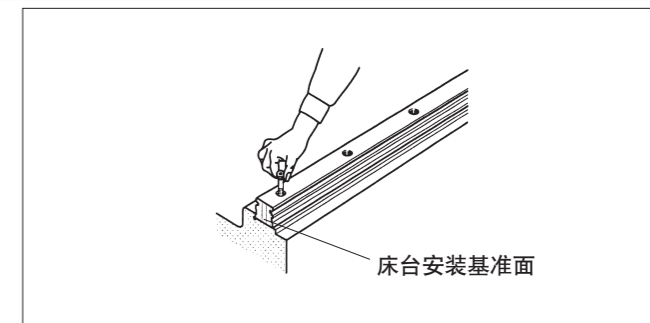


图 5-4 滑轨的半固定

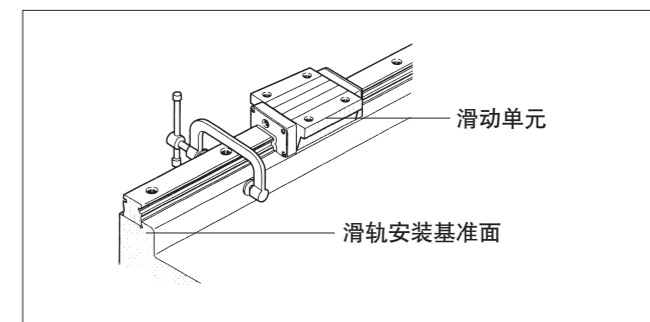


图 5-5 基准侧滑轨的固定

4) 直线导轨的滑动单元对准平台的安装位置, 将平台轻轻放上, 再半固定住。然后, 将基准侧直线导轨的滑动单元安装基准面正确地固定到平台的安装基准面上, 再将动侧直线导轨滑动单元中的一个固定到运动方向上, 另一个滑动单元保持半固定状态 (图 5-6)。

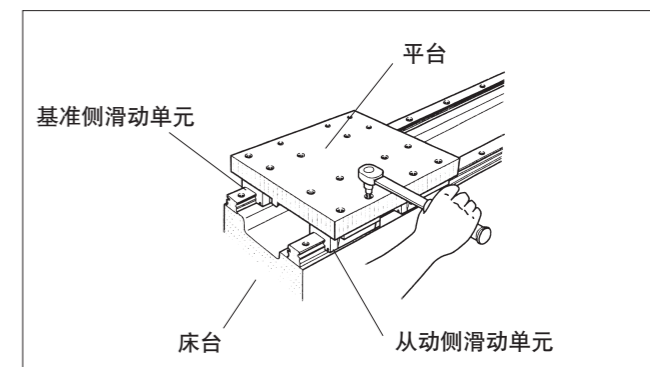


图 5-6 滑动单元的固定

5) 对已经半固定的从动侧直线导轨的滑轨进行固定时, 应移动平台, 确认可平滑地运动, 同时在已固定的滑动单元通过后, 将刚刚经过的固定螺栓拧紧, 依次固定滑轨 (图 5-7)。对处于半固定状态的直线导轨滑动单元进行固定。

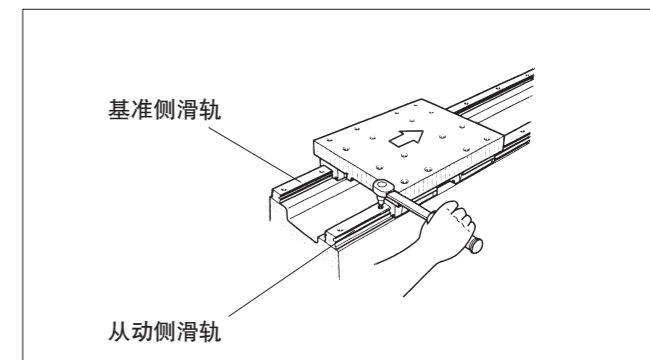
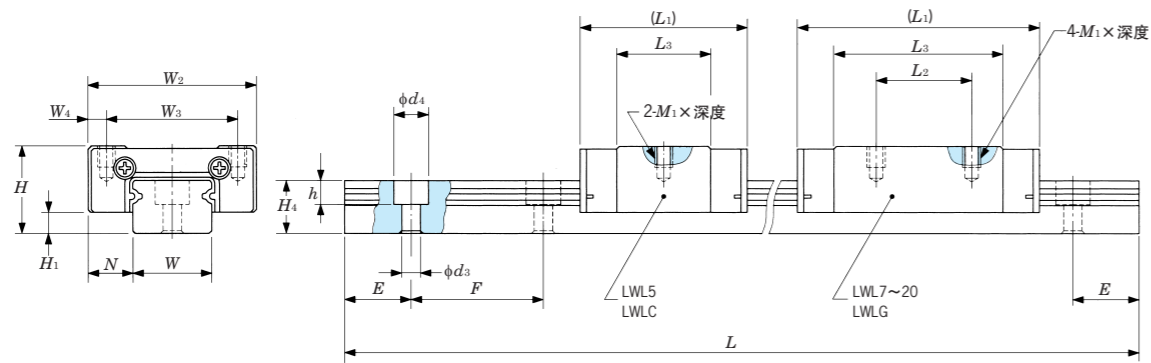
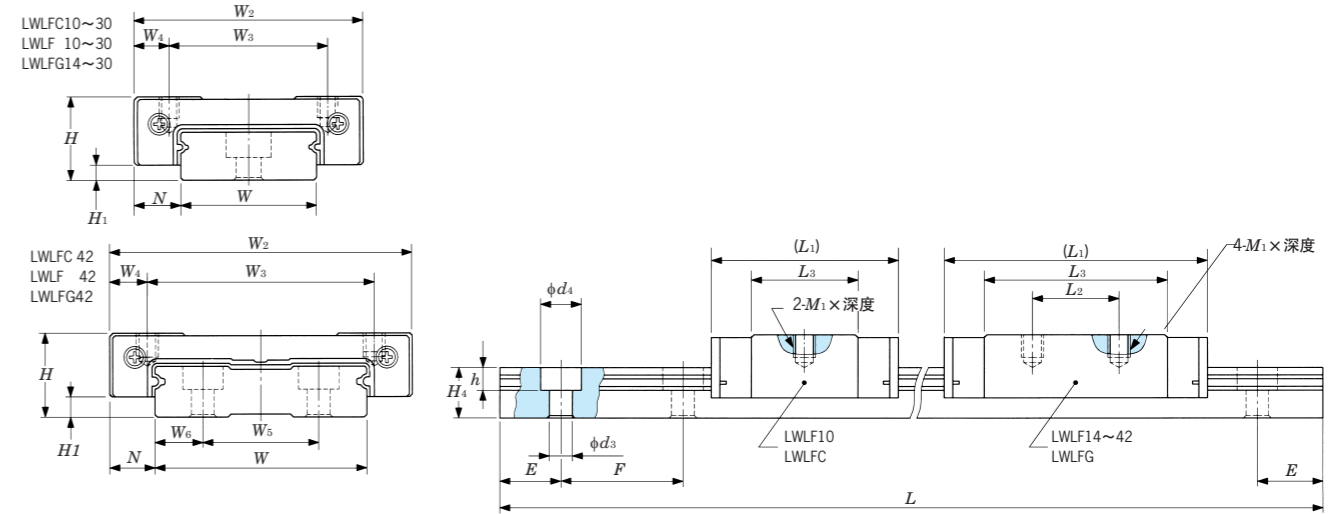


图 5-7 从动侧滑轨的固定

LWL 系列

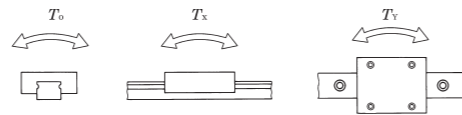


LWLF 系列



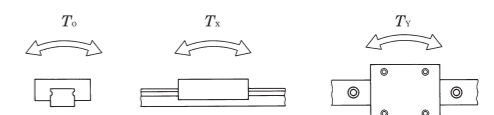
基本 公称型号	质量 (参考)		组装 尺寸 mm			轨道宽度 mm	滑动单元尺寸 mm						滑轨尺寸 mm					滑轨 安装 螺栓 mm 公称 \$\times \ell\$	滑轨 最大长度 L mm	基本额定 动载荷 C N	基本额定 静载荷 C ₀ N	额定静力矩 ¹⁾				
	滑动单元 g	滑轨 g/100mm	H	H ₁	N		W	W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ \$\times\$ 深度	H ₄	d ₃	d ₄					h	E	F	T ₀ N·m	T _x N·m
LWLC 5	3.4									16	-	9.6	M2 \$\times\$ 1.5	3.7	2.4	3.6	0.8	7.5	15	十字槽 盘头螺钉 M2 \$\times\$ 6	210	562	841	2.2	1.4	1.2
LWL 5	4.4	12	6	1	3.5	5	12	8	2	19	-	12.6	M2 \$\times\$ 1.5	3.7	2.4	3.6	0.8	7.5	15	十字槽 盘头螺钉 M2 \$\times\$ 6	210	676	1090	2.9	2.3	1.9
LWLC 7	7.1									19	-	9.6	M2 \$\times\$ 2.5	5	2.4	4.2	2.3	7.5	15	内六角 螺栓 M2 \$\times\$ 6	300	937	1140	4.1	1.8	1.5
LWL 7	10	22	8	1.5	5	7	17	12	2.5	23.5	8	14.3	M2 \$\times\$ 2.5	5	2.4	4.2	2.3	7.5	15	内六角 螺栓 M2 \$\times\$ 6	300	1330	1890	6.9	4.7	3.9
LWLG 7	14									31	12	21.6	M2 \$\times\$ 2.5	5	2.4	4.2	2.3	7.5	15	内六角 螺栓 M2 \$\times\$ 6	300	1690	2650	9.7	8.8	7.4
LWLC 9	11									21.5	-	11.9	M3 \$\times\$ 3	6	3.5	6	3.5	10	20	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	1180	1480	6.9	2.9	2.4
LWL 9	19	35	10	2	5.5	9	20	15	2.5	30	10	20.8	M3 \$\times\$ 3	6	3.5	6	3.5	10	20	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	1810	2760	12.8	9.1	7.6
LWLG 9	28									40.5	15	30.9	M3 \$\times\$ 3	6	3.5	6	3.5	10	20	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	2370	4030	18.7	18.7	15.7
LWLC12	22									25	-	13	M3 \$\times\$ 3.5	8	3.5	6.5	4.5	12.5	25	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	2210	2380	14.8	5.3	4.5
LWL 12	35	65	13	3	7.5	12	27	20	3.5	34	15	21.6	M3 \$\times\$ 3.5	8	3.5	6.5	4.5	12.5	25	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	3330	4290	26.6	15.4	12.9
LWLG12	51									44	20	32	M3 \$\times\$ 3.5	8	3.5	6.5	4.5	12.5	25	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	4310	6200	38.4	30.6	25.7
LWLC15	42									32	-	17.7	M3 \$\times\$ 4	10	3.5	6.5	4.5	20	40	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 10	600	3490	3890	30.0	11.7	9.8
LWL 15	64	107	16	4	8.5	15	32	25	3.5	42	20	27.8	M3 \$\times\$ 4	10	3.5	6.5	4.5	20	40	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 10	600	4980	6490	50.0	29.7	24.9
LWLG15	95									57	25	42.7	M3 \$\times\$ 4	10	3.5	6.5	4.5	20	40	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 10	600	6620	9740	75.0	63.9	53.6
LWLC20	89									38	-	22.3	M4 \$\times\$ 6	11	6	9.5	5.5	30	60	内六角 螺栓 M5 \$\times\$ 14	600	4580	5300	54.0	19.4	16.3
LWL 20	133	156	20	5	10	20	40	30	5	50	25	34.6	M4 \$\times\$ 6	11	6	9.5	5.5	30	60	内六角 螺栓 M5 \$\times\$ 14	600	6650	9080	92.6	52.7	44.2
LWLG20	196									68	30	52.3	M4 \$\times\$ 6	11	6	9.5	5.5	30	60	内六角 螺栓 M5 \$\times\$ 14	600	8510	12900	131	102	85.7

注 1) 额定静力矩 T₀、T_x、T_y 为右图方向的静态力矩。
T_x、T_y 上段的值为 1 个滑动单元的值，下段的值为 2 个滑动单元紧贴时的值。



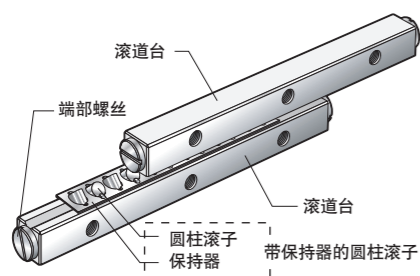
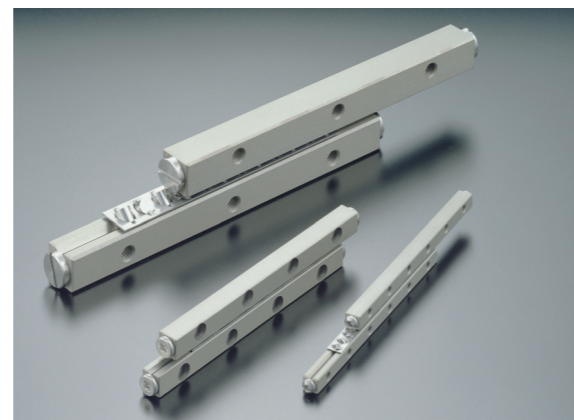
基本 公称型号	质量 (参考)		组装 尺寸 mm			轨道宽度 mm	滑动单元尺寸 mm						滑轨尺寸 mm					滑轨 安装 螺栓 mm 公称 \$\times \ell\$	滑轨 最大长度 L mm	基本额定 动载荷 C N	基本额定 静载荷 C ₀ N	额定静力矩 ¹⁾						
	滑动单元 g	滑轨 g/100mm	H	H ₁	N		W	W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ \$\times\$ 深度	H ₄	W ₅	W ₆					d ₃	d ₄	h	E	F	T ₀ N·m	T _x N·m
LWLC10	5.9									20.5	-	13.6	M2.5 \$\times\$ 1.5	4	-	-	2.9	4.8	1.6	10	20	十字槽 盘头螺钉 M2.5 \$\times\$ 7	300	712	1180	6.1	2.6	2.2
LWLF 10	7.5	28	6.5	1.5	3.5	10	17	13	2	24.5	-	17.6	M2.5 \$\times\$ 1.5	4	-	-	2.9	4.8	1.6	10	20	十字槽 盘头螺钉 M2.5 \$\times\$ 7	300	849	1510	7.8	4.2	3.5
LWLC14	13									22.5	-	13	M3 \$\times\$ 3	5.5	-	-	3.5	6	3.2	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	300	1240	1700	12.2	3.8	3.2
LWLF 14	21	54	9	2	5.5	14	25	19	3	31.5	10	22	M3 \$\times\$ 3	5.5	-	-	3.5	6	3.2	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	300	1770	2840	20.3	10.1	8.4
LWLF14	31									42	19	32.5	M3 \$\times\$ 3	5.5	-	-	3.5	6	3.2	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	300	2320	4160	29.8	21.0	17.6
LWLC18	26									26.5	-	16.6	M3 \$\times\$ 3	7	-	-	3.5	6.5	4.5	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	1510	2120	19.4	5.5	4.7
LWLF 18	44	90	12	3	6	18	30	21	4.5	38.5	12	28.6	M3 \$\times\$ 3	7	-	-	3.5	6.5	4.5	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	2280	3810	34.9	16.9	14.2
LWLF18	61									50.5	24	40.4	M3 \$\times\$ 3	7	-	-	3.5	6.5	4.5	15	30	内六角 螺栓 M3 \$\times\$ 8	600	2870	5300	48.5	31.9	26.7
LWLC24	45									30.5	-	17.7	M3 \$\times\$ 3.5	8	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 10	600	2800	3340	40.7	9.7	8.2
LWLF 24	76	139	14	3	8	24	40	28	6	44	15	31	M3 \$\times\$ 3.5	8	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 10	600	4310	6200	75.6	30.6	25.7
LWLF24	111									59	28	46.3	M3 \$\times\$ 3.5	8	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 10	600	5620	9060	111	63.3	53.1
LWLC30	70									35.5	-	20.5	M4 \$\times\$ 4.5	9	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	3890	4540	69.1	15.4	13.0
LWLF 30	112	198	15	3	10	30	50	35	7.5	49.5	18	34.8	M4 \$\times\$ 4.5	9	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	5970	8440	128	48.7	40.8
LWLF30	170									68.5	35	53.8	M4 \$\times\$ 4.5	9	-	-	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	7810	12300	187	100	84.3
LWLC42	95									41.5	-	25.3	M4 \$\times\$ 5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	5030	6050	128	24.8	20.8
LWLF 42	140	294	16	4	9	42	60	45	7.5	55	20	39	M4 \$\times\$ 5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	7050	9840	209	61.3	51.4
LWLF42	204									74.5	35	58.3	M4 \$\times\$ 5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	内六角 螺栓 M4 \$\times\$ 12	600	9200	14400	305	126	106

注 1) 额定静力矩 T₀、T_x、T_y 为右图方向的静态力矩。
T_x、T_y 上段的值为 1 个滑动单元的值，下段的值为 2 个滑动单元紧贴时的值。



5-3 特殊环境用交叉滚子导轨

交叉滚子导轨是一种直线运动轴承，具体结构为：将V字形的2个平面作为滚道面，在2条滚道台之间装入带保持器的圆柱滚子。这种轴承将圆柱滚子相互直交地组合在一起，可承受任何方向的载荷，执行非常高精度的、流畅的直线运动。



轴承的种类和构成

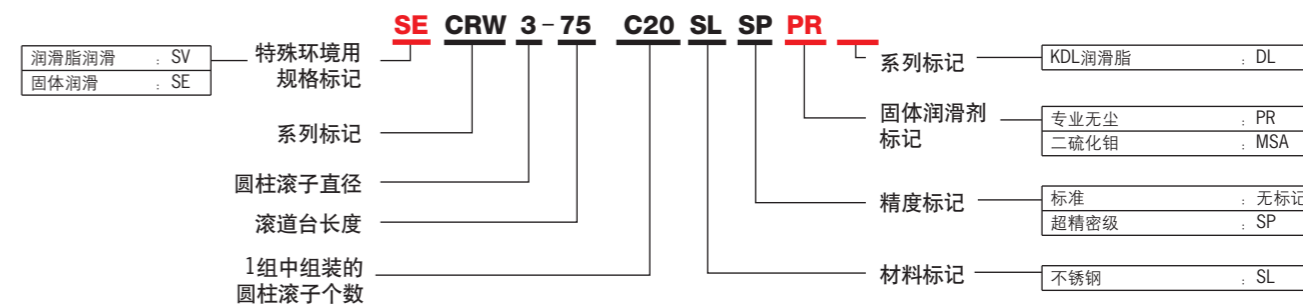
		DL 交叉滚子导轨	专业无尘交叉滚子导轨	MO 交叉滚子导轨
材 料	滚道台		马氏体 不锈钢	
	圆柱滚子		奥氏体 不锈钢	
	保持器			
	端部螺丝			
润 滑 剂		KDL 润滑脂 ¹⁾	所有面进行 专业无尘涂层	滚道台进行 二硫化钼涂层

注1) 关于 KDL 润滑脂，请参考第 92 页。

适用环境

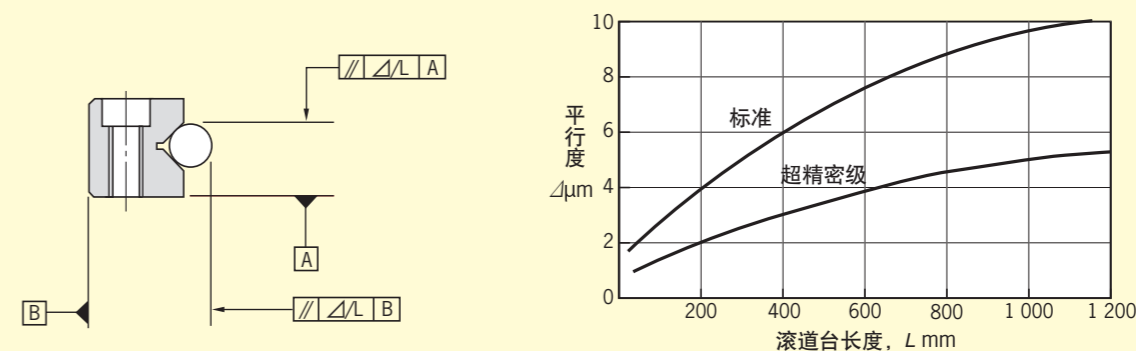
	DL 交叉滚子导轨	专业无尘交叉滚子导轨	MO 交叉滚子导轨
无尘度	等级 100	等级 10	—
温度 °C	-30 ~ 200	-100 ~ 200	-100 ~ 300
环境压力 Pa	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵	大气压 ~ 10 ⁻⁵

公称型号的表示方法



注) 以上公称型号中包括 4 条滚道台和 2 组带保持器的圆柱滚子。

公差 (表面处理前)



轴承的安装

交叉滚子导轨的一般安装结构如图 5-8 所示。此时的安装步骤见下一页。

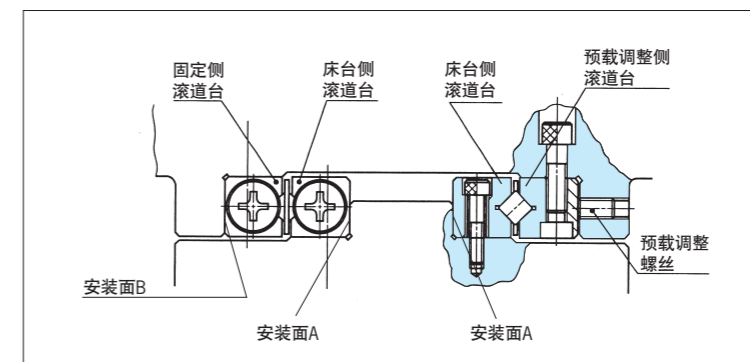


图 5-8 交叉滚子导轨的一般安装示例

- 交叉滚子导轨每套（4 条滚道台、2 组带保持器的圆柱滚子）为独立包装。请注意不可与其他套装混同。操作时，请勿使交叉滚子导轨沾到油或脏污。
- 请清除安装交叉滚子导轨的机械安装面上的毛刺、打痕等，去除垃圾、脏污、油分。请注意安装面的释放部分也需要清扫。
- 将床台侧滚道台及平台滚道台正确地对准安装面，用均匀的紧固扭矩将固定螺丝半固定好，然后分别将床台侧滚道面紧贴到 A 面，将固定侧滚道面紧贴到 B 面，同时正式用规定的扭矩均匀地拧紧（图 5-9）。普通固定螺丝的紧固扭矩如表 5-1 所示。

表 5-1 螺丝的紧固扭矩

螺丝公称	紧固扭矩 N·m
M2×0.4	0.23
M3×0.5	1.4
M4×0.7	3.2
M5×0.8	6.3
M6×1	10.7

备注) 所用安装螺丝的平台侧和床台侧不同时，请按较小的螺丝紧固扭矩统一进行固定。

- 事先将预紧调整螺丝松开一些，将预紧调整侧滚道台紧贴安装面，以均匀的扭矩轻轻将固定螺丝半固定好。
- 组装平台和床台时，应小心地将带保持器的圆柱滚子插入到平台侧滚道台和床台侧滚道台之间，组装到滚道台长度方向的中央附近。此时，请注意保持器不可变形。安装各滚道台的端部螺丝、端面止动板后，将整个平台推向预紧调整螺丝侧，然后拧紧预紧调整螺丝并进行预调整，直至滚道部的游隙接近零。
将平台轻轻滑动整个行程，将带保持器的圆柱滚子修正到中央位置。

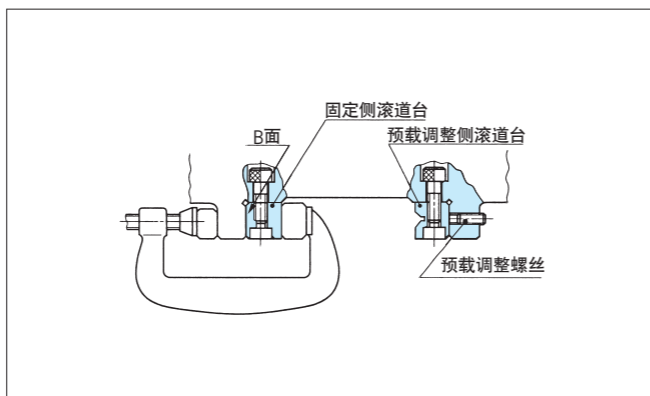


图 5-9 平台侧滚道台的安装

- 预紧调整在预紧调整侧滚道台的固定螺丝处于半固定的状态时进行，从滚道台中央的预紧调整螺丝开始，向两个端部交替进行调整。在平台的侧面对游隙进行测量，同时依次拧紧预紧调整螺丝，直至千分表停止摆动（图 5-10）。此时，对预紧调整螺丝的紧固扭矩进行测量。对接近两端的预紧调整螺丝进行调整时，请轻轻滚动平台，确认圆柱滚子在预紧调整螺丝处。通过以上作业，可以使游隙变为零或调整为只有少量预紧的状态，但尚未均匀地完成预紧调整，所以应再次以相同的步骤，根据事先测量的扭矩，对所有预紧调整螺丝重新均匀地进行调整。

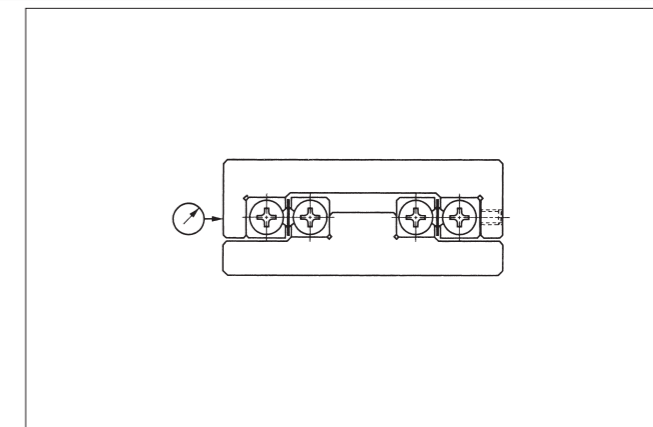


图 5-10 预紧调整方法示例

- 正式固定预紧调整侧滚道台时，已用均匀的扭矩将固定螺丝轻轻拧紧。
与拧紧预紧调整螺丝时一样，从滚道台中央向两个端部，以接近规定扭矩的值交替进行半固定。对接近两端的螺丝进行紧固时，应轻轻滚动平台，确认圆柱滚子在固定螺丝处后再拧紧。最后按照相同的要领，以规定的扭矩均匀地拧紧所有固定螺丝，轻轻滚动平台，确认能流畅地行走，没有异常音。用千分表等工具测量平台的顶面和侧面，确认行走精度。

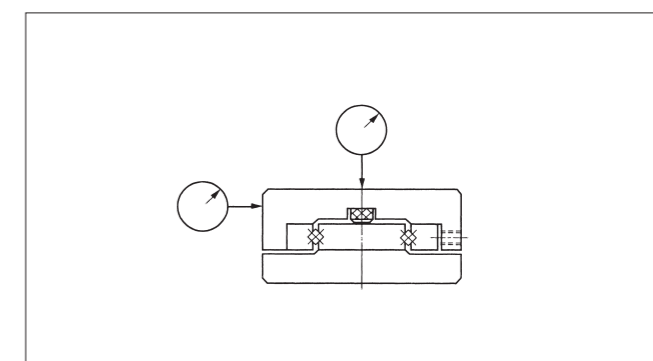
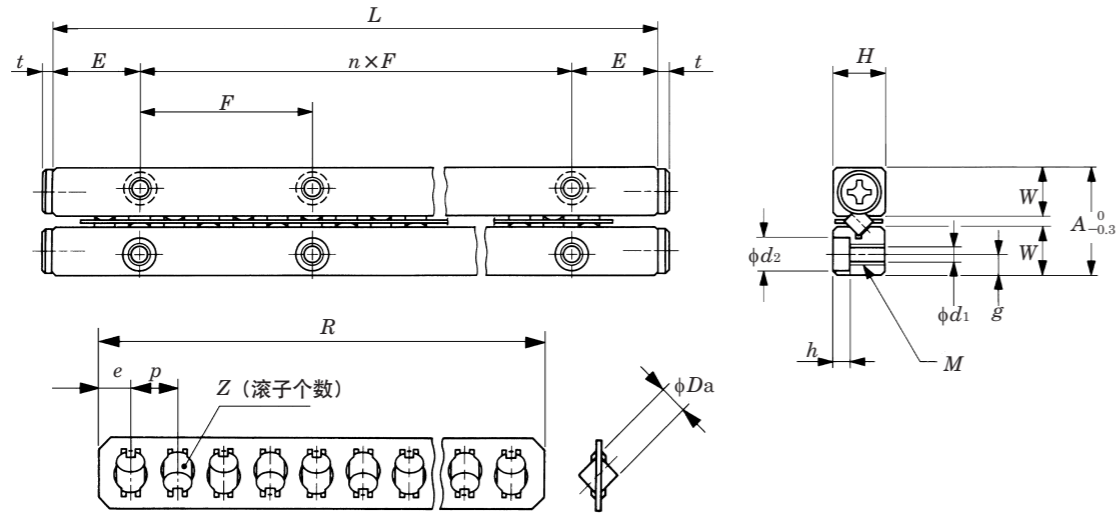


图 5-11 组装后的精度确认

尺寸表

CRW 系列



基本公称型号	质量 (参考)		主要尺寸 mm				带保持器的圆柱滚子尺寸 mm					安装相关尺寸 mm							基本额定动载荷 $C_u^{(3)}$	基本额定静载荷 $C_{0u}^{(3)}$	容许载荷 $F_u^{(3)}$
	滚道台 ¹⁾ kg/m	带保持器的圆柱滚子 ²⁾ g	A	H	L (n x F)	E	D _a	R	Z	p	e	W	g	M	d ₁	d ₂	h	t			
CRW1 - 20	0.12	0.38	8.5	4	20 (1 x 10)	5	1.5	16.5	5	3	2.25	3.9	1.8	M2	1.65	3	1.4	1.7	131	119	39.4
- 30					30 (2 x 10)			25.5	8												
- 40					40 (3 x 10)			31.5	10												
- 50					50 (4 x 10)			37.5	12												
- 60					60 (5 x 10)			43.5	14												
- 70					70 (6 x 10)			52.5	17												
- 80					80 (7 x 10)			61.5	20												
CRW2 - 30	0.24	0.98	12	6	30 (1 x 15)	7.5	2	29.6	7	4	2.8	5.5	2.5	M3	2.55	4.4	2	1.5	305	292	97.3
- 45					45 (2 x 15)			41.6	10												
- 60					60 (3 x 15)			53.6	13												
- 75					75 (4 x 15)			65.6	16												
- 90					90 (5 x 15)			77.6	19												
-105					105 (6 x 15)			89.6	22												
-120					120 (7 x 15)			101.6	25												
-135					135 (8 x 15)			113.6	28												
-150	150 (9 x 15)	125.6	31																		
-165	165 (10 x 15)	137.6	34																		
-180	180 (11 x 15)	149.6	37																		
CRW3 - 50	0.50	2.96	18	8	50 (1 x 25)	12.5	3	42	8	5	3.5	8.3	3.5	M4	3.3	6	3.1	2	664	606	202
- 75					75 (2 x 25)			62	12												
- 100					100 (3 x 25)			82	16												
- 125					125 (4 x 25)			102	20												
- 150					150 (5 x 25)			122	24												
- 175					175 (6 x 25)			142	28												
- 200					200 (7 x 25)			162	32												
- 225					225 (8 x 25)			182	36												
- 250					250 (9 x 25)			202	40												
- 275					275 (10 x 25)			222	44												
- 300	300 (11 x 25)	242	48																		

注 1) 表示 1 条滚道台 1m 的质量。
 2) 表示装有 10 个圆柱滚子的 1 组带保持器圆柱滚子的质量。
 3) 表示每个圆柱滚子的载荷。

基本公称型号	质量 (参考)		主要尺寸 mm				带保持器的圆柱滚子尺寸 mm					安装相关尺寸 mm							基本额定动载荷 $C_u^{(3)}$	基本额定静载荷 $C_{0u}^{(3)}$	容许载荷 $F_u^{(3)}$
	滚道台 ¹⁾ kg/m	带保持器的圆柱滚子 ²⁾ g	A	H	L (n x F)	E	D _a	R	Z	p	e	W	g	M	d ₁	d ₂	h	t			
CRW4 - 80	0.82	6.91	22	11	80 (1 x 40)	20	4	73	10	7	5	10	4.5	M5	4.3	7.5	4.1	2	1290	1170	389
- 120					120 (2 x 40)			101	14												
- 160					160 (3 x 40)			136	19												
- 200					200 (4 x 40)			164	23												
- 240					240 (5 x 40)			199	28												
- 280					280 (6 x 40)			227	32												
- 320					320 (7 x 40)			262	37												
- 360					360 (8 x 40)			297	42												
- 400					400 (9 x 40)			325	46												
- 440					440 (10 x 40)			360	51												
- 480	480 (11 x 40)	388	55																		
CRW6 - 100	1.57	20.3	31	15	100 (1 x 50)	25	6	84	9	9	6	14	6	M6	5.3	9.5	5.2	3	2680	2290	764
- 150					150 (2 x 50)			129	14												
- 200					200 (3 x 50)			165	18												
- 250					250 (4 x 50)			210	23												
- 300					300 (5 x 50)			246	27												
- 350					350 (6 x 50)			282	31												
- 400					400 (7 x 50)			327	36												
- 450					450 (8 x 50)			363	40												
- 500					500 (9 x 50)			408	45												
- 550					550 (10 x 50)			444	49												
- 600	600 (11 x 50)	489	54																		

注 1) 表示 1 条滚道台 1m 的质量。
 2) 表示装有 10 个圆柱滚子的 1 组带保持器圆柱滚子的质量。
 3) 表示每个圆柱滚子的载荷。

6 高能力角接触球轴承

高能力角接触球轴承是最适用于机床主轴的轴承。它具有出色的高速性和急加减速性，特别是在采用油气润滑方式的超高速运行中，可出色地发挥性能。此外，在润滑脂润滑中，也可实现比以往更高的转速。

考虑高能力角接触球轴承时，请参考机床用精密滚动轴承 (CAT. NO.BA005ZH-OCR) 的产品目录。



特点

- 温度上升减少 20 ~ 30% (本公司内部比较)
为了提高机床主轴用轴承所需的性能，经过各种实验和分析，并凭借精湛的加工技术，大幅减少了高速旋转过程中轴承内部的摩擦发热。
- 高速极限提升至 1.2 ~ 1.5 倍 (本公司内部比较)
利用适用于高速旋转的设计和减少发热，提高了速度极限。此外，滚动体采用陶瓷球，有望实现更高速的旋转。
- 利用定位预紧发挥高速性能
运行过程中的温度上升少，预紧变化小，使以前不可能实现的高速旋转下的定位预紧成为可能，实现稳定的高精度加工。
- 以往产品的置换方便
高能力轴承的外形尺寸符合 ISO 标准，因此要将以往的轴承置换为高能力轴承时，现有的轴和轴箱的形状不需要太多的变更。

型号和主要用途

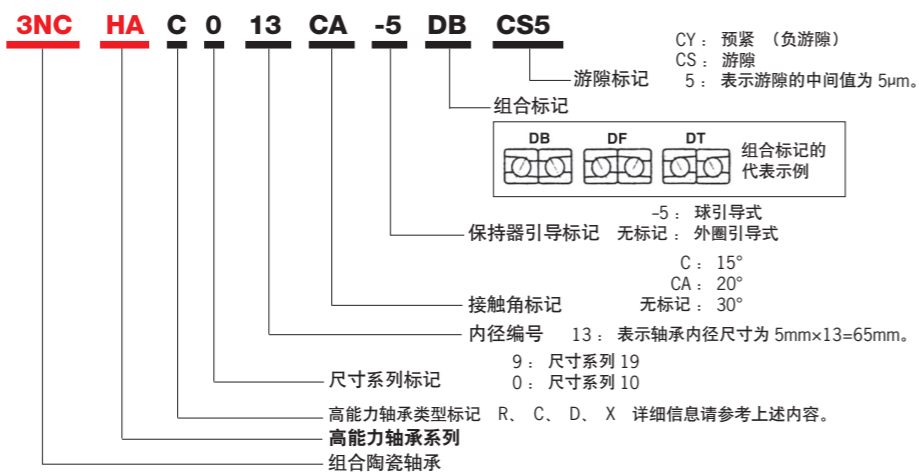
根据轴承的结构和滚动体的材料，高能力角接触球轴承的型号如表 1 所示。

请根据具体用途选择。

表 1 高能力角接触球轴承的型号

型号	规格			适用
	轴承尺寸系列	接触角	滚动体材料	
R型 	10 19	15° 20° 30°	钢 或 陶瓷	高速、高刚性型
C型 	10 19	15° 20°	陶瓷	高速、高额定载荷型
D型 	10	20°	陶瓷	超高速、低噪音型 油气润滑用
X型 	10 19	20°	陶瓷	极超高速型 油气润滑用

公称型号的表示方法



性能

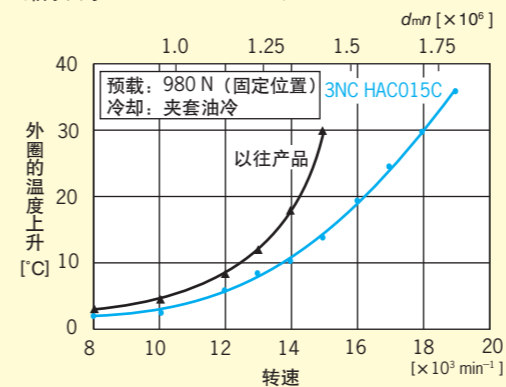
高能力轴承在 2 个或 2 个以上组合且以定位预紧使用时，可充分发挥其性能。以下表示以定位预紧运行时的性能。

• R、C 型的高速性能

图 1 表示与传统的高精度轴承相比，其转速和轴承温度上升的关系。

无论是润滑脂润滑还是油气润滑，与传统轴承相比，温度上升均更少，极限转速变高。

使用陶瓷球的轴承相互比较
(轴承尺寸: φ75×φ115×20mm)



使用钢球的轴承相互比较
(轴承尺寸: φ65×φ100×18mm)

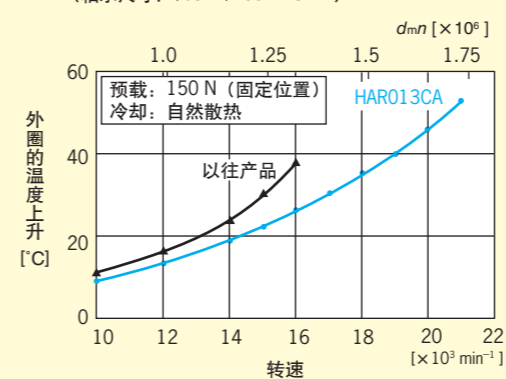
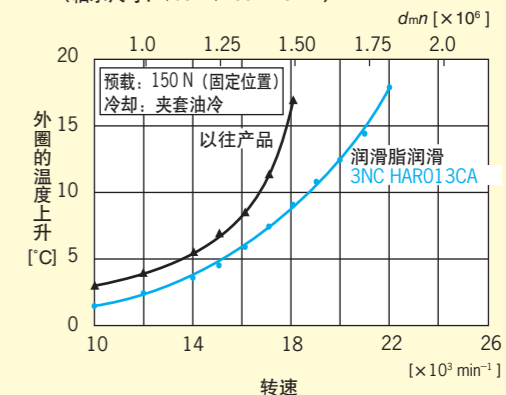


图 1 油气润滑时的轴承温度上升比较

此外，使用高能力轴承后，可将以前一直用油气润滑方式运行的主轴更改为润滑脂润滑。

图 2 表示其评估示例。

使用陶瓷球的轴承相互比较
(轴承尺寸: φ65×φ100×18mm)



使用钢球的轴承相互比较
(轴承尺寸: φ65×φ100×18mm)

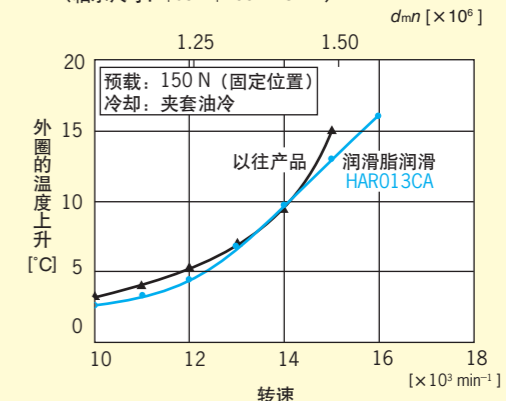


图 2 变更为润滑脂润滑后的高速性能比较

使用陶瓷球的 R 型采用润滑脂润滑时，与传统油气润滑产品相比，有更高的高速性能。

使用钢球的 R 型采用润滑脂润滑时，与传统油气润滑产品相比，有同等或更高的高速性能。

陶瓷球和轴承钢球的比较结果如图 3 所示。

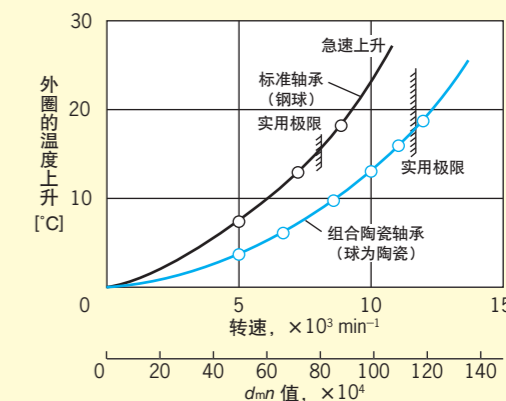


图 3 组合陶瓷轴承和标准轴承的升温特性比较

7 陶瓷球

备有各种陶瓷（氮化硅）球产品，耐磨损性、耐烧蚀性出色，耐腐蚀性强，在超高真空下也可使用，具有高耐热性（800℃）、高刚性、轻量（轴承钢的40%）、非磁性、绝缘体等特点。

可用于治具、工具、测量仪、电磁阀、止回阀、各种阀门、高级自行车零件、汽车零件、机械零件等各种产品。



尺寸和质量表

公称		公称直径 mm	等级 ¹⁾	质量 ²⁾ (每1个)
mm	inch			
0.8		0.800 00	3和5	0.866 mg
1.0		1.000 00		1.691 mg
1.2		1.200 00		2.922 mg
	1/16	1.587 50		6.766 mg
2.0		2.000 00		13.530 mg
	3/32	2.381 25		22.836 mg
	7/64	2.778 12		36.262 mg
	1/8	3.175 00		54.129 mg
3.5		3.500 00		72.511 mg
	5/32	3.968 75		0.105 7 g
	3/16	4.762 50	0.182 7 g	
	7/32	5.556 25	0.290 1 g	
	15/64	5.953 12	0.356 8 g	
	1/4	6.350 00	0.433 0 g	
	17/64	6.746 88	5	0.519 4 g
	9/32	7.143 75		0.616 6 g
	5/16	7.937 50		0.845 8 g
	11/32	8.731 25		1.125 7 g
	3/8	9.525 00		1.461 5 g
	13/32	10.318 75		1.858 2 g

注1) 等级符合 JIS B 1501。

注2) 质量根据密度 3.23g/cm³ 计算。

公称型号的表示方法

5/32 G5 NCR

材料标记：氮化硅陶瓷
等级标记：
公称

公称		公称直径 mm	等级 ¹⁾	质量 ²⁾ (每1个)
mm	inch			
	7/16	11.112 75	5和10	2.320 8 g
	15/32	11.906 25		2.854 5 g
	1/2	12.700 00		3.46 g
	17/32	13.493 75		4.2 g
	9/16	14.287 50	40	4.9 g
	19/32	15.081 25		5.8 g
	5/8	15.875 00		6.8 g
	3/4	19.050 00		11.7 g
	13/16	20.637 50		14.9 g
	7/8	22.225 00		18.6 g
	15/16	23.812 50		22.8 g
	1	25.400 00		27.7 g
	1 1/8	28.575 00		39.5 g
	1 3/16	30.162 50		46.4 g
	1 1/4	31.750 00	60	54.1 g
	1 5/16	33.337 50		62.7 g
	1 1/2	38.100 00		93.5 g

8 KDL 润滑脂

粉尘产生量较少的真空环境用氟润滑脂。

KDL 润滑脂可在滚动轴承、直线运动轴承、滚珠丝杠上发挥高性能。还可单独选购润滑脂，欢迎咨询。



1kg 罐装

50g 管装

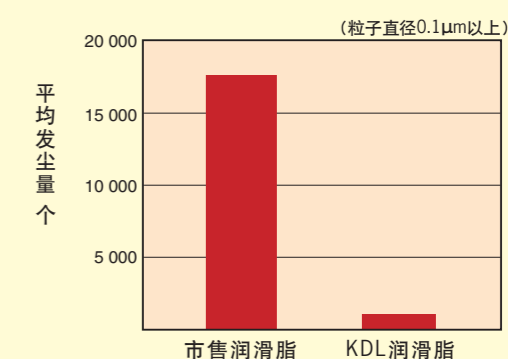
性 状

增稠剂	氟树脂	
基础油	氟油	
滴点	无	
蒸发量 (200℃×22h)	低于0.1wt%	
油分离度 (100℃×24h)	低于2wt%	
使用温度范围	大气中	-30 ~ 200℃
	真空中	-30 ~ 100℃

● 可在环境压力最低 10⁻⁵Pa 的条件下使用，但如果要用于高温和高真空的组合条件，请向 JTEKT 咨询。

性 能

用于滚动轴承时的发尘特性
(每 2.83×10⁻³m³ (0.1ft³) 的个数)



9 食品机械用润滑脂密封轴承

密封有食品机械用润滑脂的轴承。

可在卫生环境中使用，如食品加工机、化妆品、医药品的制造加工机等。

润滑脂性状

	标准	长寿命
使用温度范围	-30 ~ 120℃	-40 ~ 150℃
增稠剂	Al复合皂	硅酸盐
基础油	合成油	合成油
基础油动力粘度 (mm ² /s, 40℃)	150	65
针入度	275	280
NSF类别*	H1	H1

* NSF类别：
NSF (National Sanitation Foundation International) 认定的规格。
H1 表示可在偶尔与食品接触的部位使用的润滑剂。

轴承规格

类型	内外圈、球	包装规格
A	马氏体不锈钢	涂抹防锈油 + 普通包装
B	马氏体不锈钢	脱脂清洗 + 无尘包装
C	高碳铬轴承钢	涂抹防锈油 + 普通包装

公称型号的表示方法

除了与同尺寸普通轴承相同的公称型号外，还请指定为食品机械用润滑脂（标准、长寿命）密封轴承。基本的轴承规格为 A，需要时也可提供 B 或 C。

10 EXSEV 轴承和陶瓷轴承的公差和内部游隙

10-1 径向球轴承的公差

表10-1 (1) 内圈 (内径)

单位 μm

公称内径 d (mm)	平面内平均内径的尺寸差 Δ_{dmp}						平面内内径不同 V_{dsp}									平面内平均内径的不同 V_{dmp}								
	0级		6级		5级		直径系列7、8、9			直径系列0、1			直径系列2、3、4			0级			6级			5级		
	高于	低于	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
0.6 ¹⁾	2.5	0	-8	0	-7	0	-5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	4	6	5	3	3	3
2.5	10	0	-8	0	-7	0	-5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	4	6	5	3	3	3
10	18	0	-8	0	-7	0	-5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	4	6	5	3	3	3
18	30	0	-10	0	-8	0	-6	13	10	6	10	8	5	8	6	5	8	6	5	8	6	3	3	3
30	50	0	-12	0	-10	0	-8	15	13	8	12	10	6	9	8	6	9	8	6	9	8	4	4	4

注1) 0.6mm在该类别内。

表10-1 (2) 内圈 (旋转精度和宽度)

单位 μm

公称内径 d (mm)	径向摆动 K_{ia}			内径轴线的 内圆面角 S_a	轴向摆动 $S_{a(2)}$	单个轴承实测宽度的尺寸差 Δ_{Bs}						组合轴承实测宽度的尺寸差 $\Delta_{Bs(3)}$						宽度不同 V_{Bs}				
	0级		6级			5级	0级		6级		5级		0级		6级		5级		0级		6级	5级
	高于	低于	上			下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
0.6 ¹⁾	2.5	10	5	4	7	7	0	-40	0	-40	—	—	—	—	0	-250	12	12	5	5	5	
2.5	10	10	6	4	7	7	0	-120	0	-120	0	-40	0	-250	0	-250	15	15	5	5	5	
10	18	10	7	4	7	7	0	-120	0	-120	0	-80	0	-250	0	-250	20	20	5	5	5	
18	30	13	8	4	8	8	0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	20	20	5	5	5	
30	50	15	10	5	8	8	0	-120	0	-120	0	-120	0	-250	0	-250	20	20	5	5	5	

注1) 0.6mm在该类别内。
2) 适用于深沟球轴承和角接触球轴承。
3) 适用于作为组合轴承制作的各个滚道圈。

表10-2 (1) 外圈 (外径)

单位 μm

公称外径 D (mm)	平面内平均外径的尺寸差 Δ_{Dmp}						平面内外径不同 V_{Dsp}												平面内平均外径的不同 V_{Dmp}											
	0级		6级		5级		直径系列7、8、9			直径系列0、1			直径系列2、3、4			密封轴承、密封件轴承 直径系列 2, 3, 4			0, 1, 2, 3, 4			0级			6级			5级		
	高于	低于	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
2.5 ¹⁾	6	0	-8	0	-7	0	-5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	10	9	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	18	0	-8	0	-7	0	-5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	10	9	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	30	0	-9	0	-8	0	-6	12	10	6	9	8	5	7	6	5	12	10	7	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	50	0	-11	0	-9	0	-7	14	11	7	11	9	5	8	7	5	16	13	8	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
50	80	0	-13	0	-11	0	-9	16	14	9	13	11	7	10	8	7	20	16	10	8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

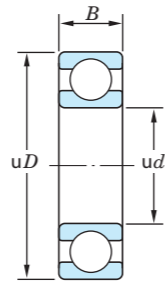
注1) 2.5mm在该类别内。
2) 适用于未安装止动圈时。

表10-2 (2) 外圈 (旋转精度和宽度)

单位 μm

公称轴承外径 D (mm)	径向摆动 K_{ea}			与侧面相对的外圆 外圆角 S_D	轴向摆动 $S_{a(2)}$	实测宽度的尺寸差 Δ_{Cs}		宽度不同 V_{Cs}			
	0级		6级			5级	0、6、5级		0、6级		5级
	高于	低于	上			下	上	下	上	下	
2.5 ¹⁾	6	15	8	5	8	8	5	5	5		
6	18	15	8	5	8	8	5	5	5		
18	30	15	9	6	8	8	5	5	5		
30	50	20	10	7	8	8	5	5	5		
50	80	25	13	8	8	10	5	5	6		

注1) 2.5mm在该类别内。
2) 适用于深沟球轴承和角接触球轴承。



d : 公称内径
 D : 公称外径
 B : 公称轴承宽度

10-2 径向球轴承的游隙

表10-3 深沟球轴承 (圆柱孔) 的径向内部游隙

单位 μm

公称内径 d (mm)	径向内部游隙								
	CN		C3		C4		C5		
高于	低于	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
2.5	6	2	13	8	23	14	29	20	37
6	10	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	6	23	18	36	30	51	45	73

备注) 要作为测定游隙使用时, 应加上因测定载荷而产生的径向内部游隙的增加量进行修正。修正量如下所示。

单位 μm

公称内径 d (mm)	测定载荷 (N)	游隙的修正量							
		CN		C3		C4		C5	
高于	低于	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
2.5	18	24.5	4	4	4	4	4	4	4
18	50	49	5	6	6	6	6	6	6

表10-4 微型、小直径球轴承的径向内部游隙

单位 μm

游隙标记	M3		M4		M5		M6	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
径向内部游隙	5	10	8	13	13	20	20	28

备注) 要作为测定游隙使用时, 应加上因测定载荷而产生的径向内部游隙的增加量进行修正。

单位 μm

微型球轴承、小直径球轴承 测定载荷 (N)	游隙的修正量			
	M3	M4	M5	M6
2.3	1	1	1	1

备注) 微型球轴承...外径小于9mm; 小直径球轴承...外径大于等于9mm、内径小于10mm。

备注) 英制系列轴承 (轴承基本编号 EE3S) 的公差和内部游隙请向JTEKT咨询。

10-3 K系列满装型组合陶瓷轴承的公差和内部游隙

表10-5 K系列满装型组合陶瓷轴承的精度和内部游隙

单位 μm

轴承内径 编号	平面内平均内径的 尺寸差 Δ_{dmp}		平面内平均外径的 尺寸差 Δ_{Dmp}		实际宽度的 尺寸差 Δ_{Bs}, Δ_{Cs}	径向摆动 (最大)				轴向摆动 (最大)		径向内部游隙		轴承 内径 编号
	KO级		KO级			(内圈) K_{ia}		(外圈) K_{ea}		(内圈) S_{ia}	(外圈) S_{ea}	KO级		
	类别 I	类别 II	类别 I	类别 II		类别 I	类别 II	类别 I	类别 II	KO级	KO级	深沟型	4点接触型	
010	0	-10			0 -127	13	8	20	10	采用与内圈的 径向摆动 容许值相同的 值。	采用与外圈的 径向摆动 容许值相同的 值。	25~41	25~38	010
015	0	-13	0	-13		15	10	20	10			30~46	30~43	015
020	0	-15				20	13	25	13			30~61	30~56	020
025	0	-15				25	15	30	15					025
030	0	-15										25	15	30
035	0	-20										41~71	41~66	035

[注] 类别 I 适用于深沟型球轴承。
类别 II 适用于角接触型及4点接触型球轴承。

3 使用案例

1 无尘环境	97
2 真空环境	100
3 耐腐蚀用途	101
4 高温环境	104
5 非磁性用途	106
6 绝缘用途	107
7 高速旋转	109
8 耐磨损	112
9 低转矩	113



3 1 无尘环境

使用案例

1-1 搬运机器人

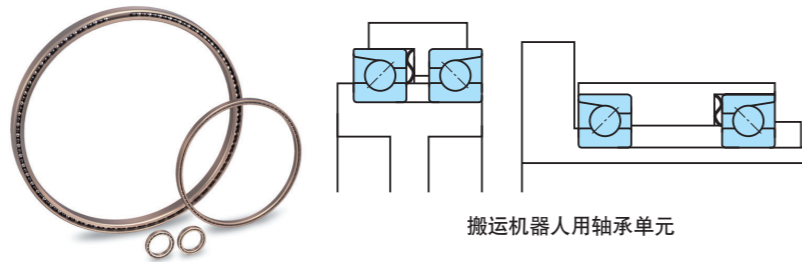
产品名称 K系列满装型组合陶瓷轴承

半导体和液晶制造装置中使用的搬运机器人需要粉尘产生量少、使用寿命长的轴承。同时，为了提高组装性和维护性，还有包括大臂部分的单元品可供选择。

- 支持真空、无尘环境
- 最适合于小型化

使用条件

温度：室温~200℃
 环境压力： 10^{-3} Pa
 润滑：润滑脂或专业无尘涂层



1-2 溅射搬运装置

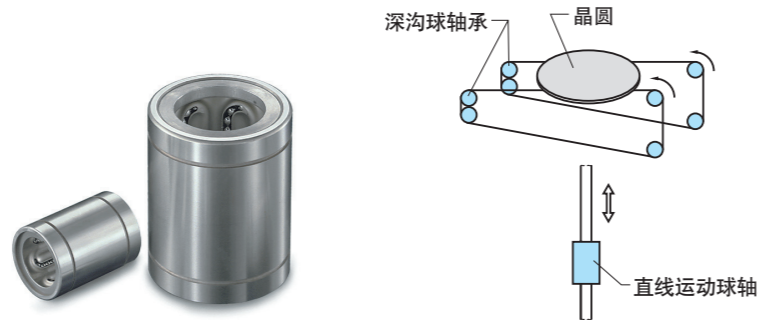
产品名称 专业无尘直线运动球轴承

溅射搬运装置采用专业无尘规格的直线运动球轴承。

- 支持真空、无尘环境

使用条件

行程：20 mm
 速度：10 mm/s
 温度：200℃
 环境压力：大气压~ 10^{-5} Pa
 润滑：专业无尘涂层



1-3 CVD装置 门开闭机构

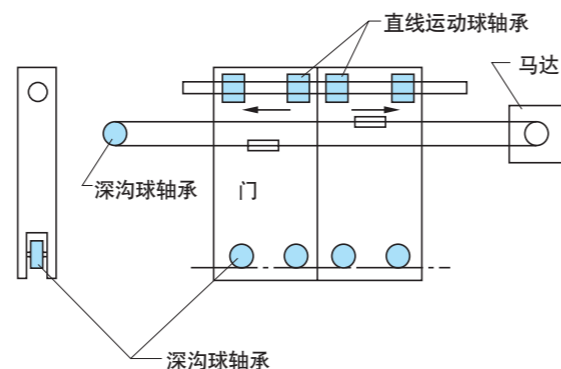
产品名称 组合陶瓷轴承
 专业无尘直线运动球轴承

CVD装置的门上采用组合陶瓷轴承和专业无尘直线运动球轴承。

- 支持高温、真空、无尘环境

使用条件

转速：10~200 min⁻¹
 温度：200℃
 环境压力：大气压~ 10^{-4} Pa
 润滑：专业无尘涂层



1-4 CVD装置

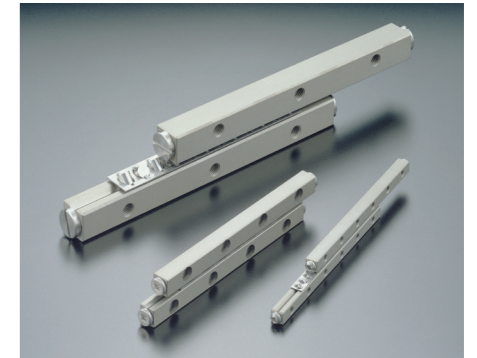
产品名称 专业无尘交叉滚子导轨

出于释放气体、发尘性能考虑，CVD装置采用专业无尘交叉滚子导轨。

- 支持真空、无尘环境

使用条件

行程：100 mm
 温度：200℃
 环境压力：大气压~ 10^{-3} Pa
 润滑：专业无尘涂层



1-5 蚀刻装置

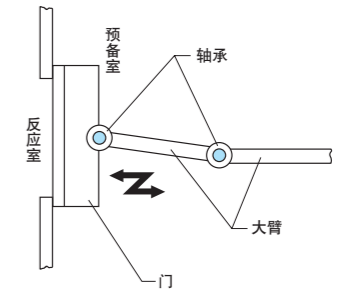
产品名称 组合陶瓷轴承
 (特殊规格)

蚀刻装置需要可在卤素、氟化氢等腐蚀性气体中使用的低发尘轴承。作为耐腐蚀和低发尘轴承，本装置采用经过PTFE涂层的组合陶瓷轴承。

- 在卤素、氟化氢等腐蚀性气体环境下的耐腐蚀性
- 粉尘产生量少，适用于无尘环境

使用条件

温度：室温~60℃
 环境压力：大气压~ 10^{-2} Pa
 载荷：径向 10 N
 润滑：PTFE涂层



1-6 溅射装置

产品名称 高温专业无尘轴承

溅射装置的高温、真空规格部采用高温专业无尘轴承。

- 在高温、真空中适用于无尘环境

使用条件

转速：60 min⁻¹
 温度：室温~260℃
 环境压力： 10^{-5} Pa
 载荷：径向 100~150 N
 润滑：高温专业无尘涂层



1 无尘环境

3 1 无尘环境

使用案例

1-7 液晶面板密封炉

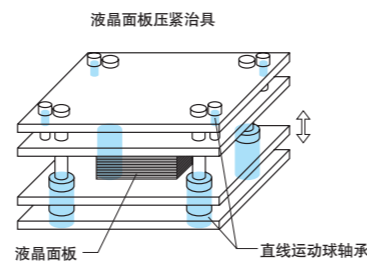
产品名称 组合陶瓷直线运动球轴承

在炉内电路板层压机夹具装置中，需要具备高温下的低发尘性和长寿命性。这样的装置采用专业无尘规格的组合陶瓷直线运动球轴承。

● 粉尘产生量少，适用于无尘环境

使用条件

行程速度：5 mm/s
温度：200 °C
环境压力：大气压
润滑：专业无尘涂层



1-8 晶圆搬运装置

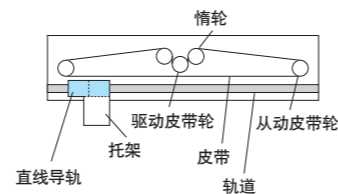
产品名称 组合陶瓷直线导轨 (特殊规格)

晶圆搬运装置需要有良好的低发尘性能。这样的用途中，采用专业无尘规格的组合陶瓷直线导轨。

● 粉尘产生量少，适用于无尘环境
● 对清洗水的飞沫有耐腐蚀性

使用条件

行程速度：350 mm/s
温度：室温
环境压力：大气压
润滑：专业无尘涂层



2 真空环境

2 真空环境

2-1 真空蒸镀装置

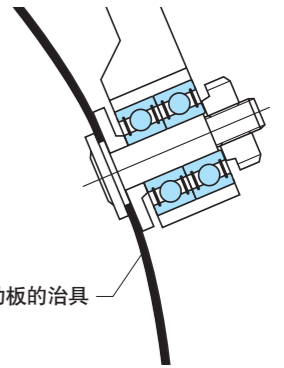
产品名称 高温组合陶瓷轴承 (特殊规格)

真空蒸镀装置的行星部上使用的轴承对高温、高载荷（力矩）下的耐久性有要求。为了延长高温环境下的使用寿命，采用了特殊规格的高温组合陶瓷轴承。

● 提高在真空、高温环境下的可靠性

使用条件

转速：1~30 min⁻¹
温度：200~400 °C
环境压力：10⁻⁶~10⁻⁸ Pa
润滑：二硫化钼或银



2-2 涡轮分子泵

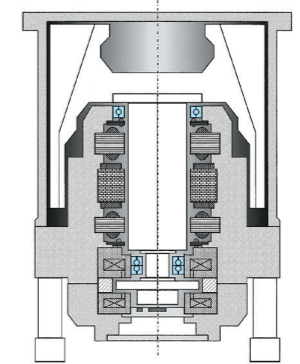
产品名称 满装型组合陶瓷轴承 (特殊规格)

以超高速使用的涡轮分子泵中采用磁性轴承。万一电源断开、磁性装置发生故障时，为了防止刀片破损，使用安全轴承用于保护。为了延长安全轴承在严酷环境下的使用寿命，采用了满装型组合陶瓷轴承。

● 提高在真空环境下的可靠性

使用条件

转速：20 000~60 000 min⁻¹
环境压力：10⁻⁷ Pa
润滑：二硫化钼或银



2-3 X射线管

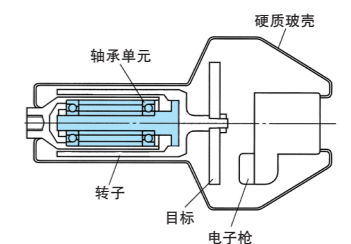
产品名称 满装型轴承单元

旋转阳极X射线管轴承中采用法兰和内圈轴一体化的满装型轴承单元。这种轴承单元要求具备耐真空性、高速性、耐热性和耐载荷性。

● 提高在真空、高温环境下的可靠性

使用条件

转速：3 000~10 000 min⁻¹
温度：250~500 °C
环境压力：10⁻⁶ Pa
润滑：银



3 耐腐蚀用途

3-1 合成纤维制造

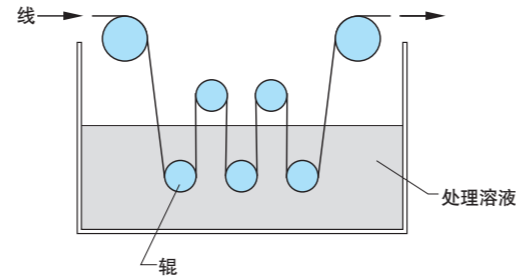
产品名称 耐腐蚀组合陶瓷轴承

在合成纤维的强化处理工序中，会使用酸、碱、水等各种溶液。
在这样的腐蚀环境下，采用了耐腐蚀性出色的耐腐蚀组合陶瓷轴承。

● 对酸、碱、水等各种溶液的耐腐蚀性

使用条件

转 速：20~100 min⁻¹
温 度：室温~90 °C
润 滑：处理溶液



3-2 血液制品离心分离机

产品名称 组合陶瓷轴承
(特殊耐腐蚀覆膜)

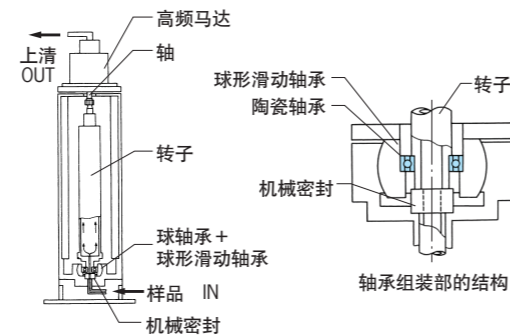
血液制品离心分离机会沾到生理盐水，因此轴承需要具备耐腐蚀性。

在这样的腐蚀环境下，采用了滚道圈经过耐腐蚀覆膜处理的组合陶瓷轴承。

● 对生理盐水的耐腐蚀性

使用条件

转 速：20 000 min⁻¹
温 度：-10~10 °C
润 滑：润滑脂



3-3 铝箔电解电容器制造

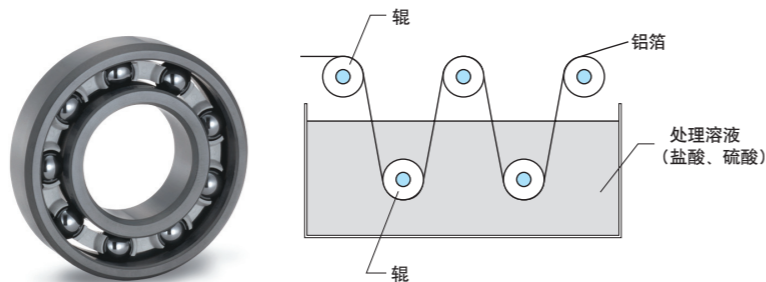
产品名称 高耐腐蚀陶瓷轴承

在铝箔电解电容器制造装置中，对铝箔进行化学处理时会使用强酸性溶液。
在这样的高腐蚀环境下，采用了高耐腐蚀陶瓷轴承。

● 对强酸溶液的耐腐蚀性

使用条件

转 速：50 min⁻¹
温 度：90 °C
润 滑：处理溶液 (盐酸、硫酸)



3-4 高性能薄膜制造

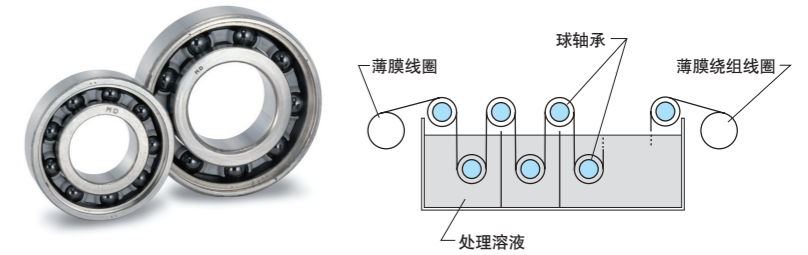
产品名称 高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承
耐腐蚀组合陶瓷轴承

在高性能薄膜生产线上，会使用酸、碱、染料、纯净水等各种溶液。
在这样的腐蚀环境下，采用了高耐腐蚀 (Corrosion Guard Pro) 轴承、耐腐蚀组合陶瓷轴承。

● 对酸、碱、染料、纯净水等各种溶液的耐腐蚀性

使用条件

转 速：数10~100 min⁻¹
温 度：室温~80 °C
润 滑：处理溶液



3-5 晶圆清洗装置甩干机

产品名称 耐腐蚀组合陶瓷轴承

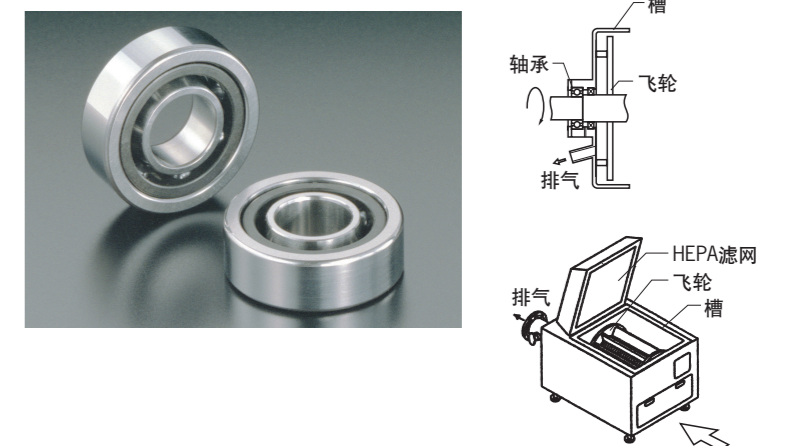
在半导体晶圆的清洗工序中，会用清洗药液、冲洗液、纯净水等进行清洗，然后进行干燥。

在这样的清洗装置中，采用了耐腐蚀性出色的耐腐蚀组合陶瓷轴承。

● 对清洗用药液、冲洗液、纯净水等的耐腐蚀性

使用条件

转 速：2 000~3 000 min⁻¹
温 度：室温
润 滑：润滑脂



3 耐腐蚀用途

使用案例

3-6 CMP装置

产品名称 耐腐蚀陶瓷轴承

在半导体多层膜制作工序中，需要对晶圆表面进行展平加工。加工过程中会使用CMP装置，其附带的清洗器中采用耐腐蚀陶瓷轴承。

● 对腐蚀性溶液的耐腐蚀性

使用条件

转 速：100 min⁻¹
温 度：室温
润 滑：清洗液



3-7 宇宙实验装置

产品名称 陶瓷轴承

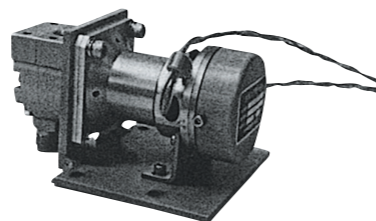
用于航天飞机的实验装置。

用淡水润滑，不锈钢轴承会因磨损问题而无法达到要求的使用寿命，但使用全陶瓷轴承后，可以达到要求的使用寿命。

● 在淡水润滑条件下实现长寿命

使用条件

转 速：10 000 min⁻¹
温 度：30℃
载 荷：径向5N、轴向9N
润 滑：淡水



照片：摘自第8次空间站演讲材料

4 高温环境

3

4 高温环境

4-1 加热炉

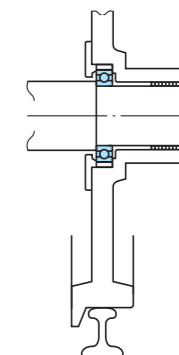
产品名称 高温组合陶瓷轴承

加热炉中的推车、输送带等的轴承需要在高温环境中使用。在这样的用途中，采用了耐热性出色的高温组合陶瓷轴承。

● 适用于高温环境

使用条件

转 速：10~500 min⁻¹
温 度：500℃
润 滑：石墨



4-2 纸卡片制造装置

产品名称 PN轴承

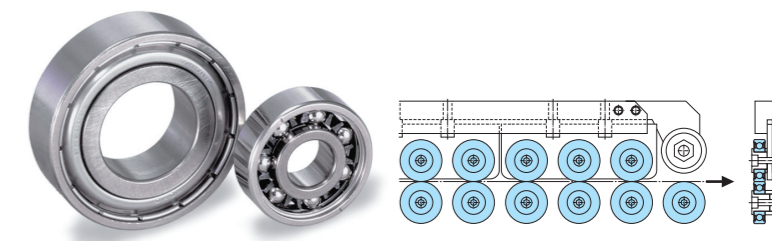
在高温燃气烧嘴粘合工序中，需要利用燃气烧嘴将事先粘贴在卡片纸上的聚乙烯薄膜进行加热熔敷。

该工序中，搬运卡片的皮带导辊采用耐热性出色、不会因润滑脂流出而导致卡片污染的PN轴承。

- 防止润滑脂飞散
- 提高高温环境中的耐久可靠性

使用条件

转 速：3 000~4 000 min⁻¹
温 度：220℃
润 滑：二硫化钼等



4-3 烧结炉

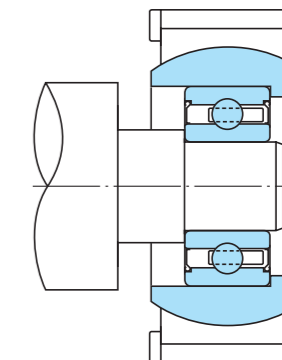
产品名称 高温组合陶瓷轴承

烧结炉用于将氟树脂烧结到复印机的热辊上，其中的炉内搬运装置用轴承需要在高温环境下具有低发尘性。由于结构的原因，组装精度不是很高，所以采用带调心圈的高温组合陶瓷轴承。

● 适用于高温环境

使用条件

转 速：3~10 min⁻¹
温 度：400~500℃
润 滑：石墨



3 4 高温环境

使用案例

4-4 管式退火炉

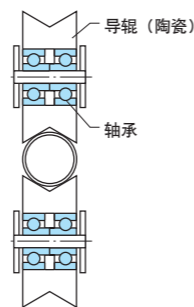
产品名称 组合陶瓷轴承

管式退火炉中的导辊用轴承需要在高温环境、无润滑的条件下使用。在这样的用途中，采用了组合陶瓷轴承。

- 适用于高温环境

使用条件

转 速：300 min⁻¹
温 度：300 °C



4-5 扩散炉推车

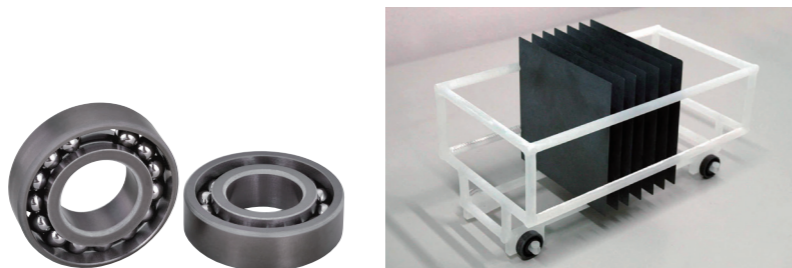
产品名称 满装型陶瓷轴承

扩散炉不仅要应对高温条件，还要应对有腐蚀性气体的严酷环境。炉内的搬运推车采用滚动结构后，可使搬运更加顺畅，有助于提高产品品质和生产效率。

- 适用于高温环境
- 对腐蚀性气体的耐腐蚀性
- 为提高生产效率作出贡献

使用条件

温 度：800 °C 以上
环 境：腐蚀性气体环境
载 荷：5 N



4-6 吸塑包装设备

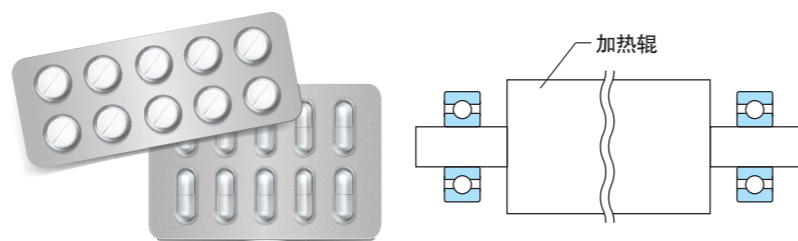
产品名称 高温组合陶瓷轴承

工序中的加热辊用轴承在处理过程中会变为高温，因此如果用普通轴承，会很快破损。使用高温用陶瓷轴承，可延长轴承更换周期，提高生产效率。

- 适用于高温环境
- 为提高生产效率作出贡献

使用条件

温 度：250 °C
载 荷：900 N
润 滑：润滑脂



5 非磁性用途

3

5 非磁性用途

5-1 EB曝光装置

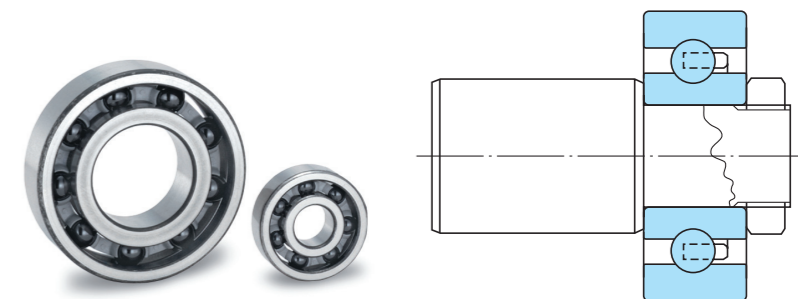
产品名称 非磁性组合陶瓷轴承

用于半导体制造的EB曝光装置用轴承需要在强磁场环境下使用。采用了不会受到磁场影响的非磁性组合陶瓷轴承。

- 适用于真空、强磁场环境

使用条件

转 速：100 min⁻¹
温 度：室温
环境压力：10⁻⁵ Pa
润 滑：润滑脂



5-2 磁共振诊断设备

产品名称 陶瓷轴承

磁共振诊断设备（MRI）中使用的马达采用不会受磁场影响的陶瓷轴承。

- 适用于强磁场环境

使用条件

转 速：500 min⁻¹
温 度：室温
润 滑：润滑脂



3 6 绝缘用途

使用案例

6-1 风力发电机

产品名称 组合陶瓷轴承

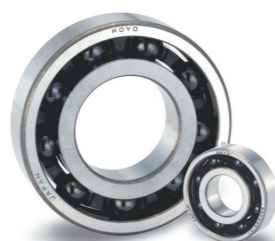
风力发电机对免维护的需求非常迫切。发电机中使用的轴承容易因电蚀而发生损伤，是故障的诱因之一。

因此，采用了耐久可靠性出色的组合陶瓷轴承。

- 防止电蚀
- 延长润滑脂寿命（本公司普通轴承的3倍左右）

使用条件

转 速：2 700 min⁻¹
温 度：低于冰点~约60 °C
润 滑：润滑脂



6-2 DVD溅射

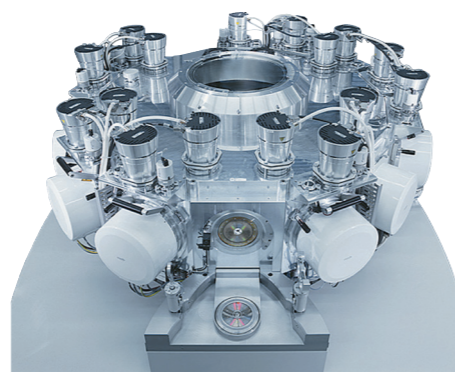
产品名称 组合陶瓷轴承

为了进一步提高可靠性，采用了组合陶瓷轴承。

- 绝缘效果

使用条件

转 速：300 min⁻¹
温 度：室温
润 滑：润滑脂



6-3 风扇马达

产品名称 组合陶瓷轴承

各种马达都会因电蚀而发生轴承故障。作为防电蚀措施，采用了组合陶瓷轴承。

- 防止电蚀

使用条件

转 速：5 000 min⁻¹
温 度：-10~120 °C
润 滑：润滑脂



3 6 绝缘用途

使用案例

6-4 胶片制造

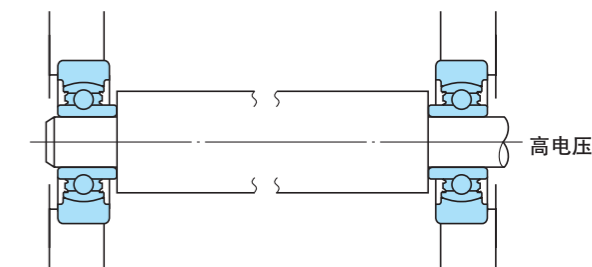
产品名称 组合陶瓷轴承
(特殊规格)

在胶片生产线上，需要施加高电压进行胶片的表面处理。在这样的环境下，为了绝缘，采用了内圈和球为陶瓷材料的组合陶瓷轴承。

- 高电压环境下的绝缘效果

使用条件

转 速：200 min⁻¹
温 度：室温
润 滑：润滑脂



6-5 空调马达

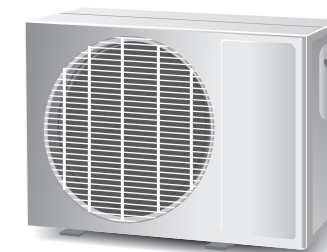
产品名称 组合陶瓷轴承

使用空调马达等利用变频器控制的马达时，马达轴承可能发生电蚀损坏。使用绝缘的陶瓷作为轴承的滚动体，可完全防止电蚀。

- 利用绝缘性能防止电蚀

使用条件

转 速：3 000 min⁻¹
载荷（预紧）：1.5% C
润 滑：润滑脂



3 7 高速旋转

使用案例

7-1 涡轮增压器

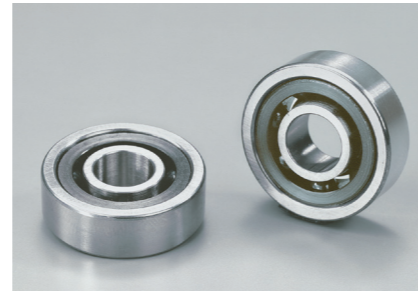
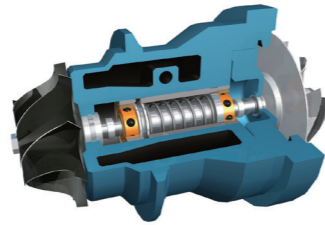
产品名称 组合陶瓷轴承

支撑涡轮增压器主轴的轴承需要在低粘度脏油中具备出色的加速响应性和耐久性。因此，采用了可靠性出色的组合陶瓷轴承。

- 普通轴承3倍以上的长寿命
- 加速响应性提高20%
- 供油量减少80%

使用条件

转 速：180 000~210 000 min⁻¹
温 度：350 °C
润 滑：油



7-2 机床主轴（角接触球轴承）

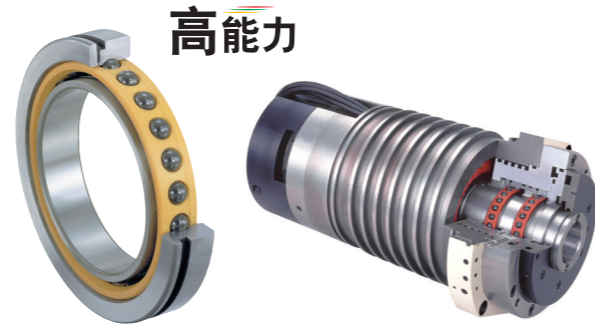
产品名称 组合陶瓷轴承

机床的主轴对超高速旋转、急加减速、高刚性、低温度上升等性能有要求。组合陶瓷轴承可满足上述要求，因此得到广泛采用。

- 温度上升减少20~30%
- 高速极限达到1.2~1.5倍（本公司内部比较）

使用条件

转 速：25 000 min⁻¹
($d_m n = 2.75 \times 10^6$)
主轴输出：75 kW
润 滑：油或润滑脂



7-3 机床主轴（圆柱滚子轴承）

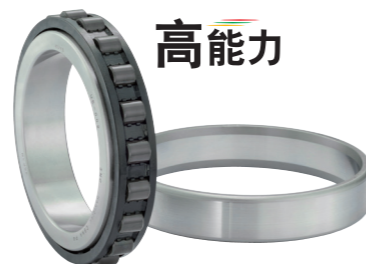
产品名称 组合陶瓷轴承

在立式加工中心中，因错位而导致载荷不平衡时，可提高耐烧结性能。

- 温度上升减少20~30%
- 高速极限达到1.2~1.5倍（本公司内部比较）

使用条件

转 速：12 000 min⁻¹
润 滑：润滑脂



7-4 多边形扫描仪马达

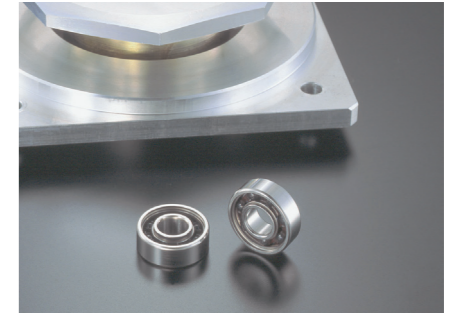
产品名称 组合陶瓷轴承

高速多边形扫描仪马达中，采用了有出色高速性的组合陶瓷轴承。

- 高速可靠性

使用条件

转 速：26 000 min⁻¹以上
润 滑：润滑脂



7-5 SR马达

产品名称 组合陶瓷轴承

不使用绕组线、永磁铁的高速、高效率SR（Switched Reluctance）马达中采用了组合陶瓷轴承。

- 高速可靠性

使用条件

转 速：30 000 min⁻¹
润 滑：润滑脂



7-6 钢丝绳绞线机

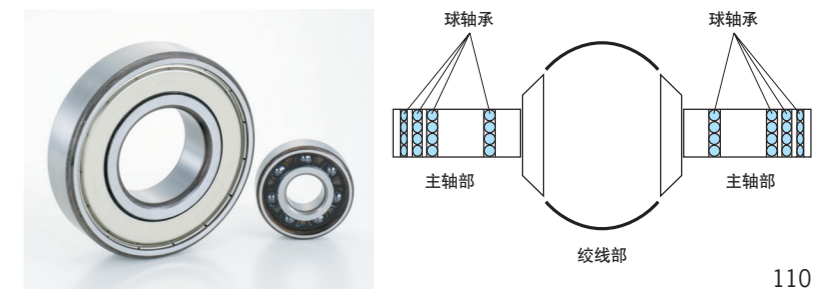
产品名称 组合陶瓷轴承

子午线轮胎用的钢丝绳对强度有要求，因此制造时需要用绞线机绞合。钢丝绳绞线机的旋转速度很快，为了提高轴承的使用寿命和寿命稳定性，采用了组合陶瓷轴承。

- 减少温度上升
- 提高耐久可靠性

使用条件

转 速：6 000 min⁻¹以上
润 滑：润滑脂



3 7 高速旋转

使用案例

7-7 喷射式静电涂装机

产品名称 组合陶瓷轴承

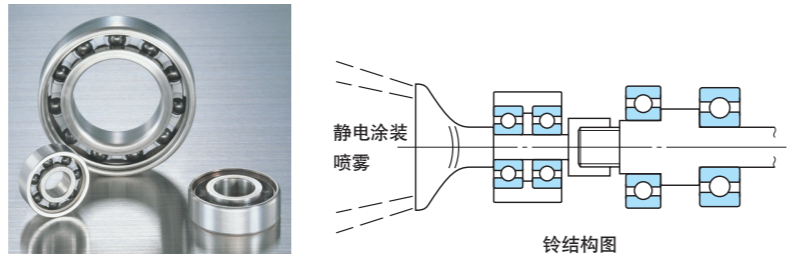
静电涂装机的喷雾部分会因气动马达的润滑脂流出，而对涂料造成不良影响。

作为其对策，采用了不使用润滑脂的组合陶瓷轴承。

- 防止润滑脂飞散
- 防止涂料污染

使用条件

转 速：20 000 min⁻¹
润 滑：氟高分子



7-8 微型燃气涡轮发电机

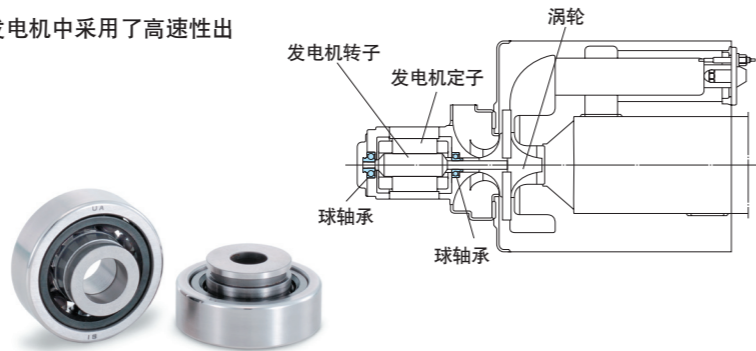
产品名称 组合陶瓷轴承

无尘排气、无环境负担、世界上最小的燃气涡轮发电机中采用了高速性出众的低振动、低噪音组合陶瓷轴承。

- 提高高速可靠性

使用条件

转 速：100 000 min⁻¹
($d_m n = 2.22 \times 10^6$)
温 度：200 °C
润 滑：油

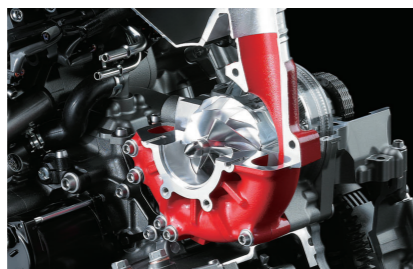


7-9 摩托车的机械增压发动机

产品名称 组合陶瓷轴承

大型摩托车的新型机械增压发动机中，为应对高速旋转，采用了使用轻量、高强度陶瓷球的轴承。采用陶瓷球后，使轴承的高速性能、耐热性、耐磨损性更加出色。在条件更加苛刻的赛车上，也可利用组合陶瓷轴承实现高输出。

- 提高高速性能、耐热性、耐磨损性
- 还支持赛车规格为高输出化作出贡献



照片来源：川崎重工株式会社

8 耐磨损

3

8 耐磨损

8-1 燃料喷射系统

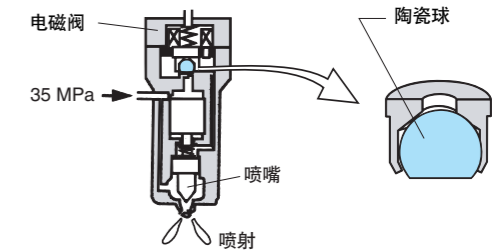
产品名称 陶瓷球

在实现柴油发动机的高输出、低油耗、低公害的共轨系统（燃料喷射装置）控制阀中采用了陶瓷球。

- 提高耐磨损性、耐烧蚀性，适用于高压燃料喷射

使用条件

最大喷射压力：135 MPa



8-2 拉力赛车的轮毂单元

产品名称 组合陶瓷轴承

在严酷的使用环境中也具有出色的耐磨损性，可提高耐久性、可靠性。

- 1997年、1998年用于参加巴黎达喀尔拉力赛的车辆
- 提高刚性
- 降低簧下载荷



照片来源：三菱汽车工业株式会社

3 9 低转矩

使用案例

9-1 轮滑

产品名称 组合陶瓷轴承

用于速度滑冰时，组合陶瓷轴承的低转矩、耐久性成为强大的武器，帮助使用者获得好成绩。

- 低转矩、提高耐久性

使用条件

转 速：10 000 min⁻¹
润 滑：油或润滑脂



9-2 太阳能车轴轴承

产品名称 组合陶瓷轴承

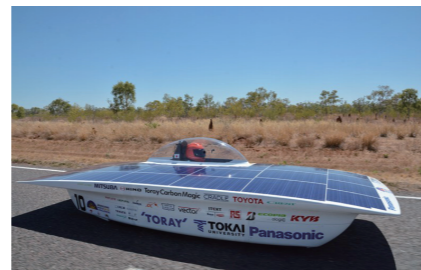
马达在开放的严酷环境下，也可每天安全运行8小时以上。更轻量，提高耐久性、可靠性。

减少旋转阻力，将驱动力有效传递到车轮，为省电作出贡献。

- 横跨澳大利亚，越野3 000 km
- 南非越野4 000 km

使用条件

转 速：1 000 min⁻¹
润 滑：润滑脂



照片来源：学校法人 东海大学

4 附表

1 轴的尺寸容许差	115
2 外壳孔的尺寸容许差	117
3 基本公差的数值	119
4 硬度换算表	120
5 SI 单位和换算率	121
6 英寸 / 毫米换算表	125
7 清洁度 (无尘度)	126



附表 1 轴的尺寸容许差

直径分类 (mm)		轴的公差范围等级																单位 μm (参考)							直径分类 (mm)		轴承 (0级) 的 Δ _{dmp} ※				
高于	低于	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	js7	j5	j6	k5	k6	k7	m5	m6	m7	n5	n6	p6	r6	r7	高于	低于	
3	6	-30	-20	-10	-4	-4	0	0	0	0	0	0	±2.5	±4	±6	+3	+6	+6	+9	+13	+9	+12	+16	+13	+16	+20	+23	+27	3	6	0
		-38	-28	-18	-9	-12	-5	-8	-12	-18	-30	-48	±3	±4.5	±7.5	-2	-2	+1	+1	+1	+4	+4	+4	+8	+8	+12	+15	+15			-8
6	10	-40	-25	-13	-5	-5	0	0	0	0	0	0	±3	±4.5	±7.5	+4	+7	+7	+10	+16	+12	+15	+21	+16	+19	+24	+28	+34	6	10	0
		-49	-34	-22	-11	-14	-6	-9	-15	-22	-36	-58	±4	±5.5	±9	-2	-2	+1	+1	+1	+6	+6	+6	+10	+10	+15	+19	+19			-8
10	18	-50	-32	-16	-6	-6	0	0	0	0	0	0	±4	±5.5	±9	+5	+8	+9	+12	+19	+15	+18	+25	+20	+23	+29	+34	+41	10	18	0
		-61	-43	-27	-14	-17	-8	-11	-18	-27	-43	-70	±4.5	±6.5	±10.5	-3	-3	+1	+1	+1	+7	+7	+7	+12	+12	+18	+23	+23			-8
18	30	-65	-40	-20	-7	-7	0	0	0	0	0	0	±4.5	±6.5	±10.5	+5	+9	+11	+15	+23	+17	+21	+29	+24	+28	+35	+41	+49	18	30	0
		-78	-53	-33	-16	-20	-9	-13	-21	-33	-52	-84	±5.5	±8	±12.5	-4	-4	+2	+2	+2	+8	+8	+8	+15	+15	+22	+28	+28			-10
30	50	-80	-50	-25	-9	-9	0	0	0	0	0	0	±5.5	±8	±12.5	+6	+11	+13	+18	+27	+20	+25	+34	+28	+33	+42	+50	+59	30	50	0
		-96	-66	-41	-20	-25	-11	-16	-25	-39	-62	-100	±6.5	±9.5	±15	-5	-5	+2	+2	+2	+9	+9	+9	+17	+17	+26	+34	+34			-12
50	80	-100	-60	-30	-10	-10	0	0	0	0	0	0	±6.5	±9.5	±15	+6	+12	+15	+21	+32	+24	+30	+41	+33	+39	+51	+60	+71	50	80	0
		-119	-79	-49	-23	-29	-13	-19	-30	-46	-74	-120	±7.5	±11	±17.5	-7	-7	+2	+2	+2	+11	+11	+11	+20	+20	+32	+41	+41			-15
80	120	-120	-72	-36	-12	-12	0	0	0	0	0	0	±7.5	±11	±17.5	+6	+13	+18	+25	+38	+28	+35	+48	+38	+45	+59	+73	+86	80	120	0
		-142	-94	-58	-27	-34	-15	-22	-35	-54	-87	-140	±9	±12.5	±20	-9	-9	+3	+3	+3	+13	+13	+13	+23	+23	+37	+51	+51			-20
120	180	-145	-85	-43	-14	-14	0	0	0	0	0	0	±9	±12.5	±20	+7	+14	+21	+28	+43	+33	+40	+55	+45	+52	+68	+88	+103	120	180	0
		-170	-110	-68	-32	-39	-18	-25	-40	-63	-100	-160	±10	±14.5	±23	-11	-11	+3	+3	+3	+15	+15	+15	+27	+27	+43	+65	+65			-25
180	250	-170	-100	-50	-15	-15	0	0	0	0	0	0	±10	±14.5	±23	+7	+16	+24	+33	+50	+37	+46	+63	+51	+60	+79	+106	+123	180	250	0
		-199	-129	-79	-35	-44	-20	-29	-46	-72	-115	-185	±11.5	±16	±26	-13	-13	+4	+4	+4	+17	+17	+17	+31	+31	+50	+80	+80			-30
250	315	-190	-110	-56	-17	-17	0	0	0	0	0	0	±11.5	±16	±26	+7	+16	+27	+36	+56	+43	+52	+72	+57	+66	+88	+126	+146	250	315	0
		-222	-142	-88	-40	-49	-23	-32	-52	-81	-130	-210	±12.5	±18	±28.5	-16	±16	+4	+4	+4	+20	+20	+20	+34	+34	+56	+94	+94			-35
315	400	-210	-125	-62	-18	-18	0	0	0	0	0	0	±12.5	±18	±28.5	+7	+18	+29	+40	+61	+46	+57	+78	+62	+73	+98	+144	+165	315	400	0
		-246	-161	-98	-43	-54	-25	-36	-57	-89	-140	-230	±13.5	±20	±31.5	-18	±18	+4	+4	+4	+21	+21	+21	+37	+37	+62	+108	+108			-40
400	500	-230	-135	-68	-20	-20	0	0	0	0	0	0	±13.5	±20	±31.5	+7	+20	+32	+45	+68	+50	+63	+86	+67	+80	+108	+166	+189	400	500	0
		-270	-175	-108	-47	-60	-27	-40	-63	-97	-155	-250	±16	±22	±35	-20	±20	+5	+5	+5	+23	+23	+23	+40	+40	+68	+126	+126			-45
500	630	-260	-145	-76	-22	-22	0	0	0	0	0	0	±16	±22	±35	-	-	+32	+44	+70	+58	+70	+96	+76	+88	+122	+194	+220	500	630	0
		-304	-189	-120	-54	-66	-32	-44	-70	-110	-175	-280	±18	±25	±40	-	-	0	0	0	+26	+26	+26	+44	+44	+78	+150	+150			-50
630	800	-290	-160	-80	-24	-24	0	0	0	0	0	0	±18	±25	±40	-	-	+36	+50	+80	+66	+80	+110	+86	+100	+138	+225	+255	630	800	0
		-340	-210	-130	-60	-74	-36	-50	-80	-125	-200	-320	±20	±28	±45	-	-	0	0	0	+30	+30	+30	+50	+50	+88	+175	+175			-75
800	1000	-320	-170	-86	-26	-26	0	0	0	0	0	0	±20	±28	±45	-	-	+40	+56	+90	+74	+90	+124	+96	+112	+156	+266	+300	800	1000	0
		-376	-226	-142	-66	-82	-40	-56	-90	-140	-230	-360	±20	±28	±45	-	-	0	0	0	+34	+34	+34	+56	+56	+100	+210	+210			-100

※Δ_{dmp}: 平面内平均内径的尺寸差

附表 2 外壳孔的尺寸容许差

直径分类 (mm)		孔的公差范围等级														单位 μm (参考)											直径分类 (mm)		轴承 (0级) 的 ΔDmp ※		
高于	低于	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	JS5	JS6	JS7	J6	J7	K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	R7	高于	低于	
10	18	+43	+27	+34	+17	+24	+11	+18	+27	+43	+70	±4	±5.5	±9	+6	+10	+2	+2	+6	-4	-4	0	-9	-9	-5	-15	-11	-16	10	18	0
		+32	+16	+16	+6	+6	0	0	0	0	0	0				-5	-8	-6	-9	-12	-12	-15	-18	-17	-20	-23	-26	-29			-34
18	30	+53	+33	+41	+20	+28	+13	+21	+33	+52	+84	±4.5	±6.5	±10.5	+8	+12	+1	+2	+6	-5	-4	0	-12	-11	-7	-18	-14	-20	18	30	0
		+40	+20	+20	+7	+7	0	0	0	0	0	0				-5	-9	-8	-11	-15	-14	-17	-21	-21	-24	-28	-31	-35			-41
30	50	+66	+41	+50	+25	+34	+16	+25	+39	+62	+100	±5.5	±8	±12.5	+10	+14	+2	+3	+7	-5	-4	0	-13	-12	-8	-21	-17	-25	30	50	0
		+50	+25	+25	+9	+9	0	0	0	0	0	0				-6	-11	-9	-13	-18	-16	-20	-25	-24	-28	-33	-37	-42			-50
50	80	+79	+49	+60	+29	+40	+19	+30	+46	+74	+120	±6.5	±9.5	±15	+13	+18	+3	+4	+9	-6	-5	0	-15	-14	-9	-26	-21	-30	50	80	0
		+60	+30	+30	+10	+10	0	0	0	0	0	0				-6	-12	-10	-15	-21	-19	-24	-30	-28	-33	-39	-45	-51			-60
80	120	+94	+58	+71	+34	+47	+22	+35	+54	+87	+140	±7.5	±11	±17.5	+16	+22	+2	+4	+10	-8	-6	0	-18	-16	-10	-30	-24	-40	80	120	0
		+72	+36	+36	+12	+12	0	0	0	0	0	0				-6	-13	-13	-18	-25	-23	-28	-35	-33	-38	-45	-52	-59			-68
120	180	+110	+68	+83	+39	+54	+25	+40	+63	+100	+160	±9	±12.5	±20	+18	+26	+3	+4	+12	-9	-8	0	-21	-20	-12	-36	-28	-50	120	180	(150以下)
		+85	+43	+43	+14	+14	0	0	0	0	0	0				-7	-14	-15	-21	-28	-27	-33	-40	-39	-45	-52	-61	-68			-90
180	250	+129	+79	+96	+44	+61	+29	+46	+72	+115	+185	±10	±14.5	±23	+22	+30	+2	+5	+13	-11	-8	0	-25	-22	-14	-41	-33	-63	180	250	0
		+100	+50	+50	+15	+15	0	0	0	0	0	0				-7	-16	-18	-24	-33	-31	-37	-46	-45	-51	-60	-70	-79			-109
250	315	+142	+88	+108	+49	+69	+32	+52	+81	+130	+210	±11.5	±16	±26	+25	+36	+3	+5	+16	-13	-9	0	-27	-25	-14	-47	-36	-74	250	315	0
		+110	+56	+56	+17	+17	0	0	0	0	0	0				-7	-16	-20	-27	-36	-36	-41	-52	-50	-57	-66	-79	-88			-126
315	400	+161	+98	+119	+54	+75	+36	+57	+89	+140	+230	±12.5	±18	±28.5	+29	+39	+3	+7	+17	-14	-10	0	-30	-26	-16	-51	-41	-87	315	400	0
		+125	+62	+62	+18	+18	0	0	0	0	0	0				-7	-18	22	-29	-40	-39	-46	-57	-55	-62	-73	-87	-98			-144
400	500	+175	+108	+131	+60	+83	+40	+63	+97	+155	+250	±13.5	±20	±31.5	+33	+43	+2	+8	+18	-16	-10	0	-33	-27	-17	-55	-45	-103	400	500	0
		+135	+68	+68	+20	+20	0	0	0	0	0	0				-7	-20	-25	-32	-45	-43	-50	-63	-60	-67	-80	-95	-108			-166
500	630	+189	+120	+146	+66	+92	+44	+70	+110	+175	+280	±16	±22	±35	-	-	0	0	0	-26	-26	-26	-44	-44	-44	-78	-78	-150	500	630	0
		+145	+76	+76	+22	+22	0	0	0	0	0	0				-	-	-32	-44	-70	-58	-70	-96	-76	-88	-114	-122	-148			-220
630	800	+210	+130	+160	+74	+104	+50	+80	+125	+200	+320	±18	±25	±40	-	-	0	0	0	-30	-30	-30	-50	-50	-50	-88	-88	-175	630	800	0
		+160	+80	+80	+24	+24	0	0	0	0	0	0				-	-	-36	-50	-80	-66	-80	-110	-86	-100	-130	-138	-168			-255
800	1000	+226	+142	+176	+82	+116	+56	+90	+140	+230	+360	±20	±28	±45	-	-	0	0	0	-34	-34	-34	-56	-56	-56	-100	-100	-210	800	1000	0
		+170	+86	+86	+26	+26	0	0	0	0	0	0				-	-	-40	-56	-90	-74	-90	-124	-96	-112	-146	-156	-190			-300
1000	1250	+261	+164	+203	+94	+133	+66	+105	+165	+260	+420	±23.5	±33	±52.5	-	-	0	0	0	-40	-40	-40	-66	-66	-66	-120	-120	-250	1000	1250	0
		+195	+98	+98	+28	+28	0	0	0	0	0	0				-	-	-47	-66	-105	-87	-106	-145	-113	-132	-171	-186	-225			-355

※ΔDmp: 平面内平均外径的尺寸差

附表 3 基本公差的数值

基准尺寸的分类 (mm)		公差等级 (IT)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ¹⁾	15 ¹⁾	16 ¹⁾	17 ¹⁾	18 ¹⁾
高于	低于	基本公差的数值 (μm)									基本公差的数值 (mm)								
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.26	0.40	0.60	1.00	1.40
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.20	1.80
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.50	2.20
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.80	2.70
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.10	3.30
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.50	3.90
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.00	4.60
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.50	5.40
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.00	6.30
180	250	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.60	7.20
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.20	8.10
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.70	8.90
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.30	9.70
500	630	—	—	—	—	—	44	70	110	175	280	440	0.70	1.10	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00
630	800	—	—	—	—	—	50	80	125	200	320	500	0.80	1.25	2.00	3.20	5.00	8.00	12.50
800	1 000	—	—	—	—	—	56	90	140	230	360	560	0.90	1.40	2.30	3.60	5.60	9.00	14.00
1 000	1 250	—	—	—	—	—	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.60	4.20	6.60	10.50	16.50
1 250	1 600	—	—	—	—	—	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.10	5.00	7.80	12.50	19.50
1 600	2 000	—	—	—	—	—	92	150	230	370	600	920	1.50	2.30	3.70	6.00	9.20	15.00	23.00
2 000	2 500	—	—	—	—	—	110	175	280	440	700	1 100	1.75	2.80	4.40	7.00	11.00	17.50	28.00
2 500	3 150	—	—	—	—	—	135	210	330	540	860	1 350	2.10	3.30	5.40	8.60	13.50	21.00	33.00

〔注〕 1) 公差等级 IT14 ~ IT18 不适用于基准尺寸 1 mm 以下。

附表 4 硬度换算表

洛式 标尺 C 1471.0 N(150kgf)	维氏	布氏		洛式		肖氏
		标准钢球	碳化钨钢球	标尺 A 588.4 N(60kgf)	标尺 B 980.7 N(100kgf)	
68	940			85.6		97
67	900			85.0		95
66	865			84.5		92
65	832		739	83.9		91
64	800		722	83.4		88
63	772		705	82.8		87
62	746		688	82.3		85
61	720		670	81.8		83
60	697		654	81.2		81
59	674		634	80.7		80
58	653		615	80.1		78
57	633		595	79.6		76
56	613		577	79.0		75
55	595	—	560	78.5		74
54	577	—	543	78.0		72
53	560	—	525	77.4		71
52	544	500	512	76.8		69
51	528	487	496	76.3		68
50	513	475	481	75.9		67
49	498	464	469	75.2		66
48	484	451	455	74.7		64
47	471	442	443	74.1		63
46	458	432	432	73.6		62
45	446		421	73.1		60
44	434		409	72.5		58
43	423		400	72.0		57
42	412		390	71.5		56
41	402		381	70.9		55
40	392		371	70.4	—	54
39	382		362	69.9	—	52
38	372		353	69.4	—	51
37	363		344	68.9	—	50
36	354		336	68.4	(109.0)	49
35	345		327	67.9	(108.5)	48
34	336		319	67.4	(108.0)	47
33	327		311	66.8	(107.5)	46
32	318		301	66.3	(107.0)	44
31	310		294	65.8	(106.0)	43
30	302		286	65.3	(105.5)	42
29	294		279	64.7	(104.5)	41
28	286		271	64.3	(104.0)	41
27	279		264	63.8	(103.0)	40
26	272		258	63.3	(102.5)	38
25	266		253	62.8	(101.5)	38
24	260		247	62.4	(101.0)	37
23	254		243	62.0	100.0	36
22	248		237	61.5	99.0	35
21	243		231	61.0	98.5	35
20	238		226	60.5	97.8	34
(18)	230		219	—	96.7	33
(16)	222		212	—	95.5	32
(14)	213		203	—	93.9	31
(12)	204		194	—	92.3	29
(10)	196		187		90.7	28
(8)	188		179		89.5	27
(6)	180		171		87.1	26
(4)	173		165		85.5	25
(2)	166		158		83.5	24
(0)	160		152		81.7	24

附表 5(1) SI 单位和换算率

量	SI 单位	SI 以外的单位	向 SI 单位的换算率	从 SI 单位的换算率
角 度 angle	rad (弧度)	° (度) ※ ' (分) ※ " (秒) ※	1° = π/180 rad 1' = π/10 800 rad 1" = π/648 000 rad	1 rad = 57.295 78°
长 度 length	m (米)	Å (埃米) μ (微米) in (英寸) ft (英尺) yd (码) mile (英里)	1 Å = 10 ⁻¹⁰ m = 0.1 nm = 100pm 1 μ = 1 μm 1 in = 25.4 mm 1 ft = 12 in = 0.304 8 m 1 yd = 3 ft = 0.914 4 m 1 mile = 5 280 ft = 1 609.344 m	1 m = 10 ¹⁰ Å 1 m = 39.37 in 1 m = 3.280 8 ft 1 m = 1.093 6 yd 1 km = 0.621 4 mile
面 积 area	m ²	a (公亩) ha (公顷) acre (英亩)	1 a = 100m ² 1 ha = 10 ⁴ m ² 1 acre = 4 840 yd ² = 4 046.86 m ²	1 km ² = 247.1 acre
体 积 volume	m ³	ℓ, L (升) ※ cc (立方厘米) gal (US) (美制加仑) floz (US) (美制盎司) barrel (US) (美桶)	1 ℓ = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³ 1 cc = 1 cm ³ = 10 ⁻⁶ m ³ 1 gal (US) = 231 in ³ = 3.785 41 dm ³ 1 floz (US) = 29.573 5 cm ³ 1 barrel (US) = 158.987 dm ³	1 m ³ = 10 ³ ℓ 1 m ³ = 10 ⁶ cc 1 m ³ = 264.17 gal 1 m ³ = 33 814 floz 1 m ³ = 6.289 8 barrel
时 间 time	s (秒)	min (分) ※ h (时) ※ d (日) ※		
角 速 度 angular velocity	rad/s			
速 度 velocity	m/s	kn (节) m/h ※	1 kn = 1 852 m/h	1 km/h = 0.539 96 kn
加 速 度 acceleration	m/s ²	G	1 G = 9.806 65 m/s ²	1 m/s ² = 0.101 97 G
频 率 frequency	Hz (赫兹)	c/s (周/秒)	1 c/s = 1 s ⁻¹ = 1 Hz	
转 速 rotational frequency	s ⁻¹	rpm (转/分) ※ min ⁻¹ r/min	1 rpm = 1/60 s ⁻¹	1 s ⁻¹ = 60 rpm
质 量 mass	kg (千克)	t (吨) ※ lb (英镑) gr (格令) oz (盎司) ton (UK) (英吨) ton (US) (美吨) car (克拉)	1 t = 10 ³ kg 1 lb = 0.453 592 37 kg 1 gr = 64.798 91 mg 1 oz = 1/16 lb = 28.349 5 g 1 ton (UK) = 1 016.05 kg 1 ton (US) = 907.185 kg 1 car = 200 mg	1kg = 2,204 6 lb 1 g = 15.432 4 gr 1kg = 35,274 0 oz 1 t = 0.9842 ton (英吨) 1 t = 1.102 3 ton (美吨) 1 g = 5 car

注 ※ : SI 以外的单位, 作为持续使用的单位, 经国际计量委员会 (CIPM) 认定
无标记: 不可使用

附表 5(2) SI 单位和换算率

量	SI 单位	SI 以外的单位	向 SI 单位的换算率	从 SI 单位的换算率
密 度 density	kg/m ³			
线 密 度 linear density	kg/m			
动 量 momentum	kg · m/s			
动量矩 moment of momentum 角 动 量 angular momentum	kg · m ² /s			
惯 性 矩 moment of inertia		kg · m ²		
力 force	N (牛顿)	dyn (达因) kgf (千克力) gf (克力) tf (公吨力) lbf (磅力)	1 dyn = 10 ⁻⁵ N 1 kgf = 9.806 65 N 1 gf = 9.806 65 × 10 ⁻³ N 1 tf = 9.806 65 × 10 ³ N 1 lbf = 4.448 22 N	1 N = 10 ⁵ dyn 1 N = 0.101 97 kgf 1 N = 0.224 809 lbf
力 矩 moment of force	N · m (牛米)	gf · cm kgf · cm kgf · m tf · m lbf · ft	1 gf · cm = 9.806 65 × 10 ⁻⁵ N · m 1 kgf · cm = 9.806 65 × 10 ⁻² N · m 1 kgf · m = 9.806 65 N · m 1 tf · m = 9.806 65 × 10 ³ N · m 1 lbf · ft = 1.355 82 N · m	1 N · m = 0.101 97 kgf · m 1 N · m = 0.737 56 lbf · ft
压 力 pressure	Pa (帕)	gf/cm ² kgf/mm ² kgf/m ² lbf/in ² bar (巴) at (工程大气压) mH ₂ O, mAq (米水柱) atm (大气压) mHg (米汞柱) Torr (托)	1 gf/cm ² = 9.806 65 × 10 Pa 1 kgf/mm ² = 9.806 65 × 10 ⁶ Pa 1 kgf/m ² = 9.806 65 Pa 1 lbf/in ² = 6 894.76 Pa 1 bar = 10 ⁵ Pa 1 at = 1 kgf/cm ² = 9.806 65 × 10 ⁴ Pa 1 mH ₂ O = 9.806 65 × 10 ³ Pa 1 atm = 101 325 Pa 1 mHg = $\frac{101\ 325}{0.76}$ Pa 1 Torr = 1 mmHg = 133.322 Pa	1 MPa = 0.101 97 kgf/mm ² 1 Pa = 0.101 97 kgf/m ² 1 Pa = 0.145 × 10 ⁻³ lbf/in ² 1 Pa = 10 ⁻² mbar 1 Pa = 7,500 6 × 10 ⁻³ Torr
粘 度 viscosity	Pa · s (帕秒)	P (泊) kgf · s/m ²	10 ⁻² P = 1 cP = 1 mPa · s 1 kgf · s/m ² = 9.806 65 Pa · s	1 Pa · s = 0.101 97 kgf · s/m ²
动 力 粘 度 kinematic viscosity	m ² /s	St (斯托克斯)	10 ⁻² St = 1 cSt = 1 mm ² /s	
表 面 张 力 surface tension	N/m			

附表 5(3) SI 单位和换算率

量	SI 单位	SI 以外的单位	向 SI 单位的换算率	从 SI 单位的换算率
运 动 work	J (焦耳) {1 J = 1 N · m}	eV (电子伏特) ※ erg (尔格) kgf · m lbf · ft	1 eV = (1.602 189 2 ± 0.000 004 6) × 10 ⁻¹⁹ J 1 erg = 10 ⁻⁷ J 1 kgf · m = 9.806 65 J 1 lbf · ft = 1.355 82 J	1 J = 10 ⁷ erg 1 J = 0.101 97 kgf · m 1 J = 0.737 56 lbf · ft
能 量 energy				
功 率 power	W (瓦)	erg/s (尔格/秒) kgf · m/s PS (公制马力) HP (英制马力) lbf · ft/s	1 erg/s = 10 ⁻⁷ W 1 kgf · m/s = 9.806 65 W 1 PS = 75 kgf · m/s = 735.5 W 1 HP = 550 lbf · ft/s = 745.7 W 1 lbf · ft/s = 1.355 82 W	1 W = 0.101 97 kgf · m/s 1 W = 0.001 36 PS 1 W = 0.001 34 HP
热力学温度 thermo-dynamic temperature	K (开)			
摄氏温度 celsius temperature	°C (摄氏度) {t°C = (t+273.15)K}	°F (华氏度)	t°F = $-\frac{5}{9}(t - 32)°C$	t°C = $(-\frac{9}{5}t + 32)°F$
线膨胀系数 linear expansion coefficient	K ⁻¹	°C ⁻¹ (每度)		
热 量 heat	J (焦耳) {1 J = 1 N · m}	erg (尔格) kgf · m cal IT (I.T. 卡路里)	1 erg = 10 ⁻⁷ J 1 cal IT = 4.186 8 J 1 Mcal IT = 1.163 kW · h	1 J = 10 ⁷ erg 1 J = 0.238 85 cal IT 1 kW · h = 0.86 × 10 ⁶ cal IT
导热系数 thermal conductivity	W/(m · K)	W/(m · °C) cal/(s · m · °C)	1 W/(m · °C) = 1 W/(m · K) 1 cal/(s · m · °C) = 4.186 05 W/(m · K)	
传热系数 coefficient of heat transfer	W/(m ² · K)	W/(m ² · °C) cal/(s · m ² · °C)	1 W/(m ² · °C) = 1 W/(m ² · K) 1 cal/(s · m ² · °C) = 4.186 05 W/(m ² · K)	
热 容 heat capacity	J/K	J/°C	1 J/°C = 1 J/K	
比 热 容 massic heat capacity	J/(kg · K)	J/(kg · °C)		

注 ※ : SI 以外的单位, 作为持续使用的单位, 经国际计量委员会 (CIPM) 认定
无标记: 不可使用

附表 5(4) SI 单位和换算率

量	SI 单位	SI 以外的单位	向 SI 单位的换算率	从 SI 单位的换算率
电 流 electric current	A (安培)			
电 荷 electric charge	C (库仑) {1 C = 1 A · s}	A · h ※	1 A · h = 3.6 kC	
量 quantity of electricity				
电 压 tension 电 位 electric potential	V (伏) {1 V = 1 W/A}			
静 电 容 量 capacitance	F (法拉) {1 F = 1 C/V}			
磁 场 强 度 magnetic field strength	A/m	Oe (奥斯特)	1 Oe = $\frac{10^3}{4\pi}$ A/m	1 A/m = $4\pi \times 10^{-3}$ Oe
磁 通 密 度 magnetic flux density	T (特斯拉) {1 T = 1 N/(A · m) = 1 Wb/m ² = 1 V · s/m ² }	Gs (高斯) γ (伽马)	1 Gs = 10 ⁻⁴ T 1 γ = 10 ⁻⁹ T	1 T = 10 ⁴ Gs 1 T = 10 ⁹ γ
磁 通 magnetic flux	Wb (韦伯) {1 Wb = 1 V · s}	Mx (麦)	1 Mx = 10 ⁻⁸ Wb	1 Wb = 10 ⁸ Mx
自 感 self inductance	H (亨利) {1 H = 1 Wb/A}			
电阻 (直流) resistance (to direct current)	Ω (欧姆) {1 Ω = 1 V/A}			
电 导 (直流) conductance (to direct current)	S (西门子) {1 S = 1 A/V}			
有功功率 active power	W {1 W = 1 J/s = 1 A · V}			

附表 6 英寸 / 毫米换算表

inch	inches											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	mm											
0	0	0	25.4000	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000
1/64	0.015625	0.3969	25.7969	51.1969	76.5969	101.9969	127.3969	152.7969	178.1969	203.5969	228.9969	254.3969
1/32	0.03125	0.7938	26.1938	51.5938	76.9938	102.3938	127.7938	153.1938	178.5938	203.9938	229.3938	254.7938
3/64	0.046875	1.1906	26.5906	51.9906	77.3906	102.7906	128.1906	153.5906	178.9906	204.3906	229.7906	255.1906
1/16	0.0625	1.5875	26.9875	52.3875	77.7875	103.1875	128.5875	153.9875	179.3875	204.7875	230.1875	255.5875
5/64	0.078125	1.9844	27.3844	52.7844	78.1844	103.5844	128.9844	154.3844	179.7844	205.1844	230.5844	255.9844
3/32	0.09375	2.3812	27.7812	53.1812	78.5812	103.9812	129.3812	154.7812	180.1812	205.5812	230.9812	256.3812
7/64	0.109375	2.7781	28.1781	53.5781	78.9781	104.3781	129.7781	155.1781	180.5781	205.9781	231.3781	256.7781
1/8	0.125	3.1750	28.5750	53.9750	79.3750	104.7750	130.1750	155.5750	180.9750	206.3750	231.7750	257.1750
9/64	0.140625	3.5719	28.9719	54.3719	79.7719	105.1719	130.5719	155.9719	181.3719	206.7719	232.1719	257.5719
5/32	0.15625	3.9688	29.3688	54.7688	80.1688	105.5688	130.9688	156.3688	181.7688	207.1688	232.5688	257.9688
11/64	0.171875	4.3656	29.7656	55.1656	80.5656	105.9656	131.3656	156.7656	182.1656	207.5656	232.9656	258.3656
3/16	0.1875	4.7625	30.1625	55.5625	80.9625	106.3625	131.7625	157.1625	182.5625	207.9625	233.3625	258.7625
13/64	0.203125	5.1594	30.5594	55.9594	81.3594	106.7594	132.1594	157.5594	182.9594	208.3594	233.7594	259.1594
7/32	0.21875	5.5562	30.9562	56.3562	81.7562	107.1562	132.5562	157.9562	183.3562	208.7562	234.1562	259.5562
15/64	0.234375	5.9531	31.3531	56.7531	82.1531	107.5531	132.9531	158.3531	183.7531	209.1531	234.5531	259.9531
1/4	0.25	6.3500	31.7500	57.1500	82.5500	107.9500	133.3500	158.7500	184.1500	209.5500	234.9500	260.3500
17/64	0.265625	6.7469	32.1469	57.5469	82.9469	108.3469	133.7469	159.1469	184.5469	209.9469	235.3469	260.7469
9/32	0.28125	7.1438	32.5438	57.9438	83.3438	108.7438	134.1438	159.5438	184.9438	210.3438	235.7438	261.1438
19/64	0.296875	7.5406	32.9406	58.3406	83.7406	109.1406	134.5406	159.9406	185.3406	210.7406	236.1406	261.5406
5/16	0.3125	7.9375	33.3375	58.7375	84.1375	109.5375	134.9375	160.3375	185.7375	211.1375	236.5375	261.9375
21/64	0.328125	8.3344	33.7344	59.1344	84.5344	109.9344	135.3344	160.7344	186.1344	211.5344	236.9344	262.3344
11/32	0.34375	8.7312	34.1312	59.5312	84.9312	110.3312	135.7312	161.1312	186.5312	211.9312	237.3312	262.7312
23/64	0.359375	9.1281	34.5281	59.9281	85.3281	110.7281	136.1281	161.5281	186.9281	212.3281	237.7281	263.1281
3/8	0.375	9.5250	34.9250	60.3250	85.7250	111.1250	136.5250	161.9250	187.3250	212.7250	238.1250	263.5250
25/64	0.390625	9.9219	35.3219	60.7219	86.1219	111.5219	136.9219	162.3219	187.7219	213.1219	238.5219	263.9219
13/32	0.40625	10.3188	35.7188	61.1188	86.5188	111.9188	137.3188	162.7188	188.1188	213.5188	238.9188	264.3188
27/64	0.421875	10.7156	36.1156	61.5156	86.9156	112.3156	137.7156	163.1156	188.5156	213.9156	239.3156	264.7156
7/16	0.4375	11.1125	36.5125	61.9125	87.3125	112.7125	138.1125	163.5125	188.9125	214.3125	239.7125	265.1125
29/64	0.453125	11.5094	36.9094	62.3094	87.7094	113.1094	138.5094	163.9094	189.3094	214.7094	240.1094	265.5094
15/32	0.46875	11.9062	37.3062	62.7062	88.1062	113.5062	138.9062	164.3062	189.7062	215.1062	240.5062	265.9062
31/64	0.484375	12.3031	37.7031	63.1031	88.5031	113.9031	139.3031	164.7031	190.1031	215.5031	240.9031	266.3031
1/2	0.5	12.7000	38.1000	63.5000	88.9000	114.3000	139.7000	165.1000	190.5000	215.9000	241.3000	266.7000
33/64	0.515625	13.0969	38.4969	63.8969	89.2969	114.6969	140.0969	165.4969	190.8969	216.2969	241.6969	267.0969
17/32	0.53125	13.4938	38.8938	64.2938	89.6938	115.0938	140.4938	165.8938	191.2938	216.6938	242.0938	267.4938
35/64	0.546875	13.8906	39.2906	64.6906	90.0906	115.4906	140.8906	166.2906	191.6906	217.0906	242.4906	267.8906
9/16	0.5625	14.2875	39.6875	65.0875	90.4875	115.8875	141.2875	166.6875	192.0875	217.4875	242.8875	268.2875
37/64	0.578125	14.6844	40.0844	65.4844	90.8844	116.2844	141.6844	167.0844	192.4844	217.8844	243.2844	268.6844
19/32	0.59375	15.0812	40.4812	65.8812	91.2812	116.6812	142.0812	167.4812	192.8812	218.2812	243.6812	269.0812
39/64	0.609375	15.4781	40.8781	66.2781	91.6781	117.0781	142.4781	167.8781	193.2781	218.6781	244.0781	269.4781
5/8	0.625	15.8750	41.2750	66.6750	92.0750	117.4750	142.8750	168.2750	193.6750	219.0750	244.4750	269.8750
41/64	0.640625	16.2719	41.6719	67.0719	92.4719	117.8719	143.2719	168.6719	194.0719	219.4719	244.8719	270.2719
21/32	0.65625	16.6688	42.0688	67.4688	92.8688	118.2688	143.6688	169.0688	194.4688	219.8688	245.2688	270.6688
43/64	0.671875	17.0656	42.4656	67.8656	93.2656	118.6656	144.0656	169.4656	194.8656	220.2656	245.6656	271.0656
11/16	0.6875	17.4625	42.8625	68.2625	93.6625	119.0625	144.4625	169.8625	195.2625	220.6625	246.0625	271.4625
45/64	0.703125	17.8594	43.2594	68.6594	94.0594	119.4594	144.8594	170.2594	195.6594	221.0594	246.4594	271.8594
23/32	0.71875	18.2562	43.6562	69.0562	94.4562	119.8562	145.2562	170.6562	196.0562	221.4562	246.8562	272.2562
47/64	0.734375	18.6531	44.0531	69.4531	94.8531	120.2531	145.6531	171.0531	196.4531	221.8531	247.2531	272.6531
3/4	0.75	19.0500	44.4500	69.8500	95.2500	120.6500	146.0500	171.4500	196.8500	222.2500	247.6500	273.0500
49/64	0.765625	19.4469	44.8469	70.2469	95.6469	121.0469	146.4469	171.8469	197.2469	222.6469	248.0469	273.4469
25/32	0.78125	19.8438	45.2438	70.6438	96.0438	121.4438	146.8438	172.2438	197.6438	223.0438	248.4438	273.8438
51/64	0.796875	20.2406	45.6406	71.0406	96.4406	121.8406	147.2406	172.6406	198.0406	223.4406	248.8406	274.2406
13/16	0.8125	20.6375	46.0375	71.4375	96.8375	122.2375	147.6375	173.0375	198.4375	223.8375	249.2375	274.6375
53/64	0.828125	21.0344	46.4344	71.8344	97.2344	122.6344	148.0344	173.4344	198.8344	224.2344	249.6344	275.0344
27/32	0.84375	21.4312	46.8312	72.2312	97.6312	123.0312	148.4312	173.8312	199.2312	224.6312	250.0312	275.4312
55/64	0.859375	21.8281	47.2281	72.6281	98.0281	123.4281	148.8281	174.2281	199.6281	225.0281	250.4281	275.8281
7/8	0.875	22.2250	47.6250	73.0250	98.4250	123.8250	149.2250	174.6250	200.0250	225.4250	250.8250	276.2250
57/64	0.890625	22.6219	48.0219	73.4219	98.8219	124.2219	149.6219	175.0219	200.4219	225.8219	251.2219	276.6219
29/32	0.90625	23.0188	48.4188	73.8188	99.2188	124.6188	150.0188	175.4188	200.8188	226.2188	251.6188	277.0188
59/64	0.921875	23.4156	48.8156	74.2156	99.6156	125.0156	150.4156	175.8156	201.2156	226.6156	252.0156	277.4156
15/16	0.9375	23.8125	49.2125	74.6125	100.0125	125.4125	150.8125	176.2125	201.6125	227.0125	252.4125	277.8125
61/64	0.953125	24.2094	49.6094	75.0094	100.4094	125.8094	151.2094	176.6094	202.0094	227.4094	252.8094	278.2094
31/32	0.96875	24.6062	50.0062	75.4062	100.8062	126.2062	151.6062	177.0062	202.4062	227.8062	253.2062	278.6062
63/64	0.984375	25.0031	50.4031	75.8031	101.2031	126.6031	152.0031	177.4031	202.8031	228.2031	253.6031	279.0031

附表 7 清洁度 (无尘度)

JIS B9920/ISO14644-1 清洁度等级的上限浓度 (个 /m³)
(与 FED 标准的对比)

清洁度等级											
FED 209D (个 /ft ³)	—	—	等级 1	等级 10	等级 100	等级 1 000	等级 10 000	等级 100 000	—		
粒径 (µm)	JIS/ISO		等级 1	等级 2	等级 3	等级 4	等级 5	等级 6	等级 7	等级 8	等级 9
0.1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 00					

公司名称 _____ 所属部门 _____
姓名 _____ TEL _____ FAX _____

Koyo 特殊环境用轴承系列
EXSEV 轴承和陶瓷轴承 规格调查表

注意：为了正确地选择型号，请尽量详细地填写。（不确定时，请填写“不确定”。） 年 月 日

轴承尺寸	公称型号	(不确定时)		内径	外径	宽度	(mm)		
使用机械 (用途)	使用部位: _____								
	<input type="radio"/> 新设计 <input type="radio"/> 维修用(替换) <input type="radio"/> 维修用(改造)								
特殊环境 (要求性能)	<input type="checkbox"/> 无尘 <input type="checkbox"/> 真空 <input type="checkbox"/> 耐腐蚀 <input type="checkbox"/> 高温 <input type="checkbox"/> 非磁性 <input type="checkbox"/> 绝缘 <input type="checkbox"/> 高速 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)								
使用条件	运行	<input type="radio"/> 正反 <input type="radio"/> 连续 <input type="radio"/> 间歇		使用频率	<input type="radio"/> 24 小时/天 <input type="radio"/> _____ 小时/天 <input type="radio"/> 其他 (_____)				
	旋转	<input type="radio"/> 内圈旋转 <input type="radio"/> 外圈旋转			配合	<input type="radio"/> ~ 1 年 <input type="radio"/> 1 ~ 3 年 <input type="radio"/> 3 ~ 5 年 <input type="radio"/> 5 年以上			
		min	_____			(min ⁻¹)	材料	尺寸容许差	表面粗糙度
		max	_____			(min ⁻¹)			
	常用	_____	(min ⁻¹)	轴	_____	_____			
	载荷	径向	_____	(N)	外壳	_____	_____		
		轴向	_____	(N)					
		力矩	_____	(N)					
	环境	温度 (°C)	常时	_____	min	_____	max	_____	
		湿度 (%)	_____	_____	无尘度 (等级)	_____	_____	_____	
压力 (Pa)		_____	×10	<input type="radio"/> 大气 <input type="radio"/> 大气 ⇄ 真空 <input type="radio"/> 真空 <input type="radio"/> 其他 (_____)					
腐蚀环境		<input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 无 (如果有 气体: _____ 溶液: _____)							
润滑脂或油的使用		<input type="radio"/> 可 <input type="radio"/> 不可 <input type="radio"/> 可以, 但最好不使用							
其他	_____								
数量	_____ 个/台 (生产线)		本次需要数量		_____ 个				
现状	轴承材质	_____							
	润滑方法	_____					润滑剂	_____	
	轴承更换频率	_____							
	故障情况	_____							
安装部概略图 · 特别说明事项等	_____								

●本表为正确选择 EXSEV 轴承和陶瓷轴承所需的规格调查表。
考虑选购 EXSEV 轴承和陶瓷轴承时，请有效利用本表。

公司名称 _____ 所属部门 _____
姓名 _____ TEL _____ FAX _____

Koyo 特殊环境用直线运动轴承 规格调查表

注意：为了正确地选择型号，请尽量详细地填写。 年 月 日

轴承尺寸	公称型号	(不确定时)		内径	外径	宽度	(mm)	
使用机械 (用途)	使用部位: _____							
	<input type="radio"/> 新设计 <input type="radio"/> 维修用(替换) <input type="radio"/> 维修用(改造)							
要求性能	<input type="checkbox"/> 无尘 <input type="checkbox"/> 真空 <input type="checkbox"/> 耐腐蚀 <input type="checkbox"/> 高温 <input type="checkbox"/> 非磁性 <input type="checkbox"/> 绝缘 <input type="checkbox"/> 高速 <input type="checkbox"/> 其他 (_____)							
使用条件	移动速度	min	_____	(mm/s)	使用频率	<input type="radio"/> 24 小时/天 <input type="radio"/> _____ 小时/天 <input type="radio"/> 其他 (_____)		
		max	_____	(mm/s)		<目标寿命>	<input type="radio"/> ~ 1 年 <input type="radio"/> 1 ~ 3 年 <input type="radio"/> 3 ~ 5 年 <input type="radio"/> 5 年以上	
		常用	_____	(mm/s)				
		启动时间	_____					
	移动距离	_____		(mm)	驱动方法	_____		
	载荷	装载质量 (N)	_____					
		力矩 (N)	_____					
		其他	_____					
	环境	温度 (°C)	常时	_____	min	_____	max	_____
		湿度 (%)	_____	_____	无尘度 (等级)	_____	_____	_____
压力 (Pa)		_____	×10	<input type="radio"/> 大气 <input type="radio"/> 大气 ⇄ 真空 <input type="radio"/> 真空 <input type="radio"/> 其他 (_____)				
腐蚀环境		<input type="radio"/> 有 <input type="radio"/> 无 (如果有 气体: _____ 溶液: _____)						
润滑脂或油的使用		<input type="radio"/> 可 <input type="radio"/> 不可 <input type="radio"/> 可以, 但最好不使用						
其他	_____							
数量	_____ 个/台 (生产线)		本次需要数量		_____ 个			
现状	轴承材质	_____						
	润滑方法	_____					润滑剂	_____
	轴承更换频率	_____						
	故障情况	_____						
安装部概略图 · 特别说明事项等	_____							

●本表为正确选择特殊环境用直线运动轴承所需的规格调查表。
考虑选购特殊环境用直线运动轴承时，请有效利用本表。

Koyo® 特殊环境用轴承系列
EXSEV 轴承和陶瓷轴承