

轧机辊颈用轴承



前言

JTEKT自1943年作为日本国内制造商首次推出钢铁轧机用四列圆锥滚子轴承以来，与客户紧密合作，培育了各种先进技术和专有知识。为了满足客户的需求，将常年积累的经验和业绩应用于技术开发与研究，始终为开发更高精度、更可靠的轧机用轴承而努力。

今后，JTEKT还将继续以客户为中心，通过“产品制造”作出新的贡献。

JTEKT产品的特长

1

高精度

采用高精度轴承，可提高运行效率、减少能源消耗。

2

高可靠性

源自优异业绩的高可靠性轴承，可实现稳定的作业。

3

降低维护检查成本

通过开发轴承的最新技术，延长了维护周期，降低了轴承的维护检查成本和时间。

4

轧机用产品的 全方位服务

JTEKT 是轴承、驱动轴、油封及油气润滑装置的综合制造商。
可提供各产品的全方位服务。

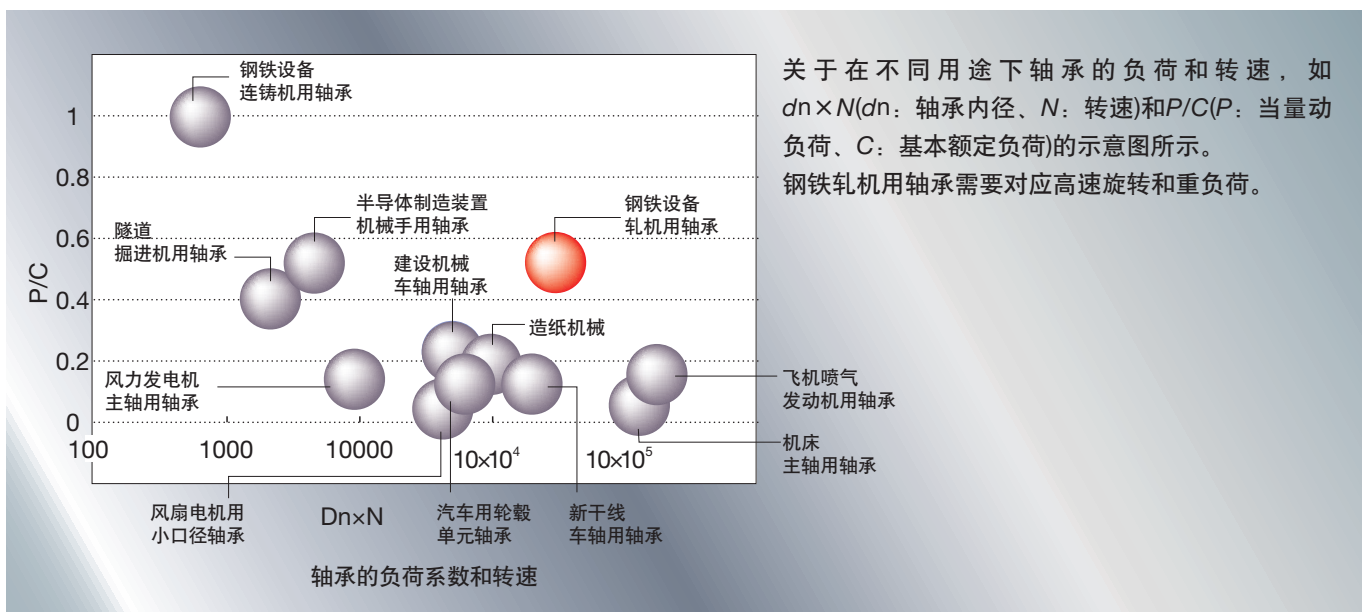
钢铁轧机用轴承的使用环境



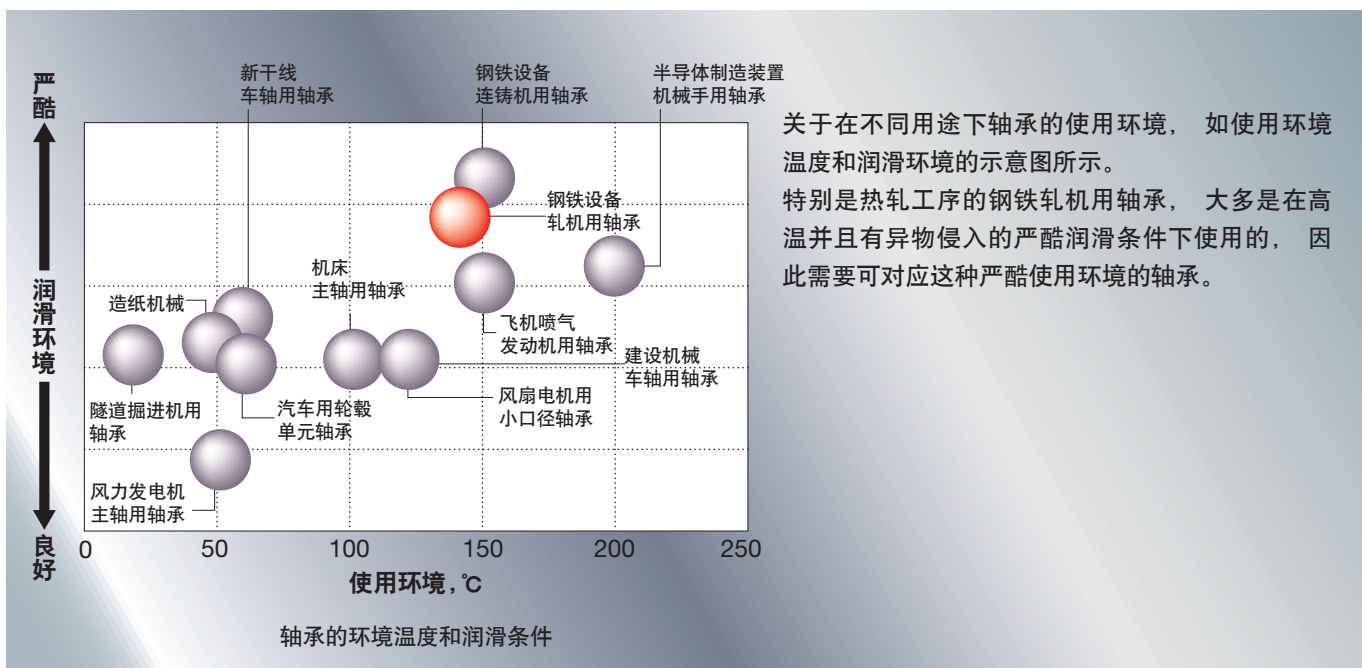
用于各行业的轴承都是在各种严酷环境下使用的。

例如，汽车、铁路车辆、飞机用轴承等，在运转中不允许发生损伤，需要具有绝对的可靠性。另外，机床的主轴用轴承需要超高速旋转和高精度。而钢铁轧机用轴承，不仅需要对应重负荷和高速旋转，还要在极其严酷的条件下使用。可以这样说，与其它各个行业相比，钢铁轴承都处于相对严酷的条件下所使用。

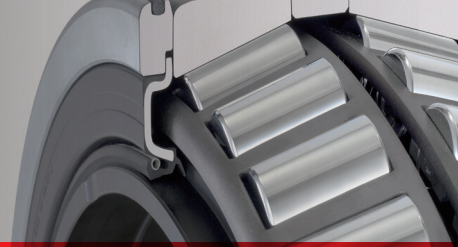
轴承的负荷和转速



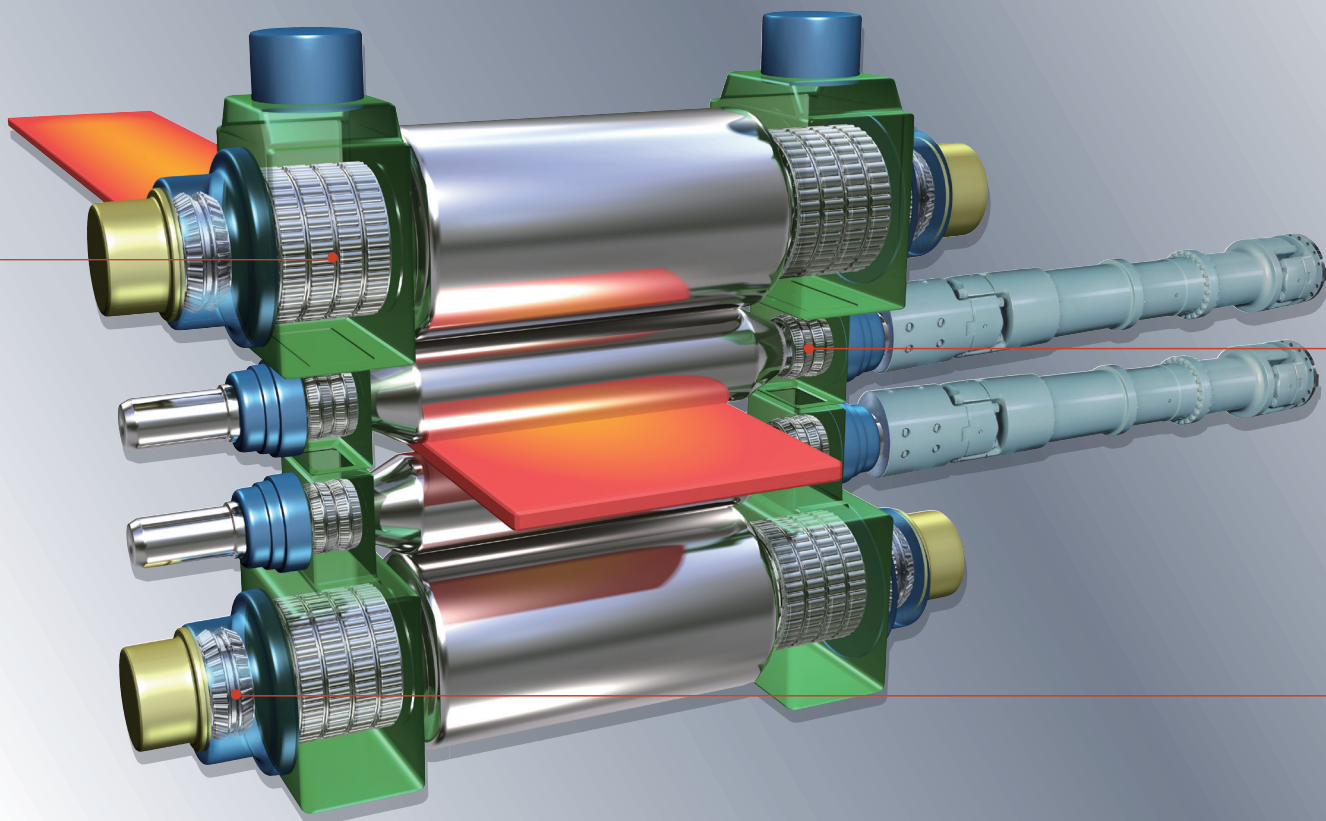
使用环境



辊颈用轴承



热轧、冷轧机



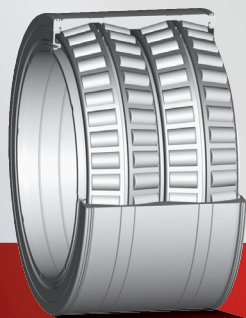
四列圆柱滚子轴承

主要用于冷轧机的支承辊。

主尺寸(mm)					基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	内圈 滚道直径	C_r	C_{Or}	C_u		
690	980	750	750	766	20 700	52 300	4 240	138FC98750	1 830
755	1 070	750	750	837	24 000	60 300	4 740	151FC107750A	2 220
770	1 075	770	770	847	24 900	63 500	4 950	154FC108770A	2 230
820	1 130	800	800	903	25 100	66 900	5 110	164FC113800	2 520
850	1 180	850	850	940	27 300	72 700	5 610	170FC118850	2 910
900	1 220	840	840	989	29 600	83 300	6 240	180FC122840A	2 990

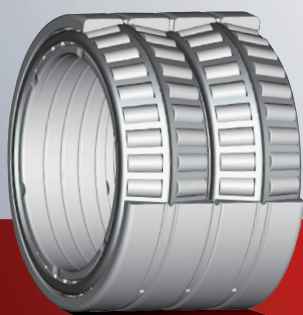
* 关于表中未记述的轴承，请向 JTEKT 咨询。

主要用于冷轧机的工作辊、中间辊。



密封型四列圆锥滚子轴承

主尺寸(mm)				基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	C _r	C _{0r}	C _u		
220	295	315	315	1 650	3 910	429	47TS443032	53
240	338	340	340	2 540	5 360	580	47TS483434	88
245	345	310	310	2 700	6 020	631	47TS493531	90
260	370	354	354	3 330	7 410	778	47TS523735	120
279.4	393.7	320	320	3 090	6 900	702	47TS563932	120
280	380	340	340	3 020	6 940	710	47TS563834	106
310	430	350	350	3 520	7 870	777	47TS624335A	146
343.052	457.098	254	254	3 080	7 030	695	47TS694625D	110
482.6	615.95	330.2	330.2	4 850	12 400	1 130	4TRS19D	239
711.2	914.4	420	420	8 460	22 200	1 840	4TRS711L	678

四列圆锥滚子轴承
(开放型)

主要用于热轧机和冷轧机的工作辊、中间辊。

主尺寸(mm)				基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	C _r	C _{0r}	C _u		
343.052	457.098	254	254	3 050	6 950	680	47T694625	111
400	530	370	370	5 270	12 900	1 200	45D805337	208
482.6	615.95	330.2	330.2	5 600	15 000	1 330	4TR19D	241
509.948	654.924	379	379	6 220	16 700	1 460	4TR510A	316
609.6	787.4	361.95	361.95	7 300	19 900	1 680	EE649241D/310/311D	461
711.2	914.4	317.5	317.5	7 330	18 800	1 580	4TR711	531



双列圆锥滚子轴承

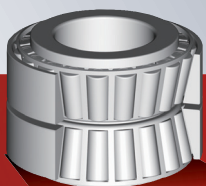
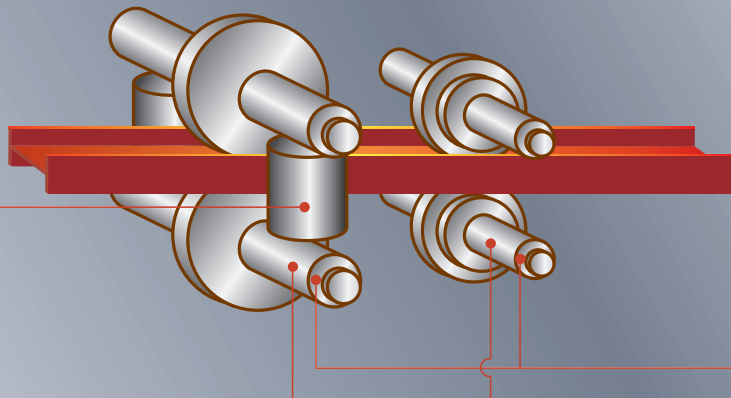
主要用于热轧机和冷轧机的辊颈推力轴承。

主尺寸(mm)				基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)	(参考) 外圈预紧 (kN)
内径	外径	内圈宽度	外圈 组合宽度	C _a	C _{0a}	C _u			
305	500	200	200	2 220	5 490	533	45T615020	148	3.5
400	650	240	240	4 070	11 000	965	2TR400L	299	6.5
509.998	733.5	200.02	200.02	3 270	9 880	859	2TR510L	263	5.2

辊颈用轴承



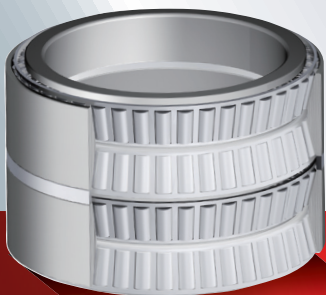
型钢轧机



双列圆锥滚子轴承

主要用于型钢轧机的V型辊。

主尺寸(mm)				基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	C_r	C_{0r}	C_u		
240	440	274	224	4 210	6 850	665	46T484427	180
247.65	406	247.65	203	3 520	6 110	603	46CTR504112A	120
255	500	350	285	6 360	10 300	939	46CTR515018	304
260	480	282	220	4 740	7 670	730	46CTR524814A	210



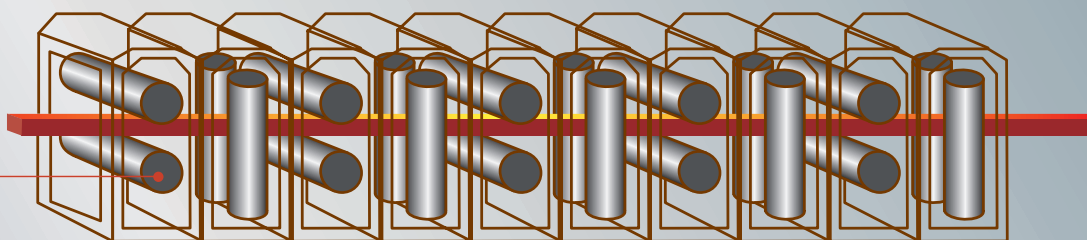
四列圆锥滚子轴承

主要用于型钢轧机的V型辊。

主尺寸(mm)				基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	C_r	C_{0r}	C_u		
450	595	390	352	5 980	15 600	1 410	48T906039A	289

* 关于表中未记述的轴承， 请向 JTEKT 咨询。

棒钢、线材轧机



推力自动调心滚子轴承
(单列组合2个)

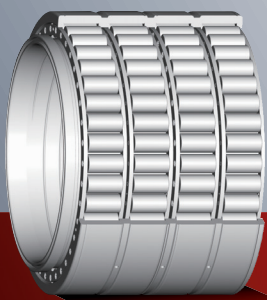
主要用于型钢轧机的辊颈推力轴承。

主尺寸(mm)					基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈宽度	外圈宽度	总宽度	C_a	C_{0a}	C_u		
180	360	69.5	52	109	2 650	6 890	426	29436B	48
200	340	53.5	41	85	1 940	5 390	328	29340B	30
260	480	83	64	132	4 250	11 900	524	29452B	95

* 上表表示单列产品的值。

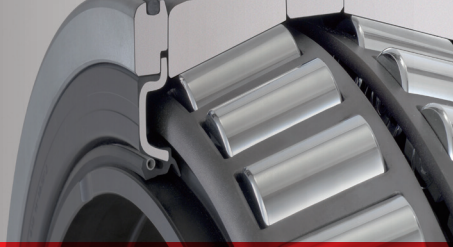
主要用于型钢轧机和棒钢轧机的辊颈轴承。

主尺寸(mm)					基本额定负荷(kN)		疲劳极限 负荷(kN)	公称型号	质量 (kg)
内径	外径	内圈 组合宽度	外圈 组合宽度	内圈 滚道直径	C_r	C_{0r}	C_u		
200	280	200	200	222	1 560	3 090	365	313893-1	38
200	290	192	192	226	1 570	3 030	350	313811	42
220	310	192	192	247	1 630	3 270	369	313837-1	46
240	330	220	220	264	1 970	4 120	462	48FC33220	54
260	370	220	220	292	2 140	4 330	476	313823	76
280	390	240	240	312	2 640	5 620	608	56FC39240	88
300	420	300	300	331	3 670	7 750	805	60FC42300DW	127
300	420	335	300	332	4 030	8 690	896	60FC42300L	134
320	450	240	240	355	2 900	5 730	604	64FC45240	117
340	480	385	350	378	5 130	11 500	1 150	68FC48350N	212
360	500	250	250	394	3 770	7 340	756	72FC50250	145
380	540	400	380	422	6 460	14 300	1 400	76FC54380	288
440	620	485	450	487	8 490	20 000	1 840	88FC62450A	457



四列圆柱滚子轴承

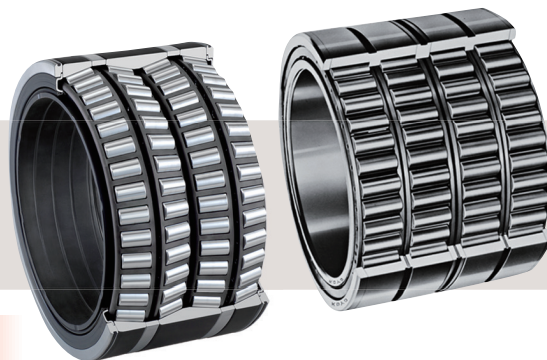
辊颈用轴承



轴承需要在严酷环境下对应重负荷和高速旋转。
为了满足这些需求，JTEKT 不断致力于轴承材料、低升温化技术的开发及轴承密封等密封性能的改善。

所需性能、课题

- 延长对重负荷、高速旋转的耐久寿命
- 防止水、水垢侵入



延长对重负荷、高速旋转的耐久寿命

长寿命、高耐蚀性渗碳钢



- ◆ **标准型**
滚道圈采用新开发的渗碳钢，与传统产品相比，滚动寿命、韧性、耐腐蚀性大幅提高
- ◆ **优质型**
采用新开发的渗碳钢并加以特殊热处理，进一步提高滚动疲劳寿命、耐腐蚀性的优质规格

- 特点**
- ① 适量添加Cr和Mo的长寿命、高耐蚀性钢材
 - ② 耐腐蚀性和耐磨损性更强的JTEKT独创渗碳氮化热处理

	锈蚀环境下(封入含水润滑脂)的轴承评估结果		洁净油中的轴承评估结果	
	耐腐蚀性比较	寿命(本公司台架试验)		
传统产品				
开发钢渗碳产品 ① (JHS520标准型)			约 2.2倍	约 4倍
开发钢特殊热处理品 ①+② (JHS520优质型)			约 3.8倍	约 7倍
试验条件	湿润试验条件 试验温度/49°C±1°C 相对湿度/95%以上 试验时间/96小时	试件: 圆锥滚子轴承 主尺寸: φ50×φ120×30 润 滑: 润滑脂 含水率: 30%	试件形状 直径 φ20 mm、 长度 32 mm 最大接触应力 5800 MPa 应力循环速度 285 Hz 润滑油 透平油(ISO#VG68) 给 油 2 ℓ / min(室温) ※试验次数: 50×10 ⁷ 次	

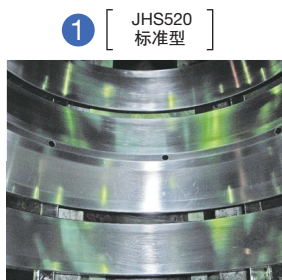
实机采用事例

冷轧工作辊(开放型)

传统产品类型



使用约400万t(DS下)

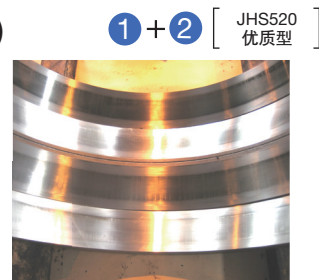


冷轧工作辊(密封型)

传统产品类型



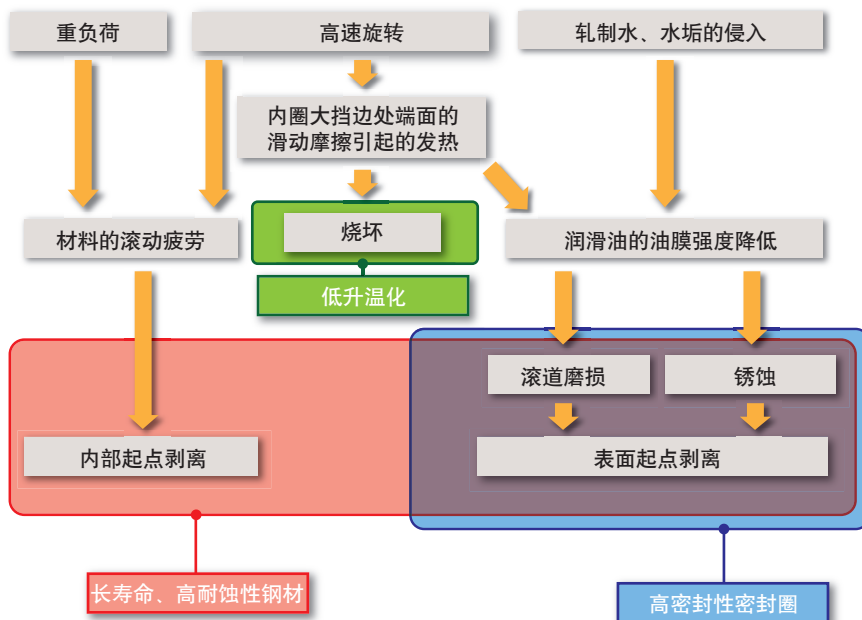
使用约24个月(OP下)





JHS为钢铁设备带来全新改变，长寿命、高耐蚀性

炼铁、轧制生产线要求在严酷的现场环境中维持高可靠性的连续运转。JHS (JTEKT Hyper Strong) 为满足这一需求，生产了具有划时代意义的长寿命、高耐蚀性产品。在轴承钢及密封材料中采用新开发的材料及加工技术，与传统产品相比，实现了约2~4倍的轴承寿命。继轧机辊颈用JHS520、森吉米尔轧机支承辊用的JHS210后，在每个钢铁设备用轴承应用中对该系列进行不断的扩充。针对不断发展的钢铁设备的高耐用化，敬请期待能为其提供综合支持的JHS轴承系列。



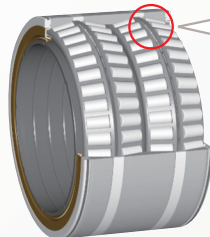
重负荷、高速旋转条件下的耐久寿命

低升温化技术

特点

- 根据EHL理论，提高滚子大端面与内圈大挡边端面之间滚动滑动部的润滑性
- 优化滚子大端面与内圈大挡边端面之间滚动滑动部的各形状，抑制升温

【发生异常的隐患】

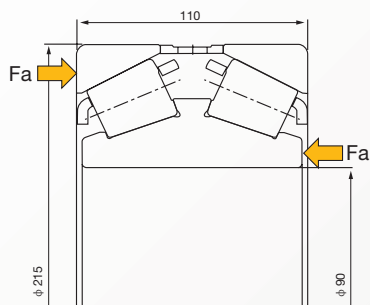


滚子大端面侧升温征兆

滚子大端面卡伤

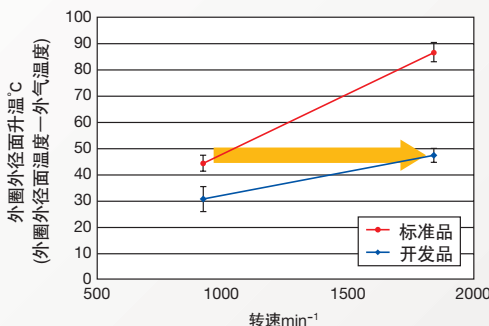
试验轴承

型号: 45T182211
主尺寸: $\phi 90 \times \phi 215 \times 110$ mm
Ca: 228kN
润滑: 润滑脂润滑(PALMAX RBG)



耐高速性能比较

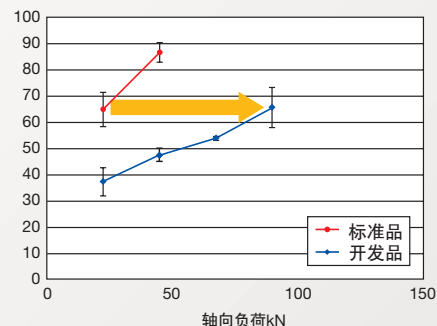
轴向负荷(Fa): 45kN



速度性能 **2**倍(升温相同时)

耐负荷性能比较

转速: 1840min⁻¹

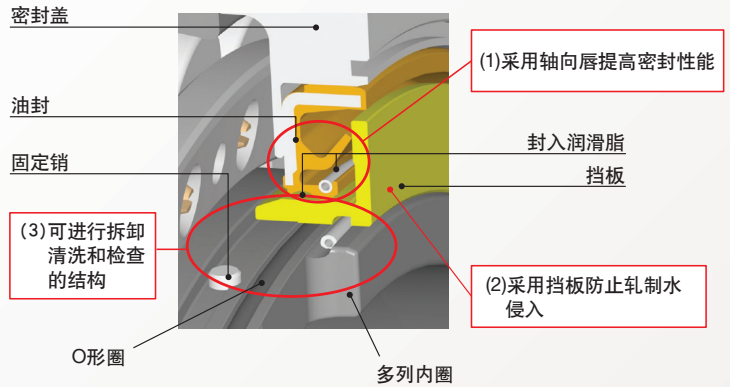


负荷性能 **4**倍(升温相同时)

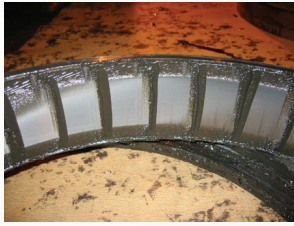


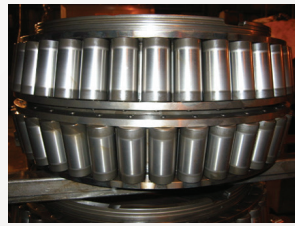
防止水、水垢侵入

高密封性密封圈

通过更彻底地防止轧制水和水垢侵入这个造成损伤的主要原因，大幅提高了轴承的实际寿命。此外，通过维持高密封性能，实现了长期免维护。本产品与JTEKT集团的KOYO SEALING TECHNO CO.,LTD.共同开发。



采用高密封性密封圈的轴承的使用外观状况及其使用履历。
 润滑脂含水量少、几乎无锈蚀，密封效果优异。

	润滑脂清洗前	润滑脂清洗后
外圈		
内圈 组装件		

采用高密封性密封圈的轴承使用后的外观状况

使用部位	热轧机工作辊
使用时间	1486h (无维护、无补充给脂)
轴承外观	剥离、磨损少、良好
润滑脂稠度	约280(新品时: 300)
润滑脂含水率	约1%

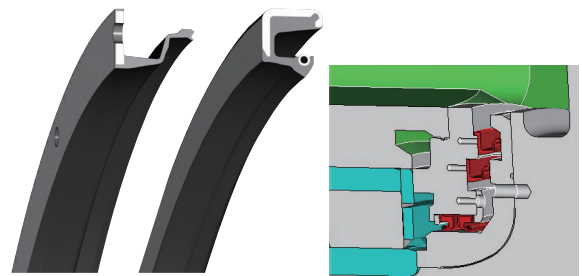
采用高密封性密封圈的轴承使用履历

油封

JTEKT 还提供轧机周边及传送工作台等的各种油封。

Koyo 油封的特长

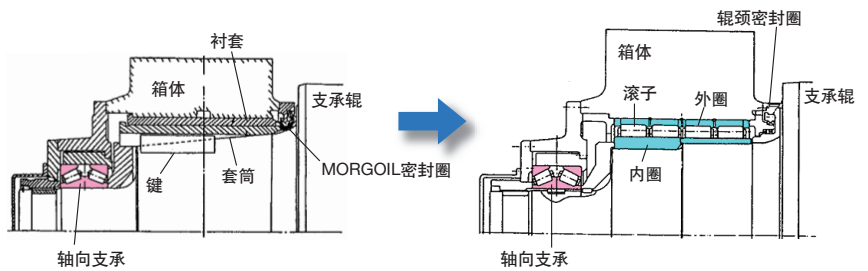
- 有助于轻量化、紧凑化和省资源化**
 - 通过确保密封性、减小油封宽度，实现了紧凑化
- 采用优化的唇口结构，发挥了高密封性**
 - 采用具有适当紧迫力的线接触唇口方式
 - 不会损害随动性、耐偏心性，在低扭矩下即可发挥高密封性
- 采用具有高度自润滑性的橡胶材料，低发热、长寿命**
 - 可防止硬化、软化、老化等化学变化
 - 耐久性优异，在高圆周速度下也可实现低发热、长寿命



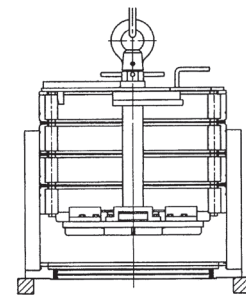
关于油封的详细内容，请参见样本 CAT.NO.R2001。

油膜轴承到滚动轴承的革新

JTEKT自1972年(日本国内首次)为新设冷连轧机支承辊(BUR)生产四列圆柱滚子轴承以来,已为全球的很多钢铁厂提供了BUR用轴承。另外,自1984年(日本国内首次)将厚板轧机的油膜轴承改造为滚动轴承以来,到2014年已完成了27项工程(日本国内最大业绩),为轧制产品的高精度化作出了贡献。



轧机支承辊用油膜轴承替换为滚动轴承



滚动轴承整体吊具

钢铁设备用油气润滑装置

通过改善润滑,对轧机、连续铸造机等严酷环境下使用的轴承提供支持。

轴承的长寿命化

- 通过对轴承供给压缩空气,大幅减少冷却水的渗入
- 使用高粘度油、高压油,确保强韧的油膜强度

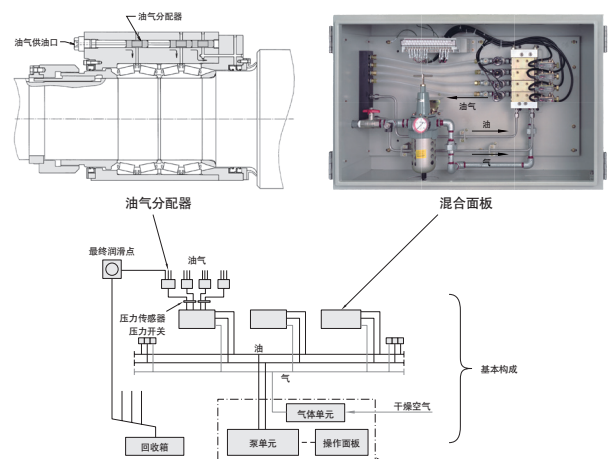
油气润滑装置

紧凑的配管设计

- 可通过小径配管进行供给,便于设备周边的配管设计
- 可使用分配器对轴箱内部进行多支路分配

润滑油使用量减少

- 对轴承供给的润滑油量少(油雾的1/3的耗油量)



润滑对象	轧机辊颈轴承 轧机辅助辊轴承 连铸机用轴承导向辊轴承 传送辊轴承等
油容量	250~2000升
给油点数	可对应1000点以上
警报装置	主单元各部 末端的油气配管
供油量	$Q = 0.085 \cdot d \cdot R/A$ Q: 供油量, cm ³ /时 d: 轴承内径, mm R: 轴承列数 A: 速度系数(通常A=5)



轴承的使用说明

轴承的拆卸、组装和检查的要领如下所述。
请在维护轴承时参照使用。

轴承开封及组装前的注意事项

- (1)在组装前，请勿拆开轴承的封装、包装。
- (2)组装作业处请尽可能地清理干净，避免附着异物、灰尘、铁屑等。
- (3)从木箱中取出密封型轴承时请充分注意，避免损伤安装在密封盖上的油封。
- (4)请谨慎使用轴承，避免施加冲击或打击。
- (5)请充分清洗辊颈及箱体，避免附着异物等。
- (6)请充分确认辊颈直径及箱体内径的尺寸是否在允许公差以内，以及辊颈直径及箱体内径的倒角尺寸是否为规定尺寸后，再进行作业。
- (7)长期存放(3年以上)的密封轴承建议更换润滑脂。

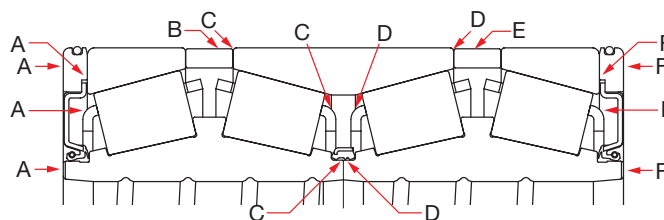
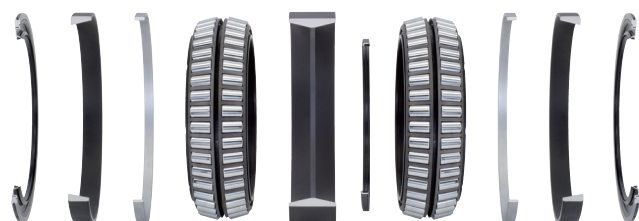
需要的夹具类

吊 具	<ul style="list-style-type: none"> 整体起吊轴承的部件 用于将轴承装入箱体或从箱体中拔出
枕 木	<ul style="list-style-type: none"> 用于放置轴承 可在轴承下方留出插入吊具卡爪的空间
计 量 器	用于正确计量封入密封轴承内部的润滑剂的规定量。
黄 铜 棒	<ul style="list-style-type: none"> 将轴承装入箱体或从箱体中拔出等情况下，用于轻轻敲击轴承 可使用塑料锤等柔软的工具进行代替

轴承的符号标记

轴承上除了轴承公称标号外，还标有轴承检查编号(组装编号)和轴承列号。

组装轴承时，请根据这些编号进行组装。按照错误的编号进行组装时，会导致轴承异常。

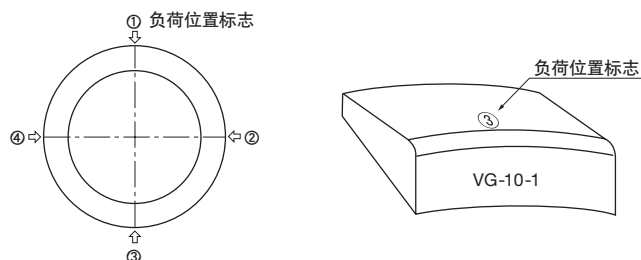


例 VG-10-1
检查编号 列号

标记位置	标记编号(例)
A	VG-10-1
B	VG-10-1~2
C	VG-10-2
D	VG-10-3
E	VG-10-3~4
F	VG-10-4

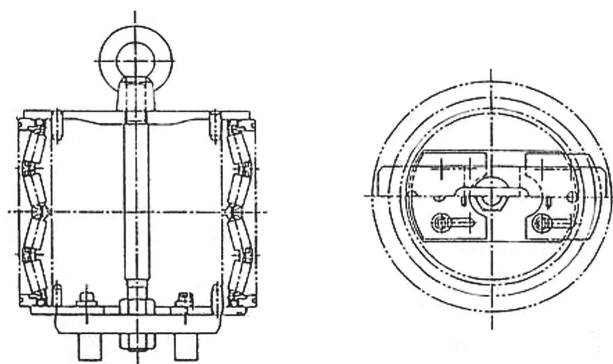
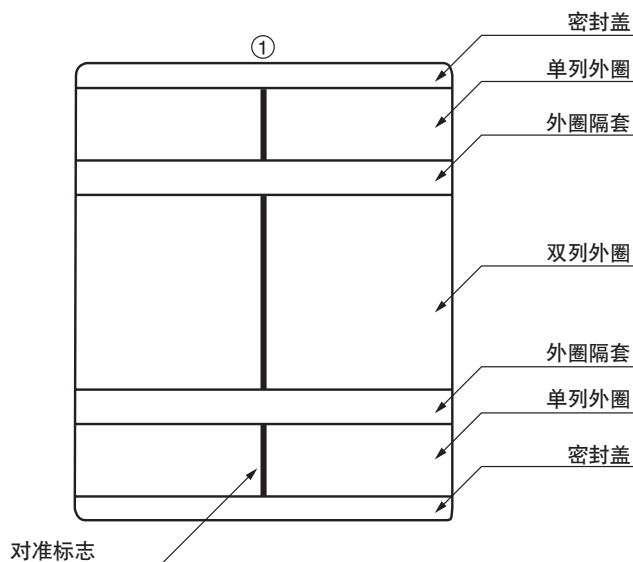
轴承检查编号和列号的标记位置

负荷位置标志标记在轴承外径上。每次在拆卸清洗轴承后进行组装时，改变负荷位置(外圈负荷圈)进行使用可延长轴承的使用时间。



轴承的组装、拆卸

- (1) 拆开轴承包装，将轴承外径上标记的对准标志及负荷位置标志按列对齐。
- (2) 确认油封、O形圈的状态是否合适。
- (3) 将右图所示的轴承整体吊具固定在轴承上。对于密封型轴承，建议使用便于组装至箱体的吊具。
- (4) 在箱体内径面上涂抹润滑脂，使得轴承可平滑地组装。
- (5) 确认负荷位置(最初将负荷位置①(右图)对准负荷圈的最上方)，然后使用吊具和钢丝通过提升器等组装至箱体中。组装时，轴承倾斜而无法动作的情况下，请使用黄铜棒等轻轻敲击，调整轴承姿势。此时，请避免损伤轴承的油封。
- (6) 确认轴承组装至规定位置后，拆下吊具。
- (7) 请按照通常的操作，安装箱体和箱体盖。
- (8) 将装有轴承的箱体组装至辊颈前，请在轴承内径和辊颈表面充分涂抹添加有二硫化钼的润滑脂等。
- (9) 拆卸轴承时，请将吊具安装在轴承上，然后将其从箱体中拔出。

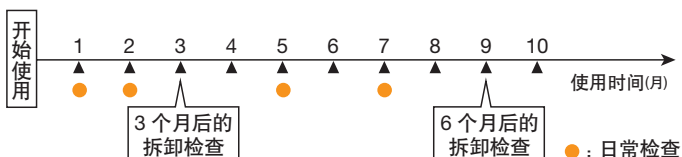


轴承吊具

轴承的拆卸检查周期

密封轴承的使用环境因所用轧机的种类及机座而异，轴承的拆卸检查(拆卸→清洗→组装)周期无法一概而论。因此，为了确定连续使用时间，需从较短的拆卸检查周期起逐渐延长，对轴承的内部情况进行检查。此外，还需进行日常检查。

拆卸检查时间按照3个月、6个月逐渐延长。
6个月的拆卸检查以后，根据情况确定连续使用时间。



● 日常检查

在确定轴承的连续使用时间前，在两次拆卸检查之间拆下箱体盖，然后只拆下密封盖和外圈1列，对轴承内部进行检查。无异常时，直接组装后继续使用。此外，发现异常时则进行拆卸检查。

● 轴承的清洗

拆卸检查时，清洗轴承的要点如下所述。

- ① 清洗前，用手或刮刀尽可能地去去除附着在轴承上的润滑脂。
- ② 清洗时，请分成粗洗和精洗进行操作。

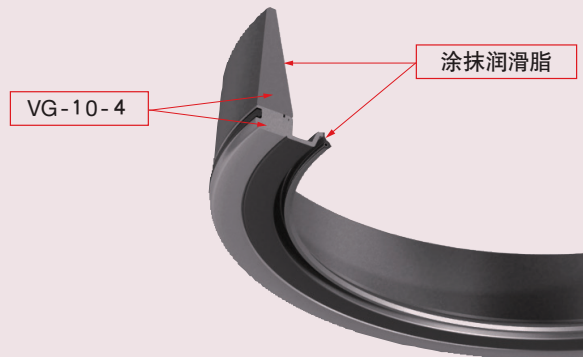
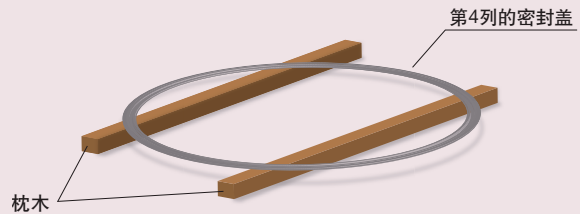
轴承的使用说明

轴承的拆卸、组装和检查的要领如下所述。
请在维护轴承时参照使用。

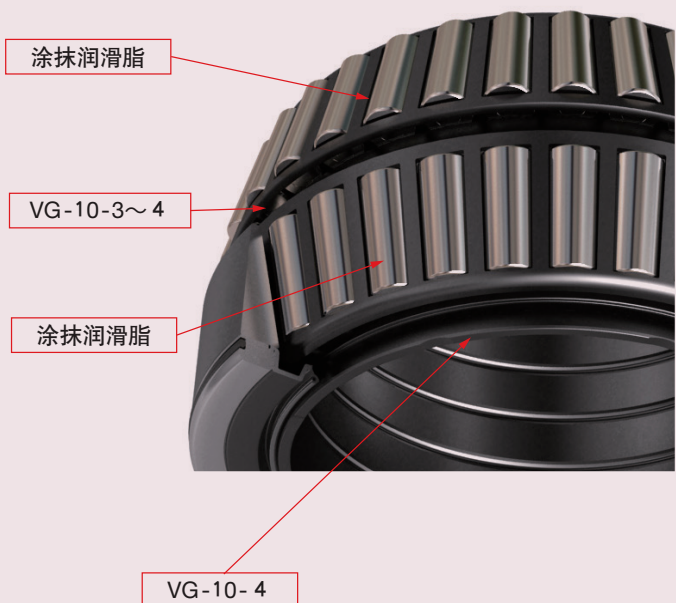
轴承的组装(1)

拆卸、清洗轴承后，轴承的组装步骤如下所述。

- (1)对附着在轴承上的清洗油进行吹气，并用棉布等进行擦拭。
- (2)将第4列的密封盖放置在2根枕木上。
- (3)在密封盖的外径上安装规定的O形圈。
- (4)将第4列的外圈叠在第4列的密封盖上。
- (5)对组装在密封盖上的油封的唇口部涂抹轴承封入用润滑脂。(润滑脂铭牌请参照交付图。)
- (6)对第4列的外圈滚道面涂抹薄薄的一层轴承封入用润滑脂。

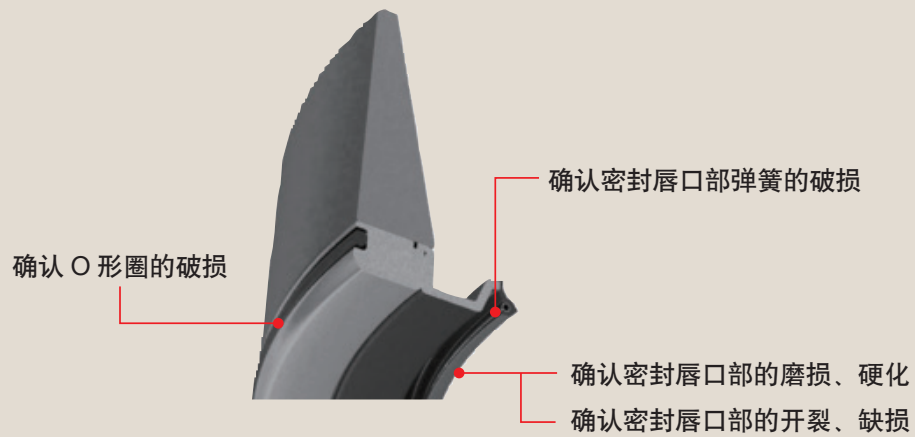


- (7)在第3、4列的内圈组装件的滚子、保持架、内圈滚道和内圈挡边面之间，对各列涂抹每套轴承的润滑脂封入量的约1/3。此时，请在旋转滚子和保持架的同时进行涂抹。
- (8)按照第4列在下的状态，将内圈组装件叠在第4列的外圈上。此时，请谨慎组装，避免损伤安装在密封盖上的油封唇口。
- (9)请将第3~4列用的外圈隔套叠在第4列的外圈上。隔套无正反之分。

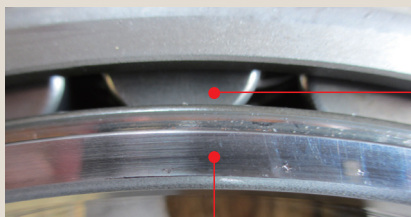
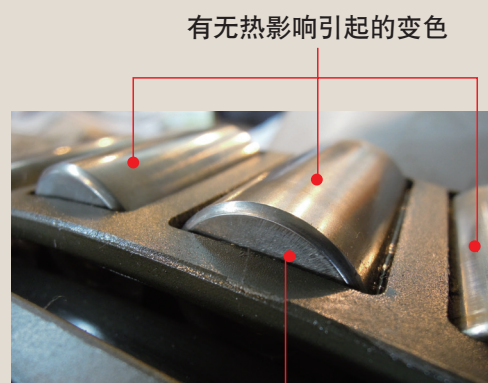
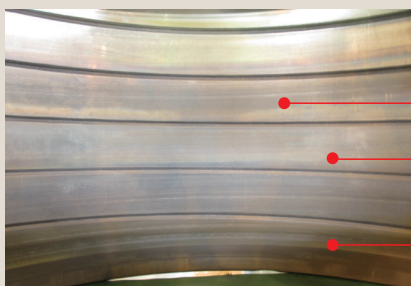


各部的检查要领 (1)

● 油封、O形圈



● 内圈、滚子



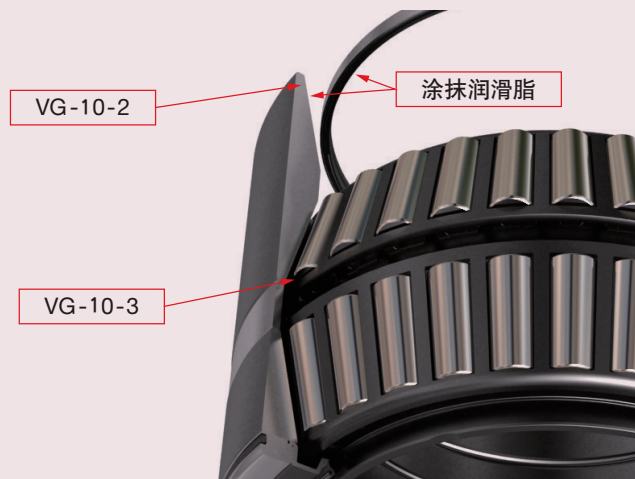
滚子端面有无卡伤 (Check for damage to the roller end face)

轴承的使用说明

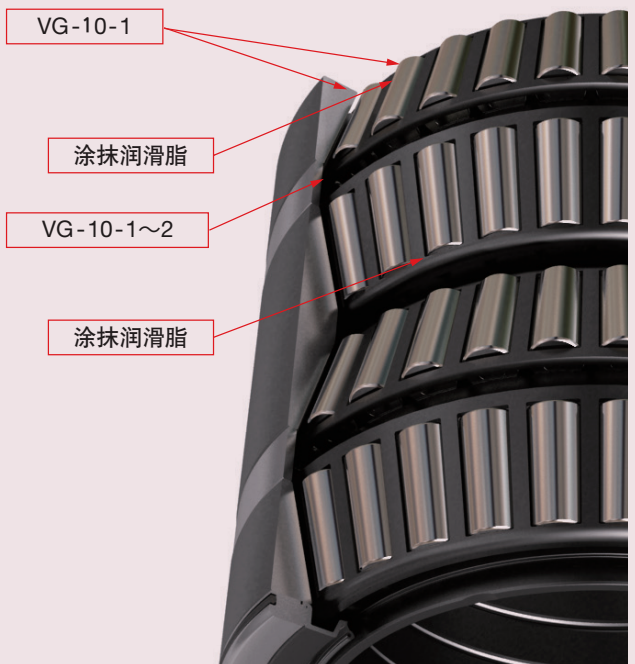
轴承的拆卸、组装和检查的要领如下所述。
请在维护轴承时参照使用。

轴承的组装(2)

- (10)请在第2~3列双列外圈的滚道面上涂抹薄薄的一层润滑脂。
- (11)请按照第3列在下的状态，将双列外圈叠在内圈组装件上。此时，请确保双列外圈与第4列单列外圈的负荷位置标志的位置一致。
- (12)请组装内圈之间的油封。请在油封上涂抹轴承封入用润滑脂后再组装。



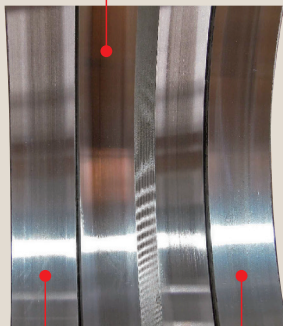
- (13)与第3、4列的内圈组装件一样，在第1、2列的内圈组装件的滚子、保持架、内圈滚道和内圈挡边面之间，对各列涂抹每套轴承的润滑脂封入量的约1/3。此时，请在旋转滚子和保持架的同时进行涂抹。
- (14)按照第2列在下的状态，重叠内圈组装件。此时，请确认重叠状态下内圈之间无游隙。
- (15)请将第1~2列的外圈隔套叠在第2列外圈的侧面。隔套无正反之分。
- (16)请在第1列外圈的滚道面上涂抹薄薄的一层润滑脂。
- (17)请将第1列的外圈叠在第1~2列的外圈隔套上。此时，请确保外径部的负荷位置标志与其它3列的位置一致。



各部的检查要领 (2)

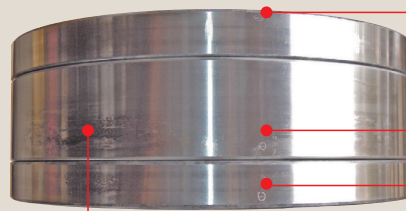
● 外圈

确认外圈轨道面的滚子滚动痕迹是否歪斜，与其它列相比是否偏差过大



有无锈蚀

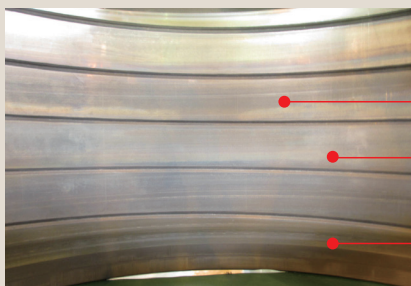
有无热影响引起的变色



确认外圈负荷位置

确认外圈外径面的磨损程度
(严重磨损时使用砂纸等进行保养)

● 内圈、滚子

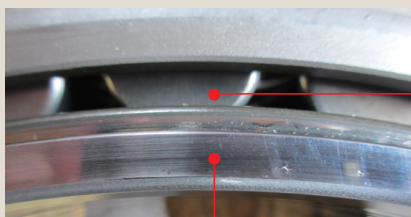
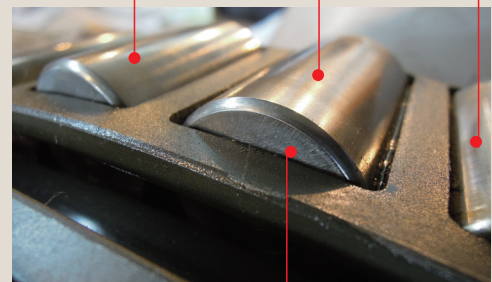


确认内圈内径面的磨损程度

有无锈蚀

有无开裂、缺损

有无热影响引起的变色



滚子端面有无卡伤

确认内圈端面的磨损程度

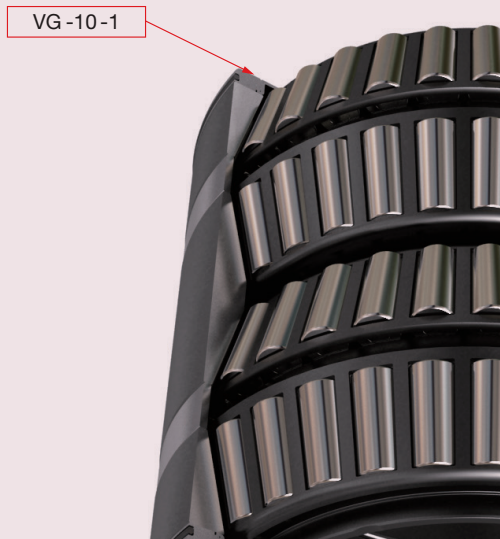
确认有无高温裂纹

轴承的使用说明

轴承的拆卸、组装和检查的要领如下所述。
请在维护轴承时参照使用。

轴承的组装(3)

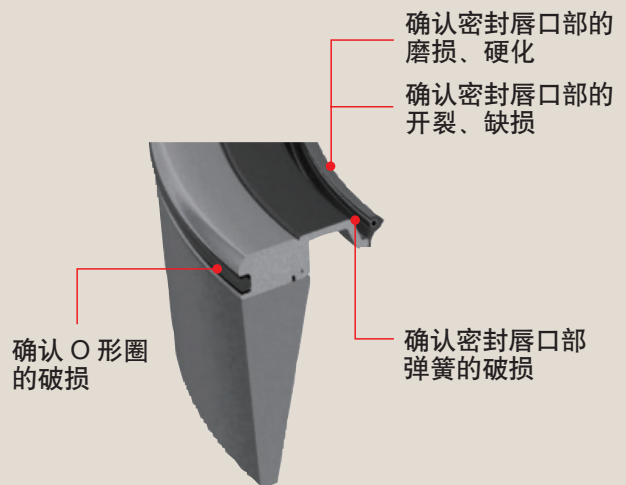
- (18)对组装在第1列密封盖上的油封的唇口部涂抹润滑脂。
- (19)将第1列的密封盖组装在第1列的外圈上。
- (20)在第1列密封盖的外径上安装规定的O形圈。



(21)拆卸轴承时请按照相反的步骤进行操作。

各部的检查要领(3)

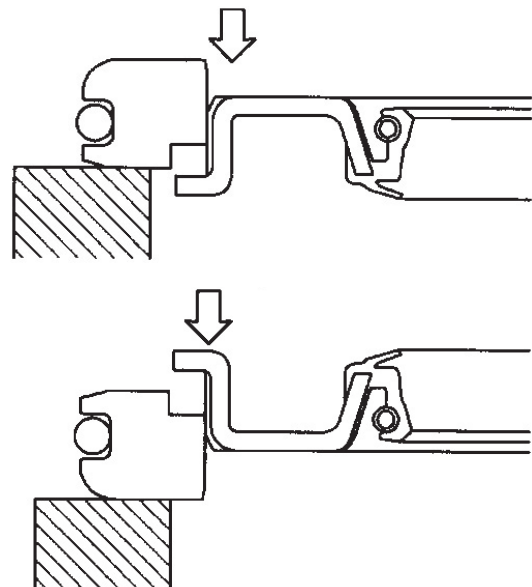
油封、O形圈



油封的安装、拆卸

(1)拆卸油封时, 请使用锤子等敲击油封侧面进行拆卸。

(2)组装新油封时, 请在油封外径上涂抹润滑脂, 然后使用辅助圈等均匀压入密封盖中。此时, 用力敲击油封会导致其变形, 因此操作时请充分注意。



轴承的损伤及其原因和对策

分 类

损伤例

1

剥离
(Flaking)

轴向负荷过大引起的剥离



(四列圆锥滚子轴承的内圈)

损伤状态

仅在轴向负荷承载列产生的滚道面剥离

原 因

- 1)因工作辊交叉设置而造成轴向负荷过大
 - 辊颈直径小于标准值
 - 箱体侧面衬垫磨损
 - 轧机机座精度不良
 - 箱体刚性不良
 - 衬垫发生腐蚀、衬垫与箱体本体间产生游隙
 - 轧辊承压板状态不良

对 策

- 1)确保箱体、工作辊位置的正常



(四列圆锥滚子轴承的外圈滚道)

损伤状态

从滚道端面开始发生、进展的剥离

原 因

- 1) 箱体盖松动 / 轴向游隙过大
(若轴向游隙过大, 负荷圈就会变窄, 在局部负荷作用下, 外圈滚道上将产生边缘负荷)
- 2)由于混合使用其它轴承隔套及外圈, 造成轴向游隙过大

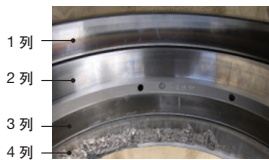
对 策

- 1)正确调整垫片、选择垫片厚度、正确测定游隙、正确拧紧螺栓
- 2)使用同一型号的部件

安装不良引起的剥离

负荷位置①

负荷位置②

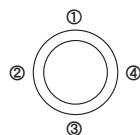


负荷位置③

负荷位置④



(四列圆锥滚子轴承的外圈滚道)



损伤状态

带斜面外圈滚道面的剥离

原 因

- 1) 因箱体固定不足而出现倾斜时发生
 - 轧辊承压板状态不良
 - 脱落、松动、破损、变形弯曲、
 - 紧固不匀、磨损不匀、平行度不良
 - 箱体凸缘破损、变形弯曲

对 策

- 1)通过定期检查箱体、机座, 找出损伤原因并进行修复

轴承的损伤及其原因和对策

分 类

损伤例

1

剥离
(Flaking)

从腐蚀部开始的剥离



(四列圆锥滚子轴承的外圈滚道)

损伤状态

从腐蚀部(锈蚀)开始的滚道面剥离

原因

- 1)轴承使用后, 在润滑脂中混有水的状态下长期放置
- 2)轴承清洗后的防锈处理不良
- 3)油封唇口的磨损或损伤
- 4)因辊颈和套筒间的游隙等造成滚道腐蚀(锈蚀), 然后从锈蚀部开始发生剥离

对策

- 1)改进油封维护、密封方法
对油封唇口的磨损、损伤进行定期检查
- 2)在辊颈和套筒之间安装O形圈
- 3)从箱体中取出轴承后立即更换润滑脂
- 4)清洗后将煤油、水完全清除

从撞伤(擦伤)处开始的
剥离



(四列圆柱滚子轴承的滚子滚道面)

损伤状态

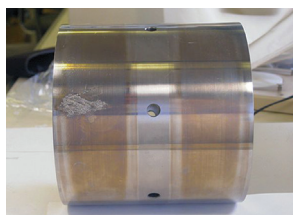
从撞伤处开始的滚子滚道面的剥离

原因

- 1)操作不当
 - 轴承装入箱体时/ 拆卸时
 - 更换轧辊时

对策

- 1)使用正确的操作工具(铜锤等)
- 2)更换轧辊时防止冲击负荷
(使用柔软垫材等)
- 3)改进组装方法
- 4)变更滚道斜面倒角



(双列圆柱滚子轴承的内圈滚道)

损伤状态

沟道面的剥离(表层)

原因

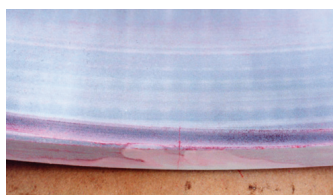
- 1)低粘度油润滑(润滑不良)
- 2)垃圾、异物侵入

对策

- 1)改善油的粘度、油种
- 2)改进油封维护、密封方法
对油封唇口的磨损、损伤进行定期检查
- 3)检查滤油器

2

开裂、缺损
(Cracking)
(Chipping)



(四列圆锥滚子轴承的内圈侧面)

损伤状态

内圈侧面的微小裂纹

原因

- 1)内圈和轧辊由挡圈固定
- 2)挡圈和内圈间的游隙极小
- 3)与内圈侧面接触的
螺母/甩油环
侧面的面积过小, 内圈蠕变导致侧面摩擦发热

对策

- 1)确保内圈和挡圈间的游隙(0.5~1.5mm)
- 2)确保挡圈侧面面积(降低面压)
- 3)涂敷和供给充足的润滑脂

2

开裂、缺损
(Cracking)
(Chipping)



(四列圆柱滚子轴承的滚子滚道面)

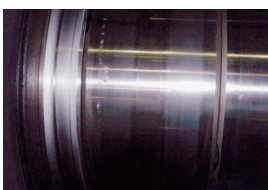
损伤状态 滚动体开裂

原因

- 1) 承受比轴承额定负荷更大的负荷
(通过采用销式保持架, 提高滚子的耐负荷性)
- 2) 保持架销钉破坏引起的二次原因
(可逆轧机急剧加速引起的销钉疲劳破坏)
- 3) 其它原因
 - 密封不良造成进水
 - 轴承轴向游隙增大, 局部作用过大的负荷

对策

- 1) 考虑负荷、运转条件的轴承最优设计
(探讨最优保持架类型等)
- 2) 改进密封方法及压盖强度设计



(四列圆柱滚子轴承的内圈滚道)



(四列圆柱滚子轴承的内圈滚道)

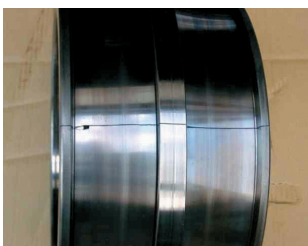
损伤状态 内圈滚道面的磨削烧伤、开裂

原因

- 1) 内圈压入辊颈后, 与轧辊成一体进行磨削时发生磨削烧伤
- 2) 因磨削烧伤而强度降低(硬度降低)的滚道面由于滚子滚动而发生开裂

对策

- 1) 改进磨削条件
磨石粒度、磨石磨削量、磨削压力、磨削液量等



(自动调心滚子轴承的内圈)



(内圈的断裂面)

损伤状态 内圈的内径面、滚道面发生轴向开裂

原因

- 1) 内圈和轴的过盈量过大
- 2) 因内圈和轴的温差大而产生过大的配合应力

对策

- 1) 调整内圈和轴的配合条件
- 2) 通过检查负荷、旋转、温度条件调整温差(调整配合)



(四列圆锥滚子轴承的内圈内径)

损伤状态 内圈的内径面、滚道面发生圆周方向的开裂

原因

- 1) 轴(辊颈)上发生台阶磨损, 内圈安装到该轴后, 内径面应力大

对策

- 1) 在辊颈上开设退刀槽
- 2) 不同倒角的轴承在同一轧辊上使用时, 应将轴承的倒角加工成相同

轴承的损伤及其原因和对策

分 类	损伤例		
2 开裂、缺损 (Cracking) (Chipping)	 (双列圆锥滚子轴承的外圈滚道)	 (外圈的断裂面)	损伤状态 外圈的外径面、滚道面发生轴向开裂 原因 1)轴向负荷过大 2)由于轴承和轧辊间的轴向游隙大而作用过大的轴向负荷 对策 1)检查有无过大负荷 2)确认各配对侧部件的磨损状态 3)重新选择外圈壁厚
	 (推力自动调心滚子轴承的内圈滚道)	 (推力自动调心滚子轴承的组零件)	损伤状态 内圈的挡边面发生开裂 原因 1)轴向负荷过大 2)内圈侧的止挡肩高度过低 对策 1)重新选择运转条件 2)重新选择配对侧轴环尺寸(采用可支承大挡边的尺寸)
3 压痕、撞伤 (Brinelling) (Nicks)	 (四列圆锥滚子轴承的外圈滚道面)	 (四列圆柱滚子轴承的滚子滚道面)	损伤状态 1)滚道面、滚动面上产生的撞伤、压痕(擦伤) 2)在滚道上产生间距与滚动体的间隔相同的压痕 原因 1)由于操作不当,滚道、滚子发生撞伤 · 轴承装入箱体时/拆卸时 · 更换轧辊时 2)辊颈上作用的弯曲负荷过大(尤其在发生误轧制时) 对策 1)使用正确的操作工具(铜锤等) 2)在内外圈滚道面上涂敷润滑脂(润滑油时涂敷润滑油) 3)更换轧辊时防止冲击负荷(使用柔软垫材等) 4)轧辊弯曲不超过轴承额定静负荷 5)改进组装方法 6)变更滚道斜面、检查有无过大负荷
	 (双列圆柱滚子轴承的滚子端面)	 (双列圆柱滚子轴承的外圈挡边部)	 (双列圆锥滚子轴承的滚子大端面)

分 类

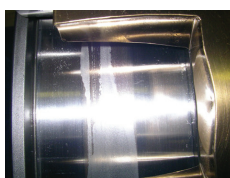
损伤例

5

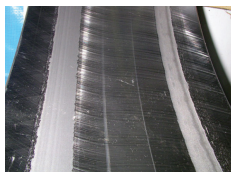
擦伤
(Smearing)



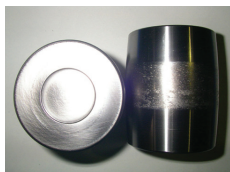
(四列圆锥滚子轴承的外圈滚道面)



(自动调心滚子轴承的外圈滚道面)



(自动调心滚子轴承的外圈滚道面)



(自动调心滚子轴承的滚子滚道面)

损伤状态

滚道面、滚动面上产生的擦伤

原 因

- 1) 润滑不良
- 2) 滚动体的滑动(高速、轻负荷)
- 3) 维护时的异物侵入

对 策

- 1) 选择适当的油种、供给充足的润滑剂
- 2) 设定合适的预紧力
- 3) 防止异物侵入

6

腐蚀、锈蚀
(Rust)
(Corrosion)

腐蚀



(四列圆锥滚子轴承的外圈)



(四列圆锥滚子轴承的外圈)

损伤状态

在滚道面上产生与滚动体间隔相同间距的锈、腐蚀

原 因

- 1) 油封唇口的磨损或损伤
- 2) 因辊颈和套筒间的游隙导致水、腐蚀性物质侵入

对 策

- 1) 改进油封维护、密封方法，对油封唇口的磨损、损伤进行定期检查
- 2) 在辊颈和套筒之间安装O形圈

锈蚀



(四列圆锥滚子轴承的外圈)

损伤状态

轴承表面的一部分或全部生锈

原 因

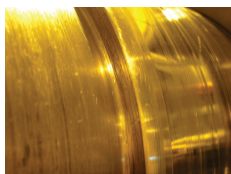
- 1) 轴承使用后，在润滑脂中混有水的状态下长期放置
- 2) 轴承清洗后的防锈处理不良

对 策

- 1) 从箱体中取出轴承后立即更换润滑脂
- 2) 清洗后将煤油、水完全清除

7

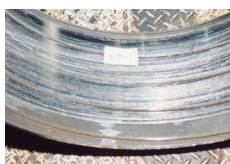
蠕变
(Creeping)



(轧机辊颈部的卡伤)



(四列圆锥滚子轴承的内圈内径面)



损伤状态

因配合面的滑动产生的磨损、变色、卡伤

原 因

- 1) 内圈内径面和辊颈间的润滑脂或润滑油不足(松配合的内圈和辊颈发生蠕变时)

对 策

- 1) 在内圈内径上开设螺旋槽
- 2) 组装时，涂敷二硫化钼润滑脂或EP润滑脂(油润滑时涂敷润滑油)

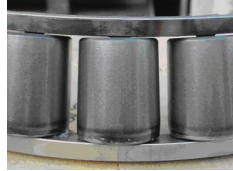
轴承的损伤及其原因和对策

分 类

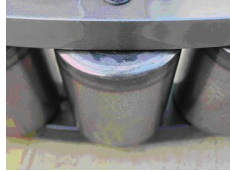
损伤例

8

烧伤
(Seizure)



(双列圆锥滚子轴承的滚动面)



(双列圆锥滚子轴承的大端面)



(双列圆锥滚子轴承的内圈)

损伤状态 因轴承发热引起的变色、变形、熔着

原因

- 1) 润滑不良(润滑剂不足、劣化)
- 2) 密封不良造成进水
- 3) 轴向负荷过大
- 4) 内圈蠕变引起发热
- 5) 垃圾、异物侵入
- 6) 轴承内部游隙过小

对策

- 1) 重新选择密封形式、状态
- 2) 重新选择润滑方法、润滑剂, 检查润滑状态
- 3) 检查有无过大负荷
- 4) 重新选择轴承自身(类型、尺寸等)
- 5) 重新选择游隙
- 6) 确认运转条件

9

润滑故障



(双列圆锥滚子轴承的内圈组件)

损伤状态 混入大量水的润滑脂

原因

- 1) 高温下运转 ⇒ 润滑脂碳化
- 2) 密封不良或油封唇口的磨损、损伤造成进水
(本例为进水20%以上时的润滑脂)

对策

- 1) 查明产生高温的原因
(温度无法降低时, 也可考虑更换为高温用润滑脂)
- 2) 检查油封唇口的磨损、损伤密封不良原因的查明及对策



(双列圆锥滚子轴承的内圈组件)



(双列圆锥滚子轴承的外圈)

损伤状态 因大量异物(水垢、轧制水) 侵入而导致轴承发生异物附着腐蚀

原因 1) 密封不良或油封唇口的磨损、损伤造成进水

对策 1) 检查油封唇口的磨损、损伤密封不良原因的查明及对策



(四列圆锥滚子轴承)

损伤状态 滚道、滚子、保持架烧伤、粘合

原因 1) 产生润滑不良及运转异常、异物侵入等多种原因, 造成损伤

对策

- 1) 检查运转有无异常
- 2) 检查润滑状态
- 3) 检查周边部件的劣化程度



(四列圆柱滚子轴承的外圈组件)



(四列圆柱滚子轴承的外圈组件)

损伤状态 销钉的松动、折断

原因

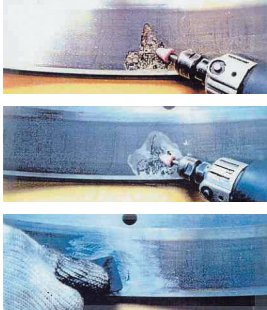
- 1) 因振动等引起异常负荷
- 2) 长期使用造成保持架到达使用寿命

对策

- 1) 检查有无异常振动
- 2) 若为长期使用, 则需更换

[参考]

剥离部修复步骤



① 去除剥离部端部(使用研磨头)



② 对剥离部表面进行精磨

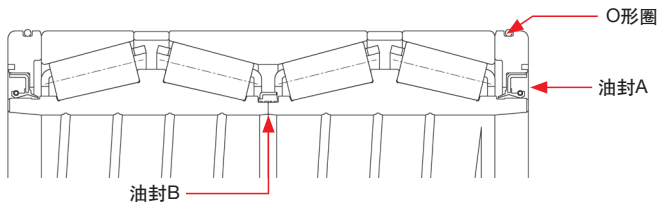


③ 用砂纸对修复部进行表面处理

根据剥离状况，也有可能无法修复，请与 JTEKT 联系。

密封型特有的项目和损伤示例

油封、O形圈的确认



外径 O 形圈断开、撕裂、松弛

措施 更换新的 O 形圈。

油封A硬化

措施 建议更换。

油封A产生裂纹、砂眼

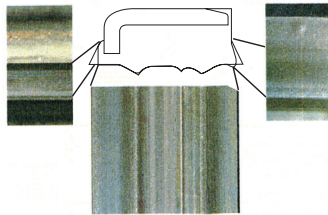
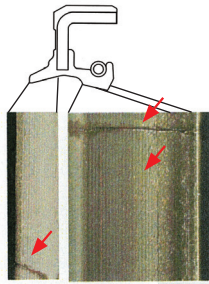
措施 ① 更换油封(照片为主、副唇口产生裂纹的状态)。
② 若是在短期内产生的，则应考虑调整使用条件或变更油封材质。

油封A唇口部异常磨损

措施 ① 过盈量很小时需要更换。
② 安装更换油封时在唇口部充分涂敷润滑脂。

油封B的侧面、内径面异常磨损

措施 ① 过盈量很小时需要更换。
② 装入新油封时，在侧面、内径面充分涂敷润滑脂。



关于油封、O形圈

- ① 油封、O形圈是用于防止水及异物侵入轴承内部的重要部件。另外，它们也属于易耗品，需要定期更换。
- ② 拆卸清洗后，安装油封时务必在油封唇口部充分涂敷润滑脂。润滑脂对油封寿命有很大影响。

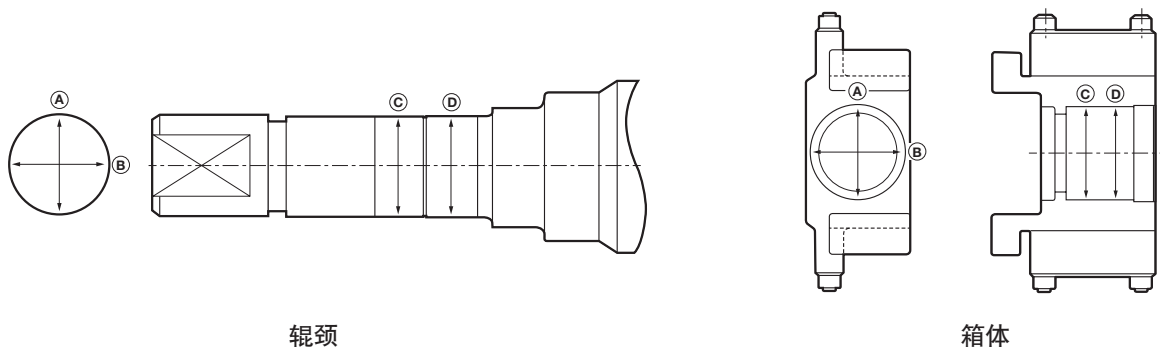
1. 轧机辊颈用轴承的推荐配合

轧机辊颈用轴承的内圈承受旋转负荷，因此内圈圆周的各个部位在旋转1圈的过程中必定会受到1次负荷的作用，而外圈仅在1个部位承受负荷。

因此，原则上内圈采用过盈配合以防止产生蠕变，而外圈则采用间隙配合，但辊颈用轴承为了便于装拆(因轧辊磨削而需要频繁组装或更换)，以往都是采用间隙配合。

作为轴向支承用轴承使用的深沟球轴承及角接触球轴承的内圈采用间隙配合，但为了确保外圈不承受径向负荷，外圈与箱体之间留有足够大的游隙。

辊颈用轴承的推荐配合如表 1-1~表 1-4所示。



※请测量C、D部A、B方向的尺寸。

表 1-1 辊颈用公制系列四列圆锥滚子轴承的推荐配合

内圈和辊颈(轴)							外圈和箱体(外壳)							
公称内径 d mm		平面内平均内径 的偏差 Δd_{mp} μm		辊颈直径的 允许偏差 μm		辊颈直径 的最小允 许磨损值 μm	公称外径 D mm		平面内平均 外径的偏差 ΔD_{mp} μm		箱体内径的 允许偏差 μm		箱体内径 的最大允 许(磨损)值 μm	最大圆度 μm
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限		大于	小于等于	上限	下限	上限	下限		
80	120	0	-20	-120	-150	-300	120	150	0	-20	+57	+25	+150	75
120	180	0	-25	-150	-175	-350	150	180	0	-25	+100	+50	+250	100
180	250	0	-30	-175	-200	-400	180	250	0	-30	+120	+50	+300	150
250	315	0	-35	-210	-250	-500	250	315	0	-35	+115	+50	+300	150
315	400	0	-40	-240	-300	-600	315	400	0	-40	+110	+50	+300	150
400	500	0	-45	-245	-300	-600	400	500	0	-45	+105	+50	+300	150
500	630	0	-50	-250	-300	-600	500	630	0	-50	+100	+50	+300	150
630	800	0	-75	-325	-400	-800	630	800	0	-75	+150	+75	+450	200
800	1 000	0	-100	-350	-425	-900	800	1 000	0	-100	+150	+75	+500	250
1 000	1 250	0	-125	-425	-500	-900	1 000	1 250	0	-125	+175	+100	+600	300
1 250	1 600	0	-160	-510	-600	-900	1 250	1 600	0	-160	+215	+125	+750	350
							1 600	2 000	0	-200	+250	+150	+750	350

表 1-2 轱颈用英制系列四列圆锥滚子轴承的推荐配合

内圈和轱颈(轴)							外圈和箱体(外壳)							
公称内径 d mm (1/25.4)		实测内径的 偏差 Δ_{ds} μm		轱颈直径的 允许偏差 μm		轱颈直径 的最小允 许磨损值 μm	公称外径 D mm (1/25.4)		实测外径的 偏差 Δ_{Ds} μm		箱体内径的 允许偏差 μm		箱体内径 的最大允 许(磨损)值 μm	圆度 最大 μm
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限		大于	小于等于	上限	下限	上限	下限		
76.2(3.0)	101.6(4.0)	+ 25	0	- 75	-100	-250	-	304.8(12.0)	+25	0	+ 75	+ 50	+150	150
101.6(4.0)	127.0(5.0)	+ 25	0	-100	-125	-300	304.8(12.0)	609.6(24.0)	+51	0	+150	+100	+300	150
127.0(5.0)	152.4(6.0)	+ 25	0	-125	-150	-350	609.6(24.0)	914.4(36.0)	+76	0	+225	+150	+450	150
152.4(6.0)	203.2(8.0)	+ 25	0	-150	-175	-400	914.4(36.0)	1219.2(48.0)	+102	0	+300	+200	+600	300
203.2(8.0)	304.8(12.0)	+ 25	0	-175	-200	-450	1219.2(48.0)	1524.0(60.0)	+127	0	+375	+250	+750	350
304.8(12.0)	609.6(24.0)	+ 51	0	-200	-250	-600	1524.0(60.0)		+127	0	+450	+300	+750	350
609.6(24.0)	914.4(36.0)	+ 76	0	-250	-325	-800								
914.4(36.0)	1219.2(48.0)	+102	0	-300	-400	-800								
1219.2(48.0)		+127	0	-375	-475	-800								

表 1-3 轱颈用四列圆柱滚子轴承的推荐配合(内圈采用过盈配合时)

内圈和轱颈(轴)						外圈和箱体(外壳)					
公称内径 d mm		平面内平均内径的 偏差 Δ_{ds} μm		轱颈直径的 允许偏差 μm		公称外径 D mm		平面内平均外径的 偏差 Δ_{Ds} μm		箱体内径的 允许偏差 μm	
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限	大于	小于等于	上限	下限	上限	下限
80	120	0	- 20	+ 59	+ 37(p6)	120	150	0	- 18	+ 40	0(H7)
120	180	0	- 25	+ 68	+ 43(p6)	150	180	0	- 25	+ 40	0(H7)
180	250	0	- 30	+ 79	+ 50(p6)	180	250	0	- 30	+ 46	0(H7)
250	280	0	- 35	+126	+ 94(r6)	250	315	0	- 35	+ 52	0(H7)
280	315	0	- 35	+130	+ 98(r6)	315	400	0	- 40	+ 75	+ 18(G7)
315	355	0	- 40	+144	+108(r6)						
355	400	0	- 40	+150	+114(r6)	400	500	0	- 45	+ 83	+ 20(G7)
400	450	0	- 45	+166	+126(r6)						
450	500	0	- 45	+172	+132(r6)	500	630	0	- 50	+ 92	+ 22(G7)
500	560	0	- 50	+194	+150(r6)						
560	630	0	- 50	+354	+310(s6)	630	800	0	- 75	+160	+ 80(F7)
630	710	0	- 75	+390	+340(s6)						
710	800	0	- 75	+430	+380(s6)	800	1 000	0	-100	+176	+ 86(F7)
800	900	0	-100	+486	+430(s6)						
900	1 000	0	-100	+526	+470(s6)	1 000	1 250	0	-125	+203	+ 98(F7)
1 000	1 120	0	-125	+588	+520(s6)						
1 120	1 250	0	-125	+646	+580(s6)	1 250	1 400	0	-160	+235	+110(F7)
						1 400	1 600	0	-160	+345	+220(E7)

[备注] 上表的推荐配合为一般标准值。JTEKT为防止内圈蠕变，按轴承材料及使用条件分别确定推荐配合。使用上表时，请与JTEKT联系。

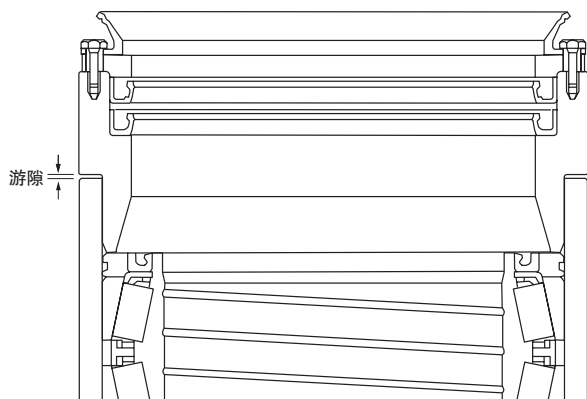
表 1-4 轴向支承用轴承的推荐配合

轴承形式	内圈和轱颈(轴)		外圈和箱体(外壳)	
	轴的公差带		装入箱体时	装入套筒时
			箱体内径公差带	套筒内径公差带
双列圆锥滚子轴承 (内向、轴向支承用) …TDIS型	e6 或 f6		箱体公称内径(mm)= 外圈外径+[0.5~1.0] H8	G7

[备注] 1)安装套筒时，套筒外径和箱体内径之间应留出0.5mm以上的游隙。

2)轴向轴承使用油膜轴承时，无该限制。

1-1. 软木垫选型表及螺栓紧固转矩(参考)



软木垫

表1-5 软木垫选型表(参考)

单位: mm

游隙测量值		垫片的厚度	垫片的组合
大于	小于等于		
	0.95	1.0	1.0
0.95	1.25	1.5	1.5
1.25	1.65	2.0	2.0
1.65	2.0	2.5	1.0 + 1.5
2.0	2.4	3.0	1.0 + 2.0
2.4	2.8	3.5	1.5 + 2.0
2.8	3.2	4.0	2.0 + 2.0
3.2	3.6	4.5	1.0 + 1.5 + 2.0
3.6	4.0	5.0	1.0 + 2.0 + 2.0
4.0	4.5	5.5	1.5 + 2.0 + 2.0

表 1-6 螺栓紧固转矩(参考)

螺栓尺寸	螺距 mm	紧固转矩 ¹⁾	
		kgf·m	N·m
M24	3	84 ± 5	825 ± 50
M27	3	125 ± 7	1230 ± 70
M30	3.5	170 ± 10	1670 ± 100
M33	3.5	230 ± 15	2260 ± 150
M36	4	290 ± 15	2840 ± 150
M39	4	380 ± 20	3730 ± 200
M42	4.5	470 ± 30	4610 ± 300
M45	4.5	590 ± 30	5790 ± 300
M48	5	710 ± 40	6960 ± 400
M52	5	920 ± 50	9020 ± 500

[注] 1)表示使用JIS强度分类10.9螺栓时的值。

2. 公差

2-1. 四列圆柱滚子轴承

[适用公差]

圆柱滚子轴承的种类	适用公差
四列圆柱孔轴承	JIS B 1514的0级、6级、5级
四列圆锥孔轴承	JIS B 1514的0级、6级 (参见28页表2-2)

表 2-1 互换性轴承的内接圆直径及外接圆直径的允许偏差

单位: μm

公称内径 d(mm)		内接圆直径的偏差 Δ_{Fw}		外接圆直径的偏差 Δ_{Ew}	
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限
50	120	+ 20	0	0	- 20
120	200	+ 25	0	0	- 25
200	250	+ 30	0	0	- 30
250	315	+ 35	0	0	- 35
315	400	+ 40	0	0	- 40
400	500	+ 45	0	0	- 45
500	600	+ 50	0	0	- 50
600	700	+ 55	0	0	- 55
700	800	+ 60	0	0	- 60
800	900	+ 70	0	0	- 70
900	1 000	+ 80	0	0	- 80
1 000	1 250	+ 90	0	0	- 90
1 250	1 600	+100	0	0	-100
1 600	2 000	+120	0	0	-120
2 000	2 500	+150	0	0	-150

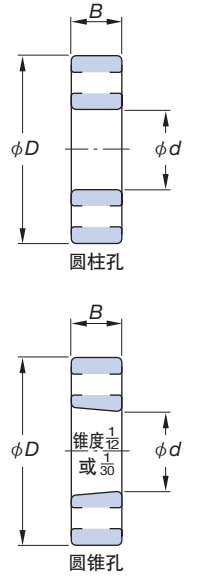
[备注] 所谓互换性轴承,是指对于一组相同公称标号的轴承,将外圈与带滚子内圈,或将内圈与带滚子外圈任意组合时不会丧失其功能的轴承。

表 2-2(1) 轴向轴承的允许偏差及允许值(圆锥滚子轴承除外)=JIS B 1514=

(1) 内 圈(内径)

单位: μm

公称内径 d mm		平面内平均内径的偏差 Δ_{dmp}						平面内内径的变动量 V_{dsp}						平面内平均内径的变动量 V_{dmp}		
								直径系列0, 1			直径系列2, 3, 4					
		0级		6级		5级		0级	6级	5级	0级	6级	5级	0级	6级	5级
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限	上限	下限	最大			最大			最大		
120	150	0	-25	0	-18	0	-13	31	23	10	19	14	10	19	14	7
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	31	23	10	19	14	10	19	14	7
180	250	0	-30	0	-22	0	-15	38	28	12	23	17	12	23	17	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	44	31	14	26	19	14	26	19	9
315	400	0	-40	0	-30	0	-23	50	38	18	30	23	18	30	23	12
400	500	0	-45	0	-35	0	-28	56	44	21	34	26	21	34	26	14
500	630	0	-50	0	-40	0	-35	63	50	26	38	30	26	38	30	18
630	800	0	-75	0	-50	0	-45	94	63	34	56	38	34	56	38	23
800	1 000	0	-100	0	-60	0	-60	125	75	45	75	45	45	75	45	30
1 000	1 250	0	-125	0	-75	0	-75	156	94	56	94	56	56	94	56	38
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	200	-	-	120	-	-	120	-	-
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	250	-	-	150	-	-	150	-	-



(2) 内 圈(旋转精度和宽度)

单位: μm

公称内径 d mm		径向跳动 K_{ia}			S_d	单体轴承实测宽度的偏差 Δ_{Bs}						组合轴承实测宽度的偏差 $\Delta_{Bs}^{(1)}$						宽度变动量 V_{Bs}								
		0级				6级			5级			0级 ²⁾		6级 ²⁾		5级 ²⁾		0级			6级			5级		
		大于	小于等于	最大			最大			上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限
120	150	30	18	8	10	0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-500	0	-380	30	30	8						
150	180	30	18	8	10	0	-250	0	-250	0	-250	0	-500	0	-500	0	-380	30	30	8						
180	250	40	20	10	11	0	-300	0	-300	0	-300	0	-500	0	-500	0	-500	30	30	10						
250	315	50	25	13	13	0	-350	0	-350	0	-350	0	-500	0	-500	0	-500	35	35	13						
315	400	60	30	15	15	0	-400	0	-400	0	-400	0	-630	0	-630	0	-630	40	40	15						
400	500	65	35	20	18	0	-450	0	-450	0	-450	-	-	-	-	-	-	50	45	18						
500	630	70	40	25	25	0	-500	0	-500	0	-500	-	-	-	-	-	-	60	50	20						
630	800	80	50	30	30	0	-750	0	-750	0	-750	-	-	-	-	-	-	70	60	23						
800	1 000	90	60	40	40	0	-1 000	0	-1 000	0	-1 000	-	-	-	-	-	-	80	60	35						
1 000	1 250	100	70	50	50	0	-1 250	0	-1 250	0	-1 250	-	-	-	-	-	-	100	60	45						
1 250	1 600	120	-	-	-	0	-1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-						
1 600	2 000	140	-	-	-	0	-2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-						

S_d : 内圈侧面相对于内径轴线的垂直度

[注] 1)适用于作为组合轴承制作的各滚道圈的总宽度。

2)也适用于 $d \geq 50\text{mm}$ 的圆锥孔的内圈。

[备注] 斜体的值为JTEKT标准。

表 2-2(2) 向心轴承的允许偏差及允许值(圆锥滚子轴承除外)

(3) 外 圈(外径)

单位: μm

公称外径 D mm		平面内平均外径的偏差 Δ_{Dmp}						平面内外径的变动量 V_{Dsp}						平面内平均外径的变动量 V_{Dmp}		
								直径系列0, 1			直径系列2, 3, 4					
				0级		6级		5级		0级 ¹⁾	6级 ¹⁾	5级	0级 ¹⁾	6级 ¹⁾	5级	0级 ¹⁾
大于	小于等于	上限	下限	上限	下限	上限	下限	最大			最大			最大		
150	180	0	-25	0	-18	0	-13	31	23	10	19	14	10	19	14	7
180	250	0	-30	0	-20	0	-15	38	25	11	23	15	11	23	15	8
250	315	0	-35	0	-25	0	-18	44	31	14	26	19	14	26	19	9
315	400	0	-40	0	-28	0	-20	50	35	15	30	21	15	30	21	10
400	500	0	-45	0	-33	0	-23	56	41	17	34	25	17	34	25	12
500	630	0	-50	0	-38	0	-28	63	48	21	38	29	21	38	29	14
630	800	0	-75	0	-45	0	-35	94	56	26	55	34	26	55	34	18
800	1 000	0	-100	0	-60	0	-50	125	75	38	75	45	38	75	45	25
1 000	1 250	0	-125	0	-75	0	-63	156	94	47	94	56	47	94	56	31
1 250	1 600	0	-160	0	-90	0	-80	200	113	60	120	68	60	120	68	40
1 600	2 000	0	-200	0	-120	-	-	250	150	-	150	90	-	150	90	-
2 000	2 500	0	-250	-	-	-	-	313	-	-	188	-	-	188	-	-

(4) 外 圈(旋转精度和宽度)

单位: μm

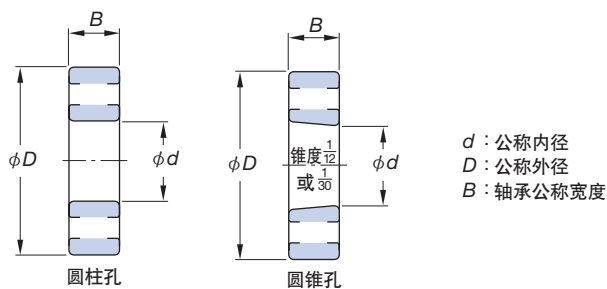
公称外径 D mm		径向跳动			外圈外径面相对于侧面的垂直度 $S_{D^{(2)}}$	轴向跳动 $S_{ea^{(2)}}$
		K_{ea}				
		0级	6级	5级	5级	5级
大于	小于等于	最大			最大	最大
150	180	45	23	13	10	14
180	250	50	25	15	11	15
250	315	60	30	18	13	18
315	400	70	35	20	13	20
400	500	80	40	23	15	23
500	630	100	50	25	18	25
630	800	120	60	30	20	30
800	1 000	140	75	40	23	40
1 000	1 250	160	85	45	30	45
1 250	1 600	190	95	60	45	60
1 600	2 000	220	110	-	-	-
2 000	2 500	250	-	-	-	-

[注]

- 1)适用于未安装挡圈的情况。
- 2)不适用于凸缘轴承。

[备注]

斜体的值为JTEKT标准。



2-2. 圆锥滚子轴承

[适用公差]

圆锥滚子轴承的种类				适用公差 ¹⁾
双列、四列	公制系列	45200、45300、46200(A)、46300(A) 46T30200JR、46T32200JR、46T30300JR、46T32300JR 37200、47200、47300		BAS 1002的0级 (参见30页表2-3)
	英制系列	[LM377449D/LM377410、67388/67322D EE127094D/127138/127139D等]		ABMA19的4级 (参见31页表2-4)
	特殊系列	45T...、46T...、47T...、2TR...、4TR...		很多轴承根据用途要求采用特殊公差。 详情请与JTEKT联系。

[注] 1)需要比表中的公差等级更高的精度时, 请与JTEKT联系。

表 2-3 公制系列 双列及四列圆锥滚子轴承的允许偏差及允许值(等级0级)=BAS 1002=

(1) 内圈宽度、外圈宽度及组合宽度

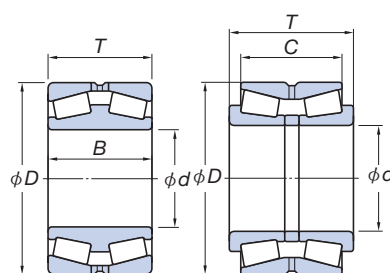
单位: μm

公称内径 d mm		平面内平均内径的 偏差 Δ_{dmp}		平面内内径 的变动量 V_{dsp}	平面内平均 内径的 变动量 V_{dmp}	径向跳动 K_{ia}	内圈及外圈的实测 偏差 Δ_{Bs}, Δ_{Cs}		组合宽度的偏差			
									双列轴承 Δ_{Ts}		四列轴承 Δ_{Ts}, Δ_{Ws}	
大于	小于等于	上限	下限	最大	最大	最大	上限	下限	上限	下限	上限	下限
120	180	0	- 25	25	19	35	0	- 250	+ 500	- 500	+ 600	- 600
180	250	0	- 30	30	23	50	0	- 300	+ 600	- 600	+ 750	- 750
250	315	0	- 35	35	26	60	0	- 350	+ 700	- 700	+ 900	- 900
315	400	0	- 40	40	30	70	0	- 400	+ 800	- 800	+1 000	-1 000
400	500	0	- 45	45	34	80	0	- 450	+ 900	- 900	+1 200	-1 200
500	630	0	- 60	60	40	90	0	- 500	+1 000	-1 000	+1 200	-1 200
630	800	0	- 75	75	45	100	0	- 750	+1 500	-1 500	-	-
800	1 000	0	-100	100	55	115	0	-1 000	+1 500	-1 500	-	-

(2) 外圈

单位: μm

公称外径 D mm		平面内平均外径的 偏差 Δ_{Dmp}		平面内外径 的变动量 V_{Dsp}	平面内平均 外径的 变动量 V_{Dmp}	径向跳动 K_{ea}
大于	小于等于	上限	下限	最大	最大	最大
150	180	0	- 25	25	19	45
180	250	0	- 30	30	23	50
250	315	0	- 35	35	26	60
315	400	0	- 40	40	30	70
400	500	0	- 45	45	34	80
500	630	0	- 50	60	38	100
630	800	0	- 75	80	55	120
800	1 000	0	-100	100	75	140
1 000	1 250	0	-125	130	90	160
1 250	1 600	0	-160	170	100	180



d : 公称内径
 D : 公称外径
 B : 公称内圈宽度
 C : 公称外圈宽度
 T, W : 公称外圈(内圈)组合宽度

表 2-4 英制系列圆锥滚子轴承的允许偏差及允许值=ABMA 19=

(1) 内圈

单位: μm

适用轴承形式	公称内径 $d, \text{mm}(1/25.4)$		实测内径的偏差 Δ_{ds}							
			Class 4		Class 2		Class 3		Class 0	
	大于	小于等于	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限
所有形式	-	76.2 (3.0)	+13	0	+13	0	+13	0	+13	0
	76.2 (3.0)	266.7 (10.5)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0
	266.7 (10.5)	304.8 (12.0)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0
	304.8 (12.0)	609.6 (24.0)	+51	0	+51	0	+25	0	-	-
	609.6 (24.0)	914.4 (36.0)	+76	0	-	-	+38	0	-	-
	914.4 (36.0)	1 219.2 (48.0)	+102	0	-	-	+51	0	-	-
	1 219.2 (48.0)	-	+127	0	-	-	+76	0	-	-

(2) 外圈

单位: μm

适用轴承形式	公称外径 $D, \text{mm}(1/25.4)$		实测外径的偏差 Δ_{Ds}							
			Class 4		Class 2		Class 3		Class 0	
	大于	小于等于	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限
所有形式	-	266.7 (10.5)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0
	266.7 (10.5)	304.8 (12.0)	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0
	304.8 (12.0)	609.6 (24.0)	+51	0	+51	0	+25	0	-	-
	609.6 (24.0)	914.4 (36.0)	+76	0	+76	0	+38	0	-	-
	914.4 (36.0)	1 219.2 (48.0)	+102	0	-	-	+51	0	-	-
	1 219.2 (48.0)	-	+127	0	-	-	+76	0	-	-

(3) 径向跳动

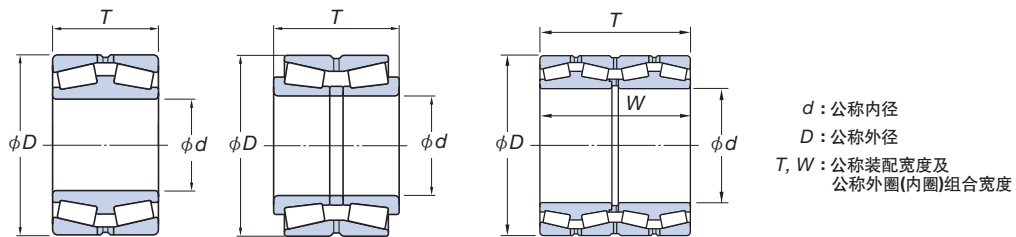
单位: μm

适用轴承形式	公称外径 $D, \text{mm}(1/25.4)$		内圈及外圈的径向跳动 K_{ia}, K_{ea}			
			Class 4	Class 2	Class 3	Class 0
	大于	小于等于	最大	最大	最大	最大
所有形式	-	266.7 (10.5)	51	38	8	4
	266.7 (10.5)	304.8 (12.0)	51	38	8	4
	304.8 (12.0)	609.6 (24.0)	51	38	18	-
	609.6 (24.0)	914.4 (36.0)	76	51	51	-
	914.4 (36.0)	1 219.2 (48.0)	76	-	76	-
	1 219.2 (48.0)	-	76	-	76	-

(4) 装配宽度及组合宽度

单位: μm

适用轴承形式	公称内径 d , mm(1/25.4)		公称外径 D , mm(1/25.4)		实际装配宽度及实际组合宽度的偏差 $\Delta T_s, \Delta W_s$								
	大于	小于等于	大于	小于等于	Class 4		Class 2		Class 3		Class 0		
					上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限	
双 列	-	101.6 (4.0)	-	-	+ 406	0	+ 406	0	+ 406	- 406	+ 406	- 406	
	101.6 (4.0)	266.7 (10.5)	-	-	+ 711	- 508	+ 406	- 203	+ 406	- 406	+ 406	- 406	
	266.7 (10.5)	304.8 (12.0)	-	-	+ 711	- 508	+ 406	- 203	+ 406	- 406	+ 406	- 406	
	304.8 (12.0)	609.6 (24.0)	-	508.0 (20.0)	-	-	+ 762	- 762	+ 406	- 406	-	-	
	304.8 (12.0)	609.6 (24.0)	508.0 (20.0)	-	-	-	-	+ 762	- 762	+ 762	- 762	-	-
	609.6 (24.0)	-	-	-	-	-	+ 762	- 762	-	-	+ 762	- 762	-
双 列 (TNA型)	-	127.0 (5.0)	-	-	-	-	+ 254	0	+ 254	0	-	-	
	127.0 (5.0)	-	-	-	-	-	+ 762	0	+ 762	0	-	-	
四 列	所有尺寸范围		-	-	+1 524	-1 524	+1 524	-1 524	+1 524	-1 524	+1 524	-1 524	



大型轴承技术开发中心

在为顾客解决难题的同时，利用所积累的知识为您提供新型高附加值商品，作为全球系统供应商推进事业发展。



JTEKT为了对产业机械领域中使用的大型轴承进行评估、解析，设立并开始运行大型轴承技术开发中心。以前，关于产业机械领域中使用的大型轴承，大多是经过机上研讨及基础评估后投入实机，再请顾客进行评估。结果往往会发生意想不到的问题，进而导致开发周期的延长等。

通过此次设立并开始运行的技术开发中心，在本公司内部就可再现接近实机环境的评估。

利用新引进的钢铁制造设备用轴承测试机等积累的数据，可提高CAE分析（模拟分析）的精度，有助于大幅缩短今后的商品开发时间，还可开发新型高附加值商品。

■ 钢铁制造设备用轴承测试机

为了再现接近实机的使用状况，利用该测试设备可在轧制水飞溅及高温环境下进行评估。

通过综合考量轴承与油封来开发具有更高可靠性的商品。



