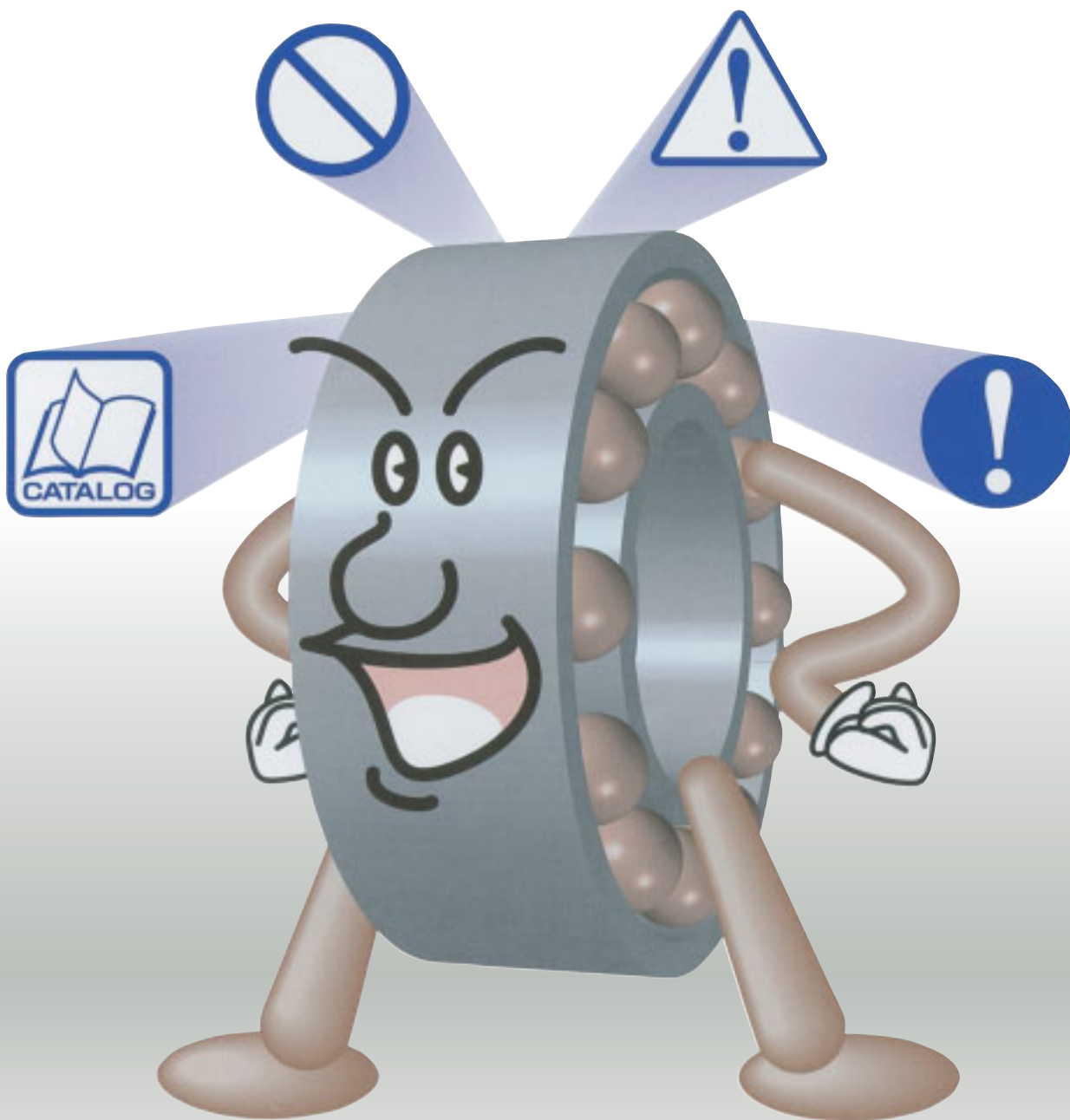


这些都是您所必须掌握的!

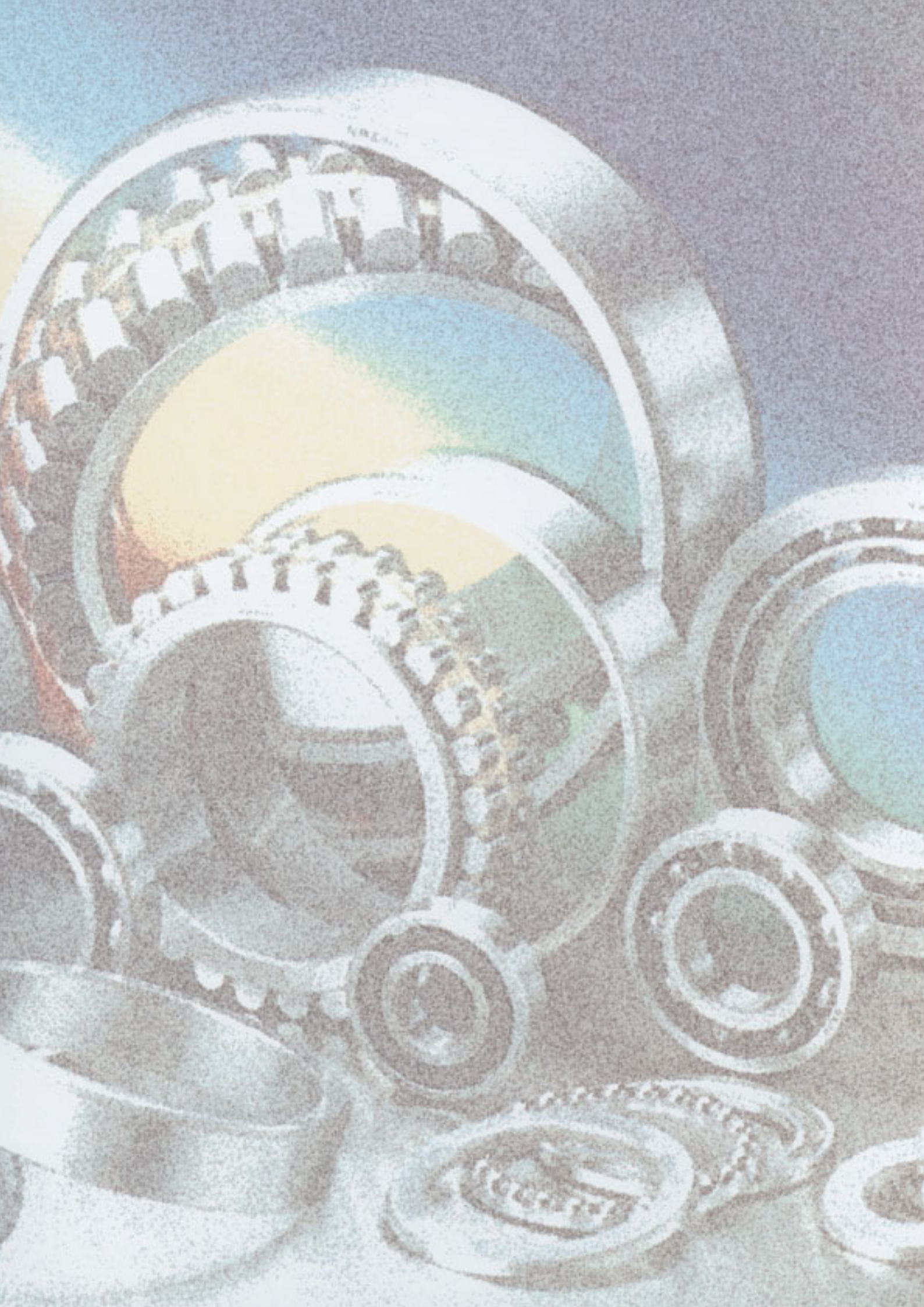
基础知识的

基础

【轴承的安全使用】



NACHI



前言

感谢各位一贯支持敝公司，使用NACHI轴承。

本手册介绍了使用轴承（滚动轴承）前需掌握的基础知识。

众所周知，轴承用于设备的转动部位，因为它的便利性，被广泛应用于家用电器乃至大型机械设备。尤其是近来，随着轴承标准化的日益完善，轴承更在日常生活中逐渐为人们所熟悉。然而，轴承是极其精密的零件，需要正确的使用和操作。

所以充分了解轴承的优缺点，正确安全使用轴承并进行日常保养，才能充分发挥轴承独特的性能。

本手册总结了轴承的基本信息，供正在使用和准备今后使用轴承的人士参考。

要更安全地使用轴承，延长其使用寿命，请仔细阅读本手册。

欲更详细了解有关轴承的信息，请向NACHI的销售部门咨询。

第1章：什么是轴承？

6

- 1-1 轴承的结构6
- 1-2 轴承的类型和特点6
- 1-3 向心轴承和推力轴承8

第2章：充分利用轴承性能的三个条件！

9

- 2-1 轴承与轴和轴承座的配合9
 - (1) 配合的选择9
- 2-2 轴承游隙10
- 2-3 轴承的润滑11
 - (1) 润滑油12
 - ① 润滑油用量13
 - ② 润滑油更换时间13
 - (2) 润滑脂13
 - ① 润滑脂用量14
 - ② 润滑脂更换时间14
- 参考：轴承的极限转速15

第3章：从安装到轴承的试运行

16

- 3-1 轴承的存放与搬运16
 - (1) 轴承的存放16
 - (2) 轴承的搬运16
- 3-2 轴承的装配17
 - (1) 工作环境17
 - (2) 轴承的使用17
 - (3) 检查轴和轴承座18
 - (4) 轴承的装配19
 - ① 装配前的准备工作19
 - ② 检查轴和轴承座20
 - ③ 打开轴承的包装20
 - ④ 将轴承安装到轴上22
 - ⑤ 注入润滑剂25

3-3 试运行	26
3-4 轴承的日常保养	28
①轴承的声音	28
②机械设备的振动	29
③温度	29
④润滑剂	29
⑤电流表	29

第4章：轴承的拆卸

30

(1) 如何进行轴承的拆卸	30
(2) 拆卸轴承的主要方法	30
①使用压力机时	30
②使用拔具时	30
③使用专用扳手（拆卸套筒）	31
④使用注油工具	31
⑤使用感应加热设备时	31

第5章：在下列情况下，应如何处置轴承


32


①过早出现疲劳剥落	33
②烧伤	33
③损坏	33
④压痕	34
⑤腐蚀	34
⑥卡伤	34
⑦擦伤	34
⑧异常磨损	35
⑨生锈和腐蚀	35
⑩蠕变	35


【安全注意事项】

请遵守以下安全注意事项，以避免造成用户人身伤害或严重的财产损失。


★下面列出了由于不正确使用轴承或使用轴承时不注意而可能引发的伤害和损失的级别。


 **危险** 极可能导致死亡或严重损伤


 **警告** 可能导致死亡或严重损伤


 **注意** 可能造成人身伤害或物质损失

★下列标志表示的意义如下

 任何时候都必须执行的事项

 任何时候都必须避免的事项

 需要小心和注意的注意事项

 需要参考产品目录的项目



注意



务必进行轴承的日常检查

[检查事项]

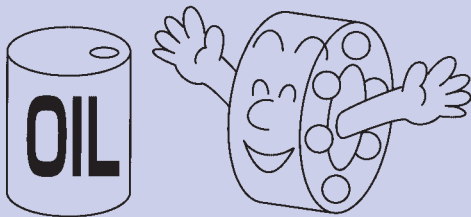
- 振动幅度和声音
- 温度
- 润滑剂的情况（颜色和粘度是否有变化，是否有异物）
- 润滑剂用量
- 驱动电机的电流量



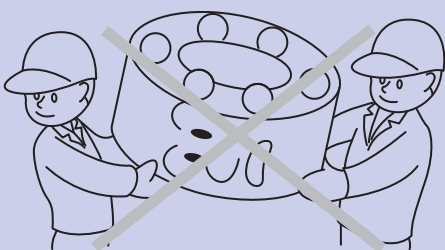
使用轴承时，请勿超过极限转速。使用轴承时如果超过极限转速，可能会因为过热或烧伤而导致故障。



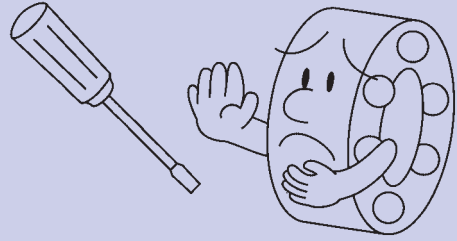
如果工作温度超过100℃，请每年更换适合工作的油2-3次。



大而重的轴承必须用叉车或起重机搬运。



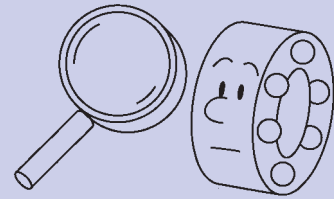
请勿尝试拆卸或改装轴承，否则可能导致轴承提前损坏或设备故障。



请勿让水、金属屑或灰尘进入轴承内部，否则可能导致轴承损坏。



运行前务必确认轴承上有润滑剂。如果没有润滑剂，可能会因为过热和烧伤而导致故障。



轴承的存放地点须满足下列条件。

- 阴凉处，远离直射阳光处
- 干燥处
- 干净、无尘处
- 至少高于地面30cm处



安装和拆卸轴承时务必使用专用的工具。

使用这些工具前，请用清洁的布将工具擦拭干净，确认是否有裂纹、毛刺、破损、剥落或变形。

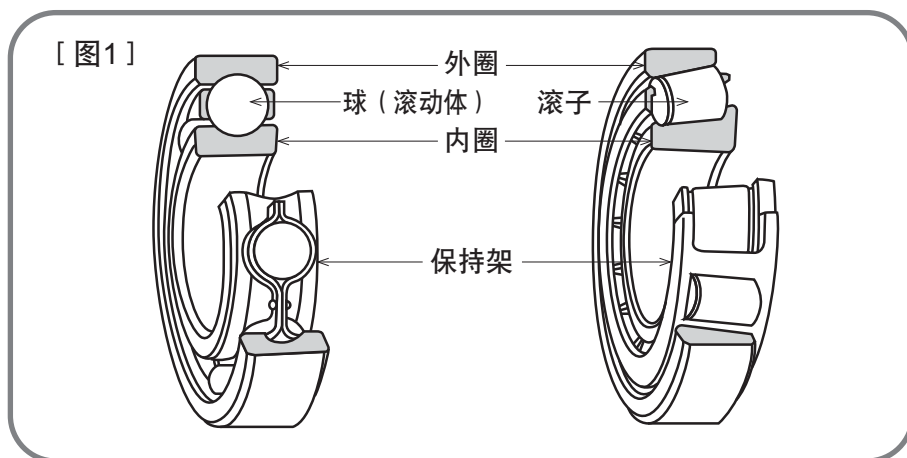
第1章: 什么是轴承?

轴承的使用非常简便。因此其用途非常广泛。可用于许多设备的转动部位，从家用电器（如真空吸尘器、冰箱、空调）到汽车、火车机车、飞机、建筑设备、机床以及大型机械设备。

*本手册中的“轴承”仅指滚动轴承。

1-1 轴承的结构

轴承的组成包括：外圈和内圈的2个滚道，滚道之间的多个球或滚子，以及防止球或滚子掉落并导向的保持架。



警告

为保证轴承可以轻快、平稳、准确地转动，内圈、外圈、球和滚子的结构都以1/1000mm（1微米）单位组成球状，球面的粗糙度。因此，制造商将轴承发送给客户之前，会小心操作，避免轴承被沾污、生锈或损坏。请注意：轴承是精密零件，使用时务必小心。

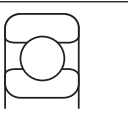



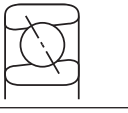



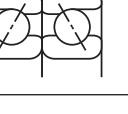



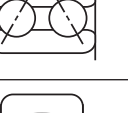











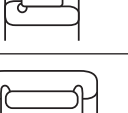







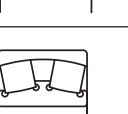







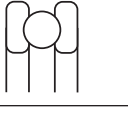







1-2 轴承的类型和特点

轴承结构多种多样。[表1] 列出了一个典型的标准轴承的简单剖面结构和特征。

符号说明

- 负荷能力↑: 表示径向载荷，← →则表示其可以承受轴向载荷。
轴向载荷←: 表示其仅能承受单向载荷，← →则表示其可以承受双向载荷。
- 箭头的相对厚度和长度表示可以承受的大致载荷量。
- 高速转动和精度: ●: 表明其获得这些特性的容易程度。
标记越多，轴承越适合这些工作条件。

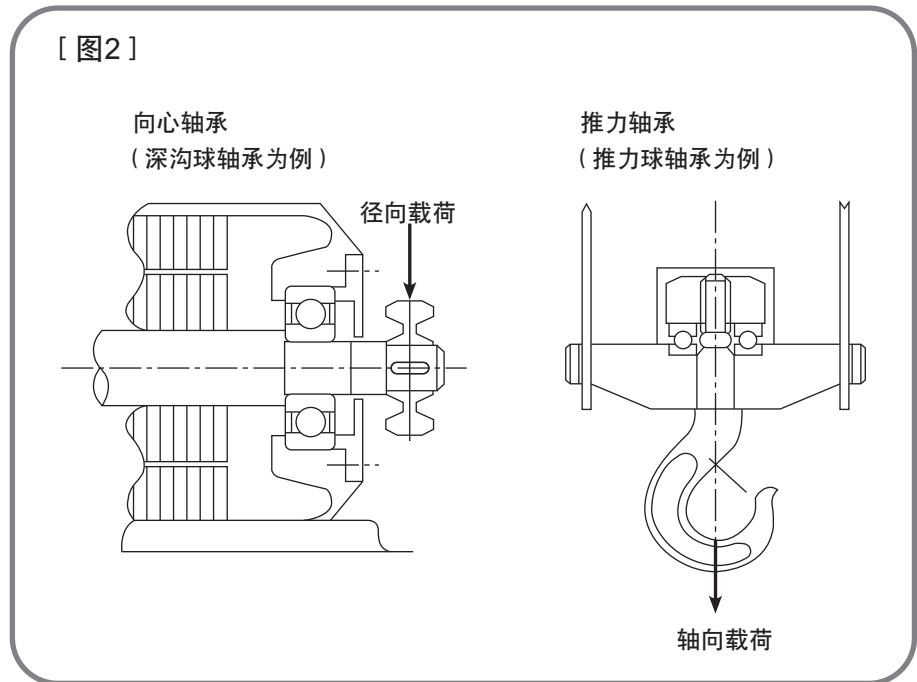
[表1: 轴承的类型和特点]

		类型	横截面	特点			
				载荷能力	高速旋转	高精度	
轴承	向心轴承	球轴承	深沟球轴承				
			角接触球轴承				
			组合角接触球轴承				
			双列角接触球轴承				
			调心球轴承				
	滚子轴承	圆柱滚子轴承					
		圆柱滚子轴承 (单侧挡边)					
		滚针轴承					
		圆锥滚子轴承					
		调心滚子轴承					
	推力轴承	球轴承	推力球轴承				
		滚子轴承	推力调心滚子轴承				

1-3 向心轴承和推力轴承

如果轴承承受的载荷方向与轴垂直，即为向心轴承。如果轴承承受的载荷方向与轴平行，即为推力轴承。

向心轴承主要承受径向载荷，而推力轴承主要承受轴向（推力）载荷。



注意 推力球轴承仅能承受轴向载荷。

注意 深沟球轴承的双面密封圈型或双面防尘盖型在出厂前已添加润滑脂，购买后可立即使用。请勿取下密封圈或防尘盖添加润滑脂。

注意 密封圈用合成橡胶制造，可防油、防磨损。建议在 -40°C 到 $+120^{\circ}\text{C}$ 的温度下使用。如需超出此工作温度范围使用，请咨询NACHI工程技术人员。

注意 保持架由低碳钢、铜合金、合成塑料等制成。如果工作温度高于 120°C 或低于 -40°C ，由合成塑料制成的挡圈易于变形，强度降低。这种温度下建议使用低碳钢或铜合金制造的轴承。

注意 确保没有外界的湿气或异物（如污染物）进入轴承内部。

第2章: 充分发挥轴承性能的三个条件!

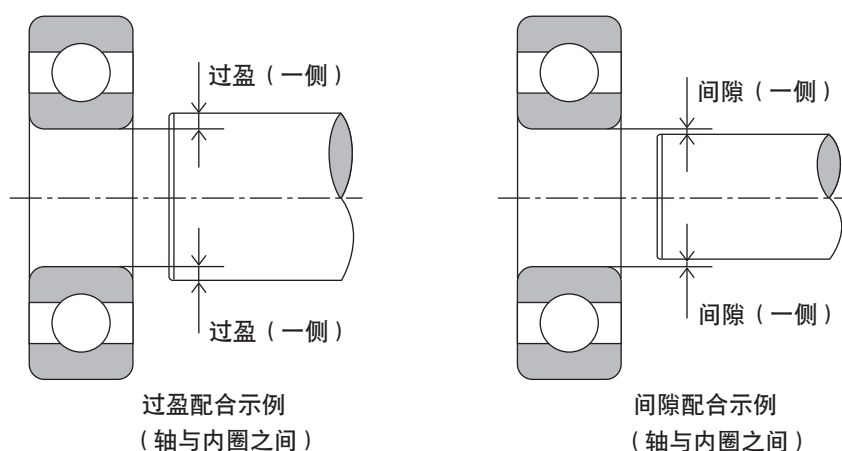
2-1 轴承与轴、轴承座的配合

为充分发挥轴承的作用和性能，轴与内圈的配合以及轴承座与外圈的配合*必须恰当。如果运行时配合部位存在间隙，可能会导致轴与内圈之间（或外圈与轴承座之间）的错位（即“蠕变”）。一旦发生蠕变，很难制止。

这样将会导致一个配合面的明显磨损，并对轴承、轴和轴承座造成损坏。而且，滑动所产生的热量会导致温度升高，引起轴承烧伤甚至润滑剂燃烧。

* 装配轴与孔时，应进行过盈配合或保留间隙以保证其移动灵活。配合部件的尺寸关系就是“配合”。有过盈的配合称为过盈配合，而有间隙的配合称为间隙配合。

[图3]



警告

为防止蠕变，承受旋转载荷的轴承圈应为过盈配合去固定住。
用螺母紧固轴承圈也无法防止蠕变。

(1) 配合的选择

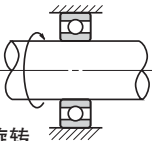
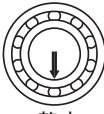
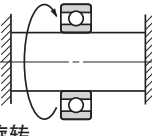
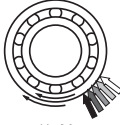
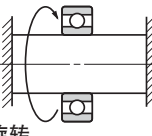
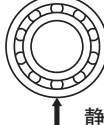
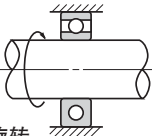

在确定轴与内圈、轴承座与外圈之间的配合时，必须考虑以下因素：轴承承受载荷的方向和性质、载荷大小、工作温度、轴承安装/拆卸方法等。



具体使用轴承时的正确的配合值以及配合的详细方法，请参阅NACHI产品目录。

主要根据 [表2] 选择配合方式。

[表2]

旋转情况	载荷类型	载荷情况	配合	
			内圈	内圈
 内圈旋转	 静止	内圈旋转载荷 外圈静止载荷	过盈配合	间隙配合
 外圈旋转	 旋转			
 外圈旋转	 静止	外圈旋转载荷 内圈静止载荷	间隙配合	过盈配合
 内圈旋转	 旋转			
载荷方向不固定时 (如载荷方向变动 或载荷不平衡)。	旋转或 停止	不定向载荷	过盈配合	过盈配合



注意

如果轴与内圈的配合为过盈配合，且过盈量大于轴承内径的1/1000，内圈可能会损坏。建议最大过盈量不超过轴承内径的1/1500。

2-2 轴承游隙

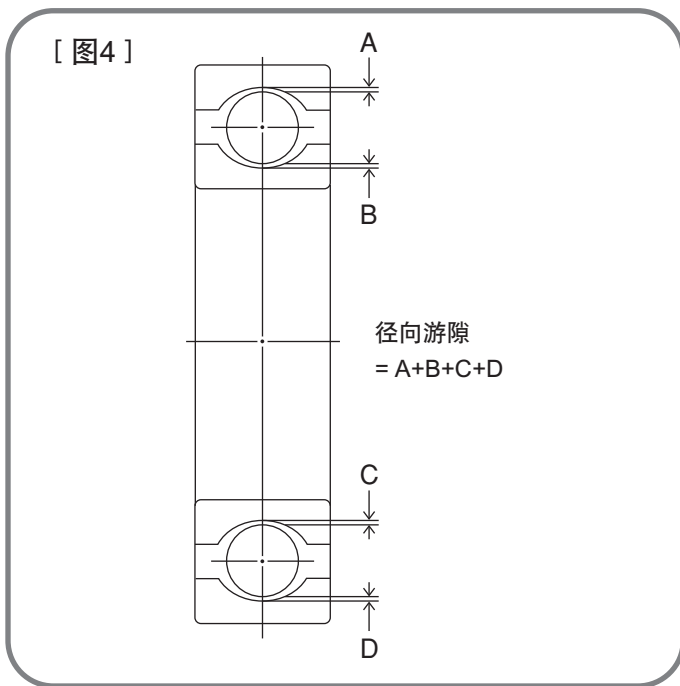
运行时轴承游隙主要影响轴承寿命、噪音、振动、扭矩和发热等因素。

如果间隙过大，会导致噪音和振动增大。相反，如果间隙过小，这就是负间隙，所有的球（或滚子）可能会变形。同样也会引起温度异常升高，迅速降低轴承寿命。

因此，除特殊用途以外，在正常的操作条件下，操作时轴承都应留有间隙。

因此，必须确定轴承的间隙分界值CN（正常间隙），以便在正常使用条件下保持合适的运行间隙。

* 正常使用条件指轴与内圈之间为过盈配合，轴承座和外圈之间为间隙配合，内圈与外圈的温差在5-10℃之间。



注意



产品目录确定运行时的轴承间隙，请参阅NACHI产品目录。
装配轴承前的初始间隙包括CN（正常）、C2（小于CN）和C3（大于CN）。从中可以选择合适的初始间隙，以获得运行时的最佳间隙。



注意

装配轴承后，请检查间隙值。
如果内圈和轴（或外圈和轴承座）之间为过盈配合，间隙值会减少过盈量的80%。

2-3 轴承的润滑

轴承润滑可以减少轴承内部的磨损、摩擦，并防止过热和烧伤。
润滑时务必注意，因为润滑方法及适当的润滑剂对于轴承的整体性能和寿命有着重要影响。



警告

轴承运行前，请务必确认轴承中已添加足量的润滑剂。
如果轴承运行时未添加润滑剂，可能会导致轴承迅速发热及烧伤。



注意



产品目录轴承的工作温度升高，会导致润滑剂的粘度降低，润滑油质量降低，油液蒸发加快。因此请确保工作温度尽可能地低。
选择一种适合工作条件的润滑方法以及合适的润滑剂（合适的粘度、油和添加剂类型，如极压润滑剂或抗氧化润滑剂）。
详情请参阅NACHI产品目录。

轴承使用的润滑剂主要是油类和脂类。特殊情况下，会使用固体润滑剂，如二硫化钼(MoS₂)、石墨和聚四氟乙烯(PTFE)。

润滑剂的性能要求如下：

- 无尘无水
- 温度稳定
- 抗压性能强
- 最小磨损
- 最小摩擦
- 高机械稳定性
- 防锈

(1) 润滑油

根据轴承结构、工作温度、转速及负荷等操作条件选择粘度适中的润滑油十分重要。

如果粘度过低，油膜很容易破裂，造成两个金属面直接接触。这样会产生小的灼痕和烧伤，导致表面粗糙（擦伤）。如果粘度过高，则会增加旋转力矩，导致动能损失和异常发热。

〔表3〕中的选择标准为润滑油在轴承工作温度、转速（dn值）和负荷等条件下的ISO粘度等级（40 时的标准粘度）。

另外，在〔表4〕中示出了轴承工作温度下的所需最小粘度。这些值适用于一般情况。特殊工作条件下的粘度值，请咨询NACHI工程技术人员。

〔表3〕 润滑油选择标准

轴承工作温度(°C)	dn值	润滑油ISO粘度等级(VG)		适用的轴承类型
		正常负荷	高负荷或冲击负荷	
-30-0	可达限制转速	22 32	46	所有类型
0-60	可达15000	46 68	100	所有类型
	15000-80000	32 46	68	所有类型
	80000-150000	22 32	32	不包括推力球轴承
	150000-500000	10	22 32	单列向心球轴承 圆柱滚子轴承
60-100	小于15000	150	220	所有类型
	15000-80000	100	150	所有类型
	80000-150000	68	100 150	不包括推力球轴承
	150000-500000	32	68	单列向心球轴承 圆柱滚子轴承
100-150	可达限制转速	320		所有类型
0-60	可达限制转速	46 68		调心滚子轴承
60-100	可达限制转速	150		

备注

- 1.通常情况下，负荷越高、转速越低，润滑油的粘度也越高。
- 2.表中的值适用于油槽润滑和循环油润滑。
- 3.dn值是轴承内径d(mm)与转速n(min⁻¹)的乘积。
- 4.如需在此表规定范围外使用，请咨询NACHI工程技术人员。

[表4] 轴承类型和适合的润滑油粘度

轴承类型	工作温度下的最小工作粘度mm ² /s(cSt)
深沟球轴承 圆柱滚子轴承	13或更大
圆锥滚子轴承 自调滚子轴承	20或更大
推力自调滚子轴承	32或更大



注意 如果工作温度低于-30℃或高于+150℃，请咨询NACHI工程技术人员。

① 润滑油用量

显示通常情况下的油面高度。

- ◇ 水平轴：轴承停止转动时，油面应位于最低的滚动体的中央。
- ◇ 垂直轴：轴承停止转动时，滚动体通常浸入油中50-80%。

② 润滑油更换时间

通常情况下，如果轴承在50℃的温度下操作，润滑油需要每年更换一次。如果温度超过100℃，即使润滑油具有良好的热稳定性，仍需要每年更换2-3次。



注意 如果油的润滑性能下降、油液中进入水或异物，应立即更换。
为保持正常的润滑性能，应定期取样，对油色、粘度的变化和出现的异物进行分析和控制。

(2) 润滑脂

润滑脂由基础油、增稠剂（增加稠度）和添加剂（增强性能）制成。

- ◇ 增稠剂
海绵状结构，由细纤维或颗粒松散粘连而成。
- ◇ 基础油
包裹在增稠剂中的油。占润滑脂的80-90%。
- ◇ 添加剂
润滑脂中少量含有的耐高压、防尘、防氧化的化合物。



注意 钠基润滑脂不能用于湿度大或易溅到水的地方。钠基润滑脂会吸收水分，产生乳化作用再析出水分，因此不适用于潮湿的地方。在潮湿的地方，建议使用抗湿性较好的锂基或钙基润滑脂。



注意 不同的润滑脂是否能够混合使用，请向润滑剂生产厂家咨询。
不同生产厂家、牌号和名称的润滑剂使用不同的添加剂。如果错误混用润滑脂，可能引起化学反应，导致润滑脂性能发生重大改变并失效。
基本上，两种性能良好的润滑脂混合会产生一种性能极差的润滑脂。



注意



无论是最普遍使用润滑剂类型，还是NACHI公司推荐使用的润滑脂，其工作温度都可参阅产品目录。

如需在此工作温度范围外使用，请咨询NACHI工程技术人员或润滑脂生产厂家。

① 润滑脂用量

润滑脂用量因轴承尺寸而异。通常情况下，注入轴承和轴承座的润滑脂量为配合间隙的1/3-1/2。转速越高，越需要减少润滑脂用量，以防止产生搅动高温。



注意

在补充润滑脂后或试运行2-3小时内，如果工作温度不稳定，这可能属于异常现象。先停止工作，检查润滑脂用量。滚体会持续搅拌过多润滑脂并产生过多热量。如果有排放孔，请打开排放孔，将多余的润滑脂排放掉。

如果不知道轴承的间隙量，请咨询NACHI公司。

根据轴承的内径d(mm)可以计算需要涂敷的润滑脂量(g)。本公式适用于比重为0.9的普通润滑脂。

$$\text{球轴承} \quad Q = \frac{d^{2.5}}{900} \text{ (g)}$$

$$\text{滚子轴承} \quad Q = \frac{d^{2.5}}{350} \text{ (g)}$$

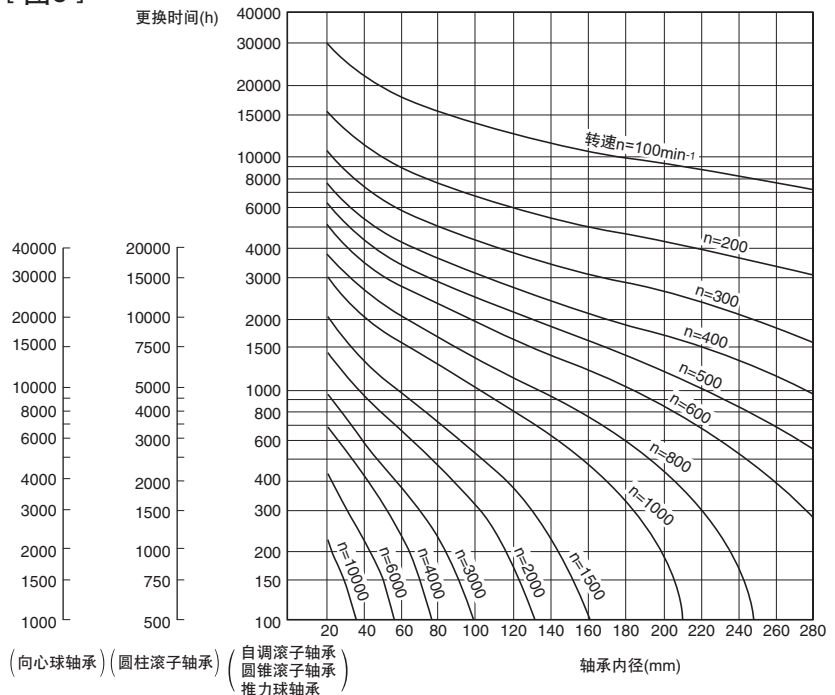
氟素润滑脂的比重大约为2。使用专用润滑脂时，需要根据其比重确定合适的润滑脂用量。

② 润滑脂更换时间

润滑脂的使用寿命大致取决于轴承类型、工作温度、转速等因素。

[图5] 的图表简要标明了润滑脂的使用寿命。

[图5]



参考：轴承的极限转速

轴承经测试，无故障（过热、损坏等）运行的最高限制速度（转/分(min⁻¹)), 即极限转速。

极限转速因轴承类型、尺寸、润滑方法和负荷而异。产品目录中的尺寸表列出了各类型轴承的限制转速，以及油类和脂类润滑剂的类别。

NACHI产品目录中的值为对使用水平轴的向心轴承和使用垂直轴的推力轴承采用正常的润滑方法时的极限转速。

此外，对于深沟球轴承的密封轴承NSE(NSL)类型，密封圈接触内圈并沿此表面滑动。极限转速密封材料的最高滑动速度。该值低于密封圈或防尘圈与内圈不接触的轴承。



注意



当转速大于极限转速的75%时，如果使用润滑脂润滑，正确选择润滑脂的类型和注入量十分重要；如果使用润滑油润滑，要正确选择润滑油和润滑方法。润滑剂、润滑方法和用量使用不当，会导致过热和轴承提前损坏。详情请参阅NACHI公司产品目录。



注意

如果超过产品目录中列出的极限转速使用轴承，需要详细工作条件，如轴承结构、载荷、转速、润滑剂类型、润滑方法、润滑剂用量、轴承类型、公差等级、游隙、挡圈材料及形状等。有关情况请咨询NACHI工程技术人员。

第3章: 从安装到轴承的试运行

3-1 轴承的存放与搬运

轴承属于精密零件。

因此需要小心操作，以防止震动和损坏。在存放和运输时应尽量注意，以防止其脏污或生锈。

(1) 轴承的存放

- 轴承应存放在凉爽、干燥处，避免阳光直接照射。
- 请勿将轴承直接放置在地板上。应将轴承存放在距地面至少30cm处，以防止灰尘堆积。



注意

选择存放地点时，避免轴承脏污和生锈十分重要。在温度经常或剧烈变化的场所，水珠会积聚在轴承上，最终导致其生锈。



注意

请勿将轴承多层堆叠在一起。多层堆叠可能造成轴承掉落，导致轴承本身损坏。如果掉落时有工作人员在现场，甚至有可能造成严重事故或人身伤害。

- 正确的库存管理要求先存放的轴承也先取出使用。因此，安排库存时，要注意保证最早包装日期的轴承先被取出使用。

(2) 轴承的搬运

搬运轴承时应小心，以防止其损坏或掉落。掉落可能造成轴承出现凹痕、变形，或损坏包装材料，造成灰尘侵入。



注意

装有大量轴承或大型轴承的纸板箱应使用叉车和起重机等机械设备搬运。用手搬运重物可能引起肌肉拉伤和背部损伤。如果运输物翻倒或被碰落也可能造成人身伤害。



注意

请勿使用在地板上滚动的方法来搬运大型轴承。否则，如果轴承翻倒，不仅可能造成轴承损坏，而且也可能造成严重的人身伤害。

3-2 轴承的装配

(1) 工作环境

轴承装配应在无尘、干燥的场所进行。
而且温度波动也不能过大。

(2) 轴承的使用

如果不立即进行装配，请勿打开轴承的包装，以尽量减小轴承受外界脏污污染的可能性。



注意

如果打开包装和装配之间的间隔时间较短，应用干净的包装纸盖住轴承；
如果打开包装和装配之间的间隔时间较长，应用干净的包装纸将轴承重新包好。



注意

轴承上的防尘剂通常可与大多数润滑剂共存，因此新轴承在装配前无需清洗。
如果轴承表面沾有多余的防尘剂，请使用干净的布将其从轴承外径、内径以及边缘上擦掉。



注意

如果是用于机床主轴等高速、精密部位的使用专用润滑剂轴承，则使用前可能需要清洁。
清洁时，需要使用大量优质煤油。此外，还需要带过滤器的低压喷头，或使用容器分别存放经过初步清洁和已完成清洁的轴承。



注意

轴承组由两个或两个以上具有相同生产批号和外圈安装方向标记的角接触球轴承或圆锥滚子轴承组成。（通用轴承无安装方向标记。）



注意

如果共同使用生产批号不同的轴承，或是轴承的装配方向相反，游隙或预加负荷就可能不正确。如果游隙过小，工作时温度会升高，导致轴承烧伤；反之，如果游隙过大，可能引起震动而造成运转精度下降。

(3) 检查轴和轴承座

检查轴和轴承座的是否存在缺口、裂纹、毛刺或其他异常现象。测量轴和轴承座的尺寸、圆度、锥度、表面粗糙度应正确。



注意



有关推荐采用的轴与轴承座的尺寸和精度，请查询NACHI公司的产品目录或咨询NACHI工程技术人员。



注意

请务必注意与油封的接触表面。粗糙的表面会造成油封圈磨损、润滑剂泄漏或灰尘进入轴承，缩短轴承使用寿命。



注意

轴承座分为上下两部分时，螺栓过紧或紧固不均匀会造成轴承及轴承座变形。必需对这些项目进行检查，确保无变形现象。



注意

装配前，清洁并吹干轴及轴承座，除去残留的油。

(4) 轴承的装配

错误装配会造成轴承精度下降、使用寿命缩短，以致安装轴承的机械设备的整体机械性能下降。

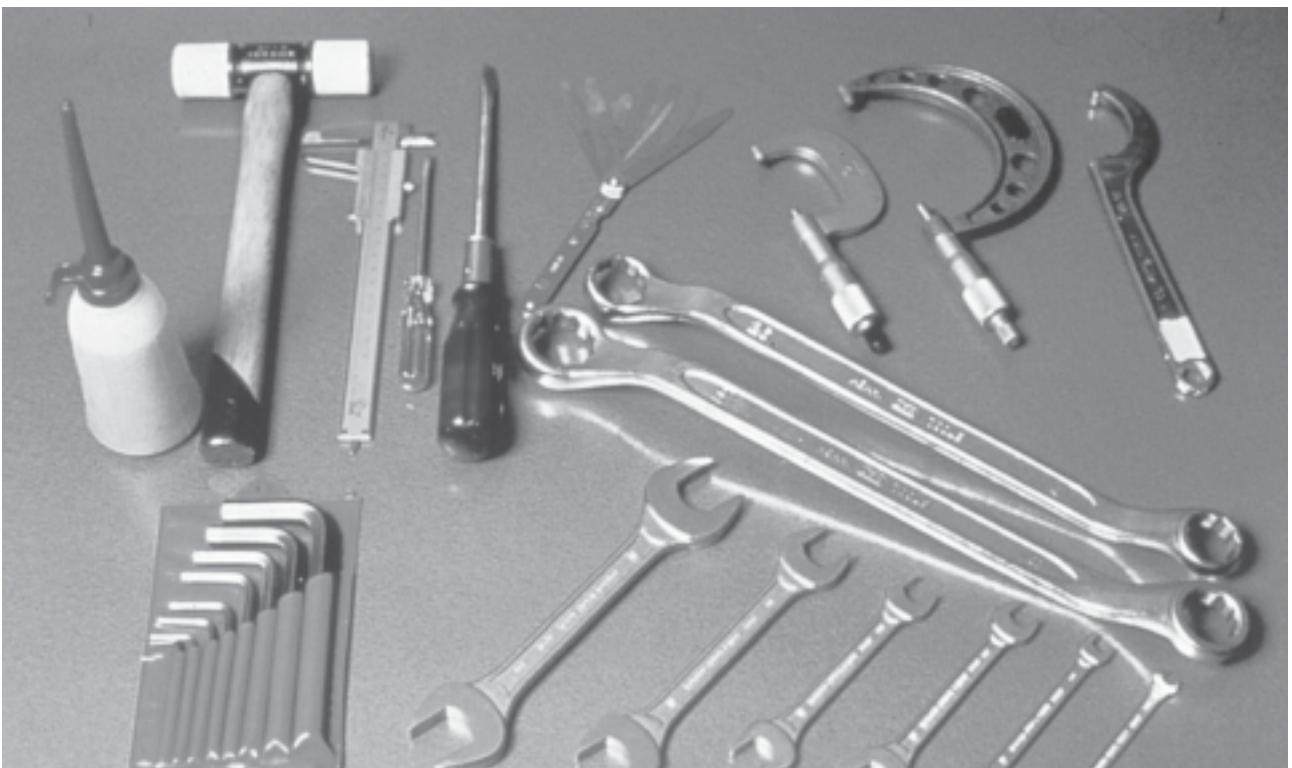
装配的操作步骤如下：

1. 装配前的准备工作
2. 检查轴和轴承座
3. 打开轴承的包装
4. 安装轴承
5. 注入润滑剂

① 装配前的准备工作

- 首先，选择清洁的场所。

在开始装配轴承前，排放好所有必要的工具和设备。



注意



有关轴承装配的操作步骤及专用工具，请查阅NACHI公司的产品目录。



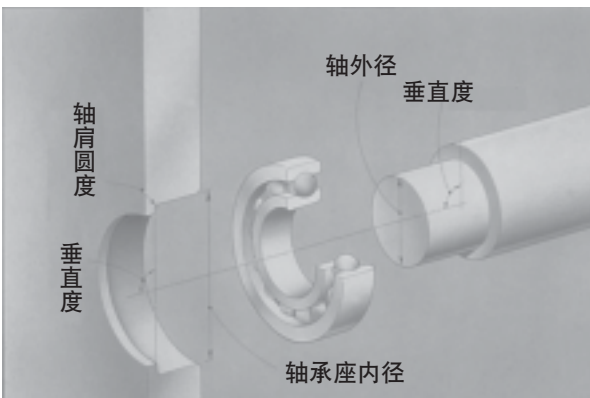
注意

工具应清洁、无裂纹、毛刺、破损或变形，否则可能损坏轴承或导致安装中断。采取必要的步骤进行安全操作。

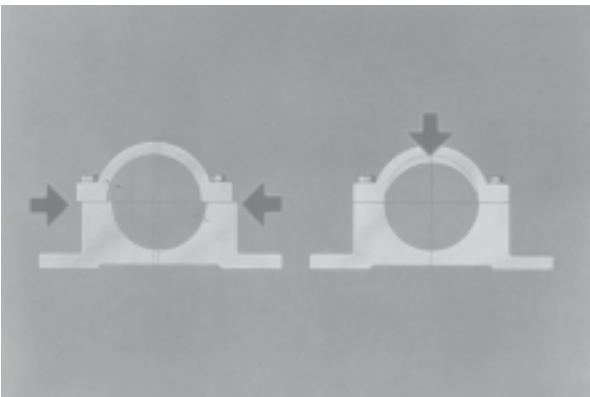
②检查轴和轴承座



- 充分清洁轴和轴承座，除去灰尘或碎屑。还要检查是否有缺口、毛刺。



- 检查和记录轴和轴承座的尺寸、圆度、锥度、表面粗糙度、轴肩圆度及垂直度，确保其在需要的规格范围内。



- 轴承座由两部分构成时，要极其注意，要正确对齐，安装螺栓紧固过紧或不均匀会产生变形。

③打开轴承的包装



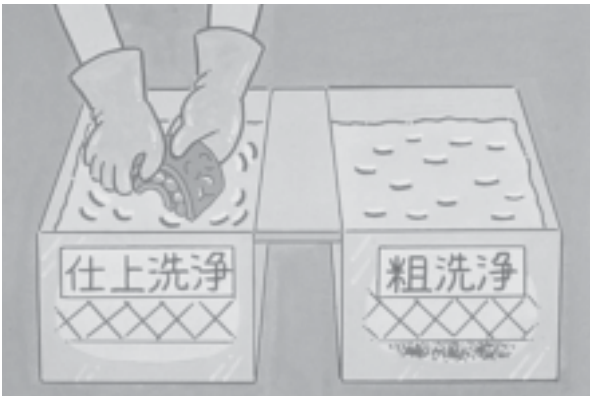
- 如果不立即使用轴承，请勿打开包装。不带乳胶手套或使用工作手套打开轴承包装会造成灰尘或其他污染物进入轴承或引起生锈。建议您戴上干净的乳胶手套。脏污的手套可能造成灰尘或其他污染物进入轴承，引起故障。通常轴承打开包装后，可无需清洁，立即使用。



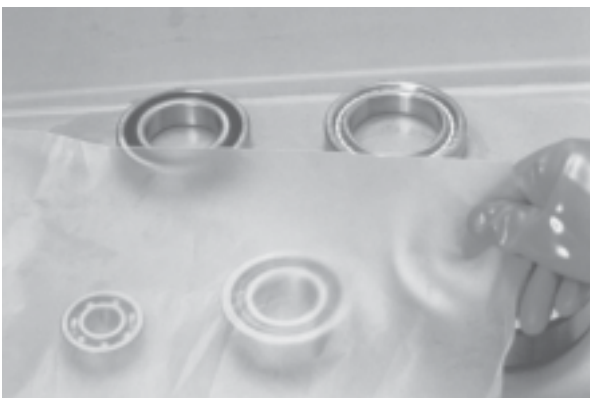
- 高转速下使用的轴承或精密轴承等特殊用途的轴承（如机床主轴或使用专用润滑剂的轴承），在装配前可能需要除去防尘剂。在正常拆卸轴承后再次使用时，使用同样的方法进行清洁。



- 此时，请使用大量优质的煤油进行清洁，并用过滤器进行低压喷洗。



- 如果没有喷头，分别使用容器盛放初步清洁和清洁完毕的轴承。容器应该有一定高度的丝网，以防止容器底部沉积的脏污或颗粒沾染轴承。



- 清洁后，在装配前，应将轴承盖上或包好。

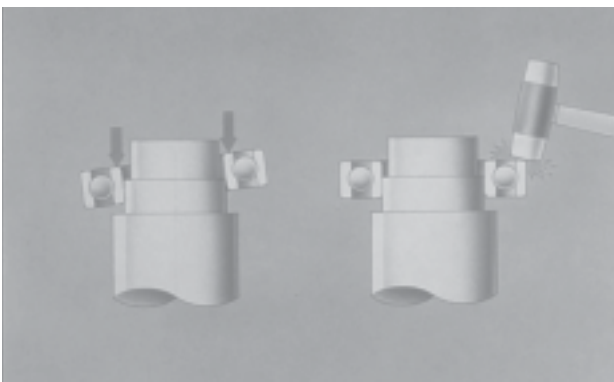
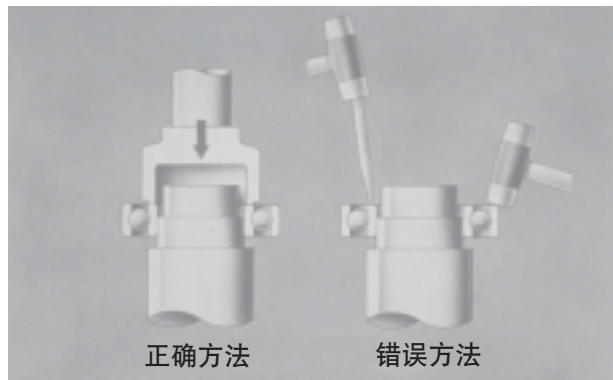


④将轴承安装到轴上

将轴承安装到轴上的方法有：压配法、热膨胀法、紧定套法和退卸套法。



[压配法]



- 如果没有液压或千斤顶，请使用与内圈尺寸对应且一端封闭的安装棒或夹具，然后用锤子锤入轴承。请务必使用塑料锤，以减少冲击。



- 安装时若对轴承施加力量，必须平直、均匀。请确认压入轴承时无角度，用力仅施加于正在装配的圈上。



注意

如果将轴承压到轴上时用力过猛，请停止操作，检查可能的原因，并纠正问题。



注意

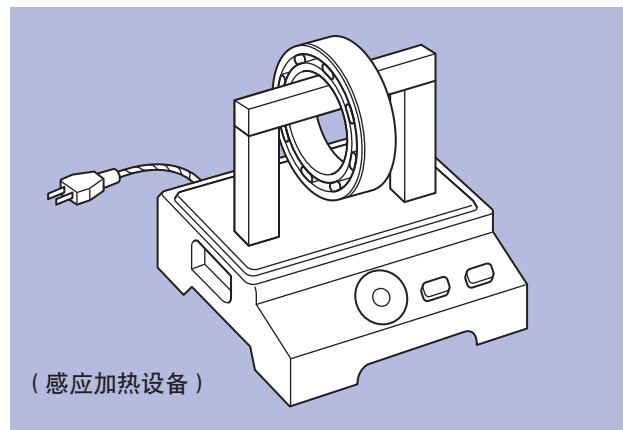
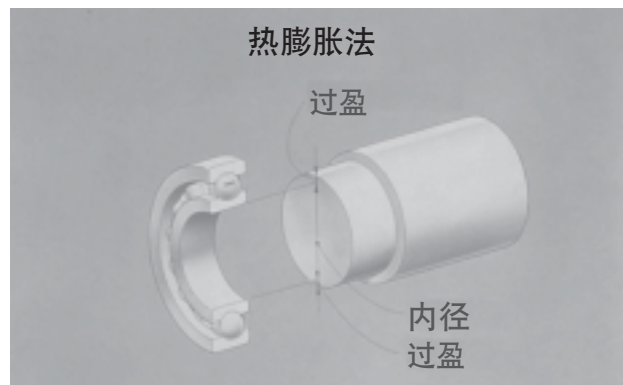
将轴承安装到轴上时，切勿对外圈用力，否则可能导致滚动体、挡圈和外圈损坏。

[热膨胀法]

此方法中，内圈受热膨胀，之后可以很容易从轴上脱落下来。

很重要的一点是，加热轴承的时间不要超过轻松从轴上脱落的必要时间，因为在轴承完全冷却之后立即就要将轴承安装到轴承座上。

- 感应加热设备用于加热轴承。某些这类设备没有自动退磁功能。这些情况下，轴承在加热后仍留有磁性，会吸引铁屑等物体。加热后必须对轴承进行退磁。
- 也可以使用采用优质机油的加热油槽。这些设备中轴承不得直接接触热源，必须放在高出平面的金属面或金属勺上。此方法不适用于在制造时注入润滑脂的轴承，如双面密封轴承或双面防尘轴承。



注意

采用热膨胀法时，轴承的温度切勿超过120℃。否则可能会降低轴承钢的硬度，缩短轴承的使用寿命。加热轴承时切勿用火或电热器直接加热，这些方法无法控制产热和温度。

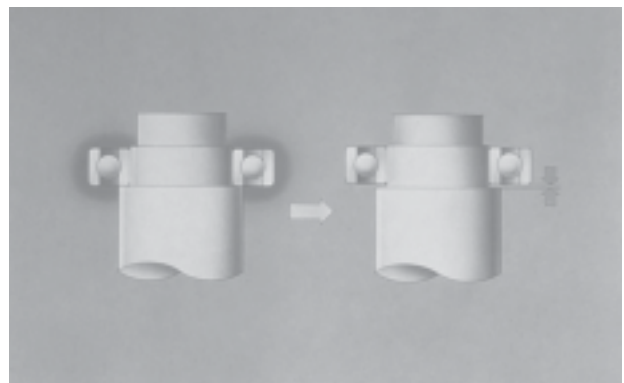


注意

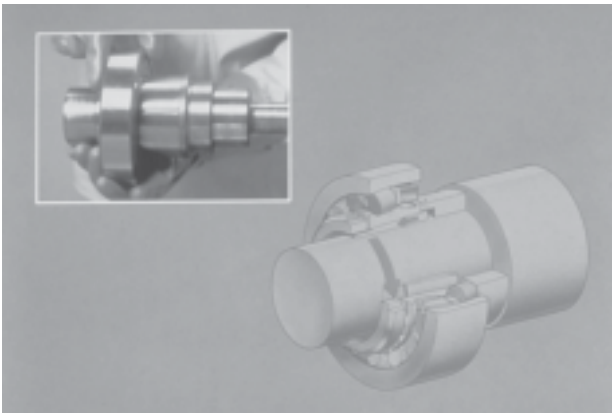
切勿空手接触加热后的轴承，否则可能导致严重烧伤。



- 必须在加热后立即安装轴承。
如果轴承无法平滑顺利地脱落，请勿用力。此时取下轴承，重新加热。否则轴承可能会中途停止在轴上，要将轴承取下然后再插上会需要更长时间。



- 轴承在安装后会冷却下来，有时内圈面和轴肩之间会出现间隙。请确认未出现间隙，轴承与轴肩接触紧密。防止间隙出现的方法之一是在轴承仍然保持热度时重新紧固锁紧螺母。



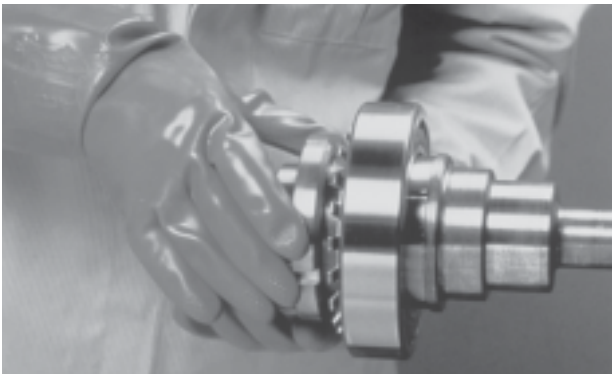
〔紧定套或退卸套法〕

此方法中，用一个圆锥套插入到轴承与轴的圆锥孔之间，然后用一个锁紧螺母将轴承进到圆锥套上，从而产生过盈。

先测量轴承的原始间隙。

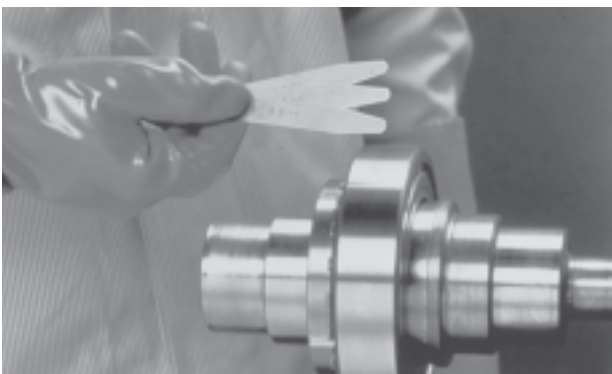
将圆锥套滑到轴上，然后将轴承滑到圆锥套上，再用锁紧螺母或压具将轴承进到圆锥套上。

此过程分为几步，并在每一步都测量轴承的游隙。此时的游隙称为残留间隙。残留间隙与原始间隙之间的差值可用于判断内圈与圆锥套之间的过盈。



- 必须十分注意轴承进入圆锥套的位置远近。

如果轴承进入太远，会导致操作时热积聚、烧伤和内圈破裂等问题。如果轴承进入太少，操作时套筒和内圈之间会产生蠕变。



- 选择与所需残留间隙厚度相同的测隙规。



- 然后紧固锁紧螺母，直至测隙规有些困难地插入轴承外圈和滚子之间。



注意

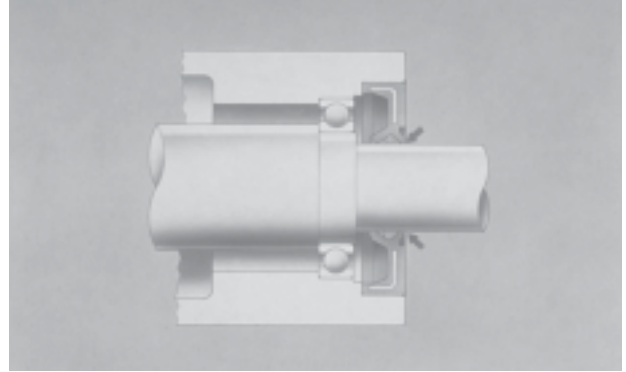
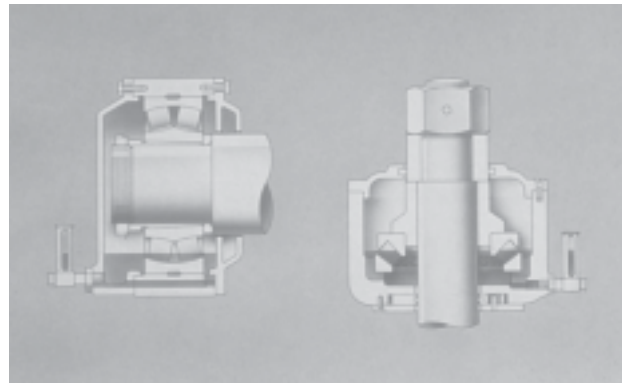
用开口套筒或紧定套将锥孔轴承或套筒压到轴上，可将锥孔轴承安装到轴上。这很难控制轴向滑动。因此，最好一边慢慢压入，一边仔细观察轴承残余间隙，直至达到推荐值。



有关轴向滑动和游隙减小的信息，请参阅NACHI目录。

⑤注入润滑剂

- 使用润滑油的轴承——艇轴承用于水平轴时，油面应对准最低的球或滚子的中心线。用于垂直轴时，球或滚子的50%到80%应浸在油中。



- 使用润滑脂的轴承——
润滑脂应注满轴承内部空隙的1/3到1/2。如果用于高速旋转，则需减少润滑脂量。

- 运转前应在密封表面添加润滑脂。这可以减少开始旋转时的产热和磨损。



注意

安装可分离型的轴承（如圆柱滚子轴承和圆锥滚子轴承）时，在将内圈安装到轴上或将外圈安装到轴承座上后，内（外）圈一般都成对。慢慢对准内（外）圈，千万小心不要碰坏滚子和邻近部件。切勿使外圈过松而脱出轴承座。要特别注意在安装时不要夹到手指。

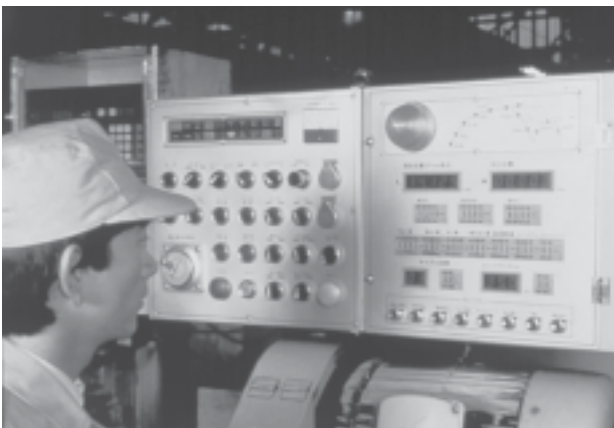
3-3 试运行

为保证设备长时间安全运行，安装后必须试运行。

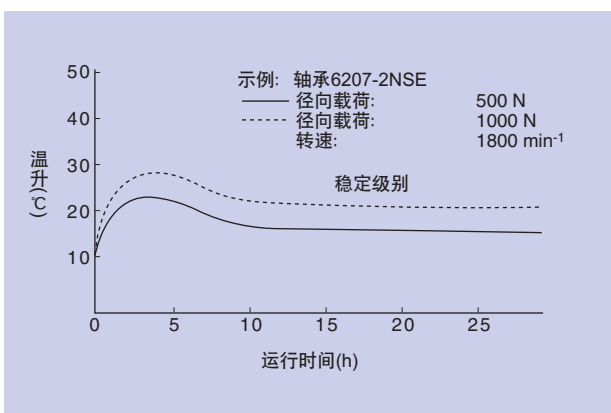


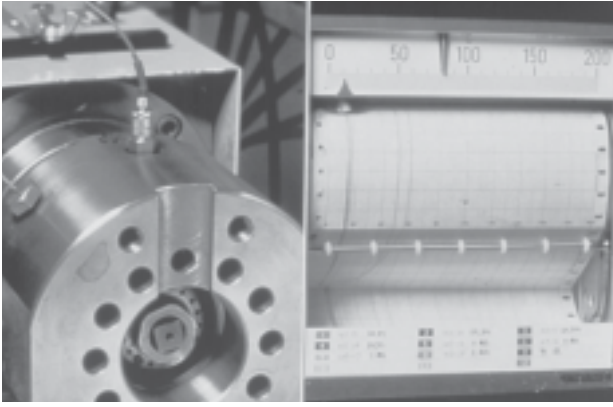
- 完成安装后，切勿立即以最大转速启动设备。

- 先以低速或手动运行，确保无卡涩和异常噪音。



- 如果未出现问题，在无载荷的情况下，边运行边将速度逐渐增加至正常转速。再确认温度稳定在正常水平。此时还应检查润滑剂的情况。





- 测温方法包括在油孔中插入热电偶进行测量或使用表面温度计测量。
然后使用振动计确认无异常噪音或振动，结束运行。



- 检查从低转速时是否有卡涩和异常噪音，正常转速时的温度、噪音和振动幅度，确认安装是否正确。

3-4 轴承的日常保养

轴承不会在某一天突然损坏。在损坏前会出现一些问题，如异常噪音、振动增强、工作温度升高等。

因此，定期检查并记录轴承的工作状况很重要。分析这些信息，可以发现问题，在发生大故障之前安排维修。

以下是必须日常检查的项目。

- ◆ 振动值的变化，异常噪音的产生
- ◆ 温升
- ◆ 润滑剂用量和性状的变化
- ◆ 驱动电机电流值的变化（电流表）

如下执行检查结果记录和趋向控制。

- i) 确定每个检查项目的图表格式。
- ii) 确定检查的周期。
- iii) 确定检查方法和检查需要的设备。
- iv) 进行检查，记录数据。
- v) 观察图表中数据的变化。（前面的结果用于确定标准控制值）。
- vi) 如果数据超出标准控制值，可能是设备损坏的征兆。确认问题产生的原因，需要时进行修理。

①轴承的声音

必须用监听棒或振动传感器检测轴承的声音质量。清晰、有规则的声音即表明设备正常。

以下是轴承产生异常噪音的示例及其典型原因，供您参考。

声音特征	原因
◇ 持续的声音 · 啞啞啞 · 沙沙沙 · 唧唧唧	· 滚道或滚动体的表面粗糙度不佳。 · 滚道或滚动体的表面磨损。
◇ 嗡嗡声 · 呜呜声 · 咕咕声	· 共振、不良配合 · 轴承套圈变形、滚道或滚动体抖动。
◇ 模糊的声音 · 嗤哩嗤哩声	· 异物（杂质）
◇ 金属摩擦的刺耳声 · 咕咕声 · 咯咯声 · 吭吭声	· 滚子轴承的滚子和挡边摩擦产生粗糙面。 · 运行间隙不足 · 润滑不良
◇ 模糊的声音 · 噼里噼里 · 砰砰声	· 配合部位互相辗压 · 锉擦安装面

此外，出现下列情况应引起注意：

- 噪音突然增大。
- 噪音一直很大。

* 此类声音很难用词语表达。上述表达方式可作为参考。应在同一部位定期观察声音变化。

②机械设备的振动

追踪机械设备的振动幅度可以发现轴承的问题。

应在同一部位定期测量振动。如果观察发现振动突然增大，应视为异常并采取适当的步骤消除这种情况。

③温度

轴承转动时温度会升高。转速越高，温度越高。过了一定的时间，达到最高温度，然后温度慢慢下降，达到稳定值。

如果温度突然升高并长时间持续上升，则是异常现象。必须停止设备运转，确定原因并采取适当的方法纠正问题。

因此，必须在同一部位定期测量温度。

④润滑剂

对润滑剂取样并检查油色和粘度变化，还要检查是否有杂质、异物或金属颗粒。

⑤电流表

启动后驱动电机的电流值立即增大，然后又立即下降并返回正常值。如果电流一直很大，应视为异常并采取适当的步骤消除这种情况。

第4章: 轴承的拆卸

日常检修或发生损坏时会拆卸轴承。

特别是由于轴承故障而拆卸时，检查轴承周围零件、润滑剂和轴承本身的情况。这有助于找出故障原因和需要改进的区域，解决问题。

(1) 如何进行轴承的拆卸

- ① 拆卸轴承需要由经验丰富的人员或在其指导下进行。
- ② 开始拆卸前，要确定拆卸的具体方法。
- ③ 手边准备好必要的轴承拆卸工具。
- ④ 重新使用或检查已拆卸的轴承时，注意避免划伤或损坏轴承滚道或滚动体。
 - 从轴承座上拆卸轴承时，拆卸力应加于外圈。
 - 从轴上拆卸轴承时，拆卸力应加于内圈。

(2) 拆卸轴承的主要方法

- 使用手或液压
- 使用专用扳手
- 使用拔具
- 使用感应加热设备（内圈）
- 使用注油法



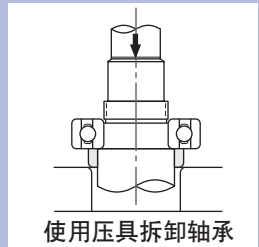
注意

请务必检查拆卸工作是否有裂纹、锐缘、断裂、碎片或变形。



注意

- ① 使用压具时
 - 确保所有部件平稳，不摇晃或颤动。
 - 压动轴时，轴的中心必须与锤子的中心对齐。
 - 用力时切勿用手抓住轴。
 - 放置一个接盘接住轴或轴承，以免掉落在地上。

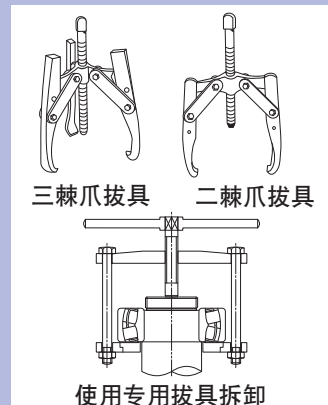


使用压具拆卸轴承



注意

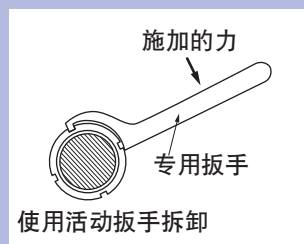
- ② 使用拔具时
 - 确保拔具的卡爪卡牢轴承的侧面。
 - 将拔具上负荷螺栓的末端对准轴的
 - 如果拔具的卡爪在操作中变松，请立即停止，换个位置重新更好地卡住卡爪，恢复操作。
 - 如果施加正常的拆卸力后，轴承未能脱出，请勿对拔具过度施力。
- ⇒ 改用其它方法，如使用压具。



使用专用拔具拆卸

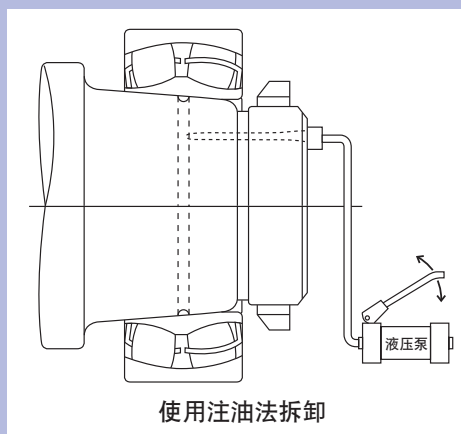
⚠ 注意

- ③ 使用专用扳手（拆卸套筒）
- 请使用大小适合锁紧螺母的扳手。
 - 如果锁紧螺母过紧，请勿用锤子敲击扳手的柄。



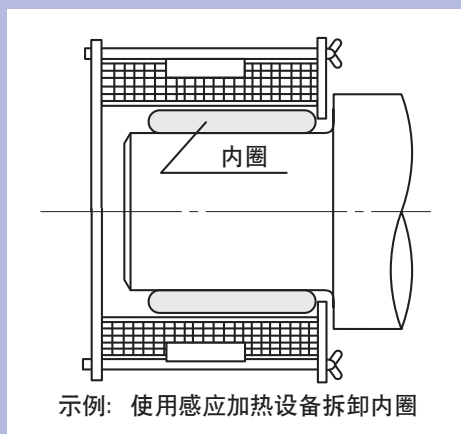
⚠ 注意

- ④ 使用注油法时
- 慢慢地注入油。
 - 当内圈沿轴向移动时，立即停止注油。
 - 锥孔轴承可能会高速飞离轴。务必要在轴的末端安装一个螺母，以防止其飞离。



⚠ 注意

- ⑤ 使用感应加热设备时
- 切勿在工作区域附近放置易燃材料（如油或燃气）。
 - 重复使用轴承或需要进行检查时，切勿加热超过120℃。
 - 切勿不带手套触摸加热后的轴承或周围零件。
 - 加热完毕，立即从轴上拆卸下轴承（内圈）。
- ⇒ 如果在拆卸时轴承（内圈）难以移动，停止操作，重新加热轴承（内圈），再继续操作。



第5章: 在下列情况下, 应如何处置轴承

如果轴承损坏, 会出现下列问题:

- 噪音和振动增强
- 工作温度升高
- 机器精度下降

此时, 立即停止设备操作并检查轴承。如果轴承带故障使用, 会损坏设备并导致火灾等。如果认为轴承异常, 确定选择、安装和使用等步骤是否出现错误并采取适当的解决措施。

所有轴承损坏也包括事前应防止的事项在内。请务必记住以下的六大主要原因和三项防止措施, 以便发挥轴承的最大性能。

六个损坏的主要原因

轴承损坏的主要原因可分为六大类。

- (1) 杂质及异物污染
- (2) 不正确安装造成负荷异常
- (3) 轴和轴承座的配合太大或太小
- (4) 润滑剂或润滑方法不当
- (5) 轴和轴承座设计不当或质量不佳
- (6) 错误选择轴承

三项主要防止措施

- (1) 正确选择轴承
- (2) 正确装配和使用
- (3) 正确操作管理

症状和防止措施

(1) 过早出现疲劳剥落

滚道和滚道表面剥落成鳞状。

◆ 原因

- 异常的轴向载荷或过大载荷
- 轴承的偏斜
- 轴或轴承座的精度不良
- 锈蚀、碰撞痕、擦损
- 润滑不良

◆ 防止措施

- 自由侧的轴承能够移动
- 调合轴的轴心与轴承作的轴心
- 修正轴或轴承的形状
- 长期停止使用时，使用防锈剂。请注意操作和装配
- 改变润滑剂、量、润滑方法等



(2) 烧伤

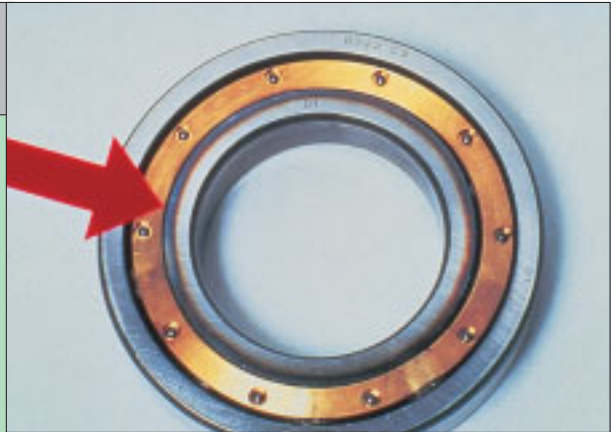
因过热而引起滚道或挡边、滚动体的变色、溶合软化的状态。

◆ 原因

- 运转时内部游隙过小
- 超过极限转速运转
- 润滑剂的性能、量不适当
- 异常的轴向载荷或局部接触

◆ 防止措施

- 改变内部游隙
- 初期的惯用运转。研讨轴承的型号
- 改变润滑剂、量、润滑方法等
- 改换载荷条件。修正装配



(3) 破损

内外圈、挡边、滚动体、保持器的破损。

◆ 原因

- 过盈过大
- 轴、轴承座角圆形大
- 操作、装配时的撞击
- 运转中大的撞击载荷
- 运转时的内部游隙过大
- 振动或力矩载荷

◆ 防止措施

- 改变过盈。修正插座的形状
- 将倒角修成比轴承的倒角小
- 正确的操作和装配
- 改换载荷条件
- 研讨初期游隙（防止球或滚柱的游动）
- 修正装配的误差。改变轴承型号



(4) 压痕

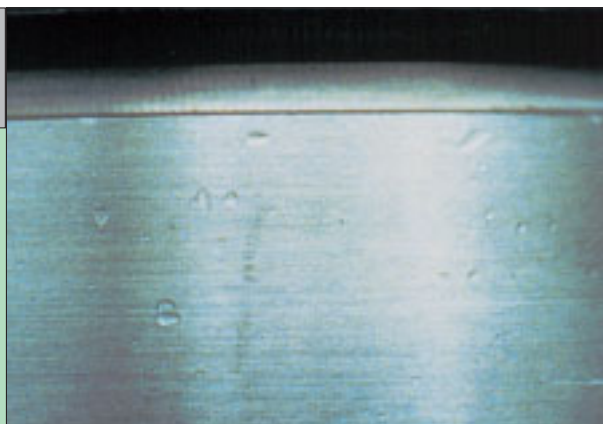
由于撞击痕或脏物的侵蚀而造成轨道或挡边、滚动体上增添洼陷的状态。

◆ 原因

- 操作、装配时的撞击
- 异物的侵入、咬合
- 运转时，大的载荷

◆ 防止措施

- 正确的操作和装配
- 改善密封装置，改变零件洗净
- 改换载荷条件



(5) 腐蚀

内外圈的滚道面上滚动体间隔处出现“洼陷”状态。有时是指轴与内圈、轴承座以及与外圈的配合面上出现的茶褐色的腐蚀。

◆ 原因

- 运转停止时或搬运中的振动
- 振幅小的摇动运动

◆ 防止措施

- 防止振动。搬运时暂时固定轴承
- 改变润滑油等



(6) 卡伤

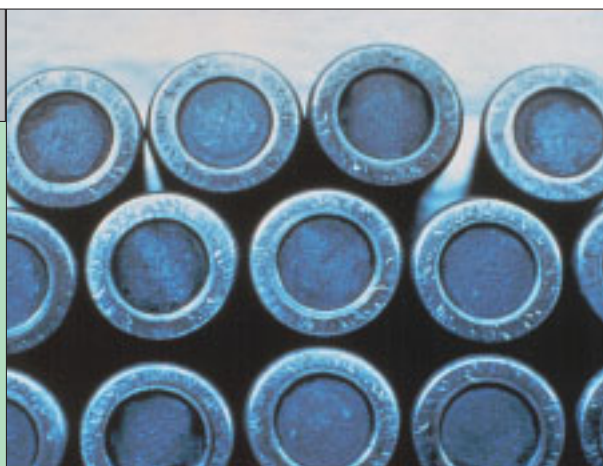
由于油膜用尽的原因造成滚道或挡边、滚动体、保持器与金属接触，使表面损伤的状态。

◆ 原因

- 润滑不良
- 异物的侵入
- 轴承的倾斜。轴向载重大
- 起动时急剧的加速

◆ 防止措施

- 改变润滑剂、量、润滑方法等
- 改善密封装置、零件洗净
- 修正安装误差，改换载荷条件
- 改为缓慢加速



(7) 擦伤

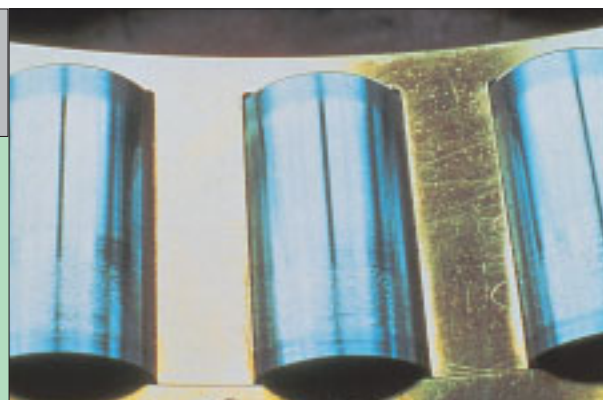
油膜用尽、启动或挡边、滚动体上发生如皮肤粗糙状的微小烧伤的集合状态。

◆ 原因

- 与卡伤的原因相同

◆ 防止措施

- 修正安装误差，改换载荷条件
- 改变润滑剂、量、润滑方法等
- 改为不使滚动体游动的游隙



(8) 过度的磨损

滚道或挡边、滚动体和保持架的异常磨损。

◆ 原因

- 异物或锈的研磨作用
- 不充分或不正确的润滑

◆ 防止措施

- 防止生锈
- 改换润滑剂种类和量



(9) 锈腐、腐蚀

轴承套圈和滚动体表面生锈和腐蚀。

◆ 原因

- 不合适的贮藏
- 不适用的清洗油。防锈不良
- 腐蚀性煤气、液体或水
- 用无保护的手操作
- 润滑剂的化学作用

◆ 防止措施

- 选择温度变化小的地方
- 改换清洗油。防锈处理
- 改进密封
- 正确操作
- 改换润滑剂



(10) 蠕变

轴与内圈、轴承座与外圈的配合面产生滑动。

◆ 原因

- 过盈不足
- 衬套不够紧
- 由于低刚度和不精确的轴和轴承座，精度不良

◆ 防止措施

- 修正配合
- 修正衬套的插入量，固定状态
- 修正衬套厚度，材质的改良
- 修正形状



NACHI-FUJIKOSHI CORP.

URL: <http://www.nachi-fujikoshi.co.jp>
E-mail: webmaster@nachi-fujikoshi.co

Tokyo Head Office : Shiodome Sumitomo Bldg. 17F 1-9-2 Higashi-shinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-0021, JAPAN

Tel: +81-(0)3-5568-5111 Fax: +81-(0)3-5568-5206

Toyama Head Office : 1-1-1 Fujikoshi-Honmachi, Toyama 930-8511, JAPAN

Tel: +81-(0)76-423-5111 Fax: +81-(0)76-493-5211

Overseas Sales Companies

AMERICA

● NACHI AMERICA INC. HEADQUARTERS

17500 Twenty-Three Mile Road, Macomb, Michigan, 48044, U.S.A.
Tel: +1-586-226-5151 Fax: +1-888-383-8665
URL: <http://www.nachiamerica.com/>

INDIANA BRANCH

715 Pushville Road, Greenwood, Indiana, 46143, U.S.A.
Tel: +1-317-535-5527 Fax: +1-317-535-3659

WEST COAST BRANCH

12652 E. Alondra Blvd. Cerritos, California, 90703, U.S.A.
Tel: +1-562-802-0055 Fax: +1-562-802-2455

MIAMI BRANCH - LATIN AMERICA DIV.

2315 N.W. 107th Ave., Doral, Florida, 33172, U.S.A.
Tel: +1-305-591-0054/0059/2604
Fax: +1-305-591-3110

ATLANTA OFFICE

Six Concourse Parkway, Suite 2995 Atlanta, GA 30328, U.S.A.
Tel: +1-770-393-0270 Fax: +1-770-393-0271

● NACHI ROBOTIC SYSTEMS INC.

22285 Roethel Drive, Novi, Michigan, 48375, U.S.A.
Tel: +1-248-305-6545 Fax: +1-248-305-6542
URL: <http://www.nachirobotics.com/>

● NACHI CANADA INC.

89 Courtland Ave., Unit 2, Concord, Ontario, L4K 3T4, CANADA
Tel: +1-905-660-0088 Fax: +1-905-660-1146
URL: <http://www.nachicanada.com/>

● NACHI MEXICANA, S.A. DE C.V.

Urbina No 54, Parque Industrial Naucalpan, Naucalpan de Juarez, Estado de Mexico, C.P. 53370, MEXICO
Tel: +52-55-3604-0832 / 0842 / 0881
Fax: +52-55-3604-0882

NACHI ENGINEERING CENTER

1171A, Calle Julio Diaz Torre, Frace, Ciudad Industrial, Aguascalientes, C.P. 20290, MEXICO
Tel: +52-449-971-1689 Fax: +52-449-971-1689

Overseas Manufacturing Companies

AMERICA

● NACHI TECHNOLOGY INC.

713 Pushville Road, Greenwood, Indiana, 46143, U.S.A.
Tel: +1-317-535-5000 Fax: +1-317-535-8484
URL: <http://nachitech.com/>

● NACHI MACHINING TECHNOLOGY CO.

17500 Twenty-three Mile Road, Macomb, Michigan, 48044, U.S.A.
Tel: +1-586-263-0100 Fax: +1-586-263-4571
URL: <http://www.nachimtc.com/>

● NACHI PRECISION

NORTH CAROLINA INC.

1836 Lindbergh Street Suite 400, Charlotte, North Carolina, 28208, U.S.A.
Tel: +1-704-391-1511 Fax: +1-704-391-1648

● NACHI BRASIL LTDA.

Avenida João XXIII, No.2330, Jardim São Pedro, Mogi das Cruzes, S.P., BRASIL, CEP 08830-000
Tel: +55-11-4793-8800 Fax: +55-11-4793-8870
URL: <http://www.nachi.com.br/>

EUROPE

● NACHI CZECH S.R.O.

Prumyslova 2732, 44001 Louny, CZECH
Tel: +420-415-930-930 Fax: +420-415-930-940

EUROPE

● NACHI EUROPE GmbH

Bischofstrasse 99, 47809, Krefeld, GERMANY
Tel: +49-(0)2151-65046-0
Fax: +49-(0)2151-65046-90
URL: <http://www.nachi.de/>

SOUTH GERMANY OFFICE

Roetstrasse 18, 74321, Bietigheim-Bissingen, GERMANY
Tel: +49-(0)7142-77418-0
Fax: +49-(0)7142-77418-20

SPAIN BRANCH

Av. Alberto Alcocer 28, 1-A, 28036, Madrid, SPAIN
Tel: +34-(0)91-302-6440
Fax: +34-(0)91-383-9486

BARCELONA OFFICE

Josep Tarradellas, 58, 1-5, 08029 Barcelona, SPAIN
Tel: +34-(0)93-430-6247 Fax: +34-(0)93-419-0897

CZECH BRANCH

Mostni 73, Kolin 4, 28002, CZECH
Tel: +420-321-710-200 Fax: +420-321-710-200

U.K. BRANCH

Unit 7, Junction Six Industrial Estate, Electric Avenue, Birmingham B6 7JJ, U.K.
Tel: +44-(0)121-250-1890
Fax: +44-(0)121-250-1899

ASIA and OCEANIA

● NACHI-FUJIKOSHI CORP.

THAILAND REPRESENTATIVE OFFICE

Chai-ho Wongwaiwat Bldg. 889 Srinakarin Road, Samutprakarn, 10270, THAILAND
Tel: +66-2-748-7322-4 Fax: +66-2-748-7325

● NACHI SINGAPORE PTE. LTD.

No.2 Joo Koon Way, Jurong Town, Singapore 628943, SINGAPORE
Tel: +65-65587393 Fax: +65-65587371

VIETNAM OFFICE

614 Hong Bang Street, Ward 16, Dist 11, Ho Chi Minh City, VIETNAM
Tel: +84-8-9602-303 Fax: +84-8-9602-187

● FUJIKOSHI-NACHI (MALAYSIA) SDN. BHD

No.17, Jalan USJ 21/3, 47630 UEP Subang Jaya Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA
Tel: +60-(0)3-80247900 Fax: +60-(0)3-80235884

● P.T.NACHI INDONESIA

Jl.H.R.Rasuna Said Kav.X-O Kuningan, Jakarta 12950, INDONESIA
Tel: +62-021-527-2841 Fax: +62-021-527-3029

● 那智不二越(上海)贸易有限公司

NACHI (SHANGHAI) CO.,LTD.

Yitong Industry Zone258, Fengmao Rd. Malu Town, Jiading, Shanghai 201801, CHINA
Tel: +86-(0)21-6915-2200
Fax: +86-(0)21-6915-5427

● NACHI-FUJIKOSHI CORP.

TAIPEI REPRESENTATIVE OFFICE

3F No.276, Sec3, Chung Ching N.Road, Taipei, TAIWAN
Tel: +886-(0)2-2596-0118
Fax: +886-(0)2-2596-5346

● NACHI-FUJIKOSHI CORP.

KOREA REPRESENTATIVE OFFICE

2F Dongsan Bldg. 276-4, Sungsu 2GA-3DONG Sungdong-Ku, Seoul 133-831, KOREA
Tel: +82-(0)2-469-2254 Fax: +82-(0)2-469-2264

● NACHI-FUJIKOSHI CORP.

INDIA REPRESENTATIVE OFFICE

A/9A, Sector-16, Noida-201301, Distt, Gautam Budh Nagar, U.P. INDIA
Tel: +91-120-4272257 Fax: +91-120-4272256

● NACHI (AUSTRALIA) PTY. LTD.

Unit 1, 23-29 South Street, Rydalmere, N.S.W, 2116, AUSTRALIA
Tel: +61-(0)2-9898-1511 Fax: +61-(0)2-9898-1678
URL: <http://www.nachi.com.au/>

ASIA and OCEANIA

● NACHI TECHNOLOGY (THAILAND) CO., LTD.

3/16 M, 2, Rojana Industrial Estate Nongbua, Ban Khai, Rayong, 21120, THAILAND
Tel: +66-38-961-682 Fax: +66-38-961-683

● NACHI INDUSTRIES PTE. LTD.

No.2 Joo Koon Way, Jurong Town, Singapore 628943, SINGAPORE
Tel: +65-68613944 Fax: +65-68611153
URL: <http://www.nachinip.com.sg/>

● NACHI PILIPINAS INDUSTRIES, INC.

1st Avenue, Manalac Compound, Sta. Maria Industrial Estate, Bagumbayan, Taguig, Metro Manila, PHILIPPINES
Tel: +63-(0)2-838-3620 Fax: +63-(0)2-838-3623

MANILA OFFICE

Km23 East Service Road, Capang Muntinlupa, City Metro Manila, PHILIPPINES
Tel: +63-(0)2-850-0864 Fax: +63-(0)2-850-0864

● 建越工業股份有限公司

NACHI C.Y. CORP.

No.109, Kao Young North Rd, Lung-Tan Hsin, Tao-Yuan Hsien, TAIWAN
Tel: +886-(0)3-471-7651 Fax: +886-(0)3-471-8402

● 东莞建越精密轴承有限公司

DONGGUAN NACHI C.Y. CORPORATION

Dangyong Village, Hongmei Town Dongguan City, Guangdong, CHINA
Tel: +86-(0)769-8843-1300
Fax: +86-(0)769-8843-1330

● 那智不二越(上海)精密工具有限公司

NACHI (SHANGHAI) PRECISION TOOLS CO., LTD

Yitong Industry Zone 258, Fengmao Rd. Malu Town, Jiading, Shanghai 201801, CHINA
Tel: +86-(0)21-6915-7200
Fax: +86-(0)21-6915-7669

● 上海不二越精密轴承有限公司

SHANGHAI NACHI BEARINGS CO.,LTD.

Yitong Industry Zone 258, Fengmao Rd. Malu Town, Jiading, Shanghai 201801, CHINA
Tel: +86-(0)21-6915-6200 Fax: +86-(0)21-6915-620

● 耐锯(上海)精密刀具有限公司

SHANGHAI NACHI SAW CORP.

Yitong Industry Zone 258, Fengmao Rd. Malu Town, Jiading, Shanghai 201801, CHINA
Tel: +86(0)21-6915-5899 Fax: +86(0)21-6915-589

● 대성나찌 유압공업(주)

DAESUNG-NACHI HYDRAULICS CO., LTD.

289-22, Yousan-Dong, Yangsan-Si Kyungnam 626-800, KOREA
Tel: +82-(0)55-385-7891-3
Fax: +82-(0)55-384-3270

● NACHI MOTHERSON TOOL

TECHNOLOGY LTD.

D-59-60, Sector-6, Noida-201301, Distt. Gautam Budh Nagar, U.P. INDIA
Tel: +91-120-425-8372 Fax: +91-120-425-8374

CATALOG NO.

B3003C

2008.07.Z-ABE-ABE.S