

调心滚子轴承使用说明书



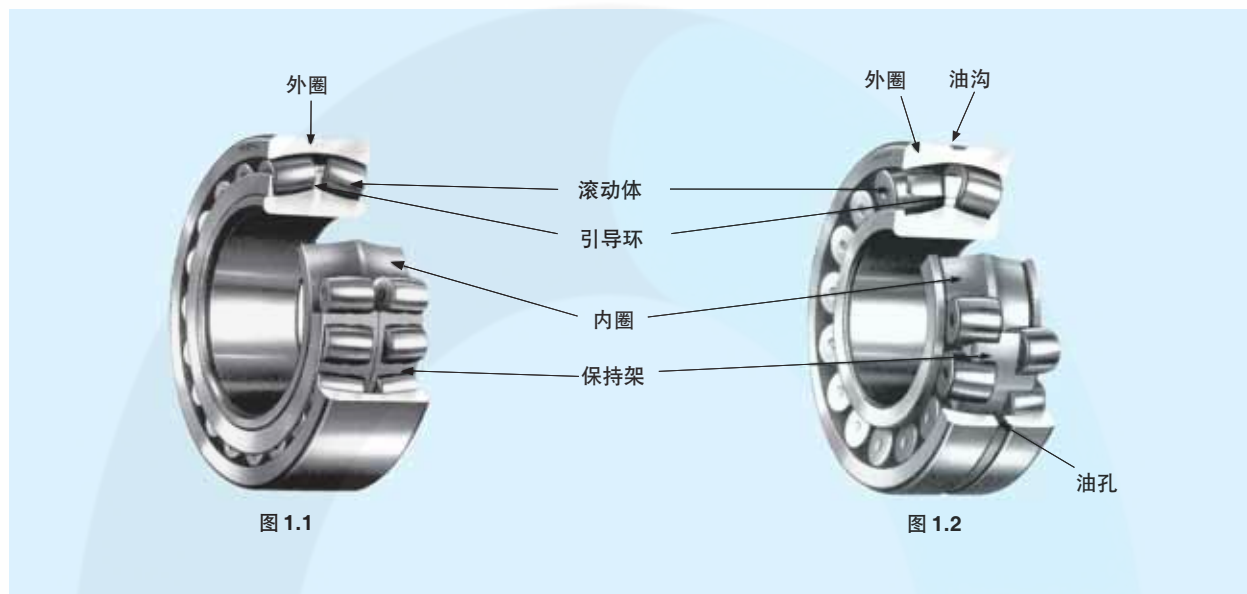
调心滚子轴承 使用说明书

总 目 录

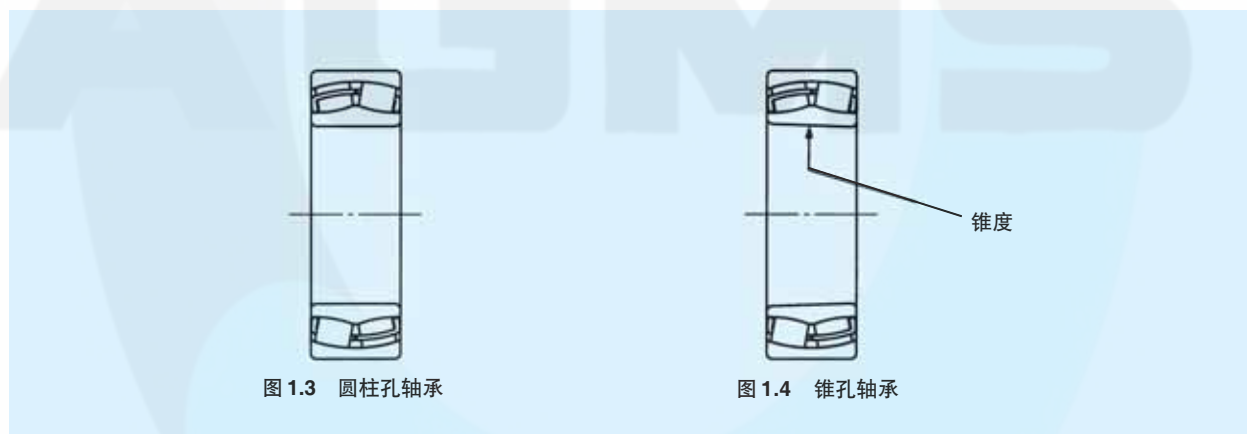
1	调心滚子轴承的概要	1
1.1	调心滚子轴承的构成与名称	1
1.2	轴承内圈内径的形状	1
1.3	轴承的调心功能	1
1.4	轴承的安装	2
	(1) 圆柱孔轴承安装在圆柱轴上	2
	(2) 锥孔轴承安装在锥形轴上	2
	(3) 圆柱轴上使用套筒(紧定衬套、退卸衬套)	3
	(4) 轴承外圈和轴承室的安装	3
2	装卸轴承注意事项	4
2.1	装卸轴承所需要的工具	4
2.1.1	工具	4
2.1.2	测量器具	5
2.2	装卸轴承的作业场所	6
2.3	安装轴承的注意事项	6
2.3.1	轴承的包装状况	6
2.3.2	轴承的代号对照	6
	(1) 基本代号(轴承系列代号+轴承内径代号)	6
	(2) 外观代号	6
	(3) 游隙代号	6
2.3.3	轴承游隙的测定	6
2.3.4	安装轴承的工具准备	7
2.3.5	紧定衬套、退卸衬套	7
	(1) 紧定衬套	7
	(2) 退卸衬套	7
	(3) 锁紧垫圈、挡块及螺母	8
	1) 锁紧垫圈、挡块的使用方法	8
	2) 安装轴承时锁紧垫圈的使用	9
	A) 标注记号的方法	10
	B) 用卡尺测量紧定衬套端面到螺母底面的方法	10
2.4	拆卸轴承注意事项	11
2.5	轴承的保管	11
2.5.1	轴承的保管场所	11
2.5.2	轴承的保管方法	11
3	轴承的游隙测量	12
3.1	轴承游隙测量	12
3.1.1	外圈外径不大于200mm的轴承游隙测量	12
3.1.2	外圈外径大于200mm的轴承游隙测量	12
3.2	轴承装在轴或紧定衬套上的游隙测量	12
3.2.1	外圈外径不大于200mm的轴承游隙测量	13
3.2.2	外圈外径大于200mm的轴承游隙测量	13
3.3	测量注意事项	13

1 调心滚子轴承的概要

1.1 调心滚子轴承的构成与名称 (见图1.1、图1.2)



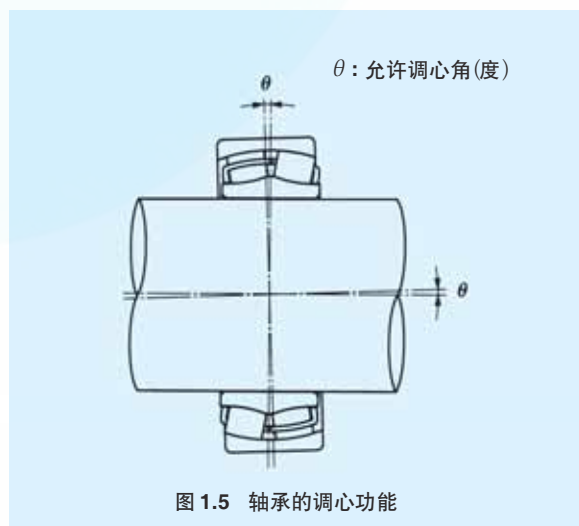
1.2 轴承内圈内径的形状 (见图1.3、图1.4)



1.3 轴承的调心功能

调心滚子轴承, 如图 1.5 所示, 其内、外圈以及滚子的滚道面均为球面状。外圈滚道面的曲率中心与轴承中心一致, 所以, 内圈、滚子及保持架能相对于外圈自由倾斜(调心功能)。(见图 1.5)

调心滚子轴承的极限调心角, 因尺寸系列, 载荷条件而异, 一般载荷时, 大约为 $1^{\circ} \sim 2.5^{\circ}$ 。



1.4 轴承的安装

(1) 圆柱孔轴承安装在圆柱轴上

使用锁紧垫圈之例 图 1.6

使用挡块之例 图 1.7

(2) 锥孔轴承安装在锥形轴上

使用锁紧垫圈之例 图 1.8

使用锁紧垫圈之例(带间隔圈) 图 1.9

使用挡块之例 图 1.10

使用挡块之例(带间隔圈) 图 1.11

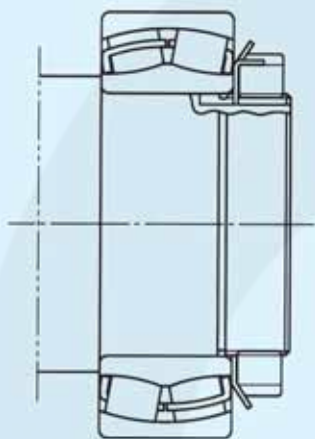


图 1.6 圆柱轴、锁紧垫圈

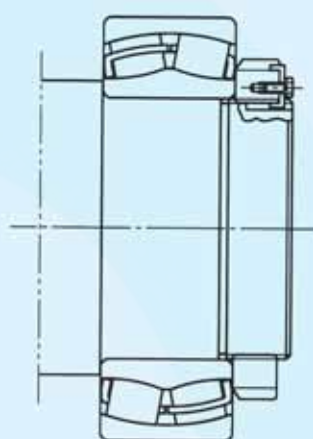


图 1.7 圆柱轴、挡块

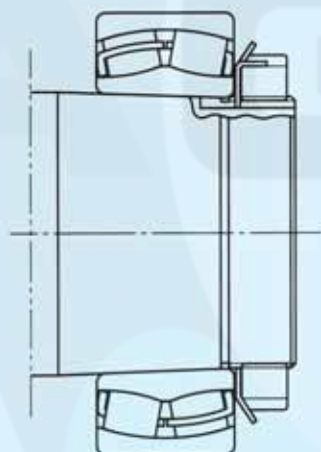


图 1.8 锥形轴、锁紧垫圈

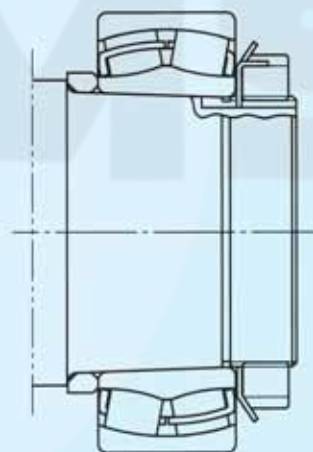


图 1.9 锥形轴、锁紧垫圈、带间隔圈

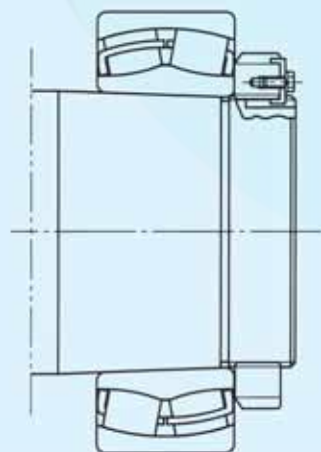


图 1.10 锥形轴、挡块

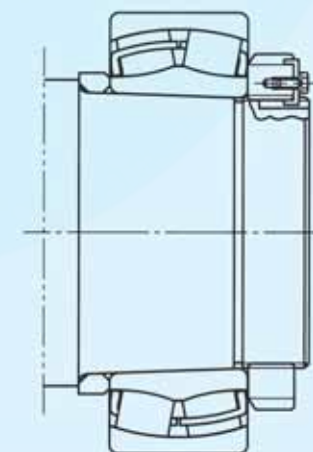


图 1.11 锥形轴、挡块、带间隔圈

(3) 圆柱轴上使用套筒(紧定衬套、退卸衬套)进行安装

紧定衬套上使用锁紧垫圈之例 图 1.12

紧定衬套上使用锁紧垫圈之例
(带间隔圈) 图 1.13

退卸衬套上使用锁紧垫圈之例 图 1.14

退卸衬套上使用挡块之例 图 1.15

(4) 轴承外圈与轴承室的安装

固定端 图 1.16 自由端 图 1.17

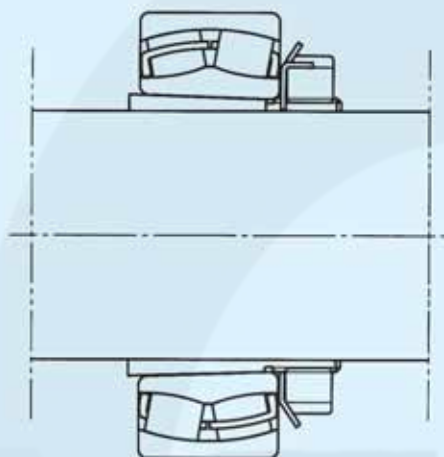


图 1.12 圆柱轴、锁紧垫圈、紧定衬套

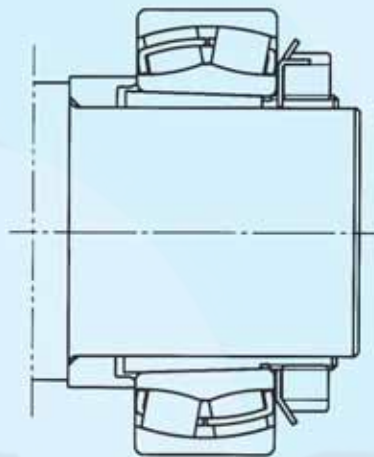


图 1.13 圆柱轴、锁紧垫圈、紧定衬套、带间隔圈

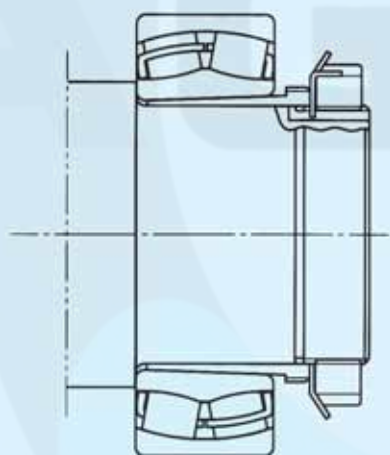


图 1.14 圆柱轴、锁紧垫圈、退卸衬套

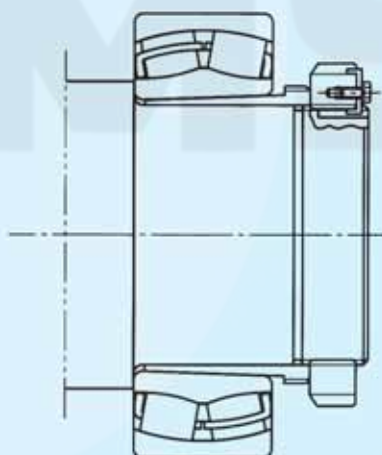


图 1.15 圆柱轴、挡块、退卸衬套

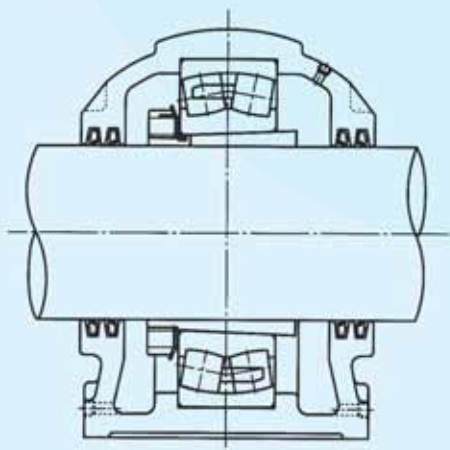


图 1.16 固定端

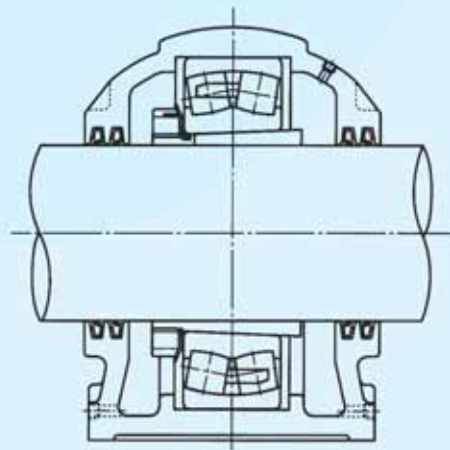


图 1.17 自由端

2 装卸轴承注意事项

2.1 装卸轴承所需要的工具

在轴承的安装(拆卸)中,需要吊移轴承、测量游隙及温度、装卸锁紧螺母等工具、测量器具。其主要的工具和测量器具如下。

2.1.1 工具

吊装用钢丝绳或吊带、锤子、鍬子、螺丝刀、专用扳手、专用拉拔器、三爪拉拔器、注油泵、油压机、轴承加热器、插入式加热器、油压螺母等等。(详细内容请参见图2.1所示工具及第14章的产品介绍。)

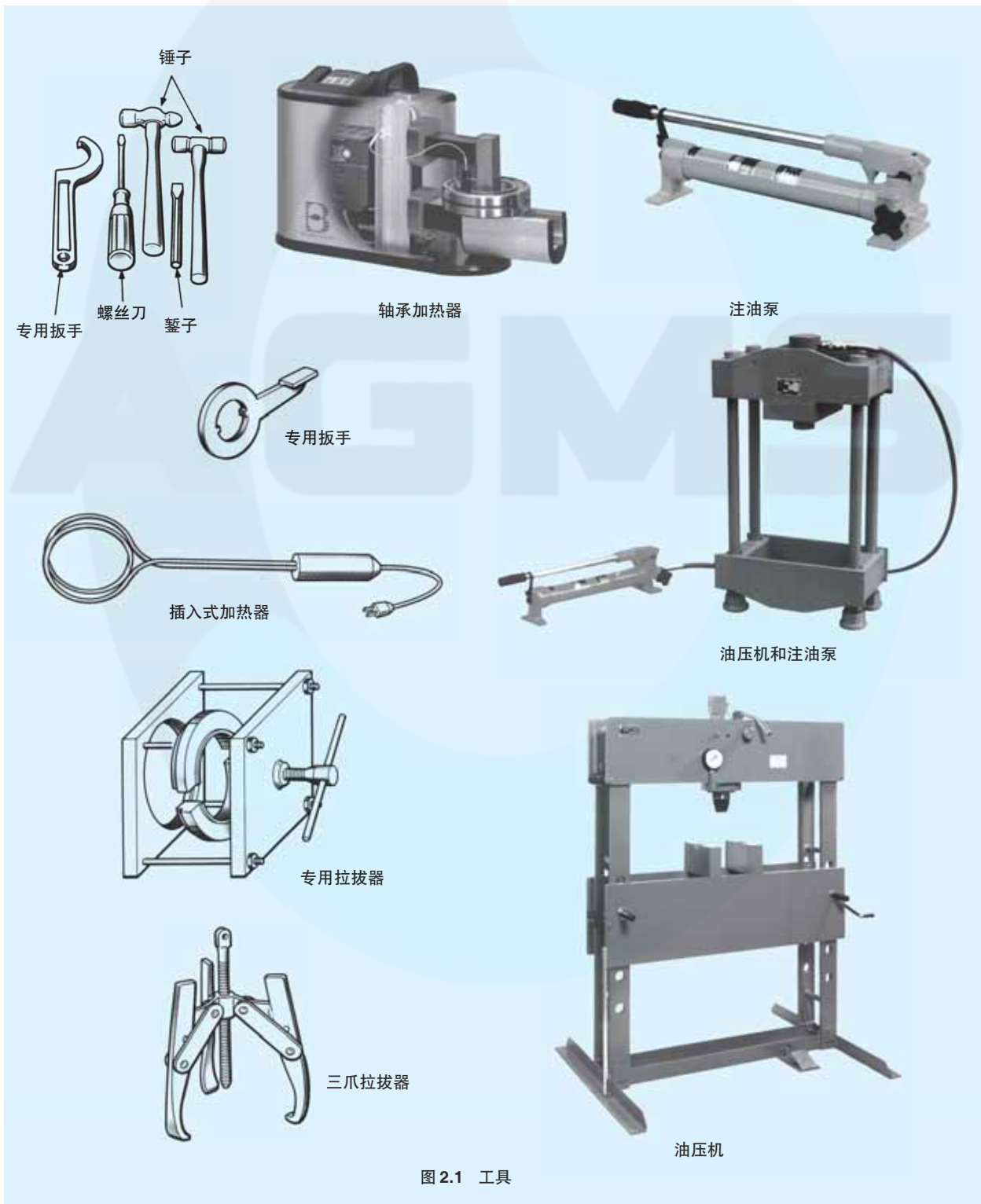


图 2.1 工具

2.1.2 测量器具

(如 图2.2) 所示, 有平台、塞尺、卡尺、内径千分尺、外径千分尺、温度计(热敏传感器)、锥度规、正弦式锥度规等等。

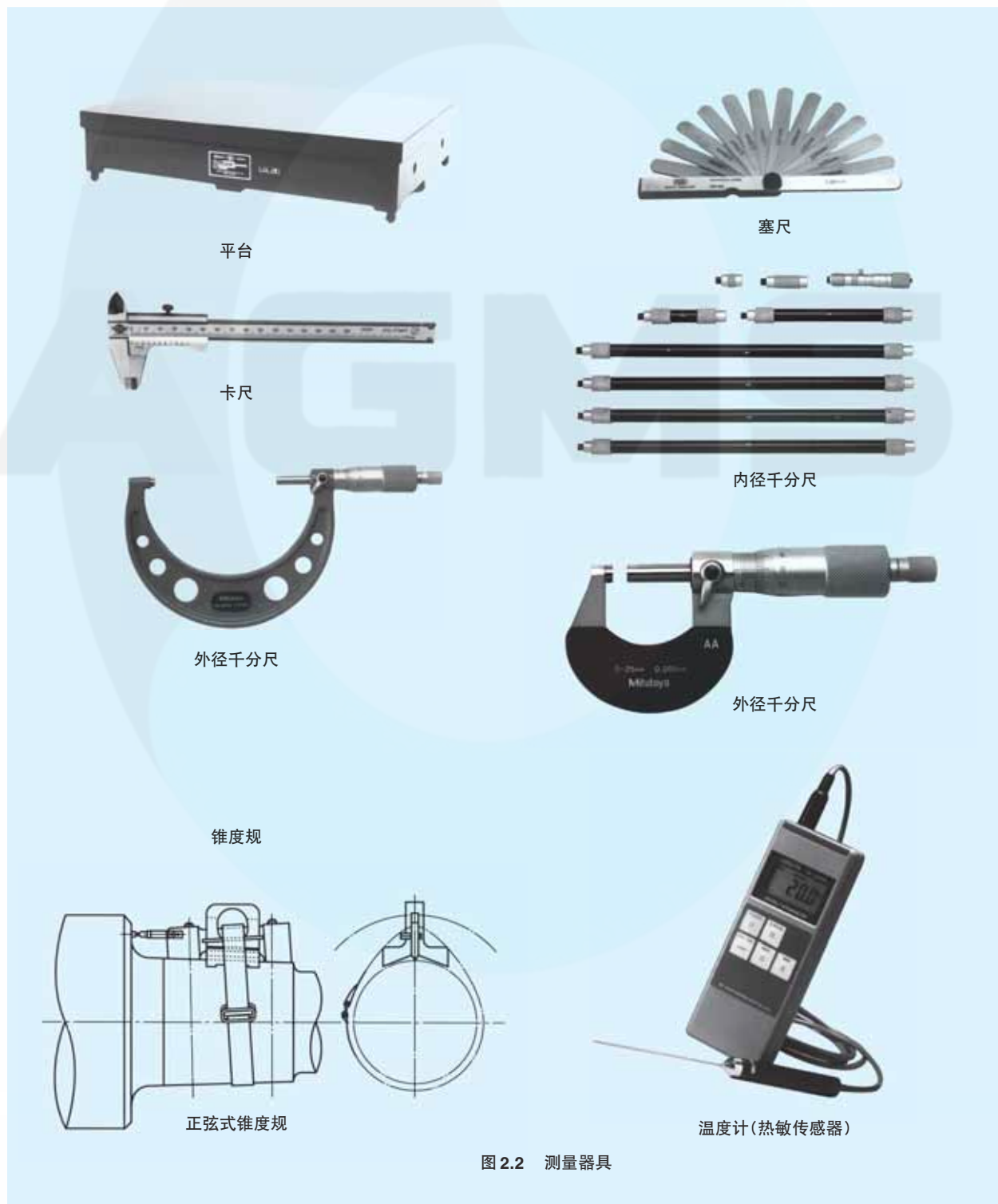


图 2.2 测量器具

2.2 装卸轴承的作业场所

轴承的安装作业应选择洁净并备有能安全移动轴承、轴、安装部件、工具等设备的场所。

另外, 备有作业台、平台、清洗槽、轴承加热器、加热油槽等装置。

频繁使用的工具、测量器具, 应放置于手旁以便随时取用。

2.3 安装轴承的注意事项

2.3.1 轴承的包装状况

轴承的更换, 通常是使用新的轴承。为了防锈, 轴承均经防锈处理后包装。另外, 轴承是以 0.001mm (μm)精度制造的, 即便是微小的灰尘侵入也会损伤轴承, 因此, 不需要时尽可能不要拆开包装。

2.3.2 轴承型号的确认

在轴承及包装上标有基本代号、外观代号、游隙代号, 使用新的轴承时, 必须与拆卸下来的轴承进行对照, 确定型号无误后再更换。

例: 23136KE4C3轴承

(1) 基本代号(轴承系列代号 + 轴承内径代号)

前面3 位数字 231是轴承系列代号, 余下的2位数字是轴承的内径代号。

(2) 外观代号

外观代号是 KE4。

在此, K:表示轴承内圈内径面的形状为 $1/12$ 的锥孔。(代号为K30 时, 表示轴承内圈内径面的形状为 $1/30$ 的锥孔。)

E 4:表示外圈外径面上设置有油沟和油孔。

(3) 游隙代号

游隙代号是C 3。此C3代表轴承的游隙, 表示根据轴承与轴以及轴承箱之间的配合、使用条件, 轴承所需要的游隙大小。

有关以上项目, 要确保新轴承的代号与拆卸下轴承的代号一致。

2.3.3 轴承游隙的测量

在安装锥孔轴承中, 测量轴承的游隙最为重要。轴承游隙的称呼方法、测量方法等等, 请参照第3章轴承游隙的测量。

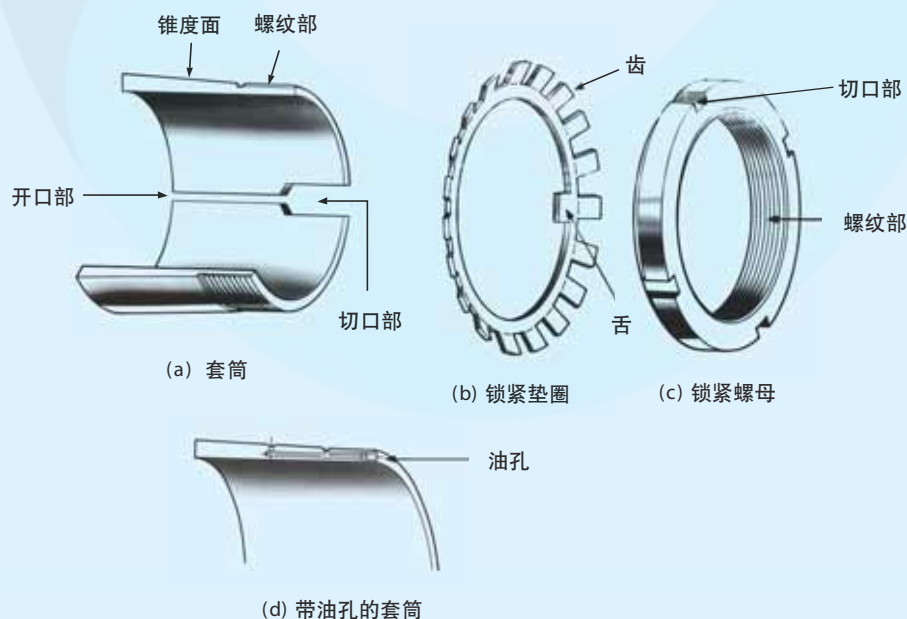


图 2.3 紧定衬套的构成

2.3.4 安装轴承的工具准备

在着手安装轴承的作业前，应考虑安装方法及安装顺序，选定安装所需用的工具。根据作业内容，必要时可制作专用工具。因此作业前一定要进行研究。

- 工具要备齐测量器具、作业台、平台、清洗槽、轴承加热器或加热油槽，并准备好轴承、套筒、轴、轴部件等等。
- 选定能安全移动重物的洁净的作业场所。为了避免灰尘侵入轴承内部，使用的工具、测量器具、装置和作业环境要经常注意保持清洁。

2.3.5 紧定衬套、退卸衬套

(1) 紧定衬套

紧定衬套是安装轴承所用的重要部件，由紧定套筒、锁紧螺母、锁紧螺母的锁紧垫圈或止动挡块构成(参见 图2.3、图2.4)。紧定套筒的安装、拆卸，用铰子稍扩展其切口便可容易地进行(参见 图2.5)。锁紧螺母要用专用扳手锁紧(参见图 2.6)。

(2) 退卸衬套

退卸衬套用于安装轴承时。采用轴的锁紧螺母、端盖或端帽固定。

另外，拆卸时把螺母拧在退卸衬套的螺纹上即可拆卸轴承。

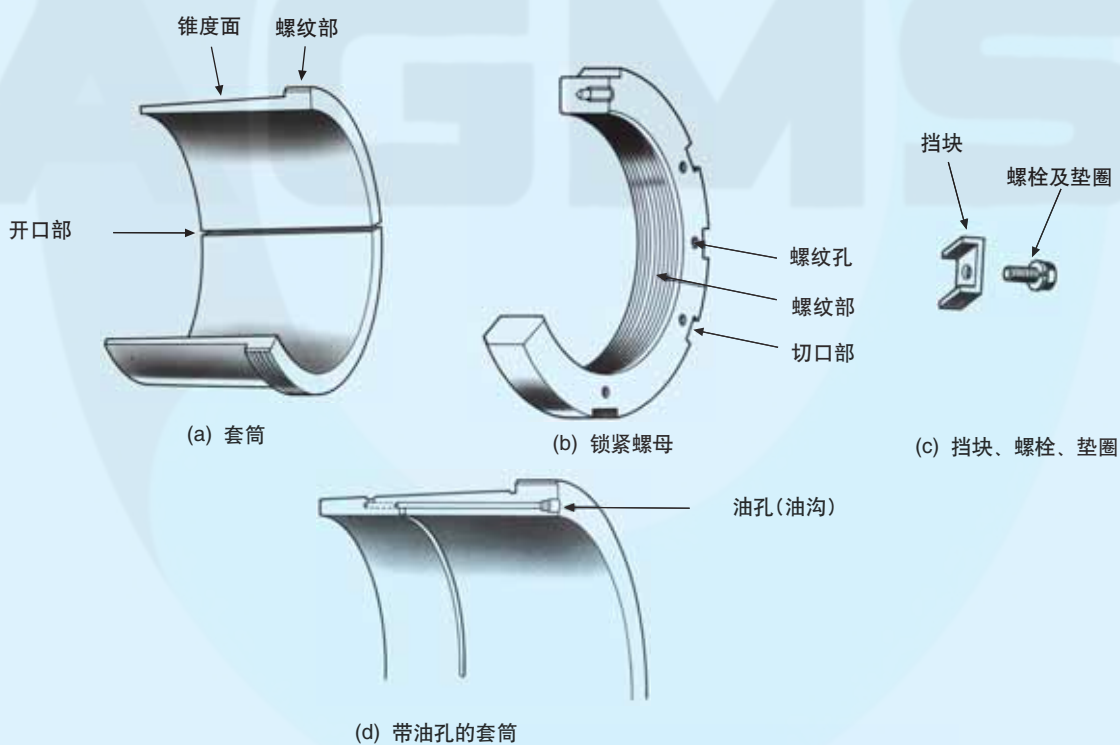


图 2.4 退卸衬套



图 2.5 套筒的扩展方法

(3) 锁紧垫圈、挡块及螺母

锁紧垫圈的标准尺寸是螺纹公称内径不大于200mm。

1) 锁紧垫圈、挡块的使用方法

使用锁紧垫圈或挡块螺母。

○ 锁紧垫圈

锁紧垫圈的使用方法

顺序

- 将外舌朝向背对轴承的方向,使锁紧垫圈的内齿与轴键槽或紧定衬套的切口重合并嵌入。
- 将锁紧螺母接触面外周的倒角部,面向轴承侧安装。
- 使锁紧垫圈的外舌与锁紧螺母外径面的切口重合,用扳手折弯并嵌入以锁紧锁紧螺母。

(图 2.7)

○ 挡块

挡块的使用方法

顺序

- 轴承直接装在轴上且用锁紧螺母固定的情况下,安装方法是,使锁紧螺母外径面的切口与轴键槽重合后,插入挡块并用垫片和螺栓固定。
- 用锁紧螺母止动紧定衬套时,在锁紧螺母外径面的切口和套筒的切口重合后,插入挡块并用垫片和螺栓固定。
- 用锁紧螺母固定退卸衬套时,在锁紧螺母外径

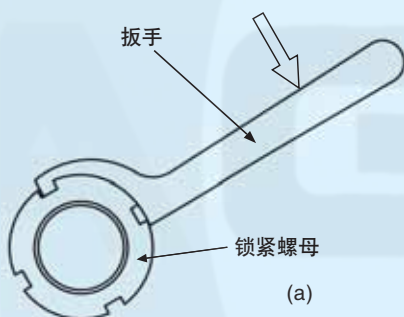


图 2.6 锁紧螺母的紧固方法



图 2.7 锁紧垫圈外舌的弯折方向

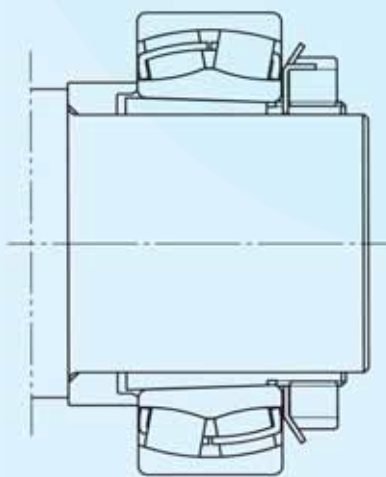


图 2.8 组装图

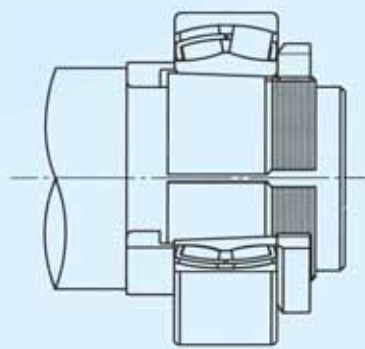


图 2.9 游隙调整

面的切口部与轴的键槽重合后，插入挡块，用垫片和螺栓固定。

锥孔调心滚子轴承使用锁紧垫圈时，调整轴承游隙后，先卸下锁紧螺母，插入锁紧垫圈，然后再装上锁紧螺母。而使用挡块时则是调整轴承游隙后，使轴键槽、套筒切口与锁紧螺母外径面的切口重合后，插入挡块。其操作比使用锁紧垫圈简便，多用于大尺寸的紧定衬套。（参见图2.12）

挡块以螺纹公称内径 20mm 以上为标准尺寸。

○ 螺母

螺纹公称径 20mm 以下的锁紧螺母外径面上，设置有等分的 4 个切口。这是采用锁紧垫圈时防止松动时所使用的。

螺纹公称径 20mm 以上的锁紧螺母外径面上，设置有等分的 8 个切口。另外，对应切口的锁紧螺母

的接触面上，设置有螺纹孔以便在锁紧螺母时用于安装固定挡块螺栓。装在退卸衬套的螺纹上，用于拆卸轴承的螺母，在其外径面上设置有等分的 4 个切口。

各螺母外径面上有切口，在安装、拆卸螺母时，专用扳手卡在此处作业。（参见图2.6）

2) 安装轴承时锁紧垫圈的使用

在采用紧定衬套把锥孔调心滚子轴承安装在锥形轴或圆柱轴上的情况下，用锁紧垫圈锁紧螺母时，将锁紧垫圈插入锁紧螺母和轴承之间使用。用锁紧螺母压入内圈时，不要装上锁紧垫圈，最后锁紧螺母时再安装锁紧垫圈。其理由是，边锁紧锁紧螺母，减少轴承的径向内部游隙边压入内圈直至达到所规定的径向内部游隙减少量的最小、最大值的范围。如在装上锁紧垫圈的状态下锁紧，则大的力矩通过螺母传到锁紧垫圈的接触面上，易使

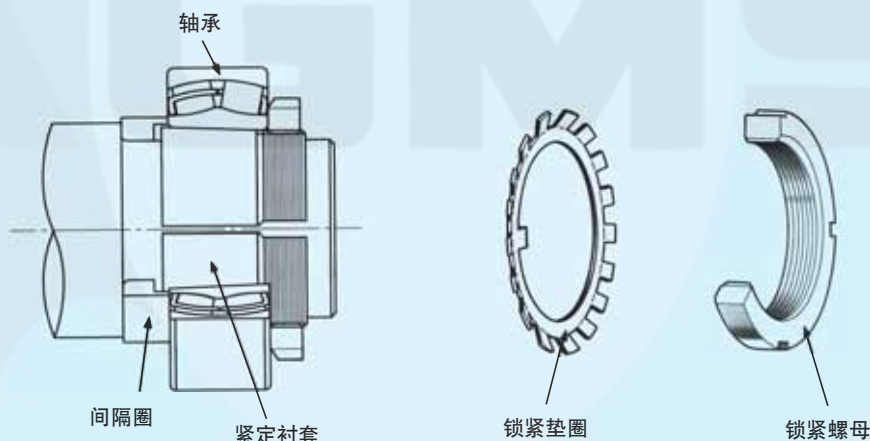


图 2.10 游隙调整完以后安装锁紧垫圈

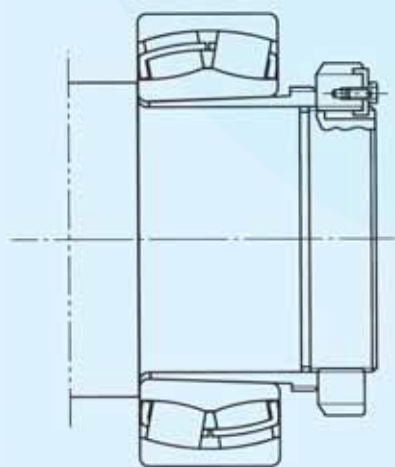


图 2.11 组装图

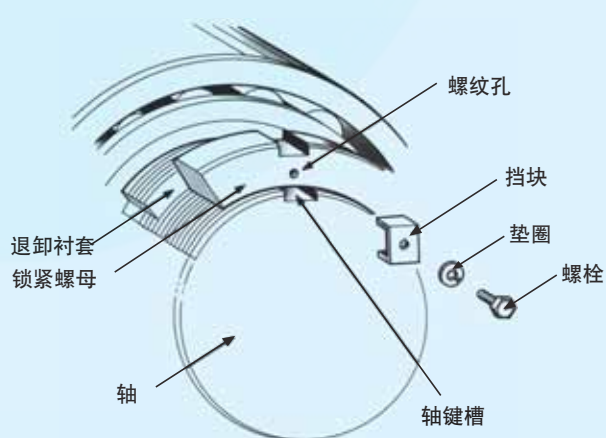


图 2.12 游隙调整完以后装锁紧垫圈

锁紧垫圈的外舌受力过大而损伤。

因此,直接用锁紧螺母设定所定游隙作业后,先卸下锁紧螺母,插入锁紧垫圈再装上锁紧螺母。此时,锁紧螺母的安装位置,因锁紧垫圈的板厚度不均而错移,所以,在装上锁紧垫圈的状态下,确认内圈的压入是否正确。作为解决的方法有,压入内圈的作业完了后,在锁紧螺母和紧定衬套上标记号;用卡尺测量紧定衬套端面到螺母接触面的方法等。

采用这些方法,标记的位置、测量的值,因锁紧垫圈的板厚不均而变化,所以,需要想办法补偿其变化量。

A) 标注记号的方法

在锁紧螺母和紧定衬套上标注记号的位置没有特别的要求。标注记号的位置由于锁紧垫圈的安装引起的变化量,通过轴的中心角变化可以表示,变化

量可通过下式算出。

$$\theta = (t/p) \times 360^\circ \quad (\text{参见图 2.13})$$

在此, p : 锁紧螺母螺纹的螺距 (mm)

t : 锁紧垫圈的厚度 (mm)

θ : 轴中心角变化量($^\circ$)

(由于锁紧垫圈的安装,引起安装轴上中心角的变化量($^\circ$))

B) 用卡尺测量紧定衬套端面到螺母底面的方法

用卡尺测量紧定衬套端面到锁紧螺母底面的尺寸。以测定的值减去锁紧垫圈厚度为目标值。

$$L = L_0 - t \quad (\text{参照图 2.14})$$

在此, L_0 : 从紧定衬套端面到锁紧螺母底面的尺寸

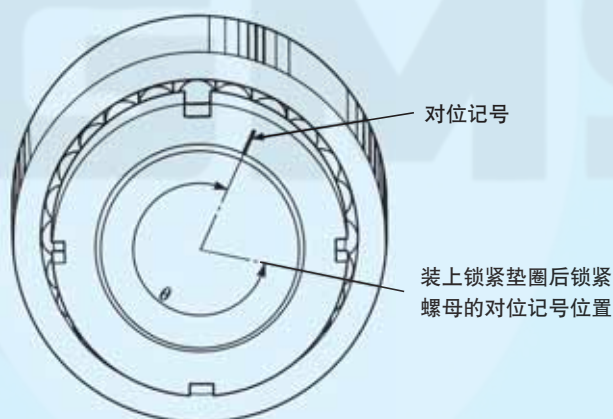


图 2.13 对位记号的标注方法

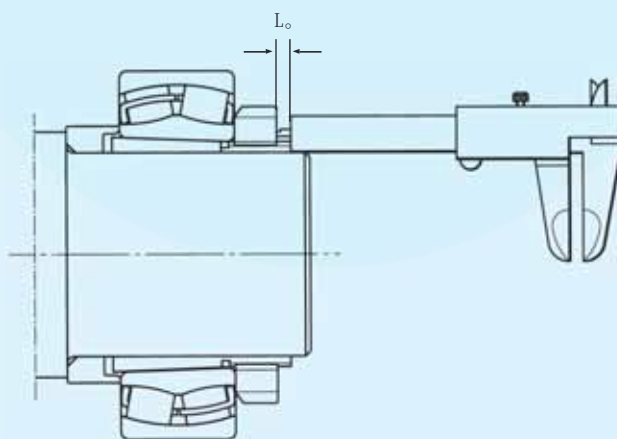


图 2.14 用卡尺测量的方法

值(mm)

t：锁紧垫圈的厚度(mm)

L：目标值(mm)

使用上述方法后，一定要测量轴承游隙，并确认为所定游隙。

2.4 拆卸轴承注意事项

轴承的拆卸是在定期检修或因运转发生异常需要更换轴承时所进行的。定期检修需要更换轴承时没有特别需要注意的地方，但在更换因运转发生异常的轴承时，拆卸轴承时要了解发生异常的原因，以防止再发生异常。至少做到以下各项。

1. 收集并保留使用过的润滑剂(200cc左右)
2. 保留损伤的轴承
3. 保留运转中异常事项的记录
4. 保留运转异常时的轴承情况记录

轴承拆卸工具的准备

拆卸轴承前，应参考机械装置的图纸，研究拆卸方法和拆卸顺序，准备必要的拆卸工具。根据作业内容，必要时有可能要制作专用工具，因而一定要

作事先考虑。

2.5 轴承的保管

轴承是经过防锈处理后包装的。但是，保管轴承的场所、环境对轴承的防锈效果有很大的影响，因此，应充分注意轴承保管场所以及保管方法。

2.5.1 轴承的保管场所

轴承的保管场所，其室内环境不宜高温、多湿，否则会降低防锈效果。应保管在湿度低、温差小的场所。

2.5.2 轴承的保管方法

要充分考虑到所保管轴承的大小、重量，以及必要的搬运空间和设备，以保证存放和取用时不至于碰撞轴承。因此，要配置适当的货架，货架的底层应高于地面30cm，不要直接放置在地面上。

在一般包装状态下，因保管环境而异，防锈效果为1~3年。特殊情况需要保管近10年时，可采用浸泡在(作为轴承润滑剂的)透平油等油中的保管方法。

3 轴承的游隙测量

在轴承的安装中，轴承内部的游隙测量是非常重要的。测量轴承内部游隙时，请戴上干净的薄橡胶手套操作。(用手触摸轴承，触摸部位易生锈)

另外，测量轴承内部游隙时，注意在滚子处于正确位置情况下进行。

3.1 轴承游隙测量

测量轴承游隙时，将轴承立置于平台上，用手压住轴承外圈，注意保持内、外圈不倾斜，左右转动内圈1/2-1圈，使滚子稳定。然后，将左右列的任意一个滚子分别置于正上位。用塞尺测量内部游隙，其测量位置和测量点根据轴承外径大小有些不同。

3.1.1 外圈外径不大于200mm的轴承游隙测量

把塞尺插入轴承正上面的2列滚子和外圈之间，测量轴承内部游隙(Δr)参见图3.1。

3.1.2 外圈外径大于200mm的轴承游隙测量

把塞尺插入轴承正上面的2列滚子与外圈之间和相对轴承中心左右对称位置的2列滚子与内圈之间的位置上，测量各轴承内部游隙。参见图3.2。

轴承内部游隙(Δr)是，把在轴承正上面2列滚子与外圈之间测量的轴承内部游隙分别设为 Δr_{T1} 、

Δr_{T2} ，在轴承正上面的内部游隙设为 Δr_T 。

$$\Delta r_T = 1/2(\Delta r_{T1} + \Delta r_{T2})$$

把在相对轴承中心左右对称位置的2列滚子与外圈之间测量的轴承内部游隙和在左侧的2列滚子与外圈之间测量的游隙，分别设为 Δr_{L1} 、 Δr_{L2} ，在把左侧的轴承内部游隙设为 Δr_L 。

$$\Delta r_L = 1/2(\Delta r_{L1} + \Delta r_{L2})$$

把在右侧的2列滚子与外圈之间测量的游隙分别设为 Δr_{R1} 、 Δr_{R2} 右侧的轴承内部游隙设定为 Δr_R 。

$$\Delta r_R = 1/2(\Delta r_{R1} + \Delta r_{R2})$$

用下式求出轴承内部游隙

$$\Delta r = 1/2(\Delta r_T + \Delta r_L + \Delta r_R)$$

3.2 轴承装在轴或紧定衬套上的游隙测量

基本上是，测量轴承的外圈介于滚子呈下垂状态时的游隙。首先，保证轴承的正直姿态左右转动外圈1/2-1圈，2列滚子列的任意一个滚子分别呈正下方的位置。用塞尺测量游隙，测量部位根据轴承外圈外径大小有些不同。

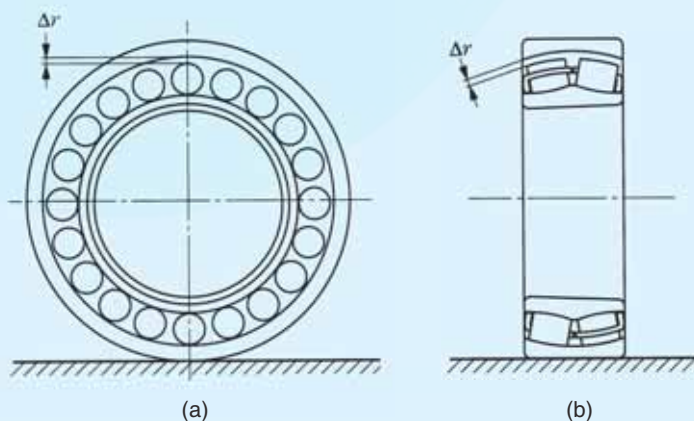
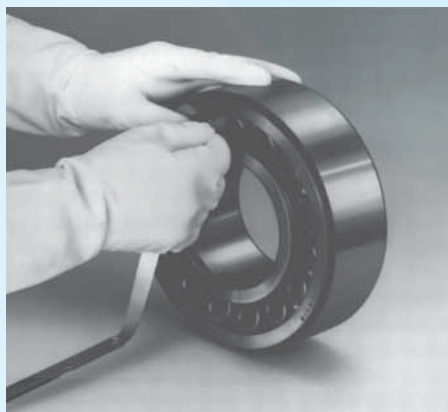


图 3.1 游隙测量部位（外圈外径=200mm及以下）

3.2.1 外圈外径不大于200mm的轴承游隙测量

把塞尺插入轴承正下面的2列滚子与外圈之间，测量轴承的内部游隙($\Delta r S$)参见图3.3。

3.2.2 外圈外径大于200mm的轴承游隙测量

把塞尺插入轴承正下面的2列滚子与外圈之间和相对轴承中心左右对称位置的2列滚子与内圈之间，测量各轴承内部游隙参见图3.3。轴承内部游隙(Δr)是，把轴承正下面的2列滚子与外圈之间测量轴承的内部游隙分别设为 $\Delta r S1$ 、 $\Delta r S2$ ，在轴承正上面的内部游隙设定为 $\Delta r S$ 。

$$\Delta r S = 1/2(\Delta r S1 + \Delta r S2)$$

把在相对轴承中心左右对称位置的2列滚子与外圈之间测量的轴承内部游隙和在左侧的2列滚子与外圈之间测量的游隙，分别设定为 $\Delta r L1$ 、 $\Delta r L2$ ，把左侧的轴承内部游隙设为 $\Delta r L$ 。

$$\Delta r L = 1/2(\Delta r L1 + \Delta r L2)$$

把在右侧的2列滚子与外圈之间测量的游隙分别设定为 $\Delta r R1$ 、 $\Delta r R2$ ，右侧的轴承内部游隙设定为 $\Delta r R$ 。

$$\Delta r R = 1/2(\Delta r R1 + \Delta r R2)$$

用下式求轴承内部游隙。

$$\Delta r = 1/2(\Delta r S + \Delta r L + \Delta r R)$$

3.3 测量注意事项

在轴承内部游隙及轴承尺寸等的测量中，测量仪器与被测部件的温度必须一致。尤其是用加热油槽、感应加热器加热安装的轴承，测量其内部游隙必须从加热的状态完全冷却后方可进行。比如，轴承从保管的仓库搬运到测量场所，轴承温度有可能较高，若不确认轴承的温度即进行游隙、尺寸的测

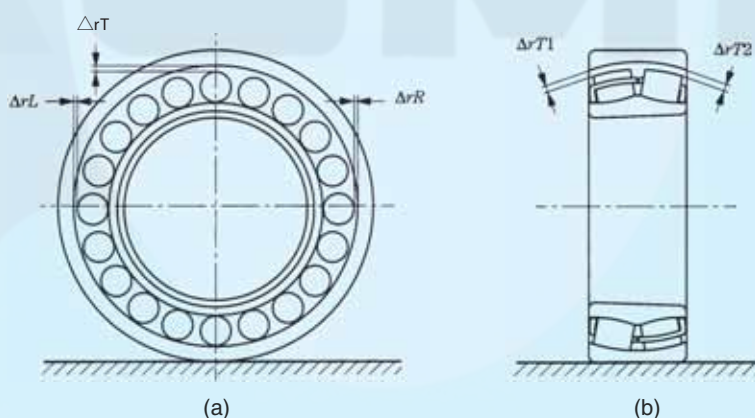


图 3.2 游隙测量部位(外圈外径>200mm)

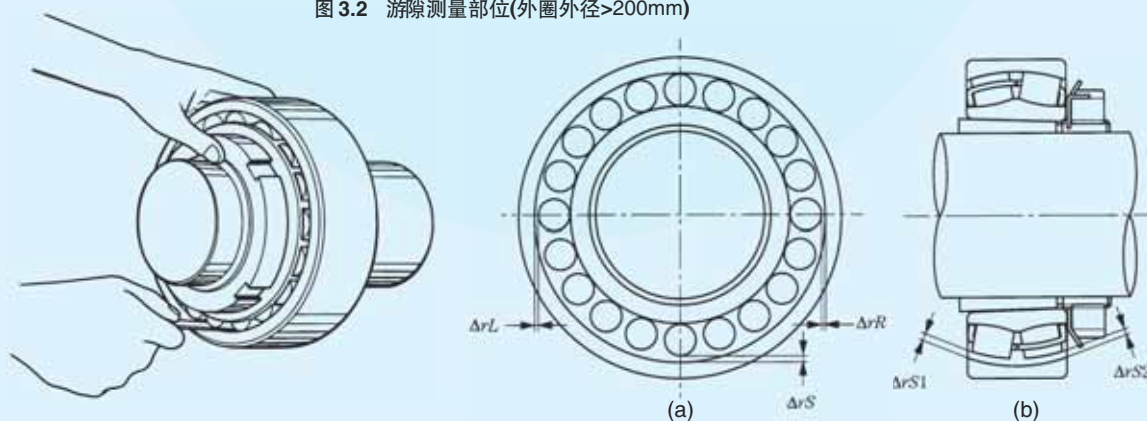


图3.3 游隙测量部位

量，其测量结果可能是错误的。测量外圈外径400mm以上大型轴承的游隙，或尺寸时，可采取将拆开包装的轴承在平台上放置一昼夜，使测量时的温度与环境温度一致的办法。

4 装在锥形轴或套筒时轴承游隙的调整

在把锥孔轴承装在锥形轴或套筒(紧定衬套，退卸衬套)的情况下，当轴承被压入锥形轴或套筒时，由于轴以及套筒的锥度，轴承的内圈膨胀过盈量增大，随之轴承的内部游隙减少。因此，安装轴承时，设定适当的过盈量和轴承运转所必要的内部游隙是很重要的。为了进行适当的安装，请参照以下介绍的作业方法。

调心滚子轴承径向游隙 见表 4.1

锥孔调心滚子轴承的安装 见表 4.2

轴承的安装，以表4.2所示的游隙减少量为所定

值，边一点一点将轴承压入锥形轴或套筒上边测量轴承内部游隙的变化直至达到所定值。此作业即称为游隙调整作业。达到了所定值(游隙减少值)方可保证轴承运转所需要的游隙。其所定值的确定极为重要。所定值是通过塞尺测量来保证，但是，采用游隙调整作业方法调整，塞尺的测量值也有不正确的可能，因此，务必进行下列操作。

1. 用加热方法

轴承和轴的温度为同一室温时，用塞尺再次测量并确认是否确保是轴承的所定值。

2. 用锁紧垫圈锁紧螺母时

在把垫圈的外舌弯入锁紧螺母切口的作业前，用塞尺再次测量，并确认是否为轴承的所定值。

3. 用油压螺母时

卸下油压螺母，装上锁紧螺母，在止动作业前，用塞尺再次测量，确认是否为轴承的所定值。

4. 用注油泵时

将注油泵压送的高压油压力降至零，使轴承、紧定衬套的配合部没有压力，用塞尺再次测量，确

表4.1 调心滚子轴承径向游隙

单位 : μm

公称轴承内径 d (mm)		圆柱孔轴承径向游隙										锥孔轴承径向游隙									
		C2		CN		C3		C4		C5		C2		CN		C3		C4		C5	
超过	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	1000	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860
1000	1120	290	530	530	780	780	1020	1020	1330	—	—	530	770	770	1030	1030	1300	1300	1670	—	—
1120	1250	320	580	580	860	860	1120	1120	1460	—	—	570	830	830	1120	1120	1420	1420	1830	—	—
1250	1400	350	640	640	860	860	1240	1240	1620	—	—	620	910	910	1230	1230	1560	1560	2000	—	—

认是否为轴承的所定值。

安装的轴承径向内部游隙和游隙减少量(所定值)

○径向内部游隙为CN(普通游隙)的轴承, 所定值是以游隙减少量最小值至最大值的范围为标准。

○径向内部游隙为C3、C4的轴承, 所定值是以游隙减少量最大值为标准。

锥孔轴承的内部游隙调整作业

用塞尺测量游隙的减少量

1. 测量位置、部位请参照第3.2节。

2. 轴承装在锥形轴上时, 用锁紧螺母、端盖、端帽

及油压螺母将轴承压入。

3. 轴承装在紧定衬套上时, 用锁紧螺母、油压螺母将轴承压入。

4. 轴承装在退卸衬套上时, 用锁紧螺母、油压螺母将退卸衬套压入。

在上述游隙测量中, 因轴承的外圈为下垂状态, 所以, 保持轴承的正确姿态, 左右转动外圈1/2-1圈, 2列滚子列均有一个滚子位于正下方的位置, 根据轴承外圈外径大小相应规定的位置, 把塞尺插入轴承外圈与滚子之间, 测量轴承内部游隙。游隙调整作业中, 必须记录每次测量轴承游隙的测量值。

表4.2 锥孔调心滚子轴承的安装

单位: mm

公称轴承内径 d (mm)		径向(内部) 游隙减少量		轴向压入量				最小残留游隙		
				锥度 1:12		锥度 1:30		CN	C3	C4
超过	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	游隙	游隙	游隙
30	40	0.025	0.030	0.40	0.45	—	—	0.010	0.025	0.035
40	50	0.030	0.035	0.45	0.55	—	—	0.015	0.030	0.045
50	65	0.030	0.035	0.45	0.55	—	—	0.025	0.035	0.060
65	80	0.040	0.045	0.60	0.70	—	—	0.030	0.040	0.075
80	100	0.045	0.055	0.70	0.85	1.75	2.15	0.035	0.050	0.085
100	120	0.050	0.060	0.75	0.90	1.9	2.25	0.045	0.065	0.110
120	140	0.060	0.070	0.90	1.1	2.25	2.75	0.055	0.080	0.130
140	160	0.065	0.080	1.0	1.3	2.5	3.25	0.060	0.100	0.150
160	180	0.070	0.090	1.1	1.4	2.75	3.5	0.070	0.110	0.170
180	200	0.080	0.100	1.3	1.6	3.25	4.0	0.070	0.110	0.190
200	225	0.090	0.110	1.4	1.7	3.5	4.25	0.080	0.130	0.210
225	250	0.100	0.120	1.6	1.9	4.0	4.75	0.090	0.140	0.230
250	280	0.110	0.140	1.7	2.2	4.25	5.5	0.100	0.150	0.250
280	315	0.120	0.150	1.9	2.4	4.75	6.0	0.110	0.160	0.280
315	355	0.140	0.170	2.2	2.7	5.5	6.75	0.120	0.180	0.300
355	400	0.150	0.190	2.4	3.0	6.0	7.5	0.130	0.200	0.330
400	450	0.170	0.210	2.7	3.3	6.75	8.25	0.140	0.220	0.360
450	500	0.190	0.240	3.0	3.7	7.5	9.25	0.160	0.240	0.390
500	560	0.210	0.270	3.4	4.3	8.5	11.0	0.170	0.270	0.410
560	630	0.230	0.300	3.7	4.8	9.25	12.0	0.200	0.310	0.460
630	710	0.260	0.330	4.2	5.3	10.5	13.0	0.220	0.330	0.520
710	800	0.280	0.370	4.5	5.9	11.5	15.0	0.240	0.390	0.590
800	900	0.310	0.410	5.0	6.6	12.5	16.5	0.280	0.430	0.660
900	1000	0.340	0.460	5.5	7.4	14.0	18.5	0.310	0.470	0.730
1000	1120	0.370	0.500	5.9	8.0	15.0	20.0	0.360	0.530	0.800

备注: 上表的径向(内部)游隙减少量是CN(普通)游隙轴承的数值。

轴承的游隙为C3、C4时, 其径向游隙的减少量是以最大值为标准。

5 轴承的安装、拆卸作业方法

在轴承的安装作业中，首先，确认准备安装的轴承是否合适。轴承的拆卸作业是以可再使用的轴承和损伤的轴承为对象。根据轴承的内圈形状和轴形

状的相对组合，轴承的安装作业有几种情况。此外因轴承及轴的大小，还有安装部件等不同，其安装方法又有所不同。拆卸作业还有以损伤的轴承为对象的，因此其方法就更多。表5.1和表5.2示为主要的安装、拆卸作业方法。

表5.1 轴承的安装作业方法

作业	轴承内圈形状		轴形状			轴承安装部件		使用主要工具	作业方法	记载项
	圆柱孔	锥孔	圆柱轴	锥形轴	附加内容	部件名称	附加内容			
轴承的安装	○	—	○	—	直轴 带轴肩 带油孔	— 间隔圈	— —	锤子	用锤子安装	6.2.1
								压力机	用压力机安装	6.2.2
								加热油槽	用加热油槽安装	6.2.3 (1)
								轴承加热器	用轴承加热器安装	6.2.3 (2)
	—	○	—	○	— 带轴肩 带油孔	— 间隔圈	— —	锁紧螺母	用锁紧螺母安装	6.2.6 (1)
								油压螺母	用油压螺母安装	6.2.6 (2)
	—	○	○	—	直轴 带轴肩	紧定衬套	— 带油孔	锁紧螺母	用锁紧螺母安装	6.2.4 (1)
						间隔圈	—	油压螺母	用油压螺母安装	6.2.4 (2)
								注油泵	用注油法安装	6.2.4 (3)
					带轴肩	退卸衬套	— 带油孔	锁紧螺母	用锁紧螺母安装	6.2.5 (1)
								油压螺母	用油压螺母安装	6.2.5 (2)
								注油泵	用注油法安装	6.2.5 (3)

表5.2 轴承的拆卸作业方法

作业	轴承内圈形状		轴形状			轴承安装部件		使用主要工具	作业方法	记载项
	圆柱孔	锥孔	圆柱轴	锥形轴	附加内容	部件名称	附加内容			
轴承的拆卸	○	—	○	—	直轴 带轴肩 带油孔	— 间隔圈	— —	专用拉拔器	用专用拉拔器安装	7.2.1
								压力机	用压力机安装	7.2.4
								注油泵+专用拉拔器	注油式安装法	7.2.6
	—	○	—	○	— 带轴肩 带油孔	— 间隔圈	— —	专用拉拔器	用专用拉拔器安装	7.2.1
								压力机	用压力机安装	7.2.4
								注油泵+专用拉拔器	注油式安装法	7.2.6
	—	○	○	—	直轴 带轴肩	紧定衬套	— 带油孔	锤子	用锤子安装	7.2.2
						间隔圈	—	专用拉拔器	用专用拉拔器安装	7.2.1
								压力机	用压力机安装	7.2.4
								注油泵+专用拉拔器	注油式安装法	7.2.6
					带轴肩	退卸衬套	— 带油孔	螺母	用螺母安装	7.2.3
								油压螺母	用油压螺母安装	7.2.5
								注油泵+拆卸螺母	用注油式安装法	7.2.6

表 13.1 轴承异常的运转状态和其原因对策

运转状态		推测的原因	对 策
噪 音	大的金属音(1)	异常载荷	修正配合，研究轴承游隙，调整预负荷， 修正轴承箱位置
		安装不良	提高轴、轴箱的加工精度和安装精度，改善安装方法
		润滑剂不足、不适合	补充润滑剂，选择适当的润滑剂
		转动零件有接触	修正迷宫式密封圈等的接触部分
	规则音	由于异物滚动面产生压痕、锈、伤痕	更换轴承，清洗有关零部件，改善密封装置 使用干净的润滑剂
		表面变形	更换轴承，注意使用
		滚道面剥离	更换轴承
	不规则音	游隙过大	研究配合及轴承游隙，修正预负荷量
		异物侵入	研究更换轴承，清洗有关零件，改善密封 装置，使用干净的润滑油
		球的伤、剥离	更换轴承
异常升温	润滑剂过多	减少润滑剂、适量使用，选择较硬的润滑脂	
	润滑剂不足、不适合	补充润滑剂，选择适当的润滑剂	
	异常负荷	修正配合，研究轴承的游隙，调整预负荷 修正轴箱挡肩的位置等	
	安装不良	提高轴、轴箱的加工精度和安装精度，改善安装方法	
	配合面的蠕变，密封装置 摩擦过大	更换轴承、研究配合，修正轴、轴箱， 改换密封形式	
振动大 (轴的跳动)	表面变形	更换轴承，注意使用	
	剥离	更换轴承	
	安装不良	修正轴、轴箱挡肩直角度、隔圈侧面直角度	
	异物侵入	提高轴、轴箱的加工精度和安装精度，改善安装方法	
润滑剂泄漏多 变色大	润滑剂过多、异物侵入 产生磨损粉末，并侵入等	适量使用润滑剂，研究改换、选择润滑剂 研究轴承的更换，清洗轴承箱	

注：(1)中～大型圆柱滚子轴承、球轴承，用脂润滑时，在冬天、低温等的环境条件下，即使产生creaking noise(碾轧音)，其轴承的温度也不会上升，不影响疲劳寿命、润滑脂寿命，可照常使用。若事先担心产生creaking noise(碾轧音)时，请与 AGMS 联系。

表 13.2 轴承的损伤原因及对策

损伤状态		原因	对策
剥 离	向心轴承的滚道单侧剥离	异常轴向载荷	将自由侧轴承外圈的配合改为间隙配合
	滚道圆周方向对称位置上剥离	轴承箱内孔的正圆度不好	剖分式轴承箱时，要注意修正轴承箱内径面的精度
	向心球轴承对着滚道斜着剥离，滚子轴承在滚道面、滚动面端部附近剥离	安装不良、轴的挠曲、定心不好、轴、轴箱的精度不好	注意安装、注意定心、选择大游隙的轴承 修正轴、轴承箱挡肩的直角度
	滚道上呈滚动体间距的剥离	安装时大的冲击负荷、停止运转时生锈、圆柱滚子轴承的组装修	注意安装、长期停机时、做防锈处理
	滚道面、滚动面早期剥离	游隙过小、载荷过大、润滑不良，生锈等	选择适当的配合 选择适当的游隙 选用适当的润滑剂
	配对轴承的早期剥离	预载荷过大	预负荷应适当
擦 伤	滚道面、滚动面的擦伤	初期润滑不良、润滑脂过硬，始动加速过大	改用软的润滑脂，避免急剧加速
	推力球轴承滚道面上螺旋状擦伤	套圈不平行、旋转速度过快	修正安装、将预载荷适当化，选择适当的轴承结构
	滚子端面 and 挡边引导面的擦伤	润滑、安装不良，轴向负荷过大	选用适当的润滑油、修正安装
破 损	外圈或内圈的断裂	过大的冲击载荷、过盈量过大、轴的圆柱度不良、套筒的锥度不良、安装部拐角圆度大，热裂纹的发展、剥离的发展	重新考虑负荷条件、修正配合、修正轴、套筒的加工精度、修改拐角的圆度(比轴承的倒角尺寸小)
	滚动体的断裂挡边缺损	剥离的发展，安装时撞击了挡边，搬运时不慎掉落	注意安装使用
	保持架破损	由于安装不良而造成的保持架异常载荷、润滑不良	修正安装、研究润滑方法及润滑油

	损伤状态	原因	对策
压痕	滚道面上呈滚动体间距的压痕(表面变形现象)	安装时的冲击载荷、静止时过大负荷	注意使用
	滚道面、滚动面上产生压痕	轧入了金属粉末、沙粒等异物	清洗轴承箱、改善密封装置，使用干净的润滑剂
磨异损常	表面变形	运转中轴承停止时的振动、微幅振动	轴和轴承箱的固定、采用油润滑、加预压减轻振动
微振磨损	配合面上伴随有红褐色磨损粉末的局部磨损	配合面微小的游隙、导致滑动磨损	采用大的过盈量、涂油
	滚道面、滚动面、挡边面，保持架等的磨损	异物侵入、润滑不良、生锈	改善密封装置、清洗轴承箱使用干净的润滑剂
蠕变	配合面上产生擦伤磨损	过盈量不足 套筒紧固不够	修正过盈量 适当紧固套筒
烧伤	滚道面、滚动体、挡边面的变色、软化、焊连	游隙过小、润滑不良、安装不良	重新考虑配合、轴承内部游隙，适量供给适合的润滑剂、重新考虑安装方法及安装相关的零件
电蚀	滚道面上搓板状的凹凹	因电流通过产生的火花而引起溶化	避免电流通过采用接地、轴承的绝缘
锈蚀	轴承内部，配合面等上的锈及腐蚀	空气中水分过大、微振磨损，腐蚀性物质的侵入	高温、多湿地方要注意保管 阴雨天长期停机时采取防锈措施，漆润滑脂的选择