

● 精度

軸承一般為普遍級，最常用的普遍級軸承（0級）的公差精度見附表所示。當客戶對精度有特殊要求時，訂貨時應規定之。

PO 級內圈公差

d mm		Δ dmp		Vdp			Vdmp	Kia	Δ Bs			VBS
				Diameter series					全部	正常	修正	
over	incl.	high	low	9	0.1	2.3.4	max.	max.				high
0.6	2.5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	—	12
2.5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	-250	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	-250	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	-380	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	-380	25

PO 級外圈公差

d mm		Δ Dmp		Vdp				VDmp	Kea	Δ Cs Δ Cis		Vcs Vcis
				Open Bearing			Capped Bearings			high	low	
over	incl.	high	low	Diameter series				max.	max.			max.
				9	0.1	2.3.4	2.3.4					
2.5	6	0	-8	10	8	6	10	6	15			
6	8	0	-8	10	8	6	10	6	15			
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15			
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20			
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25	與同一軸承內圈的ΔBs及VBs相同		
80	120	0	15	19	19	11	26	11	35			
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40			
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45			
180	250	0	-30	38	38	23	—	23	50			

軸承精度按GB/T307-94國家標準分為2.4.5.6和0及ISO等標準比較如下表：

標準	精度等級				
GB307 - 84	B	C	D	E	G
GB / T307 - 94	2	4	5	6	0
ISO	2	4	5	6	0
ASA	ABEC9	ABEC7	ABEC5	ABEC3	ABEC1
SKF	P2	P4	P5	P6	P0

● 防塵.密封和潤滑

軸承有開式.單面或雙面帶防塵蓋(Z.ZZ)和帶密封圈(RS.2RS)之分,在出廠時已填充了適量的防鏽潤滑脂,這些軸承不經清洗可直接啟封使用,適用輕到中負荷,低到中速,其工作溫度為-20°C~110°C的裝置上當工作條件特殊時,標註加脂量及油脂牌號。常用潤滑脂的性能及用途詳見附表。當密封方式有特殊要求時,客戶也應在訂貨時規定之,密封方式的特性見附表。

軸承的密封

軸承的密封形式分為防塵蓋密封與膠料密封兩種,膠料的密封樣式較多,因密封材料的不同,軸承的使用工況也會發生改變,現舉例幾種密封的材料供參考:

名稱代號	特點	使用溫度°C
丁腈橡膠 NBR	耐油.耐磨.耐熱性好	-40~120°C
氟橡膠 FKM	耐熱.耐酸鹼及化學藥品.耐油性佳	-20~200°C
硅橡膠 VMQ	耐熱.耐寒性好.壓縮變形小.但機械強度不佳	-60~230°C
聚丙烯酸脂橡膠 ACM	耐熱.耐油優於NBR但耐水與耐鹼性不強	-20~150°C

密封方式的特性比較

特性	型式	ZZ	2RU	2RS
低率抗力矩 low friction torque		優A	優A	良B
高速性 high speed		優A	優A	良B
潤滑脂密封性 grease seal		良B	優A	最優AA
防塵性 dustproof		良B	優A	最優AA
防水性 waterproof		差C	良B	優A

AA:utmost excellent B:good
 A:excellent C:bad

潤滑之類型

CSR代碼	牌號	潤滑脂的基本類型	工作溫度°C	用途
L06	Exxon(埃克森) Beacon 325	合成潤滑脂 Synthetic grease	-55 ~ 120	通用潤滑脂 General purpose grease
L01	Exxon(埃克森) Andok B(Mil-G-18709A)	槽用石油脂 Channeling Petroleum grease	-30 ~ 95	極好的高速.低扭矩.質量輕 Excellent high speed.low torque.light mass
L02	Exxon(埃克森) Andok C	槽用石油脂 Channeling Petroleum grease	-30 ~ 120	平穩運轉.長壽命 Smooth running.long life
L80	C.E Versilube G300	硅脂 Silicong grease	-75 ~ 205	輕負荷.中速性好 Light loads and fine moderate speed
L60	Mobil(美孚)28 (Mil-G-81322)	合成烴 Synthetic hydrocarbon	-55 ~ 180	溫度範圍寬 良好的低溫扭矩 Wide temperature range.good low temperature toque
L19	(雪弗龍) SRI-2	礦物脂 Mineral grease	-30 ~ 180	高溫範圍 有良好抗水性 High temperature range with good water resistance
L15	(殼牌) Alvania 2	礦物脂 Mineral grease	-35 ~ 120	長壽命.用途廣 Long life and wide application
L76	DuPont(杜邦) Krytox 240AC (Mil-G-27617)	氟化脂 Fluorinated grease	-35 ~ 290	高溫穩定性 良好潤滑特性 High temperature stability with good lubricity properties
L31	Shell(殼牌) Dolium R	石油脂 Petroleum grease	-40 ~ 150	良好的抗腐蝕與耐水性能 Good corrosion resistance and water resistance
L21	KYODO(協同) SRL	合成脂 Synthetic grease	-40 ~ 150	低噪聲.低扭矩.特種場合 Low noise.low toeque and special case
L91	NIG-ACE W	合成脂 Synthetic grease	-18 ~ 150	低噪聲.低扭矩.特種場合 Low noise.low torque and special case
L69	Mobil(美孚) HP	鋰絡合物 Lithium complex	-30 ~ 110	振動.中速和良好的抗腐蝕性 Vibration moderate speeds and good corrosuon resistance
L08	天津漢沽2號 Motor NO.2	礦物脂 Mineral grease	-10 ~ 110	用途廣泛 一般場合 Wide application general purpose

版權所有 重製必究

● 徑向游隙

軸承的徑向游隙按照國家標準GB4604規定為五組，如下表所示：

軸承內徑		第2組 (C ₂)		基本組 (0)		第3組 (C ₃)		第4組 (C ₄)		第5組 (C)	
超過Over	到To	最小Min.	最大Max.	最小Min.	最大Max.	最小Min.	最大Max.	最小Min.	最大Max.	最小Min.	最大Max.
2.5	6	0	7	2	13	8	23	—	—	—	—
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120

● 軸承游隙的選用

軸承遊戲的大小直接關係到軸承在使用時的噪音、震動、溫升、使用壽命和裝配後的機械運動效果。因此選取軸承游隙至關重要，現根據徑向游隙大小範圍，從小至大分為C2、C0、C3、C4、C5，具體可以參考圖表：

使用場合	用途舉例	選用游隙
嚴格要求控制噪音、震動，安裝配合精密、定位高	儀器、儀表設咀、電動馬達、低噪聲、小型電機	C2、C0及CM
一般載荷、轉速、工作溫度不高	傳動機械、減速機等通用機械	C0
高溫高速、使用壽命要求高	汽車發電機、發動機	C3
使用環境溫度高、不宜散熱的場合	烘乾機、造紙機械等	C3及C4
高溫高速、衝擊載荷較大	震動篩，速齒輪	C4
內外圈採用過盈配合，過盈量大，溫度高，不散熱	震動式壓路機、汽車後輪	C5

※在實際使用中，根據相應的情況調整選用的游隙理想的工作游隙。應為接近零的游隙，因此時軸承內的載荷分布狀態佳，壽命最長。

● 振動與噪音

軸承的振動噪音分為三級，用Z1、Z2、Z3來表示。採用S0910-1儀器來檢測。當有特殊要求時可用BVT-1來檢測，用V1、V2、V3表示，其數據如下表：
※在訂貨時應標註振動噪音要求。

軸承內徑 (mm)	S0910-1(dB)			BVT-1(um/s)								
	Z1 ≤	Z2 ≤	Z3 ≤	V1≤			V2≤			V3≤		
				低頻	中頻	高頻	低頻	中頻	高頻	低頻	中頻	高頻
4	35	33	31	90	60	50	58	36	30	35	21	18
5	36	34	32	90	60	50	58	36	30	35	21	18
6	36	34	32	90	60	50	58	36	30	35	21	18
7	37	34	32	110	80	65	72	48	40	44	28	24
8	38	35	33	110	80	65	72	48	40	44	28	24
9	40	36	34	110	80	65	72	48	40	44	28	24
10	41	38	35	140	100	85	90	60	50	55	35	30
12	43	39	35	140	100	85	90	60	50	55	35	30
15	44	40	35	180	130	100	110	78	60	65	46	35
17	45	41	36	180	130	100	110	78	60	65	46	35
20	46	42	37	220	160	125	130	100	75	80	60	45

● 軸承的安裝

軸承的安裝方法因軸承結構或配合條件不同而異。由於一般多為軸旋轉，因此內輪需要緊配合。如圓柱孔軸承時，多是利用壓力機壓入或熱裝的方法進行安裝。如為錐形孔時，則是直接安裝於錐度軸上，或利用套筒安裝。

安裝至軸承箱的動作一般是以採用游隙配合居多，當外輪有緊度時，一般會以壓力機壓入。另外也有冷卻後安裝的冷縮配合方法，此方法是利用乾冰座冷卻劑。採用冷縮配合安裝時，由於空氣中的水分会凝結於軸承表面，因此必須有適當的防鏽措施。

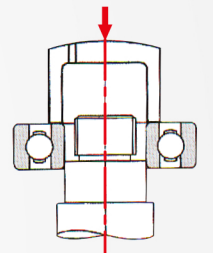
(1) 使用壓力機壓入的方法

小型輪軸廣泛採用壓力機壓入的方法。如圖a所示，將墊塊墊在內輪上，用壓力機靜靜地壓至內輪側面緊密接觸到軸擋肩為止。將墊塊墊在外輪上後安裝內輪，會造成軌道面發生壓痕。壓傷的原因，因此絕對禁止採用此方式。

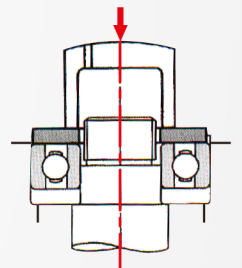
另外，在進行作業時，最好事先在配合面上塗抹油。不得已必須使用榔頭敲打已進行安裝時，也是將墊塊墊在內輪上進行作業。由於這種方式時而會造成軸承損傷的原因，因此僅限時緊度小的時候使用，不得用於緊度大或中、小型軸承。

如深溝滾珠軸承之類的非分離型軸承，內輪、外輪均需以緊配合進行安裝時，如圖b所示，使用墊塊墊上，以螺桿或油壓將內輪與外輪同時壓入。如為自動調心滾珠軸承時，由於外輪易傾斜，因此，即使不是緊配合，也以墊上墊塊進行安裝為佳。

如圓柱滾子軸承、圓錐滾子軸承之類的分離型軸承，可分別將內輪、外輪安裝至軸及軸承箱上。將分別安裝好的內輪及外輪加以組合時，重要的是必須安穩地將二者合攏，以使二者中心不產生偏離。勉強壓入會造成滾動面卡傷。



圖a 內輪的壓入



圖b 內輪、外輪的同時壓入

(2) 熱裝方法

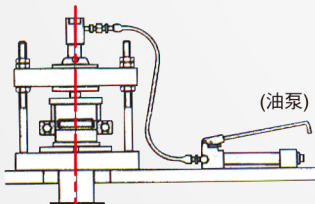
由於大型軸承在壓入時需要極大的力量，因此較難以進行壓入作業。為了解決此問題，在油中加熱軸承使其膨脹後，再安裝至軸上的熱裝方法廣為使用利用。此方法能夠不造成軸的過度負擔，且可在短時間內完成作業。

熱裝作業的注意事項有以下幾點：

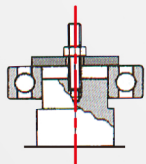
- (c) 為避免內輪在作業中冷卻而難以安裝，將軸承加熱至高出所需溫度20°C- 30°C的溫度。
- (a) 不得將軸承加熱至120°C以上。
- (d) 由於安裝後當軸承冷卻時，寬度方向也會收縮因此必須使用軸螺母其他使內輪與軸擋肩緊密連接以免產生隙縫。
- (b) 為使軸承不直接接觸油槽底部，已採取軸承放於金屬網台上，或是將軸承吊起等對策為佳。

■ 圓柱孔軸承的壓入安裝圖示

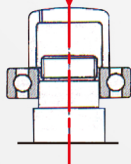
壓入方法:



(A) 利用壓力機(最一般的方法)



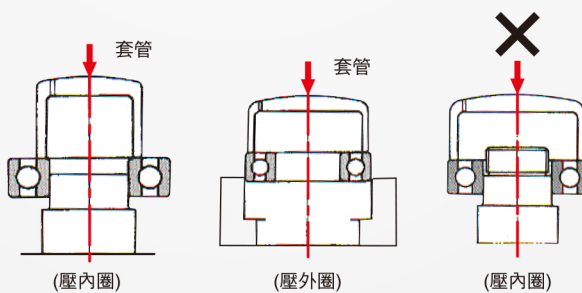
(B) 利用螺栓與螺母
(軸端必須有螺孔)



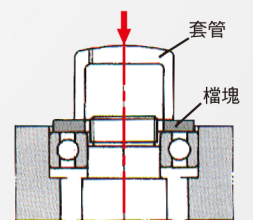
(C) 利用手錘
(不得已的方法)

■ 解說:

不論採用哪種方法，為使軸承受力均勻；可借用套管慢慢地壓入；如下圖所示。



非分離型軸承的內圈與外圈均為過盈配合時；壓入時容易損傷滾動體，因此可如右圖所示，利用套管和擋塊慢慢地壓入。這時不得用手錘敲打。



(同時壓內圈與外圈時)