

For New Technology Network

NTN®

NTNcorporation

精密滾動軸承



CAT. No. 2260-I/C





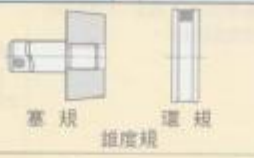





Warranty

1. 工作機械用精密滾動軸承的型號









① 主軸用軸承

表1.1 工作機械用精密滾動軸承的型號

外觀	截面形狀	軸承型號	軸承內徑尺寸 mm	接觸角	備註	尺寸表頁號			
 <p>斜角滾珠軸承</p>		78C	$\phi 25 \sim \phi 170$	15°	<ul style="list-style-type: none"> ●帶U的為ULTAGE系列，通過使其內部結構及樹脂保持架達到最優化，實現了溫度上升幅度低的目的。（內徑$\phi 10 \sim \phi 130$的79、70型） ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	82 ↓ 109			
		79 (U), 5S-79 (U)	$\phi 10 \sim \phi 170$	15°, 25°, 30°					
		70 (U), 5S-70 (U)	$\phi 10 \sim \phi 200$	15°, 25°, 30°					
		72C	$\phi 10 \sim \phi 130$	15°					
		2LA-HSE9 5S-2LA-HSE9	$\phi 50 \sim \phi 170$	15°, 20°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> ●LLTAGE系列。 ●通過採用特殊材料和表面粗糙度的改進，大大提高了耐磨性及耐燒結性。 ●通過內部結構的徹底優化，實現了高速、高剛性及高可靠性的目的。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	110 ↓ 133			
		2LA-HSE0 5S-2LA-HSE0							
		5S-2LA-HSF0	$\phi 50 \sim \phi 100$	25°	<ul style="list-style-type: none"> ●LLTAGE系列。 ●HSE型在原有的特徵基礎上，通過採用小徑陶瓷球，進一步提高了速度，實現了溫度上升幅度低的目的。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	134 ↓ 135			
		2LA-HSL9 5S-2LA-HSL9	$\phi 50 \sim \phi 170$	15°, 20°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> ●LLTAGE系列。 ●HSE和-HSF兩種類型的產品為採用與環境相適應的特殊的油氣潤滑專用產品。 ●達到了削減噪音、空氣和油料消耗量，改善作業環境，節省能源的目的。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	136 ↓ 161			
		2LA-HSL0 5S-2LA-HSL0							
		5S-2LA-HSFL0	$\phi 50 \sim \phi 100$	25°					
 <p>非接觸密封型</p>	79 LLB 5S-79 LLB	$\phi 10 \sim \phi 50$	15°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> ●LLTAGE系列。 ●通過兩側非接觸密封，再加上採用特殊潤滑脂潤滑，使內部結構最優化，達到了溫度上升幅度低的潤滑脂潤滑專用型。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	162 ↓ 177				
	70 LLB 5S-70 LLB								
	2LA-BNS9 LLB 5S-2LA-BNS9 LLB	$\phi 45 \sim \phi 100$	15°, 20°, 25°			<ul style="list-style-type: none"> ●LLTAGE系列。 ●HSE型為在原有的特徵基礎上，通過採用潤滑脂油包，兩側非接觸密封，使用特殊潤滑脂等，使內部結構達到最優化，延長了潤滑脂壽命潤滑脂潤滑專用型。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	178 ↓ 201		
	2LA-BNS0 LLB 5S-2LA-BNS0 LLB								
	BNT9 5S-BNT9	$\phi 10 \sim \phi 65$	15°					<ul style="list-style-type: none"> ●齒床/電動機用斜角滾珠軸承系列。 ●所有型號均採取等表面處理。 ●5S為裝有陶瓷球的產品。 	202 ↓ 213
	BNT0 5S-BNT0	$\phi 10 \sim \phi 70$							
BNT2 5S-BNT2	$\phi 10 \sim \phi 80$								
 <p>雙列圓柱滾子軸承</p>		NN49 (K)	$\phi 100 \sim \phi 320$	<ul style="list-style-type: none"> ●軸承結構有互換性徑向調隙和非互換性調隙。 ●用於齒形軸，其軸承內徑為齒形產品 (K)。 ●帶T6的產品為ULTAGE系列，通過內部結構及樹脂保持架的優化，實現了溫度上升幅度低的目的。（內徑為$\phi 65 \sim \phi 130$的NN30型） 	228 ↓ 233				
		NN30 (K)	$\phi 25 \sim \phi 60$						
		NN30HS (K)	$\phi 140 \sim \phi 460$						
		NN30HST6 (K) NN30HSRT6 (K)	$\phi 65 \sim \phi 130$						
	NNU49 (K)	$\phi 100 \sim \phi 500$							

外觀	截面形狀	軸承型號	軸承內徑尺寸 mm	接觸角	備註	尺寸表頁號
 單列圓柱滾子軸承	 標準	N10HS (K)	$\phi 30 \sim \phi 160$	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速單列圓柱滾子軸承 N10HS (K) 的主要尺寸與 N10 (K) 相同，軸承間隙只為非互換性間隙。 ● 製造時也可裝入陶瓷滾子 (5S-N10)。 	234 \n237
	 高速	N10HSR (K)	$\phi 55 \sim \phi 100$	—	<ul style="list-style-type: none"> ● ULTAGE 系列。 ● 通過內部結構的最優化，實現了高速及溫度上升幅度低的目的。 ● 採用了對應於高速性的特殊樹脂保持架。 ● 具有高於以往高速圓柱滾子軸承 N10HS (K) 的超高速性。 	238 \n239
	 適應環境要求型	N10HSL (K)	$\phi 55 \sim \phi 100$	—	<ul style="list-style-type: none"> ● ULTAGE 系列。 ● N10HSLT5 (K) 型產品為採用了與環境相適應的特殊的油氣密封專用型產品。 ● N10HSLT5 (K) 型產品的高性能本身已能達到削減噪音、空氣量、油料消耗量，改進作業環境和節省能源的目的。 	240 \n241
 塞規 環規 推度規	塞規 TA	$\phi 30 \sim \phi 160$	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 單列圓柱滾子軸承 N10-G (K) 及雙列圓柱滾子軸承 NN30 (K) 用推度規。 	242	
環規 TB	$\phi 30 \sim \phi 160$					
 間隙測量儀	SB	$\phi 35 \sim \phi 160$	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 單列圓柱滾子軸承 N10-G (K)、N10HSR (K) 及雙列圓柱滾子軸承 NN30 (K)、NN30-G (K) 用推度間隙測定儀。 	243	
 預壓切換軸承單元	預壓切換軸承單元	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 定位預壓切換軸承單元。 ● 通過採用預壓切換裝置與斜角滾珠軸承的組合，切換斜角滾珠軸承的預壓量，可在高至低之間進行切換。 ● 由於定位預壓，可提高剛性。 	—	
 雙向止推滾珠軸承	5629 (M)	小徑形 $\phi 100 \sim \phi 320$ 大徑形 $\phi 104 \sim \phi 330$	60°	<ul style="list-style-type: none"> ● 在雙列圓柱滾子軸承 NNJ49、NN49、NN39 的圓柱孔或圓孔的小徑側使用小徑形軸承，在圓孔的大徑側使用大徑形 (帶 M 標記) 軸承。 	252 \n255	
	5620 (M)	小徑形 $\phi 25 \sim \phi 320$ 大徑形 $\phi 27 \sim \phi 330$				
 軸向負荷用組合式斜角滾珠軸承	HTA9U	$\phi 100 \sim \phi 320$	30°, 40°	<ul style="list-style-type: none"> ● HTA9UDR 型與 5620 型具有互換性。 ● HTA0LGB 型與 5620 型具有互換性。 	256 \n267	
	HTA0U 5S-HTA0U	$\phi 25 \sim \phi 320$ $\phi 25 \sim \phi 130$				
 圓錐滾子軸承	329	$\phi 50 \sim \phi 190$	公稱接觸角大於 10°，小於 7°	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO 換稱的儀表系列，超薄壁型。 	272 \n275	
	320	$\phi 20 \sim \phi 170$				

② 滾珠螺桿支撐軸承

外觀	截面形狀	軸承型號	軸承內徑尺寸 mm	接觸角	備註	尺寸表頁號
 滾珠螺桿支持用止推軸承		BST 2A-BST 開放型	φ 17 ~ φ 55	60°	<ul style="list-style-type: none"> ● ULTAGE系列。 ● 透過滾珠圈的表面改善，大大提高了壽命和耐用性。 ● 透過加入特殊複雜的密封，實現了延長壽命，容易進行維修保養的目的。 ● 所有型號均採取等高面處理，設定標準預緊。 	290
		BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588 輕接觸密封型				291
 滾珠螺桿支持用斜角止推軸承		HT	φ 6 ~ φ 40	30°	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過變更內部設計，採用標準斜角止推軸承，大大提高了允許軸向負荷。 	292 293
 帶雙列止推滾針軸承的滾針軸承		AXN	φ 20 ~ φ 50	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 在斜角軸承的內圈和兩側推力軸承的內圈之間設有間隙，可透過鎖緊螺帽等方法提供預壓。 ● 透過調整力矩控制預壓。 ● 是透過使用螺帽等切斷兩側的推力軸承，對間隙事先進行控制從而得到固定預壓的軸承。 ● 通常使用油潤滑。 	294 295
 帶雙列止推圓柱滾子軸承的滾針軸承		ARN	φ 6 ~ φ 70	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 通常使用油潤滑。 	296 297

■ 允許軸向負載

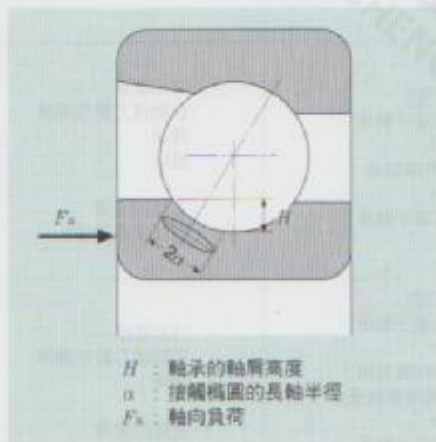
在工作機械主軸用軸承上，因為要在靜止狀態下更換工具，可能存在有較大軸向負荷作用的情況。如果在斜角滾珠軸承上施加大的軸向負荷，滾動體和滾道面的接觸橢圓會脫離滾道面。（參見圖3.10）另外，即使接觸橢圓仍在滾道面內，由於受到過大的應力影響，也會產生壓痕。

此負荷限度稱為允許軸向負荷。

- 滾道面的接觸橢圓端部達到內外圈的任何一側軸肩。
- 內外圈中總會有一個圈的滾道面接觸面壓力達到3650Mpa。

NTN將任何一個圈達到時的負荷定義為允許軸向負荷。另外，滾道面接觸面壓力3650Mpa是作為永久變形量的滾動體直徑的0.00002~0.00005倍，這是總結多年的實際經驗後設定的。

各軸承的允許軸向負荷記載於各尺寸表中，請予以參考。



H : 軸承的軸肩高度
a : 接觸橢圓的長軸半徑
 F_x : 軸向負荷

圖3.10

4. 允許轉速

如果軸承的轉速很高，軸承內部產生的摩擦熱會使軸承的溫度大幅上升，如果超出限度，潤滑劑的性能會顯著惡化，從而導致異常的溫度上升並使軸承燒壞。

影響軸承允許轉速的因素有

- (1) 軸承類型
 - (2) 軸承的大小
 - (3) 潤滑方法（潤滑脂潤滑、油氣潤滑、噴射潤滑等）
 - (4) 軸承的內部間隙或預壓量
 - (5) 軸承的組合（2列、3列、4列）
 - (6) 軸承負荷
 - (7) 軸、軸承箱等的精度
- 等。

軸承尺寸表中記載的允許轉速是在潤滑狀態良好且從軸承部位放出的熱量也適當的條件下施加定壓壓力時適用於單個軸承的參考值。

潤滑脂潤滑是指通過封入適量如表7.3所示的工作機械主軸用高品質潤滑脂，使運轉平滑並冷卻外圈等，從而達到除去產生的熱量的目的。油潤滑是指油氣潤滑，可通過適量供給VG10~32的主軸油，使外圈冷卻，從而達到除去產生的熱量的目的。噴射潤滑因要使用大量的潤滑油，具有潤滑能力和冷卻能力強的優點，但要注意，由於需要在極高的允許轉速下運轉，動力損耗很大。

■ 速度係數

允許轉速根據軸承的發熱和散熱關係及潤滑狀況的不同而不同。取決於軸承的組合（2列~4列）和軸承裝配後的預壓情況的允許速度下降率（速度係數）見表4.1。

表4.1 速度係數

軸承配置	裝配	GL	GN	GM
	DB	0.85	0.8	0.65
	DBT	0.7	0.6	0.5
	DTBT	0.8	0.75	0.6

5. 主軸軸承配置和結構

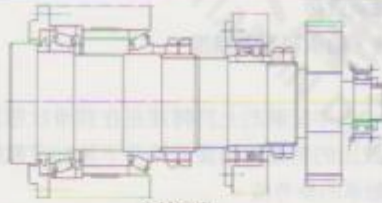
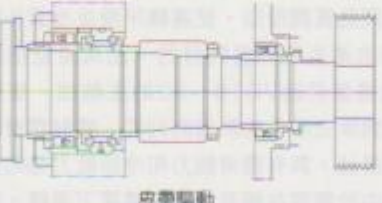
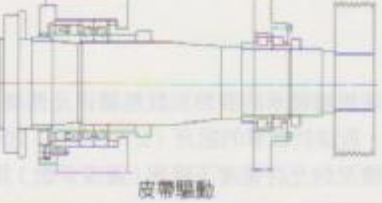
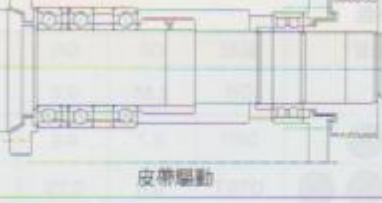
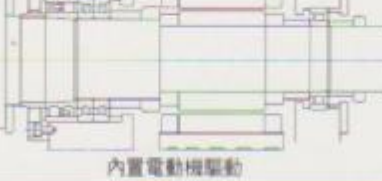
① 主軸軸承配置


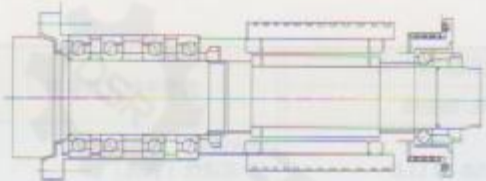
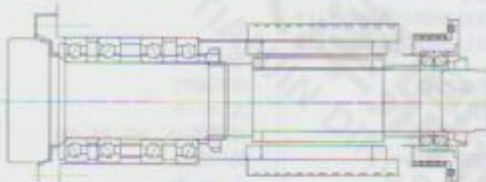
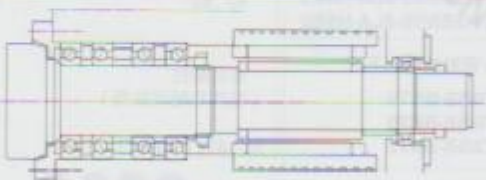



典型的工作機械主軸軸承配置如表5.1所示。

軸承的配置必須根據對主軸要求的功能（例如，最高轉速、徑向和軸向剛性、主軸尺寸、所需精度、潤滑方法等）予以確定。近來有將電動機搭載在主軸上的內

置電動機型增加的趨勢，由於內置電動機型的發熱量對主軸的精度和潤滑劑會產生影響，因此，應注意加強對軸承外圈的冷卻。

表5.1 主軸的軸承配置例

主軸軸承配置	軸承類型	主要用途
 <p>齒輪驅動</p>	[I型] 圓錐滾子軸承 + 圓錐滾子軸承 + (雙列圓柱滾子軸承)	大型車床 (Oil country 車床) 通用車床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》
 <p>皮帶驅動</p>	[II型] 雙列圓柱滾子軸承 + 雙向推力球軸承 + 雙列圓柱滾子軸承	CNC車床 自動換刀數控機床 銑床 銑床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》
 <p>皮帶驅動</p>	[III型] 雙列圓柱滾子軸承 + 高速、軸向負荷用 組合式斜角滾珠軸承 + 單列圓柱滾子軸承 注：II型的高速規格	CNC車床 自動換刀數控機床 銑床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》
 <p>皮帶驅動</p>	[IV型] 雙列斜角滾珠軸承 (DBT組合) + 雙列圓柱滾子軸承 注：I型、II型的高速規格	CNC車床 自動換刀數控機床 銑床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》
 <p>內置電動機驅動</p>	[V型] 雙列圓柱滾子軸承 + 高速、軸向負荷用 組合式斜角滾珠軸承 + 單列圓柱滾子軸承 注：II型內置電動機驅動規格	CNC車床 自動換刀數控機床 銑床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》

主軸軸承配置	軸承類型	主要用途
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[V型] 單列圓柱滾子軸承 + 高速、軸向負荷用 組合式斜角滾珠軸承 + 單列圓柱滾子軸承 注：V型的高速規格</p>	<p>CNC車床 自動換刀數控機床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》</p>
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[Type VI型] 組合式斜角滾珠軸承 (DTBT組合) + 單列斜角滾珠軸承 (帶滾子鏤) 注：超高速規格</p>	<p>自動換刀數控機床(立式) 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》</p>
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[VII型] 雙列斜角滾珠軸承 (DTBT組合) + 組合式斜角滾珠軸承 (帶滾子鏤) 注：超高速規</p>	<p>自動換刀數控機床(立式) 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》</p>
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[IX型] 組合式斜角滾珠軸承 (DTBT組合) + 單列圓柱滾子軸承 注：超高速規格</p>	<p>自動換刀數控機床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》</p>
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[X型] 預壓切換軸承單元 + 組合式斜角滾珠軸承 (DTBT組合) + 單列圓柱滾子軸承 注：高剛性規格、超高速規格</p>	<p>自動換刀數控機床 主要的潤滑 《油氣潤滑》</p>
 <p>內置電動機驅動</p>	<p>[XI型] 組合式斜角滾珠軸承 (DT組合) + 組合式斜角滾珠軸承 (DT組合)</p>	<p>自動換刀數控機床 小型車床 磨床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》</p>
 <p>皮帶驅動</p>	<p>[XII型] 組合式斜角滾珠軸承 (DT組合) + 組合式斜角滾珠軸承 (DT組合)</p>	<p>磨床 主要的潤滑 《潤滑脂潤滑》 《油氣潤滑》 《油霧潤滑》</p>

② 根據主軸軸承配置選擇軸承

以表5.2根據主軸軸承配置的軸承選擇表為基準確定物件商品。

- 選擇固定側、浮動側。
- 選擇是固定側或浮動側的軸承配置類型(Ⅰ~Ⅺ)。
- 選擇與配置類型相適合的軸承規格。
- 選擇已選定的軸承規格的潤滑方式。
- 選擇滿足上述條件的物件商品組。

表5.2 軸承的選定

固定側	浮動側	軸承規格	潤滑方式	對象商品組/ULTAGE		選擇中的注意事項
				鋼球/陶瓷球		
組合 斜角滾珠軸承 或 預壓切換機構 + 組合式 斜角滾珠軸承 軸承配置 [M, V, W, X, XI, XII型]	單列 斜角滾珠軸承 或 雙列 斜角滾珠軸承 (滾子鏈)	徑向負荷用 斜角滾珠 軸承 接觸角 30°以下	油 潤 滑	需密封	[15°, 25°] 79 LLB/5S-79 LLB 70 LLB/5S-70 LLB [15°, 20°, 25°] 2LA-BNS9 LLB/5S-2LA-BNS9 LLB 2LA-BNS0 LLB/5S-2LA-BNS0 LLB	軸承選擇 ① 高速性 (普通) 高 ↔ 低 接觸角 15°, 20°, 25°, 30° ② 剛性 · 徑向剛性 大 ↔ 小 接觸角 15°, 20°, 25°, 30° · 軸向剛性 小 ↔ 大 接觸角 15°, 20°, 25°, 30°, 40°, 60° · 複合剛性 (徑向和軸向共用) 大 4列 (DTBT) 中 3列 (DBT) 小 2列 (DB) 
					[15°] 78C/5S-78C [15°, 25°, 30°] 79U/5S-79U 70U/5S-70U 72/5S-72 [15°, 20°, 25°] 2LA-HSE9/5S-2LA-HSE9 2LA-HSE0/5S-2LA-HSE0	
					磨床主軸/電動機軸用系列 [15°] BNT9/5S-BNT9 BNT0/5S-BNT0 BNT2/5S-BNT2	
					超高速/油氣潤滑專用系列 [25°] 5S-2LA-HSF0 適應環境要求型 [15°, 20°, 25°] 2LA-HSL9/5S-2LA-HSL9 2LA-HSL0/5S-2LA-HSL0 5S-2LA-HSFL0	
圓柱滾子軸承 + 組合式 斜角滾珠軸承 軸承配置 [I, II, V, W型]	雙列 圓柱滾子軸承 或 單列 圓柱滾子軸承 軸承配置 [I, II, III, IV, V, VI, X, X型]	圓柱滾子軸承	油 潤 滑	雙列	NN30/NN30K NN30HS/NN30HSK NN30HST6/NN30HST6K NN30HSRT6/NN30HSRT6K NN49/NN49K NNU49/NUU49K	③ 推薦組合 4列 (DTBT) 或2列 (DB) ④ 推薦潤滑規格 標準主軸潤滑脂 高速主軸：油氣 低速：潤滑脂或適應環境 要求型油氣 ⑤ 建議在進行潤滑脂潤滑時採取 外圍冷卻
				單列	N10HS/N10HSK N10HSRT6/N10HSRT6K	
				適應環境要求型 N10HSLT6/N10HSLT6K		
圓錐滾子軸承 + 圓柱滾子軸承 [I型]	軸向負荷用 斜角滾珠 軸承 接觸角 小於60° 止推軸承	圓錐滾子軸承	油 潤 滑		[30°] HTA9A HTA0A/5S-HTA0A [40°] HTA9U HTA0U/5S-HTA0 [60°] 5629/5629M 5620/5620M	
					329XU 4T-320X/320XU 英制系列圓錐滾子軸承	

9. 徑向負荷用斜角滾珠軸承

主軸用軸承

工作機械上使用的徑向負荷用斜角滾珠軸承是內外圈不分解的非分離型軸承。軸承系列有78・79U・70U・72・HSE9・HSE0・BNS9・BNS0・BNT9・BNT0・BNT2型等。連接斜角滾珠軸承的球和內圈、外圈的接觸點的連線在徑向上成一定角度，根據高速、剛性等需要的功能，接觸角度分別為15°（接觸角符號“C”）、20°（無符號）、25°（接觸角符號“AD”）、30°（無符號）。（參見圖9.1）

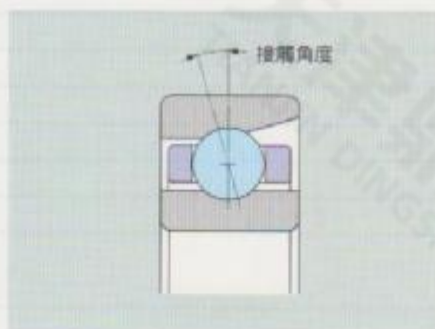


圖9.1 斜角滾珠軸承的接觸角度

① 類型和特點

〈開放型〉

■標準斜角滾珠軸承（78・79・70・72型）

標準斜角滾珠軸承系列有78・79・70・72型4種產品。而79・70型通過內部規格的最優化處理，成為具有高速、溫度上升幅度低的特點的79U和70U型ULTAGE系列產品。接觸角度有15°（C）、25°（AD）、30°（無符號）3種，25°和30°是專為79U和70U設定的。此軸承的精度在JIS5級以上，具有高速、高剛性和高負荷容量規格的特點。在此種類型的產品中也有使用陶瓷球的軸承。

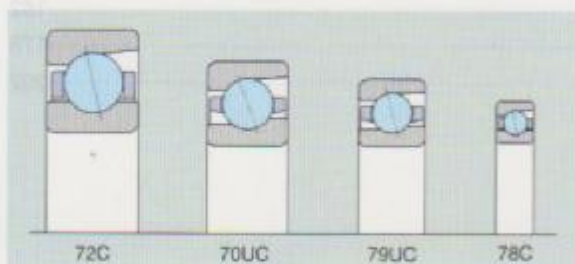


圖9.2 標準斜角滾珠軸承

■高速斜角滾珠軸承（HSE型）

在高速斜角滾珠軸承系列中有HSE9和HSE0兩種。其主要尺寸與JIS尺寸系列（9・0）相符，接觸角度為15°（C）、20°（無符號）、25°（AD）3種。此軸承的精度在JIS5級以上，與標準斜角滾珠軸承相比，其球徑小，著重於高速性。另外，在採用對內圈和外圈內徑的一側進行倒角，使油氣潤滑等中的油流動良好的結構的同時，採用了特殊材料並進行了表面改質，大大提高了軸承的耐磨性和耐燒結性。在此類型的軸承中有鋼球和陶瓷球兩種滾珠。

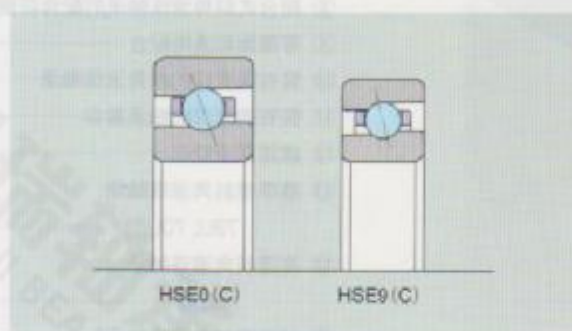


圖9.3 高速斜角滾珠軸承

■放入超高速陶瓷球的斜角滾珠軸承（HSF型）

放入超高速陶瓷球的斜角滾珠軸承的HSF0型產品使用了比HSE0C型產品球徑小的陶瓷球，以在確保剛性的同時還可減小溫度上升幅度。另外，考慮到利用離心力的作用進行旋轉時，會使接觸角度發生變化，故採用25°作為接觸角度。

通過這種措施，在以往只能在噴射潤滑狀態下運轉的區域可採用油氣潤滑進行運轉。（ d_{min} 值 $< 260 \times 10^3$ ）

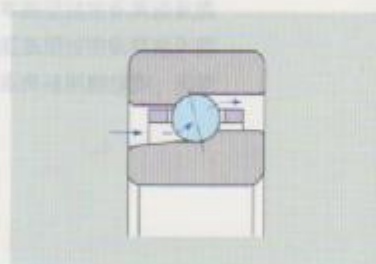


圖9.4 超高速斜角滾珠軸承

■適應環境要求型油氣潤滑斜角滾珠軸承
(HSL、HSFL型)

適應環境要求型油氣潤滑斜角滾珠軸承HSL和HSFL型是使HSE型或HSF型的內圈外徑部(埋頭孔)的角度處於最佳角度並設有圓周溝槽及採用了適應環境要求型噴嘴的油氣潤滑專用斜角滾珠軸承。在保持HSE或HSF型的高速性的同時，還可降低雜訊，減少空氣使用量和油量的省能源型產品。此型號的軸承精度在JIS5級以上，在HSL型的3種接觸角度 15° (C)、 20° (無符號)和 25° (AD)中，HSFL型只有 25° 3種可與專用適應環境要求型噴嘴組合使用。

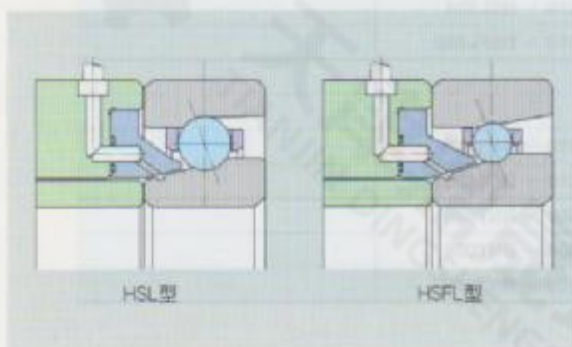


圖9.5 適應環境要求型斜角滾珠軸承

■磨床、電動機用高速斜角滾珠軸承
(BNT型)

磨床和電動機用高速斜角滾珠軸承BNT型產品的主要尺寸與JIS尺寸系列(9·0·2)相符。是接觸角度為 15° (無符號)的1種軸承精度在JIS5級以上的產品。主要在假定採用油氣潤滑和油霧潤滑方式時具有高速和高負荷容量的特點。此類型的產品中有鋼球或陶瓷球兩種滾珠。

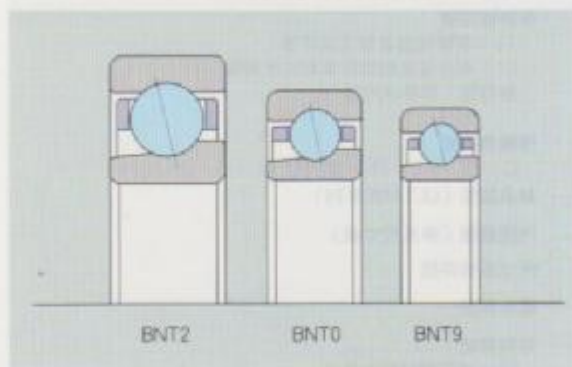


圖9.6 磨床、電動機用高速斜角滾珠軸承

(帶密封)

■潤滑脂潤滑密封型標準斜角滾珠軸承
(79 LLB/70 LLB型)

潤滑脂潤滑密封型標準斜角滾珠軸承79 LLB / 70 LLB型是在原有79和70型的尺寸基礎上，在於軸承兩端安裝非接觸橡膠密封，並使內部結構最優化的同時，封裝了特殊潤滑脂，成為“高速”、“長壽”和“保護作業環境”的產品。其接觸角度有 15° (接觸角度符號CD)和 25° (接觸角度符號AD)兩種，精度為特殊精度P42(尺寸精度JIS4級，旋轉精度JIS2級)。由於事先在內部封裝有潤滑脂，不需清洗，因此，使用簡單，具有保護環境的結構。此類型的產品中有鋼球或陶瓷球兩種滾珠。

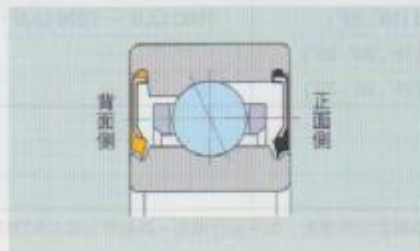


圖9.7 潤滑脂密封型標準斜角滾珠軸承

■潤滑脂潤滑密封型高速斜角滾珠軸承
(BNS LLB型)

潤滑脂潤滑密封型高速斜角滾珠軸承BNS LLB型產品是在原有HSE型的尺寸基礎上，在於軸承兩端安裝非接觸橡膠密封，並使內部結構最優化的同時，封裝了特殊潤滑脂，成為“高速”、“溫度上升幅度低”、“長壽”和“保護作業環境”的產品。其接觸角度有 15° (接觸角度符號“C”)、 20° (無符號)和 25° (接觸角度符號AD)三種，精度在JIS4級以上。通過滾道圈採用特殊材料，並進行表面改質，大大提高了產品的耐磨性和耐燒結性。由於事先在內部封裝有潤滑脂，不需清洗，因此，使用簡單，具有保護環境的結構。此類型的產品中有鋼球或陶瓷球兩種滾珠。

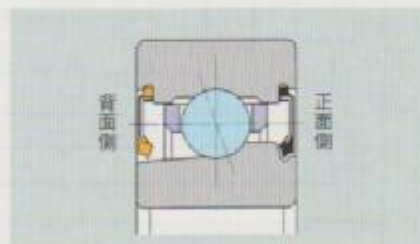


圖9.8 潤滑脂密封型高速斜角滾珠軸承

② 標準保持器類型

表9.1 徑向負荷用斜角滾珠軸承 標準保持器

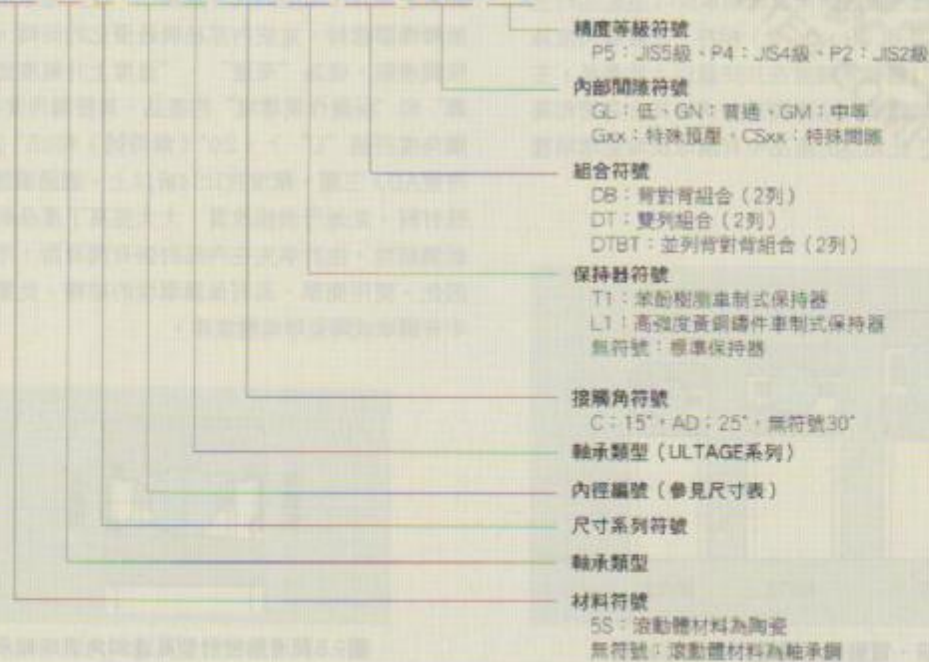
軸承類型	聚醃胺樹脂	苯醃樹脂車制式成型保持器	高強度黃銅鑄件車制式保持器
78C	—	7805C ~ 7824C	7826C ~ 7834C
79U (15°, 25°, 30°), 79C	7900U ~ 7926U	—	7928C ~ 7934C
70U (15°, 25°, 30°), 70C	7000U ~ 7026U	—	7028C ~ 7040C
72C	7200C ~ 7220C	7221C ~ 7228C	7226C
HSE9 (15°, 20°, 25°)	—	HSE910 ~ HSE934	—
HSE0 (15°, 20°, 25°)	—	HSE010 ~ HSE034	—
HSF	—	HSF010 ~ HSF020	—
HSL9 (15°, 20°, 25°)	—	HSL910 ~ HSL934	—
HSL0 (15°, 20°, 25°)	—	HSL010 ~ HSL034	—
HSFL0	—	HSFL010 ~ HSFL020	—
79 LLB (15°, 25°)	7900 LLB ~ 7909 LLB	—	—
70 LLB (15°, 25°)	7000 LLB ~ 7009 LLB	—	—
BNS9 (15°, 20°, 25°)	—	BNS910 ~ BNS920	—
BNS0 (15°, 20°, 25°)	—	BNS010 ~ BNS020	—
BNT9	—	BNT900 ~ BNT909	—
BNT0	—	BNT000 ~ BNT009	—
BNT2	—	BNT200 ~ BNT209	—

注) 保持器類型如有變動，恕不另行通知。詳細情況請向NTN查詢。

③ 基本型號

78, 79, 70, 72, BNT type

5S-7020UADT1DB/GLP4



HSE型

5S- 2LA-HSE 0 20 T2 AD DB /GL P4

- 接觸角符號
C: 15°, AD: 25°, 無符號20°
- 內徑編號 (參見尺寸表)
- 尺寸系列符號
- 軸承類型
- 2LA: 特殊材料和表面改質

HSL型

5S- 2LA-HSL 0 20 DB +xx Dn /GL P4 +TKZ

- 墊圈符號
(軸承間之外的零件)
- 墊圈符號
(軸承間之外的零件)
- 墊圈伸縮量尺寸
- 軸承類型

(注1) HSL: 只是軸承本體的名稱
xxDn, +TKZ: 適應環境要求型噴嘴單體或有噴嘴的墊圈名稱 (HSL型時)

79LLB/ 70LLB型

5S- 7006 CD LLB DB /GL P42 /L448

- 精度等級符號
P42: 尺寸精度 JIS4級, 旋轉精度 JIS2級
- 軸承類型 (ULTAGE系列)
CD: 接觸角度15°
AD: 接觸角度25°

BNS型

5S- 2LA-BNS 0 20 LLB DB /GL P4 /L448

- 潤滑脂符號
L448: 特殊潤滑脂 (MP-1)
- 密封符號
LLB: 兩側非接觸橡膠密封
- 軸承類型

13. 滾珠螺桿支撐軸承

NTN滾珠螺桿支撐軸承是具有最適用於支援滾珠螺桿的結構和功能的專用軸承。

表13.1中給出了此類軸承的各種類型。

表13.1 軸承類型

類型符號	記錄事項	內徑
BST 2A-BST	接觸角度為60°開放型止推軸承，通常採用潤滑脂潤滑	φ17~φ60
BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588	接觸角度為60°潤滑脂密封的斜角滾珠軸承	φ17~φ60
HT	接觸角度為30°組合式斜角滾珠軸承，通常採用潤滑脂潤滑	φ6~φ40
AXN	徑向滾針軸承和雙向止推滾針軸承的組合，通常採用油潤滑	φ20~φ50
ARN	徑向滾針軸承和雙向止推圓柱滾子軸承的組合，通常採用油潤滑	φ20~φ70

① 止推軸承 BST-1B(LXL/L588)・2A-BST-1B(LXL/L588)

止推軸承使用球作為滾動體，因此，其啟動力矩比滾子軸承小，因此，可設定較小的滾珠螺桿驅動力。BST型軸承可盡可能多地使用尺寸小的球，且內圈和外圈的壁較厚，加之採用60度接觸角度，因此，軸承的軸向剛性很大。

在該軸承系列中有開放型（BST型、2A-BST型）和輕接觸密封型（BST LXL型、2A-BST LXL型）產品，所有產品均採用樹脂成型保持器。

軸承的側面均進行了等高面處理，正面和背面的平面差完全相同，因此，基本型號相同的軸承可如圖13.2所示，自由地進行DB、DBT、DTBT等組合，不需要為得到適當的預壓量而進行調整作業。

另外，即使在任何一種組合方式中組裝到滾珠螺桿上時，因已對為得到適當的預壓量而進行了所需同一平面差的加工，所以，在組裝時不需要用墊片等進行預壓調整，啟動力矩測定的鬆緊調整等繁雜的預壓調整作業。

■特點 2A-BST-1B(LXL/L588)

1. 通過對滾道面的表面進行改質，大大提高了滾子的疲勞壽命。（約為以往的2倍）
2. 在軸承兩側採取密封措施，提高了防塵性能和潤滑脂的保持性能。（輕接觸密封型）
3. 採用了特殊的長壽潤滑脂。（輕接觸密封型）
4. 通過滾道面改質和採用特殊潤滑脂，大幅降低了微動磨耗量（滑動模式時為以往的1/5以下，滾動模式時為以往的1/10以下）。（輕接觸密封型）
5. 潤滑脂封裝型軸承，不需要潤滑脂的封裝作業，使用簡單。（輕接觸密封型）

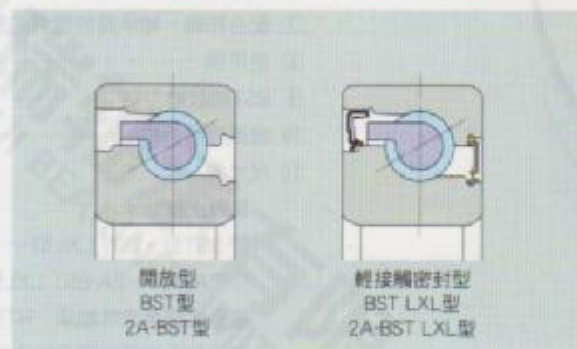


圖13.1

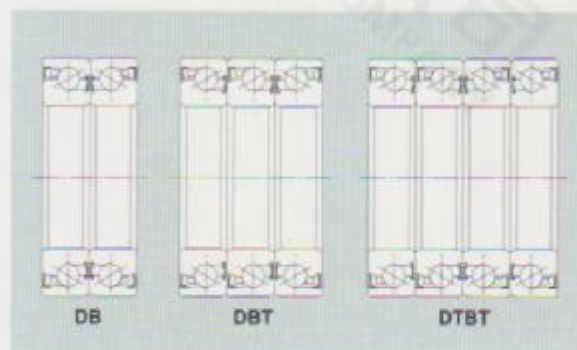
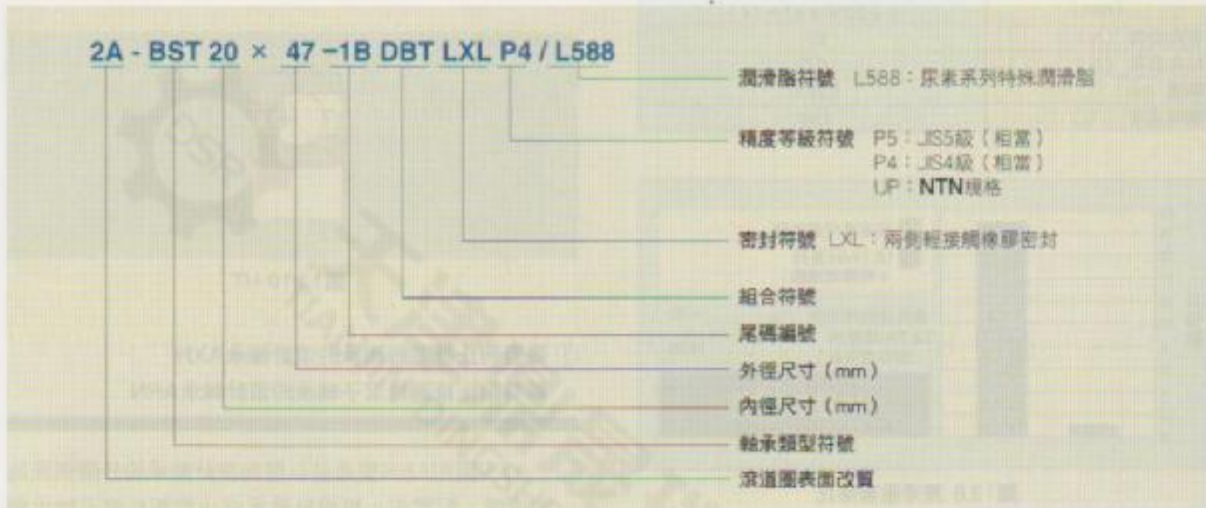


圖13.2 軸承的組合

④ 基本型號

滾珠螺桿支撐軸承的基本型號由類型符號、尺寸符號和追加尾碼編號組成。

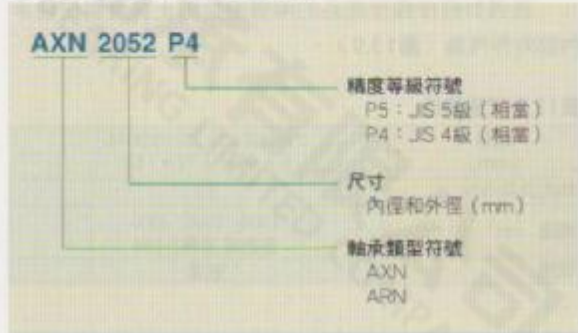
■ 2A-BST型的基本型號



■ HT型的基本型號



■ AXN型、ARN型的基本型號



⑪ 尺寸表

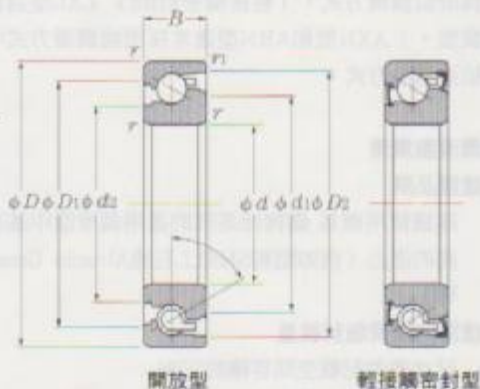
滾珠螺桿支撐止推軸承 BST型

接觸角 60° d 17~60mm

等效軸向動負荷 $P_a = X F_r + Y F_a$

軸承組合列數	2列		3列			4列				
	1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列	
$F_a / F_r \leq 2.17$	X	1.90	—	1.43	2.32	—	1.17	1.90	2.52	—
	Y	0.55	—	0.76	0.35	—	0.88	0.55	0.26	—
$F_a / F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

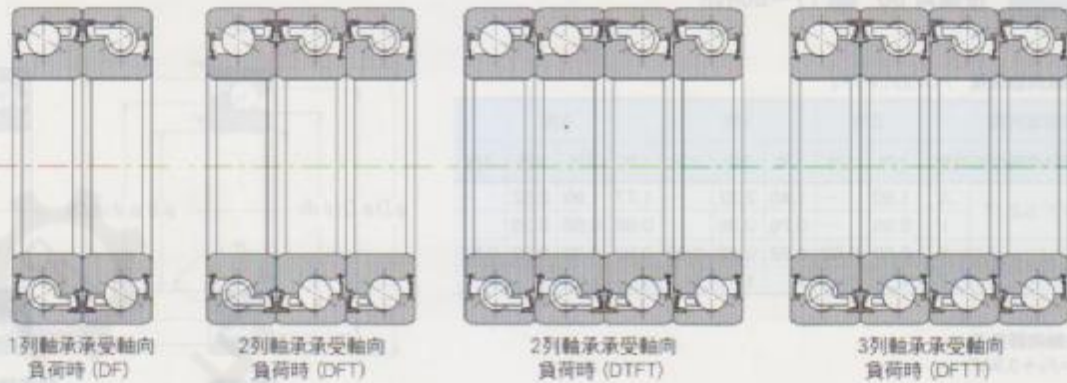
等效軸向靜負荷
 $P_{0a} = F_a + 3.98 F_r$



基本型號	主要尺寸					基本額定動負荷 C_d			基本額定靜負荷 C_{0a}		
	d	D	B	r_{max} ①	r_{1max} ①	1列	2列	3列	1列	2列	3列
BST17X47-1B BST17X47-1BLXL	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	62.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
BST20X47-1B BST20X47-1BLXL	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	62.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
BST25X62-1B BST25X62-1BLXL	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
BST30X62-1B BST30X62-1BLXL	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
BST35X72-1B BST35X72-1BLXL	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
BST40X72-1B BST40X72-1BLXL	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
BST40X90-1B BST40X90-1BLXL	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000
BST45X75-1B BST45X75-1BLXL	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700
BST45X100-1B BST45X100-1BLXL	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
BST50X100-1B BST50X100-1BLXL	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
BST55X100-1B BST55X100-1BLXL	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
BST55X120-1B BST55X120-1BLXL	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 58 000
BST60X120-1B BST60X120-1BLXL	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 58 000

① 倒角尺寸 r 或 r₁ 的最小允許尺寸。

型T28-A5 承載率上限設計圖表



尺寸 mm				空間容積 (開放型) cm ³ 單列 (參考)	允許軸向負荷 (靜止時) kN kgf			2列 DF/DB型		3列 DFT/CBT型		4列 DTFT/DTBT型	
<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂		1列	2列	3列	額定負荷 N kgf	滾珠數 N/μm kgf/μm	額定負荷 N kgf	滾珠數 N/μm kgf/μm	額定負荷 N kgf	滾珠數 N/μm kgf/μm
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
64.8	59.1	75.2	81.6	12	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000	7 050 720	1 470 150	9 600 980	2 110 215	14 100 1 440	2 940 300
58.4	54.2	65.6	69.7	6.0	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100	4 200 430	1 230 125	5 700 580	1 770 180	8 450 860	2 500 255
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415

滾珠螺桿支撐止推軸承 2A-BST型

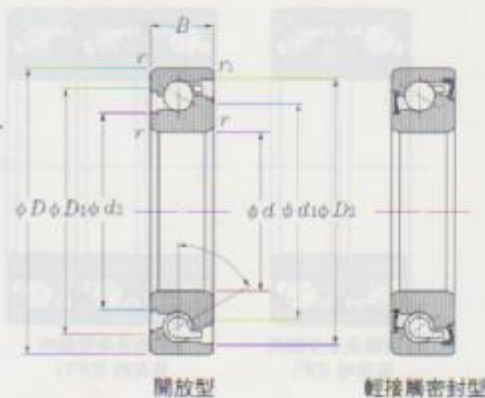
接觸角 60° d 17~60mm

等效軸向動負荷 $P_a = X'F_r + Y'F_a$

軸承組合列數	2列		3列			4列				
承受軸向負荷的列數	1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列	
$F_a/F_r \leq 2.17$	X	1.90	—	1.43	2.32	—	1.17	1.90	2.52	—
	Y	0.55	—	0.76	0.35	—	0.88	0.55	0.26	—
$F_a/F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

等效軸向靜負荷

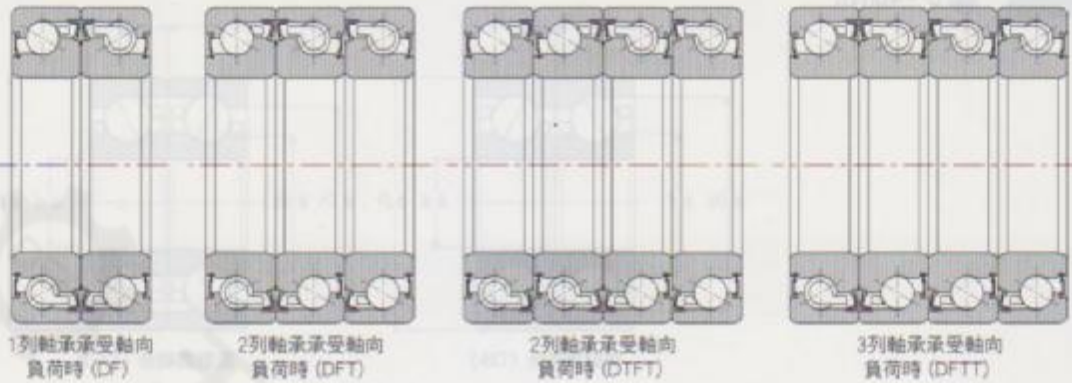
$P_{0a} = F_a + 3.98F_r$



基本型號	主要尺寸					基本額定動負荷 C_a			基本額定靜負荷 C_{0a}		
	d	D	B	r_{1min} ①	r_{2min} ①	1列	2列	3列	1列	2列	3列
2A-BST17X47-1B 2A-BST17X47-1BLXL	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST20X47-1B 2A-BST20X47-1BLXL	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST25X62-1B 2A-BST25X62-1BLXL	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 860	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST30X62-1B 2A-BST30X62-1BLXL	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 860	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST35X72-1B 2A-BST35X72-1BLXL	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X72-1B 2A-BST40X72-1BLXL	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X90-1B 2A-BST40X90-1BLXL	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000
2A-BST45X75-1B 2A-BST45X75-1BLXL	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700
2A-BST45X100-1B 2A-BST45X100-1BLXL	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST50X100-1B 2A-BST50X100-1BLXL	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X100-1B 2A-BST55X100-1BLXL	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X120-1B 2A-BST55X120-1BLXL	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000
2A-BST60X120-1B 2A-BST60X120-1BLXL	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000

① 倒角尺寸 r 或 r_1 的最小允許尺寸。

(圖TH) 系列螺桿支撐軸承



尺寸 mm				空間容積 (開放型) cm ³ 單列 (參考)	允許軸向負荷 (靜止時) kN kgf			2列 DF/DB型		3列 DFT/DBT型		4列 DTFT/DTBT型	
<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂		1列	2列	3列	接觸負荷 N kgf	深溝負荷 N/μm kgf/μm	接觸負荷 N kgf	深溝負荷 N/μm kgf/μm	接觸負荷 N kgf	深溝負荷 N/μm kgf/μm
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7	51.5	77.0	2 060	635	2 840	930	4 100	1 270
					2 620	5 250	7 850	210	65	290	95	420	130
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7	51.5	77.0	2 060	635	2 840	930	4 100	1 270
					2 620	5 250	7 850	210	65	290	95	420	130
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0	80.5	121	3 250	980	4 400	1 370	6 450	1 960
					4 100	8 200	12 300	330	100	450	140	660	200
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0	80.5	121	3 250	980	4 400	1 370	6 450	1 960
					4 100	8 200	12 300	330	100	450	140	660	200
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5	95.0	143	3 800	1 130	5 200	1 620	7 650	2 260
					4 850	9 700	14 600	390	115	530	165	780	230
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5	95.0	143	3 800	1 130	5 200	1 620	7 650	2 260
					4 850	9 700	14 600	390	115	530	165	780	230
64.8	59.1	75.2	81.6	12	88.5	177	265	7 050	1 470	9 600	2 110	14 100	2 940
					9 000	18 000	27 000	720	150	980	215	1 440	300
58.4	54.2	65.6	69.7	6.0	52.5	177	158	4 200	1 230	5 700	1 770	8 450	2 500
					5 350	10 700	16 100	430	125	580	180	860	255
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104	208	315	8 250	1 720	11 200	2 450	16 500	3 450
					10 600	21 200	32 000	840	175	1 140	250	1 680	350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104	208	315	8 250	1 720	11 200	2 450	16 500	3 450
					10 600	21 200	32 000	840	175	1 140	250	1 680	350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104	208	315	8 250	1 720	11 200	2 450	16 500	3 450
					10 600	21 200	32 000	840	175	1 140	250	1 680	350
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124	249	375	9 900	2 010	13 400	2 890	19 800	4 050
					12 700	25 400	38 000	1 010	205	1 370	295	2 020	415
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124	249	375	9 900	2 010	13 400	2 890	19 800	4 050
					12 700	25 400	38 000	1 010	205	1 370	295	2 020	415

NTN

NTN CHINA LIMITED

NTN (China) Co., Ltd.
100000 Beijing, China
Tel: 86-10-6460 6000

敬啟者：

茲證明 北京市光華機電有限公司【Beijing Guang Hua Electromechanical Co Ltd.】為 恩梯恩中國有限公司 於 中國 市場 精密軸承行業的客戶之一。 謹此 聲明。

敬祝 商祺！

10th December 2009

To Whom It May Concern

Beijing Guang Hua Electromechanical Co Ltd.
【北京市光華機電有限公司】

The purpose of this letter is to certify that Beijing Guang Hua Electromechanical Co Ltd【北京市光華機電有限公司】 is one of our Customers in Precision Bearing Industry of China Market.

For any further information, please feel free to contact us.

Yours faithfully,
NTN China Limited



Yoshitaka Araki
Managing Director