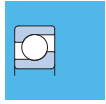
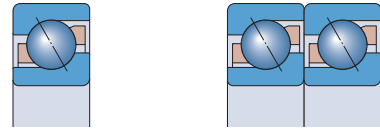


角接觸球軸承



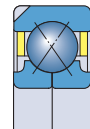
單列角接觸球軸承..... 409



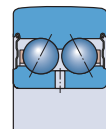
雙列角接觸球軸承 433

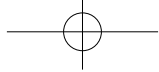


四點接觸球軸承..... 451



雙列凸輪滾子 463





角接觸球軸承

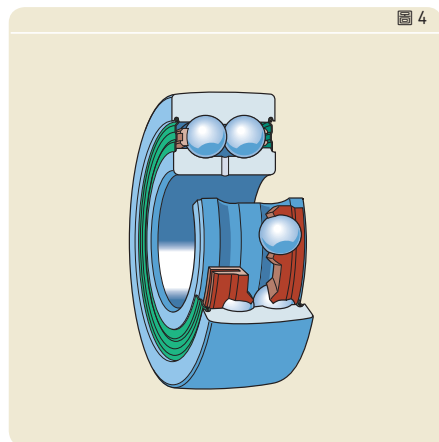
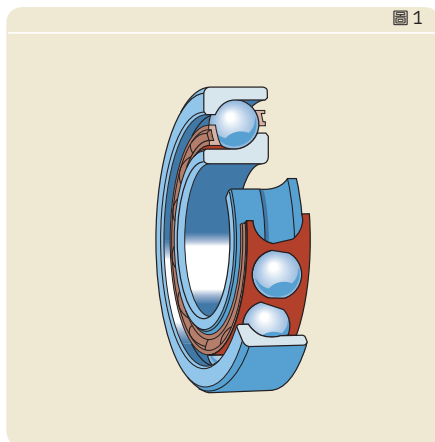
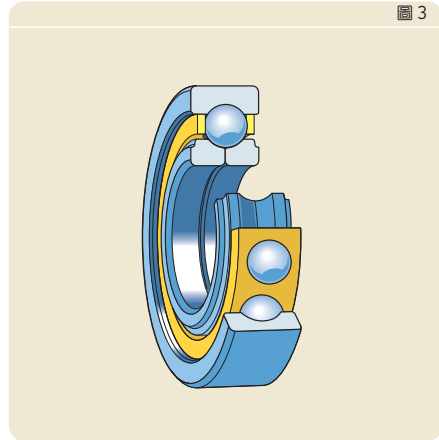
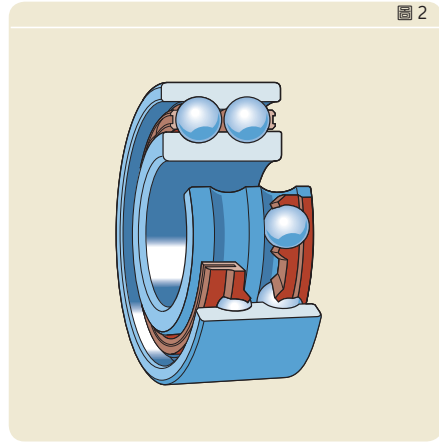
角接觸球軸承在內圈和外圈上有軌道，而內外圈可在軸向作相對位移。這意味著這種軸承圈的設計是用來承受綜合負荷，即徑向負荷和軸向負荷同時作用。

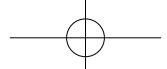
角接觸球軸承的軸向負承能力隨著接觸角的增加而提高。接觸角的定義為，在徑向平面上鋼球和軌道接觸點的連線與軸承的垂直軸線所構成的角度，而負荷是沿著鋼球和軌道接觸點的連線從一個軌道傳遞到另一個軌道。

SKF生產各類設計和尺寸的角接觸球軸承，一般工程普遍使用

- 單列角接觸球軸承(→圖1)
- 雙列角接觸球軸承(→圖2)
- 四點接觸球軸承(→圖3)
- 雙列凸輪滾子(→圖4)

以上這些SKF標準類別的軸承和凸輪滾子在本章節會有詳細介紹。





其它SKF角接觸球軸承

本型錄所列的角接觸球軸承是SKF產品種類中的基本部分，而且也只是所有SKF角接觸球軸承的一部分。現將此種類的其它產品簡述如下。

精密角接觸球軸承

完整範圍的SKF精密級角接觸球軸承包含三種尺寸系列和各式的設計變化，包含了單顆軸承、萬向搭配軸承和配對軸承組

- 具或不具低摩擦密封圈
- 有三種不同的接觸角
- 帶鋼珠或陶瓷珠
- 標準設計(→圖5)或高速型設計

固定截面軸承

這類軸承的軸承圈很薄，在同一系列中，無論軸承尺寸大小，均有一個固定的截面。其他特點為重量輕、剛性大。SKF固定截面軸承(→圖6)都是英制規格，可供開放式和密封式。

- 單列角接觸球軸承
- 四點接觸球軸承

共有8種不同的截面尺寸。

輪轂軸承單元

用於汽車工業的輪轂軸承單元(HBU)以雙列角接觸球軸承為基礎(→圖7)。它們實現了重量減少，組裝簡化和可靠性提升，對汽車工業做出了相當的貢獻。

有關這些產品的詳細介紹，可依客戶需求提供。

圖 5

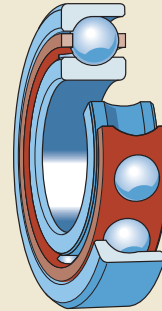


圖 6

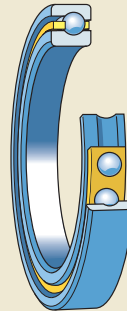
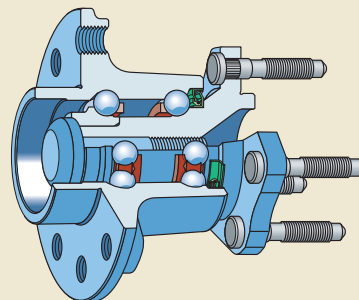
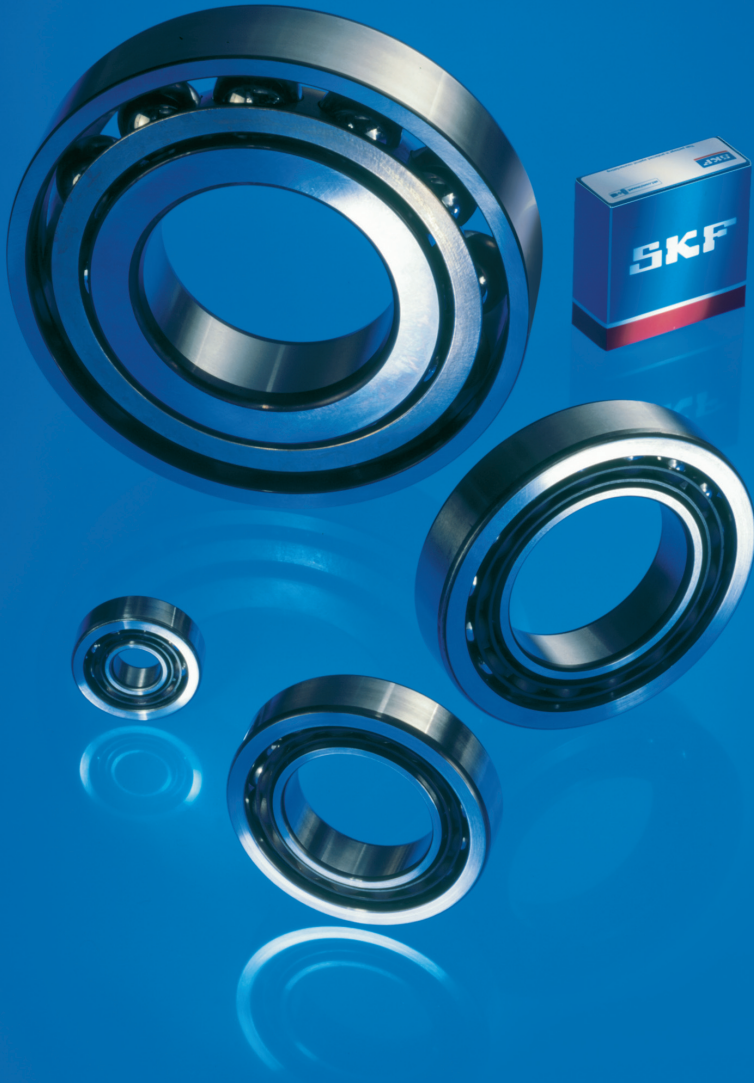
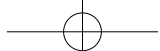
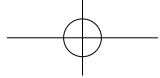


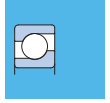
圖 7



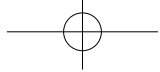




單列角接觸球軸承



設計	410
基本設計	410
萬向搭配軸承	410
SKF 探索者軸承.....	411
軸承資料 - 一般.....	411
尺寸	411
公差	411
內部間隙和預壓	411
對準誤差	413
工作溫度對軸承材料的影響	413
保持架	413
配對軸承的額定轉速	413
配對軸承的負載能力	414
最小負荷	414
等效動負荷	415
等效靜負荷	415
確定單個或串聯配對軸承所承受的軸向負荷	415
補充代號	417
軸承配置設計.....	418
產品表.....	420



單列角接觸球軸承

設計

單列角接觸球軸承僅可以承受作用在一個方向的軸向負荷，一般是透過第二顆軸承來相互調整使用。

SKF角接觸球軸承的標準供應範圍為72 B和73 B系列軸承。依不同用途提供兩種形式

- 基本設計軸承(不能用作萬向搭配)，用於單個軸承的配置方式
- 萬向搭配軸承

軸承的接觸角為 40° (→圖1)，因此可以承受很大的軸向負荷。角接觸球軸承是非分離型的設計，內外圈兩側的肩部高低不一。肩部低可以讓更多的鋼球裝進軸承裡，進而提高軸承的負載能力。

此外，SKF還能提供其他尺寸系列、設計和大小的單列角接觸球軸承。這些軸承資訊請參見「SKF互動工程型錄」光碟或 www.skf.com 網站。

基本設計軸承

基本設計的單列角接觸球軸承是應用在每個軸承位置上只有一個軸承的配置。軸承寬度和軸承圈斷差為普通級公差，因此不適合直接將兩個單列角接觸球軸承彼此緊靠安裝。

萬向搭配軸承

萬向搭配軸承經過特殊的加工製造，當軸承以任意方式排列並緊靠在一起安裝時，都可以達到既定的內部間隙或預壓和/或平均的負荷分佈，而無需使用墊片或類似裝置。萬向搭配軸承帶有一個型號後綴，表示兩個一組配對軸承安裝前的內部間隙(CA、CB、CC)或預壓(GA、GB、GC)。

訂購時需要說明所需單個軸承的數量，而不是軸承組的數量。

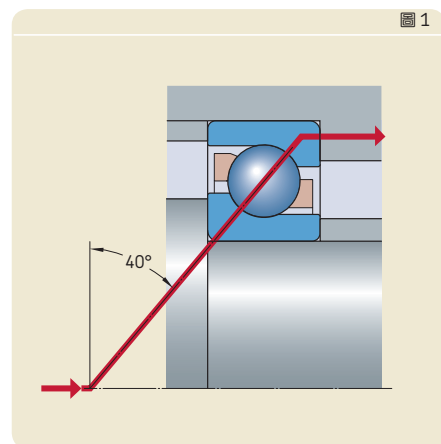
配對軸承(→圖2)應用在當單個軸承的負荷承載能力不足(使用串聯配置方式)，以及當要承受聯合負荷或作用在兩個方向上的軸向負荷(使用背對背或面對面配置方式)。

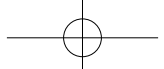
當串聯配置(a)時，兩條負荷線是平行的，徑向和軸向負荷由兩個軸承平均分擔。軸承組僅可承受作用在一個方向的軸向負荷。如果需要承受作用反方向的軸向負荷或如果有聯合負荷，必須增加第三個軸承，相對串聯配對調節。

背對背配置(b)軸承的負荷線向軸承軸分開。可承受作用於兩個方向上的軸向負荷，但每個方向上的負荷只能由一個軸承承受。背對背安裝的軸承是剛性相對較高的軸承配置，而且可承受傾覆力矩。

面對面配置(c)軸承的負荷線向軸承軸匯合。可承受作用於兩個方向上的軸向負荷，但每個方向上的負荷只能由一個軸承承受。面對面配置的剛性比背對背配置的低，並不適用於承受傾覆力矩。

萬向搭配的軸承和單個軸承配合使用時，也具有優勢。大多數軸承是SKF探索者等級，具有更高的精度，承載能力和轉速能力增加。





SKF 探索者軸承

高性能SKF探索者角接觸球軸承在產品表中標有星號。SKF探索者軸承保留了原先標準軸承型號，如7208 BECBP。但是每個軸承和包裝上都標有“EXPLORER”。

軸承資料 - 一般

尺寸

SKF單列角接觸球軸承的基本尺寸符合ISO 15:1998 標準。

公差

用於單個安裝的SKF基本設計單列角接觸球軸承根據普通級公差生產。萬向搭配的角接觸球軸承以優於普通級公差製造。

SKF探索者角接觸球軸承只提供萬向搭配的軸承，其尺寸精度為P6，旋轉精度為P5。公差範圍符合ISO 492:2002標準，參見從125頁開始的表3至表5。

內部間隙和預壓

單列角接觸球軸承僅在安裝後才會得到

內部間隙，而且取決於相對另一個軸承的調節量。該軸承在相反方向上提供軸向定位。

SKF萬向搭配軸承提供三種不同的間隙和預壓級別。帶間隙的軸承組其級別有

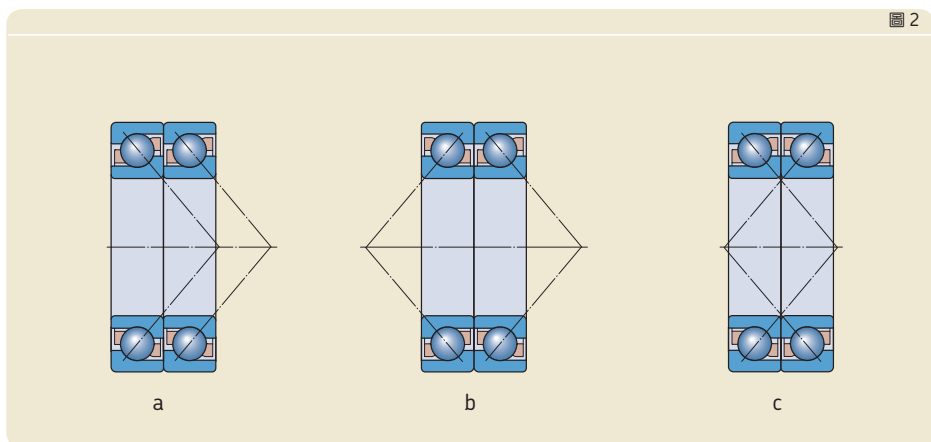
- CA – 軸向間隙小於普通級
- CB – 普通級軸向間隙 (標準)
- CC – 軸向間隙大於普通級

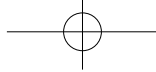
帶間隙級別CB的軸承為標準產品。其他間隙級別的軸承，可供範圍參見419頁的供貨表1。帶間隙的SKF萬向搭配軸承可以用任何數量的軸承來結合。

帶預壓的組配軸承其級別有

- GA – 輕預壓 (標準產品)
- GB – 中預壓
- GC – 重預壓

帶預壓級別GA的軸承為標準產品 (→419頁的供貨表1)。與帶間隙的SKF萬向搭配軸承相比，帶預壓的軸承只能以兩個軸承成組配對，否則預壓會增加。



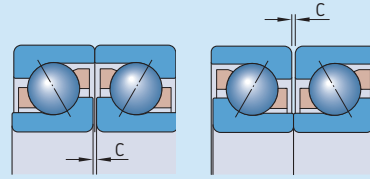


單列角接觸球軸承

各間隙級別的數值參見表1，各預壓級別的數值參見表2。這些數值適用於背對背或面對面配置的未安裝軸承組，涉及到間隙時，測量負荷為零。

表 1

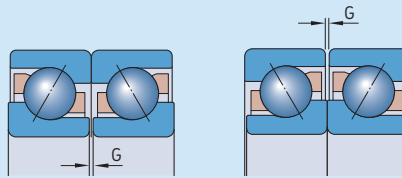
軸向內部間隙 - 背對背或面對面配置的萬向搭配單列角接觸球軸承



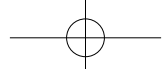
內孔直徑 d	大於 含	軸向內部間隙 級別					
		CA		CB		CC	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		μ m					
10	18	5	13	15	23	24	32
18	30	7	15	18	26	32	40
30	50	9	17	22	30	40	48
50	80	11	23	26	38	48	60
80	120	14	26	32	44	55	67
120	180	17	29	35	47	62	74
180	250	21	37	45	61	74	90

表 2

軸承的預壓 - 背對背或面對面配置的萬向搭配單列角接觸球軸承



內孔直徑 d	大於 含	預壓級別													
		GA			GB			GC							
		最小	最大	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大			
mm		μ m			N			μ m			N				
10	18	+4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	660			
18	30	+4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970			
30	50	+4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1280			
50	80	+6	-6	380	-3	-15	140	1500	-12	-24	1080	3050			
80	120	+6	-6	410	-3	-15	150	1600	-12	-24	1150	3250			
120	180	+6	-6	540	-3	-15	200	2150	-12	-24	1500	4300			
180	250	+8	-8	940	-4	-20	330	3700	-16	-32	2650	7500			



對準誤差

單列角接觸球軸承承受角度誤差的能力有限。軸相對於軸承座的允許不對心，不應產生無法承受的重額外力，這取決於軸承的運行間隙、軸承尺寸、內部設計和作用於軸承上的力和力矩。由於這些因素之間的關係很複雜，無法列出任何通用有效的數值。

對於成組安裝的軸承，特別是那些軸向內部間隙小且背對背配對安裝的軸承，不對心只能透過增加滾珠負荷來承受，這會產生保持架應力並降低軸承的使用壽命。任何軸承圈的角度誤差也會引起運行的噪音增加。

工作溫度對軸承材料的影響

SKF角接觸球軸承經過特殊熱處理。裝有鋼、黃銅或PEEK保持架時，軸承可在高達攝氏+150度的溫度下運行。

保持架

根據軸承系列和尺寸，SKF單列角接觸球軸承裝有下述其中之一的保持架作為標準（→圖3）

- 注模玻璃纖維強化尼龍6,6窗型保持架，滾珠引導，型號後綴 P(a)
- 注模聚醚酮醚 (PEEK) 窗型保持架，滾珠引導，型號後綴 PH
- 衝壓黃銅窗型保持架，滾珠引導，型號後綴 Y(b)
- 機削黃銅窗型保持架，滾珠引導，型號後綴 M(c)。

用於SKF標準種類的軸承在第419頁的供貨表1中列出。若帶PEEK保持架軸承的需求與表列不同，請諮詢SKF。

亦可提供裝有其他保持架的軸承，如衝壓鋼窗型保持架，型號後綴J，或機削鋼窗型保持架，型號後綴F。在訂購前，請先查詢供貨性。

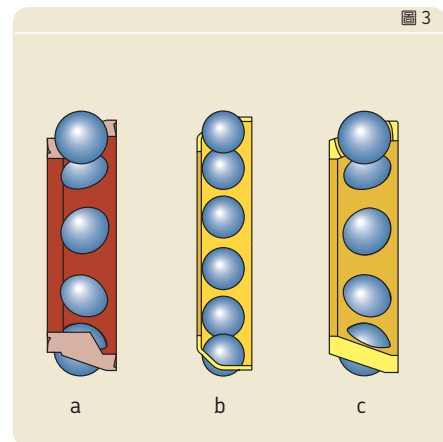
注意

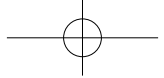
帶尼龍6,6保持架的軸承可在攝氏+120度以下的溫度中運轉。一般用於滾動軸承的潤滑劑對保持架的特性沒有不利影響，但有些合成油和合成基礎油的油脂除外，EP添加劑含量很高的潤滑劑在高溫下使用也會損傷保持架。

有關保持架耐溫性和適用範圍的詳細資訊，參見從140頁開始的「保持架材料」一節。

配對軸承的額定轉速

對於配對的軸承組，其參考轉速應按產品表中單個軸承降低約20%。





單列角接觸球軸承

配對軸承的負載能力

產品表中給出的基本額定負荷和疲勞負荷極限適用於單個軸承。對於彼此緊靠安裝的配對軸承，則適用以下數值：

- 所有軸承配置中的標準軸承和背對背或面對面配對的SKF探索者軸承，基本額定動負荷

$$C = 1,62 \times C \text{ 單個軸承}$$

- 串聯配置SKF探索者軸承的基本額定動負荷

$$C = 2 \times C \text{ 單個軸承}$$

- 基本額定靜負荷

$$C_0 = 2 \times C_0 \text{ 單個軸承}$$

- 疲勞負荷極限

$$P_u = 2 \times P_u \text{ 單個軸承}$$

最小負荷

為了達到滿意的運轉性能，角接觸球軸承和所有球軸承和滾子軸承一樣，必須始終處在所給定的最小負荷之下，軸承在高速運轉、承受很高的加速度或負荷方向快速變化的情況下，更是如此。在這類情況下，球和保持架的慣性力，以及潤滑劑中的摩擦，對軸承配置中的滾動狀況產生不利影響，還可能引起球和軌道之間的破壞性滑動。

單個軸承和串聯配對軸承所需的最小負荷可用以下公式估算

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1000} \left(\frac{n d_m}{100000} \right)^2$$

表 3

軸承系列	最小負荷係數	
	k_a	k_r
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09

對於背對背或面對面配對的軸承

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

其中

F_{am} = 最小軸向負荷，kN

F_{rm} = 最小徑向負荷，kN

C_0 = 單個軸承或配對軸承的基本額定靜負荷，kN (→產品表)

k_a = 最小軸向負荷係數，根據表 3

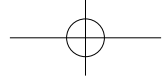
k_r = 最小徑向負荷係數，根據表 3

v = 潤滑油在工作溫度下的黏度， mm^2/s

n = 轉速，r/min

d_m = 軸承平均直徑
= $0,5(d + D)$ ，mm

在低溫狀態下起動或潤滑劑黏度很高的情況下，可能需要更大的最小負荷。軸承支撐的重量，加上外力，通常已超過所需的最小負荷。如果情況並非如此，其角接觸球軸承必須施加額外的負荷。單個軸承或串聯配對的軸承，一般可以通過調整內外圈的相對位置或使用彈簧來施加軸向預壓。



等效動負荷

對於單個軸承或串聯配對的軸承

$$P = F_r \quad \text{當 } F_a / F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,35 F_r + 0,57 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r > 1,14$$

在確定軸向負荷 F_a 時，應參考「確定單個或串聯配對軸承所承受的軸向負荷」一節。

對於背對背或面對面配對的軸承

$$P = F_r + 0,55 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,57 F_r + 0,93 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r > 1,14$$

F_r 和 F_a 為作用在配對軸承上的負荷。

等效靜負荷

對於單個軸承或串聯配對的軸承

$$P_0 = 0,5 F_r + 0,26 F_a$$

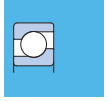
如果 $P_0 < F_r$ ，應使用 $P_0 = F_r$ 。在確定軸向負荷 F_a 時，應參考「確定單個或串聯配對軸承所承受的軸向負荷」一節。

對於背對背或面對面配對的軸承

$$P_0 = F_r + 0,52 F_a$$

F_r 和 F_a 為作用在配對軸承上的負荷。

確定單個或串聯配對軸承所承受的軸向負荷

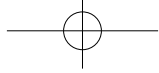


當施加徑向負荷給單列角接觸球軸承時，負荷從一條軌道傳送到另一條時與軸承軸線構成一個角度，導致軸承內產生內部軸向力。計算由兩個單列軸承和/或串聯配對軸承組的等效負荷時，必須考慮到這一點。

各種軸承配置和負荷情況所需公式見 416 頁的表 4。只有在軸承之間間隙調整到幾乎等於零但沒有任何預壓的情況下，這些方程式才有效。在所配置中，軸承 A 承受徑向負荷 F_{rA} ，而軸承 B 承受徑向負荷 F_{rB} 。 F_{rA} 和 F_{rB} 始終視為正值，即使這些力作用在與圖中所示相反的方向上。徑向負荷作用於軸承的壓力中心（見產品表中的尺寸 a）。

變數 R

表 4 中的變數 R 已將軸承內部的接觸情況考慮在內。R 值為 K_a/C 比值的函數，參見 417 頁的圖表 1。 K_a 為作用在軸或軸承箱上的外部軸向負荷，而 C 是必須能容納外部軸向負荷的軸承基本額定動負荷。如果 $K_a = 0$ ，使用 $R = 1$ 。

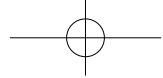


單列角接觸球軸承

表 4

兩個 B 或 BE 型設計單列角接觸球軸承分別安裝和/或串聯配對軸承之軸向負荷

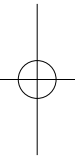
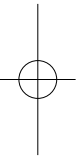
軸承配置	負荷情況	軸向力	
背對背 	情況 1a $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
	情況 1b $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
面對面 	情況 1c $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
	情況 2a $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
背對背 	情況 2b $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
	情況 2c $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$



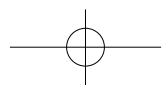
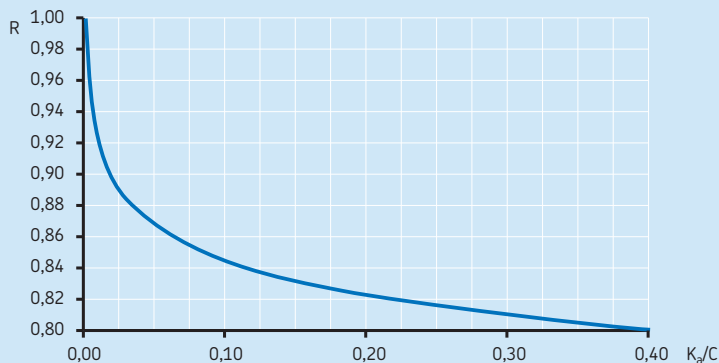
補充代號

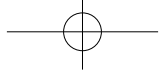
用於表示SKF單列角接觸球軸承某些特徵的型號後綴見以下說明。

- | | |
|---|---|
| <p>A 接觸角為 30°</p> <p>AC 接觸角為 25°</p> <p>B 接觸角為 40°</p> <p>CA 萬向搭配軸承，兩個軸承在背對背或面對面的配置時，安裝前軸向內部間隙小於普通級 (CB)</p> <p>CB 萬向搭配軸承，兩個軸承在背對背或面對面的配置時，安裝前軸向內部間隙為普通級</p> <p>CC 萬向搭配軸承，兩個軸承在背對背或面對面的配置時，安裝前軸向內部間隙大於普通級 (CB)</p> <p>DB 兩個以背對背配對的軸承</p> <p>DF 兩個以面對面配對的軸承</p> <p>DT 兩個以串聯配對的軸承</p> <p>E 優化的內部設計</p> <p>F 機削鋼窗型保持架，滾珠引導</p> <p>GA 萬向搭配軸承，兩軸承在背對背或面對面的配置時，在安裝前帶輕預壓</p> | <p>GB 萬向搭配軸承，兩軸承在背對背或面對面的配置時，在安裝前帶中預壓</p> <p>GC 萬向搭配軸承，兩軸承在背對背或面對面的配置時，在安裝前帶重預壓</p> <p>J 衝壓鋼保窗型持架，滾珠引導</p> <p>M 機削黃銅窗型保持架，滾珠引導，不同設計以一個數字區別，如 M1</p> <p>N1 外圈大端側面帶一個定位槽</p> <p>N2 外圈大端側面帶兩個定位槽，間隔 180° 配置</p> <p>P 注模玻璃纖維強化尼龍 6,6 窗型保持架，滾珠引導</p> <p>PH 注模聚醚酮醚 (PEEK) 窗型保持架，滾珠引導</p> <p>P5 尺寸精度和旋轉精度符合 ISO 公差 5 級標準</p> <p>P6 尺寸精度和旋轉精度符合 ISO 公差 6 級標準</p> <p>W64 填充固態油</p> <p>Y 衝壓黃銅窗型保持架，滾珠引導</p> |
|---|---|



圖表 1





單列角接觸球軸承

軸承配置設計

在應用單列角接觸球軸承的軸承配置時，要注意必須與另一個軸承或以配組軸承方式才可使用(→圖4)。

使用兩個單列角接觸球軸承時，兩個軸承必須互相調節，以得到所需的預壓或間隙(→參見206頁開始的「軸承的預壓」一節)。

在使用萬向搭配軸承時，軸承可直接彼此緊靠安裝，無需進行調整。經由選擇適當預壓或間隙級別的軸承，以及對軸和軸承座中的軸承採用適當的配合，便可得到所需的預壓或間隙。

要使軸承充分發揮其性能，並能可靠地運行，必須正確地調整軸承或選擇適當的預

壓或間隙。如果軸承的工作間隙過大，將無法充分利用軸承的負載能力，但過量的預壓將導致摩擦增加和工作溫度上升，因而縮短軸承的工作壽命。請注意，使用72 B和73 B系列的單列角接觸球軸承(接觸角為 40°)時，必須符合 $F_a / F_r \geq 1$ 的條件，才能得到正確的滾動狀況。

還應特別注意，背對背和面對面配置的軸向負荷主要作用於一個方向。這會對無負荷軸承的滾球造成不利的滾動狀況，並會引起噪音、潤滑劑油膜的破壞和保持架應力的增加。在這種情況下，最好能保持在零間隙狀態運行，例如通過使用彈簧來保持。有關詳細資訊，請與SKF應用工程服務部聯繫。

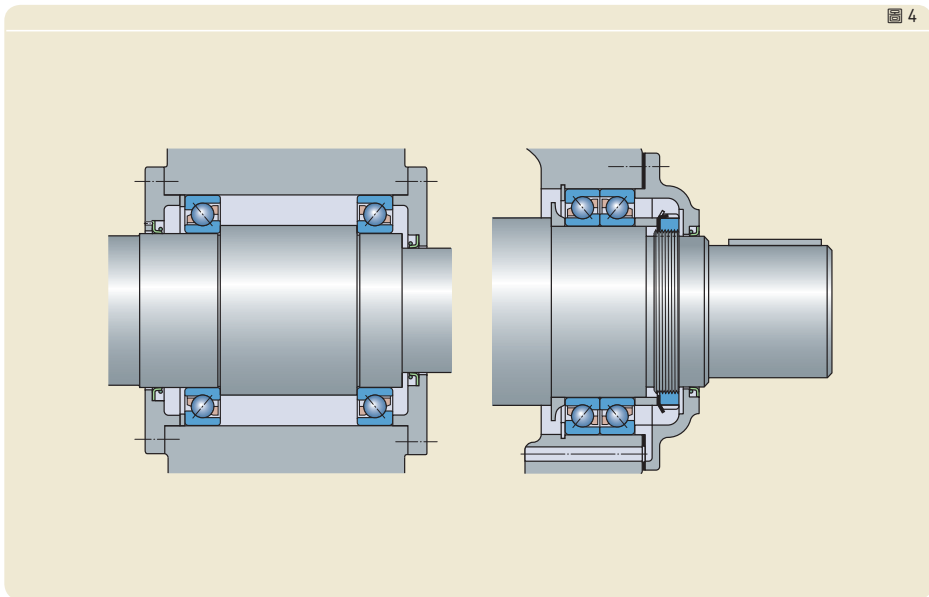
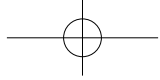




圖 4

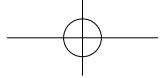


SKF 單列角接觸球軸承 – 標準供應範圍

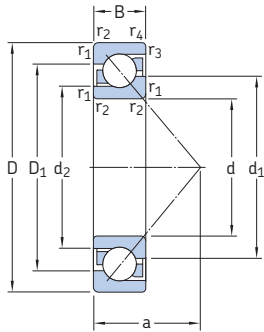
內孔直徑, mm	萬向搭配軸承												基本設計軸承						軸承尺寸								
	72 BECBP	72 BEGAP	72 BEGBP	72 BECXY	72 BEGAY	72 B(E)CBM	72 B(E)GAM	73 BECAP	73 BECBP	73 BEGAP	73 BEGBP	73 BECBPH	73 BECXY	73 BEGBY	73 B(E)CBM	73 BECCM	73 BEGAM	73 B(E)GBM		72 BEP	72 BEY	72 B(E)M	73 BEP	73 BEY	73 B(E)M		
10																										00	
12																											01
15																											02
17																											03
20																											04
25																											05
30																											06
35																											07
40																											08
45																											09
50																											10
55																											11
60																											12
65																											13
70																											14
75																											15
80																											16
85																											17
90																											18
95																											19
100																											20
105																											21
110																											22
120																											24
130																											26
140																											28
150																											30
160																											32
170																											34
180																											36
190																											38
200																											40
220																											44
240																											48

 SKF 探索者軸承
 其他 SKF 標準軸承

對於其它系列、尺寸與設計，請查閱「SKF 互動工程型錄」光碟片或是 www.skf.com 線上網站。



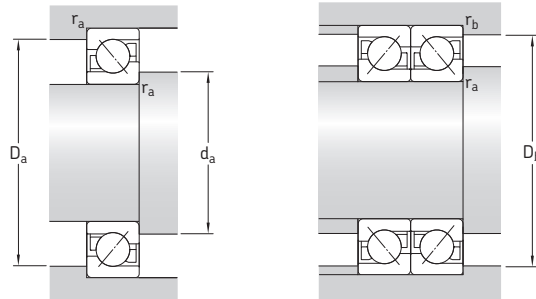
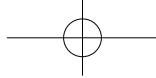
單列角接觸球軸承
d 10 – 25 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配 軸承	軸承
mm			kN		kN	r/min		kg	–	
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,030	7200 BECBP	7200 BEP
12	32	10	7,61	3,8	0,16	26 000	26 000	0,036	7201 BECBP	7201 BEP
	37	12	10,6	5	0,208	24 000	24 000	0,063	–	7301 BEP
15	35	11	9,5	5,1	0,216	26 000	26 000	0,045	* 7202 BECBP	–
	35	11	8,84	4,8	0,204	24 000	24 000	0,045	–	7202 BEP
	42	13	13	6,7	0,28	20 000	20 000	0,081	7302 BECBP	7302 BEP
17	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,064	* 7203 BECBP	–
	40	12	10,4	5,5	0,236	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEP
	40	12	11,1	6,1	0,26	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEY
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,070	* 7203 BECBM	–
	47	14	15,9	8,3	0,355	19 000	19 000	0,11	7303 BECBP	7303 BEP
20	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 BECBP	–
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	18 000	0,11	–	7204 BEP
	47	14	14	8,3	0,355	18 000	18 000	0,11	7204 BECBY	–
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	19 000	0,11	7204 BECBM	–
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 BECBP	–
	52	15	17,4	9,5	0,4	16 000	16 000	0,14	–	7304 BEP
	52	15	19	10,4	0,44	16 000	16 000	0,15	7304 BECBY	7304 BEY
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,15	* 7304 BECBM	–
25	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 BECBP	–
	52	15	14,8	9,3	0,4	15 000	15 000	0,13	–	7205 BEP
	52	15	15,6	10,2	0,43	15 000	15 000	0,13	7205 BECBY	7205 BEY
	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,14	* 7205 BECBM	–
	62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 BECBP	–
62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	7305 BEP	
62	17	26	15,6	0,655	14 000	14 000	0,24	7305 BECBY	7305 BEY	
62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,24	* 7305 BECBM	–	

* SKF 探索者軸承

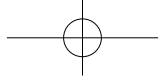
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表 1



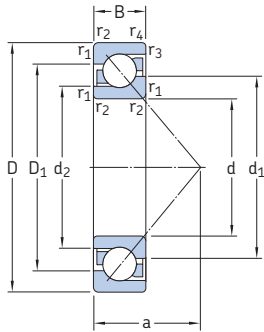
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大
mm	mm										
10	18,3	14,6	22,9	0,6	0,3	13	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
12	20,2 21,8	16,6 17	25 28,3	0,6 1	0,3 0,6	14,4 16,3	16,2 17,6	27,8 31,4	29,6 32,8	0,6 1	0,3 0,6
15	22,7 22,7 26	19 19 20,7	27,8 27,8 32,6	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6	16 16 18,6	19,2 19,2 20,6	30,8 30,8 36,4	32,6 32,6 37,8	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6
17	26,3 26,3 26,3 26,3 28,7	21,7 21,7 21,7 21,7 22,8	31,2 31,2 31,2 31,2 36,2	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	18 18 18 18 20,4	21,2 21,2 21,2 21,2 22,6	35,8 35,8 35,8 35,8 41,4	35,8 35,8 35,8 35,8 42,8	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
20	30,8 30,8 30,8 30,8	25,9 25,9 25,9 25,9	36,5 36,5 36,5 36,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	21 21 21 21	25,6 25,6 25,6 25,6	41,4 41,4 41,4 41,4	42,8 42,8 42,8 42,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	33,3 33,3 33,3 33,3	26,8 26,8 26,8 26,8	40,4 40,4 40,4 40,4	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	22,8 22,8 22,8 22,8	27 27 27 27	45 45 45 45	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
25	36,1 36,1 36,1 36,1	30,9 30,9 30,9 30,9	41,5 41,5 41,5 41,5	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	23,7 23,7 23,7 23,7	30,6 30,6 30,6 30,6	46,4 46,4 46,4 46,4	47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6
	39,8 39,8 39,8 39,8	32,4 32,4 32,4 32,4	48,1 48,1 48,1 48,1	1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6	26,8 26,8 26,8 26,8	32 32 32 32	55 55 55 55	57,8 57,8 57,8 57,8	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6



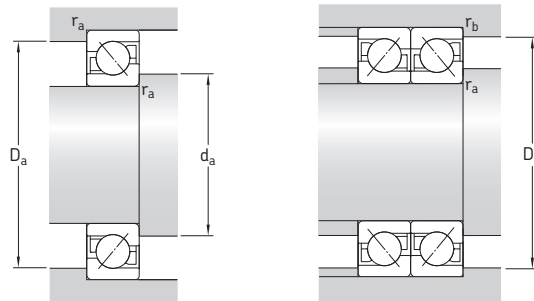
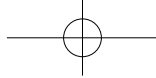
單列角接觸球軸承
d 30 – 45 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計	
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配 軸承	軸承	
mm			kN		kN	r/min		kg	–		
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,19	* 7206 BECBP	–	
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,19	–	7206 BEP	
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,21	7206 BECBY	7206 BEY	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,21	* 7206 BECBM	–	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,33	* 7306 BECBP	–	
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,33	–	7306 BEP	
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,37	7306 BECBY	7306 BEY	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,37	* 7306 BECBM	–	
	35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBP	–
		72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	–	7207 BEP
		72	17	30,7	20,8	0,88	11 000	11 000	0,30	7207 BECBY	7207 BEY
		72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,30	* 7207 BECBM	–
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBP	–	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,45	–	7307 BEP	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,49	7307 BECBY	7307 BEY	
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,49	* 7307 BECBM	–	
40		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	–
		80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,37	–	7208 BEP
		80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,38	7208 BECBY	7208 BEY
		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,39	* 7208 BECBM	–
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,39	–	7208 BEM	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,61	* 7308 BECBP	–	
	90	23	46,2	30,5	1,13	9 000	9 000	0,61	–	7308 BEP	
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	7308 BECBY	7308 BEY	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	–	
	45	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	–
		85	19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	–	7209 BEP
		85	19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,43	7209 BECBY	7209 BEY
85		19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,44	* 7209 BECBM	–	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	–	
100		25	55,9	37,5	1,73	8 000	8 000	0,82	–	7309 BEP	
100		25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,86	7309 BECBY	7309 BEY	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,90	* 7309 BECBM	–	

* SKF 探索者軸承

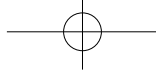
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表 1



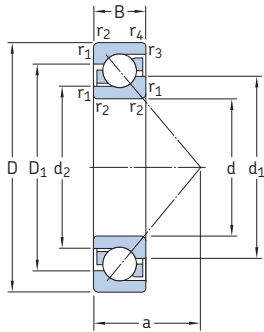
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大
mm							mm				
30	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6
35	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1
	52,8	43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1
40	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1
45	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1



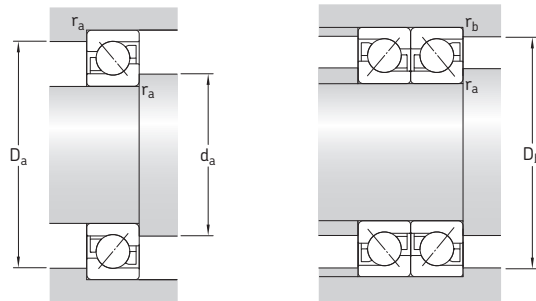
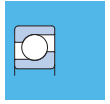
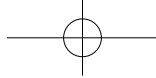
單列角接觸球軸承
d 50 – 65 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計	
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配 軸承	軸承	
mm			kN		kN	r/min		kg	–		
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBP	–	
	90	20	37,7	28,5	1,22	8 500	8 500	0,47	–	7210 BEP	
	90	20	39	30,5	1,29	8 500	8 500	0,47	7210 BECBy	7210 BEY	
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,51	* 7210 BECBM	–	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,04	* 7310 BECBP	–	
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,04	–	7310 BEP	
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,13	7310 BECBy	7310 BEY	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,16	* 7310 BECBM	–	
	55	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	–
		100	21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	–	7211 BEP
100		21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	7211 BECBy	7211 BEY	
100		21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,66	* 7211 BECBM	–	
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,34	* 7311 BECBP	–	
120		29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,34	–	7311 BEP	
120		29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,48	7311 BECBy	7311 BEY	
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,49	* 7311 BECBM	–	
60	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,78	* 7212 BECBP	–	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,78	–	7212 BEP	
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,83	7212 BECBy	7212 BEY	
	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,85	* 7212 BECBM	–	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,71	* 7312 BECBP	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,71	–	7312 BEP	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	7312 BECBy	7312 BEY	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,88	* 7312 BECBM	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 300	1,88	–	7312 BEM	
	65	120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBP	7213 BEP
120		23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBy	7213 BEY	
120		23	66,3	54	2,28	6 300	6 700	1,10	7213 BECBM	–	
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,10	* 7313 BECBP	–	
140		33	108	80	3,35	5 600	5 600	2,15	7313 BECBy	7313 BEP	
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,31	* 7313 BECBM	–	

* SKF 探索者軸承

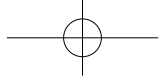
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表1



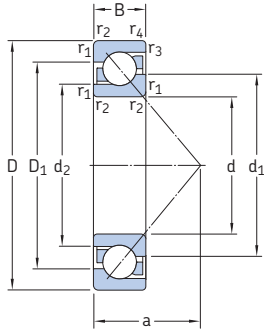
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大	
mm							mm					
50	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1	
	55	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
		72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
80,3		66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1	
60	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1	
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1	
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1	
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1	
	65	86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
		86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
		86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	
94,2		78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1	



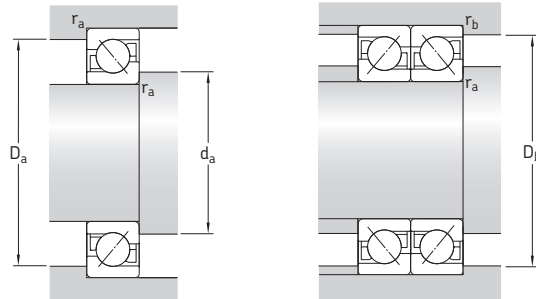
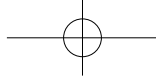
單列角接觸球軸承
d 70 – 85 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計	
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配軸承	軸承	
mm			kN		kN	r/min		kg	–		
70	125	24	75	64	2,7	6 300	6 300	1,10	* 7214 BECBP	–	
	125	24	71,5	60	2,5	6 000	6 000	1,10	7214 BECBY	7214 BEP	
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,18	* 7214 BECBM	–	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,55	* 7314 BECBP	–	
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,67	7314 BECBY	7314 BEP	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,83	* 7314 BECBM	–	
	75	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,18	7215 BECBP	7215 BEP
		130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,26	7215 BECBY	–
		130	25	70,2	60	2,5	5 600	6 000	1,29	7215 BECBM	–
160		37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,06	* 7315 BECBP	–	
160		37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,06	–	7315 BEP	
160		37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,20	7315 BECBY	–	
160		37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,26	* 7315 BECBM	–	
80		140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,43	* 7216 BECBP	–
		140	26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,58	7216 BECBY	–
	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,59	* 7216 BECBM	–	
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,64	* 7316 BECBP	–	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,64	–	7316 BEP	
	170	39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,70	7316 BECBY	7316 BEY	
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	4,03	* 7316 BECBM	–	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,80	–	7316 BEM	
	85	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,83	* 7217 BECBP	–
150		28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,83	7217 BECBY	7217 BEP	
150		28	95,6	83	3,25	5 000	5 300	1,99	7217 BECBM	–	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,26	* 7317 BECBP	–	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 300	4,26	–	7317 BEP	
180		41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,59	7317 BECBY	–	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,74	* 7317 BECBM	–	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 500	4,74	–	7317 BEM	

* SKF 探索者軸承

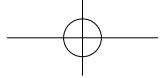
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表 1



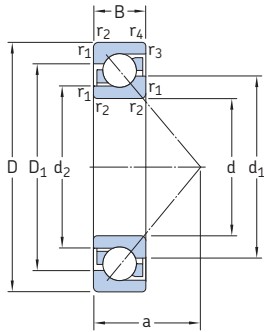
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
70	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
75	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1



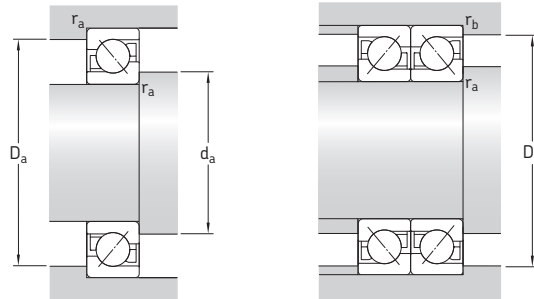
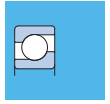
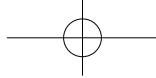
單列角接觸球軸承
d 90 – 105 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配 軸承	軸承
mm				kN	kN	r/min		kg	-	
90	160	30	116	104	4	4 800	4 800	2,12	* 7218 BECBP	-
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,34	7218 BECBY	7218 BEP
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 800	2,41	7218 BECBM	-
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	4,98	* 7318 BECBP	-
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	4,98	-	7318 BEP
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,22	7318 BECBY	-
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,53	* 7318 BECBM	-
95	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,68	* 7219 BECBP	-
	170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,68	-	7219 BEP
	170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,82	7219 BECBY	-
	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,95	* 7219 BECBM	-
	200	45	180	163	5,7	4 300	4 300	5,77	* 7319 BECBP	-
	200	45	168	150	5,2	3 800	3 800	5,77	-	7319 BEP
	200	45	178	163	5,6	3 800	3 800	6,17	7319 BECBY	-
100	180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,29	* 7220 BECBP	-
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,29	-	7220 BEP
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,38	7220 BECBY	7220 BEY
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 300	3,61	7220 BECBM	-
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,17	* 7320 BECBP	-
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,17	-	7320 BEP
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,15	7320 BECBY	7320 BEY
105	190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,82	* 7221 BECBP	-
	190	36	148	137	4,8	3 800	4 000	4,18	7221 BECBM	-
	225	49	228	228	7,5	3 800	3 800	8,46	* 7321 BECBP	-
	225	49	203	193	6,4	3 400	3 600	9,12	7321 BECBM	-

* SKF 探索者軸承

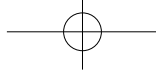
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表1



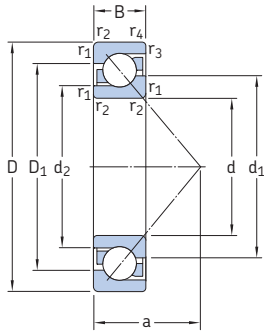
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大
mm							mm				
90	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1



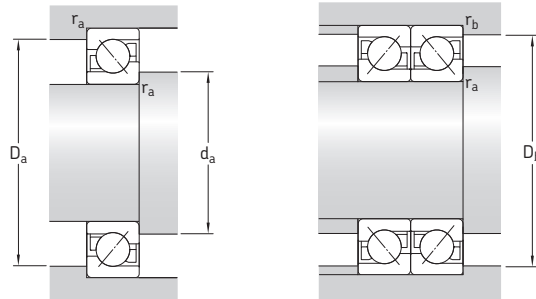
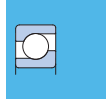
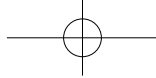
單列角接觸球軸承
d 110 – 240 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷	額定轉速		質量	型號 ¹⁾	基本設計
d	D	B	C	C ₀	P _u	參考轉速	極限轉速		萬向搭配 軸承	軸承
mm			kN		kN	r/min		kg	–	
110	200	38	170	166	4,7	4 000	4 000	4,60	* 7222 BECBP	–
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,75	7222 BECBY	–
	200	38	153	143	4,9	3 600	3 800	4,95	7222 BECBM	7222 BEM
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	9,69	* 7322 BECBP	–
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	9,69	7322 BECBY	7322 BEY
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10,7	7322 BECBM	7322 BEM
120	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,89	7224 BCBM	7224 BM
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 200	13,8	7324 BCBM	–
130	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,76	7226 BCBM	7226 BM
	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17,1	7326 BCBM	7326 BM
140	250	42	199	212	6,4	2 800	3 000	8,63	7228 BCBM	7228 BM
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,3	7328 BCBM	–
150	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	10,8	7230 BCBM	–
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	25,0	7330 BCBM	–
160	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	13,6	7232 BCBM	–
	170	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	16,7	7234 BCBM
360		72	390	490	12,7	2 000	2 200	34,6	7334 BCBM	–
180	320	52	291	375	10	2 200	2 400	17,6	7236 BCBM	–
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	40,0	7336 BCBM	–
190	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	21,9	7238 BCBM	–
	400	78	442	600	14,6	1 900	1 900	48,3	7338 BCBM	–
200	360	58	325	430	11	1 800	2 000	25,0	7240 BCBM	–
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	52,8	7340 BCBM	–
220	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	35,2	7244 BCBM	–
240	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49,0	7248 BCBM	–

* SKF 探索者軸承

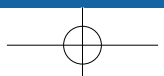
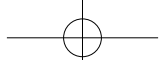
¹⁾ 有關能提供的型號，參見419頁的供貨表 1

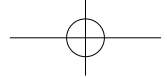


尺寸

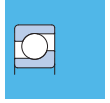
擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	D _b 最大	r _a 最大	r _b 最大
mm							mm				
110	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1	
120	157	138,6	179,4	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178,4	153,9	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
130	169	149,6	192,6	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189,9	161,4	227,5	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
140	183,3	163,6	209,5	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172,2	243	4	1,5	123	157	283	291	3	1,5
150	197,2	175,6	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216,1	183,9	258,7	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
160	211	187,6	242,3	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
170	227,4	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
	243,8	207,9	292	4	2	147	187	343	351	3	1,5
180	234,9	209,6	268,8	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
	257,7	219,8	308	4	2	156	197	363	369	3	2
190	250,4	224,1	285,4	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
	271,6	231,8	324,3	5	2	164	210	380	389	4	2
200	263,3	235,1	300,8	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
	287	247	339,5	5	2	170	220	400	409	4	2
220	291,1	259,1	333,4	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5

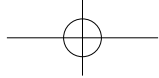




雙列角接觸球軸承



設計	434
基本設計	435
密封軸承	435
帶兩剖分內圈軸承	436
SKF 探索者軸承	437
軸承資料 - 一般	437
尺寸	437
公差	437
內部間隙	438
對準誤差	438
工作溫度對軸承材料的影響	438
保持架	438
最小負荷	439
等效動負荷	440
等效靜負荷	440
補充代號	440
產品表	442
雙列角接觸球軸承	442
密封型雙列角接觸球軸承	446



雙列角接觸球軸承

設計

SKF雙列角接觸球軸承在設計上對應兩個單列角接觸球軸承，但佔用軸向空間較小。這種軸承可承受徑向負荷以及作用於兩個方向上的軸向負荷。這種軸承提供高剛性的軸承配置，並能夠承受傾覆力矩。

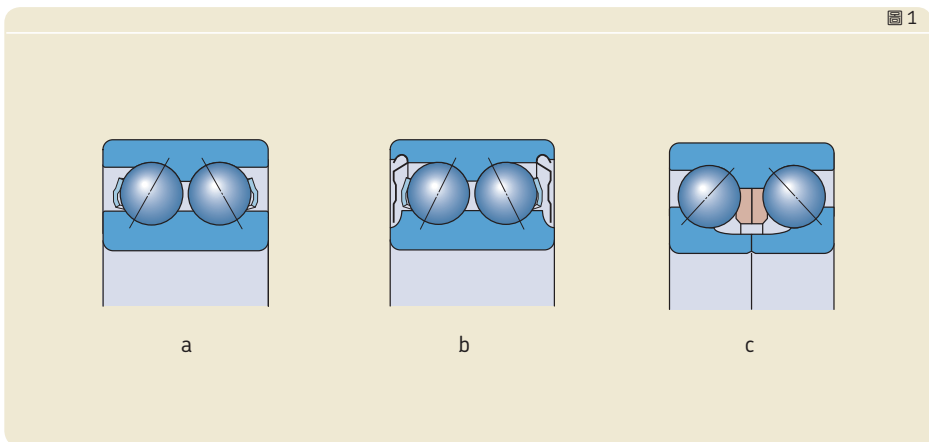
SKF雙列角接觸球軸承(→圖1)的標準供應範圍包括

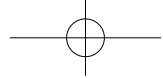
- 基本設計的軸承(a)
- 密封軸承(b)
- 帶兩剖分內圈軸承(c)

標準供應範圍參見441頁的供貨表1。

52 A 和 53 A 系列軸承

產品表中32 A和33 A系列基本設計軸承，包括2Z和2RS1的密封軸承，與主要用於北美市場的52和53系列完全一致。它們有相同的性能特性和尺寸特徵(除了5200的寬度以外)。但密封軸承注有不同的潤滑脂。52和53系列的密封軸承使用的是以礦物油為基礎油的聚脲皂高溫潤滑脂。工作溫度範圍為攝氏-30至+140度。機油黏度在40°C時是115 mm²/s，100 °C時為12 mm²/s。





基本設計

SKF 32 A 和 33 A 系列的雙列角接觸球軸承具有優化的內部幾何形狀，並且沒有填珠孔。特點在於

- 通用性
- 能承受較大的徑向和兩個方向的軸向負荷
- 運轉安靜

雙列角接觸球軸承的接觸角為 30° ，結構為背對背的配置。

基本設計軸承也可供應具密封圈或防塵蓋設計，由於製造上的原因，在內圈和外圈上可能有密封凹槽(→圖2)。

密封軸承

最常見的基本設計軸承也可以提供具密封圈或防塵蓋的規格(→見供貨表1, 441頁)。32 A 和 33 A 系列軸承添加有高質量的鋰基潤滑脂，NLGI 稠度3，並標有型號後綴MT33。此潤滑脂有良好的防銹蝕特性，可以在攝氏-30至+120度下使用。基礎油黏度在 40°C 是 $98\text{ mm}^2/\text{s}$ ， 100°C 時為 $9,4\text{ mm}^2/\text{s}$ 。

有關52 A 和 53 A 系列軸承所填充的潤滑脂，請參見434頁。

密封軸承可終身潤滑並無需保養。因此安裝前不可清洗或加熱超過 80°C 。

具防塵蓋的軸承

具防塵蓋的軸承型號後綴為2Z，有兩種不同設計的產品。薄鋼板防塵蓋用於較小的軸承，與內圈肩部形成一個狹窄的間隙(a)。較大的軸承以及SKF Explorer軸承在內圈側面帶凹槽，防塵蓋延伸到凹槽內(b)。

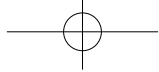
具防塵蓋的軸承主要應用在內圈轉動的應用。如果是外圈轉動，當軸承達到一定的轉速，潤滑脂可能會洩漏。

圖 2



圖 3





雙列角接觸球軸承

具密封圈的軸承

具密封圈的軸承型號後綴為2RS1，使用帶銅板加強的丁腈橡膠密封圈，嵌入倚靠在內圈側面的凹槽中(→圖4)。密封圈的密封唇對內圈施加輕微的壓力，形成正密封作用。密封圈的周圍嵌在外圈的凹槽中，提供良好的密封。這種密封圈的允許運轉溫度為攝氏-40度至+100度，在短時間內可高達攝氏+120度。

當密封軸承在某些極端條件下運轉時，如極高轉速或高溫，內圈處可能發生油脂洩漏。對於這種可能發生有害影響的軸承配置，必須採取特殊的設計步驟。有關詳細資訊，請向SKF應用工程服務部聯繫。

帶兩剖分內圈的軸承

除基本設計軸承外，雙列角接觸球軸承還可供應帶兩剖分內圈的设计(→圖5)。這種軸承裝入更多更大尺寸的鋼珠，具有較高的負載能力，特別是在軸向。

33 D 系列軸承

33 D系列軸承(a)的接觸角為45度，帶有特殊的內部間隙，可以承受兩個方向的重軸向負荷。軸承是分離型的設計，即可分別安裝帶滾球和保持架組件的外圈及兩個內圈半環。

33 DNRCBM系列軸承

33 DNRCBM系列軸承(b)的接觸角為40度，外圈帶有扣環槽連扣環，所以在軸承箱中軸向定位既簡單又節省空間。這種軸承是特別為離心泵的應用設計，但亦適用於其他應用。軸承是非分離型的設計。

圖 4



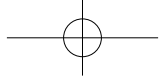
圖 5



a



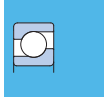
b



SKF探索者軸承

高性能SKF探索者角接觸球軸承在產品表中帶星號表示。SKF探索者軸承保留了原先標準軸承的型號，如3208 ATN9，但是每個軸承和包裝上都標有“EXPLORER”。

軸承資料 - 一般



尺寸

SKF雙列角接觸球軸承的基本尺寸符合ISO 15:1998標準，除了軸承3200 A的寬度以外。

33 DNRCBM系列軸承使用的止動槽和扣環的尺寸參見表1。止動槽和扣環的尺寸符合ISO 464:1995標準。

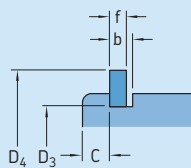
公差

基本設計的SKF雙列角接觸球軸承根據普通級公差標準製造。SKF探索者軸承與33 DNRCBM系列軸承以P6級公差規格生產。

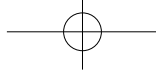
公差範圍符合ISO 492:2002標準，參見125頁和126頁的表3和表4。

表 1

扣環槽和扣環的尺寸



軸承 型號	尺寸					扣環 型號
	C	b	f	D ₃	D ₄	
-	mm					-
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	SP 90
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	SP 100
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	SP 110
3311 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	135,2	149,7	SP 140



雙列角接觸球軸承

內部間隙

SKF 32 A和33 A系列的雙列角接觸球軸承以普通級軸向內部間隙為標準。軸承也可提供更大的C3級間隙(→供貨表1, 441頁)。對於更小的C2級間隙軸承, 在訂購前請先查詢供貨性。

33 D和33 DNRCBM系列軸承全部依據表2中給定的軸向內部間隙製造。這些數值適用於安裝前零測量負荷的軸承。

對準誤差

雙列角接觸球軸承的外圈相對於內圈的角度誤差, 只能靠在滾球和軌道之間產生力量來承受。任何角度誤差都會增加運轉中的噪聲和縮短軸承使用壽命。

工作溫度對軸承材料的影響

SKF角接觸球軸承都經過特殊熱處理。裝有鋼或黃銅保持架的軸承, 可以在高達+150 °C的溫度下運轉。

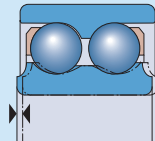
保持架

根據軸承系列、尺寸和設計, SKF雙列角接觸球軸承裝有下述兩種保持架作為標準(→圖6)

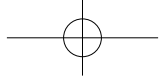
- 玻璃纖維強化尼龍 6,6卡型保持架, 滾珠引導, 型號後綴 TN9(a)
- 衝壓鋼卡型保持架, 滾珠引導, 無型號後綴或後綴 J1(b)
- 衝壓鋼冠形保持架, 滾珠引導, 無型號後綴(c)

表 2

雙列角接觸球軸承的軸向內部間隙



內孔直徑 d		軸向內部間隙 32 A和33 A系列				33 D		33 DNRCBM	
大於	含	C2		普通級		C3		最小	最大
		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		µm				µm		µm	
-	10	1	11	5	21	12	28	-	-
10	18	1	12	6	23	13	31	-	-
18	24	2	14	7	25	16	34	-	-
24	30	2	15	8	27	18	37	-	-
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96



- 機削黃銅叉形保持架，外圈引導，型號後綴 MA(d)
- 機削黃銅窗型保持架，滾珠引導，型號後綴 M(e)。

數種軸承以不同的保持架設計選擇作為標準，以便選擇合適設計和運轉條件的軸承 (→供貨表1, 441頁)。

注意

帶尼龍6,6保持架的雙列角接觸球軸承可在攝氏+120度以下的溫度中運轉。一般用於滾動軸承的潤滑劑對保持架的特性沒有不利影響，但有些合成油和合成基礎油的油脂除外，EP添加劑含量很高的潤滑劑在高溫下使用也會損傷保持架。

有關保持架耐溫性和適用範圍的詳細資訊，參見從140頁開始的「保持架材料」一節。

最小負荷

為了達到滿意的運轉性能，雙列角接觸球軸承和所有球軸承和滾子軸承一樣，必須始終處在所給定的最小負荷之下，軸承

在高速運轉、承受很高的加速度或負荷方向快速變化的情況下，更是如此。在這類情況下，球和保持架的慣性力，以及潤滑劑中的摩擦，對軸承配置中的滾動狀況產生不利影響，還可能引起球和軸承軌道之間的破壞性滑動。

雙列角接觸球軸承所需的最小徑向負荷可用以下公式估算

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

其中

F_{rm} = 最小徑向負荷，kN

k_r = 最小負荷係數

32 A 系列的軸承為 0,06

33 A 系列的軸承為 0,07

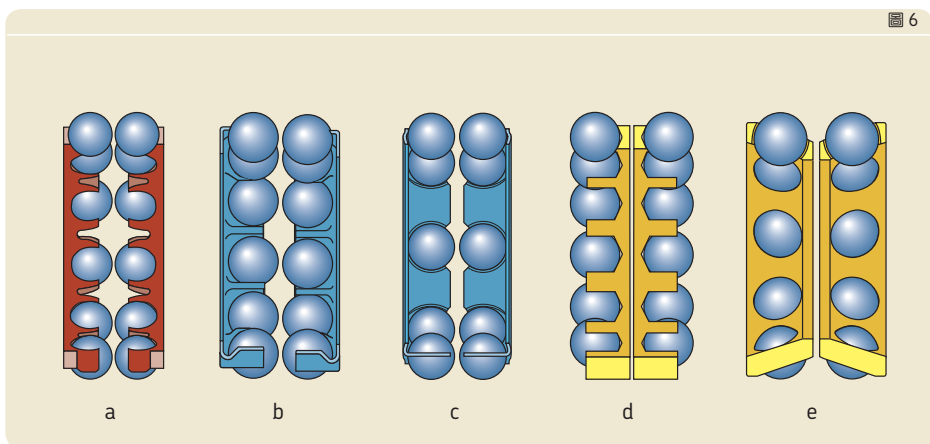
33 D 和 33 DNR 系列軸承為 0,095

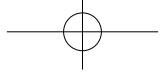
v = 潤滑油在工作溫度下的黏度， mm^2/s

n = 轉速， r/min

d_m = 軸承平均直徑

= $0,5(d + D)$ ， mm





雙列角接觸球軸承

在低溫下起動或潤滑劑黏度很高的情況下，甚至可能需要更大的最小負荷。軸承支撐的部件重量加上外力，一般會超過所需的最小負荷。如果情況並非如此，必須對雙列角接觸球軸承施以額外的徑向負荷。

等效動負荷

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y_2 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r > e$$

係數 e 、 X 、 Y_1 和 Y_2 取決於軸承的接觸角，參見表 3。

等效靜負荷

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

係數 Y_0 取決於軸承的接觸角，參見表 3。

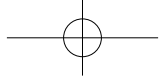
表 3

軸承系列	雙列角接觸球軸承的計算係數				
	e	X	Y ₁	Y ₂	Y ₀
32 A (52 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 A (53 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

補充代號



用於表示SKF雙列角接觸球軸承某些特徵的型號後綴見以下說明。

- A** 無填珠孔
- CB** 已調整的軸向內部間隙
- C2** 軸向內部間隙小於普通級
- C3** 軸向內部間隙大於普通級
- D** 兩剖分內圈
- J1** 衝壓鋼卡型保持架，滾珠引導
- M** 機削黃銅窗型保持架，滾珠引導
- MA** 機削黃銅叉形保持架，外圈引導
- MT33** 鋰基潤滑脂，NLGI 稠度3，溫度範圍 -30至 +120 °C (標準填充量)
- N** 外圈帶止動槽
- NR** 外圈帶止動槽連扣環
- P5** 尺寸精度和運轉精度符合 ISO 公差級別 5
- P6** 尺寸精度和運轉精度符合 ISO 公差級別 6
- P62** P6 + C2
- P63** P6 + C3
- 2RS1** 軸承兩側裝有經鋼板加強的丁腈橡膠 (NBR) 接觸式密封圈
- TN9** 玻璃纖維強化尼龍 6,6卡型保持架，滾珠引導
- W64** 填充固態油
- ZZ** 軸承兩側具衝壓鋼板防塵蓋



SKF 雙列角接觸球軸承 - 標準分類

內孔直徑, mm	基本設計軸承				具鐵蓋軸承				具油封軸承				帶兩部分內圈軸承				軸承尺寸								
	32 A	32 A/C3	32 ATN9	32 ATN9/C3	33 A	33 A/C3	33 ATN9	33 ATN9/C3	32 A-2Z/MT33	32 A-2Z/C3MT33	32 A-2ZTN9/MT33	32 A-2ZTN9/C3MT33	33 A-2Z/MT33	33 A-2Z/C3MT33	33 A-2ZTN9/C3MT33	32 A-2RS1/MT33		32 A-2RS1TN9/MT33	33 A-2RS1/MT33	33 A-2RS1TN9/MT33	33 DJ1	33 DTN9	33 DMA	33 DNRCBM	
10																								00	
12																									01
15																									02
17																									03
20																									04
25																									05
30																									06
35																									07
40																									08
45																									09
50																									10
55																									11
60																									12
65																									13
70																									14
75																									15
80																									16
85																									17
90																									18
95																									19
100																									20
110																									22

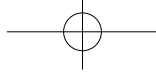
 SKF 探索者軸承
 其他SKF 標準軸承

52 A 和 53 A 系列軸承

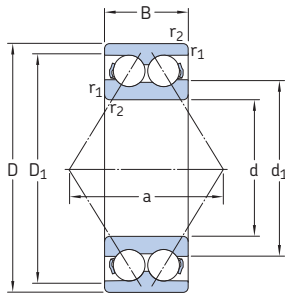
此供貨表同時適用於 52 A 和 53 A 系列軸承，該系列軸承與相應的 32 A 和 33 A 系列軸承完全一致。但 52 A 和 53 A 系列的密封軸承注有高溫潤滑脂 (→434 頁)。它們對該潤滑脂不帶任何型號後綴。

內徑大於 110 mm 的軸承

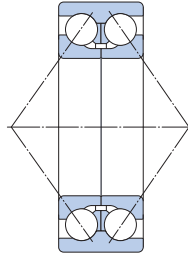
請參見「SKF 互動工程型錄」光碟或 www.skf.com 網站。



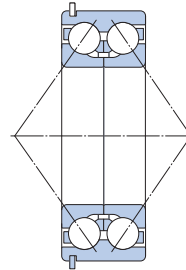
雙列角接觸球軸承
d 10 – 50 mm



A 設計



33 D



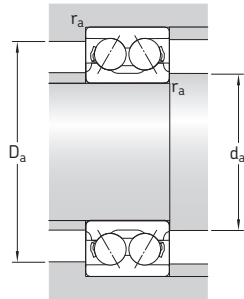
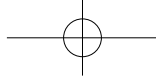
33 DNRCBM¹⁾

基本尺寸			基本額定負荷		疲勞 負荷 極限 P_u	額定轉速		質量	型號 ²⁾	
d	D	B	動態	靜態 C_0		參考轉速	極限轉速		軸承	貝金屬保持架
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	22 000	24 000	0,051	-	3200 ATN9
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	20 000	22 000	0,058	-	3201 ATN9
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	17 000	18 000	0,066	-	3202 ATN9
	42	19	15,1	9,3	0,4	15 000	16 000	0,13	-	3302 ATN9
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	15 000	16 000	0,096	-	3203 ATN9
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	14 000	0,18	-	3303 ATN9
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	14 000	0,16	* 3204 A	* 3204 ATN9
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	13 000	0,22	* 3304 A	* 3304 ATN9
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	12 000	0,18	* 3205 A	* 3205 ATN9
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	11 000	0,35	* 3305 A	* 3305 ATN9
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	10 000	0,29	* 3206 A	* 3206 ATN9
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	9 000	0,53	* 3306 A	* 3306 ATN9
35	72	27	40	28	1,18	9 000	9 000	0,44	* 3207 A	* 3207 ATN9
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	8 500	0,71	* 3307 A	* 3307 ATN9
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	7 500	8 000	0,79	3307 DJ1	-
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	8 000	0,58	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	1,05	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,20	3308 DNRCBM	-
	90	36,5	68,9	64	2,45	6 700	7 000	1,05	3308 DMA	3308 DTN9
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	7 500	0,63	* 3209 A	* 3209 ATN9
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	6 700	1,40	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,50	3309 DNRCBM	-
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,60	3309 DMA	-
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,66	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,95	* 3310 A	* 3310 ATN9
	110	44,4	81,9	69,5	3	5 300	5 600	1,95	3310 DNRCBM	-
	110	44,4	93,6	85	3,6	5 300	5 600	2,15	3310 DMA	-

* SKF 探索者軸承

¹⁾ 扣環槽和扣環的尺寸參見 437 頁表 1

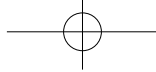
²⁾ 能提供的型號 → 441 頁供貨表 1



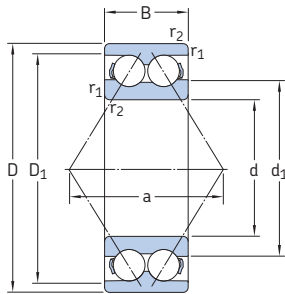
尺寸

擋肩及圓角尺寸

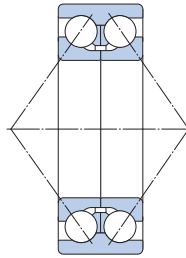
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	a	d _a 最小	D _a 最大	r _a 最大
mm				mm			
10	17,7	23,6	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	19,1	26,5	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	22,1 25,4	29,5 34,3	0,6 1	21 24	19,4 20,6	30,6 36,4	0,6 1
17	25,1 27,3	33,6 38,8	0,6 1	23 28	21,4 22,6	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 29,9	40,9 44,0	1 1,1	28 30	25,6 27	41,4 45	1 1
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	46,4 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	56,4 65	1 1
35	45,4 44,6 52,8	63,9 70,5 69,0	1,1 1,5 1,5	42 47 76	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	47,8 50,8 60,1 59,4	72,1 80,5 79,5 80,3	1,1 1,5 1,5 1,5	46 53 71 84	47 49 49 49	73 81 81 81	1 1,5 1,5 1,5
45	52,8 55,6 68 70	77,1 90 87,1 86,4	1,1 1,5 1,5 1,5	49 58 79 93	52 54 54 54	78 91 91 91	1 1,5 1,5 1,5
50	57,8 62 74,6 76,5	82,1 99,5 87 94,2	1,1 2 2 2	52 65 88 102	57 61 61 61	83 99,5 99 99	1 2 2 2



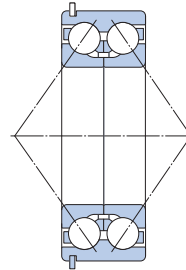
雙列角接觸球軸承
d 55 – 110 mm



A 設計



33 D



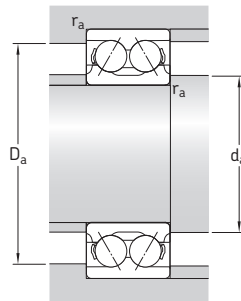
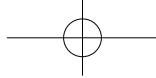
33 DNRCBM¹⁾

基本尺寸			基本額定負荷		疲勞 負荷 極限 P_u	額定轉速		質量	型號 ²⁾	
d	D	B	C	C_0		參考轉速	極限轉速		軸承	具金屬保持架
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	1,05	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,55	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	4 800	5 000	2,55	3311 DNRCBM	-
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,80	3311 DMA	-
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,40	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	3,25	* 3312 A	-
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 500	4 800	1,75	3213 A	-
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	4 500	4,10	* 3313 A	-
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4,00	3313 DNRCBM	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,90	3214 A	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	4 300	5,05	* 3314 A	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 300	4 500	2,10	3215 A	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	4 000	5,55	* 3315 A	-
80	140	44,4	106	95	3,9	4 000	4 300	2,65	3216 A	-
	170	68,3	182	156	6	3 400	3 600	6,80	3316 A	-
	170	68,3	190	196	7,35	3 400	3 600	7,55	3316 DMA	-
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,40	3217 A	-
	180	73	195	176	6,55	3 200	3 400	8,30	3317 A	-
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	-
	190	73	195	180	6,4	3 000	3 200	9,25	3318 A	-
	190	73	225	250	8,8	3 000	3 200	10,0	3318 DMA	-
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5,00	3219 A	-
	200	77,8	225	216	7,5	2 800	3 000	11,0	3319 A	-
	200	77,8	242	275	9,5	2 800	3 000	12,0	3319 DMA	-
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,10	3220 A	-
	215	82,6	255	255	8,65	2 600	2 800	13,5	3320 A	-
110	200	69,8	212	212	7,2	2 800	2 800	8,80	3222 A	-
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19,0	3322 A	-

* SKF 探索者軸承

¹⁾ 扣環槽和扣環的尺寸參見 437 頁表 1

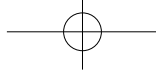
²⁾ 能提供的型號 → 441 頁供貨表 1



尺寸

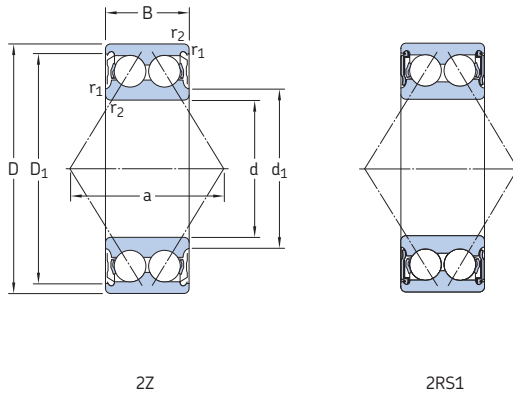
擋肩及圓角尺寸

d	d ₁	D ₁	r _{1,2} 最小	a	d ₃ 最小	D _a 最大	r _a 最大
mm				mm			
55	63,2	92,3	1,5	57	63	92,3	1,5
	68,4	109	2	72	66	109	2
	81,6	106,5	2	97	66	109	2
	81,3	104,4	2	114	66	109	2
60	68,8	101	1,5	63	69	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	118	2
65	85	103	1,5	71	74	111	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	130	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	139	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	92	158	2
	114	145	2,1	158	92	158	2
85	104	128	2	88	96	139	2
	116	153	3	107	99	166	2,5
90	111	139	2	94	101	149	2
	123	160	3	112	104	176	2,5
	130	167	3	178	104	176	2,5
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	118	109	186	2,5
	138	177	3	189	109	186	2,5
100	125	155	2,1	107	112	168	2
	136	180	3	127	114	201	2,5
110	139	173	2,1	119	122	188	2
	153	200	3	142	124	226	2,5



密封型雙列角接觸球軸承

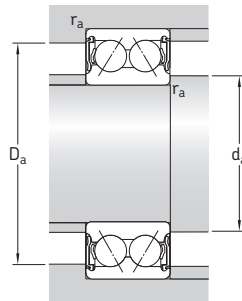
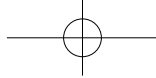
d 10 – 60 mm



基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷極限 P_u	極限轉速		質量	型號 ¹⁾	
d	D	B	C	C_0		軸承 具防塵蓋	密封圈		軸承 具防塵蓋	密封圈
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
10	30	14	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	3200 A-2Z	3200 A-2RS1
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	3201 A-2Z	3201 A-2RS1
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	3202 A-2Z	3202 A-2RS1
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	3302 A-2Z	3302 A-2RS1
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,10	3203 A-2Z	3203 A-2RS1
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	3303 A-2Z	3303 A-2RS1
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	10 000	0,16	* 3204 A-2Z	* 3204 A-2RS1
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	* 3304 A-2Z	* 3304 A-2RS1
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	* 3205 A-2Z	* 3205 A-2RS1
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	* 3305 A-2Z	* 3305 A-2RS1
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	* 3206 A-2Z	* 3206 A-2RS1
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	6 300	0,52	* 3306 A-2Z	* 3306 A-2RS1
35	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	* 3207 A-2Z	* 3207 A-2RS1
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,73	* 3307 A-2Z	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	5 600	0,57	* 3208 A-2Z	* 3208 A-2RS1
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-2Z	* 3308 A-2RS1
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	* 3209 A-2Z	* 3209 A-2RS1
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	* 3309 A-2Z	* 3309 A-2RS1
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	4 800	0,65	* 3210 A-2Z	* 3210 A-2RS1
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,70	* 3310 A-2Z	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	* 3211 A-2Z	* 3211 A-2RS1
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	* 3311 A-2Z	* 3311 A-2RS1
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,20	* 3212 A-2Z	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	-	2,80	* 3312 A-2Z	-

* SKF 探索者軸承

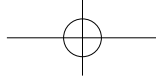
¹⁾能提供的型號→441頁供貨表1



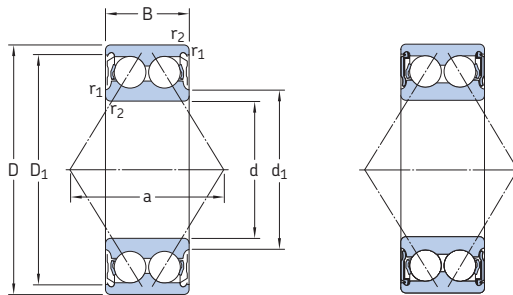
尺寸

擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	a	d _a 最小	d _a 最大	D _a 最大	r _a 最大
mm					mm			
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,7	0,6
15	20,2	30,7	0,6	21	19,4	20	30,7	0,6
	23,7	35,7	1	24	20,6	23,5	36,4	1
17	23,3	35	0,6	23	21,4	23	35,6	0,6
	25,7	40,2	1	28	22,6	25,5	41,4	1
20	27,7	40,9	1	28	25,6	27,5	41,4	1
	29,9	44	1,1	30	27	29,5	45	1
25	32,7	45,9	1	30	30,6	32,5	46,4	1
	35,7	53,4	1,1	36	32	35,5	55	1
30	38,7	55,2	1	36	35,6	38,5	56,4	1
	39,8	64,1	1,1	42	37	39,5	65	1
35	45,4	63,9	1,1	42	42	45	65	1
	44,6	70,5	1,5	47	44	44,5	71	1,5
40	47,8	72,1	1,1	46	47	47	73	1
	50,8	80,5	1,5	53	49	50,5	81	1,5
45	52,8	77,1	1,1	49	52	52,5	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	55,5	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
55	63,2	92,3	1,5	57	63	63	92,3	1,5
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
60	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	73,4	118	2,1	78	72	73	118	2



密封型雙列角接觸球軸承
d 65 – 75 mm



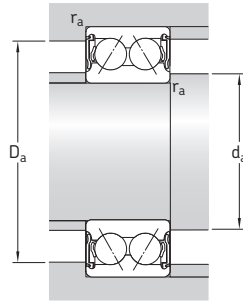
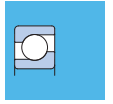
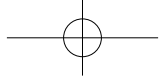
2Z

2RS1

基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷極限 P_u	極限轉速		質量	型號 ¹⁾	
d	D	B	C	C_0		軸承 具防塵蓋	密封圈		軸承 具防塵蓋	密封圈
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	3213 A-2Z	3213 A-2RS1
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	-	4,10	* 3313 A-2Z	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	-	1,90	3214 A-2Z	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	-	5,05	* 3314 A-2Z	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	-	2,10	3215 A-2Z	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	-	5,60	* 3315 A-2Z	-

* SKF 探索者軸承

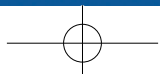
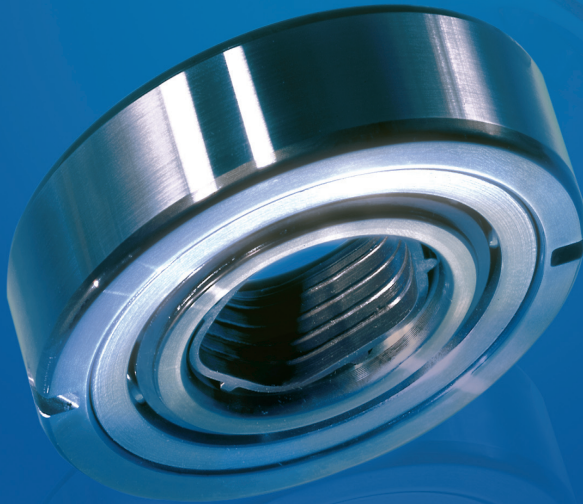
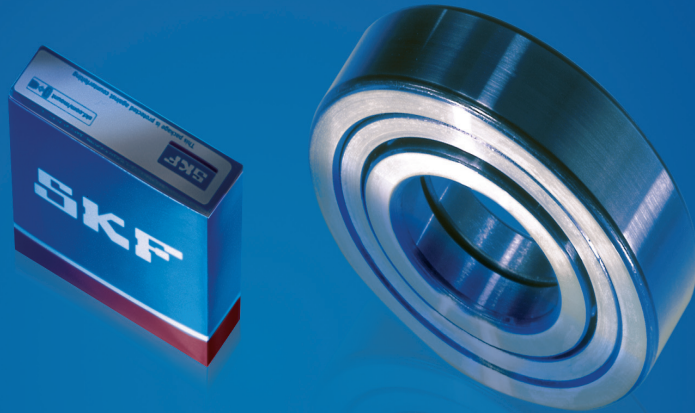
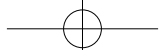
¹⁾能提供的型號→441頁供貨表1

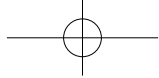


尺寸

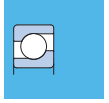
擋肩及圓角尺寸

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} 最小	a	d _a 最小	d _a 最大	D _a 最大	r _a 最大
mm					mm			
65	76,3	113	1,5	71	74	76	113	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	78,5	130	2
70	82	118	1,5	74	79	82	118	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	84	139	2
75	84,6	123	1,5	77	84	84	123	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	88,5	148	2

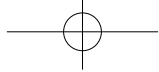




四點接觸球軸承



設計.....	452
基本設計.....	452
帶定位槽的軸承.....	452
SKF 探索者軸承.....	453
軸承資料 - 一般.....	453
尺寸.....	453
公差.....	453
內部間隙.....	453
對準誤差.....	454
工作溫度對軸承材料的影響.....	454
保持架.....	454
最小負荷.....	454
等效動負荷.....	455
等效靜負荷.....	455
補充代號.....	455
軸承配置的設計.....	455
產品表.....	456



四點接觸球軸承

設計

四點接觸球軸承是徑向單列角接觸球軸承，軌道設計是用來支撐作用於兩個方向的軸向負荷，而可承受的徑向負荷可達軸向負荷的部分比率。這種軸承同雙列軸承相比，佔用軸向空間顯著減少。

SKF四點接觸球軸承的標準範圍包括QJ 2和QJ 3系列(→圖1)，可以供應

- 基本設計的軸承，或
- 帶定位槽的軸承。

此外，SKF還能提供其他尺寸系列、設計和大小的四點接觸球軸承。有關資訊可參見「SKF互動工程型錄」光碟或www.skf.com網站。

基本設計

本型錄中所列的四點接觸球軸承其接觸角為 35° ，主要應用在承受軸向負荷。剖分的內圈使軸承能裝進更多的鋼珠，因此有很高的負載能力。軸承是分離型的設計，即可分別安裝帶滾球和保持架組件的外圈及兩個內圈半環。

SKF探索者四點接觸球軸承的內圈半環具有凹弧形的肩部。當軸承與SKF圓柱滾子軸承一起使用時，增加了潤滑油的流量(→圖2)。另外，當拆卸軸承時，這些凹處可用來應用拉拔器。

帶定位槽的軸承

在很多應用中，徑向軸承與四點接觸球軸承組合使用，四點接觸球軸承作為純止推軸承，在軸承座中帶徑向間隙安裝(→圖2)。為了防止外圈在圓周方向上轉動，可選擇軸承外圈上帶兩個相隔 180° 的定位槽(→圖3)，型號後綴N2。

圖 1

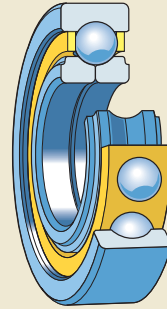


圖 2

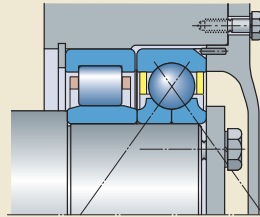
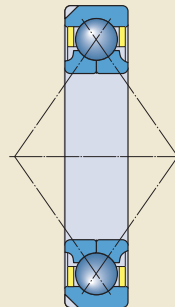
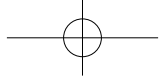


圖 3





SKF 探索者軸承

高性能SKF探索者四點接觸球軸承在產品表中用星號表示。SKF探索者軸承保留原先標準軸承的型號，例如：QJ 309 N2MA。但是在每個軸承和包裝上都標有“EXPLORER”。

軸承資料 - 一般

尺寸

SKF四點接觸球軸承的基本尺寸符合ISO 15:1998標準。

公差

SKF四點接觸球軸承根據普通級公差標準製造。有些尺寸還提高了精度以符合P6級公差規格。

SKF探索者四點接觸球軸承符合P6級運轉精度。除了寬度公差縮小至0/-40 μm外，尺寸精度依照普通級公差。

公差範圍符合ISO 492:2002標準，參見125頁和126頁的表3和表4。

內部間隙

SKF供應的標準四點接觸球軸承是帶普通級軸向內部間隙，但有些尺寸可提供帶較大或較小的間隙或是縮小間隙範圍的規格。

實際間隙範圍見表1，適用於安裝前測量負荷為零的軸承。

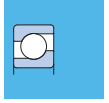
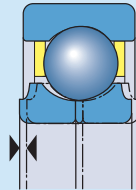
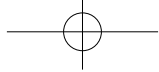


表 1

四點接觸球軸承的軸向內部間隙



內徑		軸向內部間隙							
d		C2		普通級		C3		C4	
大於	含	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
mm		μm							
10	17	15	55	45	85	75	125	115	165
17	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326



四點接觸球軸承

對準誤差

由於四點接觸球軸承承受內圈相對於外圈角度誤差的能力有限，因此在應用中補償不對心或承受軸撓曲的能力受到限制。這取決於運轉中的內部間隙、軸承尺寸和作用於軸承的力和力矩大小。這些因素之間的關係複雜，無法一概而論。

任何的角度誤差都會引起運轉噪音、保持架應力增加以及軸承使用壽命降低。

工作溫度對軸承材料的影響

SKF四點接觸球軸承都經過特殊熱處理。裝有銅、黃銅或PEEK保持架的軸承可以在高達 +150°C 的溫度下運轉。

保持架

SKF 四點接觸球軸承裝有下列的保持架

- 機削黃銅窗型保持架，外圈引導，型號後綴 MA(→圖4)
- 注模聚醚醚酮 (PEEK) 窗型保持架，引導面上開有潤滑溝槽，外圈引導，型號後綴 PHAS。

除了所列規格，如果需要其他帶 PEEK 保持架的軸承，請聯絡SKF應用服務工程部。

最小負荷

為了達到滿意的運轉性能，四點接觸球軸承和所有球軸承和滾子軸承一樣，必須始終處在所給定的最小負荷之下，軸承在高速運轉、承受很高的加速度或負荷方向快速變化的情況下，更是如此。在這類情況下，球和保持架的慣性力，以及潤滑劑中的摩擦，對軸承的滾動狀況產生不利影響，還可能引起球和軸承軌道之間的破壞性滑動。

四點接觸球軸承所需的最小負荷可用以下公式估算

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1000} \left(\frac{n d_m}{100000} \right)^2$$

其中

F_{am} = 最小軸向負荷，kN

K_a = 最小軸向負荷係數

QJ 2系列的軸承為 1

QJ 3系列的軸承為 1,1

C_0 = 基本額定靜負荷，kN

(→產品表)

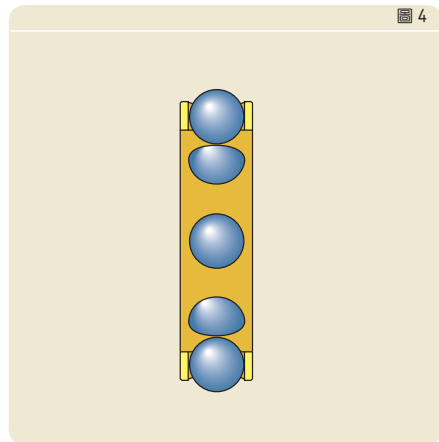
n = 轉速，r/min

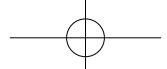
d_m = 軸承平均直徑

= 0,5 (d + D) , mm

在低溫狀態下起動或潤滑劑黏度很高的情況下，可能需要更大的最小負荷。軸承支撐的重量，加上外力，通常已超過所需的最小負荷。如果情況並非如此，則該軸承必須施以額外的軸向負荷，如使用彈簧。

圖 4





等效動負荷

如果四點接觸球軸承作為固定端軸承，需同時承受徑向和軸向負荷，等效動負荷可用以下公式計算

$$P = F_r + 0,66 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r \leq 0,95$$

$$P = 0,6 F_r + 1,07 F_a \quad \text{當 } F_a / F_r > 1,14$$

只有鋼球與內圈和外圈的軌道上各僅有一點接觸時，四點接觸球軸承才能正常運作。即軸向負荷需滿足 $F_a \geq 1,27 F_r$ 。

如果四點接觸球軸承在軸承座中帶徑向間隙配置，純粹作為止推軸承，並搭配另一個徑向軸承組合（較常用的軸承配置→圖2，452頁），應使用以下公式來計算等效動負荷

$$P = 1,07 F_a$$

等效靜負荷

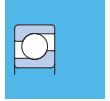
$$P_0 = F_r + 0,58 F_a$$

補充代號

用於表示SKF四點接觸球軸承某些特徵的型號後綴見以下說明。

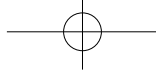
B20	寬度公差縮小
C2	軸向內部間隙小於普通級
C2H	軸向內部間隙為C2間隙範圍的上半部分
C2L	軸向內部間隙為C2間隙範圍的下半部分
C3	軸向內部間隙大於普通級
C4	軸向內部間隙大於C3
CNL	軸向內部間隙為普通級間隙範圍的下半部分

FA	機削鋼窗型保持架，外圈引導
MA	機削黃銅窗型保持架，外圈引導
N2	外圈帶兩個互成 180° 定位槽
PHAS	注模聚醚醚酮 (PEEK) 窗型保持架，引導面上開有潤滑溝槽，外圈引導
P6	尺寸精度和運轉精度符合 ISO 公差級別 6
P63	P6 + C3
P64	P6 + C4
S1	軸承圈經尺寸穩定化處理，可用於溫度高達攝氏 200 度
344524	C2H + CNL



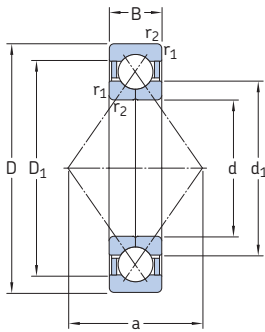
軸承配置的設計

四點接觸球軸承用作止推軸承時，在軸承箱座中帶徑向間隙，其外圈不應夾緊（→圖2，452頁）。否則，外圈就不能補償熱膨脹移動，而使軸承產生額外的負荷。如果不能避免夾緊外圈，在安裝外圈時必須注意對心。

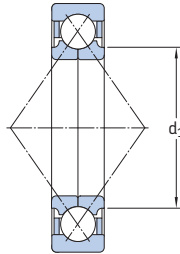


四點接觸球軸承

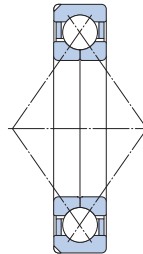
d 15 – 65 mm



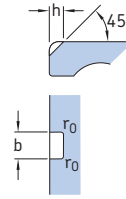
基本設計



SKF 探索者軸承

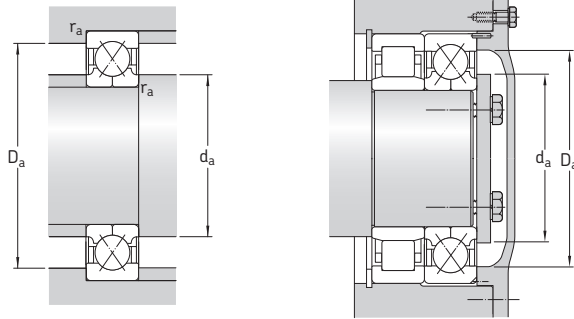
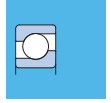
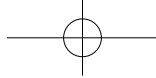


具定位槽軸承

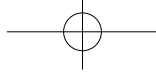


基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷極限 P_u	額定轉速		質量	型號 軸承 具定位槽	無定位槽
d	D	B	C	C_0		參考轉速	極限轉速			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
15	35	11	12,7	8,3	0,36	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	-
17	40	12	15,9	10,6	0,45	19 000	30 000	0,082	* QJ 203 N2MA	-
	47	14	23,4	15	0,64	17 000	28 000	0,14	QJ 303 N2MA	-
20	52	15	32	21,6	0,85	18 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2MA	* QJ 304 MA
	52	15	32	21,6	0,85	20 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2PHAS	-
25	52	15	27	21,2	0,83	16 000	22 000	0,16	* QJ 205 N2MA	* QJ 205 MA
	62	17	39	28	1,18	12 000	20 000	0,29	* QJ 305 N2MA	* QJ 305 MA
30	62	16	37,5	30,5	1,2	14 000	19 000	0,24	* QJ 206 N2MA	* QJ 206 MA
	72	19	53	41,5	1,63	12 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2MA	* QJ 306 MA
	72	19	53	41,5	1,63	14 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2PHAS	-
35	72	17	49	41,5	1,63	12 000	17 000	0,36	* QJ 207 N2MA	-
	80	21	64	51	1,96	11 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2MA	* QJ 307 MA
	80	21	64	51	1,96	13 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2PHAS	-
40	80	18	56	49	1,9	11 000	15 000	0,45	* QJ 208 N2MA	* QJ 208 MA
	90	23	78	64	2,45	10 000	14 000	0,78	* QJ 308 N2MA	* QJ 308 MA
45	85	19	63	56	2,16	10 000	14 000	0,52	-	* QJ 209 MA
	100	25	100	83	3,25	9 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2MA	* QJ 309 MA
	100	25	100	83	3,25	10 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2PHAS	-
50	90	20	65,5	61	2,4	9 000	13 000	0,59	-	* QJ 210 MA
	110	27	118	100	3,9	8 000	11 000	1,35	-	* QJ 310 MA
	110	27	118	100	3,9	9 000	11 000	1,35	-	* QJ 310 PHAS
55	100	21	85	83	3,2	8 000	11 000	0,77	* QJ 211 N2MA	* QJ 211 MA
	120	29	137	118	4,55	7 000	10 000	1,75	* QJ 311 N2MA	* QJ 311 MA
60	110	22	96,5	93	3,65	7 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2MA	* QJ 212 MA
	110	22	96,5	93	3,65	8 500	10 000	0,99	-	-
	130	31	156	137	5,3	6 700	9 000	2,15	* QJ 212 N2PHAS	* QJ 212 MA
65	120	23	110	112	4,4	6 700	9 500	1,20	* QJ 213 N2MA	* QJ 213 MA
	140	33	176	156	6,1	6 300	8 500	2,70	-	* QJ 313 MA

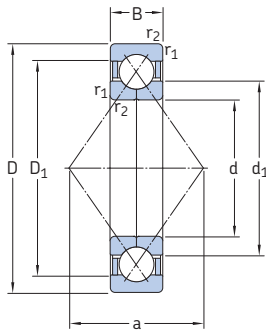
* SKF 探索者軸承



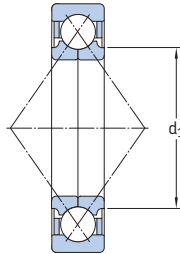
尺寸		定位槽的尺寸						擋肩及圓角尺寸		
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小	a	b	h	r_0	d_a 最小	D_a 最大	r_a 最大
mm										
15	22	28,1	0,6	18	3	2,2	0,5	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	3,5 4,5	2,5 3,5	0,5 0,5	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1
20	27,5 27,5	40,8 40,8	1,1 1,1	25 25	4,5 4,5	3,5 3,5	0,5 0,5	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	4,5 4,5	3 3,5	0,5 0,5	30,6 32	46,4 55	1 1
30	37,5 40,5 40,5	50,8 58,2 58,2	1 1,1 1,1	32 36 36	4,5 4,5 4,5	3,5 3,5 3,5	0,5 0,5 0,5	35,6 37 37	56,4 65 65	1 1 1
35	44 46,2 46,2	59 64,3 64,3	1,1 1,5 1,5	37 40 40	4,5 5,5 5,5	3,5 4 4	0,5 0,5 0,5	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52	66 72,5	1,1 1,5	42 46	5,5 5,5	4 4	0,5 0,5	47 49	73 81	1 1,5
45	54,5 58 58	71,5 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	- 6,5 6,5	- 5 5	- 0,5 0,5	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5
50	59,5 65 65	76,5 89,5 89,5	1,1 2 2	49 56 56	- - -	- - -	- - -	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	6,5 6,5	5 8,1	0,5 0,5	64 66	91 109	1,5 2
60	72 72 77	93 93 106	1,5 1,5 2,1	60 60 67	6,5 6,5 6,5	5 5 8,1	0,5 0,5 0,5	69 69 72	101 101 118	1,5 1,5 2
65	78,5 82,5	101 115	1,5 2,1	65 72	6,5 -	6,5 -	0,5 -	74 77	111 128	1,5 2



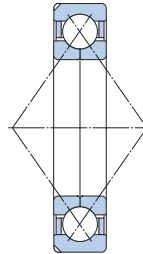
四點接觸球軸承
d 70 – 150 mm



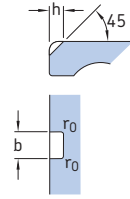
基本設計



SKF 探索者軸承

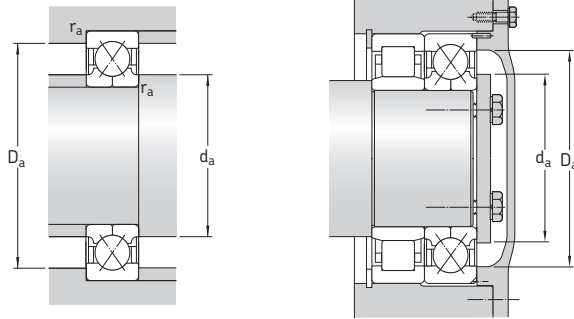
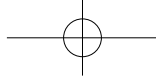


具定位槽軸承

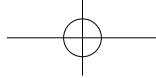


基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷極限	額定轉速		質量	型號 軸承 具定位槽	無定位槽
D	B	C	C ₀	P _u		參考轉速	極限轉速			
mm			kN		kN	r/min		kg	-	
70	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,30	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	4,8	7 500	9 000	1,30	* QJ 214 N2PHAS	-
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	6,7	6 700	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	-
75	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,2	7 000	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	-
	160	37	216	200	7,35	5 300	7 500	3,90	* QJ 315 N2MA	-
80	140	26	146	156	5,85	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	232	228	8	5 000	7 000	4,60	* QJ 316 N2MA	-
85	150	28	156	173	6,2	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	250	255	8,65	4 800	6 700	5,45	* QJ 317 N2MA	-
90	160	30	186	200	6,95	5 000	7 000	2,75	* QJ 218 N2MA	-
	190	43	285	305	10,2	4 500	6 300	6,45	* QJ 318 N2MA	-
95	170	32	212	232	7,8	4 800	6 700	3,35	* QJ 219 N2MA	-
	200	45	305	340	11	4 300	6 000	7,45	* QJ 319 N2MA	-
100	180	34	236	265	8,65	4 500	6 300	4,05	* QJ 220 N2MA	-
	215	47	345	400	12,5	4 000	5 600	9,30	* QJ 320 N2MA	-
110	200	38	280	325	10,4	4 000	5 600	5,60	* QJ 222 N2MA	-
	240	50	390	480	14,3	3 600	4 800	12,5	* QJ 322 N2MA	-
120	215	40	300	365	11,2	3 600	5 000	6,95	* QJ 224 N2MA	-
	260	55	415	530	15	3 200	4 500	16,0	* QJ 324 N2MA	-
130	230	40	310	400	11,6	3 400	4 800	7,75	* QJ 226 N2MA	-
	280	58	455	610	16,6	3 000	4 000	19,5	* QJ 326 N2MA	-
140	250	42	345	475	13,2	3 200	4 300	9,85	* QJ 228 N2MA	-
	300	62	500	695	18,6	2 800	3 800	24,0	* QJ 328 N2MA	-
150	270	45	400	570	15,3	3 000	4 000	12,5	* QJ 230 N2MA	-
	320	65	530	765	19,6	2 600	3 600	29,0	* QJ 330 N2MA	-

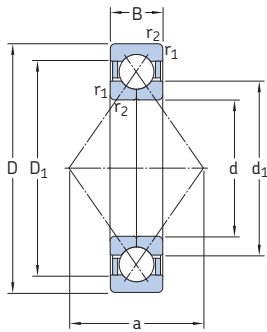
* SKF 探索者軸承



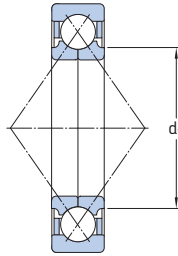
尺寸		定位槽的尺寸						擋肩及圓角尺寸		
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小	a	b	h	r_0	d_a 最小	D_a 最大	r_a 最大
mm		mm						mm		
70	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
75	88,5	111	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	88,5	111	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	95	131	2,1	82	8,5	10,1	2	87	148	2
80	95,3	120	2	77	6,5	8,1	1	91	129	2
	101	140	2,1	88	8,5	10,1	2	92	158	2
85	100	128	2	83	6,5	8,1	1	96	139	2
	108	148	3	93	10,5	11,7	2	99	166	2,5
90	107	136	2	88	6,5	8,1	1	101	149	2
	113	156	3	98	10,5	11,7	2	104	176	2,5
95	112	145	2,1	93	6,5	8,1	1	107	158	2
	121	165	3	103	10,5	11,7	2	109	186	2,5
100	119	153	2,1	98	8,5	10,1	2	112	168	2
	127	176	3	110	10,5	11,7	2	114	201	2,5
110	132	170	2,1	109	8,5	10,1	2	122	188	2
	143	195	3	123	10,5	11,7	2	124	226	2,5
120	143	183	2,1	117	10,5	11,7	2	132	203	2
	154	211	3	133	10,5	11,7	2	134	246	2,5
130	153	195	3	126	10,5	11,7	2	144	216	2,5
	167	227	4	144	10,5	12,7	2	147	263	3
140	169	211	3	137	10,5	11,7	2	154	236	2,5
	180	244	4	154	10,5	12,7	2	157	283	3
150	182	228	3	147	10,5	11,7	2	164	256	2,5
	193	259	4	165	10,5	12,7	2	167	303	3



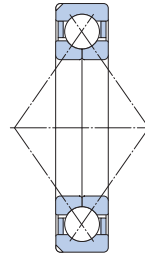
四點接觸球軸承
d 160 – 200 mm



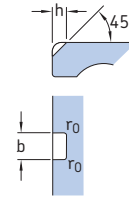
基本設計



SKF 探索者軸承

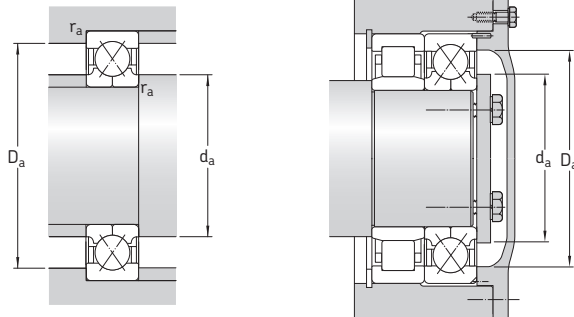
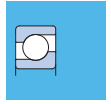
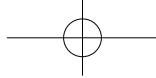


具定位槽軸承

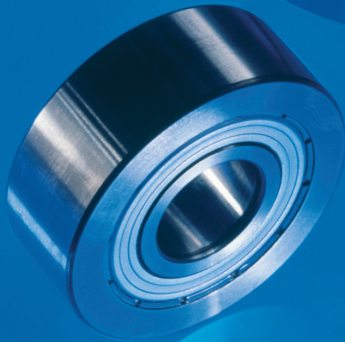
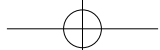


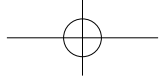
基本尺寸			基本額定負荷		疲勞負荷極限 P_u	額定轉速		質量	型號 軸承 具定位槽
d	D	B	動態	靜態 C_0		參考轉速	極限轉速		
mm			kN		kN	r/min		kg	-
160	290	48	450	670	17,6	2 800	3 800	15,5	* QJ 232 N2MA
	340	68	570	880	21,6	2 400	3 400	34,5	* QJ 332 N2MA
170	310	52	455	720	18,3	2 600	3 400	19,5	* QJ 234 N2MA
	360	72	655	1 040	25	2 200	3 200	41,5	* QJ 334 N2MA
180	320	52	475	765	19	2 400	3 400	20,5	* QJ 236 N2MA
	380	75	680	1 020	26	2 200	3 000	47,5	* QJ 336 N2MA
190	400	78	702	1 160	28,5	1 700	2 800	49,0	QJ 338 N2MA
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA

* SKF 探索者軸承

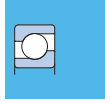


尺寸		定位槽的尺寸						擋肩及圓角尺寸		
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ 最小	a	b	h	r_0	d_a 最小	D_a 最大	r_a 最大
mm		mm						mm		
160	195	244	3	158	10,5	12,7	2	174	276	2,5
	204	276	4	175	10,5	12,7	2	177	323	3
170	207	259	4	168	10,5	12,7	2	187	293	3
	218	293	4	186	10,5	12,7	2	187	343	3
180	217	269	4	175	10,5	12,7	2	197	303	3
	231	309	4	196	10,5	12,7	2	197	363	3
190	263	326	5	207	10,5	12,7	2	212	378	4
200	258	302	4	196	10,5	12,7	2	217	343	3

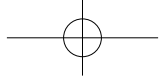




雙列凸輪滾子



設計	464
凸輪滾子資料 - 一般	464
尺寸	464
公差	464
內部間隙	464
保持架	465
負載能力	465
軸向負荷承載能力	465
相關部件設計	465
銷	465
引導擋邊	465
潤滑	465
產品表	466



雙列凸輪滾子

設計

SKF雙列凸輪滾子的設計(→圖1)是依據雙列角接觸球軸承開發，接觸角為 25° 。它們已裝有潤滑脂，可以直接安裝於各種類型的凸輪驅動和傳送帶系統等。

兩側具衝壓鋼防塵蓋，與內圈的肩部形成一個狹長密封間隙，可將潤滑劑保存在內，並防止污染物進入。

SKF雙列凸輪滾子提供兩種設計：

- 帶弧形滾輪表面的3058(00) C-2Z 系列
- 帶圓柱(平面)滾輪表面的3057(00) C-2Z 系列。

弧形滾輪表面的凸輪滾子在用於與軌道之間有角度不對心並且需把邊緣應力減到最小的應用。除雙列凸輪滾子外，SKF滾輪軸承的標準範圍還包括其他的凸輪滾子、支撐滾子或凸輪從動件，例如

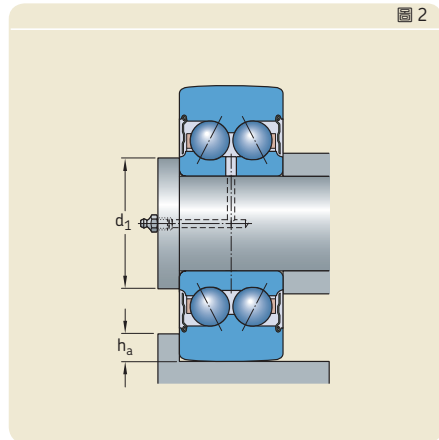
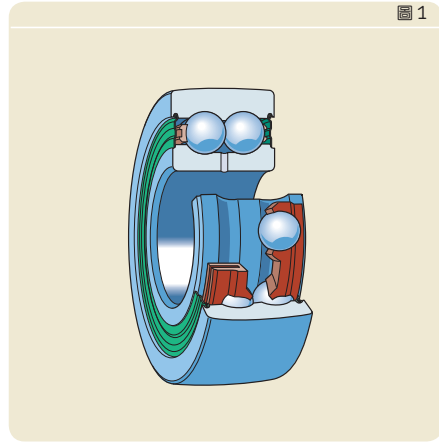
- 單列凸輪滾子，3612(00) R 系列 (→399頁)
- 支撐滾子，依據滾針或圓柱滾子軸承設計
- 凸輪從動件，依據滾針或圓柱滾子軸承設計

有關支撐滾子和凸輪從動件更詳細的資訊，可參見SKF的「滾針軸承」型錄或「SKF互動工程型錄」光碟或 www.skf.com 網站。

凸輪滾子資料 - 一般

尺寸

除了外徑，SKF雙列凸輪滾子的基本尺寸符合ISO 15:1998 標準的軸承32尺寸系列。



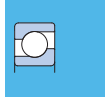
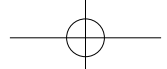
公差

SKF雙列凸輪滾子根據普通級公差製造。但其弧形滾輪表面直徑公差是普通級公差的兩倍。

公差範圍符合ISO 492:2002標準，參見在125頁的表3。

內部間隙

SKF雙列凸輪滾子生產普通級軸向內部間隙，其範圍同雙列角接觸球軸承(→表2, 438頁)。



保持架

雙列凸輪滾子裝有兩個注模玻璃纖維強化尼龍6,6卡型保持架，滾珠引導，無型號後綴，可在高達 +120°C 的溫度下運轉。

負載能力

相較於外圈完全由軸承箱孔支承的普通球軸承，凸輪滾子的外圈與在其運轉的表面，如軌道或凸輪，僅有很小的接觸。實際的接觸面積取決於徑向負荷和滾輪表面為弧形或圓柱面。有限的接觸會造成外圈變形而改變了軸承內負荷的分佈，也因此會影響其負載能力。產品表中列出的基本額定負荷已考慮到這種情況。

承受動負荷的能力取決於需要的使用壽命，但也需要考慮外圈的變形和強度，因此不能超過最大動態徑向負荷 F_r 。

凸輪滾子的允許靜態負荷由 F_{0r} 和 C_0 間的較小值決定。如果對平穩運轉的要求較低，靜態負荷可以超過 C_0 但不能超過最大允許靜態徑向負荷 F_{0r} 。

軸向負荷承載能力

凸輪滾子主要用於承受徑向負荷的應用。如果軸向負荷作用在外圈上，亦即凸輪滾子倚靠在引導擋邊運轉，將在凸輪中造成傾斜力矩，因而縮短其工作壽命。

相關部件設計

銷

除了少數情況之外，凸輪滾子一般在外圈轉動的條件下運轉。如果在某些條件下，需要內圈能軸向移動，應將軸加工至 g6 公差。如果需要更緊的配合，則將銷或軸加工至 j6 公差。

在凸輪滾子需要承受大軸向負荷的應用中，凸輪滾子整個內圈的端面要受到支承 (→圖2)。支承表面的直徑應與內圈的端面直徑 d_1 相同。

引導擋邊

對於帶引導擋邊的軌道或凸輪 (→圖2)，建議擋邊高度 h_a 不可超過

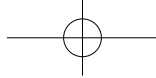
$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

這樣可避免損壞外圈上的密封圈。外圈直徑 D 和 D_1 參見產品表。

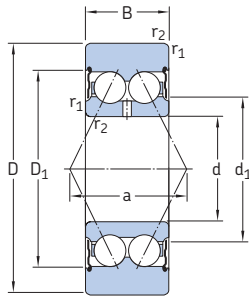
潤滑

SKF 雙列凸輪滾子注有鋰基潤滑脂，NLGI 稠度 3，具良好的防銹特性，工作溫度範圍為攝氏 -30 至 +120 度。基礎油黏度在 40°C 時 98 mm²/s，在 100°C 時 9,4 mm²/s。

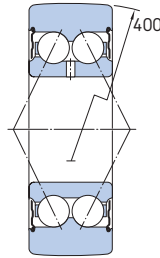
在一般的運轉條件下，凸輪滾子無需保養。但如果在潮濕或有固體污染物的工況下，又或者需要長時間在 70°C 以上運轉，則必須進行補充潤滑。雙列凸輪滾子的內圈設有一潤滑孔。補充潤滑時應使用鋰基潤滑脂，建議使用 SKF LGMT 3 潤滑脂。注入潤滑脂時，應緩慢地進行，以免損壞防塵蓋。



雙列凸輪滾子
D 32 - 80 mm

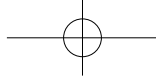


3057(00) C-2Z



3058(00) C-2Z

尺寸		極限轉速		質量		型號				
D	B	d	d ₁	D ₁	r _{1,2} 最小	a	凸輪滾子帶 弧形 滾輪表面	圓柱形 滾輪表面		
mm							r/min	kg	-	
32	14	10	15,8	25	0,6	16	11 000	0,06	305800 C-2Z	-
35	15,9	12	17,2	27,7	0,6	19	9 500	0,076	305801 C-2Z	305701 C-2Z
40	15,9	15	20,2	30,7	0,6	21	9 000	0,10	305802 C-2Z	305702 C-2Z
47	17,5	17	23,3	35	0,6	23	8 000	0,16	305803 C-2Z	305703 C-2Z
52	20,6	20	27,7	40,9	1	28	7 000	0,22	305804 C-2Z	305704 C-2Z
62	20,6	25	32,7	45,9	1	30	6 000	0,32	305805 C-2Z	305705 C-2Z
72	23,8	30	38,7	55,2	1	36	5 000	0,48	305806 C-2Z	305706 C-2Z
80	27	35	45,4	63,9	1,1	42	4 300	0,64	305807 C-2Z	305707 C-2Z



外側直徑 D	基本額定負荷		疲勞負荷 極限 P_u	最大徑向負荷	
	動態 C	靜態 C_0		動態 F_r	靜態 F_{0r}
mm	kN		kN	kN	
32	7,28	3,65	0,156	4,25	6
35	9,75	4,75	0,20	3,9	5,6
40	10,8	5,7	0,24	6	8,5
47	13,8	7,65	0,325	9,5	13,4
52	17,8	9,8	0,415	8,3	12
62	19,9	12,2	0,52	15,3	22
72	27,0	17,0	0,71	17,3	24,5
80	34,5	21,6	0,915	16,6	24