

8

線性自潤式  
軸承



## 8.1 特性

### (1) 耐磨性

ABBA超耐磨自潤式軸承相較傳統線性滾珠軸承，軸心不須高硬度之熱處理軸承鋼棒(SUJ2)，只需使用鍍鉻軸棒(S45C)即可。正確使用下，壽命更勝直線滾珠軸承。

### (2) 互換性

ABBA超耐磨自潤式軸承備有標準型、超薄型、法蘭型等型式，與滾珠式直線軸承之尺寸相同，具有互換性。

### (3) 多功能

可適用於直線運動、旋轉運動或直線與旋轉合併之運動。

### (4) 耐衝擊

可承受衝擊負荷、震動或不穩定受力，不會傷及軸心或軸承本身。

### (5) 自潤性

在無潤滑狀況下亦可使用；但加上適當潤滑可降低摩擦力延長使用壽命。

### (6) 高負荷

ABBA自潤式軸承最大負荷約為線性滾珠軸承之3~4倍。

### (7) 耐蝕性

可使用於酒精、汽油、水或油內，不生鏽、不腐蝕，抗惡劣環境之性能極佳。

### (8) 安定性

無一般工程塑膠或塑膠軸套有吸水或吸油汁弱點，故尺寸穩定，不會因接觸或水之後而尺寸膨脹，且溫度升高亦不會與軸心產生咬死現象。

### (9) 低摩擦

靜摩擦係數低，故在低速啟動或低速運動不會產生寸動現象，非常適合用於高頻往復運動與多次停止、起動運動。

### (10) 取代性

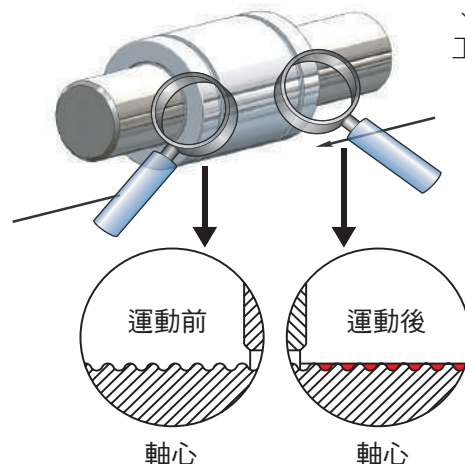
被滾珠軸承所傷而有溝痕之軸心，以細砂紙磨光後，套上本軸承即可繼續使用，可當現場搶修之利器。

### (11) 低噪音

無論在高速或低速運轉時，皆保持極端安靜，此為直線滾珠軸承無法比擬。

### (12) 適用性

發塵量低，可用於真空或潔淨室，適用於自動化機械、輸送機設備、治夾具、機械手臂、機器人、定位機構、汽車、辦公室OA設備、電子廠、化工廠、食品廠、紡織廠等相關設備或場所。

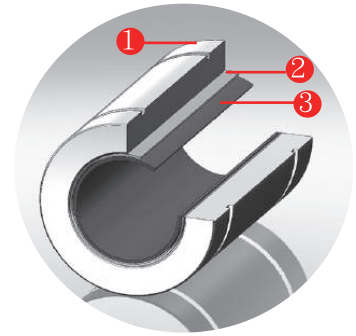


## 8.2 結構

1. 鋁合金外殼，6061 T6
2. 耐水、耐油性高度結合劑
3. 超耐磨滑片：0.5mm

### 超耐磨滑片之組成

鐵氟龍+玻璃纖維+金屬粉末+特殊配方，為進口之高科技材料，一般用於百萬級精密加工母機之耐磨滑軌，可長期高負載滑行而不磨損，其耐磨程度非一般DU軸承可比擬。



## 8.3 選用方法

由計算求出最大負荷 × 速度值，乘上安全係數，由規格表中可查出軸承規格，負荷愈大，所需軸承尺寸愈大；負荷固定，而速度愈快，則所需尺寸也愈大。

### 公式

- 最大負荷 =  $L / N \times F$
- 負荷 × 速度 =  $L / N \times V \times F$
- 軸向推力 =  $\mu \times L$

L: 總負荷力 (kgf)

N: 軸承數目

F: 安全係數: 2 ~ 3

V: 行速度 (m/sec)

$\mu$ : 摩擦係數: 0.15 ~ 0.25

### 例1

一水平滑台總負荷為100kg，使用軸承數目為4個，滑行速度為0.6m/sec，求所需軸承尺寸及所需軸向推力？

### 解

L = 100 kgf, N = 4, 設  
 F = 2.5,  $\mu = 0.2$ , V = 0.6 m / sec  
 · 最大負荷 =  $L / N \times F = 100 / 4 \times 2.5 = 62.5$  kgf  
 · 負荷 × 速度 =  $L / N \times V \times F$   
 =  $100 / 4 \times 0.6 \times 2.5 = 37.5$  kgf · m / sec  
 · 則所需推力 =  $\mu \times L = 0.2 \times 100 = 20$  kgf

由規格表可查知，TM25最大負荷1000kgf，負荷 × 速度最大值52.8 kgf · m / sec，即為所需軸承尺寸。

### 例2

由例1中除滑行速度增為1.0m/sec之外，其餘條件不變，求所需軸承尺寸？

### 解

負荷 × 速度 =  $L / N \times V \times F$   
 =  $100 / 4 \times 1.0 \times 2.5 = 62.5$  kgf · m / sec

由規格表可查知，TM30之負荷 × 速度最大值为68.7 kgf · m / sec，即為所需軸承尺寸。

標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性自潤式軸承

線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件

## 8.4 壽命計算

壽命計算由軸承於滑行系統內所能允許之最大逕向磨耗量來決定，磨耗量決定後，可由公式計算出達到磨耗所花費滑行時數，再由每日實際滑行時數計算出壽命日數，在相同荷重及速度狀況下，使用軸承尺寸愈大，則可承受磨耗時間愈長，即壽命愈長。

### 公式

$$T = W / (K \times P \times V), P = L / (A \times I \times N)$$

T : 滑行時數 (小時)	W : 磨耗量 (mm)
K : 磨耗率 : $1 \times 10^{-7}$	A : 軸承內徑 (cm)
V : 滑行速度 m / min	I : 軸承長度 (cm)
P : 壓力 kgf / cm <sup>2</sup>	L : 總負荷 (kgf)
	N : 軸承數目

### 例3

求出例1狀況下之SM25軸承壽命日數?

### 解

$$W = 0.05 \text{ mm}, K = 1 \times 10^{-7}, A = 2.5$$

### 查表得知

$$I = 5.9, L = 100 \text{ kgf}$$

$$V = 0.6 \times 60 = 36 \text{ m / min}$$

$$\begin{aligned} P &= L / (A \times I \times N) \\ &= 100 / (2.5 \times 5.9 \times 4) \\ &= 1.69 \text{ kgf / cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= W / (K \times P \times V) \\ &= 0.05 / (1 \times 10^{-7} \times 1.69 \times 36) \\ &= 8218 \text{ 小時} \end{aligned}$$

$$\text{每日滑行時數} = 6 \times 300 \times 8 / 3600 = 4 \text{ 小時}$$

$$\text{壽命時數} = 8218 / 4 = 2054 \text{ 天}$$

註：允許磨耗量與壽命日數成正比，如允許磨耗量0.1mm，則壽命為4108日。

## 8.5 懸臂安裝

### 範例

當X的距離為100mm，兩端軸承的距離至少需要50mm。

### 注意

- 當比例超過 2:1 時，容易產生軸承咬死現象。
- 適當的潤滑能幫助減少摩擦，並增加 2:1 的比例。

如需使用懸臂方式移載時，需將軸承與軸心卡死之現象列入考量，此時，需注意 X : Y 的最大比例不得大過於 2 : 1。

### 計算公式如下

$$M \times X = W \times Z$$

M = 承載物重量

X = 承載物至軸心的距離

W = 配重重量

Z = 1.5 x (Y)

### 範例

$$40 \times 200 = W \times Z \quad (1.5 \times 50 = 75)$$

$$W = 40 \times 200 / 75 = 106.7 \text{ kg}$$

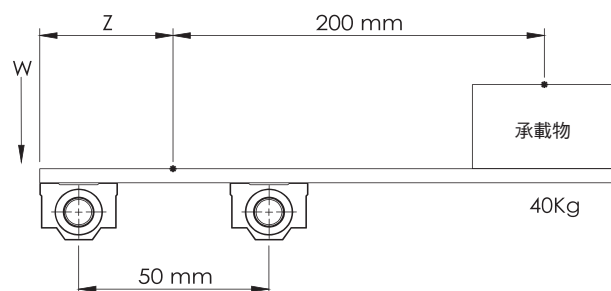
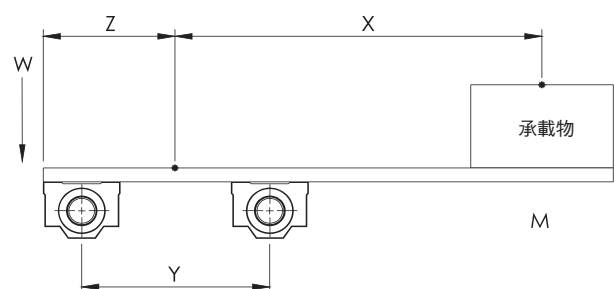
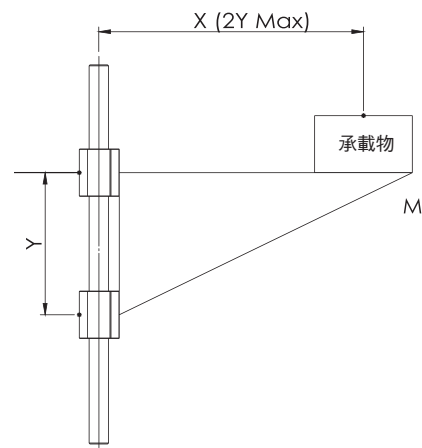
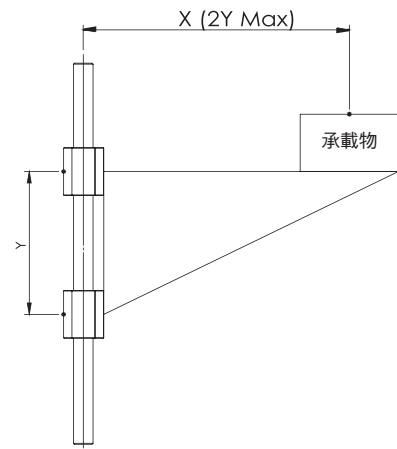
當配重W以求出，單個軸承的受力可以用以下公式計算出

$$M + W / \text{軸承數量}$$

### 範例

$$40 + 106.7 / 4 = 36.7 \text{ kg} / \text{軸承}$$

如懸臂安裝的比例需要大於2:1時，可利用配重方式來避免軸承咬死之現象。



標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性自潤式軸承

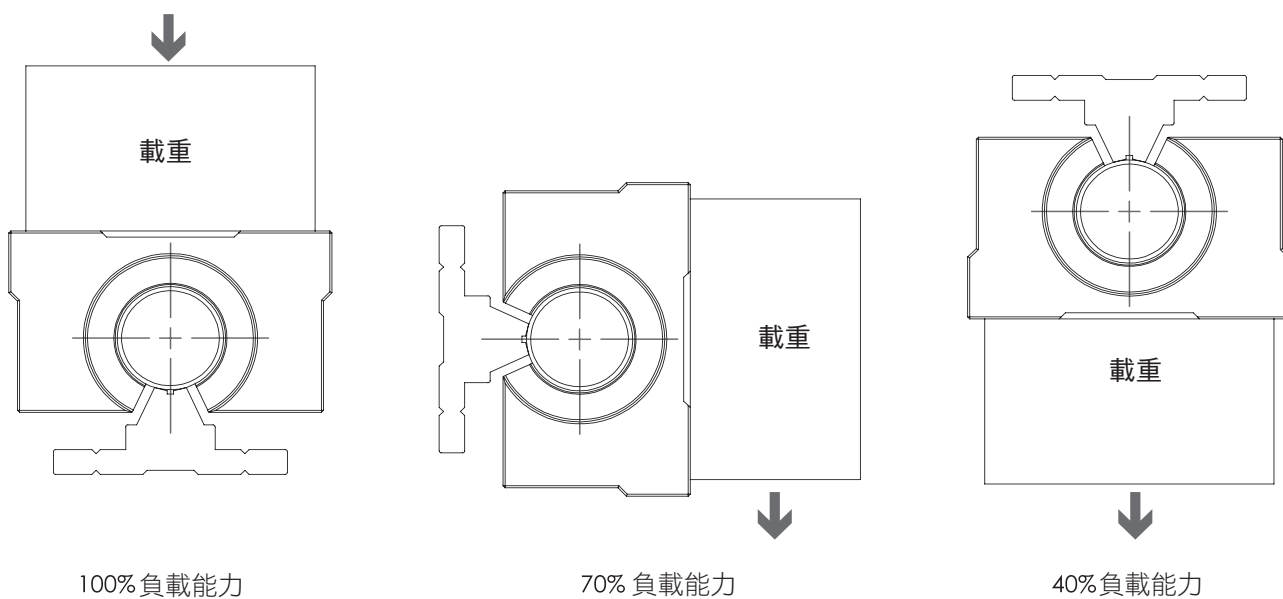
線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件

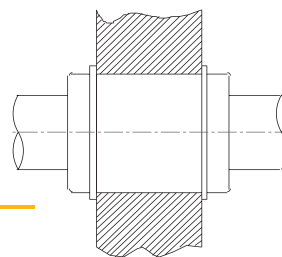
## 8.6 開口型軸承裝配

開口型自潤軸承的負載能力會因不同的裝配方式而有所改變。

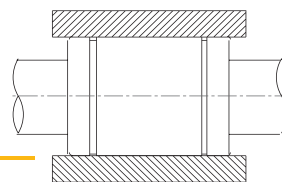


### 裝配圖例

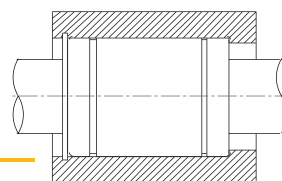
SM型線性軸承以兩個C型扣環固定於基礎板上。



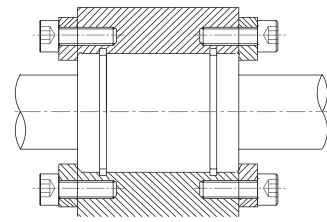
SM型線性軸承以兩個C型扣環固定於深孔內徑。



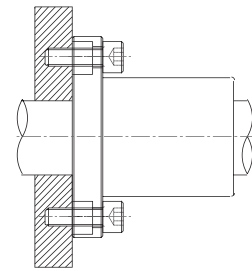
SM型線性軸承以一個C型扣環固定於沉孔內徑。



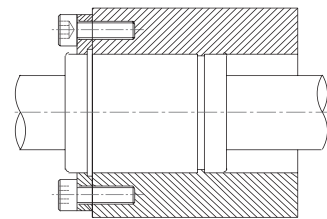
SM型線性軸承以兩端端蓋及螺絲固定於基礎板上。



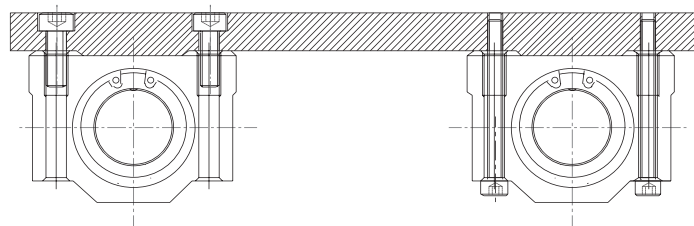
底板上攻牙，將法蘭型線性軸承以螺絲固定，由法蘭上螺絲孔之餘隙可調整各軸承間之平行度。



SM型線性軸承以一個C型扣環加上端蓋及螺絲，固定於孔緣。



SCM型自潤式平面軸承，可以螺絲由下或由上固定於底板。



## 8.7 圓筒型系列

型號說明：SM 20

① ②

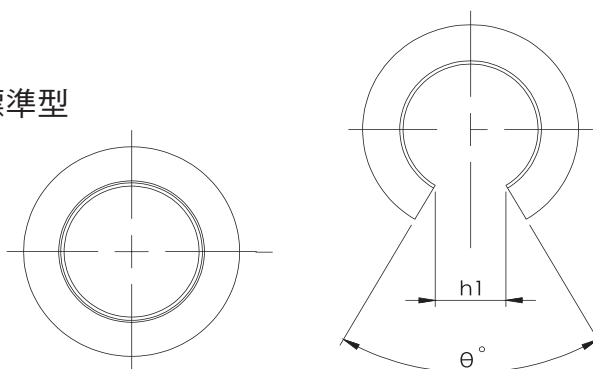
① SM 標準型自潤軸承  
SMP 開口型自潤軸承

② 軸承內徑



• SMP開口型

• SM標準型



單位：mm

型號		軸承內徑	主要尺寸						
標準型	開口型		Ødr (F8)	ØD (h6)	L	B	W	ØD1	h1
SM 6	—	6	12	19	13.5	1.15	11.5	—	—
SM 8	—	8	15	24	17.5	1.15	14.3	—	—
SM 10	SMP 10	10	19	29	22.0	1.35	18.0	6.8	80°
SM 12	SMP 12	12	21	30	23.0	1.35	20.0	8	80°
SM 13	SMP 13	13	23	32	23.0	1.35	22.9	9	80°
SM 16	SMP 16	16	28	37	26.5	1.65	26.6	11	80°
SM 20	SMP 20	20	32	42	30.5	1.65	30.3	11	60°
SM 25	SMP 25	25	40	59	41.0	1.90	38.0	12	50°
SM 30	SMP 30	30	45	64	44.5	1.90	42.5	15	50°
SM 35	SMP 35	35	52	70	49.5	2.20	49.0	17	50°
SM 40	SMP 40	40	60	80	60.5	2.20	57.0	20	50°
SM 50	SMP 50	50	80	100	74.0	2.70	76.5	25	50°
SM 60	SMP 60	60	90	110	85.0	3.15	86.5	30	50°



標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

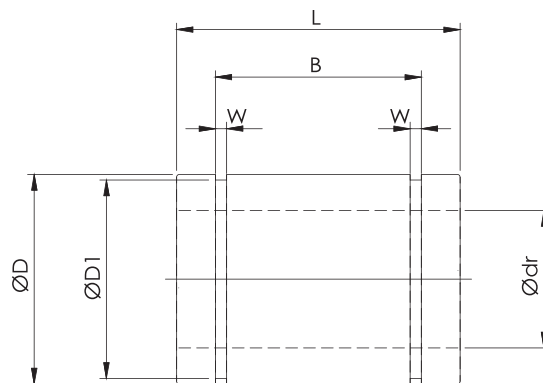
螺桿支撐座

線性自潤式軸承

線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件



單位：mm

型號		最大靜負載 ( kgf )	負載 × 速度 (最大值) ( kgf * m/sec )	最快速度 ( m / sec )	重量 (g)	
標準型	開口型				SM	SMP
SM 6	—	80	4.1	2	4.4	—
SM 8	—	130	6.9	2	8.3	—
SM 10	SMP 10	200	10.4	2	16.2	12.5
SM 12	SMP 12	250	12.9	2	19	13.9
SM 13	SMP 13	290	14.9	2	24.6	17.9
SM 16	SMP 16	410	21.2	2	41.7	30.0
SM 20	SMP 20	580	30.1	2	56	43.4
SM 25	SMP 25	1000	52.8	2	122.8	99.2
SM 30	SMP 30	1300	68.7	2	153.7	123.5
SM 35	SMP 35	1700	87.7	2	221	177.8
SM 40	SMP 40	2200	115.0	2	341.6	275.6
SM 50	SMP 50	3500	179.0	2	832.7	679.8
SM 60	SMP 60	4600	236.0	2	1057	860.8

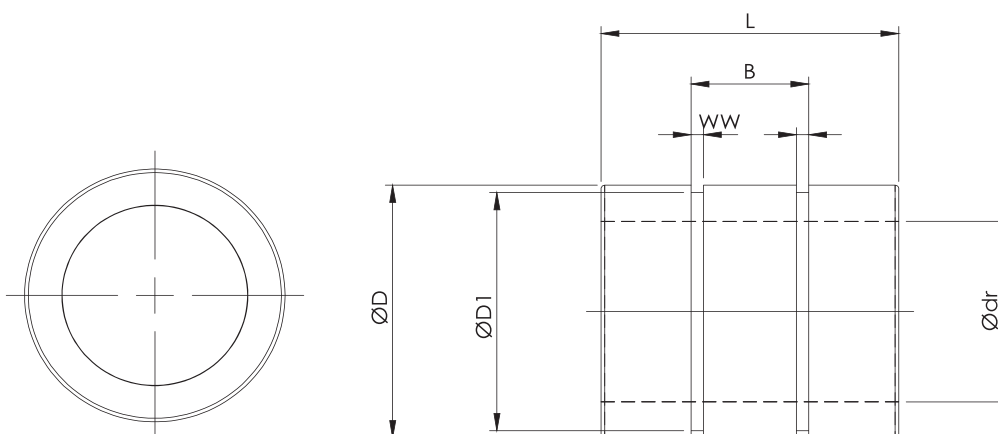
## 8.8 SMT超薄型系列

型號說明：SMT 20

① ②

① SMT 超薄型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑	主要尺寸					最大靜負載	負載 × 速度 (最大值)	最快速度	重量
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	B	W	ØD1	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMT10	10	17	26	8.3	1.15	16.20	180	9.3	2	10.49
SMT12	12	19	28	8.7	1.35	18.00	230	12	2	12.97
SMT16	16	24	30	10.7	1.35	22.90	330	17.2	2	20.49
SMT20	20	28	30	13.3	1.65	26.60	420	21.5	2	24.59
SMT25	25	35	40	15.8	1.65	33.00	700	35.8	2	51.23
SMT30	30	40	50	18.8	1.90	38.00	1050	53.7	2	74.71
SMT40	40	52	60	24.4	2.20	49.00	1600	85.9	2	141.4
SMT50	50	62	70	29.4	2.20	59.00	2400	125	2	200.8

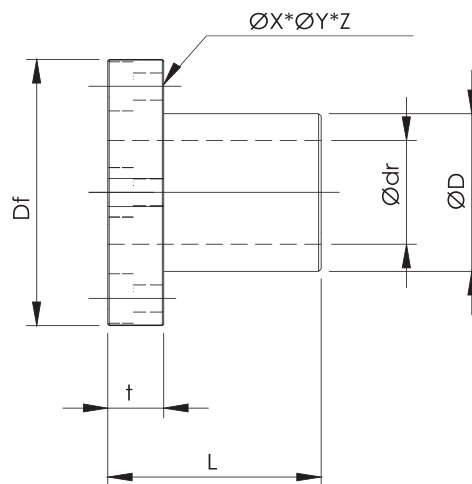
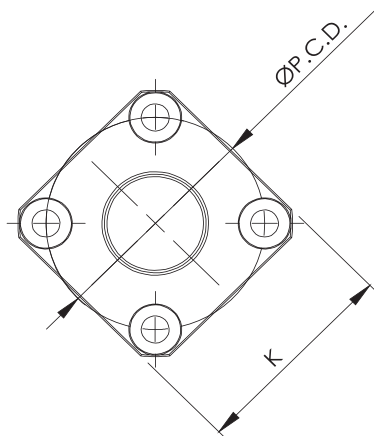
## 8.9 SMK方法蘭型系列

型號說明：SMK 20

① ②

① SMK 方法蘭型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑		主要尺寸							
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	K	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMK 10	10	19	29	40	30	9	29	4.5	7.5	4.1
SMK 12	12	21	30	42	32	9	32	4.5	7.5	4.1
SMK 13	13	23	32	43	34	9	33	4.5	7.5	4.1
SMK 16	16	28	37	48	37	9	38	4.5	7.5	4.1
SMK 20	20	32	42	54	42	11	43	5.5	9.0	5.1
SMK 25	25	40	59	62	50	11	51	5.5	9.0	5.1
SMK 30	30	45	64	74	58	14	60	6.6	11.0	6.1
SMK 35	35	52	70	82	64	14	67	6.6	11.0	6.1
SMK 40	40	60	80	96	75	18	78	9.0	14.0	8.1
SMK 50	50	80	100	116	92	20	98	9.0	14.0	8.1

型號	最大靜負載	負載 × 速度(最大值)	最快速度	重量
	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMK 10	200	10.4	2	33
SMK 12	250	12.9	2	35
SMK 13	290	14.9	2	38
SMK 16	410	21.2	2	56
SMK 20	580	30.1	2	75
SMK 25	1000	52.8	2	149
SMK 30	1300	68.7	2	202
SMK 35	1700	87.7	2	296
SMK 40	2200	115.0	2	450
SMK 50	3500	179.0	2	1000

標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性自潤式軸承

線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件

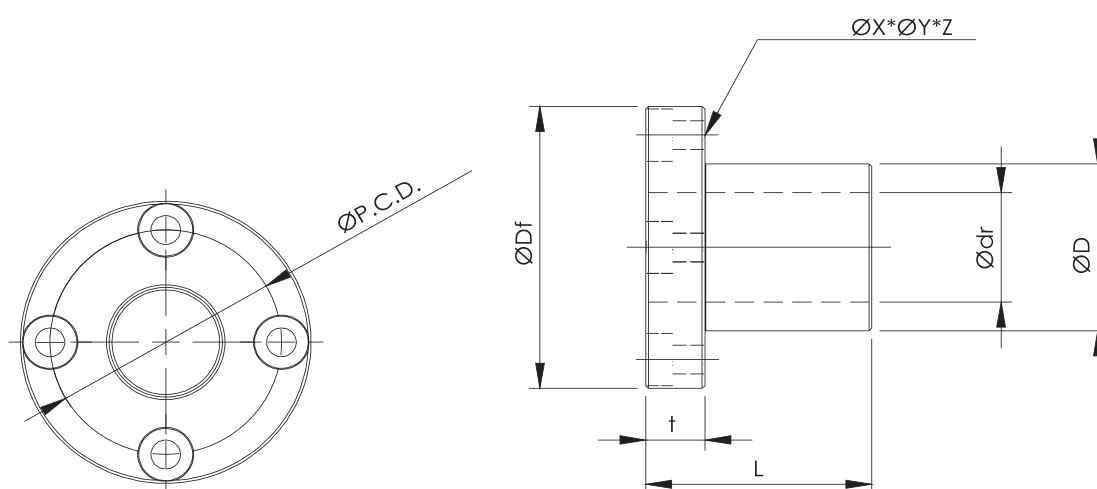
## 8.10 SMF圓法蘭型系列

型號說明：SMF 20

① ②

① SMF 圓法蘭型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑		主要尺寸						
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMF 6	6	12	19	28	8	20	3.5	6.0	3.1
SMF 8	8	15	24	32	8	24	3.5	6.0	3.1
SMF 10	10	19	29	40	9	29	4.5	7.5	4.1
SMF 12	12	21	30	42	9	32	4.5	7.5	4.1
SMF 16	16	28	37	48	9	38	4.5	7.5	4.1
SMF 20	20	32	42	54	11	43	5.5	9.0	5.1
SMF 25	25	40	59	62	11	51	5.5	9.0	5.1
SMF 30	30	45	64	74	14	60	6.6	11.0	6.1

型號	最大靜負載	負載 × 速度(最大值)	最快速度	重量
	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMF 6	80	4.1	2	12
SMF 8	130	6.9	2	14
SMF 10	200	10.4	2	36
SMF 12	250	12.9	2	38
SMF 16	410	21.2	2	60
SMF 20	580	30.1	2	80
SMF 25	1000	52.8	2	160
SMF 30	1300	68.7	2	212

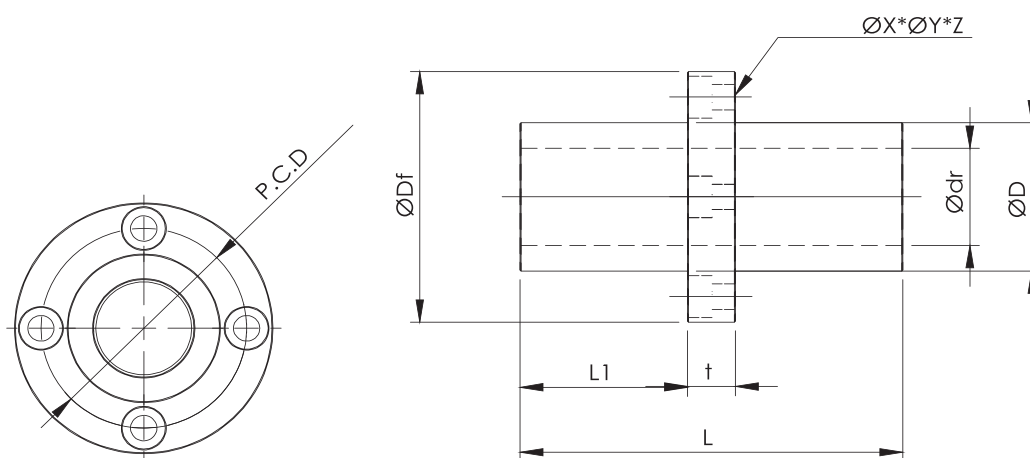
## 8.11 SMFD中間法蘭型系列

型號說明：SMFD 20

① ②

① SMFD 中間法蘭型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑	主要尺寸								
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	L1	ØDf	t	P.C.D	ØX	ØY	Z
SMFD 16	16	28	70	28.5	48	13	38	4.5	7.5	4.1
SMFD 20	20	32	80	32.5	54	15	43	5.5	9.0	5.1
SMFD 25	25	40	112	48.5	62	15	51	5.5	9.0	5.1
SMFD 30	30	45	123	51.5	74	20	60	6.6	11.0	6.1

型號	最大靜負載	負載 x 速度(最大值)	最快速度	重量
	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMFD 16	780	38.1	2	113
SMFD 20	1100	54.2	2	150
SMFD 25	1900	95	2	303
SMFD 30	2470	123.7	2	407

標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性自潤式軸承

線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件

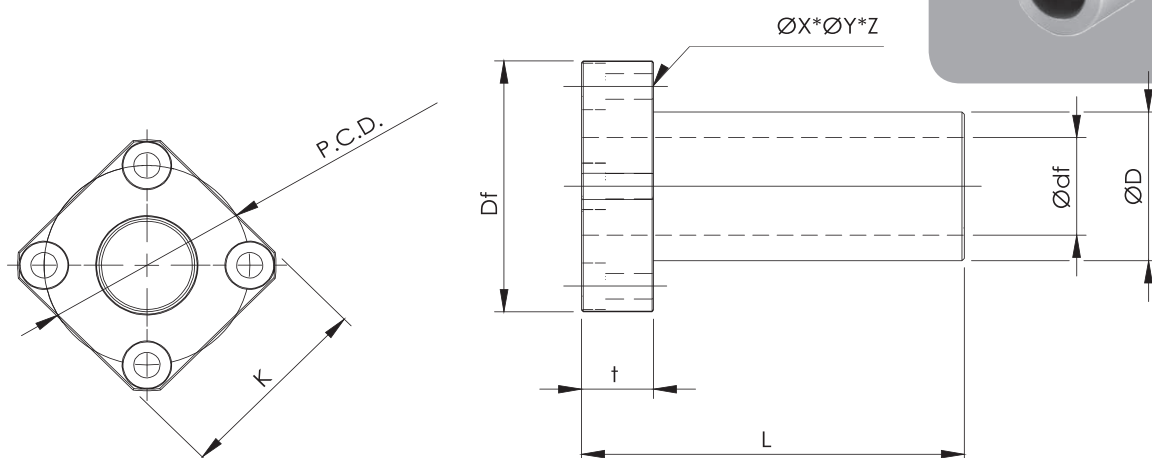
## 8.12 SMK-L方法蘭加長型系列

型號說明：SMK-L 20

① ②

① SMK-L 方法蘭加長型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑		主要尺寸							
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	K	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMK10L	10	19	55	40	30	10	29	4.5	7.5	4.1
SMK12L	12	21	57	42	32	13	32	4.5	7.5	4.1
SMK16L	16	28	70	48	37	13	38	4.5	7.5	4.1
SMK20L	20	32	80	54	42	15	43	5.5	9.0	5.1
SMK25L	25	40	112	62	50	15	51	5.5	9.0	5.1
SMK30L	30	45	123	74	58	20	60	6.6	11.0	6.1
SMK35L	35	52	135	82	64	20	67	6.6	11.0	6.1
SMK40L	40	60	151	96	75	22	78	9.0	14.0	8.1

型號	最大靜負載	負載 × 速度(最大值)	最快速度	重量
	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMK10L	380	18.7	2	62
SMK12L	475	23.2	2	67
SMK16L	780	38.1	2	106
SMK20L	1100	54.2	2	143
SMK25L	1900	95.0	2	283
SMK30L	2470	123.7	2	388
SMK35L	3230	157.9	2	570
SMK40L	4180	207.0	2	849

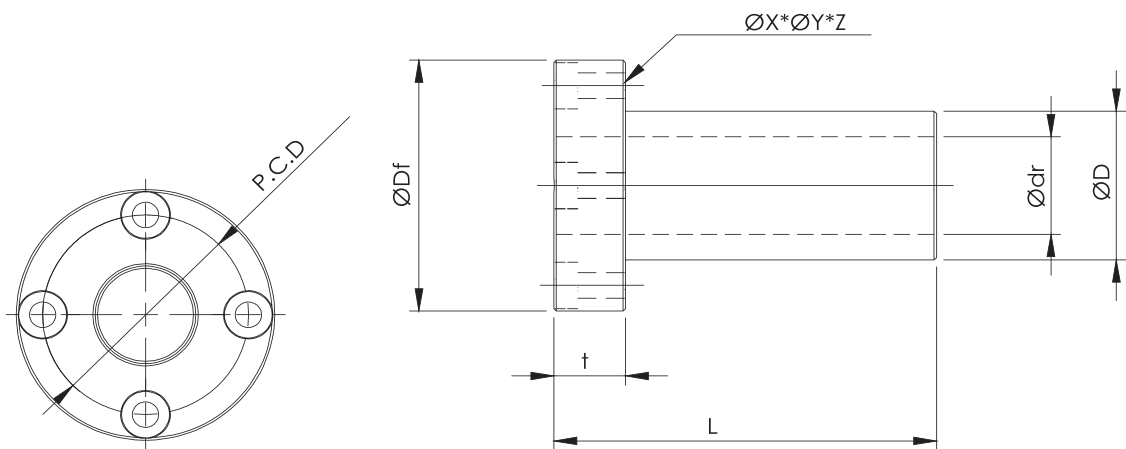
## 8.13 SMF-L圓法蘭加長型系列

型號說明：SMF-L 20

① ②

① SMF-L 圓法蘭加長型自潤軸承

② 軸承內徑



單位：mm

型號	軸承內徑		主要尺寸						
	Ødr (F8)	ØD (h6)	L	ØDf	t	P.C.D.	ØX	ØY	Z
SMF12L	12	21	57	42	13	32	4.5	7.5	4.1
SMF16L	16	28	70	48	13	38	4.5	7.5	4.1
SMF20L	20	32	80	54	15	43	5.5	9.0	5.1
SMF25L	25	40	112	62	15	51	5.5	9.0	5.1
SMF30L	30	45	123	74	20	60	6.6	11.0	6.1

型號	最大靜負載	負載 x 速度(最大值)	最快速度	重量
	( kgf )	( kgf * m/sec )	( m / sec )	( g )
SMF12L	475	23.2	2	72
SMF16L	780	38.1	2	113
SMF20L	1100	54.2	2	150
SMF25L	1900	95.0	2	303
SMF30L	2470	123.7	2	407

標準型

鋼珠保持器型

微型

雙軸心型

單軸心型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性自潤式軸承

線性滑軌

滾珠螺桿

其他零組件