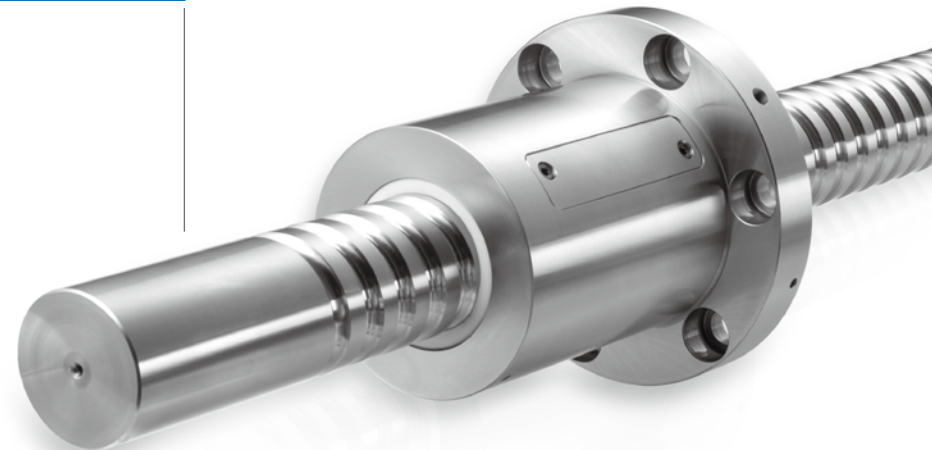


滾珠螺桿
Ball screws



PMI 滾珠螺桿之特質

高信賴性

PMI 之滾珠螺桿、線性滑軌是二十多年來所累積製造技術為基礎，從材料、熱處理、設計、生管、品管到出貨，都有一定的處理作業，其制度化的管理讓我們的傳動元件給顧客高度的信賴性。

高精度的保證

PMI 之滾珠螺桿其螺桿與螺帽都在恆溫室內做精密加工、研磨、裝配及品管，可保證高精度的品質，如圖1精度檢驗證明。精度等級C5以上之研磨級滾珠螺桿均附上精度檢驗證明表。

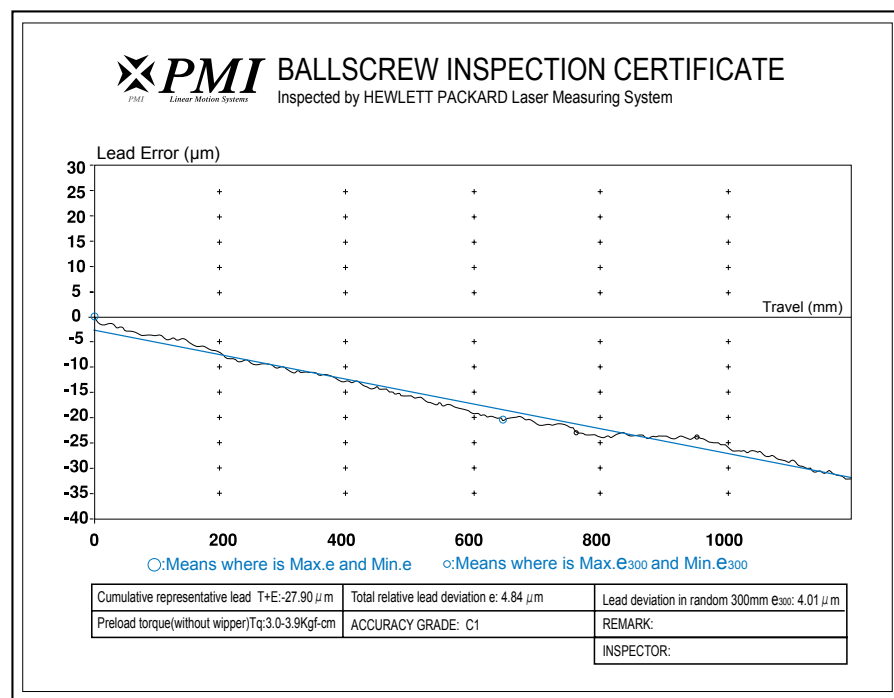


圖1. 精度檢驗證明

優異的耐久性

PMI 以累積二十多年的滾珠螺桿的生產技術，採用合金鋼材施以本公司特有之處理及研磨技術，可供給耐久性優異的滾珠螺桿。

高效率

滾珠螺桿其運轉是靠螺帽內的鋼珠作滾動運動，比傳統艾克姆螺桿有更高的效率，所需的扭矩只有傳統艾克姆螺桿的1/3以下。所以可輕易地將回轉運動變轉為直線運動。

無背隙與高剛性

PMI 之滾珠螺桿採用哥德式 (Gothic arch) 溝槽形狀如圖2，使鋼珠與溝槽能有最佳接觸以便輕易運轉。

若加入適當的預壓力，消除軸方向間隙，可使滾珠螺桿有更佳的剛性，減少滾珠和螺帽、螺桿間的彈性變形，達到更高的精度。

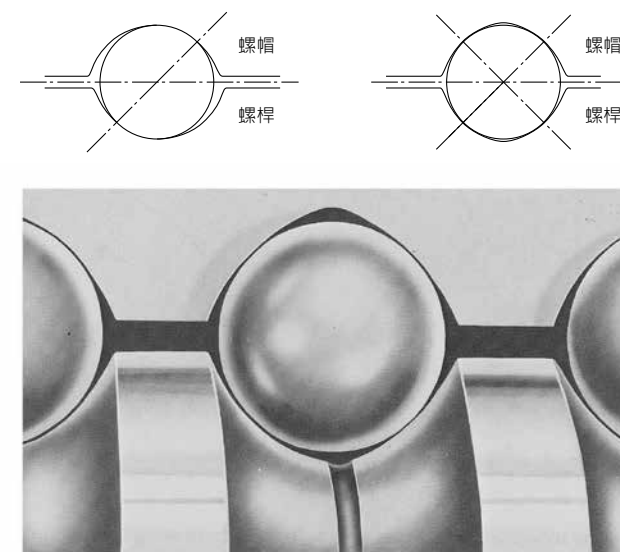


圖2. 哥德式螺紋

螺桿精度和扭矩定義

導程精度

PMI精密滾珠螺桿，以JIS規格為基準，各特性之定義與容許值如下：

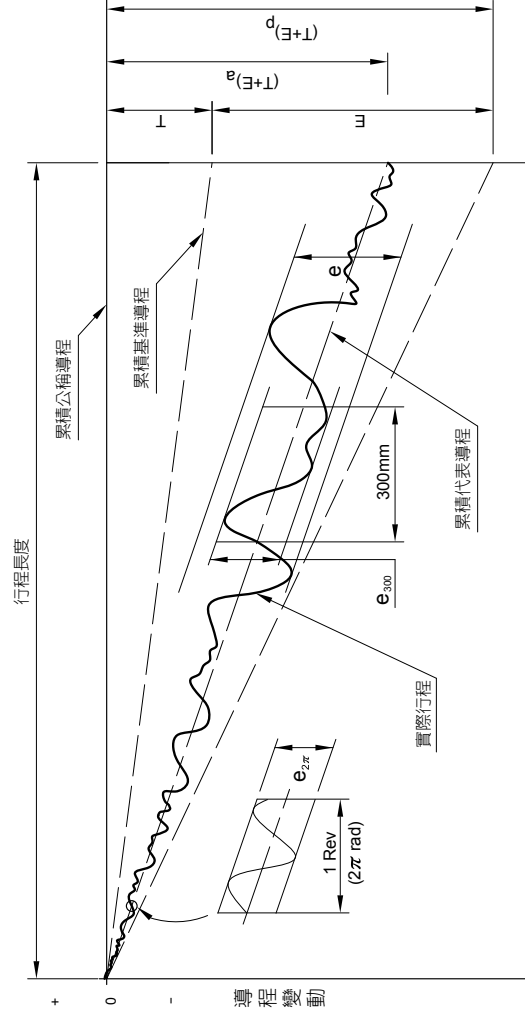


圖3. 導程量測曲線

表1 導程曲線各名詞定義

T+E	累積代表導程	為一直線，代表實際累積導程的傾向。這是以雷射檢測後的數據經最小平方方法算出。
P		容許值。
a		實際測量值。
T	累積基準導程指定目標值	在有效螺紋範圍內，累積基準導程減累積公稱導程的差謂之。亦即考慮運轉時的熱膨脹、彈性變形等因素，而事先將累積公稱導程於正負方向加以補正，並據此製作螺桿。其值依實驗或經驗而定。
E	累積代表導程之誤差	累積代表導程減累積基準導程的值。此值可有正負值。
e	變動	在有效螺紋長度範圍內的最大幅寬。
e₃₀₀		在有效螺紋長度範圍內任取300mm的最大幅寬。
e_{2π}		螺桿轉動1圈的範圍內，螺帽對應於任意的迴轉角的軸方向移動量的實測值與基準值的差的最大幅寬。

表2 累積導程的誤差(±E)和變動(e)的容許值

單位：μm

有效螺紋長度 (mm)	精密等級		C0		C1		C2		C3		C4		C5	
	超過	以下	E	e	E	e	E	e	E	e	E	e	E	e
-	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	12	12	23	18	
315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	14	12	25	20	
400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	16	12	27	20	
500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	18	14	30	23	
630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	20	14	35	25	
800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	22	16	40	27	
1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	25	18	46	30	
1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	29	20	54	35	
1600	2000	-	-	18	11	25	15	35	21	35	22	65	40	
2000	2500	-	-	22	13	30	18	41	24	41	25	77	46	
2500	3150	-	-	26	15	36	21	50	29	50	29	93	54	
3150	4000	-	-	32	18	44	25	60	35	62	35	115	65	
4000	5000	-	-	-	-	52	30	72	41	76	41	140	77	
5000	6300	-	-	-	-	65	36	90	50	95	50	170	93	
6300	8000	-	-	-	-	-	-	110	62	120	62	210	115	
8000	10000	-	-	-	-	-	-	137	75	157	75	260	140	

表3 精度等級

任意300mm (e_{300}) 以及任意導程 ($e_{2\pi}$) e_{300}

單位：μm

精密等級	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10
JIS	3.5	5	-	8	-	18	-	50	210
ISO	3.5	6	-	12	-	23	-	52	210
DIN	-	6	-	12	-	23	-	52	210
PMI	3.5	5	7	8	12	18	25	50	210

 $e_{2\pi}$

單位：μm

精密等級	C0	C1	C2	C3	C4	C5
JIS	3	4	-	6	-	8
ISO	3	4	-	6	-	8
DIN	-	4	-	6	-	8
PMI	3	4	4	6	8	8

表4 滾珠螺桿精度等級及其應用

用途	軸別	精度等級									
		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
N C 工 具 機	車床	X	●	●	●	●	●	●			
		Z				●	●	●			
	綜合切削 中心機	X,Y		●	●	●	●	●			
		Z			●	●	●	●			
	鑽床	X,Y				●	●	●			
		Z						●	●	●	
	平面磨床	X,Y		●	●	●	●	●			
		Z			●	●	●	●			
	治具搪床	X,Y	●	●							
		Z	●	●							
	外圓磨床	X,Y	●	●	●						
		Z		●	●	●					
	放電加工機	X,Y		●	●	●					
		Z			●	●	●	●			
	放電加工機 線切割機	X,Y		●	●	●					
		Z		●	●	●	●				
	沖切機	X,Y				●	●	●			
	雷射切割機	X,Y				●	●	●			
		Z				●	●	●			
木工加工機						●	●	●	●		
一般機械;專用機械					●	●	●	●	●		

用途	軸別	精度等級									
		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
工 業 用 機 器	直交座標	裝配			●	●	●	●	●	●	
		其他						●	●	●	●
	垂直關節型	裝配				●	●	●	●	●	
		其他						●	●	●	
	圓柱座標				●	●	●	●	●		
半 導 體 製 造 設 備	曝光裝置	●	●								
	化學處理裝置				●	●	●	●	●	●	
	引線焊接機		●	●							
	探針檢測機	●	●	●							
	印刷電路板鑽孔機		●	●	●	●	●				
	電子元件組裝裝置			●	●	●	●				
三次元量測設備	●	●	●								
辦公室裝置						●	●	●	●		
影像處理設備	●	●									
塑膠射出成型機械								●	●		
鋼鐵設備機械								●	●		
核 能 發 電	控制棒				●	●	●	●	●		
	吸震裝置								●	●	
航空器				●	●	●					

預壓扭矩

轉動施有預壓之滾珠螺桿時，所產生之預壓扭矩的名詞如圖4所示。

預壓扭矩變動率的容許範圍是以JIS規格為基準，如表5所示。

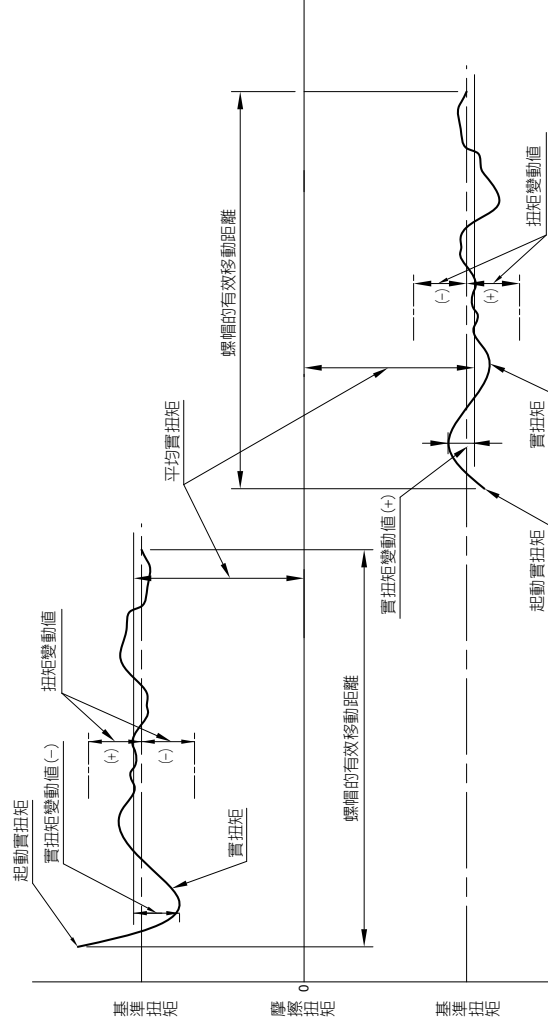


圖4. 預壓扭矩的說明

預壓	目的是為了消除滾珠螺桿的背隙和增加剛性。作法請參照A1-42頁滾珠螺桿的預壓與效果。
預壓扭矩	依所定之預壓加於滾珠螺桿後，在外部無負載的狀態下，連續轉動螺桿或螺帽所需之扭矩。
基準扭矩	為一目標值。即在目標中所設定的預壓扭矩。
扭矩變動值	基準扭矩的變動值，有正負之分。
扭矩變動率	基準扭矩和扭矩變動值的比率。
實扭矩	滾珠螺桿實際測量所得之預壓扭矩。
平均實扭矩	有效螺紋長度內，螺帽做往復運動所測得之最大實扭矩與最小實扭矩做算術平均數所得之值。
實扭矩變動值	有效螺紋長度內，螺帽做往復運動所測得之最大變動值，相對於平均實扭矩有正負之分。
實扭矩變動率	平均實扭矩和實扭矩變動值的比率。

表5 扭矩變動率的容許範圍

基準扭矩 (kgf.cm)		有效螺紋長度(mm)										
		4000以下								4000(含)以上 10000以下		
		細長比：40以下				細長比：超過40，60以下				等級		
超過	以下	等級				等級				等級		
		C0	C1	C3	C5	C0	C1	C3	C5	C1	C3	C5
2	4	±30%	±35%	±40%	±50%	±40%	±40%	±50%	±60%	-	-	-
4	6	±25%	±30%	±35%	±40%	±35%	±35%	±40%	±45%	-	-	-
6	10	±20%	±25%	±30%	±35%	±30%	±30%	±35%	±40%	-	±40%	±45%
10	25	±15%	±20%	±25%	±30%	±25%	±25%	±30%	±35%	-	±35%	±40%
25	63	±10%	±15%	±20%	±25%	±20%	±20%	±25%	±30%	-	±30%	±35%
63	100	-	±15%	±15%	±20%	-	-	±20%	±25%	-	±25%	±30%

註：細長比：有效螺紋長度 / 螺桿公稱直徑

基準扭矩的計算

$$T_P = 0.05 (\tan \beta)^{-0.5} \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} \dots\dots\dots(1)$$

在此

T_P 基準扭矩 (kgf.cm) l 導程 (cm)

F_{ao} 預壓力 (kgf) β 導程角

滾珠螺桿幾何公差的標示

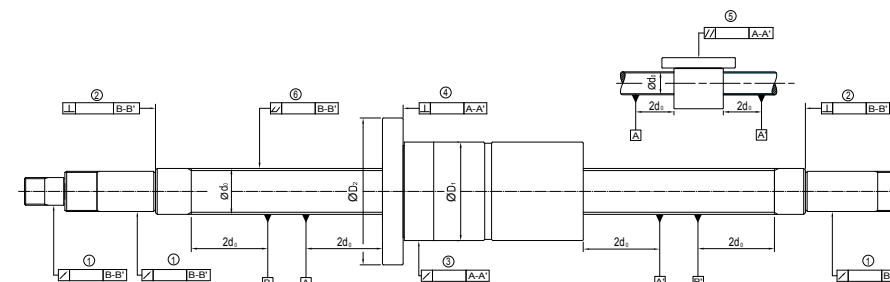


圖5

上圖5為PMI滾珠螺桿幾何公差圖面標示方法，其定義如下：

⊥：垂直度 ↗：偏擺 //：平行度 Ⓜ：基準面

滾珠螺桿的幾何公差檢驗，本公司的必要檢驗項目如下：

1. 肩部相對於螺紋溝槽面的軸線B，測定螺桿支持部位的半徑方向圓周偏擺值。
2. 肩部相對於螺紋溝槽面的軸線B，測定螺桿支持部位的端面的垂直度。
3. 螺帽相對於螺紋溝槽面的軸線A，測定螺帽安裝部的半徑方向圓周偏擺值。
4. 螺帽相對於螺紋溝槽面的軸線A，測定螺帽法蘭面的端面的垂直度。
5. 螺帽相對於螺紋溝槽面的軸線A，測定螺帽平頭型安裝面的平行度。
6. 螺桿軸線的半徑方向的總偏擺值。

註：在此所述的幾何公差檢驗項目是以JIS B 1192 -1997為基準。

精度檢驗標準

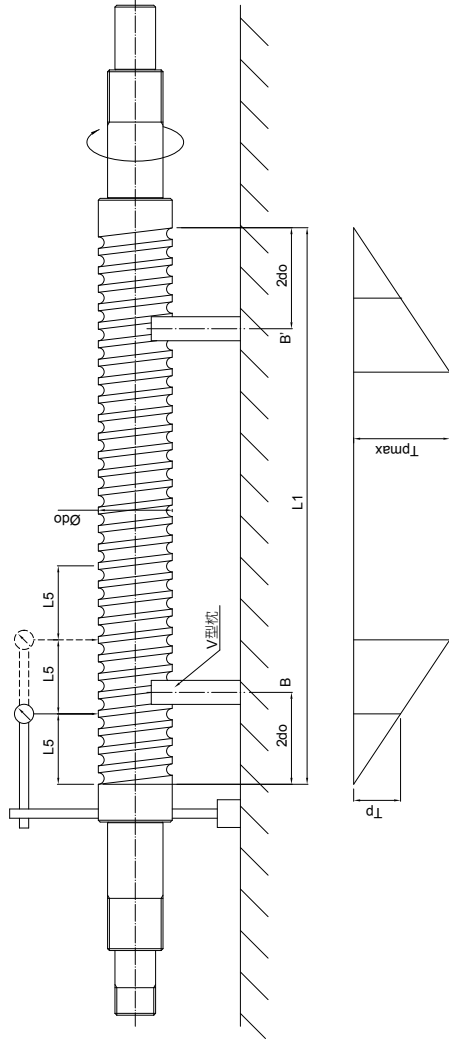


表6 量測螺桿總偏擺此量測距離是根據DIN 69051 及 JIS B1192)

單位：μm

公稱外徑 d_0 (mm)	量測基準長度 L_5	PMI 精度等級 T_{pmax}									
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
6	12	-	80								
12	25	80	160								
25	50	160	315								
50	100	315	630								
100	200	630	1250								
細長比 L_1/d_0 (mm)		PMI 精度等級 ($L_1 \geq 4L_5$)									
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	40	40	40	40	45	50	60	64	80	160	
40	60	60	60	60	70	75	85	96	120	240	
60	80	100	100	100	115	125	140	160	200	400	
80	100	160	160	160	180	200	220	256	320	640	

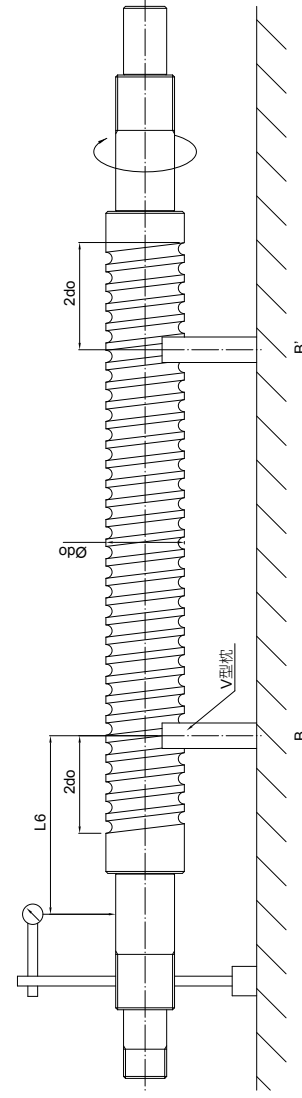


表7 量測軸承側對於螺桿BB'的偏擺此量測距離是根據DIN 69051 及 JIS B1192)

單位：μm

公稱外徑 d_0 (mm)	量測基準長度 L_r	PMI 精度等級 ($L_r \leq L_1$)									
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
6	20	-	6	8	10	12	16	20	40	63	
20	50	20	25	32	40	50	63	80	100	200	
50	125	50	63	80	100	125	160	200	250	500	
125	200	100	125	160	200	250	320	400	500	1000	

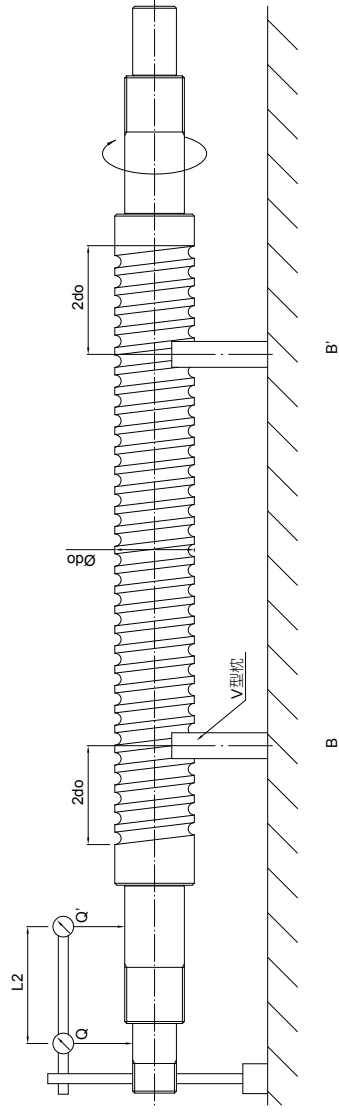


表8 螺桿驅動端相對於軸承側之同心度(此量測距離是根據DIN 69051 及 JIS B1192)(O和O'差的最大值)

單位：μm

公稱外徑 do(mm)	量測基準長度 L _r	PMI 精度等級 (L _r ≤ L _{rp})										
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	C10	C10
6	20	4	5	5	6	6	7	8	12	16	16	16
20	50	5	6	6	7	8	9	10	16	20	20	20
50	125	6	7	8	9	10	11	12	20	25	25	25
125	200	-	-	-	10	12	14	16	25	32	32	32

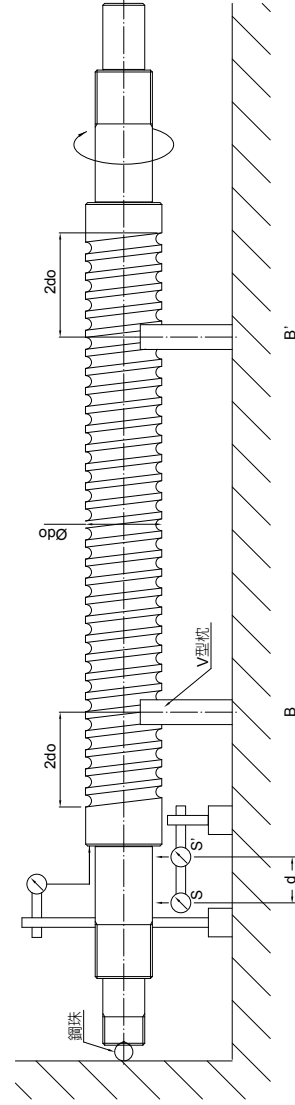


表9 螺桿驅動端相對於軸承側之垂直度(此量測距離是根據DIN 69051 及 JIS B1192)

(側面的偏擺值R為支持端兩處偏擺S和S'的直差)

單位：μm

公稱外徑 do(mm)	PMI 精度等級										
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	C10
6	63	3	3	3	4	4	5	5	6	10	10
63	125	3	4	4	5	5	6	6	8	12	12
125	200	-	-	-	6	6	8	8	10	16	16

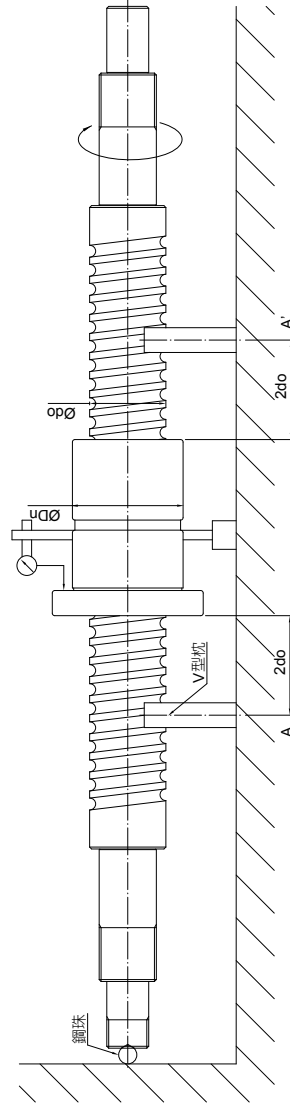


表10 量測螺帽法蘭安裝面相對於螺桿AA的垂直度(此量測距離是根據DIN 69051及 JIS B1192)

單位: μm

螺帽外徑 D_h		PMI 精度等級									
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	20	5	6	7	8	9	10	12	14	-	
20	32	5	6	7	8	9	10	12	14	-	
32	50	6	7	8	8	10	11	15	18	-	
50	80	7	8	9	10	12	13	16	18	-	
80	125	7	9	10	12	14	15	18	20	-	
125	160	8	10	11	13	15	17	19	20	-	
160	200	-	11	12	14	16	18	22	25	-	
200	250	-	12	14	15	18	20	25	30	-	

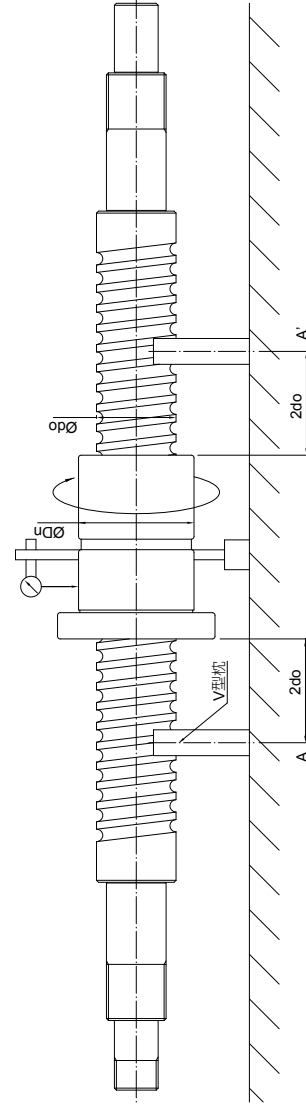


表11 量測螺帽外徑相對於螺桿AA的偏擺(此量測距離是根據DIN 69051及 JIS B1192)

單位: μm

螺帽外徑 D_h		PMI 精度等級									
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10	
-	20	5	6	7	9	10	12	16	20	-	
20	32	6	7	8	10	11	12	16	20	-	
32	50	7	8	10	12	14	15	20	25	-	
50	80	8	10	12	15	17	19	25	30	-	
80	125	9	12	16	20	21	22	25	40	-	
125	160	10	13	17	22	25	28	32	40	-	
160	200	-	16	20	22	25	28	32	40	-	
200	250	-	17	20	22	25	28	32	40	-	

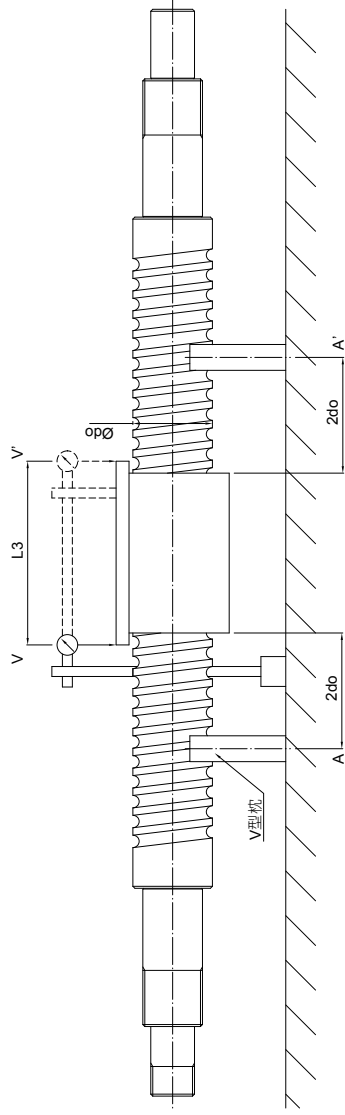


表12 量測螺帽外徑相對於螺桿AA'的偏擺 (V-V') (此量測距離是根據DIN 69051 及 JIS B1192)

單位: μm

螺帽基準平面長度 L_3		PMI 精度等級										
超過	以下(含)	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C10		
-	50	5	6	7	8	9	10	14	17	-		
50	100	6	7	8	10	11	12	15	17	-		
100	200	-	10	11	13	15	17	24	30	-		

螺桿軸的設計

螺桿軸的製作範圍

精密級滾珠螺桿的製作範圍

最小外徑 4mm 軸長可達 150mm

最大外徑 120mm 軸長可達 10000mm

註：以上為普通的製作尺寸，若有特殊規格請與本公司業務聯絡。

轉造級滾珠螺桿的製作範圍

最小外徑 8mm 軸長可達 1000mm

最大外徑 80mm 軸長可達 6000mm

註：以上為普通的製作尺寸，若有特殊規格請與本公司業務聯絡。

安裝方法

安裝方法對於選擇滾珠螺桿的規格時為重要的項目，如圖6~圖8列舉三種最常用安裝方法。而安裝方法的差異在A1-24頁的容許軸向負荷章節有詳細的公式解說。

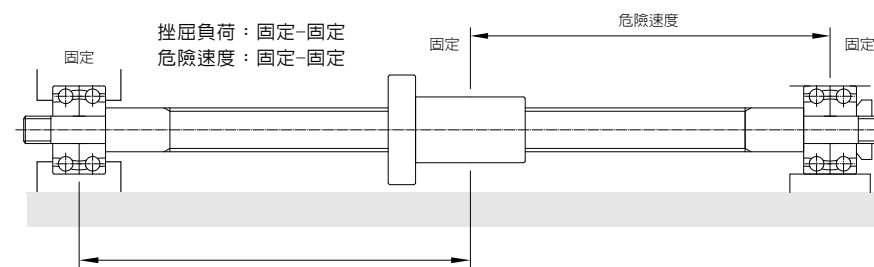


圖6. 安裝方式：固定-固定

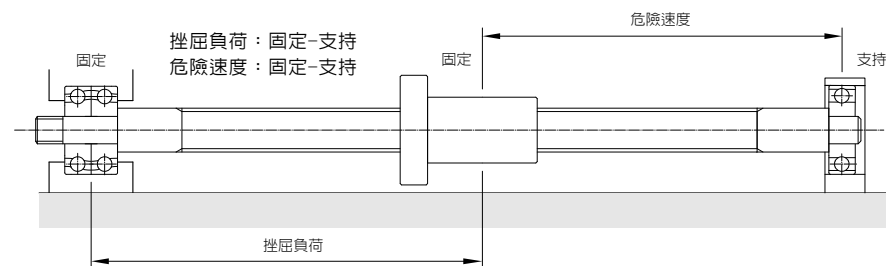


圖7. 安裝方式：固定-支持

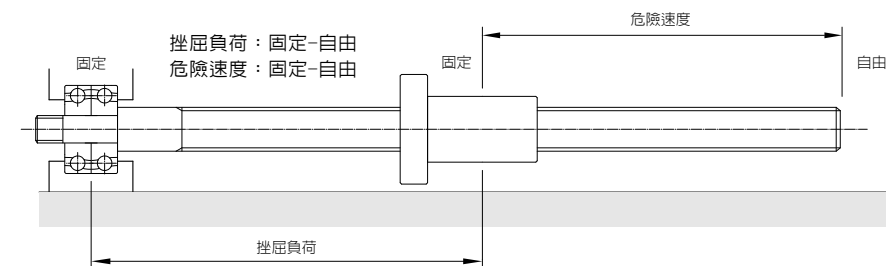


圖8. 安裝方式：固定-自由

容許軸向負荷

挫屈負荷

因為工座台、工件…等自重，對螺桿產生的壓縮負荷，所以必須驗算其對螺桿軸挫屈的安全性。如公式2所示：

$$P = \alpha \frac{\pi^2 NEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 \text{ (kgf)} \dots\dots\dots(2)$$

在此

- α 安全係數 (取 $\alpha=0.5$)
- E 縱彈性係數 ($E=2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)
- I 螺桿的軸斷面之最小二次力矩 ($I=\pi dr^4 / 64 \text{ mm}^4$)
- dr 螺桿軸牙底直徑 (dr =螺桿節圓直徑-鋼珠直徑 mm)
- L 安裝間距 (mm) (螺桿兩端安裝之相對距離)
- $m、N$ 依滾珠螺桿之安裝方法而定之係數
 - 支持—支持 $m=5.1$ ($N=1$)
 - 固定—支持 $m=10.2$ ($N=2$)
 - 固定—固定 $m=20.3$ ($N=4$)
 - 固定—自由 $m=1.3$ ($N=1/4$)

容許拉伸壓縮負荷

當安裝的距離比較短時，安裝方式的差異影響較小，需由另外兩種方法驗算之：

- 螺桿軸之降伏應力的容許拉伸壓縮負荷

$$P = \sigma \cdot A = \sigma \cdot \pi \cdot dr^2 / 4 \dots\dots\dots(3)$$

在此

- σ 容許拉伸壓縮應力 (147 MPa)
- A 螺桿軸牙底直徑之斷面積 (mm^2)
- dr 螺桿軸牙底直徑 (mm)

- 滾珠溝槽部之容許負荷

最大軸方負荷必須遠小於滾珠螺桿的基本靜額定負荷。詳細說明請參照A1-56頁滾珠溝槽部之容許負荷。

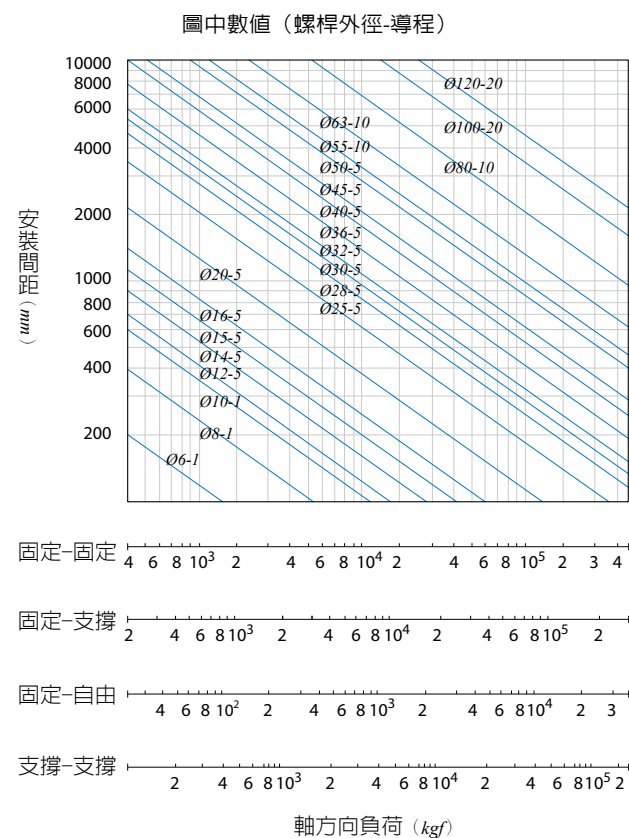


圖9. 容許軸向負荷圖表

容許轉速

危險速度

當發生共振時之速度，稱之為危險速度。共振產生時會造成加工品質不良，甚而造成機器損壞，所以一定要極力避免馬達之轉速和滾珠螺桿的自然頻率發生共振。本公司以危險速率的80%以下為容許轉速。如公式4所示：

若求得的容許轉速不符合貴公司的設計需求時可在中間加裝支撐機構藉此提高容許轉速。

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)} \dots\dots\dots(4)$$

在此

- n 容許轉速 (rpm)
 - α 安全係數 (取 $\alpha=0.8$)
 - E 縱彈性係數 ($E=2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)
 - I 螺桿的軸斷面之最小二次力矩 ($I=\pi dr^4/64 \text{ mm}^4$)
 - dr 螺桿軸牙底直徑 (mm)
 - A 螺桿軸斷面積 ($A=\pi dr^2/4 \text{ mm}^2$)
 - L 安裝間距(mm)(螺桿兩端安裝之相對距離)
 - g 重力加速度 ($g=9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$)
 - γ 材料之比重量 ($\gamma=7.8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$)
 - f, λ 依滾珠螺桿之安裝方法而定之係數
- 支持—支持 $f=9.7$ ($\lambda=\pi$)
 固定—支持 $f=15.1$ ($\lambda=3.927$)
 固定—固定 $f=21.9$ ($\lambda=4.730$)
 固定—自由 $f=3.4$ ($\lambda=1.875$)

滾珠螺桿的 $dm.n$ 值

dm 為螺桿之節圓直徑、 n 為滾珠螺桿的最大轉速，所以 $dm.n$ 值即表示滾珠之公轉速度。其為影響滾珠螺桿的噪音、工作溫度、壽命與循環系統之最大因素。一般而言滾珠螺桿值的限制如下示：

轉造滾珠螺桿	允許 $dm.n$ 值	允許最高轉動速度(min^{-1})
標準(一般導程)	≤ 50000	1500~2000
高速(高導程)	≤ 70000	2000~2500

產品區分	容許 $dm.n$ 值		最高回轉數(標準) [min^{-1}]	
	標準導程	高導程		
精密 滾珠螺桿	內循環式	≤ 70000	2000	
	端塞式	≤ 220000	3000	
	彎管式	≤ 80000	2500	
	E型循環式	$\leq 130000, \leq 140000^1$	3000	
	高負荷式	≤ 130000	$\leq 160000^2$	3000
	高負荷端塞式		≤ 120000	2500
	端蓋循環式	≤ 120000		2500

- 註: 1.普通情況下的 $dm.n$ 值可達到130000，在特殊的情況下，例如螺桿兩端都是固定端的情況下之 $dm.n$ 可達到140000。
 2.導程在10mm、12mm、14mm及16mm時， $dm.n$ 值 ≤ 120000 ，導程在20mm及25mm時， $dm.n$ 值 ≤ 160000 。
 3.此種 $dm.n$ 值之限制，僅供一般參考。事實上同一牙底直徑的螺桿，其值是隨螺桿兩端之安裝方式、安裝間距之變化而有不同的容許值。
 4.若有大 $dm.n$ 值之需求，請接洽本公司業務人員。但隨著製造技術的提升， $dm.n$ 值已不再受此限制。值甚至已有高達十萬以上的滾珠螺桿。

圖中數值 (螺桿外徑-導程)

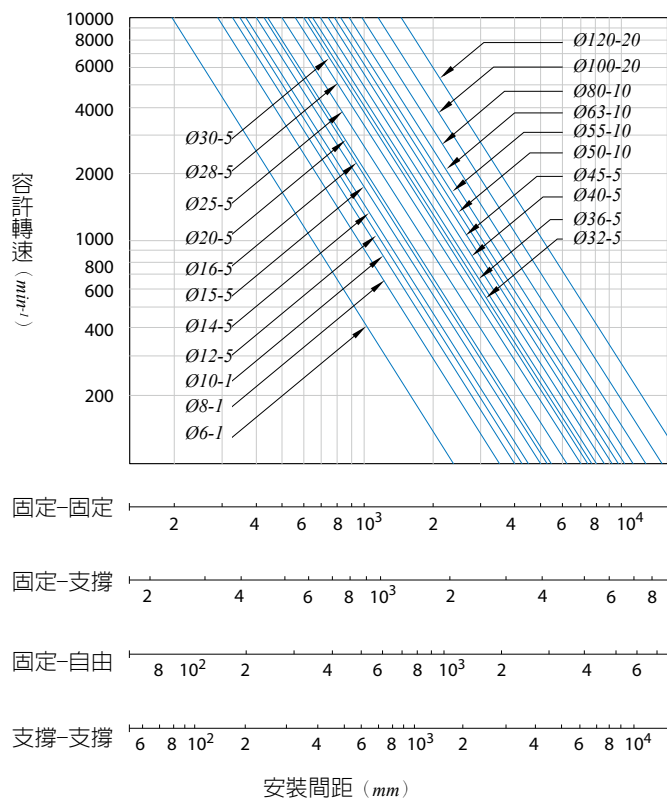


圖10. 容許轉速圖表

螺桿軸設計上之注意事項

完全牙 (使用內循環式螺帽時)

當為內循環滾珠螺桿時，由於螺帽裝配時之需要，在設計軸端時至少必須有一端是完全牙，且至末端為止的直徑都必須比牙底直徑小0.2mm以上。

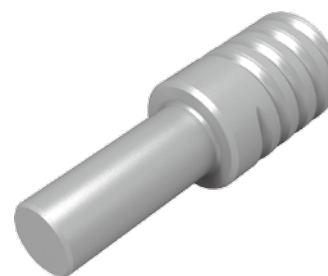


圖11. 不完全牙

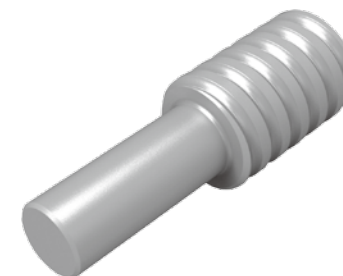


圖12. 完全牙

螺桿軸端及螺帽周邊之設計

機台的設計，必須注意滾珠螺桿安裝時的週邊機構。避免因週邊機構的影響或限制，造成安裝滾珠螺桿於機台上時，必須將螺帽和螺桿分離拆開。因為分離時難免會引起鋼珠的脫落，螺帽的組裝精度及預壓力變化，滾珠螺桿外循環彎管破損等情形發生，嚴重者將會造成滾珠螺桿的損壞而不堪使用，不得不卸下時，請與本公司聯絡會有專人與您服務。

有效螺紋兩側端部的硬度

滾珠螺桿的熱處理是採用中週波感應熱處理，所以螺紋兩端各15mm長不在有效熱處理範圍內，硬度會較低，故決定有效螺紋長度時請加以考慮。

中間支撐座

螺桿過長時，由於自重而中間產生下垂現象，此現象會導致螺桿承受徑向負荷，也會有因螺桿軸之回轉而給軸端加上過大的彎曲應力之危險。在此建議可以在螺桿下方多加設中間支撐構造，以抑制螺帽因自重所產生的下垂量。支撐構造有裝置於螺桿的螺帽周圍，能在軸方向做移動的移動軸偏震抑制裝置以及於機台上之固定式軸偏震抑制構造等兩種。但使用固定式時須注意當工作台通過其上方時，要能避開。

固定-固定

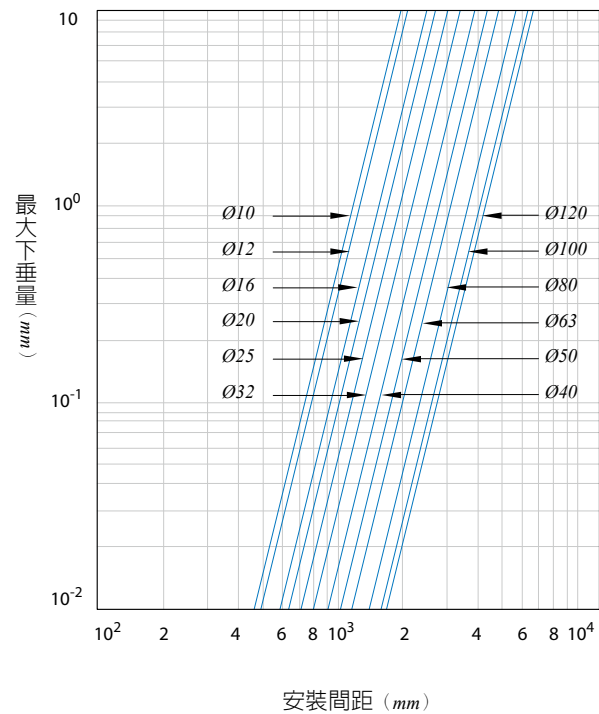
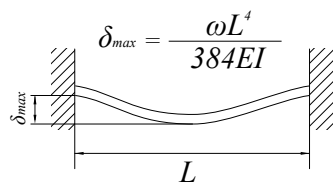


圖13. 自重下垂量圖表

固定-支撐

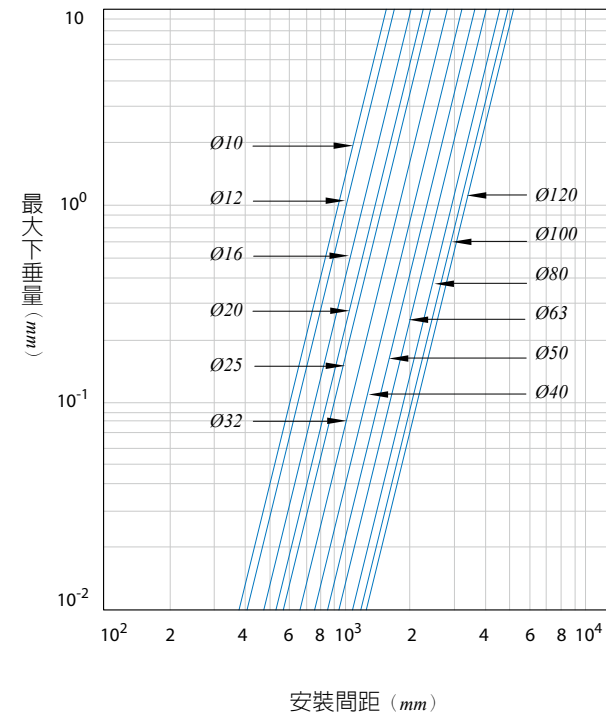
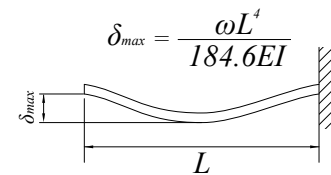


圖14. 自重下垂量圖表

螺帽的設計

螺帽型式的選擇

型式

選定型式時，請考慮要求之精度、尺寸（螺帽長度、內徑、外徑）、預壓力、交貨期等。

循環方式

外循環

- 經濟性。
- 因鋼珠迴流的路徑較長，故而噪音較小最適量產。
- 可採用於導程 / 螺桿軸外徑較大者。

內循環

- 螺帽外徑精巧。（節省空間）
- 適合於導程 / 螺桿軸外徑較小者。

珠捲數

選定珠捲數要考慮要求的性能、壽命等，其比較如表13所示。

凸緣形狀 (Flange)

本公司備有三種標準型式（A型式、B型式、C型式）請配合螺帽安裝部分之空間加以選定。也可依客戶要求製造特殊凸緣形狀。

油嘴孔

精密用標準螺帽設有油嘴孔，設計時請標明其尺寸，以便本公司加工。

表13 珠捲數與其要求特性

要求特性	外循環	內循環
動作性	1.5捲×2列、1.5捲×3列、2.5捲×1列	1捲×3列、1捲×4列
剛性	2.5捲×2列、2.5捲×3列	1捲×6列

軸向負荷的計算

水平往復運動機構

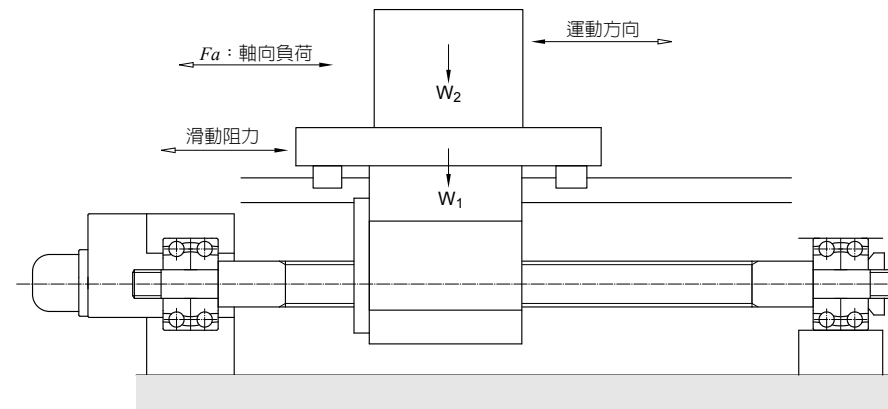


圖15. 水平搬運裝置簡圖

一般的搬運裝置，螺帽作水平的往復運動，其軸向負荷分析如下：

$$\text{向左等加速 } Fa_1 = \mu \times mg + f + ma \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{向左等速 } Fa_2 = \mu \times mg + f \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{向左等減速 } Fa_3 = \mu \times mg + f - ma \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{向右等加速 } Fa_4 = -\mu \times mg - f - ma \dots\dots\dots(8)$$

$$\text{向右等速 } Fa_5 = -\mu \times mg - f \dots\dots\dots(9)$$

$$\text{向右等減速 } Fa_6 = -\mu \times mg - f + ma \dots\dots\dots(10)$$

在此

a 加速度

$$a = \frac{V_{\max}}{t_a} \quad \begin{matrix} V_{\max} \text{ 為最高速度} \\ t_a \text{ 為加速時間} \end{matrix}$$

m 總質量，平台的重量加搬運物的重量

μ 摩擦係數

f 無負荷時的阻力

垂直往復運動機構

一般的搬運裝置，螺帽作垂直的往復運動，其軸向負荷分析如下：

$$\text{上升等加速} \quad Fa_1 = mg + f + ma \quad \cdots \cdots (11)$$

$$\text{上升等速} \quad Fa_2 = mg + f \quad \cdots \cdots (12)$$

$$\text{上升等減速} \quad Fa_3 = mg + f - ma \quad \cdots \cdots (13)$$

$$\text{下降等加速} \quad Fa_4 = mg - f - ma \quad \cdots \cdots (14)$$

$$\text{下降等速} \quad Fa_5 = mg - f \quad \cdots \cdots (15)$$

$$\text{下降等減速} \quad Fa_6 = mg - f + ma \quad \cdots \cdots (16)$$

在此

a 加速度

$$a = \frac{V_{\max}}{t_a} \quad \begin{array}{l} V_{\max} \text{ 為最高速度} \\ t_a \text{ 為加速時間} \end{array}$$

m 總質量，平台的重量加搬運物的重量

μ 摩擦係數

f 無負荷時的阻力

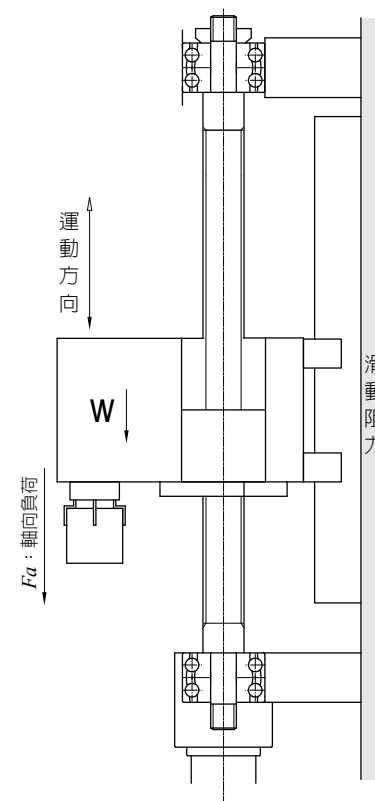


圖 16. 垂直搬運裝置簡圖

螺帽設計上的注意事項

偏斜負荷（扭矩負荷及徑向負荷）

滾珠螺桿的動作特性的發揮關鍵在於使螺桿軸與螺帽間的所有鋼珠均能承受均勻的負荷而滾動。所以當有扭矩負荷作用於螺帽上時，此時負荷集中於少數的鋼珠上，不僅動作特性受到影響，連壽命也會相對的縮短，因此在機構的設計及裝配上必須特別注意。

剛性

傳動螺桿系統的剛性

螺桿的週邊結構剛性太弱乃是造成失位 (Lost Motion) 的主因之一。因此在綜合加工機等精密機械為了要獲得良好的定位精度，設計時必須考慮傳動螺桿各部位零件軸向剛性的平衡及其扭曲剛性。

傳動螺桿系統之軸向剛性

傳動螺桿的軸向彈性變形及剛性為可由下列公式求出：

$$\delta = \frac{Fa}{K_T} \dots\dots\dots(17)$$

$$\frac{1}{K_T} = \frac{1}{K_S} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \dots\dots\dots(18)$$

在此

- δ 傳動螺桿系統軸向彈性變形量 (μm)
- Fa 傳動螺桿系統所承載之軸向負荷 (kgf)
- K_T 傳動螺桿系統之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- K_S 螺桿軸之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- K_N 螺帽之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- K_B 支持軸承之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- K_H 螺帽及軸承安裝部之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)

螺桿軸之軸向剛性： K_S

依安裝方式的不同，做以下的分析：

- 固定—自由(軸方向)

$$K_S = \frac{A \times E}{x} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(19)$$

在此

- K_S 螺桿軸之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- A 螺桿軸斷面積 ($A = \pi \cdot dr^2 / 4 \text{ mm}^2$)
- dr 螺桿軸牙底直徑 ($dr = \text{螺桿節圓直徑} - \text{鋼珠直徑} \text{ mm}$)
- E 縱彈性係數 ($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)
- x 負荷作用點間距離 (mm)

- 固定—固定(軸方向)

$$K_S = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^{-3} \dots\dots\dots(20)$$

在此

- K_S 螺桿軸之軸向剛性 ($kgf/\mu m$)
- L 安裝間距離 (mm)

註： $x=L/2$ 的位置時會產生最大的軸向變形。

固定-自由

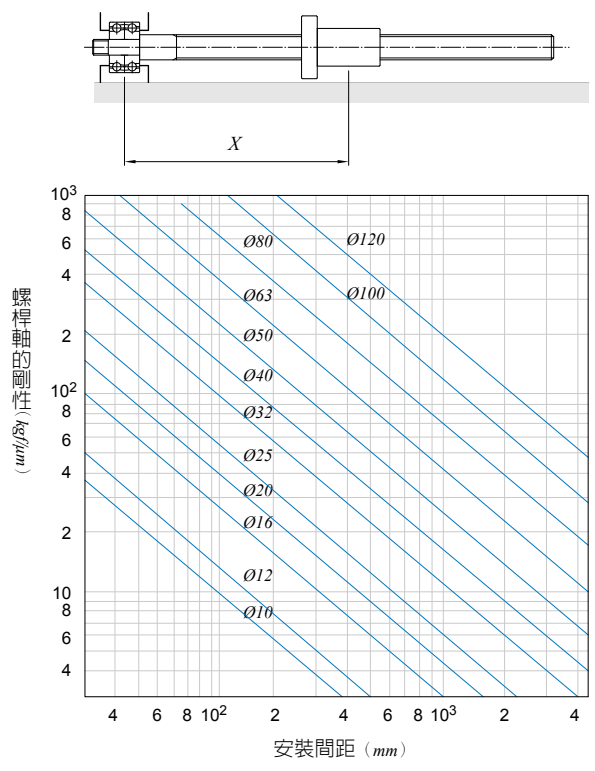


圖17. 螺桿軸剛性圖表(固定-自由)

固定-固定

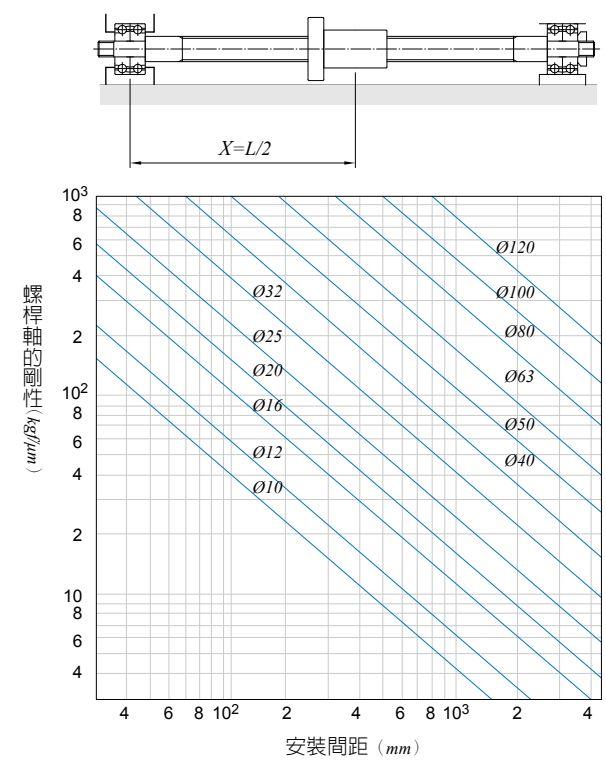


圖18. 螺桿軸剛性圖表(固定-固定)

螺帽之軸向剛性： K_N

軸向負荷 F_a 與軸向彈性變形 $\delta_{a\epsilon}$ 之關係如公式21所示：

$$\delta_{a\epsilon} = \frac{C}{\sin\alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \times \zeta \quad (\mu\text{m}) \quad \dots\dots\dots(21)$$

在此

- C 依材料、形狀、尺寸所決定的常數。(參考： $C=2.4$)
- α 鋼珠與溝槽的接觸角度
- D_w 鋼珠直徑 (mm)
- Q 每個鋼珠之負荷 ($Q=F_a/Z \cdot \sin\alpha$ kgf)
- Z 鋼珠數量
- ζ 精度、內部構造係數

• 無預壓螺帽的剛性

以30%的基本動額定負荷做為軸向負荷施加於滾珠螺桿上，此時藉由產生於溝槽與鋼珠之間的彈性變形量可求得剛性理論值 K (見本型錄各螺桿尺寸表)。若連同螺帽一同考慮則剛性值 K 取尺寸表內值之80%較適宜。

當軸向負荷 F_a 不用30%的基本動額定負荷 C_a 為基準時，剛性值 K_N 可用下式求出。

$$K_N = 0.8 \times K \left(\frac{F_a}{0.3C_a} \right)^{1/3} \quad \dots\dots\dots(22)$$

在此

- K 尺寸表的剛性值 (kgf/ μm)
- F_a 軸向負荷 (kgf)
- C_a 基本動額定負荷 (kgf)

• 有預壓螺帽的剛性

施加10%(過尺寸預壓方式時取5%)的基本動額定負荷的預壓力於滾珠螺桿內。藉由軸向負荷的作用所產生於螺桿溝槽與鋼珠間的彈性變形量可計算求得剛性理論值 K (見本型錄各螺桿尺寸表)。若連同螺帽本體一同考慮時，則取尺寸表值80%較適宜。當預壓力 F_{a0} 不用10%的基本動額定負荷 C_a 為基準時，剛性值 K_N 可用下式求出。

$$K_N = 0.8 \times K \left(\frac{F_{a0}}{\epsilon \times C_a} \right)^{1/3} \quad \dots\dots\dots(23)$$

在此

- K 尺寸表的剛性值 (kgf/ μm)
- F_{a0} 預壓力 (kgf)
- ϵ 剛性計算基準係數
- $\epsilon=0.10$ (預壓片預壓及偏位導程預壓)
- $\epsilon=0.05$ (過尺寸預壓)
- C_a 基本動額定負荷 (kgf)

支撐軸承的剛性： K_B

做為滾珠螺桿的支撐軸承並且廣泛使用於精密機器方面的組合止推斜角滾珠軸承的剛性以下式可求出。

$$K_B = \frac{3F_{a0}}{\delta_{a0}} \quad \dots\dots\dots(24)$$

在此

δ_{a0} 施予預壓時的軸向彈性變形量

$$\left. \begin{aligned} \delta_{a0} &= \frac{0.44}{\sin\alpha} \left(\frac{Q^2}{D_w} \right)^{1/3} \\ Q &= \frac{F_{a0}}{Z \times \sin\alpha} \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(25)$$

- F_{a0} 預壓力 (kgf)
- α 支撐軸承的接觸角度 (°)
- D_w 鋼珠直徑 (mm)
- Q 每個鋼珠之負荷
- Z 鋼珠數量

螺帽及軸承安裝處之剛性： K_H

在機構設計之初，就必須注意加強此安裝處的剛性。

傳動螺桿系統之扭曲剛性

因回轉結構的扭曲產生定位精度誤差的因素有：

- 螺桿軸的扭曲變形
- 聯軸器部位的扭曲變形
- 馬達的扭曲變形

但由於上述變形量在一般的工具機（非高速機）使用時，比起軸向變形量為小，故省略不予考慮。

滾珠螺桿的預壓與效果

為求達到高定位精度，一般方法有消除滾珠螺桿的間隙到零，另一個方法即為提高剛性以減低承受軸向負荷時的彈性變形量，此兩種方法均可藉由對滾珠螺桿施加預壓來達成。

預壓的方法

- 雙螺帽滾珠螺桿的預壓方法

在兩個螺帽的中間放入預壓片施加預壓，可分為下面兩種：

如圖19所示，根據預壓力的大小選擇相對厚度的預壓片放入螺帽之間，施加預壓力，由於螺帽A、B產生伸張負荷，故稱為「伸張預壓力」。

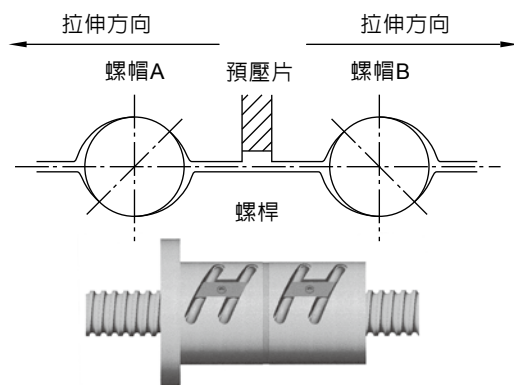


圖19. 伸張預壓

如圖20所示，根據預壓力的大小選擇相對薄度的預壓片放入螺帽之間，施加預壓力，由於螺帽A、B產生伸張負荷，故稱為「壓縮預壓力」。

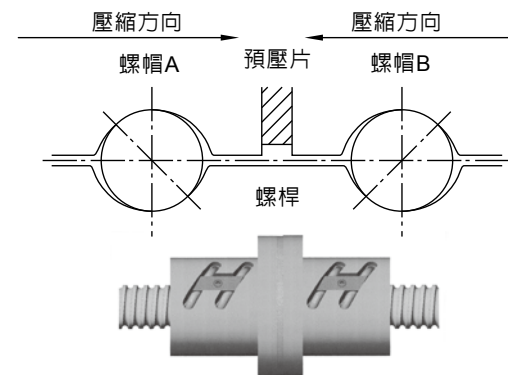


圖20. 壓縮預壓

- 單螺帽滾珠螺桿的預壓方法

如圖21所示在滾珠溝槽內置入較溝槽空間稍大直徑的鋼珠，使滾珠與溝槽做四點接觸的預壓方式，適用於輕預壓。

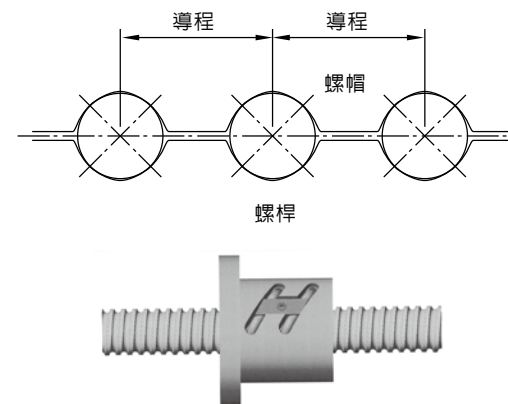


圖21. 四點接觸預壓

如圖22所示在螺帽中央位置附近的螺紋導程依所需之預壓量使其偏位或移位（其移位量為預壓量）適用於中預壓。此種螺帽雖為單個，但經此法施予預壓之後，作用如同雙螺帽，且剛性更佳。

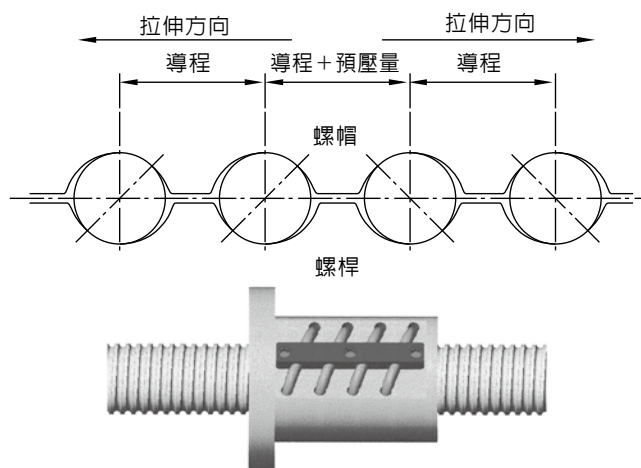


圖22. 偏位導程預壓

預壓力與彈性變形之關係

圖23中螺帽A、B乃藉由預壓力 F_{a0} ，組合後在各個螺帽之彈性變形量為 δ_{a0} 。在此狀態將外部負荷 F_a 加於螺帽A時，見圖24所示，螺帽A、B之彈性變形為：

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_B = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

這時加於螺帽A、B之負荷分別是：

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_{a1} = F_a + F_p$$

$$F_B = F_{a0} - F_{a1} = F_p$$

註： F_A 與 F_B 方向相反

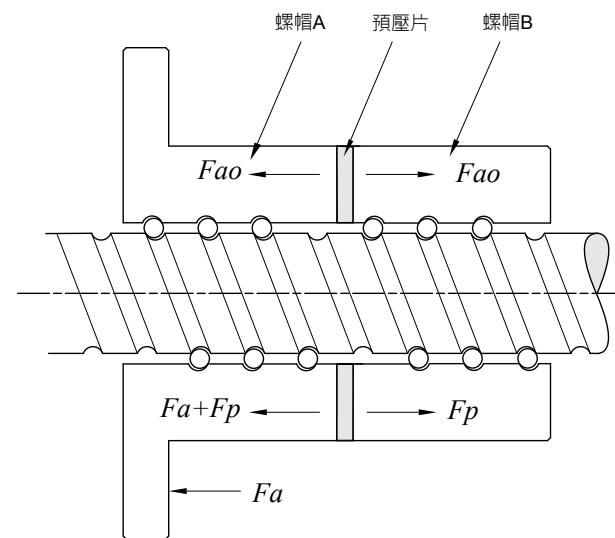


圖23. 雙螺帽之定位預壓

亦即 F_a 乃藉螺帽B之變形減少而被緩衝吸收，結果螺帽A之彈性變形變小，此效果一直會持續到因受到外部負荷而產生之彈性變形 δ_{a1} 等於 δ_{a0} ，而螺帽B之預壓消失為止。軸向負荷與彈性變形之關係式如下所示：

$$\delta_{a0} = K \times F_{a0}^{2/3} \text{ and } 2\delta_{a0} = K \times F_1^{2/3}$$

$$(F_1 / F_{a0})^{2/3} = (2\delta_{a0} / \delta_{a0}) = 2$$

$$F_1 = 2.8F_{a0} \approx 3F_{a0}$$

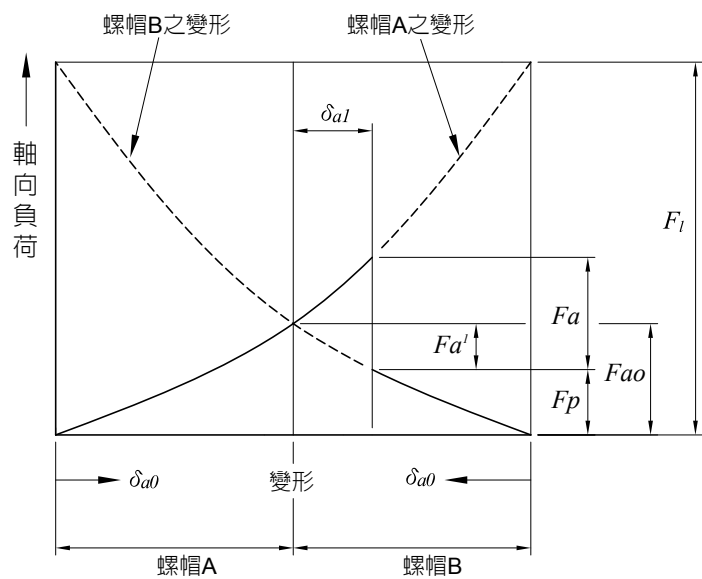


圖24. 定位預壓變形關係圖

所以我們推薦預壓力為最大軸向負荷的1/3。過大的預壓力，對壽命、散熱會帶來不良影響。最大預壓力定為基本動額定負荷的10%。

如圖25所示，有預壓的滾珠螺桿和無預壓的滾珠螺桿之彈性變形曲線，當施加預壓力的3倍之軸向負荷時，有預壓的滾珠螺桿其彈性變形只有無預壓滾珠螺桿的1/2。

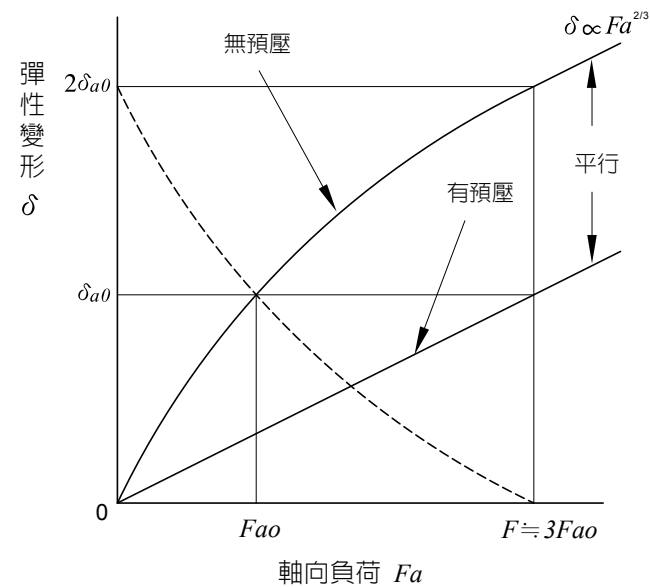


圖25. 彈性變形曲線

定位精度

進給精度誤差的因素

進給精度誤差的因素中，導程精度、進給系統的剛性是研究的重點，其他如因溫升所產生的熱變形、導引面的組裝精度等因素也需加以考慮。

導程精度的選定

累積基準導程與公稱導程相同，但由於運轉中的溫升所導致的螺桿伸長，或因外部負荷致使螺桿伸縮時，為了要加以補正乃將螺桿軸的基準導程往復或正方向加以補償。此時可以先行將累積導程之目標值告知本公司，或由本公司十多年來的經驗自行決定。

另外，在補正軸伸長的對策方面，於安裝時可在螺桿軸上施予預拉力。一般是以支撐軸承的負荷能力以上另加溫昇2~3°C的預拉力。

熱變形對策

螺桿軸因熱而伸長變形，會導致定位精度惡化。熱變形的多寡，可由公式26計算求得。

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L \dots\dots\dots(26)$$

在此

- ΔL_{θ} 熱變形量 (μm)
- ρ 熱膨係數 ($12 \mu m/m^{\circ}C$)
- θ 螺桿軸的平均溫升 ($^{\circ}C$)
- L 指滾珠螺桿的全長 (mm)

上式可解釋為1000mm長的螺桿在每升1°C就會有產生12 μm 的伸長量。因此即使滾珠螺桿的導程經過高精度的加工、也會因溫升所產生的變形而無法滿足高度的定位要求。另外當滾珠螺桿要求的運轉速度愈高，則平均溫升也相對提升，熱變形也就愈大。那麼要如何減低溫升所帶來的不良影響呢？有以下三種方法：

控制發熱量：

- 選擇適當的預壓力。
- 選擇正確且適當的潤滑劑。

加大滾珠螺桿的導程、降低轉速：

- 螺桿軸挖成中空，利用冷卻液管通入，冷卻液進而帶出熱量。
- 螺桿軸外緣以潤滑油或空氣來冷卻。
- 螺帽冷卻系統，利用冷卻液通入螺帽，帶出熱量。

避免溫升的影響：

- 求出累積導程誤差的目標值，取負值補正。
- 機台先用高速運轉溫車，溫度達到穩定的狀態後再使用。
- 螺桿軸於安裝時施予預拉力。
- 使用閉回路的方式定位。

滾珠螺桿的壽命

滾珠螺桿即使在正確狀態下使用，在經過一段時間後也會因劣化而無法再使用。而開始使用到無法使用為止的時間即為滾珠螺桿的壽命，一般區分為兩種：

- a. 疲勞壽命：發生剝離現象時稱之。
- b. 精度壽命：因磨損導致精度劣化時稱之。

疲勞壽命

滾珠螺桿的疲勞壽命與滾動軸承一樣，可藉由基本動額定負荷來計算。

基本動額定負荷 C_a

動負荷是指一批相同規格的滾珠螺桿以相同的條件運轉 10^6 次，其中90%的螺桿不會因疲勞而產生剝離現象，則此軸向負荷即為動額定負荷(C_a)。

疲勞壽命

壽命計算

疲勞壽命有三種表示方式：

- 總回轉數
- 總運轉時間
- 總行程

$$L = \left(\frac{C_a}{F_a \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \dots\dots\dots(27)$$

$$L_t = \frac{L}{60 \times n} \dots\dots\dots(28)$$

$$L_s = \frac{L \times l}{10^6} \dots\dots\dots(29)$$

在此

L 疲勞壽命，用總回轉數表示(rev)

L_t 疲勞壽命，用總運轉時間表示(hr)

L_s 疲勞壽命，用總行程表示(km)

C_a 基本動額定負荷(kgf)

F_a 軸向負荷(kgf)

n 馬達轉速(rpm)

l 導程(mm)

f_w 負荷係數 (見表14)

表14 負荷係數 f_w

震動與衝擊	速度(V)	f_w
輕	$V < 15 (m/min)$	1.0~1.2
中	$15 < V < 60 (m/min)$	1.2~1.5
重	$V > 60 (m/min)$	1.5~3.0

選用滾珠螺桿時，壽命太短或過長都不適合，使用過長的壽命，會使選擇的滾珠螺桿尺寸太大，造成不經濟的結果，因此下表列出各用途的滾珠螺桿疲勞壽命目標值供您參考。

工作機械20,000小時
產業機械10,000小時
自動控制裝置15,000小時
量測裝置15,000小時

平均負荷

當軸向負荷不斷在變動時，想要得知疲勞壽命，就必須先計算出平均軸向負荷(F_m)才行。我們以軸向負荷(F_a)為Y軸，回轉數($n.t$)值為X軸，可得三種曲線，其分析如下：

• 呈階段式曲線時：如圖26[A1-53]

平均軸向負荷可用下列公式求得：

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots(30)$$

平均轉速則用下列公式求得：

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \dots\dots\dots(31)$$

軸向負荷 (kgf)	轉速 (rpm)	使用時間 (Sec or %)
F_1	n_1	t_1
F_2	n_2	t_2
⋮	⋮	⋮
F_n	n_n	t_n

• 呈近似直線時：如圖27

當平均軸向負荷的變動曲線如圖27，可用公式32求得近似值：

$$F_m = 1/3(F_{min} + 2F_{max}) \dots\dots\dots(32)$$

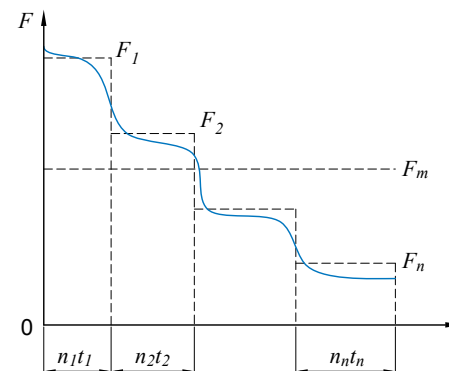


圖26. 階段變動負荷

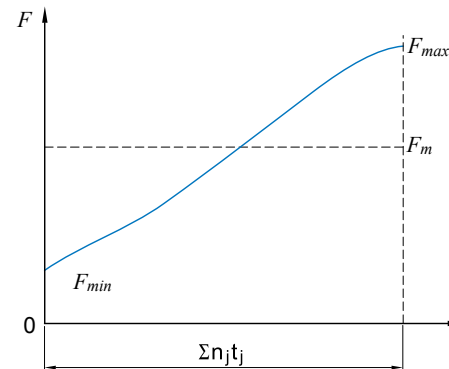


圖27. 近似直線變動的負荷

• 呈正弦曲線時：有兩種情況

當平均軸向負荷的變動曲線如圖28，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.65F_{max} \dots\dots\dots(33)$$

當平均軸向負荷的變動曲線如圖29，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.75F_{max} \dots\dots\dots(34)$$

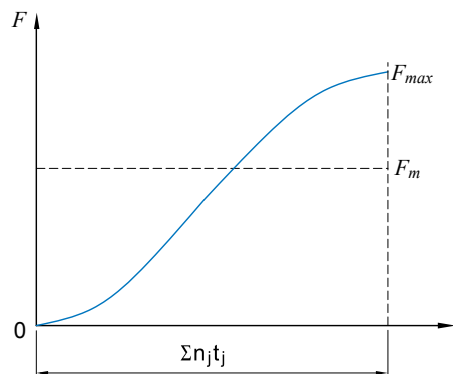


圖28. 呈正弦曲線變動的負荷一

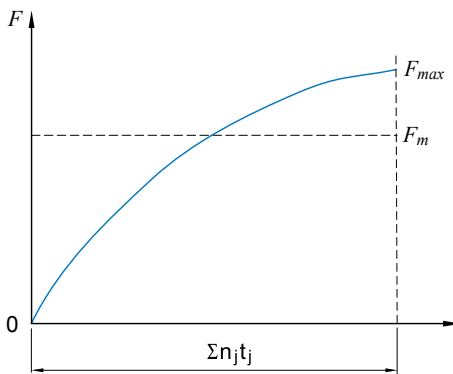


圖29. 呈正弦曲線變動的負荷二

安裝誤差的影響

施加偏負荷(扭轉負荷及徑向負荷)於滾珠螺桿時，不僅作動性甚至疲勞壽命也會受到不良的影響。因此於機台設計之初就把安裝結構部(螺桿軸、支撐軸承、導引面)的剛性加大，並在組立時必須十分留意，即可減低安裝誤差的影響。下圖為滾珠螺桿承受扭轉負荷時的參考計算比例。

螺帽型式：R40-10B2-FSWC

規格

- 軸徑：40 mm
- 鋼珠直徑：6.35 mm
- 循環圈數：2.5圈2列
- 間隙：50 μm

條件

- 軸向推力Fa=300 kgf
- 徑向變位 0

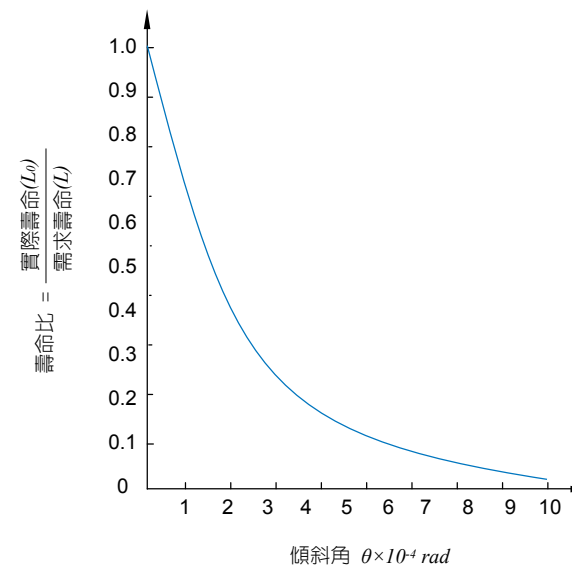


圖30. 歪斜安裝誤差的影響

滾珠溝槽的容許負荷

即使滾珠螺桿的使用頻率低且速度慢，選用時也必須使用最大負荷遠小於滾珠螺桿的基本靜額定負荷的值。

基本靜額定負荷 C_0

某軸向靜止負荷，使承受此負荷最大應力的溝槽與鋼珠接觸點（包括螺帽與螺桿軸）的永久變形量和鋼珠本身永久變形量的總和達到鋼珠直徑的0.01%時，則此負荷即為基本靜額定負荷。

最大容許負荷的計算

$$F_{max} = C_0 / f_s$$

在此

f_s 靜容許負荷係數

普通的運轉時……………1.2~2

有震動的運轉時……………1.5~3

材料與硬度

PMI 滾珠螺桿的標準材料與硬度

表15 滾珠螺桿的材料與硬度

零件名稱	材料	熱處理熱法	硬度(HRC)
精密級螺桿	50CrMo4 QT/等同於	中週波熱處理	58~62
轉造級螺桿	S55C/等同於	中週波熱處理	58~62
螺帽	SCM420H/等同於	滲碳熱處理	58~62

硬度係數

如圖31所示，若使用 *PMI* 標準材料以外之材料且該材料的表面硬度未達HRC58，則基本動額定負荷(C_a)與基本靜額定負荷(C_0)就有修正之必要。尺寸表所示之 C_a 、 C_0 值可以下式做補正計算。

$$C_a' = f_H \times C_a$$

$$C_0' = f_H' \times C_0$$

在此

f_H 硬度係數

f_H' 靜硬度係數

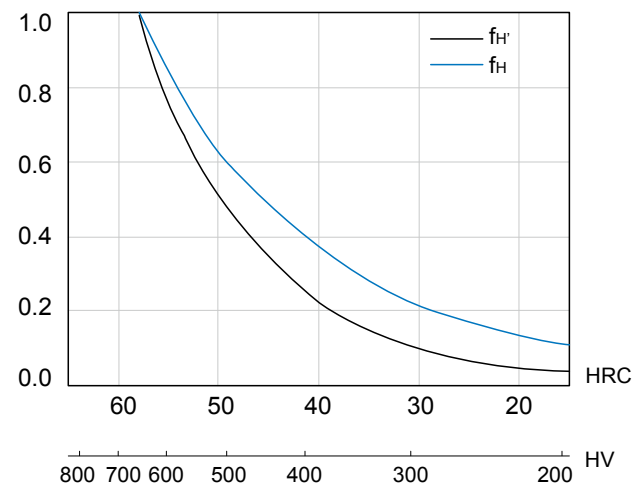


圖31. 硬度係數

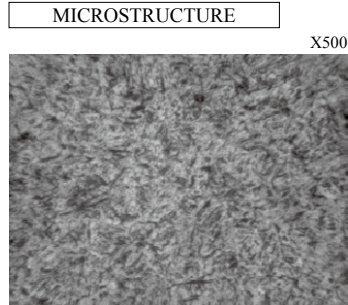
熱處理檢驗證明



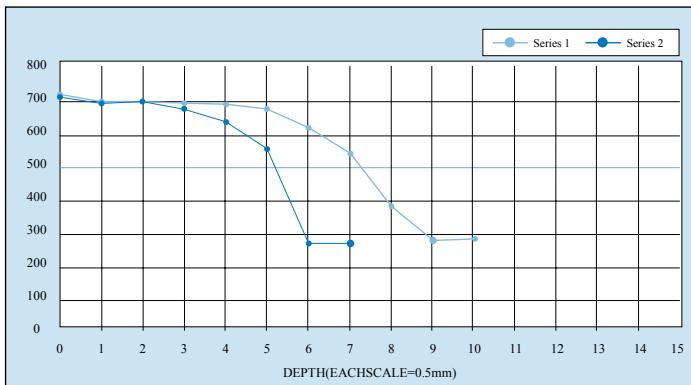
SPECIMEN#	P90227		
CUSTOMER		P.O. NUMBER	SPECIFICATION
PRODUCT	BALLSCREW	03-016030-1	R38-15B2-FSVC-557-685.8-C4
MATERIAL	50CrMo4QT		
HEATTREAT	INDUCTION SURFACE HARDENING		

ITEM	INSPECTION DATA	HEATTREATED AREA (SEESKETCH)
HARDNESS	58 - 62 HRC AT SURFACE	
CASEDEPTH	1.5 mm BELOW THREAD ROOT	
MICRO-STRUCTURE	Martensite IN SURFACE AREA Sorbite IN CORE AREA	
TEMPERING	AT 160 DEGREES CELCIUS	

DEPTH	Series1	Series2
0	725	718
1	705	698
2	704	705
3	698	681
4	694	642
5	679	562
6	625	277
7	547	277
8	390	
9	286	
10	288	
11		
12		
13		
14		
15		



HV VS. HRC	
HV	HRC
800	64.0
780	63.3
760	62.5
740	61.8
720	61.0
700	60.1
690	59.7
680	59.2
670	58.8
660	58.3
650	57.8
640	57.3
630	56.8
620	56.3
610	55.7
600	55.2
590	54.7
580	54.1
570	53.6
560	53.0
540	51.7
520	50.5
500	49.1
480	47.7
460	46.1
440	44.5
420	42.7
400	40.8
380	38.8
360	36.6
340	34.4
320	32.2
300	29.8
280	27.1
260	24.0
240	20.3



REMARKS	PASS OR NOT	Q.C.CHIEF	INSPECTOR
---------	-------------	-----------	-----------

潤滑

滾珠螺桿所使用的潤滑劑、潤滑脂是使用鋰皂基系之潤滑油，其黏度30~140cst (40°C)潤滑油使用ISO等級32~100。

選擇依據：

1. 高速或低溫環境用途時：使用基油黏度低的潤滑劑。
2. 高溫、高負荷或晃動、低速用途時：使用基油黏度較高的潤滑劑。

表16表示潤滑劑之檢查與補給間隔之一般指標。補給時要擦掉附著於螺桿軸的舊潤滑液後再加以補給。

表16 潤滑劑之檢視與補給間隔

潤滑方法	檢查間隔	檢查項目	補給或更換間隔
自動間隔給油	每一星期	油量、髒污	每次檢查時補給，但視油槽容量做適當補充。
潤滑脂	工作初期2~3個月	有無異物混入	通常每一年補給，但依檢查結果適當補充。
油浴	每日開工前	油面管理	視消耗狀況適當的補充。

表17 注油量計算

潤滑方法	檢查與添加原則
油	每一星期檢查，每次檢查時補給，視油槽容量做適當補充。 若潤滑油髒污時，請更換潤滑油。 注油量計算： 每10分鐘注油量為 $Q = \frac{\text{螺桿外徑 (mm)}}{90} \text{ c.c.} \dots\dots\dots(35)$

表18 注入油脂量計算

潤滑方法	檢查與添加原則
油脂	工作初期2~3個月檢查，檢查是否有異物混入。 若油脂髒污時，請更換油脂。 依照使用情形及操作環境，適當補充油脂，注入量為螺帽內部容積空間的50%，以下公式36為潤滑油脂所須注入量。 盡量避免混合使用不同品牌之油脂。

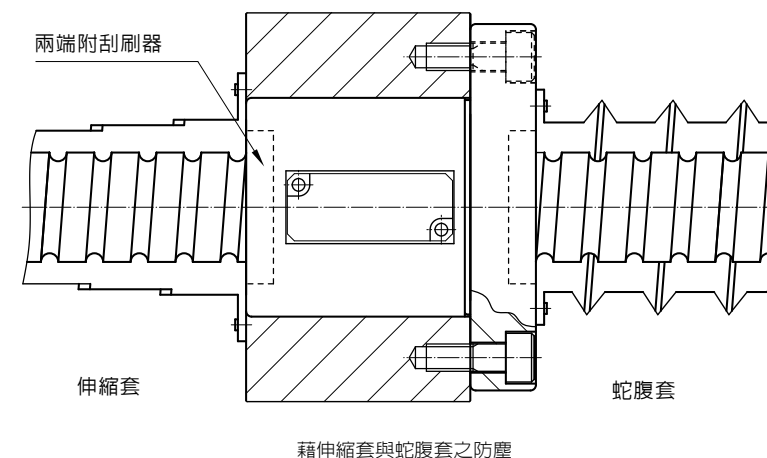
珠徑 d	Ø1.588	Ø2.0	Ø2.381	Ø2.778	Ø3.175	Ø3.969	Ø4.762
G 值	0.8	1.0	1.0	1.5	1.2	1.3	2.0
珠徑 d	Ø6.350	Ø7.144	Ø7.938	Ø9.525	Ø12.7	Ø15.875	Ø19.05
G 值	3.0	3.5	3.9	5.0	6.0	9.6	12

$$Q = \left[\left(\sqrt{(\pi \times dm)^2 + L_d^2} \times \pi d^2 \times \text{循環圈數} \right) \times \frac{1}{1000} + \left(\frac{\pi L \times (2DG + G^2)}{4} \right) \right] \times \frac{1}{1100} \dots\dots\dots(36)$$

- Q* 潤滑油脂注入量 (cm³) *G* 鋼珠尺寸係數
D 螺桿外徑 (mm) *L_d* 導程 (mm)
d 鋼珠直徑 (mm) *L* 帽長 (mm)
dm 節圓直徑 (mm)

防塵

滾珠螺桿與滾動軸承一樣，當混入異物或水分時，磨損會加快，嚴重者甚至會導致破損。有鑑於此，本公司的滾珠螺桿螺帽的前後兩端皆附有刮刷器，為防止外部混入異物，請使用下圖所示蛇腹套或伸縮套，使其完全密封，可提供較佳之防塵效果。若有詳細需求請接洽本公司業務人員。另外在法蘭面端的刮刷器再加上O型環以防止漏油的發生。



馬達驅動扭矩

滾珠螺桿之扭矩

正作動

把回轉運動轉變為直線運動稱為正作動，此時所需的扭矩可用下式求得

$$T_a = \frac{Fa \cdot l}{2\pi \cdot \eta_1} \dots\dots\dots(37)$$

逆作動

把直線運動轉變為回轉運動稱為逆作動，此時所需的扭矩可用下式求得

$$T_b = \frac{Fa \cdot l \cdot \eta_2}{2\pi} \dots\dots\dots(38)$$

有預壓力螺帽之摩擦扭矩

因預壓力所產生的摩擦扭矩，可用下式求得

$$T_p = k \times \frac{F_{ao} \cdot l}{2\pi} \dots\dots\dots(39)$$

在此

- T_a 正作動扭矩
- F_a 軸向負荷
- l 導程
- η 正效率

在此

- T_b 逆作動扭矩
- η_2 逆效率

在此

- T_p 基準扭矩
- F_{ao} 預壓力
- k 滾珠螺桿之預壓扭矩係數
參照公式1[A1-12]
 $k=0.05 \times (\tan\beta)^{-0.5}$

馬達之驅動扭矩

定速時之驅動扭矩

能抗衡外部負荷並使滾珠螺桿做等速運轉時所需之扭矩，稱為定速之驅動扭矩，此扭矩等於預壓扭矩+軸向力產生的摩擦扭矩+支持軸承的摩擦扭矩。可用下式求得：

$$T_1 = \left(k \times \frac{F_{ao} \cdot l}{2\pi} + \frac{F_a \cdot l}{2\pi \cdot \eta} + T_B \right) \times \frac{N_1}{N_2} \dots\dots\dots(40)$$

在此

- T_1 定速時之驅動扭矩
- F_{ao} 預壓力
- F_a 軸向負荷 ($F_a = F + \mu \cdot W$)
- F 螺桿軸向之切削力
- μ 導引面之摩擦係數
- W 移動物總重量 (工作台重量+工作物重量)
- T_B 支持軸承之摩擦扭矩
- N_1 齒輪一之齒數
- N_2 齒輪二之齒數

馬達的種類繁多，一般來說皆以定速時的驅動扭矩不得超過馬達額定扭矩的30%為使用標準。

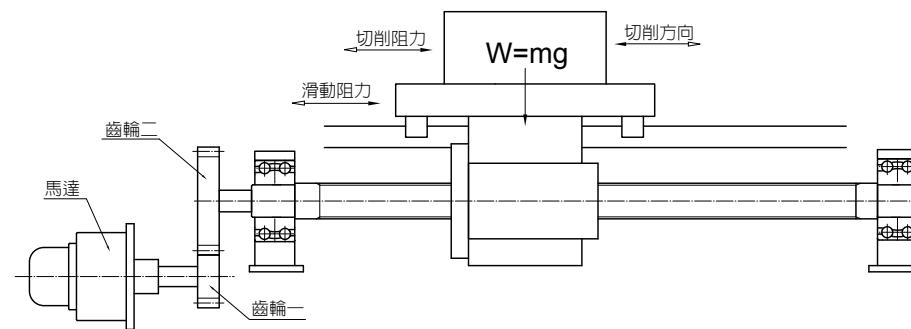


圖32. 工作台受力示意圖

加速度時之驅動扭矩

能抗衡外部負荷並使滾珠螺桿做等加速運轉時所需之最大扭矩，稱為加速度之驅動扭矩，此扭矩可用下式求得：

$$T_2 = T_l + J \cdot \dot{\omega} \quad \dots\dots\dots(41)$$

$$J = J_M + J_{G1} + \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times [J_{G2} + J_{SH} + J_w + J_C] \quad \dots\dots\dots(42)$$

$$J_w = \frac{m}{g} \left(\frac{l}{2\pi}\right)^2 \quad \dots\dots\dots(43)$$

在此

- T_2 加速時之最大驅動扭矩
- $\dot{\omega}$ 馬達之角加速度
- J 馬達所負荷之總慣性矩
- J_M 馬達之慣性矩
- J_{G1} 齒輪一之慣性矩
- J_{G2} 齒輪二之慣性矩
- J_{SH} 螺桿軸之慣性矩
- J_w 可動部（螺帽、工作台）之慣性矩
- J_C 聯軸器之慣性矩
- m 總質量（工作台加工作物的質量）
- l 導程
- g 重力加速度

• 圓柱體(滾珠螺桿、齒輪等)之慣性矩計算式

$$J = \frac{l}{32} \rho \pi D^4 L \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad \dots\dots\dots(44)$$

$$= \frac{\pi \gamma}{32g} D^4 L \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad \dots\dots\dots(45)$$

$$= \frac{mD^2}{8} \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad \dots\dots\dots(46)$$

在此

- ρ 材料之密度
- γ 材料之比重量
- D 圓柱體之直徑
- L 圓柱體之長度
- m 圓柱體之質量

二、螺桿精度 第A1-4頁

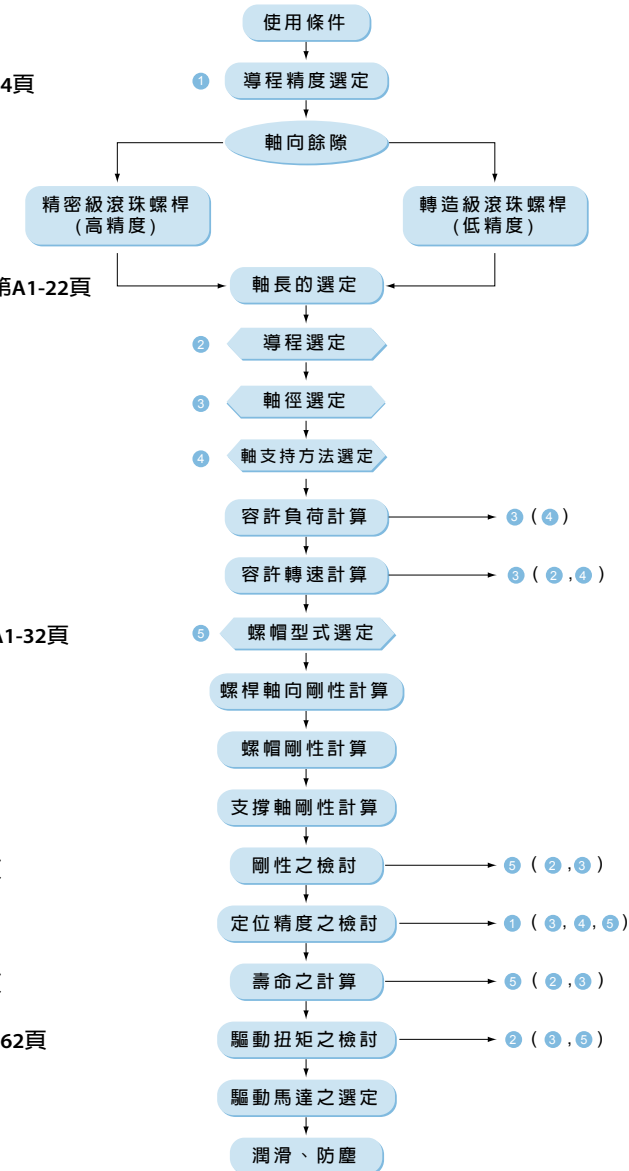
三、螺桿軸的設計 第A1-22頁

四、螺帽的設計 第A1-32頁

五、剛性 第A1-36頁

六、壽命 第A1-50頁

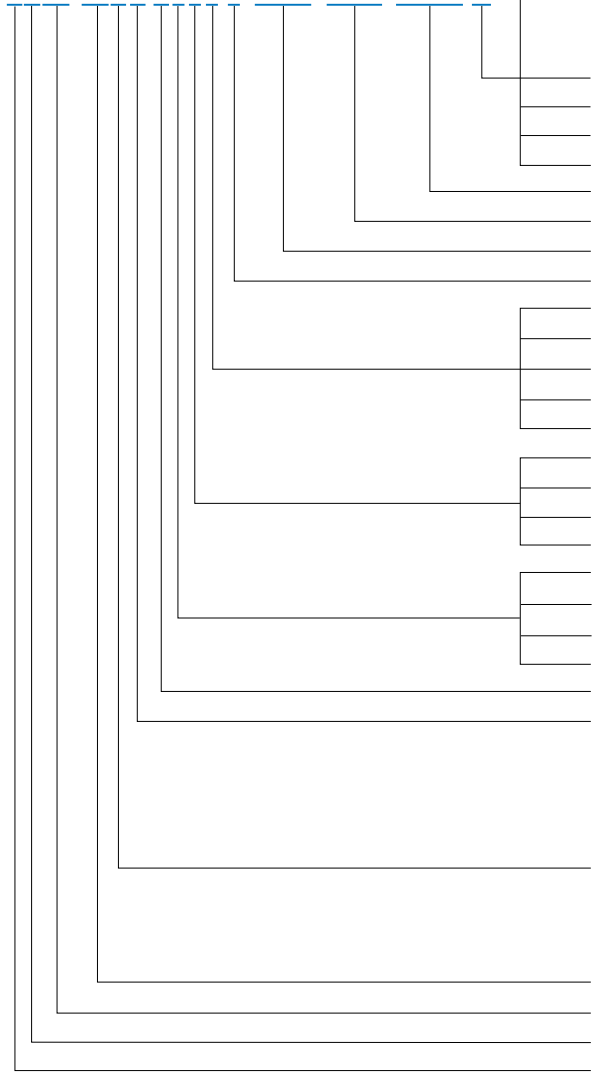
七、驅動扭矩 第A1-62頁



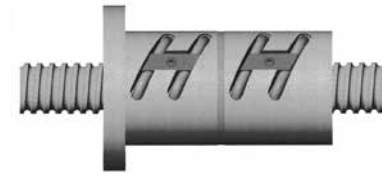
滾珠螺桿規格定義

PMI 外循環式滾珠螺桿規格定義

1R50-10B2-2FSWC -1000 -1500 -0.018 R



- A : 精密級+高防塵刮刷器
 - A2 (橡膠油封型)
 - A3 (薄片刮刷型)
- B : 轉造級+高防塵刮刷器
 - B2 (橡膠油封型)
 - B3 (薄片刮刷型)
- R : 轉造級 (精密級不標示)
- S : 保持器
- Q : 自潤油箱
- H : 中空螺桿
- 精度等級
- 螺桿全長
- 螺紋長度
- 特別碼請參照 第A1-69頁
- W : 外循環圓周型
- B : 外循環(圓周型)無固定座
- V : 外循環管凸出型
- K : 端蓋
- M : 微小型
- S : 單螺帽
- D : 雙螺帽
- O : 偏位導程螺帽
- F : 法蘭相對螺帽
- F : 有法蘭式
- R : 無法蘭式
- S : 方型螺帽
- D : 雙法蘭螺帽
- 螺帽組
- 每個螺帽的迴流管數
 - A : 1.5 圈 (外循環型式珠捲數)
 - 1.8 圈 (端蓋型式珠捲數)
 - B : 2.5 圈
 - C : 3.5 圈
 - E : 5 圈
 - F : 6 圈
- 珠捲數
- 導程
- 螺桿公稱直徑
- 螺紋方向
- 螺紋數



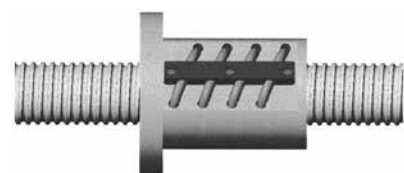
TYPE
FDWC



TYPE
DFWC



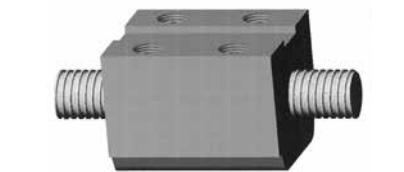
TYPE
FSWC



TYPE
FOWC



TYPE
RSWC



TYPE
SSWC

PMI 內循環式滾珠螺桿定義

1R50-10T 4-2FS I C -1000 -1500 -0.018 R

- A : 精密級+高防塵刮刷器
 - A2 (橡膠油封型)
 - A3 (薄片刮刷型)
- B : 轉造級+高防塵刮刷器
 - B2 (橡膠油封型)
 - B3 (薄片刮刷型)
- R : 轉造級 (精密級不標示)
- S : 保持器
- Q : 自潤油箱
- H : 中空螺桿
- 精度等級
- 螺桿全長
- 螺紋長度
- 特別碼請參照 第A1-69頁
- I : 內循環
- D : 端塞
- S : 單螺帽
- D : 雙螺帽
- O : 偏位導程螺帽
- F : 法蘭相對螺帽
- F : 有法蘭式
- R : 無法蘭式
- S : 方型螺帽
- D : 雙法蘭螺帽
- 螺帽組
- 每個螺帽的迴流蓋數
- T : 迴流圈數=1圈
- 導程
- 螺桿公稱直徑
- 螺紋方向
- 螺紋數

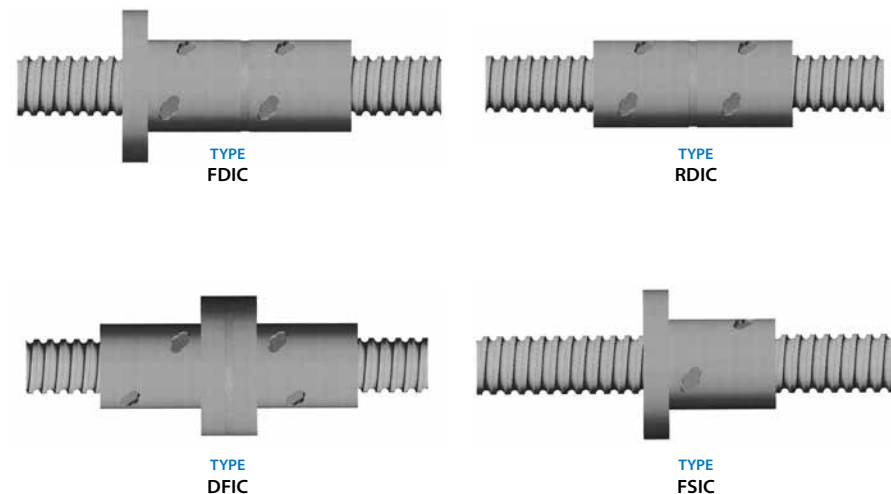


表19 螺帽特別碼

C	精密級螺桿
W	轉造級螺桿
E	高導程系列
H	高負荷滾珠螺桿
N	轉造級螺桿(DIN 69051 螺帽尺寸)
U	轉造級螺桿+端面鎖固刮刷器(DIN 69051 螺帽尺寸)
M	自動化產業專用型
A	端塞型冷卻螺帽-循環式
B	端塞型冷卻螺帽-直通式
K	高導程系列冷卻螺帽-循環式
T	螺帽自轉型

滾珠螺桿選用範例

加工機台

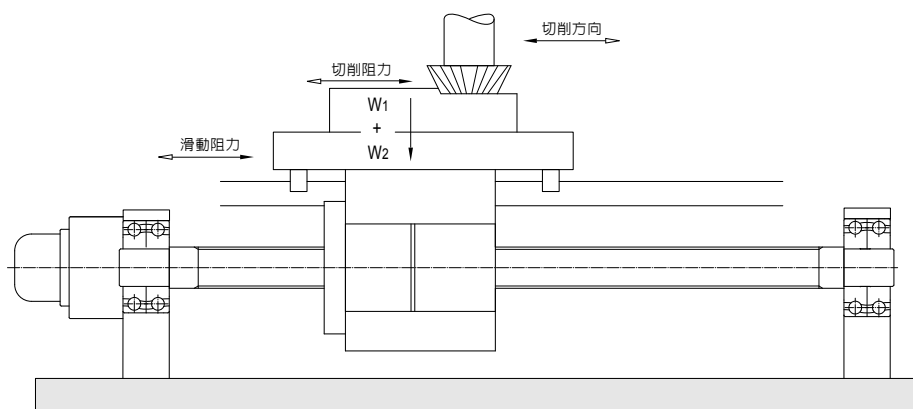


圖33. 加工機台簡圖

工作台設計規格

工作台座重量：	$W_1 = 1100 \text{ kg}$
工作物重量：	$W_2 = 800 \text{ kg}$
最大行程：	$S_{max} = 1000 \text{ mm}$
進給速度：	$V_{max} = 14 \text{ m/min}$
要求壽命：	$L_t = 25000 \text{ h}$
導引面(滑動)：	$\mu = 0.1$ 摩擦係數
驅動馬達：	$N_{max} = 2000 \text{ rpm}$
定位精度：	± 0.030 /最大行程 (無負荷)
反覆精度：	$\pm 0.005 \text{ mm}$ (無負荷)
失位：	0.02 mm (無負荷)
加工內容：	銑削加工及鑽孔加工

運轉條件

運轉區別	軸向負荷(kgf)		進給速度	使用時間
	切削阻力	滑動阻力	mm/min	比例(%)
快送	0	190	14000	30
輕中切削	500	190	600	55
重切削	950	190	120	15

$$\begin{aligned}
 \text{滑動阻力： } Fa &= \mu (W_1 + W_2) \\
 &= 0.1 \times (1100 + 800) \\
 &= 190 \text{ (kgf)}
 \end{aligned}$$

決定項目

- 螺桿軸徑，導程，螺帽之選定
- 精度之選定
- 熱變位對策
- 驅動馬達之選擇

螺桿軸徑，導程，螺帽之選定

• 導程(l)

由馬達之最高回轉數

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{14000}{2000} = 7 \text{ (mm)}$$

◎導程必須選擇7mm以上 (依本公司規格選用8及10mm導程分別討論)

• 基本動額定負荷之檢討

運轉條件	軸向負荷	轉速		使用時間
		l = 8	l = 10	
-	-	$N_1 = 1750$	$N_2 = 1400$	比例(%)
無切削	$F_1 = 190$	$N_1 = 1750$	$N_2 = 1400$	$t_1 = 30$
輕中切削	$F_2 = 690$	$N_2 = 75$	$N_3 = 60$	$t_2 = 55$
重切削	$F_3 = 1140$	$N_3 = 15$	$N_3 = 12$	$t_3 = 15$

平均負荷、平均轉速公式如下

$$\text{平均負荷 } F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{平均轉速 } N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

導程 l (mm)	8	10
平均負荷 F_m (kgf)	330	330
平均轉速 N_m (rpm)	569	455

基本動額定負荷之計算

$$L = \left(\frac{Ca}{Fa \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \quad L_t = \frac{L}{60N_m}$$

由上面兩式推得：

$$\Rightarrow Ca = (60Nm \times Lt)^{\frac{1}{3}} \times F_m \times f_w \times 10^{-2}$$

由初始設計條件：

$$L_t = 25000 \text{ (小時)}$$

$$f_w = 1.2$$

當 $l = 8$ (mm) 時..... $Ca \geq 3756$ (kgf)

即若要壽命達到25000(小時)，則動負荷必須大於3756(kgf)

當 $l = 10$ (mm) 時..... $Ca \geq 3487$ (kgf)

即若要壽命達到25000(小時)，則動負荷必須大於3487(kgf)

• 螺帽的選擇

當決定重視剛性甚於失位為設計方針時，可選用下列規格：

- 1.外循環式標準滾珠螺桿
- 2.形式：FDWC
- 3.珠捲數：B×2或B×3

Ca 值查型錄可得：

單位: (kgf)

外徑(mm)	導程8 (mm)		導程10 (mm)	
	B×2	B×3	B×2	B×3
32	3210	-	4660	-
36	3265	-	4930	-
40	3410	-	5220	-
45	3650	5175	5480	7760
50	3900	5520	5790	8200

• 螺桿軸徑之選定

高速進給時，可藉由容許回轉速度來決定軸徑。假設軸承支撐構造選用兩端皆為固定，利用危險速度來計算所需螺桿外徑：

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7$$

在此 L = 最大行程+螺帽的長度/2+軸端預留量

$$= 1000 + 100 + 200 = 1300(mm)$$

安裝方式固定-固定查係數： $f = 21.9$

當 $l = 8(mm)$ 時..... $dr \geq 13.5(mm)$

若要最高轉速達到1750(rpm)，則螺桿根徑須大於14(mm)

◎故螺桿外徑D取20~50(mm)

當 $l = 10(mm)$ 時..... $dr \geq 10.8(mm)$

若要最高轉速達到1400(rpm)，則螺桿根徑須大於11(mm)

◎故螺桿外徑D取16~50(mm)

• 滾珠螺桿系統剛性檢討

由初始設計條件：

失位為 0.02 mm (無負荷)

在此設定滾珠螺桿系統之構成元件(螺桿軸、螺帽及支撐軸承)之總變形量為 0.016 mm

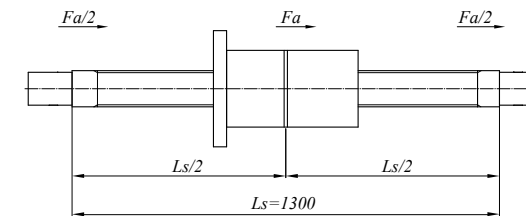
此時滾珠螺桿系統構成原元件之彈性變形量(考慮單邊)為 $\Delta L \leq 8(\mu m)$

螺桿軸之剛性： K_s 、彈性變位置： ΔL_s

螺桿會產生最大軸向變位之位置為螺桿中央

$$K_s = \frac{A \times E \times L}{x(L-x)} \times 10^3$$

由下圖可知，將 $x=L/2$ 代入上式



$$\Rightarrow K_s = \frac{\pi \times dr^2 \times E}{L_s} \times 10^3$$

$$\Delta L_s = \frac{Fa}{K_s} = \frac{Fa \times L_s}{\pi \times dr^2 \times E} \times 10^3$$

在此 Fa 為滑動阻力，等於190(kgf)

計算結果如[A1-76]表格所示

螺帽之剛性： K_n 、彈性變位置： ΔL_n

以最大軸向負荷之1/3設定為預壓力。(用重切削時之軸向力)

$$F_{ao} = F_{max} / 3 = 1140 / 3 = 380(kgf)$$

$$K_n = 0.8 \times K \left(\frac{F_{ao}}{\varepsilon \times Ca} \right)^{1/3}$$

$\varepsilon = 0.1$ ，代入

$$\Delta L_n = \frac{F_a}{K_n}$$

計算結果如[A1-76]表格所示

螺帽代碼	dr	Ca	K	螺桿軸		螺帽		合計
				K_s	ΔL_s	K_n	ΔL_n	
32-10B2-FDWC	27.05	4660	125	37.1	5.1	93.0	2.0	7.1
36-10B2-FDWC	31.05	4930	138	48.9	3.9	101.2	1.9	5.8
40-10B2-FDWC	35.05	5220	151	62.3	3.0	108.7	1.7	4.7
45-10B2-FDWC	38.05	5480	167	73.5	2.6	118.3	1.6	4.2
50-10B2-FDWC	42.05	5790	182	89.7	2.1	126.5	1.5	3.6

◎在 $\Delta L \leq 8(\mu m)$ 的條件下

加上沒有考慮的軸承剛性和考慮經濟性和安全性做出以下選擇

選擇滾珠螺桿之型式：40-10B2-FDWC

軸徑：40 (mm)

導程：10 (mm)

• 螺桿長

$L = \text{最大行程} + \text{螺帽長} + \text{預留量}$

$$= 1000 + 180 + 100$$

$$= 1280$$

$$\approx 1300 \text{ (mm)}$$

• 初步確認計算

a. 壽命預測：

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60n}$$

$$= \left(\frac{5220}{330 \times 1.2} \right)^3 \times 10^6 \times \frac{1}{60 \times 455}$$

$$\approx 83900 \text{ (hours)} \text{ 大於設計要求的 } 25000 \text{ (hours)}$$

• 容許回轉速度

$$n = f \times \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$= 4540 \text{ (rpm)}$$

危險轉速為 4540(rpm) 大於設計的最大轉速 1500(rpm)，故安全。

精度等級之選定

定位精度：±0.030/1000 (最大行程)

由表2[A1-6]之累積導程的誤差和變動的容許值，可查得：

精度等級：C4

$E = \pm 0.025/1250 \text{ (mm)}$

$e = 0.018 \text{ (mm)}$

熱變位對策

根據軸承的負荷能力，累積導程的目標值(T)補正3°C

• 熱變位量： ΔL_θ

$$\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$$

$$= 12.0 \times 10^{-6} \times 3 \times 1300$$

$$= 0.047 \text{ (mm)}$$

• 預拉力： F_θ

$$F_\theta = \Delta L_\theta \times K_S = \frac{\Delta L_\theta \cdot E \cdot \pi dr^2}{4L}$$

$$= \frac{0.047 \times 2.1 \times 10^4 \times \pi \times 27.05^2}{4 \times 1300}$$

$$= 436 \text{ (kgf)}$$

累積導程之目標值(T)：-0.047/1300

預拉力：436 (kgf)

拉伸量：-0.047 (mm)

驅動馬達之選定

<要求規格>

最高轉速 1500(rpm)

到達最高速所需時間 0.15秒以下

- 慣性矩 (馬達軸換算)

a. 螺桿軸

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{8} \times 4^4 \times 130 = 101.9 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

b. 可動部

$$GD_w^2 = W \left(\frac{l}{\pi} \right)^2 = (1100 + 800) \times \left(\frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

c. 聯軸器

$$GD_j^2 = 40 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

d. 傳動件慣性矩之總合

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.4 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$$

- 驅動扭矩

此加工機的加速度運轉所佔時間太少，故計算驅動扭矩時將其假設為等速率，即不考慮角加速度所造成的扭矩。

a. 預壓扭矩

$$T_p = k \times \frac{F_{ao} \times l}{2\pi} = 0.18 \times \frac{380 \times 1.0}{2\pi} = 10.8 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

$$k = 0.18$$

$$F_{ao} = F_{max}/3$$

b. 軸向負荷之摩擦扭矩

快送時

$$T_a = \frac{F_a \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{190 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 33.6 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

中切削時

$$T_b = \frac{690 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 122.1 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

重切削時

$$T_c = \frac{1140 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 201.7 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)}$$

最大的驅動扭矩為預壓扭矩+重切削時摩擦扭矩

$$\begin{aligned} T_L &= T_p + T_c \\ &= 212.5 \text{ (kgf} \cdot \text{cm)} \end{aligned}$$

- 馬達之選定

<選擇條件>

a. 最高回轉數..... $N_{max} \geq 1500 \text{ (rpm)}$

b. 馬達之額定扭矩..... $T_M > T_L$

c. 馬達之轉子慣性..... $J_M \geq J_L / 3$

由上述條件可選擇如下規格之驅動馬達

◎馬達規格

額定功率 $W_M = 3.6 \text{ (kW)}$

最高轉速 $N_{max} = 1500 \text{ (rpm)}$

額定扭矩 $T_M = 22.6 \text{ (N} \cdot \text{m)}$

馬達轉子慣性矩 $GD_M^2 = 750 \text{ (kgf} \cdot \text{cm}^2)$

- 到達最高運轉速度所需之時間檢討

$$t_a = \frac{J}{T'_M - T_L} \times \frac{2\pi N}{60} \times f$$

在此

$$J: \text{全慣性矩 } J = \frac{GD^2}{4g}$$

$$T'_M = 2 \times T_M$$

T_L : 快送時之驅動扭矩

f : 安全係數，這裡取1.4

$$t_a = \frac{(334.3+750)}{4 \times 980 \times (2 \times 230 - (18.1+33.6))} \times \frac{2\pi \times 1400}{60} \times 1.4 = 0.139 \text{ (sec)} < 0.15 \text{ (sec)}$$

所以此馬達符合我們的設計需求

滾珠螺桿應力計算

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4} = \frac{1140 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2} = 11.56 \text{ N/mm}^2 = 1.16 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

(dr 為螺桿之根徑)

$$dr = 40 + 1.4 \times 6.35 = 35.05 \text{ (mm)}$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{21540 \times 20}{148167} = 2.91 \text{ N/mm}^2 = 2.91 \times 10^6 \text{ N/m}^2$$

$$T_{max} = T_L = 219.8 \text{ (kgfcm)} = 21540 \text{ (Nmm)}$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{max} &= \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} \\ &= 11.9 \times 10^6 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 50\text{CrMo4的抗拉強度} & \text{為 } 1.1 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max} \\ \text{降伏強度} & \text{為 } 0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2 > \sigma_{max} \end{aligned}$$

◎此滾珠螺桿的最大應力小於材料的抗拉強度和降伏強度，所以安全。

挫屈之容許壓縮負荷計算

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3 = 20.3 \times \frac{35.05^4}{1100^2} \times 10^3 = 25300 \text{ (kgf)} > F_{max} \text{ (1140 kgf)}$$

◎所以此滾珠螺桿能承受此最大軸向負荷

高速搬運裝置 (水平使用)

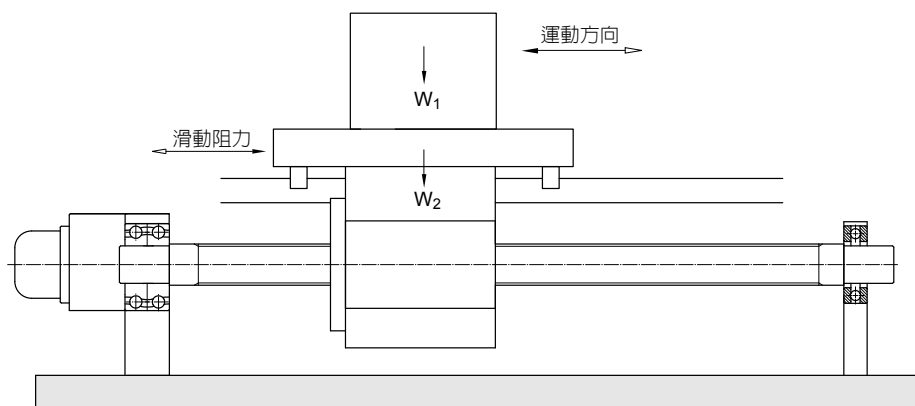


圖34. 高速搬運裝置簡圖

工作台設計規格

- 工作台重量： $W_1 = 50 \text{ kg}$
- 工作物重量： $W_2 = 25 \text{ kg}$ (最大)
- 最大行程： $S_{max} = 1000 \text{ mm}$
- 最大速度： $V_{max} = 50 \text{ m/min}$
- 要求壽命： $L_r = 25000 \text{ h}$ (五年)
- 導引面(滑動)： $\mu = 0.01$ 摩擦係數
- 驅動馬達： $N_{max} = 3000 \text{ rpm}$
- 定位精度： $\pm 0.10 / \text{最大行程}$
- 反覆精度： $\pm 0.01 \text{ mm}$

運轉條件

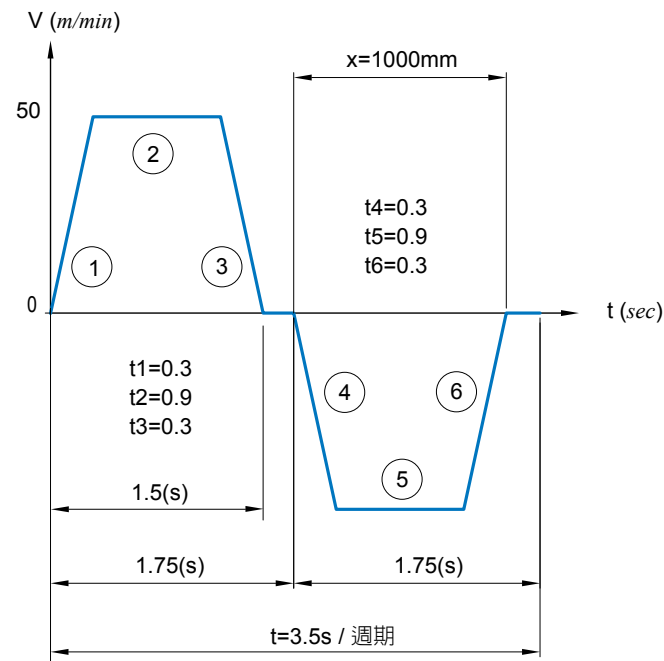


圖35. 搬運裝置之v-t圖

決定項目

- 螺桿軸徑、導程之選定
- 精度之選定
- 系列之選定
- 驅動馬達之選擇

螺桿軸徑、導程、螺帽之選定

- 導程 (l)

由馬達之最高轉速，可得

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{50000}{3000} \approx 17 \text{ (mm)}$$

◎導程必須選擇 18mm 以上。

(依本公司之規格，選擇 20mm 導程)

也就是說當導程為 20mm 馬達轉速只需 2500(rpm)

就有最高進給速率 50(m/min)

- 螺桿長度暫時選定

$L = \text{最大行程} + \text{螺帽的長度} + \text{軸端預留量}$

$$= 1000 + 100 + 100 = 1200 \text{ (mm)}$$

- 螺桿軸徑之選定

高速進給時，可藉由容許轉速來決定軸徑。而軸承支撐構造選用最為普遍的固定-支持方式，用危險速度來計算所需螺桿外徑：

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7$$

在此 $L = \text{最大行程} + \text{螺帽的長度} / 2 + \text{軸端預留量}$

$$= 1000 + 50 + 100 = 1150 \text{ (mm)}$$

安裝方式 固定-支持 查係數： $f = 15.1$

$$dr \geq 21.9 \text{ (mm)}$$

若要最高轉速達到 2500(rpm)，則螺桿根徑須大於 22(mm)

◎故螺桿外徑D取 25~36(mm)

- 壽命計算

首先分析圖35[A1-83]之v-t圖

速度呈直線變化，故為等加速度運動。

週期性的往復運動。

最高速度： $V_{max} = 50(m/min) = 0.83(m/s)$

加速時間： $t_1 = 0.3(s)$

減速時間： $t_3 = 0.3(s)$

a. 達到最高速所行走之距離

$$x_1 = \left(\frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left(\frac{0 + 0.83}{2} \right) \times 0.3$$

$$= 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

b. 等速時所行走之距離

$$x_2 = V \cdot t = 0.83 \times 0.9$$

$$= 0.75 \text{ (m)} = 750 \text{ (mm)}$$

c. 從最高速到停止所行走之距離

$$x_3 = \left(\frac{V_0 + V}{2} \right) \times t = \left(\frac{0.83 + 0}{2} \right) \times 0.3 = 0.125 \text{ (m)} = 125 \text{ (mm)}$$

d. 去時等加速度--線段1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{0.833}{0.3} = 2.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$F_1 = \mu (W_1 + W_2) \times g + (W_1 + W_2) \times a_1 = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 + (50 + 25) \times 2.8 = 217 \text{ (N)}$$

$$N_1 = n_{max} / 2 = 2500 / 2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

e. 去時等速度--線段2

$$F_2 = f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01 \times (50 + 25) \times 9.8 = 7.35 \text{ (N)}$$

$$N_2 = 2500 \text{ (rpm)}$$

f. 去時等減速度--線段3

$$F_3 = \mu(W_1+W_2) \times g + (W_1+W_2) \times a_3 = 0.01 \times (50+25) \times 9.8 + (50+25) \times (-2.8) = -203 \text{ (N)}$$

$$N_3 = n_{max}/2 = 2500/2 = 1250 \text{ (rpm)}$$

以上軸向負荷與行走距離、時間、平均轉速的關係如下表：

動作	軸向負荷	行程	時間	平均轉速
去程加速度	217	125	0.3	1250
去程等速度	7.35	750	0.9	2500
去程減速度	-203	125	0.3	1250
回程加速度	-217	125	0.3	1250
回程等速度	-7.35	750	0.9	2500
回程減速度	203	125	0.3	1250

g. 平均負荷、平均轉速

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{217^3 \times 1250 \times 0.6 + 7.35^3 \times 2500 \times 1.8 + 203^3 \times 1250 \times 0.6}{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 132.4 \text{ (N)}$$

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = \frac{1250 \times 0.6 + 2500 \times 1.8 + 1250 \times 0.6}{3.5} = 1714 \text{ (rpm)}$$

h. 壽命的計算

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60N_m} \times 10^6 = \left(\frac{1170 \times 9.8}{132.4 \times 2.5} \right)^3 \times \frac{1}{60 \times 1714} \times 10^6$$

$$= 404000 \cong 25000 \text{ (小時) 符合設計要求}$$

精度等級之選定

定位精度：±0.1/1000 (最大行程)

由第A1-6頁之代表累積導程的誤差和變動的容許值，可查得

◎精度等級：C5

$$E = \pm 0.040/1000$$

$$e = 0.027$$

系列之選定

◎考慮動作性選擇A1(1.5捲 x 1列)

建議之滾珠螺桿型式如下：

R25-20A1-FSWE-1000-1160-0.018

而支撐方式為固定-支持

驅動馬達之選定

<要求規格>

最高轉速 3000 (rpm)

到達最高速所需時間 0.30秒以下

(快送時)

• 慣性矩

a. 螺桿軸

$$J_{SH} = \frac{\pi \rho}{32g} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^{-3}}{32 \times 980} \times 2.5^4 \times 120 = 0.0037 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

b. 可動部

$$J_w = \frac{W}{g} \left(\frac{l}{2\pi} \right)^2 = \frac{25+50}{980} \left(\frac{2}{2\pi} \right)^2 = 0.0078 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

c. 聯軸器

$$J_C = 0.0005 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

d. 傳動件慣性矩之總合

$$J_L = J_{SH} + J_w + J_C = 0.012 \text{ (kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}^2)$$

• 驅動扭矩

a. 等速度時

$$T_1 = \frac{F_2 \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{7.35 \times 2}{2\pi \times 0.9} = 2.6 \approx 3.00 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

$$\eta = 0.9$$

b. 等加速度時

$$T_2 = T_1 + J\dot{\omega} = T_1 + (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60t_1} = 3 + (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left(\frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = 166 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

先預選馬達，查規格可得

$$J_M = 0.01 \text{ (kgf}\cdot\text{cm}\cdot\text{sec}^2)$$

c. 等減速度時

$$T_3 = T_1 - J\dot{\omega} = T_1 - (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60t_3} = 3 - (0.009 + 0.01) \times 9.8 \times \left(\frac{2\pi \times 2500}{60 \times 0.3} \right) = -160 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

• 馬達之選定

<選擇條件>

a. 最高轉速..... $N_{max} \geq 3000 \text{ (rpm)}$

b. 馬達之額定扭矩..... $T_M > T_L$

c. 馬達之轉子慣性..... $J_M \geq J_L/3$

由上述條件可選擇如下規格之驅動馬達

◎馬達規格：

額定功率	$W_M = 400 \text{ (W)}$
最高轉速	$N_{max} = 3000 \text{ (rpm)}$
額定扭矩	$T_M = 1.27 \text{ (N}\cdot\text{m)}$
轉子慣性矩	$J_M = 0.01 \text{ (kgf}\cdot\text{cm}\cdot\text{sec}^2)$

• 扭矩之實效值的計算

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_2^2 \times t_a + T_1^2 \times t_b + T_3^2 \times t_c}{t}} = \sqrt{\frac{166^2 \times 0.6 + 3^2 \times 1.8 + 160^2 \times 0.6}{3.5}} = 95 \text{ (N}\cdot\text{cm)} < 127 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

符合設計要求

• 到達最高轉速所需的時間

$$t_a = \frac{J}{T'_M - T_L} \times \frac{2\pi n}{60} \times f$$

在此

J ：全慣性矩

$$T'_M = 2 \times T_M$$

T_L ：快送時之驅動扭矩

f ：安全係數，這裡取1.4

$$t_a = \frac{0.009 + 0.01}{2 \times 127 \times 3} \times 9.8 \times \frac{2\pi \times 2500}{60} \times 1.4 = 0.27 \text{ (s)} < 0.3 \text{ (s)} \text{ 符合設計要求}$$

滾珠螺桿應力計算

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4} = \frac{217 \times 4}{\pi \times 22.425^2} = 0.61 \text{ N/mm}^2 = 6.1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$dr = 25 + 1 - 4.762 = 21.238 \text{ (mm)} \quad (dr \text{ 為螺桿之根徑})$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J} = \frac{1660 \times 12.5}{24827} = 0.84 \text{ N/mm}^2 = 8.4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$T_{max} = T_L = 166 \text{ (N}\cdot\text{cm)} = 1660 \text{ (N}\cdot\text{mm)}$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (22.425^4)}{32} = 24827 \text{ (mm}^4)$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = 0.10 \times 10^8 \text{ N/m}^2$$

50CrMo4的抗拉強度為 $1.5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

降伏強度為 $0.9 \times 10^8 \text{ N/m}^2$

◎此滾珠螺桿的最大應力小於材料的抗拉強度和降伏強度，所以安全

挫屈之容許壓縮負荷計算

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{22.425^4}{1160^2} \times 10^3$$

$$= 1917 \text{ (kgf)} > F_{max} (22.14 \text{ kgf})$$

◎所以此滾珠螺桿能承受此最大軸向負荷

垂直搬運裝置

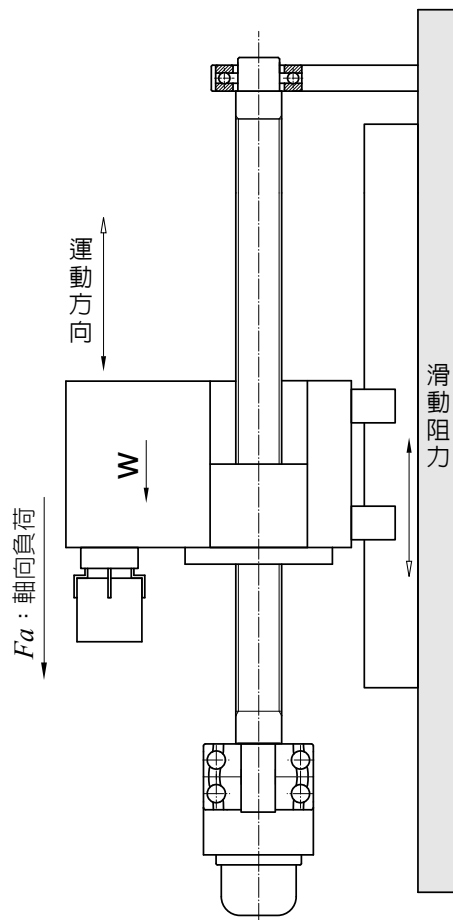


圖36. 垂直搬運裝置

工作台設計規格

機台重量：	$W_1 = 300 \text{ kg}$
移動物重量：	$W_2 = 50 \text{ kg}$
最大行程：	$S_{\max} = 1500 \text{ mm}$
最大速度：	$V_{\max} = 15 \times 10^3 \text{ mm/min}$
要求壽命：	$L_t = 20000 \text{ h}$ (四年)(16h×300日×4年)
導引面(滑動)：	$\mu = 0.01$ 摩擦係數
驅動馬達：	$N_{\max} = 1500 \text{ rpm}$
反覆精度：	$\pm 0.3 \text{ mm}$
定位精度：	$\pm 0.8/1500 \text{ mm}$
螺桿軸之安裝：	固定-支持
環境：	有灰塵

運轉條件

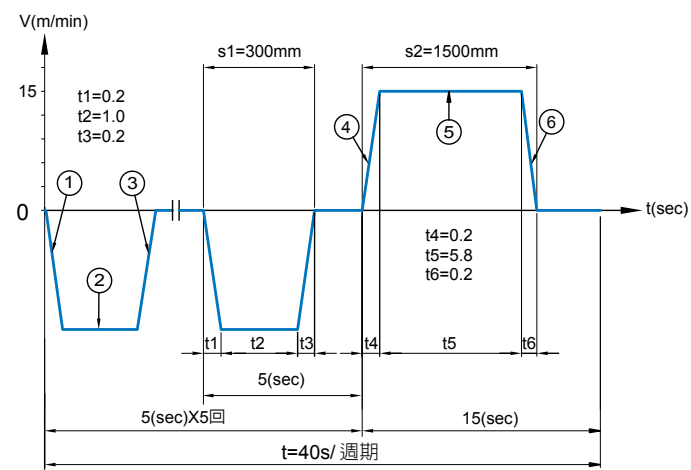


圖37. 垂直搬運裝置之v-t圖

決定項目

- 精度的選定
- 螺桿軸徑、導程、螺桿長的選定
- 馬達的選定

精度的選定

定位精度的設計要求為 $\pm 0.8/1500mm$

$$\frac{\pm 0.8}{1500} = \frac{\pm 0.16}{300}$$

必須選擇精度 $\pm 0.16/300mm$ 以上，查照表2[A1-6]累積導程的誤差($\pm E$)和變動(e)的容許值

精度等級：C7

$E = \pm 0.05/300 mm$

◎故此搬運裝置可用低價格的轉造級滾珠螺桿。

螺桿軸徑，導程，螺桿長之選定

- 導程(l)

由馬達之最高轉速，可得

$$l \geq \frac{V_{max}}{N_{max}} = \frac{15000}{1500} = 10 (mm)$$

◎導程必須選擇10mm以上。

(依本公司之規格，選擇10mm導程)

- 容許軸向負荷之計算

設向上為正

a. 等加速度下降--線段1

$$a_1 = \frac{V_{max}}{t_1} = \frac{15000}{60 \times 0.2} = 1250 (mm/s^2) = 1.25 (m/s^2)$$

$$f = \mu (W_1 + W_2) \times g = 0.01(300 + 50) \times 9.8 = 35 (N) \text{ (摩擦阻力)}$$

$$F = ma \rightarrow F_1 = (W_1 + W_2) \times g - f - (W_1 + W_2) \times a_1 = 2958 (N)$$

b. 等速度下降--線段2

$$F = 0 \rightarrow F_2 = (W_1 + W_2) \times g - f = 3395 (N)$$

c. 等減速下降--線段3

$$F = ma \rightarrow F_3 = (W_1 + W_2) \times g - f + (W_1 + W_2) \times a_3 = 3833 (N)$$

d. 等加速上升--線段4

$$F = ma \rightarrow F_4 = (W_1 + W_2) \times g + f + (W_1 + W_2) \times a_4 = 3903 (N)$$

e. 等速度上升--線段5

$$F = 0 \rightarrow F_5 = (W_1 + W_2) \times g + f = 3465 (N)$$

f. 等減速上升--線段6

$$F = ma \rightarrow F_6 = (W_1 + W_2) \times g + f - (W_1 + W_2) \times a_6 = 3028 (N)$$

最大軸向負荷發生於等加速上升的區段

$$F_{a_{max}} = F_4 = 3903 (N)$$

- 考慮挫屈負荷的影響

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$dr = \left(\frac{P \times L^2}{m} \times 10^{-3} \right)^{1/4} = \left(\frac{3903 \times 1800^2}{9.8 \times 10.2} \times 10^{-3} \right)^{1/4}$$

$$= 19 (mm)$$

螺桿根徑必須大於19mm才安全

◎第一次螺桿外徑選擇：25~50 (mm)

- 螺桿長度之選定

$$L = \text{最大行程} + \text{螺帽的長度} + \text{軸端預留量} \\ = 1500 + 100 + 200 = 1800 (mm)$$

細長比通常必須為60以下

$$D \geq \frac{L}{60} = \frac{1800}{60} = 30 (mm)$$

◎第二次螺桿外徑選擇：32~50 (mm)

• 容許轉速的計算

假設軸承支撐構造選用最為普遍的固定—支持方式用危險速度來計算所需螺桿根徑：

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7$$

$$\Rightarrow dr \geq \frac{n \times L^2}{f} \times 10^7 \quad (f=15.1, L=1800)$$

$$\geq 30$$

若要最高轉速達到 1500 (rpm) 根徑必須大於 30(mm)

◎第三次螺桿外徑選擇：36~50 (mm)

• 基本動額定負荷之計算：

運轉條件	軸向負荷 (N)	平均轉速 (rpm)	使用時間 (sec)
加速下降	$F_1=2958$	$n_1=750$	$t_1=1.0$
等速下降	$F_2=3395$	$n_2=1500$	$t_2=5.0$
減速下降	$F_3=3833$	$n_3=750$	$t_3=1.0$
加速上升	$F_4=3903$	$n_4=750$	$t_4=0.2$
等速上升	$F_5=3465$	$n_5=1500$	$t_5=5.8$
減速上升	$F_6=3028$	$n_6=750$	$t_6=0.2$

平均負荷

$$F_m = \left(\frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}} = 3436 (N)$$

平均轉速

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t} = 450 (rpm)$$

由設計條件：疲勞受命要求為 20000(小時)

此為普通運轉之機構，設 $f_w = 1.2$

$$L_t = \left(\frac{Ca}{F_m \times f_w} \right)^3 \times \frac{1}{60N_m} \times 10^6$$

$$Ca = (60N_m \times L_t)^{1/3} \times F_m \times f_w \times 10^{-2} = 33576 (N) = 3426 (kgf)$$

◎ 動負荷必須選擇大於 3426(kgf)，壽命才能符合設計條件。

• 基本靜額定負荷之計算

$$Co = F_{max} \times f_s = 7806(N) = 800(kgf)$$

$$f_s = 2.0$$

◎靜負荷必須選擇 800(kgf) 以上。

◎考慮設計條件和經濟性時所做出的決定選擇滾珠螺桿之型式：

40-10B2-FSWW

軸徑：40(mm)

導程：10(mm)

動負荷：3520(kgf)

驅動馬達之選定

<要求規格>

工作台速度.....1500 mm/min

到達最高速所需時間.....0.2秒以下

• 慣性矩

a. 螺桿軸

$$GD_s^2 = \frac{\pi \rho}{8} \times D^4 \times L = \frac{\pi \times 7.8 \times 10^3}{8} \times 4^4 \times 180 = 141.1 (kgf \cdot cm^2)$$

b. 可動部

$$GD_w^2 = W \left(\frac{l}{\pi} \right)^2 = (300+50) \times \left(\frac{1.0}{\pi} \right)^2 = 192.5 (kgf \cdot cm^2)$$

c. 聯軸器

$$GD_j^2 = 1.0 (kgf \cdot cm^2)$$

d. 傳動件慣性矩之總合

$$GD_L^2 = GD_s^2 + GD_w^2 + GD_j^2 = 334.6 (kgf \cdot cm^2)$$

• 驅動扭矩之計算：

(1) 外部負荷所造成的摩擦扭矩

a. 等加速度下降--線段1

$$T_1 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{2950 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 520 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b. 等速度下降--線段2

$$T_2 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3395 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c. 等減速度下降--線段3

$$T_3 = \frac{Fa \times l}{2\pi \times \eta} = \frac{3833 \times 1.0}{2\pi \times 0.9} = 680 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

同理：d. 等加速度上升--線段4

$$T_4 = 690 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e. 等速度上升--線段5

$$T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f. 等減速度上升--線段6

$$T_6 = 540 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

(2) 預壓扭矩

此滾珠螺桿為轉造級，並無施加預壓，所以預壓扭矩為零。

(3) 角加速度造成的慣性扭矩

$$T_7 = J \cdot \omega = (J_L + J_M) \times \frac{2\pi n}{60 t_1} = \frac{(178 + 120)}{4 \times 980} \times \left(\frac{2\pi \times 1500}{60 \times 0.2} \right) = 59.7 \text{ (kgf}\cdot\text{cm)} = 585 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

先預選馬達，查規格可得

$$GD_M = 120 \text{ (kgf}\cdot\text{cm}^2)$$

(4) 總扭矩

a. 等加速度下降--線段1

$$T_{k1} = T_1 + T_7 = 520 + 585 = 1105 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

b. 等速度下降--線段2

$$T_{l1} = T_2 = 600 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

c. 等減速度下降--線段3

$$T_{g1} = T_3 + T_7 = 680 + 585 = 1265 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

d. 等加速度上升--線段4

$$T_{k2} = T_4 + T_7 = 690 + 585 = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

e. 等速度上升--線段5

$$T_{l2} = T_5 = 610 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

f. 等減速度上升--線段6

$$T_{g2} = T_6 + T_7 = 540 + 585 = 1125 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

最大的扭矩發生在等加速上升時

$$T_{max} = T_{k2} = 1275 \text{ (N}\cdot\text{cm)}$$

• 馬達之選定

<選擇條件>

a. 最高轉速..... $N_{max} \geq 1500(rpm)$

b. 馬達之額定扭矩..... $T_M \geq T_{rms}$

c. 馬達之轉子慣性矩..... $J_M \geq J_L/3$

由上述條件可選擇如下規格之馬達

◎馬達規格：

輸出功率	$W_M = 2000 (W)$
最高轉速	$N_{max} = 1500 (rpm)$
額定扭矩	$T_M = 13 (N.m)$
馬達轉子慣性矩	$GD_M^2 = 120 (kgf.cm^2)$

• 扭矩之實效值的計算

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{T_{k1}^2 \times t_1 + T_{i1}^2 \times t_2 + T_{g1}^2 \times t_3 + T_{k2}^2 \times t_4 + T_{i2}^2 \times t_5 + T_{g2}^2 \times t_6}{t}}$$

$$= \sqrt{\frac{1105^2 \times 1.0 + 600^2 \times 5 + 1265^2 \times 1 + 1275^2 \times 0.2 + 610^2 \times 5.8 + 1125^2 \times 0.2}{20}}$$

$$= 606 (N.cm) < 1300 (N.cm) \quad \text{符合設計要求}$$

滾珠螺桿應力計算

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F_{max}}{\pi dr^2/4}$$

$$= \frac{3903 \times 9.8 \times 4}{\pi \times 35.05^2}$$

$$= 4.04 N/mm^2$$

$$= 4.04 \times 10^6 N/m^2$$

$$\tau = \frac{T \times r}{J}$$

$$= \frac{12750 \times 20}{148167}$$

$$= 1.72 N/mm^2$$

$$= 1.72 \times 10^6 N/m^2$$

$$\sigma_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

$$= 4.39 \times 10^6 N/m^2$$

$$dr = 40 + 1.4 - 6.35 = 35.05 (mm)$$

(dr為螺桿之根徑)

$$T_{max} = T_L = 1275 (N.cm) = 12750 (N.mm)$$

$$J = \frac{\pi dr^4}{32} = \frac{\pi (35.05^4)}{32} = 148167 (mm^4)$$

50CrMo4的抗拉強度為 $1.1 \times 10^8 N/m^2$

降伏強度為 $0.9 \times 10^8 N/m^2$

此滾珠螺桿的最大應力小於材料的抗拉強度和降伏強度，所以安全。

挫屈之容許壓縮負荷計算

$$P = \alpha \frac{\pi^2 nEI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$$= 10.2 \times \frac{35.05^4}{1800^2} \times 10^3$$

$$= 4751 (kgf) > F_{max} (398 kgf)$$

◎所以此滾珠螺桿能承受此最大軸向負荷

PMI滾珠螺桿冷卻系統

PMI所設計之中空滾珠螺桿，可在高速機床上使用，以使機床在作高速運動時，不致因滾珠螺桿內的鋼珠與溝槽或鋼珠與鋼珠之間的摩擦所產生的熱溫升，導致滾珠螺桿產生熱變位而影響機床的定位精度。

中空冷卻系統介紹

本公司設計的中空冷卻系統如圖38，乃是利用一根冷卻液管(coolant pipe)通入滾珠螺桿的中空孔中。此中空孔貫穿整根螺桿，另一端用本公司的專利油封裝置塞住。冷卻液用泵打入冷卻液管中，從管的尾端流出後反向沿著中空孔流回冷卻液收集槽，如此可以冷卻滾珠螺桿。冷卻液再回冷卻箱(coolant unit)予以降溫，再送回冷卻液管反覆使用。

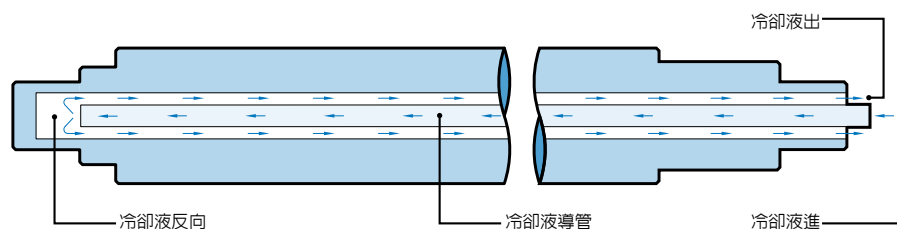


圖38. 中空冷卻示意圖

中空冷卻相關專利介紹

中空冷卻系統

優點：

- (1) 有效控制滾珠螺桿的熱溫升。
- (2) 較它廠牌更能節省空間、減少設計變更。



圖39. 中空冷卻系統

冷卻液進入端

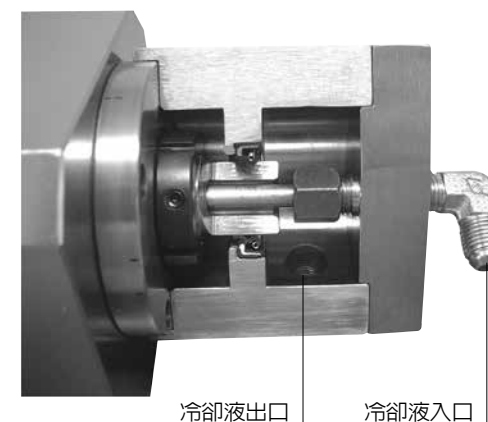


圖40. 冷卻液進入端

油封裝置

優點：安裝、拆卸、維修容易。

冷卻液管支撐裝置

支持冷卻液管，使其不與螺桿內壁接觸

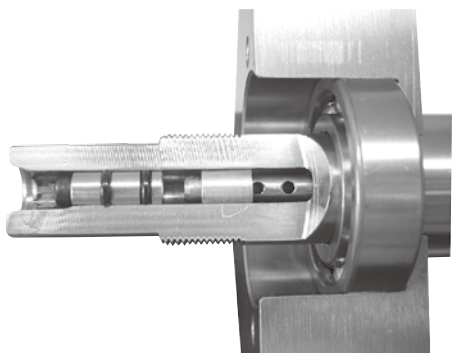


圖41. 尾端詳圖

熱溫升控制實驗

測試條件

外徑：Ø 40 mm

導程：10 mm

轉速：1000 min^{-1}

速度：10 m/min

荷重：400 kgf

引導面使用硬軌

實驗結果

由實驗結果可知，本公司所研發出來的中空冷卻系統能顯著控制滾珠螺桿的溫升，達到穩定滾珠螺桿精度的效果。尤其適用於高速與高定位精度的工具機。

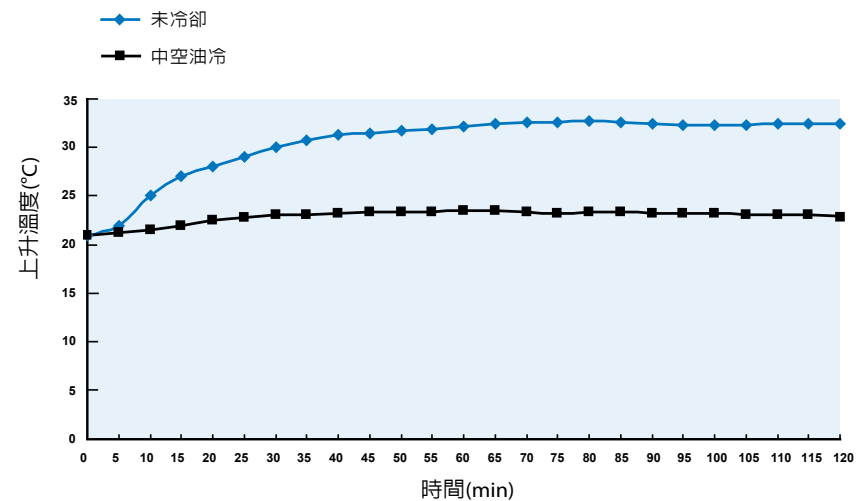


圖42. 實驗結果

螺帽冷卻

設計原理

在螺帽製作多個循環冷卻通道，經由強制冷卻的液體通過，有效抑制因鋼珠滾動所產生熱能及熱膨脹現象，以達滾珠螺桿在高速運轉，保有高速化及高精度的目標。

型式A - 循環式冷卻

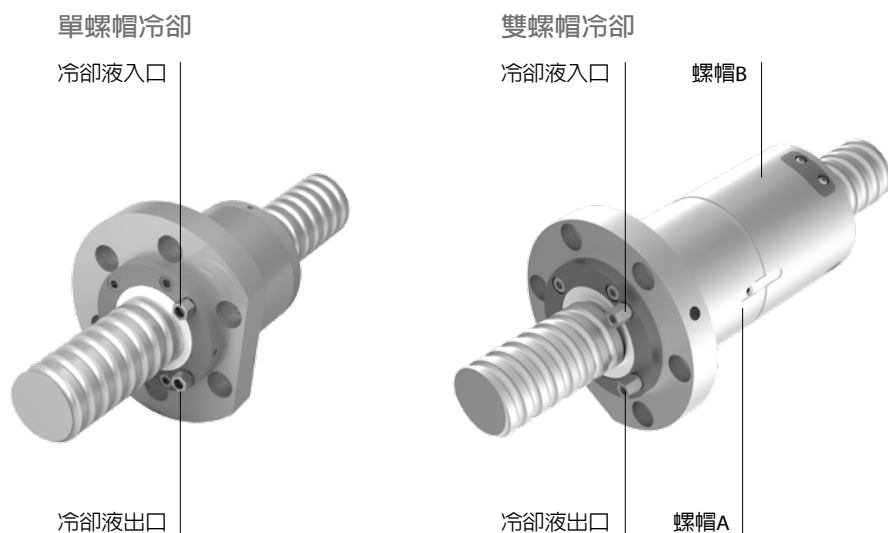


圖43. 單、雙螺帽冷卻示意圖

表21 循環式冷卻螺帽-實驗測試參數

規格	R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018
作動行程(mm)	690
進給(m/min)	7.2
平均轉速 (rpm)	523.3
加速度 (m/s ²)	5
預壓力(kgf)	392
工作台重量 (kgf)	200
安裝方式	固定-支持
冷卻液	Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2)
冷卻液流量(L/min)	3.1
冷卻液溫度 (°C)	室溫 ±0.5°C

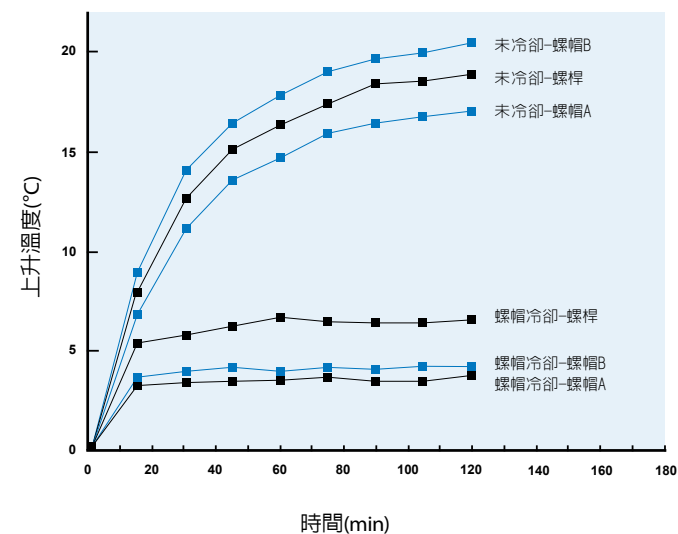


圖44. 實驗結果

型式B - 直通式冷卻

直通式冷卻螺帽迴路設計採用冷卻液同時進入冷卻流道，較以往循環迴圈式相比有更好的冷卻效率。

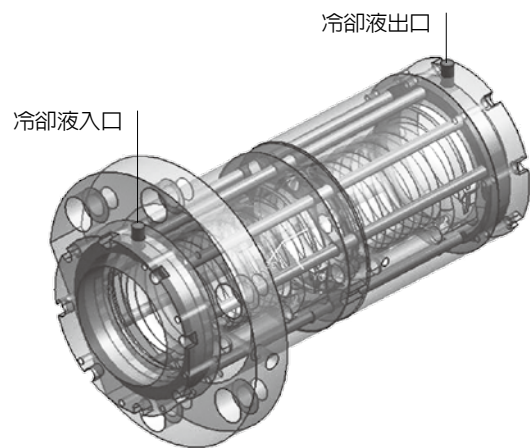


圖45. 直通式冷卻示意圖

產品特性

提高定位精度及穩定性

能控制滾珠螺桿溫升，減少熱變位達到機台高速化與高定位精度。

縮短暖機時間

可更快使螺珠螺桿溫度達到穩定，故可縮短機台暖機時間。

維持潤滑油脂性能

滾珠螺桿溫度達到穩定時，可避免潤滑油脂因高溫產生油質劣化。

表22 循環式與直通式冷卻螺帽-實驗測試參數

規格	R45-12T5-FDDA-1274-1569-0.018 R45-12T5-Fddb-1274-1569-0.018
作動行程(mm)	690
進給(m/min)	7.2
平均轉速 (rpm)	550
加速度 (m/s ²)	5
預壓力 (kgf)	392
工作台重量 (kg)	250
安裝方式	固定-支持
冷卻液	Mobil Velocite oil no.3 (ISO VG 2)
冷卻液流量 (L/min)	3.1
冷卻液溫度 (°C)	室溫 ±0.5°C

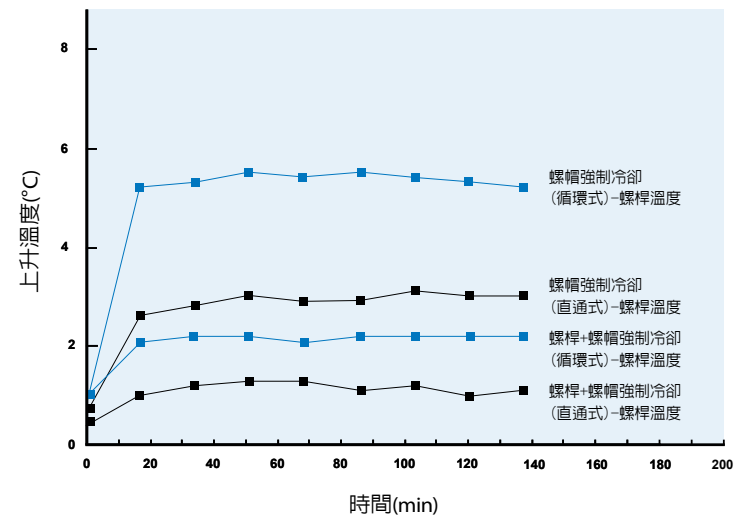


圖46. 循環式與直通式比較

規格定義

例:R45-12T5-FDDA-700-800-0.008

A(循環式冷卻)

B(直通式冷卻)

冷卻螺帽應用

CNC車床/精密專用機/高速機床電子生產設備/醫學設備

高防塵滾珠螺桿

針對於特殊應用環境(如鐵屑、木屑等異物)的滾珠螺桿，為避免外部異物侵入螺帽內部，進而影響螺桿的使用壽命，而開發高防塵系列配件。螺桿的特殊溝槽設計，使刮刷器內部的高防塵密封墊圈能完全貼合螺紋表面，因此可同時達到除屑以及防塵的雙重功效。

型式A2-橡膠油封刮刷器

針對滾珠螺桿刮刷器進行特殊的設計，以多階接觸式唇部單元發揮優秀的除屑刮刷能力。利用貼合螺桿牙型凸緣及與螺桿外周干涉之唇部，使木屑等級之粉塵無法進入螺帽內部。刮刷器唇部特殊設計，使刮刷器能完全貼合螺紋表面，因此可同時達到除屑以及防塵的雙重功效。

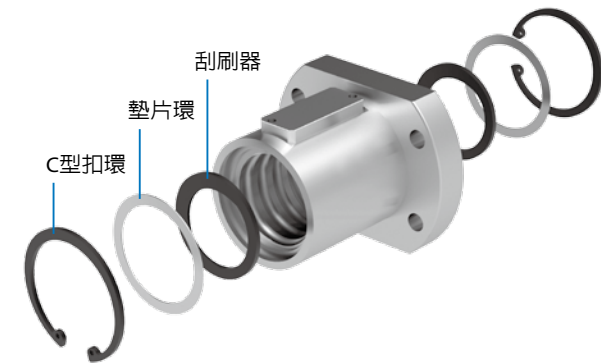
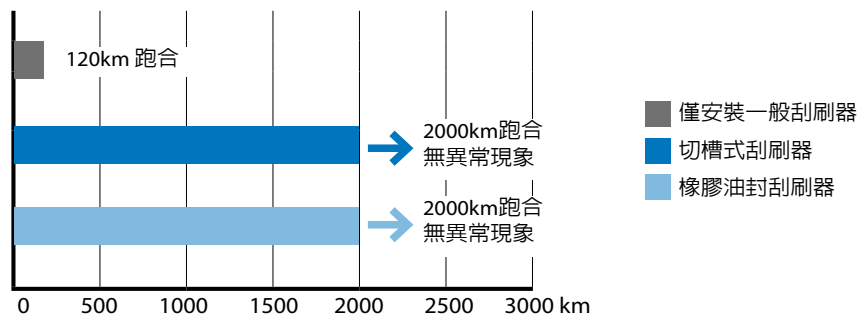


圖47. 橡膠油封刮刷器

表23 高防塵測試條件

規格	R40-10-FSVE
跑合行程	300 mm (單趟)
馬達轉速	150 rpm
測試環境	木屑自動循環系統
粉塵最小顆粒尺寸	0.01mm以下

圖48. 防塵刮刷器實驗比較



型式A3-薄片型刮刷器

針對滾珠螺桿防塵刮刷機構進行設計，在不影響預壓扭矩及溫升的情況下，採用接觸式的刮刷器，使潤滑油脂的保持能大幅度的提升。可抑制潤滑油脂的洩漏與飛散，實現使用環境的潔淨。同時兼具較佳的強度、使用壽命及有效防止細小的塵垢或金屬細屑入侵的良好的刮刷作用之功效。

低發熱、低扭力-裝置薄片刮刷器的螺桿扭力增加約只有 $1\sim 2\text{kgf}\cdot\text{cm}$ (軸徑40mm)，對驅動扭力影響極少。薄片型刮刷器對螺桿溫度上升與既往非接觸式刮刷器相比較的話，在實際使用程度上溫度抑制在 $1.5\sim 2^\circ\text{C}$ 。

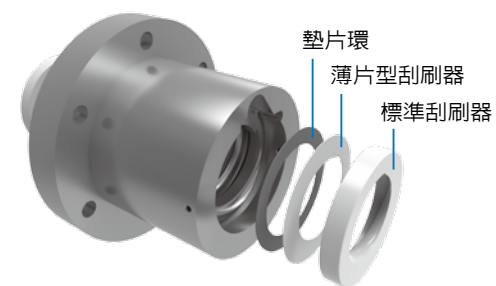


圖49. 薄片型刮刷器

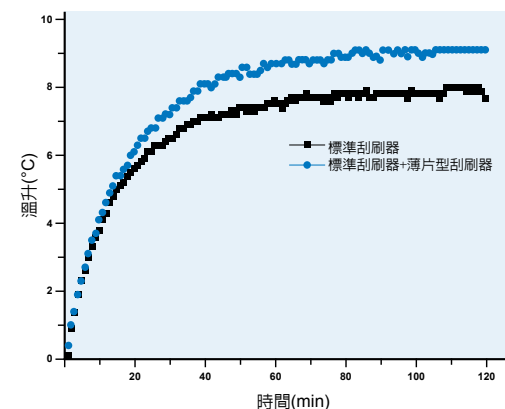


圖50. 薄片型刮刷器溫昇比較圖

規格定義

例：R 32-10 B2-FSVE-600-700-0.008 A2

A2(精密級+橡膠油封型)、A3(精密級+薄片刮刷型)

B2(轉造級+橡膠油封型)、B3(轉造級+薄片刮刷型)

高防塵滾珠螺桿應用

木工加工機械、雷射加工機、高精度輸送設備、機械手臂或一般工具機等需防塵的加工環境。

鋼珠保持器

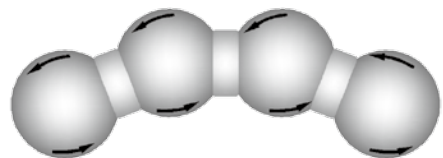
結構與特徵

帶鋼珠保持器的螺桿可消除鋼珠之間的摩擦並提高油脂的保持性，因此而實現低噪音、延長保養週期及出色的滑動性。

效果

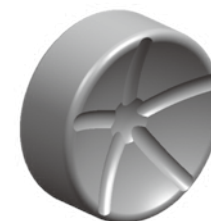
低噪音、音質好及高精度

在鋼珠與鋼珠之間裝置保持器使鋼珠不產生相互碰撞之干擾聲。因無鋼珠相互碰撞而減少相互摩擦引起的發熱，因此減低螺桿的發熱，使精度維持在一定的範圍內。



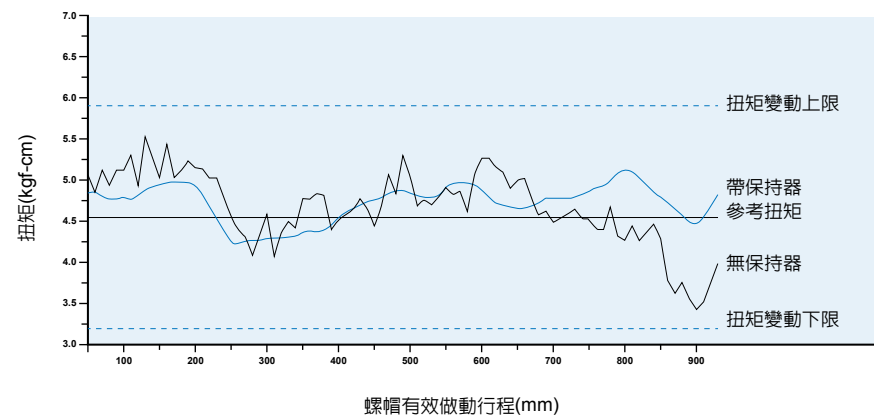
延長維修保養週期

鋼珠間的摩擦已被消除，而且保持器上設計儲存油脂的溝槽，油脂的保持性也大大的提升，因而實現了長期運行無須保養。



出色的滑動性

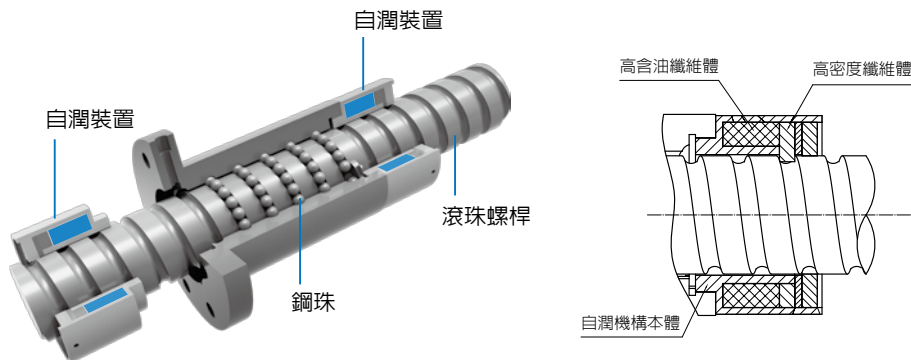
在鋼珠間配置鋼珠保持器能消除鋼珠之相互摩擦，大大提高扭矩特性並能減小預壓扭矩的變化，即使低速也能保持出色的等速性，因此可獲得優異的定位精度。



自潤油箱

PMI 自潤油箱是藉由高含油纖維體將潤滑油儲存於裝置內，再利用高密度纖維體提供適量的潤滑油於滾珠螺桿的滾動面，讓鋼珠和滾動面之間形成油膜，可以提高潤滑性及延長保養週期。

產品構造



特性

滾珠螺桿一般所使用的潤滑油脂，會隨著來回運行逐漸損耗其油脂量。藉由安裝 PMI 自潤裝置Q可以適當補充油量。

- 大幅延長保養間隔時間
- 避免環境汙染
- 節省成本

適用規格

內循環系列、外循環系列、端塞型系列

PMI 精密級滾珠螺桿

內循環系列

特性

內循環構造的優點，使螺帽外徑為精巧的「圓周型」參照圖1。因此適合內部空間較小的機器。

需要注意的是內循環滾珠螺桿的螺桿軸必須有一端是完全牙（請參考A1-29頁），且該端的肩部直徑必須小於螺桿軸根徑，否則無法組裝螺帽。

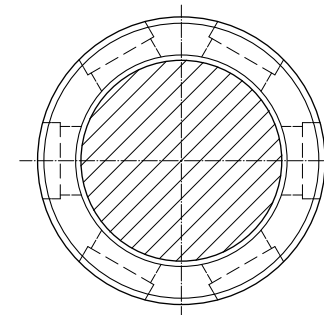
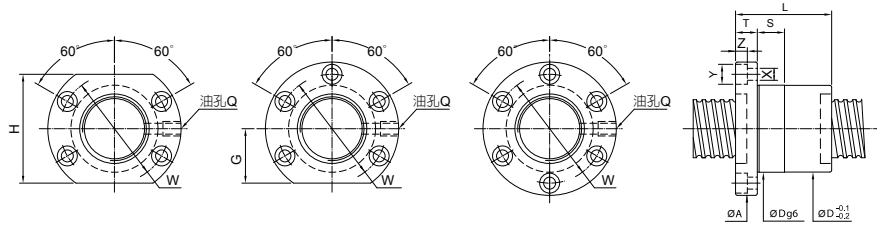
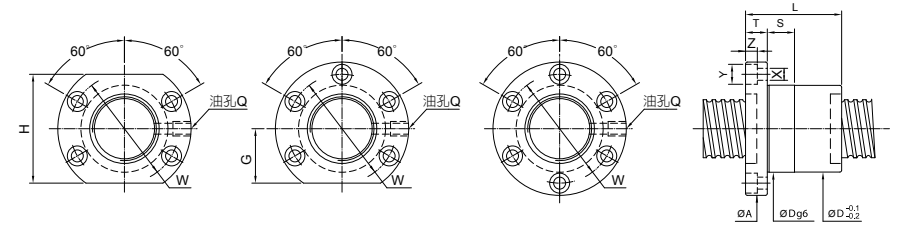


圖1. 內循環側視圖



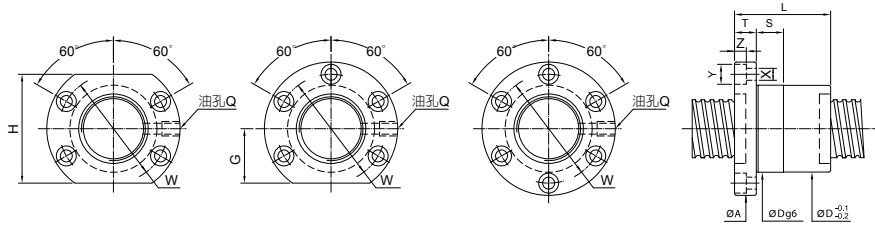
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合	螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm
14	3	2	3	260	460	26	37	46	10	36	-	-	10	4.5	8	4.5	M6×1P	13
	4	2.381	3	420	805	26	42	46	10	36	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	14
		2.778	4	840	1870	26	47											21
5	3.175	3	720	1010	26	42	46	10	36	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	16	
16	4	2.381	3	435	920	28	42	48.5	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	16
	5	3.175	3	765	1240	30	42	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	18
			4	980	1650	30	49	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	23
6	3.175	4	980	1650	30	55	54	12	40	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	23	
20	4	2.381	4	600	1530	34	44	60	12	48	22	44	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	25
			3	860	1710	34	47											21
	5	3.175	4	1100	2280	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	28
6	3.969	3	1080	2050	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	22	
		4	1380	2730	34	61												28
	10	3.175	3	860	1710	36	66	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	21
4	2.381	3	500	1440	40	40	63	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	23	
			3	980	2300	40	47											26
	5	3.175	4	1250	3070	40	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	33
6	3.969	3	1275	2740	40	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	26	
		4	1630	3650	40	61												34
	8	3.969	4	1630	3650	40	69	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	34
5	3.175	3	980	2300	38	70	68	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	26	
		4	1250	3070	38	81												33
	10	4.762	4	2070	4270	42	85	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	27
6	3.175	3	1030	2630	43	50	68	12	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	28	
		4	1320	3510	45	77	73	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	37	
	10	3.175	4	1320	3510	45	77	73	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	37



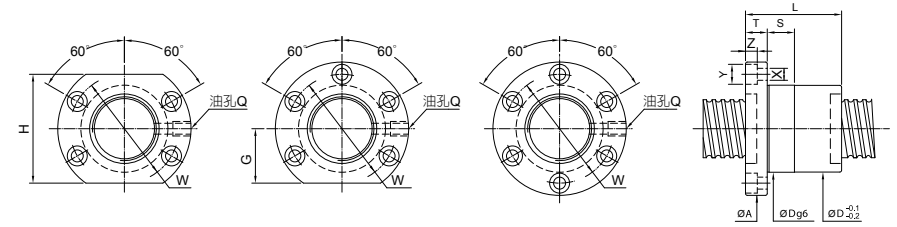
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合	螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm
4	2.381	3	560	1840	43	40	68	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	28	
		5	870	3070	43	49												45
		3	1095	3060	47													31
5	3.175	4	1400	4080	48	53	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	41	
		6	1980	6120	62													60
6	3.969	4	1920	5000	48	61	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	43	
		6	2720	7500	73													63
		3	1500	3750	53													32
8	4.762	3	1820	4230	50	68	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	32	
		4	2330	5640	77													43
10	6.35	3	2605	5310	54	80	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	33	
		4	3340	7080	90													45
		3	2605	5310	50	86	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	33	
5	3.175	4	1490	4690	52	56	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	46	
	8	4.762	4	2530	6630	55	73	88	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	48
10		6.35	3	2810	6210	58	78	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	37
		4	3600	8280	89													49
5	3.175	5	1575	5290	56												49	
		6	1910	6610	55	61	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	61	
		3	2230	7940	65													73
6	3.969	3	1660	4810	56												39	
		4	2130	6410	55	65	88.5	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	51	
		6	3020	9620	77													75
8	4.762	3	2120	5720	64												40	
		4	2720	7620	60	77	93	16	76	36	72	20	9	14	8.5	M8×1P	52	
		6	3850	11430	94													77
10	6.35	3	3010	7100	83												41	
		4	3850	9470	64	93	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	53	
		5	4670	11830	99													67
6	3.175	3	3010	7100	82												41	
		4	3850	9470	63	100	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	53	
		5	4670	11830	108													67
7.144	3	4010	9250	70	93	110	18	85	45	90	20	11	17.5	11	M8×1P	43		
		4	5130	12330	103													56



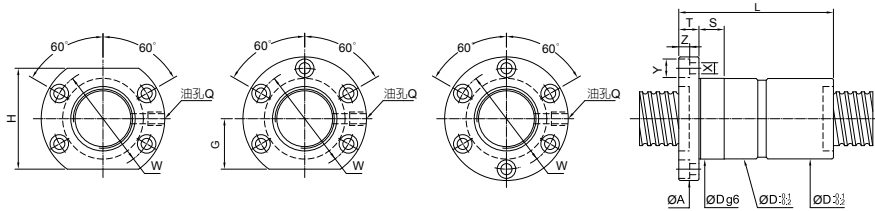
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
45	8	4.762	4	2870	8620	64	72	92	16	75	36	72	15	9	14.5	9	M6×1P	54	
	12	7.144	3	4160	10750	70	86	110	16	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	48	
			4	5330	14330	70	99	110	16	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	62	
16	6.35	3	3220	8200	70	102	110	16	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	45		
50	5	3.175	4	1730	6760	55												60	
			5	2100	8450	66	61	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	74	
			6	2450	10140	65													86
	6	3.969	4	2380	8250	65												61	
			5	2880	10310	66	64	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	76	
	6		6	3370	12380	77												90	
			4	3010	9610	79													63
	8	4.762	5	3650	12010	70	84	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	77	
			6	4260	14420	96													92
	10	6.35	3	3430	9300	83													49
			4	4390	12400	74	93	116	18	94	42	84	20	11	17.5	11	M8×1P	65	
			5	5320	15500	99													80
	12	7.938	4	6220	18600	114													95
			4	5520	16330	75	104	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	67	
	16	6.35	5	6690	20410	117													84
3			4510	11150	75	99	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	50		
20	7.938	4	5770	14870	111													60	
		3	3430	9300	74	104	116	18	94	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	49		
20	7.938	3	4510	11150	78	146	121	28	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	50		



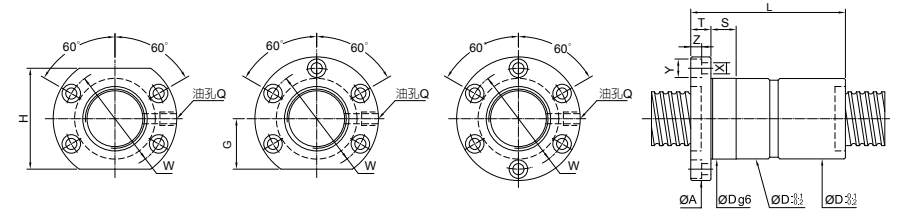
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
63	6	3.969	4	2610	10550	67												73	
			6	3700	15830	80	80	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	107	
	8	4.762	4	3375	12200	80												76	
			6	4780	18300	82	96	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	111	
	10	6.35	4	5020	16450	85	98	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	79	
			6	7110	24680	85	118	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	116	
12	7.938	4	6580	19430	90	111	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	80		
		6	9320	29150	90	136	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	111		
20	9.525	3	8490	23610	95	146	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	79		
		4	10870	31480	95	156	156	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	89		
80	10	6.35	4	5510	21200	98												95	
			5	6670	26500	105	105	151	22	127	57	114	20	14	20	13	PT1/8"	118	
	6		6	7810	31800	118												140	
			4	7500	25700	111	111	156	22	132	59	118	20	14	20	13	PT1/8"	98	
	12	7.938	6	10620	38550	136												143	
			4	9770	31700	115	146	173	28	143	66	132	20	18	26	17.5	PT1/8"	97	
20	9.525	3	12510	42270	168												127		
		4	12510	42270	168													127	
100	10	6.35	3	4760	20090	84												91	
			4	6090	26790	95													120
			5	7380	33490	125	104	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	148	
	6		6	8630	40190	115													176
			4	14440	54960	140													140
			5	17490	68700	135	157	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	173	
	16	9.525	6	20460	82440	175													205
			4	14440	54960	159													140
			5	17490	68700	135	180	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	173	
	20	9.525	5	17490	68700	135	180	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	173	
			6	20460	82440	200													205
			4	14440	54960	159													140



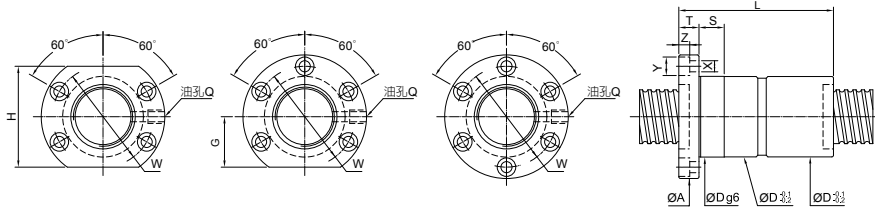
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合	螺絲孔				油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm		
16	4	2.381	3	435	920	30	66	48.5	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	31		
	5	3.175	3	765	1240	30	80	49	10	39	20	40	10	4.5	8	4.5	M6×1P	35		
20	5	3.175	3	860	1710	34	82	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43		
	6	3.969	3	1080	2050	34	93	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43		
25	5	3.175	3	980	2300	40	82	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	51		
			4	1250	3070	40	92	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	67		
	6	3.969	3	1275	2740	40	93	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52		
			4	1630	3650	40	107	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	68		
	10	4.762	3	980	2300	40	129	68	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	51		
			4	2070	4270	42	140	68.5	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	70		
32	5	3.175	3	1095	3060	48	82	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	63		
			4	1400	4080	48	92	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	82		
	6	3.969	3	1500	3750	48	93	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	65		
			4	1920	5000	48	109	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86		
	8	4.762	3	1820	4230	50	117	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	66		
			4	2330	5640	50	135	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86		
	10	6.35	3	2605	5310	50	139	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67		
			4	3340	7080	50	160	88.5	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	89		
	12	6.35	3	2605	5310	50	153	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67		
			5	4040	8850	50	203	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	110		
	36	5	3.175	4	1490	4690	52	96	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	91	
		8	4.762	4	2530	6630	55	138	88	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	95	
10		6.35	3	2810	6210	58	138	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	75		
			4	3600	8280	58	159	98	18	77	36	72	20	11	17.5	11	M8×1P	98		



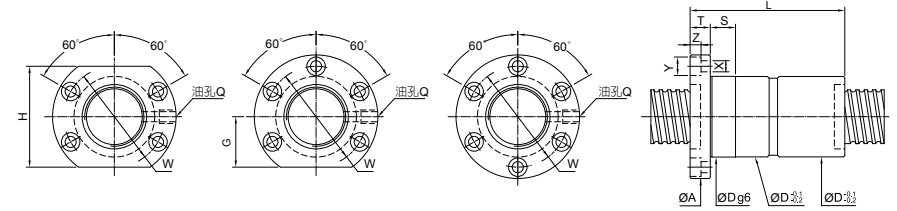
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合	螺絲孔				油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm		
40	5	3.175	4	1575	5290	96												100		
			5	1910	6610	55	111	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	124		
			6	2230	7940	122													147	
	6	3.969	3	1660	4810	97												77		
			4	2130	6410	55	113	88.5	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	103		
			6	3020	9620	137													149	
45	8	4.762	3	2120	5720	121											80			
			4	2720	7620	60	134	93	16	76	36	72	20	9	14	8.5	M8×1P	105		
			6	3850	11430	172													154	
	10	6.35	3	3010	7100	142												82		
			4	3850	9470	64	162	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	107		
			5	4670	11830	189													133	
12	7.144	3	3010	7100	154												82			
		5	4670	11830	63	204	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	M8×1P	133			
45	8	4.762	3	4010	9250	160											86			
			4	5130	12330	70	185	110	18	85	45	90	20	11	17.5	11	M8×1P	114		
	12	7.144	3	4160	10750	158											94			
			4	5330	14330	70	183	110	16	90	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	124		
16	6.35	3	3220	8200	70	198	110	16	90	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	90			



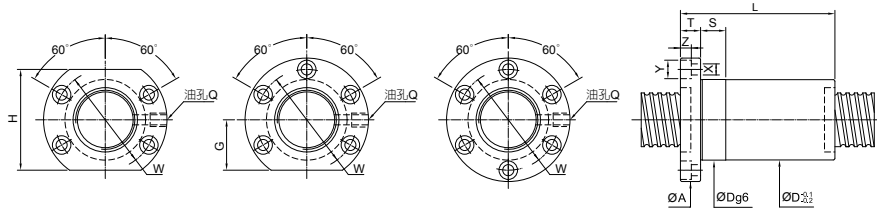
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合		螺絲孔		油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
50	5	3.175	4	1730	6760	96													119
			5	2100	8450	66	111	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	148	
			6	2450	10140	122													174
	6	3.969	4	2380	8250	111													123
			5	2880	10310	66	122	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	151	
	6	3.969	6	3370	12380	142													181
			4	3010	9610	136													125
	8	4.762	5	3650	12010	70	157	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	155	
			6	4260	14420	174													185
	10	6.35	3	3430	9300	143													99
			4	4390	12400	74	162	114	18	92	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	129	
			5	5320	15500	189													161
			6	6220	18600	205													191
	12	7.144	5	6680	20420	75	213	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	166	
			3	4510	11150	75	171	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101	
	12	7.938	4	5770	14870	195													132
3			3430	9300	74	201	114	18	92	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	99		
20	7.938	3	4510	11150	78	253	121	28	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101		



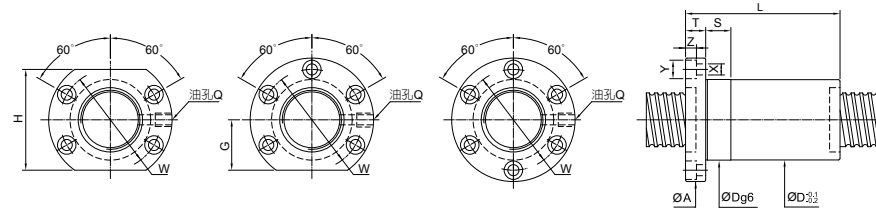
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合		螺絲孔		油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
63	6	3.969	4	2610	10550	80	120	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	146	
			6	3700	15830	80	144												217
	8	4.762	4	3375	12200	82	141	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	151	
			6	4780	18300	82	178												222
	10	6.35	4	5020	16450	85	166	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	158	
			6	7110	24680	85	209												232
12	7.938	4	6580	19430	90	195	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	161		
		6	9320	29150	90	248												236	
20	9.525	3	8490	23610	95	255	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	157		
		4	10870	31480	95	296												207	
80	10	6.35	4	5510	21200	105	166	127	22	127	57	114	20	14	20	13	PT1/8"	190	
			5	6670	26500	105	185												235
	12	7.938	4	7500	25700	110	195	156	22	132	59	118	20	14	20	13	PT1/8"	196	
			6	10620	38550	110	248												288
	20	9.525	3	9770	31700	115	254	173	28	143	66	132	20	18	26	17.5	PT1/8"	193	
			4	12510	42270	115	297												254
100	10	6.35	3	4760	20090	125	143	147	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	173	
			4	6090	26790	125	164												228
	16	9.525	5	7380	33490	125	184	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	281	
			6	8630	40190	125	210												334
	20	9.525	4	14440	54960	135	252	169	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	266	
			5	17490	68700	135	285												329
20	9.525	6	20460	82440	135	318	169	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	391		
		4	14440	54960	135	299												266	
20	9.525	5	17490	68700	135	340	169	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	329		
		6	20460	82440	135	381												391	



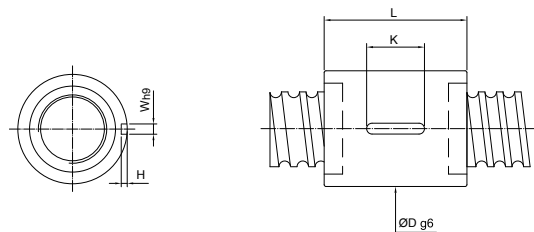
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
20	5	3.175	2×(2)	610	1140	34	53	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	29	
			3×(2)	860	1710	67	67	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43		
	6	3.969	2×(2)	760	1370	34	61	57	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	29	
			3×(2)	1080	2050	77	77	12	45	20	40	12	5.5	9.5	5.5	M6×1P	50		
25	4	2.381	2×(2)	350	960	44	44	63	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	30	
			3×(2)	500	1440	56	63	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	46		
	4×(2)	640	1920	64	64	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	59				
	5	3.175	2×(2)	690	1530	53	53	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	35	
			3×(2)	980	2300	67	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	51		
	4×(2)	1250	3070	76	76	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	67				
6	3.969	3×(2)	1275	2740	40	77	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52		
8	3.969	3×(2)	1275	2740	40	85	63.5	12	51	22	44	15	5.5	9.5	5.5	M8×1P	52		
10	4.762	2×(2)	1140	2140	88	88	69	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	36		
		3×(2)	1610	3210	102	102	15	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53			
28	6	3.175	3×(2)	1030	2630	43	69	68	12	55	26	52	15	6.6	11	6.5	M8×1P	56	
			5×(2)	870	3070	43	73	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	89		
5	3.175	3×(2)	1095	3060	67	67	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	63		
		4×(2)	1400	4080	77	77	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	82			
6	3.969	3×(2)	1500	3750	77	77	73.5	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	65		
		4×(2)	1920	5000	90	90	12	60	30	60	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86			
8	4.762	3×(2)	1820	4230	95	95	83	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	66		
		4×(2)	2330	5640	112	112	16	66	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	86			
10	6.35	3×(2)	2605	5310	50	120	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67		
12	6.35	3×(2)	2605	5310	50	124	88	16	70	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	67		



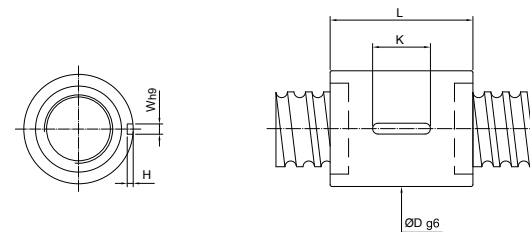
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
40	5	3.175	3×(2)	1230	3970	65	65	88.5	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	75	
			4×(2)	1575	5290	55	80	16	72	29	58	15	9	14	8.5	M8×1P	100		
	6	3.969	4×(2)	2130	6410	55	93	88.5	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	103	
			6×(2)	3020	9620	118	118	16	72	34	68	15	9	14	8.5	M8×1P	149		
8	4.762	4×(2)	2720	7620	60	116	93	16	76	36	72	20	9	14	8.5	M8×1P	105		
			3010	7100	64	123	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	PT1/8"	82		
10	6.35	3×(2)	3850	9470	64	143	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	PT1/8"	107		
		4×(2)	3850	9470	63	160	106	18	84	43	86	20	11	17.5	11	PT1/8"	107		
50	5	3.175	3×(2)	1350	5070	65	65	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	89	
			4×(2)	1730	6760	66	80	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	119	
	6	3.969	4×(2)	2380	8250	66	93	98	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	123	
			6×(2)	3370	12380	118	118	16	82	36	72	20	9	14	8.5	PT1/8"	181		
8	4.762	4×(2)	3010	9610	70	119	113	18	90	42	84	20	11	17.5	11	PT1/8"	125		
			3430	9300	74	123	116	18	92	42	84	20	11	17.5	11	M8×1P	99		
10	6.35	3×(2)	4390	12400	74	143	116	18	92	42	84	20	11	17.5	11	M8×1P	129		
		4×(2)	5530	16330	75	164	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	135		
12	7.938	3×(2)	4510	11150	75	147	121	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	101		
		4×(2)	5770	14870	164	164	22	97	47	94	20	14	20	13	PT1/8"	132			
6	3.969	4×(2)	2610	10550	80	96	122	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	146		
		6×(2)	3700	15830	121	121	18	100	45	90	20	11	17.5	11	PT1/8"	217			
8	4.762	4×(2)	3375	12200	82	119	124	18	102	46	92	20	11	17.5	11	PT1/8"	151		
			5020	16450	85	147	132	22	107	48	96	20	14	20	13	PT1/8"	158		
10	6.35	3×(2)	5140	14570	90	147	136	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	122		
		4×(2)	6580	19430	171	171	22	112	52	104	20	14	20	13	PT1/8"	161			
20	9.525	2×(2)	5990	15740	95	156	153	28	123	59	118	20	18	26	17.5	PT1/8"	107		
10	6.35	2×(2)	3360	13390	95	95	171	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	118		
		3×(2)	4760	20090	105	115	22	147	67	134	25	14	20	13	PT1/8"	173			
16	9.525	2×(2)	11280	41220	115	175	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	201		
		3×(2)	7960	27480	115	159	205	28	169	73	146	30	18	26	17.5	PT1/8"	137		



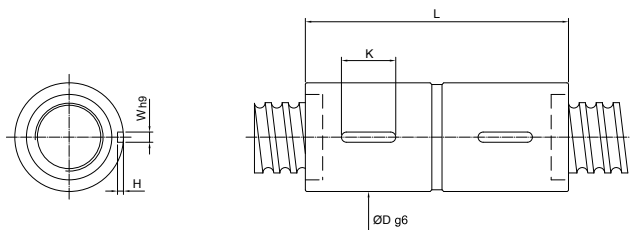
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		鍵槽			剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	K	W	H	kgf/μm
16	5	3.175	3	765	1240	30	40	20	3	1.8	18
			4	860	1710	34	41	20	3	1.8	21
20	5	3.175	3	1100	2280	34	48	20	3	1.8	28
			4	1080	2050	34	46	20	4	2.5	22
25	5	3.175	3	1380	2730	34	56	25	4	2.5	28
			4	980	2300	40	41	20	4	2.5	26
32	5	3.175	3	1250	3070	40	48	20	4	2.5	33
			4	1275	2740	40	46	20	4	2.5	26
40	5	3.175	3	1630	3650	40	56	25	4	2.5	34
			4	1095	3060	41	20	4	2.5	31	
50	5	3.175	3	1400	4080	48	48	20	4	2.5	41
			4	1980	6120	61	25	4	2.5	60	
63	6	3.969	3	1500	3750	50	46	20	5	3.0	32
			4	1920	5000	50	56	25	5	3.0	43
80	6	3.969	3	2720	7500	70	32	32	6	3.5	63
			4	1820	4230	50	59	25	5	3.0	32
100	8	4.762	3	2330	5640	50	70	25	5	3.0	43
			4	2605	5310	50	68	25	6	3.5	33
125	10	6.35	3	3340	7080	50	79	32	6	3.5	45
			4	1575	5290	55	48	20	4	2.5	49
160	6	3.969	3	2230	7940	55	61	25	4	2.5	73
			4	2130	6410	55	56	25	5	3.0	51
200	8	4.762	3	3020	9620	60	70	32	5	3.0	75
			4	2720	7620	60	70	25	5	3.0	52
250	10	6.35	3	3850	11430	70	91	40	5	3.0	77
			4	3010	7100	65	68	25	6	3.5	41
315	10	6.35	3	3850	9470	79	79	32	6	3.5	53
			4	3850	9470	79	79	32	6	3.5	53



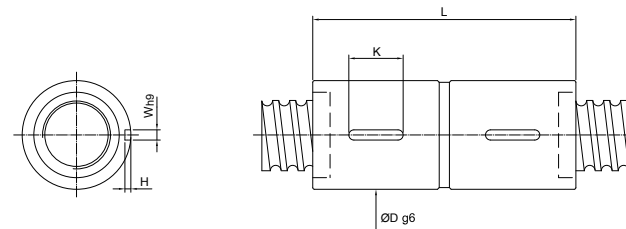
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		鍵槽			剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	K	W	H	kgf/μm
16	5	3.175	4	1730	6750	66	48	20	4	2.5	60
			6	2450	10130	66	61	25	4	2.5	86
20	6	3.969	4	2380	8250	66	56	25	5	3.0	61
			6	3370	12380	66	70	32	5	3.0	90
25	8	4.762	4	3010	9610	70	70	32	5	3.0	63
			6	4260	14420	70	91	32	5	3.0	92
32	10	6.35	3	3430	9300	74	68	32	6	3.5	49
			4	4390	12400	74	79	32	6	3.5	65
40	12	7.938	3	6220	18600	75	102	40	6	3.5	95
			4	4510	11150	75	82	40	6	3.5	50
50	6	3.969	4	5770	14870	80	95	40	6	3.5	66
			6	2610	10550	80	56	25	6	3.5	73
63	8	4.762	4	3700	15830	80	70	32	6	3.5	107
			6	3375	12200	82	70	32	6	3.5	76
80	10	6.35	4	4780	18300	82	91	40	6	3.5	111
			6	5020	16450	85	79	32	8	4.0	79
100	12	7.938	4	7110	24680	85	85	40	8	4.0	116
			6	6580	19430	90	95	40	8	4.0	80
125	12	7.938	4	9320	29150	90	123	50	8	4.0	118
			6	5510	21200	105	79	32	8	4.0	95
160	12	7.938	4	7810	31800	105	102	40	8	4.0	140
			6	7500	25700	110	95	40	8	4.0	98
200	20	9.525	3	10620	38550	110	123	50	8	4.0	143
			4	9770	31700	115	126	50	10	5.0	97
250	10	6.35	3	12510	42270	115	149	63	10	5.0	127
			4	4760	20090	125	72	50	10	5	91
315	10	6.35	4	6090	26790	125	82	50	10	5	120
			5	7380	33490	125	94	50	10	5	148
400	16	9.525	6	8630	40190	125	104	63	10	5	176
			4	14440	54960	135	128	63	10	5	140
500	16	9.525	5	17490	68700	135	77	63	10	5	173
			6	20460	82440	135	162	63	10	5	205
630	20	9.525	4	14440	54960	135	144	63	10	5	140
			5	17490	68700	135	164	63	10	5	173
800	20	9.525	6	20460	82440	135	187	63	10	5	205
			4	14440	54960	135	144	63	10	5	140



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺幅		鍵槽			剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	K	W	H	kgf/μm
16	5	3.175	3	765	1240	28	75	20	3	1.8	35
			4	980	1650	85	20	3	1.8	47	
20	5	3.175	3	860	1710	34	75	20	3	1.8	43
			4	1100	2280	85	20	3	1.8	56	
25	6	3.969	3	1080	2050	34	87	20	4	2.5	43
			4	1380	2730	103	25	4	2.5	56	
25	5	3.175	3	980	2300	40	75	20	4	2.5	51
			4	1250	3070	85	20	4	2.5	67	
32	6	3.969	3	1275	2740	40	87	20	4	2.5	52
			4	1630	3650	103	25	4	2.5	68	
32	5	3.175	3	1095	3060	75	20	4	2.5	63	
			4	1400	4080	85	20	4	2.5	82	
			6	1980	6120	105	25	4	2.5	122	
	6	3.969	3	1500	3750	87	20	5	3.0	65	
			4	1920	5000	103	25	5	3.0	86	
			6	2720	7500	127	32	5	3.0	125	
8	4.762	3	1820	4230	109	25	5	3.0	66		
		4	2330	5640	127	25	5	3.0	86		
10	6.35	3	2605	5310	135	25	6	3.5	67		
		4	3340	7080	155	32	6	3.5	89		
40	5	3.175	4	1575	5290	85	20	4	2.5	100	
			6	2230	7940	105	25	4	2.5	147	
	6	3.969	4	2130	6410	103	25	5	3.0	103	
			6	3020	9620	127	32	5	3.0	149	
	8	4.762	4	2720	7620	127	25	5	3.0	105	
			6	3850	11430	161	40	5	3.0	154	
10	6.35	3	3010	7100	135	25	6	3.5	82		
		4	3850	9470	155	32	6	3.5	107		



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺幅		鍵槽			剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	K	W	H	kgf/μm
50	5	3.175	4	1730	6750	66	85	20	4	2.5	119
			6	2450	10130	105	25	4	2.5	174	
	6	3.969	4	2380	8250	66	103	25	5	3.0	123
			6	3370	12380	127	32	5	3.0	181	
	8	4.762	4	3010	9610	70	127	32	5	3.0	125
			6	4260	14420	161	40	5	3.0	185	
10	6.35	3	3430	9300	74	135	32	6	3.5	99	
		4	4390	12400	155	32	6	3.5	129		
12	7.938	3	4510	11150	75	161	40	6	3.5	101	
		4	5770	14870	185	40	6	3.5	132		
63	6	3.969	4	2610	10550	80	106	25	6	3.5	146
			6	3700	15830	130	32	6	3.5	217	
	8	4.762	4	3375	12200	82	131	32	6	3.5	151
			6	4780	18300	165	40	6	3.5	222	
	10	6.35	4	5020	16450	85	160	32	8	4.0	158
			6	7110	24680	202	40	8	4.0	232	
12	7.938	4	6580	19430	90	185	40	8	4.0	161	
		6	9320	29150	238	50	8	4.0	236		
80	10	6.35	4	5510	21200	105	160	32	8	4.0	190
			6	7810	31800	202	40	8	4.0	280	
	12	7.938	4	7500	25700	110	185	40	8	4.0	196
			6	10620	38550	238	50	8	4.0	288	
100	20	9.525	3	9770	31700	115	245	50	10	5.0	193
			4	12510	42270	289	63	10	5.0	254	
	10	6.35	3	4760	20090	125	132	50	10	5.0	173
			4	6090	26790	164	174	50	10	5.0	228
			5	7380	33490	174	174	50	10	5.0	281
			6	8630	40190	204	204	50	10	5.0	334
16	9.525	4	14440	54960	135	240	63	10	5.0	266	
		5	17490	68700	274	306	63	10	5.0	329	
20	9.525	6	20460	82440	306	306	63	10	5.0	391	
		4	14440	54960	284	284	63	10	5.0	266	
		5	17490	68700	324	324	63	10	5.0	329	
		6	20460	82440	366	366	63	10	5.0	391	

特性

對高導程滾珠螺桿來說，高剛性、低噪音以及溫升控制是十分重要的。

採取以下的對策及專利設計使達到如下的特性：

高DN值

DN值最高可達220,000。

低噪音

螺紋上平均準確的鋼珠節圓直徑(BCD)，使得滾珠螺桿獲得穩定一致的預壓扭矩及降低噪音值。

使用高剛性、耐磨耗的強化塑膠材質之迴流系統，使鋼珠運轉聲音保持低沉且柔順。

節省空間

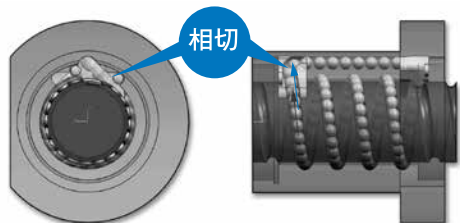
螺帽長度變短，外徑尺寸可減少20%~25%，總體積因此可以減少大約50%。

循環方式

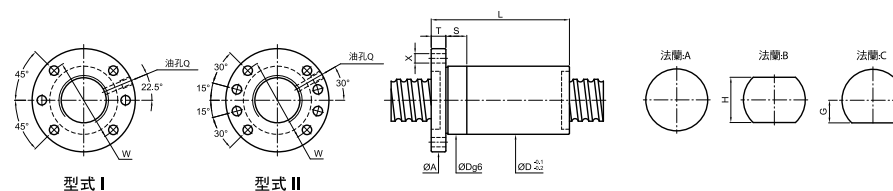
迴流路徑與導程角相切又與BCD相切，可有效改善其順暢度。

應用

CNC機床 / 精密專用機 / 高速機床電子生產設備 / 醫學設備



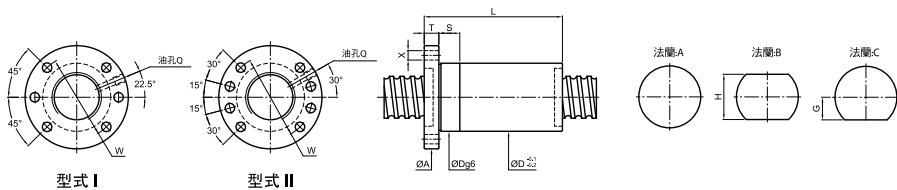
註: 珠徑7.938mm以上(含)為金屬製端塞



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠 尺寸	循環 圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合	油孔	螺絲孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式	S	Q	X	kgf/μm	
12	4	2.381	3	610	1190	28											20	
	5		3	610	1190	32											20	
	10	3	590	1160	45											20		
	20	2	390	770	54												14	
14	4	2.381	3	680	1430	26	28	46	10	36	16	32	I	10	M6×1P	4.5	23	
	5	3.175	3	820	1520	28	32	49	10	36	16	32	I	10	M6×1P	4.5	25	
15	5	3.175	3	850	1640	35											26	
	10		3	840	1610	47	51	10	39	19	38	I	10	M6×1P	5.5	26		
	20	2	560	1050	58												18	
16	5	3.175	3	890	1760	29	35										27	
	10		3	870	1740	29	50	51	10	39	19	38	I	10	M6×1P	5.5	27	
	16	2	600	1150	29	51											19	
	4	2.381	3	780	2000	32	28	54	12	42	19	38	I	12	M6×1P	5.5	29	
20	5	3.175	4	1300	3030	40											43	
	10		3	990	2220	36	47	62	12	49	24	48	I	12	M6×1P	6.6	33	
	20	2	670	1450	56												23	
	6	3.969	3	1540	3310	37	38	62	12	49	23	46	I	12	M6×1P	6.6	34	
	8		3	1540	3300	45												34
	10	4.762	4	2560	5530	40	62	62	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	47	
	4	2.381	3	870	2560	36	28	62	12	49	22	44	I	12	M6×1P	6.6	34	
	5	3.175	4	1440	3840	41												50
10	3		1100	2810	50												38	
15	4		1410	3780	40	81	62	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	50		
20	2		750	1840	60												26	
25	25	2	730	1810	71												26	
	6	3.969	4	2250	5710	45												53
	12		4	2240	5660	43	70	64	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	53	
	25	2	1160	2720	70												28	
	8	4.762	4	2880	6890	55												55
	10		4	2880	6870	63												55
	16		4	2830	6790	85	65	15	54	25.5	51			I	15	M6×1P	6.6	55
	20		2	1470	3180	61												29
	10	6.35	5	5050	11500	51	78	84	16	67	32	64	I	15	M6×1P	9	72	

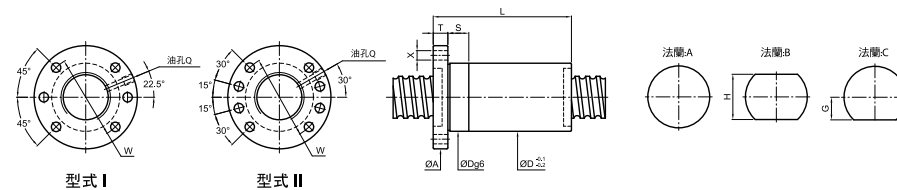
註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

外徑	螺桿尺寸	鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合	油孔	螺絲孔	剛性	
				動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式	S	Q	X		kgf/um
28	5	3.175	5	1850	5460	43	48	65	12	51	24	48	I	15	M8×1P	6.6	67	
	6	3.969	5	2880	7980	46	52	66	12	54	26	52	I	15	M8×1P	6.6	70	
	8		3	2350	5720		46										46	
	10	4.762	3	2340	5710	48	52	74	12	60	30	60	I	15	M8×1P	6.6	46	
	16		5	3680	9690		102											73
	10		5	5280	12530		78											77
12	6.35	5	5270	12500	54	88	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	77		
32	5	3.175	4	1610	4970	50	41	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	61	
	6		5	3050	9140		52										77	
	10	3.969	4	2550	7500	53	62	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	63	
	32		2	1300	3540		90										40	
	8		5	3900	10930		67										80	
	10		5	3890	10910		77										80	
	12		5	3890	10890		87										80	
	15	4.762	5	3860	10850	53	116	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	80	
	20		2	1700	4230		70										34	
	32		2	1640	4120		90										34	
	10		5	4900	13360		78										84	
	12		5	4890	13340		88										84	
16	5.556	5	4860	13280	55	107	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	79		
20		3	3140	8110		87										53		
40	10		5	5720	14490		78										85	
	12		5	5710	14470		88										85	
	16	6.35	4	4520	11100	57	92	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	69	
	20		3	3530	8340		88										54	

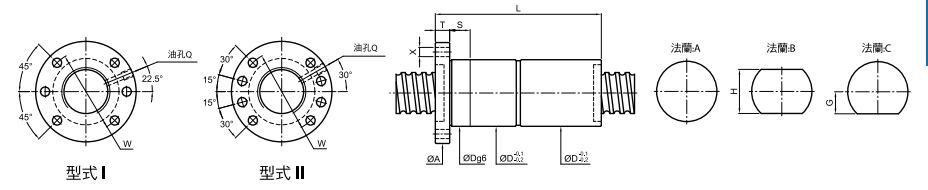
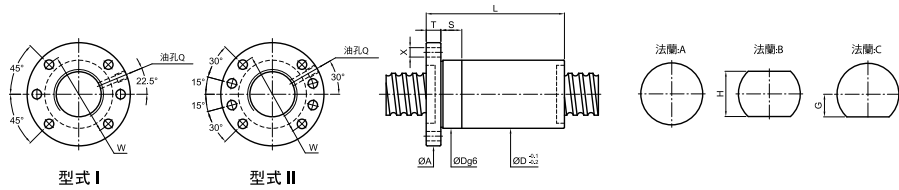
註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

外徑	螺桿尺寸	鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合	油孔	螺絲孔	剛性
				動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式	S	Q	X	
36	8	4.762	5	4170	12580	56	63	84	11	68	34	68	I	15	M8×1P	9	86
	10		5	6050	16460		78										93
	12		5	6080	16430		88										93
	16	6.35	5	6050	16360	61	109	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	93
	20		4	4910	12890		109										76
	36		2	2570	6250		95										41
38	10		5	6260	17740		80										97
	12	6.35	5	6260	17410	63	88	93	18	78	35	70	II	20	M8×1P	9	97
	16		5	6220	17350		109										97
40		3	3830	10220		142										71	
40	5	3.175	4	1760	6260	58	42	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	71
	6	3.969	5	3420	11810	58	52	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	92
	8	4.762	4	3610	11260	60	56	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	77
	10		5	6430	18440		78										101
	12		5	6420	18410		88										101
	15	4.762	5	6380	18350	65	103	95	18	80	36	72	II	20	M8×1P	9	101
	16	6.35	5	6390	18330		108										101
	20		4	5190	14450		110	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	82
	40		2	2700	6950		110	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	43
	12	7.144	5	7530	20800	70	110	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	103
16		5	7500	20730		110	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	103	

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

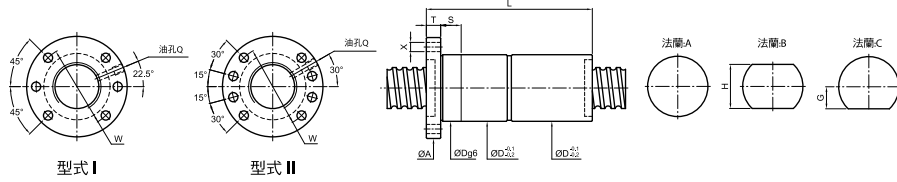
單位:mm

外徑	螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽							法蘭		配合	油孔	螺絲孔	剛性
	導程	鋼珠尺寸			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式	S				
45	8	4.762	4	3770	12580	66	55	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	84		
	10		5	6910	21330	78											110		
	12	6.35	5	6910	21310	70	89	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	110		
	16		5	6880	21250	111											110		
	12	7.144	5	7930	23300	88		105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	113		
	20		4	6440	18340	110											91		
50	5	3.175	5	2360	9950	70	48	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	105		
	8	4.762	5	4780	17550	70	64	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	109		
	10		5	7160	23320	78											119		
	12	6.35	5	7150	23300	90		118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	119		
	16		5	7120	23250	109											119		
	20		3	4460	13520	95											74		
20	7.938	4	7810	22680	80	114	121	18	104	50	100	II	25	M8×1P	11	101			
55	12	6.35	5	7340	25280	80	96	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	128		
63	10	6.35	5	7800	29210	88	84	135	22	115	50	110	II	20	M8×1P	11	141		
	16	9.525	5	13640	43620	102	116	147	20	127	56	112	II	25	M8×1P	14	167		
80	20		5	15350	56760	143											196		
	25	9.525	4	12530	44860	118	146	165	25	145	65	130	II	25	M8×1P	14	159		
	30		3	9610	32980	134											121		

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。

外徑	螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽							法蘭		配合	油孔	螺絲孔	剛性
	導程	鋼珠尺寸			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式	S				
20	4	2.381	3	780	2000	32	61	54	12	42	19	38	I	12	M6×1P	5.5	44		
	5		4	1300	3030	80											65		
	10	3.175	3	990	2220	36	97	62	12	49	24	48	I	12	M6×1P	6.6	50		
	20		2	670	1450	116											33		
	6	3.969	3	1540	3310	81		62	12	49	23	46	I	12	M6×1P	6.6	51		
	8		3	1540	3300	93											51		
10	4.762	4	2560	5530	40	107	62	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	70			
25	4	2.381	3	870	2560	36	60	62	12	49	22	44	I	12	M6×1P	6.6	53		
	5		4	1440	3840	81											77		
	10		3	1100	2810	100											58		
	15	3.175	4	1410	3780	40	166	62	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	77		
	20		2	750	1840	120											39		
	25		2	730	1810	146											39		
	6		4	2250	5710	87											80		
	12	3.969	4	2240	5660	43	142	64	12	51	24	48	I	15	M6×1P	6.6	80		
	25		2	1160	2720	145											41		
	8		4	2880	6890	111											83		
	10	4.762	4	2880	6870	128		65	15	54	25.5	51	I	15	M6×1P	6.6	83		
	16		4	2830	6790	173											83		
20		2	1470	3180	122											42			
10	6.35	5	5050	11500	51	153	84	16	67	32	64	I	15	M6×1P	9	108			

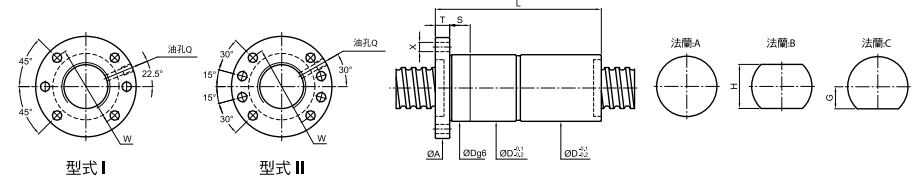
註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		法蘭								配合	油孔	螺絲孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式				
28	5	3.175	5	1850	5460	43	93	65	12	51	24	48	I		M8×1P	6.6	104
	6	3.969	5	2880	7980	46	106	66	12	54	26	52	I		M8×1P	6.6	108
	8		3	2350	5720		94										69
	10	4.762	3	2340	5710	48	102	74	12	60	30	60	I	15	M8×1P	6.6	69
	16		5	3680	9690		206										112
	10		5	5280	12530		158										118
12	6.35	5	5270	12500	54	172	87	16	72	34.5	69	I		M8×1P	9	118	
32	5	3.175	4	1610	4970	50	81	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	93
	6		5	3050	9140		106										120
	10	3.969	4	2550	7500	53	126	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	96
	32		2	1300	3540		172										60
	8		5	3900	10930		132										124
	10		5	3890	10910		147										124
	12		5	3890	10890		171										124
	15	4.762	5	3860	10850	53	221	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	124
	20		2	1700	4230		140										51
	32		2	1640	4120		186										51
	10		5	4900	13360		153										129
	12		5	4890	13340		172										129
	16	5.556	5	4860	13280	55	211	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	121
	20		3	3140	8110		177										79
	10		5	5720	14490		153										131
	12		5	5710	14470		172										131
16	6.35	4	4520	11100	57	180	87	16	72	34.5	69	I	15	M8×1P	9	105	
20		3	3530	8340		178										80	

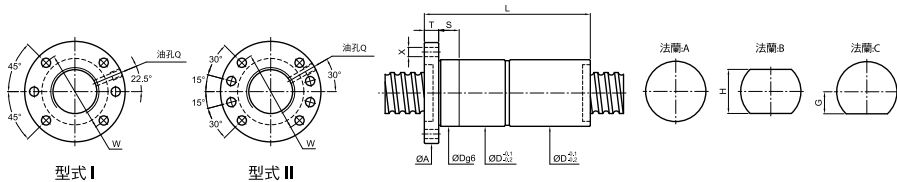
註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數	修正後額定負荷(kgf)		法蘭								配合	油孔	螺絲孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式				
36	8	4.762	5	4170	12580	56	127	84	11	68	34	68	II	15	M8×1P	9	133
	10		5	6050	16460		153										142
	12		5	6080	16430		172										142
	16	6.35	5	6050	16360	61	213	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	142
	20		4	4910	12890		217										115
	36		2	2570	6250		194										59
38	10		5	6260	17740		155										149
	12		5	6260	17410		172										149
	16	6.35	5	6220	17350	63	213	93	18	78	35	70	II	20	M8×1P	9	149
	40		3	3830	10220		282										106
40	5	3.175	4	1760	6260	60	87	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	111
	6	3.969	5	3420	11810	60	108	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	142
	8	4.762	4	3610	11260	62	118	91	18	76	34	68	II	15	M8×1P	9	118
	10		5	6430	18440		158										155
	12		5	6420	18410		172										155
	15		5	6380	18350		226										155
	16	6.35	5	6390	18330	68	212										155
	20		4	5190	14450		220										125
	40		2	2700	6950		210	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	64
	12		5	7530	20800		174										158
	16	7.144	5	7500	20730	70	212	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	158

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

螺桿尺寸 外徑 導程	鋼珠 尺寸	循環 圈數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽								法蘭		配合 S	油孔 Q	螺絲孔 X	剛性 kgf/ μm
			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	Dg6	L	A	T	W	G	H	型式						
45	8	4.762	4	3770	12580	66	114	98	18	83	37	74	II	20	M8×1P	11	130	
	10		5	6910	21330		158										170	
	12	6.35	5	6910	21310	70	171	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	170	
	16		5	6880	21250		215										170	
	12	7.144	5	7930	23300	73	178	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	173	
	20		4	6440	18340		220										139	
50	5	3.175	5	2360	9950	75	98	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	164	
	8	4.762	5	4780	17550	75	128	105	18	88	40	80	II	20	M8×1P	11	169	
	10		5	7160	23320		158										185	
	12	6.35	5	7150	23300	75	174	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	185	
	16		5	7120	23250		215										185	
	20		3	4460	13520	75	185	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	112	
20	7.938	4	7810	22680	80	220	121	18	104	46	92	II	20	M8×1P	11	154		
55	12	6.35	5	7340	25280	80	174	118	18	100	46	92	II	20	M8×1P	11	198	
63	10	6.35	5	7800	29210	88	164	135	22	115	50	100	II	20	M8×1P	14	220	
	16	9.525	5	13640	43620	102	228	147	20	127	56	112	II	25		14	257	
80	20		5	15350	56760		283										305	
	25	9.525	4	12530	44860	118	296	165	25	145	65	130	II	25	M8×1P	14	245	
	30		3	9610	32980		254										185	

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。

PMI精密級滾珠螺桿 外循環系列

特性

- 提供較順暢之鋼珠迴流。
- 較低噪音。
- 對於一般導程及大直徑滾珠螺桿提供較佳的工作品質。

型式

- 標準螺帽的外徑大小，採用循環管組件可涵蓋在其圓周內之「圓周型(W)」如圖2所示。
- 若有需要時亦可縮小螺帽外徑，循環管組件超出其圓周的「管凸出型(V)」，如圖3所示。

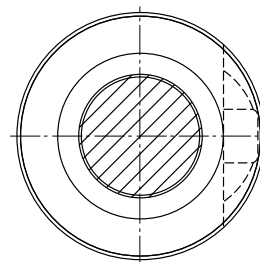


圖2. 外循環圓周型

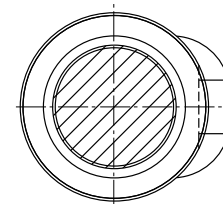
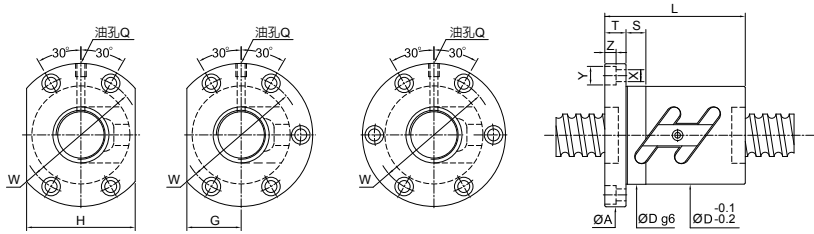
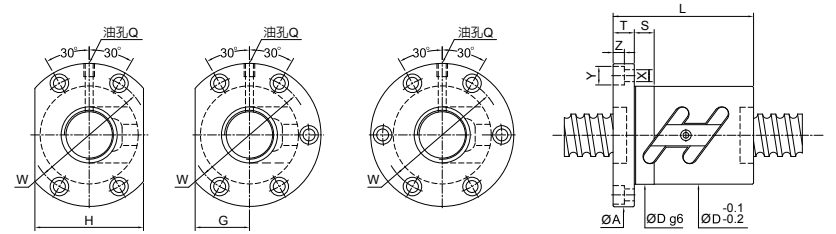


圖3. 外循環管凸出型



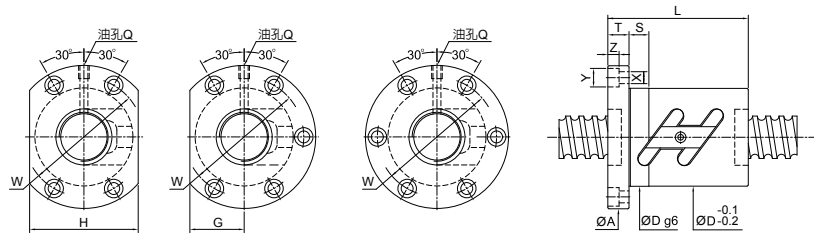
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合				螺絲孔	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z			
10	3	2.000	2.5×1	250	430	37											9		
	4	2.000	2.5×1	250	430	26	40	46	10	36	14	28	10	4.5	8	4.5	M6×1P	9	
	5	2.000	2.5×1	250	430	42											9		
12	4	2.381	2.5×1	380	640	40											12		
	5	2.381	2.5×1	380	640	30	42	50	10	40	16	32	10	4.5	8	4.5	M6×1P	12	
14	4	2.381	2.5×1	410	750	40											14		
	5	3.175	2.5×1	675	1145	34	42	57	11	45	17	34	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	15	
15	4	2.381	2.5×1	420	800	40											14		
	5	3.175	2.5×1	680	1210	34	42	57	10	45	17	34	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	15	
	10	3.175	2.5×1	680	1210	55											16		
16	4	2.381	1.5×2	490	1010	44											18		
			2.5×1	430	850	34	41	57	11	45	17	34	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	15	
			3.5×1	560	1180	42												21	
	5	3.175	1.5×2	805	1525	45												19	
			2.5×1	690	1270	40	41	63	11	51	21	42	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	16	
			3.5×1	920	1780	46												22	
	6	3.175	1.5×2	805	1525	52												19	
			2.5×1	690	1270	40	44	63	11	51	21	42	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	16	
			3.5×1	920	1780	52												22	
10	3.175	2.5×1	690	1270	40	56	63	11	51	21	42	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	16		
20	4	2.381	1.5×2	530	1270	44											21		
			2.5×1	480	1060	40	40	63.5	11	51	21	42	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	18	
			2.5×2	820	2120	50												35	
			3.5×1	600	1480	43												25	
	5	3.175	1.5×2	965	2070	45							15					24	
			2.5×1	830	1730	44	42	67	11	55	26	52	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	20	
			2.5×2	1510	3460	56							15					39	
			3.5×1	1110	2420	46							15					26	
	6	3.969	1.5×2	1285	2545	56												24	
			2.5×1	1100	2120	48	49	71	11	59	27	54	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	20	
			3.5×1	1470	2970	56												28	
			1.5×2	1285	2545	61												24	
8	3.969	1.5×2	1285	2545	61												24		
		2.5×1	1100	2120	48	54	75	13	61	27	54	15	6.6	11	6.5	M6×1P	20		
		3.5×1	1470	2970	62												28		



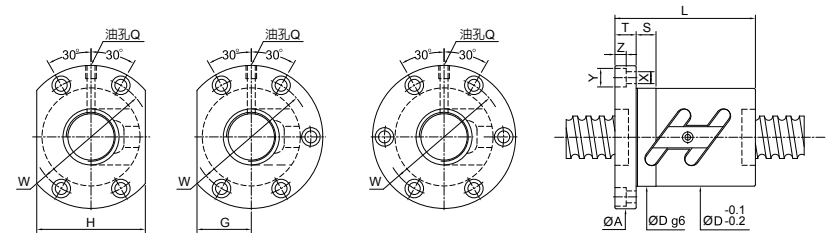
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合				螺絲孔	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z			
25	4	2.381	1.5×2	600	1630	44											26		
			2.5×1	510	1355	40												22	
			3.5×1	930	2710	49	69	11	57	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	42		
	5	3.175	1.5×2	680	1900	42												30	
			2.5×1	1065	2575	45												28	
			3.5×1	910	2150	41	73	11	61	28	56	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	24		
	6	3.969	2.5×2	1650	4300	50	56											46	
			3.5×1	1210	3010	46												33	
			1.5×2	1420	3215	56												29	
2.5×1			1210	2680	49	62	76	11	64	29	58	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	24		
2.5×2			2190	5360	53	62												47	
3.5×1			1610	3750	56													34	
8	4.762	1.5×2	1820	3840	61												30		
		2.5×1	1560	3200	58	61	85	13	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	25		
		3.5×1	2080	4480	66												35		
10	4.762	1.5×2	1820	3840	71												30		
		2.5×1	1560	3200	58	65	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	25		
3.5×1	2080	4480	75													35			
12	3.969	2.5×1	1210	2680	53	60	76	11	64	32	64	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	24		
28	5	3.175	1.5×2	1110	2960	46												31	
			2.5×1	950	2470	42												26	
			2.5×2	1720	4940	56	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	50		
			3.5×1	1270	3460	47													36
	6	3.969	1.5×2	1480	3605	57												32	
			2.5×1	1270	3000	50												26	
			2.5×2	2300	6000	55	63	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	51	
			3.5×1	1690	4200	57													37
	8	4.762	1.5×2	1935	4325	65												33	
			2.5×1	1650	3600	60	63	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	28	
			3.5×1	2200	5040	68													38
			1.5×2	1935	4325	74													33
10	4.762	2.5×1	1650	3600	60	67	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	28		
		3.5×1	2200	5040	77													38	



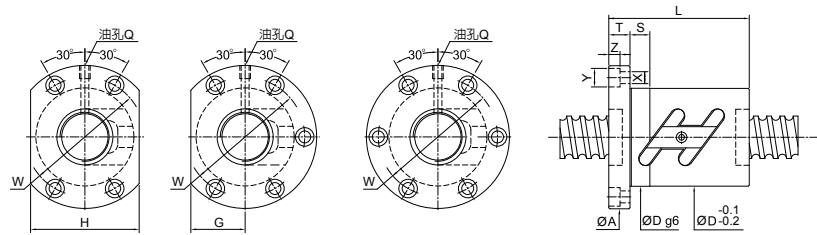
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭						配合		螺絲孔	油孔	剛性					
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	G	H	S				X	Y	Z	Q	kgf/ µm
32	4	2.381	2.5×1	565	1750	54	40	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	26				
			2.5×2	1020	3500		50	47												50		
	5	3.175	1.5×2	1180	3410	58	47												34			
			2.5×1	1010	2840		43													29		
			2.5×2	1830	5680		57	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	56		82		
			2.5×3	2590	8520		72														40	
			3.5×1	1350	3980		47														40	
	6	3.969	1.5×2	1560	4135	62	57												35			
			2.5×1	1330	3450		45	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P	29		57		
			2.5×2	2410	6900		63														57	
	8	4.762	2.5×1	1720	4180	66	64	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	36		30		
			2.5×2	3120	8360		80														59	
3.5×1			2300	5850	68															42		
1.5×2			3000	6530	78															38		
2.5×1			2570	5440	68		108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	32		61			
2.5×2			4660	10880	97																44	
10	6.35	3.5×1	3430	7620	74	78													44			
		1.5×2	3000	6530		88														38		
		2.5×1	2570	5440		77	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	32		62			
12	6.35	2.5×2	4660	10880	74	110													62			
		2.5×1	2570	5440		77														32		
		3.5×1	3430	7620		91														44		
36	5	3.175	1.5×2	1240	3850	65	50	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	38		62		
			2.5×2	1920	6420		60														90	
			2.5×3	2720	9630		75														44	
	6	3.969	3.5×1	1410	4490	65	50	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	44		63		
			2.5×2	2600	7900		66															93
			2.5×3	3680	11850		84															
	10	6.35	1.5×2	3180	7410	75	81	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	41		35		
			2.5×1	2720	6180		71															68
			2.5×2	4930	12360		103															
			3.5×1	3630	8650		81															
	12	6.35	2.5×1	2720	6180	75	77														35	
			2.5×2	4930	12360		110	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	68		68		
3.5×1			3630	8650	91																48	



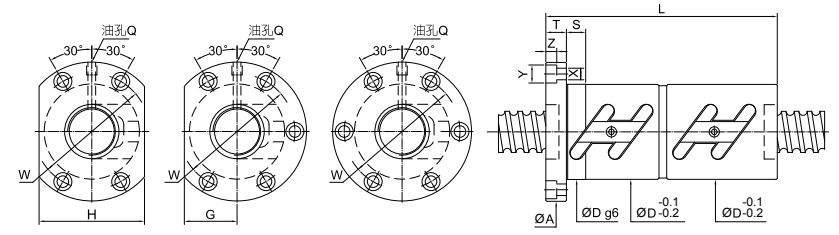
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭						配合		螺絲孔	油孔	剛性					
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	G	H	S				X	Y	Z	Q	kgf/ µm
40	5	3.175	1.5×2	1280	4275	67	50													41		
			2.5×1	1090	3560		48															34
			2.5×2	1980	7120		60	101	15	83	39	78	15	9	14	8.5	M8×1P	66		98		
			2.5×3	2800	10680		75															47
			3.5×1	1450	4980		50															47
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	70	60													42		
			2.5×1	1500	4420		53	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"	69		101		
			2.5×2	2720	8840		66															101
	8	4.762	3.5×1	2000	6190	74	84													49		
			1.5×2	2220	6320		64															43
			2.5×1	1900	5270		63	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	36		70		
			2.5×2	3450	10540		83															
3.5×1			2540	7380	68																50	
1.5×2			3370	8335	81																45	
10	6.35	2.5×1	2880	6950	82	71	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	35		74			
		2.5×2	5220	13900		103															74	
		3.5×1	3840	9730		81															52	
12	6.35	2.5×1	2880	6950	86	77													38			
		2.5×2	5220	13900		112	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"	74		74			
		3.5×1	3840	9730		91															52	
10	6.35	2.5×2	5480	15700	88	101	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	81		119			
		2.5×3	7760	23550		131																
12	7.144	2.5×1	3550	8950	90	84													43			
		2.5×2	6440	17900		112	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	82		82			
			2.5×3	9120	26850	148													121			



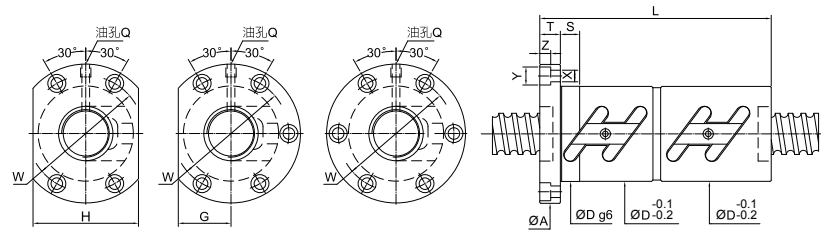
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性 kgf/ µm	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q		
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	50												49	
			1.5×3	2000	7960	80	60	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"	72	
			2.5×2	2190	8840	60													80
			3.5×1	1610	6190	50													57
	6	3.969	1.5×2	1920	6600	60												50	
			2.5×2	2980	11000	84	67	118	15	100	45	90	15	9	14	8.5	PT1/8"	82	
			2.5×3	4220	16500	85													121
			3.5×1	2190	7700	60													58
	8	4.762	1.5×2	2515	7810	68												52	
			2.5×2	3900	13020	87	86	128	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"	85	
			2.5×3	5520	19530	109													125
			3.5×1	2870	9110	71													60
10	6.35	1.5×2	3725	10450	81												54		
		2.5×1	3190	8710	71													45	
		2.5×2	5790	17420	93	101	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	88		
		2.5×3	8200	26130	131													130	
12	7.144	2.5×1	3700	10050	88												46		
		2.5×2	6710	20100	116	146	22	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	89			
55	10	6.35	2.5×2	6005	19540	101											95		
			2.5×3	8510	29310	131	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"	140		
63	10	6.35	2.5×1	3510	11200	75											55		
			2.5×2	6370	22400	108	105	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	106	
			2.5×3	9020	33600	135												156	
12	7.938	2.5×1	4770	13780	88												59		
		2.5×2	8650	27560	115	124	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	113		
			2.5×3	12250	41340	160											167		
80	10	6.35	2.5×2	7130	28500	105											129		
			2.5×3	10100	42750	134	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"	190		
12	7.938	2.5×2	9710	35560	124												137		
		2.5×3	13760	53340	160	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"	202			
16	9.525	2.5×2	16450	59280	160												170		
		2.5×3	23300	88920	208	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	250			



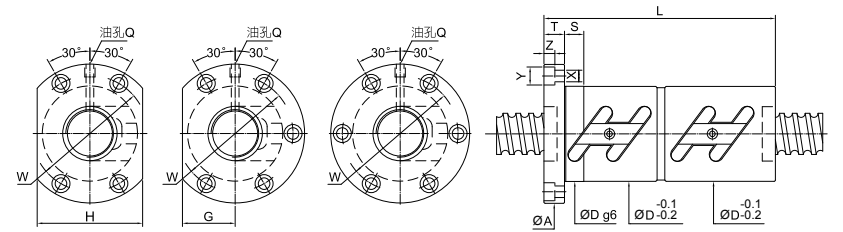
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性 kgf/ µm	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q		
16	4	2.381	1.5×2	490	1010	81												36	
			2.5×1	430	850	34	70	57	11	45	17	34	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	30	
			3.5×1	560	1180	78													42
			2.5×2	805	1525	90													39
	5	3.175	2.5×1	690	1270	77												33	
			2.5×2	1250	2540	40	105	63	11	51	20	40	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	63	
			3.5×1	920	1780	88													45
			1.5×2	805	1525	90													39
6	3.175	2.5×1	690	1270	40	80	63	11	51	20	40	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	33		
		3.5×1	920	1780	90													45	
		1.5×2	805	1525	90													39	
		2.5×2	1250	2540	40	80	63	11	51	20	40	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	33		
20	4	2.381	1.5×2	530	1270	83												42	
			2.5×1	480	1060	40	67	63	11	51	24	48	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	36	
			2.5×2	820	2120	89													69
			3.5×1	600	1480	75													49
	5	3.175	1.5×2	965	2070	99												47	
			2.5×1	830	1730	76													40
			2.5×2	1510	3460	44	105	67	11	55	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	77	
			3.5×1	1110	2420	80													55
6	3.969	1.5×2	1285	2545	98												49		
		2.5×1	1100	2120	48	82	71	11	59	27	54	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	41		
		3.5×1	1470	2970	93													45	
		1.5×2	1285	2545	108													49	
8	3.969	2.5×2	1100	2120	48	102	75	13	61	28	56	15	6.6	11	6.5	M6×1P	41		
		3.5×1	1470	2970	110													56	



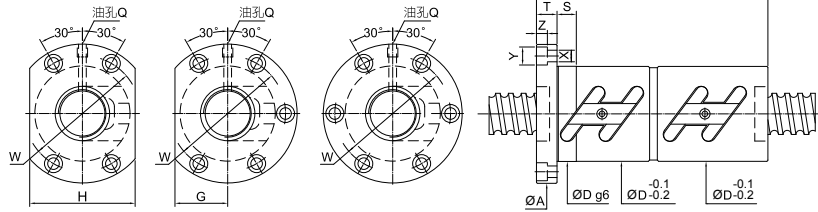
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合		螺絲孔				油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm				
25	4	2.381	1.5×2	600	1630	83															51	
			2.5×1	510	1355	46	67	69	11	57	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P				43	
			2.5×2	930	2710	91																84
			3.5×1	680	1900	75																59
	5	3.175	1.5×2	1065	2575	80															57	
			2.5×1	910	2150	77	73	11	61	28	56	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P				48		
			2.5×2	1650	4300	50	105														92	
			3.5×1	1210	3010	86															65	
	6	3.969	1.5×2	1420	3215	91															58	
			2.5×1	1210	2680	82	76	11	64	29	58	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P				49		
			2.5×2	2190	5360	53	116														94	
			3.5×1	1610	3750	93															67	
8	4.762	1.5×2	1820	3840	111															60		
		2.5×1	1560	3200	58	95	85	13	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P				50		
		3.5×1	2080	4480	111															69		
		1.5×2	1820	3840	134															60		
10	4.762	2.5×1	1560	3200	58	117	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P				50		
		3.5×1	2080	4480	138															69		
		1.5×2	1110	2960	86															62		
		2.5×1	950	2470	78	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P				52			
28	5	3.175	2.5×2	1720	4940	55	106													101		
			3.5×1	1270	3460	86														72		
			1.5×2	1480	3605	98															63	
			2.5×1	1270	3000	89	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P				53		
	6	3.969	2.5×2	2300	6000	55	117														103	
			3.5×1	1690	4200	94															73	
			1.5×2	1935	4325	113															66	
			2.5×1	1650	3600	60	97	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P				55	
	8	4.762	3.5×1	2200	5040	113															76	
			1.5×2	1935	4325	134															66	
			2.5×1	1650	3600	60	117	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P				55	
			3.5×1	2200	5040	138															76	
10	4.762	1.5×2	1935	4325	134															66		
		2.5×1	1650	3600	60	117	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P				55		
		3.5×1	2200	5040	138															76		



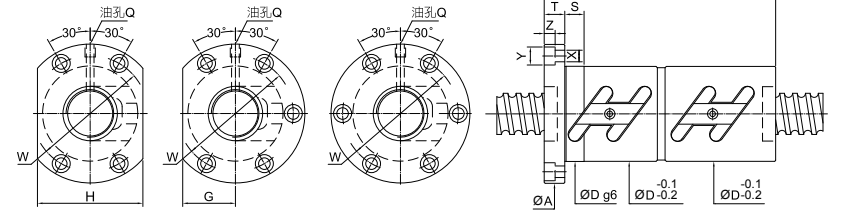
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭						配合		螺絲孔				油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm			
32	4	2.381	2.5×1	565	1750	54	68	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P			52	
			2.5×2	1020	3500	90															101
			1.5×2	1180	3410	82															69
			2.5×1	1010	2840	78															58
	5	3.175	2.5×2	1830	5680	58	105	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P			112	
			2.5×3	2590	8520	136															164
			3.5×1	1350	3980	82															80
			1.5×2	1560	4135	100															70
	6	3.969	2.5×1	1330	3450	62	87	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P			59	
			2.5×2	2410	6900	123															114
			3.5×1	1770	4830	100															81
			1.5×2	2010	5010	113															76
8	4.762	2.5×1	1720	4180	66	106	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P			64		
		2.5×2	3120	8360	152															123	
		3.5×1	2300	5850	113															88	
		1.5×2	3000	6530	138															76	
10	6.35	2.5×1	2570	5440	74	118	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P			64		
		2.5×2	4660	10880	177															123	
		3.5×1	3430	7620	148															88	
		1.5×2	3000	6530	160															76	
12	6.35	2.5×1	2570	5440	74	137	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P			64		
		2.5×2	4660	10880	208															124	
		3.5×1	3430	7620	160															88	
		1.5×2	1240	3850	91															75	
36	5	3.175	2.5×2	1920	6420	65	110	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P			123	
			2.5×3	2720	9630	139														181	
			3.5×1	1410	4490	90															87
			2.5×2	2600	7900	65	123	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P			126	
	6	3.969	2.5×3	3680	11850	159														187	
			2.5×2	3265	9450	70	153	114	18	92	46	92	20	11	17.5	11	M8×1P			129	
			1.5×2	3180	7410	141															83
			2.5×1	2720	6180	75	131	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P			70	
	8	4.762	2.5×2	4930	12360	180														136	
			3.5×1	3630	8650	151														96	
			1.5×2	1935	4325	134															66
			2.5×1	1650	3600	60	117	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P			55	
10	6.35	2.5×1	2720	6180	137														70		
		2.5×2	4930	12360	208														136		
		3.5×1	3630	8650	161														97		



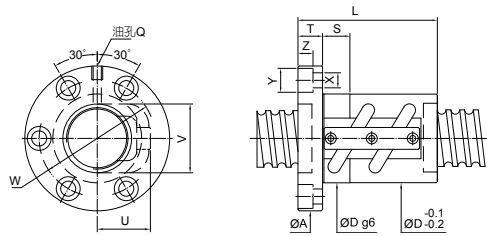
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm		
40	5	3.175	1.5×2	1280	4275	88												82		
			2.5×1	1090	3560	84													69	
			2.5×2	1980	7120	67	108	101	15	83	39	78	15	9	14	8.5	M8×1P	133	196	
			2.5×3	2800	10680	139													196	
	6	3.969	3.969	1.5×2	1750	5300	103												85	
				2.5×1	1500	4420	90													71
				2.5×2	2720	8840	70	123	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"	138	202
				2.5×3	3850	13260	159													202
	8	4.762	4.762	1.5×2	2220	6320	124												86	
				2.5×1	1900	5270	74	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	73	141	
				2.5×2	3450	10540	152													141
				2.5×3	2540	7380	125													100
10	6.35	6.35	1.5×2	3370	8335	141												91		
			2.5×1	2880	6950	131	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	71	148		
			2.5×2	5220	13900	180													148	
			2.5×3	3840	9730	151													105	
12	6.35	6.35	2.5×1	2880	6950	137												76		
			2.5×2	5220	13900	86	208	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"	148	210	
			2.5×3	3840	9730	161													105	
			3.5×1	3840	9730	161													105	
45	6	3.969	2.5×2	2850	9870	80	123	114	15	96	48	96	15	9	14	8.5	PT1/8"	151		
			2.5×3	4035	14800	159													222	
	8	4.762	4.762	2.5×2	3650	11780	85	158	127	18	105	52	104	20	11	17.5	11	PT1/8"	155	
				2.5×3	5175	17670	206													228
10	6.35	6.35	2.5×2	5480	15700	88	180	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	163		
			2.5×3	7760	23550	243													239	
12	7.144	7.144	2.5×1	3550	8950	90	140	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	85		
			2.5×2	6440	17900	210													165	



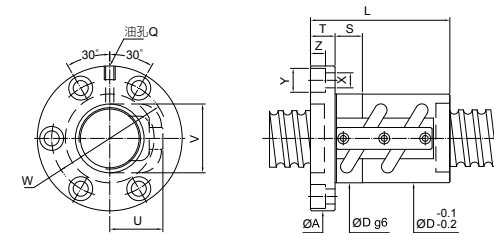
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm		
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	108												98		
			1.5×3	2000	7960	80	128	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"	144		
			2.5×2	2190	8840	113													159	
			3.5×1	1610	6190	108													114	
	6	3.969	3.969	1.5×2	1920	6600	111												101	
				2.5×2	2980	11000	84	123	118	15	100	45	90	15	9	14	8.5	PT1/8"	164	
				2.5×3	4220	16500	159													242
				3.5×1	2190	7700	107													117
	8	4.762	4.762	1.5×2	2515	7810	127												104	
				2.5×2	3900	13020	87	156	128	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"	170	
				2.5×3	5520	19530	208													250
				3.5×1	2870	9110	127													121
10	6.35	6.35	1.5×2	3725	10450	151												108		
			2.5×1	3190	8710	132													91	
			2.5×2	5790	17420	93	180	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	177		
			2.5×3	8200	26130	243													261	
12	7.144	7.144	3.5×1	4260	12190	151												126		
			2.5×1	3700	10050	100	140	146	18	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	92		
			2.5×2	6710	20100	210													179	
			2.5×3	6710	20100	210													179	
55	10	6.35	2.5×2	6005	19540	102	181	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"	191		
			2.5×3	8510	29310	243													281	
63	10	6.35	2.5×1	3510	11200	136												110		
			2.5×2	6370	22400	108	189	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	213		
	12	7.938	7.938	2.5×3	9020	33600	249											313		
				2.5×1	4760	13820	115	144	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	112	
16	9.525	9.525	2.5×2	8650	27560	214												218		
			2.5×1	8050	23100	200	200	178	28	150	69	138	20	18	26	17.5	PT1/8"	144		
80	10	6.35	2.5×2	7130	28500	189	296	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	280		
			2.5×3	10100	42750	386													380	
	12	7.938	7.938	2.5×2	9710	35560	136	220	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"	265	
				2.5×3	13760	53340	292													391
16	9.525	9.525	2.5×2	16450	59280	290	386	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	339		
			2.5×3	23300	88920	500													500	



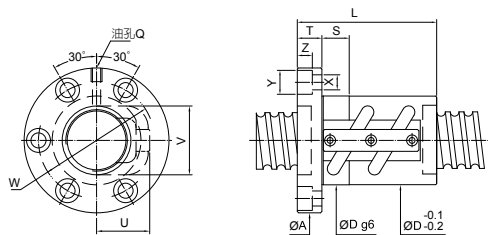
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭			配合		螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁵ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kg/ μm		
14	4	2.381	2.5×1	410	750	25	40	45	10	35	10	5.5	9.5	5.5	19	21	M6×1P	14		
	5	3.175	2.5×1	675	1145	25	42	45	10	35	10	5.5	9.5	5.5	19	21	M6×1P	15		
15	4	2.381	2.5×1	420	800	28.5	40	48	10	38	10	5.5	9.5	5.5	17	22	M6×1P	14		
	5	3.175	2.5×1	680	1210	28.5	42	48	10	38	10	5.5	9.5	5.5	17	22	M6×1P	15		
16	5	3.175	1.5×2	805	1525		50												19	
			2.5×1	690	1270	31	45		54	12	41	15	5.5	9.5	5.5	20	23	M6×1P	16	
			2.5×2	1250	2540		60													31
			3.5×1	920	1780		50													22
20	5	3.175	1.5×2	965	2070		50												24	
			2.5×1	830	1730	35	45		58	12	46	15	5.5	9.5	5.5	22	27	M6×1P	20	
			2.5×2	1510	3460		60													39
	3.5×1	1110	2420		50													26		
	6	3.969	1.5×2	1285	2545		66													24
			2.5×1	1100	2120	36	48	60	12	47	15	5.5	9.5	5.5	23	28	M6×1P	20		
3.5×1			1470	2970		66													28	
25	6	3.969	1.5×2	1420	3215		65												29	
			2.5×1	1210	2680	42	50	68	12	55	15	5.5	9.5	5.5	28	33	M6×1P	24		
			2.5×2	2190	5360		68													47
			3.5×1	1610	3750		65													34
10	4.762	1.5×2	1820	3840		75													30	
		2.5×1	1560	3200	45	65	72	16	58	15	6.6	11	6.5	29	35	M6×1P	25			
		3.5×1	2080	4480		75													35	
28	5	3.175	1.5×2	1110	2960		50												31	
			2.5×1	950	2470	44	45	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	35	M6×1P	26		
			2.5×2	1720	4940		60													50
			3.5×1	1270	3460		50													36
6	3.969	1.5×2	1480	3605		55													32	
		2.5×1	1270	3000	44	50	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	36	M6×1P	26			
		2.5×2	2300	6000		68													51	
		3.5×1	1690	4200		55													37	



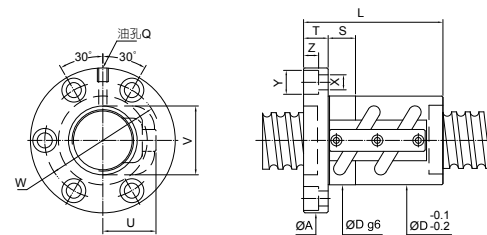
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭			配合		螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁵ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kg/ μm		
14	5	3.175	1.5×2	1180	3410		50												34	
			2.5×1	1010	2840		45													29
			2.5×2	1830	5680	50	60	76	12	63	15	6.6	11	6.5	30	39	M6×1P	56		
			3.5×1	2590	8520		75													82
16	6	3.969	1.5×2	1560	4135		55												40	
			2.5×1	1330	3450	52	50	78	12	65	15	6.6	11	6.5	32	40	M6×1P	35		
			2.5×2	2410	6900		68													29
			3.5×1	1770	4830		55													57
20	8	4.762	1.5×2	2010	5010		70												40	
			2.5×1	1720	4180	54	62	88	16	70	15	9	14	8.5	33	42	M6×1P	36		
			2.5×2	3120	8360		86													30
			3.5×1	2300	5850		70													59
25	10	6.35	1.5×2	3000	6530		78												42	
			2.5×1	2570	5440	57	68	91	16	73	15	9	14	8.5	37	45	M8×1P	38		
			2.5×2	4660	10880		98													32
			3.5×1	3430	7620		78													61
32	6	3.969	2.5×1	1430	3950		50												44	
			2.5×2	2600	7900	55	68	82	12	68	15	6.6	11	6.5	32	45	M6×1P	33		
			1.5×2	3180	7410		82													63
			2.5×1	2720	6180	62	72	104	18	82	20	11	17.5	11	40	49	M6×1P	41		
36	10	6.35	2.5×2	4930	12360		102												35	
			3.5×1	3630	8650		82												68	
																				48



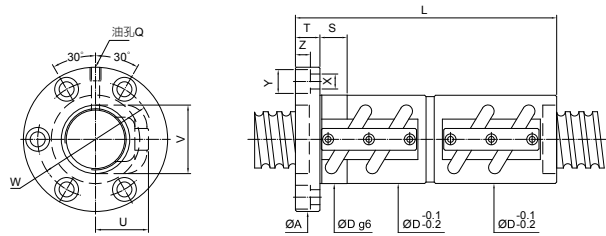
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭			配合			螺絲孔			循環管凸出部		油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kg/ μm			
40	5	3.175	1.5×2	1280	4270	55														41	
			2.5×1	1090	3560	50															34
			2.5×2	1980	7120	58	65	92	16	72	15	9	14	8.5	34	47	M8×1P				66
			2.5×3	2800	10680	80															98
			3.5×1	1450	4980	55															47
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	60														42	
			2.5×1	1500	4420	54														35	
			2.5×2	2720	8840	60	72	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48	PT1/8"				69
			2.5×3	3850	13260	90															101
			3.5×1	2000	6190	60															49
	8	4.762	1.5×2	2220	6320	70														43	
			2.5×1	1900	5270	62														36	
2.5×2			3450	10540	62	86	96	16	78	15	9	14	8.5	38	50	PT1/8"				70	
2.5×3			4500	13710	90															101	
3.5×1			2540	7380	70															50	
10	6.35	1.5×2	3370	8335	82														45		
		2.5×1	2880	6950	72														35		
		2.5×2	5220	13900	102	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52	PT1/8"				74		
		3.5×1	3840	9730	82															52	
45	10	6.35	2.5×1	3020	7850	74													42		
			2.5×2	5480	15700	70	104	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"			81	
	12	7.144	2.5×1	3550	8950	74													43		
			2.5×2	6440	17900	74	123	122	18	97	20	14	20	13	49	60	PT1/8"			82	



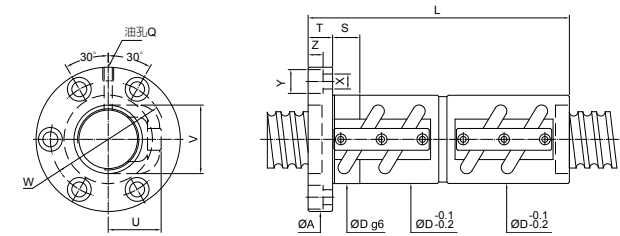
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kg)		螺帽		法蘭			配合			螺絲孔			循環管凸出部		油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kg/ μm			
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	63														49	
			1.5×3	2000	7960	70	73	104	16	86	15	9	14	8.5	40	57	PT1/8"			72	
			3.5×1	1610	6190	63															57
			2.5×2	2980	11000	72	75	106	16	88	15	9	14	8.5	43	59	PT1/8"				82
			2.5×3	4220	16500	72	93														121
	8	4.762	2.5×2	3900	13020	75	88	116	18	95	20	11	17.5	11	45	60	PT1/8"				85
			2.5×3	5520	19530	112															125
			1.5×2	3725	10450	84															54
			2.5×1	3190	8710	74															45
			2.5×2	5790	17420	78	104	119	18	98	20	11	17.5	11	48	62	PT1/8"				88
	12	7.144	2.5×3	8200	26130	134															130
			3.5×1	4260	12190	84															63
2.5×1			3700	10050	82	87	128	22	105	20	14	20	13	52	64	PT1/8"				46	
2.5×2			6710	20100	82	123														89	
2.5×2			6005	19540	84	100	125	18	103	20	11	17.5	11	54	68	PT1/8"				95	
63	10	6.35	2.5×3	8150	29310	130														140	
			2.5×1	3510	11200	77															55
			2.5×2	6370	22400	90	107	132	20	110	20	11	17.5	11	53	76	PT1/8"				106
			2.5×3	9020	33600	137															156
			2.5×1	4770	13780	88															
	12	7.938	2.5×2	8650	27560	94	124	142	22	117	20	14	20	13	57	76	PT1/8"				113
			2.5×3	12250	41340	160															167
			2.5×1	8050	23100	105	105	150	22	123	20	14	20	13	62	79	PT1/8"				72
			2.5×2	14600	46200	153															140
			2.5×2	7130	28500	115	109	163	22	137	20	14	20	13	64	91	PT1/8"				129
	80	10	6.35	2.5×3	10100	42750	139														190
				2.5×2	9710	35560	125														
2.5×3				13760	53340	159	159	169	22	143	25	14	20	13	67	94	PT1/8"				202
2.5×2				16450	59280	156															170
2.5×3				23300	88920	204	204	190	28	154	25	18	26	17.5	70	96	PT1/8"				250



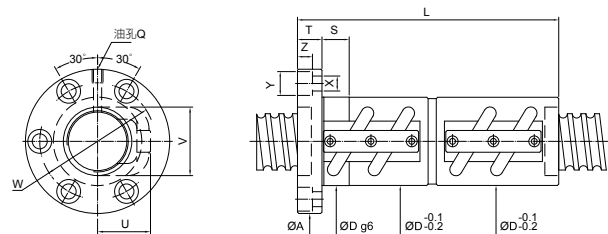
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kg)		螺帽	法蘭				配合			螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V			Q	kg/ μm
16	5	3.175	1.5×2	805	1525	90														39	
			2.5×1	690	1270	80															33
			2.5×2	1250	2540	31	110	54	12	41	15	5.5	9.5	5.5	20	23	M6×1P				63
			3.5×1	920	1780	90															45
20	5	3.175	1.5×2	965	2070	90														47	
			2.5×1	830	1730	80															40
			2.5×2	1510	3460	35	110	58	12	46	15	5.5	9.5	5.5	22	27	M6×1P				77
			3.5×1	1110	2420	90															55
25	5	3.175	1.5×2	1065	2575	90														57	
			2.5×1	910	2150	80															48
			2.5×2	1650	4300	40	110	64	12	52	15	5.5	9.5	5.5	25	32	M6×1P				92
			3.5×1	1210	3010	90															65
28	5	3.175	1.5×2	1420	3215	104														58	
			2.5×1	1210	2680	92															49
			2.5×2	2190	5360	42	128	68	12	55	15	5.5	9.5	5.5	28	33	M6×1P				94
			3.5×1	1610	3750	104															67
36	10	4.762	1.5×2	1820	3840	136														60	
			2.5×1	1560	3200	45	122	72	16	58	15	6.6	11	6.5	29	35	M6×1P				50
			2.5×2	2080	4480	136															69
			3.5×1	1270	3460	90															72
40	5	3.175	1.5×2	1110	2960	90														62	
			2.5×1	950	2470	80															52
			2.5×2	1720	4940	44	110	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	35	M6×1P				101
			3.5×1	1270	3460	90															72
45	6	3.969	1.5×2	1480	3605	110														63	
			2.5×1	1270	3000	98															53
			2.5×2	2300	6000	44	134	70	12	56	15	6.6	11	6.5	28	36	M6×1P				103
			3.5×1	1690	4200	110															73



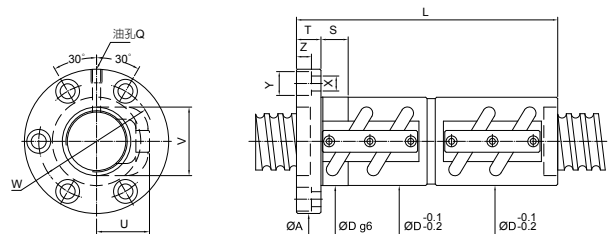
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kg)		螺帽	法蘭				配合			螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V			Q	kg/ μm
16	5	3.175	1.5×2	1180	3410	90														69	
			2.5×1	1010	2840	80															58
			2.5×2	1830	5680	50	110	76	12	63	15	6.6	11	6.5	30	39	M6×1P				112
			3.5×1	1350	3980	140															164
20	5	3.175	1.5×2	1560	4135	104														70	
			2.5×1	1330	3450	92															59
			2.5×2	2410	6900	52	128	78	12	65	15	6.6	11	6.5	32	40	M6×1P				114
			3.5×1	1770	4830	104															81
25	5	3.175	1.5×2	2010	5010	126														73	
			2.5×1	1720	4180	110															61
			2.5×2	3120	8360	54	158	88	16	70	15	9	14	8.5	33	42	M6×1P				118
			3.5×1	2300	5850	126															84
30	10	6.35	1.5×2	3000	6530	142														76	
			2.5×1	2570	5440	122															64
			2.5×2	4660	10880	57	182	91	16	73	15	9	14	8.5	37	45	M8×1P				123
			3.5×1	3430	7620	142															88
36	6	3.969	2.5×1	1430	3950	92														65	
			2.5×2	2600	7900	55	128	82	12	68	15	6.6	11	6.5	32	45	M6×1P				126
			1.5×2	3180	7410	144															83
			2.5×1	2720	6180	124															70
40	10	6.35	2.5×2	4930	12360	62	184	104	18	82	20	11	17.5	11	40	49	M6×1P			136	
			3.5×1	3630	8650	144															90



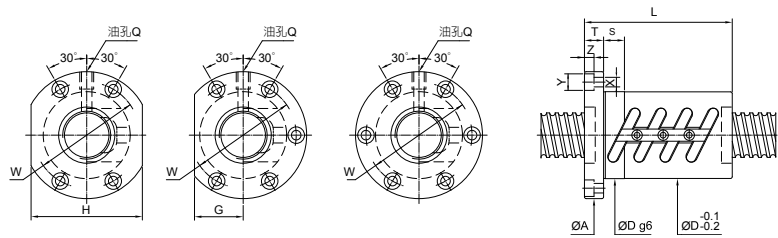
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合				螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/μm			
40	5	3.175	1.5×2	1280	4275	94														82	
			2.5×1	1090	3560	84															69
			2.5×2	1980	7120	58	114	92	16	72	15	9	14	8.5	34	47	M8×1P				133
			2.5×3	2800	10680	144															196
			3.5×1	1450	4980	94															95
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	108															85
			2.5×1	1500	4420	96															71
			2.5×2	2720	8840	60	132	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48	PT1/8"				138
			2.5×3	3850	13260	168															202
			3.5×1	2000	6190	108															98
	8	4.762	1.5×2	2220	6320	126															86
			2.5×1	1900	5270	110															73
2.5×2			3450	10540	62	158	96	16	78	15	9	14	8.5	38	50	PT1/8"				141	
2.5×3			4850	14550	216															270	
3.5×1			2540	7380	126															100	
10	6.35	1.5×2	3370	8335	152															91	
		2.5×1	2880	6950	132															71	
		2.5×2	5220	13900	65	192	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52	PT1/8"				148	
10	6.35	2.5×3	3840	9730	152															105	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
45	7.144	2.5×1	3020	7850	134															84	
		2.5×2	5480	15700	70	194	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"				163	
		2.5×3	7880	23550	210															326	



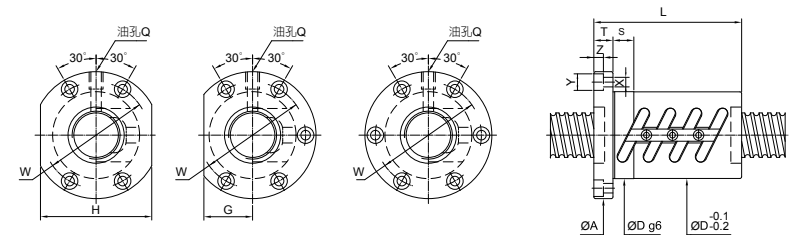
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合				螺絲孔		循環管凸出部		油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/μm			
50	5	3.175	1.5×2	1410	5305	107														98	
			1.5×3	2000	7960	70	127	104	16	86	15	9	14	8.5	40	57	PT1/8"				144
			3.5×1	1610	6190	107															114
			2.5×2	2980	11000	72	134	106	16	88	15	9	14	8.5	43	59	PT1/8"				164
			2.5×3	4220	16500	170															242
	6	3.969	1.5×2	1750	5300	108															85
			2.5×1	1500	4420	96															71
			2.5×2	2720	8840	60	132	94	16	76	15	9	14	8.5	36	48	PT1/8"				138
			2.5×3	3850	13260	168															202
			3.5×1	2000	6190	108															98
	8	4.762	1.5×2	2220	6320	126															86
			2.5×1	1900	5270	110															73
2.5×2			3450	10540	62	158	96	16	78	15	9	14	8.5	38	50	PT1/8"				141	
2.5×3			4850	14550	216															270	
3.5×1			2540	7380	126															100	
10	6.35	1.5×2	3370	8335	152															91	
		2.5×1	2880	6950	132															71	
		2.5×2	5220	13900	65	192	106	18	85	20	11	17.5	11	42	52	PT1/8"				148	
		2.5×3	7880	23550	210															326	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
55	7.144	2.5×1	3020	7850	134															84	
		2.5×2	5480	15700	70	194	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"				163	
		2.5×3	7880	23550	210															326	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
63	9.525	2.5×1	3020	7850	134															84	
		2.5×2	5480	15700	70	194	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"				163	
		2.5×3	7880	23550	210															326	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
80	12.7	2.5×1	3020	7850	134															84	
		2.5×2	5480	15700	70	194	112	18	90	20	11	17.5	11	48	58	PT1/8"				163	
		2.5×3	7880	23550	210															326	
		3.5×1	2000	6190	108															98	
		3.5×1	2000	6190	108															98	



單位:mm

外徑	螺桿尺寸 導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭					配合	螺絲孔			油孔	剛性 kgf/ µm	
				動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W		G	H	S			X
20	4	2.381	2.5×1×(2)	450	1060	40	50	63.5	11	51	21	42	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	32
			3.5×1×(2)	600	1480	40	60											
	5	3.175	2.5×1×(2)	830	1730	44	56	67	11	55	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	40
			3.5×1×(2)	1110	2420	44	65											
25	4	2.381	2.5×1×(2)	510	1355	46	50	69	11	57	26	52	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	43
			2.5×2×(2)	930	2710	46	74											
	5	3.175	2.5×1×(2)	910	2150	50	55	73	11	61	28	56	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	48
			2.5×2×(2)	1650	4300	50	85											
28	5	3.175	2.5×1×(2)	1210	2680	53	62	76	11	64	29	58	15	5.5	9.5	5.5	M6×1P	49
			2.5×2×(2)	2190	5360	53	98											
	8	4.762	2.5×1×(2)	1560	3200	58	77	85	13	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	50
			2.5×2×(2)	2190	5360	58	100											
32	5	3.175	2.5×1×(2)	950	2470	55	56	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	52
			2.5×2×(2)	1720	4940	55	86											
	6	3.969	2.5×1×(2)	1270	3000	55	63	83	12	69	31	62	15	6.6	11	6.5	M8×1P	53
			2.5×2×(2)	2300	6000	55	100											
10	4.762	1.5×1×(2)	1045	2120	60	74	93	15	76	36	72	15	9	14	8.5	M8×1P	34	
36	4	2.381	2.5×1×(2)	565	1750	54	50	81	12	67	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	52
			2.5×2×(2)	1020	3500	54	76											
	5	3.175	2.5×1×(2)	1010	2840	58	57	85	12	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M8×1P	58
			2.5×2×(2)	1830	5680	58	87											
	6	3.969	2.5×1×(2)	1330	3450	62	63	88	12	75	34	68	15	6.6	11	6.5	M8×1P	59
			2.5×2×(2)	2410	6900	62	99											
	8	4.762	1.5×1×(2)	1110	2510	66	64	100	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	37
			2.5×1×(2)	1720	4180	66	80											
10	6.35	1.5×1×(2)	1660	3260	74	78	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M6×1P	39	
		2.5×1×(2)	2570	5440	74	97												64
12	6.35	1.5×1×(2)	1660	3260	74	88	108	18	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	39	
		2.5×1×(2)	2570	5440	74	110												64



單位:mm

外徑	螺桿尺寸 導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭					配合	螺絲孔			油孔	剛性 kgf/ µm	
				動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W		G	H	S			X
36	5	3.175	2.5×1×(2)	1060	3210	65	60	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	64
			2.5×2×(2)	1920	6420	65	90											
	6	3.969	2.5×1×(2)	1430	3950	65	66	98	15	82	38	76	15	9	14	8.5	M8×1P	65
			2.5×2×(2)	2600	7900	65	102											
40	10	6.35	1.5×1×(2)	1750	3710	75	81	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	43
			2.5×1×(2)	2720	6180	75	103											
	5	3.175	2.5×1×(2)	1090	3560	67	60	101	15	83	39	78	15	9	14	8.5	M8×1P	69
			2.5×2×(2)	1980	7120	67	90											
45	6	3.969	2.5×1×(2)	1500	4420	70	66	104	15	86	40	80	15	9	14	8.5	PT1/8"	71
			2.5×2×(2)	2720	8840	70	102											
	8	4.762	2.5×1×(2)	1900	5270	74	83	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	PT1/8"	73
			2.5×2×(2)	3450	10540	74	131											
50	10	6.35	2.5×1×(2)	2880	6950	82	81	124	18	102	47	94	20	11	17.5	11	PT1/8"	76
			3.5×1×(2)	3850	9730	82	121											
	12	6.35	2.5×1×(2)	2880	6950	86	112	128	18	106	48	96	20	11	17.5	11	PT1/8"	76
			2.5×2×(2)	3020	7850	88	132											
55	10	6.35	2.5×1×(2)	3550	8950	90	112	132	18	110	50	100	20	11	17.5	11	PT1/8"	85
			2.5×2×(2)	3550	8950	90	132											
	5	3.175	2.5×1×(2)	1210	4420	80	60	114	15	96	43	86	15	9	14	8.5	PT1/8"	83
			2.5×2×(2)	2980	11000	84	103											
63	8	4.762	2.5×1×(2)	3190	8710	87	134	129	18	107	49	98	20	11	17.5	11	PT1/8"	170
			2.5×2×(2)	3900	13020	87	121											
	10	6.35	2.5×2×(2)	5790	17420	93	161	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	177
			3.5×1×(2)	4260	12190	93	121											
12	7.144	2.5×1×(2)	3700	10050	100	116	146	22	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	92	
		2.5×2×(2)	3310	9770	102	101												98
10	6.35	2.5×2×(2)	6005	19540	108	161	144	18	122	54	108	20	11	17.5	11	PT1/8"	191	
		2.5×1×(2)	3510	11200	105	165												110
12	7.938	2.5×2×(2)	6370	22400	108	165	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	213	
		2.5×1×(2)	4770	13780	115	124												113

PMI 精密級滾珠螺桿 高導程系列

FSWE

型號

高導程滾珠螺桿是21世紀高速化工具機必備之零組件。高速化切削技術是20世紀工具機技術的重要突破，在21世紀更將發揚光大。因而高導程滾珠螺桿在高速化工具機中所扮演的角色更形重要。

特性

對高導程滾珠螺桿來說，高剛性、低噪音以及溫升控制是十分重要的。

PMI 採取以下的對策及設計使達到如下的特性：

高DN值

一般情況下，PMI 的高導程滾珠螺桿的DN值可達130,000。但在一些特別情況下，例如當螺桿兩端都是固定端時(Fixed Ends)。DN值可達140,000。若有此種需求，請與本公司連絡。

高速度

PMI 的高導程滾珠螺桿提供每分鐘100公尺或更高的移動速率，是可滿足高速切削所需。

高剛性

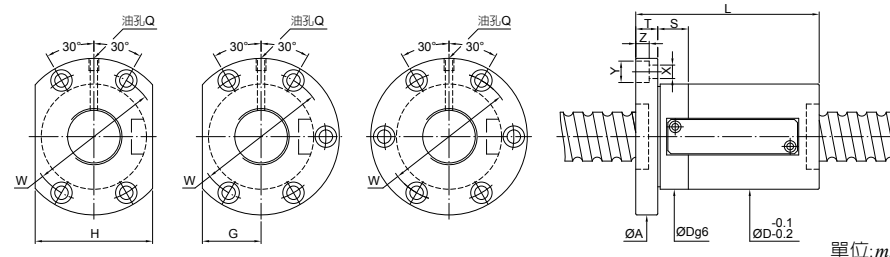
螺桿和螺帽皆有經過表面硬化處理至一定的硬度及有效深度以維持高剛性及耐用性。

可提供複螺紋(多螺紋)於螺桿上，使承受負載的鋼珠數量增多而提高了剛性與耐久性。

低噪音

特別設計的鋼珠迴流裝置，提供鋼珠運轉順暢的環境，也使鋼珠快速運動時，不會損壞迴流管，保證滾珠螺桿的品質。

螺紋上平均且準確的鋼珠節圓直徑(BCD)，使得滾珠螺桿獲得穩定一致的預壓扭矩及降低噪音值。

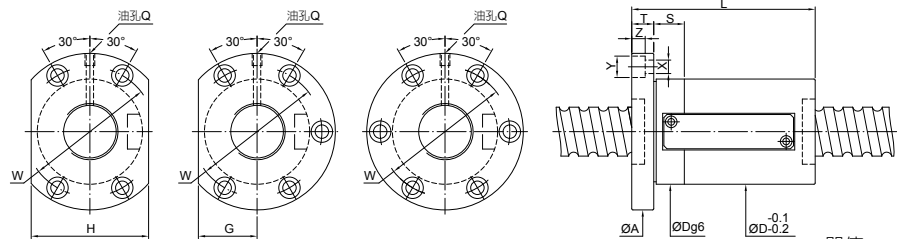


螺桿尺寸	外徑	導程	珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽						法蘭			配合		螺絲孔			油孔	剛性
					動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm			
12	10	2.381	2.5×1	2.5×1	420	720	30	50	50	10	40	16	32	10	4.5	8	4.4	M6×1P	20			
					1210	2380	46	63	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	34			
					1580	3230	73														45	
					830	1530	46	63	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	24			
20	16	3.969	1.5×1	2.5×1	1210	2380	46	79	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	34			
					830	1530	46	70	73	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	24			
					920	1930	58	68	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	28			
					1340	3000	84	84												40		
25	20	4.762	1.5×1	2.5×1	1170	2300	74												29			
					1710	3580	58	94	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	42			
					2220	4860	114														55	
					920	2480	67															33
32	16	3.969	2.5×1	3.5×1	1010	2480	67													33		
					1470	3860	62	83	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	48			
					1910	5240	99	99													63	
					2340	6620	115														77	
	16	6.35	3.5×1	5×1	2.5×1	2830	6090	92													54	
						3680	8270	74	108	108	18	88	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	69		
						4490	10450	124														85
						1010	2480	74														
20	3.969	2.5×1	3.5×1	5×1	1470	3860	62	94	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	48			
					1910	5240	114														63	
					2350	6610	134														77	
					2830	6090	104															54
20	6.35	3.5×1	5×1	2.5×1	3680	8270	74	124	108	18	88	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	69			
					4490	10450	144														85	



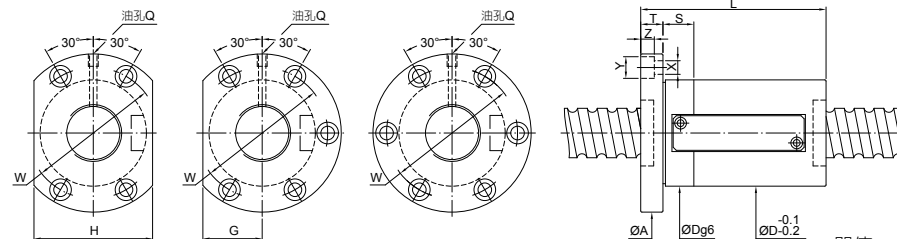
BALLSCREWS

規格
高導程系列



單位:mm

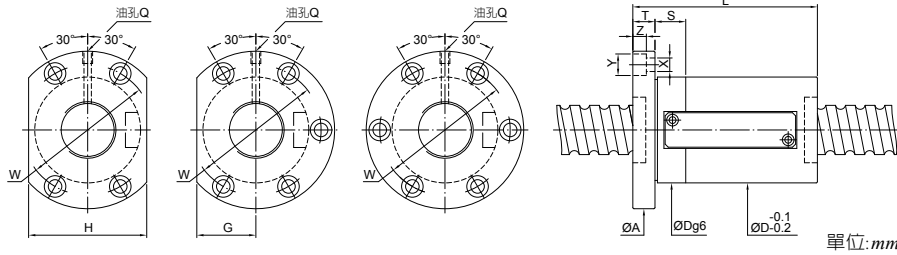
螺桿尺寸		珠徑	循環圈數×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	75	84	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
			5×1	4750	11860	94	94	119	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	93	
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	85	85	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	58	
			3.5×1	3890	9390	75	97	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
	16	6.35	2.5×1	2990	6920	91	91	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	58	
			3.5×1	3890	9390	75	107	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	76	
	20	6.35	1.5×1	2050	4450	91	91	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	41	
			2.5×1	2990	6920	75	111	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	58	
			3.5×1	3890	9390	75	131	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	76	
			5×1	4750	11860	151	151	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	93	
	40	10	6.35	3.5×1	4130	10560	86	86	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82
				5×1	5050	13340	96	96	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	101
12		6.35	2.5×1	3180	7780	86	86	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	63	
			3.5×1	4130	10560	86	98	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82	
16		6.35	2.5×1	3180	7780	92	92	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	63	
			3.5×1	4130	10560	86	108	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82	
20		6.35	1.5×1	2180	5000	92	92	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	65	
			2.5×1	3740	8790	92	92	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	84	
			3.5×1	4870	11930	86	108	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	103	
			5×1	5950	15070	124	124	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	143	
40		6.35	1.5×1	2180	5000	84	84	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	43	
			2.5×1	3180	7780	104	104	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	63	
	3.5×1		4130	10560	86	124	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	82		
	5×1		5050	13340	144	144	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	101		



單位:mm

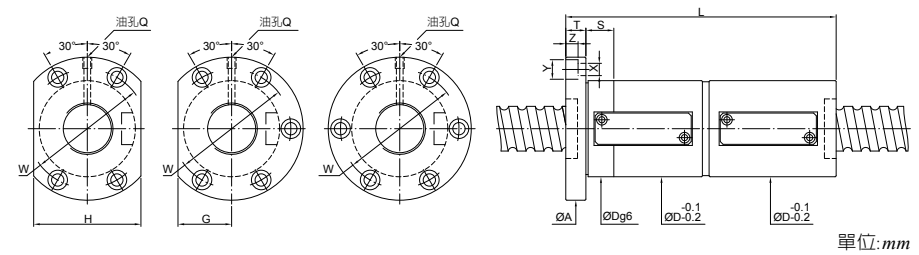
螺桿尺寸		珠徑	循環圈數×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ μm	
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	93	85	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
			5×1	5580	16710	95	95	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	119	
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	80	80	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	74	
			3.5×1	4560	13230	93	92	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
	16	6.35	2.5×1	3510	9750	94	94	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	74	
			3.5×1	4560	13230	93	110	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
	20	6.35	1.5×1	2790	7240	104	104	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	52	
			2.5×1	3510	9750	94	94	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	74	
			3.5×1	4560	13230	93	110	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	97	
			5×1	5580	16710	126	126	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	119	
	50	7.938	1.5×1	3250	7770	105	105	157	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	53	
			2.5×1	4080	11260	100	100	157	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	75	
3.5×1			5300	15280	100	124	157	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	99		
5×1			6480	19300	164	164	157	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	121		

FSWE

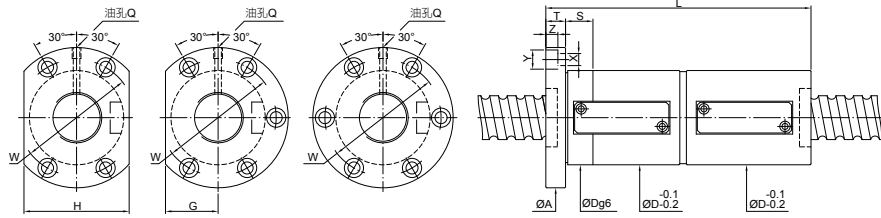


螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm	
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	108	86	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	115	
			5×1	6150	21500		96	84	87										
	12	6.35	3.5×1	5030	17020	108	96	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	115	
			5×1	6150	21500		108	90	141										
	12	7.144	3.5×1	5900	19620	115	102	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	117	
			5×1	7210	24780		114	97	145										
	16	7.144	3.5×1	5900	19620	115	113	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	117	
			5×1	7210	24780		129	145											
	16	7.938	3.5×1	5260	15430	120	112	128	180	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	120
			5×1	6840	20940		144	147											
	20	6.35	3.5×1	5030	17020	108	124	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	115	
			5×1	6150	21500		144	141											
20	9.525	3.5×1	8870	25870	120	120	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105		
		5×1	11530	35110		122	140	182	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	136	
20	9.525	3.5×1	14090	44350	160	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167		
		5×1	14090	44350		160	167												
80	10	6.35	3.5×1	5630	21660	130	90	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"	133	
			5×1	6880	27360		100	164											
	12	7.938	3.5×1	7670	27030	136	101	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"	143	
			5×1	9380	34140		113	177											
	16	9.525	3.5×1	9900	33200	108	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	
			5×1	12990	45050		143	124	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	162
20	9.525	3.5×1	15880	56910	140	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201		
		5×1	15880	56910		140	201												
100	16	9.525	2.5×1	11320	41820	115	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139		
			3.5×1	14720	56750		170	131	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	182
	20	9.525	2.5×1	11320	41820	128	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139		
			3.5×1	14720	56750		170	148	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	182
20	9.525	5×1	17990	71690	168	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226		
		5×1	17990	71690		168	226												

FDWE

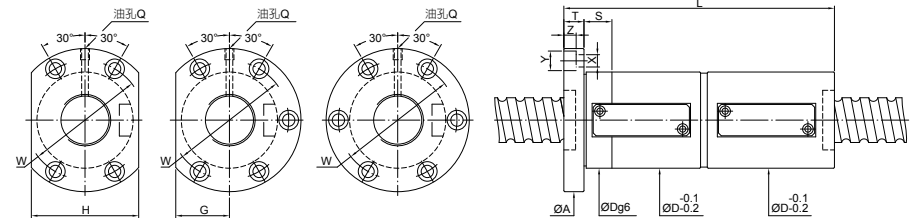


螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭				配合		螺絲孔			油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm	
12	10	2.381	2.5×1	420	720	30	102	50	10	40	16	32	10	4.5	8	4.4	M6×1P	30	
			3.5×1	1210	2380		46	113	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	51
20	10	3.969	2.5×1	1580	3230	46	133	128	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	68
			3.5×1	830	1530		160	160	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	35
20	16	3.969	1.5×1	1210	2380	46	160	160	73.5	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	51
			2.5×1	830	1530		46	130	73	13	59	25	50	10	5.5	9.5	5.5	M6×1P	35
25	16	3.969	1.5×1	920	1930	58	126	158	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	41
			2.5×1	1340	3000		158	158	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	61
25	20	4.762	1.5×1	1170	2300	58	154	154	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	43
			2.5×1	1710	3580		58	194	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	63
25	20	4.762	3.5×1	2220	4860	234	234	234	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	83
			5×1	2340	6620		228	228	85	15	71	32	64	15	6.6	11	6.5	M6×1P	120
32	16	3.969	1.5×1	1010	2480	62	132	164	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	49
			2.5×1	1470	3860		196	196	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	73
32	16	6.35	3.5×1	1910	5240	74	228	228	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	96
			5×1	2340	6620		228	228	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	120
32	16	6.35	2.5×1	2830	6090	74	173	173	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	80
			3.5×1	3680	8270		74	205	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	105
32	20	3.969	1.5×1	1010	2480	62	134	174	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	49
			2.5×1	1470	3860		214	214	108	15	90	41	82	15	9	14	8.5	M8×1P	73
32	20	6.35	3.5×1	1910	5240	74	254	254	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	96
			5×1	2350	6610		254	254	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	120
32	20	9.525	2.5×1	2830	6090	74	204	204	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	80
			3.5×1	3680	8270		74	244	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	105
32	20	9.525	5×1	4490	10450	284	284	284	108	15	90	41	82	15	11	17.5	11	M8×1P	131



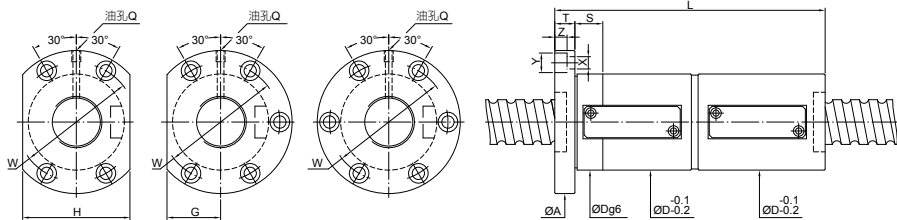
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環 圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭						配合	螺絲孔			油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	G		H	S	X			Y	Z
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	75	155	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	115		
			5×1	4750	11860													175	143	
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	75	140	164	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	88	
			3.5×1	3890	9390														188	143
	16	6.35	2.5×1	2990	6920	75	171	203	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	M8×1P	115	
			3.5×1	4750	11860														235	143
	20	6.35	1.5×1	2050	4450	75	164	204	118	18	98	45	90	15	11	17.5	11	PT1/8"	59	
			2.5×1	2990	6920														244	88
			3.5×1	3890	9390														284	115
			5×1	4750	11860														143	
	40	10	6.35	3.5×1	4130	10560	86	155	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	125	
				5×1	5050	13340													175	155
12		6.35	2.5×1	3180	7780	86	141	165	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	95	
			3.5×1	4130	10560														189	125
16		6.35	2.5×1	3180	7780	86	173	205	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	95	
			3.5×1	4130	10560														237	125
20		6.35	2.5×1	3180	7780	86	173	205	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	98	
			3.5×1	4870	11930														237	128
			5×1	5950	15070														263	159
			1.5×1	2180	5000														143	64
40		6.35	2.5×1	3180	7780	86	183	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	95		
			3.5×1	4130	10560													223	125	
40	6.35	5×1	5050	13340	86	263	242	128	18	106	49	98	15	11	17.5	11	PT1/8"	155		
		1.5×1	2180	5000														64		



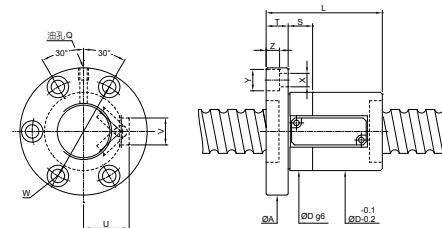
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環 圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭						配合	螺絲孔			油孔	剛性		
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T	W	G		H	S	X			Y	Z
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	93	155	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	149		
			5×1	5580	16710													175	185	
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	93	141	165	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	112	
			3.5×1	4560	13230														189	149
	16	6.35	2.5×1	4080	11260	100	161	185	146	25	122	55	110	20	14	20	13	PT1/8"	114	
			3.5×1	5300	15280														209	151
	20	6.35	2.5×1	3510	9750	93	174	206	135	18	113	51	102	20	11	17.5	11	PT1/8"	112	
			3.5×1	4560	13230														238	149
			5×1	5580	16710														185	185
			1.5×1	2790	7240														164	77
	16	7.144	3.5×1	5300	15280	100	204	205	146	25	122	55	110	15	14	20	13	PT1/8"	114	
			5×1	6480	19300														237	187
20	7.144	1.5×1	2790	7240	100	164	244	146	25	122	55	110	15	14	20	13	PT1/8"	77		
		2.5×1	4080	11260														204	114	
20	7.938	3.5×1	5300	15280	100	244	205	146	25	122	55	110	15	14	20	13	PT1/8"	114		
		5×1	6480	19300														284	187	
20	7.938	2.5×1	4750	12090	105	219	259	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	117		
		3.5×1	6180	16400														299	154	
50	7.938	5×1	7550	20720	105	299	305	152	25	128	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	191		
		1.5×1	3250	7770														143	79	



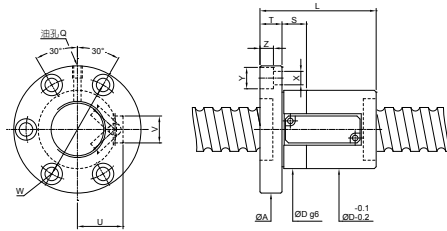
單位:mm

螺桿尺寸		循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			油孔	剛性
外徑	導程		動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	S	X	Y	Z	Q	kgf/ µm	
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	108	155	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	178
			5×1	6150	21500		175	134	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	12	6.35	2.5×1	3870	12540	108	177	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	178
			5×1	6150	21500		201	136	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	12	7.144	2.5×1	4540	14460	115	182	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	180
			5×1	7210	24780		206	224	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	16	7.144	2.5×1	4540	14460	115	209	161	22	137	61	122	20	14	20	13	PT1/8"	180
			5×1	7210	24780		241	224	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	16	7.938	2.5×1	5260	15430	120	239	180	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	184
			5×1	8360	26450		271	228	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	20	6.35	2.5×1	3870	12540	108	245	154	22	130	58	116	20	14	20	13	PT1/8"	178
			5×1	6150	21500		285	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
20	9.525	2.5×1	8870	25870	122	259	182	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	208	
		5×1	14090	44350		299	258	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
80	10	6.35	3.5×1	5630	21660	130	159	176	22	152	66	132	20	14	20	13	PT1/8"	207
			5×1	6880	27360		179	256	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	12	7.938	3.5×1	7670	27030	136	184	182	22	158	68	136	20	14	20	13	PT1/8"	222
			5×1	9380	34140		208	275	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	16	9.525	3.5×1	12990	45050	143	220	204	28	172	77	154	30	18	26	17.5	PT1/8"	251
			5×1	15880	56910		252	311	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
20	9.525	2.5×1	9900	33200	122	259	182	28	150	72	144	25	18	26	17.5	PT1/8"	208	
		5×1	14090	44350		299	258	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
100	16	9.525	2.5×1	11320	41820	170	243	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	283
			5×1	17990	71690		275	351	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
	20	9.525	2.5×1	11320	41820	170	268	243	32	205	91	182	30	22	32	21.5	PT1/8"	283
			5×1	17990	71690		308	351	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220



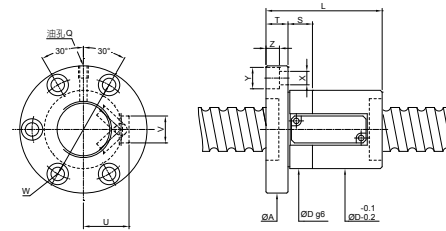
單位:mm

螺桿尺寸		循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					配合		螺絲孔			循環管 凸出部	油孔	剛性
外徑	導程		動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	X	Y	Z	U	V	Q	kgf/ µm		
12	10	2.381	2.5×1	420	720	25	50	48	10	36	10	4.5	8	4.4	14	12	M6×1P	20	
			3.5×1	1210	2380	63	73	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	34	
20	16	3.969	1.5×1	830	1530	38	63	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	24	
			2.5×1	1210	2380	38	79	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	34	
25	20	4.762	1.5×1	830	1530	38	70	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	24	
			2.5×1	1210	2380	38	79	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	34	
32	16	3.969	1.5×1	920	1930	42	68	68	15	55	15	6.5	11	6.6	26	14	M6×1P	28	
			2.5×1	1340	3000	84	84	68	15	55	15	6.5	11	6.6	26	14	M6×1P	40	
	20	3.969	1.5×1	1170	2300	44	74	74	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6×1P	29	
			2.5×1	1710	3580	94	94	72	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6×1P	42	
	16	6.35	3.5×1	2220	4860	114	114	114	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	55	
			5×1	2340	6610	115	115	115	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	77	
20	6.35	2.5×1	2830	8200	92	92	92	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	54		
		5×1	3680	11120	124	124	124	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	69		
20	3.969	1.5×1	1010	2480	67	67	67	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	85		
		2.5×1	1470	3860	83	83	83	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	48		
20	9.525	3.5×1	1910	5240	49	99	99	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	63		
		5×1	2350	6610	134	134	134	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	77		
20	6.35	2.5×1	2830	8200	104	104	104	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	54		
		5×1	3680	11120	144	144	144	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	69		



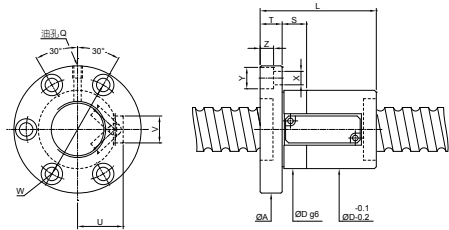
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y			
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	84												76
			5×1	4750	11860	60	94	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	93
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	85												58
			3.5×1	3890	9390	60	97	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	76
	16	6.35	5×1	4750	11860	109												93
			2.5×1	2990	6920	91												58
			3.5×1	3890	9390	60	107	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	76
			5×1	4750	11860	123												93
	20	6.35	1.5×1	2050	4450	91												41
			2.5×1	2990	6920	111												58
3.5×1			3890	9390	60	131	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	76	
40	10	6.35	3.5×1	4130	10560	86												82
			5×1	5050	13340	64	96	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	101
	12	6.35	2.5×1	3180	7780	86												63
			3.5×1	4130	10560	64	98	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	82
	16	6.35	5×1	5050	13340	110												101
			2.5×1	3180	7780	93												63
	16	6.35	3.5×1	4130	10560	64	109	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	82
			5×1	5050	13340	125												101
	16	7.144	6.35	2.5×1	3740	8790	92											65
				3.5×1	4870	11930	64	108	104	18	84	15	11	17.5	11	39	20	PT1/8"
	20	6.35	6.35	5×1	5950	15070	124											103
				1.5×1	2180	5000	84											
20	6.35	6.35	2.5×1	3180	7780	104											63	
			3.5×1	4130	10560	124												82
			5×1	5050	13340	144												101
40	6.35	1.5×1	2180	5000	64	130	104	18	84	20	11	17.5	11	38	20	PT1/8"	43	



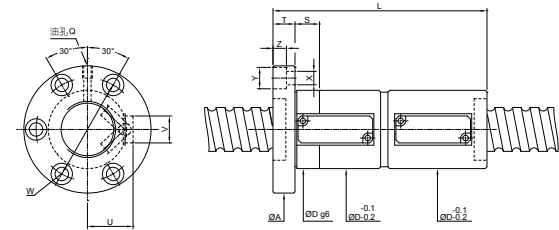
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y				Z
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	85												97	
			5×1	5580	16710	73	95	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	119	
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	82												74	
			3.5×1	4560	13230	73	94	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	97	
	12	7.144	6.35	5×1	5580	16710	106											119	
				2.5×1	4080	11260	93												75
				3.5×1	5300	15280	75	105	122	20	98	15	14	20	13	44	24	PT1/8"	99
				5×1	6480	19300	117												121
	16	6.35	6.35	2.5×1	3510	9750	94											74	
				3.5×1	4560	13230	73	110	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	97
5×1				5580	16710	126												119	
16	7.144	6.35	2.5×1	4080	11260	100											75		
			3.5×1	5300	15280	75	116	122	20	98	15	14	20	13	44	22	PT1/8"	99	
20	7.144	6.35	5×1	6480	19300	132											121		
			1.5×1	2790	7240	98												52	
20	7.144	6.35	2.5×1	4080	11260	118											75		
			3.5×1	5300	15280	75	138	122	20	98	15	14	20	13	44	20	PT1/8"	99	
20	7.938	6.35	5×1	6480	19300	158											121		
			2.5×1	4750	12090	119												78	
20	7.938	6.35	3.5×1	6180	16400	76	139	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	101	
			5×1	7550	20720	159												124	
50	7.938	1.5×1	3250	7770	76	157	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	53		



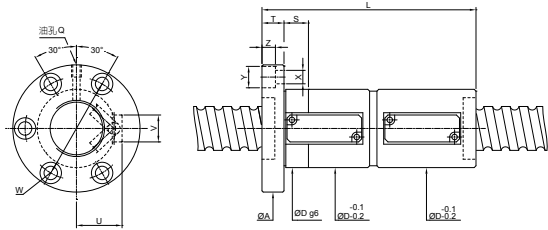
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y			
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	86	86	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	115
			5×1	6150	21500													141
	12	6.35	2.5×1	3870	12540	86	96	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	87
			3.5×1	5030	17020													115
	12	7.144	2.5×1	4540	14460	87	102	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	89
			3.5×1	5900	19620													117
	16	7.144	2.5×1	4540	14460	87	113	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	145
			3.5×1	5900	19620													117
	16	7.938	2.5×1	5260	15430	89	128	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	91
			3.5×1	6840	20940													120
	20	6.35	2.5×1	3870	12540	86	124	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	87
			3.5×1	5030	17020													115
20	7.938	2.5×1	5260	15430	89	140	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	91	
		3.5×1	6840	20940													120	
20	9.525	2.5×1	8870	25870	93	140	152	28	122	25	18	26	17.5	54	28	PT1/8"	105	
		3.5×1	11530	35110													136	
80	10	6.35	3.5×1	5630	21660	103	90	150	22	126	20	14	20	13	58	25	PT1/8"	133
			5×1	6880	27360													164
	12	7.938	3.5×1	7670	27030	123	101	170	22	146	20	14	20	13	66	28	PT1/8"	143
			5×1	9380	34140													177
	16	9.525	2.5×1	9900	33200	126	108	124	185	28	155	30	18	26	70	28	PT1/8"	124
			3.5×1	12990	45050													162
	20	9.525	2.5×1	9900	33200	126	140	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	201
			3.5×1	15880	56910													201
	16	9.525	2.5×1	11320	41820	146	131	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	139
			3.5×1	14720	56750													182
	20	9.525	2.5×1	11320	41820	146	148	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	139
			3.5×1	14720	56750													182
20	9.525	2.5×1	17990	71690	168	168	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	226	
		3.5×1	17990	71690													226	



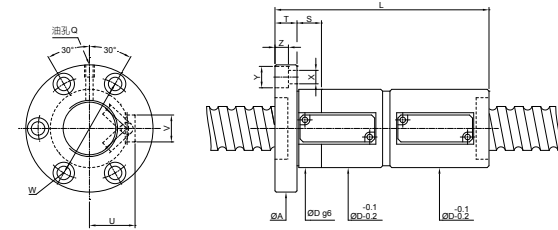
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y				Z
12	10	2.381	2.5×1	420	720	25	102	48	10	36	10	4.5	8	4.4	14	12	M6×1P	30	
			3.5×1	1210	2380													51	
20	10	3.969	2.5×1	1210	2380	38	113	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	68	
			3.5×1	1580	3230													87	
	16	3.969	1.5×1	830	1530	38	128	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	35	
			2.5×1	1210	2380													51	
25	16	3.969	1.5×1	830	1530	38	130	62	13	50	10	5.5	9.5	5.5	23	15	M6×1P	35	
			2.5×1	1210	2380													51	
	16	3.969	1.5×1	920	1930	42	126	68	15	55	15	6.6	11	6.5	26	14	M6×1P	41	
			2.5×1	1340	3000													61	
20	4.762	1.5×1	1170	2300	44	154	72	15	59	15	6.6	11	6.5	28	14	M6×1P	43		
		2.5×1	1710	3580													63		
32	16	3.969	2.5×1	2220	4860	49	164	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	83	
			3.5×1	1910	5240													96	
			5×1	2340	6610													120	
			1.5×1	1010	2480													49	
	16	6.35	2.5×1	2830	8200	57	173	205	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8×1P	80
			3.5×1	3680	11120														105
	20	3.969	1.5×1	1010	2480	49	134	78	15	63	15	6.6	11	6.5	30	16	M8×1P	131	
			2.5×1	1470	3860													49	
	20	6.35	2.5×1	2830	8200	57	204	244	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8×1P	80
			3.5×1	3680	11120														105
	20	9.525	2.5×1	4490	14050	57	237	244	98	18	77	20	11	17.5	11	34	22	M8×1P	131
			3.5×1	4490	14050														131



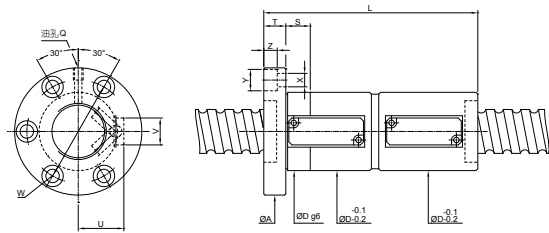
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y			
36	10	6.35	3.5×1	3890	9390	155	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	115	
			5×1	4750	11860	175											143	
	12	6.35	2.5×1	2990	6920	152	176	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	88
			3.5×1	3890	9390	60												143
	16	6.35	2.5×1	2990	6920	173	205	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	88
			3.5×1	3890	9390	237												143
	20	6.35	1.5×1	2050	4450	164	100	18	80	20	11	17.5	11	36	22	M8×1P	59	
			2.5×1	2990	6920	204											88	
			3.5×1	3890	9390	244											115	
			5×1	4750	11860	284											143	
	40	10	6.35	3.5×1	4130	10560	155	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	125
				5×1	5050	13340	175											155
12		6.35	2.5×1	3180	7780	141	165	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	95
			3.5×1	4130	10560	64												125
16		6.35	2.5×1	3180	7780	173	205	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	95
			3.5×1	4130	10560	237												125
16		7.144	2.5×1	3740	8790	173	205	104	18	84	15	11	17.5	11	39	20	PT1/8"	98
			3.5×1	4870	11930	64												128
20		6.35	1.5×1	2180	5000	143	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	64	
			2.5×1	3180	7780	183											95	
20		6.35	3.5×1	4130	10560	223	205	104	18	84	20	11	17.5	11	38	22	PT1/8"	125
			5×1	5050	13340	263												155
40	6.35	1.5×1	2180	5000	64	242	104	18	84	20	11	17.5	11	38	20	PT1/8"	64	



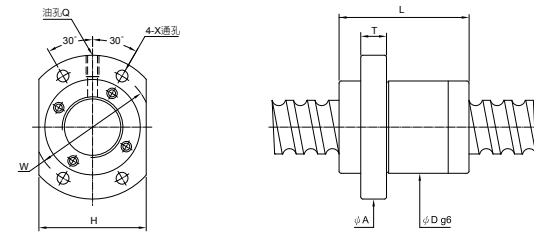
單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y			
50	10	6.35	3.5×1	4560	13230	155	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	149	
			5×1	5580	16710	175											185	
	12	6.35	2.5×1	3510	9750	152	176	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	112
			3.5×1	4560	13230	73												149
	12	7.144	2.5×1	4080	11260	161	206	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	114
			3.5×1	5300	15280	75												151
	16	6.35	2.5×1	4080	11260	174	206	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	112
			3.5×1	4560	13230	73												149
			5×1	5580	16710	238												185
			2.5×1	4080	11260	173												114
	16	7.144	3.5×1	5300	15280	75	205	122	20	98	15	14	20	13	44	22	PT1/8"	151
			5×1	6480	19300	237												187
20	7.144	1.5×1	2790	7240	164	204	122	20	98	15	14	20	13	44	20	PT1/8"	77	
		2.5×1	4080	11260	75												114	
20	7.144	3.5×1	5300	15280	244	206	118	18	96	20	11	17.5	11	43	22	PT1/8"	151	
		5×1	6480	19300	284												187	
20	7.938	2.5×1	4750	12090	219	259	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	117	
		3.5×1	6180	16400	76												154	
50	7.938	2.5×1	6180	16400	299	305	123	25	99	20	14	20	13	46	25	PT1/8"	191	
		5×1	7550	20720	76												79	



單位:mm

螺桿尺寸		珠徑	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽	法蘭				配合	螺絲孔				循環管凸出部	油孔	剛性	
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co		Dg6	L	A	T		W	S	X	Y				Z
63	10	6.35	3.5×1	5030	17020	86	155	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	178	
			5×1	6150	21500													220	
	12	6.35	2.5×1	3870	12540	86	177	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	134	
			3.5×1	5030	17020													178	
	12	7.144	2.5×1	4540	14460	87	182	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	136	
			3.5×1	5900	17210													180	
	16	7.144	2.5×1	4540	14460	87	209	134	22	110	20	14	20	13	50	25	PT1/8"	184	
			3.5×1	5900	17210													228	
	80	16	7.938	2.5×1	5260	15430	89	239	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	134
				3.5×1	6840	20940													178
		20	6.35	2.5×1	3870	12540	86	245	133	22	108	20	14	20	13	49	24	PT1/8"	134
				3.5×1	5030	17020													178
20		7.938	2.5×1	5260	15430	89	261	148	28	118	25	18	26	17.5	52	25	PT1/8"	184	
			3.5×1	6840	20940													228	
20		9.525	2.5×1	8870	25870	93	259	152	28	122	25	18	26	17.5	54	28	PT1/8"	158	
			3.5×1	11530	35110													208	
100		10	6.35	3.5×1	5630	21660	103	159	150	22	126	20	14	20	13	58	25	PT1/8"	207
				5×1	6880	27360													256
		12	7.938	3.5×1	7670	27030	123	184	170	22	146	20	14	20	13	66	28	PT1/8"	222
				5×1	9380	34140													275
	16	9.525	2.5×1	9900	33200	126	220	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	189	
			3.5×1	12990	45050													311	
	20	9.525	2.5×1	9900	33200	126	260	185	28	155	30	18	26	17.5	70	28	PT1/8"	189	
			3.5×1	12990	45050													311	
	16	9.525	2.5×1	11320	41820	146	243	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	213	
			3.5×1	14720	56750													283	
	20	9.525	2.5×1	11320	41820	146	268	217	32	181	30	22	32	21.5	82	35	PT1/8"	213	
			3.5×1	14720	56750													283	
			5×1	17990	71690		308										351		



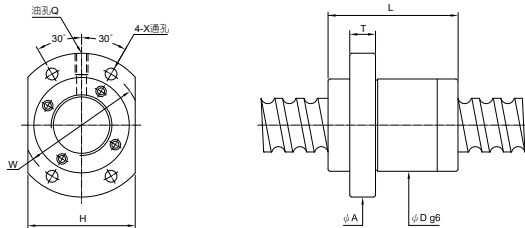
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×螺紋數	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸									
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	螺帽		法蘭				螺絲孔		油孔	剛性
						Dg6	L	A	T	H	W	X	Q	kgf/ μm	
15	10	3.175	2.8×2	1410	2800	34	44	57	10	40	45	5.5	M6×1P	34	
16	16	3.175	1.8×2	700	1400	32	38	53	10	38	42	4.5	M6×1P	18	
20	20	3.175	1.8×2	1100	2500	39	52	62	10	46	50	5.5	M6×1P	29	
25	25	3.969	1.8×2	1650	3900	47	62	74	12	60	56	6.6	M6×1P	35	
			1.8×4	2830	7800									69	
32	32	4.762	1.8×2	2360	5940	58	78	92	15	68	74	9	M6×1P	44	
			1.8×4	4280	11800									87	
36	24	7.144	2.8×2	6450	15220	75	94	115	18	86	94	11	M6×1P	77	
40	40	6.35	1.8×2	3860	9900	73	95	114	17	84	93	11	M6×1P	55	
			1.8×4	7000	19880									108	
50	50	7.938	1.8×2	5800	15800	90	122	135	20	104	112	14	M6×1P	68	
			1.8×4	10520	31600									135	

PMI 精密級滾珠螺桿

超高導程 - 端蓋型系列

FSKC



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈×螺紋數	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸								剛性 kgf/ μm
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	螺帽		法蘭			螺絲孔	油孔		
						Dg6	L	A	T	H			W	
15	30	3.175	0.8×2 1.8×1	480 530	800 900	32	34	53	10	33	43	5.5	M6×1P	12
							64							
20	40	3.175	0.8×2 1.8×1	550 610	1110 1250	38	41	58	10	40	48	5.5	M6×1P	14
							81							
25	50	3.969	0.8×2 1.8×1	820 910	1730 1950	46	50	70	12	48	58	6.6	M6×1P	17
							100							

PMI 精密級滾珠螺桿

高負荷系列

特性

PMI 針對FSVH、FSDH型式進行(鋼珠與螺紋的接觸角、鋼珠直徑、迴流方式)的改善,提高與舊型式(FSVC)差異2倍以上之額定動負荷。

高壽命

PMI 採用之循環構造可使螺帽內之負荷分佈均勻,提高滾珠螺桿之使用壽命。

舊型式(FSVC)之循環方式為迴流管垂直插入滾珠溝槽形成一前傾角,滾珠在進入迴流管時會與迴流管撞擊而彈入迴流管,FSVH系列之循環構造由切線方向進入迴流管,與導程角方向一致可順暢進入迴流管,可提高循環構造之使用壽命。

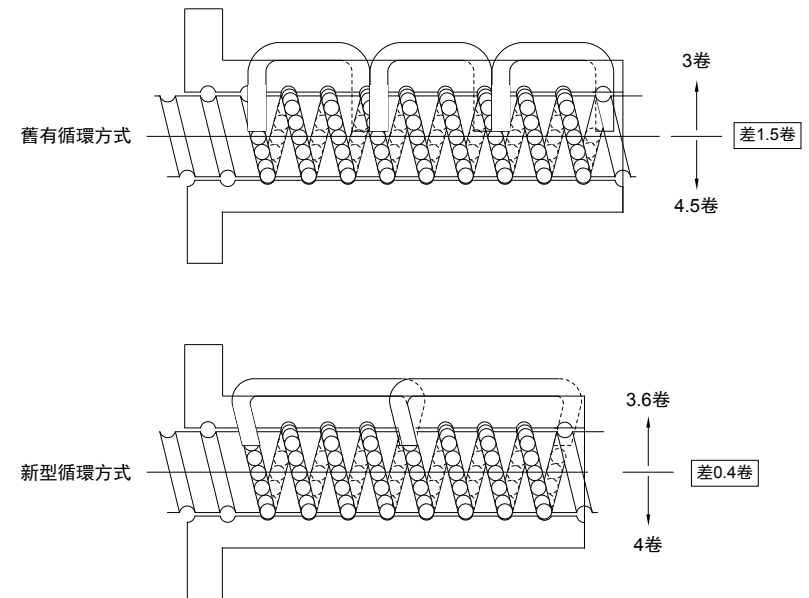


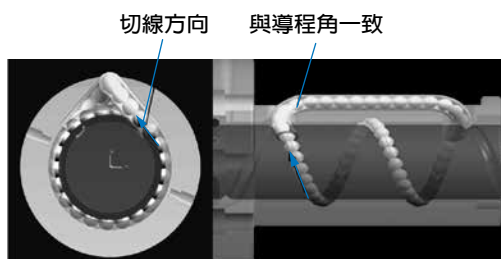
圖4. 高負荷螺桿新舊循環圈數差異比較

高DN值

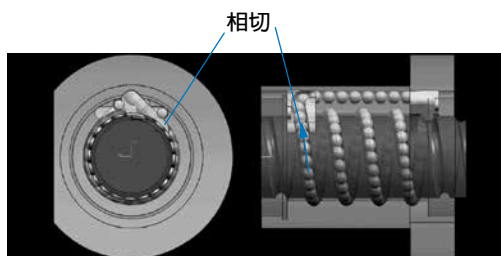
PMI採用將鋼珠與迴流軌道作切線式循環構造，可使用在DN值較高之高轉速需求上。

低噪音

因為採用切線式循環構造，故能消除鋼珠在迴流時撞擊迴流管所產生之噪音。

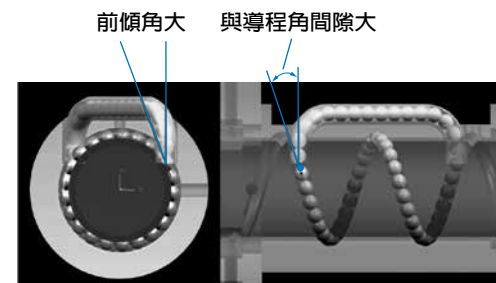


FSVH 循環構造 (NEW)



FSDH 循環構造 (NEW)

圖5. FSVH、FSDH循環構造



F SVC 循環構造

圖6. 舊型式 F SVC 循環構造

多樣化的規格組合

PMI 可承製軸徑 $\varnothing 40\sim\varnothing 120\text{mm}$ ，導程 $10\sim 60\text{mm}$ 之標準規格。(若有特殊規格需求，請與業務人員接洽)

高負荷螺桿建議安裝方式

為了使螺桿軸、螺帽承受軸向均一負荷，在使用上建議採用如圖7所示的安裝方式，可以避免螺桿軸、螺帽及鋼珠過度的磨耗及運轉時受力不均造成振動，有效提升滾珠螺桿的使用壽命。

精度等級與軸向間隙

若有其它精度等級或軸向間隙小於零，請洽PMI業務人員。

精密等級	軸向餘隙	S	N
		0.010 以下	0.030 以下
C6		C6S	C6N

用途

射出成型機 / 沖、鍛壓機 / 壓模鑄造機床 / 半導體製造設備 / 產業用機械

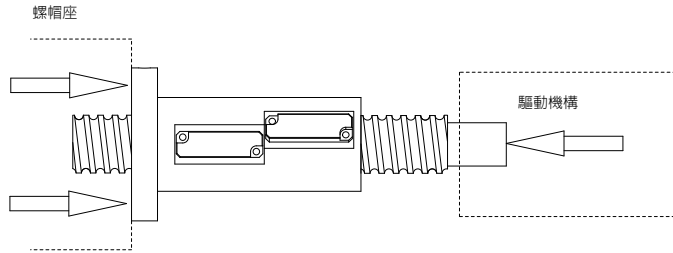
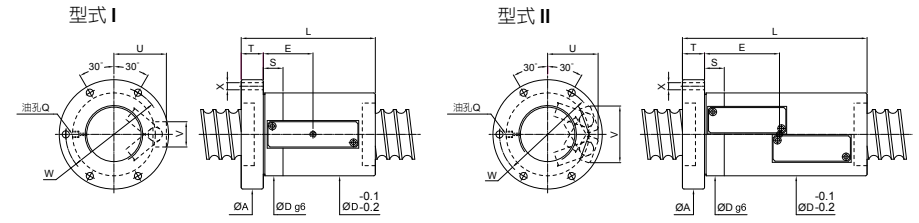


圖7. 高負荷螺桿建議安裝方式



單位:mm

外徑	螺桿尺寸	鋼珠尺寸	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽					法蘭		配合		油孔		螺絲孔		循環管凸出部		型式
				動負荷 (1×10 ⁶ REV) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	Q	E	X	V	U					
40	10	7.938	3.5×2	15000	41800	66	124	98	18	83	20	M6×1P	50.75	9	51	43	II				
	12	9.525	3.5×2	18600	48200	70	156	103	18	86	20	M6×1P	58	9	55	45	II				
45	10	7.938	3.5×2	15900	47300	70	134	104	18	87	20	M6×1P	54.2	9	54	45	II				
	16	12.7	6×1	24800	63700	95	168	128	28	112	20	M6×1P	53.7	9	60	48	I				
50	16	12.7	3.5×2	31200	83500	95	200	128	28	112	20	PT1/8"	70.5	9	32	60	I				
	20	12.7	3.5×2	31200	84800	95	235	128	28	112	20	PT1/8"	86	9	72	62	II				
55	10	7.938	3.5×2	17500	58500	80	153	114	28	97	20	PT1/8"	62.1	9	61	49	II				
	16	12.7	6×1	25800	71800	100	168	133	28	115	20	PT1/8"	69.5	9	32	63	I				
63	16	12.7	3.5×2	32600	94000	100	200	133	28	115	20	PT1/8"	84.5	9	77	64	II				
	20	12.7	3.5×2	32600	94000	100	235	133	28	115	20	PT1/8"	84.5	9	77	64	II				
63	16	12.7	6×1	27800	81700	105	168	138	28	122	25	PT1/8"	65.25	9	32	66	I				
	16	12.7	3.5×2	35000	107000	105	202	138	28	122	25	PT1/8"	82.25	9	80	67	II				
63	20	15.875	2.5×2	35900	99300	117	210	157	32	137	25	PT1/8"	96	11	88	74	II				
	20	15.875	3.5×2	46600	134700	117	246	157	32	137	25	PT1/8"	105.5	11	88	74	II				
80	25	15.875	2.5×2	35900	99300	117	235	157	32	137	25	PT1/8"	91	11	88	75	II				
	16	12.7	6×1	30900	104400	120	172	158	32	139	25	PT1/8"	66	9	36	73	I				
80	16	12.7	3.5×2	39000	136700	120	205	158	32	139	25	PT1/8"	84	9	89	74	II				
	16	12.7	6×2	56000	208700	120	275	158	32	139	25	PT1/8"	122	9	89	74	II				
80	20	15.875	2.5×2	40100	127000	130	210	168	32	150	25	PT1/8"	87.5	11	90	83	II				
	20	15.875	3.5×2	52100	172400	130	250	168	32	150	25	PT1/8"	107.5	11	90	83	II				
80	25	19.05	6×2	75000	263200	130	330	168	32	150	30	PT1/8"	147.5	11	90	83	II				
	25	19.05	3.5×2	67700	206100	145	305	188	40	165	25	PT1/8"	119	11	108	94	II				
25	19.05	6×2	97200	314600	145	402	188	40	165	30	PT1/8"	169	11	108	94	II					

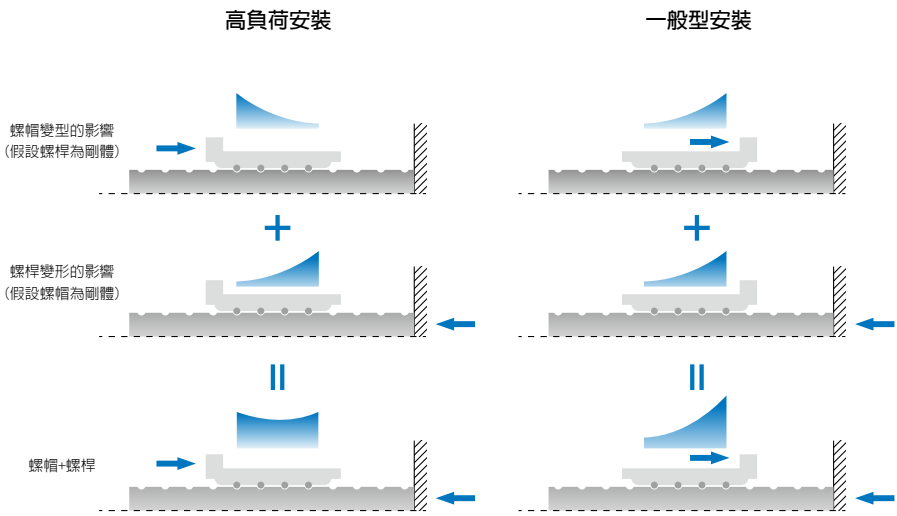
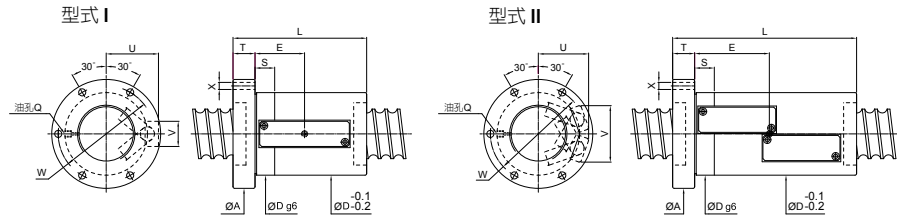


圖8. 負載分布圖

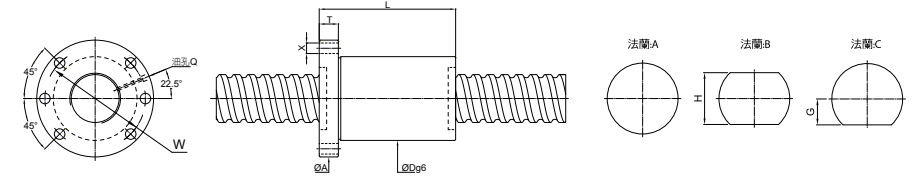
FSVH



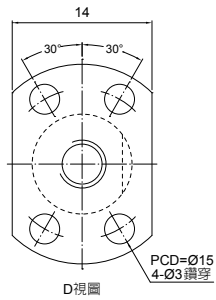
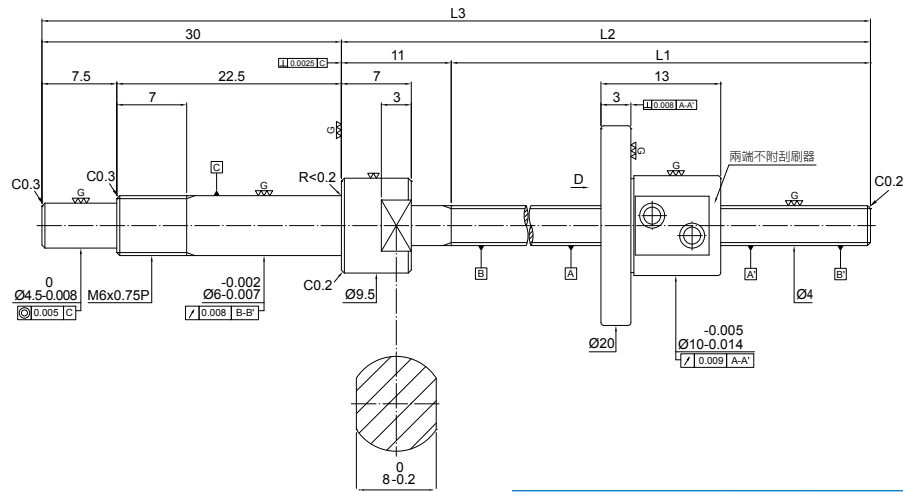
螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數 圈×列	基本額定負荷(kgf)		螺帽					配合		油孔		螺絲孔	循環管 凸出部	型式
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	S	Q	E	X			
100	16	12.7	6×1	34200	133200	145	172	185	32	165	25		63.5	11	38	85	I
			3.5×2	43200	174500	145	205	185	32	165	25	PT1/8"	79.5	11	98	85	II
			6×2	62000	266300	145	275	185	32	165	25		117.5	11	98	85	II
	20	15.875	2.5×2	44800	160900	150	205	194	32	172	30		82	11	107	92	II
			3.5×2	58300	218400	150	245	194	32	172	30	PT1/8"	102	11	107	92	II
			6×2	83800	333300	150	330	194	32	172	30		147	11	107	92	II
25	19.05	3.5×2	74900	260200	165	305	218	40	190	30	PT1/8"	122	11	111	102	II	
		6×2	107700	397100	165	410	218	40	190	30		177	11	111	102	II	
120	16	12.7	6×1	36840	157360	173	205	213	40	193	30	PT1/8"	84	11	38	93	I
			3.5×2	46480	206200	173	230	213	40	193	30		101	11	108	94	II
	20	15.875	6×1	46000	160800	173	222	213	40	193	30	PT1/8"	95	11	54	100	I
			3.5×2	58100	210700	173	260	213	40	193	30		116	11	121	104	II
25	19.15	6×1	59200	194500	173	261	213	40	193	30	PT1/8"	109.5	11	50	106	I	
		3.5×2	82100	314300	173	314	213	40	193	30		135.5	11	129	109	II	

PMI 精密級滾珠螺桿 端塞高負荷系列

FSDH



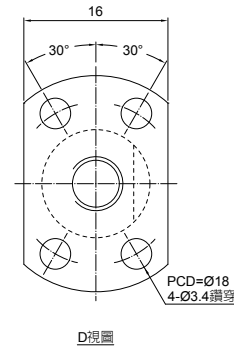
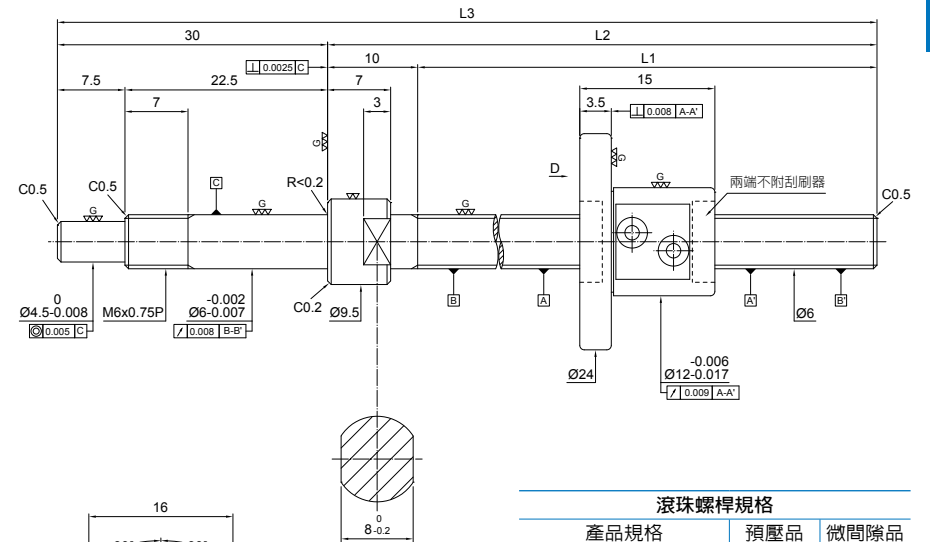
螺桿尺寸		鋼珠尺寸	循環圈數 圈數 × 螺紋數	基本額定負荷(kgf)		螺帽		法蘭					油孔	螺絲孔														
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	Dg6	L	A	T	W	G	H	Q	X														
45	16	9.525	5x1	13600	35400	84	98	128	24	106	57	114	PT1/8"	14														
															20	9.525	4x1	11000	27900	84	122	128	24	106	57	114	PT1/8"	14
20	12.7	4x1	17200	42400	102	124	146	28	124	65	130	PT1/8"	14															
														40	12.7	3x2	23400	61200	102	163	146	28	124	65	130	PT1/8"	14	
63	32	15.875	4x1	25500	66000	126	176	182	32	154	81	162	PT1/8"															18
														40	15.875	3x2	35300	96600	126	169	182	32	154	81	162	PT1/8"	18	
80	50	19.05	4x2	66600	204000	155	255	224	40	190	100	200	PT1/8"															22
														100	60	19.05	4x2	73400	251500	175	295	244	40	210	100	200	PT1/8"	



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	4.1	
導程	1	
鋼珠直徑	0.8	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	4.44	
額定動負荷 Ca (kgf)	49	
額定靜負荷 Co (kgf)	70	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.1	0.03以下

單位:mm

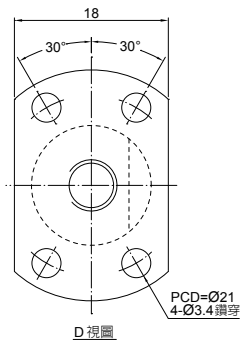
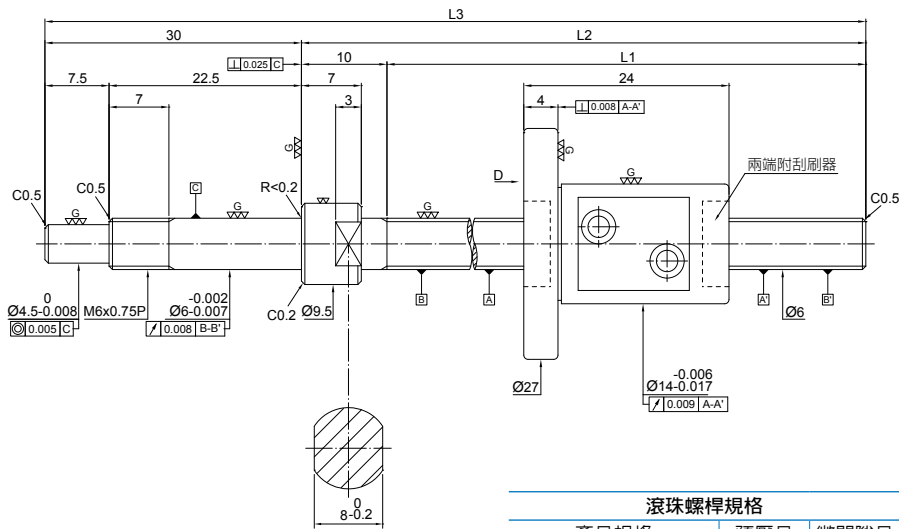
品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM0401-C3-1R-0085	44	55	85	3	0	0.012	0.008
FSM0401-C3-1R-0105	64	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0401-C3-1R-0135	94	105	135	3	0	0.012	0.008



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	6.1	
導程	1	
鋼珠直徑	0.8	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	2.99	
額定動負荷 Ca (kgf)	58	
額定靜負荷 Co (kgf)	100	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.15	0.03以下

單位:mm

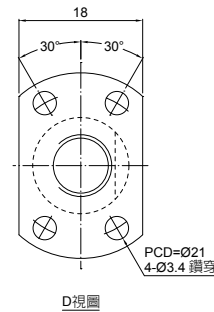
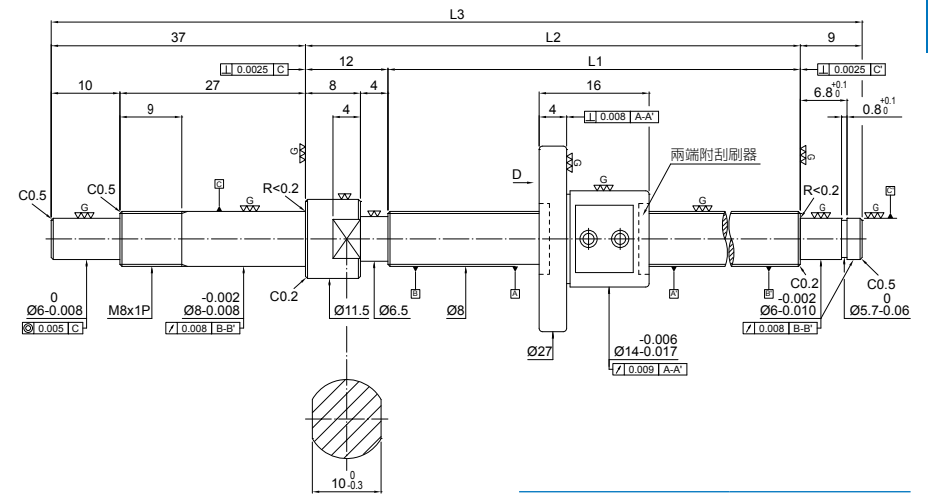
品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM0601-C3-1R-0105	65	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0601-C3-1R-0135	95	105	135	3	0	0.012	0.008
FSM0601-C3-1R-0165	125	135	165	3	0	0.012	0.008



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	6.3	
導程	2	
鋼珠直徑	1.588	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	5.77	
額定動負荷 Ca (kgf)	160	
額定靜負荷 Co (kgf)	210	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.2	0.05以下

單位:mm

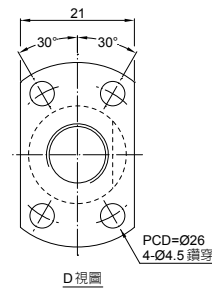
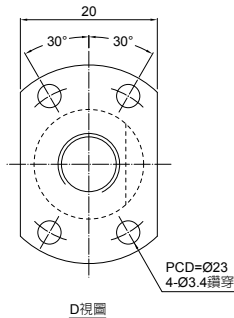
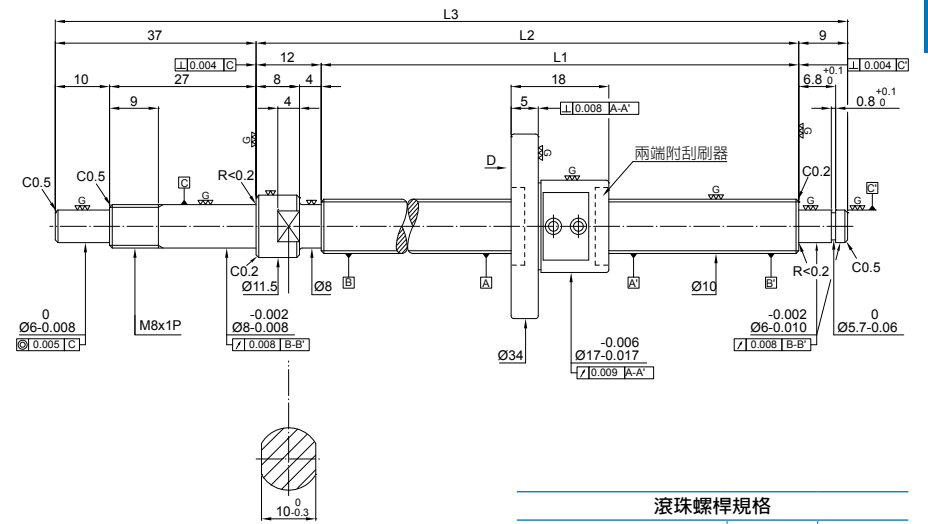
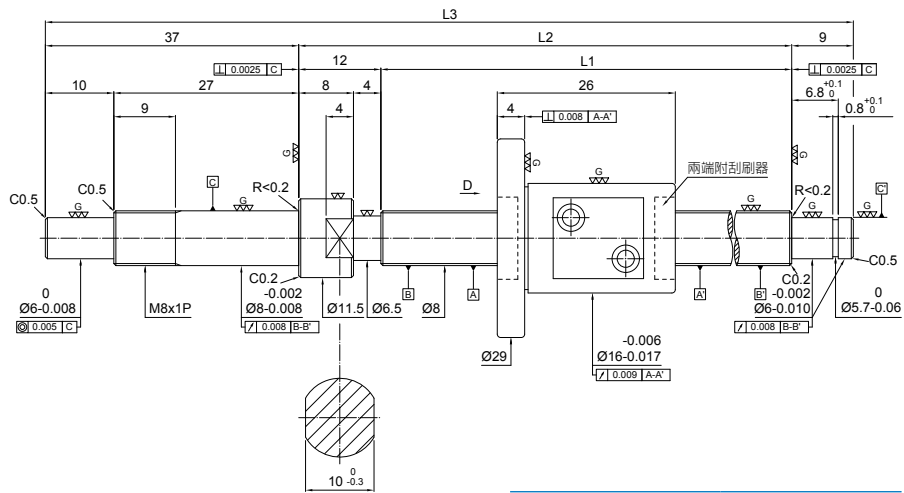
品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM0602-C3-1R-0105	65	75	105	3	0	0.012	0.008
FSM0602-C3-1R-0135	95	105	135	3	0	0.012	0.008
FSM0602-C3-1R-0165	125	135	165	3	0	0.012	0.008



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	8.1	
導程	1	
鋼珠直徑	0.8	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	2.25	
額定動負荷 Ca (kgf)	66	
額定靜負荷 Co (kgf)	140	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.2	0.05以下

單位:mm

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM0801-C3-1R-0138	80	92	138	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0198	140	152	198	3	0	0.012	0.008
FSM0801-C3-1R-0248	190	202	248	3	0	0.012	0.008



滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向		1/右
節圓直徑		8.3
導程		2
鋼珠直徑		1.588
循環圈數 (圈×列)		2.5 × 1
導程角		4.39
額定動負荷 Ca (kgf)		190
額定靜負荷 Co (kgf)		290
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.2	0.05以下

滾珠螺桿規格

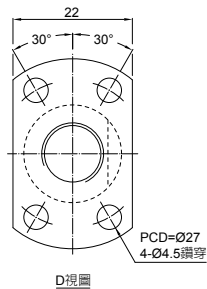
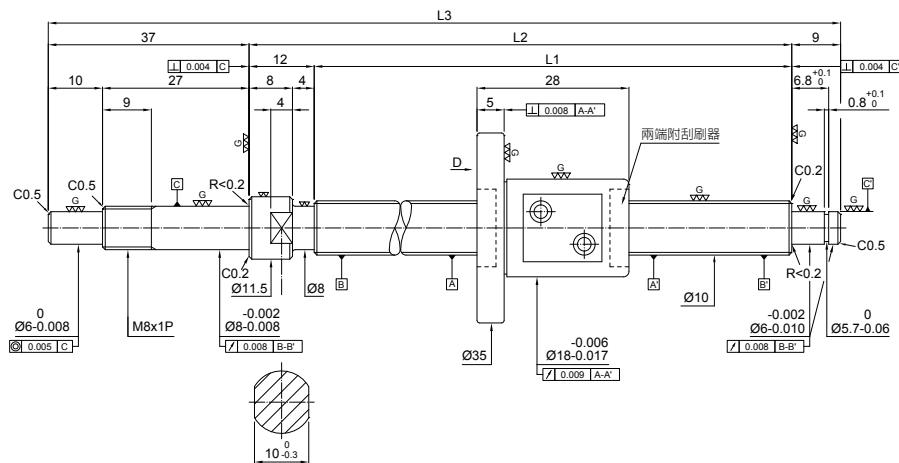
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向		1/右
節圓直徑		10.1
導程		1
鋼珠直徑		0.8
循環圈數 (圈×列)		2.5 × 1
導程角		1.8
額定動負荷 Ca (kgf)		73
額定靜負荷 Co (kgf)		180
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.3	0.05以下

單位:mm

單位:mm

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM0802-C3-1R-0138	80	92	138	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0198	140	152	198	3	0	0.012	0.008
FSM0802-C3-1R-0248	190	202	248	3	0	0.012	0.008

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM1001-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0218	160	172	218	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0268	210	222	268	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0318	260	272	318	3	0	0.012	0.008
FSM1001-C3-1R-0368	310	322	368	3	0	0.013	0.008

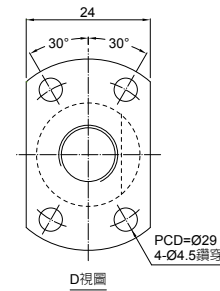
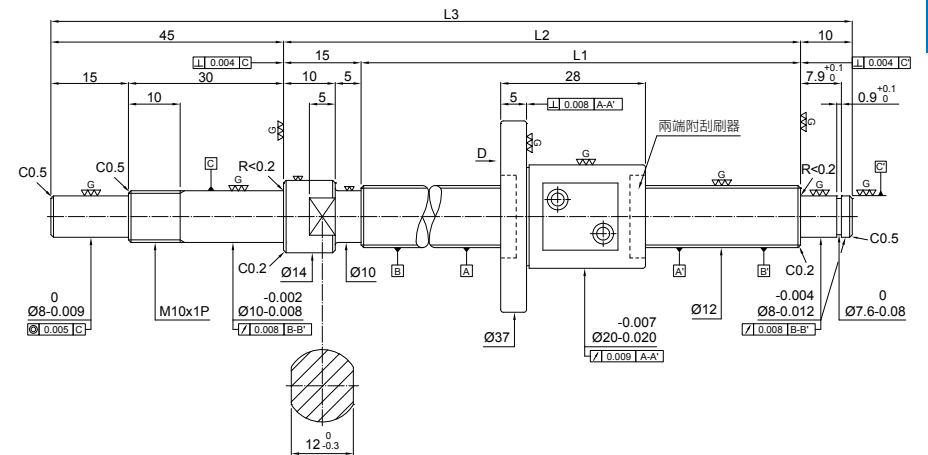


滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	10.3	
導程	2	
鋼珠直徑	1.588	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	3.54	
額定動負荷 Ca (kgf)	220	
額定靜負荷 Co (kgf)	370	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.01~0.3	0.05以下

單位:mm

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM1002-C3-1R-0168	110	122	168	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0218	160	172	218	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0268	210	222	268	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0318	260	272	318	3	0	0.012	0.008
FSM1002-C3-1R-0368	310	322	368	3	0	0.012	0.008



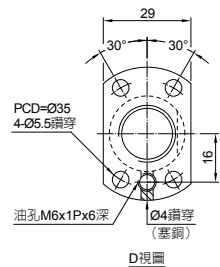
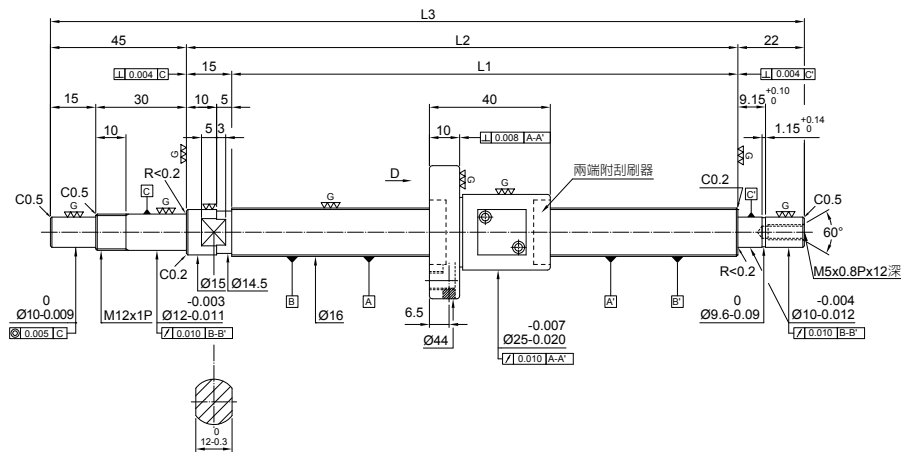
滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	12.3	
導程	2	
鋼珠直徑	1.588	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	2.96	
額定動負荷 Ca (kgf)	240	
額定靜負荷 Co (kgf)	450	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩(kgf-cm)	0.04~0.4	0.1以下

單位:mm

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM1202-C3-1R-0180	110	125	180	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0230	160	175	230	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0280	210	225	280	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0330	260	275	330	3	0	0.012	0.008
FSM1202-C3-1R-0380	310	325	380	3	0	0.012	0.008

FSMC 微型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 16$ 導程02



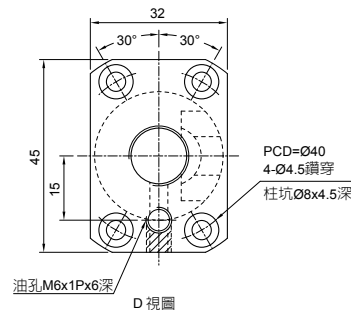
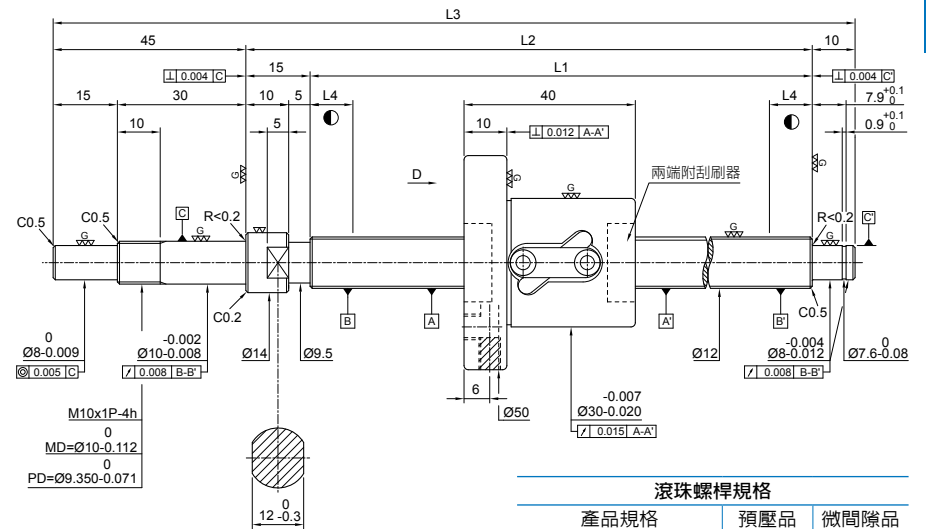
滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	16.3	
導程	2	
鋼珠直徑	1.588	
循環圈數 (圈×列)	3.5 × 1	
導程角	2.24	
額定動負荷 Ca (kgf)	360	
額定靜負荷 Co (kgf)	850	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.05~0.5	0.15以下

單位:mm

品號	軸尺寸			精度等級	導程精度		
	L1	L2	L3		導程精度		
					目標值(T)	誤差E	變動e ₃₀₀
FSM1602-C3-1R-0221	139	154	221	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0271	189	204	271	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0321	239	254	321	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0371	289	304	371	3	0	0.012	0.008
FSM1602-C3-1R-0471	389	404	471	3	0	0.013	0.008

PMI 精密級滾珠螺桿
標準型滾珠螺桿系列

標準型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 12$ 導程05 **FSWC**

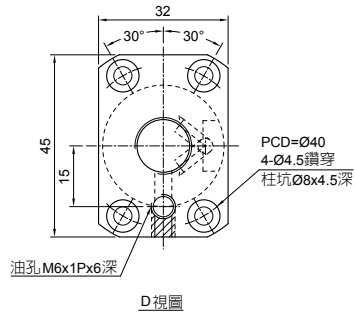
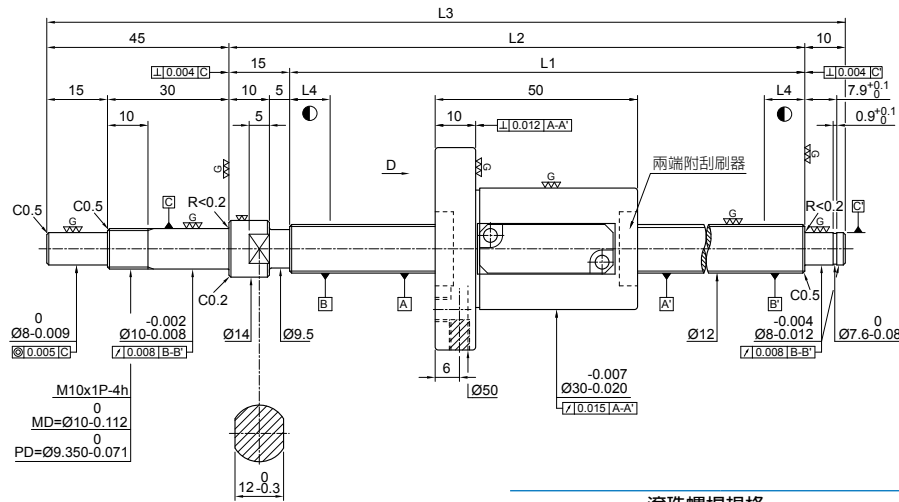


滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1/右	
節圓直徑	12.4	
導程	5	
鋼珠直徑	2.381	
循環圈數 (圈×列)	2.5 × 1	
導程角	7.31	
額定動負荷 Ca (kgf)	380	
額定靜負荷 Co (kgf)	640	
軸向間隙	0	0.005 以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.01~0.45	0.1 以下

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		導程精度	
						誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R12-05B1-1FSWC-110-180-0.008	110	125	180	10	3	0.012	0.008
1R12-05B1-1FSWC-160-230-0.008	160	175	230	10	3	0.012	0.008
1R12-05B1-1FSWC-210-280-0.008	210	225	280	10	3	0.012	0.008
1R12-05B1-1FSWC-260-330-0.008	260	275	330	10	3	0.012	0.008
1R12-05B1-1FSWC-310-380-0.008	310	325	380	10	3	0.012	0.008
1R12-05B1-1FSWC-410-480-0.008	410	425	480	15	3	0.013	0.008
1R12-05B1-1FSWC-510-580-0.008	510	525	580	15	3	0.015	0.008

FSWE 標準型滾珠螺桿
軸徑 $\varnothing 12$ 導程10



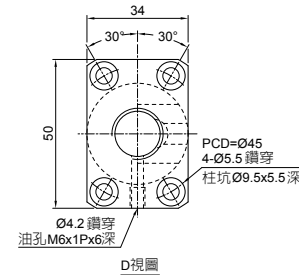
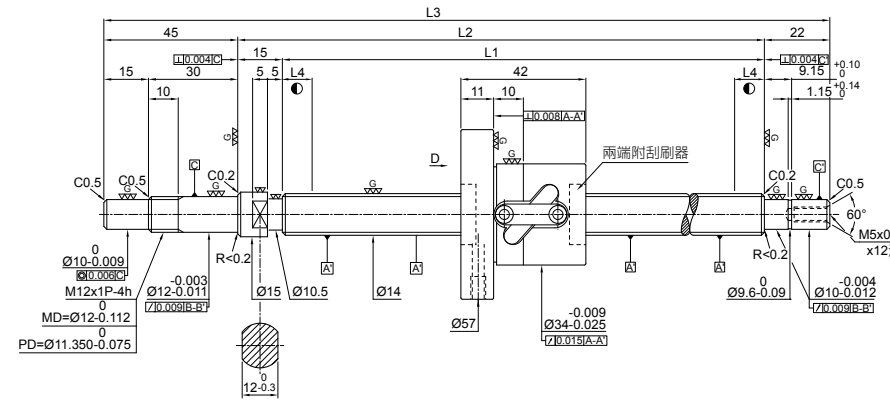
滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	12.4	
導程	10	
鋼珠直徑	2.381	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	14.4	
額定動負荷 Ca (kgf)	420	
額定靜負荷 Co (kgf)	720	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.1~0.5	0.1以下

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R12-10B1-1FSWE-160-230-0.008	160	175	230	10	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-210-280-0.008	210	225	280	10	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-310-380-0.008	310	325	380	15	3	0.012	0.008
1R12-10B1-1FSWE-410-480-0.008	410	425	480	15	3	0.013	0.008
1R12-10B1-1FSWE-510-580-0.008	510	525	580	15	3	0.015	0.008

標準型滾珠螺桿 **FSWC**
軸徑 $\varnothing 14$ 導程05



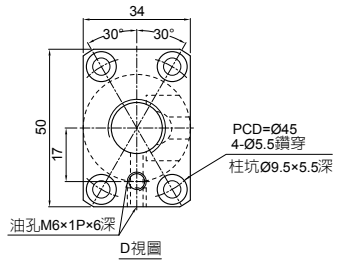
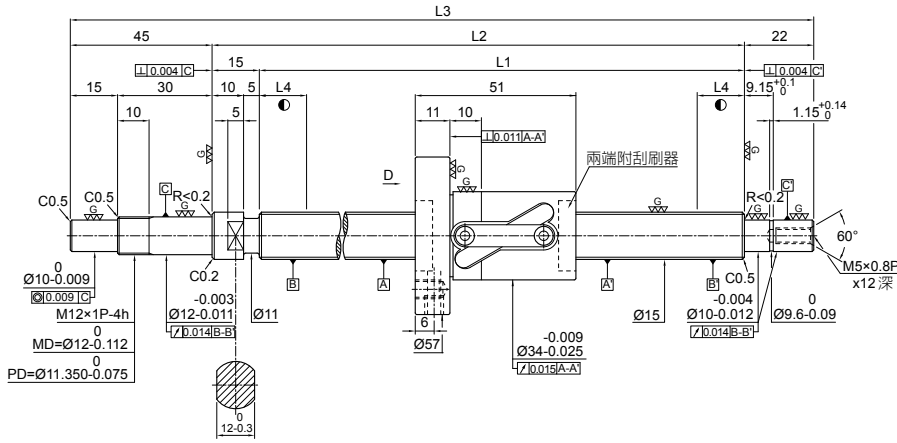
滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	14.6	
導程	5	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	6.22	
額定動負荷 Ca (kgf)	675	
額定靜負荷 Co (kgf)	1145	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.15~0.7	0.2以下

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R14-05B1-1FSWC-189-271-0.008	189	204	271	10	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-239-321-0.008	239	254	321	10	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-339-421-0.008	339	354	421	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-439-521-0.008	439	454	521	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-539-621-0.008	539	554	621	15	3	0.012	0.008
1R14-05B1-1FSWC-689-771-0.008	689	704	771	15	3	0.013	0.008

FSWC 標準型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 15$ 導程10



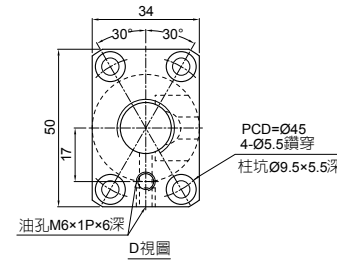
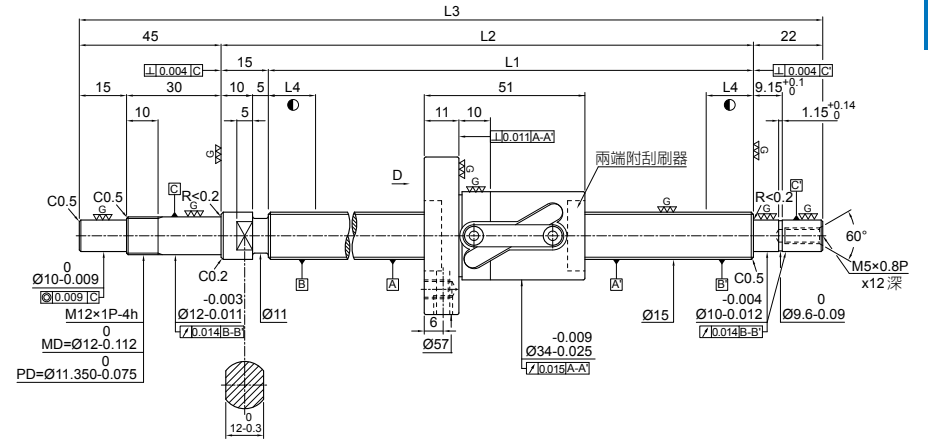
滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	10	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	11.53	
額定動負荷 Ca (kgf)	680	
額定靜負荷 Co (kgf)	1210	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.1~0.79	0.24 以下

單位: mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R15-10B1-1FSWC-189-271-0-018	189	204	271			
1R15-10B1-1FSWC-239-321-0-018	239	254	321	10	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-289-371-0-018	289	304	371	15	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-339-421-0-018	339	354	421	15	5	0.023	0.018
1R15-10B1-1FSWC-389-471-0-018	389	404	471	15	5	0.025	0.018
1R15-10B1-1FSWC-439-521-0-018	439	454	521	15	5	0.025	0.018
1R15-10B1-1FSWC-489-571-0-018	489	504	571	15	5	0.027	0.018

標準型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 15$ 導程10 **FSWC**

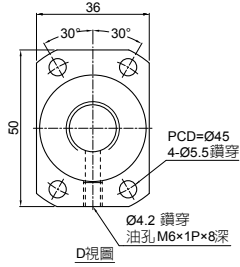
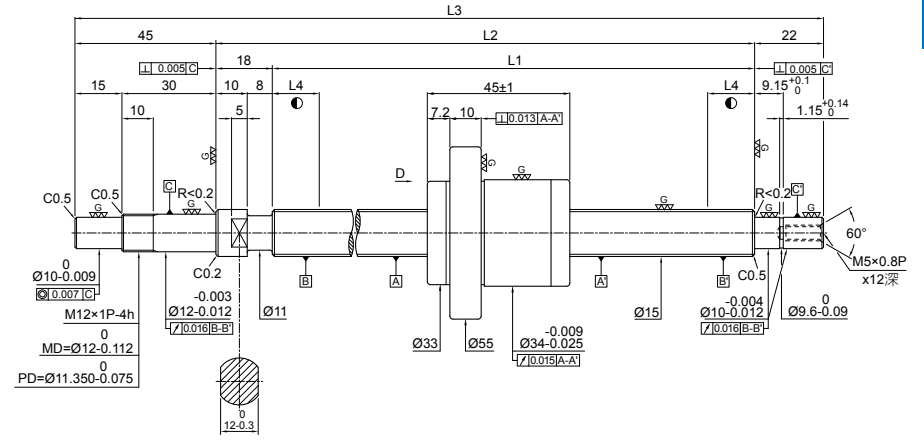
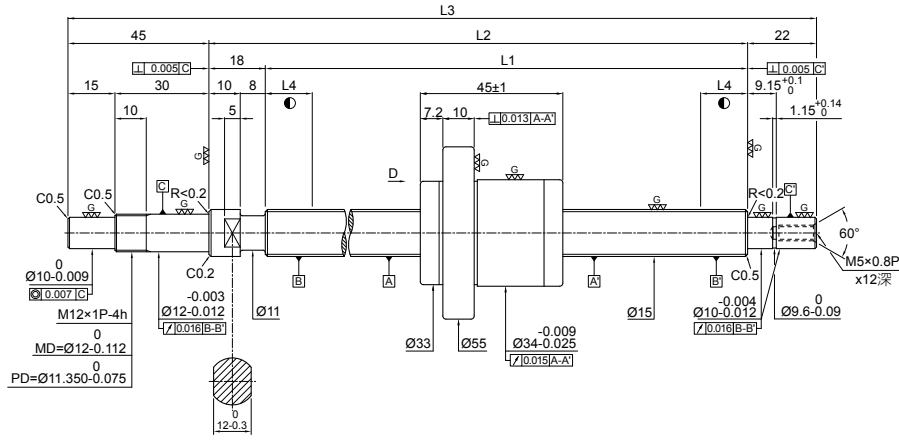


滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	10	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	11.53	
額定動負荷 Ca (kgf)	680	
額定靜負荷 Co (kgf)	1210	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.1~0.79	0.24 以下

單位: mm

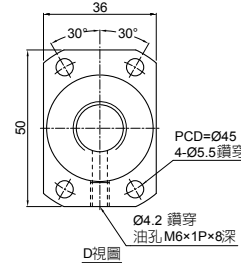
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R15-10B1-1FSWC-539-621-0-018	539	554	621			
1R15-10B1-1FSWC-589-671-0-018	589	604	671	15	5	0.030	0.018
1R15-10B1-1FSWC-639-721-0-018	639	654	721	15	5	0.030	0.018
1R15-10B1-1FSWC-689-771-0-018	689	704	771	15	5	0.035	0.018
1R15-10B1-1FSWC-789-871-0-018	789	804	871	15	5	0.035	0.018
1R15-10B1-1FSWC-889-971-0-018	889	904	971	15	5	0.040	0.018
1R15-10B1-1FSWC-1089-1171-0-018	1089	1104	1171	15	5	0.046	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	20	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈×螺紋數)	1.8 × 1	
導程角	22.2	
額定動負荷 Ca (kgf)	780	
額定靜負荷 Co (kgf)	1400	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.24 以下

單位:mm

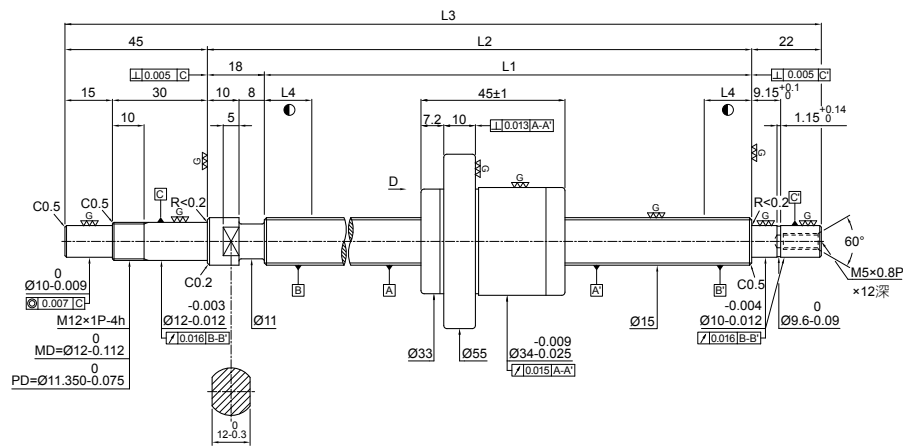
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R15-20A1-1FSKC-186-271-0.018	186	204	271	10	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-236-321-0.018	236	254	321	10	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-286-371-0.018	286	304	371	15	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-336-421-0.018	336	354	421	15	5	0.023	0.018
1R15-20A1-1FSKC-386-471-0.018	386	404	471	15	5	0.025	0.018
1R15-20A1-1FSKC-436-521-0.018	436	454	521	15	5	0.025	0.018
1R15-20A1-1FSKC-486-571-0.018	486	504	571	15	5	0.027	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	20	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈×螺紋數)	1.8 × 1	
導程角	22.2	
額定動負荷 Ca (kgf)	780	
額定靜負荷 Co (kgf)	1400	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.24 以下

單位:mm

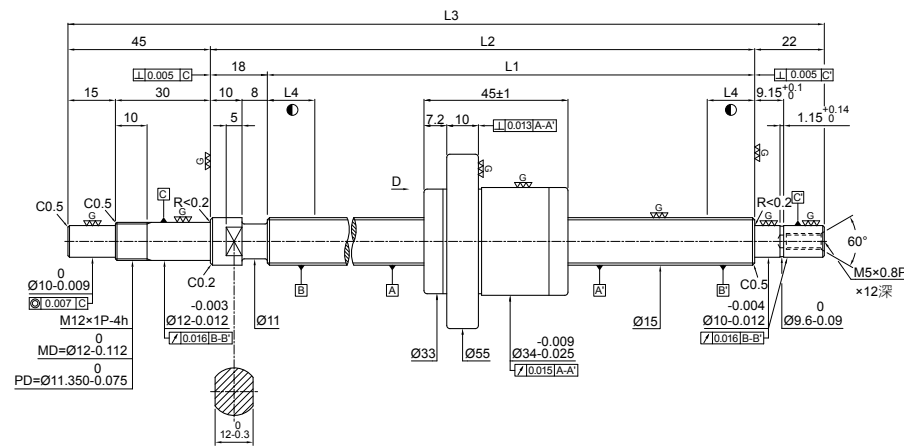
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R15-20A1-1FSKC-536-621-0.018	536	554	621	15	5	0.027	0.018
1R15-20A1-1FSKC-586-671-0.018	586	604	671	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-636-721-0.018	636	654	721	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-686-771-0.018	686	704	771	15	5	0.030	0.018
1R15-20A1-1FSKC-786-871-0.018	786	804	871	15	5	0.035	0.018
1R15-20A1-1FSKC-886-971-0.018	886	904	971	15	5	0.040	0.018
1R15-20A1-1FSKC-1086-1171-0.018	1086	1104	1171	15	5	0.046	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	2 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	20	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈×螺紋數)	1.8×2	
導程角	22.2	
額定動負荷 Ca (kgf)	1400	
額定靜負荷 Co (kgf)	2800	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.2~0.9	-

單位:mm

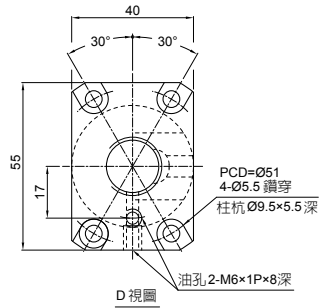
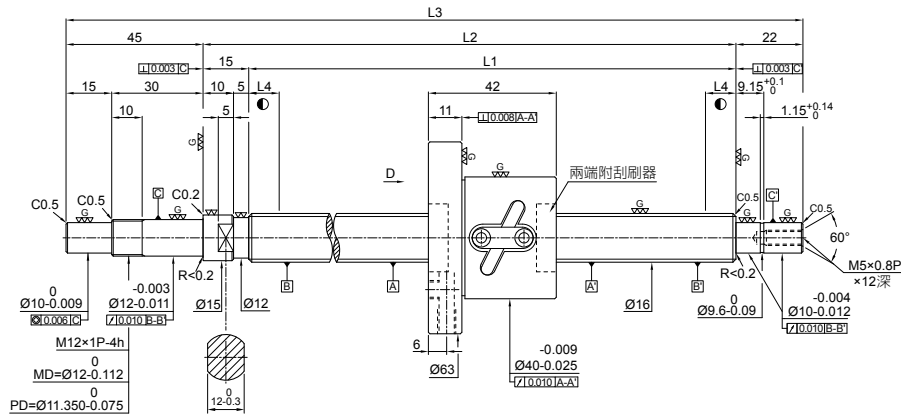
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	2R15-20A1-1FSKC-236-321-0.018	236	254	321			
2R15-20A1-1FSKC-286-371-0.018	286	304	371	10	5	0.023	0.018
2R15-20A1-1FSKC-336-421-0.018	336	354	421	15	5	0.023	0.018
2R15-20A1-1FSKC-386-471-0.018	386	404	471	15	5	0.025	0.018
2R15-20A1-1FSKC-436-521-0.018	436	454	521	15	5	0.025	0.018
2R15-20A1-1FSKC-486-571-0.018	486	504	571	15	5	0.027	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	2 / 右	
節圓直徑	15.6	
導程	20	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈×螺紋數)	1.8×2	
導程角	22.2	
額定動負荷 Ca (kgf)	1400	
額定靜負荷 Co (kgf)	2800	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.2~0.9	-

單位:mm

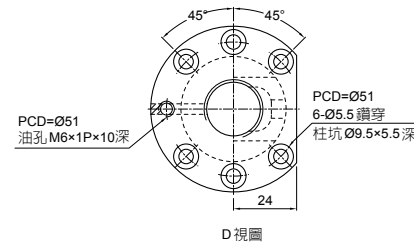
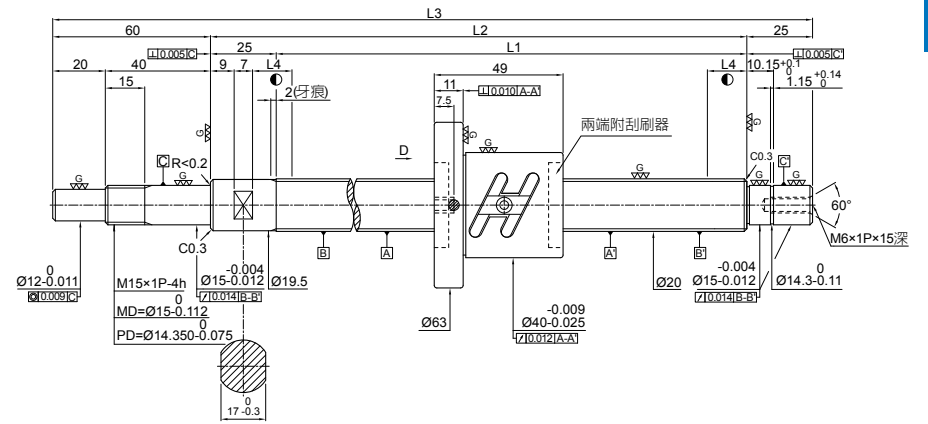
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	2R15-20A1-1FSKC-536-621-0.018	536	554	621			
2R15-20A1-1FSKC-586-671-0.018	586	604	671	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-636-721-0.018	636	654	721	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-686-771-0.018	686	704	771	15	5	0.030	0.018
2R15-20A1-1FSKC-786-871-0.018	786	804	871	15	5	0.035	0.018
2R15-20A1-1FSKC-886-971-0.018	886	904	971	15	5	0.040	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	16.6	
導程	5	
鋼珠直徑	3.175	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	5.48	
額定動負荷 Ca (kgf)	690	
額定靜負荷 Co (kgf)	1270	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.15~0.8	0.2 以下

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R16-05B1-1FSWC-189-271-0.018	189	204	271			
1R16-05B1-1FSWC-289-371-0.018	289	304	371	10	5	0.023	0.018
1R16-05B1-1FSWC-389-471-0.018	389	404	471	15	5	0.025	0.018
1R16-05B1-1FSWC-489-571-0.018	489	504	571	15	5	0.027	0.018
1R16-05B1-1FSWC-689-771-0.018	689	704	771	15	5	0.035	0.018
1R16-05B1-1FSWC-889-971-0.018	889	904	971	15	5	0.040	0.018

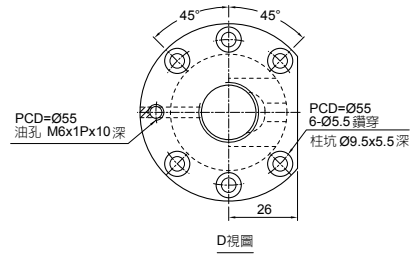
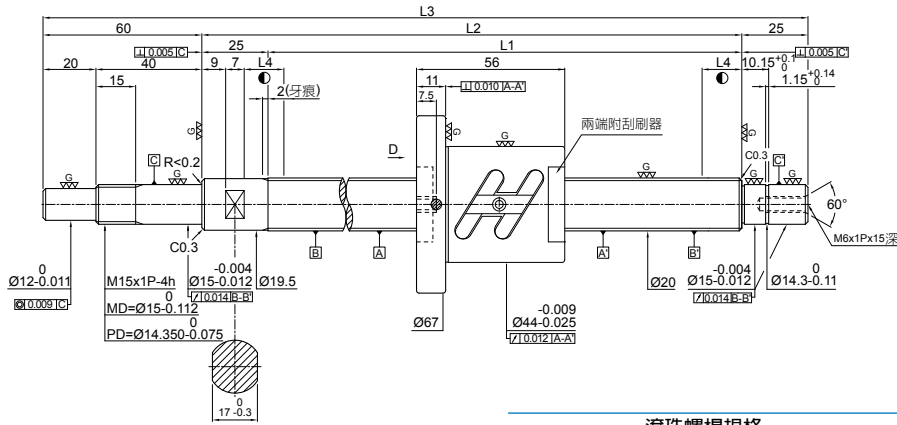


滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	20.4
導程	4
鋼珠直徑	2.381
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	3.57
額定動負荷 Ca (kgf)	820
額定靜負荷 Co (kgf)	2110
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.12~0.68

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R20-04B2-1FSWC-225-335-0.018	225	250	335			
1R20-04B2-1FSWC-275-385-0.018	275	300	385	10	5	0.023	0.018
1R20-04B2-1FSWC-375-485-0.018	375	400	485	15	5	0.025	0.018
1R20-04B2-1FSWC-475-585-0.018	475	500	585	15	5	0.027	0.018
1R20-04B2-1FSWC-575-685-0.018	575	600	685	15	5	0.030	0.018
1R20-04B2-1FSWC-675-785-0.018	675	700	785	15	5	0.035	0.018

FSWC 標準型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 20$ 導程05



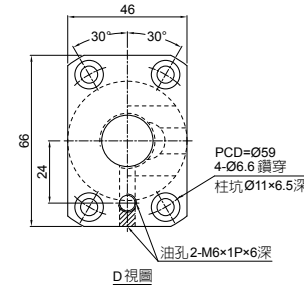
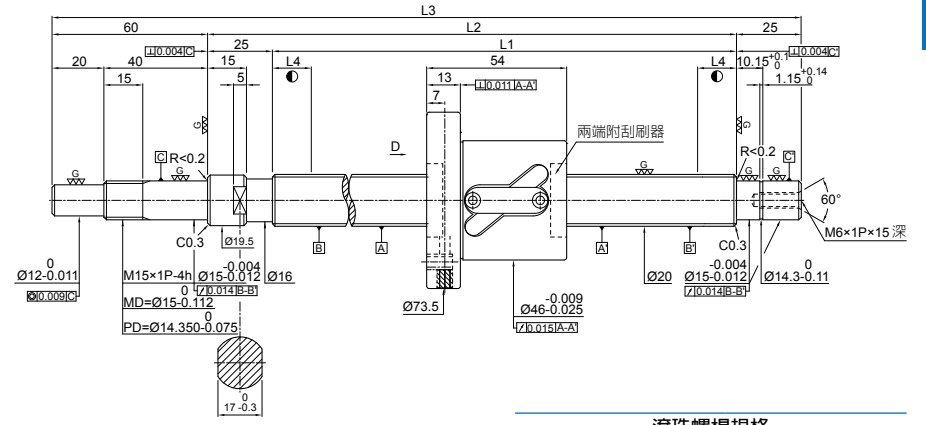
滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	20.6
導程	5
鋼珠直徑	3.175
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	4.42
額定動負荷 Ca (kgf)	1510
額定靜負荷 Co (kgf)	3460
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.28~1.32

單位: mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R20-05B2-1FSWC-225-335-0.018	225	250	335			
1R20-05B2-1FSWC-275-385-0.018	275	300	385	10	5	0.023	0.018
1R20-05B2-1FSWC-375-485-0.018	375	400	485	15	5	0.025	0.018
1R20-05B2-1FSWC-475-585-0.018	475	500	585	15	5	0.027	0.018
1R20-05B2-1FSWC-575-685-0.018	575	600	685	15	5	0.030	0.018
1R20-05B2-1FSWC-775-885-0.018	775	800	885	10	5	0.035	0.018

標準型滾珠螺桿
軸徑 $\phi 20$ 導程10 **FSWC**

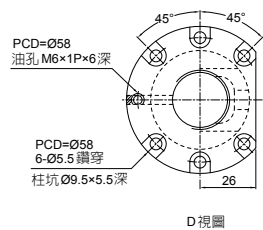
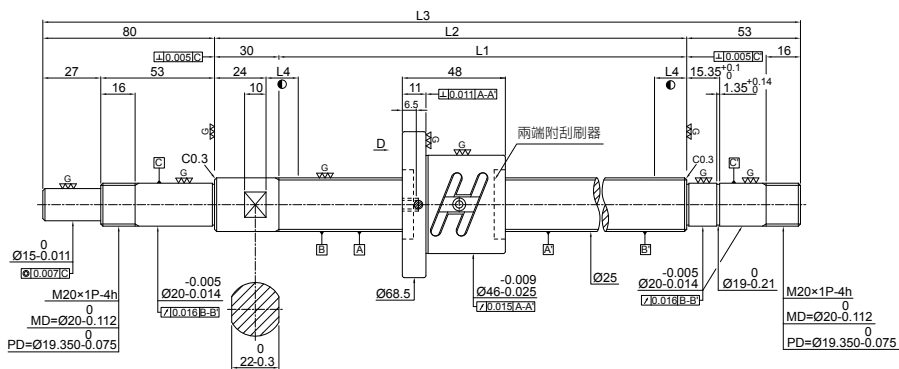


滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	20.7	
導程	10	
鋼珠直徑	3.969	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1	
導程角	8.74	
額定動負荷 Ca (kgf)	1100	
額定靜負荷 Co (kgf)	2120	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.36~1.44	0.3 以下

單位: mm

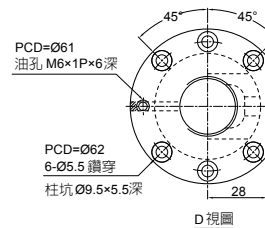
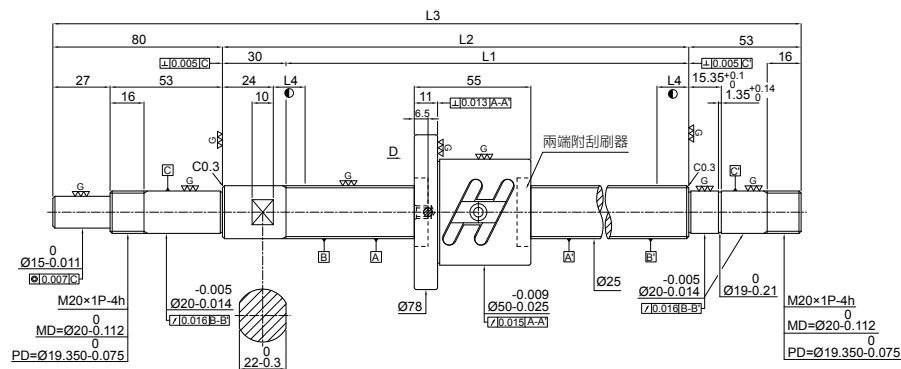
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R20-10B1-1FSWC-289-399-0.018	289	314	399			
1R20-10B1-1FSWC-389-499-0.018	389	414	499	10	5	0.025	0.018
1R20-10B1-1FSWC-489-599-0.018	489	514	599	15	5	0.027	0.018
1R20-10B1-1FSWC-589-699-0.018	589	614	699	15	5	0.030	0.018
1R20-10B1-1FSWC-689-799-0.018	689	714	799	15	5	0.035	0.018
1R20-10B1-1FSWC-789-899-0.018	789	814	899	15	5	0.035	0.018
1R20-10B1-1FSWC-889-999-0.018	889	914	999	15	5	0.040	0.018
1R20-10B1-1FSWC-989-1099-0.018	989	1014	1099	15	5	0.040	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1089-1199-0.018	1089	1114	1199	15	5	0.046	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1189-1299-0.018	1189	1214	1299	15	5	0.046	0.018
1R20-10B1-1FSWC-1289-1399-0.018	1289	1314	1399	15	5	0.046	0.018



滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	25.4
導程	4
鋼珠直徑	2.381
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	2.87
額定動負荷 Ca (kgf)	930
額定靜負荷 Co (kgf)	2710
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.15~0.85

單位:mm

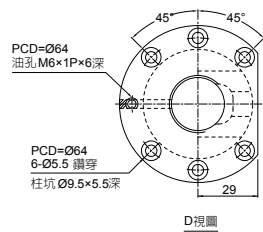
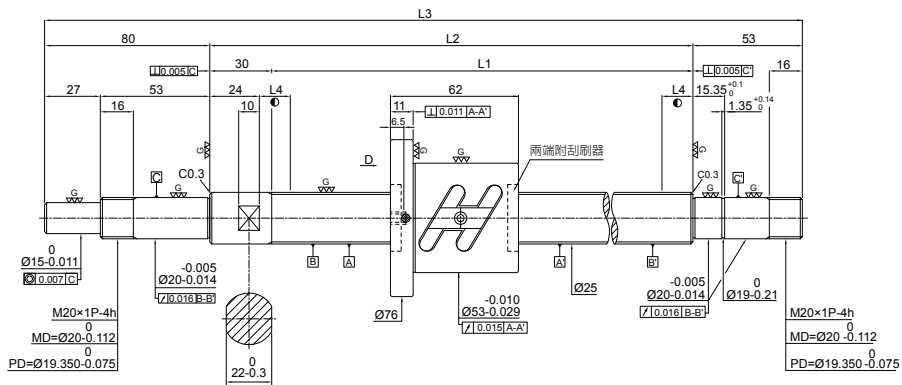
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R25-04B2-1FSWC-220-383-0.018	220	250	383	10	5	0.023	0.018
1R25-04B2-1FSWC-270-433-0.018	270	300	433	10	5	0.023	0.018
1R25-04B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	15	5	0.025	0.018
1R25-04B2-1FSWC-470-633-0.018	470	500	633	15	5	0.027	0.018
1R25-04B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-04B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	10	5	0.035	0.018



滾珠螺桿規格		
產品規格	預壓品	微間隙品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右	
節圓直徑	25.7	
導程	5	
鋼珠直徑	3.969	
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2	
導程角	3.54	
額定動負荷 Ca (kgf)	1100	
額定靜負荷 Co (kgf)	2120	
軸向間隙	0	0.005以下
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.36~1.44	0.3 以下

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R25-05B2-1FSWC-220-383-0.018	220	250	383	10	5	0.023	0.018
1R25-05B2-1FSWC-270-433-0.018	270	300	433	10	5	0.023	0.018
1R25-05B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533	15	5	0.025	0.018
1R25-05B2-1FSWC-470-633-0.018	470	500	633	15	5	0.027	0.018
1R25-05B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-05B2-1FSWC-670-833-0.018	670	700	833	15	5	0.030	0.018
1R25-05B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-05B2-1FSWC-970-1133-0.018	970	1000	1133	15	5	0.040	0.018
1R25-05B2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018

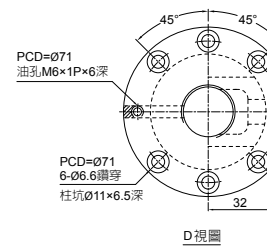
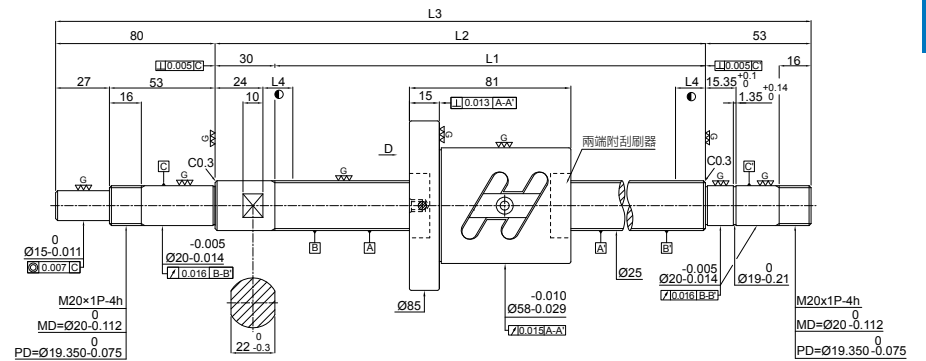


滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	25.7
導程	6
鋼珠直徑	3.969
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	4.25
額定動負荷 Ca (kgf)	2190
額定靜負荷 Co (kgf)	5360
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.42~2.4

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R25-06B2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533			
1R25-06B2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	15	5	0.030	0.018
1R25-06B2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-06B2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018

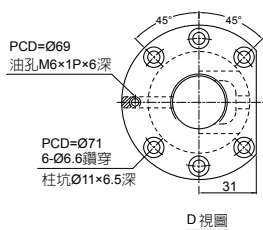
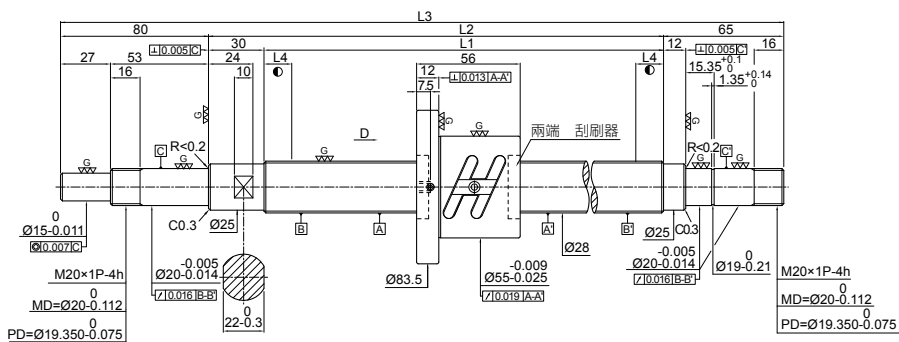


滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	26
導程	10
鋼珠直徑	4.762
循環圈數 (圈 × 列)	1.5 × 2
導程角	6.98
額定動負荷 Ca (kgf)	1820
額定靜負荷 Co (kgf)	3840
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.42~2.4

單位:mm

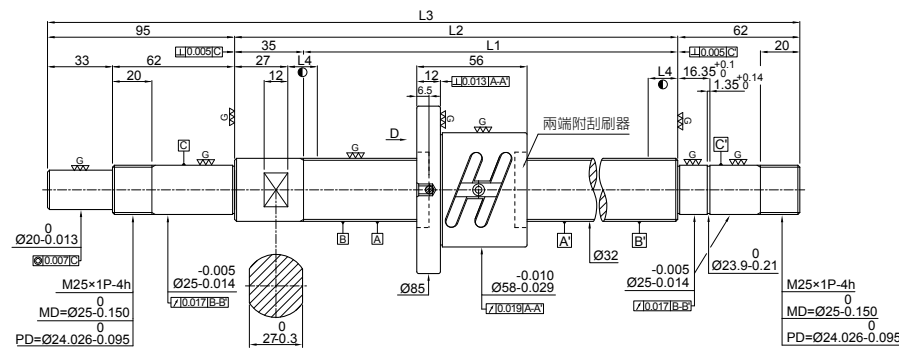
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R25-10A2-1FSWC-370-533-0.018	370	400	533			
1R25-10A2-1FSWC-570-733-0.018	570	600	733	10	5	0.030	0.018
1R25-10A2-1FSWC-770-933-0.018	770	800	933	15	5	0.035	0.018
1R25-10A2-1FSWC-970-1133-0.018	970	1000	1133	15	5	0.040	0.018
1R25-10A2-1FSWC-1170-1333-0.018	1170	1200	1333	15	5	0.046	0.018
1R25-10A2-1FSWC-1470-1633-0.018	1470	1500	1633	15	5	0.054	0.018



滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	28.6
導程	5
鋼珠直徑	3.175
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	3.19
額定動負荷 Ca (kgf)	1720
額定靜負荷 Co (kgf)	4940
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.3~1.7

單位:mm

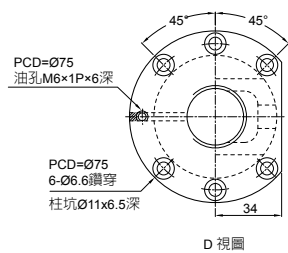
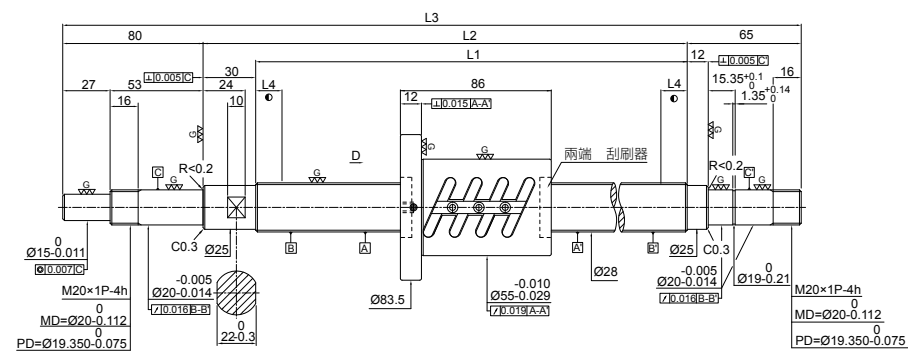
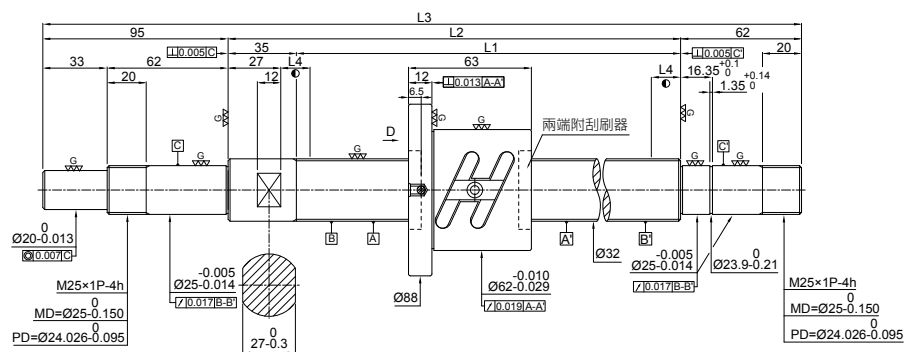
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R28-05B2-1FSWC-270-445-0.018	270	300	445			
1R28-05B2-1FSWC-370-545-0.018	370	400	545	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-470-645-0.018	470	500	645	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-558-733-0.018	558	588	733	15	5	0.023	0.018
1R28-05B2-1FSWC-758-933-0.018	758	788	933	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FSWC-958-1133-0.018	958	988	1133	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FSWC-1158-1333-0.018	1158	1188	1333	15	5	0.027	0.018



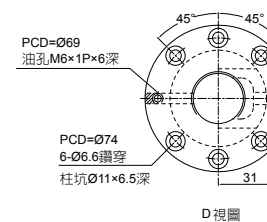
滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	32.6
導程	5
鋼珠直徑	3.175
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	2.79
額定動負荷 Ca (kgf)	1830
額定靜負荷 Co (kgf)	5680
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.48~1.92

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R32-05B2-1FSWC-265-457-0.018	265	300	457			
1R32-05B2-1FSWC-365-557-0.018	365	400	557	15	5	0.025	0.018
1R32-05B2-1FSWC-465-657-0.018	465	500	657	15	5	0.027	0.018
1R32-05B2-1FSWC-565-757-0.018	565	600	757	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FSWC-665-857-0.018	665	700	857	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FSWC-765-957-0.018	765	800	957	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FSWC-965-1157-0.018	965	1000	1157	15	5	0.040	0.018
1R32-05B2-1FSWC-1165-1357-0.018	1165	1200	1357	15	5	0.046	0.018
1R32-05B2-1FSWC-1465-1657-0.018	1465	1500	1657	15	5	0.054	0.018



滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	32.7
導程	6
鋼珠直徑	3.969
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	3.34
額定動負荷 Ca (kgf)	2410
額定靜負荷 Co (kgf)	6900
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	0.48~2.72



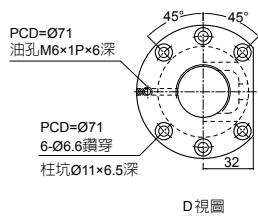
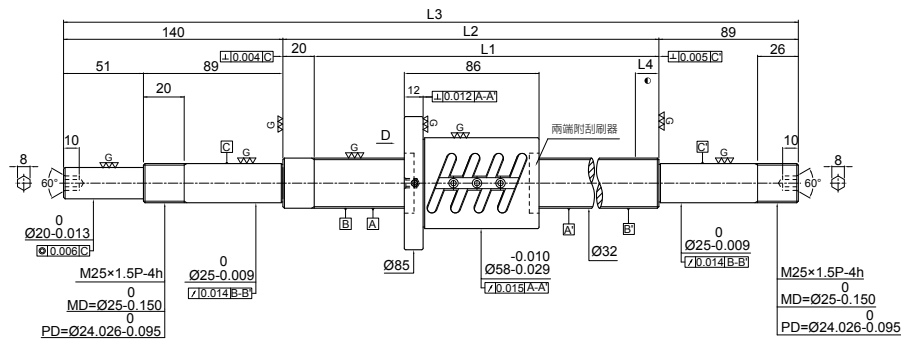
滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	28.6
導程	5
鋼珠直徑	3.175
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	3.19
額定動負荷 Ca (kgf)	1720
額定靜負荷 Co (kgf)	4940
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	1.1~3.3

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R32-06B2-1FSWC-365-557-0.018	365	400	557			
1R32-06B2-1FSWC-565-757-0.018	565	600	757	15	5	0.030	0.018
1R32-06B2-1FSWC-765-957-0.018	765	800	957	15	5	0.035	0.018
1R32-06B2-1FSWC-965-1157-0.018	965	1000	1157	15	5	0.040	0.018
1R32-06B2-1FSWC-1165-1357-0.018	1165	1200	1357	15	5	0.046	0.018
1R32-06B2-1FSWC-1465-1657-0.018	1465	1500	1657	15	5	0.054	0.018

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R28-05B2-1FOWC-270-445-0.018	270	300	445			
1R28-05B2-1FOWC-370-545-0.018	370	400	545	15	5	0.025	0.018
1R28-05B2-1FOWC-470-645-0.018	470	500	645	15	5	0.027	0.018
1R28-05B2-1FOWC-558-733-0.018	558	588	733	15	5	0.030	0.018
1R28-05B2-1FOWC-758-933-0.018	758	788	933	15	5	0.035	0.018
1R28-05B2-1FOWC-958-1133-0.018	958	988	1133	15	5	0.040	0.018
1R28-05B2-1FOWC-1158-1333-0.018	1158	1188	1333	15	5	0.046	0.018

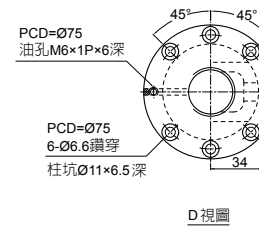
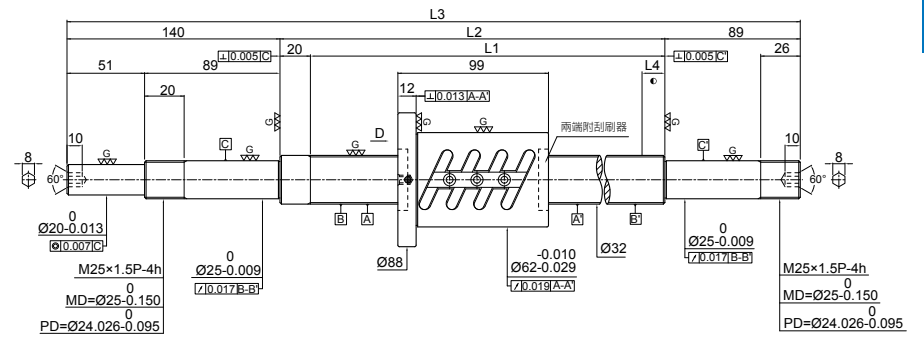


D視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	32.6
導程	5
鋼珠直徑	3.175
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	2.79
額定動負荷 Ca (kgf)	1830
額定靜負荷 Co (kgf)	5680
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	1.2~3.6

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R32-05B2-1FOWC-280-529-0.018	280	300	529	10	5	0.023	0.018
1R32-05B2-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-05B2-1FOWC-480-729-0.018	480	500	729	15	5	0.027	0.018
1R32-05B2-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-05B2-1FOWC-680-929-0.018	680	700	929	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-05B2-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-05B2-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-05B2-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

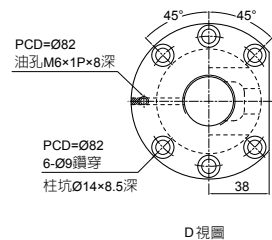
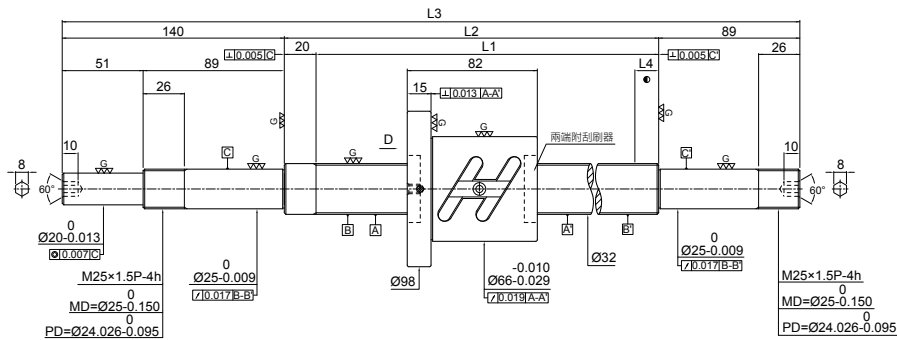


D視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	32.7
導程	6
鋼珠直徑	3.969
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	3.34
額定動負荷 Ca (kgf)	2410
額定靜負荷 Co (kgf)	6900
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	2.32~4.82

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R32-06B2-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629	15	5	0.025	0.018
1R32-06B2-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-06B2-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-06B2-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-06B2-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-06B2-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

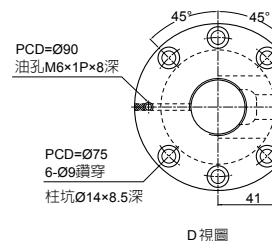
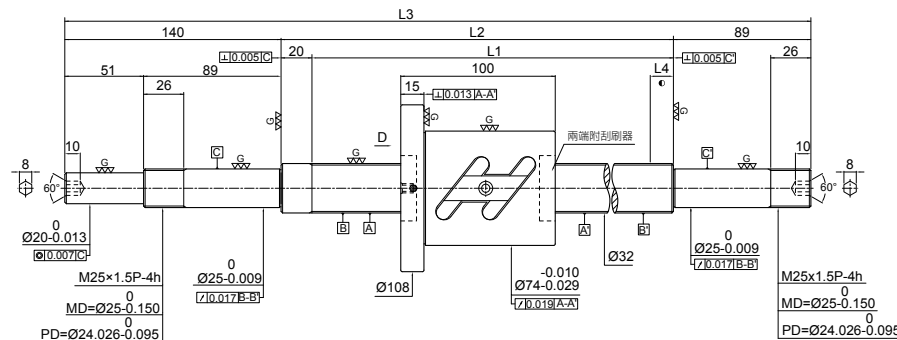


D 視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	33
導程	8
鋼珠直徑	4.762
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1(2)
導程角	4.41
額定動負荷 Ca (kgf)	1720
額定靜負荷 Co (kgf)	4180
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	1.26~5.06

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R32-08B1-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629			
1R32-08B1-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-08B1-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-08B1-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-08B1-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018

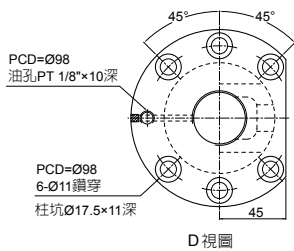
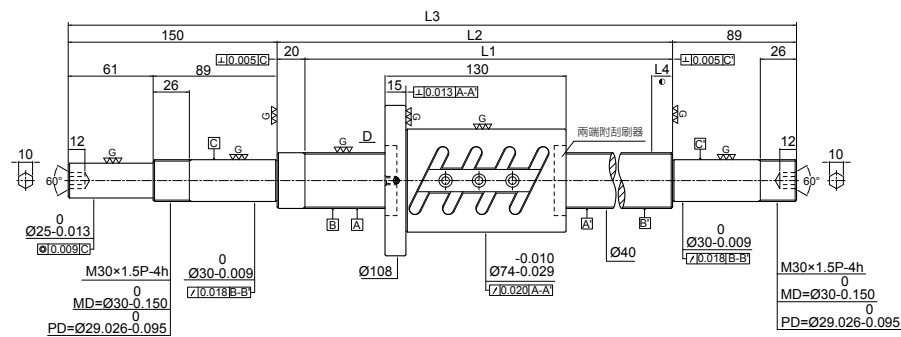
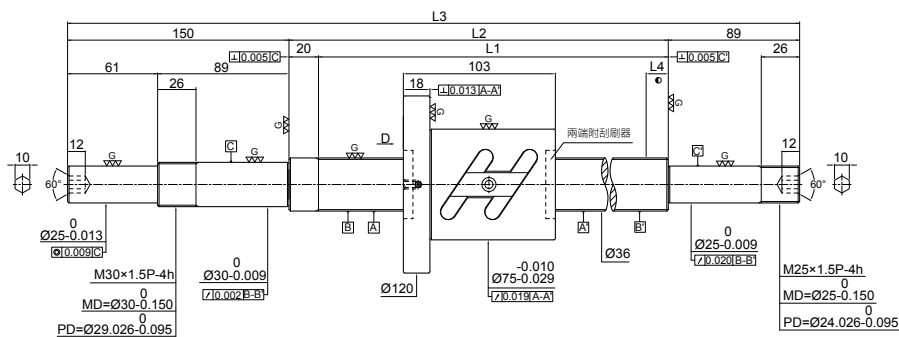


D 視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	33.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1(2)
導程角	5.44
額定動負荷 Ca (kgf)	2570
額定靜負荷 Co (kgf)	5440
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	3.58~7.44

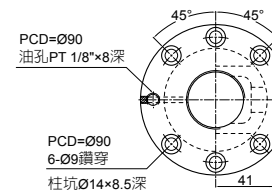
單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R32-10B1-1FOWC-380-629-0.018	380	400	629			
1R32-10B1-1FOWC-480-729-0.018	480	500	729	15	5	0.027	0.018
1R32-10B1-1FOWC-580-829-0.018	580	600	829	15	5	0.030	0.018
1R32-10B1-1FOWC-680-929-0.018	680	700	929	15	5	0.030	0.018
1R32-10B1-1FOWC-780-1029-0.018	780	800	1029	15	5	0.035	0.018
1R32-10B1-1FOWC-980-1229-0.018	980	1000	1229	15	5	0.040	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1180-1429-0.018	1180	1200	1429	15	5	0.046	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1480-1729-0.018	1480	1500	1729	15	5	0.054	0.018
1R32-10B1-1FOWC-1780-2029-0.018	1780	1800	2029	15	5	0.065	0.018



D 視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	37.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	4.86
額定動負荷 Ca (kgf)	2720
額定靜負荷 Co (kgf)	6180
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	3.91~8.13



D 視圖

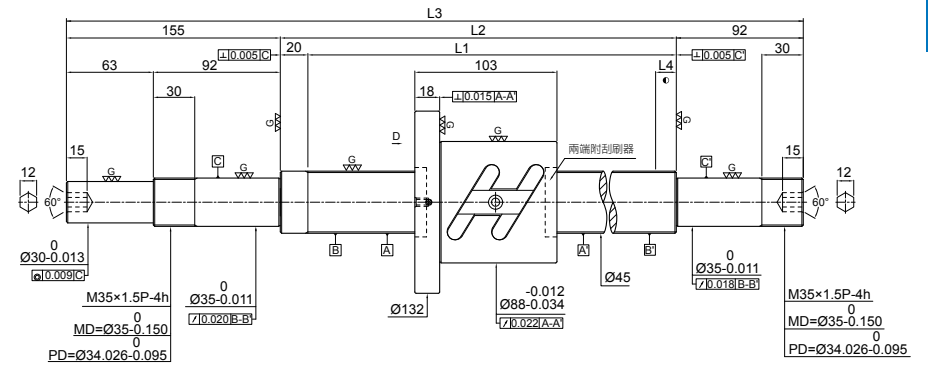
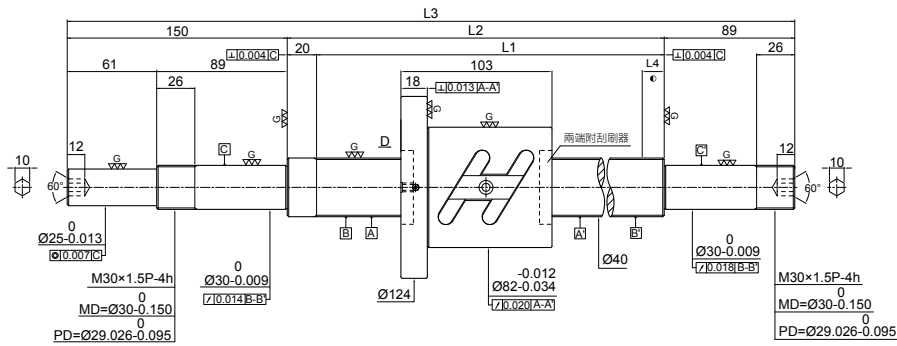
滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	41
導程	8
鋼珠直徑	4.762
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	3.55
額定動負荷 Ca (kgf)	3450
額定靜負荷 Co (kgf)	10540
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	4.24~8.82

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R36-10B1-1FOWC-480-739-0.018	480	500	739			
1R36-10B1-1FOWC-680-939-0.018	680	700	939	15	5	0.030	0.018
1R36-10B1-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R36-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018	1380	1400	1639	15	5	0.054	0.018
1R36-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018	1780	1800	2039	15	5	0.065	0.018

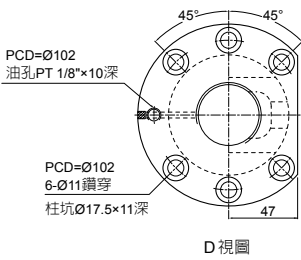
單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R40-08B2-1FOWC-380-639-0.018	380	400	639			
1R40-08B2-1FOWC-580-839-0.018	580	600	839	15	5	0.030	0.018
1R40-08B2-1FOWC-780-1039-0.018	780	800	1039	15	5	0.035	0.018
1R40-08B2-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R40-08B2-1FOWC-1180-1439-0.018	1180	1200	1439	15	5	0.046	0.018
1R40-08B2-1FOWC-1580-1839-0.018	1580	1600	1839	15	5	0.054	0.018



滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	41.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1(2)
導程角	4.4
額定動負荷 Ca (kgf)	2880
額定靜負荷 Co (kgf)	6950
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	4.57~8.49



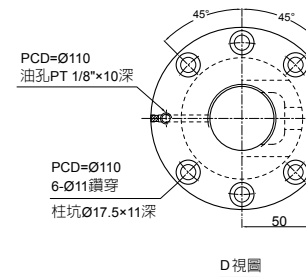
D 視圖

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R40-10B1-1FOWC-480-739-0.018	480	500	739			
1R40-10B1-1FOWC-580-839-0.018	580	600	839	15	5	0.030	0.018
1R40-10B1-1FOWC-680-939-0.018	680	700	939	15	5	0.030	0.018
1R40-10B1-1FOWC-780-1039-0.018	780	800	1039	15	5	0.035	0.018
1R40-10B1-1FOWC-980-1239-0.018	980	1000	1239	15	5	0.040	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1180-1439-0.018	1180	1200	1439	15	5	0.046	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1380-1639-0.018	1380	1400	1639	15	5	0.054	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1580-1839-0.018	1580	1600	1839	15	5	0.054	0.018
1R40-10B1-1FOWC-1780-2039-0.018	1780	1800	2039	15	5	0.065	0.018
1R40-10B1-1FOWC-2380-2639-0.018	2380	2400	2639	15	5	0.077	0.018

滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	46.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 1(2)
導程角	4.4
額定動負荷 Ca (kgf)	3020
額定靜負荷 Co (kgf)	7850
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	4.58~9.5

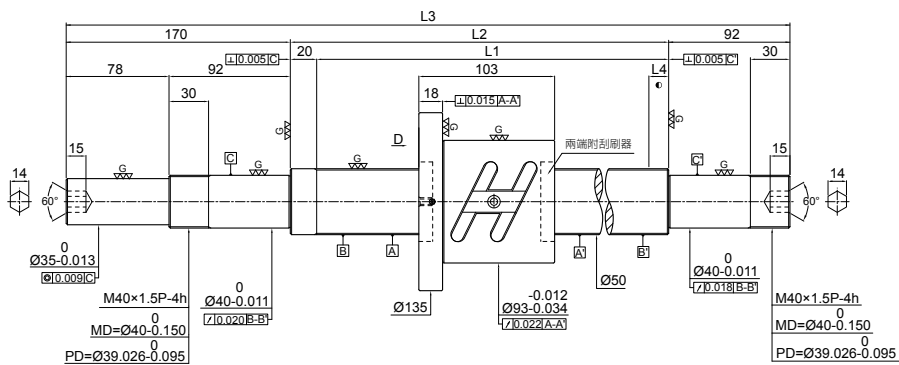


D 視圖

單位:mm

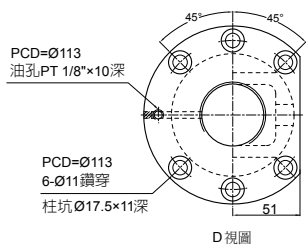
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R45-10B1-1FOWC-680-947-0.018	680	700	947			
1R45-10B1-1FOWC-980-1247-0.018	980	1000	1247	15	5	0.04	0.018
1R45-10B1-1FOWC-1380-1647-0.018	1380	1400	1647	15	5	0.054	0.018
1R45-10B1-1FOWC-1780-2047-0.018	1780	1800	2047	15	5	0.065	0.018
1R45-10B1-1FOWC-2480-2747-0.018	2480	2500	2747	15	5	0.077	0.018

FOWC 標準型滾珠螺桿 軸徑Ø50導程10



滾珠螺桿規格

產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	51.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	3.54
額定動負荷 Ca (kgf)	3190
額定靜負荷 Co (kgf)	8710
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	4.84~11.28

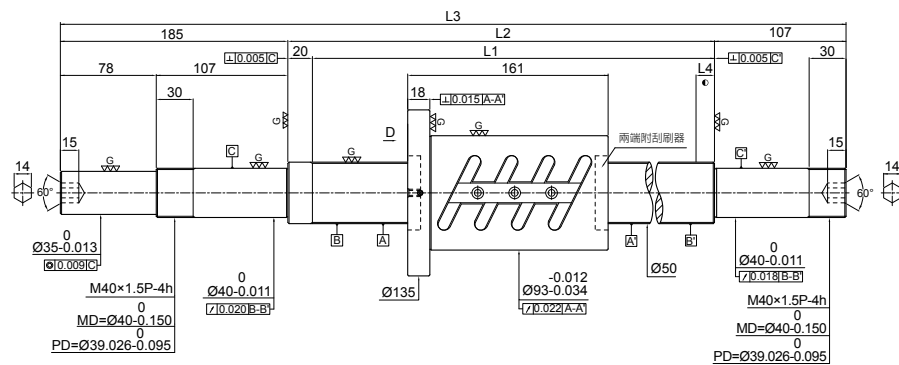


D 視圖

單位:mm

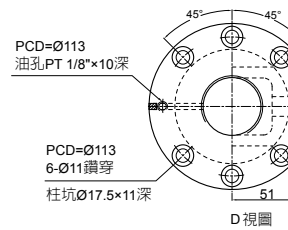
品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R50-10B1-1FOWC-580-862-0.018	580	600	862			
1R50-10B1-1FOWC-780-1062-0.018	780	800	1062	15	5	0.035	0.018
1R50-10B1-1FOWC-980-1262-0.018	980	1000	1262	15	5	0.040	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1180-1462-0.018	1180	1200	1462	15	5	0.046	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1480-1762-0.018	1480	1500	1762	15	5	0.054	0.018
1R50-10B1-1FOWC-1980-2262-0.018	1980	2000	2262	15	5	0.065	0.018
1R50-10B1-1FOWC-2580-2862-0.018	2580	2600	2862	15	5	0.093	0.018

標準型滾珠螺桿 軸徑Ø50導程10 FOWC



滾珠螺桿規格

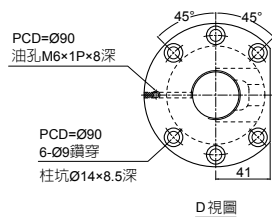
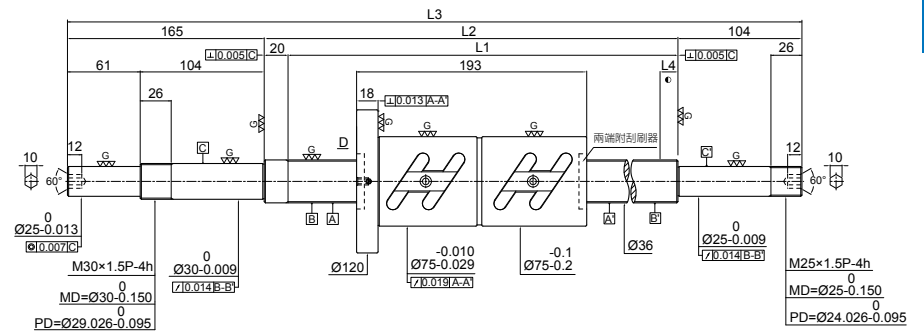
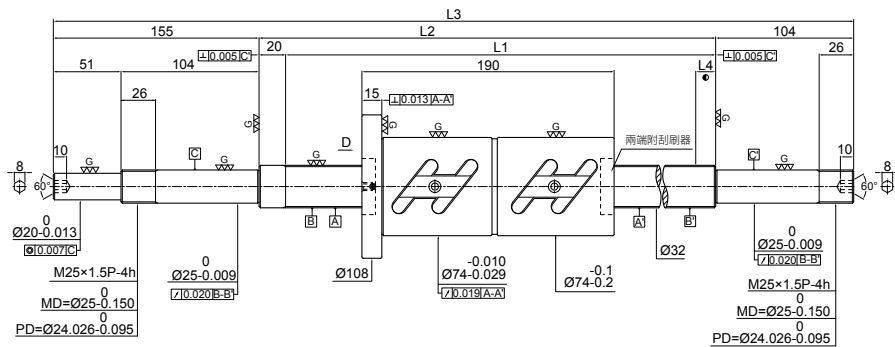
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	51.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2(2)
導程角	3.54
額定動負荷 Ca (kgf)	5790
額定靜負荷 Co (kgf)	17420
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	10.48~17.48



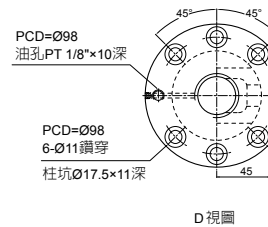
D 視圖

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R50-10B2-1FOWC-580-892-0.018	580	600	892			
1R50-10B2-1FOWC-780-1092-0.018	780	800	1092	15	5	0.035	0.018
1R50-10B2-1FOWC-980-1292-0.018	980	1000	1292	15	5	0.040	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1180-1492-0.018	1180	1200	1492	15	5	0.046	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1480-1792-0.018	1480	1500	1792	15	5	0.054	0.018
1R50-10B2-1FOWC-1980-2292-0.018	1980	2000	2292	15	5	0.065	0.018
1R50-10B2-1FOWC-2580-2892-0.018	2580	2600	2892	15	5	0.093	0.018



滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	33.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	5.44
額定動負荷 Ca (kgf)	4660
額定靜負荷 Co (kgf)	10880
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	5.51~11.43



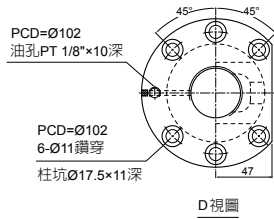
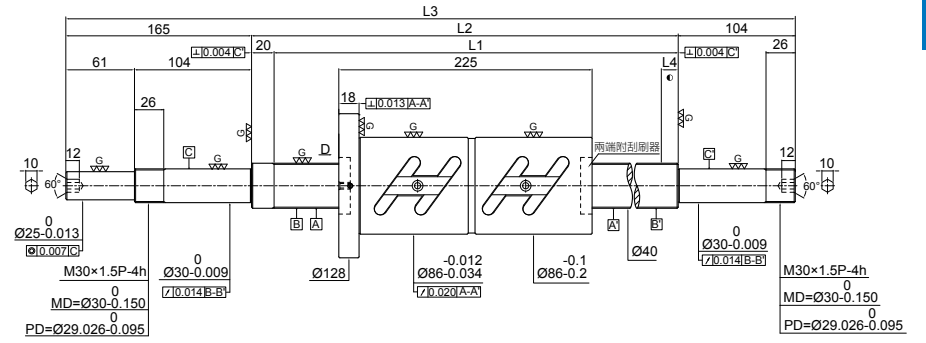
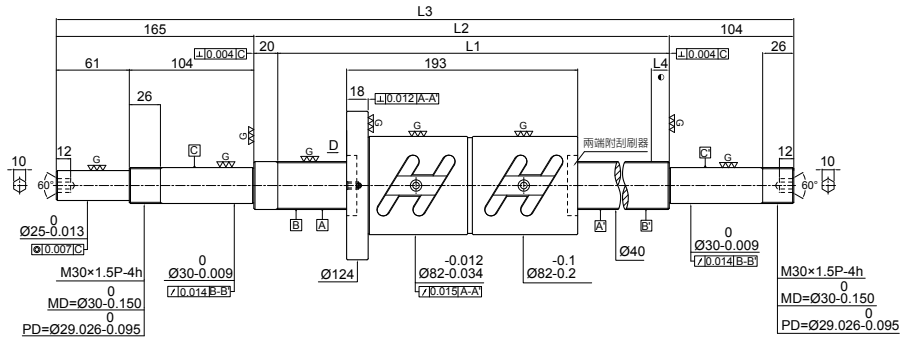
滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	37.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	4.86
額定動負荷 Ca (kgf)	4930
額定靜負荷 Co (kgf)	12360
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	6.64~12.34

單位:mm

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R32-10B2-1FDWC-480-759-0.018	480	500	759	15	5	0.027	0.018
1R32-10B2-1FDWC-580-859-0.018	580	600	859	15	5	0.030	0.018
1R32-10B2-1FDWC-680-959-0.018	680	700	959	15	5	0.030	0.018
1R32-10B2-1FDWC-780-1059-0.018	780	800	1059	15	5	0.035	0.018
1R32-10B2-1FDWC-980-1259-0.018	980	1000	1259	15	5	0.040	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1180-1459-0.018	1180	1200	1459	15	5	0.046	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1480-1759-0.018	1480	1500	1759	15	5	0.054	0.018
1R32-10B2-1FDWC-1780-2059-0.018	1780	1800	2059	15	5	0.065	0.018

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
1R36-10B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969	15	5	0.035	0.018
1R36-10B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R36-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R36-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018

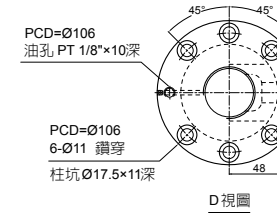


D 視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	41.4
導程	10
鋼珠直徑	6.35
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	4.4
額定動負荷 Ca (kgf)	5220
額定靜負荷 Co (kgf)	13900
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	8.26~13.78

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R40-10B2-1FDWC-480-769-0.018	480	500	769			
1R40-10B2-1FDWC-580-869-0.018	580	600	869	15	5	0.030	0.018
1R40-10B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969	15	5	0.030	0.018
1R40-10B2-1FDWC-780-1069-0.018	780	800	1069	15	5	0.035	0.018
1R40-10B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1180-1469-0.018	1180	1200	1469	15	5	0.046	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1580-1869-0.018	1580	1600	1869	15	5	0.054	0.018
1R40-10B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018
1R40-10B2-1FDWC-2380-2269-0.018	2380	2400	2269	15	5	0.077	0.018



D 視圖

滾珠螺桿規格	
產品規格	預壓品
螺紋數 / 螺旋方向	1 / 右
節圓直徑	41.5
導程	12
鋼珠直徑	7.144
循環圈數 (圈 × 列)	2.5 × 2
導程角	5.26
額定動負荷 Ca (kgf)	6170
額定靜負荷 Co (kgf)	15700
軸向間隙	0
預壓扭矩 (kgf-cm)	9.79~18.17

單位:mm

品號	軸尺寸				精度等級	導程精度	
	L1	L2	L3	L4		誤差 E	變動 e ₃₀₀
	1R40-12B2-1FDWC-680-969-0.018	680	700	969			
1R40-12B2-1FDWC-980-1269-0.018	980	1000	1269	15	5	0.040	0.018
1R40-12B2-1FDWC-1380-1669-0.018	1380	1400	1669	15	5	0.054	0.018
1R40-12B2-1FDWC-1780-2069-0.018	1780	1800	2069	15	5	0.065	0.018
1R40-12B2-1FDWC-2480-2769-0.018	2480	2500	2769	15	5	0.077	0.018

PMI 轉造級滾珠螺桿

轉造級滾珠螺桿介紹

PMI 轉造級滾珠螺桿製程、設備不同於它廠，本公司先進的轉造技術搭配德國Bad Düben進口數值電控滾牙機製造，本公司從螺桿素材選用、轉造加工、中過波表面熱處理、後製加工皆有嚴格品質管控，以滿足顧客所需產品之最佳品質。

轉造級滾珠螺桿搭配研磨級螺帽取代了傳統艾克姆導螺桿、梯形導螺桿之傳動方式，可提升運轉順暢度、降低摩擦力及軸向背隙之優點，且供貨迅速、價格低廉。



本公司採用最先進德國數值電控滾牙機，轉造製程中，牙輪兩軸油壓缸皆採用伺服油壓補正油壓壓力及定位精度。



本公司牙輪亦採用德國Bad Düben原廠滾輪，以維持原廠機台穩定性及轉造後品質。

PMI 轉造級滾珠螺桿特徵

轉造用螺帽精密度高

轉造級螺帽製程與研磨級螺帽製程一致，經過表面硬化處理，採用內螺紋研磨機精磨，以維持使用耐久性良好的運動平滑性。

螺帽互換性高

當螺桿與螺帽無預壓情況下，在允許的最大軸向背隙內，同規格螺桿可更換不同形式的螺帽。

轉造級滾珠導螺桿導程精度(e₃₀₀)

依據ISO 3408-3，PMI 轉造級滾珠螺桿導程精度定義：以有效螺紋長度範圍內，任意300mm的累積導程誤差之容許值，參考表1。

表1 導程精度對照

e₃₀₀ (有效螺紋長度範圍內，任意300mm的累積導程誤差之容許值)

單位: μm

等級	C5	C7	C8	C10
ISO, DIN	23	52	-	210
JIS	18	50	-	210
PMI	23	50	100	210

e_p (有效螺紋長度範圍內累積導程誤差之容許值)

單位: μm

等級	C5	C7	C8	C10
PMI	$e_p = \pm(lu/300) \times e_{300}$ lu: 有效螺紋長度 (單位: mm)			

單位: μm

e ₃₀₀ / 等級	C5	C7	C8	C10
測量長度				
0~100	20	44	84	178
101~200	22	48	92	194
201~315	25	50	100	210

PMI 轉造級滾珠導螺桿外徑及導程對照表

PMI 轉造級滾珠螺桿有多元化規格與不同導程精度最大轉造長度可提供選購，參考表2~表3。

表2 轉造螺桿規格表

螺桿公稱 外徑Ø	導程															轉造螺桿 最大長度
	1	2	2.5	4	5	5.08	6	10	12	16	20	25	32	40	50	
8	●	●	●													1000
10		●						●								1000
12				●	●			●	●							1500
14				●	●											3000
15					●			●		●	●					3000
16				●	●			●		●						3000
20				●	●			●			●			●		3000
25				●	●/○	●/○		●				●				6000
28					●		●									6000
32					●/○	●/○		●			●		●/○			6000
36								●								6000
38								●			●			●		6000
40					●			●			●			●		6000
50								●			●				●	6000
63								●			●					6000
80								●								6000

●：右旋螺紋 ○：左旋螺紋

註：轉造級滾珠螺桿長度與精度所限制，如有其他需求請向本公司電洽諮詢

表3 導程精度與最大轉造長度對照表

螺桿公稱 外徑Ø (mm)	導程精度等級(e ₃₀₀) 最大轉造長度(mm)			
	C5	C7	C8	C10
8	-	1000	1000	1000
10	-	1000	1000	1000
12	1500	1500	1500	1500
14	3000	3000	3000	3000
15				
16				
20				
25				
28				
32				
36	6000	6000	6000	
38				
40				
50	6000	6000	6000	
63				
80				

軸向背隙

一般無預壓情況下，最大軸向背隙見表4。

表4 最大軸向背隙

鋼珠直徑 ϕd (mm)	0.8~1.2	1.588~2.381	2.778~4.762	6.35~7.938
最大軸向背隙 (mm)	<0.01	<0.02	<0.04	<0.07

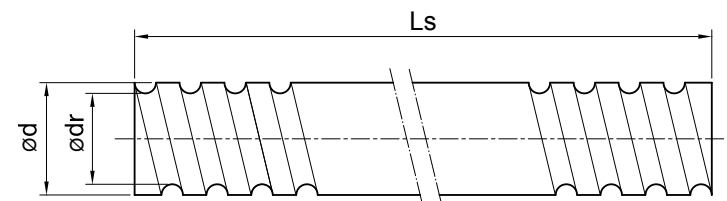
材料與硬度

PMI轉造級滾珠螺桿標準素材及表面硬度，見表5。

表5

名稱	材料	熱處理方式	硬度(HRC)
轉造級螺桿	S55C / 等同於	中週波熱處理	58~62
螺帽	SCM420H / 等同於	滲碳熱處理	58~62

轉造級滾珠螺桿形式與尺寸



單位:mm

外徑 d	型號		導程精度等級	螺紋方向 L: 左 / R: 右	螺紋數	最長轉造長度	螺桿編號
	導程	珠徑 D_w					
8	1	0.8	C7,C8,C10	R	1	1000	R0801X
	2	1.2		R	1		R0802Y
	2.5	2		R	1		R08I2Z
10	2	1.588	C7,C8,C10	R	1	1000	R1002K
	10	2.381		R	2		2R1010A
12	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	1500	R1204A
	5	2		R	1		R1205Z
	10	2		R	1		R1210Z
	12	2.381		R	2		2R1212A
14	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R1404A
	5	3.175		R	1		R1405B
15	5	3	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R1505V
	10	3		R	2		2R1510V
	10	3.175		R	2		2R1510B
	16	3		R	2		2R1516V
	20	3.175	C7,C8,C10	R	4		4R1520B
	20	2.778		R	4		4R1520L
16	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R1604A
	5	3.175		R	1		R1605B
	10	3.175		R	2		2R1610B
	16	3.175		R	2		2R1616B
20	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	3000	R2004A
	5	3.175		R	1		R2005B
	10	4.762		R	1		R2010D
	20	3.175		R	2		2R2020B
	40	3.175	C7,C8,C10	R	4		4R2040B

單位:mm

外徑 d	型號		導程精度等級	螺紋方向 L: 左 / R: 右	螺紋數	最長轉造長度	螺桿編號
	導程	珠徑 D _w					
25	4	2.381	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R2504A
	5	3.175		R/L	1		R(L)2505B
	5.08	3.175		R/L	1		R(L)2515B
	10	3.175		R	2		2R2510B
	10	4.762		R	1		R2510D
	10	6.350		R	1		R2510F
	25	3.175		R	4		4R2525B
	25	3.969		R	4		4R2525C
28	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R2805B
	6	3.175		R	1		R2806B
32	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R/L	1	6000	R(L)3205B
	5.08	3.175		R/L	1		R(L)3215B
	10	3.969		R	1		R3210C
	10	6.350		R	1		R3210F
	20	3.969		R	2		2R3220C
	20	6.350		R	2		2R3220F
	32	3.969		R	4		4R3232C
	32	4.762		R/L	4		4R(L)3232D
36	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R3610F
38	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R3810F
	20	6.350		R	2		2R3820F
	40	6.350		R	4		4R3840F
40	5	3.175	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R4005B
	10	6.350		R	1		R4010F
	20	6.350		R	2		2R4020F
	40	6.350		R	4		4R4040F
50	10	6.350	C5,C7,C8,C10	R	1	6000	R5010F
	20	6.350		R	2		2R5020F
	50	7.938		R	4		4R5050H
63	10	6.350	C7,C8,C10	R	1	6000	R6310F
	20	6.350		R	2		2R6320F
80	10	6.350	C7,C8,C10	R	1	6000	R8010F

規格定義



轉造級滾珠螺桿螺帽

標準規格



選配規格

F5WW



F5VW



R5VW



S5VW



F5BW



F5MW



規格定義

R F S D N 25 05 A 4 T

迴流圈數

鋼珠尺寸 (mm) (A: 2.381 B: 3.175 C: 3.969 D: 4.762 F: 6.35
H: 7.938 K: 1.588 L: 2.778 X: 0.8 Y: 1.2 Z: 2.0 V: 3.0)

導程 (mm)

螺桿公稱直徑 (mm)

N: DIN標準規格 W: 轉造級螺桿 U: DIN標準規格+端面鎖固刮刷器

鋼珠迴流方式 D: 端塞

I: 內循環

W: 外循環圓周型

V: 外循環管凸型

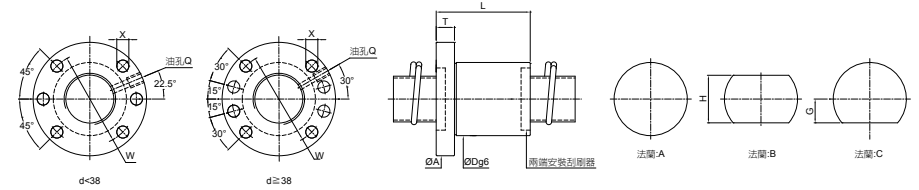
K: 端蓋式

M: 微小型

單螺帽

螺帽形式 (F: 有法蘭式 R: 無法蘭式 S: 方形螺帽)

螺紋方向 (R: 右旋 L: 左旋)

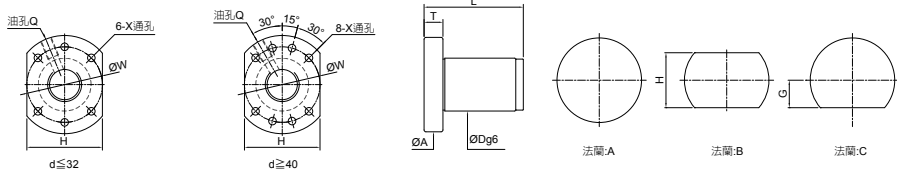


單位: mm

螺桿尺寸 外徑 導程	鋼珠直徑	循環圈數 × 螺紋數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										螺帽編號
			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	外徑 D	長度 L	法蘭					油孔 Q	螺絲孔 X	剛性 kgf/ μm	
15	5	4×1	1210	2130	28	39	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	22	FSDN1505V-4.0P
	10	3×1	950	1650	28	47	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	17	FSDN1510V-3.0P
	16	3×1	910	1600	28	64	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	17	FSDN1516V-3.0P
20	5	4×1	1570	3270	36	40	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	28	FSDN2005B-4.0P
	20	2×2	1460	3120	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	28	FSDN2020B-4.0P
25	5	5×1	2130	5230	40	46	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	41	FSDN2505B-5.0P
	10	4×1	1740	4120	40	60	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	33	FSDN2510B-4.0P
25	25	2×2	1610	3900	40	68	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	33	FSDN2525B-4.0P
	5	3.175	6×1	2800	8180	50	53	80	12	65	31	62	M6×1P	9	59
32	10	5×1	3240	8480	50	73	80	12	65	31	62	M6×1P	9	52	FSDN3210C-5.0P
	20	3.969	4×1	2600	6630	50	101	80	12	65	31	62	M6×1P	9	42
38	32	2×2	2460	6340	50	84	80	12	65	31	62	M6×1P	9	41	FSDN3232C-4.0P
	10	5×1	6500	15610	63	78	93	14	78	35	70	M8×1P	9	64	FSDN3810F-5.0P
	20	6.35	4×1	5250	12240	63	107	93	14	78	35	70	M8×1P	9	52
40	2×2	4940	11770	63	104	93	14	78	35	70	M8×1P	9	51	FSDN3840F-4.0P	

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載, 其計算方式依DIN69051的標準。

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Cam)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

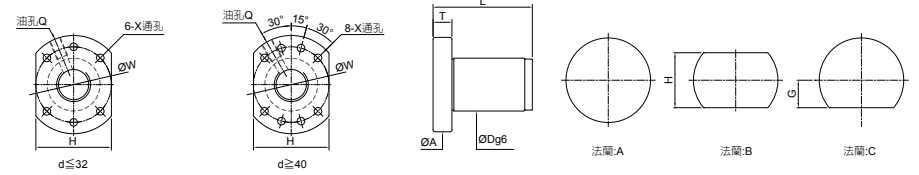


單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 × 螺紋數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	外徑 D	長度 L	法蘭					油孔 Q	螺絲孔 X		
								A	T	W	G	H				
12	5	2	3x1	630	1060	24	31	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1205Z-3.0P	
	10		3x1	620	1040	24	45	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1210Z-3.0P	
	20	2.381	2x1	590	1070	24	53	40	10	32	15	30	M6×1P	4.5	FSDU1220A-2.0P	
15	20	2.778	2x1	560	970	28	53	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1520L-2.0P	
	5	3	4x1	1210	2130	28	36	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1505V-4.0P	
	10		3x1	950	1650	28	45	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1510V-3.0P	
	16		2x1	620	1040	28	46	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1516V-2.0P	
	16	3x1	910	1600	28	62	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	FSDU1516V-3.0P		
	20	5	3.175	4x1	1570	3270	36	40	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2005B-4.0P
10		4x1		1560	3250	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2010B-4.0P	
20		2x1		810	1550	36	58	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2020B-2.0P	
20		3x1		1180	2430	36	78	58	10	47	22	44	M6×1P	6.6	FSDU2020B-3.0P	
25	5	3.175	4x1	1750	4150	40	40	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2505B-4.0P	
	10		4x1	1740	4120	40	59	62	10	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2510B-4.0P	
	20		2x1	910	1990	40	59	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2520B-2.0P	
	25		2x1	900	1950	40	70	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2525B-2.0P	
	25		3x1	1290	3040	40	95	62	12	51	24	48	M6×1P	6.6	FSDU2525B-3.0P	

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載, 其計算方式依DIN69051的標準。

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Cam)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

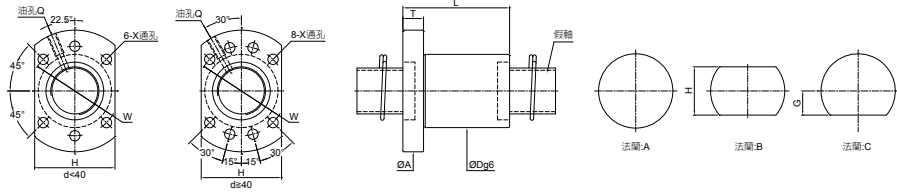


單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 × 螺紋數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	外徑 D	長度 L	法蘭					油孔 Q	螺絲孔 X		
								A	T	W	G	H				
32	5	3.175	4x1	1940	5360	50	42	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3205B-4.0P	
	10	3.969	4x1	2660	6710	50	62	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3210C-4.0P	
	20		3x1	2000	4870	50	81	80	12	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3220C-3.0P	
	32		2x1	1350	3170	50	84	80	13	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3232C-2.0P	
38	32	6.35	3x1	1980	4920	50	116	80	13	65	31	62	M6×1P	9	FSDU3232C-3.0P	
	10		4x1	5110	13800	63	67	93	14	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3810F-4.0P	
	20		3x1	4030	9020	63	86.4	93	14	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3820F-3.0P	
	40		2x1	2730	5890	63	103	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3840F-2.0P	
40	40	3.175	3x1	3980	7160	63	143	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU3840F-3.0P	
	5		4x1	1760	6260	63	43	93	15	78	35	70	M8×1P	9	FSDU4005B-4.0P	

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載, 其計算方式依DIN69051的標準。

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Cam)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

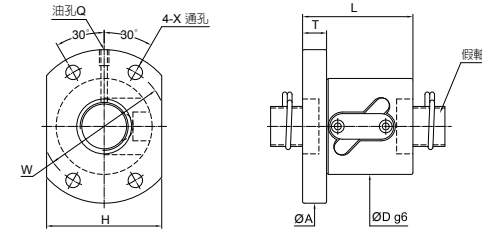


單位:mm

螺桿尺寸				修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數	動負荷 (1×10 ⁶ REV) Cam	靜負荷 Coam	外徑 D	長度 L	法蘭					油孔 Q	螺絲孔 X	剛性 kgf/ μm	螺帽編號
								A	T	W	G	H				
16	5	3.175	3	1050	2200	28	42	48	10	38	20	40	M6×1P	5.5	17	FSIN1605B-3.0P
20	5	3.175	4	1530	3720	36	50	58	12	47	22	44	M6×1P	6.5	25	FSIN2005B-4.0P
25	5	3.175	4	1700	4720	40	50	62	12	51	24	48	M6×1P	6.5	37	FSIN2505B-4.0P
	10	4.762	4	2900	6990		85	62	12	51	24	48	M6×1P	6.5	32	FSIN2510D-4.0P
32	5	3.175	4	1900	6090	50	50	80	12	65	31	62	M6×1P	9	50	FSIN3205B-4.0P
	10	6.35	4	4720	11670	50	80	80	13	65	31	62	M6×1P	9	50	FSIN3210F-4.0P
40	5	3.175	4	2090	7670	63	54	93	15	78	35	70	M8×1P	9	52	FSIN4005B-4.0P
	10	6.35	4	5310	14850		82	93	15	78	35	70	M8×1P	9	60	FSIN4010F-4.0P
50	10	6.35	4	5890	18780	75	88	110	18	93	42.5	85	M8×1P	11	70	FSIN5010F-4.0P

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載, 其計算方式依DIN69051的標準。

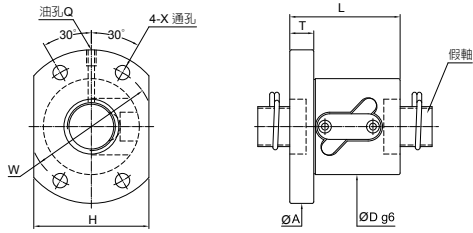
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Cam)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸				基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數	動負荷 (1×10 ⁶ REV) Ca	靜負荷 Co	外徑 D	長度 L	法蘭					螺絲孔 X	油孔 Q	剛性 kgf/ μm	螺帽編號
								A	T	W	H					
12	4	2.381	2.5x1	285	533	30	40	52	10	40	31	4.5	M6x1P	9	FSWW1204A-2.5P	
	5	2	2.5x1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5	M6x1P	8.2	FSWW1205Z-2.5P	
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	35	42	57	10	45	40	4.5	M6x1P	15	FSWW1404A-3.5P	
	5	3.175	2.5x1	515	990	40	40	57	10	45	40	4.5	M6x1P	11	FSWW1405B-2.5P	
15	10	3.175	2.5x1	440	680	34	55	57	10	45	34	5.5	M6x1P	12	FSWW1510B-2.5P	
16	4	2.381	3.5x1	610	1470	34	42	57	11	45	34	5.5	M6x1P	17	FSWW1604A-3.5P	
	5	3.175	2.5x1	550	1140	40	41	63	11	51	42	5.5	M6x1P	13	FSWW1605B-2.5P	
20	10	3.175	2.5x1	550	990	40	56	63	11	51	42	5.5	M6x1P	13	FSWW1610B-2.5P	
	4	2.381	2.5x2	1140	3120	40	56	67	11	55	52	5.5	M6x1P	30	FSWW2004A-5.0P	
25	5	3.175	2.5x1	625	1450	44	41	67	10	55	52	5.5	M6x1P	15	FSWW2005B-2.5P	
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	52	61	82	12	67	64	6.6	M6x1P	16	FSWW2010D-2.5P	
25	5	3.175	2.5x2	1120	3710	50	56	73	11	61	56	6.6	M6x1P	37	FSWW2505B-5.0P	
	10	4.762	2.5x1	1270	2780	58	65	85	15	71	64	6.6	M6x1P	20	FSWW2510D-2.5P	
25	10	6.35	2.5x2	3200	7170	60	97	96	15	78	72	9	M6x1P	40	FSWW2510F-5.0P	

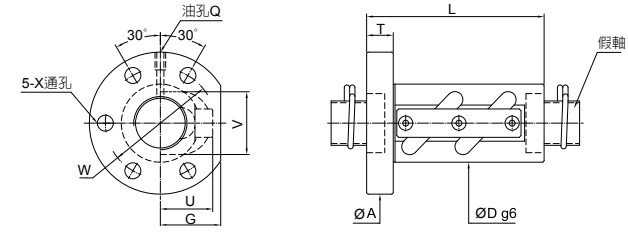
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸			基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										螺帽編號	
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑		法蘭				螺絲孔	油孔	剛性 kgf/ µm		
						D	L	A	T	W	H	X	Q			
28	5	3.175	1.5x2	910	2470	46									21	FSWW2805B-3.0P
			2.5x1	780	2060	55		83	12	69	62	6.6	M8x1P		18	FSWW2805B-2.5P
			2.5x2	1410	4120	56									33	FSWW2805B-5.0P
			3.5x1	1040	2880	47									24	FSWW2805B-3.5P
32	5	3.175	2.5x2	1540	4720	58	57	85	12	71	64	6.6	M8x1P	41	FSWW3205B-5.0P	
	10	6.35	2.5x2	3130	9410	67	97	103	15	85	78	9	M6x1P	49	FSWW3210F-5.0P	
36	10	6.35	1.5x2	2170	6480	81									30	FSWW3610F-3.0P
			2.5x2	3370	10800	70	99	110	17	90	82	11	M6x1P	29	FSWW3610F-5.0P	
			3.5x1	2480	7560	81									35	FSWW3610F-3.5P
40	5	3.175	2.5x2	1830	5940	67	60	101	15	83	78	9	M8x1P	60	FSWW4005B-5.0P	
	10	6.35	2.5x2	3520	12000	76	100	116	17	96	88	11	M6x1P	59	FSWW4010F-5.0P	
50	10	6.35	2.5x2	3900	15000	88	101	128	18	108	100	11	M6x1P	72	FSWW5010F-5.0P	
63	10	6.35	2.5x2	4770	18660	108	105	154	22	130	116	14	M8x1P	75	FSWW6310F-5.0P	
80	10	6.35	2.5x2	5340	23750	130	105	176	22	152	132	14	M8x1P	90	FSWW8010F-5.0P	

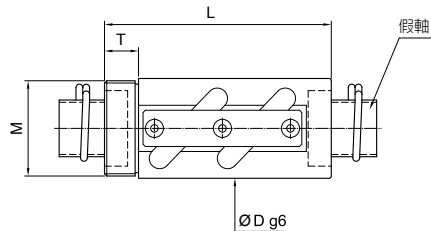
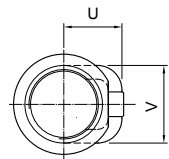
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸			基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										螺帽編號				
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑		法蘭				循環管凸出部		螺絲孔		油孔	剛性 kgf/ µm		
						D	L	A	T	W	G	U	V	X		Q			
14	4	2.381	3.5x1	500	1100	25	42	55	10	40	19	19	21	4.5	M6x1P	15	FSWW1404A-3.5P		
	5	3.175	2.5x1	515	990	30	43	50	10	40	22	19	21	4.5	M6x1P	11	FSWW1405B-2.5P		
16	5	3.175	2.5x2	1000	2280	31	60	54	12	41	24	20	23	5.5	M6x1P	23	FSWW1605B-5.0P		
20	5	3.175	2.5x2	1130	2900	40	60	60	12	50	28	23	27	4.5	M6x1P	28	FSWW2005B-5.0P		
	10	4.762	2.5x1	1100	2200	40	60	67	12	53	30	27	30	6.6	M6x1P	16	FSWW2010D-2.5P		
25	5	3.175	2.5x1	720	1830	42	45	71	12	57	28	25	32	6.6	M6x1P	18	FSWW2505B-2.5P		
	10	4.762	3.5x1	1690	3900	45	75	72	16	58	34	29	34	6.6	M6x1P	27	FSWW2510D-3.5P		
	10	6.35	2.5x1	1720	3590	44	68	79	15	62	34	30	37	9	M6x1P	21	FSWW2510F-2.5P		
28	5	3.175	1.5x2	910	2470	50											21	FSWW2805B-3.0P	
			2.5x1	780	2060	44		45										18	FSWW2805B-2.5P
			2.5x2	1410	4120	60		70	12	56	28	28	35	6.6	M6x1P	33	FSWW2805B-5.0P		
			3.5x1	1040	2880	50												24	FSWW2805B-3.5P
32	5	3.175	2.5x2	1540	4720	50	60	76	12	63	36	30	39	6.6	M6x1P	41	FSWW3205B-5.0P		
	10	6.35	2.5x2	3130	9410	55	101	97	18	75	39	37	44	11	M6x1P	49	FSWW3210F-5.0P		
36	10	6.35	1.5x2	2170	6480	60	82	105	18	80	42	40	49	11	M6x1P	30	FSWW3610F-3.0P		
40	5	3.175	3.5x1	1350	4160	58	55	92	16	72	42	34	46	9	M8x1P	43	FSWW4005B-3.5P		
	10	6.35	3.5x1	2590	8400	65	82	106	18	85	44	42	52	11	PT1/8"	45	FSWW4010F-3.5P		
50	10	6.35	3.5x2	4940	21000	80	125	138	22	110	52	48	62	18	M6x1P	98	FSWW5010F-7.0P		
63	10	6.35	2.5x2	4770	18660	108	105	154	22	130	44	53	76	14	M8x1P	75	FSWW6310F-5.0P		
80	10	6.35	2.5x2	5340	23750	130	105	176	22	152	48	64	91	14	M8x1P	90	FSWW8010F-5.0P		

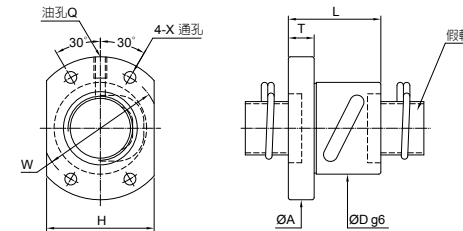
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑		基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸							
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑	長度	法蘭		循環管 凸出部		剛性 kgf/μm	螺帽編號
								M	T	U	V		
14	4	2.381	3.5×1	500	1100	25	42	M24×1.0P	10	19	21	15	RSVW1404A-3.5P
	5	3.175	2.5×1	515	990	30	43	M26×1.5P	10	19	21	11	RSVW1405B-2.5P
20	5	3.175	2.5×1	625	1450	40	43	M36×1.5P	12	23	27	15	RSVW2005B-2.5P
25	5	3.175	2.5×1	720	1830	42	48	M40×1.5P	15	28	32	18	RSVW2505B-2.5P
			2.5×2	1120	3710							37	RSVW2505B-5.0P
25	10	6.350	2.5×1	1720	3590	44	68	M42×1.5P	15	34	37	21	RSVW2510F-2.5P
			2.5×2	3200	7170							40	RSVW2510F-5.0P
32	10	6.350	2.5×1	1930	4680	55	72	M50×1.5P	18	37	44	25	RSVW3210F-2.5P
			2.5×2	3130	9410							49	RSVW3210F-5.0P
40	10	6.350	3.5×2	4450	16800	65	128	M60×2.0P	25	44	52	81	RSVW4010F-7.0P
50	10	6.350	3.5×2	4940	21000	80	143	M75×2.0P	40	48	62	98	RSVW5010F-7.0P

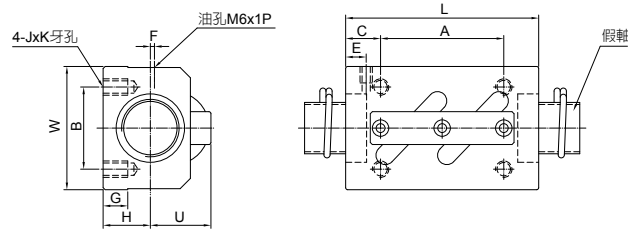
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑		基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸										
外徑	導程	鋼珠直徑	循環圈數 圈×列	動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑	長度	法蘭					螺絲孔	油孔	剛性 kgf/μm	螺帽編號
								D	L	A	T	W				
12	5	2.000	2.5×1	270	350	26	40	47	10	37	30	4.5	M6×1P	8.2	FSBW1205Z-2.5P	
14	4	2.381	3.5×1	500	1100	31	40	50	10	40	37	4.5	M6×1P	15	FSBW1404A-3.5P	
	5	3.175	2.5×1	515	990	32	40	50	10	40	38	4.5	M6×1P	11	FSBW1405B-2.5P	
16	5	3.175	2.5×1	570	1130	34	40	54	10	44	40	4.5	M6×1P	13	FSBW1605B-2.5P	
20	4	2.381	2.5×1	415	850	40	41	59	10	50	46	4.5	M6×1P	14	FSBW2004A-2.5P	
	5	3.175	2.5×1	620	1450	40	40	59	10	50	46	4.5	M6×1P	16	FSBW2005B-2.5P	
25	4	2.381	2.5×1	450	980	43	41	67	10	55	50	4.5	M6×1P	17	FSBW2504A-2.5P	
	5	3.175	2.5×1	720	1830	43	40	67	10	55	50	5.5	M6×1P	18	FSBW2505B-2.5P	

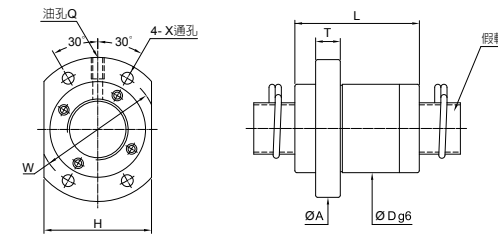
註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 × 螺紋數	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸													螺帽編號				
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	長度			寬度			高度			安裝用攻牙孔			給油孔		基準面高		剛性 kgf/ μm	
						L	W	H	A	B	C	JxK	E	F	G	U							
14	4	2.381	3.5×1	500	1110	35	34	13	22	26	6.5	M4×7	6	2	6	18	15	SSVW1404A-3.5P					
	5	3.175	2.5×1	515	990	35	34	13	22	26	6.5	M4×7	6	2	6	18	11	SSVW1405B-2.5P					
16	5	3.175	2.5×1	590	1210	35	42	16	22	32	6.5	M5×8	6	2	8	21	13	SSVW1605B-2.5P					
	5	3.175	2.5×1	625	1450	35	48	17	22	35	6.5	M6×10	6	3	9.15	22	15	SSVW2005B-2.5P					
20	10	4.762	2.5×1	1100	2220	58	48	18	35	35	11.5	M6×10	10	2	9.5	25	16	SSVW2010D-2.5P					
	5	3.175	2.5×1	720	1830	35	60	20	22	40	6.5	M8×12	7	5	9.5	25	18	SSVW2505B-2.5P					
25	10	6.350	2.5×2	3240	7170	94	60	23	60	40	17	M8×12	10	-	10	30	40	SSVW2510F-5.0P					
	6	3.175	2.5×2	1380	4140	67	60	22	40	40	13.5	M8×12	8	5	10	27	39	SSVW2806B-5.0P					
32	10	6.350	2.5×1	1930	4680	64	70	26	45	9.5	M8×12	10	-	12	36	25	SSVW3210F-2.5P						
	10	6.350	2.5×2	3130	9410	94	70	26	60	50	17	M8×12	10	-	12	36	49	SSVW3210F-5.0P					

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。



單位:mm

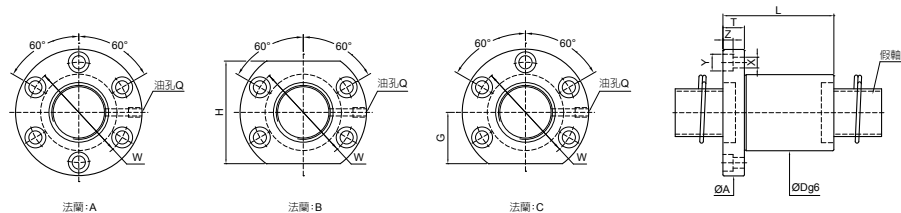
螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 × 螺紋數	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸													螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑	長度	法蘭			螺絲孔		油孔	剛性 kgf/ μm					
								D	L	A	T	W			H	X	Q		
12	12	2.381	1.8×2	410	850	25	31	40	6	32	21	4.5	M4x0.7P	13	FSKW1212A-3.6P				
	10	3.175	2.8×2	1000	2570	34	44	57	10	45	40	5.5	M6×1P	26	FSKW1510B-5.6P				
15	20	3.175	1.8×1	380	830	34	45	57	10	45	40	5.5	M6×1P	26	FSKW1520B-1.8P				
	16	3.175	1.8×1	330	640	32	38	53	10	42	38	4.5	M6×1P	9	FSKW1616B-1.8P				
20	20	3.175	1.8×2	780	2280	39	52	62	10	50	46	5.5	M6×1P	21	FSKW2020B-3.6P				
	40	3.175	0.8×2	390	1010	38	41	58	10	48	40	5.5	M6×1P	14	FSKW2040B-1.6P				
25	40	3.175	1.8×1	430	1140	38	81	58	10	48	40	5.5	M6×1P	16	FSKW2040B-1.8P				
	25	3.969	1.8×2	1230	3570	47	62	74	12	60	56	6.6	M6×1P	27	FSKW2525C-3.6P				
32	25	3.969	1.8×4	2230	7140	47	62	74	12	60	56	6.6	M6×1P	52	FSKW2525C-7.2P				
	32	4.762	1.8×2	1760	5500	58	70	92	15	74	68	9	M6×1P	33	FSKW3232D-3.6P				
40	32	4.762	1.8×4	3200	11000	58	70	92	15	74	68	9	M6×1P	65	FSKW3232D-7.2P				
	40	6.350	1.8×2	2870	9170	73	95	114	17	93	84	11	M6×1P	42	FSKW4040F-3.6P				
50	40	6.350	1.8×4	5220	18340	73	95	114	17	93	84	11	M6×1P	81	FSKW4040F-7.2P				
	50	7.938	1.8×4	7890	26330	90	122	135	20	112	104	14	M6×1P	103	FSKW5050H-7.2P				

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

內循環系列

FSIW

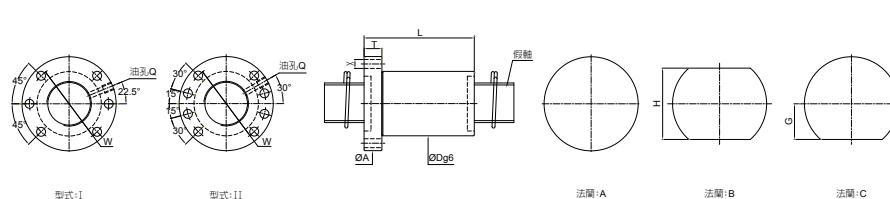
FSDW



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸														螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑	長度	法蘭						螺絲孔		油孔	剛性			
				D	L	A	T	W	G	H	X	Y	Z	Q	kgf/ μm					
14	4	2.381	4	400	890	26	47	46	10	36	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	18	FSIW1404A-4.0P		
	16	4	2.381	3	320	760	28	42	48.5	10	39	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	13	FSIW1604A-3.0P	
	5	3.175	3	570	1030	30	42	49	10	39	20	40	4.5	8	4.5	M6x1P	17	FSIW1605B-3.0P		
20	4	2.381	4	450	1270	34	44	60	12	48	22	44	5.5	9.5	5.5	M6x1P	19	FSIW2004A-4.0P		
	5	3.175	4	830	1890	34	53	57	12	45	20	40	5.5	9.5	5.5	M6x1P	21	FSIW2005B-4.0P		
25	4	2.381	3	380	1195	40	40	63	12	51	22	44	5.5	9.5	5.5	M8x1P	17	FSIW2504A-3.0P		
	5	3.175	4	940	2420	40	53	63.5	12	51	22	44	5.5	9.5	5.5	M8x1P	26	FSIW2505B-4.0P		
	10	4.762	4	1550	3540	42	85	68.5	15	55	26	52	6.6	11	6.5	M8x1P	28	FSIW2510D-4.0P		
28	6	3.175	3	770	2180	43	50	68	12	55	26	52	6.6	11	6.5	M8x1P	22	FSIW2806B-3.0P		
	5	3.175	4	1050	3390	48	53	73.5	12	60	30	60	6.6	11	6.5	M8x1P	32	FSIW3205B-4.0P		
32	10	6.35	4	2510	5880	54	90	88	16	70	34	68	9	14	8.5	M8x1P	34	FSIW3210F-4.0P		
	5	3.175	4	1180	4390	55	56	88.5	16	72	29	58	9	14	8.5	M8x1P	38	FSIW4005B-4.0P		
40	10	6.35	4	2570	6870	58	89	98	18	77	36	72	11	17.5	11	M8x1P	39	FSIW3610F-4.0P		
	5	3.175	4	1180	4390	55	56	88.5	16	72	29	58	9	14	8.5	M8x1P	38	FSIW4005B-4.0P		
	10	6.35	4	2630	7860	64	93	106	18	84	43	86	11	17.5	11	M8x1P	41	FSIW4010F-4.0P		
50	10	6.35	4	2770	10290	74	93	116	18	94	42	84	11	17.5	11	M8x1P	50	FSIW5010F-4.0P		
63	10	6.35	4	3760	13700	85	98	132	22	107	48	96	14	20	13	M8x1P	60	FSIW6310F-4.0P		
80	10	6.35	4	4130	17660	105	98	151	22	127	57	114	14	20	13	M8x1P	73	FSIW8010F-4.0P		

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

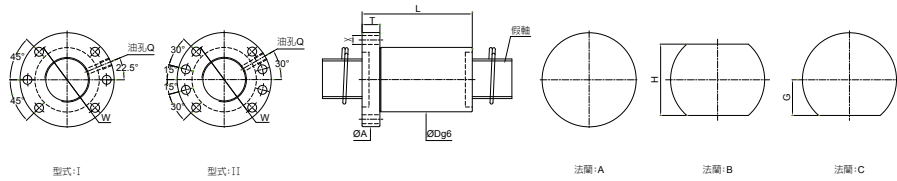


單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 x 螺紋數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸														螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Cam	靜負荷 Coam	外徑	長度	法蘭						螺絲孔		剛性				
				D	L	A	T	W	G	H	X	Y	Z	Q	kgf/ μm					
12	4	2.381	3×1	410	990	24	28	44	10	34	16	32	I	M6x1P	4.5	13	FSDW1204A-3.0P			
	4	2.381	4×1	460	1210	26	28	46	10	36	17	34	I	M6x1P	4.5	14	FSDW1404A-3.0P			
14	5	3.175	3×1	590	1610	26	32	51	10	36	16	32	I	M6x1P	4.5	18	FSDW1404A-4.0P			
	5	3.175	3×1	550	1260	29	32	51	10	36	16	32	I	M6x1P	4.5	14	FSDW1405B-3.0P			
15	10	3.175	3×1	560	1340	29	47	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	15	FSDW1510B-3.0P			
	20	3.175	2×1	370	900	29	58	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	10	FSDW1520B-2.0P			
16	5	3.175	3×1	600	1460	29	35	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	16	FSDW1605B-3.0P			
	10	3.175	3×1	580	1440	29	50	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	15	FSDW1610B-3.0P			
16	16	3.175	2×1	400	950	29	51	51	10	39	19	38	I	M6x1P	5.5	11	FSDW1616B-2.0P			
	4	2.381	3×1	520	1660	32	28	54	12	42	19	38	I	M6x1P	5.5	18	FSDW2004A-3.0P			
20	5	3.175	3×1	670	1860	36	35	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	19	FSDW2005B-3.0P			
	10	4.762	3×1	1320	3390	40	52	62	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2010D-3.0P			
20	20	3.175	2×1	450	1200	36	56	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	13	FSDW2020B-2.0P			
	40	3.175	1×2	610	1290	36	56	62	12	49	24	48	I	M6x1P	6.6	11	FSDW2040B-1.6P			
25	4	2.381	3×1	580	2120	37	28	62	12	49	22	44	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2504A-3.0P			
	5	3.175	3×1	740	2350	40	36	62	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	21	FSDW2505B-3.0P			
25	10	4.762	4×1	1920	5700	45	63	65	15	54	25.5	51	I	M6x1P	6.6	32	FSDW2510D-4.0P			
	6.35	5×1	3380	9550	51	78	84	16	67	32	64	I	M6x1P	9	42	FSDW2510F-5.0P				
	25	3.969	2×1	780	2260	43	71	64	12	51	24	48	I	M6x1P	6.6	16	FSDW2525C-2.0P			
28	5	3.175	5×1	1240	4530	43	48	65	12	51	24	48	I	M8x1P	6.6	38	FSDW2805B-5.0P			
	5	3.175	4×1	1080	4130	50	41	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	34	FSDW3205B-4.0P			
32	10	6.35	5×1	3820	12030	57	78	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	50	FSDW3210F-5.0P			
	32	4.762	2×1	1100	3420	53	90	87	16	72	34.5	69	I	M8x1P	9	20	FSDW3232D-2.0P			

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Cam)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

FSDW



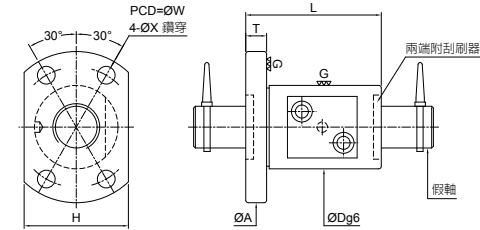
單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 x 螺紋數	修正後額定負荷(kgf)		螺帽尺寸											螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Coam	外徑	長度	法蘭					油孔	螺絲孔	剛性		
						D	L	A	T	W	G	H	型式	Q	X	kgf/ μm	
36	10	6.35	3×1	2560	7970	61	58	91	18	76	34	68	II	M6x1P	9	52	FSDW3610F-3.0P
			5×1	3970	13750	61	78									55	FSDW3610F-5.0P
40	5	3.175	4×1	1180	5200	60	42	91	18	76	34	68	II	M8x1P	9	40	FSDW4005B-4.0P
	10	6.35	5×1	4290	15290	65	78	95	18	80	36	72	II	M8x1P	9	59	FSDW4010F-5.0P
	20		4×1	3480	11990	65	110	98	18	83	37	74	II	M8x1P	11	48	FSDW4020F-4.0P
	40	6.35	2×1	1810	5770	65	110	98	18	83	37	74	II	M8x1P	11	25	FSDW4040F-2.0P
50	10	6.35	5×1	4780	19360	75	78	118	18	100	46	92	II	M8x1P	11	70	FSDW5010F-5.0P
63	10	6.35	5×1	5230	24240	88	84									84	FSDW6310F-5.0P
	20	6.35	5×1	5320	24930	130		135	22	115	50	110	II	M8x1P	14	137	FSDW6320F-5.0P
80	10	6.35	5×1	5840	31540	106	80	165	25	145	65	130	II	M8x1P	14	101	FSDW8010F-5.0P

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

PMI 轉造級滾珠螺桿 微小系列

FSMW



單位:mm

螺桿尺寸		鋼珠直徑	循環圈數 圈x列	基本額定負荷(kgf)		螺帽尺寸								螺帽編號
外徑	導程			動負荷 (1×10 ⁶ REV.) Ca	靜負荷 Co	外徑	長度	法蘭				螺絲孔		
						D	L	A	T	W	H	X		
8	1	0.8	2.5x1	66	140	14	16	27	4	21	18	3.4	FSMW00801X-2.5P	
	2	1.2	2.5x1	100	190	16	26	29	4	23	20	3.4	FSMW00802Y-2.5P	
	2.5	2	2.5x1	260	370	18	26	29	4	25	20	3.4	FSMW00812Z-2.5P	
10	2	1.588	2.5x1	220	370	18	28	35	5	27	22	4.5	FSMW01002K-2.5P	

註: 螺帽剛性: 如上表所示之剛性值是施加30%之動負荷(Ca)為軸向負荷時, 溝槽與鋼珠間所產生的彈性變形而求得之理論值, 若軸向負荷與理論條件不同時, 請參照本文[A1-36]。

產品特色

軸端適用性高

軸端未經過熱處理加工，保留螺桿軸兩端中心孔，可容易加工軸端肩部尺寸。

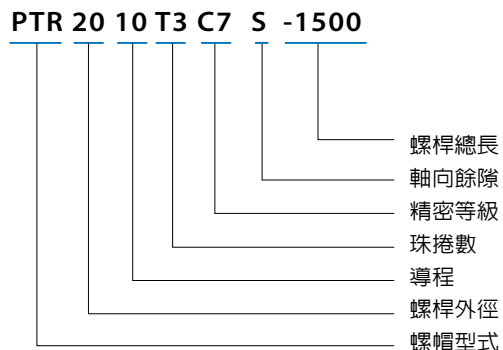
短交期

將螺桿常用規格、牙長及軸端未加工長度設為庫存品標準。

低價格

精密等級以C5或C7搭配軸向間隙作為設定，大量生產降低成本，使得價格更為優惠。

規格定義



螺帽型式 PPR: FSMM (微型)

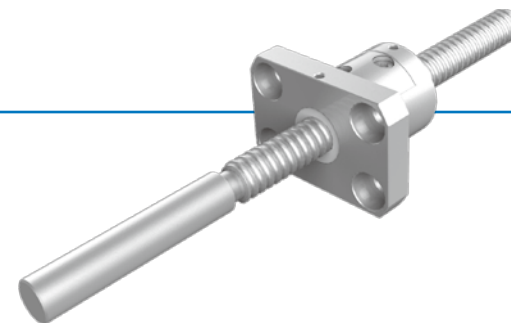
PTR: FSDM (端塞型)

珠捲數 PPR (微型)

A1: 1.5×1 圈 / B1: 2.5×1 圈

PTR (端塞型)

T2: 2 圈 / T3: 3 圈



單位:mm

軸向餘隙	Z	T	S	N
精密等級	0 (預壓)	0.005 以下	0.010 以下	0.030 以下
C5	C5Z	C5T	-	-
C7	-	-	C7S	C7N

PPR 微型螺帽特色

節省空間

採用特殊外循環方式設計，使螺帽尺寸和內循環方式一樣精巧，不佔空間。

循環方式

由3D的S形彎曲迴流路徑設計，使鋼珠在迴流區段能獲得速度之舒緩效果，可降低磨損而延長使用壽命。

PTR 端塞型螺帽特色

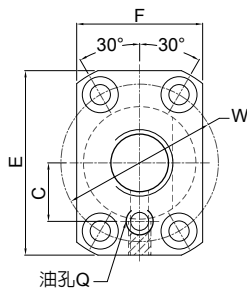
節省空間

螺帽長度變短，外徑尺寸可減少20%~25%，可節省設計空間的裝置。

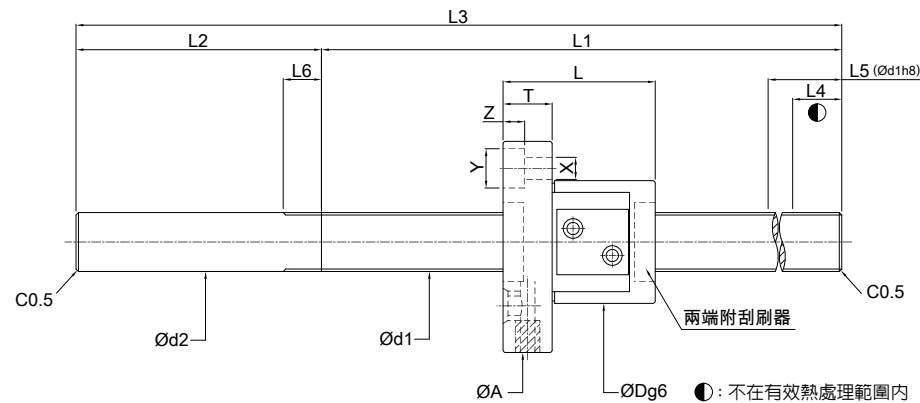
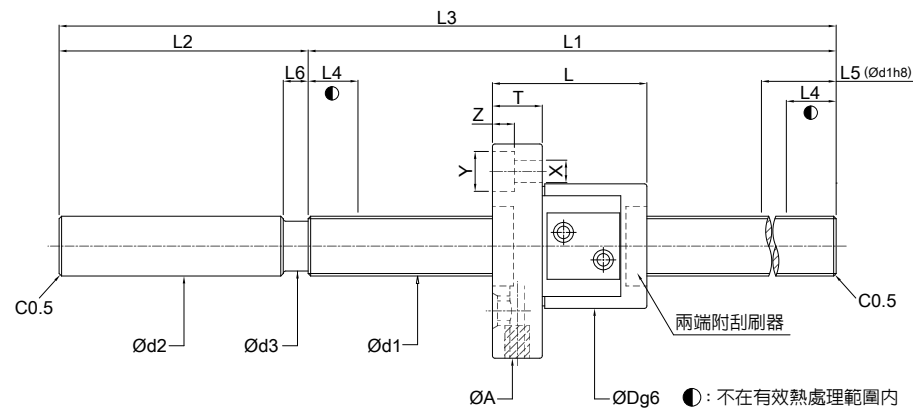
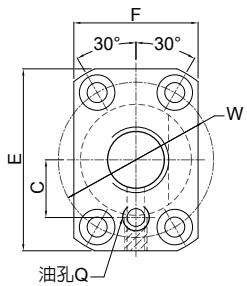
循環方式

採用複合材料以及切線路徑的結構設計，有效降低鋼珠循環時的碰撞與振動減少噪音值。

型式 I

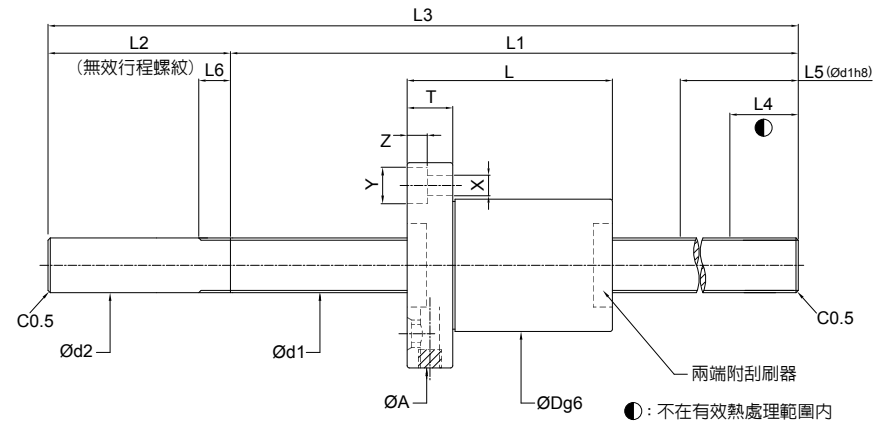
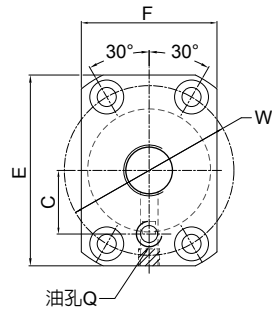


型式 II



單位:mm

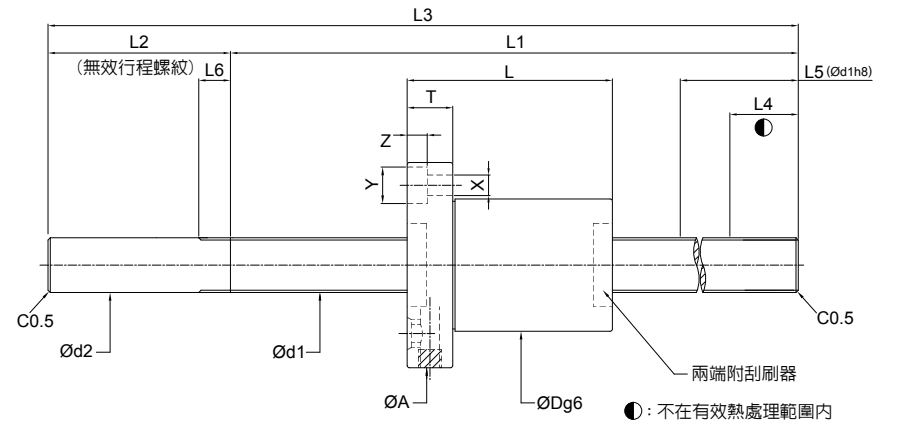
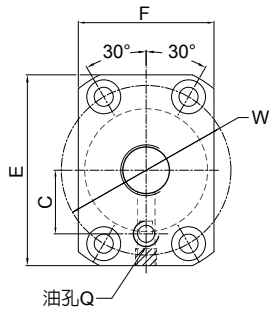
品號	螺桿外徑		循環圈數	基本額定荷重(kgf)		軸尺寸						軸尺寸		螺帽		法蘭					油孔		螺絲孔			
	外徑 d1	導程		動負荷 Ca	靜負荷 Co	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	d3	Dg6	L	A	T	W	E	F	型式	C	Q	X	Y	Z
PPR0802B1C5T-0220	8	2	2.5×1	190	290	160	60	220	10	50	3	10	6.5	20	25	40	6	30	36	25	I	-	-	4.5	8	4.4
PPR1202B1C5T-0220	12	2	2.5×1	240	450	160	60	220	10	80	3	12	-	25	31	45	10	35	41	28	II	13	M6	4.5	8	4.4
240						300																				



單位:mm

品號	螺桿外徑		循環圈數	修正後額定荷重(kgf)		軸尺寸				軸尺寸				螺帽		法蘭					油孔		螺絲孔					
	外徑 d1	導程		動負荷 Cam	靜負荷 Coam	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	Dg6	L	A	T	W	E	F	C	Q	X	Y	Z				
PTR1205T3C5T-0300	12	5	3	610	1190	240		300	10					150														
PTR1205T3C5T-0450						390	60	450	15					150	7	12	30	32	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4
PTR1210T3C5T-0300	12	10	3	590	1160	240		300	10				150															
PTR1210T3C5T-0450						390	60	450	15				150	7	12	30	45	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4	
PTR1220T2C5T-0450	12	20	2	390	770	390	60	450	15				150															
PTR1220T2C5T-0600						540	60	600	15				150	7	12	30	54	50	12	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4	
PTR1505T3C5T-0300						240		300	10				150															
PTR1505T3C5T-0450						390		450	10				150															
PTR1505T3C5T-0600	15	5	3	850	1640	540	60	600	10				150	7	15	34	35	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4	
PTR1505T3C5T-0750						690		750	15				150															
PTR1505T3C5T-0900						840		900	15				150															
PTR1510T3C5T-0300						240		300	10				150															
PTR1510T3C5T-0450						390		450	10				150															
PTR1510T3C5T-0600	15	10	3	840	1610	540	60	600	10				150	7	15	34	47	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4	
PTR1510T3C5T-0750						690		750	15				150															
PTR1510T3C5T-0900						840		900	15				200															
PTR1510T3C5T-1100						1040		1100	15				200															
PTR1520T2C5T-0450						390		450	15				150															
PTR1520T2C5T-0600						540		600	15				150															
PTR1520T2C5T-0750						690		750	15				150															
PTR1520T2C5T-0900	15	20	2	560	1050	840	60	900	15				100	7	15	34	47	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4	
PTR1520T2C5T-1000						940		1000	15				100															
PTR1520T2C5T-1100						1040		1100	15				200															
PTR1520T2C5T-1300						1240		1300	15				200															
PTR2005T3C5T-0400						320		400	15				200															
PTR2005T3C5T-0600	20	5	3	1000	2240	520	80	600	15				200	7	20	44	35	67	11	55	60	44	22	M6	5.5	9.5	5.4	
PTR2005T3C5T-0800						720		800	15				200															
PTR2005T3C5T-1000						920		1000	15				200															
PTR2010T3C5T-0600						515		600	15				200															
PTR2010T3C5T-0800						715		800	15				200															
PTR2010T3C5T-1000	20	10	3	1530	3280	915	85	1000	15				200	8	20	46	52	74	13	59	66	46	24	M6	6.6	11	6.5	
PTR2010T3C5T-1300						1215		1300	15				200															
PTR2010T3C5T-1500						1415		1500	15				200															

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。



單位:mm

品號	螺桿外徑		循環圈數	修正後額定荷重(kgf)		軸尺寸				軸尺寸		螺帽		法蘭				油孔		螺絲孔				
	外徑 d1	導程		動負荷 Cam	靜負荷 Coam	L1	L2	L3	L4	L5	L6	d2	Dg6	L	A	T	W	E	F	C	Q	X	Y	Z
PTR1205T3C7S-0300	12	5	3	610	1190	240	60	300	15	180	7	12	30	32	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4
PTR1205T3C7S-0450						390		450																
PTR1210T3C7S-0600	12	10	3	590	1160	540	60	600	15	180	7	12	30	45	50	10	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4
PTR1220T2C7S-0600	12	20	2	390	770	540	60	600	15	180	7	12	30	54	50	12	40	45	32	15	M6	4.5	8	4.4
PTR1505T3C7S-0600	15	5	3	850	1640	540	60	600	15	230	7	15	34	35	55	11	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4
PTR1510T3C7S-0450	15	10	3	840	1610	390	60	450	15	230	7	15	34	47	55	10	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4
PTR1510T3C7S-0600						540		600																
PTR1510T3C7S-0750						690		750																
PTR1510T3C7S-0900						840		900																
PTR1510T3C7S-1000						940		1000																
PTR1510T3C7S-1100						1040		1100																
PTR1510T3C7S-1300	1240	1300																						
PTR1520T2C7S-0600	15	20	2	560	1050	540	60	600	15	230	7	15	34	58	55	12	45	50	34	18	M6	5.5	9.5	5.4
PTR1520T2C7S-0750						690		750																
PTR1520T2C7S-0900						840		900																
PTR1520T2C7S-1000						940		1000																
PTR1520T2C7S-1100						1040		1100																
PTR1520T2C7S-1300						1240		1300																
PTR2005T3C7S-0600	20	5	3	1000	2240	520	80	600	15	230	7	20	44	35	67	11	55	60	44	22	M6	5.5	9.5	5.4
PTR2010T3C7S-0600	20	10	3	1530	3280	515	85	600	15	230	8	20	46	52	74	13	59	66	46	24	M6	6.6	11	6.5
PTR2010T3C7S-1000						915		1000																
PTR2010T3C7S-1500						1415		1500																

註: Cam與Coam分別表示修正後的動態與靜態負載，其計算方式依ISO-3408-5的標準。

滾珠螺桿使用問題分析

前言

「滾珠螺桿」在CNC工具機械中，取代了傳統式的艾克姆螺桿，主要功用在於增加定位精度及延長使用壽命。欲消除機械運轉時的背隙，通常會搭配有預壓力之滾珠螺桿，但若滾珠螺桿安裝不當時，就無法展現其高精度與較長的壽命。本文主要討論滾珠螺桿在安裝上所遇到問題及問題預防，並詳述測定程序來幫助使用者找出滾珠螺桿使用異常所發生的原因。

滾珠螺桿安裝容易發生問題的原因與預防

以下敘述三種滾珠螺桿安裝上容易發生問題的原因與其預防方法

作動不順暢

螺桿及螺帽加工問題

- 迴流系統位置加工不當。
- 螺桿或螺帽鋼珠溝槽研磨粗糙度不佳。
- 螺桿或螺帽鋼珠溝槽真圓度超出公差範圍。
- 螺桿或螺帽的導程誤差或節圓直徑超出公差範圍。

過行程

過行程發生的原因可能發生於機台設定、極限開關失效或撞車。過行程會造成迴流管的損傷及凹陷，甚至斷裂，而造成鋼珠無法正常運轉；在這惡劣的運轉條件下，可能造成螺桿或螺帽珠槽表面的剝離。若要重新安裝，滾珠螺桿必須經製造商的重新檢修，以防止進一步損壞。

偏心

安裝滾珠螺桿時，兩端的軸承支撐座與螺帽座要調整到三點同心的最佳狀況，如果在不同心的情況下安裝，螺帽座與軸承座會產生徑向負荷，兩者偏心率太大時會造成螺桿彎曲，甚至在偏心的情況，假使無造成明顯的螺桿彎曲時，異常磨耗仍持續不斷發生，並使螺桿精度迅速降低。同時滾珠螺桿與馬達間也要保持自然同心的狀態，避免產生不良的徑向力矩。而螺帽設定的預壓力越高偏心率精度的要求越高。

異物進入鋼珠軌道

滾珠螺桿若未安裝刮刷器或刮刷器損壞，加工時的雜質(鐵屑等)或灰塵的堆積會阻礙鋼珠軌道，造成順暢度不佳、精度降低及使用壽命下降。

迴流系統損壞

迴流系統在安裝時受到嚴重的撞擊，可能造成凹陷及損傷，造成鋼珠進入迴流系統時鋼珠之路徑不順暢。

螺帽與螺帽座結合不當

安裝螺帽時與螺帽座連接面傾斜或偏心會造成偏心負載，使馬達運轉之電流值不穩定。

搬運時造成滾珠螺桿的損壞

- 在安裝的過程中，要避免螺帽脫離螺桿螺紋部位，因為一旦脫離後，鋼珠將散落且會有預壓的變動、循環系統及刮刷器的破損。
- 滾珠螺桿的磨擦係數很小，在搬運及安裝過程中，注意在垂直放置時，避免螺帽或螺桿本身的自重而產生脫落造成損傷。如有上述情況，此時必須經製造商的重新檢修，以防止進一步損壞。

間隙太大

無預壓或預壓不足

當無預壓之滾珠螺桿垂直放置時，螺帽會因本身的重量造成轉動而下滑；因此無預壓的滾珠螺桿會有相當的背隙存在，所以只能用於較小操作阻力的機器，但對於定位精度就較不要求。

PMI 於不同的機台應用上決定正確的預壓量，並於出貨前調好預壓值；因此當您訂購滾珠螺桿前請確實詳述設備的操作情況。

軸承選用不當及軸承安裝不當

- 通常滾珠螺桿必須搭配斜角軸承，尤其是以高壓力角設計的軸承為較佳的選擇；當滾珠螺桿承受軸向負載時，一般的深溝滾珠軸承無法藉由預壓的方式消除本身的背隙，因此安裝此種軸承會產生固定量的軸向背隙，所以深溝滾珠軸承並不適用於此。
- 以兩個鎖定螺帽搭配彈簧墊圈或間隔環固定軸承以防止運轉時鬆脫。
- 軸承承靠面與肩部之鎖定螺帽V形牙軸心的垂直度不佳，或兩對應方向鎖定螺帽面之平行度不佳，兩者相互搭配後會導致軸承的傾斜；因此螺桿肩部之鎖定螺帽V形牙與軸承承靠面必須同時加工，才能確保垂直度，如果以研磨方式加工更好。

- 若軸承安裝於滾珠螺桿上而兩者相互貼合不確實，在承受軸向負載的情況下會導致背隙的產生，這種情形可能是由於螺桿肩部太長或太短所造成的，可使用間隔環方式消除背隙。

支撐座的表面平行度或平面度不佳

結合元件表面不論是研磨或鏟花，只要其平行度或平面度超出公差範圍，床台運動時位置的重覆精度將較差；因此一部機械，通常在支撐座與機械本體間以薄墊片來達到調整組裝精度。

螺帽座或軸承座剛性不佳

如果螺帽座或軸承座剛性不足，由於元件本身重量、機械荷重或機械運轉中所產生之慣性力會使其產生彈性變形，造成偏斜。

帽座或軸承座組裝不當

- 由於震動或缺少彈簧墊圈使得螺帽固定螺絲鬆脫。
- 固定螺絲太長導致螺絲孔深度太淺使得固定螺絲之螺頭與接觸之元件結合面無法貼合，因此無法得到有效之鎖固力。
- 固定螺絲太短導致固定螺絲無法得到有效之鎖固力。
- 由於震動或未使用定位銷使得結合元件鬆脫。可以使用實心銷取代彈簧銷達到定位目的。

馬達與滾珠螺桿結合不當

- 聯軸器結合不牢固或本身剛性不佳，會使螺桿與馬達間產生轉動差。
- 鍵的鬆動，或是鍵、鍵槽及輪轂間的任何不當搭配，皆會使這些元件間產生間隙。
- 若不適合以齒輪驅動或驅動結構非剛體，可用時規皮帶來驅動以防止產生滑動。

碎裂

鋼珠破裂

鋼珠最常用的材質是鉻鉬鋼，若要使一顆直徑3.175mm(1/8吋)的鋼珠破裂，約須1400kg(3080磅)~1600kg(3520磅)。滾珠螺桿作動時，當有、無潤滑時溫昇差異明顯，此溫昇可能造成鋼珠破裂或損壞，因此造成螺帽或螺桿珠槽的損壞。因此設計過程中須考慮潤滑油的補充，如無法使用自動潤滑系統，必須將潤滑油的補充計畫列入保養手冊。

迴流系統凹陷或斷裂

螺帽過行程或迴流系統受到撞擊會造成迴流系統凹陷或斷裂，因此阻礙鋼珠的循環路徑，使得鋼珠變成滑動而非滾動，最後造成迴流系統斷裂。預防方式可在螺桿前後端加裝防撞器，防止過行程時，迴流系統及螺帽受損。

滾珠螺桿肩部斷裂

- 不當設計：螺桿肩部應避免銳角設計，以減少局部應力集中。
- 螺桿軸頸彎曲：軸承承靠面與鎖定螺帽V形牙軸心的垂直度不佳，或兩對應方向的鎖定螺帽面平行度不佳，皆會導致螺桿肩部的彎曲或斷裂；因此在鎖定螺帽鎖緊的前後，螺桿肩部偏擺量不得超過0.01mm(0.0004吋)。
- 徑向力或反覆應力：安裝螺桿時造成偏心會產生異常的交變剪應力並使滾珠螺桿提早損壞。
- 螺桿肩部尺寸的設計，應避免與螺桿截面積差異過大。

溫升對滾珠螺桿的影響

滾珠螺桿運轉時，溫升會影響到機械傳動系統精度，特別是高速且高精度的機械。

以下是影響滾珠螺桿溫升因素：(1)預壓力(2)潤滑(3)預拉

• 預壓力的影響

為避免造成機械傳動系統的失位，可藉由提高螺帽剛性來達到，意指提高螺帽預壓力達到一定水準。施加預壓力於螺帽會增加螺牙的摩擦扭矩，並使螺桿在作動時的溫升提高。*PMI* 推薦預壓力為最大軸向負荷的1/3，且預壓力最重不得超過10%的動負荷，以獲得最佳的壽命及較低的溫升效應。

• 預拉的影響

螺桿軸因熱而伸長變形，會導致定位精度惡化。其熱伸長量可藉由公式求出，此熱伸長量可藉由預拉來做補償；而預拉補償的目標值就是圖面所標示的負T值。過大的預拉會燒壞支撐軸承。因此 *PMI* 建議採用小於5°C的預拉值，但若螺桿直徑超過50mm時也不適合做預拉；螺桿直徑大就需要大的預拉力，因此導致支撐軸承過熱而燒壞。*PMI* 建議約以2~5°C的溫升做為補償值T的基準(螺桿每1000mm約-0.02~-0.06mm)。

• 潤滑的影響

潤滑油選擇直接影響滾珠螺桿的溫升。*PMI* 滾珠螺桿須採以油或油脂其中一項的潤滑，一般建議以軸承潤滑油為滾珠螺桿油潤滑，油脂則建議以鋰皂基的油脂。油品黏度選用是依操作速度、工作溫度及負荷情形來做選擇。

當工作情況為高速低負載時最好選用低黏度油品；低速高負載時則建議使用黏度高油品。一般來講，高速時建議使用潤滑油為40°C時黏度指數範圍為32~68cSt (ISO VG 32~68) (DIN51519)；而低速時，建議使用的潤滑油為40°C時黏度指數範圍為90cSt (ISO VG 90)以上。應用於高速且重負載，必須以強制冷卻來降低溫度，且可藉由中空螺桿或冷卻螺帽通入冷卻油來達到冷卻效果。