

1. 滾珠螺桿技術資料

滾珠螺桿的特長

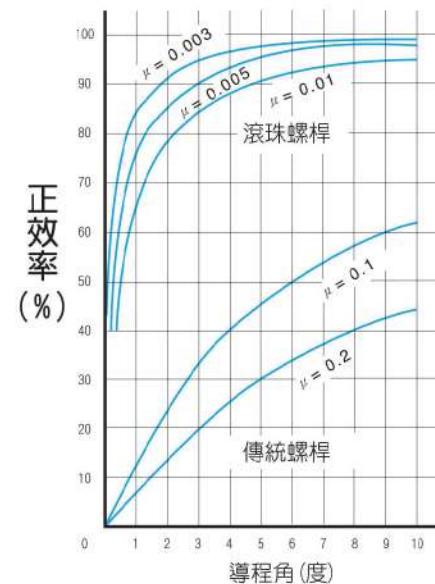
(1) 高信賴性

TOCO MOTION 滾珠螺桿是以多年來所累積的製品技術為基礎，從材料、熱處理、製造、檢查至出貨，都是以嚴謹的品保制度來加以管理，因此具有高信賴性。

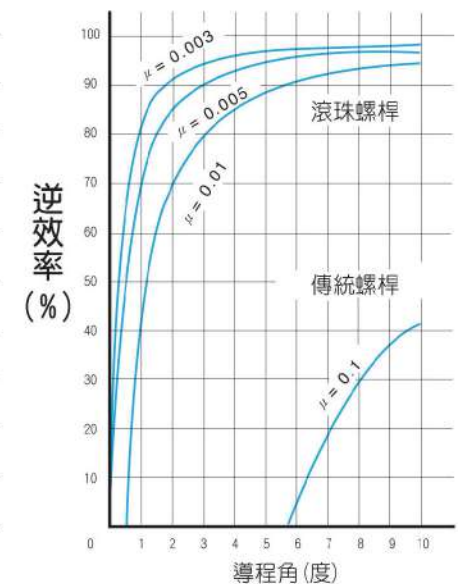
(2) 圓滑的動作性

滾珠螺桿如圖1.1.1所示，具有比傳統螺桿更高的效率，所需扭矩只有30%以下，可輕易將直線運動變換為迴轉運動。滾珠螺桿即使給予預壓，亦能維持圓滑的動作特性。

滾珠絲桿



正效率 (迴轉→直線)
入出力關係之公式



逆效率 (直線→迴轉)
入出力關係之公式

μ : 摩擦係數

$$T = \frac{P \times \ell}{2 \pi \eta_1}$$

T = 入力扭矩 kgf×cm
 P = 出力推力 kgf
 ℓ = 導程 cm
 η_1 = 正效率

$$T = \frac{P \times \ell}{2 \pi \eta_2}$$

T = 入力扭矩 kgf×cm
 P = 出力推力 kgf
 ℓ = 導程 cm
 η_2 = 逆效率

圖1.1.1 滾珠螺桿之機械效率

(3) 無背隙與高剛性

TOCO MOTION 滾珠螺桿如圖1.1.2所示，採哥德式(Gothic arch)溝槽形狀、軸方向間隙調整至極小亦能輕易轉動。又於1個或2個螺帽間做預壓調整，予以消除軸方向間隙，使其具有可符合使用條件的適當剛性。



圖1.1.2 哥德式溝槽

(4) 循環方式

圖1.1.3為外循環的循環方式。

圖1.1.3為內循環的循環方式。

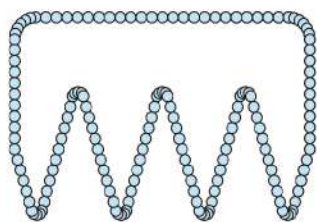


圖1.1.3 外循環

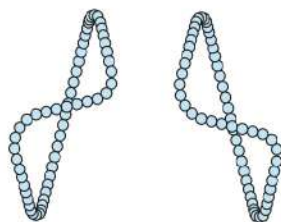


圖1.1.4 內循環

(5) 優異的耐久性

TOCO MOTION 以累積多年的滾珠螺桿之生產技術為基礎，採用嚴謹的材料藉高度熱處理及加工技術，可供給耐久性的製品。如表1.1.1及圖1.1.5所示

表1.1.1 材料與熱處理

品名	材料	硬度
螺桿	SCM450 S55C	HRC 58°~62°
螺帽	SCM415H	HRC 58°~62°
鋼珠	SUJ2	HRC 60°UP

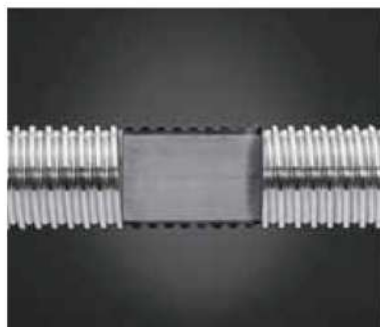


圖1.1.5 熱處理圖

滾珠螺桿的選定步驟

使用條件

精度設計 (C04)

螺桿軸設計 (C10)

驅動扭矩 (C16)

螺帽設計 (C17)

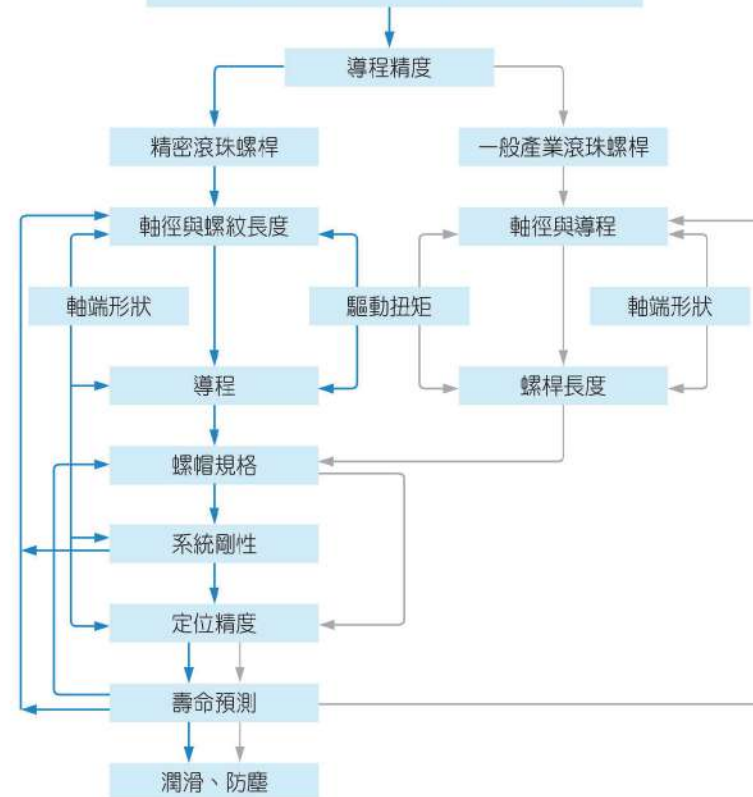
剛性檢材 (C20)

定位精度 (C23)

壽命設計 (C25)

注意事項 (C31)

負荷、速度、加速度、最大移動長度、定位精度、希望壽命、環境(振動、衝擊、周圍氣體)、潤滑



精度設計

導程精度

TOCO MOTION 精密滾珠螺桿 (C0級~C5級) 的導程精度，以JIS規格為基準，並由四個特性項目 ($E, e, e_{300}, e_{2\pi}$) 加以規定。各特性之定義與容許值如圖1.3.1及表1.3.1~1.3.3所示。一般用滾珠螺桿C7, C10之累積導程誤差，則僅以在螺桿部之有效長度內任取300mm的誤差容許值和表1.3.3之 e_{300} 加以規定，各為0.05mm及0.21mm。

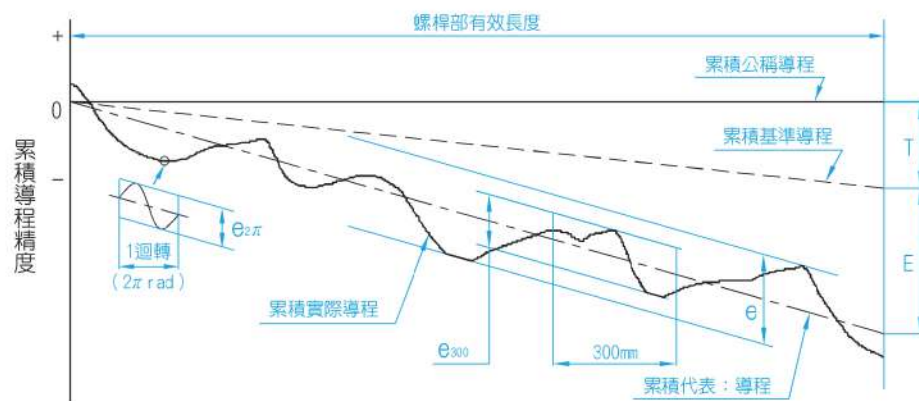


圖1.3.1 導程精度之說明書

表1.3.1 導程精度的用語

用語	記號	意思	容許值
累積導程之目標值	T	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，亦即考慮運轉時之熱膨脹、彈性變形等因素。而事先將累積公稱導程加以補正，並據此製作螺桿。其值依實驗或經驗而定。	
累積實際導程		實際測定之累積導程。	
累積代表導程		代表累積實際導程傾向的直線，由累積實際導程曲線藉最小二乘法或類似方法，所求得的直線。	
累積代表導程之誤差	E	累積代表導程減累積基準導程的值。	表1.3.2
變動	e e_{300} $e_{2\pi}$	與累積代表導程平行劃出的2直線所夾之累積實際導程之最大幅寬由下列3項加以規定。 在有效螺紋長度範圍內的最大幅寬。 在有效螺紋長度範圍內任取300mm的最大幅寬。 螺桿軸轉動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1.3.2 表1.3.3 表1.3.3

表1.3.2 累積代表導程誤差 ($\pm E$) 與變動 (e) 之容許值 (JIS B 1192)

單位: μm

精度等級	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
有效螺紋長度 (mm)	$\pm E$	e	$\pm E$	e	$\pm E$	e	e
以上	3	3	3.5	5	5	7	8
100	3.5	3	4.5	5	7	7	10
200	4	3.5	6	5	8	7	12
315	5	3.5	7	5	9	7	13
400	6	4	8	5	10	7	15
500	6	4	9	6	11	8	16
630	7	5	10	7	13	9	18
800	8	6	11	8	15	10	21
1000	9	6	13	9	18	11	24
1250	11	7	15	10	21	13	29
1600			18	11	25	15	35
2000			22	13	30	18	41
2500			26	15	36	21	50
3150			30	18	44	25	60
4000					52	30	72
5000					65	36	90
6300							110
8000							140
10000							170

表1.3.3 對螺紋部長度300mm之變動 (e_{300}) 與搖擺 ($e_{2\pi}$) 之容許值 (JIS B 1192)

單位: μm

精度等級	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
e_{300}	3.5	5	7	8	18	50	210
$e_{2\pi}$	2.5	4	5	6	8		

軸方向間隙

TOCO MOTION 精密滾珠螺桿之軸方向間隙預壓等級，如表1.3.4所示。

表1.3.4 軸方向間隙預壓等級

等級	P0	P1	P2	P3	P4
間隙	有	無	無	無	無
預壓	無	無	輕	中	重

選定精度、間隙、預壓等級及螺帽之參考表：

精 度	建議預壓	螺帽建議形式	建議螺桿形式
C10	P0	單螺帽	轉造級
C7	(P1或P0) TOCO MOTION 標準為 (P1)	依客戶要求	轉造級或研磨級
C5	依客戶要求製造，若無要求 TOCO MOTION 標準為 (P2)	依客戶要求	轉造級、研磨級(附導測表)
C3	依客戶要求製造，若無要求 TOCO MOTION 標準為 (P2)	依客戶要求	研磨級(附導測表)

過大的預壓力將造成摩擦扭矩的大增及溫升效應而使得預期壽命減短；但太低的預壓力會使得滾珠螺桿剛性不足及增加失步 (lost motion) 的可能性。**TOCO MOTION** 建議您，於CNC工具機的使用上以不超過8%動負荷為預壓力的最大值；於自動化X-Y平台機構上則以不超過5%的動負荷為預壓力之最大值。

預壓 (P2) 參考值

規格	單螺帽彈簧力 (Kg)	雙螺帽彈簧力 (Kg)
1605	0.1~0.3	0.3~0.6
2005	0.1~0.3	0.3~0.6
2505	0.2~0.5	0.3~0.6
3205	0.2~0.5	0.5~0.8
4005	0.2~0.5	0.5~0.8
2510	0.2~0.5	0.5~0.8
3210	0.3~0.6	0.5~0.8
4010	0.3~0.6	0.5~0.8
5010	0.3~0.6	0.8~1.2
6310	0.6~1.0	0.8~1.2
8010	0.6~1.0	0.8~1.2

轉造級及研磨級滾珠螺桿 (P0) 最大軸向間隙

單位:mm

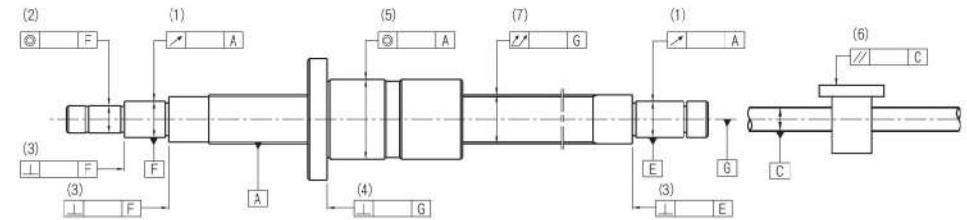
螺桿外徑尺寸	轉造級滾珠螺桿 最大軸向間隙	研磨級滾珠螺桿 最大軸向間隙
Ø04~Ø14微型滾珠螺桿	0.05	0.015
Ø15~Ø40中尺寸滾珠螺桿	0.08	0.025
Ø50~Ø100大尺寸滾珠螺桿	0.12	0.05

滾珠螺桿的安裝部位精度

滾珠螺桿的安裝部位之精度，其必要項目如下：

- (1) 相對於螺紋溝面的軸線A，測定螺桿支持部位的半徑方向圓周偏擺值。
- (2) 相對於螺桿支持部位的軸線F，測定零件安裝部位的同軸度。
- (3) 相對於螺桿軸支持部位的軸線E，測定支持部位的端面的直角度。
- (4) 相對於螺桿軸線G，測定螺帽的基準面或法蘭的安裝面的直角度。
- (5) 相對於螺桿軸線A，測定螺帽外緣圓周（圓筒型）的同軸度。
- (6) 相對於螺桿軸線C，測定螺帽外緣（平頭型安裝面）的平行度。
- (7) 螺桿軸線的半徑方向的總偏擺值。

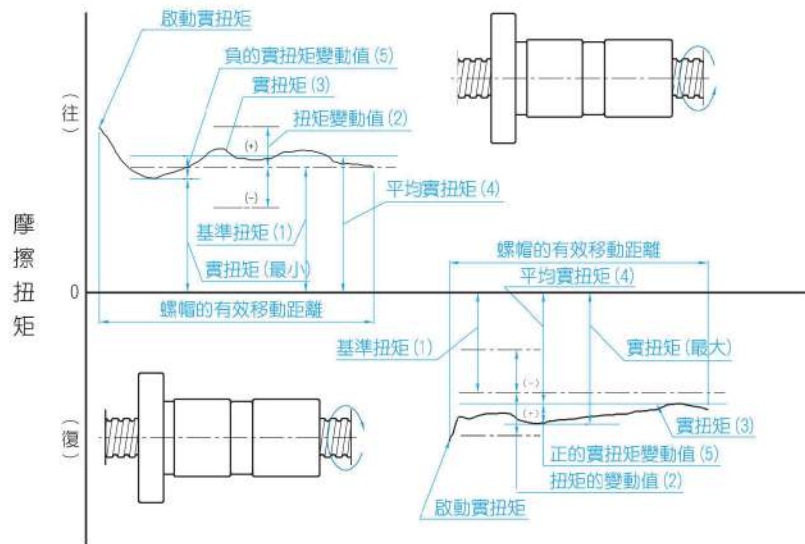
在此所述之精度項目是以 JIS B1191、1192 為基準。



滾珠螺桿安裝部位的精度

預壓扭矩

轉動有施予預壓之滾珠螺桿時，產生之預壓扭矩的用語如 圖1.3.3 所示。而預壓扭矩變動率的容許範圍大致上是以JIS規格為基準，如表1.3.8所示。



預壓扭矩的說明

用語之意義

(1) 預壓

為求消除螺桿的間隙增大螺桿之剛性而將1組大1號的鋼珠（約2μ）填入螺帽內，或者使用在螺桿軸方向互相施予移位的兩個螺帽而產生的螺桿內部的作用力。

(2) 預壓動扭矩

依所定之預壓加諸於滾珠螺桿後，在外部無負載的狀態下，連續轉動螺桿軸或螺帽所需之動扭矩謂之。

(3) 基準扭矩

做為目標所設定的預壓動扭矩圖1.3.3之(1)。

(4) 扭矩變動值

做為目標所設定的預壓動扭矩的變動值。取相對於基準扭矩的正或負值。

(5) 扭矩變動率

相對於基準扭矩的變動值的比率。

(6) 實扭矩

滾珠螺桿的實測預壓動扭矩。

(7) 平均實扭矩

螺紋部有效長度內；使螺帽做往復運動所測得之實扭矩的最大與最小值的算術平均數。

(8) 實扭矩的變動值

螺紋部有效長度內；使螺帽做往復運動所測得之最大變動值，最小值取相對於實扭矩的正或負值。

(9) 實扭矩變動率

相對於平均實扭矩的實扭矩的變動值的比率。

表1.3.8 扭矩變動率的容許範圍

基準扭矩 kgf×cm		有效螺桿長度 mm										
		4000以下								4000以上10000以下		
		細長比1:40以下				細長比1:40~1:60				—		
		等級				等級				等級		
超過	以下	C0	C1	C2、C3	C5	C0	C1	C2、C3	C5	C1	C2、C3	C5
2	4	±35%	±40%	±45%	±55%	±45%	±45%	±55%	±65%	—	—	—
4	6	±25%	±30%	±35%	±45%	±38%	±38%	±45%	±50%	—	—	—
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%	±20%	—	—	±20%	±25%	—	±25%	±30%

備註：1. 細長比是以螺桿軸的螺紋部長度（mm）除螺桿軸外徑所得的值謂之。

2. 基準扭矩2kgf×cm以下，依 **TOCO MOTION** 規格另行管理。

基準扭矩Tp的算出

預壓滾珠螺桿的基準扭矩Tp (kgf×cm) 的計算式如下所示。

$$T_p = 0.05 (\tan \beta)^{-0.5} \times \frac{F_{ao} \times \ell}{2\pi}$$

在此，Fao = 預壓負荷 (kgf)

β = 導程角

ℓ = 導程 (cm)

測定條件

預壓動扭矩(Tp)是以下述的測定條件如圖 1.3.4 所示之方法，轉動螺桿軸後，測定為使螺帽不跟著一起轉動所需之力(F)，再將(F)的測定值乘以力臂長(L)，所得之積即為Tp。

$$T_p = F \times L$$

測定條件(1)測定時是以不附刮刷器的狀態下施行。

(2)測定回轉數為100rpm。

(3)使用的潤滑油黏度依據JSK2001 (工業用潤滑油黏度分類) 的規定，以ISO VG68為基準。

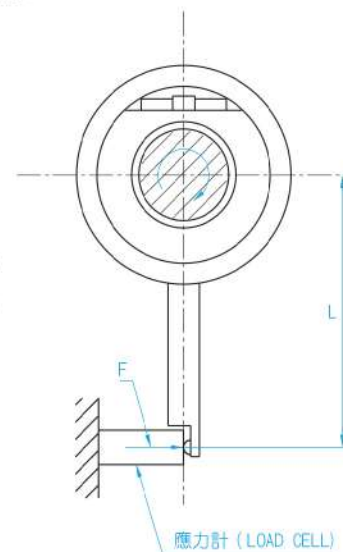


圖1.3.4 預壓動扭矩測定法

螺桿軸設計

安裝方式

安裝方法於選擇適當滾珠螺桿規格時為重要項目，圖1.4.1~1.4.8為安裝範例。當使用條件須以更嚴密的條件做判別或使用特殊安裝方法，以致判斷條件不明時，請連絡洽詢 **TOCO MOTION**。

(螺桿軸、螺帽的安裝方法)

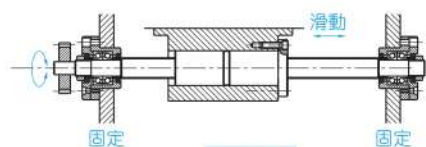


圖1.4.1

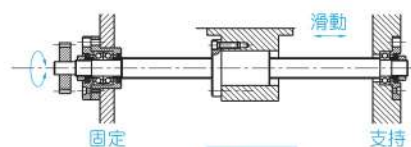


圖1.4.5

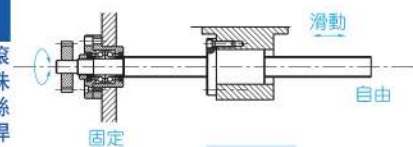


圖1.4.2

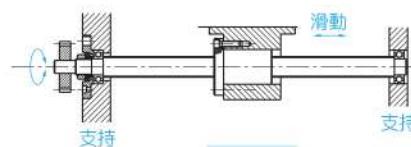


圖1.4.6

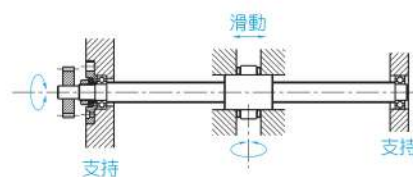


圖1.4.3

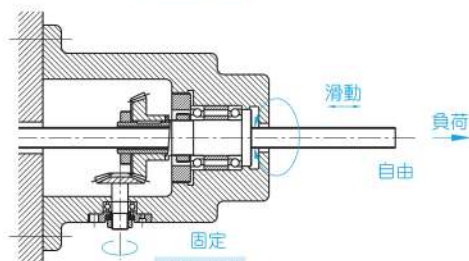


圖1.4.7

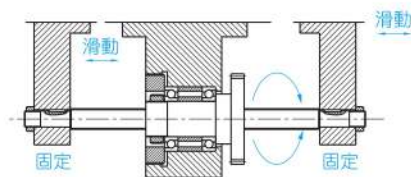


圖1.4.4

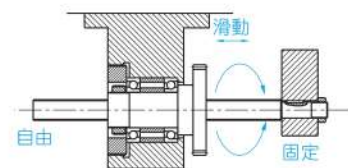
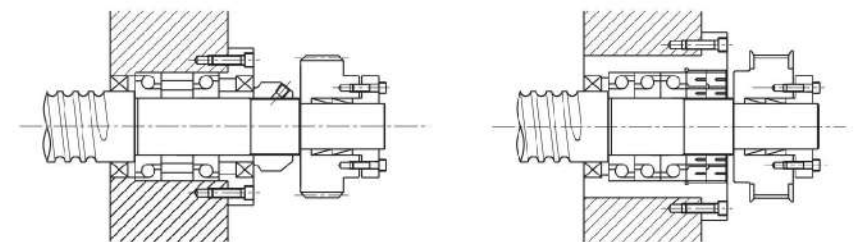
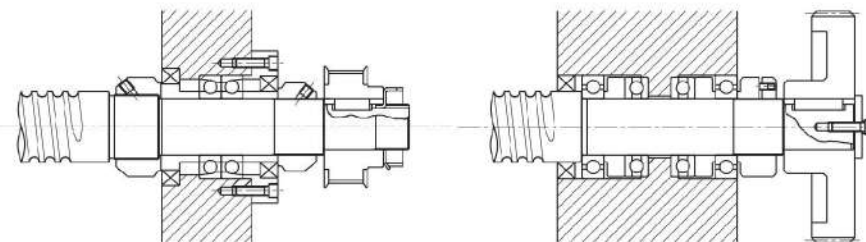
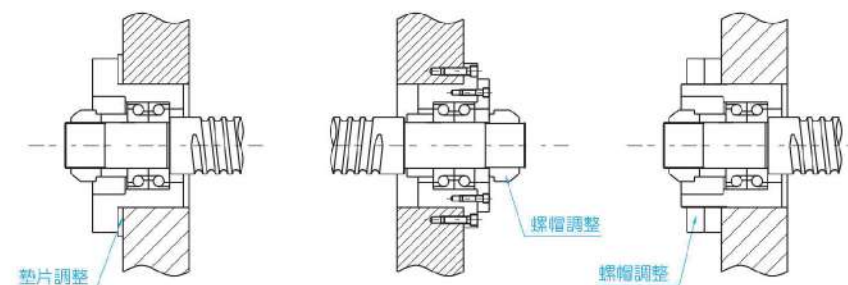


圖1.4.8

(各種工作機械用螺桿軸的安裝方法)



(施予預拉時之軸承安裝方法)



容許軸方向負荷

(1) 挫屈負荷

因壓縮負荷的作用，必須驗算其對螺桿軸之挫屈的安全性。圖1.4.16乃是挫屈容許壓縮負荷依螺桿外徑別，而整理繪成之圖表。(螺桿軸外徑125mm以上時，請依右式計算。)

容許軸方向負荷之刻度，依滾珠螺桿的支持方法加以選定。

(2) 容許拉伸壓縮負荷

安裝的距離較短時，請針對與安裝方法無關的下列兩項進行驗算。

- 相當於螺桿軸之降幅應力的容許拉伸壓縮負荷(下式)。
- 滾珠溝槽部之容許負荷。

$$P = \sigma A = 11.8 \text{ dr}^2 (\text{kgf})$$

在此

P : 挫屈負荷 (kgf)

σ : 容許拉伸壓縮應力 (kgf/mm²)

A : 螺桿軸牙底直徑之斷面積 (mm²)

dr : 螺桿軸牙底直徑 (mm)

$$P = \alpha \times \frac{l \times N \times \pi^2 \times E}{L^2} = m \frac{\text{dr}^4}{L^2} \times 10^3$$

在此

α : 安全係數 ($\alpha = 0.5$)

E : 縱彈性係數 ($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

l : 螺桿軸斷面之最小二次力矩

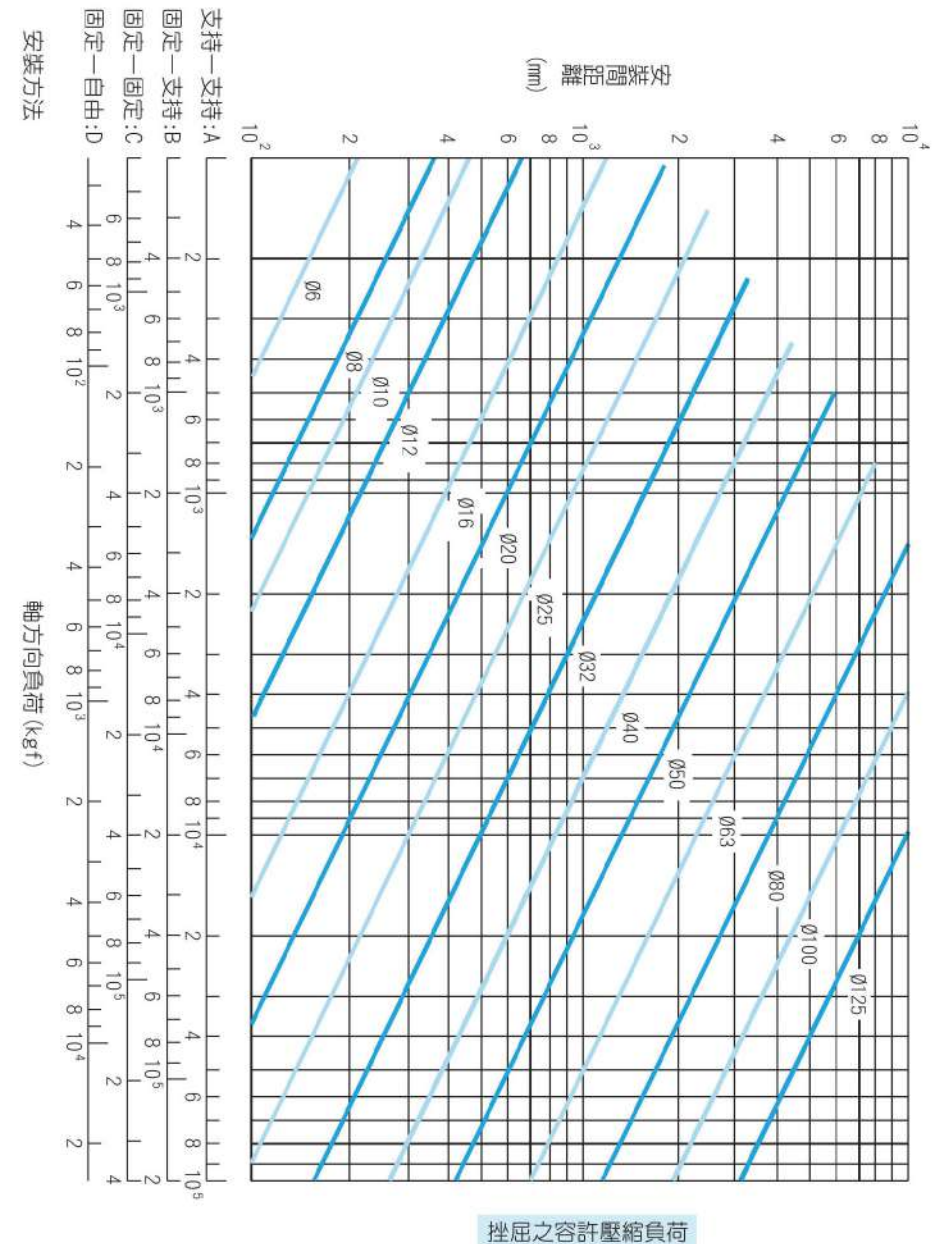
$$l = \frac{\pi}{64} \text{ dr}^4 (\text{mm}^4)$$

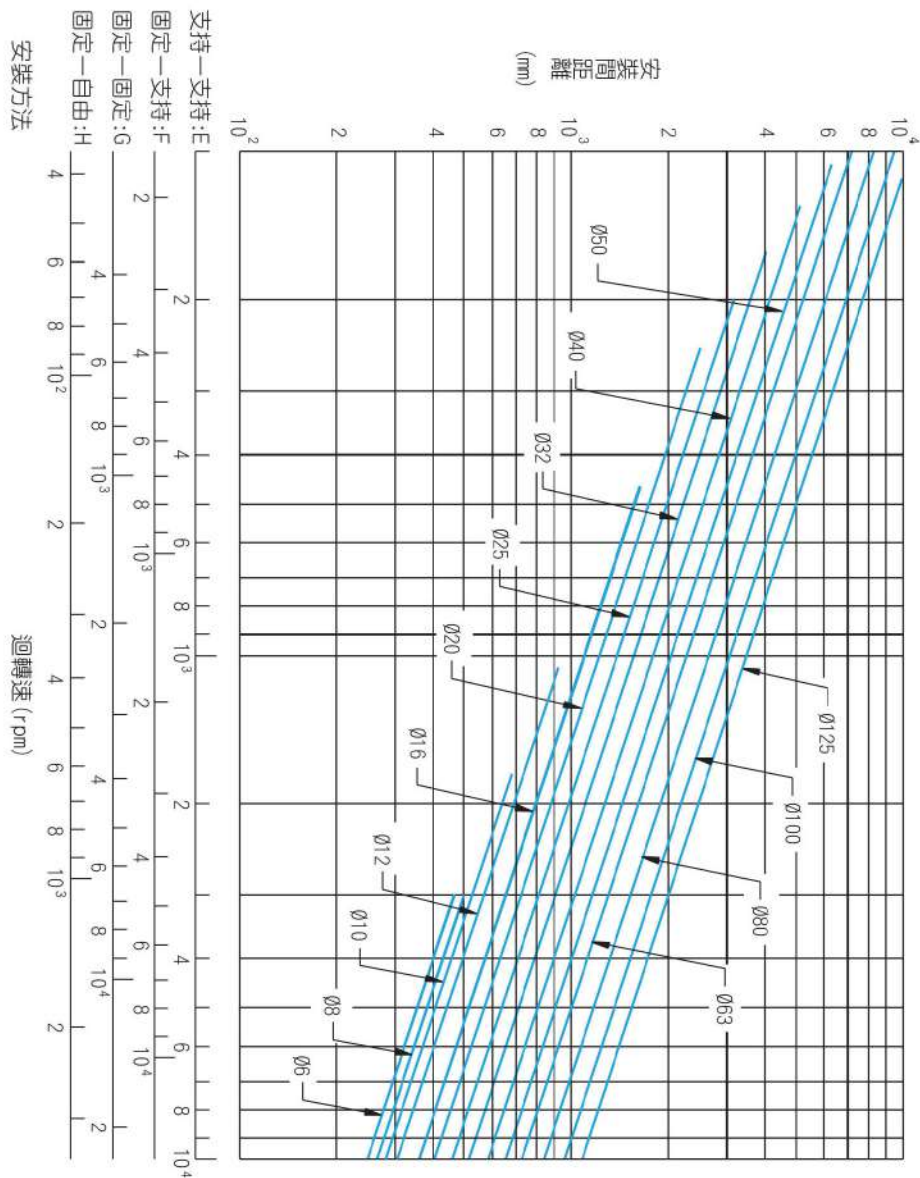
dr : 螺桿軸牙底直徑 (mm)

L : 安裝間距離 (mm)

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)





軸對於危險速度之容許迴轉數

容許迴轉數

(1) 危險速度

必須檢討滾珠螺桿之迴轉數使不致於螺桿的固有振動數發生共振(發生共振時之速度，謂之危險速度)以危險速度的80%以下為容許迴轉數。圖1.4.17是將相對於危險速度的容許迴轉數按螺桿外徑作成線圖。(螺桿軸外徑125mm以上時，請依下式算出)。容許迴轉數的刻度，請依滾珠螺桿的支持方法加以選定。使用迴轉數在危險速度上有問題時，請加裝中間支撐以提高螺桿之固有振動數，此方式亦為有效方法。

(2) $dm \times n$ 值

容許迴轉數亦受表示周速的 $dm \times n$ 值 (dm : 鋼珠之中心圓徑mm, n : 迴轉數rpm) 之限制。

精密用 (精密等級C7以上) $dm \times n \leq 70,000$

一般產業用 (精密等級C10) $dm \times n \leq 50,000$

若需製造上述極限以上的滾珠螺桿，因需特殊對策，於選用前，請洽 **TOCO MOTION**。

※螺桿長度/軸徑之比: $\varepsilon > 70$ 時，製造上須特別安排，請洽 **TOCO MOTION** ※

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

在此

α : 安全係數 ($\alpha = 0.8$)

E : 縱彈性係數 ($E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)

I : 螺桿軸斷面之最小二次力矩

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4 (\text{mm}^4)$$

dr : 螺桿軸牙底直徑 (mm)

g : 重力加速度 ($g = 9.8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$)

γ : 材料之密度 ($\gamma = 7.8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$)

A : 螺桿軸斷面積 ($A = \pi dr^2 / 4 \text{ mm}^2$)

L : 安裝間距離 (mm)

f 、 λ : 依滾珠螺桿之安裝方法而定的係數

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 $f = 3.4$ ($\lambda = 1.875$)

驅動扭矩

傳動軸的驅動扭矩Ts

$$T_s = T_P + T_D + T_F \quad (\text{定速時})$$

$$T_s = T_G + T_P + T_D + T_F \quad (\text{加速時})$$

$$T_G: \text{加速扭矩} \quad (1)$$

$$T_P: \text{負荷扭矩} \quad (2)$$

$$T_D: \text{預壓扭矩} \quad (3)$$

$$T_F: \text{摩擦扭矩} \quad (4)$$

(1) 加速扭矩TG

$$T_G = J\alpha \quad (\text{kgf} \times \text{cm})$$

$$\alpha = \frac{2\pi n}{60\Delta t} \quad (\text{rad/s}^2)$$

J: 馬達軸換算的慣性扭矩 ($\text{kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$)

α : 角加速度 (rad/s^2)

n: 回轉數 (min^{-1})

Δt : 啟動時間 (sec)

(2) 負荷扭矩TP

$$T_P = \frac{P \times \ell}{2\pi\eta_1} \quad (\text{kgf} \times \text{cm})$$

$$P = F + \mu Mg$$

P: 軸方向負荷 (kgf)

ℓ : 導程 (cm)

η_1 : 正效率

↳ 迴轉運動變換為直線運動時的效率

F: 切削力 (kgf)

μ : 摩擦係數

M: 移動物質量 (kg)

g: 重力加速度 (9.8 m/s^2)

$$T_P = \frac{P \times \ell \times \eta_2}{2\pi} \quad (\text{kgf} \times \text{cm})$$

η_2 : 逆效率

↳ 直線運動變換為迴轉運動時的效率

(3) 預壓扭矩TD

$$T_D = \frac{K \times P_{PL} \times \ell}{\sqrt{\tan \alpha} \times 2\pi} \quad (\text{kgf} \times \text{cm})$$

K: 內部係數 (通常使用為0.05)

P_{PL} : 預壓量 (kgf)

ℓ : 導程 (cm)

α : 導程角

(4) 摩擦扭矩TF

$$T_F = T_B + T_O + T_J \quad (\text{kgf} \times \text{cm})$$

T_B : 支持軸的摩擦扭矩

T_O : 自由軸的摩擦扭矩

T_J : 馬達軸的摩擦扭矩

支撐軸摩擦力矩會受到潤滑油量的影響。
或是油封過緊時也可能發生意料之外的過度摩擦力矩，或是造成溫度上升，這一點必須特別注意。

負荷慣性扭矩換算公式

馬達軸換算慣性扭矩	公式	J
圓筒負荷		$\frac{\pi \rho L D^4}{32}$
直線運動物體		$\frac{M}{4} \left(\frac{V\ell}{\pi \times N_M} \right)^2 = \frac{M}{4} \left(\frac{P}{\pi} \right)^2$
單位		$\text{kg} \times \text{m}^2$
減速時的慣性扭矩		$J_M = \left(\frac{J\ell}{N_M} \right)^2 \times J\ell$

ρ : 密度 (kg/m^3) $\rho = 7.8 \times 10^3$

L: 圓筒長度 (m)

D: 圓筒直徑 (m)

M: 直線運動部質量 (kg)

V ℓ : 直線運動物體的速度 (m/min)

N_M : 馬達軸回轉數 (min^{-1})

P: 馬達每轉一圈的直線運動物體移動量 (m)

N ℓ : 直線運動方向回轉數 (min^{-1})

J ℓ : 負荷方向慣性扭矩

JM: 馬達方向慣性扭矩

螺帽設計

螺帽的選定

(1) 系列

選定系列時應須考慮要求精度、所需交貨日期、尺寸 (螺桿軸外徑，導程/螺桿軸外徑比)、預壓量等。

(2) 循環方式

選定循環方式：請由螺帽安裝部份之空間經濟性為考慮。循環方式之特長如下所示。

(3) 迴路數

選定迴路數須考慮要求性能、壽命等。

(4) 凸緣形狀 (FLANGE)

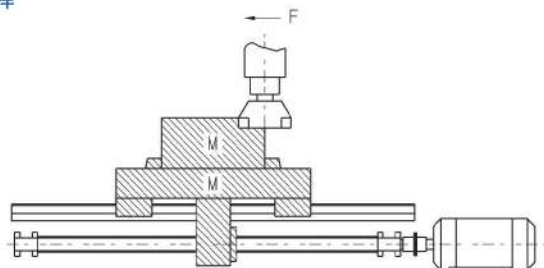
請配合螺帽安裝部份之空間加以選定。

(5) 給油孔

精密滾珠螺桿設有給油孔，使用於機器裝配時及定期補給時。

螺帽循環的參考型式

循環方式	規格		特色
	單螺帽	雙螺帽	
內循環	STU BTH STI STNI STK STNU	DTU DTI	● 螺帽外徑精巧 (不佔空間)。 ● 適合於導程/螺桿軸外徑比較小者。
外循環	BTH	-	● 經濟性。 ● 可採用於導程/螺桿軸外徑比較大者。 ● 適用於高荷重的用途 (TOCO MOTION 專利螺帽)。
端蓋式循環	STS STY	DTS	● 適用於高速進給的用途。



負荷慣性扭矩

【參考】負荷慣性扭矩 (表1.5.1)

$$J = J_{BS} + J_{CU} + J_W + J_M$$

J_{BS} : 滾珠螺桿軸 慣性扭矩

J_{CU} : 聯結器 慣性扭矩

J_W : 直線運動部 慣性扭矩

J_M : 馬達軸滾軸部 慣性扭矩

螺帽型式

U、I 型螺帽

此種型式是由鋼珠沿著內循環循環器溝槽，斜斜的越過螺桿牙峰，回來到原點。一般為一捲鋼珠一次循環。(如右圖1.6.1) 此種型式螺桿至少要有一端是完全通牙，適用於螺桿徑較小。

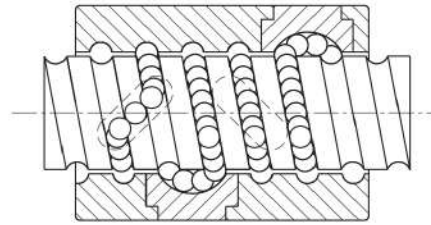


圖1.6.1 U、I 型螺帽圖

K型螺帽

循環原理與I型相同但不同循環時，循環位置皆位於相同角度之鍵槽上。(如右圖1.6.2)

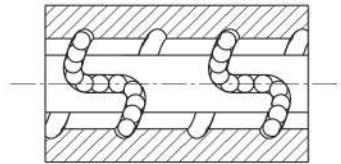


圖1.6.2 K型螺帽圖

V型螺帽 ☆

此型螺帽之循環方式為外循環。(如下圖1.6.3) 特殊循環器設計使鋼珠沿著螺紋的方向運行，並降低由鋼珠互相碰撞和增加循環的順暢度。特別適合高速及重負載之設計。

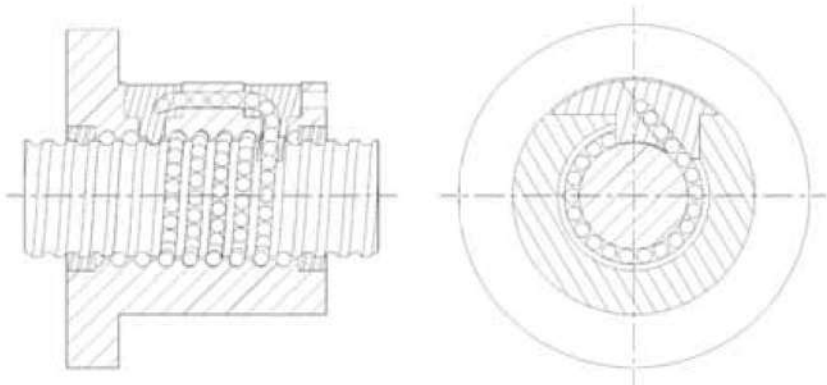


圖1.6.3 V型螺帽圖

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。
Remarks: models with ☆ are still under development

Y 型螺帽

此型循環方式類似S型，除了保有S型循環設計優點外，兩端防塵片採用薄而有彈性的材質更加強刮刷效果。循環迴流結構的強化增加了高剛性高速化功能。(如右圖1.6.4)

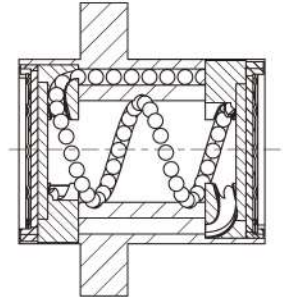


圖1.6.4 Y型螺帽圖

S型螺帽

此種型式是由鋼珠滾動於螺桿與螺帽之間的溝槽而前進，再經由循環器兩端之路徑做迴流。循環方式類似E型螺帽。(如下圖1.6.5) 此型之循環器的鋼珠，會沿著螺紋的方向運行，加上鋼珠兩端之隔音和防塵設計，所以運轉時的噪音將會降低。此外，S型螺帽的安裝空間跟其他型螺帽相比較小，所以特別適合高速及輕負載之設計。

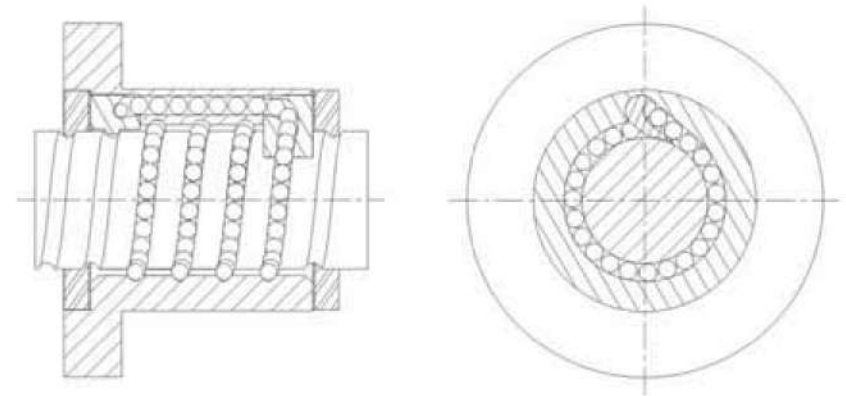


圖1.6.5 S型螺帽圖

滾珠螺桿使用之注意事項

滾珠螺桿為精密零組件，請特別注意不可使尖銳物或刀具撞擊到牙型表面，以及組裝滾珠螺桿時也需避免敲打或碰撞擦傷，同時需注意不可將螺帽與螺桿分離或過行程，螺帽行程若是脫離了螺桿就會造成鋼珠脫落，若不小心造成脫落請勿強行裝回，此舉容易造成滾珠螺桿卡死的情況，請與我司專員聯絡。(如右 圖1.10.1所示)

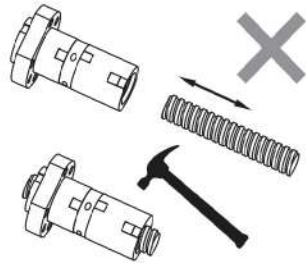


圖1.10.1 錯誤使用方式

若您有需要將螺帽卸下再裝回時，必須使用一個外徑小於螺桿底徑的管子，請將螺帽轉到轉換管中，以確保保持鋼珠不會掉落。(參考C33)

潤滑

使用滾珠螺桿時，必須要注意具備足夠的潤滑，如果潤滑不夠會發生與金屬接觸，導致摩擦與磨耗的增加，造成故障產生或是壽命縮短等情況。

滾珠螺桿所使用的潤滑劑可分為潤滑油與潤滑脂兩種。一般於保養上，潤滑脂可以隨著回轉速度的增加使動摩擦力矩直線的增加，超過3-5m/分時，則以油潤滑方式較佳。但是也不要忘記利用潤滑脂亦出現過達到10m/分的實例；就設備而言，也有適用於成本較低廉的潤滑脂者。一般來說，為了充份發揮滾珠螺桿的機能，5m/分左右的潤滑油是最適當的選擇。

表1.10.1表示潤滑劑的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膏後再加以補給。

表1.10.1 潤滑劑之檢視與補給間隔

潤滑方法	檢查時間間隔	檢查項目	補給或更換間隔
自動間隔給油	每一星期	油量髒汙等	每次檢查時補給，但需視油槽容量做適當補充。
潤滑脂	工作初期2-3個月	髒汙屑粉混入等	通常為期每一年進行補給，但需依檢查結果適當補充。
油浴	每日開工前	油面管理	視消耗狀況適當的規定化。

防塵／防護

滾珠螺桿與滾動軸承一樣，當有異物混入或水分等情況時磨損會增加，有時會導致損壞。例如工作機械由於作業環境的關係，可能會混入切屑或切削油。因此當有異物從外部混入的可能時，應如圖 1.10.2 所示，以折布 (蛇腹型) 或套筒伸縮管等，完全罩住螺桿軸。

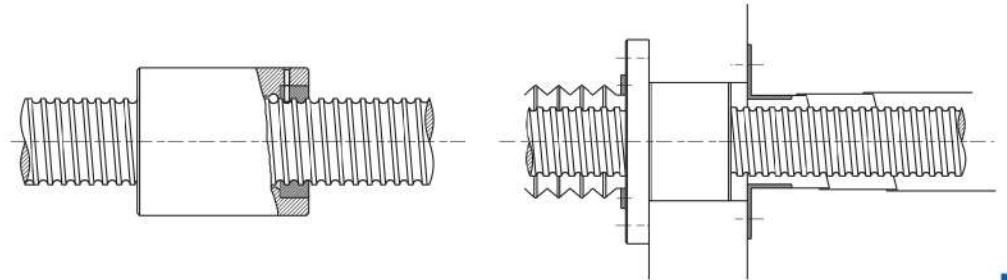


圖1.10.2 防塵機構

偏荷重

當偏荷重現象發生時，將直接影響螺桿的壽命及噪音，且多伴隨著運轉不順的手感，若螺桿空載時與組裝後的順暢度不同，除了注意螺桿本身的精度外，大多是組合精度不良所產生偏荷重現象，如圖1.10.3所示。

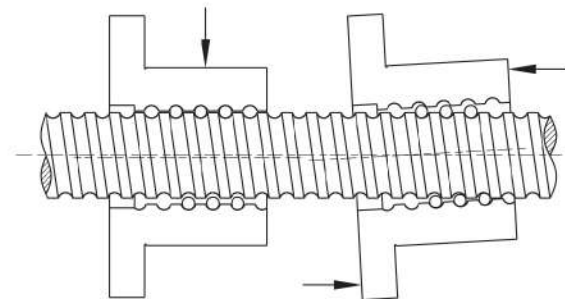


圖1.10.3 偏荷重

單出螺帽裝配說明

若您訂購之產品為轉造級單出螺帽，請依下列步驟進行裝配：

螺帽裝配操作步驟



1. 將螺帽上的固定線剪開。



2. 將轉換管對上正確尺寸的螺桿之前端。



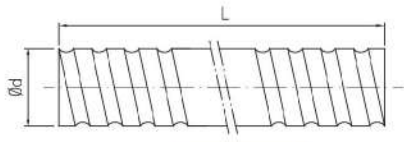
3. 將螺帽順著螺桿的螺紋轉入。



4. 將螺帽全行程都轉入螺桿上。
注意！確認螺帽全部行程都轉入螺桿後才能將轉換管移開。

滾珠螺桿的公稱代號

公稱型號	STU	R	025	05	T4	D	G	C5	-	600	-	P1
S	S : 單螺帽 D : 雙螺帽											
T	T : 有法蘭											
U	NI : NI 型螺帽 NU : NU 型螺帽 Y : Y 型螺帽 S : DIN 規格螺帽 I : I 型螺帽 U : DIN 規格螺帽 K : K 型螺帽											
螺紋方向	R : 右 L : 左											
螺桿軸外徑	單位：mm											
導程	單位：mm											
珠卷數 (卷數 · 列數)	卷數：T:1 A:1.5 (or 1.7/1.8) B:2.5/2.8 C:3.5 D:4.8 例：(2.5×2=B2)											
法蘭型式	N：無切邊 S：單切邊 D：雙切邊											
製程代號	G：研磨 F：轉造											
導程精度等級	C0、C1、C2、C3、C5、C7、C10											
螺桿軸長度	單位：mm											
軸方向間隙預壓等級	P0、P1、P2、P3、P4											



精密級滾珠螺桿系列

螺桿示意圖

精密研磨級螺桿標準型尺寸規格對照表04~32

單位:mm

外徑 d	型號		導程精度等級	螺紋方向 L:左/R:右	牙口數	標準型 螺桿編碼	適用螺帽 型式
	導程 l	珠徑 Da					
4	1	0.8	C7、C5、C3	R	1	TCR00401	K
6	1	0.8	C7、C5、C3	R	1	TCR00601	K
8	1	0.8	C7、C5、C3	R/L	1	TCR00801	K
	2	1.2	C7、C5、C3	R/L	1	TCR00802	K
	2.5	1.2	C7、C5、C3	R	1	TCR0082.5	K、BTH
10	2	1.2	C7、C5、C3	R/L	1	TCR01002	K、BTH
	4	2	C7、C5、C3	R	1	TCR01004	K、BTH
12	2	1.2	C7、C5、C3	R/L	1	TCR01202	K
	4	2.5	C7、C5、C3	R	1	TCR01204	U、BTH
	5	2.5	C7、C5、C3	R	1	TCR01205-A	V、U、BTH、S、H
	10	2.5	C7、C5、C3	R	2	TCR01210-B	V
14	2	1.2	C7、C5、C3	R/L	1	TCR01402	K
	4	2.5	C7、C5、C3	R	1	TCR01404	BTH
16	2	1.2	C7、C5、C3	R/L	1	TCR01602	K
	4	2.381	C7、C5、C3	R	1	TCR01604 (N)	V、I、U、BTH
	5	3.175	C7、C5、C3	R/L	1	TCR01605	V、I、U、BTH
	10	3.175	C7、C5、C3	R/L	2	TCR01610	V、I、U、BTH
	16	2.778	C7、C5、C3	R	2	TCR01616	Y
20	32	2.778	C7、C5、C3	R	2	TCR01632	Y
	4	2.381	C7、C5、C3	R	1	TCR02004 (N)	V、I、U
	5	3.175	C7、C5、C3	R/L	1	TCR02005	V、I、U、BTH、S、H
	10	3.969	C7、C5、C3	R	1	TCR02010	V、S、H
	20	3.175	C7、C5、C3	R	2	TCR02020	V、Y、S、H
25	40	3.175	C7、C5、C3	R	2	TCR02040	Y
	4	2.381	C7、C5、C3	R	1	TCR02504 (N)	I、U
	5	3.175	C7、C5、C3	R/L	1	TCR02505	V、I、U、BTH、S、H
	6	3.969	C7、C5、C3	R	1	TCR02506	V、U
	8	4.762	C7、C5、C3	R	1	TCR02508	V、U
	10	4.762	C7、C5、C3	R	1	TCR02510-A	I、U、BTH
	10	6.35	C7、C5、C3	R	1	TCR02510-B	V
	25	3.969	C7、C5、C3	R	2	TCR02525	V、Y
	☆50	3.969	C7、C5、C3	R	2	TCR02550	Y
32	4	2.381	C7、C5、C3	R	1	TCR03204 (N)	V、I、U
	5	3.175	C7、C5、C3	R/L	1	TCR03205	V、I、U、M、S、H
	6	3.969	C7、C5、C3	R	1	TCR03206	V、U
	8	4.762	C7、C5、C3	R	1	TCR03208	V、U
	10	6.35	C7、C5、C3	R/L	1	TCR03210	V、I、U
	20	6.35	C7、C5、C3	R	1	TCR03220	V
	32	4.762	C7、C5、C3	R	2	TCR03232	Y
	☆64	4.762	C7、C5、C3	R	2	TCR03264	Y

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。

Remarks: models with ☆ are still under development

標準型尺寸規格對照表040~80

單位:mm

外徑 d	型號		導程精度等級	螺紋方向 L:左/R:右	牙口數	標準型 螺桿編碼	適用螺帽 型式
	導程 l	珠徑 Da					
40	5	3.175	C7、C5、C3	R/L	1	TCR04005	V、I、U、S、H
	6	3.969	C7、C5、C3	R	1	TCR04006	V、U
	8	4.762	C7、C5、C3	R	1	TCR04008	V、U
	10	6.35	C7、C5、C3	R/L	1	TCR04010	V、I、U
	20	6.35	C7、C5、C3	R	2	TCR04020	V
	☆80	6.35	C7、C5、C3	R	2	TCR04080	Y
50	5	3.175	C7、C5、C3	R	1	TCR05005	V、S、H
	10	6.35	C7、C5、C3	R/L	1	TCR05010	V、I、U
	20	9.525	C7、C5、C3	R	1	TCR05020	V
	50	7.938	C7、C5、C3	R	2	TCR05050	Y
63	☆100	7.938	C7、C5、C3	R	2	TCR050100	Y
	10	6.35	C7、C5、C3	R	1	TCR06310	V、I、U
80	20	9.525	C7、C5、C3	R	1	TCR06320	V、U
	10	6.35	C7、C5、C3	R	1	TCR08010	V、I、U
	20	9.525	C7、C5、C3	R	1	TCR08020	V、U

S型尺寸規格對照表012~50

單位:mm

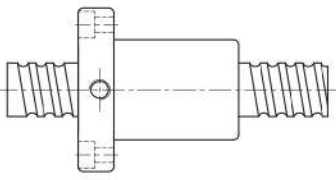
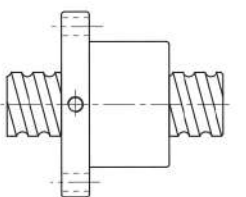
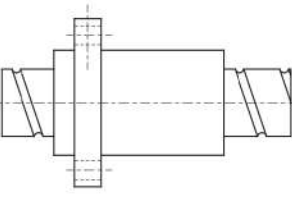
外徑 d	型號		導程精度等級	螺紋方向 L:左/R:右	牙口數	S型 螺桿編碼	適用螺帽 型式
	導程 l	珠徑 Da					
12	10	2.5	C7、C5、C3	R	2	TSR01210	S
16	5	2.778	C7、C5、C3	R	1	TSR01605	S、H
	10	2.778	C7、C5、C3	R	2	TSR01610	S、H
	16	2.778	C7、C5、C3	R	2	TSR01616	S、H
	20	2.778	C7、C5、C3	R	2	TSR01620	S
20	10	3.175	C7、C5、C3	R	2	TSR02010	S、H
25	10	3.175	C7、C5、C3	R	2	TSR02510	S、H
	25	3.175	C7、C5、C3	R	2	TSR02525	S、H
32	10	3.969	C7、C5、C3	R	1	TSR03210	S、H
	20	3.969	C7、C5、C3	R	2	TSR03220	S、H
	32	3.969	C7、C5、C3	R	2	TSR03232	S
40	10	6.35	C7、C5、C3	R	1	TSR04010	S、H
	20	6.35	C7、C5、C3	R	2	TSR04020	S
	40	6.35	C7、C5、C3	R	2	TSR04040	S
50	10	6.35	C7、C5、C3	R	1	TSR05010	S、H
	20	6.35	C7、C5、C3	R	2	TSR05020	S
	50	6.35	C7、C5、C3	R	2	TSR05050	S

※以上為標準規範,若有其他需求請洽 TOCO MOTION 業務人員諮詢。

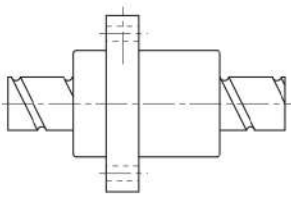
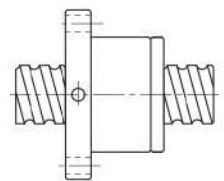
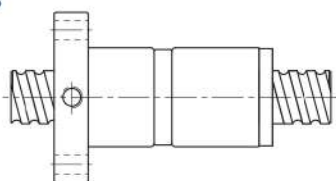
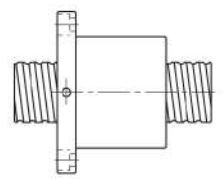
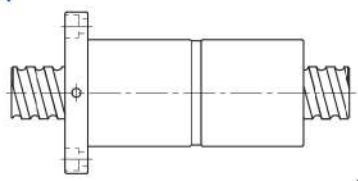
備注:帶"☆"標記規格還在研發中。

Remarks: models with ☆ are still under development

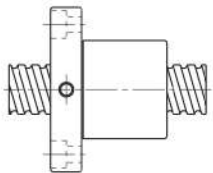
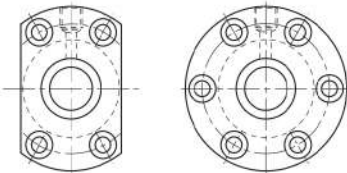
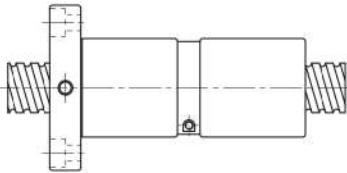
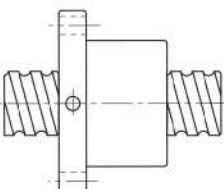
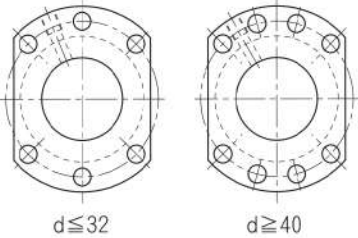
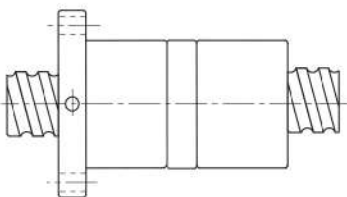
精密級滾珠螺桿系列
TOCO MOTION 機密級螺帽型式

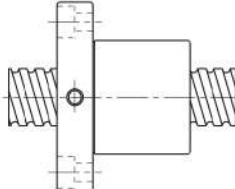
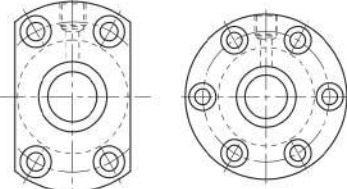
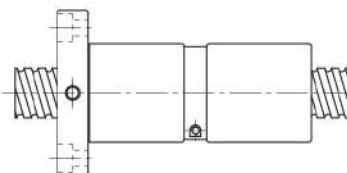
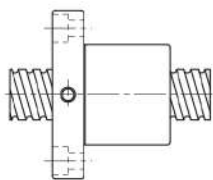
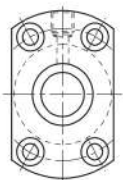
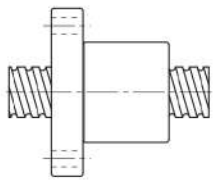
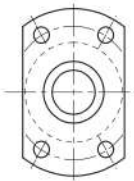
螺帽型式		法蘭型式	
NI (強化防塵型)	STNI		
	STNU	 d \geq 32 d \geq 40	
	STH	 Model No. \leq 3232 Model No. \geq 4005	

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。
Remarks: models with ☆ are still under development

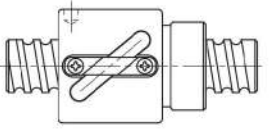
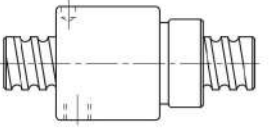
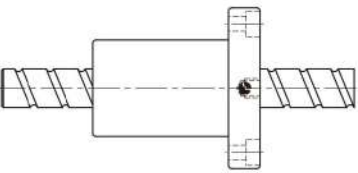
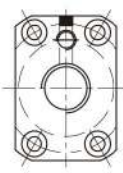
螺帽型式		法蘭型式	
Y (高 Dm-N 值)	STS		
	STS		
	DTS	 Model No. \leq 3232 Model No. \geq 4005	
S (高速低 噪音型)	STV		
	DTV	 C48	

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。
Remarks: models with ☆ are still under development

螺帽型式		法蘭型式	
I (標準型)	STI 		
	DTI 		
U (DIN規格)	STU 	 $d \leq 32$ $d \geq 40$	
	DTU 		

螺帽型式		法蘭型式	
M (銑床專用) ☆	STM 		
	DTM 		
K (微型)	STK 	 (STK01004) (STK02002) (STK02502)	
	STK 		

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。
Remarks: models with ☆ are still under development

BTH	BTH		$d \leq 12$	無法蘭
	BTH		$d \geq 14$	
XTV (自動化設備專用) ☆	XTV			

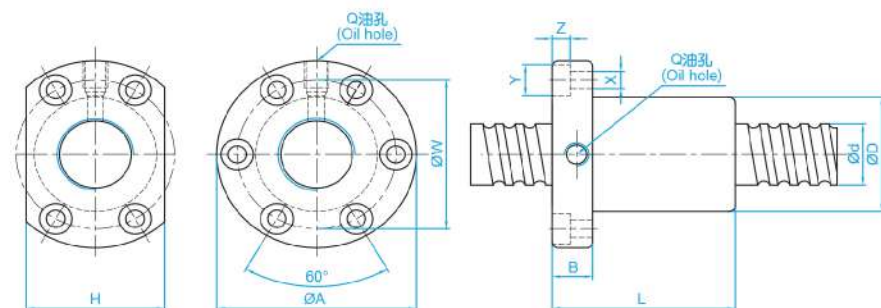
備注:帶"☆"標記規格還在研發中。

Remarks: models with ☆ are still under development

研磨級—預壓規範表：

預壓	I, U, M-型	H, S-型	Y-型	V-型	BTH-型	K-型
P0						
P1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
P2	✓	✓	✓	✓	✓	
P3	✓	✓	✓	✓	✓	
P4				✓		

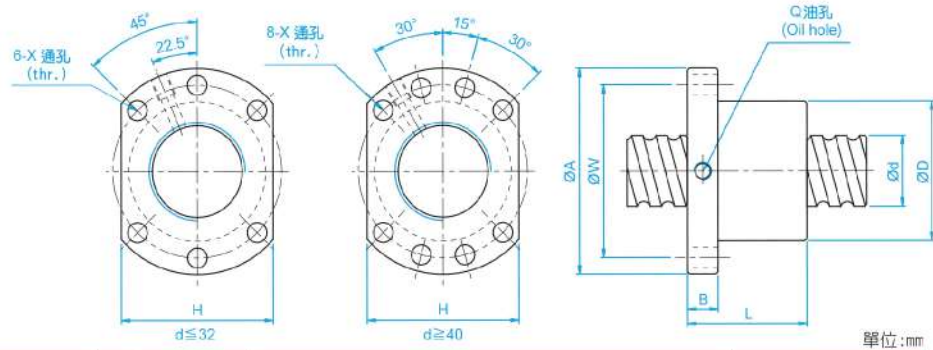
STNI 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸											滾珠螺帽 額定負荷		剛性 K/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca	Cca	
STNI01605-4	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
STNI01610-3		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
STNI02005-4	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
STNI02505-4	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
STNI02510-4		10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
STNI03205-4	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
STNI03210-4		10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
STNI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
STNI04010-4		10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
STNI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
STNI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
STNI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109

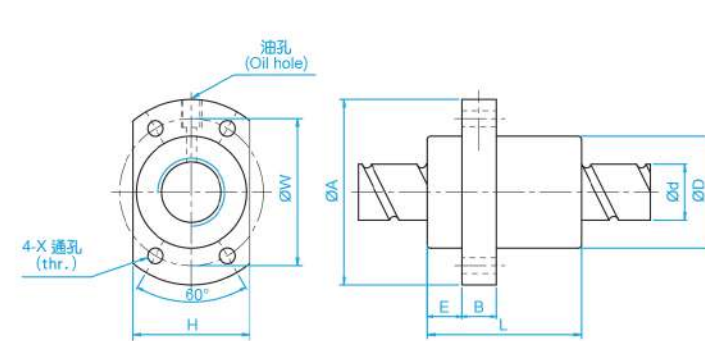
STNU 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸									滾珠螺帽 額定負荷		剛 性 K/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca	Coa	
STNU01605-4	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
STNU01610-3		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
STNU02005-4	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
STNU02505-4	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
STNU02510-4		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
STNU03205-4	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
STNU03210-4		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
STNU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
STNU04010-4		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
STNU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
STNU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
STNU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109

STY 精密級系列規格尺寸表



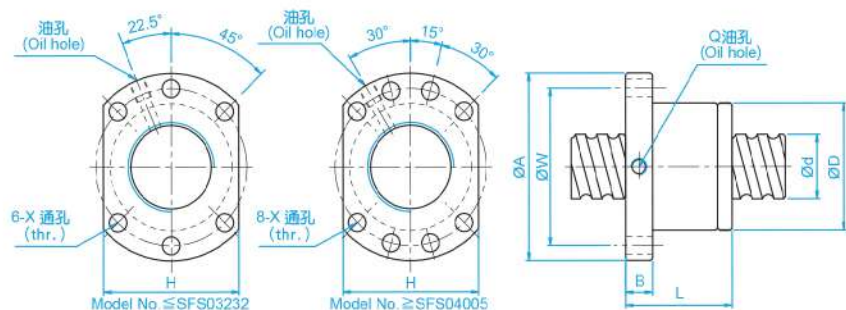
單位:mm

一倍導程 公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸										動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
STY01616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
STY01616-5.6		16	2.778	32	53	10.1	10	61	42	34	4.5	M6	2.8x2	1568	3968	47
STY02020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
STY02020-5.6		20	3.175	39	62	13	10	72	50	41	5.5	M6	2.8x2	2029	5468	56
STY02525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
STY02525-5.6		25	3.969	47	74	15	12	89	60	49	6.6	M6	2.8x2	3032	8546	69
STY03232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58
STY03232-5.6		32	4.762	58	92	17	12	110	74	60	9	M6	2.8x2	4417	13517	88
STY04040-3.6	40	40	6.35	73	114	19.5	15	99	93	75	11	M6	1.8x2	4831	14062	70
STY04040-5.6		40	6.35	73	114	19.5	15	139	93	75	11	M6	2.8x2	7065	21874	106
STY05050-3.6	50	50	7.938	90	135	21.5	20	117	112	92	14	M6	1.8x2	7220	21974	86
STY05050-5.6		50	7.938	90	135	21.5	20	167	112	92	14	M6	2.8x2	10558	34182	131
二倍導程 公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸										動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n			
STY01632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
STY01632-3.6		32	2.778	32	53	10.1	10	74.5	42	34	4.5	M6	1.8x2	989	2511	23
STY02040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
STY02040-3.6		40	3.175	39	62	13	10	88	50	41	5.5	M6	1.8x2	1311	3592	30
☆STY02550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
☆STY02550-3.6		50	3.969	47	74	15	12	108	60	49	6.6	M6	1.8x2	1960	5614	32
☆STY03264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
☆STY03264-3.6		64	4.762	58	92	17	12	135	74	60	9	M6	1.8x2	2759	8441	46
☆STY04080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29
☆STY04080-3.6		80	6.35	73	114	19.5	15	170	93	75	11	M6	1.8x2	4566	14370	50
☆STY050100-1.6	50	100	7.938	90	135	21.5	20	111	112	92	14	M6	0.8x2	3398	9980	35
☆STY050100-3.6		100	7.938	90	135	21.5	20	211	112	92	14	M6	1.8x2	6824	22455	72

備注:帶"☆"標記規格還在研發中。

Remarks: models with ☆ are still under development

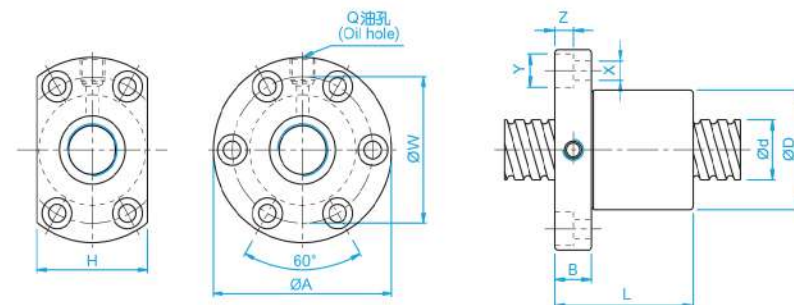
STS (DIN 69051 FORM B) 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸								動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Q				n
STS01205-2.8	12	5	2.5	24	40	10	31	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
STS01210-2.8		10	2.5	24	40	10	48.5	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
STS01605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	38	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
STS01610-2.8		10	2.778	28	48	10	47	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
STS01616-1.8		16	2.778	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
STS01616-2.8		16	2.778	28	48	10	61	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
STS01620-1.8		20	2.778	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
STS02005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	40	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
STS02010-3.8		10	3.175	36	58	10	60	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
STS02020-1.8		20	3.175	36	58	10	57	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
STS02020-2.8		20	3.175	36	58	10	77	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
STS02505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	40	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
STS02510-3.8		10	3.175	40	62	12	62	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
STS02525-1.8		25	3.175	40	62	12	70	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
STS02525-2.8		25	3.175	40	62	12	95	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
STS03205-3.8	32	5	3.175	50	80	12	42	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
STS03210-3.8	31	10	3.969	50	80	13	62	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
STS03220-2.8		20	3.969	50	80	12	80	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
STS03232-1.8		32	3.969	50	80	13	84	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	27
STS03232-2.8		32	3.969	50	80	13	116	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
STS04005-3.8	40	5	3.175	63	93	15	45	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
STS04010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	63	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
STS04020-2.8		20	6.35	63	93	14	82	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
STS04040-1.8		40	6.35	63	93	15	105	78	70	9	M8	1.8x1	2585	6648	34
STS04040-2.8		40	6.35	63	93	15	145	78	70	9	M8	2.8x1	3780	10341	52
STS05005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	45	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
STS05010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	68	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
STS05012-3.8		12	6.35	75	110	18	75	93	85	11	M8	3.8x1	5632	17836	81
STS05020-3.8		20	6.35	75	110	18	108	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87
STS05050-1.8		50	6.35	75	110	18	125	93	85	11	M8	1.8x1	2946	8749	42
STS05050-2.8		50	6.35	75	110	18	175	93	85	11	M8	2.8x1	4308	13610	65

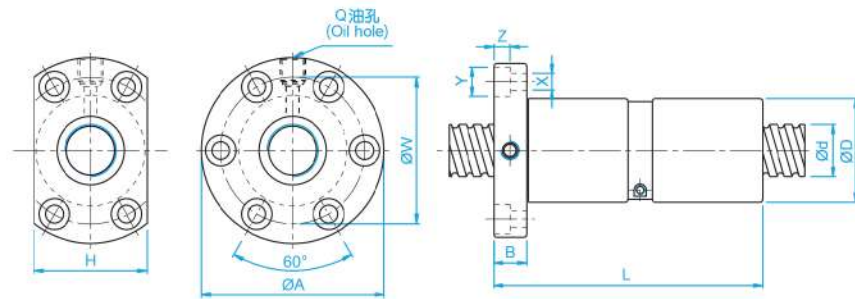
STI精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸											動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n			
STI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	32
STI01605-4		5	3.175	30	49	10	50	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
STI01610-3		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
STI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	46	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	37
STI02005-4		5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
STI0205T-4		5.08	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1550	3875	39
STI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	46	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	43
STI02505-4		5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
STI02510-4		10	4.762	46	72	12	85	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
STI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	47	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	49
STI03205-4		5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
STI03210-4		10	6.35	54	88	15	90	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
STI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
STI04010-4		10	6.35	62	104	18	93	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
STI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	93	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
STI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	98	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
STI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	98	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109

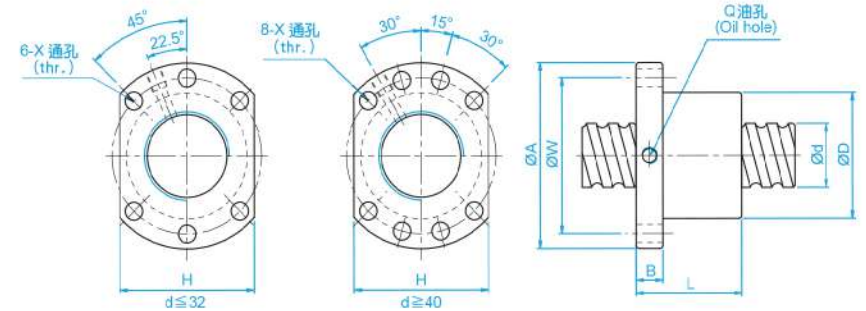
DTI 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸										動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
DTI01604-4	16	4	2.381	30	49	10	80	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	973	2406	44
DTI01605-4		5	3.175	30	49	10	100	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	44
DTI02004-4	20	4	2.381	34	57	11	80	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1066	2987	51
DTI02005-4		5	3.175	34	57	11	101	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	52
DTI02504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	46	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1180	3795	60
DTI02505-4		5	3.175	40	63	11	101	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4094	62
DTI0255T-4		5.08	3.175	40	63	11	101	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4094	62
DTI02510-4		10	4.762	46	72	12	145	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	68
DTI03204-4	32	4	2.381	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	1296	4838	69
DTI03205-4		5	3.175	46	72	12	102	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	72
DTI0325T-4		5.08	3.175	46	72	12	102	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	72
DTI03210-4		10	6.35	54	88	15	162	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	83
DTI04005-4	40	5	3.175	56	90	15	105	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	84
DTI04010-4		10	6.35	62	104	18	165	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	99
DTI05010-4	50	10	6.35	72	114	18	171	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	115
DTI06310-4	63	10	6.35	85	131	22	182	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	135
DTI08010-4	80	10	6.35	105	150	22	182	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	156

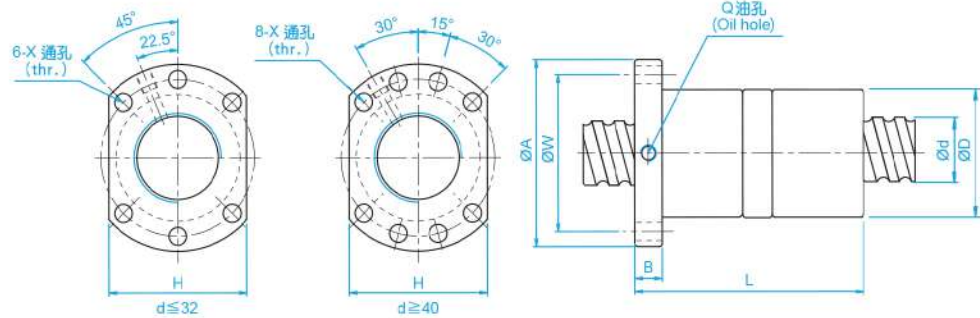
STU (DIN 69051 FORM B) 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸徑 d	導程 l	珠徑 Da	螺帽尺寸									動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n			
STU01204-4	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	902	1884	26
STU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	32
STU01605-4		5	3.175	28	48	10	50	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
STU01610-3		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
STU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	38
STU02005-4		5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
STU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	43
STU02505-4		5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
STU02506-4		6	3.969	40	62	10	54	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	47
STU02508-4		8	4.762	40	62	10	63	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	49
STU02510-4		10	4.762	40	62	12	85	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
STU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	44	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	51
STU03205-4		5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
STU03206-4		6	3.969	50	80	12	57	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	57
STU03208-4		8	4.762	50	80	12	65	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	60
STU03210-4		10	6.35	50	80	12	90	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
STU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
STU04006-4		6	3.969	63	93	14	60	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	66
STU04008-4		8	4.762	63	93	14	67	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	70
STU04010-4		10	6.35	63	93	14	93	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
STU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	93	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
STU05020-4		20	7.144	75	110	16	138	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	94
STU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	98	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
STU06320-4		20	9.525	95	135	20	149	115	100	13.5	M8	1x4	11444	36553	112
STU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	98	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
STU08020-4		20	9.525	125	165	25	154	145	130	13.5	M8	1x4	12911	47747	138
STU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	180	170	155	17.5	M8	1x4	14303	60598	162

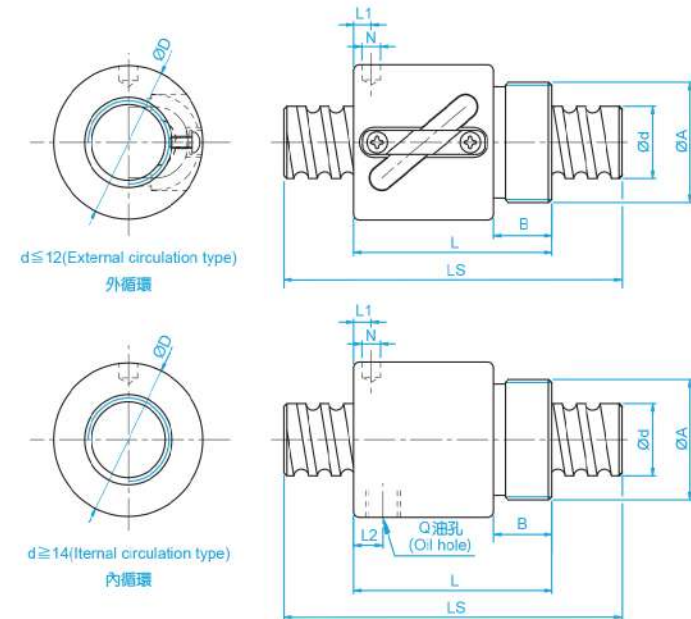
DTU (DIN 69051 FORM B) 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸								動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Q				n
DTU01604-4	16	4	2.381	28	48	10	80	38	40	5.5	M6	1x4	973	2406	43
DTU01605-4		5	3.175	28	48	10	100	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	44
DTU01610-3		10	3.175	28	48	10	118	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	35
DTU02004-4	20	4	2.381	36	58	10	80	47	44	6.6	M6	1x4	1066	2987	51
DTU02005-4		5	3.175	36	58	10	101	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	53
DTU02504-4	25	4	2.381	40	62	10	80	51	48	6.6	M6	1x4	1180	3795	60
DTU02505-4		5	3.175	40	62	10	101	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	62
DTU02506-4		6	3.969	40	62	10	105	51	48	6.6	M6	1x4	2318	6057	64
DTU02508-4		8	4.762	40	62	10	120	51	48	6.6	M6	1x4	2963	7313	67
DTU02510-4		10	4.762	40	62	12	145	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	67
DTU03204-4	32	4	2.381	50	80	12	80	65	62	9	M6	1x4	1296	4838	71
DTU03205-4		5	3.175	50	80	12	102	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	74
DTU03206-4		6	3.969	50	80	12	105	65	62	9	M6	1x4	2632	7979	78
DTU03208-4		8	4.762	50	80	12	122	65	62	9	M6	1x4	3387	9622	82
DTU03210-4		10	6.35	50	80	12	162	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	82
DTU04005-4	40	5	3.175	63	93	14	105	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	87
DTU04006-4		6	3.969	63	93	14	108	78	70	9	M6	1x4	2873	9913	91
DTU04008-4		8	4.762	63	93	14	132	78	70	9	M6	1x4	3712	11947	96
DTU04010-4		10	6.35	63	93	14	165	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	99
DTU05010-4	50	10	6.35	75	110	16	171	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	117
DTU05020-4		20	7.144	75	110	16	280	93	85	11	M8	1x4	7142	22588	126
DTU06310-4	63	10	6.35	90	125	18	182	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	139
DTU06320-4		20	9.525	95	135	20	290	115	100	13.5	M8	1x4	11444	36653	152
DTU08010-4	80	10	6.35	105	145	20	182	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	156
DTU08020-4		20	9.525	125	165	25	295	145	130	13.5	M8	1x4	12911	47747	187
DTU10020-4	100	20	9.525	150	202	30	340	170	155	17.5	M8	1x4	14303	60698	222

BTH精密級系列規格尺寸表

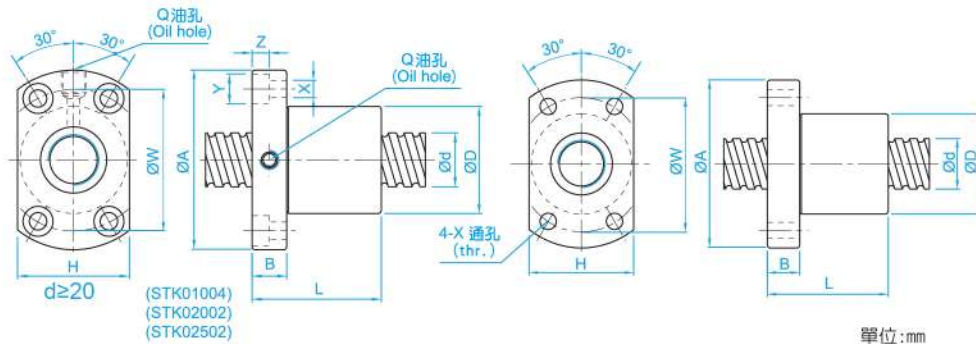


單位:mm

公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸									動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm
				D	A	B	L	L1	N	L2	Q	n			
BTHR0082.5-2.5	8	2.5	1.2	17.5	M15x1P	7.5	23.5	10	3	—	—	2.5x1	189	381	11
BTHR01002-3.5	10	2	1.2	19.5	M17x1P	7.5	22	3	3.2	—	—	3.5x1	277	664	17
BTHR01004-2.5		4	2	25	M20x1P	10	34	3	3	—	—	2.5x1	400	754	14
BTHR01204-3.5	12	4	2.5	25.5	M20x1P	10	34	13	3	—	—	3.5x1	804	1649	23
BTHR01205-3.5		5	2.5	25.5	M20x1P	10	39	16.25	3	—	—	3.5x1	801	1644	24
BTHR01404-3	14	4	2.5	32.1	M25x1.5P	10	35	11	3	—	—	1x3	748	1609	26
BTHR01604-3	16	4	2.381	29	M22x1.5P	8	32	4	3.2	—	—	1x3	759	1804	24
BTHR01605-3		5	3.175	32.5	M26x1.5P	12	42	19.25	3	—	—	1x3	1077	2289	25
BTHR01610-2		10	3.175	32	M26x1.5P	12	50	3	4	3	M4	1x2	675	1316	14
BTHR02005-3	20	5	3.175	38	M35x1.5P	15	45	20.3	3	—	—	1x3	1211	2906	30
BTHR02505-4	25	5	3.175	43	M40x1.5P	19	69	32.11	3	8	M6	1x4	1724	4904	37
BTHR02510-4		10	4.762	43	M40x1.5P	19	84	8	6	8	M6	1x4	2954	7295	41

備註：外徑 $\phi 8$ ~ $\phi 16$ 螺帽標準品無附刮刷器。

STK 精密級系列規格尺寸表



單位:mm

公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸										動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
STK00401	4	1	0.8	10	20	3	12	15	14	2.9	—	—	—	1x2	64	97	5
STK00601	6	1	0.8	12	24	3.5	15	18	16	3.4	—	—	—	1x3	111	224	9
STK00801	8	1	0.8	14	27	4	16	21	18	3.4	—	—	—	1x4	161	403	14
STK00802		2	1.2	14	27	4	16	21	18	3.4	—	—	—	1x3	222	458	13
STK0082.5		2.5	1.2	16	29	4	26	23	20	3.4	—	—	—	1x3	221	457	13
STK01002	10	2	1.2	18	35	5	28	27	22	4.5	—	—	—	1x3	243	569	15
STK01004		4	2	26	46	10	34	36	28	4.5	8	4.5	M6	1x3	468	905	17
STK01202	12	2	1.2	20	37	5	28	29	24	4.5	—	—	—	1x4	334	906	22
STK01402	14	2	1.2	21	40	6	23	31	26	5.5	—	—	—	1x4	354	1053	24
STK01602	16	2	1.2	25	43	10	40	35	29	5.5	—	—	M6	1x4	373	1200	26
STK02002	20	2	1.2	50	80	15	55	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x6	581	2284	48
STK02502	25	2	1.2	50	80	13	43	65	68	6.5	10.5	6	M6	1x5	540	2381	46

單位:mm

公稱型號	軸 徑 d	導 程 l	珠 徑 Da	螺帽尺寸										動額定 負荷 Ca	靜額定 負荷 Coa	剛性 kgf/ μm	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q				n
XTUR01204T3D-02	12	4	2.5	24	40	6	28	32	25	3.5	—	—	—	1x3	454	722	—
XTUR01205T3D-00		5	2.5	22	37	8	39	29	24	4.5	—	—	—	1x3	675	1316	17

絲杆支座

