



滑動螺桿

THK 綜合產品目錄

A 產品解說

特徵.....	A17-2
滑動螺桿的特徵.....	A17-2
・ 結構與特徵	A17-2
・ 專用轉造軸的特徵	A17-3
・ 高強度鋅合金	A17-3
選定要點.....	A17-5
滑動螺桿的選定.....	A17-5
效率、推力與扭力.....	A17-8
精度規格.....	A17-8
尺寸圖、尺寸表	
DCMA和DCMB型	A17-10
設計範例.....	A17-12
配合.....	A17-12
安裝.....	A17-12
潤滑.....	A17-13
型號.....	A17-14
・ 型號組成	A17-14
使用注意事項.....	A17-15

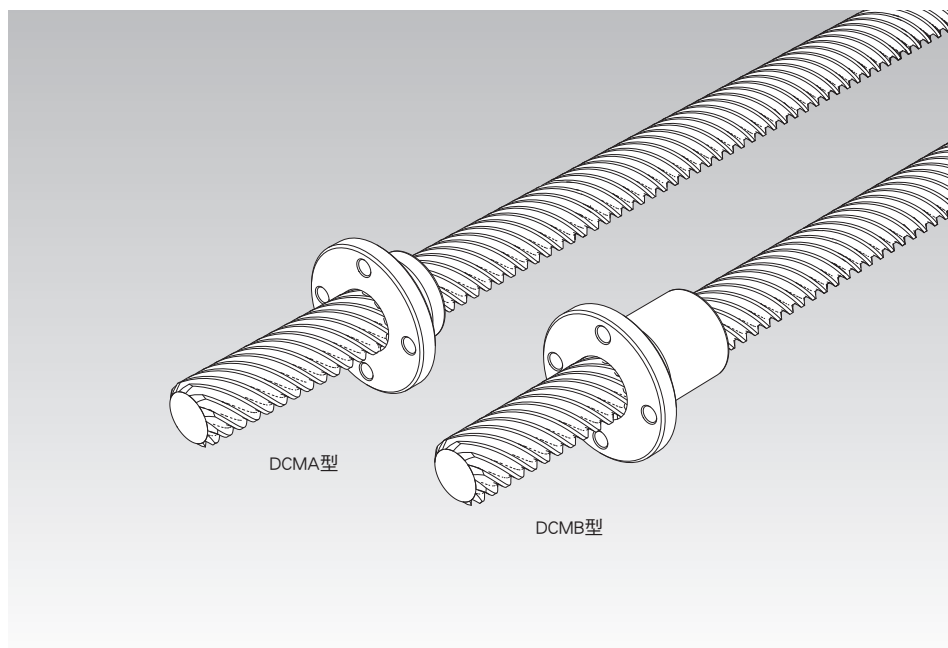
B 技術支援書（另一冊）

特徵.....	B17-2
滑動螺桿的特徵.....	B17-2
・ 結構與特徵	B17-2
・ 專用轉造軸的特徵	B17-3
・ 高強度鋅合金	B17-3
選定要點.....	B17-5
滑動螺桿的選定.....	B17-5
・ 選定計算例	B17-8
效率、推力與扭力.....	B17-9
・ 推力計算例	B17-9
・ 扭力計算例	B17-9
安裝步驟與維護.....	B17-10
安裝.....	B17-10
潤滑.....	B17-11
型號.....	B17-12
・ 型號組成	B17-12
使用注意事項.....	B17-13

特徵

滑動螺桿

滑動螺桿的特徵



結構與特徵

滑動螺桿DCMA型和DCMB型具備較為少見的45°導程角，可因應特定機械加工使用需求。這些螺桿能以極佳效率將直線運動轉換為旋轉運動，且由於導程較大，適合用於構築低速旋轉的快速進給機制。與滑動螺桿所組合的多螺紋螺桿軸是透過冷軋加工成形。螺紋的表面經過加工硬化處理，硬度超過250HV，且經過鏡面拋光加工，因此，在與滑動螺桿組合使用時可實現極為平穩的運動，且具有優秀的耐磨耗性。另外，DCMA40型、DCMB40型以上的型號，是與切削螺桿軸搭配使用。

小型滑動螺桿是以油浸塑膠製作而成，耐磨耗性佳，在無給油的狀態下更展現優異的潤滑性。此外，其優良性能夠長時間維持，因此可以有較長的免保養使用週期。

專用轉造軸的特徵

可以專門為滑動螺桿提供標準長度的轉造軸。

【提高耐磨耗性】

軸的螺紋是以冷軋加工成型，螺紋的表面經過加工硬化處理，硬度超過250HV，且經過鏡面拋光加工，具有優異的耐磨耗性。因此，搭配滑動螺桿使用時，動作也極為滑順。

【改善機械性能】

在轉造軸齒的內部，沿著齒面輪廓出現纖維流，從而使得齒根周圍的結構變得很緊密，因此可以增加疲勞強度。

【軸心支撐座的額外加工】

由於每一根軸都是轉造的，因此軸心支撐座軸承的額外加工可以很容易地通過旋壓或銑削來完成。

高強度鋅合金

滑動螺桿中使用的高強度鋅合金是一種具有高度耐熱化性和耐磨耗性的材料。其機械性能、物理特徵和耐磨耗性如下表所示。

* 以下數值為標準值而非保證值。

【機械性能】

表1

項目	描述
抗拉強度	275～314 N/mm ²
拉伸屈服強度(0.2%)	216～245 N/mm ²
抗壓強度	539～686 N/mm ²
壓縮耐力 (0.2%)	294～343 N/mm ²
疲勞強度	132 N/mm ² ×10 ⁷ (申克撓曲試驗)
沙丕吸收能量 (擺錘式衝擊試驗)	0.098～0.49 N-m/mm ²
延伸率	1～5 %
硬度	120～145HV

【物理特徵】

表2

項目	描述
密度	6.8
比熱	460 J/ (kg・K)
熔點	390 °C
熱膨張係數	24×10^{-6}

【耐磨耗性】

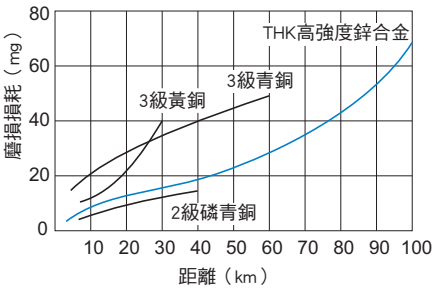


圖1 高強度鋅合金的耐磨耗性

表3〔試驗條件:阿姆斯勒磨耗試驗機〕

項目	描述
測試零件旋轉速度	185 min^{-1}
負荷	392 N
潤滑劑	電動機潤滑油

選定要點

滑動螺桿

滑動螺桿的選定

【動態容許扭力T和動態容許推力F】

動態容許扭力(T)和動態容許推力(F)是軸承齒面上接觸面壓為 9.8 N/mm^2 時的扭力和推力。這些數值被用來作為滑動螺桿強度的測量尺度。

【 pV 值】

使用滑動軸承時，用接觸面壓(p)與滑動速度(V)的乘積，即 pV 值作為判斷能否使用某種型號的測量尺度。使用圖1中所示的相應 pV 值作為選定滑動螺桿的指南。 pV 值還隨潤滑條件的不同而變化。

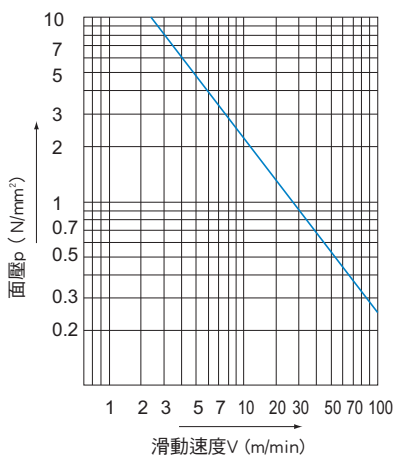


圖1 pV 值

表1 安全係數(f_s)

負荷類型	f_s 下限
對於不常使用的靜態負荷	1~2
對於普通單方向負荷	2~3
對於振動／衝擊伴隨的負荷	4或更高

● f_s :安全係數

為了計算滑動螺桿上承受的負荷，有必要獲得隨物體重量和動態速度變化的慣性力產生效果的準確資料。一般來說，對於往復運動或旋轉運動的裝置，要準確獲得所有的係數是不容易的，例如經常重複發生的起動停止效果。因此，如果不能獲得實際負荷資料，則有必要在選定軸承時，考慮表1中顯示的根據經驗得到的安全係數(f_s)。

● f_r 溫度係數

如果滑動螺桿的溫度超過了正常的溫度範圍，軸襯套的耐焦化性和材料的強度將會下降。因此，有必要將動態容許扭力(T)和動態容許推力(F)乘以圖2中顯示的相應溫度係數。

注)對於小型45度轉造滑動螺桿，請在60℃以下使用。

因此，當選定滑動螺桿時，在強度方面需要滿足以下等式：

動態容許扭力(T)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot T}{P_r}$$

靜態容許推力(F)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot F}{P_f}$$

f_s : 靜態安全係數 (參閱A17-5上的表1)

f_r : 溫度係數 (參閱圖2)

T : 動態容許扭力 (N-m)

P_r : 承受的扭力 (N-m)

F : 動態容許推力 (N)

P_f : 軸向負荷 (N)

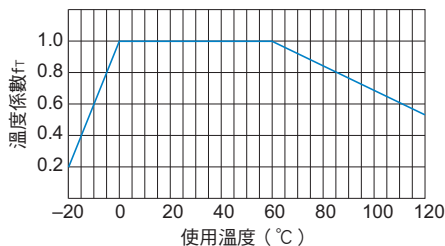


圖2 溫度係數

● 表面硬度與耐磨耗性

軸的硬度對滑動螺桿的耐磨耗性影響極大，如果硬度在250HV以下，磨損量的增加情況如圖3所示。表面粗糙度最好是Ra0.8或更低。

通過滾動硬化，轉造軸的表面硬度可以達到250HV以上，而且表面粗糙度為Ra0.2或更低。因此，特製的轉造軸可以獲得很高的耐磨耗性。

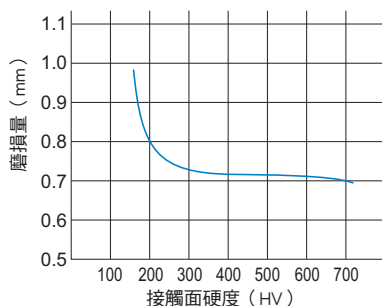


圖3 表面硬度與耐磨耗性

【計算接觸面壓 p 】

“ p ”值如下計算:

●承受軸向負荷時:

$$p = \frac{P_F}{F} \times 9.8$$

p : 軸向負荷(P_F N)情況下齒面的接觸面壓 (N/mm²)

F : 動態容許推力 (N)

P_F : 軸向負荷 (N)

●承受扭力時:

$$p = \frac{P_T}{T} \times 9.8$$

p : 在負荷扭力(P_T N-m)情況下齒面的接觸面壓(N/mm²)

T : 動態容許扭力 (N-m)

P_T : 承受的扭力 (N-m)

【計算齒面滑動速度 v 】

“ v ”值如下計算:

$$v = \frac{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot D_o \cdot n}}{10^3}$$

v : 滑動速度 (m/min)

D_o : 有效直徑(參閱尺寸表) (mm)

n : 每分鐘轉數 (min⁻¹)

$$n = \frac{S}{R \times 10^{-3}}$$

S : 進給速度 (m/min)

R : 導程 (mm)

效率、推力與扭力

滑動螺桿的摩擦係數 (μ) 的標準為0.1～0.2左右。摩擦係數為0.1～0.2時效率 (η) 的關係如表2所示。

※摩擦係數根據潤滑以及安裝條件，可能會超過上述數值，請作為參考使用。

表2 摩擦係數與效率

摩擦係數 (μ)	0.1	0.15	0.2
功效(η)	0.82	0.74	0.67

當施加扭力時，所發生的推力可用下式計算。

$$F_a = 2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot T / R \times 10^{-3}$$

F_a : 產生的推力 (N)

T : 扭力 (輸入) (N·m)

R : 導程 (mm)

當施加推力時，所發生的扭力可用下式計算。

$$T = \eta \cdot F_a \cdot R \times 10^{-3} / 2\pi$$

T : 產生的扭力 (N·m)

F_a : 推力 (入力) (N)

R : 導程 (mm)

精度規格

表3 DCMA和DCMB型用螺桿軸的精度

單位:mm

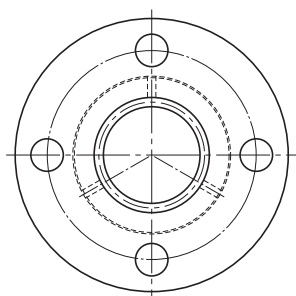
軸標記	轉造軸
精度	T ^(注)
單一節距誤差 (最大)	±0.025
累積螺距誤差 (最大)	±0.2/300

注)標記T表示螺桿軸的加工方法。

選定要點

精度規格

DCMA和DCMB型



滑動螺桿 型號 ^{注1)}	外部尺寸		滑動螺桿的尺寸								螺桿軸
	外徑		長度 L	法蘭直徑 D ₁	H	B	PCD	r	F	d	型號 ^{注1)}
	D	公差 h9									
DCMB 8T ^(注2)	15	0	16	28	4	3.4	21	0.8	—	—	CT 8T
DCMB 12T ^(注2)	20	-0.1	25	36	5	4.5	27	1	—	—	CT 12T
DCMA 15T	22	0	15	44	6	5.4	31	1.5	4.5	1.5	CT 15T
DCMB 15T			30								
DCMA 17T	28	-0.052	15	51	7	6.6	38	1.5	4.5	1.5	CT 17T
DCMB 17T			35								
DCMA 20T	32	0	20	56	7	6.6	42	1.5	6.5	2	CT 20T
DCMB 20T			40								
DCMA 25T	36	-0.062	25	61	8	6.6	47	2	8.5	2	CT 25T
DCMB 25T			50								
DCMA 30T	44	0	28	76	10	9	58	2	9	2	CT 30T
DCMB 30T			56								
DCMA 35T	52	0	30	84	10	9	66	2.5	10	3	CT 35T
DCMB 35T			60								
★DCMA 40	58	0	35	98	12	11	76	2.5	11.5	3	☆CT 40
★DCMB 40			70								
★DCMA 45	64	-0.074	37	104	12	11	80	2.5	12.5	3	☆CT 45
★DCMB 45			75								
★DCMA 50	68	0	40	109	12	11	85	2.5	14	3	☆CT 50
★DCMB 50			80								

注1) 滑動螺桿(DCMB8T型、DCMB12T型除外)和螺桿軸的公稱型號的T符號表示轉造。

可以分別購買，因此這種情況下，請參考 **A17-11** 的公稱型號的構成例。另外，滑動螺桿和螺桿軸成套訂貨時，請僅在型號構成的末尾指示T符號(→參考以下的公稱型號的構成例)。

注2) 小型滑動螺桿DCMB8T型、DCMB12T型的材料使用了含油塑料。(外徑的尺寸容許差為特殊。)

注3) 動態容許扭力(T)、動態容許推力(F)為螺桿的齒面的接觸面達到9.8N/mm²時的數值。

選定規格的時候，最大軸向負荷(不管停止時、動作時)要動態容許推力以下，同時考慮**A17-5**表1的安全係數。

注4) 法蘭的靜態容許負荷(P)，如右圖所示，表示對負荷的法蘭強度。

☆標記：螺桿軸為接單生產品。

★記號：螺桿軸與螺帽是訂購生產品，所以軸與螺帽只有成套販賣。

型號組成

滑動螺桿和
螺桿軸的組合

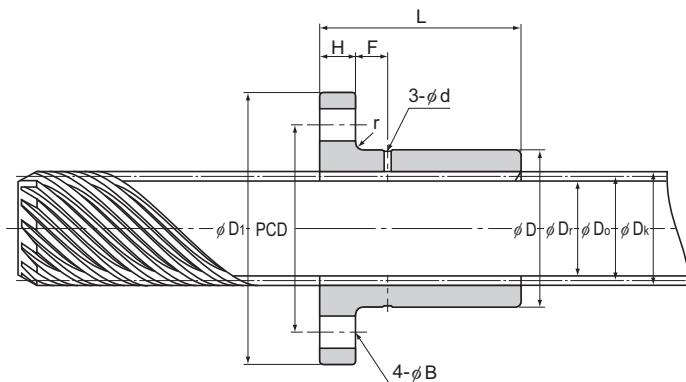
2 DCMA20 +1500L T

滑動螺桿的型號

螺桿軸總長度
(單位mm)

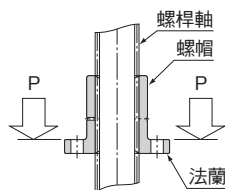
同一螺桿軸上
使用的螺帽數

螺桿軸加工方法
(T:轉造軸)



單位:mm

多頭螺桿軸的詳細情況							標準軸長度	最大軸長度	動態容許 扭力 T ^(注3) N·m	動態容許 推力 F ^(注3) N	法蘭的靜態 容許負荷 P ^(注4) N	質量	
外徑 D _o	有效直徑 D _e	溝槽谷徑 D _r	導程 R	導程角 α°	條數 Z							滑動螺桿 g	螺桿軸 kg/m
9	7.6	6.2	24	(45)	6	500	1000	3.24	863	1800	5	0.36	
13.3	11.5	9.7	36	(45)	7	500,1000	1500	12.7	1370	2800	10	0.82	
15.8	13.7	11.6	44.4	(45)	8	500,1000	1500	16.7	2300	13800	60	1.2	
								32.4	4610		85		
17.8	15.7	13.6	50	(45)	9	500,1000	1500	20.6	2600	28100	95	1.5	
								48	6080		140		
21.2	18.7	16.2	60	(45)	9	500,1000, 1500	3000	40.2	4170	34600	135	2.6	
								79.4	8330		210		
25.6	23.1	20.6	73.3	(45)	11	500,1000, 1500	3000	74.5	6370	38500	175	3.3	
								148	12700		280		
31.9	29.4	26.9	93.3	(45)	14	500,1000, 2000	4000	130	8090	55400	290	5.3	
								269	16200		465		
34.1	31.1	28.1	97.7	(45)	11	500,1000, 2000	4000	144	9260	84500	425	5.8	
								287	18500		670		
44	38.18	33.3	119.9	(45)	12	500,1000, 2000	—	381	20000	85200	715	9	
								763	40000		1065		
47	41.37	36.4	129.9	(45)	13	1000,2000, 3000	—	474	22900	115000	820	10.6	
								960	46600		1270		
52	47.73	42.9	149.9	(45)	15	1000,2000, 3000	—	681	28500	108000	925	14	
								1360	57100		1375		



型號組成

● 滑動螺桿

DCMA20T

滑動螺桿的型號

● 螺桿軸

CT20 T +1500L

螺桿軸加工方法
(T:轉造軸)螺桿軸總長度
(單位mm)

螺桿軸的公稱型號

設計範例

滑動螺桿

配合

滑動螺桿的外徑和支撐座的配合，建議採用鬆配合。

支撐座內徑公差:G7

安裝

【支撐座嘴的倒角尺寸】

為了增加滑動螺桿法蘭根部的強度，需要將角落處加工為R形。因此有必要對支撐座嘴的內角進行倒角。

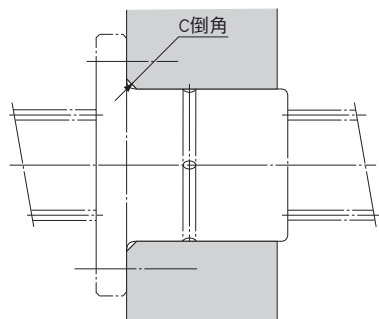


圖1

表1 支撐座嘴的倒角尺寸

單位:mm

型號	嘴的倒角 C (最小)
DCMA DCMB	
8	1.2
12	1.5
15	2
17	
20	
25	2.5
30	
35	
40	3
45	
50	

潤滑

因為在滑動螺桿上沒有塗潤滑油的狀態交貨，所以安裝之後，需供給適量的潤滑油或油脂。
有關潤滑方式、請參閱使用條件而選定。

【油潤滑】

建議對滑動螺桿採用油潤滑，特別是油池潤滑或滴油潤滑更有效。油池潤滑是最適當的方法，因為這種方法可以滿足苛刻的條件，例如高速、重負荷或外部熱傳遞，並且使滑動螺桿冷卻。滴油潤滑適合於中低速度和中輕負荷的情況。根據表2中顯示的條件選定潤滑劑。

表2 潤滑劑的選定

使用條件	滑潤劑的類型
低速、高負荷、高溫	高粘性滑動面油或渦輪油
高速、低負荷、低溫	低粘性滑動面油或渦輪油

【油脂潤滑】

在較少發生的低速進給情況下，用戶可以定期用手向軸內塗抹油脂或者利用滑動螺桿上的油脂孔進行潤滑。建議使用鋸皂組別2號潤滑脂。

【小型45度轉造滑動螺桿的初潤滑】

小型滑動螺桿是用含油塑膠製造的，可以無潤滑操作。進行初潤滑時使用油或油脂，但是注意含大量耐極高壓添加劑的潤滑劑不適合使用。

型號

滑動螺桿

型號組成

公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【滑動螺桿】

● DCMA、DCMB和CT型

● 大導程方牙螺帽

DCMA20T

大導程方牙螺帽
的型號

● 螺桿軸

CT20 T +1500L

螺桿軸
加工方法
(T:轉造軸)

螺桿軸總長度
(單位mm)

螺桿軸的公稱型號

● 大導程方牙螺帽和 螺桿軸的組合

2 DCMA20 +1500L T

螺桿軸總長度
(單位mm)

大導程方牙螺帽
的型號

螺桿軸加工方法
(T:轉造軸)

同一螺桿軸上
使用的螺帽數

使用注意事項

滑動螺桿

【處置】

- (1) 請不要讓滑動螺桿掉落或者敲擊。否則，可能導致劃傷、破損。另外，受到了衝擊時，即使外觀上看不見破損，也可能導致功能的損失。
- (2) 使用產品時，請在必要時穿著防護手套、安全鞋等以確保安全。

【使用注意事項】

- (1) 請注意防止切屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 要在切屑、冷卻劑、具有腐蝕性的溶劑、水等可能流入產品內部的環境下使用時，請用軟式伸縮護套或防塵蓋等以避免流入產品。
- (3) 切屑等異物附著時，請清洗後重新封入潤滑劑。
- (4) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滑動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。
- (5) 螺桿軸的支撐部和滑動螺桿出現偏位或歪斜時，將極端縮短其使用壽命，請注意安裝部件和安裝精度。
- (6) 要使用於縱軸時，請採取對應措施，如添加防止落下的安全機構等。
- (7) 使用滑動螺桿時，在使用前請設置LM導軌、滾珠花鍵等導向元件。否則，可能導致破損。
- (8) 如果安裝構件的剛性及精度不足，軸承的負荷集中在局部，將顯著降低軸承性能。因此，請充分考慮支撐座、基座的剛性和精度以及固定用螺絲的強度。

【潤滑】

- (1) 請仔細擦拭防銹油並封入潤滑劑後再使用。
- (2) 請避免將性狀不同的潤滑劑混合在一起使用。增稠劑即使是同種類的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (3) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (4) 對產品進行潤滑時，為了將潤滑脂注入內部，請進行數次試車行程。
- (5) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，滑動螺桿的扭力也發生變化，因此請加以注意。
- (6) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致滑動螺桿的回轉扭力增大。務必進行試車運行，請在充分適應潤滑脂後，進行機械的運行。
- (7) 添加潤滑脂後，多餘的潤滑脂可能飛散到周圍，因此在必要時請拭擦乾淨後使用。
- (8) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將劣化，潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (9) 潤滑間隔因使用條件和使用環境的不同而有異。最終的潤滑間隔/量請根據實際機器來設定。

- (10) 採用油潤滑時，有時可能由於滑動螺桿安裝方向的原因，潤滑劑無法到達，因此設計時請進行充分的考慮。
- (11) 小型滑動螺桿是用含油塑膠製造的，可以無潤滑操作。進行初潤滑時使用油或潤滑脂。但是注意含大量耐極高壓添加劑的潤滑劑不適合使用。

【儲存】

儲存滑動螺桿時，將它裝入THK指定的封套並於水平放置在室內以避免高溫、低溫 and 高度潮濕。

【廢棄】

請將產品以工業廢棄物進行適當的廢棄處置。



滑動螺桿

THK 綜合產品目錄

B 技術支援書

特徵.....	B17-2
滑動螺桿的特徵.....	B17-2
・ 結構與特徵	B17-2
・ 專用轉造軸的特徵	B17-3
・ 高強度鋅合金	B17-3
選定要點.....	B17-5
滑動螺桿的選定.....	B17-5
・ 選定計算例	B17-8
效率、推力與扭力.....	B17-9
・ 推力計算例	B17-9
・ 扭力計算例	B17-9
安裝步驟與維護.....	B17-10
安裝.....	B17-10
潤滑.....	B17-11
型號.....	B17-12
・ 型號組成.....	B17-12
使用注意事項.....	B17-13

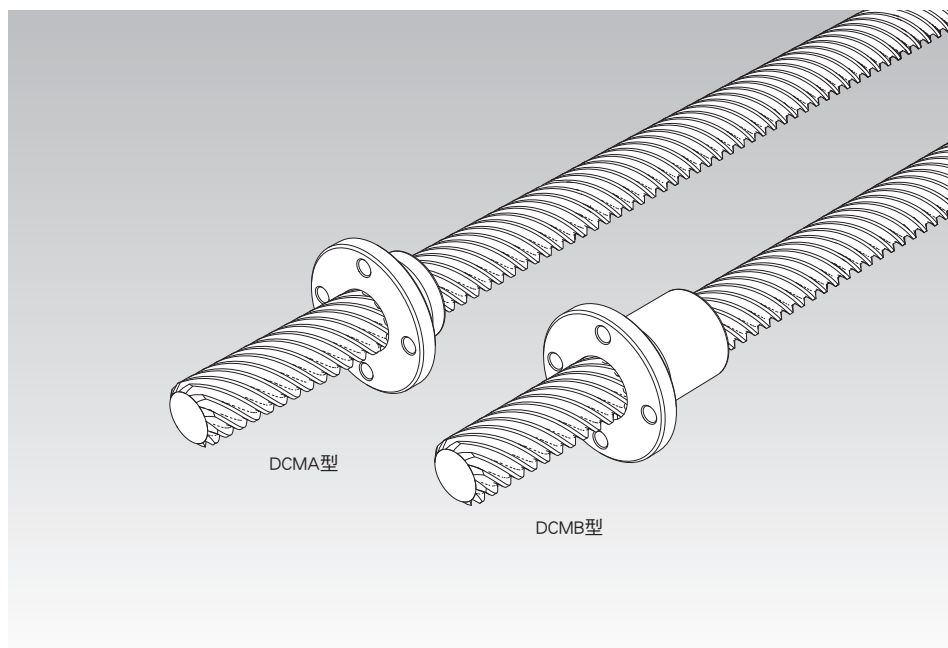
A 產品解說 (另一冊)

特徵.....	A17-2
滑動螺桿的特徵.....	A17-2
・ 結構與特徵	A17-2
・ 專用轉造軸的特徵	A17-3
・ 高強度鋅合金	A17-3
選定要點.....	A17-5
滑動螺桿的選定.....	A17-5
效率、推力與扭力.....	A17-8
精度規格.....	A17-8
尺寸圖、尺寸表	
DCMA和DCMB型	A17-10
設計範例.....	A17-12
配合.....	A17-12
安裝.....	A17-12
潤滑.....	A17-13
型號.....	A17-14
・ 型號組成.....	A17-14
使用注意事項.....	A17-15

特徵

滑動螺桿

滑動螺桿的特徵



結構與特徵

滑動螺桿DCMA型和DCMB型具備較為少見的45°導程角，可因應特定機械加工使用需求。這些螺桿能以極佳效率將直線運動轉換為旋轉運動，且由於導程較大，適合用於構築低速旋轉的快速進給機制。與滑動螺桿所組合的多螺紋螺桿軸是透過冷軋加工成形。螺紋的表面經過加工硬化處理，硬度超過250HV，且經過鏡面拋光加工，因此，在與滑動螺桿組合使用時可實現極為平穩的運動，且具有優秀的耐磨耗性。另外，DCMA40型、DCMB40型以上的型號，是與切削螺桿軸搭配使用。

小型滑動螺桿是以油浸塑膠製作而成，耐磨耗性佳，在無給油的狀態下更展現優異的潤滑性。此外，其優良性能夠長時間維持，因此可以有較長的免保養使用週期。

專用轉造軸的特徵

可以專門為滑動螺桿提供標準長度的轉造軸。

【提高耐磨耗性】

軸的螺紋是以冷軋加工成型，螺紋的表面經過加工硬化處理，硬度超過250HV，且經過鏡面拋光加工，具有優異的耐磨耗性。因此，搭配滑動螺桿使用時，動作也極為滑順。

【改善機械性能】

在轉造軸齒的內部，沿著齒面輪廓出現纖維流，從而使得齒根周圍的結構變得很緊密，因此可以增加疲勞強度。

【軸心支撐座的額外加工】

由於每一根軸都是轉造的，因此軸心支撐座軸承的額外加工可以很容易地通過旋壓或銑削來完成。

高強度鋅合金

滑動螺桿中使用的高強度鋅合金是一種具有高度耐熱化性和耐磨耗性的材料。其機械性能、物理特徵和耐磨耗性如下表所示。

* 以下數值為標準值而非保證值。

【機械性能】

表1

項目	描述
抗拉強度	275～314 N/mm ²
拉伸屈服強度(0.2%)	216～245 N/mm ²
抗壓強度	539～686 N/mm ²
壓縮耐力 (0.2%)	294～343 N/mm ²
疲勞強度	132 N/mm ² ×10 ⁷ (申克撓曲試驗)
沙丕吸收能量 (擺錘式衝擊試驗)	0.098～0.49 N-m/mm ²
延伸率	1～5 %
硬度	120～145HV

【物理特徵】

表2

項目	描述
密度	6.8
比熱	460 J/ (kg・K)
熔點	390 °C
熱膨張係數	24×10 ⁻⁶

【耐磨耗性】

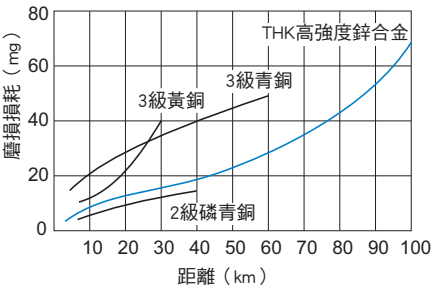


圖1 高強度鋅合金的耐磨耗性

表3〔試驗條件:阿姆斯勒磨耗試驗機〕

項目	描述
測試零件旋轉速度	185 min ⁻¹
負荷	392 N
潤滑劑	電動機潤滑油

選定要點

滑動螺桿

滑動螺桿的選定

【動態容許扭力T和動態容許推力F】

動態容許扭力(T)和動態容許推力(F)是軸承齒面上接觸面壓為 9.8 N/mm^2 時的扭力和推力。這些數值被用來作為滑動螺桿強度的測量尺度。

【pV值】

使用滑動軸承時，用接觸面壓(p)與滑動速度(V)的乘積，即pV值作為判斷能否使用某種型號的測量尺度。使用圖1中所示的相應pV值作為選定滑動螺桿的指南。pV值還隨潤滑條件的不同而變化。

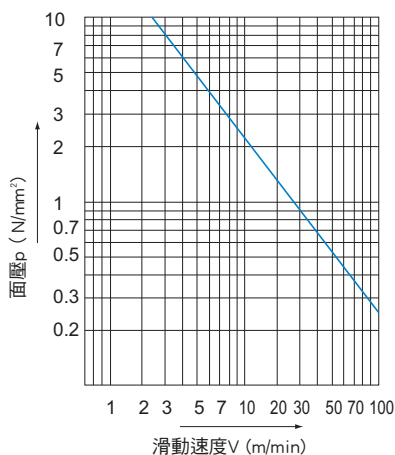


圖1 pV值

表1 安全係數(f_s)

負荷類型	f_s 下限
對於不常使用的靜態負荷	1~2
對於普通單方向負荷	2~3
對於振動／衝擊伴隨的負荷	4或更高

● f_s :安全係數

為了計算滑動螺桿上承受的負荷，有必要獲得隨物體重量和動態速度變化的慣性力產生效果的準確資料。一般來說，對於往復運動或旋轉運動的裝置，要準確獲得所有的係數是不容易的，例如經常重複發生的起動停止效果。因此，如果不能獲得實際負荷資料，則有必要在選定軸承時，考慮表1中顯示的根據經驗得到的安全係數(f_s)。

● f_r 溫度係數

如果滑動螺桿的溫度超過了正常的溫度範圍，軸襯套的耐焦化性和材料的強度將會下降。因此，有必要將動態容許扭力(T)和動態容許推力(F)乘以圖2中顯示的相應溫度係數。

注)對於小型45度轉造滑動螺桿，請在60℃以下使用。

因此，當選定滑動螺桿時，在強度方面需要滿足以下等式：

動態容許扭力(T)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot T}{P_r}$$

靜態容許推力(F)

$$f_s \leq \frac{f_r \cdot F}{P_r}$$

f_s : 靜態安全係數 (參閱B17-5上的表1)

f_r : 溫度係數 (參閱圖2)

T : 動態容許扭力 (N-m)

P_r : 承受的扭力 (N-m)

F : 動態容許推力 (N)

P_r : 軸向負荷 (N)

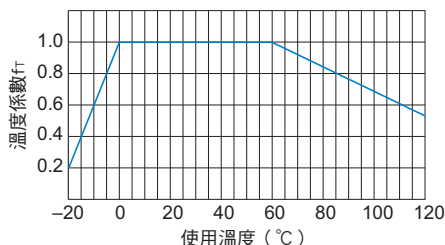


圖2 溫度係數

● 表面硬度與耐磨耗性

軸的硬度對滑動螺桿的耐磨耗性影響極大，如果硬度在250HV以下，磨損量的增加情況如圖3所示。表面粗糙度最好是Ra0.8或更低。

通過滾動硬化，轉造軸的表面硬度可以達到250HV以上，而且表面粗糙度為Ra0.2或更低。因此，特製的轉造軸可以獲得很高的耐磨耗性。

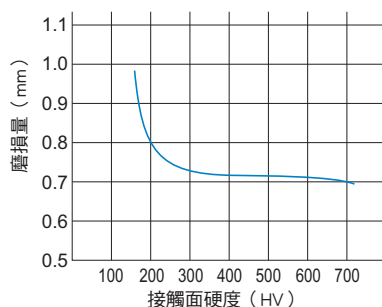


圖3 表面硬度與耐磨耗性

【計算接觸面壓 p 】

“ p ”值如下計算:

●承受軸向負荷時:

$$p = \frac{P_F}{F} \times 9.8$$

p : 軸向負荷(P_F N)情況下齒面的接觸面壓 (N/mm²)

F : 動態容許推力 (N)

P_F : 軸向負荷 (N)

●承受扭力時:

$$p = \frac{P_T}{T} \times 9.8$$

p : 在負荷扭力(P_T N-m)情況下齒面的接觸面壓(N/mm²)

T : 動態容許扭力 (N-m)

P_T : 承受的扭力 (N-m)

【計算齒面滑動速度 v 】

“ v ”值如下計算:

$$v = \frac{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot D_o \cdot n}}{10^3}$$

v : 滑動速度 (m/min)

D_o : 有效直徑(參閱尺寸表) (mm)

n : 每分鐘轉數 (min⁻¹)

$$n = \frac{S}{R \times 10^{-3}}$$

S : 進給速度 (m/min)

R : 導程 (mm)

選定計算例

假設使用滑動螺桿DCMB型，在承受衝擊伴隨的軸向負荷 $P_F = 1760\text{N}$ 時，而且以進給速度 $S = 10\text{m/min}$ 運動時，選定滾珠螺桿。

算出 pV 值。

首先試探性地選定DCMB25T型（動態容許推力 $F = 12700\text{N}$ ）。

算出接觸面壓(p)。

$$p = \frac{P_F}{F} \times 9.8 = \frac{1760}{12700} \times 9.8 \div 1.36 \text{ N/mm}^2$$

算出滑動速度(V)。以進給速度 $S = 10 \text{ m/min}$ 運動時，需要的螺桿軸的每分鐘轉數(n)按下式計算：

$$n = \frac{S}{R \times 10^{-3}} = \frac{10}{73.3 \times 10^{-3}} \div 136 \text{ min}^{-1}$$

$$V = \frac{\sqrt{2} \cdot \pi \cdot D_o \cdot n}{10^3} = \frac{\sqrt{2} \times \pi \times 23.1 \times 136}{10^3} \div 14.0 \text{ m/min}$$

從 pV 值圖表（參閱 **B17-5** 上的圖 1）中，可以判斷出，在“ p ”值為 1.36 N/mm^2 的情況下，如果滑動速度(V)在 16m/min 以下，則不會有異常的磨耗。

其次，算出對動態容許推力(F)的安全係數 (f_s)。

使用條件為：

溫度係數 $f_T = 1$

外加負荷 $P_F = 1760\text{N}$ ，安全係數則如下計算。

$$f_s \leq \frac{f_T \cdot F}{P_F} = \frac{1 \times 12700}{1760} = 7.2$$

按照負荷類型，“ f_s ”在4以上時能滿足強度的要求，因此選定DCMB25T型。

效率、推力與扭力

滑動螺桿的摩擦係數(μ)的標準為0.1～0.2左右。摩擦係數為0.1～0.2時效率(η)的關係如表2所示。

※摩擦係數根據潤滑以及安裝條件，可能會超過上述數值，請作為參考使用。

表2 摩擦係數與效率

摩擦係數(μ)	0.1	0.15	0.2
功效(η)	0.82	0.74	0.67

當施加扭力時，所發生的推力可用下式計算。

$$F_a = 2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot T / R \times 10^{-3}$$

F_a : 產生的推力 (N)

T : 扭力(輸入) (N·m)

R : 導程 (mm)

當施加推力時，所發生的扭力可用下式計算。

$$T = \eta \cdot F_a \cdot R \times 10^{-3} / 2\pi$$

T : 產生的扭力 (N·m)

F_a : 推力(入力) (N)

R : 導程 (mm)

推力計算例

假設使用滑動螺桿DCMB20T型，扭力T=19.6N·m，算出產生的推力。

如果“μ”是0.2，效率“η”是0.67(參閱表2)，發生的推力(F_a)如下計算。

$$F_a = 2 \cdot \pi \cdot \eta \cdot T / (R \times 10^{-3}) = \frac{2 \times \pi \times 0.67 \times 19.6}{60 \times 10^{-3}} \div 1370 \text{ N}$$

扭力計算例

假設使用滑動螺桿DCMB20T型，推力F_a=980N，算出產生的扭力。

如果“μ”是0.2，效率“η”是0.67(參閱表2)，發生的扭力(T)如下計算。

$$T = \frac{\eta \cdot F_a \cdot R \times 10^{-3}}{2\pi} = \frac{0.67 \times 980 \times 60 \times 10^{-3}}{2\pi} = 6.27 \text{ N} \cdot \text{m}$$

安裝步驟與維護

滑動螺桿

安裝

【支撐座嘴的倒角尺寸】

為了增加滑動螺桿法蘭根部的強度，需要將角落處加工為R形。因此有必要對支撐座嘴的內角進行倒角。

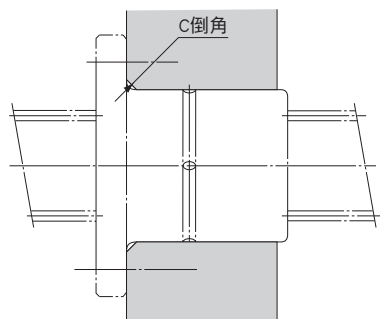


圖1

表1 支撐座嘴的倒角尺寸

單位:mm

型號	嘴的倒角 C (最小)
DCMA DCMB	
8	1.2
12	1.5
15	2
17	
20	
25	2.5
30	
35	
40	3
45	
50	

潤滑

因為在滑動螺桿上沒有塗潤滑油的狀態交貨，所以安裝之後，需供給適量的潤滑油或油脂。
有關潤滑方式，請參閱使用條件而選定。

【油潤滑】

建議對滑動螺桿採用油潤滑，特別是油池潤滑或滴油潤滑更有效。油池潤滑是最適當的方法，因為這種方法可以滿足苛刻的條件，例如高速、重負荷或外部熱傳遞，並且使滑動螺桿冷卻。滴油潤滑適合於中低速度和中輕負荷的情況。根據表2中顯示的條件選定潤滑劑。

表2 潤滑劑的選定

使用條件	滑潤劑的類型
低速、高負荷、高溫	高粘性滑動面油或渦輪油
高速、低負荷、低溫	低粘性滑動面油或渦輪油

【油脂潤滑】

在較少發生的低速進給情況下，用戶可以定期用手向軸內塗抹油脂或者利用滑動螺桿上的油脂孔進行潤滑。建議使用鋸皂組別2號潤滑脂。

【小型45度轉造滑動螺桿的初潤滑】

小型滑動螺桿是用含油塑膠製造的，可以無潤滑操作。進行初潤滑時使用油或油脂，但是注意含大量耐極高壓添加劑的潤滑劑不適合使用。

型號

滑動螺桿

型號組成

公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【滑動螺桿】

●DCMA、DCMB和CT型

●大導程方牙螺帽

DCMA20T

大導程方牙螺帽
的型號

●螺桿軸

CT20 T +1500L

螺桿軸
加工方法
(T:轉造軸)

螺桿軸總長度
(單位mm)

螺桿軸的公稱型號

●大導程方牙螺帽和 螺桿軸的組合

2 DCMA20 +1500L T

螺桿軸總長度
(單位mm)

大導程方牙螺帽
的型號

螺桿軸加工方法
(T:轉造軸)

同一螺桿軸上
使用的螺帽數

使用注意事項

滑動螺桿

【處置】

- (1) 請不要讓滑動螺桿掉落或者敲擊。否則，可能導致劃傷、破損。另外，受到了衝擊時，即使外觀上看不見破損，也可能導致功能的損失。
- (2) 使用產品時，請在必要時穿著防護手套、安全鞋等以確保安全。

【使用注意事項】

- (1) 請注意防止切屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 要在切屑、冷卻劑、具有腐蝕性的溶劑、水等可能流入產品內部的環境下使用時，請用軟式伸縮護套或防塵蓋等以避免流入產品。
- (3) 切屑等異物附著時，請清洗後重新封入潤滑劑。
- (4) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滑動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。
- (5) 螺桿軸的支撐部和滑動螺桿出現偏位或歪斜時，將極端縮短其使用壽命，請注意安裝部件和安裝精度。
- (6) 要使用於縱軸時，請採取對應措施，如添加防止落下的安全機構等。
- (7) 使用滑動螺桿時，在使用前請設置LM導軌、滾珠花鍵等導向元件。否則，可能導致破損。
- (8) 如果安裝構件的剛性及精度不足，軸承的負荷集中在局部，將顯著降低軸承性能。因此，請充分考慮支撐座、基座的剛性和精度以及固定用螺絲的強度。

【潤滑】

- (1) 請仔細擦拭防銹油並封入潤滑劑後再使用。
- (2) 請避免將性狀不同的潤滑劑混合在一起使用。增稠劑即使是同種類的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (3) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (4) 對產品進行潤滑時，為了將潤滑脂注入內部，請進行數次試車行程。
- (5) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，滑動螺桿的扭力也發生變化，因此請加以注意。
- (6) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致滑動螺桿的回轉扭力增大。務必進行試車運行，請在充分適應潤滑脂後，進行機械的運行。
- (7) 添加潤滑脂後，多餘的潤滑脂可能飛散到周圍，因此在必要時請拭擦乾淨後使用。
- (8) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將劣化，潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (9) 潤滑間隔因使用條件和使用環境的不同而有異。最終的潤滑間隔/量請根據實際機器來設定。

- (10) 採用油潤滑時，有時可能由於滑動螺桿安裝方向的原因，潤滑劑無法到達，因此設計時請進行充分的考慮。
- (11) 小型滑動螺桿是用含油塑膠製造的，可以無潤滑操作。進行初潤滑時使用油或潤滑脂。但是注意含大量耐極高壓添加劑的潤滑劑不適合使用。

【儲存】

儲存滑動螺桿時，將它裝入THK指定的封套並於水平放置在室內以避免高溫、低溫和高度潮濕。

【廢棄】

請將產品以工業廢棄物進行適當的廢棄處置。