

# 旋轉式滾珠花鍵

帶支撐軸承規格 LTR型 LTR-A型

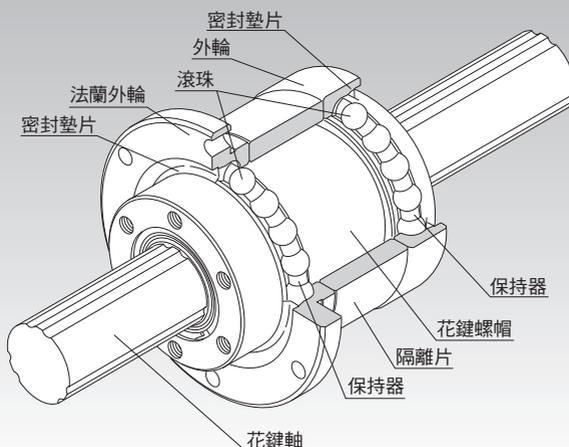


圖1 旋轉式滾珠花鍵 LTR型的結構

選定要點	<b>A3-6</b>
設計範例	<b>A3-123</b>
選項	<b>A3-126</b>
型號	<b>A3-128</b>
使用注意事項	<b>A3-129</b>
潤滑相關產品	<b>A24-1</b>
安裝步驟與維護	<b>B3-31</b>
花鍵軸的斷面特性	<b>A3-17</b>
等值係數	<b>A3-27</b>
旋轉方向間隙	<b>A3-30</b>
精度規格	<b>A3-35</b>
各精度可製造最大長度	<b>A3-121</b>

## 結構與特徵

旋轉式滾珠花鍵LTR型是在花鍵軸外圈上設有3條凸肩突出部分，並且排列了2條（總共6條）負荷滾珠分別從左右方將其夾住，可自然地施加預壓。

在花鍵螺帽外徑上設置了帶接觸角的滾珠滾動面，構成支撐軸承，既小型又輕便。

滾珠列透過內部特殊樹脂保持器，進行整列循環運動，所以，即使將花鍵軸抽出，滾珠也不會脫落。

同時，支撐軸承帶有專用密封墊片，可防止異物流入。

### 【可使旋轉方向間隙為零】

通過採用接觸角都為 $20^\circ$ 的相對的2條滾珠列，將花鍵軸的凸肩突出部分夾住，並施加預壓的角度接觸構造，使旋轉方向間隙可為零，並能提高剛性。

### 【小型的設計】

因花鍵螺帽與支撐軸承為一體結構，能獲得既高精度又小型的設計。

### 【安裝簡便】

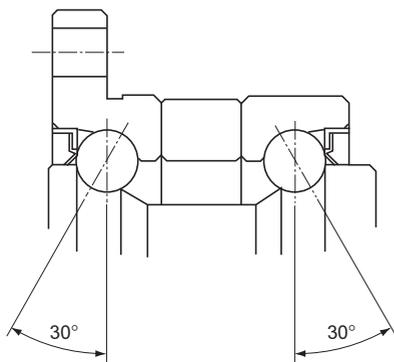
能夠簡單地用螺絲鎖固在支撐座上的安裝方式。

### 【高剛性】

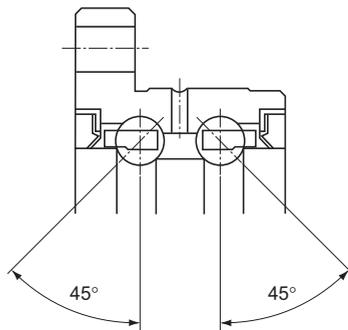
由於接觸角大，並施加恰當的預壓，所以能獲得很高的扭力剛性和力矩剛性。

支撐軸承採用了抗力矩負荷的 $30^\circ$ 接觸角，能獲得高剛性的軸承。

同時，小型號的LTR-A型採用了 $45^\circ$ 的接觸角。



LTR型



LTR-A型

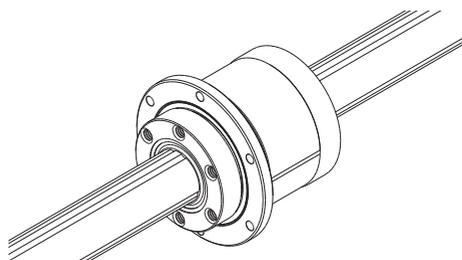
## 類型與特徵

### 【花鍵螺帽的類型】

#### 滾珠花鍵 LTR型

尺寸表⇒[A3-116](#)

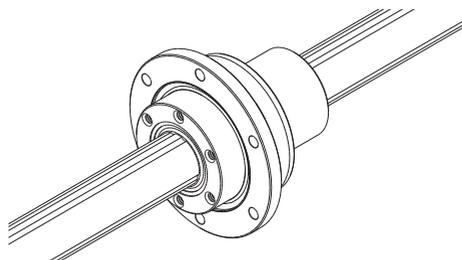
小型單元型，支撐軸承與花鍵螺帽的外表面直接成為一體。



#### 滾珠花鍵 LTR-A型

尺寸表⇒[A3-114](#)

比LTR更加小型化。



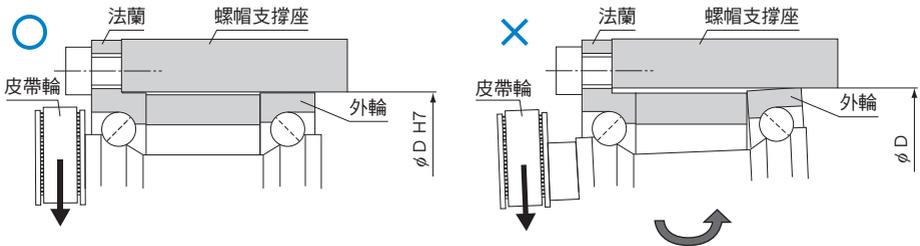
### 【花鍵軸的類型】

詳細情況參閱第[A3-79](#)。

## 支撐座的內徑公差

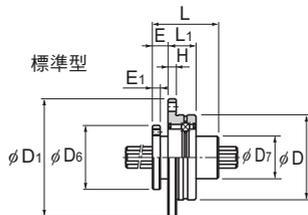
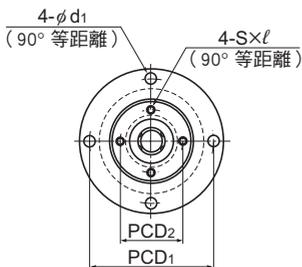
LTR型的支撐座的內徑公差建議採用H7級。

### 【LTR型 使用上的注意】



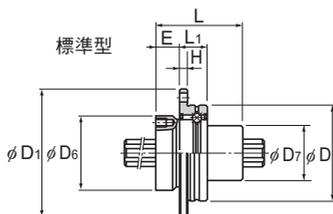
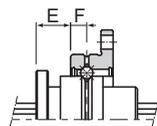
注)因為是外輪分割型,為了避免反法蘭側的外輪偏移,因此螺帽支撐座的內徑需要尺寸公差(推薦H7)。

## 小體積型LTR-A型



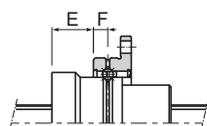
LTR8A型

K型(反向法蘭)



LTR10A型

K型(反向法蘭)



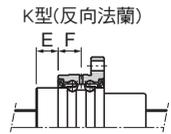
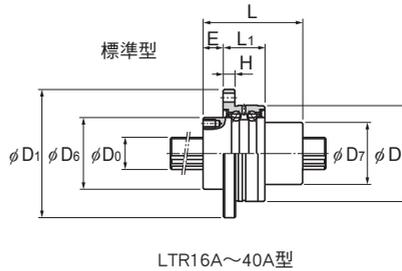
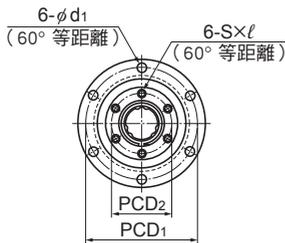
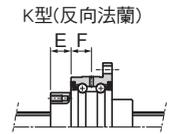
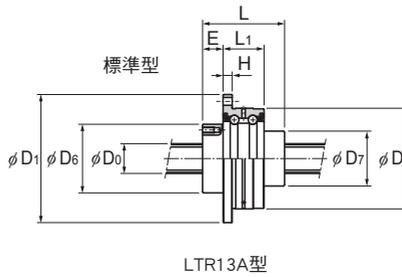
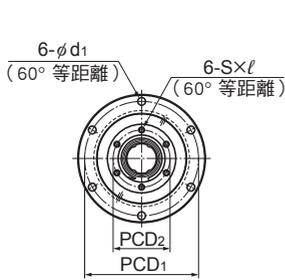
型號	花鍵螺帽尺寸														
	大直徑		長度 L	法蘭直徑 D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> h7	D <sub>7</sub>	H	L <sub>1</sub>	標準型 E	K型 E	滑孔位置 F	E <sub>1</sub>	PCD <sub>1</sub>	PCD <sub>2</sub>	S×ℓ
	D	公差													
LTR8 A	32	-0.009 -0.025	25	44	24	16	3	10.5	6	8.5	4	3	38	19	M2.6×3
LTR10 A	36		33	48	28	21	3	10.5	9	11.5	4	—	42	23	M3×4
LTR13 A	44		36	56	30	24	4	18	9	9	9	—	50	25	M2.5×5
LTR16 A	48		50	64	36	31	6	21	10	10	10.5	—	56	30	M4×6
LTR20 A	56	-0.010 -0.029	63	72	43.5	35	6	21	12	12	10.5	—	64	36	M5×8
LTR25 A	66		71	86	52	42	7	25	13	13	12.5	—	75	44	M5×8
LTR32 A	78		80	103	63	52	8	25	17	17	12.5	—	89	54	M6×10
LTR40 A	100		-0.012 -0.034	100	130	79.5	64	10	33	20	20	16.5	—	113	68

### 型號組成

2	LTR32	K	UU	ZZ	CL	A	+500L	P	K
公稱型號	法蘭方向 標識(*1)	花鍵螺帽 單軸上花鍵螺帽的數量 (單個無標識)	支撐軸承 防塵附件 標記(*2)	旋轉方向 間隙標示(*4)	緊湊型 (支撐單元)	精度標記 (*5)	花鍵軸的標識 (*6)	花鍵軸長度(*7) (單位mm)	

(\*2) 參閱 A3-126° (\*3) 參閱 A3-126° (\*4) 參閱 A3-30° (\*5) 參閱 A3-35° (\*6) 參閱 A3-118° (\*7) 參閱 A3-121°

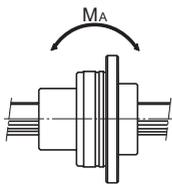
(\*1)無標識: 標準 K: 反向法蘭



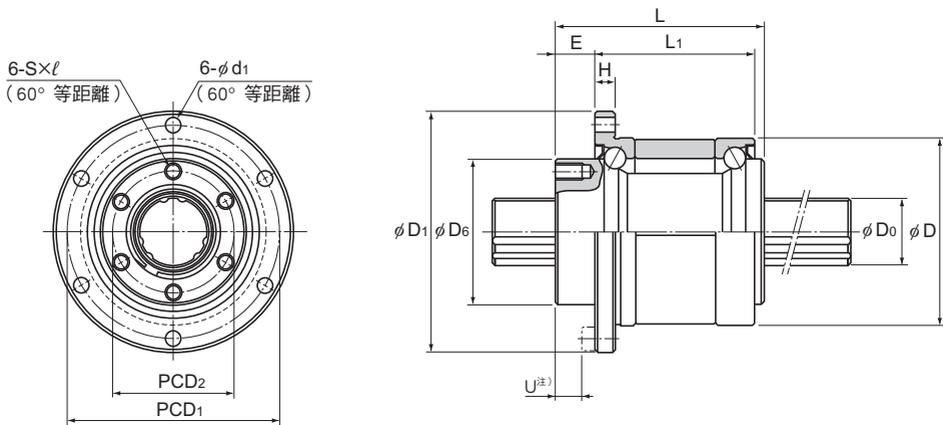
單位:mm

	花鍵軸徑 d <sub>i</sub>	D <sub>0</sub> h7	滾珠列	基本額定扭力		基本額定荷重		靜態容許力矩 M <sub>s</sub> ** N·m	支撐軸承 基本額定荷重		質量	
				C <sub>T</sub> N·m	C <sub>OT</sub> N·m	C kN	C <sub>0</sub> kN		C kN	C <sub>0</sub> kN	花鍵螺帽 kg	花鍵軸 kg/m
	3.4	8	4	1.96	2.94	1.47	2.55	5.9	0.69	0.24	0.08	0.4
	3.4	10	4	3.92	7.84	2.84	4.9	15.7	0.77	0.3	0.13	0.62
	3.4	13	4	5.88	10.8	3.53	5.78	19.6	5.2	5.1	0.22	1.1
	4.5	16	6	31.4	34.3	7.06	12.6	67.6	6.7	6.4	0.35	1.6
	4.5	20	6	56.9	55.9	10.2	17.8	118	7.4	7.8	0.51	2.5
	5.5	25	6	105	103	15.2	25.8	210	9.7	10.6	0.79	3.9
	6.6	32	6	180	157	20.5	34	290	10.5	12.5	1.25	5.6
	9	40	6	419	377	37.8	60.5	687	16.5	20.7	2.51	9.9

注)如下表所示,\*\*M<sub>s</sub>是使用1個花鍵螺帽時的軸向容許力矩值。  
對滾珠花鍵軸最大長度的詳細情況,請參閱A3-121。



## LTR型



型號	花鍵螺帽尺寸										
	大直徑		長度	法蘭直徑	$D_6$ h7	H	$L_1$	E	PCD <sub>1</sub>	PCD <sub>2</sub>	S×ℓ
	D	公差									
LTR 16	52	0 -0.007	50	68	39.5	5	37	10	60	32	M5×8
LTR 20	56		63	72	43.5	6	48	12	64	36	M5×8
LTR 25	62		71	78	53	6	55	13	70	45	M6×8
LTR 32	80		80	105	65.5	9	60	17	91	55	M6×10
LTR 40	100	0 -0.008	100	130	79.5	11	74	23	113	68	M6×10
LTR 50	120		125	156	99.5	12	97	25	136	85	M10×15
LTR 60	134		140	170	115	12	112	25	150	100	M10×15

## 型號組成

**2 LTR50 K UU ZZ CM +1000L H K**

公稱型號

花鍵螺帽  
防塵附件標記  
(\*2)

旋轉方向間隙標識  
(\*4)

精度標記  
(\*5)

單軸上  
花鍵螺帽的數量  
(單個無標識)

法蘭方向標識  
(\*1)

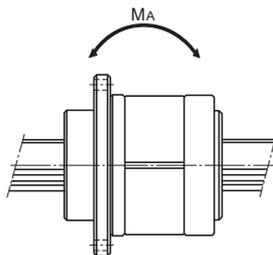
支撐軸承防塵  
附件標記  
(\*3)

花鍵軸長度(\*7)  
(單位mm)

花鍵軸的標識  
(\*6)

(\*2) 參閱 **A3-126** (\*3) 參閱 **A3-126** (\*4) 參閱 **A3-30** (\*5) 參閱 **A3-35** (\*6) 參閱 **A3-118** (\*7) 參閱 **A3-121**。

(\*1) 無標識: 標準 K: 反向法蘭



單位:mm

	d <sub>i</sub>	U <sup>注)</sup>	花鍵 軸徑 D <sub>o</sub> h7	滾珠列	基本額定扭力		基本額定荷重		靜態容許力矩 M <sub>A</sub> ** N·m	支撐軸承 基本額定荷重		質量	
					C <sub>T</sub> N·m	C <sub>OT</sub> N·m	C kN	C <sub>o</sub> kN		C kN	C <sub>o</sub> kN	花鍵螺帽 kg	花鍵軸 kg/m
	4.5	5	16	6	31.4	34.3	7.06	12.6	67.6	12.7	11.8	0.51	1.6
	4.5	7	20	6	56.9	55.9	10.2	17.8	118	16.3	15.5	0.7	2.5
	4.5	8	25	6	105	103	15.2	25.8	210	17.6	18	0.93	3.9
	6.6	10	32	6	180	157	20.5	34	290	20.1	24	1.8	5.6
	9	13	40	6	419	377	37.8	60.5	687	37.2	42.5	3.9	9.9
	11	13	50	6	842	769	60.9	94.5	1340	41.7	54.1	6.7	15.5
	11	13	60	6	1220	1040	73.5	111.7	1600	53.1	68.4	8.8	22.3

注)\*\*如上表所示，M<sub>A</sub>是使用1個花鍵螺帽時的軸向容許力矩值。

尺寸U表示內六角螺絲頭部至花鍵螺帽末端的尺寸。

對滾珠花鍵軸最大長度的詳細情況，請參閱A3-121。

## 花鍵軸

花鍵軸根據形狀分為精密實心花鍵軸，特殊花鍵軸和空心花鍵軸（K型和N型），具體描述參閱第 **A3-79**。

因為特定形狀的花鍵軸是根據客戶的要求而生產的，因此在詢價或下訂單時，請提供一份所需花鍵軸形狀的圖紙。

### 【花鍵軸的斷面形狀】

表1表示的是花鍵軸的斷面形狀。如果花鍵軸軸端為圓柱形，則在可能情況下不要超過溝槽谷徑（ $\phi d$ ）。

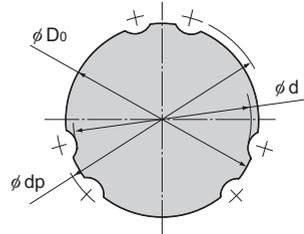


表1 花鍵軸的斷面形狀

單位:mm

公稱軸徑	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60
小直徑 $\phi d$	7	8.5	11.5	14.5	18.5	23	30	37.5	46.5	56.5
外徑 $\phi D_0$ h7	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60
滾珠中心直徑 $\phi dp$	9.3	11.5	14.8	17.8	22.1	27.6	35.2	44.2	55.2	66.3
質量(kg/m)	0.4	0.62	1.1	1.6	2.5	3.9	5.6	9.9	15.5	22.3

\*溝槽谷徑 $\phi d$ 必須為加工後未留下溝槽處的值。

### 【標準空心花鍵軸的孔形】

表2表示的是標準空心花鍵軸的孔形（K型和N型）。當需要滿足諸如管路佈置、接線、換氣孔或減輕重量等要求時，使用本表。

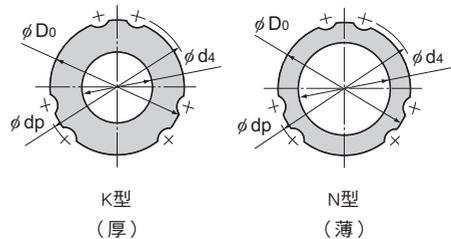


表2 標準空心花鍵軸的斷面形狀

單位:mm

公稱軸徑	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60	
外徑 $\phi D_0$ h7	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60	
滾珠中心直徑 $\phi dp$	9.3	11.5	14.8	17.8	22.1	27.6	35.2	44.2	55.2	66.3	
K型	孔徑 $\phi d_4$	3	4	5	7	10	12	18	22	25	32
	質量(kg/m)	0.35	0.52	0.95	1.3	1.8	3	4.3	6.9	11.6	16
N型	孔徑 $\phi d_4$	—	—	—	11	14	18	23	29	36	—
	質量(kg/m)	—	—	—	0.8	1.3	1.9	3.1	4.7	7.4	—

注)標準空心型滾珠花鍵軸可區分成K型和N型。訂購時，請在型號後面寫清楚“K”型或者“N”型以示區別。

## 【花鍵部軸端的倒角】

為了方便將花鍵部軸端插入花鍵螺帽內，除非另有規定，一般將花鍵部的軸端按照以下尺寸倒角。如果花鍵部的軸端由於特定用途為階梯式、已攻牙或已鑽孔，或者軸端沒有被使用（例如懸臂支撐），則應根據C倒角進行加工。

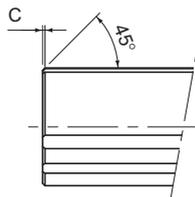


表3 LTR-A和LTR型花鍵軸端的倒角尺寸

單位:mm

公稱軸徑	8	10	13	16	20	25	32	40	50	60
倒角C	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	2

## 【特殊花鍵軸不完全部分的長度】

如果花鍵軸的中間部分或軸端比溝槽谷徑( $\phi d$ )大，則需要保留不完全花鍵部，以確保有凹槽可供打磨。表4表示不完全部分(S)的長度與法蘭直徑( $\phi df$ )之間的關係。

(但是，不適用於全長1500mm以上。詳細情況，請向THK詢問。)

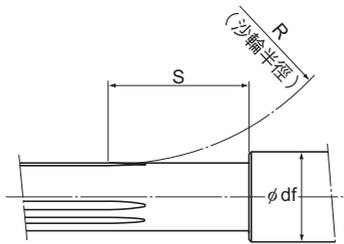


表4 不完全花鍵部的長度S

單位:mm

法蘭直徑 $\phi df$ 公稱軸徑	6	8	10	13	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	140	160
	8	—	25	29	35	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	26	31	38	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	33	39	46	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	36	47	58	67	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	37	50	60	76	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	38	51	72	88	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	40	75	88	109	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	42	63	81	107	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	65	96	118	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	87	114	134	—	—