

滾珠花鍵LBS

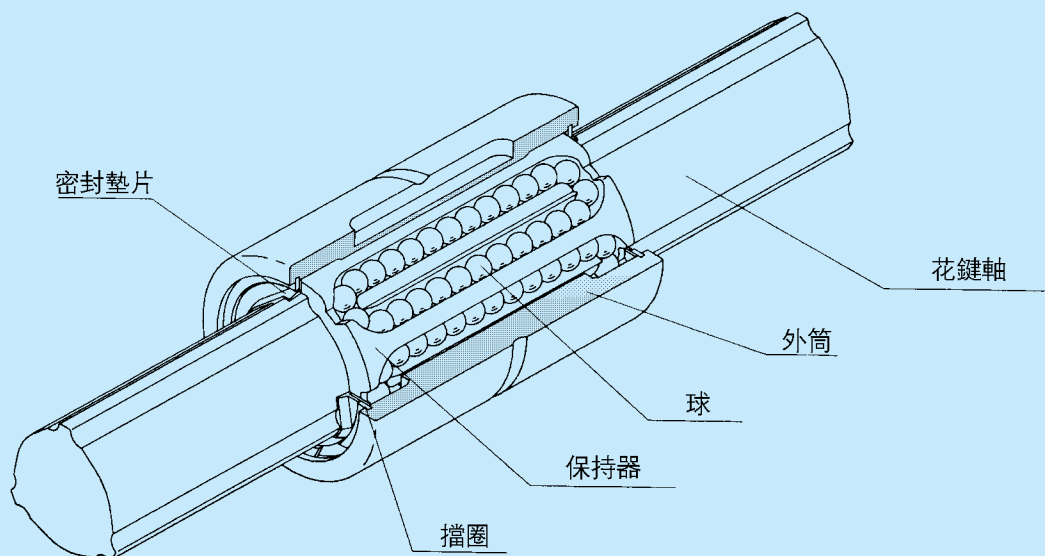


圖 1 滾珠花鍵 LBS 型的構造

構造與特長

滾珠花鍵 LBS 型是如圖 1 所示，在花鍵軸外圈上按 120° 均等排列了 3 條有滾動面的凸肩突出部分，並且配有 6 列負荷滾珠分別從凸肩突出部分的左右方將其夾住。

滾動溝槽被精密研磨加工成與滾珠直徑很接近的圓弧形狀。當花鍵軸或外筒承受扭矩時，在 6 列負荷滾珠中與扭矩方向一致的 3 列滾珠均等地承受負荷，並且自動地決定旋轉中心。反轉時，就由反方向的 3 列滾珠承受負荷。

各滾珠列通過裝在外筒內的保持器，持續進行整列循環運動，所以，即使將軸從外筒中抽出，滾珠也不會脫落。

可使旋轉方向間隙為零

由於此構造能將旋轉方向間隙控制在最小程度，必要時，使用1個外筒在旋轉方向施加預壓，使旋轉方向間隙為零，並提高剛性。

以前具有圓弧溝槽或哥德式拱型溝槽的滾珠花鍵，為了施加預壓，需要使用2個花鍵外筒並在圓周方向相互扭轉後方可使用。因此，現在的THK滾珠花鍵就更容易設計成小型、輕巧的產品了。

高剛性和精確定位

因接觸角大，並且可用1個外筒就能施加預壓，所以初期變位小，可獲得高剛性和精確的定位精度。

可進行高速運動・高速旋轉

由於摩擦力小，並採用出色的潤滑劑保持構造以及具有剛性的保持器，所以即使作高速直線運動，在潤滑脂的作用下也能滿足長時間的使用需要。此外，因負荷滾珠與無負荷滾珠的半徑方向距離大致相等，即使高速旋轉時，作用在滾珠上的離心力的影響也較小，能得到平滑穩定的直線運動。

小型的設計

與以前的滾珠花鍵不同，因不讓無負荷的滾珠在外周循環，所以外筒的外徑可變小，從而可進行節省空間的小型設計。

裝配簡單

對於往盲孔或複雜的構造裏進行裝配時，即使將花鍵軸從外筒裏抽出，滾珠也不會脫落，因而裝配・保養・檢查都很容易。

可當作重負荷直線滾珠襯套使用

因滾珠所進行滾動的圓弧滾動溝槽與滾珠的半徑大致相等，所以滾珠的接觸面積大，即使對徑向負荷也具有很強的負荷能力。

可用 1 根軸代替以前的 2 根軸

因用1根軸就可承受扭矩和徑向方向的負荷，所以，將至今2根軸平行使用的地方用1根軸代替，安裝即變得簡單，又能節省空間。

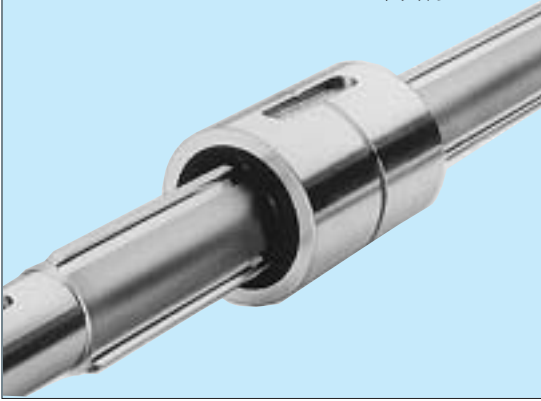
用途

工業用機器人的架柱以及搖臂，自動裝卸機，連續自動工作機床，自動搬運裝置，輪胎成形機，點焊接機主軸，高速自動塗裝導向軸，鉚接機，捲線機，電火花加工機機頭，研磨床主軸驅動軸，各種變速裝置，精密分度軸等被廣泛使用，是具有高度可靠性的直線運動系統。

種類與特長

圓筒型滾珠花鍵 LBS 型

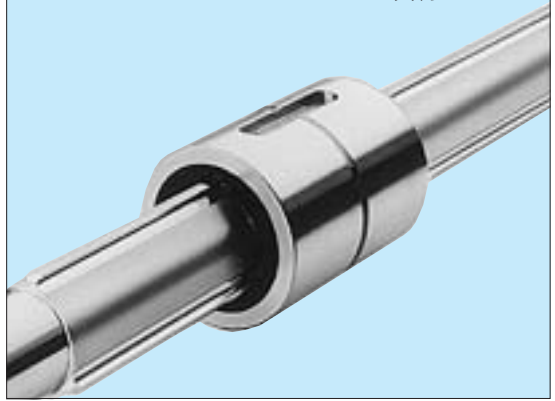
(中負荷型)



外筒外徑是直筒形，作傳遞扭矩時，將鍵敲入後使用，是最小型的型式。外筒外徑進行了防炭加工。

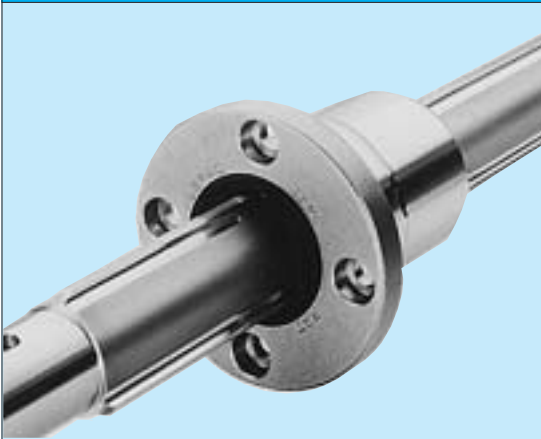
圓筒型滾珠花鍵 LBST 型

(重負荷型)



與LBS型具有相同的外徑，是外筒增加了長度的重負荷型。最適合用在空間小，扭矩大的地方，或有懸掛負荷，力矩等作用的地方。

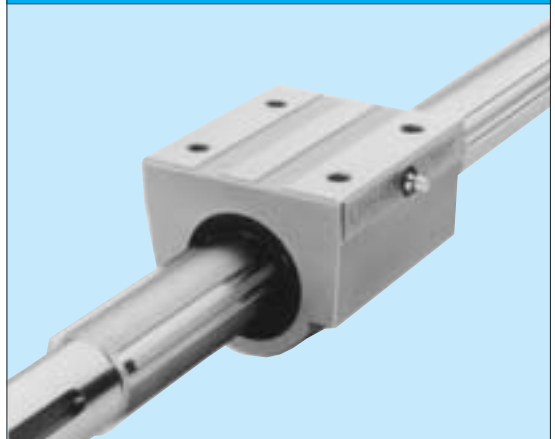
法蘭型滾珠花鍵 LBF 型



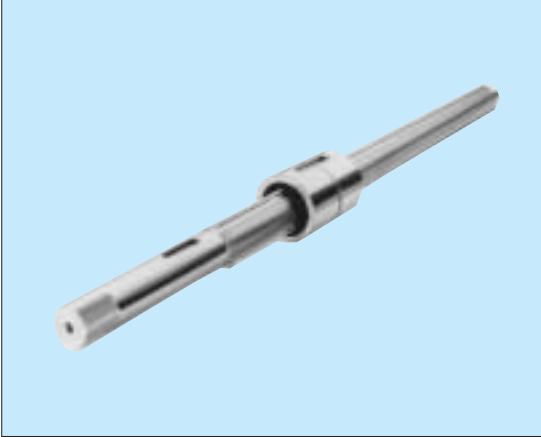
利用法蘭通過螺栓將外筒固定在支撐座上，故裝配簡單。最適合用在支撐座上加工鍵槽有變形危險，或者支撐座的寬度比較狹小的地方。

另外，因可往法蘭部敲入定位銷釘，能完全地防止配合部分產生的旋轉方向間隙。

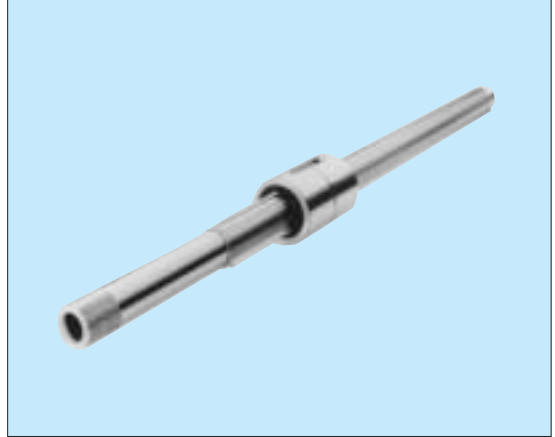
角型滾珠花鍵 LBH 型



具有剛性的角型外筒，不需要支撐座，直接裝在機械主體上。因而十分小巧，並且可獲得高剛性的直線運動導向裝置。

精密實芯花鍵軸（標準型）

對通過冷拔成形的花鍵軸的滾動溝槽，進行精密研磨，達到高精度，然後與外筒配合。

中空花鍵軸（K型）

需要配管，配線，排氣或減輕重量的地方，可用中空花鍵軸。

特殊花鍵軸

花鍵軸端或中間部分的直徑比較大時，用切削加工製作花鍵部分。

花鍵軸的強度

參照 P.B-13

旋轉方向間隙

滾珠花鍵的旋轉方向間隙對外筒的精度或剛性有很大的影響。

因此根據用途選擇妥當的間隙是很重要的。在往復旋轉或往復直線運動時，要承受很大的振動衝擊作用，因此在這樣的使用條件下，施加適當的預壓就能顯著地提高滾珠花鍵的精度和壽命。

需要根據各種使用條件，選擇最適合的間隙，必要時請與 THK 公司聯繫。

精度規格

參照 P.B-33

		使用條件
旋轉方向間隙	CM	<ul style="list-style-type: none"> ●需要高剛性，易產生振動衝擊的地方 ●用 1 個外筒承受力矩的地方
	CL	<ul style="list-style-type: none"> ●承受懸臂負荷或力矩的地方 ●需要重複精度高的地方 ●承受交變負荷的地方
	普通	<ul style="list-style-type: none"> ●用較小的力順暢地進行驅動的地方 ●承受扭矩負荷總是在一個方向的地方

表 1 滾珠花鍵旋轉方向的間隙

單位：μm

公稱軸徑 \ 記號	普通	輕預壓	中預壓
	無記號	CL	CM
15	-3~+2	-9~-3	-15~-9
20			
25	-4~+2	-12~-4	-20~-12
30			
40			
50	-6~+3	-18~-6	-30~-18
60			
70			
85	-8~+4	-24~-8	-40~-24
100			
120	-10~+5	-30~-10	-50~-30
150	-15~+7	-40~-15	-70~-40

注) 普通間隙時不帶記號，CM (中預壓)，CL (輕預壓) 時請表示在公稱型號裏。(公稱型號的組成請參照 P.B-54)

支撐座內徑公差

參照 P.B-37

花鍵軸

花鍵軸如 P.B-47 所示，有標準研磨花鍵軸，中空花鍵軸，切削花鍵軸。關於花鍵軸的形狀，根據用戶的要求製作生產，報價和訂貨時請出示圖紙。

花鍵軸的斷面形狀

花鍵軸的斷面形狀如表2所示。如果需要在花鍵軸端加工外圓柱面時，請儘可能使圓柱面的直徑小於小直徑尺寸 (d)。

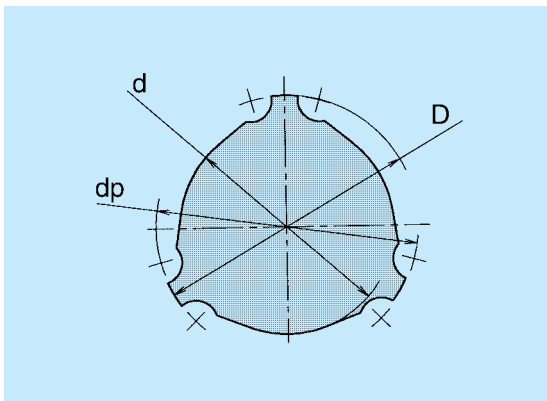


表2 花鍵軸的斷面形狀

公稱軸徑	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
小直徑 d	11.7	15.3	19.5	22.5	31.0	39.0	46.5	54.5	67.0	81.0	101.0	130.0
大直徑 D	14.5	19.7	24.5	29.6	39.8	49.5	60.0	70.0	84.0	99.0	117.0	147.0
滾珠中心直徑 dp	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150

單位：mm

標準中空花鍵軸的內孔形狀

標準中空花鍵軸的內孔形狀如表3所示。需要配管、配線、排氣或減輕重量的地方，可用中空花鍵軸。

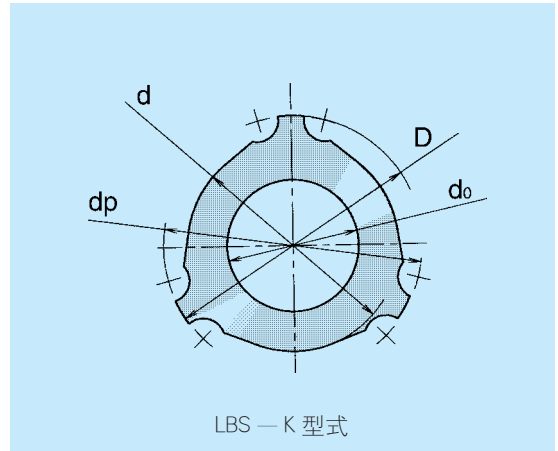


表3 標準中空花鍵軸的內孔尺寸

公稱軸徑	孔徑 d_0	質量 kg/m
20	6	1.58
25	8	2.3
30	12	2.9
40	18	4.9
50	24	7.0
60	30	10.0
70	35	13.7
85	45	19.5
100	56	25.7
120	60	47.3
150	80	77.1

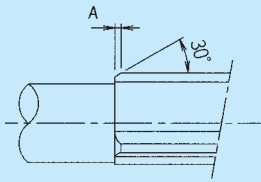
B

花鍵部分端面的倒角

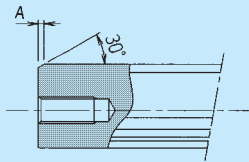
為了順利插入外筒內，在沒有特別指定的情況下，花鍵部分端面按如下尺寸進行倒角加工。

A 倒角

如圖2所示，在花鍵部分端面上有軸肩加工，螺紋孔加工和一般孔加工，使用端面的地方按表4的A倒角尺寸進行加工。



附帶軸肩加工



端面螺紋孔加工

圖2 A 倒角

B 倒角

如懸臂支撐那樣，花鍵部分的端面沒有特別被使用時，按表4的B倒角尺寸加工。

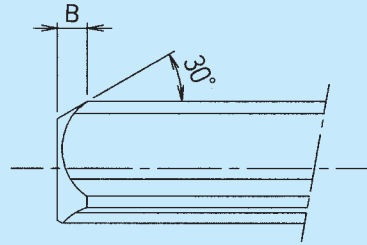


圖3 B 倒角

表4 花鍵部分端面的倒角尺寸

單位：mm

公稱軸徑	15	20	25	30	40	50	60	70	85	100	120	150
A 倒角	1.0	1.0	1.5	2.5	3.0	3.5	5.0	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0
B 倒角	3.5	4.5	5.5	7.0	8.5	10.0	13.0	15.0	16.0	17.0	17.0	18.0

特殊花鍵軸的不完全花鍵部分的長度

當把花鍵軸端或中間部分的直徑設計成比小徑尺寸 (d) 大時，為了研磨時退刀，需要有不完全花鍵部分。其長度 (S) 與法蘭直徑 (D₀) 的關係如表 5 所示。(但是，全長在 1500 以上時不適用，所以必要時請與 THK 公司聯繫。)

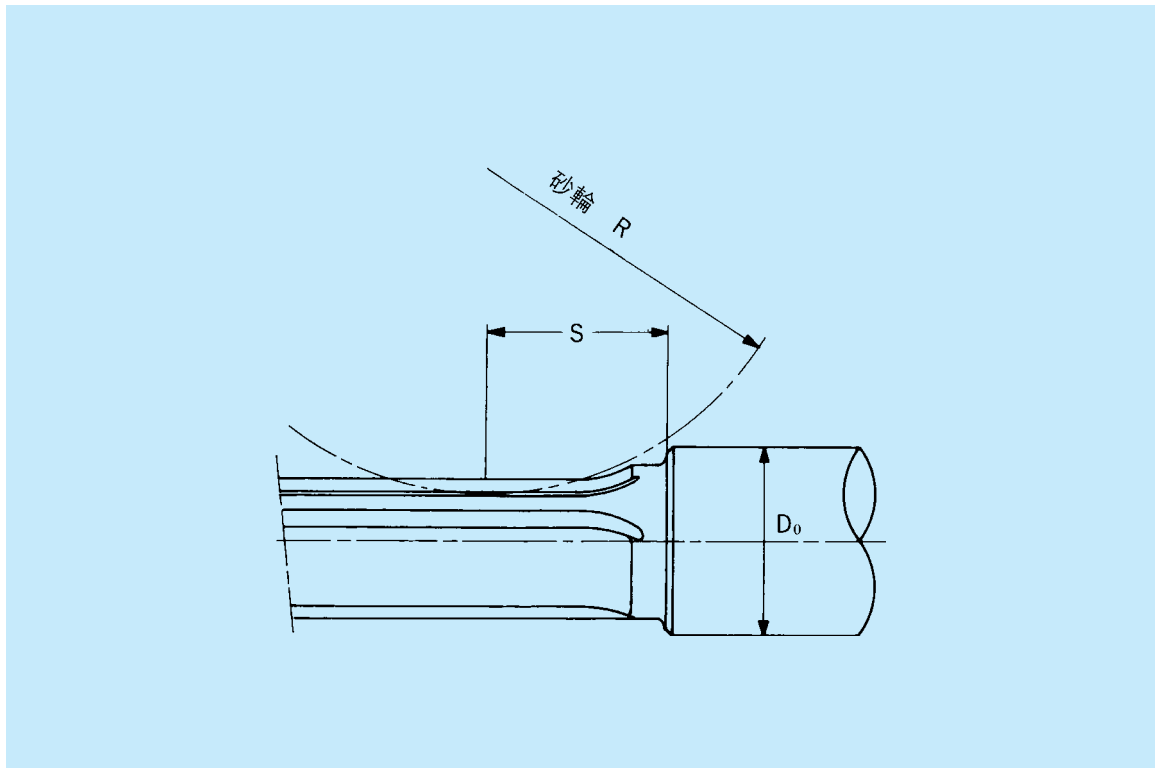


表5 不完全花鍵部的長度：S

單位：mm

法蘭直徑 公稱軸徑 D ₀	15	20	25	30	35	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
15	23	35	42	47	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	25	36	43	48	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	32	46	55	62	73	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	35	48	56	69	78	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	38	59	71	88	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	42	61	82	96	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	45	74	91	102	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	64	85	98	108	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	34	72	90	102	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	110	134	153	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	112	137	155	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	103	133	153

B

在 THK 滾珠花鍵 LBS 型、LBST 型中，附有如表 6 所示的標準鍵。

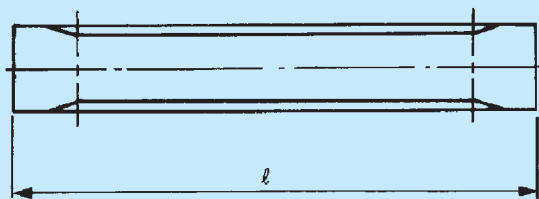
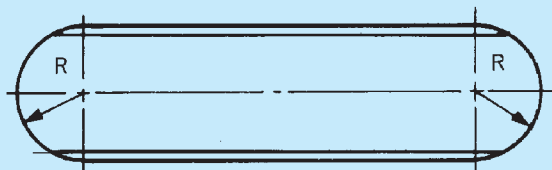
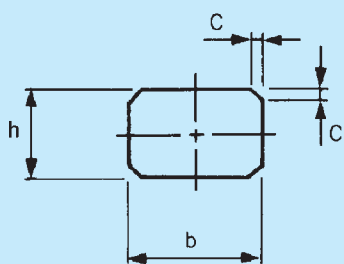


表6 LBS型、LBST型用標準鍵

單位：mm

公稱型號	寬度 b		高度 h		長度 ℓ		R	C
		容許公差 (p7)		容許公差 (h9)		容許公差 (h12)		
LBS 15	3.5	+0.024 +0.012	3.5	0 -0.030	20	0 -0.210	1.75	0.5
LBS 20 LBST 20	4		4		26		2	
LBS 25 LBST 25	5		5		33	0 -0.250	2.5	
LBS 30 LBST 30	7	+0.030 +0.015	7	41	3.5			
LBS 40 LBST 40	10		8	0 -0.036	55	0 -0.300	5	0.8
LBS 50 LBST 50	15	10	60		7.5			
LBST 60 LBS 70 LBST 70	18	+0.036 +0.018	12		0 -0.043	68	0 -0.350	9
LBS 85 LBST 85	20		13	80		10		
LBS 100 LBST 100	28		+0.043 +0.022	18		93		14
LBST 120	28	18		123	0 -0.400	14		
LBST 150	32	+0.051 +0.026	20	0 -0.052		157	0 -0.400	16

公稱型號的組成

滾珠花鍵公稱型號的組成如下所示。

2 LBS50 □ UU CL □ + 700L P □

特殊記號

無記號：實芯花鍵軸

K：標準中空花鍵軸記號

M：特殊材料（例：SUS440C）

F：有表面處理（例：AP—C處理）

※帶複數的記號時按ABC字母順序

精度記號

無記號：普通級

H：高級記號

P：精密級記號

花鍵軸全長（用mm表示）

特殊記號

無記號：標準品

M：特殊材料（例：滾珠 SUS440C）

F：有表面處理（例：AP—C處理）

E：外筒有再加工等

※帶複數的記號時按ABC字母順序

旋轉方向間隙記號

無記號：普通間隙

CL：輕預壓記號

CM：中預壓記號

密封墊片記號 無記號：無密封墊片

UU：兩側帶橡膠密封墊片

U：單側帶橡膠密封墊片

DD：兩側帶毛氈密封墊片

D：單側帶毛氈密封墊片

分類記號 無記號：樹脂保持器

A：高溫用記號（金屬製保持器）

公稱型號（外筒形狀）

1根軸上裝的外筒的個數（1個時無表示）

LBS 型

(中負荷型)



公稱型號	外徑 D		花鍵外筒尺寸		鍵槽尺寸			油孔 d ₀		
	容許差	容許差	長度 L	容許差	b H8	t +0.05/0	ℓ			
LBS 15	23	0/-0.013	40	0/-0.2	3.5	2	20	0.5	2	
LBS 20	30	0/-0.016	50		4	2.5	26	0.5	2	
LBS 25	37		60	5	3	33	0.5	2		
LBS 30	45		70	7	4	41	1.0	3		
LBS 40	60	0/-0.019	90	0/-0.3	10	4.5	55	1.0	3	
LBS 50	75		100		15	5	60	1.5	4	
LBS 70	100	110	18		6	68	2.0	4		
LBS 85	120	0/-0.022	140		0/-0.4	20	7	80	2.5	5
LBS 100	140		160			28	9	93	3.0	5

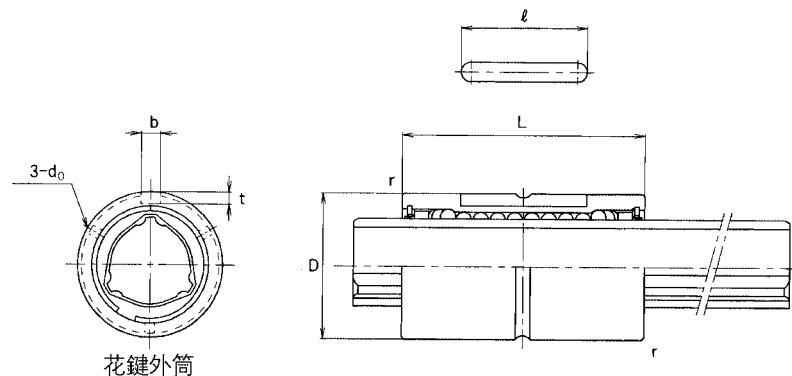
注) • 在公稱型號 15 ~ 70 的花鍵外筒內，裝有運動時聲響小的合成樹脂製保持器。當使用溫度超過 80°C 時，用金屬製保持器，這時請在公稱型號的末尾加上記號 A。

但是，LBS15 型沒有高溫用型式。

〈例〉 LBS20ACL + 500LH

—— 高溫用記號

- 需要帶密封墊片時請指定。
- 公稱型號的組成請參照 P.B-54。

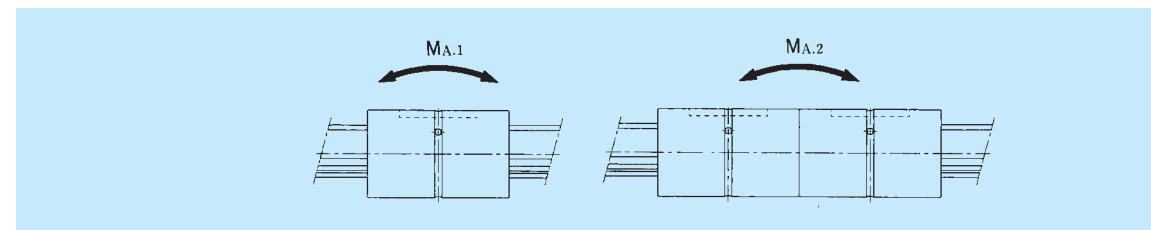


單位：mm

基本額定扭矩		基本額定負荷 (徑向)		容許靜力矩		質量	
C _T N·m	C _{OT} N·m	C kN	C ₀ kN	M _{A.1} ^{注)1} N·m	M _{A.2} ^{注)2} N·m	花鍵外筒 kg	花鍵軸 kg/m
30.4	74.5	4.4	8.4	25.4	185	0.06	1.0
74.5	160	7.8	14.9	60.2	408	0.14	1.8
154	307	13.0	23.5	118	760	0.25	2.7
273	538	19.3	33.8	203	1270	0.44	3.8
599	1140	31.9	53.4	387	2640	1.0	6.8
1100	1940	46.6	73.0	594	4050	1.7	10.6
2190	3800	66.4	102	895	6530	3.1	21.3
3620	6360	90.5	141	2000	12600	5.5	32.0
5910	12600	126	237	3460	20600	9.5	45.0

注) 1. M_{A.1} 如下圖所示，是使用 1 個花鍵外筒時軸向容許力矩值。

注) 2. M_{A.2} 如下圖所示，是 2 個花鍵外筒靠緊使用時軸向容許力矩值。

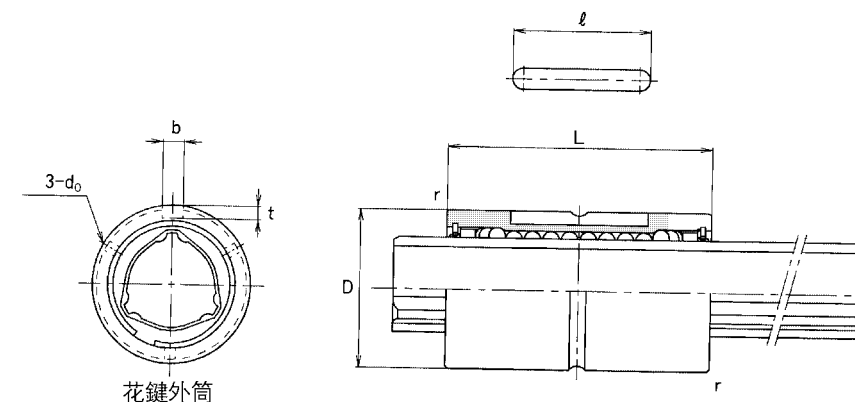


1kN ≒ 102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m

LBST型

(重負荷型)



花鍵外筒

公稱型號	花 鍵 外 筒 尺 寸								
	外 徑 D	容許差	長 度 L	容許差	b H8	$\begin{matrix} t \\ +0.05 \\ 0 \end{matrix}$	ℓ	r	油孔 d ₀
LBST 20	30	0 -0.016	60	0 -0.3	4	2.5	26	0.5	2
LBST 25	37		70		5	3	33	0.5	2
LBST 30	45		80		7	4	41	1.0	3
LBST 40	60	0 -0.019	100	0 -0.3	10	4.5	55	1.0	3
LBST 50	75		112		15	5	60	1.5	4
LBST 60	90	0 -0.022	127	0 -0.3	18	6	68	1.5	4
LBST 70	100		135		18	6	68	2.0	4
LBST 85	120	0 -0.025	155	0 -0.4	20	7	80	2.5	5
LBST 100	140		175		28	9	93	3.0	5
LBST 120	160	0 -0.029	200	0 -0.5	28	9	123	3.5	6
LBST 150	205		250		32	10	157	3.5	6

注) • 在公稱型號 20 ~ 70 的花鍵外筒內，裝有運動時聲響小的合成樹脂製保持器。(LBST70 型以下沒有高溫用型式。) 當使用溫度超過 80°C 時，請使用“LBS 型”中所裝有的金屬製保持器型式。(參照 P.B-56)

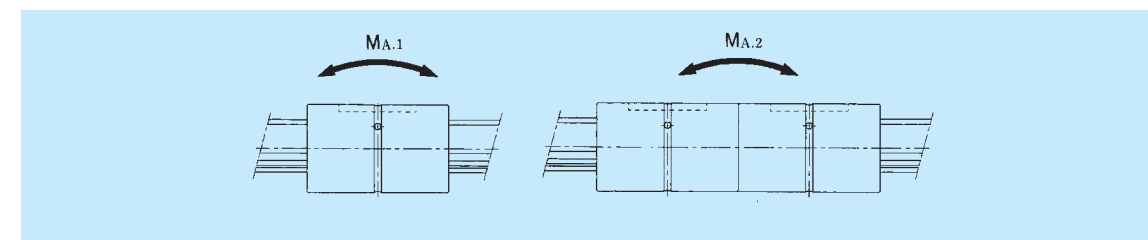
- 需要帶密封墊片時請指定。
- 公稱型號的組成請參照 P.B-54。

單位：mm

基本額定扭矩		基本額定負荷 (徑向)		容許靜力矩		質 量	
C _T N·m	C _{OT} N·m	C kN	C ₀ kN	M _{A.1} ^{注) 1} N·m	M _{A.2} ^{注) 2} N·m	花鍵外筒 kg	花鍵軸 kg/m
90.2	213	9.4	20.1	103	632	0.17	1.8
176	381	14.9	28.7	171	1060	0.29	2.7
312	657	22.5	41.4	295	1740	0.50	3.8
696	1420	37.1	66.9	586	3540	1.1	6.8
1290	2500	55.1	94.1	941	5610	1.9	10.6
1870	3830	66.2	121	1300	8280	3.3	15.6
3000	6090	90.8	164	2080	11800	3.8	21.3
4740	9550	119	213	3180	17300	6.1	32.0
6460	14400	137	271	4410	25400	10.4	45.0
8380	19400	148	306	5490	32400	12.9	69.5
13900	32200	196	405	8060	55400	28.0	116.6

注) 1. M_{A.1} 如下圖所示，是使用 1 個花鍵外筒時軸向容許力矩值。

注) 2. M_{A.2} 如下圖所示，是 2 個花鍵外筒靠緊使用時軸向容許力矩值。



1kN ≒ 102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m

LBH型

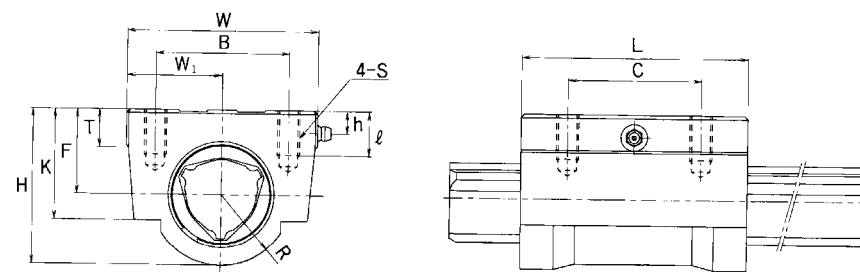


公稱型號	花 鍵 外 筒 尺 寸									
	高度 H	寬度 W	長度 L	B	C	S × ℓ	F ±0.15	W ₁ ±0.15	T	K
LBH 15	29	34	43	26	26	M 4×10	15	17	6	20
LBH 20	38	48	62	35	35	M 6×12	20	24	7	26
LBH 25	47.5	60	73	40	40	M 8×16	25	30	8	33
LBH 30	57	70	83	50	50	M 8×16	30	35	10	39
LBH 40	70	86	102	60	60	M 10×20	38	43	15	50
LBH 50	88	100	115	75	75	M 12×25	48	50	18	63

注) • 在花鍵外筒內，裝有運動時聲音很小的合成樹脂製保持器。

(LBH 型中沒有高溫用型式。)

- 需要帶密封墊片時請指定。
- 公稱型號的組成請參照 P.B-54。

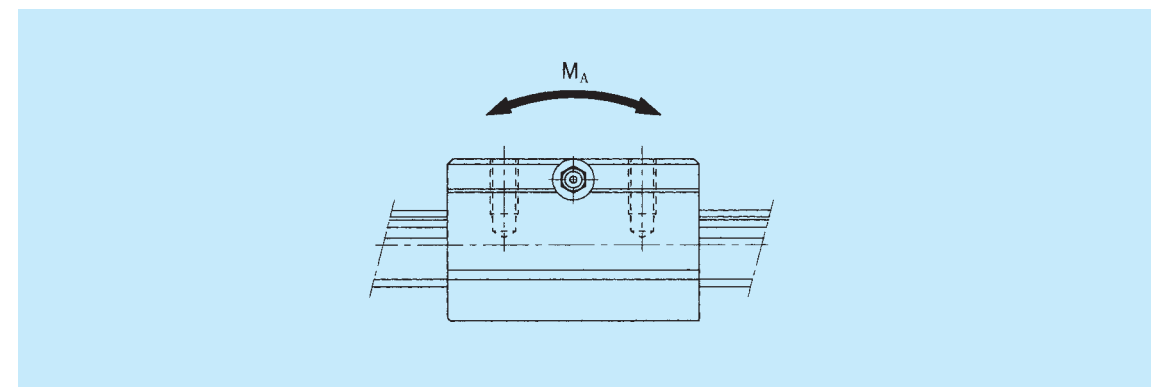


花鍵外筒

單位：mm

尺 寸		基本額定扭矩		基本額定負荷 (徑向)		容許靜力矩	質 量		
R	h	潤滑脂用 螺紋接頭	C _T N·m	C _{OT} N·m	C kN	C ₀ kN	M _A 注) 1 N·m	花鍵外筒 kg	花鍵軸 kg/m
14	5	φ4敲入式 螺紋接頭	30.4	74.5	4.4	8.4	25.4	0.23	1.0
18	7	A-M6F	90.2	213	9.4	20.1	103	0.58	1.8
22	6	A-M6F	176	381	14.9	28.7	171	1.10	2.7
26	8	A-M6F	312	657	22.5	41.4	295	1.73	3.8
32	10	A-M6F	696	1420	37.1	66.9	586	3.18	6.8
40	13.5	A-PT1/8	1290	2500	55.1	94.1	941	5.10	10.6

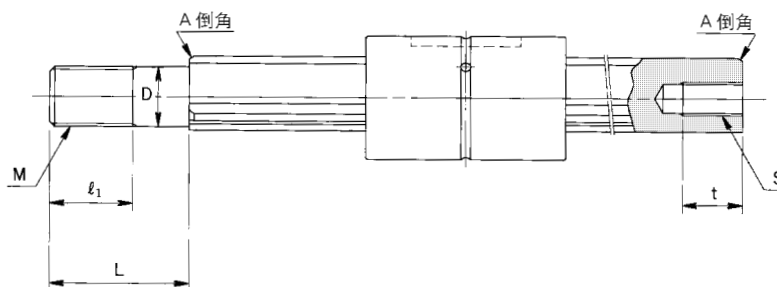
注) 1. M_A 如下圖所示，是使用 1 個花鍵外筒時軸向容許力矩值。



1kN ≒ 102kgf

1N·m ≒ 0.102kgf·m

LBS 型軸端的推薦形狀 (支撐用)



單位：mm

公稱型號	D	容許差	L	M	ℓ_1	S×t
LBS 15	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	23	M10 × 1.25	14	M 6 × 10
LBS 20	14	$\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$	30	M14 × 1.5	18	M 8 × 15
LBS 25	18		42	M18 × 1.5	25	M10 × 18
LBS 30	20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.021 \end{matrix}$	46	M20 × 1.5	27	M12 × 20
LBS 40	30		70	M30 × 2.0	40	M18 × 30
LBS 50	36	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	80	M36 × 3.0	46	M20 × 35