



LM滾柱軸承

THK 綜合產品目錄

A 產品解說

特徵與類型.....	A10-2
LM滾柱軸承的特徵.....	A10-2
・ 結構與特徵.....	A10-2
LM滾柱軸承的類型.....	A10-4
・ 類型與特徵.....	A10-4
選定要點.....	A10-6
額定壽命.....	A10-6
精度規格.....	A10-9
尺寸圖・尺寸表	
LR和LR-Z型.....	A10-10
LRA和LRA-Z型.....	A10-11
LRB和LRB-Z型.....	A10-12
LRU型.....	A10-13
設計範例.....	A10-14
滾動面.....	A10-14
安裝LM滾柱軸承.....	A10-15
間隙調整的使用準則.....	A10-16
LM滾柱軸承的配置例.....	A10-17
LM滾柱軸承的安裝例.....	A10-18
選項.....	A10-19
鋼板彈性襯墊 PA型.....	A10-19
安裝配件SM/SMB和SE/SEB型.....	A10-22
・ 安裝配件SM/SMB型.....	A10-23
・ 安裝配件SE/SEB型.....	A10-24
型號.....	A10-25
・ 型號組成.....	A10-25
・ 訂貨時的注意點.....	A10-25
使用注意事項.....	A10-26

B 技術支援書（另一冊）

特徵與類型.....	B10-2
LM滾柱軸承的特徵.....	B10-2
・ 結構與特徵.....	B10-2
LM滾柱軸承的類型.....	B10-4
・ 類型與特徵.....	B10-4
選定要點.....	B10-6
額定壽命.....	B10-6
安裝步驟.....	B10-9
安裝LM滾柱軸承.....	B10-9
LM滾柱軸承的安裝例.....	B10-10
型號.....	B10-11
・ 型號組成.....	B10-11
・ 訂貨時的注意點.....	B10-11
使用注意事項.....	B10-12

特徵與類型

LM滾柱軸承

LM滾柱軸承的特徵

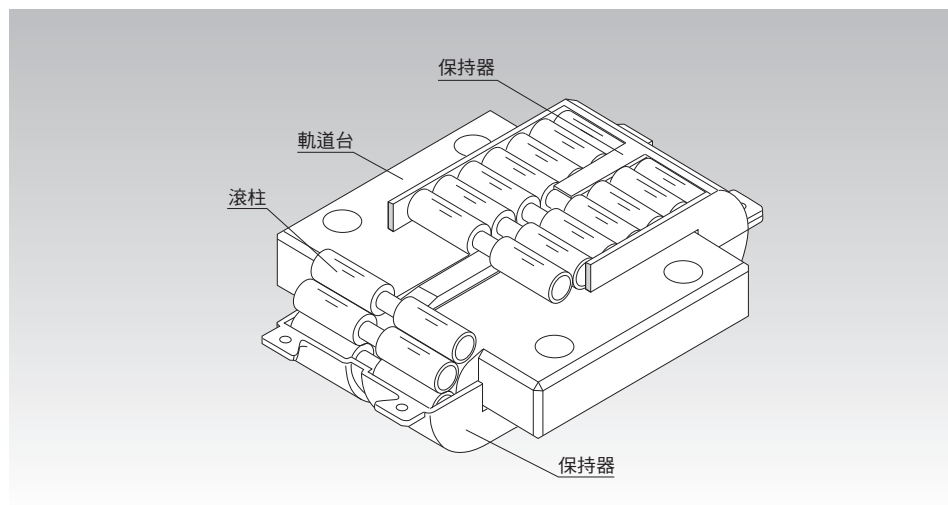


圖1 LM滾柱軸承LR型的結構

結構與特徵

LM滾柱軸承，是在被經過精密研磨並且具有剛性的軌道台外周上裝有雙滾柱，用保持器將滾柱整列保持，使其做無限循環運動。在軌道台負荷領域的中央部加工了與軌道台成一體的中間導向部分，能經常吸收滾柱的歪斜。這種獨特的構造確保了平滑的滾動運動。LM滾柱軸承廣泛地使用於各種NC機械的XYZ軸的導向部、精密衝壓機的導向部、衝壓模具交換裝置和各種重量搬運裝置。

【能承受超重負荷且運動圓滑】

LM滾柱軸承結構緊湊，具有耐重負荷性能，LR50130型的一個單元（長度：130mm；寬度：82mm；高度：42mm）能夠承受255kN負荷。而且，由於是滾動運動，本型號摩擦係數小（ $\mu = 0.005 \sim 0.01$ ），沒有打滑現象，因此可獲得高精度直線運動。

【裝配精度高】

通常支撐一個平面時，相同平面下數個LM滾柱軸承被組合在一起。所以，各LM滾柱軸承的高度相互誤差對機械精度、壽命都有很大影響。THK的LM滾柱軸承的高度相互誤差可小到 $2\mu\text{m}$ 為止，能選定使用。

【合理的防止歪斜結構】

使用滾柱的直線運動系統，如果滾柱產生了歪斜，摩擦阻力就會增大，行走精度就會降低。

LM滾柱軸承為防止滾柱歪斜，在保持器中央部全周及軌道台負荷領域部中央設計了滾柱導向部，即使由於安裝誤差等發生了滾柱歪斜，也能自動吸收，使滾柱進行正確的排列運動。同時，即使用於傾斜面安裝或側面安裝也能直接使用，發揮其高性能。

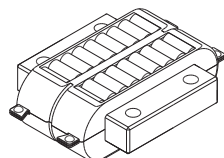
LM滾柱軸承的類型

類型與特徵

LR型

尺寸表⇒ **A10-10**

此型號被設計成嵌入在安裝面上加工的溝槽裏。將螺絲擰入軌道臺上的 4 個孔，就固定在安裝面上。（也可使用安裝配件SM型和SE型。）

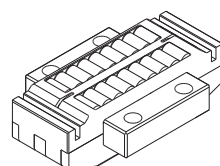


LR型

LR-Z型

尺寸表⇒ **A10-10**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與 LR 型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

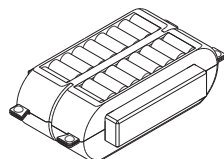


LR-Z型

LRA型

尺寸表⇒ **A10-11**

與LR型一樣，此型號也設計成嵌入溝槽裏。它結構緊湊，能夠使用安裝配件SM型或SE型以及螺絲進行安裝。

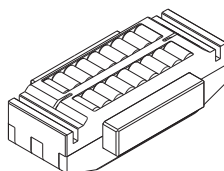


LRA型

LRA-Z型

尺寸表⇒ **A10-11**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與 LRA 型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

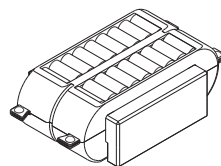


LRA-Z型

LRB型

尺寸表→ **A10-12**

因此型號安裝面上不需要加工溝槽，所以能減少加工時間。能夠使用安裝配件SMB型或SE型以及螺絲進行安裝。

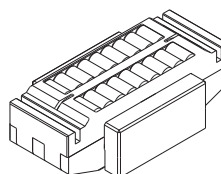


LRB型

LRB-Z型

尺寸表→ **A10-12**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與LRB型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

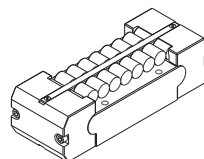


LRB-Z型

LRU型

尺寸表→ **A10-13**

因此型號安裝面上不需要加工溝槽，所以能減少加工時間。將螺絲擰入軌道臺上的4個孔，就固定在安裝面上。



LRU型

選定要點

LM滾柱軸承

額定壽命

【靜態安全係數 f_s 】

L M 滾柱軸承在靜止或運行時，可能受到因衝擊或啟動停止造成的慣性等意想不到的外力作用，有必要考慮對作用負荷的靜態安全係數。

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{P_c}$$

f_s : 靜態安全係數

f_c : 接觸係數 (參閱A10-8上的表2)

C_0 : 基本靜額定負荷 (kN)

P_c : 負荷計算值 (kN)

●靜態安全係數的基準值

表1中所示的是各使用條件下的靜態安全係數的基準值下限。

表1 靜態安全係數的參考值 (f_s)

使用直線運動系統的機械	負荷條件	下限 f_s
一般產業機械	無振動或衝擊	1~1.3
	有振動或衝擊	2~3
工具機	無振動或衝擊	1~1.5
	有振動或衝擊	2.5~7

【計算額定壽命】

THK對LM滾柱軸承的額定壽命是以100km來定義，額定壽命（ L_{10} ）是以基本動額定負荷（ C ）和LM滾柱軸承承受的負荷（ P_c ），用下方算式求得。

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots \cdots (1)$$

L_{10} : 額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (N)

P_c : 徑向負荷計算值 (N)

比較額定壽命（ L_{10} ）時，需考量是以50km還是100km來定義基本動額定負荷，必要時可根據ISO 14728-1的規定進行基本動額定負荷的換算。

於ISO中規定的基本動額定負荷之換算公式：

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.23}$$

C_{50} : 額定壽命為50km的基本動額定負荷

C_{100} : 額定壽命為100km的基本動額定負荷

【在考量使用條件下計算所得的額定壽命】

由於在實際使用下，運行中較常伴隨著振動與衝擊，對LM滾柱軸承作用的負荷會有所變化，難以正確把握額定壽命。此外，滾動面的硬度、使用環境溫度，及將LM滾柱軸承在幾乎緊靠的狀態下使用時，也會大幅影響壽命。

考量到這些條件，可透過以下的算式（2）算出考量使用條件的額定壽命（ L_{10m} ）。

● 考量使用條件的係數 α

$$\alpha = \frac{f_H \cdot f_T \cdot f_c}{f_W}$$

α : 考量使用條件的係數

f_H : 硬度係數 (參閱A10-8上的圖1)

f_T : 溫度係數 (參閱A10-8上的圖2)

f_c : 接觸係數 (參閱A10-8上的表2)

f_W : 負荷係數 (參閱A10-8上的表3)

● 考量使用條件的額定壽命 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots \cdots (2)$$

L_{10m} : 考量到使用條件的額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (N)

P : 徑向負荷計算值 (N)

【計算工作壽命時間】

已經取得額定壽命（ L_{10} ）後，如果行程长度和每分鐘往返次數固定不變，則使用以下等式計算工作壽命時間。

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 工作壽命時間 (h)

ℓ_s : 行程长度 (mm)

n_1 : 每分鐘往返次數 (min^{-1})

● f_H : 硬度係數

要最大程度地提高直線運動系統的負荷能力，滾動面的硬度需要在 58 至 64HRC 之間。如果硬度低於這個範圍，則基本靜額定負荷和基本動額定負荷均下降。因此，有必要將每個額定值乘以各自的硬度係數 (f_H)。

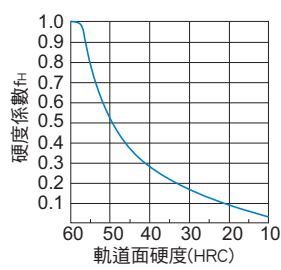


圖1 硬度係數(f_H)

● f_T : 溫度係數

如果 LM 滾柱軸承的使用環境溫度超過 100℃ 時，要考慮高溫的不良影響，基本額定負荷乘以圖 2 中表示的溫度係數。

注) LM 滾柱軸承的通常工作溫度是 80℃，如果環境溫度超過 80℃，請與 THK 聯繫。

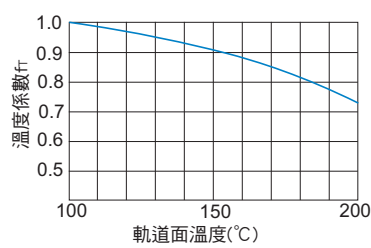


圖2 溫度係數(f_T)

● f_c : 接觸係數

當使用相互緊密接觸的多個 LM 滾柱軸承時，其直線運動受到力矩和安裝精確度的影響，因此難以獲得平均的負荷分配。故將幾個軸襯套靠緊使用時，請在基本額定負荷 (C) 和 (C_0) 上乘以表 2 中的相應接觸係數。

注) 如果預計在大型機器中會出現不均勻的負荷分配，則應分別考慮表 2 中所示的接觸係數。

表2 接觸係數(f_c)

緊靠時的LM滾柱軸承數	接觸係數 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
一般使用	1

● f_w : 負荷係數

通常作往復運動的機械在運轉中大都伴隨著振動或衝擊，特別是高速運轉時產生的振動或者經常反覆啟動停止時的衝擊等，全部正確地算出是很困難的。因此，當不能得到 LM 滾柱軸承實際施加負荷時，或者速度和衝擊有顯著的影響，則將基本額定動態負荷 (C) 除以表 3 中相應的經驗負荷係數。

表3 負荷係數(f_w)

振動／衝擊	速度(V)	f_w
微小	微速時 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速時 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速時 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速時 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

精度規格

在同一平面上安裝多個LM滾柱軸承時，為獲得統一的負荷分配，LM滾柱軸承的安裝高度必須保持一致。LM滾柱軸承高度(A)的容許尺寸公差如表4所示。訂購相同平面上使用的LM滾柱軸承時，用相同的分類標記標明公差。

如圖4所示，包裝箱以及LM滾柱軸承軌道台側面上標有各分類標記。(普通級除外)

表4 高度(A)的容許尺寸公差的分類

單位: μm

精度等級	A的容許尺寸公差	分類標記
普通級	0~-10	無標記
高級	0~-5	H5
	-5~-10	H10
精密級	0~-3	P3
	-3~-6	P6
	-6~-9	P9
	-9~-12	P12
超精密級	0~-2	SP2
	-2~-4	SP4
	-4~-6	SP6
	-6~-8	SP8
	-8~-10	SP10

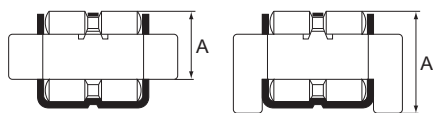


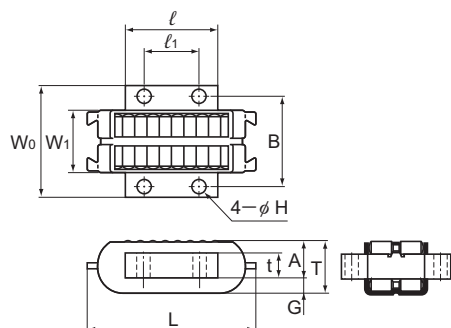
圖3 LM滾柱軸承的安裝高度(A)



高度誤差的分類標記

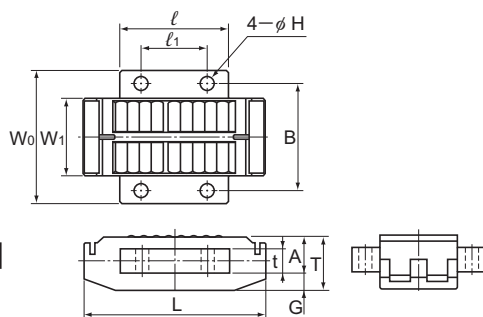
圖4

LR和LR-Z型

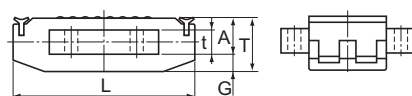


LR型

注) LR型沒有附UU防塵片的規格。



LR-Z型

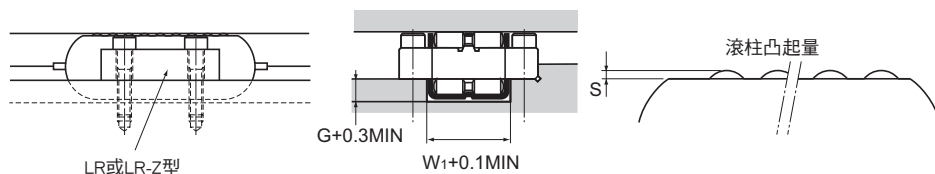


LR-Z...UU型

單位: mm

型號	主要尺寸													質量	基本動額 定負荷	基本靜額 定負荷
	W_1	長度	厚度	寬度				ℓ	安裝孔螺 距				裝配 螺絲		C	C_0
	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	L	T	W_0	A	t	G	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	ℓ_1	B	H	S		g	kN	kN
LR 1547Z	15	47	16	30	11	7	5	20	12	23	3.4	0.2	M3*	60	21.6	39.9
LR 2055Z	20	55	17.3	36	12	8	5.3	30	18	29	4.5	0.2	M4*	110	38.9	84.9
LR 2565Z	25	65	20.6	45	14	9	6.6	35	20	36	5.5	0.1	M5*	190	55	113
LR 3275Z	32	75	21.6	55	15	10	6.6	45	27	44	5.5	0.1	M5*	320	88	208
LR 4095	40	95	30	68	21	14	9	55	35	54	6.6	0.3	M6	800	150	326
LR 50130	50	130	42	82	30	20	12	78	50	66	9	0.3	M8	1810	285	577

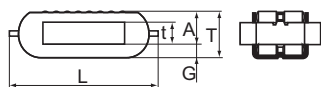
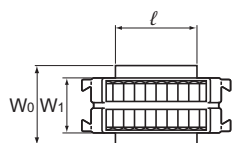
注) * 標記表示裝配螺絲使用內六角螺絲時,可能發生干涉。



LR或LR-Z型

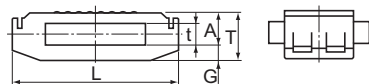
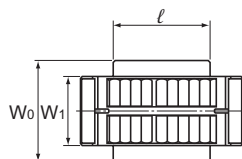
滾柱凸起量

LRA和LRA-Z型

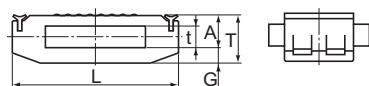


LRA型

注) LRA型沒有附UU防塵片的規格。



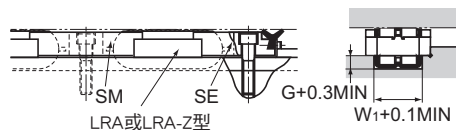
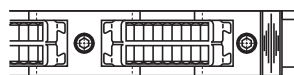
LRA-Z型



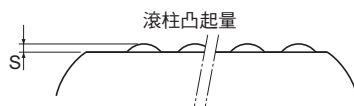
LRA-Z...UU型

單位: mm

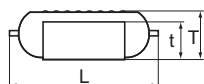
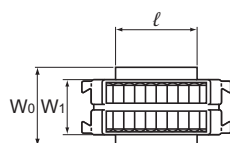
型號	主要尺寸									質量 g	基本動額 定負荷 C kN	基本靜額 定負荷 C ₀ kN
	W ₁ 0 -0.1	長度 L	厚度 T	寬度 W ₀	A	t	G	ℓ 0 -0.2	S			
LRA 1547Z	15	47	16	22.2	11	7	5	20	0.2	54	21.6	39.9
LRA 2055Z	20	55	17.3	30	12	8	5.3	30	0.2	104	38.9	84.9
LRA 2565Z	25	65	20.6	38.1	14	9	6.6	35	0.1	180	55	113
LRA 3275Z	32	75	21.6	45	15	10	6.6	45	0.1	310	88	208
LRA 4095	40	95	30	55	21	14	9	55	0.3	740	150	326
LRA 50130	50	130	42	76.2	30	20	12	78	0.3	1770	285	577



LRA或LRA-Z型

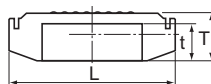
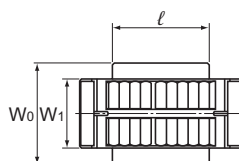


LRB和LRB-Z型

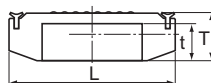


LRB型

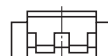
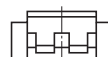
注) LRB型沒有附UU防塵片的規格。



LRB-Z型

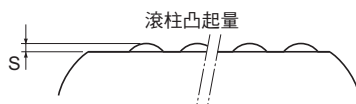
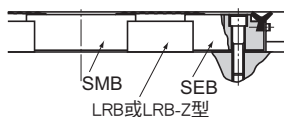
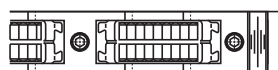


LRB-Z...UU型

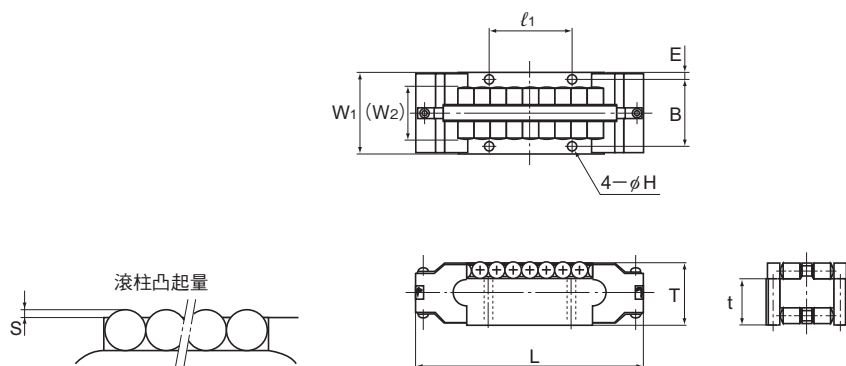


單位: mm

型號	主要尺寸							質量 g	基本動額 定負荷 C kN	基本靜額 定負荷 C ₀ kN
	W ₁ 0 -0.1	長度 L	寬度 W ₀	厚度 T	t	ℓ 0 -0.2	S			
LRB 1547Z	15	47	22.2	17	13	20	0.2	60	21.6	39.9
LRB 2055Z	20	55	30	18	14	30	0.2	117	38.9	84.9
LRB 2565Z	25	65	38.1	21	16	35	0.1	205	55	113
LRB 3275Z	32	75	45	22	17	45	0.1	340	88	208
LRB 4095	40	95	55	31	24	55	0.3	800	150	326
LRB 50130	50	130	76.2	43	33	78	0.3	1970	285	577



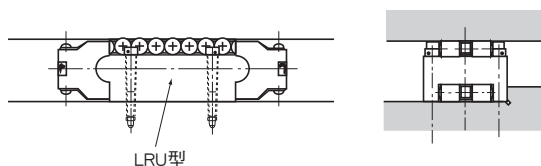
LRU型



單位: mm

型號	主要尺寸											質量	基本動額 定負荷 C	基本靜額 定負荷 C ₀
	厚度 T mm(inch)	寬度		W ₂	t	長度 L mm(inch)	ℓ ₁ mm(inch)	B	H	S	E			
		W ₁ mm(inch)	公差											
LRU 22.2	14.283 (⁹ / ₁₆)	22.23 (⁷ / ₈)	0 - 0.050	11.4	10.48	51 (2)	19.05 (³ / ₄)	17.07	3	0.253	2.58	0.09	22.1	42.5
LRU 25.4	19.05 (³ / ₄)	25.4 (1)	0 - 0.050	15.4	13.97	73 (2 ⁷ / ₈)	25.4 (1)	20.6	3.4	0.2	2.40	0.22	41.9	78.9
LRU 38.1	28.573 (1 ¹ / ₈)	38.1 (1 ¹ / ₂)	0 - 0.050	23.5	20.953	101.6 (4)	38.1 (1 ¹ / ₂)	30.96	4.5	0.22	3.57	0.7	107	198
LRU 50.8	38.098 (1 ¹ / ₂)	50.8 (2)	0 - 0.075	31.5	27.938	139.7 (5 ¹ / ₂)	50.8 (2)	41.28	5.6	0.46	4.76	1.7	171	296
LRU 76.2	57.15 (2 ¹ / ₄)	76.2 (3)	0 - 0.075	49.8	41.15	206.4 (8 ¹ / ₈)	76.2 (3)	61.9	6.6	0.5	7.15	5.7	478	807

注)推薦的安裝螺絲,請參閱 **■10-15**。



各種選項⇒**■10-19**

THK ■10-13

LM滾柱軸承

設計要點

LM滾柱軸承

滾動面

為了最大程度地發揮LM滾柱軸承的性能，在製造與滾柱配合的滾動面時要必須注意其硬度、表面粗糙度及精度。特別是，因硬度對壽命有很大影響，請慎重考慮使用的材質及熱處理的方法。

【硬度】

建議表面硬度為58HRC(≒653HV)或更高。硬化層的深度根據LM滾柱軸承的尺寸來決定；一般建議2mm左右。滾動面的硬度較低時，或不能淬火時，請在額定負荷上乘以相應的硬度係數（參閱**A10-8圖1**）。

【材質】

下列材料通常被用作通過感應淬火和火焰淬火進行表面硬化的材料。

- SUJ2 (JIS G 4805:高碳鉻軸承鋼)
- SK3~6 (JIS G 4401:碳素工具鋼)
- S55C (JIS G 4051:機械結構用碳鋼)

如果機器主體是鑄件時，可根據使用條件，不使用淬火鋼板，而對鑄件本身進行表面淬火。

【表面粗糙度】

為了達到平滑的運動，表面粗糙度最好是Ra0.4或更低。如能接受些許初期磨耗的話，也可以使用Ra0.8的表面粗糙度。

【精度】

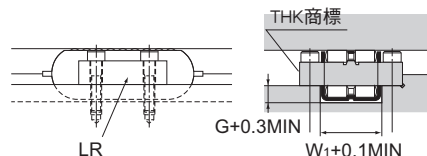
需要高精度時，如果將淬火鋼板用螺絲擰緊在機器主體上，滾動面會產生彎曲起伏。為了避免彎曲起伏，可以對淬火鋼板進行研磨加工時，用與安裝時同樣的螺絲加以擰緊，或者將淬火鋼板固定在機器主體上後，再進行研磨精加工，這樣能獲得良好的結果。

安裝LM滾柱軸承

LM滾柱軸承的安裝例以各規格表示。為了實現行走方向的LM滾柱軸承歪斜度的最小化，在安裝臺上設置了基準面，將LM滾柱軸承往基準面方向按壓。LM滾柱軸承的安裝基準面為軌道臺上THK商標的相反側。

(a)安裝LR和LR-Z型

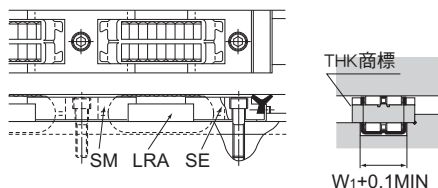
利用軌道台上設置的4支安裝螺絲來固定。



關於G和W₁，參閱尺寸表。

(b)安裝LRA和LRA-Z型

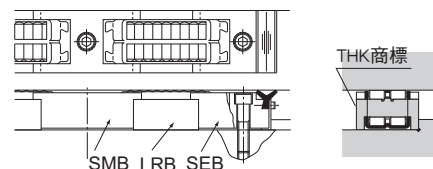
LM滾柱軸承的固定上，若使用安裝金屬配件SM型、SE型，即可簡單的完成。SE型帶有一個滑動片，以提高防塵效果。



關於W₁，參閱尺寸表。

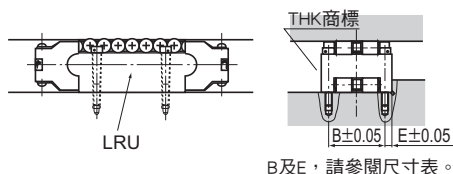
(c)安裝LRB和LRB-Z型

LM滾柱軸承的固定上，若使用安裝金屬配件SMB型、SEB型，即可簡單的完成。SEB型帶有一個滑動片，以提高防塵效果。



(d)安裝LRU型

利用軌道台上設置的4支安裝螺絲來固定。安裝孔的公差，請參閱右圖。



B及E，請參閱尺寸表。

LRU型固定時，推薦使用 表1所表的螺絲。

表1 LRU型固定螺絲

型號	內六角螺絲	
	公制螺絲	英寸螺絲
LRU22.2	M2.6	—
LRU25.4	— ^{注)}	4 UNC
LRU38.1	— ^{注)}	8 UNC
LRU50.8	M5	10 UNC
LRU76.2	M6	1/4 UNC

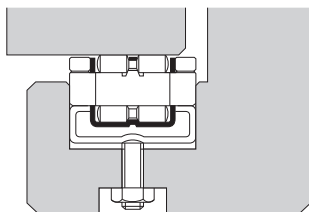
注)因公制螺絲的頭部會跟滾柱有干涉，請不要使用

間隙調整的使用準則

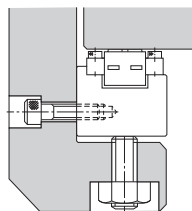
LM 滾柱軸承通常在施加輕預壓使用時，操作精度比較穩定。特別是振動衝擊負荷或懸臂負荷作用時，在壽命方面有良好的效果。

圖1表示了一般所進行的間隙調整方法。

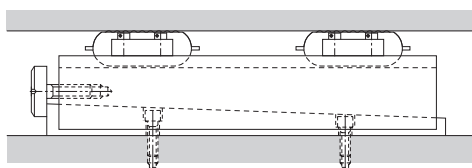
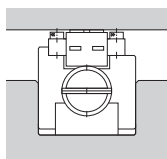
通常，施加的預壓量以基本額定動負荷(C)的約3%為宜。對LM滾柱軸承施加預壓，初期精度會變得穩定。



(a)使用專用擋板



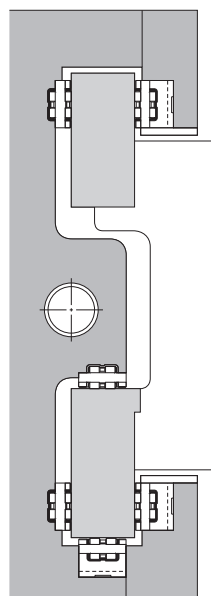
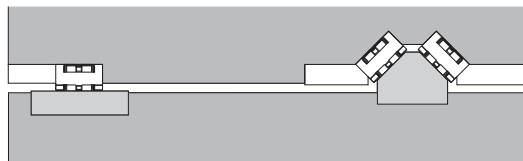
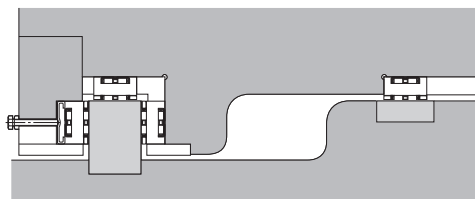
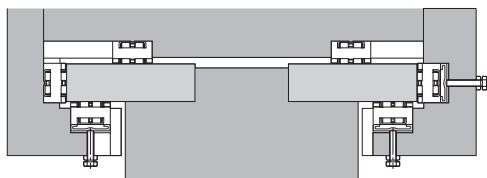
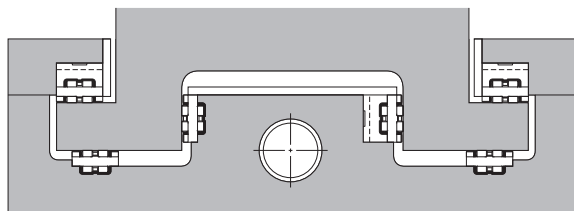
(b)使用止動螺絲



(c)調節錐形鑲條

圖1 LM滾柱軸承的間隙調整方法

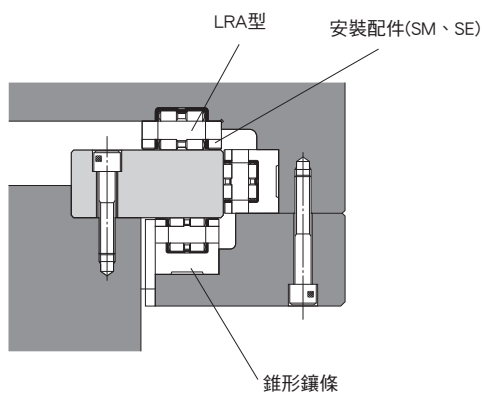
LM滾柱軸承的配置例



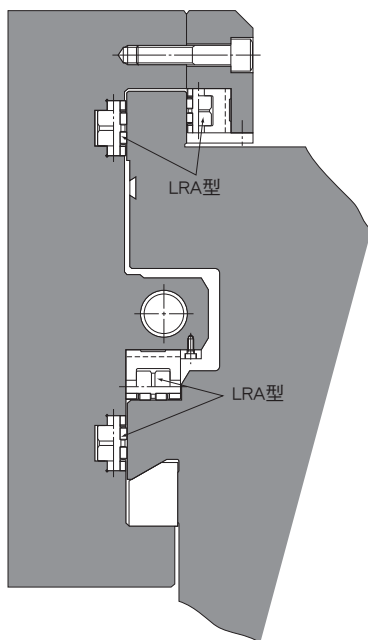
LM滾柱軸承

LM滾柱軸承的安裝例

滑座部的裝配



使用垂直車床的交叉軌道



選項

LM滾柱軸承(選項)

鋼板彈性襯墊 PA型

●詳細尺寸，請參閱 **■10-21**。

項目名	略圖／安裝部位	要求／使用部位
鋼板彈性襯墊 PA型		如 ■10-16 的圖 1 (a) 所示，將鋼板彈性襯墊安裝在 LM 滾柱軸承的背部，旋轉調整螺絲，就可以簡單地進行間隙和預壓的調整。

【鋼板彈性襯墊的使用方法】

鋼板彈性襯墊 PA 型是低價格產品，可簡單地調整預壓，並且可獲得自動調芯性能。預壓調整是安裝在機器上後，利用扭力扳手從外部將調整螺絲擰緊來進行。因此，不再需要麻煩的墊片調整或現場配合加工。

●鋼板彈性襯墊的使用例

(1) 相反位置使用施加預壓時

為防止工作臺的浮上、或水平導向時，像圖 1 那樣如果在一側使用鋼板彈性襯墊時，就能簡單地施加預壓，並消除機器的振動和間隙。

(2) 在相同滾動面上滑動與滾動並用時

因工作臺的慣性大，想增加摩擦阻力時，或在重負荷作用下想增加剛性時，鋼板彈性襯墊能與活動面並用。這時，如圖 2 所示，在工作臺的幾個地方安裝 LM 滾柱軸承和鋼板彈性襯墊，通過擰緊調整螺絲來調整 LM 滾柱軸承所分擔的負荷大小。

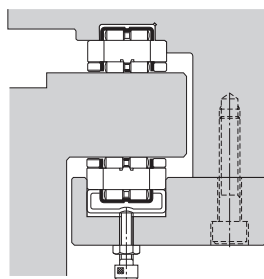


圖 1

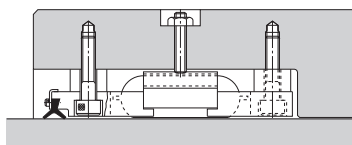


圖 2

●鋼板彈性襯墊的安裝方法

圖3表示將鋼板彈性襯墊PA型安裝在LM滾柱軸承的下部，調整間隙或施加預壓的例子。

此例的尺寸記錄在鋼板彈性襯墊PA型的規格表中。

下面是安裝步驟。

- (1) 將組裝零件和隔離片固定，通過調整使LM滾柱軸承能垂直活動。
- (2) 擰緊調整螺絲直到LM滾柱軸承與滾動面相接觸。
- (3) 用扭力扳手擰緊調整螺絲，直至到達想要的扭力為止。這時，通過鋼板彈性襯墊PA型能施加預壓。

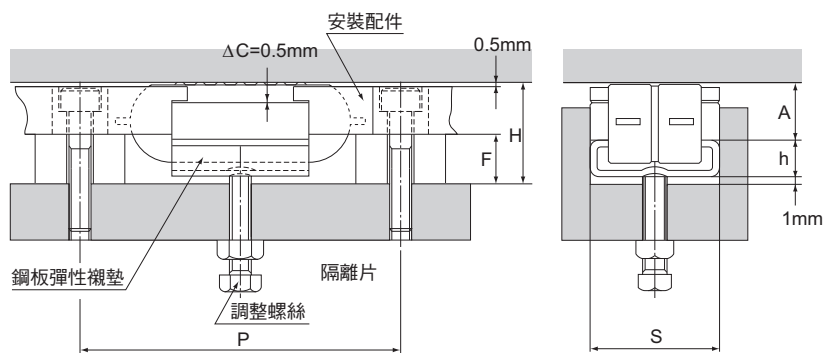
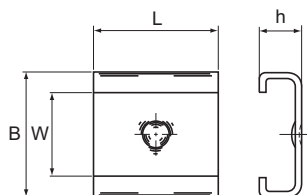


圖3

選項

鋼板彈性襯墊 PA型



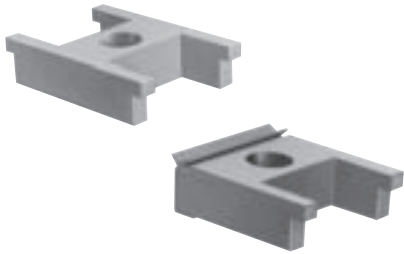
單位: mm

型號	主要尺寸				安裝相關尺寸(參閱A10-20)					最大容許 負荷	彈簧定數	適用的LM 滾柱軸承
	W	B	L	h	H	S +0.15 +0.05	F	P	調整螺絲	kN	kN/mm	
PA 15	15	22.2	20	9	21	22.2	11.5	65	M5	1.02	5.4	LRA 1547Z
PA 20	20	30	30	9.5	22.5	30	12	75	M6	2.74	7.5	LRA 2055Z
PA 25	25	38.1	35	12	27	38.1	14.5	90	M8	4.11	9.1	LRA 2565Z
PA 32	32	45	45	12.5	28.5	45	15	100	M8	4.11	11.2	LRA 3275Z
PA 40	40	55	55	16	38	55	18.5	126	M10	4.8	15.3	LRA 4095
PA 50	50	76.2	78	21	52	76.2	23.5	170	M12	6.86	15.5	LRA 50130

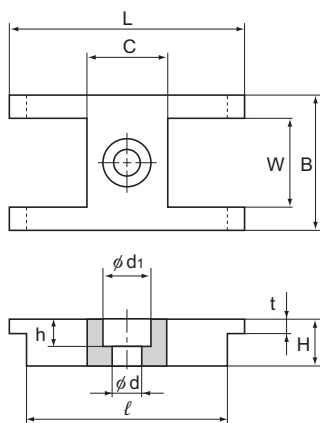
LM滾柱軸承(選項)

安裝配件SM/SMB和SE/SEB型

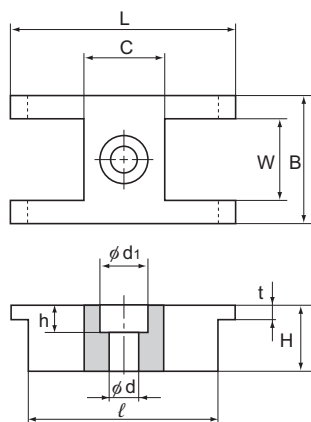
●詳細尺寸，請參閱 **A10-23**。

項目名	略圖／安裝部位	要求／使用部位
安裝配件 SM/SMB和 SE/SEB型		安裝LM滾柱軸承時，如果使用安裝配件SM型或SE型，就不再需要進行細微螺紋孔加工，LM滾柱軸承也能結實地固定。在SE型或SEB型中，各配有雙凸緣形狀的特殊橡膠制滑動片，因而能獲得很好的防塵效果。

安裝配件SM/SMB型



SM型

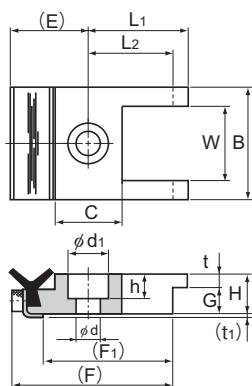


SMB型

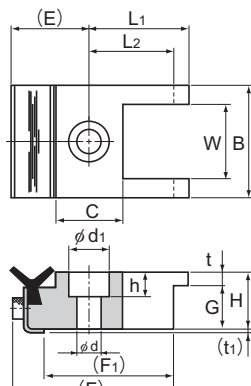
單位: mm

型號	主要尺寸										質量 g
	W	B	L	C	ℓ	H	t	d	d ₁	h	
SM 15	15	22.2	53	16	45	9	3	5.5	9.5	5.4	38
SMB 15	15	22.2	53	16	45	15	3	5.5	9.5	5.4	60
SM 20	20.2	30	53	18	45	10	3	6.6	11	6.5	60
SMB 20	20.2	30	53	18	45	16	3	6.6	11	6.5	95
SM 25	25.5	38.1	65	23	55	12	4	9	14	8.6	115
SMB 25	25.5	38.1	65	23	55	19	4	9	14	8.6	120
SM 32	32.5	45	65	23	55	13	4	9	14	8.6	135
SMB 32	32.5	45	65	23	55	20	4	9	14	8.6	215
SM 40	40.5	55	81	28	71	19	6	11	17.5	10.8	290
SMB 40	40.5	55	81	28	71	29	6	11	17.5	10.8	455
SM 50	50.5	76.2	102	38	92	28	9	14	20	13	890
SMB 50	50.5	76.2	102	38	92	41	9	14	20	13	1320

安裝配件SE/SEB型



SE型



SEB型

單位: mm

型號	主要尺寸															質量 g
	W	B	L ₁	L ₂	E	F	F ₁	C	H	G	t	t ₁	d	d ₁	h	
SE 15	15	22.2	26.5	22.5	19	40.5	32.5	16	9	6	3	1	5.5	9.5	5.4	35
SEB 15	15	22.2	26.5	22.5	19	40.5	32.5	16	15	12	3	1	5.5	9.5	5.4	64
SE 20	20.2	30	26.5	22.5	20	41.5	32.5	18	10	7	3	1	6.6	11	6.5	60
SEB 20	20.2	30	26.5	22.5	20	41.5	32.5	18	16	13	3	1	6.6	11	6.5	105
SE 25	25.5	38.1	32.5	27.5	23	49	39	23	12	8	4	1	9	14	8.6	110
SEB 25	25.5	38.1	32.5	27.5	23	49	39	23	19	15	4	1	9	14	8.6	175
SE 32	32.5	45	32.5	27.5	23	49	38	23	13	9	4	1	9	14	8.6	140
SEB 32	32.5	45	32.5	27.5	23	49	38	23	20	16	4	1	9	14	8.6	220
SE 40	40.5	55	40.5	35.5	25	60.5	47.5	28	19	13	6	1	11	17.5	10.8	295
SEB 40	40.5	55	40.5	35.5	25	60.5	47.5	28	29	23	6	1	11	17.5	10.8	415
SE 50	50.5	76.2	51	46	30	76	63	38	28	19	9	1	14	20	13	840
SEB 50	50.5	76.2	51	46	30	76	63	38	41	32	9	1	14	20	13	1245

型號

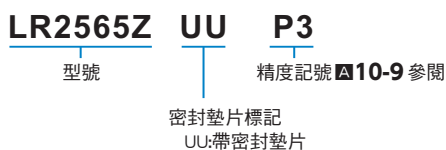
LM滾柱軸承

型號組成

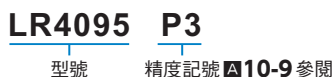
公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【LM滾柱軸承】

●LR-Z、LRA-Z和LRB-Z型



●LR型、LRA型、LRB型、LRU型



注)沒有記號Z的LR、LRA、LRB、LRU都沒有附UU防塵片的規格。

【選項】

●PA型、SM型、SMB型、SE型、SEB型



訂貨時的注意點

要在同一平面上排列多個LM滾柱軸承時，為了獲得均勻的負荷分布，必須將各LM滾柱軸承的安裝高度對齊。有關詳細說明，請參考 **A10-9**。

使用注意事項

LM滾柱軸承

【處置】

- (1) 請勿分解各部分。否則，可能導致功能的損失。
- (2) 請不要讓LM滾柱軸承掉落或者敲擊。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。
- (3) 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) 請注意防止切削屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 要在切削屑、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) 切削屑等異物附著時，請清潔後重新封入潤滑劑。
- (4) 請避免在超過80℃的條件下使用。
- (5) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滾動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。

【防塵和潤滑】

- (1) 因不完全防塵而侵入LM滾柱軸承滾動面的異物很難除去，而且會嚴重損傷滾動面或LM滾柱軸承，
因此在防塵上要特別當心。
- (2) LM滾柱軸承的安裝配件SE和SEB型，各配有雙凸緣形狀的特殊橡膠製刮刷片，因而能獲得很好的防
塵效果。如圖1所示裝配安裝配件時，在雙重唇形間封入進給油脂，更能提高功效。
- (3) 暴露於切削屑或焊渣的地方，有必要採用如軟式伸縮護套、伸縮防護蓋等防塵蓋，或如圖2所示採用
金屬板加強的滑動片。

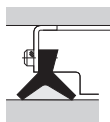


圖1 SE型和SEB型的刮刷片

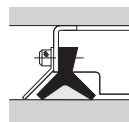


圖2 補強刮刷片

- (4) 側面防塵對策有如圖3所示的方法。

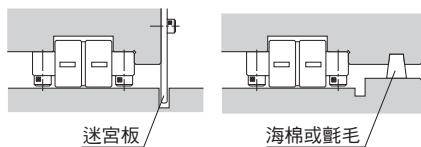


圖3

- (5) 需要的潤滑劑量比滑動導軌更少，容易管理潤滑。

對於潤滑劑，普通軸承用的潤滑脂或潤滑劑已能充分滿足需要。若需獲得良好的潤滑油保持性，最好使用鋰皂基潤滑脂1或2號潤滑脂、較高粘性滑動面油或渦輪油。

LM滾柱軸承重新潤滑時，從保持器背面的潤滑孔中滴入適量潤滑劑，或直接滴在滾動面上。如果LM滾柱軸承不經常使用，也可採用在滾柱部塗布潤滑脂的方法。

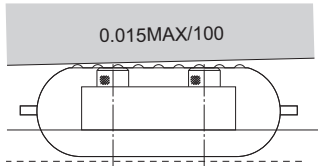
- (6) 請避免將不同的潤滑劑混合在一起使用。即使是同種類增稠劑的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (7) 微行程時，滾動面和滾動體的接觸面難以形成油膜，可能發生微動磨損，因此請使用高耐微動磨損性的潤滑脂。此外，建議定期通過施加LM滾柱軸承長度左右的行程移動，使得滾動面和滾動體之間形成油膜。
- (8) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (9) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，LM滾柱軸承的滑動阻力也發生變化，因此請加以注意。
- (10) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致LM滾柱軸承的滑動阻力增大。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。
- (11) 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。
- (12) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將惡化潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (13) 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。

【安裝基準面】

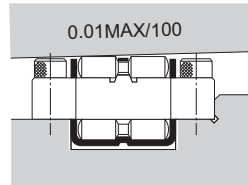
為了在行走方向正確安裝LM滾柱軸承，在軌道台側面上設置了安裝基準面，基準面在THK商標的相反側。

【安裝精度】

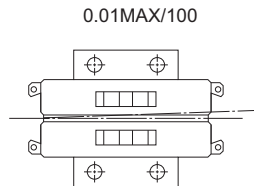
為了最大程度地發揮LM滾柱軸承的性能，安裝時必須使滾柱的負荷儘量均勻。如圖4所示，滾柱和滾動面之間的平行度，建議每100mm在0.015mm以下。滾柱縱向方向的容許傾斜量，建議每100mm在0.01mm以下。



(a)LM滾柱軸承和滾動面之間的平行度



(b)滾柱縱向方向的容許傾斜量



(c)LM滾柱軸承和滾動面之間在左右方向的平行度

圖4 LM滾柱軸承和安裝精度

【儲存】

儲存LM滾柱軸承時，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】

請將產品作為工業廢棄物進行適當的廢棄處置。



LM滾柱軸承

THK 綜合產品目錄

B 技術支援書

特徵與類型.....	B 10-2
LM滾柱軸承的特徵.....	B 10-2
・ 結構與特徵.....	B 10-2
LM滾柱軸承的類型.....	B 10-4
・ 類型與特徵.....	B 10-4
選定要點.....	B 10-6
額定壽命.....	B 10-6
安裝步驟.....	B 10-9
安裝LM滾柱軸承.....	B 10-9
LM滾柱軸承的安裝例.....	B 10-10
型號.....	B 10-11
・ 型號組成.....	B 10-11
・ 訂貨時的注意點.....	B 10-11
使用注意事項.....	B 10-12

A 產品解說 (另一冊)

特徵與類型.....	A 10-2
LM滾柱軸承的特徵.....	A 10-2
・ 結構與特徵.....	A 10-2
LM滾柱軸承的類型.....	A 10-4
・ 類型與特徵.....	A 10-4
選定要點.....	A 10-6
額定壽命.....	A 10-6
精度規格.....	A 10-9
尺寸圖・尺寸表	
LR和LR-Z型.....	A 10-10
LRA和LRA-Z型.....	A 10-11
LRB和LRB-Z型.....	A 10-12
LRU型.....	A 10-13
設計範例.....	A 10-14
滾動面.....	A 10-14
安裝LM滾柱軸承.....	A 10-15
間隙調整的使用準則.....	A 10-16
LM滾柱軸承的配置例.....	A 10-17
LM滾柱軸承的安裝例.....	A 10-18
選項.....	A 10-19
鋼板彈性襯墊 PA型.....	A 10-19
安裝配件SM/SMB和SE/SEB型.....	A 10-22
・ 安裝配件SM/SMB型.....	A 10-23
・ 安裝配件SE/SEB型.....	A 10-24
型號.....	A 10-25
・ 型號組成.....	A 10-25
・ 訂貨時的注意點.....	A 10-25
使用注意事項.....	A 10-26

特徵與類型

LM滾柱軸承

LM滾柱軸承的特徵

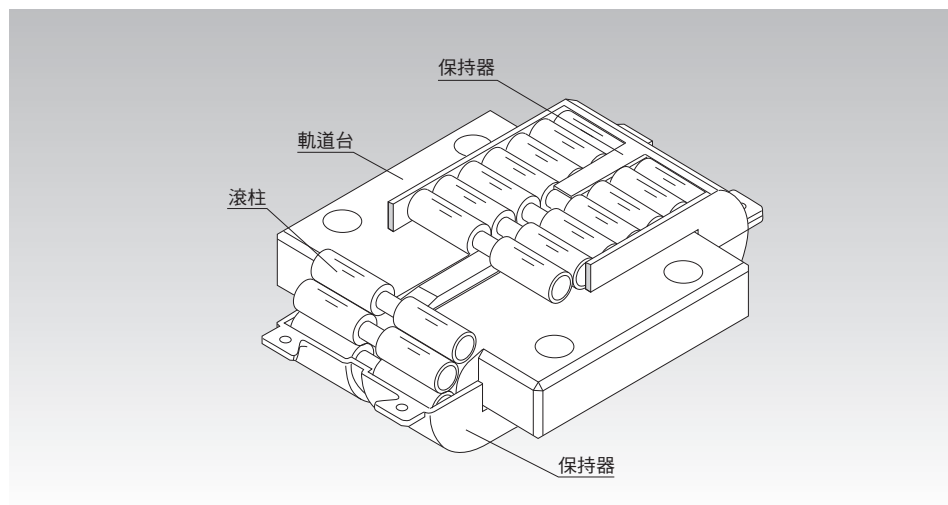


圖1 LM滾柱軸承LR型的結構

結構與特徵

LM滾柱軸承，是在被經過精密研磨並且具有剛性的軌道台外周上裝有雙滾柱，用保持器將滾柱整列保持，使其做無限循環運動。在軌道台負荷領域的中央部加工了與軌道台成一體的中間導向部分，能經常吸收滾柱的歪斜。這種獨特的構造確保了平滑的滾動運動。LM滾柱軸承廣泛地使用於各種NC機械的XYZ軸的導向部、精密衝壓機的導向部、衝壓模具交換裝置和各種重量搬運裝置。

【能承受超重負荷且運動圓滑】

LM滾柱軸承結構緊湊，具有耐重負荷性能，LR50130型的一個單元（長度：130mm；寬度：82mm；高度：42mm）能夠承受255kN負荷。而且，由於是滾動運動，本型號摩擦係數小（ $\mu = 0.005 \sim 0.01$ ），沒有打滑現象，因此可獲得高精度直線運動。

【裝配精度高】

通常支撐一個平面時，相同平面下數個LM滾柱軸承被組合在一起。所以，各LM滾柱軸承的高度相互誤差對機械精度、壽命都有很大影響。THK的LM滾柱軸承的高度相互誤差可小到 $2\mu\text{m}$ 為止，能選定使用。

【合理的防止歪斜結構】

使用滾柱的直線運動系統，如果滾柱產生了歪斜，摩擦阻力就會增大，行走精度就會降低。

LM滾柱軸承為防止滾柱歪斜，在保持器中央部全周及軌道台負荷領域部中央設計了滾柱導向部，即使由於安裝誤差等發生了滾柱歪斜，也能自動吸收，使滾柱進行正確的排列運動。同時，即使用於傾斜面安裝或側面安裝也能直接使用，發揮其高性能。

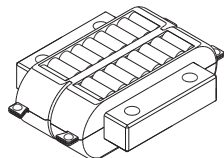
LM滾柱軸承的類型

類型與特徵

LR型

尺寸表⇒ **A10-10**

此型號被設計成嵌入在安裝面上加工的溝槽裏。將螺絲擰入軌道臺上的 4 個孔，就固定在安裝面上。（也可使用安裝配件SM型和SE型。）

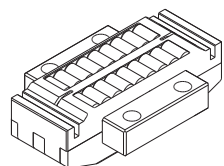


LR型

LR-Z型

尺寸表⇒ **A10-10**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與 LR 型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

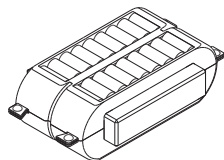


LR-Z型

LRA型

尺寸表⇒ **A10-11**

與LR型一樣，此型號也設計成嵌入溝槽裏。它結構緊湊，能夠使用安裝配件SM型或SE型以及螺絲進行安裝。

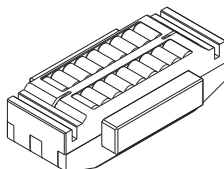


LRA型

LRA-Z型

尺寸表⇒ **A10-11**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與 LRA 型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

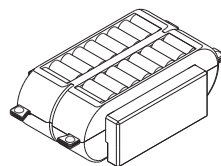


LRA-Z型

LRB型

尺寸表→ **▲10-12**

因此型號安裝面上不需要加工溝槽，所以能減少加工時間。能夠使用安裝配件SMB型或SE型以及螺絲進行安裝。

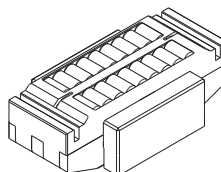


LRB型

LRB-Z型

尺寸表→ **▲10-12**

本型號重量輕，其保持器是樹脂成形品，被設計成能與LRB型同樣的方法進行安裝。由於它有一個安裝密封墊片的溝槽，因此可以簡單的安裝耐磨性優越、防塵效果高的特殊橡膠製成的密封墊片。因而，此型號能以1m/s的速度高速行走。

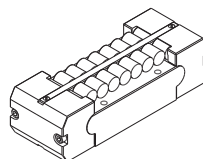


LRB-Z型

LRU型

尺寸表→ **▲10-13**

因此型號安裝面上不需要加工溝槽，所以能減少加工時間。將螺絲擰入軌道臺上的4個孔，就固定在安裝面上。



LRU型

選定要點

LM滾柱軸承

額定壽命

【靜態安全係數 f_s 】

L M 滾柱軸承在靜止或運行時，可能受到因衝擊或啟動停止造成的慣性等意想不到的外力作用，有必要考慮對作用負荷的靜態安全係數。

$$f_s = \frac{f_c \cdot C_0}{P_c}$$

f_s : 靜態安全係數

f_c : 接觸係數 (參閱B10-8上的表2)

C_0 : 基本靜額定負荷 (kN)

P_c : 負荷計算值 (kN)

●靜態安全係數的基準值

表1中所示的是各使用條件下的靜態安全係數的基準值下限。

表1 靜態安全係數的參考值 (f_s)

使用直線運動系統的機械	負荷條件	下限 f_s
一般產業機械	無振動或衝擊	1~1.3
	有振動或衝擊	2~3
工具機	無振動或衝擊	1~1.5
	有振動或衝擊	2.5~7

【計算額定壽命】

THK對LM滾柱軸承的額定壽命是以100km來定義，額定壽命（ L_{10} ）是以基本動額定負荷（ C ）和LM滾柱軸承承受的負荷（ P_c ），用下方算式求得。

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots \cdots (1)$$

L_{10} : 額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (N)

P_c : 徑向負荷計算值 (N)

比較額定壽命（ L_{10} ）時，需考量是以50km還是100km來定義基本動額定負荷，必要時可根據ISO 14728-1的規定進行基本動額定負荷的換算。

於ISO中規定的基本動額定負荷之換算公式：

$$C_{100} = \frac{C_{50}}{1.23}$$

C_{50} : 額定壽命為50km的基本動額定負荷

C_{100} : 額定壽命為100km的基本動額定負荷

【在考量使用條件下計算所得的額定壽命】

由於在實際使用下，運行中較常伴隨著振動與衝擊，對LM滾柱軸承作用的負荷會有所變化，難以正確把握額定壽命。此外，滾動面的硬度、使用環境溫度，及將LM滾柱軸承在幾乎緊靠的狀態下使用時，也會大幅影響壽命。

考量到這些條件，可透過以下的算式（2）算出考量使用條件的額定壽命（ L_{10m} ）。

● 考量使用條件的係數 α

$$\alpha = \frac{f_H \cdot f_T \cdot f_c}{f_W}$$

α : 考量使用條件的係數

f_H : 硬度係數 (參閱圖10-8上的圖1)

f_T : 溫度係數 (參閱圖10-8上的圖2)

f_c : 接觸係數 (參閱圖10-8上的表2)

f_W : 負荷係數 (參閱圖10-8上的表3)

● 考量使用條件的額定壽命 L_{10m}

$$L_{10m} = \left(\alpha \times \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100 \quad \cdots \cdots (2)$$

L_{10m} : 考量到使用條件的額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (N)

P : 徑向負荷計算值 (N)

【計算工作壽命時間】

已經取得額定壽命（ L_{10} ）後，如果行程长度和每分鐘往返次數固定不變，則使用以下等式計算工作壽命時間。

$$L_h = \frac{L_{10} \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

L_h : 工作壽命時間 (h)

ℓ_s : 行程长度 (mm)

n_1 : 每分鐘往返次數 (min^{-1})

● f_H : 硬度係數

要最大程度地提高直線運動系統的負荷能力，滾動面的硬度需要在 58 至 64HRC 之間。如果硬度低於這個範圍，則基本靜額定負荷和基本動額定負荷均下降。因此，有必要將每個額定值乘以各自的硬度係數 (f_H)。

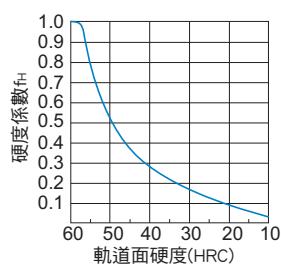


圖1 硬度係數(f_H)

● f_T : 溫度係數

如果 LM 滾柱軸承的使用環境溫度超過 100℃ 時，要考慮高溫的不良影響，基本額定負荷乘以圖 2 中表示的溫度係數。

注) LM 滾柱軸承的通常工作溫度是 80℃，如果環境溫度超過 80℃，請與 THK 聯繫。

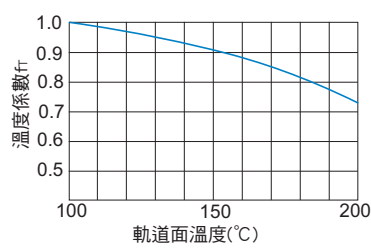


圖2 溫度係數(f_T)

● f_c : 接觸係數

當使用相互緊密接觸的多個 LM 滾柱軸承時，其直線運動受到力矩和安裝精確度的影響，因此難以獲得平均的負荷分配。故將幾個軸襯套靠緊使用時，請在基本額定負荷 (C) 和 (C_0) 上乘以表 2 中的相應接觸係數。

注) 如果預計在大型機器中會出現不均勻的負荷分配，則應分別考慮表 2 中所示的接觸係數。

表2 接觸係數(f_c)

緊靠時的LM滾柱軸承數	接觸係數 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
一般使用	1

● f_w : 負荷係數

通常作往復運動的機械在運轉中大都伴隨著振動或衝擊，特別是高速運轉時產生的振動或者經常反覆啟動停止時的衝擊等，全部正確地算出是很困難的。因此，當不能得到 LM 滾柱軸承實際施加負荷時，或者速度和衝擊有顯著的影響，則將基本額定動態負荷 (C) 除以表 3 中相應的經驗負荷係數。

表3 負荷係數(f_w)

振動／衝擊	速度(V)	f_w
微小	微速時 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速時 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速時 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速時 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

安裝步驟

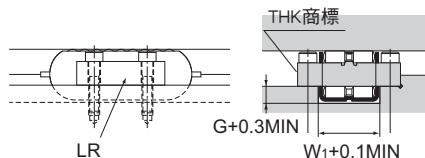
LM滾柱軸承

安裝LM滾柱軸承

LM滾柱軸承的安裝例以各規格表示。為了實現行走方向的LM滾柱軸承歪斜度的最小化，在安裝臺上設置了基準面，將LM滾柱軸承往基準面方向按壓。LM滾柱軸承的安裝基準面為軌道臺上THK商標的相反側。

(a) 安裝LR和LR-Z型

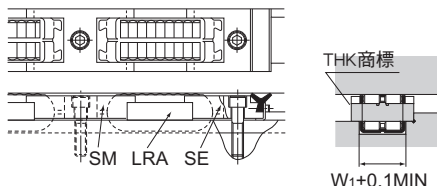
利用軌道臺上設置的4支安裝螺絲來固定。



關於G和W₁，參閱尺寸表。

(b) 安裝LRA和LRA-Z型

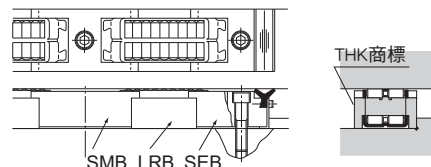
LM滾柱軸承的固定上，若使用安裝金屬配件SM型、SE型，即可簡單的完成。SE型帶有一個滑動片，以提高防塵效果。



關於W₁，參閱尺寸表。

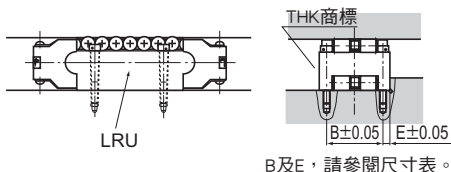
(c) 安裝LRB和LRB-Z型

LM滾柱軸承的固定上，若使用安裝金屬配件SMB型、SEB型，即可簡單的完成。SEB型帶有一個滑動片，以提高防塵效果。



(d) 安裝LRU型

利用軌道臺上設置的4支安裝螺絲來固定。安裝孔的公差，請參閱右圖。



B及E，請參閱尺寸表。

LRU型固定時，推薦使用 表1 所標示的螺絲。

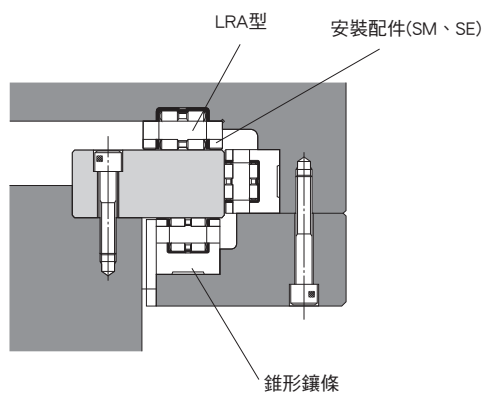
表1 LRU型固定螺絲

型號	內六角螺絲	
	公制螺絲	英寸螺絲
LRU22.2	M2.6	—
LRU25.4	— ^(注)	4 UNC
LRU38.1	— ^(注)	8 UNC
LRU50.8	M5	10 UNC
LRU76.2	M6	1/4 UNC

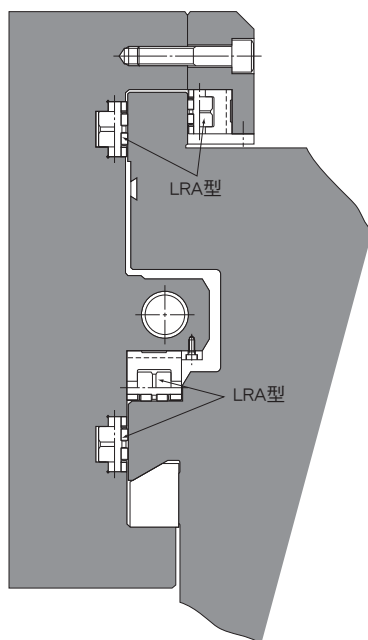
注) 因公制螺絲的頭部會跟滾柱有干涉，請不要使用

LM滾柱軸承的安裝例

滑座部的裝配



使用垂直車床的交叉軌道



型號

LM滾柱軸承

型號組成

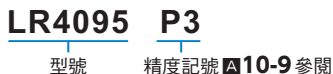
公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【LM滾柱軸承】

●LR-Z、LRA-Z和LRB-Z型



●LR型、LRA型、LRB型、LRU型



注)沒有記號Z的LR、LRA、LRB、LRU都沒有附UU防塵片的規格。

【選項】

●PA型、SM型、SMB型、SE型、SEB型



訂貨時的注意點

要在同一平面上排列多個LM滾柱軸承時，為了獲得均勻的負荷分布，必須將各LM滾柱軸承的安裝高度對齊。有關詳細說明，請參考 ㉡10-9。

使用注意事項

LM滾柱軸承

【處置】

- (1) 請勿分解各部分。否則，可能導致功能的損失。
- (2) 請不要讓LM滾柱軸承掉落或者敲擊。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。
- (3) 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) 請注意防止切削屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 要在切削屑、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) 切削屑等異物附著時，請清潔後重新封入潤滑劑。
- (4) 請避免在超過80℃的條件下使用。
- (5) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滾動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。

【防塵和潤滑】

- (1) 因不完全防塵而侵入LM滾柱軸承滾動面的異物很難除去，而且會嚴重損傷滾動面或LM滾柱軸承，
因此在防塵上要特別當心。
- (2) LM滾柱軸承的安裝配件SE和SEB型，各配有雙凸緣形狀的特殊橡膠製刮刷片，因而能獲得很好的防
塵效果。如圖1所示裝配安裝配件時，在雙重唇形間封入進給油脂，更能提高功效。
- (3) 暴露於切削屑或焊渣的地方，有必要採用如軟式伸縮護套、伸縮防護蓋等防塵蓋，或如圖2所示採用
金屬板加強的滑動片。

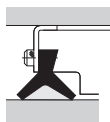


圖1 SE型和SEB型的刮刷片

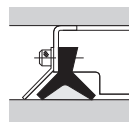


圖2 補強刮刷片

- (4) 側面防塵對策有如圖3所示的方法。

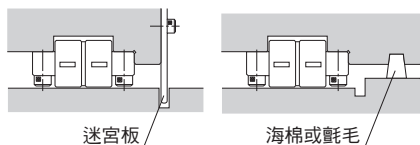


圖3

- (5) 需要的潤滑劑量比滑動導軌更少，容易管理潤滑。

對於潤滑劑，普通軸承用的潤滑脂或潤滑劑已能充分滿足需要。若需獲得良好的潤滑油保持性，最好使用鋰皂基潤滑脂1或2號潤滑脂、較高粘性滑動面油或渦輪油。

LM滾柱軸承重新潤滑時，從保持器背面的潤滑孔中滴入適量潤滑劑，或直接滴在滾動面上。如果LM滾柱軸承不經常使用，也可採用在滾柱部塗布潤滑脂的方法。

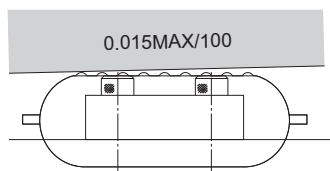
- (6) 請避免將不同的潤滑劑混合在一起使用。即使是同種類增稠劑的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (7) 微行程時，滾動面和滾動體的接觸面難以形成油膜，可能發生微動磨損，因此請使用高耐微動磨損性的潤滑脂。此外，建議定期通過施加LM滾柱軸承長度左右的行程移動，使得滾動面和滾動體之間形成油膜。
- (8) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (9) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，LM滾柱軸承的滑動阻力也發生變化，因此請加以注意。
- (10) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致LM滾柱軸承的滑動阻力增大。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。
- (11) 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。
- (12) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將惡化潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (13) 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。

【安裝基準面】

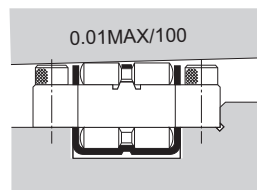
為了在行走方向正確安裝LM滾柱軸承，在軌道台側面上設置了安裝基準面，基準面在THK商標的相反側。

【安裝精度】

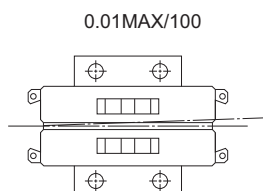
為了最大程度地發揮LM滾柱軸承的性能，安裝時必須使滾柱的負荷儘量均勻。如圖4所示，滾柱和滾動面之間的平行度，建議每100mm在0.015mm以下。滾柱縱向方向的容許傾斜量，建議每100mm在0.01mm以下。



(a)LM滾柱軸承和滾動面之間的平行度



(b)滾柱縱向方向的容許傾斜量



(c)LM滾柱軸承和滾動面之間在左右方向的平行度

圖4 LM滾柱軸承和安裝精度

【儲存】

儲存LM滾柱軸承時，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】

請將產品作為工業廢棄物進行適當的廢棄處置。