

LM 輓子 LR-Z

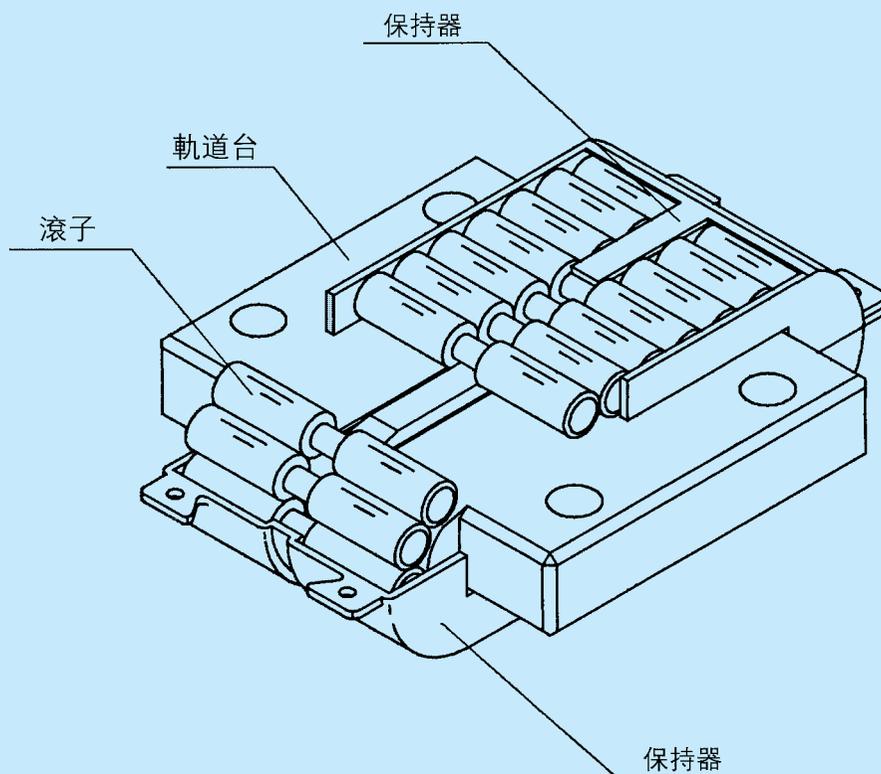


圖 1 LM 輓子 LR-Z 型的構造

構造與特長

LM 輓子 LR-Z 型，是在被經過精密研磨並且具有剛性的軌道台外周上裝有圓柱形滾子，用保持架將滾子整列保持，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，能經常糾正滾子的歪斜。正是由於有這樣獨特的構造，故能獲得平滑的滾動運動。

LM 輓子廣泛使用於各種 NC 機床的 XYZ 軸的導向部、密衝壓機的導向部、衝壓模具交換裝置、各種重量搬運裝置等。

能承受極重負荷且運動圓滑

LM 輓子是直線運動系統中最小型並且具有最大的耐負荷性能。而且，由於是滾動運動，摩擦係數小 $\mu = 0.005 \sim 0.01$ ，沒有打滑現象，可獲得微米級的定位精度。

裝配精度高

通常支撐 1 個平面時，相同平面下數個 LM 輓子被組合在一起。所以，各 LM 輓子的高度相互誤差對機械精度、壽命都有很大影響。LM 輓子的高度相互誤差可小到 $2 \mu\text{m}$ 為止，能選擇使用。

防止歪斜結構合理

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

LM 輓子為防止滾子歪斜，在保持架中央部全周及軌道台負荷領域部中央設計了滾子導向部，即使由於安裝誤差等發生了滾子歪斜，也能自動地糾正，使滾子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。

種類與特長

LR-Z 型



在安裝面加工溝槽，將 LM 輓子嵌入溝槽裏。LM 輓子的安裝方法是，利用軌道台上加工的 4 個孔用螺栓固定。適用於主機安裝部分厚度不充裕的地方。（也可使用安裝用配件 SM 型和 SE 型。）

因保持架是樹脂成成品，可容易地安裝密封墊片。密封墊片是用有很高耐磨損性的特殊橡膠製成，並且呈雙凸緣形狀，因而有很好的防塵效果。同時，因採用了樹脂保持架，使其重量減輕。

LRA-Z 型



安裝方法與 LR-Z 型一樣，將 LM 輓子嵌入溝槽裏。安裝時，使用安裝配件 SM 型和 SEM 型，將粗大的螺栓結實地固定。

另外，保持架是樹脂成成品，設有安裝密封墊片的溝槽，故可簡單地安裝密封墊片。

密封墊片是用具有很高耐磨損性的特殊橡膠製成，並且呈雙凸緣形狀，因而有很好的防塵效果。

同時，因採用了樹脂保持架，使其重量減輕。

LRB-Z 型



因安裝面上不需要加工溝槽，所以能減少加工時間。安裝方法與LRA-Z型一樣，使用安裝配件SM型和SEM型，就能結實地固定。

另外，保持架是樹脂成形品，設有安裝密封墊片的溝槽，故可簡單地安裝密封墊片。

密封墊片是用具有很高耐磨損性的特殊橡膠製成，並且呈雙凸緣形狀，因而有好的防塵效果。

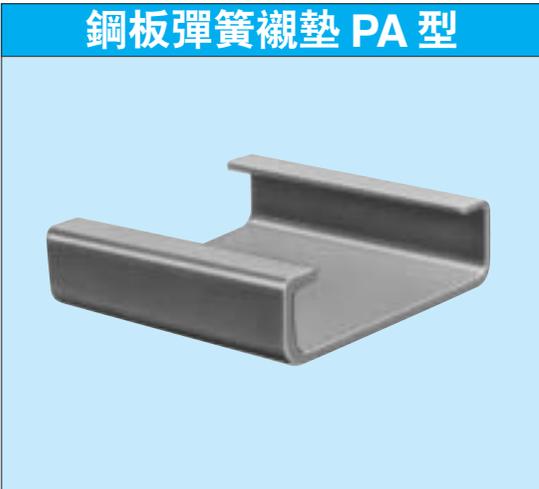
同時，因採用了樹脂保持架，使其重量減輕。

LRU 型



因不需要在安裝面上加工溝槽，所以能減少加工時間。安裝是通過軌道台上被加工了的4個孔，用安裝螺栓進行固定。

鋼板彈簧襯墊 PA 型



將鋼板彈簧襯墊安裝在LM輓子的背後（如P.C-77的圖5.a），組裝後可通過擰緊調整螺栓，簡單地進行預壓或間隙的調整。

安裝配件 SM/SMB/SE/SEB 型



為了安裝LM輓子，如果使用安裝配件SM型和SE型就不用進行麻煩的微細螺紋孔加工，LM輓子也能結實地固定。

同時，在SE型和SEB型中，配有雙凸緣形狀的特殊合成橡膠製接觸式密封墊片，因而能獲得很好的防塵效果。

淬火軌道台

為了充分發揮LM輓子的性能，也可根據要求製作經過熱處理研磨的軌道台。

精度規格

同一平面上排列數個 LM 輓子時，為了獲得均等的負荷分布，必須使各 LM 輓子的安裝高度一致。

LM 輓子的安裝高度 (A) 的相互誤差，根據精度等級，如表 1 所示。

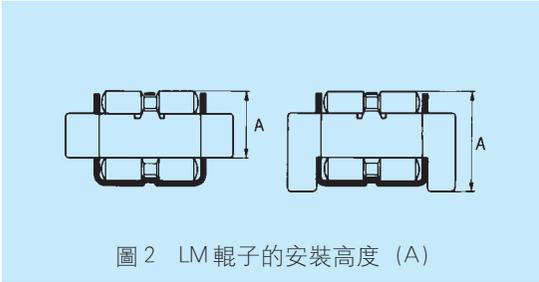


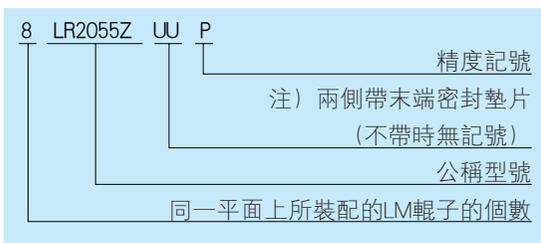
表 1 高度 (A) 的精度規格

單位：μm			
精度等級	A 的尺寸容許誤差	成對高度 A 的相互誤差 注 1)	精度記號
普通級	0	10	無記號
高級		5	H
精密級		3	P
超精密級		2	SP

注 1) 成對高度 (A) 的相互誤差是指，同一平面上使用的數個 LM 輓子的 A 尺寸的最大和最小的差。

2) 訂貨時，請指定同一平面上所裝配使用的 LM 輓子的個數。

公稱型號的舉例



而且，特別是有必要指定高度 (A) 的尺寸容許誤差時，從表 2 中選擇分類記號，在公稱型號的末尾表示。這時多少會增加一些成本。

注) 末端密封墊片只能對應 Z 型式。

表 2 高度 (A) 的尺寸容許誤差的分類

單位：μm

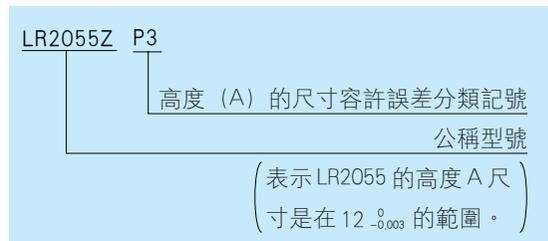
精度等級	A 的尺寸容許誤差	分類記號
普通級	0 ~ - 10	無記號
高級	0 ~ - 5	H 5
	- 5 ~ - 10	H 10
精密級	0 ~ - 3	P 3
	- 3 ~ - 6	P 6
	- 6 ~ - 9	P 9
	- 9 ~ - 12	P 12
超精密級	0 ~ - 2	SP 2
	- 2 ~ - 4	SP 4
	- 4 ~ - 6	SP 6
	- 6 ~ - 8	SP 8
	- 8 ~ - 10	SP 10

注 1) 高度 (A) 的尺寸容許誤差的分類記號是，除去普通級外，全品的包裝箱及 LM 輓子軌道台的側面都印有分類記號。

2) 指定高度 (A) 的尺寸容許誤差時，請按以下方法表示。

3) 在同一平面上數個排列使用時，為了使負荷分布均勻，有必要使各個 LM 輓子的安裝高度相同。LM 輓子的高度 A 的尺寸容許差如表 1 所示。請將使用在同一平面上的 LM 輓子全部指定為同一分類記號。同時，末端密封墊片是僅 Z 型式可適用。

公稱型號的舉例



基本額定靜負荷 C_0

LM 輓子 LR-Z 型在靜止或運動狀態下，承受過大負荷或很大的衝擊負荷時，滾動面和滾子之間會產生永久變形。滾動面和滾子的永久變形量之和達到滾子直徑的 0.0001 倍時的負荷大小就是基本額定靜負荷 C_0 。如果永久變形量之和超過滾子直徑的 0.0001 倍，動作時就會出現故障。為了防止此類情況的發生，對於負荷大小有必要考慮靜的安全係數 f_s 。（參照 P.C-75 的額定負荷和壽命）

基本額定動負荷 C

讓一批 LM 輓子 LR-Z 型在相同條件下逐個進行運動，使其中的 90% 能達到額定壽命 $L = 100\text{km}$ 時，方向和大小都不改變的負荷就稱為基本額定動負荷 C。在計算壽命時使用基本額定動負荷（參照 P.C-75 的額定負荷和壽命）。

靜安全係數 f_s

靜安全係數 f_s

直線運動系統在靜止或運動中會受到因振動・衝擊或啟動、停止而產生的慣性力等意想不到的外力作用。對於這樣的負荷有必要考慮靜的安全係數。

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

f_s : 靜的安全係數

f_c : 接觸係數（參照 P.C-75 的表 4）

C_0 : 基本額定靜負荷

P : 計算負荷

靜的安全係數的基準值

請將表 3 中所示的靜安全係數作為相應使用條件的下限值。

表3 靜的安全係數 (f_s) 的基準值

使用機械	使用條件	f_s 的下限
一般工業機械	沒有振動・衝擊的場合	1.0~1.3
	有振動・衝擊作用的場合	2.0~3.0
機床	沒有振動・衝擊的場合	1.0~1.5
	有振動・衝擊作用的場合	2.5~7.0

額定負荷與壽命

LM 輓子的壽命是，使用尺寸表中記載的基本額定動負荷 (C)，按下式計算。

$$L = \left(\frac{f_H \cdot f_c \cdot f_T \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

- L : 額定壽命 (km)
 (讓一批相同的 LM 輓子在相同條件下逐個運行後，其中的 90% 不產生表面剝落所能達到的總運行距離。)
- C : 基本額定動負荷 (kN)
- P_c : 計算徑向負荷 (kN)
- f_H : 硬度係數 (參照 P.C-75 的圖 3)
- f_T : 溫度係數 (參照 P.C-75 的圖 4)
- f_c : 接觸係數 (參照 P.C-75 的表 4)
- f_w : 負荷係數 (參照 P.C-76 的表 5)

用上列公式算出額定壽命 (L) 後，當行程長度和次數是一定時，可根據下式計算壽命時間。

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

- L_h : 壽命時間 (h)
- ℓ_s : 行程長度 (mm)
- n_1 : 每分鐘往返次數 (min^{-1})

f_H : 硬度係數

為了充分發揮直線運動系統的負荷能力，滾動面的硬度有必要在 $H_R C58 \sim 64$ 的範圍。如果比這個硬度低，基本額定動負荷及基本額定靜負荷也會變低，這時候要分別乘以硬度係數 (f_H)。

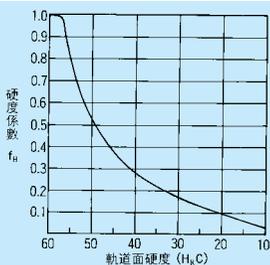


圖 3 硬度係數 (f_H)

f_T : 溫度係數

當直線運動系統的使用環境超過 100°C 的高溫時，考慮高溫的惡劣影響，在壽命計算時要乘以溫度係數。

同時，請注意此時直線運動系統也有必要採用對應高溫的製品。

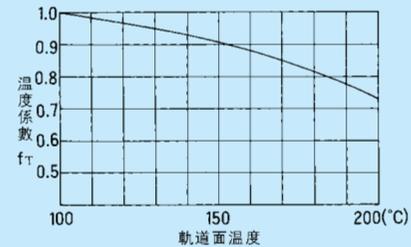


圖 4 溫度係數 (f_T)

LM 輓子通常的使用溫度為 80°C 以下。如果使用溫度超過 80°C 時，請與 THK 公司進行磋商。

f_c : 接觸係數

當數個 LM 輓子靠近使用時，受到負荷力矩或安裝面精度的影響，很難獲得均等的負荷分布。因此，數個 LM 輓子靠緊使用時請將基本額定負荷 (C)、(C_0) 乘以下列接觸係數。

表 4 接觸係數 (f_c)

靠緊時的 LM 輓子數	接觸係數 f_c
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
通常使用	1.0

注) 在大型裝置中使用時，如果預料有不均等的負荷分布時，請考慮上列的接觸係數。



f_w : 負荷係數

通常，做往復運動的機械在運轉中大多伴隨著振動或衝擊，特別是對高速運轉時發生的振動，或經常反復啟動、停止時所產生的衝擊等，要全部正確地進行計算是非常困難的。因此，實際作用在LM 輓子上的負荷大小不能計算時，或速度・振動的影響很大時，請將基本額定負荷 (C) 、 (C₀) 除以下列根據經驗得到的負荷係數。

表5 負荷係數 (f_w)

振動・衝擊	速度 (V)	f_w
微小	微小速度的情況 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速度的情況 $0.25 < V \leq 1.0\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中等速度的情況 $1.0 < V \leq 2.0\text{m/s}$	1.5~2.0
大	高速度的情況 $V > 2.0\text{m/s}$	2.0~3.5

滾動面

為了充分發揮LM 輓子的性能，要十分注意輓子直接滾動的對方滾動面的硬度、表面粗糙度及表面精度。特別是，因硬度對壽命有很大影響，請對材料、熱處理方法等進行充分的斟酌。

硬度

表面硬度在H_C58 (≒ H_V653) 以上，硬化層深度儘管因LM 輓子的大小的不同而不同，但通常建議在2mm前後。滾動面的硬度較低時，或不能淬火時，請在額定負荷上乘以P.C-75 頁圖3 的硬度係數。

材料

通常被使用，適合於高頻淬火，火焰淬火等表面硬化處理的材料有，

SUJ2 (JIS G4805 高炭鉻軸承鋼)

SK3 ~ 6 (JIS G4401 炭素工具鋼)

S55C (JIS G4051 機械結構用炭素鋼)

其它，如機械的主體是鑄件時，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

為了獲得圓滑的滾動運動，滾動面的表面粗糙度在1.6SI以下為好。如果容許若干的初期磨損，那麼粗糙度在3S 程度也能使用。

精度

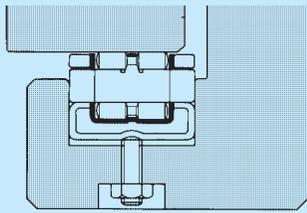
需要高精度時，如果將淬火鋼板用螺栓擰緊在機械主體上，滾動面會產生彎曲起伏。為了避免彎曲起伏，要麼在對淬火鋼板進行研磨精加工時，用與安裝時同樣的螺栓加以擰緊；要麼將淬火鋼板固定在機械主體上後，再進行研磨精加工，這樣能獲得良好的結果。

間隙調整方法

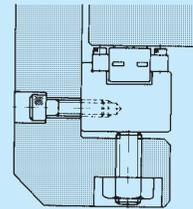
LM 輓子通常在施加輕預壓使用時精度比較穩定。特別是振動衝擊負荷或懸臂負荷作用時，在壽命方面有良好的效果。

圖 5 表示了一般所進行的間隙調整方法。

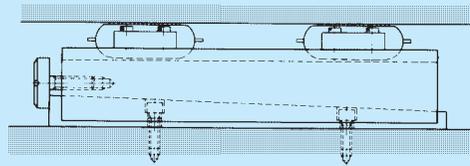
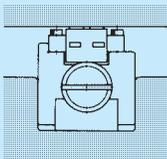
通常，施加的預壓量以基本額定動負荷（C）的 3% 程度為宜。對 LM 輓子施加預壓，初期精度會變得穩定。



a) 利用專用鋼板彈簧襯墊的方法



b) 利用推力螺釘的方法



c) 利用錐形楔塊調整的方法

圖 5 LM 輓子的間隙調整方法

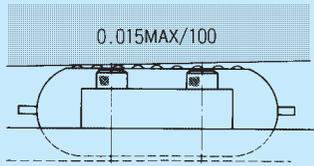
使用上的注意事項

安裝基準面

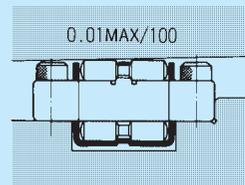
為了在 LM 輓子的前進方向正確地進行安裝，在軌道台側面設置了安裝基準面。這個基準面在 THK 標記的相反側。

安裝精度

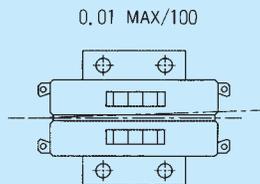
為了充分發揮 LM 輓子的性能，安裝時要注意儘可能使輓子的負荷分布均等。如圖 6 所示，輓子與滾動面的平行度，建議控制在每 100mm 時，為 0.015mm 以下。如圖 6 所示，輓子的長度方向的容許傾斜量，建議控制在每 100mm 時，為 0.01mm 以下。



a) LM 輓子與滾動面的平行度



b) 輓子長度方向的容許傾斜量



c) LM 輓子與滾動面的左右方向平行度

圖 6 LM 輓子的安裝精度

- 因 LM 輓子是精密製品，如果發生落下等情況，產品就有可能破損。
- LM 輓子 LR (A、B) -Z 型的樹脂保持架及密封墊片（包括 SE、SEB 用的），如果使用溫度超過 80°C 時會產生變形。因此請避免在 80°C 以上使用。

防塵與潤滑

對於使用輓子的直線運動系統，如果防塵不完善滾動面上有異物被侵入時，異物的排除會很困難，滾動面或 LM 輓子出現顯著損傷的情況有很多。因此，請務必注意防塵。

在 LM 輓子的安裝夾具 SE 型、SEB 型中，因裝有特殊合成橡膠的接觸式密封墊片，提高了防塵效果。而且，安裝時如圖 7 所示如果在雙接觸片之間封入潤滑脂防塵效果會更好。

在有切削粉或焊接飛濺物的地方，要麼使用軟式防塵罩、可伸縮式防塵蓋等防塵用外蓋，要麼像圖 8 那樣，考慮使用用金屬板輔強接觸式密封墊片。

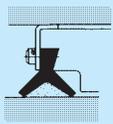


圖 7 SE、SEB 型
接觸式密封墊片



圖 8 輔強接觸式
密封墊片

側面防塵對策有如圖 9 所示的方法。

加脂量與滑動導軌相比既量少，又容易進行潤滑管理。

潤滑劑與一般軸承用的潤滑脂或潤滑油相同就可以。但從潤滑劑的保持性來看，用潤滑脂時可使用鋸皂基潤滑脂 1 號或 2 號，用潤滑油時請使用粘性稍高的滑動面用油或透平油。

給 LM 輓子加油有如下方法。利用開在保持架背後的加油孔適時地讓潤滑油滴下的方法，直接滴在對方滾動面上的方法，或在對方滾動面上塗抹的方法。使用頻度少時，也有直接往 LM 輓子的輓子上塗抹潤滑脂的方法。

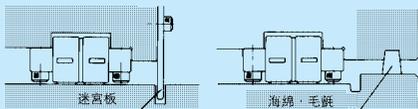


圖 9

鋼板彈簧襯墊的使用方法

鋼板彈簧襯墊 PA 型是低價格產品。通過使用鋼板彈簧襯墊 PA 型，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械上後，利用扭矩扳手從外部將調整螺栓擰緊來進行。調整自由，不需要費事的墊片調整或現場配合加工。

使用例

① 相對位置使用施加預壓的情況

防止工作台的浮上，或左右方向導向時，像圖 10 那樣如果在一側使用時，就能簡單地施加預壓，以便消除機械的振動或間隙。

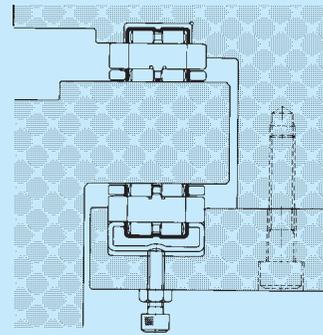


圖 10

② 在相同滾動面上滑動與滾動並用的情況

因工作台的慣性力大，想增大摩擦阻力時，或在重負荷作用下想增加剛性時，有與滑動面並用的情況。這時，像圖 11 所示，在工作台上的幾個地方安裝 LM 輓子和鋼板彈簧襯墊，通過擰緊調整螺栓來調整 LM 輓子所分擔的負荷大小。

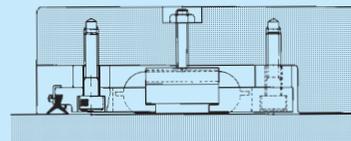


圖 11

裝配方法

將鋼板彈簧襯墊安裝在 LM 輓子的下部，調整間隙或施加預壓的安裝例如圖 12 所示。

這時的尺寸關係記載在鋼板彈簧襯墊 PA 型的尺寸表中。

裝配次序如下所示。

- ① 將裝配夾具和套筒固定。這時通過調整使 LM 輓子能上下活動。
- ② 擰緊調整螺栓直到 LM 輓子與對方的滾動面相接觸。
- ③ 用扭矩扳手擰緊調整螺栓，直到確定的扭矩為止，這時通過鋼板彈簧襯墊能施加預壓。

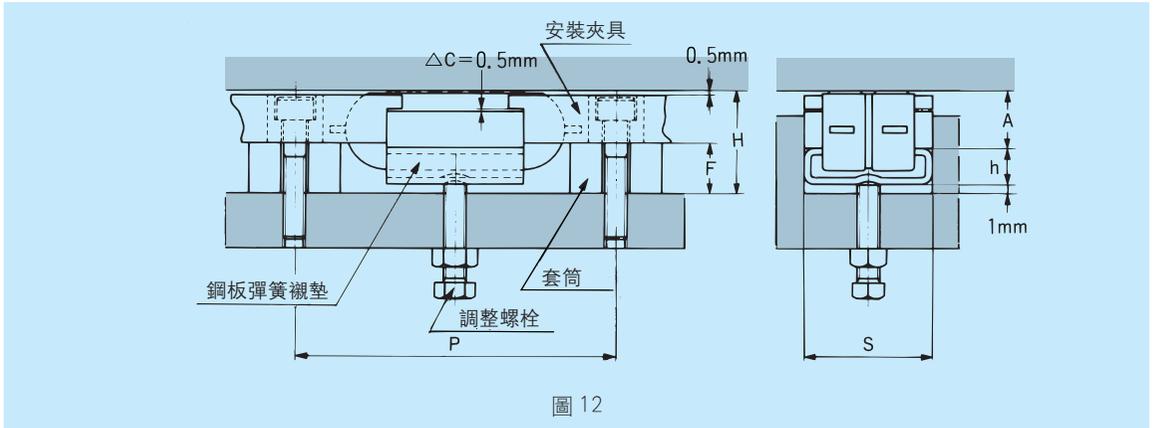
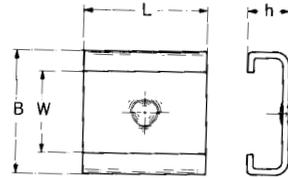


圖 12

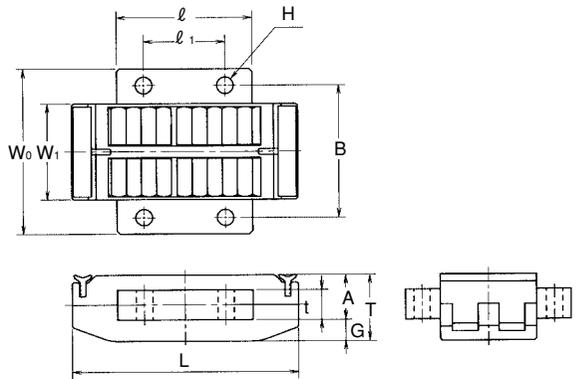
鋼板彈簧襯墊



單位：mm

公稱型號	主要尺寸				安裝關係尺寸 (參照圖 10)					最大容許 負荷 kN	彈簧常數 kN/mm	適用 LM輓子
	W	B	L	h	H	S +0.15 +0.05	F	P	調整 螺栓			
PA15	15	22.2	20	9	21	22.2	11.5	65	M 5	1.02	5.4	LRA 1547(Z)
PA20	20	30	30	9.5	22.5	30	12	75	M 6	2.74	7.5	LRA 2055(Z)
PA25	25	38.1	35	12	27	38.1	14.5	90	M 8	4.11	9.1	LRA 2565(Z)
PA32	32	45	45	12.5	28.5	45	15	100	M 8	4.11	11.2	LRA 3275(Z)
PA40	40	55	55	16	38	55	18.5	126	M10	4.80	15.3	LRA 4095
PA50	50	76.2	78	21	52	76.2	23.5	170	M12	6.86	15.5	LRA50130

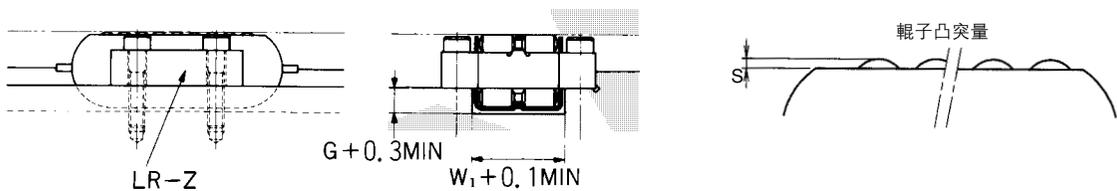
LR-Z型



單位：mm

公稱型號	主要尺寸												質量 g	基本額定 動負荷 C kN	基本額定 靜負荷 C ₀ kN	
	W ₁ 0 -0.1	長度 L	厚度 T	寬度 W ₀	A	t	G	ℓ ₀ 0 -0.2	安裝孔節距 ℓ ₁ B		H	S				安裝 螺栓
LR 1547Z	15	47	16	30	11	7	5	20	12	23	3.4	0.2	M3*	60	15.2	17.6
LR 2055Z	20	55	17.3	36	12	8	5.3	30	18	29	4.5	0.2	M4*	110	26	37.8
LR 2565Z	25	65	20.6	45	14	9	6.6	35	20	36	5.5	0.1	M5*	190	40.4	61.1
LR 3275Z	32	75	21.6	55	15	10	6.6	45	27	44	5.5	0.1	M5*	320	52.5	91

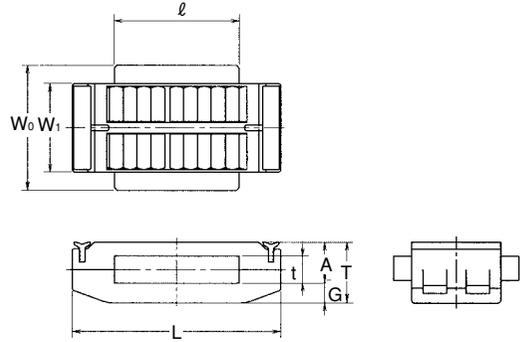
注) 對於*印螺栓，如果使用帶六角孔的螺栓有發生干涉的情況，務請注意。



1kN ≒ 102kgf

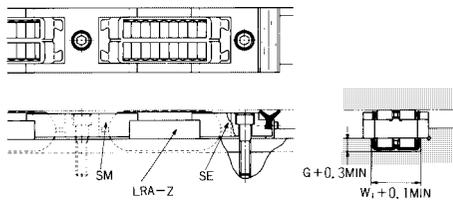
C

LRA-Z型



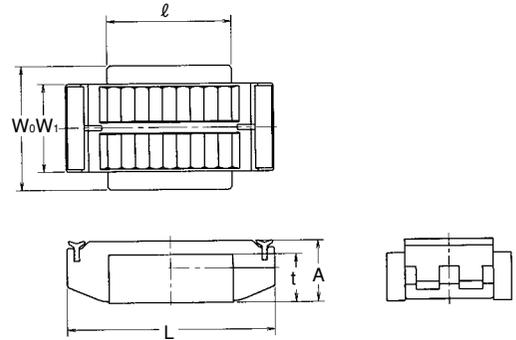
單位：mm

公稱型號	主要尺寸									質量 g	基本額定 動負荷 C kN	基本額定 靜負荷 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	15.2	17.6
LRA 2055Z	20	55	17.3	30	12	8	5.3	30	0.2	104	26	37.8
LRA 2565Z	25	65	20.6	38.1	14	9	6.6	35	0.1	180	40.4	61.1
LRA 3275Z	32	75	21.6	45	15	10	6.6	45	0.1	310	52.5	91



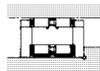
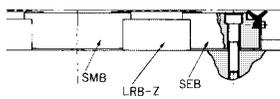
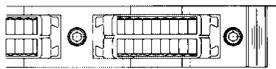
1kN ≒ 102kgf

LRB-Z型



單位：mm

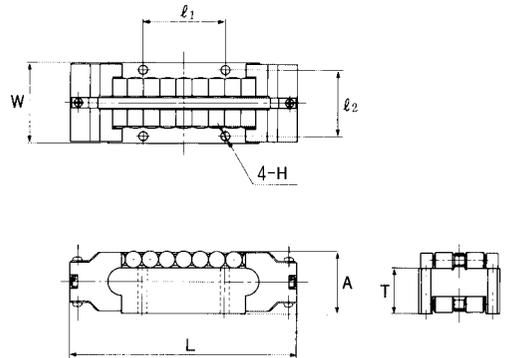
公稱型號	主要尺寸							質量 g	基本額定 動負荷 C kN	基本額定 靜負荷 C ₀ kN
	W_1 0 -0.1	長度 L	寬度 W ₀	厚度 A	t	l 0 -0.2	S			
LRB 1547Z	15	47	22.2	17	13	20	0.2	60	15.2	17.6
LRB 2055Z	20	55	30	18	14	30	0.2	117	26	37.8
LRB 2565Z	25	65	38.1	21	16	35	0.1	205	40.4	61.1
LRB 3275Z	32	75	45	22	17	45	0.1	340	52.5	91



1kN ≅ 102kgf

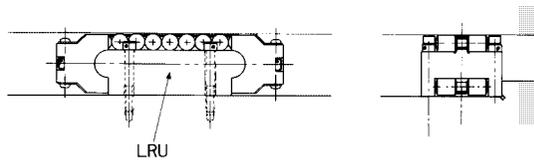
C

LRU型



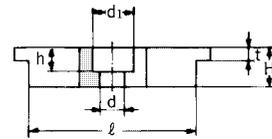
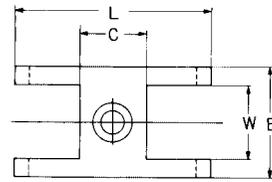
單位：mm

公稱型號	主要尺寸									質量 kg	基本額定 動負荷 C kN	基本額定 靜負荷 C ₀ kN
	厚度 A	寬度 W	容許 公差	T	長度 L	l ₁	l ₂	H	S			
LRU 22.2	14.283	22.23	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	10.480	51.0	19.05	17.07	3.0	0.253	0.09	11.9	14.5
LRU 25.4	19.050	25.40	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	13.970	73.0	25.40	20.60	3.4	0.2	0.22	28.1	39.8
LRU 38.1	28.573	38.10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	20.953	101.6	38.10	30.96	4.5	0.22	0.7	59.4	88.2
LRU 50.8	38.098	50.80	$\begin{matrix} 0 \\ -0.075 \end{matrix}$	27.938	139.7	50.80	41.28	5.6	0.46	1.7	103	159
LRU 76.2	57.150	76.20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.075 \end{matrix}$	41.150	206.4	76.20	61.90	6.6	0.5	5.7	245	402



1kN ≒ 102kgf

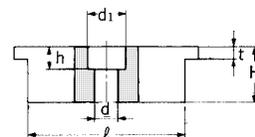
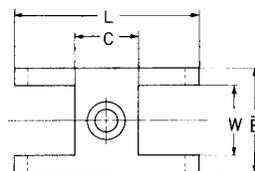
SM/SMB 型



SM 型

單位：mm

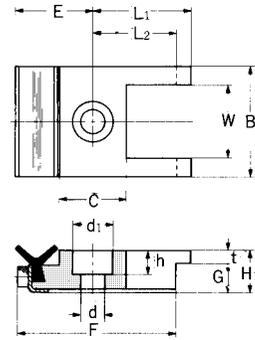
公稱型號	主要尺寸										質量
	W	B	L	C	ℓ	H	t	d	d ₁	h	
SM 15	15	22.2	53	16	45	9	3	5.5	9.5	5.4	38
SMB 15	15	22.2	53	16	45	15	3	5.5	9.5	5.4	60
SM 20	20	30	53	18	45	10	3	6.6	11	6.5	60
SMB 20	20	30	53	18	45	16	3	6.6	11	6.5	95
SM 25	25	38.1	65	23	55	12	4	9	14	8.6	115
SMB 25	25	38.1	65	23	55	19	4	9	14	8.6	120
SM 32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



SMB 型

C

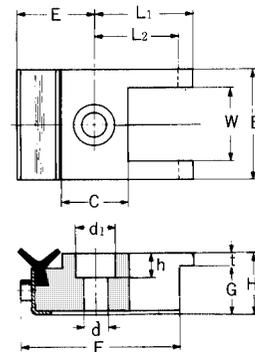
SE/SEB 型



SE 型

單位：mm

公稱型號	主要尺寸													質量 g
	W	B	L ₁	L ₂	E	F	C	H ₁	G	t	d	d ₁	h	
SE 15	15	22.2	26.5	22.5	18	40.5	16	10	7	3	5.5	9.5	5.4	35
SEB 15	15	22.2	26.5	22.5	18	40.5	16	16	13	3	5.5	9.5	5.4	64
SE 20	20	30	26.5	22.5	19	41.5	18	11	8	3	6.6	11	6.5	60
SEB 20	20	30	26.5	22.5	19	41.5	18	17	14	3	6.6	11	6.5	105
SE 25	25	38.1	32.5	27.5	21.5	49	23	13	9	4	9	14	8.6	110
SEB 25	25	38.1	32.5	27.5	21.5	49	23	20	16	4	9	14	8.6	175
SE 32	32	45	32.5	27.5	21.5	49	23	14	10	4	9	14	8.6	140
SEB 32	32	45	32.5	27.5	21.5	49	23	21	17	4	9	14	8.6	220
SE 40	40	55	40.5	35.5	24	59.5	28	20	14	6	11	17.5	10.8	295
SEB 40	40	55	40.5	35.5	24	59.5	28	30	24	6	11	17.5	10.8	415
SE 50	50	76.2	51	46	29	75	38	29	20	9	14	20	13	840
SEB 50	50	76.2	51	46	29	75	38	42	33	9	14	20	13	1245



SEB 型

LM 輓子の配置例

