



# 線性傳動元件 產品目錄

ABBA國際直線科技股份有限公司自1999年創立，是台灣第一家擁有四排珠自潤專利，並實際導入量產的線性滑軌專業製造廠；我們專注於產品的創新研發與設計，並掌握產業的核心關鍵技術，全球市佔率逐年增長，成為世界線性傳動知名品牌，無論技術與品質均走在業界的前端。

願景

戮力使我們成為  
員工、客戶與供應商的  
首選合作夥伴



經濟部第六屆  
績優外銷廠商小巨人獎



第二屆國家新創事業  
銀質獎

 **EWELLIX**  
A Schaeffler Company

# 使命

ABBA憑藉線性滑軌製造20年的專業技術、穩定的產品品質與優質的製造環境持續成長，原隸屬的線性傳動部門於2019年10月7日，更名為新品牌Ewellix伊維萊，於2023年1月正式成為Schaeffler舍弗勒集團的一員，我們將依循伊維萊的核心價值秉持『信守承諾、靈活敏捷和團結合作』的理念，鏈結全球六家專業線性傳動工廠，持續以品牌經營、通路開發、多元產業應用為發展策略，並充分發揮舍弗勒集團力量及整合全球營運資源，創造出線性滑軌及線性傳動系統領域的無限可能，引領傳動產業邁向新時代。

2023

加入Schaeffler集團

2019

線性傳動部門  
更換品牌名為  
伊維萊Ewellix

2018

線性傳動部門獨立並  
加入Triton集團

2015

於桃園擴廠

2007

加入SKF集團，  
歸屬於SKF  
線性傳動部門旗下

2003

獲得經濟部  
小巨人獎

2002

2002 和 2003  
接連獲得台灣精品獎

1999

ABBA建立



SYMBOL OF EXCELLENCE

台灣精品獎



ISO 9001認證



經濟部第九屆  
創新研究獎



專利證書

# 傳承

# 目錄

## 1 標準型線性滑軌

1.1	特性	2
1.2	結構	2
1.3	優點	2
1.4	廠牌轉換	3
1.5	精度選擇	4
1.6	精度規格	4
1.6.1	精度等級規格說明	5
1.7	預壓的選擇	6
1.8	表面處理	7
1.9	組裝建議	8
1.10	線性滑軌的配置	9
1.11	線性滑軌的固定方式	10
1.12	線性滑軌的安裝	10
1.12.1	機械中有振動衝擊作用且要求高剛性與高精度時的安裝	10
1.12.2	軌道無定位螺栓的安裝	12
1.12.3	軌道無側向定位面的安裝	14
1.12.4	軌道裝配螺栓的鎖緊力矩建議值	15
1.12.5	安裝面的容許誤差	15
1.13	反鑽孔尺寸	16
1.14	線性滑軌的標示與組合	16
1.14.1	滑軌的拼接使用	16
1.14.2	對端距(G值)的解說	17
1.15	負荷定義與係數	17
1.15.1	負荷定義	17
1.15.2	靜安全係數 $f_s$	17
1.15.3	接觸係數 $f_c$	18
1.15.4	硬度係數 $f_h$	18
1.15.5	溫度係數 $f_t$	18
1.15.6	負荷係數 $f_w$	19
1.15.7	微小行程係數 $f_s$	19
1.16	壽命計算公式	19
1.17	工作負荷的計算	20
1.18	等效負荷的計算	23
1.19	變動負荷的平均負荷計算	23
1.20	摩擦力	25
1.21	潤滑方式	26
1.21.1	標準出廠產品所加註潤滑劑說明	26
1.21.2	脂潤滑	26
1.21.3	油潤滑	27
1.22	潤滑接頭(標準)	28
1.23	防塵配件	29
1.23.1	標準防塵片	29
1.23.2	無接觸式防塵片	29
1.23.3	金屬刮刷片	29
1.23.4	U型鐵架+下防塵條	29
1.24	BR 自潤系統	30
1.24.1	特性	30
1.24.2	結構	30
1.24.3	適用範圍	31
1.24.4	安裝尺寸	31

1.25	BR產品形式	32
1.26	滑軌鑽孔形式	33
1.27	線性滑軌的保養與使用	34
1.28	非互換性線性滑軌編號說明	35
1.29	互換型滑軌產品編號說明	36
1.30	互換型滑塊產品編號說明	37
1.31	線性滑軌尺寸明細表	38
1.31.1	BRC-R0/LR, BRD-R0/LR	38
1.31.2	BRC-A0/LA, BRD-A0/LA	40
1.31.3	BRC-SU/U0, BRD-SU/U0	42

## 2 鋼珠保持器型線性滑軌

2.1	特性	46
2.2	結構	46
2.3	特性說明	47
2.4	BC產品形式	48
2.5	非互換性線性滑軌編號說明	49
2.6	互換型滑軌產品編號說明	50
2.7	互換型滑塊產品編號說明	51
2.8	線性滑軌尺寸明細表	52
2.8.1	BCC-A0/LA	52
2.8.2	BCC-R0/LR	54

## 3 微型線性滑軌

3.1	特性	58
3.2	產品規格	58
3.3	結構	58
3.4	優點	59
3.5	精度規格	60
3.6	預壓的選擇	60
3.7	安裝建議	61
3.7.1	安裝面設計	61
3.7.2	軌道裝配螺栓的鎖緊力矩建議值	61
3.7.3	安裝面的容許誤差	61
3.8	運行阻力	62
3.9	潤滑方式	62
3.9.1	標準出廠產品所加註潤滑劑說明	62
3.9.2	補充潤滑	62
3.10	BM產品形式	63
3.10.1	BMHC/BMHR標準型	63
3.10.2	BMWC/BMWR寬型	63
3.11	非互換性線性滑軌編號說明	64
3.12	互換型滑軌產品編號說明	65
3.13	互換型滑塊產品編號說明	65
3.14	線性滑軌尺寸明細表	66
3.14.1	BMHC-U0/LU標準型	66
3.14.2	BMWC-U0/LU寬型	68

<b>4</b>	<b>滾珠螺桿</b>	
4.1	螺桿精度和扭矩定義.....	72
4.1.1	精度設計.....	72
4.1.2	軸方向間隙 (依客戶需求).....	74
4.1.3	滾珠螺桿幾何公差的標示.....	74
4.1.4	預壓扭力.....	75
4.2	螺桿軸設計.....	77
4.2.1	安裝方式.....	77
4.2.2	容許軸方式負荷.....	79
4.2.3	容許迴轉數.....	80
4.3	螺帽設計.....	81
4.3.1	螺帽的選定.....	81
4.3.2	軸向負荷計算.....	83
4.4	剛性.....	86
4.4.1	傳動螺桿系統的剛性.....	86
4.4.2	定位精度.....	87
4.5	壽命.....	88
4.5.1	滾珠螺桿的壽命.....	88
4.5.2	疲勞壽命.....	88
4.5.3	材料與硬度.....	90
4.5.4	潤滑.....	90
4.5.5	防塵.....	90
4.5.6	滾珠螺桿之重要選擇與計算.....	91
4.6	驅動扭矩.....	95
4.7	滾珠螺桿選擇流程.....	96
4.8	滾珠螺桿規格定義.....	97
4.9	滾珠螺桿規格尺寸表.....	98
4.9.1	FSU (DIN69051).....	98
4.9.2	FDU (DIN69051).....	99
4.9.3	FSI.....	100
4.9.4	FDI.....	101
4.9.5	FSC.....	102
4.9.6	FSS.....	103
4.9.7	FSE.....	104
4.9.8	FSB.....	105
4.9.9	FSK.....	106
4.9.10	FPA.....	107
4.9.11	RSK(無刮刷器).....	108
4.9.12	RSY.....	109
4.9.13	RSU.....	110
4.9.14	RSH.....	111

<b>5</b>	<b>螺桿支撐座</b>	
5.1	建議軸端尺寸(固定側) - BK.FK.EK.....	114
5.2	建議軸端尺寸(支持側) - FF.EF.BF.....	115
5.3	FK 固定側.....	116
5.4	FF 支持側.....	117
5.5	BK 固定側.....	118
5.6	EK 固定側.....	119
5.7	BF 支持側.....	120
5.8	EF 支持側.....	121

<b>附錄一</b>	<b>BR線性滑軌編號對照表</b>
<b>附錄二</b>	<b>滾珠螺桿根據用途選擇的精度等級範圍</b>

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

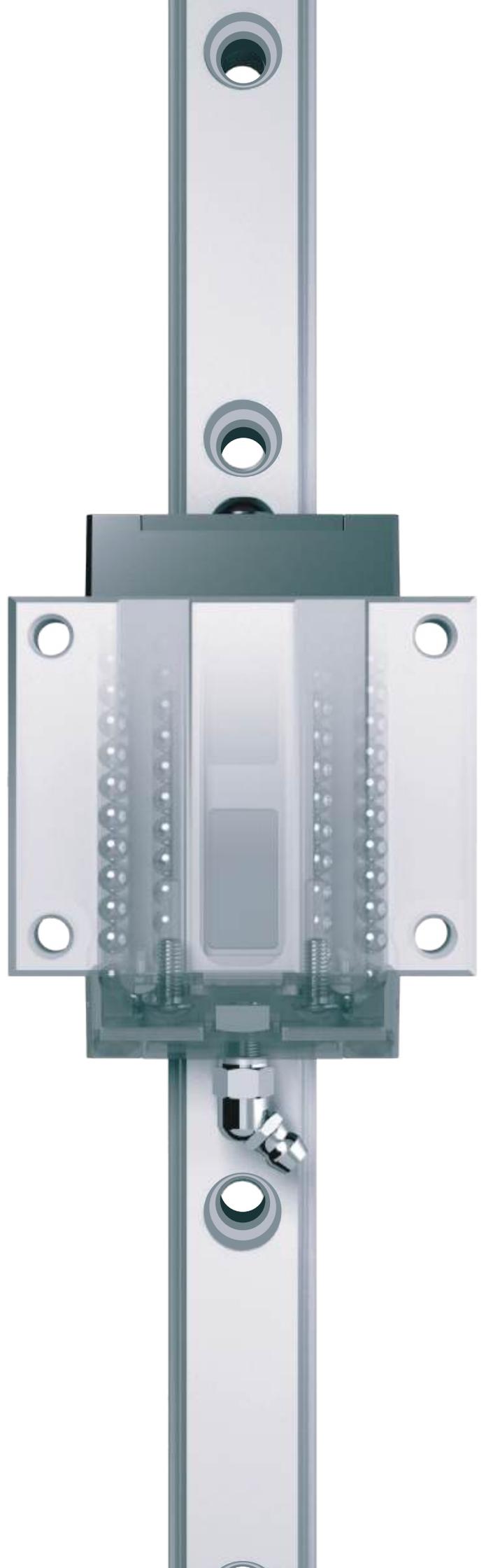
線性滑軌

滾珠螺桿



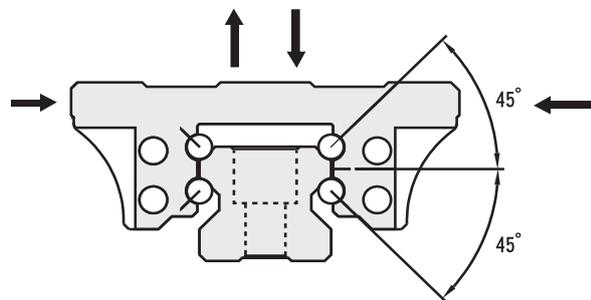
1

標準型  
線性滑軌

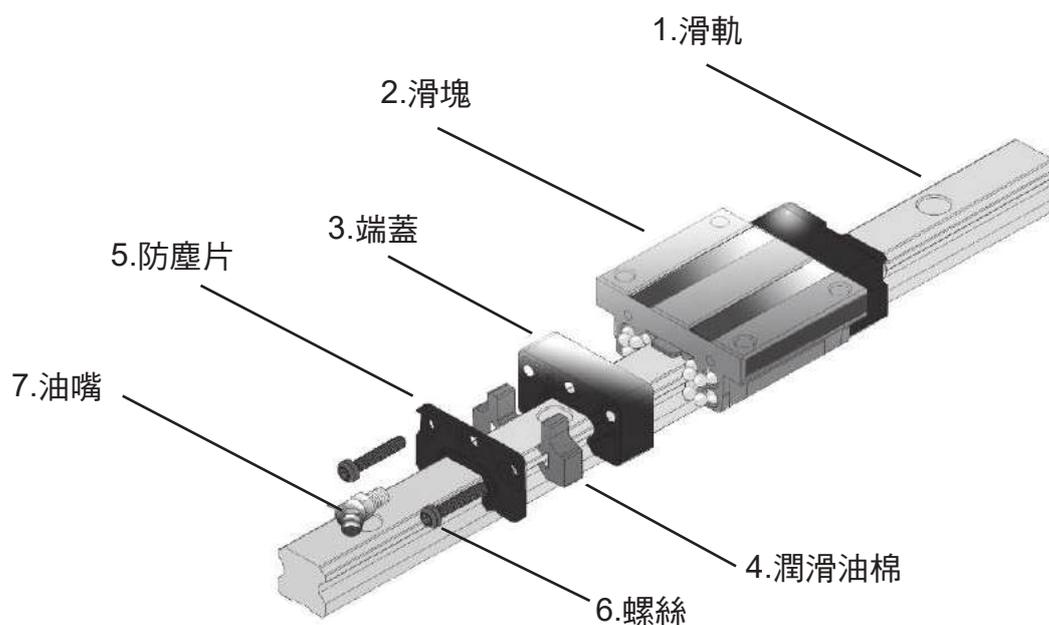


## 1.1 特性

- 1 內建式免潤滑系統
- 2 四方向等負載設計
- 3 運行順暢新型鋼珠循環方式
- 4 高剛性-四排珠45度角接觸
- 5 世界標準規格尺寸
- 6 高精度、低摩擦係數、低維修成本
- 7 高移動速度、低噪音
- 8 全密封式油封
- 9 可互換式設計
- 10 綠色環保產品

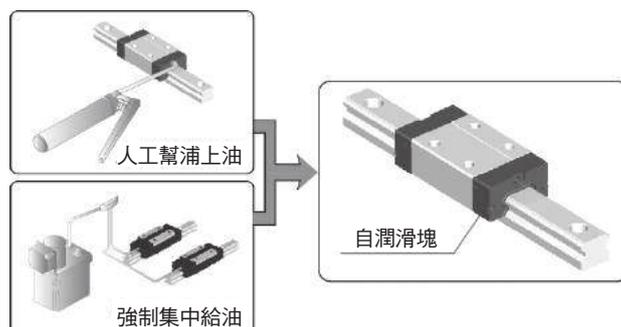


## 1.2 結構

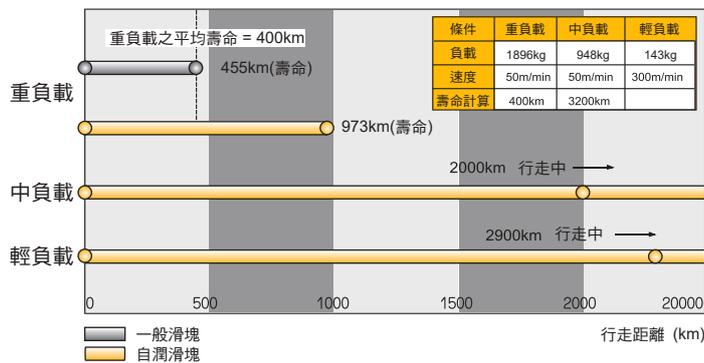


## 1.3 優點

- 1 免保養，低維修，無須潤滑管路系統與設備。



**2** 使用壽命超長，長期自動維持軌道表面潤滑油膜保護。



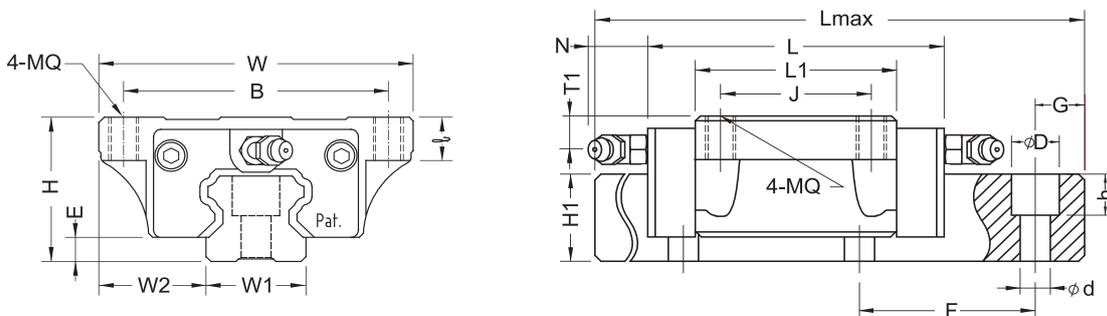
**3** 大幅節省潤滑油成本。



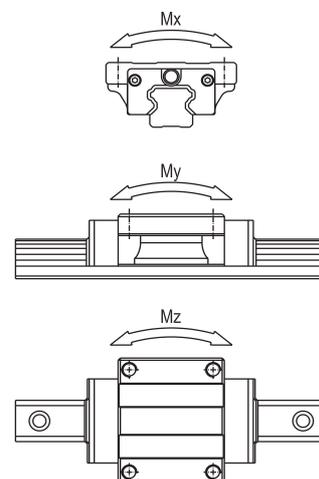
**4** 易於維持機器清潔，無廢油品外漏污染環境之虞。

## 1.4 廠牌轉換

例：



- 1 檢查組合高(H)是否相同。
- 2 檢查組合寬(W2)是否相同。
- 3 檢查滑塊組合長度(L)是否與旁物發生干涉。
- 4 檢查滑塊金屬本體長度(L1)是否接近。
- 5 檢查滑塊上之孔數及孔距(B X J)是否相同。
- 6 檢查滑軌之寬度(W1)是否相同。
- 7 檢查滑軌之孔距(F)是否相同。
- 8 檢查滑軌之孔尺寸(d X D x h)是否可使用相同的固定螺絲。
- 9 滑軌之端距(G)如不對稱，於訂購時務必註明。



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

## 1.5 精度選擇

三種精度供客戶選用：普通級(N) / 高級(H) / 精密級(P)

線性滑軌的精度可分為三類：行走精度、組合尺寸精度及成對高度或寬度的相互誤差。

(一根軌道上使用幾個滑塊時，或同一平面上安裝有幾根軸時，規定了各型號的高度、寬度的成對相互誤差。)

詳細請參照各型號的規格表。

	機種名	精度等級				機種名	精度等級			
		N	H	P			N	H	P	
機 床	機械加工中心			○	工業用 機器人	直交座標型	○	○	○	
	車床			○		圓柱座標型	○	○		
	銑床			○		線接合器			○	
		鏜床			○	半導體 製造 裝置	探測器			○
		座標鏜床			○		電子部件插入機		○	○
		磨床			○		印刷電路板開孔機		○	○
		放電加工機			○	其它 機器	射出成型機	○	○	
		衝擊壓機		○	○		三次元測定機			○
		雷射加工機		○	○		辦公機器	○	○	
		木工機	○	○	○	搬運機器	○	○		
		NC鑽床		○	○	XY工作台		○	○	
		攻牙中心		○	○	塗裝機	○	○		
		ATC	○			銲接機	○	○		
		線切割機	○		○	醫療機器	○	○		
		砂輪修整裝置		○	○	檢查裝置			○	

## 1.6 精度規格

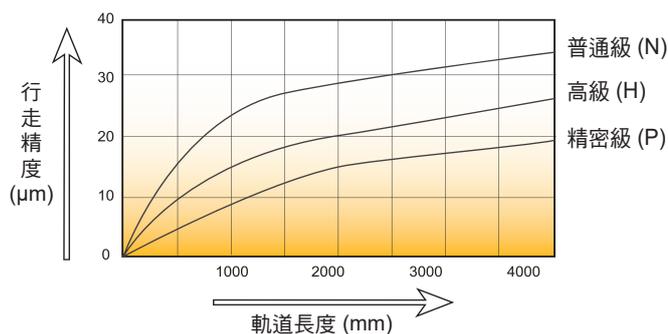
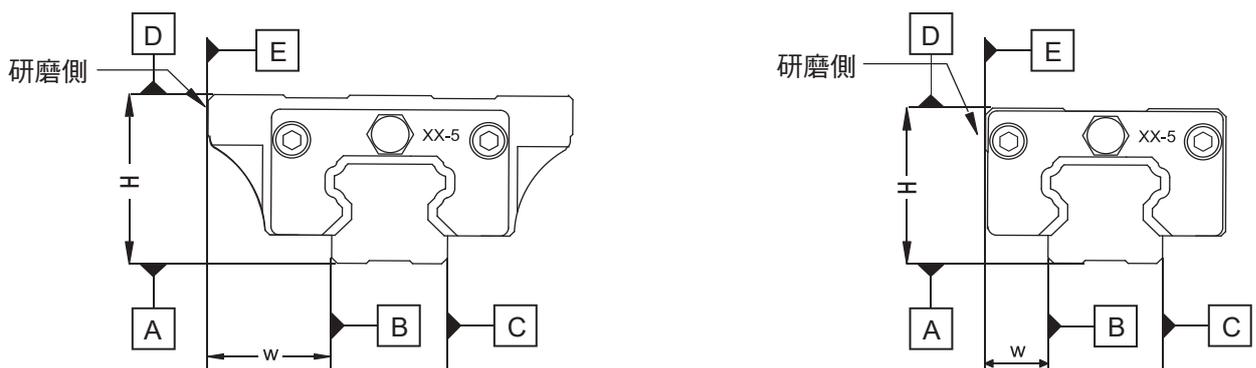


圖1.6.1 ABBA線性滑軌的行走精度

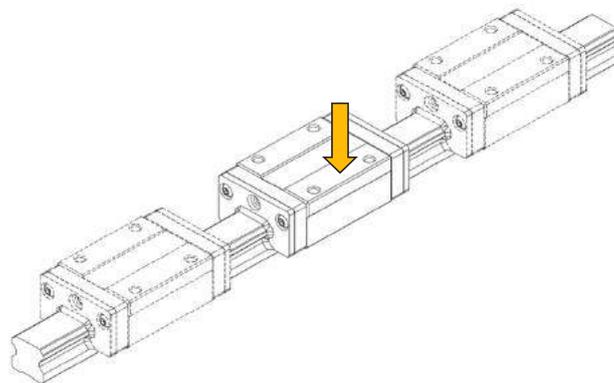
單位 : mm

項目	等級		
	普通級 (N)	高級 (H)	精密級 (P)
組合高誤差(H)	±0.1	±0.04	0 -0.04
組合寬誤差(W)	±0.1	±0.04	0 -0.04
成對高度誤差( $\Delta H$ )	0.03	0.02	0.01
成對寬度誤差( $\Delta W$ )	0.03	0.02	0.01
滑塊[D]面對軌道[A]面的行走精度	$\Delta C$ 參考圖1.6.1		
滑塊[E]面對軌道[B]及[C]面的行走精度	$\Delta D$ 參考圖1.6.1		

### 1.6.1 精度等級規格說明

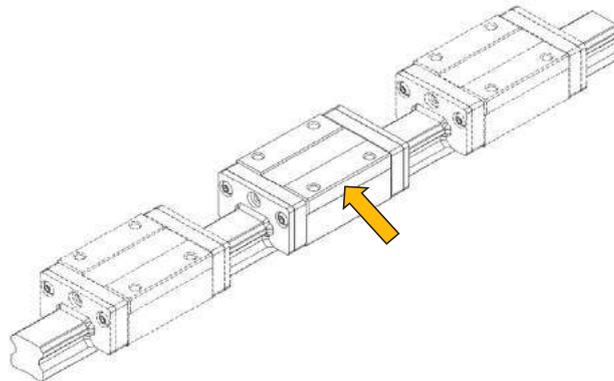
#### 1 成對高度誤差( $\Delta H$ )

不同滑塊於同一軌道之相同位置時，所測得的組合高尺寸(H)之最大值與最小值的差值。



#### 2 成對寬度誤差( $\Delta W$ )

不同滑塊於同一軌道之相同位置時，所測得的組合寬尺寸(W)之最大值與最小值的差值。



#### 3 行走精度

使用螺絲將軌道固定在基準面上，使滑塊在滑軌上進行全行程運動，所測得之滑塊與滑軌基準面之間的平行誤差。

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.7 預壓的選擇

### 1 徑向間隙

線性滑軌的徑向間隙是指，線性滑軌固定時，在其長度的中央部，將滑塊輕輕的作上下移動，這時滑塊中央部的徑向移動量，ABBA線性滑軌的徑向間隙分為5種，ZF(有間隙)、Z0(零間隙)、Z1(輕預壓)、Z2(中預壓)及Z3(重預壓)。線性滑軌的徑向間隙，對運行精度、耐負荷性能和剛性都有明顯影響，因此根據用途適當地選擇間隙是很重要的。一般，考慮到因往復運動而產生的振動衝擊，選擇負間隙，對使用壽命及精度都會帶來好的效果。

### 2 預壓

所謂預壓，其目的是為了增大滑塊的剛性，消除間隙等預先給鋼珠施加的內部負荷。ABBA線性滑軌的記號Z1、Z2及Z3，表示施加預壓後間隙值為負數，調預壓的方式為更換鋼珠之大小，一般調整預壓的工作皆必須在原廠完成，若經銷商或客戶想自行調整預壓，請與原廠聯絡相關技術事宜。

徑向間隙與預壓的選擇					
	ZF (有間隙)	Z0 (零間隙)	Z1 (輕預壓)	Z2 (中預壓)	Z3 (重預壓)
使用條件	幾乎不要求精度，且滑動阻力非常小的地方。	負荷方向一定，振動、衝擊小，2軸並列的使用場合。精度要求不高，但要求滑動阻力小的地方。	懸臂負荷或力矩作用的地方，一軸使用的地方，輕負荷要求高精度的地方。	要求高剛性，而有振動、衝擊的地方，重切削的機床等。	最高剛性要求，耐極度衝擊的地方。
應用例	輸送機	火焰切割機 自動包裝機 焊接機 機械手 注塑機	磨床工作台進給軸 自動塗料機 高速材料供給裝置 PCB打孔機 精密XY平台	加工中心 CNC車床 磨床的砂輪進給軸 銑床 鏜床	鋼板切割機 沖床

### 3 考慮預壓時的負荷大小與壽命

在線性滑軌中施加預壓使用時，因滑塊中事前作了內部負荷，有必要考慮預壓負荷進行壽命計算。

### 4 剛性

線性滑軌承受負荷時，鋼珠、滑塊或滑軌等在容許負荷範圍內產生彈性變形，這時的負荷與變位量之比率就是剛性值。線性滑軌隨著預壓量之增加，剛性也增加，對於ABBA的4方向等負荷型來講，預壓的效果能保持外部負荷增大至預壓負荷的約2.8倍時為止。

表1.7.1 預壓力換算表

ITEM 等級	代表符號	預壓力
有間隙	ZF	0
零間隙	Z0	0
輕預壓	Z1	0~0.02 C
中預壓	Z2	0.02C~0.05 C
重預壓	Z3	0.05C~0.07 C

C : 基本額定動負荷

表1.7.2 線性滑軌可選用精度與預壓之關係

單位 :  $\mu\text{m}$

精度	非互換型			互換型	
	P	H	N	N	H
預壓	-	-	ZF	ZF	-
	Z0	Z0	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2	-	-
	Z3	Z3	Z3	-	-

注：互換型為滑軌滑塊分開包裝，由客戶自行裝配使用而能在保證精度內，非互換型滑軌滑塊已裝配好且包裝在一起，使用者收到貨後，不可隨意拆下分解、互換、或更換滑塊方向，否則產品可能失去原來配好之精度。

## 1.8 表面處理

ABBA標準型線性滑軌的滑軌和滑塊表面可以為防鏽或美觀之目的進行表面處理。目前ABBA提供之標準表面處理選項如下：

代碼	表面處理	鍍層特性硬度	顏色	鹽霧測試( ASTM B-117)	RoHS	REACH	最大滑軌長度
H	硬鉻	800 ~ 1300 HV	亮面銀	24小時	不符合	不符合	3850 mm
T	三價鉻	700 ~ 800 HV	亮面銀	24小時	符合	符合	4000 mm
B	染黑	-	亮面黑	-	符合	符合	4000 mm

標準型

鋼珠保持器型

微型

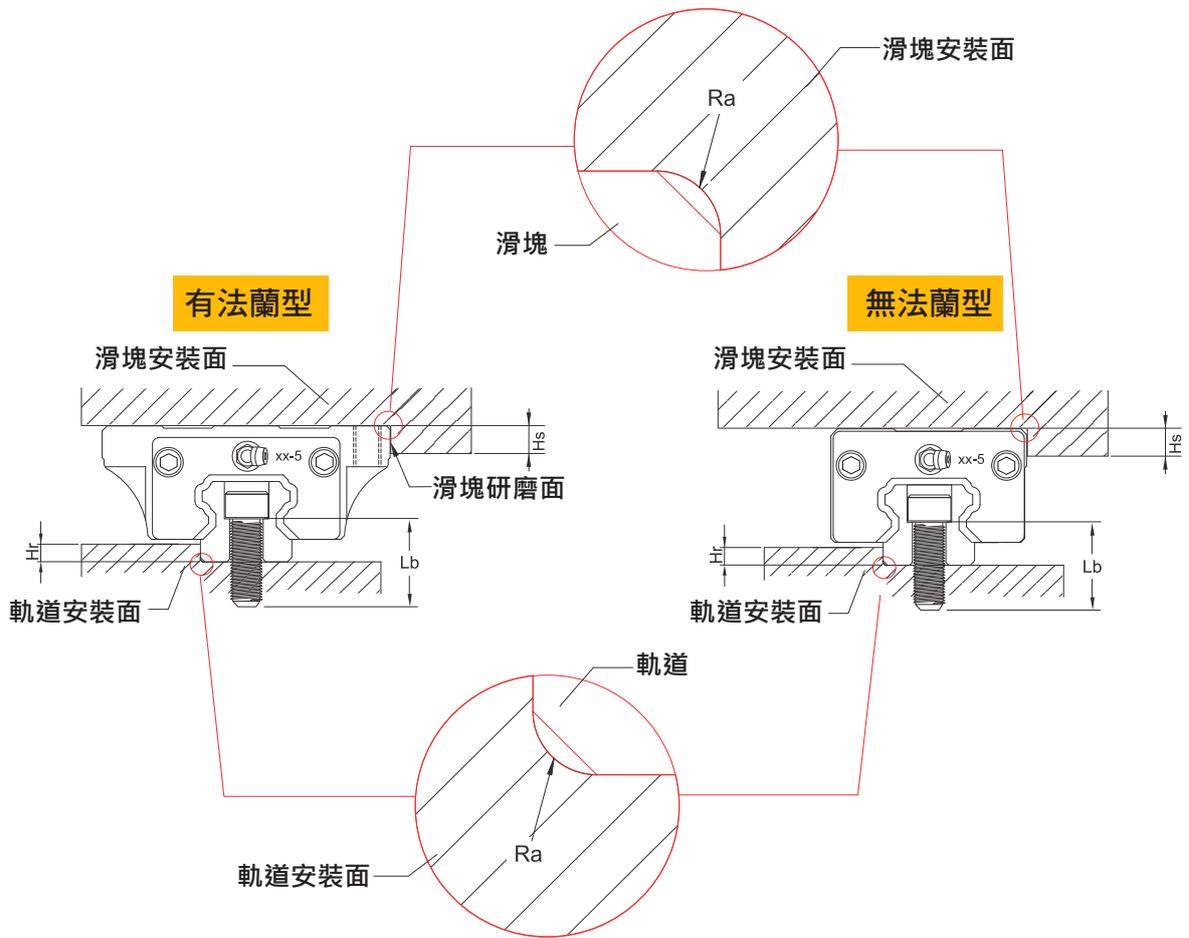
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

# 1.9 組裝建議

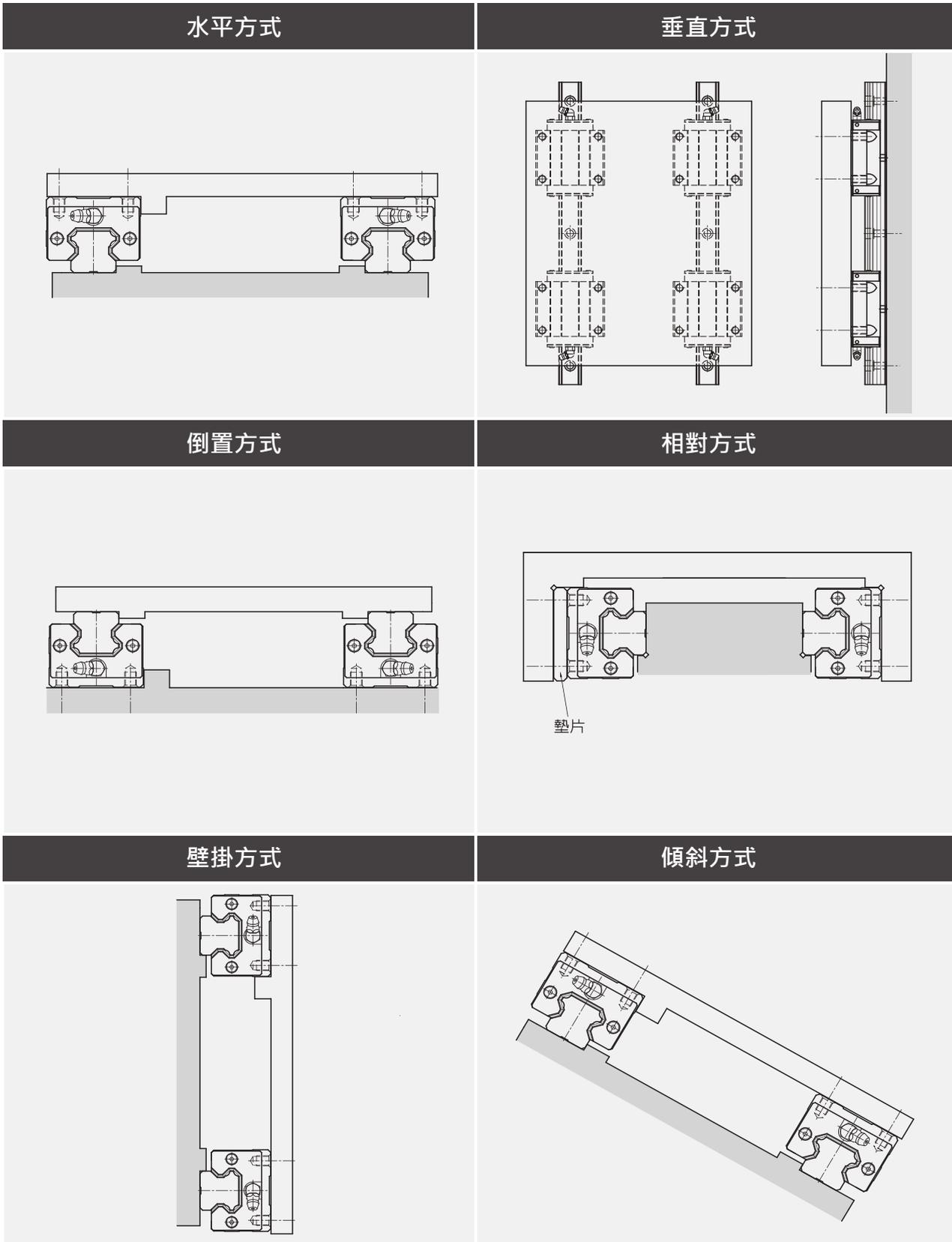


單位: mm

型號	安裝面圓角半徑 最大值(Ra)	軌道安裝面 靠肩高度(Hr)		滑塊安裝面 靠肩高度(Hs)		軌道鎖緊螺栓 建議尺寸(Lb)	滑塊鎖緊螺栓建議尺寸		
		最小值	最大值	最小值	最大值		螺栓由上方正鎖		螺栓由下方反鎖
							有法蘭型	無法蘭型	有法蘭型
BR-15	0.6	2.5	3.5	3	4	M4x20	M5	M4	M4
BR-20	0.6	2.5	4	4	5	M5x25	M6	M5	M5
BR-25	0.8	3	5	4	5	M6x30	M8	M6	M6
BR-30	0.8	3	5	4	6	M8x30	M10	M8	M8
BR-35	0.8	3.5	6	5.5	6	M8x35	M10	M8	M8
BR-45	0.8	4.5	8	6	8	M12x45	M12	M10	M10

## 1.10 線性滑軌的配置

線性滑軌可依機台結構與負荷方向等需求做不同的配置，主要配置方式有以下幾種。當使用油潤滑時，滑塊的潤滑油路會因不同的配置方式而有所變化，訂貨時請說明配置方式。



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

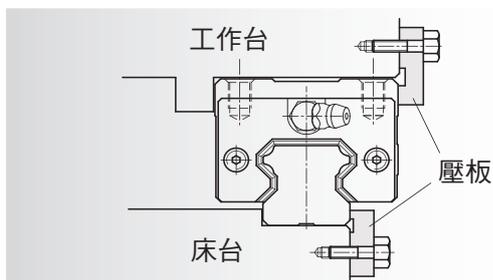
螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

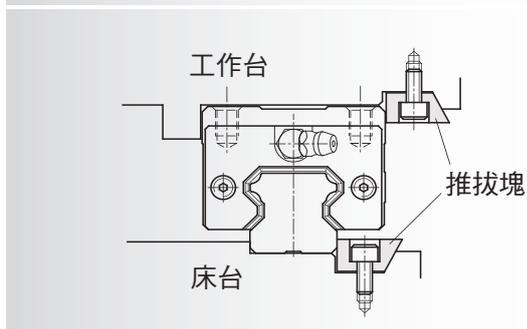
## 1.11 線性滑軌的固定方式

當機械中有振動或衝擊力作用時，軌道與滑塊很可能會偏離原來的固定位置，而影響運行精度與使用壽命，為避免此情形發生，建議依照下列的固定方式固定軌道與滑塊。



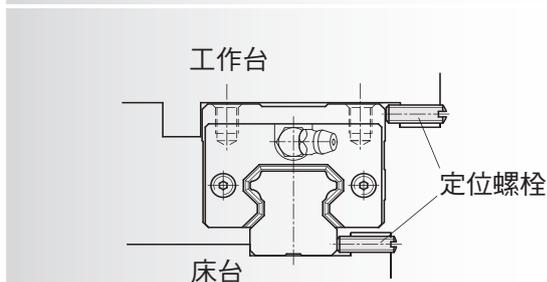
### 壓板固定法

此方式軌道與滑塊側面需稍微突出床台與工作台邊緣，而壓板須加工逃槽，以防止安裝時與滑軌或滑塊的角部產生干涉。



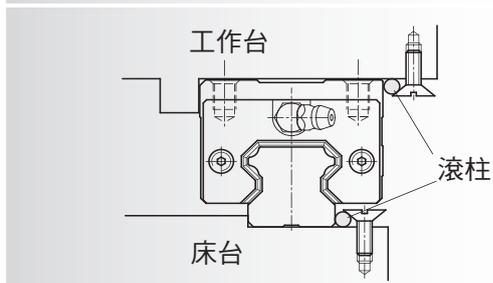
### 推拔固定法

此方式藉由對推拔塊的鎖緊來施壓，過大的鎖緊力易造成軌道彎曲或外側肩部變形，所以安裝時要特別注意鎖緊力的適當性。



### 定位螺栓固定法

因為安裝空間的限制，使用的螺栓尺寸不可太大。

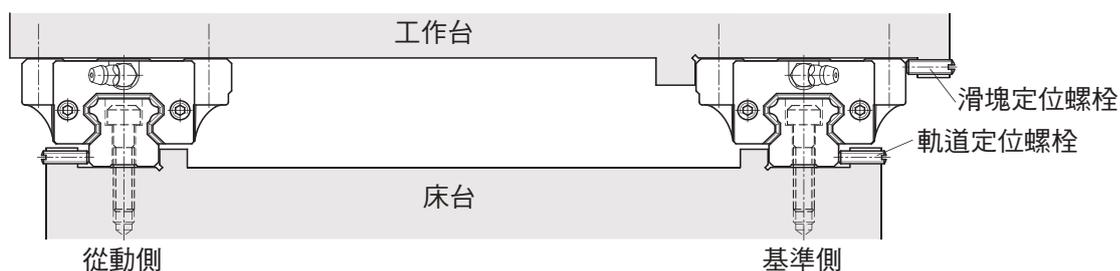


### 滾柱固定法

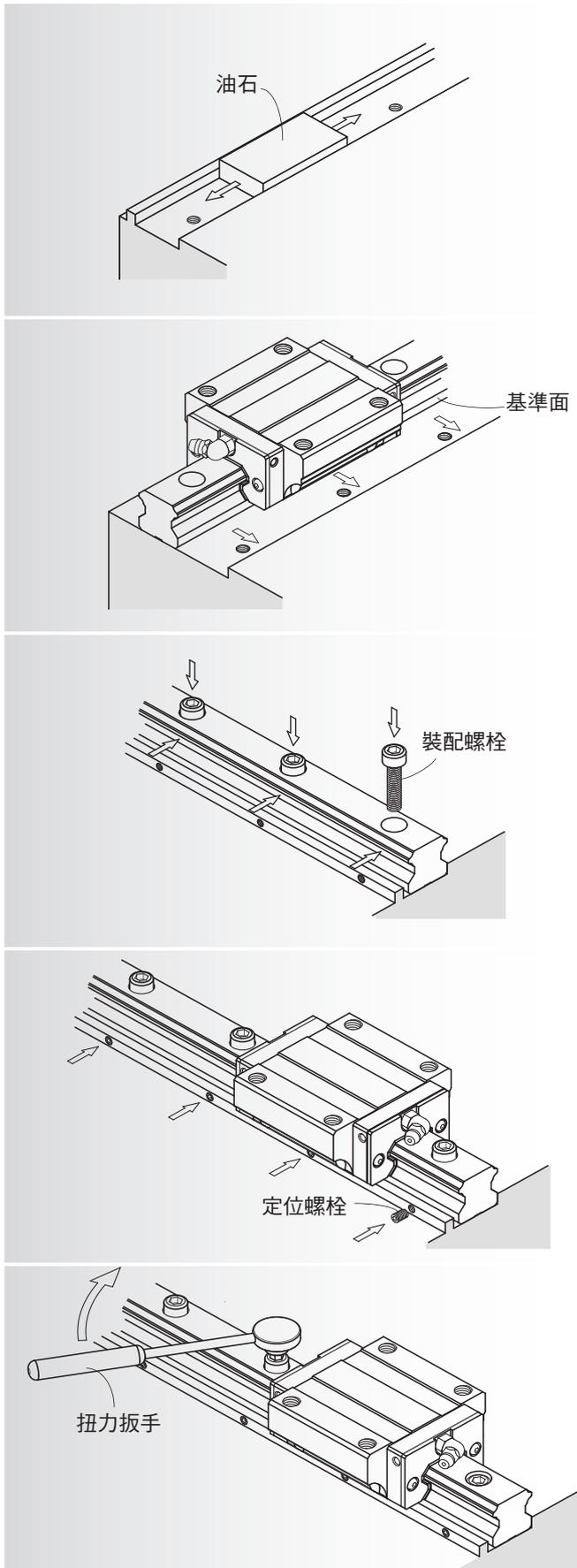
滾柱是利用螺栓頭部斜度的推進來施壓，所以要特別注意螺栓頭部的位置。

## 1.12 線性滑軌的安裝

### 1.12.1 機械中有振動衝擊作用且要求高剛性與高精度時的安裝



## 1 軌道的安裝



1. 安裝前務必要清除床台安裝面上的加工毛邊與污物。

2. 將線性滑軌平放在床台上，使軌道的基準面貼向床台的側向安裝面。

注：ABBA線性滑軌兩個側面均可做為基準面。

3. 將裝配螺栓鎖定，但不完全鎖緊，並使軌道基準面盡量貼緊床台側向安裝面，安裝前請注意螺孔與裝配螺栓是否吻合。

4. 依序將軌道定位螺栓鎖緊，使軌道與床台側向安裝面緊密貼合。

5. 使用扭力扳手，將裝配螺栓依規定的扭力值鎖緊，裝配螺栓的鎖緊順序，由軌道中央向兩端依序鎖緊，如此可獲得穩定的精度。

6. 其餘配對的軌道，依照1至5步驟的方法安裝。

標準型

鋼珠保持器型

微型

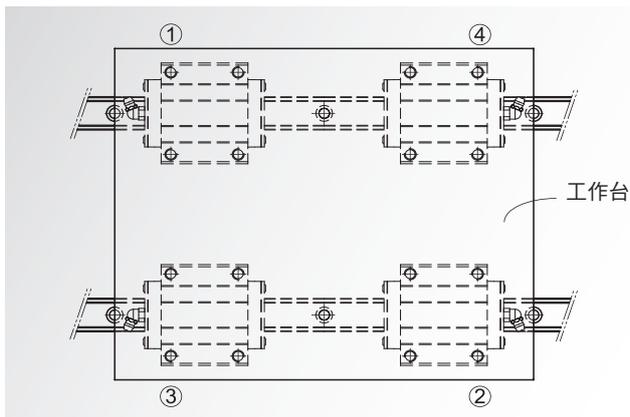
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

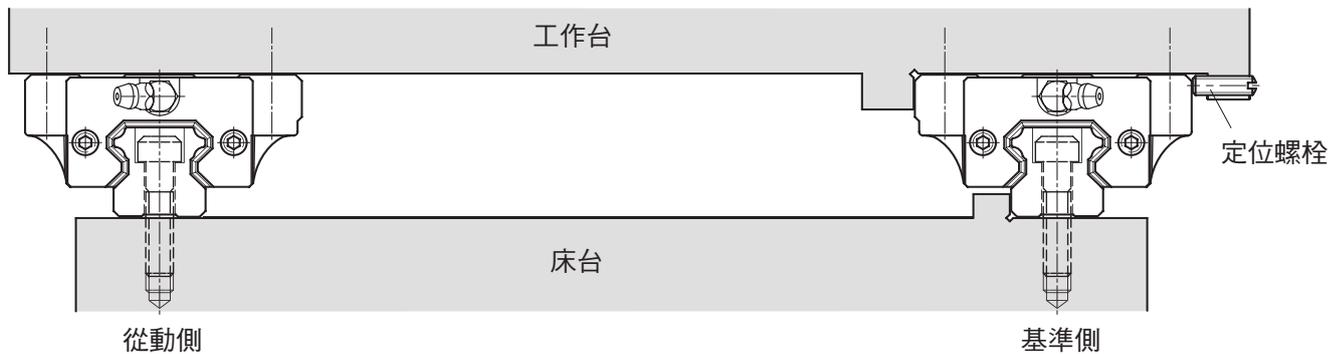
滾珠螺桿

## 2 滑塊的安裝

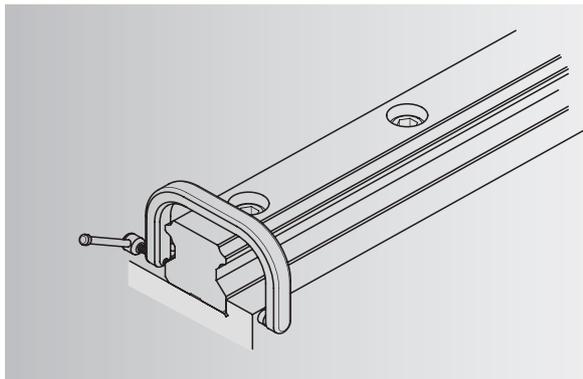


1. 將工作台安裝至滑塊上，鎖定滑塊裝配螺栓，但不完全鎖緊。
2. 使用定位螺栓將滑塊基準面與工作台側向安裝面鎖緊，以定位工作台。
3. 按 ①~④ 滑塊對角的順序，鎖緊滑塊裝配螺栓。

## 1.12.2 軌道無定位螺栓的安裝

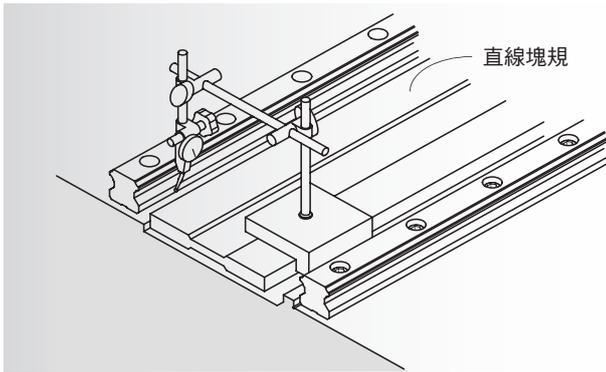


## 1 基準側軌道的安裝



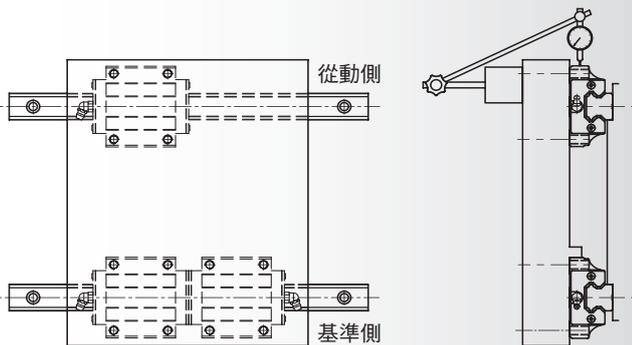
將裝配螺栓鎖定，但不完全鎖緊，利用虎鉗將軌道基準面逼緊床台側向安裝面，再使用扭力扳手，按規定的扭力值依序鎖緊軌道裝配螺栓。

## 2 從動側軌道的安裝



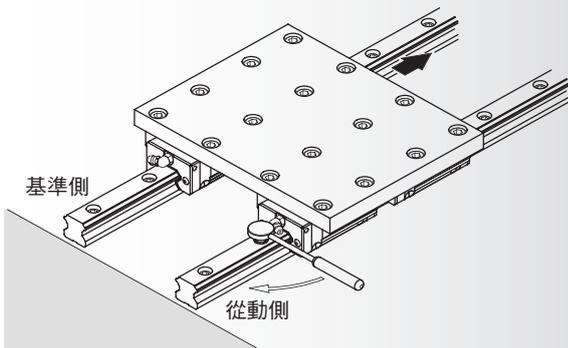
### 直線塊規法

將直線塊規置於兩支軌道之間，使用千分量表將其調整至與基準側軌道側向基準面平行，然後再以直線塊規為基準，利用千分量表調整從動側軌道的直線度，並自軸端依序鎖緊軌道裝配螺栓。



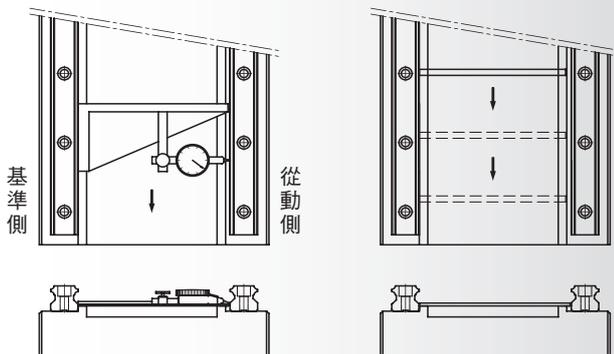
### 移動工作台式

使基準側的兩個滑塊固定鎖緊在工作台上，使從動側的軌道與一個滑塊分別鎖定於床台與工作台上，但不完全鎖緊。將千分量表固定於工作台上，並使其測頭接觸從動側滑塊側面，自軸端移動工作台校準從動側軌道平行度，並同時依序鎖緊裝配螺栓。



### 仿效基準側軌道法

將基準側的兩個滑塊與從動側的一個滑塊固定鎖緊在工作台上，而從動側的軌道與另一個滑塊則分別鎖定於床台與工作台上，但不完全鎖緊。自軸端移動工作台，依據滾動阻力的變化調整從動側軌道的平行度，並同時依序鎖緊裝配螺栓。



### 專用工具安裝法

使用專用工具，以基準側軌道的側向基準面為基準，自軸端依安裝間隔調整從動側軌道側向基準面的平行度，並同時依序鎖緊裝配螺栓。

## 3 滑塊的安裝與前述範例相同

標準型

鋼珠保持器型

微型

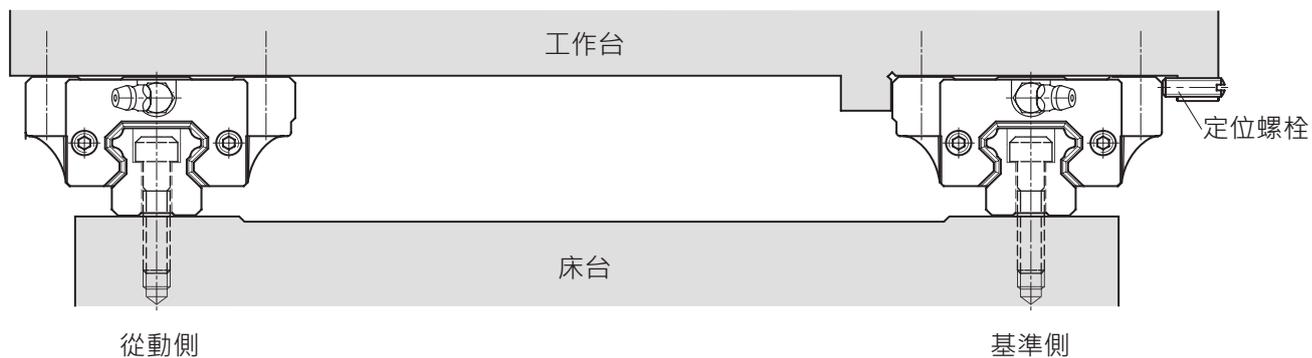
滾珠螺桿

螺桿支撐座

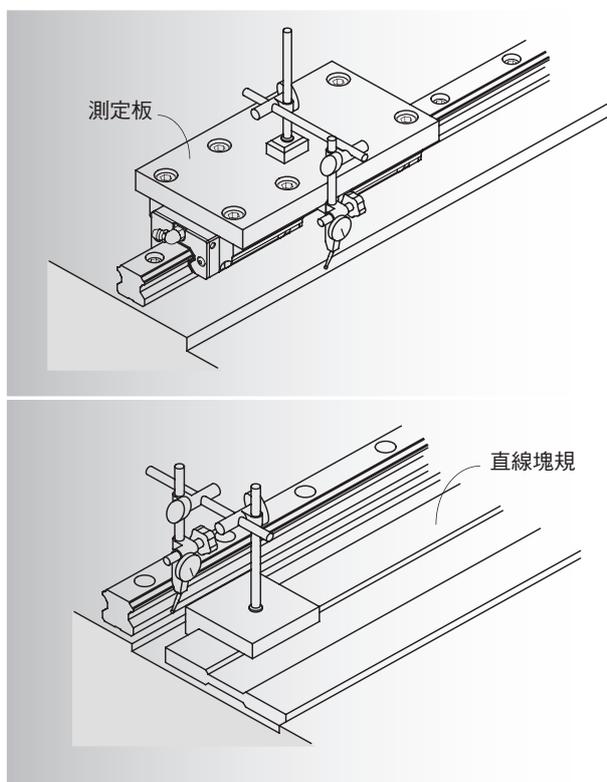
線性滑軌

滾珠螺桿

### 1.12.3 軌道無側向定位面的安裝



#### 1 基準側軌道的安裝



##### 利用假基準面法

將兩個滑塊靠緊並固定於測定平板上，以軌道安裝附近設定的床台基準面為基準，使用千分量表，自軸端開始校準軌道直線度，並同時依序鎖緊裝配螺栓。

##### 直線塊規法

先用裝配螺栓將軌道鎖定於床台上，但不完全鎖緊，以直線塊規為基準，使用千分量表，自軸端開始校準軌道直線度，並同時依序鎖緊裝配螺栓。

#### 2 從動側軌道與滑塊的安裝與前述範例相同

## 1.12.4 軌道裝配螺栓的鎖緊力矩建議值

安裝滑軌時裝配螺栓的鎖緊力大小會影響整體的組裝精度，所以鎖緊力的均勻度非常重要，建議以扭力扳手依照右表的力矩值鎖緊裝配螺栓。不同材質的安裝面及螺栓強度，其鎖緊的螺栓力矩值不同。

### 螺栓力矩值

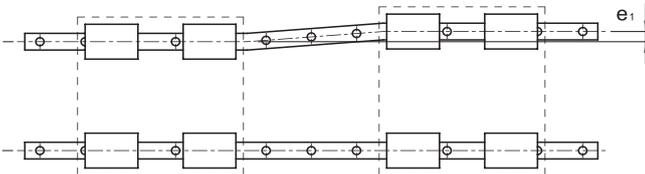
單位: kgf\*cm

螺栓強度	螺栓公稱尺寸	安裝面材質	
		鋼或鑄鐵	鋁
8.8	M4	25	19
	M5	52	38
	M6	88	65
	M8	220	157
	M10	440	314
	M12	770	539
	M16	2000	1426
12.9	M4	49	32
	M5	95	63
	M6	162	108
	M8	392	265
	M10	794	529
	M12	1373	912
	M16	3333	2222

## 1.12.5 安裝面的容許誤差

由於ABBA線性滑軌4排珠X型的設計，擁有絕佳的自動調心能力，即使安裝面多少有些歪斜或誤差，仍然能夠獲得輕快流暢的直線運動，以下即為ABBA線性滑軌能夠修正安裝面最大誤差之說明。然而，針對高精度需求的應用，必須確保相關的安裝面具有足夠的剛性，同時下列安裝的容許誤差必須減半。

### 軸的平行度誤差( $e_1$ )



單位:  $\mu\text{m}$

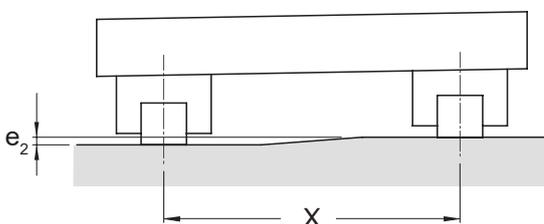
軌道公稱寬度	2軸的平行度誤差容許值 ( $e_1$ )				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
15	10	13	18	25	35
20	12	18	20	25	35
25	15	20	22	30	42
30	20	27	30	40	55
35	22	30	35	50	68
45	25	35	40	60	85

### 軸的水平度誤差( $e_2$ )

軸的水平度誤差( $e_2$ )計算公式如下:

$$e_2 = \frac{X \times f_{e2}}{500}$$

$e_2$ : 軸的水平度誤差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $X$ : 兩滑軌中心距離 (mm)  
 $f_{e2}$ : 水平誤差係數



單位:  $\mu\text{m}$

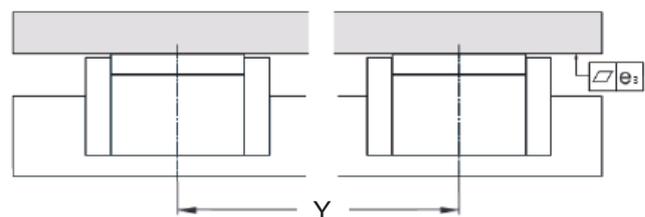
軌道公稱寬度	水平誤差係數 ( $f_{e2}$ )				
	Z3	Z2	Z1	Z0	ZF
15	40	45	85	130	190
20	45	50	85	130	190
25	60	70	85	130	195
30	80	90	110	170	250
35	100	120	150	210	290
45	110	140	170	250	350

### 滑塊安裝平板平面度誤差( $e_3$ )

滑塊安裝平板平面度誤差( $e_3$ )計算公式如下:

$$e_3 = \frac{Y \times f_{e3}}{500}$$

$e_3$ : 滑塊安裝平板平面度誤差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $Y$ : 兩滑塊中心距離 (mm)  
 $f_{e3}$ : 滑塊安裝平板誤差係數



單位:  $\mu\text{m}$

軌道公稱寬度	滑塊安裝平板誤差係數 ( $f_{e3}$ )		
	短型滑塊	標準長滑塊	加長滑塊
15	28	20	14
20	28	20	14
25	28	20	14
30	33	24	17
35	33	24	17
45	33	24	17

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

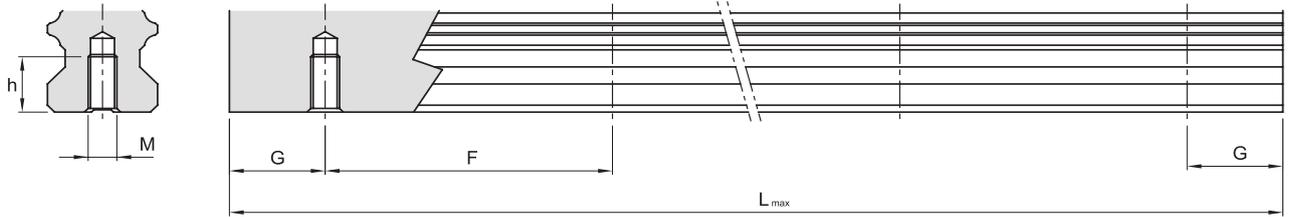
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.13 反鑽孔尺寸

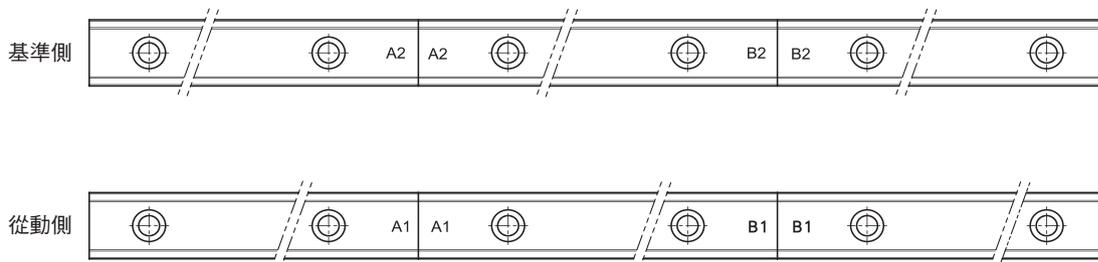


軌道公稱寬度	螺栓尺寸(M)	螺紋長度h (mm)
15	M5	8
20	M6	10
25	M6	12
30	M8	15
35	M8	17
45	M12	24

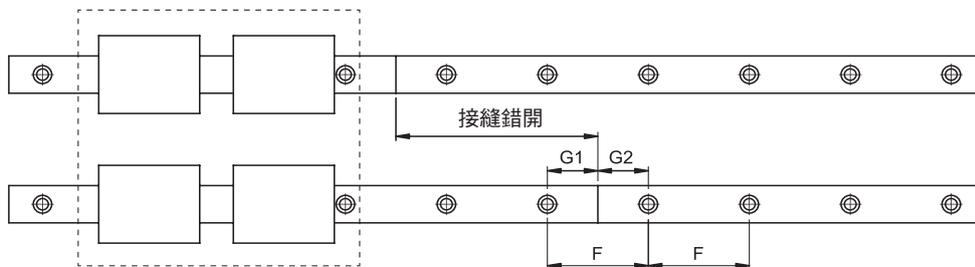
## 1.14 線性滑軌的標示與組合

### 1.14.1 滑軌的拼接使用

1 若所需長度超過一根軌道最大長度時，可將多根軌道拼接使用，拼接標識如下：



2 成對使用的兩根滑軌，為避免滑塊同時通過連接處造成精度下降，建議將接縫錯開使用，如下圖



注：ABBA優先考慮接縫處的精度和通順性，因此 $G1 + G2 = F$ ，但不保證 $G1 = G2 = F / 2$

## 1.14.2 對端距(G值)的解說

ABBA線性滑軌端距 ( G 值 ) 選擇如下 :

如客戶沒有特殊要求，則標準端距的計算方法如下：

滑軌總長度 / 滑軌安裝孔距 = 整數 \* 孔距 + 餘數

餘數 / 2 = 端距

但是如果從端部到距其最近的安裝沉孔邊緣小於5mm，

( 餘數 + 滑軌安裝孔距 ) / 2 = 端距

例1：

BRS25-A0C2Z0-00260ND0-00S00 型線性滑軌

滑軌總長度 = 260, 滑軌安裝孔距 = 60

滑軌總長度260 / 滑軌安裝孔距60 = 4 \* 60 + 20

端距 = 20 / 2 = 10 mm

但是，此滑軌沉孔直徑 ( D 值 ) = 11mm，因此其半徑 = 5.5 mm

從滑軌端部到距其最近的安裝沉孔邊緣為 10 - 5.5 = 4.5 mm < 5mm

則增大其端距為 (20+60) / 2 = 40 mm，增大端距之後符合要求

例2：

BRS35-LRC2Z1-09800ND0-00S00 型線性滑軌

滑軌總長度 = 9800, 滑軌安裝孔距 = 80

滑軌總長度9800 / 滑軌安裝孔距80 = 122 \* 80 + 40

端距 = 40 / 2 = 20 mm

此滑軌沉孔直徑 ( D 值 ) = 14mm，因此其半徑 = 7 mm

從滑軌端部到距其最近的安裝沉孔邊緣為 20 - 7 = 13 mm > 5mm

符合要求

## 1.15 負荷定義與係數

### 1.15.1 負荷定義

基本額定靜負荷： $C_0$

基本額定靜負荷 $C_0$ 為常態靜止負載作用在一個方向上的力總和的值，使得軌道溝槽及鋼珠的變型量達到鋼珠直徑的萬分之一。

基本額定動負荷： $C$

一批相同的直線運動系統在相同的條件下逐個運動時，其壽命 ( L ) 為 L = 50 km 時，所承受之大小和方向都不變的負荷稱之為基本額定動負荷 ( C )。

### 1.15.2 靜安全係數 $f_s$

靜安全係數： $f_s$  是額定靜負載  $C_0$  對應線性滑軌系統實際負載之比率值

$f_s = (f_c * C_0) / P$  或  $f_s = (f_c * M_0) / M$

$f_s$  : 靜安全係數

$f_c$  : 接觸係數

$C_0$  : 額定靜負荷

$M_0$  : 容許靜力矩

P : 設計負載

M : 設計力矩

以下為靜安全係數的參考值：

操作條件	負載條件	最小之 $f_s$
一般靜止	較小衝擊和偏移	1.0 ~ 1.3
	較大衝擊和扭轉	2.0 ~ 3.0
一般運行	較小衝擊和扭轉	1.0 ~ 1.5
	較大衝擊和扭轉	2.5 ~ 5.0

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

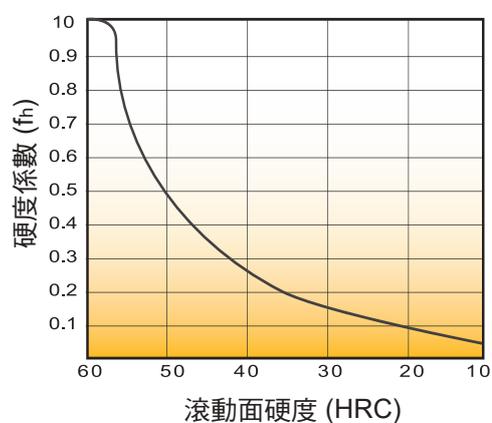
### 1.15.3 接觸係數 $f_c$

將滑塊靠緊著使用時，受力矩或安裝面的精度之影響，很難得到均勻的負荷分布，因此，多個滑塊靠緊使用時，請將基本額定動負荷 $C$ 、 $C_0$ 乘以右圖的接觸係數。

靠緊時滑塊的個數	接觸係數 $f_c$
2	0.81
3	0.72
4	0.66
5	0.61
通常使用	1

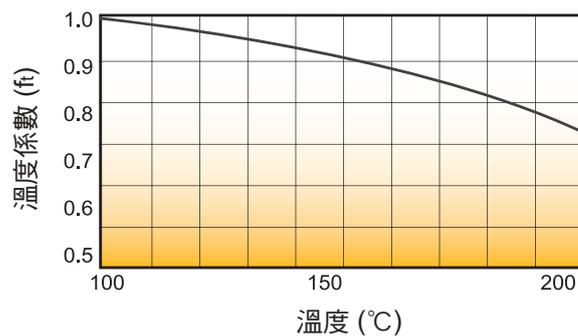
### 1.15.4 硬度係數 $f_h$

為了充分發揮滑軌的負荷能力，滾動面的硬度必須為HRC 58 -62。如果滾動面的硬度比這個硬度低時，基本額定動負荷與基本額定靜負荷要變低，應分別乘以硬度係數( $f_h$ )，通常線性滑軌確保有充分之硬度，這時 $f_h = 1$ 。



### 1.15.5 溫度係數 $f_t$

如果滑軌的使用溫度超過100°C時，要考慮高溫的不良影響，乘以右邊的溫度係數。



## 1.15.6 負荷係數 $f_w$

由於滑塊所承受的負荷會受加速度，衝擊負荷及震動影響，而要量化這些額外的作用力非常困難。故為了估算此負載對系統壽命的影響，必須將負載再乘以負荷係數 $f_w$ 。根據不同的衝擊強度及運行速度，建議的 $f_w$ 值列在下表中。

振動、衝擊	速度 (V)	$f_w$
微	微速的情況 $V \leq 15 \text{ m/min}$	1 ~ 1.5
小	低速的情況 $15 < V \leq 60 \text{ m/min}$	1.5 ~ 2.0
大	高速的情況 $V > 60 \text{ m/min}$	2.0 ~ 3.5

## 1.15.7 微小行程係數 $f_m$

當單趟的運行行程小於滑塊的鐵件長度時，滑塊的運行壽命會降低，此時須於壽命計算結果再乘上微小行程係數 $f_m$ 。

滑塊鐵件長度/單趟運行行程	$f_m$
1	1
0.9	0.91
0.8	0.82
0.7	0.73
0.6	0.63
0.5	0.54
0.4	0.44
0.3	0.34
0.2	0.23

## 1.16 壽命計算公式

代入基本額定負荷C和等效負荷P，線性滑軌的壽命按下式計算：

$$L = f_m * \left( \frac{f_h * f_t * f_c}{f_w} * \frac{C}{P} \right)^3 * 50$$

L: 額定壽命 (km)  
(一批相同的直線運動系統在相同的條件下逐個運動時，其中的90%不產生表面剝落而所能達到的總運行距離。)

P: 等效負荷

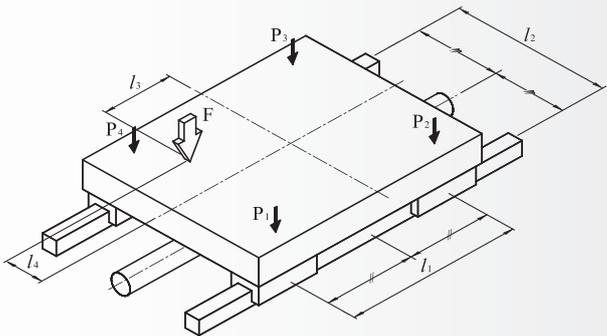
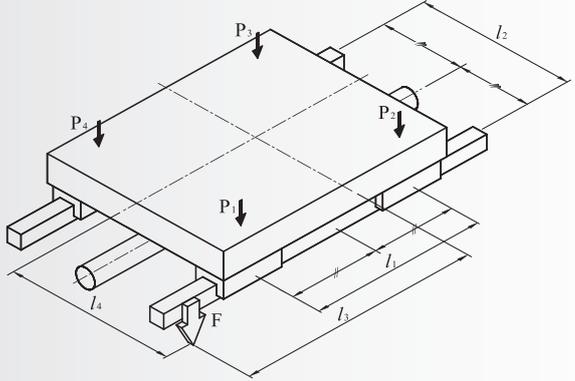
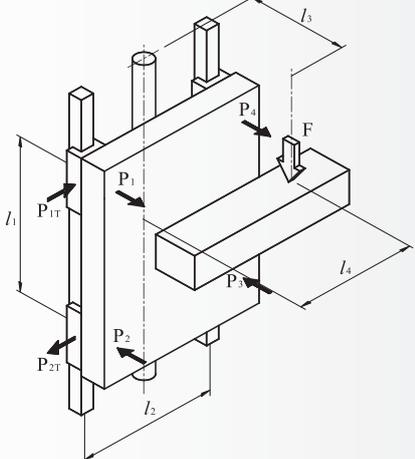
用下式求額定壽命(L)，行程長度與往復次數一定時，用時間表示的壽命可按下式計算：

$$L_n = \frac{L * 10^6}{2 * L_s * N_1 * 60}$$

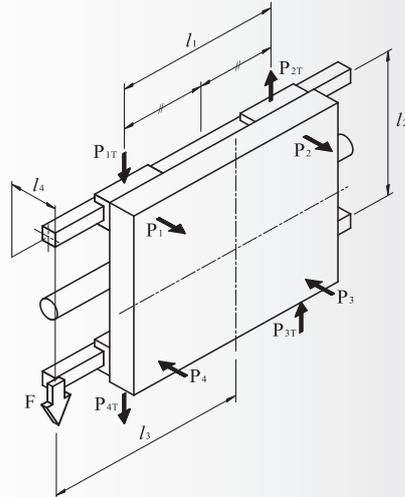
$L_n$  : 壽命時間 (h)  
 $L_s$  : 行程長度 (mm)  
 $N_1$  : 每分鐘往返次數 ( $\text{min}^{-1}$ )

## 1.17 工作負荷的計算

作用在線性滑軌上的負荷，會因物體重心的位置、推力位置與運轉時啟動停止的加減速度所產生的慣性力等的作用而變化，所以在選用線性滑軌時，必須考慮各種使用條件，以計算出正確的工作負荷的大小。

型式	使用配置	滑塊負荷計算式
<p>水平使用 等速運動 或靜止時</p>		$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$
<p>水平懸臂使用 等速運動 或靜止時</p>		$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$ $P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$
<p>垂直使用 等速運動 或靜止時</p>		$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$ $P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$

壁掛使用  
等速運動  
或靜止時

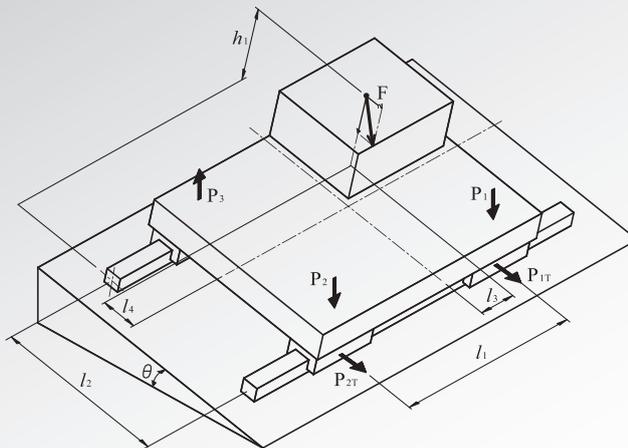


$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

側面傾斜使用



$$P_1 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

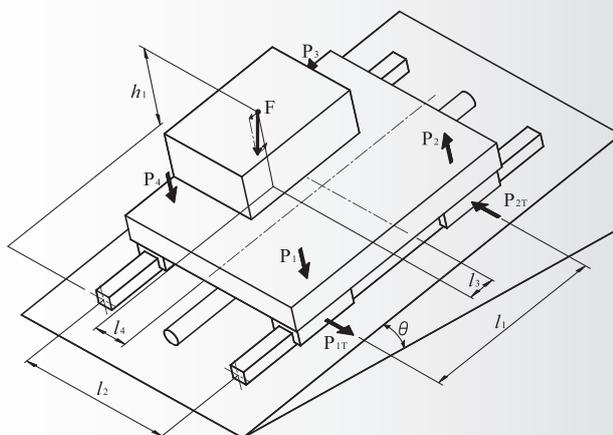
$$P_3 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{F \cdot \sin \theta}{4} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{F \cdot \sin \theta}{4} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

前面傾斜使用



$$P_1 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

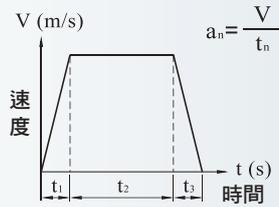
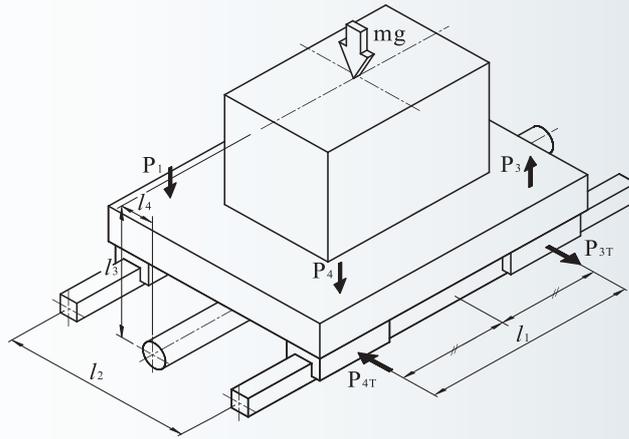
$$P_3 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} - \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_4 = \frac{F \cdot \cos \theta}{4} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot \cos \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_2} + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot h_1}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = + \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = - \frac{F \cdot \sin \theta \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

有慣性力使用  
的水平使用



速度時間關係圖

加速時

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} - \frac{m a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} + \frac{m a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m a_1 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

等速時

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{mg}{4}$$

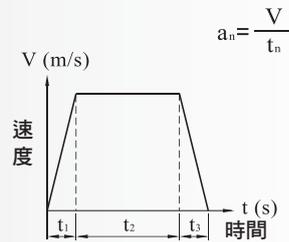
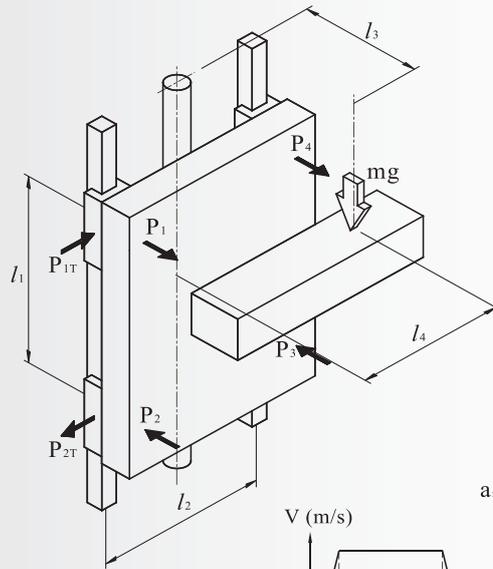
減速時

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{m a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{m a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m a_3 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

有慣性力作用  
的垂直使用



速度時間關係圖

加速時

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g + a_1) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g + a_1) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

等速時

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m g \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m g \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

減速時

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m(g - a_3) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m(g - a_3) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

## 1.18 等效負荷的計算

線性滑軌的滑塊可同時承受徑向、反徑向及橫向等各方向的負荷與力矩，當有多方向的負荷作用時，可將所有的負荷換算成徑向或橫向的等效負荷、再計算其壽命或靜安全係數。

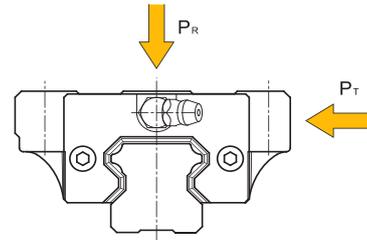
ABBA之BR系列線性滑軌為四方向等負荷能力之設計，2支以上(含2支)滑軌成對使用的情形，其等效負荷之計算如下。

$$P_E = |P_R| + |P_T|$$

$P_E$  : 等效負荷 (kgf)

$P_R$  : 徑向或反徑向負荷 (kgf)

$P_T$  : 橫向負荷 (kgf)



單支滑軌使用的情形，等效負荷必須將力矩效應考慮進去，其計算式如下。

$$P_E = |P_R| + |P_T| + C_0 \cdot \frac{|M|}{M_R}$$

$P_E$  : 等效負荷 (kgf)

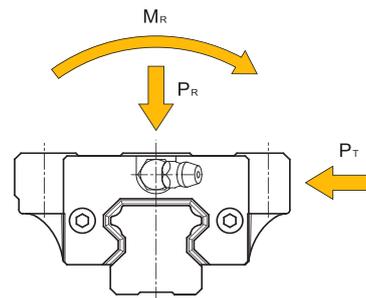
$P_R$  : 徑向或反徑向負荷 (kgf)

$P_T$  : 橫向負荷 (kgf)

$C_0$  : 基本靜額定負荷 (kgf)

$M$  : 計算力矩 (kgf \* m)

$M_R$  : 容許靜力矩 (kgf \* m)



## 1.19 變動負荷的平均負荷計算

運轉中的滑塊承受會改變的變動負荷時，可以依變動的負荷條件求出相等於滑塊疲勞壽命的平均負荷，以計算其疲勞壽命。滾動體為鋼珠的平均負荷基本計算式如下所示。

$$P_m = \sqrt[3]{\frac{L}{L} \cdot \sum_{n=1}^n (P_n^3 \cdot L_n)}$$

$P_m$  : 平均負荷 (kgf)

$P_n$  : 變動負荷 (kgf)

$L$  : 總行走距離 (mm)

$L_n$  : 負荷  $P_n$  作用時的行走距離 (mm)

標準型

鋼珠保持器型

微型

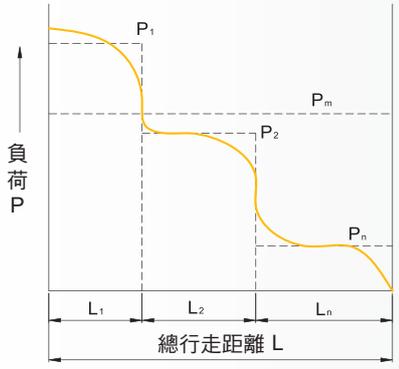
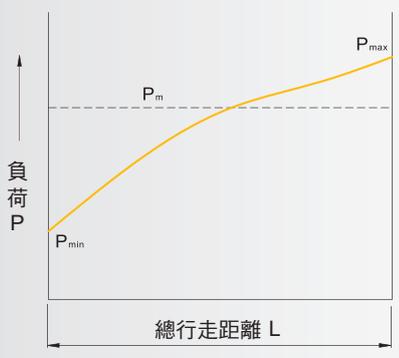
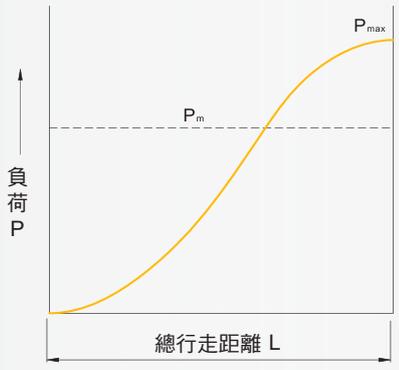
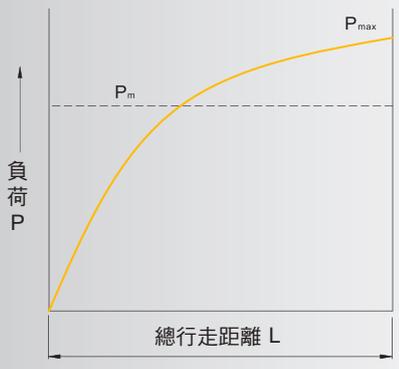
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 平均負荷的計算例

變動負荷種類	平均負荷計算
<p style="writing-mode: vertical-rl;">分等級式變動負荷</p> 	$P_m = \sqrt[3]{\frac{L}{L} (P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ <p> <math>P_m</math> : 平均負荷 (kgf)  <math>P_n</math> : 變動負荷 (kgf)  <math>L</math> : 總行走距離 (mm)  <math>L_n</math> : 負荷 <math>P_n</math> 作用時的行走距離 (mm)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">單調式變動負荷</p> 	$P_m \cong \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ <p> <math>P_m</math> : 平均負荷 (kgf)  <math>P_{min}</math> : 最小負荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大負荷 (kgf)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">正弦式變動負荷</p> 	$P_m \cong 0.65 \cdot P_{max}$ <p> <math>P_m</math> : 平均負荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大負荷 (kgf)         </p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">正弦式變動負荷</p> 	$P_m \cong 0.75 \cdot P_{max}$ <p> <math>P_m</math> : 平均負荷 (kgf)  <math>P_{max}</math> : 最大負荷 (kgf)         </p>

## 1.20 摩擦力

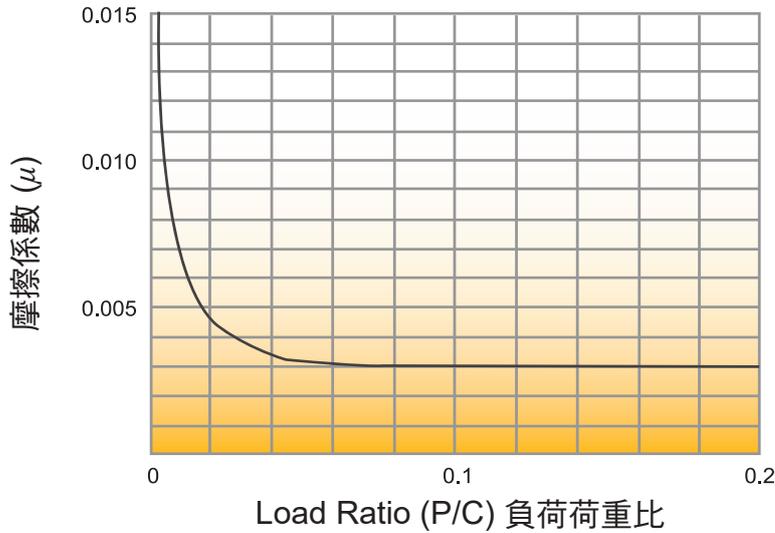
可參考下列方程式計算出摩擦力

$$F = \mu * W + f$$

F : 摩擦力 (kgf)      W : 荷重 (kgf)

$\mu$  : 摩擦係數      f : 標準防塵片的運行阻力

$\mu$  : 摩擦係數



P : 負荷荷重 (kgf)

C : 基本額定動負荷 (kgf)

f : 標準防塵片的運行阻力

單位 : kgf

運行阻力	
滑塊型號	標準防塵片
BR15	0.4
BR20	0.5
BR25	0.6
BR30	0.8
BR35	0.95
BR45	1.4

注 : 本數值為Z0滑塊兩端各一個標準防塵片，且其內部添加2號鋰基脂

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.21 潤滑方式

### 1.21.1 標準出廠產品所加注潤滑劑說明

BR產品滑塊內部添加2號鋰基脂，滑塊端部自潤滑油棉內添加00號鋰基脂。

### 1.21.2 脂潤滑

#### 1 補充潤滑間隔建議

1. 30型及更小型滑塊：每100km補充一次。35型及更大型滑塊：每40km補充一次。
2. 每三個月補充一次。  
補充間隔以以上兩者先到的為準。

#### 2 加入潤滑脂建議

建議無論是初次潤滑還是補充潤滑，都要

1. 將軌道及滑塊表面的防銹油擦去，以避免防銹油稀釋潤滑脂
2. 將潤滑脂充滿整個滑塊內部空間，注脂到恰好溢出為止

注：因為ABBA的滑塊刮刷片具有很好的刮刷及密封效果，因此在滑軌軌道表面塗抹潤滑脂，無法進入滑塊內部，亦無法起到潤滑作用。

#### 3 滑塊的潤滑脂加入量

單位：ml

滑塊的潤滑脂加入量						
型號	注脂量	型號	注脂量	型號	注脂量	
BRC15A0	2~3	BRC25R0	3~4	BRD35A0	6~8	
BRC15R0		BRC25U0	2~3	BRD35R0		
BRC15U0		BRC25SU		BRD35U0		
BRC15SU	1~2	BRC25LA	4~6	BRD35SU	4~6	
BRC20A0	2~3	BRC25LR		4~6	BRD35LA	7~10
BRC20R0		BRC30A0			BRD35LR	
BRC20U0		BRC30R0	BRD45A0		9~14	
BRC20SU	3~4	BRC30U0	BRD45R0			
BRC20LA		BRC30SU	BRD45U0	11~17		
BRC20LR		BRC30LA	BRD45LA			
BRC25A0	BRC30LR	BRD45LR				

表1.21.1

#### 4 潤滑脂性能

項目	00號	2號
基礎油	礦物油	礦物油
皂基	鋰基	鋰基
滴點	168	180
顏色	琥珀色	琥珀色
基礎油黏度 cSt, @ 40 °C	170	200
基礎油黏度 cSt, @ 100 °C	15.5	16

表1.21.2

### 1.21.3 油潤滑

- 1 初次注油量：注滿滑塊內部空間。  
滑塊內部空間參考潤滑脂加入量(表1.20.1)
- 2 潤滑油加入量： $Q = n / 150$  (  $\text{cm}^3/\text{hrs}$  )  
n：線性滑軌公稱型號寬度(mm)
- 3 建議油品規格  
油霧潤滑：ISO VG32~68  
間隙注油潤滑：ISO VG68~220  
油品類別：DIN 51517 CLP 或 CGLP

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

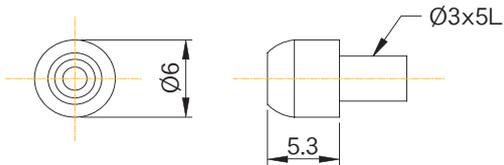
線性滑軌

滾珠螺桿

# 1.22 潤滑接頭 (標準)

## P080391 (NLA01)

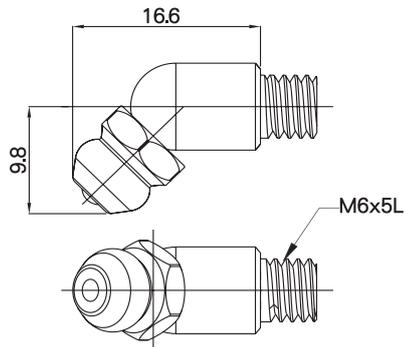
標準防塵片	15	●	20		25		30		35		45
標準防塵片 + 金屬刮刷片	15	●	20		25		30		35		45



● 備註 : ● : 適用  
無記號 : 不適用

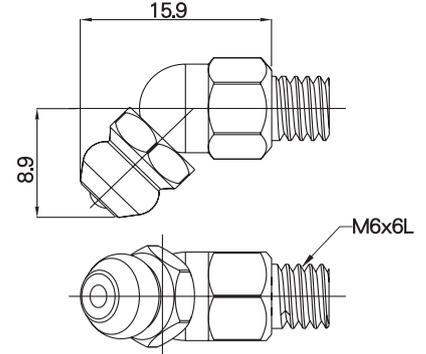
## P080396

標準防塵片	15		20	●	25		30		35		45
標準防塵片 + 金屬刮刷片	15		20		25		30		35		45



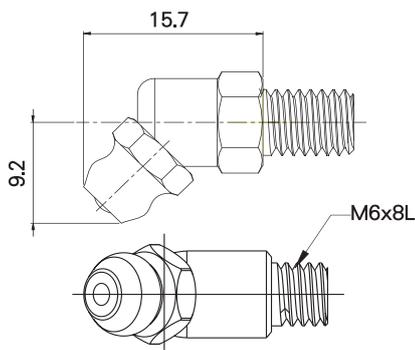
## P080397 (NLB02)

標準防塵片	15		20		25	●	30	●	35	●	45
標準防塵片 + 金屬刮刷片	15		20		25		30		35		45



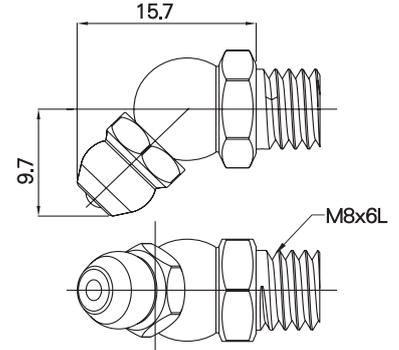
## P080395 (NLB03)

標準防塵片	15		20		25		30		35		45
標準防塵片 + 金屬刮刷片	15		20	●	25	●	30	●	35	●	45



## P080398 (NLB04)

標準防塵片	15		20		25		30		35		45	●
標準防塵片 + 金屬刮刷片	15		20		25		30		35		45	●

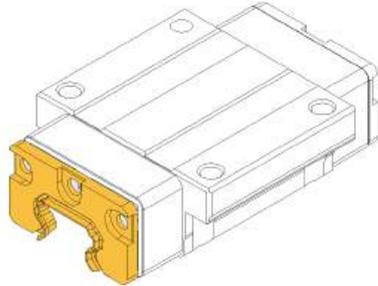


注：若需選配管油嘴或其他特殊油嘴，請諮詢ABBA或ABBA授權經銷商

## 1.23 防塵配件

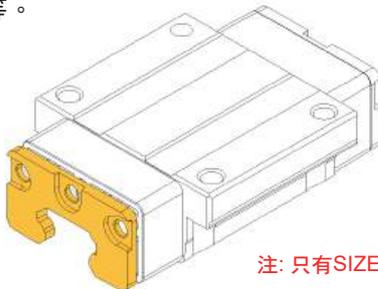
### 1.23.1 標準防塵片

標準防塵片為接觸式零件，其功用為防止外部汙染物入侵滑塊內部，適用於一般工作環境。



### 1.23.2 無接觸式防護蓋

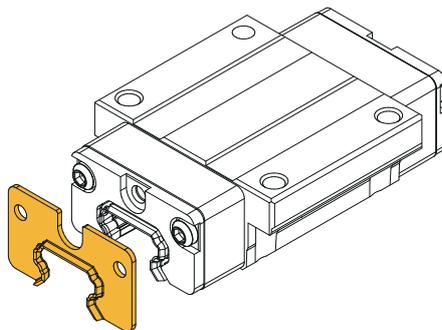
無接觸式防護蓋為非接觸式零件，其功用為減少因標準防塵片所造成之運行阻力，適用於需低運行阻力且外部無汙染物之環境，如無塵室…等。



注: 只有SIZE15-30可以選配, 有其他尺寸需求請洽ABBA

### 1.23.3 金屬刮刷片

金屬刮刷片為非接觸式零件，需外搭於防塵片外部，其功用為防止防塵片受到較大的汙染物或是灼熱金屬切屑之損害。適用於有較大的汙染物或金屬切屑之環境，如銑床…等。

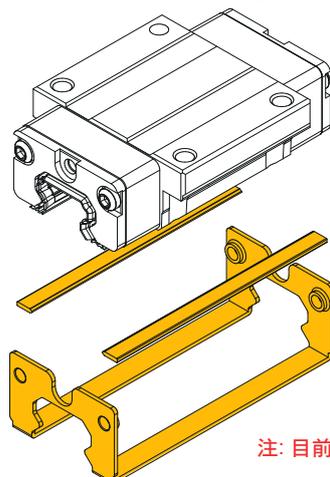


單位：mm

型號	厚度
BR15	1
BR20	1
BR25	1.5
BR30	1
BR35	1
BR45	1

### 1.23.4 U型鐵架+下防塵條

U型鐵架可以固定兩側的下防塵條，並如下表所示更改L和E的滑塊尺寸值。L和E的定義請參考P38~P41



單位：mm

型號	L	E
BR15	68	2.6
BR20	79.8	3
BR25	90	5
BR30	111	7
BR35	111	7.5
BR45	140.2	12

注: 目前僅有標準長度滑塊可選配，如有其他規格需求請洽ABBA

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.24 BR自潤系統

BR自潤系統是通過高含油率之儲油塊及優化的油膜成型設計，提供充足且適量的潤滑油至滑軌珠溝位置，進而達成環保且延長潤滑週期的效果。

### 1.24.1 特性

#### 1 有效增加再次潤滑的間隔時間

每組自潤系統可延長再次潤滑週期至4000公里

#### 2 高可靠度及替換性

終端客戶可以輕鬆的自行安裝或替換

替換新的BR自潤系統時，無須將滑座從滑軌上移除，可直接於滑軌上進行替換

#### 3 有利於環境的潤滑方式

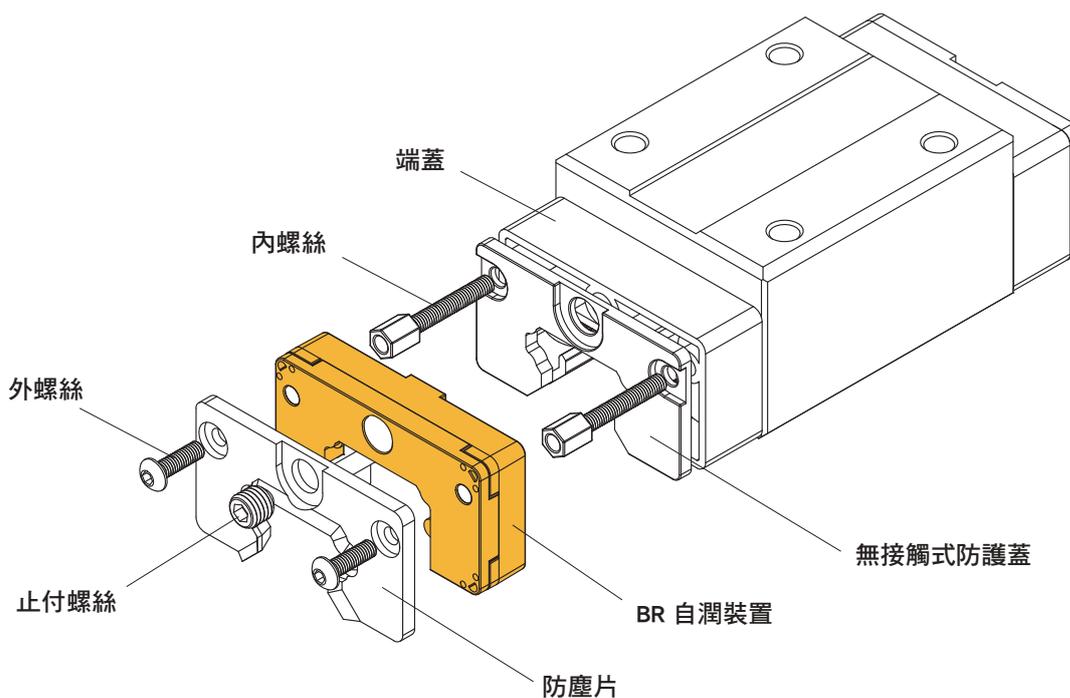
透過優化的油膜成形方式，減少潤滑油的浪費，進而防止環境的污染

#### 4 高性能的潤滑油

使用符合ISO3448黏度等級680之潤滑油與滑座預潤滑之潤滑脂完全兼容

允許溫度範圍-10~50°C(連續操作)或-10~80°C(短時間使用)

### 1.24.2 結構

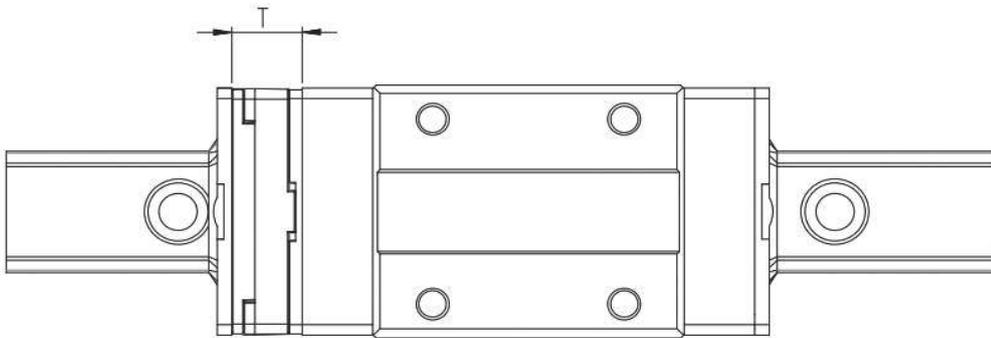


### 1.24.3 適用範圍

- 系列：BR系列
- 尺寸：15/20/25/30
- 滑塊：適用於所有滑塊型式
- 端蓋：僅適用於標準端蓋
- 預壓：適用於所有預壓等級
- 精度：適用於所有精度等級
- 最高負載：小於等於0.3C
- 最高速度：小於等於1 m/s
- 允許溫度範圍：-10~50°C (連續操作)  
-10~80°C (短時間使用)

### 1.24.4 安裝尺寸

安裝BR自潤系統將增加滑座總長度，詳細數值參照下表



單位：mm

型號尺寸	BR 自潤裝置的厚度 T
15	13
20	13
25	13
30	10

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.25 BR產品形式

BRC-A0  
BRD-A0  
標準長、標準高、法蘭型滑塊



BRC-R0  
BRD-R0  
標準長、加高、方型滑塊



BRC-U0  
BRD-U0  
標準長、標準高、方型滑塊



BRR  
下方固定型(盲孔)滑軌



BRR  
標準型滑軌



BRC-LA  
BRD-LA  
加長、標準高、法蘭型滑塊



BRC-LR  
BRD-LR  
加長、加高、方型滑塊

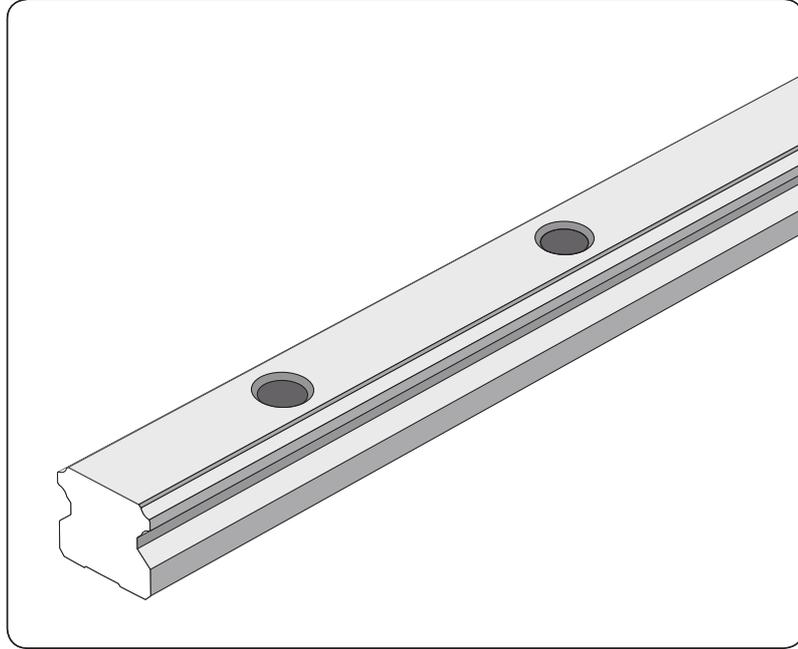


BRC-SU  
BRD-SU  
短型、標準高、方型滑塊

## 1.25 滑軌鑽孔形式

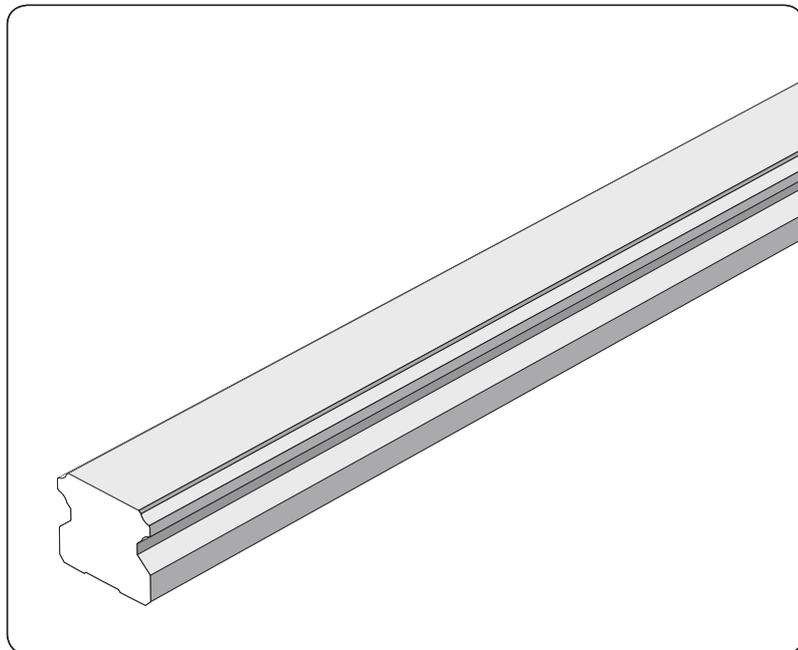
### D0 滑軌正鑽孔

用於上方安裝，標準配備塑膠孔塞。



### D4 滑軌反鑽孔

帶有盲孔，用於從下方安裝。



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.27 線性滑軌的保養與使用

由於ABBA的線性滑軌是非常精密的產品，請嚴格注意以下事項：

ABBA的線性滑軌在出廠前都會完成防銹處理，故使用前請先把防銹油清洗乾淨，並請馬上加注潤滑油，如未加注潤滑油而導致產品生銹，我們將無法做無償保修。



每日檢查潤滑情況

如購買產品後未能在1個月內使用者，請定期做防銹處理，隨著地區溫度的差異，其防銹處理時間亦需有所調整。



定期保養

ABBA的線性滑軌有自潤滑塊（視規格型號），大幅度節省潤滑油成本與減少保養潤滑的次數，請定期檢查運行狀況，如滑軌表面無油膜覆蓋請立即加注潤滑油，如滑軌表面被灰塵和金屬粉塵污染了，請先用煤油清洗後再加注潤滑油。



每日檢查潤滑情況



避免粉塵

請勿自行拆卸滑塊，以免因異物進入滑塊，從而影響精度並縮短使用壽命。另滑軌應放置在適當平面上，否則將造成滑軌變形。



禁止拆卸

如垂直安裝線性滑塊時請特別留意滑塊的滑落，如滑塊不慎滑落請立即找ABBA授權經銷商進行協助。



禁止拆卸



小心滑落

產品請務必使用在清潔的環境中，並在產品外頭加裝保護罩，以防止灰塵和金屬粉塵的進入，進而影響產品精度與使用壽命。



避免粉塵

產品如使用在惡劣環境中，如具腐蝕性的環境，ABBA也提供表面處理的產品，詳情請參照章節1.8。

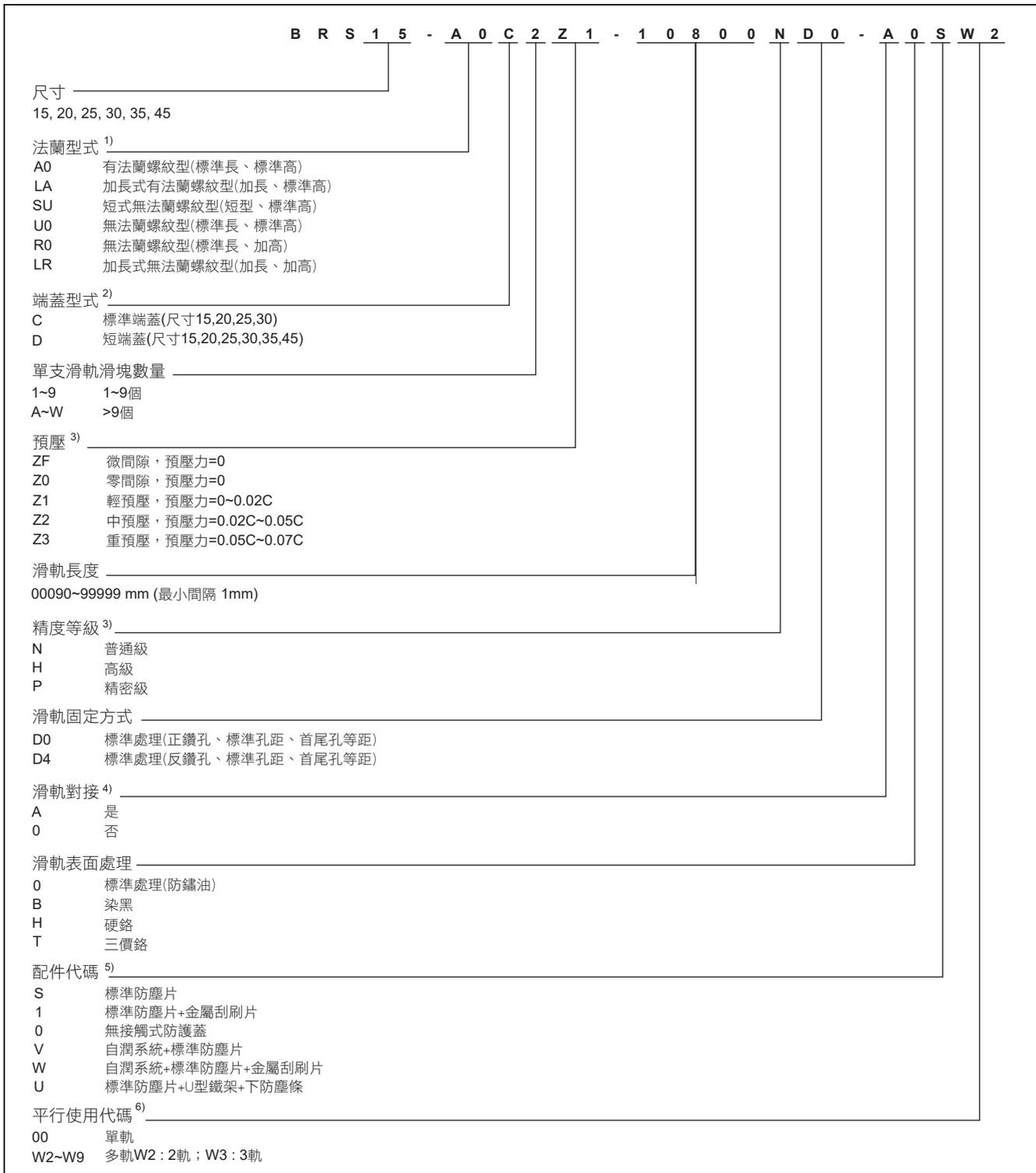
產品適用環境溫度為-20°C~+80°C



注意溫限

非互換性出貨之產品，不可任意替換滑塊或更變滑塊之安裝方向，否則將無法保證產品之精度。

# 1.28 非互換性線性滑軌編號說明



標準型  
鋼珠保持器型  
微型  
滾珠螺桿  
滾珠螺桿  
螺桿支撐座

- 標準件之油嘴/止付螺絲型式  
A. 尺寸 15 : 0° 油嘴(2pcs)  
B. 尺寸 20/25/30/35/45 : 45° 油嘴((1pc)+ 止付螺絲(1 pc))
- 端蓋內部裝配自潤油棉  
D: 端蓋內部無自潤油棉
- 相關限制可參考下面圖表

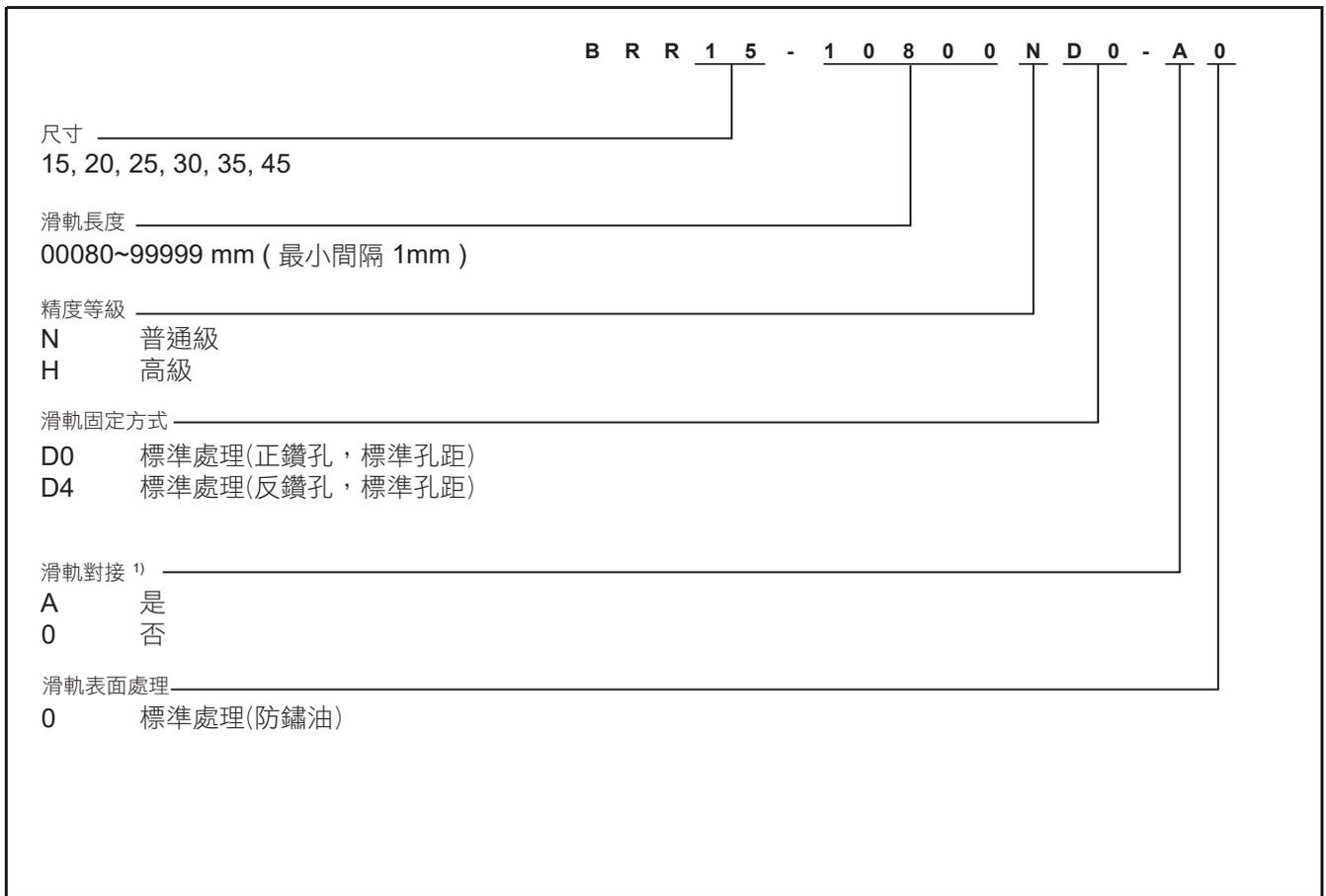
- N級與H級及其平行使用產品可允許對接，其餘對接需求請洽ABBA
- 滑塊型式對照表  
●/○：可搭配滑塊規格
- U配件，使用標準防塵片+U型鐵架保持兩側密封

BRC (標準端蓋)	A0	LA	SU	U0	R0	LR	BRD (短端蓋)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	●		○	●	●	○	15	○		○	○	○	○
20	●	○	○	●	●	○	20	○	○	○	○	○	○
25	●	○	○	●	●	○	25	○	○	○	○	○	○
30	●	○	○	●	●	○	30	○	○	○	○	○	○
35	●						35	●	○	○	●	●	○
45	●						45	●	○		●	●	○

精度	現配		
	P	H	N
預壓	-	-	ZF
	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2
	Z3	Z3	Z3

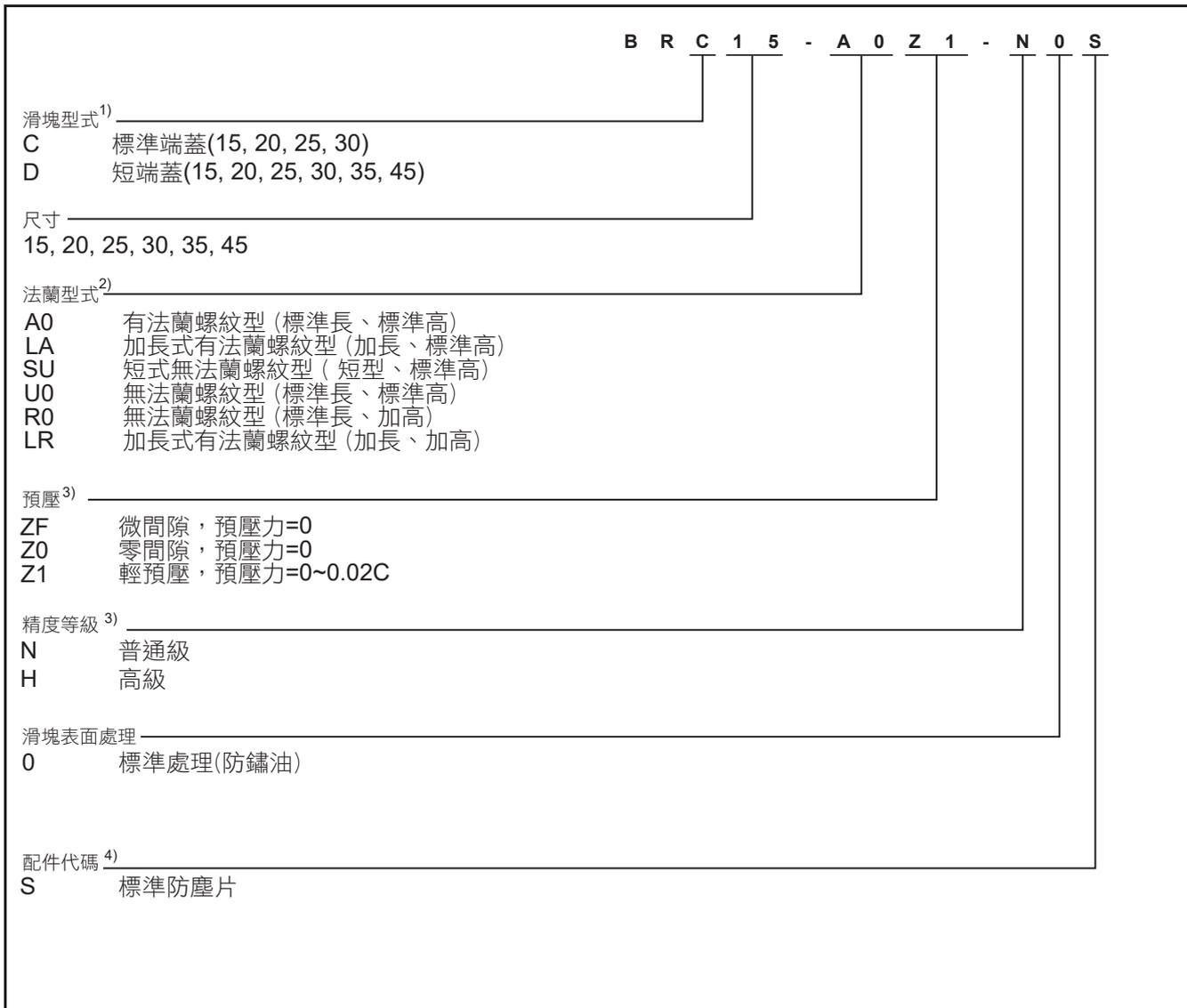
6) 平行使用或於同一平面上，需與成對誤差說明一致

## 1.29 互換型滑軌產品編號說明



1) N級與H級產品可允許對接，其餘對接需求請洽ABBA

# 1.30 互換型滑塊產品編號說明



標準型  
鋼珠保持器型  
微型  
滾珠螺桿  
螺桿支撐座  
線性滑軌  
滾珠螺桿

1) C: 端蓋內部裝配自潤油棉  
 D: 端蓋內部無自潤油棉

2) 標準件之油嘴/止付螺絲型式  
 A. 尺寸15 : 0° 油嘴(2pcs)  
 B. 尺寸20/25/30/35/45 : 45°油嘴(1 pc)+ 止付螺絲(1 pc)  
 新舊品名對照，請參考附錄一

3) 相關限制可參考下面圖表

精度	滑塊		
	P	H	N
預壓	-	-	ZF
	-	Z0	Z0
	-	Z1	Z1

4) 滑塊型式對照表

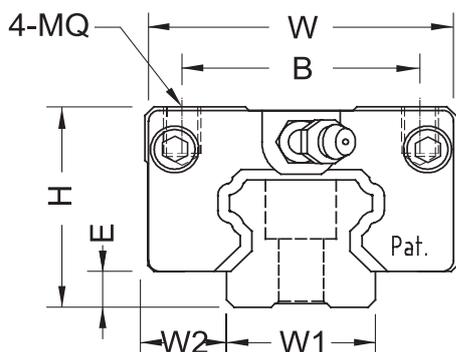
- /○ : 可搭配滑塊規格
- : U配件，使用標準防塵片+U型鐵架保持兩側密封

BRC (標準端蓋)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	●		○	●	●	
20	●	○	○	●	●	○
25	●	○	○	●	●	○
30	●	○	○	●	●	○
35						
45						

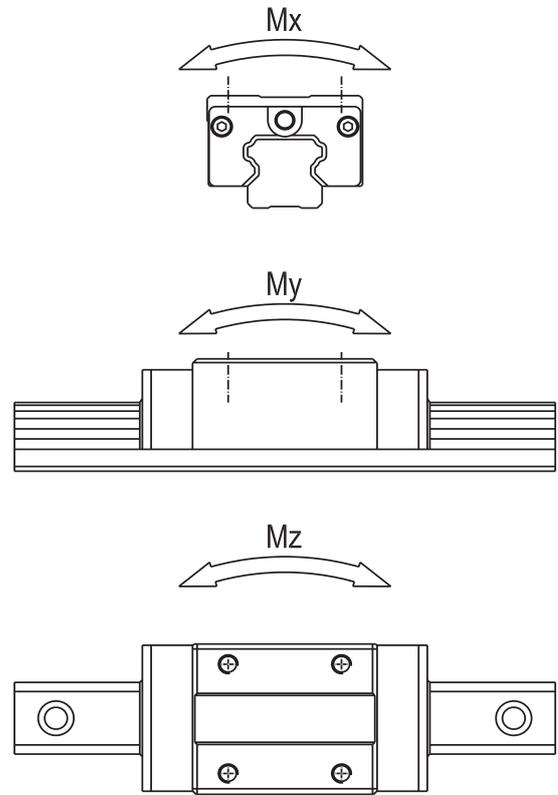
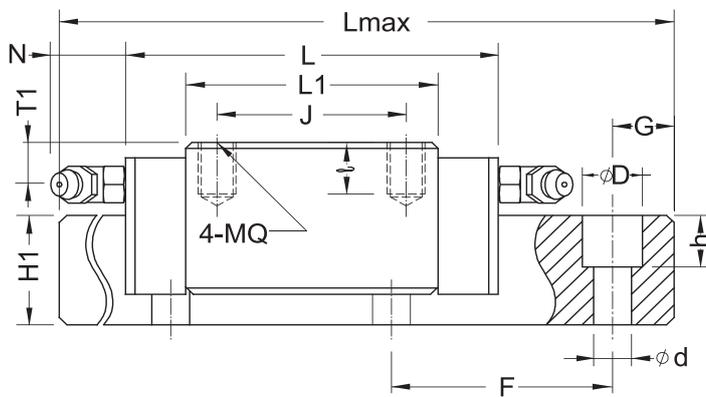
BRD (短端蓋)	A0	LA	SU	U0	R0	LR
15	○		○	○	○	
20	○	○	○	○	○	○
25	○	○	○	○	○	○
30	○	○	○	○	○	○
35	●	○	○	●	●	○
45	●	○		●	●	○

## 1.31 線性滑軌尺寸明細表

### 1.31.1 BRC-R0/LR, BRD-R0/LR



型號	組合尺寸 (mm)				滑塊尺寸 (mm)							滑軌尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15R0	28	34	9.5	4.6	66	26x26	M4x6	40	∅ 3	8.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15R0					56										
BRC20R0	30	44	12	5	77.8	32x36	M5x8	48.8	M6x1	7	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20R0					67.8	32x50		63.4							
BRC20LR					92.4		35x35	M6x10							
BRD20LR					82.4	35x50									
BRC25R0	40	48	12.5	7	88		35x35	M6x10	57	M6x1	11.8	15.6	23	22	60
BRD25R0					78										
BRC25LR					110.1	35x50	M6x10	79.1							
BRD25LR					100.1										
BRC30R0	45	60	16	9	109	40x40	M8x13	72	M6x1	10	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30R0					99										
BRC30LR					131.3	40x60	M8x13	94.3							
BRD30LR					121.3										
BRD35R0	55	70	18	9.5	109	50x50	M8x13	80	M6x1	15	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35LR					134.8	50x72		105.8							
BRD45R0	70	86	20.5	14	138.2	60x60	M10x16.5	105	M8x1	18.5	16	45	38	105	14x20x17.5
BRD45LR					163	60x80		129.8							



型號	參考資料 (mm)		基本荷重 (Kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	動額定負荷 (C)	靜額定負荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BRC15R0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.19	1.4
BRD15R0									
BRC20R0	4000	20	1400	2400	24	14.6	14.6	0.31	2.6
BRD20R0									
BRC20LR			1650	3000	30	23.8	23.8		
BRD20LR									
BRC25R0	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.45	3.6
BRD25R0									
BRC25LR			2600	4600	52.9	45.5	45.5		
BRD25LR									
BRC30R0	4000	20	2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.91	5.2
BRD30R0									
BRC30LR			3600	6400	89.6	75.4	75.4		
BRD30LR									
BRD35R0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.5	7.2
BRD35LR			4800	8300	141.1	109.8	109.8	1.9	
BRD45R0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.3	12.3
BRD45LR			7700	13000	292.5	210.9	210.9	2.8	

註：BR35與BR45並無裝配自潤油棉

標準型

鋼珠保持器型

微型

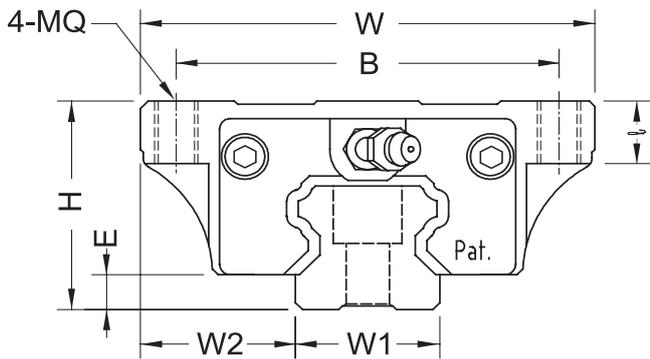
滾珠螺桿

螺桿支撐座

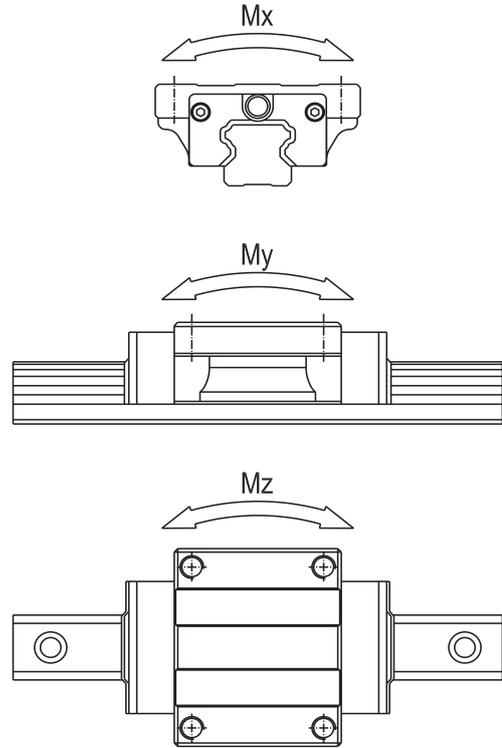
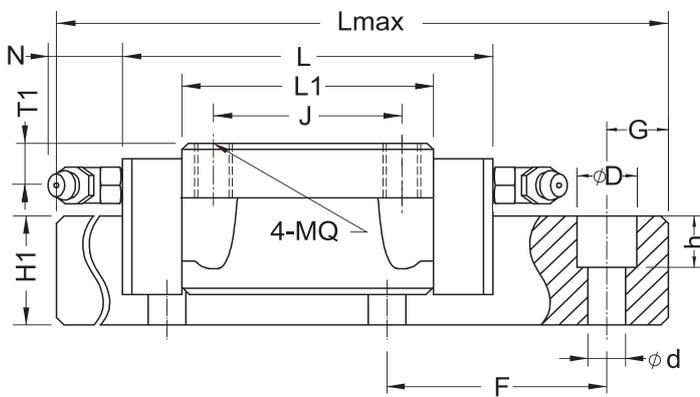
線性滑軌

滾珠螺桿

## 1.31.2 BRC-A0/LA, BRD-A0/LA



型號	組合尺寸 (mm)				滑塊尺寸 (mm)							滑軌尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15A0	24	47	16	4.6	66	38x30	M5x8	40	ø 3	4.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15A0					56										
BRC20A0	30	63	21.5	5	77.8	53x40	M6x9	48.8	M6x1	7	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20A0					67.8										
BRC20LA					92.4										
BRD20LA					82.4										
BRC25A0	36	70	23.5	7	88	57x45	M8x12	57	M6x1	7.8	15.6	23	22	60	7x11x9.5
BRD25A0					78										
BRC25LA					110.1										
BRD25LA					100.1										
BRC30A0	42	90	31	9	109	72x52	M10x12	72	M6x1	7	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30A0					99										
BRC30LA					131.3										
BRD30LA					121.3										
BRD35A0	48	100	33	9.5	109	82x62	M10x13	80	M6x1	8	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35LA					134.8										
BRD45A0	60	120	37.5	14	138.2	100x80	M12x15	105	M8x1	8.5	16	45	38	105	14x20x17.5
BRD45LA					163										



型號	參考資料 (mm)		基本荷重 (Kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	動額定負荷 (C)	靜額定負荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BRC15A0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.21	1.4
BRD15A0									
BRC20A0	4000	20	1400	2400	24	14.6	14.6	0.4	2.6
BRD20A0									
BRC20LA									
BRD20LA	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.57	3.6
BRD25A0									
BRC25LA									
BRD25LA									
BRC30A0	4000	20	2850	4800	67.2	43.2	43.2	1.1	5.2
BRD30A0									
BRC30LA									
BRD30LA									
BRD35A0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.6	7.2
BRD35LA			4800	8300	141.1	109.8	109.8	2	
BRD45A0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.7	12.3
BRD45LA			7700	13000	292.5	210.9	210.9	3.6	

註：BR35與BR45並無裝配自潤油棉

標準型

鋼珠保持器型

微型

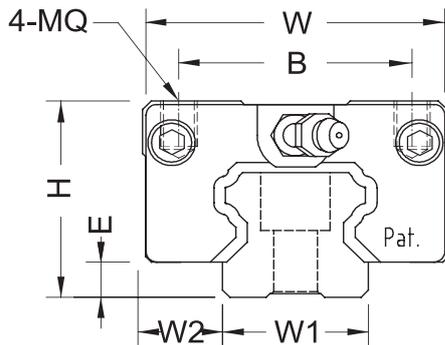
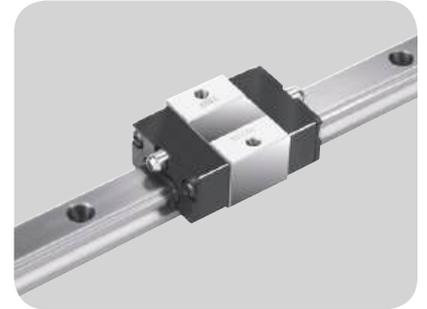
滾珠螺桿

螺桿支撐座

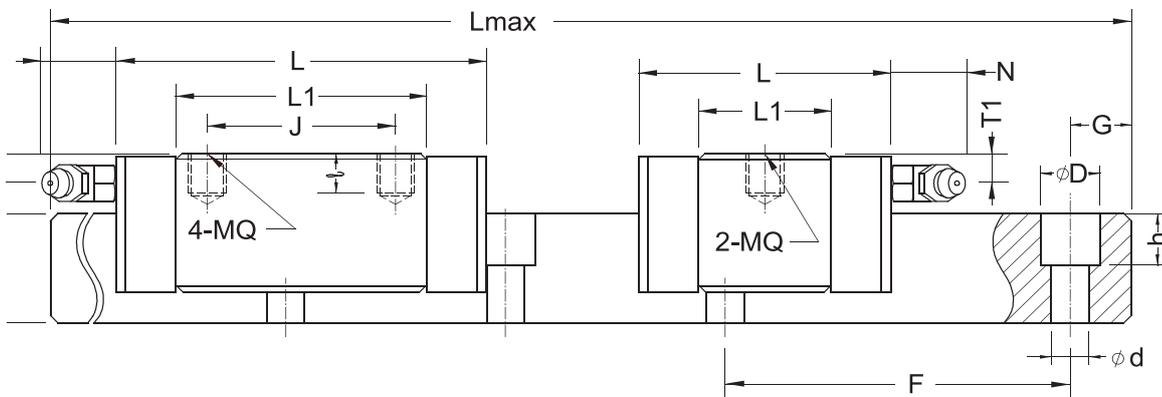
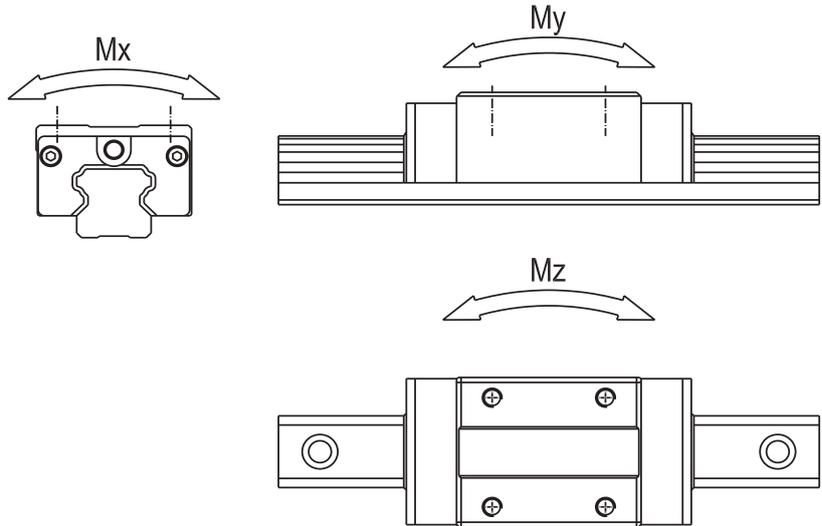
線性滑軌

滾珠螺桿

### 1.31.3 BRC-SU/U0, BRD-SU/U0



型號	組合尺寸 (mm)				滑塊尺寸 (mm)							滑軌尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQx↓	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BRC15U0	24	34	9.5	4.6	66	26x26	M4x5.6	40	ø3	4.3	5	15	14	60	4.5x7.5x5.8
BRD15U0					56			21.6							
BRC15SU					47.6	26x-									
BRD15SU					37.6										
BRC20U0	28	42	11	5	77.8	32x32	M5x6.4	48.8	M6x1	5	15.6	20	18	60	6x9.5x9.0
BRD20U0					67.8			28							
BRC20SU					57	32x-									
BRD20SU					47										
BRC25U0	33	48	12.5	7	88	35x35	M6x8	57	M6x1	4.8	15.6	23	22	60	7x11x9.5
BRD25U0					78			31.5							
BRC25SU					62.5	35x-									
BRD25SU					52.5										
BRC30U0	42	60	16	9	109	40x40	M8x11.5	72	M6x1	7	15.6	28	26	80	9x14x12.5
BRD30U0					99			38.6							
BRC30SU					75.6	40x-									
BRD30SU					65.6										
BRD35U0	48	70	18	9.5	109	50x50	M8x11.2	80	M6x1	8	15.6	34	29	80	9x14x12.5
BRD35SU					74.7	50x-		45.7							
BRD45U0	60	86	20.5	14	138.2	60x60	M10x13	105	M8x1	8.5	16	45	38	105	14x20x17.5



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

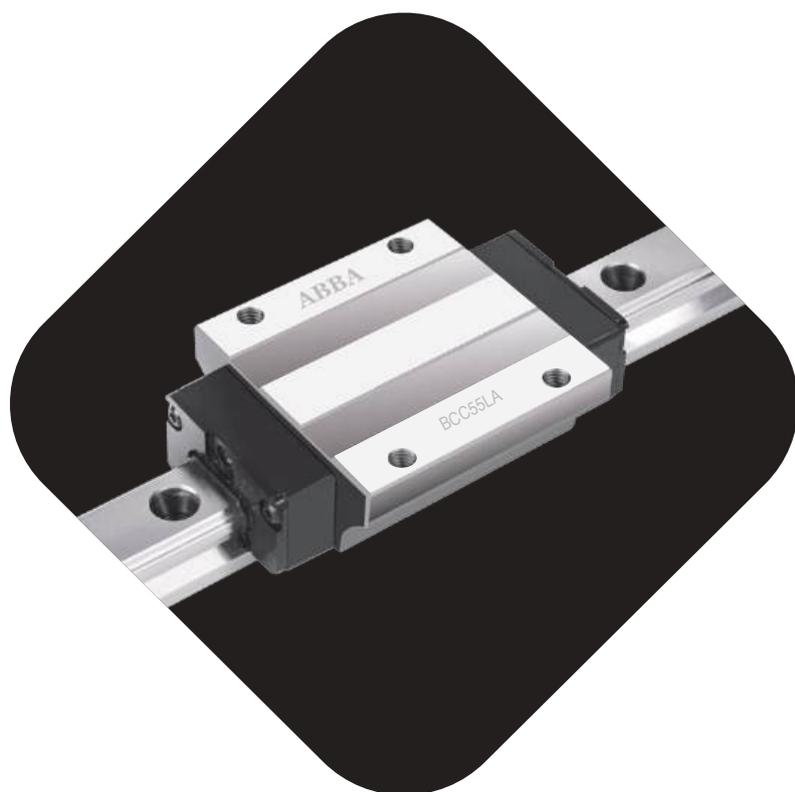
型號	參考資料 (mm)		基本荷重 (Kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	動額定負荷 (C)	靜額定負荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BRC15U0	4000	20	850	1350	10.1	6.8	6.8	0.17	1.4
BRD15U0			520	680	5.1	1.8	1.8	0.1	
BRC15SU			1400	2400	24	14.6	14.6	0.26	
BRD15SU			950	1400	7	4.9	4.9	0.17	
BRC20U0	4000	20	1950	3200	36.8	22.8	22.8	0.38	3.6
BRD20U0			1250	1750	17.5	6.9	6.9	0.21	
BRC20SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD20SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRC25U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD25U0			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRC25SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD25SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRC30U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD30U0			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRC30SU			2850	4800	67.2	43.2	43.2	0.81	
BRD30SU			1750	2400	33.6	11.6	11.6	0.48	
BRD35U0	4000	20	3850	6200	105.4	62	62	1.2	7.2
BRD35SU			2500	3650	62.1	20.9	20.9	0.8	
BRD45U0	4000	22.5	6500	10500	236.3	137.8	137.8	2.1	12.3

註：BR35與BR45並無裝配自潤油棉



2

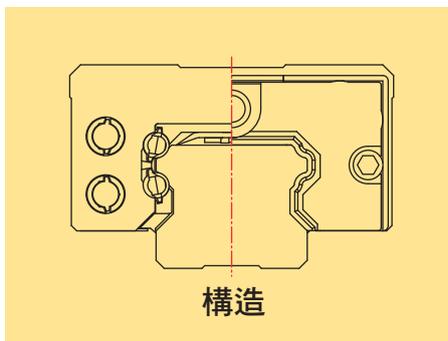
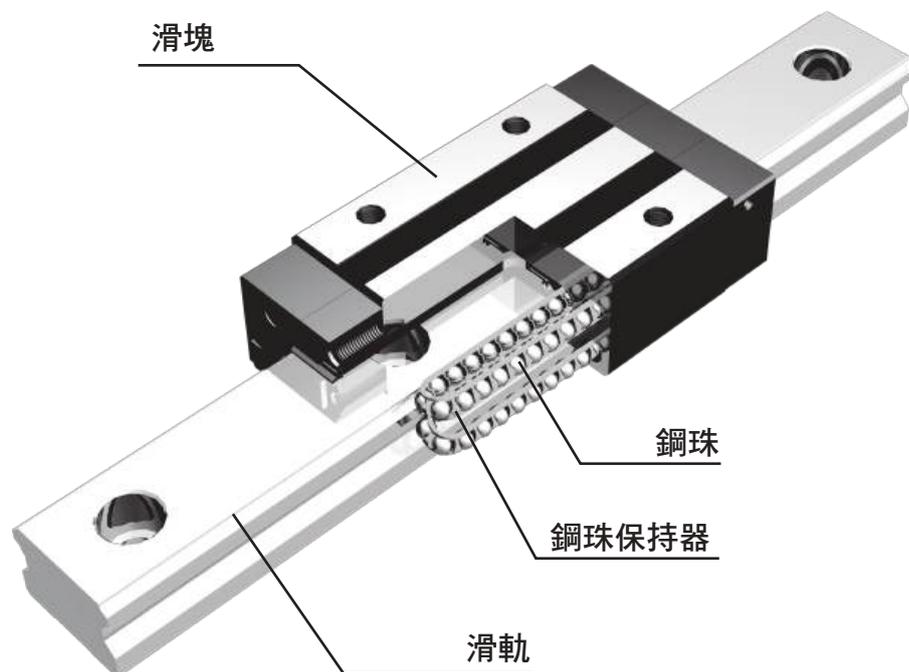
鋼珠保持器型  
線性滑軌



## 2.1 特性

- 1 可互換式設計
- 2 鋼珠受力均勻，增長使用壽命
- 3 潤滑性佳，長期免加油、免保養
- 4 具備鋼珠保持器，降低噪音，運行順暢

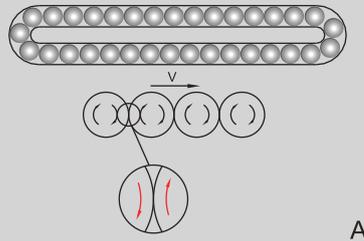
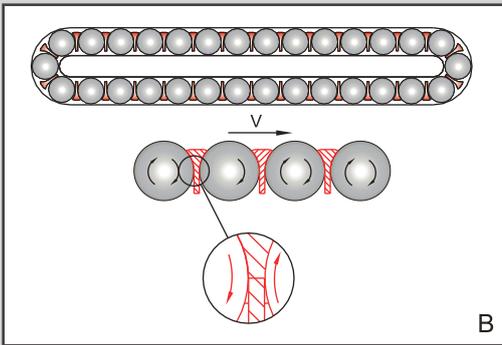
## 2.2 結構



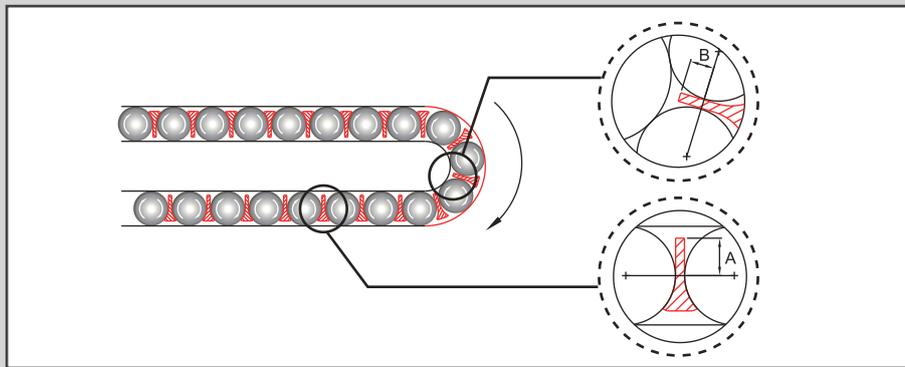
BC系列具備 **ABBA** 研發之鋼珠保持器設計，可提升壽命及精度，並降低噪音，提供高速運轉之最佳選擇。

## 2.3 特性說明

### 新型(具備鋼珠保持器)

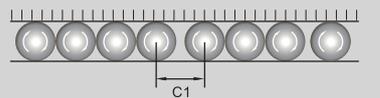
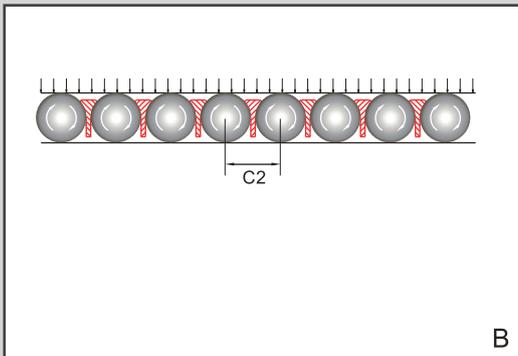


特點一：  
A為鋼珠之相互摩擦，  
其為B兩倍之摩擦力，  
故B之壽命可較A長。

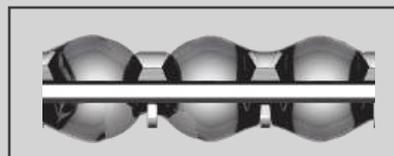
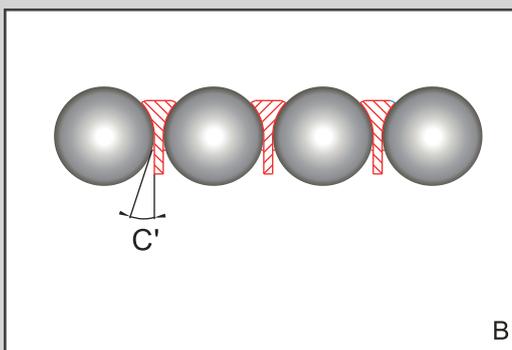


特點二：  
鋼珠保持器設計與其他  
廠牌不同的地方在於鋼  
珠保持器 180度迴轉時  
靠內側之鏈帶不易產生  
擠壓干涉，可降低阻力  
，提升壽命。

### 新型(具備鋼珠保持器)



特點三：  
由於B有鋼珠保持器，  
可使鋼珠均勻受力，可  
延長鋼珠壽命。



油膜較易附著在鏈帶與鋼珠之間

特點四：  
如圖所示，A之鋼珠相  
互接觸角C大於B與鋼珠  
保持器之接觸角C'，  
所以潤滑油的附著力會  
比較容易附著在BC系列  
的結構上。

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

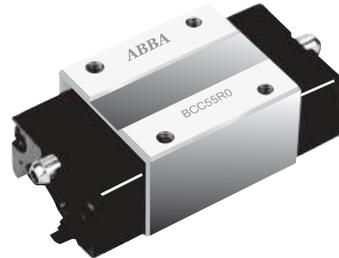
滾珠螺桿

## 2.4 BC產品形式

BCC-A0  
標準長、標準高、法蘭型滑塊



BCC-R0  
標準長、加高、方型滑塊



BCR  
下方固定型(盲孔)滑軌



BCR  
標準型滑軌



BCC-LA  
加長、標準高、法蘭型滑塊



BCC-LR  
加長、加高、方型滑塊

## 2.5 非互換性線性滑軌編號說明

B C S 5 5 - A 0 C 2 Z 1 - 1 0 8 0 0 N D 0 - A 0 S W 2

尺寸 \_\_\_\_\_  
55

法蘭型式 \_\_\_\_\_  
A0 有法蘭螺紋型(標準長、標準高)  
LA 加長式有法蘭螺紋型(加長、標準高)  
R0 無法蘭螺紋型(標準長、加高)  
LR 加長式無法蘭螺紋型(加長、加高)

端蓋型式 \_\_\_\_\_  
C 標準端蓋

單支滑軌滑塊數量 \_\_\_\_\_  
1~9 1~9個  
A~W > 9個(10=A, 11=B, 12=C...)

預壓<sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
ZF 微間隙  
Z0 零間隙  
Z1 輕預壓, 預壓力=0~0.02C

滑軌長度 \_\_\_\_\_  
00080~99999 mm (最小間隔 1 mm)

精度等級<sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
N 普通級  
H 高級  
P 精密級

滑軌固定方式 \_\_\_\_\_  
D0 標準處理 (正鑽孔,標準孔距,首尾孔等距)  
F0 標準處理 (正鑽孔,標準孔距,首尾孔不等距)  
D4 標準處理 (反鑽孔,標準孔距,首尾孔等距)  
F4 標準處理 (反鑽孔,標準孔距,首尾孔不等距)  
DX 客製處理 (依據客戶需求)

滑軌對接 \_\_\_\_\_  
A 是 (依據圖面)  
0 否

滑軌表面處理<sup>2)</sup> \_\_\_\_\_  
0 標準處理 (防鏽油)

配件代碼 \_\_\_\_\_  
S 標準防塵片(僅端蓋)  
1 標準防塵片 + 金屬刮刷片

平行使用代碼 \_\_\_\_\_  
00 單軌  
W2~W9 多軌 W2: 2軌, W3: 3軌

1 相關限制可參考下面圖表

現配			
精度	P	H	N
預壓	-	-	ZF
	Z0	Z0	Z0
	Z1	Z1	Z1
	Z2	Z2	Z2
	Z3	Z3	Z3

2) 滑塊表面處理

- A. 標準: 防鏽油  
B. 非標準: 參考圖面

3) 標準件之油嘴/止付螺絲型式

- A. 尺寸20/25/30/35/45/55:45° 油嘴 (1pc) + 止付螺絲(1pc)

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

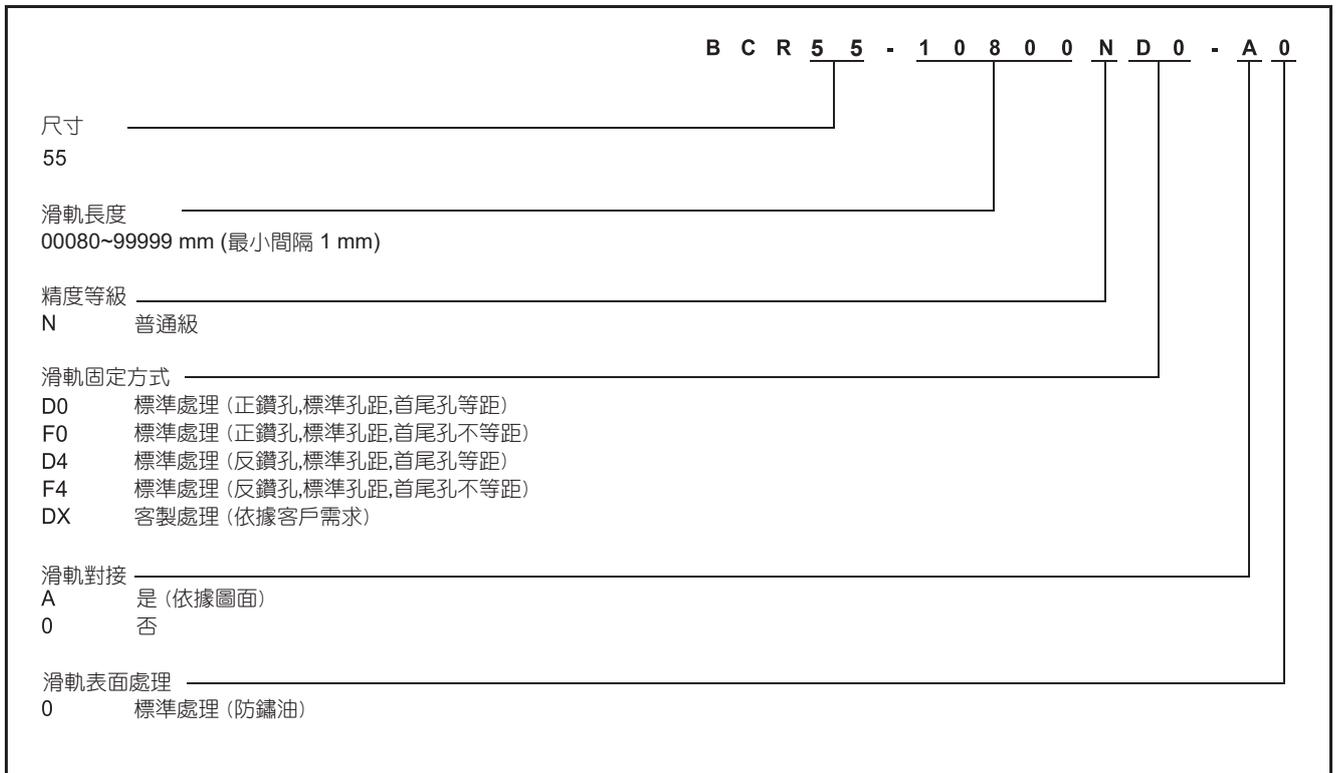
螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

## 2.6 互換型滑軌產品編號說明



## 2.7 互換型滑塊產品編號說明



- 1) 標準件之油嘴/止付螺絲型式  
A. 尺寸20/25/30/35/45/55:45° 油嘴 (1pc) + 止付螺絲(1pc)

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

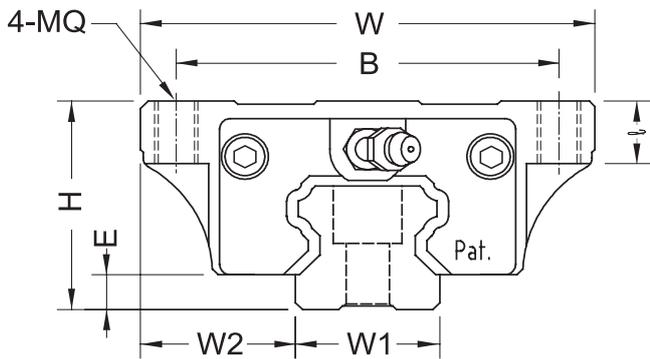
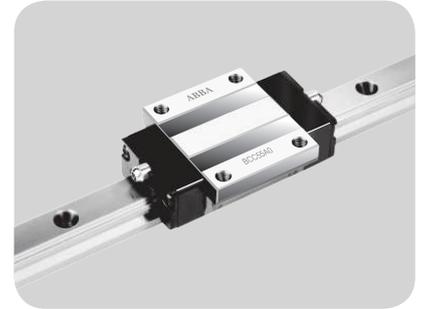
螺桿支撐座

線性滑軌

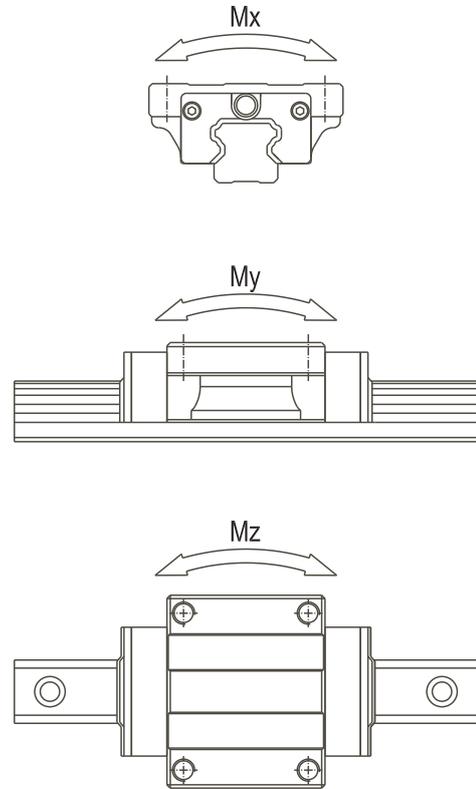
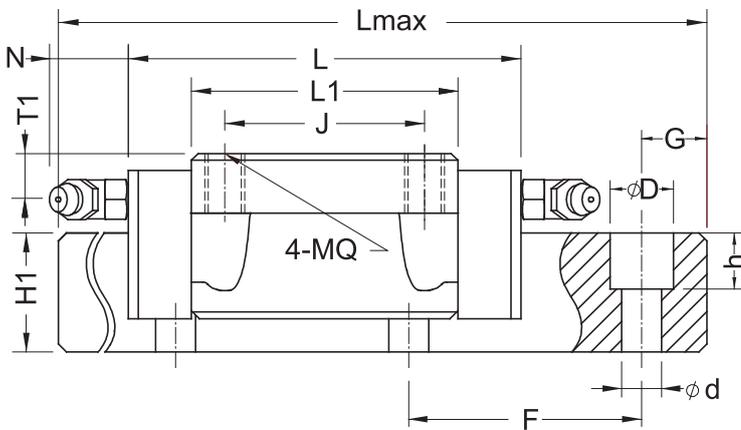
滾珠螺桿

## 2.8 線性滑軌尺寸明細表

### 2.8.1 BCC-A0/LA



型號	組合尺寸 (mm)					滑塊尺寸 (mm)					滑軌尺寸 (mm)				
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQxI	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BCC55A0	70	140	43.5	12.7	181	116x95	M14x21	131	M8x1	20	16	53	38	120	16x23x20.1
BCC55LA					223			173							



型號	參考資料 (mm)		基本荷重 (Kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	動額定負荷 (C)	靜額定負荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BCC55A0	4000	30	7600	12800	446	355	355	5.4	14.5
BCC55LA			9300	17100	580	600	600	7.1	

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

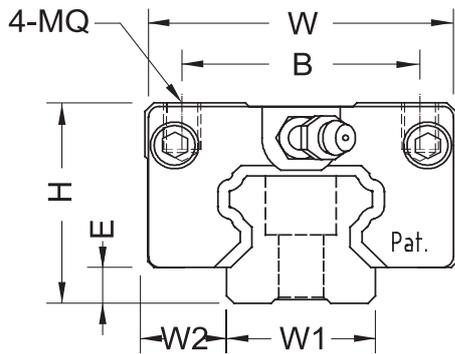
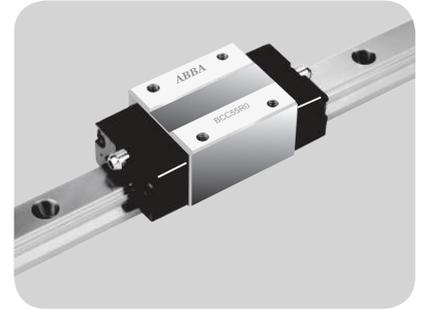
螺桿支撐座

線性滑軌

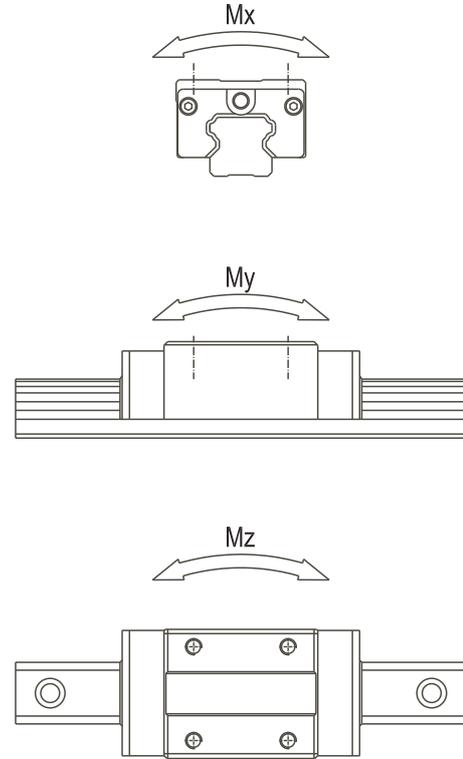
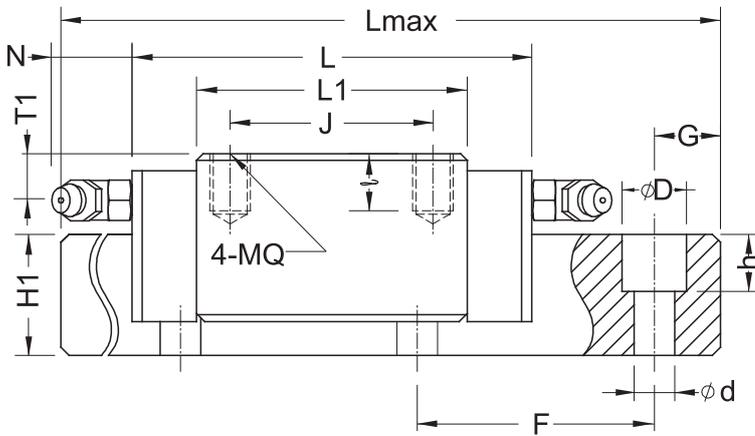
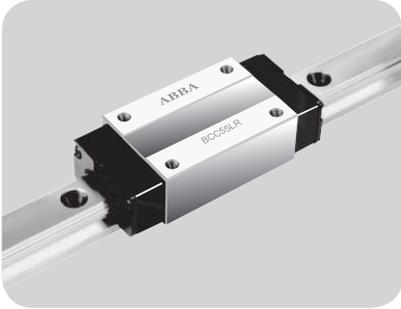
滾珠螺桿

## 2.8.2

## BCC-R0/LR



型號	組合尺寸 (mm)					滑塊尺寸 (mm)					滑軌尺寸 (mm)				
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQxI	L1	油孔	T1	(N)	W1	H1	F	dxDxh
BCC55R0	80	100	23.5	12.7	181	75x75	M12x19	131	M8x1	30	16	53	38	120	16x23x20.1
BCC55LR					223	75x95		173							



型號	參考資料 (mm)		基本荷重 (Kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	G	動額定負荷 (C)	靜額定負荷 (C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BCC55R0	4000	30	7600	12800	446	355	355	5.2	14.5
BCC55LR			9300	17100	580	600	600	6.7	

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

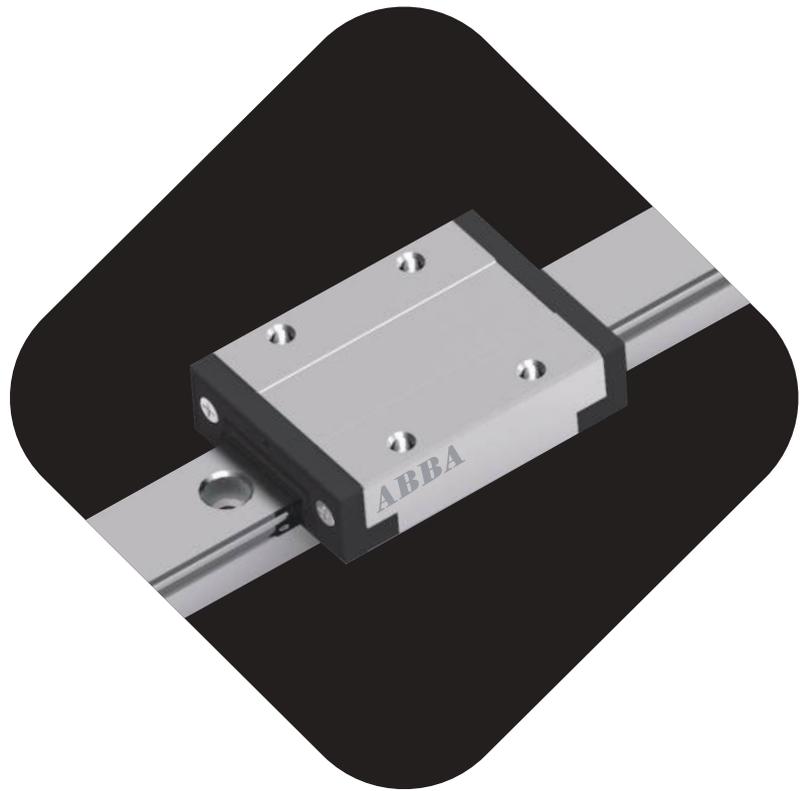
線性滑軌

滾珠螺桿



3

微型  
線性滑軌



## 3.1 特性

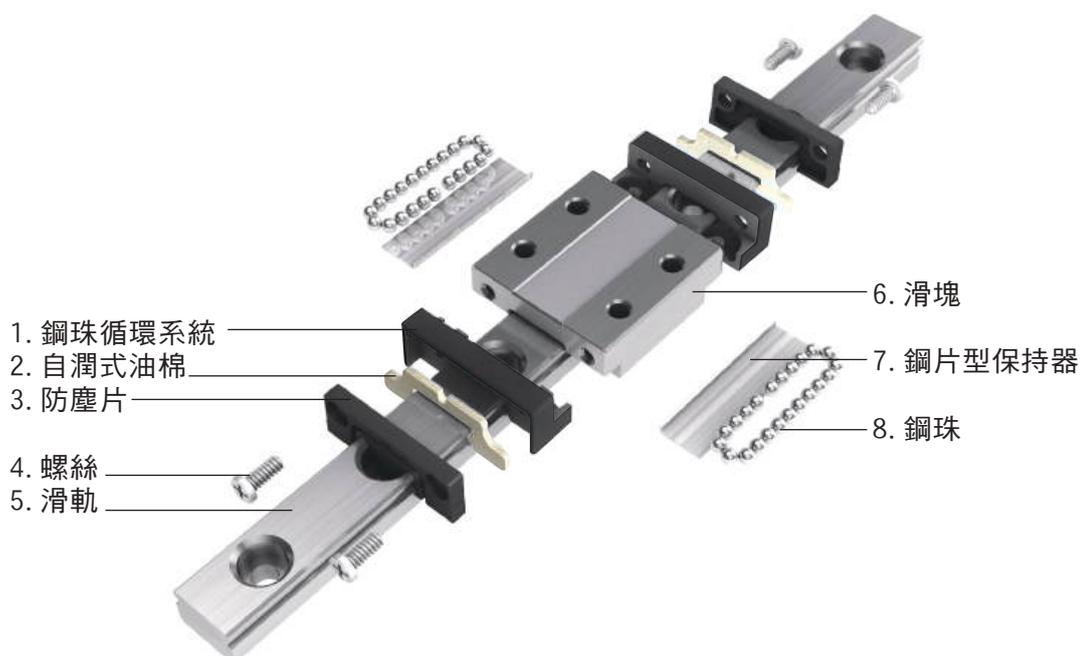
- 1 新一代不掉珠之鋼片型保持器系統
- 2 組裝快速且安全
- 3 優化鋼珠循環設計
- 4 運行順暢並具有高精度
- 5 滑塊都經過工廠預潤滑，並配備了自潤式油棉，確保系統中的潤滑條件
- 6 全新優化的密封設計
- 7 減少運行阻力
- 8 不鏽鋼零組件
- 9 可根據 ISO 12090-2 進行互換

## 3.2 產品規格

BM產品之允許使用條件如下表：

項目	允許使用條件
速度	5 m/s
加速度	140 m/s <sup>2</sup>
環境溫度	-20~ +80°C (搭配標準防塵片) -20~ +100°C (搭配無接觸式防護蓋)
最大動負載	<0.5 C
最大靜負載	<0.5 C <sub>0</sub>
最小負載	>0.001 C

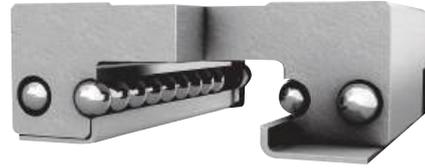
## 3.3 結構



## 3.4 優點

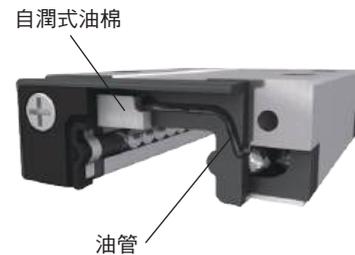
### 1 新一代不掉珠之鋼片型保持器系統

- 組裝快速且安全
- 由於不掉珠設計提高精度表現
- 創新保持器設計提高運行順暢度



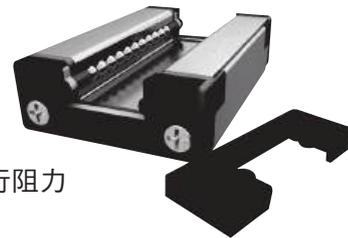
### 2 自潤式油棉

- 創新的自潤油棉，最長可達20,000km無需潤滑
- 使用FDA級潤滑油進行了工廠預潤滑，降低了維護成本



### 3 優化密封設計

- 高度耐磨的材料延長密封壽命
- 滑軌與鋼珠保持器之間間隙極小化，具有絕佳的防塵性
- 防塵片與滑軌最佳化的貼合，防塵功能同時具有極低的運行阻力



### 4 不鏽鋼材質

- 多種用途的耐腐蝕材料
- 適用於醫療和食品產業等衛生環境



### 5 優化鋼珠循環設計

- 低噪音，可適用於醫療和辦公環境
- 運行順暢，可適用長時間運作場合



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 3.5 精度規格

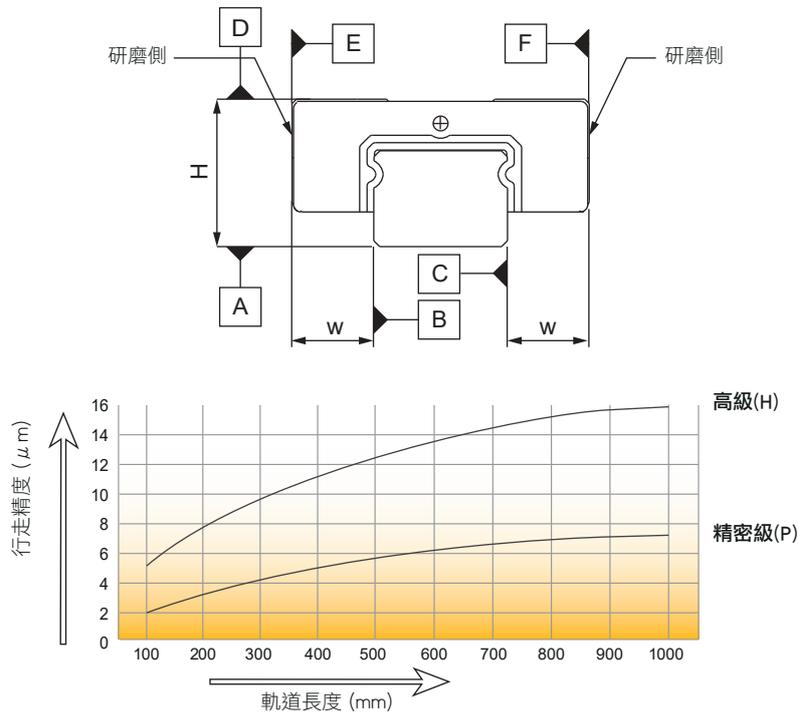


圖3.5.1 微型線性滑軌的行走精度

單位: mm

項目	等級	
	P (精密級)	H (高級)
組合高誤差 (H)*	±0.010	±0.020
組合寬誤差 (W)*	±0.015	±0.025
成對高度誤差 (ΔH)**	0.007	0.015
成對寬度誤差 (ΔW)**	0.007	0.015
滑塊 D 面對軌道 A 面的行走精度	ΔC 參考圖 1	
滑塊 E/F 面對軌道 B/C 面的行走精度	ΔE & ΔF 參考圖 1	

\*公差適用於任何滑塊與滑軌組合的整根滑軌長度。

\*\*成對高度誤差 ΔH 和成對寬度誤差 ΔW 為相對於滑塊中心位置的尺寸。

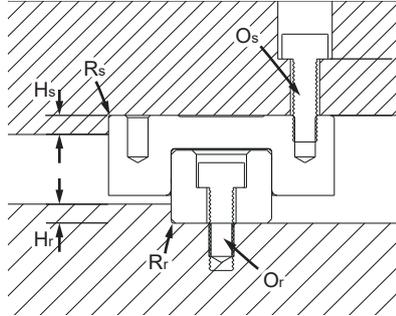
每個尺寸皆以離中心點具相同距離的兩個測量點的平均值導出。

## 3.6 預壓的選擇

等級	項目	代表符號	預壓力	描述
	輕微間隙	Z0	0	最好的運行順暢度及最小的摩擦力
	輕預壓	Z1	0~0.02C	有預壓且具有良好的運行順暢度
	中預壓	Z2	0.05~0.08C	更高的預壓力及剛性,但運行順暢度一般

## 3.7 安裝建議

### 3.7.1 安裝面設計



單位: mm

型號	軌道安裝面圓角半徑最大值(Rr)	軌道安裝面靠肩高度(Hr)		滑塊安裝面圓角半徑最大值(Rs)	滑塊安裝面靠肩高度(Hs)	軌道鎖緊螺栓建議尺寸(Or)	滑塊鎖緊螺栓建議尺寸(Os)
		最小值	最大值				
BMH 7	0.3	1.1	1.3	0.2	2.2	M2x5	M2
BMH 9	0.3	1.3	1.6	0.2	2.5	M3x8	M3
BMH 12	0.4	2	2.6	0.2	3.5	M3x10	M3
BMH 15	0.4	3	3.6	0.4	4.5	M3x10	M3
BMW 7	0.3	1.1	1.3	0.2	2.2	M3x5	M3
BMW 9	0.3	1.3	1.6	0.2	2.5	M3x8	M3
BMW 12	0.4	2	2.6	0.2	3.5	M3x10	M3
BMW 15	0.4	3	3.6	0.4	4.5	M4x12	M4

### 3.7.2 軌道裝配螺栓的鎖緊力矩建議值

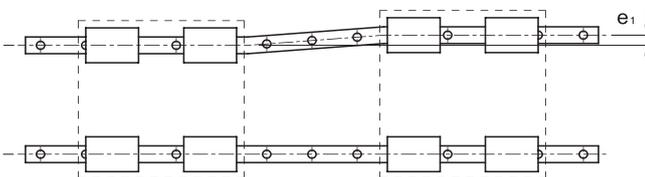
單位: kgf\*cm

安裝滑軌時裝配螺栓的鎖緊力大小會影響整體的組裝精度，所以鎖緊力的均勻度非常重要，建議以扭力扳手依照下表的力矩值鎖緊裝配螺栓。

螺紋公稱尺寸	螺栓力矩值
M2	3.3
M3	11.2
M4	26.5

### 3.7.3 安裝面的容許誤差

#### 軸的平行度誤差(e<sub>1</sub>)



單位: μm

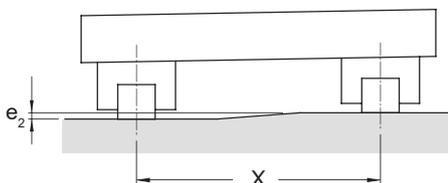
型號	2軸的平行度誤差容許值 (e <sub>1</sub> )		
	Z2	Z1	Z0
BMH 7	1	2	5
BMH 9	2	3	6
BMH 12	2	4	7
BMH 15	4	7	10
BMW 7	1	2	5
BMW 9	2	3	6
BMW 12	2	4	7
BMW 15	4	7	10

#### 軸的水平度誤差(e<sub>2</sub>)

軸的水平度誤差(e<sub>2</sub>)計算公式如下:

$$e_2 = \frac{X \times f_{e2}}{500}$$

e<sub>2</sub>: 軸的水平度誤差 (μm)  
X: 兩滑軌中心距離 (mm)  
f<sub>e2</sub>: 水平誤差係數



單位: μm

型號	水平誤差係數 (f <sub>e2</sub> )		
	Z2	Z1	Z0
BMH 7	36	60	120
BMH 9	39	65	130
BMH 12	42	70	140
BMH 15	50	75	150
BMW 7	36	60	120
BMW 9	39	65	130
BMW 12	42	70	140
BMW 15	50	75	150

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

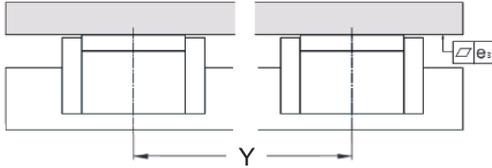
滾珠螺桿

### 滑塊安裝平板平面度誤差(e<sub>3</sub>)

滑塊安裝平板平面度誤差(e<sub>3</sub>)計算公式如下:

$$e_3 = \frac{Y \times f_{e_3}}{500}$$

e<sub>3</sub> : 滑塊安裝平板平面度誤差 (μm)  
Y : 兩滑塊中心距離 (mm)  
f<sub>e<sub>3</sub></sub> : 滑塊安裝平板誤差係數



單位: μm

型號	滑塊安裝平板誤差係數 (f <sub>e<sub>3</sub></sub> )
BMH 7	25
BMH 9	27
BMH 12	29
BMH 15	35
BMW 7	25
BMW 9	27
BMW 12	29
BMW 15	35

## 3.8 運行阻力

BM系列的最大運行阻力數值為基於滑塊上方無負載且滑塊含有黏度460之潤滑油之測試數據，詳細數據如下表：

### 標準型

型號	滑座型式	最大運行阻力(g)					
		標準防護片			無接觸式防護蓋		
		Z2	Z1	Z0	Z2	Z1	Z0
BMH 7	U0	300	170	100	270	140	70
	LU	300	170	100	270	140	70
BMH 9	U0	300	170	100	270	140	70
	LU	300	170	100	270	140	70
BMH 12	U0	310	180	110	280	150	80
	LU	310	180	110	280	150	80
BMH 15	U0	310	180	120	280	150	90
	LU	310	180	120	280	150	90

### 寬型

型號	滑座型式	最大運行阻力(g)					
		標準防護片			無接觸式防護蓋		
		Z2	Z1	Z0	Z2	Z1	Z0
BMW 7	U0	350	200	100	320	170	70
	LU	350	200	100	320	170	70
BMW 9	U0	350	200	100	320	170	70
	LU	350	200	100	320	170	70
BMW 12	U0	460	250	110	430	220	80
	LU	460	250	110	430	220	80
BMW 15	U0	460	330	120	430	300	90
	LU	460	330	120	430	300	90

## 3.9 潤滑方式

### 3.9.1 標準出廠產品所加註潤滑劑說明

BM產品滑塊內部及自潤油棉內添加醫用潤滑油Klüber PARALIQ P 460。此潤滑油符合FDA的安全指導方針sec. 21 CFR 178.3570條例,且已經通過NSF H1級別認證。"

### 3.9.2 補充潤滑

1 潤滑方式潤滑油可使用針筒由滑塊兩側的潤滑孔打入滑塊內部，且潤滑期間滑塊須於滑軌上來回滑動數次，以確保滑塊內部充分潤滑。

2 潤滑油加入量：標準型 單位: mm<sup>3</sup>

型號	潤滑油加入量
BMH 7	50
BMH 9	70
BMH 12	90
BMH 15	150

寬型 單位: mm<sup>3</sup>

型號	潤滑油加入量
BMW 7	60
BMW 9	90
BMW 12	140
BMW 15	200



3 補充潤滑間隔建議

補充潤滑的間隔會因為應用條件(如負載、速度、環境溫度、汙染...等)而有很大的變化，一般情況下建議至少每1000km或每一年(以兩者先到者為準)必須進行補充潤滑。

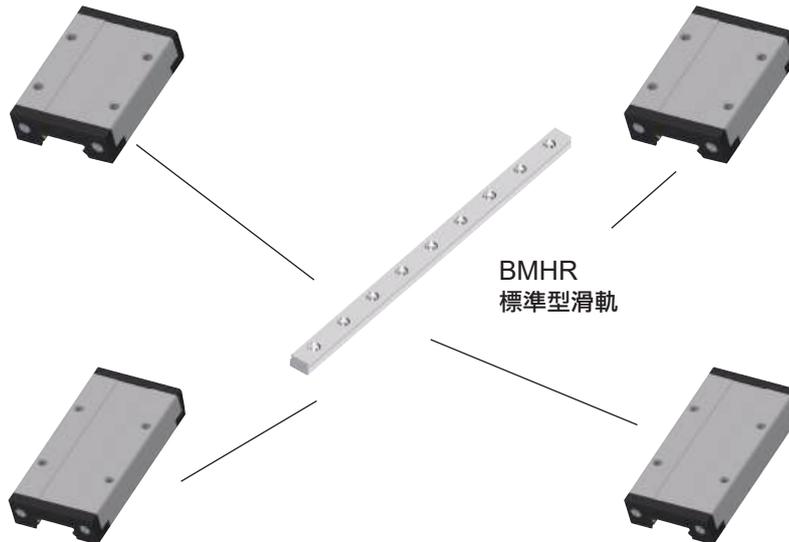
4 建議潤滑油：Klüber PARALIQ P 460

## 3.10 BM產品形式

### 3.10.1 BMHC/BMHR標準型

BMHC-U0-0  
標準型、標準長、無接觸式防護蓋

BMHC-U0-S  
標準型、標準長、標準防塵片



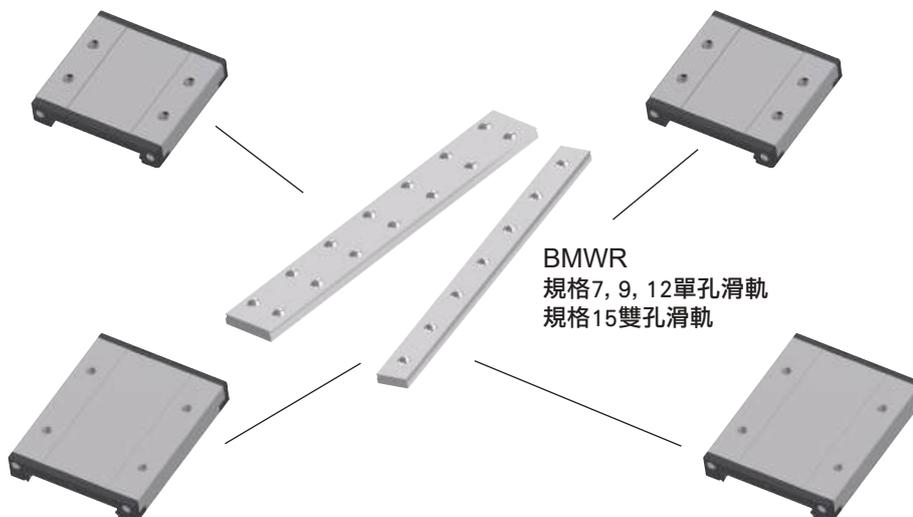
BMHC-LU-0  
標準型、加長、無接觸式防護蓋

BMHC-LU-S  
標準型、加長、標準防塵片

### 3.10.2 BMWC/BMWR寬型

BMWC-U0-0  
寬型、標準長、無接觸式防護蓋

BMWC-U0-S  
寬型、標準長、標準防塵片



BMWC-LU-0  
寬型、加長、無接觸式防護蓋

BMWC-LU-S  
寬型、加長、標準防塵片

標準型

鋼珠保持器型

微型

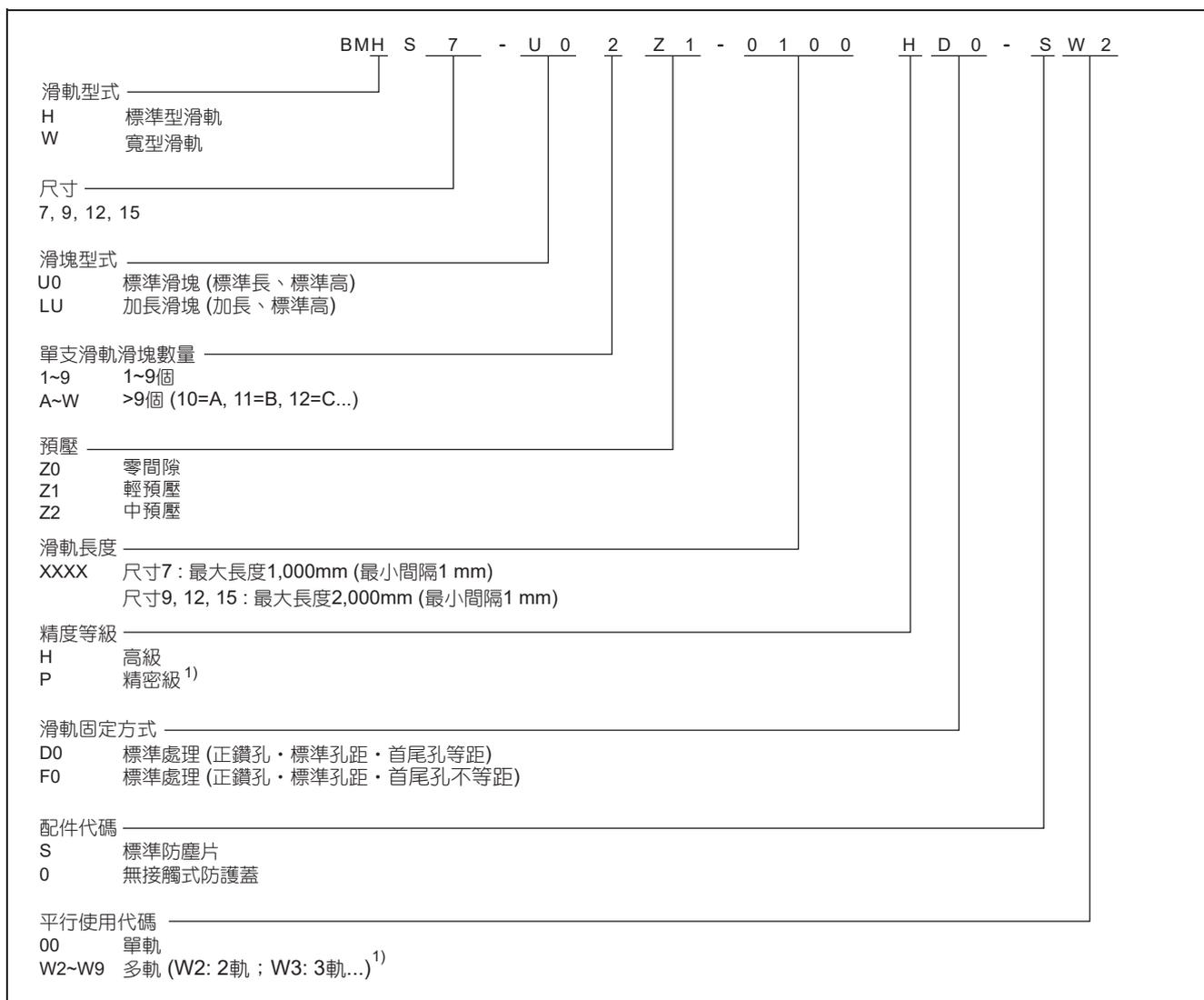
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

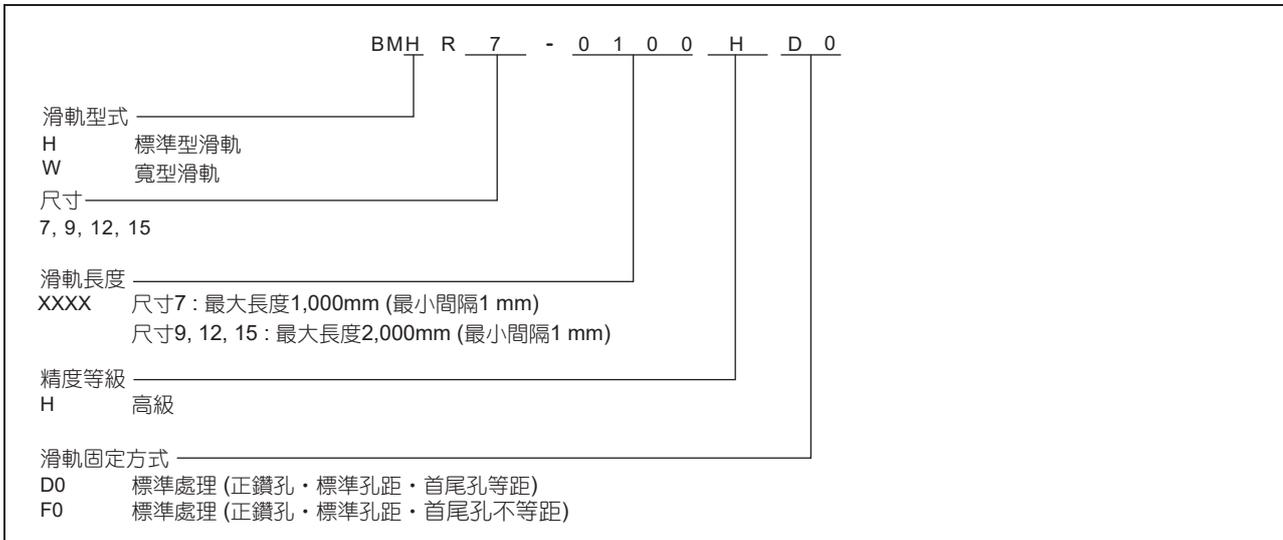
滾珠螺桿

## 3.11 非互換性線性滑軌編號說明

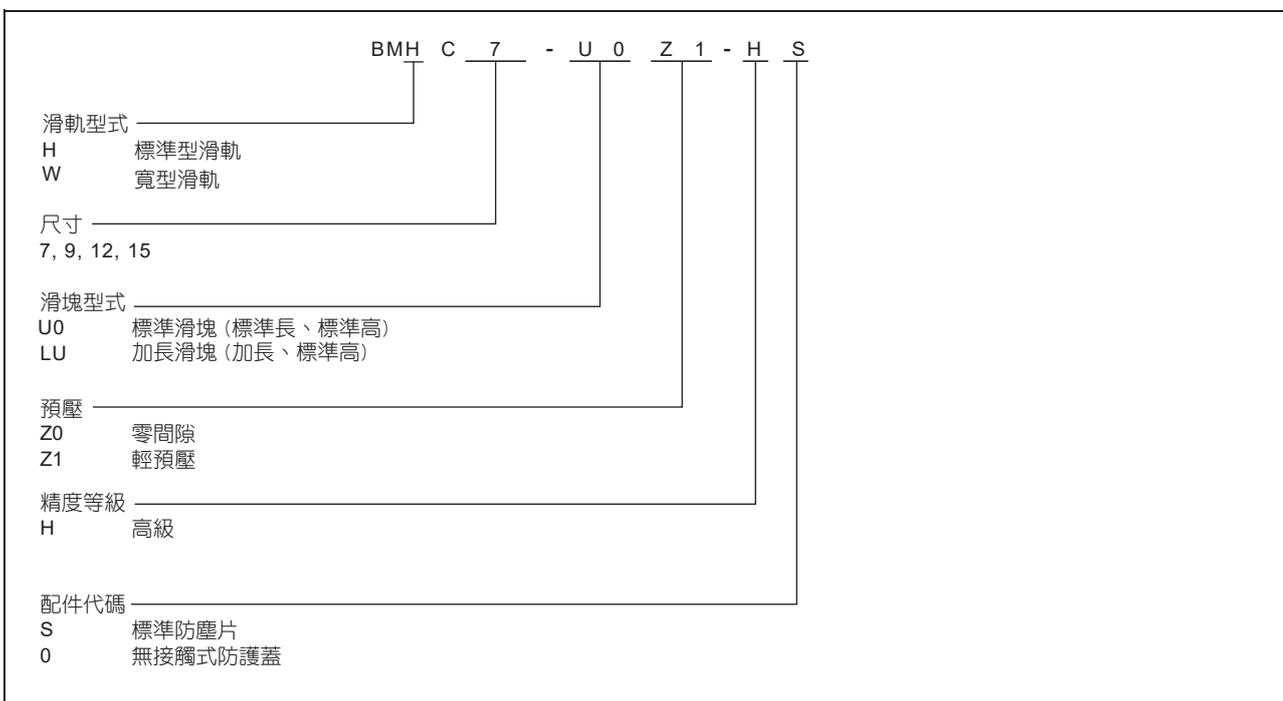


1) 僅適用於現配

### 3.12 互換性滑軌產品編號說明



### 3.13 互換性滑塊產品編號說明



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

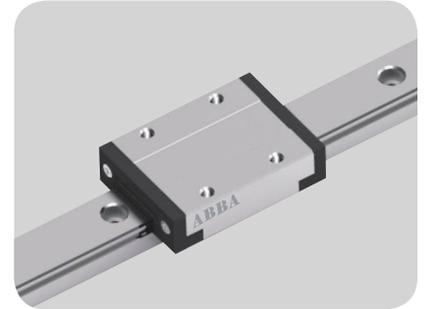
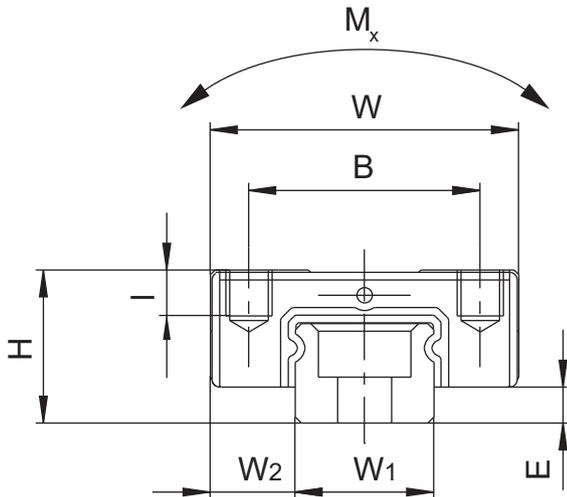
螺桿支撐座

線性滑軌

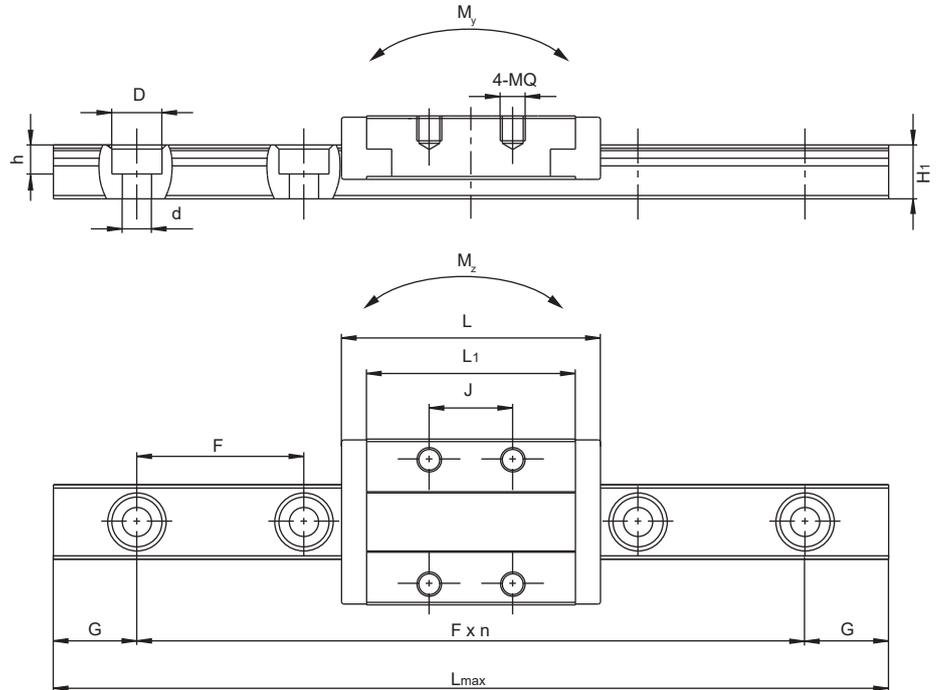
滾珠螺桿

## 3.14 線性滑軌尺寸明細表

### 3.14.1 BMHC-U0/LU標準型



型號	組合尺寸 (mm)				滑塊尺寸 (mm)				滑軌尺寸 (mm)			
	H	W	W2	E	L	BxJ	MQxl	L1	W1	H1	F	dxDxh
<b>BMHC7U0</b> <b>BMHC7LU</b>	8	17	5	1.5	23.5 31.5	12x8 12x13	M2x2.5	18 26	7	4.8	15	2.5x4.5x2.5
<b>BMHC9U0</b> <b>BMHC9LU</b>	10	20	5.5	2.35	31 40.5	15x10 15x16	M3x3	25 34.4	9	6.5	20	3.5x6x3.5
<b>BMHC12U0</b> <b>BMHC12LU</b>	13	27	7.5	3.35	35 46.5	20x15 20x20	M3x3.5	29 40.5	12	8.8	25	3.5x6x4.5
<b>BMHC15U0</b> <b>BMHC15LU</b>	16	32	8.5	4	44 62	25x20 25x25	M3x4	37 55	15	9.5	40	3.5x6x4.5



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

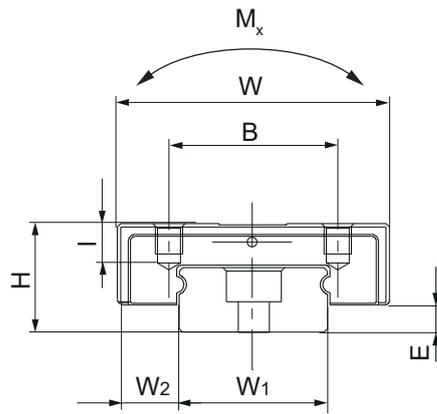
滾珠螺桿

螺桿支撐座

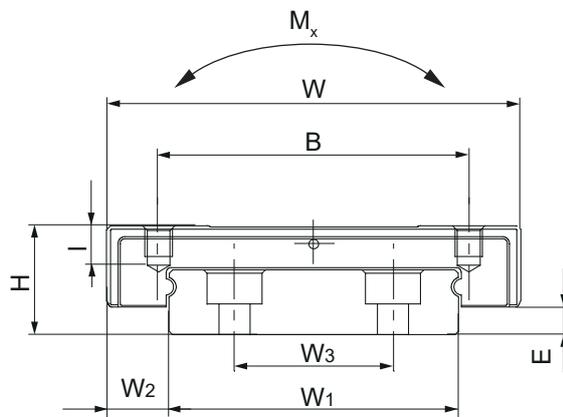
型號	參考資料 (mm)			基本荷重 (kgf)		容許靜力矩 (Kg <sup>f</sup> *m)			重量	
	L <sub>max</sub>	G <sub>min</sub>	G <sub>max</sub>	(C)	(C <sub>0</sub> )	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BMHC7U0 BMHC7LU	1000	4.5	11	117	149	0.47	0.27	0.27	0.01	0.23
BMHC9U0 BMHC9LU	2000	5	15	218	285	1.17	0.76	0.76	0.02	0.4
BMHC12U0 BMHC12LU	2000	5	20	321	397	2.19	1.19	1.19	0.04	0.75
BMHC15U0 BMHC15LU	2000	5	35	500	596	3.97	2.44	2.44	0.09	1.05
				706	998	6.53	6.45	6.45	0.13	1.05

### 3.14.2 BMWC-U0/LU寬型

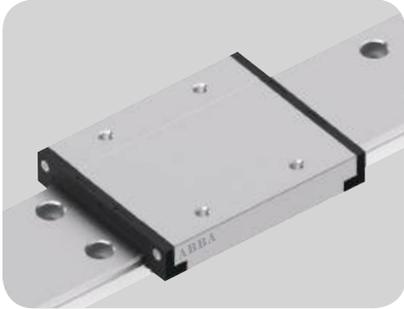
規格7/9/12



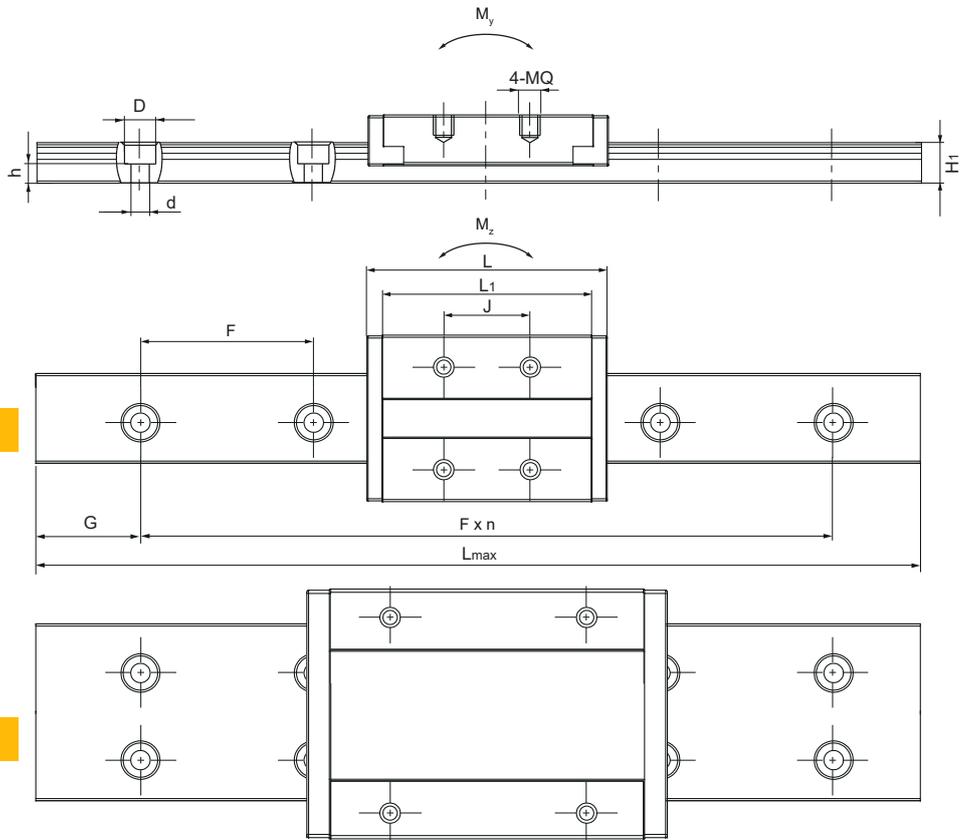
規格15



型號	組合尺寸 (mm)					滑塊尺寸 (mm)				滑軌尺寸 (mm)			
	H	W	W2	W3	E	L	BxJ	MQxl	L1	W1	H1	F	dxDxh
<b>BMWC7U0</b> <b>BMWC7LU</b>	9	25	5.5	-	2	31 41.5	19x10 19x19	M3x3	25.5 36	14	5.2	30	3.5x6x3.5
<b>BMWC9U0</b> <b>BMWC9LU</b>	12	30	6	-	2.5	39 50.5	21x12 23x24	M3x3	33 44.5	18	7	30	3.5x6x4.5
<b>BMWC12U0</b> <b>BMWC12LU</b>	14	40	8	-	3	43.5 58	28x15 28x28	M3x3.5	37.5 52	24	8.5	40	4.5x8x4.5
<b>BMWC15U0</b> <b>BMWC15LU</b>	16	60	9	23	4	55.5 74.5	45x20 45x35	M4x4.5	48.5 67.5	42	9.5	40	4.5x8x4.5



規格7/9/12



規格15

型號	參考資料 (mm)			基本荷重 (kgf)		容許靜力矩 (Kgf*m)			重量	
	Lmax	Gmin	Gmax	(C)	(C <sub>0</sub> )	Mx	My	Mz	滑塊 (Kg)	滑軌 (Kg/m)
BMWC7U0 BMWC7LU	2000	5	25	157	224	1.50	0.65	0.65	0.02	0.54
BMWC9U0 BMWC9LU	2000	5	25	277	413	3.69	1.76	1.76	0.05	0.94
BMWC12U0 BMWC12LU	2000	6	34	398	540	7.04	2.91	2.91	0.09	1.53
BMWC15U0 BMWC15LU	2000	6	34	642	866	18.23	5.54	5.54	0.19	2.97
				841	1274	24.65	10.76	10.76	0.26	

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿



4

滾珠螺桿



## 4.1 螺桿精度和扭矩定義

### 4.1.1 精度設計

#### 導程精度

- 1 精密滾珠螺桿(C0~C5級)的導程精度，以JIS規格為基準，並由4個特性項目(記號E, e,  $e_{300}$ ,  $e_{2\pi}$ )加以規定。各特性之定義與容許值如圖4.1.1.1及表4.1.1.1~4.1.1.3所示。
- 2 一般用滾珠螺桿C7, C10之累積導程誤差，則僅以在螺桿部之有效長度內任取300mm的誤差容許值如表4.1.1.3之 $e_{300}$ 加以規定，各為0.05mm和0.21mm。

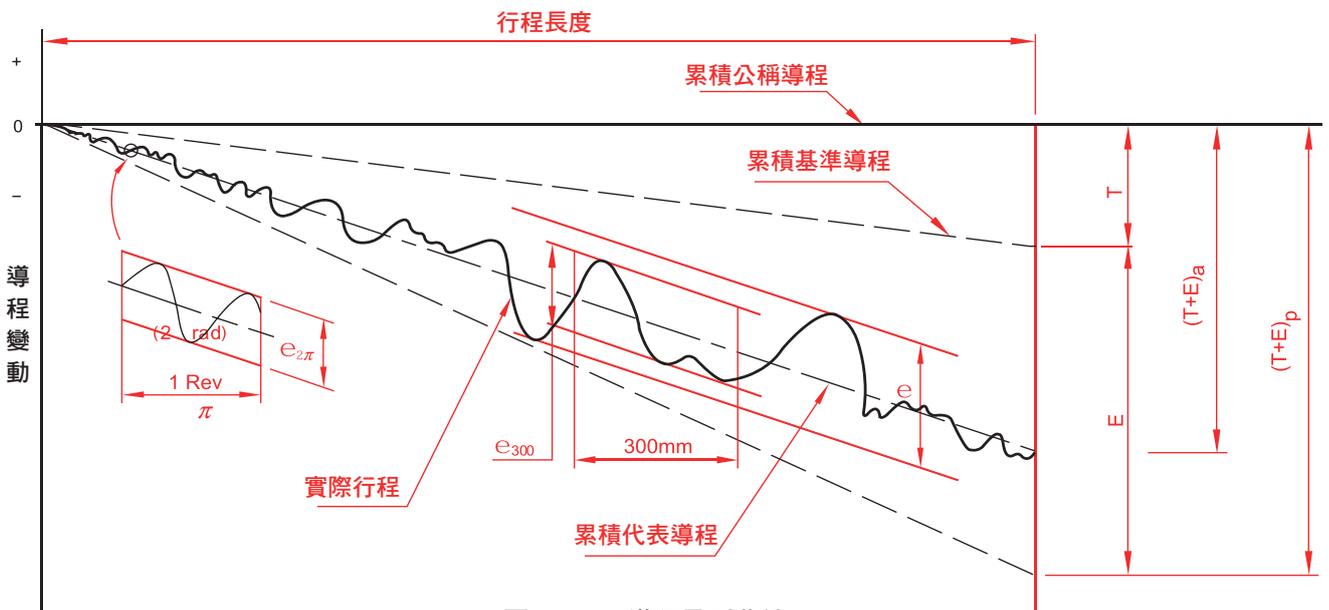


表 4.1.1.1 導程曲線各名詞定義

T+E	累積代表導程	為一直線，代表實際累積導程的傾向。這是以雷射檢測後的數據經最小平方值方法算出。
P		容許值。
a		實際測量值。
T	累積基準導程 指定目標值	在有效螺紋範圍內，累積基準導程減累積公稱導程的差謂之。亦即考慮運轉時之熱膨脹、彈性變形等因素，而事先將累積公稱導程於正負方向加以補正，並據此製作螺桿。其值依實驗或經驗而定。
E	累積代表 導程之誤差	累積代表導程減累積基準導程的值。此值可有正負值。
e	變動	在有效螺紋長度範圍內的最大幅寬。
$e_{300}$		在有效螺紋長度範圍內任取300mm的最大幅寬。
$e_{2\pi}$		螺桿轉動1圈的範圍內，螺帽對應於任意的迴轉角的軸方向移動量的實測值與基準值的差的最大幅寬。

表 4.1.1.2 累積代表導程誤差 ( $\pm E$ ) 與搖擺 ( $e$ ) 之容許值 ( JIS B 1192 )

精度等級		C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10	
有效螺紋長度 (mm)	以上	以下	$\pm E$	$e$	$e$									
		100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18		
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18		
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18		
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
	800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35	$\pm 50$ /300mm	$\pm 210$ /300mm
	1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40		
	2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46		
	2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54		
	3150	4000			32	18	44	25	60	35	115	65		
	4000	5000					52	30	72	41	140	77		
	5000	6300					65	36	90	50	170	93		
	6300	8000							110	62	210	115		
	8000	10000									260	140		
10000	12500									320	170			

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

表 4.1.1.3 對螺紋部長度300mm之變動 ( $e_{300}$ ) 與搖擺 ( $e_{2\pi}$ ) 之容許值 ( JIS B 1192 )

單位 :  $\mu\text{m}$

精度等級	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
$e_{300}$	3.5	5	7	8	18	50	210
$e_{2\pi}$	3	4	4	6	8		

## 4.1.2 軸方向間隙 (依客戶需求)

### 標準滾珠螺桿之軸方向間隙預壓等級

#### 4.1.2.1 螺桿最大軸向間隙 (P0)

單位 : mm

螺桿最大軸向間隙	
螺桿外徑	轉造級螺桿最大軸向間隙
4mm~14mm	0.05
15mm~50mm	0.08
50mm~80mm	0.12

#### 4.1.2.2 螺桿最大軸向間隙 (P1)

單位 : mm

螺桿最大軸向間隙	
螺桿外徑	轉造級螺桿最大軸向間隙
4mm~80mm	0

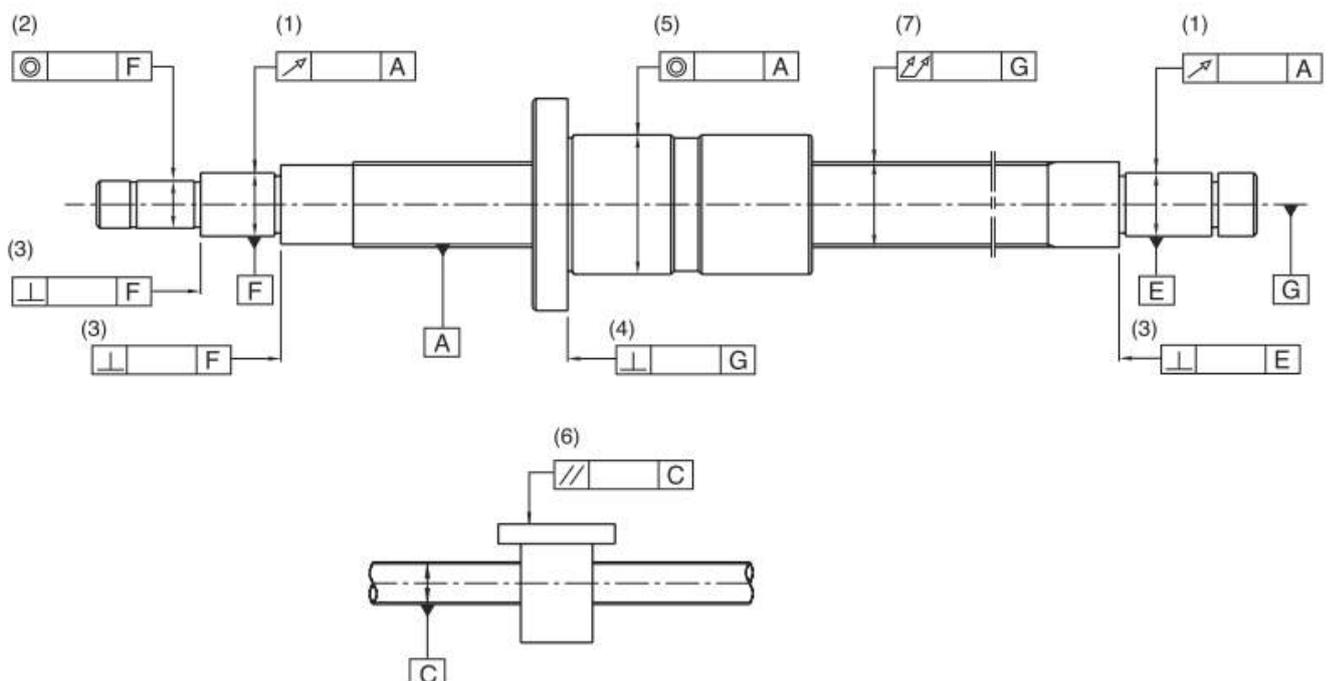
## 4.1.3 滾珠螺桿幾何公差的標示

滾珠螺桿的安裝部位之精度，其必要項目如下：

- ① 相對於螺紋溝面的軸線A，測定螺桿支持部位的半徑方向圓偏擺值。
- ② 相對於螺桿支持部位的軸線F，測定零件安裝部位的同軸度。
- ③ 相對於螺桿軸支持部位的軸線E，測定支持部位的端面的直角度。
- ④ 相對於螺桿軸線G，測定螺帽的基準面或法蘭的安裝面的直角度。
- ⑤ 相對於螺桿軸線A，測定螺帽外緣圓周(圓筒型)的同軸度。
- ⑥ 相對於螺桿軸線C，測定螺帽外緣(平頭型安裝面)的平行度。
- ⑦ 螺桿軸軸線的半徑方向的總偏擺值。

在此所述之精度項目是以JIS B1192~1997為基準。

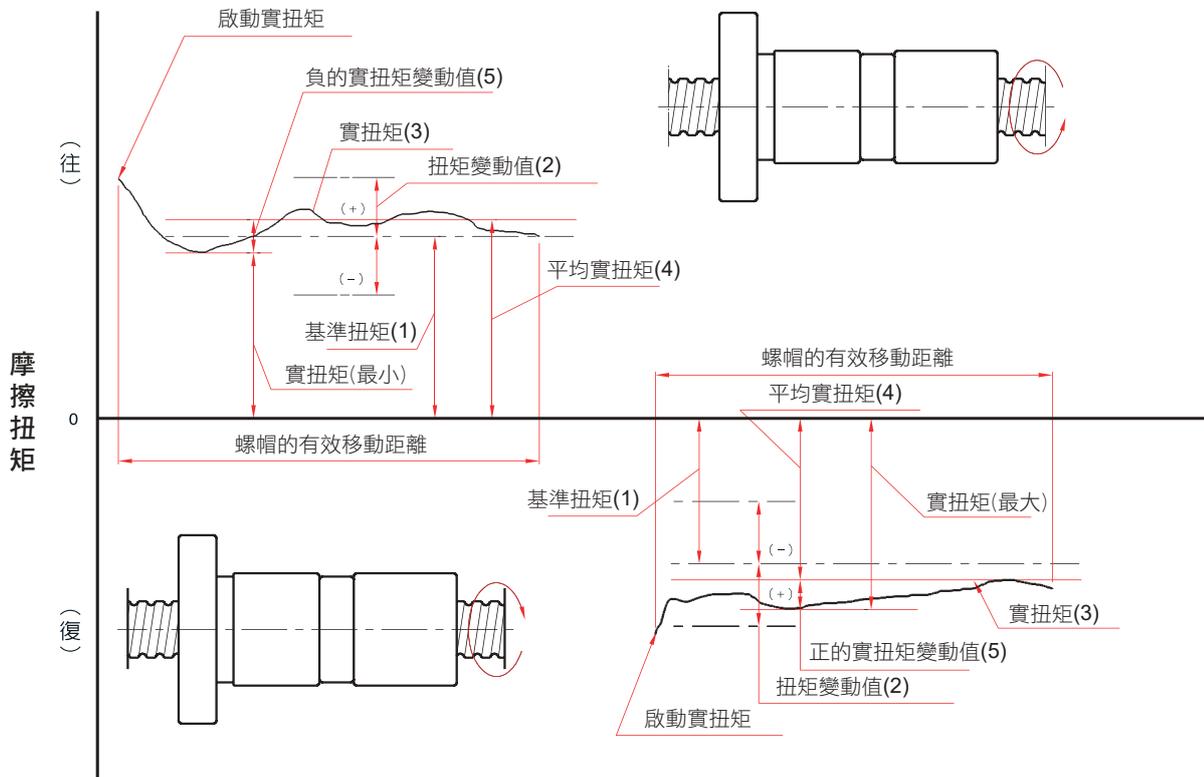
### 滾珠螺桿安裝部位的精度



## 4.1.4 預壓扭力

- 1 轉動有施予預壓之滾珠螺桿時，產生之預壓扭矩的用語如4.1.4.1所示。
- 2 而預壓扭矩變動率的容許範圍大致上是以JIS規格為基準，如圖 4.1.4.2 所示。

### 4.1.4.1 預壓扭矩的說明



### 3 用語之意義

#### (1) 預壓

為求消除螺桿的間隙或增大螺桿之剛性而將1組大1號的鋼珠(約 $2\mu$ )填入螺帽內，或者使用在螺桿軸方向互相施予移位的兩個螺帽而產生的螺桿內部的作用力

#### (2) 預壓動扭矩

依所定之預壓加諸於滾珠螺桿後，在外部無負載的狀態下，連續轉動螺桿軸或螺帽所需之動扭矩謂之。

#### (3) 基準扭矩

做為目標所設定的預壓動扭矩

#### (4) 扭矩變動值

做為目標所設定的預壓動扭矩的變動值。取相對於基準扭矩的正或負值

#### (5) 扭矩變動率

相對於基準扭矩的變動值的比率

#### (6) 實扭矩

滾珠螺桿的實測預壓動扭矩

#### (7) 平均實扭矩

螺紋有效長度內，使螺帽做往復運動所測得之實扭矩的最大值與最小值的算數平均數。

#### (8) 實扭矩的變動值

螺紋有效長度內，使螺帽做往復運動所測得之最大變動值。最小值取相對於實扭矩的正或負值。

#### (9) 實扭矩變動率

相對於平均實扭矩和實扭矩變動值的比率。

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

#### 4.1.4.2 扭矩變動率的容許範圍

基準扭矩 kgf · cm		有效螺紋長度 (mm)		
		4000以下		4000以上10000以下
		細長比 1:40以下	細長比 1:40~1:60	—
		等級	等級	等級
超過	以下	C5	C5	C5
2	4	±50%	±60%	-
4	6	±40%	±45%	-
6	10	±35%	±40%	±45%
10	25	±30%	±35%	±40%
25	63	±25%	±30%	±35%
63	100	±20%	±25%	±30%

註：1. 細長比就是以螺桿紋的螺紋部長度 (mm) 除螺桿軸外徑所得的值謂之。  
2. 基準扭矩 2kgf · cm 以下，依規格另行管理。

#### 基準扭矩Tp的算出

預壓滾珠螺桿的基準扭矩 Tp (Kgf · cm) 的計算式如下所示

$$Tp = 0.05 (\tan \beta)^{-0.5} \cdot \frac{F_{ao} \cdot \ell}{2\pi}$$

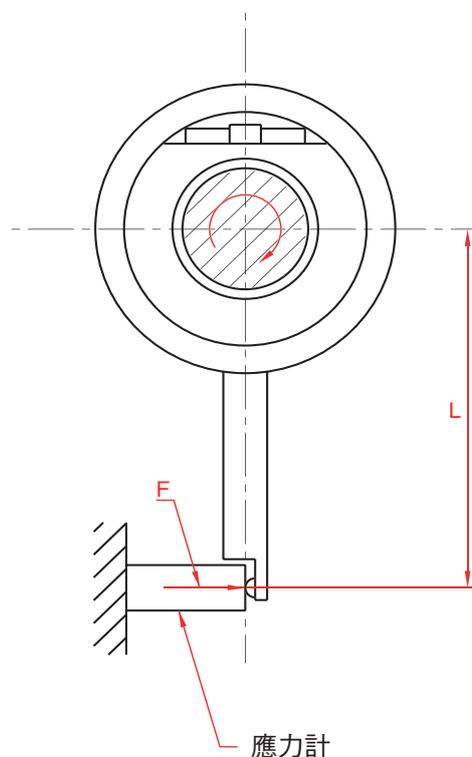
在此， F<sub>ao</sub>：預壓負荷 (kgf)  
β：導程角  
ℓ：導程 (cm)

#### 測定條件

預壓動扭矩 Tp 是以下述的測定條件右圖所示之方法，轉動螺桿軸後，測定為使螺帽不跟著一起轉動所需之力(F)，再將(F)的測定值乘力臂長(L)，所得之積即為Tp。

$$Tp = F \cdot L$$

- 測定條件 (1) 測定時是以不附刮刷器的狀態下施行。  
(2) 測定回轉數為100 rpm。  
(3) 使用的潤滑油黏度依據JSK2001 (工業用潤滑油黏度分類) 的規定，以ISO VG68為基準。



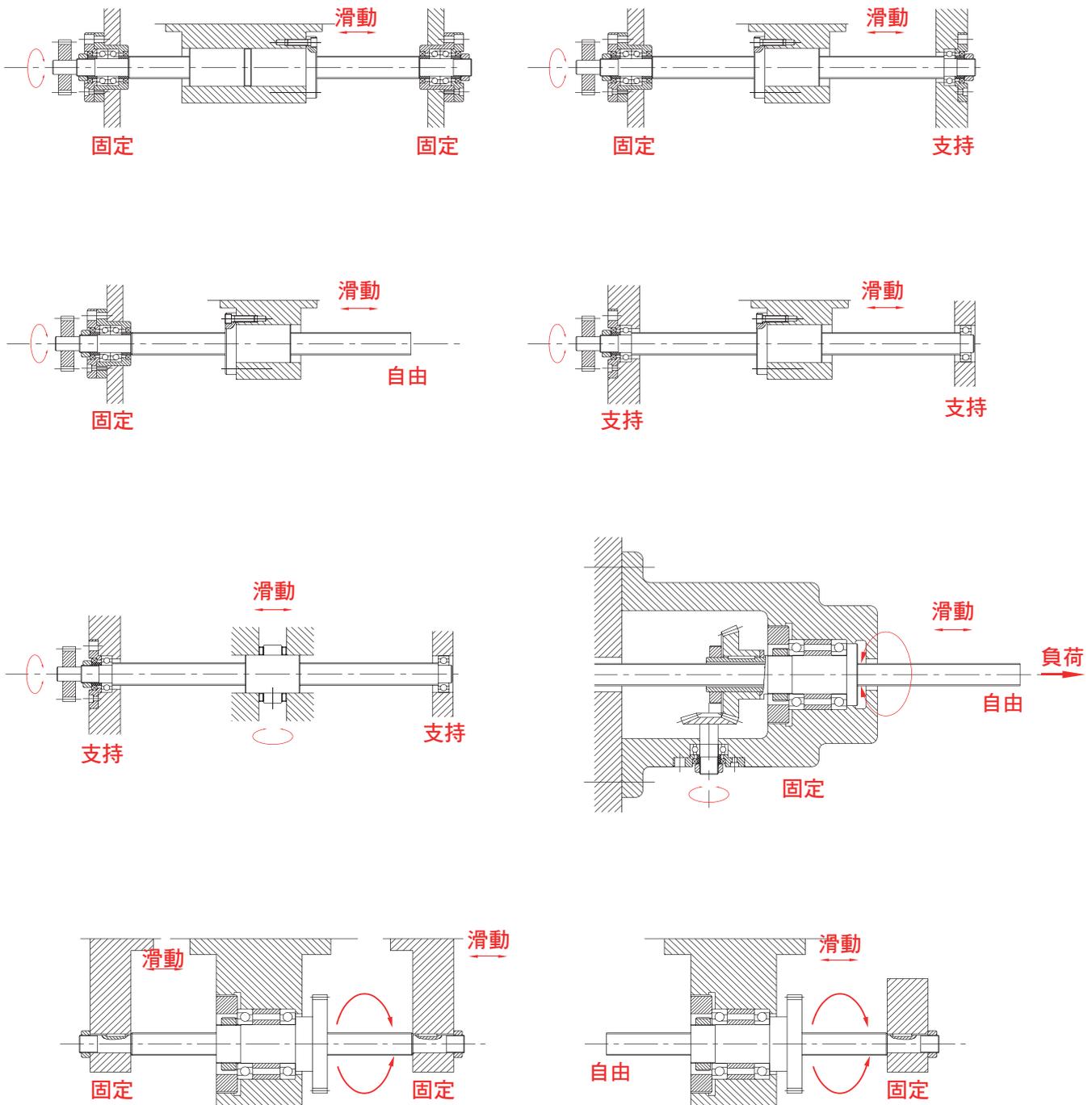
預壓動扭矩測定法

## 4.2 螺桿軸設計

### 4.2.1 安裝方式

安裝方式於選擇適當滾珠螺桿規格時為重要項目，以下為安裝範例。當使用條件需以更嚴密的條件做判別或當使用特殊安裝方法以致判斷條件不明時，請洽ABBA。

#### 螺桿軸、螺帽的安裝方法



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

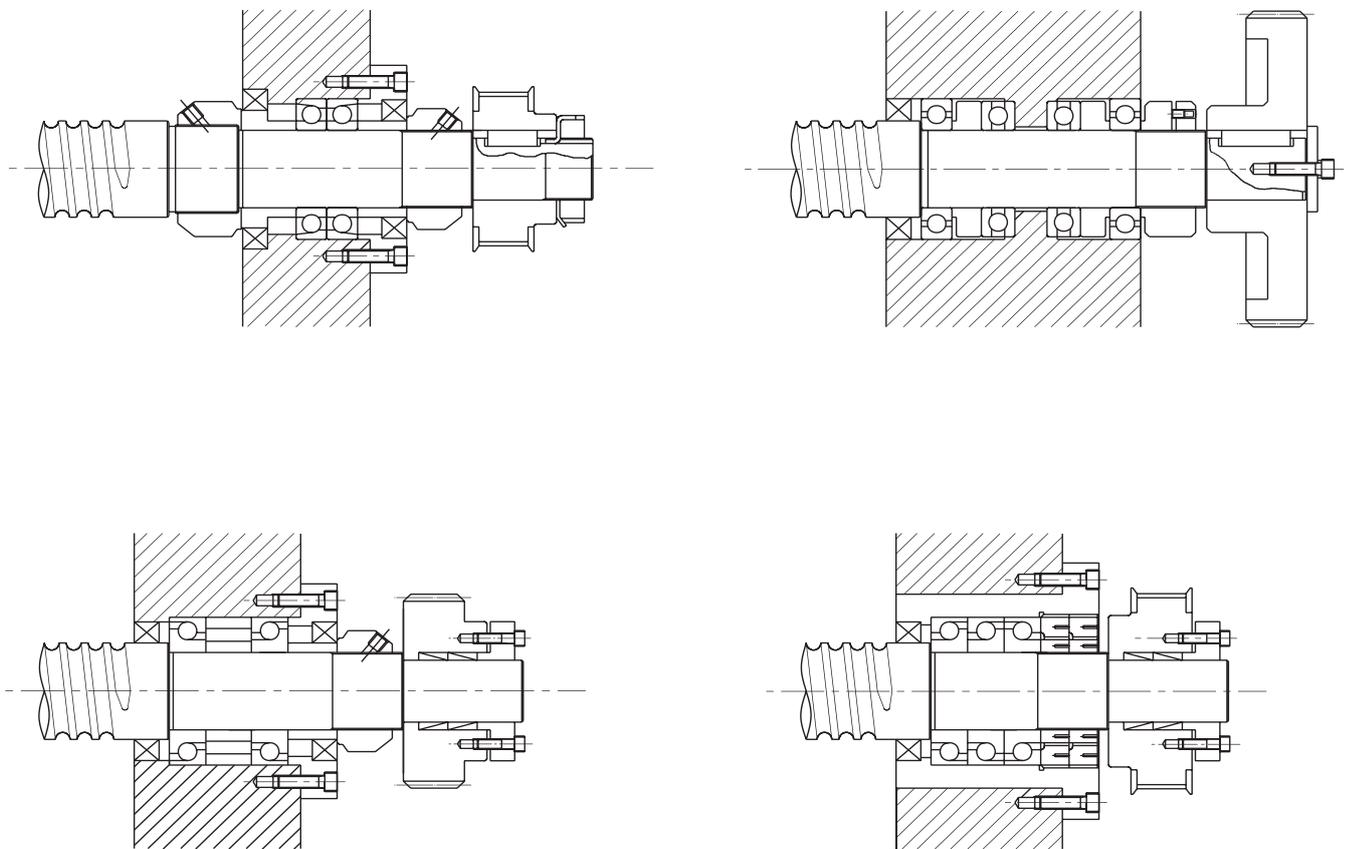
螺桿支撐座

線性滑軌

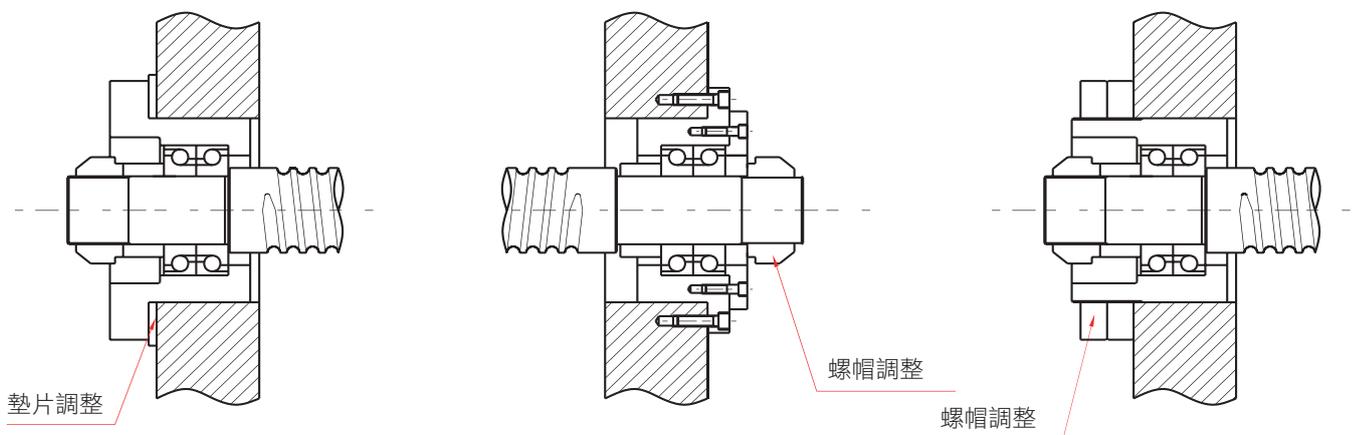
滾珠螺桿

螺桿支撐座

## 各種工作機械用螺桿軸的安裝方法



## 施予預拉時之軸承安裝方法



## 4.2.2 容許軸方式負荷

### 1 挫屈負荷

因壓縮負荷的作用，必須驗算其對螺桿軸之挫屈的安全性。圖4.2.2.1乃是挫屈容許壓縮負荷依螺桿外徑別，而整理繪成之圖表。(螺桿軸外徑125mm以上時，請依右式計算。)容許軸方向負荷之刻度，依滾珠螺桿的支持方法加以選定。

$$P = \alpha \times \frac{N\pi^2 E}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

在此

$\alpha$  : 安全係數 ( $\alpha = 0.5$ )

$E$  : 縱彈性係數 ( $E = 2.1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$ )

$l$  : 螺桿軸斷面之最小二次力矩

### 2 容許拉伸壓縮負荷

安裝的距離比較短的時候，請針對與安裝方法無關的下列兩項進行驗算。

- 相對於螺桿軸之降伏應力的容許拉伸壓縮負荷 (下式)
- 滾珠溝槽部之容許負荷

$$P = \sigma A = 11.8dr^2 \text{ (kgf)}$$

在此  $P = \sigma \cdot A = \sigma \cdot \pi \cdot dr^2/4$

$\sigma$  : 容許拉伸壓縮應力 ( $\text{kgf/mm}^2$ )

$A$  : 螺桿軸牙底直徑之段面積 ( $\text{mm}^2$ )

$dr$  : 螺桿軸牙底直徑 (mm)

$$l = \frac{\pi dr^4}{64 \text{ mm}^4}$$

$dr$  : 螺桿軸牙底直徑 (mm)

$L$  : 安裝間距離 (mm)

$m \cdot N$  : 依滾珠螺桿之安裝方法而定之係數

支持—支持  $m = 5.1$  ( $N = 1$ )

固定—支持  $m = 10.2$  ( $N = 2$ )

固定—固定  $m = 20.3$  ( $N = 4$ )

固定—自由  $m = 1.3$  ( $N = 1/4$ )

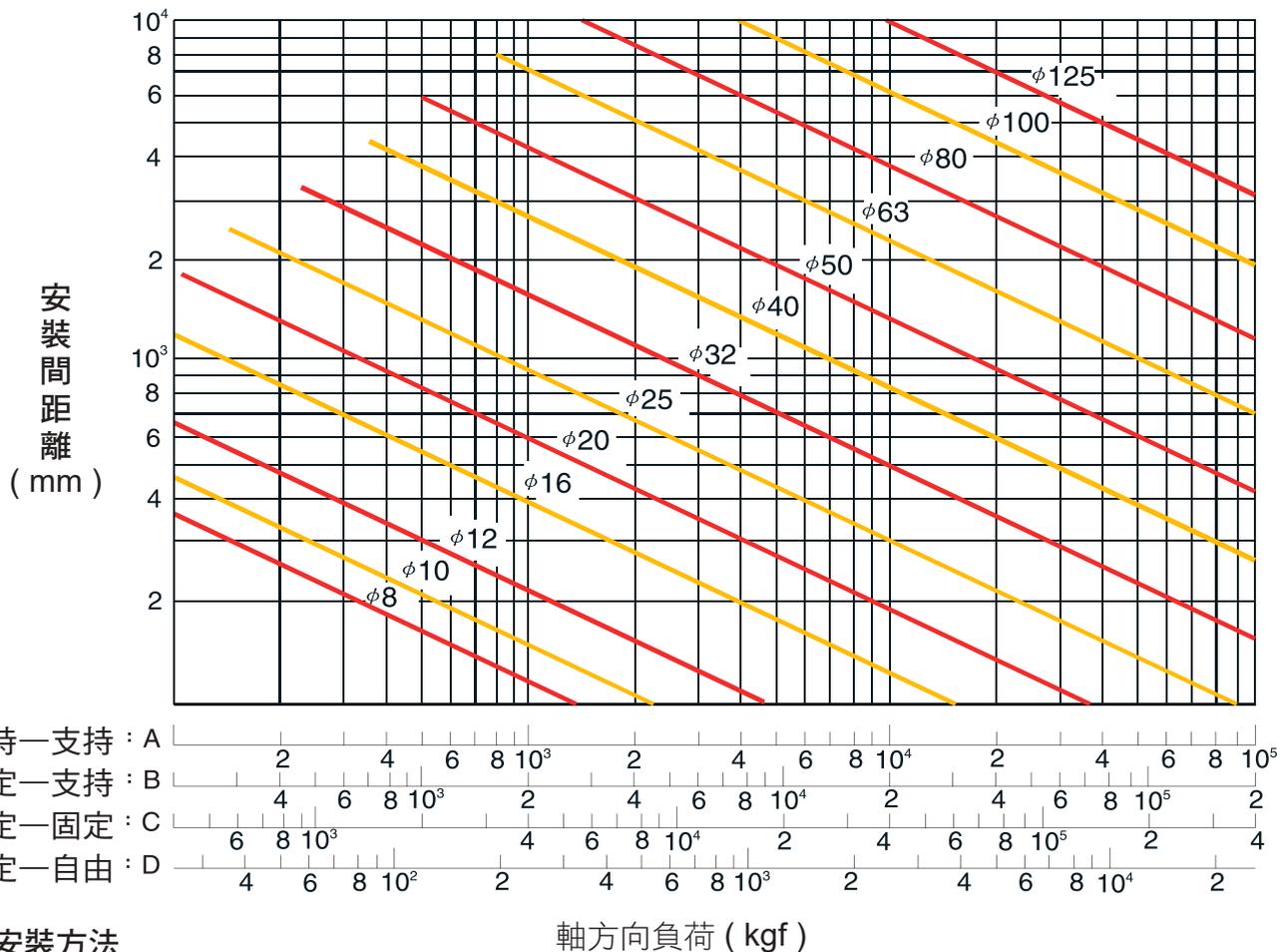


圖4.2.2.1 挫屈之容許壓縮負荷

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.2.3

## 容許迴轉數

### 1 危險速度

必須檢討滾珠螺桿之迴轉數使不致於與螺桿的固有振動數發生共振(發生共振時之速度,謂之危險速度)ABBA以危險速度的80%以下為容許迴轉數。圖4.2.3.1是將相對於危險速度的容許迴轉數按螺桿外徑作成線圖。(螺桿軸外徑125mm以上時,請依右式算出)。  
容許迴轉數的刻度,請依滾珠螺桿的支持方法加以選定。使用迴轉數在危險速度上有問題時,請加裝中間支撐以提高螺桿之固有振動數,此方法亦為有效方法。

### 2 dm.n值

容許迴轉數亦受表示周速的dm.n值(dm:鋼珠之中心圓徑mm,n:迴轉數rpm)之限制。  
一般產業用(轉造級) dm.n ≤ 50,000  
高導程 dm.n ≤ 130,000  
若需要製造上述極限以上的滾珠螺桿,因需要特殊對策,於選用前,請洽ABBA。  
(\*螺桿長度/軸徑之比:ε > 70時,製造上須特別安排,請洽ABBA。)

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EI_g}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)}$$

在此

n: 容許轉速 (rpm)

α: 安全係數 (α=0.8)

E: 縱彈性係數 (E = 2.1 × 10<sup>4</sup> kgf/mm<sup>2</sup>)

I: 螺桿軸斷面之最小二次力矩

$$I = \frac{\pi dr^4}{64 \text{ mm}^4}$$

dr: 螺桿軸牙底直徑 (mm)

g: 重力加速度 (g = 9.8 × 10<sup>3</sup> mm/s<sup>2</sup>)

r: 材料之密度 (r = 7.8 × 10<sup>-6</sup> kgf/mm<sup>3</sup>)

A: 螺桿軸斷面積 (A = π dr<sup>2</sup> / 4 mm<sup>2</sup>)

L: 安裝間距離 (mm)

f、λ: 依滾珠螺桿之安裝方法而定的係數

支持—支持	f = 9.7	(λ = π)
固定—支持	f = 15.1	(π = 3.927)
固定—固定	f = 21.9	(π = 4.730)
固定—自由	f = 3.4	(π = 1.875)

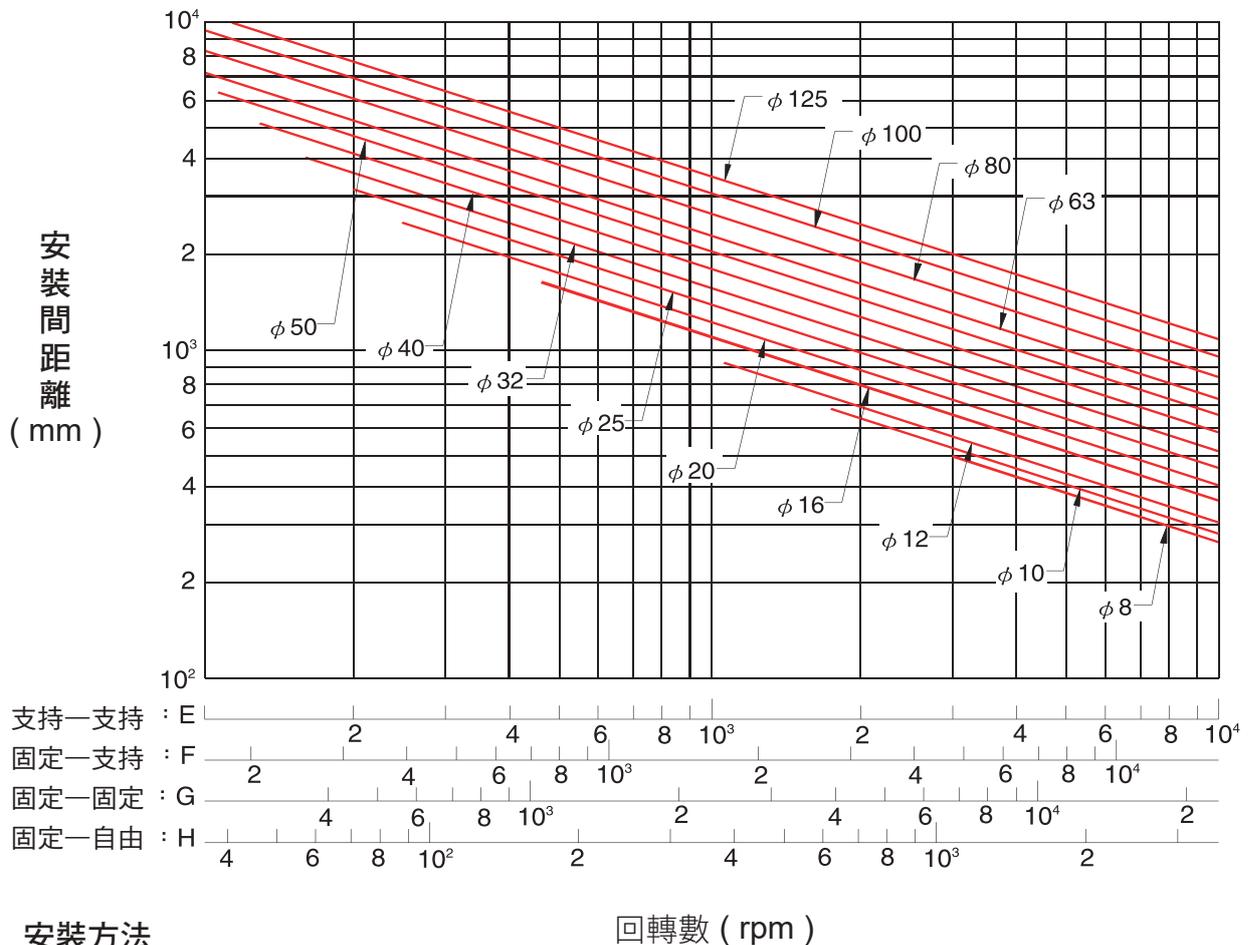


圖4.2.3.1 軸對於危險速度之容許轉數

## 4.3 螺帽設計

### 4.3.1 螺帽的選定

安裝方式於選擇適當滾珠螺桿規格時為重要項目，以下為安裝範例。當使用條件需以更嚴密的條件做判別或當使用特殊安裝方法以致判斷條件不明時，請洽ABBA。

#### 1 系列

選定系列時，請考慮要求精度，所需交貨期、尺寸（螺桿軸外徑，導程 / 螺桿軸外徑比）、預壓量等。

#### 2 循環方式

選定循環方式：請由螺帽安裝部分之空間經濟性考慮。循環方式之特長如下所示。

##### (a) 外循環式

- 經濟性
- 最適合於量產
- 可採用於導程 / 螺桿軸外徑比較大者

##### (b) 內循環式

- 螺桿外徑精巧（不佔空間）
- 適合於導程 / 螺桿軸外徑比較小者

##### (c) 高速靜音式

- 高速性，高DN值
- 高靜音，環保
- 體積小，省空間

#### 3 回路數

選定回路數要考慮要求性能、壽命等。

#### 4 凸緣形狀(FLANGE)

請配合螺帽安裝部分之空間加以選定。

#### 5 給油孔

精密滾珠螺桿設有給油孔，使用於機器裝配時及定期補給時。

#### 4.3.1.1 外循環系列

##### 特性說明

- 1 提供較順暢之鋼珠迴流
- 2 對於高導程及大直徑滾珠螺桿提供較佳的工作品質

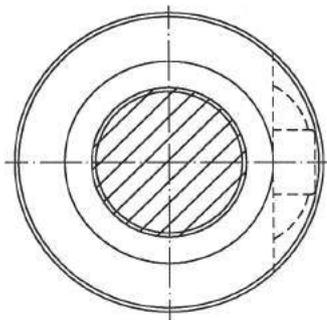


圖4.3.1.1 外循環圓周型

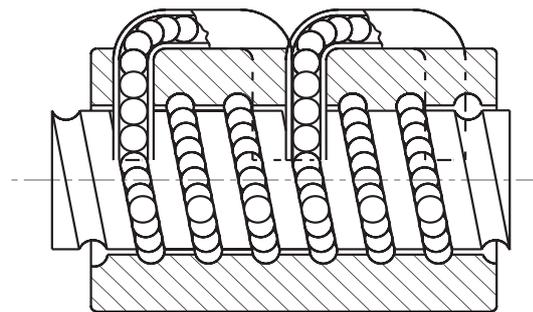


圖4.3.1.2 外循環螺帽圖

### 4.3.1.2 內循環系列

#### 特性說明

內循環構造的優點，使螺帽外徑為精巧的「圓周形」參照圖4.3.1.3。因此適合內部空間較小的機器。

需要注意的是內循環滾珠螺桿的螺桿軸必須有一端是通牙，且該端的肩部直徑必須小於螺桿軸外徑，否則無法組裝螺帽。

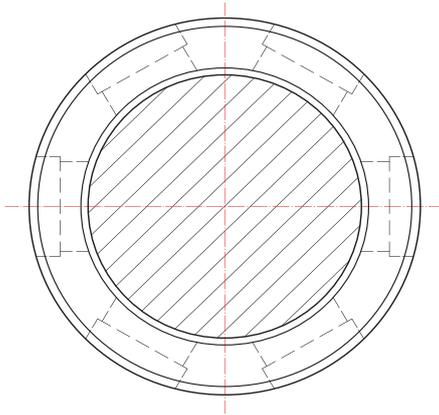


圖4.3.1.3 內循環側視圖

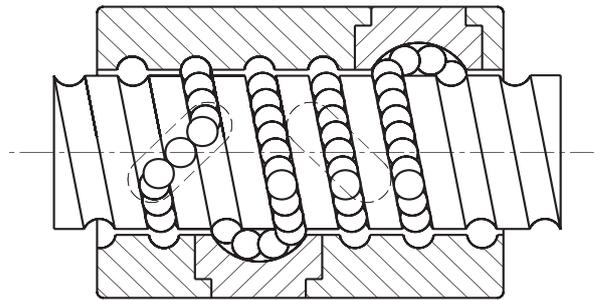


圖4.3.1.4 內循環螺帽圖

### 4.3.1.3 高靜音系列

#### 特性說明

##### 1 高DN值

- 一般情況下，ABBA的高導程滾珠螺桿的DN值可達130,000。但在一些特別情況下，例如當螺桿兩端都是固定端時 (Fixed Ends)。DN值可達140,000。若有此需求，請與本公司聯絡。

##### 2 高速度

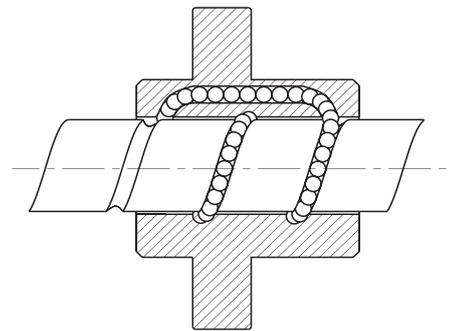
- ABBA的高導程滾珠螺桿提供每分鐘100公尺或更高的移動速率，是可滿足高速切削所需。

##### 3 高剛性

- 螺桿和螺帽皆有經過表面硬化處理至一定的硬度及有效深度以維持高剛性及耐用性。
- 可提供複螺紋（多螺紋）於螺桿上，使承受負載的鋼珠數量增多而提高了剛性與耐久性。

##### 4 低噪音

- 特別設計的鋼珠回流裝置，提供鋼珠運轉順暢的環境，也使鋼珠快速運動時，不會損壞迴流管，保證滾珠螺桿的品質。
- 螺紋上平均且準確的鋼珠節圓直徑(BCD)，使得滾珠螺桿獲得穩定一致的預壓扭矩及降低噪音值。



高靜音螺帽圖

## 4.3.2 軸向剛性計算

螺桿的周邊結構剛性太弱乃造成失位 (Lost Motion) 的主因之一。因此在NC工作機械等精密機械方面要獲得良好的定位精度，於設計時必須考慮傳動螺桿各部位之零件的軸方向剛性的平衡及其扭曲剛性。

### 靜剛性 K

傳動螺桿系統的軸方向彈性變形及剛性可由下式求出。

$$K = \frac{P}{e} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

P : 傳動螺桿系統所承載之軸方向負荷 (kgf)

e : 傳動螺桿系統軸方向彈性變位量 (mm)

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_s} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \quad (\text{mm} / \text{kgf})$$

$K_s$  : 螺桿軸之方向剛性 (1)

$K_N$  : 螺帽之軸方向剛性 (2)

$K_B$  : 支撐軸方向剛性 (3)

$K_H$  : 螺帽及軸承安裝部之軸方向剛性 (4)

(1) 螺桿軸之方向剛性 $K_s$ 及變位量 $\delta_s$

$$K_s = \frac{P}{\delta_s} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

P : 軸方向負荷 (kgf)

固定—固定安裝的場合

$$\delta_{sF} = \frac{PL}{4AE} \quad (\text{mm})$$

固定—固定安裝以外的場合

$$\delta_{sS} = \frac{PL_0}{AE} \quad (\text{mm})$$

$$\delta_{sS} = 4 \delta_{sF}$$

$\delta_{sF}$  : 固定—固定安裝的場合的方向變位量

$\delta_{sS}$  : 固定—固定安裝以外的場合的方向變位量

A : 螺桿軸牙底直徑斷面積 ( $\text{mm}^2$ )

E : 縱彈性係數 ( $2.1 \times 10^4 \text{ kgf}/\text{mm}^2$ )

L : 安裝間距離 (mm)

$L_0$  : 負荷作用點間距離 (mm)

(2) 螺桿軸之方向剛性 $K_N$ 及變位量 $\delta_N$

$$K_N = \frac{P}{\delta_s} \quad (\text{kgf} / \mu\text{m})$$

(a) 單螺帽時

$$\delta_{Ns} = \frac{K}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\zeta} \quad (\mu\text{m})$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \quad (\text{kgf})$$

$$n = \frac{D_o z m}{d} \quad (\text{個})$$

Q : 一個鋼球之負荷 (kgf)

n : 鋼球數

k : 依材料、形狀、尺寸、所決定的常數

$$k \doteq 5.7 \times 10^{-4}$$

$\beta$  : 接觸角 ( $45^\circ$ )

P : 軸方向負荷 (kgf)

d : 鋼球徑 (mm)

$\zeta$  : 精度，內部構造係數

m : 有效個數

$D_o$  : 鋼球中心直徑 (mm)

$\ell$  : 導程 (mm)

$\alpha$  : 導程角

$$D_o = \frac{\ell}{\tan\alpha \cdot \pi}$$

(b) 雙螺帽時

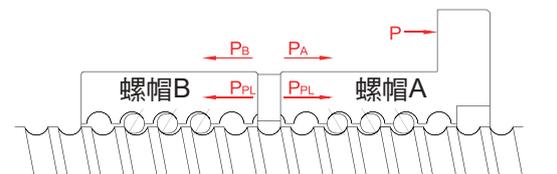


圖4.3.2.1 雙螺帽預壓負荷

預壓負荷重量 $P_{PL}$ 約三倍之軸方向負荷重量P作用時，為了消除螺帽B的預壓 $P_{PL}$ ，預壓負荷重量 $P_{PL}$ 請設定在最大軸方向負荷重量的1/3以內。最大預壓負荷重量以 $0.25Ca$ 為標準。變位量在預壓量三倍之軸方向負荷重量時為單一螺帽時的1/2變位量。

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NW}} = \frac{3P_{PL}}{\delta_{NS}/2} = \frac{6P_{PL}}{\delta_{NS}} \text{ (kgf/mm)}$$

$\delta_{NS}$  : 單一螺帽的變位量 (mm)

$\delta_{NW}$  : 雙螺帽的變位量 (mm)

(雙螺帽的剛性解說)

如圖4.3.2.1及4.3.2.2, 在兩個螺帽A、B上加上 $P_{PL}$ 的預壓, 螺帽A、B都會產生到達X點的彈性變形。

如果在這裡加上外力P的作用, 螺帽A從X點移動到X1點、螺帽B會從X點移動到X2點。接著, 依據單一螺帽變位量 $\delta_{NS}$ 的計算公式可得

$$\delta_o = aP_{PL}^{2/3}$$

螺帽A、B的變位量是

$$\delta_A = aP_{PL}^{2/3}$$

從外力P來的螺帽A、B的變位量相等, 所以

$$\delta_A - \delta_o = \delta_o - \delta_B$$

或是加在螺帽A、B上的外力只有P, 所以 $P_A$ 增加的話

$$P_A - P_B = P$$

$$\delta_B = 0$$

為防止加在螺帽B上的外力可以被螺帽A吸收變小。

依此,  $\delta_B = 0$  時

$$aP_A^{2/3} - aP_{PL}^{2/3} = aP_{PL}^{2/3}$$

$$P_A^{2/3} = 2P_{PL}^{2/3}$$

$$P_A = \sqrt[3]{8} P_{PL} = 2P_{PL}$$

或是依據  $\delta_A - \delta_o = \delta_o$

$$\delta_o = \frac{\delta_A}{2}$$

因此, 從圖4.3.2.3也可以判斷, 預壓量三倍之軸方向負荷重量時, 單一螺帽為1/2的變位量, 剛性為2倍。

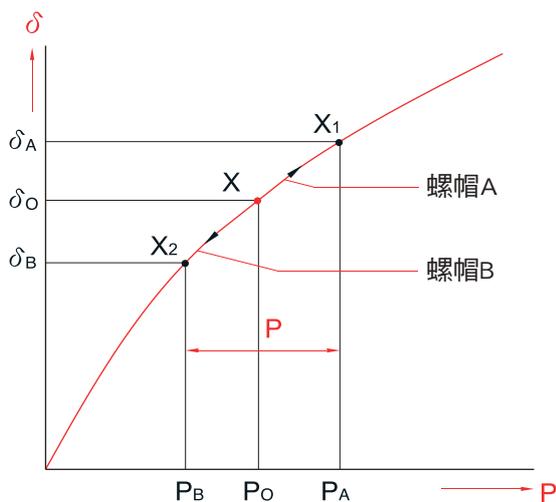


圖 4.3.2.2

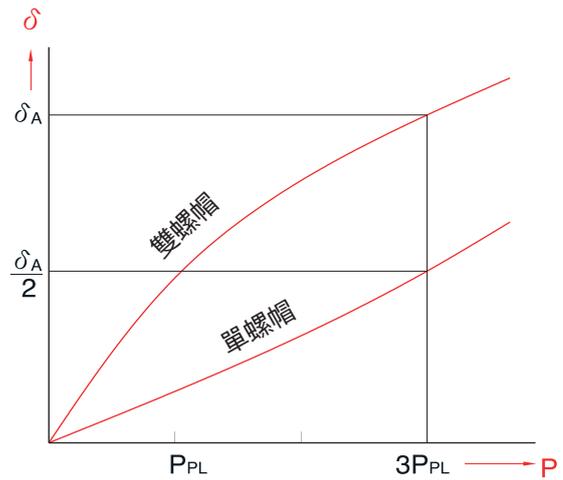


圖 4.3.2.3

(3) 支撐軸之軸方向剛性 $K_B$ 及變位量 $\delta_B$

$$K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{ (kgf/mm)}$$

以做為滾珠螺桿的支撐軸承並且廣泛使用於精密機器方面的組合止推斜角滾珠軸承的剛性以下式求出。

$$\delta_B = \frac{2}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right)^{1/3}$$

$$Q = \frac{P}{n \sin\beta} \text{ (kgf)}$$

Q : 一個鋼球之負荷 (kgf)

$\beta$  : 接觸角 ( $45^\circ$ )

d : 鋼球徑 (mm)

$l_a$  : 滾動的有效長度

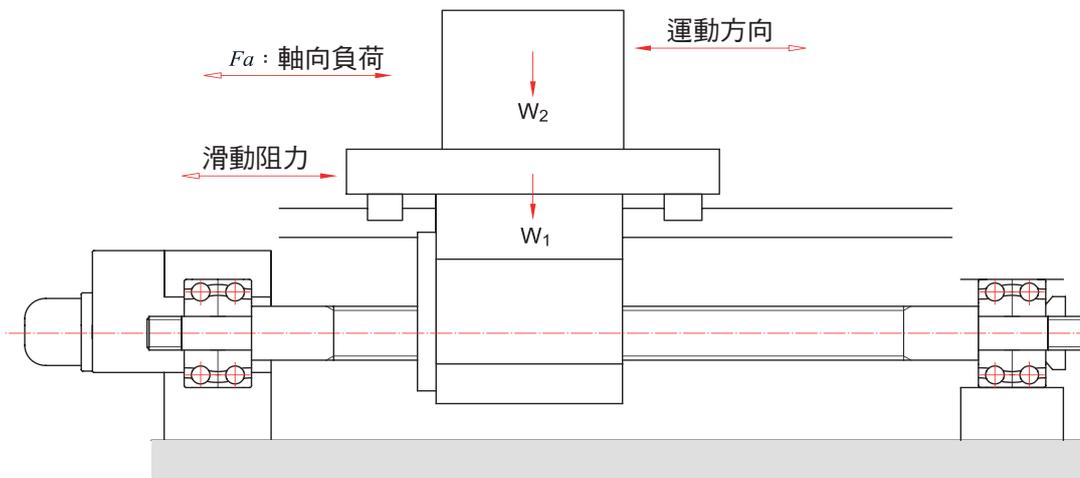
P : 軸方向負荷 (kgf)

n : 鋼球數

(4) 螺帽及軸承安裝部之軸方向剛性 $K_H$ 及變位量 $\delta_H$   
於機器開發之初, 請特別注意安裝部要有高剛性

$$K_H = \frac{P}{\delta_H} \text{ (kgf/mm)}$$

### 4.3.2.1 水平往復運動機構



水平搬運裝置簡圖

一般的搬運裝置，螺帽作水平的往復運動，其軸向負荷分析如下：

向左等加速	$Fa_1 = \mu \times mg + f + ma$
向左等速	$Fa_2 = \mu \times mg + f$
向左等減速	$Fa_3 = \mu \times mg + f - ma$
向右等加速	$Fa_4 = -\mu \times mg - f - ma$
向右等速	$Fa_5 = -\mu \times mg - f$
向右等減速	$Fa_6 = -\mu \times mg - f + ma$

在此

$a$ ：加速度	$a = \frac{V_{\max}}{t}$	$V_{\max}$ ：為最高速度
		$t$ ：為加速時間
$m$ ：總質量，機檯的重量加搬運物的重量		
$\mu$ ：摩擦係數		
$f$ ：無負荷時的阻力		

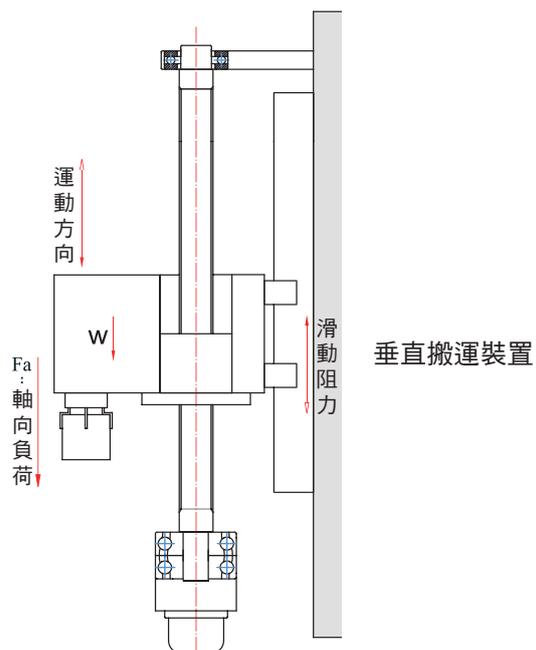
### 4.3.2.2 垂直往復運動機構

一般的搬運裝置，螺帽作垂直的往復運動，其軸向負荷分析如下：

上升等加速	$Fa_1 = mg + f + ma$
上升等速	$Fa_2 = mg + f$
上升等減速	$Fa_3 = mg + f - ma$
下降等加速	$Fa_4 = mg - f - ma$
下降等速	$Fa_5 = mg - f$
下降等減速	$Fa_6 = mg - f + ma$

在此

$a$ ：加速度	$a = \frac{V_{\max}}{t_a}$	$V_{\max}$ ：為最高速度
		$t_a$ ：為加速時間
$m$ ：總質量，機檯的重量加搬運物的重量		
$\mu$ ：摩擦係數		
$f$ ：無負荷時的阻力		



垂直搬運裝置

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.4 剛性

### 4.4.1 傳動螺桿系統的剛性

#### 4.4.1.1 滾珠螺桿的預壓與效果

為求達到高定位精度，一般方法有消除滾珠螺桿的間隙到零，另一個方法即為提高剛性以減低承受軸向負荷時的彈性變形量，此兩種方法均可藉由對滾珠螺桿施加預壓來達成。

#### 1 預壓的方法

##### a. 雙螺帽滾珠螺桿的預壓方法：

在兩個螺帽的中間放入預壓片施加預壓，可分為下面兩種：

如圖4.4.1.1所示，根據預壓力的大小選擇相對厚度的預壓片放入螺帽之間，施加預壓力，由於螺帽A、B產生伸張負荷，故稱為「伸張預壓力」。

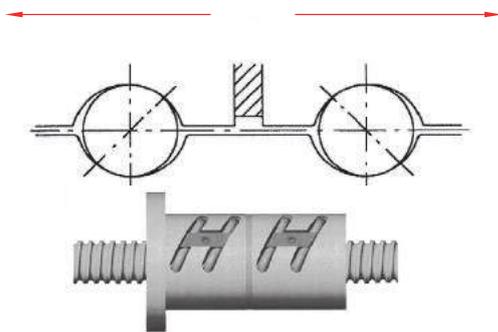


圖4.4.1.1 伸張預壓

##### b. 單螺帽滾珠螺桿的預壓方法：

如圖4.4.1.2所示，在滾珠溝槽內置入較溝槽空間稍大直徑的鋼珠，使滾珠與溝槽做四點接觸的預壓方式，適用於輕預壓。

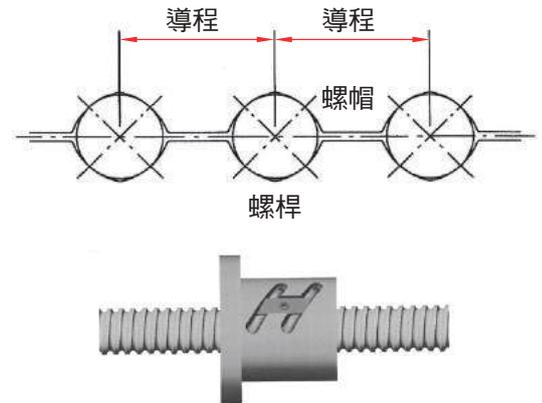


圖4.4.1.2 四點接觸預壓

#### 2 預壓力與彈性變形之關係

圖4.4.1.3中螺帽A、B乃藉由預壓力 $F_{a0}$ ，組合後在各個螺帽之彈性變形量為 $\delta_{a0}$ ，在此狀態將外部負荷 $F_a$ 加於螺帽A時，見圖4.4.1.4所示，螺帽A、B之彈性變形為：

$$\delta_A = \delta_{a0} + \delta_{a1}$$

$$\delta_B = \delta_{a0} - \delta_{a1}$$

這時加於螺帽A、B之負荷是

$$F_A = F_{a0} + F_a - F_{a'} = F_a + F_p$$

$$F_B = F_{a0} - F_{a'} = F_p$$

註： $F_A$ 與 $F_B$ 方向相反

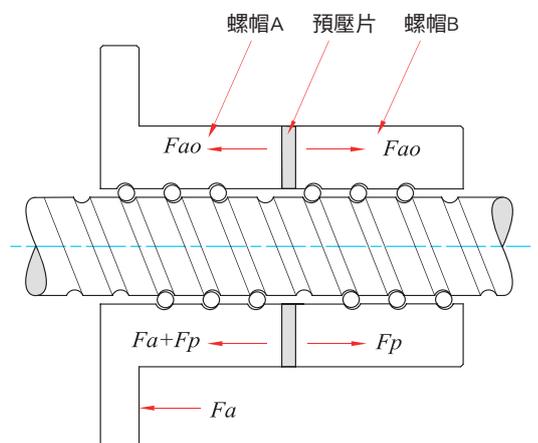


圖4.4.1.3 雙螺帽之定位預壓

亦即 $F_a$ 乃藉螺帽B之變形減少而被緩衝吸收，結果螺帽A之彈性變形變小，此效果一直會持續到因受到外部負荷而產生之彈性變形 $\delta_{a1}$ 等於 $\delta_{a0}$ ，而螺帽B之預壓消失為止。軸向負荷與彈性變形之關係式如下所示：

$$\delta_{a0} = K \times F_{a0}^{2/3} \quad \text{and} \quad 2\delta_{a0} = K \times F_l^{2/3}$$

$$(F_l / F_{a0})^{2/3} = (2\delta_{a0} / \delta_{a0}) = 2$$

$$F_l = 2.8 F_{a0} \approx 3 F_{a0}$$

所以我們推薦預壓力為最大軸向負荷的1/3。過大的預壓力，對壽命、散熱會帶來不良影響。最大預壓力定為基本動額定負荷的10%。

如右圖4.4.1.5所示，有預壓的滾珠螺桿和無預壓的滾珠螺桿之彈性變形曲線，當施加預壓力的3倍之軸向負荷時，有預壓的滾珠螺桿其彈性變形只有無預壓滾珠螺桿的1/2。

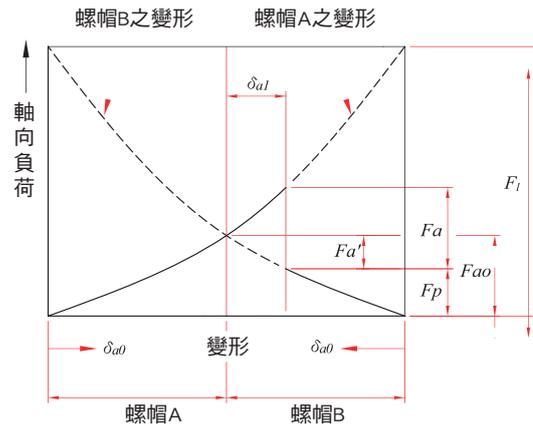


圖4.4.1.4 定位預壓變形關係圖

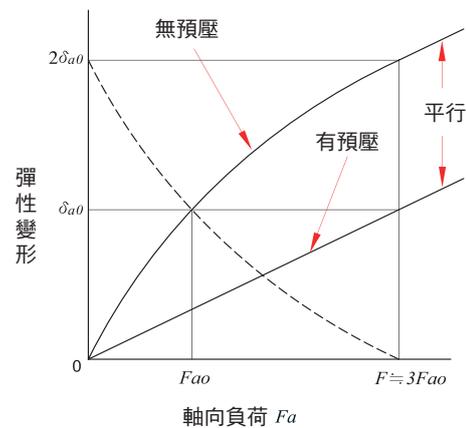


圖4.4.1.5 彈性變形曲線

## 4.4.2 定位精度

### 4.4.2.1 進給精度誤差的因素

進給精度誤差的因素中，導程精度、進給系統的剛性是研究的重點，其他像因溫昇所產生的熱變形、導引面的組裝精度等因素也須加以考慮。

### 4.4.2.2 熱變形

螺桿軸因熱而伸長變形，會導致定位精度惡化。熱變形的多寡，可由下列公式計算求得。

$$\Delta L_{\theta} = \rho \cdot \theta \cdot L$$

在此

$\Delta L_{\theta}$ ：熱變形量 ( $\mu\text{m}$ )

$\rho$ ：熱膨係數 ( $12\mu\text{m}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ )

$\theta$ ：螺桿軸的平均溫升 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$L$ ：滾珠螺桿的全長 (mm)

上升可解釋為1000mm長的螺桿在每升 $1^{\circ}\text{C}$ 就會有產生 $12\mu\text{m}$ 的伸長量。因此即使滾珠螺桿的導程經過高精度的加工、也會因溫升所產生的變形而無法滿足高度的定位要求。另外當滾珠螺桿要求的運轉速度愈高，則平均溫升也相對提升，熱變形也就愈大。那麼要如何減低溫升所帶來的不良影響呢？有以下三種方法：

#### (1) 控制發熱量：

- 選擇適當的預壓力
- 選擇正確且適量的潤滑劑
- 加大滾珠螺桿的導程、降低轉速

#### (2) 施予強制冷卻：

- 螺桿軸挖成中空，利用一根冷卻液管通入，利用冷卻液帶出熱量
- 螺桿軸外緣以潤滑油或空氣來冷卻

#### (3) 避免溫升的影響：

- 求出累積導程誤差的目標值，取負值補正
- 機檯先用高速運轉溫車，溫度達到穩定的狀態後再使用
- 螺桿軸於安裝時施予預拉力
- 使用閉回路的方式定位

註：滾珠螺桿精度等級依照不同用途時所建議的使用範圍請參考附錄二。

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.5 壽命

### 4.5.1 滾珠螺桿的壽命

滾珠螺桿即使用正確狀態下使用，在經過一段時間後也會因劣化而無法再使用。而開始使用到無法使用為止的時間即為滾珠螺桿的壽命，一般區分為兩種：

- a. 疲勞壽命：發生剝離現象時稱之
- b. 精度壽命：因磨損導致精度劣化時稱之

### 4.5.2 疲勞壽命

滾珠螺桿的疲勞壽命與滾動軸承一樣，可藉由基本動額定負荷來計算。

#### 4.5.2.1 基本動額定負荷 $C_a$

動負荷是指一批相同規格的滾珠螺桿以相同的條件運轉 $10^6$ 次，其中90%的螺桿不會因疲勞而產生剝離現象。則此軸向負荷即為動額定負荷( $C_a$ )

#### 4.5.2.2 疲勞壽命

##### 1 壽命計算

疲勞壽命有三種表示方式：

- a. 總回轉數；b. 總運轉時間；c. 總行程

$$L = \left( \frac{C_a}{F_a \times f_w} \right)^3 \times 10^6$$

$$L_t = \frac{L}{60 \times n}$$

$$L_s = \frac{L \times l}{10^6}$$

在此

- $L$ ：疲勞壽命，用總回轉數表示 (rev)
- $L_t$ ：疲勞壽命，用總運轉時間表示 (hr)
- $L_s$ ：疲勞壽命，用總行程表示 (km)
- $C_a$ ：基本動額定負荷 (kgf)
- $F_a$ ：軸向負荷 (kgf)
- $n$ ：馬達之最大轉速 (rpm)
- $l$ ：導程 (mm)
- $f_w$ ：負荷因數

#### 負荷因數 $f_w$

震動與衝擊	速度(V)	$f_w$
輕	$V < 15$ (m/min)	1.0~1.2
中	$15 < V < 60$ (m/min)	1.2~1.5
重	$V > 60$ (m/min)	1.5~3.0

選用滾珠螺桿時，壽命太短或過長都不適合，使用過長的壽命，會使選擇的滾珠螺桿尺寸太大，造成不經濟的結果，因此下表列出各用途的滾珠螺桿疲勞壽命目標值供您參考。

工作機械.....	20,000小時
產業機械.....	10,000小時
自動控制裝置.....	15,000小時
量測裝置.....	15,000小時

## 2 平均負荷

當軸向負荷不斷在變動時，想要得知疲勞壽命，就必須先計算出平均軸向負荷( $F_m$ )才行。我們以軸向負荷( $F_a$ )為Y軸，回轉數( $n \cdot t$ )值為X軸，可得三種曲線，其分析如下：

### a. 呈階段式曲線時 (圖4.5.2.1)

平均軸向負荷可用下列公式求得：

$$F_m = \left( \frac{F_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + F_2^3 \cdot n_2 \cdot t_2 + \dots + F_n^3 \cdot n_n \cdot t_n}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{\frac{1}{3}}$$

平均轉速則用下列公式求得：

$$N_m = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

軸向負荷 (kgf)	轉速 (rpm)	使用時間 (Sec)
$F_1$	$n_1$	$t_1$
$F_2$	$n_2$	$t_2$
...	...	...
$F_n$	$n_n$	$t_n$

### b. 呈近似直線時 (圖4.5.2.2)

當平均軸向負荷的變動曲線如圖4.5.2.2時，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 1/3(F_{min} + F_{max})$$

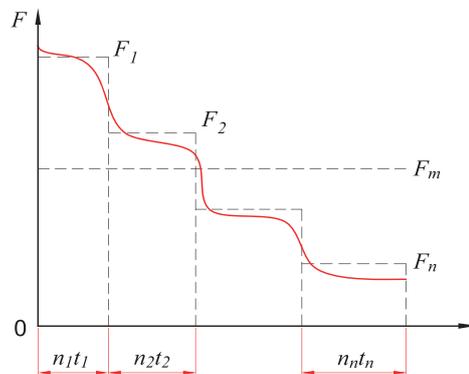


圖4.5.2.1 階段變動負荷

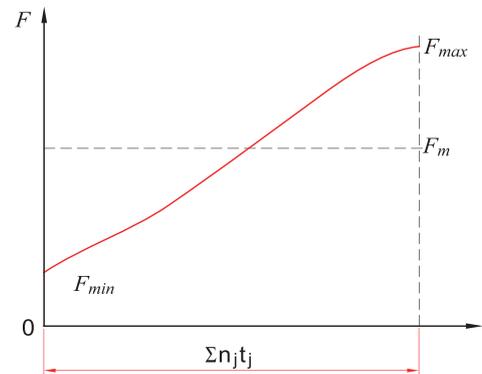


圖4.5.2.2 近似直線變動的負荷

### c. 呈正弦曲線時：有以下兩種情況

1. 當平均軸向負荷的變動曲線如圖4.5.2.3時，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.65F_{max}$$

2. 當平均軸向負荷的變動曲線如圖4.5.2.4時，可用下列公式求得近似值：

$$F_m = 0.75F_{max}$$

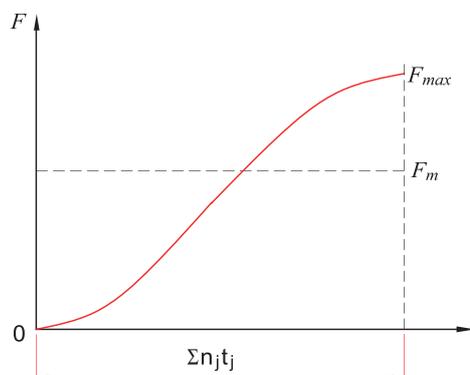


圖4.5.2.3 呈正弦曲線變動的負荷一

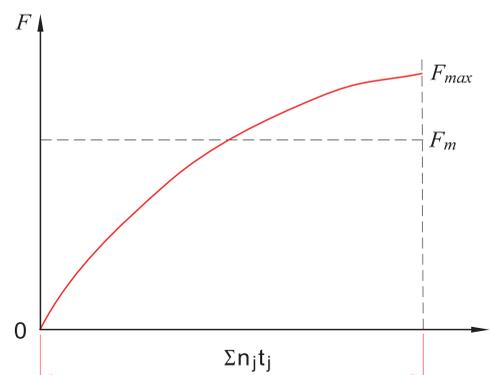


圖4.5.2.4 呈正弦曲線變動的負荷二

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

### 4.5.3 材料與硬度

#### ABBA滾珠螺桿的標準材料與硬度

零件名稱	材料	熱處理熱法	硬度(HRC)
轉造級螺桿	S55C	中週波熱處理	58~62
螺帽	SCM415H	滲碳熱處理	58~62

### 4.5.4 潤滑

滾珠螺桿所使用的潤滑劑、潤滑脂是使用鋰皂基系之潤滑基油，其黏度30~40cst (40℃)潤滑油使用ISO等級32~100。

選擇依據：

1. 低溫用途時：使用基油黏度低的潤滑劑。
2. 高溫、高負荷或搖動、低速用途時：使用基油黏度較高的潤滑劑。

#### 潤滑劑之檢視與補給間隔

下表表示潤滑劑之檢查與補給間隔之一般指標。補給時要擦掉附著於螺桿軸的舊潤滑液後再加以補給。

潤滑方法	檢查間隔	檢查項目	補給或更換間隔
自動間隔給油	每一星期	油量、污穢	每次檢查時補給，但視油槽容量做適當補充
潤滑脂	工作初期2~3個月	有無異物混入	通常每一年補給，但依檢查結果適當補充
油浴	每日開工前	油面管理	視消耗狀況適當的補充

### 4.5.5 防塵

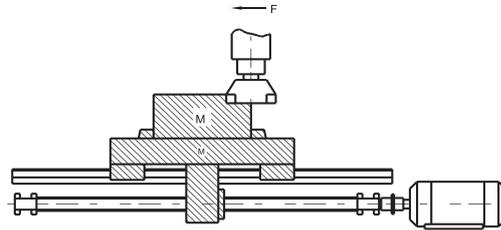
滾珠螺桿與滾動軸承一樣，當混入異物或水分時，磨損會加快，嚴重者甚至會導致破損。有鑑於此，本公司的滾珠螺桿螺帽的前後兩端皆附有刮刷器，以達到防塵的效果。另外在法蘭面端的刮刷器再加上O型套環，更可以防止漏油的發生。

## 4.5.6 滾珠螺桿之重要選擇與計算

### 滾珠螺桿的選定要領

選擇滾珠螺桿時，首先要盡量地調查清楚運轉條件再決定設計，這是最基本的原則。而且，選擇的要素有負荷重量、衝程、力矩、定位精度、重複定位精度、剛性、導程、螺帽孔徑等，各個要素之間都有關聯，其中一項要素改變就會引起其他要素的改變，必須注意各要素之間的均衡。

### 滾珠螺桿的選定計算



#### 設計條件

- |                       |                               |                         |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. 工作檯重量              | 300                           | Kg                      |
| 2. 工作物重量              | 400                           | Kg                      |
| 3. 最大衝程               | 700                           | mm                      |
| 4. 快送速度               | 10                            | m/min                   |
| 5. 最小分解能              | 10                            | $\mu\text{m}/\text{行程}$ |
| 6. 驅動馬達 DC馬達          | (MAX 1000 $\text{min}^{-1}$ ) |                         |
| 7. 導引面摩擦係數            | ( $\mu = 0.05 \sim 0.1$ )     |                         |
| 8. 轉動率                | 60                            | %                       |
| 9. 精度檢討事項             |                               |                         |
| 10. 加減速時之慣性力因所佔時間比例少， | 可以不考慮                         |                         |

#### 1. 運轉條件的設定

##### (a) 機械壽命時間H(hr)的推定

$$H = \frac{\text{轉動時間/日}}{\text{轉動日/年}} \times \frac{\text{壽命年數}}{\text{轉動率}}$$

##### (b) 機械條件

計算諸元	速度/回轉數	切削 阻力	滑動 阻力	使用 時間
快送	m / min / $\text{min}^{-1}$	kgf	kgf	%
輕切削	/			
中切削	/			
重切削	/			

##### (c) 定位精度

進給精度誤差的因素中，導程精度、進給系統的剛性是重要的檢討重點，其他像因溫昇所產生的熱變形以及導引面的組裝精度等因素也須加以考慮。

#### 1. 運轉條件的設定

##### (a) 機械壽命時間H(hr)的推定

$$H = 12\text{hr} \times 250\text{日} \times 10\text{年} \times 0.6\text{轉動率} = 18000\text{hr}$$

##### (b) 機械條件

計算諸元	速度/回轉數	切削 阻力	滑動 阻力	使用 時間
快送	10m/min/1000 $\text{min}^{-1}$	0 kgf	70 kgf	10 %
輕切削	6 / 600	100	70	50
中切削	2 / 200	200	70	30
重切削	1 / 100	300	70	10

$$\text{滑動阻力} = (300 + 400) \times 0.1 = 70 \text{ kgf}$$

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

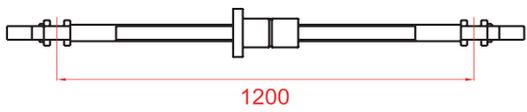
螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

選定要領	選定計算
<p>2.滾珠螺桿導程 <math>\ell</math> (mm)</p> $\ell = \frac{\text{快送速度 (m/min)} \times 1000}{\text{馬達最高回轉速 (min}^{-1}\text{)}} \text{ (mm)}$	<p>2.滾珠螺桿導程 <math>\ell</math> (mm)</p> $\ell = \frac{10000}{1000} = 10 \text{ (mm)}$ <p>最小分解能 = <math>\frac{10\text{mm}}{1000 \text{ 行程}} = 0.01 \text{ mm/行程}</math></p>
<p>3.平均荷重 <math>P_e</math> (kgf) 的計算</p> $P_e = \left( \frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n} \right)^{1/3}$ $P_e = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$ <p><math>p_e \doteq 0.65 P_{\max}</math>  <math>p_e \doteq 0.75 P_{\min}</math></p>	<p>3.平均荷重 <math>P_e</math> (kgf) 的計算</p> $P_e = \left( \frac{70^3 \times 1000 \times 10 + 170^3 \times 600 \times 50 + 270^3 \times 200 \times 30 + 370^3 \times 100 \times 10}{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10} \right)^{1/3}$ $= \left( \frac{31.7 \times 10^{13}}{4.7 \times 10^4} \right)^{1/3}$ <p><math>\doteq 189 \text{ kgf}</math></p>
<p>4.平均回轉數 <math>n_m</math></p> $n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_n t_n}{100}$	<p>4.平均回轉數 <math>n_m</math></p> $n_m = \frac{1000 \times 10 + 600 \times 50 + 200 \times 30 + 100 \times 10}{100}$ $= \frac{4.7 \times 10^4}{100}$ <p><math>= 470 \text{ min}^{-1}</math></p>
<p>5.所要動額定負荷 <math>C_a</math> (kgf) 的計算</p> $C_a = P_e \cdot f_s$	<p>5.所要動額定負荷 <math>C_a</math> (kgf) 的計算</p> $C_a = 189 \times 5 = 945 \text{ (kgf)}$
<p>6.所要動額定負荷 <math>Co_a</math> (kgf) 的計算</p> $Co_a = P_{\max} \cdot f_s$	<p>6.所要動額定負荷 <math>Co_a</math> (kgf) 的計算</p> $Co_a = 369 \times 5 = 1845 \text{ (kgf)}$
<p>7.螺帽型式的選定</p> <p><math>C_a &gt; 945 \quad Co_a &gt; 1845</math></p> <p>選擇基本動額定負荷及基本靜額定負荷超過上式計算之值的螺帽型式</p>	<p>7.螺帽型式的選定</p> <p>依據型錄表中選擇SF14010</p> <p><math>C_a = 3178 \text{ kgf}</math>  <math>Co_a = 9480 \text{ kgf}</math></p>

選定要領	選定計算
<p>8.壽命時間 Lt(h) 的計算</p> $L_t = \left( \frac{Ca}{Pe \cdot fw} \right)^3 \cdot \frac{1}{60nm} \cdot 10^6$	<p>8.壽命時間 Lt(h) 的計算</p> $L_t = \left( \frac{3178}{189 \cdot 2} \right)^3 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} \cdot 10^6$ $= 20479 \text{ (h)}$
<p>9.螺桿長度的決定</p> <p>螺桿長度 = 最大行程 + 螺帽的長度 + 2 x 軸端預留量</p>	<p>9.螺桿長度的決定</p> <p>螺桿長度 = 700 + 93 + 2 x 81 = 874mm</p>
<p>10. 支撐軸承間距離的決定</p>	<p>10. 支撐軸承間距離的決定 ( F-F支持 )</p> 
<p>11. 容許軸方向荷重的檢討</p>	<p>11. 容許軸方向荷重的檢討</p> <p>因為是 F-F 支撐，所以省略了</p>
<p>12. 容許回轉數n及dm值的檢討</p> $n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{EI_g}{rA}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (rpm)}$ <p>dm = 軸外徑 x 最高回轉數</p>	<p>12. 容許回轉數n及dm值的檢討</p> $n = \frac{21.9 \times 35.2 \times 10^7}{1200^2}$ $= 5353 \text{ min}^{-1} > n_{\max}$ <p>dm = 40 x 1000</p> $= 40000 < 50000$
<p>13. 熱變位對策</p> $\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$ <p>在此</p> <p><math>\Delta L_\theta</math> : 熱變形量 (μm)</p> <p><math>\rho</math> : 熱膨係數 (12μm/m°C)</p> <p><math>\theta</math> : 螺桿軸的平均溫升 (°C)</p> <p>L : 滾珠螺桿的全長 (mm)</p>	<p>13. 熱變位對策</p> <p>一般機械上預估滾珠螺桿約有2~5 °C 的溫度上升，以上升2~5 °C求取滾珠螺桿的伸展量。</p> $\Delta L_\theta = \rho \cdot \theta \cdot L$ $= 12 \times 10^{-6} \times 2 \times 700 \text{ mm} \doteq 0.0168 \text{ mm}$ $F_p = \frac{EA \Delta L_\theta}{L}$ $= \frac{2.06 \times 10^4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 0.0168}{700} \doteq 481 \text{ kgf}$ <p>預估伸展量0.0168mm之溫度上升時，加上481kgf的預拉力，即可修正偏差度。</p>

選定要領	選定計算
<p>14. 剛性的検討</p> <p>(1) 螺桿軸之方向剛性<math>K_s</math>及變位量<math>\delta_s</math></p> $K_s = \frac{P}{\delta_s} \text{ (kgf / mm)}$ <p><math>P</math> = 軸方向負荷 (kgf)            固定- 固定安裝の場合</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} \text{ (mm)}$ <p>(2) 螺桿軸之方向剛性<math>K_N</math>及變位量<math>\delta_N</math></p> $K_N = \frac{P}{\delta_s} \text{ (kgf / mm)}$ <p>單螺帽時</p> $\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right)^{1/3} \times \frac{1}{\zeta} \text{ (mm)}$ $Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \text{ (kgf)}$ $n = \frac{D_{\text{orm}}}{d} \text{ (個)}$ <p>(3) 支撐軸承之軸方向剛性<math>K_a</math>及變位量<math>\delta_B</math></p> $K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{ (kgf / mm)}$	<p>14. 剛性的検討</p> <p>(1) 方向剛性</p> $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \times 1200}{4 \times \frac{\pi \times 35.2^2}{4} \times 2.06 \times 10^4}$ $= 0.00036 \text{ mm}$ $K_s = \frac{370}{0.00036} = 10.3 \times 10^5 \text{ kgf / mm}$ <p>(2) 鋼球與螺帽溝剛性</p> $n = \frac{41.8 \times \pi \times 2.5}{6.35} = 52$ $Q = \frac{370}{52 \sin 45^\circ} = 10$ $\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ} \left( \frac{10^2}{6.35} \right)^{1/3} \times \frac{1}{0.7}$ $= 2.9 \times 10^{-3} \text{ mm}$ $K_N = \frac{370}{2.9 \times 10^{-3}} = 1.28 \times 10^6 \text{ kgf / mm}$ <p>(3) 支撐軸承的剛性            以螺帽剛性<math>50 \text{ kgf} / \mu\text{m}</math>來計算</p> $\delta_B = \frac{370}{50 \times 2} = 3.7 \mu\text{m}$ $K_B = \frac{370}{0.0037} = 1 \times 10^5 \text{ kgf / mm}$ <p>◎ <math>\delta_{\text{TOTAL}} = 0.36 + 2.9 + 3.7 = 6.96 \mu\text{m}</math></p>
<p>15. 滾珠螺桿壽命的確認</p>	<p>15. 滾珠螺桿壽命的確認</p> $L = 20479(h) > 18000 (h)$

## 4.6 驅動扭矩

### 傳動軸的驅動扭矩 $T_s$

$$T_s = T_P + T_D + T_F \quad (\text{定速時})$$

$$T_s = T_G + T_P + T_D + T_F \quad (\text{加速時})$$

$T_G$  : 加速扭矩 (1)

$T_P$  : 負荷扭矩 (2)

$T_D$  : 預壓扭矩 (3)

$T_F$  : 摩擦扭矩 (4)

#### 1 加速扭矩 $T_G$

$$T_G = J \alpha \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$$\alpha = \frac{2\pi n}{60\Delta t} \quad (\text{rad/s}^2)$$

$J$  : 馬達軸換算的慣性扭矩 ( $\text{kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$ )

$\alpha$  : 角加速度 ( $\text{rad/s}^2$ )

$n$  : 回轉數 ( $\text{min}^{-1}$ )

$\Delta t$  : 啟動時間 (sec)

#### 2 負荷扭矩 $T_P$

$$T_P = \frac{P \cdot \ell}{2\pi\eta_1} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$$P = F + \mu M_g$$

$P$  : 軸方向負荷 (kgf)

$\ell$  : 導程 (cm)

$\eta_1$  : 正效率

↳ 回轉運動變換為直線運動時的效率

$F$  : 切削力 (kgf)

$\mu$  : 摩擦係數

$M$  : 移動物質量 (kg)

$g$  : 重力加速度 ( $9.8 \text{ m/s}^2$ )

$$T_P = \frac{P \cdot \ell \cdot \eta_2}{2\pi}$$

$\eta_2$  : 逆效率

↳ 直線運動變換為回轉運動時的效率

#### 3 預壓扭矩 $T_D$

$$T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot \ell}{\sqrt{\tan \alpha} \cdot 2\pi} \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$K$  : 內部係數 (通常使用為0.05)

$P_{PL}$  : 預壓量 (kgf)

$\ell$  : 導程 (cm)

$\alpha$  : 導程角

#### 4 磨擦扭矩 $T_F$

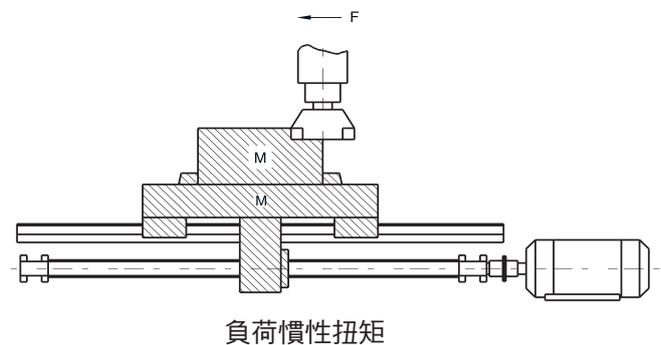
$$T_F = T_B + T_O + T_J \quad (\text{kgf} \cdot \text{cm})$$

$T_B$  : 支持軸的摩擦扭矩

$T_O$  : 自由軸的摩擦扭矩

$T_J$  : 馬達軸的摩擦扭矩

支撐軸摩擦力矩會受到潤滑油量的影響。或是油封過緊時也可能發生意料之外的過度摩擦力矩，或是造成溫度上升，這一點必須特別注意。



#### 【參考】負荷慣性扭矩

$$J = J_{BS} + J_{CU} + J_W + J_M$$

$J_{BS}$  : 滾珠螺桿軸 慣性扭矩

$J_{CU}$  : 聯結器 慣性扭矩

$J_W$  : 直線運動部 慣性扭矩

$J_M$  : 馬達軸滾軸部 慣性扭矩

#### 負荷慣性扭矩換算公式

馬達軸換算慣性扭矩	公式	J
圓筒負荷		$\frac{\pi \rho L D^4}{32}$
直線運動物體		$\frac{M}{4} \left( \frac{V \ell}{\pi \cdot N_M} \right)^2 = \frac{M}{4} \left( \frac{P}{\pi} \right)^2$
單位		$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
減速時的慣性扭矩		$J_M = \left( \frac{J \ell}{N_M} \right)^2 \cdot J \ell$

$\rho$  : 密度 ( $\text{kg/m}^3$ )  $\rho = 7.8 \times 10^3$

$L$  : 圓筒長度 (m)

$D$  : 圓筒直徑 (m)

$M$  : 直線運動部質量 (kg)

$V$  : 直線運動物體的速度 (m/min)

$N_M$  : 馬達軸回轉數 ( $\text{min}^{-1}$ )

$P$  : 馬達每轉一圈的直線運動物體的移動量 (m)

$N_L$  : 直線運動方向回轉數

$J_L$  : 負荷方向慣性扭矩

$J_M$  : 馬達方向慣性扭矩

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

## 4.7 滾珠螺桿選擇流程

### 使用條件

負荷、速度、加速度、最大移動長度、定位精度  
希望壽命、環境（振動、衝擊、周圍氣體）、潤滑

### 精度設計

### 螺桿軸設計

### 驅動扭矩

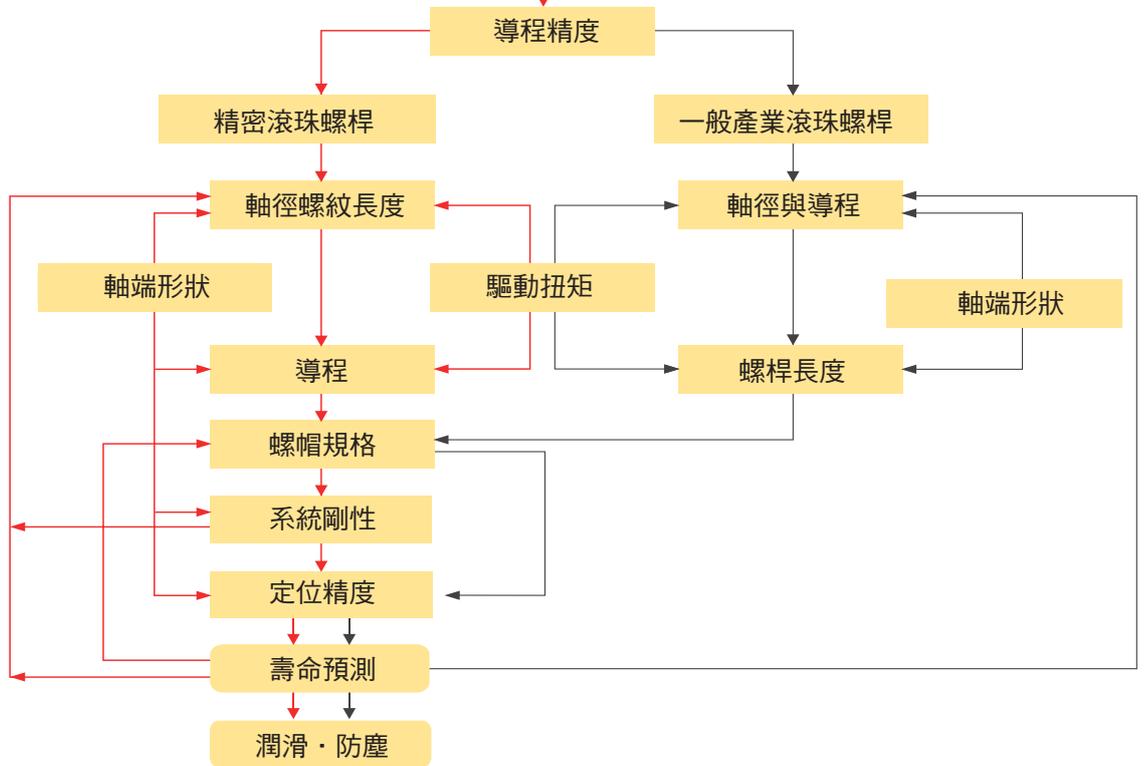
### 螺帽設計

### 剛性檢討

### 定位精度

### 壽命設計

### 潤滑與安全設計



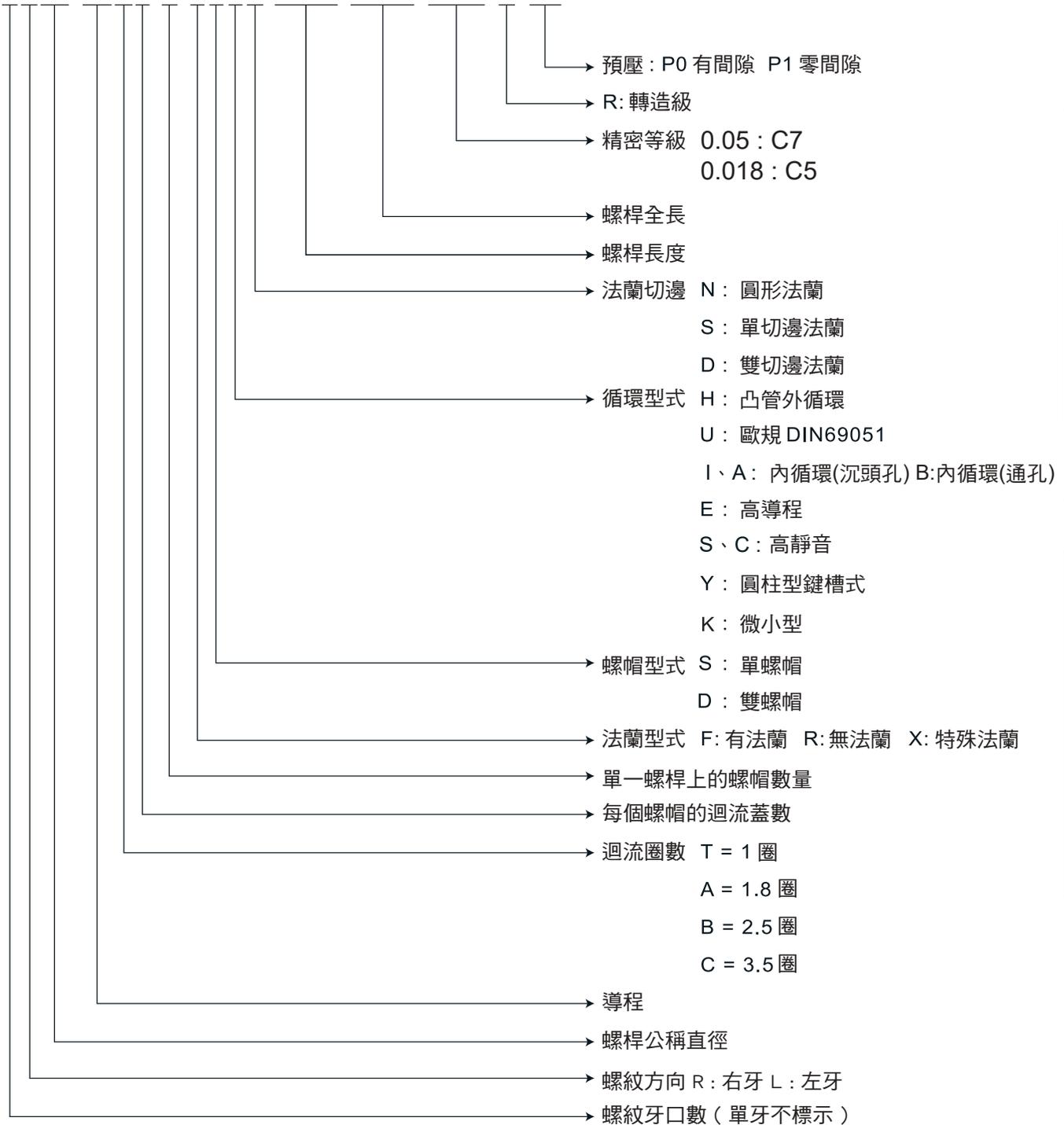
ABBA螺桿尺寸明細表

直徑	導程															
	1	2	2.5	3	4	5	5.08	6	10	12.7	16	20	25	32	40	50
6	◎															
8	◎	◎	◎													
10		◎		◎	◎											
12		◎			◎	◎			◎	◎						
14		◎			◎	◎										
15												◎				
16		◎			◎	◎	◎		◎		◎					
20						◎			◎			◎				
25					◎	◎			◎			◎	◎			
32						◎		◎	◎			◎		◎		
40						◎		◎	◎			◎			◎	
50									◎			◎				◎
63									◎			◎			◎	
80									◎			◎				

## 4.8 滾珠螺桿規格定義

### ABBA內(外)循環式滾珠螺桿規格定義

#### 2R25-25A2-2-FSED-2000-2500-0.05-R-P0



標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

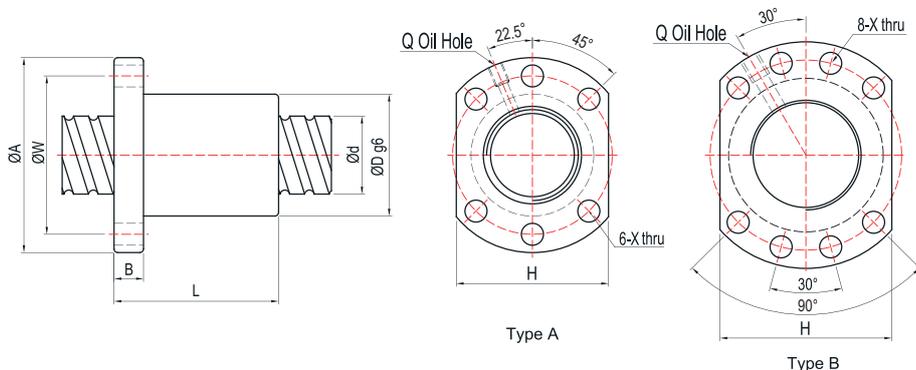
螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.9 滾珠螺桿規格尺寸表

### 4.9.1 FSU (DIN69051)

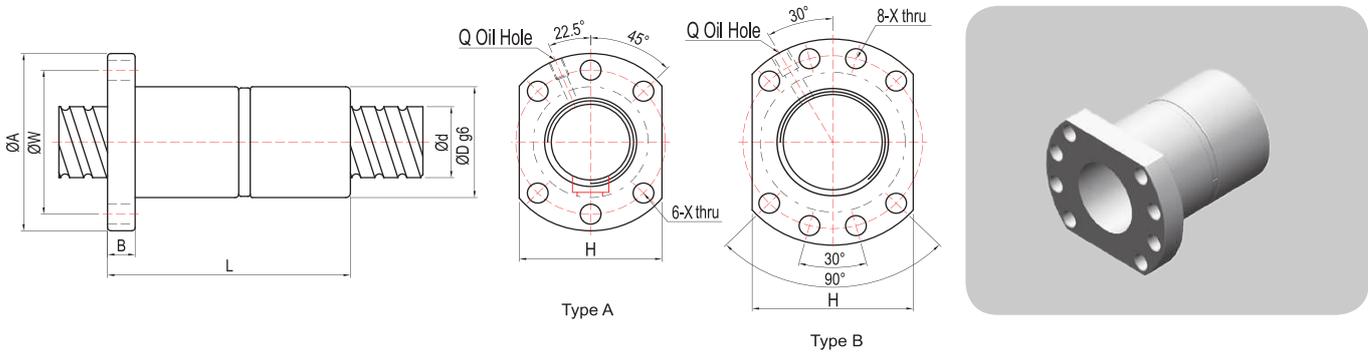


單位 : mm

型號	規格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1204-4	12	4	2.381	24	40	10	40	32	4.5	A	30	M6	T4	816	1489
1604-4	16	4	2.381	28	48	10	45	38	5.5	A	40	M6	T4	939	2048
★ 1605-3	16	5	3.175	28	48	10	42	38	5.5	A	40	M6	T3	1063	1957
★ 1605-4	16	5	3.175	28	48	10	50	38	5.5	A	40	M6	T4	1361	2609
2005-3	20	5	3.175	36	58	10	47	47	6.6	A	44	M6	T3	1192	2542
★ 2005-4	20	5	3.175	36	58	10	53	47	6.6	A	44	M6	T4	1527	3390
2006-3	20	6	3.969	36	58	10	52	47	6.6	A	44	M6	T3	1589	3062
2010-3	20	10	3.969	36	58	10	68	47	6.6	A	44	M6	T3	1603	3122
2504-4	25	4	2.381	40	62	11	46	51	6.6	A	48	M6	T4	1173	3350
2505-3	25	5	3.175	40	62	10	47	51	6.6	A	48	M6	T3	1340	3268
★ 2505-4	25	5	3.175	40	62	10	53	51	6.6	A	48	M6	T4	1716	4357
2510-3	25	10	4.762	40	62	12	75	51	6.6	A	48	M6	T3	2260	4657
2510-4	25	10	4.762	40	62	12	85	51	6.6	A	48	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	50	80	12	53	65	9	A	62	M6	T4	1932	5705
3206-4	32	6	3.969	50	80	12	58	65	9	A	62	M6	T4	2592	6979
3210-3	32	10	6.35	50	80	16	77.5	65	9	A	62	M6	T3	3721	7924
3210-4	32	10	6.35	50	80	16	90	65	9	A	62	M6	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	63	93	16	56	78	9	B	70	M8	T4	2147	7250
4006-4	40	6	3.969	63	93	14	60	78	9	B	70	M6	T4	2880	8862
4010-4	40	10	6.35	63	93	18	93	78	9	B	70	M8	T4	5331	13636
5006-4	50	6	3.969	75	110	15	62	93	11	B	85	M8	T4	3208	11324
5010-4	50	10	6.35	75	110	18	93	93	11	B	85	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	90	125	18	98	108	11	B	95	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	135	20	138	115	13.5	B	100	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	145	20	98	125	13.5	B	110	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	125	165	25	143	145	13.5	B	130	M8	T3	10076	32217

註 : ★可生產左牙

## 4.9.2 FDU (DIN69051)



單位 : mm

型號	規格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
★ 1605-3	16	5	3.175	28	48	10	80	38	5.5	A	40	M6	T3	1063	1957
★ 2005-4	20	5	3.175	36	58	12	92	47	6.6	A	44	M6	T4	1527	3390
★ 2505-4	25	5	3.175	40	62	12	92	51	6.6	A	48	M6	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	40	62	12	153	51	6.6	A	48	M6	T4	2896	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	50	80	12	92	65	9	A	62	M6	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	50	80	16	160	65	9	A	62	M6	T4	4765	10565
4005-4	40	5	3.175	63	93	15	96	78	9	B	70	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	63	93	18	162	78	9	B	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	75	110	16	162	93	11	B	85	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	90	125	18	182	108	11	B	95	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	135	20	253	115	13.5	B	100	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	145	20	182	125	13.5	B	110	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	125	165	25	253	145	13.5	B	130	M8	T3	10076	32217

註 : ★可生產左牙

標準型

鋼珠保持器型

微型

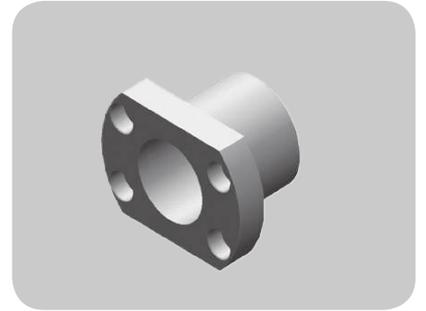
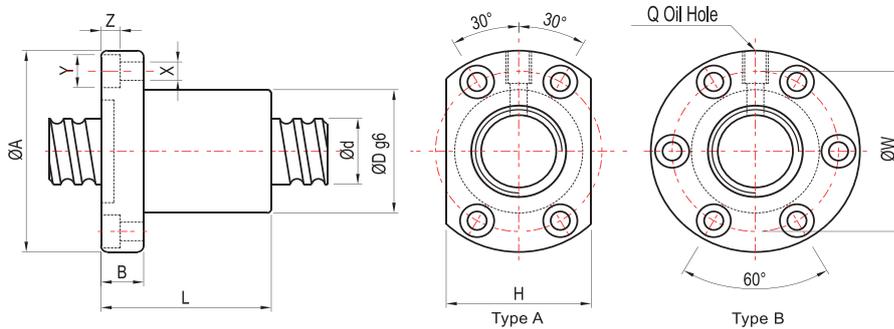
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.9.3 FSI

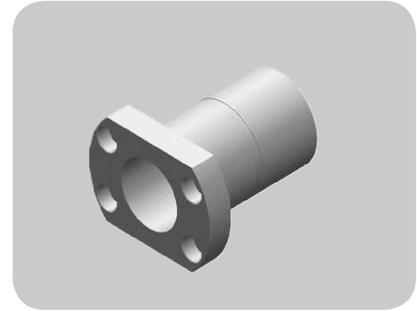
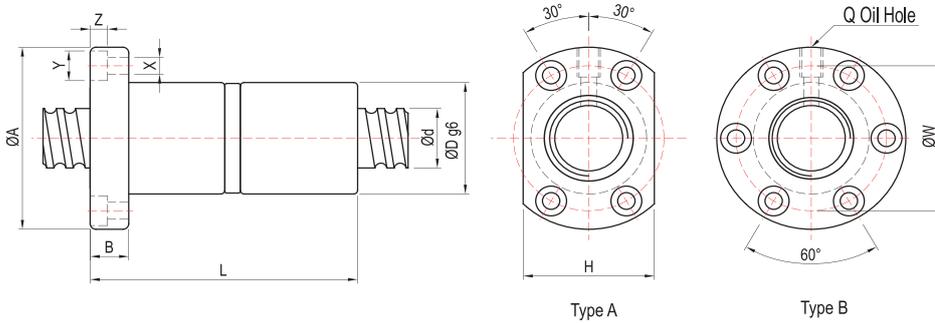


單位：mm

型號	規格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1404-4	14	4	2.381	26	46	10	47	36	4.5	8	4.5	A	34	M6	T4	880	1769
1405-3	14	5	3.175	26	46	10	45	36	4.5	8	4.5	A	34	M6	T3	995	1686
★ 1604-4	16	4	2.381	30	49	10	45	39	4.5	8	4.5	A	34	M6	T4	939	2048
1605-3	16	5	3.175	30	49	10	42	39	4.5	8	4.5	A/B	34	M6	T3	1063	1957
★ 1605-4	16	5	3.175	30	49	10	50	39	4.5	8	4.5	A/B	34	M6	T4	1361	2609
1610-4	16	10	3.175	34	58	10	54.6	45	5.5	9.5	5.5	A	36	M6	T4	1490	3207
★ 2005-4	20	5	3.175	34	57	12	53	45	5.5	9.5	5.5	A/B	40	M6	T4	1527	3390
2010-3	20	10	3.969	46	74	13	54	59	6.6	11	5.5	A	46	M6	T3	1648	3554
2504-4	25	4	2.381	40	63	11	46	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M6	T4	1173	3350
★ 2505-4	25	5	3.175	40	63	12	53	51	5.5	9.5	5.5	A/B	46	M8	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	46	72	12	85	58	6.5	11	6.5	A/B	52	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	46	72	12	53	58	6.5	11	6.5	A/B	52	M8	T4	1932	5705
3206-4	32	6	3.969	62	89	12	63	75	6.5	11	6.5	B	-	M8	T4	2592	6897
3210-4	32	10	6.35	54	88	16	90	70	9	14	8.5	A/B	62	M8	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	56	90	16	56	72	9	14	8.5	A/B	64	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	62	104	18	93	82	11	17.5	11	A/B	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	72	114	18	93	92	11	17.5	11	A/B	82	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	85	131	22	100	107	14	20	13	B	-	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	153	23	130	123	18	26	17.5	B	-	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	150	22	92	127	14	20	13	B	-	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	115	173	23	130	143	18	26	17.5	B	-	M8	T3	10076	32217

註：★可生產左牙

## 4.9.4 FDI



單位 : mm

型號	規格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
★ 1605-3	16	5	3.175	30	49	10	80	39	4.5	8	4.5	A	34	M6	T3	1063	1957
★ 2005-4	20	5	3.175	34	57	12	92	45	5.5	9.5	5.5	A	40	M6	T4	1527	3390
★ 2504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	5.5	9.5	5.5	A	46	M6	T4	1173	3350
★ 2505-4	25	5	3.175	40	63	12	92	51	5.5	9.5	5.5	A/B	46	M8	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	46	72	12	156	58	6.5	11	6.5	A	52	M6	T4	2894	6210
★ 3205-4	32	5	3.175	46	72	12	92	58	6.5	11	6.5	A	52	M8	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	54	88	16	160	70	9	14	8.5	A	62	M8	T4	4765	10565
★ 4005-4	40	5	3.175	56	90	16	96	72	9	14	8.5	A	64	M8	T4	2147	7250
4010-4	40	10	6.35	62	104	18	162	82	11	17.5	11	A	70	M8	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	72	114	18	162	92	11	17.5	11	A/B	82	M8	T4	5986	17502
6310-4	63	10	6.35	85	131	22	182	107	14	20	13	B	-	M8	T4	6727	22820
6320-3	63	20	9.525	95	153	23	253	123	18	26	17.5	B	-	M8	T3	8931	24831
8010-4	80	10	6.35	105	150	22	182	127	14	20	13	B	-	M8	T4	7519	29386
8020-3	80	20	9.525	115	173	23	253	143	18	26	17.5	B	-	M8	T3	10076	32217

註 : ★可生產左牙

標準型

鋼珠保持器型

微型

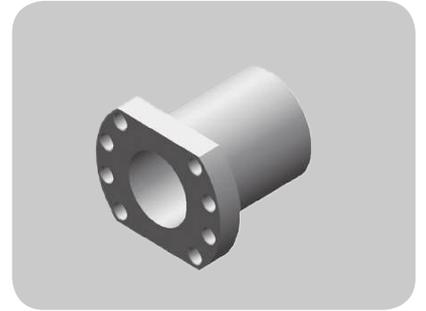
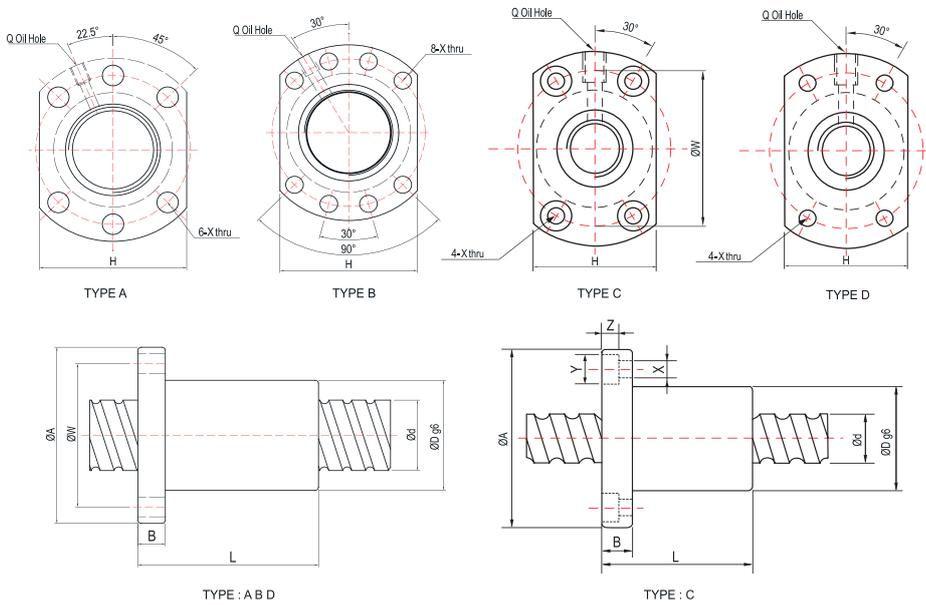
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

# 4.9.5 FSC

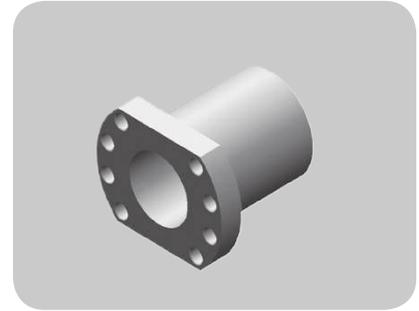
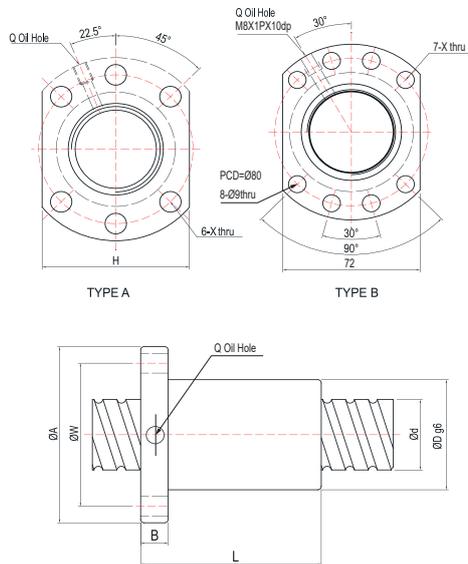


單位 : mm

型號	規格																
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Y	Z	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-3	12	5	2	24	40	8	30	32	3.6	-	-	D	25	-	T3	513	1051
1210-2	12	10	2	30	50	10	40	40	4.5	8	4.5	C	32	M6	T2	347	657
1520-2	15	20	3.175	34	55	12	57	45	6	-	-	D	34	M6	T2	729	1353
1610-3	16	10	3.175	28	48	12	43	38	5.5	-	-	A	40	M6	T3	1097	2245
1616-4	16	16	3.175	28	48	12	48	38	5.5	-	-	A	40	M6	T4	1361	2886
2010-3	20	10	3.969	36	44	10	48	47	6.6	-	-	A	44	M6	T3	1648	3554
2525-4	25	25	3.969	47	74	12	67	60	6.6	-	-	A	56	M6	T4	2236	5590
3220-3	32	20	3.969	50	80	13	78	65	9	-	-	A	62	M6	T3	2013	5522
3232-4	32	32	4.762	56	86	16	82	71	9	-	-	A	65	M6	T4	3197	8612
4020-3	40	20	5.556	63	93	15	83	78	9	-	-	B	70	M8	T3	3530	9793
4040-4	40	40	6.35	65	95	18	100	80	9	-	-	B	72	M8	T4	5225	14404
5020-5	50	20	6.35	75	110	18	121	93	11	-	-	B	85	M8	T5	7401	23822
6310-6	63	10	6.35	90	135	20	94	108	13.5	-	-	B	100	M8	T6	8170	31750

註：珠徑3.5mm請另選購3.5珠徑之螺桿搭配

## 4.9.6 FSS



單位 : mm

型號	規格														
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	Type	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-2.8	12	5	2	24	40	8	30	32	4.5	A	30	-	B1	513	1051
1210-1.8	12	10	2	24	40	8	34	32	4.5	A	30	-	A1	347	657
1605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	36	38	5.5	A	40	M6	C1	1159	2514
1610-2.8	15	10	2.778	28	48	10	46	38	5.5	A	40	M6	B1	891	1852
1616-1.8	15	16	2.778	28	48	10	45	38	5.5	A	40	M6	A1	609	1191
1520-1.8	15	20	2.778	28	48	10	54	38	5.5	A	40	M6	A1	609	1191
2005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	36	47	6.6	A	44	M6	C1	1584	3867
2010-3.8	20	10	3.175	36	58	10	56	47	6.6	A	44	M6	C1	1584	3867
2020-3.6	20	20	3.175	36	58	10	55	47	6.6	A	44	M6	A2	1497	3581
2510-3.8	25	10	3.5	40	62	10	64	51	6.6	A	48	M6	C1	1978	5157
2525-1.8	25	25	3.175	40	62	10	65	51	6.6	A	48	M6	A1	920	2266
3232-3.6	32	32	4.762	50	80	16	82	65	9	A	62	M6	A2	3197	8612
4040-3.6	40	40	6.35	63	93	18	100	78	9	B	70	M8	A2	5225	14404

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

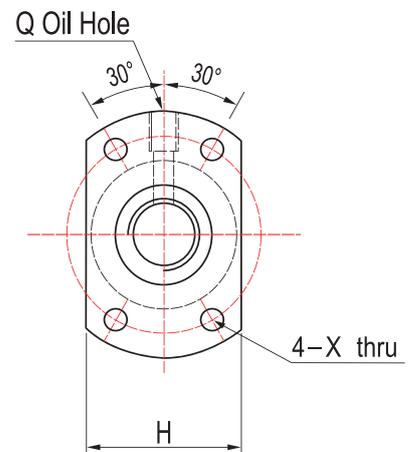
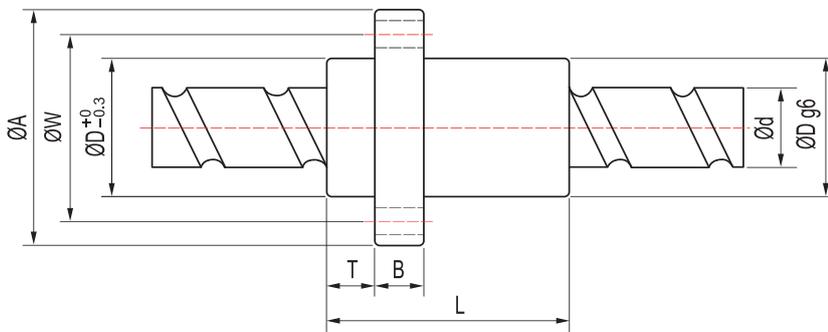
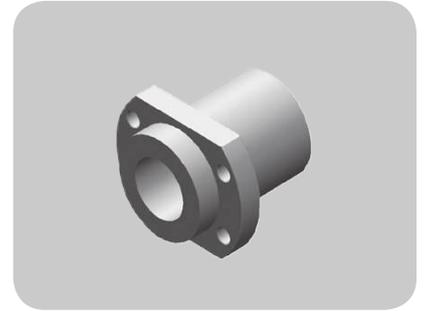
螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

# 4.9.7

# FSE



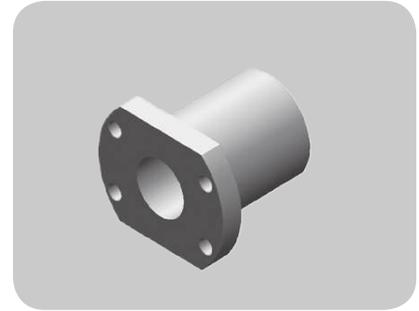
單位 : mm

型號	規格														
	d	l	Da	D	A	B	T	L	W	X	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1616-3.6	16	16	3.175	32	53	10	10.5	48	42	4.5	38	M6	A2	1361	2886
★ 2020-3.6	20	20	3.175	39	62	10	10.8	55	50	5.5	46	M6	A2	1497	3581
2520-3.6	25	20	3.5	47	74	12	11	65	60	6.6	49	M6	A2	1888	4885
2525-3.6	25	25	3.969	47	74	12	11.2	67	60	6.6	56	M6	A2	2236	5590
★ 3232-3.6	32	32	4.762	58	92	15	14	82	74	9	68	M6	A2	3197	8612
★ 4040-3.6	40	40	6.35	73	114	17	17	100	93	11	84	M6	A2	5225	14404
5050-3.6	50	50	7.938	90	135	20	21.5	125	112	14	92	M6	A2	7838	22704
1632-1.6	16	32	2.778	32	53	10	10.1	42.5	42	4.5	34	M6	T2	566	1125
2040-1.6	20	40	3.175	39	62	10	13	51	50	5.5	41	M6	T2	748	1603
2550-1.6	25	50	3.969	47	74	12	15	58	60	6.6	49	M6	T2	1118	2507

註 : ★可生產左牙

## 4.9.8 FSB

標準型



標準型

鋼珠保持器型

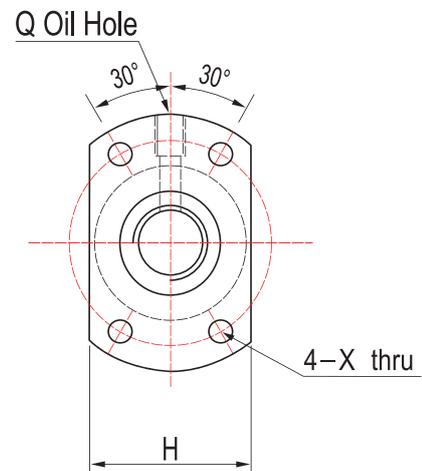
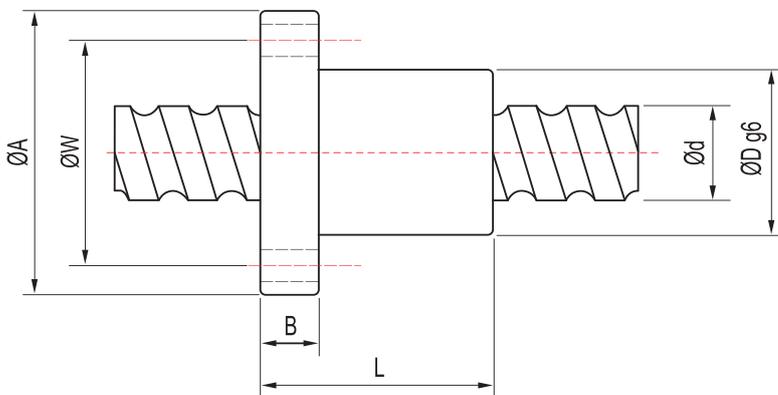
微型

線性滑軌

滾珠螺桿

滾珠螺桿

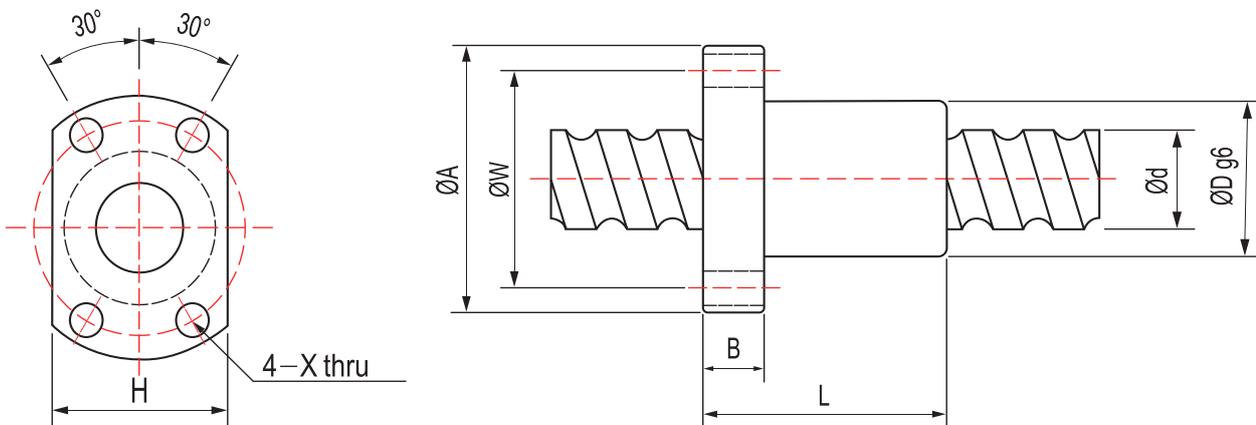
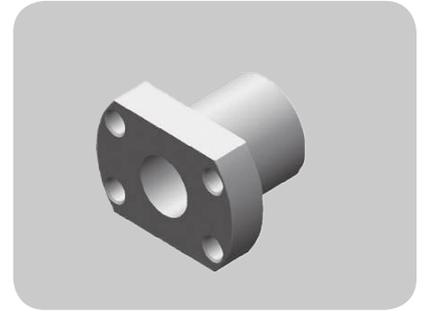
螺桿支撐座



單位 : mm

型號	規格													
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1404-3	14	4	2.381	31	50	10	40	40	4.5	37	M6	T3	687	1327
1405-3	14	5	3.175	32	50	10	45	40	4.5	38	M6	T3	995	1686
1605-3	16	5	3.175	34	54	10	42	44	4.5	40	M6	T3	1063	1957
2005-3	20	5	3.175	40	60	10	47	50	4.5	46	M6	T3	1192	2542
2505-3	25	5	3.175	43	67	10	47	55	5.5	50	M6	T3	1340	3268
2510-3	25	10	4.762	60	96	15	75	78	9	72	M6	T3	2260	4257
2510-4	25	10	4.762	60	96	15	97	78	9	72	M6	T4	2894	6210
3210-3	32	10	6.35	67	103	15	78	85	9	78	M6	T3	3721	7924
3210-4	32	10	6.35	67	103	15	97	85	9	78	M6	T4	4765	10565
4010-4	40	10	6.35	76	116	17	100	96	11	88	M6	T4	5331	13636

## 4.9.9 FSK

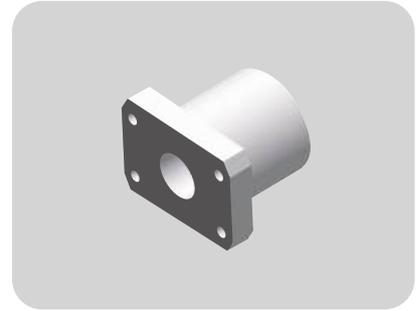
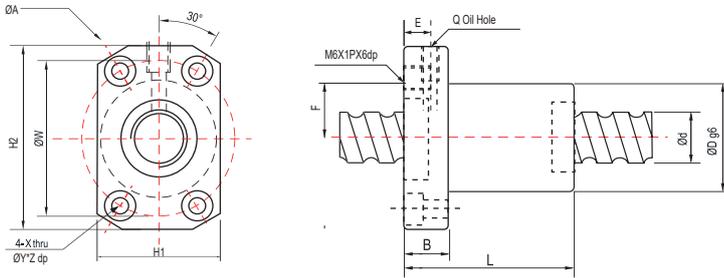


單位 : mm

型號	規格												
	d	l	Da	D	A	B	L	W	X	H	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
0601-3	6	1	0.8	12	24	3.5	18	18	3.4	16	T3	111	201
0801-3	8	1	0.8	14	27	4	20	21	3.4	18	T3	126	272
0802-3	8	2	1.2	16	29	4	26	23	3.4	20	T3	215	398
0825-3	8	2.5	1.2	16	29	4	26	23	3.4	20	T3	215	397
1002-3	10	2	1.2	18	35	5	28	27	4.5	22	T3	241	508
▲1003-3	10	3	1.8	24	44	8	32	34	4.5	27	T3	401	700
1004-3	10	4	2	26	46	10	35	36	4.5	28	T3	468	798
1202-3	12	2	1.2	20	37	5	28	29	4.5	24	T3	263	617
1204-3	12	4	2.381	28	48	6	35	39	5.5	30	T3	645	1117
1205-3	12	5	2	28	48	6	35	39	5.5	30	T3	506	952
1402-3	14	2	1.2	21	40	6	28	31	5.5	26	T3	282	724
1602-3	16	2	1.2	25	43	10	32	35	5.5	29	T3	301	837

註 : ▲無刮刷器

## 4.9.10 FPA



標準型

鋼珠保持器型

微型

線性滑軌

滾珠螺桿

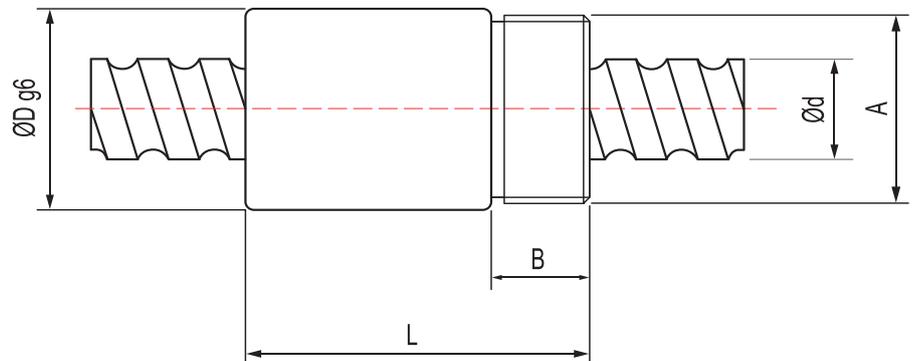
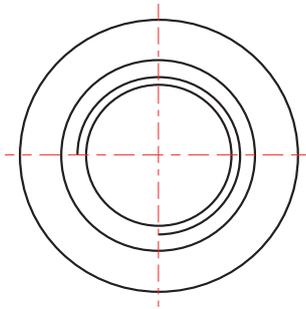
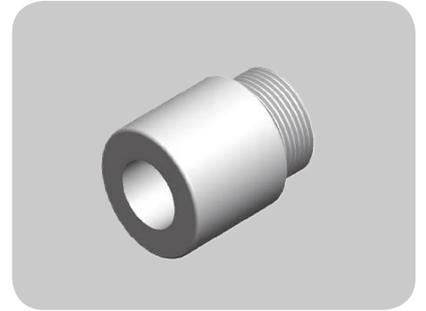
滾珠螺桿

螺桿支撐座

單位 : mm

型號	規格																		
	d	l	Da	D	A	B	E	F	L	W	X	Y	Z	H1	H2	Q	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
1205-4	12	5	2	30	50	10	6	15	43	40	4.5	8	4.4	32	45	M4	T4	667	1426
1210-3	12	10	2	30	50	10	6	15	44	40	4.5	8	4.4	32	45	M4	T3	507	1022
1520-2	15	20	3.175	34	57	12	6	17	57	45	6	9.5	5.4	34	50	M6	T2	729	1353
1605-3	16	5	3.175	34	57	10	6	17	42	45	5.5	9.5	5.4	34	50	M6	T3	1063	1957
1610-3	16	10	3.175	34	57	11	6	17	44	45	5.5	9.5	5.4	34	50	M6	T3	1097	2245
2005-3	20	5	3.175	44	67	11	6	22	48	55	5.5	9.5	5.4	44	60	M6	T3	1192	2542
2010-3	20	10	3.969	46	74	13	6.5	24	54	59	6.6	11	6.5	46	66	M6	T3	1648	3554
2020-4	20	20	3.175	46	74	13	6.5	24	55	59	6.6	11	6.5	46	66	M6	T4	1497	3581

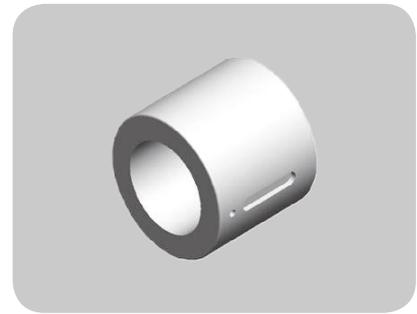
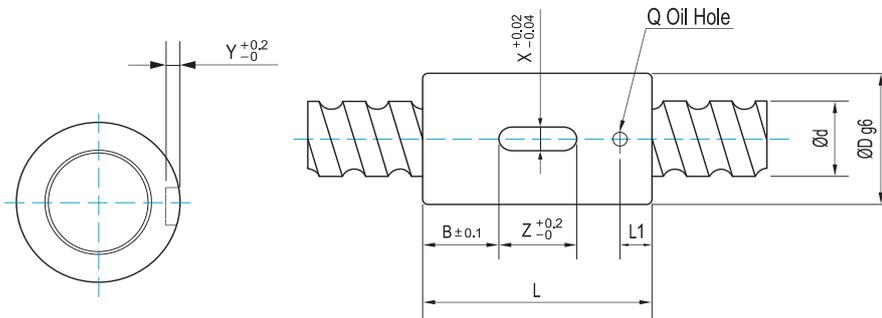
## 4.9.11 RSK(無刮刷器)



單位 : mm

型號	規格									
	d	l	Da	D	A	B	L	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
0825-3	8	2.5	1.2	17.5	M15X1P	8	23.5	T3	215	397
1003-3	10	3	1.8	21	M18X1P	9	29	T3	401	700
1204-3	12	4	2.381	25.5	M20X1P	10	34	T3	637	1117
1205-3	12	5	2	25.5	M20X1P	10	39	T3	506	952
1605-3	16	5	3.175	32.5	M26X1.5P	12	42	T3	1063	1957

## 4.9.12 RSY



單位：mm

型號	規格													
	d	l	Da	D	L	B	X	Y	Z	Q	L1	n	(Ca Kgf)	(Coa (Kgf))
1202-3	12	2	1.2	24	30	9	3	1.5	12	Ø3	4	T3	263	617
1204-3	12	4	2.381	24	35	11.5	3	1.5	12	Ø3	5	T3	637	1117
1205-3	12	5	2	24	40	14	3	1.5	12	Ø3	5	T3	506	952
1205-4	12	5	2	24	36	10	3	1.5	12	Ø3	5	T4	667	1426
1210-2	12	10	2	24	40	14	3	1.5	12	Ø3	5	T2	380	730
1602-3	16	2	1.2	28	40	10	5	2	20	Ø3	5	T3	301	837
1604-4	16	4	2.381	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T4	939	2048
1605-3	16	5	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1063	1957
★1605-4	16	5	3.175	28	50	15	5	2	20	Ø3	7	T4	1361	2609
1610-3	16	10	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1164	2405
1616-2	16	16	3.175	28	45	12.5	5	2	20	Ø3	7	T2	821	1603
2005-3	20	5	3.175	36	47	13.5	5	2	20	Ø3	7	T3	1192	2542
★2005-4	20	5	3.175	36	53	16.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1527	3390
2010-3	20	10	3.969	36	54	17	5	2	20	Ø3	7	T3	1749	3808
2020-4	20	20	3.175	36	55	17.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1639	3979
★2505-4	25	5	3.175	40	53	16.5	5	2	20	Ø3	7	T4	1716	4357
▲2510-3	25	10	3.5	40	54	17	5	2	20	Ø3	7	T3	1614	4071
★3205-4	32	5	3.175	50	53	11.5	6	2.5	30	Ø3	7	T4	1932	5705
3210-3	32	10	6.35	50	70	20	6	2.5	30	Ø3	7	T3	3721	7924
3220-3	32	20	3.969	50	78	24	6	2.5	30	Ø3	7	T3	2136	5917
★4005-4	40	5	3.175	63	56	13	6	2.5	30	Ø3	7	T4	2147	7250
4010-3	40	10	6.35	63	80	25	6	2.5	30	Ø3	7	T3	4163	10227
4020-3	40	20	5.556	63	83	26.5	6	2.5	30	Ø3	7	T3	3746	10492
5010-3	50	10	6.35	75	82	23	6	2.5	36	Ø3	7	T3	4674	13126
6310-4	63	10	6.35	85	90	29	6	3.5	32	Ø5	14	T4	6727	22820

註：珠徑3.5mm請另選購3.5珠徑之螺桿搭配  
註：★可生產左牙

標準型

鋼珠保持器型

微型

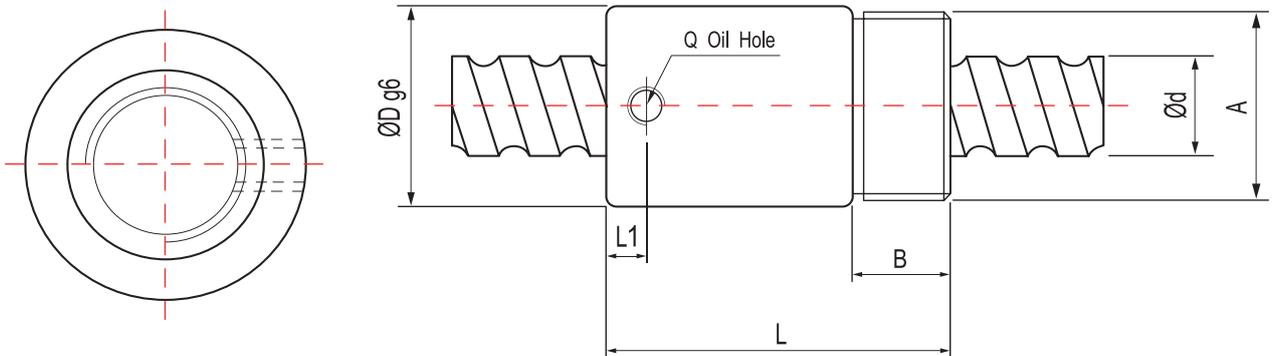
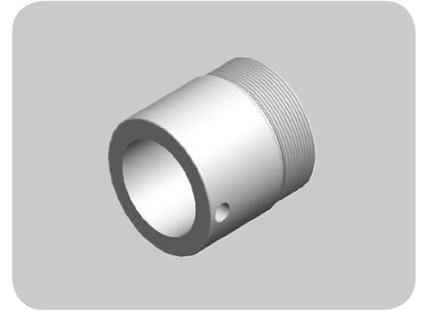
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## 4.9.13 RSU

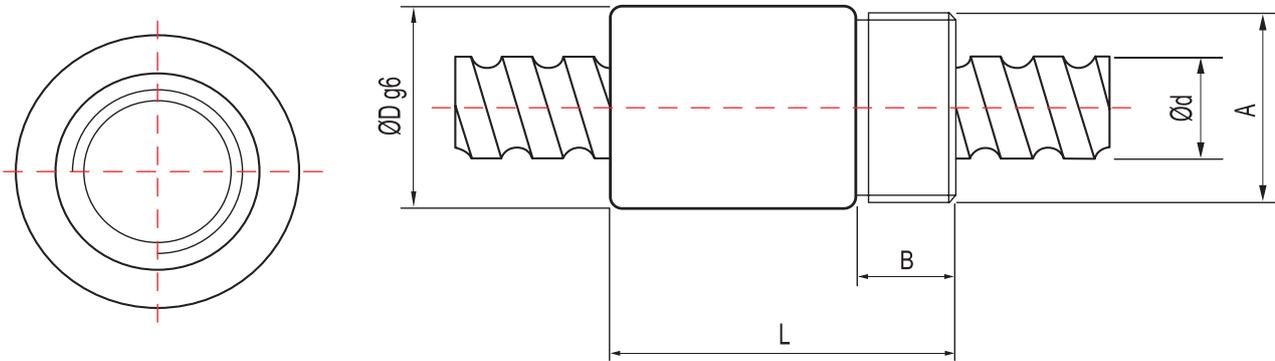
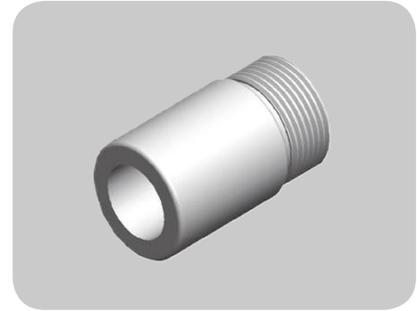


單位 : mm

型號	規格											
	d	l	Da	D	A	B	L	Q	L1	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
▲ 1604-3	16	4	2.381	29	M22X1.5P	8	32	-	-	T3	733	1536
1605-4	16	5	3.175	32	M30X1.5P	16	56	M6	6.5	T4	1361	2609
2005-4	20	5	3.175	38	M35X1.5P	16.5	59.5	M6	7	T4	1527	3390
2505-4	25	5	3.175	42	M40X1.5P	17	60	M6	7	T4	1716	4357
2510-4	25	10	4.762	42	M40X1.5P	17	90	M6	10	T4	2894	2610
3205-4	32	5	3.175	52	M48X1.5P	19	60	M6	7	T4	1932	5705
3210-4	32	10	6.35	52	M48X1.5P	19	93	M6	12	T4	4765	10565
4005-4	40	5	3.175	58	M56X1.5P	19	59	M8	6	T4	2174	7250
4010-4	40	10	6.35	65	M60X2P	27	102	M8	12	T4	5331	13636
5010-4	50	10	6.35	78	M72X2P	29	104	M8	12	T4	5986	17502

註 : ▲無刮刷器

4.9.14 RSH



單位 : mm

型號	規格									
	d	l	Da	D	A	B	L	n	Ca(Kgf)	Coa(kgf)
12H2-1.5	12	12.7	2.381	29.5	M25x1.5P	12	50	A1	391	711
16H5-3.5	16	5.08	3.175	25.4	15/16"x16un	12.7	43.43	C1	1328	2805

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

螺桿支撐座

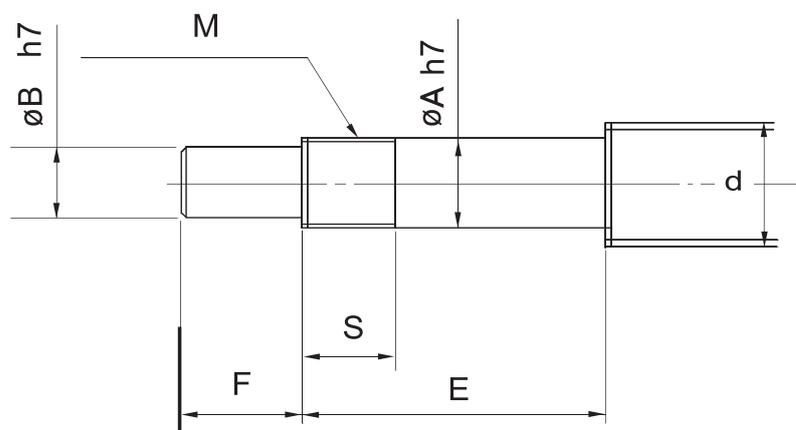


5

螺桿支撐座



## 5.1 建議軸端尺寸(固定側) - BK.FK.EK

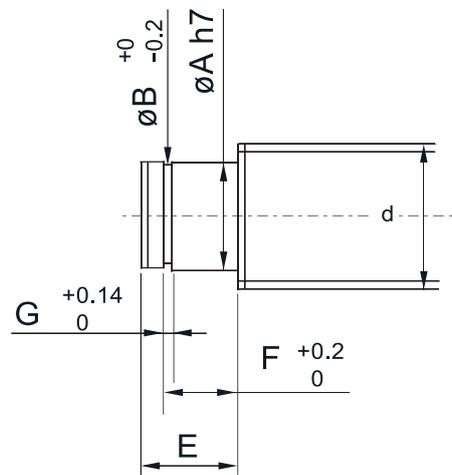
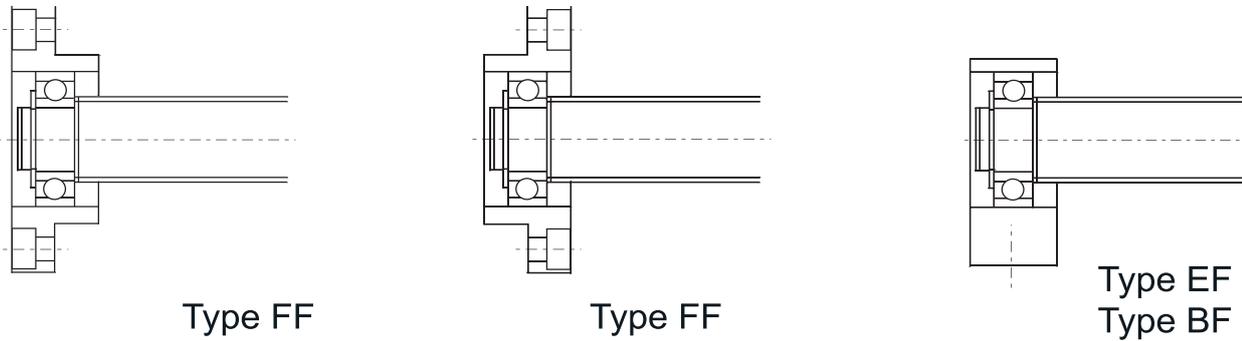


單位 : mm

型號	滾珠螺桿 軸外徑	軸承部 軸外徑				公稱螺紋	
BK (Type BK)	d	A	B	E	F	M	S
BK 10	12/14/15	10	8	36	15	M10X1	12
BK 12	14/15/16	12	10	36	15	M12X1	12
BK 15	18/20	15	12	40	20	M15X1	12
BK 17	20/25	17	15	53	23	M17X1	17
BK 20	25/28	20	17	53	25	M20X1	15
BK 25	32/36	25	20	66	30	M25X1.5	20
BK 30	36/40	30	25	73	38	M30X1.5	25
BK 35	45	35	30	82	45	M35X1.5	26
BK 40	50	40	35	94	50	M40X1.5	30

型號		滾珠螺桿 軸外徑	軸承部 軸外徑				公稱螺紋	
Type FK	Type EK	d	A	B	E	F	M	S
FK 06	EK 06	8	6	4	28	8	M6X0.75	8
FK 08	EK 08	10/12	8	6	32	9	M8X1	10
FK 10	EK 10	12/14/15	10	8	36	15	M10X1	12
FK 12	EK 12	14/15/16	12	10	36	15	M12X1	12
FK 15	EK 15	18/20	15	12	48	20	M15X1	13
FK 17	—	20/25	17	15	59	23	M17X1	17
FK 20	EK 20	25/28/30	20	17	64	25	M20X1	16
FK 25	—	30/32/36	25	20	76	30	M25X1.5	20
FK 30	—	36/40	30	25	73	38	M30X1.5	25

## 5.2 建議軸端尺寸(支持側) - FF.EF.BF



單位 : mm

型號	螺桿軸外徑	軸承部軸外徑	軸承部軸長	扣環溝槽		
Type: FF/EF/BF	d	A	E	B	F	G
FF/EF06	8	6	9	5.7	6.8	0.8
EF 08	10	6	9	5.7	6.8	0.8
FF/EF/BF10	12/14/15	8	10	7.6	7.9	0.9
FF/EF/BF12	14/15/16	10	11	9.6	9.15	1.15
FF/EF/BF15	18/20	15	13	14.3	10.15	1.15
FF/BF17	20/25	17	16	16.2	13.15	1.15
★FF/EF/BF20	25/28/30	20	19 (16)	19	15.35(13.35)	1.35
FF/BF 25	30/32/36	25	20	23.9	16.35	1.35
FF/BF 30	36/40	30	21	28.6	17.75	1.75
BF 35	40/45	35	22	33	18.75	1.75
BF 40	50	40	23	38	19.95	1.95

註：尺寸表中的 ( ) 尺寸表示BF20的尺寸。它與FF20及EF20的尺寸不同，因此訂貨時請務必告知所使用的支撐單元型號。

標準型

鋼珠保持器型

微型

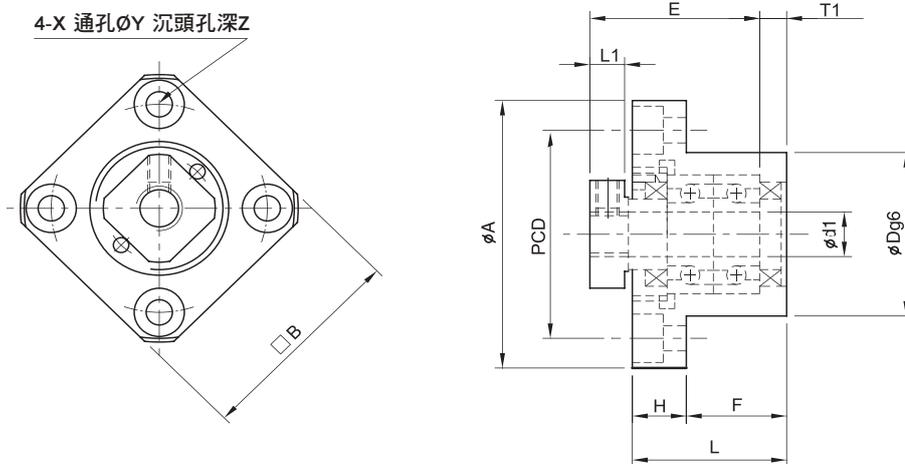
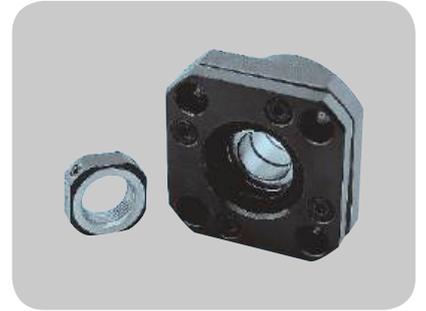
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

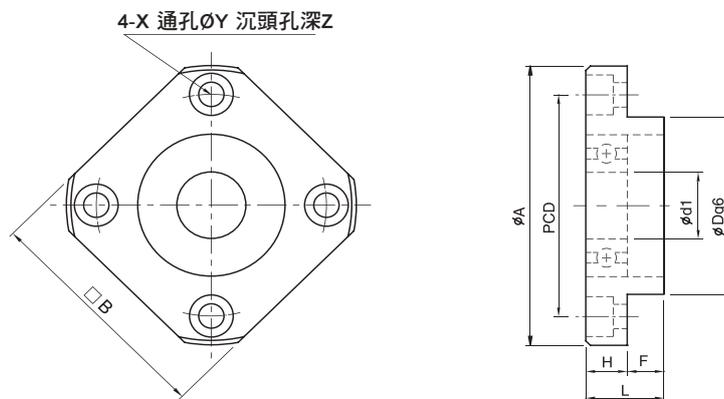
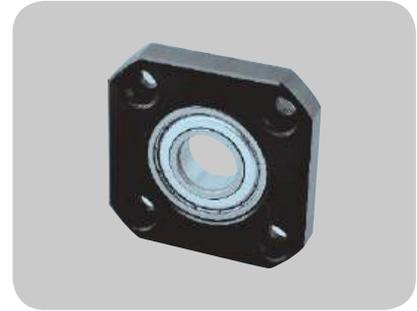
## 5.3 FK固定側



單位：mm

型號	d1	L	H	F	E	Dg6	A	PCD	B	L1	T1	L2	T2	X	Y	Z	M	T
FK 5	5	16.5	6	10.5	18.5	20	34	26	26	5.5	3.5	5	3	3.4	6.5	4	M3	11
FK 6	6	20	7	13	22	22	36	28	28	5.5	3.5	6.5	4.5	3.4	6.5	4	M3	12
FK 8	8	23	9	14	26	28	43	35	35	7	4	8	5	3.4	6.5	4	M3	14
FK 10	10	27	10	17	29.5	34	52	42	42	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M3	16
FK 12	12	27	10	17	29.5	36	54	44	44	7.5	5	8.5	6	4.5	8	4	M4	19
FK 15	15	32	15	17	36	40	63	50	52	10	6	12	8	5.5	9.5	6	M4	22
FK 17	17	45	22	23	47	50	77	62	61	11	9	14	12	6.6	11	10	M4	24
FK 20	20	52	22	30	50	57	85	70	68	8	10	12	14	6.6	11	10	M4	30
FK 25	25	57	27	30	59	63	98	80	79	13	10	20	17	9	15	13	M5	35
FK 30	30	62	30	32	61	75	117	95	93	11	12	17	18	11	17.5	15	M6	40

## 5.4 FF支持側



單位 : mm

型號	d1	L	H	F	Dg6	A	PCD	B	X	Y	Z
FF 06	6	10	64		22	36	28	28	3,46	.5	4
FF 10	8	12	7	5	28	43	35	35	3.4	6.5	4
FF 12	10	15	7	8	34	52	42	42	4.5	8	4
FF 15	15	17	9	8	40	63	50	52	5.5	9.5	5.5
FF 17	17	20	11	9	50	77	62	61	6.6	11	6.5
FF 20	20	20	11	9	57	85	70	68	6.6	11	6.5
FF 25	25	24	14	10	63	98	80	79	9	14	8.5
FF 30	30	27	18	9	75	117	95	93	11	17	11

標準型

鋼珠保持器型

微型

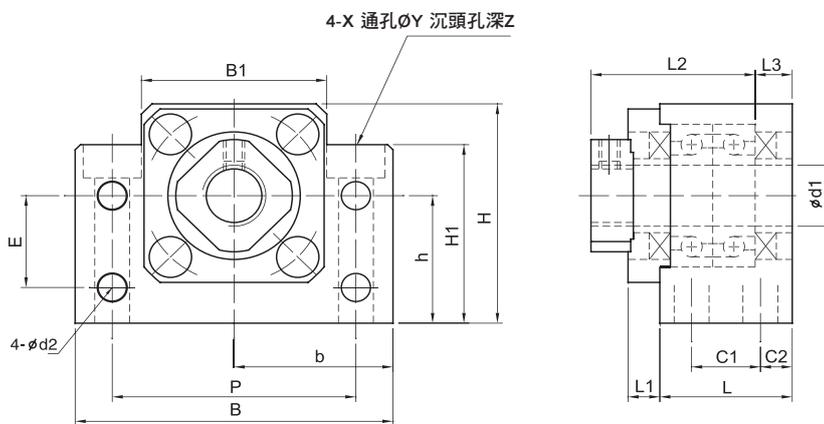
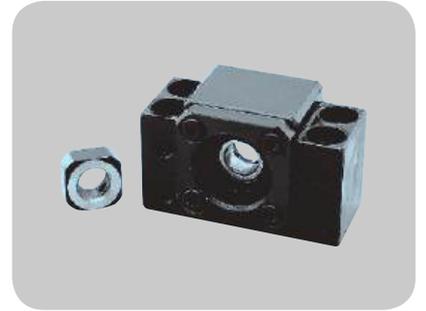
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

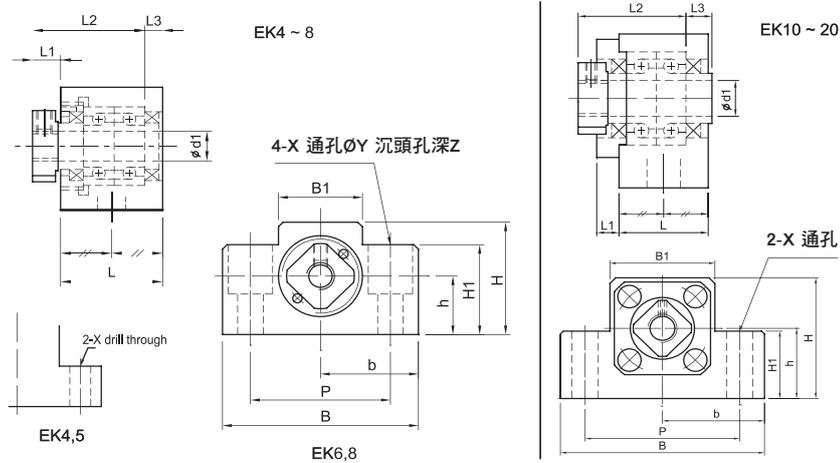
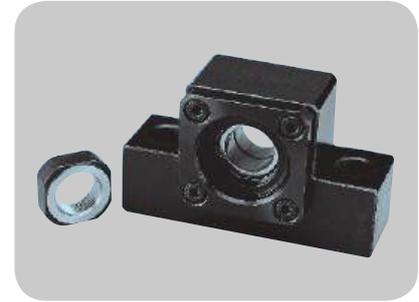
## 5.5 BK固定側



單位 : mm

型號	d1	L	L1	L2	L3	C1	C2	B	H	b <sup>±0.02</sup>	h <sup>±0.02</sup>	B1	H1	E	P	d2	X	Y	Z	M	T
BK 10	10	25	5	29.5	5	13	6	60	39	30	22	34	32.5	15	46	5.5	6.6	10.8	5	M4	16
BK 12	12	25	5	29.5	5	13	6	60	43	30	25	34	32.5	18	46	5.5	6.6	10.8	1.5	M4	19
BK 15	15	27	6	32	6	15	6	70	48	35	28	40	38	18	54	5.5	6.6	11	6.5	M3	22
BK 17	17	35	9	44	7	19	8	86	64	43	39	50	55	28	68	6.6	9	14	8.5	M4	24
BK 20	20	35	8	43	8	19	8	88	60	44	34	52	50	22	70	6.6	9	14	8.5	M4	30
BK 25	25	42	12	54	9	22	10	106	80	53	48	64	70	33	85	9	11	17	11	M5	35
BK 30	30	45	14	61	9	23	11	128	89	64	51	76	78	33	102	11	14	20	13	M6	40
BK 35	35	50	14	67	12	26	12	140	96	70	52	88	79	35	114	11	14	20	13	M8	50
BK 40	40	61	18	76	15	33	14	160	110	80	60	100	90	37	130	14	18	26	17.5	M8	50

## 5.6 EK固定側



單位 : mm

型號	d1	L	L1	L2	L3	B	H	b <sup>+0.02</sup>	h <sup>+0.02</sup>	B1	H1	P	X	Y	Z	M	T
EK 05	5	16.5	5.5	18.5	3.5	36	21	18	11	20	8	28	4.5	-	-	M3	11
EK 06	6	20	5.5	22	3.5	42	25	21	13	18	20	30	5.5	9.5	11	M3	12
EK 08	8	23	7	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6.6	11	12	M3	14
EK 10	10	24	6	29.5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	-	-	M3	16
EK 12	12	24	6	29.5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	-	-	M4	19
EK 15	15	25	6	36	5	80	49	40	30	41	25	60	11	-	-	M4	22
EK 20	20	42	10	50	10	95	58	47.5	30	56	25	75	11	-	-	M4	30

標準型

鋼珠保持器型

微型

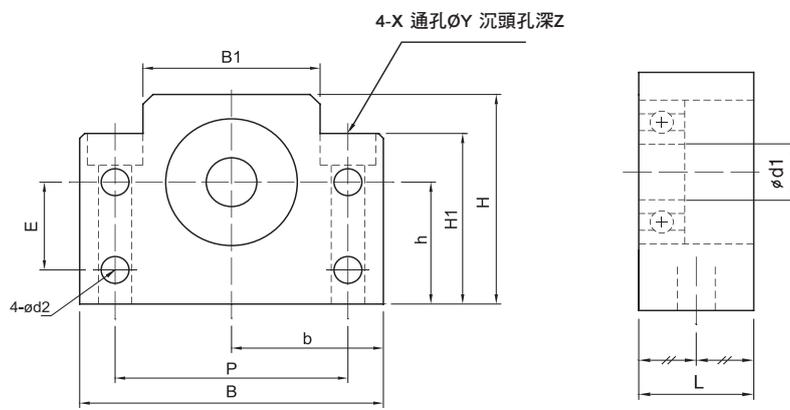
滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

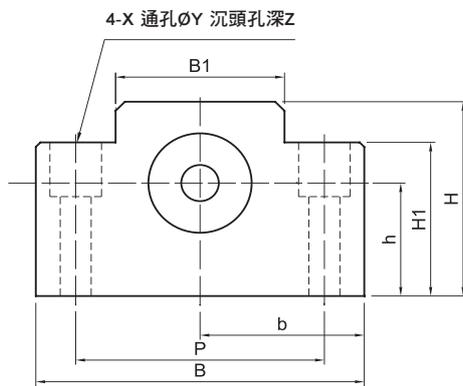
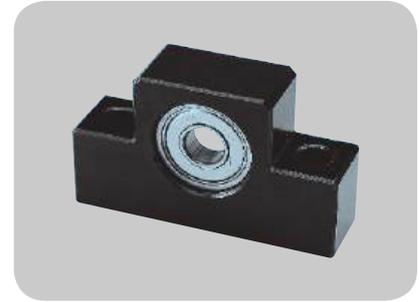
## 5.7 BF支持側



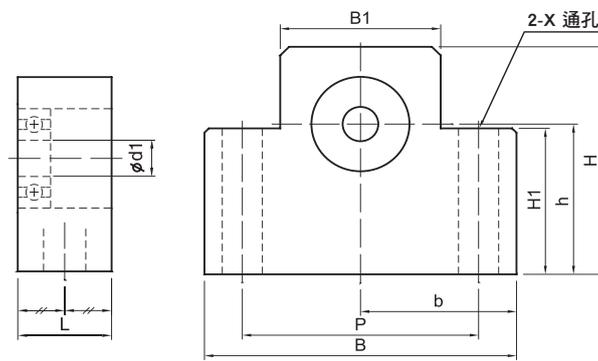
單位：mm

型號	d1	L	B	H	$b^{±0.02}$	$h^{±0.02}$	B1	H1	E	P	d2	X	Y	Z
BF 10	8	20	60	39	30	22	34	32.5	15	46	5.5	6.6	10.8	5
BF 12	10	20	60	43	30	25	34	32.5	18	46	5.5	6.6	10.8	1.5
BF 15	15	20	70	48	35	28	40	38	18	54	5.5	6.6	11	6.5
BF 17	17	23	86	64	43	39	50	55	28	68	6.6	9	14	8.5
BF 20	20	26	88	60	44	34	52	50	22	70	6.6	9	14	8.5
BF 25	25	30	106	80	53	48	64	70	33	85	9	11	17	11
BF 30	30	32	128	89	64	51	76	78	33	102	11	14	20	13
BF 35	35	32	140	96	70	52	88	79	35	114	11	14	20	13
BF 40	40	37	160	110	80	60	100	90	37	130	14	18	26	17.5

## 5.8 EF支持側



EF6, 8



EF10 ~ 20

單位 : mm

型號	d1	L	B	H	b <sup>±0.02</sup>	h <sup>±0.02</sup>	B1	H1	P	X	Y	Z
EF 06	6	12	42	25	21	13	18	20	30	5.5	9.5	11
EF 08	6	14	52	32	26	17	25	26	38	6.6	11	12
EF 10	8	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—
EF 12	10	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—
EF 15	15	20	80	49	40	30	41	25	60	9	—	—
EF 20	20	26	95	58	47.5	30	56	25	75	11	—	—

標準型

鋼珠保持器型

微型

滾珠螺桿

螺桿支撐座

線性滑軌

滾珠螺桿

## BR 線性滑軌編號對照表

標準端蓋(BRC含油棉系列)		
	舊品名	新品名
BR15	BRH15A	BRC15-A0
	BRH15B	BRC15-R0
	BRS15B	BRC15-U0
	BRS15BS	BRC15-SU
BR20	BRH20A	BRC20-A0
	BRH20AL	BRC20-LA
	BRH20B	BRC20-R0
	BRH20BL	BRC20-LR
	BRS20B	BRC20-U0
	BRS20BS	BRC20-SU
BR25	BRH25A	BRC25-A0
	BRH25AL	BRC25-LA
	BRH25B	BRC25-R0
	BRH25BL	BRC25-LR
	BRS25B	BRC25-U0
	BRS25BS	BRC25-SU
BR30	BRH30A	BRC30-A0
	BRH30AL	BRC30-LA
	BRH30B	BRC30-R0
	BRH30BL	BRC30-LR
	BRS30B	BRC30-U0
	BRS30BS	BRC30-SU

滑軌		
Rail	舊品名	新品名
	BR	BRR

短端蓋(BRD無油棉系列)		
	舊品名	新品名
BR15	BRH15A-S	BRD15-A0
	BRH15B-S	BRD15-R0
	BRS15B-S	BRD15-U0
	BRS15BS-S	BRD15-SU
BR20	BRH20A-S	BRD20-A0
	BRH20AL-S	BRD20-LA
	BRH20B-S	BRD20-R0
	BRH20BL-S	BRD20-LR
	BRS20B-S	BRD20-U0
	BRS20BS-S	BRD20-SU
BR25	BRH25A-S	BRD25-A0
	BRH25AL-S	BRD25-LA
	BRH25B-S	BRD25-R0
	BRH25BL-S	BRD25-LR
	BRS25B-S	BRD25-U0
	BRS25BS-S	BRD25-SU
BR30	BRH30A-S	BRD30-A0
	BRH30AL-S	BRD30-LA
	BRH30B-S	BRD30-R0
	BRH30BL-S	BRD30-LR
	BRS30B-S	BRD30-U0
	BRS30BS-S	BRD30-SU
BR35	BRH35A-S	BRD35-A0
	BRH35AL-S	BRD35-LA
	BRH35B-S	BRD35-R0
	BRH35BL-S	BRD35-LR
	BRS35B-S	BRD35-U0
	BRS35BS-S	BRD35-SU
BR45	BRH45A-S	BRD45-A0
	BRH45AL-S	BRD45-LA
	BRH45B-S	BRD45-R0
	BRH45BL-S	BRD45-LR
	BRS45B-S	BRD45-U0

附錄二

## 滾珠螺桿根據用途選擇的精度等級範圍

用途			精度						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
NC 工作機械	車床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z				○	○	○	
	銑床 搪床	XY		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	加工中心機	XY		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	治具搪床	Y	○	○					
		Z	○	○					
	鑽床	XY				○	○	○	
		Z					○	○	
	磨床	X	○	○	○	○	○	○	
		Z		○	○	○	○	○	
	放電加工機	XY		○	○	○	○	○	
		(Z)			○	○	○	○	
線切割機 放電加工機	XY		○	○	○				
	UV		○	○	○	○	○		
高速沖床	XY				○	○	○		
雷射加工機	XY				○	○			
	Z				○	○			
木工機					○	○	○	○	
泛用機，專用機				○	○	○	○	○	
半 導 體 相 關 裝 置	曝光裝置		○	○					
	化學處理裝置				○	○	○	○	
	焊線機			○	○				
	探針檢測機		○	○	○				
	電子零件插入機				○	○	○		
	印刷電路板鑽孔機			○	○	○	○	○	
產 業 機 器 人	直交座標型	組立		○	○	○	○	○	
		其他					○	○	○
	垂直多關節型	組立			○	○	○		
		其他				○	○	○	
圓筒座標型			○	○	○	○			
鋼鐵設備機械						○	○	○	
射出成形機						○	○	○	
三次元測定機			○	○	○				
事務機器						○	○	○	
影像處理裝置			○	○					
核 能 發 電	控制棒				○	○	○		
	吸震裝置						○	○	
航空器					○	○			



## 國際直線科技股份有限公司

桃園市中壢區月眉路一段123號

Tel +886-3-4988326 Fax +886-3-4988279

Website [abbalinear.com](http://abbalinear.com) Email [abba@ewellix.com](mailto:abba@ewellix.com)

2024.06