



交叉滾柱工作臺

THK 綜合產品目錄

A 產品解說

特徵.....	A8-2
交叉滾柱工作臺的特徵.....	A8-2
・ 結構與特徵	A8-2
選定要點.....	A8-4
額定負荷與額定壽命.....	A8-4
精度規格.....	A8-6
尺寸圖、尺寸表	
VRT型 小型(底座螺紋安裝孔).....	A8-8
VRT-A型 小型(底座非螺紋安裝孔).....	A8-10
VRU型	A8-12
型號.....	A8-18
・ 型號組成.....	A8-18
使用注意事項.....	A8-19

B 技術支援書 (另一冊)

特徵.....	B8-2
交叉滾柱工作臺的特徵.....	B8-2
・ 結構與特徵	B8-2
選定要點.....	B8-4
額定負荷與額定壽命.....	B8-4
型號.....	B8-7
・ 型號組成.....	B8-7
使用注意事項.....	B8-8

交叉滾柱工作臺的特徵

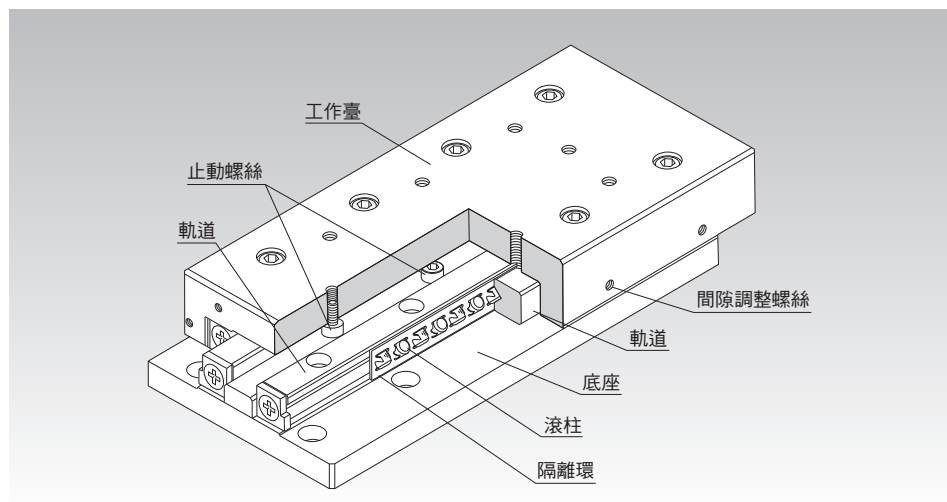


圖1 交叉滾柱工作臺的結構

結構與特徵

交叉滾柱工作臺在高精度加工的工作臺與底座之間，裝上了交叉滾柱導軌，是小型、高剛性的有限直線運動導軌部。

交叉滾柱工作臺有VRU型和小型VRT型兩種型號。交叉滾柱工作臺被廣泛地使用在辦公設備及其周邊機器、各種測試儀、印刷基板鑽孔機等精密機器。

【安裝簡便】

因在被高精度加工的工作臺和底座之間裝上了交叉滾柱導軌，本產品只需在必要的地方用螺絲安裝，就可獲得高精度的直線導向機構。

【容許負荷大】

因額定負荷大的滾柱按很短的節距被安裝在一起，構成了能承受重負荷且高剛性的直線導向機構，能獲得長壽命。

【多種多樣的使用方法】

由於滾柱被互相直交地排列，所以導軌系統能均勻地承受作用在工作臺上的 4 個方向的負荷（參閱圖2）。

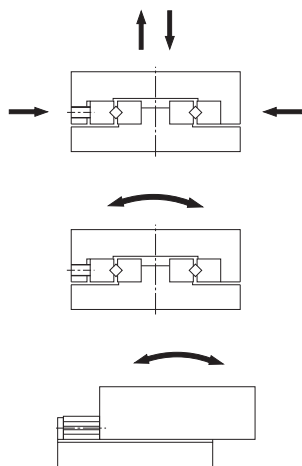
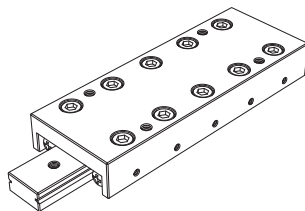


圖2 負荷方向

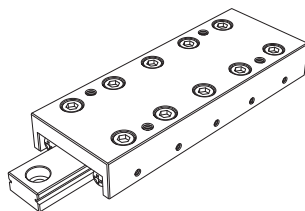
【高耐蝕性】

VRT-M型以及VRT-AM型的底座和工作臺使用不銹鋼材料。此外，軌道、滾柱和滾柱保持器以及螺絲類等也全部使用不銹鋼材料，因此，這些導軌系統具備充分的耐腐蝕性。

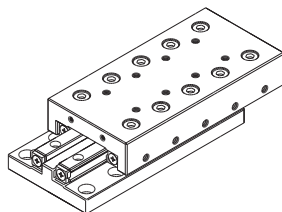
另外，VRU-M型的底座及工作臺使用的是鋁合金材料。



VRT型



VRT-A型



VRU型

選定要點

交叉滾柱工作臺

額定負荷與額定壽命

【各方向的額定負荷】

VRT、VRT-A和VRU型的額定負荷在4個方向（徑向、反徑向和橫向）上均相等，其實際值記載於相應尺寸表中，表示為C和C₀。

【靜態安全係數f_s】

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

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{或} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

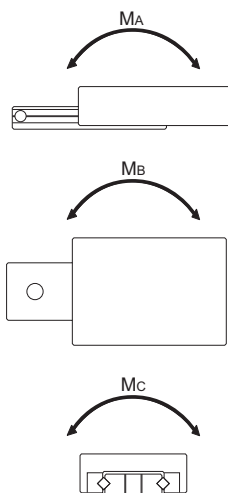
f_s : 靜態安全係數

C₀ : 基本靜額定負荷 (kN)

M₀ : 靜態容許力矩 (M_A, M_B 和 M_C)

P_c : 負荷計算值 (kN)

M : 力矩計算值 (kN)



●靜態安全係數的基準值

表1中所示的是各使用條件下的靜態安全係數的基準值下限。

表1 靜態安全係數的基準值(f_s)

使用直線運動系統的機械	負荷條件	f _s 下限
綜合工業機械	無振動或衝擊	1~1.3
	有振動或衝擊	2~3

【計算額定壽命】

THK對交叉滾柱工作檯的額定壽命是以100km來定義，額定壽命（ L_{10} ）是以基本動額定負荷（ C ）和交叉滾柱工作檯承受的負荷（ P_c ），用下方算式求得。

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

L_{10} : 額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (kN)

P_c : 徑向負荷計算值 (kN)

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

於ISO中規定的基本動額定負荷之換算公式：

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

C_{50} : 額定壽命為50km的基本動額定負荷

C_{100} : 額定壽命為100km的基本動額定負荷

【在考量使用條件下計算所得的額定壽命】

由於在實際使用下，運行中較常伴隨著振動與衝擊，對交叉滾柱工作檯作用的負荷會有所變化，難以正確把握額定壽命。此外，使用環境溫度也會大幅影響壽命。

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

● 考量使用條件的係數 α

$$\alpha = \frac{f_T}{f_W}$$

α : 考量使用條件的係數

f_T : 溫度係數 (參閱■8-6上的圖1)

f_W : 負荷係數 (參閱■8-6上的表2)

● 考量使用條件的額定壽命 L_{10m}

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

L_{10m} : 考量到使用條件的額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (kN)

P_c : 徑向負荷計算值 (kN)

【計算工作壽命時間】

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

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

L_h : 工作壽命時間 (h)

l_s : 行程長度 (mm)

n_1 : 每分鐘往返次數 (min^{-1})

● f_t :溫度係數

如果 VRT、VRT-A 或 VRU 型的使用環境溫度超過 100℃時,要考慮高溫的不良影響,基本額定負荷乘以圖1中表示的溫度係數。

注)如果環境溫度超過100℃,請與THK聯繫。

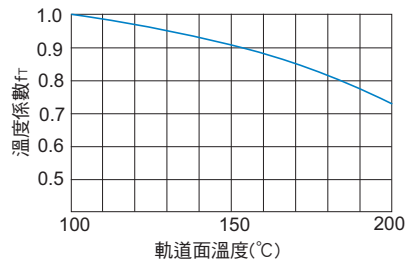


圖1 溫度係數(f_t)

● f_w :負荷係數

通常作往復運動的機械在運轉中大都伴隨著振動或衝擊,特別是高速運轉時產生的振動或者經常反覆啟動停止時的衝擊等,全部正確地算出是很困難的。因此,當不能得到 VRT、VRT-A 或 VRU 實際施加負荷時,或者速度和振動有顯著的影響,則將基本額定動態負荷(C)除以表2中相應的經驗負荷係數。

表2 負荷係數(f_w)

振動／衝擊	速度(V)	f_w
微小	微速時 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速時 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

精度規格

交叉滾柱工作臺 VRT、VRT-A 或 VRU 型的高度(M)和寬度(W)的尺寸公差,以及 C 和 D 面的行走精度均記載在各型號的尺寸表中。

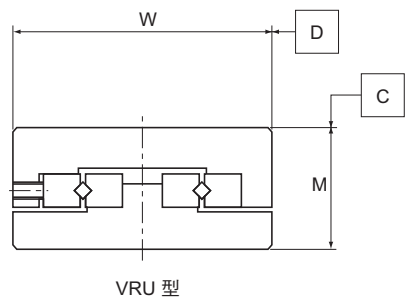
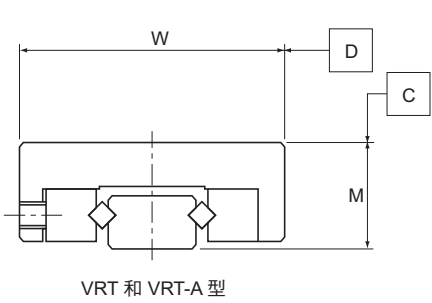


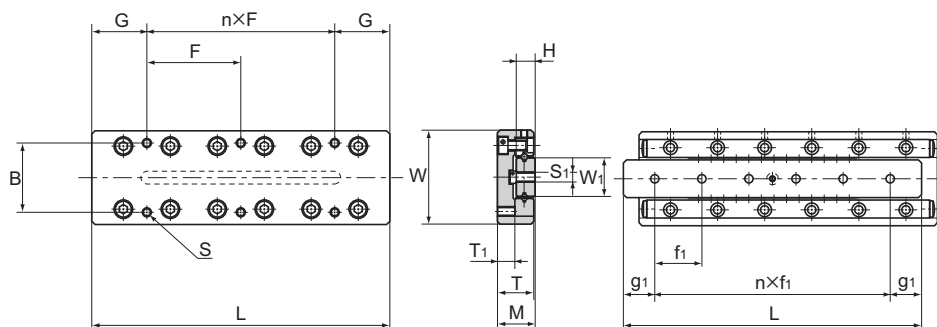
圖2 精度規格

選定要點

精度規格

交叉滾柱工作臺

VRT型 小型(底座螺紋安裝孔)

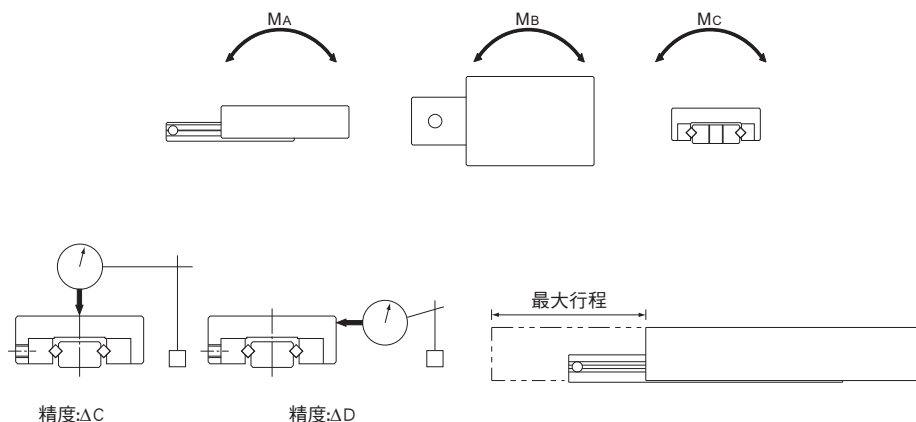


型號	主要尺寸					工作臺面尺寸			
	最大行程	寬度 W ±0.1	高度 M ±0.1	長度 L	質量 g	工作臺裝配螺紋位置			
						B	n×F	G	S
VRT 1025	12	20	8	25	23	14	1×18	3.5	M2.6
VRT 1035	18			35	32		1×28	3.5	
VRT 1045	25			45	42		1×20	12.5	
VRT 1055	32			55	52		1×30	12.5	
VRT 1065	40			65	62		2×20	12.5	
VRT 1075	45			75	72		1×30	22.5	
VRT 1085	50	30	12	85	82	22	2×30	12.5	M3
VRT 2035	18			35	78		1×28	3.5	
VRT 2050	30			50	113		1×43	3.5	
VRT 2065	40			65	147		1×30	17.5	
VRT 2080	50			80	184		1×45	17.5	
VRT 2095	60			95	220		2×30	17.5	
VRT 2110	70	40	16	110	257	30	1×45	32.5	M4
VRT 2125	80			125	290		2×45	17.5	
VRT 3055	30			55	229		1×40	7.5	
VRT 3080	45			80	336		1×65	7.5	
VRT 3105	60			105	442		1×50	27.5	
VRT 3130	75			130	551		1×75	27.5	
VRT 3155	90	105	180	155	657	205	2×50	27.5	
VRT 3180	105			180	766		1×75	52.5	
VRT 3205	130			205	871		2×75	27.5	

注) 也可以提供高耐蝕的不銹鋼型。

(例) VRT 2035 M

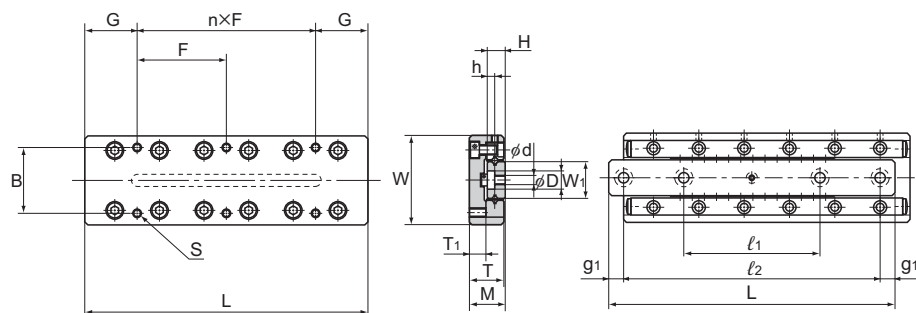
└ 不銹鋼型的標記



單位: mm

側面尺寸					底座面尺寸安裝孔位置			基本額定負荷		靜態容許力矩			精度 μm	
T	T ₁	H	W ₁	S ₁	n×f ₁	g ₁	滾柱數量 Z	C kN	C ₀ kN	M _A N·m	M _B N·m	M _C N·m	ΔC	ΔD
7.5	3.5	4	6.7	M2.6	2×7.5	5	5	0.46	0.61	1.52	1.25	2.29	2	4
					2×10		7	0.63	0.92	2.62	2.32	3.44		
					3×10		10	0.95	1.53	4.14	4.53	5.73		
					4×10		12	1.09	1.83	5.92	6.41	6.87		5
					5×10		14	1.23	2.14	8.08	8.62	8.02		
					6×10		18	1.5	2.75	13.3	14	10.3		
					7×10		20	1.63	3.05	16.4	17.2	11.5		
11.5	5.5	6	12.2	M3	1×20	10	5	0.84	1.09	4.32	3.55	7.06	2	4
					2×15		7	1.16	1.63	7.45	6.59	10.6		
					3×15		9	1.46	2.17	11.8	10.5	14.1		
					4×15		12	2.01	3.26	16.8	18.2	21.2		5
					5×15		14	2.26	3.8	23	24.5	24.7		
					6×15		17	2.51	4.34	37.9	35.7	28.2		
					7×15		19	2.76	4.89	46.7	44.3	31.8		
15.5	7.5	8	16	M4	1×35	15	6	2.71	3.67	12.2	13.9	31.9	3	6
					2×25		10	4.06	6.11	33.1	36.2	53.1		
					3×25		13	4.68	7.33	64.6	59.8	63.8		
					4×25		17	5.87	9.77	107	100	85		
					5×25		20	6.98	12.2	131	138	106		
					6×25		24	8.05	14.7	189	196	128		
					7×25		26	8.57	15.9	222	230	138		

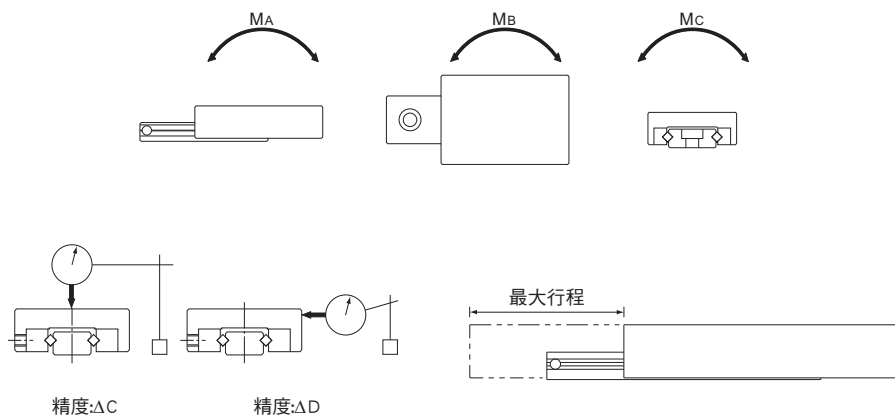
VRT-A型 小型(底座非螺紋安裝孔)



型號	主要尺寸					工作臺面尺寸			
	最大行程	寬度 W ±0.1	高度 M ±0.1	長度 L	質量 g	工作臺裝配螺紋位置			
						B	n×F	G	S
VRT 1025A	12	20	8	25	23	14	1×18	3.5	M2.6
VRT 1035A	18			35	32		1×28	3.5	
VRT 1045A	25			45	42		1×20	12.5	
VRT 1055A	32			55	52		1×30	12.5	
VRT 1065A	40			65	62		2×20	12.5	
VRT 1075A	45			75	72		1×30	22.5	
VRT 1085A	50			85	82		2×30	12.5	
VRT 2035A	18	30	12	35	78	22	1×28	3.5	M3
VRT 2050A	30			50	113		1×43	3.5	
VRT 2065A	40			65	147		1×30	17.5	
VRT 2080A	50			80	181		1×45	17.5	
VRT 2095A	60			95	217		2×30	17.5	
VRT 2110A	70			110	254		1×45	32.5	
VRT 2125A	80			125	287		2×45	17.5	
VRT 3055A	30	40	16	55	226	30	1×40	7.5	M4
VRT 3080A	45			80	333		1×65	7.5	
VRT 3105A	60			105	439		1×50	27.5	
VRT 3130A	75			130	548		1×75	27.5	
VRT 3155A	90			155	652		2×50	27.5	
VRT 3180A	105			180	761		1×75	52.5	
VRT 3205A	130			205	866		2×75	27.5	

注) 也可以提供高耐蝕的不銹鋼型。

(例) VRT 2035A M
└——— 不銹鋼型的標記

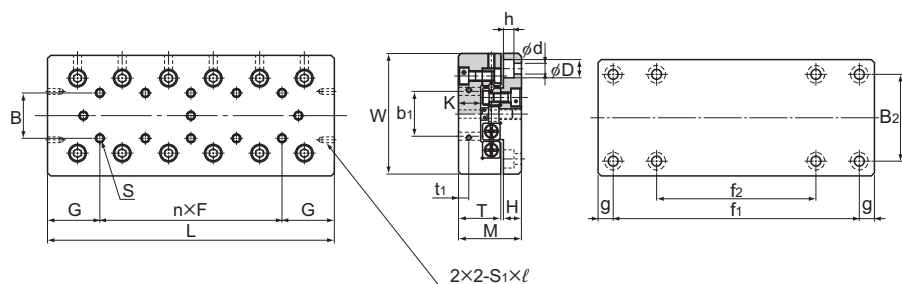


單位: mm

側面尺寸					底座面尺寸安裝孔位置					基本額定負荷		靜態容許力矩			精度 μm	
	T	T ₁	H	W ₁	d×D×h	ℓ_1	ℓ_2	g ₁	滾柱數量 Z	C kN	C ₀ kN	M _A N·m	M _B N·m	M _C N·m	ΔC	ΔD
7.5	3.5	4	6.7	2.5×4.1×2.2		—	18	3.5	5	0.46	0.61	1.52	1.25	2.29	2	4
						—	25	5	7	0.63	0.92	2.62	2.32	3.44		
						25	38	3.5	10	0.95	1.53	4.14	4.53	5.73		5
						29	48	3.5	12	1.09	1.83	5.92	6.41	6.87		
						31	55	5	14	1.23	2.14	8.08	8.62	8.02		
						35	65	5	18	1.5	2.75	13.3	14	10.3		
						40	75	5	20	1.63	3.05	16.4	17.2	11.5		
11.5	5.5	6	12.2	3.5×6×3.2		—	25	5	5	0.84	1.09	4.32	3.55	7.06	2	4
						—	35	7.5	7	1.16	1.63	7.45	6.59	10.6		
						33	55	5	9	1.46	2.17	11.8	10.5	14.1		5
						40	70	5	12	2.01	3.26	16.8	18.2	21.2		
						45	85	5	14	2.26	3.8	23	24.5	24.7		
						50	95	7.5	17	2.51	4.34	37.9	35.7	28.2		
						55	110	7.5	19	2.76	4.89	46.7	44.3	31.8		
15.5	7.5	8	16	4.5×7.5×4.2		—	40	7.5	6	2.71	3.67	12.2	13.9	31.9	3	6
						43	68	6	10	4.06	6.11	33.1	36.2	53.1		
						55	90	7.5	13	4.68	7.33	64.6	59.8	63.8		
						65	115		17	5.87	9.77	107	100	85		
						95	140		20	6.98	12.2	131	138	106		
						85	165		24	8.05	14.7	189	196	128		
						90	190		26	8.57	15.9	222	230	138		

交叉滾柱工作臺

VRU型



型號	主要尺寸					工作臺面尺寸					
	最大行程	寬度 W -0.2 -0.4	高度 M ±0.1	長度 L	質量 ^(注) kg	工作臺裝配螺紋位置				側面裝配螺紋位置	
						B	n x F	G	S	b ₁	t ₁
VRU 1025	12	30	17	25	0.08(0.04)	10	—	12.5	M2	12	2.5
VRU 1035	18			35	0.11(0.05)		1 x 10				
VRU 1045	25			45	0.15(0.07)		2 x 10				
VRU 1055	32			55	0.18(0.09)		3 x 10				
VRU 1065	40			65	0.21(0.1)		4 x 10				
VRU 1075	45			75	0.24(0.12)		5 x 10				
VRU 1085	50			85	0.27(0.13)		6 x 10				
VRU 2035	18	40	21	35	0.2(0.09)	15	—	17.5	M3	16	3.4
VRU 2050	30			50	0.26(0.13)		1 x 15				
VRU 2065	40			65	0.34(0.17)		2 x 15				
VRU 2080	50			80	0.42(0.21)		3 x 15				
VRU 2095	60			95	0.5(0.25)		4 x 15				
VRU 2110	70			110	0.58(0.29)		5 x 15				
VRU 2125	80			125	0.66(0.33)		6 x 15				

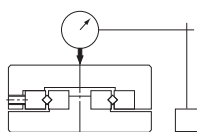
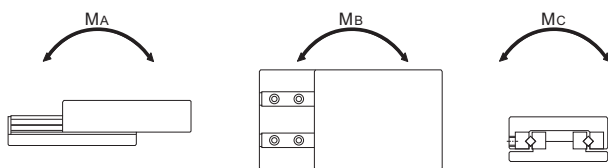
注) 也可以提供高耐蝕的不銹鋼型。

括弧中的數值表示不銹鋼型的質量。

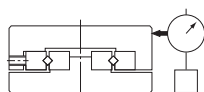
(例) VRU 2035 M

不銹鋼型的標記

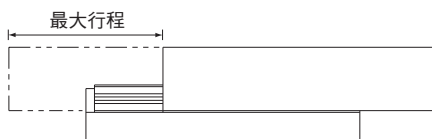
(工作台與底座: 鋁製)



精度:ΔC



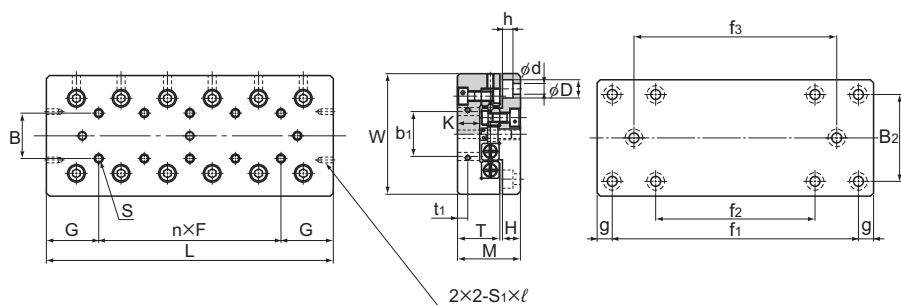
精度:ΔD



單位: mm

					底座面尺寸安裝孔位置				基本額定負荷			靜態容許力矩			精度 μm																																								
					B ₂	f ₁	f ₂	g	滾柱數量	C	C ₀	M _A	M _B	M _C	ΔC	ΔD																																							
	T	H	K	d×D×h					Z	kN	kN	N·m	N·m	N·m																																									
	11	5.5	6.5	2.55×4.1×2.5	22	18	—	3.5	5	0.46	0.61	1.52	1.25	4.12	2	4																																							
						28	—		7	0.63	0.92	2.62	2.32	6.18																																									
						38	—		10	0.95	1.53	4.14	4.53	10.3																																									
						48	28		12	1.09	1.83	5.92	6.41	12.4																																									
						58	38		14	1.23	2.14	8.08	8.62	14.4																																									
						68	48		18	1.5	2.75	13.3	14	18.6																																									
						78	58		20	1.63	3.05	16.4	17.2	20.6																																									
	14	6.5	7.5	3.5×6×3.5	30	25	—	5	5	0.84	1.09	4.32	3.55	9.77	4	5																																							
						40	—		7	1.16	1.63	7.45	6.59	14.7																																									
						55	—		9	1.46	2.17	11.8	10.6	19.5																																									
						70	40		12	2.01	3.26	16.9	18.2	29.3																																									
						85	55		14	2.26	3.8	23	24.5	34.2																																									
						100	70		17	2.51	4.34	37.9	35.7	39.1																																									
						115	85		19	2.76	4.89	46.7	44.3	44																																									
	17	7.5	8.5	4.5×7×4.5	35	5	5	5	0.84	1.09	4.32	3.55	9.77	3	6																																								
																40	—	7	1.16	1.63	7.45	6.59	14.7																																
																								55	—	9	1.46	2.17	11.8	10.6	19.5																								
																																70	40	12	2.01	3.26	16.9	18.2	29.3																
																																								85	55	14	2.26	3.8	23	24.5	34.2								
																																																100	70	17	2.51	4.34	37.9	35.7	39.1

VRU型



型號	主要尺寸					工作臺面尺寸						
	最大行程	寬度 W ±0.1	高度 M ±0.1	長度 L	質量 ^{注)} kg	工作臺裝配螺紋位置				側面裝配螺紋位置		
						B	n×F	G	S	b ₁	t ₁	S ₁ ×ℓ
VRU 3055	30	60	28	55	0.57(0.3)	25	—	27.5	M4	40	5.5	M3×6
VRU 3080	45			80	0.8(0.4)		1×25					
VRU 3105	60			105	1.03(0.6)		2×25					
VRU 3130	75			130	1.26(0.7)		3×25					
VRU 3155	90			155	1.49(0.9)		4×25					
VRU 3180	105			180	1.72(1)		5×25					
VRU 3205	130			205	1.95(1.1)		6×25					
VRU 4085	50	80	35	85	1.5(0.8)	40	—	42.5	M5	55	6.5	
VRU 4125	75			125	2.3(1.2)		1×40					
VRU 4165	105			165	3.1(1.5)		2×40					
VRU 4205	135			205	3.8(1.9)		3×40					
VRU 4245	155			245	4.6(2.2)		4×40					
VRU 4285	185			285	5.3(2.6)		5×40					

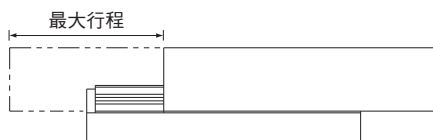
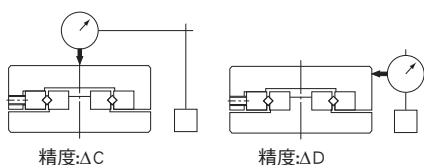
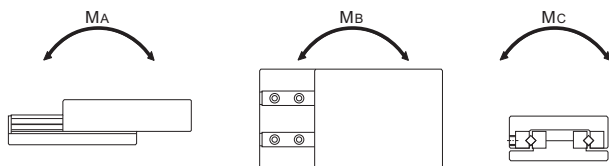
注) 也可以提供高耐蝕的不銹鋼型。

括弧中的數值表示不銹鋼型的質量。

(例) VRU 3080 M

不銹鋼型的標記

(工作台與底座: 鋁製)

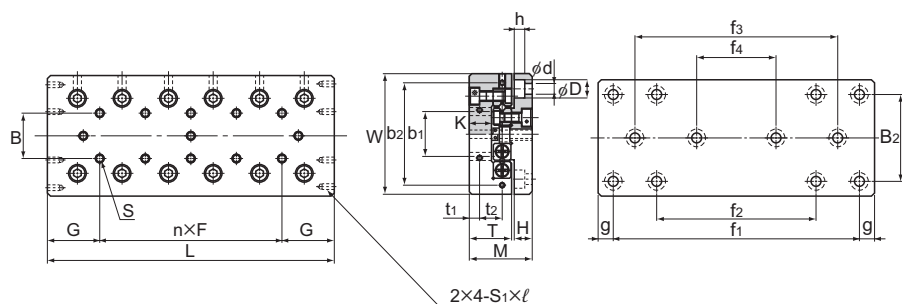


單位: mm

					底座面尺寸安裝孔位置					基本額定負荷		靜態容許力矩			精度 μm				
					B ₂	f ₁	f ₂	f ₃	g	滾柱數量	C	C ₀	M _A	M _B	M _C	ΔC	ΔD		
	T	H	K	d×D×h		Z	kN	kN		N·m	N·m	N·m							
18.5	9	10	4.5×7.5×5	40	35	—	—	10	6	2.71	3.67	12.2	13.9	51.3	2	5			
					60	—	—		10	4.06	6.11	33.1	36.2	85.5					
					85	—	—		13	4.68	7.33	64.6	59.8	103					
					110	—	—		17	5.87	9.77	107	100	137	3	6			
					135	—	85		20	6.98	12.2	131	138	171					
					160	—	110		24	8.05	14.7	189	196	205					
					185	85	135		26	8.57	15.9	222	230	222	7	7			
					65	—	—		10	7	5.9	8.11	64.9	57.4			162	2	5
					80	—	—			11	8.82	13.5	147	134			270		
					120	—	—			14	11.5	18.9	200	214	378				
24	10.5	12.5	5.5×9.5×6	60	160	80	—	22.5		18	14	24.3	330	347	486	3	7		
					200	120	—			22	16.3	29.7	492	513	594				
					240	160	—			26	18.6	35.1	687	711	703				

交叉滾柱工作臺

VRU型



型號	主要尺寸					工作臺面尺寸									
	最大行程	寬度 W ±0.1	高度 M ±0.1	長度 L	質量 ^{注)} kg	工作臺裝配螺紋位置				側面裝配螺紋位置					
						B	n×F	G	S	b ₁	b ₂	t ₁	t ₂	S ₁ ×ℓ	
VRU 6110	60	100	45	110	3.2(1.7)	50	—	55	M6	60	92	8	15	M4×8	
VRU 6160	95			160	4.6(2.5)		1×50								
VRU 6210	130			210	6(3.2)		2×50								
VRU 6260	165			260	7.4(4)		3×50								
VRU 6310	200			310	8.7(4.8)		4×50								
VRU 6360	235			360	10.1(5.6)		5×50								
VRU 6410	265			410	11.5(6.4)		6×50								
VRU 9210	130	145	60	210	12(7.1)	85	—	105	M8	90	135	11	20		
VRU 9310	180			310	17.6(7.9)		1×100								
VRU 9410	350			410	23.2(—)		2×100								
VRU 9510	450			510	28.8(—)		3×100								
VRU 9610	550			610	34.4(—)		4×100								
VRU 9710	650			710	40(—)		5×100								
VRU 9810	750			810	45.6(—)		6×100								
* VRU 9910	850			910	51.2(—)		7×100								
* VRU 91010	950			1010	56.8(—)		8×100								

注) 也可以提供高耐蝕的不銹鋼型。

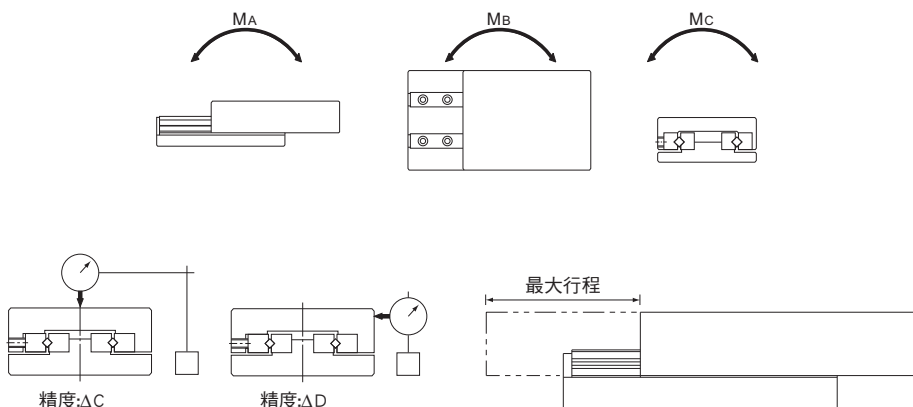
括弧中的數值表示不銹鋼型的質量。

VRU9910和VRU91010型需選購品。

(例) VRU 6310 M

不銹鋼型的標記

(工作台與底座: 鋁製)



單位: mm

					底座面尺寸安裝孔位置						基本額定負荷			靜態容許力矩			精度 μm	
					B ₂	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	g	滾柱數量	C	C ₀	M _A	M _B	M _C		
	T	H	K	d×D×h							Z	kN	kN	N·m	N·m	N·m	ΔC	ΔD
31	13	15	7×11×7	60	90	—	—	—	10	6	16.4	22.7	150	172	510	3	6	
					140	—	—	—		9	20.5	30.2	410	367	680	3	6	
					190	—	90	—		13	28.2	45.3	800	740	1020	3	7	
					240	—	140	—		16	35.3	60.5	1040	1100	1360	3	7	
					290	—	190	—		19	38.8	68	1630	1540	1530	4	8	
					340	140	240	—		22	45.3	83.1	1970	2050	1870	4	8	
					390	190	290	—		26	51.6	98.3	2750	2840	2210	4	8	
43	16	21	9×14×9	90	100	—	—	—	55	9	52.3	75.8	1440	1290	2730	3	7	
					200	—	—	—		14	81.1	133	2810	2990	4780	3	7	
					300	—	100	—		15	81.1	133	3660	3420	4780	4	8	
					400	—	200	—		19	98.7	171	5710	5410	6140	4	8	
					500	100	300	—		22	115	208	6910	7200	7500	4	9	
					600	200	400	—		26	131	246	9640	9980	8870	4	9	
					700	300	500	100		29	139	265	12800	12400	9550	5	10	
					800	400	600	200		33	155	303	16500	15900	10900	5	10	
					900	500	700	300		37	169	341	20500	20000	12300	5	10	

型號

交叉滾柱工作臺

型號組成

公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【小型交叉滾柱工作臺】

●VRT和VRT-A型

VRT2035	M
└─	└─
公稱型號	不銹鋼型的標記

【交叉滾柱工作臺】

●VRU型

VRU2035	M
└─	└─
公稱型號	不銹鋼型的標記 (工作臺與底座: 鋁製)

使用注意事項

交叉滾柱工作臺

【處置】

- (1) 請勿分解各部分。否則，可能導致功能的損失。
- (2) 交叉滾柱軸承在出貨前使用間隙調整螺絲調整到適當的預壓狀態。螺絲如果再調整、產生多餘的間隙、請注意可能有性能明顯下降的可能性。
- (3) 請不要讓交叉滾柱工作臺掉落或者敲擊。否則，可能導致劃傷、破損。另外，受到了衝擊時，即使外觀上看不見破損，也可能導致功能的損失。
- (4) 使用產品時，請在必要時穿著防護手套、安全鞋等以確保安全。

【使用注意事項】

- (1) 請注意防止切削屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 切削屑等異物附著時，請清洗後重新封入潤滑劑。
- (3) 請避免在超過100℃的條件下使用。
- (4) 請不要將裡面防止滑座脫落的擋板當作最大行程擋板使用。其受到衝擊時可能會造成擋板損傷。
- (5) 微行程時，滾動面和滾動體的接觸面難以形成油膜，可能發生微動磨損，因此請使用高耐微動磨損性的潤滑脂。此外，建議定期通過施加全行程移動，使得滾動面和滾動體之間形成油膜。
- (6) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滾動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。
- (7) 如果安裝構件的剛性及精度不足，軸承的負荷集中在局部，將顯著降低軸承性能。因此，請充分考慮支撐座、底座的剛性和精度以及固定用螺絲的強度。

【潤滑】

- (1) 交叉滾柱工作臺的潤滑，和普通軸承一樣適量使用鋰皂組別潤滑脂或油。
- (2) 請仔細擦拭防銹油並封入潤滑劑後再使用。
- (3) 對產品進行潤滑時，向滾動面上直接塗抹潤滑劑，為了將潤滑脂注入內部請進行數次試車行程。
- (4) 請避免將不同的潤滑劑混合在一起使用。即使是同種類增稠劑的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (5) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (6) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，交叉滾柱工作臺的滑動阻力也發生變化，因此請加以注意。
- (7) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致交叉滾柱工作臺的滑動阻力增大。務必進行試車運行，請在充分適應潤滑脂後，進行機械的運行。
- (8) 添加潤滑脂後，多餘的潤滑脂可能飛散到周圍，因此在必要時請拭擦乾淨後使用。

- (9) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將惡化潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (10) 潤滑間隔因使用條件和使用環境的不同而有異。最終的潤滑間隔/量請根據實際機器來設定。

【保持器的偏離】

儘管保持滾柱（或滾珠）的保持架能極其精確地動作，但是，由於機械振動、慣性和衝擊等的影響，保持架有時會產生偏離。

如果在以下情況下使用交叉滾柱導軌或滾珠導軌時，請與THK聯繫。

- 垂直使用
- 氣壓缸傳動
- 凸輪傳動
- 高速曲柄傳動
- 在大力矩負荷作用下
- 用工作臺對接導軌的外部擋板

【儲存】

儲存交叉滾柱工作臺時，將它裝入THK指定的封套並於水平放置在室內以避免高溫、低溫和高度潮濕。

【廢棄】

請將產品作為工業廢棄物進行適當的廢棄處置。



交叉滾柱工作臺

THK 綜合產品目錄

B 技術支援書

特徵.....	B8-2
交叉滾柱工作臺的特徵.....	B8-2
・ 結構與特徵	B8-2
選定要點.....	B8-4
額定負荷與額定壽命.....	B8-4
型號.....	B8-7
・ 型號組成.....	B8-7
使用注意事項.....	B8-8

A 產品解說（另一冊）

特徵.....	A8-2
交叉滾柱工作臺的特徵.....	A8-2
・ 結構與特徵	A8-2
選定要點.....	A8-4
額定負荷與額定壽命.....	A8-4
精度規格.....	A8-6
尺寸圖・尺寸表	
VRT型 小型(底座螺紋安裝孔).....	A8-8
VRT-A型 小型(底座非螺紋安裝孔).....	A8-10
VRU型	A8-12
型號.....	A8-18
・ 型號組成.....	A8-18
使用注意事項.....	A8-19

交叉滾柱工作臺的特徵

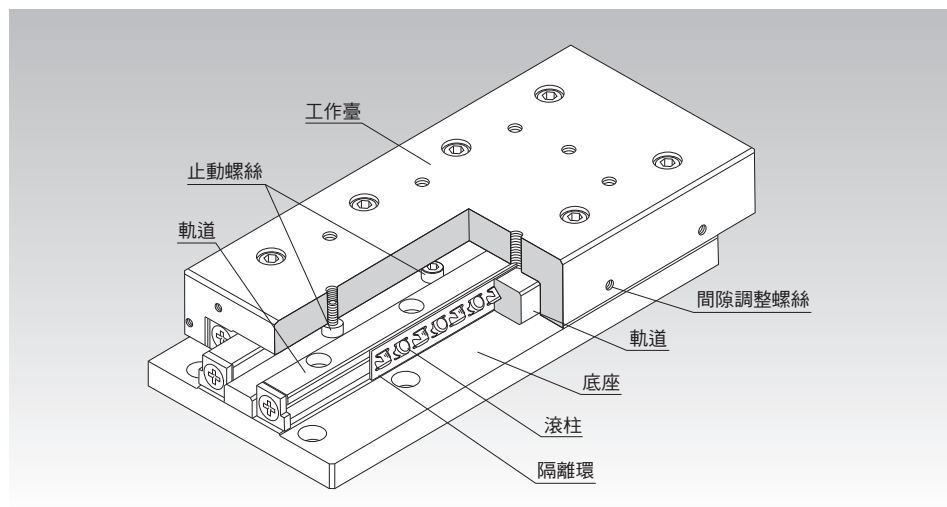


圖1 交叉滾柱工作臺的結構

結構與特徵

交叉滾柱工作臺在高精度加工的工作臺與底座之間，裝上了交叉滾柱導軌，是小型、高剛性的有限直線運動導軌部。

交叉滾柱工作臺有VRU型和小型VRT型兩種型號。交叉滾柱工作臺被廣泛地使用在辦公設備及其周邊機器、各種測試儀、印刷基板鑽孔機等精密機器。

【安裝簡便】

因在被高精度加工的工作臺和底座之間裝上了交叉滾柱導軌，本產品只需在必要的地方用螺絲安裝，就可獲得高精度的直線導向機構。

【容許負荷大】

因額定負荷大的滾柱按很短的節距被安裝在一起，構成了能承受重負荷且高剛性的直線導向機構，能獲得長壽命。

【多種多樣的使用方法】

由於滾柱被互相直交地排列，所以導軌系統能均勻地承受作用在工作臺上的 4 個方向的負荷（參閱圖2）。

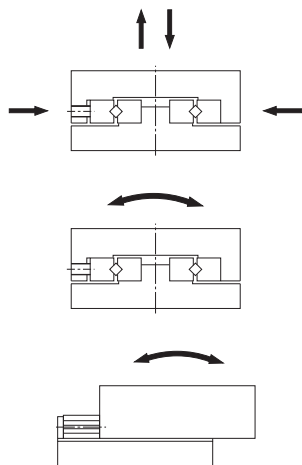
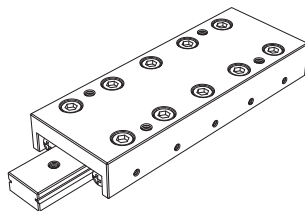


圖2 負荷方向

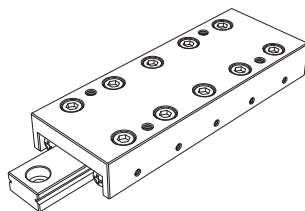
【高耐蝕性】

VRT-M型以及VRT-AM型的底座和工作臺使用不銹鋼材料。此外，軌道、滾柱和滾柱保持器以及螺絲類等也全部使用不銹鋼材料，因此，這些導軌系統具備充分的耐腐蝕性。

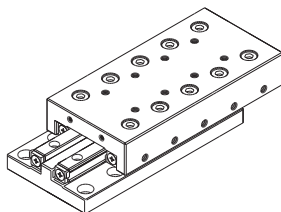
另外，VRU-M型的底座及工作臺使用的是鋁合金材料。



VRT型



VRT-A型



VRU型

選定要點

交叉滾柱工作臺

額定負荷與額定壽命

【各方向的額定負荷】

VRT、VRT-A和VRU型的額定負荷在4個方向（徑向、反徑向和橫向）上均相等，其實際值記載於相應尺寸表中，表示為C和C₀。

【靜態安全係數f_s】

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

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{或} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

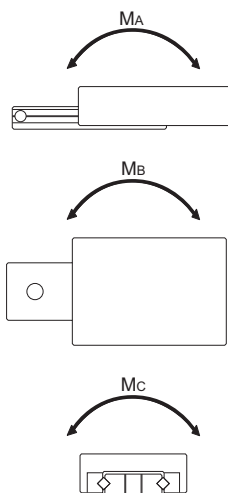
f_s : 靜態安全係數

C₀ : 基本靜額定負荷 (kN)

M₀ : 靜態容許力矩 (M_A, M_B 和 M_C)

P_c : 負荷計算值 (kN)

M : 力矩計算值 (kN)



●靜態安全係數的基準值

表1中所示的是各使用條件下的靜態安全係數的基準值下限。

表1 靜態安全係數的基準值(f_s)

使用直線運動系統的機械	負荷條件	f _s 下限
綜合工業機械	無振動或衝擊	1~1.3
	有振動或衝擊	2~3

【計算額定壽命】

THK對交叉滾柱工作檯的額定壽命是以100km來定義，額定壽命（ L_{10} ）是以基本動額定負荷（ C ）和交叉滾柱工作檯承受的負荷（ P_c ），用下方算式求得。

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

L_{10} : 額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (kN)

P_c : 徑向負荷計算值 (kN)

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

於ISO中規定的基本動額定負荷之換算公式：

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

C_{50} : 額定壽命為50km的基本動額定負荷

C_{100} : 額定壽命為100km的基本動額定負荷

【在考量使用條件下計算所得的額定壽命】

由於在實際使用下，運行中較常伴隨著振動與衝擊，對交叉滾柱工作檯作用的負荷會有所變化，難以正確把握額定壽命。此外，使用環境溫度也會大幅影響壽命。

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

● 考量使用條件的係數 α

$$\alpha = \frac{f_T}{f_W}$$

α : 考量使用條件的係數

f_T : 溫度係數 (參閱圖8-6上的圖1)

f_W : 負荷係數 (參閱圖8-6上的表2)

● 考量使用條件的額定壽命 L_{10m}

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

L_{10m} : 考量到使用條件的額定壽命 (km)

C : 基本動額定負荷 (kN)

P_c : 徑向負荷計算值 (kN)

【計算工作壽命時間】

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

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

L_h : 工作壽命時間 (h)

l_s : 行程長度 (mm)

n_1 : 每分鐘往返次數 (min^{-1})

● f_t : 溫度係數

如果VRT、VRT-A或VRU型的使用環境溫度超過100℃時，要考慮高溫的不良影響，基本額定負荷乘以圖1中表示的溫度係數。

注)如果環境溫度超過100℃，請與THK聯繫。

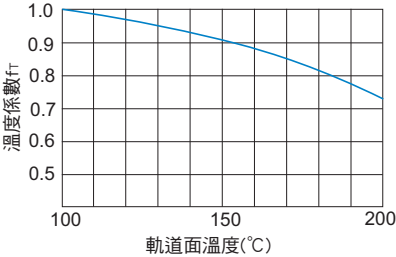


圖1 溫度係數(f_t)

● f_w : 負荷係數

通常作往復運動的機械在運轉中大都伴隨著振動或衝擊，特別是高速運轉時產生的振動或者經常反覆啟動停止時的衝擊等，全部正確地算出是很困難的。因此，當不能得到VRT、VRT-A或VRU實際施加負荷時，或者速度和振動有顯著的影響，則將基本額定動態負荷(C)除以表2中相應的經驗負荷係數。

表2 負荷係數(f_w)

振動／衝擊	速度(V)	f_w
微小	微速時 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速時 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

型號

交叉滾柱工作臺

型號組成

公稱型號的構成因各型號的特點而異，因此請參考對應的公稱型號的構成例。

【小型交叉滾柱工作台】

●VRT和VRT-A型

VRT2035	M
└─	└─
公稱型號	不銹鋼型的標記

【交叉滾柱工作臺】

●VRU型

VRU2035	M
└─	└─
公稱型號	不銹鋼型的標記 (工作台與底座: 鋁製)

使用注意事項

交叉滾柱工作臺

【處置】

- (1) 請勿分解各部分。否則，可能導致功能的損失。
- (2) 交叉滾柱軸承在出貨前使用間隙調整螺絲調整到適當的預壓狀態。螺絲如果再調整、產生多餘的間隙、請注意可能有性能明顯下降的可能性。
- (3) 請不要讓交叉滾柱工作臺掉落或者敲擊。否則，可能導致劃傷、破損。另外，受到了衝擊時，即使外觀上看不見破損，也可能導致功能的損失。
- (4) 使用產品時，請在必要時穿著防護手套、安全鞋等以確保安全。

【使用注意事項】

- (1) 請注意防止切削屑、冷卻劑等異物的流入。否則，可能導致破損。
- (2) 切削屑等異物附著時，請清洗後重新封入潤滑劑。
- (3) 請避免在超過100℃的條件下使用。
- (4) 請不要將裡面防止滑座脫落的擋板當作最大行程擋板使用。其受到衝擊時可能會造成擋板損傷。
- (5) 微行程時，滾動面和滾動體的接觸面難以形成油膜，可能發生微動磨損，因此請使用高耐微動磨損性的潤滑脂。此外，建議定期通過施加全行程移動，使得滾動面和滾動體之間形成油膜。
- (6) 請不要將定位部件（銷、鍵等）強行打入產品。否則，滾動面可能會出現壓痕且可能導致功能的損失。
- (7) 如果安裝構件的剛性及精度不足，軸承的負荷集中在局部，將顯著降低軸承性能。因此，請充分考慮支撐座、底座的剛性和精度以及固定用螺絲的強度。

【潤滑】

- (1) 交叉滾柱工作臺的潤滑，和普通軸承一樣適量使用鋰皂組別潤滑脂或油。
- (2) 請仔細擦拭防銹油並封入潤滑劑後再使用。
- (3) 對產品進行潤滑時，向滾動面上直接塗抹潤滑劑，為了將潤滑脂注入內部請進行數次試車行程。
- (4) 請避免將不同的潤滑劑混合在一起使用。即使是同種類增稠劑的潤滑脂，由於添加劑等不同，也可能導致相互之間造成影響。
- (5) 要在經常產生振動的場所、無塵室、真空、低溫或高溫等特殊環境下使用時，請使用符合規格和環境的潤滑脂。
- (6) 潤滑脂的稠度因溫度不同而變化。由於稠度變化，交叉滾柱工作臺的滑動阻力也發生變化，因此請加以注意。
- (7) 添加潤滑脂後，潤滑脂的攪拌阻力可能導致交叉滾柱工作臺的滑動阻力增大。務必進行試車運行，請在充分適應潤滑脂後，進行機械的運行。
- (8) 添加潤滑脂後，多餘的潤滑脂可能飛散到周圍，因此在必要時請拭擦乾淨後使用。

- (9) 潤滑脂隨著使用時間推移，性狀將惡化潤滑性能將降低，因此根據使用頻率需要進行潤滑脂檢查和補充。
- (10) 潤滑間隔因使用條件和使用環境的不同而有異。最終的潤滑間隔/量請根據實際機器來設定。

【保持器的偏離】

儘管保持滾柱（或滾珠）的保持架能極其精確地動作，但是，由於機械振動、慣性和衝擊等的影響，保持架有時會產生偏離。

如果在以下情況下使用交叉滾柱導軌或滾珠導軌時，請與THK聯繫。

- 垂直使用
- 氣壓缸傳動
- 凸輪傳動
- 高速曲柄傳動
- 在大力矩負荷作用下
- 用工作臺對接導軌的外部擋板

【儲存】

儲存交叉滾柱工作臺時，將它裝入THK指定的封套並於水平放置在室內以避免高溫、低溫 and 高度潮濕。

【廢棄】

請將產品作為工業廢棄物進行適當的廢棄處置。

