



交叉滚柱单元

THK 综合产品目录

A 产品解说

特长.....	A8-2
交叉滚柱单元的特长.....	A8-2
• 结构与特长.....	A8-2
选择的要点.....	A8-4
额定载荷与额定寿命.....	A8-4
精度规格.....	A8-6
尺寸图、尺寸表	
微型 VRT型(基座攻丝型).....	A8-8
微型 VRT-A型(基座安装孔型).....	A8-10
VRU型.....	A8-12
公称型号.....	A8-18
• 公称型号的构成例.....	A8-18
使用注意事项.....	A8-19

B 辅助手册(别册)

特长.....	B8-2
交叉滚柱单元的特长.....	B8-2
• 结构与特长.....	B8-2
选择的要点.....	B8-4
额定载荷与额定寿命.....	B8-4
公称型号.....	B8-7
• 公称型号的构成例.....	B8-7
使用注意事项.....	B8-8

交叉滚柱单元的特长

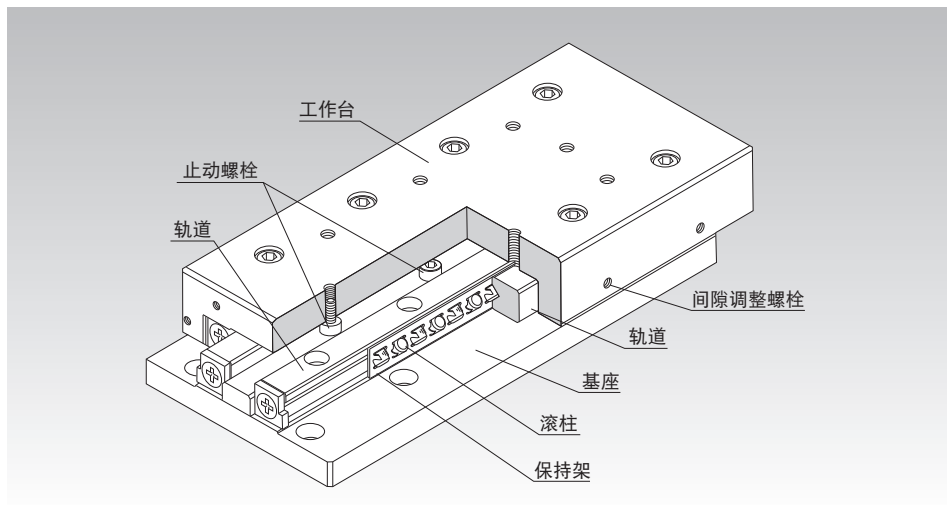


图1 交叉滚柱单元的结构

结构与特长

交叉滚柱单元是在高精度加工的工作台与基座之间, 装入了交叉滚柱导轨, 是高精度、小型、高刚性的有限直线运动单元。

交叉滚柱单元有VRU型和微型的VRT型两种型号, 被广泛应用于办公设备及其外部设备、各种测量仪、印刷基板钻孔机等精密机器的滑座部分。

【安装简便】

由于在经高精度加工的工作台和基座之间装入了交叉滚柱导轨, 本产品只需用螺栓安装, 就可获得高精度的直线导向机构。

【容许载荷大】

因额定载荷大的滚柱按很短的节距被组装在一起, 从而构成了能承受重负荷且高刚性的直线导向机构, 能获得长工作寿命。

【多种多样的使用方法】

由于滚柱被互相垂直地排列, 所以系统能均匀地承受作用在工作台上的4个方向的负荷(参照图2)。

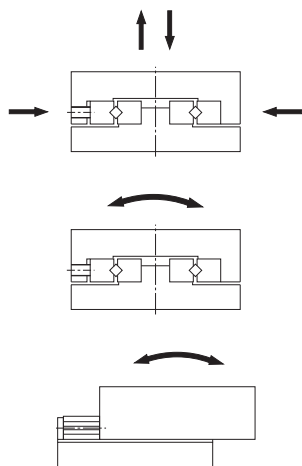
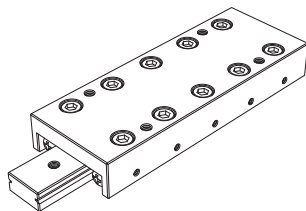


图2 负荷方向

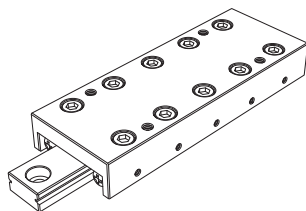
【高耐腐蚀性】

VRT-M、VRT-AM型的基座及工作台使用不锈钢材料。此外, 轨道、滚柱和滚柱保持器以及螺钉类等也全部使用不锈钢材料, 因此具备充分的耐腐蚀性。

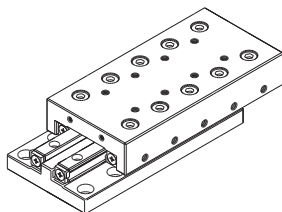
另外, VRU-M型的基座及工作台使用的是铝材料。



VRT型



VRT-A型



VRU型

选择的要点

交叉滚柱单元

额定载荷与额定寿命

【各方向的额定载荷】

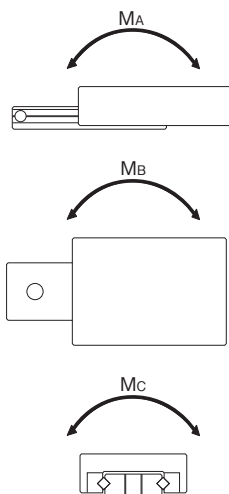
VRT、VRT-A和VRU型的额定载荷在4个方向(径向、反径向和侧向)上均相等, 其值记载于相应的尺寸表中, 表示为C和C₀。

【静态安全系数f_s】

交叉滚柱单元在静止或运行时, 可能受到因振动、冲击或启动停止所造成的惯性力等意想不到的外力作用, 对于此类作用负荷有必要考虑其静态安全系数。

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

f _s	: 静态安全系数	
C ₀	: 基本静额定载荷	(kN)
M ₀	: 静态容许力矩	(M _A 、M _B 和M _C)
P _c	: 负荷计算值	(kN)
M	: 力矩计算值	(kN)



● 静态安全系数的基准值

表1中所示的是各使用条件下的静态安全系数的基准值下限。

表1 静态安全系数(f_s)的基准值

使用机械	基本动额定载荷	f _s 的下限
一般工业机械	无振动或冲击时	1~1.3
	有振动或冲击时	2~3

【额定寿命】

交叉滚柱单元的额定寿命可由下式求得。

$$L = \left(\frac{f_T}{f_W} \cdot \frac{C}{P_C} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

L : 额定寿命 (km)

(一批相同的VRT、VRT-A或VRU型在相同条件下分别运动时, 其中的90%不产生表面剥落所能达到的总运行距离。)

C : 基本动额定载荷 (kN)

P_C : 径向载荷计算值 (kN)

f_T : 温度系数 (参照A8-6图1)

f_W : 负荷系数 (参照A8-6表2)

【计算寿命时间】

已经求得额定寿命(L)后, 如果行程长度和每分钟往返次数固定不变, 则可使用以下公式计算工作寿命时间。

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

L_h : 工作寿命时间 (h)

ℓ_s : 行程长度 (mm)

n₁ : 每分钟往返次数 (min⁻¹)

● f_t : 温度系数

如果VRT、VRT-A或VRU型的使用环境温度超过100℃时,就要考虑高温的不良影响,应将基本额定载荷乘以图1中表示的温度系数。

注)如果环境温度超过100℃, 请向THK咨询。

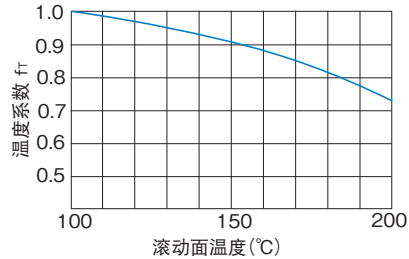


图1 温度系数 (f_t)

● f_w : 负荷系数

通常作往复运动的机械在运转中大都伴随振动或冲击,特别是要正确计算在高速运转时所产生的振动以及频繁启动与停止所导致的所有冲击则尤为困难。因此,在不能得到实际作用于VRT、VRT-A或VRU型上的负荷时,或者速度和振动的影响很大时,请将基本额定载荷(C)和(C_0)除以表2中根据经验得到的负荷系数。

表2 负荷系数 (f_w)

振动、冲击	速度 (V)	f_w
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

精度规格

交叉滚柱单元VRT、VRT-A和VRU型的高度(M)和宽度(W)的尺寸公差,以及C和D面相对于基座安装面的行走精度均记载在各型号的尺寸表中。

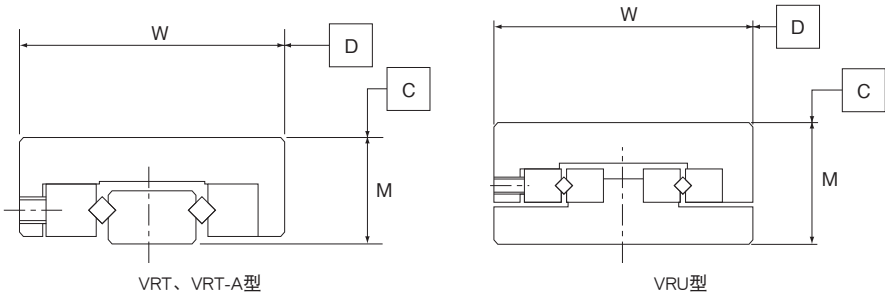


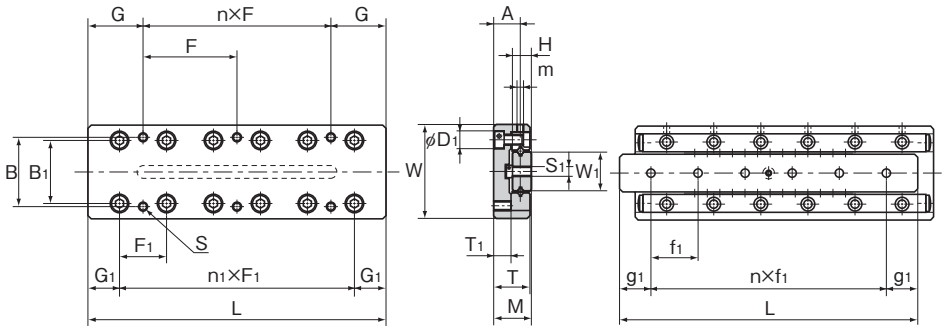
图2 精度规格

选择的要点

精度规格


交叉滚柱单元

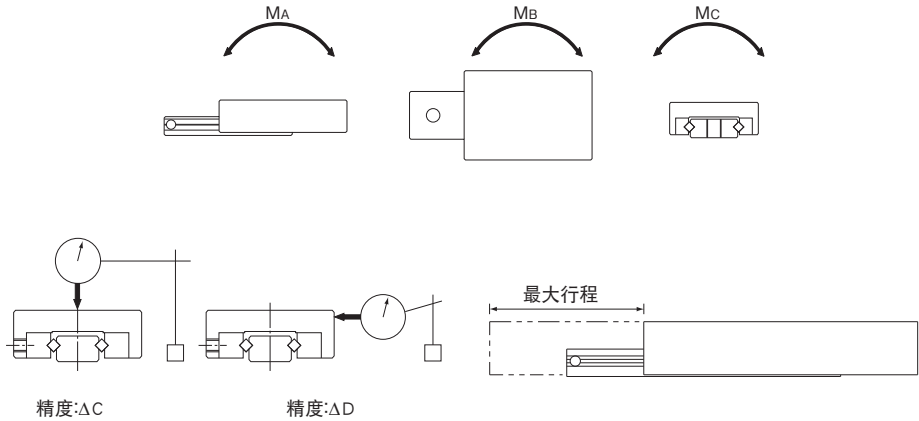
微型 VRT型(基座攻丝型)



公称型号	主要尺寸					工作台面尺寸							
	最大行程	宽度 W ±0.1	高度 M ±0.1	长度 L	质量 g	工作台面安装螺纹孔位置							
						B	n×F	G	S	n ₁ ×F ₁	B ₁	D ₁	G ₁
VRT 1025	12	20	8	25	23	14	1×18	3.5	M2.6	1×10	12.4	4.1	7.5
VRT 1035	18			35	32		1×28	3.5		2×10			
VRT 1045	25			45	42		1×20	12.5		3×10			
VRT 1055	32			55	52		1×30	12.5		4×10			
VRT 1065	40			65	62		2×20	12.5		5×10			
VRT 1075	45			75	72		1×30	22.5		6×10			
VRT 1085	50	30	12	85	82	22	2×30	12.5	M3	7×10	20	6	10
VRT 2035	18			35	78		1×28	3.5		1×15			
VRT 2050	30			50	113		1×43	3.5		2×15			
VRT 2065	40			65	147		1×30	17.5		3×15			
VRT 2080	50			80	184		1×45	17.5		4×15			
VRT 2095	60			95	220		2×30	17.5		5×15			
VRT 2110	70	40	16	110	257	30	1×45	32.5	M4	6×15	28.4	7.5	15
VRT 2125	80			125	290		2×45	17.5		7×15			
VRT 3055	30			55	229		1×40	7.5		1×25			
VRT 3080	45			80	336		1×65	7.5		2×25			
VRT 3105	60			105	442		1×50	27.5		3×25			
VRT 3130	75			130	551		1×75	27.5		4×25			
VRT 3155	90	105	16	155	657	30	2×50	27.5	M4	5×25	28.4	7.5	15
VRT 3180	105			180	766		1×75	52.5		6×25			
VRT 3205	130			205	871		2×75	27.5		7×25			

注)也可提供高耐腐蚀性的全不锈钢型。

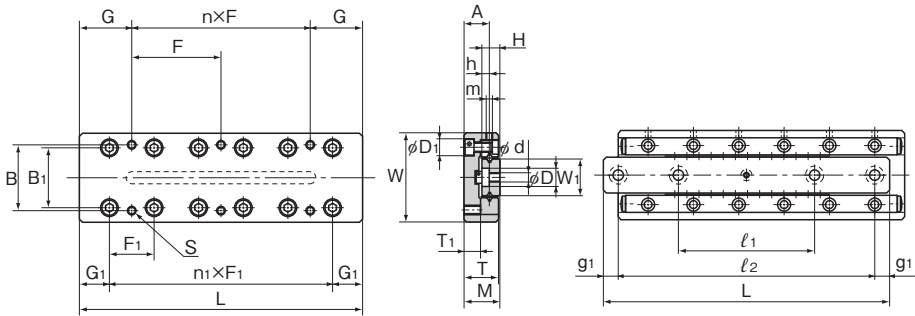
(例) VRT 2035 M
 不锈钢型的标记



单位: mm

	侧面尺寸						基座面尺寸 安装孔位置				基本额定载荷		静态容许力矩			精度 μm	
	T	T ₁	H	W ₁	A	m	S ₁	n×f ₁	g ₁	滚柱数量 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	5.5	M2	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			5
							4×10		12	1.09	1.83	5.92	6.41	6.87			
							5×10		14	1.23	2.14	8.08	8.62	8.02			
							6×10		18	1.50	2.75	13.3	14.0	10.3			
7×10	20	1.63	3.05	16.4			17.2		11.5								
11.5	5.5	6	12.2	8.5		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	3.80	23.0	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	11.5		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			

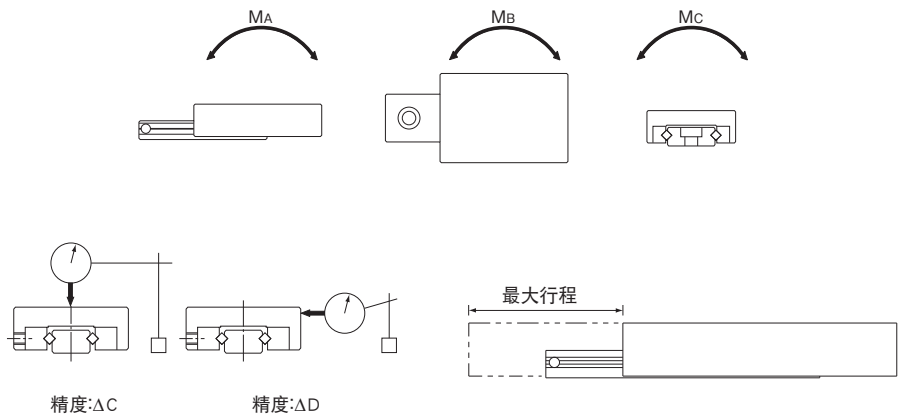
微型 VRT-A型(基座安装孔型)



公称型号	主要尺寸					工作台面尺寸							
	最大行程	宽度 W ±0.1	高度 M ±0.1	长度 L	质量 g	工作台面安装螺纹孔位置							
						B	n×F	G	S	n ₁ ×F ₁	B ₁	D ₁	G ₁
VRT 1025A	12	20	8	25	23	14	1×18	3.5	M2.6	1×10	12.4	4.1	7.5
VRT 1035A	18			35	32		1×28	3.5		2×10			
VRT 1045A	25			45	42		1×20	12.5		3×10			
VRT 1055A	32			55	52		1×30	12.5		4×10			
VRT 1065A	40			65	62		2×20	12.5		5×10			
VRT 1075A	45			75	72		1×30	22.5		6×10			
VRT 1085A	50	30	12	85	82	22	2×30	12.5	M3	7×10	20	6	10
VRT 2035A	18			35	78		1×28	3.5		1×15			
VRT 2050A	30			50	113		1×43	3.5		2×15			
VRT 2065A	40			65	147		1×30	17.5		3×15			
VRT 2080A	50			80	181		1×45	17.5		4×15			
VRT 2095A	60			95	217		2×30	17.5		5×15			
VRT 2110A	70	40	16	110	254	30	1×45	32.5	M4	6×15	28.4	7.5	15
VRT 2125A	80			125	287		2×45	17.5		7×15			
VRT 3055A	30			55	226		1×40	7.5		1×25			
VRT 3080A	45			80	333		1×65	7.5		2×25			
VRT 3105A	60			105	439		1×50	27.5		3×25			
VRT 3130A	75			130	548		1×75	27.5		4×25			
VRT 3155A	90	105	16	155	652	30	2×50	27.5	M4	5×25	28.4	7.5	15
VRT 3180A	105			180	761		1×75	52.5		6×25			
VRT 3205A	130			205	866		2×75	27.5		7×25			

注) 也可提供高耐腐蚀性的全不锈钢型。

(例) VRT 2035A M
└——— 不锈钢型的标记



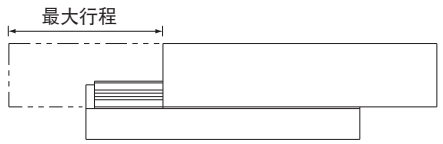
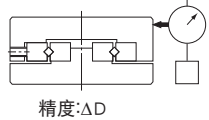
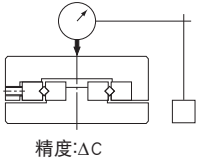
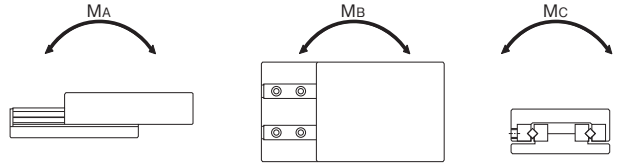
単位: mm

	側面尺寸						基座面尺寸 安裝孔位置					基本額定載荷		靜態容許力矩			精度 μm	
	T	T ₁	H	W ₁	A	m	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	5.5	M2	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	1.50	2.75	13.3	14.0	10.3			
40	75	5	20	1.63		3.05	16.4	17.2	11.5	4								
—	25	5	5	0.84		1.09	4.32	3.55	7.06									
—	35	7.5	7	1.16		1.63	7.45	6.59	10.6		5							
33	55	5	9	1.46		2.17	11.8	10.5	14.1									
40	70	5	12	2.01		3.26	16.8	18.2	21.2									
45	85	5	14	2.26		3.80	23.0	24.5	24.7									
50	95	7.5	17	2.51		4.34	37.9	35.7	28.2	5								
55	110	7.5	19	2.76		4.89	46.7	44.3	31.8									
—	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									

交叉滚柱单元



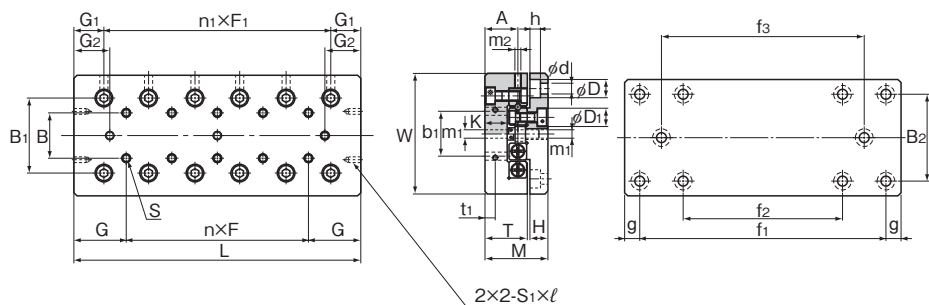
(例) VRU 2035 M
└─ 不锈钢型的标记
(工作台与基座：铝制)



单位: mm

									基座面尺寸 安装孔位置				基本额定载荷			静态容许力矩			精度μm	
									B ₂	f ₁	f ₂	g	滚柱数量	C	C ₀	M _A	M _B	M _C	ΔC	ΔD
	T	H	K	d×D×h	D ₁	m ₁	A	m ₂					Z	kN	kN	N·m	N·m	N·m		
	11	5.5	6.5	2.55×4.1×2.5	4.1	M2	9	M2	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		5
										68	48		18	1.50	2.75	13.3	14.0	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	6	M3	11	M3		
	40	—	7	1.16	1.63	7.45	6.59	14.7												
	55	—	9	1.46	2.17	11.8	10.6	19.5	5											
	70	40	12	2.01	3.26	16.9	18.2	29.3												
	85	55	14	2.26	3.80	23	24.5	34.2												
	100	70	17	2.51	4.34	37.9	35.7	39.1	6											
115	85	19	2.76	4.89	46.7	44.3	44.0													

VRU型



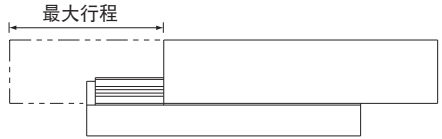
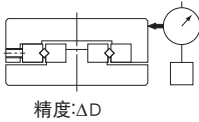
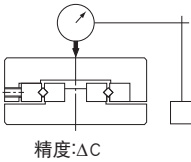
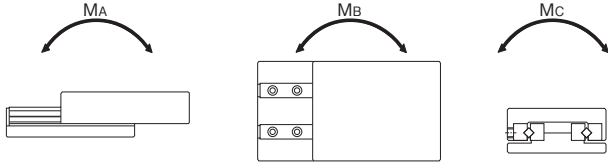
公称型号	主要尺寸					工作台面尺寸									
	最大行程	宽度 W ±0.1	高度 M ±0.1	长度 L	质量 ^{注)} kg	工作台面安装螺纹孔位置				侧面安装螺纹孔位置					
						B	n x F	G	S	B ₁	n ₁ x F ₁	G ₁	G ₂	b ₁	t ₁
VRU 3055	30	60	28	55	0.57 (0.3)	25	—	27.5	M4	39	1 x 25	15	5.5	40	5.5
VRU 3080	45			80	0.8 (0.4)		1 x 25				2 x 25		10.5		
VRU 3105	60			105	1.03 (0.6)		2 x 25				3 x 25		15.5		
VRU 3130	75			130	1.26 (0.7)		3 x 25				4 x 25		20.5		
VRU 3155	90			155	1.49 (0.9)		4 x 25				5 x 25		25.5		
VRU 3180	105			180	1.72 (1)		5 x 25				6 x 25		30.5		
VRU 3205	130	80	35	205	1.95 (1.1)	40	6 x 25	42.5	M5	53	7 x 25	22.5	30.5	55	6.5
VRU 4085	50			85	1.5 (0.8)		—				1 x 40		10.5		
VRU 4125	75			125	2.3 (1.2)		1 x 40				2 x 40		18		
VRU 4165	105			165	3.1 (1.5)		2 x 40				3 x 40		23		
VRU 4205	135			205	3.8 (1.9)		3 x 40				4 x 40		30.5		
VRU 4245	155			245	4.6 (2.2)		4 x 40				5 x 40		38		
VRU 4285	185			285	5.3 (2.6)		5 x 40				6 x 40		43		

注) 也可提供高耐腐蚀性的不锈钢型。

括号中的数值表示不锈钢型的质量。

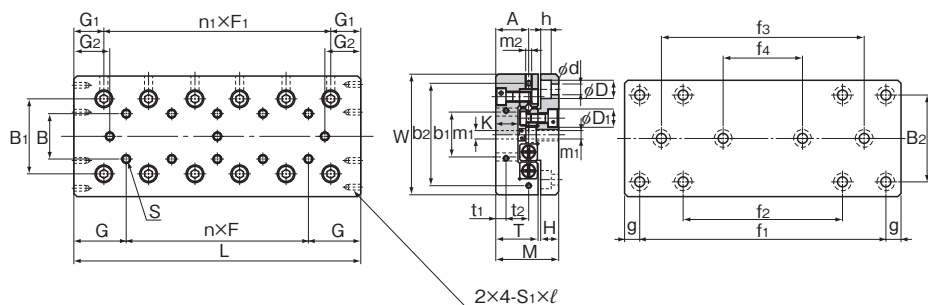
(例) VRU 3080 M

不锈钢型的标记
(工作台与基座：铝制)



单位: mm

									基座面尺寸 安装孔位置					基本额定载荷		静态容许力矩			精度μm				
									B ₂	f ₁	f ₂	f ₃	g	滚柱数量 Z	C kN	C ₀ kN	M _A N·m	M _B N·m	M _C N·m	ΔC	ΔD		
	T	H	K	d×D×h	D _i	m _i	A	m ₂															
18.5	9	10	4.5×7.5×5	7.5	M4	M4	14.5	M4	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	3	7		
										60	65	—	—	22.5	7	5.90	8.11	64.9	57.4			162	2
									80		—	—	11		8.82	13.5	147	134	270			3	7
									120		—	—	14		11.5	18.9	200	214	378				
160	80	—	18	14.0	24.3	330	347		486														
200	120	—	22	16.3	29.7	492	513		594														
240	160	—	26	18.6	35.1	687	711		703														



公称型号	主要尺寸					工作台面尺寸												
	最大行程	宽度 W ±0.1	高度 M ±0.1	长度 L	质量 ^(注) kg	工作台面安装螺孔位置				侧面装配螺孔位置								
						B	n×F	G	S	B ₁	n ₁ ×F ₁	G ₁	G ₂	b ₁	b ₂	t ₁	t ₂	S ₁ ×ℓ
VRU 6110	60	100	45	110	3.2(1.7)	50	—	55	M6	63	1×50	30	16	60	92	8	15	
VRU 6160	95			160	4.6(2.5)		1×50				2×50		23.5					
VRU 6210	130			210	6(3.2)		2×50				3×50		31					
VRU 6260	165			260	7.4(4)		3×50				4×50		38.5					
VRU 6310	200			310	8.7(4.8)		4×50				5×50		46					
VRU 6360	235			360	10.1(5.6)		5×50				6×50		53.5					
VRU 6410	265			410	11.5(6.4)		6×50				7×50		63.5					
VRU 9210	130	145	60	210	12(7.1)	85	—	105	M8	96	1×100	55	27	90	135	11	20	
VRU 9310	180			310	17.6(7.9)		1×100				2×100		52					
VRU 9410	350			410	23.2(—)		2×100				3×100		17					
VRU 9510	450			510	28.8(—)		3×100				4×100							
VRU 9610	550			610	34.4(—)		4×100				5×100							
VRU 9710	650			710	40(—)		5×100				6×100							
VRU 9810	750			810	45.6(—)		6×100				7×100							
* VRU 9910	850			910	51.2(—)		7×100				8×100							
* VRU 91010	950			1010	56.8(—)		8×100				9×100							

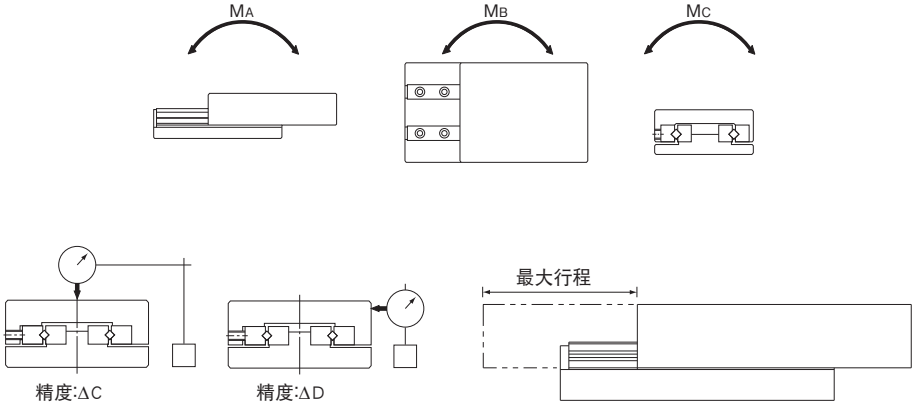
注) 也可提供高耐腐蚀性的不锈钢型。

括号中的数值表示不锈钢型的质量。

VRU9910和VRU91010型需根据订单制作。

(例) VRU 6310 M

不锈钢型的标记
(工作台与底座: 铝制)



单位: mm

									基座面尺寸 安装孔位置						基本额定载荷			静态容许力矩			精度μm				
															滚柱数量	C	C ₀	M _A	M _B	M _C					
	T	H	K	d×D×h	D ₁	m ₁	A	m ₂	B ₂	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	g	Z	kN	kN	N·m	N·m	N·m	ΔC	ΔD			
31	13	15	7×11×7	11	M5	23.5	M5	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	68.0	1630	1540	1530	4	8				
									340	140	240	—		22	45.3	83.1	1970	2050	1870	4	8				
	43	16	21	9×14×9	14	M8	32	M6	390	190	290	—	26	51.6	98.3	2750	2840	2210	4	8					
									100	—	—	—	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						

公称型号

交叉滚柱单元

公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

【微型交叉滚柱单元】

● VRT和VRT-A型

VRT2035	M
└─┘	└─┘
公称型号	不锈钢型的标记

【交叉滚柱单元】

● VRU型

VRU2035	M
└─┘	└─┘
公称型号	不锈钢型的标记 (工作台与基座：铝制)

使用注意事项

交叉滚柱单元

【使用】

- (1) 各部分拆卸后可能导致异物的进入或者对各部分的组装精度造成不利影响, 请勿自行拆卸。
- (2) 交叉滚柱单元落下或受敲击可能会造成破损, 请加以注意。此外, 如果受到外力撞击, 则即使外观看不出破损也可能造成功能的损失, 请加以注意。

【润滑】

- (1) 交叉滚柱单元的润滑, 和普通轴承一样适量使用锂皂基润滑脂或润滑油。
- (2) 请仔细擦拭防锈油并封入润滑剂后再使用。
- (3) 请避免将性状不同的润滑剂混合在一起使用。
- (4) 在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温或高温等特殊环境下使用时, 有可能无法使用通常的润滑剂, 详细情况请向THK咨询。
- (5) 要使用特殊的润滑剂时, 请事先向THK咨询。

【保持架的偏离】

尽管保持滚柱的保持架能及其精确地动作, 但由于机械的驱动振动、惯性力和冲击等的影响, 保持架有时会产生偏离。

如果在以下情况下使用时, 请向THK咨询。

- 垂直使用时
- 气压缸驱动时
- 凸轮驱动时
- 高速曲柄驱动时
- 在大力矩负荷作用下
- 用工作台对接导轨的外部挡板时

【使用注意事项】

- (1) 异物进入系统后可能引起钢球循环部件的破损或者功能的损失, 所以请防止灰尘、切削屑等的进入。
- (2) 垃圾、锯粉等异物附着时, 请在清洗后重新封入润滑剂。
- (3) 要超过100°C使用时, 请向THK咨询。
- (4) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温或高温等特殊环境下使用时, 请向THK咨询。
- (5) 请勿将内部防止工作台脱离的制动功能用作机械制动。冲击可能造成制动器损坏。

【储存】

储存交叉滚柱单元时, 请将其装入THK指定的封套中储存以避免高温、低温和高度潮湿的环境。



交叉滚柱单元

THK 综合产品目录

B 辅助手册

特长.....	B8-2
交叉滚柱单元的特长.....	B8-2
• 结构与特长.....	B8-2
选择的要点.....	B8-4
额定载荷与额定寿命.....	B8-4
公称型号.....	B8-7
• 公称型号的构成例.....	B8-7
使用注意事项.....	B8-8

A 产品解说(别册)

特长.....	A8-2
交叉滚柱单元的特长.....	A8-2
• 结构与特长.....	A8-2
选择的要点.....	A8-4
额定载荷与额定寿命.....	A8-4
精度规格.....	A8-6
尺寸图、尺寸表	
微型 VRT型(基座攻丝型).....	A8-8
微型 VRT-A型(基座安装孔型).....	A8-10
VRU型.....	A8-12
公称型号.....	A8-18
• 公称型号的构成例.....	A8-18
使用注意事项.....	A8-19

交叉滚柱单元的特长

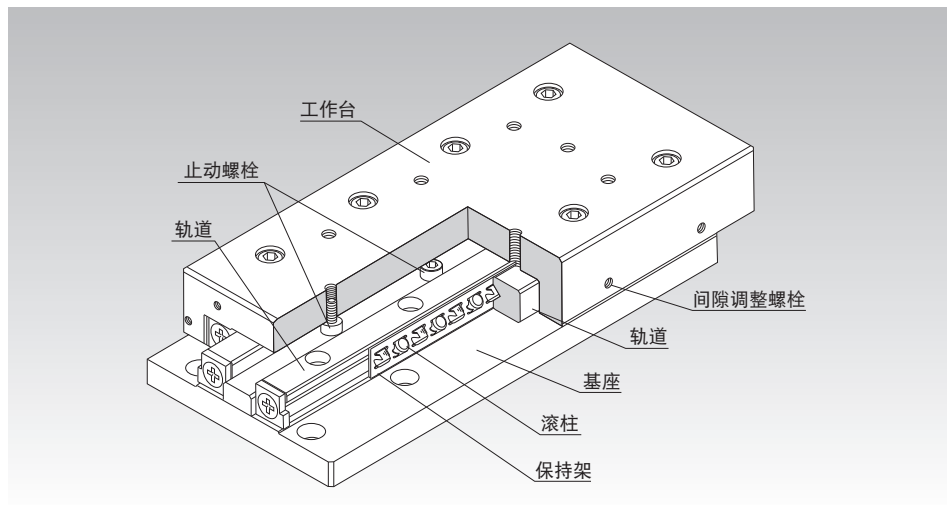


图1 交叉滚柱单元的结构

结构与特长

交叉滚柱单元是在高精度加工的工作台与基座之间, 装入了交叉滚柱导轨, 是高精度、小型、高刚性的有限直线运动单元。

交叉滚柱单元有VRU型和微型的VRT型两种型号, 被广泛应用于办公设备及其外部设备、各种测量仪、印刷基板钻孔机等精密机器的滑座部分。

【安装简便】

由于在经高精度加工的工作台和基座之间装入了交叉滚柱导轨, 本产品只需用螺栓安装, 就可获得高精度的直线导向机构。

【容许载荷大】

因额定载荷大的滚柱按很短的节距被组装在一起, 从而构成了能承受重负荷且高刚性的直线导向机构, 能获得长工作寿命。

【多种多样的使用方法】

由于滚柱被互相垂直地排列, 所以系统能均匀地承受作用在工作台上的4个方向的负荷(参照图2)。

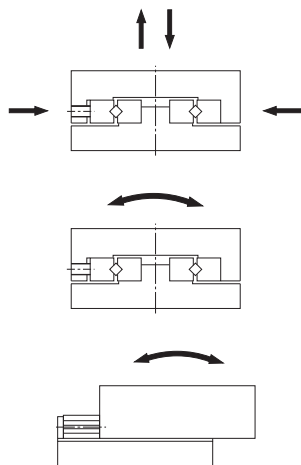
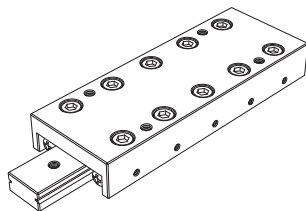


图2 负荷方向

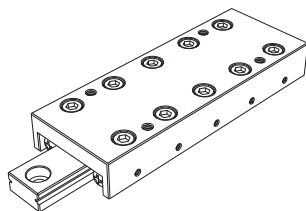
【高耐腐蚀性】

VRT-M、VRT-AM型的基座及工作台使用不锈钢材料。此外, 轨道、滚柱和滚柱保持器以及螺钉类等也全部使用不锈钢材料, 因此具备充分的耐腐蚀性。

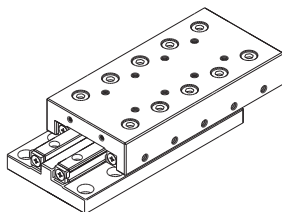
另外, VRU-M型的基座及工作台使用的是铝材料。



VRT型



VRT-A型



VRU型

选择的要点

交叉滚柱单元

额定载荷与额定寿命

【各方向的额定载荷】

VRT、VRT-A和VRU型的额定载荷在4个方向(径向、反径向和侧向)上均相等, 其值记载于相应的尺寸表中, 表示为C和C₀。

【静态安全系数f_s】

交叉滚柱单元在静止或运行时, 可能受到因振动、冲击或启动停止所造成的惯性力等意想不到的外力作用, 对于此类作用负荷有必要考虑其静态安全系数。

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

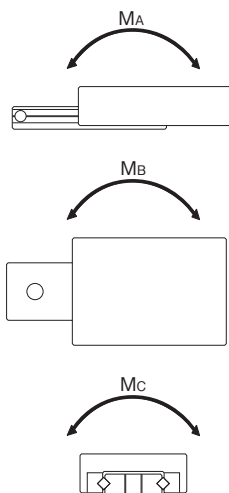
f_s : 静态安全系数

C₀ : 基本静额定载荷 (kN)

M₀ : 静态容许力矩 (M_A、M_B和M_C)

P_c : 负荷计算值 (kN)

M : 力矩计算值 (kN)



● 静态安全系数的基准值

表1中所示的是各使用条件下的静态安全系数的基准值下限。

表1 静态安全系数(f_s)的基准值

使用机械	基本动额定载荷	f _s 的下限
一般工业机械	无振动或冲击时	1~1.3
	有振动或冲击时	2~3

【额定寿命】

交叉滚柱单元的额定寿命可由下式求得。

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

L : 额定寿命 (km)

(一批相同的VRT、VRT-A或VRU型在相同条件下分别运动时, 其中的90%不产生表面剥落所能达到的总运行距离。)

C : 基本额定载荷 (kN)

P_c : 径向载荷计算值 (kN)

f_T : 温度系数 (参照B8-6图1)

f_w : 负荷系数 (参照B8-6表2)

【计算寿命时间】

已经求得额定寿命(L)后, 如果行程长度和每分钟往返次数固定不变, 则可使用以下公式计算工作寿命时间。

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

L_h : 工作寿命时间 (h)

ℓ_s : 行程长度 (mm)

n_1 : 每分钟往返次数 (min⁻¹)

● f_t : 温度系数

如果VRT、VRT-A或VRU型的使用环境温度超过100℃时, 就要考虑高温的不良影响, 应将基本额定载荷乘以图1中表示的温度系数。

注) 如果环境温度超过100℃, 请向THK咨询。

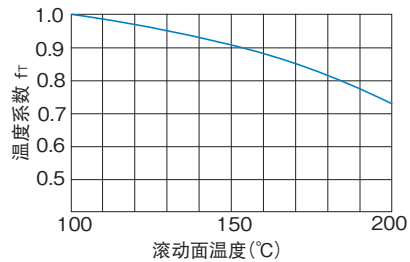


图1 温度系数 (f_t)

● f_w : 负荷系数

通常作往复运动的机械在运转中大都伴随振动或冲击, 特别是要正确计算在高速运转时所产生的振动以及频繁启动与停止所导致的所有冲击则尤为困难。因此, 在不能得到实际作用于VRT、VRT-A或VRU型上的负荷时, 或者速度和振动的影响很大时, 请将基本额定载荷(C)和(C_0)除以表2中根据经验得到的负荷系数。

表2 负荷系数 (f_w)

振动、冲击	速度 (V)	f_w
微小	微速时 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速时 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5

公称型号的构成例

公称型号的构成因各型号的特点而异, 因此请参考对应的公称型号的构成例。

【微型交叉滚柱单元】

● VRT和VRT-A型

VRT2035	M
└─┘	└─┘
公称型号	不锈钢型的标记

【交叉滚柱单元】

● VRU型

VRU2035	M
└─┘	└─┘
公称型号	不锈钢型的标记 (工作台与基座: 铝制)

使用注意事项

交叉滚柱单元

【使用】

- (1) 各部分拆卸后可能导致异物的进入或者对各部分的组装精度造成不利影响, 请勿自行拆卸。
- (2) 交叉滚柱单元落下或受敲击可能会造成破损, 请加以注意。此外, 如果受到外力撞击, 则即使外观看不出破损也可能造成功能的损失, 请加以注意。

【润滑】

- (1) 交叉滚柱单元的润滑, 和普通轴承一样适量使用锂皂基润滑脂或润滑油。
- (2) 请仔细擦拭防锈油并封入润滑剂后再使用。
- (3) 请避免将性状不同的润滑剂混合在一起使用。
- (4) 在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温或高温等特殊环境下使用时, 有可能无法使用通常的润滑剂, 详细情况请向THK咨询。
- (5) 要使用特殊的润滑剂时, 请事先向THK咨询。

【保持架的偏离】

尽管保持滚柱的保持架能及其精确地动作, 但由于机械的驱动振动、惯性力和冲击等的影响, 保持架有时会产生偏离。

如果在以下情况下使用时, 请向THK咨询。

- 垂直使用时
- 气压缸驱动时
- 凸轮驱动时
- 高速曲柄驱动时
- 在大力矩负荷作用下
- 用工作台对接导轨的外部挡板时

【使用注意事项】

- (1) 异物进入系统后可能引起钢球循环部件的破损或者功能的损失, 所以请防止灰尘、切削屑等的进入。
- (2) 垃圾、锯粉等异物附着时, 请在清洗后重新封入润滑剂。
- (3) 要超过100℃使用时, 请向THK咨询。
- (4) 要在经常产生振动的场所、无尘室、真空、低温或高温等特殊环境下使用时, 请向THK咨询。
- (5) 请勿将内部防止工作台脱离的制动功能用作机械制动。冲击可能造成制动器损坏。

【储存】

储存交叉滚柱单元时, 请将其装入THK指定的封套中储存以避免高温、低温和高度潮湿的环境。

