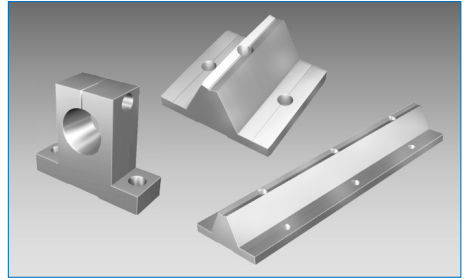


# LM軸 目录



<b>1</b>	<b>LM轴</b>	
	1. LM轴的种类 .....	246
	2. 材质 .....	247
<b>2</b>	<b>热处理</b> .....	247
<b>3</b>	<b>精密度</b> .....	248
<b>4</b>	<b>轴的折角计算</b>	
	1. 实心轴 .....	249
	2. 空心轴 .....	249
<b>5</b>	<b>LM SHAFT的种类</b>	
	1. 公称型号的构成 I (实心轴) .....	250
	2. 公称型号的构成 II (空心轴) .....	252
	3. 公称型号的构成 III (轴线螺丝孔加工轴) .....	253
<b>6</b>	<b>LM SHAFT支撑台</b>	
	1. 轴端支撑台 .....	254
	2. 轴线支撑台 .....	254

## 1 LM轴

### 1. LM轴的种类

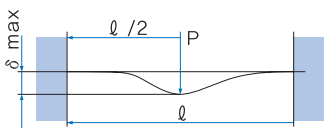
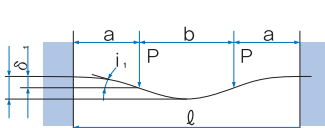
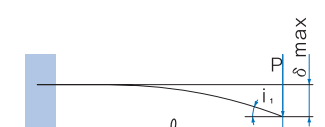




### 3 精密度

外径公差	粗糙度	直线度
主要生产g6, h6, h5等轴	1.5 $\mu\text{m}$ Rmax 以下	20 $\mu\text{m}$ / 300mm 以下

### 4 轴的折角计算

支撑方法	使用条件	折曲量	折角公式
两端固定		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4} \times P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
两端固定		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 - \frac{3a}{l}\right) = 8Pa^3 \left(2 \frac{3a}{l}\right) C$ $\delta_{\max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(2 + \frac{3b}{a}\right) = 2Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a}\right) C$	$i_1 = \frac{Pa^2 b}{2EI \cdot l} = \frac{24Pa^2 bc}{l}$ $i_2 = 0$
一端固定		$\delta_{\max} = \frac{P\ell^3}{3EI} = 16P\ell^3 C$	$i_1 = \frac{P\ell^2}{2EI} = 24P\ell^2 C$ $i_2 = 0$

$\delta_1$  : 负荷作用点的折曲量(mm)

$i_2$  : 支撑点的折角

$I$  : 断面2次力矩( $\text{mm}^4$ )

a, b : 负荷作用点之间的距离

P : 集中负荷(N)

$\delta_{\max}$  : 最大折曲量(mm)

E : 中弹性系数  $2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

$i_1$  : 负荷作用点的折角

$l$  : 长度(mm)

C :  $1/48EI$  ( $1/\text{N} \cdot \text{mm}^2$ )

## 1. 实心轴

$$\text{断面2次力矩 } I = \frac{\pi D^4}{64} \text{ (mm}^4\text{)}$$

D = 外径 (mm)

轴的断面2次力矩及C(=1/48EI)的值如下。

外径	断面2次力矩 I(mm <sup>4</sup> )	C=1 / 48EI (1/N·mm <sup>2</sup> )
3	3.98	2.49 × 10 <sup>-8</sup>
4	1.26 × 10	7.87 × 10 <sup>-9</sup>
5	3.07 × 10	3.23 × 10 <sup>-9</sup>
6	6.36 × 10	1.56 × 10 <sup>-9</sup>
8	2.01 × 10 <sup>2</sup>	4.94 × 10 <sup>-10</sup>
10	4.91 × 10 <sup>2</sup>	2.02 × 10 <sup>-10</sup>
12	1.02 × 10 <sup>3</sup>	9.73 × 10 <sup>-11</sup>
13	1.40 × 10 <sup>3</sup>	7.09 × 10 <sup>-11</sup>
15	2.49 × 10 <sup>3</sup>	3.98 × 10 <sup>-11</sup>
16	3.22 × 10 <sup>3</sup>	3.08 × 10 <sup>-11</sup>
20	7.85 × 10 <sup>3</sup>	1.26 × 10 <sup>-11</sup>
25	1.92 × 10 <sup>4</sup>	5.17 × 10 <sup>-12</sup>
30	3.98 × 10 <sup>4</sup>	2.49 × 10 <sup>-13</sup>
35	7.37 × 10 <sup>4</sup>	1.35 × 10 <sup>-13</sup>
40	1.26 × 10 <sup>5</sup>	7.87 × 10 <sup>-13</sup>
50	3.07 × 10 <sup>5</sup>	3.23 × 10 <sup>-13</sup>
60	6.36 × 10 <sup>5</sup>	1.56 × 10 <sup>-13</sup>
80	2.01 × 10 <sup>6</sup>	4.94 × 10 <sup>-14</sup>
100	4.91 × 10 <sup>6</sup>	2.02 × 10 <sup>-14</sup>
120	1.02 × 10 <sup>7</sup>	9.73 × 10 <sup>-15</sup>
150	2.49 × 10 <sup>7</sup>	3.98 × 10 <sup>-15</sup>

### ● 计算示例

外径25mm, 长度为430mm的轴中央, 施加集中负荷为784N的情况下,最大的折曲量(但, 忽略轴的自重)为

if) 两端固定时

根据条件 P=784(N), ℓ=430(mm),

根据上表中的外径25mm的值

C=5.17 × 10<sup>-12</sup>(1/N·mm<sup>2</sup>)

如把这个值导入在折角公式中

$$\delta_{\max} = \frac{1}{4} P \ell^3 C = 0.08 \text{ (mm)}$$

## 2. 空心轴

$$\text{断面2次力矩 } I = \frac{\pi}{64} \times (d_2^4 - d_1^4) \text{ (mm}^4\text{)}$$

d<sub>2</sub> = 外径 (mm), d<sub>1</sub> = 内径 (mm)

轴的断面2次力矩及C(=1/48EI)的值如下。

外径 d <sub>2</sub> (mm)	内径 d <sub>1</sub> (mm)	断面2次力矩 I (mm <sup>4</sup> )	C=1 / 48EI (1/N·mm <sup>2</sup> )
10	4	4.78 × 10 <sup>2</sup>	2.08 × 10 <sup>-10</sup>
13	6	1.34 × 10 <sup>3</sup>	7.40 × 10 <sup>-11</sup>
16	8	3.01 × 10 <sup>3</sup>	3.30 × 10 <sup>-11</sup>
20	14	5.97 × 10 <sup>3</sup>	1.66 × 10 <sup>-11</sup>
25	16	1.60 × 10 <sup>4</sup>	6.20 × 10 <sup>-12</sup>
30	17	3.57 × 10 <sup>4</sup>	2.78 × 10 <sup>-12</sup>
35	19	6.73 × 10 <sup>4</sup>	1.47 × 10 <sup>-12</sup>
40	20	1.18 × 10 <sup>5</sup>	8.41 × 10 <sup>-13</sup>
50	25	2.88 × 10 <sup>5</sup>	3.44 × 10 <sup>-13</sup>
60	30	5.96 × 10 <sup>5</sup>	1.66 × 10 <sup>-13</sup>
80	40	1.88 × 10 <sup>6</sup>	5.28 × 10 <sup>-14</sup>
100	50	4.60 × 10 <sup>6</sup>	2.16 × 10 <sup>-14</sup>

### ● 计算示例

外径50mm, 内径25mm的空心轴的长度为1800mm时, 根据自重的最大折曲量为(参考下一页)

if) 两端固定时

根据条件  $P=100\text{N}$

$l=1800(\text{mm})$ , 根据表面

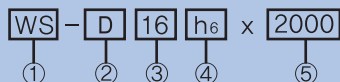
$C=3.44 \times 10^{-13} (1/\text{N} \cdot \text{mm}^2)$

如把这个值导入折角公式中

$$\delta \max = \frac{1}{4} P l^3 C = 0.05 (\text{mm})$$

## 5 LM SHAFT的种类

### 1. 公称型号的构成 I (实心轴)



#### ① 型号

实心轴	WS	最普通的轴。 · 材质：LM轴用高碳钢(S55C)，STB-2(SUJ-2)
	WAS	直线轴承专用轴，耐腐蚀性优秀，不适用易发生腐蚀的环境或润滑油的氧化性氛围，适合Clean Room。 · 材质：SUS440C
	WCS	用硬质镀铬进行表面处理，适合可能产生锈的环境或不好的环境，经济的。 · 材质：LM轴用高碳钢(S55C系)，STB-2(SUJ-2)

#### ② 机械加工符号(没填写时为标准产品或单纯切割产品)

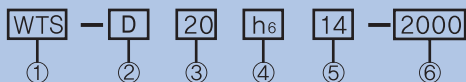
D	图面参照加工
---	--------

③ 外径(mm), ④ 外径允许公差( $\mu\text{m}$ ), ⑤ 长度(mm)

外径 (mm)	外径允许公差 ( $\mu\text{m}$ )			标准长度 L (mm)							
	g6	h5	h6	300	500	1000	1200	1500	2000	3000	
3	-2~-8	0~-4	0~-6								
4											
5	-4~-12	0~-5	0~-8								
6											
8	-5~-14	0~-6	0~-9								
10											
12											
13	-6~-17	0~-8	0~-11								
16											
20											
25											
30	-7~-20	0~-9	0~-13								
35											
40											
50	-9~-25	0~-11	0~-16								
60											
80											

注意 1. 可生产最大长度为 6000mm.  
2. 可生产外径大小截止到  $\varnothing 300$ .

## 2. 公称型号的构成 II (空心轴)



## ① 型号

空心轴	WTS	能使设备及机器轻量化,轴做支线运动时,可大大减小惯性.另外,可在内部孔处架线,铺管等进行活用. · 材质: LM轴用高碳素钢, STB-2(SUJ-2)
	WTCS	为防止外部腐蚀,硬质Cr镀金的轴承专用轴. · 材质: LM轴用高碳素钢, STB-2(SUJ-2)
	WTAS	在不锈钢轴钻洞的轴,活用WAS和WTS的优点. · 材质: SUS440C

## ② 机械加工符号(没有填写时,标准产品或单纯切割产品)

D	图面参照加工
---	--------

③ 外径(mm), ④ 外径允许公差( $\mu\text{m}$ ), ⑤ 内径(mm), ⑥ 长度(mm)

外径 (mm)	内径 (mm)	外径允许公差 ( $\mu\text{m}$ )			标准长度
		g6	h5	h6	
10	4	-5 ~ -14	0 ~ -6	0 ~ -9	1000, 1200, 1500, 2000, 3000
12	6	-6 ~ -17	0 ~ 8	0 ~ -11	
16	8				
20	14	-7 ~ -20	0 ~ -9	0 ~ -13	
25	16				
30	17				
35	19	-9 ~ -25	0 ~ -11	0 ~ -16	
40	20				
50	25				

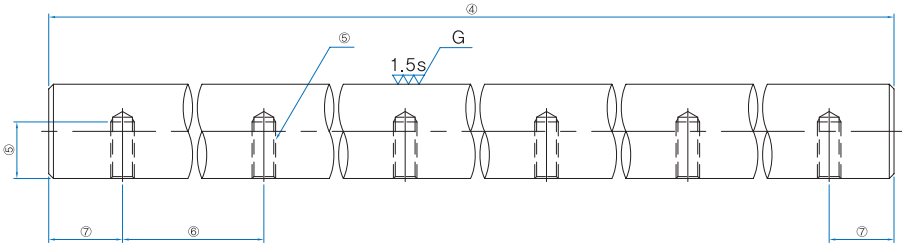
注意 可生产规格以外的空心轴。



## 3. 公称型号的构成 III (轴线螺丝孔加工轴)

WBS — 16 h<sub>6</sub> × 2000 — M5 × 200 — 100

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦



## ① 型号

螺丝孔加工轴	WBS	普通轴线螺丝孔加工轴 · 材质：LM轴用高碳素钢(S55C系), STB-2(SUJ-2)	和轴线支撑台一起使用,主要用于易发生轴弯曲或振动的环境中。
	WBAS	不锈钢轴线螺丝孔加工轴,防腐蚀用 · 材质：SUS 440C	
	WBCS	硬质镀铬轴线螺丝孔加工轴,防腐蚀用 · 材质：LM轴用高碳素钢(S55C系), STB-2(SUJ-2)	

② 外径(mm), ③ 外径允许公差(μm), ④ 长度(mm), ⑤ 螺丝孔规格(mm), ⑥ 螺丝孔间隔, ⑦ 两端断距离

外径 D(mm)	外径允许公差 (μm)			标准长度 L (mm)					螺丝孔规格	螺丝孔间隔 (mm)	两端断距离 (mm)
	g6	h5	h6	1000	1200	1500	2000	3000			
10	-5~-14	0~-6							M4 x 0.7 x 6	100	50
12	-6~-17	0~-8	0~-11						M4 x 0.7 x 6	100	50
13									M4 x 0.7 x 6	100	50

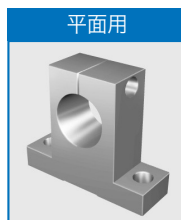
外径 D(mm)	外径允许公差 ( $\mu\text{m}$ )			标准长度 L (mm)					螺丝攻规格	螺丝孔 间隔 (mm)	两端断 距离 (mm)		
	g6	h5	h6	1000	1200	1500	2000	3000					
16	-7~-20	0~-9	0~-13						M5x0,8x9	150	75		
20										M6x1x10	150	75	
25											M6x1x12	200	100
30											M8x1,25x15	200	100
35	-9~-25	0~-11	0~-16						M8x1,25x15	200	100		
40										M8x1,25x18	300	150	
50										M10x1,5x22	300	150	

注意 可生产最大长度到6000mm.

## 6 LM SHAFT支撑台

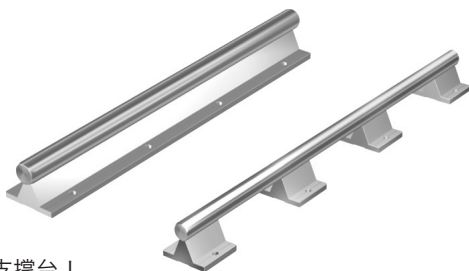
### 1. 轴端支撑台

无需特别加工轴承专用轴LM SHAFT的两端即可支撑，有平面用和墙面用。



### 2. 轴线支撑台

担心轴发生弯曲或振动时，支撑轴线螺丝攻加工轴，组成球导套和滑动导轨系统。

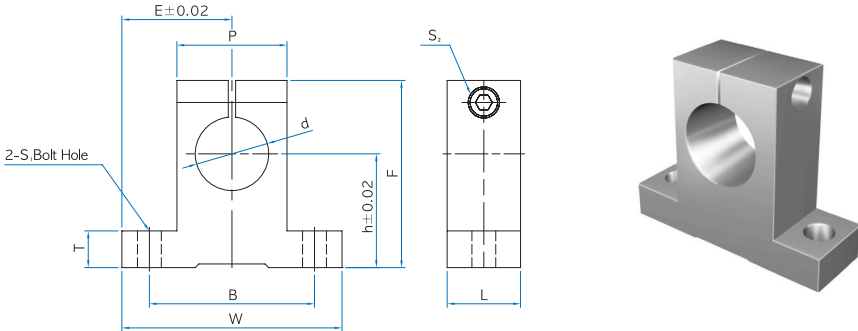


ST型轴线支撑台 I

STU型轴线支撑台 II

## WK型

平面用轴端支撑台



单位: mm

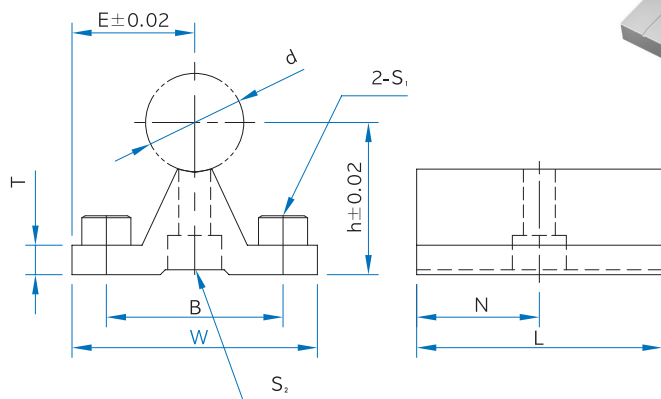
公称型号	轴径 d	主要尺寸								安装螺丝 规格 S <sub>1</sub>	拧紧螺丝 规格 S <sub>2</sub>
		h	E	W	L	F	T	P	B		
WK 10	Φ10	20	21	42	14	32.8	6	18	32	M5	M4
WK 12	Φ12	23	21	42	14	38	6	20	32	M5	M4
WK 13	Φ13	23	21	42	14	38	6	20	32	M5	M4
WK 16	Φ16	27	24	48	16	44	8	25	38	M5	M4
WK 20	Φ20	31	30	60	20	51	10	30	45	M6	M5
WK 25	Φ25	35	35	70	24	60	12	38	56	M6	M6
WK 30	Φ30	42	42	84	28	70	12	44	64	M8	M6
WK 35	Φ35	50	49	98	32	82	15	50	74	M10	M8
WK 40	Φ40	60	57	114	36	96	15	60	90	M10	M8

● 材质: 铝AL6061

## S-ST型

轴线支撑台 I

适用滑块SHO



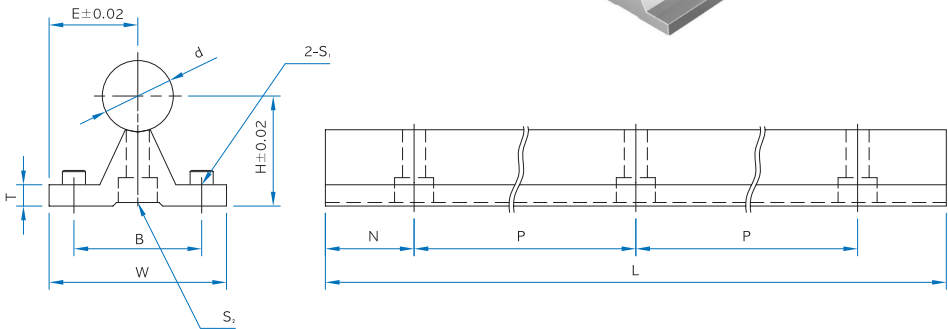
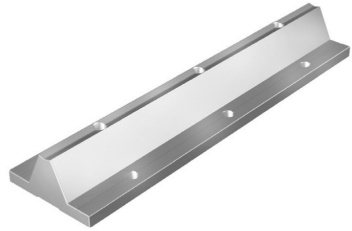
单位: mm

公称型号	轴径 d	主要尺寸					安装尺寸			
		H	E	W	L	T	B	N	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
S-ST16×50	φ16	25	20	40	50	5	30	25	M5	M5
S-ST20×50	φ20	27	22,5	45	50	5	30	25	M5	M6
S-ST25×50	φ25	33	27,5	55	50	6	35	25	M6	M6
S-ST30×60	φ30	37	30	60	60	7	40	30	M6	M8
S-ST40×70	φ40	48	37,5	75	70	10	55	35	M8	M8

## ST型

轴线支撑台 I

适用滑块SHO



单位: mm

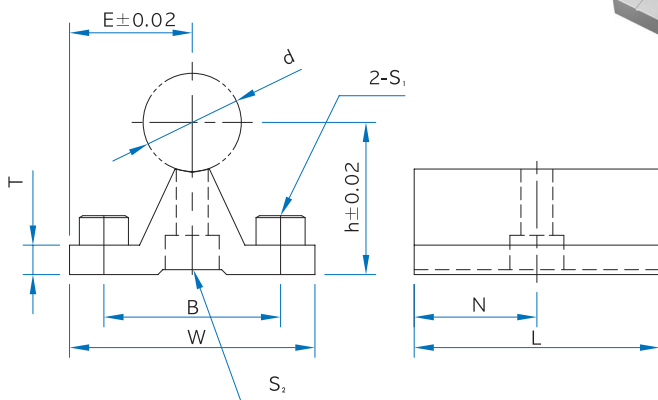
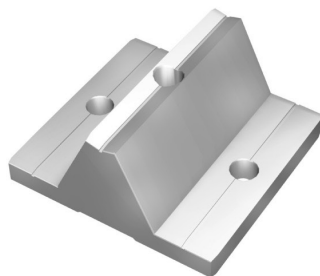
公称型号	轴径 d	主要尺寸				安装尺寸				
		H	E	W	L	T	B	P*	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
ST 16	Φ16	25	20	40	最大长度3m, 可连接使用	5	30	150	M5	M5
ST 20	Φ20	27	22.5	45		5	30	150	M5	M6
ST 25	Φ25	33	27.5	55		6	35	200	M6	M6
ST 30	Φ30	37	30	60		7	40	200	M6	M8
ST 40	Φ40	48	37.5	75		10	55	300	M8	M8

注意 P\*尺寸根据消费者要求可订货制造

## S-STU型

## 轴线支撑台 II

适用滑块SHO, CSO



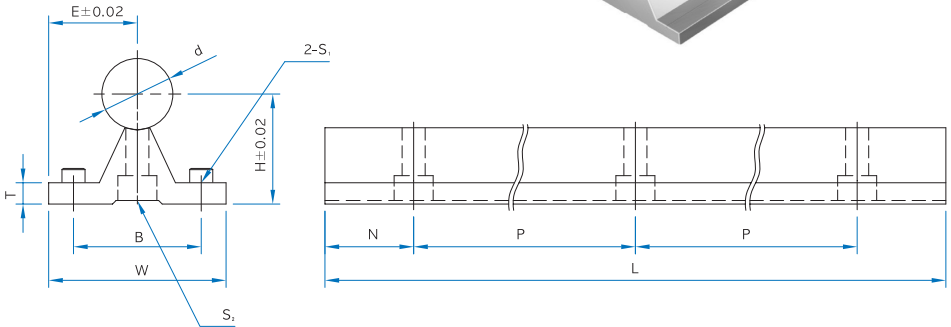
单位: mm

公称型号	轴径 d	主要尺寸					安装尺寸			
		H	E	W	L	T	B	N	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
S-STU16×50	Φ16	27	21	42	50	6	31	25	M5	M5
S-STU20×50	Φ20	31	25	50	50	6	36	25	M6	M6
S-STU25×50	Φ25	36	26.5	53	50	7	39	25	M6	M6
S-STU30×60	Φ30	43	33.5	67	60	8	49	30	M8	M8
S-STU40×70	Φ40	55	37	74	70	11	56	35	M8	M8

## STU型

轴线支撑台 II

适用滑块SHO, CSO



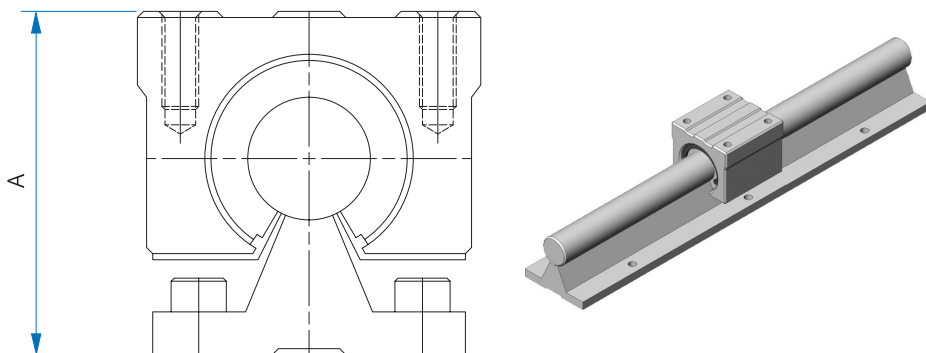
单位: mm

公称型号	轴径 d	主要尺寸				安装尺寸				
		H	E	W	L	T	B	P*	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
STU16	φ16	27	21	42	最大长度3m, 可连接使用	6	31	150	M5	M5
STU20	φ20	31	25	50		6	36	150	M6	M6
STU25	φ25	36	26.5	53		7	39	200	M6	M6
STU30	φ30	43	33.5	67		8	49	200	M8	M8
STU40	φ40	55	37	74		11	56	300	M8	M8

注意 P\*尺寸根据消费者要求可订货制造

## 滑轨单元

滑轨单元由开放型滑块, 螺丝孔加工轴, 轴线支撑台构成.



组装高度A

使用轴径	轴线支撑台		S-ST ST	S-STU STU
	开放型滑块			
16	SHO 16 UU		45	47
	CSO 16 UU			49
20	SHO 20 UU		50	54
	CSO 20 UU			56
25	SHO 25 UU		60	63
	CSO 25 UU			66
30	SHO 30 UU		70	76
	CSO 30 UU			78
40	SHO 40 UU		90	97
	CSO 40 UU			100