

# 5V 系列无杆电缸（垂直型）

规格 50, 65, 80

5V 系列无杆电缸

- » 动态特性好
- » 易于集成到 x-y-z 坐标系统中
- » 最长行程可达 1500 mm
- » 可集成缓冲器



**5V 系列无杆电缸（垂直型）** 在需要垂直位移的应用中，是一个理想的解决方案。这些应用包括：抓取、装配、装载系统（注塑、组装、加工）及码垛系统。

5V 系列可提供三种规格：50, 65 和 80 mm。它可以作为 x-y-z 坐标系统或悬臂梁应用中的垂直轴，来完成负载的快速、长距离移动，以提升系统的工作效率。

新的 5V 系列无杆电缸是基于同步带的机械式直线运动电缸。

得益于特例的“Ω”型皮带轮系统，电缸的惯量得以降低。此外，一个或多个（HS 型）滚珠直线导轨的使用和特殊的自支撑的型材缸筒保证了电缸的刚度和动态特性，确保快速、精确地搬运负载。

## 综合参数

结构形式	同步带式
设计	开口型材缸筒，上方保护板遮盖
工作方式	多位置直线运动
规格	50, 65, 80
行程	最大 1500 mm
导向形式	内部，滚珠直线导轨
安装方式	特殊的附件
电机安装方式	两侧
工作温度	-10°C ÷ +50°C
存储温度	-20°C ÷ +80°C
防护等级	IP20
润滑	集中润滑，内部设有再润滑通道
重复精度	± 0.05 mm
循环周期	100%
外部磁性接近开关	CSH 和 CST 系列使用 SMS 附件安装

### 5V 系列无杆电缸（垂直型）产品代号

<b>5V</b>	<b>S</b>	<b>050</b>	<b>TBL</b>	<b>0200</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>1</b>	
<b>5V</b>	系列							
<b>S</b>	型材缸筒 S = 正方形							
<b>050</b>	规格 050 = 50x50 mm 065 = 65x65 mm 080 = 80x80 mm							
<b>TBL</b>	类型 TBL = 同步带							
<b>0200</b>	行程 [C] 0050 ÷ 1500 mm							
<b>A</b>	电缸类型 A = 标准型							
<b>S</b>	电缸滑块类型 S = 标准型							
<b>1</b>	滑块数 1 = 1 个滑块							
	端盖类型 = 标准型 SA = 集成缓冲器							

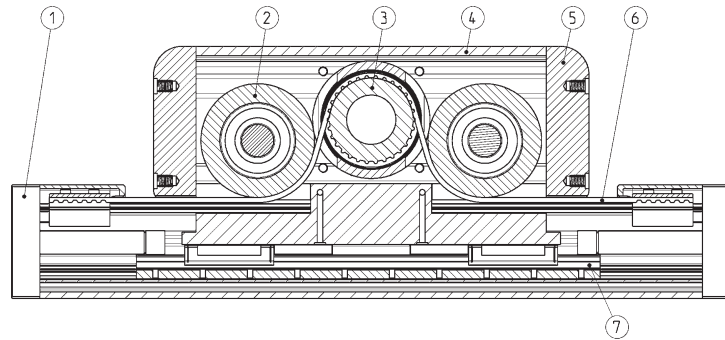
5V 系列无杆电缸

## 机械参数

<sup>(A)</sup> 数据来自完全支撑的电缸运行 2000 km 之后。

	单位	规格 50	规格 65	规格 80
<b>滚珠直线导轨</b>				
电缸类型		A	A	A
电缸滑块类型		S	S	S
导轨滑块数量	pcs	2	2	2
导轨滑块动态负载 (C)	N	11640	28400	44600
最大许用负载 ( $C_{max\ z}, C_{max\ y}$ )	N	3100 <sup>(A)</sup>	8300 <sup>(A)</sup>	13100 <sup>(A)</sup>
最大许用力矩 ( $M_{max\ x}$ )	Nm	22.44	96.00	216.60
最大许用力矩 ( $M_{max\ y}, M_{max\ z}$ )	Nm	45.30	269.40	525.00
最大直线速度 ( $V_{max}$ )	m/s	3	3	3
最大直线加速度 ( $a_{max}$ )	m/s <sup>2</sup>	30	30	30
<b>型材</b>				
惯量矩 $I_y$	mm <sup>4</sup>	$1.89 \cdot 10^5$	$4.94 \cdot 10^5$	$1.23 \cdot 10^6$
惯量矩 $I_z$	mm <sup>4</sup>	$2.48 \cdot 10^5$	$6.97 \cdot 10^5$	$1.68 \cdot 10^6$
<b>同步带</b>				
类型		25 AT 5 HP	40 AT 5 HP	45 AT 10 HP
齿距	mm	5	5	10
安全负载	N	参见图表	参见图表	参见图表
<b>皮带轮</b>				
有效直径	mm	47.75	57.30	76.39
齿数	z	30	36	24
每圈直线长度	mm/圈	150	180	240

## 5V 系列无杆电缸（垂直型）材料



组件	材料
1. 端盖	铝合金
2. 从动轮	铝合金
3. 皮带轮	钢
4. “Ω” 基体	铝合金
5. 遮盖	铝合金
6. 同步带	聚氨酯 + 钢
7. 滚珠直线导轨	钢

### 如何计算 5V 系列无杆电缸（垂直型）的使用寿命

5V 系列无杆电缸（垂直型）既可以单独使用，也可以组合成笛卡尔系统内的多轴应用，如何正确的选择合适的型号，需要考虑多方面的因素，如静态特性、动态特性等，下面所列举的参数都是最为重要的参数：

#### 以公里数计算无杆电缸的寿命：

$$L_{eq} = \left( \frac{C_{ma}}{C_{eq} \cdot f_w} \right)^3 \cdot 2000$$

$L_{eq}$  = 无杆电缸的寿命 [km]

$C_{ma}$  = 最大许用负载 [N]

$C_{eq}$  = 等效负载 [N]

$f_w$  = 安全系数

#### 等效负载的计算：

$$C_{eq} = |F_y| + |F_z| + C_{ma} \cdot \left| \frac{M_x}{M_{x,ma}} \right| + C_{ma} \cdot \left| \frac{M_y}{M_{y,ma}} \right| + C_{ma} \cdot \left| \frac{M_z}{M_{z,ma}} \right|$$

当拉力、推力、侧向负载以及弯曲力矩作用在系统上时，需要通过等效负载来简化计算：

$C_{eq}$  = 等效负载 [N]

$F_y$  = 在 Y 轴上的作用力 [N]

$F_z$  = 在 Z 轴上的作用力 [N]

$C_{ma}$  = 最大许用负载 [N]

$M_x$  = 作用在 X 轴上的力矩 [Nm]

$M_y$  = 作用在 Y 轴上的力矩 [Nm]

$M_z$  = 作用在 Z 轴上的力矩 [Nm]

$M_{(x,ma)}$  = X 轴最大许用力矩 [Nm]

$M_{(y,ma)}$  = Y 轴最大许用力矩 [Nm]

$M_{(z,ma)}$  = Z 轴最大许用力矩 [Nm]

## 如何计算驱动转矩 [Nm]

$F_A$  = 外部因素的力总和 [N]

$F_E$  = 外部施加的力 [N]

$g$  = 重力加速度 [9.81 m/s<sup>2</sup>]

$m_E$  = 运动部分的质量 [kg]

$D_P$  = 皮带轮直径 [mm]

$C_{M1}$  = 外部因素需要的力矩 [Nm]

$J_{TOT}$  = 旋转组件的转动惯量 [kg·m<sup>2</sup>]

$\dot{\omega}$  = 角加速度 [rad/s<sup>2</sup>]

$a$  = 电缸的直线加速度 [m/s<sup>2</sup>]

$C_{M2}$  = 旋转组件需要的力矩 [Nm]

$F_{TT}$  = 移动所有平移组件所需要的力 [N]

$F_{TF}$  = 移动平移组件（固定质量部分）所需要的力 [N]

$F_{TV}$  = 移动平移组件（随行程变化的部分）所需要的力 [N]

$m_{C1}$  = 平移组件（固定质量部分）的质量 [kg]

$K_{TV}$  = 平移组件（随行程变化的部分）的单位质量 [kg/mm]

$C_{M3}$  = 平移组件需要的力矩 [Nm]

$$C_{TOT} = C_{M1} + C_{M2} + C_{M3}$$

$$F_A = F_E + m_E \cdot (a \pm g)$$

$$C_{M1} = \frac{F_A \cdot D_P}{2}$$

$$\dot{\omega} = \frac{2 \cdot a}{D_P}$$

$$C_{M2} = J_{TOT} \cdot \dot{\omega}$$

$$F_{TT} = F_{TF} + F_{TV}$$

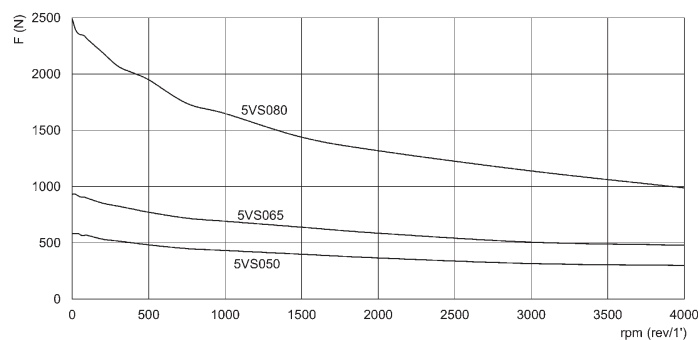
$$F_{TF} = m_{C1} \cdot (a \pm g)$$

$$F_{TV} = K_{TV} \cdot C \cdot (a \pm g)$$

$$C_{M3} = \frac{F_{TT} \cdot D_P}{2}$$

## 同步带的传输力曲线

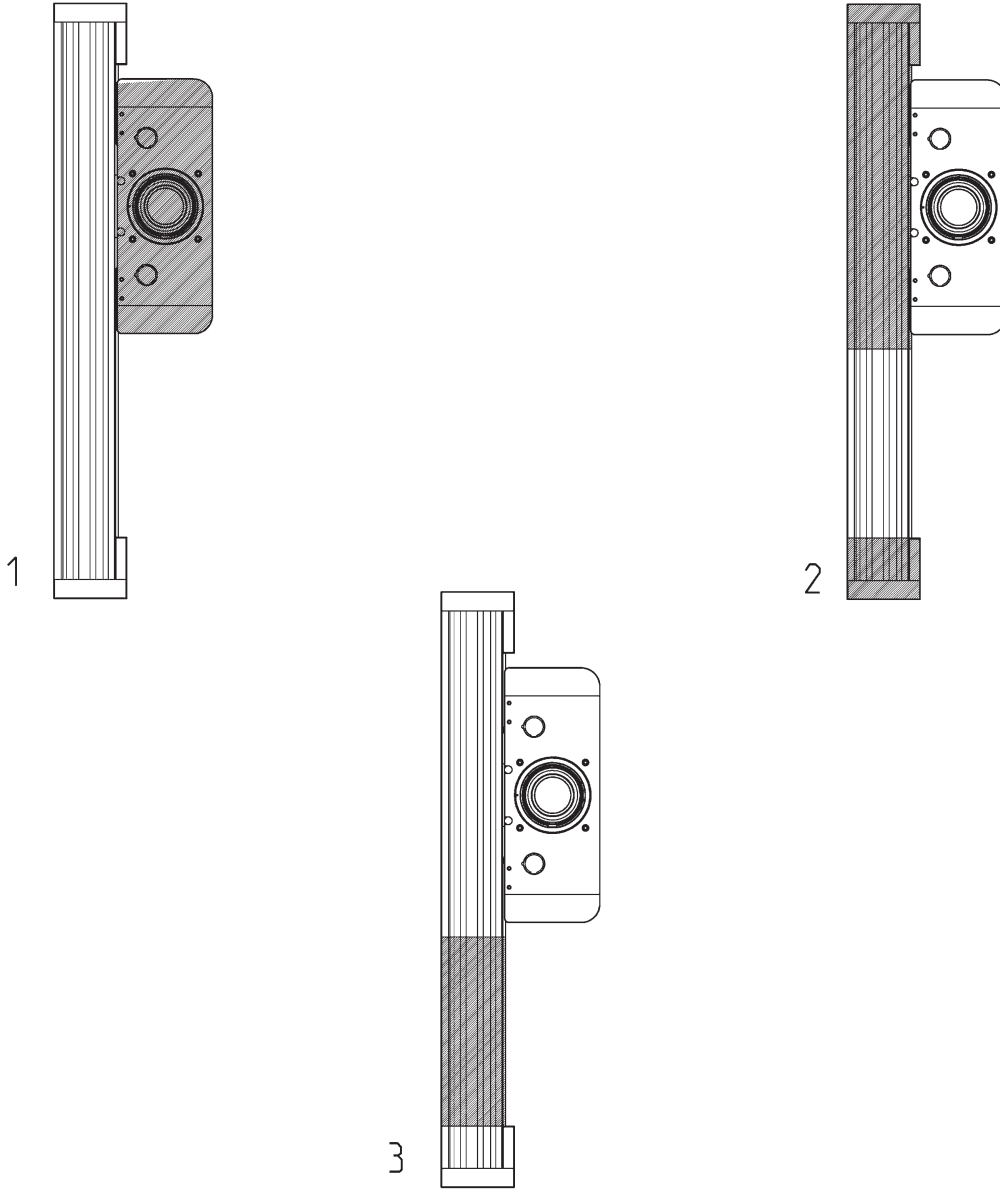
根据电缸的不同规格和运行速度，同步带的传输力极限值如右图所示。



**质量分布**

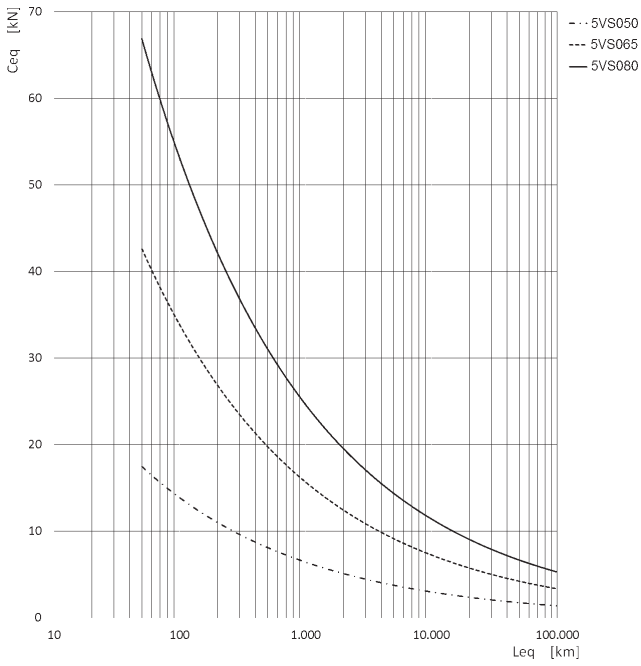
5V 系列无杆电缸

- 1 = 固定质量  $M_f$
- 2 = 零行程时的可移动质量  $m_{c1}$
- 3 = 随行程变化的可移动质量  $K_{tv}$



规格	$m_{c1}$ [ Kg ]	$K_{tv}$ [ Kg/m ]	$M_f$ [ Kg ]	零行程时的总质量 [ Kg ]
50	1.49	3.15	3.37	4.86
65	2.67	5.13	6.14	8.81
80	6.43	8.3	12.16	18.59

### 根据等效负载下的 5V 系列无杆电缸使用寿命曲线图



图中曲线由安全系数  $f_w = 1$  计算所得

$C_{eq}$  = 作用在 5V 系列无杆电缸上的等效负载 [kN]

$L_{eq}$  = 5V 系列无杆电缸的使用寿命 [km]

### 等效负载

正确地确定 X 轴的力矩，需要通过下面的公式计算获得：

$$M_x = F_y \cdot (K + K_1)$$

其中：

$M_x$  = X 轴作用力矩 [Nm]

$F_y$  = 作用在 Y 轴上的作用力 [N]

$K$  = 5V 系列无杆电缸的固定尺寸 [mm]

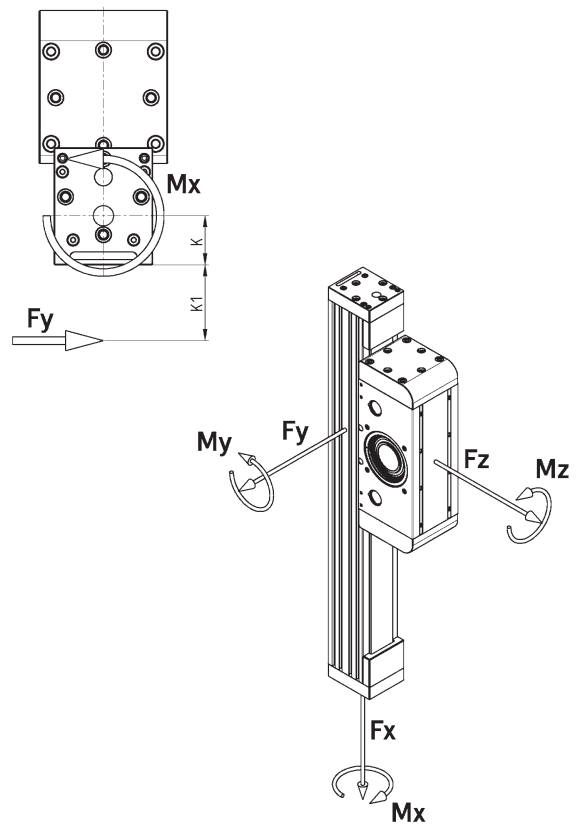
$K_1$  = 作用力力臂 [mm]

注：三种规格的电缸 K 值如下：

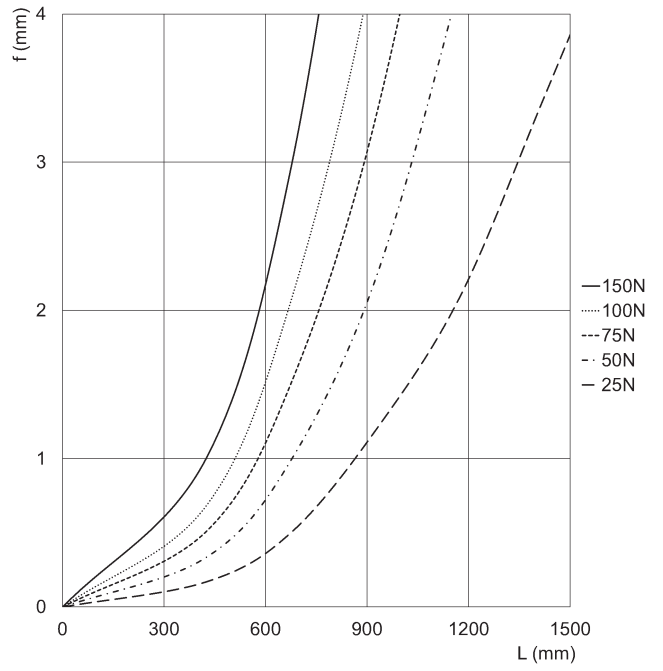
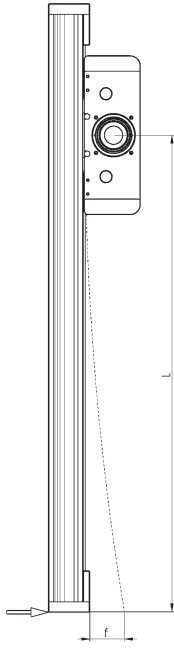
- 规格 50：K = 21 mm

- 规格 65：K = 28 mm

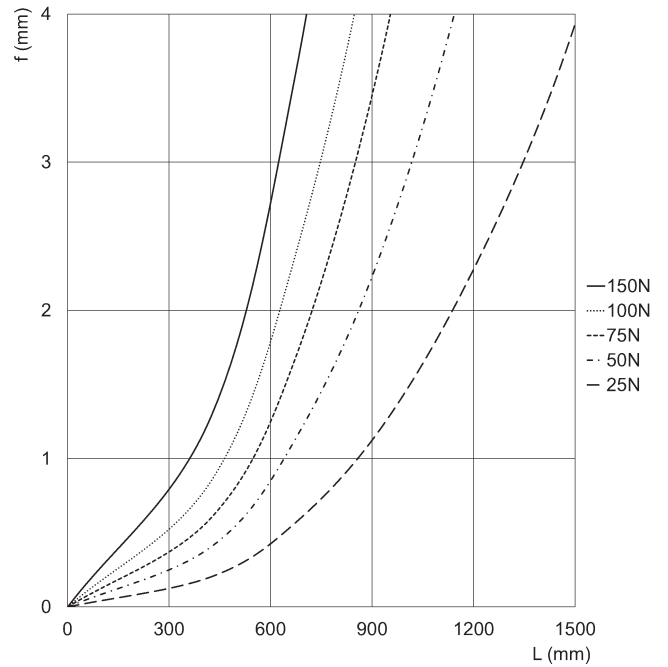
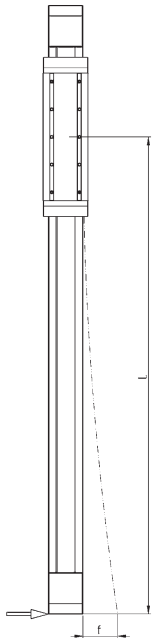
- 规格 80：K = 36 mm



规格 50 电缸的挠度曲线图

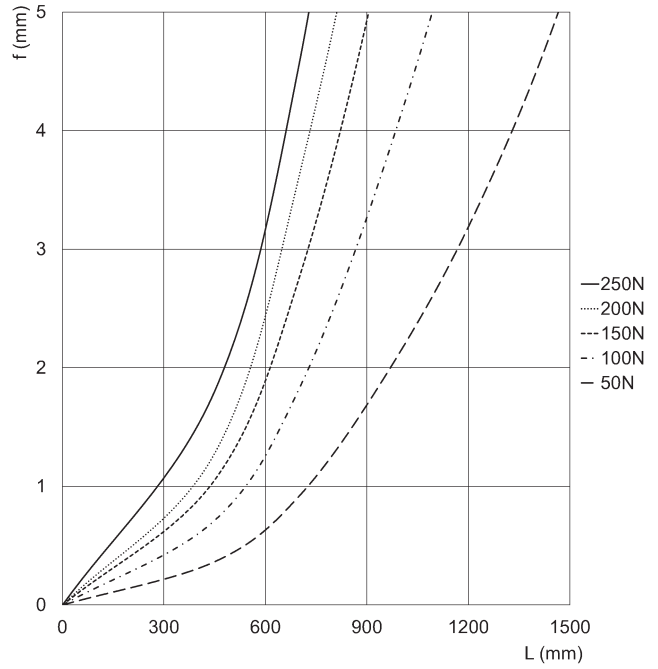
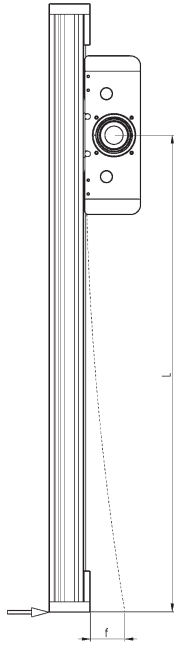


f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]

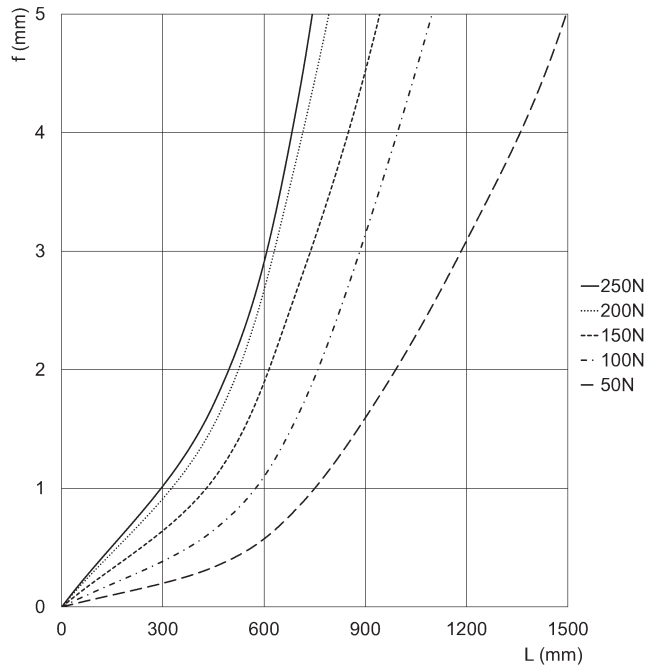
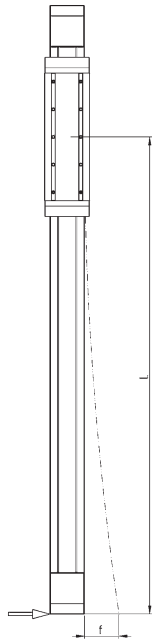


f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]

规格 65 电缸的挠度曲线图



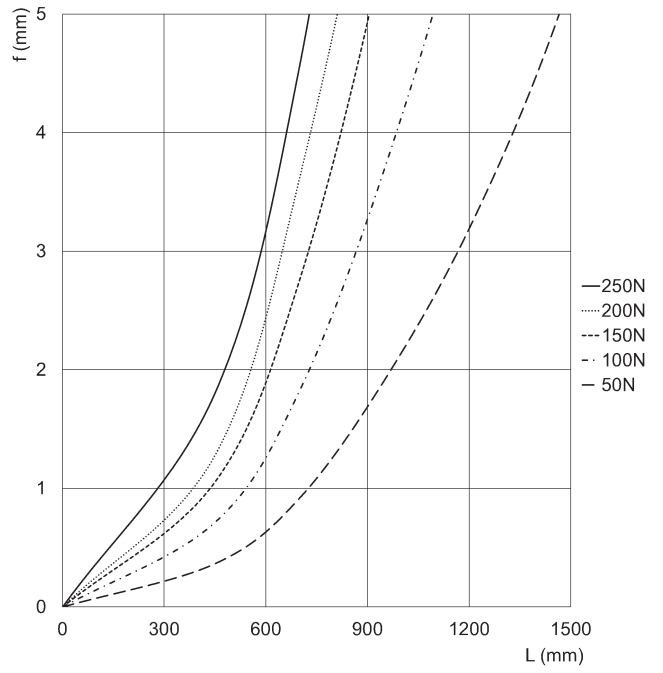
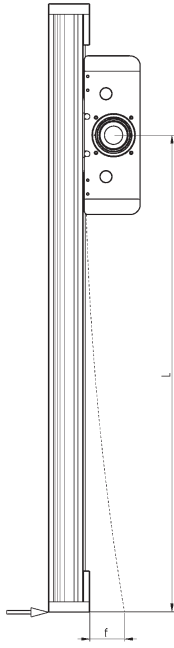
f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]



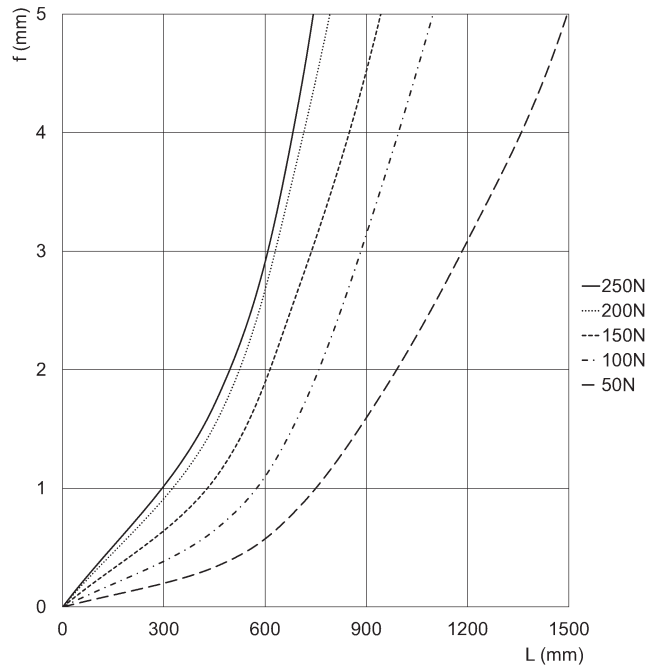
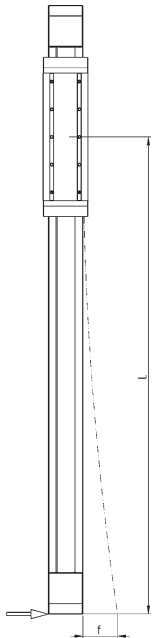
f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]



规格 80 电缸的挠度曲线图

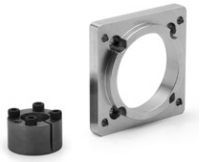


f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]

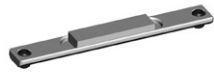


f = 挠度 [mm]  
L = 力臂长度 [mm]

## 5V 系列无杆电缸附件



减速器连接组件



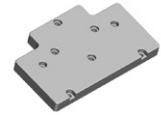
SMS-5V-U 型  
磁传组件



SMS-5V 型  
传感器固定支架



TR-CG 型  
定心套



接口连接板  
(用于 5V 系列电缸和 5E  
系列电缸的连接)

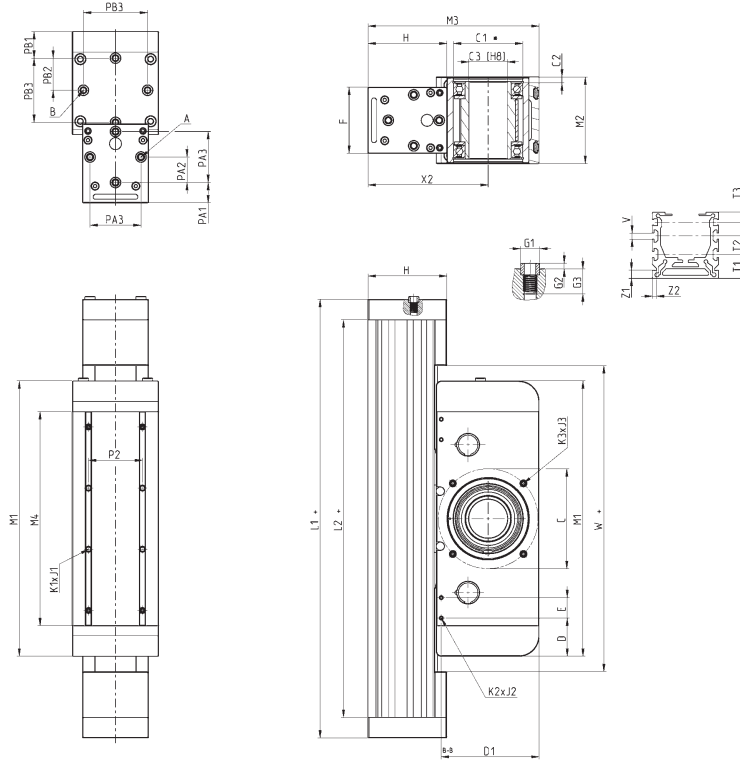


以上附件均需单独订购。  
无杆电缸出厂时，所附下列附件：  
- 端盖孔遮盖  
- 用于滑块的定心轴套  
- 加油嘴

**5V...AS1 型无杆电缸 (标准型, 标准滑块)**



+ = 增加行程

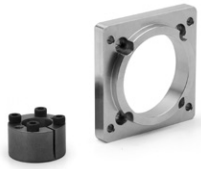


尺寸表

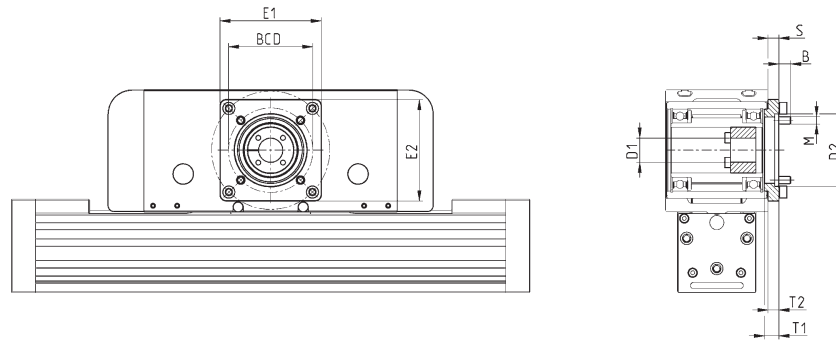
规格	A	B	$\varnothing_C$	$\varnothing_{C1}$	C2	$\varnothing_{C3}^{(H8)}$	D	E	F	H	L1	L2	M1	M2	M3	M4	P1	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	X2	W+	K1xJ1	K2xJ2	K3xJ3	Z1	Z2	T1	T2	T3	$\varnothing_{G1}^{(H8)}$	G2	G3	
50	M5x7.5	M5x7.5	72	52	4.5	26	30	20	50	60	380	350	230	65	133	185	40	14.5	20	40	21	25	50	94.3	260	M4x4.7	M3x6	M5x7.5	8	4	6	20	-	10	8	3	9.5
65	M6x9	M6x9	98	68	4.5	38	37.5	20	65	77.5	430	390	270	85	168	210	60	20	25	50	26	31.5	63	118	300	M5x4.7	M3x6	M6x10	8	4	6	23.5	18	10	10	3	12
80	M8x12	M8x12	133	80	5	47	37.5	20	80	97.5	635	585	365	100	205	305	60	24	32.5	65	37	35	70	144	395	M6x5	M3x6	M8x18	8	4	8	25	25	10	12	3	15

规格	零行程时的基本质量 [kg]	每米行程的附加质量 [kg/m]
50	4.86	3.15
65	8.81	5.13
80	18.59	8.3

### 减速器连接组件



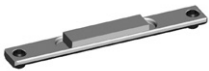
- 下列附件一起配套供应：  
 1 个连接法兰  
 4 个安装螺钉和 4 个锁紧垫圈  
 (用于安装法兰)  
 1 个胀紧联结套  
 4 个安装螺钉和 4 个锁紧垫圈  
 (用于安装减速器)



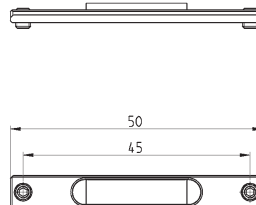
尺寸表

型号	规格	减速器	E1	E2	S	BCD	∅D1	∅D2 <sup>(H7)</sup>	T1	T2	M	B	质量 (g)
FR-5V-50	50	GB-060	65	65	6	52	14	40	10	-	5	7.9	130
FR-5V-65	65	GB-080	84	84	9	70	20	60	12	3.5	6	9.8	300
FR-5V-80	80	GB-120	115	115	13	100	25	80	18	4.5	10	15.8	620

### SMS-5V-U 型磁传组件



- 下列附件一起配套供应：  
 1 个安装板  
 1 个磁体  
 2 个安装螺钉



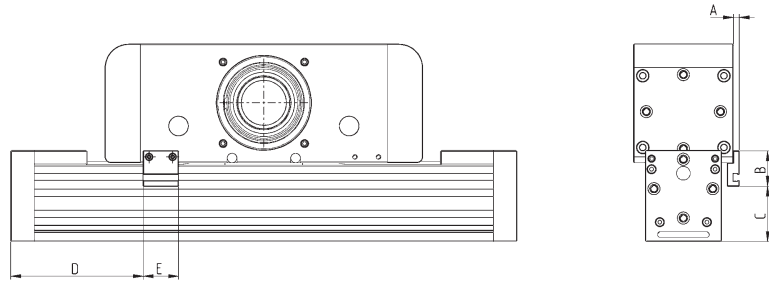
型号

SMS-5V-U

### SMS-5V... 型传感器固定支架



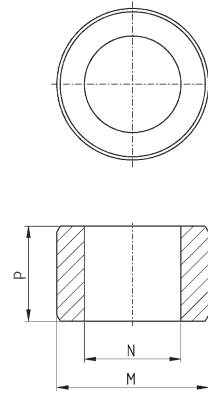
下列附件一起配套供应：  
1 个固定支架  
2 个安装螺钉



尺寸表							
型号	规格	A	B	C	D	E	
SMS-5V-50	50	7.5	30	32	100	30	
SMS-5V-65/80	65	5	30	47	112.5	30	
SMS-5V-65/80	80	5	30	63	167.5	30	

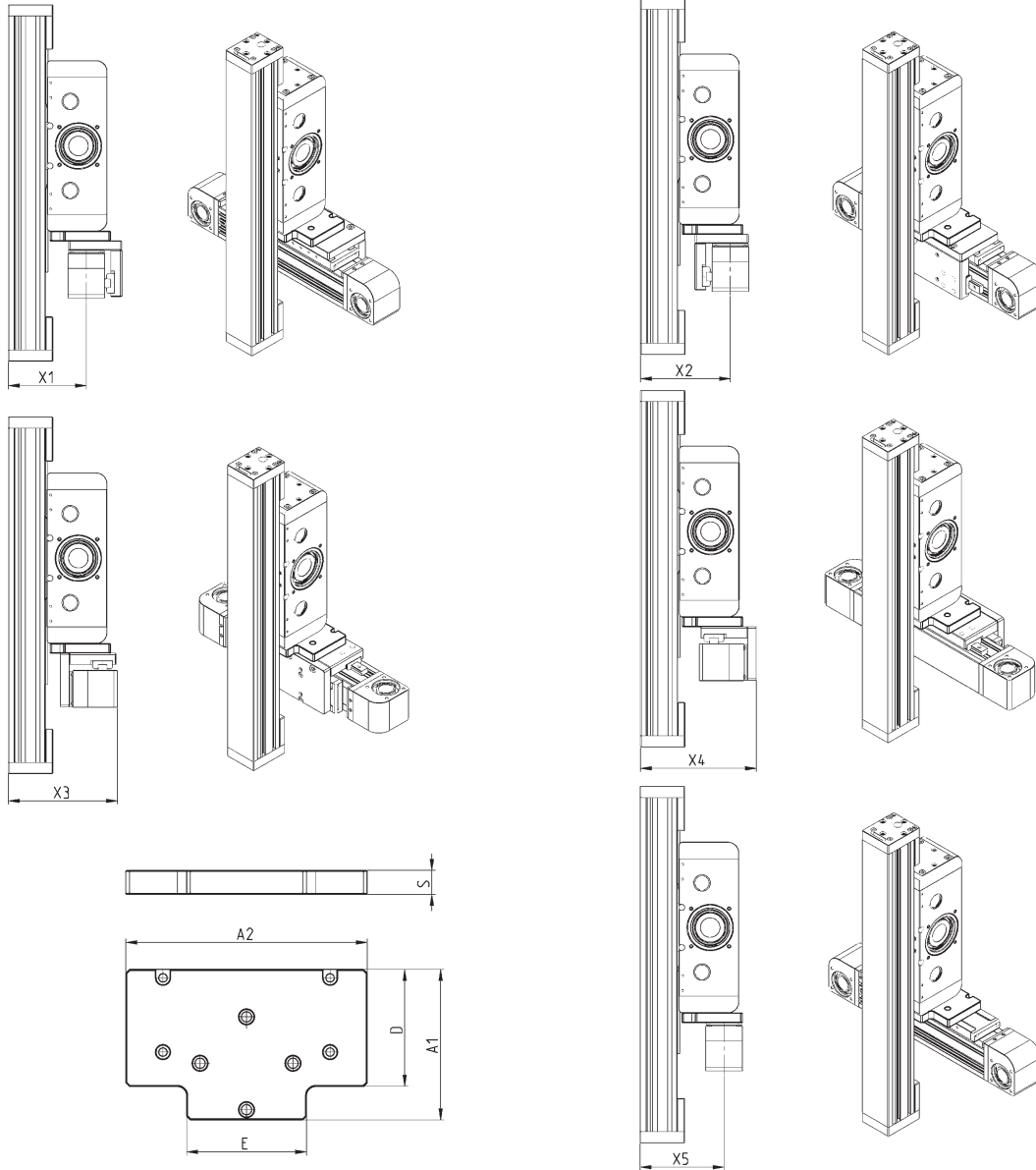
### TR-CG... 型定心套

2 个钢制定心套成对供应



尺寸表			
型号	M (h8)	N	P
TR-CG-04	Ø4	Ø2.6	2.5
TR-CG-05	Ø5	Ø3.1	3
TR-CG-06	Ø6	Ø4.1	4
TR-CG-08	Ø8	Ø5.1	5
TR-CG-10	Ø10	Ø6.1	6
TR-CG-12	Ø12	Ø8.1	6

**接口连接板 (用于 5E 系列电缸和 5V 系列电缸间的连接)**



尺寸表													
型号	规格	X1	X2	X3	X4	X5	A1	A2	E	D	S	质量 (g)	
YZ-50-5V50	50	105	121	147	156	-	81	130	64.5	63	13	335	
YZ-65-5V50	65	112.5	136.5	162	179	124.5	99.5	140	64.5	76.5	13	445	
YZ-65-5V65	65	130	154	179.5	196.5	-	101.5	140	84.5	76.5	13	460	
YZ-80-5V50	80	120.5	146.5	185.5	196.5	133.5	118	190	64.5	78	13	635	
YZ-80-5V65	80	157.5	163.5	202.5	213.5	150.5	118	190	84.5	78	15	770	
YZ-80-5V80	80	141	183.5	222.5	233.5	-	120	190	99.5	78	15	825	

本公司保留对产品改进的权利, 如有变更, 恕不另行通知  
所有产品用于工业领域, 禁止向非工业领域销售  
通用条款和销售条件可登录本公司网站查询