

直线型电缸 HME

FESTO



直线型电缸 HME

主要特性

FESTO

应用范围

直线型电缸 HME 适用于需要对终端位置缓冲进行控制（软停止）、稳定行程速度以及定位能力的应用场合。

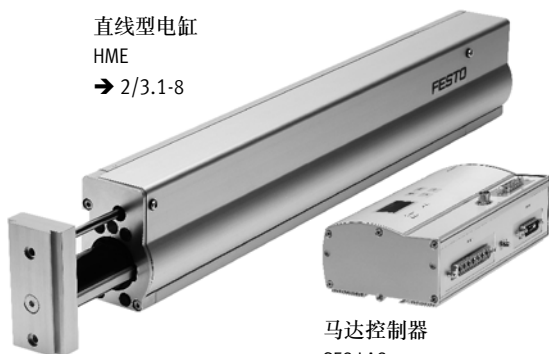
直线型电缸 HME 在联接板和基本型材上的接口与气动直线驱动模块 HMP 相同，而且与模块化抓取和装配系统以及 HMP 安装组件完全匹配。

特性

- 集成直线型马达
- 可自由定位
- 快速定位
- 高刚度型材
- 高精度无回转间隙导轨
- 启动和停止控制（可对加速/减速时间进行编程）
- 有效负载，最重可达 25 kg
- 无外部磁场
- 可行程速度自由编程，最高可达 3 m/s
- 高动态响应和精确度，采用合理对称的直线型马达
- 无拖链系统（固定长线圈系统，带磁性短转子，不带移动电源）

一站式供货

直线型电缸
HME
→ 2/3.1-8



马达控制器
SFC-LAC
→ xdki.festo.com.cn/sfc-lac

直线型电缸 HME 和马达控制器 SFC 构成一个单元。

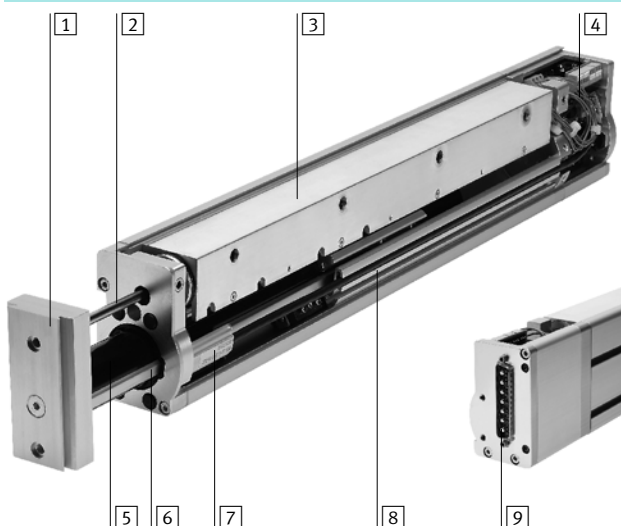
- 马达控制器 SFC 防护等级达到 IP54，故可与 HME 近距离安装，也可通过以下方式安装：
 - 通过定位支撑件
 - 通过 H 型导轨
 - 直线型电缸 HME 与马达控制器 SFC 之间仅需一条电缆即可连接
 - 马达控制器 SFC 可选带或不带控制面板
 - 最多有 31 条位置记录
- 参数设置可通过：
- 控制面板
 - 适合于简单的定位顺序

参数设置可通过：

- 配置软件 FCT（Festo 配置工具）：
 - 带 RS 232 接口
 - 视窗系统 PC 用户界面，Festo 配置工具
- 控制接口可选：
 - I/O 接口
 - Profibus
 - CANopen，包括“插补位置”
 - DeviceNet



技术细节



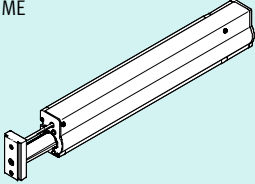
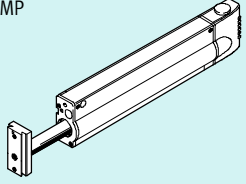
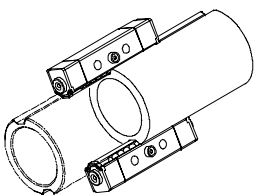
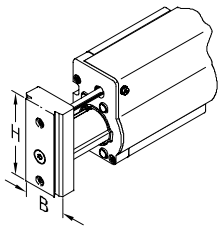
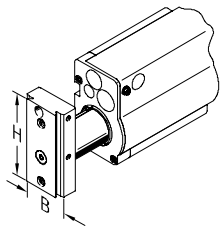
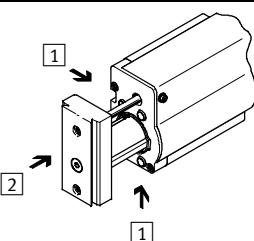
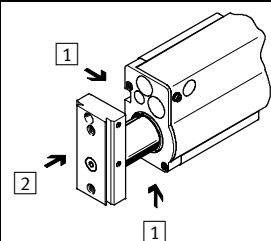
- 1 联接板
- 2 驱动轴
- 3 铝制外壳内的直线型马达
- 4 电气接口
- 5 导轨
- 6 电子式位移编码器
- 7 测量头
- 8 集成参考开关
- 9 电气接口

直线型电缸 HME

主要特性



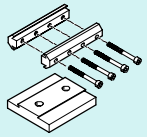


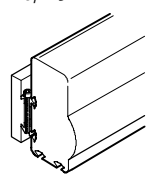
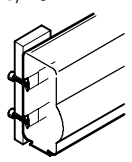
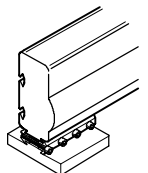
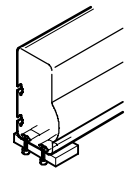
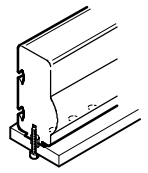
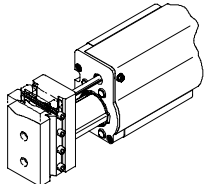
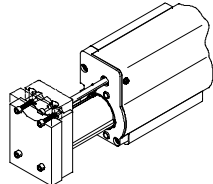
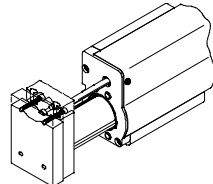
直线型电缸 HME 与气动直线驱动模块 HMP 之间的对比

	电缸: HME	气缸: HMP																				
																						
优势	<ul style="list-style-type: none"> 启动和停止控制 速度精确稳定, 最快可达 3 m/s 灵活定位, 无需机械轴 定位参数设置可编程 	<ul style="list-style-type: none"> 进给力高 																				
导轨	<ul style="list-style-type: none"> 预加载、无回转间隙、高精度刚性循环滚珠轴承导轨 高负载能力 (力和力矩) 																					
尺寸	<ul style="list-style-type: none"> HME 和 HMP 的宽度和高度尺寸相同 <table border="1"> <thead> <tr> <th>型号</th> <th>宽度(W)</th> <th>x</th> <th>高度(H)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HME/HMP-16:</td> <td>34</td> <td>x</td> <td>85 mm</td> </tr> <tr> <td>HME/HMP-25:</td> <td>40</td> <td>x</td> <td>110 mm</td> </tr> </tbody> </table>  		型号	宽度(W)	x	高度(H)	HME/HMP-16:	34	x	85 mm	HME/HMP-25:	40	x	110 mm								
型号	宽度(W)	x	高度(H)																			
HME/HMP-16:	34	x	85 mm																			
HME/HMP-25:	40	x	110 mm																			
接口	<ul style="list-style-type: none"> HME 和 HMP 的安装接口和附件相同 <p>① 附件安装表面: 使用沟槽螺母或燕尾槽</p> <p>② 元件安装表面: 通过联接板上的螺纹孔、燕尾槽或通孔直接安装负载和元件</p>  																					
技术参数	<table border="1"> <thead> <tr> <th>规格</th> <th>[mm]</th> <th>16, 25</th> <th>16, 20, 25, 32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>行程</td> <td>[mm]</td> <td>100 ... 400</td> <td>50 ... 400</td> </tr> <tr> <td>最大速度</td> <td>[m/s]</td> <td>3</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>终端位置重复精度</td> <td>[mm]</td> <td>±0.015</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>中间位置</td> <td></td> <td>任意</td> <td>使用中间模块, 最多可有两个中间位置</td> </tr> </tbody> </table>		规格	[mm]	16, 25	16, 20, 25, 32	行程	[mm]	100 ... 400	50 ... 400	最大速度	[m/s]	3	1.2	终端位置重复精度	[mm]	±0.015	0.01	中间位置		任意	使用中间模块, 最多可有两个中间位置
规格	[mm]	16, 25	16, 20, 25, 32																			
行程	[mm]	100 ... 400	50 ... 400																			
最大速度	[m/s]	3	1.2																			
终端位置重复精度	[mm]	±0.015	0.01																			
中间位置		任意	使用中间模块, 最多可有两个中间位置																			

直线型电缸 HME

主要特性

FESTO

安装方式和附件选择			
安装方式选择	燕尾槽安装 通过连接组件 HAVB	用螺钉和沟槽螺母 NST 直接安装	用螺钉和定位套 ZBH 直接安装
			
安装表面			
位于型材的侧面	HME-16/-25 	HME-16/-25 	
位于型材的底面	HME-16/-25 	HME-25 	HME-16 
位于联接板上	HME-16/-25 	HME-25 	HMP-16/-25 

- 注意 -

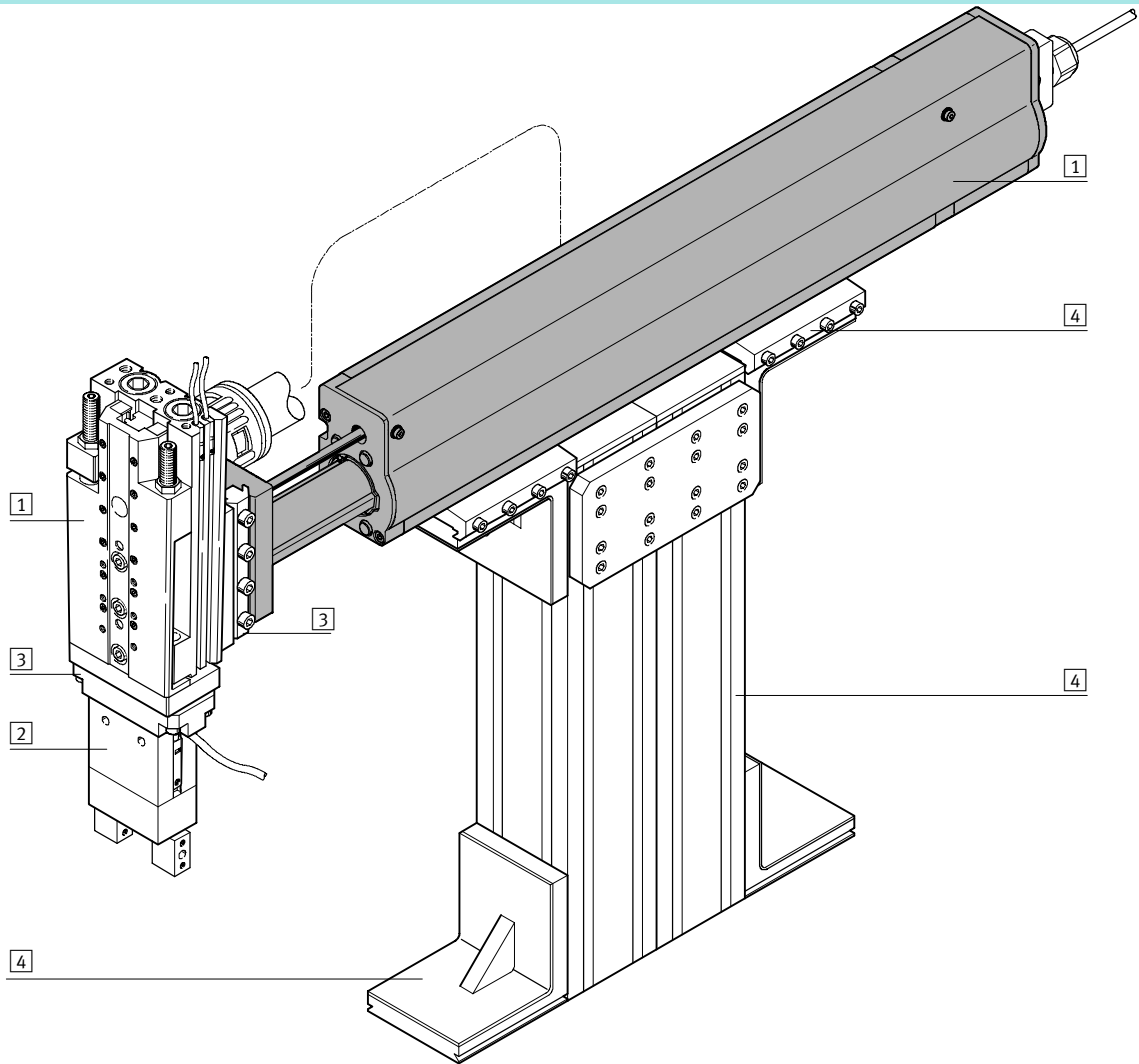
直线型电缸 HME 的动态响应和精度取决于安装应力（刚性）和温差应力（热胀冷缩）。

直线型电缸 HME

系统应用实例

FESTO

用于抓取和装配技术的系统产品



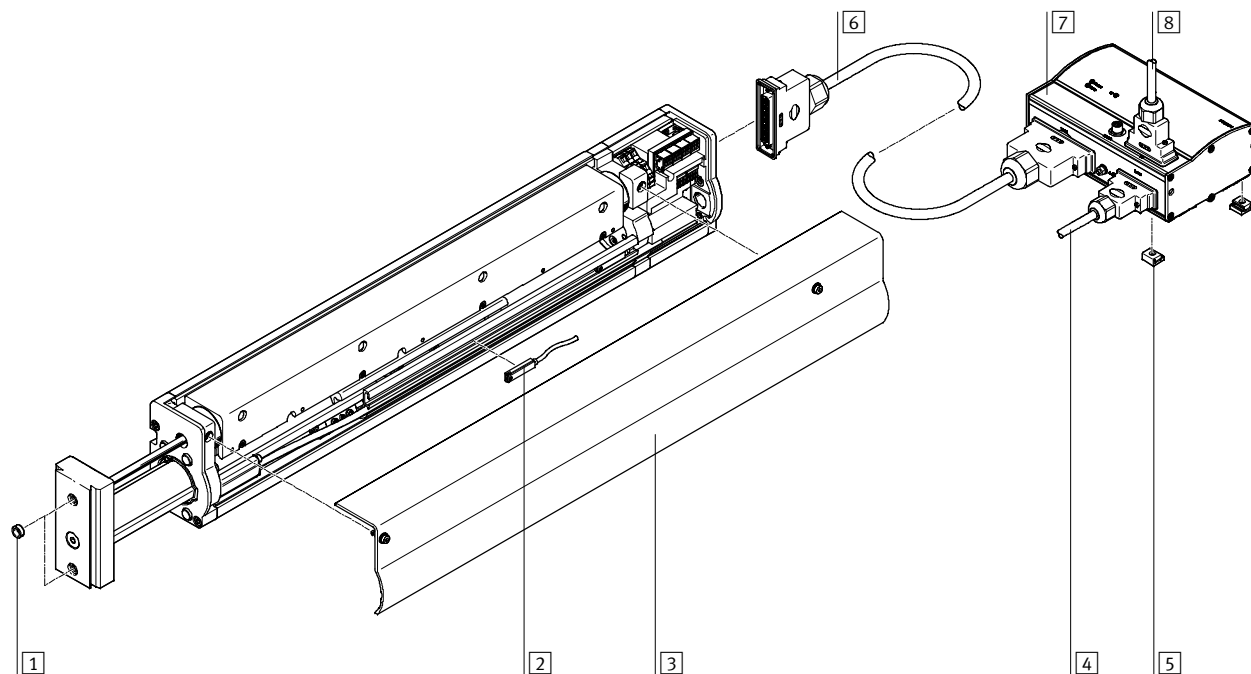
系统元件和附件		
	简要说明	→ 页码/网站
1	驱动器和电缸	抓取和装配技术领域内有多种组合 xdki.festo.com.cn
2	抓手	抓取和装配技术领域内有多种派生型 xdki.festo.com.cn
3	连接件	用于驱动器/电缸以及驱动器/抓手组合的连接 xdki.festo.com.cn
4	基本元件	型材和型材连接件以及型材/电缸连接件 xdki.festo.com.cn
-	安装元件	让电缆和气管的布局清晰安全 xdki.festo.com.cn
-	马达	伺服和步进马达, 带或不带减速机 xdki.festo.com.cn

直线型电缸 HME

外围元件一览

FESTO

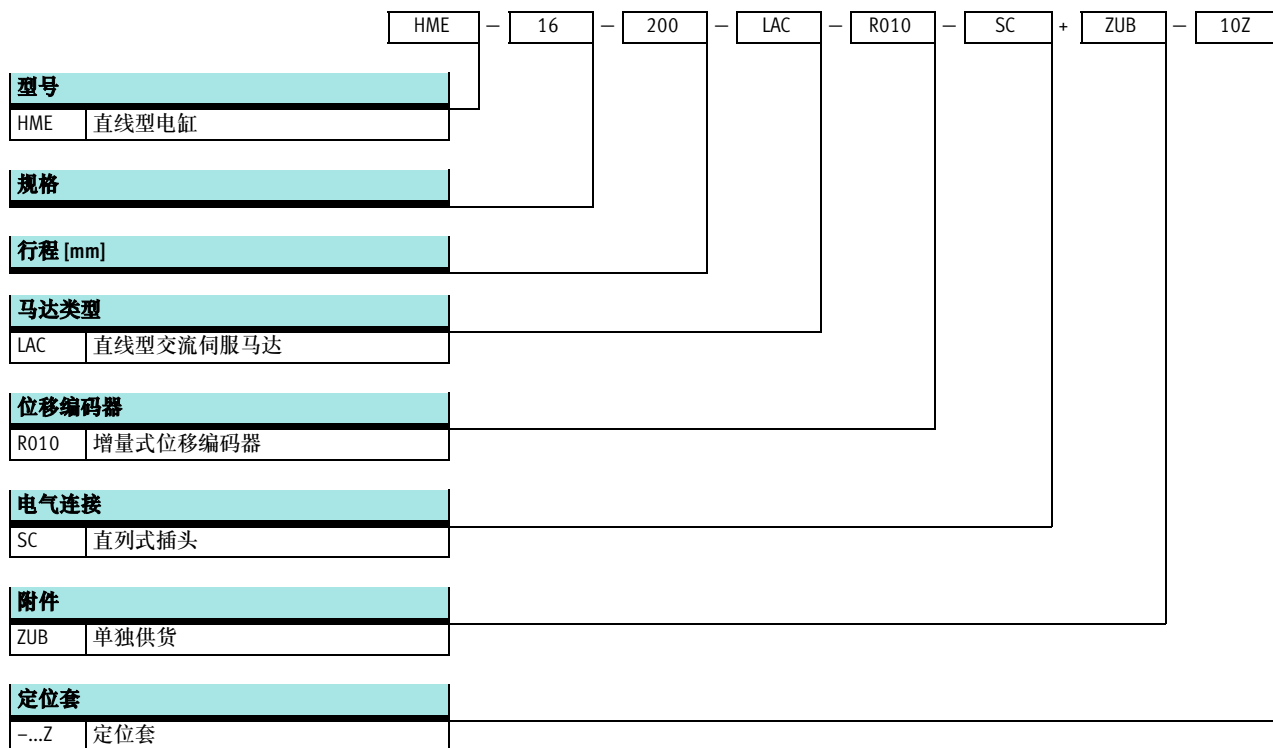
规格 16/25



附件	简要说明	→ 页码/网站
1 定位套 ZBH	- 用于定位负载和辅助安装件	2/3.1-21
2 接近开关 SME-8	- 用于给直线型电缸参考信号（直线型电缸交付时已经安装了接近开关并经过调节）	-
3 壳体盖	- 带壳体盖：防护等级可达 IP40 - 拆卸方便，便于维护	-
4 电源电缆 KPWR	电源电缆，用于负载和逻辑电源	xdki.festo.com.cn/sfc-lac
5 定位支撑件 MUP	- 用于安装马达控制器 - 马达控制器还可通过 H 型导轨安装	xdki.festo.com.cn/sfc-lac
6 马达电缆 KMTR	马达和马达控制器之间的连接电缆	xdki.festo.com.cn/sfc-lac
7 马达控制器 SFC	用于给直线型电缸设置参数和定位	xdki.festo.com.cn/sfc-lac
8 控制电缆 KES	电缆，用于将 I/O 连接至任意控制器	xdki.festo.com.cn/sfc-lac

直线型电缸 HME

型号代码

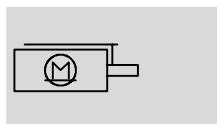


直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

功能



规格
16 和 25

行程
100 ... 400 mm

www.festo.com.cn

- 注意

所有的参数值都是在常温 23 °C 的基础上得出的。动态响应和精度取决于安装应力（刚性）和温差应力（热胀冷缩）。



主要技术参数								
规格	16			25				
行程	100	200	320	100	200	320	400	
机械参数								
驱动单元工作模式	联接板							
导轨	循环滚珠轴承导轨							
结构特点	带导轨的高速抓取模块							
工作模式	直线型电缸							
安装方式	直线型电缸	通过内螺纹和定位套						
		通过燕尾槽						
		通过沟槽螺母						
安装方式	联接板附件	通过内螺纹和定位套						
		通过燕尾槽						
		通过通孔和定位套						
		规格 25 通过沟槽螺母						
安装位置	水平							
行程	[mm]	100	200	320	100	200	320	400
最大有效负载（水平工作） ¹⁾	[kg]	10	8	4	25	25	22	19
最大速度	[m/s]	3						
重复精度	[mm]	±0.015						
电气参数								
马达类型	直线型交流伺服马达							
位移编码器	相对量测量，磁性，增量式							
中间电路电压	[V]	48						
峰值进给力 ²⁾	[N]	248	179	179	257	257	257	257
持续进给力 ²⁾	[N]	42	42	45	57	73	69	74
峰值马达电流	[A]	28.5	20.5	20.5	28.5	28.5	28.5	28.5
额定马达电流	[A]	4.8	4.8	5.2	6.3	8.1	7.6	8.2
额定马达输出功率 ²⁾	[W]	127	127	134	171	221	209	223
电磁波辐射	无							

1) 最大有效负载是在最大行程下测得的。如需更大的负载请咨询。

2) 不考虑摩擦力。

直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

工作和环境条件		
环境温度 ¹⁾	[°C]	0 ... +40
马达最高温度	[°C]	70
额定温度 ²⁾	[°C]	23
温度监控		如果马达过热, 就停机
防护等级		IP40
CE 标志 (参见符合证明)		符合 EU EMC 规定
导向装置润滑间隔	[km]	2,500
耐腐蚀等级 CRC ³⁾		2

1) 注意接近开关的工作温度范围。

2) 除非另有规定, 所有的参数值都以常温为基础。

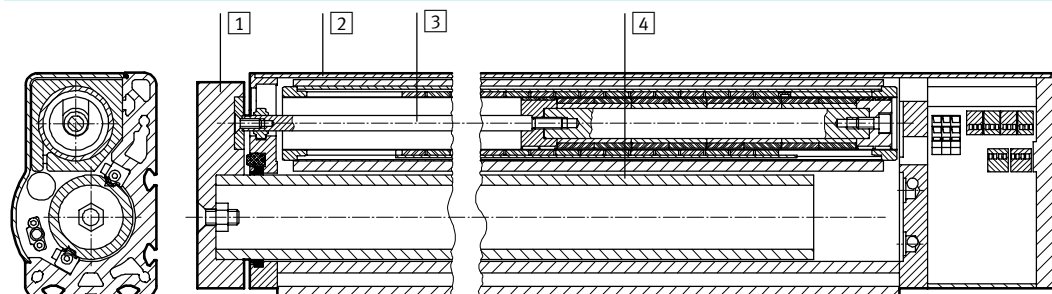
3) 耐腐蚀等级 2, 符合 Festo 940070 标准

元件必须具备一定的耐腐蚀能力。外部可视元件具备基本的涂层表面, 可直接与工业环境或与冷却液、润滑剂等介质接触。

重量[g]							
规格	16			25			
行程	100	200	320	100	200	320	400
产品重量	4,700	6,000	7,300	9,600	11,500	13,800	15,300
移动负载自重	1,400	1,700	2,100	3,400	3,900	4,600	5,000

材料

剖面图



直线型电缸	
① 联接板	精制铝合金, 阳极氧化
② 壳体	精制铝合金, 阳极氧化
③ 驱动杆	高质合金不锈钢
④ 导筒	涂层轧钢

直线型电缸 HME

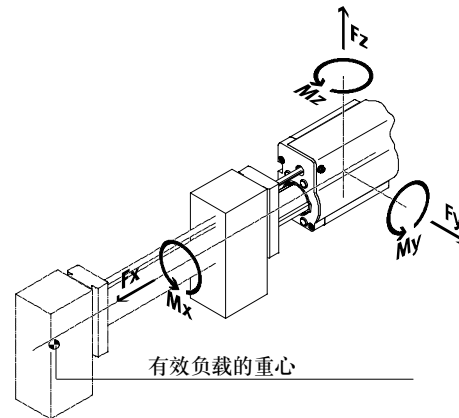
技术参数



导轨的动态特性负载值

图中所示力和力矩适用于水平和垂直安装位置的情况（见图例）。
许多情况下，最大负载发生在制动时，同时电缸向外伸出。

必须用以下等式计算负载值。该等式必须在任何工作情况下静态和动态都得到满足。必须遵守力矩和力的有效方向。
图中所示的力矩和力是正向。



$$\frac{|-0.5 * F_y + 0.5 * \sqrt{3} * F_z|}{F_{u_{max}}} + \frac{|0.5 * \sqrt{3} * F_y + 0.5 * F_z|}{F_{v_{max}}} + \frac{|M_x|}{M_{x_{max}}} + \frac{|-0.5 * M_y + 0.5 * \sqrt{3} * M_z|}{M_{u_{max}}} + \frac{|0.5 * \sqrt{3} * M_y + 0.5 * M_z|}{M_{v_{max}}} \leq 1$$

1 从应用中得出的负载: 力 F_y 、 F_z 和力矩 M_x 、 M_y 、 M_z

以上等式中所要用到的力和力矩由应用负载产生，并由以下构成:

力的构成:

$$F_y = F_{y5}$$

$$F_z = F_{z2} + F_{z3} + F_{z5}$$

力矩的构成:

$$M_x = M_{x3} + M_{x5}$$

$$M_y = M_{y1} + M_{y2} + M_{y3} + M_{y4} + M_{y5}$$

$$M_z = M_{z1} + M_{z4} + M_{z5}$$

1.1 由最大进给力产生并作用于导轨的力矩

所示参数值是峰值进给力下所产生的最大值。

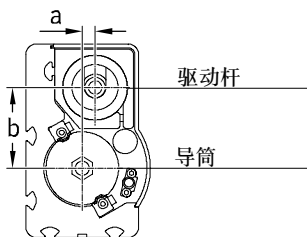
与以下参数无关:

- 行程位置
- 转动惯量

而是取决于以下参数:

- 移动方向
- 安装位置

	伸出 - 加速/ 缩进 - 制动		缩进 - 加速/ 伸出 - 制动	
	M_{y1} [Nm]	M_{z1} [Nm]	M_{y1} [Nm]	M_{z1} [Nm]
HME-16-100	9.2	-1.3	-9.2	1.3
HME-16-200/-320	6.7	-1	-6.7	1
HME-25	13	-2.1	-13	2.1



尺寸	a [mm]	b [mm]
HME-16	5.4	37.2
HME-25	8	50.2

1.2 由自重产生并作用于导轨的力矩

所示参数值是伸出条件下的最大值。

与以下参数无关:

- 自重转动惯量

而是取决于以下参数:

- 行程位置
- 安装位置

	M_{y2} [Nm]	F_{z2} [N]
HME-16-100	0.6	-9.8
HME-16-200	1.4	-12.5
HME-16-320	2.7	-15.7
HME-25-100	1.3	-22.1
HME-25-200	3.0	-26.9
HME-25-320	5.6	-32.7
HME-25-400	7.7	-36.6

直线型电缸 HME

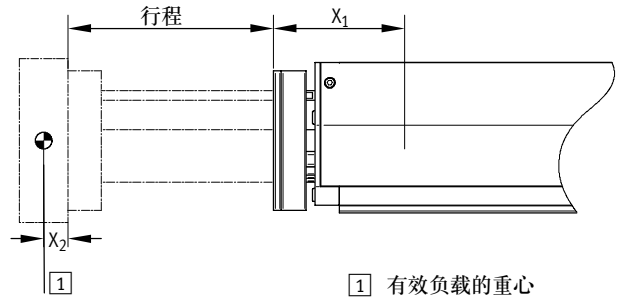
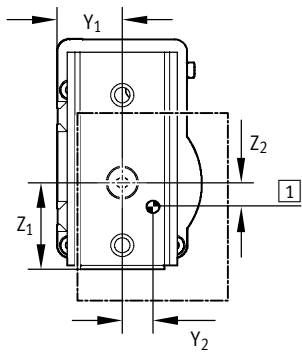
技术参数



1.3 由有效负载的重量产生并作用于导轨的力和力矩

待确定参数值: 力和力矩的计算公式:

距离: - X2、Y2 和 Z2	$Fz3 = m \times g$	$Mz3 = 0$	m = 有效负载质量
由负载重量产生的力和力矩: - $Fz3$	$Fy3 = 0$	$Mx4 = 0$	a = 加速度
- $Mx3$ 、 $My3$	$Mx3 = Y2 \times Fz3$	$My4 = Z2 \times m \times a$	g = 重力加速度 (9.81 m/s ²)
由转动惯量产生的力和力矩: - $My4$ 、 $Mz4$	$My3 = (X1 + \text{行程} + X2) \times Fz3$	$Mz4 = Y2 \times m \times a$	



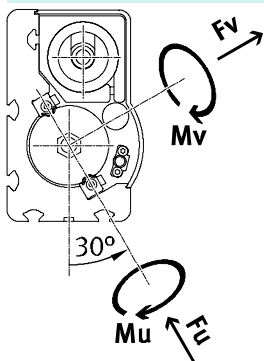
	Y1 [mm]	Z1 [mm]
HME-16	26	34.5
HME-25	35	43

	X1 [mm]
HME-16	119.3
HME-25	154

1.4 伴随应用中 (其它驱动器) 所产生的力而产生并作用于导轨的力和力矩

例如:	$Fy5$ = 垂直作用于有效负载的安装作用力
- 安装作用力	
- 由所连接的摆动驱动器产生的力	$Fz5$ = 作用于有效负载额外的安装作用力
	$Mx5$ = 所连接的摆动驱动器对导轨产生的力矩
	$My5$ = 伴随力 $Fz5$ 产生的力矩
	$Mz5$ = 伴随力 $Fy5$ 产生的力矩

2 导轨的最大许用负载量¹⁾



规格	16	25
$Fu_{max.}$ [N]	2,456	2,456
$Fv_{max.}$ [N]		
$Mx_{max.}$ [Nm]	42	60
$Mu_{max.}$ [Nm]	123	220
$Mv_{max.}$ [Nm]	123	220

1) 5,000 km 后

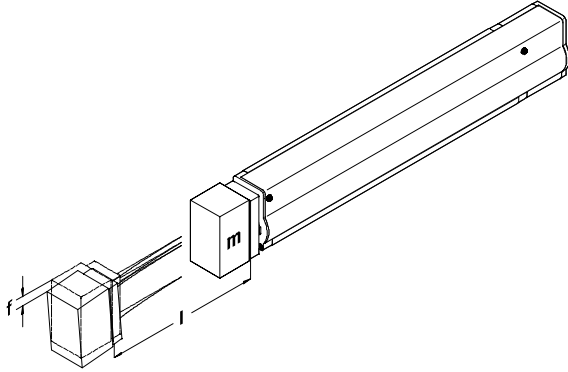
- 注意
选型软件
PositioningDrives
→ www.festo.com.cn

直线型电缸 HME

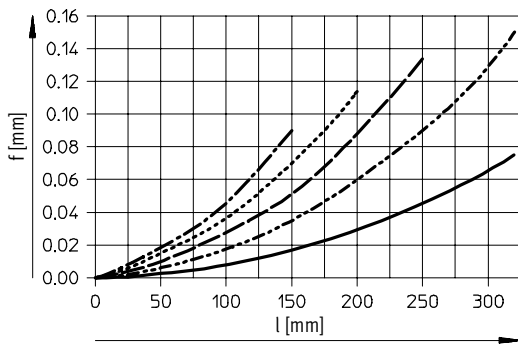
技术参数

FESTO

挠度/变形度 f 与有效负载 m 以及位置 l (行程) 之间的函数关系

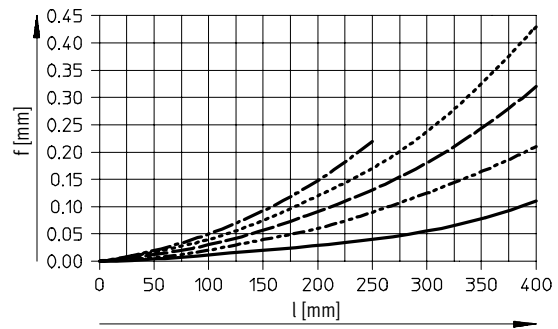


规格 16



- 2 kg
- - - - 4 kg
- - - - 6 kg
- · · · 8 kg
- · - · 10 kg

规格 25



- 5 kg
- - - - 10 kg
- - - - 15 kg
- · · · 20 kg
- · - · 25 kg

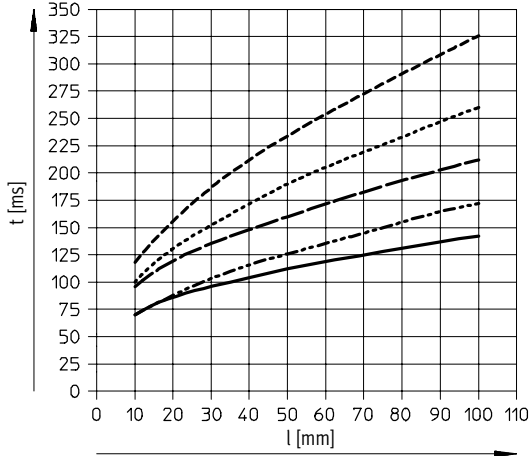
直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

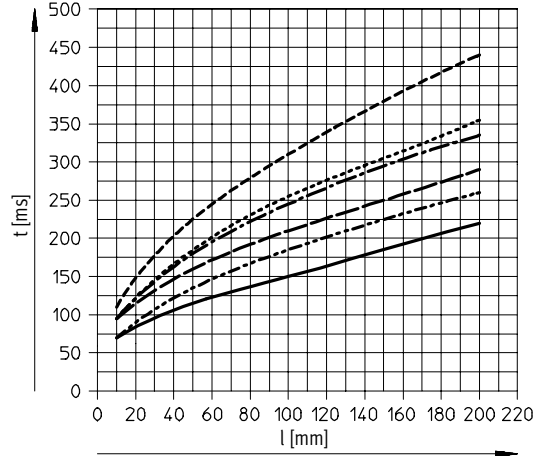
定位时间 t 与行程 l 、有效负载 M 和持续通电率 ED 之间的函数关系

HME-16-100



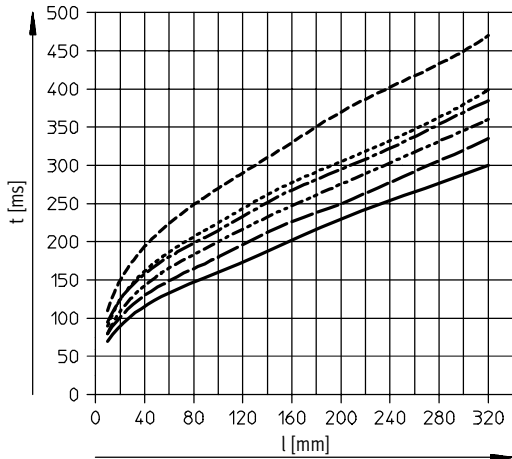
- | | |
|---------------------|----------------------|
| —— M 1kg, ED 25% | ----- M 5kg, ED 75% |
| ----- M 1kg, ED 75% | ----- M 10kg, ED 25% |
| ----- M 5kg, ED 25% | ----- M 10kg, ED 75% |

HME-16-200



- | | |
|---------------------|---------------------|
| —— M 1kg, ED 25% | ----- M 4kg, ED 75% |
| ----- M 1kg, ED 75% | ----- M 8kg, ED 25% |
| ----- M 4kg, ED 25% | ----- M 8kg, ED 75% |

HME-16-320



- | | |
|---------------------|---------------------|
| —— M 1kg, ED 25% | ----- M 2kg, ED 75% |
| ----- M 1kg, ED 75% | ----- M 4kg, ED 25% |
| ----- M 2kg, ED 25% | ----- M 4kg, ED 75% |

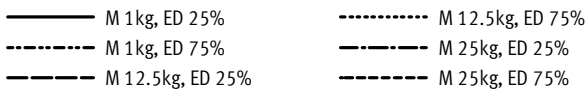
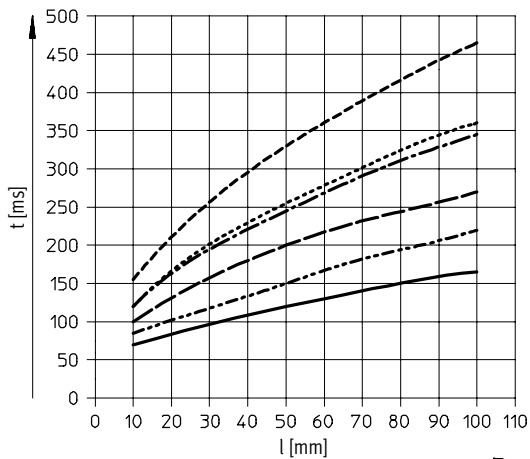
直线型电缸 HME

技术参数

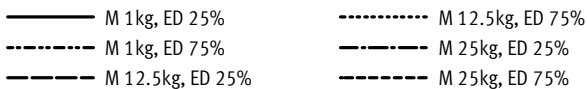
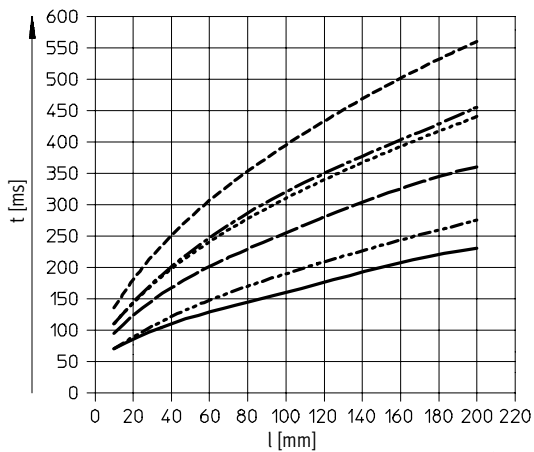
FESTO

定位时间 t 与行程 l 、有效负载 M 和持续通电率 ED 之间的函数关系

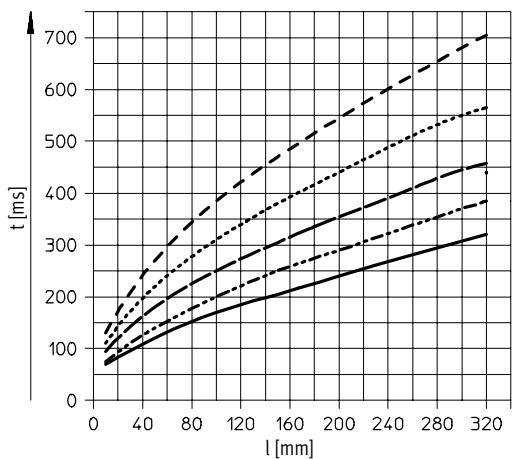
HME-25-100



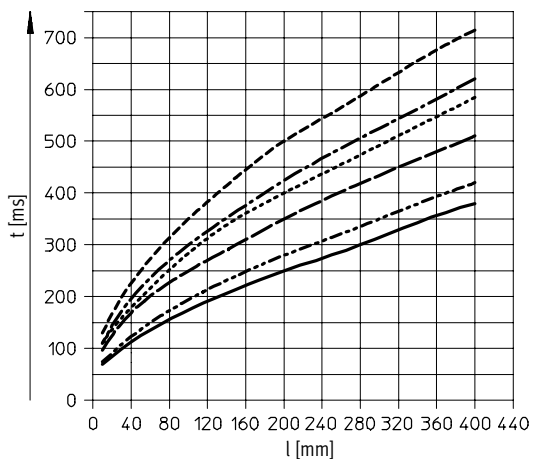
HME-25-200



HME-25-320



HME-25-400



直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

进给力 F 与行程 l 之间的函数关系

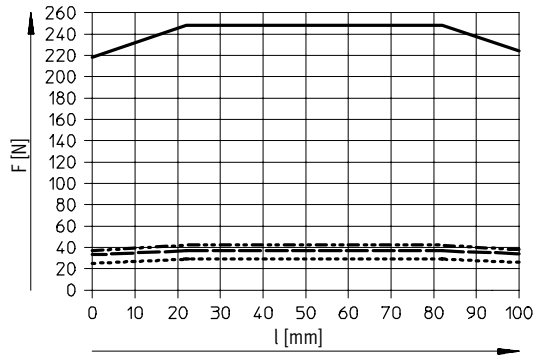
以下图表是基于理论确定的数值，没有包括摩擦力。

峰值进给力

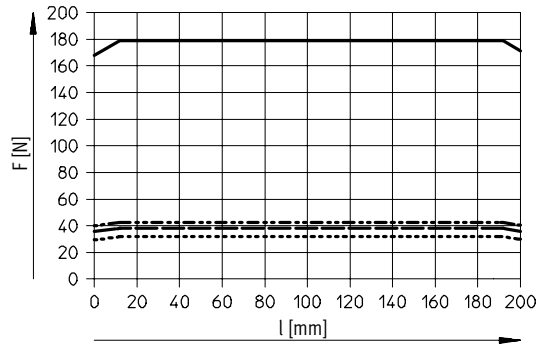
在不同温度条件下的持续进给力:

- 自 23°C
- 自 30°C
- 自 40°C

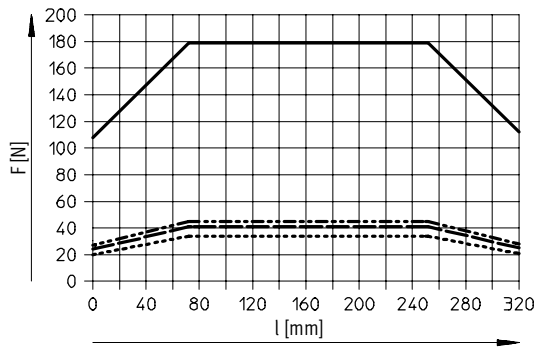
HME-16-100



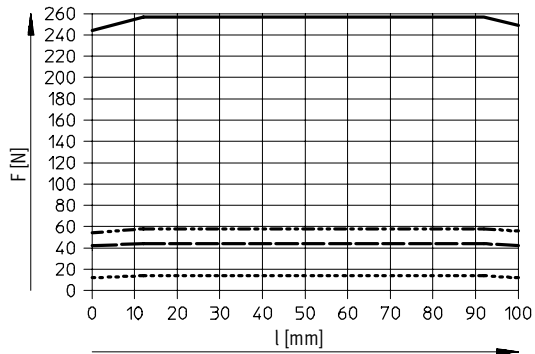
HME-16-200



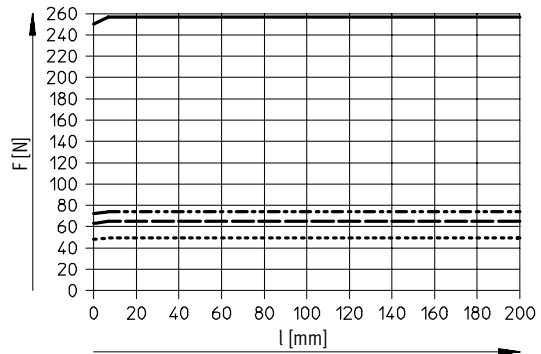
HME-16-320



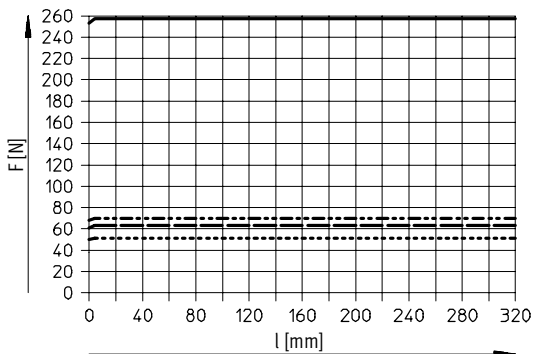
HME-25-100



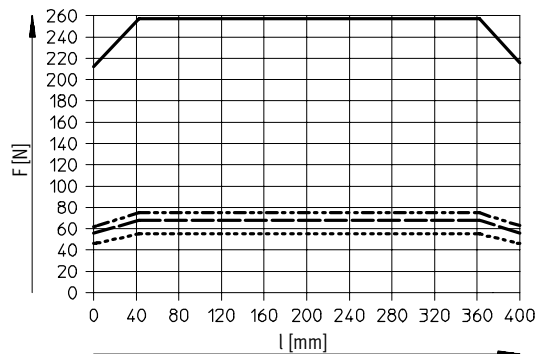
HME-25-200



HME-25-320



HME-25-400



直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

进给力 F 与速度 v 之间的函数关系

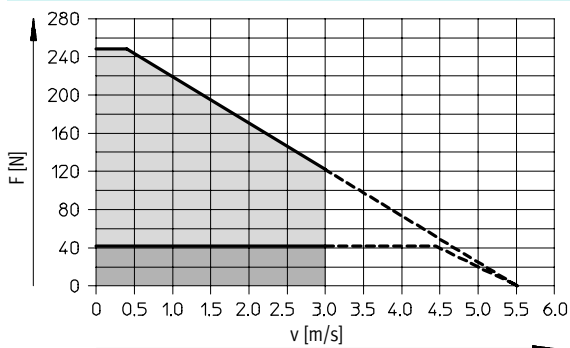
以下图表基于由以下条件确定
的理论值:

- 直线型电缸的行程中心
- 不考虑摩擦力

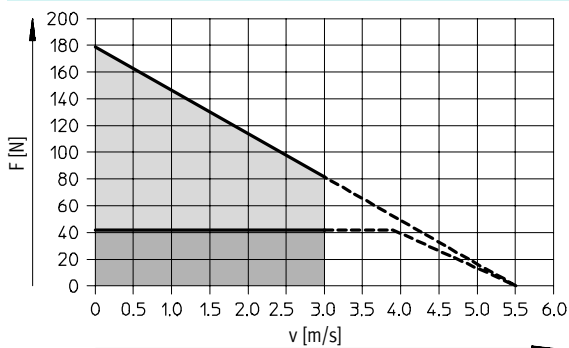
- 常温 23 °C
- 马达最高温度 70 °C

- 峰值进给力
- 持续进给力
- 禁用范围

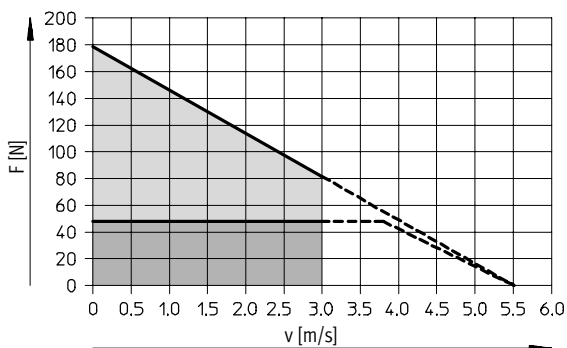
HME-16-100



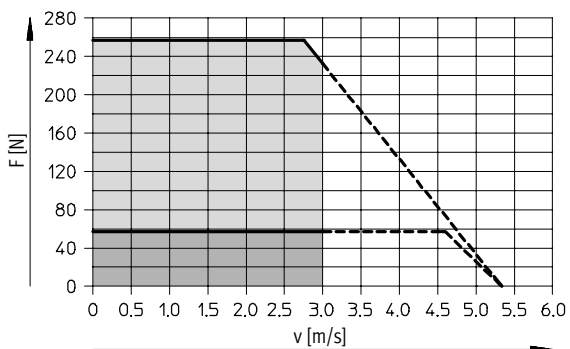
HME-16-200



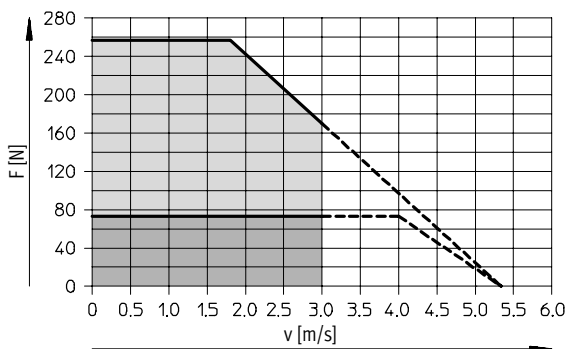
HME-16-320



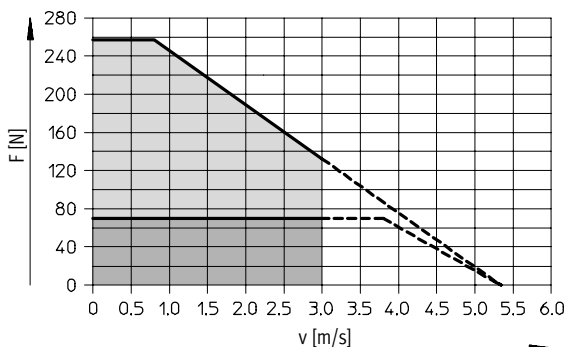
HME-25-100



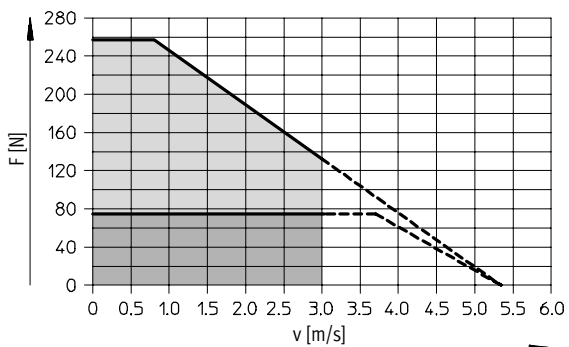
HME-25-200



HME-25-320



HME-25-400



直线型电缸 HME

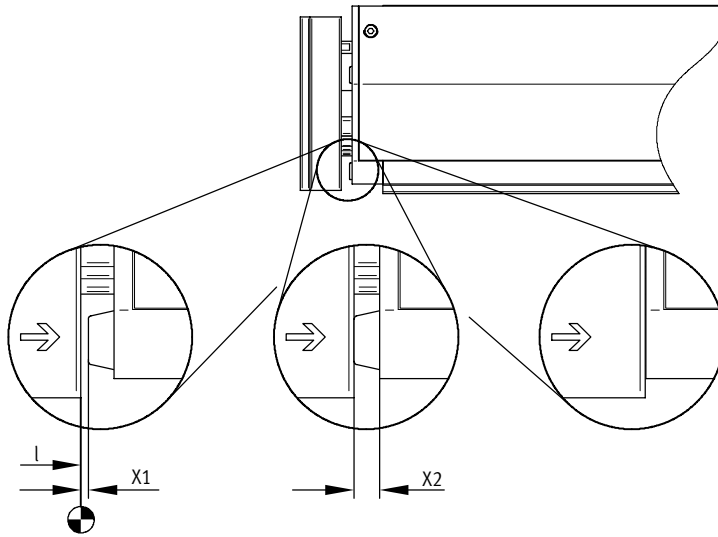
技术参数

FESTO

行程余量和缓冲长度

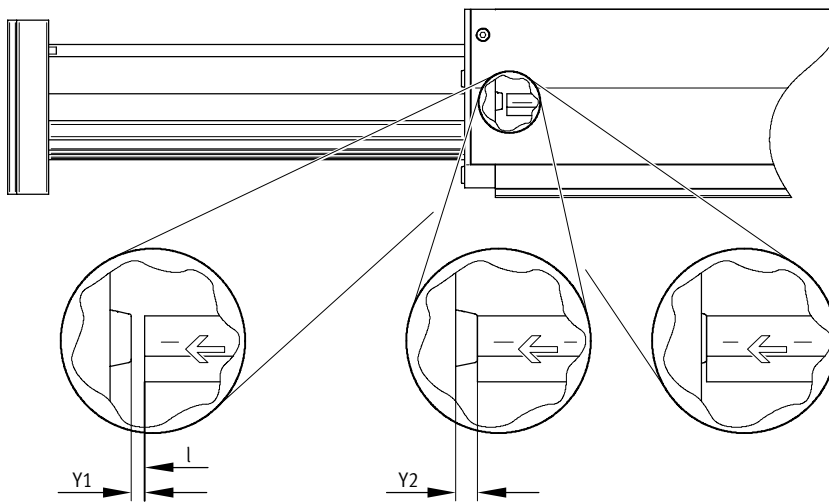
工作行程:	行程余量:	缓冲长度:
可用的工作范围	工作行程的终端位置到缓冲器之间的距离	缓冲器表面到机械终端位置之间的距离

缩进的直线型电缸



l = 工作行程
 $X1$ = 行程余量
 $X2$ = 缓冲长度

伸出的直线型电缸



l = 工作行程
 $Y1$ = 行程余量
 $Y2$ = 缓冲长度

规格	缩进		伸出	
	X1	X2	Y1	Y2
16	1 mm	1.8 mm	1 mm	3.5 mm
25	0.7 mm	1.8 mm	0.7 mm	4 mm

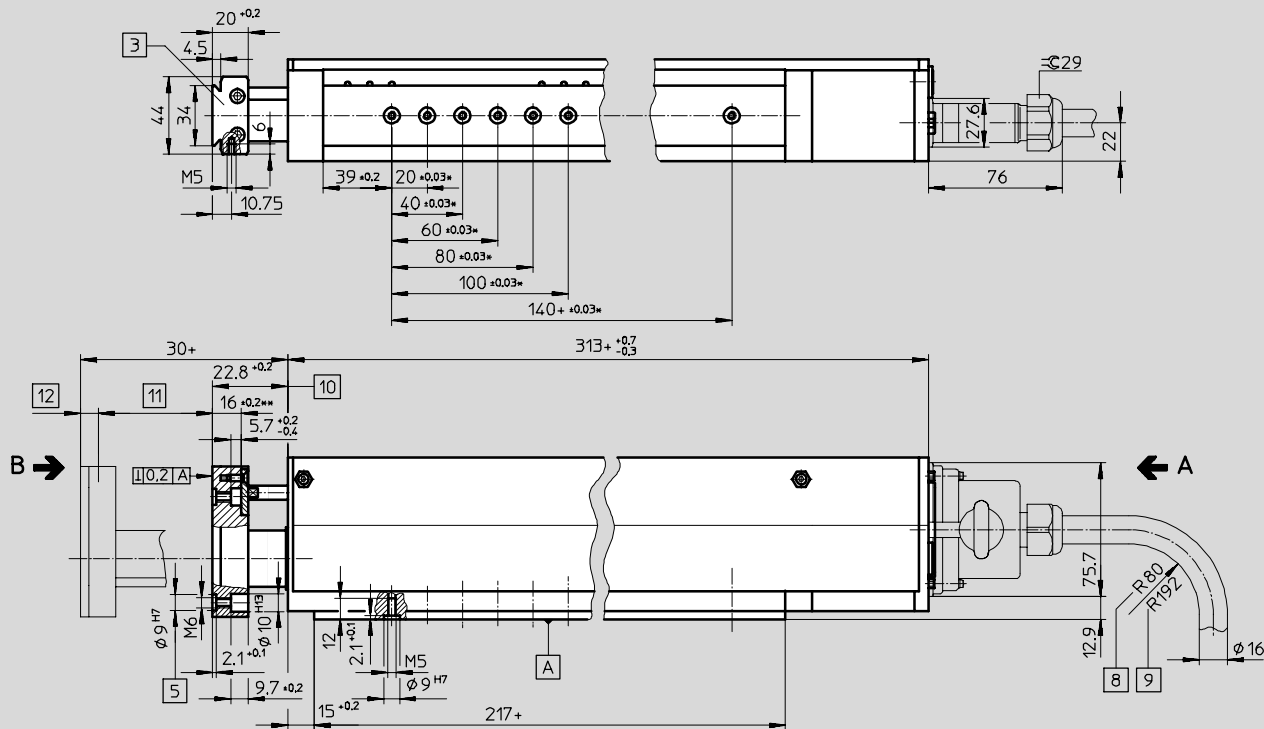
直线型电缸 HME

技术参数

FESTO

尺寸
规格 16

CAD 相关数据 → www.festo.com.cn/engineering



视图 A

视图 B

1 2 个安装槽，用于沟槽螺母 HMBN-5-2M5

3 燕尾槽安装件

4 联接板不得扭转

5 螺纹孔和定位孔，用定位套 ZBH-9 安装负载。安装有效负载前必须将转接板从联接板上拆下

7 端盖

8 静态半径

9 动态半径

10 工作行程起点 (零点)

11 工作行程

12 行程余量 Y1 + 缓冲长度 Y2

→ 2/3.1-17

* $\varnothing 9$ 的沉孔公差为 H7，螺纹孔公差为 ± 0.2

** 最大拧入深度

+ = 加工作行程

直线型电缸 HME

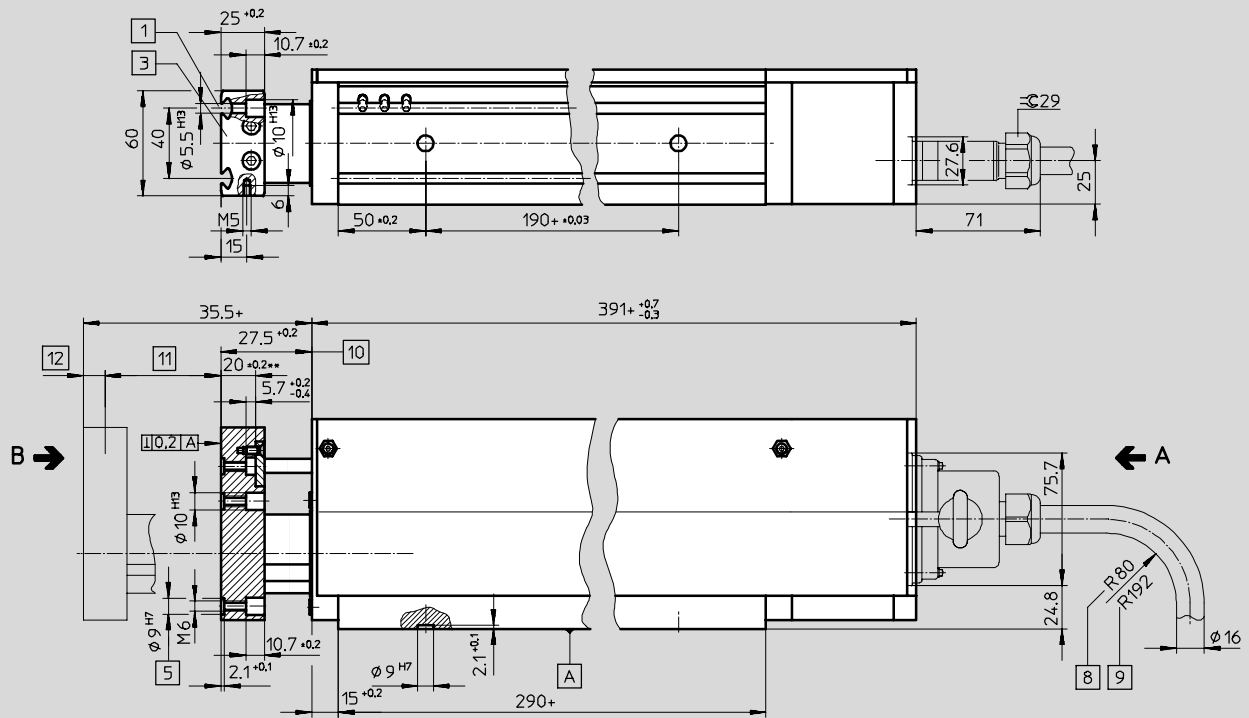
技术参数

FESTO

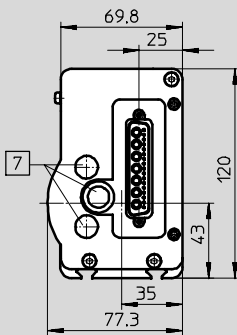
尺寸

规格 25

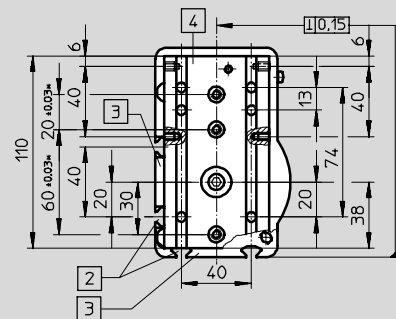
CAD 相关数据 → www.festo.com.cn/engineering



视图 A



视图 B



1 2个安装槽，用于沟槽螺母 HMBN-5-2M5

2 4个安装槽，用于沟槽螺母 HMBN-5-2M5

3 燕尾槽安装件

4 联接板不得扭转

5 螺纹孔和定位孔，用定位套 ZBH-9 安装负载。安装有效负载前必须将转接板从联接板上拆下

7 端盖

8 静态半径

9 动态半径

10 工作行程起点 (零点)

11 工作行程

12 行程余量 Y1 + 缓冲长度 Y2

→ 2/3.1-17

* $\varnothing 9$ 的沉孔公差为 H7，螺纹孔公差为 ± 0.2

** 最大拧入深度

+ = 加工作行程

直线型电缸 HME

订货数据 - 模块化产品



M 必填数据						O 可选		
模块订货号	结构特点	规格	行程	马达类型	位移编码器测量原理	电气连接	附件	定位套
539 981 539 982	HME	16 25	100 200 320 400	LAC	R010	SC		...Z
订货实例								
539 982	HME	- 25	- 400	- LAC	- R010	- SC	ZUB	- 10Z

订货表							
规格	16	25	条件	代码		输入代码	
M 模块订货号	539 981		539 982				
结构特点	直线型电缸/抓取模块/导轨				HME		HME
规格	16	25		-...			
行程 [mm]	100	100		-100			
	200	200		-200			
	320	320		-320			
	-	400		-400			
马达类型	直线型交流伺服马达				-LAC		-LAC
位移编码器测量原理	相对量测量/磁性感应/脉冲增量/电子式				-R010		-R010
电气连接	直列式插头				-SC		-SC
O 附件	单独供货				ZUB-		ZUB-
定位套	10, 20 ... 90				...Z		


输出订货代码

	HME	-		-		-	LAC	-	R010	-	SC	ZUB	-	
--	-----	---	--	---	--	---	-----	---	------	---	----	-----	---	--

直线型电缸 HME

附件

FESTO

订货数据					
	规格 [mm]	备注	订货代码	订货号 型号	PU ¹⁾
定位套ZBH			技术参数 → xdki.festo.com.cn/zbh		
	16, 25	用于联接板	Z	150 927 ZBH-9	10

1) 每包的数量

