

气动肌腱 DMSP/MAS

FESTO



气动肌腱 DMSP/MAS

主要特性

FESTO

一览

初始力和加速度高

- 初始力最高可到相同缸径传统气缸的10倍
- 高动态响应，即使在高负载下，依旧保持高动态响应

工作时无抖动

- 无移动机械部件相互接触
- 超慢速移动时，完全没有抖动

定位简单

- 使用最简单的技术通过压力控制，无需位移编码器

气密封结构

- 隔离工作介质和大气
- 适用于粉尘和脏污环境
- 结果坚固
- 零泄漏

工作模式

气动肌腱是一种拉伸执行机构，模仿肌腱运动。由收缩系统和相应的连接件组成。收缩系统是由压力密封橡胶软管组成，外面包有一层高强度纤维。纤维为三维网状结构，菱形编织。内部有压力时，软管就会向外膨胀，就会

在肌腱的纵向产生拉伸力和收缩运动。拉伸力与行程形成函数关系，可用拉伸力在开始收缩时达到最大值，随后直线下降。有效工作范围内，收缩最高达到额定长度的15%。

气动肌腱的应用场合包括以下：

- 单作用执行机构
- 气动弹簧

注意

气动肌腱仅用于作为拉伸执行机构。向外膨胀不能用作夹紧功能，因为外部摩擦会损坏肌腱。

气动肌腱 DMSP, 压接口

→ 8



带压接口的气动肌腱 DMSP 是对原有的气动肌腱 MAS 要求规格彻底分析后的产物。所以，新开发的产品更轻，更紧凑，也更耐用。

- 横截面节省了25%，结构更紧凑，肌腱更大。
- 最多减少30%的重量，减少的重量可转换成非常棒的力/重量比例。
- 三种集成连接派生型可选。

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

→ 18



气动肌腱 MAS 的特点是通过优化材料，使得使用寿命更长。气动肌腱 MAS 还可配连接件和力安全装置。

- 力安全装置可以限制提升力，比如，可以避免卡住物体。
- 针对客户的选项。

肌腱选型

选型软件

应使用肌腱 SIM 软件选型。
该软件可从我们的网站下载
→ www.festo.com。

图表选型

除了使用选型软件外，同样可以通过力/位移图标来确定肌腱的长度。我们用两个例子解释了肌腱图表选型 → 32。

力曲线和负载情况

定义气动肌腱的额定长度是在无压和无负载状态下的长度。就相

当于两个接口之间可视肌腱部分的长度。通过外力作用预先张紧

肌腱时，肌腱就会拉升。而，接

通压力时，肌腱就会收缩，例如

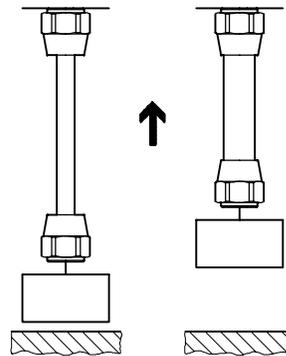
单作用执行结果

选型实例 → 32

在最为简单的情况中，气动肌腱作为单作用执行结构，作用于恒定负载。设想负载是永久固定在肌腱上，在拉伸的无压状态时，肌腱就会从初始位置突出。就气动肌腱的技术特性而言，这种工作状态相当适合：
当接通压力时，通过这种方式预先长进的肌腱可以产生最大的作

用力，最优化的动态特性以及最小的耗气量。在这种情况下，可用力也处于最大值。如果需要气动肌腱在拉伸状态时，不会产生力，比如将连接一个负载，那么出于提升的目的，必须首先产生一个保持力，为运动本身留出一小部分力。

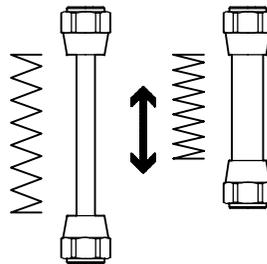
负载 = 恒定



气动肌腱的工作特性跟外力不断变化的弹簧相类似：沿着力的作用方向工作。对于气动肌腱，这种“气动弹簧”的预张紧力和弹簧的刚度可以变化。气动肌腱可

以通过恒压或恒定体积来实现类似弹簧的工作方式。这会产生不同的弹簧特性，使得弹簧效果完美匹配所涉及的应用场合。

压力/体积 = 恒定



- 注意

如果接通气源，而体积锁定，则肌腱内的压力急剧增加的同时，外力也随之变化。气动肌腱的使

用寿命取决于收缩、工作压力和温度 → 34。
高工作频率和高负载会造成温度

上升。

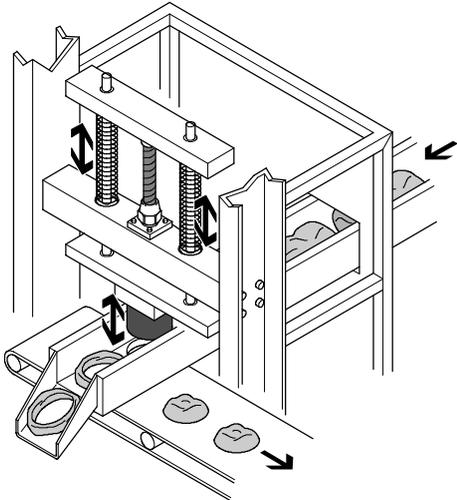
气动肌腱 DMSP/MAS

典型应用

FESTO

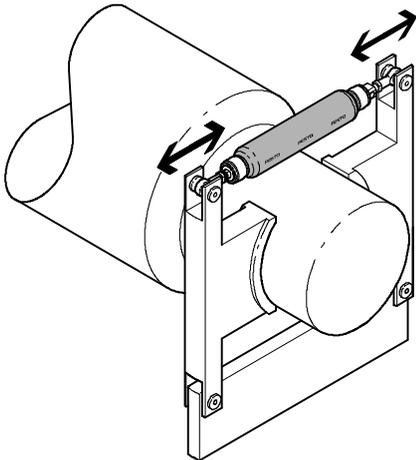
力和动态性

驱动器，用于冲压



可实现非常高的循环速率，一方面是因为肌腱的重量轻，还有一方面是因为肌腱没有移动部件（例如活塞）。结构简单，使用两根弹簧预先张紧肌腱，替代了使用气缸的复杂的杠杆夹紧系统。这可使频率提高 3 到 5 Hz。这样可实现超过 5 千万次负载运动。

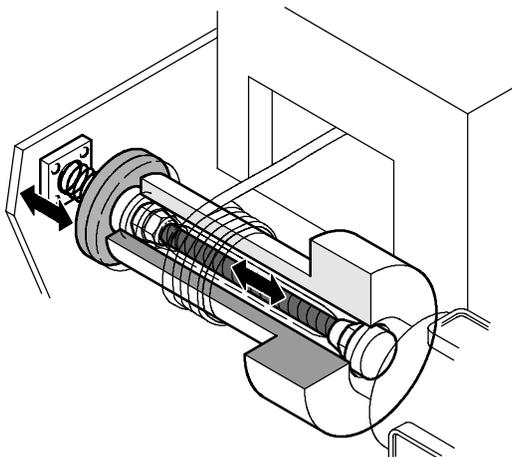
滚轴紧急止停



气动肌腱在需要高速响应时间的应用中设立了新标杆。滚轴的紧急止停同时需要速度和力。这就可避免故障引发的长时间停机维修。

无抖动运动

复卷设备制动执行机构



无摩擦的肌腱可以实现卷轴的轻柔制动，确保恒速卷绕。通过比例控制阀来控制，而比例控制阀的信号由作用力传感器控制。

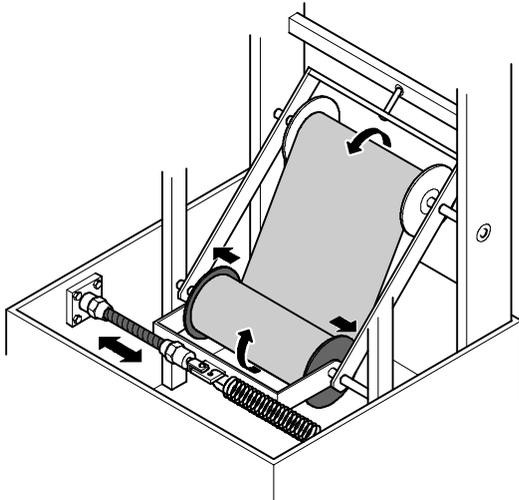
气动肌腱 DMSP/MAS

典型应用

FESTO

无抖动运动

卷绕工艺中带边控制



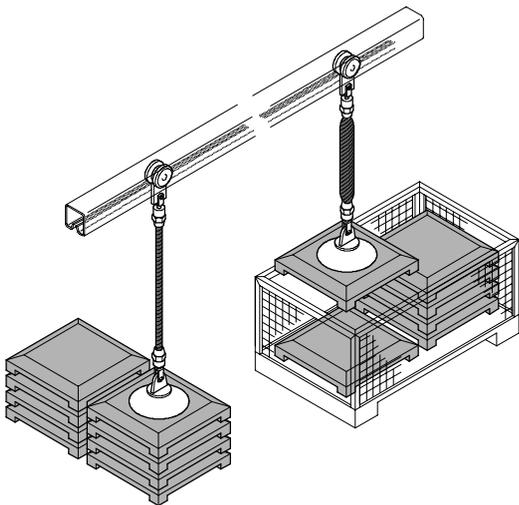
目的：
使得纸张、薄膜或纺织物卷绕时保持整齐：

需要一个无摩擦驱动器，响应特性快速及时。

解决方案：
气动肌腱。一旦传感器感测到位置不对齐，就立刻通过气动肌腱让安装在移动机架上的滚筒调整位移。这就意味着100%效率的卷绕边控制。

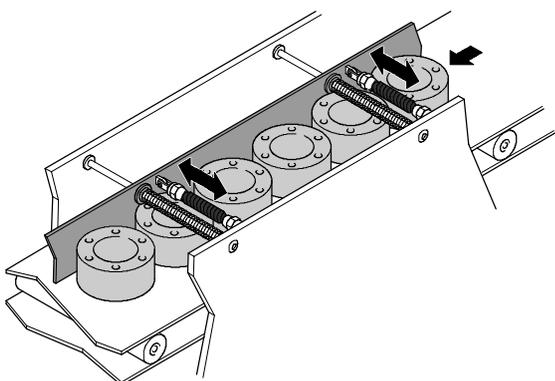
简单的定位系统

简单的提升设备，用于移动混凝土板和汽车轮毂



粗略估计的中间位置？通过压力调节就可以实现。通过手柄阀给肌腱增压或排气安要求实现工件的升降。肌腱的最大长度可达9 m，为不同类型的应用场合提供了便利。

调节传送带的宽度



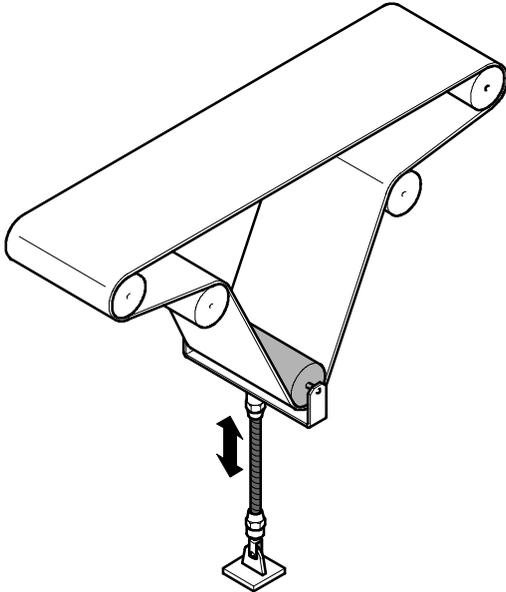
对于小批量生产，经常必须要求整个系统在短期内调整适应不同的元件尺寸。如果调节精度要求不是很高，气动肌腱就可实现这项任务。

气动肌腱 DMSP/MAS

典型应用

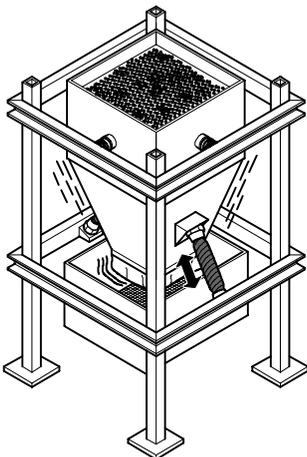
FESTO

恶劣环境条件 传送带张紧器



在多尘或脏污的环境中，气密封的气动肌腱要比传统气缸来得更有优势。肌腱的密封不会磨损，其中密封的软管坚固并可收缩，可以轻松应对化工行业的严酷要求。

振动料斗驱动器

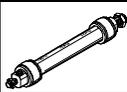
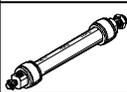
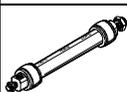
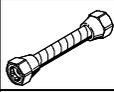


料斗和料筒都会在给料时发生部件卡住的问题。气动肌腱可很方便地实现一气动振动器的无级调节，频率在10和90 Hz之间，由此确保给料过程保持连续。

气动肌腱 DMSP/MAS

产品范围一览

FESTO

功能	类型	型号	内径 [mm]	额定长度 [mm]	提升力 [N]	最大许用预张紧	最大许用收缩	工作压力 [bar]	→ 页码/Internet	
单作用, 拉动	气动肌腱, 带压接接口									
		DMSP	10	40 ... 9000	0 ... 630	额定长度的3%	额定长度的325%	0 ... 8	8	
		DMSP	20	60 ... 9000	0 ... 1500	额定长度的34%	额定长度的325%	0 ... 6	8	
		DMSP	40	120 ... 9000	0 ... 6000	额定长度的35%	额定长度的325%	0 ... 6	8	
	气动肌腱, 带螺纹接口									
		MAS	10	40 ... 9000	0 ... 630	额定长度的33%	额定长度的325%	0 ... 8	18	
		MAS	20	60 ... 9000	0 ... 1500	额定长度的34%	额定长度的325%	0 ... 6	18	
		MAS	40	120 ... 9000	0 ... 6000	额定长度的35%	额定长度的325%	0 ... 6	18	

 注意

当用本样本中（订货号 → 28）相对的气动肌腱MAS和安装附件MXAD替换表中所列的气动肌腱MAS和附件MXAC（第一代产品，

于2005年6月停产）时，请咨询您在Festo的联系人。因为安装尺寸更改的缘故，并非所有的情况下都会保证兼容。

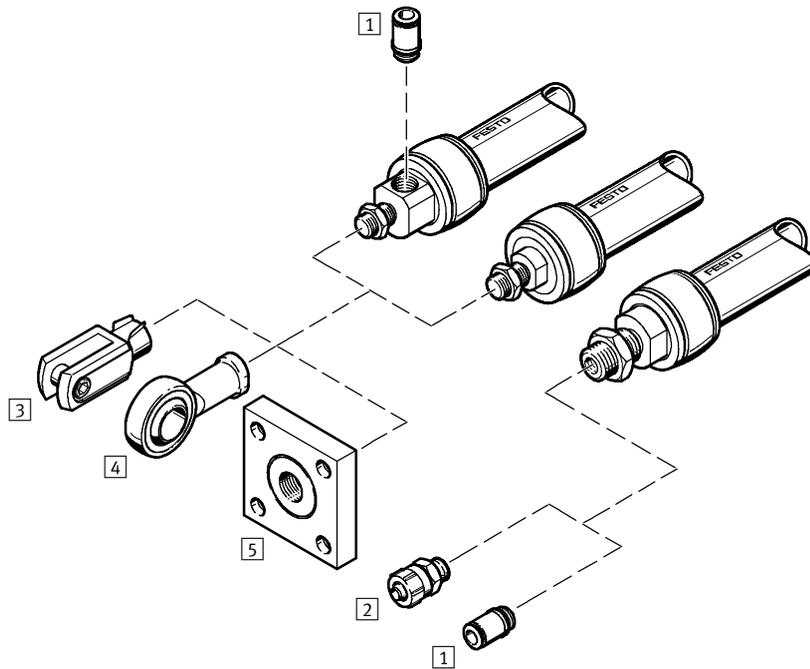
 停产型号

气动肌腱 MAS		安装附件 MXAC	
订货号	型号	订货号	型号
187 594	MAS-10-N-...-AA-MCFK	187 591	MXAC-B10
187 595	MAS-10-N-...-AA-MOFK	187 592	MXAC-A10
187 617	MAS-20-N-...-AA-MCHK	187 593	MXAC-R10
187 618	MAS-20-N-...-AA-MCGK	187 614	MXAC-B16
187 619	MAS-20-N-...-AA-MOHK	187 615	MXAC-A16
187 605	MAS-40-N-...-AA-MCKK	187 616	MXAC-R16
187 606	MAS-40-N-...-AA-MCIK	187 602	MXAC-B20
187 607	MAS-40-N-...-AA-MOKK	187 603	MXAC-A20
		187 604	MXAC-R20

气动肌腱 DMSP, 带压接口

外围元件一览

FESTO

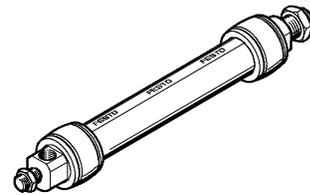
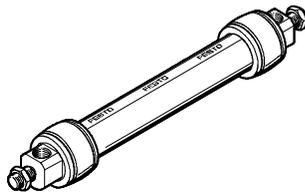
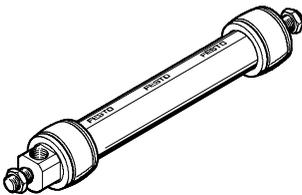


派生型

一端气接口, 径向
RM-CM

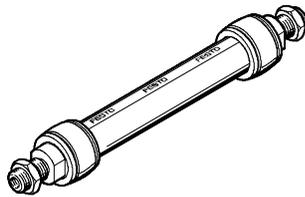
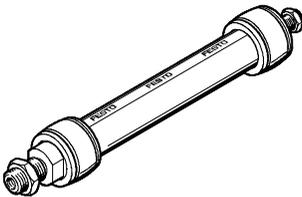
两端气接口, 径向, RM-RM

气接口, 径向和轴向,
RM-AM



一端气接口, 轴向,
AM-CM

两端气接口, 轴向
AM-AM



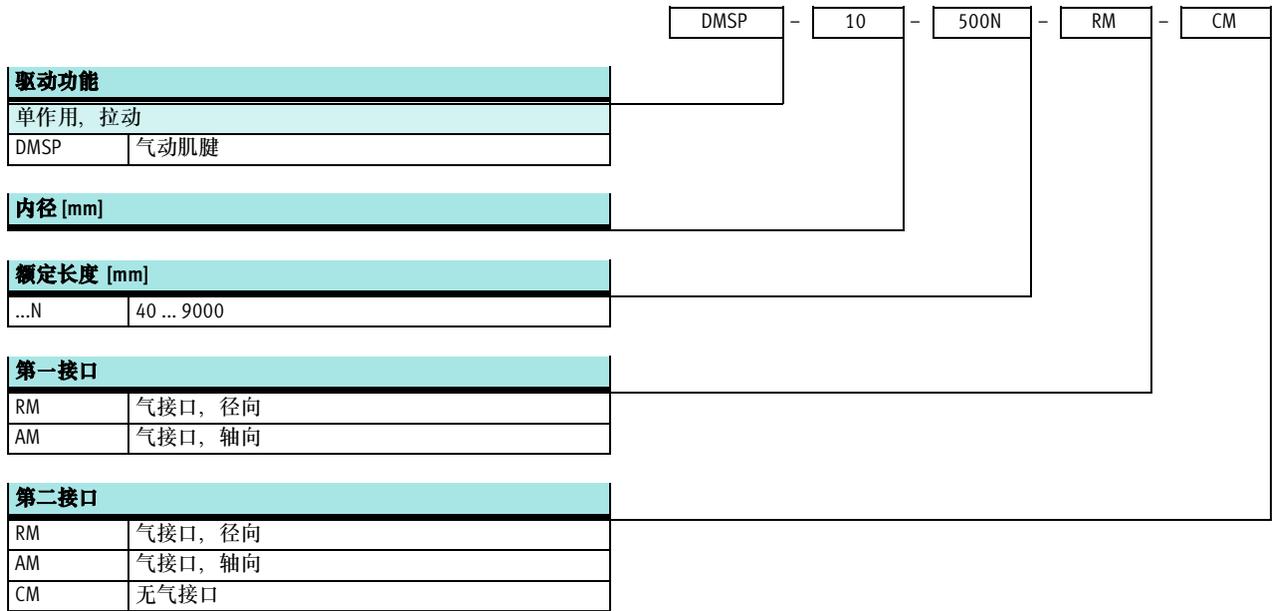
安装附件

安装附件	简要说明	→ 页码/Internet
1 快插接头 QS	用于连接标准外径气管	quick star
2 快拧接头 CK	用于连接标准内径气管	ck
3 双耳环 SG	允许气动肌腱在一个平面内摆动	17
4 关节轴承 SGS	带球面轴承	17
5 连接法兰 KSG/KSZ	用于普查精细偏差	17

气动肌腱 DMSP, 带压接口

型号代码

FESTO



气动肌腱 DMSP, 带压接口

FESTO

技术参数

- 规格
10 ... 40 mm
- 额定长度
40 ... 9000 mm
- 提拉力
0 ... 6000 N



主要技术参数			
规格	10	20	40
气接口	G $\frac{1}{8}$	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{3}{8}$
结构特点	收缩膜片		
工作模式	单作用, 拉动		
内径 [mm]	10	20	40
额定长度 [mm]	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000
最大附加负载, 自由悬挂 [kg]	30	80	250
最大许用预张紧 ¹⁾	额定长度的3%	额定长度的4%	额定长度的5%
最大许用收缩	额定长度的25%		
最大迟滞	≤ 额定长度的3%	≤ 额定长度的2.5%	
最大松弛	≤ 额定长度的3%		
重复精度	≤ 额定长度的1%		
最大许用接口偏差	角度公差: ≤ 1.0° 平行度公差: ± 0.5% (最多400 mm 额定长度), ≤ 2 mm (自 400 mm 额定长度起)		
安装方式	用附件		
安装位置	任意 (如果有侧向力发生, 需要外部导向)		

1) 当安装上最大许用自由悬挂的可用负载时, 达到最大预张紧。

工作和环境条件			
规格	10	20	40
工作压力 [bar]	0 ... 8	0 ... 6	
工作介质	过滤压缩空气, 润滑或未润滑 (按要求提供其它介质)		
环境温度 [°C]	-5 ... +60		
耐腐蚀等级 CRC ²⁾	2		

2) CRC2: 耐腐蚀等级 2, 符合Festo 940 070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。

最大许用工作压力时, 力N]			
规格	10	20	40
力的理论值	630	1500	6000

气动肌腱 DMSP, 带压接口

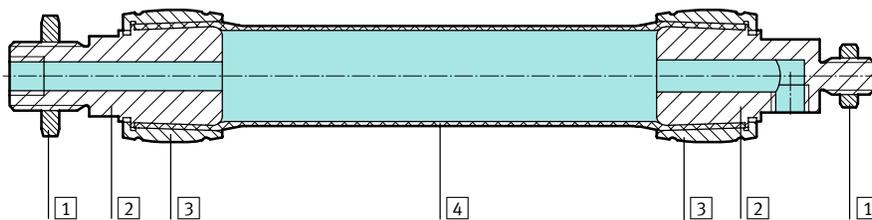
技术参数

FESTO

重量 [g]		10	20	40
规格				
0 m 长度时, 基本重量	RM-CM	58	169	675
	RM-RM	66	182	707
	RM-AM	75	202	767
	AM-CM	66	189	735
	AM-AM	83	222	827
每 1 m 长度时, 附加重量		94	178	340

材料

剖面图



气动肌腱	
1 螺母	镀锌钢
2 法兰	精制铝合金, 透明阳极氧化
3 护套	精制铝合金, 透明阳极氧化
4 膜片	铝丁二烯, 聚酰胺纤维

气动肌腱 DMSP, 带压接口

技术参数

FESTO

许用力 F [N] 与额定长度收缩比 h [%] 的关系

力/位移图表和选型范围

对于“自由悬挂”负载的限制是由于收缩的缘故。对于气动肌腱 DMSP-10-..., 松弛安装的30 kg附

加负载可以造成的3%预张紧(见图表)。使用气动肌腱时, 必须

遵守技术参数中规定的限制。以下图表显示了, 在以下所示界线

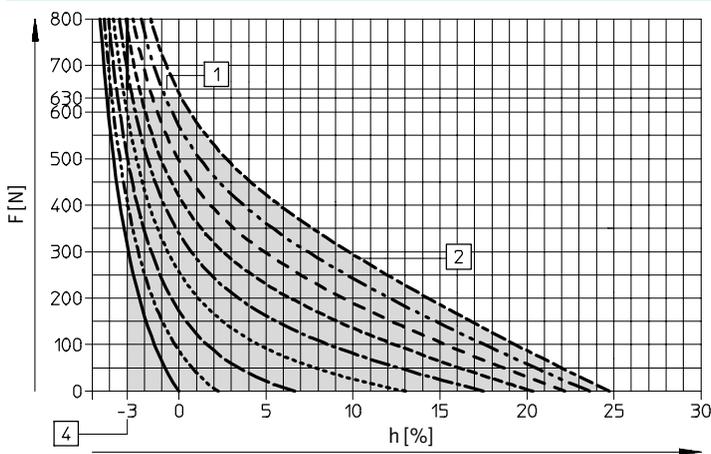
内, 气动肌腱(取决于直径)的工作范围。

运用图表

1. 灰色区域是最大工作压力下力的最小理论值的上限。
2. 灰色区域右侧的限制曲线是最大许用压力。
3. 灰色区域右侧垂直限制是最大许用收缩。
4. 灰色区域左边的限制是由最大张紧所限定的肌腱负载限制。

工作范围 DMSP-10-100N-...

选型示例 → 32

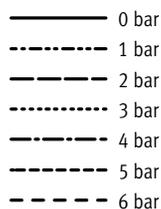
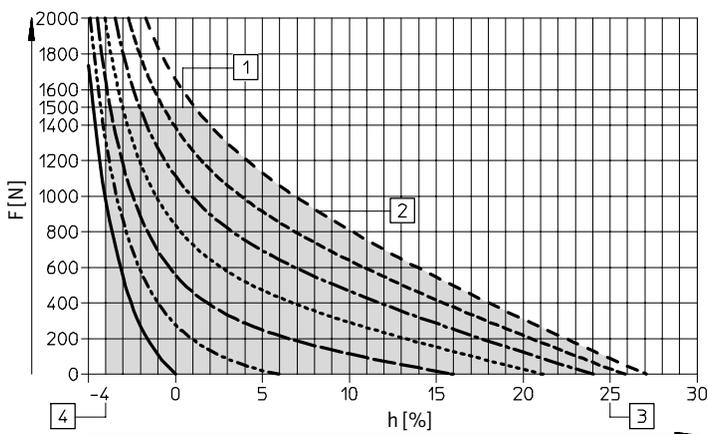


- 1 最大工作压力下力的最小理论值
- 2 最大工作范围
- 4 最大预张紧

■ 许用工作范围

工作范围 DMSP-20-200N-...

选型示例 → 32



- 1 最大工作压力下力的最小理论值
- 2 最大工作范围
- 3 最大变形
- 4 最大预张紧

■ 许用工作范围

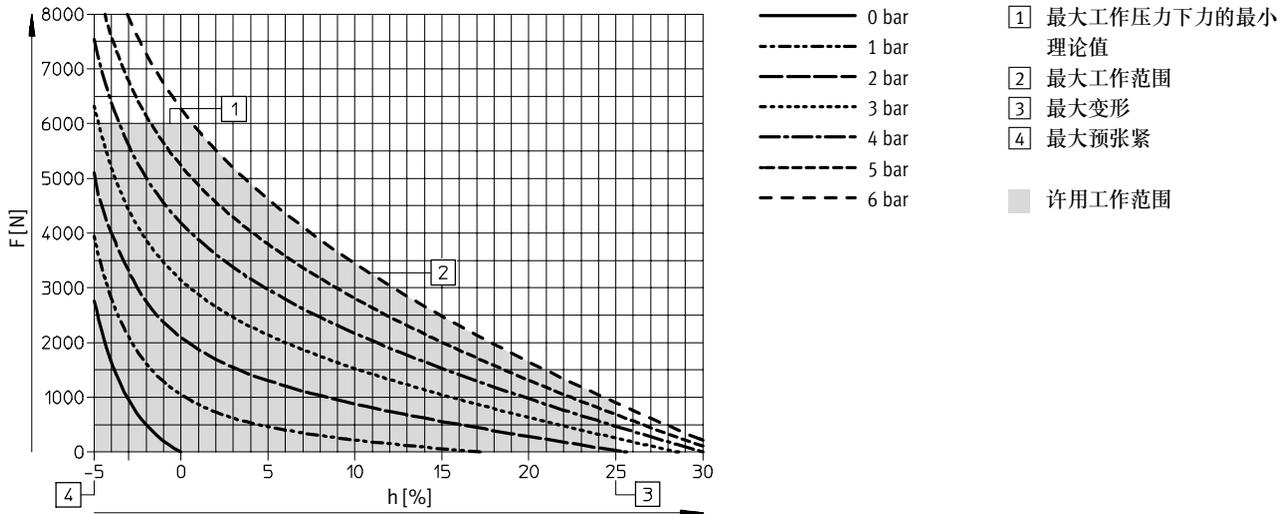
气动肌腱 DMSP, 带压接口

技术参数

FESTO

工作范围 DMSP-40-400N-...

选型示例 → 32



注意

以上图表是用标准长度的肌腱确定的 (标准长度 = 10x 内径), 因此选型应使用选型软件。软件可以在我们的网站上下载 →

www.festo.com。使用力/位移图表可以进行大致选型。这些图表中没有考虑会对响力和位移依存度产生影响的属

性, 例如材料属性、制造偏差和额定长度。因此, 力的理论值可以提高最多10%。通过进行压力

调节 (以最大许用工作压力为上限) 可以对偏差进行补偿。

气动肌腱 DMSP, 带压接口

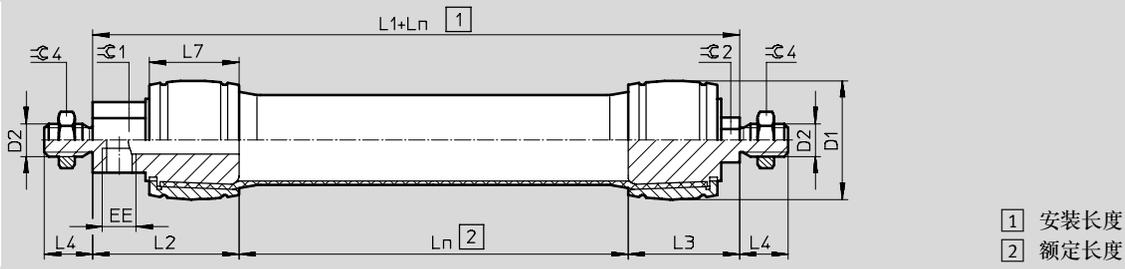
技术参数



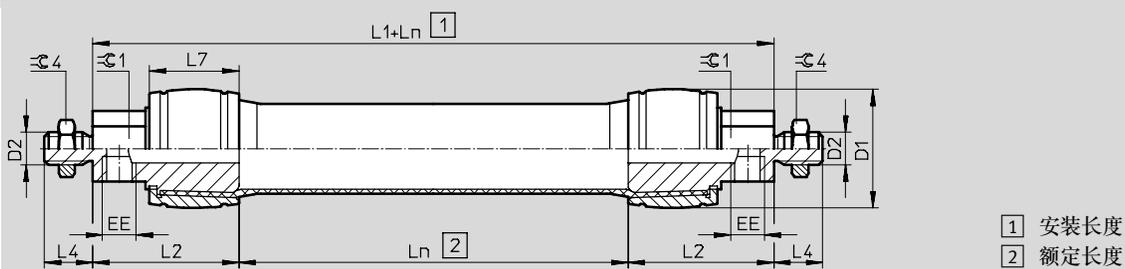
尺寸

CAD 相关数据 → www.festo.com

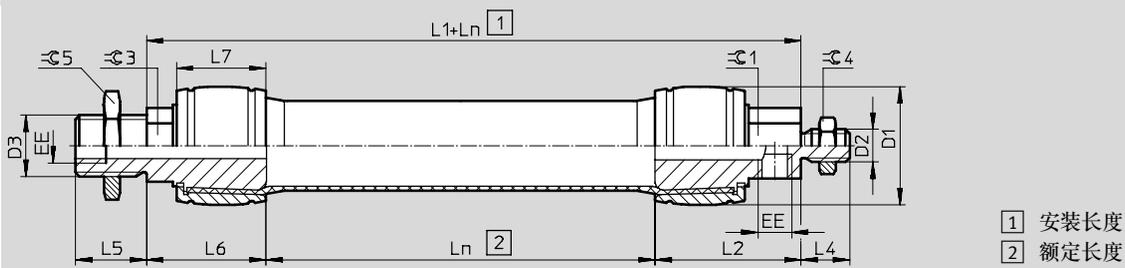
RM-CM - 气接口, 径向, 一端



RM-RM - 气接口, 径向, 两端



AM-RM - 气接口, 轴向和径向



规格	D1 max.	D2	D3	EE ²⁾	Ln ¹⁾		L1			L2
					min.	max.	RM-CM	RM-RM	AM-RM	
10	22	M8	M16x1.5	G ¹ / ₈	40	9000	62	72	63	36
20	35	M10x1.25	M20x1.5	G ¹ / ₄	60		95	113	97	56.5
40	57	M16x1.5	M30x1.5	G ³ / ₈	120		127	144	131	72

规格	L3	L4	L5	L6	L7	$\varnothing 1^{2)}$	$\varnothing 2^{2)}$	$\varnothing 3^{2)}$	$\varnothing 4$	$\varnothing 5$
10	26	15	16	27	19	14	10	17	13	24
20	38.5	20	18	40.5	30	19	12	20	17	30
40	55	24	35	59	44	30	19	30	24	46

1) 公差 < 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.
2) 左右两侧接口的扳手咬合面的平行方向可以导致偏差 (处于生产的原因)。

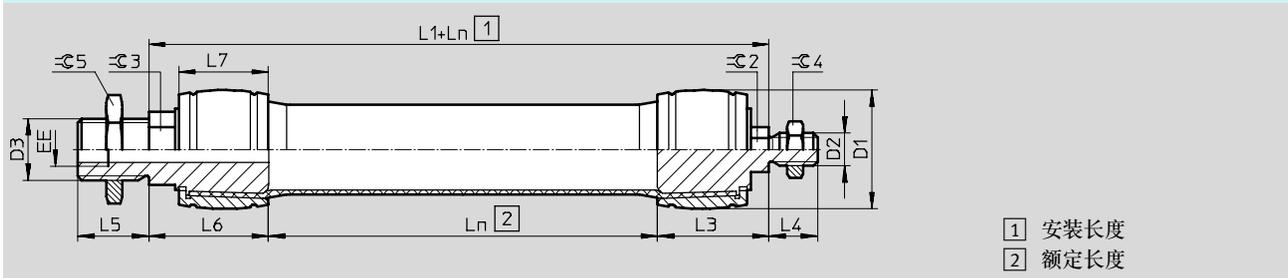
气动肌腱 DMSP, 带压接口

技术参数

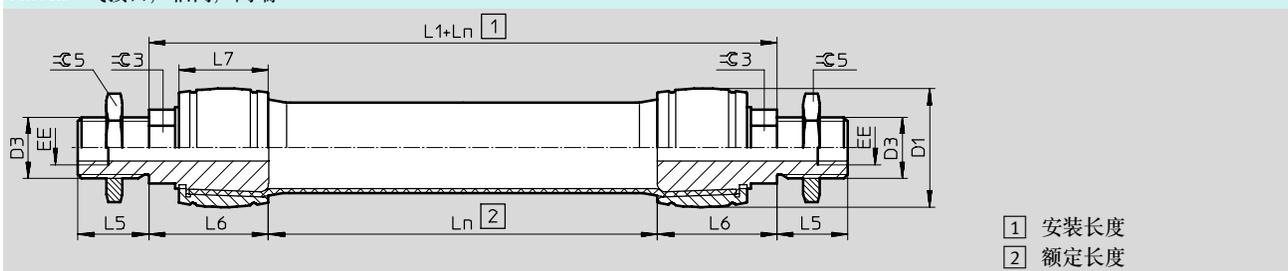
尺寸

CAD 相关数据 → www.festo.com

AM-CM - 气接口, 轴向, 一端



AM-AM - 气接口, 轴向, 两端



规格	D1 max.	D2	D3	EE	Ln ¹⁾		L1		L3
					min.	max.	AM-CM	AM-AM	
10	22	M8	M16x1.5	G $\frac{1}{8}$	40	9000	53	54	26
20	35	M10x1.25	M20x1.5	G $\frac{1}{4}$	60		79	81	38.5
40	57	M16x1.5	M30x1.5	G $\frac{3}{8}$	120		114	118	55

规格	L4	L5	L6	L7	$\approx \text{C}1^{2)}$	$\approx \text{C}2^{2)}$	$\approx \text{C}3^{2)}$	$\approx \text{C}4$	$\approx \text{C}5$
10	15	16	27	19	17	10	17	13	24
20	20	18	40.5	30	19	12	20	17	30
40	24	35	59	44	30	19	30	24	46

1) 公差 < 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.
2) 左右两侧接口的扳手咬合面的平行方向可以导致偏差 (处于生产的原因)。

气动肌腱 DMSP, 带压接口

订货数据 - 模块化产品



M 必填数据					
模块订货号	功能	规格	额定长度	第一接口	第二接口
541 403	DMSP	10	40 ... 9 000	RM	CM
541 404		20		AM	RM
541 405		40		AM	AM
订货示例					
541 404	DMSP	20	5 000 N	AM	RM

订货表						
规格	10	20	40	条件	代码	输入代码
M 模块订货号	541 403	541 404	541 405			
功能	气动肌腱, 高压接口				DMSP	DMSP
规格 [mm]	10	20	40		-...	
额定长度 [mm]	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000		-...N	-...N
第一接口	径向, 金属螺纹 连接螺纹/气源口 M8 / G $\frac{1}{8}$ M10x1.25 / G $\frac{1}{4}$ M16x1.5 / G $\frac{3}{8}$				-RM	
	轴向, 金属螺纹 连接螺纹/气源口 M16x1.5 / G $\frac{1}{8}$ M20x1.5 / G $\frac{1}{4}$ M30x1.5 / G $\frac{3}{8}$				-AM	
第二接口	封闭, 金属螺纹 连接螺纹 M8 M10x1.25 M16x1.5				-CM	
	径向, 金属螺纹 连接螺纹/气源口 M8 / G $\frac{1}{8}$ M10x1.25 / G $\frac{1}{4}$ M16x1.5 / G $\frac{3}{8}$				-RM	
	轴向, 金属螺纹 连接螺纹/气源口 M16x1.5 / G $\frac{1}{8}$ M20x1.5 / G $\frac{1}{4}$ M30x1.5 / G $\frac{3}{8}$				-AM	

输出订货代码

	DMSP	-		-	... N	-		-	
--	------	---	--	---	-------	---	--	---	--

气动肌腱 DMSP, 带压接接口

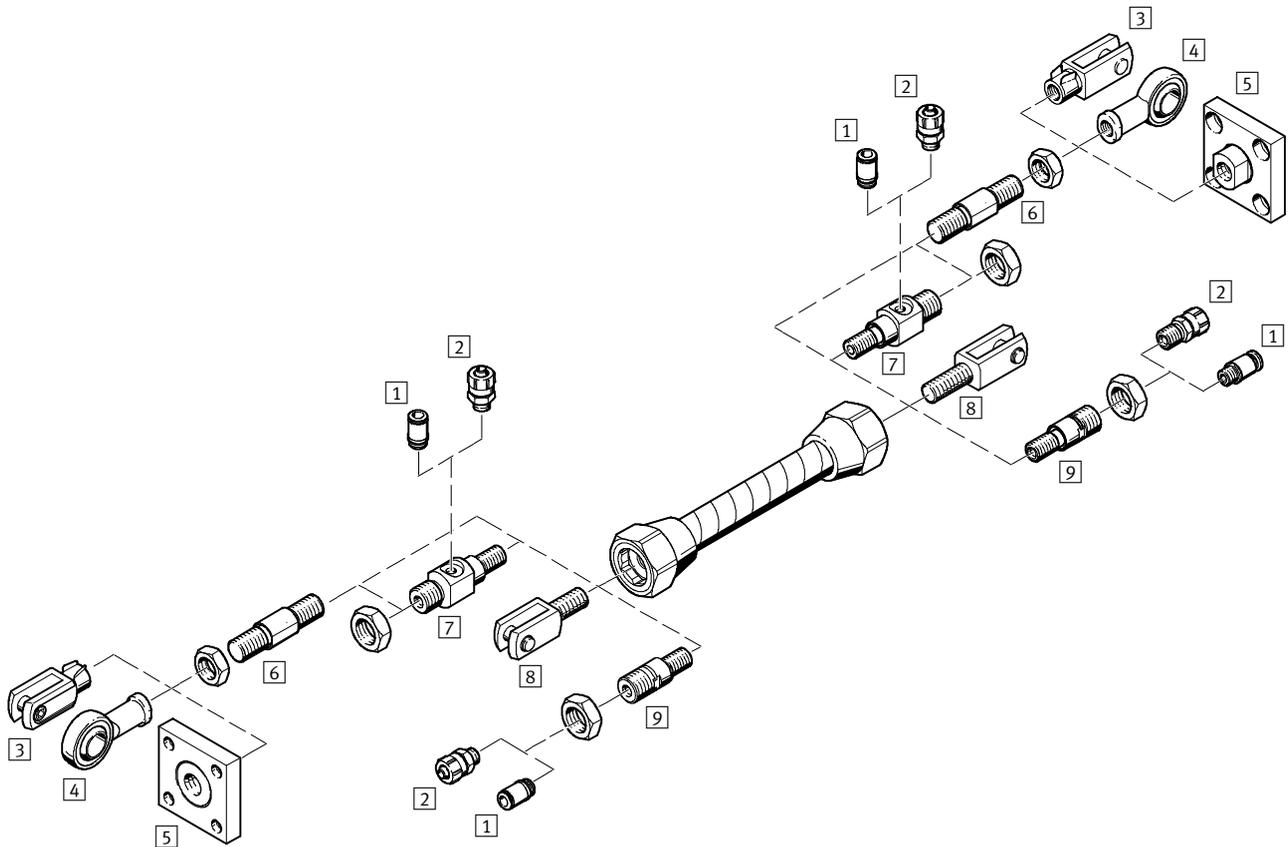
附件

FESTO

订货参数				技术参数 → piston rod attachment			
名称	适用规格	订货号	型号	名称	适用规格	订货号	型号
关节轴承 SGS				连接法兰 KSG			
	10	9 255	SGS-M8		10	-	
	20	9 261	SGS-M10x1,25		20	32 963	KSG-M10x1,25
	40	9 263	SGS-M16x1,5		40	32 965	KSG-M16x1,5
双耳环 SG				连接法兰 KSZ			
	10	3 111	SG-M8		10	36 124	KSZ-M8
	20	6 144	SG-M10x1,25		20	36 125	KSZ-M10x1,25
	40	6 146	SG-M16x1,5		40	36 127	KSZ-M16x1,5

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

外围元件一览



安装附件		
	简要说明	→ 页码/Internet
1	快插接头 QS	用于连接标准外径气管 quick star
2	快拧接头 CK	用于连接标准内径气管 ck
3	双耳环 SG	允许气动肌腱在一个平面内摆动 31
4	关节轴承 SGS	带球面轴承 31
5	连接法兰 KSG/KSZ	用于补充径向偏差 31
6	螺纹杆 MXAD-T	用于连接驱动附件 31
7	径向连接件 MXAD-R	用于连接驱动附件和径向气源 30
8	双耳环 SGA	通过外螺纹直接安装于气动肌腱上 31
9	轴向连接件 MXAD-A	用于连接驱动附件和轴向气源 30

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

型号代码

FESTO

		MAS	-	10	-	500N	-	AA	-	MC	-	K	-	ER	-	EG
驱动功能																
单作用, 拉动																
MAS	气动肌腱															
内径 [mm]																
...N		40 ... 9000														
材料																
AA	标准材料 (氯丁二烯, 聚酰胺纤维)															
接口类型																
MC	一端开放															
MO	两端开放															
连接方式																
K	带力补偿器															
O	不带力补偿器															
附件散装供货																
连接件																
ER	1 个连接件, 用于径向气源, 一端															
EA	1 个连接件, 用于轴向气源, 一端															
BR	2 个连接件, 用于径向气源, 两端															
BA	2 个连接件, 用于轴向气源, 两端															
RA	1 个连接件用于径向, 1 个连接件用于轴向气源															
安装件																
EG	1 个螺纹杆, 用于安装, 一端															
BG	2 个螺纹杆, 用于安装, 两端															

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

FESTO

技术参数

- 规格
10 ... 40 mm
- 额定长度
40 ... 9000 mm
- 提升力
0 ... 6000 N



主要技术参数				
规格		10	20	40
气接口		→ 连接件 MXAD-..., 第 30 页		
结构特点		收缩膜片		
工作模式		单作用, 拉动		
内径	[mm]	10	20	40
额定长度	[mm]	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000
最大附加负载, 自由悬挂	[kg]	30	80	250
最大许用预张紧 ¹⁾	不带力补偿器	额定长度的3%	额定长度的4%	额定长度的5%
	带力补偿器	额定长度的3%	额定长度的3%	额定长度的3%
最大许用收缩		额定长度的25%		
最大迟滞		≤ 额定长度的3%	≤ 额定长度的2.5%	
最大松弛		≤ 额定长度的4%		≤ 额定长度的3%
重复精度		≤ 额定长度的1%		
安装类型		用附件		
安装位置		任意 (如果有侧向力发生, 需要外部导向)		

1) 当安装上最大许用自由悬挂的可用负载时, 达到最大预张紧。

工作和环境条件				
规格		10	20	40
工作压力	[bar]	0 ... 8	0 ... 6	
工作介质		过滤压缩空气, 润滑或未润滑 (按要求提供其它介质)		
环境温度	[°C]	-5 ... +60		
耐腐蚀等级 CRC ²⁾		2		

2) CRC2: 耐腐蚀等级 2, 符合 Festo 940 070 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。

最大许用工作压力时, 力[N]				
规格		10	20	40
力的理论值		630	1500	6000
用于补偿		400	1200	4000

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

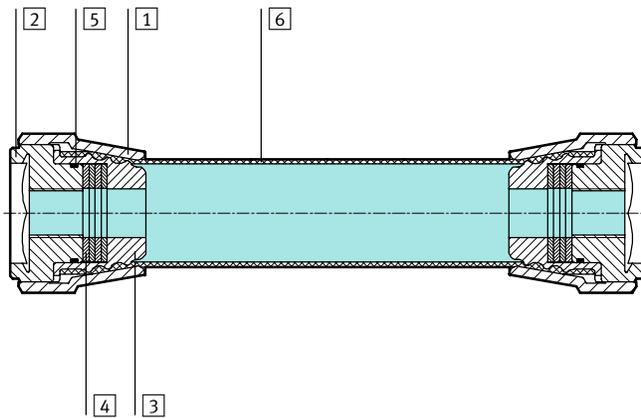
技术参数

FESTO

重量 [g]				
规格		10	20	40
0 m长度时, 基本重量		77	238	673
每 1 m 长度时, 附加重量		94	178	340
连接不带力补偿器	MO	38	114	331
	MC	39	124	342
连接带力补偿器	MO	49	153	521
	MC	49	153	521

材料

剖面图



气动肌腱	
1 连接螺母	精制铝合金, 透明阳极氧化
2 法兰	精制铝合金, 蓝色阳极氧化
3 内锥筒	精制铝合金, 透明阳极氧化
4 盘形弹簧	钢
5 密封圈	丁腈橡胶
6 膜片软管	氯丁二烯, 聚酰胺纤维
- 粘着剂	Loctite 243 (螺纹固定剂)
- 润滑剂	Klüberplex BE 31-102
材料注意事项	不含铜、聚四氟乙烯和硅

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

技术参数

FESTO

许用力 F [N] 与额定长度收缩比 h [%] 的关系

对于“自由悬挂”负载的限制是由于收缩的缘故。对于气动肌腱 DMS-10-..., 松弛安装的30 kg附

加负载可以造成的3%预张紧(见图表)。使用气动肌腱时, 必须

遵守技术参数中规定的限制。以下图表显示了, 在以下所示界线

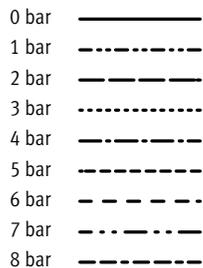
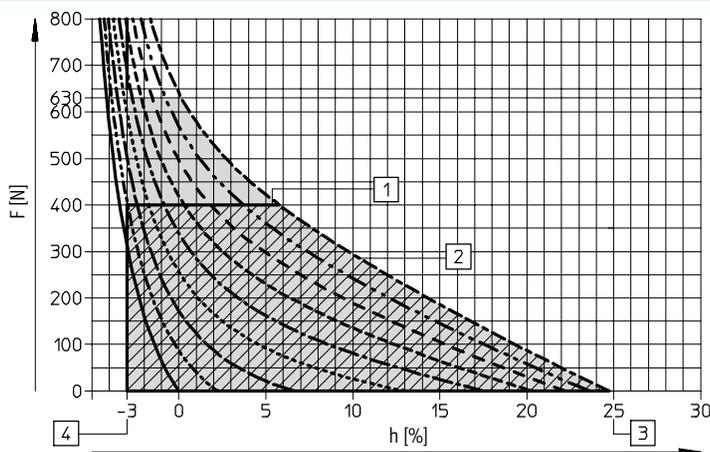
内, 气动肌腱(取决于直径)的工作范围。

运用图表

1. 阴影标出的工作范围上限是使用力补偿器时最大工作压力下力的最大理论值。
2. 许用工作范围右侧的限制曲线是最大许用压力。
3. 许用过做范围右侧垂直限制是最大许用收缩。
4. 许用工作范围左边的限制是由最大张紧所限定的肌腱负载限制。

工作范围 MAS-10-100N-...

选型实例 → 32

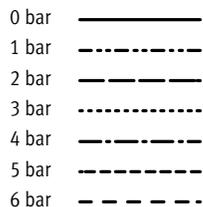
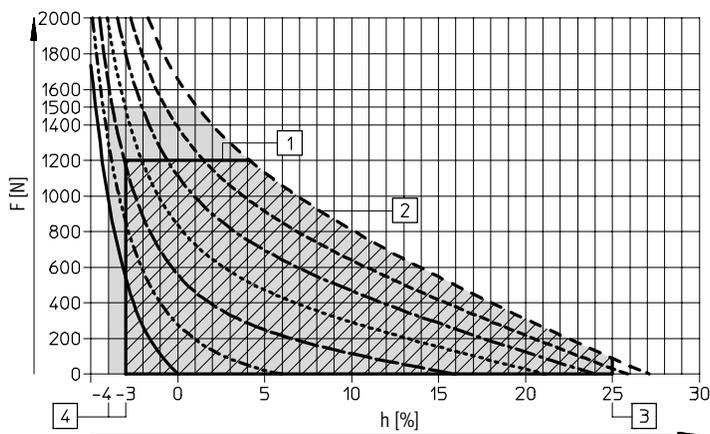


- 1 力补偿, 用于 MAS-10-...-K
- 2 最大工作压力
- 3 最大变形
- 4 最大预张紧

许用工作范围, 用于
 ■ MAS-10-...
 许用工作范围, 用于
 ▨ MAS-10-...-K

工作范围 MAS-20-200N-...

选型实例 → 32



- 1 力补偿, 用于 MAS-20-...-K
- 2 最大工作压力
- 3 最大变形
- 4 最大预张紧

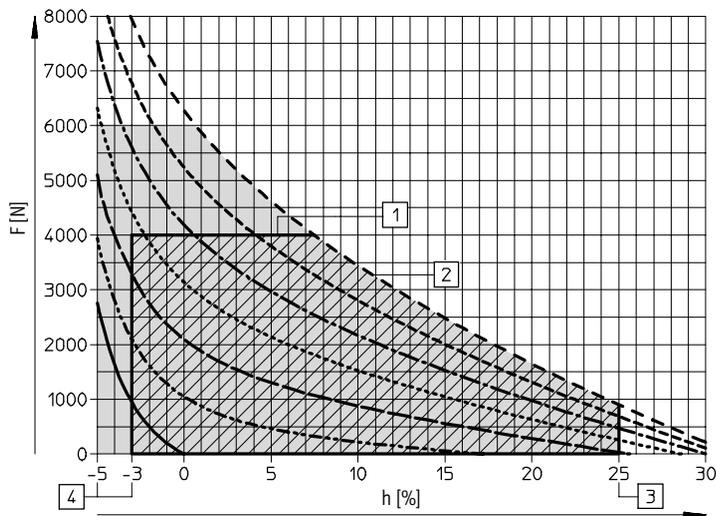
许用工作范围, 用于
 ■ MAS-20-...
 许用工作范围, 用于
 ▨ MAS-20-...-K

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

技术参数

工作范围 MAS-40-400N-...

选型实例 → 32



- 0 bar ————
- 1 bar - - - - -
- 2 bar ————
- 3 bar - - - - -
- 4 bar ————
- 5 bar - - - - -
- 6 bar - - - - -

- 1** 力补偿, 用于 MAS-40-...-K
- 2** 最大工作压力
- 3** 最大变形
- 4** 最大预张紧

许用工作范围, 用于
 MAS-40-...
 许用工作范围, 用于
 MAS-40-...-K

注意

以上图表是用标准长度的肌腱确定的 (标准长度 = 10x 内径), 因此选型应使用选型软件。软件可以在我们的网站上下载 →

www.festo.com。使用力/位移图表可以进行大致选型。这些图表中没有考虑会对响力和位移依存度产生影响的属性, 例如材料属性

、制造偏差和额定长度。因此, 力的理论值可以提高最多10%。通过进行压力调节 (以最大许用

工作压力为上限) 可以对偏差进行补偿。

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

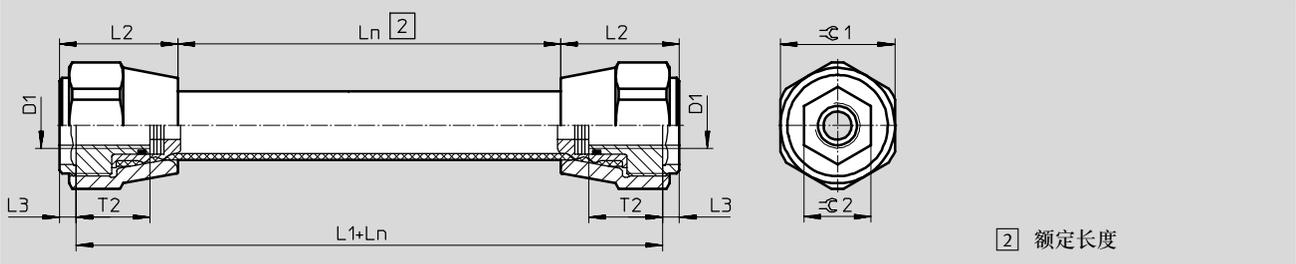
技术参数

FESTO

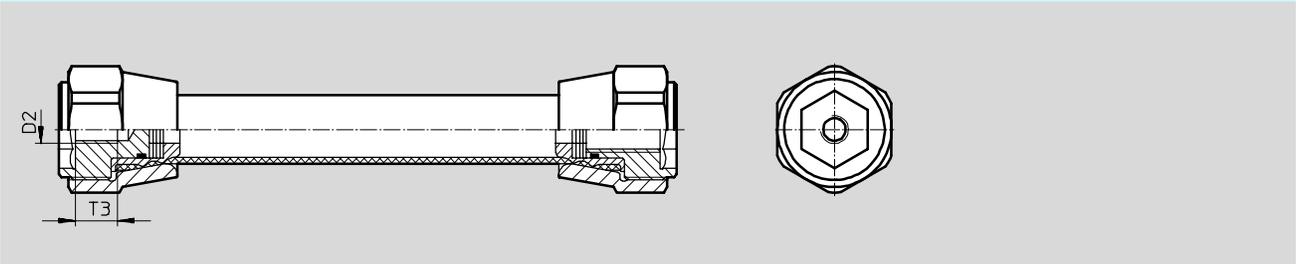
尺寸 - 不带力补偿

CAD 相关数据 → www.festo.com

M0-0 - 两端开放



MC-0 - 一端开放



规格	D1	D2	Ln		L1
			min.	max.	
10	M10x1.25	M10x1.25	40	9000 ¹⁾	60.2
20	M16x1.5	M10x1.25	60		73
40	M20x1.5	M16x1.5	120		95

规格	L2	L3	T2	T3	≈1	≈2
10	34.1	4	10	10	27	17
20	42.5	6	26.5	15	41	24
40	55.5	8	21.8	20	60	41

1) 公差 ≤ 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.

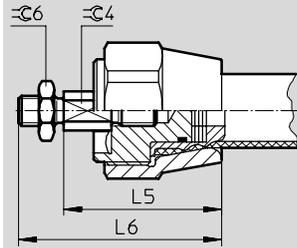
气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

技术参数

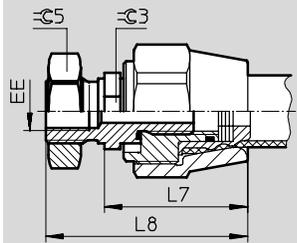
尺寸 - 不带力补偿

CAD 相关数据 → www.festo.com

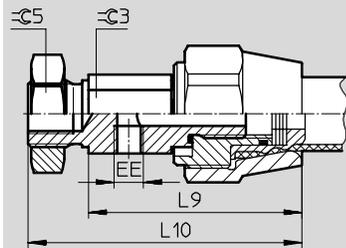
EG - 一端开放, 带螺纹杆



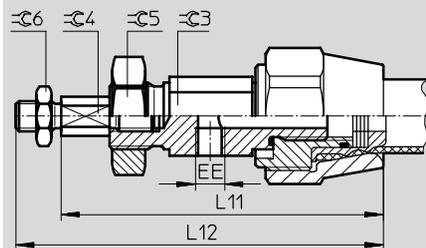
EA/BA - 气接口, 轴向, 一端/两端



ER/BR - 气接口, 径向, 一端/两端



ER/BR-EG/BG - 气接口, 径向带螺纹杆, 一端/两端



规格	EE		L5	L6	L7	L8	L9
	轴向	径向					
10	G1/8	M5	46.1	61.1	42.6	60	58.2
20	G1/4	G1/8	52.5	67.5	49	69	71
40	G3/8	G1/4	67.5	91.5	63	101	93

规格	L10	L11	L12	$\varnothing 3$	$\varnothing 4$	$\varnothing 5$	$\varnothing 6$
10	75.6	96.6	111.6	17	11	24	17
20	91	107	122	24	11	32	17
40	131	151	175	36	17	46	24

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

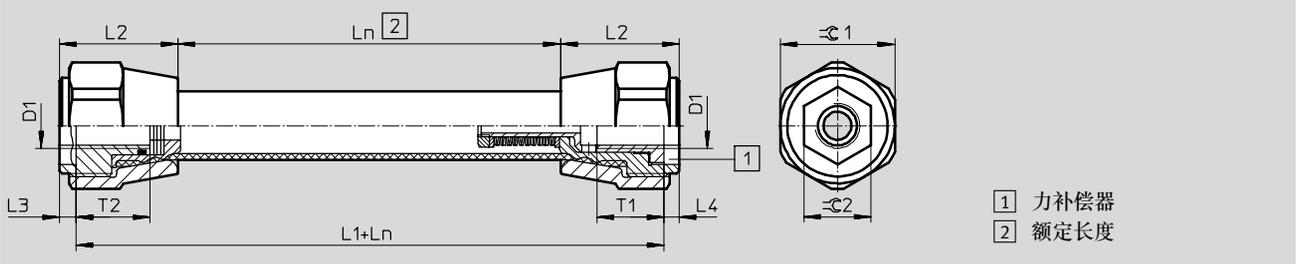
技术参数

FESTO

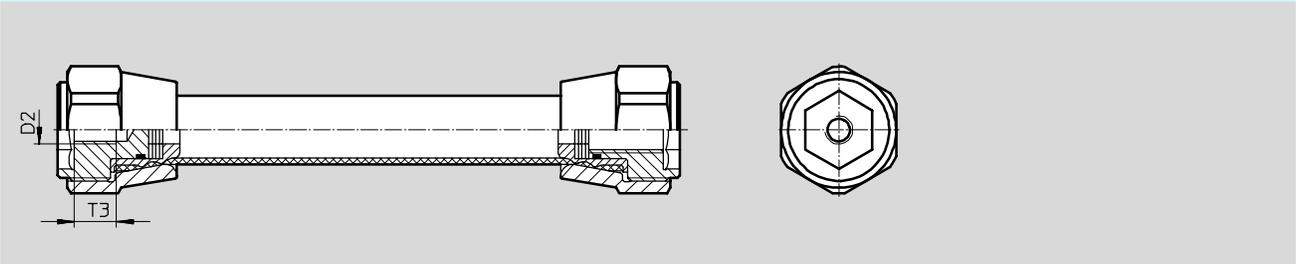
尺寸 - 带力补偿

CAD 相关数据 → www.festo.com

M0-K - 两端开放



MC-K - 一端开放



规格	D1	D2	Ln		L1	L2
			min.	max.		
10	M10x1.25	M10x1.25	40	9000 ¹⁾	61.7	34.1
20	M16x1.5	M10x1.25	60		73.5	42.5
40	M20x1.5	M16x1.5	120		96.5	55.5

规格	L3	L4	T1	T2	T3	≈C1	≈C2
10	4	2.5	15	10	10	27	17
20	6	5.5	24	26.5	15	41	24
40	8	6.5	30	21.8	20	60	41

1) 公差 ≤ 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

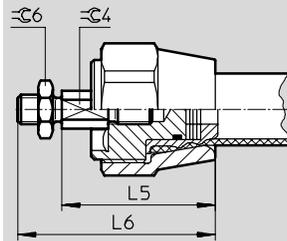
技术参数

FESTO

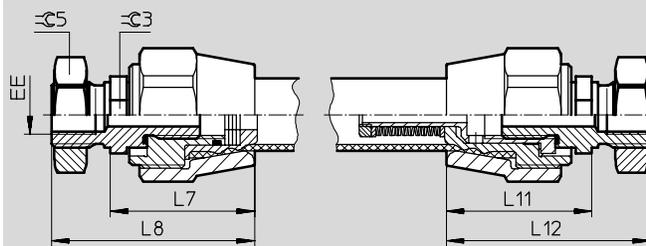
尺寸 - 不带力补偿

CAD 相关数据 → www.festo.com

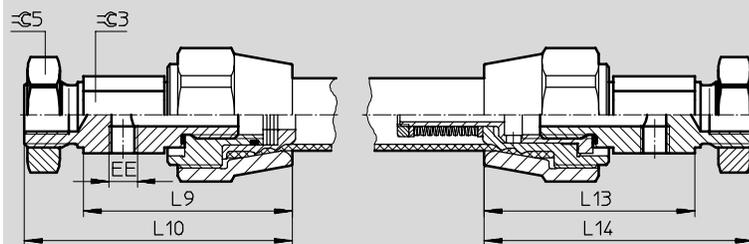
EG - 一端开放, 带螺纹杆



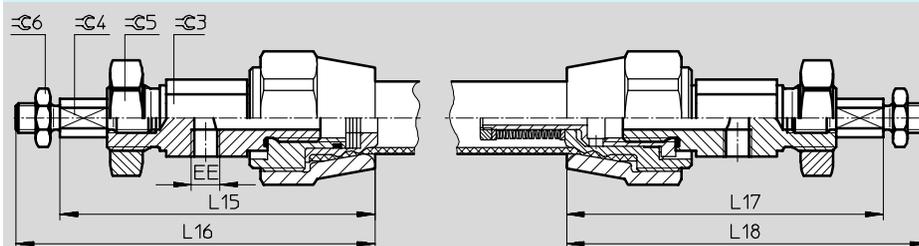
EA/BA - 气接口, 轴向, 一端/两端



ER/BR - 气接口, 径向, 一端/两端



EA/BA-EG/BG - 气接口, 径向带螺纹杆, 一端/两端



规格	EE		L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
	轴向	径向								
10	G $\frac{1}{8}$	M5	46.1	61.1	42.6	60	58.2	75.6	44.1	61.5
20	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{8}$	52.5	67.5	49	69	71	91	49.5	69.5
40	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{4}$	67.5	91.5	63	101	93	131	64.5	102.5

规格	L13	L14	L15	L16	L17	L18	$\varnothing 3$	$\varnothing 4$	$\varnothing 5$	$\varnothing 6$
10	59.7	77.1	96.6	111.6	98.1	113.1	17	11	24	17
20	71.5	91.5	107	122	107.5	122.5	24	11	32	17
40	94.5	132.5	151	175	152.5	176.6	36	17	46	24

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

订货数据 - 模块化产品



M 必填数据						O 选项		
模块订货号	功能	内径	额定长度	材料	接口类型	连接件类型	连接件	安装件
534 201	MAS	10	...N	AA	MC	K	ER	EG
534 202		20						
534 203		40						
订货示例								
534 201	MAS	- 10	- 500N	- AA	- MC	- K	- ER	- EG

订货表							
规格	10	20	40	条件	代码	输入代码	
M 模块订货号	534 201	534 202	534 203				
功能	气动肌腱, 带螺纹接口				MAS		MAS
内径 [mm]	10	20	40		-...		
额定长度 [mm]	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000		-...N		
材料	标准材料 (氯丁二烯)				-AA		-AA
接口类型	气动肌腱, 一端开放				-MC		
	气动肌腱, 两端开放				-MO		
连接件类型	螺纹接口, 带力补偿器				-K		
	螺纹接口, 不带力补偿器				-O		
O 连接件, 散装供货	1 连接件, 用于径向气源, 一端			1	-ER		
	1 连接件, 用于轴向气源, 一端			1	-EA		
	2 连接件, 用于径向气源, 两端			2	-BR		
	2 连接件, 用于轴向气源, 两端			2	-BA		
	1 连接件, 用于径向; 1 连接件, 用于轴向气源			2	-RA		
O 安装件, 散装供货	1 螺纹杆, 用于安装件, 一端			3	-EG		
	2 螺纹杆, 用于安装件, 两端			4	-BG		

1 ER, EA 不能组合用于接口类型 MO.

2 BR, BA, RA 不能组合用于接口类型 MC.

3 EG 与接口类型 MO 组合时, 仅允许组合使用连接件 BR, RA.

4 BG 与接口类型 MC 组合时, 仅允许组合使用连接件 ER.

与接口类型 MO 组合时, 仅允许组合使用连接件 BR.

输出订货代码

气动肌腱 MAS，带螺纹接口

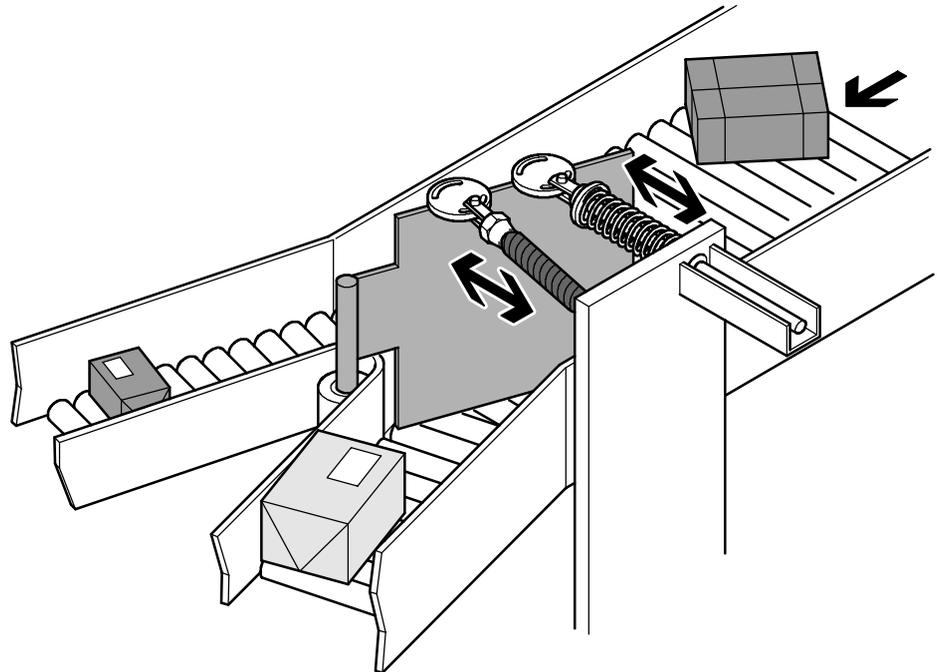
应用实例

FESTO

力和动态性

分拣驱动

气动肌腱速度快，加速度特性良好，是用于传输工序中分拣和止停任务的理想驱动器。响应时间短意味着循环速度可以大幅度提高。

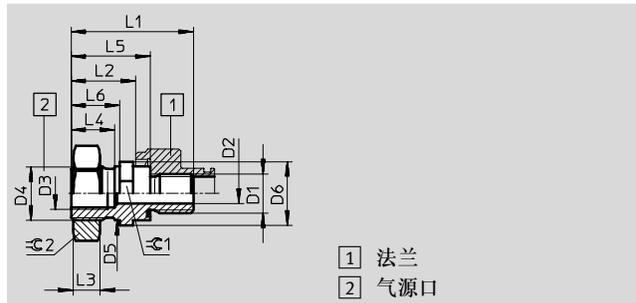


气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

附件

轴向连接件MXAD-A (订货代码 EA/BA/RA)

材料:
连接件: 阳极氧化铝
螺母: 黄铜
密封件: 丁腈橡胶

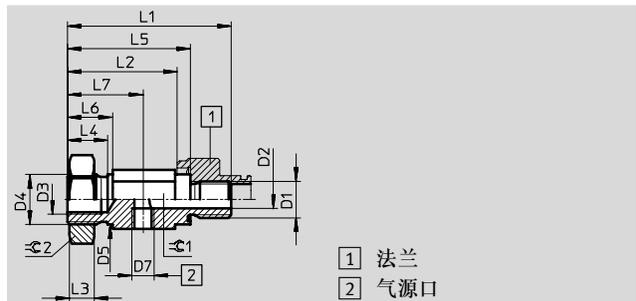


尺寸和订货数据									
适用规格	D1	D2 ∅	D3	D4	D5 ∅ h11	D6 ∅	L1	L2	L3
10	M10x1.25	5	G1/8	M16x1.5	16	20	39.9	25.9	8
20	M16x1.5	8	G1/4	M22x1.5	22	26	50.5	26.5	11
40	M20x1.5	10	G3/8	M30x1.5	30	40	73.5	45.5	8

适用规格	L4	L5	L6	≈C1	≈C2	重量 [g]	订货号	型号
10	15.4	29.9	17.4	17	24	33	534 400	MXAD-A10
20	18	32.5	20	24	32	69	534 402	MXAD-A16
40	35	53.5	38	36	46	184	534 404	MXAD-A20

径向连接件 MXAD-R (订货代码 ER/BR/RA)

材料:
连接件: 阳极氧化铝
螺母: 黄铜
密封件: 丁腈橡胶



尺寸和订货数据									
适用规格	D1	D2 ∅	D3	D4	D5 ∅ h11	D7	L1	L2	L3
10	M10x1.25	5	M10x1.25	M16x1.5	16	M5	55.5	41.5	8
20	M16x1.5	8	M10x1.25	M22x1.5	22	G1/8	72.5	48.5	11
40	M20x1.5	10	M16x1.5	M30x1.5	30	G1/4	103.5	75.5	8

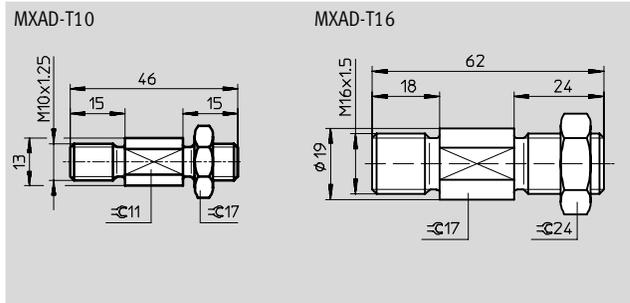
适用规格	L4	L5	L6	L7	≈C1	≈C2	重量 [g]	订货号	型号
10	15.4	45.5	17.4	26.7	17	24	44	534 401	MXAD-R10
20	18	54.5	20	33.5	24	32	109	534 403	MXAD-R16
40	35	83.5	38	56	36	46	263	534 405	MXAD-R20

气动肌腱 MAS, 带螺纹接口

附件

螺纹杆 MXAD-T (订货代码 EG/BG)

材料:
铝



尺寸和订货数据			
适用规格	适合于螺纹接口	重量 [g]	订货号 型号
10/20	M10x1.25	40	187 597 MXAD-T10
40	M16x1.5	140	187 609 MXAD-T16

订货数据				技术参数 → piston rod attachment			
名称	适用规格	订货号	型号	名称	适用规格	订货号	型号
关节轴承 SGS ¹⁾				连接法兰 KSG ¹⁾			
	10	9 261	SGS-M10x1,25		10	32 963	KSG-M10x1,25
	20	9 261	SGS-M10x1,25		20	32 963	KSG-M10x1,25
	40	9 263	SGS-M16x1,5		40	32 965	KSG-M16x1,5
双耳环 SGA				连接法兰 KSZ ¹⁾			
	10	32 954	SGA-M10x1,25		10	36 125	KSZ-M10x1,25
	20	32 954	SGA-M10x1,25		20	36 125	KSZ-M10x1,25
	40	10 768	SGA-M16x1,5		40	36 127	KSZ-M16x1,5
双耳环 SG ¹⁾							
	10	6 144	SG-M10x1,25				
	20	6 144	SG-M10x1,25				
	40	6 146	SG-M16x1,5				

1) 需要螺纹杆 MXAD-T...

- 注意 -
替换现有气动肌腱
MAS和相应安装附件附件 →
联系您在本地的Festo联系人。

气动肌腱 DMSP/MAS

选型



举例1

提升恒定负载

将气动肌腱连接在一个支持表面的80 kg恒定负载，不产生任何力，并将此负载提升100 mm的距离。工作压力为6 bar。

我们将确定气动肌腱的规格（直径和额定长度）。



图表是用标准长度的肌腱确定的（标准长度=10x 内径），因此选型应使用选型软件。软件

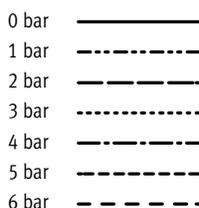
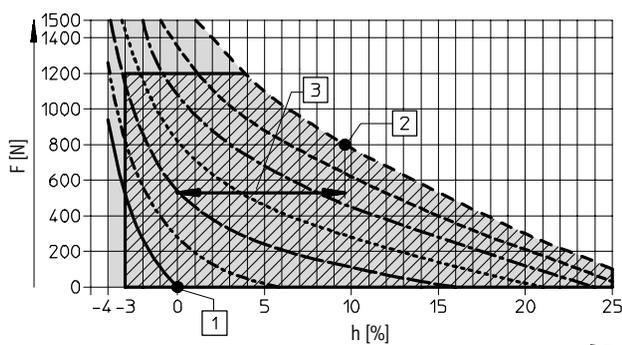
可以在我们的网站上下载
→ www.festo.com。
使用肌腱时必须遵守技术参数

中所列限制。

主要条件	数值
所需静态力	0 N
所需行程	100 mm
收缩状态下所需力	约 800 N
工作压力	6 bar

解决方法

步骤 1 去顶所需肌腱规格	在所需力的基础上确定最适用的规格。所需的力为 800 N，因此	MAS-20-... 或 MAS-40-... 可供选择。
步骤 2 代入负载点 1	将负载点1 代入力/位移图表 MAS-20-...	力 $F = 0$ N 压力 $p = 0$ bar
步骤 3 代入负载点 2	将负载点 2 代入力/位移图表 力 $F = 800$ N	压力 $p = 6$ bar
步骤 4 读出长度变化	X轴两个负载点之间读出肌腱长度变化(收缩以 %表示)。	结果: 9.6% 收缩
步骤 5 计算额定长度	将行程100mm除以收缩比，就可以得到所需的额定长度。	结果: $100 \text{ mm} / 9.6\% \approx 1042 \text{ mm}$ 。
步骤 6 结果	必须订购额定长度为的1042 mm 气动肌腱。	为了不产生任何力连接 80 kg 负载，并提升 100 mm，需要 MAS-20-1042N-AA-...。



- 1 负载点 1
- 2 负载点 2
- 3 长度变化 = 9.6%

气动肌腱 DMSP/MAS

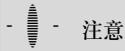
选型

举例2

用作拉伸弹簧

在这个例子中，气动肌腱将被用作拉伸弹簧。

我们将确定气动肌腱的规格（直径和额定长度）。



图表是用标准长度的肌腱确定的（标准长度=10x内径），因此选型应使用选型软件。软件

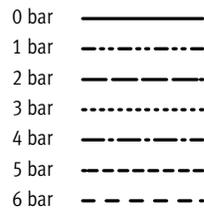
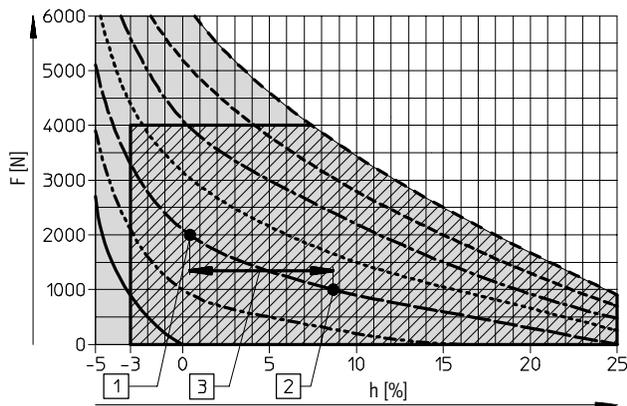
可以在我们的网站上下载
→ www.festo.com。

使用肌腱时必须遵守技术参数中所列限制。

主要条件	数值
延伸状态下所需力	2000 N
收缩状态下所需力	1000 N
所需行程（弹簧长度）	50 mm
工作压力	2 bar

解决方法

- 步骤 1
去顶所需肌腱规格** 在所需力的基础上确定最适用的规格。所需的力为2000 N，因此选择 MAS-40-...。
- 步骤 2
代入负载点 1** 将负载点1代入力/位移图表 MAS-40-... 力 $F = 2000\text{ N}$
压力 $p = 2\text{ bar}$
- 步骤 3
代入负载点 2** 将负载点2代入力/位移图表 力 $F = 1000\text{ N}$
压力 $p = 2\text{ bar}$
- 步骤 4
读出长度变化** X轴两个负载点之间读出肌腱长度变化(收缩以 %表示)。 结果:
8.7% 收缩
- 步骤 5
计算额定长度** 将行程50mm除以收缩比，就可以得到所需的额定长度。 结果:
 $50\text{ mm} / 8.7\% \sim 544\text{ mm}$ 。
- 步骤 6
结果** 必须订购额定长度为544 mm的气动肌腱。 用作拉伸弹簧，力为2000 N
且弹簧行程为 50 mm，
需要MAS-40-544N-AA ...。



- 1 负载点 1
- 2 负载点 2
- 3 长度变化 = 8.7%

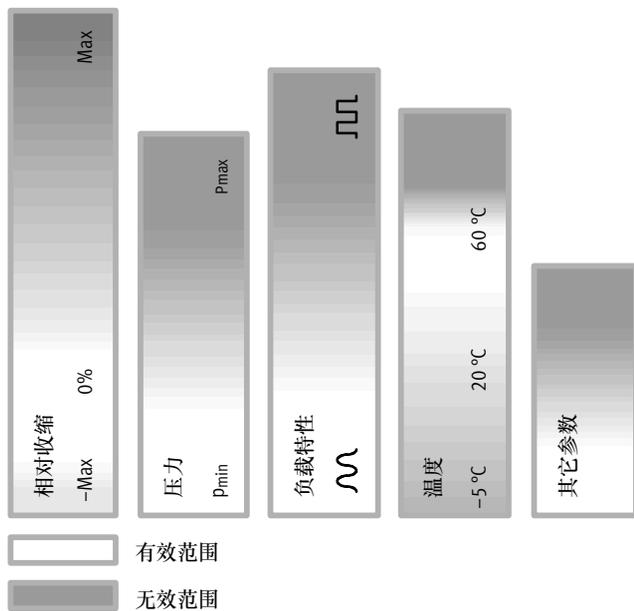
气动肌腱 DMSP/MAS

选型

FESTO

使用寿命(柱形高度 = 含义/影响)

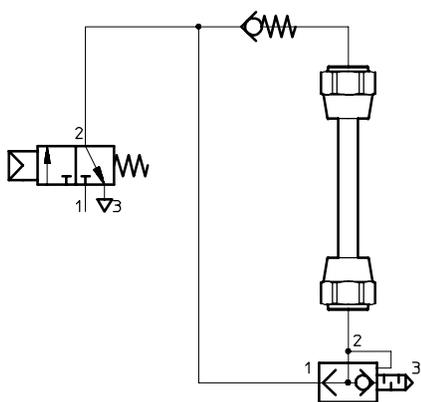
通过适合的参数优化



对于典型应用场合，气动肌腱的使用寿命在100000和1千万次之间。使用左侧图表中的信息可以做一些优化。相对收缩减少（使用一个更长的肌腱）就会增加使

用寿命。同时建议降低压力，因为气动肌腱在相对收缩较低时，功率更大。该措施同样可以改善使用寿命。

减少热负载



气动肌腱使用寿命取决于收缩、工作压力和温度。高工作频率或大负载会导致温度上升。有目的地在一侧进气增压，而在另外一

侧排气，可以减少元件上的热负载，从而延长气动肌腱的使用寿命（仅适用于两端开放的气动肌腱）。