

紧凑型气动皮囊气缸
单作用
缸径2 3/4~12英寸
(78~330 mm)

无摩擦运动

免维护、免润滑

最适合短行程、高输出力场合

高效机器隔振

安装非常简单—无对齐问题

皮囊气缸可嵌入窄小的缝隙



技术参数

介质:

非润滑压缩空气

动作方式:

单作用

工作压力:

最大8 bar

工作温度:

PM/31000(标准)为-40~+70°C

TPM/31000(丁基橡胶)为-25~+90°C

EPM/31000(次绿泥石)为-20~+115°C

公称直径:

2 3/4, 4 1/2, 6, 8, 9 1/4, 12英寸

行程:

20~315 mm(取决于缸径和层数)

材料:

端盖: 塑料(缸径2 3/4、6 英寸)、铝(缸径4 英寸); 铬钢(缸径8、9 1/4、12 英寸)

中间圈: 塑料、铬铝或铬钢

皮囊气缸: PM/31000: 织物增强NR、SBR、BR复合橡胶
 BR—compound rubber

TPM/31000: 织物增强丁基橡胶

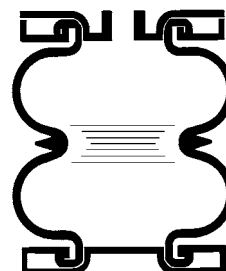
EPM/31000: 织物增强次绿泥石

重要提示:

这些气动皮囊气缸的设计可实现5°~25°的倾斜运转。根据气动皮囊气缸的高度及转数, 顶板和底板可以不对齐。为避免损坏气动皮囊气缸, 必须在两端位置均使用机械挡板。为使气动皮囊气缸返回到最低高度, 必须施加外部回弹力。推力直接取决于气动皮囊气缸的高度: 高度增加时, 推力下降。在运转过程中, 气动皮囊气缸外径会发生变化, 因此周围必须留有足够的间隙。

订货信息

参见第2页



气动皮囊气缸型号选择

符号	型号	说明	外形尺寸 参见页码
	PM/31000	标准	直径2 3/4~12英寸(78~330 mm)
	TPM/31000	丁基橡胶	直径2 3/4~12英寸(78~330 mm)
	EPM/31000	次绿泥石	直径4 1/2~12英寸(125~330 mm)

型号选择

★PM/31★☆☆

气动皮囊气缸材料	代号
NR、SBR、BR材料	无
高温(丁基橡胶)	T
极限温度(次绿泥石)	E

转数	代号
1	1
2	2
3	3

公称直径(英寸)	代号
2 3/4	02
4 1/2	04
6	06
8	08
9 1/4	09
12	12

订购实例

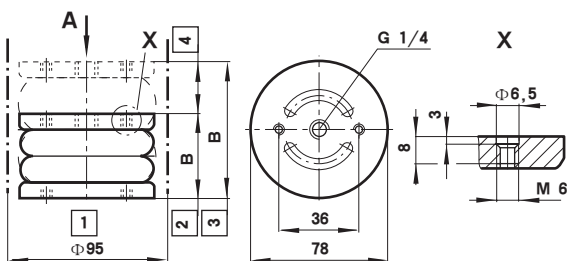
紧凑型气动皮囊气缸

若要订购采用标准橡胶材料、公称直径8英寸、层数2rpm的紧凑型气动皮囊气缸
请注明：PM/31082

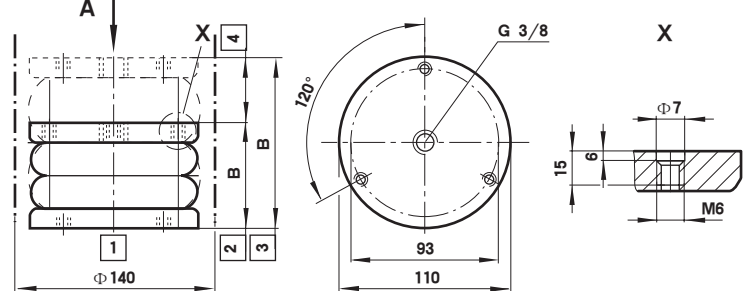
注：请仅填写所需的数字，
例如PM/31023

外形尺寸

PM/31021, PM/31022, PM/31023



PM/31041, PM/31042



- 1 最小安装直径
- 2 最小安装高度
- 3 最大安装高度
- 4 行程

表1.1

型号	公称直径(英寸) × 转数	行程(mm)	B最小安装高度(mm)	B最大安装高度(mm)	重量(kg)
PM/31021	2 3/4 × 1	20	50	70	0,22
PM/31022	2 3/4 × 2	45	65	110	0,26
PM/31023	2 3/4 × 3	60	80	140	0,30
PM/31041	4 1/2 × 1	40	50	90	0,75
PM/31042	4 1/2 × 2	85	65	150	0,95
PM/31043	4 1/2 × 3	100	100	200	1,20

警告

这些产品仅设计用于工业压缩空气系统。请勿在压力和温度会超过“技术参数”中所列数值的地点使用这些产品。

在将这些产品与非指定的流体用于非工业用途、生命支持系统或者其它本说明书规定以外的用途之前，请咨询诺冠(NORGREN)公司。

如果使用不当，或者由于老化或故障，在流体传动系统中使用的零件可能会发生各种模式的故障。

系统设计者必须考虑在流体传动系统中使用的所有零件的故障模式，并且提供足够的防护措施，以防止发生此类故障时造成人员伤亡或设备损坏。

如果不能为某一故障模式提供足够的防护，系统设计者必须在系统使用说明书中明确告知最终用户。

系统设计者和最终用户必须查阅这些产品所附带的说明书中的具体警告内容。

外形尺寸

PM/31061
~PM/31063

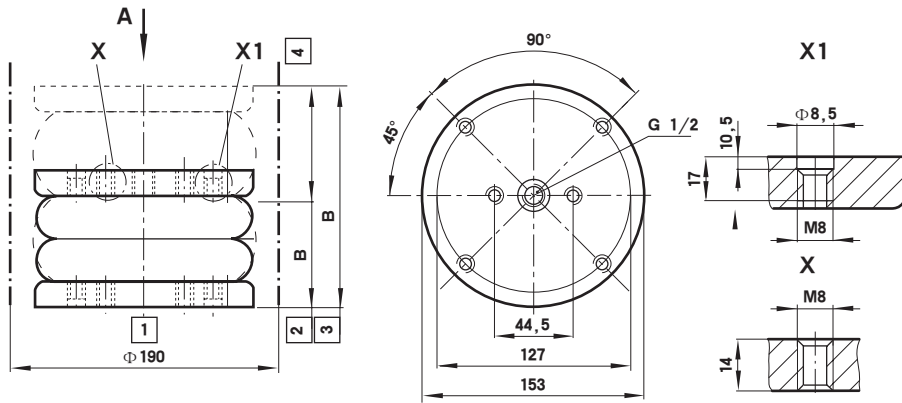


表1.2

型号	公称直径(英寸)×转数	行程(mm)	B最小安装高度(mm)	B最大安装高度(mm)	重量(kg)
PM/31061	6 x 1	55	55	110	0,95
PM/31062	6 x 2	115	80	195	1,30
PM/31063	6 x 3	190	100	290	1,63

PM/31081
~PM/31123

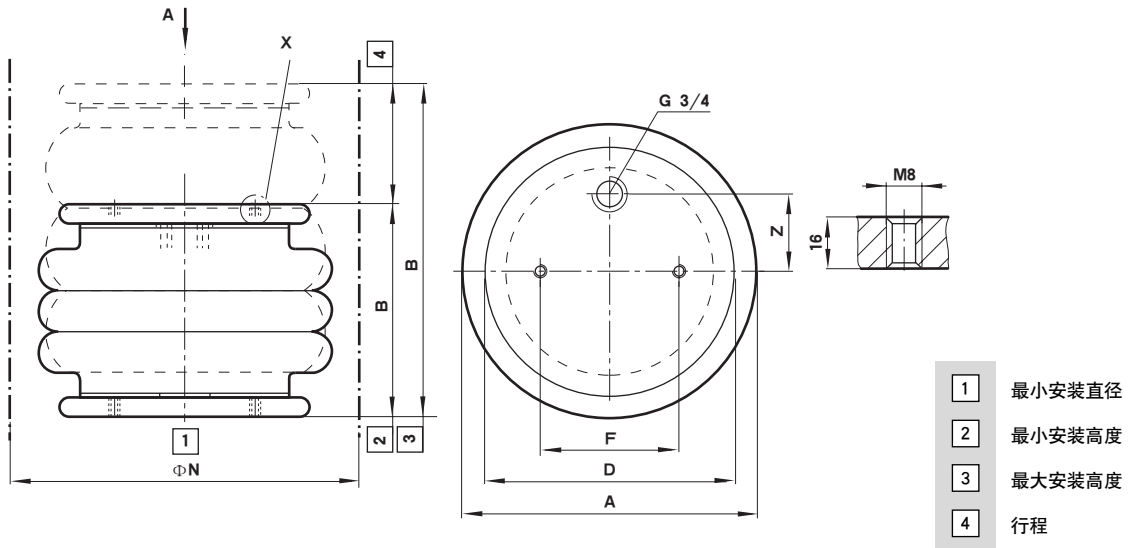
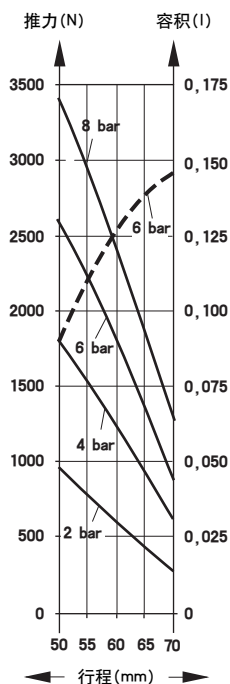


表1.3

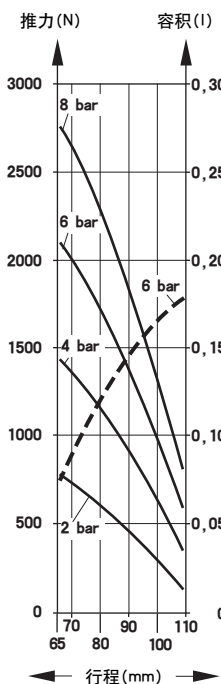
型号	公称直径 (英寸)× 气动皮囊气缸数量	行程 (mm)	安装高度 B最小 (mm)	B最大 (mm)	ΦA	ΦD	ΦF	ΦN	Z	重量 (kg)
PM/31081	8 x 1	95	60	155	225	135	70	240	0	1,80
PM/31082	8 x 2	185	80	265	220	135	70	240	0	2,50
PM/31091	9 1/4 x 1	105	55	160	255	160	89	275	38,1	2,30
PM/31092	9 1/4 x 2	220	80	300	255	160	89	275	38,1	2,80
PM/31121	12 x 1	105	60	165	335	228	157,5	360	73	3,90
PM/31122	12 x 2	215	85	300	325	228	157,5	350	73	5,30
PM/31123	12 x 3	345	120	465	325	228	157,5	350	73	7,00

推力(2、4、6、8 bar时)、容积(6 bar时)

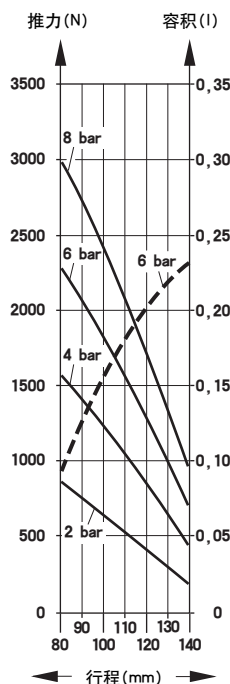
PM/31021



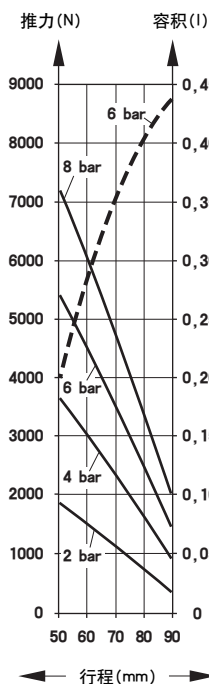
PM/31022



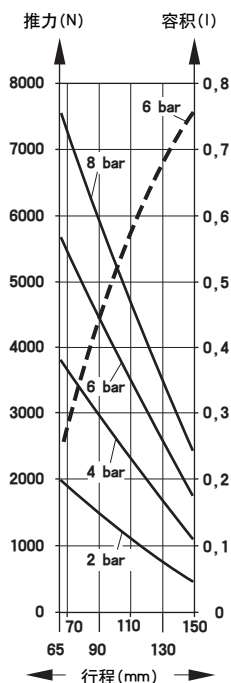
PM/31023



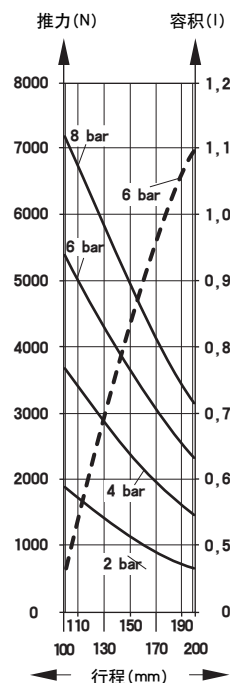
PM/31041



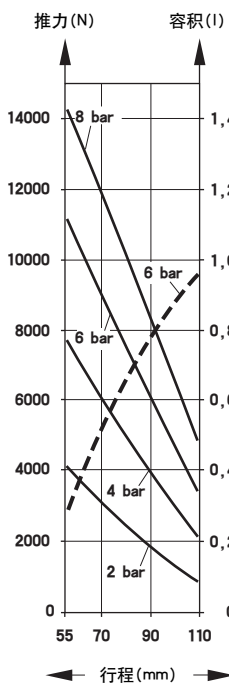
PM/31042



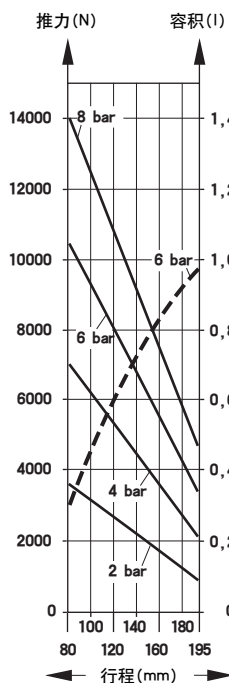
PM/31043



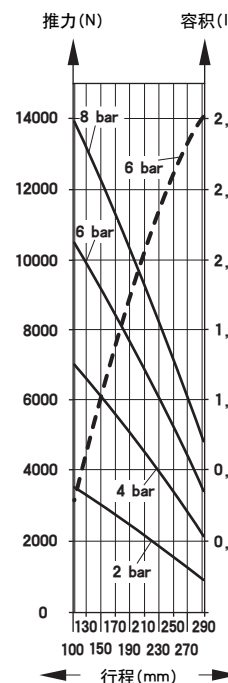
PM/31061



PM/31062



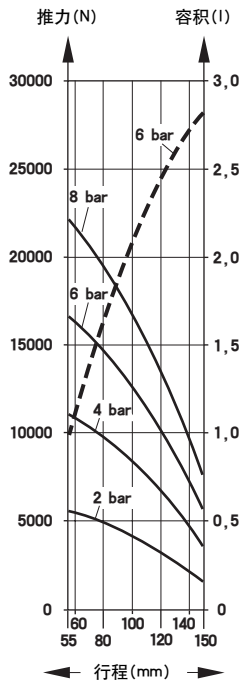
PM/31063



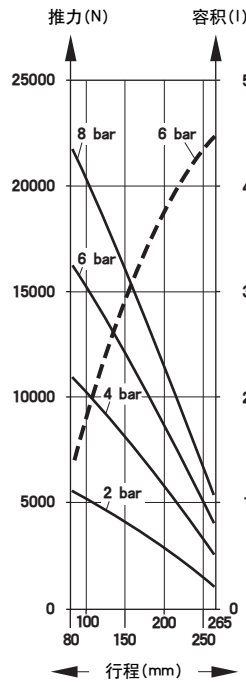
— 推力(N) - - - 容积(l)

推力(2、4、6、8 bar时)、容积(6 bar时)

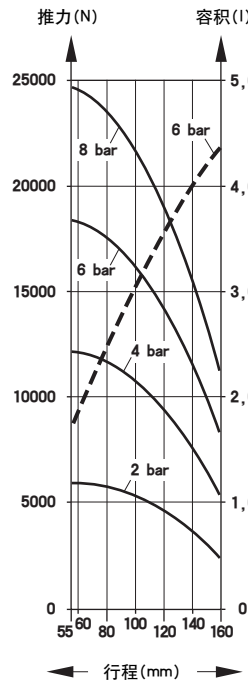
PM/31081



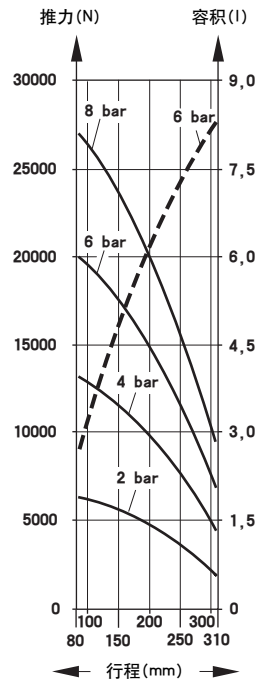
PM/31082



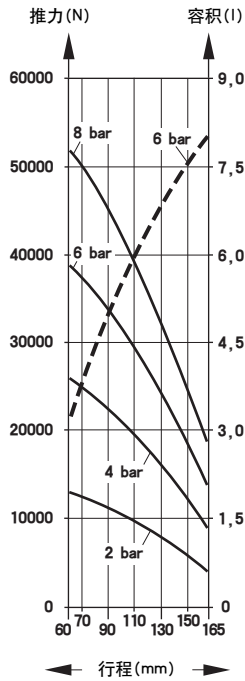
PM/31091



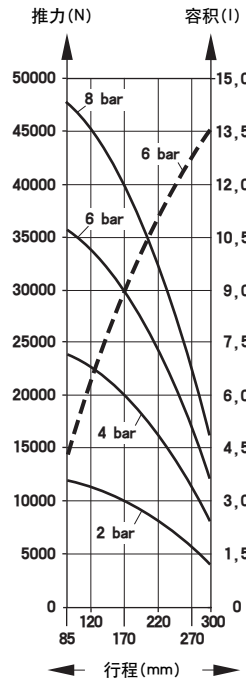
PM/31092



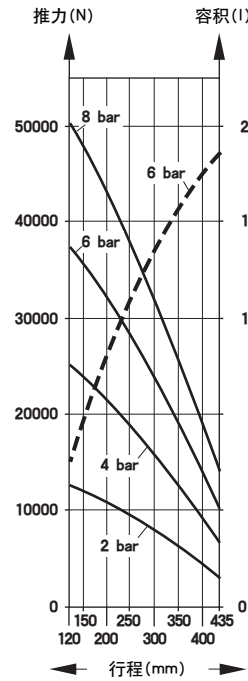
PM/31121



PM/31122



PM/31123



— 推力(N) - - - 容积(l)

气动皮囊气缸用作执行机构的计算方法

参数表

- a) 总提升重量:
- b) 气动皮囊气缸数量:
- c) 每只气动皮囊气缸的推力:

- d) 工作压力:
- e) 所需行程:
- f) 垂直空间:
- g) 水平空间:
- h) 工作温度:
- i) 运转角度:
- j) 不对齐度:
- k) 耐化学性:

$$F = (\dots \text{ kg}) \cdot 10 \text{ m/s}^2 = \dots \text{ N}$$

$$n = \dots$$

$$f = \frac{F}{n} = \dots \text{ N}$$

$$P = \dots \text{ bar}$$

$$S = \dots \text{ mm}$$

$$Xv = \dots \text{ mm}$$

$$Xh = \dots \text{ mm}$$

$$T = \dots \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\alpha = \dots \text{ }^\circ$$

$$A = \dots \text{ mm}$$

$$\dots$$

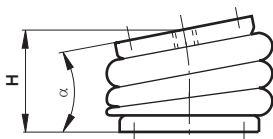
重要提示

推力: 推力取决于皮囊气缸的高度。高度增加时，推力下降。
挡板: 为避免皮囊气缸在伸缩时遭到损坏，必须在两端位置均使用机械挡板。
间隙: 气动皮囊气缸周围必须留有足够的间隙。

表2: 推力、安装高度、缩回力

型号	公称直径 (英寸)× 转数	行程 (mm)	B最小 安装高度 (mm)	6 bar时 推力 (N)	达到最小高度 所需的缩回力 (N)	B最大 安装高度 (mm)	6 bar时 推力 (N)
PM/31021	2 3/4 x 1	20	50	2600	200	70	920
PM/31022	2 3/4 x 2	45	65	2130	310	110	540
PM/31023	2 3/4 x 3	60	80	2300	300	140	700
PM/31041	4 1/2 x 1	40	50	5500	120	90	1400
PM/31042	4 1/2 x 2	85	65	5750	240	150	1700
PM/31043	4 1/2 x 3	100	100	5350	220	200	2300
PM/31061	6 x 1	55	55	11400	200	110	3330
PM/31062	6 x 2	115	80	10600	220	195	3400
PM/31063	6 x 3	190	100	10550	250	290	2950
PM/31081	8 x 1	95	60	16300	60	155	4600
PM/31082	8 x 2	185	80	16500	110	265	3950
PM/31091	9 1/4 x 1	105	55	19600	150	160	8250
PM/31092	9 1/4 x 2	220	80	20150	170	300	4900
PM/31121	12 x 1	105	60	39000	50	165	13850
PM/31122	12 x 2	215	85	35800	100	300	11750
PM/31123	12 x 3	345	120	38100	140	465	6600

运转角度



不对齐度

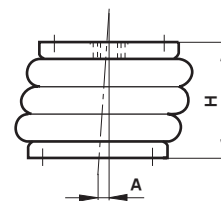


表3

型号	公称直径 (英寸)× 转数	高度H (mm)				
		$\alpha = 5^\circ$	$\alpha = 10^\circ$	$\alpha = 15^\circ$	$\alpha = 20^\circ$	$\alpha = 25^\circ$
PM/31021	2 3/4 x 1	-	-	-	-	-
PM/31022	2 3/4 x 2	75-100	80-95	-	-	-
PM/31023	2 3/4 x 3	90-120	95-110	-	-	-
PM/31041	4 1/2 x 1	60-75	-	-	-	-
PM/31042	4 1/2 x 2	75-130	80-125	90-120	100-115	-
PM/31043	4 1/2 x 3	120-170	135-160	-	-	-
PM/31061	6 x 1	65-90	70-85	-	-	-
PM/31062	6 x 2	-	95-160	100-155	110-150	115-140
PM/31063	6 x 3	145-245	165-225	-	-	-
PM/31081	8 x 1	85-130	100-125	-	-	-
PM/31082	8 x 2	130-250	175-245	180-240	185-230	-
PM/31091	9 1/4 x 1	75-140	100-130	-	-	-
PM/31092	9 1/4 x 2	145-270	160-265	190-255	210-240	-
PM/31121	12 x 1	90-140	115-135	-	-	-
PM/31122	12 x 2	140-285	155-275	160-265	170-260	-
PM/31123	12 x 3	200-400	300-375	310-350	-	-

型号	高度H (mm)	A				
		A = 5 mm	A = 10 mm	A = 20 mm	A = 30 mm	A = 40 mm
PM/31021	-	-	-	-	-	-
PM/31022	80-100	85-95	-	-	-	-
PM/31023	90-125	100-115	-	-	-	-
PM/31041	60-80	-	-	-	-	-
PM/31042	85-135	95-130	-	-	-	-
PM/31043	110-170	120-160	-	-	-	-
PM/31061	-	75-85	-	-	-	-
PM/31062	-	115-170	130-160	-	-	-
PM/31063	120-255	125-245	130-235	-	-	-
PM/31081	-	95-140	110-135	-	-	-
PM/31082	-	130-250	160-240	170-235	180-230	-
PM/31091	-	70-150	115-145	-	-	-
PM/31092	-	150-270	165-265	180-260	190-250	-
PM/31121	-	100-155	115-150	120-140	-	-
PM/31122	-	135-280	160-270	180-265	190-260	-
PM/31123	-	170-385	200-365	220-355	230-350	235-345

选择紧凑型气动皮囊气缸

实例：用作执行机构

需要将承载550 kg货盘的1000 kg传送带提升80 mm(行程)，以便将货盘运送到另一个高度。应使用四(4)只气动皮囊气缸。

可提供5 bar的工作压力。工作温度为60°C。留有270 mm

的方形空间容纳每只气动皮囊气缸。气缸装有伸缩挡板。气动皮囊气缸必须安装在相距85 mm的空间内。在提升操作过程中，传送带可能会在行程的下半阶段发生最大9°的倾斜。

步骤1：填写完参数表

- a) 总提升重量：
- b) 气动皮囊气缸数量：
- c) 每只气动皮囊气缸的推力：
- d) 工作压力：
- e) 所需行程：
- f) 垂直空间：
- g) 水平空间：
- h) 工作温度：
- i) 运转角度：
- j) 不对齐度：
- k) 耐化学性：

$$F = (1000 \text{ kg} + 550 \text{ kg}) \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 15500 \text{ N}$$

$$n = 4$$

$$f = \frac{15500 \text{ N}}{4} = 3875 \text{ N}$$

$$P = 5 \text{ bar}$$

$$S = 80 \text{ mm}$$

$$X_v = 85 \text{ mm}$$

$$X_h = 270 \text{ mm}$$

$$T = 60^\circ\text{C}$$

$$\alpha = 9^\circ$$

$$A = 0 \text{ mm}$$

正常环境

步骤2：必须从表1.1和1.3(第2、3页)中选择气动皮囊气缸，最小行程为80 mm，气动皮囊气缸周围的间隙小于Xh=270 mm。

我们选择：PM/31042，PM/31062，PM/31081和M/31082

步骤5：检查气动皮囊气缸可能在125~165 mm行程的下半阶段发生约10°的倾斜(表3(第6页))时的容许角度。9°时的数值在限制范围内。

- i) 在70~85 mm的行程内，PM/31062可支撑9°的倾斜
 - i) 在140~220 mm的行程内，PM/31082可支撑9°的倾斜
- 在该应用中只能使用PM/31082，因为PM/31062在行程为165 mm时不容许发生9°的倾斜。

步骤3：计算使用气动皮囊气缸的总高度，见步骤1：

垂直空间 X_v 85 mm
行程 S 80 mm
总高度 165 mm

步骤6：检查其余的所有参数

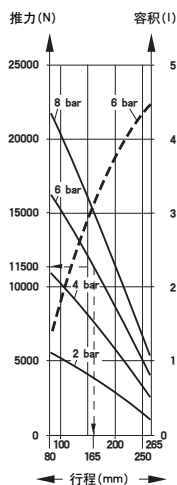
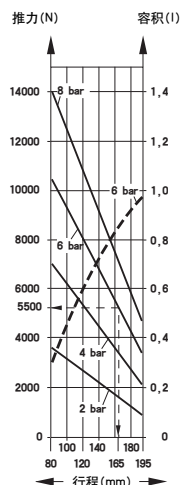
- h) 60°C时可使用标准橡胶材料(-40~+70°C)
- j) 无水平对齐错误
- k) 无特别的耐化学性要求

通过参照165 mm的总高度和85 mm的垂直空间，只能从表1.1~1.3(参数表2和3)中选择PM/31062(安装高度80~195 mm)和PM/31082(安装高度80~265 mm)。

步骤4：检查165 mm高度下的6 bar时推力。

从参数表4和5的图中，我们可以看出：

结果：选择紧凑型气动皮囊气缸PM/31082，因为它满足了所有要求。



在6 bar时可提供PM/31062的推力。若要获得5 bar时的数值，我们必须如下计算：

$$5 \text{ bar时} \frac{5500 \text{ N} \cdot 5}{6} = 4580 \text{ N}$$

在6 bar时可提供PM/31082的推力。若要获得5 bar时的数值，我们必须如下计算：

$$5 \text{ bar时} \frac{11500 \text{ N} \cdot 5}{6} = 9200 \text{ N}$$

结果：

两只气动皮囊气缸都能提供所需的推力3875 N。

紧凑型气动皮囊气缸用作隔振器的计算方法

参数表

a) 总隔振重量:	$F = (\dots \text{ kg}) \cdot 10 \text{ m/s}^2 = \dots \text{ N}$
b) 气动皮囊气缸数量:	$n = \dots$
c) 每只气动皮囊气缸的推力:	$f = \frac{F}{n} = \dots \text{ N}$
d) 工作压力:	$P = \dots \text{ bar}$
f) 垂直空间:	$X_v = \dots \text{ mm}$
g) 水平空间:	$X_h = \dots \text{ mm}$
h) 工作温度:	$T = \dots \text{ }^\circ\text{C}$
k) 耐化学性:	正常环境
m) 隔振率:	$l = \dots \%$
o) 空气弹簧固有频率:	$f_n = \dots \text{ Hz}$
p) 激振频率:	$f_e = \dots \text{ Hz}$

重要提示

层数为2rpm的气动皮囊气缸具有较好的隔振效果，因为与层数为1rpm的气动皮囊气缸相比，它具有更大的空气容积。用于隔振的气动皮囊气缸应在»振动高度«下运转。此高度为多次试验的结果，代表了空气皮囊气缸发挥最佳性能所需的高度。空气弹簧固有频率(f_n)在»振动高度«下几乎保持恒定。高度增加会导致隔振效果下降，高度下降可能会影响水平(横向)稳定性。最佳的隔振压力为4~6 bar(60~90 psi)。气动皮囊气缸的空气弹簧固有频率(f_n)越低，隔

振效果越好。随着层数的增加，空气皮囊气缸的横向稳定性将减弱。请注意，使用层数为3rpm的气动皮囊气缸时，必须咨询诺冠(Norgren)公司，这一点很重要。为达到隔振目的，空气皮囊气缸最好安装在与机器重心相同的水平面上(同一高度)。

为了便于计算，我们作了以下假设：

1. 振动均在垂直方向
2. 激振频率(f_e)沿正弦曲线变化
3. 振动对象及底座牢固

表4:

压力、振动高度、推力、容积、刚度、空气弹簧固有频率、隔振率

型号	公称直径 (英寸)× 转数	压力 (bar)	振动 高度 (mm)	推力 (N)	容积 (l)	刚度 (N/cm)	空气弹簧 固有频率 f_n (Hz)	10Hz和6 bar时 隔振率 l (%)
PM/31021	2 3/4 x 1	4	62	1050	0,122	961	4,79	70,3
		6	62	1550	0,130	1337	4,60	73,1
PM/31022	2 3/4 x 2	4	90	900	0,140	525	3,76	83,6
		6	90	1400	0,145	725	3,60	85,1
PM/31041	4 1/2 x 1	4	72	2200	0,340	1318	3,87	82,4
		6	72	3350	0,365	1849	3,73	84,0
PM/31042	4 1/2 x 2	4	130	1700	0,655	495	2,71	92,1
		6	130	2600	0,683	714	2,62	92,6
PM/31043	4 1/2 x 3	4	195	1500	1,010	255	2,04	95,7
		6	195	2400	1,080	368	1,96	96,0
PM/31061	6 x 1	4	90	3950	0,750	1919	3,47	86,3
		6	90	6100	0,8780	2722	3,33	87,5
PM/31062	6 x 2	4	160	3650	1,610	794	2,33	94,3
		6	160	5600	1,660	1140	2,25	94,7
PM/31063	6 x 3	4	225	3600	2,300	527	1,91	96,2
		6	225	5450	2,420	755	1,85	96,5
PM/31081	8 x 1	4	115	7150	2,300	1857	2,54	93,1
		6	115	10800	2,360	2653	2,47	93,5
PM/31082	8 x 2	4	200	5800	3,700	873	1,93	96,1
		6	200	8750	3,760	1251	1,89	96,3
PM/31091	9 1/4 x 1	4	115	9850	3,300	2007	2,25	94,7
		6	115	6700	3,430	2814	2,17	95,0
PM/31092	9 1/4 x 2	4	215	8800	6,300	784	1,71	97,0
		6	215	13400	6,520	1206	1,65	97,2
PM/31121	12 x 1	4	125	17050	6,500	3700	2,32	94,3
		6	125	25750	6,640	5300	2,26	94,6
PM/31122	12 x 2	4	220	16250	10,68	1940	1,72	96,9
		6	220	24400	11,04	2760	1,68	97,1

没有列出转数为3rpm的气动皮囊气缸的对应数值，因为它们不能用作隔振器。

选择紧凑型气动皮囊气缸用作隔振器的实例

激振频率为每分钟1200~3000循环(=20Hz~50Hz)的液压动力装置必须隔振。动力装置的总重量为6000kg。装置下方的支撑面积为1.2m×0.8m。

工作温度为50°C。安装高度为220mm。将使用四只气动皮囊气缸。最大工作压力为6 bar。隔振率必须至少达到97%。

步骤1: 填写完参数表

- a) 总隔振重量:
- b) 气动皮囊气缸数量:
- c) 每只气动皮囊气缸的推力:
- d) 工作压力:
- f) 垂直空间:
- g) 水平空间:
- h) 工作温度:
- k) 耐化学性:
- m) 隔振率:
- o) 空气弹簧固有频率:
- p) 激振频率:

$$F = 6000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 60000 \text{ N}$$

$$n = 4$$

$$f = \frac{60000 \text{ N}}{4} = 15000 \text{ N}$$

$$P = 6 \text{ bar}$$

$$Xv = 250 \text{ mm}$$

$$Xh = 400 \text{ mm}$$

$$T = 50^\circ\text{C}$$

正常环境

$$I = 97\%$$

$$f_n = \dots \text{ Hz}$$

$$f_e = 20\text{Hz} \sim 50\text{Hz}$$

选择了两种气动皮囊气缸。每一种必须在振动高度下承载15000 N。我们从表4(第8页)中选择:

1. PM/31121-6 bar时25750 N-2,26 Hz空气弹簧固有频率 (fn)
2. PM/31122-6 bar时24400 N-1,68 Hz空气弹簧固有频率 (fn)

步骤2:

选择最低空气弹簧固有频率fn=1,68 Hz的气动皮囊气缸, 以便参照最小fe=20Hz获得最高隔振率。选择气动皮囊气缸PM/31122。

步骤3:

使用以下公式计算PM/31122的隔振率(I):

$$\text{公式: } I = 1 - \frac{1}{\left(\frac{f_e}{f_n}\right)^2 - 1}$$

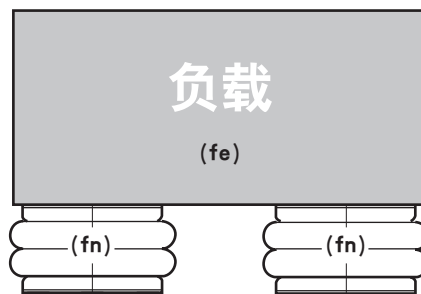
$$\text{实例: } I = 1 - \frac{1}{\left(\frac{20}{1,68}\right)^2 - 1} = 1 - \frac{1}{140,72} = 0,993$$

$$I = 99,3\%$$

步骤4:

检查其余的所有参数

- e) 气动皮囊气缸PM/31122的安装高度在B最小=85mm和B最大=300mm之间(表1)。垂直安装高度为220mm。气动皮囊气缸运转最佳的“垂直高度”为220mm(表4)。
- f) 气动皮囊气缸周围的间隙。每只气动皮囊气缸的水平安装高度为400mm。气动皮囊气缸周围的间隙为350mm(表1.3)。



fe = 负载激振频率
fn = 空气弹簧固有频率

- h) 50°C 时可使用标准橡胶材料(-40~+70°C)。
- g) 无特别的耐化学性要求。
- i) 10Hz和6 bar时隔振率为97,1%(表4)。20Hz和6 bar时隔振率达到I=99,3%。

结果: 选择4×PM/31122紧凑型气动皮囊气缸。它们可提供99,3%的隔振效果。