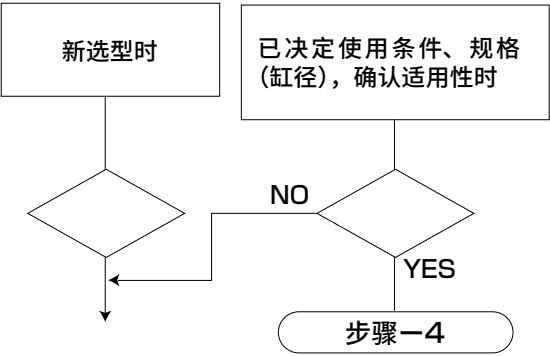


SRM3系列 选型指南

选型条件与普通的气缸不同，因此请通过选型指南来确认可否适用。

1 步骤一



2 步骤二 确认使用条件

- 1. 使用压力(P) (MPa)
- 2. 负荷质量(M) (kg)
- 3. 负荷重量(F_L) (N)
- 4. 安装方向
- 5. 行程(L) (mm)
- 6. 移动时间(t) (s)
- 7. 动作速度(V) (m/s)

气缸平均动作速度V的计算公式

$$V = \frac{L}{t} \times \frac{1}{1000} \text{ (m/s)}$$

〈负荷重量〉
(搬运物重量+夹具重量)的值。

〈安装方向〉
动作方向 水平、垂直
安装方向 滑台向上、滑台向下

3 步骤三 粗略选择气缸尺寸

● 气缸尺寸(缸径)的计算公式

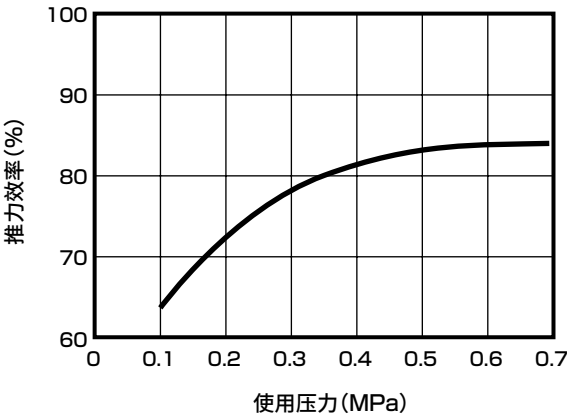
$$F = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times P \times \frac{a}{100} \text{ (N)}$$

$$\therefore D = \sqrt{\frac{4F}{\pi \cdot P \cdot a}} \text{ (mm)}$$

D: 气缸的缸径 (mm)
P: 使用压力 (MPa)
a: 推力效率 (%) (参阅图1)
F: 气缸的理论推力(N)

D = ϕ

图1 SRM3的推力效率的趋势



● 根据表1的理论推力值进行计算时，
概略的所需推力≥负荷重量×2
(负荷重量×2的×2是以负荷率50%左右为安全系数时的情况)

(例) 使用压力 0.5MPa
负荷重量 20N
※所需推力为20×2=40N

根据表1选择当使用压力为0.5MPa时理论推力在40N以上的气缸，
为φ25。

D = ϕ 25

〈气缸的理论推力〉

表1 气缸的理论推力值

单位: N

缸径 (mm)	受压面积 (mm ²)	使用压力MPa							
		0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
相当于φ25	542	—	81.4	108	163	217	271	325	380
相当于φ32	814	—	121	163	244	326	407	488	570
相当于φ40	1266	—	190	253	380	506	633	760	886
相当于φ63	3137	314	470	627	941	1255	1568	1882	2196

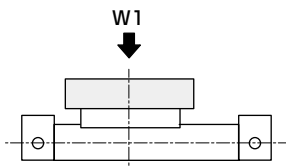
注: 表1中的值不含推力效率。

4 步骤—4 计算负荷(W)、各力矩值

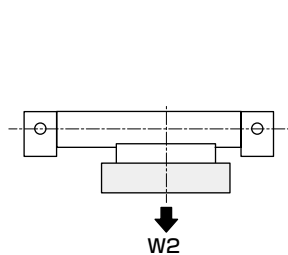
垂直负荷及静态力矩的作用因气缸安装方向、负荷的重心位置而异。

〈垂直负荷〉

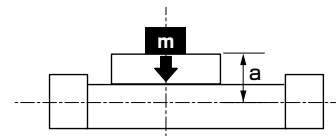
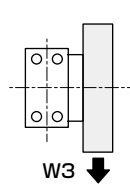
[W1 (水平向上、垂直方向)]



[W2 (水平向下)]



[W3 (水平横向)]

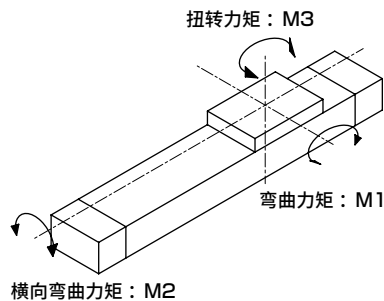


a的值

缸径	a(m)
相当于φ25	0.057
相当于φ32	0.040
相当于φ40	0.046
相当于φ63	0.063

〈静态力矩〉

● 因负荷而异的力矩种类



单位：N·m				
安装方向	水平向上	水平向下	水平横向	垂直方向
垂直负荷 W	$m \times 9.8$			—
静态力矩	M1	$W \times \ell_1$	$W \times \ell_1$	—
	M2	$W \times \ell_2$	$W \times (\ell_3 + a)$	—
	M3	—	—	$W \times \ell_2$

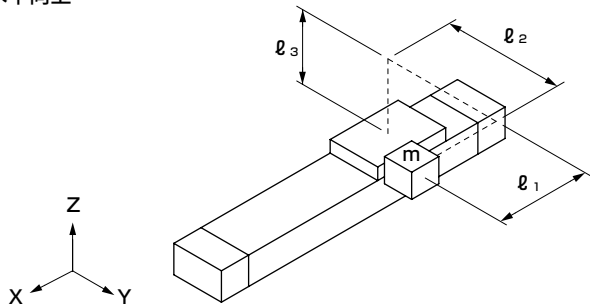
m：负荷重量[kg]

ℓ_1 ：滑台中心至负荷重心的行程方向距离[m]

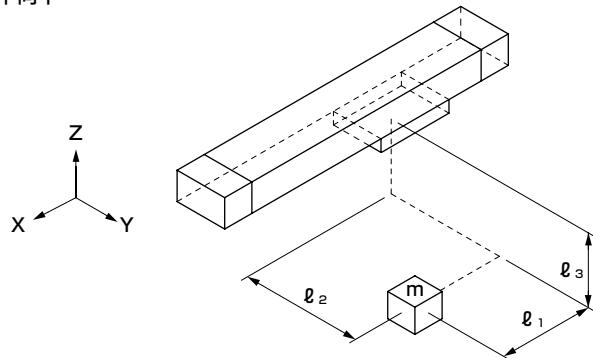
ℓ_2 ：滑台中心至负荷重心的宽度方向距离[m]

ℓ_3 ：滑台顶面至负荷重心的高度方向距离[m]

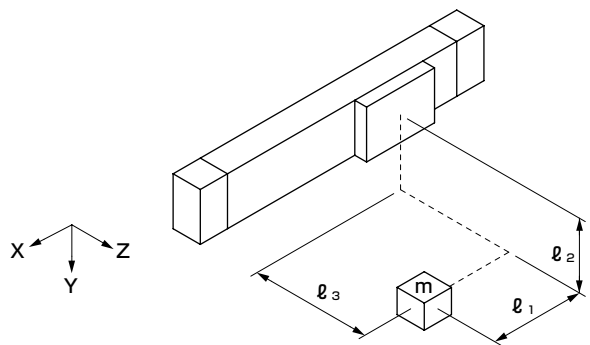
水平向上



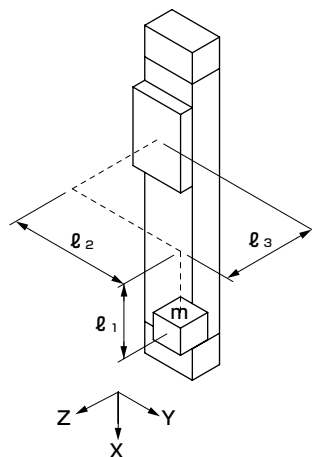
水平向下



水平横向



垂直方向



SCP#3
CMK2
CMA2
SCM
SCG
SCA2
SCS2
CKV2
CAV2·COVPIN2
SSD2
SSG
SSD
CAT
MDC2
MVC
SMG
MSD·MSDG
FC※
STK
SRL3
SRG3
SRM3
SRT3
MRL2
MRG2
SM-25
缓冲器
FJ
FK
调速阀
卷末

5 步骤—5 确认负荷、力矩合成值

● 请将各负荷除以从图3～图8中读取的允许值，计算负荷、力矩比率，并确认合计值为1.0以下。

计算公式

$$\frac{W}{W_{\max'}} + \frac{M1}{M1_{\max'}} + \frac{M2}{M2_{\max'}} + \frac{M3}{M3_{\max'}} \leq 1.0$$

Wmax'、M1max'、M2max'、M3max'为图2～图7的读数

- 合计值大于1.0时，请采取
- 1.重新研讨负荷
 - 2.选择更大的气缸缸径等修正措施。

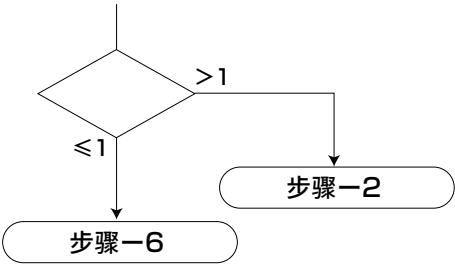


图2 SRM3-25,32的W1,W2,W3允许负荷

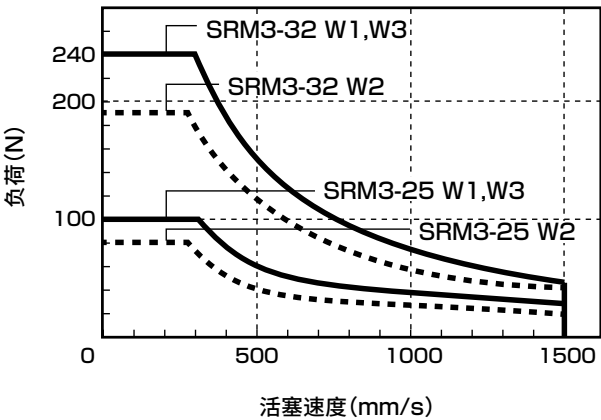


图3 SRM3-40,63的W1,W2,W3允许负荷

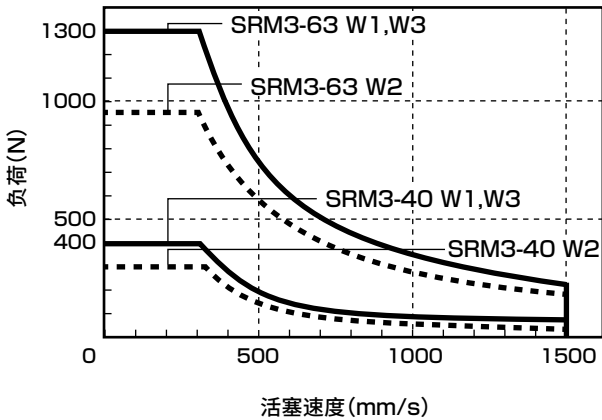


图4 SRM3-25,32的M1,M3允许力矩

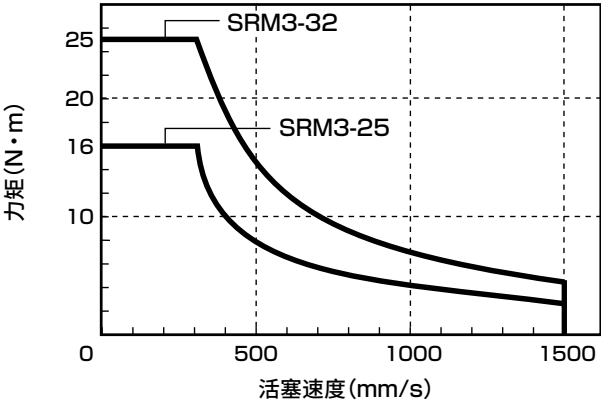


图5 SRM3-40,63的M1,M3允许力矩

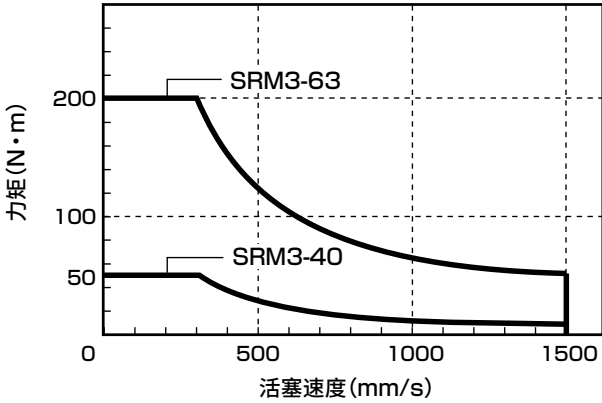


图6 SRM3-25,32的M2允许力矩

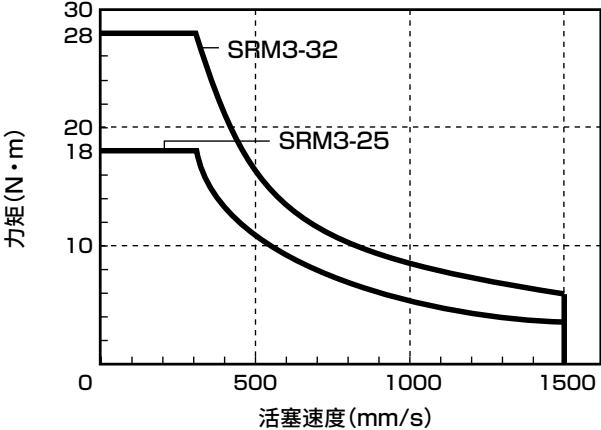
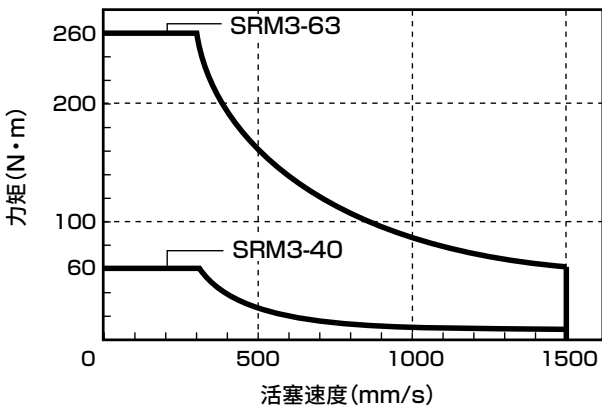


图7 SRM3-40,63的M2允许力矩



6 步骤—6 计算所需推力

计算气缸的所需推力 (F_N)。

1. 水平动作时
F_N=W×0.2 (N)
2. 垂直动作时
F_N=W (N)

7 步骤—7 确认负荷率

- 根据气缸的动作速度的稳定性、余量、寿命等的利用状况来决定负荷率。
- 负荷率 (α) 的计算公式

$$\alpha = \frac{\text{所需推力 (F}_N\text{)}}{\text{气缸推力 (F)}} \times 100 \%$$

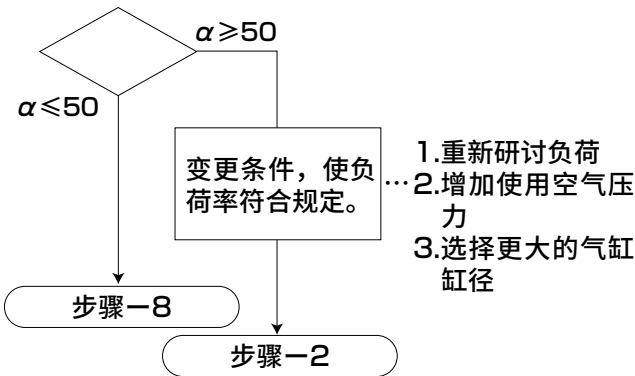
$$F = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times P \times \frac{\mu}{100} \text{ (N)}$$

D : 气缸的缸径 (mm)

$$\frac{\pi}{4} \times D^2 = \text{受压面积 (mm}^2\text{)}$$

- $\frac{\pi}{4} \times D^2 \times P$ 的值也可使用表4中的气缸的理论推力值。

P : 使用压力 MPa
μ : 推力效率 使用图1中的值。



〈负荷率的适用范围〉

- 活塞的速度因负荷率而异, 但一般用途应控制在下面表2的范围内。

表2(负荷率的适用范围—参考值)

使用压力 MPa	负荷率%
0.2~0.3	α ≤ 40
0.3~0.6	α ≤ 50
0.6~0.7	α ≤ 60

〈例〉 使用的气缸尺寸 : 相当于 φ25
所需推力 4N
使用压力 0.5MPa时

$$\alpha = \frac{4}{542 \times 0.5 \times \frac{83}{100}} \times 100$$
$$= 2\%$$
$$\alpha \leq 50\%, \text{ OK.}$$

SCP※3

CMK2

CMA2

SCM

SCG

SCA2

SCS2

CKV2

CAV2・COVP/N2

SSD2

SSG

SSD

CAT

MDC2

MVC

SMG

MSD・MSDG

FC※

STK

SRL3

SRG3

SRM3

SRT3

MRL2

MRG2

SM-25

缓冲器

FJ

FK

调速阀

卷末

8 步骤—8 确认缓冲能力

根据气缸本身所具备的缓冲能力，确认能否吸收实际使用的负荷运动的动能。

〈气缸的允许吸收能量〉

● 气缸缓冲机构的动能吸收能力值因缸径而异。SRM3用表3中的值进行对比。

表3 SRM3的允许吸收能量(E1)

缸径 (mm)	允许吸收能量(J)
相当于φ25	1.40
相当于φ32	2.57
相当于φ40	4.27
相当于φ63	17.4

〈活塞动能〉

● 活塞动能(E2)的计算公式

$E_2 = \frac{1}{2} \times M \times V_a^2 \quad (J)$

M：负荷的重量(kg)

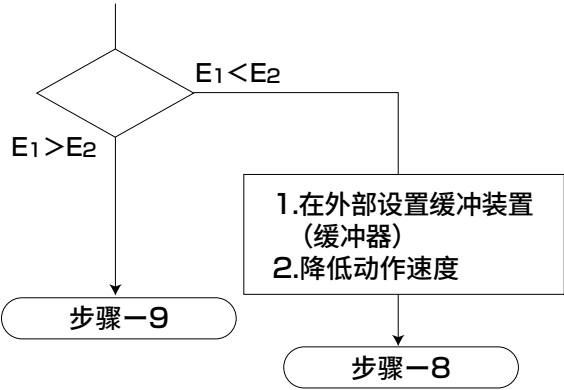
Va：活塞的缓冲冲击速度(m/s)

$V_a = \frac{L}{t} \times (1 + 1.5 \times \frac{\alpha}{100})$

L：行程 (m)

t：动作时间 (S)

α：负荷率 (%)



9 步骤一9 确认惯性负荷

● 确认活塞动作时，负荷作用下的惯性力是否在气缸的能力范围内。

- (1) 根据缓冲部的介入速度 (Va) 和图8中的SRM3的惯性系数的趋势，计算出G系数。
缓冲部的介入速度 (Va) 为在步骤一8中计算出的值。

Va：活塞的缓冲冲击速度 (m/s)

$$Va = \frac{L}{t} \times (1 + 1.5 \times \frac{\alpha}{100})$$

L：行程 (m)

t：动作时间 (S)

α：负荷率 (%)

- (2) 计算因惯性力而产生的弯曲力矩 (M1i) 和扭转力矩 (M3i)。

单位：N·m

安装方向	水平向上	水平向下	垂直方向	水平横向
动态力矩	M1i	$W \times (\ell_3 + a) \times G$		
	M2i	不产生动态力矩M2i		
	M3i	$W \times \ell_2 \times G$		

惯性力作用下的力矩与安装方向无关，通过上式进行计算。

- (3) 请确认因静态负荷而产生的力矩 (M1和M3) 与因惯性力而产生的力矩 (M1i和M3i) 相加后的合成值在表4中的最大允许值以下。

$$\begin{aligned} M1 + M1i &\leq M1max \\ M3 + M3i &\leq M3max \end{aligned}$$

M1max、M3max为表4中的值

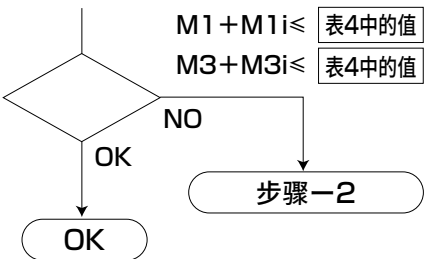


图8 SRM3的惯性系数的趋势

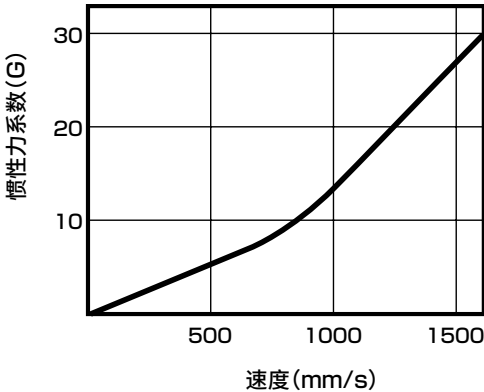


表4 负荷重量・力矩的最大允许值

项目	垂直负荷 W1max (N)	垂直负荷 W2max (N)	垂直负荷 W3max (N)
缸径 (mm)			
相当于 φ25	100	80	100
相当于 φ32	240	190	240
相当于 φ40	400	320	400
相当于 φ63	1300	1000	1300

项目	弯曲力矩 M1max (N·m)	横向弯曲力矩 M2max (N·m)	扭转力矩 M3max (N·m)
缸径 (mm)			
相当于 φ25	16	18	16
相当于 φ32	25	28	25
相当于 φ40	50	60	50
相当于 φ63	200	260	200

表4表示最大允许值。根据使用速度条件，允许值如图2～图7所示。
(图2～图7的特性曲线左下方的范围可以使用。)

SCP*3

CMK2

CMA2

SCM

SCG

SCA2

SCS2

CKV2

CAV2・COVP/N2

SSD2

SSG

SSD

CAT

MDC2

MVC

SMG

MSD・MSDG

FC※

STK

SRL3

SRG3

SRM3

SRT3

MRL2

MRG2

SM-25

缓冲器

FJ

FK

调速阀

卷末