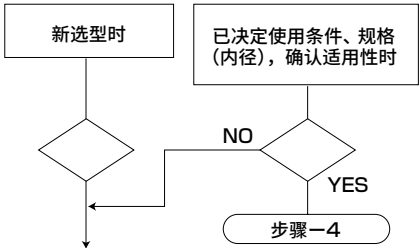


SCP#3
CMK2
CMA2
SCM
SCG
SCA2
SCS2
CKV2
CAV2·COVPIN2
SSD2
SSG
SSD
CAT
MDC2
MVC
SMG
MSD·MSDG
FC※
STK
SRL3
SRG3
SRM3
SRT3
MRL2
MRG2
SM-25
缓冲器
FJ
FK
调速阀
卷末

SRG3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 1



2 步骤一 2 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 步骤一 3 粗略选择气缸尺寸

● 气缸尺寸(内径)的计算公式

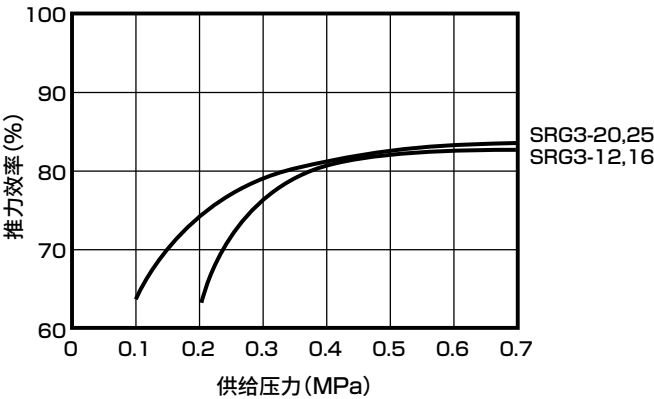
$$F = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times P \times \frac{a}{100} \text{ (N)}$$

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

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 SRG3的推力效率的趋势



● 根据表1的理论推力值计算时
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 5N
※所需推力为5N × 2 = 10N

根据表1选择当使用压力为0.5MPa时理论推力在10N以上的缸径，为φ12。

D = ϕ

(气缸的理论推力)

表1 气缸的理论推力值

单位：N

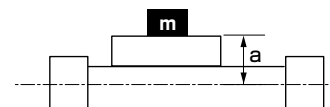
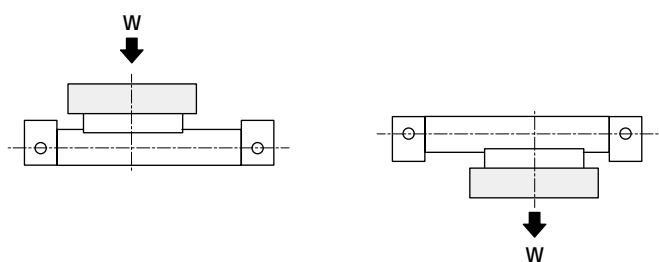
缸径 (mm)	受压面积 (mm ²)	使用压力MPa						
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
相当于φ12	138	—	28	41	55	69	83	97
相当于φ16	216	—	43	65	86	108	130	151
相当于φ20	315	—	63	94	126	157	189	220
相当于φ25	542	54	108	163	217	271	325	380

注：表1中的值不含推力效率。

4 步骤—4 负荷(W)、各力矩值的计算

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〉

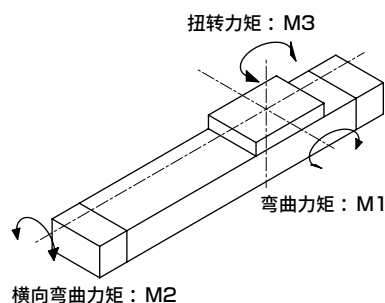


a的值

缸径	a(m)
相当于φ25	0.033
相当于φ32	0.035
相当于φ40	0.040
相当于φ63	0.050

〈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	$W \times \ell_1$	$W \times \ell_1$	—	$W \times (\ell_3 + a)$
	M2	$W \times \ell_2$	$W \times \ell_2$	$W \times (\ell_3 + a)$	—
	M3	—	—	$W \times \ell_1$	$W \times \ell_2$

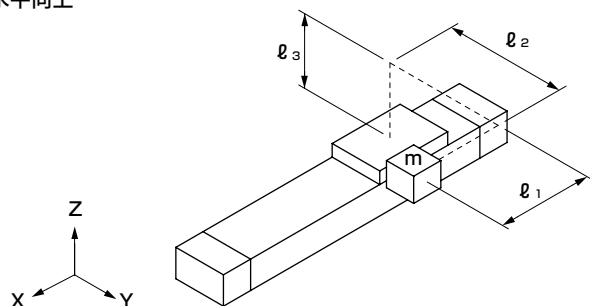
m：负荷重量[kg]

ℓ_1 ：滑台中心至负荷重心的行程方向距离[m]

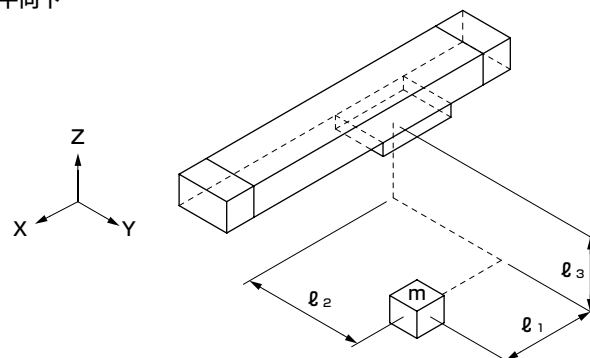
ℓ_2 ：滑台中心至负荷重心的宽度方向距离[m]

ℓ_3 ：滑台顶面至负荷重心的高度方向距离[m]

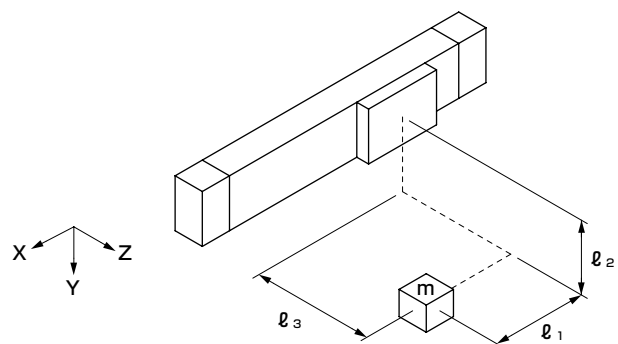
水平向上



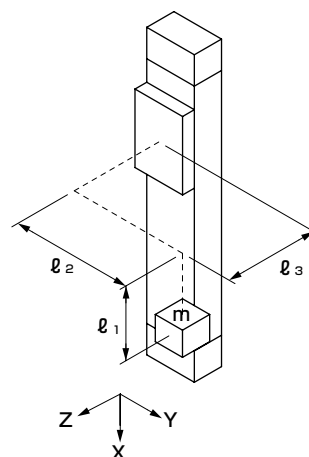
水平向下



水平横向



垂直方向



5 步骤—5 确认负荷、力矩合成值

● 请将各负荷除以表2中的值，计算负荷、力矩比率，并确认合计值为1.0以下。

● 计算公式

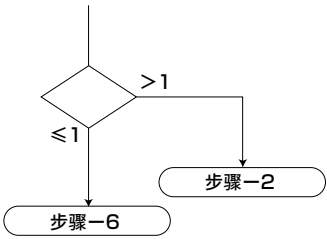
W / Wmax + M1 / M1max + M2 / M2max + M3 / M3max ≤ 1.0

表2 负荷重量・力矩的允许值

项目 缸径(mm)	垂直负荷 W(N)	弯曲力矩M1 (N・m)	横向弯曲力矩 M2(N・m)	扭转力矩M3 (N・m)
相当于φ12	20	1	0.5	3
相当于φ16	40	2.5	1	5.5
相当于φ20	40	2.5	1	5.5
相当于φ25	90	6.5	2.5	17

● 合计值大于1.0时，请采取

- 1. 重新研讨负荷
- 2. 选择更大的缸径等修正措施。



6 步骤—6 计算所需推力

● 计算考虑了各力矩条件的气缸所需推力(FN)。

1. 水平动作时

FN = FW + FM1 + FM2 + FM3 + FL (N)

FW = W × 0.2 (N)

FM1 = M1 × C1 (N)

FM2 = M2 × C2 (N)

FM3 = M3 × C3 (N)

FL : 负荷重量(N)

C1 : 力矩M1的摩擦系数(表3)

C2 : 力矩M2的摩擦系数(表3)

C3 : 力矩M3的摩擦系数(表3)

2. 垂直动作时

FN = W + FM1 + FM3 + FL (N)

FN = (N)

〈各力矩的摩擦系数〉

● 摩擦力根据对气缸施加的力矩而不同，因此根据表3计算各力矩的摩擦力。

表3 各力矩的摩擦系数

1/m

缸径(mm)	C1	C2	C3
相当于φ12	8	27	8
相当于φ16	7	24	7
相当于φ20	6	21	6
相当于φ25	5	16	5

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

α = 所需推力(FN) / 气缸推力(F) × 100 %

F = π / 4 × D² × P × μ / 100 (N)

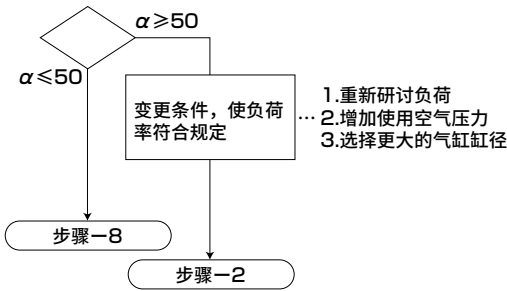
D : 气缸的缸径(mm)

π / 4 × D² = 受压面积(mm²)

● π / 4 × D² × P 的值也可使用表1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4的范围内。

表4 (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φ12

所需推力 1.78(N)

使用压力 0.5(MPa)时

α = 1.78 / (138 × 0.5 × 82 / 100) × 100

= 3.1%

α ≤ 50%, OK。

8 步骤—8 确认缓冲能力

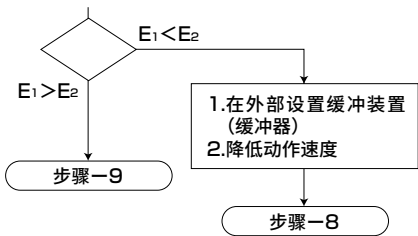
根据气缸本身所具备的缓冲能力，确认能否吸收实际使用的负荷运动的动能。

〈气缸的允许吸收能量：E₁〉

● 气缸缓冲机构的动能吸收能力值因缸径而异。SRG3为表5中的值。

表5 SRG3的允许吸收能量(E₁)

缸径(mm)	允许吸收能量(J)
相当于φ12	0.03
相当于φ16	0.22
相当于φ20	0.59
相当于φ25	1.40



〈活塞动能：E₂〉

● 活塞动能的计算公式

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

M：负荷的重量(kg)

V_a：活塞的缓冲冲击速度(m/s)

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

L：行程 (m)

t：动作时间 (s)

α：负荷率 (%)

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

步骤—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。

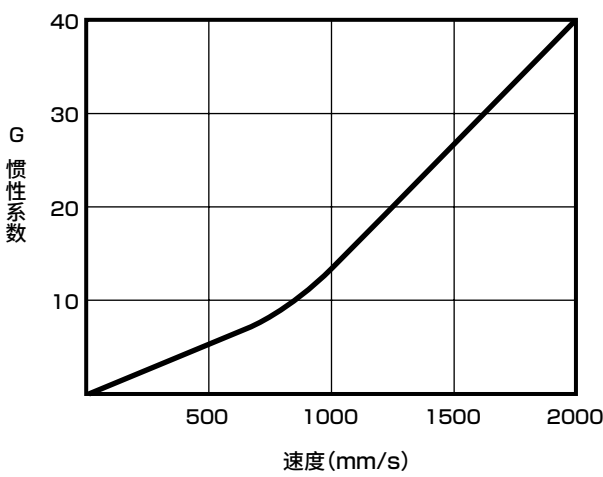
(1) 根据缓冲部的介入速度 (Va) 和图2中的SRG3的惯性系数的趋势，计算出G系数。
缓冲部的介入速度 (Va) 为在步骤—8中计算出的值。

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 (mm)
t：动作时间 (S)
α：负荷率 (%)

图2 SRG3的惯性系数的趋势



(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2中的值以下。

M1 + M1i ≤ M1max

M3 + M3i ≤ M3max

M1max、M3max为表2中的值

