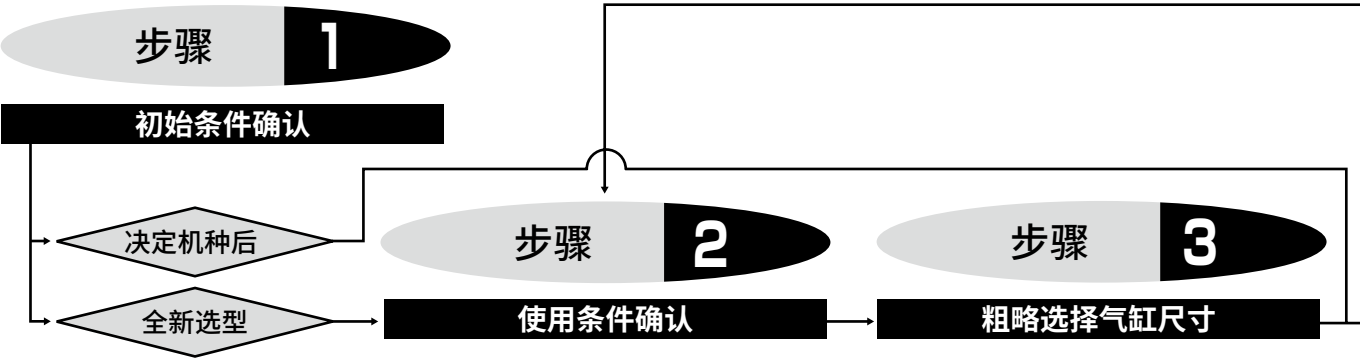


选型条件与普通的气缸不同，因此请通过选型指南来确认可否适用。



步骤 2 使用条件确认

- 1.使用压力 P (MPa)
- 2.总负荷重量 W (N)
〈总负荷重量〉
决定总负荷重量时，请考虑气缸缸体导杆部的重量。
 $W = (\text{负荷重量}) + (\text{夹具负荷}) + (\text{导杆部自重力: } F_a)$ 的值。
导杆部自重力的计算公式如表1所示。

表1 可动部自重力计算公式

缸径	Fa：可动部自重力(N)	
	STS	STL
$\phi 8$	$(0.36) + 0.004 \times ST$	$(0.43) + 0.004 \times ST$
$\phi 12$	$(0.54) + 0.008 \times ST$	$(0.69) + 0.008 \times ST$
$\phi 16$	$(0.81) + 0.012 \times ST$	$(1.10) + 0.012 \times ST$
$\phi 20$	$(1.30) + 0.030 \times ST$	$(2.00) + 0.030 \times ST$
$\phi 25$	$(1.50) + 0.033 \times ST$	$(2.20) + 0.033 \times ST$
$\phi 32$	$(3.90) + 0.065 \times ST$	$(5.80) + 0.065 \times ST$
$\phi 40$	$(4.10) + 0.065 \times ST$	$(6.10) + 0.065 \times ST$
$\phi 50$	$(7.40) + 0.101 \times ST$	$(11.2) + 0.101 \times ST$
$\phi 63$	$(8.30) + 0.101 \times ST$	$(12.1) + 0.101 \times ST$
$\phi 80$	$(26.2) + 0.234 \times ST$	$(40.6) + 0.234 \times ST$
$\phi 100$	$(52.3) + 0.248 \times ST$	$(65.8) + 0.248 \times ST$

ST：行程(mm)

- 3.安装方向
〈动作方式〉
水平、垂直-上升、垂直-下降
- 4.行程 ST (mm)
- 5.动作时间 t (s)
- 6.动作速度 V (mm/s)
气缸平均动作速度 V_a 的计算公式
 $V_a = ST/t$ (mm/s)

步骤 3 粗略选择气缸尺寸

- 气缸大小(缸径)的计算公式
 $F = \pi/4 \times D^2 \times P$
 $\therefore D = \sqrt{4F/\pi P}$
 D ：气缸的缸径 (mm)
 P ：使用压力 (MPa)
 F ：气缸的理论推力 (N)
- 根据表2的理论推力值进行计算时
概略的所需推力 $\geq$ 负荷重量 $\times 2$
(负荷重量 $\times 2$ 的 $\times 2$ 是以负荷率50%左右
为安全系数时的情况)
- 〈例〉使用压力 0.5(MPa)
负荷重量 25(N)
所需推力为 $25(N) \times 2 = 50(N)$
根据表2选择当使用压力为0.5MPa时
理论推力在50N以上的缸径，为 $\phi 12$
以上。
 $D = \phi 12$

〈气缸的理论推力〉

表2 气缸的理论推力表

理论推力表 $\phi 8$ 、 $\phi 12$		单位：N	
动作方向	压力 MPa	缸径 mm	
		$\phi 8$	$\phi 12$
伸出时	0.15	7.5	17
	0.2	10	22.6
	0.3	15.1	33.9
	0.4	20	45.2
	0.5	25.1	56.6
	0.6	30.1	67.8
	0.7	35.2	79.1
	0.8	40.2	90.4
	0.9	45.2	101.8

※理论推力表请参阅第449页。

步骤 4

总负荷重量(W)、各力矩值的计算

续下页

步骤 4 总负荷重量(W)、各力矩值的计算

- 根据负荷的气缸安装状态，计算静态负荷(W₀)、力矩(M)。

W₀ = (负荷重量) + (夹具负荷) (N)

M₁ = F₁ × ℓ₁ (N·m)

M₂ = F₂ × ℓ₂ (N·m)

M₃ = F₃ × ℓ₃ (N·m)

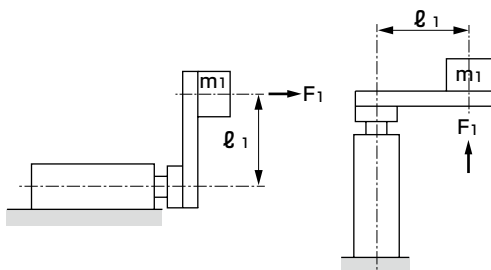
F₁、F₂、F₃的值使用图2

图2 各力矩的计算公式

根据总负荷重量与惯性系数、偏心距离来计算各力矩。

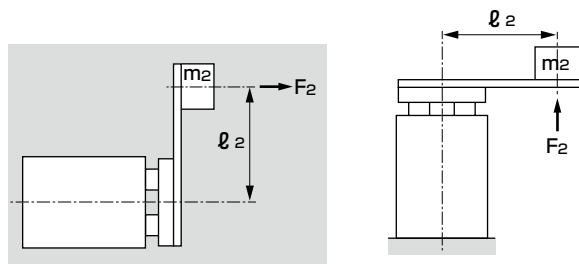
〈弯曲力矩〉

$$M_1 = F_1 \times \ell_1 = 10 \times m_1 \times G \times \ell_1$$



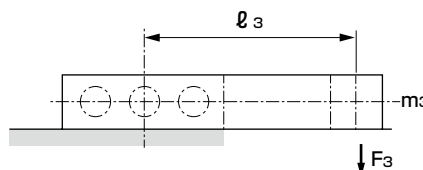
〈横向弯曲力矩〉

$$M_2 = F_2 \times \ell_2 = 10 \times m_2 \times G \times \ell_2$$



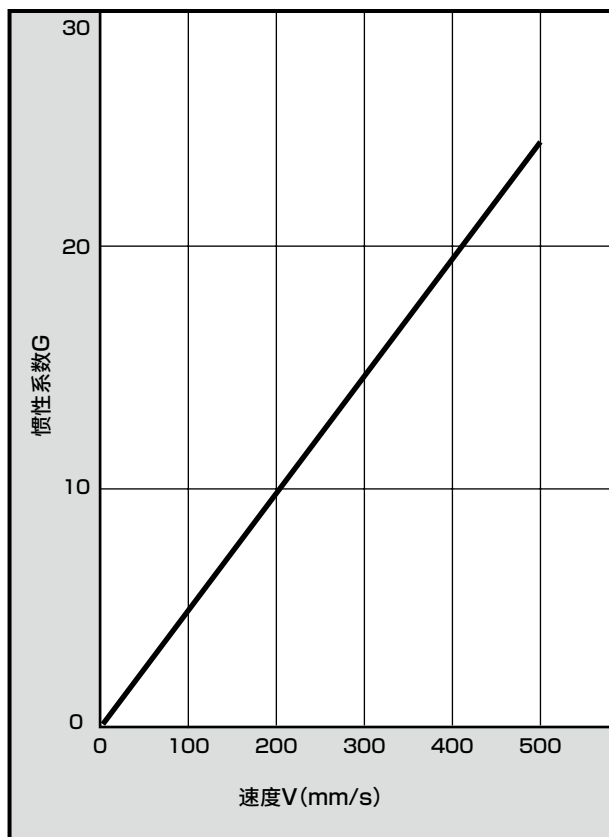
〈扭转力矩〉

$$M_3 = F_3 \times \ell_3 = 10 \times m_3 \times \ell_3$$

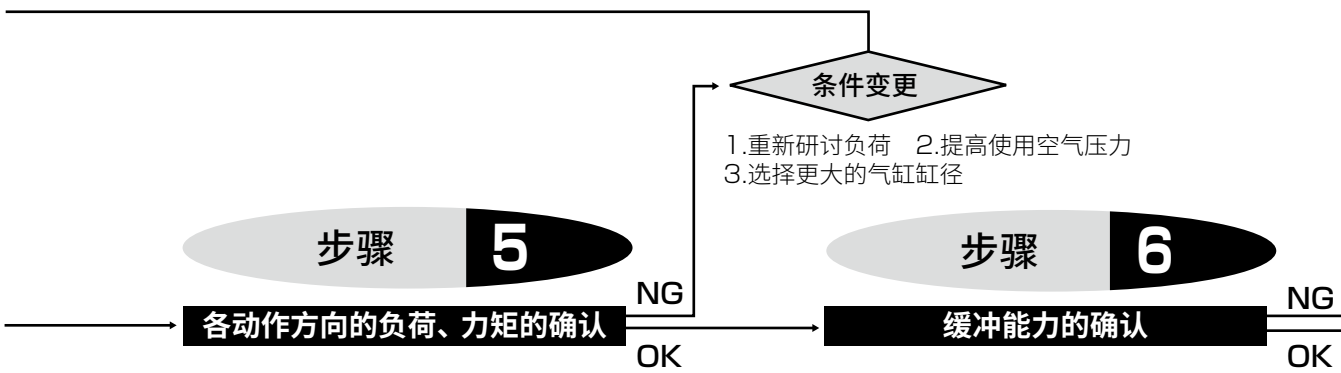


m₁ :
m₂ : } 负荷的重量 (kg)
m₃ :
ℓ₁ :
ℓ₂ : } 偏心距离(m)
ℓ₃ :
G : 惯性系数

图3 带导杆气缸的惯性系数的趋势



LCM
LCR
LCG
LCW
LCX
STM
STG
STS・STL
STR2
UCA2
ULK※
JSK/M2
JSG
JSC3・JSC4
USSD
UFCD
USC
UB
JSB3
LMB
LML
HCM
HCA
LBC
CAC4
UCAC2
CAC-N
UCAC-N
RCS2
RCC2
PCC
SHC
MCP
GLC
MFC
BBS
RRC
GRC
RV3※
NHS
HRL
LN
卡爪
卡盘
机械卡爪・卡盘
缓冲器
FJ
FK
速度控制器
卷末



步骤 5 各动作方向的负荷、力矩の確認

5-1 总负荷重量的确认

① 水平动作时

静态负荷重量应在允许负荷值以下
静态负荷重量 W_0 在步骤4中计算出
的值
允许横向负荷 W_{max} 根据行程在表3或
图表中选择
(中间行程时, 选择较长的标准行程)
 $W_0 \leq W_{max}$

表3 允许横向负荷

缸径 (mm)	型 号	轴承种类	STS		
			10	20	25
φ 8	ST _L ^S -M-8	滑动轴承	14	11	—
	ST _L ^S -B-8	滚动轴承	16	11	—
φ 12	ST _L ^S -M-12	滑动轴承	23	19	—
	ST _L ^S -B-12	滚动轴承	30	21	—
φ 16	ST _L ^S -M-16	滑动轴承	40	34	—
	ST _L ^S -B-16	滚动轴承	44	32	—
φ 20	ST _L ^S -M-20	滑动轴承	—	—	48
	ST _L ^S -B-20	滚动轴承	—	—	45
φ 25	ST _L ^S -M-25	滑动轴承	—	—	48
	ST _L ^S -B-25	滚动轴承	—	—	45
φ 32	ST _L ^S -M-32	滑动轴承	—	—	141
	ST _L ^S -B-32	滚动轴承	—	—	49

※允许横向负荷请参阅第564页。
偏心负荷时请参阅第566~569页的图表。

② 垂直动作时

总负荷重量应为理论推力值与负荷率相结合
后的值

● 负荷率的计算

总负荷重量 W 步骤2中计算出的值
气缸的理论推力 F 在理论推力表第449页
中根据压力进行选择

$$\alpha = W/F \times 100(\%)$$

● 根据气缸的动作速度的稳定性余量和寿
命等、以及利用状况来决定负荷率。常规使
用时, 应控制在表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(%)
0.1~0.3	$\alpha \leq 40$
0.3~0.6	$\alpha \leq 50$
0.6~1.0	$\alpha \leq 60$

● 偏心负荷时, 横向负荷发生作用。
发生作用的横向负荷应在表3的允许横向负荷以
下

$$\frac{m_1 \times l_1 \times 10}{L} \leq W_{max}$$

st: 行程(m)			
缸径	L	缸径	L
φ 8	0.015+st	φ 32	0.022+st
φ 12	0.015+st	φ 40	0.022+st
φ 16	0.016+st	φ 50	0.025+st
φ 20	0.016+st	φ 63	0.025+st
φ 25	0.016+st	φ 80	0.046+st
		φ 100	0.055+st

5-2 力矩の確認

① 将弯曲力矩、横向弯曲力矩除以表5的值, 以
计算力矩比率, 力矩比率的合计值应为1.0以下

● 力矩比率的计算

弯曲力矩 M_1 } 在步骤4中
横向弯曲力矩 M_2 } 计算出的值

$$M_1/M_{1max} + M_2/M_{2max} \leq 1.0$$

步骤 6 缓冲能力的确认

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的动能。

● 气缸所具备的允许吸收能量 (E_1) 是气缸特有的值，对于STS、STL，使用表7的值。

● 活塞的动能 (E_2) 计算公式

$$E_2 = 1/2 \times W \times V^2 \times \frac{1}{10} \quad (\text{J})$$

W ：总负荷重量 (N) 在步骤2中计算出的值

V ：活塞的缓冲冲击速度 (m/s)

$$V = ST/t \times (1 + 1.5 \times \alpha/100)$$

ST ：行程 (m)

t ：动作时间 (s)

α ：负荷率 (%)

气缸的允许吸收能量

● 气缸的缓冲机构的动能吸收能的值因气缸的缸径而异。带导杆气缸用表7的值进行对比。

表7 STS·STL的允许吸收能量 (E_1)

缸径 (mm)	允许吸收能量 (J)			
	橡胶缓冲	橡胶气缓冲	气缓冲	无缓冲
φ8	0.029	—	—	—
φ12	0.056	—	—	0.004
φ16	0.088	—	—	0.010
φ20	0.157	—	—	0.016
φ25	0.157	—	1.18	0.021
φ32	0.401	0.401	2.27	0.025
φ40	0.627	0.627	3.05	0.092
φ50	0.980	0.980	3.81	0.100
φ63	1.560	1.560	15.64	0.120
φ80	2.510	2.510	20.18	0.270
φ100	3.920	—	—	0.560

$E_1 > E_2$

(允许吸收能量) > (活塞的动能)

选型完成

$E_1 < E_2$

(允许吸收能量) < (活塞的动能)

条件变更

1. 在外部设置缓冲装置 (缓冲器)
2. 降低动作速度
3. 增大气缸缸径

选型完成

表5 力矩的允许值 (N·m)

缸径 (mm)	允许弯曲力矩 $M_{1\max}$ 、 $M_{2\max}$ (N·m)
φ8	4.1
φ12	6.1
φ16	19.3
φ20	32.6
φ25	48.5
φ32	107.4
φ40	107.4
φ50	201.7
φ63	201.7
φ80	726.0
φ100	726.0

② 扭转力矩应在允许旋转扭矩以下

扭转力矩 M_3 在步骤4中计算出的值
允许旋转扭矩

$M_{3\max}$ 根据行程在表6中选择

(中间行程时，选择较长的标准行程)

$M_3 \leq M_{3\max}$

表6 允许旋转扭矩 (N·m)

缸径 (mm)	型 号	轴承种类	STS		
			10	20	25
φ 8	ST ^S -M-8	滑动轴承	0.14	0.11	—
	ST ^S -B-8	滚动轴承	0.16	0.11	—
φ 12	ST ^S -M-12	滑动轴承	0.24	0.19	—
	ST ^S -B-12	滚动轴承	0.31	0.22	—
φ 16	ST ^S -M-16	滑动轴承	0.46	0.39	—
	ST ^S -B-16	滚动轴承	0.51	0.37	—
φ 20	ST ^S -M-20	滑动轴承	—	—	0.71
	ST ^S -B-20	滚动轴承	—	—	1.19
φ 25	ST ^S -M-25	滑动轴承	—	—	0.76
	ST ^S -B-25	滚动轴承	—	—	1.28
φ 32	ST ^S -M-32	滑动轴承	—	—	2.86
	ST ^S -B-32	滚动轴承	—	—	0.99
φ 40	ST ^S -M-40	滑动轴承	—	—	3.17
	ST ^S -B-40	滚动轴承	—	—	1.10
φ 50	ST ^S -M-50	滑动轴承	—	—	5.86
	ST ^S -B-50	滚动轴承	—	—	2.01
φ 63	ST ^S -M-63	滑动轴承	—	—	6.60
	ST ^S -B-63	滚动轴承	—	—	2.26
φ 80	ST ^S -M-80	滑动轴承	—	—	13.95
	ST ^S -B-80	滚动轴承	—	—	8.48
φ 100	ST ^S -M-100	滑动轴承	—	—	18.23
	ST ^S -B-100	滚动轴承	—	—	11.07

※ 允许旋转扭矩请参阅第564页。

LCM
LCR
LCG
LCW
LCX
STM
STG
STS·STL
STR2
UCA2
ULK※
JSK/M2
JSG
JSC3·JSC4
USSD
UFCD
USC
UB
JSB3
LMB
LML
HCM
HCA
LBC
CAC4
UCAC2
CAC-N
UCAC-N
RCS2
RCC2
PCC
SHC
MCP
GLC
MFC
BBS
RRC
GRC
RV3※
NHS
HRL
LN
卡爪
卡盘
机械卡爪·
卡盘
缓冲器
FJ
FK
速度
控制器
卷末

STS Series

技术资料①气缸重量

● 短行程

单位：g

机种系列	缸径 (mm)	轴承形式	行程为0mm时的重量			每1个开关的重量 (卷绕)	每25mm行程的加算重量 (φ8~φ16为 每10mm行程的加算重量)
			气缸缸体	端板			
				标准型	钢		
● 标准单活塞杆型 STS- ^M _B ● 低速型 STS- ^M _B O ● 防紫色化型 STS- ^M _B -P6 ● 耐腐蚀型 STS- ^M _B -M・M1 ● 耐热型 STS- ^M _B T ● 密封圈氟橡胶 STS- ^M _B T2 ● 橡胶气缓冲型 STS- ^M _B -※C ● 微速型 STS- ^M _B F	φ 8	M	102	22	62	请参阅开关规格 中的重量。	29
		B	89				
	φ 12	M	151	27	76		37
		B	154				
	φ 16	M	225	37	104		47
		B	229				
	φ 20	M	483	72	200		150
		B	363				
	φ 25	M	534	78	219		169
		B	415				
	φ 32	M	924	162	451		231
		B	804				
	φ 40	M	1333	195	543		283
		B	1214				
	φ 50	M	2026	415	1158		428
		B	1915				
	φ 63	M	2803	530	1478		557
		B	2569				
	φ 80	M	6435	1335	3720		1265
		B	5876				1150
φ 100	M	10850	2685	7491	1933		
	B	9934			1817		
● 行程可调型 STS- ^M _B P	φ 8	M	260	22	62	请参阅开关规格 中的重量。	33
		B	243				
	φ 12	M	340	27	76		45
		B	333				
	φ 16	M	462	37	104		59
		B	454				
	φ 20	M	742	72	200		210
		B	602				
	φ 25	M	836	78	219		229
		B	697				
	φ 32	M	1499	162	451		335
		B	1331				
	φ 40	M	2006	195	543		407
		B	1841				
	φ 50	M	3323	415	1158		620
		B	3106				
	φ 63	M	4458	530	1478		749
		B	4118				
	φ 80	M	9505	1335	3720		1755
		B	8776				1526
● 防坠落型 STS- ^M _B Q-H(带后端防坠落)	φ 20	M	680	72	200	请参阅开关规格 中的重量。	150
		B	560				
	φ 25	M	767	78	219		169
		B	648				
	φ 32	M	1235	162	451		231
		B	1115				
	φ 40	M	2183	195	543		283
		B	2064				
	φ 50	M	3305	415	1158		428
		B	3194				
	φ 63	M	4554	530	1478		557
		B	4320				
	φ 80	M	11583	1335	3720		1265
		B	10679				1150
● 防坠落型 STS- ^M _B Q-R(带前端防坠落)	φ 20	M	666	72	200	请参阅开关规格 中的重量。	150
		B	546				
	φ 25	M	749	78	219		169
		B	630				
	φ 32	M	1221	162	451		231
		B	1101				
	φ 40	M	2126	195	543		283
		B	2007				
	φ 50	M	3214	415	1158		428
		B	3103				
	φ 63	M	4434	530	1478		557
		B	4200				
	φ 80	M	11340	1335	3720		1265
		B	10436				1150

● 短行程

单位: g

机种系列	缸径(mm)	轴承形式	行程为0mm时的重量			每1个开关的重量 (卷绕)	每25mm行程的加算重量
			气缸缸体	端板			
				标准型	钢		
● 圈形刮板型 STS- ^M _B G1 ● 强力刮板型 STS- ^M _B G ● 耐切削油型 STS- ^M _B G2、G3 ● 防焊渣附着型 STS- ^M _B G4	φ20	M	572	72	200	请参阅开关规格 中的重量。	150
		B	452				
	φ25	M	630	78	219		169
		B	511				
	φ32	M	1083	162	451		231
		B	963				
	φ40	M	1667	195	543		283
		B	1548				
	φ50	M	2299	415	1158		428
		B	2188				
	φ63	M	3125	530	1478		557
		B	2891				
φ80	M	6861	1335	3720	1265		
	B	6302			1150		
● 带阀型 STS- ^M _B V ¹ ₂ (阀正面安装)	φ20	M	668	72	200	请参阅开关规格 中的重量。	150
		B	548				
	φ25	M	719	78	219		169
		B	600				
	φ32	M	1136	162	451		231
		B	1016				
	φ40	M	1648	195	543		283
		B	1529				
	φ50	M	2428	415	1158		428
		B	2317				
	φ63	M	3205	530	1478		557
		B	2971				
● 带阀型 STS- ^M _B V ¹ ₂ S(阀侧面安装)	φ20	M	663	72	200	请参阅开关规格 中的重量。	150
		B	543				
	φ25	M	714	78	219		169
		B	595				
	φ32	M	1104	162	451		231
		B	684				
	φ40	M	1651	195	543		283
		B	1532				
	φ50	M	2344	45	1158		428
		B	2233				
	φ63	M	3121	530	1478		557
		B	2887				

注: 关于开关导线长度3m、5m的开关重量, 请参阅卷末16。

LCM
LCR
LCG
LCW
LCX
STM
STG
STS-STL
STR2
UCA2
ULK※
JSK/M2
JSG
JSC3・JSC4
USSD
UFCD
USC
UB
JSB3
LMB
LML
HCM
HCA
LBC
CAC4
UCAC2
CAC-N
UCAC-N
RCS2
RCC2
PCC
SHC
MCP
GLC
MFC
BBS
RRC
GRC
RV3※
NHS
HRL
LN
卡爪
卡盘
机械卡爪・卡盘
缓冲器
FJ
FK
速度控制器
卷末