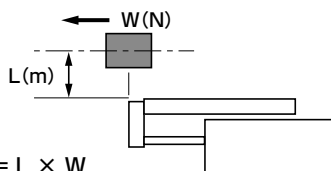
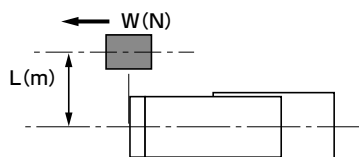


STEP-1

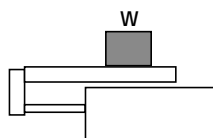
① 计算行程终点产生的各方向的负荷、冲击力矩。



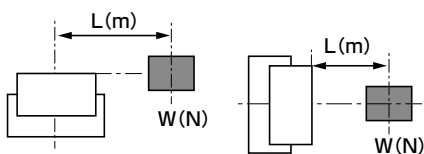
$$M1' = L \times W$$



$$M3' = L \times W$$



$$W' = W$$



$$M2' = L \times W$$

根据[表1]计算G系数的概略值。

[表1] Va (平均速度) = $\frac{\text{移动距离}}{\text{移动时间}}$ (m/s)

Va 平均速度 (m/s)	Vm 行程 末端速度 (m/s)	G系数
~0.07	~0.1	5
~0.2	~0.3	14
~0.27	~0.4	19
~0.35	~0.5	24

G系数=

$$M1' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M2' = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M3' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$W' = \text{ } (N)$$

$$E' = \frac{1}{2} \times (m + m_{\alpha}) \times Vm^2$$

$$= \text{ } (J)$$

$$(m \approx \frac{W}{9.8})$$

② 暂时选择满足以下条件式的缸径。

$$M' T = \frac{M1' \times G}{M1' \max} + \frac{M2'}{M2' \max} + \frac{M3' \times G}{M3' \max} + \frac{W'}{W' \max} < 1$$

$$E' < E \max$$

$M' T$: 力矩的合成(条件是必须小于1)

G : G系数

$W' \max$: W' 的最大允许值(根据表2)

$M1' \max$: $M1'$ 的最大允许值(根据表2)

$M2' \max$: $M2'$ 的最大允许值(根据表2)

$M3' \max$: $M3'$ 的最大允许值(根据表2)

$E \max$: E_0 的最大允许值(根据表3)

m_{α} : 滑台的重量(根据表4)

[表2] 静止负荷允许值

缸径	行程 (mm)	垂直负荷 $W' \max$ (N)	弯曲力矩 $M1' \max$ (N·m)	横向弯曲力矩 $M2' \max$ (N·m)	扭转力矩 $M3' \max$ (N·m)
$\phi 6$	10~30	140	1.7	4.0	1.7
	40~50	186	10.7	6.0	10.7
$\phi 8$	10~30	152	3.4	6.8	3.4
	40~75	230	13.8	10.3	13.8
$\phi 12$	10~50	220.8	5.7	15.2	5.7
	75~100		22.2	21.0	22.2
$\phi 16$	10~50	380.8	17.8	36.0	17.8
	75~125		37.3	40.0	37.3
$\phi 20$	10~50	548.8	31.1	60.3	31.1
	75~150		56.2	61.6	56.2
$\phi 25$	10~50	961.5	65.1	131.8	65.1
	75~150		127.5	132.0	127.5

注: 将负荷放置在端板上时, 即使选择了长行程($\phi 6$ 、8...40以上、 $\phi 12$ 以上...75以上), 也请以短行程($\phi 6$ 、8...30以下、 $\phi 12$ 以上...50以下)的值来计算允许值。

[表3] LCG的允许吸收能量(E_0)

缸径	标准 (J)	带行程调整挡块 (J)	带缓冲型挡块 (J)
$\phi 6$	0.025	0.0032	0.14
$\phi 8$	0.058	0.0032	0.25
$\phi 12$	0.112	0.014	0.25
$\phi 16$	0.176	0.043	0.65
$\phi 20$	0.314	0.055	1.3
$\phi 25$	0.314	0.14	1.3

[表4] 滑台重量

(单位: kg)

缸径	行程(mm)									P72·P73	B·BL
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	增加量	增加量
φ6	0.060	0.060	0.070	0.085	0.095	—	—	—	—	0.005	0.030
φ8	0.080	0.080	0.090	0.110	0.125	0.150	—	—	—	0.015	0.030
φ12	0.210	0.210	0.210	0.235	0.260	0.335	0.400	—	—	0.025	0.060
φ16	0.315	0.315	0.315	0.350	0.380	0.515	0.595	0.680	—	0.035	0.070
φ20	0.475	0.475	0.475	0.520	0.565	0.715	0.820	0.930	1.035	0.045	0.140
φ25	0.785	0.785	0.785	0.845	0.915	1.200	1.360	1.515	1.680	0.075	0.310

STEP-2

接着，提高负荷率、有效推力、行程末端速度以及力矩的合成值的精度。

● 计算负荷率。

$$\alpha = \frac{F_0}{F} \times 100 [\%]$$

α : 负荷率

F_0 : 移动工件所需的力 (N)

F : 气缸理论推力 (N)

[表5]

水平动作时	垂直动作时
$F_0 = F_w$	$F_0 = W + FW$
$FW : W \times 0.2 \text{注} (\text{N})$	
$W : \text{负荷} (\text{N})$	

注：摩擦系数

[表5] 理论推力表

(单位：N)

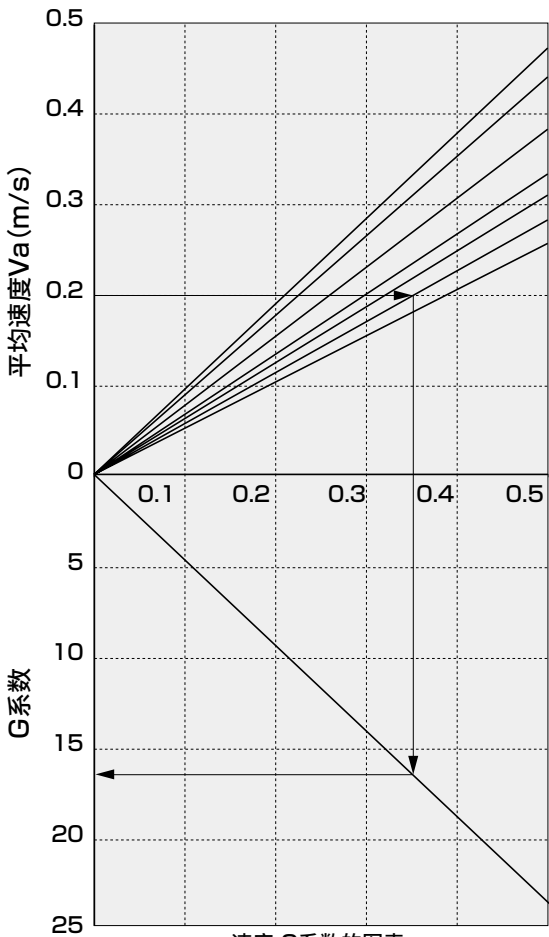
缸径 (mm)	动作方向	使用压力MPa						
		0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
$\phi 6$	伸出	8	11	17	23	28	34	40
	缩回	6	8	13	17	21	25	30
$\phi 8$	伸出	15	20	30	40	50	60	70
	缩回	11	15	23	30	38	45	53
$\phi 12$	伸出	34	45	68	90	113	136	158
	缩回	25	34	51	68	85	102	119
$\phi 16$	伸出	60	80	121	161	201	241	281
	缩回	52	69	104	138	173	207	242
$\phi 20$	伸出	94	126	188	251	314	377	440
	缩回	79	106	158	211	264	317	369
$\phi 25$	伸出	147	196	295	393	491	589	687
	缩回	124	165	247	330	412	495	577

[表6] 负荷率的参考标准

使用压力MPa	负荷率(%)
0.2~0.3	$\alpha \leq 40$
0.3~0.6	$\alpha \leq 50$
0.6~0.7	$\alpha \leq 60$

STEP-3

通过平均速度(V_a)和在STEP-2中计算出的负荷率，来计算行程末端速度(V_m)和G系数。



负荷率5%
负荷率10%
负荷率20%
负荷率30%
负荷率40%
负荷率50%
负荷率60%

行程末端速度 V_m

图中的箭头(→)表示
平均速度 : 0.20m/s
负荷率 : 50%
时的
行程末端速度 : 0.35m/s
G系数 : 16.8
的计算示例。

速度-G系数的图表
G系数=

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

STEP-4

通过在STEP-3中计算出的
G系数行程末端速度(Vm)
来确认力矩的合成(M_T)。

$$M1' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M2' = \text{ } (N \cdot m)$$

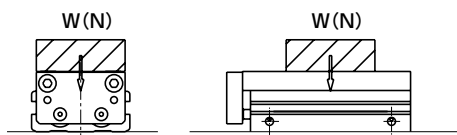
$$M3' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$W' = \text{ } (N)$$

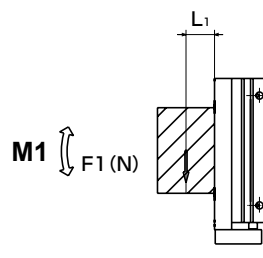
$$M_T = \frac{M1' \times G}{M1'_{\max}} + \frac{M2'}{M2'_{\max}} + \frac{M3' \times G}{M3'_{\max}} + \frac{W'}{W'_{\max}} = \text{ }$$

确认移动时的力矩的合成M_T。(与STEP-1中的计算结果不同, 请务必引起注意。)

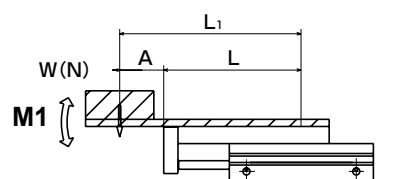
● 垂直负荷: W(N)



● 弯曲力矩: M1(N·m)



$$M1 = F1 \times L1$$

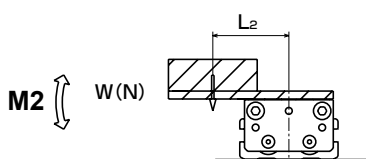


$$M1 = W \times L1$$

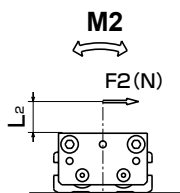
$$L1 = A + L$$

L为下表的值

● 横向弯曲力矩: M2(N·m)

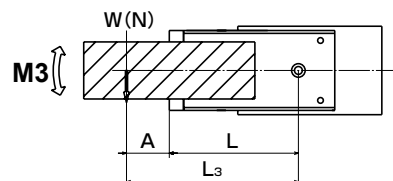


$$M2 = W \times L2$$



$$M2 = F2 \times L2$$

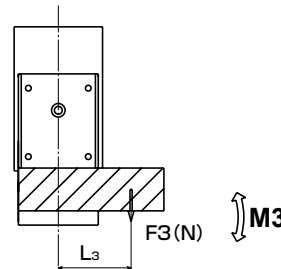
● 扭转力矩: M3(N·m)



$$M3 = W \times L3$$

$$L3 = A + L$$

L为下表的值



$$M3 = F3 \times L3$$

L的值

单位(m)

缸径	行程									P72·P73 增加量	B·BL 增加量
	10	20	30	40	50	75	100	125	150		
φ6	0.039	0.0415	0.049	0.0615	0.069	—	—	—	—	0.012	0.0165
φ8	0.0395	0.042	0.0495	0.0615	0.069	0.088	—	—	—	0.020	0.0145
φ12	0.053	0.0555	0.058	0.0655	0.073	0.096	0.115	—	—	0.020	0.018
φ16	0.0555	0.058	0.0605	0.068	0.0755	0.1025	0.1215	0.140	—	0.020	0.019
φ20	0.0635	0.066	0.0685	0.076	0.0835	0.108	0.127	0.1455	0.1645	0.025	0.020
φ25	0.0695	0.072	0.0745	0.082	0.0895	0.1185	0.1375	0.156	0.175	0.025	0.023

M1=M1 = (N·m)

M2=M2 = (N·m)

M3=M3 = (N·m)

W=W = (N)

$$M_T = \frac{M1}{M1_{max}} + \frac{M2}{M2_{max}} + \frac{M3}{M3_{max}} + \frac{W}{W_{max}} =$$

[表7] 移动负荷允许值

缸径	行程 (mm)	垂直负荷 Wmax (N)	弯曲力矩 M1max (N·m)	横向弯曲力矩 M2max (N·m)	扭转力矩 M3max (N·m)
φ6	10~30	14	0.17	0.40	0.17
	40~50	15.5	0.89	0.50	0.89
φ8	10~30	15.2	0.34	0.68	0.34
	40~75	19.2	1.1	0.86	1.1
φ12	10~50	27.6	0.71	1.9	0.71
	75~100		2.2	2.1	2.2
φ16	10~50	47.6	1.9	4.0	1.9
	75~125		4.6	5.0	4.6
φ20	10~50	68.6	3.4	6.7	3.4
	75~150		7.0	7.7	7.0
φ25	10~50	128.2	7.6	15.5	7.6
	75~150		17.0	17.6	17.0

注：将负荷放置在端板上时，即使选择了长行程(φ6、8…40以上、φ12以上…75以上)，也请以短行程(φ6、8…30以下、φ12以上…50以下)的值来计算允许值。

M_T : 力矩的合成

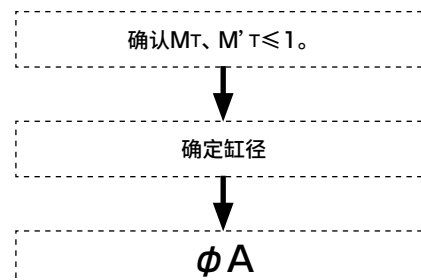
W_{max} : W的最大允许值(根据表7)

M1_{max} : M1的最大允许值(根据表7)

M2_{max} : M2的最大允许值(根据表7)

M3_{max} : M3的最大允许值(根据表7)

E_{max} : E₀的最大允许值(根据表3)

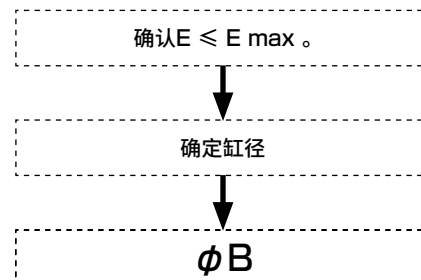


STEP-5

允许吸收能量的确认

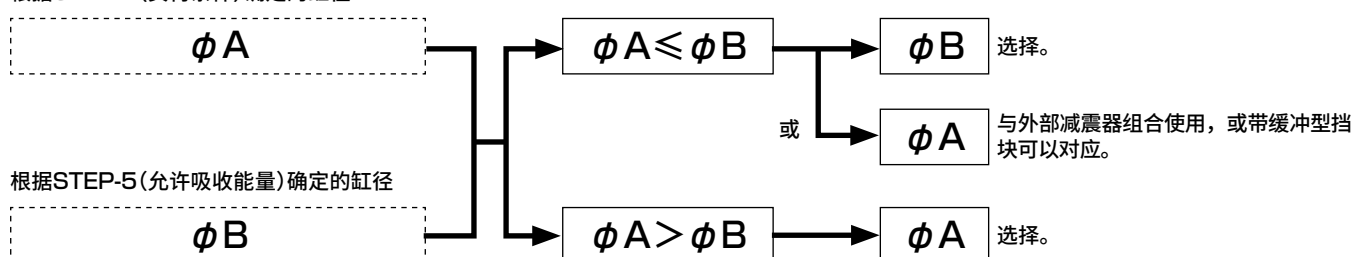
$$E = \frac{1}{2} \times (m + m_{\alpha}) \times Vm^2$$

E : 工件末端的动能(J)
 m : 负荷的重量(kg) ($m \approx \frac{W(N)}{9.8}$)
 m_α : 滑台的重量(根据表4)
 Vm : 行程末端速度(m/s)
 E_{max} : E₀的最大允许值(根据表3)



STEP-6

根据STEP-4(负荷条件)确定的缸径



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

缓冲器型挡块的选型确认图表

- 1. 缓冲器型挡块的简易确认图表。图表的内侧是可使用范围。
请选择搭载使用范围内缓冲器的缸径。
- 2. 简易选型图表以0.5MPa时的值记载了气缸使用的空气压。
- 3. 缓冲器的吸收能量随温度而发生变化。简易确认图表记载了常温时的值。
- 4. 冲击物重量为负荷重量m与滑台重量ma合计后的值。

