

## MRL2系列选型指南

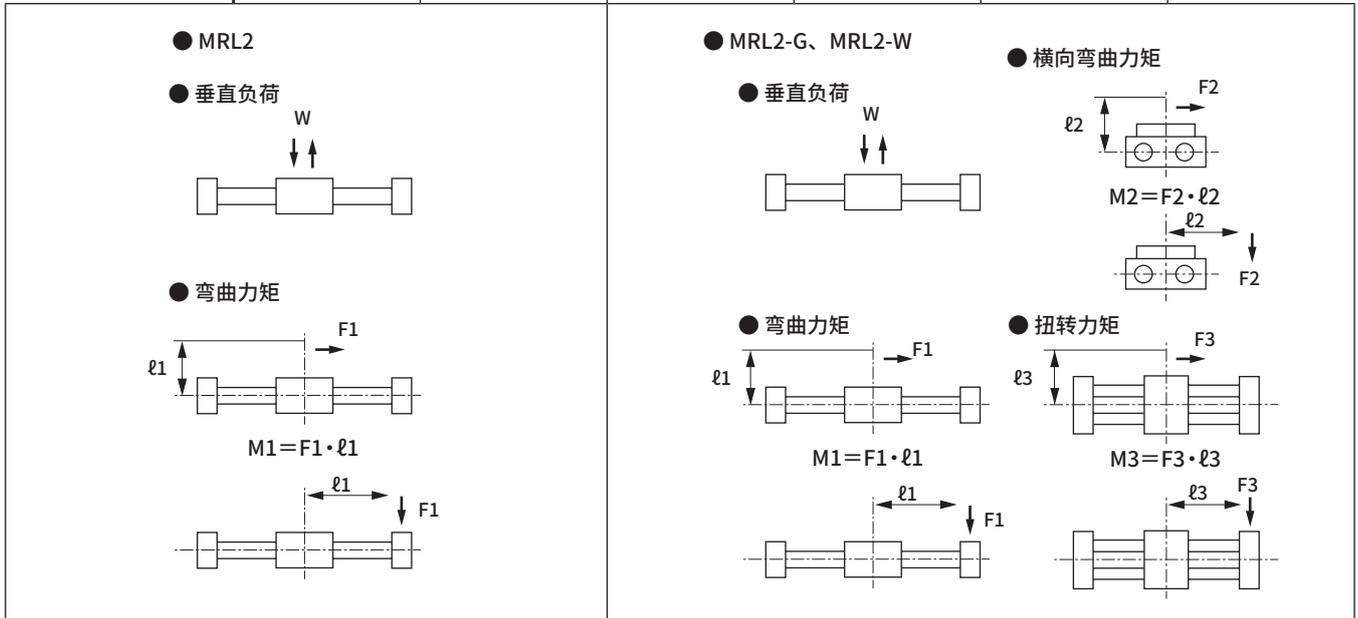
### STEP-1 允许负荷的判定

- 请计算出所有负荷的负荷(W) 力矩(M1、M2、M3)。
- 请将各负荷除以以下表所示的最大值，计算负荷·力矩比率，并确认合计值为1.0以下。

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

### 最大允许负荷

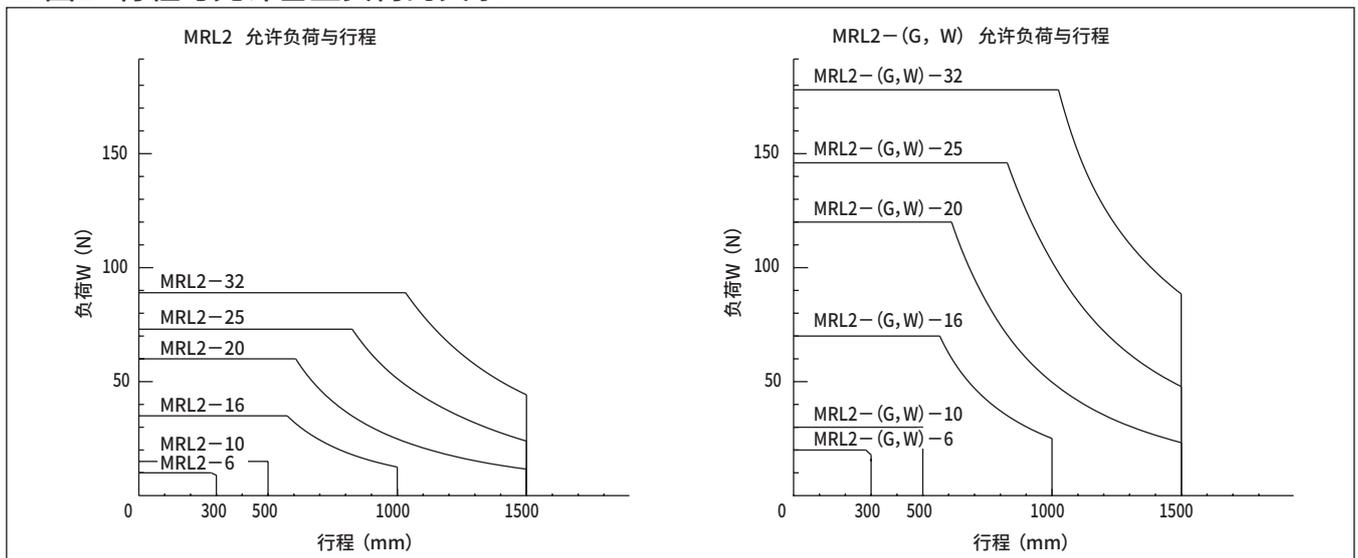
项目 缸径 (mm)	MRL2		MRL2-G·MRL2-W			
	垂直负荷W (N)	弯曲力矩M1 (N·m)	垂直负荷W (N)	弯曲力矩M1 (N·m)	横向弯曲力矩M2 (N·m)	扭转力矩M3 (N·m)
φ6	10	0.1	20	0.2	0.1	0.2
φ10	15	0.3	30	0.6	0.2	0.6
φ16	35	1.2	70	2.4	0.5	2.4
φ20	60	2.5	120	5.0	1.0	5.0
φ25	73	3.3	146	6.6	3.7	6.6
φ32	89	4.5	178	9.0	5.3	9.0



注：负荷移动及停止时会产生惯性力，请充分考虑。

允许垂直负荷W的值因行程长度而异。选择时请控制在图1的图表范围内。

### 图1 行程与允许垂直负荷的关系



- SCPD3
- SCM
- SSD2
- MDC2
- SMG
- LCM
- LCR
- LCG
- LCX
- STM
- STG
- STR2
- MRL2
- GRC
- 气缸开关
- MN3E
- MN4E
- 4GA/B
- M4GA/B
- MN4GA/B
- F.R (模块)
- 洁净 F.R
- 精密R
- 压力表 压差表
- 电控R
- 调速阀
- 辅助阀
- 接头·气管
- 洁净 气体单元
- 压力传感器
- 流量传感器
- 吹气阀
- 卷末

## STEP-2 负荷率的计算

1.请根据负荷的大小、方向、安装方式，参考下表2、3计算所需的推力。

■ 表2

	垂直负荷	弯曲力矩	横向弯曲力矩	扭转力矩
负荷的大小、方向				
安装方式	水平	垂直	水平	垂直
所需推力	$F_N = 0.2(W + W_0)$	$F_N = \frac{0.2Wl_1}{L_1} + W + W_0$	$F_N = 0.2\left(\frac{Wl_2}{L_2} + W + W_0\right)$	$F_N = \frac{0.2Wl_3}{L_1} + W + W_0$

单电控型的滑块会旋转，因此不会施加横向弯曲力矩、扭转力矩。

- $F_N$  : 所需推力(N)
- $W$  : 负荷(N)
- $W_0$  : 滑块自重(N)
- $l_n$  (n= 1、2、3): 悬挂量 (mm)
- $L_1$  : 滑块轴承间距(mm)
- $L_2$  : 导轨间距(mm)

■ 表3

型号	$W_0$	$L_1$	$L_2$
MRL2-6	0.4	27	—
10	0.6	27	—
16	1.2	39	—
20	2.4	58	—
25	3.8	70	—
32	5.2	78	—
MRL2-G-6	0.9	27	26
10	1.7	27	34
16	3.0	39	38
20	5.9	58	46
25	8.5	70	50
32	11.9	78	60

请根据2.1中计算出的所需推力与■表4、图2，计算负荷率。(请将负荷率控制在约50%以下。)

$$\text{负荷率} \alpha = \frac{F_N}{\frac{a}{100} \cdot A} \times 100$$

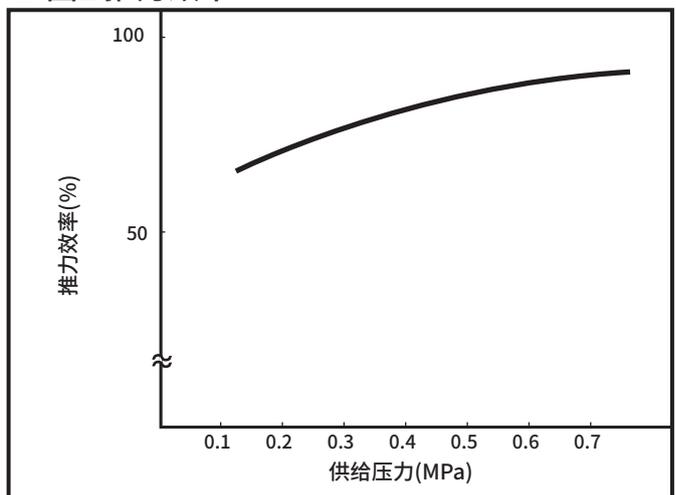
$$B = \frac{a}{100} \cdot A$$

- $F_N$  : 所需推力(N)
- $A$  : 理论推力(N)
- $a$  : 推力效率(%)
- $B$  : 有效推力(N)

■ 表4 理论推力表

型号	使用压力 MPa					
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
MRL2、MRL2-G-6	—	8	11	14	17	20
10	—	24	31	39	47	54
16	40	60	80	101	121	139
20	63	94	126	157	188	217
25	98	147	196	245	295	344
32	161	241	322	402	483	563
MRL2-W-6	11	17	23	28	34	39
10	31	47	63	79	94	108
16	80	121	161	201	241	277
20	126	188	251	314	377	434
25	196	294	392	490	590	688
32	322	482	644	804	966	1126

■ 图2 推力效率



※ 低压时推力效率较低，因此有效推力与理论推力之差变大，请务必引起注意。

## STEP-3 动能的计算

请根据负荷重量(m)和速度(V)计算动能, 将其控制在表5的允许值以下。  
 超过允许吸收能量值时, 请务必考虑增加气缸尺寸, 或者在外部设置缓冲装置, 以便控制在允许吸收能量内。  
 而且, 此时的速度不是平均速度, 而是缓冲介入时的速度, 因此请根据公式(1)计算缓冲介入速度。

$$E = \frac{1}{2} mV^2$$

$$V_a = \frac{L}{t}$$

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

E : 动能(J)  
 m : 重量(kg)  
 V : 缓冲冲击速度(m/s)  
 V<sub>a</sub> : 平均速度(m/s)  
 L : 行程(m)  
 t : 移动时间(s)  
 α : 负荷率(%)

表5 允许吸收能量

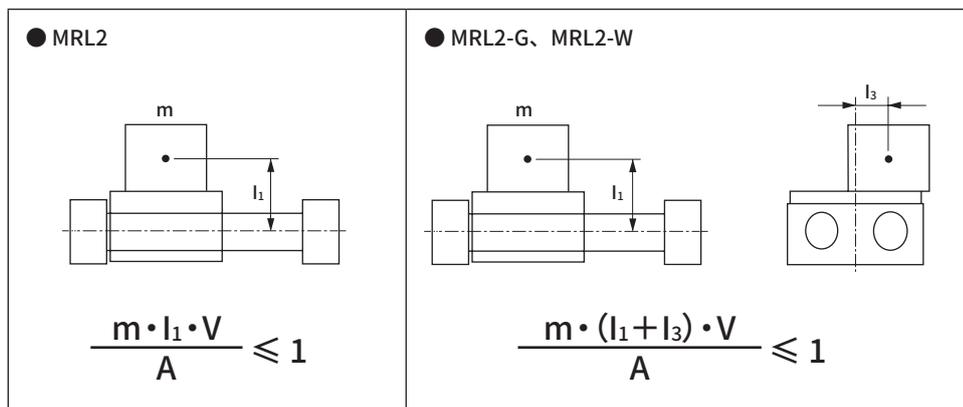
缸径	允许吸收能量(J)	
	MRL2	MRL2-G W
φ6	0.006	0.12
φ10	0.028	0.12
φ16	0.100	0.25
φ20	0.265	0.58
φ25	0.283	0.74
φ32	0.523	0.74

## STEP-4 确认惯性负荷

请将重量(m)、悬挂量(l<sub>n</sub>(n=1,3))、缓冲介入速度(V)的积除以表所示的A值, 并确认为1以下。  
 超过1时, 请务必增加气缸尺寸, 或者修正使用条件, 使其变为1以下。

缸径	A	
	MRL2	MRL2-G W
φ6	5.6	11.2
φ10	17	34
φ16	68	136
φ20	142	284
φ25	187	374
φ32	255	510

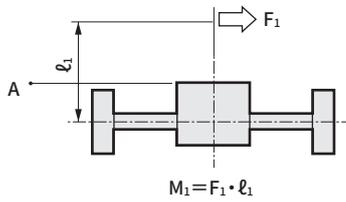
m : 重量(kg)  
 l<sub>n</sub>(n=1,3) : 悬挂量(mm)  
 V : 缓冲冲击速度(m/s)



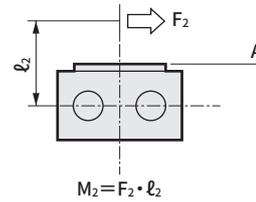
SCPD3  
 SCM  
 SSD2  
 MDC2  
 SMG  
 LCM  
 LCR  
 LCG  
 LCX  
 STM  
 STG  
 STR2  
**MRL2**  
 GRC  
 气缸  
 开关  
 MN3E  
 MN4E  
 4GA/B  
 M4GA/B  
 MN4GA/B  
 F.R  
 (模块)  
 洁净  
 F.R  
 精密R  
 压力表  
 压差表  
 电控R  
 调速阀  
 辅助阀  
 接头·  
 气管  
 洁净  
 气体单元  
 压力  
 传感器  
 流量  
 传感器  
 吹气阀  
 卷末

## MRL2-G·MRL2-W 滑块跳动量

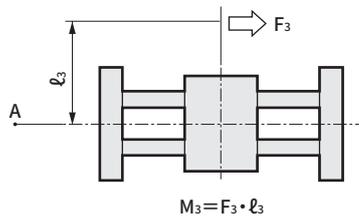
● 弯曲力矩



● 横向弯曲力矩



● 扭转力矩



缸径	力矩负荷		A点的滑台跳动量 (±mm)		
	MRL2	MRL2-G,W	M1方向	M2方向	M3方向
φ6	M1,M3 : 0.2N·m M2 : 0.1N·m		1.5	1.46	1.05
φ10	M1,M3 : 0.6N·m M2 : 0.2N·m		1.61	1.12	0.92
φ16	M1,M3 : 2.5N·m M2 : 0.5N·m		1.3	1.16	0.87
φ20	M1,M2,M3 : 2.5N·m		0.89	0.96	0.65
φ25	M1,M2,M3 : 5N·m		1.1	0.92	0.7
φ32	M1,M2,M3 : 5N·m		1.0	0.77	0.6

注1：A点为距离滑块中心200mm的点。

## 橡胶缓冲和橡胶气缓冲的比较数据(参考值)

测量活塞冲击行程末端时产生的噪声等级 (dB)。

测量条件

- 1.样品气缸 : MRL2基本型、行程200mm
- 2.行程端冲击时的活塞速度 :  $V=300\text{mm}/\text{S}$
- 3.噪声计和气缸的距离 : 0.25m
- 4.负荷 : 无负荷

代表示例

单位: dB

缸径	橡胶缓冲	橡胶气缓冲
φ6	51.2	44.7
φ10	51.2	45.6
φ16	63.4	48.2
φ20	75.9	59.3