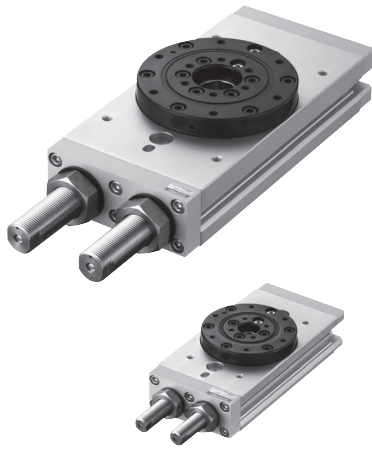




提供CAD图形电子样本。



# KOGANEI

## 执行元件综合目录

### ROTARY ACTUATORS PISTON TYPE FLAT ROTARY ACTUATORS

#### 旋转式执行元件 活塞型

# 扁平形旋转式执行元件 INDEX

RoHS指令对应产品

2010.03.31

特点	662
使用要领及注意事项	664
选型	668
规格	674
订货符号	675
内部结构图·各部位名称及主要部件材料	676
尺寸图	678
磁性开关	683

小型 方形
多形式 安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型 导向
带导向 装置薄型 φ6-10
带导向 装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动 手指
磁性 开关
气缸接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形 真空阀
综合 调质
小型 FR
QJ标准
QJ小型
QJ 节流阀
TAC 接头
气管
压力开关 GS6
液压 缓冲器
真空R
真空 发生器 GME
真空 吸盘



**注意**

使用前请务必参阅前附第118页的“安全注意事项”。


小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆埋入 球铰接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘


# 旋转式执行元件 活塞型

# 扁平形旋转式执行元件

采用交叉滚柱轴承的  
高精度、高刚性旋转式执行元件


# RAF

 扭矩规格：1.0、2.0、2.5、3.0、5.0、7.0N·m<sup>注</sup>(公称)  
共计6种。 注：使用压力为0.5MPa时


 采用交叉滚柱轴承，实现了高精度、高刚性。


通过采用交叉滚柱轴承  
实现高精度、高刚性


 从低速到高速，实现了流畅的动作。  
0.2 ~ 7.0s/90°


 可将工件直接安装到轴承上。

利用定位销(附加零件)  
即可轻松安装

 备有安装用附加零件。  
可满足多样化的安装需求。

 采用薄型结构设计，狭小空间内也可组装。

 采用大直径中空孔，便于配管、配线作业。

 配备新开发的耐压规格液压缓冲器。  
末端控制顺畅自如。

新开发

**Linear Orifice<sup>®</sup>**  
采用耐压规格液压缓冲器  
KSHK系列

“Linear Orifice”是株式会社小金井的注册商标。

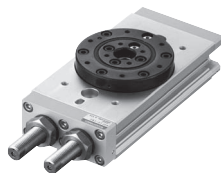
## 扭矩规格

1.0N·m

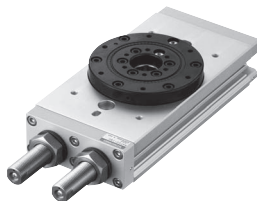
2.0N·m

2.5N·m

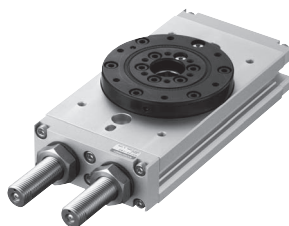
3.0N·m



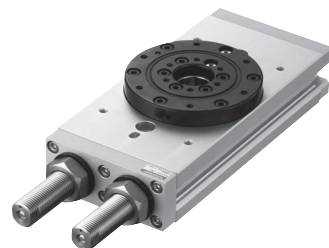
RAF10-180-□



RAF20-180-□



RAF25-180-□

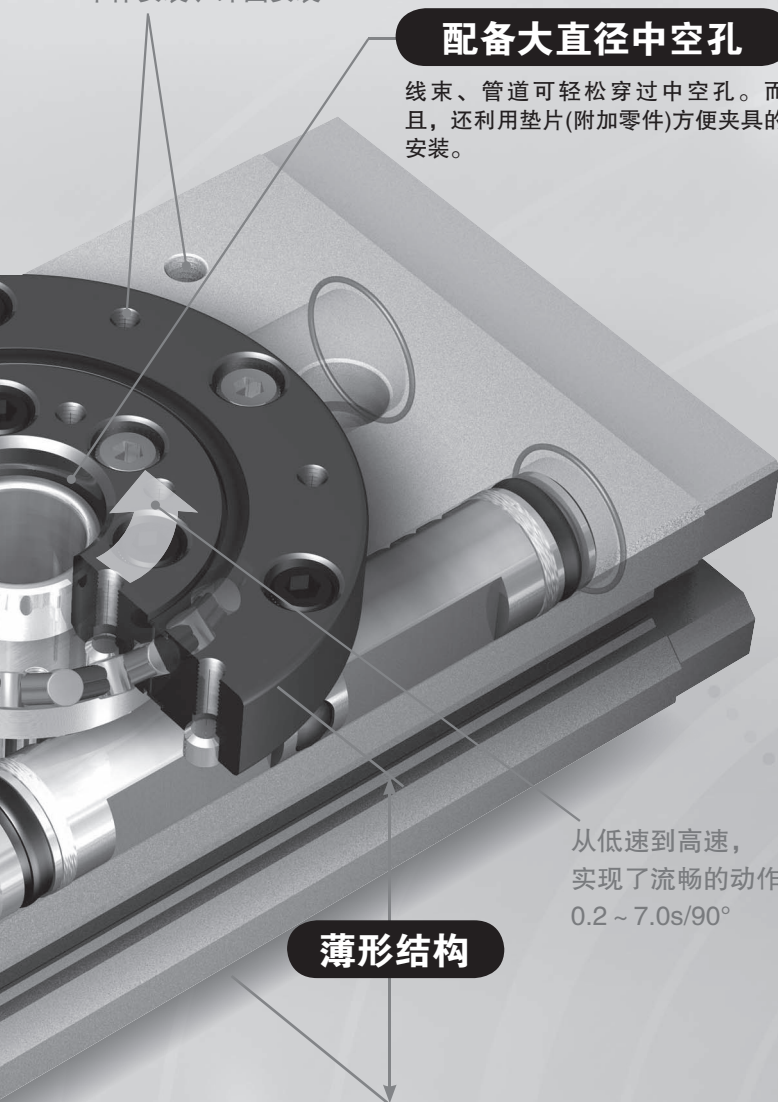


RAF30-180-□

多样化的安装方法  
本体安装、外圈安装

### 配备大直径中空孔

线束、管道可轻松穿过中空孔。而且，还利用垫片(附加零件)方便夹具的安装。

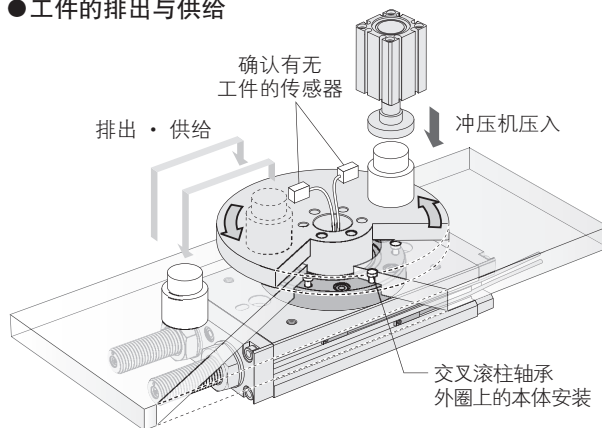


薄形结构

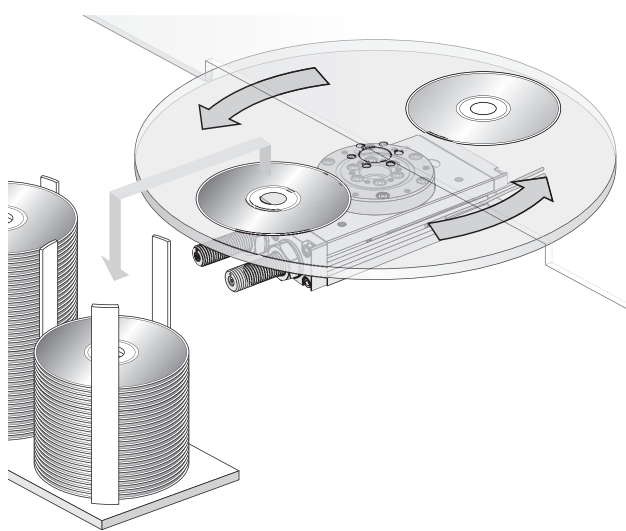
从低速到高速，  
实现了流畅的动作  
0.2 ~ 7.0s/90°

### 使用示例

#### ● 工件的排出与供给



#### ● 用于磁盘等的制造工序



### 附加零件

- 本体用定位销

P1-RAF □



- 本体底面用定位环

R-RAF □



- 交叉滚柱轴承用定位销

P2-RAF □



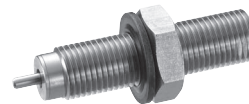
- 交叉滚柱轴承用垫片

SP-RAF □

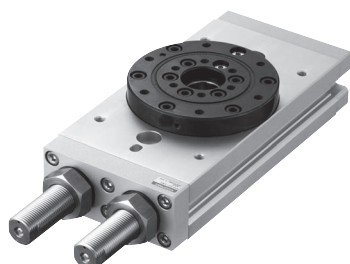


- 液压缓冲器

KSHK □ × □ -01

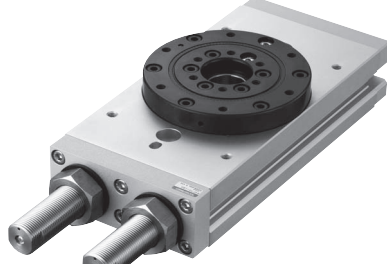


5.0N · m



RAF50-180-□

7.0N · m



RAF70-180-□

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆尾端球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

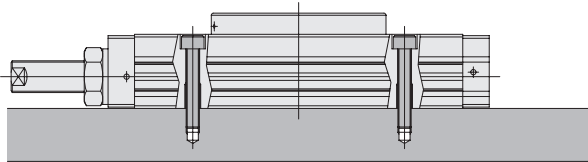


安装

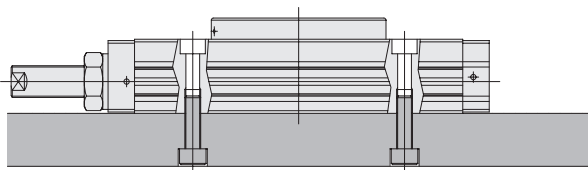
本体安装

扁平形旋转式执行元件本体的安装方法有如下4种。安装时，请使用允许范围内的扭矩值拧紧螺钉。

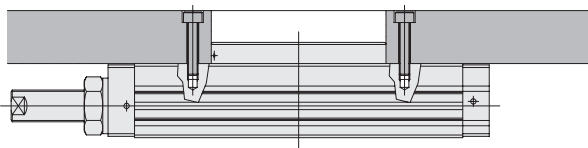
①利用通孔安装本体



②本体下面安装

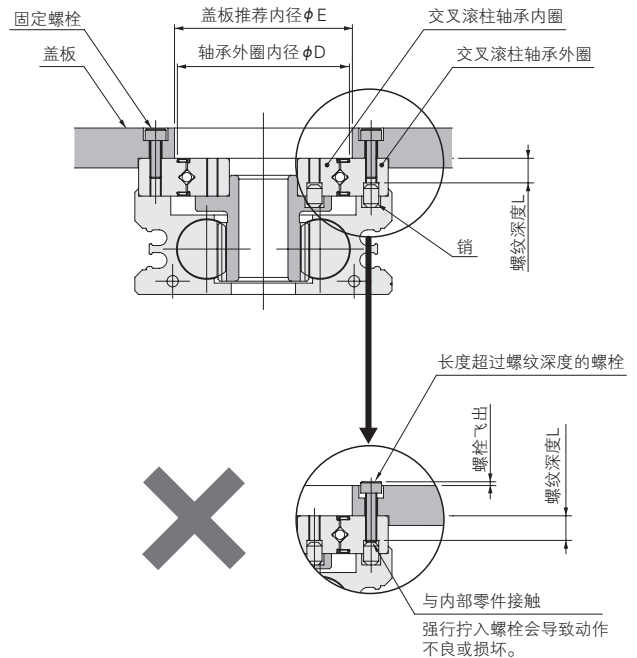


③本体上面安装



型号	①利用通孔安装本体		②本体下面安装		③本体上面安装	
	螺钉尺寸	最大拧紧扭矩 N·m	螺钉尺寸	最大拧紧扭矩 N·m	螺钉尺寸	最大拧紧扭矩 N·m
RAF10-180-□	M5×0.8	3.0	M6×1	5.2	M4×0.7	1.5
RAF20-180-□						
RAF25-180-□	M6×1	5.2	M8×0.25	12.5	M5×0.8	3.0
RAF30-180-□						
RAF50-180-□	M8×1.25	12.5	M10×1.5	24.5	M6×1	5.2
RAF70-180-□						

④利用交叉滚柱轴承外圈进行安装



型号	轴承外圈内径 $\phi D$ (mm)	盖板推荐内径 $\phi E$ (mm)	螺钉尺寸	螺纹深度 L(mm)	最大拧紧扭矩 (N·m)
RAF10-180-□	35.5	36.0	M3×0.5	6	1.1
RAF20-180-□	47.0	47.5			
RAF25-180-□	51.5	52.0	M4×0.7	8	2.7
RAF30-180-□	57.5	58.0			
RAF50-180-□	61.5	62.0	M5×0.8	10	5.4
RAF70-180-□	72.0	72.5	M5×0.8	11	5.4

使用交叉滚柱轴承外圈的安装孔时，请务必使用长度不超过螺纹深度的螺栓。若使用长度超过螺纹深度的螺栓，则会因接触内部零件而导致动作不良或损坏。此外，交叉滚柱轴承外圈与内圈的高度相同，因此设计时请务必设置高低差，以免内圈与外圈相互接触。推荐尺寸值如上表所示。

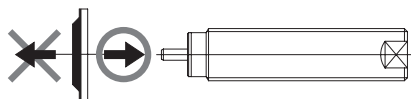
### 液压缓冲器的使用要领及注意事项

1. 出厂时的液压缓冲器为稍加紧固的状态。使用前，请务必先拧紧六角螺母，然后固定。
2. 六角螺母的扭矩不应超过最大拧紧扭矩。否则，可能导致液压缓冲器损坏。

N·m

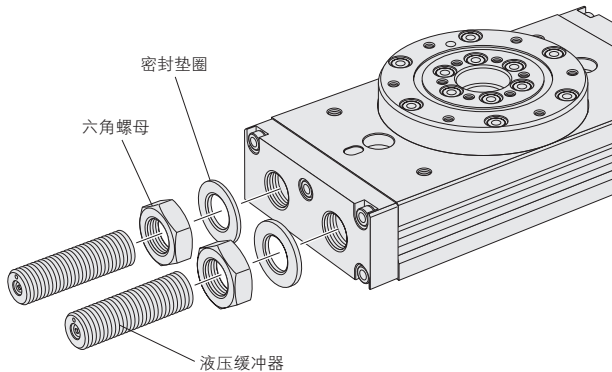
型号	最大拧紧扭矩
RAF10-180-SS2	6.5
RAF20-180-SS2	6.5
RAF25-180-SS2	12.0
RAF30-180-SS2	20.0
RAF50-180-SS2	25.0
RAF70-180-SS2	30.0


3. 请勿拧松或拆卸液压缓冲器后端面的小螺钉。内部封存的油一旦漏出，液压缓冲器的功能便会受损，从而导致设备损坏或引发事故。
4. 请勿堵塞液压缓冲器后端面的通气口。液压缓冲器内部一旦承受压力，液压缓冲器的功能便会受损，从而导致设备损坏或引发事故。
5. KSKH18×9-01的密封垫圈请务必从下述方向插入。若从反方向插入，则会导致漏气。此外，移动方向也必须一致。若朝反方向移动，则密封部分会损坏，从而导致漏气。



### 液压缓冲器的更换要领

进行更换作业前，请务必切断供气，确认产品及管道内的压力为零。请先拧松液压缓冲器的六角螺母，然后进行拆卸。请拧入新的液压缓冲器，进行定位后拧紧六角螺母并固定。安装时，螺母的扭矩不应超过最大拧紧扭矩。否则，可能导致液压缓冲器损坏。

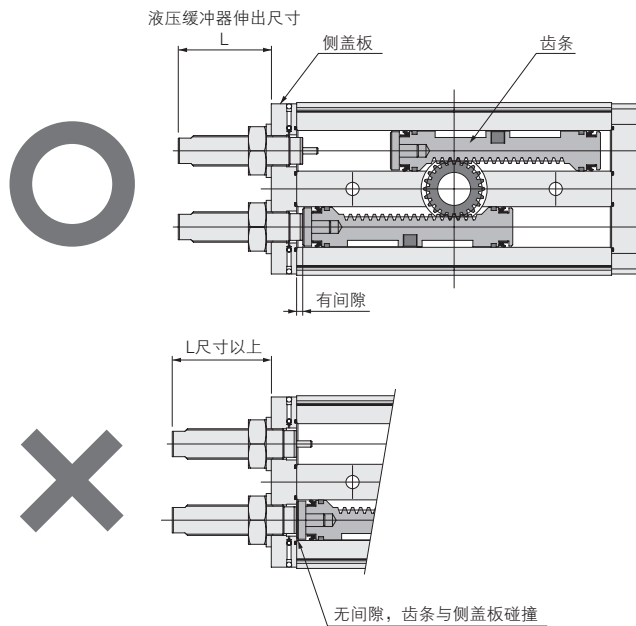


 请务必使用第675页刊载的液压缓冲器替换原产品。请勿替换为其它不同规格的液压缓冲器。

### 利用液压缓冲器调节摆动角度

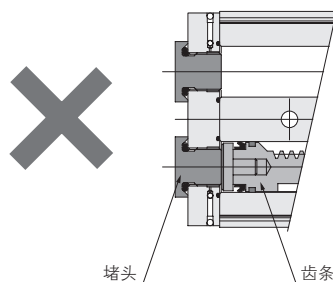
1. 可通过液压缓冲器，在第677页所示的范围内调节扁平形旋转式执行元件的角度。无论顺时针还是逆时针拧入液压缓冲器，摆动角度都会变小。调节摆动角度时，请在最低使用压力0.2MPa下进行。调节角度后，请拧紧六角螺母后固定。
2. 摆动角度的使用不应超过规定值。最大摆动角度的液压缓冲器的伸出尺寸L如下表所示。请务必在L尺寸以下使用。在L尺寸以上使用时，内部的齿条会直接接触侧盖板，从而导致故障。

型号	液压缓冲器伸出尺寸L(mm)
RAF10-180-SS2	32.1
RAF20-180-SS2	38.0
RAF25-180-SS2	45.8
RAF30-180-SS2 </td <td>51.8</td>	51.8
RAF50-180-SS2	53.9
RAF70-180-SS2	61.5



### 无角度调节机构的注意事项

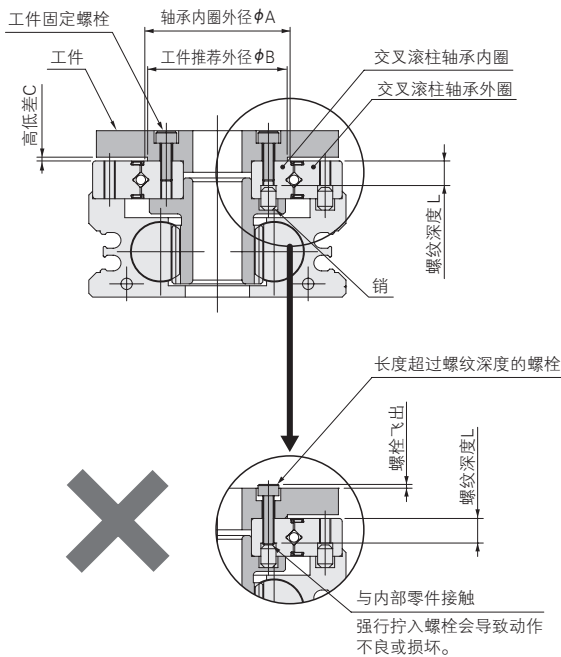
无角度调节机构(无液压缓冲器)时，请务必在外部设置液压缓冲器或限位机构，避免齿条接触堵头。严禁拧松或拆卸堵头。否则，可能会因漏气而导致动作不良或堵头脱落、飞出。



小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

# 使用要领及注意事项

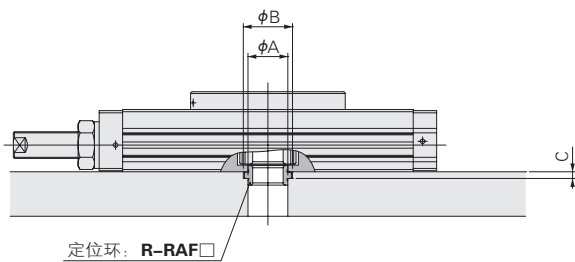
## 工件安装



型号	轴承内圈外径 φA(mm)	工件推荐外径 φB(mm)	高低差 C(mm)	螺钉尺寸	螺纹深度 L(mm)	最大拧紧扭矩 (N·m)
RAF10-180-□	28.5	28.0	0.5以上	M3×0.5	6	1.1
RAF20-180-□	37.0	36.5		M4×0.7	8	2.7
RAF25-180-□	41.0	40.5		M5×0.8	10	5.4
RAF30-180-□	47.5	47.0		M5×0.8	11	5.4
RAF50-180-□	51.0	50.5				
RAF70-180-□	57.4	57.0				

✦ 将工件安装到交叉滚柱轴承的内圈上时，请务必使用长度不超过螺纹深度的螺栓。若使用长度超过螺纹深度的螺栓，则会因接触内部零件而导致动作不良或损坏。此外，交叉滚柱轴承外圈与内圈的高度相同，因此设计时请务必设置高低差，以免内圈与外圈相互接触。推荐尺寸值如上表所示。

## 定位环部的推荐尺寸



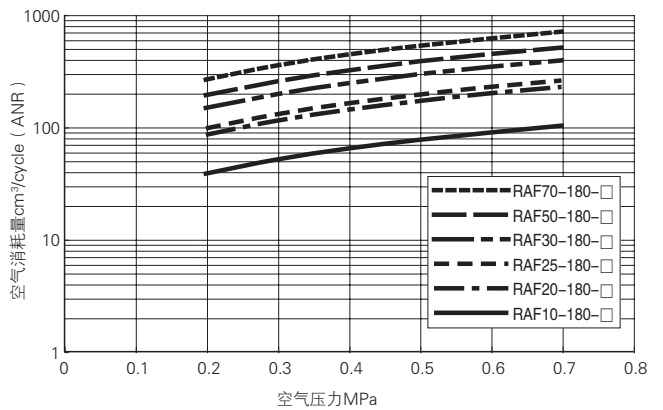
型号	定位环型号	φA	φB	C
RAF10-180-□	R-RAF10	13H7	17	3
RAF20-180-□	R-RAF20	17H7	21	
RAF25-180-□	R-RAF25	19H7	23	
RAF30-180-□	R-RAF30	23H7	27	
RAF50-180-□	R-RAF50			
RAF70-180-□	R-RAF70	26H7	30	

## 空气流量·空气消耗量

● 每循环空气消耗量

cm<sup>3</sup>/cycle(ANR)

型号	空气压力(MPa)					
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
RAF10-180-□	37.1	49.4	61.8	74.1	86.4	98.7
RAF20-180-□	82.5	109.9	137.2	164.6	192.0	219.4
RAF25-180-□	94.0	125.1	156.3	187.5	218.7	249.9
RAF30-180-□	142.5	189.8	237.1	284.4	331.7	379.0
RAF50-180-□	184.9	246.3	307.7	369.0	430.4	491.8
RAF70-180-□	255.4	340.2	424.9	509.7	594.5	679.2



空气流量·空气消耗量的计算

上图为在180°下使用扁平形旋转式执行元件时的每循环空气消耗量。实际使用的空气流量、空气消耗量可通过下述计算公式求出。

● 空气量的计算方法(选择F.R.L.、阀等时)

$$Q_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times \frac{60}{t} \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$$

● 空气消耗量的计算方法

$$Q_2 = \frac{\pi D^2}{4} \times 2 \times L \times 2 \times n \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$$

Q<sub>1</sub>: 气缸部分所需的空气流量 ℓ/min(ANR)  
 Q<sub>2</sub>: 气缸空气消耗量 ℓ/min(ANR)  
 D: 缸筒内径 mm  
 L: 气缸行程 mm  
 t: 气缸动作1个行程所需的时间 s  
 n: 气缸1分钟的往返次数 次/分钟  
 P: 使用压力 MPa

● 气缸缸径及行程

mm

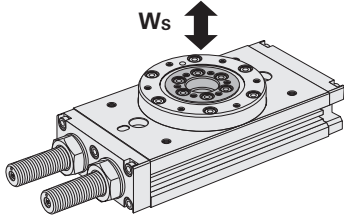
型号	气缸缸径	气缸行程
RAF10-180-□	12	27.6
RAF20-180-□	16	34.5
RAF25-180-□	16	39.3
RAF30-180-□	18	47.1
RAF50-180-□	20	49.5
RAF70-180-□	22	56.5

●交叉滚柱轴承单体的静额定载荷

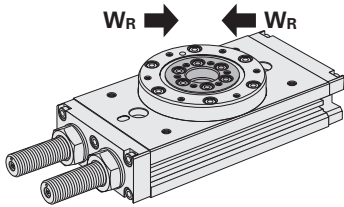
项目	型号	RAF10	RAF20	RAF25	RAF30	RAF50	RAF70
轴向载荷	Ws(N)	8700	12380	20720	24090	25680	47500
径向载荷	Wr(N)	3830	5450	9120	10600	11300	20900
弯矩载荷	M(N·m)	65	110	212	272	319	668

注：请在上述静额定载荷的1/30以下使用。  
详情请参阅第668页的“选型”。

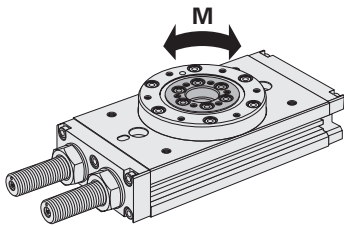
轴向载荷



径向载荷



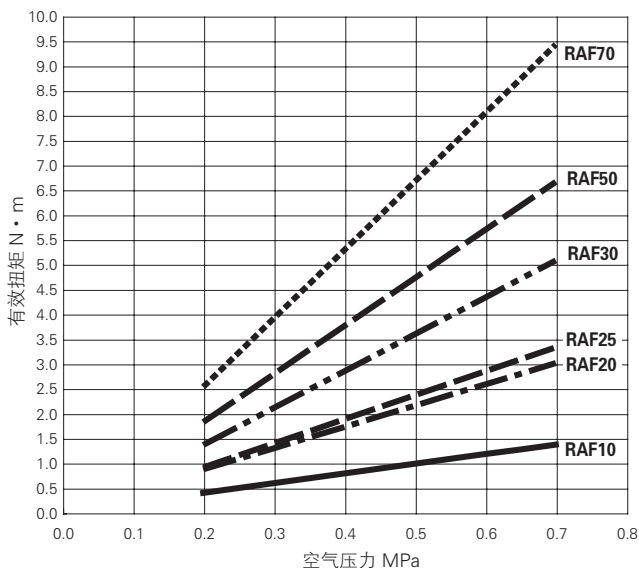
弯矩载荷



●有效扭矩

N·m

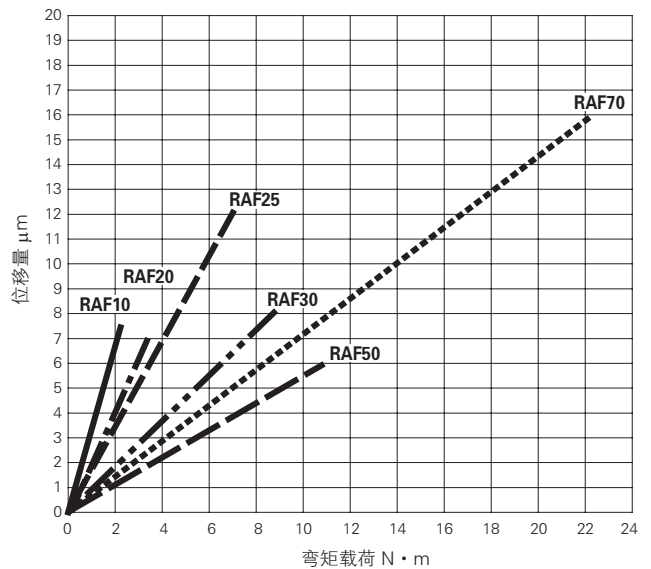
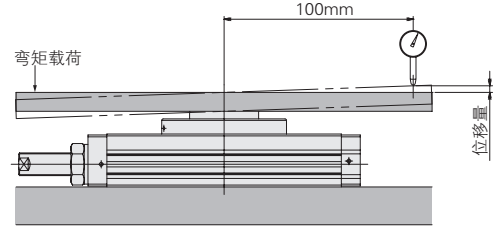
型号	空气压力(MPa)										
	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7
RAF10	0.38	0.48	0.57	0.67	0.77	0.87	0.96	1.06	1.16	1.25	1.35
RAF20	0.85	1.06	1.28	1.49	1.71	1.92	2.13	2.35	2.56	2.78	2.99
RAF25	0.89	1.13	1.37	1.62	1.86	2.10	2.34	2.58	2.83	3.07	3.31
RAF30	1.34	1.71	2.08	2.46	2.83	3.20	3.57	3.94	4.31	4.68	5.06
RAF50	1.80	2.28	2.77	3.25	3.74	4.22	4.70	5.19	5.67	6.16	6.64
RAF70	2.51	3.20	3.89	4.58	5.27	5.96	6.65	7.34	8.03	8.72	9.40



注：上述数值为实测值，并非保证值。

●弯矩载荷下的交叉滚柱轴承内圈的位移量

将盖板安装到扁平形旋转式执行元件上，施加弯矩载荷，测量距离旋转中心100mm位置处的位移量。

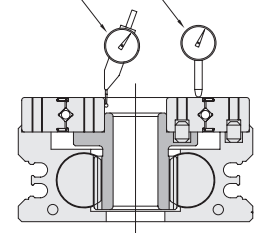


注：上述数值为实测值，并非保证值。

●摆动量：180°摆动下的交叉滚柱轴承内圈的位移量

交叉滚柱轴承上面的摆动量  
交叉滚柱轴承内周面的摆动量

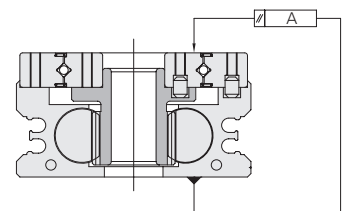
型号	上面摆动量 (mm)	内周面的摆动量 (mm)
RAF10-180-□	0.015	0.015
RAF20-180-□		
RAF25-180-□		
RAF30-180-□		
RAF50-180-□		
RAF70-180-□		



注：上述数值为初始值，并非保证值。

●交叉滚柱轴承内圈的平行度

型号	平行度 A (mm)
RAF10-180-□	0.030 <sup>±</sup>
RAF20-180-□	
RAF25-180-□	
RAF30-180-□	
RAF50-180-□	
RAF70-180-□	



注：上述数值为实值，并非保证值。

小型方形  
多形式安装式  
薄型C  
笔形  
苗条型  
小型导向  
带导向装置薄型 φ6-10  
带导向装置薄型 φ12-63  
双活塞杆B  
ORV  
ORCA ORGA  
MRC MRG  
RAP  
RAN  
RAF  
气动手指  
磁性开关  
气缸轴接头 活塞杆尾端 球状接头  
G010  
O30  
EA EB  
110  
180  
F10 F15  
050  
100  
200  
TAC  
方形真空阀  
综合调质  
小型FR  
QJ标准  
QJ小型  
QJ节流阀  
TAC接头  
气管  
压力开关 GS6  
液压缓冲器  
真空R  
真空发生器 GME  
真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6~10
带导向装置薄型 φ12~63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活臂行程端 球铰接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

## 选型

### ● 选型方法

#### 1. 确认使用条件

- ① 摆动角度
- ② 摆动时间(s)
- ③ 施加压力(MPa)
- ④ 负载形状及材料  
(参考 铝合金: 比重 =  $2.68 \times 10^3 \text{kg/m}^3$   
钢: 比重 =  $7.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )
- ⑤ 安装方向(姿势)

#### 2. 确认摆动时间

对1-②中已确认的摆动时间是否在摆动时间规格内进行确认。  
摆动时间: 0.2 ~ 7.0 s/90°  
注) 摆动时间为0.5MPa、无负载时的值。

#### 3. 选择扭矩规格

计算使物体旋转所需的扭矩 $T_A$ 。

$$T_A = I \dot{\omega} K$$

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2}$$

$T_A$  : 扭矩(N·m)  
 $I$  : 惯性矩(kg·m<sup>2</sup>)  
 $\dot{\omega}$  : 等角加速度(rad/s<sup>2</sup>)  
 $K$  : 余量系数 5  
 $\theta$  : 摆动角度(rad)  
     90° → 1.57rad  
     180° → 3.14rad  
 $t$  : 摆动时间(s)

根据1-③中已确认的施加压力, 从第667页的有效扭矩表或线型图中选择可获得必需扭矩 $T_A$ 的机型。

#### 4. 确认相对于惯性矩的摆动时间(带液压缓冲器时)

请从“相对于惯性矩的极限摆动时间”的线型图中选择机型。

- 将摆动角度调节到30° ~ 90°后使用时  
请参见第672页摆动角度90°的线型图。
- 将摆动角度调节到91° ~ 180°后使用时  
请参见第673页摆动角度180°的线型图。

#### 5. 确认负载率

确认各负载不超过交叉滚柱轴承单体静额定载荷的1/30。此外, 还要确认总负载率不超过交叉滚柱轴承单体静额定载荷的1/30。交叉滚柱轴承单体静额定载荷请参见第667页的表。

$$\frac{W_S}{W_{S \text{ MAX}}} \leq \frac{1}{30}$$

$$\frac{W_R}{W_{R \text{ MAX}}} \leq \frac{1}{30}$$

$$\frac{M}{M_{\text{MAX}}} \leq \frac{1}{30}$$

$$\frac{W_S}{W_{S \text{ MAX}}} + \frac{W_R}{W_{R \text{ MAX}}} + \frac{M}{M_{\text{MAX}}} \leq \frac{1}{30}$$

#### 相对于惯性矩的极限摆动时间相关注意事项

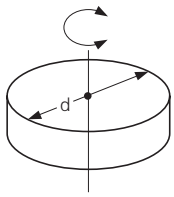
- 1: “相对于惯性矩的极限摆动时间”线型图并非保证值。使用具有平均吸收能力的液压缓冲器进行测量后得出的测量值。吸收能力及特性还会因使用温度而变化。摆动时间会因此而变化, 实际使用前请预先留出余量。
- 2: “相对于惯性矩的极限摆动时间”线型图的时间中包括了液压缓冲器的吸收时间。
- 3: 即使在“相对于惯性矩的极限摆动时间”线型图的范围, 有时也会产生回弹等现象。为避免产生回弹现象, 请使用节流阀进行速度控制后再使用。
- 4: 第672、673页中的“相对于惯性矩的极限摆动时间”线型图是在本体水平状态下, 朝上方施加负载(惯性矩)的条件。



## ■ 惯性矩计算用图

【转轴通过工件时】

### ● 圆盘



- 直径
- 质量

d(m)  
m(kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

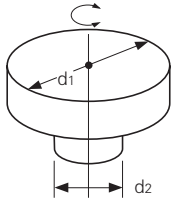
$$I = \frac{md^2}{8}$$

■ 旋转半径

$$\frac{d^2}{8}$$

备注：无特别的安装方向。  
滑移使用时须另行考虑。

### ● 带台阶圆盘



- 直径
- 质量 d1部分
- 质量 d2部分

d1(m)  
d2(m)  
m1(kg)  
m2(kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

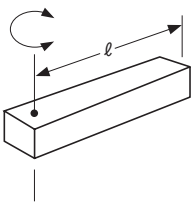
$$I = \frac{1}{8} (m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2)$$

■ 旋转半径

$$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$$

备注：d2部分比d1部分小很多时可忽略。

### ● 方杆(旋转中心在端部位置)



- 杆长
- 质量

l (m)  
m (kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

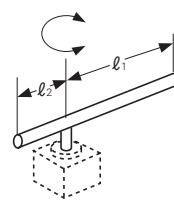
$$I = \frac{m l^2}{3}$$

■ 旋转半径

$$\frac{l^2}{3}$$

备注：安装方向为水平。  
安装方向为垂直时摆动时间发生变化。

### ● 细圆杆



- 杆长
- 质量

l1(m)  
l2(m)  
m1(kg)  
m2(kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

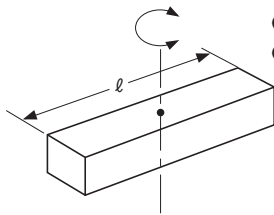
$$I = \frac{m_1 \cdot l_1^2}{3} + \frac{m_2 \cdot l_2^2}{3}$$

■ 旋转半径

$$\frac{l_1^2 + l_2^2}{3}$$

备注：安装方向为水平。  
安装方向为垂直时摆动时间发生变化。

### ● 方杆(旋转中心在重心位置)



- 杆长
- 质量

l (m)  
m (kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

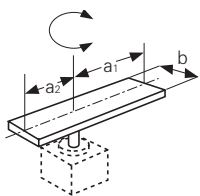
$$I = \frac{m l^2}{12}$$

■ 旋转半径

$$\frac{l^2}{12}$$

备注：无特别的安装方向。

### ● 薄形长方形板(长方体)



- 板长
- 边长
- 质量

a1(m)  
a2(m)  
b(m)  
m1(kg)  
m2(kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

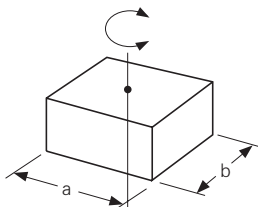
$$I = \frac{m_1}{12} (4a_1^2 + b^2) + \frac{m_2}{12} (4a_2^2 + b^2)$$

■ 旋转半径

$$\frac{(4a_1^2 + b^2) + (4a_2^2 + b^2)}{12}$$

备注：安装方向为水平。  
安装方向为垂直时摆动时间发生变化。

### ● 长方体



- 边长
- 质量

a(m)  
b(m)  
m(kg)

■ 惯性矩 I (kg · m<sup>2</sup>)

$$I = \frac{m}{12} (a^2 + b^2)$$

■ 旋转半径

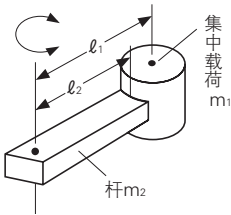
$$\frac{a^2 + b^2}{12}$$

备注：无特别的安装方向。  
滑移使用时须另行考虑。

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

# 选型

## ●集中载荷



- 集中载荷形状
- 到集中载荷重心的长度  $l_1(m)$
- 杆长  $l_2(m)$
- 集中载荷的质量  $m_1(kg)$
- 杆质量  $m_2(kg)$

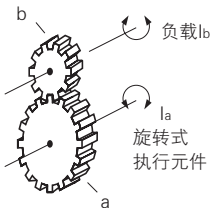
■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

$$I = m_1 k^2 + m_1 l_1^2 + \frac{m_2 l_2^2}{3}$$

旋转半径:  $k^2$ 通过集中载荷的形状计算。

备注: 安装方向为水平。  
 $m_2$ 比 $m_1$ 小很多时, 可按 $m_2 = 0$ 计算。

## ●齿轮 将通过齿轮时的负载 $J_L$ 换算为旋转式执行元件轴外围负载的方法



- 齿轮 旋转侧  $a$
- 负载侧  $b$
- 负载的惯性矩  $N \cdot m$

■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

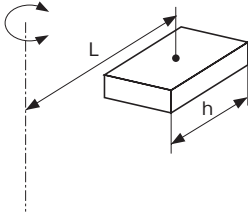
负载转轴外围的惯性矩

$$I_a = \left(\frac{a}{b}\right)^2 I_b$$

备注: 齿轮形状一旦变大, 则必须考虑齿轮的惯性矩。

## 【转轴偏离工件时】

### ●长方体



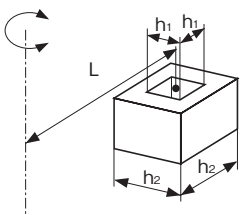
- 边长  $h(m)$
- 转轴到负载中心的距离  $L(m)$
- 质量  $m(kg)$

■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

$$I = \frac{mh^2}{12} + mL^2$$

备注: 立方体亦同。

### ●中空长方体



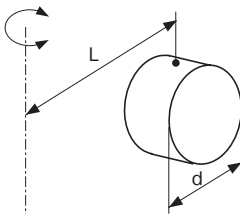
- 边长  $h_1(m)$   
 $h_2(m)$
- 转轴到负载中心的距离  $L(m)$
- 质量  $m(kg)$

■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

$$I = \frac{m}{12} (h_2^2 + h_1^2) + mL^2$$

备注: 截面仅限立方体。

### ●圆柱体

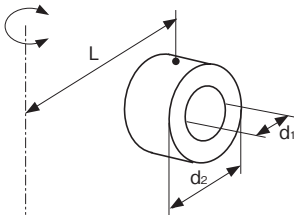


- 直径  $d(m)$
- 转轴到负载中心的距离  $L(m)$
- 质量  $m(kg)$

■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

$$I = \frac{md^2}{16} + mL^2$$

### ●中空圆柱体



- 直径  $d_1(m)$   
 $d_2(m)$
- 转轴到负载中心的距离  $L(m)$
- 质量  $m(kg)$

■惯性矩  $I(kg \cdot m^2)$

$$I = \frac{m}{16} (d_2^2 + d_1^2) + mL^2$$

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆尾端 球接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

## ● 计算示例

### 1. 确认使用条件

- ① 摆动角度θ: 3.14(rad)←180°
- ② 摆动时间t: 1.5(s)
- ③ 施加压力P: 0.5(MPa)
- ④ 负载形状…圆盘  
直径d: 0.2(m)  
质量m: 10(kg)

### 2. 确认摆动时间

若以90°表示, 则摆动时间为0.75s/90°, 在0.2~7.0s/90°范围内, 属正常情况。

### 3. 选择扭矩规格

计算惯性矩I。

$$I = \frac{md^2}{8} = \frac{10 \times 0.2^2}{8} = 0.05(\text{kg} \cdot \text{m}^2) \cdots \textcircled{1}$$

计算等角加速度 $\dot{\omega}$ 。

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{2 \times 3.14}{1.5^2} = 2.79(\text{rad/s}^2) \cdots \textcircled{2}$$

根据①、②, 求出必需扭矩 $T_A$ :

$$T_A = I \dot{\omega} K = 0.05 \times 2.79 \times 5 = 0.698(\text{N} \cdot \text{m}) \cdots \textcircled{3}$$

压力为0.5MPa时, 若从第667页的有效扭矩表(线型图)中选择扭矩超过③所示0.698(N·m)的机型,

则 **RAF10** ~ **RAF70** 可选。

### 4. 确认相对于惯性矩的摆动时间

使用第 673 页中的“相对于惯性矩的极限摆动时间(摆动角度180°)”线型图, 根据下述条件选择可摆动的机型。

#### ■ 条件

施加压力P: 0.5(MPa)  
惯性矩I: 0.05(kg·m<sup>2</sup>)  
摆动时间: 1.5(s)/180°

以**RAF10**为例

低于线型图, 不能使用。

以**RAF20**为例

高于线型图, 可以使用, 但几乎没有余量。

以**RAF25**为例

高于线型图, 可以使用, 约有0.5(s)的余量。

**RAF20**几乎没有余量, 因此选择 **RAF25**。

### 5. 确认负载

#### 【轴向载荷】

$$W_s = 10 \times 9.8 = 98(\text{N})$$

#### 【径向载荷】

不承受径向载荷,

$$W_R = 0(\text{N})$$

#### 【弯矩载荷】

不承受弯矩载荷,

$$M = 0(\text{N} \cdot \text{m})$$

各载荷的负载率:

$$\frac{W_s}{W_{s \text{ MAX}}} = \frac{98}{20720} = 0.005 < \frac{1}{30} \approx 0.033$$

$$\frac{W_R}{W_{R \text{ MAX}}} = \frac{0}{9120} < \frac{1}{30} \approx 0.033$$

$$\frac{M}{M_{\text{MAX}}} = \frac{0}{212} < \frac{1}{30} \approx 0.033$$

属正常情况。

$$\begin{aligned} \text{总负载率} &= \frac{W_s}{W_{s \text{ MAX}}} + \frac{W_R}{W_{R \text{ MAX}}} + \frac{M}{M_{\text{MAX}}} \\ &= \frac{98}{20720} + \frac{0}{9120} + \frac{0}{212} \\ &= 0.005 < \frac{1}{30} \approx 0.033 \end{aligned}$$

总负载率小于等于0.033, 属正常情况。

### 6. 确认能否使用

若选择 **RAF25-180-SS2**, 则满足使用条件。

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆尾端 球铰接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

## 选型

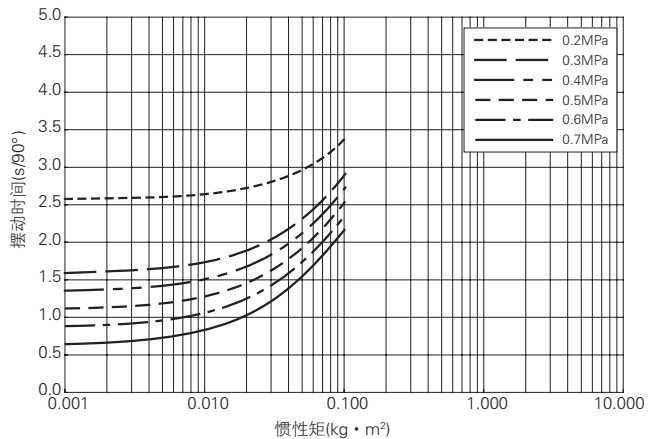
### 相对于惯性矩的极限摆动时间

摆动角度 90°

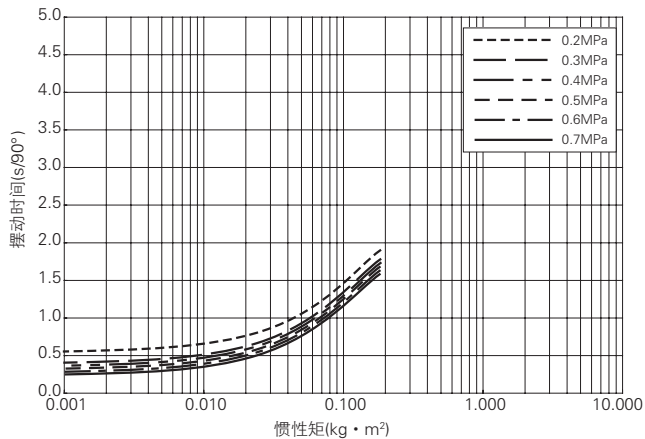
图表中曲线的上方区域为可使用范围。

请务必参阅第668页中的“相对于惯性矩的极限摆动时间相关注意事项”。

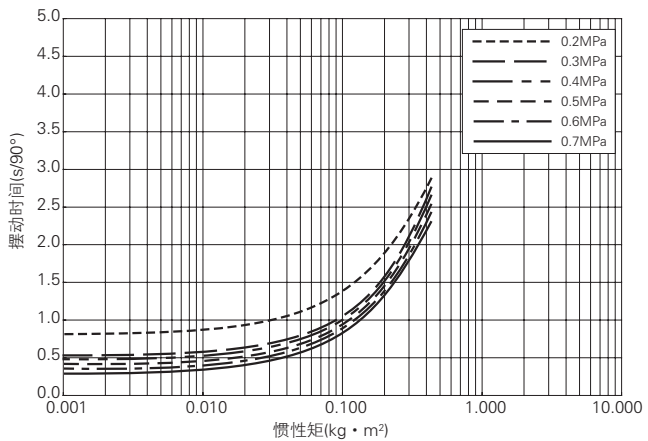
#### RAF10



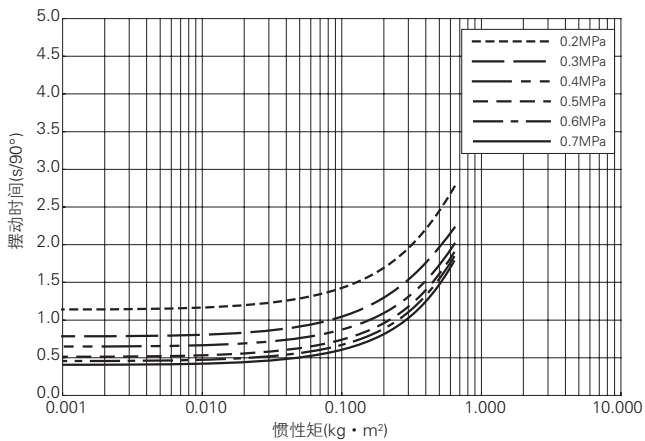
#### RAF20



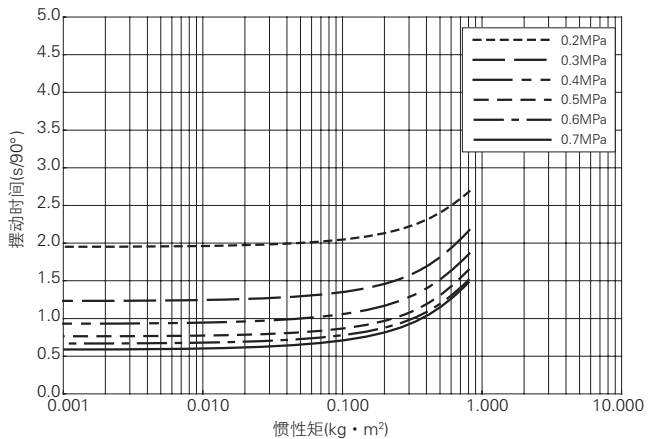
#### RAF25



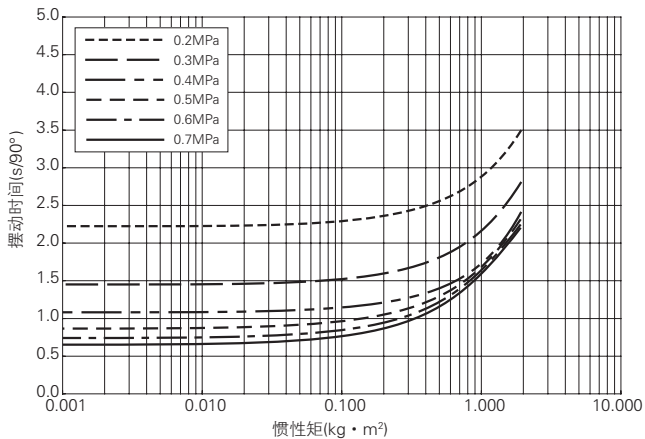
#### RAF30



#### RAF50



#### RAF70

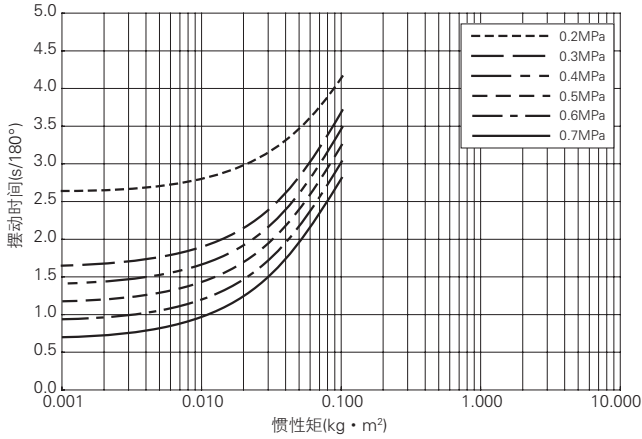


相对于惯性矩的极限摆动时间

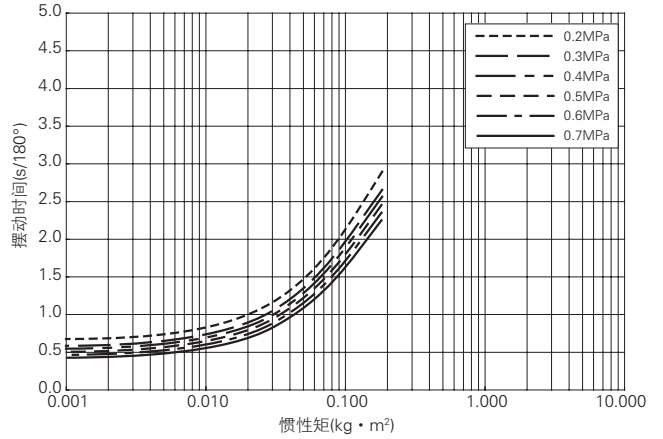
摆动角度 180°

图表中曲线的上方区域为可使用范围。  
请务必参阅第668页中的“相对于惯性矩的极限摆动时间相关注意事项”。

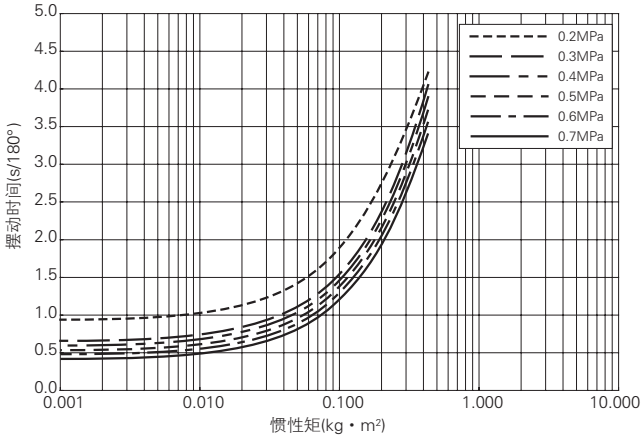
RAF10



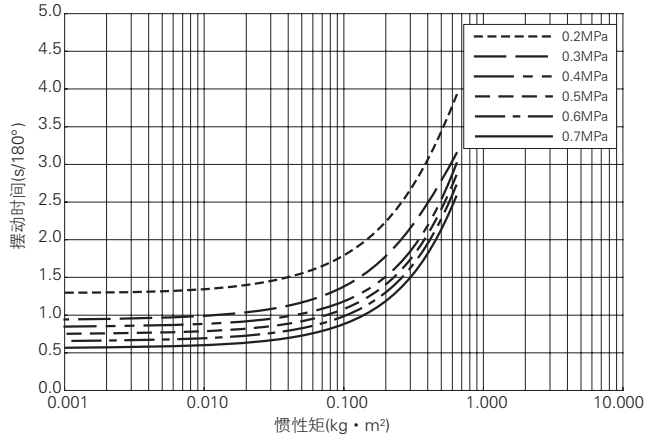
RAF20



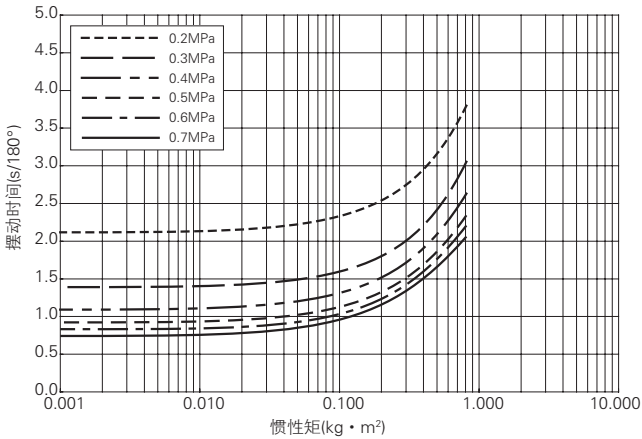
RAF25



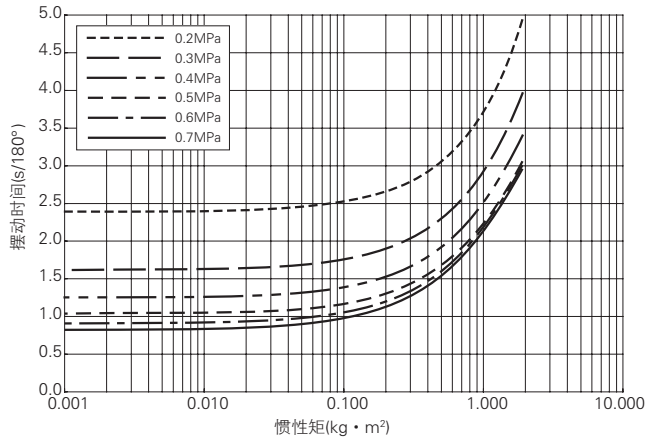
RAF30



RAF50



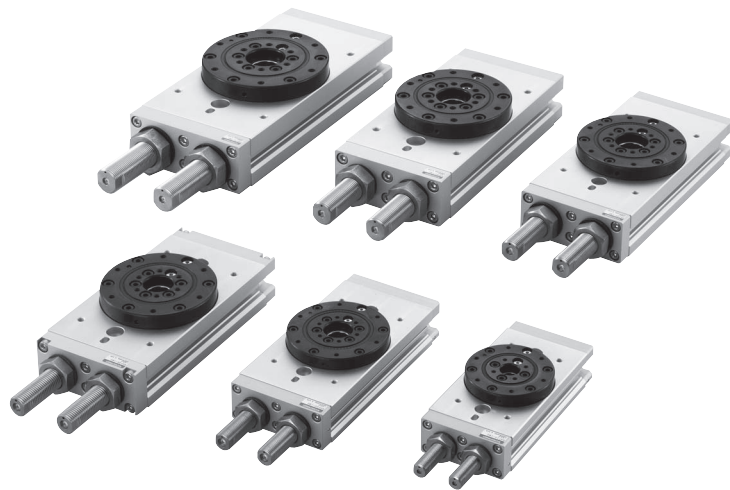
RAF70



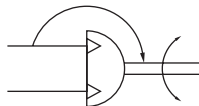
小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

# 旋转式执行元件 活塞型 扁平形旋转式执行元件

## 规格一览表



## 表示符号



## 规格

项目	型号	RAF10-180-□	RAF20-180-□	RAF25-180-□	RAF30-180-□	RAF50-180-□	RAF70-180-□	
动作方式		双作用型双活塞 (齿条&齿轮式)						
有效扭矩(0.5MPa时) <sup>注1</sup>	N·m	0.96	2.13	2.34	3.57	4.70	6.65	
使用流体		空气						
使用压力范围	MPa	0.2~0.7						
保证耐压	MPa	1.05						
使用温度范围	°C	0~60						
缓冲	带液压缓冲器	液压缓冲器方式						
	无液压缓冲器(带堵头) <sup>注2</sup>	无						
摆动角度范围		-5°~185°						
摆动角度调节范围 <sup>注2</sup> (仅限带液压缓冲器)		顺时针端侧: -5°~110°						
		逆时针端侧: 185°~70°						
摆动时间调节范围 <sup>注4</sup>	s/90°	0.2~7.0						
轴承单体的 静额定载荷 <sup>注5</sup>	轴向载荷	N	8700	12380	20720	24090	25680	47500
	径向载荷	N	3830	5450	9120	10600	11300	20900
	弯矩载荷	N·m	65	110	212	272	319	668
加油		不可						
配管连接口径		M5×0.8			Rc1/8			
气缸缸径		φ12×2	φ16×2	φ16×2	φ18×2	φ20×2	φ22×2	
中空孔径		φ10	φ13	φ15	φ19	φ19	φ22	
质量	g	带液压缓冲器	668	1018	1513	1924	2602	3445
		无液压缓冲器(带堵头)	632	953	1409	1766	2393	3144

注1: 为实测值, 并非保证值。

2: 无液压缓冲器时, 请务必在外部设置液压缓冲器或限位机构, 以免齿条接触堵头。

3: 摆动端位置请参阅第677页。

4: 无负载状态下使用压力为0.5MPa时, 液压缓冲器不会影响动作的中间位置处的摆动时间。

5: 请在轴承单体静额定载荷的1/30以下使用。

## 液压缓冲器规格

适用型号	型号	RAF10	RAF20	RAF25	RAF30	RAF50	RAF70
项目	型号	KSHK10×5-01	KSHK12×6-01	KSHK14×7-01	KSHK16×8-01	KSHK18×9-01	KSHK20×10-01
最大吸收能力 <sup>注1</sup>	J	0.4	0.8	1	1.6	2.5	5
吸收行程	mm	5	6	7	8	9	10
最高使用频率	cycle/min	30					
偏角度		1°以下					3°以下
使用温度范围	°C	0~60					
质量 <sup>注2</sup>	g	31	49	76	110	149	207

注1: 常温(20°C~25°C)时的值。能力及特性会因使用温度而变化, 请予以注意。

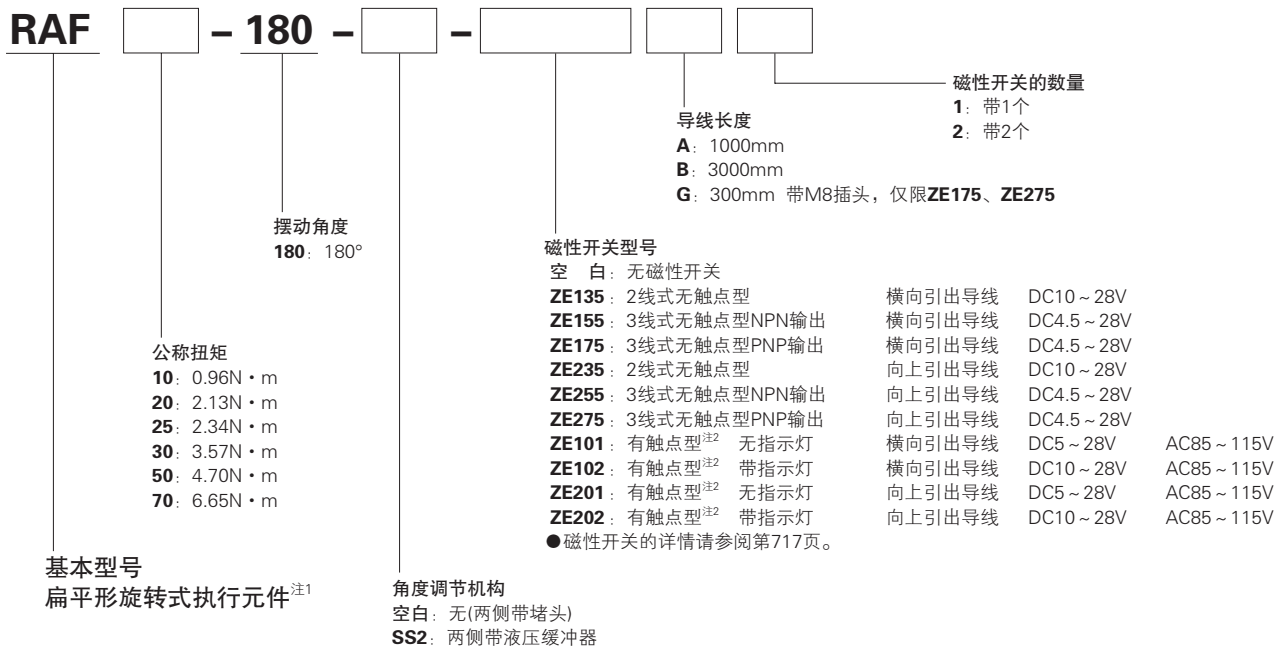
2: 质量包括了密封垫圈与六角螺母。

备注1: 即使在液压缓冲器吸收能力范围内, 使用时也请遵守相对于扁平形旋转式执行元件惯性矩的极限摆动时间。

2: 请勿拧松或拆卸液压缓冲器后端面的小螺钉。内部封存的油一旦漏出, 液压缓冲器的功能便会受损, 从而导致设备损坏或引发事故。

3: 耐久性因使用条件, 而与扁平形旋转式执行元件系列本体有所差异。

# 订货符号



注1: 为标准且适用于磁性开关的型号。  
注2: 使用有触点型时, 请注意允许摆动时间。详情请参阅第717页。

## 附加零件

### ●本体用定位销

**P1-RAF** [ ]

- 1020: RAF10、20用
- 2530: RAF25、30用
- 5070: RAF50、70用

### ●本体底面用定位环

**R-RAF** [ ]

- 10: RAF10用
- 20: RAF20用
- 25: RAF25用
- 30: RAF30用
- 50: RAF50用
- 70: RAF70用

### ●交叉滚柱轴承用定位销

**P2-RAF** [ ]

- 1020: RAF10、20用
- 2530: RAF25、30用
- 5070: RAF50、70用

### ●交叉滚柱轴承用垫片

**SP-RAF** [ ]

- 10: RAF10用
- 20: RAF20用
- 25: RAF25用
- 30: RAF30用
- 50: RAF50用
- 70: RAF70用

### ●液压缓冲器(带密封垫圈、六角螺母)

- KSHK10×5-01(RAF10用)
- KSHK12×6-01(RAF20用)
- KSHK14×7-01(RAF25用)
- KSHK16×8-01(RAF30用)
- KSHK18×9-01(RAF50用)
- KSHK20×10-01(RAF70用)

备注: 无需密封垫圈、六角螺母时, 请在上述订货符号的末尾附上-NN字样后再订购。

### ●液压缓冲器用密封垫圈·六角螺母

**MK** [ ] - **KSHK** [ ]

名称

- 1: 密封垫圈
- 2: 六角螺母
- 3: 密封垫圈·六角螺母套件

螺钉尺寸

- 10: M10×1
- 12: M12×1
- 14: M14×1.5
- 16: M16×1.5
- 18: M18×1.5
- 20: M20×1.5

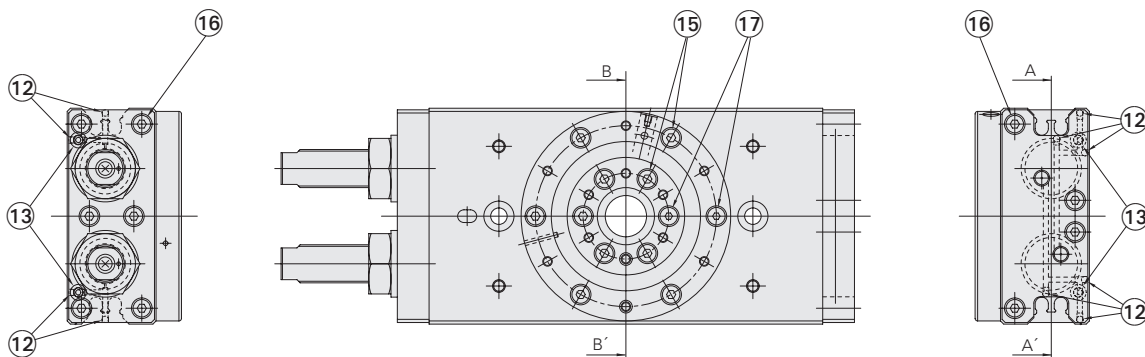
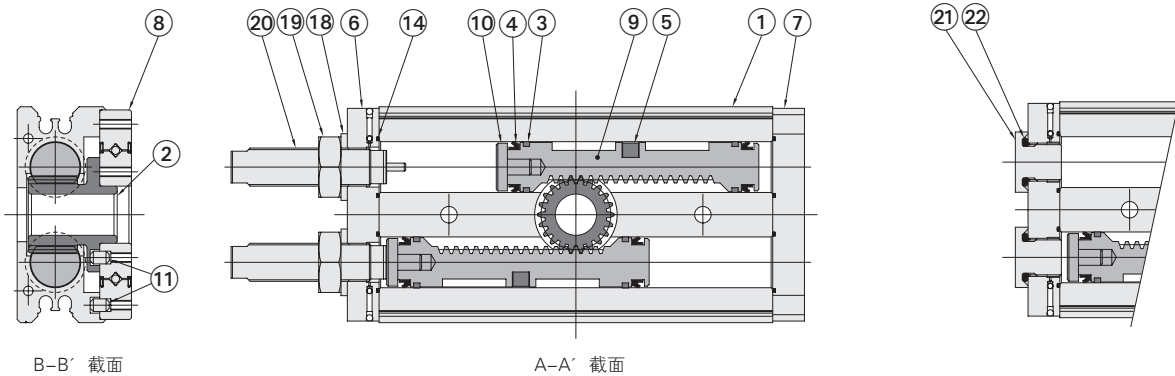
小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6~10
带导向装置薄型 φ12~63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸接头 活塞杆用 球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

## 内部结构图

### ●带液压缓冲器

### ●无角度调节机构 (两侧带堵头)时



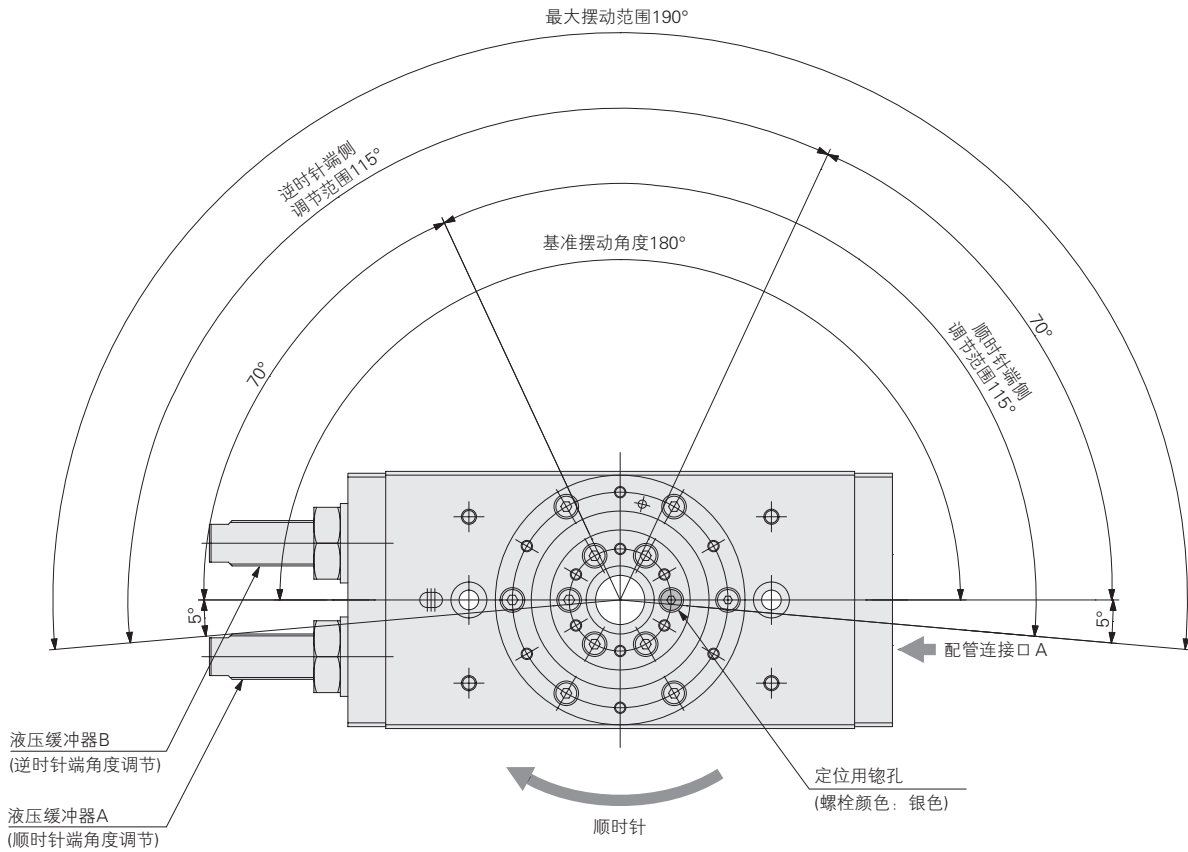
图为RAF20-180-SS2的情况

## 各部位名称及主要部件材料

No.	名称	材料					
		RAF10	RAF20	RAF25	RAF30	RAF50	RAF70
①	本体	铝合金(阳极化处理)					
②	齿轮	硬钢(镀镍)					
③	耐磨环	树脂					
④	密封	合成橡胶(NBR)					
⑤	磁石	树脂磁石					
⑥	侧盖板A	铝合金(阳极化处理)					
⑦	侧盖板B	铝合金(阳极化处理)					
⑧	交叉滚柱轴承	硬钢(树脂浸渗涂层)					
⑨	齿条	不锈钢(镀镍)					
⑩	撞针	特殊钢			硬钢		
⑪	销	不锈钢					
⑫	钢珠	硬钢					
⑬	O型圈	合成橡胶(NBR)					
⑭	O型圈	合成橡胶(NBR)					
⑮	螺栓	硬钢(发黑)					
⑯	螺栓	不锈钢					
⑰	螺栓	硬钢(镀镍)					
⑱	密封垫圈	软钢+合成橡胶(NBR)			不锈钢+合成橡胶(NBR)		软钢+合成橡胶(NBR)
⑲	六角螺母	不锈钢					
⑳	液压缓冲器	-					
㉑	堵头	不锈钢					
㉒	O型圈	合成橡胶(NBR)					



## 摆动角度范围及摆动方向



注：如上图所示，可根据液压缓冲器的拧入量调节摆动角度，但使用前请先将摆动角度调节到30°以上。此外，液压缓冲器每转1圈的调节角度如下所示。

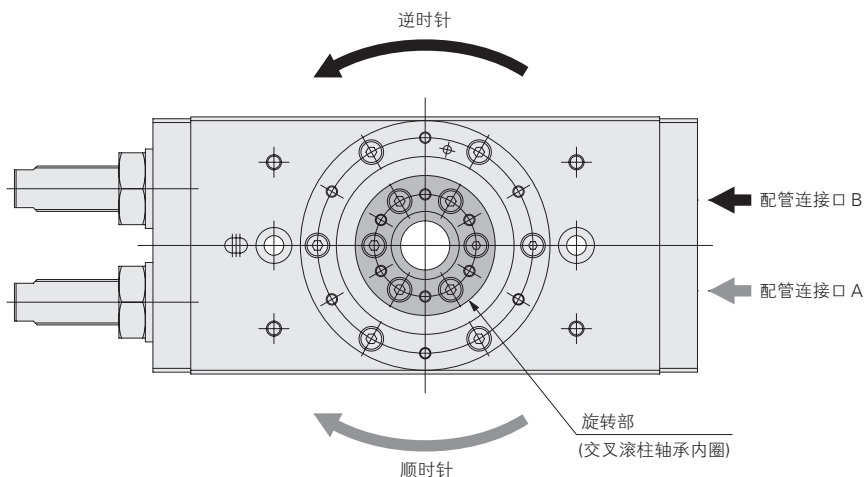
备注：图为从顺时针侧的配管连接口A施加空气，交叉滚柱轴承内圈沿顺时针方向旋转后的状态(0°位置)。

型号	液压缓冲器 螺钉尺寸 A	液压缓冲器 每转1圈的调节角度 <sup>注</sup>
RAF10-180-SS2	M10×1	6.5°
RAF20-180-SS2	M12×1	5.2°
RAF25-180-SS2	M14×1.5	6.9°
RAF30-180-SS2	M16×1.5	5.7°
RAF50-180-SS2	M18×1.5	5.5°
RAF70-180-SS2	M20×1.5	4.8°

注：数值因零件公差而有变化，仅供参考。

## 配管位置和摆动方向

若向配管连接口A供气，则交叉滚柱轴承内圈顺时针摆动；  
若向配管连接口B供气，则交叉滚柱轴承内圈逆时针摆动。

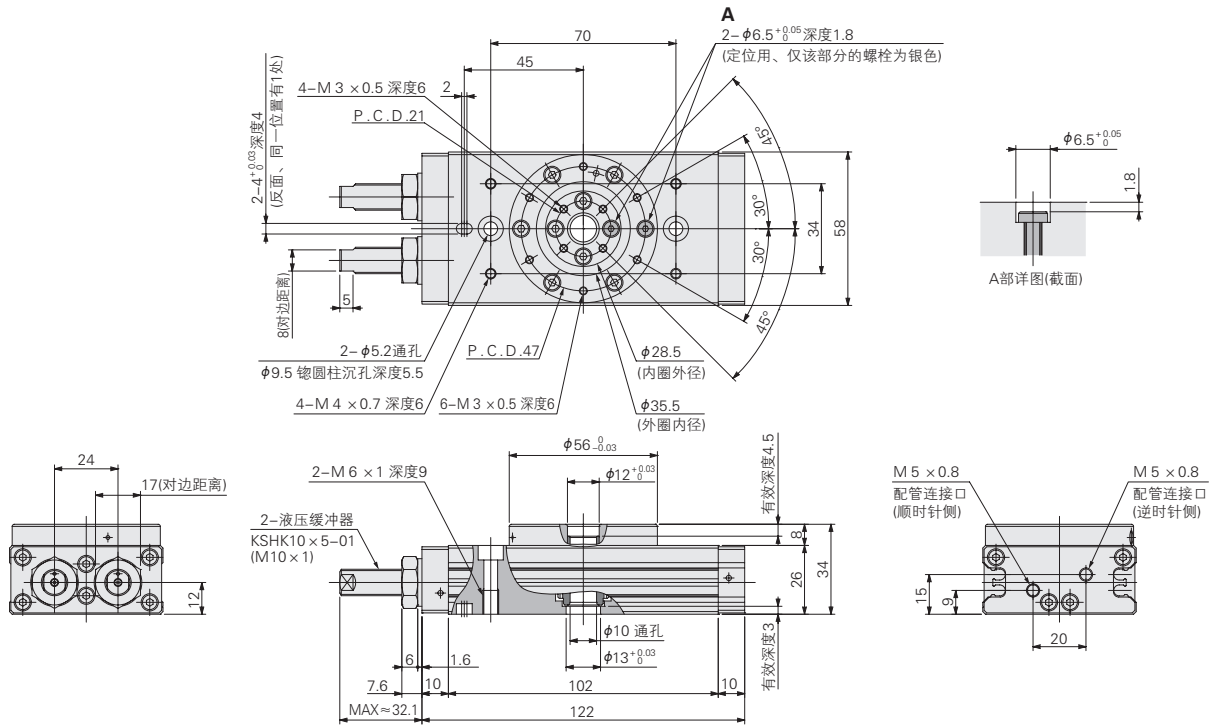


小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

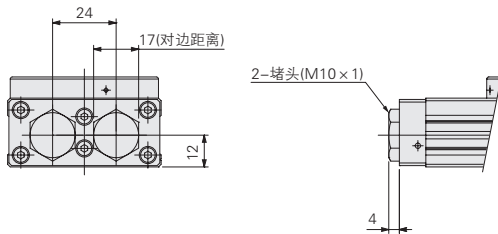
## 尺寸图(mm)

### RAF10-180-SS2(带液压缓冲器)



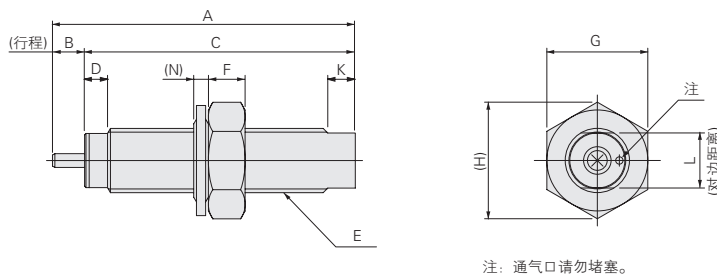
备注：图为从顺时针侧的配管接口施加空气，工作台沿顺时针方向旋转后的状态(0°位置)。关于摆动方向的详情，请参阅第677页。

### RAF10-180(无角度调节机构)



注：拧入螺钉的长度不应超过螺纹深度。本体安装或工件安装时，请务必参阅第664页使用要领及注意事项中的“安装”。

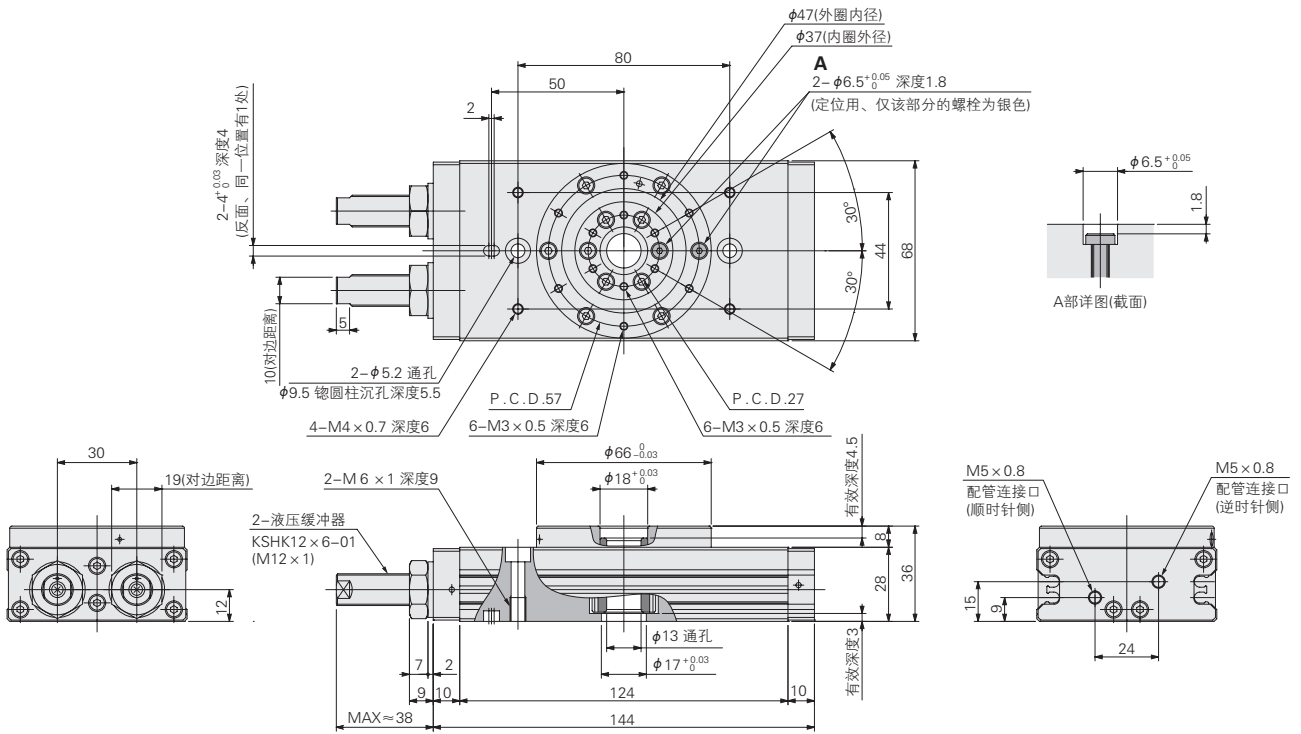
### 液压缓冲器尺寸图(mm)



型号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N
KSHK10 x 5-01	48	5	43	5	M10 x 1	6	17	19.6	2	5	8	1.6
KSHK12 x 6-01	55	6	49	5	M12 x 1	7	19	21.9	2.5	5	10	2
KSHK14 x 7-01	66	7	59	5	M14 x 1.5	8	22	25.4	3	6	12	2
KSHK16 x 8-01	73	8	65	5	M16 x 1.5	10	24	27.7	3	7	13	2
KSHK18 x 9-01	79	9	70	5	M18 x 1.5	11	27	31.2	4	7	15	2
KSHK20 x 10-01	88	10	78	5	M18 x 1.5	12	30	34.6	4	8	17	2

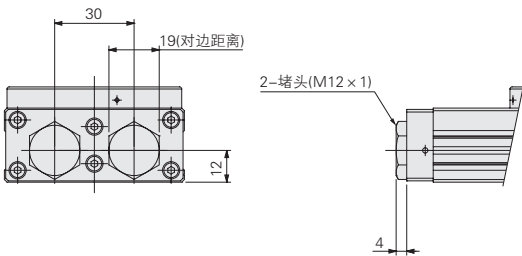
mm

### RAF20-180-SS2(带液压缓冲器)



备注：图为从顺时针侧的配管接口施加空气，工作台沿顺时针方向旋转后的状态(0°位置)。关于摆动方向的详情，请参阅第677页。

### RAF20-180(无角度调节机构)



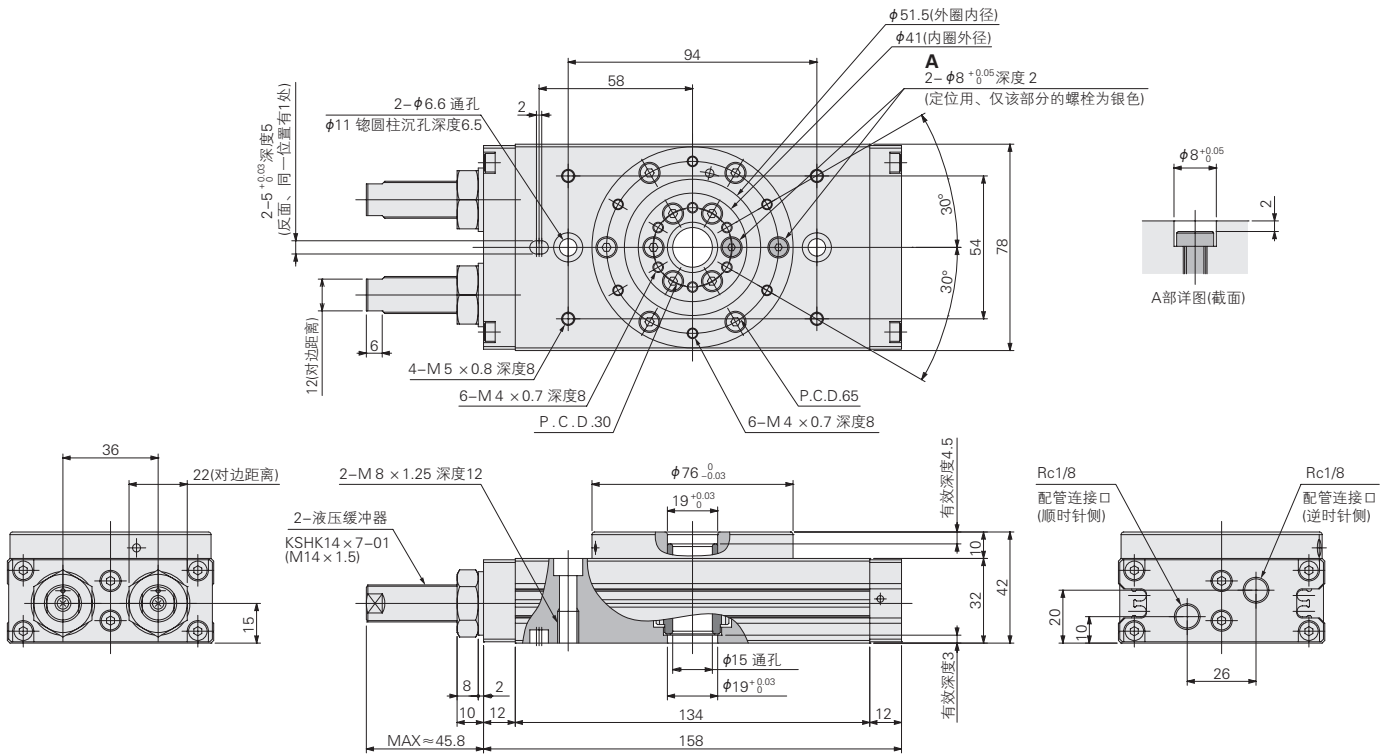
注：拧入螺钉的长度不应超过螺纹深度。本体安装或工件安装时，请务必参阅第664页使用要领及注意事项中的“安装”。

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小形导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端球接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球铰接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

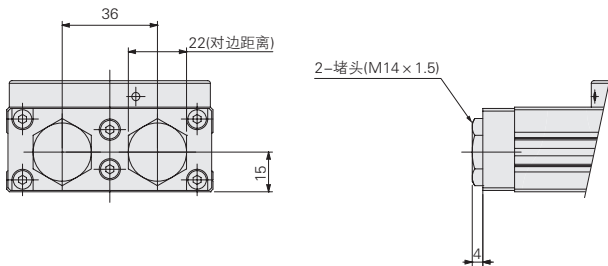
# 尺寸图(mm)

## RAF25-180-SS2(带液压缓冲器)



备注：图为从顺时针侧的配管连接口施加空气，工作台沿顺时针方向旋转后的状态(0°位置)。关于摆动方向的详情，请参阅第677页。

## RAF25-180(无角度调节机构)



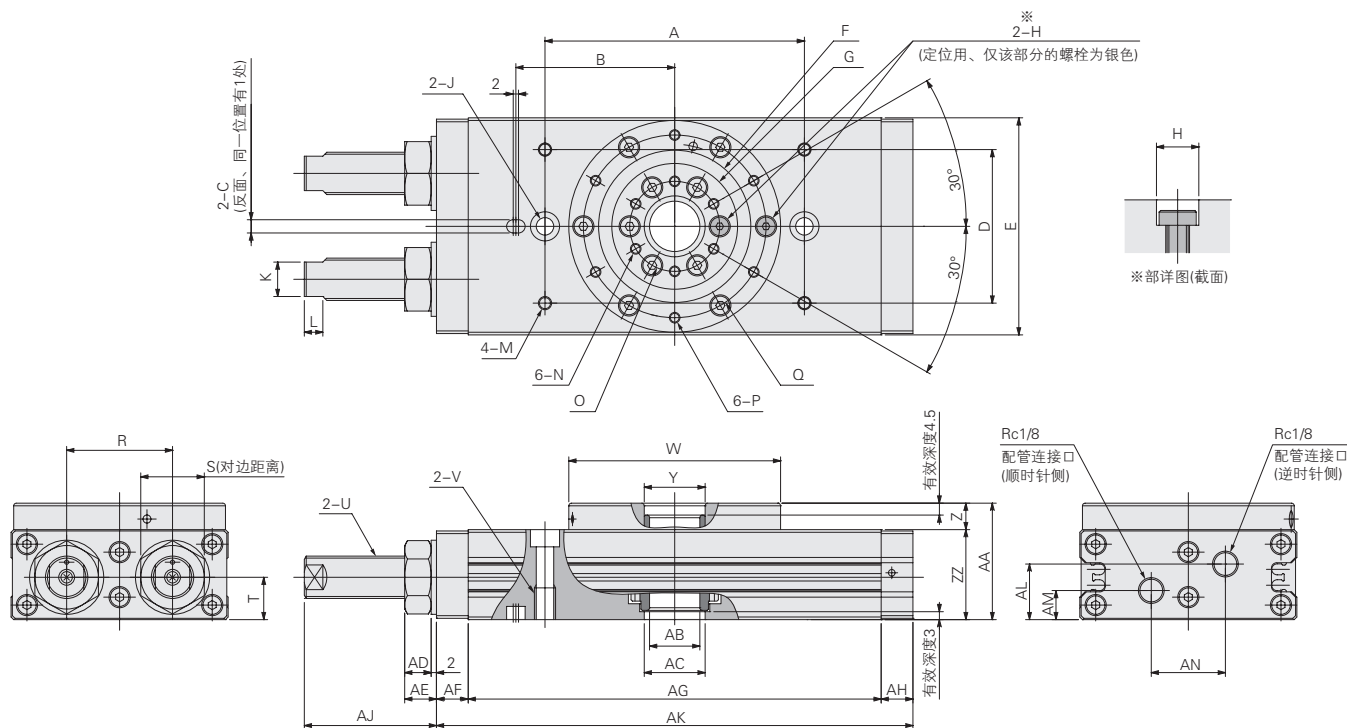
注：拧入螺钉的长度不应超过螺纹深度。本体安装或工件安装时，请务必参阅第664页使用要领及注意事项中的“安装”。

# 尺寸图(mm)

## 带液压缓冲器

**RAF30-180-SS2**  
**RAF50-180-SS2**  
**RAF70-180-SS2**

备注：图为从顺时针侧的配管连接口施加空气，工作台沿顺时针方向旋转后的状态(0°位置)。关于摆动方向的详情，请参阅第677页。



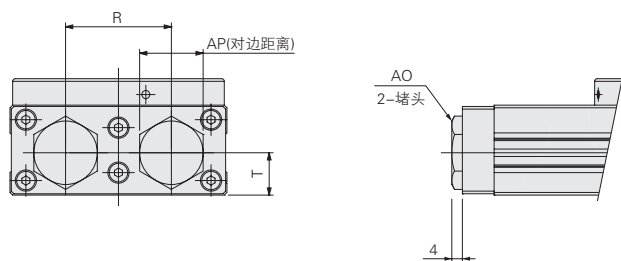
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P
RAF30-180-SS2	98	60	5 <sup>+0.03</sup> 深度5	58	82	φ57.5	φ47.5	φ8 <sup>+0.05</sup> 深度2	φ6.6通孔 φ11轴圆柱沉孔深度6.5	13	7	M5×0.8深度8	M4×0.7深度8	P.C.D.34	M4×0.7深度8
RAF50-180-SS2	110	68	6 <sup>+0.03</sup> 深度6	68	90	φ61.5	φ51	φ9.5 <sup>+0.05</sup> 深度2.2	φ8.6通孔 φ14轴圆柱沉孔深度8.6	15	7	M6×1深度9	M5×0.8深度10	P.C.D.38	M5×0.8深度10
RAF70-180-SS2	120	73	6 <sup>+0.03</sup> 深度6	78	100	φ72	φ57.4	φ9.5 <sup>+0.05</sup> 深度2.2	φ8.6通孔 φ14轴圆柱沉孔深度8.6	17	8	M6×1深度9	M5×0.8深度11	P.C.D.42	M5×0.8深度11

型号	Q	R	S	T	U	V	W	Y	Z	ZZ	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM	AN
RAF30-180-SS2	P.C.D.69	40	24	16	KSHK16×8-01	M8×1.25深度12	φ80 <sup>-0.03</sup>	φ23 <sup>+0.03</sup>	10	34	44	φ19通孔	φ23 <sup>+0.03</sup>	10	12	12	156	12	MAX.51.8	180	21	11	28
RAF50-180-SS2	P.C.D.75	44	27	18	KSHK18×9-01	M10×1.5深度15	φ88 <sup>-0.03</sup>	φ25 <sup>+0.03</sup>	12	38	50	φ19通孔	φ23 <sup>+0.03</sup>	11	13	15	162	15	MAX.53.9	192	23	13	30
RAF70-180-SS2	P.C.D.85	50	30	18	KSHK20×10-01	M10×1.5深度15	φ98 <sup>-0.03</sup>	φ29 <sup>+0.03</sup>	13	40	53	φ22通孔	φ26 <sup>+0.03</sup>	12	14	15	184	15	MAX.61.5	214	23	13	34

## 无角度调节机构

**RAF30-180**  
**RAF50-180**  
**RAF70-180**



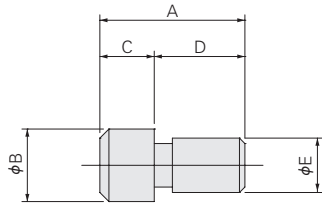
型号	AO	AP
RAF30-180	M16×1.5	24
RAF50-180	M18×1.5	27
RAF70-180	M20×1.5	30

注：拧入螺钉的长度不应超过螺纹深度。本体安装或工件安装时，请务必参阅第664页使用要领及注意事项中的“安装”。

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

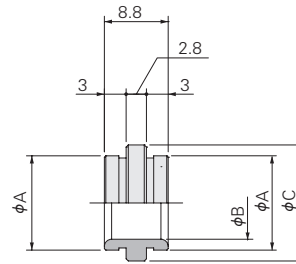
# 附加零件尺寸图 (mm)

## ● 本体用定位销



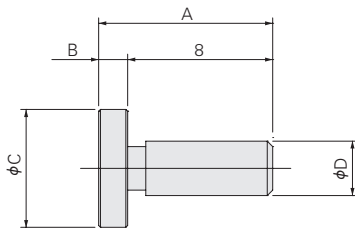
型号	A	B	C	D	E	质量 g
<b>P1-RAF1020</b>	8	4g6 (-0.004 / -0.012)	3	5	3g6 (-0.002 / -0.008)	1
<b>P1-RAF2530</b>	10	5g6 (-0.004 / -0.012)	4	6	4g6 (-0.004 / -0.012)	2
<b>P1-RAF5070</b>	12	6g6 (-0.004 / -0.012)	5	7	5g6 (-0.004 / -0.012)	3

## ● 本体底面用定位环



型号	A	B	C	质量 g
<b>R-RAF10</b>	13g6 (-0.006 / -0.017)	10	16	5
<b>R-RAF20</b>	17g6 (-0.006 / -0.017)	13	20	8
<b>R-RAF25</b>	19g6 (-0.007 / -0.020)	15	22	9
<b>R-RAF30</b>	23g6 (-0.007 / -0.020)	19	26	11
<b>R-RAF50</b>	23g6 (-0.007 / -0.020)	19	26	11
<b>R-RAF70</b>	26g6 (-0.007 / -0.020)	22	29	13

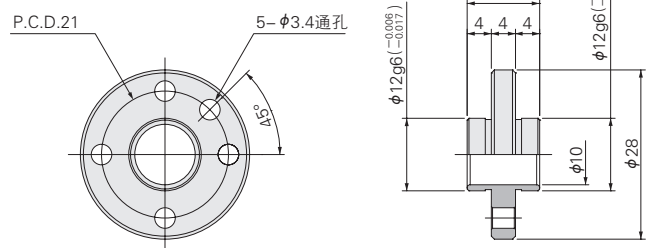
## ● 交叉滚柱轴承用定位销



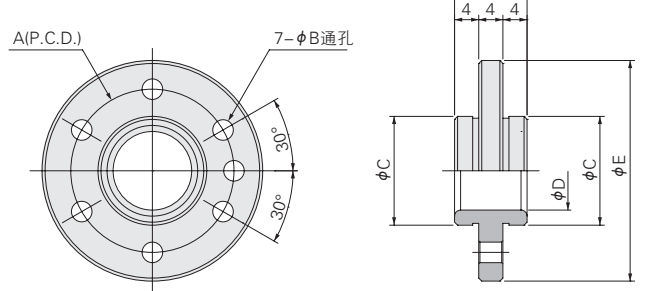
型号	A	B	C	D	质量 g
<b>P2-RAF1020</b>	9.6	1.6	6.5g6 (-0.005 / -0.014)	3g6 (-0.002 / -0.008)	1
<b>P2-RAF2530</b>	9.8	1.8	8g6 (-0.005 / -0.014)	4g6 (-0.004 / -0.012)	2
<b>P2-RAF5070</b>	10	2	9.5g6 (-0.005 / -0.014)	5g6 (-0.004 / -0.012)	3

## ● 交叉滚柱轴承用垫片

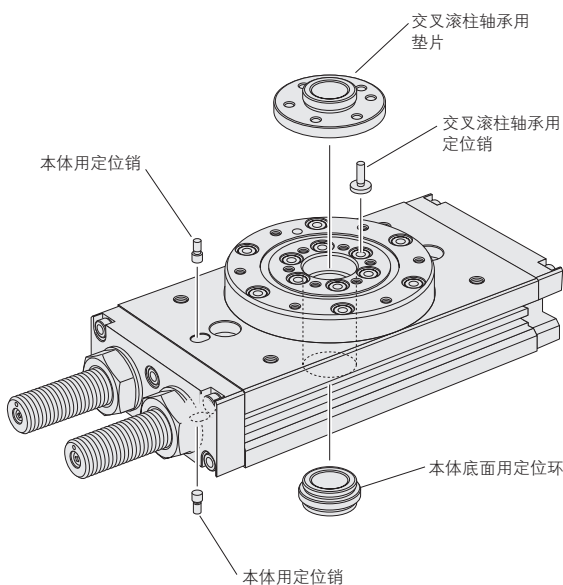
### SP-RAF10 (质量18g)



### SP-RAF20、25、30、50、70



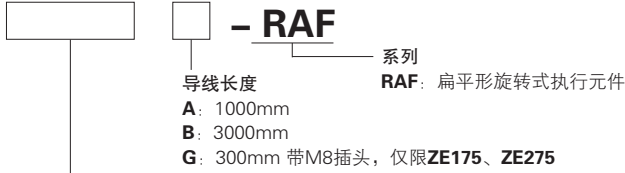
型号	A	B	C	D	E	质量 g
<b>SP-RAF20</b>	27	3.4	18g6 (-0.006 / -0.017)	13	36.5	34
<b>SP-RAF25</b>	30	4.5	19g6 (-0.007 / -0.020)	15	40.5	38
<b>SP-RAF30</b>	34	4.5	23g6 (-0.007 / -0.020)	19	47	50
<b>SP-RAF50</b>	38	5.5	25g6 (-0.007 / -0.020)	19	50.5	61
<b>SP-RAF70</b>	42	5.5	29g6 (-0.007 / -0.020)	22	57	79



# 磁性开关

无触点型、有触点型

## 磁性开关的单独订货符号



### 磁性开关型号

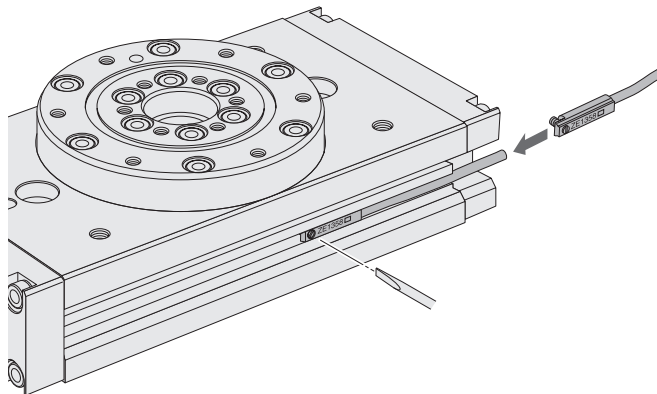
<b>ZE135:</b> 无触点型	2线式	带指示灯	DC10~28V	横向引出导线	<b>ZE101:</b> 有触点型	无指示灯	DC5~28V	横向引出导线
<b>ZE155:</b> 无触点型	3线式NPN输出型	带指示灯	DC4.5~28V	横向引出导线	<b>ZE102:</b> 有触点型	带指示灯	AC85~115V	横向引出导线
<b>ZE175:</b> 无触点型	3线式PNP输出型	带指示灯	DC4.5~28V	横向引出导线	<b>ZE201:</b> 有触点型	无指示灯	DC10~28V	横向引出导线
<b>ZE235:</b> 无触点型	2线式	带指示灯	DC10~28V	向上引出导线			AC85~115V	
<b>ZE255:</b> 无触点型	3线式NPN输出型	带指示灯	DC4.5~28V	向上引出导线	<b>ZE202:</b> 有触点型	带指示灯	DC5~28V	向上引出导线
<b>ZE275:</b> 无触点型	3线式PNP输出型	带指示灯	DC4.5~28V	向上引出导线			AC85~115V	

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6~10
带导向装置薄型 φ12~63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球纹接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ节流阀
TAC接头
气管
压力开关GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器GME
真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
<b>RAF</b>
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆尾端 球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ 节流阀
TAC 接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

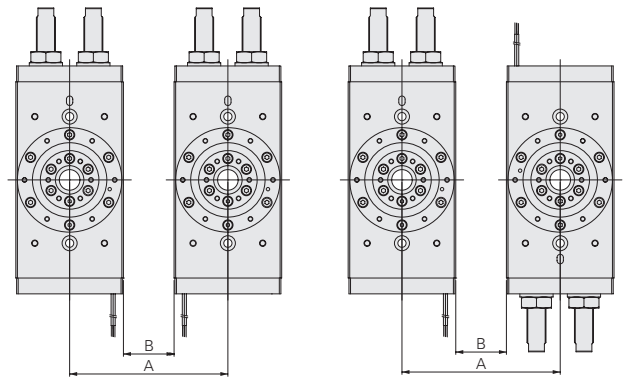
## 磁性开关的移动要领

- 拧松固定螺钉后，磁性开关可沿着扁平形旋转式执行元件的开关安装槽移动。
- 固定螺钉的拧紧扭矩请设为 $0.1\text{N}\cdot\text{m} \sim 0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 左右。



## 在接近其它磁性开关位置进行安装时

相邻使用执行元件时，请在下表的数值以上使用。



型号	无触点型		有触点型	
	A	B	A	B
RAF10-180-□	68	10	68	10
RAF20-180-□	78		78	
RAF25-180-□	88		88	
RAF30-180-□	92		92	
RAF50-180-□	100		100	
RAF70-180-□	110		110	

## 磁性开关的动作范围·迟滞·最高灵敏度位置

- **动作范围:  $\ell$**   
指齿条移动到磁性开关ON开始，齿条继续朝相同方向移动，直至OFF为止的范围。
- **迟滞: C**  
指齿条移动到磁性开关ON的位置开始，齿条朝相反方向移动，直至OFF为止的距离。

### ● 无触点型

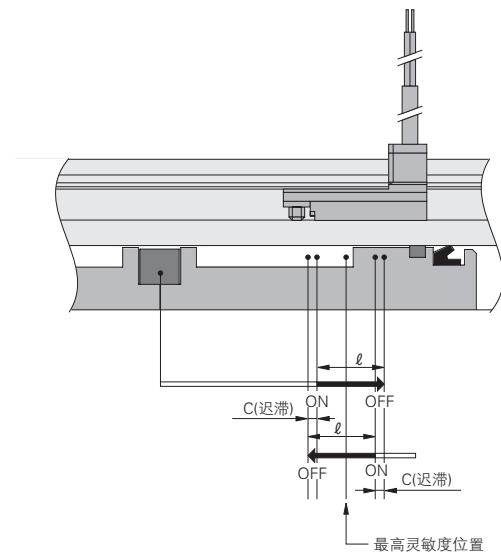
项目	型号	RAF10	RAF20	RAF25	RAF30	RAF50	RAF70
动作范围: $\ell$		2.0~6.0					
迟滞: C		1.0以下					
最高灵敏度位置 <sup>注</sup>		6					

备注：上表为参考值。  
注：是距离导线对侧端面的数值。

### ● 有触点型

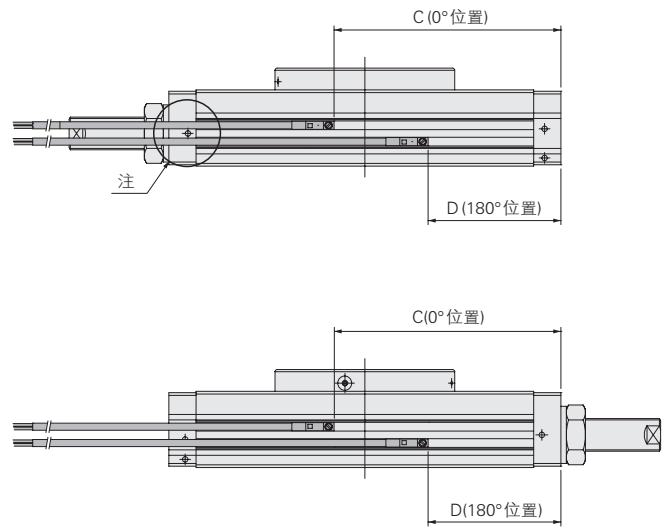
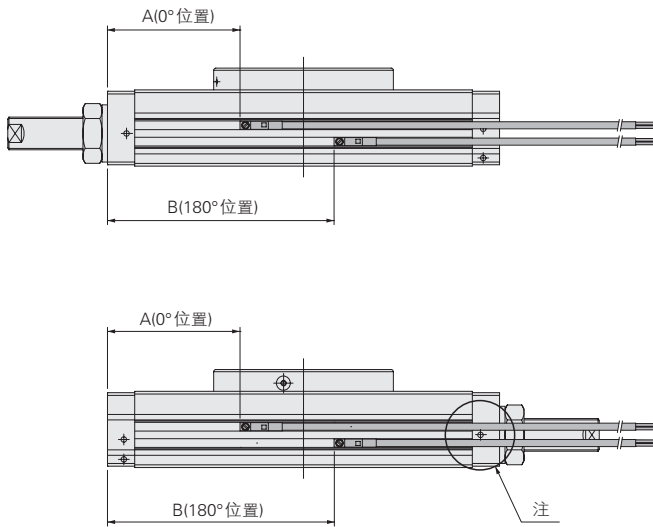
项目	型号	RAF10	RAF20	RAF25	RAF30	RAF50	RAF70
动作范围: $\ell$		4.5~8.5					
迟滞: C		1.5以下					
最高灵敏度位置 <sup>注</sup>		10					

备注：上表为参考值。  
注：是距离导线对侧端面的数值。





# 摆动端检测磁性开关安装位置



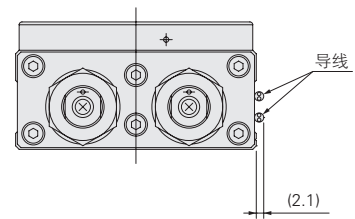
## ●无触点型(ZE135 · ZE155 · ZE175 · ZE235 · ZE255 · ZE275) mm

型号	A	B	C	D
RAF10-180-□	41.1	68.9	68.9	41.1
RAF20-180-□	48.7	83.3	83.3	48.7
RAF25-180-□	53.4	92.6	92.6	53.4
RAF30-180-□	60.5	107.5	107.5	60.5
RAF50-180-□	65.3	114.7	114.7	65.3
RAF70-180-□	72.7	129.3	129.3	72.7

## ●有触点型(ZE101 · ZE102 · ZE201 · ZE202) mm

型号	A	B	C	D
RAF10-180-□	37.1	64.9	64.9	37.1
RAF20-180-□	44.7	79.3	79.3	44.7
RAF25-180-□	49.4	88.6	88.6	49.4
RAF30-180-□	56.5	103.5	103.5	56.5
RAF50-180-□	61.3	110.7	110.7	61.3
RAF70-180-□	68.7	125.3	125.3	68.7

注：将磁性开关的导线从液压缓冲器侧拉出时，如下图所示，横向引出导线型的导线会从本体侧飞出，请予以注意。在导线飞出部可能接触外部的情况下，请采用从配管侧取出导线的设计。



# 有触点磁性开关允许摆动时间

低速使用时，请使用无触点磁性开关。此外，使用有触点磁性开关时的允许摆动时间如下所示。

型号	时间
RAF10-180-□	0.2 ~ 0.4
RAF20-180-□	0.2 ~ 0.5
RAF25-180-□	0.2 ~ 0.6
RAF30-180-□	0.2 ~ 0.7
RAF50-180-□	0.2 ~ 0.8
RAF70-180-□	0.2 ~ 0.9

s/90°

- 小型方形
- 多形式安装式
- 薄型C
- 笔形
- 苗条型
- 小型导向
- 带导向装置薄型 φ6-10
- 带导向装置薄型 φ12-63
- 双活塞杆B
- ORV
- ORCA ORGA
- MRC MRG
- RAP
- RAN
- RAF
- 气动手指
- 磁性开关
- 气缸轴头 活塞杆尾端 球头接头
- G010
- 030
- EA EB
- 110
- 180
- F10 F15
- 050
- 100
- 200
- TAC
- 方形真空阀
- 综合调质
- 小型FR
- QJ标准
- QJ小型
- QJ节流阀
- TAC接头
- 气管
- 压力开关 GS6
- 液压缓冲器
- 真空R
- 真空发生器 GME
- 真空吸盘

小型方形
多形式安装式
薄型C
笔形
苗条型
小型导向
带导向装置薄型 φ6-10
带导向装置薄型 φ12-63
双活塞杆B
ORV
ORCA ORGA
MRC MRG
RAP
RAN
RAF
气动手指
磁性开关
气缸轴接头 活塞杆端 球状接头
G010
030
EA EB
110
180
F10 F15
050
100
200
TAC
方形真空阀
综合调质
小型FR
QJ标准
QJ小型
QJ 节流阀
TAC 接头
气管
压力开关 GS6
液压缓冲器
真空R
真空发生器 GME
真空吸盘

## 使用要领及注意事项



### 一般注意事项

#### 空气源

- 1.使用流体为空气，如使用其它流体，请向就近的本公司营业所咨询。
- 2.扁平形旋转式执行元件请使用不含劣化的压缩机油等物质的清洁的空气。请在扁平形旋转式执行元件及阀门附近安装空气过滤器(过滤精度40μm以下)，去除冷凝水和杂质。此外，请定期排放空气过滤器中的冷凝水。

#### 配管

- 1.进行扁平形旋转式执行元件配管前，请务必对配管内进行充分清洗(喷吹压缩空气)。配管作业中产生的碎屑、密封胶带及铁锈等混入将导致空气泄漏等动作不良的情况出现。
- 2.在扁平形旋转式执行元件配管并拧进接头等时，请以下列适当的拧紧扭矩加以拧紧。

连接螺纹	拧紧扭矩 N·m
M5×0.8	1.0~1.5
Rc 1/8	7~9

#### 润滑

请勿加油。否则，会使扁平形旋转式执行元件的动作性能受损，或者导致液压缓冲器的使用材料发生物性变化、劣化及造成功能下降。

#### 环境介质

在滴水、滴油等的场所使用时，请用罩壳等进行保护。

#### 使用时

在装置及扁平形旋转式执行元件初始动作时，若猛然施加压缩空气，有时会因扁平形旋转式执行元件结构的缘故而导致无法控制速度，可能损坏装置及扁平形旋转式执行元件。向释放压缩空气的装置及扁平形旋转式执行元件施加压缩空气时，请务必在工作台旋转后的状态下充分确认安全性，从工作台不动作方向的配管连接口施加。关于配管位置与摆动方向，请参阅第677页。此外，特别是当工件的惯性矩较大时，请使用5通3位、中位供气的电磁阀，从中位开始供气。但请勿采取保持停止位置的使用方法。否则，可能会因漏气等而导致位置偏移。

#### 保持扭矩

使带液压缓冲器的扁平形旋转式执行元件(双作用型双活塞)内部齿条接触液压缓冲器后停止，此时摆动端的保持扭矩值为有效扭矩值的1/2。