

GRC

台式摆动气缸

摆动·旋转驱动型

尺寸 5 · 10 · 20 · 30 · 50 · 80

概 要

利用轴承导向, 实现了高负荷直接安装和高位置精度的齿条·齿轮式台式摆动气缸。



C O N T E N T S

产品简介	282
系列体系表	
产品种类选择项可否组合一览表	284
● 基本型 (GRC)	286
● 高精度型 (GRC-K)	286
● 微速型 (GRC-F)	294
● 高精度型·微速型 (GRC-KF)	294
选型指南	296
技术资料	299
⚠ 使用注意事项	306

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

高负荷、高精度定位。

利用轴承导向,实现了高负荷直接安装和高位置精度的台式摆动气缸GRC系列。

1 设计自由度高

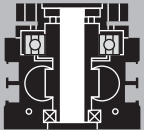
● 业界创新较小机型 GRC-5 扭矩5(0.5N·m) 新上市。

全新的小尺寸

5、10、20、30、50、80 6种。

● 可按照相同尺寸选择标准型、高精度型。

可快速变更生产线等的品种(标准型 高精度型)。

基本型 GRC	高精度型 GRC-K
	
采用径向轴承, 动作稳定	采用交叉滚子轴承, 适用于高精度、高负荷

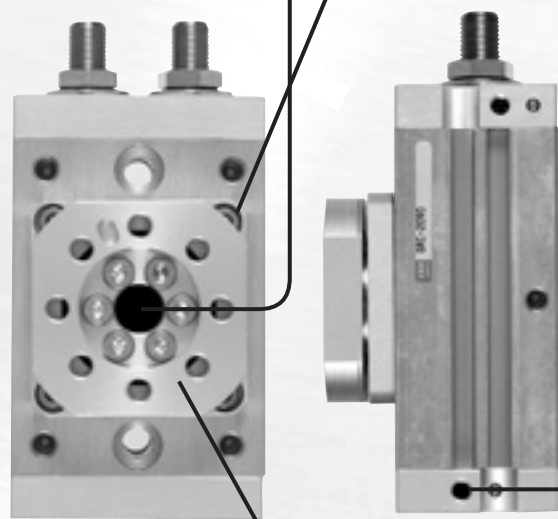
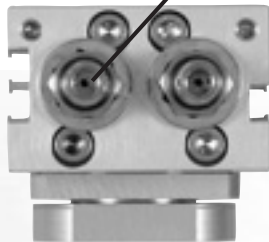
● 分别备有90°规格和180°规格。

选择摆动角度90°型时,可进一步实现紧凑化。

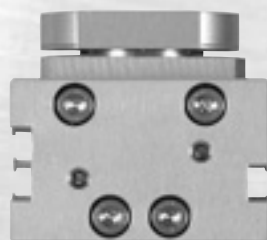
GRC SERIES体系表

	基本型 GRC	高精度型 GRC-K
带开关	●	●
尺寸(扭矩值、0.5MPa时)		
5 (0.5 N·m)	●	—
10 (1.0 N·m)	●	●
20 (2.0 N·m)	●	●
30 (3.0 N·m)	●	●
50 (5.2 N·m)	●	●
80 (8.1 N·m)	●	●
摆动角度		
90°型	●	●
180°型	●	●

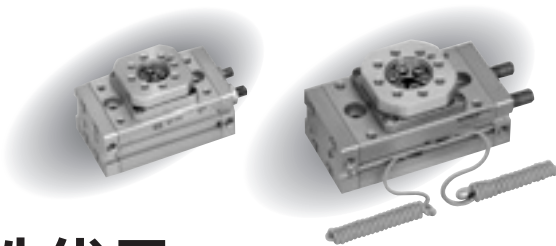
可调整摆动角度的
带橡胶缓冲
角度调整用螺栓



可直接安装负荷的
摆台



齿轮齿条式

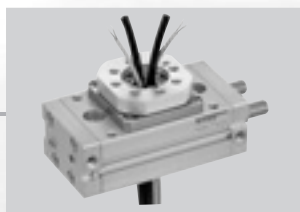


2 安装性优异

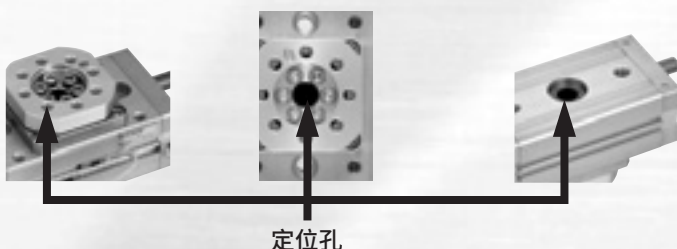
● 配管口的伸出方向3面可选。

● 采用大尺寸中空孔，
配管、配线简洁干净。

备有 $\phi 4 \sim \phi 17$ 的中空孔径。



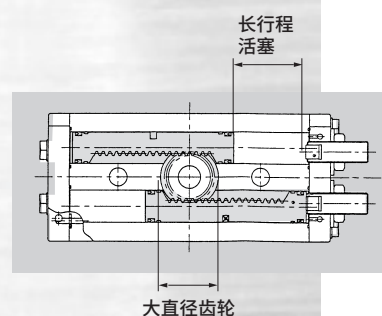
● 摆台上面(4处)和缸体下面(1处)
设有定位孔。



3 动作性优异

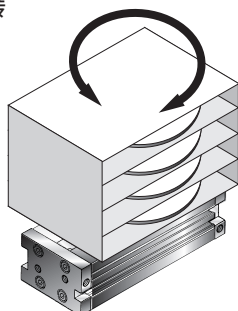
● 1.5秒/90°的低速动作

利用大直径齿轮、长行程活塞实现低速动作。

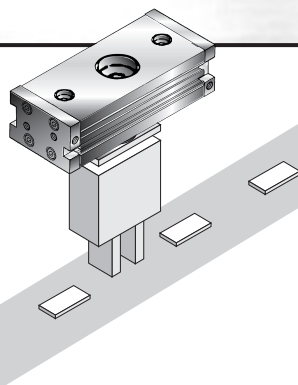


使用示例

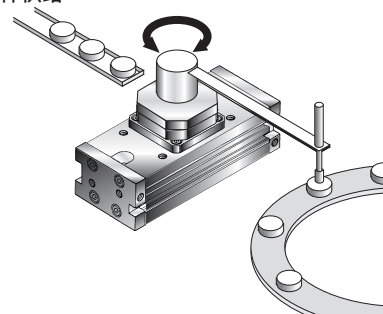
盒体反转



卡爪反转



部件供给



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

产品种类与选择项可否组合一览表

◎：选择项产品种类（检查分类 2）
○：对应C5（检查分类 3）
△：可根据条件制作（报价）
■：不可制作

		洁净规格	
		抽真空	抽真空
		P73	P53
产品种类	基本型	无符号	◎
	高精度型	K	◎
	微速型	F	◎
配管螺纹	NPT(50,80)	N	○
	G(50,80)	G	○

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
电空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

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

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
电空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



台式摆动气缸
基本型・高精度型

GRC·GRC-K Series

● 尺寸：5・10・20・30・50・80

JIS符号



结构与材料限制

	结构	材料限制			型号
P7系列	抽真空				P73
P5系列 (接单生产品)	抽真空	铜类不可	有机硅类不可	卤素类不可 (氟・氯・溴)	P53

规格

项目			GRC-5	GRC-10 GRC-K-10	GRC-20 GRC-K-20	GRC-30 GRC-K-30	GRC-50 GRC-K-50	GRC-80 GRC-K-80		
尺寸			5	10	20	30	50	80		
理论扭矩 注1			N・m	0.5	1.0	2.0	3.0	5.2	8.1	
动作方式			齿条&齿轮型							
使用流体			压缩空气							
最高使用压力			MPa	1.0						
最低使用压力 注2			基本型 MPa 高精度型	0.10						
				—	0.15		0.10			
耐压力			MPa	1.6						
环境温度			℃	0~60(但是, 不得冻结)						
配管口径			M5				Rc1/8			
配管口径(溢流口)			M5							
缓冲			橡胶缓冲							
允许吸收能量			J	基本型・高精度型	0.005	0.008	0.03	0.04	0.11	
给油			不可							
内部容积 注3			cm³	90°	1.3	3.5	7.0	10.5	18.1	28.3
				180°	3.4	6.6	13.4	20.0	34.4	53.7
摆动角度调整范围 注4			90° 180°	0°~100° 90°~190°						
摆动时间调节范围 注5			s/90°	0.2~1.5						
摆台跳动精度(参考值)注6			基本型	±0.17°			±0.23°	±0.26°	±0.32°	
			高精度型	—	±0.026°					

注1：理论扭矩为使用压力0.5MPa时的值。
注2：完全压紧基本型、高精度型内置的橡胶缓冲需0.3MPa以上的使用压力。
注3：内部容积为摆动角度调整范围为最大摆动角度时的值。
注4：摆动角度调整范围为使用两侧挡块螺栓进行调整后的值。
注5：摆动时间调整范围为使用压力0.5MPa时的值。
注6：技术资料(第302页)中记述了距离旋转中心100mm的点的摆台位移量。

开关规格

● 单色/双色显示式

项目	无触点2线式				无触点3线式			
	T1H・T1V	T2H・T2V	T2YH・T2YV	T2WH・T2WV	T3H・T3V	T3PH・T3PV	T3YH・T3YV	T3WH・T3WV
用途	PLC、继电器、小型电磁阀用	控制器专用			PLC、继电器用			
输出方式	—				NPN输出	PNP输出	NPN输出	
电源电压	—				DC10～28V			
负荷电压	AC85～265V	DC10～30V		DC24V±10%	DC30V以下			
负载电流	5～100mA	5～20mA(注2)			100mA以下		50mA以下	
指示灯	LED (ON时亮灯)	LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	LED (ON时亮灯)	黄色LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	
泄漏电流	AC100V时1mA以下、 AC200V时2mA以下	1mA以下			10μA以下			
重量	1m：33 3m：87 5m：142	1m：18 3m：49 5m：80	1m：33 3m：87 5m：142	1m：18 3m：49 5m：80	1m：18 3m：49 5m：80		1m：33 3m：87 5m：142	1m：18 3m：49 5m：80

注1：关于开关的详细规格、外形尺寸，请参阅第309页。

注2：负荷电流的最大值20mA为25°C时的值。开关使用环境温度高于25°C时，会低于20mA。
(60°C时为5~10mA。)

带开关时的最小摆动角度

尺寸	5	10	20	30	50	80
T形无触点 T形双色显示	20°	15°	17.5°	12.5°	12.5°	12.5°

理论扭矩表

(单位：N・m)

尺寸	使用压力(MPa)									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	—	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	—	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
20	—	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
30	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0
50	1.0	2.1	3.1	4.1	5.2	6.2	7.3	8.3	9.3	10.4
80	1.6	3.2	4.9	6.5	8.1	9.7	11.3	13.0	14.6	16.2

产品重量

(单位：kg)

摆动角度 型号	90°		180°		外置缓冲器 重量	开关重量 (每个)
	基本型	高精度型	基本型	高精度型		
GRC- 5	0.39	—	0.43	—	0.20	0.02
GRC-10	0.48	0.50	0.56	0.58	0.30	
GRC-20	0.78	0.80	0.88	0.90	0.40	
GRC-30	1.05	1.30	1.25	1.50	0.50	
GRC-50	1.80	2.10	2.10	2.40	0.60	
GRC-80	2.30	2.60	2.70	3.00	0.70	

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
电空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

型号表示方法

● 不带开关(内置开关用磁环)

GRC - 10 - 90 ————— P73

● 带开关(内置开关用磁环)

GRC - 30 - 180 - T2H※ - R - P73



⚠ 型号选择时的注意事项

注1：基本型・高精度型的气口位置为侧面的位置。其他气口装有螺堵。

注2：“P53”为接单生产品。

注3：关于产品种类与选择项的组合，请参阅第284页。

<型号表示例>

GRC-10-180-T2V-D-P73

双作用型(洁净规格)

- A** 机种型号：基本型
- B** 尺寸：10
- C** 摆动角度：180°
- D** 开关型号：无触点・2线式
L形导线・导线长度1m
- E** 开关数：带2个
- F** 洁净规格：抽真空

符号		内容				
A 机种型号						
GRC	基本型					
GRC-K	高精度型					
B 尺寸(0.5MPa时)						
机种型号	理论扭矩	GRC	GRC-K			
5	0.5 [N・m]	●	—			
10	1.0 [N・m]	●	●			
20	2.0 [N・m]	●	●			
30	3.0 [N・m]	●	●			
50	5.2 [N・m]	●	●			
80	8.1 [N・m]	●	●			
C 摆动角度						
90	90°					
180	180°					
D 开关型号						
直线导线	L形导线	触点	电压		显示	导线
			AC	DC		
T1H※	T1V※	无触点	●		单色显示式	2线
T2H※	T2V※			●		2线
T3H※	T3V※			●		3线
T3PH※	T3PV※			●	单色显示式	3线
T2WH※	T2WV※			●	双色显示式	2线
T2YH※	T2YV※			●		2线
T3WH※	T3WV※			●		3线
T3YH※	T3YV※			●		3线
※导线长度						
无符号	1m(标准)					
3	3m(选择项)					
5	5m(选择项)					
E 开关数						
R	右旋转带1个					
L	左旋转带1个					
D	带2个					
F 洁净规格						
	结构	材料限制				
P73	抽真空	—				
P53		铜类・有机硅类・卤素类(氟・氯・溴)不可				

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

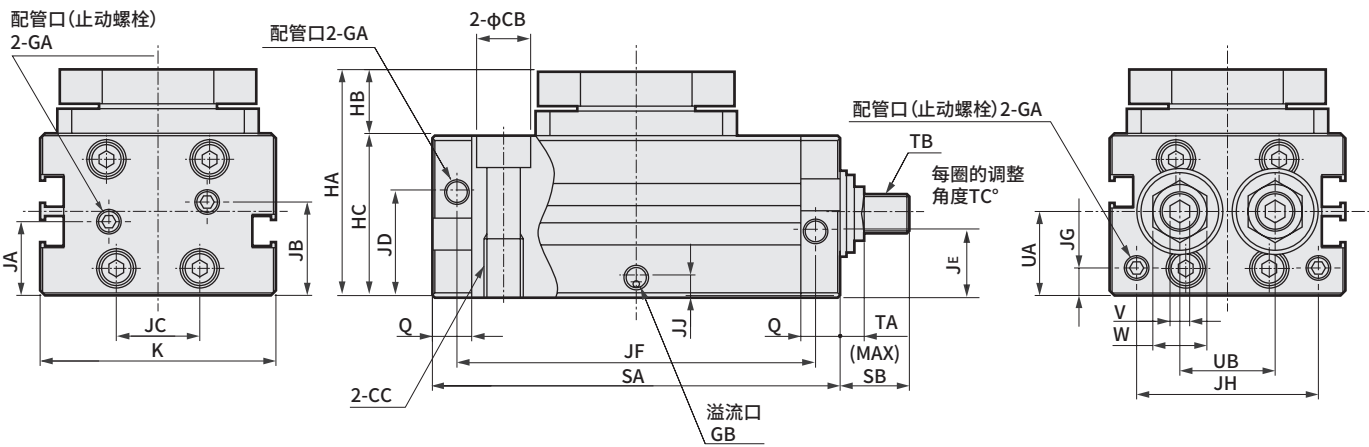
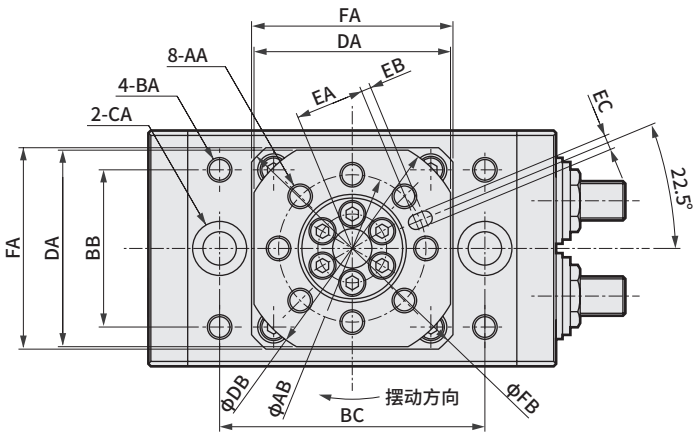
接头·
气管洁净
气体单元压力
传感器流量
传感器

吹气阀

卷末

外形尺寸图(尺寸5、10N・m)

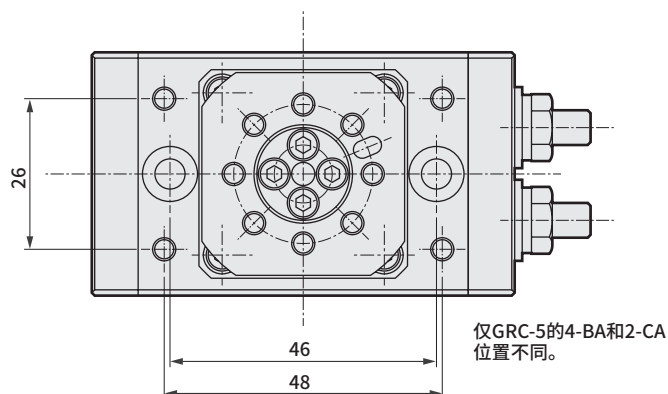
- GRC-5、10 基本型
- GRC-K-5、10 高精度型



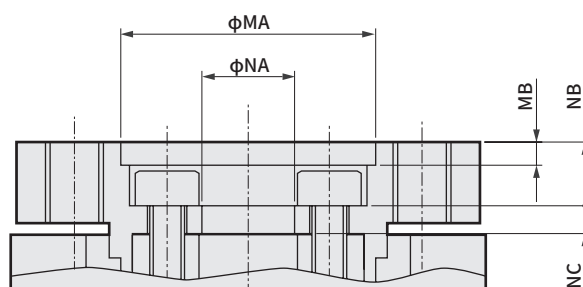
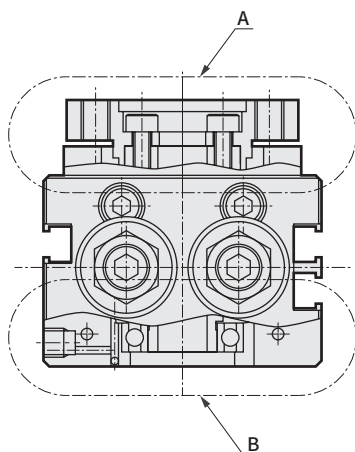
尺寸	AA	AB	BA	BB	BC	CA	CB	CC	DA	DB	EA	EB	EC	FA	FB	GA	
5	M4 深7	24	M4 深6.5	26	48	螺孔φ9.5 深度5.4	5.2	M6 深12	35	42	11	2	$3^{+0.07}_{+0.02}$ 深3.5	36	48h9	M5深4	
10	M5 深7	30	M5 深7	32	54	螺孔φ11 深度6.5	6.6	M8 深12	40	46	14	2	$3^{+0.07}_{+0.02}$ 深3.5	41	54h9	M5深4	

尺寸	PA	PB	Q	SA		SB	TA	TB	TC	UA	UB	V	W	X	
				90°	180°										
5	12H9	3.5	8	73	90	14	6.5	M6×1	8.7	16.6	16	3	10	12.6	
10	18H9	2.5	8	83	107	15	4.9	M8×0.75	4.9	17.1	19.4	4	11	13.1	

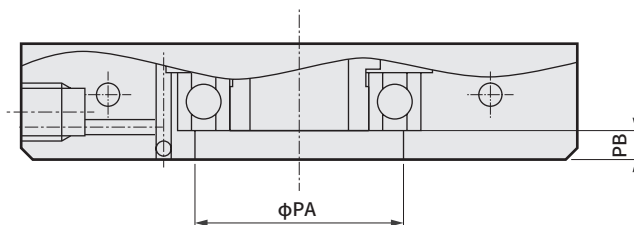
外形尺寸图(尺寸5、10N・m)



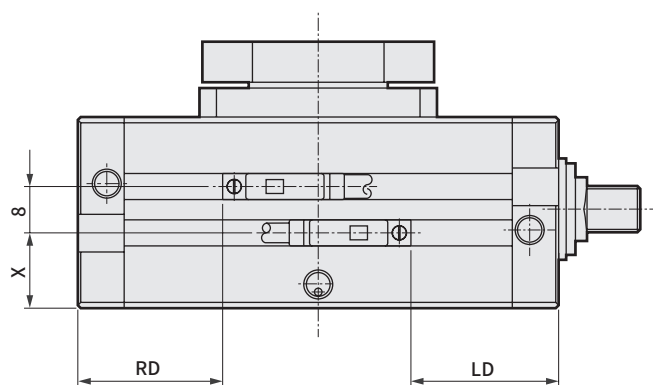
- GRC-5、10 基本型
- GRC-K-5、10 高精度型



A部详图



B部详图



开关安装位置

	GB	HA	HB	HC	JA	JB	JC	JD	JE	JF		JG	JH	JJ	K	MA	MB	NA	NB	NC
	M5深4	43	13	30	15	18	16	21	11.5	90°	180°	5.6	29	4.1	42	17H9	2	4H9	5.5	2.4
	M5深3.5	46	13	33	15	19	20	21.5	12	75	99	5.6	37	4.1	48	22H9	2	8H9	5.5	2.4

	LD		RD	
	90°	180°	90°	180°
	21.5	25.5	22.5	25.5
	24.5	30.5	26	30.5

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

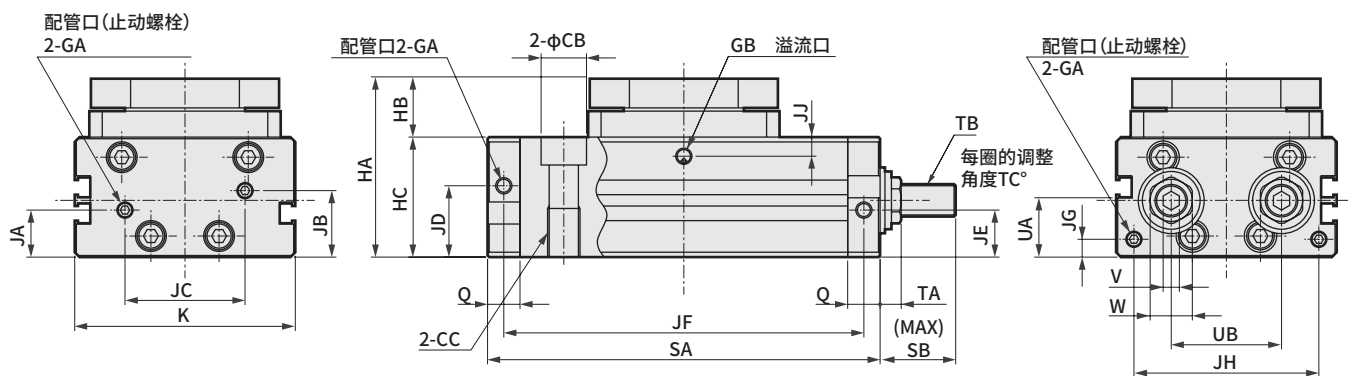
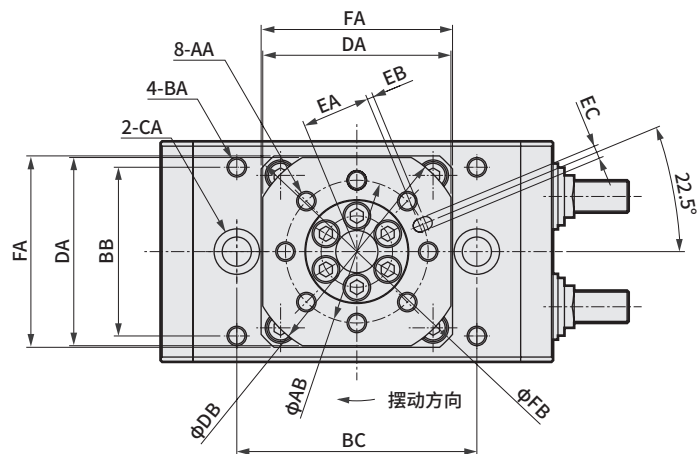
吹气阀

卷末

GRC • GRC-K Series

外形尺寸图(尺寸 20~80N·m)

- GRC-20~80 基本型
- GRC-K-20~80 高精度型

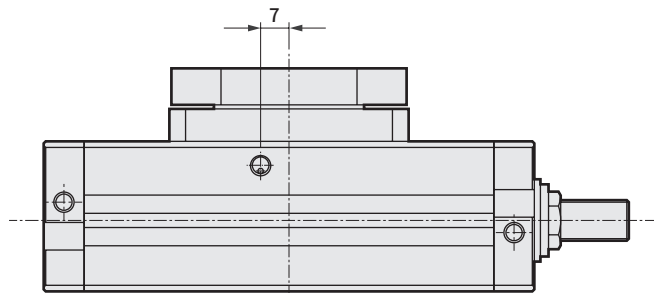


尺寸	AA	AB	BA	BB	BC	CA	CB	CC	DA	DB	EA	EB	EC	FA	FB	GA	
20	M6 深9	36	M6 深8	42	62	螺孔φ11 深6.5	6.9	M8 深12	47	55	17	2	4 ^{+0.07} +0.02 深4.5	48	64h9	M5深4	
30	M6 深9	44	M6 深8	52	74	螺孔φ14 深8.6	8.7	M10 深15	58	67	21	2	4 ^{+0.07} +0.02 深4.5	59	78h9	M5深4	
50	M8 深13	50	M8 深12	60	88	螺孔φ17.5 深10.8	10.5	M12 深18	66	74	24	2	5 ^{+0.07} +0.02 深5.5	69	92h9	Rc1/8	
80	M8 深13	54	M8 深12	66	94	螺孔φ17.5 深10.8	10.5	M12 深18	69	80	26	2	5 ^{+0.07} +0.02 深5.5	76	101h9	Rc1/8	

尺寸	PA	PB	Q	SA		SB	TA	TB	TC	UA	UB	V	W	X	
				90°	180°										
20	20H9	2.5	10	96	125	17	6.1	M10×1	5.7	17.6	24	5	13	13.6	
30	26H9	2.5	10	121	165	25	6.1	M10×1	3.8	17.6	34	5	13	13.6	
50	28H9	4.5	15	144	192	29.5	7	M12×1	3.5	24.6	35	6	14	20.6	
80	36H9	3.5	15	150	198	29.5	7	M12×1	3.5	27.1	36	6	14	23.1	

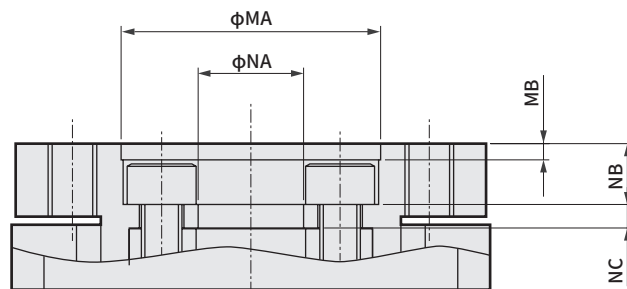
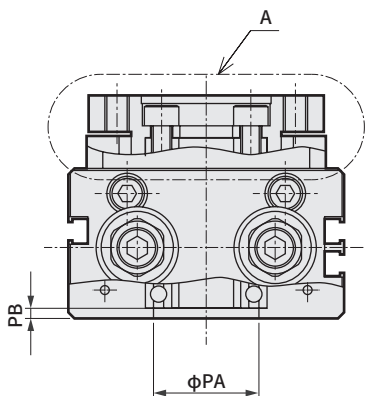
外形尺寸图(尺寸 20~80N・m)

- GRC-20~80 基本型
- GRC-K-20~80 高精度型

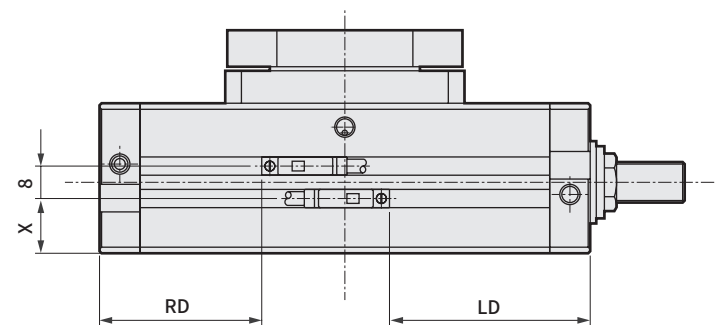


仅GRC-30・GRC-K-30的GB位置不同。

GRC-30・GRC-K-30



A部详图



开关安装位置

	GB	HA	HB	HC	JA	JB	JC	JD	JE	JF		JG	JH	JJ	K	MA	MB	NA	NB	NC
	M5深4	53	16	37	14.5	20.5	27	22	13	90°	180°	5.6	47	5.8	58	27H9	2	11H9	6.5	3.9
	M5深4	55	18	37	14.5	20.5	37	22	13	111	155	5.6	57	6.2	68	32H9	2	13H9	7.5	2.9
	M5深4	71	23	48	21.5	27.5	36	32.5	17.5	129	177	8.1	58	8.5	75	37H9	4	14H9	10.5	5.3
	M5深4	80	25	55	24	30	40	35	19	135	183	8.1	58	12.9	80	40H9	3	17H9	9.5	4.4

	LD		RD	
	90°	180°	90°	180°
	31	37.5	31	37.5
	38.5	49.5	40	49.5
	48.5	61	51	61
	51.5	64	54	64

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

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
电空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



台式摆动气缸
微速型・高精度微速型

GRC-F・GRC-KF Series

● 尺寸：5・10・20・30・50・80

JIS符号



结构与材料限制

	结构	型号
P7系列	抽真空	P73

规格

项目			GRC-F-5	GRC-F-10 GRC-KF-10	GRC-F-20 GRC-KF-20	GRC-F-30 GRC-KF-30	GRC-F-50 GRC-KF-50	GRC-F-80 GRC-KF-80	
尺寸			5	10	20	30	50	80	
理论扭矩 注1			N・m	0.5	1.0	2.0	3.0	5.2	8.1
动作方式			齿条&齿轮型						
使用流体			压缩空气						
最高使用压力			MPa	1.0					
最低使用压力			基本型	0.10					
			MPa 高精度型	—	0.15		0.10		
耐压力			MPa	1.6					
环境温度			℃	5～60					
允许吸收能量			J	0.005	0.008	0.03		0.04	0.11
缓冲		基本型・高精度型		橡胶缓冲					
摆动角度调整范围 注2		基本型・高精度型		90°规格	0°～100°				
				180°规格	90°～190°				
摆动时间调整范围			S/90°	0.2～25					
配管口径			M5					Rc1/8	
配管口径(溢流口)			M5						
给油			不可给油						

注1：理论扭矩为使用压力0.5MPa时的值。

开关规格

● 单色/双色显示式

项目	无触点2线式				无触点2线式			
	T1H・T1V	T2H・T2V	T2YH・T2YV	T2WH・T2WV	T3H・T3V	T3PH・T3PV	T3YH・T3YV	T3WH・T3WV
用途	PLC、继电器、小型电磁阀用	PLC专用			PLC、继电器用			
输出方式	—				NPN输出	PNP输出	NPN输出	
电源电压	—				DC10～28V			
负荷电压	AC85～265V	DC10～30V		DC24V±10%	DC30V以下			
负载电流	5～100mA(注2)	5～20mA(注2)			100mA以下		50mA以下	
指示灯	LED (ON时亮灯)	LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	LED (ON时亮灯)	黄色LED (ON时亮灯)	红色/绿色LED (ON时亮灯)	
泄漏电流	AC100V时1mA以下、 AC200V时2mA以下	1mA以下			10μA以下			
重量	g	1m：33 3m：87 5m：142	1m：18 3m：49 5m：80	1m：33 3m：87 5m：142	1m：18 3m：49 5m：80	1m：18 3m：49 5m：80		1m：18 3m：49 5m：80

注1：关于开关的详细规格、外形尺寸，请参阅第309页。

注2：负荷电流的最大值20mA为25℃时的值。开关使用环境温度高于25℃时，会低于20mA。
(60℃时为5~10mA。)

型号表示方法

- 不带开关(内置开关用磁环)

GRC-F - 10 - 90 ————— P73

- 带开关(内置开关用磁环)

GRC-F - 30 - 180 - T2H※ - R - P73

A 机种型号

B 尺寸

C 摆动角度

D 开关型号

E 开关数

F 洁净规格

⚠ 型号选择时的注意事项

注1：基本型・高精度型的气口位置为侧面的位置。
其他气口装有螺堵。

注2：关于产品种类与选择项的组合，请参阅第284页。

< 型号表示例 >

GRC-F-10-180-T2V-D-P73

双作用型

- A 机种型号 : 微速型
B 尺寸 : 10
C 摆动角度 : 180°
D 开关型号 : 无触点・2线式L形导线・
导线长度 1m
E 开关数 : 带2个
F 洁净规格 : 抽真空

符号	内容
A 机种型号	
GRC-F	基本型
GRC-KF	高精度型

B 尺寸			
机种型号	理论扭矩	GRC-F	GRC-KF
5	0.5 [N・m]	●	—
10	1.0 [N・m]	●	●
20	2.0 [N・m]	●	●
30	3.0 [N・m]	●	●
50	5.2 [N・m]	●	●
80	8.1 [N・m]	●	●

C 摆动角度	
90	90°
180	180°

D 开关型号					
直线导线	L形导线	触点	电压	显示式	导线
T1H※	T1V※	无触点	AC	单色显示式	2线
T2H※	T2V※		DC		2线
T3H※	T3V※				3线
T3PH※	T3PV※			双色显示式	3线
T2WH※	T2WV※				2线
T2YH※	T2YV※				2线
T3WH※	T3WV※				3线
T3YH※	T3YV※				3线

※导线长度	
无符号	1m(标准)
3	3m(选择项)
5	5m(选择项)

E 开关数	
R	右旋转带1个
L	左旋转带1个
D	带2个

F 洁净规格		
	结构	材质限制
P73	抽真空	—

外形尺寸图

与基本型GRC系列、高负荷型GRC-K系列相同。请参阅第290～293页。

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

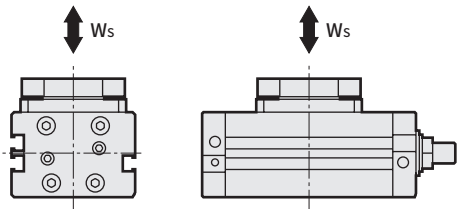
	选型方法								
SCPD3	请按照以下步骤进行选型。 Step 1 摆动时间的确认 ↓ Step 2 大小(扭矩)的选定 ①静负荷 ②阻力负荷 ③惯性负荷 ↓ Step 3 允许能量的确认 ↓ Step 4 允许负荷的确认 ①推力负荷 ②径向负荷 ③力矩负荷 ③惯性负荷(TA) 旋转物体时 $T_A=5\times I\times \dot{\omega}$$\dot{\omega}=\frac{2\theta}{t^2}$ TA : 所需扭矩(N·m) I : 惯性力矩(kg·m²) $\dot{\omega}$: 最大角加速度(rad/s²) θ : 摆动角度(rad) t : 摆动时间(s) 惯性力矩请利用惯性力矩和摆动时间(第299页)以及惯性力矩计算图(第300页)等进行计算。 Step3 允许能量的确认 惯性负荷时,摆动端负荷的动能超出允许值时会导致气缸破损。请按照表1,选择能量为允许值以内的机种。 能量过大时,请在外部使用缓冲器等停止负荷。 $E=\frac{1}{2}\times I\times \omega^2$$\omega=\frac{2\theta}{t}$ E : 动能(J) I : 惯性力矩(kg·m²) ω : 摆动终端的角加速度(rad/s) θ : 摆动角度(rad) t : 摆动时间(s) 惯性力矩请利用惯性力矩和摆动时间(第299页)以及惯性力矩计算图(第300页)等进行计算。								
SCM									
SSD2									
MDC2									
SMG									
LCM									
LCR									
LCG									
LCX									
STM									
STG									
STR2									
MRL2									
GRC									
气缸开关	Step1 摆动时间的确认								
MN3E MN4E	摆动时间设定为规格范围外时,气缸的动作会变得不稳定,可能会导致气缸损坏。请务必在规格的摆动时间调整范围内使用。								
4GA/B	<table><tr><td></td><td>90°使用时</td><td>180°使用时</td></tr><tr><td>摆动时间(s)</td><td>0.2~1.5</td><td>0.4~3.0</td></tr></table>				90°使用时	180°使用时	摆动时间(s)	0.2~1.5	0.4~3.0
	90°使用时	180°使用时							
摆动时间(s)	0.2~1.5	0.4~3.0							
M4GA/B									
MN4GA/B	Step2 大小(扭矩)的选定								
F.R (模块)	根据负荷的种类,主要分为三大类。 请根据各种情况计算所需扭矩。复合负荷时,请将各扭矩合计作为所需扭矩。								
洁净F.R	请根据使用压力,在理论扭矩表及实效扭矩线性图中选择符合所需扭矩的尺寸。								
精密R	①静负荷(Ts) 需要夹紧等静态的压紧力时。 $T_s=F_s\times L$ Ts : 所需扭矩(N·m) Fs : 所需的力(N) L : 从旋转中心到作用点的长度(m)								
压力表 压差表	②阻力负荷(TR) 承受摩擦力、重力、其他外力合成的力时。 $T_R=K\times F_R\times L$ TR : 所需扭矩(N·m) K : 余量系数 负荷不变 有负荷变动 K=2 K=5 FR : 所需的力(N) L : 从旋转中心到作用点的长度(m)								
电空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									

选型方法

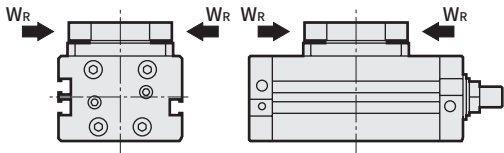
Step4 允许负荷的确认

对摆台直接施加负荷重量时，请设为表2的允许值以下。
复合负荷时，相对于各负荷允许值的总比例请设为1.0以下。
负荷分为以下3种。

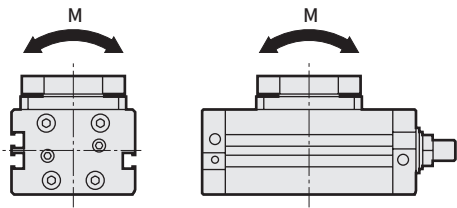
①推力负荷(轴向负荷)



②径向负荷(横向负荷)



③力矩负荷



求出各负荷后，请代入下式进行确认。

$$\frac{W_s}{W_{smax}} + \frac{W_R}{W_{Rmax}} + \frac{M}{M_{max}} \leq 1.0$$

W_s : 推力负荷(N)
 W_R : 径向负荷(N)
 M : 力矩负荷(N·m)
 W_{smax} : 允许推力负荷(N)
 W_{Rmax} : 允许径向负荷(N)
 M_{max} : 允许力矩负荷(N·m)

允许吸收能量值及各负荷的允许值如下表所示。

表1 允许吸收能量值

[J]

尺寸	5	10	20	30	50	80
基本型・高精度型	0.005	0.008	0.03	0.04	0.11	

表2 允许负荷值

W_{smax} W_{Rmax} M_{max}

尺寸		5	10	20	30	50	80
推力负荷 W_{smax} [N]	基本型	50	80	140	200	450	580
	高精度型	—	120	220	440	550	650
径向负荷 W_{Rmax} [N]	基本型	30	80	150	200	320	400
	高精度型	—	100	160	240	380	480
力矩负荷 M_{max} [N·m]	基本型	1.5	2.5	4.0	5.5	10.0	13.0
	高精度型	—	3.0	5.0	7.0	12.0	15.0

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

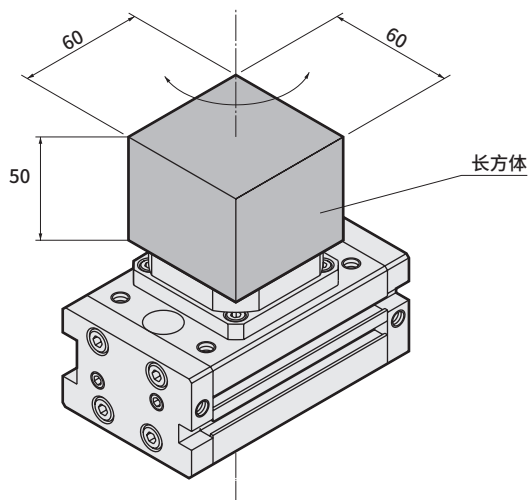
传感器

吹气阀

卷末

选型示例

有长方体负荷时



<动作条件>

- 压力 : 0.5(MPa)
 摆动角度 : 90°
 摆动时间 : 0.6(s)
 负荷(材质: 铝合金)
 <长方体>: 0.5(kg)

Step1 摆动时间的确认

根据动作条件, 摆动时间为0.6(s/90°)。在摆动时间调整范围0.2~1.5(s/90°)以内时, 进入下一步。

Step2 大小(扭矩)的选定

由于是惯性负荷, 首先计算惯性力矩(I)。

<长方体>

$$I = 0.5 \times \frac{0.06^2}{6} = 3 \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \dots\dots\dots ①$$

接着, 计算最大角加速度(ω)。

$$\text{根据条件, } \theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad}), t = 0.6 (\text{s})$$

因此,

$$\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} = \frac{\pi}{0.6^2} = 8.73 (\text{rad/s}^2) \dots\dots\dots ②$$

因此根据①、②, 惯性负荷(T_A)为

$$T_A = 5 \times 3 \times 10^{-4} \times 8.73 = 0.0131 (\text{N} \cdot \text{m}) \dots\dots\dots ③$$

根据③的值、动作条件以及0.5(MPa)时的扭矩, 可以选择。

$$\boxed{\text{GRC}-5-90} \dots\dots\dots ④$$

Step3 允许能量的确认

进行动能的计算, 确认是否在允许能量值范围内。

计算摆动终端处的角速度 ω 。

$$\text{根据条件, } \theta = 90^\circ = \frac{\pi}{2} (\text{rad}), t = 0.6 (\text{s})$$

因此,

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{\pi}{0.6} = 5.24 (\text{rad/s})$$

因此, 动能(E)为

$$E = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-4} \times 5.24^2 = 0.00412 (\text{J}) \dots\dots\dots ④$$

根据④和Step2 选择的④, 可以选择。

$$\boxed{\text{GRC}-5-90} \dots\dots\dots ⑤$$

Step4 允许负荷的确认

最后, 计算负荷作用于摆台的负荷值, 确认是否在允许负荷值范围内。

<推力负荷>

推力负荷(W_s)

$$W_s = 0.5 \times 9.8 = 4.9 (\text{N}) \dots\dots\dots ⑥$$

<径向负荷>

无径向负荷, 因此

$$W_R = 0 (\text{N}) \dots\dots\dots ⑦$$

<力矩负荷>

无力矩负荷,

$$\text{因此 } M = 0 (\text{Nm}) \dots\dots\dots ⑧$$

根据⑤、⑥、⑦、⑧,

$$\frac{W_s}{W_{s\max}} + \frac{W_R}{W_{R\max}} + \frac{M}{M_{\max}} = \frac{4.9}{50} + \frac{0}{30} + \frac{0}{1.5} = 0.098 \leq 1.0 \dots\dots\dots ⑨$$

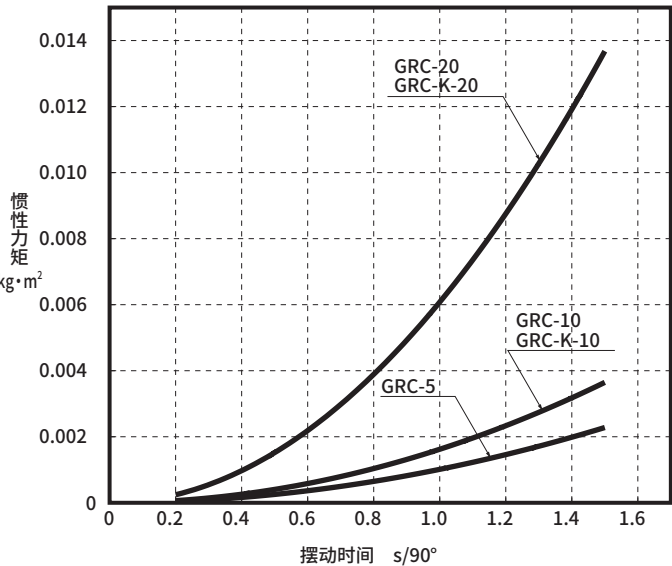
根据⑨、⑤, 总负荷值为允许负荷值以内, 因此可以选择。

$$\boxed{\text{GRC}-5-90}$$

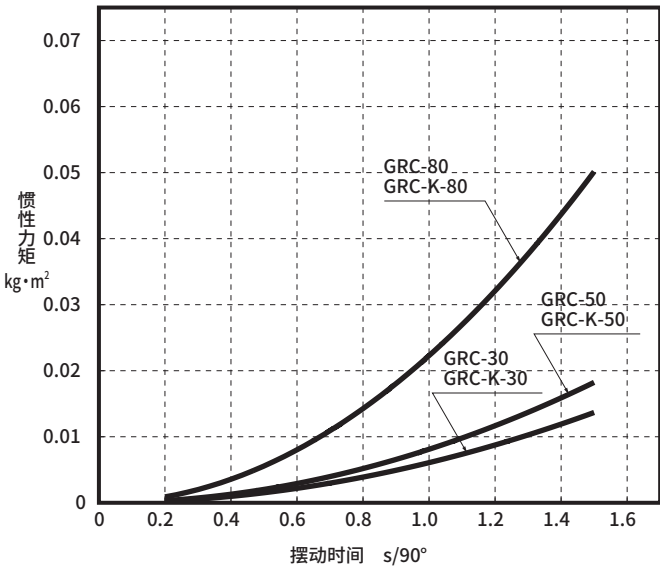
1. 能量吸收能力与摆动时间

① 橡胶缓冲时，惯性力矩与摆动时间的关系如下线性图所示。
请务必在图表的右下方范围内使用，否则会导致轴等损坏。
请作为选型时的参考。

● 基本型・高精度型



尺寸5,10,20



尺寸30,50,80

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

2. 惯性力矩计算用图

旋转轴与工件相连时

形状	概略图	必要事项	惯性力矩 $I \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	旋转半径	K_1^2	备注
转台		- 直径 $d(\text{m})$ - 重量 $M(\text{kg})$	$I = \frac{Md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$		- 无特定安装方向 - 滑动使用时另行考虑
阶梯式转台		- 直径 $d_1(\text{m})$ $d_2(\text{m})$ - 重量 d_1 部分 $M_1(\text{kg})$ d_2 部分 $M_2(\text{kg})$	$I = \frac{1}{8} (M_1 d_1^2 + M_2 d_2^2)$	$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$		与 d_1 部分相比 d_2 部分极小时可以无视
棒(旋转中心位于端部)		- 棒长 $R(\text{m})$ - 重量 $M(\text{kg})$	$I = \frac{MR^2}{3}$	$\frac{R^2}{3}$		- 安装方向为水平 - 安装方向为垂直时, 摆动时间会发生变化
细棒		- 棒长 R_1 R_2 - 重量 M_1 M_2	$I = \frac{M_1 \cdot R_1^2}{3} + \frac{M_2 \cdot R_2^2}{3}$	$\frac{R_1^2 + R_2^2}{3}$		- 安装方向为水平 - 安装方向为垂直时, 摆动时间会发生变化
棒(旋转中心位于重心)		- 棒长 $R(\text{m})$ - 重量 $M(\text{kg})$	$I = \frac{MR^2}{12}$	$\frac{R^2}{12}$		无特定安装方向
长方形薄板(长方体)		- 板长 a_1 a_2 - 边长 b - 重量 M_1 M_2	$I = \frac{M_1}{12} (4a_1^2 + b^2) + \frac{M_2}{12} (4a_2^2 + b^2)$	$\frac{(4a_1^2 + b^2) + (4a_2^2 + b^2)}{12}$		- 安装方向为水平 - 安装方向为垂直时, 摆动时间会发生变化
长方体		- 边长 $a(\text{m})$ $b(\text{m})$ - 重量 $M(\text{kg})$	$I = \frac{M}{12} (a^2 + b^2)$	$\frac{a^2 + b^2}{12}$		- 无特定安装方向 - 滑动使用时另行
集中负荷		- 集中负荷的形状 - 到集中负荷的重心为止的长度 R_1 - 臂长 $R_2(\text{m})$ - 集中负荷的重量 $M_1(\text{kg})$ - 臂的重量 $M_2(\text{kg})$	$I = M_1(R_1^2 + k_1^2) + \frac{M_2 R_2^2}{3}$	k_1^2 根据集中负荷的形状进行计算		- 安装方向为水平 M_2 远小于 M_1 时可按 $M_2=0$ 计算
将经由齿轮的负荷 J_L 换算成摆动气缸轴周边值的方法						
齿轮		- 齿轮 旋转侧(齿数) a 负荷侧(齿数) b - 负荷的惯性力矩 $N \cdot \text{m}$	负荷的转轴周边的惯性力矩 $I_H = \left(\frac{a}{b}\right)^2 J_L$			如果齿轮的形状增大, 则需要考虑齿轮的惯性力矩。

● 旋转轴与工件偏移时

形状	概略图	必要事项	惯性力矩 I kg·m ²	备注
长方体		● 边长 a (m) ● 从转动轴到负荷中心的距离 b (m) ● 重量 M (kg)	$I = \frac{M}{12} (a^2 + b^2) + MR^2$	● 立方体也相同
中空 的长方体		● 边长 a1 (m), a2 (m) ● 从转动轴到负荷中心的距离 b1 (m), b2 (m) ● 重量 M (kg)	$I = \frac{M}{12} (a_1^2 + b_1^2 + a_2^2 + b_2^2) + MR^2$	● 截面仅限立方体
圆柱		● 直径 d (m) ● 从转动轴到负荷中心的距离 R (m) ● 重量 M (kg)	$I = \frac{Md^2}{16} + MR^2$	
中空 的圆柱		● 直径 d1 (m), d2 (m) ● 从转动轴到负荷中心的距离 R (m) ● 重量 M (kg)	$I = \frac{M}{16} (d_1^2 + d_2^2) + MR^2$	

※ 计算惯性力矩时，先模拟负荷、夹具等转换成简单的形状，然后再计算。
复合负荷时，计算各惯性力矩后再计算合计值。

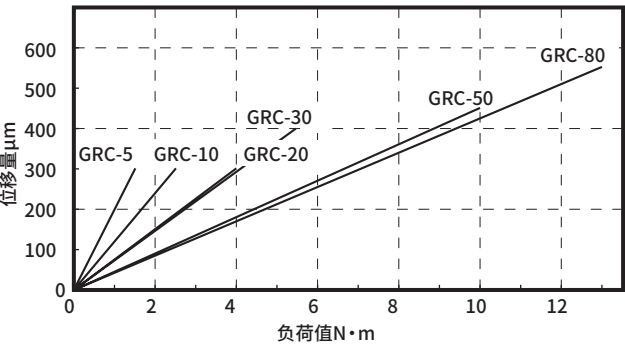
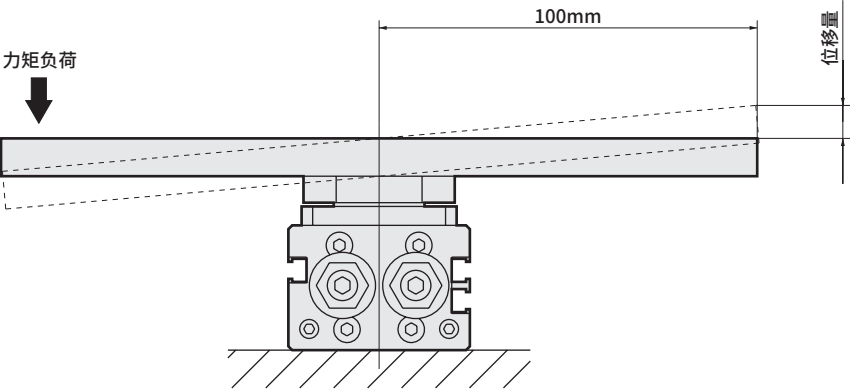
SCPD3
SCM
SSD2
MDC2
SMG
LCM
LCR
LCG
LCX
STM
STG
STR2
MRL2
GRC
气缸开关
MN3E
MN4E
4GA/B
M4GA/B
MN4GA/B
F.R (模块)
洁净 F.R
精密R
压力表 压差表
电控R
调速阀
辅助阀
接头·气管
洁净 气体单元
压力 传感器
流量 传感器
吹气阀
卷末

3. 关于摆台位移量(参考值)

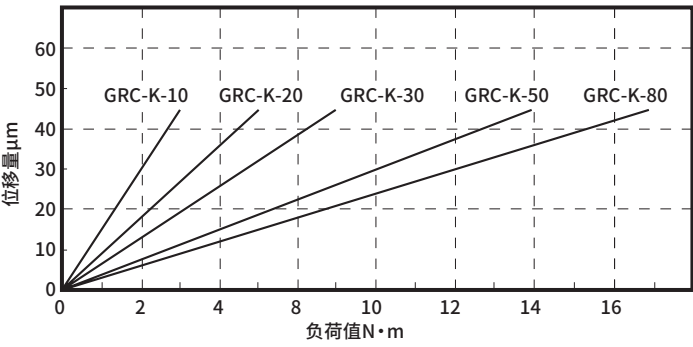
GRC受到力矩负荷作用时，距离旋转中心 100mm的点的滑动位移量（参考值）如下所示。（摆台以不旋转的静止状态为例。）

测定方法

摆台位移量



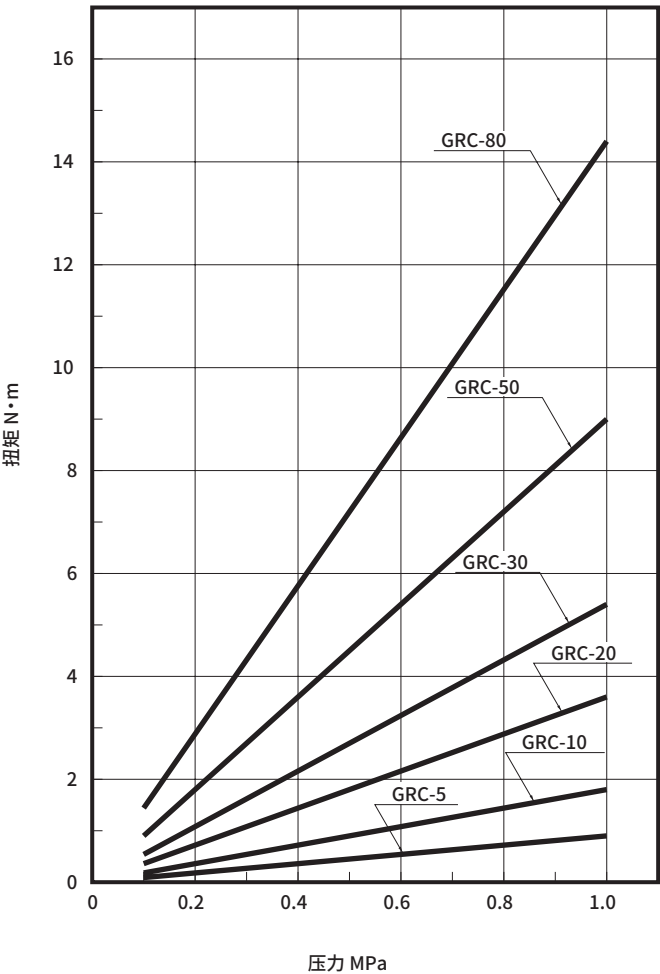
GRC(基本型)的摆台位移量



GRC-K(高精度型)的摆台位移量

4. 实效扭矩线性图

摆动终端的扭矩为下图的一半，敬请务必引起注意。

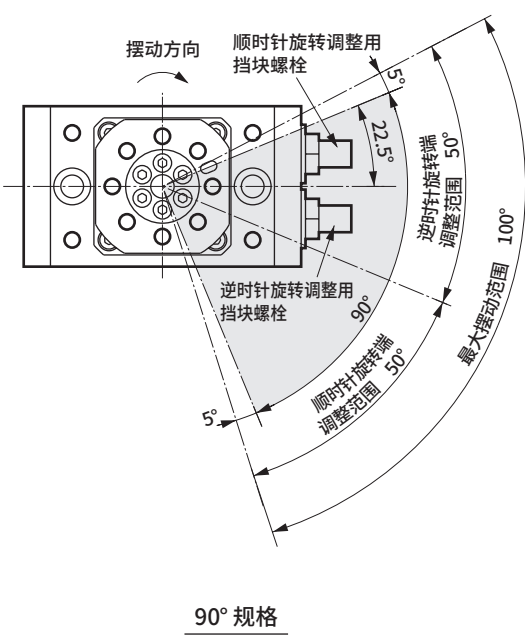
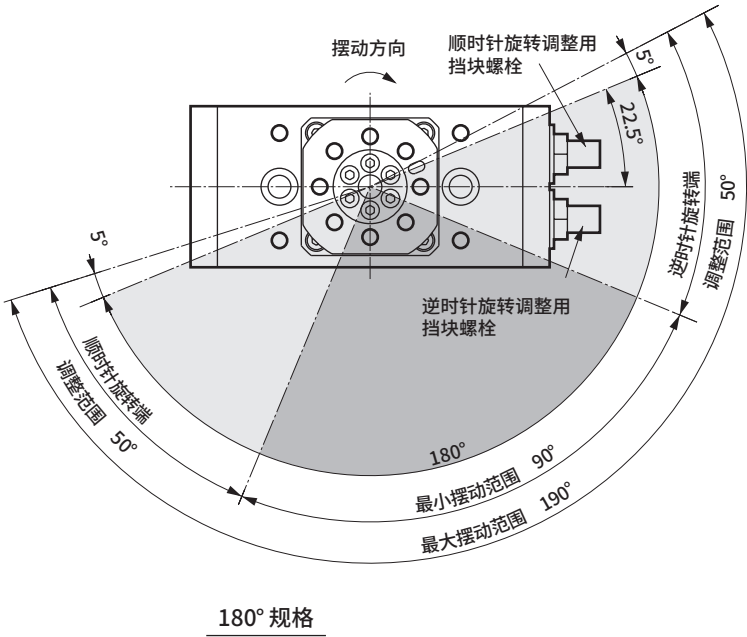


SCPD3
SCM
SSD2
MDC2
SMG
LCM
LCR
LCG
LCX
STM
STG
STR2
MRL2
GRC
气缸 开关
MN3E MN4E
4GA/B
M4GA/B
MN4GA/B
F.R (模块)
洁净 F.R
精密R
压力表 压差表
电控R
调速阀
辅助阀
接头· 气管
洁净 气体单元
压力 传感器
流量 传感器
吹气阀
卷末

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
电空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

5. 关于摆动角度调整方法

● 基本型・高精度型



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



气动元件

为了安全地使用本产品

使用前请务必阅读。

关于气缸常规内容请在第2页确认,关于气缸开关请在第320页确认。

个别注意事项：摆动气缸 GRC系列

设计·选型时

1. 通用

⚠ 注意

- 通常, 应选择输出扭矩为负荷所需扭矩2倍以上的机型。

GRC系列采用双活塞方式, 因此使用挡块螺栓调整摆动角度后, 摆动终端的保持扭矩将变为实效扭矩的一半。

- 摆动运动时, 即使负荷的所需扭矩较小, 负荷的惯性力也可能导致气缸损坏。请务必在考虑到负荷的惯性力矩、动能、摆动时间的基础上, 在允许能量以下使用。

2. 微速型 GRC-F

⚠ 注意

- 请在自润滑状态下使用。(不可给油)

如果给油, 有时特性会发生变化。

- 调速阀请靠近摆动气缸安装。

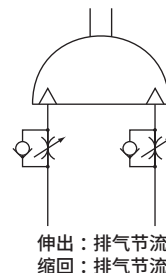
如果远离摆动气缸安装, 调整会变得不稳定。

请使用SC-M3/M5、SC3W、SCD-M3/M5、SC3U系列调速阀。

- 通常气压越高、负荷率越低, 速度越稳定。

负荷率请在50%以下使用。

- 通过排气节流回路进行速度控制时较为稳定。



- 请避免在有振动的场所使用。

受到振动影响, 将导致动作不稳定。

安装·装配·调整时

1. 通用

⚠ 注意

- 请勿对产品进行再加工。

对产品进行再加工时会导致强度不足, 从而会引起产品破损以及给人体、元件、装置带来损伤。

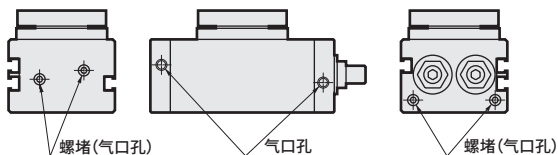
- 请勿对配管口的固定通径进行再加工等以加大直径。加大该固定通径的直径时, 气缸的动作速度会加快, 冲击力会增大, 可能会导致气缸损坏。此外, 配管等请务必安装并使用调速阀。

- 配管口3面可选。出厂时除侧面的配管口外均装有螺堵, 因此, 使用时如需变更配管口, 则请换装这些螺堵。此外, 对GRC-5~30进行换装时请在螺堵上涂抹推荐粘结剂, 对GRC-50,80进行换装时请涂抹推荐粘结剂或缠绕密封带。否则会导致漏气。

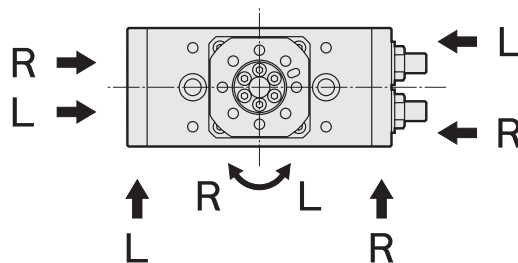
〈推荐粘结剂〉

乐泰222 〈日本乐泰(株)〉

三键1344 〈三键(株)〉



- 各配管口与摆动方向的关系如下所示。



R: 顺时针方向旋转 (右转)

L: 逆时针方向旋转 (左转)

- 标配可调整摆动角度的角度调整螺钉(挡块螺栓)。出厂时, 角度调整螺钉调整成摆动调整范围内的任意位置, 因此使用时请重新调整成所需角度。

- 调整角度时请在产品规定的调整范围内使用。

超过调整范围使用时, 会导致动作不良、产品损坏。产品规格请参阅第286页, 摆动角度调整方法请参阅第304页。

■ 角度调整螺钉(挡块螺栓)每圈的调整角度如下所示。

基本型・高精度型

表1

尺寸	挡块螺栓每圈的调整角度	缓冲器每圈的调整角度
5	8.7°	1.1°
10	4.9°	1.0°
20	5.7°	1.1°
30	3.8°	0.9°
50	3.5°	0.7°
80	3.5°	0.9°

■ 调整角度时, 请严格遵守以下步骤(1)~(5)。未按此方法进行调整时, 1~2次调整后密封垫圈就会损坏。

【角度调整步骤】

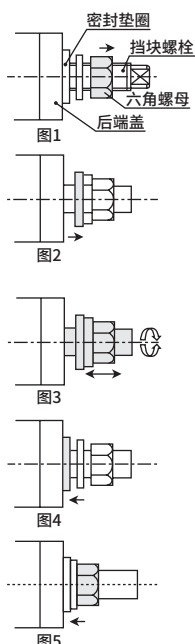
(1) 首先, 旋松六角螺母至图1所示状态。

(2) 接着, 手动使密封垫圈离开后端盖至图2所示状态。

(3) 保持此时的状态, 按图3所示同时旋转挡块螺栓与六角螺母、密封垫圈, 以调整角度。此时, 请注意避免密封垫圈的橡胶部卡入螺纹部。

(4) 调整角度后, 首先按图4所示手动使密封垫圈靠近端盖。

(5) 之后, 按图5所示切实紧固六角螺母。此时, 请注意避免密封垫圈的橡胶部卡入螺纹部。



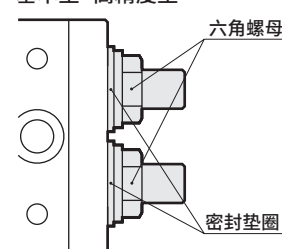
调整角度后, 请按照表2的紧固扭矩切实紧固六角螺母。超出紧固扭矩范围时, 在使用过程中六角螺母会松动, 从而会产生外部泄漏。

表2

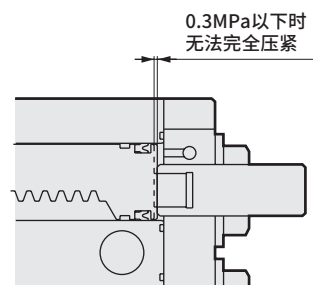
尺寸	紧固扭矩(N·m)
5	5.9±10%
10	9.4±10%
20	11.8±10%
30	11.8±10%
50	22.1±10%
80	22.1±10%

■ 更换对角度调整用挡块螺栓部进行密封的密封垫圈时, 请按照表2的紧固扭矩切实紧固六角螺母。否则会导致空气泄漏。

基本型・高精度型



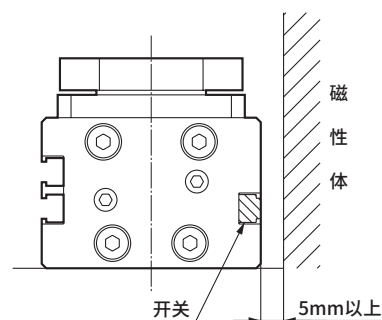
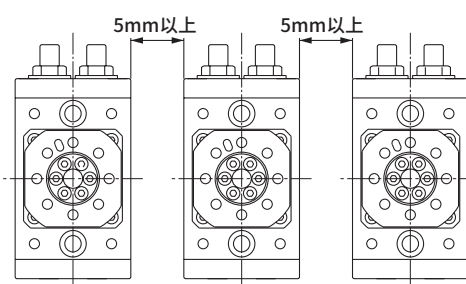
■ GRC内置橡胶缓冲。(基本型、高精度型) 使用0.3MPa以下的压力时, 可能无法完全压紧橡胶缓冲。摆动端需精度时, 请务必使用0.3MPa以上的压力。



■ 请注意气缸之间的靠近情况。

将2个以上的带开关摆动气缸平行靠近使用, 或附近存在铁板等磁性体时, 与缸体表面之间请留出以下距离。(所有尺寸相同)

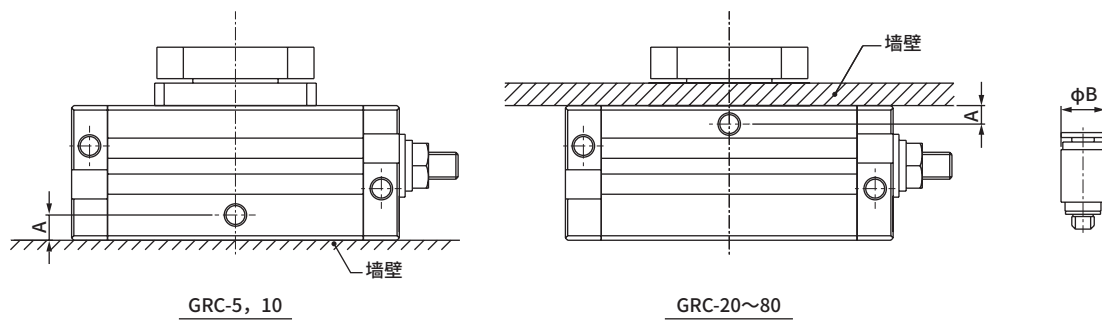
否则会因互相的磁力干扰导致开关误动作。



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

▲ 注意

■ 溢流口处可使用的接头存在限制，请参照下表进行使用。



项目 机种	配管口径	气口位置尺寸		有墙壁时		没有墙壁，使用双色显示开关时		
		A	可使用的接头	接头外径 φB	不可使用的接头	可使用的接头	接头外径 φB	不可使用的接头
GRC-5	M5 深4	4.1	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ8.2以下	GWS6-M5-S GWS※-M5	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ9以下	GWS6-M5-S GWS※-M5
GRC-10	M5 深3.5	4.1	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ8.2以下	GWS6-M5-S GWS※-M5	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ10以下	GWS6-M5
GRC-20	M5 深4	5.8	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ11.6以下	GWS6-M5	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ11.6以下	GWS6-M5
GRC-30	M5 深4	6.2	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ12.4以下 (φ10.4以下)	GWS6-M5	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ10.4以下	GWS6-M5
GRC-50	M5 深4	6.5	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ GWS6-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ17以下 (φ13.8以下)		GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ GWS6-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ13.8以下	
GRC-80	M5 深4	12.9	GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ GWS6-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ25.8以下 (φ14以下)		GWS3-M5-S-P7※ GWS4-M5-S-P7※ GWS6-M5-S-P7※ GWS4-M5-P7※ GWS6-M5-P7※ FTS4-M5-P80 FTS6-M5-P80	φ14以下	

※接头外径的()尺寸为使用双色显示开关时的尺寸。

※没有墙壁，使用单色显示开关时没有特别限制。

※接头 请参阅本样本第946页。

FTS4、FTS6使用铜类材料。