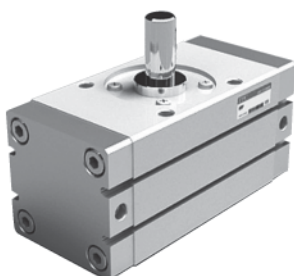
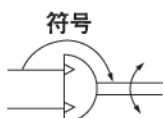


NR系列

旋转气缸(齿轮齿条型)-NRP



- 安装Wearing，通过利用低摩擦密封，保证长久寿命
- 减震器附着功能(吸收冲击噪音)
- 利用阻挡块，角度调节更简便
- 设计紧凑



型号标记方法



1 旋转气缸

N : NEW
无标记: 标准型
D : 内置磁铁型
R : Rotary Crl.
P : Rack Pinion

2 安装形式

B : 标准型
L : 脚座型

3 轴的形式

标准
S : 单轴
W : 双轴

4 型号

无标记: 空气压类型
H : 空油类型

5 尺寸

50, 63, 80, 100

6 转动角度

标准	90°	90°
	180°	180°
准标准	100°	100°
	190°	190°

7 气缓冲

8 磁性开关的种类

无标记: 无磁性开关
W8H : 有触点磁性开关
W8V : 有触点磁性开关
W9H : 无触点磁性开关
W9V : 无触点磁性开关

9 磁性开关的数量

无标记: 2个
S : 1个
N : N个

规格

型号名称		NRP 50	NRP 63	NRP 80	NRP 100
缸径(mm)		50	63	80	100
旋转角度 (°)	标准	90 ⁺⁴ ₀ , 180 ⁺⁴ ₀			
	准标准	100 ⁺⁴ ₀ , 190 ⁺⁴ ₀			
有无密封 (Air Chusion)	标准	×			
	选择	○			
理论力矩(kgf·cm) (以5Kgf/cm ² 为基准)		103	187	377	765
允许能量 (kgf·cm)	无密封	0.475	1.14	1.52	5.225
	有密封	8.8	13.2	17.6	26.4
接管口径		PT 1/8	PT 1/8	PT 1/4	PT 3/8
主体重量(kgf)	90°	1.5	2.5	4.3	8.5
	180°	1.7	3.0	5.0	9.5
最大径向负载(kgf)		20	30	40	60
最大Trust Load(kgf)		50	60	90	100
旋转时间(sec) 90° 基准		0.2~2	0.2~3	0.2~4	0.2~5
使用流体		空气			
使用压力(Mpa, kgf/cm ²)		1.5~10.2	1.5~10.2	1.5~10.2	1.5~10.2
使用润滑		不需要			
使用温度(°C)		0~60			
动作方式		双动			
转动角度的允许差		0~+4°			
旋转确认用磁性开关		W8H, W8V W9H, W9V			

SB

NF

NR

ASL

B-UNIT
C-UNIT
S-UNIT

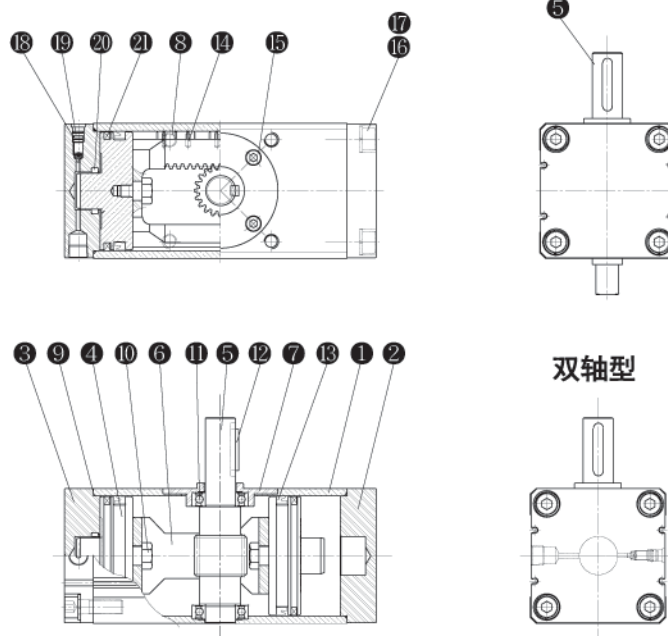
ARM

TPC-1000
TPC-1200

SAH

NR 系列

结构图

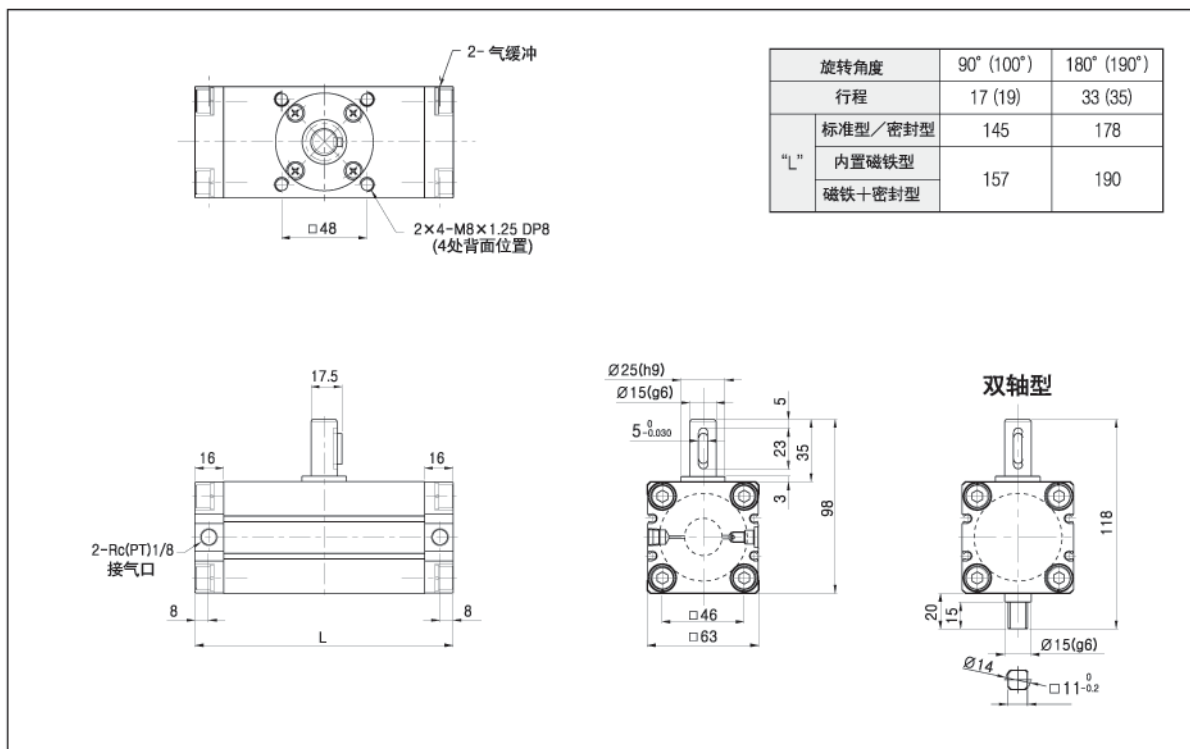


零件列表

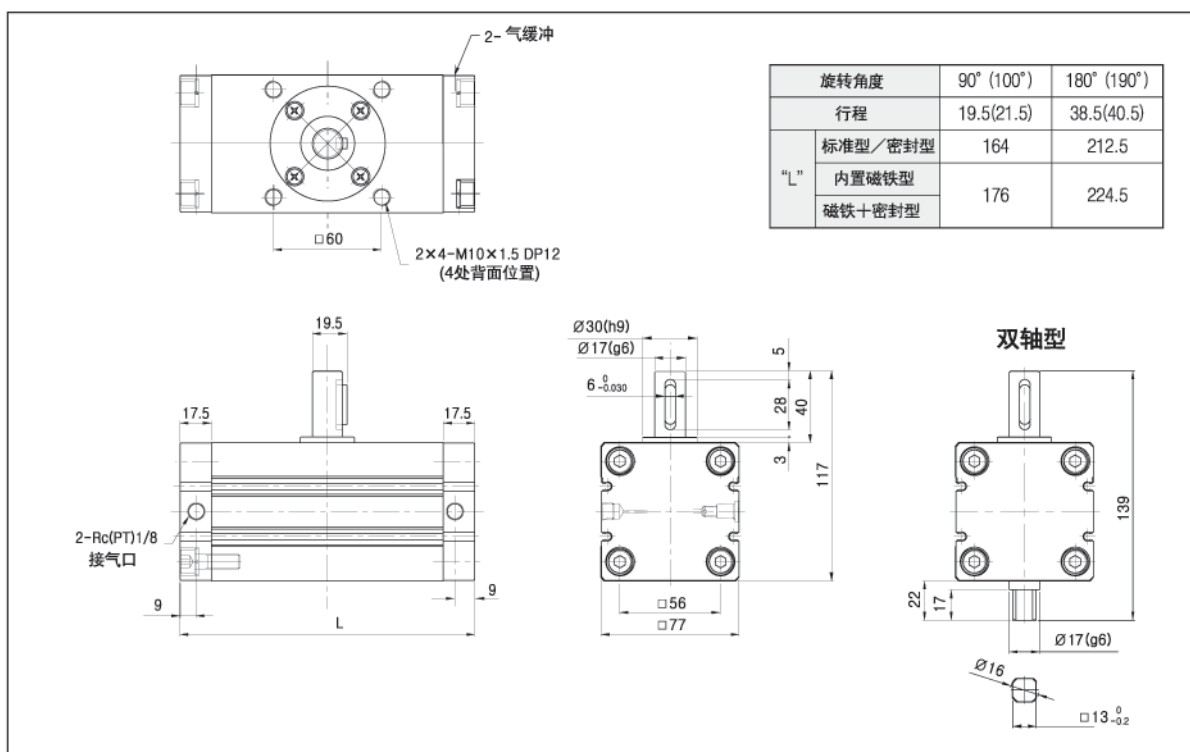
序号	产品名称	材料	备注
①	BODY	铝合金	
②	RIGHT COVER	铝合金	
③	LEFT COVER	铝合金	
④	PISTON	铝合金	
④	PISTON(100°, 190°)	铝合金	OPTION
⑤	SHAFT	钢	
⑤	SHAFT(DOUBLE)	钢	OPTION
⑥	RACK	碳素钢	
⑦	BEARING RETAINER	铝合金	
⑧	SLIDER	树脂	
⑨	TUBE GASKET	丁腈橡胶	
⑩	CONNECRING SCREW	碳素钢	
⑪	BEARING	轴承钢	
⑫	PARALLEL KEY	碳素钢	
⑬	PISTON PACKING	丁腈橡胶	
⑭	SPRING PIN	钢线	
⑮	Plush bolt	碳素钢	
⑮	小螺钉	碳素钢	
⑯	BOLT-HEX SOCKET	钢线	
⑰	SPRING WASHER	钢线	
⑱	CUSHION VALVE O-RING	NBR	
⑲	CUSHION VALVE	轧钢	
⑳	CUSHION PACKING	丁腈橡胶	
㉑	MAGNET	NBR+Ba Ferrite	

SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH

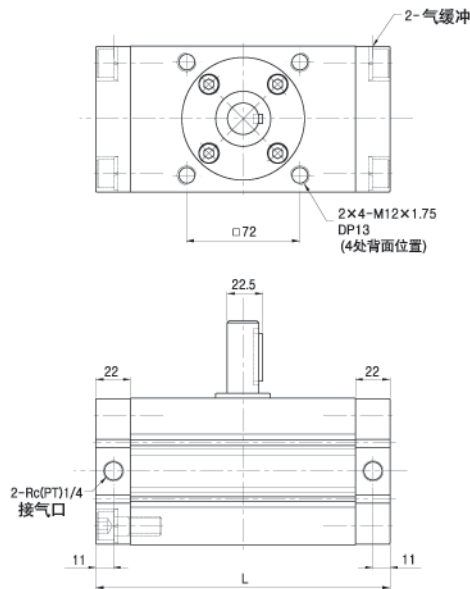
Ø 50



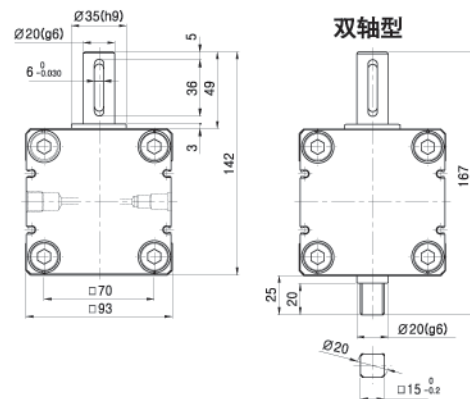
Ø 63



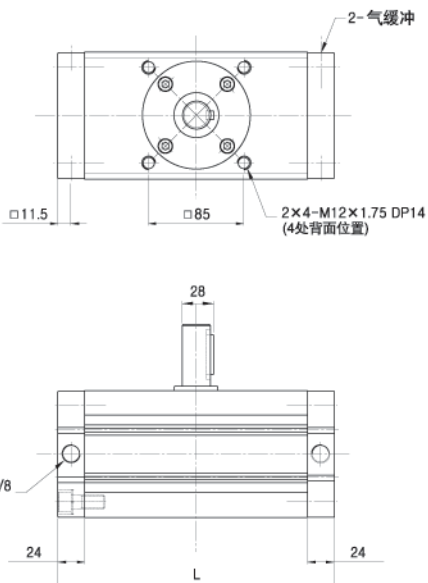
Ø 80



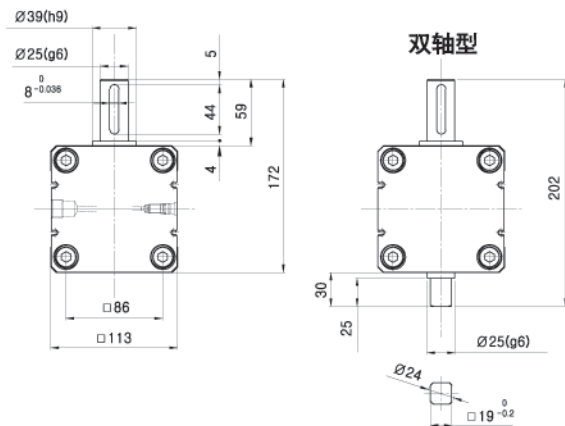
旋转角	90° (100°)	180° (190°)
行程	22.8 (25.2)	44.8 (47.2)
“L”	标准型/密封型	187
	内置磁铁型	231
	磁铁+密封型	200



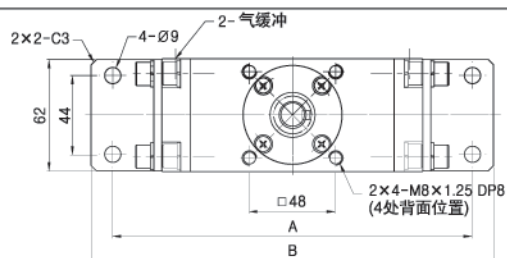
Ø 100



旋转角	90° (100°)	180° (190°)
行程	32.5 (36)	64 (67.5)
“L”	标准型/密封型	246
	内置磁铁型	312
	磁铁+密封型	260



Ø 50

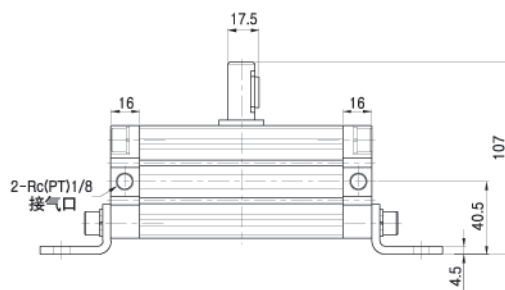
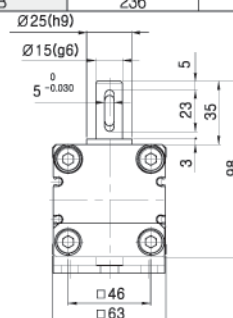


■ 标准型+安装底座(FOOT)

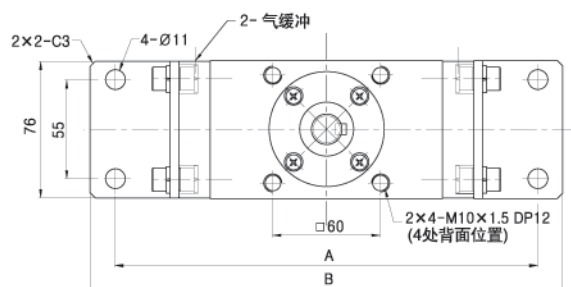
产品型号	* N R P L **50-****	
旋转角度	90° (100°)	180° (190°)
ST	17 (19)	33 (35)
"A"	200	233
"B"	224	257

■ 内置磁铁型+安装底座(FOOT)

产品型号	* N D R P L **50-****	
旋转角度	90° (100°)	180° (190°)
ST	17 (19)	33 (35)
"A"	212	245
"B"	236	269



Ø 63

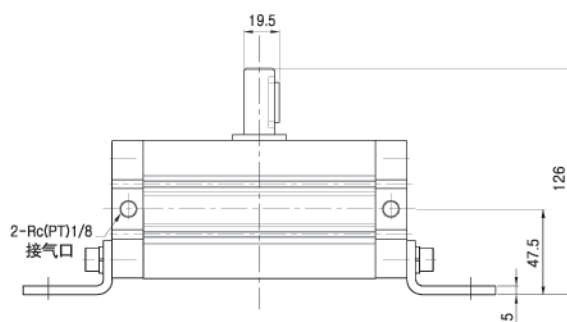
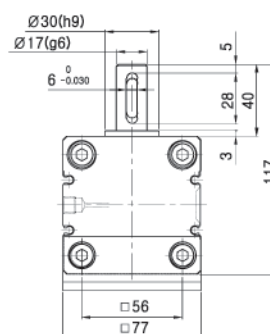


■ 标准型+安装底座(FOOT)

代表产品型号	* N R P L **63-****	
旋转角	90° (100°)	180° (190°)
ST	17 (19)	33 (35)
"A"	235	283.5
"B"	263	311.5

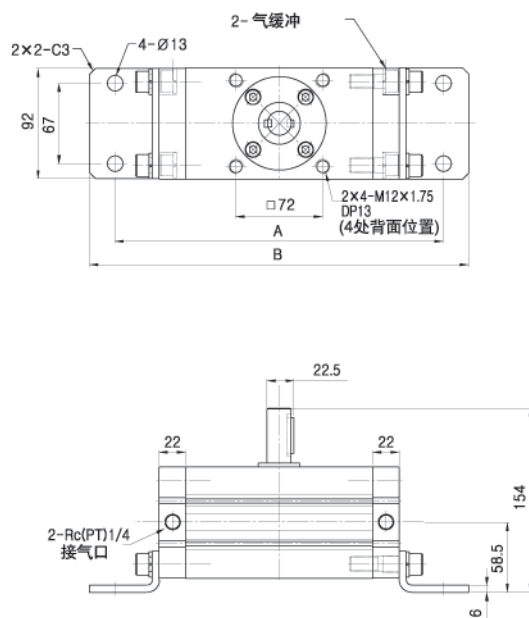
■ 内置磁铁型+安装底座(FOOT)

代表产品型号	* N D R P L **63-****	
旋转角	90° (100°)	180° (190°)
ST	17 (19)	33 (35)
"A"	247	295.5
"B"	275	323.5



NR 系列

Ø 80

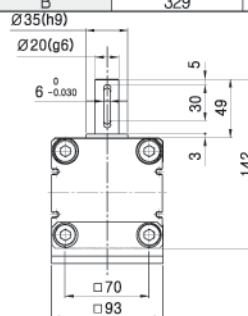


■标准型+安装底座(FOOT)

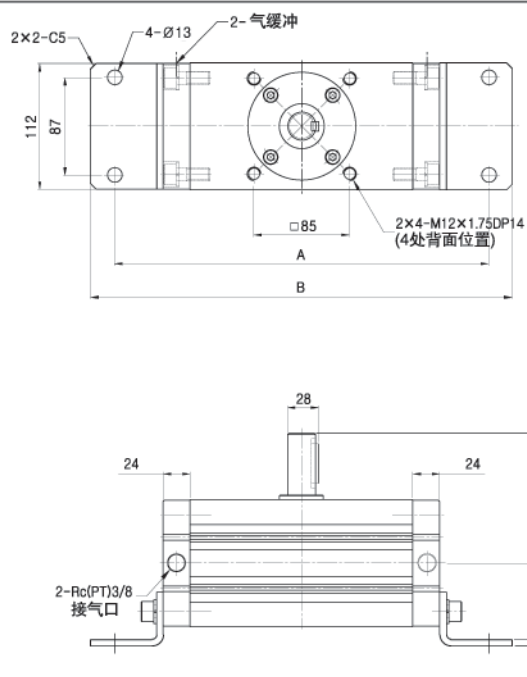
产品型号	* N RP N **80-*** *	
旋转角度	90° (100°)	180° (190°)
ST	22.8 (25.2)	448 (42.7)
"A"	274	318
"B"	316	360

■内置磁铁型+安装底座(FOOT)

产品型号	* N DRP L **80-*** *	
旋转角度	90° (100°)	180° (190°)
ST	22.8 (25.2)	44.8 (42.7)
"A"	287	331
"B"	329	373



Ø 100

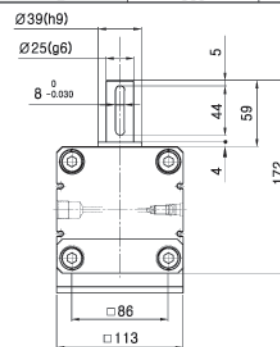


■标准型+安装底座(FOOT)

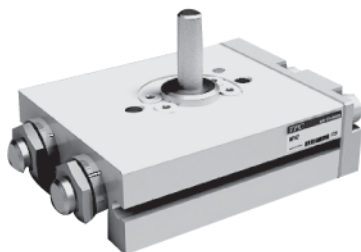
代表产品型号	* N RP L **100-*** *	
旋转角	90° (100°)	180° (190°)
ST	32.5 (36)	64 (67.5)
"A"	333	399
"B"	375	441

■内置磁铁型+安装底座(FOOT)

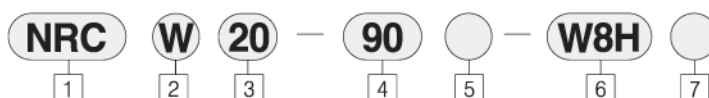
代表产品型号	* N DRP L **100-*** *	
旋转角	90° (100°)	180° (190°)
ST	32.5 (36)	64 (67.5)
"A"	347	413
"B"	389	455



旋转气缸(齿轮齿条紧凑型)-NRC



型号标记方法



① 旋转气缸

N : New
R : Rotary cyl.
C : Compact

② 轴的形式

标准
S : 单轴
W : 双轴

③ 尺寸

12, 15, 20, 30

④ 摆动角度

标准
90 : 90°
180 : 180°

⑤ 密封

无标记 : 安装调整螺栓
S : 安装Shock Absorber

⑥ 磁性开关的种类

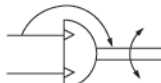
无标记 : 无磁性开关
W8H : 有触点磁性开关
W8V : 有触点磁性开关
W9H : 无触点磁性开关
W9V : 无触点磁性开关

⑦ 磁性开关的数量

无标记 : 2个
S : 1个
N : N个

- 采用齿轮齿条的旋转气缸
- 采用双齿条方式，将旋转底部分的Backlash降至最低，实现高精度地位置确定
- 向接气口方向整合并内置止动器功能，简化机械操作及接线接管的处理
- 可以统一调整角度和密封行程
- 可安装用于检测开闭状态的磁性开关

符号

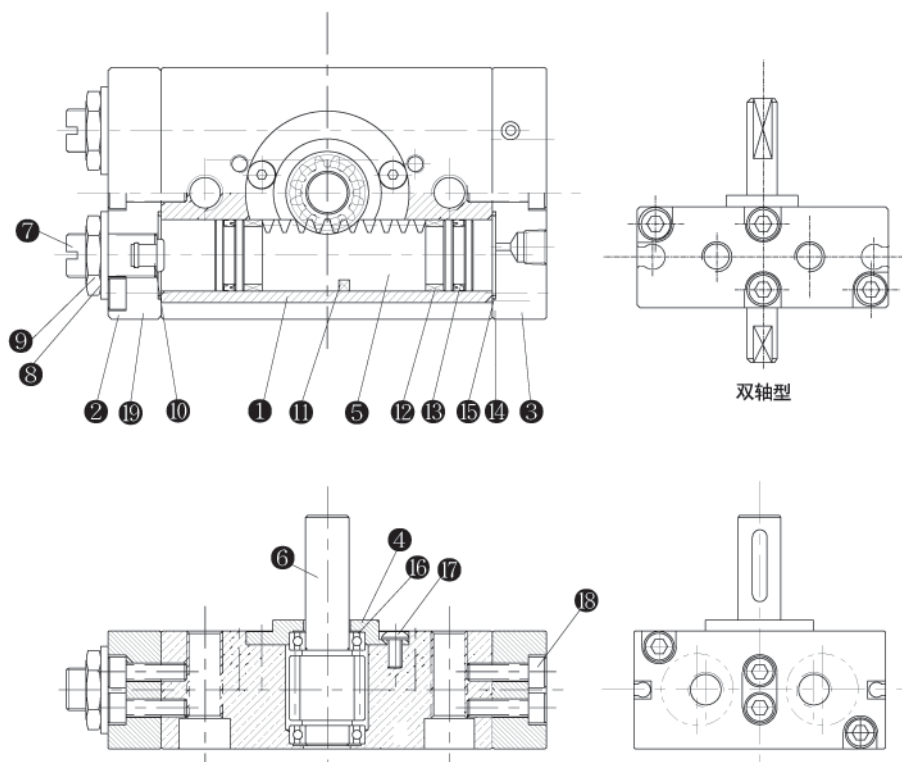


规格

型号名称	NRC 12	NRC 15	NRC 20	NRC 30
缸径(mm)	10	13	18	20
旋转角度及调整范围(°)	± 5			
密封	安装调整螺栓	聚氨酯		
	安装缓冲器	缓冲器		
理论力矩(kgf·cm) (以P=5Kgf/cm²为基准)	3.1	8.0	19.1	28.3
允许能量 (kgf·cm)	无密封	0.07	0.12	0.24
	安装缓冲器	0.7	1.2	2.5
接管口径	M5	M5	PT 1/8	PT 1/8
主体重量(kgf)	90°	120	220	600
	180°	150	270	700
最大径向负载(kgf)	1.5	2	5	8
最大Trust Load(kgf)	1.6	2	5	10
旋转时间90° 基准(sec)	安装调整螺栓	0.2~0.7	0.2~0.7	0.2~1
	安装缓冲器	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.7
使用流体	空气			
使用压力(kgf/cm²)	1.5~7.1			
使用润滑	无需要			
使用温度(°C)	0~60			
动作方式	双动			
转动角度的允许差	W8H, W9H			
	W8V, W9V			

NR 系列

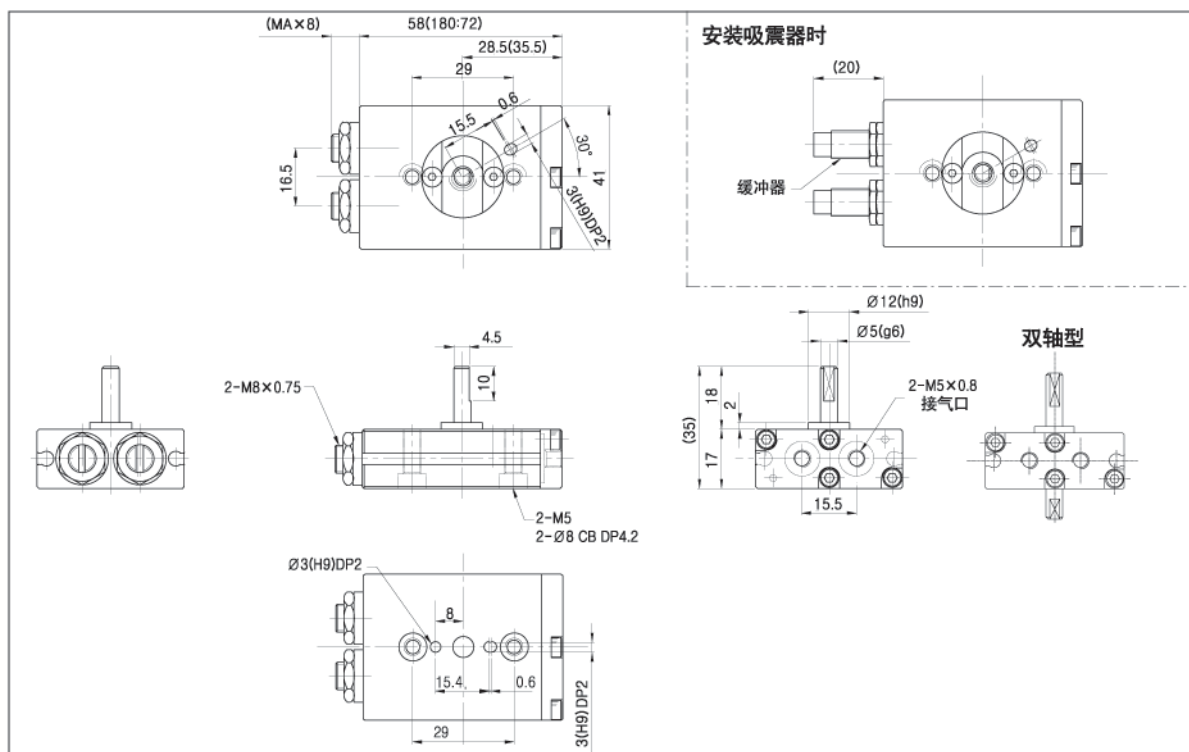
结构图 / 零件列表



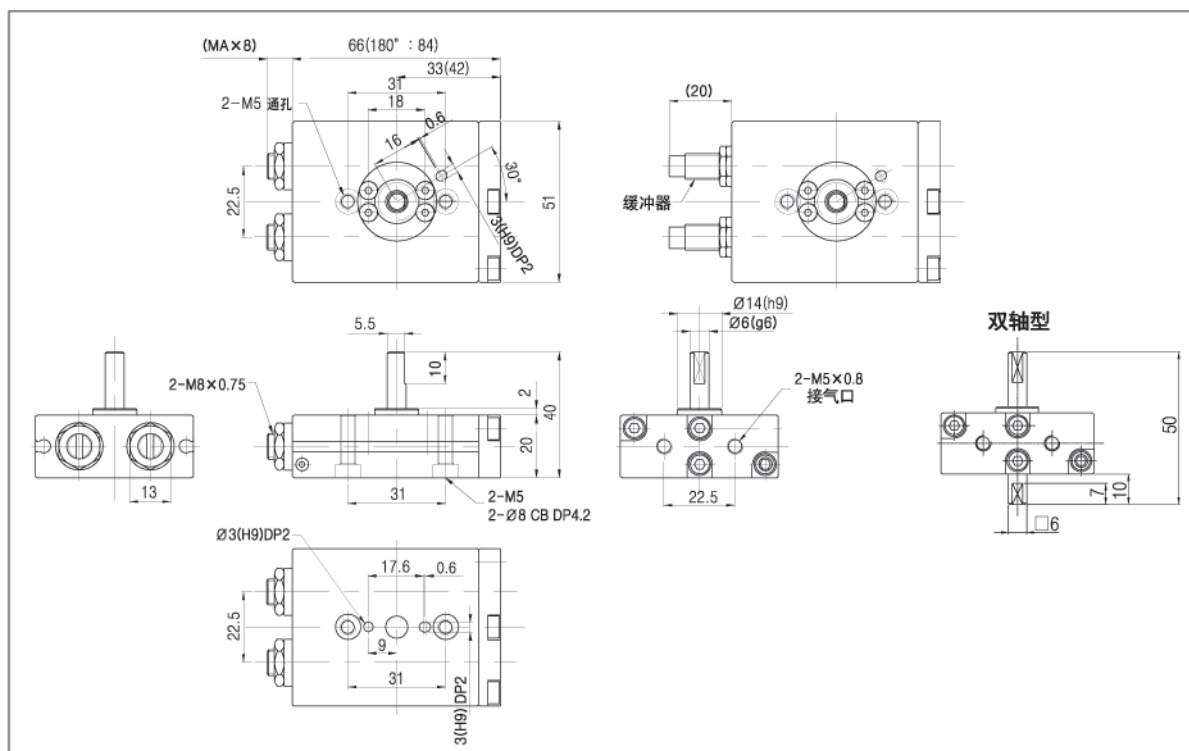
零件列表

序号	产品名称	材料	备注
①	BODY-ROTARY	铝合金	
②	COVER-END	铝合金	
③	COVER-PORT	铝合金	
④	COVER-SHAFT	铝合金	
⑤	PISTON-RACK	不锈钢	
⑥	SHAFT-ROTARY	碳素钢	
⑦	STOPPER-ADJUST	不锈钢	
⑧	SEAL WASHER	丁腈橡胶+碳素钢	
⑨	NUT-SEAL	碳素钢	
⑩	CUSHION	聚氨酯	
⑪	MAGNET	Neodim	
⑫	WEAR RING	树脂	
⑬	PISTON PACKING	丁腈橡胶	
⑭	O-RING	丁腈橡胶	
⑮	O-RING	丁腈橡胶	
⑯	BEARING-BALL	轴承钢	
⑰	内六角平头螺钉	碳素钢	
⑱	BOLT-HEX SOCKET	碳素钢	
⑲	SHOCK ABSORBER	-	OPTION

Ø 12

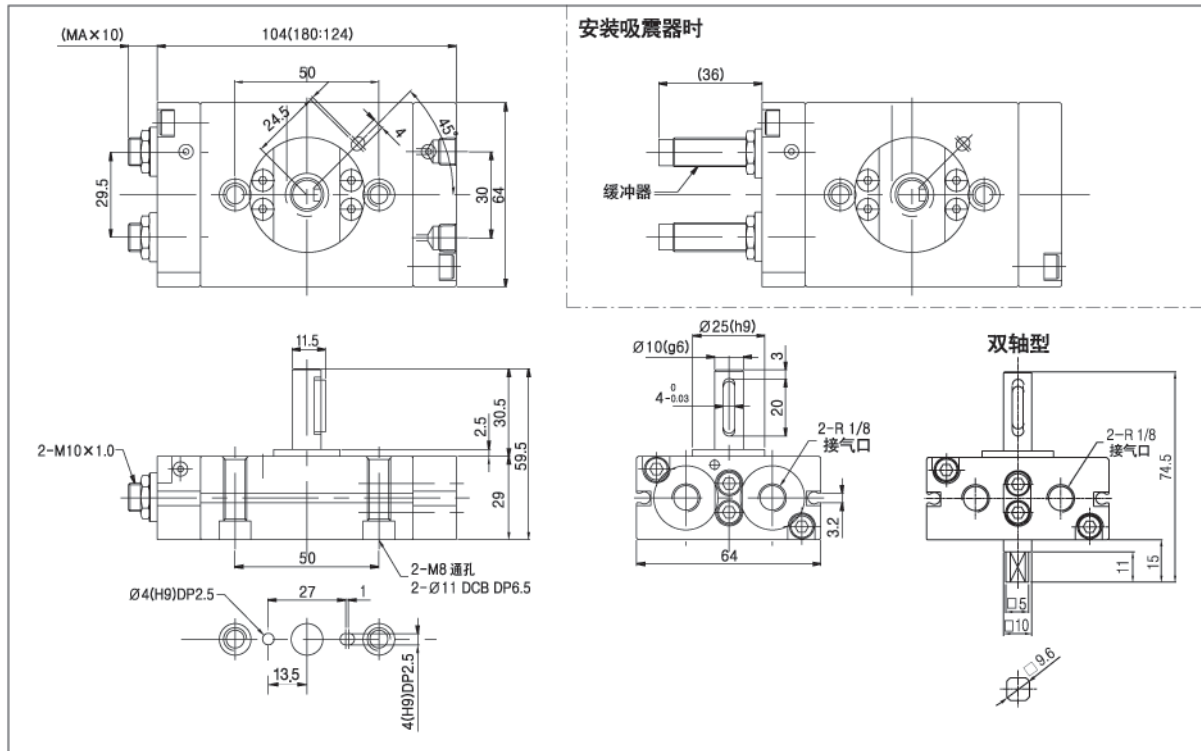


Ø 15

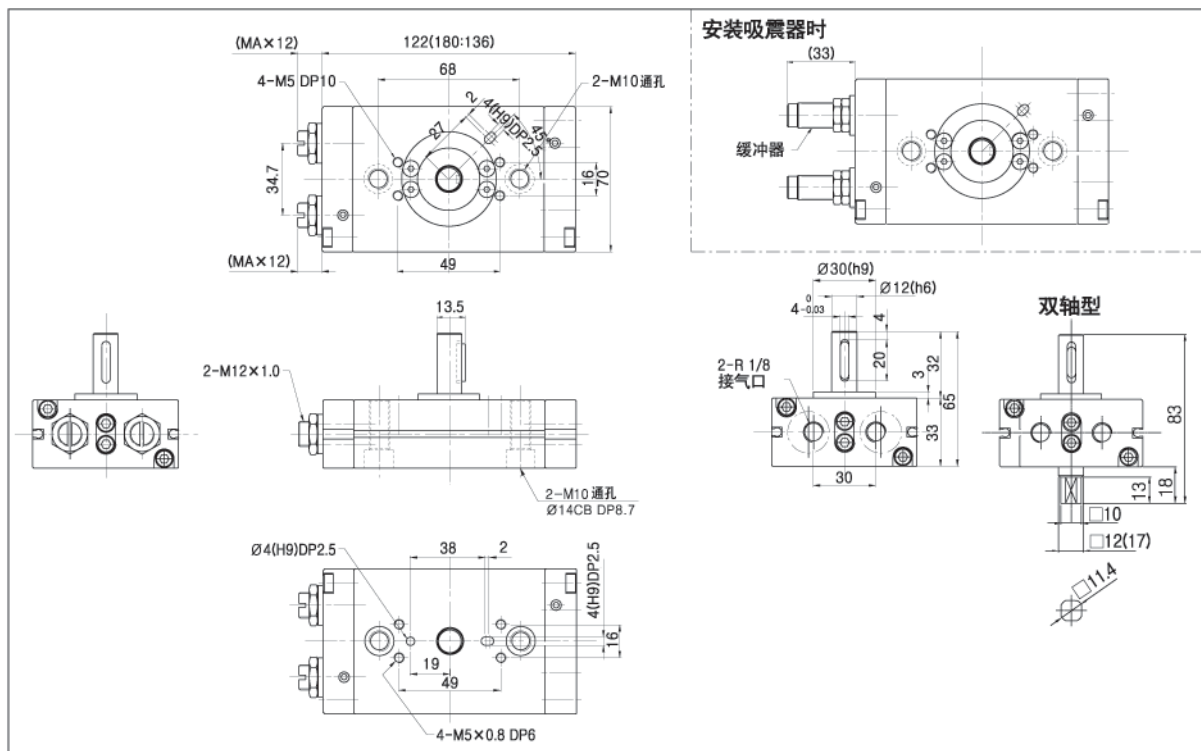


NR 系列

Ø 20

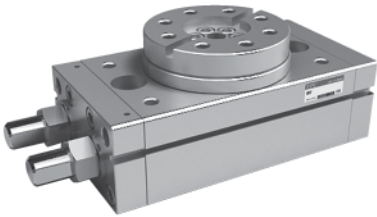


Ø 30

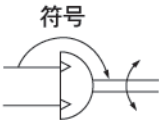


旋转气缸(齿轮齿条台式)-NRT

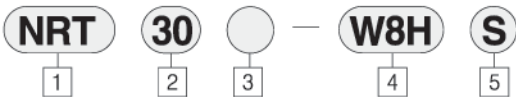
SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH



- 采用齿轮齿条型和双活塞方式的旋转气缸
- 安装形式多样化
- 减震器安装功能
- 利用中空轴实现接线的统一化
- 角度调节和密封行程统一调节功能
- 可安装用于检测开闭状态的磁性开关
- 灵活的运转和较大的输出
- 实现位置确定的高精度



型号标记方法



- ① 旋转气缸

N : NEW
R : Rotary Cyl.
T : Table
- ② 尺寸

30, 50, 70, 100
- ③ 缓冲器

无标记: 安装调整螺栓
S : 安装缓冲器
- ④ 磁性开关的种类

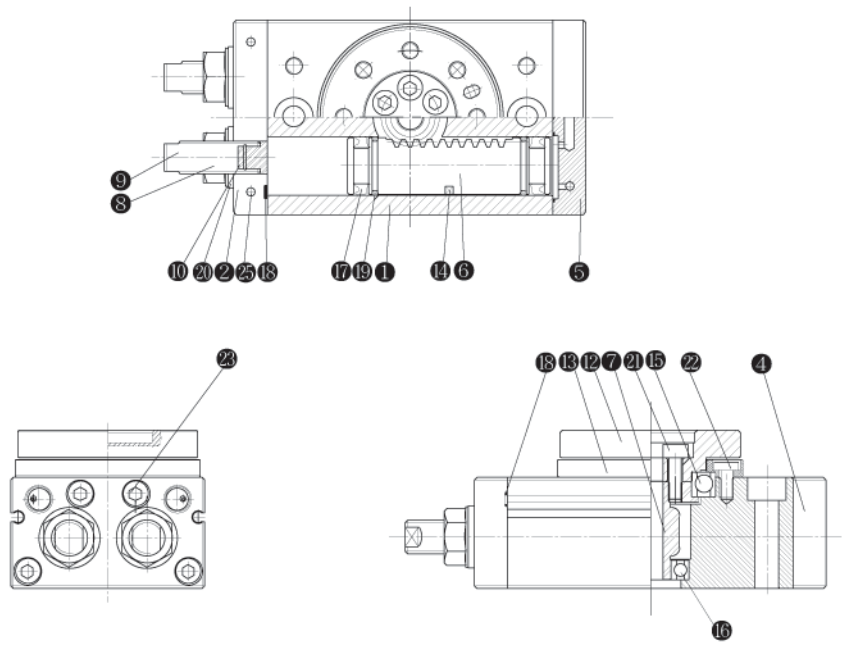
无标记: 无磁性开关
W8H : 有触点磁性开关
W8V : 有触点磁性开关
W9H : 无触点磁性开关
W9V : 无触点磁性开关
- ⑤ 磁性开关的数量

无标记: 2个
S : 1个
N : N个

规格

型号名称	NRT 30	NRT 50	NRT 70	NRT 100
缸径(mm)	2 × Ø22	2 × Ø25	2 × Ø28	2 × Ø32
旋转角度(°)	0 ~ 190°			
密封	安装调整螺栓	聚氨酯		
	安装缓冲器	缓冲器		
理论力矩(kgf · cm)	31.3	51.5	75.4	102.5
允许能量(kgf · cm)	无密封	0.49	0.78	2.33
	安装缓冲器	1.041	2.639	9.68
接管口径	PT1/8	PT1/8	PT1/8	PT1/8
主体重量(kgf)	1.29	2.08	2.88	4.09
最大径向负载(kgf)	20	32	34	40
最大Trust Load(kgf)	37	46	49	72
旋转时间90°基准(sec)	安装调整螺栓	0.2 ~ 1.0	0.2 ~ 1.0	0.2 ~ 1.5
	安装缓冲器	0.2 ~ 0.7	0.2 ~ 0.7	0.2 ~ 1.0
使用流体	空气			
使用压力(kgf/cm²)	1.5 ~ 10.2			
使用润滑	无需			
使用温度(°C)	0 ~ 60			
运转方式	无需要			
反复位置	初期值	±0.05		
粘度(mm)	运转100万次后	±0.07		
旋转确认用磁性开关		W8H, W9V		
		W8H, W9V		

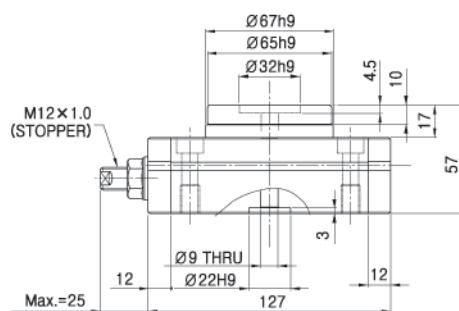
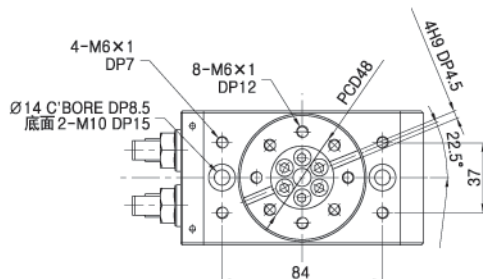
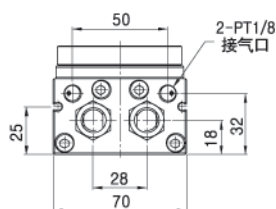
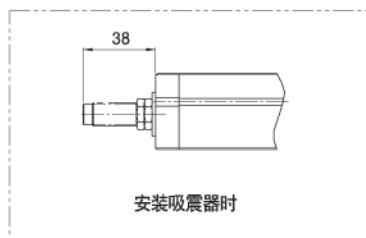
NR 系列



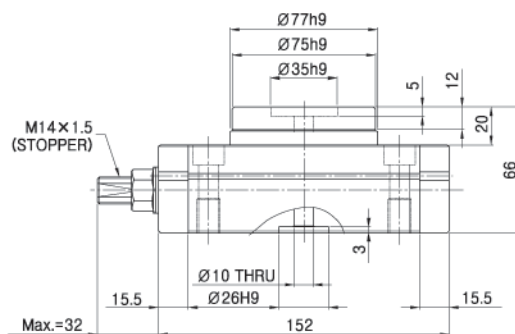
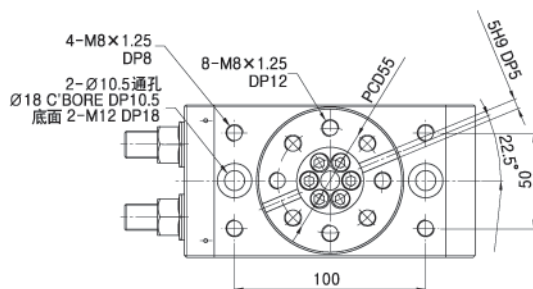
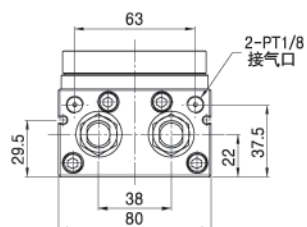
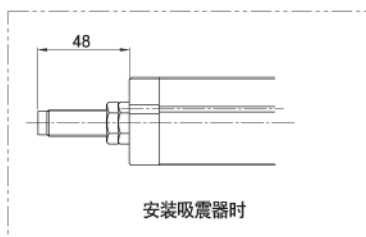
1	BODY		
2	PORT COVER		
4	GASKET		
5	END COVER		
6	PISTON		
7	PINION		
8	FLANGE NUT		
9	ADJUST BOLT		
10	CUSHION PAD		
12	TABLE		
13	BEARING RETAINER		
14	MAGNET		
15	BALL BEARING		
16	BALL BEARING		
17	PISTON PACKING		
18	PORT O-RING		
19	WEARING		
●	SEAL WASHER		
●	HEX SOCKET BOLT		
●	HEX SOCKET BOLT		
●	HEX SOCKET BOLT		
●	STEEL BALL		
●	SHOCK ABSORBER		option

SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH

Ø 30



Ø 50



SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH

安装注意事项

⚠ 危险

- (1)安装产品时，请确认产品是否安全固定。
产品落地或不恰当的使用将造成损害。
- (2)产品不可沾水
向产品上洒水，用水擦拭产品，或在水中使用产品，都可能引起产品的错误运转，导致损害、电击或火灾。
- (3)产品使用过程中，不要用手触摸或接近。
使用过程中，切不可对其内部或外部的器械进行任何调节，容易引起驱动机器的突然动作，从而导致伤害。

⚠ 警告

- (1)确保维护空间
设置产品时，应在其周围保留适当的操作空间。否则将使每日检查和维护保养难以进行，最终引起产品的运转不良或损害。
- (2)请认真管理磁性开关的引线或电线，以免受损。
当电线受损、过度弯折、被拉紧、缠绕、负担沉重的物品或被夹在两物体之间时，容易引起漏电或连接缺陷，导致电击或非正常的运转。
- (3)旋转气缸运转时，不要将磁性开关放在外部磁场区域。
因无法预料的移动而容易受损或使装置受损。
- (4)安装安全阀
安装安全阀，以避免旋转气缸因外部力量压力上升时，超过额定压力。压力如果超过额定值，将会破损气缸。
- (5)请避免产品变形
容易由此引起非正常运转，从而导致损害、电击、火灾。
- (6)使用前请进行试运转
当持续48小时以上没有运转设备，或长时间保存在仓库时，由于连接部粘在一起，开始运转时动作容易发生延迟。为了确保正常运行，应当在使用前进行试运转。

(7)螺钉的固定及遵守固定力矩

安装时，请按照建议的力矩固定螺钉。

(8)运转前

向装置供应电或空气使其开始运转前，务必检查机器运转场所的安全事项。如果疏忽，容易引起电击或因碰到运转部而造成损伤。

(9)运转中

向装置供应电的过程中，不要碰触端子部等电气外露部分。容易引起电击或非正常的运转。

(10)取放较重的物品时应格外注意

搬运、取放较重的物品时，应用升降机及支撑台牢牢地支撑起来，由多人一同操作，在确保操作者的安全后小心翼翼地操作。

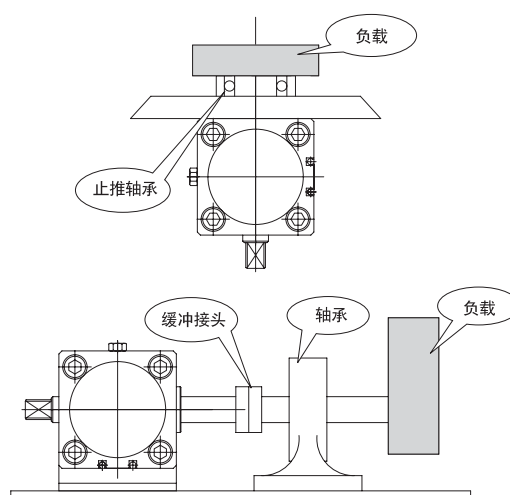
(11)负载不可超过旋转气缸轴所规定的允许值

负载如果超过允许值，将引起运转不良或破损，导致人体、机器或装置受伤害。

(12)确保旋转气缸和负载的旋转方向一致

当旋转的中心不一致，或者负荷作用于轴端时，可以设置缓冲接头，形成只传递旋转力的结构。

为了创造良好的运转条件，请按下图所示方法，避免负载直接作用于轴。



- (13)在如下条件下使用时，受高压气体安全管理法及实施令的限制。

如有违反，个人和个人所属的法人都将受到法律的惩罚。

使用前请进行申报，并到政府审批部门办理相关手续。

① 在常温下使用表压超过1Mpa的压缩气体时

⚠ 注意

(1)请勿超过规定的扭曲、弯曲强度的负载作用于旋转气缸的轴。

这容易减少寿命，引起轴和内部配件的异常磨损以及破坏。

(2)旋转气缸的轴心和负载的移动方向必须保持一致

否则，将使轴和缸体产生扭曲，引起缸体内面或轴承、轴的表面以及衬垫类的磨损和破坏。

(3)不可使物品碰撞到旋转气缸轴运动部，否则将引起损坏或产生伤痕。

Body内径有精密的公差，稍有变形，就会导致运转不正常。

另外，旋转气缸轴运动部的损坏和伤痕容易引起衬垫类的破损，导致空气泄露。

(4)操作中

不可坐到产品上或脚踩产品，也不要将其它物品放到上面。

容易因为掉落或牵绊造成事故。如果产品不慎掉落，将遭到破坏，引起不正常的运行或错误运转。

(5)操作时挂上标识

进行安装或调整操作时，为了避免不知情者供电或供气，应挂上写有“正在操作中”标识。突如其来的供电和供气容易引起电击或旋转气缸的突然运转，从而对人体造成伤害。

(6)安装时

在产品上接线和接管时，请参考产品宣传册和其它参照品。

(7)安全

对产品进行操作时，应戴上保护手套、保护眼镜，穿上安全鞋。

(8)避免旋转部分被烧灼后变形

旋转部分(Pin等)表面涂有油脂，因此应避免因烧灼变软后变形。

(9)确认机器正常运行之前，不要冒然使用。

经过取放、修理或改造后，应供应压缩空气或通电，然后进行功能检查和泄露检查，确认正常后再使用。

(10)使用保护盖

使用保护盖，避免机械装置等的运转部直接接触人体。

(11)安装控制装置

设置控制装置时应考虑到，避免停电或机械装置紧急停止时，工作台或工件掉落。

(12)熟练掌握使用说明书

请认真阅读使用说明书，对说明书内容充分理解后，再使用产品。另外，请妥善保管。

型号选择方法

注意：使用时不得超过负载使用极限

使用旋转气缸时大多都从惯性负载方面进行考虑。如果未根据惯性负载的形状、重量进行正确选择，那么即便旋转气缸的负载必要力矩不大，负载惯性力也会引起内部结构配件的破坏，因此需要选择正确的型号和规格。

1. 使用条件

根据使用方向、操作方向，列举使用条件。

- 旋转角度： θ (rad) 表1
 - 转动时间： t (sec) 表1
 - 使用压力： P (MPa)
 - 惯性负载的形状和重量 图1
 - 使用方向：水平或垂直
- 1MPa $\approx$ 10.2kgf/cm²

2. 必要转动时间的计算

选择型号时，应考虑速度调整可能范围。

在使用条件已知的情况下，按照下面的方法计算气缸的转动时间。表1

E：允许运动能量(J)
I：惯性矩(kgf·m²)
 θ ：旋转角度(rad)
90°→1.57 rad
180°→3.14 rad
t：转动时间(s)

$$t \geq \sqrt{(2 \times I \times \theta^2 / E)}$$

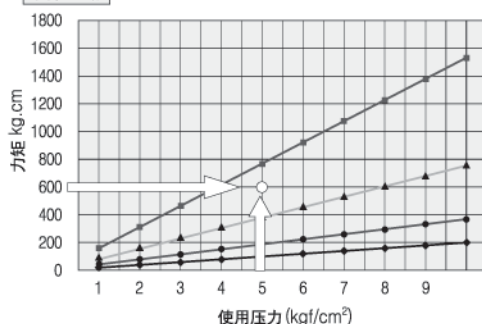
3. 选择力矩大小(选择型号)

选择型号时，要根据目的，计算旋转所需的力矩(Torque)。

NRP系列

- NRP 50
- NRP 63
- NRP 80
- NRP 100

图表区域



参考上面的理论力矩图表，当使用压力为5kgf/cm²，需要600kgf·cm的力矩时，将供应压力沿纵轴延长，将力矩沿横轴延长，取得交叉点。而后选择在此交叉点的内径(NRP100)即可。

种类	水平线上转动	垂直线上转动	备注
计算静力矩(T_s)	-	$T_s = 2m \times L$	m：重量(Kgf) L：从旋转轴的负载到中心的距离(m)
计算加速力矩(T_A)	$T_A = I \times \omega_A \times K$		I：惯性矩(Kgf·m ²) ω_A ：角加速度(rad/s ²) $\omega_A = (2\theta/t^2)$ K：安全系数在5以上
计算必要力矩(T)	T_A	$T_A + T_s$	
旋转气缸理论力矩	T 图表1		

※ 实效力矩：按T理论力矩的70%计算，并考虑安全因素。

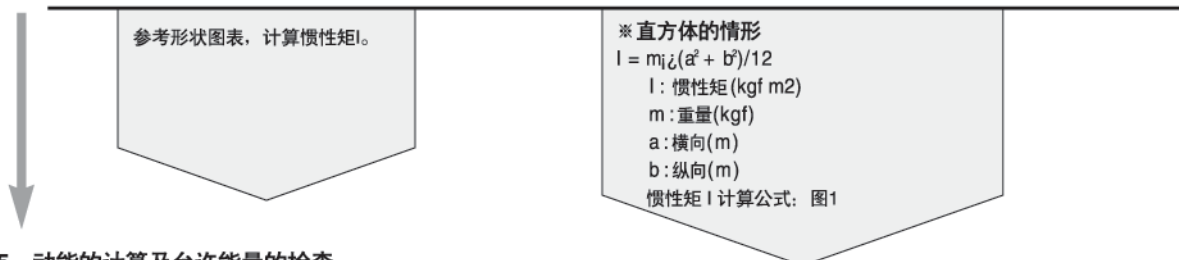
$$1J = 0.10197 \text{ kgf} \cdot \text{m} = 10.2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

$$1 \text{ kgf} \cdot \text{m} = 9.80665 \text{ J}$$

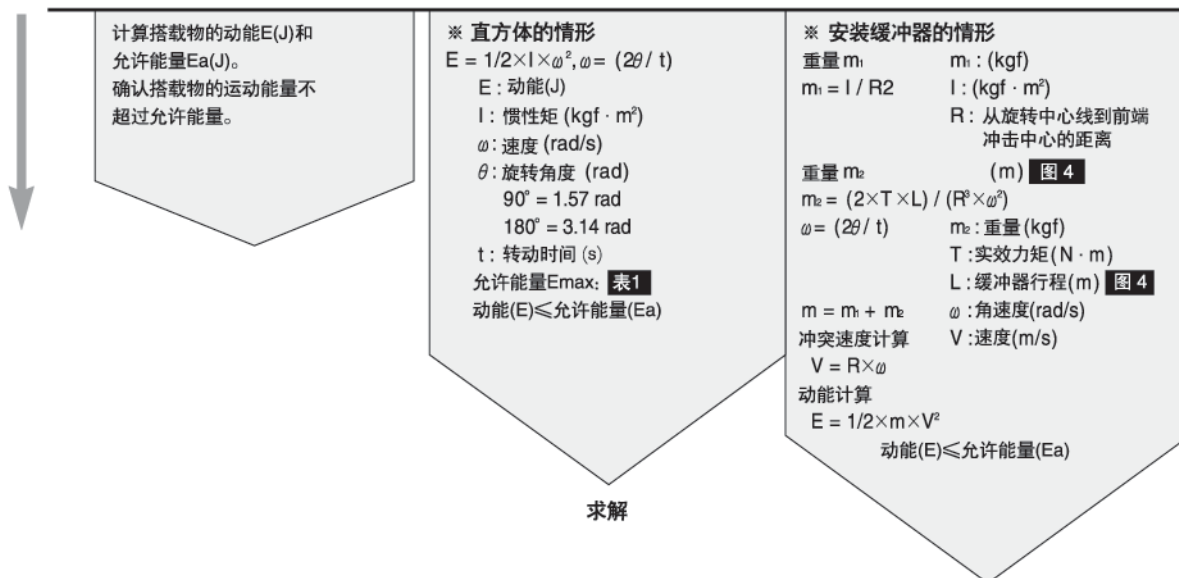
$$1 \text{ N} = 0.10197 \text{ kgf}$$

$$1 \text{ N} \cdot \text{m} = 0.10197 \text{ kgf} \cdot \text{m} = 10.2 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

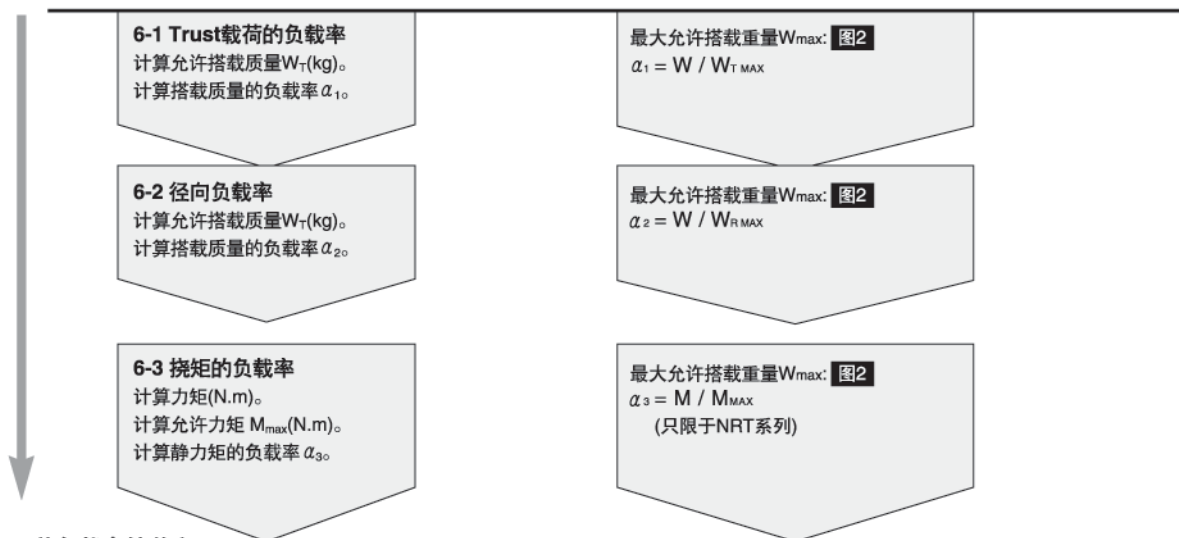
4. 负载容量的计算



5. 动能的计算及允许能量的检查



6. 负载率



7. 总负载率的总和

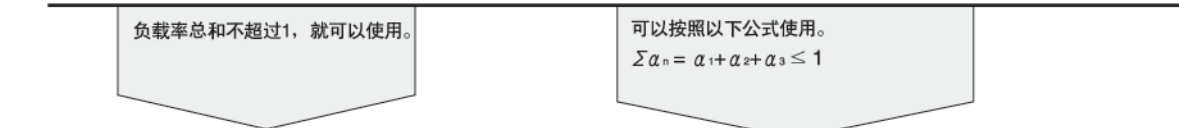


表1 旋转气缸系列的分类体系

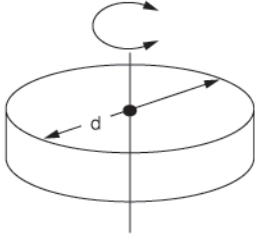
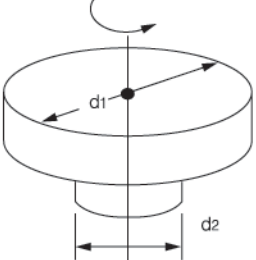
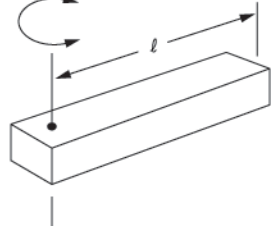
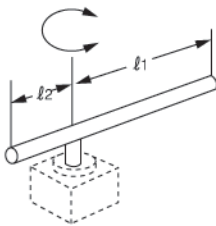
类别		型 号	缸 径 (mm)	旋转角度 (°)	允许能量 (Kgf.cm)		理论力矩 (Kgf.cm) (P=5Kgf/cm²基准)	转动时间以90 ° 为基准		最大Trust 负载 (Kg f)	最大径向 负载 (Kg f)
旋 转 气 缸	齿 轮 齿 条 型	NRP50	50	90	无密封	0.475	103	0.2 ~ 2		50	20
				180	有密封	8.8					
		NRP63	63	90	无密封	1.14	187	0.2 ~ 3		60	30
				180	有密封	13.2					
		NRP80	80	90	无密封	1.52	377	0.2 ~ 4		90	40
				180	有密封	17.6					
		NRP100	100	90	无密封	5.225	765	0.2 ~ 5		100	60
				180	有密封	26.4					
	齿 轮 齿 条 紧 凑 型	NRC12	10	90	无密封	0.07	3.1	安装调整螺栓	0.2~0.7	1.6	1.5
				180	安装缓冲器	0.7		安装缓冲器	0.2~0.5		
		NRC15	13	90	无密封	0.12	8.0	安装调整螺栓	0.2~0.7	2	2
				180	安装缓冲器	1.2		安装缓冲器	0.2~0.5		
		NRC20	18	90	无密封	0.24	19.1	安装调整螺栓	0.2~1.0	5	5
				180	安装缓冲器	2.5		安装缓冲器	0.2~0.7		
		NRC30	20	90	无密封	0.46	28.3	安装调整螺栓	0.2~1.0	10	8
				180	安装缓冲器	3.8		安装缓冲器	0.2~0.7		
	双 齿 轮 型	NRT30	2xφ22	190	安装调整螺栓	0.49	31.3	安装调整螺栓	0.2~1.0	37	20
					安装缓冲器	1.041		安装缓冲器	0.2~0.7		
		NRT50	2xφ25	190	安装调整螺栓	0.78	51.5	安装调整螺栓	0.2~1.0	46	32
					安装缓冲器	2.639		安装缓冲器	0.2~0.7		
		NRT70	2xφ28	190	安装调整螺栓	2.33	75.4	安装调整螺栓	0.2~1.5	49	34
					安装缓冲器	9.68		安装缓冲器	0.2~1.0		
		NRT100	2xφ32	190	安装调整螺栓	3.10	102.5	安装调整螺栓	0.2~2.0	72	40
					安装缓冲器	14.08		安装缓冲器	0.2~1.0		

图1 惯性力矩计算公式

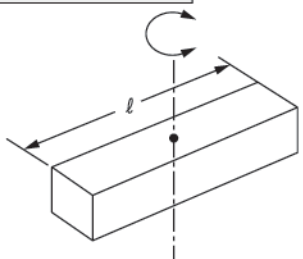
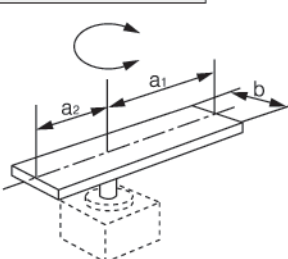
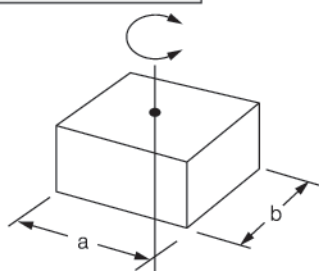
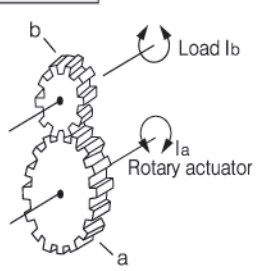
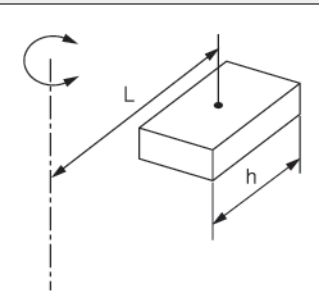
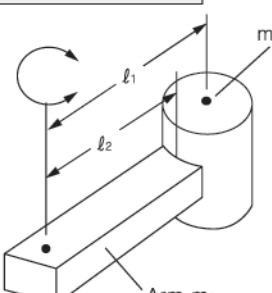
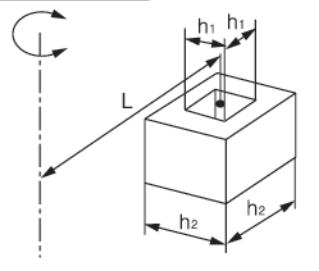
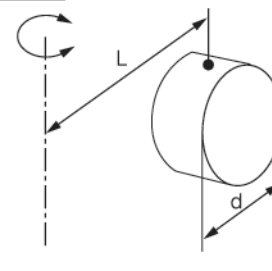
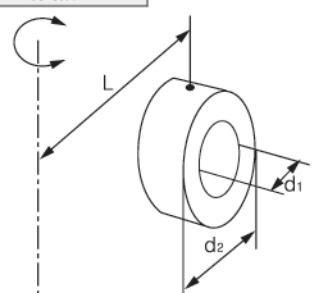
力矩(惯性阻抗)的分类

惯性力矩的公式可由下列公式来表达。

根据物体形状计算惯性力矩的公式可如下图所示应用。

1. 旋转中心线上的圆盘形态  - 直径 d(m) - 重量 m(Kgf) $I = m d^2 / 8$	2. 旋转中心线上的段差圆盘  - 直径 d₁(m) d₂(m) - 重量 m₁: d₁ 部分重量 (Kgf) m₂: d₂ 部分重量 (Kgf) $I = (m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2)$
3. 直棍  - 棍长 l (m) - 重量 m(Kgf) $I = m l^2 / 3$	4. 细棒  - 棍长 l₁(m) l₂(m) - 重量 m₁: l₁ 部分重量 (Kgf) m₂: l₂ 部分重量 (Kgf) $I = (m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2)$

NR 系列

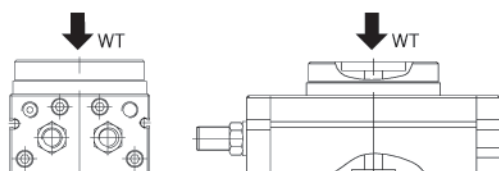
5. 旋转中心线上的直棍 	- 棍长 l (m) - 重量 m (Kgf) $I = m l^2 / 12$	6. 旋转中心线上的变位直方体 	- 横向 a_e (m) a_e (m) - 重量 m_1: $a_1 \times b$ 部分重量 (Kgf) m_2: $a_2 \times b$ 部分重量 (Kgf) $I = m_1(4a_1^2 + b^2)/12 + m_2(4a_2^2 + b^2)/12$
7. 旋转中心线上的直方体 	- 横向 a (m) - 纵向 b (m) - 重量 m (Kgf) $I = m(a^2 + b^2)/12$	8. 齿轮组上的情形 	- 齿轮数量 : a - 齿轮数量 : b - 计算负载侧旋转惯性力矩 l_b - 将 l_b 置换为驱动轴旋转惯性力矩 l_a 的公式 $l_a = (a/b)^2 * l_b$
9. 旋转轴位于负载任意点的情形 	- 横向 h (m) L: 从旋转轴到负载中心的距离 (m) - 重量 m (Kgf) $I = (m h^2 / 12) + m L^2$	10. Arm末端有负载的情形 	l_1: 前负载的中心线上的惯性力矩 l_2: Arm部位旋转轴上的力矩 m_1: 前端部分的重量 (Kgf) m_2: Arm部分重量 (Kgf) l_1: 旋转轴和前端负载部位中心之间的距离 (m) l_2: 旋转轴和前端负载部位中心之间的距离 (m) $I = m_1 k^2 + m_2 l_1^2 + (m_2 l_2^2) / 3$ K: m_1 的形状为圆盘形态时, 可参考1, 为 $k = d/8$
11. 内空的直方体 	- 长度 h_1 (m) h_2 (m) L: 从旋转轴到负载中心的距离 (m) - 重量 m (Kgf) $I = m/12(h_1^2 + h_2^2) + m L^2$	12. 薄圆板 	- 直径 d (m) L: 从旋转轴到负载中心的距离 (m) - 重量 m (Kgf) $I = (m d^2 / 16) + m L^2$
13. 薄圆板 	- 直径 d_1 (m) d_2 (m) L: 从旋转轴到负载中心的距离 (m) - 重量 m (Kgf) $I = m/16(d_2^2 + d_1^2) + m L^2$		

SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH

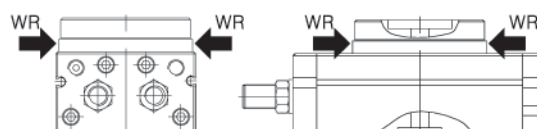
图2 允许轴向负载

类别	系 列	型 号	Trust负载 (Kgf)	径向负载 (Kgf)	挠 矩 N.m(Kgf.cm)
齿 轮 齿 条 型	NRC系列 (双齿条)	NRC12	1.6	1.5	—
		NRC15	2	2	—
		NRC20	5	5	—
		NRC30	10	8	—
	NRP系列 (单齿条)	NRP50	50	20	—
		NRP63	60	30	—
		NRP80	90	40	—
		NRP100	100	60	—
	NRT系列 (双齿条)	NRT30	37	20	5.3 (54)
		NRT50	46	32	9.7 (99)
		NRT70	49	34	12.0 (122)
		NRT100	72	40	18.0 (184)

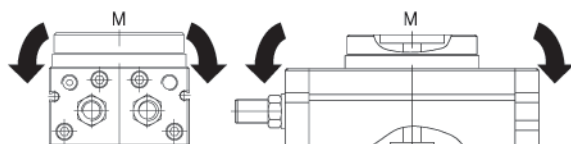
轴向负载 (NRT)



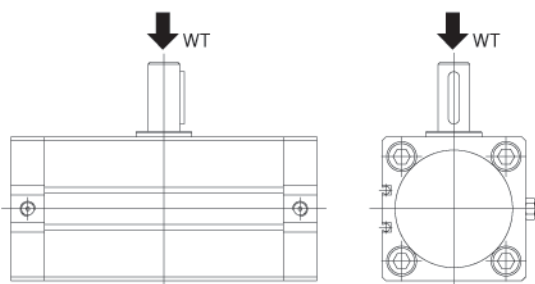
径向负载 (NRT)



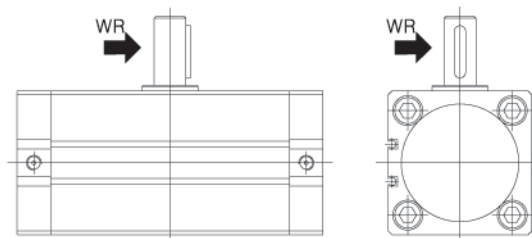
扭矩负载 (NRT)



轴向负载 (NRP, NRC)

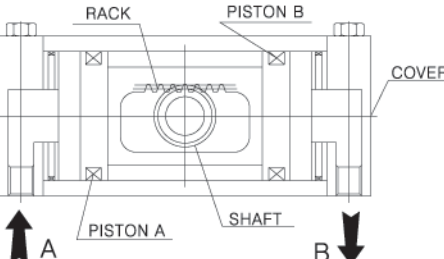
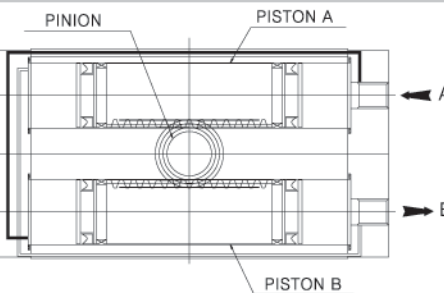
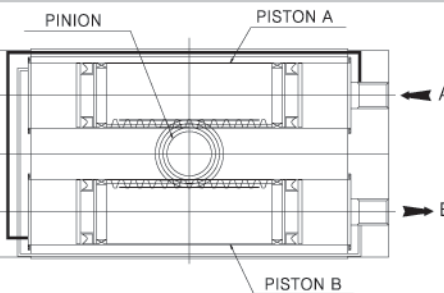


径向负载 (NRP, NRC)



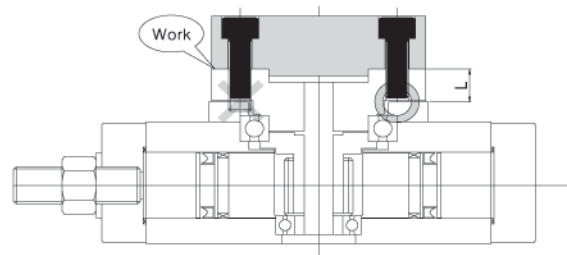
NR 系列

图3 旋转气缸工作原理

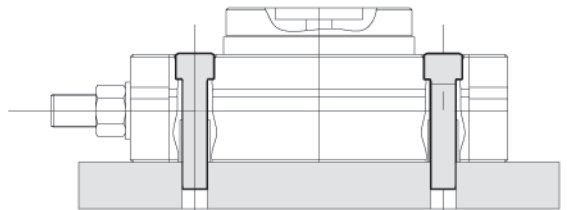
系列		工作原理	说 明
齿轮 齿条型	NRP		1. 由摆动于气缸内部的2个活塞和插入活塞的齿条及轴组成。 2. 从A口获得空气供应时，活塞A被按下，Shaft通过齿轮齿条产生力矩。 3. 排气室的空气通过B口排出，沿顺时针旋转。 4. 随着活塞B抵达盖部后静止，Shaft也静止。 5. 从B口获得空气供应时，沿逆时针旋转。
	NRC		1. 由摆动于两个平行的气缸内部的与齿条一体化的2个活塞和齿轮构成。 2. 从A口获得空气供应时，活塞A的右侧被按下，同时活塞B的左侧也通过主体的空气通道被按下，活塞上产生2个扭矩。 3. 排气室的空气通过B口排出，沿逆时针旋转。 4. 随着活塞B抵达调整螺栓后静止，齿轮也静止。 5. 从B口获得空气供应时，沿顺时针旋转。
工作 台型	NRT		

旋转气缸使用方法

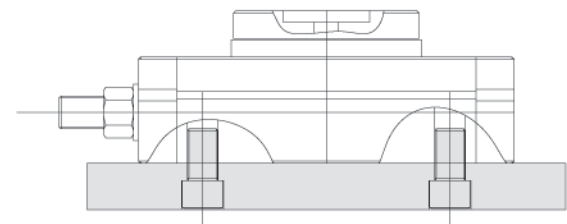
NRT使用方法



※ 通过通孔连接的方法



※ 利用TAP部位(螺母)连接的方法



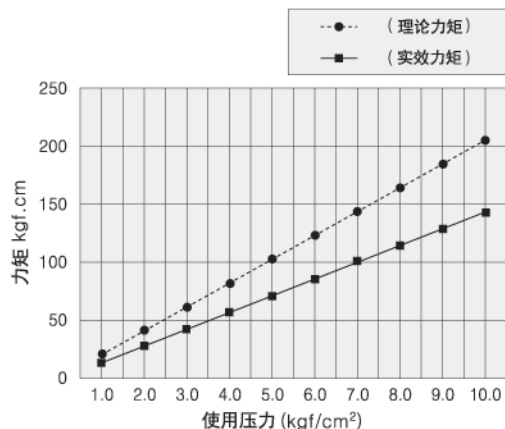
型号	使用螺栓	最大连接力矩 N*m (Kgf*cm)	最大紧固深度 L
NRT30	M6 × 1	7.4 (73)	10
NRT50	M8 × 1.25	17.3 (170)	12
NRT70	M8 × 1.25	17.3 (170)	12.5
NRT100	M10 × 1.5	35.7 (350)	14.5

NRT系列旋转气缸的使用方法包括下图所示的2种。
允许紧固力矩请遵照下标内容。

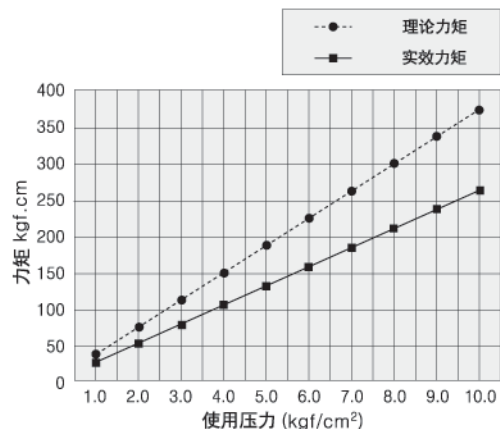
型号	连接方法	使用螺栓	最大 Torque N*m (Kgf*cm)
NRT30	HOLE 通孔	M8 × 1.25	17.3 (170)
	螺母	M10 × 1.5	35.7 (350)
NRT50	HOLE 通孔	M10 × 1.5	35.7 (350)
	螺母	M12 × 1.75	61.2 (600)
NRT70	HOLE 通孔	M10 × 1.5	35.7 (350)
	螺母	M12 × 1.75	61.2 (600)
NRT100	HOLE 通孔	M10 × 1.5	35.7 (350)
	螺母	M12 × 1.75	61.2 (600)

NRP 系列

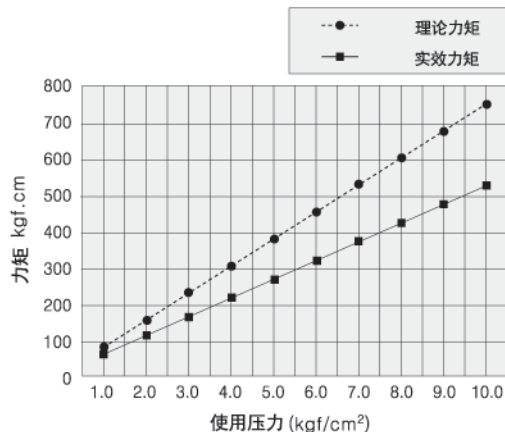
NRP50系列



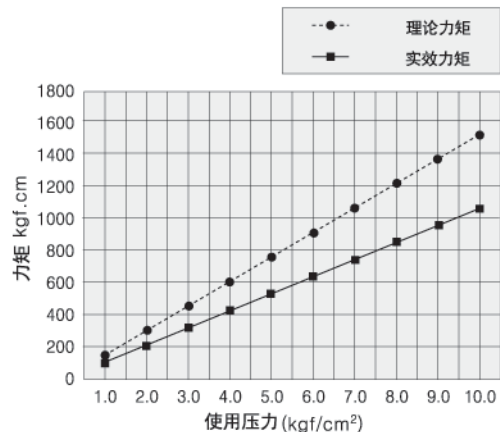
NRP63系列



NRP80系列

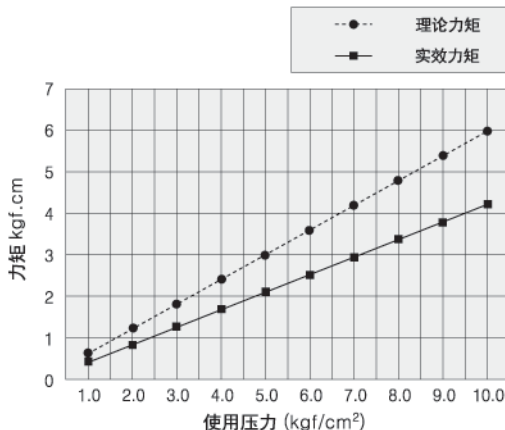


NRP100系列

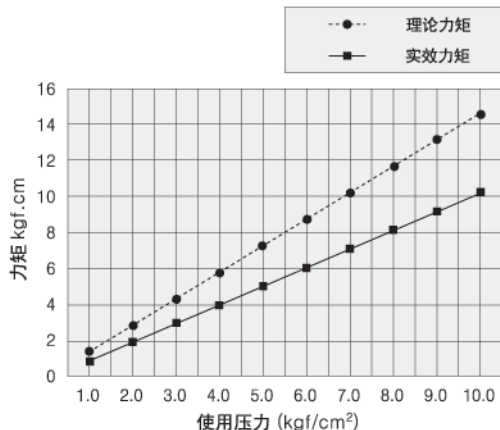


NRC 系列

NRC 12系列

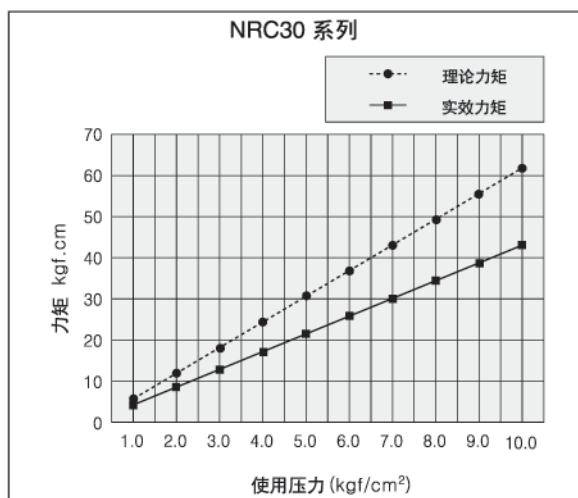
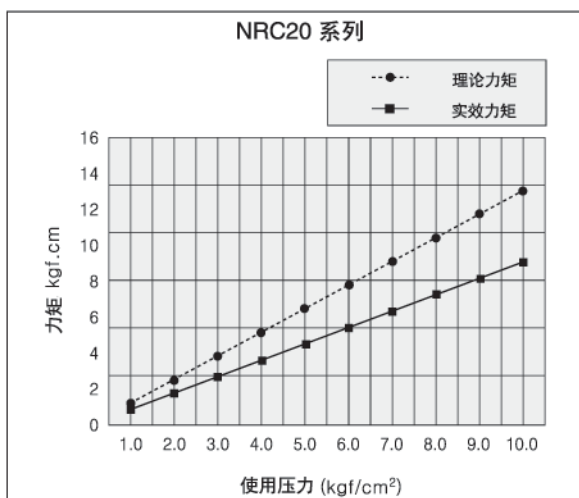


NRC 15系列



NR 系列

NRC 系列



NRT 系列

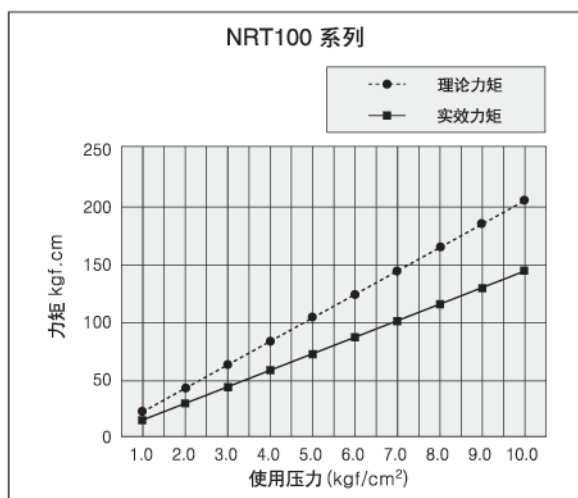
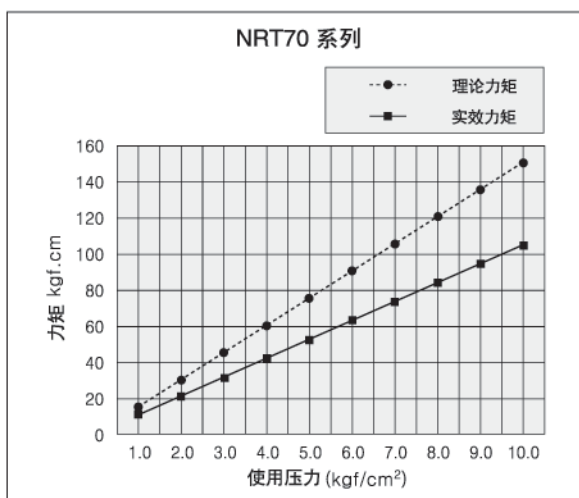
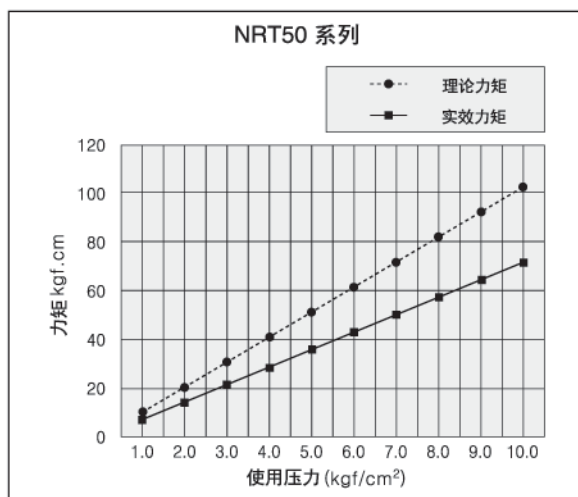
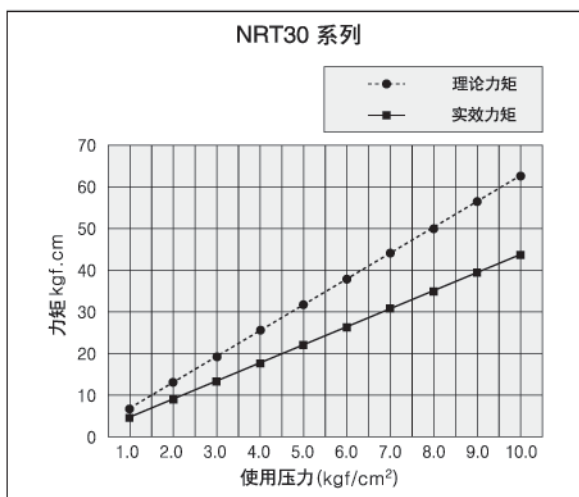
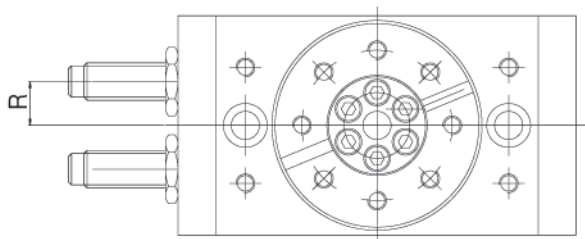


图4

1. 减震器行程及距离

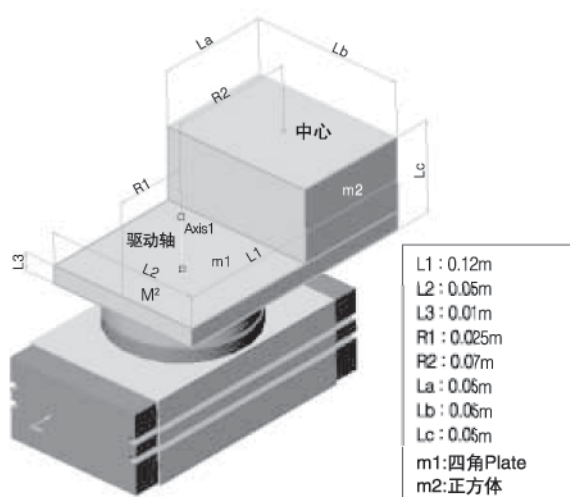


R:旋转中心线到前端冲击中心的距离

形式	型号	R (m)	缓冲器 STROKE(m)	缓冲器规格
旋转气缸	齿轮齿条紧凑型			
	NRC12	0.01	0.005	M8 × 0.75
	NRC15	0.014	0.005	M8 × 0.75
	NRC20	0.016	0.006	M10 × 1.0
	NRC30	0.0195	0.006	M12 × 1.0
	NRT30	0.014	0.006	M12 × 1.0
工作台型	NRT50	0.019	0.01	M14 × 1.5
	NRT70	0.021	0.015	M20 × 1.5
	NRT100	0.025	0.015	M20 × 1.5

应用举例 (以NRT类型为基准)

旋转轴上装有PLATE, PLATE的末端设置有直方体。



1. 应用条件

① 旋转角度: 90°

② 转动时间: 0.5秒

③ 使用压力: 0.5(Mpa)

④ 形状: 参考上图

PLATE的材料: 铝合金(比重=2.68 × 103 Kg/ m³)

正方体的材料: 构造用钢(比重=7.85 × 103 Kg/ m³)

⑤ 使用方向: 水平

2. 检查转动时间

转动时间为0.5秒(以90°为基准)。因此, 可以使转动时间保持在0.2~1.0秒的范围之内。

3. 选择力矩

计算惯性力矩

PLATE的重量

$$m_1 = L_2 \times (L_1 - R_1) \times L_3 \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times (0.12 - 0.025) \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.127 \text{ (kgf)}$$

$$m_2 = L_2 \times R_1 \times L_3 \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times 0.025 \times 0.01 \times 2.68 \times 10^3 = 0.034 \text{ (kgf)}$$

$$I_1 = 0.127/12 \{4 \times (0.12 - 0.025)^2 + 0.05^2\} + 0.034/12 \{4 \times 0.025^2 + 0.05^2\} = 0.42 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \text{ --- ①}$$

横轴正方体的重量

$$m_3 = L_a \times L_b \times L_c \times 2.68 \times 10^3 = 0.05 \times 0.05 \times 0.05 \times 2.68 \times 10^3 = 0.335 \text{ (kgf)}$$

$$I_2 = (0.335 \times 0.05^2)/12 + (0.335 \times 0.07^2) = 1.71 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \text{ --- ②}$$

求实际惯性力矩I。

$$I = I_1 + I_2 = 0.42 \times 10^{-3} + 1.71 \times 10^{-3} = 2.13 \times 10^{-3} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2) \text{ --- ③}$$

根据已知条件, $\theta = 90^\circ$, $t = 0.5$ 因此角加速度 根据下列公式计算。

$$\omega_A = (2 \times 1.57) / 0.5^2 = 12.56 \text{ (rad/s}^2) \text{ --- ④}$$

代入③④式之后, 加速力矩可适用5倍以上极限系数。

$$\text{加速力矩 } T_A = I \times \omega_A \times K = 5.43 \times 10^{-3} \times 12.56 \text{ (rad/s}^2) \times 5 = 0.134 \text{ (N} \cdot \text{m) --- ⑤}$$

参考理论力矩表

使用压力为0.5Mpa(5Kg/cm²), 需要0.134N.m(1.37Kgf.cm)力矩时, 将供应压力沿纵轴延长, 将力矩沿横轴延长, 取得交叉点。

选择该交叉点之上的内径即可。

※ 旋转气缸: NRT30型号, 理论力矩T=31.3Kgf.cm

实效力矩: 以理论力矩的70%计算。

$$T \approx 21.9 \text{ Kgf} \cdot \text{cm}$$

NR 系列

4. 动能的检查

安装聚氨脂止动器的情形

根据条件, $\theta=90^\circ$, $t=0.5$ 秒

$$\omega = (2 \times 1.57) / 0.5 = 6.28 \text{ (rad/s)} \text{ -----①}$$

由①式可知动能E为

$$E = 1/2 \times 2.13 \times 10^{-3} \times 6.28^2 = 0.042 \text{ (J)} \text{ ----- ②}$$

$0.042 < 0.048$ (0.49 Kgf.cm) 因此适合安装, 可以使用。

如果计算结果超过允许能量,
应当使用缓冲器等冲击吸收装置。

安装缓冲器的情形

$$m_1 = (2.13 \times 10^{-3}) / 0.014^2 = 10.87 \text{ (Kgf)} \text{ -----③}$$

$$m_2 = (2 \times 0.134 \times 0.006) / (0.014^3 \times 6.28^2) \\ = 14.86 \text{ (Kgf)} \text{ -----④}$$

由③④式可知

$$m = 10.87 + 14.86 = 25.73 \text{ (Kg)} \text{ -----⑤}$$

$$v = 0.014 \times 6.28 = 0.088 \text{ ---} \text{ -----⑥}$$

将⑤⑥式的结果代入动能公式

$$E = (25.73 \times 0.088^2) / 2 = 0.0996 \text{ (J)}$$

$0.0996 < 0.106$ (1.041 Kgf.cm), 适合安装缓冲器,
可以使用。

5. 负载率检查

Trust负载

$$\text{总重量: } 0.127 + 0.034 + 0.335 = 0.496 \text{ (KG)}$$

$$\text{因此, } W_T = 0.496 \times 9.8 = 4.86 \text{ (N)} \text{ -----①}$$

径向负载

无使用负载

$$W_R = 0 \text{ (N)} \text{ -----②}$$

力矩

PLATE 的力矩为

$$M_1 = (0.127 + 0.034) \times 9.8 \times \{ (0.12/2) - 0.025 \} = \\ 0.055 \text{ (N.m)} \text{ ----③}$$

正方体的力矩为

$$M_2 = 0.335 \times 9.8 \times 0.07 = 0.23 \text{ (N.m)} \text{ ----④}$$

由③④式可知, 总力矩为

$$M = 0.055 + 0.23 = 0.285 \text{ (N.m)} \text{ -----⑤}$$

由①②式, 以及⑤式可求得, 总负载率

$$(W_T / W_{T \text{ MAX}}) + (W_S / W_{S \text{ MAX}}) + (M / M_{\text{MAX}}) = 4.86/363 + \\ 0/197 + 0.285/5.3 = 0.0672 < 1.0$$

6. 选择

7. 属于动能和负载率要求事项之内, 因此可以采用
NRT30。

旋转气缸的空气消耗量

ℓ /min(ANR)

型 号		气缸 直径	PCD (cm)	气缸 行程(cm)	内部 容积	压力 (Kgf/cm ²)									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NRC系列 (双齿条)	NRC12-90°	1	1.05	0.82	0.65	0.01	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.09	-	-	-
	NRC12-180°	1	1.05	1.65	1.29	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.16	0.18	-	-	-
	NRC15-90°	1.3	1.65	1.30	1.72	0.04	0.07	0.11	0.14	0.17	0.21	0.24	-	-	-
	NRC15-180°	1.3	1.65	2.59	3.44	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.41	0.48	-	-	-
	NRC20-90°	1.8	1.55	1.22	3.09	0.07	0.13	0.19	0.25	0.31	0.37	0.43	-	-	-
	NRC20-180°	1.8	1.55	2.43	6.19	0.13	0.26	0.38	0.50	0.62	0.75	0.87	-	-	-
	NRC30-90°	2	1.75	1.37	4.31	0.09	0.18	0.26	0.35	0.43	0.52	0.60	-	-	-
	NRC30-180°	2	1.75	2.75	8.63	0.19	0.36	0.53	0.70	0.87	1.04	1.21	-	-	-
NRP系列 (单齿条)	NRP50-90°	5	2.1	1.65	32.35	0.70	1.34	1.98	2.62	3.26	3.90	4.54	5.17	5.81	6.45
	NRP50-100°	5	2.1	1.83	35.95	0.78	1.49	2.20	2.91	3.62	4.33	5.04	5.75	6.46	7.17
	NRP50-180°	5	2.1	3.30	64.70	1.41	2.68	3.96	5.24	6.52	7.79	9.07	10.35	11.63	12.90
	NRP50-190°	5	2.1	3.48	68.30	1.49	2.83	4.18	5.53	6.88	8.23	9.58	10.92	12.27	13.62
	NRP63-90°	6.3	2.4	1.88	58.70	1.28	2.44	3.59	4.75	5.91	7.07	8.23	9.39	10.55	11.71
	NRP63-100°	6.3	2.4	2.09	65.22	1.42	2.71	3.99	5.28	6.57	7.86	9.14	10.43	11.72	13.01
	NRP63-180°	6.3	2.4	3.77	117.40	2.55	4.87	7.19	9.51	11.82	14.14	16.46	18.78	21.10	23.41
	NRP63-190°	6.3	2.4	3.98	123.92	2.69	5.14	7.59	10.03	12.48	14.93	17.37	19.82	22.27	24.71
	NRP80-90°	8	3	2.36	118.32	2.57	4.91	7.24	9.58	11.92	14.25	16.59	18.92	21.26	23.60
	NRP80-100°	8	3	2.62	131.46	2.86	5.45	8.05	10.64	13.24	15.84	18.43	21.03	23.62	26.22
	NRP80-180°	8	3	4.71	236.63	5.15	9.82	14.49	19.16	23.83	28.50	33.18	37.85	42.52	47.19
	NRP80-190°	8	3	4.97	249.78	5.43	10.36	15.29	20.23	25.16	30.09	35.02	39.95	44.88	49.81
	NRP100-90°	10	3.9	3.06	240.33	5.23	9.97	14.72	19.46	24.21	28.95	33.69	38.44	43.18	47.93
	NRP100-100°	10	3.9	3.40	267.03	5.81	11.08	16.35	21.62	26.89	32.17	37.44	42.71	47.98	53.25
	NRP100-180°	10	3.9	6.12	480.66	10.45	19.94	29.43	38.92	48.41	57.90	67.39	76.88	86.37	95.86
	NRP100-190°	10	3.9	6.46	507.36	11.03	21.05	31.07	41.08	51.10	61.12	71.13	81.15	91.17	101.18
NRT系列 (双齿条)	NRT30-190°	2.2	1.65	2.73	20.78	0.90	1.72	2.54	3.36	4.19	5.01	5.83	6.65	7.47	8.29
	NRT50-190°	2.5	2.1	3.48	34.15	1.49	2.83	4.18	5.53	6.88	8.23	9.58	10.92	12.27	13.62
	NRT70-190°	2.8	2.45	4.06	49.98	2.17	4.15	6.12	8.09	10.07	12.04	14.01	15.99	17.96	19.93
	NRT100-190°	3.2	2.55	4.23	67.94	2.95	5.64	8.32	11.00	13.69	16.37	19.05	21.73	24.42	27.10

空气流量·空气消耗量的计算

表1~6中显示的是旋转气缸1循环中的空气消耗量(Q)，计算时可以加以利用。

实际需要的空气流量和空气消耗量按照下列公式计算。

● 计算空气流量或(选择FRL等时)

$$Q1 = (3.14D^2/4) * L * 60 / t * (P + 1.013) / 1.013 * 10^{-3}$$

$$\text{或 } Q1 = q * 60 / t * (P + 1.013) / 1.013 * 10^{-3}$$

● 求空气消耗量时

$$Q2 = (3.14D^2/4) * L * 2 * n * (P + 1.013) / 1.013 * 10^{-3}$$

$$\text{或 } Q2 = q * 2 * n * (P + 1.013) / 1.013 * 10^{-3}$$

Q1: 空气流量 ℓ / min (ANR)

Q2: 空气流量 ℓ / min (ANR)

D: 气缸缸筒内部直径 cm

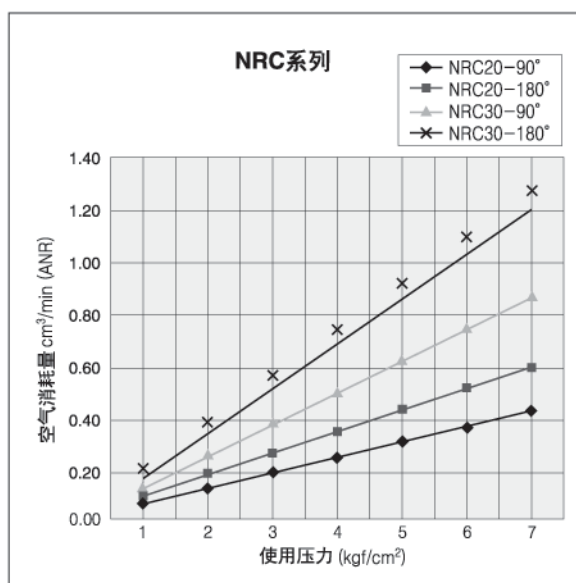
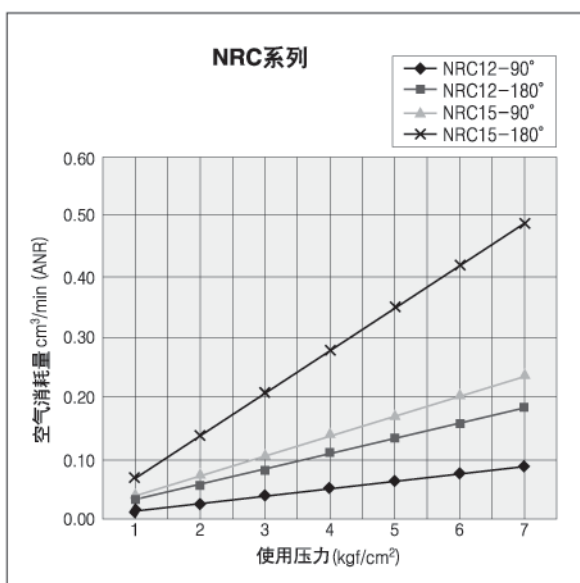
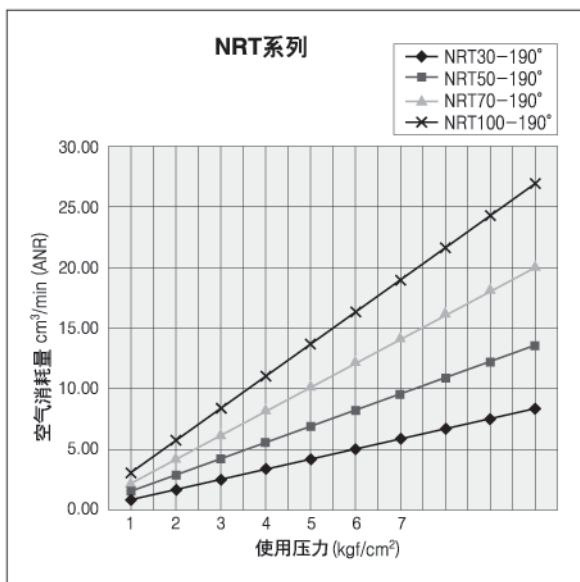
L: 气缸行程 cm

q: 气缸侧的内容积(一侧气缸): cm^3

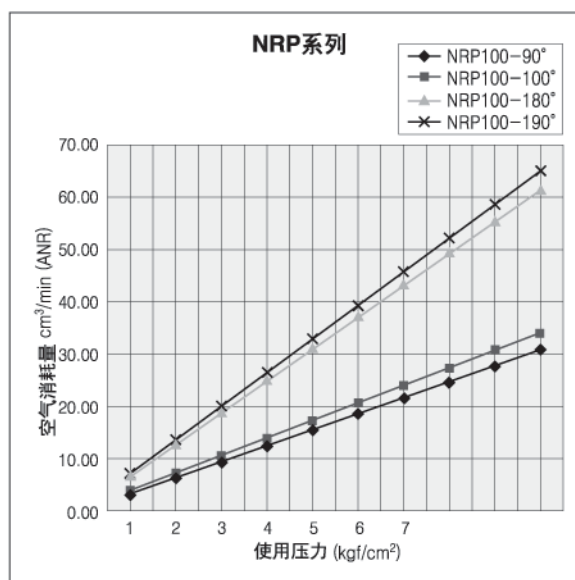
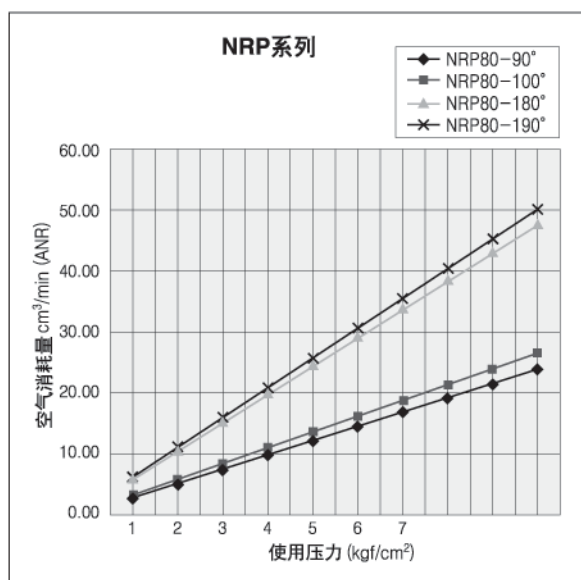
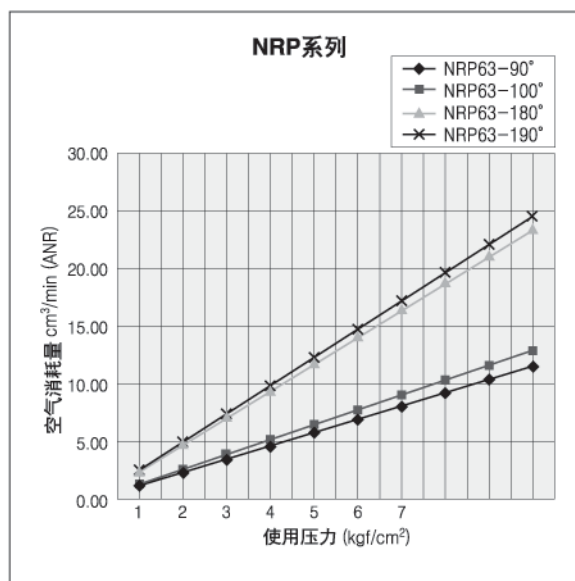
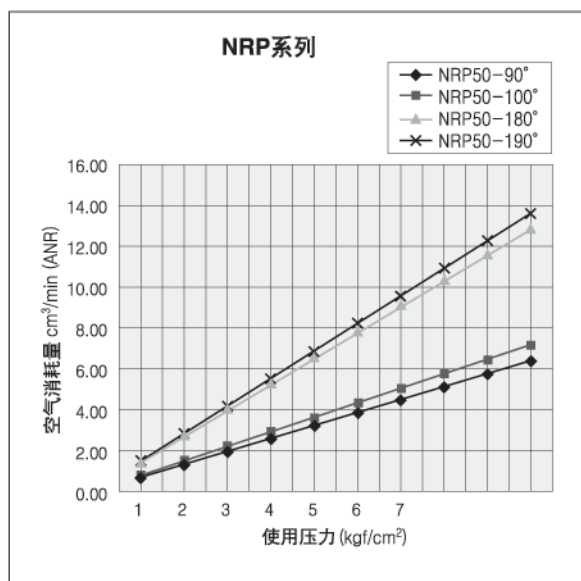
t: 气缸往返一次需要的时间 S

n: 1分钟摇动的次数 次/分

P: 使用压力 Kgf/cm^2



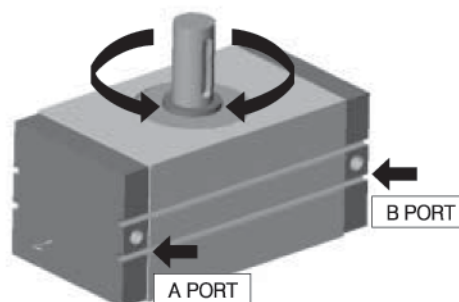
NR 系列



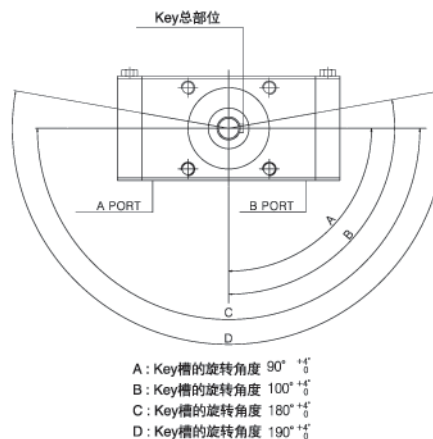
SB
NF
NR
ASL
B-UNIT C-UNIT S-UNIT
ARM
TPC-1000 TPC-1200
SAH

摇动方向及角度范围

1.1：在A口加压时轴沿顺时针方向旋转，
在B口加压时轴沿逆时针方向旋转。

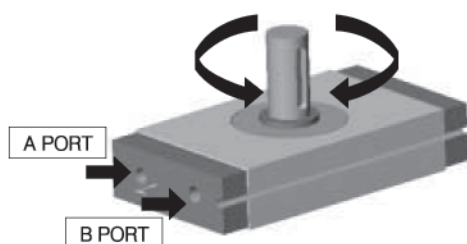


1.2：NRT系列角度范围

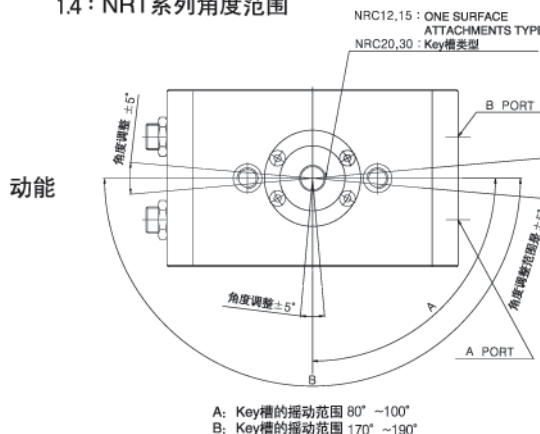


※ 90° , 180° : 标准规格, 100° , 190° : 准标准规格

1.3：在A口加压时轴沿顺时针方向旋转，
在B口加压时轴沿逆时针方向旋转。

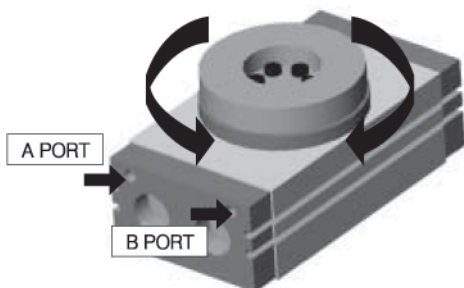


1.4：NRT系列角度范围

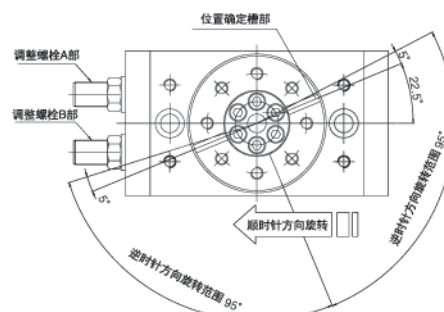


※ 角度调整范围是 $\pm 5^{\circ}$ 。

1.5：在A口加压时轴沿顺时针方向旋转，
在B口加压时轴沿逆时针方向旋转。



1.6：NRT系列角度范围



※ 最大摇动范围是 190° 。减震器安装类型产品在角度调整部使用缓冲器，可以获得调整螺栓 2~5倍的动能。