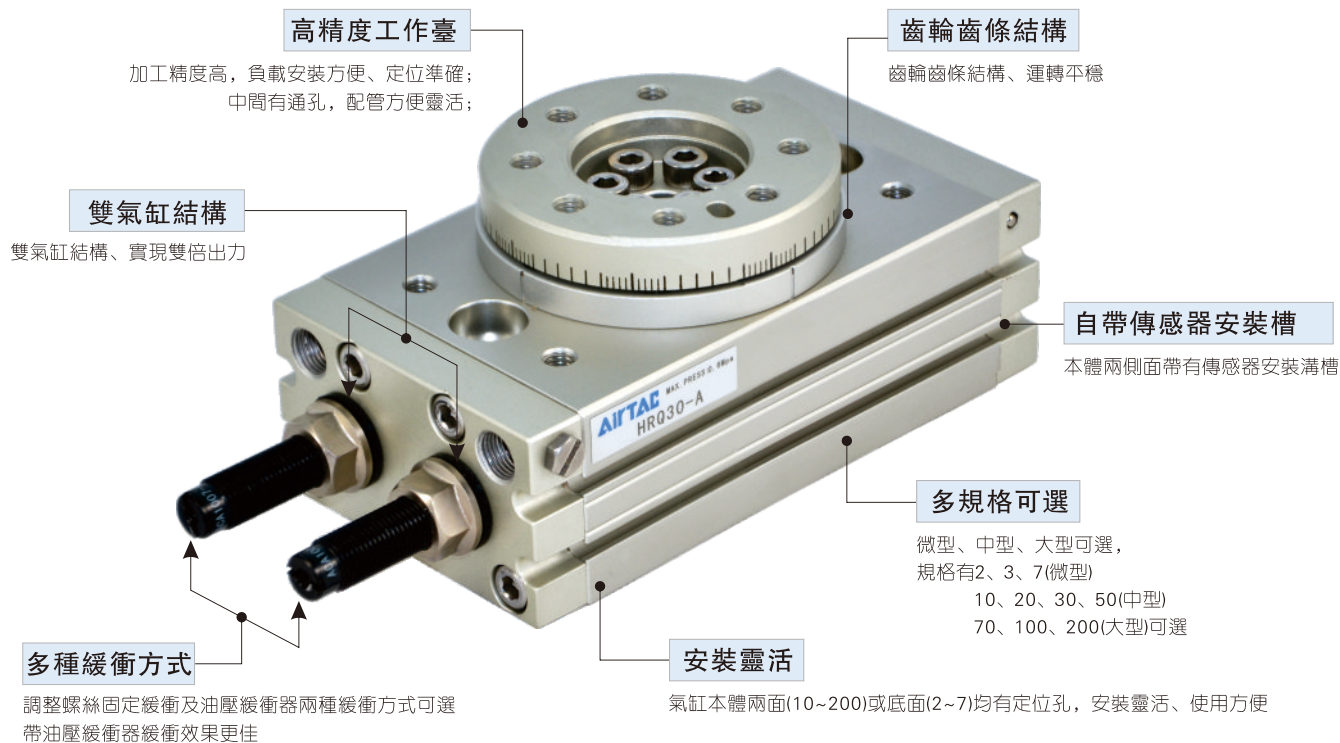




HRQ系列回轉氣缸

HRQ系列產品概覽



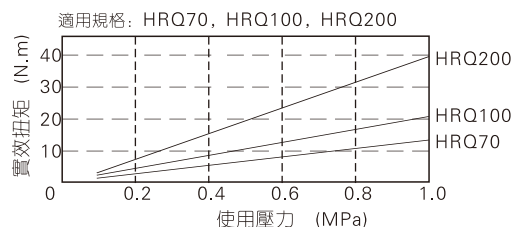
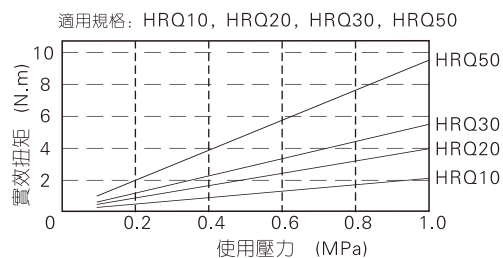
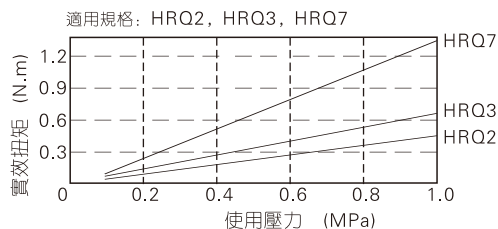
安裝與使用(通用性)

- 1、氣缸配管前，必須清除管內雜物，防止雜物進入氣缸內；
- 2、氣缸使用介質應經過 $40\mu\text{m}$ 以上濾芯過濾後方可使用；
- 3、在低溫環境下，應採取抗凍措施，防止系統中的水分凍結；
- 4、氣缸拆下長時間不使用，要注意表面防銹，進排氣口應加防塵堵塞帽，運動部位塗防銹油。

最大允許負荷

負載類別	型號									
	HRQ2	HRQ3	HRQ7	HRQ10	HRQ20	HRQ30	HRQ50	HRQ70	HRQ100	HRQ200
最大允許徑向負載(N) 	18	30	50	80	150	200	300	330	390	540
最大允許軸向負載(N) 	35	50	70	80	150	200	300	300	500	740
最大允許彎矩負載(Nm) 	0.8	1.1	1.5	2.5	4.0	5.5	10.0	12.0	18.0	25.0

實效輸出力矩

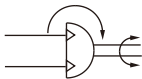


回轉氣缸

HRQ系列



符號



產品特性

- 1、齒輪齒條結構、運轉平穩；
 - 2、雙氣缸結構、能實現雙倍出力；
 - 3、工作臺加工精度高，負載安裝方便、定位準確；
 - 4、工作臺中間有通孔，可由此孔配管；
 - 5、氣缸本體兩面(10~200)或底面(2~7)均有定位孔，安裝使用方便；
 - 6、有調整螺絲固定緩衝及油壓緩衝器兩種緩衝方式可選，帶油壓緩衝器最大緩衝能量是調整螺絲固定緩衝的3~5倍，緩衝效果更佳。
- 注：HRQ2/3/7僅有調整螺絲固定緩衝方式，無油壓緩衝器緩衝方式。

規格

規格		2	3	7	10	20	30	50	70	100	200
動作型式		雙活塞齒輪齒條式復動型									
工作介質		空氣(經40 μ m以上濾網過濾)									
使用壓力 附調整螺絲		0.15~0.7MPa(22~100psi)(1.5~7.0bar)									
力範圍 附油壓緩衝器		-		0.15~0.7MPa(22~100psi)(1.5~7.0bar)							
保證耐壓力		1.2MPa(175psi)(12.0bar)									
工作溫度 °C		-20~70									
回轉角度範圍		0~190°							0~190°		
重複 附調整螺絲						0.2°					
精度 附油壓緩衝器		-				0.05°					
理論力矩(Nm)(0.5MPa)		0.2	0.33	0.63	1.1	2.2	2.8	5.0	7.5	11.0	22.0
緩衝型式 附調整螺絲		防撞墊									
型式 附油壓緩衝器		-				油壓緩衝					
接管 前端接□		M5×0.8					PT1/8 [注1]				
口徑 側面接□							M5×0.8				
重量 g		120	175	270	535	940	1260	2060	2890	4100	7650

[注1] 接管牙型有PT牙、G牙、NPT牙可選；另：傳感器的選配詳見P401頁。

最大允許運動能量及回轉時間範圍

型號	最大允許能量(J)		工作臺回轉時間範圍(s/90°)	
	附調整螺絲	附油壓緩衝器	附調整螺絲	附油壓緩衝器
HRQ2	0.0015	—	0.2~0.7	—
HRQ3	0.002	—	0.2~0.7	—
HRQ7	0.006	—	0.2~1.0	—
HRQ10	0.01	0.04	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ20	0.025	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ30	0.05	0.12	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ50	0.08	0.30	0.2~1.0	0.2~0.7
HRQ70	0.24	1.1	0.2~1.5	0.2~1.0
HRQ100	0.32	1.6	0.2~2.0	0.2~1.0
HRQ200	0.56	2.9	0.2~2.5	0.2~1.0

- [注] 1、實際操作中請不要超過上表中所允許最大能量值，否則可能導致內部零件損壞而使產品失效；
2、附油壓緩衝器型回轉時間大于上表中時間時，將不能發揮油壓緩衝器強大的緩衝功能。

成品訂購碼

HRQ 20 A □

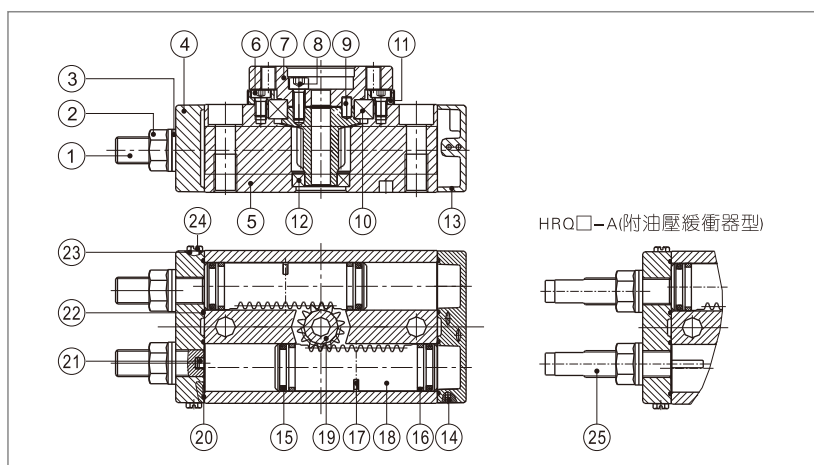
1 2 3 4

① 規格代號	② 規格	③ 緩衝方式	④ 牙型代碼
HRQ：回轉氣缸	2	空白：固定緩衝	無此代碼
	3		
	7		
	10		
	20	空白：固定緩衝 A：油壓緩衝器緩衝	空白：PT牙 G：G牙 T：NPT牙
	30		
	50		
	70		
	100		
	200		

[注] HRQ系列全部為附磁型。

HRQ系列

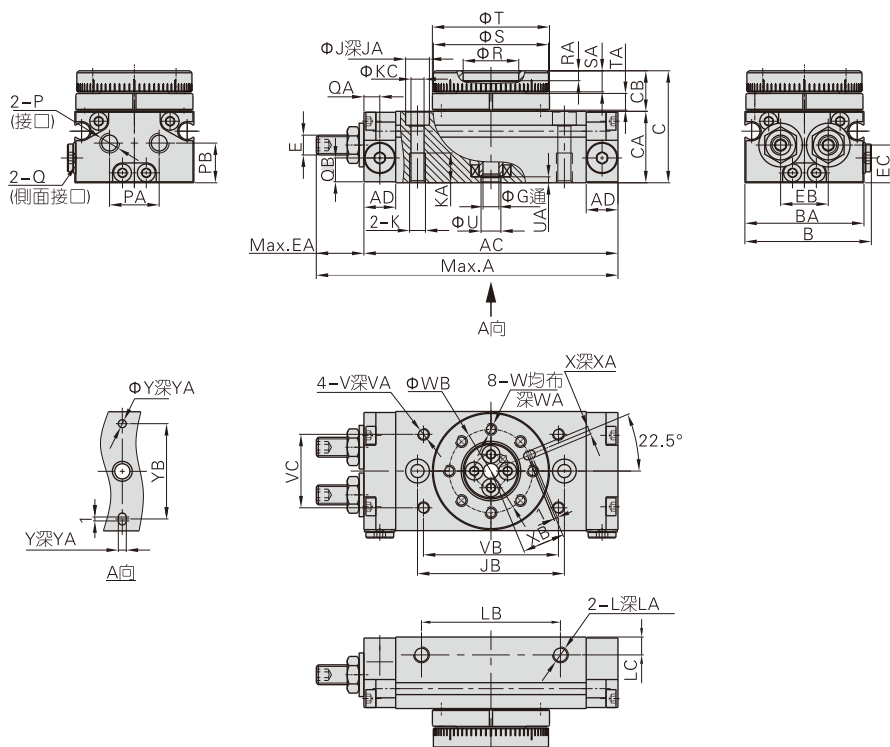
內部結構及主要零件材質



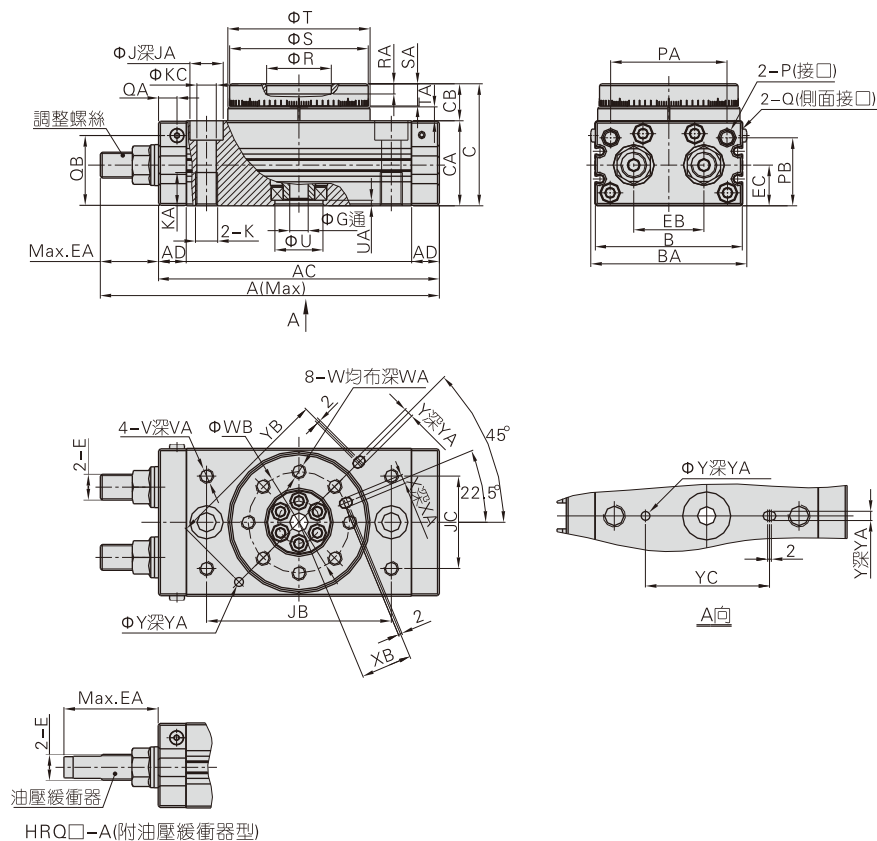
序號	名稱	材質	序號	名稱	材質
1	調整螺絲	碳鋼	14	鋼珠	不銹鋼
2	六角法蘭螺母	碳鋼	15	活塞O令	NBR
3	密封墊片	碳鋼包膠	16	耐磨墊(環)	耐磨材料
4	前蓋	鋁合金	17	磁鐵	稀土材料
5	本體	鋁合金	18	齒條	不銹鋼/碳鋼
6	內六角螺絲	碳鋼	19	齒輪	鉻鉬鋼
7	刻度盤	鋁合金	20	O型環	NBR
8	內六角螺絲	碳鋼	21	防撞墊	NBR
9	定位銷/平鍵	碳鋼	22	O型環	NBR
10	深溝球軸承	組件	23	O型環	NBR
11	壓盤	鋁合金	24	六角螺釘	不銹鋼
12	深溝球軸承/滾針軸承	組件	25	油壓緩衝器	組件
13	後蓋	鋁合金			

外部規格

HRQ2/3/7



規格\符號	A	AC	AD	B	BA	C	CA	CB	E	EA	EB	EC	G	J	JA	JB	K	KA	KC	L	LA	LB	LC	P	PA
2	76	64	8	32	30	28	18	10	M5×0.8	12	12	9.5	4	6	3.5	37	M4×0.7	7.5	3.5	M4×0.7	4	35	4.5	M5×0.8	12.5
3	82	70	8	36.5	34.5	30.5	20.5	10	M5×0.8	12	15.5	10.5	5	7.5	4.5	43	M5×0.8	8.5	4.5	M4×0.7	4	40	4.5	M5×0.8	15.5
7	94.5	79.5	8	43	41	34.5	23	11.5	M6×1.0	15	18.5	12	6	7.5	4.5	50	M5×0.8	8.5	4.5	M5×0.8	5	50	5	M5×0.8	18.5
規格\符號	PB	Q	QA	QB	R	RA	S	SA	T	TA	U	UA	V	VA	VB	VC	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB
2	10	M5×0.8	4	6	14(H9)	2.5	29(h9)	5.5	29.5(h9)	4	5(H9)	1.5	M3×0.5	3.5	34	18.5	M3×0.5	5.5	21	2(H9)	2	10.5	2(H9)	2	24
3	12	M5×0.8	4	7.5	17(H9)	2.5	33(h9)	5.5	34(h9)	4	6(H9)	1.5	M3×0.5	3.5	38	23	M3×0.5	5.5	25	2(H9)	2	12.5	2(H9)	2	28
7	14	M5×0.8	4	9	20(H9)	3	39(h9)	6.5	40(h9)	4.5	7(H9)	1.5	M4×0.7	4.5	45	30	M4×0.7	6.5	29	3(H9)	3	14.5	3(H9)	3	32

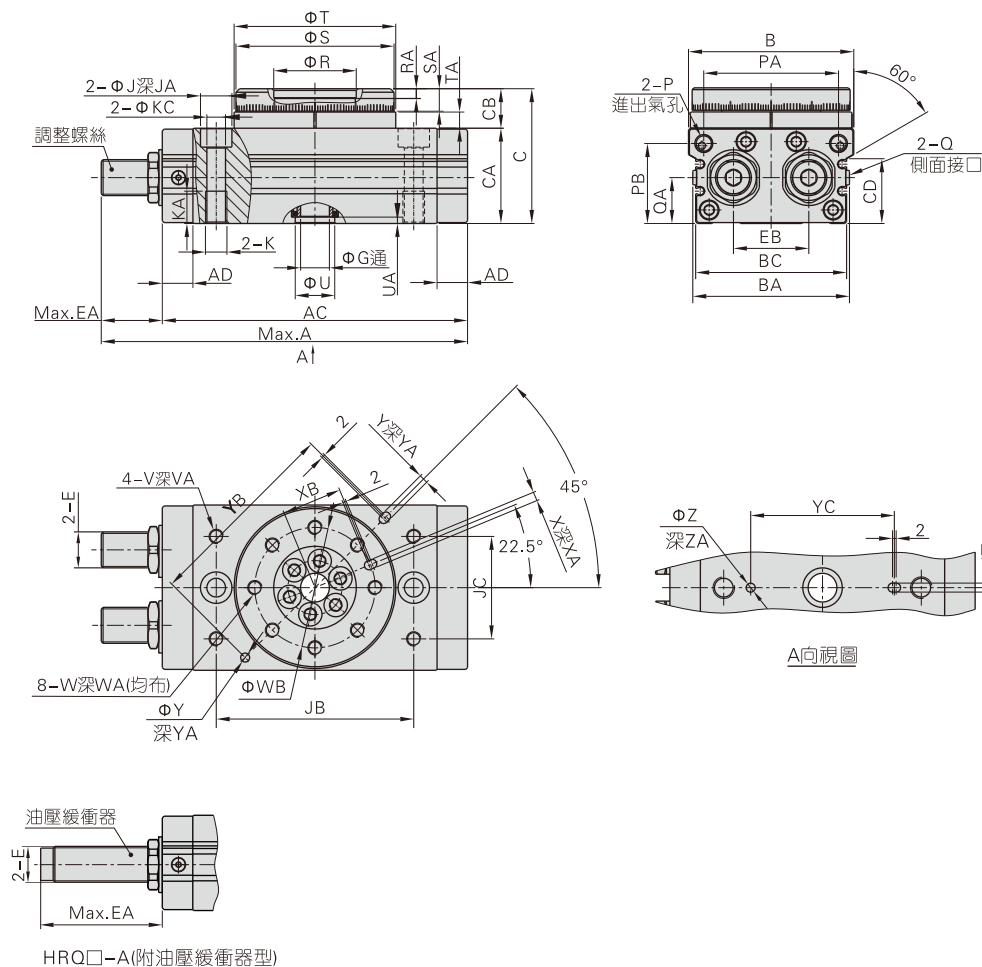


規格\符號	A(附油壓緩衝器)	A(附調整螺絲)	AC	AD	B	BA	C	CA	CB	E	EA(附油壓緩衝器)	EA(附調整螺絲)	EB	EC
10	123	112	92	9.5	50	54	47	34	13	M10×1.0	31	20	20.5	14
20	169	145.3	117	11	65	69	54	37	17	M12×1.0	52	28.3	27.5	16
30	178.5	154.5	127	11.5	70	74	57	40	17	M12×1.0	51.5	27.5	29	18.5
50	212	185.9	152	15	80	84	66	46	20	M14×1.5	60	33.9	38	22

規格\符號	G	J	JA	JB	JC	K	KA	KC	P	PA	PB	Q	QA	QB	R	RA	S	SA
10	5	11	6.5	60	27	M8×1.25	12	6.5	M5×0.8	34.5	28	M5×0.8	4.5	29	20(H9)	4.5	45(h9)	8
20	9	14	8.5	76	34	M10×1.5	15	8.5	M5×0.8	47	30	M5×0.8	6	30	28(H9)	6.5	60(h9)	10
30	9	14	8.5	84	37	M10×1.5	15	8.5	PT1/8	50	32	M5×0.8	6.5	34	32(H9)	5	65(h9)	10
50	10	18	10.5	100	50	M12×1.75	18	10.5	PT1/8	63	38	M5×0.8	10	38	35(H9)	5.5	75(h9)	12

規格\符號	T	TA	U	UA	V	VA	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB	YC
10	46(h9)	4.5	15(H9)	3	M5×0.8	8	M5×0.8	8	32	3(H9)	3.5	16	3(H9)	3.5	56	40
20	61(h9)	6.5	17(H9)	2.5	M6×1.0	8	M6×1.0	10	43	4(H9)	4.5	21.5	4(H9)	4.5	74	50
30	67(h9)	6.5	22(H9)	3	M6×1.0	8	M6×1.0	10	48	4(H9)	5	24	4(H9)	4.5	80	58
50	77(h9)	7.5	26(H9)	3	M8×1.25	8	M8×1.25	12	55	5(H9)	6	27.5	5(H9)	5.5	92	68

HRQ70~200



規格\符號	A(調整螺絲)	A(油壓緩衝器)	AC	AD	B	BA	BC	C	CA	CB	CD	E	EA(調整螺絲)	EA(油壓緩衝器)	EB
70	206.8	244	170	17	92	88	84	75	53	22	36	M20×1.5	36.8	74	42
100	225.7	263	189	17	102	99	95	86	59	27	42	M20×1.5	36.7	74	50
200	279.5	316.5	240	24	120	117	113	106	74	32	57	M27×1.5	39.5	76.5	60

規格\符號	G	J	JA	JB	JC	K	KA	KC	P	PA	PB	Q	QA	R	RA	S	SA
70	16	17.5	12	110	57	M12×1.75	18	10.5	PT1/8	75	44	M5×0.8	25	46(H9)	5	88(h9)	12.5
100	19	17.5	12	130	66	M12×1.75	18	10.5	PT1/8	85	50	M5×0.8	29	56(H9)	6	98(h9)	14.5
200	24	20	12.5	150	80	M16×2.0	25	14	PT1/8	103	62.5	M5×0.8	36	64(H9)	9	116(h9)	16.5

規格\符號	T	TA	U	UA	V	VA	W	WA	WB	X	XA	XB	Y	YA	YB	YC	Z	ZA
70	90(h9)	9	22(H9)	3.5	M8×1.25	10	M8×1.25	12.5	67	5(H9)	5.5	33.5	5(H9)	3.5	110	80	5(H9)	3.5
100	100(h9)	12	24(H9)	3.5	M8×1.25	10	M10×1.5	14.5	77	6(H9)	6.5	38.5	6(H9)	4.5	120	100	6(H9)	4.5
200	118(h9)	15	32(H9)	5.5	M12×1.75	13	M12×1.75	16.5	90	8(H9)	8.5	45	8(H9)	4.5	140	110	8(H9)	6.5

產品選型

1、根據實際情況確定以下工作條件：

- 1.1、回轉角度 θ ：實際回轉角度必須在氣缸允許的最大回轉角度範圍之內；
- 1.2、回轉時間 t ：必須在氣缸所允許的回轉時間之內；
- 1.3、氣缸安裝位置：預留足夠安裝空間，確保氣缸及工件有回轉餘地；
- 1.4、負載質量及負載形狀的確定；

2、計算負載回轉所需必要力矩 $T(N.m)$ ：

根據右表公式計算負載回轉所需必要力矩，結合實效力矩圖，選擇輸出力矩合適的氣缸。

2.1、各種情況下慣性矩的計算方法

$T = K \times I \times \omega$ $\omega = \frac{2\theta}{t^2}$	T : 負載回轉所需必要力矩 (N.m) K : 裕度系數, 取 $K=5$ I : 慣性矩 (kg.m ²) ω : 角加速度 (rad/s ²) θ : 回轉角度 (rad) t : 回轉時間 (s)
--	---

圖示	說明	慣性矩計算公式	旋轉半徑	圖示	說明	慣性矩計算公式	旋轉半徑
	d : 直徑(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{md^2}{8}$	$\frac{d^2}{8}$		a : 板長(m) b : 邊長(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{m(a^2+b^2)}{12}$	$\frac{a^2+b^2}{12}$
		備註: 無特定安裝方向。				備註: 無特定安裝方向。	
	d_1 : 直徑(m) d_2 : 直徑(m) m_1 : d_1 部分質量(kg) m_2 : d_2 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2}{8}$	$\frac{d_1^2 + d_2^2}{8}$		a : 板長(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{ma^2}{12}$	$\frac{a^2}{12}$
		備註: d_1 與 d_2 相比極小時可忽略不計。				備註: 無特定安裝方向。	
	d : 直徑(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{md^2}{16}$	$\frac{d^2}{16}$		a : 板長(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{ma^2}{3}$	$\frac{a^2}{3}$
		備註: 無特定安裝方向。				備註: 1、水平安裝; 2、垂直安裝時注意運動時間的變化。	
	r : 半徑(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{2mr^2}{5}$	$\frac{2r^2}{5}$		a : 板長(m) b : 轉軸到負載中心距離(m) m : 質量(kg)	$I = \frac{ma^2}{12} + mb^2$	$\frac{a^2}{12} + b^2$
		備註: 無特定安裝方向。				備註: 長方體也相同。	
	a_1 : 棒長(m) a_2 : 棒長(m) m_1 : a_1 部分質量(kg) m_2 : a_2 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1 a_1^2 + m_2 a_2^2}{3}$	$\frac{a_1^2 + a_2^2}{3}$		a : 齒輪齒數 b : 負載齒輪齒數	$I_s = (\frac{a}{b})^2 I_b$	
		備註: 1、水平安裝; 2、垂直安裝時注意運動時間的變化。					
	a_1 : 板長(m) a_2 : 板長(m) b : 邊長(m) m_1 : a_1 部分質量(kg) m_2 : a_2 部分質量(kg)	$I = \frac{m_1(4a_1^2+b^2) + m_2(4a_2^2+b^2)}{12}$	$\frac{2a_1^2 + 2a_2^2 + b^2}{6}$		a_1 : 轉軸到集中載荷垂直距離(m) a_2 : 臂長(m) m_1 : 集中載荷質量(kg) m_2 : 臂質量(kg)	$I = m_1 a_1^2 + \frac{m_2 a_2^2}{3} + m_1 K$	
		備註: 1、水平安裝; 2、垂直安裝時注意運動時間的變化。				備註: 1、水平安裝; 2、與 m 相比, m 極小時可忽略不計; 3、 K 根據集中載荷的形狀行計算。 例如載荷為球體時 $K = \frac{2r^2}{5}$	

3、計算最大運動能量 $E_{max}(J)$ ：

根據下表公式計算負載實際最大運動能量 E_{max} ，且務必保證最大動能在所選取氣缸允許能量範圍內，動能過大會導致內部零件損壞，動能較大時請選用附油壓緩衝器的回轉缸。

$$E_{max} = \frac{1}{2} I \omega_{max}^2 \quad \omega_{max} = \frac{2\theta}{t} \quad \omega_{max}: \text{最大角速度(rad/s)}$$

4、計算負載率：

根據以下公式計算負載率，且負載率必須 ≤ 1 。

$$\text{負載率} = \frac{W_s}{\text{最大允許軸向負載}} + \frac{W_r}{\text{最大允許徑向負載}} + \frac{M}{\text{工作臺最大允許彎矩}} \leq 1$$

W_s : 實際軸向負載 W_r : 實際徑向負載 M : 工作臺實際承受彎矩

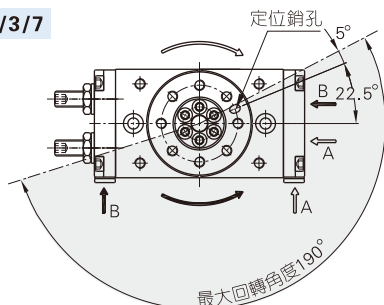
5、判定方法：

所選氣缸必須同時滿足2、3、4條規定的要求，方可使用。

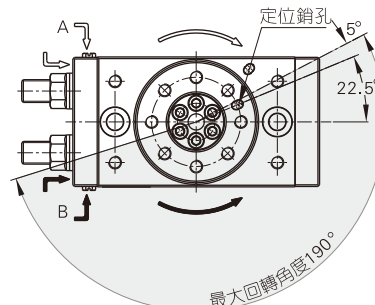
1、回轉方向及角度調整

1.1、回轉方向

HRQ2/3/7



HRQ10~200

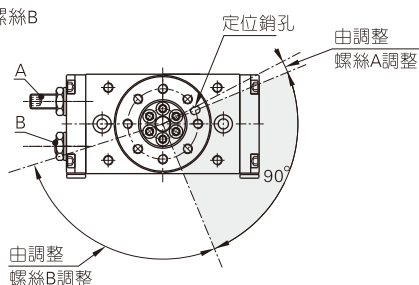


A、以旋轉臺定位銷孔為基準，最大轉角範圍如上圖所示，最大轉角為190°； B、A口進氣工作臺順時針旋轉，B口進氣工作臺逆時針旋轉。

1.2、角度調整示例(以90° 轉角為例)

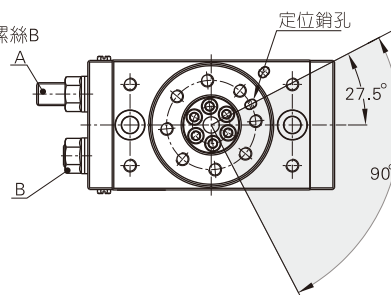
HRQ2/3/7

調節調整螺絲B

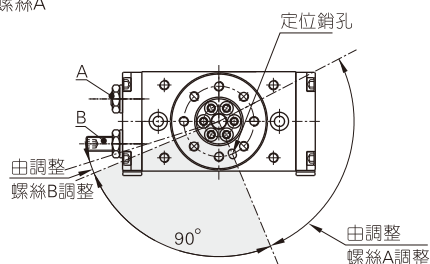


HRQ10~200

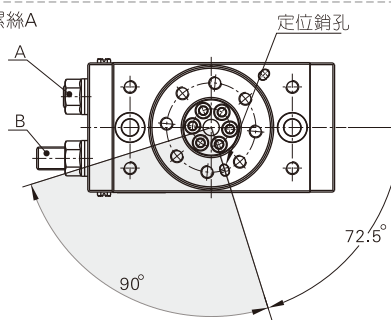
調節調整螺絲B



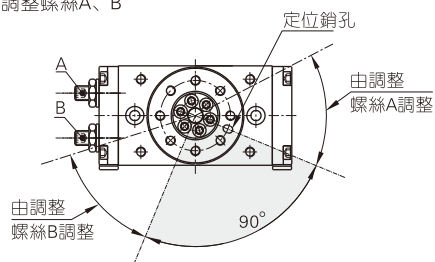
調節調整螺絲A



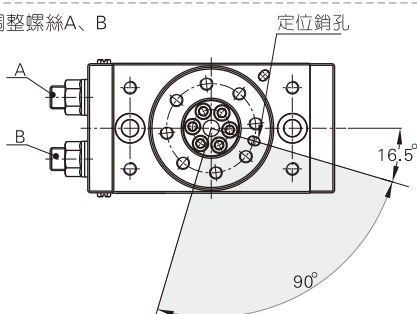
調節調整螺絲A



同時調節調整螺絲A、B



同時調節調整螺絲A、B



1.3、調整螺絲(油壓緩衝器)每轉一圈回轉臺調整角度

型號	回轉臺調整角度/圈(調整螺絲)	型號	回轉臺調整角度/圈(調整螺絲或油壓緩衝器)
HRQ2	11.5°	HRQ10	10.2°
HRQ3	10.9°	HRQ20	6.5°
HRQ7	10.2°	HRQ30	6.5°
		HRQ50	8.2°
		HRQ70	7.0°
		HRQ100	6.1°
		HRQ200	4.9°

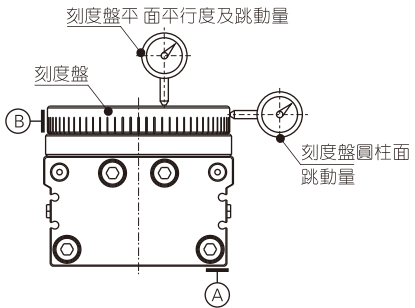
- 2、產品出廠時轉角範圍調至最大，請勿再調大轉角；
3、運動能量不可超過允許的最大能量，否則會導致產品內部零件損壞；
4、旋轉部位無需給油潤滑；
5、由于緩衝的存在，最低操作壓力不低於0.1MPa；
6、油壓緩衝器不可超過如下表規定的最大安裝扭緊力矩。

油壓緩衝器規格	最大安裝扭緊力矩(Nm)
M10	3.5
M12	8.0
M14	11.0
M20	24.0
M27	63.0

- 7、請勿拆卸油壓緩衝器底部螺絲，否則會導致油壓緩衝器漏油；
8、油壓緩衝器為消耗零件，緩衝能力下降時請及時更換。本油壓緩衝器可在壓力下使用，結構上不同于普通油壓緩衝器，不可用普通油壓緩衝器替代，具體訂購方法如下表：

回轉氣缸規格	油壓緩衝器訂購碼
HRQ10	ACA1006-A
HRQ20\HRQ30	ACA1215-A
HRQ50	ACA1416-A
HRQ70\HRQ100	ACA2020-A
HRQ200	ACA2725-A

- 9、嚴格按下表所示要求控制好刻度盤的跳動量及平行度。



項目	具體要求(mm)	相對基準面
刻度盤平面平行度	0.1	A
刻度盤平面跳動量	0.1	A
刻度盤圓柱面跳動量	0.1	B