

系統選定

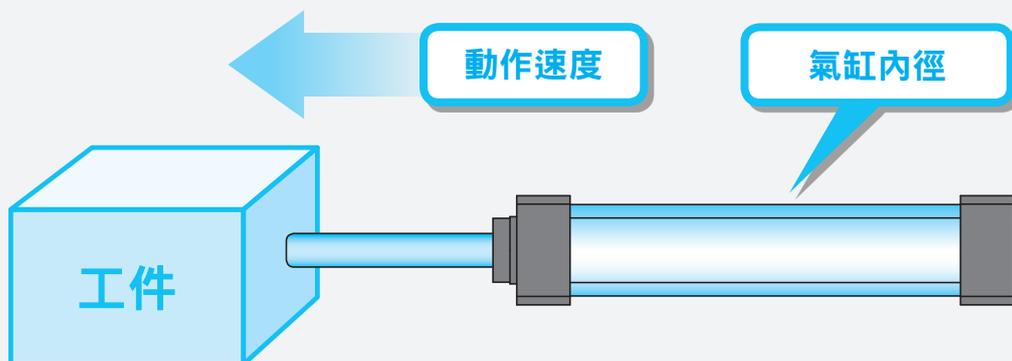
即使是新手也能輕鬆選定。

確定系統的選定方法

藉由以下2項條件，有概略選定。

1

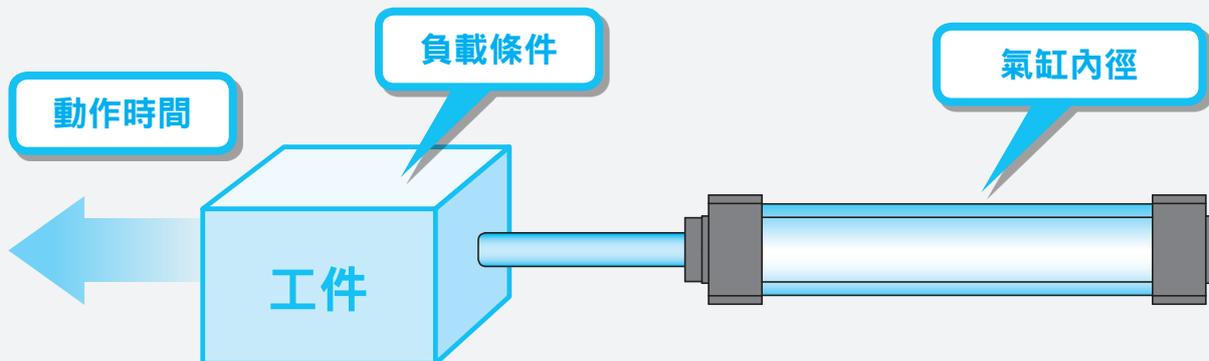
根據您所使用的氣缸內徑、動作速度，選出週邊空壓元件時



卷首第42頁

2

根據氣缸負載、動作時間，決定氣缸內徑，以選出週邊空壓元件時



卷首第53頁

1 根據氣缸內徑、動作速度選定

STEP 1

《確認條件》
確認氣缸內徑、
氣缸的動作速度

選定理論基準速度

根據表-1

確定先決條件，決定您所使用的氣缸內徑及氣缸要以較高速度動作，還是以較低速度來動作。

以表-1為參考標準，選擇氣缸的理論基準速度值。

(1) 氣缸內徑	ϕ □
(2) 動作速度	低速、中速、高速、超高速



STEP 2

依照氣缸內徑、理論基準速度
選定適用之控制元件，
再選定【所需流量】

根據表-2

根據表-2，找出適合相應的氣缸內徑尺寸、理論基準速度適用之控制元件（閥、調速閥、消音器、配管）以及【所需流量】的值。



STEP 3

選擇清淨空氣系統裝置

根據表-3

從表-3選定【最大流量】值大於【所需流量】值的元件。

若要以1組空氣清淨系統元件來控制多個氣缸，請選定【最大流量】值大於【所需流量總和】以上的空氣清淨系統元件。

※有揭載閥（4G系列、4K系列）的圖表，說明氣缸內徑相對於速度的關係。
「閥及氣缸之標準系統組合（範例）」（卷首第51~52頁）

①透過閥與配管系統的組合可算出氣缸平均速度。將氣缸的活塞桿朝上安裝，再將行程時間除以活塞桿開始移動的時間，即可求出氣缸的活塞速度。當負載率為50%時，代表氣缸的活塞速度約×0.5。（關於負載率與理論基準速度之間的關係，請參閱卷首第55頁。）

②氣缸的理論基準速度為1支氣缸單獨動作時的值。

③表-2的計算中使用的閥之有效剖面積為2位置的值。

④此選定指南僅為參考標準。請利用本公司的篩選程式，以實際的使用條件來確認您要選定的產品。

系統選定

STEP1 確認條件、選定理論基準速度

決定您所使用的氣缸內徑及氣缸要以較高速度動作，還是以較低速度來動作等。

表-1

代表氣缸的速度	低速	中速	高速	超高速
理論基準速度 (mm/s)	250	500	750	1,000

STEP2 選定控制元件

以氣缸內徑與表-1為參考標準找出理論基準速度，並選擇相對適用之控制元件（閥、調速閥、消音器、配管）與【所需流量】。

表-2

氣缸內徑 (mm)	理論基準速度 (mm/s) 註)	所需流量 (l/min) (ANR)	所需合成有效剖面積 (mm ²)	閥
				單電磁線圈
φ 6	500	5	0.1	MN4E010 4SA010•4SB010
	500	14	0.2	MN4E010 4SA010•4SB010
φ 16	500	36	0.5	MN4E010 4SA010•4SB010
	250	29	0.5	4KA110•4KB110 4GA110R•4GB110R
φ 20	500	56	0.9	4KA110•4KB110
	750	84	1.4	4GA110R•4GB110R
	1,000	112	1.8	
	250	44	0.8	4KA110•4KB110
φ 25	500	88	1.4	4GA110R•4GB110R
	750	132	2.1	4KB110•4GB110R
	1,000	175	2.8	4KB210•4GB210R
	250	73	1.3	4KA110•4KB110 4GA110R•4GB110R
φ 32	500	143	2.9	4KA210•4KB210
	750	215	3.5	4GA210R•4GB210R
	1,000	286	4.6	
	250	73	1.3	4KA110•4KB110 4GA110R•4GB110R

註) 上表代表氣缸內徑的理論基準速度。

各項產品適用之活塞速度範圍，請分別參閱各機種之規格說明。

① 根據氣缸內徑、動作速度選定

② 根據負載值、動作時間選定

註1：關於配管規格，請參閱卷首第59頁。

適用之控制元件

雙電磁線圈		空壓輔助元件		配管 ※註1
		調速閥	消音器	配管（閥、氣缸之間）
MN4E020 4SA020•4SB020	SC3W-M5-4	SLM-M5,SLM-M3	φ4×φ2.5尼龍管	
MN4E020 4SA020•4SB020	SC3W-M5-4	SLM-M5,SLM-M3	φ4×φ2.5尼龍管	
MN4E020 4SA020•4SB020	SC3W-M5-4	SLM-M5,SLM-M3	φ4×φ2.5尼龍管	
4KA120•4KB120 4GA120R•4GB120R	SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5,SLW-6A	φ6×φ4尼龍管	
4KA120•4KB120 4GA120R•4GB120R	SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5,SLW-6A	φ6×φ4尼龍管	
4KA120•4KB120 4GA120R•4GB120R	SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5,SLW-6A	φ6×φ4尼龍管	
4KB120•4GB120R	SC1-6	SLW-6A,SL-M5	φ8×φ5.7尼龍管	
4KB220•4GB220R	SCL2-08-H88	SLW-6S,SLW-6A	φ8×φ5.7尼龍管	
4KA120•4KB120 4GA120R•4GB120R	SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5,SLW-6A	φ6×φ4尼龍管	
4KA220•4KB220 4GA220R•4GB220R	SC1-6 SCL2-08-H88	SLW-6S,SLW-6A	φ8×φ5.7尼龍管	

系統選定

氣缸內徑 (mm)	理論基準速度 (mm/s) 註)	所需流量 (l/min) (ANR)	所需合成 有效剖面積 (mm^2)	閥
				單電磁線圈
φ 40	250	110	1.7	
	500	230	3.3	4KA210•4KB210 4GA210R•4GB210R
	750	340	5.0	
	1,000	450	6.6	
φ 50	250	180	2.6	4KA210•4KB210 4GA210R•4GB210R
	500	350	5.2	
	750	530	7.7	4GA310R•4GB310R
	1,000	710	10.4	4GA310R•4GB310R 4F310•4F410
φ 63	250	280	4.1	4KA210•4KB210 4GA310R•4GB310R
	500	560	8.2	4GA310R•4GB310R
	750	840	12.3	4KA310•4KB310 4F310•4F410
	1,000	1,100	16.4	4F510
φ 80	250	450	6.6	4KB210•4F210-08
	500	910	13.2	4F410-10•4F310-10 4KB310-10
	750	1,400	19.8	4KB410-15
	1,000	1,800	26.4	4F510-15
φ 100	250	710	10.3	4GA410-10•4GB410-10 4F410-10•4F310-10 4KB310-10
	500	1,400	20.6	4GB410-15
	750	2,100	30.9	4KB410-15•4F510-15
	1,000	2,800	41.2	4F610-20

註) 上表代表氣缸內徑的理論基準速度。

各項產品適用之活塞速度範圍，請分別參閱各機種之規格說明。

① 根據氣缸內徑、動作速度選定

② 根據負載值、動作時間選定

選定

註1：關於配管規格，請參閱卷首第59頁。

適用之控制元件				
雙電磁線圈		空壓輔助元件		配管 ※註1
		調速閥	消音器	配管（閥、氣缸之間）
		SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5,SLW-6A	φ6×φ4尼龍管
	4KA220•4KB220 4GA220R•4GB220R	SC1-6 SCL2-08-H88	SLW-6S,SLW-6A	φ8×φ5.7尼龍管
		SC1-8	SLW-8A,SLW-6A	φ10×φ7.2尼龍管
		SC1-8	SLW-8A,SLW-8S	φ10×φ7.2尼龍管
	4KA220•4KB220 4GA220R•4GB220R	SC1-6 SCL2-08-H88	SLW-6A,SLW-6S	φ8×φ5.7尼龍管
		SC1-8	SLW-8A,SLW-6A	φ10×φ7.2尼龍管
	4GA320R•4GB320R	SCL2-10-H1010	SLW-8A,SLW-8S	φ10×φ7.2尼龍管
	4GA320R•4GB320R 4F320•4F420	SC1-10	SLW-10A	φ15×φ11.5尼龍管 或Rc3/8鋼管
	4KA220•4KB220 4GA320R•4GB320R	SC1-6 SCL2-08-H88	SLW-6S,SLW-6A	φ8×φ5.7尼龍管
	4GA320R•4GB320R	SC1-8 SCL2-10-H1010	SLW-8A,SLW-8S	φ10×φ7.2尼龍管
	4KA320•4KB320 4F320•4F420	SC1-10	SLW-10A	φ15×φ11.5尼龍管 或Rc3/8鋼管
	4F520	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管
	4KB220•4F220-08	SC1-8 SCL2-10-H1010	SLW-8A,SLW-8S	φ10×φ7.2尼龍管
	4F420-10•4F320-10 4KB320-10	SC1-10	SLW-10A	φ15×φ11.5尼龍管 或Rc3/8鋼管
	4KB420-15 4F520-15	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管
		SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管
	4GA420-10•4GB420-10 4F420-10•4F320-10 4KB320-10	SC1-10	SLW-10A	φ15×φ11.5尼龍管 或Rc3/8鋼管
	4GB420-15 4KB420-15•4F520-15	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管
		SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管
	4F620-20	SC-20A	SL-20A,SLW-20S	Rc3/4鋼管

系統選定

氣缸內徑 (mm)	理論基準速度 (mm/s) <small>註</small>	所需流量 (ℓ /min) (ANR)	所需合成 有效剖面積 (mm^2)	閥	
				單電磁線圈	
$\phi 125$	250	1,100	16.1	4GB410-15 4KB410-15•4F510-15	
	500	2,200	32.2		
	750	3,300	48.2		
	1,000	4,400	64.4	4F610-20	
$\phi 140$	250	1,400	20.2	4GB410-15 4KB410-15•4F510-15	
	500	2,800	40.4		
	750	4,200	60.5	4F610-20	
	1,000	5,500	80.8	4F710-25	
$\phi 160$	250	1,800	26.3	4GB410-15 4KB410-15•4F510-15	
	500	3,600	52.6	4F610-20	
	750	5,400	79.0	4F710-20	
	1,000	7,200	104.7	—	
$\phi 180$	250	2,300	33.3	4KB410-15 4F510-15	
	500	4,600	66.6	4F710-20	
	750	6,900	100.0	4F710-25	
	1,000	9,200	132.5	—	
$\phi 200$	250	2,800	41.2	4F610-20	
	500	5,600	82.4	4F710-25	
	750	8,400	122.7	—	
	1,000	11,200	163.6	—	
$\phi 250$	250	4,400	64.3	4F710-20	
	400	7,000	103.0	4F710-25	
	750	13,200	191.7	—	
	1,000	17,600	255.6	—	

① 根據氣缸內徑、動作速度選定

② 根據負載值、動作時間選定

註1：關於配管規格，請參閱卷首第59頁。

適用之控制元件				
雙電磁線圈		空壓輔助元件		配管 ※註1
		調速閥	消音器	配管（閥、氣缸之間）
4GB420-15 4KB420-15•4F520-15	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管	
	SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管	
4F620-20	SC-20A	SL-20A,SLW-20S	Rc3/4鋼管	
	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管	
4GB420-15 4KB420-15•4F520-15	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管	
	SC-20A	SL-20A,SLW-20S	Rc3/4鋼管	
4F620-20		SL-20A	Rc3/4鋼管	
4F720-25	SC-20A	SL-25A	Rc1鋼管	
4GB420-15 4KB420-15•4F520-15	SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管	
	4F620-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管
4F720-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管	
-	-	-	-	
4KB420-15 4F520-15	SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管	
	4F720-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管
4F720-25	SC-25A	SL-25A	Rc1鋼管	
-	-	-	-	
4F620-20	SC-20A	SL-20A,SLW-20S	Rc3/4鋼管	
4F720-25	SC-25A	SL-25A	Rc1鋼管	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
4F720-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管	
4F720-25	SC-25A	SL-25A	Rc1鋼管	
-	-	-	-	
-	-	-	-	

系統選定

STEP3 清淨空氣系統元件的選定

選定最大流量值大於表-2【所需流量】的元件。

若要以1組空氣清淨系統元件控制多支氣缸，請選定流量值大於【所需流量總和】的元件。

表-3

F•R•L模組			F•R模組		
型號	接管口徑	最大流量 (ℓ/min 換算大氣壓)	型號	接管口徑	最大流量 (ℓ/min 換算大氣壓)
C1000-6-W	Rc1/8	450	W1000-6-W	Rc1/8	800
C1000-8-W	Rc1/4	630	W1000-8-W	Rc1/4	1,150
C2000-8-W	Rc1/4	1,200	W2000-8-W	Rc1/4	1,500
C2000-10-W	Rc3/8	1,700	W2000-10-W	Rc3/8	2,000
C2500-8-W	Rc1/4	1,200	W3000-8-W	Rc1/4	2,150
C2500-10-W	Rc3/8	1,700	W3000-10-W	Rc3/8	2,430
C3000-8-W	Rc1/4	1,280	W4000-8-W	Rc1/4	2,500
C3000-10-W	Rc3/8	1,750	W4000-10-W	Rc3/8	4,350
C4000-8-W	Rc1/4	1,430	W4000-15-W	Rc1/2	4,750
C4000-10-W	Rc3/8	2,400	W8000-20-W	Rc3/4	10,000
C4000-15-W	Rc1/2	3,000	W8000-25-W	Rc1	10,000
C6500-20-W	Rc3/4	4,500	B7019-1C	Rc1/8	500
C6500-25-W	Rc1	5,000	B7019-2C	Rc1/4	900
C8000-20-W	Rc3/4	7,000			
C8000-25-W	Rc1	7,500			
K60570-1C-GB	Rc1/8	200			
K60570-2C-GB	Rc1/4	300			

技術用語說明

【理論基準速度】：代表氣缸速度的程度，以下列算式算出。
(此值與無負載時的速度幾乎一致。一旦施加負載，速度將大幅降低。)

$$VO = 1920 \times \frac{S}{A} = 2445 \times \frac{S}{D^2} \quad \text{—— (1)}$$

VO：理論基準速度 (mm/s)

A：氣缸剖面面積 (cm²)

S：迴路的合成有效剖面面積 (排氣側) (mm²)

D：氣缸內徑 (cm)

若以圖表來呈現，理論基準速度即是等速動作範圍的速度，且

$$VO = \frac{l}{t_3} \text{ (mm/s)}$$

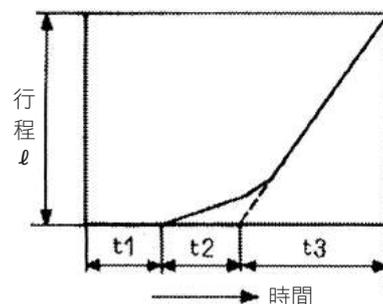
t1：開始動作前的時間

t2：延遲一次的時間

t3：等速動作的時間

l：行程

※註/t1、t2會隨負載而變更。無負載時可忽略，並不會造成影響。



① 根據氣缸內徑、動作速度選定

② 根據負載值、動作時間選定

■ FRL套組、模組、調壓閥

1次壓力/0.7MPa 設定壓力/0.5MPa
壓力下降/0.1MPa

■ 空氣過濾器

1次壓力/0.7MPa
壓力下降/0.02MPa

■ 給油器

1次壓力/0.5MPa
壓力下降/0.03MPa

空氣過濾器 (F)			調壓閥 (R)			給油器 (L)		
型號	接管口徑	最大流量 (ℓ/min) 換算大氣壓	型號	接管口徑	最大流量 (ℓ/min) 換算大氣壓	型號	接管口徑	最大流量 (ℓ/min) 換算大氣壓
F1000-6-W	Rc1/8	460	R1000-6-W	Rc1/8	770	L1000-6-W	Rc1/8	550
F1000-8-W	Rc1/4	610	R1000-8-W	Rc1/4	1,350	L1000-8-W	Rc1/4	700
F2000-8-W	Rc1/4	1,300	R2000-8-W	Rc1/4	1,750	L3000-8-W	Rc1/4	1,100
F2000-10-W	Rc3/8	1,700	R2000-10-W	Rc3/8	2,500	L3000-10-W	Rc3/8	2,250
F3000-8-W	Rc1/4	1,230	R3000-8-W	Rc1/4	2,000	L4000-8-W	Rc1/4	1,000
F3000-10-W	Rc3/8	1,500	R3000-10-W	Rc3/8	2,600	L4000-10-W	Rc3/8	1,700
F4000-8-W	Rc1/4	1,320	R4000-8-W	Rc1/4	2,500	L4000-15-W	Rc1/2	2,700
F4000-10-W	Rc3/8	2,140	R4000-10-W	Rc3/8	4,400	L8000-20-W	Rc3/4	6,300
F4000-15-W	Rc1/2	3,000	R4000-15-W	Rc1/2	5,000	L8000-25-W	Rc1	10,000
F6000-20-W	Rc3/4	5,600	R6000-20-W	Rc3/4	7,000	A3019-1C	Rc1/8	100
F6000-25-W	Rc1	6,200	R6000-25-W	Rc1	7,700	A3019-2C	Rc1/4	400
F8000-20-W	Rc3/4	6,400	R8000-20-W	Rc3/4	14,000	3003E-6C	Rc3/4	3,500
F8000-25-W	Rc1	6,800	R8000-25-W	Rc1	11,000	3003E-8C	Rc1	4,000
A1019-1C	Rc1/8	550	B2019-1C	Rc1/8	500			
A1019-2C	Rc1/4	700	B2019-2C	Rc1/4	500			
1138-6C-E	Rc3/8	5,500	2215-6C	Rc3/4	14,000			
1138-8C-E	Rc1	7,000	2215-8C	Rc1	14,000			
			2215-10C	Rc1 1/4	14,000			

【所需流量】：指氣缸以 v_0 的速度動作時流動的瞬間流量，其數值如下表所示。

表內所示為 $P=0.5\text{MPa}$ 時的值。所需流量為選定空氣清淨系統元件時必要的值。

$$Q = \frac{A v_0 (P + 0.101) \times 60}{0.101 \times 10^4} \quad (2)$$

Q：所需流量 (ℓ/min) (ANR)

P：供應壓力 (MPa)

【所需有效剖面積】：指要讓氣缸以 v_0 的速度動作時所需的排氣側迴路的合成有效剖面積。

(閥、調速閥、消音器、配管的合成有效剖面積)

【適當標準系統】：指讓氣缸以 v_0 的速度動作時最適合的閥、調速閥、消音器、配管徑的組合。表內所示組合為配管長度約1m時的組合。

系統選定

閥及氣缸之標準系統組合（範例）

- ① 將閥及配管系統互相組合後，即可計算出氣缸平均速度。將氣缸的活塞桿朝上安裝，再將行程時間除以活塞桿開始移動的時間，即可求出氣缸的活塞速度。當負載率為50%時，代表氣缸的活塞速度約×0.5。
（關於負載率與理論基準速度之間的關係，請參閱卷首第53頁。）
- ② 氣缸平均速度代表1個氣缸單獨動作時之數值。
- ③ 下列計算表所使用的電磁閥有效剖面積為二位置的數值。
- ④ 本選擇指南僅為參考標準。請利用本公司所提供的Sizing Program，並根據實際的使用條件來進行確認。
- ⑤ 以下以4G、4K系列閥（二位置單動、底座配管）為例，列出相關圖表。

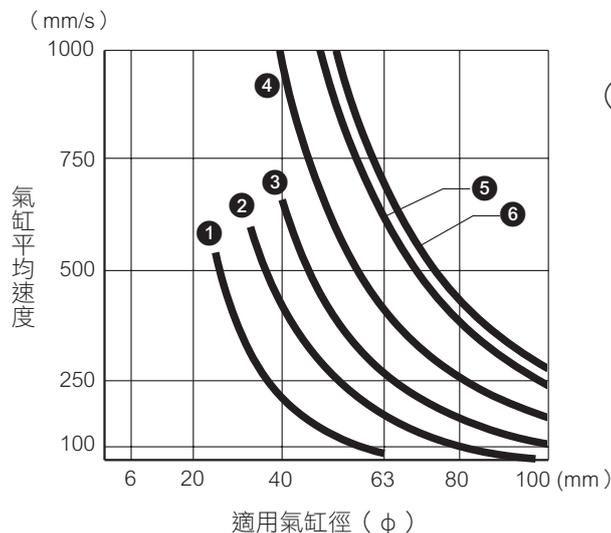
4G系列

（內置排氣誤動作防止閥時）

（範例）使用4G1且接管口徑為C6時，連接元件的系統編號為**②**。

系列	型號	底座配管型					系統 No.
		電磁閥接管口徑	調速閥	消音器	配管（1m）	合成有效剖面積（mm ² ） 配管長度（1m）	
4G1	M4GB110R	C4	SC3W-6-4	SLW-6S	φ4×φ2.5	1.4	①
	M4GB110R	C6	SC1-6	SLW-6S	φ6×φ4	2.8	②
4G2	M4GB210R	C6	SC1-8	SLW-8S	φ6×φ4	4.5	③
	M4GB210R	C8	SC1-10	SLW-8S	φ8×φ5.7	6.7	④
4G3	M4GB310R	C10	SC1-10	SLW-10L	φ10×φ7.2	10.1	⑤
	M4GB310R	C10	SC1-15	SLW-10L	φ12×φ8.9	11.5	⑥

※下列圖表僅顯示系統編號。



（範例）若系統**②**使用的氣缸徑為φ40，則氣缸平均速度約為450mm/s。
（但視使用條件而異。）

① 根據氣缸內徑、動作速度選定

② 根據負載值、動作時間選定

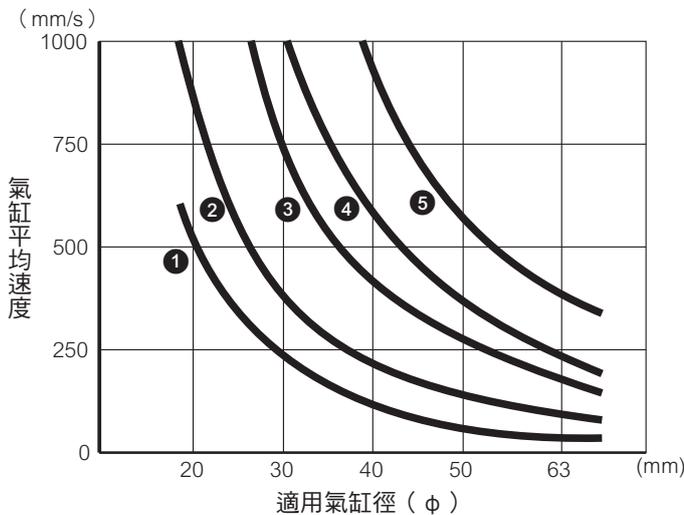
選定

MN4G系列

(內置排氣誤動作防止閥時)

系列	電磁閥 接管口徑	調速閥	配管 (1m)	集中排氣配管	合成有效剖面積 (mm ²)	系統No.
MN4G1	C4	SC3W-M5-4	φ4×φ2.5	φ6×φ4×3m	0.9	①
	C4	SC3W-6-4	φ4×φ2.5	φ6×φ4×3m	1.4	②
	C6	SC1-6	φ6×φ4	φ8×φ5.7×3m	2.8	③
MN4G2	C6	SC1-6	φ6×φ4	φ8×φ5.7×3m	3.8	④
	C8	SC1-8	φ8×φ5.7	φ10×φ7.2×3m	6.0	⑤

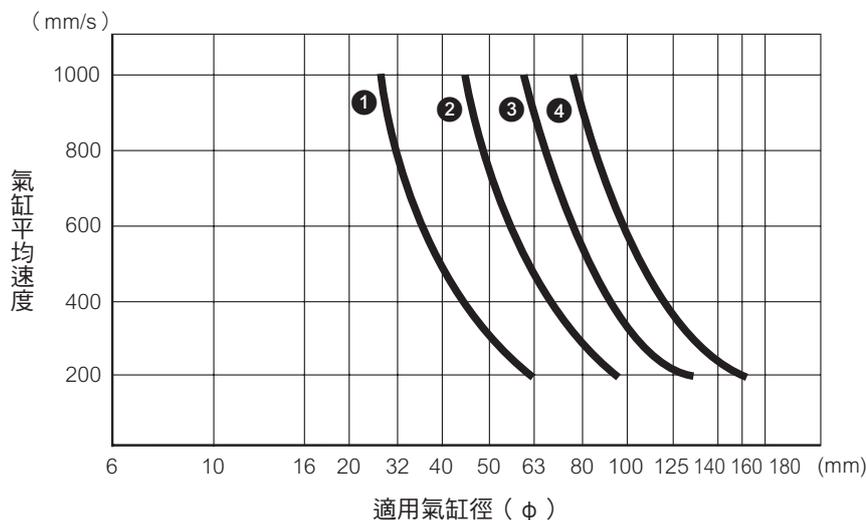
※系統編號顯示於下列圖表。
※下圖為集中排氣型時之圖表。



4K系列

系列	電磁閥 接管口徑	調速閥	消音器	配管 (1m)	合成有效剖面積 (mm ²)	系統No.
4KB110	C6	SC1-6	SLW-6S	φ6×φ4	3.2	①
4KB210	C8	SC1-8	SLW-8S	φ8×φ5.7	7.7	②
4KB310	C10	SC1-10	SLW-10L	φ10×φ7.2	14.1	③
4KB410	C15	SC1-15	SLW-15A	φ12×φ8.9	23.6	④

※系統編號顯示於下列圖表。



系統選定

2 根據負載值、動作時間選定

■ 選定方法

《系統選定2》為當負載值 (N) 及氣缸動作時間目標值 (S) 明確時，可用來選定最適合之機種。請依照下列步驟進行選定。

STEP 1

《確認條件》

負載值 (N)、
動作時間目標值 (S)



STEP 2

選定氣缸內徑

依據圖表-1



STEP 3

選定理論基準速度

依據圖表-2



STEP 4

選定適合的系統

依據圖表-3



STEP 5

選定適合的元件

根據表-1

STEP1 確認條件

- (1) 負載 $F = \square$ (N)
- (2) 動作時間目標值 $t = \square$ (s)
- (3) 行程 $L = \square$ (mm)
- (4) 壓力 $P = \square$ (MPa)

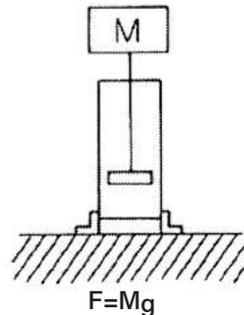
M：物體重量 (kg)

μ ：磨擦係數 (一般 $\mu \doteq 0.3$)

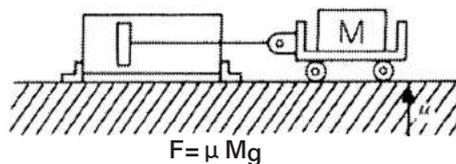
F：負載 (N)

g：9.8m/s²

● 垂直方向



● 水平方向



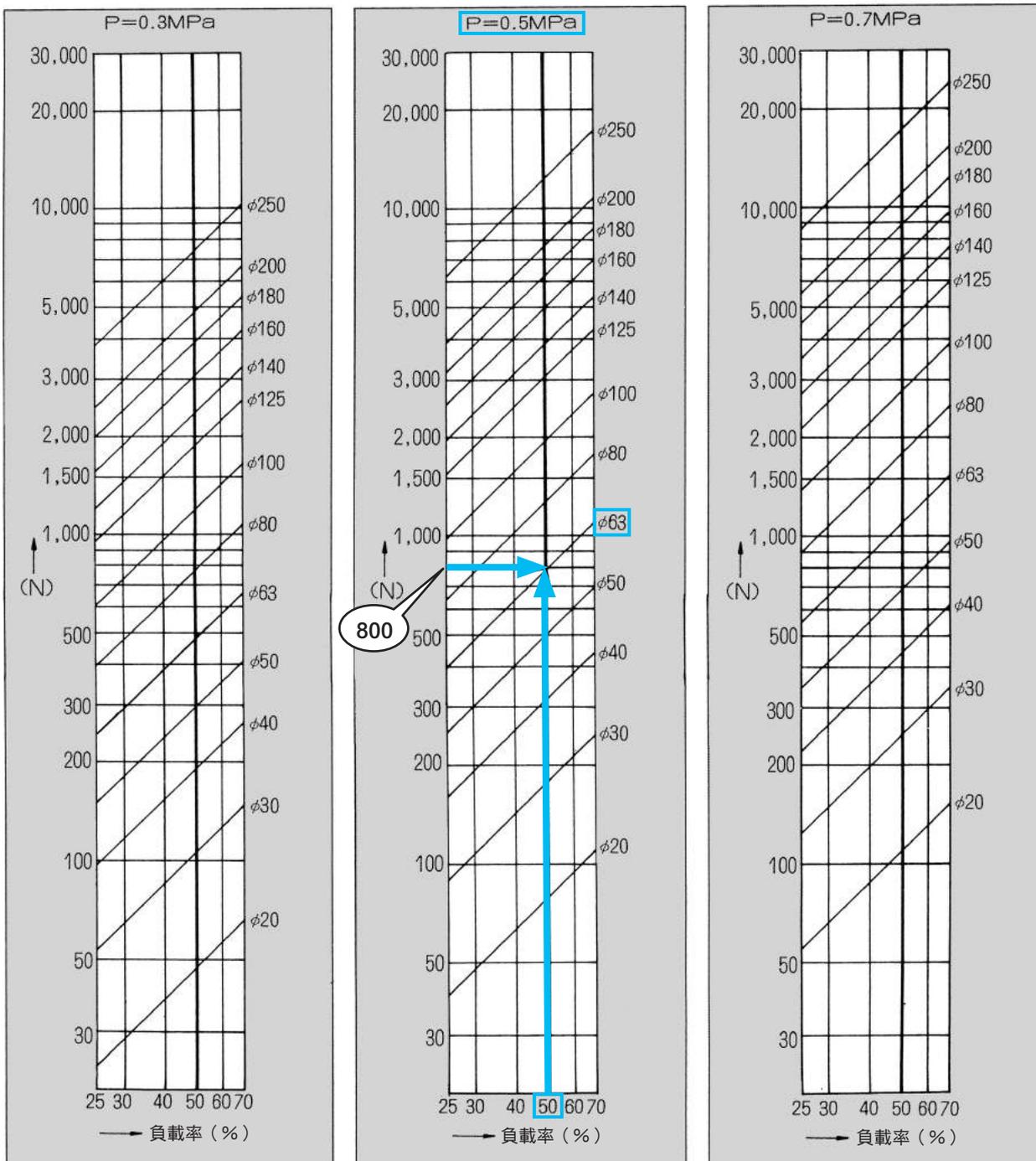
STEP2 選定氣缸內徑

利用可求出氣缸內徑的列線圖，選定氣缸內徑，同時讀取該條件下的負載率。（一般可以在『STEP1 確認條件』中，依據F值讀取負載率約為50%的氣缸內徑。）

氣缸內徑 $D = \phi$ □

（範例） $F = 800\text{N}$ ， $P = 0.5\text{MPa}$ 、負載率50% 時的氣缸內徑為 $\phi 63$ 。

圖表-1 氣缸內徑選定列線圖



系統選定

STEP3 選定理論基準速度

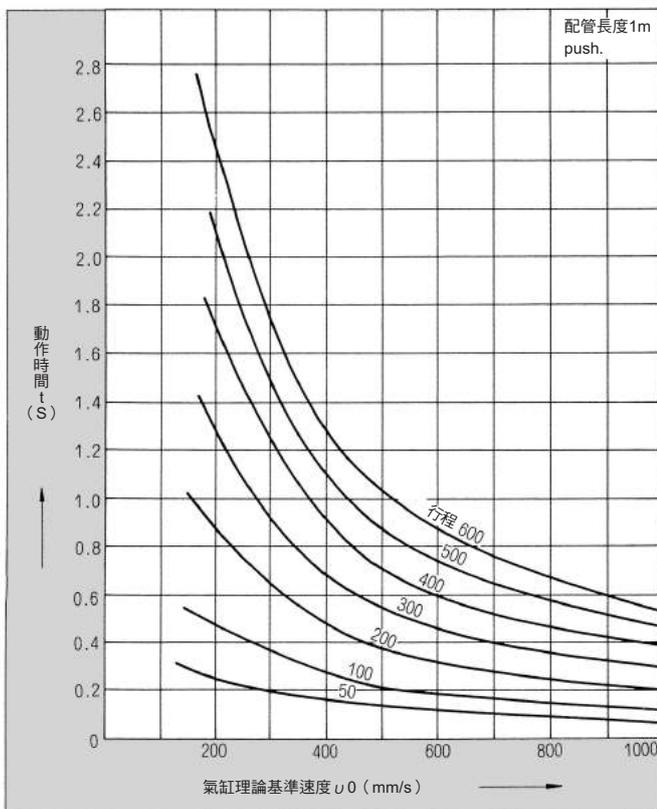
根據t-vo圖表，即可找出動作時間目標值t (sec) 所需的vo值。

$v_0 = \square$

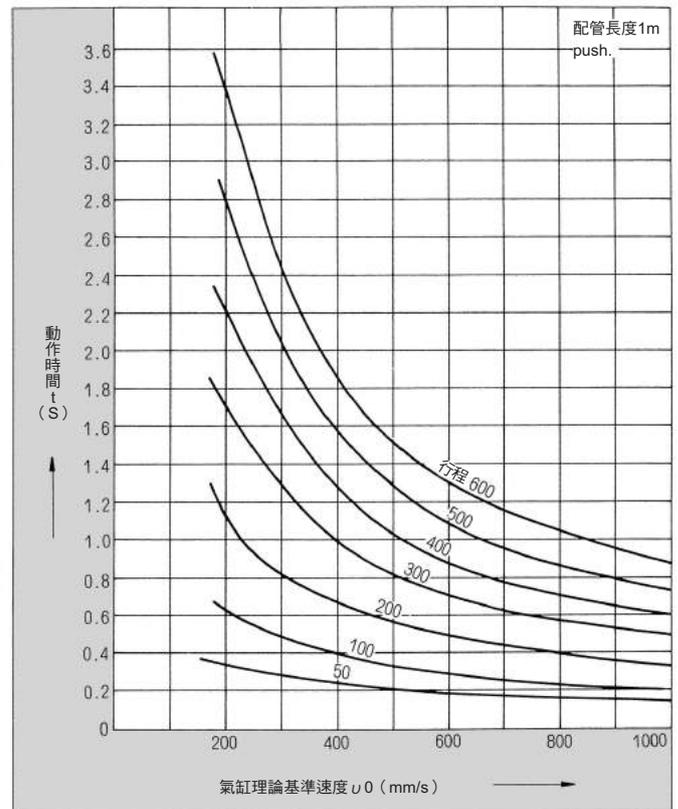
(範例) 負載率50%，行程200mm 的氣缸以 1.0sec 動作時，即為理論基準速度 450mm/s。

圖表-2 t-vo圖表

負載率0%



負載率25%

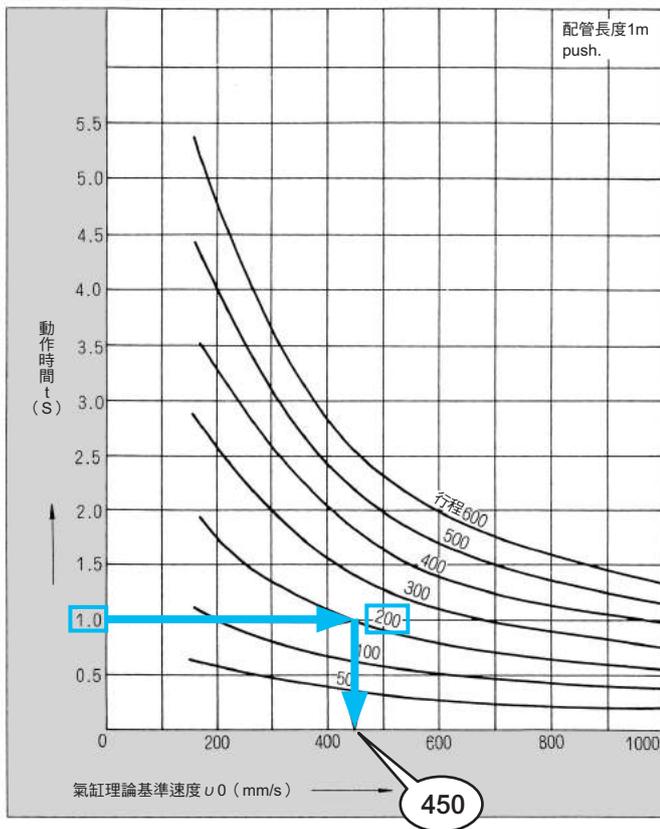


① 根據氣缸內徑、動作速度選定

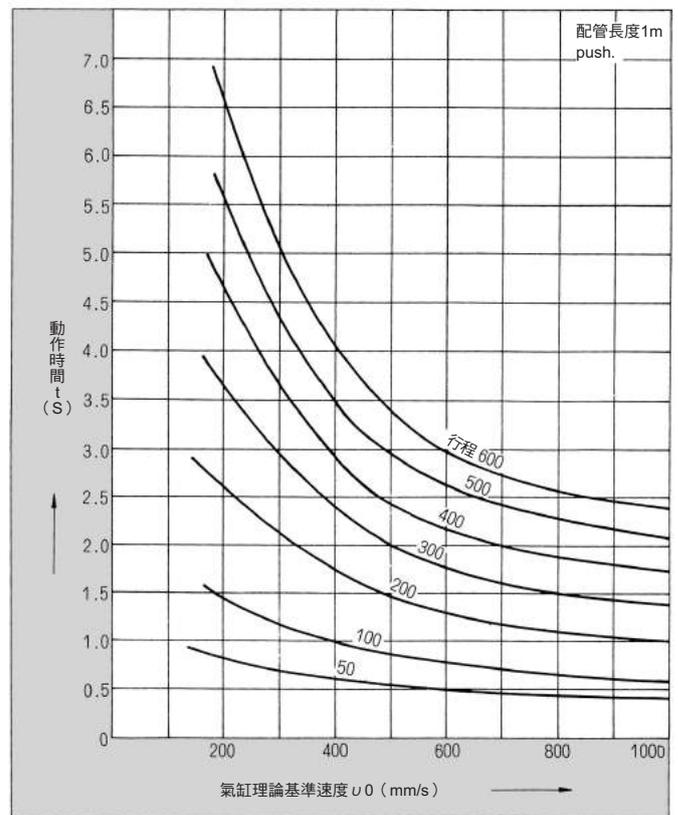
② 根據負載值、動作時間選定

選定

負載率50%



負載率70%



系統選定

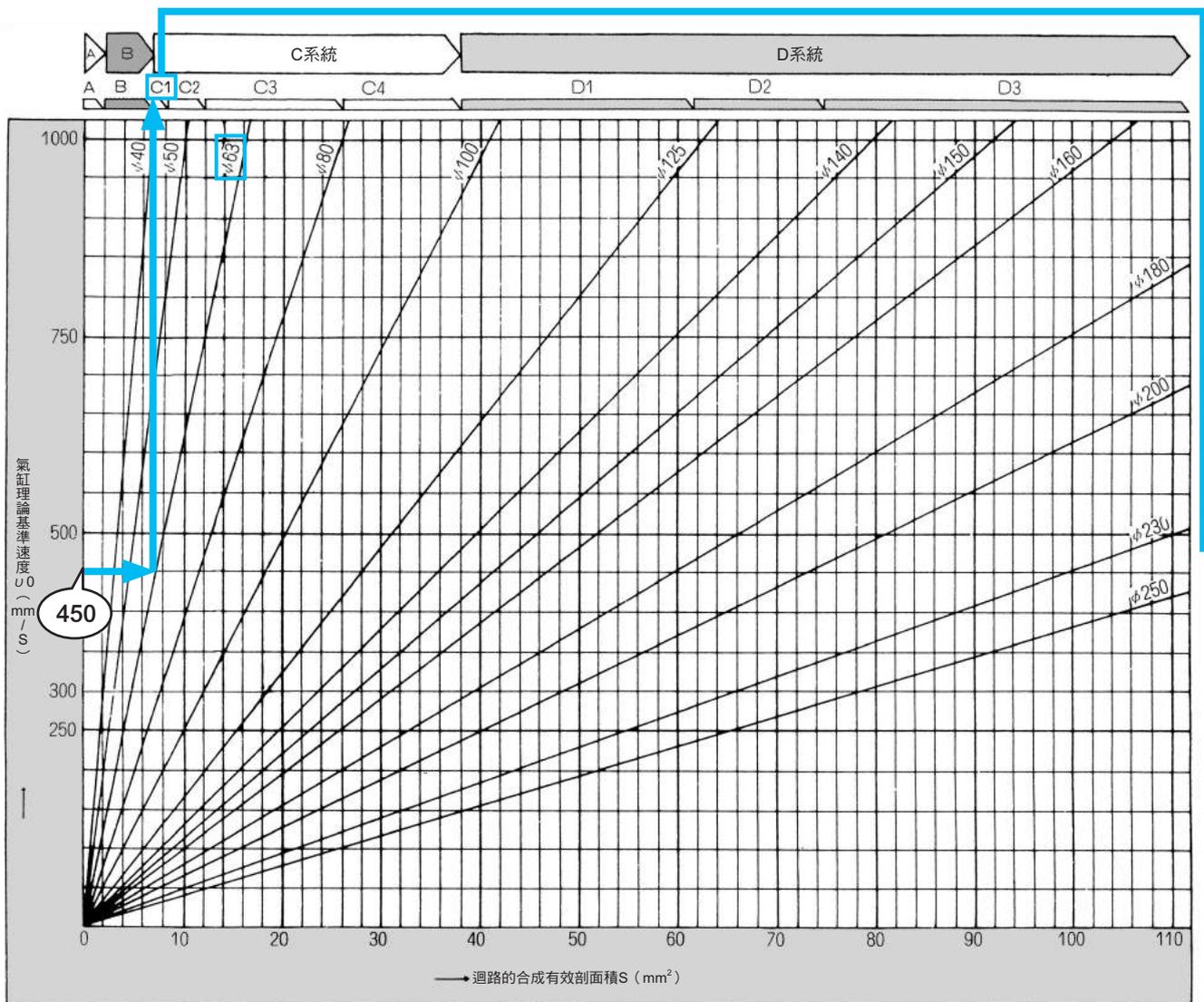
STEP4 選定適合的系統

根據選定適用系統速查表，讀取『STEP3 選定理論基準速度』所求出的VO值與『STEP2 選定氣缸內徑』所求出的 ϕD 兩者之接點，接著向上找到表頭，即可判讀出系統記號。

系統記號

(範例) $\phi 63$ 的氣缸 為了要以理論基準速度 450mm/s 動作，以 **C1系統** 為最適當。

圖表-3 適用系統選定速查表



STEP5 選定適合的元件

利用標準系統表，以『STEP4 選定適合的系統』找到系統對應的構成元件型式名稱。

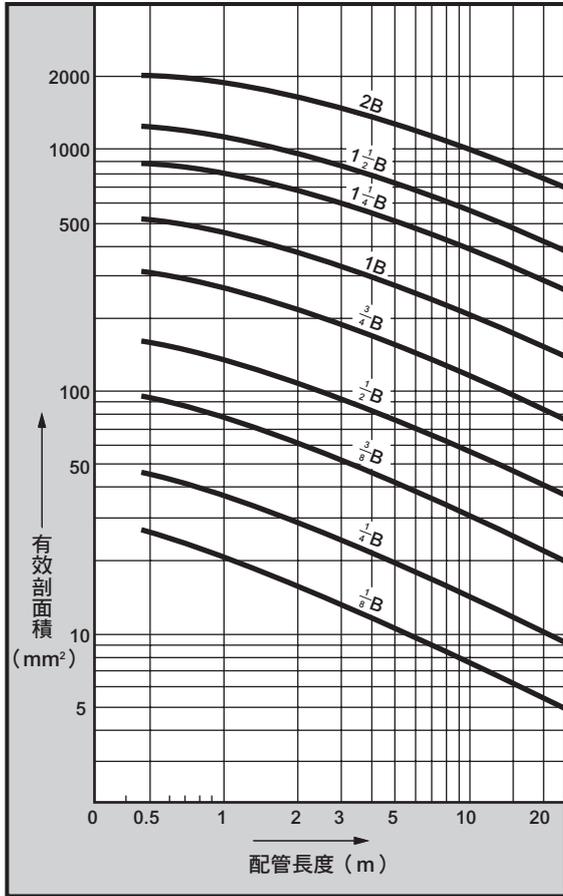
(範例) CI系統	
閥 <input type="checkbox"/>	閥：單動 4KB210-08或4GB310R-08 複動 4KB220-08或4GB320R-08
調速閥 <input type="checkbox"/>	調速閥：SCI-8
消音器 <input type="checkbox"/>	消音器：SLW-8A
配管 <input type="checkbox"/>	配管：φ 10× φ 7.2尼龍管1m

表-1 標準系統表

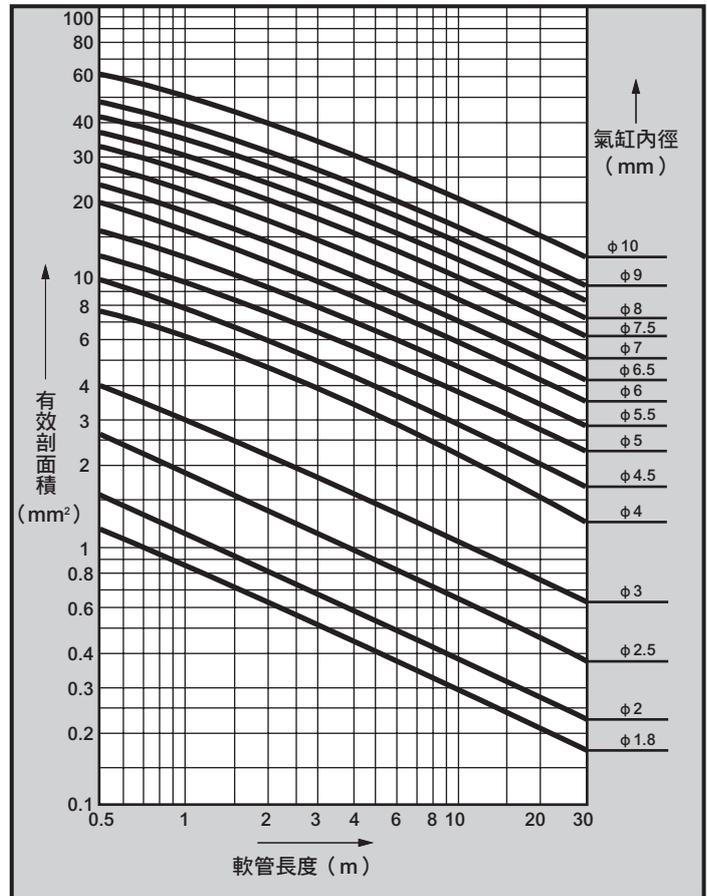
標準系統 No.	閥		調速閥	消音器	配管	合成有效剖面積 (mm ²) 配管長度 1m
	單電磁線圈	雙電磁線圈				
A	4SB010-M5 4KA110-GS4	4SB020-M5 4KA120-GS4	SC3W-M5-4 (SC-M5)	SLM-M5	φ 4× φ 2.5 尼龍管	0.9
B1	4KA110-GS6 4KB110-06	4KA120-GS6 4KB120-06	SC3W-6-6 SCL2-06-H66	SLM-M5 SLW-6A	φ 6× φ 4 尼龍管	2.0
B2	4KB110-06 4GB110R-06	4KB120-06	SC1-6 SCL2-08-H88	SL-M5 SLW-6A	φ 8× φ 5.7 尼龍管	3.0
B3	4GB210R-06 4KB210-06	4KB220-06	SC1-6 SCL2-08-H88	SLW-6A SLW-6S	φ 8× φ 5.7 尼龍管	5.2
B4	4GB210R-08 4KB210-08	4GB220R-08 4KB220-08	SC1-8 SCL2-10-H1010	SLW-6A SLW-8A	φ 10× φ 7.2 尼龍管	6.4
C1	4GB210R-08 4KB210-08 4F210-08	4GB220R-08 4KB220-08 4F220-08	SC1-8 SCL2-10-H1010	SLW-8A SLW-8S	φ 10× φ 7.2 尼龍管	7.8
C2	4GB310R-10 4F310-10 4KB310-10	4GB320R-10 4F320-10 4KB320-10	SC1-10	SLW-10A	φ 10× φ 7.2 尼龍管或Rc3/8鋼管	12
C3	4GB410-15 4F510-15 4KB410-15	4GB420-15 4F520-15 4KB420-15	SC1-15	SLW-15A	Rc1/2鋼管	27
C4	4GB410-15 4F510-15 4KB410-15	4GB420-15 4F520-15 4KB420-15	SC-20A	SLW-15A	Rc1/2鋼管	38
D1	4F610-20	4F620-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管	64
D2	4F710-20	4F720-20	SC-20A	SL-20A	Rc3/4鋼管	80
D3	4F710-25	4F720-25	SC-25A	SL-25A	Rc1鋼管	112

鋼管、尼龍管的有效剖面積及通氣管最大流量表建議

鋼管有效剖面積



軟尼龍管的有效剖面積



通氣管最大流量表建議

公稱尺寸	1/8 B	1/4 B	3/8 B	1/2 B	3/4 B	1 B	1 1/4 B	1 1/2 B
壓力下降 MPa (註 1)	0.124	0.0707	0.0576	0.0425	0.0276	0.0209	0.0133	0.0105
入口壓力 MPa	建議最大流量 (ℓ /min)							
0.05	127	244	518	838	1,465	2,460	3,870	5,150
0.1	146	282	598	965	1,690	2,828	4,460	5,950
0.15	163	314	668	1,076	1,885	3,150	4,960	6,630
0.2	179	344	730	1,180	2,060	3,450	5,430	7,280
0.3	206	395	840	1,360	2,375	3,900	6,300	8,400
0.4	230	442	940	1,520	2,660	4,450	7,000	9,360
0.5	252	485	1,030	1,660	2,920	4,875	7,700	10,250
0.6	272	523	1,110	1,800	3,140	5,250	8,300	11,050
0.7	292	558	1,185	1,920	3,350	5,620	8,870	11,800
0.8	308	592	1,260	2,035	3,560	5,970	9,430	12,570
0.9	324	623	1,325	2,140	3,745	6,290	9,900	13,220
1.0	340	654	1,395	2,250	3,930	6,600	10,400	13,880
1.2	370	717	1,510	2,450	4,280	7,150	11,250	15,040
1.4	398	763	1,625	2,624	4,590	7,700	12,100	16,200
1.5	410	790	1,680	2,710	4,740	7,930	12,550	16,780

(註 1：入口壓力=0.5MPa)
通氣管長：10m

(備註)

當主管路的配管距離愈長，就必須考慮空氣流過時，主管路端有可能會發生壓力下降的問題。

所謂最大流量建議就是從使用觀點上，根據配管長度所對應的壓力下降容許範圍，建議最大流量。

因此，這並不代表流量不得超過建議值，而是說明超過建議值時，有可能會造成壓力下降的情形。

流量特性之表示方法

1. 流量特性表示

型錄內的規格欄中對於流量之表示如下。

適用元件	顯示	單位	規格
空壓元件	遵循新JIS標準之表示	C、b	ISO 6358：1989「空壓-壓縮性流體用元件-流量特性試驗方法」JIS B 8390：2000（ISO 6358 翻譯）
	傳統表示	S	JIS B 8373：1993「空壓用2口電磁閥」 JIS B 8374：1993「空壓用3口電磁閥」 JIS B 8375：1993「空壓用4、5口電磁閥」 JIS B 8379：1995「空壓消音器」
		Cv	ANSI(NFPA)T3. 21. 3：1990

2. 解說

電磁閥的流量特性，過去係標示有效剖面積 **S**，經過JIS修訂後（**JIS B 8390：2000**），改標示音速傳導率 **C** 與臨界壓力比 **b**。

- **音速傳導率 C：** 在阻流狀態下，通過元件的重量流量除以上限絕對壓力及標準狀態密度乘積後所得到之數值。（sonic conductance） $S \approx 5.0C$ （利用C，即可達到與原來相同的大小。）
- **臨界壓力比b：** 當數值小於b時，形成阻流之壓力比（下游壓力/上游壓力）（critical pressure ratio）
- **有效剖面積 S (mm²)：** 將安裝在儲氣桶的裝置從阻流狀態下移除，接著再根據氣桶內的壓力變化，計算出摩擦及無縮流的理想剖面積值。

※阻流：當上游壓力高於下游壓力時，元件的某部分速度產生相當於音速的流速。氣體的重量流量與上游壓力呈一定比例，但不受下游壓力影響。（Choked flow）

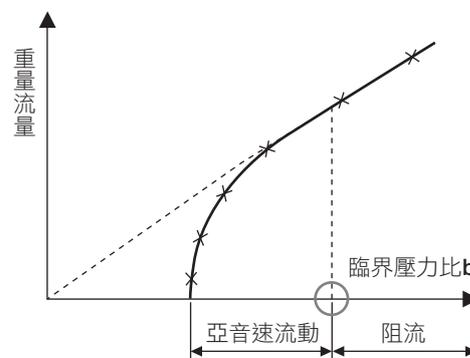


圖1 上游壓力所對應之重量流量特性

流量計算公式

以實用單位計算如下：

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} \leq b \text{ 時，阻流}$$

$$Q = 600 \times C \times (P_1+0.1) \sqrt{\frac{293}{273+t}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} > b \text{ 時，亞音速流動}$$

$$Q = 600 \times C \times (P_1+0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} - b}{1-b} \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273+t}} \dots\dots\dots (2)$$

- Q：** 空氣流量 [dm³/min (ANR)]、SI單位的dm³（立方公分）以 Q （公升）呈現亦可。1dm³=1ℓ
- C：** 音速傳導率 [dm³/(s·bar)]
- b：** 臨界壓力比 [-]
- P₁：** 上游壓力 [MPa]
- P₂：** 下游壓力 [MPa]
- t：** 溫度 [°C]

利用有效剖面積S來計算時，請將上述公式中C=S/5所求出的C值代入公式中。
若要計算亞音速流動，只要將b=0.5代入（2）式即可。



關於防護結構

● 保護結構

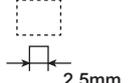
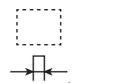
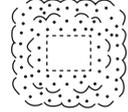
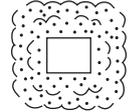
■ IEC (International Electrotechnical Commission : 國際電工委員會) 規格 (IEC60529)

■ JIS C 0920 : 2003

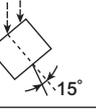
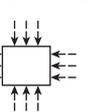
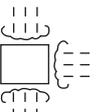
IP - □ □

國際防護符號 (International Protection)

第一個標示數字 (對固體外來物的保護等級)

第一個標示數字	防護程度	
0	無防護	無防護
1		直徑50mm以上的固體無法侵入內部。
2		直徑12.5mm以上的固體無法侵入內部。
3		直徑2.5mm以上的固體無法侵入內部。
4		直徑1.0mm以上的固體無法侵入內部。
5	防塵型 	雖不能完全防止灰塵進入，但侵入的灰塵量並不會影響元件正常工作及安全。
6	耐塵型 	塵埃無法侵入內部。

第二個標示數字 (對於水滲入的保護等級)

第一個標示數字	防護程度	
0	無防護	
1	對於垂直落下水滴的防護 	垂直落下水滴不會造成損壞。
2	傾斜15度以內時，可防護垂直落下的水滴 	與垂直軸傾斜15度以內之垂直落下水滴不會造成損壞。
3	對於灑水的防護 	來自垂直軸兩端，以60度以內的灑水不會造成損壞。
4	對於潑濺水的防護 	來自任何方向的潑水皆不會造成損壞。
5	對於噴水的防護 	自任何方向噴射水皆不會造成損壞。
6	對於強壓噴射水柱的防護 	自任何方向以強力水柱噴射也不會造成損壞。
7	浸入水中的防護 	在既定的條件下即使浸入水中，水也不會滲入內部。
8	對於長時間浸入水中的防護 	即使持續浸入水中，也不會造成損壞。