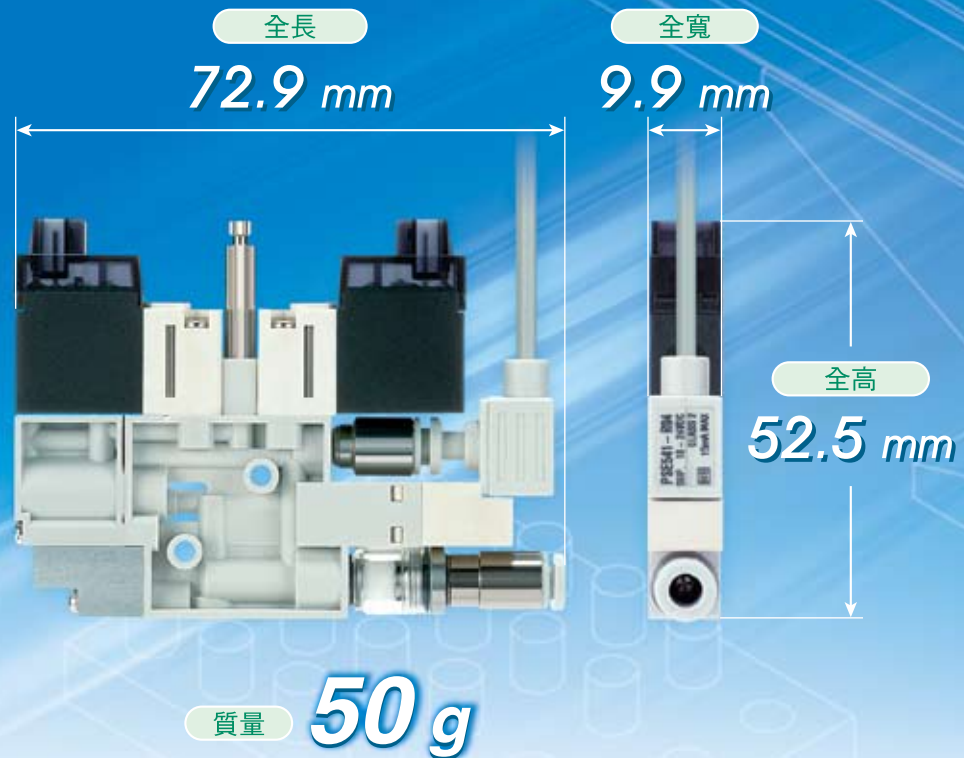


# 小型真空產生器

## ZA 系列



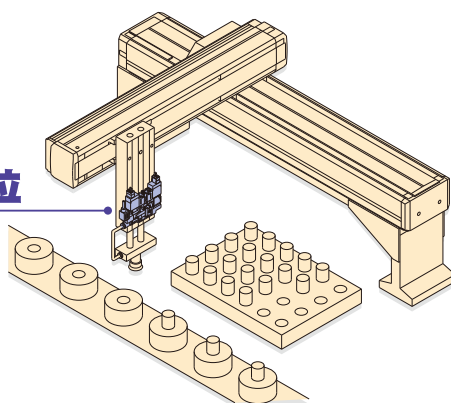
反應時間

**40ms**

達到-60 kPa的反應時間  
噴嘴直徑：φ0.7  
配管：φ4/φ2.5 x 100 mm

### 可設置可動部位

藉由縮短到吸盤的配管長  
達到提升反應性的效果



■破壞閥

● N.C.

■供給閥

● N.C.

● 封閉

■可選擇  
壓力檢知器

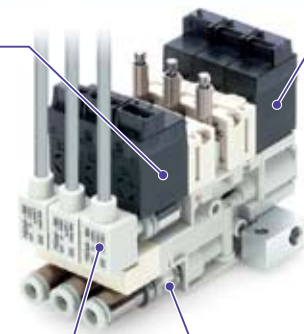
可選擇兩種壓力範圍

● 0 到-101 kPa

● -100 到100 kPa

■吸濾器

● 過濾度：30μm



# 真空機器的選定方法

利用真空產生器、真空泵浦來吸附工作物時，依配管條件或工作物種類不同，吸附時的吸附(排氣)反應時間與真空壓力會有所差異。選定適當的真空機器可達到活用高效率真空系統的效果。

## 真空機器的選定方法

### 選定程序

#### 1. 吸盤的選定

- 1-Ⓐ 理論舉力的計算
- 1-Ⓑ 吸盤直徑的計算方法

#### 2. 真空產生器、真空切換閥的選定

- 2-Ⓐ 吸附反應時間的計算方法
- 2-Ⓑ 吸附工作物時的漏氣量
- 2-Ⓒ 真空產生器、真空供給閥的尺寸(有漏氣時)
- 2-Ⓓ 真空產生器、真空供給閥的尺寸(無漏氣時)

### 選定程序 1 吸盤的選定

吸盤直徑是根據吸盤的舉力計算來求得。  
請以計算值作為參考值，必要時請實施吸附試驗來確認。  
計算舉力時請考量工作物重量及移動時(舉起、停止、旋轉等)的加速度力量，以保留足夠的裕度。  
另外，在決定吸盤數量、配置時，也請保留裕度。

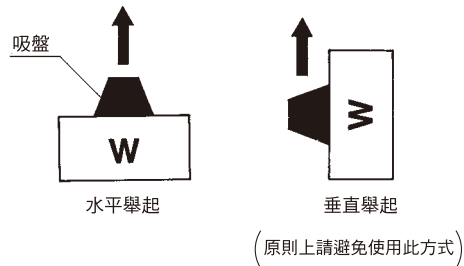
#### 1-Ⓐ 理論舉力的計算

吸盤的理論舉力可根據計算公式與表①的理論舉力表來求得。

根據計算公式的求得方法

$$W = P \times S \times 0.1 \times \frac{1}{t}$$

- W：舉力(N)
  - P：真空壓力(kPa)
  - S：吸盤面積(cm<sup>2</sup>)
  - t：安全率
- 水平舉起：4以上  
垂直舉起：8以上



根據理論舉力表的求得方法

根據吸盤直徑、真空壓力來求出不含安全率的理論舉力。  
接著將理論舉力除以安全率 t 求出舉力。

$$\text{舉力} = \text{理論舉力} \div t$$

①理論舉力表 (理論舉力 = P×S×0.1)

單位: N

吸盤尺寸 (mm)	2×4	3.5×7	4×10	ø2	ø4	ø6	ø8	ø10	ø13	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40	ø50	
吸盤面積 (cm <sup>2</sup> )	0.07	0.21	0.36	0.031	0.126	0.283	0.503	0.785	1.33	2.01	3.14	4.91	8.04	12.6	19.6	
真空壓力 (kPa)	-85	0.60	1.78	3.06	0.264	1.07	2.41	4.28	6.67	11.3	17.1	26.7	41.7	68.3	107	167
	-80	0.56	1.68	2.88	0.248	1.01	2.26	4.02	6.28	10.6	16.1	25.1	39.3	64.3	101	157
	-75	0.53	1.57	2.70	0.233	0.945	2.12	3.77	5.89	9.98	15.1	23.6	36.8	60.3	94.5	147
	-70	0.49	1.47	2.52	0.217	0.882	1.98	3.52	5.50	9.31	14.1	22.0	34.4	56.3	88.2	137
	-65	0.46	1.36	2.34	0.202	0.819	1.84	3.27	5.10	8.65	13.1	20.4	31.9	52.3	81.9	127
	-60	0.42	1.26	2.16	0.186	0.756	1.70	3.02	4.71	7.98	12.1	18.8	29.5	48.2	75.6	118
	-55	0.39	1.15	1.98	0.171	0.693	1.56	2.77	4.32	7.32	11.1	17.3	27.0	44.2	69.3	108
	-50	0.35	1.05	1.80	0.155	0.630	1.42	2.52	3.93	6.65	10.1	15.7	24.6	40.2	63.0	98.0
	-45	0.32	0.94	1.62	0.140	0.567	1.27	2.26	3.53	5.99	9.05	14.1	22.1	36.2	56.7	88.2
-40	0.28	0.84	1.44	0.124	0.504	1.13	2.01	3.14	5.32	8.04	12.6	19.6	32.2	50.4	78.4	

## 選擇步驟 1 吸盤的選定

### 1-① 吸盤直徑的計算方法

有關根據工作物的舉起方法(水平、垂直)並考量安全率的吸盤直徑計算方法，請利用計算公式與選定圖表(下圖表①、②)來選定。

#### 根據計算公式的求得方法

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{P} \times \frac{W}{n} \times t \times 1000}$$

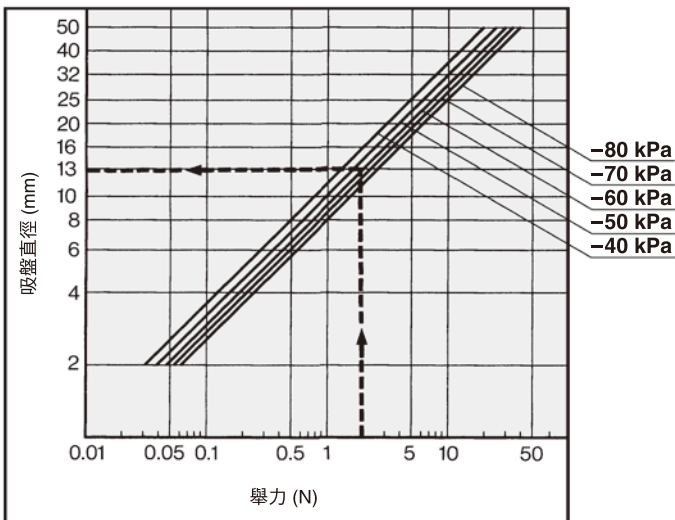
D：吸盤直徑(mm)  
n：工作物所需吸盤數量  
W：舉力(N)

P：真空壓力(kPa)  
t：安全率  
水平舉起：4 以上  
垂直舉起：8 以上

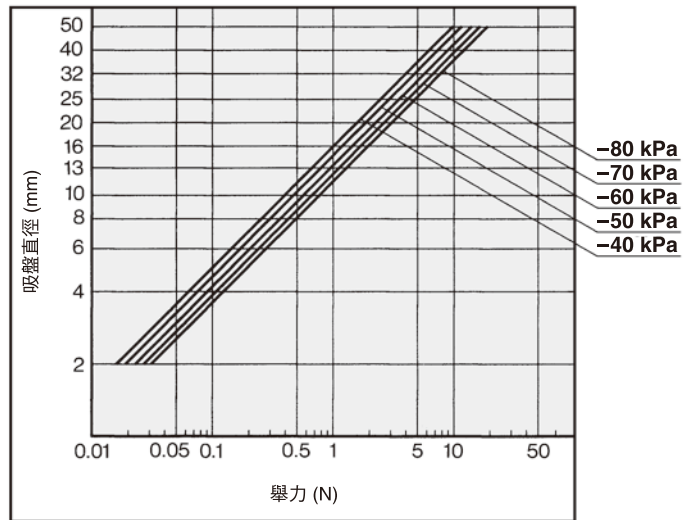
#### 根據選定圖表的求得方法

可藉由設定工作物重量、吸盤使用數量、吸附工作物時的真空壓力，根據選定圖表①、②來求出水平舉起時與垂直舉起時所需的吸盤直徑。

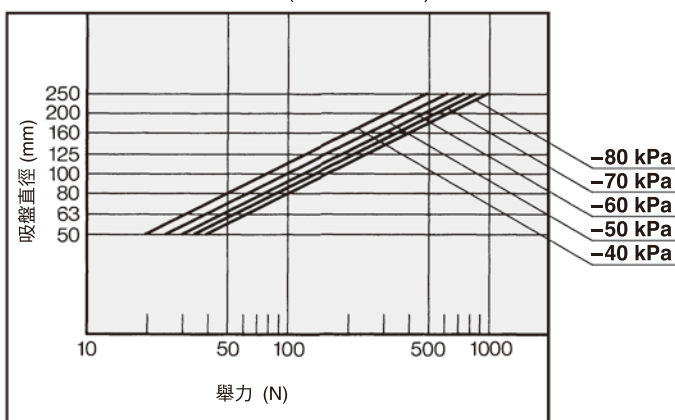
選定圖表①-1 各舉力之吸盤直徑選定圖表  
水平舉起 (ø2 to ø50)



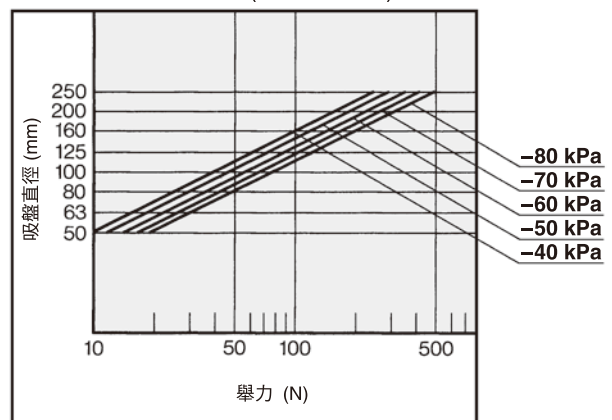
選定圖表②-1 各舉力之吸盤直徑選定圖表  
垂直舉起 (ø2 to ø50)



選定圖表①-2 各舉力之吸盤直徑選定圖表  
水平舉起 (ø50 to ø250)



選定圖表②-2 各舉力之吸盤直徑選定圖表  
垂直舉起 (ø50 to ø250)



#### 看圖法

例：工作物質量 1kg(舉力：9.8N)  
：條件/吸盤數量：5個  
真空壓力 -60 kPa  
水平舉起

#### 〈選定程序〉

由左列條件可得知1個吸盤的平均舉力：9.8N÷5個=2N，並且為水平舉起，從選定圖表①-1中2N舉力與-60kPa的交點向左方延長至縱軸，即可選定縱軸連接位置所示以上的吸盤。因此，本例是選定吸盤直徑為φ13mm以上的吸盤。

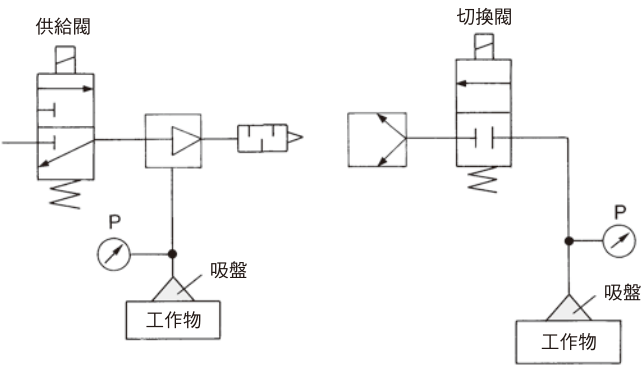
# 真空機器的選定方法

## 選定方法 2 真空產生器、真空切換閥的選定

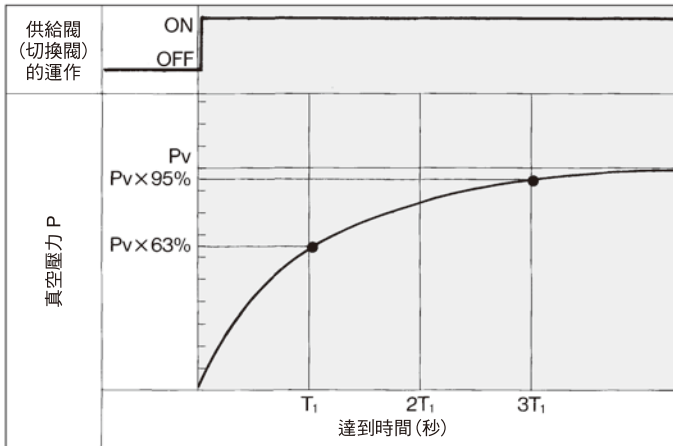
### 2-① 吸附反應時間的計算方法

以吸盤來吸附並輸送工作物時，可計算出吸附反應時間(供給閥(真空切換閥)開啟後，吸盤內的真空壓力達到具吸附能力之真空壓力所需的時間)的參考值。吸附反應時間的參考值可根據計算公式與選定圖表③、④來求得。

#### 真空系統回路



#### 供給閥(切換閥)開啟後的真空壓力與反應時間



Pv：最終真空壓力

T<sub>1</sub>：達到63%的最終真空壓力Pv時的時間

T<sub>2</sub>：達到95%的最終真空壓力Pv時的時間

#### 根據計算公式的求得方法

吸附反應時間 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 可根據下列公式求得。

$$\text{吸附反應時間 } T_1 = \frac{V \times 60}{Q}$$

$$\text{吸附反應時間 } T_2 = 3 \times T_1$$

配管容積

$$V = \frac{3.14}{4} D^2 \times L \times \frac{1}{1000} (\ell)$$

T<sub>1</sub>：達到63%的最終真空壓力Pv時的時間(sec)

T<sub>2</sub>：達到95%的最終真空壓力Pv時的時間(sec)

Q<sub>1</sub>：平均吸入流量 ℓ/min (ANR)

- 平均吸入流量的計算方法
- 使用真空產生器時  
 $Q_1 = (1/2 \sim 1/3) \times \text{真空產生器最大的吸入流量 } \ell/\text{min (ANR)}$
  - 使用真空泵浦時  
 $Q_1 = (1/2 \sim 1/3) \times 11.1 \times \text{x 切換閥有效剖面積 (mm}^2\text{)}$

D：配管內徑 (mm)

L：從真空產生器及切換閥到吸盤的長度 (m)

V：從真空產生器及切換閥到吸盤的配管容積 (ℓ)

Q<sub>2</sub>：從真空產生器及切換閥到吸盤的配管系統最大流量

Q<sub>2</sub> = S x 11.1 ℓ/min (ANR)

Q：Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub> 其中一個較少的流量 ℓ/min (ANR)

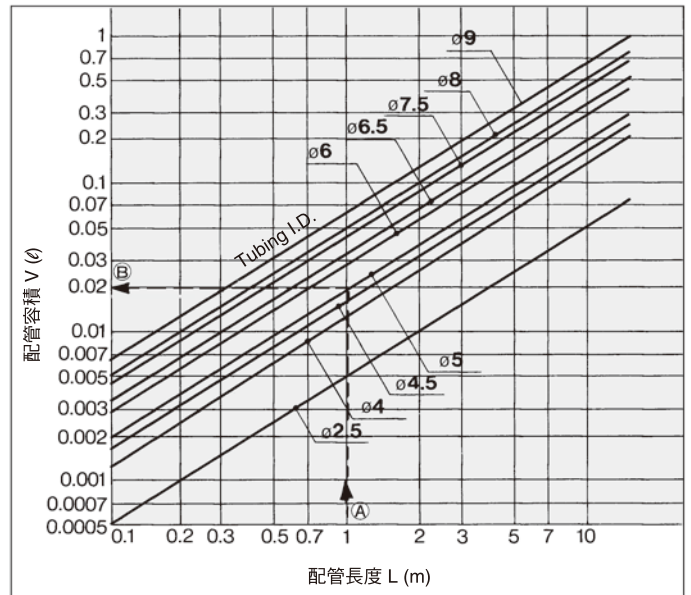
S：配管有效剖面積 (mm<sup>2</sup>)

#### 根據選定圖表的求得方法

##### ① 計算配管容積

從真空產生器及真空泵浦端的切換閥到吸盤的配管容積可根據選定圖表③來求得。

##### 選定圖表③ 各配管內徑的配管容積



(看圖法)

例：計算配管內徑φ5 mm、配管長度1m的配管容積。

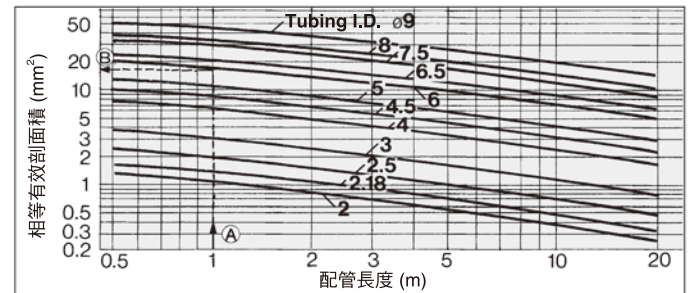
##### 選定程序

從橫軸配管長度1m與配管內徑φ5 mm的直線交點向左方延長至縱軸，即可求出配管容積=0.02 ℓ。

配管容積=0.02 ℓ

##### ② 計算配管有效剖面積

根據下圖求出各配管長度的有效剖面積



(看圖法)

例：配管尺寸為φ8/φ6、1 m時

##### 選定程序

從橫軸的配管長度1 m與配管內徑φ6 mm的直線交點向左方延長至縱軸，即可求出相等有效剖面積=18 mm<sup>2</sup>。

相等有效剖面積=18 mm<sup>2</sup>

## 選定方法 2 真空產生器、真空切換閥的選定

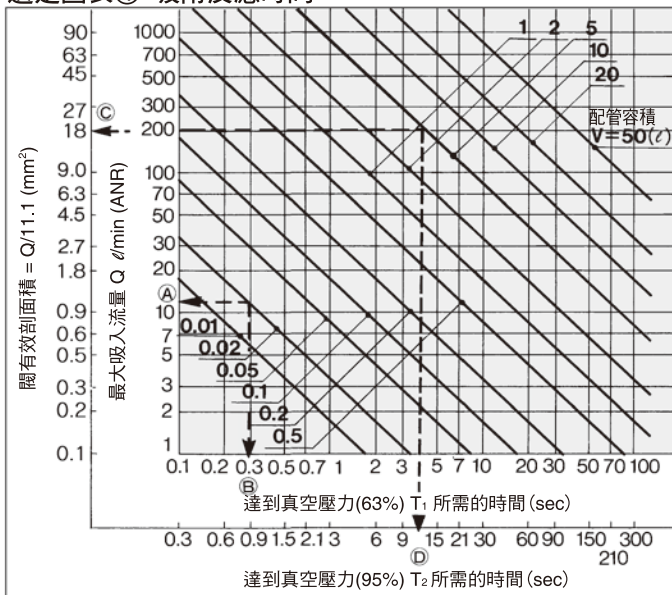
### 2-① 吸附反應時間的計算方法

根據選定圖表的求得方法

#### ③ 求得吸附的反應時間

經可根據選定圖表④來求出開啟用來控制真空產生器(真空泵浦)的供給閥(切換閥)後，達到所需真空壓力的吸附反應時間 $T_1$ 、 $T_2$ 。

選定圖表④ 吸附反應時間



※根據吸附反應時間可反之求出真空產生器尺寸或真空泵浦系統的切換閥尺寸。

#### 〈看圖法〉

例1：求出使用ZH07□S最大吸入流量12 ℓ/min (ANR)的真空產生器時，排氣至配管容積0.02ℓ的配管系統內壓力達到最終真空壓力的63% ( $T_1$ )時的吸附反應時間。

#### 選定程序

從真空產生器的最大吸入流量12 ℓ/min (ANR)與配管容積0.02ℓ 的交點，可求出達到最高真空壓力的63%時的吸附反應時間 $T_1$ 。(選定圖表④A→B的程序)  $T_1 \approx 0.3$  秒。

例2：求出使用有效剖面積為18 mm<sup>2</sup>的閥時，排氣至5 ℓ 的氣筒內壓力達到最終真空壓力的95%( $T_2$ )時的排氣反應時間。

#### 選定程序

從閥有效剖面積18 mm<sup>2</sup>與配管容積5ℓ 的交點，可求出達到最高真空壓力的95%時的排氣反應時間( $T_2$ )。(選定圖表④C→D的程序)  $T_2 \approx 12$  秒。

### 2-② 吸附工作物時的漏氣量

計算漏氣量

依工作物的種類不同，即使吸盤吸附著工作物，仍會有吸入大氣而使吸盤內的真空壓力降低，導致無法得到所需壓力的情形發生。針對上述情形，必須考量工作物的漏氣量來選定真空產生器、真空切換閥的尺寸。

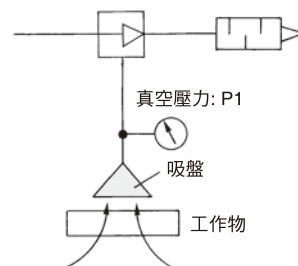


已知工作物有效剖面積時的漏氣量計算方法

漏氣量  $QL = 11.1 \times SL$   
 $QL$ ：漏氣量 ℓ/min (ANR)  
 $SL$ ：工作物與吸盤間的空隙，以及工作物開口部的有效剖面積(mm<sup>2</sup>)

根據吸附測試的漏氣量計算方法

如下圖般使用真空產生器、吸盤、真空錶並以真空產生器吸附工作物。讀取此時的真空壓力 $P_1$ ，並根據所使用的真空產生器流量特性圖求出吸入流量，此流量即為工作物的漏氣量。



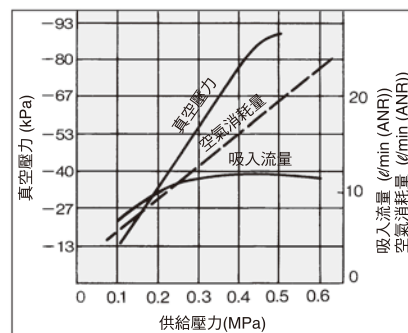
例題：在供給壓力為0.45 MPa時，使用真空產生器(ZH07□S)吸附有漏氣現象的工作物時，真空錶的壓力顯示為-53 kPa。請求出此時工作物的漏氣量。

#### 選定程序

根據ZH07DS的流量特性圖來計算-53 kPa時的吸入流量，即可求出5 ℓ/min (ANR)的數值。(A→B→C) 漏氣量 $\approx$ 吸入流量(5 ℓ/min) (ANR)

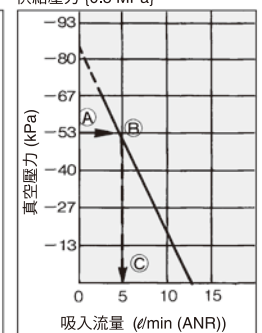
### ZH07BS/ZH07DS

排氣特性



流量特性

供給壓力 {0.5 MPa}



# 真空機器的選定方法

## 選定方法 2 真空產生器、真空切換閥的選定

### 2-C 真空產生器、真空切換閥的尺寸(有漏氣時)

當從工作物有漏氣時，必須將最大吸入流量加上漏氣量來計算所需真空產生器、真空切換閥的尺寸。

#### 根據計算公式的求得方法

①達到吸附反應時間所需的平均吸入流量

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1} + Q_L$$

$$T_2 = 3 \times T_1$$

Q：平均吸入流量 ℓ/min (ANR)

V：配管容積(ℓ)

T<sub>1</sub>：吸附後達到63%的穩定壓力Pv所需的時間(sec)

T<sub>2</sub>：吸附後達到95%的穩定壓力Pv所需的時間(sec)

Q<sub>L</sub>：吸附工作物時的漏氣量 ℓ/min (ANR)

②最大吸入流量

$$Q_{max} = (2-3) \times Q \text{ ℓ/min (ANR)}$$

#### 選定程序

- 使用真空產生器時  
選定最大吸入流量比上述Q<sub>max</sub>還要大的真空產生器。
- 使用直動切換閥時

$$\text{有效剖面積 } S = \frac{Q_{max}}{11.1} \text{ (mm}^2\text{)}$$

※請從相關機器(Best Pneumatics③P.980)中選定有效剖面積比上述有效剖面積S還要大的電磁閥。

#### 根據選定圖表的求得方法

①計算配管容積

使用選定圖表③(P.3)「各配管內徑的配管容積」並以相同於「吸附工作物時無漏氣」的方法來選定。

②計算最大吸入流量Q<sub>max</sub>

使用選定圖表④(P.4)「反應時間」並根據所設定的吸附反應時間(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>)與配管容積來計算不含漏氣量Q<sub>L</sub>的最大吸入流量Q。

$$\text{最大吸入流量} = Q + (3 \times Q_L)$$

Q：根據選定圖表④(P.4)所求得的最大吸入流量 ℓ/min (ANR)

Q<sub>L</sub>：根據漏氣量 ℓ/min (ANR) (P.4) ②-B 吸附工作物時有漏氣的情形

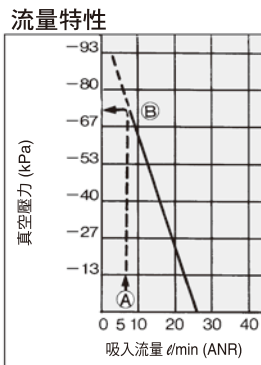
#### 選定程序

- 使用真空產生器時  
請選定最大吸入流量比上述Q<sub>max</sub>還要大的真空產生器。因為有漏氣量Q<sub>L</sub> ℓ/min (ANR)的存在，吸附後的真空壓力會比最高真空壓力還要低，因此在選定時請確認吸盤舉力。

例：使用ZH10□S時

(供給壓力 0.45 MPa)

漏氣量Q<sub>L</sub>為5ℓ/min(ANR)時，吸附後的真空壓力為-73 kPa。(A→B)



- 使用真空切換閥時

使用選定圖表④(P.4)，從最大吸入量Q<sub>max</sub>的點朝左側的閥有效剖面積S刻度線平行移動至相交點，根據此交點來求出真空切換閥的有效剖面積。

### 2-D 真空產生器、真空切換閥的尺寸(無漏氣時)

#### 根據計算公式的求得方法

①平均吸入流量

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1}$$

$$T_2 = 3 \times T_1$$

Q：平均吸入流量 ℓ/min (ANR)

V：配管容積

T<sub>1</sub>：吸附後達到63%的穩定壓力Pv所需的時間(sec)

T<sub>2</sub>：吸附後達到95%的穩定壓力Pv所需的時間(sec)

②最大吸入流量

$$Q_{max} = (2-3) \times Q \text{ ℓ/min (ANR)}$$

#### 選定程序

- 使用真空產生器時  
選定最大吸入流量比上述Q<sub>max</sub>還要大的真空產生器。
- 使用真空切換閥時

$$\text{有效剖面積 } S = \frac{Q_{max}}{11.1} \text{ (mm}^2\text{)}$$

※請從相關機器(Best Pneumatics③P.980)中選定有效剖面積比上述有效剖面積S還要大的電磁閥。

#### 根據選定圖表的求得方法

①計算配管容積

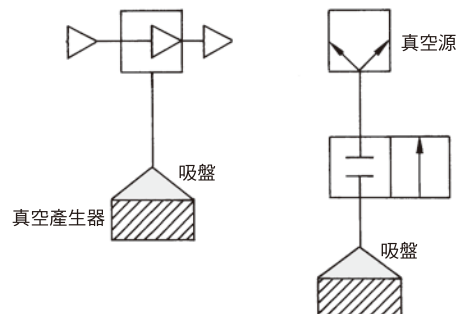
使用選定圖表③(P.3)「各配管內徑的配管容積」並以相同於「吸附工作物時無漏氣」的方法來選定。

②計算最大吸入流量Q<sub>max</sub>

使用選定圖表④(P.4)「反應時間」並根據所設定的吸附反應時間(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>)與配管容積來計算最大吸入流量Q。

#### 選定程序

- 使用真空產生器時  
選定最大吸入流量比上述Q<sub>max</sub>還要大的真空產生器。
- 使用真空切換閥時  
使用選定圖表④(P.4)，從最大吸入量Q<sub>max</sub>的點朝左側的閥有效剖面積S刻度線平行移動至相交點，根據此交點來求出真空切換閥的有效剖面積。



## ⚠ 注意

### 選定真空機器時的注意事項

為了因應發生停電的情形，請選定常開型或附有具自我保持功能的供給閥。

請選定具有足夠有效剖面積的真空切換閥，以避免吸盤與真空產生器之間的合成有效剖面積縮小。

請選定低真空規格的2・3通口閥作為破壞閥。  
此外，為了方便調節破壞流量，請使用針閥。

- 吸附輸送工作物時，建議以真空開關進行確認。
- 如為重物、危險物時，請一併使用計量器進行目測確認。
- 使用小口徑吸附噴嘴來吸附並輸送小型零件時，以ZSP1型最適用。
- 周圍的使用環境較差時，請於壓力開關前安裝過濾器(ZFA、ZFB與ZFC系列)。

為了保護切換閥並防止真空產生器阻塞，請使用吸濾器(ZFA、ZFB、與ZFC系列)。如在灰塵較多的環境下使用ZX、ZR、ZM及ZA系列時，請一併使用吸濾器。僅使用設備中的過濾器的話，阻塞現象會更早發生。

## ⚠ 注意

### 與真空回路匹配(matching)時的注意事項

真空產生器與吸盤數量	真空泵浦與吸盤數量
<p>以一個真空產生器搭配一個吸盤最為理想。</p>	<p>以一條真空線搭配一個吸盤最為理想。</p>
<p>在一個真空產生器連接數個吸盤的情形下，當其中一個工作物脫落時，真空壓會降低而其他工作物也會脫落，因此請採取以下措施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用針閥降低吸附、非吸附的變動壓。</li> <li>• 在各個吸盤設置真空切換閥，在發生吸附錯誤時可藉由切換動作來抑制對於其他吸盤的影響。</li> </ul>	<p>在一條真空線連接數個吸盤的情形下，請採取以下措施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用針閥降低吸附、非吸附的變動壓。</li> <li>• 放入氣筒與真空減壓閥(真空調壓閥)以穩定原壓。</li> <li>• 在各個吸盤設置真空切換閥，在吸附發生錯誤時可藉由切換動作來抑制對於其他吸盤的影響。</li> </ul>

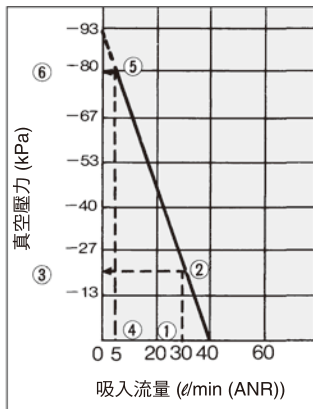
# 真空機器的選定方法

## 注意

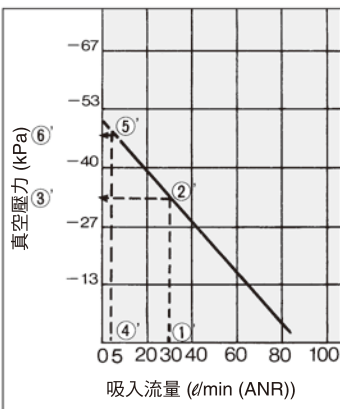
### 選定真空產生器時的注意事項

真空產生器的流量特性可分為高真空型(S型)與大流量型(L型)兩種。特別是在吸附有漏氣量的工作物時，必須注意真空壓力來選定。

高真空型  
流量特性/ZH13□S

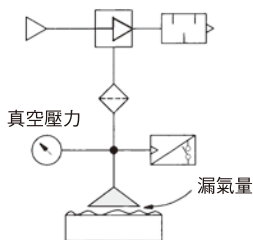


大流量型  
流量特性/ZH13□L



如上圖所示，真空壓力依漏氣量不同會有所差異。漏氣量為30ℓ/min(ANR)時，S型的真空壓為-20kPa(①→②→③)，L型的真空壓為-33kPa(①'→②'→③')。漏氣量為5ℓ/min(ANR)時，S型的真空壓力為-80kPa(④→⑤→⑥)，L型的真空壓為-47kPa(④'→⑤'→⑥')。漏氣量為30ℓ/min(ANR)時以L型、漏氣量為5ℓ/min(ANR)時以S型可得到較高真空壓力。因此，選定前請先確認高真空型(S型)、大流量型(L型)的流量特性後再選定最適用的類型。

### 選定真空產生器噴嘴孔徑時的注意事項



工作物與吸盤之間的漏氣量多，無法吸附完全時，或是想要縮短吸附輸送時間時，請從ZH、ZM、ZR、或ZL系列中選定真空產生器噴嘴孔徑較大的產品。

### 選定吸盤時的注意事項

(使用壓力設定低於吸附後達到穩定的壓力)根據使用壓力來決定吸盤直徑。吸附會漏氣的工作物時，由於吸附時的真空壓力會低於最高真空壓力，因此在選定時必須特別注意。

### 選定真空線機器時的注意事項

請搭配真空產生器/真空泵浦的最大吸入流量來決定吸濾器的容量、切換閥等有效剖面積。有效剖面積必須大於下列公式求出的數值。(以直列方式在真空線中連接機器時，請進行有效剖面積的合成。)

$$S = Q_{\max} / 11.1$$

S：有效剖面積 (mm<sup>2</sup>)  
Q<sub>max</sub>：最大吸入量 ℓ/min (ANR)

### 真空開關(ZS系列)、真空壓力錶(GZ系列)

吸附並輸送工作物時，請盡量使用真空開關進行確認(特別是重物、危險物時，請一併使用計量錶進行目測確認)。此外，在吸附電子零件、精密小型零件而吸附噴嘴為φ1左右時，依真空產生器、真空泵浦的能力而異，ON與OFF壓力差距會有變小的情形。針對這樣的情形，必須使用應差較小、精度較高的吸附確認開關ZSP1。相反地，對於吸力較大的真空產生器則無法檢測。請使用適當的壓力開關。另外，還必須使真空產生器、真空泵浦的壓力保持穩定。

### 吸濾器(ZFA、ZFB、ZFC系列)

- 針對真空端回路，為了保護切換閥並防止真空產生器產生阻塞，建議使用吸濾器。
- 如在灰塵較多的環境下使用ZM、ZX、ZR、ZA系列時，由於設備中的過濾器會使得阻塞現象更早發生，建議一併使用ZFA、ZFB、ZFC系列。

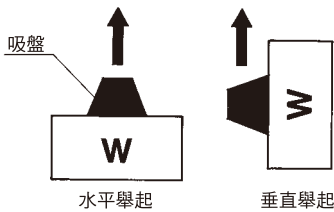
## 真空吸盤的使用方法

### 安全性

由於真空吸附輸送是吸附物體進行輸送，依條件不同會有掉落的可能性，因此必須以安全性為第一考量來進行所有設計。在操作上，必須充分考量，採用有足夠裕度的設計。

### 安裝方向

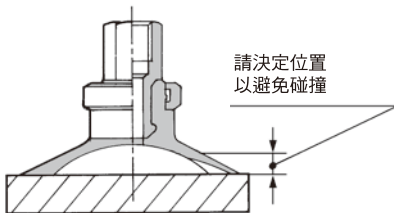
以保持水平為原則。請盡量避免傾斜或垂直。不得已必須傾斜或垂直時，請充分考量安全率。



### 對於吸盤的衝擊

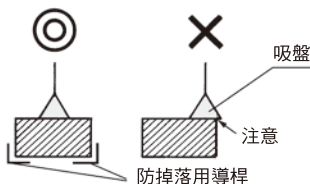
使吸盤吸附於工作物時，請勿施加衝擊或強力，以避免吸盤變形、龜裂或磨耗。工作物碰觸吸盤的位置必須在吸盤裙部變形範圍內，或只是輕碰肋部的程度。

特別是針對小口徑吸盤，必須有正確的定位計算。

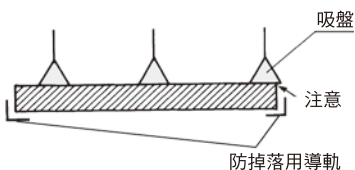


### 吸盤及工作物的平衡

請勿使吸盤的吸附面積大於工作物表面，這會導致真空漏氣使吸附變得不穩定。



使用多個吸盤搬送面積較大的板狀物時，必須均衡配置吸盤。特別是周邊部位容易脫落，請進行適當定位。



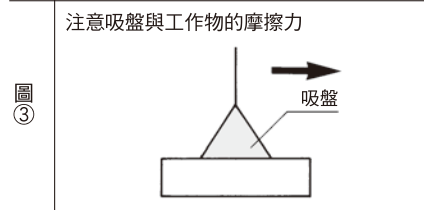
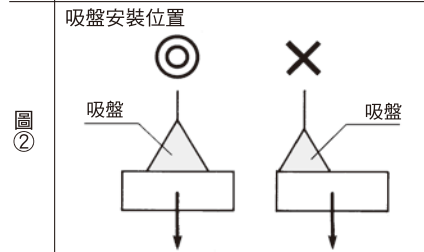
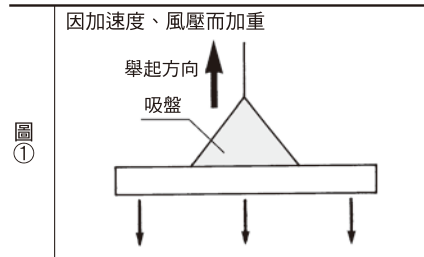
此外，必要時請設置防止工作物掉落的補助工具(例：防脫落導桿)。

### 舉力、力矩、水平力

欲朝上方舉起時，除了工作物的重量之外，還必須考量加速度、風壓衝擊等要素(參照圖①)。

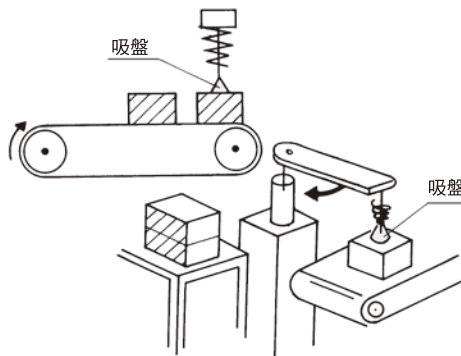
由於吸盤的力矩較弱，請確保安裝後不會使工作物產生力矩(參照圖②)。

在水平舉起並往橫向移動時，依加速度大小、吸盤與工作物之間的摩擦係數大小不同，工作物位置會產生偏差。橫向移動時請抑制在較低的加速度(參照圖③)。



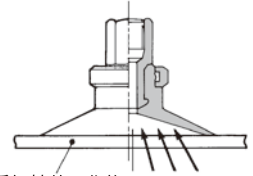
### 吸盤與工作物之間的距離無法保持一定時

因吸附高度不一的工作物而無法將吸盤與工作物加以定位時，請使用內藏彈簧型的具緩衝裝置吸盤。此類型吸盤可緩衝吸盤與工作物。如需加以定位時，請使用附止回轉的緩衝裝置。



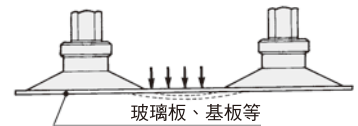
### 工作物具有透氣性或洞孔時

吸附多孔質工作物或紙張等具有透氣性的工作物時，必須選擇舉起工作物所需的小口徑吸盤。此外，由於漏氣量較多時會有吸附力降低的問題，因此必須採取如提升真空產生器、真空泵浦能力或增加配管路徑有效剖面積等措施。



### 為平板工作物時

欲舉起面積較大的玻璃板、基板等物時，會因為風壓而有強力施加，或因為衝擊而產生波動的問題。必須考量吸盤的配置和尺寸。



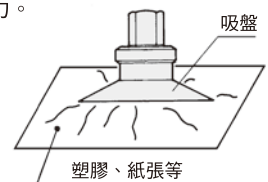
### 依工作物來選定吸盤形狀

請依工作物的形狀或材質不同來選定吸盤形狀，並使用適用的吸盤。

<b>扁平形</b> (工作物表面為平面且不會變形時)	
<b>扁平形帶肋部</b> (工作物容易變形時)	
<b>深形</b> (工作物表面為曲面形狀時)	
<b>伸縮形</b> (沒有安裝緩衝裝置的空間或工作物吸附表面傾斜時)	

### 軟質工作物的吸附

當吸附塑膠、紙張、薄板等軟質工作物時，工作物會因為真空壓力而變形或產生皺摺，因此必須使用小型吸盤或附肋部吸盤且要降低真空壓力。



# 真空機器的選定方法

## 真空吸盤／搬送工作物範例

### 材質類別

材質	用途
NBR	紙箱、夾板、鐵板、其他一般工作物
矽膠	半導體、模具成形取出、薄型工作物、食品相關用途
聚氨酯橡膠	紙箱、鐵板、夾板
氟素橡膠	藥品性工作物
導電性NBR	半導體的一般工作物(防靜電)
導電性矽膠	半導體(防靜電)

### 形狀類別

吸盤形狀	用途
扁平形 	工作物表面為平面且不會變形時
扁平形 附肋部 	工作物容易變形時及要確實執行工作物的脫離時
深形 	工作物表面為曲面形狀時
伸縮形吸盤 	沒有安裝緩衝裝置的空間或工作物吸附表面傾斜時
橢圓形吸盤 	吸附面較少或長形的工作物，並希望確實定位時
擺首型吸盤 	吸附面非水平的工作物
長行程 緩衝裝置 	工作物高度不一時，或對於工作物必須有緩衝時
大型吸盤 	重型工作物
導電性吸盤 	以防靜電為目的使用抵抗率較低的橡膠。防帶電用。

## 真空機器用語

用語	內容
(最大)吸入流量	真空產生器所吸入的空氣量。最大吸入流量是在真空通口沒有連接任何物品的狀態下所吸入的空氣流量。
最高真空壓力	真空產生器產生真空壓力的最大值。
空氣消耗量	真空產生器消耗的壓縮空氣量。
標準供給壓力	使用真空產生器時的最佳供給壓力。
排氣特性	使真空產生器的供給壓力產生變化時，真空壓力與吸入流量的關係。
流量特性	在真空產生器的標準供給壓力下，真空壓力與吸入流量的關係。
真空壓力開關	為了確認工作物吸附動作的壓力開關。
吸附確認開關	為了確認工作物吸附動作的氣壓橋型開關。在吸附吸盤、噴嘴極小時使用。
(空氣)供給閥	輸送壓縮空氣給真空產生器的閥。
(真空)破壞閥	以解除吸附吸盤等真空狀態為目的，而輸送正壓或大氣的閥。
流量調整閥	破壞真空時，用來調整空氣供給量的閥。
破壞壓力	破壞真空時的壓力。
引導壓力	操作真空產生器閥的壓力。
外部破壞	破壞真空時從外部輸送空氣，而非從真空產生器設備。
真空通口	產生真空的通口。
排氣通口	將真空產生器所使用的空氣及真空通口所吸入的空氣排出的通口。
供給通口	供給空氣給真空產生器使用的通口。
背壓	排氣通口內部的壓力。
漏氣	空氣從工作物與吸盤、接頭與配管之間流入真空通路端的現象。發生漏氣時，真空壓力會降低。
反應速度	開啟供給閥或切換閥後，直到壓力開關ON為止的時間、亦可說為吸附時間。
平均吸入流量	在計算反應速度時會使用平均吸入流量，這是指真空產生器或真空泵浦的吸入流量，為最大吸入流量的1/2~1/3。
導電性吸盤	以防靜電為目的，電氣抵抗較低的吸盤。
真空壓力	真空壓力是指低於大氣壓的壓力。其壓力以大氣壓為基準時是以-kPa(G)來表示，以絕對壓力為基準時是以kPa(abs)來表示。一般來說，真空產生器等真空機器是以-kPa來表示。
真空產生器	真空產生器是利用高速噴射方式，將壓縮空氣從噴嘴噴出，並利用吸引噴嘴附近的空氣來降低壓力進而產生真空的設備。
吸濾器	吸濾器是設置在真空通路中，以防止塵埃侵入真空產生器、真空泵浦或周邊機器為目的之真空專用過濾器。

## 真空吸盤的實效直徑

吸附時的實效直徑如下表。

真空吸盤真空吸附後的真空區域直徑(真空壓力：-84 kPa)

(mm)

型號	形狀 材質 公稱直徑	扁平形 U		扁平形附肋部 C		伸縮形 B		深形 D		高負荷 H		高負荷伸縮形 HB	
		NBR	矽膠	NBR	矽膠	NBR	矽膠	NBR	矽膠	NBR	矽膠	NBR	矽膠
ZP2004□□	2004	2 x 4	2 x 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZP3507□□	3507	3.5 x 7	3.5 x 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZP4010□□	4010	4 x 10	4 x 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZP02□□	2	ø2	ø2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZP04□□	4	ø4	ø4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ZP06□□	6	ø5	ø4	—	—	ø5	ø5	—	—	—	—	—	—
ZP08□□	8	ø7	ø7	—	—	ø7	ø5	—	—	—	—	—	—
ZP10□□	10	ø10	ø9	ø10	ø9	ø8	ø7	ø10	ø10	—	—	—	—
ZP13□□	13	ø11	ø11	ø11	ø11	ø8	ø9	—	—	—	—	—	—
ZP16□□	16	ø10	ø9	ø13	ø13	ø10	ø9	ø14	ø12	—	—	—	—
ZP20□□	20	ø14	ø12	ø15	ø14	ø13	ø13	—	—	—	—	—	—
ZP25□□	25	ø14	ø13	ø18	ø17	ø15	ø15	ø19	ø16	—	—	—	—
ZP32□□	32	ø13	ø11	ø21	ø20	ø20	ø19	—	—	—	—	—	—
ZP40□□	40	ø20	ø17	ø26	ø24	ø26	ø25	ø24	ø24	ø33	ø32	ø29	ø27
ZP50□□	50	ø18	ø17	ø33	ø30	ø35	ø33	—	—	ø42	ø42	ø39	ø36
ZP63□□	63	—	—	—	—	—	—	—	—	ø49	ø49	ø46	ø45
ZP80□□	80	—	—	—	—	—	—	—	—	ø60	ø60	ø57	ø56
ZP100□□	100	—	—	—	—	—	—	—	—	ø78	ø78	ø69	ø71
ZP125□□	125	—	—	—	—	—	—	—	—	ø102	ø101	ø92	ø91

## 使用真空機器時的提案

為了讓您有效使用真空產生器、真空泵浦系統，請仔細確認下列項目。  
具代表性動作模式的時間圖如下列的圖1所示。  
依條件不同，可達到反應性提升的效果。

### 1. 產生真空的時間

如果從吸附吸盤下降並接觸到工作物後才產生真空的話，閥的開關時間也會算入產生真空的時間。此外，由於用來檢測吸附吸盤下降的確認開關的動作時間不一，因此會有產生真空的時間延遲的可能性。  
為了解決這樣的問題，建議不要從吸附吸盤下降後才產生真空，而是建議在吸附吸盤下降前即事先產生真空狀態，再接近並吸附工作物的方法。  
工作物極輕時會有位置偏移的問題，請先確認後再採用此方法。

### 2. 吸附確認

採用吸附工作物後再使吸附吸盤升起的使用方法時，請利用真空開關來確認已測出吸附確認信號後，再進行吸附吸盤的升起動作。如果是以計時器計算時間來進行吸附吸盤的升起動作，會有工作物殘留的情形發生。  
使用一般的PICK AND PLACE時，由於每個動作的吸附吸盤或工作物位置會產生變化，因此吸附所需的時間也會有微妙的變化。至於吸附後的動作，請設定順序以真空開關確認吸附完成後才移至下一個動作。

### 3. 供給壓力

使用真空產生器時，請使用最能發揮真空產生器特性的標準供給壓力。  
如使用標準供給壓力時，由於最高真空壓力、最大吸入流量均可獲得最有效值，因此可得到提升吸附反應時間的效果。此外，就節省能源的觀點而言，這也是理想的使用方法。

### 4. 真空壓力開關的設定壓力

有關真空壓力開關的壓力設定值，請算出舉起工作物所需的真空壓力，再設定適當的數值。  
如設定超過所需的壓力時，會有工作物被吸附的狀態下無法確認吸附動作，導致系統認為吸附錯誤的情形發生。  
此外，針對真空壓力開關的設定值，本公司建議將可吸附工作物的範圍設定在極小數值。藉由降低真空壓力開關的設定值，可縮短工作物升起所需的時間。雖然必須充分考量工作物移動時的加速度或振動，但建議盡量將真空壓力開關的設定值設定在較小的數值。  
另外，真空壓力開關是用來檢測無法吸附的動作，因此設定在可辨別是否吸附的壓力極為重要。

### 5. 附加真空機器的設備

針對附加真空機器的設備(搬運設備、晶片貼片機等)，請事先進行充分的除錯驗證。在設備實用化之前，請先進行充分的動作確認、壽命測試後，再行判斷是否可實用化。

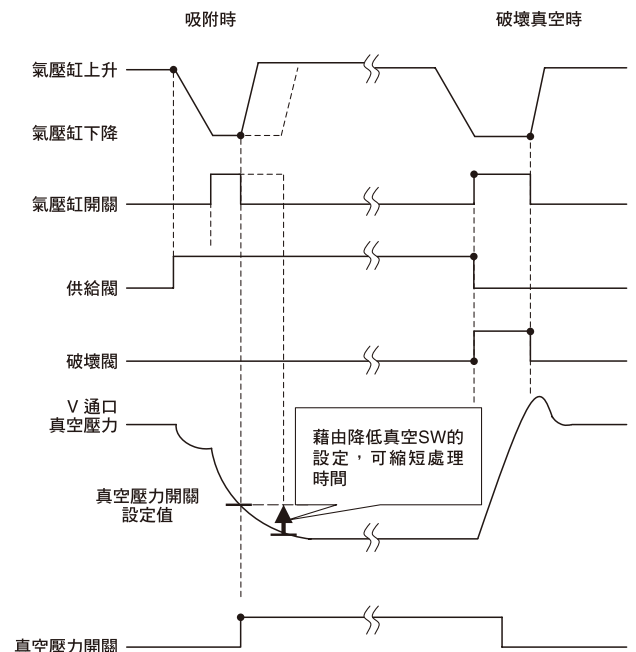
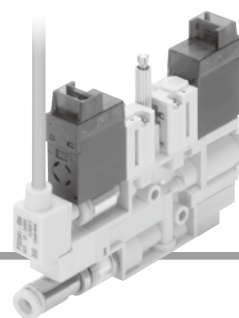


圖1. 時間圖(範例)

# 小型真空單元 ZA 系列



## 型式標示方法

### 真空產生器單元

ZA1071-K1-5L-P1-01

● 噴嘴公稱直徑

05	ø0.5
07	ø0.7

● 電磁閥組合 (參照表1)

記號	供給閥	破壞閥
K1	常閉型	常閉型
J1	常閉型	無
Q1	門式+COM	常閉型
Q2	門式+COM	無
N1	門式-COM	常閉型
N2	門式-COM	無

● 功能 (參照表1)

無記號	標準型 (DC是1W) 註)
Y	DC低瓦數型 (0.5W) 註)

註) 以連座使用DC1W、及AC200、220V時，請避免超過三天以上的連續通電。

● 電源電壓 (參照表1)

1	AC100 V (50/60 Hz)
2	AC200 V (50/60 Hz)
3	AC110 V (50/60 Hz)
4	AC220 V (50/60 Hz)
5	DC24 V
6	DC12 V

● 接線取出方法

L	L形插座接線座、接線長度0.3m 附燈、突波電壓保護回路	
LO	L形插座接線座、無連線座 附燈、突波電壓保護回路	
M	M形插座接線座、接線長度0.3m 附燈、突波電壓保護回路	
MO	M形插座接線座、無連線座 附燈、突波電壓保護回路	
G	橡膠線環、接線長度0.3m (無法搭配門式、AC型)	

● 真空 (V) 通口

記號	適用配管外徑	零件型號
1	ø3.2 (直線形)	KJS23-M5
2	ø4 (直線形)	KJS04-M5
4	ø3.2 (肘形)	KJL23-M5
5	ø4 (肘形)	KJL04-M5

● 供給用 (P) 通口

記號	適用配管外徑	零件型號
0	無接頭 (M3 x 0.5)	-
2	ø4 (直線形)	KJS04-M3
5	ø4 (肘形)	KJL04-M3
M	無供給接合器 註) (連座用)	參照構造圖 (P.14)

註) 供給接合器 (M) 附有O型環及正負圓頭小螺絲M2 x 12。

● 壓力檢知器規格

記號	額定壓力範圍與精度	零件型號
P1	附壓力檢知器 (0~101kPa, 精度±2%F.S.)	PSE541
P1A	附壓力檢知器 (0~101kPa, 精度±1%F.S.)	PSE541A
P3	附壓力檢知器 (-100~100kPa, 精度±2%F.S.)	PSE543
P3A	附壓力檢知器 (-100~100kPa, 精度±1%F.S.)	PSE543A
B	無壓力檢知器 註)	KQ2P-04

註) 無壓力檢知器時，請塞住快速接頭的插孔。

● 吸濾器

無記號	無吸濾器
F	附吸濾器

● 手動型

無記號	附無鎖定按鈕
B	附鎖定

表1) 電磁閥組合/功能/電源電壓 組合表

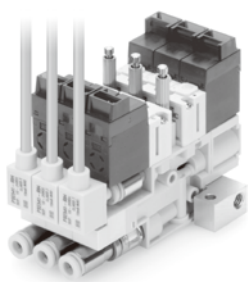
組合編號	電磁閥組合 記號	功能記號	適用電源電壓 (V)					
			1 AC 100	2 AC 200	3 AC 110	4 AC 220	5 DC 24	6 DC 12
①	K1	無記號	-	-	-	-	●	●
②	K1	Y	-	-	-	-	●	●
③	J1	無記號	●	●	●	●	●	●
④	J1	Y	-	-	-	-	●	●
⑤	Q1	無記號	-	-	-	-	●	●
⑥	Q2	無記號	●	●	●	●	●	●
⑦	N1	無記號	-	-	-	-	●	●
⑧	N2	無記號	●	●	●	●	●	●

※請勿使用上表①~⑧以外的組合。

型式標示方法

連座

ZZA1 08 — 3 P



連數

01	1 連
02	2 連
⋮	⋮
08	8 連

● 右側供給用 (P) 通口  
(從真空 (V) 通口端來看)

記號	適用配管外徑	零件型號
0	無接頭 (M5 x 0.8)	—
2	ø4 (直線形)	KJS04-M5
3	ø6 (直線形)	KJS06-M5
5	ø4 (肘形)	KJL04-M5
6	ø6 (肘形)	KJL06-M5
P	附塞頭	M-5P

● 左側供給用 (P) 通口  
(從真空 (V) 通口端來看)

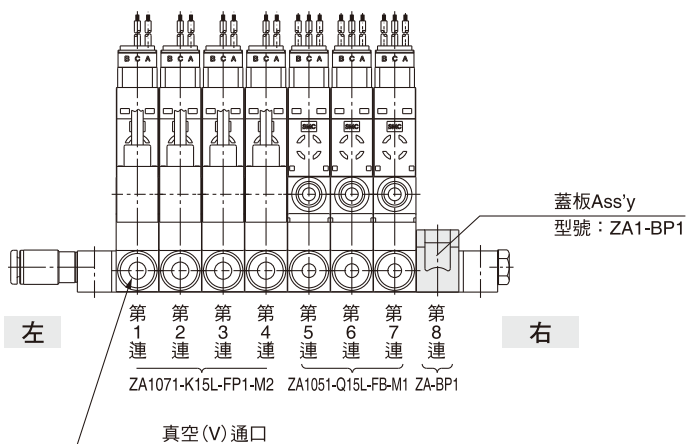
記號	適用配管外徑	零件型號
0	無接頭 (M5 x 0.8)	—
2	ø4 (直線形)	KJS04-M5
3	ø6 (直線形)	KJS06-M5
5	ø4 (肘形)	KJL04-M5
6	ø6 (肘形)	KJL06-M5
P	附塞頭	M-5P

連座型註記範例

- ZZA108-2P → 1 個
- ※ZA1071-K15L-FP1-M2 → 4 個 (第1~4連)
- ※ZA1051-Q15L-FB-M1 → 3 個 (第5~7連)
- ※ZA1-BP1 → 1 個 (第8連)

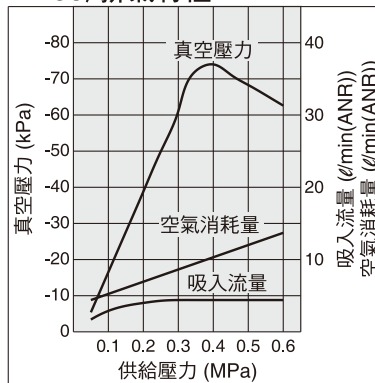
蓋板Ass'y

註) 面對真空通口從左側算起為第1連。

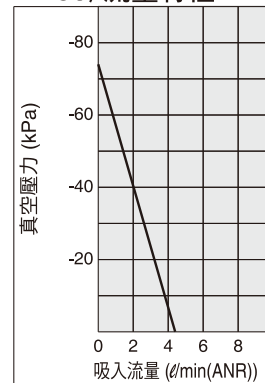


流量特性、排氣特性

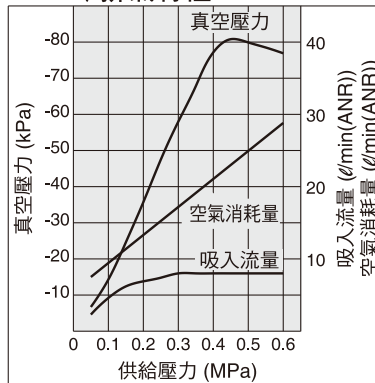
ZA05/排氣特性



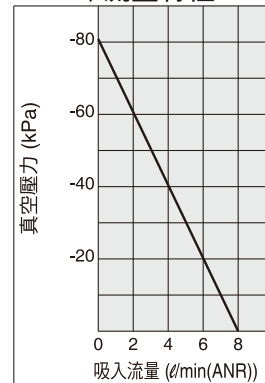
ZA05/流量特性



ZA07/排氣特性



ZA07/流量特性



## 規格

### 一般規格

最高使用壓力	0.50 MPa
最低使用壓力	0.20 MPa
使用溫度範圍	5 至50°C (不得凝結)
使用流體	空氣
耐振動 <sup>註)</sup>	30 m/s <sup>2</sup>

註) 以10~500~10Hz振幅1.5 mm或98 m/s<sup>2</sup> 的較小一方實施兩小時X,Y,Z方向的試驗後，未有誤動作。(原始值)

### 真空產生器部

噴嘴孔徑 mm	0.5	0.7
標準供給壓力 <sup>註)</sup>	0.40 MPa	0.45 MPa
最高真空壓力 <sup>註)</sup>	-74 kPa	-78 kPa
最大吸入流量 ℓ/min (ANR)	4	8
空氣消耗量 ℓ/min (ANR)	12	28

註) 最高真空壓力是指供給標準供給壓力時的真空壓力。  
供給壓力不同時，必須另行選定。

### 壓力檢知器

型式	PSE541	PSE541A	PSE543	PSE543A
額定壓力範圍	0 ~ -101 kPa		-100 ~ 100 kPa	
耐壓力	500 kPa			
適用流體	空氣、非腐蝕性氣體、不熱性氣體			
輸出電壓	DC1~5V (在額定電壓範圍內)			
輸出阻抗	約1Ω			
電源電壓	DC10~24V，漣波(P-P) 10%以下(附反連接保護)			
消耗電流	15mA以下			
精度	±2% F.S.以下 (但周圍溫度25°C時)	±1% F.S.以下 (但周圍溫度25°C時)	±2% F.S.以下 (但周圍溫度25°C時)	±1% F.S.以下 (但周圍溫度25°C時)
直線性	±0.4% F.S.以下			
往復精度	±0.2% F.S.以下 電源電壓造成輸出值的影響：±0.8% F.S.以下			
溫度特性	±2% F.S.以下(25°C基準)			
保護構造	IP40			
周圍濕度範圍	動作時、保存時：35~80%RH(但不得凝結)			
耐電壓	AC1000 V以上、50/60Hz、1分鐘、整體充電部及筐體之間			
絕緣抵抗	50 MΩ以上(以DC500 V高阻計量測)、整體充電部及筐體之間			

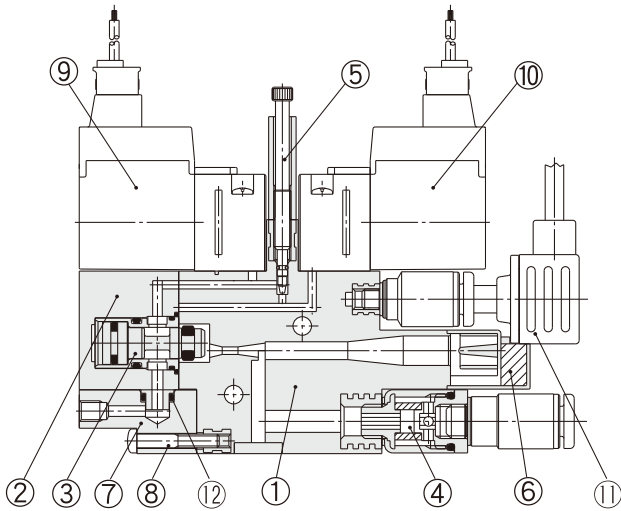
### 質量

單體	
附壓力檢知器	50 g
無壓力檢知器	45 g
連座底座	
1 連	9 g
2 連	11 g
3 連	13 g
4 連	15 g
5 連	17 g
6 連	19 g
7 連	21 g
8 連	23 g

● 連座型的質量計算公式  
(單體質量) × (連數) + (連座底座)

例) 為附壓力檢知器5連座時  
50 g × 5 + 17 g = 267 g

## 構造圖



### 構成零件

編號	零件名稱	材質
1	本體	PBT
2	閥蓋	PBT

### 更換零件

編號	零件名稱	零件型號
3	提動閥Ass'y	ZA1-PV-1
4	過濾器Ass'y	ZA1-F30-4
5	破壞流量調整針閥Ass'y	ZA1-ND-3
6	吸音材料	ZA1-SAE2
7	供給接合器	XT631-ZA1-KA2
8*	正負圓頭小螺絲	M2 x 12
9	供給用電磁閥	VQ110□-□□□
10	破壞用電磁閥	VQ110-□□□
11	壓力檢知器	PSE54□□-R04
12*	O形環	ø3.0 x ø1.0

※針對編號8、12的零件，備有零件Ass'y ZA1-OP-1 (各10入包裝)。

## 型式標示方法

### 電磁閥

**VQ110** □ **5** **L** □

● 功能

無記號	標準(1 W)
Y	低瓦數型(0.5 W) ※無法搭配AC型
L	門式+COM
N	門式-COM

● 手動型

無記號	附無鎖按鈕
B	附鎖

● 接線取出方法

L	L形插座接線座、接線長度0.3m	
LO	L形插座接線座、無接線座 附燈、突波電壓保護回路	
M	M形插座接線座、接線長度0.3m	
MO	M形插座接線座、無接線座 附燈、突波電壓保護回路	
G	直接出線、接線長度0.3m (無法搭配門式、AC型)	

● 線圈額定電壓

1	AC100 V
2	AC200 V
3	AC110 V
4	AC220 V
5	DC24 V
6	DC12 V

### 壓力檢知器

**PSE54** **1** □ **R04**

● 額定壓力範圍

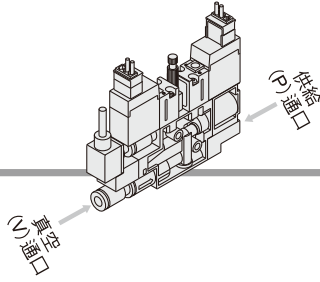
1	0 ~ -101 kPa
3	-100 ~ 100kPa

● 精度

無記號	±2% F.S. 以下
A	±1% F.S. 以下

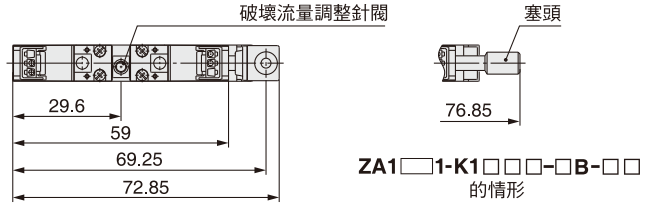
# ZA 系列

## 外形尺寸圖

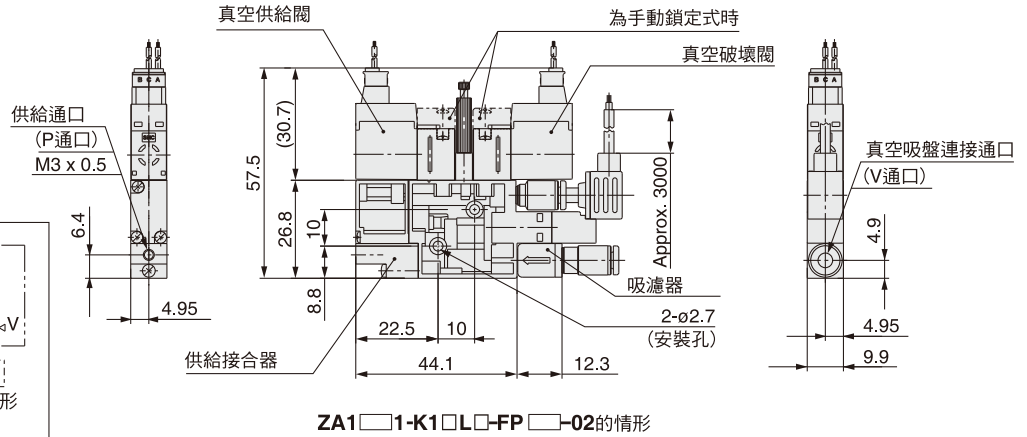
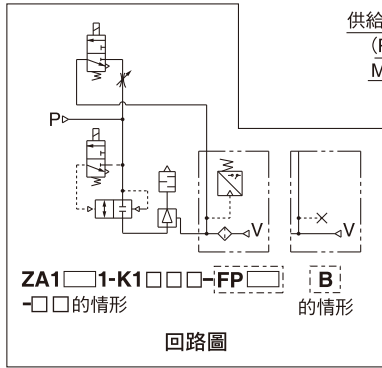


### K1型

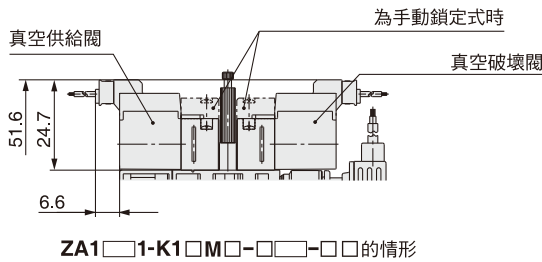
ZA1□1-K1□□□□-□□□□



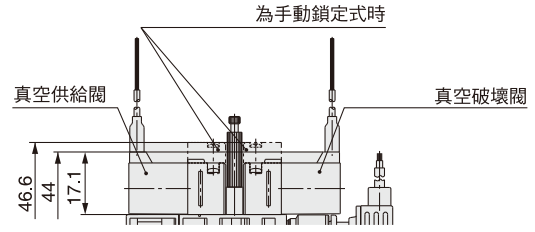
ZA1□1-K1□□□□-□□-□□  
的情形



ZA1□1-K1□□□□-FP□□-02的情形



ZA1□1-K1□□□□-□□□□-□□□□的情形

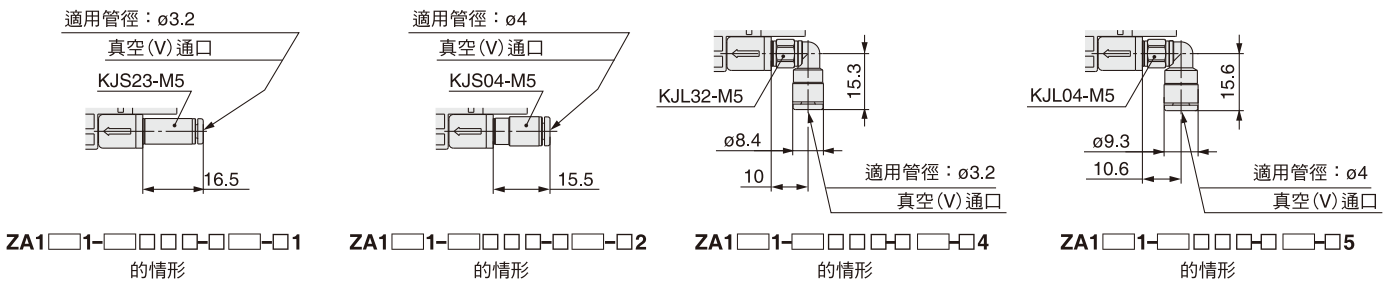


ZA1□1-K1□□□□-□□□□-□□□□的情形

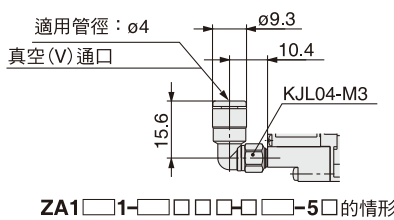
註) 安裝本體時，請以 $0.6 \pm 0.06 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的鎖緊扭矩加以鎖緊。  
過大的鎖緊扭矩會導致本體破損。

### 真空(V)通口、供給(P)通口安裝接頭的尺寸

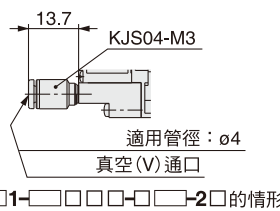
將各種接頭安裝於真空(V)通口、單體時的供給(P)通口以及連座時的供給(P)通口時，其尺寸如下。



### 真空(V)通口安裝接頭的尺寸



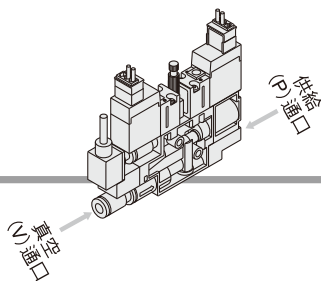
ZA1□1-□□□□□□-5□□□的情形



ZA1□1-□□□□□□-2□□□的情形

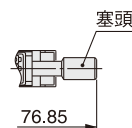
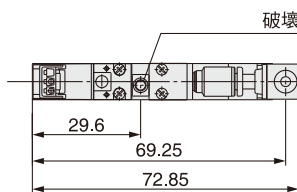
### 供給(P)通口安裝接頭的尺寸

外形尺寸圖

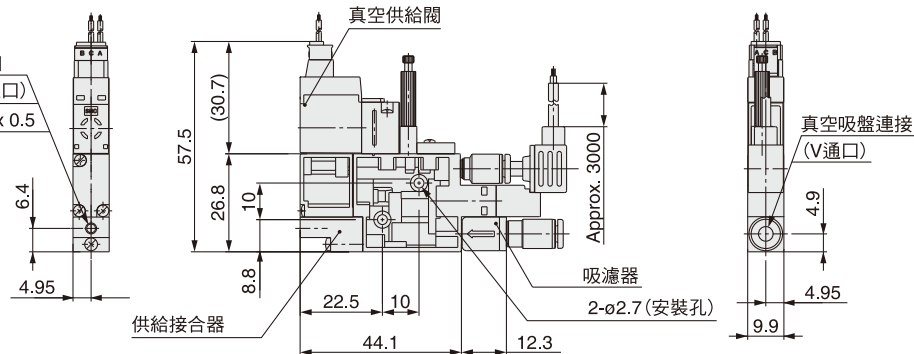
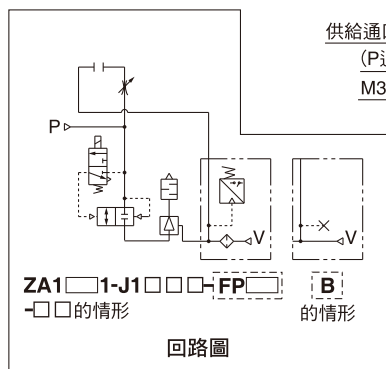


J1型

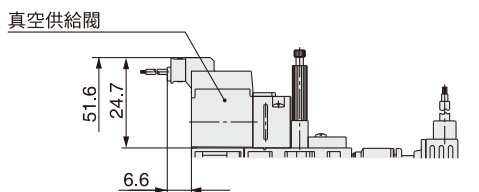
ZA1□□1-J1□□□□□□□□



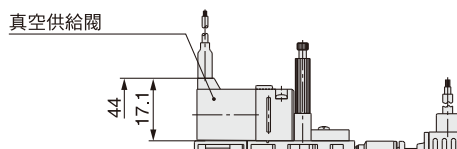
ZA1□□1-J1□□□□□□B-□□  
的情形



ZA1□□1-J1□□L-□□FP-□□-02的情形



ZA1□□1-J1□□M□□□□□□□□的情形

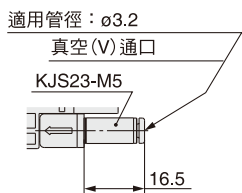


ZA1□□1-J1□□G□□□□□□□□的情形

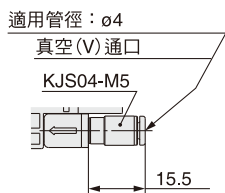
註) 安裝本體時，請以 $0.6 \pm 0.06 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的鎖緊扭矩加以鎖緊。  
過大的鎖緊扭矩會導致本體破損。

真空(V)通口、供給(P)通口安裝接頭的尺寸

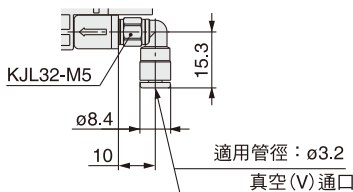
將各種接頭安裝於真空(V)通口、單體時的供給(P)通口以及連座時的供給(P)通口時，其尺寸如下。



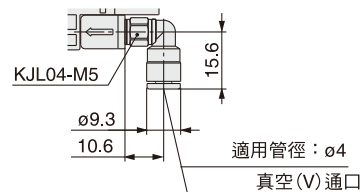
ZA1□□1-□□□□□□□□□□1  
的情形



ZA1□□1-□□□□□□□□□□2  
的情形

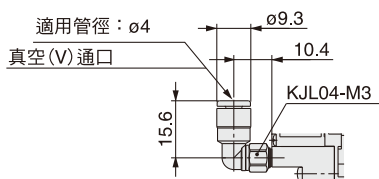


ZA1□□1-□□□□□□□□□□4  
的情形

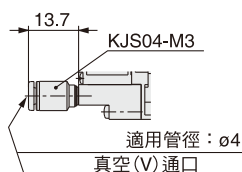


ZA1□□1-□□□□□□□□□□5  
的情形

真空(V)通口安裝接頭的尺寸



ZA1□□1-□□□□□□□□□□5□的情形

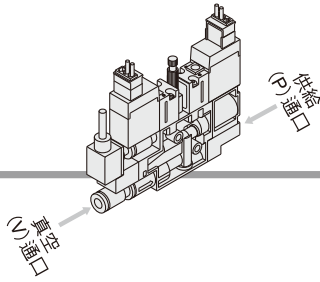


ZA1□□1-□□□□□□□□□□2□的情形

供給(P)通口安裝接頭的尺寸

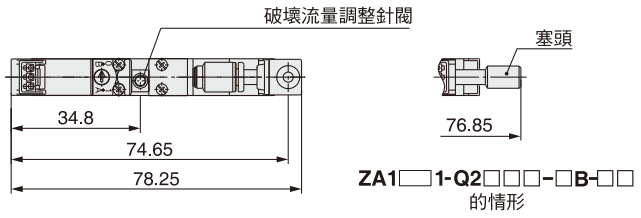


外形尺寸圖

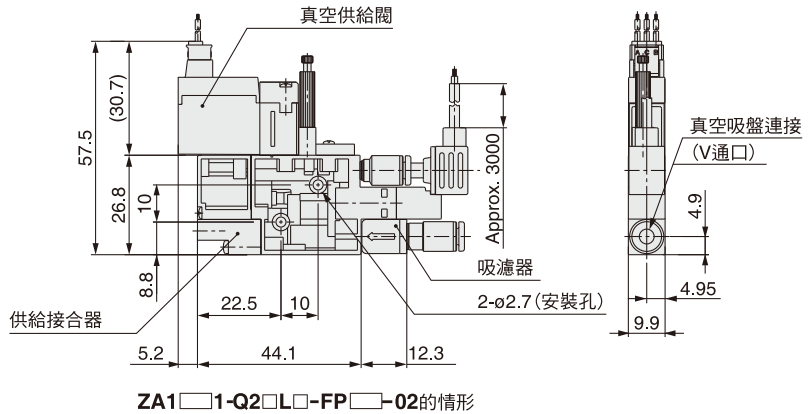
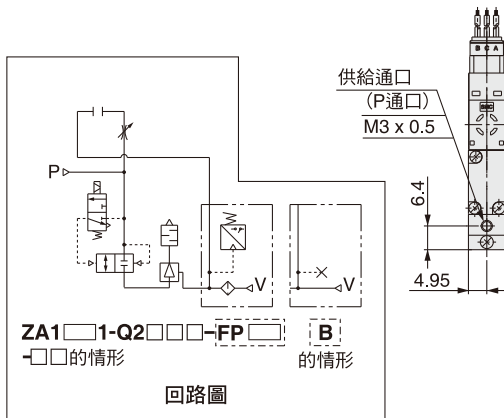


Q2型

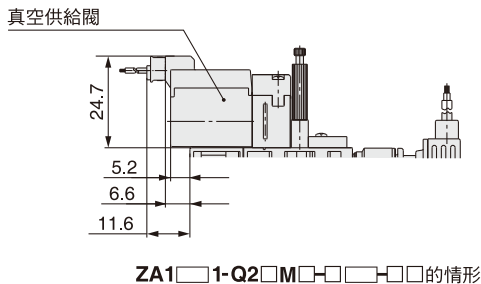
ZA1□1-Q2□□□□□□□□



ZA1□1-Q2□□□□-□B-□□  
的情形



ZA1□1-Q2□□□□-FP□□-02的情形

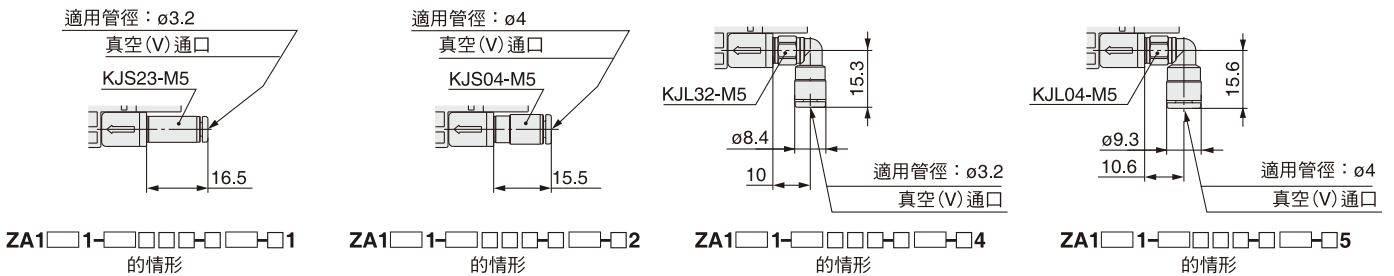


ZA1□1-Q2□□□□-□□□□□□□□的情形

註) 安裝本體時，請以 $0.6 \pm 0.06 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的鎖緊扭矩加以鎖緊。  
過大的鎖緊扭矩會導致本體破損。

真空(V)通口、供給(P)通口安裝接頭的尺寸

將各種接頭安裝於真空(V)通口、單體時的供給(P)通口以及連座時的供給(P)通口時，其尺寸如下。



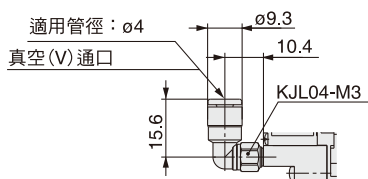
ZA1□1-□□□□□□□□□□1  
的情形

ZA1□1-□□□□□□□□□□2  
的情形

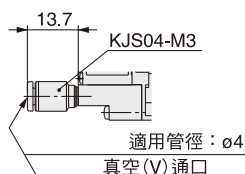
ZA1□1-□□□□□□□□□□4  
的情形

ZA1□1-□□□□□□□□□□5  
的情形

真空(V)通口安裝接頭的尺寸



ZA1□1-□□□□□□□□□□5□的情形

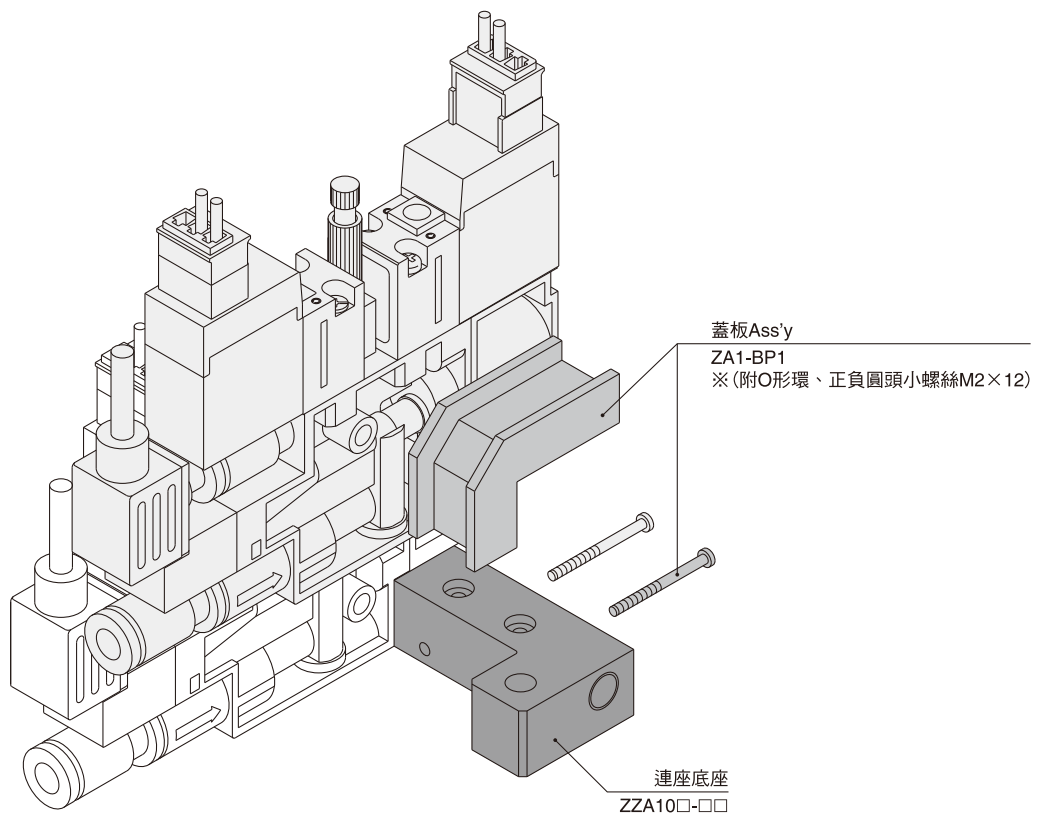


ZA1□1-□□□□□□□□□□2□的情形

供給(P)通口安裝接頭的尺寸



連座增減連數方法






※針對O形環、正負圓頭小螺絲，備有零件Ass'y  
ZA1-OP-1(各10個包裝)。



## ZA 系列

# 安全上的注意事項

為了讓您能夠安全且正確使用產品，並避免造成個人或他人的危害或損害，請遵守在此所示的注意事項。為了明確指出危害或損害的程度及迫切度，本注意事項分類為「**注意**」「**警告**」「**危險**」三種類。所有注意事項皆是與安全有關的重要內容，請務必與ISO 4414 ※<sup>1)</sup>、JIS B 8370 ※<sup>2)</sup>及其他安全規則一同遵守。

-  **注意**：此分類是假設當操作錯誤時，人員有受傷危險性的項目以及僅會發生物品損害的項目。
-  **警告**：此分類是假設當操作錯誤時，人員有死亡或受重傷之可能性的項目。
-  **危險**：此分類是假設在迫切危險的狀態下，不予以迴避的話，即有發生死亡或受重傷之可能性的項目。

※ 1) ISO 4414：Pneumatic fluid power--General rules relating to systems.

※ 2) JIS B 8370：氣壓系統通則

## 警告

- ① 請由氣壓系統設計者或決定規格者來判斷氣壓機器是否適用。  
本產品的使用條件相當多樣化，針對本產品是否適用於該當系統的判斷，請由氣壓系統設計者或決定規格者在必要時進行分析或測試後予以決定。有關系統期待性能與安全上的保證，其責任歸屬於決定系統適用性的人。今後請根據最新的產品型錄或資料，針對所有規格內容加以檢討，並考量機器可能發生故障的狀況來組成系統。
- ② 請由具有足夠知識與經驗的人來操作機器。  
一旦操作錯誤，壓縮空氣會帶來危險。有關使用氣壓機器的機械、設備的安裝、操作或維修等作業，請由具有足夠知識與經驗的人來執行。
- ③ 未確認安全性之前，請勿操作或拆卸機械、設備。
  1. 檢查或整備機械、設備之前，請先確認已採取防被驅動物體掉落措施或防衝出措施等安全措施。
  2. 拆卸設備之際，除確認已採取上述安全措施之外，請關閉電源、停止供給空氣，並將該當設備系統內的壓縮空氣排出後再進行拆卸。
  3. 重新啟動機械、設備之際，請先確認已採取防衝出措施並小心啟動。
- ④ 在下列所舉的條件或環境下使用時，請考量安全對策並同時向本公司提出諮詢。
  1. 在明確記載規格以外的條件、環境下或戶外使用時。
  2. 使用於核能、鐵路、航空、車輛、醫療機器、碰觸飲料、食品的機器、娛樂機器、緊急關閉回路、沖床用離合器、煞車回路、安全機器等設備時。
  3. 可預測對於人員或財產會造成極大影響，必須有特別安全考量的用途下使用時。



# 真空機器／共通注意事項①

使用前請務必閱讀。

## 設計、選定

### ⚠ 警告

- ①因停電或空氣源的故障會造成真空壓力降低，針對其伴隨的意外請採用安全設計。  
當真空壓力降低，真空吸盤喪失吸附力時，會造成輸送中的工作物掉落而導致人體或機械設備損傷的危險。請採取設置防掉落導桿等安全措施。
- ②請使用真空規格的真空切換閥、真空破壞閥。  
如將非真空規格的閥設置於真空配管內會發生真空漏氣。請務必使用真空規格的閥。
- ③請選定具適當吸入流量的真空產生器。  
<從工作物或配管有真空漏氣現象時>  
真空產生器的吸入流量過少時會造成吸附不良。  
<配管較長或配管較粗時>  
由於配管容積會增加，因此吸附反應時間會變慢。  
請參考技術資料來選定具適當吸入流量的真空產生器。
- ④吸入流量過多時會造成難以設定真空開關。  
針對工作物為數mm左右的小型零件的情形，如使用吸入流量超過所需的真空產生器時，與非吸附時的壓力差距會變小而變得難以選定真空開關。請選定適用的真空產生器。
- ⑤1台真空產生器配置兩個以上的吸盤時，當其中1個吸盤從工作物上脫落，其他吸盤也會隨之脫落。  
當1個吸盤從工作物上脫落時，真空壓力會因此降低而導致其他吸盤也從工作物上脫落。
- ⑥配管請保有足夠有效剖面積。  
針對1真空配管端，請選擇有效剖面積足以提供真空產生器最大吸入流量流動的配管。  
此外，請避免配管途中有不需要的節流或漏氣。  
空氣供給端必須有配合各真空產生器空氣消耗量的配管設計。  
請保有足夠的配管、接頭、閥類等零件的有效剖面積，並減少到達真空產生器的壓力降低。  
另外，設計空氣源時，請考量真空產生器的最大空氣消耗量與其他空氣回路的空氣消耗量。
- ⑦使用供給壓力  
請於使用供給壓力的設定範圍內使用真空機器。如於使用供給壓力的設定範圍外使用產品，有可能導致動作不良及產品破損而造成危險，請務必遵守設定。
- ⑧逆止閥  
有關使用逆止閥來維持工作物的吸附，本公司一概不予以保證。有關停電時防止工作物掉落的問題，請採取設置防掉落導桿等措施。  
另外，欲使用逆止閥來防止鄰近真空產生器的排氣造成干擾時，請向本公司提出諮詢。

## 設計、選定

### ⚠ 警告

- ⑨真空產生器的排氣口 (EXH.通口)  
為了能夠縮短工作物脫落時間，請勿使排氣口阻塞。阻塞時有可能導致產品破損。
- ⑩真空破壞流量調整針閥  
操作真空破壞流量調整針閥時，請從完全關閉狀態朝開啟方向依序旋轉1/4加以開啟，並調整至工作物可在破壞閥ON的時間內脫落的流量。  
另外，在調整真空破壞流量調整針閥之際，請務必使產品保持在供不給壓縮空氣的狀態。調整後請以鎖定螺帽確實鎖緊。

### ⚠ 注意

- ①有關方向控制機器、驅動機器等相關機器，請參照各機器型錄的注意事項。

## 安裝

### ⚠ 警告

- ①請勿使真空產生器的排氣口阻塞。  
安裝時排氣口如阻塞時會造成真空無法產生，請勿使排氣口阻塞。
- ②安裝本體時，請以 $0.6 \pm 0.06 \text{N}\cdot\text{m}$ 的鎖緊扭矩來鎖緊螺絲。  
過大的鎖緊扭矩會導致本體破損。

## 配管

### ⚠ 注意

- ①請勿採用螺旋型配管。  
無論是真空端或供給端均勿採用螺旋型配管，請盡量以最短距離進行配管。配管容積的增加會造成反應時間變慢。
- ②請增加真空產生器排氣端的配管有效剖面積。  
排氣遭到節流時會導致真空產生器的性能低下。
- ③請勿使配管損傷、彎曲。