

第一章 傳統氣壓控制

一、前言

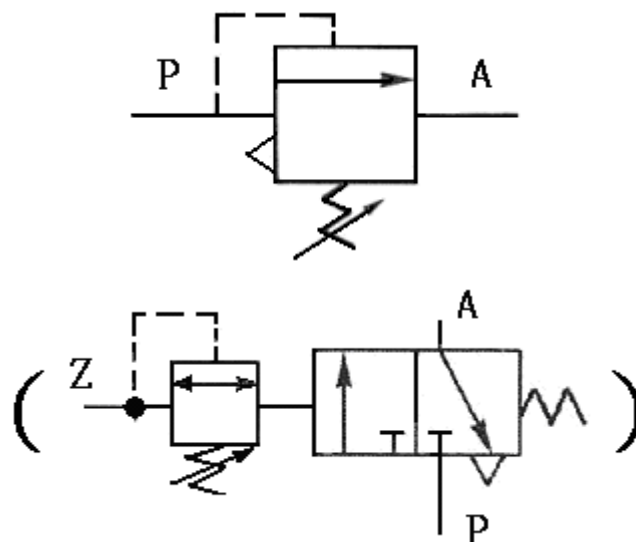
傳統氣壓控制是利用一般氣壓控制元件，對空壓機 (Air Compressor) 所提供之壓縮空氣作**壓力、方向、流量**控制，再搭配輔助元件做蓄壓、計時、計數或處理為真空後將此調整過之壓縮空氣送至氣壓缸、氣壓馬達、氣壓擺動缸，或真空吸盤等氣壓動作元件，作為系統之出力，以提供加工機具或工業自動化系統動力之用。

氣壓動力與液壓相較，出力較小、速度較快、穩定度較差，一般多利用其衝量應用於動作快速，出力較小之動力系統。

常用之氣壓元件名稱及符號如下：

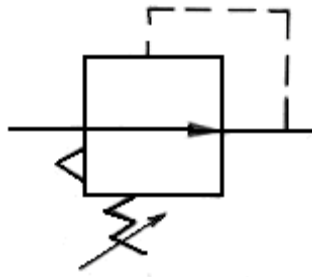
(一) 壓力控制閥 (Pressure control valve)

101 順序閥：為常閉閥，未做動時出、入口之間為閉路；當入口壓力大於調整彈簧設定值時，閥門開啟成通路。



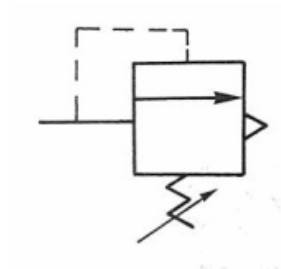
順序閥

102 減壓閥：為常開閥，未做動時出、入口之間為開閉路，可經由調整彈簧設定出口二次壓之壓力降。



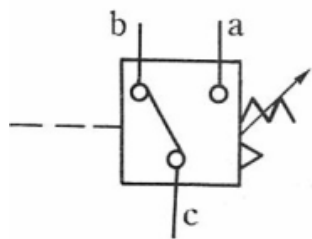
減壓閥

- 103 放洩閥：為常閉閥，未做動時出、入口之間為閉路；當入口壓力大於調整彈簧設定值時，閥門開啓，壓力放洩，常用於系統之安全壓力設定。



放洩閥

- 104 壓力開關：為氣電轉換元件，未做動時電路cb間為通路、ca間為斷路；當入口壓力高於調整彈簧設定值時電路切換為ca通路、cb斷路。



壓力開關

(二) 方向控制閥 (Direction control valve)

操作方式：



201 二口二位方向閥：具常開（NO）及常閉（NC）兩種形式，常用於控制旁通氣壓管線之開啓或關閉。



左 右
左位斷路 通路

二口二位方向閥

202 三口二位方向閥：具常開（NO）及常閉（NC）兩種形式，常用於單動缸或單動氣壓馬達之控制，亦可用於控制氣壓管線之開啓或洩壓。



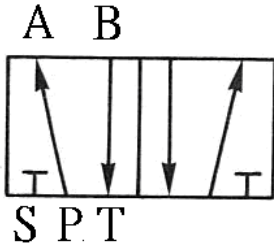
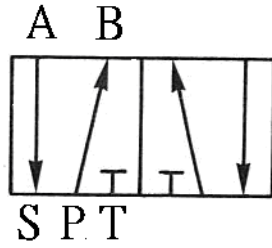
左位P→A進氣

左位

A→R排氣

三口二位方向閥

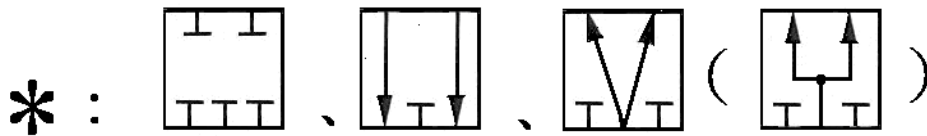
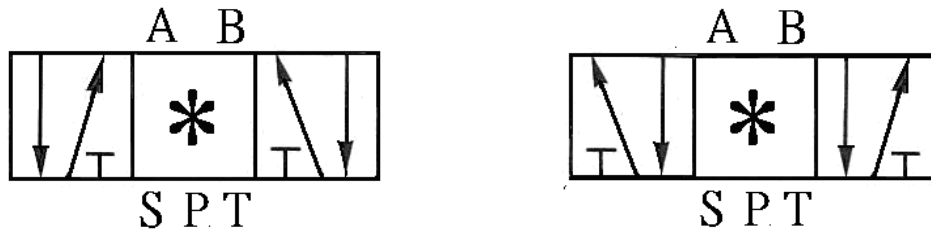
203 五口二位方向閥：方向控制元件，常用於雙動氣壓缸或雙動氣壓馬達之控制，亦可用於串級法設計迴路之回動閥做換級之用，與車輛具歐規與美規右駕與左駕之差異相似，亦有左位P→B通、右位P→A通及左位P→A通、右位P→B通之差異。



左位 P → A 通
右位 P → B 通

五口二位方向閥

204 五口三位方向閥：方向控制元件，常用於雙動氣壓缸或雙動氣壓馬達之控制；視控制上之需求，具中位關斷閉鎖、中位排氣洩壓及中位雙邊進氣等不同形式。



五口三位方向閥

205 止回閥：亦稱逆止閥，為單向閥，順向通路，逆向不通，常用於防止逆流、壓力鎖固或配合控制閥建立旁通通路(by pass)之應用；如偶有逆向通路之需求，可使用導引止回閥，以導壓開啓之。

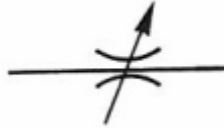


a.止回閥

b.導引止回閥

(三) 流量控制閥 (Flow control valve)

301 節流閥：縮減流道面積，調節氣壓流量，以達調整致動器速度之目的。



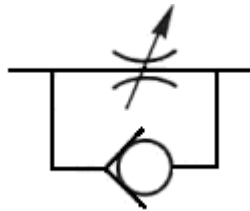
節流閥

302 停止閥：亦稱開關閥，控制流道之開啓與關斷。



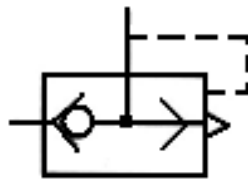
停止閥

303 附止回節流閥：亦稱調速閥 (FR, Flow Regulator)，單向調速之用。



附止回節流閥

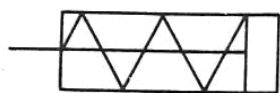
304 快速排氣閥：氣壓P進A出、A進R出（排氣）；A口安裝於致動器排氣口，提供快速排氣之通路，以達增加致動器速度之目的。



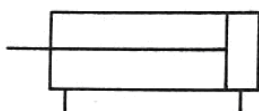
快速排氣閥

(四) 氣壓致動器 (Actuator)

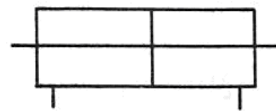
401 氣壓缸：藉氣壓推動活塞，將氣壓能轉換為推、拉機械能之元件。



(a) 單桿單動缸



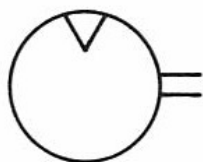
(b) 單桿雙動缸



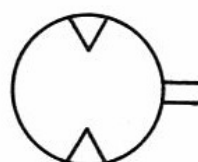
(c) 雙桿雙動缸

氣壓缸

402 氣壓馬達：將氣壓能轉換為連續旋轉機械能之元件。



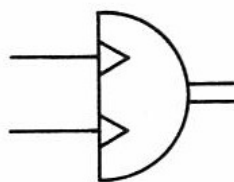
(a) 單動馬達



(b) 雙動馬達

氣壓馬達

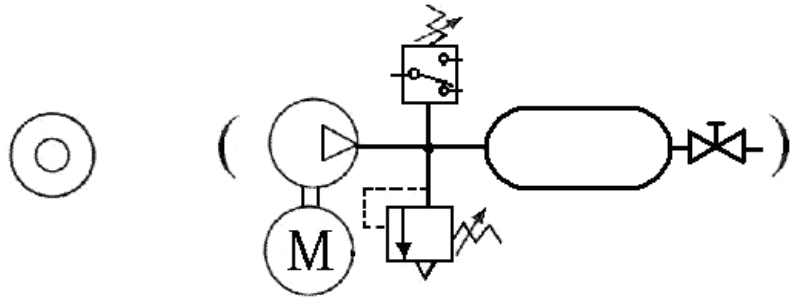
403 擺動缸：亦稱旋轉缸，將氣壓能轉換為固定角度旋轉機械能之元件。



擺動缸

(五) 輔助元件 (Auxiliary components)

501 氣壓壓力源：提供壓縮空氣，做為氣壓系統運作之動力。



氣壓壓力源

502 貯氣筒(Air Receiver)/蓄壓器(Accumulator)：貯氣筒多用於儲存壓縮機輸送來之壓縮空氣；蓄壓器多用於儲蓄氣壓，於氣壓迴路中可具穩壓、補充流量及充當臨時壓力源之功能。



貯氣筒



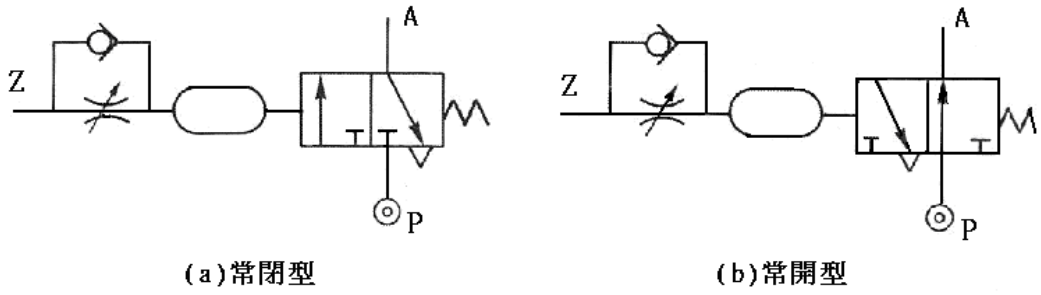
蓄壓器

503 壓力錶：以布頓管（Bourdon tube）原理，顯示系統中之壓力值。

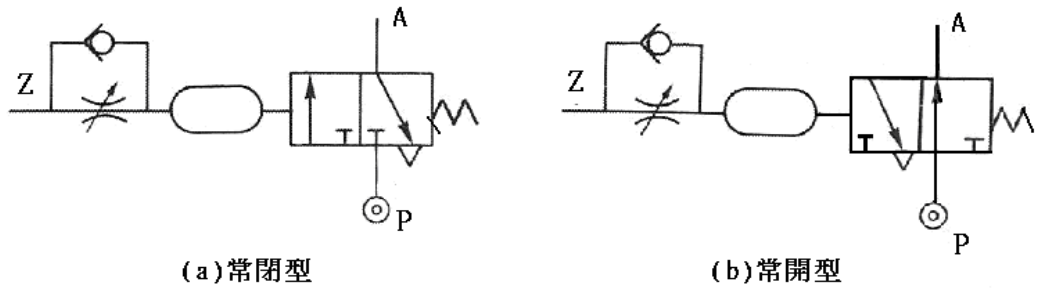


壓力錶

504 計時閥 (延時閥, Timer)：亦稱計時閥，導引壓力以節流配合氣室充壓原理達到計時做動之目的，具計時做動、計時復歸兩種操控型式及常閉、常開兩種動作型式。



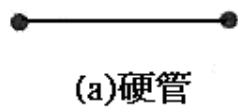
a.計時做動型計時閥



b.計時復歸型計時閥

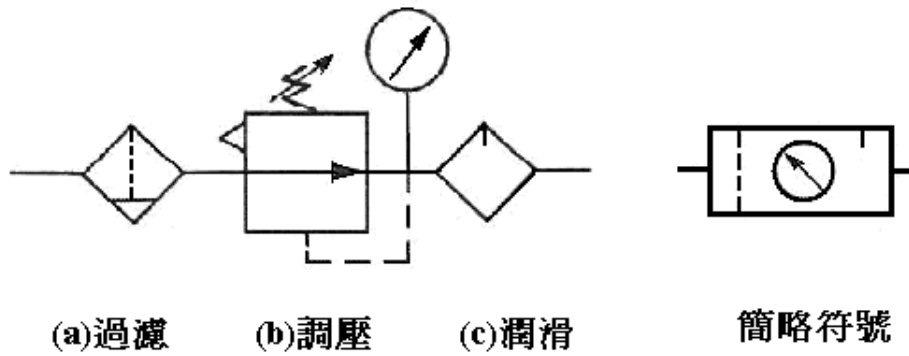
計時閥

505 氣壓管：輸送氣壓之管件，除材質、尺寸之差異外，有硬管、軟管之分。



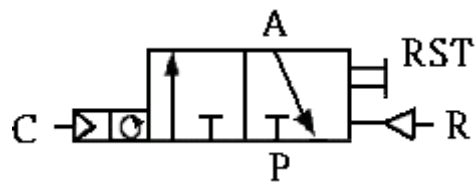
氣壓管

506 三件組合：空氣之調質元件，依序包含過濾器、調壓器、潤滑器三件元件，亦稱三點組合。



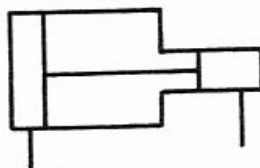
三件組合

507 計數閥(Counter)：利用輸入導引氣壓之開/斷做計次，當開/斷次數達設定值時，閥體切換；其中P為進氣口、A為氣壓輸出、C為計數端、R為氣壓歸零端、RST為手動歸零。



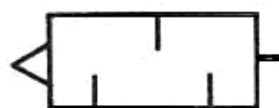
計數閥

508 增壓器：施壓力於大活塞產生作用力推動小活塞，利用相同出力下壓力與活塞面積成反比之特性達到增壓之目的。



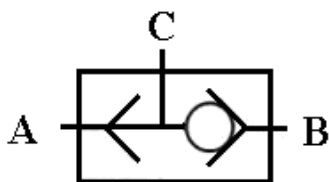
增壓器

509 消音器：安裝於氣壓元件排氣口，以吸收、干擾之方式達到消音之目的。



消音器

510 **梭動閥**：邏輯之OR， $C = A + B$ ；A、B端任一端有壓力輸入時，C端即有壓力輸出。

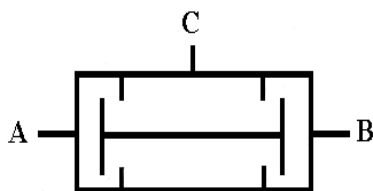


梭動閥

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

真值表

511 **雙壓閥**：邏輯之AND， $C = A \times B$ ；A、B端均有壓力輸入時，C端即有壓力輸出。

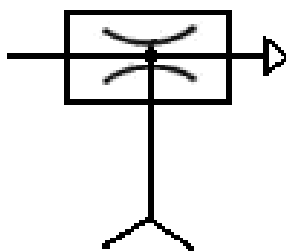


雙壓閥

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

真值表

512 **真空產生器**：利用文氏管原理經由壓縮空氣來驅動，氣壓流經噴嘴時，流速增加，開口處因壓差而產生吸力，一般可產生約數十KPa（零點幾bar）之真空壓力。



真空產生器