

第四章 傳統液壓控制

一、前言

傳統液壓控制是利用液壓控制元件，對液壓泵所提供之液壓油作**壓力、方向、流量**控制，再將此調整過之液壓油送至液壓缸或液壓馬達作為系統之出力，以提供液壓機具或工業自動化系統動作之用，一般用於**動作緩慢、出力較大或穩定度、精確度要求較高之系統**。

常用之液壓元件名稱及符號如下：

(一) 壓力控制閥(Pressure Control Valve)

101 **順序閥(sequence valve)**：為常閉閥，一次導壓，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，閥門開啓成通路。常應用於兩液壓致動器間做順序控制之用。順序閥之壓力設定值 P_V 須介於系統壓 P_S 與動作壓 P_A 之間 ($P_A < P_V < P_S$)；其 DR(Drain)口須接回油箱作液壓油排洩及回流之用。

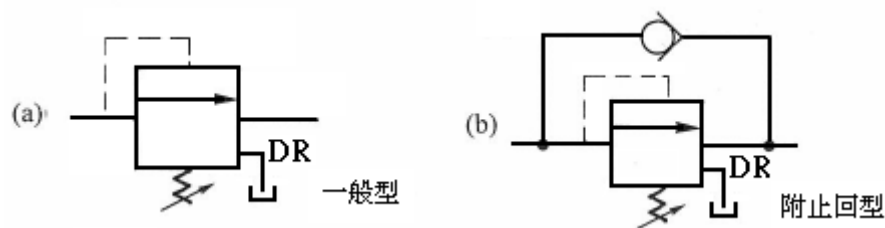


圖4-1 順序閥

102 **減壓閥(Pressure Reducing Valve)**：為常開閥，二次導壓，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；其DR(Drain)口須接回油箱作液壓油排洩及回流之用。

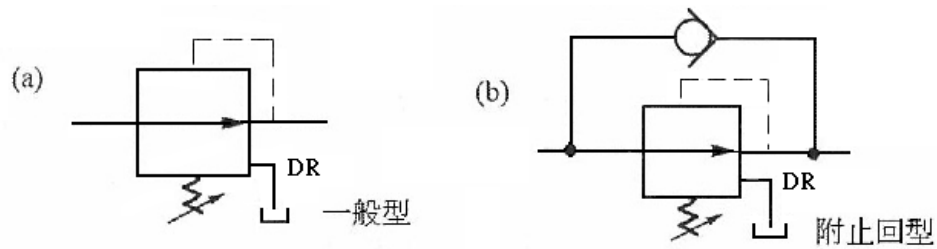


圖4-2 減壓閥

103 放洩閥(Relief Valve)：為常閉閥，一次導壓，具超壓放洩之功能；未做動時閥為閉路；當入口壓力大於調整彈簧設定值時，閥門開啓成通路洩油；亦稱釋壓閥，可做為液壓之安全閥或用於系統壓力之設定。

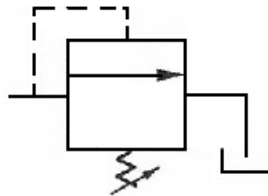


圖4-3 放洩閥

104 卸載閥(Unloading Valve)：常閉閥，外部導壓，以外部導壓做閥門之切換，當外部導壓作用力大於壓力彈簧設定值時，閥門開啓成通路洩油；使系統成為無負載狀況。

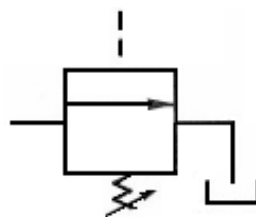


圖4-4 卸載閥

105 抗衡閥(Counterbalance Valve)：為防止垂直附載因重力而自由落下，通常在致動器之回油迴路上裝設抗衡閥施加背壓防止自重墜落。

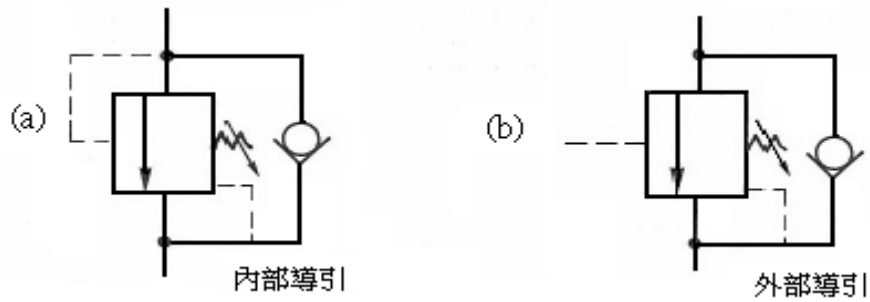


圖4-5 抗衡閥

106 壓力開關(Pressure Switch)：為壓電轉換元件，外部導壓，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。

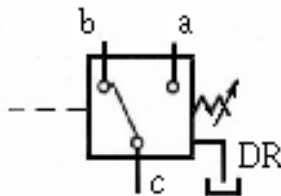


圖4-6 壓力開關

(二) 方向控制閥(Direction Control Valve)

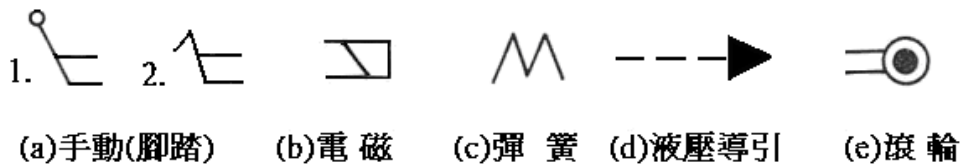


圖4-7 方向閥之操作方法

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



圖4-8 二口二位方向閥

202 四口二位方向閥：方向控制元件，常用於雙動液壓缸或雙動液壓馬達之控制，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。

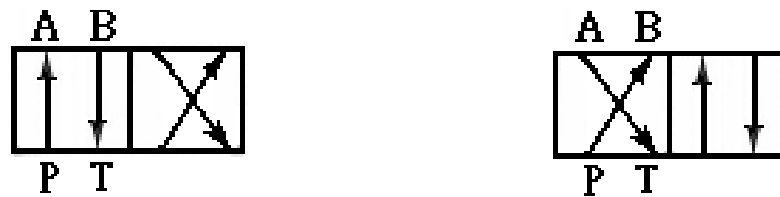


圖4-9 四口二位方向閥

203 四口三位方向閥：方向控制元件，常用於雙動液壓缸或雙動液壓馬達之方向控制，具任意位至停止功能；視控制上之需求，具中位開放、中位關閉、中位節流開放、中位ABR通及中位PR通(中位串列)等不同形式。

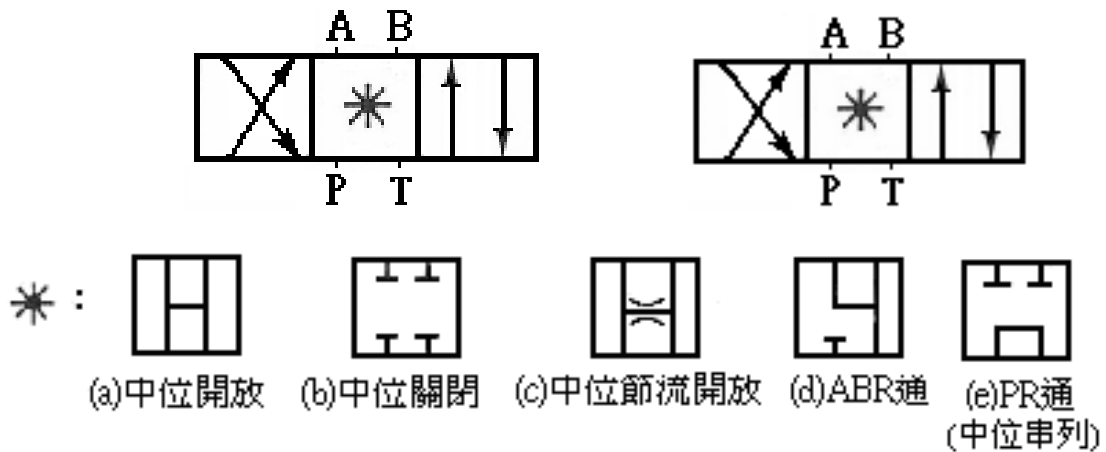


圖4-10 四口三位方向閥

204 止回閥(Check Valve)、導引止回閥 (Pilot Operated Check Valve：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；可配合導引壓力，達到導壓開啓或閉鎖之功能。

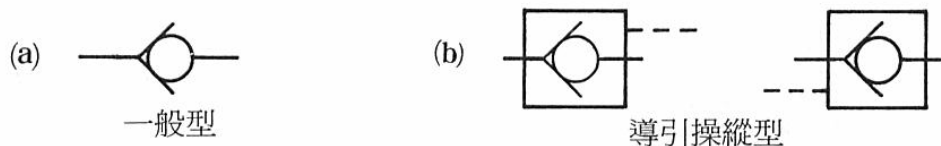


圖4-11 止回閥

(三) 流量控制閥(Flow Control Valve)

301 節流閥(Throttle Valve)：縮減流道面積，調節液壓油流量，以達調整致動器速度之目的，另有可對液壓油出入口壓力差補償之壓力補償型節流閥及對油溫變化補償之溫度補償型節流閥。

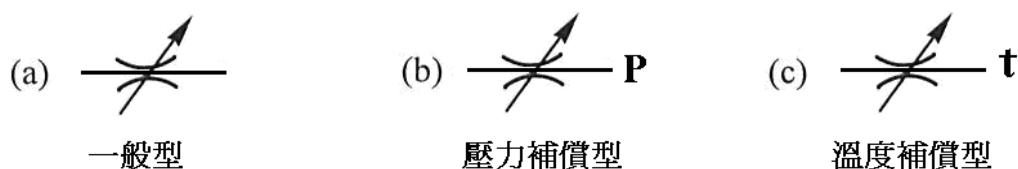


圖4-12 節流閥

302 開關閥(Switch Valve)：亦稱停止閥，管線開關控制制之用。



圖4-13 開關閥

303 分流閥(Divid Flow Valve)：將主流路之流量(Q)均分為二(Q/2)，提供等規格之液壓制動器同步動作之用。視需求亦有比例分流閥及旁通分流閥等型式。

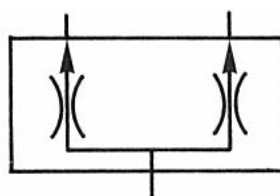


圖4-14 分流閥

304 附止回節流閥(Throttle-Check Valve)：單向量控制之用，正向節流，逆向油流開啓止回旁通(By Pass)流過。

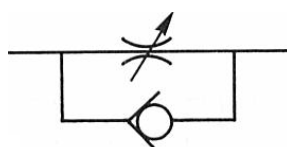


圖4-15 附止回節流閥

305 減速閥(Deceleration Valve)：於液壓缸行程中經由滾輪觸碰，做流路之節流控制，

使後段速度減緩，達到減速之目的。

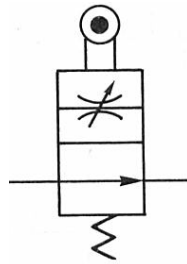
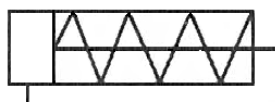


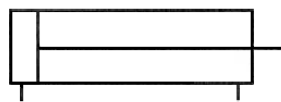
圖4-16 減速閥

(四) 液壓致動器(hydraulic actuator)

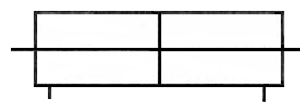
401 液壓缸(Hydraulic Cylinder)：藉液壓油推動活塞，將液壓能轉換為機械能做推、拉動作之元件。



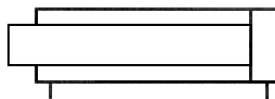
(a)單桿單動缸



(b)單桿雙動缸



(c)雙桿雙動缸

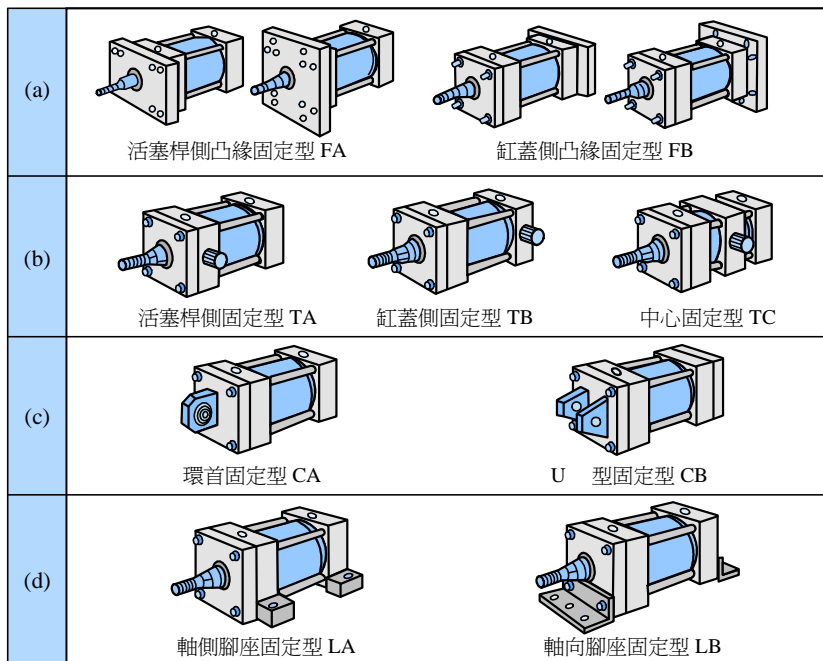


(d)差動缸

圖4-17 液壓缸

常見之液壓缸安裝方式如表4.1所示：

表4.1 液壓缸安裝方式



402 液壓馬達(Hydraulic Motor)：將液壓能轉換為連續旋轉機械能之元件。

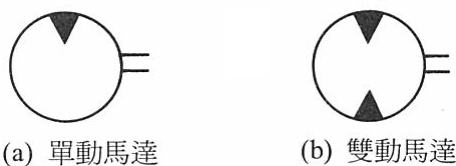


圖4-18 液壓馬達

403 擺動缸：亦稱旋轉缸，將液壓能轉換為固定角度旋轉機械能之元件。

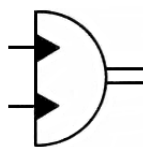


圖4-19 擺動缸

(五) 液壓輔助元件(Hydraulic auxiliary Components)

501 蓄壓器(Accumulator)：壓力及流量儲存元件，可應用於：1.補充油量。2.吸收壓力脈衝。3.臨時之輔助液壓源。



圖4-20 蓄壓器

502 液壓動力單元 (Hydraulic Power Unit)：液壓壓力源，提供持續之液壓油流，做為液壓系統運作之動力。

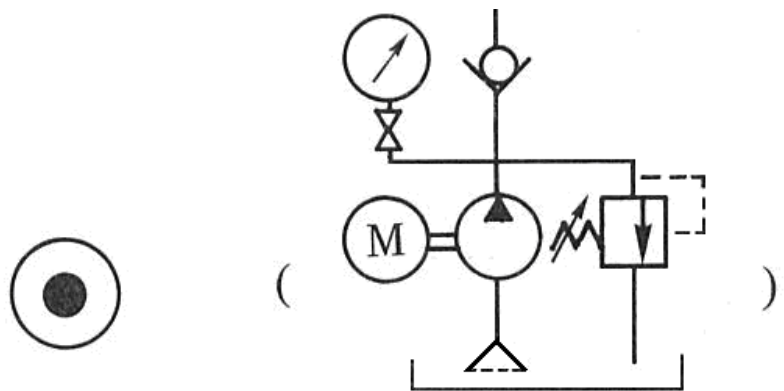


圖4-21 液壓動力單元

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

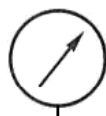


圖4-22 壓力錶

504 流量計(Flow Gauge)：以螺旋、浮球等原理，量測流量(單位時間流經管路之液壓油體積)之計量元件。亦可以量桶量測單位時間流入之液壓油體積。



圖4-23 流量計

505 液壓管(Piping)：傳輸液壓油之用，視使用之需求有硬管、軟管(撓管)之分。



圖4-24 液壓管

506 過濾器(Filter)：以濾網碰撞原理過濾液壓油中之雜質，視安裝位置可分管端過濾器及管線過濾器兩種。



圖4-25 過濾器

507 油箱(Oil Tank)：儲存液壓油之容器，具1.儲油、2.冷卻、3.沉澱及過濾之功能，容量須為液壓泵排量(LPM)三倍以上。



圖4-26 油箱

508 增壓器(Booster)：以連動之大小活塞，利用兩端壓力比與活塞面積比成反比之特性達到增壓之目的。

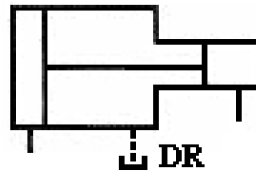


圖4-27 增壓器

液壓動力單元(POWER UNIT)之啓動

液壓泵於啓動之初，應先鬆開放洩閥後再啓動馬達，待泵浦於零負載之狀況下開始轉動後，再調緊放洩閥至所需之系統壓力。如放洩閥安裝位置不便於調整（如安裝於機身之中），或爲避免常調鬆、調緊致壓力變換頻繁，可以開關閥安裝於壓力源及回油端之間，啓動泵浦時開啓開關閥使壓力端 P 及回油端 T 相通洩載，待泵浦於零負載之狀況下開始轉動後，再關閉開關閥切斷 PT 回油通路，使壓力回升至所設定之系統壓，配置如圖 4-28 所示。

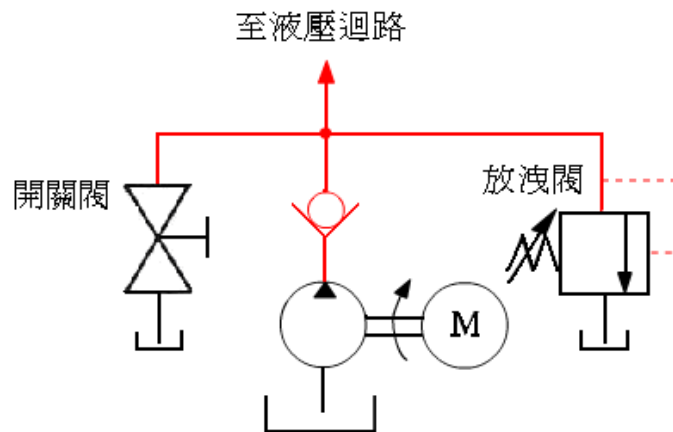


圖 4-28 以開關閥置於壓力與回油端間做洩載功能之配置圖