



氣液壓學

第四章

液壓基本原理介紹



4-1 液壓基本概念

- 液壓就是一利用高壓的液壓油，經由一些機件控制之後來做功的裝置，其主要目的是在控制負載之運動
- 在許多高壓下、大容量的機械中液壓通常是不二的選擇，此為學液壓者不可不知者。

4-2 巴斯噶原理與液壓傳動

- 液壓系統最基本的理論就是**巴斯噶原理**，『在密閉容器內，流體個點壓力相等，方向垂直於表面』，如圖 4-1，利用此原理於 a_1 處施以一很小的力 F ，即可於 a_2 處推動很重的物體。

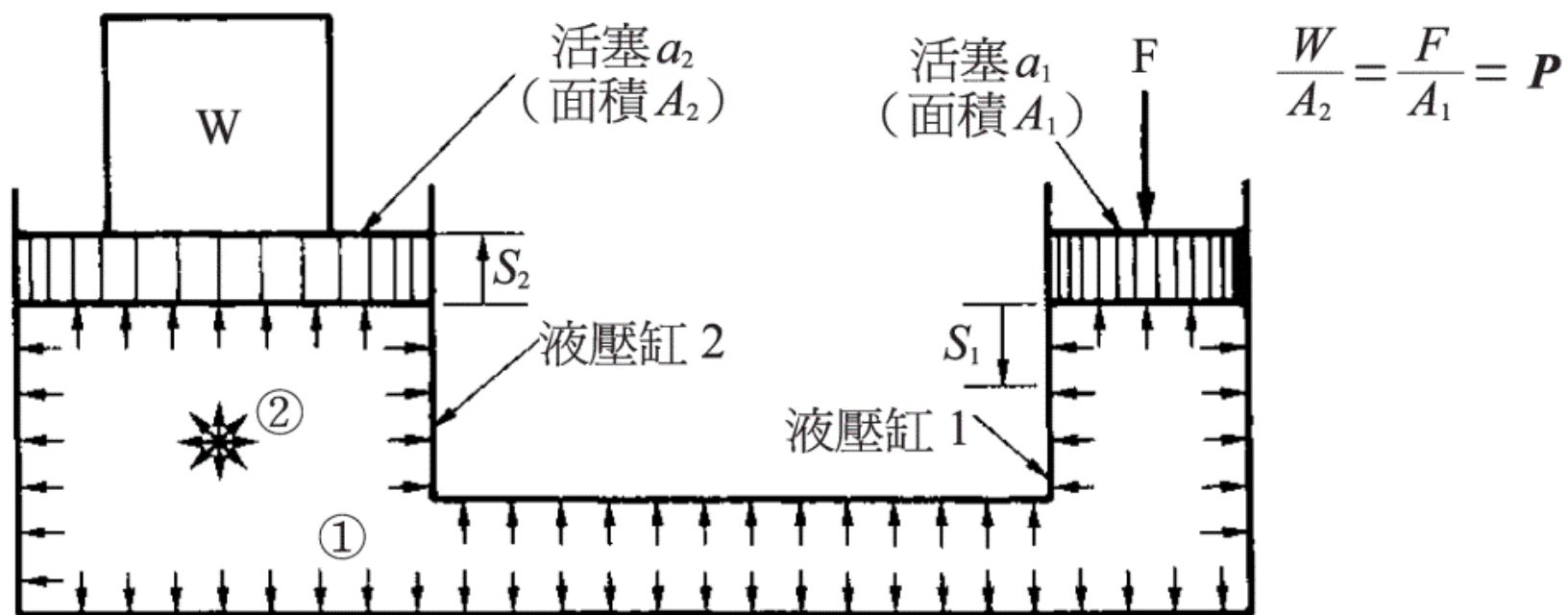


圖 4-1 巴斯噶原理示意圖

4-3-1 液壓泵

液壓泵是由馬達或引擎所帶動，從能量的觀點來看其功能為馬達或引擎所產生之機械能轉換為流體能；從機械的觀點來看泵作用僅是利用大氣壓力差或位能差，將液體從一端吸入，再從另一端排出，如此而已。

4-3-2 致動器

致動器主要的功能是将流體能轉換為機械能以推動負載運動，一般來說可分為液壓缸與液壓馬達（或擺動缸）這兩類，前者使負載作直線運動，後者使負載轉動。

4-3-3 控制閥

在液壓系統中是以控制油的壓力來控制驅動器的出力，以控制油的流量來控制驅動器的速度，以控制油的流動的方向來控制驅動器的運動方向，因此壓力控制閥、流量控制閥、方向控制閥即為液壓系統中不可或缺的最基本的控制閥。



4-3-4 油箱

液壓系統中使用的液壓油必須要回收再利用，故需用油箱一方面用以儲存液壓油，另一方面做為馬達及幫浦的安裝座。

4-3-5 液壓附屬機件

為增強液壓系統的功能所使用的還有去除油內雜質的過濾器、防止油溫過高的油冷卻器、蓄壓器及各式各樣的配管元件等附屬機件。

4-4 壓力的定義及使用單位

液壓的壓力定義與使用單位是與第2-2節中所述之氣壓的定義完全一樣，唯一不同的是液壓沒有真空壓力。



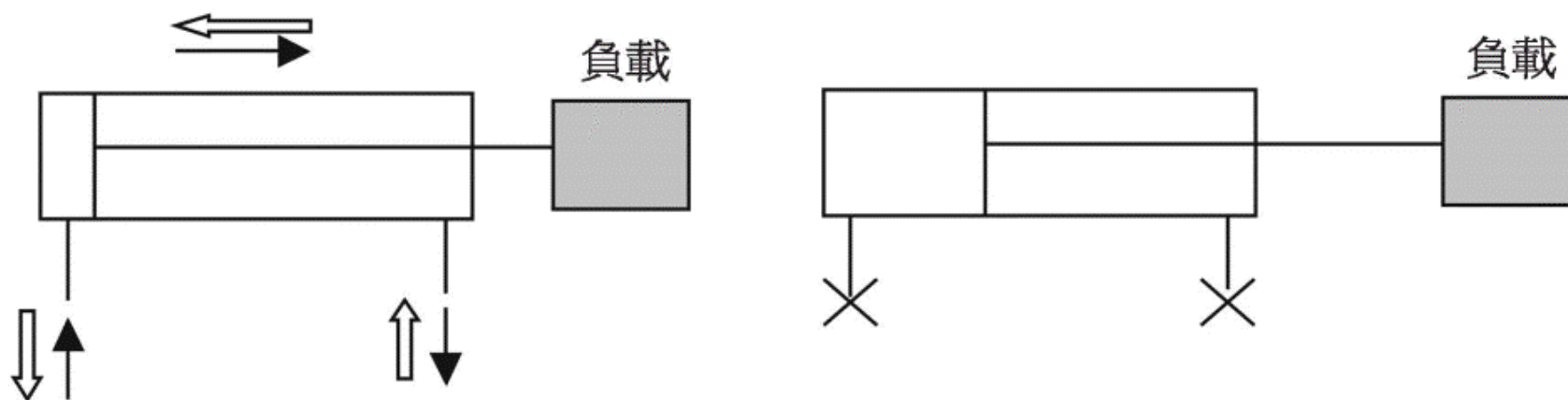
4-5 液壓傳動的優缺點

4-5-1 液壓系統能量轉換之效率

- 依能量不滅定律所述：能量與能量間可有不同型式互相轉換，但每次轉換時必有損失發生，損失之能量會以熱的型式散發。液壓系統的能源使用率必然不高，一般皆在50%以下，甚至更低通常約為30~40%，
- 那麼是什麼因素促使現今的工業界要如此廣泛的使用能源使用效率這樣低的設備呢？這就是接下來要談的液壓系統之操控性。

4-5-2 液壓系統的操控性

- 採用液壓作為系統之驅動裝置，其理由如圖4-3所示：液壓這特種性對需要**大出力**、**高定位精度**的機械來說非常非常之重要，這就是為什麼液壓系統的能源使用效率那樣不好，但是工業界卻使用的愈來愈廣的最主要之原因。



油從液壓缸左側進入、右側流出，此時液壓缸會前進。

在液壓缸前進或後退過程中，只要油路被封閉，液壓缸將會立即停止無須任何剎車裝置，此時負載之慣性全部被液壓油所吸收。

圖 4-3 液壓系統操控性之示意圖

4-5-3 液壓系統之優缺點

一、液壓之優點

1. 體積小，出力大

液壓一般使用壓力在70 kgf/cm²左右，也可高達500 kgf/cm²。

2. 不會有過負載的危險

液壓系統中裝有釋壓閥，當壓力超過設定壓力時，閥門開啟，液壓油經由釋壓閥流向油箱。

3. 出力調整容易

液壓裝置出力調整非常簡單，只要調整壓力控制閥的設定壓力即可輕易達成。

4. 速度調整容易

液壓系統速度調整非常簡單，只要調整壓力控制閥的設定流量即可輕易達成，且可行無段變速。



5. 動作順滑、反轉容易

由於液體具有很高的非壓縮性；只要不讓液壓油流入或流出驅動器，負載的速度會立即停止，此時負載運動所產生之慣性將被液壓油所吸收，根本無須加裝任何剎車裝置，且因液體驅動器的機構簡單，本身的慣性也很小，所以動作順滑、反轉容易。

6. 易於自動化

液壓設備配上電磁閥、電氣元件、感測器、可程式控制器、微處理機可裝配成各式各樣自動化機械。


7. 耐久性高

液壓設備大部份的元件幾乎都是浸在液壓油中，且液壓油內大多含有防銹劑，故其抗銹蝕及耐磨號性非常優異，設備的耐久性很高。



二、液壓的缺點

- 1.配管不良會造成液壓油外洩，除了會污染工作場所外，還有引起火災的危險。
- 2.液壓油的黏度受溫度的影響很大，當油溫上升時，黏度降低，油溫下降時，黏度增加，黏度的改變會影響到流量，使驅動器的速度不穩定。
- 3.液壓系統將引擎或馬達輸出之機械能轉換成流體能，經由閥作一些調整後，再由驅動器將流體能轉換成機械能，用以推動負載，由於能量經多次的轉換損失較大，故其能源使用效率比傳統的機械低。
- 4.能量轉換時所損失的能量會以熱的形式散發，熱會藉液壓油傳至設備中造成系統不正常的發熱現象。

- 
5. 為減少油流動時所產生的黏滯磨擦損失，必須限制油的流速使成為穩流，因而影響液壓設備的工作效率。
 6. 液壓系統大量使用各式控制閥、接頭及管子，為防止洩漏和損耗，元件的加工精度要求較高，更需講求專業的配管技術。