

離心泵的介紹



單元學習內容

- ➔ 泵的概論
- ➔ 泵的分類
- ➔ 離心泵的原理
- ➔ 離心泵的種類
- ➔ 離心泵的特性
- ➔ 離心泵的開、關步驟
- ➔ 離心泵的優、缺點

泵的概論

- ➔ 又名幫浦或唧筒
- ➔ 將外界供給的能量(如電能)轉變
成機械能，而對液體做功，使液
體的壓力增加，以克服液體流動
過程的摩擦阻力，使流體持續通
過管路。

泵的分類

動力式泵	離心泵
排量式泵	往復泵
	旋轉泵
特殊泵	酸蛋
	氣升泵

離心泵的原理

➡ 利用快速旋轉之葉輪的甩動，而產生離心力，將液體吸入葉輪之中央部位，再由葉輪之外緣甩出，進入逐漸擴展的蝸形外殼，最後排出殼外，以達到輸送液體之目的。

離心泵的種類

➡ 渦形泵

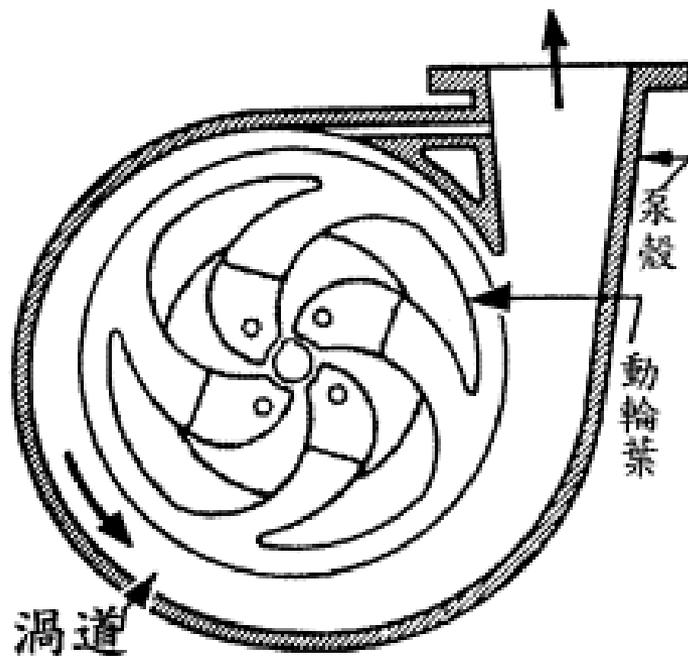
➡ 輪機泵



渦形泵構造

⇒ 葉輪

⇒ 外殼



渦形泵的操作

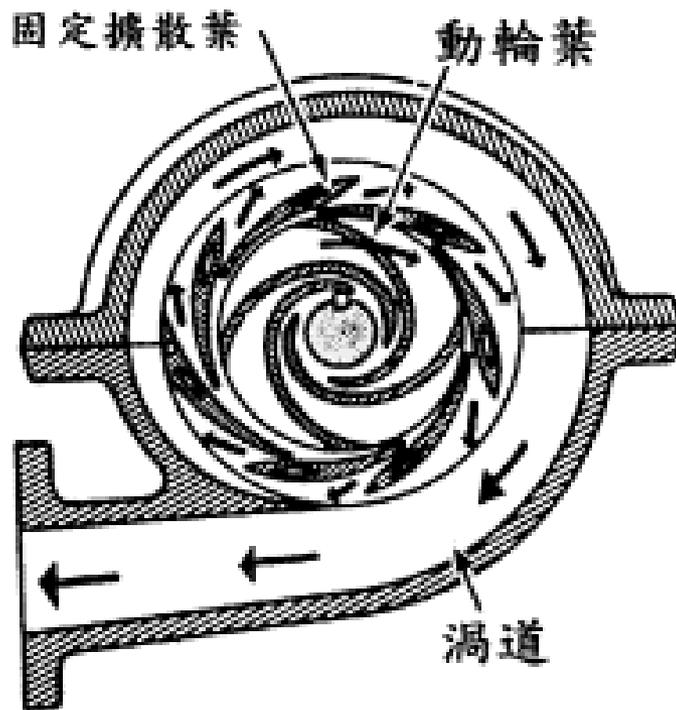
➔ 將含三到八片的葉輪裝在扁圓形外殼內，輪輪與外殼間有渦形空隙，當馬達轉動時，液體由旋轉軸的地方進入泵內，藉離心力將流體沿半徑方向由出口逐出。

渦形泵的缺點

⇒ 會有渦流損失

輪機泵構造

- ➡ 葉輪
- ➡ 外殼
- ➡ 擴散葉



離心泵的特性

➡ 揚程

➡ 泵輸送率

➡ 功率

➡ 泵效率

揚程

- ➔ 定義: 泵對每公斤液體所做的功
- ➔ 單位: 公尺
- ➔ 意義: 泵可將液體送達的高度
- ➔ 揚程與流體的密度無關

泵輸送率

➡ 定義：泵每單位時間排出液體的體積流率

➡ 單位：GPM、 m^3/hr 或L/s

功率

- ➡ 單位：W或馬力
- ➡ 流體功率(P_f):流體從泵獲得的功率
- ➡ 制動功率(P_b):電動機施加給泵的功率
- ➡ 制動功率一般會大於流體功率，是為了消除泵內部的摩擦損失。

泵效率

➡ 定義：流體功率與制動功率的比值

➡ 表示法：

$$\eta_p = \frac{P_f}{P_b} \times 100\%$$

離心泵操作的氣縛現象

➔ 氣縛現象 (air binding)：離心泵若有空氣存在時，會因氣體的密度遠小於液體的密度，而使泵無法產生足夠的壓力，造成葉輪空轉，而無法使液體輸出。

離心泵的啟動、關閉步驟

- ➔ 啟動時，為防止葉輪反轉須先將出口閥關閉，待啟動馬達後，再將出口閥慢慢打開。
- ➔ 關閉時，先關出口閥，再關馬達電源。

離心泵的優點

- ➔ 構造簡單，體形較小，設備費低
- ➔ 壓力均勻，無升沉現象
- ➔ 可輸送含固體懸浮物的液體
- ➔ 適合高速迴轉
- ➔ 泵內無排、吸水閥，故障較少，維護費低
- ➔ 出水量可由排出閥控制調節
- ➔ 摩擦損失較小，效率較高
- ➔ 輸出端可無需裝設安全閥

離心泵的缺點

- ➔ 低揚程
- ➔ 有氣縛現象
- ➔ 不適合黏性液體、揮發性流體
- ➔ 泵內部損失較大，吸取效率較低
- ➔ 速度必需保持一定，不能隨意調整
- ➔ 吸取端不容許空氣進入

泵的安裝

- ➡ 水平安裝
- ➡ 軸心對準
- ➡ 軸封安裝

水平安裝

- ➔ 放置泵的基礎需穩固及平整
- ➔ 安裝時要用水平儀來確定各方向均水平
- ➔ 安裝時也可使用螺栓墊片來調整水平

軸心對準

- ➡ 一般採用儀器來對準，以確保泵與馬達的軸心在同一線上。
- ➡ 不當的軸心對準會導致震動、洩露或軸及軸承的損壞。

軸封的安裝

- ➔ 填料函(staffing box)：填料使用愈多層愈好，液體不易滲漏。
- ➔ 機械軸封(mechanical seal)：利用兩各光滑表面產生密封。
- ➔ 目的：防止泵內的液體由軸面滲出。

泵的操作---初次啟動

- ➡ 軸承潤滑液
- ➡ 馬達試轉向
- ➡ 保養網
- ➡ 入口管濾網

泵的操作---例行操作

- ➡ 啟動前檢查
- ➡ 泵的灌注
- ➡ 啟動操作
- ➡ 運轉中檢查
- ➡ 泵的停止

啟動前的檢查

- ➡ 先檢查泵及馬達是否鬆脫
- ➡ 潤滑油的液位是否正常
- ➡ 壓力表是否正常

泵的給注

➔ 給注的目的是使泵內充滿液體，當泵啟動時，吸入端才有足夠的真空度將液體向上吸入泵的殼套。

啟動操作

- ➡ 離心泵啟動前須先將出口閥關閉，以免馬達燒壞。
- ➡ 正位移泵啟動前需打開泵的出口閥，否則會因出口壓力過大而損壞泵。

運轉中的檢查

- ➔ 出口壓力與流量
- ➔ 馬達的電流負載
- ➔ 振動測量
- ➔ 軸封系統的檢查
- ➔ 潤滑油系統的檢查
- ➔ 運轉聲音

泵的停止

- ➔ 輸送含固體顆粒流體時，停止前須用澄清液循環，再行停止。
- ➔ 泵停止後要將軸封液進口閥關閉。

泵的檢查與保養

- ➔ 馬達保養
- ➔ 泵的葉輪及殼套
- ➔ 軸封檢查
- ➔ 軸承檢查
- ➔ 連結器或皮帶檢查