

泵浦之結構特性及原理

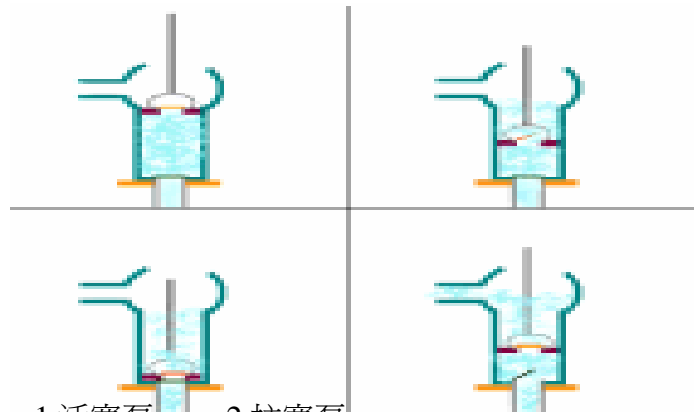
泵浦為一機械設備，若想為工廠製訂一泵浦規格，需集製程、機械、儀電.....等工程師之知識，本文希望就泵浦本身之結構特性及原理，作淺顯介紹增加對泵浦認識，提供泵浦規格制定的參考。

泵浦本身需具備的基本能力

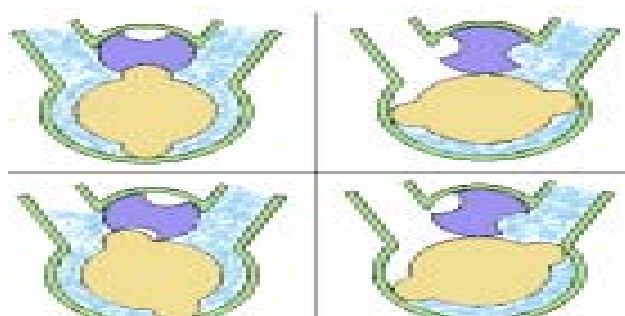
- 吸上及推上能力
- 依原理構造而分類
 - A.離心泵—利用離心力將速度能轉變為壓力能這類泵浦
 - 1.渦卷泵
 - 2.輪機泵(多段渦卷泵)



- B.螺旋槳泵—利用流體通過葉輪時之速度差產生揚力
 - 1.軸流泵
 - 2.斜流泵
- C.往復動泵—利用容積變化產生壓力



- 1.活塞泵
- 2.柱塞泵
- D.旋轉泵—利用轉子間空間擠壓產生壓力



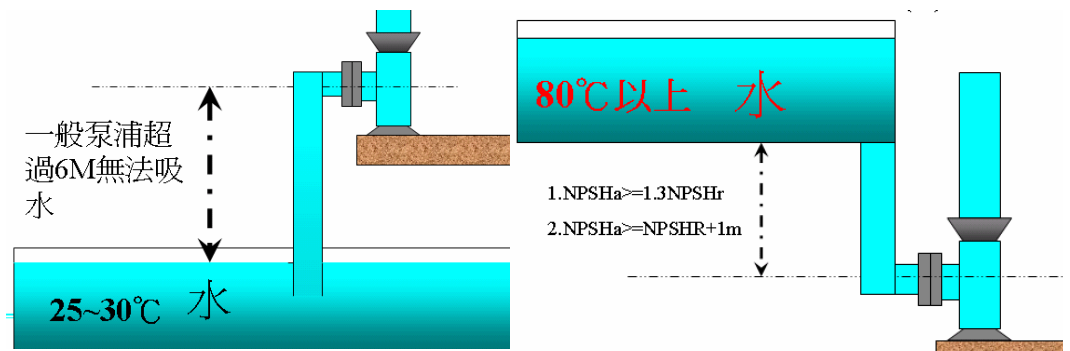
- 1.齒輪泵 2.螺旋泵
- E.其它泵
 - 1.噴射泵 2.氣泡泵 3.黏性泵

在使用上因離心泵具有若干優點如:流體脈動小、構造簡單、可輸送流體多樣、壓力使用範圍廣等特性，所以管系中所使用液體泵多為離心式，但若要選擇一適宜離心泵須知下列幾個要素:

- 1.液體性質 2.水量 3.揚程 4.轉速 5.場地限制
- 液體性質之考慮如下:

- **溫度**

- 入口系統 -以常溫水而言，泵浦在絕對真空時可吸上 10.33m，若溫度越高則吸上能力遞減，一般實際場合常溫時約為 6m 左右，當溫度到達 85°C 時需改為正壓，因此溫度以上泵浦吸上能力幾乎為 0。



- 泵殼型式-當流體溫度達 150°C 以上時需採用中心支持泵浦，因高溫操作時泵金屬材質產生熱脹，中心支持泵殼可向上向下膨脹避免與葉輪卡住。



- **黏度**

- 當離心泵輸送高黏度液體時會產生揚程、效率降低、馬力增加等現象。當輸送流體黏度大於 2000cp 時，應使用齒輪泵或柱塞泵較合忽效益。

- **比重**
 - 輸送流體之比重直接影響到泵浦之軸馬力及出口壓力，故輸送流體之比重需詳查避免產生超載或出口壓力不足等現象。
 - 軸馬力計算式如下：
 - BHP : 軸馬力 HP
 - Q : 容量 m³/min
 - H : 揚程 M
 - γ : 比重
 - η : 泵浦效率
- $$BHP = \frac{Q \times H \times \gamma}{4.56 \times \eta}$$
- **酸鹼值**
 - 泵浦之材質為鑄鐵、銅、鑄鋼、不鏽鋼系列等，若輸送流體會對金屬產生化學變化，而產生腐蝕現象則應考慮其他特殊合金，以增加泵浦使用壽命。
 - **流體顆粒含量**
 - 一般離心式泵葉輪大多使用密閉式，因其操作範圍穩定且有較好效率，若輸送流體含有固體懸浮物時宜採用開放式葉輪以敞免造成阻塞。

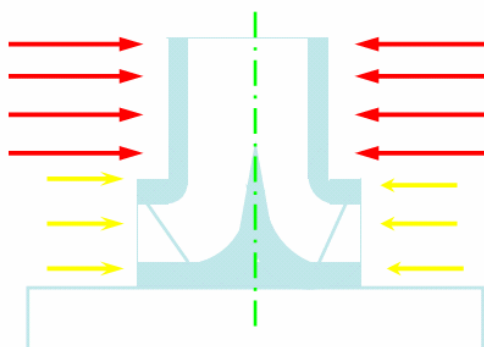
密閉式葉輪



開放式葉輪

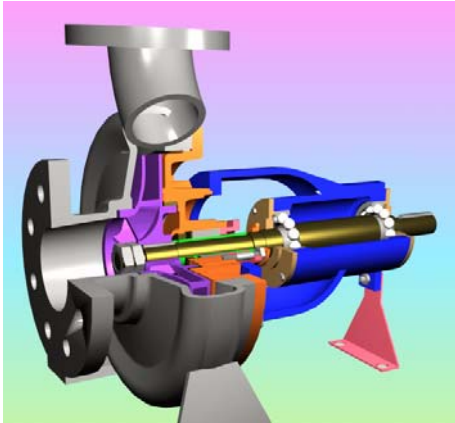


- 出水量(流量、容量)
 - 單位時間內所輸送液體之體積
 - 常用單位有:m³/min、GPM、l/s、CMS
 - 1 m³/min = 264.192 GPM
 - 1 CMS = 60 m³/min
 - 泵出水量大於 15m³/min 建議採用雙吸式葉輪，泵浦軸向推力可獲得平衡，延長軸承壽命。

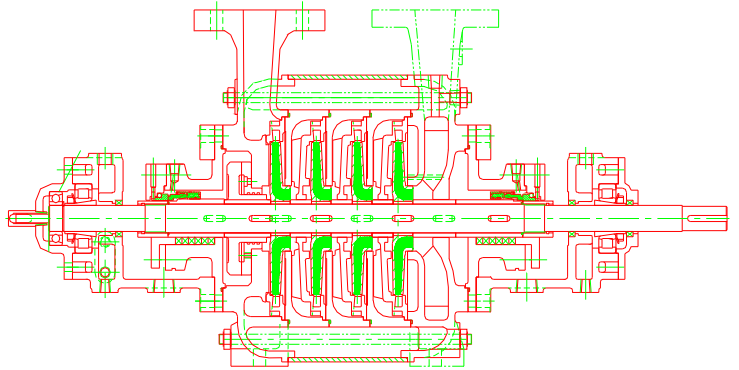


- 揚程
 - 離心式泵浦為非定量泵浦，其出水量及軸馬力隨揚程變化而有大幅度變化。一般揚程在 8M 以下而出水量甚大時採軸流或斜流泵，揚程在 90M 以下採單段葉輪，以上時採多段葉輪泵。

單段葉輪



多段葉輪泵



- 泵浦轉速
 - 一般泵浦均以馬達驅動，馬達轉速直接影響泵浦性能。
 - 轉速快慢有以下考慮:

相關事項	轉速快	轉速慢
• 泵浦尺寸	較小	較大
• 泵浦價格	較低	較高
• 泵浦壽命	較短	較長
• NPSHr	較高	較低
• 零件磨耗	較快	較慢

- 場地限制
 - 一般泵浦均以臥式為考量，下表為其優點:
 - 臥式泵
 - 1.主要零件在水面以上腐蝕較少。
 - 2.零件換修容易。
 - 3.價格較低。
 - 立式泵
 - 1.安裝面積小。
 - 2.起動時無需灌水。
 - 3.馬達位置較高不易浸水。