



泵浦系統節能技術

Energy Saving Technology in Pump System

翁英哲

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

鄭詠仁

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部
經理

顏鴻程

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

陳俊漢

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

陳柏志

工研院機械所
先進機械技術組
節能機械系統部

關鍵詞(Keywords)

- 泵浦 Pump
- 效率 Efficiency
- 管路 Pipe

摘要(Abstract)

據調查目前泵浦設備的用量是僅次於馬達的用量，可見泵浦設備所帶來之能源消耗亦不容忽視，因此有效提高泵浦設備的能源使用效率對節能工作上也是具有重要意義。一個良好的泵浦系統架設，除了對系統的實際需求進行設計規劃外，泵浦設備的選用亦是影響整個系統的能源使用。除了泵浦設備的選取應配合系統需求搭配適

當的類型與規格外，設備本體所具有的效率以及管路的搭配上，也是一個重要的因素。泵浦系統之效率評估因素，主要包含有泵浦本體的效率、帶動馬達的效率，以及泵浦本體與馬達連結之傳動效率，而管路之串並聯也是依系統需求作變更設計，這些因素的好壞是會直接影響到泵浦系統的能源使用。

The energy using in pump equipments are more than motor. To improve the energy efficiency of pump systems should be useful for energy conservation and carbon reduction policy. A fine pump system is required practical detail design and selected proper types or specifications of pump. There are some important factors influence on the pump equipment efficiency including the motor efficiency, the matching design of parallel/series



pipe system and the transmission efficiency between pump and motor. These influence pump systems energy using directly.

1. 前言

本文內容針對馬達驅動之動力設備-泵浦進行系統節能技術的介紹。期望本文可給相關人員，在提升技術與開發應用上的實務經驗與幫助。

泵浦系統的組成架構，主要是透過以下的電氣與機械元件所組合而成，包含電源控制元件、控制器、馬達、泵浦本體、管路、接頭與閥件及終端使用設備[1]等。而不同型式種類的泵浦，因其葉輪與泵殼設計上的不同[2]，各有專屬的用途與應用場合，需要按照以下步驟來進行選用：(1) 確認工作流體，(2) 估算系統製程所需流量，(3) 估算系統所需揚程，(4) 確認電源、安裝空間與運作模式，(5) 選定數家廠商進行產品比較[3]。

2. 泵浦效率對能源使用的影響

2-1 泵浦的性能曲線

針對廠內泵浦的選用，除了須考量到其使用的場合特性之外，如何運用泵浦的性能曲線特徵來作為其選用上判斷及選擇依據，這將是決定此泵浦在往後是否能有效率運轉的重要關鍵[4]。目前由於離心式泵浦，不論是在使用量或者是用電量，在工業所使用的泵浦中均是佔最大宗，因此以下所介紹均是以離心式泵浦的角度來進行說明。

(1) 最高效率點之流量、揚程與管路需求必須一致

不同種類的泵浦各有其不同的性能曲線，即使是具有相同流量、揚程規格的泵浦，由於每家設備廠的設計方式不同，因此所具有的性能曲線也就有所差異。一般在泵浦的使用上，雖然其可使用的流量與揚程範圍很大，不過一般設備廠在設計泵浦時，都會運用搭配管路阻抗曲線的方式，於所設計的泵浦中設定一個最佳操作點，這也就是說在此操作點上運轉的泵浦，其所具有的能源效率最高[5]。因此為了讓泵浦所提供的流量與揚程能符合所期望的值，並且還能運轉在最佳效率點的範圍，如圖 1 所示，此時管路阻抗的估計就必須要相當慎重，因若估計與實際落差太大，不但會讓管路內所流動的流量與揚程值不符需求外，由於泵浦並不是操作在最佳效率的範圍內，相對會造成過多的能源消耗，進而增加能源成本。

(2) 高效率區域寬廣的泵浦

由於受到泵浦的管路阻抗在估算上並不容易

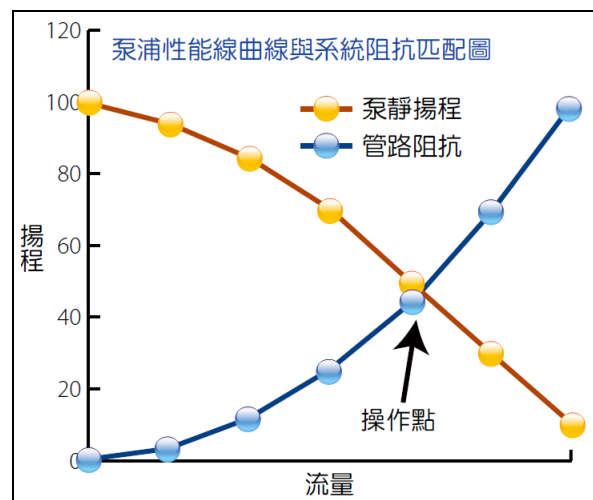


圖 1 泵浦性能取線操作點示意圖[6]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】355期・101年10月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw