

全球液體泵浦市場與產業發展趨勢

Global Market and Industry Trends for Liquid Handling Pump

吳佳樺

工研院產科國際所 能源研究組 節能產業與政策研究部 副研究員

摘要：在減少二氧化碳排放及節約能源議題下，各國對於用電量大的馬達及驅動設備陸續推動能效提升措施。泵浦為馬達驅動設備之一，其使用數量多、應用範圍廣，占馬達耗電量可觀，歐美開始實施最低能效管制，以提升產品效率。因應能效管制趨勢及產業未來發展，國際廠商朝向應用永磁、磁阻等新型馬達的泵浦提升效率，結合物聯網技術提升泵浦系統整體性能，及提供整體水處理服務等方面佈局。本文探討液體泵浦的能效管制概況、市場規模以及廠商發展動態，並分析全球液體泵浦的產業與市場發展趨勢。

Abstract : Under the issue of reducing carbon dioxide emissions and energy saving, many countries have been pushing toward energy efficiency management for motors and driven equipment that use large amounts of electricity. A pump is a motor driven equipment, which is widely used and applied in various areas. However, because it accounts for a considerable amount of power being used by the motor, the EU and the United States have implemented minimum energy performance standard management to promote product efficiency. Based on the trend of energy efficiency management and future development of industries, international manufacturers are aiming to improve the efficiency of the pump system with new motors such as permanent magnet and switch reluctance motor, cooperating with the function of Internet of Things (IoT) with pump systems and providing overall water system service. This article will discuss the energy efficiency policies for liquid handling pumps, market size, supplier development and analyze the global market and industry trends for liquid handling pumps.

關鍵詞：最低能源效率標準、迴轉動力式泵浦、物聯網

Keywords : Minimum energy performance standards, Rotodynamic pump, Internet of things

前言

根據國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 統計 [1]，馬達系統用電約佔全國整體用電的 46%，其中泵浦用電約占馬達用電的 19%，為耗電可觀的設備之一，國際近年來除提升馬達單體效率並實施管制外，並朝向節電效益較高的馬達動力設備如泵浦等提升能源效率。透過節能政策的帶領下，驅動泵浦廠商開始投入新技術的發展及新型變速馬達的應用，產業間的併購也多以高效率、智慧化為方向。

液體泵浦產品根據運轉原理分為兩大項：

迴轉動力式 (Rotodynamic) 與容積式 (Positive Displacement)。依照水流經泵浦葉輪之方向將迴轉動力式分類為離心式、軸流式及混流式。迴轉動力式泵浦為應用產品中占比最大的類型，故為國際上主要推動實施最低能效管制的標的。容積式泵浦依靠活塞、葉片、齒輪等工作原件，在泵內部作往復或迴轉的運動，交替性的將液體吸入及排出，用途以製程製造、工廠給水為主，其結構較為複雜，製造成本較高，流量不均勻，在使用方面相較於迴轉式占比少。液體泵浦根據運轉原理分類如圖 1 所示。

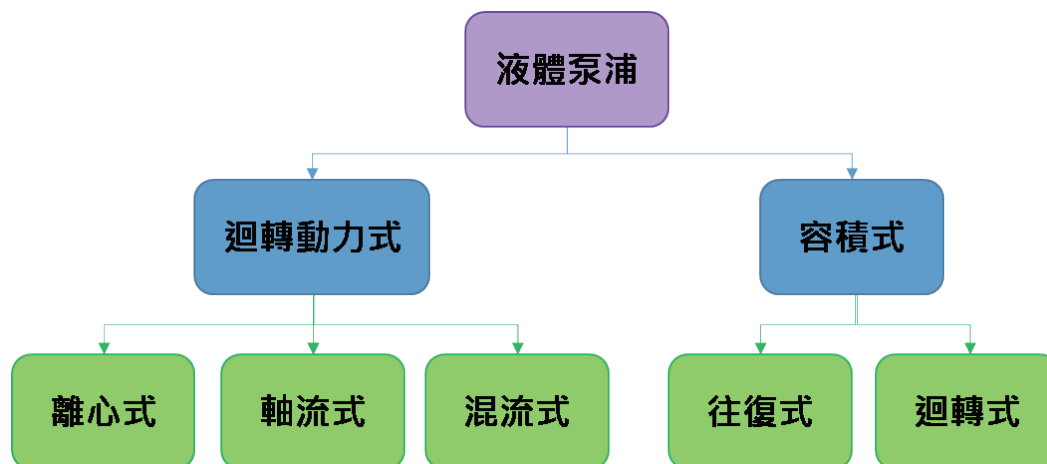


圖 1 液體泵浦分類圖

資料來源：Eup Lot 11 Pumps[4]; 工研院產科國際所整理 (2018/07)

液體泵浦最低能效管制及能效措施

1. 歐盟及美國液體泵浦能效管制政策

最低能源效率標準 (Minimum Energy Performance Standards, MEPS) 是一種強制性的能效標準，一旦產品被納入最低能效管制範疇中，則該產品至少須達到法定最低能效，才能在市場上販售。如表 1 所示，目前歐盟及美國皆針對迴轉動力式泵提出最低能效管制，前者於 2013 及 2015 分兩階段實施，美國則已完成標準制定發布 2020 年 1 月實施。

美國最低能效管制的規劃由美國能源部 (United States Department of Energy, DOE) 委託水力研究所 (Hydraulic Institute, HI) 進行，分別針對固定負載 (泵浦單體) 及可變負載 (泵浦搭配變頻器及馬達) 制定能效計算方式，並已發布聯邦法令 10 CFR Parts 429 及 431[5]。法令中提出液體泵浦

能源指標 (Pump Energy Index, PEI)，利用液體泵浦的實際能源等級 (Pump Energy Rating, PER) 除以標準能源等級 PER_{STD} 得出 PEI ，液體泵浦的最低能效管制以 $PEI=1$ 為基準，大於 1 則不得於市場販售。公式如下：

固定負載 (Constant Load)：

$$PEI_{CL} = PER_{CL} / PER_{STD} \quad (1)$$

可變負載 (Variable Load)：

$$PEI_{VL} = PER_{VL} / PER_{STD} \quad (2)$$

歐盟最低能效管制對象僅為液體泵浦單體，並發布歐盟指令 EU No 547/2012[6]，分 2 階段實施管制。歐盟訂定液體泵浦全葉輪時的最佳效率點 (Best Efficiency Point, BEP)、75% 最佳效率點流量、110% 最佳效率點流量時的能源效率值計算公式，泵浦能源效率必須同時符合三點能源效率值，才算符合規定。2013 年能源效率目標是要淘汰市場上 10% 的低效率產品，2015 年能源效率目標提高至淘汰市場上 40% 的低效率產品。

表 1 主要國家最低能效管制一覽表

國別	最低能效管制實施範疇	實施時間
美國	固定及可變負載之單級單吸	2020
	水泵、立式多級泵、多級沉	
歐盟	水泵等迴轉動力式泵浦	2013/2015
	單級單吸水泵、多級沉水泵、立式多級泵等迴轉動力式泵	

資料來源：工研院產科國際所整理 (2018/07)

2. 主要國家液體泵浦自願性能效標識推動概況

國際上部分國家在實行最低能效管制前會提出自願性標識，促使製造端及使用預先具備使用高效率產品的觀念。如表 2 所示，目前有推動液體泵浦自願性能效標識的國家包含美國、韓國、印度及中國大陸等。

更完整的內容

詳見 ■ 機械工業雜誌 ■ · 427 期 · 107 年 10 月號

機械工業雜誌 · 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

匯款帳號：兆豐國際商業銀行新竹分行(代號 017)，帳號/ 203-07-02288-0

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌 · 官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌 · 信箱：jmi@itri.org.tw