



# ORC發電機組開發與應用

Product Development and  
Applications of Organic Rankine Cycle Power Units

**郭啟榮**

工研院  
綠能與環境研究所  
資源應用技術組

**徐崧蔚**

工研院  
綠能與環境研究所  
資源應用技術組

**李毓仁**

工研院  
綠能與環境研究所  
資源應用技術組

## 關鍵詞

- 螺桿膨脹機 Screw Expander
- 渦輪機 Turbine
- 有機朗肯循環 Organic Rankine Cycle
- 低溫熱能發電 Power from Low Grade Thermal Energy

## 摘要

有機朗肯循環(organic Rankine cycle, ORC)為目前將中低溫熱能轉換為電力最有效率且最經濟實惠的方法，因此廣泛應用於工業餘熱/廢熱、地熱/溫泉、生質熱能/廢棄物熱能和太陽熱能等發電用途；一般而言，若熱源溫度超過 70 °C 就具備

經濟價值。工研院結合國內廠商設計、開發數十瓩~數百瓩級發電容量的 ORC 機組，建立系統設計/分析/整合/測試、關鍵元件(蒸發器、冷凝器、膨脹器選型、PLC 控制器)開發等核心技術，可因應用戶端熱源條件，設計、開發最大發電量和最大經濟效益機組。目前已完成 50 瓩螺桿膨脹機 ORC 和 250 瓩渦輪機 ORC 示範機組；並完成 50 瓩 ORC 機組開發和性能測試，其發電效率優於國際同等級產品，預計 102 年~103 年商品化。國人完全掌控 ORC 研發技術且自製率百分之百，具有 ORC 機組價格競爭優勢和高性能產品特性，將有助於開創我國中低溫熱能 ORC 發電產業。

Using an organic Rankine cycle (ORC) to convert low grade thermal energy into power can obtain the highest thermal efficiency and the most economic profit among other approaches. ORCs are



therefore used as the power units of industrial waste heat, geothermal heat, biomass heat, and solar heat. When the temperature of a heat source is above 70 °C, the profits of electricity created by ORC can be achieved. Working together with local companies, ITRI has successfully designed and developed a 50 kWe screw-expander ORC. The performance tested data show that the electricity efficiency of this ORC is superior to the foreign product under the same power rating and operating conditions. In Taiwan, we have the capacities to develop screw-expander ORCs with power rating of 10kWe to 200kWe. The market price would be less than 1/2 of the foreign products. Based on the high performance and the competitive product price, we look forward to creating Taiwan's ORC industry.

## 1. 前言

能源以熱能(thermal energy)形式使用佔能源消耗量 90 %以上,其中僅有 40 %熱能轉換為製程熱能、機械功、電力或化學能,其餘 50 %熱能則以廢熱形式排放於環境,造成能源浪費和環境汙染。人類大量使用石化能源,已面臨石化能源短缺問題亦造成嚴重的全球暖化現象,除了積極開發新能源技術外,提高能源使用效率刻不容緩。

台灣自有能源匱乏,使用的石化能源超過 99 %需進口。圖 1 顯示台灣各部門的能源使用分佈,其中工業部門占比達 45 %~55 %。在工業部門排放廢熱中,低溫廢熱排放(溫度 < 230 °C)占 70%以上、中溫廢熱(溫度 230 °C~650 °C)占 20 %~30 %、高溫廢熱(溫度 > 650 °C)則幾乎沒有。中低溫廢熱屬於低能量密度的熱源,可用能(exergy)低,

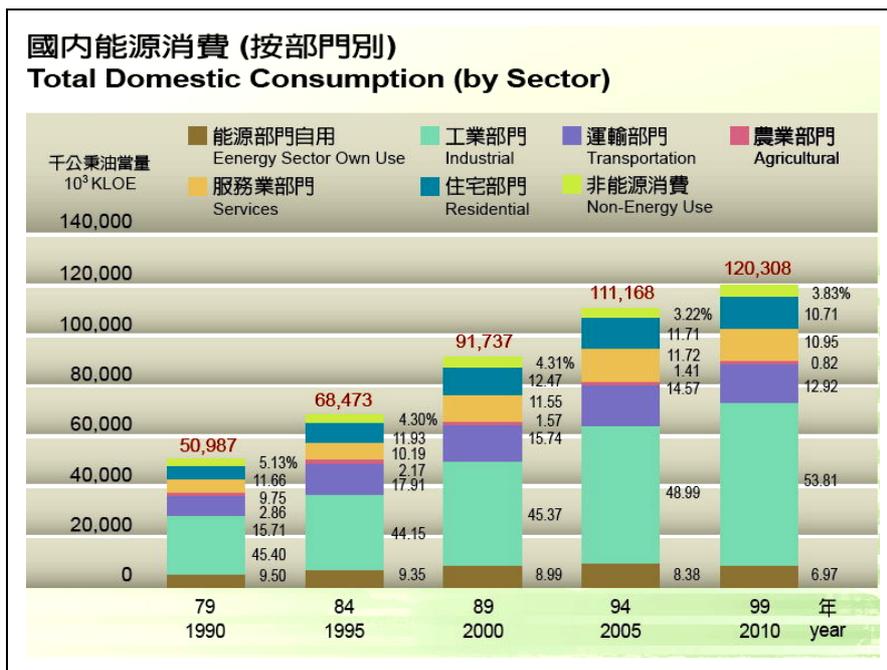


圖 1  
台灣各部門能源耗量分布  
參考資料：  
2010 年能源統計手冊[1]

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](http://www.automan.tw)