

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| 工廠行業：      | 金屬和金屬製品業                  |
| 應用技術：      | 採用變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的節能示範項目    |
| 資料來源：      | 清潔生產伙伴計劃示範項目（14D0355）     |
| 參考編號：      | CPE-DP061                 |
| 項目年份：      | 二零一四年                     |
| 環境技術服務供應商： | 香港生產力促進局（kcleee@hkpc.org） |

## 概覽

本文介紹應用於電子產品製造廠的變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的節能示範項目。傳統空壓機能耗和壓縮空氣的消耗量大，而且冷卻風扇的運行噪音高。隨著能效更高的空壓機技術的日漸普及，工廠決定對現行系統進行升級改造。

在本個案中，新美亞電子（深圳）有限公司（以下簡稱新美亞）專門提供電子產品的設計、開發和生產等服務，產品包括電腦功能板卡及週邊設備，電腦數據傳輸器和數據通訊設備等。獲清潔生產伙伴計劃資助下，新美亞安裝無油式變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機（由東莞市永富達機電設備有限公司提供），以節省能耗。項目投入服務後，每年可節省耗電約為23.6萬kWh，投資回本期約3年。

結果顯示，新美亞使用無油式變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機是具有環保和經濟效益的。



無油式二級壓縮機

## 技術問題

目前單級壓縮螺桿式空壓機廣泛應用於工業生產當中，包括電子產品製造廠。然而，單級壓縮空壓機由於只有單級壓縮，壓縮比高，造成能耗較大，洩漏損失較多，產生的噪音也較大。另外，一直微開式的冷凝水閥使冷凝水排放時的壓縮空氣的消耗量大增，造成生產損失及資源浪費。有見單級壓縮螺桿式空壓機的不足和新技術、設備的普及，新美亞決定採用更先進的螺桿式空壓機以提高能耗表現。



現場實測用電情況

## 解決方案

本示範項目中，新美亞使用1台無油式變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機代替原有的3台單級空壓機，以降低機器熱量和生產的噪音，延長設備使用壽命，從而節約電力及人力成本。

無油式變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機採用內置新開發的機頭，確保同等級設備最高水準的排氣量和性能；系統亦配置節能運行控制功能，通過選擇節能運行模式，可根據壓縮機的負載率，主動降低卸載的開始壓力，從而消滅多餘的空氣壓力。新開發的變頻器控制渦輪風扇，在使用空氣量較少的運行情況下，自動地降低冷卻風扇的轉速，在達到減低電力消耗的同時，降低冷卻風扇的運行噪音。系統利用定時式冷凝水排放電磁閥，以間歇排放方式排出中間冷卻器和後冷卻器的冷凝水，與冷凝水閥一直微開式的冷凝水排放方式相比，大大減少了冷凝水排放時的壓縮空氣的消耗量。



現場實測用電情況



新美亞已於2015年6月23日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2015年6月底完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



為了驗證無油式變頻兩級壓縮螺桿空壓機的成效，項目小組於2015年6月23日至26日測試了空壓機的耗電情況，並和原有3台空壓機的耗能情況進行比較。在相若情況下，以設備每天工作24小時，每年工作330天計算，得出以下結果：

|                       | 平均耗電量 (kWh) | 平均每年耗電 (kWh) |
|-----------------------|-------------|--------------|
| 原有3台空壓機無油式變頻兩級壓縮螺桿空壓機 | 53.75       | 425,700      |
| 無油式變頻兩級壓縮螺桿空壓機        | 23.92       | 189,446      |

按實測結果所得，新的空壓機投入服務後，每年可減少耗電236,254kWh，節能率達55.5%。

## 財務分析

實測全年節省耗電為236,254kWh，按每度電人民幣1元運算，每年節省電費為人民幣236,254元。

本項目的投資費用為人民幣70.4萬元，投資回本期為：

$$704,000 \text{ 元} \div 236,254 \text{ 元/年} = \text{約} 3 \text{ 年}$$

## 環境成效

改用無油式變頻兩級壓縮螺桿空氣壓縮機後，每年可減少耗電量236,254kWh。除經濟效益外，由於節省用電可減少發電廠的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

| 污染物              | 二氧化碳    | 二氧化硫     | 氮氧化物     |
|------------------|---------|----------|----------|
| 排放因數<br>(公斤/千瓦時) | 0.8798* | 0.0007** | 0.0008** |
| 排放減少量<br>(噸/年)   | 207.9   | 0.165    | 0.189    |

\* 國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目區域電網基準線排放因子的公告》

\*\* 廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排污交易試驗計劃》



## 清潔生產伙伴計劃秘書處 (香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：www.cleanerproduction.hk

## 聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。