



| | |
|------------|-------------------------------------|
| 工廠行業： | 電力及燃氣業 |
| 應用技術： | 應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機以節約能源的節能示範項目 |
| 資料來源： | 清潔生產伙伴計劃示範項目(15D0429) |
| 項目年份： | 二零一五年 |
| 環境技術服務供應商： | 江門旭東能效評估有限公司(zgc622@163.com) |

概覽

本文介紹電力及燃氣廠應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機以節約能源的節能示範項目。面對市場需求的增長，企業在擴展規模同時亦要顧及對環境的影響，本項目工廠選用節能空氣壓縮機便是一個好例子。

在本個案中，新會粵新熱電聯供有限公司（以下簡稱粵新）主要通過熱電聯供機組生產電力和蒸汽。獲清潔生產伙伴計劃資助下，粵新安裝配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機（由江門旭東智慧技術工程有限公司提供），以改善壓縮空氣系統的運作效率，實現節能的目標。項目投入後，每年節電量15.45萬千瓦時，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為4.5年。

結果顯示，粵新安裝節能螺桿空氣壓縮機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

隨著市場需求的增長，粵新業務擴大，設備的配置亦隨之增加，壓縮空氣的需求量增大。因此，為改善於鍋爐吹灰的壓縮空氣出現不足的現象，需要提高供氣量及空壓機的能源效益，粵新決定應用新型的空壓機以滿足生產的要求同時減少對環境的影響，實踐企業社會和環境責任。



節能螺桿空氣壓縮機的外觀



節能螺桿空氣壓縮機安裝情況



永磁電機



解決方案

本示範項目中，粵新安裝一台配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿式空氣壓縮機，以應付上升的生產量同時節約能源。

節能螺桿式空氣壓縮機(110 kW;4.5-10 bar;8.47-21.66 m³/min)的高效設計是以稀土金屬做成永磁體的轉子，代替傳統轉子。這種設計顯著減少轉子的銅損或熱損耗及顯著減少26.3%電力消耗。螺桿式空氣壓縮機的節能原理是當空壓機處於部分負載時，電機能隨氣量改變轉速，並仍保持高效率；當空壓機滿負荷運行時，電機能高效運行；當空壓機不需要負載時，電機能無限制地停止運作，將能耗降為零，因此能大大減少不必要的能源浪費。此外，螺桿式空氣壓縮機配備的永磁電機亦有冷卻效果和運行可靠性較好的優點。

示範項目簡介

粵新已於2016年6月17日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於6月21日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證節能螺桿式空氣壓縮機的成效，項目小組利用多功能電力儀錶對系統進行10天的檢測，結果如下：

| 檢測項目 | 運行數據 |
|---------------|---|
| 額定功率 | 110 kW |
| 最大容積流量 | 21.66 m ³ /min |
| 工作壓力範圍 | 0.45~1.0 Mpa |
| 實際排氣壓力 | 0.6 Mpa |
| 實際運行功率 | 83.33 kW |
| 實際容積流量 | 14.1 m ³ /min |
| 實際比功率 | 5.91 kW/(m ³ /min) (符合《容積式空氣壓縮機能效限定值及能效等級》(GB 19153-2009)一般用噴油螺桿空氣壓縮機一級能效標準為6.0 kW/(m ³ /min)) |
| 對比數據(安裝前的比功率) | 7.28 kW/(m ³ /min) |
| 節約效率 | 18.8% |

根據以上資料，按設備每年運行8,000小時，項目投入後每年總節省用電量：

$$(7.28-5.91)\text{kW}/(\text{m}^3/\text{min}) \times 14.1 \text{m}^3/\text{min} \times 8,000 \text{小時} = 15.45 \text{萬kWh}$$



財務分析

按每度電0.7元來計算，每年因節省用電產生的經濟效益：

$$0.7 \text{元/kWh} \times 15.45 \text{萬kWh} = 10.815 \text{萬元。}$$

由於本項目的投資費用為490,000元，投資回報期約為：

$$49 \text{萬元} \div 10.815 \text{萬元/年} = 4.5 \text{年}$$

環境成效

改用節能螺桿式空氣壓縮機後，每年可減少耗電量 15.45 萬 kWh。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 (公斤/千瓦時) | 0.8798* | 0.0007** | 0.0008** |
| 年排放減少量 | 135.9 噸 | 108.15 公斤 | 123.6 公斤 |

*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數的公告》。

**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》

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路 78 號生產力大樓 3 樓

電話：(852) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：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。