



工廠行業：	化學製品業
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項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0589)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	宜高科聯有限公司(eddy@ecotechalliance.com)

概覽

本文介紹塑膠五金廠應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機的節能示範項目。此項目主要目的更換更節能的永磁變頻空氣壓縮機以達到節約用電的目的。

在本個案中，廣東健大電業有限公司（以下簡稱健大）主要生產塑膠五金精密產品及模具製造。獲清潔生產伙伴計劃資助下，健大應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機（由東莞市廣凱機械設備有限公司提供），以節約能源為目的。項目投入服務後，每年預計減少用電40.5萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.3年。

結果顯示，健大採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項目是具有環境及經濟效益的。

技術問題

壓縮空氣是健大生產過程中必不可少的輔助能源（主要用在注塑生產、後工序加工），約占健大總能耗的20%左右。目前健大共有空氣壓縮機7台，總功率320KW。本次項目是淘汰五台（共172KW），更換2台45KW及1台75KW的永磁變頻螺桿式空壓機，以減少工廠在壓縮空氣用能上的電耗成本。



節能螺桿空氣壓縮機



節能螺桿空氣壓縮機的操作介面



水冷式乾燥機



解決方案

本示範項目中，健大更換3套配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機。永磁變頻螺桿式空壓機，變頻範圍從20-100% (普通變頻從50%-100%)，跟固定轉速空壓機相比，節能22%-35%，跟普通變頻空壓機相比，節能10%左右。系統用氣量波動越大，節能效果越明顯。永磁變頻空壓機主要從以下方面節能：

- 節省系統卸載時的能耗

根據固定式空壓機在用氣量波動時，會有卸載的時間，這時空壓機空轉但還需耗45%的電能，而用永磁變頻螺桿式空壓機則沒有卸載，不存在浪費。

- 節省控制壓力帶寬浪費的電能

固定式壓縮機為了避免頻繁起動而造成對機組，對電網的衝擊，必須設置一個最小為1Barg的控制壓力帶（既空壓機上下限），幾台機器一起使用時需有一個壓力梯度，系統的壓力帶就更寬了，而永磁變頻螺桿式空壓機可以無限次起停，故無需設置壓力帶，設一個壓力點就行，每節省0.14Barg的壓力帶寬，系統可節能1%。



設備安裝示意圖

示範項目簡介

健大已於2018年5月15日完成安裝，進行調試，並於2018年6月15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

為驗證系統成效，健大及供應商一起進行了為期15天的驗收運行，在驗收運行期間利用專業設備對新系統進行了產氣量和用電量測量。

設備型號	能耗(kWh)	產氣量(m3)	單位耗電產氣量 (m3/kWh)	備註
DF-50A	4429.2	35689	8.06	舊設備
日立 1#50HP	4727.4	36134	7.64	舊設備



日立 2#50HP	4402.0	36130	8.21	舊設備
SPS500 50HP	4439.3	35478	7.99	舊設備
SPS500 30HP	2494.2	18861	7.56	舊設備
合計	20492.1	162290	7.92	

設備型號	能耗(kWh)	產氣量(m3)	單位耗電產氣量 (m3/kWh)	備註
SH100AA	9511.0	102202	10.75	新設備
SH60AA	5367.1	59603	11.11	新設備
SH60AA	5363.3	59552	11.10	新設備
合計	20241.4	221357	10.94	節省 27.5%

經過測量新的壓縮空氣系統，節能達27.5%，廠方提供年產氣量為11,640,000m³，耗電量為1,469,001kwh，每年減少用電404,612.5KWh。

財務分析

根據實際記錄數據，使用新的壓縮空氣系統則需要耗電1,064,389KWh，每年可以節約用電為404,612.5KWh，綜合節能率為27.5%，按平均電價每度電0.75元計算，每年可以節省電費303,459.4元

項目投資回收期為: 68.7萬元人民幣/30.3萬元人民幣/年 = 2.3年

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 40.5 萬千瓦時，從而減少發電廠排放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	356.3 噸	283.5 公斤	324.0 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汙交易試驗計劃》



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。