



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	E10.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
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(20D0784)
項目年份：	二零二零年
環境技術服務供應商：	惠州卓譽環保科技有限公司 (115891164@qq.com)

概覽

本文介紹精密注塑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。

在本個案中，東莞健力電業製品有限公司（以下簡稱健力）主要生產各類標準電源線及插頭。獲清潔生產伙伴計劃資助下，健力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79.5萬度，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為1.3年。

結果顯示，健力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

壓縮空氣是健力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），約占健力總能耗的40%左右，目前健力共有空氣壓縮機6台，總功率336KW。本次項目是淘汰六台（共336KW），更換2台55KW及3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。



3 台 75kW 永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機



2 台 55kW 永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機



節能螺桿空氣壓縮機的操作介面



解決方案

本示範項目中，健力採用5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%。

示範項目簡介

健大已於2018年9月25日完成安裝，進行調試，並於2018年10月18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，健力及供應商一起進行了為期16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(m ³)	單位耗電產氣量 (m ³ /kWh)	備註
DF100A	10425	77238	7.41	舊設備
DF100A	10429	77178	7.4	舊設備
DF100A	10429	77682	7.45	舊設備
SAS500	4735	36641	7.74	舊設備
SPS500	4734	37127	7.84	舊設備
SPS500	4737	37849	7.99	舊設備
合計	45489	343715	7.55	

設備型號	能耗(kWh)	產氣量(m ³)	單位耗電產氣量 (m ³ /kWh)	備註
SH100AA	10,146	109,004	10.74	新設備
SH100AA	10,194	110,778	10.87	新設備
SH100AA	10,217	110,939	10.86	新設備



SH75AA	7,691	83,767	10.89	新設備
SH75AA	7,736	84,147	10.88	新設備
合計	45,984	498,635	10.84	節省 29.9%

經過測量新的壓縮空氣系統，節能29.9%，廠方提供年產氣量為20,199,629m³，耗電量為2,658,240kwh，每年減少用電794,805.6KWh。

財務分析

項目投入後，每年可減少用電79.5萬千瓦時，按照平均電價每度電0.75元計算，每年可以節省電費59.6萬元人民幣。

由於本項目的總投資費用為75.6萬元人民幣，投資回報期為：

75.6萬人民幣 ÷ 59.6萬人民幣/年 = 1.3年

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 79.5 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	699.4 噸	556.5 公斤	636.0 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。