



工廠行業：	金屬及金屬製品業
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(21D0866)
項目年份：	二零二一年
環境技術服務供應商：	東莞市綠之行環保節能科技有限公司 (529277705@qq.com)

概覽

本文介紹電子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，東莞明信電子有限公司（以下簡稱明信電子）主要從事生產電線、電子玩具、塑膠工模及五金雜件等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，明信電子應用配備永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機（由東莞市泰域機電工程有限公司提供），以節約能源為目的。項目投入服務後，每年預計減少用電25.5萬度，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，明信電子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

目前工廠該四臺空壓機處於無管控的狀態下運行，使用年限已久，其中有兩臺空壓機已超過10年，老化嚴重、能效低、耗能大等突出問題，目前所有空壓機都正常運行，其中有部分時間是處於卸載運行狀態。對於螺桿空壓機等使用傳統調節方式的空壓機而言，卸載運行狀態下的能耗是滿載運行狀





態下的 20%以上，有的空壓機甚至達到 40% 左右，能耗占總能耗的 9%—18%，浪費程度十分的嚴重。傳統空壓機自動化程度低，輸出壓力的調節是靠對加卸載閥、調節的控制來實現的，調節速度慢，波動大，精度低，輸出壓力不穩定。面對以上問題，工廠急於尋找有效技術及方案，以減少資源浪費，節約能源，亦可提升經濟效益及環保效益。



4 台 37kW 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，明信電子採用4台37kW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

明信電子於2021年10月開始安裝並進行調試，並於2022年1月完成驗收工作。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，明信電子於2021年11月進行了驗收運行，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。

測試日期	能耗(kWh)	產氣量(m ³)	單位耗電產氣量 (m ³ /kWh)	備註
2021年4月 12~4月30日	8095.3	39147	0.21	舊設備
2021年11月 25~12月29日	6882.8	59510.5	0.11	新設備
			節省 48%	

經過測量新舊壓縮空氣系統，節能48%，廠方提供舊壓縮空氣系統年耗電量為531,733kWh，每年減少用電255,200kWh。

財務分析

項目投入後，每年可減少用電25.5萬千瓦時，每年可以節省電費24.5萬元。

由於本項目的總投資費用為31.2萬元，投資回報期為：

$$31.2萬 \div 24.5萬/年 = 1.3年$$

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電25.5萬千瓦時，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	0.8042*	0.0007**	0.0008**



(公斤/千瓦時)			
年排放減少量	205.3 噸	178.7 公斤	204.2 公斤

*生態環境部 《2019 年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

**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。