



工廠行業：金屬及金屬製品業
應用技術：E11-應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機節能項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目(22D0950)
項目年份：二零二二年
環境技術服務供應商：東莞市清潔生產科技中心(chuanweiji@126.com)

概覽

本文介紹印製線路板廠採用E11-應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機節省能耗的示範項目。

在本個案中，揚宣電子（清遠）有限公司（以下簡稱揚宣電子），主要從事專業生產各種高端線路板等業務。獲清潔生產夥伴計劃資助下，揚宣電子採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機（由東莞市精順機電設備工程有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗 181.8 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 0.9 年。

結果顯示，揚宣電子採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機具有環境效益和經濟效益。

技術問題

工廠在生產過程中會進行送板、絲印、衝壓、鑽孔等工藝及自動化工序，在生產過程中會需要大量的壓縮氣氣；目前 4 台空壓機為單級壓縮空壓機，使用年限長，效率低，耗電大。因此，工廠也更換了定頻的老式螺桿空壓機為省電的永磁二級變頻的空壓機，以節省能耗，降低用能成本。同時也能減少二氧化碳的排放，保護環境。現時工廠及環境出現的問題。



2 台 200kW 兩級壓縮螺桿空氣壓縮



空壓機操作控制屏

解決方案

本示範項目中，揚宣電子採用2台200kW兩級壓縮螺杆空氣壓縮機，以降低電能使用量。

雙級空氣壓縮機具兩組獨立的螺杆轉子，空氣進入機腔後，先經過一級壓縮，中間經冷卻降溫後，再進入二級壓縮，壓縮至最終排氣壓力，實現節能效果。壓縮系統亦配合儲氣缸，有效控制穩定供應壓縮空氣；而內置變頻器則可以根據生產綫用氣量實時調節空壓機電機轉速，避免浪費能耗

示範項目簡介

揚宣電子已于2022年08月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，于2022年11完成驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證項目的成效，揚宣電子對兩級壓縮螺杆空氣壓縮機的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

設備編號	暫態流量	累計流量 (Nm ³ /min)	功率 (kW)	實測時間 (s)	比功率 (kW/m ³ /min)
2206898 FPFK CC E	平均值	46.263	228.126	660	4.93
2206895 FPFK CC E	平均值	45.688	224.013	652	4.90

可算出兩級壓縮螺杆空氣壓縮機（2206898 FPFK CC E）耗電量為



$16746092.72 \times 4.93 \div 60 = 1375970.618 \text{ kWh}$, 兩級壓縮螺桿空氣壓縮機 (2206898 FPFK CC E) 耗電量為 $18375507.28 \times 4.90 \div 60 = 1500666.428 \text{ kWh}$, 合計為 $1375970.618 \text{ kWh} + 1500666.428 \text{ kWh} = 2876637.046 \text{ kWh} \approx 2876637 \text{ kWh}$ 。
可節省用電量為: $4695188 - 2876637 = 1818551 \text{ kWh}$

財務分析

項目投入後, 每年可減少用電181.8萬千瓦時, 每年可節約電費約為140.5萬元。
由于本項目的總投資費用為120.0萬元, 投資回報期為:
 $120.0 \text{ 萬元} \div 140.5 \text{ 萬元/年} = 0.9 \text{ 年}$

環境成效

項目投入後, 每年可減少用電 181.8 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)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	1,462.4 噸	1,272.9 公斤	1,454.8 公斤

*生態環境部 《2019 年度減排項目中國區域電網基準綫排放因子》。

**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

(本文檔可于清潔生產網站下載: 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, 以及在采用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。