



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(21D0896)
項目年份：二零二一年
環境技術服務供應商：惠州市科恩清潔能源設備有限公司 (1291882060@qq.com)

概覽

本文介紹印刷電路板廠採用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，惠陽科惠工業科技有限公司（以下簡稱惠陽科惠），主要從事生產雙面和多層印刷電路板等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，惠陽科惠採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機（由東莞市耐能機電設備有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗 322.2 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 0.7 年。

結果顯示，惠陽科惠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

工廠目前總共有十幾台螺桿式壓縮空壓機，只有一級壓縮，即將空氣由一個大氣壓一次性壓縮到設定的壓力。空氣壓縮時，空氣溫度會迅速升高，這種溫升效應將導致壓縮效率較低，也就是壓縮機工作時耗電多。在空氣壓縮過程中，隨着空壓壓力的變化，壓縮機的壓縮負荷也將變化，但是空壓機電機並不能隨着壓縮負荷的變化調整電機的轉速，電機因此耗電大。工廠針對螺桿式壓縮空壓機耗電大，迫切希望尋求降低空壓機耗電的新型空壓機。



5 台 160kW 兩級壓縮螺桿空氣壓縮機



空壓機操作控制屏



解決方案

本示範項目中，惠陽科惠採用5套160kW兩級壓縮螺桿空氣壓縮機，以降低電能使用量。雙級空氣壓縮機具兩組獨立的螺桿轉子，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線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

惠陽科惠已於2022年1月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2022年2月完成驗收。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，惠陽科惠對兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

舊螺桿空壓機電耗： 0.1420 kWh/m³

新二級壓縮空壓機電耗： 0.0948 kWh/m³

序號	項目	數 據
1	舊空壓機單位電耗 (kWh/m ³)	0.1420
2	新空壓機單位電耗 (kWh/m ³)	0.0948
3	單位能耗下降 (kWh/m ³)	0.142-0.0948=0.0472
4	13 台舊空壓機 2021 年產氣量 (m ³)	68274347
5	改造後年節約電量 (kWh)	68274346X0.0472= 3222549
6	改造後年節約電費 (%)	0.0472/0.1420=33.2%

財務分析

項目投入後，每年可減少用電322.2萬千瓦時，每年可節約電費約為193.3萬元。

由於本項目的總投資費用為124.7萬元，投資回報期為：

$$124.7\text{萬元} \div 193.3\text{萬元/年} = 0.7\text{年}$$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 322.2 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	2591.6 噸	2255.8 公斤	2578.0 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。