



工廠行業： 金屬和金屬製品業
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(22D1031)
項目年份： 二零二二年
環境技術服務供應商： 深圳市源生企業管理有限公司 (hlzhs@qq.com)

概覽

本文介紹電路板設備廠採用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，東莞宇宙電路板設備有限公司（以下簡稱東莞宇宙），主要從事生產水平式全流程濕製程設備、垂直連續電鍍線和周邊收放板機等自動化設等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，東莞宇宙採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機（由深圳葆德節能科技有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗 27.5 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 3.5 年。

結果顯示，東莞宇宙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

工廠鑽孔等工序需要耗用大量壓縮空氣，原有1台15kW及3台75kW共4台工頻空壓機，使用技術相對老舊，無法根據負荷的需求來自動調節產氣量，未有配備變頻等節能措施，能耗及故障率高，升級替換為配備兩級壓縮、永磁電機及變頻功能的節能螺桿空氣壓縮機以節約能源。計畫將以上4台舊空壓機替換為2台應用配備兩級壓縮、永磁電機及變頻功能的90kW節能螺桿空氣壓縮機，以減少電能消耗。



2 台 90kW 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，東莞宇宙採用2台90kW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

東莞宇宙已於2023年01月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2023年08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，東莞宇宙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。

$$2 \text{ 樓改造后单位产气量能耗 } 36736 \text{ kwh} \div 322419\text{m}^3 = 0.1139\text{kwh}/\text{m}^3$$

$$4 \text{ 樓改造后单位产气量能耗 } 56880\text{kwh} \div 474237\text{m}^3 = 0.1199\text{kwh}/\text{m}^3$$

$$\text{改造前 2 樓单位产气量能耗 } 0.1489 \text{ kwh}/\text{m}^3;$$

$$4 \text{ 樓 } 0.1533\text{kwh}/\text{m}^3$$

$$2 \text{ 樓单位产气量能耗降低额} = (0.1489 - 0.1139) \text{ kwh}/\text{m}^3 = 0.035 \text{ kwh}/\text{m}^3;$$

$$4 \text{ 樓单位产气量能耗降低额} = (0.1533 - 0.1199) \text{ kwh}/\text{m}^3 = 0.0334 \text{ kwh}/\text{m}^3;$$

$$\text{改造前两个机房的年产气量分别是 } 5221543\text{m}^3 \text{ 和 } 2778446\text{m}^3;$$

$$2 \text{ 樓节能量: } 0.035 \text{ kwh}/\text{m}^3 \times 5221543\text{m}^3 = 182552\text{kwh}$$

$$4 \text{ 樓节能量: } 0.0334 \text{ kwh}/\text{m}^3 \times 2778446 \text{ m}^3 = 92689\text{kwh}$$

每年節省用電量為275,241kWh

財務分析

項目投入後，每年可減少用電27.5萬千瓦時，每年可節約費用約為26.3萬元。

由於本項目的總投資費用為92.4萬元，投資回報期為：

$$92.4\text{萬元} \div 26.3\text{萬元}/\text{年} = 3.5\text{年}$$



環境成效

項目投入後，每年可減少用電 27.5 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)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	221.3 噸	192.6 公斤	220.1 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。