



工廠行業：印刷和出版業
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(21D0863)
項目年份：二零二一年
環境技術服務供應商：深圳市綠鵬達科技有限公司 (165195727@qq.com)

概覽

本文介紹彩印紙製品廠採用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，韶關科藝創意工業有限公司（以下簡稱韶關科藝），主要從事生產兒童書、盒套裝、賀卡及包裝彩盒等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，韶關科藝採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機(由佛山蘭沃普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 44.0 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 3.4 年。

結果顯示，韶關科藝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

工廠共有6台活塞式空壓機，空氣壓縮機其理想嘅壓縮過程係等溫壓縮，越接近等溫壓縮，則效率越高。壓縮過程中溫升越低，壓縮機越節能。目前製造行業普遍使用嘅係螺桿壓縮機，一般係一級壓縮，每年需更換潤滑油，每 50 000h 需對機頭進行大修，運行成本較高。螺桿壓縮機主機排出嘅壓縮空氣需要係內部進行油氣分離，大約要消耗 0.5kg 嘅壓力。原有活塞式空壓機不能完全適應新建廠房需求，權衡螺桿空壓機同活塞空壓機設備的利弊後，公司決定採用先進嘅雙級螺桿空壓機代替



1 台 132kW 兩級壓縮螺桿空氣壓縮機



1 台 90kW 兩級壓縮螺桿空氣壓縮機



操作介面



現有活塞式空壓機。

解決方案

本示範項目中，韶關科藝採用1台90kW及1台132kW兩級壓縮螺桿空氣壓縮機，以降低電使用量。

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

韶關科藝已於2021年10月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2022年1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，韶關科藝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。

測試日期	用電量(kWh)	產氣量(m ³)	單位能耗(kWh/m ³)	備註
2020年10月至 2021年9月	585933	5482483	0.1097	舊設備
2022年8月8日 至8月19日	9896	162625	0.0609	新設備
		節省能耗率	44.5%	

按改造前空氣壓縮機年產氣量約9000000m³ 計算，每年可減少用電

$$= (0.1097 - 0.0609) \text{ kWh/m}^3 \times 9000000 \text{ m}^3$$

$$= 440074 \text{ kWh}$$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電44.0萬千瓦時，每年可節約電費約為37.6萬元。

由於本項目的總投資費用為127.4萬元，投資回報期為：

$$127.4 \text{ 萬元} \div 37.6 \text{ 萬元/年} = 3.4 \text{ 年}$$

環境成效



項目投入後，每年可減少用電 44.0 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	353.8 噸	308.0 公斤	352.0 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。