



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	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(17D0548)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	廣東省粵盛清潔生產技術创新中心(hnxzwa@outlook.com)

概覽

本文介紹化學製品廠應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機的節能示範項目。製造薄膜的各工序均需要使用壓縮空氣，工廠空壓站使用的空壓機由於長期24小時連續運轉，部分機件嚴重老化，以致供氣效率低，耗電量大，亦須投放大量資源進行保養。



兩級壓縮螺桿空氣壓縮機

在本個案中，佛山杜邦鴻基薄膜有限公司（以下簡稱杜邦）主要從事聚酯薄膜業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，杜邦應用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機（由佛山市美瑞萊機械有限公司提供）替代現有空壓機，以解決高能耗、低效率的問題，降低生產成本，提高企業的競爭力。項目投入服務後，每年可減少耗電量339,700kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為2年。



控制板面

結果顯示，杜邦採用兩級壓縮螺桿空氣壓縮機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

在薄膜製作過程中，原料輸送系統及生產線各個工序都需要使用壓縮空氣，例如原料輸送系統是以壓縮空氣為介質把原料吹送到原料倉內；上氣缸則需要壓縮空氣驅動。杜邦原來使用的兩台空壓機為風冷式微油單級壓縮螺桿機，空壓機長期24小時連續運轉，部分機器嚴重老化，供氣效率低、能耗高、維護成本高，因此企業尋求新的能源效益較高的空壓機。



解決方案

本示範項目中，杜邦安裝兩台兩級壓縮螺桿式空氣壓縮機以取代舊空壓機。該設備透過一體化的智能控制系統可以持續監測壓縮機的關鍵運行參數，設備穩定性高及能耗低。在相同工況和生產情況下，可以減少空壓站開機台數，進而減少整個空壓站電耗同時減少噪音。

新設備運用兩級壓縮原理，由第一級主機從大氣中吸入空氣，並壓縮至中間壓力，從第一級主機出來的空氣進入冷卻簾進行冷卻，才進入到第二級主機壓縮至最終排氣壓力，排出主機。新設備優點是一體化的智能控制系統可以持續監測壓縮機的關鍵運行參數，並進行自適應調整，大大降低故障停機時間。由不銹鋼管道和耐用的金屬彎軟管，組成了一體化內部管路，確保機組的無泄漏，減少了15%的连接件。高效冷卻系統有較低的能耗和運行噪音，更高效的離心式風扇。在產生相同氣量的前提下，雙級壓縮空壓機比單級空壓機平均節能15%。而兩級空壓機採用水冷卻代替風冷式，不使用排風管，可以降低設備的運行噪音。

示範項目簡介

杜邦已於2018年1月8日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於穩定運行一個月。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證兩級壓縮螺桿式空氣壓縮機的成效，杜邦選取於2018年1月8日(安裝後)對設備能耗進行分析。

	功率(kW)	日耗電量(kWh)
舊空壓機	160	4,168.7
	160	3,945.55
兩級壓縮螺桿式空氣壓縮機	132	3,637.1
	132	3,457.003

兩級壓縮螺桿式空氣壓縮機運作後，日耗電量平均減少12%，達到預期目標。

財務分析

根據實際記錄數據，按照每年運作333天，每度電電費0.8元，項目實施後，年節電339,700kWh，年節省電費為27.13萬元。

由於本項目的投資成本為53.39萬元，回本期約為：

$$53.39 \text{ 萬元} \div 27.1276 \text{ 萬元/年} = 2 \text{ 年}$$



環境成效

改用兩級壓縮螺桿式空氣壓縮機後，每年可減少耗電量 339,700kWh。由於節省用電可減少發電廠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)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	298.9 噸	237.79 公斤	271.76 公斤

*國家發展和改革委員會 《關於公佈 2009 年中國低碳技術化石燃料併網發電項目 區域電網基準線排放因數的公告》

**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。