

工廠行業：	紡織業
應用技術：	紡織廠採用兩級螺桿式空壓機的節能示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目（13D0302）
參考編號：	CPE-DP001
項目年份：	二零一三年
環境技術服務供應商：	香港生產力促進局（kcleee@hkpc.org）

概覽

本文介紹紡織廠採用兩級螺桿式空壓機的節能示範項目。相對於兩級螺桿式空壓機，傳統單級螺桿式空壓機運作耗能較大、效率較低、噪音較大以及風冷降溫效率較低。

在本個案中，佛山市順德彩輝紡織有限公司（以下簡稱彩輝）是以紗線、布匹的燒毛、絲光、染整為主的來料加工型企業。獲清潔生產伙伴計劃資助下，彩輝以1台90kW兩級螺桿式空壓機（由佛山市南海區格林達節能設備有限公司提供，型號為KHE90-20/8-II）代替5台並聯運作的單級螺桿式空壓機，從而節省電力及改善車間生產環境。項目投入服務後，每年節省電量約79,200度，減少電費人民幣59,400元，並減少污染物的排放，投資回本期約為5.2年。

結果顯示，彩輝改用兩級螺桿式空壓機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

紡織廠使用的生產工藝，很多設備都需要壓縮空氣作為動力以輔助運作，而廠方一般利用傳統單級螺桿式空壓機提供壓縮空氣，供應給生產車間的前整及後整部的設備使用。彩輝

以往使用5台單級螺桿式空壓機，總功率為140kW，以並聯的形式，按實際壓縮空氣需求量而啟動運行。然而5台單級螺桿式空壓機存在運作耗電量大、維修頻率高、噪音大及風冷降溫效率低等問題，故廠方需要對壓縮空氣系統進行節能升級改造。

解決方案

本示範項目中，彩輝以1台90kW兩級螺桿式空壓機代替5台並聯運作單級螺桿式空壓機，成功節省電力及改善車間生產環境。

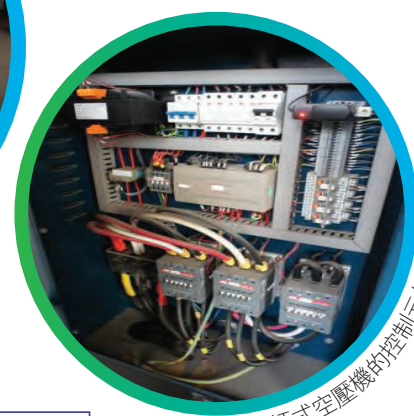
雙級空氣壓縮機分兩級壓縮，降低每級壓縮階段壓縮比，同時可減少洩漏損失，有效節約壓縮所需的能量。雙級空氣壓縮機具兩組獨立的螺桿轉子，空氣進入機腔後，先經過一級壓縮，中間經噴射冷卻劑冷卻降溫後，使壓縮過程趨於等溫壓縮，再進入二級壓縮，壓縮至最終排氣壓力，實現節能的結果。壓縮系統亦配合儲氣缸，可有效控制穩定供應壓縮空氣；而內置變頻器則可以根據生產線用氣量實時調節空壓機電機轉速，避免浪費能耗。



廠內現場的空壓機

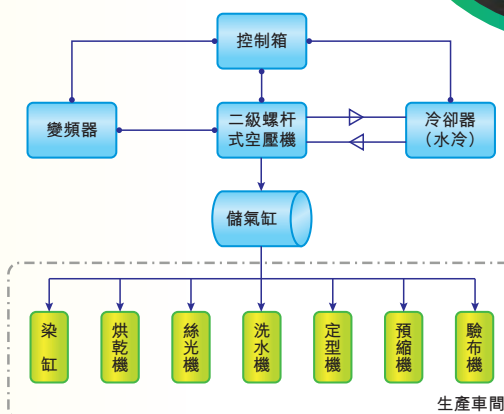


兩級螺桿式空壓機



兩級螺桿式空壓機的控制元件

壓縮空氣系統的流程



生產車間



彩輝已於2013年8月完成兩級螺桿式空壓機更換工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



彩輝於2013年9月2日至6日和2013年9月9日至13日進行了空壓機的現場實地成效測試，以下為改造前後的用電測試的結果：

項目	改造前 (5台並聯單級螺桿式空壓機)	改造後 (1台兩級螺桿式空壓機)
額定功率(kW)	140	90
實測運行功率(kW)	87	77
節能率(%)	—	12

結果顯示，改造後，節能率為12%，每年節約電量：
(87kW - 77kW) × 24小時/天 × 330天/年 = 79,200度/年

財務分析

按每度電的電費為人民幣0.75元計算，每年可節省電費：

79,200度/年 × 0.75元/度 = 人民幣59,400元/年

由於本項目的投資費用為310,000元，投資回本期為：

310,000元 ÷ 59,400元/年 = 5.2年

環境成效

改用兩級螺桿式空壓機後，每年可減少耗電量79,200度。所以，除經濟效益外，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	70噸	55公斤	63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》



清潔生產伙伴計劃秘書處(香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。