



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	壓縮空氣系統由獨立分散式改為中央系統並採用中央控制系統及變頻器以提升能效及節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0617)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	深圳市友效技術有限公司 (caoxianyang@szyx-tech.com)

概覽

本文介紹線路板廠採用壓縮空氣系統由獨立分散式改為中央系統並採用中央控制系統及變頻器以提升能效及節省能源的節能示範項目。工廠沿用的空壓機已有老化跡象，頻頻出現洩漏和耗損，以致需要額外能耗和影響生產效率。

在本個案中，揚宣電子(東莞)有限公司(以下簡稱揚宣)主要從事電子線路板生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，揚宣採用由中央控制的壓縮空氣系統及變頻器(由深圳市永捷機電設備有限公司提供)，減少空載運行時的電能浪費，以提升能效及節省能源。項目完成後，每年可減少耗電72萬kWh，並減少因發電的空氣污染物排放。投資回本期約2年。

結果顯示，揚宣採用中央控制的壓縮空氣系統是具有經濟及環境效益的。

技術問題

工廠在生產過程中會使用到空壓機為車間提供所需的壓縮空氣。工廠原有35台空壓機，分佈在工廠的各個車間或樓頂，缺乏有策略的組織。而且機型落後，設備已開始老化，有漏油及需要經常維修的情況，其中冷凍式乾燥機亦老化，不能很好地處理空氣中的水份。空氣管道亦常年積水，導致管道內壁鏽蝕，管道壓降增加，令空壓機能耗增加。有見及此，企業尋找有效技術及方案，以減少生產損失及資源浪費，亦可提升生產力及環保效益。



中央控制壓縮空氣的空壓機組



中央控制壓縮空氣系統



乾燥機錶精密過濾器



解決方案

本示範項目中，揚宣採用由中央控制的壓縮空氣系統及變頻器。透過優化壓縮空氣設備布局，提高整體的運作表現，以及增加熱能回收的功能，改善能源效益。

項目增添4台中央空壓機及4台冷凍式乾燥機、1套冷卻水系統及熱能回收系統。新系統透過加裝中央控制器，直接控制空壓管網壓力，使產氣和終端用氣高度匹配而減少能源浪費和洩漏；同時配置的聯控系統加裝一台變頻機組，令空壓機會自動根據現場用氣量減少開機台數，避免了在部分負載期間的不必要的耗能，從而節省能源；新系統亦加裝空壓機餘熱回收系統，將用於冷卻空氣壓縮機的潤滑油中的熱能取出，回用於員工生活用水等地方。

示範項目簡介

揚宣已於2018年6月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2018年7月完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證中央控制的壓縮空氣系統及變頻器的成效，揚宣對系統進行檢測和數據統計，結果如下：

	平均單位產品能耗 (kWh/m ³)
安裝前	0.1360
安裝後	0.1053

結果顯示，項目實施後，節能率達22.8%，每年空壓機總節約電量為72萬kWh。

財務分析

若以每度電價0.8元計算，每年可節約電費約為：

$$0.8 \text{ 元/kWh} \times 720,000\text{kWh} = 576,000 \text{ 元/年}$$

由於本項目的投資費用為1,148,713元，投資回報期約為：

$$1,148,713 \text{ 元} \div 576,000 \text{ 元/年} = 2 \text{ 年}$$



環境成效

項目投入後，每年可減少用電 720,000kWh，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	633.5 噸	504 公斤	576 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。