



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	E03-壓縮空氣系統由獨立分佈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(23D1160)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	深圳市覆源環境技術有限公司 (fuyuan121@foxmail.com)

概覽

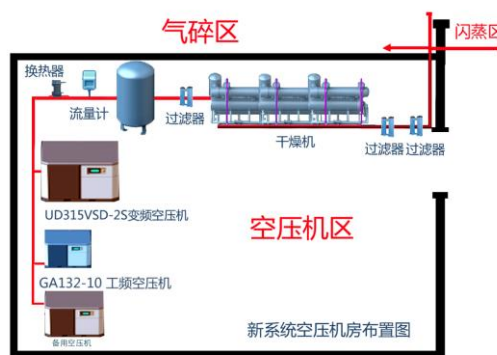
本文介紹納米材料廠採用E03-壓縮空氣系統由獨立分佈式改為中央系統並採用中央控制系統及變頻器以提升能效及節省能源的示範項目。

在本個案中，佛山安億納米材料有限公司（以下簡稱佛山安億），主要從事開發和生產各類納米級沉澱硫酸鋁及功能性透明母料等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，佛山安億採用中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統（由佛山市優立富動力設備有限公司提供），以提升能效及降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗56.4萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.3年。

結果顯示，佛山安億採用中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統具有環境效益和經濟效益。

技術問題

工廠生產需要大量的壓縮空氣，目前採用的均為老舊的工頻空壓機，空壓機系統分散佈局，獨立供氣，能耗高，調控能力低。傳統分散的工頻空壓機只能根據氣罐氣壓進行開啟與停止的運行，實際運行過程中，用電和需求的供應匹配度低，單位產氣能耗高。為降低工廠能耗成本，提升企業競爭力，工廠擬針對空壓機系統進行集中改造。淘汰舊有



中央空壓系統及1台315kW空壓機



中央空壓系統操作介面



的空壓機，新建變頻與工頻結合的集中式空壓站，以提升企業的能耗表現。

解決方案

本示範項目中，佛山安億採用1套中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統，以提升能效及降低電能使用量。

新增1套空壓機中央聯控系統，1台315kW變頻空壓機和1台132kW定頻空壓機，替換原有5台舊式空壓機，中央聯動變頻空壓機系統對空壓機組實施智慧調控，通過在空壓機主管路加裝的流量和壓力感測器進行信息採樣，當控制器檢測到變化后對比預設極限值，計算出偏差及所需實際流量，根據現有配置選取設備參與度，進而產生輸出信號控制空壓機運行頻率。系統卸載上限0.95MPa，系統載入下限0.9MPa。

示範項目簡介

佛山安億已於2024年03月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年03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，佛山安億於2024年04月01日至04月30日對採用中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

項目	單位產氣能耗 (kWh/m ³)
改造前	0.175
改造後	0.110
節電率	37.1%

在產量穩定的情況下，每年大約需要用氣8684918m³，根據用氣情況，改造後一年能節約用電： $(0.175 - 0.110) \text{ kWh/m}^3 * 8684918 \text{ m}^3 = 564519 \text{ 千瓦時}$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電56.4萬千瓦時，每年可節約電費約為48.7萬元。

由於本項目的總投資費用為109.9萬元，投資回報期為：

$109.9 \text{ 萬元} \div 48.7 \text{ 萬元/年} = 2.3 \text{ 年}$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 56.4 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	453.9 噸	395.1 公斤	451.6 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。