



工廠行業：	金屬及金屬製品業
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(23D1150)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	深圳市源生企業管理有限公司 (hlzhs@qq.com)

概覽

本文介紹電路板廠採用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，東莞宇宙電路板設備有限公司（以下簡稱東莞宇宙），主要從事生產水平式全流程濕式製程設備、垂直連續電鍍線及週邊收放板機等自動化設備。獲清潔生產伙伴計劃資助下，東莞宇宙採用中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統(由深圳市葆德科技有限公司提供)，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27.0萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.8年。

結果顯示，東莞宇宙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

現有空壓站有9台螺桿式空壓機分為5個空壓站房，目前每個站房獨立供應每個樓層用氣。目前空壓機的管理方式比較傳統，不僅沒有對空壓機的運轉狀態和能耗進行即時監控，而且空壓機還不能實現自動聯控，由於使用的空壓機功率較大，除了消耗電能多，整個空壓站目前還主要存在以下問題：



1 台 55kw 空壓機



中央空壓系統操作介面



(1)、無法透過電腦或手機即時了解空壓機運作狀態，當空壓機故障或預警產生時，也不能第一時間通知到設備管理人員。

(2)、沒有即時對空壓機的產氣量和耗電量進行監測分析，缺乏最重要的數據（單位能耗：每產生 1 立方的壓縮空氣需要消耗的電量）來評估空壓站的能耗程度。

(3)、車間用氣量需求變化較大時，需靠人工控制空壓機啟停，一是響應慢造成能耗浪費，二是受人工經驗限制，選擇運轉的空壓機不一定是能效最優的機器。

(4)、空壓機產氣端壓力到車間用氣端壓力都沒有即時監測，無法及時發現由於輸氣管路問題導致的洩漏和壓降，實際情況中存在比較大的壓降，是一筆非常大的能耗浪費。

(5)、空壓站總管產氣壓力不穩定，壓力波動範圍大，不僅造成電費浪費，還對生產車間的用氣造成不良影響。

(6)、空壓站的主要設備使用年限較長，設備老化，且能耗水準差，使得空壓站整體的能耗水平差，造成巨大的電費浪費。

解決方案

本示範項目中，東莞宇宙採用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55kW變頻空壓機，替換原有1台舊式空壓機，通過原有變頻空壓機和實現本地控制系統和值班室上位機操作站，對系統內所有設備運行狀態及運行環境工況進行 24 小時全年無間斷 即時管控，最終達到無人值守和節能優化的目的。可以滿足目前工廠的生產需求。

示範項目簡介

東莞宇宙已於2024年02月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年04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，東莞宇宙於2024年03月至12月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。

改造前	改造后
	智慧节能空压站方式
1227680-9120315=0.1346	0.105

改造後空壓機產氣單位能耗：957,633/9,120,315≈0.105 kWh/m³

改造後產氣單位能耗為為0.105 kWh/m³，能減少單位能耗0.134-0.105=0.029 kWh/m³。

在產量穩定的情況下，每年大約需要用氣912萬m³，根據用氣情況，改造後一年能節約用電：0.029KW·h/m³*912 萬m³=27.0萬千瓦時

財務分析

項目投入後，每年可減少用電27.0萬千瓦時，每年可節約電費約為23.7萬元。

由於本項目的總投資費用為65.6萬元，投資回報期為：

65.6萬元 ÷ 23.7萬元/年 = 2.8年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 27.0 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	217.1 噸	189 公斤	216 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。