



工廠行業：	紡織業
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(23D1164)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	廣州創風資訊科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

本文介紹紡織印染廠採用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，東莞沙田麗海紡織印染有限公司（以下簡稱麗海紡織），主要專注於高檔織物面料的織染及後整理加工等產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，麗海紡織採用中央控制系統及變頻器的壓縮空氣系統(由廣東中鋯節能科技有限公司提供)，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42萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為1.8年。



結果顯示，麗海紡織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

公司計劃改造的空壓機共6 臺：2 臺150KW 工頻空壓機、1 臺250KW 的離心空壓機、2 臺75KW 工頻空壓機和1 臺75KW 的變頻空壓機，擁有2 座空壓機房。其中21#工頻空壓機、23#離心空壓機、19#變頻空壓機為主用空壓機，剩下3 臺為備用機，現有的6 臺空壓機以並聯的形式按實際壓縮空氣需求量啟動運行。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) 設備配置時間不一，有些較早設備老舊，實現聯網控制較難。空壓機

包括配套控制器控制（具備通信控制功能）、配套控制器控制（不具備通信控制功能）、配套PLC系統控制、工改變頻控制，多種控制方式。而冷幹機無法實現通信讀取與控制功能，冷卻泵採用就地控制；

(2) 空壓機運行控制方式落後。目前空壓機的啟停控制和運行參數設定主要靠就地手動經驗控制，缺乏數據支撐，進行最優的運行控制，無法很好根據供氣需求確定投入設備數量，以及設定最佳運行參數。另外，也無法及時調整；

(3) 設備維護管理不夠完善。在設備維護方面，採取每天巡檢一次的方式，未建立起完善的巡檢、保養與報修維護體系。設備維護到位，需要相關人員較強的責任心。對設備的備品備件精細化管理，也是有所不足的。

(4) 設備分散運維困難。空壓站分佈較為分散，設備運維麻煩，需要投入較多的人力。在系統出現故障或其他突發狀況時，無法第一時間發現並採取相應的措施，導致設備運轉異常，廠區供氣不足或供氣品質不佳，車間不能正常生產或生產產品品質問題增多，帶來較大的經濟損失；

(5) 現場供氣流量與品質難以評估。現場儀錶配置不全，採用手動記錄巡檢時間等數

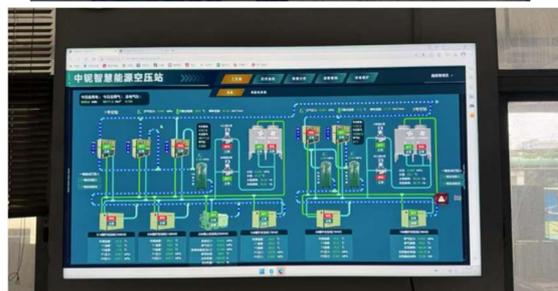


改造的空壓機



據，記錄數據較少。未形成完整的設備數據檔案，無法對設備運行狀況、運行能效進行有效評估，無法保證設備的穩定、節能、高效運轉。

(6) 難以進行能效分析與節能優化控制。在空壓機運維方面，固定每天巡檢。



中央空壓系統操作介面

解決方案

本示範項目中，麗海紡織採用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，改造的空壓機共6臺：2臺150KW工頻空壓機、1臺250KW的離心空壓機、2臺75KW工頻空壓機和1臺75KW的變頻空壓機，擁有2座空壓機房。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

麗海紡織已於2024年11月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2025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，麗海紡織於2025年02月至04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。

改造前空壓機產氣單位能耗 $\approx 2627172\text{KWh}/24129000\text{m}^3 \approx 0.109\text{KW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ ；

改造後空壓機產氣單位能耗 $\approx 0.091\text{ kWh}/\text{m}^3$

減少單位能耗 $0.109 - 0.105 = 0.018\text{ kWh}/\text{m}^3$ 。

節電率為： $0.018/0.109 \approx 16\%$

改造後一年能節約用電： $2627172 * 16\% \approx 42$ 萬千瓦時

財務分析

項目投入後，每年可減少用電42.0萬千瓦時，每年可節約電費約為41萬元。

由於本項目的總投資費用為71.6萬元，投資回報期為：

$71.6\text{萬元} \div 41\text{萬元}/\text{年} = 1.8$ 年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 42 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	338 噸	294.2 公斤	336.2 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數》。

**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。