



| | |
|------------|---------------------------------------|
| 工廠行業： | 化學製品業 |
| 應用技術： | E21-乾燥工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心鼓風機取代鼓風機以節省能源 |
| 資料來源： | 清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1234) |
| 項目年份： | 二零二四年 |
| 環境技術服務供應商： | 深圳市瑞成環保設備有限公司(szrchb@163.com) |

概覽

本文介紹電路板製品廠注塑工序採用變頻控制技術乾燥機以節約能源的節能示範項目。

在本個案中，深圳中富電路股份有限公司松崗分廠（以下簡稱中富電路）主要從事電路板製作、內層製作、壓合、鑽孔、通孔電鍍、圖形電鍍、抗焊印刷、表面處理、成型、終檢/包裝等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，中富電路注塑工序採用變頻控制技術乾燥機（由深圳市二力創科技有限公司提供），以節約能源為目的。項目投入服務後，每年預計減少用電 48.2 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 0.5 年。

結果顯示，中富電路注塑工序採用變頻控制技術乾燥機以節約能源項目是具有環境及經濟效益的。

技術問題

工廠約有注塑機 41 台，其中 200KG 5 台，乾燥機電熱功率+乾燥機風機功率 9.75kw，100KG 2 台，乾燥機電熱功率+乾燥機風機功率 5.85kw，50KG 的 34 台，乾燥機電熱功率+乾燥機風機功率 4.2kw，合計 203.25kw。現時工廠及環境出現的問



變頻控制技術乾燥機



題，包括：注塑機物料加熱烘乾過程；這是注塑車間產生高溫的最根本原因，物料乾燥溫度集中在 70-120 多度，從而造成了車間溫度的居高不下，造成能二次能源的消耗；原有風機通電後一直滿負荷恆速運轉，高速進入的低溫空氣快速進入乾燥筒，由於發熱管的功率設計上考慮工況的最大化會有冗餘，溫控系統會不斷指揮接觸器吸合和斷開，致使發熱管頻繁的投切加熱到達相對恒溫的效果，當原料到達一定的乾燥度風機仍然以最大功率輸出。

解決方案

本示範項目中，中富電路注塑工序採用41台(34台50kg, 2台100kg及5台200kg)變頻控制技術乾燥機以節約能源。

通過智慧烘料系統伺服改裝後的乾燥機，設置預烘乾時間後自動轉入節能狀態，根據生產的流量情況進行自動調節風機控制入風量，運行在設定溫度恒溫的基礎上，由於風量和所需要的發熱量成正比的關係。那麼與原來的控制系統預烘時間過後風機還一直保持高速運轉對比減少了大量的能源浪費和熱排放損失，節能率達到40%-60%；智慧烘料系統採用模組功率百分比輸出，溫度過低一點增加百分比，溫度過高時減少百分比輸出，控溫更加準確，一般在正負1°C範圍內。

示範項目簡介

中富電路於2024年01月開始安裝並進行調試，並於2024年7月13日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證系統成效，中富電路於2024年10月28日至11月15日進行了為期16天的驗收運行，在驗收運行期間對新系統進行了用電量測量。

| 設備型號 | 改造前日均能耗 (kWh/日) | 改造後日均能耗 (kWh/日) | 節省日均能耗 (kWh/日) | 節能率(%) |
|-------|--------------------|--------------------|-------------------|--------|
| 200kg | 114.84 | 60.6 | 54.3 | 47.26% |
| 100kg | 70.2 | 42.7 | 27.5 | 39.16% |



| | | | | |
|------|------|------|------|--------|
| 50kg | 50.4 | 32.5 | 17.9 | 35.45% |
| | | | 平均 | 37.20% |

經過測量新舊乾燥機，節能37.2%，廠方提供舊乾燥機年耗電量為642,398kWh，每年減少用電238,995kWh。

財務分析

項目投入後，每年可減少用電23.9萬千瓦時，每年可以節省電費23.5萬元。

由於本項目的總投資費用為87.4萬元，投資回報期為：

$$87.4 \text{ 萬} \div 23.5 \text{ 萬/年} = 3.8 \text{ 年}$$

環境成效

項目投入後，工廠每年可以減少用電 23.9 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 | 192.4 噸 | 167.5 公斤 | 191.4 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。