



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	收集粉塵工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機以節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1264)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	廣州綠色新技術有限公司 (gz_xinjishu@163.com)

概覽

本文介紹印制线路板廠收集粉塵工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機以節省能源的示範項目。

在本個案中，美銳龍柏電路（惠州）有限公司（以下簡稱美銳龍柏），主要從事生產印制线路板等等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，美銳龍柏收集粉塵工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機（由深圳市鑫賽舸節能科技有限公司提供），以節省能源。項目投入服務後，每年可削減能耗4.9萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.9年。

結果顯示，美銳龍柏收集粉塵工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機以節省能源具有環境效益和經濟效益。

技術問題

工廠鑽孔工序的集塵風機，已使用超過7年，風機採用老式多級低速皮帶輪風機，此風機的效率低，不利於能耗管控。近來來，隨著行業新技術革新，高速離心風機在PCB集塵場景替代原風機，經實測驗證，可省電33%以上。吸塵負壓風機使用年限5年以上，機組由於油性物質附著累積、保養等問題導致機組效率嚴重衰減，機組耗能日益增加。收集粉塵工序



原有皮帶負壓風機



永磁電機及變頻功能的離心吸風機



應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機
以節省能源。

解決方案

本示範項目中，廣美銳龍柏收集粉塵工序應用配備永磁電機及變頻功能的離心吸風機以節省能源。

永磁電機及變頻功能的離心吸風機通過電機驅動葉輪高速旋轉，使葉輪內的空氣獲得離心力而被甩出葉輪，從而在葉輪中心區域形成低壓區。由於氣壓差的作用，外部空氣源源不斷地吸入風機內部，空氣流動：吸入的空氣在葉輪的作用下改變方向和速度，形成高速氣流，然後通過風機的出風口排出，實現室內外空氣的快速交換，達到通風換氣的目的。

- 高效節能：採用先進的電機技術和葉輪設計，增加自冷卻高速永磁電機及負壓風機防爆專利技術，使風機在高速運轉下仍能保持較低的能耗，相比傳統負壓風機節能效果顯著
- 通風量大：高速旋轉的葉輪能夠產生強大的抽吸力，在單位時間內可以抽取大量的空氣，實現快速通風換氣，有效改善室內空氣品質和環境舒適度
- 運行穩定：優質的電機和軸承，以及合理的結構設計，使得高速節能負壓風機在長時間運行過程中能夠保持穩定的性能，減少故障發生的概率，降低維護成本
- 智慧控制：採用高速節能負壓風機配備了智慧控制系統，可根據環境溫度、濕度、空氣質量等因素自動調節風機的轉速和運行時間，實現智慧化管理，進一步提高節能效果和使用便利性。

示範項目簡介

美銳龍柏已於2024年10月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年11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，美銳龍柏於2025年01月至04月對收集粉塵工序的電耗進行了能耗統計獲得以下統計數據。

項目	日期	單位能耗 (kWh/m ²)
改造前	2023年01月至05月	1.75
改造後	2025年01月至04月	1.13
節電率		35%

根據2023年用電量140,540kWh 計算，

改造後年節約用電：140540 kWh * 35% = 49751 kWh



財務分析

項目投入後，每年可減少用電4.9萬千瓦時，每年可節約運作費用約為4.0萬元。
由於本項目的總投資費用為11.6萬元，投資回報期為：
 $11.6 \text{萬元} \div 4.0 \text{萬元/年} = 2.9 \text{年}$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電4.9萬千瓦時。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	40.0 噸	34.8 公斤	39.8 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。