



---

工廠行業：	化學製品業
應用技術：	E14. 採用配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能水冷式冷水機以節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1083)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	廣東六豐能源服務有限公司(410238198@qq.com)

---

### 概覽

本文介紹線路板加工廠對空調冷水機系統採用無油磁浮軸承離心式壓縮機以降低能耗的示範項目。

在本個案中，珠海市樹研精密塑膠有限公司（以下簡稱樹研精密塑膠），主要從事精密塑膠製品製造等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，樹研精密塑膠採用無油磁浮軸承離心式壓縮機冷水機組（由廣東六豐能源服務有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗60.9萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.6年。

結果顯示，樹研精密塑膠採用無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能水冷式冷水機項目具有環境效益和經濟效益。

### 技術問題

工廠目前採用水冷式冷水中央空調系統，在每棟樓的一樓各有一個製冷機房。其中9、10棟分別配置了1台「金星」牌、製冷量為：160RT（560KW）的螺桿式冷水機組；11棟配置了2台“美的”牌，製冷量為：162RT（572KW）的螺桿式冷水機組，日常一用一備。空調系統運行時間為每年的1-12月、全天24小時。機組效率下降，能耗增加，維護費用增加，機組基本達到運行壽命，需要進行更換。根據ASHRAE Research Study 601的研究報告，傳



磁懸浮風機外觀



操作介面



統冷水機組運行需要潤滑油，潤滑油在機組運行過程中會混入到製冷系統中，並且製冷系統內含油量越高，機組效率下降幅度越大。面對以上問題，急於尋找有效技術及方案，以減少生產損失及資源浪費，亦可提升生產力及環保效益。

### **解決方案**

本示範項目中，樹研精密塑膠採用3套(165RT)無油磁浮軸承離心式壓縮機的冷水機，減少資源浪費。

磁懸浮冷水機組通過採用直流變頻技術/永磁電機的應用，全年IPLV可高達11.5，當磁懸浮壓縮機處於部分負荷運行狀態時，可達到明顯節能效果。通過智慧防喘振設計保證壓縮機始終處於安全運行狀態，避免普通壓縮機不能運行在低負荷(30%以下)工況，配合直流變頻功能實現10%到100%自由調節。零度水冷磁懸浮冷水機組無油運行，無接觸式機械摩擦，簡化製冷系統設計，完全省去複雜的潤滑油系統，提高機組運行效率和可靠性，降低用戶維護成本。

### **示範項目簡介**

樹研精密塑膠已於2023年08月安裝、調試、驗收及正常運行工作。2024年04月經實際運作後，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，樹研精密塑膠對車間空調系統2022年03月至07月及2023年03月至07月的電耗進行了統計。

$$\begin{aligned} \text{全年節電} &= (192831.40 - 125112.64) / 4 \times 12 \times 3 \text{ kWh} \\ &= 609468.84 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{節電率為} &= (1 - 125112.94 / 192831.40) \times 100\% \\ &= 35\% \end{aligned}$$

### **財務分析**

項目投入後，每年可減少用電60.9萬千瓦時，每年可節約電費約為55.5萬元。

由於本項目的總投資費用為140.8萬元，投資回報期為：

$$140.8 \text{ 萬元} \div 55.5 \text{ 萬元/年} = 2.6 \text{ 年}$$



### 環境成效

項目投入後，每年可減少用電 60.9 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	490.1 噸	426.6 公斤	487.6 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

網址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可於清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。