



工廠行業：	金屬和金屬製品業
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(22D0949)
項目年份：	二零二二年
環境技術服務供應商：	惠州市科恩清潔能源設備有限公司(1291882060@qq.com)

概覽

本文介紹印刷電路板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，惠陽科惠工業科技有限公司（以下簡稱科惠工業），主要從事生產雙面和多層印刷電路板等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，鴻興印刷採用無油磁浮軸承離心式壓縮機冷水機組（由德力施（廣州）實業發展有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗85.4萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.2年。



磁懸浮風機外觀

結果顯示，科惠工業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10 台小功率螺杆式冷水機組，其能效比COP 分布在3.5-5.22 之間，平均COP 為4.87；目前市場上的主流冷水機組為螺杆式冷水機組，螺杆式冷水機組的能效比COP 主要分布在4.0-5.0 之間，而市場份額在在快速增加的離心式磁懸浮冷水機組，其能效比多在6.0 以上。為了減少10 台小功率螺杆式冷水機組的過大電耗，已經高昂的管



控制櫃



理、維修成本，工廠迫切需要尋找先進技術
的冷水機組來取代舊的螺杆式冷水機組。

解決方案

本示範項目中，科惠工業採用1套(550RT)無油磁浮軸承離心式壓縮機的冷水機，減少資源浪費。

磁浮離心機，機組採用磁懸浮壓縮機技術、變頻控制技術、無油潤滑等先進技術，產品能效比有了很大的提高，綜合能效比最高可達到8。使用先進的磁軸承技術，實現機組的無油運行，完全避免常規壓縮機軸承的高摩擦損失；磁懸浮機組不使用任何潤滑油，所以不需要回油壓差，可以做高溫出水（18℃）機組；機組採用環保冷媒R134a，對臭氧層損耗值(ODP)為0；磁浮壓縮機軟起動電流低至2安培；設備運行時噪音低至70dB。



示範項目簡介

科惠工業已於2022年7月安裝、調試、驗收及正常運行工作。2022年9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，科惠工業對車間空調系統2021年10月至12月及2022年10月至12月的電耗進行了統計。

項目	10台現有空調 (平均COP:4.87)	磁浮離心機 (COP:6.44)	改善效果
----	-------------------------	---------------------	------



10月用電量(kWh)	216,690	131,300	39.4%
10月用電量(kWh)	194,714	132,350	32.0%
12月用電量(kWh)	199,128	131,800	33.8%
總用電量(kWh)	608,377	395,450	35.0%

根據實際測試數據，10台舊的螺桿式冷水機組在2021年10、11、12月的總用電量為：608377kWh，新的磁懸浮冷水機組在2022年10、11、12月的總用電量為：395450kWh。對比的時間均為10、11、12月，氣溫可以視為相同，再根據工廠訂單特點，也可以視為兩個時間段的產量相同，在氣溫與產量相同的前提下，比較他們的用電量，發現新的磁懸浮冷水機組相對於10台舊的螺桿式冷水機組，3個月時間節約電量： $608377 - 395450 = 212927\text{kWh}$ ，節電率為： $212927 \div 608377 \times 100\% \approx 35.0\%$

按2021年7月至2022年6月總用電量為2,442,723 kWh，估計全年節電率為35%計算經濟效益。

$= 2,442,723 \text{ kWh per year} \times 35\%$

$= 854,953 \text{ kWh per year}$

財務分析

項目投入後，每年可減少用電85.4萬千瓦時，每年可節約電費約為66.5萬元。

由於本項目的總投資費用為146.4萬元，投資回報期為：

$146.4 \text{ 萬元} \div 66.5 \text{ 萬元/年} = 2.2 \text{ 年}$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電85.4萬千瓦時。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	687.5 噸	598.4 公斤	683.9 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。