

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工業應用：印刷和出版業
技術：採用配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水機以節省能源的節能示範項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目 (14D0376)
參考編號：CPE-DP071
項目年份：二零一四年
環境技術服務供應商：富藤能源管理有限公司 (info@tomifuji.com.hk)

概覽

本文介紹印刷和出版廠採用配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水系統，以節省能源的示範項目。傳統風冷活塞式空調機組的能效低、控制溫度偏差大且故障率高，從而造成生產環境不穩定、耗電成本和維修費用亦大為增加。

在本個案中，CPE Direct Consultant Ltd. (以下簡稱CPE) 主要從事廣告設計及製作。獲清潔生產伙伴計劃資助下，CPE 安裝配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水系統 (由富藤環保科技有限公司提供) 取代傳統風冷活塞式空調機組，以節省能源及提高生產效益。項目投入服務後，每年可減少用電42,130kWh，投資回本期約為9.89年。

結果顯示，CPE 安裝配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水系統是具有環境效益的。

技術問題

早期香港的工業車間環境多數使用風冷活塞式空調機組，但由於其能效比較低，控制溫度偏差大，故障率高等狀況，造成生產環境不穩定，耗電量和維修費用亦大為增加。CPE 現時應用的風冷活塞式空調機組面對同樣的問題：

1. 空調機組老化，機組保護系統不足，維修率增加，維修費用高；
2. 空調機組製冷效率較低，用電量大；
3. 冷凝器髒堵及翅片損壞嚴重，無法修復；
4. 由於空調機組運轉時間長，溫度無法精確控制，加上壓縮機老化加快等問題導致壓縮機損壞率高。

解決方案

本示範項目中，CPE 安裝一台配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水系統，替代現有多台小型冷水機，以減少浪費能耗和提高生產效益。

系統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6。透過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，亦不需要回油壓差，可以做高溫出水 (18℃) 機組；變頻控制技術可按實際製冷量需要把壓縮機效率優化；機組採用環保冷媒R134a，對臭氧層損耗值 (ODP) 為0，具明顯環保效益。壓縮機設計壽命長達25年，而且核心組件皆為模塊式結構，易於更換和即時搶修，短時間便能恢復系統運行。熱交換器皆配置高效板塊式換熱器，節省空間。



磁懸浮離心機



冷凝水管道



智慧管理系統介面

示範項目簡介

CPE已於2015年11月30日完成系統的安裝，然後進行設備調試及試運行。經實際運作後，設備基本操作一切正常及符合預期要求，於2016年2月15日完成驗收工作。

成效

為驗證配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能風冷式冷水系統的成效，CPE於2015年12月15日對更換前後採用的活塞式冷水機和節能風冷式冷水系統分別進行測試，結果如下：

項目	活塞式冷水機	節能風冷式冷水系統
數量(台)	1	1
製冷量(kW)	127	100
用電量(kW)	53.8	24.8
能效比(COP)	2.36	4.03
節電率：	41%	

結果顯示，更換冷水系統後，能效比提升，省電率可達到41%，成效顯著。系統(80%)，且滿足環保要求。

財務分析

原來的活塞式冷水機每年用電量為102,757kWh，省電率為41%，則每年省電量為42,130kWh，電費單價1.46元/kWh，每年節省電費61,500元。

本項目的投資費用為608,000元，投資回本期約為：

$608,000 \text{元} \div 61,500 \text{元/年} = 9.89 \text{年}$

實際上，由於節能風冷式冷水系統壽命長達25年，以及損耗率較低，可減少日後中央空調的維修成本，所以投資回報期應該少於以上計算結果。

環境成效

改用節能風冷式冷水系統後，每年可減少耗電量42,130kWh。由於節省用電可減少發電廠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)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	37.1噸	29.5公斤	33.7公斤

* 國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目區域電網基準線排放因數的公告》

** 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

清潔生產伙伴計劃秘書處(香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588 傳真：(852) 3187 4532 電郵：enquiry@cleanerproduction.hk 網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：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。