

清潔生產伙伴計劃



執行機構：



工 廠 行 業：印刷和出版業
應 用 技 術：採用配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能冷水機的節能示範項目
資 料 來 源：清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0340)
參 考 編 號：CPE-DP056
項 目 年 份：二零一三年
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

本文介紹印刷廠安裝採用配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能冷水機的節能示範項目。早期工業的生產車間環境控制多數使用多台的水冷風櫃式空調機組，但由於其能效比較低，控制溫度偏差大，故障率高等因素，從而造成產品質量無法得以保證，耗電量和維修費用亦大為增加。

在本個案中，東莞昌明印刷有限公司（以下簡稱昌明）是一家專門從事印刷書刊及禮品等的工廠。獲得清潔生產伙伴計劃資助下，昌明安裝1台無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能冷水機（以下簡稱磁浮離心機；由富藤能源管理有限公司提供）以改善生產車間的環境控制及節省電力。磁浮離心機投入使用後，每年可節省電量346,500kWh，並減少空氣污染物排放量，投資回本期約為2.03年。

結果顯示，昌明安裝磁浮離心機具有環保及經濟效益的。

技術問題

採用水冷風櫃式空調機組能效比低，耗電量大，它容量小，僅適合小型設備配套單台使用，如需要多台配合使用，則會造成機房佔地面積大，機房內管路及電路配置複雜，而單台獨立控制，更易造成環境溫度控制無法滿足精確控制要求。這機組設計壽命短，因其採用渦旋式壓縮機，單台壓縮機的功率約為5至15Hp左右，其壽命約為5至8年，因此機組老化速度快及故障率高。渦旋式壓縮機須用冷凍油潤滑壓縮機，當採用高溫或低溫出水時，會令壓縮機回油困難，從而造成壓縮機損壞。傳統水冷風櫃式空調機組易損件較多，且多為無法修復型，唯有在老化或損耗後直接更換。

解決方案

在本示範項目中，昌明使用磁浮離心機取代現有的8台水冷風櫃式空調機組，以協助節省能源及改善生產環境控制，從而降低生產成本和提高產品品質。

磁浮離心機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。系統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；可變速驅動技術可按實際製冷量需要把壓縮機效率優化，提高能源利用率；機組採用環保冷媒R134a，其臭氧層損耗值（ODP）為0，具有環保效益；磁懸浮壓縮機的設計壽命達25年，更為耐用。



磁浮離心機



配套水泵及管道安裝



末端風櫃安裝

清潔生產伙伴計劃

示範項目簡介

昌明於2014年7月15日完成磁浮離心機的現場安裝，再經過兩星期的設備測試及系統調試，於9月30日完成驗收。磁浮離心機自投入使用後，整體機組運行正常，成效達到預期目標。

成效

為驗證磁浮離心機的成效，項目小組在2014年6月16至20日對8台不同型號的水冷櫃式空調，以及在2014年9月15至19日對磁浮離心機進行監測，累計用電量統計如下：

機組類型	水冷櫃式空調	磁浮離心機
每天平均用電量 (kWh)	3,016	1,366
年運行時間 (天)	300	300
年平均負載量 (%)	70	70
年平均用電量 (kWh)	633,360	286,860

註：廠方表示在實測期間車間內空氣溫度維持不變，所以兩段實測期間所收集的數據可以直接作出比較。

由實測結果顯示，每年可節省用電量：

$633,360\text{kWh} - 286,860\text{kWh} = 346,500\text{kWh}$ 。

財務分析

按每度電的電費為人民幣1元計算，每年可節省電費：

$346,500\text{度/年} \times 1\text{元/度} = \text{港幣} 433,125\text{元/年}$ (港幣：人民幣 = 1 : 0.8)

由於本項目的投資費用為880,000元，投資回報期約為：

$880,000\text{元} \div 433,125\text{元/年} = 2.03\text{年}$

環境成效

改用磁浮離心機後，每年可減少耗電量346,500kWh。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	304.9噸	242.6公斤	277.2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。