



工廠行業：	造紙和紙品製造業
應用技術：	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(17D0569)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	深圳市富藤機電設備有限公司(13510303542@139.com)

概覽

本文介紹紙品廠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的節能示範項目。車間內多台水冷風櫃式空調機組存有能效低、控制溫度偏差大，以及故障率高等問題。

在本個案中，東莞明彩紙品有限公司（以下簡稱明彩）主要從事紙品印刷及紙品加工業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，明彩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（以下簡稱磁浮離心機；由深圳市富藤機電設備有限公司提供）改造現有水冷風櫃式空調機組，以減少能源浪費，亦可提升設備壽命及節能維護的相關環保效益。項目投入服務後，每年可減少用電量為66.96萬kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為1.7年。

結果顯示，明彩採用磁浮離心機是具有環境及經濟效益的。

技術問題

在早期工廠的生產車間多數使用水冷風櫃式空調機組，機組存有以下問題：

- 能效比低，耗電量大。
- 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，則會佔去機房地大面積，而且管路及電路配置複雜。
- 機組採用渦旋式壓縮機，壽命約5-8年，從而造成機組老化速度快，故障率高，維修費用大。
- 渦旋式壓縮機需要冷凍油對壓縮機潤滑，當採用高溫或低溫出水時，會造成壓縮機回油困難，從而造



磁浮離心機



配套冷卻水塔



末端風機



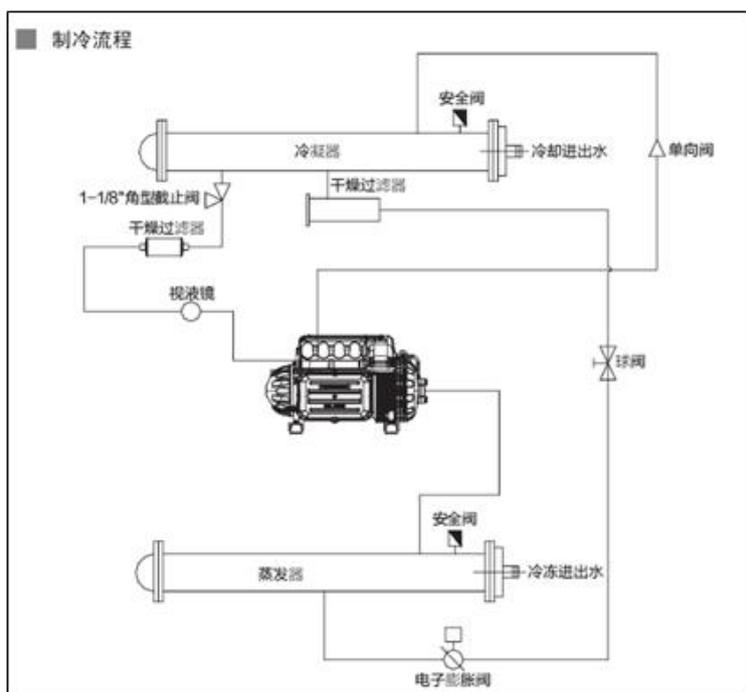
成壓縮機損壞。

- 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

本示範項目中，明彩將現有的水冷風櫃式空調機組改造為磁浮離心機，成功提高能源效益及降低生產成本。

配備無油磁浮軸承離心式壓縮機的節能冷水機的設計壽命長達25年，系統採用磁浮軸承壓縮機技術、變頻控制技術、無油潤滑等先進技術，因此產品能效比有了很大的提高，綜合能效比（IPLV）最高可達到11.98，較普通的小型冷水機組節電約50%。磁浮軸承技術可實現機組的無油運行，避免常規壓縮機軸承因高摩擦、振動的損失，亦不需要回油壓差，可以做高溫出水（18°C）機組。變頻控制技術使壓縮機最高轉速高達48,000轉/分鐘，可變速驅動技術可按實際製冷量需要把壓縮機效率優化。加上機組採用環保冷媒HFC-134a，臭氧層損耗值（ODP）為零，具有環保效益。



磁浮離心機原理示意圖

示範項目簡介

明彩已於2018年3月15日完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於5月5日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



成效

為驗證系統成效，明彩於2018年5月3日(安裝後)對磁浮離心機能耗進行分析。磁浮離心機投入使用前及後能耗數據比較：

項目	數量(台)	運行總功率(kW)
水冷櫃式空調機	7	265
磁浮離心機	1	110

結果顯示，磁浮離心機安裝後，可節電達到58%，達到預期效果。

財務分析

按照每天運作18小時，每年運作240天，每度電電費0.8元，項目實施後，年節電669,600kWh，年節省電費為53.568萬元。

由於本項目的投資成本為91萬元，回本期約為：

91萬元 ÷ 53.568萬元/年 = 1.7年 (20個月)

環境成效

項目投入後，每年可減少用電量為 669,600kWh，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	589 噸	468 公斤	535 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

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。