



工廠行業：	印刷和出版業
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(22D0979)
項目年份：	二零二二年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司(derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹印刷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，東莞石華堂紙品印刷有限公司（以下簡稱石華堂），主要從事月曆、彩畫、包裝彩盒、書籍等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，石華堂採用無油磁浮軸承離心式壓縮機冷水機組（由東莞市雲聯環保科技有限公司提供），以降低電能使用量。項目投入服務後，每年可削減能耗39.4萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.3年。

結果顯示，石華堂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

廠房現有的2#(120RT)及5#(180RT)水冷冷水式空調，由於設備使用分別超過17年和12年，製冷能力下降(估計COP分別下降至3.5&4.0)，導致現時每年3-10月時間，空調負載率及耗電量高(尤其是增加廢氣處理設施加大車間抽風後)，設備維護成本亦很高，迫切需要更換新空調。現對這些冷水機組進行節能改造，採用新一代磁懸浮離心式機進行更換，以此提高能源效益。



磁懸浮風機外觀



操作介面



解決方案

本示範項目中，石華堂採用1套(130RT)及1套(180RT)無油磁浮軸承離心式壓縮機的冷水機，減少資源浪費。

永磁同步變頻電壓縮機採用磁懸浮軸承，轉子在運行中處於懸浮狀態，避免軸承的摩擦，沒有結構性的振動，運轉噪音低，機械損失小。無油運行：壓縮機實現了無油運行，避免油膜覆蓋在換熱管上導致換熱效率下降，減少了潤滑油對於換熱的影響，保證產品在整個使用壽命週期上具有可連續性。無需維護：製冷迴圈中無潤滑油，省去潤滑油的管理與控制，提高機組的可靠性，節省機組維護費用。機組運行的範圍內，電機效率均達到96%以上，最高效率可達97.5%，大大提高機組滿負荷與部分負荷的運行能效。機組採用雙級壓縮補氣增焓技術，相比單級製冷循環系統迴圈效率提高了5~6%。

示範項目簡介

石華堂已於2022年12月安裝、調試、驗收及正常運行工作。2023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，石華堂對車間改造前空調系統2022年04月至2022年09月及改造後空調系統2023年04月至2023年09月的電耗進行了統計。

按年總用電量為903,071 kWh，估計全年節電率為43.8%計算經濟效益。

= 903,071 kWh per year x 43.8%

= 395,778 kWh per year

財務分析

項目投入後，每年可減少用電39.5萬千瓦時，每年可節約電費約為38.1萬元。

由於本項目的總投資費用為91.0萬元，投資回報期為：

$91.0 \text{ 萬元} \div 38.1 \text{ 萬元/年} = 2.4 \text{ 年}$

測試時間	原有 2#、5#中央空調總用電 (KWh) (2022 年 4 月-2022 年 9 月)	磁懸浮冷水機用電 (KWh) (2023 年 4 月-2023 年 9 月)
總計 1	580,443	326,059
--	節能率	43.8%



環境成效

項目投入後，每年可減少用電 39.5 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	318.2 噸	277.0 公斤	316.6 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。