



工廠行業：	印刷及出版業
應用技術：	採用蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統，提升系統運作效率，節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1225)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	廣州創風信息科技有限公司 (wuwj@cfok.net)

概覽

本文介紹紙品印刷廠採用蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統，提升系統運作效率，節省能源的示範項目。

在本個案中，東莞現代紙品印刷有限公司（以下簡稱現代紙品），主要從事生產紙板、紙箱、彩盒等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，現代紙品採用蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統（由鹽城東科機械科技有限公司提供），提升系統運作效率，節省能源。項目投入服務後，每年可削減能耗196.4萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為0.7年。

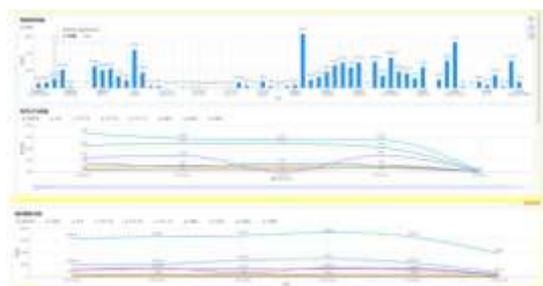
結果顯示，現代紙品採用蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統具有環境效益和經濟效益。

技術問題

車間建築圍護保溫一般，設備逐漸老化造成空調能耗較高；由於長期運行，蒸發器、冷凝器、水泵等核心部件磨損嚴重，導致冷卻效率降低，製冷效果不佳，難以滿足工廠日益增長的冷卻需求。老化的設備能耗較高，部件摩擦加大可能導致電耗增加，不符合節能減排的要求。



蒸發式冷凝器及預冷蒸發器
雙效聯動系統



操作介面



解決方案

本示範項目中，現代紙品採用1套蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統，提升系統運作效率，節省能源。

系統選用高效能換熱的蒸發式冷凝器，冷凝溫度較低，（可與水式冷凝器對比），使壓縮機運轉功率小，耗電少，EER 值可達 4.7 以上，可實現最節能的雙效節能空調系統。

選用水簾結構加銅管翅片換熱器做機組系統蒸發器，水簾結構做預冷器件，利用水簾部位水蒸發降溫的原理，先將進風增濕降溫（可預降溫 5°C 左右），然後再進銅管翅片發器，節流后的低壓液態冷媒蒸發吸熱，二次高效降低進風溫度，兩級降溫提高了空調系統的綜合能效。

系統採用的蒸發式冷凝器是集殼管式水冷冷凝器、風冷式冷凝器和水塔的結構和優點為一體。冷凝溫度遠低於風式冷凝器與水式冷凝器。無需水冷式冷凝器要具備水井條件，保護了水資源，降低了運行費用。

採用的預冷式蒸發器是集水簾式冷風機和銅管翅片蒸發器的結構和優點為一體。通過共用風機進風先水簾預降溫，再冷媒蒸發吸熱降溫，達到雙效製冷的目的，提高了製冷效果，比普通空調能效提高 48%以上，節能降耗。



系統結構圖



示範項目簡介

現代紙品已於2024年05月完成現場安裝，再經過調試及正常運行工作，於2025年01月完成驗收。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，現代紙品對蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統在2025年3月至5月進行了能耗統計獲得以下統計數據。

改造前後用電資料對比

對比	年用電 (kWh)
改造前	2443929.6
改造後	119806.2 / 3 * 12 = 479224.8
節能率	1-479224.8/2443929.6 = 80%

節省電量 = 2443929.6 - 479224.8 = 1964704.8 kWh/a

每年節省電量為 1964704 kWh, 節電率為 80%

財務分析

項目投入後，每年可減少用電196.4萬千瓦時，每年可節約運作費用約為211.8萬元。

由於本項目的總投資費用為133.9萬元，投資回報期為：

133.9萬元 ÷ 211.8萬元/年 = 0.7年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 196.4 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	1580.0 噸	1375.3 公斤	1571.8 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。