



---

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| 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(24D1261)              |
| 項目年份：      | 二零二四年                              |
| 環境技術服務供應商： | 日高環保資源管理有限公司 (sunny@eecl.hk)       |

---

### 概覽

本文介紹彩印制盒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，東莞勤和紙品有限公司（以下簡稱勤和紙品），主要從事高端書籍印刷等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，勤和紙品採用蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統（由廣東東科新能源有限公司提供），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55.5萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為1.5年。



蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統

結果顯示，勤和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

為進一步提升能源效率及改善車間環境，廠房二、三、四及五樓安裝蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動空調系統以取代原有低效水櫃空調系統。此次項目旨在透過安裝蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動空調系統，有效降低能耗，同時提升車間空氣質量，創造更舒適的工作環境。此外，面對日益嚴格的環保政策要求，企業希望藉此改造項目實現節能減排目標，並展現對可持續發展的承諾。



操作介面



## 解決方案

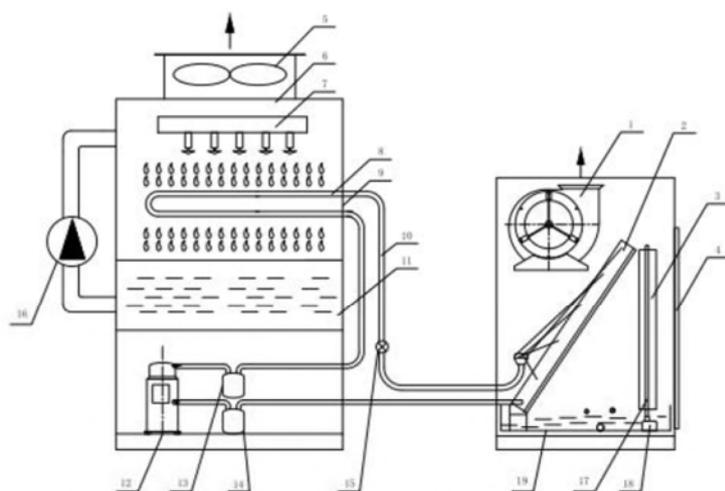
本示範項目中，勤和紙品採用4套蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統，提升系統運作效率，節省能源。

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），然後再進銅管翅片蒸發器，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 42%以上，節能降耗。



- 1、冷風機風機 2、蒸發器 3、紙帘蒸發器 4、双层過濾網 5、蒸發冷風機 6、擋水器 7、噴淋系統
- 8、冷凝器盤管 9、進風格柵 10、銅管 11、水槽 12、壓縮機 13、氣分 14、儲液罐 15、節流閥 16、水泵
- 17、噴淋水管 18、潛水泵 19、水槽

系統結構圖



## 示範項目簡介

勤和紙品已於2025年04月完成現場安裝，再經過調試及正常運行工作，於2025年05月23日完成驗收。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，勤和紙品對蒸發式冷凝器及預冷蒸發器雙效聯動系統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  | 用電量(kWh) | 產量(噸)   | 單位產品能耗 (kWh/噸) |
|-----|----------|---------|----------------|
| 改造前 | 111505   | 737.59  | 151.17         |
| 改造後 | 54043    | 750.238 | 72.03          |
| 節能率 |          |         | 48%            |

以每年運作6480小時計算：

$$\text{節省電量} = 111505 / 26 / 24 * 6480 * 48\% = 555,854 \text{ kWh/a}$$

每年節省電量為 555,854 kWh, 節電率為 48%

## 財務分析

項目投入後，每年可減少用電55.5萬千瓦時，每年可節約運作費用約為59.4萬元。

由於本項目的總投資費用為88.8萬元，投資回報期為：

$$88.8 \text{ 萬元} \div 59.4 \text{ 萬元/年} = 1.5 \text{ 年}$$

## 環境成效

項目投入後，每年可減少用電 55.5 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<br>(公斤/千瓦時) | 0.8042* | 0.0007** | 0.0008** |
| 年排放減少量           | 447.0 噸 | 389.1 公斤 | 444.7 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

網址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文檔可於清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。