



工廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	採用多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統降低鮮風濕度以節省能源
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0588)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司(derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹印刷廠採用多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統取代戶內乾燥機降低鮮風濕度以節省能源的節能示範項目。印刷車間的濕度對產品質量影響極高，但車間沿用的抽濕設備的成效不太理想，有一定的改善和節能空間。

在本個案中，鶴山雅圖仕印刷有限公司（以下簡稱雅圖仕）主要從事印刷紙品和包裝產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，雅圖仕採用多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統（由盈臻創能有限公司提供），以有效控制車間濕度同時節約能源。項目投入服務後，每年節省用電19.7萬度，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為3年。

結果顯示，雅圖仕採用多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統是具有環境及經濟效益的。

技術問題

雅圖仕印刷車間溫濕度要求為 26°C 和 50-65% 相對濕度，其中濕度對產品質量影響極高，但全年約有7成時間的車間濕度未能達到生產要求。故車間內另設有抽濕房（30-36% 相對濕度，沒有溫度要求），為產品進行額外乾燥工作，但由於濕空氣從四方八面進入車間，部份濕氣進入車間已被印刷紙張吸收，抽濕機只能發揮部份效能。另外，車間為長期降低濕度，均將空調溫度保持在 26°C 或以下，增加空調耗能。



多重冷凝機組



多重冷凝新風櫃



溫濕度感應器

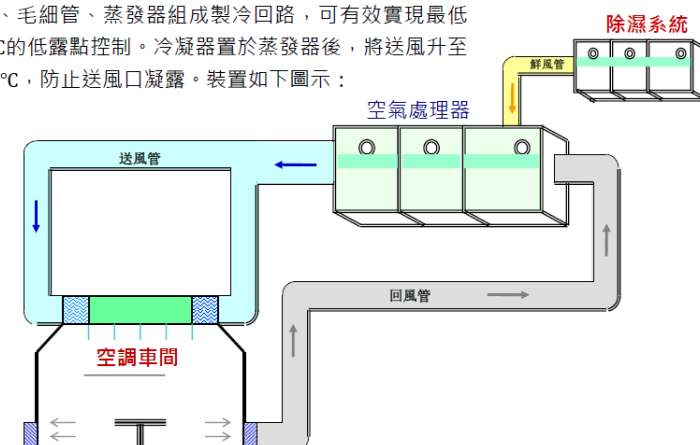


解決方案

本示範項目中，雅圖仕安裝三套多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統，將車間鮮風濕度維持在約55%相對濕度，令車間產生微正壓，避免室外的濕空氣進入車間，影響車間濕度；系統亦可在溫濕度達到要求時停止部份空調運作，以及原有四台抽濕機停止使用，從而節省能源。

多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統主要由壓縮機、蒸發器、冷凝器和製冷回路組成，與冷水盤管兩級接力，以多重冷凝方式為新鮮空氣進行預乾燥工作，以減少現有除濕及製冷系統之耗能。此外，系統配套之溫濕度感應裝置將有效控制恆溫恆濕系統之運作，進一步降低原有除濕系統及空調系統耗能水平。

多重冷凝除濕技術（專利技術），利用壓縮機、冷凝器、毛細管、蒸發器組成製冷回路，可有效實現最低8°C的低露點控制。冷凝器置於蒸發器後，將送風升至20°C，防止送風口凝露。裝置如下圖示：



多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統流程圖

示範項目簡介

雅圖仕已於2018年5月完成現場安裝，然後經設備及系統調試，約一星期後完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證多重冷凝空氣乾燥及溫濕度控制系統的成效，雅圖仕選取安裝後的能耗進行分析，並與安裝前比較，數據如下：

	平均用電量（度/天）	節能率
安裝前	2,665.3	33.6%
安裝後	1,817.7	



結果顯示，項目投入後，節能率達33.6%；而且根據溫濕度在安裝前後的數據，安裝後波幅較小，可見新系統能有效控制車間溫濕度。

財務分析

因原有溫濕度控制方式下，全年約有 70%時間溫濕度無法達標，因此項目啟用後，全年平均節能率為 $31.8\% \times 70\% = 22.3\%$ 。

以原有的溫濕度控制方式下全年用電為884,280度，項目實施後，可每年節省用電：

$$884,280 \text{ 度} \times 22.3\% = 197,194 \text{ 度}$$

以平均每度電0.75元計，即每年節省電費14.8萬元。

由於本項目的投資費用為444,087元，投資回報期約為：

$$444,087 \text{ 元} \div 148,000 \text{ 元/年} = 3 \text{ 年}$$

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 197,194kWh，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	173.5 噸	138 公斤	157.8 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。