

清潔生產伙伴計劃



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

執行機構：



Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工廠行業：紡織業
應用技術：染整車間污水廢熱及冷凝水回收的節能減排示範項目
資料來源：清潔生產伙伴計劃示範項目（13D0292）
參考編號：CPE-DP030
項目年份：二零一三年

環境技術服務供應商：廣州市能源檢測研究院 (gztwxnyy@163.com)

概覽

本文介紹內衣配件廠以餘熱回收系統回收染整車間污水餘熱及冷卻水的節能減排示範項目。工廠在印染過程中需消耗大量蒸汽為水加熱來滿足工藝需求，而染機設備排放的染整廢水和冷卻染機的冷卻水均直接排往污水調節池，故造成能源浪費及污水超標排放。

在本個案中，中山培廉欣姿美內衣配件有限公司（以下簡稱培廉）主要生產內衣行業量身定製的內衣輔件。獲清潔生產伙伴計劃資助下，培廉於染整車間安裝一套餘熱回收系統（由無錫市聖同機械設備有限公司提供），以回收染色機排放的餘熱及冷卻水。項目投入服務後，每年約可減少用水量 17.424 噸，每年可節省用電成本約 8 萬元，投資回本期約為 2.4 年。

結果顯示，培廉安裝餘熱回收系統是具有環境及經濟效益的。

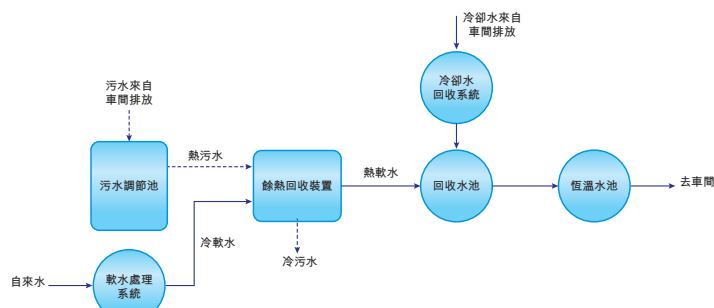
技術問題

培廉的染色機設備原來的染整熱廢水和冷卻水均直接排往污水調節池。由於在印染過程中需消耗大量升溫用的蒸汽、高溫水來滿足工藝需求，而污水溫度越高，污水處理使用的生化藥劑越多，這樣便會造成污水處理設施中生化功能降低而導致污水超標排放，對水質產生負面影響，亦浪費資源。

解決方案

本示範項目中，培廉於染整車間裝設一套餘熱回收系統，可以使等量的常溫軟水溫度升到原排放熱污水（約 88 噸）溫度的 80% 以上，節約大量升溫用的蒸汽，系統亦完全回收日排放量 32 噸的冷卻水，除節省能源和減少生化藥劑應用外，亦縮減污水處理費用。

餘熱回收系統利用從染整車間排出的污水餘熱和冷卻水，轉化成供染色機使用的常溫軟水。系統把染色機使用後排出的熱污水收集至污水調節池中，用高效率熱交換器將污水調節池污水的熱量交換至常溫軟水，並在供給染色機的常溫軟水管道前增加一個恆溫水池，將升溫後的軟水收集至恆溫水池；系統亦把染色機排放的冷卻水收集至冷卻水池中，冷卻水將根據水溫要求補給到恆溫水池中，由恆溫水池集中供水至染色機生產使用。此外，系統中的智慧化電氣控制系統具有自我保護和報警功能，保證了系統各元件的運作穩定性，從而做到最大的延長維護保養週期。另外系統亦具備完善的過濾功能，能除去污水中的絕大部分雜質，明顯減少了污泥的產生，使排放到下水道的污水不會對通道造成堵塞。



餘熱回收系統流程圖



餘熱回收系統的外觀



熱交換器前的過濾器



餘熱回收系統現場監控面板

示範項目簡介

培廉已於2013年6月期間完成系統的現場安裝，再經過1個月進行設備調試及運行，並於2013年7月28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

為了驗證餘熱回收系統的成效，培廉於2013年11月15日對系統進行檢測，結果如下：

A. 每月節約蒸汽使用量

檢測系統投入使用前後染整車間生產產品產量穩定，根據培廉統計資料表明：

比較項目	餘熱回收系統投入使用前	餘熱回收系統投入使用後
月平均蒸汽使用量（噸）	131.99	81.64

結果顯示每月平均蒸汽使用量在系統投入後節約了50.35噸。

B. 每天節約水量

測試期間染色機用水的平均給水流量為6.6m³/小時，而冷軟水平均流量為4.4m³/小時，由此計算得到，每天節約水量約：

$$(6.6 - 4.4) \text{ m}^3/\text{小時} \times 24 \text{ 小時} = 52.8 \text{ m}^3。$$

財務分析

A. 每年節省蒸氣成本：

按測試資料得出每年節約的蒸汽量為525.6噸，以每噸工業用蒸汽市價人民幣200元計算，每年節省蒸氣成本：
525.6噸/年 × 200元/噸 = 人民幣105,120元/年

B. 每年節省整體用電成本：

回收系統設備的總功率為3kWh，按每天24小時、每年運行330日計，每年耗電量：

$$3\text{kWh} \times 330 \text{ 天} \times 24 \text{ 小時} = 23,760 \text{ 度/年}$$

每度電人民幣0.9元計，每年運行費用：

$$23,760 \text{ 度/年} \times 0.9 \text{ 元/度} = \text{人民幣} 21,384 \text{ 元/年}$$

扣除系統運行成本的實際經濟效益：

$$105,120 \text{ 元} - 21,384 \text{ 元} = \text{人民幣} 83,736 \text{ 元/年}$$

C. 回本期：

本項目的投資為人民幣204,820元，回本期為：

$$204,820 \text{ 元} \div 83,736 \text{ 元/年} = 2.4 \text{ 年}$$

環境成效

A. 每年節省水量

每年按330個工作日計算，則每年節省水量為：

$$52.8 \text{ m}^3 \times 330 \text{ 日} = 17,424 \text{ m}^3$$

B. 空氣污染物減排量

按照餘熱回收系統節能效果分析，每年節省用電量為113,800度（或39.83噸標準煤），根據發改委現行指標計算，估計主要空氣污染物每年減少量為：

污染物	碳粉塵	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數（公斤/度）	0.238	0.872	0.0263	0.0131
年減排量（噸）	27.08	99.23	2.99	1.49

查詢

清潔生產伙伴計劃秘書處（香港生產力促進局）

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588 傳真：(852) 3187 4532 電郵：enquiry@cleanerproduction.hk 網址：www.cleanerproduction.hk

（本文檔可於清潔生產伙伴計劃網站下載：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。