

# 清潔生產伙伴計劃

執行機構：



**工業應用技術來源號份：**紡織業  
紡織廠罩杯定型機應用厚膜節能加熱器的節能示範項目  
清潔生產伙伴計劃示範項目 (13D0304)  
CPE-DP029  
二零一三年  
**環境技術服務供應商：**富藤能源管理有限公司 (ericlau@tomifuji.com.hk)

## 概覽

本文介紹紡織廠在罩杯定型機安裝採用絕緣金屬基板厚膜技術的高效節能加熱元件，以節省能源的節能示範項目。傳統加熱器的熱能傳導緩慢，加上輻射熱擴散熱能損失率高，浪費電能，並且提高車間溫度，影響工作環境。

在本個案中，東莞聯豐巨川纖維棉有限公司（以下簡稱聯豐巨川）主要從事生產各類型製衣配件如膊棉、胸杯、針棉、海棉及噴膠棉等。獲清潔生產伙伴計劃資助下，聯豐巨川在100台罩杯定型機加裝採用絕緣金屬基板厚膜技術的高效節能加熱元件（以下簡稱節能加熱器，由富藤能源管理有限公司提供），以改善定型機運作效率，從而節省電力及改善車間生產環境。項目投入服務後，預計每年節省用電量為837,216kWh，並節省港幣約83.7萬元，以及減少污染物的排放，投資回本期約為8.6個月。

結果顯示，聯豐巨川加裝節能加熱器是具有環境及經濟效益的。

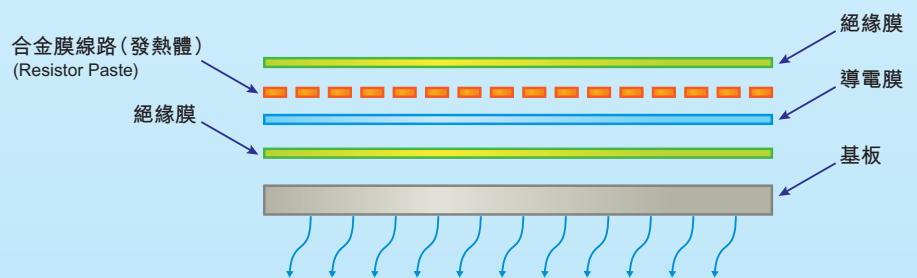
## 技術問題

聯豐巨川生產線使用的罩杯定型機，沿用傳統電熱棒鑲入鐵板內成為加熱台，然後對成型鋁模具進行加熱。由於傳統加熱器的熱能傳導緩慢，加上輻射熱擴散熱能損失率高，浪費電能，並且提高車間溫度，影響工作環境，而且加熱溫度不穩定亦會影響產品質量，造成生產成本高、效率低的情況。

## 解決方案

本示範項目中，聯豐巨川在100台罩杯定型機加裝節能加熱器，成功節省電力及改善車間生產環境。

節能加熱器採用絕緣金屬基板厚膜技術的高效節能加熱元件，其高效電換熱率達95-98%。厚膜技術是使用高介電金屬漿料（Resistor Paste）在不銹鋼的基板上印刷塗佈後，再通過高溫燒結而成的新型加熱器件。厚膜技術具備以下特點，包括薄身、直接加熱受熱面、反應快速、高功率強度、靈活的設計及加熱模式等等。節能加熱器擁有低熱質量和良好熱傳導性，是高效能的熱源，可減少生產工序所需的空間、時間和能源成本，以及提高產品質量。



節能加熱板圖解說明



傳統電阻式加熱的壓模機



改裝成節能加熱器的壓模機



採用高介電金屬漿料的節能加熱器

## 示範項目簡介

聯豐巨川已於2014年6月10日完成現場安裝。經一個月測試及調試後，於7月30日完成驗收工作，設備基本操作正常及符合預期要求。

## 成效

為瞭解節能加熱板的成效，以下為節能加熱板與傳統加熱器比較的結果：

| 比較項目     | 傳統加熱器                                | 節能加熱器             |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| 電換熱效率    | 70%；自損率高                             | 95%；自損率低          |
| 加熱響應速度   | 慢                                    | 快                 |
| 功率       | 功率受電阻線影響，不能設計高密度功率，而且受形狀結構限制，分佈平均性不良 | 功率密度大，分佈性平均       |
| 加熱板溫度平均性 | 容易出現局部熱點，加熱板溫度平均性差                   | 沒有局部熱點，加熱板溫度平均性良好 |
| 使用壽命     | 2,000-3,000小時                        | 20,000小時          |

聯豐巨川亦對項目進行前後的用電量進行測試，結果如下：

| 項目         | 傳統加熱器 | 節能加熱器 |
|------------|-------|-------|
| 實測時間(小時)   | 1     | 0.25  |
| 實測運行功率(kW) | 1.7   | 0.18  |
| 平均用電量(kWh) | 1.7   | 0.72  |

結果顯示，改造後，節能率為57%，每年節約電量：

$$1.7\text{kWh} \times 24\text{小時/天} \times 360\text{天/年} \times 57\% \times 100\text{台} = 837,216\text{ kWh/年}$$

## 財務分析

按每度電的電費為0.8元計算，每年可節省電費：

$$837,216\text{kWh/年} \times 0.8\text{元/kWh} = \text{人民幣} 669,768\text{元/年}$$

由於本項目的投資費用為港幣600,000元，按1元人民幣兌1.25元港幣，投資回本期約為：

$$600,000\text{元} \div (669,768\text{元/年} \times 1.25) = 0.7\text{年(約8.6個月)}$$

實際上，由於節能加熱器壽命長達20,000小時，設備的維修及損耗物料成本減少，所以實際投資回本期相比以上計算結果應為更短。

## 環境成效

改用節能加熱器後，每年可減少耗電量837,216kWh，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/kWh) | 0.8798* | 0.0007** | 0.0008** |
| 年排放減少量       | 736.6噸  | 586.1公斤  | 669.8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

### 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。