

清潔生產伙伴計劃



清潔生產
Cleaner Production
Partnership Programme
伙伴計劃

執行機構：

HKPC
Hong Kong Productivity Council
香港生產力促進局

工廠行業：印刷和出版業

應用技術：採用陶瓷網紋輥的高速 UV 全面上光油機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（13D0324）

參考編號：CPE-DP006

項目年份：二零一三年

環境技術服務供應商：香港生產力促進局（kcleee@hkpc.org）

概覽

本文介紹印刷包裝廠以全面的UV上光機代替現有傳統UV上光機的節能減排示範項目。傳統UV上光機運作過程耗能大，設備維修頻率高，而且耗用大量含揮發性有機化合物（VOC）的原材料，影響工作環境。

在本個案中，榮華印刷包裝（河源）有限公司（以下簡稱榮華）主要從事生產各類型包裝的印刷生產商。獲清潔生產伙伴計劃資助下，榮華安裝了一台UV全面上光機（由特林機械工業（廣州）有限公司提供，型號URANUS-126）來代替現有傳統UV上光機，以改善生產機械運作效率，提升效能，並有效減少耗用原材料和VOC排放。項目投入服務後，每年減少耗電量81,048kWh，每年減少VOC排放量9,146公斤，每年節省成本約38.1萬元，投資回本期約為2.2年。

結果顯示，榮華安裝UV全面上光機是具有明顯環境及經濟效益的。

技術問題

印刷行業中，於過油工序中都普遍使用上光機，把產品表層塗上光油達致產品表層得到保護及增加光澤的作用。目前廠方使用傳統UV上光機設備總功率為120kW，運作過程耗能大，設備維修頻率高，並且耗用光油以及稀釋液等原材料也相對較多，造成大量的VOC廢氣揮發到車間，影響工作環境，也造成環境污染。

解決方案

本示範項目中，榮華安裝一台UV全面上光機（86kW）代替傳統的UV上光機（120kW），以助提升印刷工序效能，減少耗用原材料和VOC排放，改善車間空氣質素，達致節能減排的成效。

UV全面上光機採用無擔牙皮帶輸送設計，設備由送紙機、電熱除粉機、打底油頭、IR乾燥機、UV油頭、UV乾燥機及收紙機所組成。其中UV塗布油頭設置了5支滾筒式塗布系統，包括含橡膠塗布滾筒、硬銘計量滾筒、橡膠供料滾筒、硬銘壓力滾筒，以及陶瓷網紋滾筒。由於塗佈層密度高、硬度高、滲透率低、耐摩擦，塗層厚度可在0.15-0.125mm之間，雕刻孔穴裝載量高，釋放比率高，光油使用量則可降低，塗佈效果更細膩，因而提高生產效率、減少耗電及VOC排放。

示範項目簡介

榮華已於2013年12月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



陶瓷網紋滾筒



UV 油供應系統



上了UV油的紙張送往UV照射室

成效

UV全面上光機投入使用後，榮華於2014年1月14日進行了現場測試，在正常運行條件下收集1.5小時內的耗能數據，以評估其(1)節能(2)減排效益，結果如下：

(1) 上光機更換前後耗能情況：

項目	傳統的UV上光機（更換前）	新型的UV全面上光機（更換後）
額定功率(kW)	120	86
實測耗電功率(kW)	109.2*	78.5
負荷率	91%*	91%
節能	28%	

*因傳統的UV上光機(120kW)已經拆除，其耗電數據不能測量，本報告假設其實際負荷率與新型的UV全面上光機相若

結果顯示，安裝後，節省電能： $(109.2 - 78.5) \text{ kW} = 30.7 \text{ kW}$ ；

即減少耗能百分比為： $30.7 \text{ kW} \div 109.2 \text{ kW} \times 100\% = 28.1\%$

(2) 上光機更換前後的光油用量情況：

項目	傳統的UV上光機（更換前）	新型的UV全面上光機（更換後）
平均用量(g/m ²)	8.47	4.51
相差(g/m ²)	3.96	
節省光油百分比	47%	

結果顯示，安裝後，印刷產品時每平方米平均使用的光油用量有明顯減少。

財務分析

UV全面上光機使用後，每年的經濟效益為：

(a) 節省電費

按電費為人民幣0.58元/kWh，設備每天工作8小時，每年工作330天計算，

每年節省電量為： $(109.2 - 78.5) \text{ kW} \times 8 \text{ 小時} \times 330 \text{ 天} = 81,048 \text{ kWh}$ ；

每年節約電費為： $81,048 \text{ kWh} \times 0.58 \text{ 元/kWh} = \text{人民幣} 47,008 \text{ 元}$

(b) 節省光油與稀釋液原材料費用

按每年上光油總面積為2,585,253m²，光油及稀釋液費用分別為人民幣28元/kg、14元/kg，光油量與稀釋液量按3:1混合計算，每年節省原材料：

光油： $(8.47 - 4.51) \text{ g/m}^2 \times 2,585,253 \text{ m}^2 = 10,238 \text{ kg}$ ；

稀釋液： $10,238 \text{ kg} \times 1/3 = 3,412.6 \text{ kg}$ ；

每年節省原材料為：

$10,238 \text{ kg} \times 28 \text{ 元/kg} + 3,413 \text{ kg} \times 14 \text{ 元/kg} = \text{人民幣} 334,446 \text{ 元}$

由於本項目的投資費用為人民幣82.5萬元，投資回本期為：

$82.5 \text{ 萬元} \div (4.7 + 33.4) \text{ 萬元} = 2.2 \text{ 年}$ 。

環境成效

改用UV全面上光機後，減少光油與稀釋液用量使VOC排放量下降，按光油的VOC含量為560g/kg，而稀釋液的VOC含量為100%計算，每年減少VOC排放量為：

$10,238 \text{ kg} \times 0.56 \text{ kg/kg} + 3,413 \text{ kg} = 9,146 \text{ kg}$

另外，每年減少耗電量81,048kWh。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	71噸	57公斤	65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。