

# 清潔生產伙伴計劃

執行機構：

**HKPC**<sup>®</sup>  
Hong Kong Productivity Council  
香港生產力促進局



**工業應用**：化學製品業  
**技術**：採用封閉式自動化UV絲印機取代傳統溶劑性油墨絲印機以節省油墨和溶劑及減少揮發性有機化合物(VOC)排放的減排示範項目  
**資料來源**：清潔生產伙伴計劃示範項目(14D0350)  
**參考編號**：CPE-DP047  
**項目年份**：二零一四年  
**環境技術服務供應商**：香港生產力促進局(kclee@hkpc.org)

## 概覽

本文介紹塑膠製品廠採用封閉式自動化UV絲印機取代傳統溶劑性油墨絲印機以節省油墨和溶劑及減少揮發性有機化合物(VOC)排放的減排示範項目。以往採用的半自動人手操作絲印機工序繁複，引致生產效率低、耗電量大，而使用的油墨和開水亦產生大量的VOC，影響工人身體健康和空氣質素。

在本個案中，林德信(清遠)五金塑膠製品有限公司(以下簡稱清遠林德信)是一家五金塑膠製造商和出口商。獲清潔生產伙伴計劃資助下，清遠林德信採用封閉式全自動紫外線(UV)固化絲網印刷機(以下簡稱全自動絲印機；由東莞生力印刷設備有限公司提供)以取代傳統絲印機，從而實現較好的VOC減排效果。項目投入後，每年VOC減排量為1.9噸，每年可節約電費及原料費用約37.4萬元，投資回報期約為1.5年。

結果顯示，清遠林德信採用全自動絲印機是具有環境和經濟效益的。

## 技術問題

塑膠製品廠的絲印生產過程一般採用半自動人手操作絲印機，上色後使用隧道式烘乾爐把油墨烘乾，若需在產品上印製多種顏色，則需要重複上述操作過程以達致多色絲印。此外，每次烘乾後的產品都須經過檢驗，在每次上色前亦須清潔產品的表面。因此，就多色絲印工序而言，以往的生產業務流程較繁複，生產速度慢，而且使用的電能烘箱數量較多而耗電量大，生產車間所需面積亦較大，同時生產過程中使用的油墨和開水亦產生大量的VOC，影響工人身體健康和空氣質素。

## 解決方案

本示範項目中，清遠林德信以1台封閉式全自動紫外線(UV)固化絲網印刷機取代5台使用溶劑性油墨的傳統手動絲印機，以節省油墨及溶劑，並減少揮發性有機化合物(VOC)的排放和電力消耗。

全自動絲印機系統以PLC自動控制電機速度及設備運作，確保印刷的高精準度和提高生產效率，從而減少油墨及溶劑的使用和電力消耗。由於UV油墨只含有很少甚至完全沒有揮發性溶劑，全自動絲印機較傳統溶劑型絲印機可以大幅減少VOC的排放。而且整個絲網印刷及紫外線固化的過程會於密閉室裡進行，可集中抽氣並以廢氣處理系統進一步將揮發性有機化合物去除。另外，全自動絲印機可以生產連續完成多色絲印工序，減省了在線半成品佔用的空間及生產週期時間，亦替代了多個隧道烘乾爐和烤箱，節約了能耗、廠房空間及人力成本。



全自動絲印機外觀



全自動絲印機內觀



內置的UV燈烤箱

# 清潔生產伙伴計劃

## 示範項目簡介

清遠林德信已於2014年10月完成系統的現場安裝，然後進行設備調試及試運行，並於2014年11月完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

## 成效

為了驗證全自動絲印機的成效，項目小組對系統進行現場實地測試，結果如下：

	傳統半自動人手絲印機 + 焗爐烘乾機	全自動絲印機
平均耗電功率 (kWh)	29.86	7.51
產量 (件/小時)	1,600	1,600
單位產品耗電量 (kWh/件)	0.019	0.005
油墨用量 (千克)	0.539	0.239
開油水用量 (千克)	0.159	0
良品率	95%	98%
員工 (名)	30	23

結果顯示，實測期間，使用全自動絲印機後每單位產品可節省約73.7%能耗。據廠方提供資料，全自動絲印機最高產量為3,500件/小時，提升生產效率及生產效益。使用UV油墨後，用量比普通（風乾）油墨節省約55.7%左右，而且UV油墨不需要使用開油水。

### 財務分析

根據實測數據及廠家提供的資料，使用全自動絲印機後，每年可節約電費人民幣50,319.4元、人力成本84,840元和物料成本238,800元，總體經濟效益為人民幣373,959.4元。

由於本項目的投資成本為人民幣550,000元，因此投資回報期約為：

$$550,000 \text{ 元} \div 373,959.4 \text{ 元/年} = 1.5 \text{ 年}$$

### 環境成效

根據實測數據及廠家提供的資料，傳統半自動人手絲印機的每年揮發性有機化合物 (VOC) 排放量為2,020千克，而全自動絲印機因減少了普通（風乾）油墨和開油水的使用量，每年的VOC排放量為85千克，因此項目投入後，每年VOC減排量為1,935千克；VOC減排率為95.8%

## 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。