

清潔生產伙伴計劃

執行機構：



工廠行業：印刷和出版業

應用技術：印刷廠採用高速環保UV局部上光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（11D0208）

參考編號：CP-D138

項目年份：二零一一年

環境技術服務供應商：東莞市清潔生產科技中心（dgcpmail@126.com）

概覽

本文介紹印刷廠採用高速環保UV局部上光機的節能減排示範項目。傳統的UV機能耗大、生產速度慢、效率低，也排出大量的揮發性有機化合物（VOC），影響環境。

東莞新洲印刷有限公司（以下簡稱新洲）主要從事生產和銷售包裝裝潢製品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，新洲以1台高速UV局部上光機（以下簡稱環保UV上光機（下擺式）；由特林機械工業（廣州）有限公司提供，型號為Ustar-102）取代3台傳統UAT-160UV機，以提高生產效率及減少VOC的排放。項目投入服務後，每年節省255,808元，回本期約3.7年。

結果顯示，新洲使用環保UV上光機（下擺式）是具有環境和經濟效益的。

技術問題

印刷業的VOC污染來源包括使用印刷油墨、水斗液、光油、覆膜膠水等印刷工藝。

印刷的上光工藝普遍使用UV油及紫外線乾燥方法，但系統因機器設備的設計及技術較落後，往往操作時能耗大、油墨耗大、生產速度慢，品質亦相對不太理想，已不能滿足現時生產的需要。新洲有3台傳統UV上光系統，生產效率低，部分要求局部UV和薄紙UV的工作需要安排在印刷機上生產，直接增加生產成本。

解決方案

本示範項目中，新洲使用環保UV上光機，成功提高上光的生產效率，減少污染物排放，降低生產成本。

環保UV上光機改進了機械結構，增加生產速度，並使用腔式刮刀結構，由網紋輥計量上光油，兩片刮刀控制網紋輥表面的光油量，把多餘光油刮回油槽再用，形成一個封閉的油腔。由於光油的循環油路較短，可較好地減少光油揮發和空氣氧化的機會，故光油質量穩定，是比較環保的上光設計。環保UV上光機配備陶瓷滾輪搭配腔式刮刀，可以完全將陶瓷滾輪表面的上光油刮除，僅讓陶瓷滾輪表面微細的墨槽帶著薄薄的光油，然後轉印到紙張上，減少光油的浪費。此外，利用不同線數墨槽的陶瓷滾輪，可有效控制光油的塗佈量。

示範項目簡介

本示範項目於2011年8月23日完成安裝、調試及試運行，並於2011年9月30日進行驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



高速環保UV局部上光機



紫外線乾燥系統



UV油

成效

新洲使用環保 UV 上光機後，為環保 UV 上光機和傳統 UAT-160UV 機的生產效益做了詳細的比較，結果如下：

比較項目	1 台環保 UV 上光機 (2011 年 10 月-12 月)	3 台傳統 UAT-160UV 機 (2009 年度)
電耗 (kWh)	3,680	269,124
UV 油用量 (kg)	493.52	17,600
過油面積 (m ²)	96,874.23	2,894,737
每 m ² 紙張的 UV 油用量 (g)	5.09	6.08
每 m ² 紙張的電耗 (kWh)	0.038	0.09

結果顯示，跟傳統 UAT-160UV 機相比，環保 UV 上光機每 m² 紙張的 UV 油用量減少了 0.99g，每 m² 紙張的電耗減少了 0.052kWh。

財務分析

按每年產量 2,894,737m² 計算，環保 UV 上光機節省費用：

(a) UV 油費用

按常用 UV 油單價約為 29 元/kg，高速環保 UV 局部上光機（下擺式）年節省 UV 油：

$$2,894,737\text{m}^2 \times 0.99\text{g/m}^2 \div 1,000 \times 29\text{元/kg} = 83,108\text{元/年}$$

(b) 電費

按電費單價為 0.855 元/kWh 計，環保 UV 上光機年節省電費：

$$2,894,737\text{m}^2 \times 0.052\text{kWh/m}^2 \times 0.855\text{元/kWh} = 128,700\text{元/年}$$

(c) 維修成本

現有舊機每年每台維修成本約達 4 萬元，新機預估使用壽命為 10 年，若前兩年不需維修費用，第 3 - 5 年

維修費為 2 萬元/年，後續 5 年維修費為 4 萬元/年，則平均每年維修費用約為：

$$(2\text{萬元/年} \times 3\text{年} + 4\text{萬元/年} \times 5\text{年}) \div 10\text{年} = 2.6\text{萬元/年}$$

新機每年可節省維修成本：

$$40,000\text{元/年} - 26,000\text{元/年} = 14,000\text{元/年}$$

(d) 人力成本

新機使用節省人員 1 人/台，按照平均工資 2,500 元/月計算，則年節省人力成本 3 萬元/年。

本項目每年共節省成本：

$$83,108 + 128,700 + 14,000 + 30,000 = 255,808\text{元/年}$$

由於本項目的投資為 950,000 元，因此回本期為：

$$950,000\text{元} \div 255,808\text{元/年} = 3.7\text{年}$$

環境成效

除了經濟效益外，節省了油墨亦相應減少了 VOC 的排放，年減少油墨為：

$$2,894,737\text{m}^2 \times 0.99\text{g/m}^2 \div 1,000 = 2,866\text{kg/年}$$

現常用水性和油性油固含量平均約為 90% 和 45%，則 1kg 水性和 1kg 油性上光油含 VOC 約為 0.1kg 和 0.55kg，經核算 2011 年度水性和油性（UV 油）的用量為 2：1，估計廠房主要的空氣污染物減量為：

$$2,866\text{kg/年} \times 0.1\text{kg} \times 2/3 + 2,866\text{kg/年} \times 0.55\text{kg} \times 1/3 = 716.5\text{kg/年}$$

環保 UV 上光機每年共可減少耗電：

$$2,894,737\text{m}^2 \times 0.052\text{kWh/m}^2 = 150,526\text{kWh/年}$$

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**
排放減少量（噸/年）	132.4	0.11	0.12

* 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) 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。

版本：第一版（更新日期：31-12-2014）