



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	A15-採用紫外線固化打印機取代傳統溶劑性打印機以減少揮發性有機化合物排放
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(24D1233)
項目年份：	二零二四年
環境技術服務供應商：	深圳市源生企業管理有限公司(hlzhzs@qq.com)

概覽

本文介紹玩具廠A15-採用紫外線固化打印機取代傳統溶劑性打印機以減少揮發性有機化合物排放的示範項目。

在本個案中，東莞卓田玩具製品有限公司（以下簡稱卓田玩具），主要從事塑膠玩具製品的生產。獲清潔生產伙伴計劃資助下，卓田玩具採用紫外線固化打印機(由東莞市盛惶科實業有限公司提供)，取代傳統溶劑性打印機以減少揮發性有機化合物(VOC)排放。項目投入服務後，每年可減少1.7噸VOCs排放。由於本項目主要體現環保效益，故沒有回本期。

結果顯示，卓田玩具採用紫外線固化打印機取代傳統溶劑性打印機是具有環境效益的。

技術問題

現時工廠及環境出現的問題，包括：

- 1、傳統溶劑型油墨具有較大的揮發性有機化合物的排放；
- 2、需要大量的人力資源成本，每一道工序基本都是靠人員來操作、檢修等。
- 3、移印設備也屬於開放性的操作，揮發大量的VOCs排放到生產車間及大氣中
- 4、印刷產品存在一定的限制，面積太大需要多次移印，品質不能保證統一。

本示範項目所在的工廠亦經常面對以上問題，急於尋找有效技術及方案，以減少生產損
第一版: 12-2021



紫外線固化打印機



UV 固化油墨



失及資源浪費，亦可提升生產力及環保效益。

解決方案

本示範項目中，卓田玩具安裝 3 套紫外線固化打印機取代傳統溶劑性打印機以減少揮發性有機化合物(VOC)排放。

uv 印表機的列印原理是：依靠噴頭內部的電壓，將噴孔中的墨水噴射到承印物的表面，實現列印圖片的目的。一般一個小小的噴頭上會有上千個噴孔，噴頭能控制好噴孔的出墨量。

固化原理：利用 uv 燈發出的紫外線波與 UV 墨水中的光敏固化劑起反應，造成 UV 墨水中的顏料分子固化在材質表面上，實現墨水的快速乾燥，因此不需要傳統的烘烤、晾曬程式。

定位原理：uv 印表機能精確控制在不同材質、不同形狀上列印圖案主要靠的就是定位原理：在 X 軸的定位上，主要依靠光柵解碼器，來指揮設備的橫向列印；在 Y 軸上，主要依靠伺服電機的驅動來控制列印材質的長度；在 Z 軸上，主要依靠機頭的升降功能。

UV 油墨較普通油墨優勢

- ①無溶劑排放，既環保又安全；
- ②生產效率高，印刷速度可達 100~400m/min，光纖油墨更可高達 1500~3000m/min；
- ③快速固化，故印刷品是乾燥的，疊放時不會因油墨未幹而相互沾汙，因而不用噴粉，所以印刷機和車間環境清潔，無粉塵污染
- ④油墨印後立即固化，網點不擴大，油墨也不會滲透到紙張中，故印刷品印刷品質優異，印品顏色飽和度、色強度和清晰度都明顯好於普通油墨；
- ⑤可以線上加工作業，適合流水線生產
- ⑥適用於對熱敏感的承印物印刷。

示範項目簡介

卓田玩具已於 2025 年 1 月 16 日完成現場安裝，並於 2025 年 3 月 2 日完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證紫外線固化打印設備的成效，卓田玩具已於 2025 年 3 月至 4 月對設備進行了監測，評估實際效益，結果如下：

設備	完成產量 (萬件)	測試時間	原料用量 (kg)	單位產品耗量
改造前	48	2024. 8-2024. 9	移印油：90 開油水：260	移印油：1. 875 開油水：5. 417



改造後	44	205.3-2025.4	UV 油墨：75	UV 油墨：1.705
-----	----	--------------	----------	-------------

按年產量為271萬件計算。根據移印油墨及天那水的 MSDS 顯示，移印油墨及天那水揮發性有機化合物為49.4%及100%。UV 油墨含少量 VOCs，為0.7%。

綜上所述，VOCs 減排量是：

$$[(271 \times 1.875 \times 49.4\% + 271 \times 5.417 \times 100\%) - (271 \times 1.705 \times 0.7\%)] / 1000 = 1.7 \text{ 噸。}$$

結果顯示，項目實施後，每年 VOC 減排量達到 1.7 噸，去除率高達約 99.81%，大大減低排放量。

財務分析

由於本項目主要體現環保效益，沒有回本期。每年運作成本為 40.4 萬元港幣。

環境成效

項目實施後，每年能夠減少有機廢氣排放量約為 1.7 噸，達到了減排和減少 VOC 造成的污染的目的。

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) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：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。