



工廠行業： 金屬和金屬製品業
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(24D1232)
項目年份： 二零二四年
環境技術服務供應商： 廣州創風信息科技有限公司(wuwj@cfok.net)

概覽

本文介紹電子線路板廠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，廣州市番禺啟利達電子有限公司（以下簡稱番禺啟利達），主要從事生產、加工各種規格線路板等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，番禺啟利達採用紫外線固化打印機(由深圳市鼎印鑫自動化設備有限公司提供)，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0.17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，番禺啟利達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

現有絲印工序採用半自動人手操作絲印機，生產效率相對較低，而且人工打印可能會受到人為因素的影響，如操作技巧、疲勞等，導致印刷品質的不穩定。同時生產過程中使用的油墨和開油水亦產生大量的VOC，影響工人身體健康和空氣質素。

傳統印刷的成像和定影過程中，會產生油墨溶劑的揮發，帶來相當多的廢氣。



紫外線固化打印機



UV 固化油墨



解決方案

本示範項目中，番禺啟利達安裝 1 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。

紫外線技術是 UV 打印機的核心技術之一。UV 打印機使用的是紫外線燈來照射墨水，使其固化。紫外線是一種高能量的電磁波，波長在 100-400 納米之間。當紫外線照射到物質表面時，會使得物質分子中的化學鍵發生變化，從而固化物質。

其次，UV 墨水是 UV 打印機的另一個重要組成部分。通常，UV 墨水由顏料、樹脂、溶劑等組成。當 UV 墨水被噴射到材料表面時，紫外線燈會立即照射上去，使得墨水中的樹脂成分發生聚合反應，從而形成一個堅硬的薄膜。UV 打印機使用紫外線燈照射墨水，使其快速固化。在固化過程中，墨水中的樹脂成分會發生聚合反應，形成一個堅硬的薄膜。這個過程非常快，因為 UV 燈可以在幾毫秒內照射到墨水表面。與傳統溶劑性打印機相比：

- (1) 通過精確的數控電眼對位系統定位角度，確保其與承印物對準，保證印刷的高準確度，有效的降低印刷廢品率。
- (2) UV 固化油墨不含 VOC 成份的原料，亦不需要溶劑，印刷期間減少 VOC 排放。
- (3) 紫外線燈管穩定輸出高照度及長壽命，並與固化所需要的光譜帶相匹配，從而獲得高質量的輸出圖像，提升 UV 噴墨印刷的速度。

示範項目簡介

番禺啟利達已於 2024 年 06 月初完成現場安裝，並於 2024 年 6 月底完成驗收交接工作。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，番禺啟利達已於 2024 年 07 月至 11 月對設備進行了監測，評估實際效益，結果如下：

設備	測試日期	種類	年用量	單位產品耗量
半自動人手操作絲印機	2023 年 1 月至 12 月	油墨 開油水	565000g 56000g	3.33 g/m ²
打印機	2024 年 8 月至 10 月	UV 油墨	145000g	2.06 g/m ²

按年產量為 169695m² 年計算。根據油墨及稀釋劑的 MSDS 顯示，油墨及稀釋劑含揮發性有機化合物為 20.3% 及 100%。UV 油墨含少量 VOCs，為 0.44%。



綜上所述，VOCs 減排量是： $[(565000 \times 20.3\% + 56000 \times 100\%) - (145000 \times 0.44\%)] / 1000 = 170$ 公斤 = 0.17噸。

結果顯示，項目實施後，每年 VOC 減排量達到 0.17 噸，去除率高達約 99.1%，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 28.8 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 0.17 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。