



工廠行業：	金屬和金屬製品業
應用技術：	採用激光直接成像（LDI）曝光機取代傳統菲林曝光機以減少固體廢物產生及節省能耗
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1094)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	深圳市瑞成環保設備有限公司（szrchb@163.com）

概覽

本文介紹電路板廠採用激光直接成像（LDI）曝光機取代傳統菲林曝光機以減少固體廢物產生及節省能耗的示範項目。

在本個案中，深圳市得星昌電子有限公司（以下簡稱得星昌電子），主要從事專業製造雙面、多層高精度線路板等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，得星昌電子採用激光直接成像（LDI）曝光機（由深圳市瑞成環保設備有限公司提供），取代傳統菲林曝光機以減少固體廢物產生及節省能耗。項目投入服務後，每年可減少固體廢物1.0噸，投資回本期約為2.7年。

結果顯示，得星昌電子採用激光直接成像（LDI）曝光機具有環境效益和經濟效益。

技術問題

在生產線路板的過程中需要使用圖形電鍍的工藝技術，而圖形電鍍工藝中的曝光制程主要使用傳統的菲林曝光機對基板進行曝光作業。傳統菲林曝光機（Conventional Imaging）需要先將影像資料畫在菲林(Film)上，然後利用UV汞燈或者UV-LED燈將菲林上的影像資料轉移到基板乾膜上，再搭配後段處理工序，以完成客戶所需之圖形形成。這些菲林在使用多次以後需要更換，替換下的



LDI 曝光機



系統操作介面

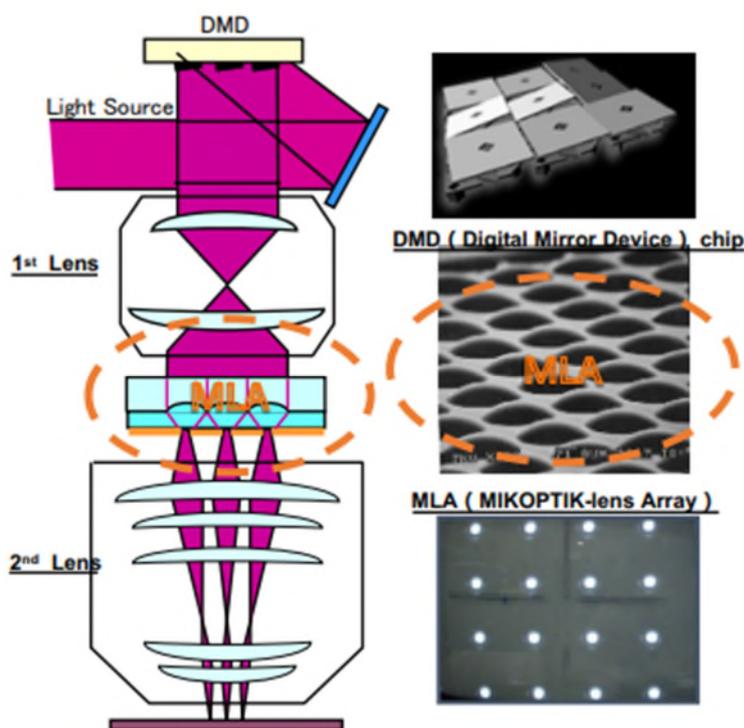


舊菲林屬於危險固體廢物，須交由有資質的第三方機構處理。

解決方案

本示範項目中，得星昌電子採用激光直接成像（LDI）曝光機取代傳統菲林曝光機以減少固體廢物產生及節省能耗。

LDI曝光機是一種高精度的曝光設備，使用的是紫外鐳射，其工作原理是基於高光束聚焦，光束定位系統和曝光平臺的共同配合。曝光機通過打開光線，發射紫外線波長，將圖像資訊從膠片或其他透明體傳輸到塗有感光材料的表面的機器。LDI曝光機採用激光掃描成像技術，無需使用底片，將工程CAM設計檔導入設備，進行設置即可自動曝光，優點：精度高、無需底片，不會因為底片繪製產生線寬公差損耗；LDI曝光機用於做樣品的效率比傳統CCD半自動曝光機更優優勢。



激光直接成像（LDI）曝光機示意圖

示範項目簡介

得星昌電子已於2024年11月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年12月完成驗收。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



成效

為驗證項目的成效，得星昌電子於2025年03月20日至03月25日對採用激光直接成像(LDI)曝光機進行了能耗及生產數據統計獲得以下統計數據。

項目	測試日期	年菲林底板重量 (kg)	單位能耗 (kWh/m ²)	年用電量 (kWh/a)
改造前	2023.10.07~12.31	1029	0.853	125089
改造後	2025.03.20-03.25	0	0.1449	21241
節省 (%)		100%	83%	

以年產能146588m²計算，改造後

年節約固廢：1029 - 0 kg/a = 1029 kg/a

年節約用電：125089 - 21241 kWh/a = 103848 kWh/a

財務分析

項目投入後，每年可減少固體廢物1.0噸及用電10.3萬千瓦時，每年可節約運作費用約為52.5萬元。

由於本項目的總投資費用為139.9萬元，投資回報期為：

139.9萬元 ÷ 52.5萬元/年 = 2.7年

環境成效

項目投入後，每年可減少固體廢物 1.0 噸。達到了減排和減少固體廢物的目的。

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。

