



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(23D1157)
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

本文介紹印製線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，榮豐（清遠）線路板有限公司（以下簡稱榮豐線路板），主要從事半導體、元器件專用材料開發、生產及銷售等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，榮豐線路板採用激光直接成像（LDI）曝光機（由永天机械设备有限公司制造（深圳）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3.6年。

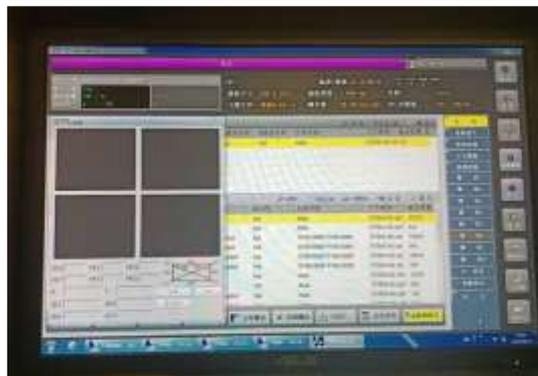
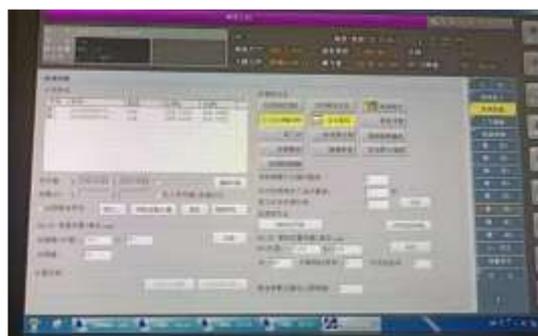
結果顯示，榮豐線路板採用激光直接成像（LDI）曝光機具有環境效益和經濟效益。

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。傳統菲林曝光機需要先將影像資料畫在菲林上，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



LDI 曝光機



操作介面

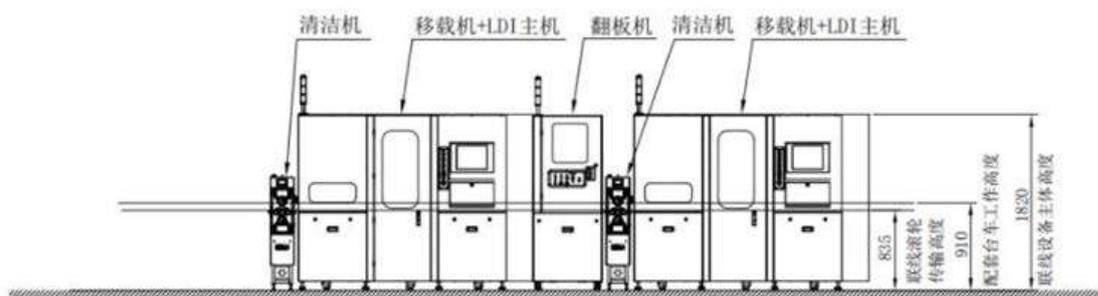


換下的舊菲林屬於危險固體廢物，須交由有資質的第三方機構無害化處理。

解決方案

本示範項目中，榮豐線路板採用激光直接成像（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，全稱為鐳射直寫曝光機，是一種使用激光光束直接刻蝕範本的曝光設備。它是由激光器、激光光束形成光路、光束定位系統、曝光平臺等幾個部分構成的。首先，激光從激光器發出並穿過一個光束形成系統，定位到物體表面；其次，物體表面上的光敏材料能夠將紫外激光轉換成化學反應來製造微電子結構；最後，曝光平台需要穩定的運動來確保製造出來的芯片結構的精確度和可靠性。



激光直接成像（LDI）曝光機平面圖

示範項目簡介

榮豐線路板已於2024年01月開始安裝，再經過調試及正常運行工作，於2024年07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，榮豐線路板於2024年08月05日至08月08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	平均單位能耗(kWh/m ²)	年菲林重量(kg)	年用電量(kWh/a)
改造前	0.3086	1080	94780
改造後	0.1495	0	45917
節省率(%)		100%	51%

按每年年產能307140m²，改造後

年節約固廢：1080 - 0 kg/a = 1080 kg/a



年節約用電：94780 - 45917 kWh/a = 48863 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4.8萬千瓦時，每年可節約運作費用約為39.4萬元。

由於本項目的總投資費用為140.9萬元，投資回報期為：

140.9萬元 ÷ 39.4萬元/年 = 3.6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。