



工厂行业： 金属和金属制品业
应用技术： 采用激光直接成像(LDI)曝光机取代传统菲林曝光机以减少固体废物产生及节省能耗
数据源： 清洁生产伙伴计划示范项目(23D1107)
项目年份： 二零二三年
环境技术服务供货商： 深圳市源生企业管理有限公司 (hlzhs@qq.com)

概览

本文介绍电路板厂采用激光直接成像 (LDI) 曝光机取代传统菲林曝光机以减少固体废物产生及节省能耗的示范项目。

在本个案中，佛山市顺德区汇达电路板有限公司（以下简称汇达电路板），主要从事生产经营电路板、电器开关、柔性线路板及电路板加工等业务。获清洁生产伙伴计划资助下，汇达电路板采用激光直接成像 (LDI) 曝光机(由杭州新诺微电子有限公司提供)，取代传统菲林曝光机以减少固体废物产生及节省能耗。项目投入服务后，每年可减少固体废物0.7吨，投资回本期约为3.2年。

结果显示，汇达电路板采用激光直接成像 (LDI) 曝光机具有环境效益和经济效益。

技术问题

生产过程中在对板面进行处理后，需要制作菲林底板，目前主要采用光绘机直接将 CAD设计的 PCB 图形数据文件送入光绘机的计算器系统，控制光绘机利用光线直接在底片上绘制图形，然后经过显影、定影得到菲林底板。使用光绘技术制作的印制板菲林底板，菲林胶片由保护膜，乳剂层，结合膜，片基和防光晕层组成，主要成分是银盐类感光物质、明胶和色素等。



LDI 曝光机



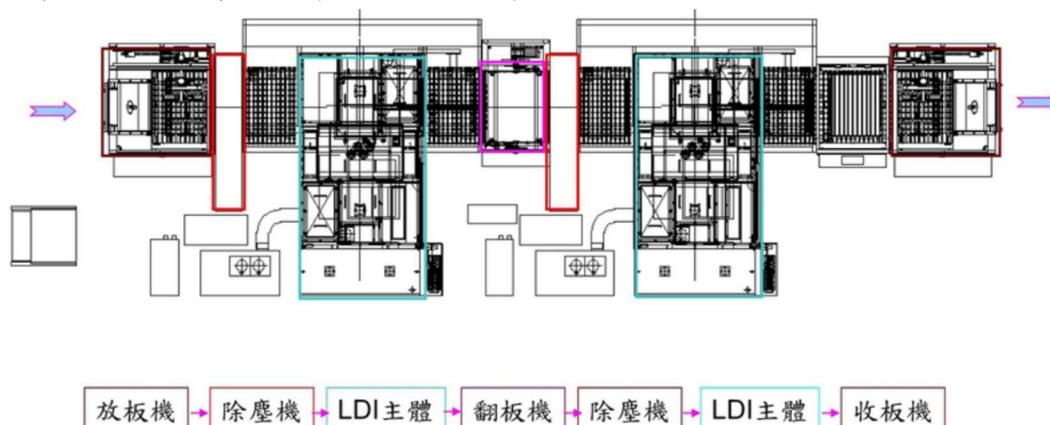
系统操作接口



解決方案

本示范项目中，汇达电路板采用激光直接成像（LDI）曝光机取代传统菲林曝光机以减少固体废物产生及节省能耗。

LDI曝光机是一种高精度的曝光设备，使用的是紫外激光，其工作原理是基于高光束聚焦，光束定位系统和曝光平台的共同配合。曝光机通过打开光线，发射紫外线波长，将图像信息从胶片或其他透明体传输到涂有感光材料的表面的机器。LDI曝光机采用激光扫描成像技术，无需使用底片，将工程CAM设计文件导入设备，进行设置即可自动曝光，优点：精度高、无需底片，不会因为底片绘制产生线宽公差损耗；LDI曝光机用于做样品的效率比传统CCD半自动曝光机更优优势。



激光直接成像（LDI）曝光机示意图

示范项目简介

汇达电路板已于2023年12月开始安装，再经过调试及正常运行工作，于2024年03月完成验收。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为验证项目的成效，汇达电路板于2024年05月04日至07月29日对采用激光直接成像（LDI）曝光机进行了能耗及生产数据统计获得以下统计数据。

| 项目 | 测试日期 | 菲林底板重量(kg) | 年菲林底板重量(kg) | 年用电量(kWh/a) |
|-------|------------------|------------|-------------|-------------|
| 改造前 | 2023.10.07~12.31 | 192 | 768 | 79872 |
| 改造后 | 2024.05.04~07.29 | 0 | 0 | 19968 |
| 节省(%) | | | 100% | 75% |



每年运作2496小时，改造后

年节约固废：768 - 0 kg/a = 768 kg/a

年节约用电：79872 - 19968 kWh/a = 59904 kWh/a

财务分析

项目投入后，每年可减少固体废物0.7吨及用电5.9万千瓦时，每年可节约运作费用约为45.4万元。

由于本项目的总投资费用为141.8万元，投资回报期为：

141.8万元 ÷ 45.4万元/年 = 3.2年

环境成效

项目投入后，每年可减少固体废物 0.7 吨。达到了减排和减少固体废物的目的。

查询

香港生产力促进局清洁生产伙伴计划秘书处

香港九龙达之路 78 号生产力大楼 3 楼

电话：(852) 27885588

传真：(852) 31874532

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产网站下载：www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供货商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供货商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供货商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。