



產品製程新商機

製造面融入綠色科技

淨零碳排議題全球熱議，碳關稅的壓力，讓追求降低成本及簡化製程的企業來說，無疑是新的挑戰。然而危機就是轉機，工研院持續投入綠色製程技術開發，在電子、紡織、面板領域推出不同解決方案，協助更多企業綠色轉型，亦為臺灣搶攻綠色新商機。

撰文／唐祖湘

蘋果、Google、微軟紛紛表態，將在2030年之前，達到供應鏈或企業淨零碳排的目標，比聯合國「政府間氣候委員會」（IPCC）規畫的還要早20年。臺灣作為全球科技供應鏈的一員，已感受到減碳不只是社會責任，更攸關企業競爭力。工研院在電子、紡織、顯示器領域，投入前瞻綠色製造技術的研發，為產業轉型低碳企業預作準備。

1 加成法微細電子線路綠色製造 電子業也能愛地球

臺灣印刷電路板產業市占率全球第一，但隨著電子產品走向輕薄短小，內部電子線路益加精細化

而面臨瓶頸，傳統電子線路製程是透過塗布蝕刻阻劑，經由黃光微影，再蝕刻去除不需要部分，過程中不僅耗損材料，使用蝕刻液體時容易造成汙染，線寬受限亦不利微型化趨勢，需要改良成能夠容納微細線路且更符環保的製程。

為了解決產業痛點，工研院自主開發加成法微細電子線路綠色製造技術，以「凹版轉印觸媒」或「雷射誘導金屬化」定義圖案化後，可直接以金屬化製程在定義圖案上長出電路，成功突破線寬瓶頸，將電路線寬製作縮小至3 μ m，突破產業界線寬極限，讓更多精細線路可放上電路板，維持臺灣PCB產業在國際市場的領先優勢。



製程中因少了銅箔壓合、光阻貼合、曝光顯影、蝕刻、光阻移除與電鍍等工序，將原本的7道生產流程縮短至3道，降低30%以上生產成本，更減少50%以上碳排，且可達到提升產能、節能、節水、減廢等效益，兼顧製程技術領先且達成綠色品質的環保目標。

2 超臨界流體染色與機能同步技術 掀紡織業綠色革命

不用一滴水就可以染布，可能嗎？臺灣紡織業積極創新研發，已成全球機能布料重鎮，近年紡織業掀起環保永續風潮，但傳統的染色程序，需要大量用水進行染整和洗滌，不僅汗水處理成本愈來愈高，同時也須面對水資源匱乏的生產問題，是全球紡織廠的痛點。

為協助紡織產業走出困境，工研院研發團隊進行不下千次實驗，研發出創新布料無水染色、且能同步進行機能性加工的「超臨界流體染色與機能同步技術」。這項技術是運用二氧化碳取代水作為染色介質，讓二氧化碳達到介於氣體與液體之間的超臨界流體態，使其同時具備液態的溶解性與氣態的穿透性，讓傳統需要兩道工序的染色與機能化，現在一次完成，而且過程中完全不需要用到一滴水；使用過的

二氧化碳，可透過系統回收重複利用，更無須像傳統染整技術多一道烘乾手續，徒增廢氣，能真正落實循環經濟永續概念，也為臺灣紡織產業創新寫下新的里程碑。

3 廢液晶再利用處理系統 3C舊螢幕循環重生

有沒有想過，現代人生活中長時間盯著的手機、電腦與電視……這些搭載液晶螢幕的3C產品報廢之後，都丟到哪裡去了？全世界每年產出8至10億片液晶面板，廢棄後如何處理已成為各國政府的頭痛問題，因液晶含有苯環、環己烷、鹵素等有毒物質，若處理不當，將對環境造成傷害，但現行業界除了用燃燒及掩埋等消極手段，可說是束手無策。

工研院首創全球唯一針對廢液晶面板再利用處理系統，可成功將液晶、金屬鋼和面板玻璃從各類型廢液晶面板取出、純化並再利用，每日可處理3公噸液晶面板，年處理達千餘公噸，將對環境危害降到最低。

該系統先將液晶面板軋成碎片，經過分離、萃取、純化、萃洗、濃縮和改質等程序，將液晶中雜質排除，就可以重新導入製程，製成新的液晶面板；剩下的鋼經過濃縮，可再精煉作為鋼靶材的原料；面板玻璃則可以做成玻璃奈米孔洞吸附材料，專門吸取廢水和土壤中的重金屬。讓原本被當成垃圾的廢棄液晶

面板，不僅能循環再利用，還能拿來解決其他汙染問題。

目前「廢液晶面板再利用處理系統」已與國內面板大廠合作並完成實際場域驗證，利用純化後液晶再製的面板也通過一系列產品信賴性測試，也期待進一步擴及電視、電腦等廢棄終端的面板，實現資源循環零廢棄的理想。■



3