



液晶顯示器用膜材再生與應用技術

技術主編：王文獻 W. H. Wang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究主任

學歷：國立清華大學(NTHU) 化學工程研究所 碩士

專長：高分子合成與薄膜加工

作為人機介面的液晶顯示器目前已成為生活中不可或缺的消費性電子產品。舉凡從小尺寸的智慧型手機或平板，到家庭需求的大尺寸液晶電視等，隨著功能的創新與應用，使用的需求量持續成長中。依據電子時報與IEK的統計，2016年全球的智慧型手機出貨量約有15億支，而32吋以上的液晶電視則有2億台的出貨量。當這些消費產品達到使用年限或換機潮來臨時，可以預見的是，將會有數以萬計的廢棄物必須被處理解決與回收再利用。

根據環保署規定，液晶顯示器屬於應回收的資訊物品與電子電器項目。統計資料顯示，2014年液晶顯示器、筆記型電腦與液晶電視的報廢回收數量已突破100萬台，且有逐年增加的趨勢。而國內目前處理廢液晶顯示器的方式，主要是依據環保署於2007年公告的「廢電子電器暨廢資訊物品回收貯存清除處理方法及設施標準」執行，不過卻未包含製造生產過程中的零組件半成品等膜材與重要原物料的再生處理。

台灣在過去曾經是全球前三大的液晶面板與模組製造地區，雖然目前在中國積極擴產下，出貨量有逐漸下滑的趨勢，不過在生產製造面板所需的重要零組件，例如偏光板、ITO導電膜及背光模組用的光學膜材等方面，台灣仍然是重要的生產基地。在產量與需求增加的狀況下，相對也造成許多製程不良品與廢棄物產生而需處理與解決，加上低成本、低利潤的壓力，往往導致競爭力下滑。本技術專題主要針對產業界面臨的問題提出解決方案，特別介紹目前工研院材化所於偏光板用的三醋酸纖維光學薄膜(TAC Film)的回收應用作法，及因功能性因素必須添加碘來達到偏光功能的含碘聚乙烯醇薄膜(I₂-PVA Film)的去碘化處理，可解決因焚燒可能導致有毒氣體的汙染與PVA應用評估。同時，考量戰略性與成本，對於導電膜中稀有貴金屬銦如何透過回收來降低廢棄物對於環境的衝擊，以及目前國際對銦金屬的回收發展趨勢等進行說明。另外，基於循環經濟Reduce（減量）、Reuse（重覆再使用）與Recycle（循環再使用）的3R原則，就背光模組材料的減量使用做了相關闡述，透過整合型光學膜開發、模組的輕薄化或光學機構設計的優化，減少膜材的使用量。無論就經濟面或環保面而言，背光模組用PET等光學膜都是深具回收價值的材料。期望透過本專題膜材回收技術的相關探討與報導，能提供業者與讀者作為後端回收處理時的參考。✎