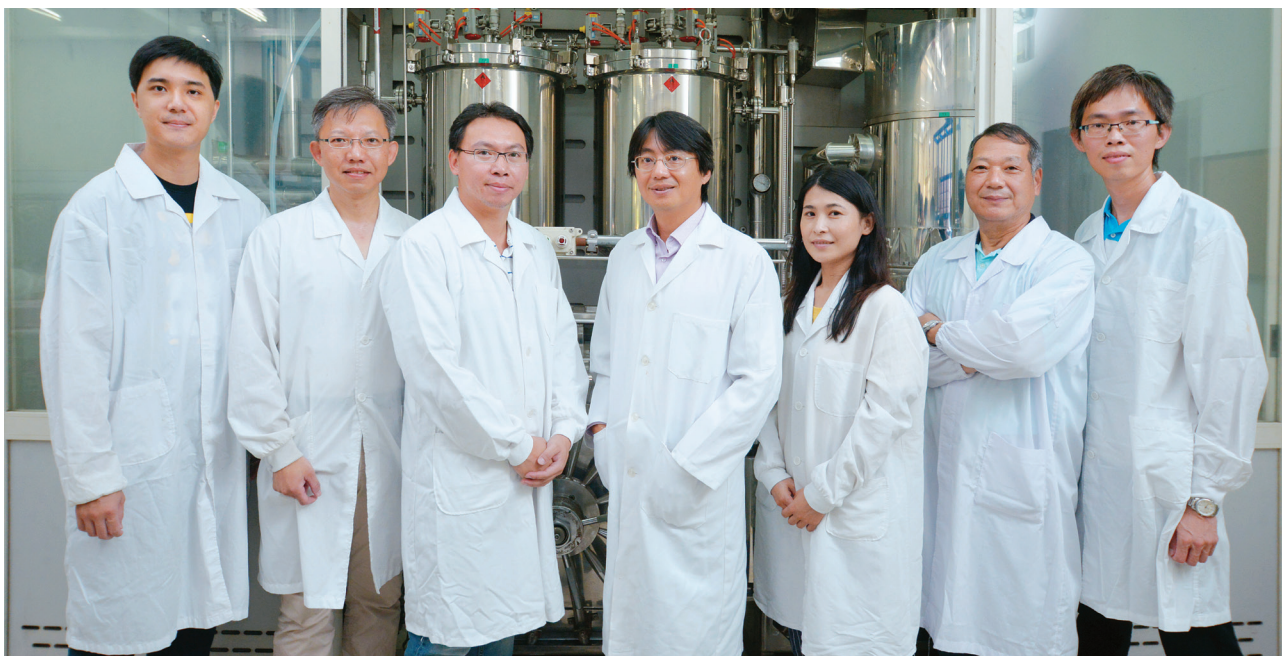


廢液晶面板再利用處理系統

# 開啟循環經濟商機 再創廢棄資源新價值

螢幕無所不在，液晶面板的使用深入你我生活，但在創造便利之餘，亦可能造成環境污染，為此工研院不斷精進廢液晶面板處理技術，為環境永續帶來貢獻之際，廢棄液晶的再利用，也開啟循環經濟商機。

撰文／劉麗惠 攝影／黃鼎翔



工研院研發的「廢液晶面板再利用處理系統」，可將廢棄液晶近百分百回收，再製為新的液晶面板，實現從搖籃到搖籃的循環經濟。

大家都知道，人們日常用品電視、電腦、手機等，其螢幕都是採用液晶面板，但是鮮少人清楚液晶面板廢棄之後，螢幕中的玻璃、液晶，流落何方？尤其，液晶本身含有苯環和鹵素等對環境有危害風險的成分。工研院材料與化工研究所副組長洪煥毅指出，歐盟規範大於 100 平方公分的液晶面板必須取出暫存，再以合適的方法處理，但目前歐盟並未提供合適的處理方

法；台灣則是將液晶面板列為 D 類事業廢棄物，大都以掩埋方式處理，廢液晶面板對環境造成的傷害，值得關注。

有鑒於廢棄液晶面板可能對環境造成污染，工研院以先前開發的「液晶純化技術」為基礎，創新研發出「廢液晶面板再利用處理系統」，可將電視、電腦廢棄螢幕中的液晶取出，將之重新調配、純化，使其再次利用製

造螢幕，此一獨步全球的再利用處理技術獲得國際肯定，入圍 2017 全球百大科技研發獎。

## 年處理量可達千噸 解決面板廢棄物問題

洪煥毅指出，台灣為液晶面板主要生產國，估計每年產生的廢液晶面板高達數千噸，而液晶是一種高單價的化學品，礙於專利等問題僅能仰賴進口，若能建立廢液晶面板自主再利用處理技術，不僅可減少台灣面板廠的廢棄物處理成本，將液晶再利用，更可讓面板廠減少採購液晶的成本，同時對地球環境永續做出貢獻。

工研院材料與化工研究所研究員呂健璋指出，有鑑於液晶的再利用可創造多重效益，工研院先開發出「液晶純化技術」，協助廠商把生產過程中受污染的液晶殘餘料純化再利用，每年為國內面板廠商節省約新台幣 10 億元的化學品採購支出。之後結合循環萃取技術，建立起一套「廢液晶面板再利用處理系統」，涵蓋連續式液晶萃取程序、液晶調配程序及液晶純化程序等，可將已經製成面板的液晶，取出、調配、純化、再利用，達成資源充分運用的目的。

其中，「廢液晶面板再利用處理系統，已見諸國外許多文獻，也有業者投入研究，但是礙於技術層次較高，各國都還看不到實績，」洪煥毅表示，相較於其他的廢液晶面板處理技術，工研院的解決方案可達近百分之百的液晶再利用率，且可處理各類型廢液晶面板，處理效能高與應用廣，單套系統每日約可處理三噸廢液晶面板，一年可處理 1,000 噸，具備經濟規模。

## 期能擴大應用 開啟循環經濟商機

「液晶是液體，製作面板時，會用兩片玻璃基板將液晶封裝起來；而後續處理時，則必須完全分離廢液晶與廢玻璃基板，」呂健璋解釋，因此「廢液晶面板再利用處理系統」會先將兩片封裝液晶的玻璃基板分開，再用濕式循環萃取法，取出液晶，但此時的液晶純度不夠，無法直接作為再製原料。此系統中相當重要的環節，即是透過蒸餾、吸附、過濾等重重關卡，將液晶中所含的雜質依序去除，達成純化且近百分之百再再利用的目標。另一方面，液晶是一種客製化的產品，市面上常見的液

廢液晶面板再利用處理系統圖解



晶約有一、兩百種，每種液晶又分別是由十數種成分組成，可以想見這中間程序的繁瑣，以及技術門檻的困難。研究團隊即是透過十多年來不斷的試驗，抽絲剝繭出各類型液晶的組成，再一步一步找出純化、調配及再利用的方法。

技術瓶頸的突破固然不易，技術的驗證測試又是另一個關卡。洪煥毅回憶，由於該技術進行驗證需廠商停下產線，幾乎沒有廠商願意配合，「後來雖有廠商願意合作，但光是排進廠時程，就足足等了一年！」

幸虧近年「循環經濟」議題興起，廢棄物回收再利用的永續意識抬頭，行政院環保署的回收基管會委託工研院開發更具環境友善度的廢液晶面板處理方式，研究團隊得以取得納管的廢液晶面板，進行技術開發與驗證；在與廠商端的合作，也因先前合作的信賴關係，快速找到驗證資源，「廢液晶面板再利用處理系統」的開發，在整個大環境逐漸成熟之際，可說是水到渠成。

洪煥毅表示，目前「廢液晶面板再利用處理系統」已協助國內面板大廠，進行實際場域驗證，純化後液晶再製的面板也通過一系列產品信賴性測試，未來除將廣泛導入於我國面板廠，提升我國面板產業競爭力，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，為地球帶來綠色永續契機。■