啟動下世代顯影革命

Micro LED顯示技術
點亮台灣產業新未來

2017年台灣平面顯示器產業總產值已達1.3兆，位居台灣第二大產業。隨著外在競爭加劇，若想保持現有優勢，唯有及時布局下世代技術，才能藉由突破與創新，開啟下一波成長動能。

撰文／游易文

人類生活已進入「多屏時代」，我們被尺寸大小不一的電腦、電視、平板或手機螢幕所環繞，不僅突顯平面顯示器產業的強大，也加速各大廠牌之間的競爭態勢。綜覽現今兩大主流技術，發展30多年的LCD，已是到達顛峰的成熟產品，而近來耳熟能詳的OLED，屬於利基市場的高階產品，因此儘早布局下世代技術已是必要之路，以滿足未來的龐大需求以及多元應用趨勢。

Micro LED為下世代顯示技術主流

那麼下一個世代的平面顯示技術會是什麼？工研院電子與光電系統所所長吳志毅表示：「是Micro LED（微發光二極體）！」回想當年LCD成功取代傳統CRT電視，是出於外型的重大顛覆；從LCD、OLED再進展到Micro LED，則是著眼於製造技術變革，大幅提升影像觀賞效能。

吳志毅進一步指出，現今使用的主要光源是LED，無論亮度、對比度、飽和度、電耗、反應時間或成本考量，都比使用有機材料且有壽命限制的OLED要好。如果將LED薄膜化、微小化與陣列化之後，就能製造出效能更加優異的新一代顯示器，只是目前有些

工研院電子與光電系統所所長吳志毅認為，Micro LED（微發光二極體）將是下一個引領世代潮流的平面顯示技術。

技術挑戰仍待克服。

舉例而言，LCD是在大塊玻璃基板上，採用半導體技術進行曝光、顯影，定義出每個畫素；而Micro LED顯示器的畫素，則是由一顆顆LED組裝而成的，假設一台4K的Micro LED電視想要有800萬畫素，乘以光的三原色後，就得出這台電視需要高達2,400萬顆LED的數量。如此一來，一次移動1千或是1萬顆LED，又能確保精準度的「巨量轉移（Mass Transfer）」微組裝技術，就成為Micro LED能否突圍而出的重要關鍵。

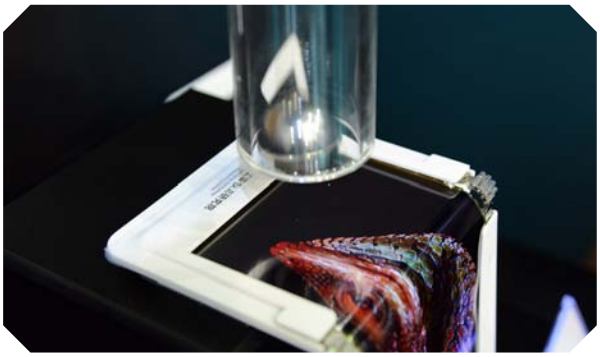
吳志毅強調，一般面板生產過程中，畫素中只要有2顆壞點就算次級品，2,400萬顆LED要少於2顆壞點，等於不良率必須低於千萬分之一，才是可以出品販售的電視。因此各家顯示器大廠無不努力突破瓶頸，只要率先在控制成本、保有兼容性等前提下實現量產，並且性價比能被消費者接受，就有機會搶占下個世代的市場份額與商機。

工研院掌握Micro LED關鍵技術

其實早在2009年，工研院就投入研發技術含量相當高的「巨量轉移」，與蘋果公司於2014年收購的Micro LED新創公司LuxVue創立時間差不多，不但跑在全球先端，專利數量也高居全球第三名，可見工研院的研發能量不容小覷。

為了讓這股長期積蓄的研發能量，帶動台灣平面顯示器產業成長，工研院近年來除了積極攜手廠商，在Touch Taiwan智慧顯示與觸控展中，發表一系列可透明化及可撓式、可摺疊的AMOLED顯示器產品，例如「動態虛實互動水族窗」以及「動物標本虛實互動展示窗」，既能清楚觀賞展示動物，又能在面板上顯示魚種與動物資訊，達到寓教於樂的雙重享受；「外摺式耐衝擊觸控AMOLED面板模組」體積輕薄、可摺疊，未來發展更精細的軟性顯示產品，商機將無可限量。

除了領先業界的革新技術外，工研院在2016年底成立「巨量微組裝產業推動聯盟」，希望藉由這項平台串聯國內廠商，包含面板、LED、IC驅動、



上：「動態虛實互動水族窗」結合全球最高穿透率的「高透明AMOLED觸控顯示器」、「動態物件辨識」與「指向互動技術」，只需朝目標點一下，該項魚種的資訊顯示在透明的魚缸上。

下：「外摺式耐衝擊觸控AMOLED面板模組」通過鋼球自由落下之衝擊測試，面板依舊完好如初，提供「耐刮、耐磨、耐衝擊」的解決方案。

封測到系統整合的廠商，目前共有40家會員，並且已依據產品分項進行開發試產，包含AR／VR眼鏡、手表、手機、車用螢幕、電視與電子看板等。其中，電子看板最快將在今年底到明年初能看到成品，AR／VR眼鏡、車用螢幕在2～3年就會看見成果，而手機、電視則預估5年後有終端商品推出，台廠的市場競爭力蓄勢待發。

隨著LCD技術已臻成熟，勢必將步入價格競爭的紅海市場，加上台灣的OLED市占率與營收占比皆不高，要想在全球顯示器市場繼續保有一席之地，吳志毅認為Micro LED是台灣業者的希望所在，尤其是Micro LED背後結合LED晶粒製造、IC驅動設計、封測以及組裝等一條很長的供應鏈，正是台灣產業既有的優勢利基，倘若能夠掌握發展契機，3到5年之後，Micro LED產值占台灣平面顯示器產業十分之一，就可創造高達1,000億的產值，國內業者必須早做準備。■