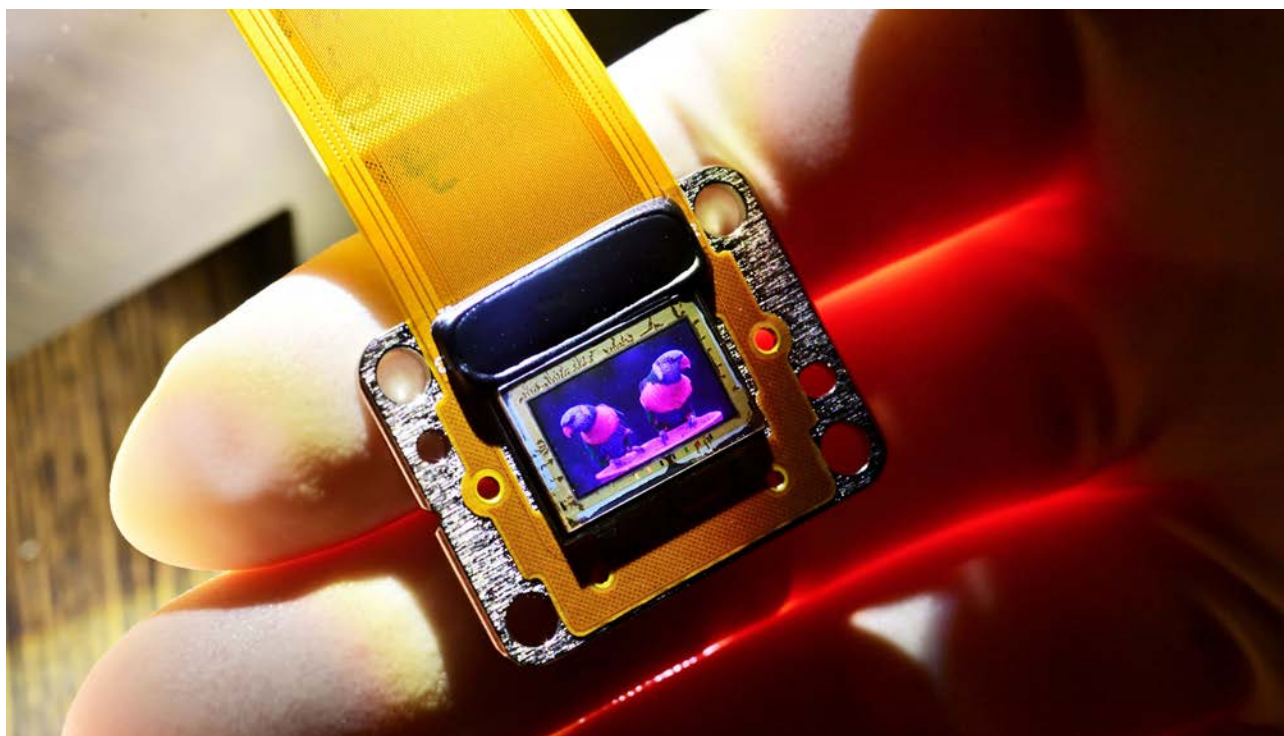




未來顯示技術霸主

高精密陣列之微型Micro LED 全彩顯示模組 再創面板春天

被視為下世代顯示技術霸主的Micro LED，工研院已投入逾十年，整合國內外50家供應鏈，開發出「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」，將技術核心及產業聚落根留臺灣。其超高解析、低功耗、高亮度的特性，是元宇宙、車載顯示等前瞻應用不可或缺的關鍵解決方案，獲得愛迪生銀牌獎肯定。



「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」具有高解析、高亮度、低功耗等優點，極具商業潛力。

撰文／林玉圓

蘋果近期推出首部空間運算裝置Vision Pro，引發市場熱議，也重新點燃元宇宙的顯示技術商機。然而，相關穿戴裝置共同的點為耗電、厚重、亮度不足，致使皆停留在室內場景使用。以Micro LED為基礎開發的穿戴裝置，一開始

便以「走出戶外」作為唯一目標。Micro LED的基本特點，如解析度、高亮度、輕巧、續航力等，搭配近期AI算力大幅提升的能力，使人們對於元宇宙融合真實環境與虛擬顯示重拾信心。這也是工研院「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」

(High Resolution Full-Color Micro LED Display for AR Glasses) 屢獲國際肯定之後，今年又勇奪愛迪生獎的關鍵之一。

元宇宙顯示技術 臺灣領先全球

在經濟部產業技術司的長期支持下，工研院十多年前即投入Micro LED的前瞻研發，更整合國內既有的供應鏈上中下游廠商，於2016年成立「Micro LED聯盟」，整合半導體、IC設計、PCB基板、封測、面板廠、系統及應用端約50家業者，以試量產為前提，共同開發Micro LED關鍵技術、製程與解決方案。

從聯盟成立之初，便鎖定「前瞻市場應用」的高值化目標，不斷尋找能夠發揮Micro LED獨到特性的終端應用，並以此目標投入技術開發與整合，說服國內廠商及美日系統及品牌大廠共同參與，一起解決巨量轉移、巨量檢測、巨量修補等多項高難度的技術瓶頸，「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」便是其中的成果之一。

這個解決方案融合了Micro LED的三大特色，一、高解析：解析度大於2,000 PPI，符合元宇宙世界所需的高沉浸感、舒適體驗等要求。二、高亮度：亮度可達10萬nits，解決既有AR產品亮度不足、僅能在室內使用之痛點。三、低功耗：可依AR/MR裝置所需的顯示器規格，將功耗控制在1W內；在相同功耗下，亮度表現大幅勝出其他顯示技術。以功耗0.75W為例，Micro LED亮度可達OLED面板的20至30倍。

微縮、全彩、輕巧 提升使用者體驗

工研院的「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」，成功克服了極小化全彩製作困難及效率不彰等問題，突破微縮後的效能極限值，顯示模組的體積僅不到1平方公分，卻能實現6,700 PPI的超高解析度，並可整合相關感測器，除滿足元宇宙眼鏡或頭戴裝置的近眼顯示需求，更可使整體裝置輕量化。

此外，在相同功耗下，亮度可達市面上智慧眼鏡的10倍以上；在相同亮度下，能耗較傳統智慧眼鏡減少一半。由於各項技術指標領先業界，符合元宇宙的高沉浸感、輕薄高續航等要求，也解決目前智慧眼鏡礙於亮度，僅能在室內使用的痛點。採用Micro LED模組的元宇宙裝置，具備體積輕巧的優點，即使整合感測元件，外型也與一般眼鏡相差不大，可大幅改善使用者體驗。

換言之，「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」在體驗強度、適用裝置與環境、續航力等面向，都具備很大的商業潛力，將是元宇宙顯示技術大躍進、實現殺手級應用的重要關鍵。

整合團結打群架 帶動臺灣產業升級

「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」也成為臺灣顯示面板產業翻轉升級的契機。工研院電子與光電系統研究所組長方彥翔表示，「Micro LED製程所牽涉的技術面，比其他顯示技術更為廣泛，最大的進入障礙在於整合。」在工研院團隊的積極奔走下，國內業者從過去的單打獨鬥，如今已能直接與終端系統及品牌業者合作，並串接上下游共同開發，目標一致攜手前進。



在「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」研發的過程中，工研院投入大量心力，布局關鍵技術、推動跨域整合，提供製作微型顯示器的整體解決方案，將臺灣打造為AR智慧眼鏡的生產基地。目前已攜手銓創、宏齊、鴻海、中光電、英錡、沛錦、追風、佐臻、優美特、台灣奈晶、信捷等多家上中下游廠商，在經濟部技術司的專案支持下，完成技術開發；在經濟部產發署的支持下進行落地驗證。

這無異為臺灣面板業注入一劑強心針。回顧全球面板產業的演進，在TFT-LCD時代，臺灣曾經傲視全球，可惜進入OLED時代，韓國挾強大的終端出口優勢，搶走主導權。如今進入Micro LED時代，工研院的長期布局，即將開花結果，不止協助國內面板業轉型，更展現打群架的聯盟氣勢，有助臺灣在下世代顯示技術領先世界，開拓新一波商機。

兩大利基應用：車載與透明顯示

「高精密陣列之微型Micro LED全彩顯示模組」的終端應用，除了元宇宙

的未來爆發力令人振奮，還有兩大利基應用，可望更快速實現：車載顯示及透明顯示。方彥翔分析，目前汽車內部的主駕、儀表板、中控系統各自獨立，未來可藉由Micro LED技術整合為一，並納入感測系統，即可在車內打造單一曲面大螢幕，形成智慧互動座艙，除了顯示各種行車資訊，還能偵測駕駛與乘客的生物特徵如姿態、眼球運轉等，提供優異的輔助駕駛與沈浸互動式娛樂體驗。

Micro LED另一個備受矚目的市場是透明顯示器，可應用於車輛、船舶等交通工具的玻璃窗，用來顯示旅遊資訊；購物商場的透明櫥窗或展示櫃，也可放送產品或促銷訊息；在家庭環境中，使用者對著鏡子刷牙、能夠同時與遠方親友進行視訊；Micro LED透明顯示器在智慧家庭及智慧城市的各種應用，也極具未來潛力。

元宇宙、車載、透明顯示，工研院在這三大領域，都已攜手國內廠商，打造出終端解決方案。例如與聚積科技合作，推出全臺首座採用小間距Micro LED曲面螢幕的「電影級XR虛擬影棚」；與



左、右：元宇宙點燃顯示技術商機，而未來車載及透明顯示器將可大量應用Micro LED，極具發展量能。

銓創科技、佐臻、本土面板廠合作，投入車載顯示、XR延展實境眼鏡等潛力新興產品布局。臺灣在Micro LED的市場布局百花齊放，不論核心技術或終端產品，即將彎道超車，實現轉型升級，方彥翔樂觀表示，未來3至5年將可展現豐碩的成績。■