



跨域、跨業整合 打造新商機

# 盡覽智慧顯示殺手級技術

臺灣智慧顯示年度大會「Touch Taiwan」日前盛大登場，工研院在經濟部技術處支持下，攜手友達光電、群創光電等公司，發表應用於多樣智慧場域的35項技術。全球首創的「我視AI魚缸」，用AI教你辨識生物；「透明顯示車載虛實融合互動系統」，可依乘客視線在窗屏上秀出導覽資訊，展現顯示器應用的多元化成果。



工研院在臺灣智慧顯示年度大會「Touch Taiwan」中，發表應用於多樣智慧場域的35項光電技術。

撰文／陳怡如

**臺**灣的面板產業有多重要？根據統計，臺灣顯示科技在2021年上下游產值合計高達新臺幣1.7兆元，約占臺灣GDP7.8%，僅次於半導體產業，是全球第二大顯示面板供應國。

經濟部技術處處長邱求慧認為，隨著數位經濟時代來臨，「全球顯示器產品唯有跨域、跨業整合，才能創造新體驗，拓展智慧移動、智慧零售、智慧育樂、智慧醫療四大場域的創新應用，打造上下游完整的產業鏈與服務模式。」

工研院產業科技國際策略發展所統計，潛

在的智慧顯示應用商機，到2027年將可達每年1,700億美元的規模。經濟部技術處過去1年約投注新臺幣10億元，支持業者與法人，目前已促進研發投資超過25億元，預期未來更將創造700億元產值。

工研院電子與光電系統研究所所長張世杰表示，在AIoT和5G助攻下，工研院不斷攜手產業，加速開發高值化、差異化的創新技術，「未來工研院將持續開發前瞻科技，帶動產業升級轉型，推動臺灣成為全球智慧顯示科技的領先國。」

## 全球首創我視AI魚缸 魚兒介紹跟著視線跑

站在水族箱前，看著五彩魚兒游來游去，只要目光轉動，水族箱前的透明顯示器便會立即跳出目標魚隻的介紹資訊。全球首創的「我視AI魚缸」，結合視線與AI辨識技術，透過水族箱前的鏡頭，偵測遊客視線，看到哪、介紹就秀到哪，創新技術獲得台灣顯示器產業聯合總會（TDUA）頒發的「智慧顯示應用大賞」之「智慧育樂獎」肯定，今年也已導入國立海洋科技博物館進行場域驗證。

工研院從開發之初就與海科館密切合作，先由海科館研究人員提供數百張魚類圖像，團隊再利用AI技術，整合各種光線折射和水中景物，最終生成上萬張圖資，魚隻辨識的準確率高達98%，就連海科館的研究人員也表示，這是目前世界上擁有最佳辨識力的魚類辨識技術。

雖然目前館裡也會放置解說牌，但遊客常常需要一邊看、一邊對照游動的魚，體驗不是這麼直覺。透過視線辨識，系統會自動追蹤使用者目光，即時秀出資訊，即使遊客配戴口罩，也不影響辨識度。

除了視線以外，系統還支援10種以上的手勢辨識，只要變換手勢，也能看到相對應的魚類資訊，像是比出2，可以看到條紋蓋刺魚；比出5，可以看到三點阿波魚，直覺式的互動體驗，讓看展更加生動有趣，也能紓解導覽人力不足的問題。團隊正努力優化技術，未來希望能輸出至全世界的水族館或博物館，打造智慧化的觀展體驗。



## 抗暈眩顯示技術 怎麼動都不會暈



## 抗暈眩顯示技術 怎麼動都不會暈

想像一下，當你坐在觀光巴士裡，窗外一片風光明媚。此時，景點介紹直接秀在車窗上，一邊觀賞風景，又能深入了解景點特色，不用自己再查Google地圖，旅遊更加直覺。

由工研院研發的「抗暈眩資訊顯示技術」，將車窗換成透明顯示器，透過整合景物的GPS座標定位，與乘客的視線追蹤，即時在螢幕上提供正確的導覽資訊。除了虛實整合，這項技術更有全球首創的「抗暈眩」特色，為了解決乘客在晃動車上看文字可能暈車的問題，團隊特別和專精暈眩及動暈的長庚醫學院物理治療系合作，開發出專利的抗暈眩水平參考圖像。

團隊特別設計由許多立體小方塊組成的虛線，跟著車體晃動而上下移動或旋轉，讓大腦能夠理解與窗外地平線的相對位置變化，藉此防暈，經驗證有82%乘客的暈眩症狀獲得改善。

這項技術不僅能應用在車上，對於船隻或捷運等交通工具也很適合。今年10月，工研院就將於高雄旗津渡輪發表「智慧



船舶觀光遊船窗屏導覽系統」，在今年底時，也會把這項系統整合在臺北捷運的文湖線，和新北的淡海輕軌上。

目前工研院與友達光電正合力製作透明Micro LED智慧窗，未來也規劃將虛實融合方案應用在友達開發的LED情境牆上，就像把牆變隱形一樣，讓遊客將戶外景色盡收眼底。未來也希望將這項技術向國外輸出，搶攻智慧移動商機。

## 全彩微型顯示模組 讓AR眼鏡走出戶外

顯示器如LCD、OLED，解析度雖夠，卻無法實現更高亮度，一旦走出戶外，在強烈太陽光照射下，清晰度便會大打折扣。但具備高亮度、高效率特性的Micro LED，更能因應複雜的戶外環境光，成為下世代元宇宙的關鍵顯示技術。

工研院研發全球第一個應用於AR眼鏡的「全彩Micro LED微型顯示器」，擁有高解析、高亮度、低功耗、體積小的特性，整個顯示模組不到1平方公分，非常適合應用在輕量化的AR眼鏡上，在相同功耗下，亮度更是OLED面板的30倍以上。



在全球第一的紀錄背後，是團隊克服層層關卡的拚勁。Micro LED應用在微型顯示模組上，大小只有4微米左右，但當LED微縮到這麼小的尺寸時，就會遇到效能的極限值，比起數10微米的LED來說，效能只有四分之一不到。

由於顯示器是由紅藍綠3個顏色組成，傳統LED技術在藍色成熟度最高，因此團隊以單色藍光Micro LED，搭配綠色和紅色的量子點（QD）光色轉換技術，成功實現全彩又兼顧效能的微型顯示模組。

目前這項技術正與國內AR穿戴裝置廠商攜手研發中，實際將顯示器放在AR眼鏡上，進行系統和光學調整，未來也可結合眼球追蹤等周邊感測裝置，為智慧眼鏡創造更多功能和輕薄的互動穿戴體驗。

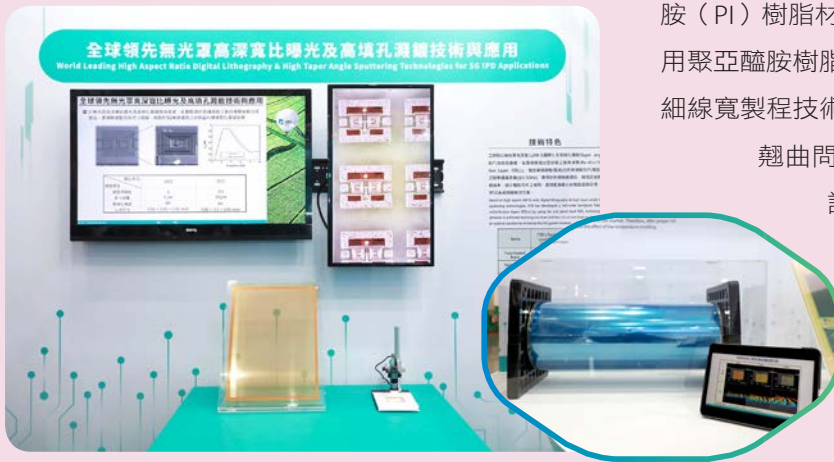
## 無光罩圖案化補償 自動調校晶片位置

在未來的智慧顯示時代，終端百花齊放，因應次世代智慧裝置少量多樣的特性，國際紛紛朝向以無光罩的數位曝光技術，取代傳統光罩製程，解決開發實體光罩既耗時又昂貴的問題。

在半導體封裝製程上，晶片跟晶片間的連接，需要光罩曝光技術引導，一旦晶片位置偏移就會「失聯」，造成良率下降、成本提高。因應未來智慧裝置的高階封裝需求，工研院研發出「無光罩適應形圖案化補償技術」，和產業攜手在臺建立面板級的先導實驗基地，投入多晶片線路位移自動化補償技術。



當晶片在封裝時，系統會先掃描一整面晶片，再把圖檔和座標位置輸入到機台中，透過軟體演算的方式，自動根據晶片應有的正確位置，做出調整、修正，目前已能達到水平位移50微米，及角度位移0.3度的補償能力，確保晶片線路的連接率能提高到100%，有效解決傳統光罩製程無法因應晶片位置偏移進行修正，而造成晶片斷線的痛點。



此外，工研院開發的「低溫感光型聚亞醯胺（PI）樹脂材料與製程技術」（左圖右），利用聚亞醯胺樹脂優異的耐化性與耐熱性，解決超細線寬製程技術中，多層堆疊應力所造成的基板翹曲問題，可減少基板翹曲提升良率。

該材料也可導入數位曝光技術，協助廠商朝未來智慧顯示場域，少量、高利基型的產品需求發展，同時帶動關鍵設備零組件在地化，搶占先進封裝30億美元的商機。

## 拼接透明顯示器 達最小點間距水準

眼前一大片透明顯示器，仔細一看，是由許多小尺寸的透明顯示器拼接而成。這是由工研院成功開發出的突破技術，LED點間距僅有0.75毫米，透明度達60%，是目前市場上可拼接的最小間距透明顯示器，達國際領先水準。

這項工研院與經濟部工業局共同推動的「試製與面板共乘平台」服務，成功與廠商完成高解析暨高透明之透明顯示器，技術有兩大重點，一是透明度，二是拼接難度。當點間距縮小到0.75毫米時，LED更加密集，要提高透明度也就更加困難。團隊透過面板的電路設計，和線寬微縮技術，把原本會被線路遮掉的區域讓出來，同時把整塊基板的線路全都換成透明電極，成功增加透明度。

在拼接上，當兩片面板接合在一起時，仍要達到相同的點間距。為此團隊特別研發雷射切割技術，降低熱影響效應，在切割時不會傷到面板邊界，同時確保切線不會歪斜，盡可能縮小拼接縫，在拼接後達到同樣密集的点間距。

這款拼接透明顯示器可用Mini LED或Micro LED作為發光源，搭配TFT驅動面板，相較於OLED透明顯示器，可達到較高的亮度和透明度，擁有更佳的顯示品質，可因應未來各種情境；透過拼接的方式，也能滿足大型顯示器的需求。目前拼接透明顯示器正在技術認證階段，未來工研院將率先鎖定櫥窗、販賣機等商用及車用市場，讓透明顯示器走入人們的生活中。■

