

下世代顯示技術霸主屬誰？

Micro LED創產業新契機

當世界面板大廠不約而同暫緩對LCD的投資，甚至喊停，下世代顯示技術的爭奪戰正逐漸浮上檯面。究竟誰才能成為未來顯示技術主流？臺灣又該如何在這場顯示大戰中取得先機？

撰文／陳怡如

目前拿到下世代顯示器競賽門票的玩家，包括 OLED、QLED、Mini LED和Micro LED等4種技術。工研院產業科技國際策略發展所電子與系統研究組研究員林松耀表示，若以目前消費市場的取向來看，可以針對大尺寸螢幕的電視應用，以及小尺寸的手機應用兩類來討論。

OLED與QLED之爭 價格是關鍵

以電視產品來說，目前高階電視市場的技術來源主要有兩個，一個是LG主推的OLED電視；另一個則是三星主推的QLED電視（以量子點為背光層的液晶電視）。OLED最大的優勢便是主動式發光，能顯示純粹黑色，色彩濃郁鮮明，也因不需要背光可讓螢幕更輕薄，但有機材料壽命相對LCD為短，時間一久會有色衰的烙印問題。QLED則使用量子點薄膜作為背光源，發色細緻，亮度比OLED高。

林松耀認為，在兩者畫質各有所長的情況下，「價格」就成為決定性關

鍵。OLED製程複雜，墊高生產成本，以55吋的電視來說，OLED價格還能跟QLED比拚，但來到65吋螢幕時，OLED價格約落在4,000美元，QLED則為2,500美元左右，尺寸越大，價差就越明顯。

由於電視逐漸朝大尺寸演化，「不利OLED在大尺寸電視的競爭，去年起，QLED的價格優勢已逐漸凸顯。」在價格敏感的消費市場，電視仍以LCD為主，OLED和QLED加總占整體LCD電視市場僅有約4%，未來還有很大發展空間。



次世代顯示技術競爭消費者眼球，圖為今年CES展中，右方拼接大型Micro LED顯示器與左方QLED 8K攤位分庭抗禮。



誰能率先突破Micro LED技術關卡，誰就能領導未來面板世代，往更高階產品轉型，而臺灣的優勢在於相關產業鏈完整成熟，擁有世界數一數二的領先大廠以及紮實的技術實力。

工研院產科所分析師 **林松耀**

至於正要邁入商業化階段的Mini LED，則是在LCD背光源上進行改良，將背光源縮小，均勻密布在液晶面板後，可分區獨立點亮，演色性佳。去年開始慢慢有廠商推出Mini LED電視，「QLED背光源技術有一部分可能會轉移到Mini LED，但還是要看未來量產時價格能否壓低，」林松耀說。

克服技術障礙 Micro LED將成未來主流

Micro LED則被視為最有機會成為次世代顯示技術的霸主。Micro LED和OLED皆能主動發光，擁有高對比、廣色域、高亮度、體積小、低功耗等優點，加上使用材料不同，可解決OLED致命的烙印問題。大尺寸面板上，不僅能與上述3個技術一較高下，甚至表現更佳，在AR/VR裝置上也能大展身手，「由於主動發光，顯色效果好，反應速度快，就不會造成暈眩，加上體積輕薄，很適合VR裝置。」

雖然Micro LED具備種種優點，目前各國大廠也都積極投入，但仍有巨量轉移、良率、檢測和生產設備等技術障礙需要克服，現階段無法大量普及導入消費市場，初期產品價格將明顯偏高，「未來售價還是要看後續技術發展成熟與否。」

若以目前同處發展階段的Mini LED和Micro LED相比，林松耀認為，在大尺寸顯示器面板上，兩者各有市場。若是在超大尺寸如商場超大型廣告螢幕，展場或競賽場館等傳統顯示螢幕已可直接發光，技術成熟，不會再走向Mini LED的背光型態，未來發展將聚焦在LED發光元件尺寸上的持續進化，漸漸由Mini LED進化至Micro LED等級。在65~100吋等級的商用顯示看板，未來則可能導入Mini LED背光技術，以獲得更高的亮度與對比效果，以

及更高的WCG廣色域與HDR高動態範圍成像的優異色彩表現能力。

就大尺寸電視而言，兩者就互為競爭對手，但現階段技術進展及成本售價來看，「Mini LED背光技術有機會更快搶到高端電視市場。」他認為，即使未來Micro LED成熟，Mini LED背光技術仍有發展空間，「以產業鏈來說，也不至於因為套用一個新技術，就把原本的產業鏈全都拿掉。」

瞄準小尺寸螢幕 OLED主宰中高端手機

在小尺寸的手機部分，由於主動發光能讓裝置更加輕薄，「中高端手機用OLED是很明確的趨勢。」在蘋果和三星主推以後，小米和華為等手機廠也陸續跟進，目前OLED在手機市場的滲透率已達3至4成。

至於同樣能主動發光的Micro LED，由於要將巨量LED晶粒塞入手機螢幕仍有技術難度，以4K解析度為例，就需要2,488萬個畫素（即2,488萬顆Micro LED），因此現階段Micro LED還是以大尺寸螢幕為目標，待技術成熟後，再擴及其他領域。

林松耀指出，技術要商業化有兩個要素：一是價格可以接受，二是產業鏈要夠成熟。若臺灣要競逐未來的Micro LED商機，優勢在於產業鏈完整成熟，不管在LED、LCD、半導體或驅動IC等領域，臺灣都擁有世界數一數二的領先大廠以及紮實的技術實力。「Micro LED各家爭鳴，不管在製程或技術，都還沒有一家獨大，也因為規格還不定，是臺灣切入顯示面板產業很好的機會。」現在就看誰能率先突破技術關卡，誰就能領導未來面板世代，往更高階產品轉型。■