



綠色軟性顯示器技術發展 與產業現況

技術主編：溫俊祥 C. H. Wen

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 光電有機材料與應用研究組 副組長

學歷：國立清華大學 化工博士

專長：光阻材料、高分子液晶材料、顯示器材料

在本期的光電特刊中，我們挑選出軟性反射式顯示器技術做為主題，主要的著眼點有三：①資訊爆炸時代帶來全球用紙量激增的環保問題需要解決；②無所不在(Ubiquitous)的無線網路發展；③雲端運算(Cloud Calculation)技術開發。

人類文明能夠順利地發展，很重要的一點即是知識的累積與傳承，由口耳相傳、石板記事、龜甲、牛羊骨頭、竹簡到紙張與印刷術的發明，為人類留下寶貴的知產。其中紙張更是過去近兩千年來，最主要的記錄媒體，而在近二十年來，知識普及與資訊增加造成紙張的用量大增，使得森林面積快速減少，自然生態開始失去平衡等種種的狀況，使我們不得不去面對並解決此一問題。

電子計算機技術搭配磁片、光碟片與半導體等資訊記錄媒體技術的發展，讓資訊的運用更加便利，並大幅提高單位體積的資訊記錄容量，有效地降低紙張的使用量。但是電子計算機本體與人機介面的體積、重量和電源需求，使得資訊的攜帶與使用便利性不足；所幸透過網路科技的發展，讓資訊能夠迅速地傳遞與取用，大幅縮短了全球的距離，但是定點的資訊聯結方式也造成人與人之間的無形隔閡。無線網路技術的興起與佈建，搭配攜帶式電腦，提高了人們在資訊聯結同時的活動便利性，目前在部分的區域範圍內已可達到隨時隨地進行資訊的交流活動。

無線網路與攜帶式電腦的組合，雖然提供了非常高的資訊聯結便利性，但是攜帶式電腦的資訊處理速度、記憶容量、重量、電源供應與價格等問題，並無法完全滿足人們處理現今龐大資訊的需求。雲端運算的技術便因此而被發展出來，讓攜帶式電腦可以大幅簡化其功能，成為一個「資訊聯結器」，將複雜的運算與記憶體，甚至軟體等功能都儲放在網路上，近年來的平板電腦便是最佳的代表，大幅降低的價格與重量及觸控介面，使其迅速地全球市場所接受。

現有的攜帶式電腦或「資訊聯結器」透過無線網路與雲端運算，讓我們可以閱讀或取用大量的資訊，而其所使用的人機介面，即顯示器，在重量、攜帶便利性、閱讀舒適性與須使用電源等特性上，均不如傳統的紙本閱讀來得好，因此人們在需要長時間閱讀或使用資訊時，往往還是習慣將其列印出來使用。所幸電子紙技術的開發，提供了另一選擇，近似印刷紙張的顯示功能與雙穩態(Bi-stable)的低耗電技術，吸引了眾人的目光，並紛紛投入相關技術的開發，包括提高對比值、增加反射率、彩色化及軟性可彎曲等的技術正陸續開發中，未來將可成為攜帶式資訊產品的主要顯示技術。◀