



實現 LCD 「美麗」境界的高性能薄膜材料

技術主編：郭惠隆 H. L. Kuo

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 異方性光學材料研究室 主任

學歷：國立清華大學化學所 博士

專長：液晶及光學薄膜材料

液晶顯示器之所以可在眾多平面顯示器中脫穎而出，有一說是因為液晶顯示器是由多層光學結構所組成，而每個結構層係由一個別產業的許多廠家所支持，易言之，大家眾志成城、努力把各自的產品做到最好，因此開拓了一個前所未有的快速技術提升，達成 LCD 產業的榮景。然而，過去兩年爆發金融風暴，使以消費性電子產品為導向的液晶顯示器產業歷經了前所未有的衝擊，2010年春季以來，經濟情勢有逐漸好轉的趨勢，因此 LCD 產業有了重新再出發的機會，但是 2009 年以來，各種 LCD 產品價格嚴重下降及地球暖化、節能省電等議題，使能夠兼顧成本控制與環保議題新材料的開發益形重要，也造就許多高性能光學膜片技術發展的機會。

LCD 的主要組成原料包括偏光片、玻璃、驅動、背光模組與光學膜等，但其中有項原料幾乎類似隱形人，但是沒有它，這個產業就幾乎無法運作，那就是本期技術專題中所要介紹的「光學保護膜」。如上所述，LCD 用到很多光學膜層，包括偏光膜、廣視角膜、擴散膜、增亮膜、反射式偏光膜、微透鏡膜，甚或各種整合膜，在這些基本膜層被組合上去系統之前都是有保護膜的，不僅如此，許多製程步驟之間為求產品完美，都有貼、卸保護膜的程序，甚至到消費者層次還會以保護膜存在與否來判斷是否為新品，可惜這塊技術一直未被列為主流材料，卻為必要技術。其次，長久以來偏光片都是用三醋酸纖維素(TAC)的衍生物做基材，其固然有許多優點，但取得適當等級的 TAC 膜總是不易，使用者是產業上弱勢的一方，且如何取得具有商業上價格競爭較有優勢的原材料？如何製造更環保的產品，使產品利用失效後之回收、再分解更為便利？這趨勢使取自動物、植物或微生物等生物體來源之生質材料再次受到重視。最後，液晶顯示器本質上就存在色差和視角的問題，改善這些問題一直是相位差板（或稱相位延遲片）的主要任務，然而，大多數被討論的都是其平面內相位差值(R_o)及平面外相位差值(R_{th})的影響，有一項與材質相當關聯的特性，即控制相位差值之波長分散性(Color Dispersion)的寬波域化技術很少被討論，這項控制技術可使各個波長的偏光轉換得以完全，大幅減少光損失，提升顯示器之對比及改善光色偏差，特別是在 $\lambda/4$ 相位差膜的情境，其主要用來做圓偏光與線偏光間的轉換，可使最低耗能的反射式顯示器達到最佳光學效果。

液晶顯示器為了達到高畫質、高亮度、低耗電、高精細等特性，並符合薄型化且節能的訴求，許多高性能關鍵材料的開發是必然的趨勢，希望藉著本期技術專題所提出的三個新概念能對欲開發者有所助益。 