

專家怎麼看3D？

3D顯示的魅力無窮。相信只要看過3D節目的使用者，都會認同3D顯示未來的發展潛力。然而3D議題延燒至今，究竟是商機，還是泡沫？本文將透過多位顯示技術專家的觀點，為您解讀3D產業的發展脈絡。

■作者 王岫晨

由於3D電影帶起一波3D顯示的發展新契機，使得2010年各大顯示器品牌廠商紛紛正式出貨3D產品，3D顯示元年儼然成型。而這也讓顯示器產業終於可以透過附加價值的提高，擺脫目前的市場價格競爭。

為顯示器產業帶來新價值

平面顯示器產業發展至今，從過去的高單價商品，漸漸走入了削價競爭的流血市場。相關廠商在不斷砍價的同時，也正努力思索如何提高平面顯示器的價值。而近期延燒猛烈的3D議題，就像一場及時雨，正好提供了顯示器廠商這樣一個重要契機。

不久前藍光標準的正式定案，有助於3D影片進入客廳，讓觀眾在家就可以觀賞高品質的3D電影。除了電視節目與電影之外，近

年來遊戲廠商積極開發3D遊戲，都讓3D電視的需求大增。也由於透過電視玩3D遊戲的方式逐漸成型，支援3D的電視未來勢必將成為玩家的必要配備。這都有助於3D電視熱。

目前若以營收金額計算，3D電視無疑佔有3D顯示器領域最大市場。DisplaySearch預測，3D電視的出貨量將從2010年的100萬台成長至2013年的1500萬台。另外，具3D顯示功能的手機出貨量將在2018年達7100萬部，若依出貨數量計算，將成為最大的3D顯示器市場。另外3D監視器和3D筆記型電腦的出貨量，也預計將隨著3D內容的增加而成長。

3D帶著TV向前走

工研院電光所立體影像系統組組長鄭尊仁指出，顯示器產業繼續發展下去只有兩條路可走，第一是Super High Vision，第二就是3D顯示。而預期市場最大的，就是3D顯示。畢竟發展Super High Vision，也必須要有的內容來呈現，但看看目前市場上，消費者好不容易才從SD世代走進HD世代，目前市場上擁有HD畫質的影片內容尚且不多了，更何況是Super High Vision (7680 x 4320) 的內容。而且Super High Vision也必須將顯示器越做越大，價格也提高，在這樣的情況下，真正的普及率還需觀察。而3D顯



示器，能夠在面板不變的情況下，透過附加的光學膜片，便很容易將現有的顯示器變成3D專用螢幕，進而提高產品價值。

鄭尊仁說，目前電影產業因為3D的加入，整體獲利提高了三倍，這正是許多製片廠商爭相投入該市場的主要原因。而顯示器廠商目前紛紛掉入削價競爭的無底深淵，為了提高獲利，增加3D功能是目前顯示器廠商普遍的作法。包括Sony與Panasonic都已經推出了3D電視，Panasonic更將3D視為是PDP電視起死回生的關鍵。

依據目前觀察，3D電視未來將佔有最大的3D顯示市場營收比重。這對於改變目前血流成河的電視產品價格競爭現狀，將起極大的作用力。目前電視產業從HD到Full HD之後，似乎已經缺乏決定性的差異因子，導致電視產業開始走入流血砍價一途。在具備了3D顯示功能之後，無疑可以提供電視產品更大的差異化以及附加價值，擺脫價格競爭。而Full HD 3D電視也預計將是電視產品下一波的發展主軸。

台灣需掌握第二波3D契機

鄭尊仁也提到，3D內容的拍攝，對於導演是個很大的考驗。因為過去導演拍好影片，只需要在一般的2D顯示器上就可看到效果，然而3D影片，除了拍攝上需要至少兩個鏡頭之外，也必須透過3D立體顯示器，才知道畫面的深度與立體感是否足夠。因此攝影的技術、設備與成本都比過去提高了。而台灣更是缺乏3D影片相關的拍攝人才與設備，這對於發展3D內容來說，是非常不利的。

鄭尊仁說，在這第一波的3D商機中，美國電影大廠與日、韓顯示器廠商都抓住了機會，並獲得最大利益，台灣在這一波的3D商機中明顯落後許多。第一波的3D商機包括3D內

容與3D顯示器，國外廠商紛紛跑在前頭。而下一波的3D契機，不需眼鏡的裸眼式3D顯示器將非常有出頭的機會。台灣廠商在目睹外國3D產業的大豐收之後，必須利用既有優勢急起直追，以掌握3D顯示的第二波發展契機，否則未來在全球顯示產業勢必屈居弱勢。

DLP迅速稱霸3D投影市場

3D投影機是最近十分熱門的話題，國外已經有多家廠商推出產品，其中許多都是使用TI的DLP技術。DLP技術在傳統投影機市場上，與3LCD技術幾乎平分秋色，在市場上各有50%市佔率。但是到了3D投影市場，DLP的市佔率便大幅提昇。其原因很簡單，反應速度夠快。

TI的DLP亞洲區業務總監黃志光說，DLP投影機是透過DMD（數位微型反射鏡元件）快速運作而成像，反應速度非常快。對於一般投影應用，DMD每秒生成60幅畫面即可，也就是60Hz。對於3D投影應用，DMD則能夠每秒生成120幅畫面，供左眼與右眼交替觀賞。

黃志光強調，比起LCD「毫秒」等級的更新速度，DLP更新速度是以「微秒」來計算。目前LCD在120Hz的更新速度上就顯得非常吃力，但對於更新速度達到16微秒的DLP來說，根本就是家常便飯。而這正是DLP在3D投影市場的最大優勢。

黃志光也提到DLP Link，這是專為DLP高畫質電視市場所開發的技術，它最大特點就是不需要獨立的外部發射器，利用DMD快速切換的特點，在畫面之間插入灰階畫面。當3D眼鏡偵測到灰階畫面時便切換左右眼快門，以這種方式進行左右眼切換同步，因此不需要外部接收器，且接收訊號範圍達4.2米。

黃志光說，DLP Link在投影機的生產成本並不高，未來很有機會看到平價的3D投影

機產品，不過目前最大的問題還是在昂貴的3D眼鏡以及3D內容，因此初期會以教育市場為主要推廣的對象，等到市場夠成熟時，就會進入家用影音娛樂領域。

DisplayPort能滿足3D頻寬需求

目前包括電視、顯示器與手機等產品，幾乎只要有顯示功能的裝置，就會有廠商將之與3D顯示進行結合。也因此大到3D電視、3D顯示器、3D投影機、小到3D手機等裝置，都成為目前市場上最熱門的話題之一。

IDT視訊顯示營運部門技術及市場總監陸婉民表示，3D視訊的應用，與頻寬有絕對的關係。目前一般LCD顯示器最高更新頻率都是60Hz，而為了顯示3D左右兩眼切換的影像效果，顯示器的更新頻率必須達到120Hz，

如此才能透過快門式眼鏡看到每隻眼睛各60Hz的影像。

陸婉民解釋說，120Hz的畫面更新頻率，其資料量需要的是更大的資料傳輸頻寬。如此龐大的資料量，若是依賴傳統低電壓差分訊號（LVDS）的方式來傳送，最少需要4個Channel才足夠，但如果使用DisplayPort介面來傳送，則需要一個channel就夠了，可大幅縮減纜線成本以及EMI干擾。

陸婉民也提到，從目前3D電視畫面更新頻率動輒240Hz的高速來看，LVDS需要用到8個channel，不僅走線困難，EMI干擾也將造成很大的問題。然而透過DisplayPort，卻能簡單解決這樣的困擾。首先，DisplayPort採用數據編碼方式，以及在更寬的頻譜中進行隨機RF發射能量展頻，可降低干擾的訊號強

台灣必須急起直追，
掌握第二波3D契機。

DisplayPort是最適合3D顯
示應用的介面技術。

DLP未來將稱霸
3D投影市場。

鄭尊仁
工研院電光所立體影像系統組組長

陸婉民
IDT視訊顯示營運部門技術及市場總監

黃志光
德儀DLP亞洲區業務總監

度與無線干擾，也減少FCC一致性測試中的問題。此外，畫素和數據時脈資訊是被編碼於每條數據通道中，因此並不需要單獨的時脈線路。HDMI與DVI等介面則需要單獨的時脈線路，因而容易造成EMI干擾問題。最後，DisplayPort採用展頻時脈技術，能夠進一步擴展RF頻譜能量，降低有問題的頻率突波。

也因此，不久的將來，DisplayPort將快速普及至電視內部傳輸介面，重要的原因就是其頻寬大、纜線小、EMI干擾低。在未來240Hz的3D電視上，DisplayPort將是非常重要的介面。

話題熱卻問題多 投資者不看好

3D TV議題看似火熱，但現階段投資3D TV的報酬前景卻不被看好。投資人普遍認

為，現在把資金投注在3D技術仍嫌過早。日本一吉投資管理公司的基金經理秋野充成就說，彩色電視當初花了十年的時間，售價才降到一般消費者普遍能夠接受的程度。3D TV要花多久時間，答案似乎也很明顯。

價格門檻高 應用尚缺乏

分析師則指出，許多消費者才剛升級高畫質LCD電視，短期內要他們再花錢升級3D TV似乎不太可能。且目前市面上的3D TV數量也很少，42吋的3D TV價格約1000美元（約新台幣3萬2000元），50吋更要超過2000美元，但42吋的高畫質LCD電視最低也才約600美元。加上3D TV需另外配戴立體眼鏡，以及3D體育或娛樂節目內容尚缺乏等問題，都成為阻礙3D TV發展的重大挑戰。

3D技術不久便將全面攻佔玩家的電腦。

裸眼式3D顯示器才是發展立體顯示的王道。

把2D平面轉換為3D影像，就是一種魔法。

嚴永信
Nvidia亞太區資深技術經理

王俊貴
愛爾得資訊總經理

陳文昭
工研院電光所專案經理



表一 3D顯示設備與眼鏡型式分析表

項目	性質說明	配合顯示硬體
紅藍偏光眼鏡	利用色紙過濾色光的原理，每一邊把紅或藍的偏色過濾掉剩下本眼應該看到的畫面；這種方式影片顏色很難掌握效果不佳，所以現在已經很少人用了，影片較多。	1、一般的 2D 顯示器即可。 2、一般的 2D 投影機即可。
線性偏光眼鏡	線偏光方向有 90 度角垂直與 180 度水平，亦可為 45/135 度角交叉，但投影機或 LCD 與眼鏡間要一致，否則就無效了，要使用 2 台投影機才能有 3D 效果，偏極光立體電影必須使用銀質的 3D 專用螢幕，一般銀幕是不能用的，因為無法分離出兩種偏光。線偏光立體系統觀看視角比較平均像 4:3 模式但左右視角比較小，由於觀賞者需帶眼鏡，但成本低可損耗，較符合經營效益，所以是目前立體電影院最普遍採用的模式。	1、iZ3D 22吋LCD採2層LCD用線性偏光方式。 2、液晶 LCD 投影機，數位 DLP 投影機都可以。以上都要使用 2 台才能有 3D 效果，必須使用銀質的 3D 專用銀幕，一般螢幕是不能用的，因為無法分離出兩種偏光。
被動式	環型偏光或稱圓型偏光，是將水平交錯之奇、偶水平線光的方向，向左（奇數線）逆時針方向則為左圓偏光，右（偶數線）順時針方向為右圓偏光，可由 2 台投影機再透過的環型偏光鏡播放畫質不變（與線性偏光相同），如用 LCD 需要貼偏光膜 Retarder Film 在 LCD TV 螢幕上，但只有一層 LCD 顯示即可，環型偏光的特性俯仰視角比較小，相對左右視角比較寬，適合寬螢幕（16:9）及平面的放映空間，LCD 的顯示其左右影像的垂直解析度各會減少一半，（960×1080×2 = 1920×1080）其 3D 畫質還是可以被接受，彩度明度都還是水準之上，觀眾需帶眼鏡，但成本低較可多人一起觀賞符合經營效益，影片最近比較多，其技術也已經成熟。	1、宏碁 Acer 3D 筆電 Aspire 5738DG 2、Hyundai 日本 BS11 衛星 3DTV 立體電視 日本原裝進口 46 吋高畫質數位液晶 3D 立體電視，擁有全球首款 3D 立體電視將是平易近人的價位，免費收視日本 BS11 衛星台獨家播放 3D 立體節目，輕鬆在家享受 3D 立體家庭劇院，3DTV 內建衛星接收器，直接收視衛星節目不用再多買主機，內建 2D 模擬 3D 播放功能，帶您進入 3D 立體高畫質的享受。 3、液晶 LCD 投影機，數位 DLP 投影機都可以。以上都要使用 2 台才能有 3D 效果，必須使用銀質的 3D 專用銀幕，一般螢幕是不能用的，因為無法分離出兩種偏光。
環型偏光眼鏡		

<製表：www.3DhV.com；2009/12>

而提到3D顯示的普及，陸婉民則說，未來電視、PC、NB與手機上都會有3D顯示功能。但消費者未必會購買，原因很簡單，若先排除因為電影所帶動的一波3D熱潮，目前3D顯示技術尚未成熟，觀賞3D節目會導致暈

眩不舒服的情況發生，且所需要額外配戴的3D眼鏡，價格也不便宜。目前多數電視節目都不需要使用到3D功能，例如新聞節目等，以電視來說，只有觀賞電影才有較大的3D需求，而PC與NB則也是僅有在電玩遊戲上才較

項目	性質說明	配合顯示硬體
主動式眼鏡	快門式 (Shutter)，它是利用 LCD 片通電斷電可透明或黑暗的原理來製作左右可高速切換的眼鏡，影片則用一台投影機 DLP 單槍頭影機 120Hz 或 LCD TV 120Hz 以高速切換左右眼畫面方式放映 (如一秒 60 格，單數格為左眼，雙數格為右眼，由於進步用 120Hz，人的眼睛幾乎沒有感覺在閃爍)，全場需設無線感應來控制觀眾的眼鏡切換速率需與投影機的切換速率同步。這種系統複雜，眼鏡成本很高，換電池亦很麻煩，造成管理上的不便，眼鏡較重觀眾配戴較不舒適，不適合在座位數量多的立體劇院使用，但觀眾人數少使用還可以，個人立體劇院可用 DLP 單槍一台與一般布幕即可，支援 Full HD 高畫質解析度 3D 顯示模式，完全不降垂直解析度，同時也沒有視角與觀賞距離的限制，畫質較高但明度會減低。	<ol style="list-style-type: none"> 1、Nvidia 3D Vision 體套件電子快門眼鏡、一組透過 USB 外接的紅外線訊號發器，另外還需要 120Hz 倍頻螢幕或 DLP 單槍投影機以及相容的 Nvidia 顯示晶片，所有條件必須整合在一起才能顯示出立體感、層次感、清晰度都優異的 3D 畫面。 2、22 吋立體螢幕有宏碁 Acer 3D 120Hz 23.6 吋 Full HD 立體螢幕，優派 VX2238wm 和三星 2233RZ 都是配合 Nvidia 3D Vision 立體套件。 3、ASUS G51J 3D 筆電，是採用 15.6 吋、120 Hz 倍頻 LED 螢幕的 3D 筆電，配合 NVIDIA 3D Vision 立體套件。 4、Sony 與 Panasonic 2010 年主推 3D TV，120Hz 倍頻 LED。 5、單槍頭影機只能用數位 DLP 機種，配合快門式眼鏡，除了短焦距成像能力、120Hz 倍頻技術與支援 3D Ready 功能，一般布幕即可。

<製表：www.3DHV.com；2009/12>

常使用 3D 功能。

簡單來說，3D 產品目前最大問題在於裝置整體價格太高、應用不足，因此市場普及的速度也勢必受到影響。而且 3D 節目也必須在大尺寸的顯示器上觀賞才有意義，太小的螢幕其立體效果是非常有限的。如此大尺寸的顯示器，不僅價格十分昂貴，客廳中也必須要有夠大的空間才能擺放。

正因為存在著這些限制，陸婉民認為，目前炒得一頭熱的 3D 市場，究竟何時能真正普及到使用者的客廳與 PC 上，恐怕時間還沒這麼快。

副作用亟待解決

當然 3D 電視強勢進佔客廳，首要解決的問題依然是習慣問題。目前消費者已經習慣傳統 2D 畫面，突然改成 3D 畫面，或許一開始

會感到新奇，但能否長時間觀賞則需要劃上很大問號。3D 電視的最大問題，在於不是每個人都願意戴著眼鏡看螢幕，特別是許多人需要隨時起身走動，或者坐不住的兒童等。而長時間戴著 3D 眼鏡引發的不適，也都是亟待解決的問題。

結語

其實 3D 顯示說穿了，就是回歸自然，畢竟人眼所看到的本來就是 3D 的視覺影像，因此 3D 顯示器可以改進 2D 顯示器的缺點，也就是深度與立體感不足的問題。目前觀察，3D 顯示仍存在許多亟待克服的問題，要普及還得等上一段時日。然而 3D 成為顯示產業下一步重要發展趨勢卻已是不爭的事實，在目前各顯示器大廠汲汲營營的努力下，相信客廳就是 3D 劇院的夢想將會很快來臨。 