根據媒體報導統計，目前仍在上映中的3d電影「阿凡達(avatar」，已經打破了「鐵達尼號」的紀錄，成為史上票房最高的電影，全球賣座將超過19億美元，且數目仍在持續增加中。「阿凡達」並不是全球首見的3d電影—實際上3d電影早已存在相當久的時間，不過數目有限，近年來以動畫片居多，並且絕大多數是在少數專門的3d電影院(imax播放。「阿凡達」的意義在於其是全球首部從開拍起就以全新3d技術實景攝影製作(而非由傳統2d影像轉製，並且在一般的電影院放映的3d電影。「阿凡達」的巨大成功，象徵了全球觀眾對於3d影像娛樂的高度期待，更給了近年來積極發展3d平面電視系統的各廠商極大的鼓舞。

事實上，各顯示器以及面板廠商早已開始積極研發3d顯示器，也已經有3d背投影電視等商品化產品問世。雖然過去幾年的銷售相當有限，但是從去年的美國ces展開始，到6月的台北光電展、10月的橫濱光電展，以及今年1月的ces展，3d tv相關技術和產品都是展場最受矚目的焦點之一；尤其在今年的ces展中3d tv更是所有產品中看好度最高的產品。「阿凡達」的成功使得各顯示器面板以及品牌廠商對於「3d ready」將成為驅動下一波平面顯示器市場大幅成長的最主要動力來源充滿了信心。而本文即在嘗試對目前的家用平面3d顯示技術以及市場的展望和挑戰，做一簡短的介紹及探討。

壹、3d技術簡述

所謂3d影像，也就是影像除了平面的x和y軸之外，還要有明顯的深度。最真實的3d影像是全像式3d投影，就如電影星際大戰中所看到的方式。不過此種技術目前發展仍然有相當大的困難，所以一般所採用的乃是利用人類左右眼所視角度略有不同，因而所接收影像有小幅差異的視差效果，在大腦中自動相互補償融合而形成的立體影像，並且在靜止以及移動的狀況下均能維持。也就是說技術的基本要求是要能讓左、右眼所看到的影像能有些許的不同。目前的3d技術大致可區分為眼鏡式和裸視3d技術：

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖1 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/3131722794.jpg) |

◇眼鏡式技術(stereoscopic

要達到兩眼視差的方式可大致分為戴眼鏡式以及裸眼式技術。其中戴眼鏡式技術發展歷史已經相當悠久，早期的3d電影就是利用紅綠眼鏡(anaglyph glasses來呈現效果。不過由於紅綠眼鏡技術僅能在灰階或是單調色彩背景下呈現效果，因此早已不是市場採用的主流技術。而另一種頭盔是顯示器技術(hmd雖然效果極為逼真，可達到虛擬實境的效果，但是因為頭盔本身體積過大，商業用途上僅限於少數大型電玩機台使用，所以目前主流的商業化技術主要可分兩種，分別是偏光眼鏡式(polarizing glasses和快門眼鏡(shutter glasses式技術：

◇偏光眼鏡(polarizing glasses

偏光眼鏡是在左右採用不同偏極角度的偏光鏡片，而影片本身也利用兩台投影設備，或是在lcd面板上外貼微位相差膜(micro-retarder或是另一片lcd面板開關(如美商iz3d在監視器應用上的技術，來分別對不同列畫素投射出不同偏極方向的光，使得左右眼分別僅能看到垂直或水平的偏極光。偏光式技術是目前3d電影院和背投電視上應用最廣的技術，成本相對低廉且色彩不失是其最大優點，不過缺點則是在平面顯示器應用上會有亮度和解析度降低的情形(但藉由將犧牲的解析度移轉到眼睛較不敏感的垂直方向可降低此影響。同時偏光角度容忍率較低，容易造成鬼影(左/右眼看到右/左眼的影像，而造成使用者視覺上的不適。

◇快門眼鏡(shutter glasses

偏光眼鏡是在空間上創造左右眼不同視差，而主動快門眼鏡則是利用時間差創造視差效果。快門眼鏡的原理是將畫面分割為奇數和偶數影像快速交替播放，而利用眼鏡本身的液晶開關，和畫面同步，在不同時間分別正確關閉左/右眼，使得左右眼分別僅能看到奇數及偶數影像。此種技術最大優點在於亮度和解析度都不會下降，觀賞者也不會因為移動位置而失去3d效果，同時在高更新頻率(120hz或是240hz。兩眼所視頻率各為一半以上的顯示器上也不會有殘影的問題。不過缺點在於倍頻面板成本較高，以及快門眼鏡成本高昂，且較重而不耐久戴(眼鏡除液晶開關螢幕外尚需無線傳輸系統以和系統同步，並且需含電池。

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖2 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/2264978749.jpg) |

◇裸視3d技術(autostereogram

不需配戴特殊眼鏡的3d技術稱為裸視3d技術。由於對使用者來說配戴眼鏡容易產生諸多不便，因此裸視3d技術乃是目前發展的重心。裸眼3d技術中目前效果最好的是電子全像式(holography，其次是體積式(volumetric技術，此兩種技術都可創造出沒有視角問題，完全真實的3d影像，其中又以全像式技術被認為是3d顯示技術的終極方向；不過由於技術的限制，設備體積也過於龐大，所以目前此兩種技術僅止於學術研究的範疇。目前主要的裸視3d技術稱為2d多工式(2d multiplexed，or autosterioscopic技術，原理在於將2d畫面分割成奇數及偶數畫素後不經由特殊眼鏡即可由左右眼分別接收而達成3d效果。目前已出現的商業化產品主要可分為光柵式(parrallax barrier和柱狀透鏡式(lenticular lens兩種技術：

◇光柵式(parrallax barrier

所謂光柵式技術，就是在顯示器前方加上一黑白線條交錯的光柵，而由於左右眼水平位置角度不同的結果，讓左右眼僅能透過光柵看到奇數和偶數的畫素。此光柵可以採用光學膜設計，或是在顯示面板上方再增加一片lcd面板開關(不具畫素，僅有液晶開關顯示明暗的功能，達成可切換2d/3d的效果。而為了克服光柵式技術會產生稍微偏離視點位置就會失去立體效果的缺點，也有藉由改變光柵的寬度和位置，進而達到多視點的技術開發出來，不過若要達到多視點，就會犧牲相對影的解析度(如4視點解晰度下降成1/4，5視點下降成1/5，以此類推。此外，由於光柵會擋住光線，也會造成亮度降低的現象。

◇柱狀透鏡式(lenticular lens

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖3 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/3984556841.jpg) |

柱狀透鏡乃是利用製作成長條狀的凸透鏡，將奇數和偶數列畫素的光線以不同角度平行射出，因此在一定距離和角度內左右眼就會看到不同的影像。此柱狀透鏡同樣可採用外貼光學膜，或是直接製作在面板上方，藉由透鏡內注液晶的方式，因電場變化改變液晶角度(透鏡曲度因此改變而達成切換2d/3d的效果。柱狀透鏡式技術相較於光柵式技術的優點在於不會犧牲亮度，不過同樣有多視角會造成解析度嚴重下降的問題，而且透鏡的製作精度以及其與顯示面板對位準度的困難度極高，使得造成其製作成本更高於光柵式。

由於無論光柵式或是柱狀透鏡式裸眼3d技術，若要達到多視角，都會有解析度會嚴重下降的問題，所以目前裸眼3d技術的應用，或是僅採用單一視角產品，用在手機等小尺寸螢幕上(因為稍為用手轉動方向就能調整角度，例如日本sharp和韓國三星都曾推出相關手機產品，或是將多視角產品用在戶外看板等大尺寸公共顯示，對解析度相對要求較低的場合。另一方面，面板廠皆由開發出解析度較目前full hd (1920\*1080規格更高的超高解析度面板，來因應3d效果下解析度下降的問題。不過，目前裸眼3d技術所呈現出來的3d效果相較眼鏡式的差異仍然相當大，也極容易產生因左右眼影像錯位而出現視覺錯域現象(pseudo viewing zone effect，所以短期內能夠大量商品化的3d顯示器，預期仍然是以戴眼鏡式技術為主。

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖4 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/4275865712.jpg) |

貳、目前市場發展狀況

3d顯示器在市場上並不是全新產品，只不過去在市場上推出的是以背投影電視為主(可參考www.3dmovielist.com，這主要是因為採用背投影和3d電影院中採用前投影方式原理相近，創造3d影像的技術已經相當成熟，只要搭配便宜的偏光眼鏡即可。不過在目前電視薄型化的風潮之下，背投電視的市場已接近消失，所以市場的焦點乃是放在具3d顯示功能的lcd/電漿顯示器之上。現階段已在市場上銷售的lcd平面3d顯示器以監視器較多，採用偏光式或是主動快門式的產品都有，主要都是為了搭配電玩或是高階3d顯示卡的功能(例如配合nvidia所推出的geforce 3d vision。不過在本屆ces展中，可看到各大電視品牌對於推出3d tv都相當積極，相當多款「3d ready」的電視預期今年起就會大量鋪貨。

那什麼是「3d ready」平面電視？目前一般公認的看法，乃是電視本身內建有專門設計用於各種規格2d-3d轉換以及解碼的高速處理器和軟體，full hd以上解析度以及最低可達120hz更新頻率(一般為240hz，最高已達480 hz的面板，同時支援hdmi 1.4版高速影像傳輸規格和搭配藍光光碟機。此外，電視本身通常也會搭售特製偏光或是快門眼鏡—不過就今年ces展中各主要tv品牌廠所推出的3d電視來看，快門眼鏡式技術由於面板技術較容易達到(因120hz以上倍頻技術已經成熟，且因3d效果較佳，因此目前來看乃是3d電視的主流。包括韓國samsung、日本sony、toshiba和panasonic都和美國3d技術業者reald(電影「阿凡達」採用技術來源合作，推出搭配快門式眼鏡的3d tv，lg所推出的也是搭配快門式眼鏡的產品。而且值得注意的是，各大廠牌在ces展中所推出的3d tv都並非僅是概念性產品，而是已有一系列的產品線(尺寸多數是在47吋以上準備好，預期將自今年2q起逐漸在全球各地上市。

圖五~圖八：ces 2010展中主要大廠推出的3d電視

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖5 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/3646265261.jpg) |

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖6 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/2093406260.jpg) |

由於各電視廠商對於3d機種已經準備妥當，因此3d電視市場的發展目前來看乃是決定於3d內容的豐富程度。目前3d內容確實仍然相當不足，除了相對少數的dvd影片(雖然預期數量將開始快速增加之外，僅有電玩軟體的支援較多。不過由於看好3d視訊未來的市場，包括espn、discovery，以及美國和英國衛星電視業者direct tv和bskyb，都已宣布將在今年開播3d付費頻道。若是這些頻道獲得成功，更多的業者將會投入，也因此3d內容也將更趨豐富。

除了內容之外，3d電視目前價格過高(估計約為一般電視的3倍以上，以及快門式眼鏡的高成本(每副售價達100美元以上、尺寸太少和太重，都被認為會是阻撓3d電視成長的因素。不過康和認為短期內3d電視瞄準的是高收入族群，高成本的影響程度較低，且成本的問題隨著出貨量放大，可望快速下降。而3d眼鏡的問題也可望逐漸改進，因此硬體方面應不至於成為主要限制。在3d電視無論硬體和內容都可望開始普及化之下，市調機構displaysearch預估，3d tv的市場將從今年起開始萌芽，2009年銷售量僅約20萬台，但是2011~2012年起市場即將開始起飛，於2012年出貨量接近千萬台水準，而到2018年出貨量將達6800萬台。

|  |
| --- |
| **點選此圖表看原始大小** |
| 圖7 | http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/nt/ic/ut/bsc/zmin12_1.gif | [放大](http://tw.news2.yimg.com/ng/ta/cnyes/20100210/09/1881255456.jpg) |

參、相關商機探討

對於3d tv興起後所可能帶動的商機，康和認為主要可分為下列幾項：

3d視訊興起對於產業的影響，最大改變的部份其實是在內容方面。雖然部分tv機種標榜藉由軟體和處理器的功能可以將2d影像轉成3d影像，但是就電影「阿凡達」的經驗來看，如運動比賽等實景畫面要達到3d效果，仍是要從拍攝階段即採用3d器材(例如多鏡頭攝影機方式效果才會較為理想。在目前絕大多數攝影器材(包括數位相機都是以傳統2d影像概念設計之下，這將是極為革命性的轉變，商機龐大程度不言可喻。對於台廠來說，由於全球攝影器材乃是由少數國際大廠所掌握，因此能分食到的程度可能相當有限，不過康和認為部分鏡頭、光學元件廠商如亞光 3019(TW) 、今國光 6209(TW) 等，未來將有機會因此獲得代工商機。

由於目前3d顯示器主要是採用時間多工(快門式技術或是空間多工(偏光式技術，所以若是要維持原本的畫質解析度和影像流暢度，採用3d設備拍攝的影像資料量也必須要有倍數增加，也因此對於資料傳輸頻寬，以及內容儲存媒介的儲存量需求也都會大幅增加。就內容儲存量需求放大此點來看，對於藍光(blu-ray光碟機/碟片的需求將會因此上升，國內建興電 8008(TW) 、中環 2323(TW) 、錸德 2349(TW) 相關廠商可望因此受惠。而就目前來看資料傳輸規格至少要達到hdmi 1.4版以上的要求才能符合傳輸頻寬要求之下，如詮欣 6205(TW) 等相關傳輸線、連接器等廠商的商機可望因此增加。

在tv的商機方面，除了品牌廠的整機出貨之外，零組件的商機，除了3d影像處理器部分是無論採用何種技術的機種都需要(不過各品牌廠往往對此晶片採取自行開發策略，獨立ic設計廠可能須等到市場普及化，整機價格已大幅下降，才有機會切入之外，主要端視市場上所採用機種的技術種類而定。對於採用快門眼鏡式技術的機種來說，和傳統機種最大的不同是其要採用高更新頻率(240hz以上的面板，所以相關商機應是落於友達 2409(TW) 、奇美 3009(TW) 等面板廠方面(不過，要達到超高更新頻率，在驅動/控制ic、控制板的設計、材料的選用方面勢必也要有相當的改變。而對於採用偏光眼鏡式技術的機種來說，最大的不同應是在於面板需外貼微位相差膜，也因此相關商機將落於光學膜廠或是達信 8163(TW) 等偏光板廠(可將微位相差結構內建於偏光板。

而由於目前3d顯示器都需配戴眼鏡，所以相關眼鏡的商機也不容小覷。其中偏光眼鏡式技術所採用的偏光眼鏡，成本低廉，技術上也沒有特殊之處(僅需確定偏光角度和tv機種要求一致，能製造的廠商相當多。不過若是需求量能夠放大，對於寶利徠 1813(TW) 等鏡片相關廠商也會有部份幫助。而快門眼鏡由於是在眼鏡上以液晶螢幕以固定頻率交錯開關左右眼，技術難度和成本都較高，目前多屬於美國reald、xpand等公司單獨製作，所以仍未能看出對於國內廠商可能產生的商機。

此外，雖然3d影像是以自始採用3d器材所拍攝的效果最佳，但是不可否認目前世界上絕大多數的影像仍然是2d的。所以為了滿足3d影像的需求，將既有2d影像轉3d的軟體預期也會有相當程度的需求成長。也因此如訊連 5203(TW) 等廠商可望開發出相關產品而受惠。

總結來說，由於目前3d影像視訊產業，無論軟硬體都還在剛起步階段，且因為是由少數國際大廠主推，短期內國內廠商能獲得的商機其實有限。不過在3d勢將成為下一波影像科技和系統革命主軸之下，長期來看商機必然將極為龐大；而在台灣電子產業實力位居全球前茅之下，未來商機成長幅度將可樂觀看待！