

3D虛擬攝影棚與創意運用

王傳宏

夢工廠副總經理

夢工廠成立於三年前，引進了3D虛擬攝影棚，還有3D動畫以及視覺特效，可以完整呈現影音或是其他多媒體節目製作。2D跟3D到底有什麼不同？從漫畫和卡通，以迪士尼卡通唐老鴨與動畫電影蟲蟲危機來比較，便是一個很明顯的例子。唐老鴨是大家從小看到大的傳統2D卡通，而蟲蟲危機就是3D的卡通。3D在光影上的處理比較逼真，比較寫實，因為3D是用電腦去運算光影，製作時間非常耗時，但相對的3D製作品質也已經大幅度的提昇，所以畫面效果看起來是比2D要好。近年來，3D動畫電影，大概除了去年的太空戰士擬真卡通票房失敗之外，其他3D動畫票房都還不錯。

但3D尚有一些限制的地方，如果要設計一張阿扁先生的圖，首先把3D的圖片畫出來之後，再用3D的模型做出來。製作出的精緻度高與否，取決於許多元素，其中一個元素就是模型曲面上三角面愈多，品質通常就愈好，在身體跟頭部上，頭部三角面就特別的多，因為要表現出曲面，在這樣的情況下，圖的三角面愈多，電腦算圖的時間也會愈長。一般來講，以製作玩具總動員，或是蟲蟲危機的Pixar這家公司而言，算一張圖最少要花一個鐘頭。以一部電影差不多是九十分鐘計算，每一分鐘是六十秒，每一秒是二十四格，一秒動畫算下來就要一整天。所以這就是為什麼製作3D電腦動畫費用非常的昂貴，時間也花費非常久的原因之一。一般來講，製作玩具總動員這類的動畫電影，差不多要三年才能夠製作出一部3D動畫電影。至於2D動畫電影呢？因為迪士尼發行的比較多，製程上來說，2D是會比3D來得快。但3D的品質比較好，最近幾年的趨勢是大家希望能夠做到3D。但是3D製作成本又很高，因為動畫電影同樣需要後製，即使是電視連續劇或是電影上的特效部分，都是需要後製，希望後製能即時處理，儘快縮短製程。由於電腦這幾年的大幅進步，所以會讓品質大幅的提昇，相對地製程時間也會大幅的縮短。而所謂的即時動畫，也就是一般的3D線上遊戲，後製出來的動畫品質的差異相當多，但為了成本考量，我們還是努力的朝這個方向發展。

即時合成效果

3D虛擬攝影棚，基本上是希望動畫不要進行後製，因為只要後製，成本就非常高。如果在前製時，把所有的元素統統準備好，在執行製作時，一次可以合成，就可以降低製作成本。在傳統的攝影棚是把背景道具統統先做好，接著放到現場裡。至於3D虛擬攝影棚，是背景與場景要在電腦動畫的軟體裡面先做好，拍攝時，現場背景是綠色或藍色的攝影棚，電腦能夠把綠色的顏色抽掉，馬上即時合成3D先做好的場景，音樂也可以即時合成。

如果並非使用即時合成，以後製方式處理，以廣告動畫預算來說，每一秒鐘大概要一萬二千元，即使一秒鐘是一千元，有三十分鐘的節目，乘以六十秒，再乘以一千元，這個數字在現在國內要製作一個好的節目，不是一般所能夠負擔的預算。運用在3D虛擬攝影棚有許多好處，第一個最大的好處是不用搭建場景，當然有些部分像是階梯一定要先做出來，這是實際要先做的，但後面背景的部份便可以不用做，這個部分可以節省非常多的經費。而電腦設計的场景裡可以有很多互動的東西，包括像碗一樣大的東西不斷的旋轉，在實際上是可能做出來的。

在運用虛擬攝影棚所製作出來的畫面，在現場拍攝時是用

藍棚，即時合成的結果會讓你感覺到驚訝。如女主播坐在巨人的手臂上這樣有創意的運用，如果在實際場景要做到巨人的道具，經費是非常的高。這樣的特點是，我們可以把布達拉宮搬到台北來，或是敦煌，或是被燒毀的圓明園，或是霧峰林家花園的虛擬場景，或是不存在的把它重現在虛擬攝影棚裡面，真人可以在裡面走動，去做各種節目、做介紹或報導都可以。

虛擬攝影棚的優勢

虛擬攝影棚的好處介紹如下：

- 一、降低成本：虛擬攝影棚不需拆搭景，如果是真實場景的話，大的場景拆搭要各花一天，每一天都是成本，佈景製作也是成本。虛擬攝影棚雖然需要佈景也需要成本，相對的成本就低很多。以華視為例，有好幾千坪的空間是用來放道具的，在光復南路與忠孝東路的黃金地段，幾千坪出租的話，都是一種收入。現在空出這些空間來放道具，在佈景製作和儲存上都是一個問題。
- 二、提高攝影棚使用率：傳統攝影棚佈景很大，因換景作業時間的問題，不可能早上錄一個節目，下午換錄另一個節目。而虛擬攝影棚換場景的時間很快，夢工廠最高紀錄一天錄三個節目還很正常，因為換場景只要十幾分鐘就可以了。

- 三、佈景不受到約束與限制：在實際搭景時，會受到非常多的限制，第一個限制是來自於成本，第二個限制是製作的技術。如前文提到像碗一樣大的東西要在空中飛行，實際上是不太可能做出來的。在預算有限的的能力下，譬如要做海底隧道，或是重建敦煌的場景，在現實生活中要做這樣的佈景，成本非常的高，更或許會做不出來，而對3D虛擬攝影棚來講就沒有這個問題。
- 四、動畫與視訊訊號輕易加入：舉例來說，視訊訊號最常用到的是電視牆，電視牆的成本也不低，在節目中錄影用到電視牆，一天的租金至少也要五萬塊錢。可是在虛擬攝影棚中，隨時都可以加入這樣各式電視牆，背景就是出現一個方塊，這個方塊馬上就變成一個電視牆，可隨意縮放尺寸，而且不會有成本問題。而動畫訊號，可以將飛行的道具變大或縮小，並與主持人做互動，這是與Motion Capture（動作捕捉系統）合用的一個虛擬系統。Motion Capture在製作節目時，隨時有一個虛擬人物可以跟主持人做互動，尤其在製作卡通兒童節目非常好用，效果也是非常的好。一般而言，有很多節目用綠棚來錄，但他們並非即時合成，而是後製處理，在製作節目時鏡頭是不動的，鏡頭一動，後製成本將會提高。去年夢工廠以虛擬攝影棚幫華視製作氣象報告，最大的好處是即時合成，無論鏡頭如何運鏡，都能即時合成。可以讓鏡頭運用的變化性

較大，有一個光束打下來，就可以介紹氣象報告。這些都是視訊訊號的插入。

以夢工廠曾製作過的節目來舉例，兩年前幫一家婚紗作介紹的宣傳片，當時幾個模特兒舞者就在虛擬攝影棚裡跳舞，背景故意糊掉以做到柔焦的效果，企圖做到一個景深以及地上的倒影跟反光的視覺效果，做得都非常的真實，當時在西華酒店播放的時候，沒有人知道這是一個假的佈景。最近則幫故宮製作一個短片，大概二十分鐘，劇情是兩個小朋友，掉入時光隧道中，帶領遊客去觀賞故宮文物，裡面結合了3D電腦動畫跟3D攝影棚。有王羲之的範帖，這是在虛擬攝影棚所拍攝的即時合成效果，首先是一張畫飛出來，從鏡頭飛到一張畫的時間，人在看畫，畫在進入人的意識和感情。還有多寶閣，在以往故宮拍攝的東西，東西是不會動的。但這是個展示盤，直徑約有三十公分大，將之放進虛擬攝影棚，由這兩個小朋友介紹這個展示盤的歷史。

動作捕捉系統(Motion Capture)

在動作捕捉系統中，人員穿上特定的衣服，衣服並不重要，重要是放在身上的很多的點，這個點裝在關節的部分，會發射出訊號，電腦即時接收到關節點發出的訊號，就會轉換成另外的訊號，變成一個人型的模型關節，再把這個關節訊號轉

換到我們預先做好的3D模型身上，就可以即時產生3D動畫的效果。好萊塢非常多的電影都是這樣做出來的，因為真人會受到很多限制。如最近上演的蜘蛛人，在紐約街頭飛來飛去，都是用這樣的動畫效果做出來的，不再用鋼絲，這樣做的最大的好處是節省成本。

在兩年半前和華視一起讓卡通人物來報氣象，這個卡通人物叫『嘟嘟龍』，與氣象主播兩個人一起播報氣象，這樣的運用模式，在國外尤其是日本可以看到這樣的互動效果。互動效果是在3D虛擬攝影棚所製作的，因為是數位攝影品質(DC Quality)，品質較差一點。但傳統上做三分鐘的動畫，如交給動畫師調整，一個月都調不出來，所以不可能在很短的時間內做出這種有趣的效果。運用Motion Capture可以立即把3D的卡通畫面做出來，在虛擬攝影棚可以即時跟真人做互動，雙方可以聊天也可以吵架，就是這樣一個製作模式，讓以前傳統一個月的製作時間在三十分鐘內就製作出來。

還有一個技術是運用在去年跟Much TV合作的節目「震撼F4」。每天製作出三分鐘的動畫卡通片頭，以這樣的製作模式，我們設計很多趣點，開政治人物的玩笑。最早是設計連戰連先生的鼻子會變長，便就做出一段笑果：「啊！連先生，最近有沒有打老婆？」他說：「沒有、沒有。」然後鼻子就變很

長。他就說：「對不起，我說錯話了。」鼻子又縮回來，諸如此類的。又例如宋楚瑜先生看到李登輝先生，眼睛就變圓，臉就變紅色的，這種即時的卡通效果。虛擬場景的運用是在華視的「科學萬萬歲」節目，是益智性節目，當時製作成海底世界的感覺，在兩邊有很大的電視牆，場景就是一個海底的感覺，在拍攝的過程中不斷的旋轉，地上漣漪不斷的潑上去，後面是一個潛水艙的感覺。這些都是夢工廠較早期的作品。

虛擬攝影棚的光影處理

夢工廠還有一個突破，就是做夜景。到現在國外還沒有人去嘗試這個作業模式，在虛擬攝影棚裡面拍夜景。做傳統的綠棚做拍攝時，燈光要打勻，否則就沒辦法消除掉當背景的綠色，所以拍夜景的做法是不可行的，夢工廠做一個很大的嘗試，把夜景拍出來，連臉上的火光都會有變化。

虛擬攝影棚就是讓人的想像空間不會受到限制，但是當然不可能完全沒有限制，但如果有限制就會侷限創意。虛擬攝影棚最需要創意發揮的就是兒童節目，製作兒童節目時，背景要非常有趣。在「文茜小妹大」的節目中，背景換成了卡通的場景，就是我們把兒童節目改過來的，有很多效果是傳統棚做不出來的，包括一開始鏡頭的飛翔，用虛擬攝影機在場景中任意飛翔，可以飛到任何位置，真實攝影機飛不到的位置也飛得過

去，飛過去之後，所有面的物件，都是可以移動的，也可以變大縮小，自由的變換。「文茜小妹大」的主持人陳文茜會使用虛擬攝影棚錄影是因為可以滿足她個人的慾望。在傳統攝影棚中，要擺設她個人的大型照片當作畫像，輸出一張要十幾萬，卻三天兩頭就把照片換掉並修改。到我們虛擬攝影棚時，陳文茜就拿了很多西洋古典油畫，統統換成她的頭，我們也很樂意滿足客戶。如發生九一一後，她說想要阿富汗的一個場景，我們就用幾天的功夫把阿富汗山區的場景做出來。

虛擬攝影棚有一個預做的原理：有一個傳統的攝影機在棚裡運作，把攝影機的訊號送到一個切換器，透過這個切換器把訊號送到可以把藍色或綠色的幕給清掉的消除背景設備(Keyer)，清掉後再將訊號送到切換器(Switch)，這個切換器有合成功能，把Keyer訊號平行向右傳遞，在空間中的位置是透過裝置送到電腦裡面去，電腦本身已經儲存了做好的3D場景，即時運算3D圖，每一秒要算出三十格，算出來後就往上送到Keyer，在Switch做合成，再把真實拍攝真人的訊號與虛擬的畫面，由電腦產生合成，最後直接輸出就是一個影音(Video)的訊號。

虛擬攝影棚可以做出效果，因為是即時運算，就得犧牲品質，犧牲品質的過程中可以即時做到的效果，這是未來從事這

樣的行業所要知道的方向與變化。首先要介紹的功能叫做放映，我們可以把現場即時發生的照片經過分層的處理後，主持人在分層裡面穿梭，如以台灣九二一地震的照片來製作，由主持人走到九二一的斷層去做介紹。

虛擬物件

另外要提到Virtual Matter虛擬物件的功能。在虛擬場景中，主持人轉動著手上的足球，但其實是假的，足球的旋轉是以3D合成的效果。首先把足球轉動的畫面做成連續的一段畫面，當主持人手伸起來時，在電腦下個指令，球的動畫就會不斷的播放，如果足球定點不動的話問題較小，但如果足球是在空間中飛來飛去，便會造成另一個問題，因為球是電腦運算產生的物件，主持人看不到球在飛，造成主持人看不到球飛的位置，形成主持人眼睛無法注視著足球。這時使用Virtual Matter技術來解決，在地板上有各光點，光點會裝在主持人瞳底上，配合電腦燈打在地上，這個燈就會不斷的動，燈的位置與足球是同步運作，因此主持人便就可以看到燈的位置，眼神便可以跟隨著注視。另外，或是如果製作成飛碟時，在空氣中飛來飛去，可以使用到Virtual Matter的另一3D聲音的功能，當飛碟靠近時聲音會變大，飛碟離遠時聲音會變小，賦予物件聲音控制，讓物件依距離調整音量大小。

即時動畫

虛擬攝影棚另一個功能是即時動畫。在控制室中，控制人員按鍵，物件就會飛出來。如夢工廠去年為空中大學製作一個認識天文的節目，有一個示範是老師在講解課程時，九大行星就圍在老師四週，老師講到火星時，火星就會飛到老師身邊，接著老師就會解釋火星的自轉或是表面的一些現象，諸如此類的都可以運用這個模式製作出來。舉例來說，如美國3D Channel製作出來的外太空，一開始主持人的背面有點模糊，是即時的失焦功能，當背景變清楚了，前景就會模糊。製作3D動畫的人可能曉得，這樣一個變焦效果不是容易達成的，但在虛擬攝影棚中可以做到這樣一個即時的互動效果，將前置作業準備好，想要即時在任一處做失焦的效果就可以變化出來。最後要介紹的功能是Shadow陰影的功能，用電腦動畫做出一個虛擬的木箱子，真實的陰影如何投射到虛擬的物件上，便要即時處理這個過程，其實現場什麼都沒有，只有人物站在虛擬攝影棚中，而製作手法是，將攝影棚正上方裝一個黑白的攝影機，透過黑白Keyer的觀念，將比較深的形體留下，送入電腦裡做運算，再即時貼回虛擬攝影棚中間，所以便會看到虛擬的陰影，也可以調整大小位置，因此可以做到太陽升起又落下的感覺，這樣也是一個分層切割的功能。

虛擬攝影棚發展到今天還不到十年，真正成熟期是九八年。從九五年開始有產品問世，運用到今天來講時間並不是很長，但在運用虛擬攝影棚方面，世界各國有不同的發展。像在台灣已經有十幾個安裝虛擬攝影棚的地方，大部分是學校，很少有商業應用，台灣最近的就是環球電視台，夢工廠是第二家，全世界運用虛擬攝影棚技術最成熟的國家是德國，做得非常好。

國內應用虛擬攝影棚常見問題

整合國內在應用虛擬攝影棚的一些限制及問題如下：

第一是擬真度，很多人覺得擬真度有待提昇，在這幾年不斷運作突破，擬真度已經加強許多，世界各國也相同，其中最大的限制就是電腦，電腦的記憶體與CPU的運算有限度考量，運算3D場景時，像之前介紹的三角面，面愈多運算能力也就愈大，電腦速度不夠快的話，運算就會不足，速度就會變慢。最近幾年電腦硬體進步非常得快，問題已經慢慢解決。另外是貼圖，貼圖也是很佔記憶體，但最近幾年記憶體價格慢慢下降，電腦的繪圖卡也不斷的增強，未來三年內問題都會解決，不會再有擬真度的問題，可以將動畫做得非常逼真。

第二是製作人才的創意不足，虛擬攝影棚與傳統攝影棚最大的差別，是虛擬攝影棚可以做出很多傳統無法想像的空間的節目，問題是本身要很有創意，才能把虛擬攝影棚發揮得很好、很有趣、很有效益。台灣發展虛擬攝影棚以來，傳統攝影棚作業模式的觀念根深蒂固，早期在運用虛擬攝影棚時，比較大的麻煩是大部分製作人碰到新的東西會畏懼。不過從今年開始虛擬攝影棚的使用單位變多了，雖然還是有人會排拒，可是願意嘗試的人已經比以前增加許多。

第三是台灣製作市場每況愈下，這是較根本的問題。最近幾年台灣的經濟不景氣，願意花高成本製作品質佳節目的單位也愈來愈少，形成單位會要求製作成本低廉的節目，像是談話性節目可能是最多，而其他類型的節目就是儘量壓低成本。虛擬攝影棚雖可以在道具與場景上節省成本，但是仍舊有一定的成本，在這個限制之下，這是整體國內的一個問題，也就是說資訊與攝影棚之間的問題。

虛擬攝影棚的應用層面

虛擬攝影棚的應用面是非常廣泛，但應用最多、最廣的大概就是新聞節目，因為新聞節目需要變化性多，所以早期虛擬攝影棚都是應用在新聞節目上。如環球電視台，一開始也是一

個新聞台。但虛擬攝影棚也有運用在綜藝節目或教育節目，如去年做很多空中大學的教育節目就是運用虛擬攝影棚。義大利電視台曾製作過一個不錯的節目，介紹歐洲各國的皇宮，從裡到外介紹皇宮的建築，在實地拍攝時，如凡爾賽宮是不會准許在裡面做一個拍攝的動作，因為有很多限制，不希望打強烈的光，因此用虛擬攝影機，便可以由裡到外用比較特殊的模式來介紹這樣的一個建築，如門可以開關、掛畫可以即時的變換，或是火爐的火可以有搖晃的動作，更甚者是介紹從四百年前的凡爾賽宮到二百年前或一百年前的變化，有一段節目內容是一開始主持人站著，然後柱子慢慢的長起來，並以建築學的角度來介紹皇宮，同時，虛擬攝影機可以任意的分享，製造出各種有趣的效果。

互動節目

以美國運用虛擬攝影棚所製作的互動節目來說明，其節目內容是一個益智競賽、答題的節目。節目特色在於答題的方式與觀眾互動的方式有許多種，第一個特色是請來賓到錄影現場，答對了就有獎金。第二個是互動模式。在全美很多家庭都裝上攝影機，現場的一個螢幕上出現很多白點與紅點，這些點都是代表每一個家庭裡的攝影機，其中選出三個家庭，透過衛星直接與攝影棚拍攝現場做即時互動，這是未來台灣互動節目

可以參考的製作模式。另一種互動模式是透過Internet網路可以線上答題，從網頁上可以看到畫面去做一個選擇。而一般常用的互動方式便是透過打電話，台灣有部份現場談話節目雖然也有此類互動模式，但差別是大部分的製作模式，傳回來的資料或節目要顯示的資料會顯示在螢幕的外框，並不會顯示在場景的畫面中，傳回來的資訊不會變成場景的一部分，而虛擬攝影棚可以做到這一點。另外值得一提的是儲存的資料庫是放在著名資料庫公司甲骨文的資料庫裡，可以隨時將資料讀出顯示在畫面中。如果是透過網路，學生在家看到網頁，將資訊傳回到拍攝現場內，就可以即時產生圓形圖或是條狀圖並顯示在場景裡，這是目前技術上可以做到的。

即時產生動畫的工具

虛擬攝影棚是一個即時產生動畫的一個工具，像這樣的工具除了應用在視訊節目之外，同時也希望未來能製作出一個網路的節目，每個人都可以跟場景做一段互動的節目(Program)，或許是一個展示空間。如觀看預售屋，並不是單純的觀看預售屋，而是跟預售屋在做互動。將同樣的資訊移到虛擬攝影棚做視訊(Video)的製作，如預售屋的某個場景，並不是用固定場景做播放，瀏覽者用滑鼠控制觀看的方向，向左或向右看，往前進或轉一圈。一般傳統上的建築介紹不外乎是平

面的照片，或是最近幾年運用比較多的360度環繞拍攝，但環繞拍攝是無法有互動。

使用虛擬攝影棚製作這樣的內容時，是先讓虛擬攝影機在場景中飛翔，從二樓飛到一樓，就把真人跟虛擬場景做一個結合。這樣的好處是，虛擬攝影棚的創意是沒有限制的，鏡頭可以往上偏，如果要搭建場景的話費用就太昂貴了，使用虛擬攝影棚只要前置作業做好就可以即時做出許多效果，如將地毯要換成藍色，或是柱子更換顏色。網路或光碟可以做到的模式就是網路3D (Web 3D)，這是最近幾年，電腦硬體的突破，以及軟體的進展所發展出來的一種互動的效果。

此拍攝模式應用在觀光景點上，當遊客購買光碟回去，在觀看的過程中不是單純的只是觀看影片，按特定的鍵便會有說明出現，可以用不同語言說明特定物品的意義，可運用3D展示模式呈現出來，可以控制鏡頭前五官變化與前進後退。同樣的場景移到3D虛擬攝影棚，由真人實際解說，會比單純的Web 3D有更多不同畫面的運用。目前夢工廠也運用這樣的技術與故宮博物院合作，做3D文物的展示。傳統逛故宮或各大博物館，文物就擺放在固定位置，觀賞者只能圍繞文物四週觀賞，就算文物上面有文字，可能會不知其緣由。3D文物展示就是希望將每一個文物做一個3D立體的展示，將文物介紹做得更豐富、生

動及活潑。舉例來說，拍攝故宮文物時，故宮借出仿製品以供拍攝，我們設定一個虛擬攝影機在裡面飛翔，觀賞者可以控制鏡頭的變化，在文物裡面自由到處看看，每個部位根據重點不同做不一樣的介紹，並可以設計各國語文介紹。還可以去把玩文物，透過介面做互動，如一般看到瓷器常會去拍敲聽聲音的差異，不同部位便會有不同的聲音。另一個是以展示盤做說明，在製作設計上可以自由導覽外，也能控制鏡頭的運作，操弄Zoom In 旋轉變化等。

這樣的運用模式在國內來講都是滿吸引人的，但在國外已經有很多採行這樣的方式，例如韓國的龐畢度博物館。在市面上可以買到展示光碟，或是在網路頻寬允許下，可以在家裡去逛這個博物館，同樣的可以跟裡面每個文物做互動，如要觀看某個文物，用滑鼠點選畫面上該文物，就會出現說明介紹的頁面，或是整個博物館的導覽。如要仔細觀看文物，用滑鼠點選畫面的文物，就可以有更大的展示畫面，可以看起來較為清楚。有人會質疑博物館可以從光碟或網路上觀看，會導致去逛博物館的人數減少，但經過研究與統計，事實上，如果對博物館經由這種方式讓人較為了解甚至產生興趣，是可以吸引遊客觀賞博物館。

未來虛擬攝影棚發展與應用

未來虛擬攝影棚發展與應用方向，以一部美國電影〈搖擺狗〉來說明會更清楚。這部影片運用虛擬攝影棚來發揮許多想像空間，各種技術在未來是可以被研發出來的，當然整體上來講還是會有些限制。〈搖擺狗〉故事是影射美國總統柯林頓的醜聞，所以週遭的同事製造一個在阿爾巴尼亞的假戰亂，吸引全國人民的注意力，避免大家去想到醜聞事件，這部影片就是描述戰亂的製作過程。

夢工廠除虛擬攝影棚以及3D動畫外，還有3D特效部門，大部分海峽兩岸的特效都是由我們夢工廠承製。之前無線電視台曾播過的節目「風雲」，在部份畫面可以看到背景全是用3D動畫製作，掉下來的樹葉也是虛擬製作的。如爆炸場面，在拍攝當時可能只是個小爆炸，但處理成一個大爆炸，這樣的畫面在「風雲」節目中可常常看到，裡面除了人是真的，刀光及水都是虛擬的。

歐洲廠商曾做過一些虛擬攝影棚的示範節目，可供教學參考3D分鏡。如主持人手持某件物品，電腦根據物品的位置去製作出閃電特效，火與雪花都是即時運算，並不是做好再合成。與節目中另一段內容是機器人即時與動作中的卡通人物互動的道理一樣，控制人員使用搖桿控制虛擬機器人，這也可以變成與主持人對話。以上就是3D虛擬攝影棚的創意運用。