

## 四、結論與建議

「在各種意義上，藝術與時代革新或改造的根本精神，有著密切的關係」

張恬君(2001)

### 4.1 創作評估

#### 4.1.1 研究發現

本身接觸布袋戲的契機，主要是幼時自街坊廟會慶典舉辦的謝神野台戲得到初步認知，並透過收看以黃俊雄為主的各布袋戲團於電視裡播放的演出又有了不同的感受。後來於民國六十九年間，受到各類內外因素影響其演出，致使電視掌中戲文化十足低迷了一段時間。直至電視布袋戲後期因為有「霹靂集團」等戲班投入錄影帶業、有線電視頻道製作，才對“新生後”的掌中戲文化又有了全新的體認。值得注意的是，在此時期下誕生的新生代電視布袋戲文化產物，例如：「天宇」以及「霹靂」的布袋戲系列，已經不再只是一種文化，而是轉變成為一種社會現象，與意識認同、生活形態改變有相當程度的關連。

##### 1. 形式變革後的影響

由資料重整發現，以黃俊雄為代表的各個掌中戲團能夠於環境劣勢下生存下來，主要除了能將傳統的金光戲特點傳承延續，另外便是敢勇於突破：後場音樂以唱片錄製播放，並有國際化趨勢，不論東洋、西洋、古典或流行樂曲，均找歌手主唱，同時植入新式的聲光效果；口白除了有所謂的五音、八音外，也有國語、粵語等新鮮嚐試，對白經常結合時事新聞與社會現象，並加入了大量的流行用語；另外，戲偶外觀造型也有所突破：尺寸加大一倍，臉型取法自現代人或漫畫角色的造型，兩肩寬度放大，甚至服飾採多層次累加，營造更精緻的華麗感；角色造型設定更有許多不同以往的嘗試，完全不受時代背景、空間條件限制，科幻、現代、光怪陸離的造型紛紛出籠；拍攝取鏡角度多變，畫

面呈現大膽創新，不惜大規模搭景、外拍實景……。這些看似反傳統表現的改變，迄今仍舊存在著負面的評價，姑且不論其藝術性質評價，而是重新找尋自身定位的做法，也正因為能跳脫以往的窠臼，才得以將傳統文化延續傳承，所以這部份的變革是正面且值得肯定的。

以虛擬戲偶方式演出掌中戲的優點，主要是為傳統藝術另闢一發展方向，再者，虛擬戲偶在製作程序上可省許多資源，並且可隨時依照實際使用需要作造型上的各種修定修改角色、道具造型，譬如說：比例縮放、容貌修改、變換裝扮……等，不論是在製作初期或是應劇情發展而變化；另外，更大的便利之處，是改善了現存戲偶數量增多時不易管理保存的狀況；這就是虛擬世界裡的優勢了，也可大量減少現在電視布袋戲等影片模式播出時的後製特效、去背等合成工程，以降低製作成本；收藏管理問題也簡易許多，數位化的資料量比起實際的道具、戲偶等物件節省了許多的收納空間、以及維修成本，因此相對的提高了經濟效益。當不需要使用時，其所佔用的收藏空間微乎其微，並且檔案管理方式規格化、可壓縮，不會有大小、形狀不一的窘況發生。

## 2. 社會結構影響價值認同

虛擬角色本身是不存在相對現實的空間裡，然而伴隨科技的進步，許多人卻已經將此虛擬空間轉化成其依存的對象，虛擬與現實的區分逐漸模糊。此現象尤其以沉迷於網咖的線上遊戲玩家、重度使用網際網路者最顯著。與此同時，虛擬角色也影響了現實世界的發展，例如由賴呈晉為首的「在線上網際股份有限公司」團隊所創造的虛擬角色—「訐譙龍」，在 Flash 動畫快速發展、傳播的時期，藉由 E-Mail、網際網路網站、電子平面、電視廣告等各類媒體大量曝光，成為以台灣當地為主的高知名度虛擬角色。然而由於其獨特乖張的角色特性以及口無遮攔的口白內容，亦曾經引起不少的爭議與風波，呈現兩極化評論。然而不論評價如何，確實多少對社會造成了影響。

生活水平提升後改變了社會產經結構，同時連帶引發娛樂產業快速發展，娛樂產業內容透過網際網路全球性發散傳播，形成不分國界的另類型態文化入侵。影響所及包括族群意識脫離現實常規，轉而在虛擬空間裡尋求認同；思想、行為模式扭曲變化，出現藉由擬仿虛擬角色造型、行為以及透過情境融合來滿足自我的特異現象，俗稱這現象為 Cosplay。

人們的價值觀伴隨社會經濟結構改變也產生奇異的變化。在遊戲模式多元化後，結合網路科技發展的線上遊戲成了人們發展另類社交族群及滿足精神需求的熱門媒介。然而爲了滿足替遊戲裡的精神分身提昇等級、添購行頭等需求，於是乎遊戲將金錢的度量單位在這領域虛擬化，各類遊戲錢幣紛紛出籠。搭配同時期蓬勃發展的網路拍賣盛況興起，此需求帶動了以現實金錢購買虛擬遊戲道具、虛擬遊戲錢幣的特異風潮，與此雷同的尚有各類以現實金錢交換網站會員點數的作法，金錢實質價值已經在這現象下產生一連串的錯亂了。

### 3. 媒材轉換下的衝擊

「科技始終來自於人性」說明科技的突破創新是爲了滿足人們生活上、慾望上，甚至其他目的的要求，或許這些發明的確爲人們帶來了便利，但是卻同時也伴隨更加促成了人們的惰性，想必福特未曾料到其發明的汽車最終會讓人變成四輪生物，也帶來交通阻塞等社會問題。當電腦科技發明了圖像繪圖應用程式、軟體後，便有質疑的聲音對這新興的數位藝術與流傳數個世紀之久的傳統素材做比較。其中不乏有人深恐這劃時代的工具，會如洪水猛獸般吞噬取代了舊有的藝術媒材。固然數位媒材有著傳統媒材無法匹敵的便利優勢，但是舊有媒材仍舊存在許多電腦藝術未能完美擬仿的成分，諸如畫筆筆觸、紙張質感……等。

快速發展的速食文化社會，廣受各類新興工具、媒體的洗禮，進而新一代的藝術學習者普遍不願再細究藝術生成的箇中原理，只知一味囫圇吞棗地鑽研新穎、奇特的工具媒材使用，最後本末倒置地學得了一堆使用方法，成爲“活動軟體說明書”，反而忘卻了應該注意的對比、調和、韻律、比例、反覆、均衡、統一、單純等美學的形式法則；甚至完全摒棄了傳統工具媒材，直接投向數位媒體的懷抱。例如素描、水彩、油畫……等技藝學習，曾幾何時也全面“移植”至電腦，藉由電子週邊的數位板使用，將傳統的技藝傳承數位化了。原則上，廣泛的了解並多元化應用工具與媒材本身並沒有不妥之處，唯想法與觀念必須清晰，否則就背離了藝術與科技研發的原意，同時加大了隔離兩者的藩籬。

#### 4.1.2 缺失與檢討

本研究創作自最初文獻資料整理至發想、製作完成等各個階段，在人力、經費、等各項資源及時間的限制下，以至於諸多過程必須做出割捨與妥協，導致最後的結果仍有許多改進的空間，茲將不足及缺失點檢討如下：

##### 1. 概念發想

接觸傳統藝術與科技媒材之始，在確定研究內容與掌中戲有關聯後，對如何衍生內容發展與走向著實困擾許久，如何彙整這一中一古不同層次的文化產物時無法即刻了解兩者間如何產生交集，只是，就又是另一個新的課題了。

及後以不同的角度重新審視，激發另類的想法，結合上其他領域的媒材，或能將傳統藝術重新詮釋出不凡的表演價值。在發掘研究問題時只由相關文獻資料上搜尋，僅達文字書面上的了解，未能實地訪查了解掌中戲相關業界文化，以增加樣本普遍性並加深質性的深度理解，實感遺憾。並由於經過這階段研究資料的整理研讀，方了解自身對此門藝術、學問了解有限，因此未作進一步的田野調查恐有疏失之處。

創作議題之選定，初期以設計方法切入，多面性發想可能性，及至擬定同時各概念發想與初步的角色設定並非完全獨立，而是階段性交叉比較各角色屬性、特色安排的適切性，循環漸進發展。只是觀者對於角色的外形表徵及至其蘊含的深層意涵，契合的認同度則是見仁見智了。今日許多的現代布袋戲迷只在乎戲偶的造型美觀與否，聲光效果夠不夠精采炫目，卻遺忘了布袋戲文化的歷史背景與所欲傳達的精神。如果連本土自己的特有文化與藝術都不再受到重視，恐怕尚未來得及談到傳承的部分，一些美好的技藝就要失傳而不復見了。

由於是 3D 虛擬角色人物的創作，在發展的過程裡，自然有人質疑它的與一般的 3D 動畫作品有何不同，甚至是性質與遊戲的差異何在。針對這個問題，剛開始確實感到迷惘，可是當虛擬戲偶整體的操作架構與使用藍圖大致規範出架構後，就釐清這些範疇之間的異同了。主要不同點乃在於動畫還是屬於單向式的訊息傳播，觀賞者只能接收製作者所要表達的意念內容，無法立即回饋傳訊者資訊；而遊戲雖然是屬於互動性質較高的媒體，但是回饋的訊息也是預設

好的模式，即當使用者將資訊藉由各式介面傳送到主機後，經過電腦運算再送達至輸出裝置，而使用者接收到的回應結果其實是制式化的再呈現。至於本研究創作訴求搭載數位手套的虛擬戲偶模式，則是以“人”的直覺反應為出發點，呈現的結果完全依照操偶師當時的想法與技術，軟硬體扮演的只是忠實傳達人性這份情感的媒介；另外，如加上現場操偶師收音發聲的口白部分，臨場發揮的即興表演方式將更能展現得淋漓盡致，與使用者間的互動效果是最理想化的模式。

## 2. 製作技術

能夠產出虛擬角色的應用軟體不勝枚舉，差異性主要在於視覺效果以及精緻程度不等。考量成品展示效果，最終確定以 3D 物件的虛擬角色作為製作與呈現的依據。相較於傳統製作戲偶的製作過程而言，科技媒材雖然具有相當靈活的可變性，能在產出過程中做到現實世界裡無法完成的效果，諸如還原錯誤指令、非線性製作程序、參數調校效果、預覽實際成品……等優點，然而在創作過程中實際感受各種遭逢的狀況後，瞭解到作品要能達到滿意的成效，也並非容易的事。雖說數位媒材不過是思想傳達表現的工具，不過與任何實體媒材的使用同理，前提是必須了解各媒材的屬性與專長，明白應用軟體的版本與規格、各品牌產品之間的相容性……，然後同樣得經過一段時間的操作練習與熟悉介面，才能有不錯的成果表現。

在此研究創作實際建立 3D 戲偶模型中，遭逢的主要問題在於軟體熟悉度，分兩個方向來說：一是為達效果、質感要求，所需調校的參數選項繁多，在經驗不足的狀況下，必須往覆性的來回調整數值並省察調整前後相互間的差異；另一主要關鍵在於各使用軟體間的相容性—經常突發的狀況在於軟體產出的訊息內容無法讓另一軟體平台接受使用，並非不同資料檔案格式的因素造成，而是軟體新舊版本格式的制約條件，及其開啓檔案內容可接受物件的條件限制，因此所費的時間與精神常常是耗費在不必要的錯誤與嘗試中，但這同時卻也是經驗的累積。經過這段創作時間的摸索，對於數位媒體的應用也有一番新的認識：體認到每樣軟體皆各自有其相當的難度值得學習研究，除了軟體本身內建的使用規則與固定原件不能變更外，其他的操作方法就完全依照使用者的想法與創意來發揮了，有時只是多了一個步驟或指令，最後產生的效果則全然不同。因此，對於創意與技術之間，孰重孰輕的論調有了更進一步的體悟：在

一定程度的熟悉、了解所使用媒材之前，一切的成果都只能說是練習，若偶有驚喜佳作，應該是屬於驚鴻一瞥的靈光乍現，或是上天的特別眷顧；之後的結果，才能將部分的因素勉強歸於自己。

### 3. 整體呈現

預期的規劃是接續相關性質的研究部分，借助先進完成或進行的相關技術再作發展。尤以互動設計的部分，並非所學專長。後來透過文獻資料整理得知可供應用相關軟體—Virtools，並在一機緣下訪談了該程式製作公司—愛迪斯科公司的兩位業務專員—李正豪、許自立。透過其實際操作示範解說，了解到該程式在即時互動模式上的操控雖然已經相當成熟，只可惜對於 3D 軟體產出的物件仍然有一定的相容限度；此外，若要與數位手套相互搭配使用，則還需要再進一步修正。基於時間、技術與經費上各方面的限制考量下，最後還是沒能採用這套軟體。其中一方面是該軟體能夠接受的版本限制，另外最主要的決定因素還是在於數位手套的限制，目前現有版本仍舊無法達到精確定位手套與手指於虛擬空間裡相互對應的位置，僅限於藉由手套傳達的反應數值辨識出手指形變的姿態以及彎曲的狀況，如此還是無法達到戲偶演出的需求。

原本預期的創作呈現，基於以上因素導致最後成品僅能以網路瀏覽方式體現，作品互動成效距離完整預期模式大幅降低；實質功效上較像似衍生出一個思維的出路，提供創作者參考依據。對於觀者而言在認知與感受確實上造成相當的落差，此部份實屬遺憾。未實現的預期成果，最主要的關鍵還是在於所應用的訊號傳輸設備，期望互動硬體設備與 3D 軟體間的搭配相容性再提高外，期待後進運用更上層面的技術、設備以修正或另行發展，並對傳統藝術的應用圍有更加突破的發揮。

另外，例如軟體運用上，概念草圖已經設定好的戲偶角色，在建立 3D 立體模型時，卻因為必須顧及是否會影響到電腦執行上的速度與效能以及其他使用者的硬體資源限制，因此，最終完成時的樣貌便不得不做些改變與讓步。例如創作中「旦」的代表—「水靈」一角，最初的草圖造型與完成後的版本差異極大，除了本身在軟體的使用上還需繼續加強外，最主要的是在訪談過專家—黃心健以及王傳宏(背景資料請參考附錄)的意見後，才決定做了如此的改變。根本的原因，實在是因為毛髮與衣物的飄動效果，製作處理在電腦算圖步驟上

仍舊相當耗費硬體資源；且硬體需求要達一定的等級之上才有較佳的執行能力；此外，就是互動模式的呈現與現行遊戲引擎的接受限制相仿，有許多的元素與物件並不在可接受的條件下，是故經過轉檔等步驟的限制後，最終的互動模式在造型上因此作了許多的改變。在此的訴求特點並不在衣服與毛髮上，而是整體材質特性的表現，其他角色的造型改變也多基於此點。



## 4.2 未來展望

### 4.2.1 相關技術

#### 1. 虛擬角色生成技術再進化

回歸本研究創作的初衷，在於借助新興科技之技術媒體完整體現虛擬戲偶，並期許進一步落實虛擬戲棚的互動呈現。在此次創作裡雖未能實現，不過科技的快速發展已可窺見落實此可能的時間已經不遠。以建構 3D 模式虛擬戲偶而論，在 3D 建模技術層面上，時下已有各類型態的 3D 物件式掃描建模技術實際運用於市場上，並持續性研究中，例如：手提式掃描器、360 度環繞式掃描器……等。因此在虛擬戲偶的建構過程中，將不必像過去費時費力一切從無開始建模，僅須將委託製偶師傅製作完成的戲偶先行掃描，再將掃描後的形體載入 3D 建模軟體裡作修整與設定其他細節即可，接下來的作業便進入電腦完全數位化的步驟，至於最後是要以擬真、卡通或其他風格的樣貌呈現，也僅需在製程後段算圖輸出時加以設定即可。

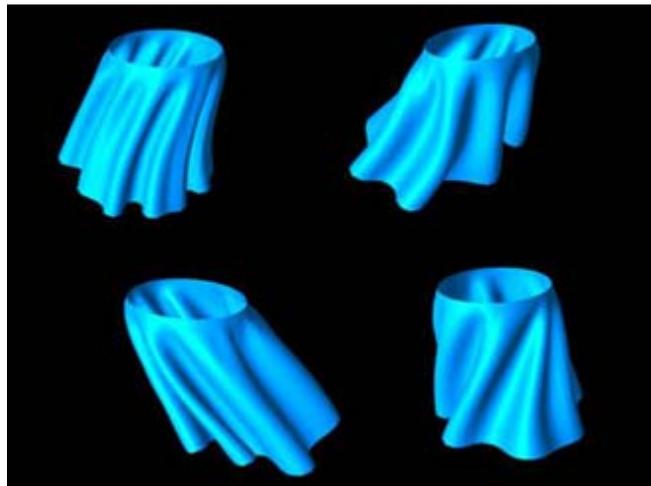
此外，由於虛擬角色的建模方式不斷革新，因此相較於過去需要繁瑣的建構程序才能得到的物件，現在也能以靈活的程式軟體，簡單快速、直覺的勾勒出細緻迷人的虛擬角色。廣泛應用於目前 CG 界的 ZBrush 就是最佳的例子，其操控簡易、所見即所得的模型雕塑方式，已經成為動畫或遊戲製作上不可或缺的得力幫手。綜合上述狀況，使得建構虛擬戲偶製程中使用的實際原型戲偶，在製程結束後即不再因為遭受各種可能的碰撞而產生無法彌補的折損；同時戲偶及各類週邊等實體也可轉化為藝術性質的實質典藏，提升附加價值，傳統技藝與嶄新科技間的橋樑也於無形間架構上了。

#### 2. 外掛程式及小軟體創新整合

以建構虛擬角色為主流的 2D 平面、3D 立體、後製特效、合成剪輯等製程軟體，歸結頻率發生較高的問題不外乎系統效能太低、模型檔案太大、算圖輸出不夠快速、效果表現不夠自然、演算圖形不佳……等狀況。而面對這類型的問題，各家軟體出廠公司當然會卯足全力想出因應之道。或於軟體發行更新版本時補足其缺失；或是軟體愛好使用者自行研發相關外掛程式、小軟體來克服或加強。以 Maya 為例，在線皆對最新版本推出之後，便重新改善了長期令使用者頭疼卻步的毛髮控制程式，讓使用者在操作上更顯便利；同時也將一些過去舊版本所沒有或無法安裝的外掛程式直接納入新版本，成為該有的內建安裝選項。

另外，一些公司及工作室則不斷開發可與各平台介面相容使用的程式工

具，提供使用者在創意發展時不致受到工具限制，而影響產出品質。以此創作虛擬戲偶的經驗為例，要掌控 Maya 內建的衣物特效並完美呈現期望質感其實並非易事，Syflex 公司於是產出專屬模擬布料等柔質屬性模型的同名特效軟體——Syflex，其模擬真實的逼真效果確實睥睨其他同類型相關產品，平台相容性也廣及 Alias Maya、Softimage XSI 以及 Houdini 等主流廠牌產品，目前的實際應用有電影「魔戒」以及「駭客任務」系列的高擬真風格動畫—Animatrix – Final Flight of the Osiris 等案例。



《圖 76》Syflex 逼真模擬布料質感與動態(圖片來源：Syflex 官方網頁)

過去虛擬角色要有精緻美觀的前提條件即為提高模型細節度，然而高面數後產生的相對影響便是資料檔案增大，嚴重延緩系統執行效率；否則只有以凹凸貼圖擬仿出材質細節的替代方案，不過從前的凹凸有其限制，一是擬仿效果不夠細緻自然，另一問題則是當視角超過一定角度後，效果將無法呈現凹凸的質感。如今製作執行上已有優良的解決替代方案，同樣是以貼圖模式產生凹凸質感，只不過擬仿凹凸的貼圖是以三原色光各自依 X、Y、Z 三維的方向投射演算成形的，此法演算出的貼圖稱為——normal map，是現階段廣泛應用、效果最顯著的貼圖模式，能以相對低面數的模型呈現出高面數模型才具有的極致表現，並且凹凸質感不再有視角呈現限制的問題了。

其他相關層面也都有各種大小不等的卓越應用技術持續研究發展，例如與算圖輸出具緊密關聯性，大多數使用者在乎能清楚呈現光影表現的應用外掛與軟體便有 RenderMan、Maxwell、RayMax、VRay、HDRI……等，由於各項細節種類繁多，故不再此一一詳述。

### 3. 動態模擬與群眾運動系統研發

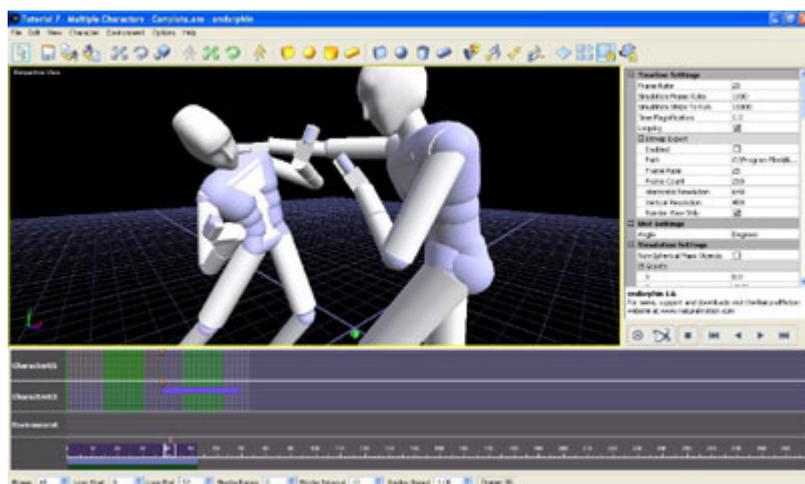
由 MPC(Moving Picture Company)公司自行研發的角色動態生成軟體——Endorphin，是一種利用 AI 模擬人體動作的軟體，擁有英國牛津大學試驗室的生

態動力學技術 Dynamic Motion Synthesis，是以牛津大學長期在人工智能、人體生物力學的研究基礎，賦予虛擬角色最真實的生物動作模擬。經過適當調整，讓每個虛擬角色擁有自身的動作行為，自動演算反應出真實複雜、符合開發者需求的動畫。其運行的基本原理與大部分的人工智慧軟體雷同，動作產生的大致模式必須先行指定。而傳統上，要做出動畫中人物走路的畫面，通常都需要仔細描述每個路徑步法、或是透過載入 Motion Capture 擷取的演員動作數據。然而這種方式不僅太繁瑣，也需要高昂的開發成本，且通常動作捕捉技術只能簡單生成 Motion Graph 的 Node，而 Endorphin 不僅能夠生成 Node，還可根據 AI 的分析進行判斷是否利用 Edge 將 Node 連結。Node 包含自動捕捉技術獲得的各類數據，而連結兩個 Node 的 Edge 上的各點所對應的數據，是給各 Node 所對應的動作捕捉數據加上力場反應後整合的結果。

Endorphin 是一套運用基因演算法的自動化 3D 角色動態生成軟體，不同於一般所謂的動態資料庫。Endorphin 的行為模仿是建構在人工智能、生物動力學、基因演算的根基下，把重力和人物的肌肉結構都設定好關連後，透過類神經網路來控制肌肉的運動，引導角色自動演算出擬真的動作及互動模擬，再導入操作者期望的條件設定，以創造出自然、靈活的動畫呈現。

相較下，在整體擬真、回饋反應上可能不及前述說明的 Massive，然而此軟體的開發重點在於如何逼真而高速地再現人體各類動作，因此，不似群眾運動系統需要大量的動作捕捉數據，其最大的優勢在於即時而靈敏的動態仿真效果、友善而便利的圖型開發介面，以及視頻背景投影、攝影資料導入……等諸多特色，都能讓使用者在直覺的工作環境下，耗費相對較少的時間，即時地創建真實、複雜的角色動畫，並直接修改調整參數、預覽動畫效果。Endorphin 亦巧妙的整合檔案數據匯入及匯出，無須改變角色的骨架系統設定，有效的延伸、擴充動畫應用，顯著的降低生產開發時程，同時相對較低的成本亦增加其使用普遍性。軟體系統重點特色如下：

- (1) 即時的創建人物動畫。
- (2) 產生不需後續處理雜亂錯誤的完整動態數據。
- (3) 延續利用已有的數據產出動態滑順的動畫。
- (4) 完成 Motion Capture 演員無法完成的動作。



《圖 77》Endorphin 實際應用畫面

## 4.2.2 建議與後續發展

### 1. 其他向度的思考發展

自另一觀點重新審視這個議題，譬如以玩遊戲軟體的思考模式切題來進行此創作，或許成果將有為適切的表現。原因在於不論遊戲的規模大小，為了準確達到遊戲合格的標準，所有的互動與即時運算、反應回饋等效果，皆必須通過嚴格的製作要求，尤其單機遊戲的製作發行權是由遊戲平台廠商訂定的國際標準來把關。要能通過這嚴格標準，首要條件便是遊戲的互動流暢度，影響這條條件的重要關鍵就在於引擎的運算速度，同時遊戲當中的藝術成分亦不能妨礙到遊戲的運行，此為最高指導原則。為達此目標，在遊戲製作時，開發者必須同時設計一個與目標硬體平台相互匹配的引擎系統，以支援遊戲中特定的資料輸入、計算動畫、動力學，並於螢幕演算呈現圖形。各種由遊戲公司所推展的 3D 連線開發系統，其中技術層面包括跨平台的即時 3D 引擎以及網路連線，並提供遊戲編輯工具以協助加速 3D 遊戲開發及製作。使企劃與程式人員的工作時間能同時進行，大幅縮短過去開發流程的修改時間。至於在網路連線技術上，有些系統更同時提供跨平台(PC、PS2、Xbox、Gamecube)網路連線引擎，因此省卻了不少營運上的成本，並相對擴大使用者層面與數量，大大提高經營效益。

除了上述所言遊戲引擎具備能為虛擬戲偶加分套用的即時互動功能外，製作設計優良的遊戲引擎尚包括許多功能可供搭配使用。如：角色模型骨骼動作表現技術、即時動態光源及陰影技術表現、即時碰撞處理技術、即時粒子系統特效表現技術、依距離遠近自動調整多邊形精細程度隻動態地形表現技術、自然物理模擬技術、高彈性遊戲人工智慧處理技術……等。此外，針對本創作中提及的傳統掌中戲偶經常面臨的汰換偶服、更替配件、道具等狀況，許多業界

使用的遊戲引擎在現階段也已經有能力支援相似的功能，即遊戲製作業界俗稱的「紙娃娃」功能。玩家可以在遊戲進行當中為遊戲角色變換自己選擇的外型與服裝，藉以滿足玩家擁有自己專屬角色的慾望，有些遊戲甚至可隨著玩家等級級數提升而增加可變造型配件。



《圖 78》TV Game 鐵拳—角色不同服裝、造型變換(圖片來源：NAMCO 官方網頁)

另外，近期引發各界矚目的引擎系統發展技術則是由 Epic Game 公司研發並於 2004 發表的遊戲引擎「Unreal Engine 3」，其優異的 3D 圖形處理能力除了提供遊戲畫面呈現精緻凹凸貼圖，擬仿出高面數模型擬真效果，以及光線折射、反射、透射、散射等光影進階動態追蹤效果外，並整合了由 AGEIA 所提供的「NovodeX」物理模擬技術，讓模型、粒子系統在圖形運算上有極為卓越的逼真物理反應模擬表現。該引擎系統在搭配 nVIDIA 的算圖顯示技術後，也成為即將問世的 PS3、Xbox 360 等新世代遊戲主機平台的應用技術。換言之，在這類型 3D 遊戲引擎所提供的眾多技術支援下，虛擬角色結合運用在掌中戲的想法與各項發展相信將會有更多值得期待的表現。



《圖 79》新遊戲引擎將低面數模型擬仿成高面數模型(圖片來源：Unreal Engine.com)



《圖 80》新遊戲引擎系統即時詳實呈現光影變化(圖片來源：Unreal Engine.com)



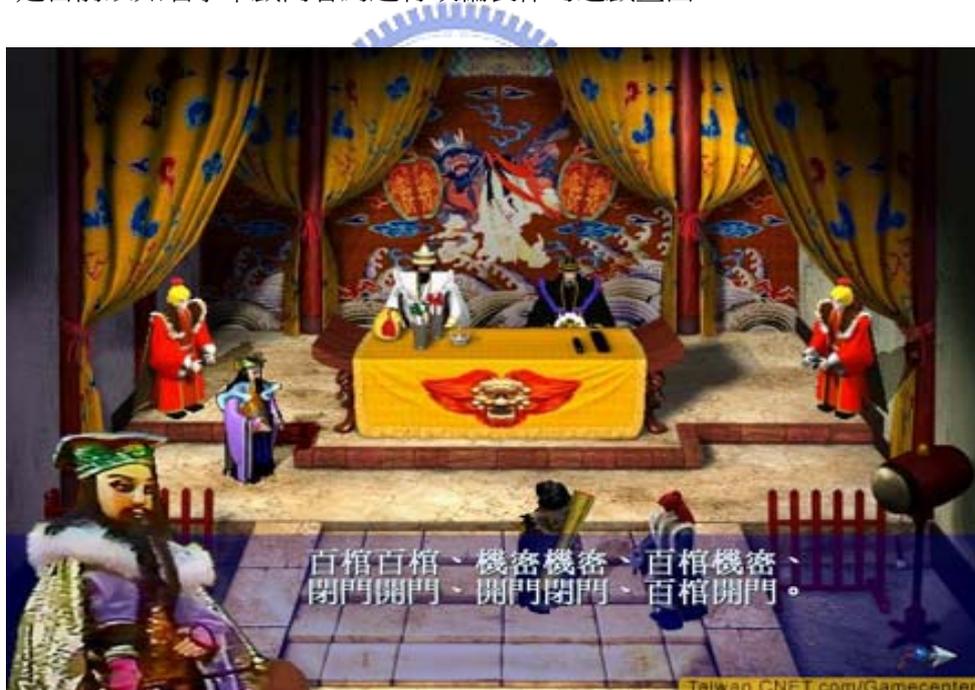
《圖 81》場景模型表現逼真的即時光影(圖片來源：Unreal Engine.com)

## 2. 虛擬戲棚建構計畫

VRML(Virtual Reality Modeling Language) 是在 1993 年第一屆全球資訊網的國際會議上首先提出結合網路與 VR 的新概念,如同 HTML 一樣是一種網路語言(林世皇, 2002), 與 HTML 不同的只在於並非侷限於一般文字圖片的瀏覽方式, 而是更直接地以 3D 虛擬實介面境瀏覽網路資訊, 可以將 Web 視為一個即時的 3D 連續空間。由於與會各界反應熱烈, VRML 很快便於 1997 年成爲 ISO 國際標準,

語法規格主要是參考 SGI 的 Open Inventor Ascii 檔案格式，與 WWW 瀏覽器結合後，並透過 Java、Java script 的輔助加強，使得現在 3D 的網路互動已經成為另一種全球性的共通語言，主用途為虛擬場景的建製與導覽。

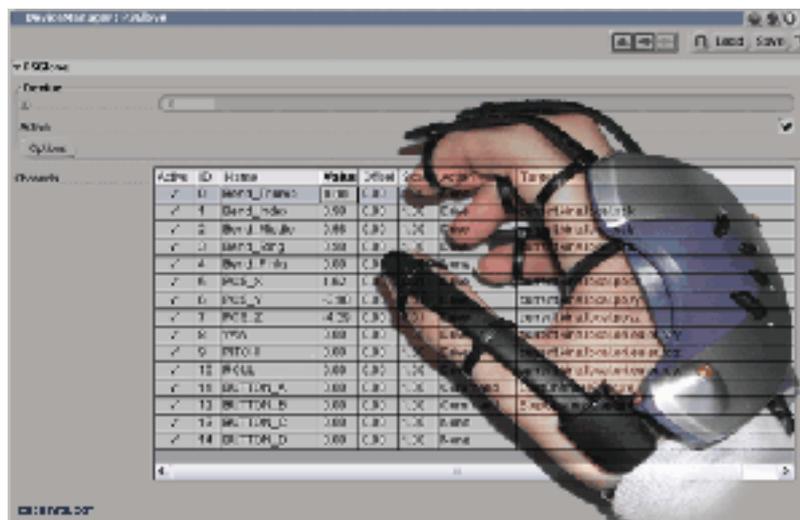
但是現階段的 VRML 功能仍嫌不足，僅限於描述立體場景幾何形狀、位置、材質，其他諸如攝影機位置、角度以及網路連結、使用者與環境的互動、使用者之間的互動則尚無法處理，以致 VRML 未能如預期般獲得廣大的使用與認同。不過目前 VRML 的次世代 X3D 已擬定草案推出計劃，並加入 XML、MPEG4 等使用規格的技術支援，因此相信以 VRML、X3D 等不斷提昇的網路連線技術搭配各項 3D 發展技術，將可讓相關的多媒體藝術有更多元化的應用及推廣。加上現今個人電腦的運算速度以及支援的畫面顯示技術皆已都有相當高水準的提升，並且網路頻寬與傳送速度每年都有一定程度的成長，因此，預期將來虛擬角色運用的接續發展可能性，為藉由寬頻網際網路架設結合遊戲介面平台的「虛擬戲棚」，作網路傳播的線上節目，使用者僅需在用戶端連線便可收看即時的現場表演；或透過數位手套操控虛擬角色，成為娛樂性網路遊戲的連線介面。這目標亦是此研究創作期許能夠達成的最理想化表現。模擬情境如《圖 82》是目前以知名掌中戲內容為題材改編製作的遊戲畫面。



《圖 82》模仿掌中戲演出模式製作的遊戲內容畫面

同時當相關的虛擬實境設備、數位手套的價格更貼近大眾，應用層面更普及化後，使用者之間便能透過網路連結，達到彼此的虛擬戲偶於網路空間裡交流互動，共同創造出彼此的世界。例如數位手套方面，在本文編輯告一段落時，已經有另一應用於遊戲製作的新款式——P5 問世了，該產品可在 Windows 與 Mac OS 9 以下的作業平台上使用，並能於 Softimage XSI 4.0 以上版本的 3D 軟體中改變操控模型物件，是一款人體力學設計的手套型介面，每個手指皆可傳送

彎曲、轉動、位置數據，以 USB 介面傳輸，能夠讓使用者在網路、遊戲，或者教育學習上，有更近似 3D 立體空間的經驗。而且彎曲式的感應器與光學追蹤系統，更能夠作到六維向度的資料擷取，產品請參考《圖 83》。由於時間上的限制，以致無法對這項設備作進一步的了解，在此僅提供後續研究者或有關單位一個發想方向，相信類似的互動設備在不久的將來會陸續的發行，並廣泛地為各領域實際運用。



《圖 83》P5 Glove Device Driver(圖片來源：Kaipirinha 3D Animation and Tools)

### 3. 擴展其他感官體驗

虛擬實境，這是廿世紀末所產生對空間環境體驗的一種模式，加上電子媒體之間的呼應，讓使用者對空間的認知又有了另一層面的領悟，大大改變了以往空間只存在於現實世界的觀念。又這其中最大的改變便是從一靜態的視覺模擬延伸至動態的互動感受，這狀況同時改變了人們對空間環境、視覺印象等感官上的美學追求。

然而虛擬實境的運用與發展絕對不只限於數位手套，更不侷限於空間向度的範疇。由於人們對於眼睛接受刺激、反應最為直覺明顯的感官印象，因此現階段虛擬實境互動機制普遍以視覺感官的實際應用為主要研發範圍，事實上，人可接收的感官刺激仍有相當大的領域尚未被發掘，各種人們可以接收與傳達刺激的虛擬實境技術都是值得研究的方向。

### 4. 交流對象轉變

回顧掌中戲的發展歷程，其原始目的是為了謝天祈神，觀賞的對象顯然是以神明為主，人是位於次之的地位；隨著後來各項因素影響方演變為欣賞對象是戲臺下的觀眾；然而自從電視布袋戲竄紅後，掌中戲的訴求對象雖然依舊不變，只是觀眾已然變成螢幕、放射管後的一群，必須透過媒介的轉發才能接收

到訊息。由媒體收發對象來看，演出內容的接收對象不再是“人”，而是冰冷的數位化電子媒體，如攝影機、錄影機、投影機、放影機……等設備，觀眾所接受的充其量頂多僅只是二手的資訊，同時該類資訊只能由發訊端作一單向的向下游端傳輸，收訊者完全無法反映回饋與表達。

此次的研究創作，目的在於尋找可供傳統文化藝術表演利用的新興媒材與技術，藉由結合屬性互不相同的專有領域，拓展出不同以往的嶄新舞台，同時讓印象生冷的數位科技技術、媒體轉變成具雙向、多向的溝通平台，使溝通交流的對象再次回歸至“人”，上。的確，科技與人文間確實還存在著相當的距離，只是這距離已經愈來愈小，彼此間溝通無礙的時候也近在咫尺了。

文化，是因為興盛而競爭，因為競爭而思變，因為思變而進步。若只是永遠守成不變，則難以有所進展與成就。譬如光復前的傳統掌中戲表演，很明顯的未能仍以當初的表演型態完全適存於現在環境裡。因此，也只有權衡傳統與現代的利弊得失，找出適合當下及未來的「傳統」，才能使「傳統」發揚，也才更貼切符合「復古」的意義。期望藉由此改變呈現結果的研究創作，可將相關的想法與理念介紹發散，提供給有設備、技術以及執行能力的後進與單位，作為理想延續發展的參考，以將未盡成熟完善的理想實現。

