

3D 開發設計流程之研究

The Study of Design Flow on 3D Development

吳振鋒¹ 羅智耀² 周俊良³ 林冠佑⁴ 張毓騰⁵

摘要

視覺化是人性的需求，3D 新科技，不僅是便利迅速的工藝產品。生活中數位資訊的數量正在極劇增加中，畫面的精緻度、流暢性與真實性，用於製作栩栩如生的動畫，逐漸豐富我們的視覺，而觸動人心的構思效果，更使得動畫產業對於我們日常生活得以獲得很大的滿足。

早期 MS-DOS 時代 3D 繪圖工具，必須要利用功能鍵從 2D 線條開始繪製，經過組合、繪製 3D 場景、動畫製作，隨著電腦繪圖技術的演進，3D 繪圖硬體效能增加、功能越便利以及寬頻網路的普及，3D 技術的市場應用廣泛於娛樂軟體與 3D 動畫特效後製作等，然而對於製作流程卻沒有一套標準的開發程序，開發時程的不確定因素由此而生。

在本研究中，我們應用系統分析技術於 3D-MV 製作，並將資料庫管理系統的觀念應用於腳本製作，因此腳本可以隨時搜尋每個物件、場景、人物的資訊，減少製作時間，再以虛擬的實境 3D 立體繪畫去表現影片的精緻度。3D 動畫軟體指令是很交錯複雜的，並不是一個指令，就可成型看到結果，往往是要經過多次編修，人物的製作方法、3D 場景、材質的著色。因此本研究針對這些方面做有效的分析，整合系統分析與資料庫管理系統觀念，提供一個有效的設計規劃流程讓一般使用者能更有效率的完成 3D 開發，並使其製作朝向模組化。

關鍵字：3D、MV、電腦繪圖、系統分析、資料庫管理系統、模組化

Abstract

Because the vision is a demand for the human nature, 3D new science and technology are not merely the craft products convenient to be fast. The quantity of digital information is increasing rapidly in our Life. Due to the application of exquisiteness degree, getting smooth and authenticity of picture, the animation design is becoming alive and enriches our vision gradually. The conception of touching the heart makes the animation industry to satisfy our daily life very much.

In Early MS-DOS era, 3D drawing tool must utilize the function key to begin to draw

¹育達商業技術學院資訊管理系/講師

²育達商業技術學院資訊管理系/講師

³育達商業技術學院資訊管理系/講師

⁴育達商業技術學院資訊管理系/研究生

⁵育達商業技術學院資訊管理系/講師

from 2D lines, through making up, drawing 3D scene, animation making. With the gradual progress of computer graphic technology, 3D drawing hardware efficiency increasing, function convenient and wide-band popularization of network, the market application of 3D technology can be used extensively in the amusement software and 3D animation specially good effect. However, there is not any one development procedure of standard for design flow, thus the uncertain factor for development schedule is born when developing.

In this project, the system analysis technology is applied to the design of 3D-MV, and the idea of the database management system is also applied to script making, so the foot actually could be searched for the information of each of things, scene, personage at any time to reduce develop time and then display exquisiteness degree of the film with the fictitious real border 3D three-dimensional painting. However, 3D animation software instructions interlock very much complicatedly, it is impossible to demonstrate the result with a single instruction, so it is often compiled many times, such as manufacture method, the coloring of 3D scene, and material of personages. Thus the proposal focuses on these respects to do effective analysis with the concepts of system analysis and database management system in this research, offering the design of a effective one to plan the completion 3D development that the procedure lets the general user more efficient, and make it make to be modular.

Keywords: 3D, MV, Computer Drawing, System Analysis, DBMS, Modular

1. 前言

隨資訊的進步，硬體功能的進步及寬頻網路的普及，3D 技術也不斷的創新。3D 技術不單只是滿足人們的視覺上的擬真的需求，它還可以在工程、醫學、科學、軍事、教育等領域扮演眾議的角色。從目前市場觀察 3D 技術最大的應用於 3D 動畫特效後製、遊戲軟體等等。未來 3D 繪圖技術的重點 [6]，人們可以融入到 3D 的場景中，就深處真實的環境之中一樣。

由於 3D 產業正迅速的發展，不知不覺虛擬的 3D 元素大量出現在我們的生活中，例如動畫節目、電影特效、電視廣告、電玩遊戲、工業技術、室內設計、3D 虛擬網頁、電子商務……等等，都大量運用了 3D 繪圖和 3D 動畫技巧，3D 動畫設計更是一大熱門，如此可見在未來市場，3D 設計一定是專業設計人員所要的必備技能。[7]

在國內“3D 動畫”市場上的有限加上資金、創意的不足，等問題影響下，發展很辛苦，而受到傳統動畫加工業務外流到大陸、韓國、東南亞業者也紛紛外移到海外設分公司，另一方面，3D 電腦動畫的興起，廣告片業務幾乎都是電腦動畫的天下，更加深了傳統手繪 2D 動畫業轉型的壓力，生存空間的萎縮使得部分業者從公司縮減工作型態，並試圖轉向電腦動畫發展，然而受到限於資金、技術、設備的限制。自從 PC 3D 電腦動畫軟體的出現，使得以前需利用大型伺服器才能製作高水準的 3D 動畫不再是遙

不可及，也因為有線電視頻道開放以及國內遊戲公司蓬勃發展，多家公司也開始進入其領域。此外，拜網際網路之所賜，網路動畫的出現，突破過去業者缺乏播映舞台的困難，更證明有創意，小小製作 2D 動畫依然可以獲得觀眾的青睞，成為網路作熱門的話題，也獲得廣告代言、公益短片、新聞片頭的機會，甚至可授權產生各種其他產品。

3D 電腦動畫雖然是個高技術的專業行業，事實上 3D 動畫更是一個需要勞力密集的高科技行業，需要大量的人力、物力的與時間，並結合不同領域的專才，才能製作出一流的作品，並順應寬頻時代之來臨，帶動畫市場興起，使開啟國內動畫產業。在資訊科技發展下，電腦動畫事業結合創意與資訊科技，技術應用的範圍廣泛，從電影、電視、廣告、電腦遊戲到互動光碟軟體等均受其影響，將會影響到數位及娛樂內容產業的重要基礎。

2. 3D 軟體產品比較分析與研究目的

2.1 3D 軟體產品比較分析

市面上有這麼多的 3D 軟體，使用者開始接觸不知道如何選擇適合的軟體，所以歸納軟體的條件和網路上使用者使用過的資訊做軟體的分析，從市場定位、2D 和 3D 製作類型、使用靈活度、材質和採現、大約價位這幾各方面做比較，針對市場上比較受歡迎的 3D 軟體而大部分使用者的喜好使用做經驗分享。[3]

表 1 市場 3D 軟體比較表

軟體類別	市場定位	2D 和 3D 製作類型	使用靈活度	材質和採現	大約價位
3D Max	工業設計、多媒體、空間設計	3D	佳	佳	4500USD
Rhinoceros	工業造形設計	兩者皆可	佳	差	896USD
Autocad Viz	空間設計類	3D		佳	1896USD
Autocad	工業類、產品、建築設計類	兩者皆可	差	差	3246USD
Maya	多媒體類	3D	佳	佳	6999USD
Softimage XSI	多媒體類	3D	佳	佳	13000USD
Lightwave	多媒體類	3D	佳	佳	1696USD

在上面的歸納可能只能對它的價位比較有概念，再用簡單的比較會更明確軟體在市場上

的使用率和功能性。

表 2 市場 3D 軟體以尺寸單位比較表

尺寸單位功能	軟體類別	市場定位	市場人才需求量
有尺寸單位功能	Rhinocero、3DMax、Autocad、Autocad Viz	工業設計、空間設計、展示設計	70%強
無尺寸單位功能	Maya、Lightwave、Softimage XSI	多媒體、廣告設計、Game	30%弱

以尺寸單位功能來區分，不管在工業技術或空間設計，都將是繪圖後圖形製作成實體或是實際場景正確的尺寸比例都是必須的，才可以進行加工，但是在虛擬的造型上，設計例如：廣告、視覺設計、網路動畫及電影工業內的效果，在這些專業領域不太需要強調尺寸功能，他們著重整體感及效果，反而有尺寸會礙手礙腳，讓創作者載模型製作無法實力施展，此知道了解尺寸功能的重要性的區別。[3]

2.2 研究目的

在這幾年來科技的發達，電視廣告及電影已經大量的利用 3D 動畫電腦，創造出神奇的視覺享受，而各大電腦公司也不短的在研發出各種更新的影響合成軟硬體以合乎市場對電腦視覺處理的需求量，所以本計畫希望研究 3D 動畫實作，也因為動畫影片的製作，從劇本、角色設計、場景製作，最後的剪輯後製，要花費很多時間，運用系統分析與資料庫管理系統觀念於 3D 製作開發，以完善的規劃架構縮減在製作動畫流程的不必要的時間，但也不單單只針對動畫製作上，必須針對整個技術評估、時程評估，因為未來 3D 動畫製作是繪圖市場上，專業人員不可獲缺的技能，藉由這次研究的執行能達到開發流程的定義規劃與製作經驗累積。

3. 研究方法

本研究所採用之流程與方法將由下面三個小節詳細陳述之，3.1 系統可行性評估[8]，主要針對製作技術、人力、時程三項進行評估。3.2 動畫製作規劃分析，3.3 資訊技術之導入應用設計。

3.1 系統可行性評估

可行性分析最主要的工作內容，就是分析新的動畫製作技術對整體的影響程度。我們必須考慮提出的系統對 3D Max 上作業、人員、效率的影響。一般而言，在可行性研究需考慮的因素中，必須分析幾方面的問題，例如：這套系統是否能用在 3D Max 的作業上?支援的程度如何?在預定的工作時程內，是否可以完成這套系統。最後在選定該系統能否符合 3D Max 流程指定的需求，及決定發展該系統是否存在。本研究系統可行

性，主要可分為三大部分，分別為製作技術、人力、時程三項：

(1) 技術上的可行性

目的：能否搭配其他的軟體，配合 3D Max，呈現出更好的視覺效果。藉由繪圖軟體的輔助：

- a. 提供了創作者嘗試新構想的執行力。
- b. 增加創意構思的多樣性及頻繁性。
- c. 可提昇作品的製作效率品質。
- d. 能有效地掌握製作上的時效性。

因此我們會選擇利用 Ulead MediaStudio Pro 7.0、Photoshop CS、Photoimpact 8、3D Max 的輔助軟體、來完成這 3D 製作研究。

(2) 製作上的可行性

目的：評估此分析是否能用在 3D Max MV 製作中先將 MV 的動畫內容定案後，利用 3D 繪圖技術設計出 MV 裡的場景，在設計場景過程中，製圖內容繪畫材質的時候，不管是圖、線、圓、弧、形狀等幾何圖片，利用 photoshop CS、photoimpact 8 做修圖工作，在 3D 表面物件匯入材質，可以製作出較精緻較真實的物件模型，之後利用 3D Max 製作人物模型在匯入到場景中，最後剪接是後製工作中極為重要的工具，將直接影響影片所呈現出的風格，匯入音樂檔案，所以操作上的可行性可以藉由軟體的應用達到製作的流程目的。

(3) 時程上的可行性

目的：套用此分析是否能預期時限讓 3D Max MV 製作如期完成。因為製作 3D 的繪圖工作，需要花費很多時間和精力在調整空間上的安排，3D 立體圖繁雜的物件製作過程，必須安排進度監督達到製作效率。

3.2 動畫製作規劃分析

一部 3D 動畫的製作設計可以其中主要包含三大階段：

- (1) 前置階段包含，故事主旨、故事大綱、劇本結構、腳本設定、腳本建立、分鏡製作、分鏡說明等主要工作。
- (2) 製作階段包含，物件建立、人物建立、場景建立等三大項工作，其細項工作分別如下：
 - a. 物件建立：物件描述和物件製作。
 - b. 人物建立：造型描述、人物製作和動作設定。
 - c. 場景建立：場景描述、場景製作、光源設定、場景動畫和拍攝角度。
- (3) 後製階段包含，特效處理、轉景技巧、音效處理、影片剪接和影像輸出。

然而在動畫製作流程中，詳細的製作分析是不可避免的，我們就以一部 3D-MV 的製作分析為例，以企劃案的方式規劃所有的流程細節可及時發現問題點並解決，可分為：

- a. 企劃會議—討論企劃的內容，確定企劃執行後，逐一修改動畫內容的方向。
- b. 腳本的確定—在各項的討論規劃後，在從中了解製作的困難是否突破？腳本主題是

否與影片的目的符合?確定影片的腳本可行性，再進行動畫製作的工作。

- c. 製作流程—進行工作的分配與時間安排。
- d. 3D 動畫—設定場景地點的 3D 立體圖的建立、人物角色造型的安排和模型的建立，也要注意各項 3D 的物件的材質的匯入的適當性。
- e. 後製會議—剪輯、音效、合成是相當重要的部分，精確剪輯的讓影片的流暢性，音效的配合關係到觀眾對影片的吸引的重要一環。
- f. 確認修改—完成的 3D 的 MV 製作，做最後的修改它的精緻度與正確性，以免偏離腳本的企劃內容。

3.3 資訊技術之導入應用設計

在資訊技術之導入應用設計方面，我們針對可運用的資訊技術整合兩項成熟的方法，於 3D 製作開發上，以加速開發時間和縮短製作流程。

(1) 系統資料流程圖[8]

資料流程圖是結構化資訊系統分析的主要工具，我們用一些簡易的符號建立資料及處理工作的模型來表示系統中的各處裡工作如何將資料轉換為有用資訊，以及功能處理項目資料的流入與流出和系統資料的邏輯轉換，透過資料流程圖，可以了解各項實體的資料流通介面，並知道有哪些資料儲存處可以用來儲存料並做查詢的動作，以支援處理過程所需的資料或產生的資料，如圖 3.1 所示。

(2) 資料庫管理系統[4]

因資料庫其強大的資料管理能力，故可資料庫管理系統運用於腳本建立與查詢，在 3D 動畫製作領域的人才多屬非資訊相關領域背景的美工專業人員，為化解其對資料庫管理系統的複雜性之畏懼，本研究將以簡單的 MS-Access 資料庫管理系統用於腳本建立與查詢，其步驟如下所示：

- a. 將腳本資料利用 ACCESS 建成資料表單。
- b. 在查詢功能依類型製作：查詢 TAKE、查詢女主角、查詢女配角、查詢男主角查詢場景、查詢動作、查詢備註、查詢元件、查詢歌詞、結束查詢。
- c. 查詢結果以報表方式呈現。

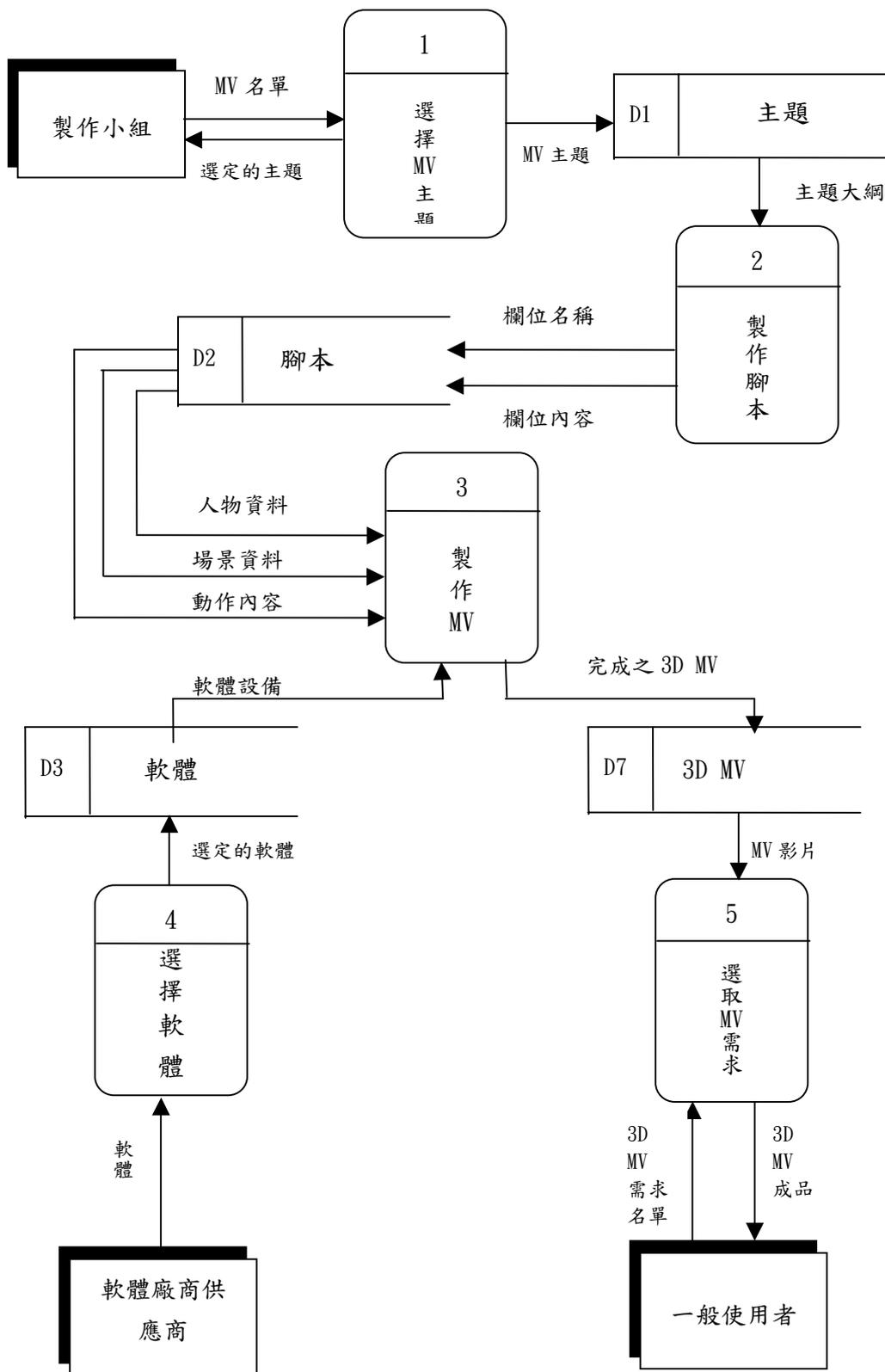


圖 1 3D 設計 DFD D0 圖

4. 動畫製作設計

3D Max MV[2]製作系統設計，是根據 3D Max MV 製作進行多方面的比較以及分析，了解以分析的方式是否可成為此次研究的方向，當 3D Max 評估到可行方案時，則開始繪製場景、人物模型與剪接，接著在進行動畫流暢度的測試，直到，播放的一瞬間給觀眾最強烈的震撼與印象，無論是場景、動作與互動，發揮最好的效應。

腳本擬定上將劇本的情節轉換成一幕幕的故事內容在整體的製作上，我們將這些製作過程分為：動畫、圖層、時間之基本觀念，圖畫取景、場景轉換、分鏡的製作、音樂的擬定等內容之說明。

4.1 動畫、圖層、時間的基本架構

在我們動畫腳本的企劃中，對於分鏡頭的圖層，時間的掌控，所謂圖層就是說在該畫面中雖然呈現一張圖，不過有些是不變的我們可以把那部份直接製作成一張圖，設為背景圖，而有些部分是必須要加上動作的，攝影移動時會拍攝到的部分，都要以動態的動畫檔案來製作，如此一來雖然要呈現一個畫面，或是一個場景，都可能是由好幾張圖或甚至好幾個動畫檔案成疊而成。

而每一個場景，每一幕在整個動畫的片段中所佔的時間比例，需要經過計算，首先預估整部動畫的時間有多長，要花多少時間把故事敘述清楚，在每一幕的時間比例上是否恰當是不是有些鏡頭，有哪幾場戲是太長話太短，都需要調整。若調整不恰當，太長的片段換讓人有種太過冗長、無聊的感覺，而太短的話則讓人有種故事交代不清的感覺。

舉例來說，通常片段較長的部分在內心戲或感情戲的部分，部分可以充分的顯示出角色的演技，也可以充足的時間表現劇情，或是有事情將發生的預告，但這樣的畫面太多會覺得故事太過冗長，則故事沒有起伏、單調。

比較激動的片段，通常每個畫面有很短暫，畫面不停切換，場景也明亮互換快速，都給人一種想看下去緊張感，視劇情的高潮部分，但此片段太過冗長，會讓人覺得疲勞也是得許多重點變的不是重點。

4.2 畫面取景、場景轉換

畫面的取景與轉換是整部戲質感的重要環節之一，人物在畫面上的比例佔多少，每一幕有多少人物，除了人物之外的物品大小設定為何，遠、中、近景的感覺如何呈現，都是整部動畫的重要環節。

舉例來說，若要有主角特寫的鏡頭就須使主角佔整個螢幕的大部分，甚至在同一個畫面裡的人物都不入鏡，只留下主角後或是周圍的環境，再誇張一點甚至可以讓角色的臉部表情佔滿整個螢幕。

若有的畫面較大的場景，則人物可能出現在畫面上、下、左、右任何方位，不過，人物的大小設定就必須小一點，把場景往前拉，增加深度與廣度，如此一來便能呈現較大場景的場面。每一幕之間的轉換如何銜接，如何轉換，則會使畫面的順暢度產生不同的感覺，這一場與下一場的畫面場景是該以淡入淡出的手法呈現，要使得整部動畫看起

來順暢生動，並且突顯出特色，場景轉換的手法是個很重要的關鍵。

4.3 分鏡製作

當主題決定之後，接著就進行劇情與表現的手法之討論，接著完成較正式版書面的腳本製作，本研究利用 Access 資料庫的設計製作腳本，把每一個場景的裡的物件和人物做搜尋，讓上我們製作者在尋找物件和檢視動畫人物的編排上有很大的貢獻也減少製作的時間。例如表 3，腳本分鏡表。

表 3 分鏡表

圖示	畫面說明
	<p>時間：00:06 ~ 00:09</p> <p>場景：場景一（芭蕉園前水池）</p> <p>元件：葉子、毛毛蟲、水池</p> <p>男主角：無</p> <p>女主角：無</p> <p>女配角：無</p> <p>敘述：葉子上在水面上漂，水面有輕微的波動</p> <p>毛毛蟲在葉子上爬</p> <p>歌詞：前奏</p>
	<p>時間：00:18 ~ 00:20</p> <p>場景：場景二（女主角房間）</p> <p>元件：右手、紙、鉛筆</p> <p>男主角：無</p> <p>女主角：無</p> <p>女配角：無</p> <p>敘述：右手持鉛筆停在畫了很多蝴蝶的圖上</p> <p>歌詞：前奏</p>

4.4 影片剪輯製作流程

主要是為動畫片段的處理，當腳本中所設定的 3D 動畫各片段製作完成後，有些需要製作特效的部分可以在後製作設定，而後製作主要也處理每一幕與每一幕之間的轉場技巧，以及音效和字幕的處理。

影片剪接的部分則處理了多每一幕與每一幕間的銜接，當所有的後製動作完成後，就可以將影片根據所需要的格式輸出，而主要步驟應包含，特效處理、轉場技巧、音效處理、影片剪接和影像輸出。[1][5]

5. 結論

本計畫所提出之 3D MV 開發設計流程之研究，可有效的針對傳統 3D 動畫製作提供良好的工作流程，在腳本建立與查詢提供資料庫管理的新思維，並結合系統分析方法，使得傳統的資訊技術在 3D 動畫製作設計之流程的應用得到驗證，並且促進 3D 動畫設計之模組化，經由完善的規劃架構縮減在製作動畫流程的不必要的時間，並且針對動畫整體技術評估、時程評估做出建議，以供未來 3D 動畫製作參考模型之一，提升了動畫製作的技術與減少製作時間。

參考文獻

- 1 王元綱(2000)，「數位視訊剪輯最前線 MEDIA STUDIO PRO 6」，初版，博碩文化股份有限公司。
- 2 洪正隆(2003)，「3DS MAX5 指令圖鑑 V」，初版一刷，金禾資訊股份有限公司。
- 3 施純協(2004)，「動畫製作點睛書-3Ds Max 完全自學手冊」，初版，知行文化事業股份有限公司。
- 4 章立民(2001)，「ACCESS 2002 完全實戰」，初版，碁峰資訊股份有限公司。
- 5 黃鵬修(2003)，「MEDIASTUDIO PRO 7 影音蒙太奇」，初版一刷，文魁資訊股份有限公司。
- 6 Elcacho C., A. Schafer, R. Dorner & Luckas V. Performing (1998), 3D scene and animation authoring tasks efficiently: an innovative approach, Computer Graphics International, Proceedings 22-26, pp.242-244.
- 7 Khan, M., "Teaching methodology for 3D animation (2002), Computers in Education, Proceedings. International Conference on 3-6, l(2), pp.1356-1360
- 8 Whitten Bentley Dittman(2001), Page166 Figure5.1, Systems analysis and design methods, 5th edition, Mc Graw Hill.