

第二章 文獻探討

2.1 什麼是「動畫」

「動畫」這個名詞，不論在影視媒體或是遊戲中，都常被用到，例如：動畫電影、3D 動畫、卡通動畫、多媒體動畫…等，而這個名詞在台灣也是近年來才被公開使用，在六〇年代以前，甚至一直到現在，在台灣更常被稱呼的是另一個與動畫相關的名詞—「卡通」

(cartoon)，有時也稱爲「卡通影片」，近年則又被稱爲「卡通動畫」，之所以會這樣稱呼，是因爲早期的動畫多是由漫畫(英文稱之爲 cartoon)人物所延伸出來的，

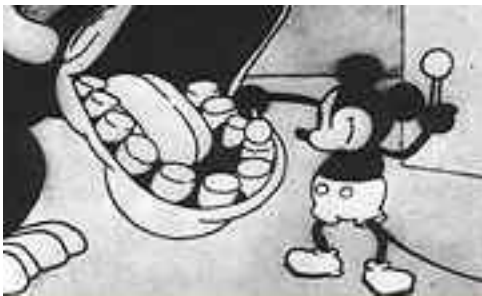


圖 2-1 華特·迪士尼
(Walt Disney)創造出
來的卡通動畫「米老
鼠」

如華特·迪士尼(Walt Disney)創造出來的米老鼠(圖 2-1)，便是這類動畫的經典之作。日本人在二次大戰結束以前，稱呼以線條描繪(line drawing)的漫畫式的作品爲「動畫」。

而"animation"這個英文字，其字源"anima"拉丁語的意思是「靈魂」，"animare"則有「賦予生命」的意義。"animat"因此被用來表示「使…活起來」的意思。根據全國最有影響力的動畫組織-國際動畫電影協會(Association International du Film d' Animation, ASIFA)章程規定，所謂「動畫」是非由真人實景拍攝，藉由其他各種技術來創作之動態影像，就是利用攝影機逐格改變拍攝記錄在

底片上，再透過剪接、配樂和特效設計所完成的動態影像。

將 Animated 翻譯成「動畫」，只能說代表了原意的一小部分而已。它其實是更廣義的，把一些原先沒有生命的（不活動的）東西，經過影片的製作與放映之後，成為有生命的（會動的）東西。查爾斯·所羅門（Charles Solomon）說，雖然"animate"這個字早在十七世紀時已進入英語詞彙中，而且此時也開始在歐美出了走馬燈、皮影戲、幻燈機等用機械創造出來的活動影像，一直到二十世紀，才被用來形容用線條描繪拍攝成的電影。從六〇年代開始，利用電腦產生圖像，再用攝影機拍攝，或利用電子訊號輸出成錄影或電影訊號掃描記錄下來的「電腦動畫」，不但擴大了動畫的領域，也使得動畫這個名詞更難以下定義了。

所羅門先生在〈動畫的定義〉（參見《電影欣賞》雜誌第 46 期）的文章中提出，雖然動畫有二度空間的、三度空間的，以及各種不尋常的技巧，但它們彼此間共通的地方有兩點：一、它們的影像是用電影膠片或錄影帶以逐格記錄的方式製作出來的；二、這些影像的「動作」幻覺是創造出來的，而不是原本就存在，再被攝影機記錄下來的。所以稱這些影像的「動作」為幻覺，是最生動的描述。因為如果「動畫」的影像未經電影放映機的投射或電子系統的放影，那就不會有動作被看到，也就不會有生命的感覺。動畫中的動作的幻覺只在放映

的銀幕（或螢光幕）上才存在。當放映機或放影系統關掉時，這些生命感就不再存在了。

首度被廣泛認可的動畫定義是由諾曼·麥克拉倫（Norman McLaren）所提出。麥克拉倫不僅是動畫大師，也是加拿大國家電影局（National Film Board of Canada）動畫部的創辦者。他在 1950 年宣稱：「動畫這門藝術指的並不是會動的畫，而是被描繪出來的動作的藝術；每格畫面彼此之間所產生的效果，比起每格畫面本身的效果要更為重要；因此動畫是針對暗藏於畫面之間的空隙加以操控的藝術。」他認為：動畫不是「會動的畫」的藝術，而是「畫出來的運動」的藝術。

麥克拉倫所強調的是「運動」（motion），而運動的來源則是每一格畫面與它之前及它之後的畫面彼此之間些微的差異，以及經由放映機以一秒二十四格的速度投射在銀幕上，或錄放影機以一秒三十格的掃描方式在電視監視器上呈現影像時，這些些微差異被人類因「視覺暫留」的視覺生理缺陷而彌補起來，就產生了連續動作的「幻覺」。所以麥克拉倫才會說：「每一格畫面與下一格畫面之間所產生出來的效果，比每一格畫面本身的效果更為重要。」

而電腦動畫出現後，電腦動畫的基本原理其實與傳統動畫的製作原理不同。相對於傳統動畫 stop motion—動作停格的技巧，電腦動畫則是 go motion—每一格動作

與下一格動作之間沒有停格製作與停格拍攝。電腦動畫的原理是：設定「主要畫格」（key frames）動作的起點與終點後，若給予足夠的參數，電腦會自動計算，自動完成連續的「動畫」（in-betweens）。整個作品的一個段落可以以「真實時間」（real time）連續輸出，因此就沒有傳統動畫所謂的逐格記錄的特性了。

所以，自 1960 年開始，動畫進入的電腦動畫時代，利用電腦產生圖像在進行拍攝工作，或利用電子訊號輸出成電影訊號直接產生動畫，不但擴大了動畫的領域，也改變了動畫的定義。

2.2 動畫的演進

動畫的歷史，真要追溯其起源，大概要推至兩萬五千年前石器時代的洞穴壁畫，就曾發現連續動作的圖畫，代表著人類藉圖畫表現動作的慾望。

到了十七世紀耶穌會教士 Athanasius Kircher 發明了「魔術幻燈」（magic lantern），「魔術幻燈」是個鐵箱，裡頭擱盞燈，在箱的一邊開一小洞，洞上覆蓋透鏡；將一片繪有圖案的玻璃放在透鏡後面，經由燈光通過玻璃和透鏡，圖案會投射在牆上。十七世紀末，由 Johannes Zahn 擴大裝置，把許多玻璃畫片放在旋轉盤上，使出現在牆上的投影是一種運動的幻覺。十八世紀末，魔術幻燈在法國風行起來，戲法越變越多，不但因為燈光的關

係，影子可以互溶，還可以再加上一些小道具。

到了十九世紀，魔術燈的魅力不衰，在歐美等地大受歡迎。音樂廳、雜耍戲院、綜藝場中，魔術燈表演仍是大家愛看的娛樂節目。由於大家愛看，魔術燈就加強其娛樂性，如活動畫景(panoramas)、透視畫(dioramas)、印象強烈的巨畫以及加強光影效果等等。這種說故事的方式，有如中國皮影戲，其豐富的趣味永遠吸引著眼睛的注意力。

中國唐朝發明的皮影戲，是一種由幕後照射光源的影子戲，和魔術幻燈系列發明從幕前投射光源的方法、技術雖然有別，卻反映出東西方不同國度，對操縱光影相同的痴迷。皮影戲在十七世紀，被引介到歐洲巡迴演出，也曾經風靡了不少觀眾，其影像的清晰度和精緻感，亦不亞於同時期的魔術幻燈。

但動畫進入近代科技的生產領域，結合燈光、繪畫、電影的觀念，進而發展成爲一門獨特的藝術，則要到十九世紀末期，幾乎和電影的發明同時，甚至更早。

Eadward Muybridge，自 1873 年開始，拍攝了一套馬在蹣跚飛奔的微型立體幻影；在 1877 年至 1879 年間，更將馬在奔跑中的連續照片翻製成迴轉式畫筒的長條尺寸，將之搬上「幻燈鏡」上演出。他發明的「變焦實用鏡」(zoompraxinoscope)，被電影史稱爲「第一架動態影像放映機」。

1888 年，一部連續畫片的記錄儀器誕生於 Thomas Alva Edison 的實驗室。原本 Edison 只是想為他新發明的留聲機配上畫面，但他並不是用投影的方式，而是將圖像先在卡片上處理好，然後顯現在「妙透鏡」(mutoscope) 上，「妙透鏡」可以說是機器化的「手翻書」，Edison 以一套手搖桿和機械軸心，帶動一盤冊頁，使圖像或影像的長度延伸，產生豐富的視覺效果。

動畫電影的歷史是從最早期的默片開始。第一部動畫卡通是法國的艾米爾·雷諾 (Emile Reynaud) 的作品，他發明了實用鏡 (praxynoscope)，取代傳統的西洋鏡 (zoetrope)，所製作的動畫膠捲包含了 500 到 600 張左右的圖像。他於 1892 年在巴黎的蠟像館開設的「光學劇場」所放映的「影片」，在現場伴有音樂與音效，在當時造成極大的轟動。

一九〇六年後期，法國人 Emile Cohl 運用攝影上的停格技術，開始拍攝第一部動畫系列影片「幻影集」(phantasmagoria)。一九一二年，Cohl 受邀前往美國，加入 Elair 公司，展開另一階段的動畫創作。在公司安排下，他將當時知名的通俗漫畫家 George McManus 的漫畫作品畫成動畫。在一九〇八到一九二一年，Cohl 共完成兩百五十部左右的動畫短片。他所秉持的創作理念，將動畫導向自由發展的圖像和個人創作的路線，因而被奉為當代動畫片之父。

1908 年在巴黎，第一部運用現代化的影片放映機的動畫卡通是法國導演艾米爾·柯爾（Emile Cohl）的「幻影集」（Fantasmagorie）首映。同年在紐約的百老匯，美國漫畫藝術家溫瑟·麥凱（Winsor McCay）利用他連環漫畫裡的人物「小尼摩」（Little Nemo）製作出一段動畫。在一齣利用圖解講授的表演中，麥凱在現場觀眾面前，用粉筆在黑板上作畫。之後他將「小尼摩」做成電影；他自己總共畫了 4000 張圖，他親手一格格著色，動畫從此有了顏色。此外，McCay 更擅長在平面動畫中營造三度空間的流暢動線，觀眾甚至以為他參照了真人演出的影片。

1913 年，第一間動畫公司在紐約設立，Raoul Barre 為他的動畫片「釘子」（pegs），發展了第一套固定繪畫的系統。

1917 年，第一部長篇動畫電影是阿根廷的奇雷諾·克利斯地亞尼（Quirino Cristiani）的「使徒」於阿根廷上映。動畫作為一種藝術形式，在百年的歷史歲月中經歷許多改變。動畫已經”從新鮮事發展成藝術形式”。

在二次大戰期間，美國的卡通動畫不但成為年輕藝術家鍾愛的行業，更是最受大眾歡迎的娛樂形式，而卡通明星 Betty Boop 在原畫家的精心設計和修飾下，在 1932 年成為觀眾心目中的性感象徵，聲勢不亞於好萊塢巨星。

這段時間，歐洲動畫家的景況和美國大相逕庭。除了偶爾零星的活動外，很少能像美國發展成動畫工業的模式。而從美國輸入到歐洲的卡通動畫片，使本地的動畫片相形失色，且費用又較為高昂。斯堪地那維亞半島的動畫家 Victor Bergdah 於 1915 年曾拍過一部九分鐘的動畫片「Trolldrycken」，評價不錯，但它所引發的熱潮，只維持了幾年左右。

二〇年代戰後的歐洲，電影創作者關心的是如何重塑電影的形式。他們嘗試引進新的美學觀念更甚於技術的開發，這些都對視覺藝術造成了很大的影響，包括動畫電影的製作。

圖 2-2 華德·迪士尼
(Walt Disney)



同步聲音的發明帶給歐洲和美國的動畫發展顯著的區別。在美國，「聲音」主要用來改進角色的特徵和個性。而在歐洲，「聲音」卻是用來做為實驗的原始素材，影片中的音樂、動作的影像和音效之間的關係被探索到極致。

1920 年代和 30 年代是迪士尼動畫工作室開始蓬勃發展的時期，華特·迪士尼(圖 2-2)發現當時的卡通標準公式不符需求。他為自己的動畫家創辦繪畫教室，專門研究動態模型和真人實景影片。動作分析被運用在製

作動畫上，讓動畫變成更加複雜逼真。動畫家找到表現精緻複雜動作的方法，而且就像是我們在「小鹿斑比」和「木偶奇遇記」（Pinocchio）裡可見到的，將人性化的角色和栩栩如生的動物成功地變成動畫。

二次戰後，日本動畫正式如火如荼的展開，從手塚治蟲的漫畫發展出來的日本風味的卡通動畫，再到宮崎駿；日本動畫，從個人獨立製作路線，到動畫工業的建立，不僅是在日本國內市場受歡迎，在全世界都造成了一股旋風。

而電腦動畫的發展始於 1945 年，第一部二位元電腦 ENIAC 問世，電腦科技的發展一日千里，更深切的影響傳統動畫的發展，1961 年，美國人威廉·費特(William A. Fetter)創造了新名詞「電腦繪圖」(Computer Graphic) 。之後電腦繪圖應用於多項研究，六〇年代也逐漸被引入汽車及飛機工業，作為設計之用，1965 年，美國貝爾實驗室(Bell Labs)的肯尼斯·諾頓(Kenneth Knowlton)發表了他的研究，他的研究是發展電腦成為電影的製作工具。

當電腦繪圖的概念產生後，以電腦來協助動畫電影的製作，以提高其產量，成了一個不錯的解決辦法，這得感謝前 NYIT 電腦動畫研究室主任 Dr. Catmull 的持續研究，在 1969 年他所領導的皮克夏(Pixar)終於完成全世界的第一部以電腦動畫、卡通格式的全長度動畫電影。這部電影除了是個成功的科技展示外，也是一部不錯的

劇情片，故事張力足，人物調性也不會太硬，所以味道對了，立刻就引起了一場以電腦動畫製作電影的角力。1974 年 Peter Poldes 製作的 La Faim 也可堪稱為電腦動畫的古典巨作。

1977 年，家庭電動遊樂器廣為流行，交談是電腦繪圖開始進入了一般家庭的生活之中，此時，電影「星際大戰(Star War)」，以電腦動畫的特殊攝影效果，創造了原本在電影戰爭場面中無法達到的臨場感。1980 年代早期，電腦首度用於電影製作，運用向量技術(vector-based)創造出背景，以及電腦生成影像(computer generated images，簡稱 CGI)。1982 年，「電子世界爭霸戰」(TRON) 成為第一部有明顯電腦動畫場景的真人電影，片中包含了 20 分鐘的電腦繪圖動畫，掀起了電腦動畫的熱潮。



圖 2-3 「救難小英雄：澳洲歷險記」

1990 年「救難小英雄：澳洲歷險記」(The Rescuers Down Under) (圖 2-3) 成為迪士尼第一部動畫劇情片，全片由剛推出的電腦動畫繪圖系統 (Computer Animation Paint System，簡稱 CAPS) 製作，是迪士尼首次摒棄墨水與繪圖的方法所製作出來的動畫。

1992 年的電腦動畫電影「少年印地安瓊斯」、「顛峰武士」、「蝙蝠俠」、「美女與野獸」、「阿拉丁」、及國片「月光少年」皆是當今運用電腦動畫製作特效的最佳典範。1993 年的電影如「侏羅紀公園」、及「摩登

大聖」，以是超越人類視覺認知層面的代表作，而「摩登大聖」以真實如人形的變形，快速動作的表達，使真實與電腦動畫完美結合成新的視覺革命。

3D 電腦繪圖技術的演進此時也有了重大的改變。從 1992 年之前，即時的繪圖技術只能處理 3D 物件的光影效果（Shading），1992 年至 2000 年之間已可處理貼圖效果（Texture Mapping），到現在則演進到可程式化的光影技術（Programming Shading）。



圖 2-4 「玩具總動員」

1995 年迪士尼與皮克夏動畫公司合作製作了第一部完全由 3D 電腦動畫製作的劇情片「玩具總動員」（圖 2-4），堪稱為當今最具代表性的電腦動畫特效經典之作，花費上億成本，歷時十四年才完成，工程浩大令人嘆為觀止。1997 年，電影「鐵達尼號」、「失落的世界」、「MIB 星際戰警」，結合電腦動畫特效表現，達到逼真之視覺效果，極受觀眾喜愛，進入世界影史票房前十名。

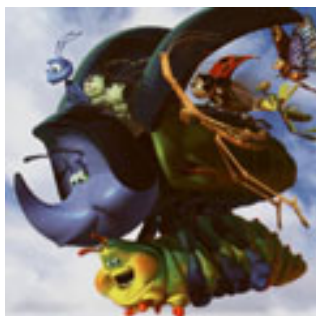


圖 2-5 「蟲蟲危機」

在虛擬真實(Virtual Reality)技術發展下，數據手套(Data glove)成功的開發出來，使電腦動畫的發展過程，又向前邁進一大步，在 1998 年的電影界出來了兩部故事類似的全電腦動畫電影，一部是迪士尼與 PIXAR 公司合作的第二部 3D 動畫電影「蟲蟲危機」(Bug's Life)(圖 2-5)，一部是史蒂芬·史匹伯的夢工廠(Dream Work)，笨頭阿倫(伍迪艾倫)式的動畫電影「小蟻雄兵」(Ant Z)。由於市場一時熱絡，科技公司發現好萊塢電影工業的上游

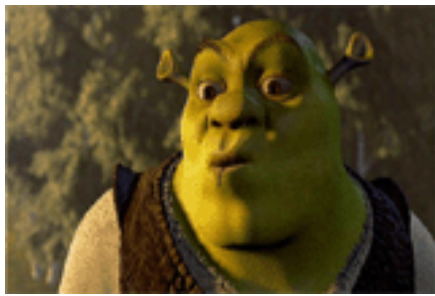
需求，於是努力開發新工具，電腦動畫的製作技術中一下子多出了許多軟體工具，如動作捕捉器(Motion Capture)、對嘴器(Lip Sync)等，讓動畫製作中幾個關鍵技術，全轉換成電腦科技的研究課題，所以電腦動畫的製作就由「純手工打造」變成了「機械操作」，不可否認的，透過電腦的幫助，以虛擬製片場的概念，動畫電影是可以大量生產的。而其他動畫特效電腦如「Lost In Space」、「世界末日」、「ID4」、「酷斯拉」、「UFO 飛碟襲擊」，都是現今動畫工業中，最爲人們津津樂道的動畫電影。

3D 動畫電影「玩具總動員 2」與「玩具總動員」一樣是由迪士尼與皮克夏公司共同製作，原本預計只由錄影帶方式發行，直到 1999 年才確定登上大銀幕，在美仍創下兩億的票房，更拿下了金球獎喜劇類最佳劇情片獎。2000 年，由華影業公司發行的「天搖地動」，利用電腦動畫創造出自然界的完美災難，讓有史以來最可怕的巨浪，真實的呈現在銀幕上。

2001 年迪士尼與 PIXAR 公司再度合作推出第四部 3D 電腦動畫作品「怪獸電力公司」再次創造了票房佳績，同年的另一部由夢工場(Dream Works)公司發行的 3D 動畫電影「史瑞克」，運用了先進電腦動畫技術，逼真的動畫人物，這些人物透過 PDI 研發的精密臉部動畫系統，動畫師利用所謂的「史瑞克」爲人物加上骨架、肌肉、皮膚、頭髮和衣服，精準的製作出複雜的臉部和肢體動作例如人物臉部表情動畫技術，可以模擬主角說話

或是產生各種表情等；2003年迪士尼與皮克夏公司繼續合作推出第五部3D動畫電影「海底總動員」，已經為電影界尤其動畫影片建立了一個新的里程碑，它的成就不僅是票房記錄的新高，而是將科技和人文藝術的結合發揮到一個新的高標點。2004年夢工場公司發行的「史瑞克2」（圖2-6），票房成績更是亮眼，成為美國史上最賣座動畫電影。

圖 2-6 「史瑞克 2」



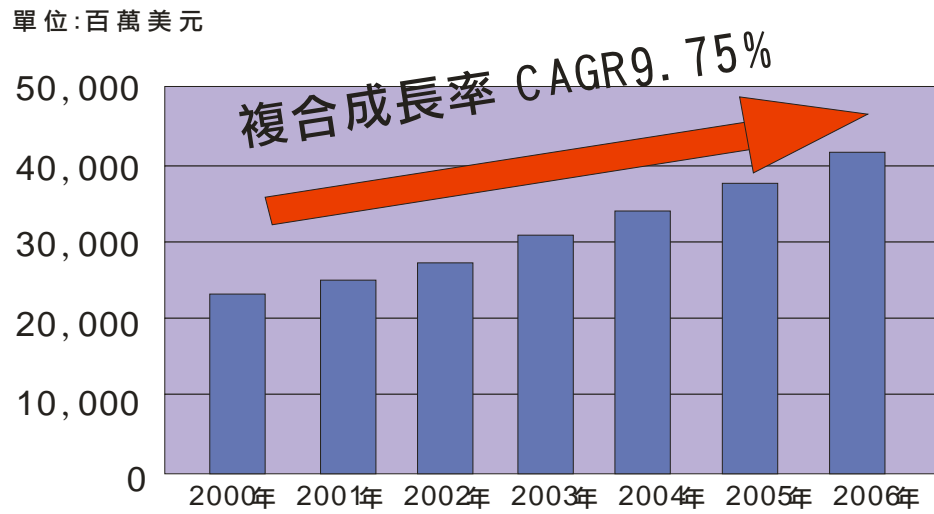
2.3 電腦動畫電影產業現況

根據概括性的統計，至少已有 250 部動畫電影問世，除了完全以 3D 製作的動畫電影外，為了有效降低拍攝成本和拍攝時間，許多電影也採用電腦特效，雖然用真人實景拍攝，但部分畫面加入電腦特效，使電影畫面在數位科技的協助之下，讓想像的世界真實的呈現，如神鬼傳奇(The Mummy)中，由沙漠中浮現出的人臉，蜘蛛人(Spider-men)在高樓中飛躍，星際戰警(MIB)中的外星人和未來世界，都藉由電腦合成，帶給觀眾視覺上全新的享受。

●全球動畫電影產業概況

隨著生活水平提升，人類已從生活的基本物質需求，擴展到無形服務商品的領域，觀看電視電影也成了人們生活娛樂不可缺少的項目。而動畫電影在票房的成績亮眼，2003 年全球產值為 316.7 億美元，較 2002 約增加 10.9%，預估未來將持續成長，2007 年產值可望達到 470 億美元，年複合成長率約為 9.75%(見圖 2-8)。

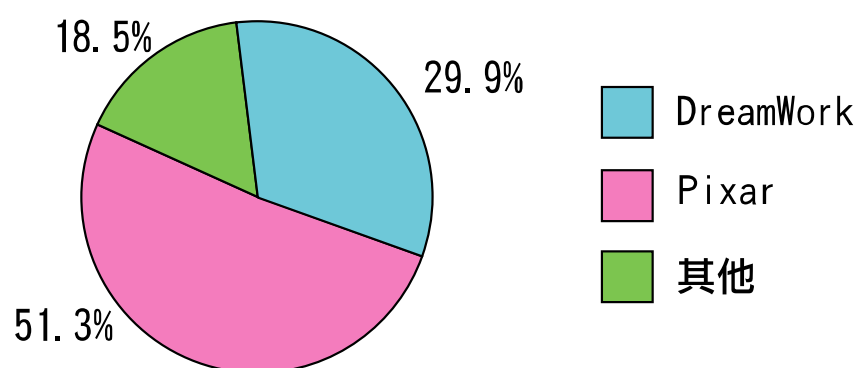
圖 2-7：2000~2006 全球電腦動畫市場規模與預測



資料來源：Roncarelli Report，MIC(2004/011)

以電影產業重鎮 Hollywood 歷年電影作品來看，雖然動畫電影與一般真人電影在數量上遠遠落後，但近十年在全球最賣座十大電影，除 1997 年外，動畫電影皆佔有一席之地(見表一及表二)，且自 2000 年以來除今年(2005)外上映的日本動畫大師宮崎駿新作「移動的城堡」外，榜上有名的動畫電影皆屬於 3D 動畫電影形式，可見電腦動畫電影將是 Hollywood 電影工業中未來發展的趨勢，也成就了 PIXAR 及 DreamWorks 兩大動畫電影製作公司，在 3D 動畫電影之市場佔有率分別為 51.3%及 29.9%(見圖 2-8)，DreamWorks 在 3D 動畫電影製作起步較 PIXAR 晚，但在 2004 年製作的「史瑞克 2」，一舉成為有史以來 3D 動畫電影最賣座作品。

圖 2-8：全球 3D 電腦動畫電影市場佔有率分佈圖



資料來源：MIC(2004/09)

表一 1994~2004 年全球前十大賣座之動畫電影

年份	動畫電影名稱	發行公司	全球票房 (百萬美元)	年度排名	附 註
2005	霍爾的移動城堡 (上映中)	宮崎駿	211.9	1	傳統動畫
2004	史瑞克 2	Dreamworks	918.5	1	3D 電腦動畫
	超人特攻隊	PIXAR	617.0	4	3D 電腦動畫
2003	海底總動員	PIXAR	864.6	2	3D 電腦動畫
2002	冰原歷險記	Fox	382.7	8	3D 電腦動畫
2001	怪獸電力公司	PIXAR	525.4	3	3D 電腦動畫
	史瑞克	Dreamworks	478.5	4	3D 電腦動畫
2000	恐龍	Disney	354.2	5	3D 電腦動畫
1999	玩具總動員 2	PIXAR	485.0	3	3D 電腦動畫
	泰山	Disney	448.2	5	傳統動畫
	蟲蟲危機	PIXAR	363.4	5	3D 電腦動畫

	木蘭	Disney	304.3	7	傳統動畫
1997	-	-	-	-	-
1996	鐘樓怪人	Disney	325.3	5	傳統動畫
1995	玩具總動員	PIXAR	362.0	1	3D 電腦動畫
	風中奇緣	Disney	346.1	5	傳統動畫
1994	獅子王	Disney	768.2	1	傳統動畫

資料來源：MIC〈2004/12〉，Box Office Mojo〈2005/2〉，交通銀行徵信處理



圖 2-9 「泰山」，「恐龍」，「海底總動員」

表二 全球動畫電影票房一覽表

排名	動畫電影名稱	發行公司	全球票房 (百萬美元)	上映年份	附註
1	史瑞克 2	Dreamworks	918.5	2004	3D 電腦動畫
2	海底總動員	PIXAR	864.6	2003	3D 電腦動畫
3	獅子王	Disney	768.2	1994	傳統動畫
4	超人特攻隊	PIXAR	617.0	2004	3D 電腦動畫
5	怪獸電力公司	PIXAR	525.4	2001	3D 電腦動畫
6	阿拉丁	Disney	504.1	1992	傳統動畫
7	玩具總動員 2	PIXAR	485.0	1999	3D 電腦動畫
8	史瑞克	Dreamworks	478.5	2001	3D 電腦動畫

9	冰原歷險記	Fox	382.7	2001	3D 電腦動畫
10	蟲蟲危機	PIXAR	363.4	1998	3D 電腦動畫
11	玩具總動員	PIXAR	362.0	1995	3D 電腦動畫
12	恐龍	Disney	354.2	2000	3D 電腦動畫
13	風中奇緣	Disney	346.1	1995	傳統動畫
14	鐘樓怪人	Disney	325.3	1996	傳統動畫
15	鯊魚黑幫	Dreamworks	324.5	2004	3D 電腦動畫
16	木蘭	Disney	304.3	1998	傳統動畫
17	北極特快車	WarnerBro	279.3	2004	3D 電腦動畫
18	小鹿斑比	Disney	268.0	1942	傳統動畫
19	風中奇緣	Disney	252.7	1997	傳統動畫
20	落跑雞	Dreamworks	224.8	2000	3D 電腦動畫

資料來源：電子時報〈2004/08〉，Box Office Mojo〈2005/2〉，交通銀行徵信處理

根據 MIC 之分類，電腦動畫影片市場主要業者包括有三類：

1. 電影製片廠：

目前具備電腦動畫電影開發能力的電影製片廠，主要有美國的 Disney、PIXAR、Dreamworks、Fox Entertainment、Lucafilm 及 Carton Network；加拿大的 MainFrameEntertainment；中國大陸上海美術製片廠及湖南三辰影庫卡通公司；日本 Toei Animation 及 Bandai Visual Co.，韓國的 Daewon C&A 及 KEnterprise，及歐洲的 Millimage、France Animation 等。

2. 電腦影像特殊效果公司

如 ILM、Rhythm & Hues Studios/VIFJ、Digital Domain、Sony Oictures Imageworks、Blue Sky Studios (Fox Entertainment GroupTipett) 等，這些公司都有開發電腦動畫影片的能力，能自行生產或受其他製片廠委託開發。

3. 動畫軟體與技術供應商

如 SGI(併購 Alias 及 Wavefront)、PDI、MentalImage GMD、Avid Technology 等，隨著商業電腦功能不斷增加，與新的軟體技術逐漸開發出來，由於動畫軟體開始以套裝軟體形式在市場上銷售，預期將可降低電腦動畫電影之進入門檻。

●我國動畫電影產業概況

我國動畫發展約從 50 年代開始發展萌芽，當時由桂氏兄弟拍攝首部黑白手繪動畫電影「武松打虎」，60 年代趙澤修拍攝文宣短片「石頭伯的信」、「龜兔賽跑」，並成立「澤修美術製作所」，計劃發展國內動畫教育並培育人才，很可惜因資金不足及其他原因，無法持續下去。

70 年代開始，我國動畫業進入代工時期；一般傳統動畫製作流程中，前置企劃與人物設定完備之際，接著便進入需大量美術圖稿繪製之製作階段，以一集 22.5 分

鐘，每秒 24 張圖的動畫影片來說起碼需要 32,400 張美術圖稿，需要大量的動畫師人力來進行，因此歐美日本等國家，便將製作階段的繪圖與著色外包至台灣進行。

1978 年是我國動畫產業重要的一個年份，當時由參與美國動畫製作多年的王中元，在美國漢納-巴貝拉製片公司協助下，回國成立了「宏廣公司」，走美式高層次代工路線，迅速整合台灣動畫代工界，在 80 年代成為全球出口量最大的動畫製作公司。



圖 2-10 「老夫子」

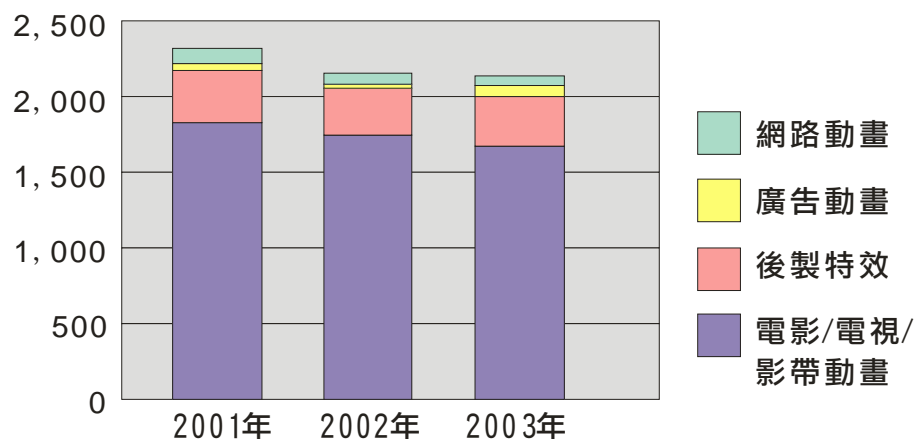
在這段代工期間，國內有志於發展動畫人士與公司團體，也努力朝自製動畫影片努力，如余為正的彩色動畫影片「一塊年糕」；漢威卡通公司的「天黑黑」；中華卡通公司的「新西遊記」、「封神榜」、「好小子」；宏廣的「牛伯伯」、「小叮噹大戰機器人」、「小和尚一家親」；遠東卡通公司的「老夫子」(圖 2-10)等，然而這一連串的努力，常因資金不足，找不到買主而中斷，或因創意不足、品質不夠完善而賣座不佳，僅有以香港漫畫為題材合作的「老夫子」獲得觀眾青睞，票房亮麗。

近年來，我國的動畫發展可說是處於停滯的狀態，依 MIC 資料統計，2001~2003 年我國動畫產業值呈現逐年衰退的趨勢(圖 2-11)；分析國內業者之業務形態，產值多半來自替歐美日動畫影片之代工業務，或承接廣告後製之專案，而歐美日等國之動畫產值大多來自動畫電影電視之製作，因此可收穫豐厚的版稅與發行利益；國內業

者在自製動畫上受限於製作、創意及整合能力不足、加上資金規模也尚未達到進入門檻、因此發展的相當辛苦；而傳統動畫代工業務則流向大陸、南韓、東南亞等地之全球趨勢影響下，國內動畫業者也紛紛外移，另外，3D 電腦動畫的興起，更加深了傳統手繪動畫業者的轉型壓力，生存空間的萎縮，使得部分業者試圖轉向電腦動畫發展，然而轉型之路仍然非常艱辛。

圖 2-11：2001~2003 年我國動畫產業產值

單位：新台幣百萬元



資料來源：MIC(2004/04)

在 3D 電腦動畫軟體出現後，使得以前須以大型伺服器才能製造的高水準 3D 動畫不再遙不可及，加上有線電視頻道開放及國內遊戲公司蓬勃發展，目前已有家公司進入此一領域，其中在電腦動畫方面，加入之公司目前具有高品質 3D 製作能力，專業承接多部國際動畫影集製作的西基、擁有製作立體電影與動感電影影片能

力的躍獅公司、以及積極發展創意 3D 電腦動畫的甲馬公司；另外，以代工 Disney 動畫聞名的宏廣公司，也開始轉往 3D 動畫領域發展，並投資藝動網科技及活潑科技，製作多媒體網站、遊戲軟體等製作與代工業務；其他如擁有虛擬攝影棚之台灣夢工廠，及新起之秀海大數位科技、電視豆等公司，相繼加入動畫電影電視的創作行列。

國內 2D 動畫業者已將生產地移往大陸，顯示國內已失去代工之成本優勢，而 4D 電腦動畫雖為技術密集之專業行業，同時也是勞力與資本密集的高科技行業，需要大量人力、物力、財力，才能製作出一流作品，依目前國內環境，電腦動畫產業規模，在短時間內恐無法有突破性進展，有關我國電腦動畫產業之 SWOT 分析如表三。

表三：我國電腦動畫產業 SWOT 分析

優 勢	劣 勢
<ul style="list-style-type: none"> ● 電腦教育程度高 ● 社會環境開放 ● 文化出版事業興盛，資訊吸收快 ● 流行文化在華文市場仍具主導優勢 ● 與國際大廠合作代工經驗豐富 ● 歷史素材豐富 	<ul style="list-style-type: none"> ● 公司規模小，國內市場規模小 ● 缺乏龍頭產業(電影)帶領 ● 從業人員基礎不足，缺乏國際觀 ● 學校教育與產業發生斷層 ● 智慧財產權保護不周 ● 缺乏產品融資信貸保證制度

機 會	威 脅
<ul style="list-style-type: none"> ● 與國際大廠合作前進大陸市場 ● 大陸與我國產業實力仍有一段安全期 ● 大陸內需市場大，中國題材接受度高 ● 2008 奧運需求量大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 韓國以政府力量全力扶植發展產業 ● 歐美影有技術與資金強烈優勢 ● 大陸市場人力雄厚，美學素養優 ● 台灣廠商外移大陸，間接提升對岸競爭力

資料來源：經濟部數位內容產業推動網－數位內容白皮書(2002 年)



圖 2-12 「梁祝」

國內業者已逐漸體認自己擁有動畫影片的版權與發行權才能真正獲利，因此積極的朝自製動畫努力，如中影、和新資訊與鴻鷹合作的動畫電影「梁祝」(圖 2-12)，與電視影集「少林傳奇」；宏廣籌製開拍的動畫電影長片「馬可波羅」及「火焰山」；西基自製 3D 動畫電

影「老夫子」等；而電視豆所製作之「魔豆傳奇」已於中國大陸中央電視台上映；另明碁轉投資之電腦特效公司 Double Edge Entertainment (德義國際媒體)，則預定於 2005 年籌拍「聊齋一咒怨之書」等至少 3 部電影。展望未來，國內業者可望逐漸打開華人市場，將台灣自製的動畫影片推展至國際市場。

2.4 3D 電腦動畫的應用趨勢

隨著電腦繪圖技術的演進，3D 繪圖硬體效能的增強以及寬頻網路的普及，3D 電腦動畫技術的應用也有了新的風貌，且處處充滿了創意與創新。3D 電腦動畫技術在近年內能夠快速地發展，其中一個重要的因素是 3D 硬體效能的快速提昇。

●電影電視

3D 電腦動畫目前大量地應用在電影電視影片的製作上，且技術越來越精良，3D 動畫影片中，「史瑞克」(Shrek)是其中令人印象深刻的一部，且票房成績極佳。「史瑞克」是著名的夢工廠動畫公司繼「螞蟻雄兵」(ANTZ)之後，第二部大型 3D 動畫電影。本片的成功除了劇情創新，不落俗套外，在 3D 技術方面也有令人驚奇的表現。例如人物臉部表情動畫技術，可以模擬主角說話或是產生各種表情等；利用流體運動技術，可創造出不同黏稠度的液體，例如水、泥漿、啤酒、牛奶等。另外對於火的處理或是落葉的處理，也有重大的突破，讓人印象深刻。本片的成功除了劇情創新，不落俗套外，在 3D 技術方面也有令人驚奇的表現。



圖 2-13 「哈利波特」

除了全 3D 動畫電影之外，真人電影結合 3D 特效已成為目前電影製作的趨勢。電影佈景可以只是部分建造，然後用複雜的

3D 數位化佈景展開，不管是「102 真狗」(102 Dalmatians)、「星際大戰前傳」、「透明人(Hollow Man)」、「珍珠港」(Pearl Harbor)、「神鬼傳奇」(The Mummy)、「哈利波特」(圖 2-13)等，皆大量運用到 3D 的技術與特效，才能實現影片的各種特效要求，發揮人們的想像力。

●遊戲軟體

目前的三大遊戲機平台為 Sony 的 PlayStation2，任天堂的 GameCube 以及微軟公司的 Xbox。為了在市場上擊倒對方，霸佔市場，各家公司卯足勁提昇自家遊戲機的效能與開發工具，這使得遊戲製作公司在設計遊戲時有了巨大的改變。設計師可以用更多的幾何資料來展現 3D 人物，更複雜的貼圖(Texture Mapping)與光影技術(Shading)來模擬真實的景物。即時互動的遊戲品質不再是粗糙的，很快的將會有電影品質的遊戲出現。

●網際網路

3D 電腦動畫技術在市場上應用的另一個趨勢就是 Web3D 的興起。現今幾乎沒有人不知道網路位人類帶來的利益，隨著在 Web 上表現 3D 圖型化或動畫資訊能力的進步，產生了網頁的是視覺化，成為許多公司的重要行銷文宣工具。而網路的盛行，商品展現與販賣、線上

教學與娛樂、多人社群的建立等之功能，帶給人們一種全新的感受。

●商業廣告製作

商品廣告擬人化動作，或是商標和標準制的水晶或各式材質特效等，發現很容易達到視覺上的要求，因此3D 電腦動畫無論是在平面設計或是在媒體廣告設計上也發揮了很大的作用。

另外，3D 電腦動畫也已經應用的領域包括有科學模擬、軍事模擬、建築景觀模擬、工業設計、商品(產品)設計、藝術造型創作等。

2.5 電腦動畫人才培育的重要性

3D 電腦動畫已成為目前全世界最為重要的文化產業之一，影像研究的重要性日增，推動3D 電腦動畫，理論研究與技術發展並重，可提昇產業競爭力、解決就業問題、提供藝術創作的管道。

3D 電腦動畫發展至今已經有一段時間，王鼎銘（1987，25）寫道：「電腦動畫技術發展方向，…大致可以分為兩階段：第一階段是由電腦技術及工程人員主導，主要努力目標在數位影像呈現技術的提升。…第二階段則由藝術工作者、設計師、以及大眾傳播媒體工作者所主導，主要研究方向在於結合傳播媒體，應用於視

覺影像傳播功能，以供數位影像技術應用推廣，以及應用於商業影像傳播媒體。」因此，在現階段由於個人電腦的大量使用，軟硬體的效能大幅改善，3D 動畫已從資訊工程人員，普及到一般的藝術工作者、設計師、以及大眾傳播媒體工作者等，甚至普及到一般的社會大眾。

早期 2D 動畫又稱為卡通、漫畫，被藝術界視為通俗藝術，似乎只有娛樂的功能沒有藝術的價值，只重視素描、水彩、油畫、水墨及相關理論課程的研究，其重要性並未受到重視。因此，不管是動畫教學的藝術創作或理論研究都處於邊陲的地位。一直到 3D 動畫興起，不但功能強大，而且帶來龐大的商機與人才需求，號稱 21 世紀最有發展潛力的文化產業之一，而且精緻藝術隨著時代的進展，慢慢的走向流行文化（簡瑞榮，2002），其重要性才又受到肯定。

目前 3D 動畫的硬體與軟體昂貴，一般學校或美術科系的學生較無法負擔，而且大多的程式設計介面通常都是英文。加上軟硬體更新快速，令即使有興趣學習的學生望而卻步，推動受到阻擾。

然而 3D 動畫的重要性與推廣已迫在眉梢，視覺文化研究學者 Mirzoeff (1999, 3) 在其著作 *An Introduction to Visual Culture* 指出：「現在電視與網際網路是重要的工具，對於影像的教育變成是一件非常重要的事情。…當代文化豐富的視覺經驗與分析能力之間的落差，需要把

視覺文化作為一個研究的領域。」在我們的日常生活中，充斥著電視、電腦、電影、廣告…等視覺影像，而這些影像大都經過電腦平面處理、影片剪接或 3D 創作，甚至三者混合處理過。如果要深入了解這些影像，就必須了解其製作過程。

目前很多的電視與電影特效大都應用 3D 的電腦軟體加以處理，有些必須經過相當複雜的建模、打光、動作設定、算圖與後製，有些則只要幾個指令就能達到所要的效果。因此，3D 動畫的學習相當有助於對當代視覺影像的了解與研究。

最近國內經濟不景氣，失業人口眾多，如何提昇產業競爭力是國內產業學界的焦點。行政院「挑戰 2008 國家發展重點計畫」當中就有所謂「文化創意產業」子計畫，主要的目的在於藉由電腦動畫、數位藝術創作、創意設計…等領域的推展，提昇國家的產業競爭力。如之前提及，1995 年的第一部動畫影片「玩具總動員」以三千萬美金製作費，卻創造三億五千四百萬美金的票房收入，光是錄影帶出租的收入即超過一億美金。

由以上的數據來看，電腦動畫、數位藝術創作、創意設計等產業確實可以發揮相當大的投資報酬率，值得政府大力推展。尤其是在資訊時代，更精確的說網際網路時代，全球文化產業的重要性日增，全面推動 3D 動畫教學，培育文化產業人才，不但可以降低失業率，更

可以振興經濟，可以說一舉兩得。

電腦藝術是應用藝術的基本能力，尤其是 3D 動畫更是時代的寵兒，與明日之星。面對著經濟不景氣，擁有 3D 動畫電腦能力，可以獲得更大的就業機會。張恬君（1987，19）強調：「電腦動畫在設計史中的地位，不管對視覺美學的發展是提升的還是低落的，他已是設計史上最被廣泛應用的一種方法，且被應用在今日的傳播業及娛樂業，例如電視新聞的片頭、電玩等。」

戴醒凡（1999，30）也指出：「現今世界電影業之發展趨勢是 3D 動畫電影，而動畫電影整合了視訊、音訊、影像圖形、動畫等技術，並跨越電腦、通訊、消費電子，以及傳播出版等四大領域，其中所衍生的市場利基不可限量。」

3D 動畫的前景不可限量，數位化的各種領域，如電腦、通訊、娛樂、影視、以及傳播、出版都廣泛的運用此工具，達到美化與傳達的效果，是一種前所未有的視覺革命，需要大量的從業人員投入。

通常大家一提到電腦藝術或 3D 動畫都會與設計、電影、傳播、廣告等聯想在一起，而忽略了他們是藝術創作相當重要的新工具，可以提供傳統繪畫媒材所不能呈現的境界與視覺感受，值得開發與嘗試。吳鼎武（1995，80）認為藉由電腦的輔助可提升創造力、嘗試

新構想、增加多樣性、掌握時效、執行檔案的管理、修改、傳送、儲存及列印。

現階段平面的影像處理已廣泛的被應用在藝術創作上，但是，3D 動畫因難度較高，則還有甚為寬廣的發展空間。技術的熟悉已是很難克服的關卡，與傳統的繪畫媒材一樣，精通 3D 動畫也是一項相當耗時耗錢的工作，應耐心的從簡單的平面影像處理、影片剪接、網頁製作，到較高難度的 3D 動畫，一步一步循序漸進的往前走，才不會因難度太高而產生嚴重的挫折感。而等到技術成熟之後，才可能談到創意與表現等問題。姚裕勝（1999，2）寫道：「電腦設備的快速發展與動畫技術的持續精進，為這個媒體帶來了無數的可能性，然而最重要的還是創意與人性。」此論點可以作為動畫創作的努力目標與理想。

3D 動畫有其難度，不易入門，因此，有一位動畫書的作者在前言就警告說：「沒有耐心的人是不適合學動畫的。」由於目前 PC 軟硬體價格低、功能強，動畫的製作已不是遙不可及的夢想。

美術相關系所除了傳統的藝術教學之外，應積極投入電腦藝術教學，尤其是 3D 動畫的人才培育更為迫切。林顯昌、陳加珍與陳廣博濤（2000,13）強調「當所有 3D 電腦動畫、3D 電腦遊戲、多媒體、虛擬人物及數位博物館，都需要技術來增加實用性與精彩性時，…將 3D 技

術與藝術結合在一起...為台灣娛樂和多媒體產業更加蓬勃發展。」因此，藝術不能自外於 3D 的領域，而應貢獻所長，為 3D 加入創意與美感，以提昇其水準。

培育動畫藝術人才，可以提升影視、傳播、遊戲、廣告、虛擬實境等領域的水準，值得大力推展與重視，藝術創作者不能置身事外於這個時代需求的潮流。除了技術的提昇之外，3D 的相關研究領域，如虛擬實境、教學應用、藝術創作、數位理論等也都亟待開拓。