



Creativity and 動畫的創意與實踐 Practice of Animation



林倩妏 Pam Lin 著
張兆鳴 張雅鈞 助理編輯

本書使用 3ds Max

 全華

動畫的創意與實踐（附教學光碟）

林倩紋 著

 全華圖書股份有限公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

動畫的創意與實踐 / 林倩妏著 .-- 初版 .-- 新
北市 : 全華圖書, 2014.04
面 ; 公分

ISBN 978-957-21-9350-1(平裝附教學光碟)

1. 電腦動畫設計 2. 動畫製作

312.8

103003326

動畫的創意與實踐 (附教學光碟)

作者 / 林倩妏

助理編輯 / 張兆鳴、張雅鈞

執行編輯 / 周映君

發行人 / 陳本源

出版者 / 全華圖書股份有限公司

郵政帳號 / 0100836-1 號

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

圖書編號 / 08156007

初版一刷 / 2014 年 4 月

定價 / 新台幣 520 元

ISBN / 978-957-21-9350-1(平裝附教學光碟)

全華圖書 / www.chwa.com.tw

全華網路書店 Open Tech / www.opentech.com.tw

若您對書籍內容、排版印刷有任何問題，歡迎來信指導 book@chwa.com.tw

臺北總公司 (北區營業處)

地址：23671 新北市土城區忠義路 21 號
電話：(02) 2262-5666
傳真：(02) 6637-3695、6637-3696

中區營業處

地址：40256 臺中市南區樹義一巷 26 號
電話：(04) 2261-8485
傳真：(04) 3600-9806

南區營業處

地址：80769 高雄市三民區應安街 12 號
電話：(07) 381-1377
傳真：(07) 862-5562

有著作權 · 侵害必究

作者簡介

林倩奴，1971 年生於台灣，目前就讀於國立台灣師範大學美術系博士班藝術指導組，現任天主教輔仁大學應用美術系所專任助理教授；從事動畫設計相關工作逾 20 年，工作領域包括電視廣告、遊戲動畫、電視節目及新聞片頭片尾、CIS 企業識別系統等，作品如第 35 屆「金馬獎」動畫片頭、日立、統一…等知名品牌之產品 CF 動畫，俠客傳遊戲動畫，台北愛樂電台 CIS 企業識別系統等設計。曾任台北市立美術館【皮克斯動畫 20 年】「皮克斯動畫的創意發展」賞析會、教師日、動畫體驗營課程規劃與講師，大眾集團龍眾新媒體股份有限公司副理、元典國際股份有限公司動畫師、世界新聞傳播大學傳播製作中心動畫組組長，廣達電腦與輔仁大學「視訊介面設計產學合作案」計畫主持人、榮獲輔仁大學教學成果獎，及 Walt Disney Studios Motion Picture 怪獸大學創校設計比賽第一名之指導老師獎，累積多年國外原廠 support 及國內外教學經驗（泰國、香港、上海、蘇州、北京），並多次獲派至美國洛杉磯、聖安東尼、紐奧良、加拿大蒙特羅、荷蘭阿姆斯特丹、日本東京等地參展及受訓。

作者序

隨著手持 3C 設備的普及，動畫也從早期的電影電視製作，快速滲透到每人每天的日常生活作息，如手機的介面設計，影像呈現，舉凡我們每日的動態視覺影像經驗幾乎都離不開動畫元素。

本書「動畫的創意與實踐」，主要涵蓋動畫在創意發想與故事發展階段的研究，以及實踐動畫製作的過程裡包括建模、材質、燈光、次世代建模、角色動作與動畫十二項原則等。課程內容依據筆者逾 20 年的動畫製作與教學經驗，加上與國外動畫原廠長期互動心得予以斟酌修正，從動畫創意發想理論到實作，帶領讀者一步步從無到有完成其動畫創意世界。

本書適用對象為高中、大學等相關科系學生，以及其他對動畫製作與理論有興趣者，除概略性的介紹動畫分類與現況，在動畫創意發展部分也以好萊塢實際例子進行討論，透過本書精選之案例，讓已入門的初學者找到有效進階的途徑。

天主教輔仁大學
助理教授
林倩紋

本人在倩妤就讀臺灣藝術大學多媒體動畫藝術學系碩士班時擔任其指導教授。倩妤在電腦動畫領域耕耘逾二十年，是少數同時具備 2D 動畫與 3D 動畫經驗與實力的動畫老師，累積多年與國外動畫軟體公司的互動及業界工作經驗，使其不論在教學與動畫研究上都有紮實且獨到的見解。本書也引用了倩妤碩士論文的研究內容，從創意概念的發展到角色動畫的實踐，是理論與實際應用有效結合的豐富教材。

國立台灣藝術大學
多媒體動畫藝術學系
王年燦教授

動畫創作並不是一件簡單的工作，教人動畫創作更是困難，寫一本動畫創作研究的書，更是難上加難。因為創作的人不一定教學，教學的人不一定做研究。本書作者林倩妤老師除了創作、教學之外，目前也在師大美術系新媒體科技藝術博士班攻讀博士學位，正好集創作、教學、研究於一身。

坊間許多動畫教學書籍都把重點放在軟體使用的說明，所以讀起來很像操作手冊。讀完全書，即使知道每個工具的功能，大概也只學到一些局部的簡單操作，遇到比較複雜的情況就不知如何處理，更不用談創意設計了。

《動畫的創意與實踐》一書與眾不同的特點就是採取專案導向 (Project Oriented) 的方式，模擬一個動畫設計師從創意發想開始到作品完成的完整過程。凡是對動畫創作有興趣者，無論有沒有學過動畫，閱讀本書，就好像擁有一位私人教練陪著自己跑步練功一樣，不但可以享受動畫創作的樂趣，並且可以體會動畫創作者的心路歷程。

國立台灣師範大學
美術學系 副教授
林達隆

「這一切都是命運的安排」一般人總是在失意的時候說出這樣的話語，而倩奴則是在有所成就時發出這種感嘆：命運的形成跟人的個性有很大相關，倩奴是一個腳踏實地、認命而用心在每一個當下的人，自然會累積一定的成績。

身為在台灣電腦動畫從業人員，很興奮能有這麼一本以實作為導向，介紹大部份基本技術的入門書《動畫的創意與實踐》，我相信如果這本書註定要被出版，由倩奴完成對是恰如其份的；她實務工作與帶領學生學習的經驗豐富，以實際案例深入淺出引導讀者進入電腦動畫的世界，一步步的完成看似不可能的任務。

西基電腦動畫股份有限公司
Art Director 蔡水文

這是一個以創意為主流的知識經濟時代，然而在創意經濟演化的歷程中，紮實的基礎訓練，是設計工作者滿足及超越需求的墊腳石。我的大學同學倩奴，有感於產學供需的巨大落差，帶著在動畫產業中磨練出的一身武藝，回到母校作育英才，更以此著作與讀者分享其豐沛的實作案例及獨門心法。

這本深入淺出的動畫指南，是每位有志於迎接今日挑戰以創造明日機會的相關科系學生，不可或缺的寶典。

廣達電腦股份有限公司
周雅琪 副處長

看著倩奴捲動滑鼠為我一頁一頁說明新書內容時，心裡著實替她感到開心，能秉持著多年來的信念，為了加強學生學習成果來撰寫這本書。認識倩奴二十年了，從動畫公司到軟體推廣教學售後服務，轉入學界在輔仁大學培育多屆應用美術系學子，在台灣出版一本累積多年工作實戰經驗加上教學成果的動畫入門書，真是為初學者開了一扇方便大門。

很難得有一本入門書籍可以同時注重正確觀念與操作技巧說明，書中範例與講解的內容完全契合，透過講解步驟來實際操作就能理解並建立正確的基礎觀念。商用動畫軟體發展至今已經超過三十年了，每年都有相當多的創新技術或改善工作流程的新功能，累積出來的架構是相當複雜的，要做出同樣一台相機外觀設計並非只有一種流程，重點就在於你是否學習符合目前業界運用的流程呢？還是你自己認為方便的流程呢？這也是倩奴撰寫這本書的主要用意之一。

這些年有機會接觸到初學者的時候，總是再三叮嚀不要只是從網路上找資料，或許網路資訊豐富又容易取得，但其中內容往往參差不齊且瑣碎片段，尤其是需要建立正確基礎觀念的時期，務必找一本內容涵蓋模型建立、材質、燈光、動畫、算圖等等全面性的入門書，對於往後長期學習或工作有極大的助益。與倩奴聊天時候提到，如果當年接觸動畫軟體時有這樣詳盡的書籍可供參考，必定可以節省大量自我摸索的時間。

參加過幾次輔大應美系的師生會議，也在倩奴的 FB 經常看到她與同學們的互動，真是一位優秀又受歡迎的老師，持續關心著畢業後的同學們在動畫或遊戲相關產業公司就職或是出國繼續深造，雖然不是每個人都有機會在課堂上聆聽倩奴授課解惑，這本書出版之後必定能造福大多數對於電腦動畫有興趣的年輕人。

IGS 鈔象電子 總經理企劃室
林偉正 經理

歡迎加入

全華會員

● 會員獨享

會員享購書折扣、紅利積點、生日禮金、不定期優惠活動...等。

● 如何加入會員

填妥讀者回函卡直接傳真 (02) 2262-0900 或寄回，將由專人協助登入會員資料，待收到 E-MAIL 通知後即可成為會員。

如何購買 全華書籍

1. 網路購書

全華網路書店「<http://www.opentech.com.tw>」，加入會員購書更便利，並享有紅利積點回饋等各式優惠。

2. 全華門市、全省書局

歡迎至全華門市（新北市土城區忠義路 21 號）或全省各大書局、連鎖書店選購。

3. 來電訂購

(1) 訂購專線：(02) 2262-5666 轉 321-324

(2) 傳真專線：(02) 6637-3696

(3) 郵局劃撥（帳號：0100836-1 戶名：全華圖書股份有限公司）

※ 購書未滿一千元者，酌收運費 70 元。

 **OpenTech** 全華網路書店
www.opentech.com.tw
E-mail: service@chwa.com.tw

全華網路書店 www.opentech.com.tw
E-mail: service@chwa.com.tw

※ 本會員制如有變更則以最新修訂制度為準，造成不便請見諒。

行銷企劃部 收

廣告回信
板橋郵局登記證
板橋區字第540號

全華圖書股份有限公司

23671

新北市土城區忠義路 21 號

姓名: _____ 生日: 西元 _____ 年 _____ 月 _____ 日 性別: ☐ 男 ☐ 女
電話: () _____ 傳真: () _____ 手機: _____
E-mail: (必填) _____

註：數字零，請用 0 表示，數字 1 與英文 L 請另註明並書寫端正，謝謝

通訊處：

學歷：☐博士 ☐碩士 ☐大學 ☐專科 ☐高中·職

職業：☐工程師 ☐教師 ☐學生 ☐軍·公 ☐其他

學校/公司: _____ 科系/部門: _____

需求書類：

☐ A. 電子 ☐ B. 電機 ☐ C. 計算機工程 ☐ D. 資訊 ☐ E. 機械 ☐ F. 汽車 ☐ I. 工管 ☐ J. 土木
☐ K. 化工 ☐ L. 設計 ☐ M. 商管 ☐ N. 日文 ☐ O. 美容 ☐ P. 休閒 ☐ Q. 餐飲 ☐ B. 其他

書號：

• 您對本書的評價：

封面設計： ☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 需改善，請說明 _____

內容表達： ☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 需改善，請說明 _____

版面編排： ☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 需改善，請說明 _____

印刷品質： ☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 需改善，請說明 _____

書籍定價： ☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 需改善，請說明 _____

整體評價：請說明 _____

• 您在何處購買本書？

☐書局 ☐網路書店 ☐書展 ☐團購 ☐其他

• 您購買本書的原因？（可複選）

☐個人需要 ☐幫公司採購 ☐親友推薦 ☐老師指定之課本 ☐其他

• 您希望全華以何種方式提供出版訊息及特惠活動？

□ 電子報 □ DM □ 廣告 (媒體名稱)

* 您是否上過全華網路書店？(www.opentech.com.tw)

☐ 是 ☐ 否 您的建議

· 您希望全華出版那方面書籍？

· 您希望全華加強那些服務？

感謝您提供寶貴意見，全華將秉持服務的熱忱，出版更多好書，以饗讀者。

全華網路書店 <http://www.opentech.com.tw>

客服信箱 service@chwa.com.tw

2011.03 修訂

親愛的讀者：

感謝您對主華圖書的支持與愛護，雖然我們很慎重的處理每一本書，但恐仍有疏漏之處，若您發現本書有任何錯誤，請填寫於錯誤表內寄回，我們將於再版時修正。您的批評與指教是我們進步的原動力，謝謝！

全華圖書 敬上

勘誤表

[illegible]

我有話要說：（其它之批評與建議，如封面、編排、內容、印刷品質等……）

目錄

CHAPTER 1 動畫的創意與實踐

1-1 動畫入門	1-3
1-2 故事就是王道	1-6
1-3 小處觀察 (創意發掘) , 大處著眼 (說故事講重點)	1-7

CHAPTER 2 建模入門

2-1 熟悉介面	2-8
2-2 製作馬克杯把手	2-13
2-3 製作馬克杯內部厚度與深度	2-17
2-4 使馬克杯模型外觀更為細緻	2-19
2-5 設定 Mental Ray 材質	2-30
2-6 設定燈光	2-32
2-7 設定攝影機鏡頭	2-35
2-8 預覽算圖	2-37
2-9 認識 Polygon 多邊形	2-37

CHAPTER 3 材質編輯器

3-1 開啓 Material Editor	3-3
3-2 認識常用材質設定	3-4
3-3 如何建立基本材質	3-9
3-4 如何建立貼圖材質	3-11
3-5 貼圖與貼圖軸的意義	3-18
3-6 Procedural Texture 程序式貼圖	3-25

CHAPTER 4 滑鼠建模與材質

4-1 準備參考圖	4-2
4-2 製作滑鼠模型	4-5
4-3 滑鼠材質	4-9

CHAPTER 5 單眼相機建模

5-1 建立正視參考圖	5-2
5-2 從 Cylinder 建立鏡頭到機身	5-2
5-3 相機模型細節工具	5-4

CHAPTER 6 單眼相機材質與打燈

6-1 單眼相機材質設定	6-2
6-2 燈光設置	6-5

CHAPTER 7 Ambient Occlusion

7-1 Baking Ambient Occlusion 運算	7-3
7-2 使用 Photoshop 合成	7-6
7-3 使用 Arch & Design 材質內建的 Ambient Occlusion	7-7

CHAPTER 8 Global Illumination

8-1 Global Illumination	8-2
8-2 間接光源基本設定	8-7
8-3 燈光的設置	8-8
8-4 確認環境大小	8-9
8-5 Global Illumination 的參數設定	8-9
8-6 陰影柔邊設定以及溢色效果	8-11

CHAPTER 9 Final Gathering 最終聚集

9-1 Final Gathering 最終聚集 (Mental Ray Renderer)	9-2
9-2 建立 mr Area Spot Light	9-3
9-3 整合 Final Gather 最終聚集 (F.G.) 與 Global Illumination 全局照明 (G.I.)	9-5
9-4 優化 Ambient Occlusion(環境光遮蔽) 呈現	9-7
9-5 重複使用 F.G.(Final Gather 最終聚集) 優化靜態場景運算	9-8
9-6 重複使用 F.G.(Final Gather 最終聚集) 優化動態場景運算	9-11

CHAPTER 10 Caustics 焦散光線材質

10-1 焦散 Caustics	10-2
10-2 準備場景	10-3
10-3 運算焦散光線 Generating Caustics	10-7
10-4 焦散光線的品質與效果	10-9
10-5 Index Of Refraction (IOR) 折射率	10-10

CHAPTER 11 Digital Sculpture 數位雕塑

11-1 Digital Sculpture 數位雕塑	11-2
11-2 準備低階模型	11-5
11-3 數位雕塑工具介紹—建議使用數位板進行操作	11-7
11-4 拆解 UVW map	11-12
11-5 建立高階貼圖	11-18
11-6 套用高階貼圖	11-22

CHAPTER 12 Retopology

12-1 準備高階模型	12-2
12-2 建立低模	12-4

CHAPTER 13 動畫的 12 項原則

13-1 Timing 時間的掌握	13-3
13-2 Slow In and Slow Out 緩進緩出	13-6
13-3 Arcs 曲線動作的應用	13-6
13-4 Straight Ahead Action and Pose to Pose — 連續動作與姿勢定位	13-8
13-5 Squash and Stretch 擠壓與伸展	13-12
13-6 Anticipation 預備動作	13-14
13-7 Follow Through and Overlapping Action 跟隨及動作重疊	13-14
13-8 Staging 場景安排與故事的呈現	13-17
13-9 Secondary Action 次要動作	13-18
13-10 Exaggeration 誇張的趣味	13-18
13-11 Solid Drawing 加強繪畫實力	13-20
13-12 Appeal 感染力	13-21

CHAPTER 14 Biped 基本入門

14-1 Biped 快速入門—透過快速入門瀏覽 Biped 設定步驟	14-5
14-2 針對特定模型建立 Biped 骨架	14-6

CHAPTER 15 Biped 應用

15-1 Physique	15-2
15-2 Physique 後修正骨架	15-5

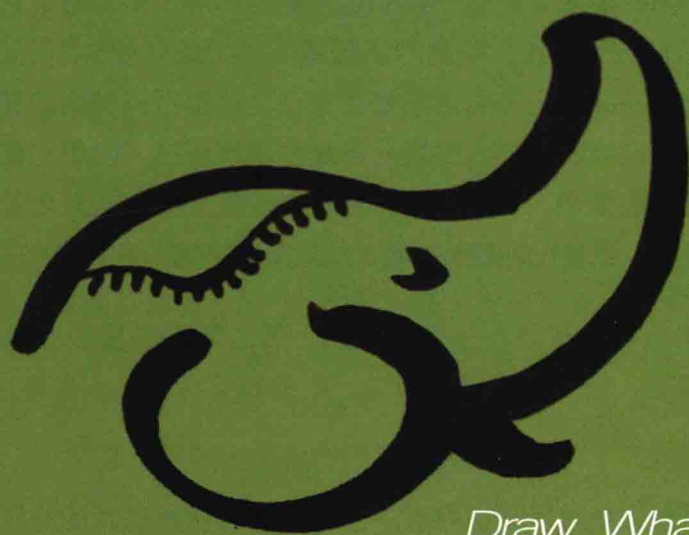
CHAPTER 16 角色動作範例

16-1 Stand Up	16-2
16-2 Pick Up	16-5
16-3 搭公車搖晃	16-9

APPENDIX A 指導動畫創作

Chapter 1

動畫的創意與實踐



*Draw What You Think
Not What You See*



動畫的創意與實踐

長期以來，動畫已成為全球語言之外的另一個重要溝通工具，除了在大眾娛樂事業（例如：動畫影片、廣告影片拍攝、MV、遊戲動畫、Motion Graphic 等製作領域）外，隨著手持 3C 設備的普及，動畫也從早期的電影電視工業，快速滲透到每人每天的日常生活作息，如智慧型手機、平板電腦等 Mobile Device，甚至是視訊介面設計、影像呈現，藉由動畫將使用者介面設計故事化，或將複雜的程式運算透過動畫的包裝，組織成為大眾使用者易於理解的介面設計邏輯。舉凡我們每日的動態視覺影像經驗幾乎都離不開動畫元素。

近年來，由於宅經濟的崛起帶動新一波的遊戲動漫熱潮，美國迪士尼皮克斯 Disney Pixar、夢工廠 Dream Work、歐洲的法國導演西拉維休曼 Sylvain Chomet、米休歐斯洛 Michel Ocelot、日本宮崎駿動畫等在全球風行的推波助瀾，電腦動畫其特殊的說故事方式成為許多主流媒體所青睞的表現媒材，台灣動畫像是宏廣卡通 Wang Film、西基動畫 CGCG 在這近半世紀為動畫發展投入了大量心力，不僅在國際舞台發光發熱，更是在動畫人才培育上有卓越貢獻。

本書期望藉由動畫概念及故事創意發展入門，加上實際動畫製作過程的介紹，讓有興趣了解動畫的人能一窺究竟，並進一步的操作與實踐（本書 3D 工具應用以 Autodesk 3ds Max 為例）。

本書透過動畫前期創意發想及故事發展的引導等步驟做重點式的提醒，實踐動畫製作則以落實 3D 建模、材質貼圖設定、燈光架設、光源投射原理、鏡頭設置、演算法等基本概念帶領讀者一步步進入真實的 3D 虛擬空間，初步體驗動畫製作的樂趣；接著進入角色動作設計的階段，從認識迪士尼動畫十二項原則開始，到步驟式的進行角色動畫製作，希望讀者能透過本書一腳跨入動畫的迷人世界！

1-1

動畫入門

「動畫」顧名思義可以被理解為會動的畫，但動畫大師 Norman McLaren 諾曼·麥克拉倫則做了更好的註解，他提出，動畫不只是「會動的畫」的藝術，而是「畫出來的動態」的藝術，「每一格畫面與下一格畫面之間所產生出來的效果，比每一格畫面本身更為重要」，麥克拉倫將動畫的精神內涵做了更傳神的陳述。動畫的英文為 Animation，意即快速播放的連續影像，基本上是透過「視覺暫留」原理所形成的動作幻覺 illusion。動畫製作可以簡單區分為 2D 動畫、3D 動畫、Visual Effects 視覺特效 (VFX)、及各種不同形式的停格動畫 Stop Motion…等。

※ 註：2D 與 3D 的「D」為 Dimensions 的縮寫，表示二度空間動畫，或二維動畫。

1-1-1 2D 動畫

2D 動畫指的是平面動畫，可以是經由紙筆創造的手繪動畫，以各種媒材如鉛筆、水墨、水彩繪製於紙張上，再以翻拍的方式一張張製作成連續影像，或是直接透過電腦軟體製作的 2D 動畫影像，大多數電腦繪製的 2D 動畫為僅有 x 軸與 y 軸的平面連續影像，如 Flash 動畫，其他像是加拿大的 Toon Boom Harmony 系列，主要角色與場景元素以 2D 呈現，在鏡頭運鏡上則多了 z-depth 景深效果，也稱之為 2.5D 動畫；平面動畫代表作品如《皮卡丘》、《海綿寶寶》、《霍爾的移動城堡》、《神隱少女》、《花木蘭》、《泰山》、《柯南》…等，其中作品雖以 2D 動畫為主要製作方式，但由於近二、三十年 3D 動畫崛起並被普遍應用，在 2D 動畫中也不乏穿插 3D 的角色或場景的搭配合成，以取得更具立體感及空間深度的視覺表現，例如《海綿寶寶》中的某些 3D 場景，法國導演西拉維休曼 Sylvain Chomet 的動畫片《佳麗村三姊妹》，雖以 2D 動畫的渲染方式呈現全片主要風格，其中許多強調景深的場景與道具則以 3D 動畫技術完成，藉此也提供導演在鏡頭表現上的更多可能。