

Maya 3D

暢銷修定版

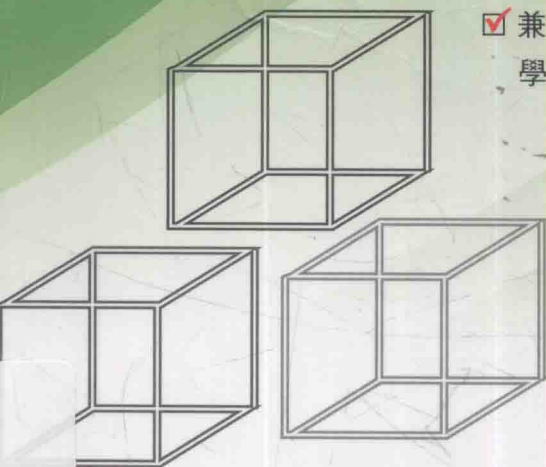
動態筆記

活化角色流暢的關鍵技巧

劉怡君 著

從傳統手繪動畫的運動觀念進入3D電腦
動畫MAYA裡的動態線性學習領域

- ✓ 首本完全以3D角度綜合2D觀念的電腦動畫製作書，輕鬆掌握角色動畫的基礎
- ✓ 利用MAYA由淺入深的解說並搭配2D概念的說明，一次搞定平面與立體的動畫整合運用
- ✓ 兼具動畫理論概念與範例導向實務操作，逐步學習3D動態表現最佳成效



光碟內容 本書完整範例檔

Maya 3D

暢銷修定版

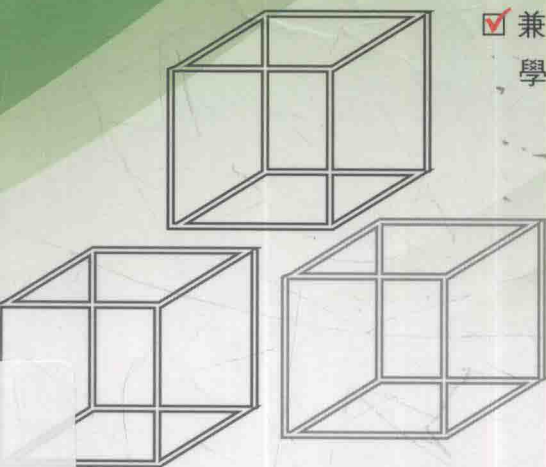
動態筆記

活化角色流暢的關鍵技巧

劉怡君 著

從傳統手繪動畫的運動觀念進入3D電腦
動畫MAYA裡的動態線性學習領域

- ✓ 首本完全以3D角度綜合2D觀念的電腦動畫製作書，輕鬆掌握角色動畫的基礎
- ✓ 利用MAYA由淺入深的解說並搭配2D概念的說明，一次搞定平面與立體的動畫整合運用
- ✓ 兼具動畫理論概念與範例導向實務操作，逐步學習3D動態表現最佳成效



本書完整範例檔

暢銷修定版 Maya 3D 動態筆記

活化角色流暢的關鍵技巧

作者：劉怡君
責任編輯：Cathy
設計總監：蕭羊希

總編輯：古成泉
總經理：蔡金崑
顧問：鐘英明
發行人：葉佳瑛

出版：博碩文化股份有限公司
地址：221 新北市汐止區新台五路一段 112 號 10 樓 A 棟
電話 (02) 2696-2869 傳真 (02) 2696-2867

郵撥帳號：17484299 戶名：博碩文化股份有限公司
博碩網站：<http://www.drmaster.com.tw>
讀者服務信箱：DrService@drmester.com.tw
讀者服務專線：(02) 2696-2869 分機 216、238
(周一至周五 09:30 ~ 12:00；13:30 ~ 17:00)

版次：2015 年 8 月初版一刷

建議零售價：新台幣 570 元
I S B N：978-986-920-424-8 (平裝)
律師顧問：永衡法律事務所 吳佳瀧

本書如有破損或裝訂錯誤，請寄回本公司更換

國家圖書館出版品預行編目資料

Maya 3D 動態筆記：活化角色流暢的關鍵技巧 / 劉怡君 著. -- 再版 -- 新北市：博碩文化
出版：博碩文化發行，2013.09

面：公分

ISBN 978-986-920-424-8 (平裝附光碟片)

1.MAYA(電腦程式) 2.電腦動畫

312.8

104014244

Printed in Taiwan



歡迎團體訂購，另有優惠，請洽服務專線
博碩粉絲團 (02) 2696-2869 分機 216、238

商標聲明

本書中所引用之商標、產品名稱分屬各公司所有，本書引用純屬介紹之用，並無任何侵害之意。

有限擔保責任聲明

雖然作者與出版社已全力編輯與製作本書，唯不擔保本書及其所附媒體無任何瑕疵；亦不為使用本書而引起之衍生利益損失或意外損毀之損失擔保責任。即使本公司先前已被告知前述損毀之發生。本公司依本書所負之責任，僅限於台端對本書所付之實際價款。

著作權聲明

本書著作權為作者所有，並受國際著作權法保護，未經授權任意拷貝、引用、翻印，均屬違法。

推薦序 1

I have been a storyboard artist in the SF bay area for the last 12 years working on projects such as Pixar's Cars, Dreamworks Shrek 2 and Wild Brain's Higgley Town Hero's to name a few. I have also worked in the game industry as concept artist and storyboard artist for commercials and advertisements. It is a pleasure for me to be able to share the knowledge and content of this book to you.

It's written by one of my very own students who showed me the shared passion she has for animation. In this business of 3D animation, you must have the desire for self expression, life and love of acting to get through the more technical hurdles of animation. Jenny has always been that dynamic student who would display this understanding of passion for what she does even when she didn't have the technical aspects down. Now as mentor, educator and 3D professional she has proven that all it takes to grasp the contents of this book is a dedication of love for animation to become a successful story teller through movement.

I have traveled to China as a guest judge in the Xiamen Animation Film Festival in 2011 and have toured the mainland giving lectures as well as animation consulting. It is my pleasure to present this book to whomever shares in the life long love of animation. It's designed for you to improve upon your technical skills in 3D animation as well as foster your love of performance within animation to allow the characters you create to come to life. I thank you Jenny for making it this far and sharing the knowledge you've mastered along the way, with the future Jenny's to come.

Motion Designer / Story Artist

Dalton Grant Jr



推薦序 2

By the rapid development of computer graphics software, the animation industry has been changed to the digital animation production from the traditional way that artists draw with hand. Since Maya was first announced in 1998, it was developed so much and become heavy software with a lot of functions. However, learning Maya menus and functions is not the most important thing to make a good and natural animation. The most important thing is to understand the fundamental knowledge of traditional animation and make your own animation based on that knowledge with using Maya as just only a tool.

Jenny Liu and I met each other as international students in San Francisco at 1998 spring. After that, Jenny choose the path to become a Professor, and I went to VFX industry. I built up my experience at ILM, Weta Digital, Blizzard Entertainment and other companies with 18 Hollywood films and 5 games as a technical director or supervisor. Even our paths are different, we still keep in touch and I saw Jenny's Maya book which make me to decide to write a foreword.

This book is not just only Maya tool introduction. I believe this book can help reader to learn the traditional knowledge for animation and poses and to make a natural high quality animation with using Maya as a tool. I hope this book can be widely read for long time to the people who want to make a good animation.

VFX Supervisor / GiantStep

Jae Wook Park

컴퓨터 그래픽 프로그램의 비약적인 발전에 따라, 애니메이션 제작방식은 한장 한장 손으로 직접 그리던 전통적인 방법에서 컴퓨터로 그리는 디지털 애니메이션 제작방식으로 대부분 바뀌었습니다. 1998 년 Maya 가 처음 발표된 이래로 Maya software 는 많은 발전을 이루어 나갔습니다. 하지만 재미있으면서도 자연스러운 애니메이션을 만들기 위해서는 단순히 마야의 기능을 익히는 것이 중요한 것이 아니라, 손으로 그리던 시대의 전통 애니메이션 원칙을 잘 이해하고 그것을 기반으로 마야라는 도구를 사용하는것이 중요합니다.

Jenny Liu 와 저는 1998 년 San Francisco 에서 유학생으로 서로 알게 되었습니다. 이후 Jenny 는 선생님의 길을 가게 되었고, 저는 industry 쪽으로 나아가, ILM, Weta Digital, Blizzard Entertainment 등의 회사에서 Technical Director, 혹은 Supervisor 로 일을 하게 되었습니다. 서로 길이 달랐지만 계속 연락을 주고 받던 중 Jenny 가 쓴 Maya 저서를 보고 추천의 글을 씁니다.

이 저서는 지금까지 톨과 기능에 집중된 기술 소개서가 아니라, Artist 들이 전통적인 애니메이션과 포즈에 대한 기초를 배우고, 그것을 Maya 라는 도구에 접목시켜서 결과적으로 자연스러우면서도 높은 퀄리티의 애니메이션을 제작하려는 사람들에게 유용한 지침서가 될 것이라고 믿습니다. 그리고 애니메이션을 제작하려는 많은 사람들에게 오랫동안 사랑받으며 널리 읽혀지는 책이 되기를 기대합니다.

VFX Supervisor / GiantStep

박재욱



推薦序 3

學生時代，常開的玩笑：「動作調不好啊？那靠打光掩飾啊！不會打光？那靠配樂帶過啊！配樂也不行？那就上字幕口白當 PPT 做囉！」

動畫，雖然說有許多形式，無論是剪紙動畫、偶動畫、電腦動畫...，創作者可以藉由不同的方法來說故事。一般而言，「動作」是對於觀者最直覺的第一印象，所以往往也是作者處心積慮反覆修改的環節。大部分的作者面對「燈光不夠美」、「配樂不夠動聽」這類瑕疵，都遠不及「動作調不好」來得沮喪不安，它可是會讓作者焦慮失眠、信心大減的。因此，無論你擁有多新版的軟體資源、花費多昂貴的金錢升級硬體設備，角色的生命力（或說你體內那股表演慾），才是整部動畫片成功的關鍵。

本書從基礎的物理運動原則說起，以循序漸進的方式引導讀者了解角色動作的觀念，進而利用 3D 電腦動畫軟體製作角色動畫。期望讀者們能藉由本書了解動畫師們是如何賦予角色生命之外，並能從書中的實務操作中，發展出自己獨特的表演方式！

studio2 製片

魏鴻

作者序

角色動態製作的環節往往位於 3D 動畫專案流程中的中期製作，因應許多入門學習者在 3D 初探的建模、骨骼架設、燈光等的學習後，於動態的表演上無法專而其一，因此，本人整理出多年的教學經驗，逐漸摸索理出一套對初學者容易吸收的漸進學習單元，並主要針對以 3D 動畫裡的動態表現，將重點依難易度作完整通盤的知識範例教學和練習說明，期望嘉惠許多現正對於動畫動態表現上的學習者，給予些許的貢獻和幫助。

此書的完成，感謝多位學界和業界先進指點並給予本人意見，除了於推薦序中的動畫指導恩師 Dalton Grant Jr 先生、益師益友的韓籍友人特效總監 Jae Wook Park 先生、多次於國內外影展獲獎的動畫工作室 studio2 的製片魏鴻女士，以及其它許多同在動畫領域道路上的諸多友人協助和支持，加上所指導過的許多學生給予的回應，讓本人得以修正並整理出這些對初學者容易上手的單元方式，最後，加上博碩文化出版部的幫忙，本書最終才得以完成，在本書內容上，尚若還有許多不足之處，還請各界的先進以及讀者們不吝給與本人指教。

感謝

劉怡君 Jenny Liu



1

3D 動態入門導論

2

**基本物體動態概念－
物理現象與動畫法則的加乘作用**

2-1	Graph Editor 圖像線性編輯器解釋與延伸觀念	2-2
2-2	Parent 父子關係觀念 / Group 群組關係觀念	2-19
2-3	以 3D 彈跳球的運動達到如 2D 手繪感的形變	2-30
2-4	以 3D 方塊掉落嘗試不同形體的形變觀念	2-52
2-5	以 3D 方塊掉落達到具體重量感的呈現	2-65

3

**基本物體動態概念－
層級觀念與骨骼運作的加乘作用**

3-1	Parent 父子關係 vs. Constrain 約束關係	3-2
3-2	從父子觀念到球體層級的約束帶動	3-28
3-3	IK 順向 vs. FK 反向運動加上約束行為的脫離切換	3-63

4

基本人體動態概念－ 骨骼連動性與角色動態的加乘作用

4-1	下半身雙腳基本走路循環	4-2
4-2	全身角色往前走路	4-56
4-3	下半身身體重心切換	4-88
4-4	全身身體重心切換	4-107
4-5	下半身雙腳基本跑步循環	4-131
4-6	全身角色往前跑步	4-147

5

基本人體動態概念－ 骨骼約束運作與角色重量感的加乘作用

5-1	重量感的表現：推箱子	5-2
5-2	重量感的表現：拉箱子	5-57

6

3D 動態入門後續



1

3D 動態入門導論

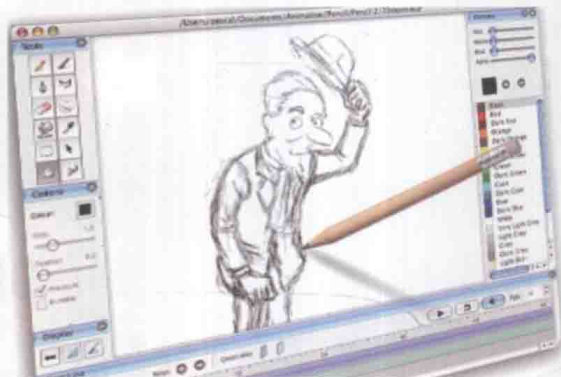
動態運作方式

秒數、格數、張數的觀念

3D 動態的關鍵與補間概念

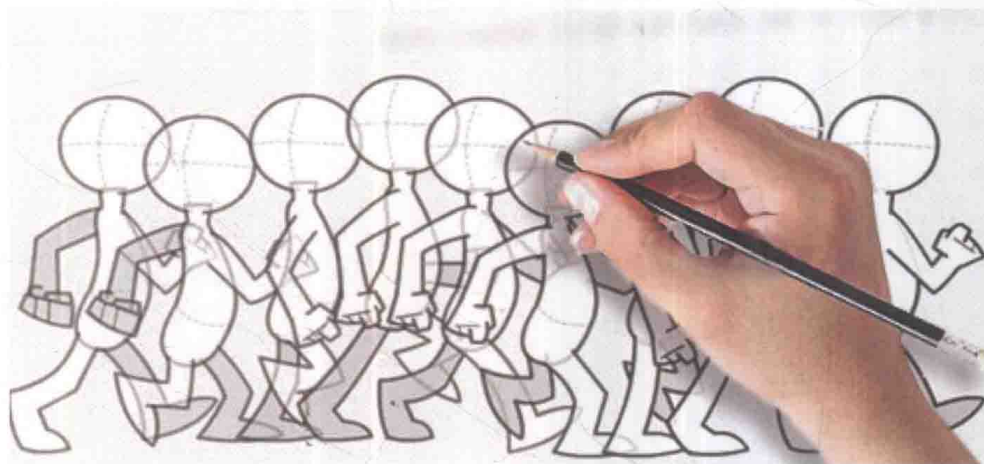


不管是傳統 2D 動畫、數位 2D 動畫、或是 3D 電腦動畫，在動畫裡，極具重要的，不只要注意在時間裡面物體或者角色行進中或運動中的速度，還必須瞭解在時間裡運動速度的一些不同的變化。



● 圖片來源：<http://www.ronalthebarbarian.com/>

● 圖片來源：<http://www.stumbleupon.com/su/1jcSgD> / www.pencil-animation.org/



● 圖片來源：<http://www.fnm3d.com/services/2d-animation/>

概括的來說，在動畫裡的動態表現，以下列這三種的動態運作方式為主：

- Motion Capture 動作捕捉擷取
- Motion Data 動態資料庫
- Keyframe Animation 手動設定調整

► Motion Capture 動作捕捉擷取系統

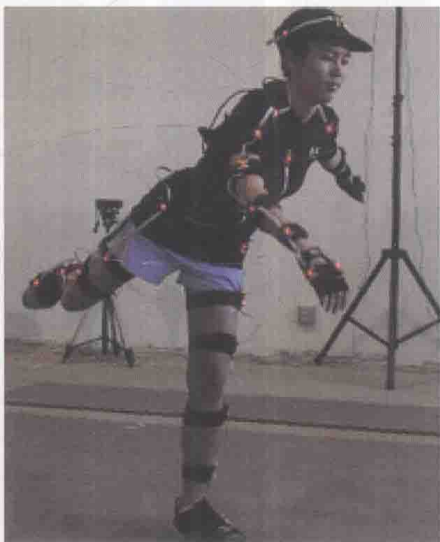
簡單來說就是將人體的動態轉換成數位型的資料，來提供數位模型運用。基本的動作捕捉擷取流程是以透過機器對人體表面的連接，而連接的方式是以表演者穿上具有偵測點的服裝，機器進而以運算的方式來分析並且捕捉人體的連續動作或者是表情肌肉牽動動態，並且利用儀器所測得的這些動作或表情數據，套用入虛擬的數位模型當中。



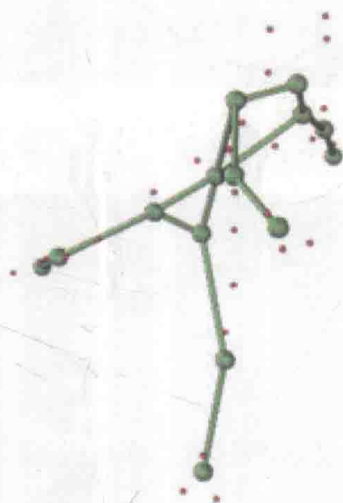
● 圖片來源：<http://www.motionanalysis.com.cn/>



● 圖片來源：<http://3dup.com/news/view.vfx?nid=122>



● 圖片來源：<http://www.motioncapturedata.com/2009/05/motion-capture-technology.html>



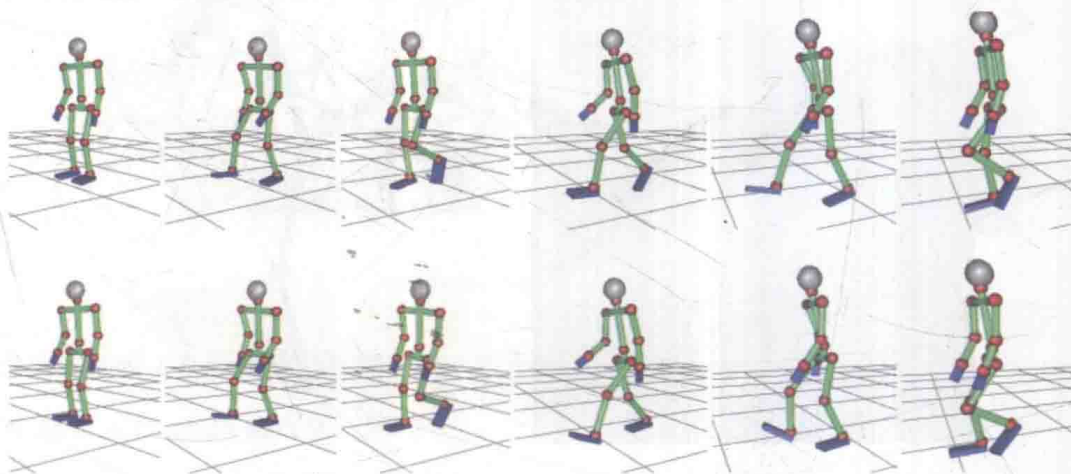


● Motion Data 動態資料庫

動態資料庫和動作捕捉擷取系統有著很大的相關性，通常是以動作捕捉擷取系統將常見的動作，例如：跑步、跳躍、轉身、舞蹈動作…等等，大量的各種動作資料儲存納入資料庫當中，以利於日後使用。



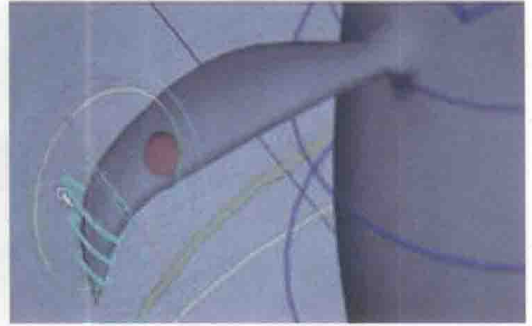
● 圖片來源：http://www.mixamo.com/motions



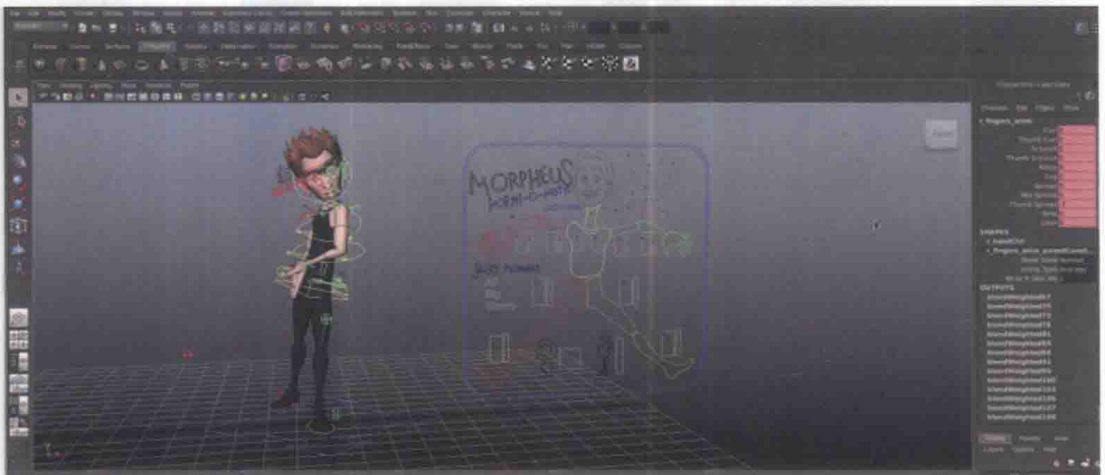
● 圖片來源：http://www.ynl.t.u-tokyo.ac.jp/research/filter/index.php

Keyframe Animation 手動設定調整

這個方式與概念是源自於傳統手繪動畫的生成。傳統手繪動畫是以逐格逐張的方式，先繪出關鍵畫，再逐一將關鍵原畫與關鍵原畫中間過程的中間畫繪製出來，而以電腦動畫裡的手動設定調整 Keyframe 是類似概念，先設置人物的關鍵動作 Key Pose 之後，再透過電腦進行中間的過場運算影格，然而如何讓電腦中間的運算影格，符合動態應有的表現，貼近動畫師的需要，便是本書所著重之處了。



● 圖片來源：<http://technology.tki.org.nz/>



● 圖片來源：<http://jennahgleed.wordpress.com/tag/maya/>



因此，要瞭解 3D 的 Keyframe Animation 動畫裡，動態運動和時間的差異，我們必須反推回來，先瞭解動畫的基本組成。

在動畫中，時間的單位是以 [格] 來計算，通常以每秒是以 24 格來計算，如果一個動作需要花費一秒鐘，那麼，我們可以將它看成是有微細差距變化的 24 格畫面，來填補完這一秒，而這些微細每格畫面差距的分別，也就是動畫中，時間、空間、速度掌握的不同，而產生出不同的變化。因此，在所謂逐格與逐格之間的變化，就十分的重要了。



● 圖片來源：<http://elro.com/portfolio/optima>

如同上圖的概念，我們將一秒拆解成 24 格小張，倘若是每格與每格畫面皆不同，24 個都是不同的畫面，那麼即是在短短一秒鐘裡，我們便可以感受到動作微細的變化。但是如果假設每三格都利用一樣的畫面來組成：



● 圖片來源：<http://elro.com/portfolio/optima>

那這一秒有 8 張不同的差異動作來組成，從第 1 格 ~ 第 3 格是第一張，第 4 格 ~ 第 6 格是第二張，第 7 格 ~ 第 9 格是第三張，依此類推的方式，這裡的一秒內有 8 張不同的差異動作來完成一秒，雖然和剛剛 24 張都是不同的畫面那一組比較起來，都是一樣填滿了這一秒鐘，但相較之下，我們也會感受到這兩者之間的差異。

因此我們可以比較一下秒數、格數、張數觀念上的差異：

秒數	格數	張數	備註說明
1 秒	24 格	每 1 格為一單位，一秒內共不同的 24 張	【完全動畫】動畫最為流暢
1 秒	24 格	每 2 格為一單位，一秒內共不同的 12 張	
1 秒	24 格	每 3 格為一單位，一秒內共不同的 8 張	【有限動畫】
1 秒	24 格	每 4 格為一單位，一秒內共不同的 6 張	動畫稍不流暢
1 秒	24 格	每 6 格為一單位，一秒內共不同的 4 張	
1 秒	24 格	每 12 格為一單位，一秒內共不同的 2 張	動畫極不流暢

雖然這像是分析著動畫最小單位結構組成的源頭，然而相對於電腦動畫來說，倘若不明白動畫組成的根基，往往在動作動態的表現上不盡如意。因此，動畫動態所注重和表現的是：

- 時間的掌握
- 空間的運用
- 速度的快慢