

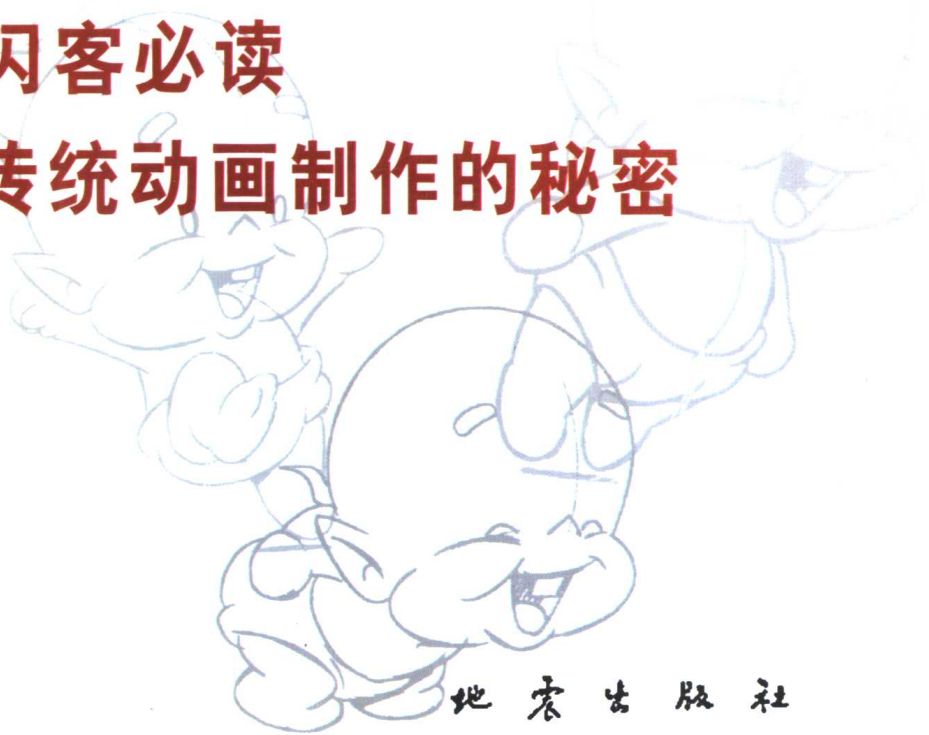
动画设计 与制作

实用教程

Animation Design
And Facture Tutorial

编著：丁泽军
钟思奇

- ▶ 闪客必读
- ▶ 传统动画制作的秘密



地震出版社

1200341801 -3



1200341801



动画设计 与制作 实用教程

Animation Design
And Facture Tutorial

编著: 丁泽军
钟思奇

J218-7
193



本书配有光盘, 需要的读者请到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp>
网页上申请, 或到“网络与光盘检索实验室”联系。

地震出版社

PAX 36/25

图书在版编目 (CIP) 数据

动画设计与制作实用教程/丁泽军 钟思奇 编著. —北京: 地震出版社, 2003.5
ISBN 7-5028-2275-5

I. 动… II. 丁… III. 动画—设计—图形软件, Flash—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2003) 第029812号

动画设计与制作实用教程

丁泽军 钟思奇 编著

责任编辑: 薛广盈

责任校对: 王花芝

出版发行: **地震出版社**

北京民族学院南路9号

邮编 100081

发行部: 68423031 68467993

传真 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467972

编辑室 68462709 68423029

传真 68467972

E-mail seis@htrol.cn.net

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 广州家联印刷有限公司

版 (印) 次: 2003年5月第一版 2003年5月第一次印刷

开 本: 889×1194 1/16

字 数: 350千字

印 张: 17.5

印 数: 0001—3000

书 号: ISBN 7-5028-2275-5/G · 248 (2848)

定 价: 68.00元

版权所有 翻印必究



序

随着电脑技术的迅速发展，使得动画这一古老绘画艺术与现代科技相结合的产物广泛普及，并逐渐融入到现代人的生活中。

从电影、电视、商业广告、电脑游戏到平面艺术都可以用动画的形式来呈现。你一定和我们一样，从小喜爱动画、爱看动画片，并且常常为动画片中滑稽逗乐的卡通人物着迷，或者也曾经梦想有一天能够从事动画制作，创作一部属于自己的动画。看完这本书，你会发现这一切并不遥远。

本书是作者在长期从事专业动画设计及动画导演的工作中，积累起来的经验与心得。本书从动画的起源、动画的基础、动画片的故事编写及分镜头台本的绘制步骤，由浅入深列举了大量的实例，一步一步带你进入动画的奥妙天地。在本书中还特别介绍了怎样将传统动画与现代 Flash 动画结合制作动画片的方法，只要你家中有一台电脑，你就可以创作属于自己的动画短片了。

希望你能欣赏这本书并能从中获得创作的灵感，当然最重要的是它能使你在轻松学习的过程中，领略到动画设计与制作的乐趣。让我们一起动手，赋予动画形象生命与活力吧！



目 录

序

第一章 动画概述

- 第一节 动画的起源····· (1)
- 第二节 动画的发展概况····· (4)
- 第三节 网络动画概况····· (13)
- 第四节 动画流程····· (14)

第二章 动画基础

- 第一节 动画的工具····· (16)
- 第二节 骨架····· (20)
- 第三节 时间间隔和空间距离的安排····· (24)
- 第四节 关键帧和过渡帧、轨目、
加速度和减速度····· (29)
- 第五节 关键图(Pose图)····· (39)



目 录

第六节	动画设计的三种方法	(46)
第七节	图层、摄影表、一拍一、 一拍二	(48)
第八节	透视	(52)
第九节	运动的轨迹	(56)
第十节	伸缩（拉长、压扁）、 变形的过渡帧	(59)
第十一节	人物走路的动画设计	(65)
第十二节	人物跑步的动画设计	(81)
第十三节	蹦跳的行走	(90)
第十四节	跳跃	(94)
第十五节	交搭动作	(100)
第十六节	对应动作	(108)
第十七节	手臂关节的运动	(109)
第十八节	动态线	(115)
第十九节	重量	(117)
第二十节	预备动作	(123)
第二十一节	角色的反应	(129)



目 录

第二十二节	缓冲·····	(133)
第二十三节	曲线运动·····	(136)
第二十四节	口型、面部表情和眼睛·····	(141)
第二十五节	动物的运动·····	(149)
第二十六节	自然现象·····	(191)

第三章 怎样创作一部动画短片

第一节	动画造型的设计·····	(208)
第二节	动画的故事和分镜头画面本·····	(216)
第三节	背景的绘制·····	(234)
第四节	动画片断的设计·····	(239)
第五节	动画片断后期合成及配音·····	(259)



第一章 动画概述

21世纪是一个飞速发展的时代，随着电脑技术的进步和发展，动画被不断地加入了新的元素，并以其独特的表现手法创造着人类文化史上的又一个奇迹。它将人们无穷无尽梦想变成令人信服的现实展现于观众眼前，给人以美妙的、丰富多彩的感受。它是童话，又是真实，给无数成人和孩子带来欢乐。

在这一章里，首先，让我们回顾一下动画的发展过程，看看动画是怎样产生的，外国和中国都有哪些优秀的动画家和动画作品。然后，我们再从最基本的动画概念入手，一步一步开始我们的动画设计与创作之旅。

第一节 动画的起源

“动画”一词源于二次世界大战前的日本，当时日本人将用线条描绘的漫画作品称为“动画”。二战后，开始将用木偶、线绘等形式制作的影片统称为“动画片”。动画的英语称谓“卡通（Cartoon）”，其含义是活动的图画。动画片是将一系列互相之间只有细微变化的动作，采用“逐格摄影”的方法，拍摄在胶片上，然后以24格/秒的速度在银幕上放映。动画片是美术片的种类之一（美术片还包括木偶片、剪纸片和折纸片）。随着电脑科技的发展，动画又被分为平面动画和三维动画。

有史以来，人类一直尝试着用画来展现运动。在西班牙北部阿尔塔米拉洞穴的壁画中，有一幅旧石器时代的野牛图，野牛的尾巴和腿均被重复绘画了几次，看起来有奔跑的动感。这就是人们公认最早的“动画现象”。在约2000年前的埃及的墙饰上，描绘着两个摔跤手的一小段连续动作。其动作分解准确，过程表现完整，类似今天的



连环漫画。在古希腊的陶瓶上也发现了表现连续动作的绘画。但无论是大型的壁画，还是长篇的连环画，虽然能给人以运动的意念，但毕竟都还是静止的画面。如何使动画真正动起来，这也正是许多艺术家努力探索的一个普遍主题。

我们的生活中就有许多动画的影子。

比如我们小时候玩的手影游戏，节庆日子里常常看到的走马灯，以及我国传统的民间艺术皮影。

另外，“手翻书”也是动画的一种雏形。这是一种火柴盒般大小的书，每一页上画着与前页略有变化的图像，当你快速翻动时，书页上的形象就像活了一样。

19世纪20年代，英国科学家发现了人眼的“视觉暂留”现象（物体被移动后其形象在人眼视网膜上还可有约1秒的停留），揭示了连续分解的动作在快速闪现时产生活动影像的原理。

基于这一理论基础，出现了许多关于活动影像的视觉装置或玩具。

例如一种叫“幻盘”的玩具，它是一个两面画着图画硬纸盘，当硬纸盘快速连续翻转时，两个画面便结合在一起，如有小鸟入笼、小鸡吃米等连续动作的画面。又如“诡盘”，这是一个边缘画有连续动作形象、内圈刻有直条细缝的圆盘，圆盘中心有可活动的固定转轴，圆盘快速运动时，透过细缝从对面的镜子中便能看到活动起来的物像。在诡盘的基础上，有人设计出结构更为精巧的走马盘和活动西洋镜之类的供人消遣的视觉玩具。



早期岩画(法国)



动画发展到今天这种能够真正在电影、电视上放映，成为能够给人以巨大精神享受的艺术形式，应归功于法国人埃米尔·雷诺。

1877年，雷诺将诡盘与幻灯相结合，研制出“光学影戏机”并取得专利。这个装置由数个转盘组合而成，外加投射光源，大型的圆形转盘内侧装置一圈镜片以折射图片，图片则环绕在圆形鼓状物之间跑动，经由幕后光源的投射和镜片投射，幕布上便可看到活动的影像。

雷诺因此成为世界上最早放映动画片的人。

他放映的作品有《丑角和它的狗》、《一杯可口的啤酒等》。这些早期的动画具备了现代动画的一些基本特点。真正的动画片是美国人斯图尔特·勃莱克顿在电影出现十年后的1906年拍摄的《一张滑稽面孔的幽默姿态》，影片表现的是一个画家在黑板上做滑稽面孔速写的过程。

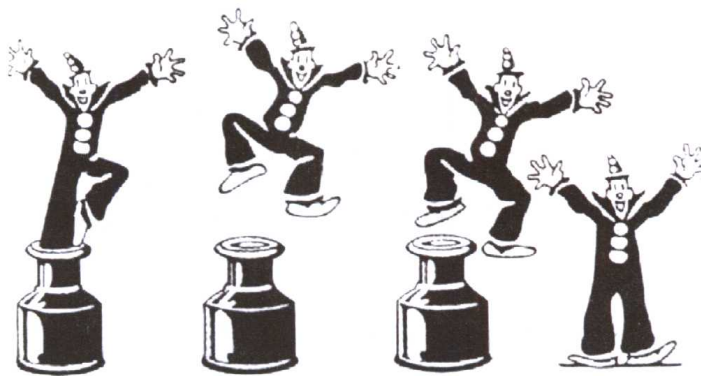
最初绘制动画，人们不得不将每一次变化的形象连同不变的背景都要画一遍，繁重的工作制约了动画的生产速度。1914年，美国人埃尔·赫德发明了透明赛璐璐片，为动画影片的大规模生产提供了可能。赛璐璐片也称明片，是一种以醋酸纤维为原料的透明度强的薄片。绘制时，可以把活动的形象画在赛璐璐片上，然后再与静止的背景

叠放在一起进行逐格拍摄，这就是电脑动画出现之前传统的动画制作方法。

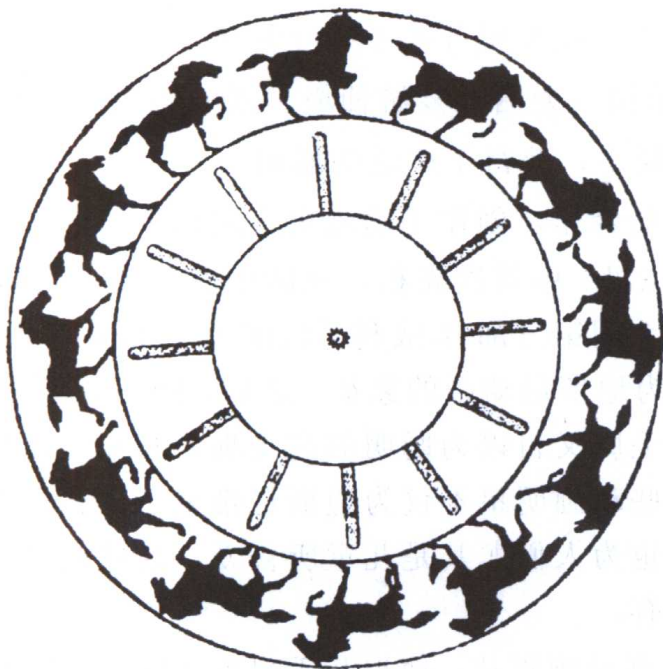
至此，动画片技术的发展已经基本成熟。

在早期的动画实践中，法国人爱米尔·科尔和美国人温瑟·麦凯是较有作为的艺术家。

爱米尔·科尔于1906年后期，拍摄了他的第一部动画片《幻影集》，该片表现了一系列影像之间神奇的转化。爱米尔·科尔是最早尝试将动画与真人动作相结合的人。1908年到1921年间，科尔共拍成250部左右的动画短片。他的作品致力于动画视觉表现力



墨水瓶里跳出来（佛莱雪兄弟 美国）



诡盘片（19世纪 英国）



的挖掘,极富个性和自由创作精神。由于质与量的突破性成就,科尔也被奉为“现代动画之父”。

温瑟·麦凯是在沃尔特·迪斯尼之前对动画艺术性及商业化进行建设性探索的功臣。他于1914年创作的真人与动画合成的影片《恐龙葛蒂》和第一部以动画形式表现的纪录片《路斯坦尼亚号的沉没》,都代表了当时动画艺术的最高水平,并取得了良好的商业回报。

爱米尔·科尔和温瑟·麦凯的作品是两种完全不同的风格,代表了动画不同的发展走向。而日后的事实也证明了欧美动画果然沿着艺术动画和商业动画两个方向前进着。

第二节 动画的发展概况

一、世界动画发展的概况

1. 美国动画的发展概况

众所周知,美国是电影以及动画的王国。

谈美国的动画,首先应谈美国的商业动画。美国拥有数量众多的商业运作非常成功的制片厂,以及世界一流的动画大师。

沃尔特·迪斯尼1901年12月5日生于美国芝加哥,自小喜爱画画。曾在芝加哥美术专科学校学习漫画。21岁时,迪斯尼来到好莱坞,在那里开始了艰苦创业。他和哥哥洛伊·迪斯尼成立了迪斯尼兄弟制片厂,开始拍摄《爱丽丝梦游仙境》及其系列片,并于1925年推出他们的第一个动画明星兔子奥斯华,获得了广泛的影响。

1928年,迪斯尼和他的最佳搭档依沃克斯合作,创作了动画史上最伟大的明星之一米老鼠。这只神奇的老鼠在动画片《疯狂飞机》中首次亮相,立即引起轰动。同年,迪斯尼又推出了他的首部有声动画片米老鼠系列第三部《威利号汽船》。乐观进取、快乐天真的米老鼠很快风靡全世界,从此成为迪斯尼动画的象征。之后,胆小、憨厚、敏感的普鲁托,土里土气、反应迟钝、毛手毛脚又自以为聪明的高飞狗,和那只以坏脾气著称的唐老鸭等动画明星陆续出现。这些动画明星不仅为迪斯尼带来了荣誉,更带来了巨大的利润。按它们形象开发的商品也为人们尤其是儿童所喜爱,这些商品从玩具、文具、服装到家庭用品,几乎应有尽有。

从1929年到1939年,迪斯尼共拍了60多部动画短片,他也几乎包揽了10年里所有的奥斯卡最佳动画短片奖。首次获奖的是1932年的《花与树》,其它的是,1933年

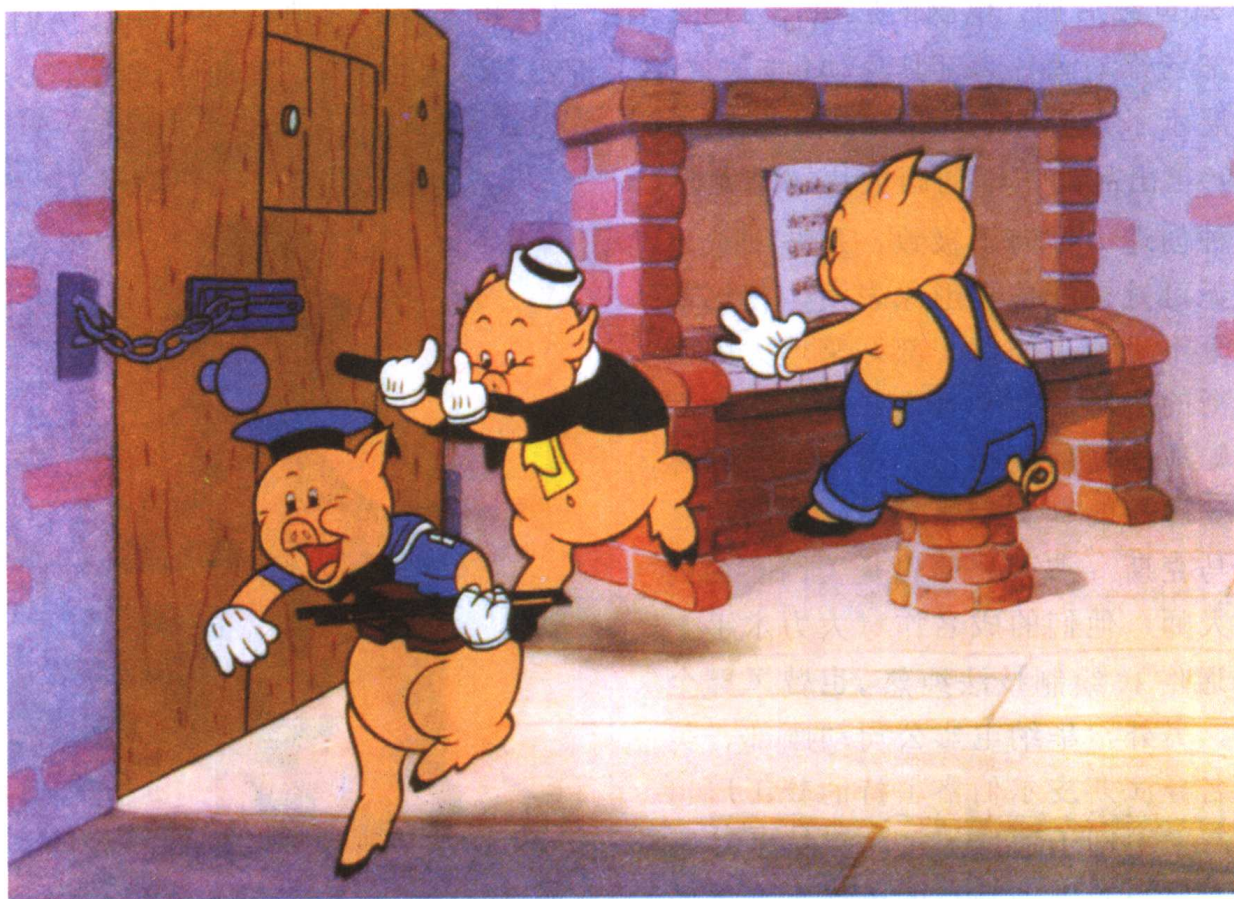


的《三只小猪》、1934年的《龟兔赛跑》、1935年的《三只小猫咪》、1936年的《乡下表亲》、1937年的《老磨坊》、1938年的《斗牛费迪南》和1939年的《丑小鸭》等，这些动画片都获得了奥斯卡奖。

确立美国动画在世界上的领先地位的是，1937年拍摄完成的世界首部动画长片《白雪公主》。该片很快风靡全美和全世界，获得了空前的成功，迪斯尼制片厂也由此发展成为美国屈指可数的电影公司。

从1939年到1966年，迪斯尼公司基本上一年生产一部长片，并形成传统延续至今。其中著名影片《木偶奇遇记》（1940年）、《幻想曲》（1941年）、《小鹿斑比》（1942年）、《南方之歌》（1946年）、《仙履奇缘》（1950年）、《爱丽丝梦游仙境》（1951年）、《小飞侠》（1953年）、《101忠狗》（1961年）、《石中剑》（1963年）都是在迪斯尼亲自领导创作的。《森林王子》（1967年）是迪斯尼本人生前创作的最后一部影片，在他去世之后才公映。1966年，刚过完65岁生日不久，迪斯尼与世长辞。动画界从此失去了一颗最耀眼的明星，他的作品留给了人们无限美好的感受。直到今天，由迪斯尼亲手创建的迪斯尼公司仍然处于全世界商业动画领域的领先地位。

20世纪70年代，迪斯尼公司制作了《罗宾汉》、《救难小英雄》等动画影片。20



《三只小猪》（美国 迪斯尼 1933年）

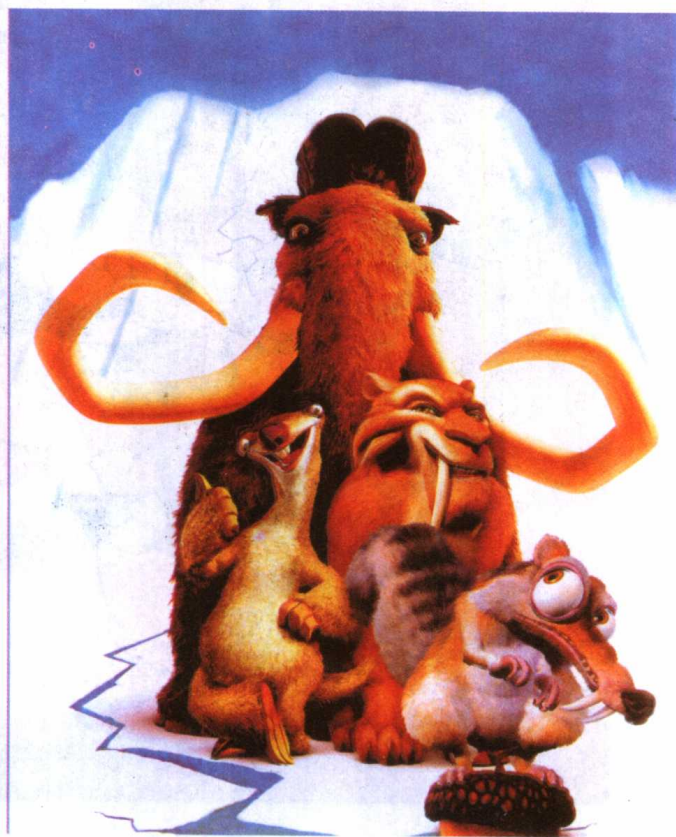


《猫和老鼠》（美国 华纳公司）

世纪90年代后，迪斯尼公司扩展了创作思路，影片内容开始涉及其他国家的文学、故事题材，先后产生了《狮子王》、《风中奇缘》、《花木兰》及《人猿泰山》等脍炙人口的作品。

20世纪后期，电脑的应用，为迪斯尼公司开拓了新的天地。1995年，他们推出了第一部三维动画片《玩具总动员》，之后又推出《冰河世纪》，使动画进入了一个新纪元，展示了人类几乎无所不能的创造力。

而1999年出品的三维动画大片《恐龙》，将这种创造力推向了极致，那些细致入微、无可挑剔的仿真形象表演，使这部影片毫不逊色于任何一部好莱坞大牌明星领衔的影片，甚至有人看过片子之后还不知道这是用电脑创造出来的动画片，完全被虚拟的真实迷惑了。除迪斯尼之外，马克斯·弗莱兄弟也是美国有名的动画大师，他们的成名作《大力水手》内容通俗，绘制技法纯熟，也曾风靡全世界。另外，华纳电影公司动画部、美国著名导演斯皮尔伯格主持的梦工厂也都生产了不同于迪斯尼公司风格的动画作品，使得美国动画片的风格丰富多彩。



《冰河世纪》（美国 迪斯尼）



在美国动画界，还有另外一种动画，即实验动画，早期以 UPA 为主。

20世纪80年代后，美国的独立制作动画人发起了反商业的动画浪潮，形成了与主流动画工业截然不同的制作路线和形式风格。这些作品有的是自然形成的，有的是即兴发挥的，有的是对世俗进行批斗的，但大都是以短片的形式出现。这些独立作品的出现，丰富了美国动画的内涵和表现。

2. 日本动画的发展

在商业动画领域，日本是美国之外的另一个动画大国。

日本动画发展是从下川凹夫、北山清太郎和幸内纯一开始的，他们三人被称为日本动画之父。20世纪初，法国动画片《凸坊新画》在日本上映，引起轰动，日本动画人大受触动，决心制作本国的动画。1917年，下川凹夫完成了日本的第一部动画《芋川棕三玄关》。

20世纪20年代后，日本大力推行教育计划，其中包括电影及动画方面的内容。政府的支持，刺激了日本动画工业的快速发展。

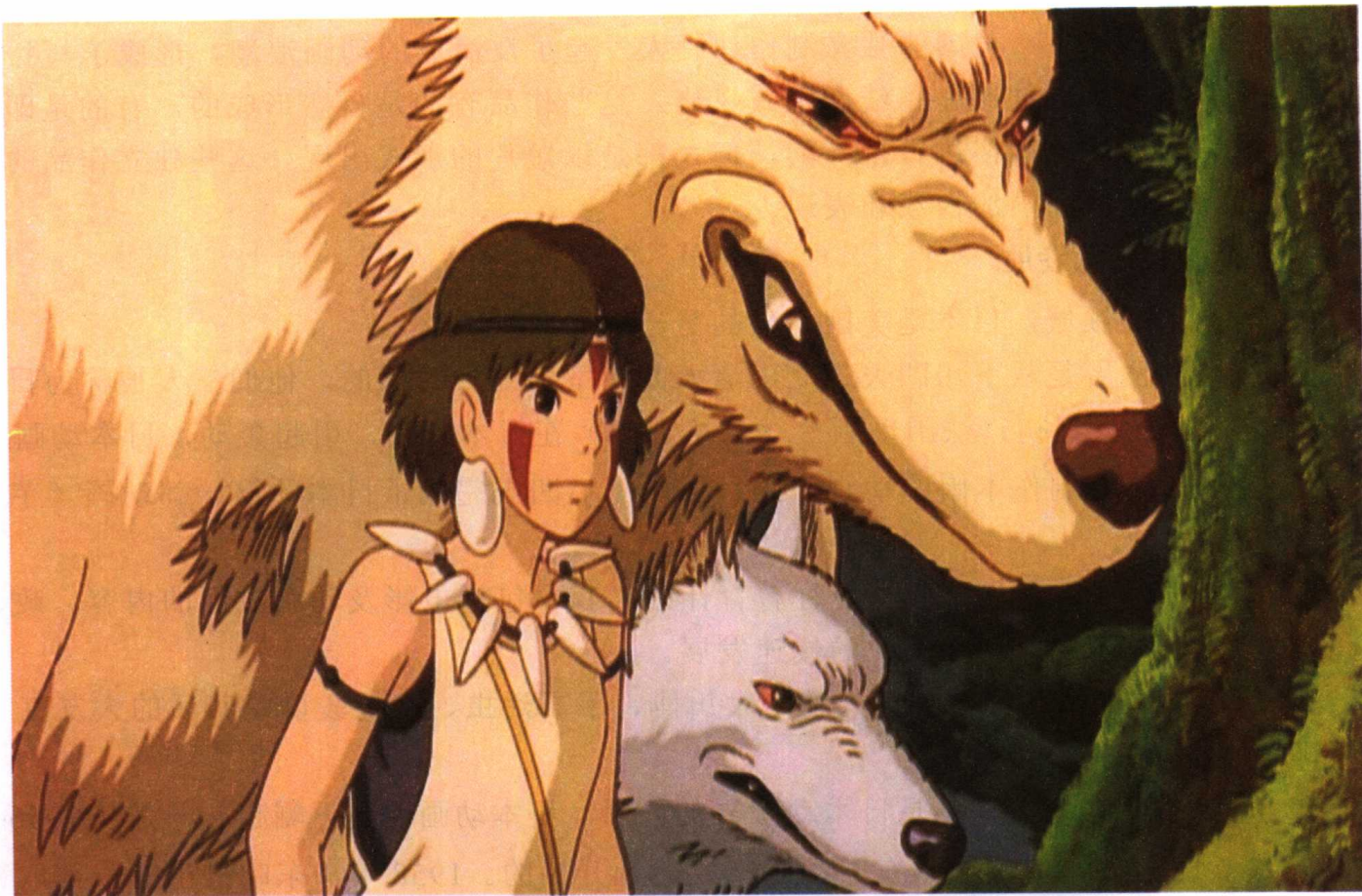
日本动画各阶段发展的代表人物是大川博、手冢治虫、宫崎骏以及其后的大友克洋和押井守。

大川博（1894~1971年）是日本动画界的巨擘。日本动画的真正崛起，即是从1956年10月成立的由大川博领导的东映动画株式会社开始的。1958年，东映推出第一部取材于中国神话的彩色动画长片《白蛇传》，获得巨大成功，同时培养了新生动画人才。此后，大川博又推出了日本第一部超宽银幕动画片《少年猿飞佐助》（1959年）和根据手冢治虫漫画改编的《西游记》，也取得了艺术和商业的成功。在大川博领导下，东映每年为动画市场提供至少一部长片动画。

东映动画公司是日本动画工业的摇篮，而大川博常常被看作日本的迪斯尼。因为，正是大川博带领的东映动画，使日本摆脱了手工阶段，并滋养出手冢治虫、高田勋、宫崎骏、大冢康生、押井守等动画大师。从此，日本动画一跃而起。

手冢治虫（1928~1989年）原名手冢治，生于大阪府丰中市，年少时爱好收集昆虫标本及画漫画，后成为著名的漫画家，1960年因参与东映改编其《西游记》而开始投身动画。其作品在日本动画界影响深远，也有人称之为日本动画之父。他的作品有中国观众熟悉的《铁臂阿童木》、《新宝岛》、《大教会》、《火星博士》、《森林大帝》、《原子小金刚》以及《少年侦探》等。

手冢治虫制作的第一部动画片是1961年的《街角的故事》，手冢成功地实验了以尽可能少的动作和绘画数量来表现尽可能丰富的内容。此片获得日本首届“大藤奖”，这是日本动画的最高荣誉。1963年，手冢推出日本第一部彩色电视动画系列片《森林大帝》，手冢探索的方法使电视动画大量生产成为可能，从此电视动画成为与电影动画一样重要，并成为能取得巨大商业利润的娱乐节目。1966年他的实验性动画片《展



《幽灵公主》（日本 宫崎骏）

览会的画》再获大藤奖。1982年以环境保护为主题的动画片《森林的传说》又一次荣获大藤奖。

今天日本能成为世界电视动画大国，很大程度上得益于手冢治虫的动画片创作理念和方法。以极少的画面表现精彩的故事，这已成为日本动画的一大特点。

20世纪70年代后，日本出现了推动新日本商业动画发展的另一大流派，这就是与黑泽明齐名的宫崎骏。

宫崎骏1914年1月出生于日本东京，从小就迷恋动画。1963年大学毕业后，他放弃了所学专业考入东映公司。在此宫崎骏得到了全方面的锻炼，尤其是与著名动画人大冢康生、高田勋的合作为他奠定了成功的基础。其作品设定的故事不局限于时空，强调用画音在人的心灵中引发共鸣，使“动画主题”有了一个较大的发展。代表作有《魔女宅急便》、《风之谷》、《天空之城》、《红猪》及《幽灵公主》等。

20世纪90年代以后，日本动画界最具号召力的人物要数大友克洋和押井守。他们的作品摆脱了主题明晰、结构完整的传统叙述方式，更具开放性。他们的动画片通常没有明确的结论，而由观众自己去品味，一派后现代艺术的风范。

大友克洋原是一位漫画家，1988年他将自己的漫画《阿基拉》搬上银幕。该片激动人心的科幻故事在美国上映时引起轰动。影片《记忆》为大友克洋赢得大藤奖荣誉。



押井守的成名作《福星小子》相信许多中国的观众都不陌生。他在1995年拍摄的《攻克机动队》使他在动画领域大放光彩。据说好莱坞大片《骇客帝国》的创作灵感就是来源于《攻克机动队》。

3. 其它国家动画发展简介

商业动画片在美国和日本取得辉煌的同时，艺术动画在东欧各国、前苏联和加拿大等地也得到广泛发展。

(1) 南斯拉夫

前南斯拉夫的萨格勒布是艺术动画的圣地，每两年都要举办一次动画节，开始为动画电影寻找定义和自我表达的方法。萨格勒布动画家们的作品充满了自由探索精神和张扬的个性。这样的创作传统始于1949年法第耳·哈德兹创作的《大会议》。这部以青蛙、蚊子为主角的政治讽刺片的成功，促成了南斯拉夫首家动画制片厂杜加电影公司的创立。虽然公司维持的时间不长，但所招揽和培养的人才及其自由、协作、个性化的创作精神，成就了举世闻名的“萨格勒布动画学派”。

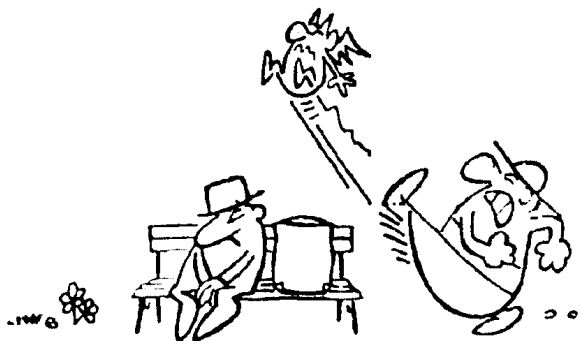
“萨格勒布动画学派”的代表人物是杜桑·乌克弟奇。20世纪50年代初，由于缺乏动画制作业材料，萨格勒布的动画家们发明了称为“有限动画”的方法，进而造就了学派特有的艺术风格，以简洁的画面语言和非凡的音响效果传递丰富的内涵。20世纪50年代末60年代初，乌克弟奇创作了《轻机枪奏鸣曲》、《月亮上的牛》、《代用品》和《游戏》等艺术动画的经典。

萨格勒布动画学派其它重要的艺术家还有亚历山大·马克斯，代表作《苍蝇》（1966年）、《恶梦》（1977年）等；波尔多·杜弗尼克维奇，代表作《好奇心》（1966年）、《学走路》（1978年）等；安提·萨尼诺维奇，代表作《消毒》、《墙》（1965年）等。

(2) 加拿大

加拿大是艺术动画强国之一，这得力于加拿大国家电影局的有力引导。这个机构建于1939年，第一任局长是被称为“纪录片之父”的约翰·格里逊。创建之初这个机

构便确立了“鼓励原创、强调个性、密切群体协作”的创作原则。可贵的是这一原则成功地避开了政府干预和经济潮流的冲击，一直坚持到今天。诺曼·麦克拉伦（1914~1987年）是加拿大国家电影局动画部的开创者，他独特的个人风格被称为“纯粹电影”或“绝对电影”。他的影片不用摄影机，而直接将形象手绘到电影胶片上，其作品非常强调色彩和音乐的配合，并成为表达作品情绪和内容的重要因素。



《好奇心》（南斯拉夫 1966年）



麦克拉伦的代表作有《母鸡之舞》（1942年）、《邻居》（1952年）、《线与色的即兴诗》（1959年）及《同步曲》（1971年）等。

费德里克·贝克(1924年~)，是加拿大电影局之外的一名著名动画家，他出生于德国，1948年定居加拿大，他的作品优雅、简洁而富有人文气息。《摇椅》（1980年，获1982年奥斯卡最佳动画奖）和《植物人》（1987年）是奠定他在国际动画影坛地位的重要作品。

乔治·杜宁(1920~1979年)曾就职于加拿大国家电影局，后移居英国，使他在世界动画史上留名的作品是1968年根据“披头士”的四首歌曲创作的具有波普风格的动画片《黄色潜水艇》。

（3）苏联。

苏联的动画艺术诞生于1922年，当时在莫斯科电影专科学校（苏联国立电影大学的前身）附设的动画片实验工作室是苏联动画业的基础。工作室创作的第一部动画片是《战火中的中国》（1922~1923年），是一部反对世界帝国主义奴役中国人民的影片。苏联的动画家们从一开始就确立要创作具有现实意义、政治目的性和深刻的人道主义思想的作品。

1936年，苏联美术电影联合制片厂成立，从而为苏联动画艺术的发展提供了良好的基地。

苏联美术电影联合制片厂从成立到20世纪50年代期间，创作出了大批内容、形式各异却完全不同于美国却完全不同于美国迪斯尼风格的动画片。其中有在苏联卫国战争期间拍摄的第一部彩色动画片《沙皇萨多尔的故事》，在国际电影节上获奖的《凤羽飞刀》、《七色花》、《灰脖鸭》等。在这些影片中苏联动画家创作出了拟人化动物形象，精确而又带有趣味的动作，同时也非常注重很小细节的刻画。

动画家伊凡·伊凡诺夫·瓦诺和他的学生尤里·诺斯坦对于苏联动画电影的发展功不可没。

伊凡·伊凡诺夫·瓦诺生于1900年，是苏联动画电影的创始人之一，1923年开始其动画生涯。他的作品题材大多取自俄罗斯古老的民间故事。他的代表作有《驼背的马》（1947年）、《睡美人的故事》（1953年）、《往事》（1958年）及《季节》（1970年）等。他最具有俄罗斯民族风味的作品是与他的学生尤里·诺斯坦合作完成于20世纪70年代的《克尔杰内兹战役》，该片以灿烂的色彩、优美的音乐和杰出的动画技巧而成为苏联动画的优秀代表。

尤里·诺斯坦1941年出生，是一位动画家和画家。他认为动画电影不仅仅是讲述简单的故事，而是要呈现人类生活的丰富内涵。从诺斯坦的影片中，观众能强烈地感受到优美的绘画所营造出诗一般的意境和愉悦的视觉享受。他的代表作有《苍鹭与鹤》（1974年）、《雾中刺猬》（1975年）及《故事中的故事》（1979年）等。