



计算机等级考试指导教程

D

数字动漫设计基础

igital Cartoon Design

耿卫东 / 主 编

胡维华 / 主 审



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社



计算机等级考试指导教材

J218.7/70

2008

D 数字动漫设计基础

igital Cartoon Design

耿卫东 / 主 编

胡维华 / 主 审



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字动漫设计基础 / 耿卫东主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2008.3

ISBN 978-7-308-05694-6

I. 数… II. 耿… III. 动画—设计—图形软件 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196851 号

数字动漫设计基础

耿卫东 主编

胡维华 主审

责任编辑 周卫群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571—88925592, 88273066(传真)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17.5

字 数 448 千

版 印 次 2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数 0001—3500

书 号 ISBN 978-7-308-05694-6

定 价 26.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88072522

前 言

动漫产业被人们称为 21 世纪的朝阳产业,发展前景十分广阔。在美国和日本等发达国家,动漫产业均是其国家的支柱产业之一,年营业额均在百亿美元以上。但我国的动漫产业的发展与人民群众不断增长的精神文化需要之间还有很大差距,与动漫产业发达的国家差距更大。为了大力发展我国的动漫产业,国务院办公厅专门颁发了由财政部、教育部、科技部等十个部委联合签署的“关于推动我国动漫产业发展若干意见”(国办发[2006]32 号),国家广电总局先后在全国设立了十多个国家动画产业基地,国家科技部在全国设立多个数字媒体产业基地,国家出版总署等启动了民族动漫产业工程等,使得我国的动画片年均产量在过去两年多时间内从 2 万多分钟迅速上升到 2006 年的 8 万分钟。虽然如此,但根据国家广电总局的要求:各电视台播放的外国动画片不得超过动画片播出总量的 40%,且每台每天必须播出 10 分钟以上的动画片(对省级台的要求是每天 30 分钟动画节目)。以此数据推算,我国每年对国产动画片需求至少是近 30 万分钟,因此,市场缺口依然十分庞大。

在巨大的市场需求推动下,我国的动漫产业在湖南三辰集团的《蓝猫》系列动画片、上海电影制片厂的三维数码动画片的带动之下,初步形成了一定的动漫产业规模。为了更好地促进中国动漫产业发展,迅速与世界接轨,国家也及时出台了一系列政策来扶持新兴的动漫产业,从而使得进入动漫产业的企业迅速增长。但动漫产业的迅速膨胀也带来了动漫人才的巨大缺口,人才的缺乏已成为制约我国动漫产业发展的瓶颈之一。因此,为配合浙江省文化大省的建设,促进浙江省动漫产业的发展,浙江省教育厅适时地推出了《动漫设计》的系列水平考试,为哪些有志于投身动漫产业的人才指明正确的学习方向和目标,帮助他们积累良好的动漫素质和基本技能,并为他们进一步投身我国的动漫产业打下坚实的基础。

本书是《动漫设计》系列考试的配套教材,在教材体系设置上重视理论结合实际,以便于读者低起点、高效率地掌握动漫设计的基础知识和基本技能。在内容编排上尽量体现各章节的关联和系统性;在文字叙述上力求条理清晰,概念准确。在技能学习方面,强调从实例中学习,精选了难易适中、覆盖面广的动画制作实例。在全书组织上,第一、二、三、四章主要介绍动漫设计相关的基本概念、基本理论、基本规律和基本技法;第五、六、七、八章则分别针对 Photoshop、Flash、3DS MAX 和 Maya 等常用动漫软件系统和工具的基本技能训练。最后,介绍了动漫设计水平考试系统的使用。

参加本书编写的人员有:耿卫东(浙江大学)、胡维华(杭州电子科技大学)、陈义冰(浙江传媒学院)、张小波(浙江理工大学)、李知菲(浙江师范大学)、易卫平(浙江经贸职业技术学院)、方洁(宁波大红鹰职业技术学院)、俞俊毅(绍兴托普信息职业技术学院)和谢红标(杭州电子科技大学)、吴昊(杭州电子科技大学)、方绪健(杭州电子科技大学)、徐浩(浙江传媒学院)、曾思思(浙江传媒学院)、裘晓红(浙江经贸职业技术学院)、王宇(浙江经贸职业技术学院)。在本书编写过程中,得到了有关领导和浙江大学出版社的大力支持,在此表示衷心感谢。

因编者水平所限,书中难免存在疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2007 年 12 月

目 录

第1章 动漫概述	1
1.1 动画艺术的起源	1
1.2 传统的动画制作过程与技法	2
1.3 从传统动画到计算机动画	7
1.4 计算机辅助二维动画技术	9
1.5 计算机辅助三维动画技术	10
1.6 国际动漫产业的发展历程	13
第2章 媒体的数字化表达	20
2.1 数字媒体的基本概念	20
2.2 数字图形图像	23
2.3 数字视频和音频	28
2.4 小结	37
第3章 色彩以及色彩构成	38
3.1 色彩的本质	38
3.2 色彩的范畴与分类	39
3.3 色彩三要素	40
3.4 色彩对比	44
3.5 色彩调和	52
3.6 色彩与心理	53
3.7 美术绘画中的色彩构成规律	56
3.8 图像色彩	57
第4章 造型设计基础	61
4.1 平面构成概论	61
4.2 平面构成的形象要素	61
4.3 平面构成的基本形与骨骼	64
4.4 平面构成的主要构成形式	65
4.5 立体构成概述、造型要素	69
4.6 立体构成材料要素	71

4.7 立体构成形成要素	72
4.8 立体构成其他要素	75
4.9 立体构成综合创作	77
第5章 Photoshop	78
5.1 Photoshop 基本操作方法	78
5.2 创建和编辑图像选区	84
5.3 图像的简单编辑	89
5.4 文字工具的使用	94
5.5 图层的创建与编辑	98
5.6 图像修复工具的使用	101
第6章 Flash	105
6.1 用户界面	105
6.2 Flash 文件操作	108
6.3 图层操作	115
6.4 帧操作	117
6.5 绘图工具	118
6.6 动画设计	119
6.7 按钮	130
6.8 简单动作设计	133
6.9 声音	135
第7章 动画原理	137
7.1 动画的造型基础	137
7.2 动画角色造型	144
7.3 动画的制作	151
第8章 3DS Max 三维设计软件使用	161
8.1 3DS Max 软件简介	161
8.2 基础建模	164
8.3 复合建模	166
8.4 使用编辑修改器编辑对象	168
8.5 多边形建模	170
8.6 材质与贴图	175
8.7 灯光	179
第9章 Maya 软件基础	182
9.1 Maya 软件简介	182
9.2 建模	187

9.3 材质和贴图	190
9.4 灯光与渲染	194
9.5 动画基础	200
9.6 综合实例	206
第 10 章 实战演练	229
10.1 考试环境介绍	229
10.2 Windows 操作题实战演练	235
10.3 Excel 操作题实战演练	240
10.4 PowerPoint 操作题实战演练	247
10.5 Photoshop 操作题实战演练	254
10.6 Flash 操作题实战演练	258
10.7 3DS Max 操作题实战演练	262
10.8 Maya 操作题实战演练	268
参考文献	272

动漫概述

“动漫”可以清楚地表现出一个事件的过程,或展现出一个活灵活现的画面,为人们提供了充分展示个人想象力和艺术才能的新天地,目前已在影视特技、商业广告、游戏、计算机辅助教育等领域得到广泛应用。本章将从动漫艺术的起源、传统的动画制作过程与技法、从传统动画到计算机动画、计算机辅助二维动画技术、计算机辅助三维动画技术、中外动画产业发展历程等方面,为全书的后续章节铺垫性地介绍与动漫设计相关的艺术、技术和产业等内容。

1.1 动漫艺术的起源

自人类文明诞生以来,人类一直尝试着通过艺术手段来捕获和表现运动。在古代绘画中,有八条腿的野猪奔跑、六只翅膀的燕子飞翔、四条腿和四只胳膊的人跳舞等,这些都是古代艺术家来描述人和动物在活动过程中的连续动态的技法之一。

一般认为,动漫艺术起源于古埃及。在公元 2000 年前的古埃及墙壁装饰上发现了描绘两个摔跤手的一段连续的复杂动作的连环漫画。在古埃及的庙宇中,发现了一系列的表现神的各种活动姿态的图画,并且这些图画按照一定的活动阶段,顺序地排列在庙宇中的柱子之间。当前来祭祀的人们从庙宇旁疾走而过时,会看到神举手欢迎他们的活动影像,这就是最初的动漫艺术雏形。

那么,为什么会在人的视觉感知中出现运动的画面效果呢?这就需要了解人眼的短暂视觉停留特性。科学证明:当看到的物象从人的眼睛中消失后,仍可保留暂时的视觉印象达 0.1 秒之久。如果前一个视觉印象尚未消失,而后一个视觉印象已经产生,并与前一视觉印象融合在一起,就形成了视觉残留现象。正是由于这种视觉残留现象,使得人们在视觉感知中“看”到了活动的影像。

有记载的第一个绘制出动画影像的艺术家是荷兰人 Pieter Van Musschenbro,他在 1736 年画出了一连串描绘风车的幻灯片,用旋转机器快速放映,就产生了风车支臂转动的影像。而得到公认的第一个动画装置则是比利时艺术家和科学家 Joseph-Antoine Plateau 和奥地利人 Simon von Stampfer 在 1831 年同时发明了一个被称为“phenakistoscope”的装置(如图 1-1-1 所示),其旋转底盘上面有 16 个人物姿态,每张图片上的人物姿态逐渐改变,整个系列形成了一个完整动作。然后观众通过一个狭长的小窗口来观看旋转盘上的一系列画面,就可以得到运动的感觉。

皮埃尔·代斯威格内斯基于相似的原理,在 1860 年发明了“转筒”,他在一个空筒的内壁上贴上图画。通过转子带动它旋转,观众通过筒顶的槽观看,在内壁上的人物魔术般地动起来。在这些装置的基础上,经过许多人的不断改进,最终产生了电影这种喜闻乐见的娱乐形式。

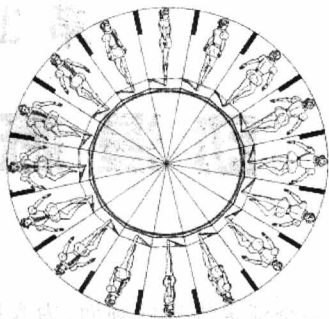


图 1-1-1 动画艺术装置的最早雏形——“phenakistiscope”

1892年, Reynaud 在巴黎建立了第一家电影院——Optique 影院, 并公开播放拍摄的短片。电影出现后, 动画片并没有立即在银幕上出现, 直到 1907 年出现了“逐格拍摄法”, 动画片才逐步发展起来。所谓的“逐格拍摄法”, 就是排好一幅画面, 拍摄一个画格, 然后让摄影机停止转动, 换上另外一幅画面后, 再拍摄下一个画格。连续放映时, 动画片中人物和场景就动了起来, 其动作的幅度和效果与每秒钟显示的图画数量密切相关。

一般认为, 第一部动画电影是由一位名叫 J. Steward Blackton 的美国人在 1906 年制作的, 片名是“Humorous Phases of a Funny Face”。第一部采用夸张拟人手法的卡通动画电影(cartoon)是由法国人 Emile Cohl 于 1908 年开创的。1908—1917 年法国人和美国人都制作了不少动画片, 其中最著名的是美国人 Pat Sullivan 的动画作品-幸福的猫(Felix the Cat)。1915 年, 美国人 Earle Hurd 创造了新的动画制作工艺, 先在塑料胶片上画动画片, 然后再把画在塑料胶片上的一幅幅图片拍摄成动画电影。这种动画制作工艺对动画制作技术的发展起到了巨大的推动作用, 一直到现在还被沿用。

随着电影技术的发展, 动画片的创作手法也不断得到完善。1922 年, E. B. 克拉夫特创作了第一部有声动画片《三极管》; 1931 年, 特德·埃斯鲍创作了第一部有声彩色动画片《戈夫山羊》。1928 年, Walt Disney 开始制作大众喜欢的动画片, 1937 年, 他们创作了第一部大型彩色动画片《白雪公主和七个小矮人》。至此, 动漫艺术已经具备比较完整的表现形式, 既有丰富的视觉画面信息, 又有丰富的听觉声音信息, 动画体系和制作工艺也得到充分完善, 并由此创造了巨大的商业价值。

1.2 传统的动画制作过程与技法

1.2.1 传统动画制作过程

美术动画片的创作是一个协作性很强的团队性工作, 它需要各种各样的人员参与, 包括导演、编剧、动画师、动画制作人员、摄制人员等。一部美术动画片的创作生产的全过程, 可以分为三个基本阶段:

(1) 创意策划(pre-production)。它要完成剧本写作、生活体验、素材收集、片集总镜数、分

镜头创作、角色造型设计、背景规划以及先期录音和拍摄试验等筹备性任务。

(2)生产制作(production)。它根据导演的分镜头剧本和创作意图,按照一定的工序,完成所有画面的绘制,以及动画镜头的拍摄任务。

(3)后期处理(post-production)。在这一阶段,导演、电影技术人员以及少数创作人员共同来完成全部镜头样片的剪辑修改,在必要时,还需要补充绘制和拍摄一些新画面。然后进行对白配音,完成全部的音乐录音,混合录音,以及声音和画面的双重审查,最后才可以印制发行拷贝,完成整个动画创作任务。

把上述动画制作过程中的各项任务进行归纳和整理,形成了图 1-2-1 所示的传统美术动画制作流程。

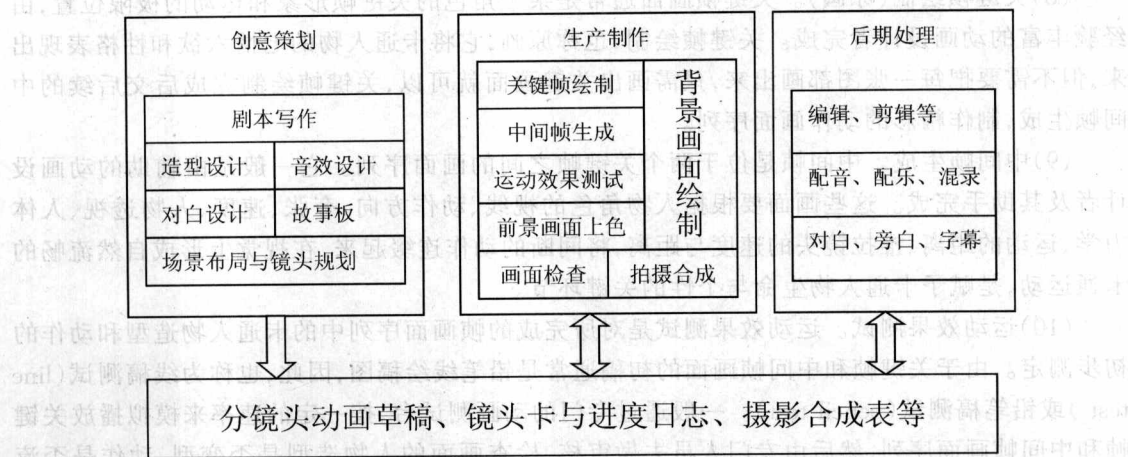


图 1-2-1 传统二维美术动画制作的一般性流程

其中,各项任务分别简述如下:

(1)剧本写作(drama script)。剧本写作就是用文字叙述出动画片中的故事,主要包括人物对白、动作和场景的描述。人物对白要准确地表现角色个性,动作的趋势和力度要生动、形象,人物出场顺序、位置环境、服装、道具、场景等都要写清楚。只有这样才能够使脚本画家进行更生动的动画创作。

(2)造型设计(model sheet)。造型设计就是由根据故事情节,对人物和其他角色进行形象设计,并绘制出每个角色的不同角度的形态,包括他们之间的高矮比例、各种观察角度的姿势、脸部的表情、所使用的道具等。主角、配角等不同角色要有很明显的差异,比如服装、颜色、五官等,服装和人物个性要配合,造型与美术风格要配合,还应考虑动画和其他工序的制作人员是否会有困难,不可太复杂、琐碎。

(3)故事板(storyboard)。故事板就是反映动画片大致概貌的分镜头剧本,它并不是真正的动画图稿,而是类似连环画的画面将剧本描述的内容以一组画面表达出来,详细地画出每一个镜头出现的人物、地点、摄影角度、对白内容、画面播放的时间、所做的动作、画面连接等。故事板一般有若干片段组成,每一片段由系列场景组成,一个场景一般被限定在某一地点和一组人物内,而场景又可以分为一系列被视为图片单位的镜头,由此构造出一部动画片的整体结构。一般 30 分钟的动画剧本,若设置 400 个左右的分镜头,将要绘制出约 800 幅图画图画剧本。

(4)音效设计(sound track)。把动画剧本中所有的对话和音乐先期录制下来,设计出形成

初步的声音效果。

(5)对白设计(sound detection)。把故事板中的所有对话内容进行凝练和整理,设计出合适的人物对白,并和具体的镜头画面关联在一起,填充在摄影合成表的每个对话框中。

(6)场景布局与镜头规划(Layout)。每个镜头画面上的背景布局、主要人物角色位置的处理、摄像机的远景、中景和特写等镜头的规划,以及其他一些运动特性的拍摄处理试验等。

(7)背景画面绘制。背景画面的绘制则是根据故事的情节需要和艺术风格的要求来进行。在背景绘制过程中,要标示出人物组合的位置、白天或夜晚等。而具体场景物体,如家具、饰物、地板、墙壁、天花板等结构要清楚,使用多大的画面(安全框)、镜头推拉等也要标示出来,让人物可以自由地在背景画面中运动。

(8)关键帧绘制(原画)。关键帧画面通常是某个角色的关键帧形象和运动的极限位置,由经验丰富的动画设计者完成。关键帧绘制,也称原画,它将卡通人物的七情六欲和性格表现出来,但不需要把每一张图都画出来,只需画出关键画面就可以,关键帧绘制完成后交后续的中

间帧生成,制作精彩的动作画面序列。

(9)中间帧生成。中间帧是位于两个关键帧之间的画面序列。它一般是由辅助的动画设计者及其助手完成。这些画面要根据人物角色的视线、动作方向、夸张、速度、人物透视、人体力学、运动的距离、推拉镜头的速度与距离,将间断的动作连缀起来,在视觉上形成自然流畅的卡通运动,是赋予卡通人物生命与个性的关键环节。

(10)运动效果测试。运动效果测试是对所完成的帧画面序列中的卡通人物造型和动作的初步测定。由于关键帧和中间帧画面的初稿通常是铅笔线绘稿图,因此,也称为线稿测试(line test)或铅笔稿测试(pencil test)。一般通过专门的动画测试台,按一定的速率来模拟播放关键帧和中间帧画面序列,然后由专门人员去做审核,检查画面的人物造型是否变型,动作是否流畅,是否正确地传达关键帧画面的原意,最后再请导演做审核。

(11)前景画面上色。把通过测试的所有画面序列进行描线上墨,清理不需要的辅助线条。对于清理后的画面中的每个区域,按照要求涂上相应的颜色。完成这项工作不但要耐心,而且要准确。

(12)画面检查。动画制作人员要在拍摄之前再次检查各个镜头的动作质量,检验画面之间的色差。这是保证动画片质量好坏的重要环节,需要有极强的动作观念、空间想象能力和良好的绘画基础。

(13)拍摄合成。在拍摄之前要有一个摄影表,这是由导演编制的拍摄进度、层次和时间的规划表,动画摄影师把各个画面系列依次拍摄记录在胶片上。

(14)后期处理。编辑、剪接、对白、配音、效果音、背景音乐、字幕等后期处理工序都是必不可少的。

另外,动画草稿则是动画片段的直观梗概,它给出了每个动作画面的号码、说话和音乐的时间等;镜头卡则列出每个镜头的长度、地点、负责人以及其他各种各样的统计资料等;摄影合成表则详细记录动画片的拍摄过程,每个画面占一行,详细记录了摄像机的位置、拍摄方式、拍摄次序等。

不难看出,二维美术动画片制作的工作量十分庞大,例如,人们所熟悉的动画片《大闹天宫》就要人工绘制将近10万张的画面,是几十名动画人员两年多辛勤劳动的结果。而在整个制作过程中,85%以上的工作量花费在生产制作和后期处理上,因此,只有动画创作人员和制作人员的密切配合才能取得美术动画片的制作成功。

1.2.2 传统动画的基本技法

传统的美术动画制作有自己特色的艺术准则和技法惯例,迪斯尼动画公司的制作人员从中总结出了 11 条基本的动画原则和技法,使得迪斯尼公司生产出一大批优秀的经典动画片:

(1) 挤压和拉伸(squash and stretch)

这是二维美术动画中的一项最重要技术,它通过虚构物体的形体变化,创造出更符合人的视觉认知的卡通角色。例如,在跳跃的橡皮球动画中,如果没有球的形状变化,就会显得机械僵硬,缺乏生命力,也不真实。但如果让球的形状配合力学作用改变时,看起来就比较真实、生动了。被挤压的部位通常能表现物体被压力或者自身的力量压扁;而拉伸则表现物体被拉出来或者对惯性和碰撞的反应。挤压和拉伸的最基本原则就是保持视觉感知上的体积不变性,例如,橡皮球在击中地面时会受到挤压,弹起后由于惯性和碰撞而拉伸。所有的卡通角色在经过挤压和拉伸后要恢复原状,保持体积和质量在视觉感知上的不变性。

(2) 关键帧画面之间的定时控制(timing)

关键帧画面之间的定时控制就是确定两幅相邻关键帧之间需要多少幅中间帧,才能有效地向观众传递所想要表现的运动信息,使得观众能准确理解画面中的运动。如果中间帧过多,观众在动画片的欣赏过程中就会分散注意力;如果中间帧过少,观众就会注意不到画面中的运动。另外,动作的速率是表现卡通人物的不同情感状态的重要方法之一,关键帧画面之间的不同时间间隔可以描述卡通人物的运动、重量、尺寸、个性、情感等,创造出不同的运动模式。例如,快动作表现的是紧急的事情,慢动作表现的是很慎重的事情;重的物体运动起来困难,停下来同样困难;轻的物体移动起来容易,停下来也容易;背景的暂停可以给观众思考的时间,以理解清楚当前的故事情节;卡通人物也可以根据需保持某种运动和姿势,以表达惊讶、停顿等情感上的变化。

(3) 演出设计(staging)

演出设计的概念直接来自于戏剧中的舞台设计,它是指合理有效地安排每个画面中场景构图和人物姿势,把卡通人物角色的思想和运动完全表达清楚,并把观众的注意力被吸引到动画师想让他们看到的地方,使得观众能清晰有效地解读出画面上的动作姿势。检查画面中的动作姿势安排是否合理的一个重要方法是观察卡通人物的轮廓线,即把卡通人物的细节全部去掉,全部涂上黑色,然后观察其轮廓线,如果能看不懂这个姿势,就需要重新进行设计。

(4) 蓄势(anticipation)

蓄势是为主体动作的发生而准备的引导性铺垫动作,它能够让观众在主体动作发生之前产生心理上的期待,不会把重要的动作错过,例如,卡通人物抬起手臂,观众并不能清楚他要做什么,但会预计到将有事情发生。如果画面上出现一个没有预料到的运动,观众就会觉得动作比较突然,从而在视觉认知上产生混乱的感觉。蓄势还可以用来使卡通人物的动作具有一定的风格。蓄势越大,其所产生的风格化特性就越强。

(5) 跟随运动和交叠(follow through and overlap)

当物体完成某个动作时,很少会突然停下来,而是伴随着某些持续性运动。例如,但你投球的时候,一旦球出手,你的手臂仍然会沿一个向下的弧线继续运动。在大部分动画片断中,在主体动作的驱动下,都会有一些跟随性动作。例如,在走路时,臀部运动驱动整个走路动作,脚跟随臀部运动,上部躯体也跟随臀部运动,头跟随上部躯体运动,手臂也跟随上部躯体运动,

可以依次类推到手指。而悬挂在运动物体和人物角色上的东西,如衣服、头发、珠宝首饰等附件,不会与主体运动的速度和时间一致,会延迟一段时间。最后,这些附件的运动会与主体运动交叉重叠,或者是跟随主体运动一起做弧线运动。

(6)运动的加速和减速(slow in and slow out)

运动的加速和减速是指一个动作的前后有比较多的中间帧画面,形成动作的运动和相对静止之间过渡区域。在运动到相对静止的过程中,需插入较多中间帧,物体会慢慢地减速。在相对静止结束后,物体会慢慢地加速,中间帧就会逐渐减少,这样动作就会逐渐加快起来。例如,由于惯性和重力,所有运动都不是匀速运动。一个球从地面弹起时,会快速向空中运动,在到达最高点之前慢慢开始减速(slow-in),直到因为重力因素再也升不高为止,然后就开始下落,并逐渐加速(slow-out),直到落回地面。卡通人物的手臂摆动也是同样的道理,在手臂摆动到卡通人物最前端,完成这个运动后,受重力影响开始朝身体的中部加速运动。动画师通过控制中间帧的位置来获得先减速后加速的运动。

(7)弧线运动

事实上,物体很少完全以直线的方式运动,例如,人物的关节沿弧线从一端运动到另一端。在动画制作中,动画师使用弧线运动,来创造出一些无法用直线运动所达到的更真实、自然的运动效果,在视觉感知上形成更为平滑和不僵硬的运动效果。

(8)夸张

夸张是来源于现实,但高于现实的动画内容,它有助于卡通人物角色的动作姿势、感情流露的戏剧化、幽默化效果。夸张可以突出表现观众感兴趣的重要内容,动画师通过夸张,可以更为清楚地使卡通人物角色表现出愤怒、沮丧和快乐等情感内容。夸张还可以用来定义动画的风格和角色的个性,如果画面内容是滑稽、欢快的,就需要多考虑一些夸张的动作和姿势。但夸张并不适用于所有情节,如果画面内容比较真实,就不需要过多的夸张处理。另外,夸张同旋律一样,需要重视画面中各个构图元素之间的平衡,当动作本身需要夸大时,但场景中并没有其他被夸大的事物,那么夸张的部分就会显得很做作。

(9)运动的指定(straight ahead action and pose-to-pose action)

在二维美术动画片中,有两种主要的运动指定方式。一种是通过直接外推来指定有关的运动姿势信息(straight ahead action),即从分镜头的当前画面中直接确定其余画面中场景构图以及物体的运动,动画师从单个基本的姿势开始,然后不断地进行外推式的重复,并保持相互之间的运动连续性直到整个分镜头结束。另外一种是通过内插来指定有关的运动姿势(pose-to-pose action),动画师需要画出运动发生急剧变化的一系列运动姿势画面,而且这些画面中的人物角色的尺寸具有一致性,在运动内容上也密切相关。在从一个初始的姿势运动到一个最终的姿势所有中间帧运动中,动画师一般根据自然的运动趋势和动画人物的各个部件的匹配来生成所有的中间帧。

(10)次要动作(secondary action)

次要动作由另外的其他动作所直接引发的动作,其重要性在于使画面上的动作更有趣,更具有真实感。次要动作永远处于被动的从属地位,如果它自身变得非常有趣,或者起到了主导作用,那就说明该动画片的演出设计没有做好。例如,脸部表情动画就是典型的次要动作之一,动画中的主要创意想法一般由身体姿势动作来体现,脸部表情只是起到补充说明和表现作用。它只能在主体的身体姿势动作发生之前或者之后发生,而不能打断主体动作的表现过程。

(11)吸引力(appeal)

在创作动画的动画角色造型或者运动时,最好首先想想这个动画角色造型或者运动有吸引力吗?所要传达的含义是否清楚?观众能够被我所创作的内容所感染吗?如果能得到肯定的回答,那么,你创作的动画内容就有吸引力。当然,吸引力并不等于“可爱”或者“逗人喜爱”,而更强调设计和表达的艺术感染力。过于复杂的设计缺少吸引力,过于笨拙的外形吸引力较低,过于难堪的动作也缺少吸引力,总之,没有吸引力的角色造型或者动画会让观众感到乏味。

1.3 从传统动画到计算机动画

早期的动画片制作是一项集体性劳动,都是通过创作人员手绘拍摄而得。根据动画剧本中人物和活动场景,先用铅笔把他们画在动画纸上,然后用钢笔把线条描在透明的化学板上,再用毛笔在化学板的反面涂上各种颜色。最后把绘制好的人物和背景和在一起,放在平面的摄影台上,由摄影师一张一张地拍成胶片,冲洗出电影影像,并经过后期的配音、配乐和剪辑,形成可播放的动画片。

从传统的动画制作流程和原理可以看出,即使帧与帧之间的差别很小,每一幅的帧画面也必须由美工人员手绘而得。这些简单重复的劳动使得创作动画片的工作量非常大,所花费时间也很多。按照电影播放的每秒 24 帧画面计算,1 分钟的动画片需要绘制 1440 张图画。在拍摄 52 集动画连续剧《西游记》时,绘制了 100 万张原画、近 2 万张背景,共耗纸 30 吨、耗时整整 5 年。美国迪斯尼公司在 1937 年创作的长达 83 分钟的大型动画片《白雪公主和七个小矮人》,共绘制了 2 亿张草图,最后用来拍摄的图画有 250000 张,这个数字的工作量是一般人难以想象的。由于传统的动画制作工艺繁杂、劳动强度大、制作周期长,因此,人们很自然想到借用计算机来辅助制作,这就出现了计算机动画。

像许多其他基于复杂技术的艺术形式一样,计算机动画是在众多艺术家和工程师多年坚持不懈的努力研究中得以逐步发展的。在 1950 年代后期就有人利用模拟计算机进行动画制作尝试:1964 年,Bell 实验室制作出了第一部计算机动画片,实际上是利用计算机图形技术在计算机上生成一幅幅静止的数字画图像,然后把它拍摄和编辑在胶片上,以每秒 24 帧的速度放映,从而产生出动画的效果。他们还进一步编写了一个称为 BEFLIX 的二维动画辅助制作系统,从此诞生了计算机辅助二维动画创作。此后,开发成功了一系列的二维动画商业软件系统,它们在扫描输入、上色、拍摄、剪辑、合成和特技制作以及成品输出方面都实现了很高的自动化。

与传统手工动画相比,计算机辅助二维动画创作有许多优越性。动画师可以使用计算机进行角色设计、背景绘制、描线上色等常规工作,具有操作方便、颜色一致、准确等特点,绝对不用担心颜料变质等问题;其绘图界线明确,不需晾干,不会串色,改色方便,更不会因层数增多而影响下层的颜色;它还具有检查方便、保证质量、简化管理、提高生产效率、缩短制作周期等优点,可以实时预览动画效果,很多重复劳动可以借助计算机来完成,比如计算机生成的图像可以复制、粘贴、翻转、放大、缩小、任意移位以及自动计算背景移动等,这样,积累下来的大量动画素材也重用于新画面的生成;此外,由于计算机的参与,动画制作的工艺环节也明显减少,不需通过胶片拍摄和冲印就能演示结果,检查问题,如有不妥可随即在计算机上改正,既方便又节省时间,从而降低了制作成本,而且使动画的画面质量更加完美。例如,在迪斯尼的动画

大片《花木兰》中,一场匈奴大军厮杀的戏仅用了5张手绘士兵的图,电脑就变化出三、四千个不同表情士兵作战的模样。《花木兰》人物设计总监表示,这部影片如果用传统的手绘方式来完成,以动画制片小组的人力,完成整部影片的时间可能由5年延长至20年,而且要拍摄出片中千军万马奔腾厮杀的场面,是基本不可能的。

在1970年代中期,三维计算机图形学的迅猛发展带动了计算机动画技术的发展,并在传统二维计算机动画的基础上,与电影技术相结合,发展出了相对独立的三维计算机动画技术。三维计算机动画首先用于军事领域,如使用飞行模拟器训练飞机驾驶员,使他们不用离开地面就能进行起飞和着陆的练习,其中模拟器上显示的跑道、地平线、建筑物以及空中其他飞过的飞机形象都是由三维计算机动画实现的。从这个时候开始,制作计算机动画的专门公司纷纷出现,大量的电视节目片头和电视广告采用三维计算机动画,并在1974年由加拿大国家电影协会创作出了第一部有艺术影响力的计算机动画短片——《饥饿者》,它是用计算机来生成两个关键帧之间的变形体动画,并获得了奥斯卡最佳短片的提名。在三维动画与影视制作的结合方面,1977年的 *Star Wars* 中开创了计算机动画应用于影视制作的先河,它引发了电影视觉的革命(图1-3-1)。

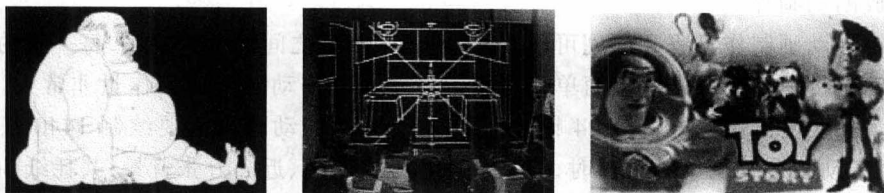


图1-3-1 《饥饿者》、*Star Wars* 和 *Toy Story* 的示例画面

第一部获得商业化成功的三维动画电影是迪斯尼公司1982出品的动画片——*TRON*, 1988年开始出现获得奥斯卡奖的动画短片,1991年的奥斯卡奖电影——《终结者II》,使得三维计算机动画特技在影视制作中的艺术地位和影响力得到了认可。1995年,第一部全三维动画影片 *Toy Story* 获得了最高票房价值,这不但体现了计算机动画技术的魅力,而且还引发了“剧场传统”的回归,人们不再守着家里的电视机而是买票到影院里去观看动画片,这是电视取代电影成为最重要媒体之后从没有过的现象。2002年,奥斯卡电影奖增设了最佳动画片奖,影视动画艺术从此融合成为一体。2007年,入围奥斯卡奖的动画片全部为三维计算机动画影片(如图1-3-2),从而使得三维计算机动画的创作进入了当前的鼎盛时代。

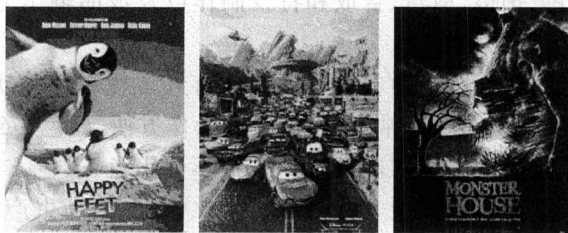


图1-3-2 获得2007年奥斯卡提名的三部三维动画片

在当今的国际动画业界,传统动画工艺和流程正在被高速地淘汰。美国迪斯尼公司在2004年初正式关闭了传统动画工作室,迪斯尼公司不仅是传统纸上动画工艺的创始者,更是60年来业绩最辉煌的传统动画公司,而该公司不但几年前就开始转入三维动画领域,而且在

2006年斥资70亿美元收购了著名计算机动画工作室——Pixar。这一收购行动,代表了一个以数字化方式传播娱乐内容(尤其是计算机动画)的新时代的到来。

1.4 计算机辅助二维动画技术

传统的二维动画片制作,完全依赖手工制作,从角色造型、上色、布景到道具都是如此。不仅耗时费力,在具体动画技术环节上也很难把握,如动作设计、动作的时间控制,都要求动画师有丰富的生活体验,即使动画师拥有高超的绘画技能也很难解决这一问题。随着计算机图形学以及相关技术的飞速发展,人们自然就想到了把计算机来辅助技术引入到二维美术动画的创作中,计算机图形学著名学者 Catmull 在 1978 年就系统地总结了计算机技术在传统的二维美术动画制作过程中的作用,并归纳出了可以由计算机参与完成的具体动画制作任务,包括:手绘稿的输入、画面的辅助上色、中间帧的辅助生成、背景的绘画、运动效果测试、录音与音效处理、镜头与摄影合成等多个方面。在此之后的研究工作主要集中于两个方面展开,一是努力把传统二维美术动画的制作过程数字化,包括画稿的扫描输入、无纸化绘画、数字化摄影合成等;二是力图让计算机来起到初级动画师的“作用”,代替原来重复性的手工劳动,自动/半自动地完成更为复杂和繁琐的自动上色和中间帧自动生成等工作。

目前的计算机辅助二维美术动画技术的研究已经取得显著进展,尤其在把传统二维美术动画的制作过程数字化方面,当前商品化的二维美术动画制作软件系统中,如 TOONZ 系统、RETAS PRO 系统、ANIMO 系统、AXA 系统、点睛辅助动画制作系统,已经支持其中的大多数功能,包括:

(1)画稿扫描输入。在计算机辅助动画技术研制的初期,主要是在把前期制作的手工画稿通过扫描仪输入到计算机中进行矢量量化处理,并把相关笔画之间的缝隙封闭起来,成为计算机可处理的图形文件。但现在随着技术的发展,已经可以让动画师通过电子画笔直接在计算机上作画。

(2)彩色背景扫描。背景输入可以通过镜头抓拍和扫描输入两种方式进行。扫描后的图像有可能会产生一定程度的偏差,需要有具有一定绘画基础的技术人员进行矫正。

(3)运动效果测试。它将输入图像按照剧本顺序加入到摄影合成列表,检查人物运动是否流畅,分层是否准确,尽量消除一些生产质量瑕疵。

(4)颜色指定。为了使剧中人物场景等的颜色前后统一,它将片集中的所有人物道具等做出颜色参考图像。技术人员根据人物道具参数将片中所有人物道具做出标准调色板提供给每个镜头使用。颜色指定不能出错,否则会产生很多重复劳动。

(5)辅助上色。它将扫描进来的线绘图像——上色,根据颜色指定调色板将画中人物道具等进行颜色填充。计算机上色虽然也要逐张上色,但其自动化程度比较高,采用计算机的调色板能精确保证动画片中的色彩一致性,若发现颜色错误只要修改调色板颜色则所有镜头中的颜色都会做相应改变。

(6)摄影合成。它将背景、前景、动画层按照前后层次、动画规律顺序排在镜头摄影表中,使不同层次的图像合并在同一镜头中。摄影合成不但要求特效等技能,还必须了解导演意图,了解分镜头间的衔接关系以及故事情节,这样才能做出高质量的动画片。

图 1-4-1 就是无纸化动画的制作过程示例。

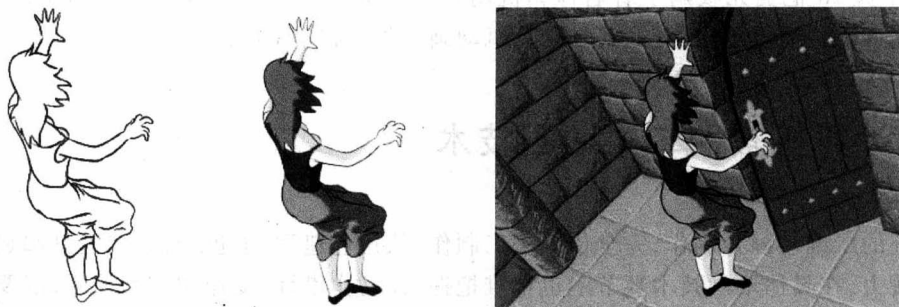


图 1-4-1 无纸化动画的制作示例,选自 TicTacToon 系统

目前二维计算机动画软件不仅替代了原来重复性的手工劳动,在卡通片制作的中期和后期在扫描输入、上色、拍摄、剪辑、合成和特技制作以及成品输出方面都实现了很高的自动化,尤其在辅助上色和摄影合成方面比手工制作更具优势。在对白设计、动作及动作时间控制等方面,可以实时预览动漫效果,不需要另外的运动效果检测,使得制作周期更短、易于修改、工作效率高,生产成本降低,生产效率极大提高。此外,计算机辅助动画技术能充分保证动画的时变一致性,令所有参数成为时间的函数,使其随时间变化。除镜头运动、物体运动外,物体的比例、颜色、透明度、亮度等都可以随时间的变化而变化。而且工作人员可以直观地看到所有函数的动画曲线,并可以任意调整这些曲线,控制这些特效参数,从而达到导演的要求。这解决了许多传统手段无法解决的问题,对淡入淡出、放大缩小、明暗变化、色彩变化以及旋转、跳跃等高难度镜头的使用提供便利条件,使得画面质量比手工制作更加完美。

尽管目前基于传统制作流程的二维计算机动画系统取得了相当进展,但在计算机辅助上色和中间帧生成方面,仍然遇到了很大的困难,这主要是由于传统的二维动画制作完全是基于二维平面,其卡通人物和场景的真正三维信息隐式表征在动画师的脑海中。而且,卡通动画在视觉内容上是对现实世界的艺术化解释,它包含有它需要艺术化的视觉效果和有创意的视觉想象;在运动内容上,它一般是通过二维的笔画来描述所想象出来的三维世界的运动特性。由计算机直接去推导出这些相关的三维几何和运动信息则会非常困难。在传统的计算机辅助二维动画制作流程中,由于缺少这些三维几何和运动等信息,计算机很难有效地解决在辅助上色过程的不同帧之间的动作遮挡和匹配问题,因而使得二维美术动画中的自动着色和中间帧的自动生成成为计算机辅助美术动画中的挑战性问题。尽管如此,但由于在传统的动画制作中,中间帧画面的线绘图生成和着色过程,占用了整个动画片制作大约 60% 的工作量,因此,计算机图形学研究人员仍然在孜孜不倦地努力攻克计算机辅助上色和中间帧生成等关键技术。

1.5 计算机辅助三维动画技术

三维计算机动画技术主要包括三维虚拟场景、物体和动画人物的建模、相互之间的运动关系的指定以及绘制等。建模的任务是描述场景中的每一个元素,并将他们设置在恰当的时刻和位置。运动关系的指定则表明三维动画人物或者物体如何在三维场景中进行运动。绘制则把三维场景和运动关系的描述转化为一个图像序列。在计算机三维动画系统中,已经有很多商品化系统问世,最值得一提的是 Pixar 公司 RenderMan 系统,在该系统平台上,已经创作出