

信息产业部职业鉴定指导中心推荐教材

21
世纪

紧缺型人才培养规划教材—多媒体应用技术专业

韩雪涛 主 编

吴 瑛 韩广兴 等编著

动画设计与制作



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪紧缺型人才培养规划教材——多媒体应用技术专业

动画设计与制作

韩雪涛 主编

吴 瑛 韩广兴 等编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

计算机动画是多媒体信息的主要类型,也是信息体现、传递的最活跃、最生动的一种方式,可以极大地调动学习者的探究兴趣和情绪。动画设计与制作技术从属于多媒体技术,通过前面“多媒体技术应用”主课程的学习,已对计算机动画有了大概的了解,本教材的教学目的是在理论的基础上,采用“图”配“文”的形式,学习不同类型的动画设计的思维方式、制作技巧以及相关软件和硬件的配合使用,进而培养学生二维、三维动画的创作能力。

本书主要的章节内容包括动画的基础知识,计算机动画的制作流程,制作简单的位移型动画、简单的逐帧动画、文字动画效果、变形动画效果、人体动画效果、三维动画效果等几个部分。所有的内容都是围绕制作各类多媒体软件项目时,最常见的动画内容来进行划分和讲解的。不同的动画内容和制作形式,指派不同的制作软件和技巧,解析实际工作的创作流程和各项需求(标准),并在此基础上作了进一步的知识拓展和技术延伸。

为了更好地进行实践技能型教学,本主修课程另外还配置了《动画设计与制作综合实训》(配盘),可以很好地辅助进行实践性、巩固性教学。

本教材适合中、高等职业院校计算机应用与软件技术专业、特别是多媒体技术专业的学生使用,对多媒体爱好者同样适用。

为配合教学,本书还配有电子教案,可免费从中国水利水电出版社网站(<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>)下载。

图书在版编目(CIP)数据

动画设计与制作/韩雪涛主编. —北京:中国水利水电出版社, 2005

21 世纪紧缺型人才培养规划教材. 多媒体应用技术专业

ISBN 7-5084-2673-8

I. 动… II. 韩… III. 动画—设计—图形软件—技术培训—教材
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 005097 号

书 名	动画设计与制作
作 者	韩雪涛 主编 吴瑛 韩广兴 等编著
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机) 68331835 (营销中心) 82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 14.5 印张 328 千字
版 次	2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	22.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

编 委 会

主 任:

周 明 信息产业部职业技能鉴定指导中心主任

韩广兴 信息产业部职业技能鉴定专家

委 员:

韩广兴 韩雪涛 吴 瑛 孙承满

韩雪冬 许 刚 吴 玮 杨庆川

前 言

21 世纪将是信息化社会,以信息技术为主要目标的高新技术产业在整个经济中的比重不断增长。多媒体技术及其产品是当今世界计算机产业发展的新领域,对相关人才的需求也在日益攀升。

为适应多媒体技术快速发展的需求,教育部在中、高职开设了多媒体技术应用专业,“动画设计与制作”是该专业的主修课程之一。本课程知识内容实践性十分强,完全区别于普通的理论基础性学科,传统的教学模式及纯文本教材将不符合本课程的实际教学。因此,本书的编写采用“以图说话”、“以例说事”,突出体现实践性教学的方式。教材的编写在内容的安排、语言的表达、信息的传递、传授的模式、师生的交流等都将进行一系列地变换。首先将教授场地从教室切换到多媒体计算机实验室;将教师的讲授平台从黑板转换成计算机屏幕;将学生手中的书本和笔转换成眼前的计算机、鼠标、键盘;用大量直观、生动的画面代替抽象、琐碎的文字描述;用具体、多样的制作案例引导学生掌握实际的操作过程,逐步形成良好的制作习惯,启发学生的创造思维。

为了更好地进行实践技能型教学,本主修课程另外还配置了《动画设计与制作综合实训》(配盘),可以很好地辅助进行实践性、巩固性教学,向学生提供不限时的全面指导,还可以对教材编写案例进行作品观摩,相关资料的拓展性自学等。

技能型教学在多媒体行业早已不是一句新的口号,几年来我公司制作发行的一系列教材,包括 CAI 多媒体课件、VCD 视频课堂、成套的科技书籍,努力倡导并执行的一项原则就是以图代文,模拟训练,直观化、技能化渗透在我们制作的每一个字、每一张图、每一句话、每一个动作演示中。希望我公司推出的这一系列教材正是对中、高职教材编写工作的全面、彻底革新,是为教育部提倡的职业化教育、为中国多媒体市场的蓬勃发展做出的努力。

参加本书动画制作和排版工作的还有李金艳、周欣、孙承满、李方智、周洋、李东亮、韩雪冬、边嘉新、张湘萍、吴玮等,在此对他们的辛勤工作表示感谢。

相关的多媒体技术支持或制作需求请来信来电至天津涛涛多媒体工作室:

E-mail: taotaoduomeiti@163.com 或 hanxtao@163.com

电话: 022-83718162

地址: 天津市华苑新技术产业园区榕苑路 4 号天发科技园 (300384)

天津市涛涛多媒体技术有限公司

多媒体技术应用专业成套教材的孕育和诞生正是我们顽强实践后的硕果。

创新的机制、创新的理念、创新的过程，需要付出加倍的努力和不懈的坚持，甚至会遇到更多的挫折和考验。但是，“优胜劣汰”的社会定律和无时无刻、无处不在的市场竞争呼吁职业教育教材编写工作的全面、彻底革新，为教育部提倡的职业化教育提供得力保障，为中国多媒体市场的蓬勃发展起到关键的规范和推动作用。

编委会

2005 年 1 月

目 录

序

前言

第一章 动画的基础知识	1
1.1 动画的基本概念	1
1.1.1 动画的产生原理	1
1.1.2 传统动画的制作过程	2
1.2 动画的种类特点	5
1.2.1 位图动画与矢量动画	5
1.2.2 二维动画与三维动画	7
1.3 计算机动画	9
1.3.1 动画创作软件	9
1.3.2 动画文件格式	13
第二章 计算机动画的制作流程	15
2.1 动画的创意与构思	15
2.1.1 动画的应用领域	15
2.1.2 动画的创意构思	16
2.2 帧图像的编辑处理	19
2.3 动画创作工具的使用	20
2.4 动画的生成	22
第三章 制作简单的位移型动画	23
3.1 动画创意解析	23
3.2 用 PowerPoint 实现动画效果	25
3.3 用 Flash MX 实现动画效果	36
第四章 制作简单的逐帧动画	54
4.1 动画创意解析	54
4.2 用 Adobe ImageReady 实现动画效果	56
4.3 用 Flash MX 实现动画效果	64
第五章 制作文字动画效果	83
5.1 动画创意解析	83
5.2 用 Gif Animator 实现二维文字动画效果	85
5.3 用 Flash MX 实现文字特技动画效果	101

5.4	用 COOL 3D 实现三维文字动画效果	119
第六章	制作变形动画效果	138
6.1	动画创意解析	138
6.2	用 Flash MX 制作“王子变青蛙”的动画效果	139
第七章	制作三维人体动画效果	151
7.1	动画创意解析	151
7.2	用 Poser 实现人物跑动的动画效果	152
7.3	用 Poser 实现格斗的动画效果	168
第八章	制作三维动画效果	189
8.1	动画创意解析	189
8.2	用 3DS MAX 制作名为“请爱护地球”的公益动画	190

第一章 动画的基础知识

随着计算机技术的不断发展，动画除被制作成消遣性美术片以供观赏外，更多地被应用到了多媒体、网络、交互式电脑游戏以及电影、广告等领域，成为人们生活、工作中不可缺少的一种媒体。尤其是多媒体技术的成熟，更加拓展了动画的应用空间。加之个人计算机性能的提高，各种各样的动画编辑制作软件也应运而生，使得计算机动画成为当前动画的主要潮流，这不仅更好地推动了动画的发展，而且也为广大动画爱好者提供了选择的

空间，使得个人制作动画成为一种可能。

1.1 动画的基本概念

在学习如何制作动画之前，我们首先需要了解一下动画的基本概念，如动画的产生原理、种类特点以及传统动画的制作过程等，这些知识不仅能够让我们建立正确的动画制作思路，而且能够使我们有意

1.1.1 动画的产生原理

我们都知道，动画是“动”的，那么动画是如何“动”起来的呢？我们先做一个试验，如图 1-1 所示，制作一个人物行走的动作序列图片。它由四幅图像组成，每个图像表现行走时的一个关键动作。

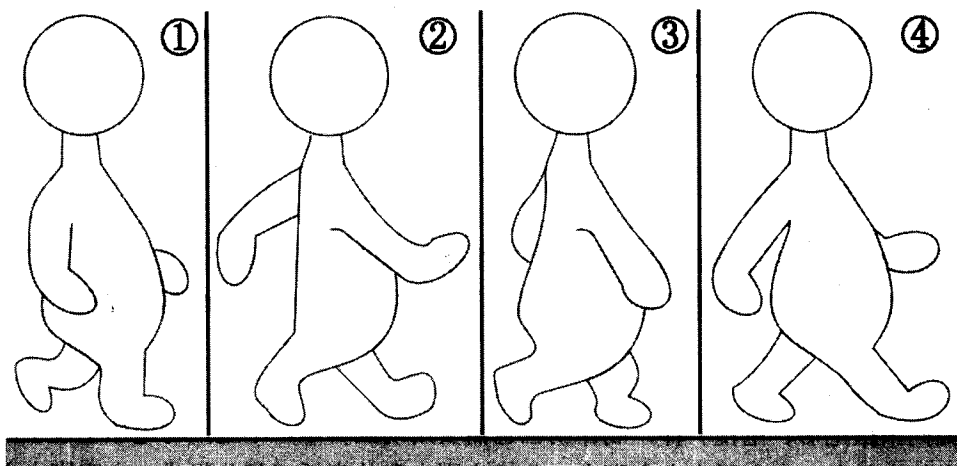


图 1-1

将这四幅图像按照标号顺序编成一组，然后再复制多个这样的序列图片，如图 1-2 所示。

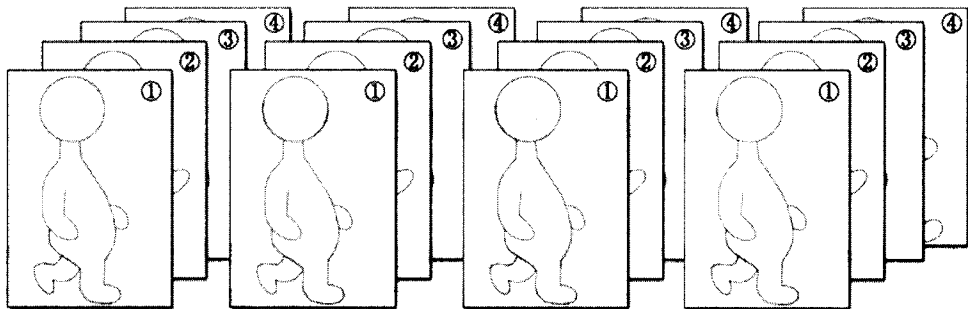


图 1-2

最后, 将这些序列图片装订在一起快速翻动, 随着翻动速度的加快, 你会惊奇地发现, 每页上原本独立的图像好像真的产生出了行走的动态效果。

通过这个试验可以说明, 动画实际上就是由一幅幅存在一定动作关联的图像组成的。它主要利用了人脑对所观看的景物存在“视觉滞留效应”这一特点, 具体来说就是人在观看景物时, 所看到的景象会在大脑视觉神经中残留一段时间, 如果前一个画面在人脑中尚未消失, 下一个画面就进入人脑, 这样, 连续的画面由于延迟效应就仿佛“动”了起来。经过实验测试, 当每秒钟变换的画面达到或超过 24 幅时, 人们就会感觉到连贯、流畅的动画效果了。

在这里, 我们有必要引入一个新的概念——“帧”。“帧”是构成动画的基本单位, 前面我们说人脑会对所看到的景物有一段残留时间, 这个时间大约是 $1/24$ 秒, 即如果每秒钟更替的画面达到甚至超过 24 个, 对于我们来说, 所看到的就是连续动作的景象。将这一概念应用到动画制作中, 就是说如果我们要产生动画效果, 那么 1 秒钟的动画就要由许多个画面组成, 这一个个的基础画面就叫做“帧”。

如同我们在本章开头介绍的人物行走试验, 通过快速翻动图片, 实际上就是使人在一秒钟里看到多幅图片, 翻得越快, 就相当于要尽量达到甚至超过每秒 24 幅图片的“显现速度”, 因而所产生的行走效果越连贯。而这其中任何的一幅图片就是这个“动画”中的一个“帧”。

1.1.2 传统动画的制作过程

传统动画是相对计算机动画而言的。主要指早期的手工动画, 他的制作过程和手法相当复杂, 通常要经过十几道工序。这里我们向大家介绍一下传统动画制作过程中的一些主要工序。

1. 脚本设计

如同拍摄电影、电视一样, 制作动画也需要用动画脚本, 不过, 与电影电视不同, 动画脚本相当复杂, 它主要由文字脚本、分镜头剧本和故事板三部分组成。文字脚本主要用以叙述一个动画作品的文字内容和必要注释、规格。分镜头剧本则是根据文字脚本和创意构思将动画片按照制作手法、制作流程或对象分割成若干个片断。故事板则是根据文字脚本和分镜头剧本, 将动画中出现的各种角色的造型、动作、色彩以及背景等相关细节以草

图的形式绘制出来, 让制作人员对整个动画“一目了然”。

2. 造型设计

造型设计就是根据确定的动画脚本对动画中所出现的人物、场景、道具等进行统一设计, 如图 1-3 所示, 就是动画中一个角色的造型设计。

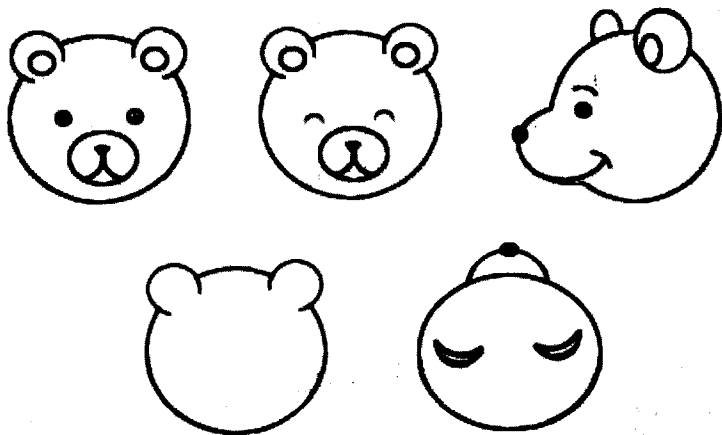


图 1-3

每一个角色都要确定几个不同角度的造型设计, 这被称为标准页, 供其他动画人员参考, 以确保动画角色造型的统一。

3. 声音记录

因为许多动画需要有背景音乐和对话, 因此, 声音记录这道工序也是必不可少的。当脚本、角色都确定好后, 就需要根据角色特点和故事情节设计声音效果。

当录音完成后, 编辑人员要根据脚本精确安排片长, 并将录制好的声音进行分解, 然后与画面位置进行预先定位。这包括声音从第几幅画面开始, 持续多长时间, 到第几幅画面结束等。因为声音要与画面解密结合, 一旦出现偏差, 将直接导致许多工作需要重新开始, 这将会造成很大的人力、财力的损失。因此, 声音的录制和编排一定要提前制定好。

4. 关键帧设计

由于制作一部动画作品需要大量的精力和时间, 而且, 对于每一帧画面的绘制是一个相当巨大的工程。前面已经介绍了, 制作一秒钟动画至少需要 24 帧图像, 即一秒钟就要绘制 24 幅图。如果是一个 60 分钟的动画片, 则就需要画师至少绘制 $24 \times 60 \times 60 = 86400$ 幅图。可见, 如此庞大的工作量不是一两个画师就能完成的。而且, 动画本身就是一个创作的过程, 每个画师水平也会有所差别。不是每个绘画人员都能够完成绘画创作的。

因此, 在实际动画制作过程中, 就需要应用关键帧, 即由几名资深的高级画师根据动画的需要, 将动画中的主要画面绘制出来, 这些画面就是关键帧。例如, 一个人物飞身上房的动作过程, 人物在地面、起跳、落到房上、站好, 这四个动作是这段动画过程中的几个关键画面, 也就是关键帧。资深的画师则将这四帧图像绘制出来, 其他的动作再交给其他的人处理。

5. 中间帧制作

中间帧就是除去关键帧以外的其他帧。资深画师完成关键帧的创作后, 其他帧(关键帧与关键帧之间的过渡帧)则不需要高水平的创作, 只需要模仿关键帧, 然后稍作修改就可以完成, 因此, 这类工作由一般的绘制人员就能够完成。

另外, 值得说明的是, 动画师在绘制动画时, 与普通绘图所使用的工具一样, 也是使用铅笔、橡皮等基本绘画工具。所不同的是, 动画师的绘制平台是一个灯盒, 灯盒的表面覆盖有一块磨砂玻璃, 其内部装有白炽灯作为光源。动画师使用的是一种特殊的半透明纸, 在动画绘制过程中, 大部分图像之间都有连续关系, 任何的错位或不关联都会严重影响动画效果, 因此, 动画师要时刻注意各画面间的位置关系。用这种纸绘图时, 纸上带有定位孔能与灯盒很好地定位, 将这些纸层叠置于灯盒上, 灯盒背面的光源打到半透明的纸上, 动画师可以随时翻看比较绘画效果, 如图 1-4 所示。这个过程好像在剥洋葱皮, 因此, 这种纸也被称为洋葱皮纸。

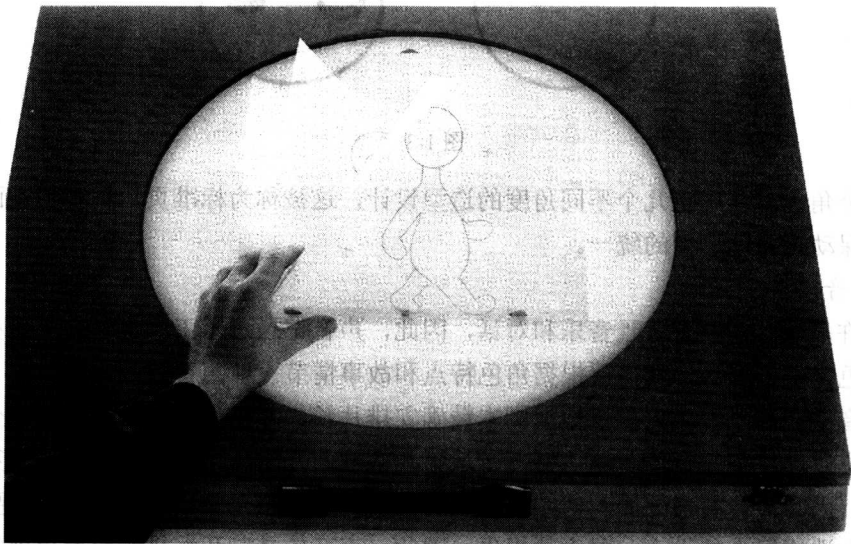


图 1-4

6. 初级审查

为避免时间和金钱上的浪费, 动画创作人员要按照动画最终需要的尺寸绘制出动画中的各个场景, 然后再根据脚本安排将场景拍摄到胶片上制作成莱卡胶片, 通过它可以对动画的效果有一个大致的了解, 这通常也是对动画制作进行最后修改的机会, 因此, 这一步必不可少。

7. 描线着色

莱卡片通过后, 就需要动画创作人员绘制每一个场景的动画稿, 绘制时通常只需要将图像的线条轮廓绘制出来即可, 然后将绘制完成的线条稿通过复印机复制到很薄的透明胶片上, 再由专职的着色人员对每一张透明胶片进行着色, 其主要过程是将颜色小心地涂抹在胶片的反面, 这样做的目的是保证线条轮廓不会被颜色所覆盖。

8. 检查拍摄

经过仔细检查,对每一个场景都满意后,就要进行拍摄了,这是整个动画制作过程中的关键操作。如图 1-5 所示为拍摄示意图,拍摄平台通常是由多层玻璃基板组成,这些透明基板垂直排列,并保持不同的间隔,摄影机位于多层基板的正顶端,然后通过摄影机的推、拉、摇、移以及各层透明基板与摄影机的相对移动而产生最后的动画效果。

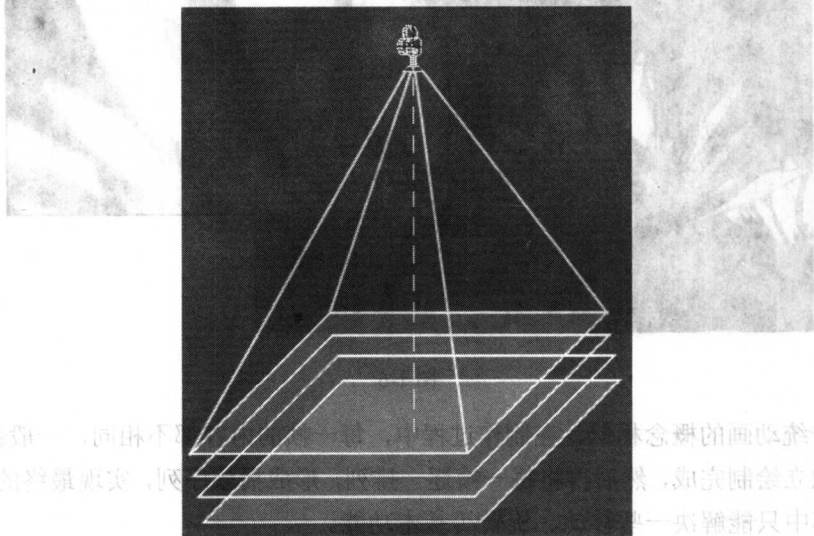


图 1-5

9. 后期制作样片冲洗

拍摄完成后,将曝光的胶片冲洗好,然后再经过编辑、剪接、配音合成、字幕制作等多道后期工序,就可以制作成最终样片了。

1.2 动画的种类特点

由于多媒体计算机的介入,动画不论是在制作手法还是制作领域上都有了长足的进步,动画的种类和形式也越来越多,除了在制作手法上可以分成传统动画和计算机动画外,还可以根据应用的不同分成电影动画、广告动画、游戏动画等等。

尤其在计算机动画领域,我们经常以制作特性的区别将动画分成位图动画和矢量动画,或根据表现内容的不同分成二维动画和三维动画。它们都可以说是计算机动画的产物,下面,我们就主要来了解一下这几种动画类型的主要特点。

1.2.1 位图动画与矢量动画

1. 位图动画

位图动画一般指动画中的每一帧都是以位图形式构成。如图 1-6 所示,这是一幅位图图像,将其放大,我们可以清楚地看到,它是由许多像素构成的,每个像素都拥有不同的颜色,将这些不同颜色的像素组合在一起就形成了图案。这种图像类型通常能够很好地表达色彩,

适合体现色彩丰富的效果。但这种图像类型一旦生成,其分辨率、外观、形状等基本元素则不易修改。因此,以位图形成的帧动画通常具有强烈的表现力和良好的视觉效果。

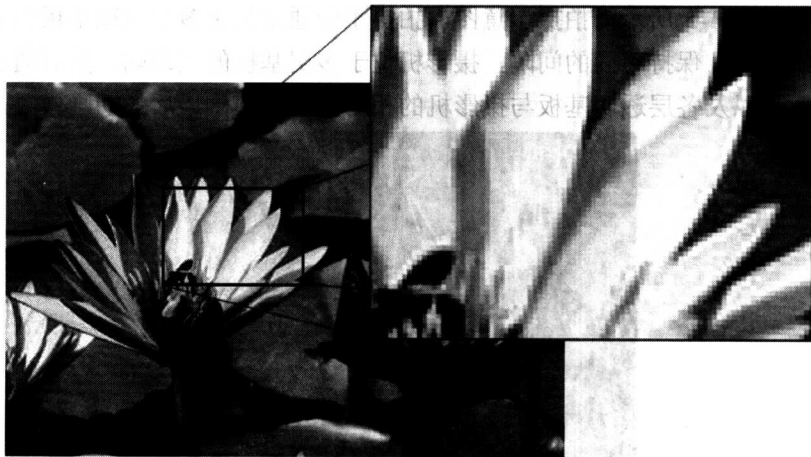


图 1-6

它与传统动画的概念相似,在制作过程中,每一帧的内容都不相同,一般都要由动画制作人员独立绘制完成,然后再将每一帧逐一排列,形成播放序列,实现最终的动画效果。计算机在其中只能解决一些移动、旋转等基本功能。

2. 矢量动画

矢量动画是基于矢量图的动画。与位图相比,矢量图没有分辨率,也不使用像素,它的图形形状是由点和线段组成的。如图 1-7 所示是位图与矢量图的效果对比。由于不再采用像素为显示图像的基本单位,矢量图文件的存储容量较位图文件小很多。而且,可以很方便地修改图像的形状、边界等基本属性。

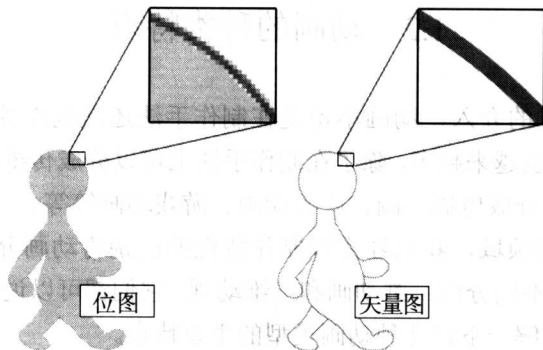


图 1-7

另外,矢量图记录的是图形的命令信息,由计算机通过计算生成。因此,矢量动画通常只需要动画制作人员绘制出起始帧和关键帧,然后,计算机就可以根据数字计算自动完成整个动画的变换过程。这种动画的制作过程主要依赖于计算机本身的数学运算,通常用于表现图形、线条或文字的特技变形效果。

1.2.2 二维动画与三维动画

在传统动画中,一谈及二维动画人们自然会想到传统卡通片,三维动画则会自然想到木偶动画剧。前面我们所讲的传统动画的制作过程是在二维范畴而言的。

但是在计算机动画中,二维动画和三维动画被赋予了新的意义,尤其是三维动画,可以说计算机动画美丽的体现主要得益于三维动画的发展。

1. 二维动画

二维动画,顾名思义就是这种动画所体现的内容都是二维的,即平面的,前面所介绍的传统动画实际上都是二维动画,虽然里面也会反映出很强的立体效果,但终究是在二维平面上模拟出来的,本质还是一幅幅的二维图像。

如图 1-8 所示,这是运用二维动画技术制作的地球转动的动画,虽然我们从画面上看地球是一个立体感很强的球体,但这在二维处理中需要一帧帧地绘制出球面的变化画面。因此,无论是多高明的绘画手法都不能使其达到纯三维的动画效果。

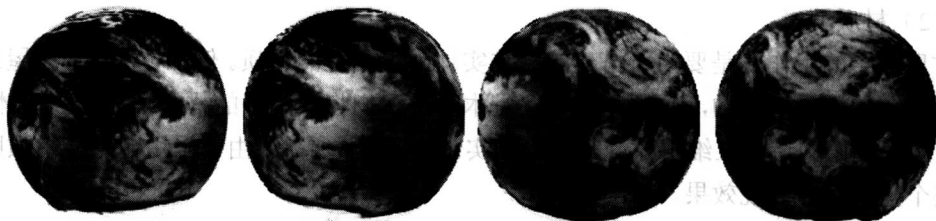


图 1-8

说到这里,大家可以感觉到,所说的二维动画和三维动画其实并不是单纯内容上的二维和三维,更深的意义还是在制作手法和制作方式上。

在计算机中制作二维动画,动画师将所创作的帧通过扫描即可存储到计算机中,然后,通过计算机中的图像编辑或动画编辑制作软件就可以完成动画的着色、修改、编辑和制作。大量复杂繁琐的工作都在计算机中被简化了。

2. 三维动画

三维动画则反映的内容是纯三维的实体,可以说三维动画是随多媒体动画技术的发展而发展起来的,与二维动画的制作相比,三维动画的制作过程有着很大区别。通常,三维动画的制作需要经历建模、材质编辑、动画控制和渲染四个主要过程。

(1) 建模。

建模是三维动画的制作基础,与传统动画中的角色设计一样,需要借助三维动画软件或专业三维建模软件在计算机中构建完全虚拟的三维实体,例如,我们制作一个房屋,不是将一个房屋的外形画出来就可以了,在三维建模过程中,我们需要将一个房屋实际“建造”出来,我们需要用许多实体在三维空间中搭建出一个“真实”的建筑模型。如图 1-9 所示,与二维效果不同,我们可以观察到房屋的任何一个侧面,从建筑外到建筑内,不论从什么地方看,这都是一个真实的“建筑实体”。

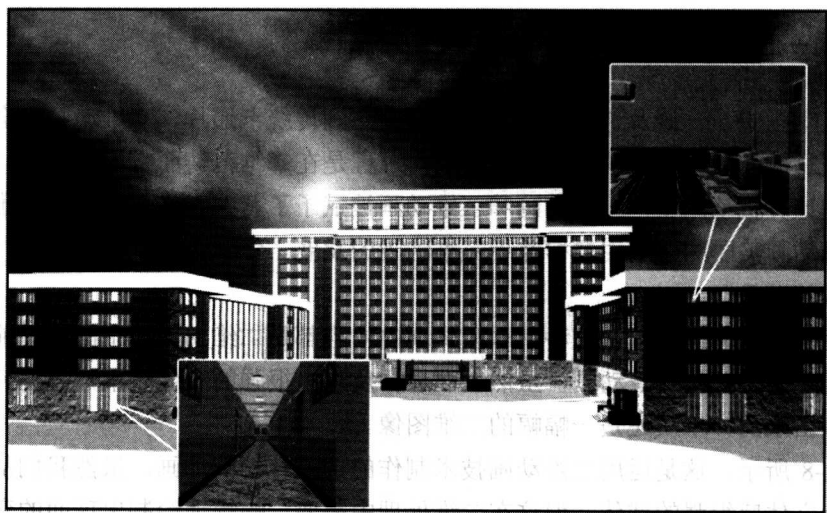


图 1-9

(2) 材质编辑。

材质编辑的工作就是要为所搭建的三维实体附上相应的材质。例如,对这个房屋来说,墙壁是石灰的还是石头的,屋顶是砖瓦还是木头,我们将设定好的材料贴在这些实体模型上,就会使我们构造的三维实体变得更加真实。如图 1-9 所示,由于采用的是砖材质贴图,所以整个建筑即为砖混效果。

(3) 动画控制。

实体完成后就可以进行动画设计了,这里,我们不仅可以实现房屋的移动,变大或缩小,而且还可以实现对房屋进行浏览的动画效果。如图 1-10 所示,我们不仅可以看到屋外的景象,还可以进入到屋内进行浏览,只要你需要。



图 1-10

更重要的是,所有的这一切动作都不需要我们去绘制,而是完全由计算机完成,我们只需要设置一些关键帧,计算机就会帮我们自动实现动画。

例如,要制作一个三维文字旋转的动画效果,如果采用传统手法,则需要有经验的动画师绘制出文字转动过程中一帧帧的变化效果,而在三维动画制作中,我们只需要设置一个起始帧表示当前开始的状态,然后在一定的时间间隔处,通过操作鼠标将文字旋转一定的角度后,将这一时刻定为结束帧,就可完成整个动画设计。如图 1-11 所示,为三维文字旋转时的关键帧效果。

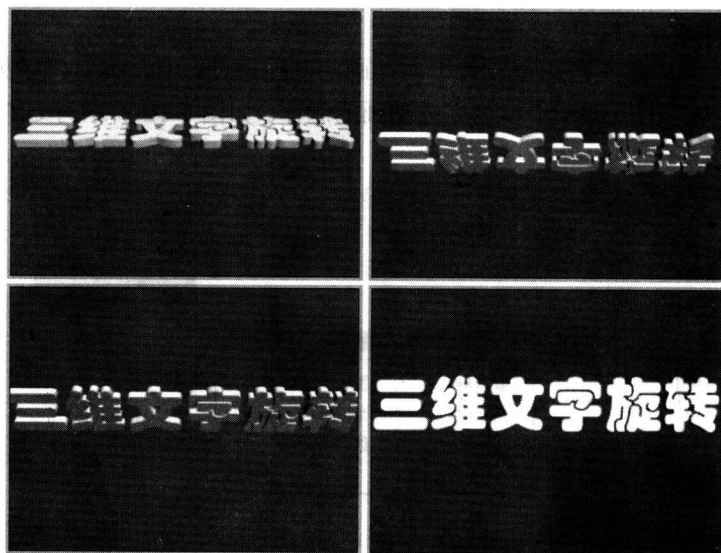


图 1-11

(4) 渲染。

渲染的过程就相当于传统动画制作中的样片冲印。通过计算机计算完成每一帧图像的变化和着色，最终生成完美的动画效果。

从上面的过程我们可以看到，计算机在三维动画过程中起着十分重要的作用，许多复杂、繁琐的工作都由计算机来完成，不仅缩短了动画的制作时间，而且使得动画的整个制作过程更加简捷，同时对动画控制的修改也更加自由。

1.3 计算机动画

计算机动画充分发挥了计算机的优势，将多媒体技术引入到动画的创作中，大量图形、图像制作、编辑软件的介入大大方便了动画的绘制，降低了成本消耗，减少了制作环节、提高了制作效率。而动画制作软件的使用，使得动画的设计手法更为多样、制作更为方便。不仅提高了动画的制作水平，而且大量动画制作软件也为动画制作人员提供了广阔的选择空间。例如，对于平面的动画，在创作时可以使用 Adobe ImageReady、Gif Animator、Flash 等，而在三维制作中，则有 3ds max、Maya、Softimage 等专业的三维动画软件。

除此之外，还有一些计算机动画软件是专门为一种动画类型开发的，使用这类动画软件可以十分快捷地完成特定类型动画的创作。如 Poser 是专门的人体动画制作软件、Cool 3D 是专门三维文字动画软件、Bryce 3D 是专门的三维造景软件、Morph 是专门用于制作变形动画效果的动画制作软件……

1.3.1 动画创作软件

下面我们就介绍几种目前比较常用的动画制作软件。