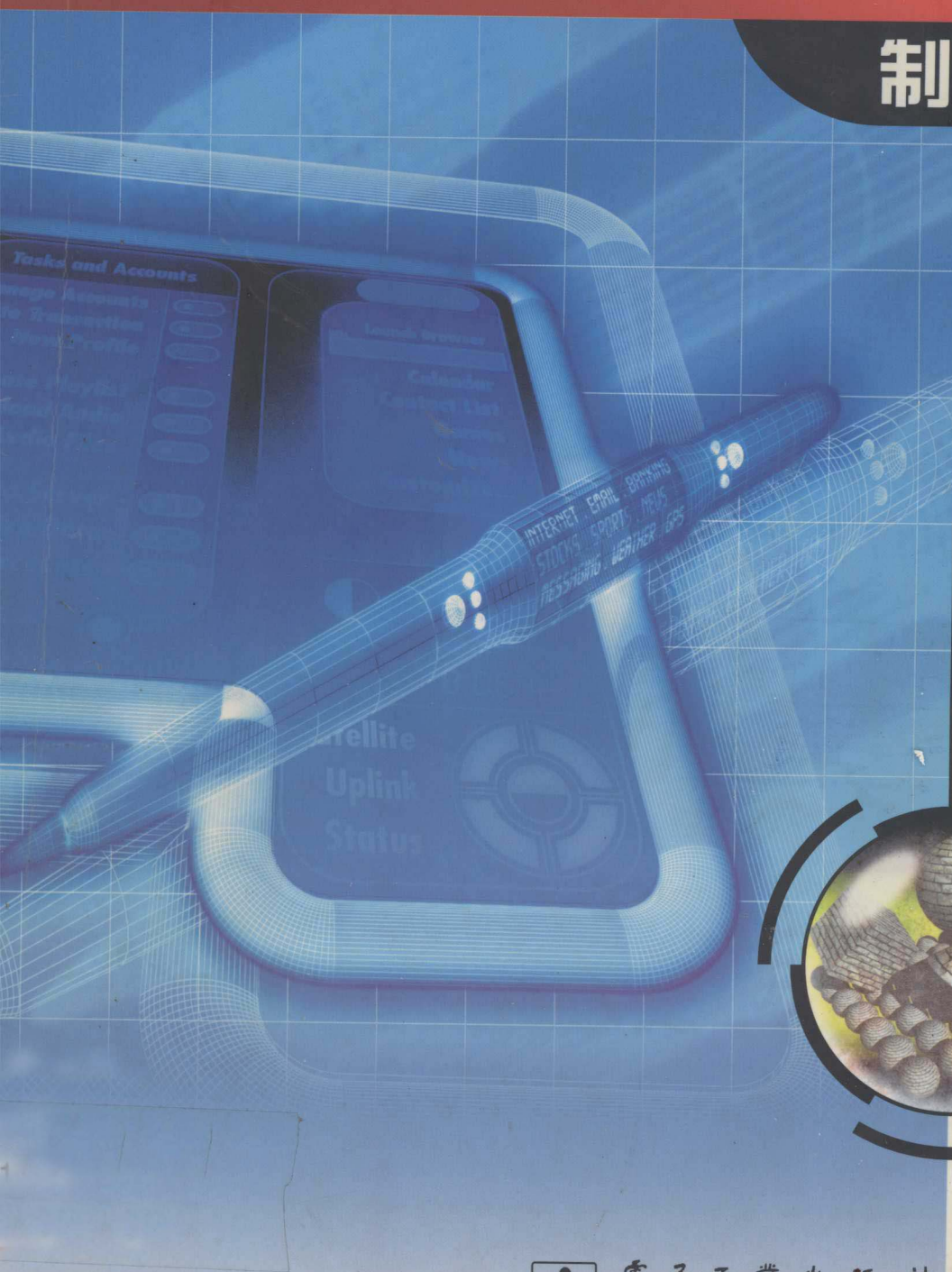


多媒体系列图书

计算机动画

制作实训



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

上海东方激光照排有限责任公司

出版
制作

计算机动画制作实训

電子工業出版社

计算机动画制作实训

策 划	何学仪
主 编	钟 珞 饶文碧
副 主 编	吴彦春 鄢红国
责任编辑	苏宁萍 黄程怡
出版发行	电子工业出版社
经 销	各地新华书店
开 本	1092 × 787mm 1/16
印 张	11
标准盘号	ISBN 7-900100-96-2/G · 14
版 次	2002 年 7 月第 1 版

前 言

计算机动画技术就是利用计算机辅助制作动画的技术,它的应用越来越广,尤其在电子制作、广告制作、培训、科学和工程研究领域,计算机动画扮演着非常重要的角色。正因为如此,各种功能强大的动画软件应运而生,其中 Micromedia 公司的 Flash 和 Director 软件,以具有很强的多媒体控制功能而独具特色。

Flash 是一种用于制作、编辑动画和电影的软件,用它可以制作出一种扩展名为 .swf 的动画文件,这种文件可以插入到 HTML 文档中,也可以单独成为网页。它不但能制作一般的动画,而且可以制作带有声音、且具有较强的交互性的动画。用它制作的文件容量小,有利于网上传输,现在它已成为网络动画的标准格式,是发布网络多媒体首选的动画网页设计工具。目前,Flash 的最新版本是 Flash 5。

Director 是 Micromedia 公司的又一相当畅销的产品,它是创作多媒体作品的完整环境。Director 的看家本领是动画制作,在利用 Director 制作动画时,就好像是导演拍摄电影,电影中的演员承担着不同的角色,这一点自然由导演来控制所有的演员和角色。畅销电影《星球大战》中许多镜头就是利用像 Director 这样的软件作出来的。目前 Director 的最新版本是 Director 8。

本书正是针对目前动画制作工具的特点,讲述了 Flash 5 和 Director 8 的动画制作技术。全书共分十章,第一章对计算机动画制作技术和原理做了简单介绍;第二章至第五章主要介绍了 Flash 5 的动画制作环境、创建基本动画对象的方法、制作动画技术及 ActionScript 编程方法;第六章至第九章主要介绍了 Director 8 的动画制作环境、创建基本动画场景的方法、制作动画技术及 Lingo 编程方法;第十章介绍了五个综合实例。每章均配有实例和上机练习题。

本书由浅入深、由易到难、循序渐进、图文并茂,集实用性和技巧性于一身。按照教学规律和认知特色编写各个知识点,将重要的知识点融于实例中,使读者能够快速掌握这两种软件制作动画的方法。

本书由何学仪策划,武汉理工大学钟珞教授、饶文碧博士任主编,吴彦春、鄢红国任副主编。马志军、徐锐、张诚、谢颂华、赵志宏、程洪斌等同志参加了全书的编写工作。

本书既可作为学习 Flash 和 Director 动画制作人员的实训教程,也可作为从事相应技术工作人员的必备书。

由于本书的篇幅限制和作者的水平有限,书中难免有错漏和不妥之处,请读者指正,以利于改进和提高。

目 录

第一章 计算机动画概述	1
1.1 概述	1
1.2 计算机动画的制作	2
1.3 计算机动画的主要类型和原理	3
1.4 小结	6
1.5 习题	6
第二章 动画制作工具之一 ——Flash 5	7
2.1 Flash 5 概述	7
2.2 Flash 5 的基本术语	9
2.3 Flash 5 的使用	11
2.4 创建第一个 Flash 动画	18
2.5 Flash 文件的播放与输出	20
2.6 小结	22
2.7 习题	22
第三章 创建与编辑 Flash 5 的对象	23
3.1 绘制矢量图形	23
3.2 输入文本	28
3.3 导入外部素材	29
3.4 处理点阵图	29
3.5 对象的编辑与修饰	30
3.6 实训	37
3.7 小结	39
3.8 习题	39
第四章 Flash 5 动画创作	40
4.1 符号与实例	40
4.2 图层	44
4.3 动画的制作	47
4.4 实训	51
4.5 小结	54
4.6 习题	55
第五章 ActionScript 编程及交互式动画	56
5.1 ActionScript 编程概述	56
5.2 ActionScript 语言	59
5.3 面向对象的编程、函数和对象	67
5.4 实训	73

5.5 小结	77
5.6 习题	77
第六章 动画制作工具之二——Director 8	78
6.1 Director 8 概述	78
6.2 Director 8 的基本术语	80
6.3 Director 8 的使用	80
6.4 创建第一个 Director 8 电影	83
6.5 Director 8 电影的播放与输出	85
6.6 小结	87
6.7 习题	87
第七章 创建 Director8 基本电影场景	88
7.1 舞台	88
7.2 演员表	89
7.3 绘图窗口	100
7.4 实训	105
7.5 小结	107
7.6 习题	108
第八章 Director 8 电影创作	109
8.1 剪辑室	109
8.2 制作动画的方法	115
8.3 实训	120
8.4 小结	125
8.5 习题	125
第九章 Lingo 语言编程及交互式动画制作	126
9.1 Lingo 编程概述	126
9.2 Lingo 语言	130
9.3 Lingo 程序的调试	137
9.4 Lingo 面向对象程序设计	140
9.5 行为	142
9.6 实训	145
9.7 小结	150
9.8 习题	151
第十章 动画制作综合实训	152
10.1 Flash 动画	152
10.2 Director 动画	156
10.3 用 Director 控制 Flash 动画	160
附录	162
附录 1 Flash 5 菜单命令与快捷键	162
附录 2 Director 8 菜单命令与快捷键	166

第一章 计算机动画概述

1.1 概述

动画是由一连串的静止图形按一定的顺序排列而成的,因此动画的图形之间有密切的联系。在动画中每幅静止的图形称作动画的帧,图形序列中每一相邻的帧画面略有不同。当帧画面以一定的速度连续播放时,可以得到连续的动态效果,就形成了动画。

一、计算机动画简介

计算机动画就是借助于计算机生成一系列连续动作的图形画面,利用动态实时演播的连续图像技术,得到动画的效果。

计算机动画可以分为两种基本类型:基于角色的动画和基于帧的动画。基于角色的动画,首先建立三维空间中的运动物体,并确定其位置、样式、大小和颜色,然后以这些物体构成完整的帧画面而且使之产生各种运动。例如背景为一幅天空,小鸟作为运动的物体,首先确定小鸟的初始位置和小鸟的大小及颜色,然后确定小鸟的不同动作画面和终止位置,当计算机连续播放不同的图面就形成小鸟的飞翔。基于帧的动画与电影连续的胶片或视频画面相似,需分别设计每个屏幕所显示的帧画面。计算机在播放这两种动画方式时,总是快速连续地翻动帧画面,从而形成动画的实际效果。

计算机的动画系统有其自身的特点,它与电影、电视动画有联系也有不同之处。电影、电视动画一般来说必须一次播演结束,中间不会有停顿或者对话。计算机动画系统可交互地产生和连续自动执行。例如采用触摸式多媒体动画系统,可以任意改变计算机动画的播放顺序;也可采用计算机动画系统中对活动对象的操作,如平移、旋转及虚拟摄像机等,达到计算机动画的效果。

二、计算机动画技术的应用与发展

计算机生成动画广泛应用于娱乐(电影或卡通片)、广告、科学和工程研究以及培训和教学。除了通过平移、旋转来改变对象的位置外,计算机生成的动画还可以随时间进展改变对象大小、颜色、透明性和表面纹理等。广告动画经常把一个对象形体变成另一个,例如运动中汽车变换成奔跑中的老虎,如图 1-1 所示。计算机动画还可以通过改变照相的参数来产生,例如位置、方向和焦距。还可以通过改变光照效果和其它参数以及照明和绘制过程来生成计算机动画。

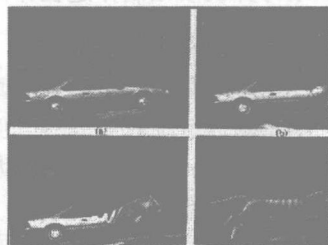


图 1-1 汽车变换成奔跑的老虎

计算机动画技术的研究已有很长历史。早在 1963 年 Bell 实验室就着手用计算机辅助制作动画片,一些美国公司、研究机构和大学也相继开展计算机动画方面的工作。早期的计算机动画都是二维的,70 年代开始出现三维辅助动画系统,像美国俄亥俄州立大学 D.Zelter 等研制的三维可明暗着色的动画系统。80 年代以来特别是 80 年代后期到 90 年代初,计算机硬件、光栅显示以及真实感图形技术突飞猛进,推动着计算机动画向真实感动画发展,同时也为各种特殊表现手法提供了支持,计算机动画成为每年 ACM SIGGRAPH 会议(国际计算机

图形最权威性的学术会议)最吸引人的项目。同时,计算机动画已从学术研究走向商业领域,值得指出的是影片《终结者Ⅱ》和《侏罗纪公园》的巨大成功,也得归功于计算机动画技术制作。《终结者Ⅱ》可以说是动画制作的一个分水岭,在这之前,技巧上计算机动画并不比传统人工制作来得高明,而在《终结者Ⅱ》中的许多场景,如果没有计算机动画就完全不行了。在《侏罗纪公园》中,用计算机动画复活了一亿四千万年前的恐龙,使它活灵活现地行动起来,令人叹为观止,也使该片创造了全美当年(1994)最高的上座率。

三、计算机动画的相关技术和学科

由于计算机动画技术的基本目的是利用计算机辅助制作动画,设计人员制作动画也就是按时间排列一帧一帧的画面,因此,计算机图形学和图形处理技术自然成为计算机动画技术的重要基础,特别是几何造型与真实感模拟技术更是三维真实感动画的重要组成部分。但是,计算机动画技术不等于计算机图形学,因为计算机图形学并不研究图形怎么随时间而变化,而计算机动画恰恰要生成与时间密切相关的画面。当然,从发展的观点看,计算机图形学也应该研究动态的图形,为计算机动画服务。

除了计算机图形学和图形处理技术之外,计算机动画技术还与计算机仿真、机器人技术、虚拟现实、科学计算可视化、舞台美术等许多技术领域有密切关系,为表现动画人物的喜怒哀乐,甚至还需知道人的生理、心理学方面的知识,要表现动物奔跑、植物生长就要知道有关的动物学、植物学方面的知识,至于动画与艺术的关系更是不言而喻,在介绍计算机动画技术的时候,当然不可能介绍这么多领域的相关知识,这里只是想说明计算机动画作为研究课题,它涉及的范围是十分广泛的。

1.2 计算机动画的制作

动画的整体制作过程首先要进行总体规划,按动画的情节要求和故事的发展,设计动画的剧本,然后产生剧情说明,再按剧情设计动画故事中的一系列草图,表现剧本所描述的情节和所对应的动画动作。在上述设计和构造的情节和过程中,建立一个摄制表,用来记录、编辑和标注动画镜头中所有帧的时限、动画制作过程中导演的提示、对白和画面的切换等等。

计算机动画一般分为二维动画和三维动画,它们都有各自的动画创作工具软件,下面就二维和三维计算机动画制作过程作简要的说明。

一、二维计算机动画

二维计算机动画又称关键帧动画,也就是通常所指的平面动画,它是辅助传统动画的制作手段。动画播放后没有立体感,例如传统动画影片《大闹天宫》。在二维动画制作过程中,不涉及模型的制作,主要是平面的动画设计。二维计算机动画制作软件一般有以下几种功能。

1. 动画画面的产生

动画剧情中关键画面和背景画面的数字化输入,例如用摄像输入、使用图形编辑器产生画面。使用图形编辑可以使动画设计人员随时根据动画制作过程中对画面的需要进行画面的存储、检索、修改和删除等。

2. 中间画面的生成

动画的连贯性在于两个画面之间不断变化的连续动作。计算机动画在两个画面之间进行自动插值计算,生成中间画面。通过软件设计平面的交互方式窗口给出动画对象运动路径、时间等具体的参量,计算机动画制作软件能自动产生所需数量的动画画面。这是二维计算机动画辅助设计的主要特点之一。

3. 画面上色和生成背景

绘画软件提供多种现代的绘画颜料盒工具,可以按画面要求改变当前的颜色,如用喷笔、调色板等。

4. 动画的预演

为了对整个动画过程的整体播放效果有一个了解,在上色和制作特殊效果之前,可以把动画直接在计算机屏幕上演示一下,检查制作过程中的动作和时限,然后决定下一步的制作步骤。

5. 动画的后期制作

一旦所有的动画制作完成,计算机控制、编辑声音和图像同步实现,然后进行视频或电影胶片输出。

二、三维计算机动画

三维计算机动画又称立体动画。立体动画的图形具有立体感,有一个具体的形象而不是一个画像,在动画制作过程中有一个角色模型的制作过程。三维计算机动画制作系统一般包括以下几个部分。

1. 动画角色的几何造型

动画角色造型是制作三维计算机动画的基础,一个三维计算机动画制作系统必须提供角色对象的造型工具,这些工具包括:角色对象造型编辑器、造型变换工具、造型增殖工具、信息查询工具、数据文件管理、可视化界面环境等,通过这些造型工具可以塑造出动画剧情中理想的、非人类能实现的动画角色和剧情环境。

2. 动画对象的表面材料编辑

三维动画中的对象,包括角色或场景常常需要生成一些视觉效果逼真的图像,因此对象表面材料编辑是必需的。利用该系统,设计人员可以根据剧本的要求,通过交互建立和修改对象的表面特性,包括颜色、纹理、光照特性等。

3. 动画设计

按剧本和情节的需要,动画设计部分包括动画场景的布局,对象物体的位置、大小、形状、色彩等要素按时间而变化的规范描述,灯光的类型、强度、位置随时间变化的描述,摄像机的视点、视线、视角在运动中的描述。计算机动画制作软件就是按照这些运动着的参量,最终形成动画的。

4. 动画模型成像

成像是三维动画软件的关键性技术之一。成像是采用某种光照模型对设计好的动画计算出一系列真实感的图像技术,例如高速奔跑的恐龙、宇宙空间中飞艇的爆炸等,都必须依赖于成像技术。

5. 图像编辑

在三维动画制作过程中,常常要求有一些外形相近的角色,使用图像编辑和处理功能,就可方便地产生新的图像。例如与大恐龙相似的小恐龙等。

6. 图像输出

三维动画制作的后期,在完成了三维动画、声音和图像的合成后,最后完成图像的输出,即图像在计算机屏幕上显示、图像的胶片输出、视频输出,也就是将计算机生成的图像转换成视频信号录制在录像设备上,或把转换后的视频信号用刻录机刻录在光盘上。

1.3 计算机动画的主要类型和原理

一、关键帧动画

关键帧动画来源于传统的二维卡通动画,高级的动画设计师设计动画中的关键画面即关

键帧,而由一般的动画师设计中间画面即中间帧。早期的二维计算机动画完全模拟这种方法,首先设计好关键帧,而中间帧则由计算机按某种规律插值得到。

关键帧可以由设计者在 CRT 屏幕上交互式地进行设计,例如利用绘图工具进行设计,当然也可以用编程序的方式调用带参数的图形子程序进行设计,还可以利用人工绘制的画面用数字化仪器输入到计算机内。总之对于已经存贮在计算机中的关键帧,总可以由一些参数进行描述,这些参数包括点、线、区域等位置,以及色彩等数据。前后两帧变动的部分应建立图形元素间对应关系,插值就是在对应的图形元素间进行插值,也就是两对应图形元素的参数间进行插值,主要是,位置参数的插值,当然也可包含颜色等的插值。

插值所依据的规则有各种各样,因为动画中相邻帧表示一定的时间间隔; $t=1/f, f$ 为帧频,因此线性插值相当于作匀速运动,当动画中物体作跳跃等非匀速运动时,就不能采用线性插值,而应按运动的性质选择适当的插值方式,一个好的动画辅助系统应该对这类需要提供支持。反之,如果系统只具有线性插值的功能,那么设计者就只能在帧的数量和相互间隔上作适当的安排,即动作作快时二关键帧间隔近,否则就间隔远。显然,当画面同时发生许多动作时,难免顾此失彼,要处理好,不是一件容易的事。

二、运动路径动画

在这种动画技术中,可以指定物体的运动轨迹,在物体沿轨迹运动的时候可以作各种几何变换或色彩变换(属性变换)。假设物体的运动轨迹为参数曲线:

$$\begin{cases} x=x(u) \\ y=y(u) \\ z=z(u) \end{cases}$$

在运动轨迹的每一点 M , 建立局部坐标系——活动标架,如图 1-2 所示,其三个坐标轴的单位矢量为 $l_i = (l_{i1}, l_{i2}, l_{i3})$, $i=1,2,3$, 矩阵 $(l_{ij})_{3 \times 3}$ 为单位正交矩阵,

$$\text{即 } l_i \cdot l_j = \delta_{ij} = \begin{cases} 1 & i=j \\ 0 & i \neq j \end{cases}$$

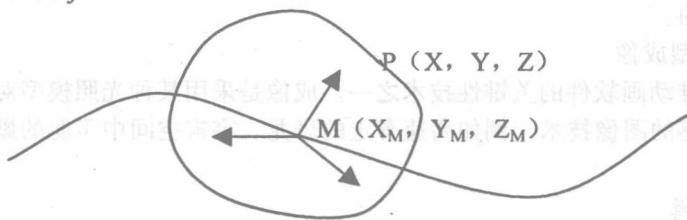


图 1-2 活动标架

物体在局部坐标系中表示,假定物体由曲面 S_k ($k=1,2,\dots,n$) 围成, S_k 在局部标系中可表示为:

$$\begin{cases} X=X_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \bar{\Omega}) \\ Y=Y_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \bar{\Omega}) \\ Z=Z_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \bar{\Omega}) \end{cases}$$

其中 $\bar{\Omega} = w_1, w_2, \dots, w_n$ 称为变异参数,对刚性物体, $w_j = \text{常数}$, 对柔性物体 $w_j = w_j(t)$, 即物体形状可随时间而变。

物体在空间中的位置由轨迹曲线参数 u 的值而定, 若给定了函数 $u=u(t)$ 和 $li=lj(t)$, 则在时刻 t , 物体表面任一点 $P(x,y,z)$ 在空间中的位置为:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11}(t) & l_{12}(t) & l_{13}(t) \\ l_{21}(t) & l_{22}(t) & l_{23}(t) \\ l_{31}(t) & l_{32}(t) & l_{33}(t) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \Omega) \\ Y_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \Omega) \\ Z_k(\bar{\mu}, \bar{v}, \Omega) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_M(\bar{\mu}(t)) \\ Y_M(\bar{\mu}(t)) \\ Z_M(\bar{\mu}(t)) \end{bmatrix}$$

这样, 为了控制物体的运动可以作如下的选择:

1. 首先是选择运动路径曲线 $(x(u), y(u), z(u))$, 通常选用 B 样条曲线或 NURBS 曲线。
2. 为了直观地控制位置, 常常以弧长作为运动路径的参数, 即求 $u=u(s)$, 这里 s 为弧长, 这就是所谓弧长参数化问题, 函数 $u=u(s)$ 一般并不能解析地给出, 只能采用数值方法近似求解。
3. 为了直观地控制物体的运动速度, 可利用速度曲线 $v=v(t)$, 确定了速度曲线之后, 由 $s=s^t$. $v(t)dt$ 就可确定 $s=s(t)$, 从而得到 $u=u(s(t))$, 确定了物体的位置随 t 的变化关系。
4. 为了确定物体在运动过程中方位的变化可以选择活动标架的坐标轴矢量 $l_i(t)$, 例如在飞机飞行时, 可以把飞机的轴线方向作为 $l_1(t)$, $l_1(t)$ 与运动路径的切线方向重合, 机翼方向与 $l_2(t)$ 一致, 于是适当选取 $l_2(t)$ 就能表演飞机机翼的特技摆动 (例如翻滚表演)。

三、变形动画

变形动画通过物体的形状变化来达到某种特殊的动画效果。

最简单的变形可以用物体的线性几何变换, 包括平移、旋转、缩放和错切, 非线性变换也经常使用。

要提出的是, 变形动画的运用有两个方面: 一是帧内的, 即在一帧内, 利用变换产生新的图形对象, 而不用象传统动画制作需一个个地绘制相似的图形对象; 二是帧间的, 即用变换 $T(t)$ 来表示同一物体 (或其中的组成部分) 在不同时刻即不同帧中的表现: $T(t_1)[\text{Object}], T(t_2)[\text{Object}], \dots$, 例如, 动画中眼睛的关注可以用“眼神”的位置变化来表现……, 如图 1-3 所示。

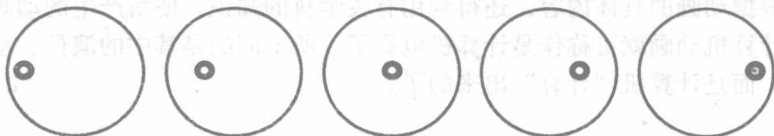


图 1-3 “眼神”的位置变化

四、过程动画

过程动画是指用一个与时间有关的计算过程来产生动画的帧画面场景, 常常是利用自然界动态自然景物来仿真模拟, 常用的有:

1. 粒子系统

用大量运动粒子的集合来表现景物, 粒子有一个产生、运动和消亡的过程。最典型的如火焰燃放过程。

2. 文法生成系统

用基本符号按照一定的文法规则生成句子, 当符号表示基本图形元素时, 每个句子就是景物, 最典型的是模拟树木的生长。

3. FRACTAL 分形几何

利用 FRACTAL 可以生成图案、纹理。

五、关节动画

在关节动画中,运动物体由线段和关节(结点)组成,结点的运动决定物体的运动,而结点的运动可以在一定约束条件下解运动学方程和动力学方程得到,在具体应用时又有正向运动学、反向运动学、正向动力学和反向动力学之分。

1. 正向运动学方法

由各关节的状态确定关节的运动轨迹。

2. 反向运动学方法

由关节末端的位置和状态反求各关节的运动状态。

3. 正向动力学方法

利用对关节的作用力、力矩等力学量计算关节的运动轨迹。

4. 反向动力学方法

利用关节末端的运动轨迹反求作用于关节的力学量。

运动学和动力学需要大量计算,特别是当结点数量很大时要解大量的二阶微分方程组,因此是极其困难的,相当于进行复杂的机器人运动计算。当然,一般动画制作的目的是为了观赏,因此适当采用近似计算是允许的。

六、基于物理模型的动画

基于物理模型的动画技术是在 80 年代后期发展起来的新的计算机动画技术,它不仅要用动力学原理,还要考虑真实物体的种种物理属性。例如物体的质量、转动惯量、弹性、摩擦力等等,要真实地表现物体间的相互作用、变形(柔性物体)及表面的真实质感纹理,在各种光源照射下的色彩变化以及发出真实的声音等等,这自然需要综合利用各相关学科的新成就,特别是计算机图形学、动态模拟、机器人学、柔性体力学以及人工智能中有关知识获取、推理与问题求解的最新成果。当然还要利用计算机硬件以及高速的图形工作站、并行计算环境等等。根据动画的具体内容,还得利用有关学科的知识,使所产生的动画更为逼真、自然,这样的计算机动画就可称作是计算机电影了。所不同的是其中的演员、动物、许多景物不是真实的,而是计算机“计算”出来的了。

1.4 小结

利用计算机技术辅助制作动画具有效率高、效果好等优点,能模拟三维真实感情景和完成一些人工动画难以做到的特殊效果,因此计算机动画技术已广泛地应用于娱乐、广告、科学、工程研究以及培训和教学等领域。计算机动画经历过从二维动画到三维动画,从卡通式的简单动画到复杂的真实动画,从关键帧插值到模拟力学、物理等自然规律动画效果的发展过程,它集中了几何造型、计算机图形学、计算机仿真学等学科中许多最先进的东西。

1.5 习题

1. 计算机动画的相关技术和学科有哪些?
2. 计算机动画制作大致有几个过程?
3. 二维动画和三维动画的制作过程有何区别?
4. 计算机动画的主要类型有哪几种?分别叙述其原理。
5. 计算机动画系统的硬件配置主要有哪些?
6. 简述二维及三维计算机动画的制作过程。

第二章 动画制作工具之一——Flash 5

2.1 Flash 5 概述

一、Flash 5 简介

Flash 是美国 Macromedia 公司出品的矢量图形编辑和动画创作专业软件,包括播放 Flash 动画的插件。它主要应用于网页动画设计和多媒体创作等领域,功能十分强大和独特。

1. 特点

(1) 动画文件体积小

Flash 制作的动画是基于矢量图形的,只用少量矢量数据就可以描述一个复杂的对象,占有存储空间小,非常适合在对带宽有限的网络上使用。

(2) 独特的过渡动画变形效果

Flash 动画是由以时间发展为先后顺序排列的一系列编辑帧组成的,在编辑过程中,对帧序列中的关键帧的制作,产生了不同的动画和交互效果。播放时,也是以时间轴上的帧序列为顺序依次进行的。

利用 Flash 进行动画编辑有两种方式:运动动画和变形动画。这两种动画的制作方法也都有两种:“帧—帧”和“过渡变形”。所谓“帧—帧”是指在 Flash 中对动画序列中的每一帧进行逐一修改,这样在播放时逐一播放这些动画帧即可产生连续动画效果,这种制作方法的原理与常见的 GIF 动画类似,其中的每一个动画帧都是关键帧。而“过渡变形”只需制作出动画序列中的第一帧和最后一帧,中间的过渡帧通过 Flash 计算自动生成,整个动画序列中只有第一帧和最后一帧是可编辑的关键帧,其他都是不可编辑的过渡帧。利用“过渡变形”方法,可以大大减少动画制作的工作量,缩减动画文件的大小,而且过渡效果非常平滑。

(3) 易于播放

Flash 采用插件工作方式,只要安装一次插件,以后就可以快速启动并观看动画。

(4) 动画作品播放时支持事件响应和交互功能

事件响应可使 Flash 动画序列在播放时受到控制,这种控制可以是动画播放者某种操作(如点击动画中的某一按钮)的控制,也可能是由动画制作者预定的某种变化(例如动画播放到序列中的某一帧),而事件响应的结果也可以根据需要进行设置,例如在 Flash 动画播放中的对其中某一按钮符号对象点击事件的响应结果,可以设置为停止播放动画、开始播放动画、调入一个新的 Flash 动画或完成其他的一些功能。在 Flash 中,每一个对象(符号或帧)都可以有自己的事件响应,甚至可以为某一个对象设置多个事件响应。

(5) 支持 Alpha 通道

利用 Alpha 通道可以定义和控制矢量图形的透明度或色彩的渐变效果。在包含矢量符号(Symbols)或对象组(Groups)的动画中使用透明度控制效果,使这些矢量符号或对象组在动画中产生淡进淡出的效果。当在 Flash 中导入其他图形软件制作的带有 Alpha 通道信息的位图图形(Bitmaps)时,Flash 同样支持这些图形素材附带的 Alpha 通道信息。

(6) 支持遮罩层操作

熟悉 Photoshop 的朋友一定对于遮罩层的使用不会感到陌生,Flash 也将遮罩层应用于动画制作中,可以创作出更为丰富的动画效果。

2. 新特性

目前 Flash 的最高版本是 Flash 5, 它在 Flash 4 的基础上增加了许多新特性。

(1) 操作更方便、简洁

Flash 5 的操作界面更加模块化、有序化、规范化, 并对 Flash 4 的操作界面作了大量补充。Flash 5 对时间轴的改变使操作更加舒畅。Flash 5 还添加了七个面板的快速启动按钮。

另外, Flash 5 整个界面更加趋向“大众化”。它的各种工具栏越来越类似于它的兄弟软件 Dreamweaver、Fireworks 等, 这种软件之间的共性使得各类图形图像工作者特别是初学者, 可以做到触类旁通, 在更短的时间内掌握到尽量多的使用。

(2) 可以支持更多的输入与输出格式

在 Flash 5 中, 不仅一如既往地支持 Freehand 图像文件的导入, 而且增加了很多其他格式文件的识别和导入, 至于输出格式, 它现在可以输出 Realplay 和 Quicktime 等多种多媒体格式, 可以根据需要来选择 Rm 和 Mov 等。另外, 还支持位图图形着色。

(3) 函数的扩充

函数的扩充是 Flash 5 改进最大的一个方面。

在函数操作界面方面, Flash 5 设立了两种操作模式。一种是 Normal (普通) 模式, 通过简单的点击和填充即可完成函数操作, 在面板中单独建立一个函数编辑区。另外一种 Expert (专家) 模式, 在这种模式下, 可以直接输入函数。

在函数功能方面, Flash 5 增加了诸如 Break、Continue、Delete、Do、While 等数十条 Action 指令, 还增加了 Sin、Cos、Abs、Log、Void、Compound、Assignment 等大量函数。另外在 Flash 5 中还增加了一个 Debugger 程序, 可以用来实时监控并调试程序。

二、Flash 5 的安装

1. Flash 5 对系统的要求

(1) 486 以上的微处理器, 最好使用 Intel Pentium 120 MHz 以上的 CPU 或相同档次的 CPU。

(2) 在 Windows 9x 操作系统中需要 16MB 内存, 在 Windows NT 4.0 操作系统中需要 24MB 内存, 最好 64MB 以上。

(3) 8-Bit VGA 视频卡、声卡、鼠标或兼容的其他输入设备。显示器的分辨率最好在 800 × 600 以上。

(4) 至少有 40MB 的硬盘可用空间。最好有 CD-ROM 驱动器。

(5) 安装了 Windows 95 或更高版本的操作系统。

(6) 如果要使用 Flash 的帮助页面和浏览 Flash 制作的网页, 应安装 IE 4.0、Netscape Navigator 4.0 或更高版本的浏览器。

(7) 如果运行 ActiveX Controls 控件, 需要安装 IE 3.0、Netscape Navigator 3.0 或更高版本的浏览器。

(8) 如果使用 Flash Player Java Edition 播放 Flash 动画, 则必须使浏览器的 Java-enabled 功能有效, 即使 Java 浏览器有效。

(9) 如果需要安装 Java 播放器、FSCommand 播放器、Microsoft ActiveX 控件, 可以在 Flash 5 安装目录中的“Players”文件夹中找到。

2. Flash 5 的安装

(1) 在 CD-ROM 中插入 Flash 5 正式版光盘或解压缩在网上下载 Flash 5 的压缩包。下载试用版 Flash 5 压缩包的网址是: <http://www.Micromediacina.com>、<http://www.netease.com> 或 <http://www.ouryour.com/Flash.htm>。

(2) 执行 Windows 桌面的“开始→运行”菜单命令, 调出“运行”对话框, 单击“浏览”

按钮,找到“Setup.exe”文件,单击“确定”按钮,即可开始安装。

(3) 安装完毕后,即可使用 Flash5。

2.2 Flash 5 的基本术语

一、位图 (Bitmap) 与矢量图 (Vector)

Flash 5 可以绘制各种各样的矢量图形,同时也可以导入在其他文件编辑的其他图形。

那么什么是矢量图形呢?它和位图到底有什么区别和联系呢?

矢量图是用直线和曲线来描述图像的,同时包括图形的颜色、位置属性。如矢量图车轮是通过描述车轮的轮廓线来给出它的形状,而整体的颜色则是由轮廓边缘的颜色和轮廓内的区域的颜色确定。所以当编辑矢量图时,尽可修改描述车轮的边缘线,也可以移动并改变它的大小,使它换了一个形状。但是所有这一切并不会改变其最后浏览的质量,无论放大多少倍,它的轮廓依然清晰,颜色依然鲜艳。

位图是由像素组成的。使用像素来描述图像,计算机必须精确计算每一个组成位图的像素的位置、颜色等信息。所以当编辑位图时,修改的是每一个像素,而不是直线和曲线,所以位图被放大后会看到马赛克现象,这就是位图的分辨率高低的表现。编辑位图能改变其浏览的质量。尤其是当分辨率比较低的图像被放大时,图像就会很粗糙。

一般来说,矢量图用于显示一些对质量要求不高的场合,比如卡通动画、文本、线性艺术、logo、抽象艺术、简笔画等要求简单明了的地方。而位图一般用于显示对精度要求比较高,比如照片、风景画、图纸等要求细节的地方。

二、帧 (Frame)

Flash 中的帧是装载舞台内容(图形、音频、素材符号的引用和其他嵌入对象)、进行 Flash 作品播放的基本单位,也是 Flash 动画的基本组成元素。在一个 Flash 作品中,可以只有一帧内容,也可以包含若干个帧序列,可以根据作品的需要和设计在时间轴上任意添加、删除或编辑帧。

在 Flash 5 中,时间轴中的帧有以下三个类型:

1. 关键帧 (KeyFrame)

关键帧的内容一般是一些与在此帧之前的帧的内容有很大不同的图形、声音等,表明从这帧开始动画将发生关键性的改变。它在时间轴上显示为带黑色实心圆点的灰色单元格。

2. 普通帧 (Frame)

普通帧的内容参照前一帧的内容,并且它本身不可编辑,在时间轴上显示为黑色的单元格。

3. 过渡帧序列 (Tween Frames)

过渡帧序列出现于过渡动画的两个关键帧之间。其中显示了某一 Flash 过渡动画的若干个中间效果。根据动画的类型不同,时间轴上的过渡帧序列显示为带箭头直线的浅兰色(运动变形)或浅绿色(形状变形)单元格。

三、层 (Layer)

层是 Flash 为了制作复杂动画而引入的解决手段。用一个比较形象的说明就是在两块透明的玻璃上分别绘制一个图像,然后将两块玻璃重叠,只要图像不互相遮挡,看到的将是两个图像合在一起的图像,层在 Flash 中的应用就好像这里的玻璃一样,它可以将一个大型的动画划分成很多个层上的小动画。

四、舞台 (Stage)

舞台是绘制图形和编辑图形、图像的矩形区域,也是创建电影动画的区域。图形、图像

画面和电影动画的展示也可以在舞台上进行。在创建或编辑一段 Flash 电影时,离不开舞台。像导演指挥演员演戏一样,一定要有一个排练演出的场所,这在 Flash 中被称为舞台。

五、场景 (Scene)、符号 (Symbol) 与实例 (Instance)

1. 场景

一个 Flash 作品可以由若干个场景组成,每一个场景都可以是一个完整的动画序列。在播放时,场景与场景之间可以通过交互响应进行切换。如果没有交互切换,则在播放 Flash 作品时,自动按顺序播放。

2. 符号

在电影中常会遇到一个演员要出场多次,甚至一个场景中也要多次出现,做许多不同的事情。制作动画时,也会遇到某个对象 (Object) 在不同场景或舞台中多次出现的情况。

如果把每个对象都分别制作,这样既费事又会增加动画文件的容量。为此,Flash 设置了一个库 (Library) 面板,将这样的对象放置其中,形成“符号”。在需要符号对象上场时,只需用鼠标将符号拖拽到舞台中即可。一个动画可以放置多个相同符号复制的对象,但在库中与之对应的符号只有一个。

Flash 5 中有多种符号,其中主要有三种:图形符号、电影片段符号和按钮符号。符号都存放在库面板中。

3. 实例

符号拖拽到舞台中后形成的对象并不是符号,通常将舞台中的这种由符号生成的对象称为实例,即符号的复制样品。

实例与符号具有不同的特性。一个动画可以放置多个由相同符号复制的实例对象,但在库中与之对应的符号只有一个。在对符号进行编辑修改后,由它生成的实例也会随之改变。当实例的属性改变时,与它相应的符号和由该符号生成的其他实例不会随之改变。在对实例进行编辑修改后,相应的符号不会随之变化。对于其他 Flash 电影所带的库内的符号,也可以在新的 Flash 动画中使用,就像使用它本身所带的库中的符号一样。

符号是指一种可以重复使用的图像、电影片段或按钮。实例是指符号在舞台工作区的应用。在 Flash 动画的制作中,会经常使用符号与实例,应引起充分重视。

六、时间轴 (TimeLine)

时间轴是 Flash5 进行动画创作和编辑的主要工具,它就好像导演的剧本,决定了各场景的切换以及演员出场、表演的时间顺序。Flash 把动画按时间顺序分解成帧,在舞台中直接绘制的图形画面,或从外部导入的图像,均可形成单独的帧,再把各个单独的帧图像画面连在一起,形成动画。

七、面板 (Panel)

在 Flash 5 中,将各种常用的指令分别建立面板,使得指令的操作与应用更加简单化、精确化。其结构类似于 Photoshop、Dreamweaver 等软件的结构。在“Windows→ panels”菜单下可将各个面板调出。

八、函数 (Action)

一直以来 ActionScript 是 Flash 的特色。Flash 5 为了适应更多的应用领域,新增加了大量的函数,这些函数完全符合 ECMA-262 标准。

九、动画 (Animation)

在制作过程中,按照制作方法和生成原理的不同,可以将 Flash 动画分成两种类型:逐帧动画 (Frame-by-Frame-Animation) 和过渡动画 (Tweened Animation)。

1. 逐帧动画

逐帧动画是由位于时间轴上同一层上的一个连续的关键帧序列组成。对于动画帧序列的每一帧中的内容可以单独进行编辑,使得各帧展示的内容不完全相同,在作品播放时,由于逐帧顺序播放产生动画效果。

利用逐帧动画的制作方法,可以创作出任意效果的动画作品。但这种方法工作量大、开发时间长,制作的动画作品文件容量大,在实际应用中应尽量控制使用。

2. 过渡动画

除了传统的逐帧动画外,Flash 还提供了另一种更为简便的动画制作方法——过渡动画。每一个过渡动画序列由两个处于两端的关键帧和位于中间的一个过渡帧序列组成,两个关键帧分别定义了该动画序列的起始和最终状态,过渡帧序列产生动画的中间效果。只需编辑动画对象在两个关键帧上的位置、形状和颜色等属性,然后对过渡帧序列的变形类型、效果进行定义,即可自动生成一定长度和效果的平滑变形动画。

Flash 的过渡动画又分为两种:形状变形动画和运动变形动画。其中前者的变形对象是矢量图形,利用该类动画可以使舞台中的矢量图形做出任意形状、位置和颜色的平滑变化,并可设置淡入淡出等动画效果。后者的变形对象是舞台中建组后的图形对象、符号的引用或其他嵌入对象等,利用该类动画,可以使上述对象产生位置、大小、旋转以及颜色等平滑变形,并可以设置移动路径、旋转方向等变形细节。

十、Alpha 通道

Alpha 通道是决定图像中每个像素透明度的通道,它用不同的灰度值来表示图像的可见度,一般纯黑为完全透明,纯白为完全不透明。介于二者之间的为部分透明。Alpha 通道的透明度可达到 256 级变化。

2.3 Flash 5 的使用

一、Flash 5 的基本工作环境

启动 Flash 5 后,会看到如图 2-1 所示的工作界面。

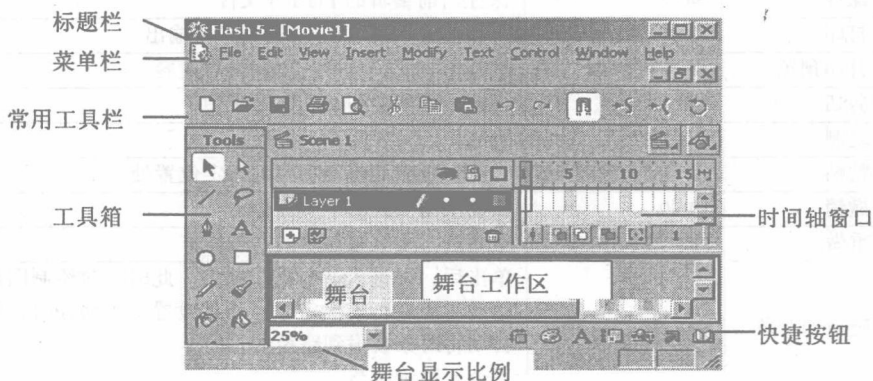


图 2-1 Flash 5 的工作界面