

零点起飞 电脑培训学校



3ds max 三维造型与动画制作

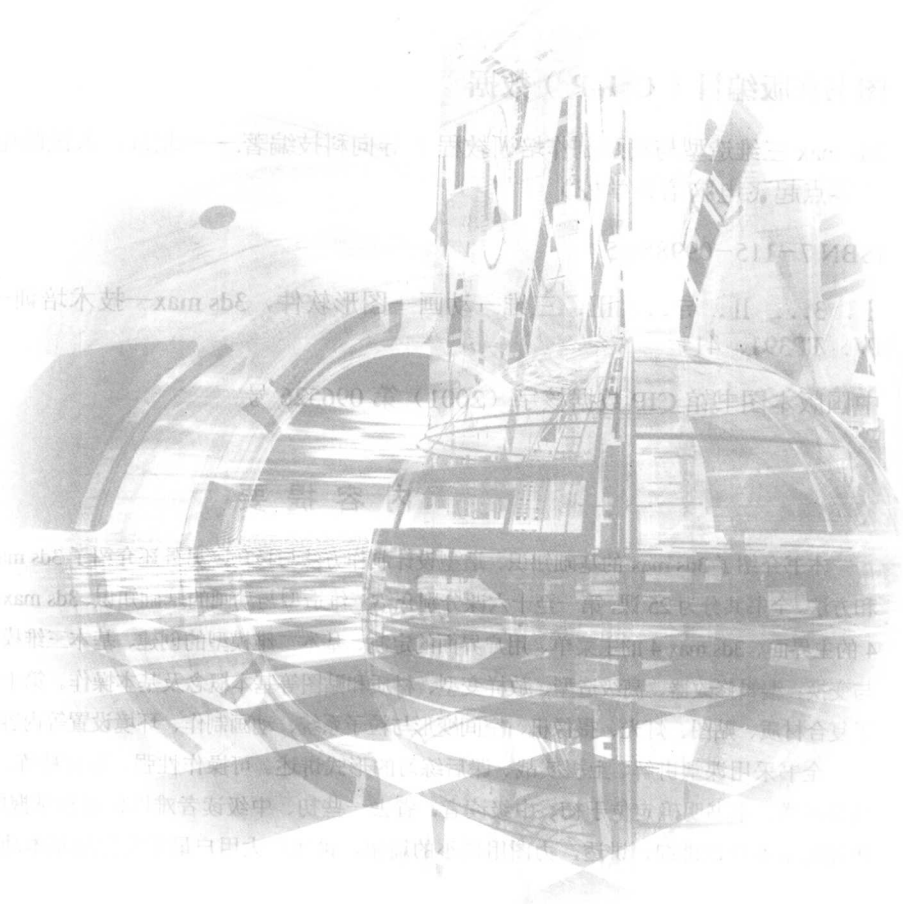
培训教程

导向科技 编著

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn



零点起飞 电脑培训学校



3ds max 三维造型与动画制作 培训教程

导向科技 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 三维造型与动画制作培训教程 / 导向科技编著.——北京:人民邮电出版社, 2002.1
(零点起飞电脑培训学校)

ISBN 7-115-09985-5

I. 3... II. 导... III. 三维—动画—图形软件, 3ds max—技术培训—教材
IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第096526号

内 容 提 要

本书介绍了3ds max的基础知识、造型设计制作方法与技巧,另外还介绍了3ds max动画制作的基本思路和方法。全书共分为25课,第一至十六课分别介绍三维造型与动画的基础知识、3ds max 4的基本操作、3ds max 4的主界面、3ds max 4的主菜单、用户界面的定制、基本二维模型的创建、基本三维模型的创建、对象的选择与变换、编辑修改器、高级造型、放样变型、材质和贴图等基本概念及基本操作。第十七至二十五课分别介绍了复合材质、贴图、灯光、摄像机、空间变形与粒子系统、动画制作、环境设置等内容。

全书采用课堂讲解、上机实战、课后练习的形式讲述。可操作性强、语言精练、重点突出、脉络清晰、浅显易懂。本书明确定位于初、中级读者,省去一些初、中级读者难以使用和掌握的高深知识点,而将其所需的基本知识讲细、讲透,力图用最小的篇幅,讲述广大用户最常使用的基本功能。

零点起飞电脑培训学校

3ds max 三维造型与动画制作培训教程

- ◆ 编 著 导向科技
责任编辑 张立科 马 嘉
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线:010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义向阳胶印厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.5
字数: 449千字 2002年1月第1版
印数: 6 001-11 000册 2002年3月北京第2次印刷

ISBN 7-115-09985-5/TP·2696

定价:24.00元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

前 言

美国 Autodesk 公司麾下的 Discreet 多媒体分部推出的 3ds max 4 是目前最流行的大型三维设计软件。相对于以前的版本，它在建模、特殊效果与渲染能力、角色动画制作、易用性等诸多方面都具有显著提高，正广泛应用于视觉效果、角色动画及游戏开发等领域。

为满足社会培训及不同层次读者的需要，本书由浅入深、循序渐进地介绍了 3ds max 4 的基础知识、造型设计制作方法与技巧，还介绍了 3ds max 动画制作的基本思路和方法。全书采用课堂讲解、上机实战、课后练习的形式讲述。考虑到多数中文用户的习惯，本书大部分界面、对话框采用了中英文对照的方式，使得读者易于理解掌握其应用。本书可操作性强、语言精练、重点突出、脉络清晰、浅显易懂。本书明确定位于初、中级读者，重点介绍软件最基本功能和应用技巧。尽量省去一些初、中级用户难以使用和掌握的高深知识点，而将其所需的基本知识讲细讲透，力图用最小的篇幅，讲述广大用户最常使用的基本功能。

本书共二十五课，第一课至第六课介绍 3ds max 4 的基本概念、操作界面、主菜单及用户界面的定制等基础知识，快速引导初学者入门；第七课至第八课介绍用 3ds max 制作二维模型及三维模型的最基本方法，使读者能正确使用 3ds max 创建出的最基本形体；第九课至第十五课介绍 3ds max 中对象的选择与变换、编辑修改、高级造型和放样变型的基础知识和应用方法；第十六至二十一课介绍 3ds max 中材质、贴图、灯光、摄像机的基本概念和应用方法；第二十二课介绍空间变形和粒子系统的应用方法；第二十三课至第二十四课介绍动画制作的基本方法及环境控制的相关基础知识和应用技巧；第二十五课通过三个典型实例介绍 3ds max 4 的综合应用技巧。

本书可指导读者学习 3ds max 4 的基本操作，还以详尽的实例使读者学会 3ds max 在实际工作和生活中的应用。针对很多读者只能简单操作而不能将其用于实际工作中的情况，本书不但详细讲解了 3ds max 的主要功能和操作应用，还以上机实战的形式列举了众多实例进行由浅入深地实战讲解，以使读者学以致用。根据每一课的具体情况，本书还精心编写了相应的练习，以使读者巩固所学的知识。

正文中的一些符号及格式表示如下含义。

[XXX] ▶ [YY]: 表示 XXX 菜单下的 YY 命令（选项）。

【Xyy】: 表示属性栏、对话框或命令面板上的 Xyy 按钮或键盘上的 Xyy 键。



提示：是对未在正文中表达的思想内容的简要提示或对相应内容的深入探讨；对相关功能或参数的说明。



注意：是提醒读者可能出现的问题和容易犯的错误，初学者易混淆的命令、选项、概念，以及如何避免不能进行的操作，在某种状态下无法实现的功能或命令。



技巧：是作者的经验总结与介绍，给读者指点的捷径、高招以及与其他软件配合使用的技巧。

本书由导向科技资讯机构总策划，刘小伟、刘飞、陈昌涛编著。徐志刚、杨小刚、杨晓云等参与了本书部分内容的编写、插图和录入工作，冯明龙、曾雨苓、蒋静、李秋菊、宋玉霞、缪军、杨治国、王巨、晏国英、严英怀、肖庆、付子德、江仕亮、涂正伟、郭光通等为本书的编写及排版校对作出了辛勤的工作，在此一并表示感谢！由于编者水平有限，加之时间仓促，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请读者不吝赐教。

读者在使用本书的过程中如有其他问题、意见或建议可以访问导向科技资讯机构网站 <http://www.dx-kj.com> 或通过 E-mail: dxkj@dx-kj.com 与我们联系。

作 者

目 录

第一课 三维造型与动画基础.....	1	4.1.3 “Tools (工具)” 菜单.....	43
1.1 课堂讲解.....	1	4.2 上机实战.....	46
1.1.1 神奇的三维世界.....	2	4.3 课后练习.....	48
1.1.2 电脑三维动画应用领域.....	3	第五课 3ds max 4 主菜单 (下).....	49
1.1.3 三维软件概述.....	4	5.1 课堂讲解.....	49
1.1.4 三维造型与动画制作的基本过程.....	6	5.1.1 “Group (成组)” 菜单.....	49
1.1.5 3ds max 的动画制作过程.....	7	5.1.2 “Views (视图)” 菜单.....	50
1.2 上机实战.....	9	5.1.3 “Create (创建)” 菜单.....	53
1.3 课后练习.....	12	5.1.4 “Modifiers (修改器)” 菜单.....	53
第二课 3ds max 4 应用基础.....	13	5.1.5 “Animation (动画)” 菜单.....	53
2.1 课堂讲解.....	13	5.1.6 “Graph Editors (图像编辑)” 菜单.....	53
2.1.1 3ds max 4 的新特性.....	14	5.1.7 “Rendering (渲染)” 菜单.....	54
2.1.2 3ds max 4 的运行环境.....	18	5.1.8 “Customize (自定义)” 菜单.....	54
2.1.3 3ds max 4 的安装和卸载.....	19	5.1.9 MAXScript (脚本语言) 菜单.....	54
2.1.4 3ds max 4 的启动.....	21	5.1.10 “Help (帮助)” 菜单.....	55
2.1.5 3ds max 4 的退出.....	22	5.2 上机实战.....	55
2.2 上机实战.....	22	5.3 课后练习.....	57
2.3 课后练习.....	24	第六课 用户界面的定制.....	59
第三课 3ds max 4 主界面.....	25	6.1 课堂讲解.....	59
3.1 课堂讲解.....	25	6.1.1 设置工作视窗.....	59
3.1.1 3ds max 4 的主菜单栏.....	26	6.1.2 改变屏幕布局.....	60
3.1.2 工具栏和标签.....	28	6.1.3 自定义用户界面.....	61
3.1.3 3ds max 4 的命令面板.....	31	6.1.4 设置单位.....	61
3.1.4 动画控制器.....	31	6.1.5 设置网格.....	62
3.1.5 对象捕捉按钮区.....	32	6.1.6 设置捕捉功能.....	64
3.1.6 状态栏和提示栏.....	32	6.2 上机实战.....	65
3.1.7 视窗操作.....	33	6.3 课后练习.....	68
3.2 上机实战.....	33	第七课 基本二维造型.....	69
3.3 课后练习.....	36	7.1 课堂讲解.....	69
第四课 3ds max 4 主菜单 (上).....	37	7.1.1 二维造型的基本概念.....	70
4.1 课堂讲解.....	37	7.1.2 创建二维基本造型.....	71
4.1.1 “File (文件)” 菜单.....	37	7.1.3 创建复合二维图形.....	72
4.1.2 “Edit (编辑)” 菜单.....	41	7.1.4 编辑节点.....	75
		7.2 上机实战.....	79



7.2.1 开放曲线和闭合曲线.....	79	11.2.1 编辑修改器堆栈的应用.....	121
7.2.2 插入节点连接.....	81	11.2.2 编辑修改器的应用	123
7.3 课后练习	81	11.3 课后练习	125
第八课 基本三维造型	83	第十二课 高级造型(上)	127
8.1 课堂讲解	83	12.1 课堂讲解	127
8.1.1 创建立方体.....	84	12.1.1 组合物体	127
8.1.2 创建圆锥体.....	84	12.1.2 粒子系统	132
8.1.3 创建球体.....	84	12.2 上机实战	133
8.1.4 创建几何球体.....	85	12.2.1 Morph 设置变形.....	133
8.1.5 创建圆柱体.....	85	12.2.2 通过 Morph (变形) 设置动画.....	134
8.1.6 创建圆管.....	86	12.2.3 离散的应用	136
8.1.7 创建圆环.....	87	12.2.4 Conform (一致) 的应用	137
8.1.8 创建棱锥.....	87	12.2.5 Connect (连接) 的应用	138
8.1.9 创建茶壶.....	88	12.3 课后练习	139
8.1.10 创建平面.....	88	第十三课 高级造型(下)	141
8.2 上机实战	89	13.1 课堂讲解	141
8.3 课后练习	94	13.1.1 面片网格	141
第九课 对象的选择和移动	97	13.1.2 NURBS 表面.....	143
9.1 课堂讲解	97	13.1.3 动力学对象	144
9.1.1 对象的选择工具.....	97	13.2 上机实战	145
9.1.2 多功能选择工具.....	101	13.3 课后练习	146
9.2 上机实战	104	第 14 课 放样变型(上)	147
9.3 课后练习	105	14.1 课堂讲解	147
第十课 对象变换	107	14.1.1 变比变形	148
10.1 课堂讲解	107	14.1.2 扭曲变形	151
10.1.1 变换常用工具.....	107	14.2 上机实战	152
10.1.2 使用坐标系.....	109	14.3 课后练习	154
10.1.3 使用坐标轴心.....	109	第十五课 放样变型(下)	155
10.2 上机实战	110	15.1 课堂讲解	155
10.3 课后练习	112	15.1.1 Teeter (倾斜) 变形	155
第十一课 编辑修改器	113	15.1.2 Bevel (倒角) 变形	156
11.1 课堂讲解	113	15.1.3 Fit (适配) 变形.....	156
11.1.1 编辑修改器的基本原理.....	114	15.2 上机实战	158
11.1.2 编辑修改器堆栈	116	15.3 课后练习	160
11.1.3 编辑堆栈	118	第十六课 材质基础	161
11.1.4 应用 Space Warps (空间变形)	119	16.1 课堂讲解	161
11.2 上机实战	121	16.1.1 材质编辑器	162



16.1.2 将材质赋予指定对象.....	162	20.1 课堂讲解.....	209
16.1.3 热、冷材质的应用.....	165	20.1.1 灯光的类型和使用.....	209
16.1.4 Standard (标准) 材质的基本参数.....	166	20.1.2 基本的照明类型.....	212
16.1.5 材质扩展参数的设置.....	168	20.1.3 阴影.....	213
16.2 上机实战.....	172	20.1.4 投影贴图.....	213
16.3 课后练习.....	175	20.2 上机实战.....	214
第十七课 贴图基础.....	177	20.2.1 创建泛光灯.....	214
17.1 课堂讲解.....	177	20.2.2 使用高光.....	216
17.1.1 放置贴图.....	177	20.2.3 聚光的使用.....	216
17.1.2 内建贴图坐标.....	178	20.3 课后练习.....	217
17.1.3 UVW Map 调整器.....	181	第二十一课 摄像机的应用.....	219
17.1.4 Map Scaler 调整器.....	181	21.1 课堂讲解.....	219
17.1.5 面贴图材质.....	181	21.1.1 摄像机的类型.....	219
17.1.6 子物体贴图.....	181	21.1.2 设置摄像机.....	220
17.2 上机实战.....	182	21.1.3 设置视野和焦距.....	221
17.3 课后练习.....	183	21.1.4 重命名摄像机.....	222
第十八课 复合材质.....	185	21.1.5 变换摄像机.....	222
18.1 课堂讲解.....	185	21.1.6 利用摄像机的移动制作动画.....	222
18.1.1 材质的类型.....	185	21.1.7 使用摄像机的两点技巧.....	223
18.1.2 合成材质.....	187	21.2 上机实战.....	223
18.1.3 双面材质.....	188	21.3 课后练习.....	227
18.1.4 阴影材质.....	189	第二十二课 空间变形与粒子系统.....	229
18.1.5 叠加子物体材质.....	189	22.1 课堂讲解.....	229
18.1.6 光线跟踪材质.....	190	22.1.1 空间变形.....	229
18.1.7 虫漆材质.....	191	22.1.2 粒子系统.....	234
18.1.8 顶/底材质.....	191	22.2 上机实战.....	236
18.1.9 复合材质的特性.....	192	22.3 课后练习.....	239
18.2 上机实战.....	192	第二十三课 动画制作.....	241
18.3 课后练习.....	195	23.1 课堂讲解.....	241
第十九课 贴图的应用.....	197	23.1.1 关键帧动画.....	241
19.1 课堂讲解.....	197	23.1.2 Track View (轨迹视图).....	243
19.1.1 贴图的类型.....	197	23.1.3 位置曲线.....	247
19.1.2 贴图层次简介.....	202	23.2 上机实战.....	247
19.1.3 贴图通道简介.....	203	23.3 课后练习.....	252
19.2 上机实战.....	205	第二十四课 环境控制.....	253
19.3 课后练习.....	207	24.1 课堂讲解.....	253
第二十课 灯光的应用.....	209	24.1.1 渲染控制、环境控制基本参数.....	253



24.1.2 雾效	255	25.1 课堂讲解	267
24.1.3 体雾	257	25.2 上机实战	268
24.1.4 体光	257	25.2.1 实例一	268
24.1.5 燃烧与爆炸	258	25.2.2 实例二	274
24.2 上机实战	258	25.2.3 实例三	280
24.3 课后练习	266	25.3 课后练习	286
第二十五课 综合实例	267		

第一课

三维造型与动画基础

本 课 要 点

- 神奇的三维世界
- 三维动画应用领域
- 三维软件概述
- 动画制作过程

课 前 导 读

本课主要讲述三维制作的现状和趋势, 电脑三维动画应用领域, 常见三维软件, 三维造型与动画的基本制作过程和 3ds max 的动画制作过程。其中三维制作的现状和趋势属于了解内容; 电脑三维动画应用领域和常见三维软件属于本课的基础知识, 初学者应认真阅读并掌握; 3ds max 的动画制作过程是本课提高部分, 初学者暂时可以不学而在有一定基础后再学习。

本课上机实战主要练习制作一个最简单的文字动画效果。通过练习, 读者可以掌握 3ds max 的动画制作的最基本方法。

课后练习涉及本课中三维造型和动画等方面内容, 读者应认真做好课后练习。

通过本课的课堂讲解、上机实战、课后练习三个环节的学习, 读者可以了解三维制作的基本常识, 了解电脑三维动画应用领域和常见三维软件, 并初步认识造型动画制作的一般流程, 为学习后面的课程作好准备。

1.1 课 堂 讲 解

您看过《玩具总动员》、《昆虫传》、《恐龙》、《侏罗纪公园》、《第五元素》、《泰坦尼克号》等电影中的逼真场景吗? 您看过计算机游戏里的逼真人物吗? 这都是电脑的杰作。利用电脑三维绘图功能和动画处理, 加上声效的搭配, 就能制作出那惊天动地的爆炸, 那活灵活现的恐龙, 那张牙舞爪的怪物, 那巨大无比的泰坦尼克号。并带给人们无比的视觉享受。

随着计算机图形技术的发展, 三维图形处理软件越来越多, 功能也越来越强。通过这些可视化的软件, 可以很方便地制作出各种各样的三维物体, 并可以随心所欲地对其进行移动、旋转及变形, 从而制作出精美的三维立体图像。

电脑三维设计是近年来新兴的电脑艺术, 其发展势头十分强劲, 在许多行业都得到了



广泛应用。三维造型与动画的制作过程极具挑战性与趣味性，由于其有强大的制作功能，可以满足人们进行发明创造的愿望。很多人用三维动画制作软件创造出自己的作品，这些作品用常规方式可能是难以完成的。

1.1.1 神奇的三维世界

电脑动画是使用计算机产生图像运动的技术。在计算机引入动画制作的初期，只是用于自动控制动画制作的机械设备，如摄像机和动画控制台。随着计算机图形图像处理技术的迅速发展，计算机在动画制作中的应用范围越来越广，其内涵也不断扩大。现在已不仅仅是控制摄制设备了。目前计算机在动画制作中的应用主要分为计算机辅助动画（即二维动画）和计算机生成动画（即三维动画）两大类。

所谓三维动画，就是利用计算机进行动画的设计与创作，产生真实的立体场景与动画。与传统的二维手工制作的动画相比，电脑真正地使三维动画成为可能，极大地提高了工作效率，增强了动画制作效果。利用电脑进行三维动画的创作不仅使动画制作摆脱了传统手工劳动的繁琐，把人真正地解放出来，也使动画制作跨入一个全新的时代。

根据人的视觉暂留原理，如果许多动作连贯的单张图像以至少每秒 12 张的速度播放，这些图像就被看成是连续、活动的。一般说来，传统的手工动画制作方法要完成一分钟的动画制作，需要手工绘制 720 张以上的图片。尽管利用制作技巧可以节省部分工作量，但是制作过程还是相当繁琐的，一般人很难参与这样的动画制作活动。而借助于一台普通的电脑，就可以使任何一个人都能拥有属于自己的个人动画“工作室”，使他能享受到自己动手做动画的乐趣；同时也有了充分展示自己的才华，进行创造性劳动的机会。因此电脑动画制作受到了广泛的欢迎。图 1-1 所示的是利用著名的三维动画制作软件 3ds max 中创造出的恐龙动画中的一幅画面，场景非常逼真可信。

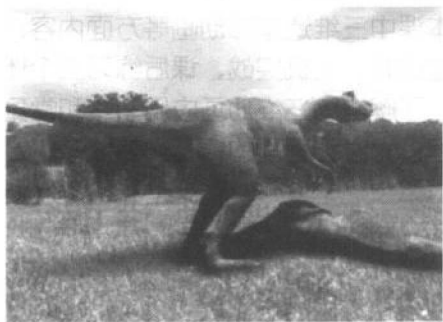


图 1-1 电脑三维动画中的一幅画面

三维动画与二维动画最大的区别就是三维动画中的各个对象不是简单地由外部输入，而是由设计者根据三维数据在计算机内部生成。其运动轨迹和运动的设计也是在计算机内部以三维数据确定的。也就是说，三维动画是首先在计算机中建立角色及实景的三维数据（初始数据），然后设定运动轨迹和动作的三维数据，其间的画面生成可以完全由计算机完成。

在动画生成之后，还可以在计算机中架起摄像机，调整镜头，设置照明装置，打上各种照明“灯光”；对角色、实物赋予材质，使其真正成为一个“实物”；然后进行拍摄，

生成栩栩如生的动画。

三维动画的出现使计算机动画有了强大的生命力。三维动画不仅仅是具有三维尺寸的“立体”动画；也不仅仅是摆脱了制作中间画，描线上色等繁杂的工作；更主要的是它使动画制作进入了一个全新时代。

电脑动画技术从制作的角度看，主要涉及几何造型技术和图像处理技术。在电脑动画发展的初期，人们进行动画制作主要采用几何造型技术，用几何学的方法来描述对象，使用计算机来产生动画。但这种技术制作成本太高、费工费时，近年来开始研究结合使用基于图像处理的制作方法，用已有的图像数据来提取表现空间的动态对象从而生成动画。在目前的电脑动画技术中，重要的是深入研究运动控制和渲染技术。在运动控制技术中，关键帧技术如同传统的手工动画一样，由动画师绘制一些静态的关键画面，然后按一定的补插规则完成一个序列画面，实现动态效果。关键帧这种古老的技术现在仍然是制作电脑动画的主要方法。同时，电脑动画也有自己的特点，发展了一套新的技术，这就是基于物理模型的运动控制技术。物体的运动要遵循一定的运动定律，比如表现一个球的弹跳、水流的波动，都有一定的物理模型，要符合一定的物理规律。如果由电脑通过计算来完成，会使运动变得自然而逼真。这种技术现在还没有进入大规模实用阶段，有关模型的理论还在完善中，但这将是未来发展的趋势。渲染技术主要包括光照和纹理，光照技术是利用计算机模拟自然界中光对物体的照射来体现动画对象的立体效果；而纹理技术是通过给动画对象的表面添加一些细节来增加真实感。

近年来，个人电脑（PC）处理能力迅速增长，已经向图形工作站在动画制作领域的地位发起了挑战。一台高配置的 PC 机已经可以满足相当一部分动画制作的计算及处理上的需要。当然，如果是太大规模的制作，比如说，制作一部高标准的电脑影片，还是需要有多套图形工作站的。在软件方面，从常见的运行在微机上的 3ds max 到运行在高档图形工作站上的 Softimage、Alias 等动画软件产品，应有尽有，可满足不同层次的需要。

随着 Internet 的迅猛发展，数字信息量正在急剧增加。动画特别是三维动画作为一种最佳的信息的包装方式，能使人耳目一新，给人良好的视觉感受；这也成为所有信息传播者共同的追求。目前，三维动画正越来越多地出现在相关媒体特别是 Internet 上，三维制作软件也正朝着功能更强，使用更容易，更具交互性等方向发展。在我们生活的信息环境中，三维动画无疑是一道随处可见的风景线。

1.1.2 电脑三维动画应用领域

目前，三维动画在众多领域得到广泛应用。根据我们对国内外的实际情况的了解，三维动画主要在以下方面得到了较为广泛的应用。

1. 影视广告制作

在国内，电脑三维动画目前广泛应用于影视广告制作行业。不论是科幻影片、电视片头，还是行业广告，都可以看到三维动画的踪影。可能大家对“失落的世界”等世界巨片中恐龙狂奔等镜头还记忆犹新；如果不借助电脑，使早已从地球上灭绝的恐龙栩栩如生地出现在电影镜头上，几乎是不可能的。而现在几乎在各个电视台的片头都可以看到电脑三维动画的踪迹。

2. 建筑效果图制作

这在国内目前是一个相当巨大的工业，提供了很多的工作机会。例如室内装潢效果图的制作，在进行投资很大的装潢施工之前，为了避免浪费，可以通过三维软件进行模拟并做出多角度的照片及效果图，以观察装潢后的效果。如果效果不满意，可以改变为其他施工方案，从而节约时间与金钱。制作软件多为 3DS VIZ 或 Lights cape 等软件。不过由于种种限制（目前主要是计算机的运算速度），目前本行业一般只提供电脑渲染出来的静态的图片供参考，相信不久的将来照片式效果图将会被三维漫游动画录像所替代。

3. 电脑游戏制作

这在国外比较盛行，有很多著名的电脑游戏中的三维场景与角色就是利用一些三维软件制作而成的。例如即将推出的即时战略游戏“魔兽争霸III”，就是利用 3ds max 完成人物角色的设计、三维场景的制作的。“魔兽争霸III”游戏 Demo 中的一个画面如图 1-2 所示。



图 1-2 利用三维动画软件进行电脑游戏的辅助制作

4. 其他方面

三维动画在其他很多方面同样得到了应用。例如在国防军事方面，用三维动画来模拟火箭的发射、核试验，进行飞行模拟训练等非常直观有效，且节省资金。在工业制造、医疗卫生、法律（例如事故分析）、娱乐、教育等方面同样得到了广泛应用。

总而言之，随着科学技术的不断发展，计算机动画技术必将进入各行各业、各个领域，它的发展也必将日益成熟完美。三维爱好者的天地也会越来越广阔。

1.1.3 三维软件概述

在 DOS 系统时代，美国 Autodesk 公司的 3D Studio 软件几乎垄断了 PC 电脑三维制作的市场。随着微机硬件的发展，CPU 的速度已经超过了专业图形工作站（如 SGI），Open GL 图形加速标准也再现在 PC 机系统上。与 SGI 一样，PC 机也可以使用昂贵的 Open GL 图形加速卡，整体运算能力甚至超过了 SGI 的 O2 机型。在软件系统上，稳定的 Windows NT 4.0 系统已经可以和 UNIX 系统相媲美，原 PC 机上的三维制作软件急速更新换代，同时又涌现出大量新的软件。

三维软件根据制作功能的复杂程度，可以分为小型、中型和大型三类。

1. 小型三维设计软件

小型三维设计软件数量最多，主要有 TureSpace、Raydream 3D、Extream 3D、CorelDREAM3D、AnimationMaster、Bayce3D、FormZ、Cool 3D、Poser 等。这些软件的特点是价格便宜、体积小、简便易学，缺点是往往只注意某一个方面的功能而忽略了其他特性。当然，小型设计软件又各有优点，如 TureSpace 有繁体汉化版，Animation Master 擅长卡通制作，Bayce 3D 长于山水自然景观的制作，Form Z 支持的文件格式非常多，Cool 3D 在制作三维文字和网页设计中表现出色，Poser 侧重人物造型等。

2. 中型三维设计软件

中型设计软件包括 LightScape 和 LightWave 等。前者是长于渲染的三维设计软件，不能制作。只能输入其他三维软件的作品赋予材质、灯光进行渲染，是一流的渲染器，能产生出真彩色照片般的效果，缺点是只能完成摄像机视图动画，多用于建筑内外渲染。LightScape 的新版本极大地提高了该软件的易用性并加强了该软件与 AutoCAD 2000、3D Studio VIZ 和 3D Studio MAX 软件数据的交互共享能力。LightScape R3.2 专门面向建筑师、设计师和数字化工作创作者，供他们探索并创建极其卓越的真实感图形渲染。对于那些使用 AutoCAD 2000、3D Studio VIZ 和其他的行业标准应用软件的专业设计人员来说，LightScape R3.2 软件用真实世界的光照模拟来创建可视环境下的照片真实感觉。设计者用 LightScape 软件制作场景的原型，用指定的材质和光照条件渲染自己的设计模型，展示给客户看，并与之沟通交流。LightWave 的特点是操作界面简明扼要。虽然比较容易掌握、擅长渲染，但在造型的柔韧性上较欠缺，功能的全面性稍显不足。

3. 大型三维设计软件

大型三维设计软件包括 XSI、Maya 和 3D Studio MAX 3。

XSI 原名 Softimage3D，目前在三维影视广告方面独当一面，以渲染质量超群而著称。是目前国内影视广告业的首选。但是由于 XSI 在 MAX 与 Maya 的夹缝中生存，再加上如果 MAX 使用外挂渲染器 MENTAL RAY，制作效果也与 XSI 不相上下，因此 XSI 的前途受到了空前的挑战。XSI 是由 SGI 工作站移植到个人电脑上的重量级软件，只能运行于 Windows NT 上，功能十分强大，长于造型和渲染，电影《侏罗纪公园》中的恐龙就是由它制作的，国内大广告公司及中央电视台片头动画也用它制作。但 XSI 较难掌握且对 PC 硬件要求偏高，不适合初学者学习。

Maya 是由 Alias/Wavefront 在工作站软件的基础上开发的新一代产品，只能运行于 Windows NT 上，造型和渲染具佳，甚至超过 Softimage，特别是其造型功能可谓出神入化。在命令面板、操作、工作方式上与 3D Studio MAX 有很多相近之处。它是非常优秀的三维动画制作软件，尤其专长于角色动画制作，并以建模功能强大著称，由 Alias/Wavefront 公司推出。Maya 的操作界面与流程与 3ds max 相类似，有一些 3ds max 用户从 3ds max 过渡到 Maya。实际上从 3ds max 4 开始，MAX 与 Maya 的差距在逐渐缩小（而 Maya 的软件价格是 MAX 的十倍以上）。缺点是入门比较困难，相关中文资料也不太丰富。Maya 要求的机器配置比 MAX 也高得多，要求操作系统为 NT，不能在 Windows 98 下运行。

3D Studio MAX 简称为 3ds max 或 MAX，其前身为运行在 DOS 下的 3DS。由著名的 Autodesk 公司麾下的 Discreet 多媒体分部推出。3ds max 最佳运行环境为 Windows NT 操作系统，在 Windows 98 下也可运行，目前已经发展到了 4.0 版本。对 3ds max 易学易用，操作简便，入门快，功能强大，目前在国内外拥有最大的用户群。3ds max 公认的不足之处是渲染质量有待进一步提高。不过由于有了 Mental Ray、Ghost 等超强外挂渲染器的支持，初学者不用多虑。3ds max 还有一个姊妹软件——3DS VIZ，功能与 3ds max 类似，而在建筑方面有一些功能是 3ds max 不具备的，专门用于建筑效果图的制作；但是动画制作功能相对比较简单，一般仅限于一些建筑物内外的三维漫游动画制作。

1.1.4 三维造型与动画制作的基本过程

制作三维动画首先要创建物体和背景的三维造型；然后让这些物体在三维空间里动起来，可移动、旋转、变形、变色等。再通过三维软件内的“摄影机”去拍摄物体的运动过程，当然，也要打上“灯光”，最后生成栩栩如生的画面。作为专业级的作品至少要经过三步：造型、动画以及渲染。

1. 造 型

造型也称为建模，即建立模型，就像人们做一件产品的毛坯一样。做完了毛坯之后才能对其修饰美化。造型就是利用三维软件在电脑上创造三维形体。一般来说，先要绘出基本的几何形体。再将它们变成需要的形状，然后通过不同的方法将它们组合在一起，从而建立复杂的形体；另一种常用的造型技术是先创造出二维轮廓，再将其拓展到三维空间。还有一种技术叫做放样技术，就是先创造出一系列二维轮廓，用来定义形体的骨架，再将几何表面附于其上，从而创造出立体图形。由于造型有一定难度，工作量又大，因此，我们可以在市场上找到包罗万象的三维造型库，从自然界的小动物到宇宙飞船，应有尽有，直接调用它们可提高工作效率，也可为经验不足的新手提供方便。

2. 动 画

动画就是使各种造型运动起来。由于电脑有非常强的运算能力，制作人员所要做的是定义关键帧，中间帧交给计算机去完成，这就使人们可做出与现实世界非常一致的动画。如好莱坞大片的很多镜头虽是用电脑合成的，但却很难分辨；而传统的动画片，由于是手工绘制，帧与帧之间没有过渡，我们看到的是画面不断跳跃的卡通片。

计算机动画一般使用关键帧的概念，即由您设定动画主要画面并设置关键帧；关键帧之间的过渡由计算机来完成，这个过程称为插值。

为了形象化动画信息，更好地编辑动画情态，三维软件大都将动画信息以动画曲线（Animation Curve）表示。动画曲线的横轴是时间（帧），竖轴是动画值，您可以从动画曲线上看出动画设置的快慢急缓、上下跳跃。Track View 是 3ds max 的动画曲线编辑器，而 Maya 中的动画曲线编辑主要是 Hypergraph。

3. 渲 染

渲染本是个绘图用语，在这里是指根据场景设置，赋予物体材质和贴图，计算明暗程度和阴影，由程序绘出一幅完整的画面或一段动画。

渲染是由一种称为渲染器的程序完成的，渲染器有线扫描方式、光线跟踪方式以及辐射度渲染方式（Radiosity，如 LightScape 渲染软件）等，其渲染质量依次递增，但所需时间也相应增加。较好的渲染器有 Softimage 的 MetalRay 和 Pixal 公司的 RenderMan。

1.1.5 3ds max 的动画制作过程

制作三维动画需要大量时间，为了获得更高的效率，通常将一个项目分为几个部分，特别是对于那些投资巨大的制作，这就使分工协助显得非常重要。

现在的动画与电影和电视有很大不同，不是事先拍摄，然后播放；而是必须根据剧情要求制作每一幅图像，然后拍照成帧，再播放。这样，才有了通常大家所见的动画片。

要制作 3ds max 的动画，首先了解要展现一个什么样的场景，场景内各个对象的位置变化序列。其次，必须明确知道整个动画的节奏，也就是对象和周围环境变化在时间上的相对关系，使场景播放起来运动和谐并充满动感，当然并不排除创造性的发挥。而这就关系到一个时间分配和定义的问题。3ds max 的制作过程并不需要制作每一幅图像来形成动画，而只需要根据实际要求，并考虑前后的时间节奏变化，制作某些关键帧，然后 3ds max 将进行自动插值运算制作出其间的各个帧，这样能够把时间主要用在创造性的工作中而不是耗费在一些枯燥的重复性的工作中。

下面将详细介绍运用 3ds max 制作动画的几个关键的技术。只有了解了这些基本技术，才有可能灵活运用到实际创作中，动画制作是 3ds max 的最主要功能之一，也是最基本的技术，因此要认真把握。

1. 定义时间

3ds max 是一个基于时段的时测系统，每一时段是 1/4800 秒。3ds max 中的动画的每一事物都以实时精确到 1/4800 秒的时间单位来存储。在制作动画时可以决定如何显示时间，并决定渲染时的帧速率。

那么如何定义时间及帧速率呢？3ds max 提供了一个“Time Configuration”对话框来设定时间的显示方法和渲染帧速率。在 3ds max 工作区的左下角单击  按钮，将弹出如图 1-3 所示的对话框。

对话框中既可以选用传统的动画和视频标准；也可以选用分秒状态；还可以设置基于不同标准的帧的速率或任何个人需要的自定义速率。

2. 定义关键帧

3ds max 在制作动画的过程中，最主要的方法就是使用关键帧技术。也就是在制作的过程中，按动画顺序制作几个重要的帧即关键帧，而中间的部分则由 3ds max 系统按照某种算法来帮助自动完成。下面简要说明一下制作关键帧的步骤。

(1) 激活位于 3ds max 窗口右下角的“Animate”按钮 ，处于激活状态时，它将变成红色。

(2) 拖拽位于 3ds max 窗口底部的时间滑块至事物所要发生的时间。

(3) 移动、旋转、缩放对象，或试着改变场景中任何事物的虚拟参数，可以对 3ds max 中的绝大多数参数设置动画，只有少数几个参数不能设置动画。

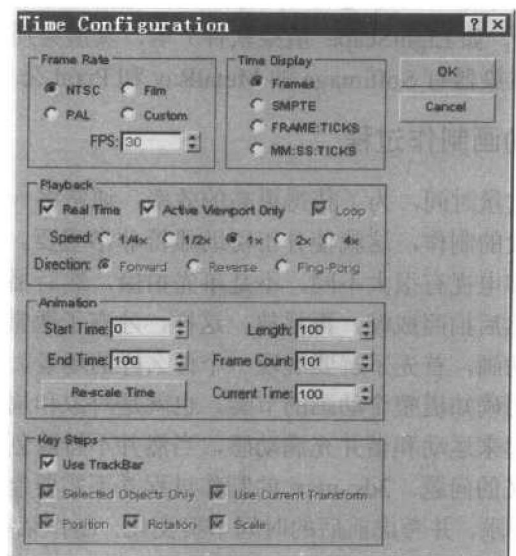


图 1-3 “Time Configuration”对话框

(4) 继续把时间滑块向右边拖移, 直到想要设置的另一个关键帧处。

(5) 再次重复以上操作, 或进行其他设置来安排动画中场景变化的参数或增加场景中某些设置。

(6) 向左移动滑块, 返回到初始帧即第一帧。

(7) 单击位于右下角动画播放器中的“Play”按钮, 观察在视窗中播放的动画。

如果要循环播放动画, 为了能够让动画的首尾连续, 可以采用两种方法: 一种方法是把首帧和末帧设置为相同, 但这样做起来比较困难, 因为在视图中很难精确定位; 另一种是采用帧拷贝的方法, 在菜单栏中单击 [Graph Editors] ▶ [Track View] ▶ [Open Track View] 命令 (如图 1-4 所示) 来打开轨迹视图编辑器, 通过它来进行帧拷贝, 即将第一帧拷贝到最后一帧, 这样可精确地保证首尾帧的一致性, 从而使动画循环播放起来不会出现跳跃。具体的方法将在后面详细介绍。



图 1-4 打开轨迹视图

3. 动画控制器

在 3ds max 中的所有动画, 无论是基于关键帧的动画还是参数化的动画, 都由动画控制器来管理。从动画的存储方式, 到它是基于关键帧还是基于参数, 再到关键帧之间的插值方式, 都由动画控制器来统一管理。

另外, 还可添加无法自动设置的参数控制器, 可使用 Track View 轨迹视图 (如图 1-5 所示) 或动画面板中的工具为它分配一个动画控制器。根据参数在轨迹视图中的表现形式可看出哪些可以设置成动画, 哪些参数已被分配了动画控制器。