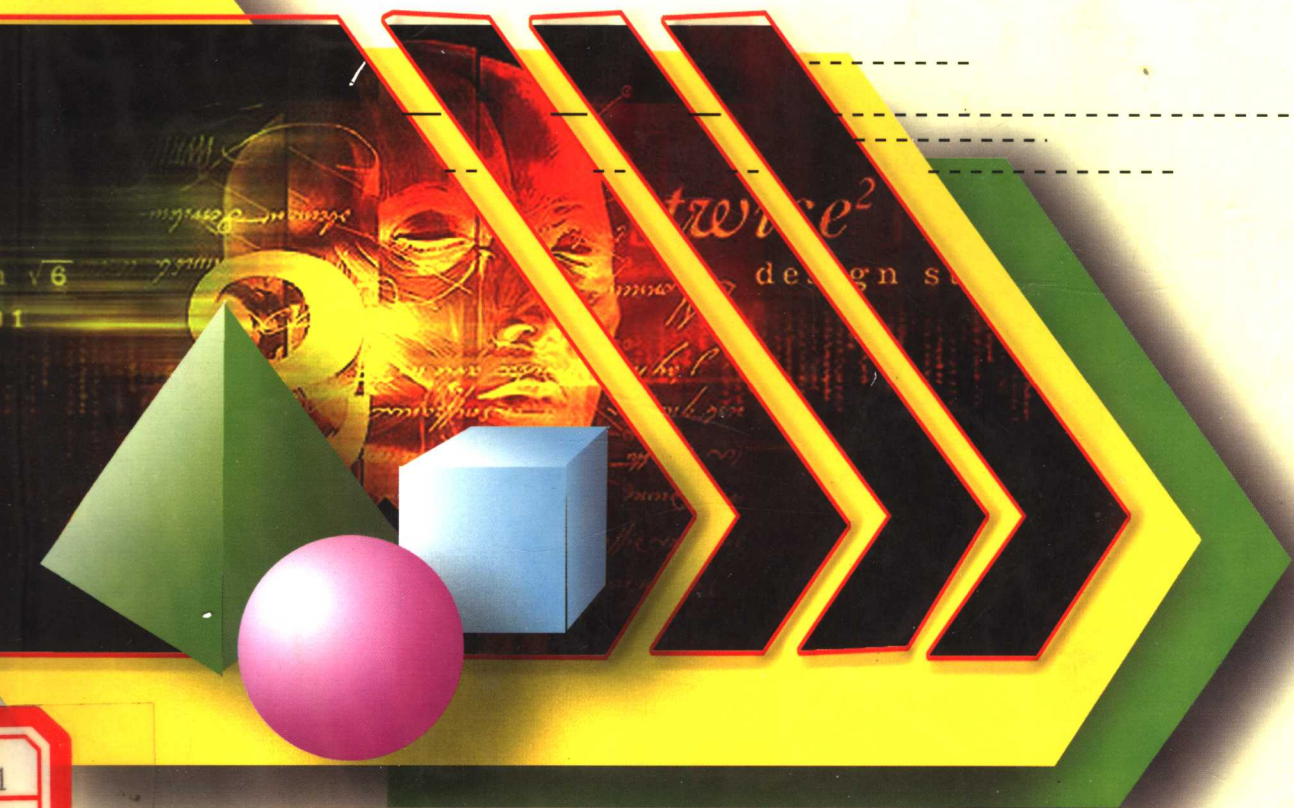


高职高专计算机系列教材

主编 谭浩强

3ds max 动画制作技术

邵丽萍 张建军 陆军 编著



清华大学出版社

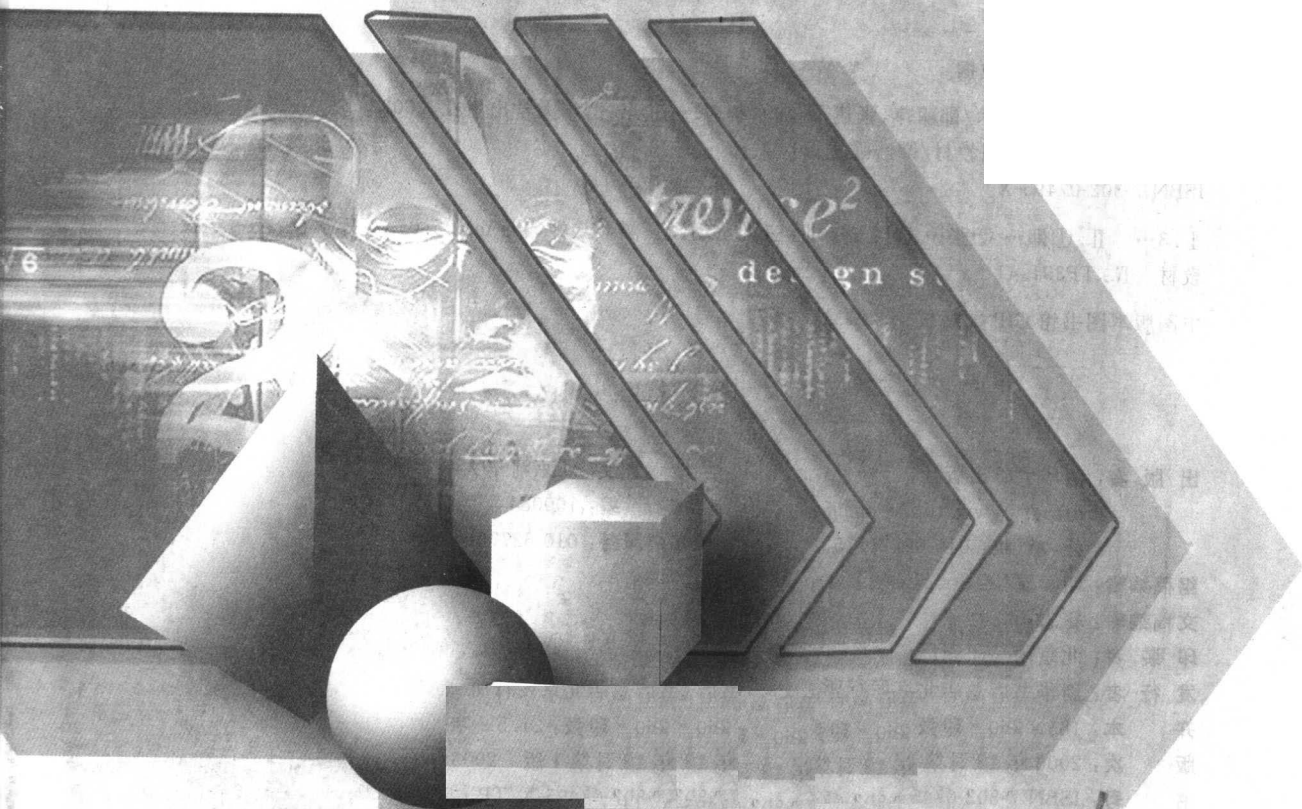


高职高专计算机系列教材

主 编 谭 浩 强

3ds max 动画制作技术

邵丽萍 张建军 陆军 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从动画制作的基础知识入手,使用图文并茂的方式并结合实例全面系统地介绍了使用 3ds max 5.0 软件工具进行三维动画制作的各种技术。主要内容包括:计算机动画概述,基本三维物体的创建与编辑,使用二维图形创建造型,关键帧与轨迹视图,动画控制器,粒子系统,空间扭曲,环境效果的应用,渲染效果与渲染输出以及视频后期处理等,并通过多个具体实例介绍 3ds max 5.0 软件工具的动画制作技巧。

本书结构清晰、通俗易懂、图文并茂,实例与软件功能密切结合,从实用的角度介绍使用 3ds max 5.0 软件工具进行动画制作的基本概念、基本方法和基本技术。本书可作为高职高专院校和计算机培训班学习 3ds max 动画制作技术的教材,也可作为学习 3ds max 动画制作技术的自学教材。使用本书的读者可以边学边练,在短时间内快速掌握 3ds max 动画制作的基本技术。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 动画制作技术/邵丽萍,张建军,陆军编著. —北京:清华大学出版社,2003

(高职高专计算机系列教材/谭浩强主编)

ISBN 7-302-07495-X

I. 3… II. ①邵… ②张… ③陆… III. 三维—动画—图形软件, 3ds max 5.0—高等学校:技术学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 097454 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 谢 琛

文稿编辑: 霍志国

印 装 者: 北京国马印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 21.5 字数: 493 千字

版 次: 2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07495-X/TP·5525

印 数: 1~5000

定 价: 28.00 元

编辑委员会

《高职高专计算机系列教材》

主 任 谭浩强
副 主 任 焦金生 陈 明 丁桂芝

委 员 (按姓氏笔画排序):
王智广 刘荫铭 朱桂兰 李文英
李 琳 李志兴 孙 慧 武绍利
张 玲 张克善 郝 玲 袁 玫
訾秀玲 薛淑斌 谢 琛

序

《高职高专计算机系列教材》

到

21 世纪,计算机将成为人类的常用现代工具,每一个有文化的人都应当了解计算机,学会使用计算机,并用它来处理面临的事务。

学习计算机知识有两种不同的方法:一种是侧重知识的学习,从原理入手,注重理论和概念;另一种是侧重应用的学习,从实际入手,注重掌握其应用方法和技能。不同的人应根据其具体情况选择不同的学习方法。对多数人来说,计算机是作为一种工具来使用的,主要以应用为目的,以应用为出发点。对于高职和高专的学生,显然应当采用后一种学习方法。

传统的理论课程采用以下的三部曲:提出概念—解释概念—举例说明,这适合前面第一种方法。对于侧重应用的学习者,我们在教学实践中摸索出新的三部曲:提出问题—介绍解决问题的方法—最后归纳出一般规律或概念。实践证明这种方法是行之有效的,减少了初学者在学习上的困难。传统的方法是:先理论后实际,先抽象后具体,先一般后个别。我们采用的方法是:从实际到理论,从具体到抽象,从个别到一般,从零散到系统。我们认为,后一种方法对高职、高专和成人高教是很合适的。

本系列教材是针对高职和高专的特点组织编写的,包括了高职高专的计算机专业和非计算机专业的教材和参考书。不同专业可以从中选择所需的部分。本系列教材包含的内容比较广,除了可作为正式教材外,还可作为某些专业的选修课或指定自学的教材。

应当指出,检查学习好坏的标准,不是“知道不知道”,而是“会不会用”,学习的目的全在于应用。因此,希望读者一定要重视实践环节,多上机练习,千万不要满足于“上课能听懂、教材能看懂”。有一些问题,别人讲半天也不明白,自己一上机就清楚了。教材中有些实践性比较强的内容,不一定在课堂上由老师讲授,而应指定学生通过上机掌握。这样做可以培养学生的自学能力,启发学生的求知欲望。

本系列教材是由“浩强创作室”组织北京和天津一些普通高校和高职大学的老师们编写的,他们对高职高专的教学特点有较多的了解,有较多的实践

经验。相信本系列教材的出版会有助于高职高专的教材建设和教学改革。

由于我国的高职教育正在蓬勃发展,许多问题有待深入讨论,新的经验将会层出不穷,对如何进行高职教育将会有更新更深入的认识,本系列教材的内容也将会不断丰富和调整。我们只是为了满足许多高职高专学校对教材的急需,才下决心抓紧编写了这套系列教材,以期抛砖引玉。清华大学出版社克服了许多困难,使本系列教材在较短的时间内得以出版。

本系列教材肯定会有不足之处,请专家和读者不吝指正。

《高职高专计算机系列教材》主编
全国高等院校计算机基础教育研究会理事长

谭浩强

1999年11月1日

前言

3ds max 是由美国 Autodesk 公司推出的基于个人电脑的三维动画设计和制作软件。3ds max 自 1996 年诞生起,就一直受到 3d 动画创作者的极大青睐。面向对象的创作平台提供了十分友好的操作界面,使人们很容易地创作出专业水平的三维图形和动画。近几年来,3ds max 软件工具得到了迅速发展和完善,其应用领域不断地拓宽。可以毫不夸张地说,3ds max 是目前最优秀、使用最广泛的三维动画制作软件之一,其无比强大的建模功能、丰富多彩的动画制作技巧以及直观简便的操作方式受到使用者的欢迎。

由于 3ds max 功能强大,使用 3ds max 制作的动画作品已经广泛应用于电影特技、电视广告、工业造型、建筑艺术、计算机辅助教育、科学计算可视化、军事、建筑设计以及飞行模拟等各个领域。这使得更多的人想学习和掌握 3ds max 软件工具进行三维动画制作。

如何使用 3ds max 软件工具进行三维动画制作呢?需要掌握哪些动画制作技术呢?作为一本教材,本书对 3ds max 动画制作技术的基本内容做了详细的介绍。在内容的编排上体现了新的计算机教学思想和方法,以“提出问题→介绍解决问题的方法→归纳必要的概念和结论”的方式介绍 3ds max 动画制作的概念、方法和技术,通过大量的实例和插图,使读者在较短时间内了解 3ds max 动画制作的知识,从而掌握 3ds max 动画制作的技术。

本书有以下特点:

1. 通俗易懂、图文并茂

本书都是通过具体的实例来介绍有关动画制作的概念、方法和技术,从第 2 章开始每章都至少介绍一个完整的实例,用来说明使用 3ds max 5.0 创建模型、制作材质以及录制动画的基本步骤和方法,并有图形配合说明,通俗易懂,读者完全可以按书中介绍的步骤完成每个实例,制作出漂亮的动画作品。

2. 内容全面

本书以介绍动画制作的全过程为主线,从创建动画场景模型开始,到视频后期处理结束。具体介绍了在制作动画过程中,建立动画场景中基本造型和

动画造型的基本方法、制作物体材质的基本技巧、录制富有创意的动画的基本技术以及使用粒子系统创建雨水、风雪、烟花、露珠等特殊造型的高级建模技术、使用空间扭曲对场景中的物体施加影响的高级技巧、使用环境效果和渲染效果对物体对象添加特殊效果的高级技术、使用渲染预览进行动画调试的技术以及使用动画合成器进行视频后期处理的高级技术。

3. 系统性强

本书以介绍 3ds max 动画制作技术为目的,全面系统地介绍了创建动画场景、录制动画以及创建环境效果等制作三维动画的全过程。全书可分为基本技术和高级技术两大部分。基本技术包括创建模型技术(包括创建基本三维物体造型技术、使用二维图形创建复杂三维物体造型的技术)、制作动画技术(包括使用摄像机、关键帧、轨迹视图、各种动画控制器和材质制作动画的基本技术)以及设置材质/贴图、摄像机和灯光的技术(包括各种材质的制作技巧以及摄像机、灯光的使用方法)。高级技术包括制作粒子系统创建特殊物体对象的建模技术,通过空间扭曲、环境效果和渲染制作特殊效果的高级技术以及进行动画调试、动画合成等技术。

4. 循序渐进

本书对整个内容做了精心设计和规划,按照动画制作过程来安排书的前后顺序,根据动画制作的需要,介绍 3ds max 软件工具的使用方法。而且本书力求循序渐进,先易后难,逐步深入,并通过具体实例引出后续内容或巩固前面介绍的内容。

5. 实践性强

在使用本书学习时,可结合具体的动画实例上机实践,按照书中介绍的制作步骤,可在较短时间内学会使用 3ds max 软件工具,制作出漂亮的三维动画作品。

以下简要介绍书中各章的内容:

第 1 章 计算机动画概述。介绍什么是动画、什么是计算机动画以及动画的基本原理和作用。通过该章的介绍,使读者在学习 3ds max 动画制作技术之前,了解 3ds max 的作用,掌握基本的动画原理。

第 2 章 基本三维物体的创建与编辑。介绍 3ds max 的工作界面、制作标准几何体和扩展几何体的基本技术和简单三维物体模型——“桌子”的制作技术。本章介绍的是最基本的建模技术,使读者快速进入 3ds max 动画制作世界。

第 3 章 使用二维图形创建造型。介绍创建二维图形的方法、使用二维图形创建复合物体造型的基本技术,并通过实例——“文字背景板”介绍了为物体造型设置材质/贴图和背景的基本方法。使用二维图形创建的造型一般是比较复杂的造型,通常用来制作动画造型。本章介绍的是重要的建模技术,可使读者快速地掌握建模的基本技术。

第 4 章 关键帧与轨迹视图。通过实例介绍为物体添加摄像机和灯光的

基本方法,结合实例——“移动的文字”介绍了制作摄像机动画、使用关键帧和使用轨迹视图制作动画的基本技术以及给动画添加音乐的技术。本章介绍的是基本的动画制作技术,可使读者开始制作动画作品。

第5章 动画控制器。介绍动画控制器的类型以及一些典型动画控制器的创建方法和功能。学习动画制作技术的重要内容就是掌握动画控制器的使用方法。读者掌握了这部分内容就能制作出丰富多彩的动画作品。

第6章 动画制作实例。通过前面5章的学习,读者就可以制作基本完整的动画作品了。本章通过两个具体实例——“计时表”和“翩翩起舞的蝴蝶”,介绍制作动画作品的完整过程,并在介绍具体实例制作的同时介绍了多种材质的制作技术。

第7章 粒子系统。前面6章介绍的是动画制作的基本技术。从本章开始介绍动画制作的高级技术。本章介绍用来创建雨水、风雪的基本粒子系统,并通过具体实例——“露珠”、“水泡”、“烟花”,介绍可以创建特殊物体的高级粒子系统。

第8章 空间扭曲。介绍创建特殊效果的空间扭曲工具的类型和作用,并通过两个具体实例——“茶壶倒水”和“星球爆炸”,介绍空间扭曲工具的使用方法。

第9章 环境效果的应用。介绍为场景和物体添加不同特殊效果的技术,并通过具体实例——“海底世界”,介绍添加环境效果的具体方法。通过本章的学习可以制作出更真实生动的动画作品。

第10章 渲染效果与渲染输出。介绍了进行动画调试的技术,通过实例——“旭日东升”,介绍在渲染阶段进行特殊效果处理的方法,并详细介绍渲染输出的各种功能。通过本章的学习可以掌握渲染输出不同的图像文件和视频文件的方法。

第11章 视频后期处理。介绍视频合成器的基本功能,通过实例——“奔驰的车”,介绍动画合成的技术以及制作带有片头、片尾以及不同场景剪接视频文件的方法。

本书由邵丽萍统一编写提纲、校稿并编写第3~6章,张建军编写第1、2章,陆军(郑州高等师范专科学校)编写第10、11章,宫小全编写第7章,郭丽娜编写第8章,刘新宇编写第9章。

在本书编写过程中,张弛同学进行了多个动画实例的制作工作。对于他的帮助表示衷心的感谢!

限于时间和作者的水平,本书中难免存在错误和缺点,还望读者提出宝贵意见。

作者

2003年7月

目录

第1章 计算机动画概述..... 1

1.1 什么是动画	1
1.1.1 动画的基本概念	1
1.1.2 动画发展的历史	2
1.2 动画的分类	3
1.2.1 传统动画	3
1.2.2 技巧动画	3
1.2.3 特技动画	4
1.2.4 计算机动画	5
1.3 计算机动画技术	5
1.3.1 计算机动画的类型	5
1.3.2 计算机动画的发展	6
1.3.3 计算机动画的应用	7
1.3.4 几种制作计算机动画的商用软件	8
1.4 3ds max 动画软件	9
1.4.1 3ds max 动画软件简介	9
1.4.2 3ds max 动画制作的关键步骤	10
1.4.3 使用 3ds max 软件制作动画要掌握的技术	10
习题	12

第2章 基本三维物体的创建与编辑 13

2.1 3ds max 系统工作界面	13
2.2 创建三维物体造型的基本技术	16
2.3 创建标准几何体	17
2.3.1 用鼠标 1 次创建完成的标准几何体	17

2.3.2	用鼠标 2 次创建完成的几何体	21
2.3.3	用鼠标 3 次创建完成的几何体	23
2.3.4	实例——桌子造型的创建	24
2.4	创建扩展几何体	28
2.4.1	创建多面体	28
2.4.2	创建环形结	29
2.5	使用修改命令编辑三维物体	30
2.5.1	弯曲物体	30
2.5.2	锥化物体	33
2.5.3	对物体进行“噪波”修改	34
2.5.4	使用“编辑网格”命令	35
2.5.5	将实体模型转换成结构线框模型	39
习题		41

第 3 章 使用二维图形创建造型..... 42

3.1	二维图形的概念	42
3.2	二维图形的创建	42
3.2.1	用“线”命令创建二维图形	43
3.2.2	创建其他二维图形	44
3.2.3	获取三维模型截面图	45
3.2.4	创建文字图形	46
3.2.5	创建弧线	47
3.2.6	创建星形图形	47
3.2.7	创建螺旋线	48
3.2.8	创建 NURBS 曲线	49
3.3	二维图形的编辑	50
3.3.1	连接与分离二维图形	50
3.3.2	二维图形的顶点和线段的修改	52
3.4	用二维图形生成三维造型的技术	53
3.4.1	使用“旋转”命令创建花瓶	53
3.4.2	使用“拉伸”命令创建灯罩	55
3.4.3	使用“倒角”命令创建立体文字	58
3.4.4	使用“轮廓倒角”命令创建文字背景板	59
3.5	使用“放样”技术生成的复合物体	61
3.5.1	“放样”的基本概念	61
3.5.2	使用“放样”命令创建筷子	62

3.6 为物体造型设置材质/贴图和背景	65
3.6.1 材质与贴图的概念	65
3.6.2 使用材质编辑器给物体模型赋予材质的方法	66
3.6.3 添加背景	69
习题	71
 第4章 关键帧与轨迹视图	72
4.1 摄像机与灯光	72
4.1.1 设置摄像机的方法	72
4.1.2 灯光的类型	76
4.1.3 设置灯光的方法	77
4.1.4 录制摄像机动画	80
4.1.5 渲染输出动画	81
4.2 关键帧与轨迹视图	84
4.2.1 创建动画场景	84
4.2.2 设置关键帧	87
4.2.3 在轨迹视图中复制关键帧	88
4.2.4 调整轨迹线的切线	89
4.2.5 让小球循环跳动	90
4.2.6 调整轨迹曲线	91
4.3 实例——移动的文字	92
4.3.1 创建文字模型	92
4.3.2 设置摄像机与灯光	94
4.3.3 设置文字飞行动画	95
4.3.4 让文字依次飞入	96
4.3.5 由远及近和由大变小文字	97
4.4 合并文件	98
4.5 添加音乐	100
4.5.1 给动画添加节拍	101
4.5.2 给动画添加声音文件	101
习题	102
 第5章 动画控制器	104
5.1 动画控制器概述	104
5.1.1 动画控制器的作用	104

5.1.2	动画控制器的类型	104
5.1.3	为动画对象指定动画控制器的方式	105
5.2	位置控制器	107
5.2.1	路径约束控制器	107
5.2.2	噪声位置控制器	108
5.2.3	位置列表控制器	109
5.2.4	曲面控制器	111
5.3	旋转控制器	112
5.3.1	注视约束控制器——虚拟物体	112
5.3.2	离合 XYZ 控制器	116
5.4	缩放控制器	123
5.5	变换控制器	125
5.5.1	变换控制器类	125
5.5.2	Link 链接限制控制器	125
习题		127

第 6 章 动画制作实例..... 128

6.1	制作一个完整动画的全过程	128
6.2	计时表	129
6.2.1	动画创意	129
6.2.2	创建表模型	129
6.2.3	录制动画——表达式控制器	133
6.2.4	设置材质和贴图	136
6.2.5	合并动画模型	141
6.2.6	设置摄像机和灯光	142
6.2.7	渲染输出为图像文件	142
6.2.8	渲染输出动画	143
6.3	草丛中翩翩起舞的蝴蝶	144
6.3.1	动画创意	144
6.3.2	创建山坡和草地造型	144
6.3.3	创建草丛造型	146
6.3.4	设置背景及山坡、草地以及草的材质	149
6.3.5	创建蝴蝶造型	154
6.3.6	设置蝴蝶翅膀扇动动画	163
6.3.7	设置蝴蝶飞舞动画	165
习题		170

第7章 粒子系统 171

7.1 基本粒子系统	171
7.1.1 “飞沫(Spray)”粒子系统——雨水	171
7.1.2 “雪(Snow)”粒子系统——雪花	173
7.2 创建高级粒子系统	174
7.2.1 超级喷射粒子系统——烟花	174
7.2.2 粒子阵列系统——水泡	186
7.2.3 粒子云系统——露珠	192
习题	199

第8章 空间扭曲 200

8.1 创建空间扭曲对象	200
8.2 物理力	201
8.2.1 Push 推力	202
8.2.2 Motor 马达	204
8.2.3 风	204
8.2.4 Path Follow 路径轨迹	205
8.3 几何/变形	207
8.3.1 长方体	207
8.3.2 波浪	207
8.4 导向板	209
8.4.1 PDynaFlect 平面动力导向板	209
8.4.2 POmniFlect 平面反射导向板	210
8.4.3 其他导向板	210
8.5 实例——茶壶倒水	211
8.5.1 创建茶杯、茶壶造型	211
8.5.2 复合物体的布尔运算	214
8.5.3 创建茶壶中水的造型	214
8.5.4 录制动画	216
8.6 实例——星球爆炸	219
8.6.1 制作星球爆炸动画	219
8.6.2 设置材质	222
8.6.3 设置灯光	224
8.6.4 设置环境效果	226
习题	229

第9章 环境效果的应用 231

9.1 设置环境效果	231
9.1.1 设置背景	231
9.1.2 设置全局光源	232
9.1.3 使用火焰效果	232
9.1.4 使用雾效果	236
9.1.5 使用体积雾效果	237
9.1.6 使用体积光效果	239
9.2 实例——海底世界	240
9.2.1 创建海底造型	241
9.2.2 创建海面造型	244
9.2.3 制作海水效果	247
9.2.4 设置灯光环境	250
9.2.5 添加海草和浮游物	256
9.2.6 录制海面波动和波浪投影晃动动画	257
9.2.7 录制海草随水晃动动画	259
习题	261

第10章 渲染效果与渲染输出 262

10.1 渲染效果的作用	262
10.1.1 镜头特效的作用	264
10.1.2 其他渲染效果	269
10.2 动画调试与预览	272
10.2.1 动画调试	272
10.2.2 创建预览	272
10.2.3 浏览预览文件	274
10.3 渲染场景	274
10.4 实例——旭日东升	278
10.4.1 创建江水造型	279
10.4.2 创建江岸造型	281
10.4.3 创建白云造型	283
10.4.4 创建天空背景	286
10.4.5 设置灯光	287
10.4.6 创建太阳造型	289

10.4.7 添加辅助效果	294
10.4.8 录制动画	294
习题	295

第11章 视频后期处理 296

11.1 视频合成器的基本功能	296
11.1.1 在视频合成器的队列中添加事件	296
11.1.2 添加镜头效果	297
11.2 实例——奔驰的车	298
11.2.1 创建地面造型	298
11.2.2 制作车灯效果	304
11.2.3 设置摄像机	308
11.2.4 设置汽车奔驰的动画效果	309
11.2.5 使用放松曲线调整汽车运动速度	311
11.2.6 调整车灯变化效果	313
11.2.7 动画合成	315
习题	324

参考文献..... 325

第1章

计算机动画概述

本章的任务是让读者了解什么是动画、什么是动画的工作原理以及什么是计算机动画;了解计算机动画的发展过程;了解 3ds max 工具软件的特点;了解使用 3ds max 工具软件制作动画的基本步骤,明确学习使用 3ds max 工具软件制作动画要掌握哪些技术。

1.1 什么是动画

大家对动画都不陌生,在你的脑海中肯定有“米老鼠”、“唐老鸭”等动画形象。它可以说是一种老少咸宜的艺术形式。动画有着悠久的历史,像我国民间的走马灯和皮影戏,可以说是动画的一种古老形式。当然,真正意义的动画,是在电影摄影机出现以后才发展起来的,而现代科学技术的发展,又不断为它注入了新的活力。

1.1.1 动画的基本概念

1. 动画的基本原理

动画是通过连续播放一系列图像画面,给视觉造成连续变化的图像图画。它的基本原理与电影电视一样,都是视觉原理。医学证明,人类具有“视觉暂留”的特性,就是说人的眼睛看到一幅画或一个物体后,在 $1/24$ 秒内不会消失。利用这一原理,在一幅画还没有消失前播放出下一幅画,就会给人造成一种流畅的视觉变化效果。当投影机以每秒 24 幅的速度投射在银幕上,或录像机以每秒 30 幅的方式在电视荧光屏上呈现影像时,它会把每幅不同的画面连接起来,从而在脑中产生物体在“运动”的印象。如果以每秒低于 24 幅画面的速度拍摄播放,就会出现“停顿”现象。

动画大师诺曼·麦克拉伦(Norman McLaren)说过这样的话:动画不是“会动的画”的艺术,而是“画出来的运动”的艺术。

2. 基本概念

(1) 帧

动画是一幅幅图像组成的,这一幅幅的图像称为帧。