

计算机科学与技术系列教材

三维动画制作

主编 向华 喻晓和 胡中亚



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

TP391.41/1695

2007

计算机科学与技术系列教材

三维动画制作

主编 向华 喻晓和 胡中亚

苗 支:矢源 胡小勇:校阅负责 陈 林:封面设计



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

三维动画制作/向华,喻晓和,胡中亚主编. —武汉:武汉大学出版社,
2007.8

计算机科学与技术系列教材

ISBN 978-7-307-05701-2

I. 三… II. ①向… ②喻… ③胡… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 098444 号

责任编辑:林 莉 责任校对:程小宜 版式:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北地矿印业有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:17.375 字数:437千字

版次:2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

ISBN 978-7-307-05701-2/TP·257 定价:27.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 提 要

本书从应用角度出发,详细介绍了 3ds max 动画制作的基本概念、操作方法和技巧。全书共分十三章,内容涵盖了 3ds max 7 概述、常用基本操作、创建基础物体、基础物体的修改、二维图形建模、复合对象建模、建模综合实例、材质与贴图、灯光与摄像机、环境和特殊效果、动画制作、粒子系统和空间扭曲、渲染及后期合成等。

本书内容丰富、实用性强,通过大量具有针对性的实例介绍 3ds max 动画制作的基本方法,具有很强的实用性。

本书适合作为高等院校计算机、教育技术、广播电视、电子信息技术等专业“三维动画制作”课程教材,也可以作为广大动画爱好者系统学习掌握 3ds max 动画制作的参考书。



前言



3ds max 是 Autodesk 公司麾下 Discreet 子公司开发的动画制作软件, 广泛应用于影视制作、广告设计、建筑设计、工业设计、游戏制作、多媒体制作、计算机辅助教学、工程可视化等领域。

本书属于 3ds max 基础教程, 结构安排合理, 内容涵盖了 3ds max 的基本知识体系。

第一章介绍了 3ds max 7 的运行环境及安装启动方法, 带领读者熟悉 3ds max 7 的用户界面, 并通过一个实例介绍在 3ds max 中制作动画的一般流程。

第二章介绍常用基本操作, 包括选择对象、变换对象、复制对象、对齐对象, 为以后的学习奠定基础。

第三章讲解 3ds max 中基础物体的创建方法, 介绍了各种标准基本体、扩展基本体参数的意义。

第四章介绍了修改器的基本概念、使用方法和一些常用的修改器的功能、参数意义和设置方法, 使读者能根据建模需要选择修改器并熟练运用。

第五章介绍常用二维图形的创建、编辑方法, 以及使用二维图形修改器将二维图形转换为三维对象的方法。

第六章介绍复合建模, 重点介绍了放样建模、布尔建模的基本方法。

第七章通过综合建模实例介绍复杂对象的建模方法, 使读者对前面章节的内容融会贯通并能综合运用。

第八章是材质和贴图部分。详细介绍了材质编辑器的使用方法、基础材质参数的意义和设置方法、复合材质的使用方法和效果。贴图部分介绍了贴图流程、常用贴图通道、贴图类型和贴图坐标的使用方法。

第九章介绍灯光与摄像机的使用方法。包括标准灯光的使用方法、灯光参数的意义、场景中的布光原则、摄像机的基本应用以及灯光和摄像机动画设置等内容。

第十章介绍了环境和特效。介绍了雾、体积雾、火、体积光、各种镜头效果等环境和特效的设置方法。

第十一章介绍动画制作, 包括关键帧动画、轨迹动画、控制器动画等制作方法。

第十二章介绍粒子系统和空间扭曲, 包括粒子系统和空间扭曲的参数意义、常用粒子系统和空间扭曲的功能、粒子系统和空间扭曲的综合应用等内容。

第十三章介绍渲染和后期合成, 涉及渲染图像和动画的基本方法、mental ray 渲染器的使用、Video Post 视频合成器的使用方法、各种滤镜特效的精彩效果等内容。

本书从实际操作入手, 注重基本技术和基本方法的介绍, 通过典型实例使读者理解并掌握 3ds max 的各种基本概念和操作方法, 具有很强的实用性和可操作性。通过本书, 读者还能掌握学习计算机操作的通用方法: 任务到方法(原理)再到新的任务, 并将这一方法推广到其他软件学习中。



本书由江汉大学向华、中南财经政法大学喻晓和、孝感学院胡中亚主持编写，其中第1~3章由胡中亚编写，第4~7章、第9章由向华编写，第8章、第10~13章由喻晓和编写。几位教师将多年的教学和制作经验及感受融入到本书中，以求内容尽可能全面实用，便于读者理解和掌握。

本书适合作为与动画制作密切相关的计算机、教育技术、广告、电子信息技术等专业本、专科学生三维动画制作课程的教材或参考资料，也可以作为广大动画爱好者系统学习掌握3ds max动画制作的参考书。

本书编写过程得到了武汉大学出版社、江汉大学、中南财经政法大学、孝感学院的领导和老师的关心和支持，在此一并表示感谢。由于目前动画技术发展迅速，编者水平有限，书中难免有错误和疏漏之处，敬请各位读者批评指正。

作 者

2007.5



目 录

第一章 3ds max 7 概述	1
1.1 3ds max 7 的安装	1
1.1.1 硬件配置和系统要求	1
1.1.2 3ds max 7 的安装	2
1.2 3ds max 7 界面	3
1.2.1 标题栏	3
1.2.2 菜单栏	3
1.2.3 工具栏	4
1.2.4 活动视图	6
1.2.5 命令面板	8
1.2.6 视图控制栏	10
1.2.7 动画和时间控制栏	10
1.2.8 状态栏和提示栏	11
1.3 动画制作流程	11
1.3.1 建模	11
1.3.2 设置材质	12
1.3.3 设置灯光和摄像机	12
1.3.4 设置动画	14
1.3.5 渲染合成	14
1.4 本章小结	15
习题一	16
第二章 常用基本操作	17
2.1 选择对象	17
2.1.1 基本选择	17
2.1.2 范围选择	17
2.1.3 选择过滤器	18
2.1.4 按名称选择	19
2.1.5 按颜色选择	19
2.1.6 选择集选择	20
2.2 变换对象	21
2.2.1 移动对象	21
2.2.2 旋转对象	21



2.2.3 缩放对象	22
2.2.4 使用变换	23
2.2.5 精确变换	24
2.3 复制对象	24
2.3.1 基本复制	24
2.3.2 镜像	25
2.3.3 阵列	26
2.4 对齐对象	27
2.4.1 对齐	27
2.4.2 快速对齐	28
2.4.3 法线对齐	28
2.4.4 放置高光	28
2.4.5 对齐摄影机	28
2.4.6 对齐视图	28
2.5 本章小结	29
习题二	29
第三章 创建基础物体	30
3.1 标准基本体	30
3.1.1 长方体	30
3.1.2 球体	31
3.1.3 圆柱体	32
3.1.4 圆环	33
3.1.5 茶壶	33
3.1.6 圆锥体	34
3.1.7 几何球体	34
3.1.8 管状体	35
3.1.9 四棱锥	36
3.1.10 平面	36
3.2 扩展基本体	36
3.2.1 异面体	37
3.2.2 切角长方体	37
3.2.3 油罐	38
3.2.4 纺锤	38
3.2.5 球棱柱	39
3.2.6 环形波	40
3.2.7 软管	40
3.2.8 环形结	41
3.2.9 切角圆柱体	42
3.2.10 胶囊	43



3.2.11 L-Ext.....	43
3.2.12 C-Ext	43
3.2.13 棱柱.....	44
3.3 本章小结.....	44
习题三.....	45
第四章 基础物体的修改.....	46
4.1 修改器基础.....	46
4.1.1 物体基本参数修改.....	46
4.1.2 修改器使用.....	48
4.1.3 修改器叠加.....	51
4.2 常用修改器.....	53
4.2.1 扭曲与锥化修改器.....	53
4.2.2 弯曲修改器.....	56
4.2.3 FFD 修改器.....	57
4.2.4 噪波修改器.....	60
4.2.5 编辑网格修改器.....	62
4.2.6 壳修改器.....	65
4.2.7 网格平滑修改器.....	67
4.2.8 晶格修改器.....	69
4.2.9 面挤出修改器.....	71
4.3 本章小结.....	73
习题四.....	73
第五章 二维图形建模.....	76
5.1 二维图形的创建.....	76
5.1.1 创建线.....	76
5.1.2 创建基本图形.....	78
5.1.3 创建文本.....	79
5.2 二维图形的编辑.....	80
5.2.1 点层级编辑.....	80
5.2.2 线段层级编辑.....	81
5.2.3 样条线层级编辑.....	83
5.3 二维图形到三维物体转换.....	84
5.3.1 挤出修改器.....	85
5.3.2 倒角修改器.....	86
5.3.3 倒角剖面修改器.....	90
5.3.4 车削修改器.....	91
5.4 本章小结.....	95
习题五.....	95

第六章 复合对象建模	98
6.1 放样	98
6.1.1 基本放样	98
6.1.2 放样物体的修改	101
6.1.3 放样变形	106
6.2 布尔	112
6.2.1 布尔运算参数	112
6.2.2 并集	113
6.2.3 交集	113
6.2.4 差集	114
6.2.5 切割	115
6.3 其他复合建模方法	116
6.3.1 散布	116
6.3.2 连接	119
6.3.3 水滴网格	120
6.4 本章小结	122
习题六	122
第七章 建模综合实例	124
7.1 修改器综合实例	124
7.1.1 伞	124
7.1.2 扇子	126
7.2 二维图形建模、复合建模综合实例	128
7.2.1 电扇	129
7.2.2 喇叭花	132
7.3 本章小结	135
习题七	136
第八章 材质与贴图	137
8.1 材质编辑器	137
8.1.1 材质样本球区	138
8.1.2 控制工具栏	138
8.1.3 编辑工具栏	139
8.2 材质参数面板	139
8.2.1 材质的基本参数	140
8.2.2 材质参数的应用	142
8.2.3 材质的其他参数卷展栏	142
8.3 材质库的应用	143
8.3.1 材质/贴图浏览器	143



8.3.2 材质库的使用	144
8.4 复合材质	144
8.4.1 双面材质	144
8.4.2 多维/子对象材质	146
8.4.3 混合材质	147
8.4.4 其他材质	148
8.5 贴图	150
8.5.1 贴图通道	150
8.5.2 贴图类型	153
8.5.3 贴图坐标	159
8.6 本章小结	162
习题八	162
第九章 灯光与摄像机	164
9.1 灯光	164
9.1.1 灯光公共属性设置	164
9.1.2 泛光灯	170
9.1.3 聚光灯	172
9.1.4 平行光	174
9.1.5 灯光的运用	175
9.2 摄像机	176
9.2.1 摄像机公共属性	176
9.2.2 目标摄像机	178
9.2.3 自由摄像机	179
9.3 本章小结	180
习题九	181
第十章 环境和特殊效果	183
10.1 环境	183
10.1.1 公用参数设置	184
10.1.2 曝光控制	185
10.1.3 大气	186
10.1.4 环境设置应用	186
10.2 特殊效果	195
10.2.1 镜头效果	195
10.2.2 模糊	198
10.2.3 其他特殊效果	199
10.3 本章小结	203
习题十	203

第十一章 动画制作	205
11.1 动画的基本概念	205
11.1.1 动画记录控制区	205
11.1.2 动画参数设置	206
11.1.3 动画的时间轴	207
11.2 关键帧动画	208
11.2.1 创建关键帧	208
11.2.2 编辑关键帧	209
11.3 轨迹动画	210
11.3.1 运动面板	210
11.3.2 轨迹视图	213
11.4 动画控制器	217
11.4.1 动画控制器概述	217
11.4.2 常用动画控制器	218
11.5 本章小结	225
习题十一	225
第十二章 粒子系统和空间扭曲	227
12.1 粒子系统	227
12.1.1 喷射	227
12.1.2 雪	228
12.1.3 粒子云	229
12.1.4 其他粒子系统	232
12.2 空间扭曲	234
12.2.1 力空间扭曲	234
12.2.2 导向器	238
12.2.3 几何/可变形	239
12.3 本章小结	242
习题十二	242
第十三章 渲染及后期合成	244
13.1 渲染	244
13.1.1 渲染图像及动画	244
13.1.2 设置渲染类型	245
13.1.3 动态着色	247
13.1.4 制作预览动画	248
13.1.5 mental ray 渲染器	249
13.2 后期合成	251
13.2.1 Video Post 视频合成器	251
13.2.2 合成场景与图像	253



13.2.3 滤镜特效	255
13.3 本章小结	258
习题十三	258
主要参考文献	260



第一章 3ds max 7 概述

3ds max 是目前世界上最流行的三维动画制作软件之一,是由 Autodesk 旗下的 Discreet 公司发行的,可以运行在 Windows 平台下,拥有强大的建模、动画、材质和渲染功能的应用软件。3ds max 广泛应用于影视广告、游戏制作、虚拟现实和科技教育等领域。

3ds max 7 新增了许多新的功能,比如编辑多边形命令、涡轮平滑、法线贴图工具、笔刷选择工具、蒙皮包裹、平面着色视图等。

1.1 3ds max 7 的安装

流畅的运行环境是学习、应用 3ds max 7 的基础,下面介绍 3ds max 7 的运行环境要求及安装方法。

1.1.1 硬件配置和系统要求

3ds max 7 对环境要求相对较高,不仅要有优良的硬件配置,还得有稳定的操作系统平台。只有当操作系统对硬件进行稳定、有效的支持,才能充分发挥硬件的工作效率,从而最大化地提高软件运行速度。

1. 硬件配置

要运行 3ds max 7,硬件的支持是最大的因素。CPU 的主频高低直接影响运行速度的快慢,建议使用 Pentium III 以上处理器或同等性能的 AMD 系列 500MHz 以上主频的处理器。在 3ds max 中可以使用多个 CPU 进行渲染,因此配置了多个 CPU 的计算机渲染速度明显快于一般计算机。

内存存在 3ds max 的设计制作过程中起着至关重要的作用,其基本配置要求至少 256MB 的物理内存和 500MB 的缓存空间,建议配置 1GB 的内存。

显卡的好坏也是尤为重要的,一款好的显卡能高效地减轻 CPU 的工作量,提高操作速度。其基本配置要求为 64MB 显存图形适配器,1024×768 分辨率(建议 1280×1024 分辨率),32 位色模式,支持 OpenGL1.1 和 Direct3D 硬件加速。

显示器建议配置 17 英寸纯平,支持 1280×1024 分辨率。如果分辨率较低,则 3ds max 7 界面显示不完全,使用不方便甚至不能使用。

其他配置方面,3ds max 7 没有太高要求,为了使用方便,建议选用 40 倍速以上光驱,三键鼠标,SoundBlaster 兼容声卡,优质音箱、键盘等。

2. 系统环境

有了硬件的支持后,更需要选择一个稳定的操作系统平台运行,3ds max 从 3ds max 6 开始已经不支持 Windows 2000 (SP3) 以下的操作系统,因此建议使用 Windows XP Professional (SP2) 或更高版本的操作系统。3ds max 7 在 Windows 2000 Professional (SP4) 环境下也可

运行，但必须安装 DirectX9.0 与 IE6.0。

1.1.2 3ds max 7 的安装

初次接触 3ds max 的用户，可以根据 3ds max 7 提供的安装向导提示方便地进行安装。

实例 1.1 安装 3ds max 7。

- (1) 将 3ds max 7 安装光盘放入光盘驱动器。
- (2) 打开“我的电脑”窗口，打开 3ds max 7 安装程序所在文件夹。
- (3) 双击安装文件 setup 文件图标，弹出 3ds max 7 安装程序窗口，如图 1-1 所示。

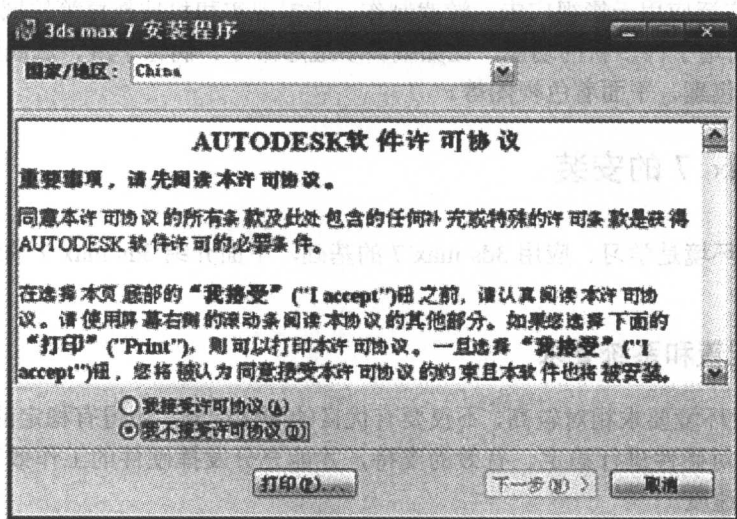


图 1-1 3ds max 7 安装程序（一）

- (4) 选中“我接受许可协议”单选按钮，单击“下一步”按钮，弹出如图 1-2 所示窗口。

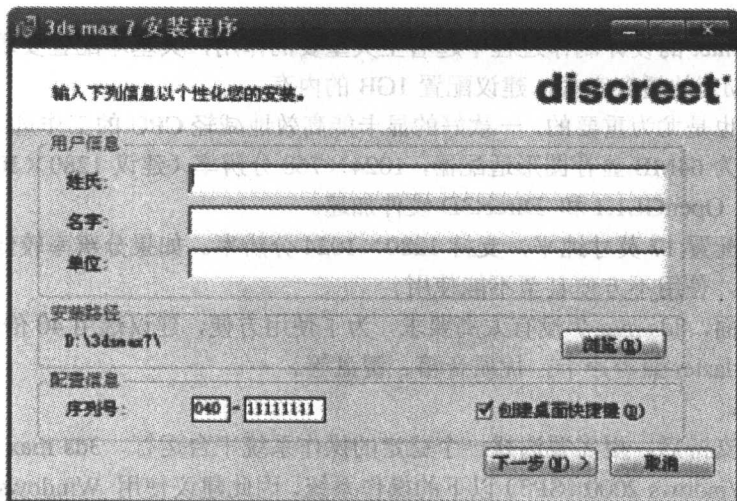


图 1-2 3ds max 7 安装程序（二）



(5) 填写用户信息并设置安装路径, 输入 3ds max 7 的序列号。

(6) 按提示连续两次单击“下一步”按钮, 弹出 3ds max 7 安装进度窗口, 几分钟后, 3ds max 7 自动完成安装。

新安装的 3ds max 7 必须注册激活, 否则只能试用 30 天。激活步骤根据系统提示进行即可, 这里不再一一叙述。

1.2 3ds max 7 界面

双击桌面上的 3ds max 7 快捷图标^⑤或从开始菜单中启动 3ds max 7, 出现启动画面后, 即可进入 3ds max 7 窗口。3ds max 7 默认的用户窗口分为标题栏、菜单栏、工具栏、活动视图、命令面板、提示栏与状态栏、视图控制栏及动画和时间控制栏九部分, 如图 1-3 所示。

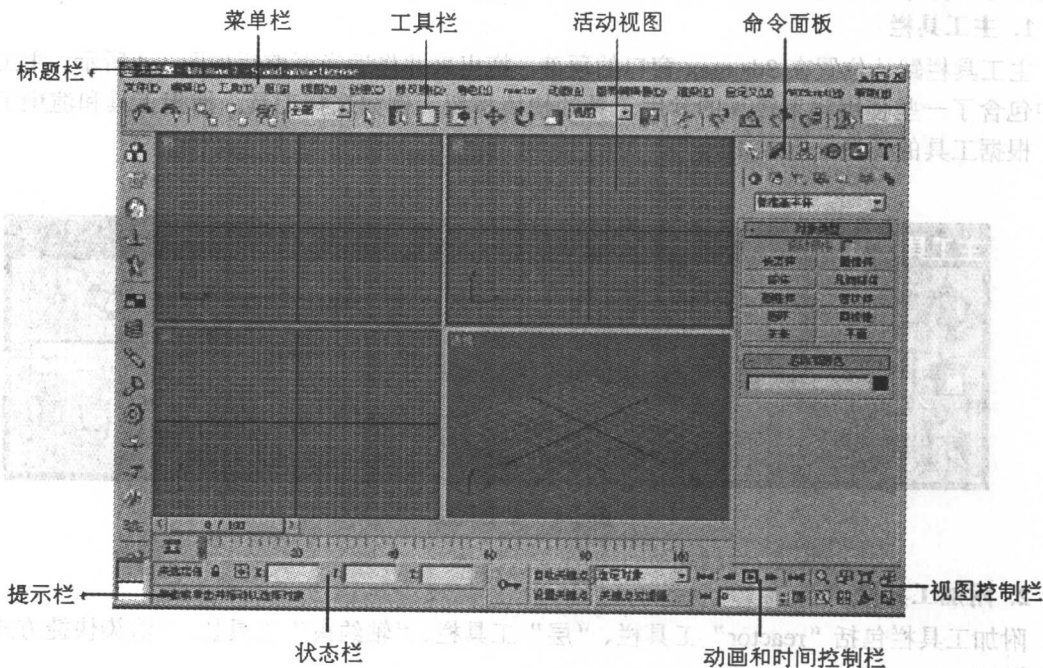


图 1-3 3ds max 7 窗口

1.2.1 标题栏

标题栏位于 3ds max 界面的最上方, 显示出 3ds max 的版本及当前正打开的文件名。

1.2.2 菜单栏

与 Windows 系统下的大部分软件相似, 菜单栏中提供了 3ds max 的所有命令, 包括许多常见的菜单(如文件、编辑、工具、视图等)和 3ds max 独有的一些菜单(如图表编辑器、渲染、自定义、MAXScript 等)。

执行菜单命令时, 可通过在菜单中选择相应的文字进行。若有灰色未激活状态的选项, 则表示该命令在当前状态下不具有相应的操作条件, 不能执行。有“...”符号的命令表示会

开启对话框，通过对话框可设置该命令的详细参数；有三角符号的命令表示该层级下还有子菜单，将鼠标指针单击它时将弹出子菜单。

菜单栏中的命令大多可以通过工具栏、各种面板和快捷键来执行，这样可以获得更高的工作效率，通过自定义还可以在菜单栏中添加或删除命令。

1.2.3 工具栏

工具栏分为主工具栏和附加工具栏两大部分。

3ds max 7 的窗口只有在 1280×1024 的分辨率下才能完整地显示出工具栏上的所有按钮，否则主工具栏上的一部分快捷按钮会被隐藏，需要左右拖动工具栏才能将隐藏的按钮显示出来。窗口中的工具栏采用了浮动的方式，将光标放置到工具栏的最前方或者最上方，当光标显示变化时，即可拖动工具栏在界面中的位置。直接单击工具栏中的快捷按钮就可以执行相应的命令。如果按钮的右下角有一个三角形，那么按住这个按钮不放，就会弹出扩展按钮。

1. 主工具栏

主工具栏默认位置在 3ds max 窗口的顶部，拖出来并作适当调整后如图 1-4 所示。主工具栏中包含了一些使用频率较高的常用工具的快捷按钮，例如选择工具、捕捉工具和渲染工具等，根据工具的类型分组放置。



图 1-4 主工具栏

2. 附加工具栏

附加工具栏包括“reactor”工具栏、“层”工具栏、“轴约束”工具栏、“渲染快捷方式”工具栏等。

“reactor”工具栏默认位置在 3ds max 窗口的左侧，拖出来并作适当调整后如图 1-5 所示。

“reactor”工具栏提供了 reactor 动力学的常用快捷按钮，用于模拟复杂的物理场景，它支持完全整合的刚体和软体动力学、布料模拟以及流体模拟。可以模拟枢轴连接物体的约束和关节，还可以模拟诸如风和马达之类的物理行为。



图 1-5 “reactor”工具栏