

21

世纪高等职业教育
计算机技术规划教材



3ds max 7.0

三维动画设计与制作

周兆祥 主编

黎 卫 覃海川 贾东云 黄祖金 等编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

3ds max 7.0

三维动画设计与制作

周兆祥 主编

黎 卫 覃海川 贾东云 黄祖金 等 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds max 7.0 三维动画设计与制作 / 周兆祥主编; 黎卫等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9
21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

ISBN 7-115-13931-8

I. 3... II. ①周...②黎... III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX 7.0—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 (2005) 第 098916 号

内 容 提 要

3ds max 是功能强大的三维动画设计制作软件。它广泛应用于电影电视制作、机械制造、建筑、军事技术、电脑游戏等各个领域。本书针对最新版本 3ds max 7.0 软件的应用, 在基本概念、基本操作、创建基本模型、创建复合对象、创建高级模型、材质与贴图、动画制作、灯光与特效、粒子系统、角色动画等方面都进行了深入阐述。本书图文并茂, 突出了实用性、趣味性和可拓展性, 全书内容完整、章节顺畅、重点突出、语言简朴。

本书是高职高专“三维动画制作”课程的实用教材, 也可作为计算机类、艺术类、室内装修设计类、经济类和建筑类专业的计算机三维动画设计与制作技术的参考资料。

21 世纪高等职业教育计算机技术规划教材

3ds max 7.0 三维动画设计与制作

- ◆ 主 编 周兆祥
编 著 黎 卫 覃海川 贾东云 黄祖金 等
责任编辑 张孟玮
- ◆ 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@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.25
字数: 383 千字 2005 年 9 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13931-8/TP · 4918

定价: 23.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

21 世纪高等职业教育

计算机技术规划教材编委会

主 任 梁 平

副主任 周兆祥 梁锦叶

委 员 （以汉语拼音为序）

邓海鹰 冯 文 蒋文沛 梁锦锐 罗良陆 庞松鹤

王凤岭 王汝凉 向 伟 熊伟健 易著梁 于小川

张淑清 钟 诚 诸小丽

秘 书 王凤岭 张孟玮

丛书前言



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，教材建设是整个高职高专教学工作中的重要环节，教材的定位和编写水平在很大程度上会影响高职高专教育的教学质量。近年来，在各级教育主管部门、高校和出版社的共同努力下，先后出版了一些高职高专计算机类专业教材。但从整体上看，具有高职高专教育特色的教材仍比较匮乏，定位不够准确，其中不少院校尚在借用本科或中专教材，教材建设明显落后于高职高专教育的发展需要。为此，教育部组织制定了《高职高专教育基础课程教学基本要求》（以下简称《基本要求》）和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》（以下简称《培养规格》）。

为了适应计算机技术的飞速发展以及高职高专计算机教育形势发展的需要，在《基本要求》和《培养规格》的指导下，人民邮电出版社联合全国部分高职高专院校成立了21世纪高等职业教育计算机技术规划教材编委会。编委会于2004年10月开始，组织一批高等职业院校和部分本科、高专、成人高等院校学术水平高、具有丰富教学经验和较强实践动手能力的老师，在前期广泛调研的基础上，提出按照新的计算机教育计划和教学改革的要求，结合高职高专教育特点及计算机专业教学的需要，编写一系列适合高职高专、成人高等教育需要的计算机类专业教材。教材的编写组织工作采取以招标的方式征求每门课程的编写大纲和主编，要求投标老师详细说明课程改革的思路、本课程和相关课程的联系、重点和难点的处理、实验内容与课程设计的安排等。

该系列教材重点强调了“理论够用为度，重在对学生实践动手能力的培养”的原则，所有教材围绕一个真实的计算机应用工程开发项目，按照“项目教学法”的教学改革思路安排教学内容和章节；教材具有体系结构比较合理，内容新颖，概念清晰，通俗易懂，理论联系实际，实用性强等特色。为了方便教师教学，我们提供辅助教师教学的电子教案、习题答案等相关教学资料，发布在人民邮电出版社网站（www.ptpress.com.cn）的下载区中。

为了给广大高职高专院校师生提供更好的教学资源和服务，不断改进我们的工作，竭诚希望广大师生对本套教材提出批评建议。

电子函件：zhangmengwei@ptpress.com.cn

编者的话

3ds max 是当今微型计算机上使用的三维动画建模技术软件。它广泛应用于社会政治、经济、军事的各个领域，深受人们欢迎。

当前，学科交叉和相互渗透是各种应用技术深入发展的趋势，它有效地促进现代科学技术的快速开发。3ds max 在电脑游戏、电视广告、电影制作、机械制造、应用教育、军事技术、科学研究等各个领域都有广泛的运用。本书是为最新版本 3ds max 7.0 软件在教学中的应用而撰写的。我们力图站在多学科的应用高度上去筹划，特别增加了“角色动画”这一章，并在“灯光与特效”、“粒子系统”、“综合训练”等章节中突出了实用技能的训练，使它既是机械类、艺术类、室内装修设计类、经济类和建筑类专业的三维动画计算机制作技术入门与提高的工具书，同时又是高职、高专“三维动画制作”课程的实用教材。

本书用大量的篇幅介绍建立三维动画模型的各种技巧，使读者通过循序渐进的学习，思路开阔，基本功扎实，为三维动画的设计与制作打下牢固的基础。

本书图文并茂，突出实用性、趣味性和可拓展性。我们利用美学在构图、色彩方面的知识，使每一张图片就是一幅美的画面。全书内容完整、章节顺畅、重点突出、语言简朴，以案例教学、技能操作为主，结合分层练习和发散思维训练，逐步深入，培养读者的创新能力，达到举一反三的目的。书中很多实例，都是先给出思路，再进入制作，把设计与制作融为一体。

全书分为 12 章及附录。主要内容包括 3ds max 7.0 基本概念、基本操作、创建基本模型、编辑修改器、创建复合对象、创建高级模型、材质与贴图、动画制作、灯光与特效、粒子系统、角色动画、综合训练等。每章首先简要介绍本章内容、重点与难点，然后列举知识要点，并附有相应练习。

本书的特点如下：

- 突出技能训练，注重实用。书中设计了很多小栏目，如：“动手练一练”、“快捷键提示”等，方便自学。
- 注意艺术专业、建筑装修专业与计算机专业等多专业的结合，从视觉艺术的角度去阐述 3ds max 7.0 技法运用。在造型、灯光、色彩等方面都有独到之处，使读者学习后能利用 3ds max 7.0 软件在广告设计、片头制作、室内装饰效果图创作上具备基本的实用技能。
- 中英文对照，便于读者使用，并尽可能和市面上新近推出的中文版本相一致。
- 十分全面地介绍 3ds max 7.0，并做到图文并茂，生动有趣。
- 使用 3ds max 软件近期推出的最新版本 7.0。

由于水平所限，书中错漏在所难免，我们诚恳希望广大读者提出宝贵意见，以便再版时修订改正。

本书参阅借鉴了很多同行此类书籍、文献，在此一并表示感谢。

本书由周兆祥担任主编，黎卫、覃海川担任副主编。本书的第1、2章及附录由周兆祥编写，第3、4、5章由贾东云编写，第6章由黄祖金编写，第7、8、9章由覃海川编写，第10、11、12章由黎卫编写。周兆祥编写本书的写作大纲，并负责全书的审核、统稿。

编 者

2005年5月

目录

第1章 3ds max 7.0 概述	1
1.1 3ds max 7.0 简介	1
1.1.1 3ds max 的发展历史	1
1.1.2 3ds max 7.0 新增的功能	3
1.1.3 3ds max 7.0 对计算机硬件的要求	4
1.1.4 3ds max 7.0 的安装	4
1.2 3ds max 7.0 的界面	4
1.2.1 界面的基本布局	4
1.2.2 主菜单栏	6
1.2.3 视图区	8
1.2.4 常用工具	8
1.2.5 命令面板	11
1.2.6 动画控制区	12
1.2.7 状态栏	12
1.2.8 视图导航工具	12
思考与练习	14
实验1 3ds max 7.0 界面操作	14
第2章 基本操作	17
2.1 对象的选择	17
2.1.1 选择对象	17
2.1.2 建立选择集	19
2.2 对象的变换	22
2.2.1 移动对象	23
2.2.2 旋转对象	23
2.2.3 缩放挤压对象	23
2.2.4 对象的属性	27
2.2.5 对象的克隆、阵列与镜像	27

2.2.6 3ds max 7.0 的坐标系统	32
2.2.7 创建物体的辅助工具	33
2.2.8 物体的对齐与捕捉	35
思考与练习	38
实验 2 制作电脑桌	38
第 3 章 创建基本模型	41
3.1 标准基本体建模	41
3.1.1 Box (长方体)	41
3.1.2 Cone (圆锥体)	43
3.1.3 Sphere (球体)	44
3.1.4 Torus (圆环)	45
3.1.5 制作小亭	46
3.2 扩展基本体建模	47
3.2.1 Hedra (异面体)	47
3.2.2 Torus Knot (环形结)	48
3.2.3 ChamferBox (切角长方体)	49
3.2.4 OilTank (油罐)	50
3.2.5 Hose (软管)	51
3.3 二维模型的建模	52
3.3.1 Line (线)	52
3.3.2 Circle (圆)、Donut (圆环)、Arc (弧)	53
3.3.3 Rectangle (矩形)、NGon (多边形)、Star (星形)	54
3.3.4 Helix (螺旋线)	55
3.3.5 Text (文字)	55
3.4 用 Edit Spline 修改器进行二维模型的修改	56
3.4.1 父物体层级的编辑	56
3.4.2 Vertex 层级的编辑	57
3.4.3 Segment 层级的编辑	58
3.4.4 Spline 层级的编辑	59
思考与练习	60
实验 3 制作一个简单的室内场景	60
第 4 章 编辑修改器	62
4.1 修改器面板	62
4.1.1 修改器面板的界面认识	62
4.1.2 修改器面板的使用方法	64
4.2 标准修改器	65
4.2.1 Bend (弯曲) 修改器	65

4.2.2 Twist (扭曲) 修改器	66
4.2.3 Taper (锥化) 修改器	66
4.2.4 Noise (噪波) 修改器	67
4.2.5 FFD (自由变形) 修改器	67
4.3 二维造型修改器	68
4.3.1 Extrude (挤出) 修改器	68
4.3.2 Lathe (旋转) 修改器	69
4.3.3 Bevel (倒角) 修改器	71
4.4 其他修改器	71
4.4.1 Wave (波浪) 修改器	71
4.4.2 Squeeze (挤压) 修改器	72
4.4.3 Skew (倾斜) 修改器	73
思考与练习	74
实验4 制作一把落地式风扇	74
第5章 创建复合对象	77
5.1 复合对象基本类型简介	77
5.2 布尔运算	78
5.2.1 物体的差运算	78
5.2.2 物体的并运算	80
5.2.3 物体的交运算	80
5.2.4 物体的切割运算	80
5.2.5 制作一个茶几	81
5.3 放样对象	82
5.3.1 制作放样物体	82
5.3.2 有多个截面的放样	82
5.3.3 对齐顶点	83
5.3.4 对放样对象的子对象进行调整	84
5.3.5 制作软膏模型	85
5.4 使用放样变形	86
5.4.1 变形修改器简介	86
5.4.2 5种变形放样方式	86
5.5 其他复合对象创建	88
5.5.1 创建一致化对象	88
5.5.2 创建图形合并对象	89
5.5.3 创建连接对象	90
5.5.4 创建散布对象	90
5.5.5 创建地形对象	91
思考与练习	91

实验 5 制作一串钥匙	92
第 6 章 创建高级模型	94
6.1 Edit Poly 多边形建模	94
6.1.1 多边形建模 Edit Poly 建模简介	94
6.1.2 创建 Edit Poly 多边形	95
6.1.3 编辑 Edit Poly 多边形	95
6.1.4 次物体编辑	99
6.1.5 掌上电脑的制作	103
6.2 Patch 建模	107
6.2.1 Patch 建模简介	108
6.2.2 创建面片模型	108
6.2.3 使用 Surface 修改器	109
6.2.4 Surface 卷展修改器的主要参数及功能	110
6.2.5 小鸭的制作	110
6.3 NURBS 建模	113
6.3.1 NURBS 简介	113
6.3.2 创建 NURBS 模型	113
6.3.3 用 NURBS 工具箱编辑 NURBS 模型	114
6.3.4 车轮的制作	121
思考与练习	126
实验 6 足球的制作	126
第 7 章 材质与贴图	128
7.1 材质编辑器的使用	128
7.1.1 材质编辑器简介	128
7.1.2 材质的获取	129
7.1.3 材质的赋予	130
7.2 材质的基本参数	130
7.2.1 明暗器基本参数	131
7.2.2 Blinn Basic Parameters 宾氏基本参数设置	133
7.3 扩展参数 (Extended Parameters) 设置	135
7.4 贴图与贴图坐标	136
7.4.1 贴图参数介绍	136
7.4.2 贴图坐标	138
7.5 贴图通道	138
7.5.1 Diffuse 漫反射贴图	139
7.5.2 Specular Color 高光反射贴图	140
7.5.3 Specular Level (高光强度贴图)	140

第8章 动画..... 152

8.2.2 功能曲线和循环运动	157
8.3 运动命令面板	159
8.3.1 Assign Controller (指定动画控制器)	159
8.3.2 PRS Parameters (变换参数)	159
8.3.3 Key Info (Basic) (关键帧的基本信息)	159
8.3.4 Trajectories (轨迹)	160
8.4 动画控制器	161
8.4.1 Attachment Constraint (附着约束) 控制器	161
8.4.2 Noise Controller (噪波控制器)	163
8.4.3 Path Constraint (路径约束)	164
8.4.4 List Controller (列表控制器)	165
思考与练习	166
实验 8 飞翔中的飞机	166
第 9 章 灯光和摄像机	168
9.1 灯光的类型	168
9.1.1 灯光的获取	169
9.1.2 Target Spot (目标聚光灯)	169
9.1.3 Free Spot (自由聚光灯)	169
9.1.4 Target Direct (目标平行灯)	169
9.1.5 Free Direct (自由平行灯)	170
9.1.6 Omni (泛光灯)	170
9.1.7 Skylight (天空光灯)	170
9.1.8 Mr Area Spot (面积聚光灯)	171
9.1.9 Mr Area Omni (面积泛光灯)	171
9.2 灯光的常用布光法	171
9.2.1 三角形布光法	171
9.2.2 区域照明法	171
9.3 灯光的参数	172
9.3.1 General Parameters (一般参数)	172
9.3.2 Intensity/Color/Attenuation (密度/颜色/衰减参数)	173
9.3.3 Spotlight Parameters (聚光参数)	173
9.3.4 Advanced Effects (高级效果)	174
9.3.5 Shadow Parameters (投影参数)	175
9.4 摄影机的使用	175
9.4.1 目标摄影机的创建	175
9.4.2 目标摄影机的调整	176
9.5 环境特效	176
9.5.1 背景的设置	177

9.5.2 Volume Light (体积光)	178
9.5.3 Fog (雾)	178
9.5.4 Volume Fog (体雾)	179
9.5.5 Fire Effect (火焰效果)	180
思考与练习	181
实验9 阳光下的餐厅	181
第10章 粒子系统	183
10.1 粒子系统	183
10.1.1 粒子系统简介	183
10.1.2 创建粒子系统	184
10.1.3 创建 Spray (喷射) 和 Snow (雪) 粒子系统	184
10.1.4 创建 Parray (粒子阵列) 系统	187
10.1.5 Super Spray (超级喷射) 粒子系统	189
10.1.6 Blizzard (暴风雪) 粒子系统	189
10.1.7 Pcloud (粒子云) 粒子系统	190
10.1.8 Particle Flow Source 粒子系统	190
10.2 空间扭曲工具	190
10.2.1 Geometric/Deformable (几何/可变形)	191
10.2.2 Modifier-Based (基于修改器)	194
10.2.3 Forces (力)	194
10.2.4 Deflectors (导向器)	197
思考与练习	200
实验10 制作山涧瀑布	200
第11章 角色动画	202
11.1 层级链接及正反向运动	202
11.1.1 层级命令面板	203
11.1.2 正向运动 (ForwardKinematics)	204
11.1.3 反向运动 (InverseKinematics)	206
11.2 IK 与骨骼	209
11.2.1 Bones (骨骼)	210
11.2.2 为骨骼添加 IK 解算器	210
11.2.3 创建人体骨骼系统	211
11.3 Character Studio 角色动画系统	214
11.3.1 创建 Character Studio	214
11.3.2 编辑角色骨骼体形	216
11.3.3 Physique 捆绑	218
11.3.4 Character Studio 实例	222

思考与练习	225
实验 11 制作行星运行动画	225
第 12 章 综合实例	227
12.1 小桥夜色	227
12.1.1 场景建模	227
12.1.2 编辑材质	231
12.1.3 设置灯光	232
12.1.4 设置环境特效	233
12.2 室内效果	233
12.2.1 场景建模	233
12.2.2 导入室内物体模型	236
12.2.3 设置材质	237
12.2.4 设置灯光	238
12.2.5 设置摄像机	240
12.2.6 渲染出图	240
12.2.7 后期处理	241
附录 3ds max 常用快捷键	242
参考文献	246

第 1 章

3ds max 7.0 概述

本章介绍的是 3ds max 7.0 软件的一些入门知识。通过学习可了解三维动画在社会上的广泛运用及 3ds max 7.0 软件的强大功能。

知识要点:

1. 三维动画软件的历史、功能简介。
2. 3ds max 7.0 的安装。
3. 3ds max 7.0 的界面, 含主菜单栏、主工具栏、命令面板、堆栈的功能及运用。

学习目标:

通过本章的学习, 掌握视图的控制方法, 对顶视图 (Top)、左视图 (Left)、前视图 (Front)、透视图 (Perspective) 等能正确的领会和熟练地转换。主工具栏、主菜单栏、快捷键、命令面板和堆栈的运用, 是本章学习的重点。

1.1 3ds max 7.0 简介

3ds max 7.0 为影视、广告、动画制作人员提供了强有力的工具: 有高质量的图形输出和快速的运算速度, 不可思议的动画特技和五彩缤纷的视觉效果, 丰富而友善的开发环境, 独特直观的建模和动画功能, 以及高速的图像生成能力。3ds max 7.0 是当今运行在 PC 上最畅销的三维动画和建模软件。

1.1.1 3ds max 的发展历史

20 世纪八九十年代, 美国 Autodesk 公司开发出三维动画软件 3D Studio, 此软件只需 DOS 操作系统支持。随着操作系统升级到 Windows, 3D Studio 的运用受到限制。Autodesk 旗下 Discreet 公司又推出 3ds max 系列的创作三维实体造型及动画制作系统图形软件, 而且版本快速提升:

- 1996 年推出 3ds max 1.0 版本
- 1997 年推出 3ds max 2.0 版本

- 1999 年推出 3ds max 3.0 版本
- 2000 年推出 3ds max 4.0 版本
- 2002 年推出 3ds max 5.0 版本
- 2003 年推出 3ds max 6.0 版本
- 2004 年推出 3ds max 7.0 版本

几乎一两年就有一个新版本，可见社会需求之大。

从 3ds max 系列的发展来看，Discreet 公司着力于专业化，“Autodesk VIZ”着重于建筑效果，“Gmax”则着重在三维游戏开发，“Plasma”主要应用于网络三维动画。Discreet 公司集中了大量的精力去发展高端的角色动画和渲染合成技术。它集众家之长，提供了当前流行的绝大部分造型以及渲染设计功能，在电脑游戏、电视广告、电影制作、机械制造、科技教育、军事技术、科学研究等各个领域都有广泛的运用。

利用 3ds max 软件，能制作细腻的画面、宏伟的场景和逼真的造型，能使得电视广告变得五彩缤纷，活泼动人，而且制作成本比实地拍摄要低得多。在医学方面，可以将细微的手术过程模拟放大到大屏幕上进行观察，极大地方便了学术交流和教学演示。3ds max 可使用户极为轻松地将任何对象形成动画。实时的可视反馈使用户有最大限度的直觉感受，编辑堆栈能够方便自由地返回创作的任何一步，并随时修改。

特别是现在机械产品、建筑、装潢及各种工艺设计变得愈来愈复杂，其设计、改造也离不开 3d 模型的帮助。例如，导弹飞行的轨迹，以及爆炸后的形态，都可以用 3d 来模拟。人们还利用计算机模拟出物质世界的微观状态，如分子、原子的高速运动。用 3ds max 软件设计的产品既可以要它们高速运动，还可以使它们运动的速度减小或者停下来，便于仔细观察，改进设计。

用 3ds max 7.0 软件制作动画的一般步骤是：

- 建模。在 3ds max 7.0 的场景中建立物体的三维模型；
- 贴图。对三维模型加上材质、颜色与贴图；
- 动画。对三维模型设置动作；
- 渲染。最好配上灯光，获得理想的视觉效果和输出效果；
- 后期制作。可与其他软

件制作文件混合编辑，根据需要，还可配上声音，获得满意的作品。

3ds max 7.0 是一个比较复杂的软件，涉及的命令相当多，要熟练地掌握它，必须经过大量的实践。如果具备一定的美术构图和色彩知识，对制作高质量的三维模型是很有帮助的。

本书提供了大量的习题与练习，每章都配有实验，这是学好 3ds max 7.0 的必由之路。

下面的图 1.1、图 1.2、图 1.3



图 1.1 机器人