

全国高职高专规划教材

计算机三维设计 — 3DS MAX实训教程

3D Design:
3DS MAX in Practice

张元 主编
顾景熙 副主编



科学出版社

www.sciencep.com



全国高职高专规划教材

计算机三维设计 ——3DS MAX 实训教程

张 元 主 编

顾景熙 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书以实例为主线,共12章,详细介绍了3DS MAX 5在几何参数对象、二维图形、MESH网络对象、PATCH面片对象、NURBS曲面对象的高级建模技术。介绍了3DS MAX 5的材质编辑、环境编辑(摄像机、灯光、环境特效等)、动画编辑、渲染输出控制等内容,同时特别介绍了3DS MAX 5版本的新增功能,例如,角色动画的编辑过程、界面的交互性与易用性以及网络功能的完善等。

本书十分重视技术和实用的结合,由浅入深、循序渐进地讲述了三维动画的制作过程,使学生能够举一反三,独立地完成一般的设计任务,初步学会用3DS MAX进行动画效果制作、影视广告制作及片头的制作等。

本书可作为大专院校学生、培训班学员、以及有关专业人员的学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机三维设计—3DS MAX 实训教程/张元主编. —北京:科学出版社, 2003

ISBN 7-03-012040-X

I.计... II.张... 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(2003)第069282号

责任编辑:舒立/责任校对:耿耘都岚

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2003年8月第一次印刷 印张:22 1/2

印数:1—4 000 字数:527 000

定价:30.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

全国高职高专规划教材编委会名单

主 任 俞瑞钊

副主任 陈庆章 蒋联海 周必水 刘加海

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 雷 王筱慧 方 程 方锦明 卢菊洪 代绍庆

吕何新 朱 炜 刘向荣 江爱民 江锦祥 孙光弟

李天真 李永平 李良财 李明钧 李益明 余根墀

汪志达 沈凤池 沈安衢 张 元 张学辉 张锦祥

张德发 陈月波 陈晓燕 邵应珍 范剑波 欧阳江林

周国民 周建阳 赵小明 胡海影 秦学礼 徐文杰

凌 彦 曹哲新 戚海燕 龚祥国 章剑林 蒋黎红

董方武 鲁俊生 谢 川 谢晓飞 楼 丰 楼程伟

鞠洪尧

秘书长 熊盛新

本书编写人员名单

主 编 张 元

副 主 编 顾景熙

撰 稿 人 张 元 顾景熙 余 欢 柳执一

前 言

目前计算机三维动画广泛应用于影视媒体、广告设计、机械设计和建筑设计等领域,本书旨在讲授三维动画软件 3DS MAX 的主要功能和操作技巧,因为计算机三维动画是一个兼具技术性和艺术性的计算机应用领域,所以本书在编写过程中注意了培养实际操作能力的同时,也注意艺术审美能力的培养。

本书以实例为主,共 12 章,详细介绍了 3DS MAX 5 在几何参数对象、二维图形、MESH 网络对象、PATCH 面片对象、NURBS 曲面对象的高级建模技术。本书介绍了 3DS MAX 5 的材质编辑、环境编辑(摄像机、灯光、环境特效等)、动画编辑、渲染输出控制等内容,同时特别介绍了 3DS MAX 5 的新增功能,例如,角色动画的编辑过程,界面的交互性与易用性以及网络功能的完善等。

本书十分重视技术和实用的结合,书中的作品是作者多年实践的积累与总结,每一章节针对教学环节都配有典型的实例,对于每个实例,都分阶段给出了主要制作步骤,并包括了操作说明和对应的效果图或参数设置界面。本书由浅入深、循序渐进地介绍了三维动画的创作与制作过程,使学生在学完本教程后能够举一反三,独立地完成一般的设计任务,初步学会使用 3DS MAX 进行动画效果制作、影视广告制作及片头的制作等。

本书练习文件中包括每章实例完成的制作效果图,制作每章实例时可能用到的素材图和重要的中间效果图,对于动画实例还给出了 AVI 格式的视频文件。

本书可以作为大专院校影视制作专业、广告专业及计算机辅助专业计算机三维动画设计相关课程的教材,或者为具有计算机初级使用能力的三维动画的业余爱好者自学之用,也是各类专业技能培训班的适用教程。

本书由张元主编。第 7.2、7.3、7.4、9.1、10.11、12.4 节由顾景熙编写;第 1.3、3.3、3.5、4.3、5.3、10.6、10.9、11.4 节由余欢编写;第 2.3、4.6、6.7、7.7 节由柳执一编写;其余章节均由张元编写,并根据教学环节的需要对一些内容进行了重组和增删,余欢也参与了第 1~6 章的后期统稿工作,在此对大家的精诚合作表示衷心的感谢。由于时间紧迫,加之编者水平有限,如有不妥,恳请读者批评指正。来信请寄 yuan0571@yahoo.com.cn。

为了方便教学,我们为教学单位准备了有关的练习文件,任课老师可与杭州开元书局联系,电子信箱: shts_505@hzcnc.com,也可以直接从科学出版社网站 www.abook.cn 下载。

由于时间紧迫,本书的配套光盘内容请在科学出版社网络上下载,本书不另附光盘,望读者谅解。

编 者

2003 年 7 月

目 录

第 1 章 三维动画概述	1
1.1 三维动画的基础知识	1
1.1.1 计算机三维动画的概念及特点	1
1.1.2 计算机三维动画的应用领域	3
1.1.3 常用的计算机三维动画软件	4
1.1.4 常用的平面和视频文件格式	5
1.2 3DS MAX 5 概述	8
1.2.1 界面概述	8
1.2.2 菜单栏	9
1.2.3 主工具栏	9
1.2.4 标签面板	12
1.2.5 图层和坐标轴约束	12
1.2.6 命令面板	13
1.2.7 视图区与视图控制区	16
1.2.8 动画控制区	18
1.2.9 其他	19
1.3 快速入门	19
1.3.1 建立模型	19
1.3.2 赋予材质	22
1.3.3 设置灯光与摄像机	24
1.3.4 简单的动画	25
1.3.5 三维动画制作小结	27
习题	28
第 2 章 使用基本几何物体建模	30
2.1 概述	30
2.1.1 标准几何体	30
2.1.2 扩展几何体	31
2.2 书柜的制作 (一)	32
2.2.1 制定单位	32
2.2.2 制作书柜的后挡板	32
2.2.3 制作书柜的左侧挡板	32
2.2.4 将左侧挡板与后挡板对齐	33
2.2.5 制作书柜的右侧挡板	33
2.2.6 制作书柜的顶板、底板	34

2.3	建筑物柱子的制作	35
2.4	制作桌椅	36
2.4.1	冻结对象	36
2.4.2	制作椅子	36
2.4.3	制作桌子	37
2.4.4	解冻并保存	38
	习题	38
第3章	基本的修改命令	40
3.1	概述	40
3.2	制作茶几	41
3.2.1	制作茶几腿	41
3.2.2	复制茶几腿	43
3.3	制作台灯	43
3.4.1	制作灯座	43
3.4.2	制作灯罩	45
3.4	制作树的造型	46
3.4.1	制作树干	46
3.4.2	制作树冠	47
3.5	制作沙发	48
3.5.1	制作沙发垫板	48
3.5.2	制作沙发垫	49
3.6	制作自然地形	51
3.6.1	绘制地形的平面图	51
3.6.2	制作山形	52
3.6.3	制作山路的造型	53
	习题	54
第4章	二维图形的绘制与修改	56
4.1	概述	56
4.1.1	二维图形的绘制	56
4.1.2	二维图形的修改	56
4.1.3	编辑节点	57
4.1.4	编辑线段	57
4.1.5	编辑曲线	57
4.2	书柜的制作(二)	58
4.2.1	绘制矩形与复制	58
4.2.2	编辑曲线	58
4.2.3	绘制弧形	60
4.2.4	合并图形	60
4.2.5	焊接形体	61

4.3 绘制花瓶与酒杯侧面曲线	61
4.3.1 绘制曲线	61
4.3.2 编辑节点	62
4.3.3 编辑样条曲线	63
4.4 绘制室内地平面对象	63
4.4.1 绘制基本曲线并编辑	63
4.4.2 应用布尔运算	64
4.4.3 编辑线段和样条	64
4.5 一扇玻璃门图形的绘制	65
4.6 建筑物的基板线条的绘制	66
习题	68
第5章 从二维曲线到三维实体	69
5.1 概述	69
5.2 花瓶与酒杯的制作	69
5.3 硬币的制作	70
5.3.1 制作纪念币的基本形状	70
5.3.2 制作纪念币上的装饰	72
5.4 书柜模型的完成	73
5.4.1 制作左侧挡板	73
5.4.2 制作书柜的把手	74
5.4.3 镜像复制右侧挡面板	75
5.5 室内设计（一）	76
习题	78
第6章 复合对象的建立	80
6.1 布尔物体	80
6.1.1 概述	80
6.1.2 挖出房屋的门、窗洞	80
6.2 Loft 放样建模	82
6.2.1 概述	82
6.2.2 Scale 放样——制作窗帘	82
6.2.3 制作牙膏	86
6.2.4 Fit 拟合放样——制作洗发露瓶	88
6.3 分散物体	89
6.3.1 概述	89
6.3.2 制作树	90
6.4 Morph 物体	92
6.4.1 概述	92
6.4.2 花瓶变酒杯	92

6.5	形状合并物体	93
6.5.1	概述	93
6.5.2	制作饮料罐	94
6.6	室内设计(二)	95
6.6.1	制作旋转楼梯(一)	95
6.6.2	制作旋转楼梯(二)	98
6.7	建筑物设计(一)	100
6.7.1	制作合并场景	100
6.7.2	制作楼的主体	100
6.7.3	制作房顶和塔楼	102
6.7.4	安置门窗	103
6.7.5	增添一个平台	105
	习题	106
第7章	材质与贴图	108
7.1	概述	108
7.1.1	阴影类型	108
7.1.2	材质的基本参数	109
7.1.3	Maps 贴图通道	109
7.1.4	材质类型	110
7.1.5	贴图类型	112
7.2	晶莹剔透	114
7.2.1	设置玻璃材质	115
7.2.2	设置红色的酒	116
7.2.3	设置绿色的酒	118
7.2.4	设置全反射金属材质	119
7.3	魔法师必备	122
7.3.1	黄金材质	122
7.3.2	设置魔杖材质——玛瑙石	124
7.3.3	木纹和地图的材质	126
7.3.4	设置陶器的材质	128
7.4	怀旧风格	128
7.4.1	金属和布料的旧化效果	128
7.4.2	书的材质	130
7.4.3	火枪的材质	132
7.5	自然风光	134
7.5.1	地形的材质(一)	134
7.5.2	地形的材质(二)	135
7.5.3	地形的材质(三)	137
7.5.4	湖泊的材质(一)	140

7.5.5 湖泊的材质 (二)	142
7.5.6 湖泊的材质 (三)	144
7.6 室内设计 (三)	147
7.6.1 天花板的材质	148
7.6.2 墙体的材质	148
7.6.3 房角线和墙群的材质	149
7.6.4 窗帘的材质	149
7.6.5 地面的材质	149
7.6.6 窗玻璃的材质	150
7.6.7 窗框的材质	150
7.6.8 茶几的材质	150
7.6.9 真皮沙发的材质	151
7.7 建筑物设计 (二)	151
7.7.1 墙面水泥的材质	152
7.7.2 砖块的材质	152
7.7.3 灯泡的材质	153
7.7.4 将材质赋予群组物体	153
7.7.5 其他的材质	153
习题	154
第8章 灯光与摄像机的使用	155
8.1 概述	155
8.1.1 3DS MAX 的灯光	155
8.1.2 灯光类型	156
8.1.3 摄像机的使用	158
8.2 阴影的使用技巧	159
8.2.1 设置灯光、调整位置	159
8.2.2 设置阴影类型	160
8.3 使用聚光灯投影图像	161
8.4 使用泛光灯模拟顶灯照明效果	163
8.5 模拟射入室内的光线	164
8.6 设置静物的灯光	166
8.7 设置天花板的射灯	167
8.8 模拟荧光灯辉光	169
8.9 使用目标聚光灯模拟环境光	170
8.9.1 为地形添加背景	170
8.9.2 为场景设置灯光并架设摄像机	171
8.10 模拟室外照明效果	173
8.10.1 设置主光和辅助光	173
8.10.2 添加环境背景	174

8.11 架设摄像机	175
8.12 剪切平面的应用	176
8.13 摄像机特效	178
习题	179
第9章 高级建模	181
9.1 多边形建模	181
9.1.1 概述	181
9.1.2 制作机器人	182
9.2 NURBS 建模	199
9.2.1 概述	199
9.2.2 制作一盘水果	200
9.2.3 制作一条海豚	204
9.3 面片建模	209
9.3.1 概述	209
9.3.2 面片的编辑	210
9.3.3 制作蝴蝶	210
9.3.4 制作一座吊灯	214
习题	218
第10章 动画设计	219
10.1 概述	219
10.1.1 动画的对象	219
10.1.2 与动画相关的一些面板	220
10.1.3 运动控制器	223
10.2 制作门打开的动画	225
10.3 制作书写文字效果	227
10.4 制作翻开的书	231
10.4.1 制作封皮及书页的模型	231
10.4.2 制作虚拟物体的旋转动画	233
10.4.3 制作子对象的动画	234
10.5 浏览室内场景	235
10.5.1 设置运动路径	235
10.5.2 制作虚拟物体的动画	235
10.5.3 将摄像机链接到虚拟物体上	236
10.5.4 调整目标点的运动	236
10.5.5 渲染输出动画	236
10.6 制作柔性对象动画	237
10.7 制作替身动画	242
10.7.1 生成文字	242
10.7.2 制作文字动画	243

10.7.3 制作带有光束的文字	245
10.7.4 最后完成动画	246
10.8 制作蝴蝶的动画	248
10.8.1 制作虚拟物体	248
10.8.2 链接翅膀	249
10.8.3 设置动画的时间	249
10.8.4 制作蝴蝶翅膀的动画	249
10.9 制作旋转的金币	250
10.10 制作石英表的转动	252
10.10.1 制作表的模型	253
10.10.2 添加动画功能	254
10.11 角色动画初步	256
10.11.1 概述	256
10.11.2 制作头部和眼球的动画	257
10.11.2 制作腿部的动画	260
10.11.4 制作武器的转动	264
10.11.5 制作机器人的步迹动画	265
习题	267
第 11 章 粒子系统与空间扭曲	269
11.1 概述	269
11.1.1 喷雾粒子系统	269
11.1.2 粒子的特性	270
11.1.3 粒子的渲染	270
11.1.4 粒子的时间	270
11.1.5 粒子发射器	271
11.1.6 雪花粒子系统	271
11.1.7 粒子阵列粒子系统	271
11.1.8 基本参数卷展栏	271
11.1.9 粒子产生卷展栏	272
11.1.10 粒子类型卷展栏	274
11.1.11 旋转和碰撞卷展栏	276
11.1.12 粒子运动继承卷展栏	277
11.1.13 气泡运动卷展栏	277
11.1.14 粒子的衰变卷展栏	278
11.1.15 载入 / 存储模板卷展栏	279
11.1.16 超级喷雾粒子系统	280
11.1.17 大风雪粒子系统	280
11.1.18 粒子云粒子系统	280
11.1.19 空间扭曲	281

11.1.20 重力空间弯曲	281
11.1.21 粒子爆炸空间弯曲	282
11.1.22 风空间弯曲	282
11.1.23 推动空间弯曲	283
11.1.24 路径跟随空间弯曲	283
11.1.25 爆炸空间弯曲	283
11.2 制作落英缤纷	283
11.2.1 建立雪花粒子系统	283
11.2.2 设置雪花参数	284
11.2.3 设置雪花粒子的材质	285
11.2.4 生成动画	285
11.3 制作饮料飞溅	286
11.3.1 制作冰块外形	286
11.3.2 设置饮料罐的材质	287
11.3.3 设置冰块的材质	289
11.3.4 制作饮料飞溅效果	289
11.3.5 为粒子系统创建重力效果	290
11.4 制作文字的爆炸效果	291
11.5 制作香烟袅袅	293
11.6 制作礼花绽放	295
11.6.1 设置粒子系统并将其与重力绑定	295
11.6.2 设置材质	298
11.6.3 添加 Video Post (视频后期) 效果	299
11.7 制作水晶球的爆炸	301
11.7.1 制作水晶球	301
11.7.2 制作爆炸动画	302
习题	304
第 12 章 环境、特殊效果及视频后期处理	305
12.1 概述	305
12.1.1 环境控制	305
12.1.2 控制背景颜色和贴图	306
12.1.3 控制环境灯光	306
12.1.4 曝光控制	306
12.1.5 控制环境气氛	306
12.1.6 渲染效果	307
12.1.7 透镜效果	307
12.1.8 模糊效果	307
12.1.9 亮度和对比度效果	308
12.1.10 颜色平衡效果	308

12.1.11 胶片颗粒效果	308
12.1.12 景深效果	308
12.1.13 Video Post 视频后期处理	308
12.1.14 制作海底	308
12.1.15 制作海水效果	309
12.1.16 制作气泡效果	310
12.1.17 制作浮游生物	312
12.1.18 制作水焦散图案	313
12.1.19 制作立体光线	315
12.1.20 加入海豚并设置动画	317
12.1.21 配音合成	318
12.1.22 使用节拍器	318
12.1.23 使用 WAV 文件	319
12.1.24 使声音与动画同步	320
12.2 制作云山雾罩	321
12.2.1 制作天空背景	321
12.2.2 并入山形文件加上路灯	323
12.2.3 雾的效果	325
12.3 制作旭日东升	326
12.3.1 设置环境	326
12.3.2 模拟太阳光	328
12.3.3 制作动画	330
12.3.4 制作太阳升起的动画	331
12.3.5 制作汽球的动画	333
12.3.6 制作摄像机的动画	333
12.3.7 制作云雾的动画	333
12.4 制作片头设计	334
12.4.1 设置粒子辉光材质及制作动画	334
12.4.2 制作利剑和展翼的动画	339
习题	341

第 1 章 三维动画概述

实训目的

熟悉三维动画的基础知识

实训内容

快速入门——初步认识使用 3D Studio MAX 5 制作动画的过程

1.1 三维动画的基础知识

1.1.1 计算机三维动画的概念及特点

1. 传统的动画

传统动画是对电脑动画出现之前手工制作的动画片的统称。

动画在英文里叫做 Animation。世界上著名的英国动画艺术家约翰·汉斯曾指出“运动是动画的本质”。传统动画的定义有两层含义：

(1) 动画是通过在连续多格的胶片上拍摄一系列单个画面，然后将胶片以一定的速率放映出来，从而产生运动视觉效果。

(2) 动画是一种动态生成一系列相关画面的过程，其中的每一帧与前一帧略有不同。传统动画和电脑动画都是基于帧画面来实现的，但由于制作手段、实现手段的差异及载体的不同，动画的记录介质已经从胶片发展到磁带、磁盘、光盘等。放映的方法也不单使用灯光投影到银幕上，还可以使用电视屏幕、计算机显示器、投影仪等进行显示。动画也不仅仅限于表现运动，还可以表现非运动的过程。

2. 计算机动画计算机三维动画

计算机动画是利用计算机产生和处理帧画面上的图形和图像，交互地进行图形和图像的编辑、润色和声效结合，并将连续的画面实时地演播的计算机综合技术。

计算机动画始于 20 世纪 60 年代初，由于当时的计算机及其外围设备性能低，价格高，相关领域的理论不成熟，它的发展一直比较缓慢。

20 世纪 80 年代中后期，随着计算机及其他技术的不断发展和完善，特别是高质量逼真视觉效果三维图形软件的出现，电脑动画开始从简单的二维卡通动画，向着真实感极强的基于物理特征的三维造型动画，以及基于其他属性动态变化控制的复合型动画方向发展。

近年来，随着计算机技术的迅速发展，它的应用领域日益扩大，现已广泛应用于电影业、电视业、工业设计、模拟、教育和娱乐等众多领域。

所谓计算机三维动画，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,计算机第一次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。利用计算机进行三维动画的创作不仅使动画制作摆脱了传统的手工劳动的烦琐,把人真正地解放出来,也使动画制作跨入一个全新的时代。与传统的动画片相比,计算机动画有如下优点。

(1) 画面精美神奇富于想象力。许多电影、电视片中的精彩场面就是人们借助于计算机动画技术生成的。

(2) 画面易保存易修改。以前的动画片由于是采用胶片,随着时间的推移和使用次数的增多,会因为一些外界的条件(如材料的老化、破损等)而难以保存和修改,而采用最新的数字化技术保存的动画片,可以无损耗地多次使用并且还可以在计算机上任意地改变剧情,设计新的角色和内容。

(3) 制作成本低。传统的动画制作,造价高,制作过程有大量重复性劳动,费时费力,而用计算机制作动画,可以把许多重复性的劳动交给机器完成,从而大大节约了成本。

(4) 强有力的形体设计能力。计算机动画提供了各种平面、曲线、曲面等的生成工具,可以产生各种生动、逼真形象的形体,例如,生活用品、建筑物、星球等,还可以创作出许多抽象物,如许多科幻片等,图 1-1 是用计算机三维动画软件制作的一个虚拟场景。



图 1-1 三维软件创建的场景

(5) “随心所欲”的动画。在计算机中,动画可以不受时间和空间的制约,可以任意指定物体的运动,形体的变化,拍摄的角度和轨迹,照明等,也可以通过数学、物理等方法计算出每个对象的运动规律,并且可以随时演示动画设计的结果,反复进行修改、调试,前景和背景也可以分别设计,随时进行背景的合成和更换。

(6) 丰富的质感表现。计算机动画提供给设计人员丰富的质感表现手段,用以实现创意所要求的各种艺术效果。在计算机动画中,质感的实现主要通过两种方法:形体的属性和灯光的设计。