

3D Studio MAX 5.0

基础造型方法

路由\编著



全国优秀出版社
武汉大学出版社

3D Studio MAX 5.0 基础造型方法

路由 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 5.0 基础造型方法/路由编著. —武汉: 武汉大学出版社, 2004. 5

ISBN 7-307-04142-1

I. 3… II. 路… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX 5.0 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 013457 号

责任编辑: 王金龙 责任校对: 黄添生 版式设计: 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.whu.edu.cn)

印刷: 湖北省通山县印刷厂

开本: 787×980 1/16 印张: 25 字数: 472 千字

版次: 2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-04142-1/TP·150 定价: 39.00 元(含光盘)

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

内 容 提 要

这是一本优秀的讲述 3DSMAX 实体建模的教科书。本书按照高校本科教学的要求，从理论和实践相结合的角度出发，较为系统地介绍了在 3DSMAX 中建立三维实体的过程和有关基本知识，结合精心挑选的典型实例，详细地说明了命令的功能，使读者能掌握建立三维实体的精髓。

全书由 16 章组成，主要内容包括：概述与基础知识，界面与设置，基本二维、三维模型，对象的操作，从二维到三维的转换，图形的调整修改，使用网格对象，常用的三维修改命令，材质编辑器与基本材质，材质纹理与贴图坐标，典型材质，摄像机，环境与灯光。

本书以大学本科教学为目标，以三维实体造型为目的。全书所介绍的功能较为全面，实例经典，内容丰富，具有很强的可操作性。可作为初、中级用户的教学指导书，也可作为三维图型爱好者的参考手册使用。

前 言

3D Studio MAX 5.0 是美国 Discreet 公司推出的一款优秀三维实体造型与动画制作软件。由于其开放的体系结构和强大的功能,使它的应用领域迅速扩展开来,不仅在动画制作和影视广告创作等方面,更多的应用在产品的设计、娱乐教育和建筑装潢等领域。可以说,它已经成为三维设计工程师和业余爱好者首选的三维创作工具。

随着社会发展的需求,各高等学校、技术学院纷纷把三维图形的教学列入学校正式的教学计划,开设了有关的课程,但社会上编排较好、符合高校教学形式要求的教材并不多。作者根据自己数十年软件培训的经验和高校教学的特点,编制了这本书,其特点主要表现在:教材形式强调课堂讲授与操作实践相接合,示例步骤清晰而经典;讲授的内容有一定的相关理论基础,而不只是单纯强调操作命令;侧重于三维实体的构成和平面图形相互配合应用;根据教学时间的限制,所涉及的内容相对集中,对每一个问题表达透彻,具有典型性,适合较多的专业使用。

和所有的优秀软件一样,3D Studio MAX 版本不断升级,系统更加全面优化,工作环境和操作界面更加简洁灵活,功能更加强大,计算速度更快,工作流程更加合理;在建模方法、材质建立、灯光和动画渲染等方面不断有重大改进。本书以 3D Studio MAX5.0 为系统基础,但我们不希望过多地强调版本之间的差异,而是把重点精力用于三维实体的构成方法上,并介绍有关的基础知识。

全书包括预备知识、建模、制作材质与贴图、灯光、摄像机等十六章。各部分的主要内容如下:

第1部分简单介绍了有关图形图像的专业知识以及 3D Studio MAX 的基础概念,可以使读者初步了解一些与图形图像有关的知识基础组成,建立 3D Studio MAX 的界面印象。(第一章、第二章)

第2部分结合具体典型实例,介绍了 3D Studio MAX 的二维造型和三维模型的建模方法以及编辑过程。(第三章、第四章、第五章、第六章、第七章、第八章、第九章、第十章、第十一章)

第3部分介绍了 MAX 的各种材质的制作方法以及各种贴图的应用效果,

并用实例来说明各种材质的效果和应用场合。(第十二章、第十三章、第十四章)

第4部分介绍了灯光、摄像机的设置方法,以及如何调整灯光的投射角度和摄像机的视角的经验。(第十五章、第十六章)

本书配有精心挑选的例题,用于讲解各个命令的用法,并介绍作者对各部分的经验和体会,从而给读者一个直观的学习指导。

参与本书编写的还有杨正、林丰、杨煦等同志,本书凝聚了作者的心血和经验,并采用了真正的理论与应用相结合的教学方式,希望可以帮助读者轻松进入神秘的三维世界。由于时间仓促和水平所限,书中错误在所难免,欢迎读者批评指正。

编 著

2004.2

目 录

第 1 章 3D Studio MAX 概述与基础知识	1
1.1 3D Studio MAX 的发展简史	1
1.2 3D Studio MAX 的特点	2
1.3 构筑三维模型与动画的一般步骤	4
1.4 计算机图形的基础知识	9
1.4.1 计算机图形的表达方式	10
1.4.2 计算机图形的色彩模型	10
1.4.3 计算机图形的文件格式	11
1.5 图形与计算机硬件的关系	13
第 2 章 3D Studio MAX 界面与设置	17
2.1 3D Studio MAX 的运行环境	17
2.1.1 操作系统	17
2.1.2 3D Studio MAX 的硬件工作平台	17
2.2 3D Studio MAX 界面概述	18
2.2.1 3D Studio MAX 主界面	18
2.2.2 标题栏	18
2.2.3 菜单栏	18
2.2.4 标签栏	23
2.2.5 主工具栏标签	25
2.2.6 命令面板	29
2.2.7 视图区和视图控制区	31
2.2.8 状态区	35
2.2.9 动画控制区	36
2.3 3D Studio MAX 的用户设置	37
2.3.1 自定义菜单	37
2.3.2 配置辅助工具	38
2.3.3 3D Studio MAX 的自动备份功能	40

第3章 基本三维模型	41
3.1 参数化标准几何体	42
3.1.1 建立立方体 (Box)	43
3.1.2 建立经纬球体 (Sphere)	45
3.1.3 建立圆柱体 (Cylinder)	49
3.1.4 建立圆环 (Torus)	51
3.1.5 建立圆锥体 (Cone)	54
3.1.6 建立几何球体 (GeoSphere)	56
3.1.7 建立茶壶 (Teapot)	57
3.1.8 建立四棱锥 (Pyramid)	58
3.1.9 建立管状体 (Tube)	60
3.1.10 建立平面 (Plane)	61
3.2 参数化扩展几何体	62
3.2.1 倒角立方体 (Chamfer Box)	63
3.2.2 倒角圆柱体 (ChamferCyl)	64
3.2.3 油桶 (OilTank)	65
3.2.4 倒角棱柱 (Gengon)	66
3.2.5 纺锤体 (Spindle)	67
3.2.6 胶囊 (Capsule)	68
3.2.7 三棱柱 (Prism)	69
3.2.8 L-扩展体 (L-Ext)	70
3.2.9 C-扩展体 (C-Ext)	71
3.2.10 多面体 (Hedra)	72
3.2.11 环波 (RingWave)	73
3.2.12 多结圆环体 (Torus Knot)	74
3.2.13 软管 (Hose)	74
3.3 布尔运算	77
3.3.1 布尔运算 (Boolean) 的方法	78
3.3.2 布尔运算 (Boolean) 的参数	78
第4章 二维平面图形	83
4.1 曲线图形的作用	83
4.2 Shape 的概念	84
4.3 基本的曲线图形	84
4.3.1 二维图形控制面板	85

4.3.2 直线 (Line)	86
4.3.3 环 (Donut)	88
4.3.4 多边形 (NGon)	90
4.3.5 矩形 (Rectangle)	91
4.3.6 椭圆 (Ellipse)	92
4.3.7 圆 (Circle)	93
4.3.8 圆弧 (Arc)	93
4.3.9 星形 (Star)	96
4.3.10 螺旋线 (Helix)	97
4.3.11 文本 (Text)	99
4.3.12 剖面 (Section)	101
第5章 对象的选择与变换	103
5.1 选择和组合对象	103
5.1.1 选择工具的作用	103
5.1.2 对象的选择方法	103
5.1.3 组的使用	109
5.2 对象的变换	111
5.2.1 移动 (Move) 变换	111
5.2.2 旋转 (Rotate) 变换	112
5.2.3 缩放 (Scale) 变换	113
5.3 对象的坐标系与变换中心	115
5.3.1 了解坐标系	115
5.3.2 变换中心	120
5.3.3 改变变换中心	123
第6章 对象的复制与排列	125
6.1 对象的复制	125
6.1.1 复制的方式	125
6.1.2 复制对象之间的关系	125
6.2 对象的对齐	131
6.2.1 位置对齐 (Align)	131
6.2.2 法向对齐 (Normal Align)	135
6.2.3 放置高光 (Place Highlight)	136
6.2.4 对齐摄像机 (Align Camera)	136

6.2.5 对齐视图 (Align To View)	137
6.3 对象的阵列	137
6.3.1 阵列 (Array)	138
6.3.2 快照 (Snapshot)	145
6.3.3 间隔工具 (Spacing Tool)	146
第7章 曲线图形的调整	148
7.1 修改工具的组织结构	148
7.2 栈 (Stack) 模块的结构	150
7.3 曲线的主要修改工具 Edit Spline	152
7.3.1 对曲线顶点 (Vertex) 属性的修改	152
7.3.2 对曲线顶点 (Vertex) 几何位置的修改	153
7.3.3 曲线修改命令 Edit Spline 的使用	155
7.4 复合二维曲线	162
7.4.1 复合二维曲线的产生	162
7.4.2 复合二维曲线的区分	163
7.5 二维布尔运算的应用	165
第8章 从二维到三维的转换	169
8.1 从2D图形到3D模型的生成方法	169
8.2 拉伸 (Extrude) 生成三维模型	169
8.3 旋转 (Lathe) 生成3D模型	171
8.4 表面法生成3D模型	173
8.4.1 CrossSection (截面) 命令	173
8.4.2 Surface (表面) 命令	174
8.5 放样法生成3D模型	177
8.5.1 放样的概念	177
8.5.2 放样命令面板	178
8.5.3 放样的基本条件	181
8.5.4 放样的方法	181
第9章 放样对象的编辑与变形	186
9.1 编辑放样对象	186
9.1.1 放样截面位置的移动与复制	186
9.1.2 放样截面的对齐	188

9.1.3 放样截面的镜像	193
9.1.4 放样截面形状的调整	195
9.1.5 放样路径的调整	196
9.2 放样对象的变形	199
9.2.1 放样变形 (Deformations) 卷展栏	199
9.2.2 变形窗口界面	199
9.2.3 Scale Deformation (缩放变形)	201
9.2.4 Twist Deformation (扭曲变形)	206
9.2.5 Teeter Deformation (倾斜变形)	209
9.2.6 Bevel Deformation (倒角变形)	211
9.2.7 Fit Deformation (拟合变形)	213
第10章 使用网格对象	218
10.1 网格对象的概念	218
10.2 网格对象的产生	218
10.3 网格对象的构成元素	219
10.4 Edit Mesh 命令的结构	220
10.5 子对象的修改	224
10.5.1 点的修改	224
10.5.2 面的修改	225
10.6 网格体的光滑	229
第11章 常用的三维修改命令	232
11.1 Bend (弯曲) 命令	232
11.2 Taper (锥化) 命令	234
11.3 Twist (扭曲) 命令	237
11.4 Noise (噪波) 命令	239
11.5 FFD (自由变形) 命令	241
第12章 材质编辑器与基本材质	245
12.1 材质编辑器的结构	245
12.1.1 了解材质编辑器	245
12.1.2 材质编辑器的组成	245
12.2 材质浏览器	251
12.3 材质的基本属性	256

12.3.1 材质分类	256
12.3.2 明暗类别基本参数与基本调节参数	257
12.3.3 Ambient, Diffuse 以及 Specular 属性	262
12.3.4 使用颜色	263
12.3.5 光亮和 Specular Highlight	264
12.3.6 透明度	264
12.3.7 反射和折射	264
12.4 材质基本属性的调配与应用	264
12.4.1 调配材质的颜色	265
12.4.2 调配材质的光强	266
12.4.3 创建自发光物体	267
12.4.4 创建透明物体	268
12.4.5 创建线框材质	269
12.4.6 椭圆光材质	270
12.4.7 十字光材质	271
12.4.8 模糊透明物体	272
第 13 章 材质纹理与贴图坐标	274
13.1 位图和程序贴图	274
13.2 素 材	275
13.2.1 二维贴图素材	275
13.2.2 三维贴图素材	276
13.2.3 复合类素材	277
13.2.4 色彩素材	277
13.2.5 其他素材	278
13.3 贴 图 通 道	278
13.4 直接光贴图材质	281
13.4.1 直接光位图 (Bitmap) 贴图	282
13.4.2 直接光棋盘格 (Checker) 贴图	285
13.4.3 直接光噪波 (Noise) 贴图	287
13.4.4 直接光多种贴图混合材质	289
13.4.5 直接光贴图的坐标调整	290
13.5 贴 图 坐 标	292
13.5.1 关于 UVW 坐标	292

13.5.2 UVW Map 命令的功能	293
13.5.3 UVW Map 命令的功能应用	295
13.5.4 子对象的贴图	303
13.5.5 放样对象的贴图	306
第 14 章 典型材质与应用	308
14.1 反射与折射	308
14.1.1 基本反射贴图	308
14.1.2 自动反射贴图及折射	310
14.2 Opacity (镂空) 材质	319
14.3 Mix (混合屏蔽) 材质	322
14.4 Double Sided (双面) 材质	324
14.5 Composite (合成) 材质	327
14.6 Matte/Shadow (阴影) 材质	330
14.7 Multi/Sub-Object (多重/子物体) 材质	332
14.8 Blend (融合) 材质	335
14.9 Raytrace (光线跟踪) 材质	338
第 15 章 摄像机	340
15.1 摄像机的基本概念	340
15.2 摄像机的参数	341
15.3 摄像机视窗的控制	343
第 16 章 环境与灯光	345
16.1 背景与环境	345
16.1.1 背 景	345
16.1.2 全局照明	349
16.1.3 大气效果	350
16.2 灯光的基础知识	359
16.2.1 基础知识	359
16.2.2 基本的照明光源	360
16.2.3 创建照明光源的原则	362
16.3 灯光类型与设置	363
16.3.1 灯光类型	363

16.3.2 灯光参数	365
16.4 体 积 光	373
附 录	379

第 1 章 3D Studio MAX 概述与基础知识

本章要点

- 3D Studio MAX 的功能与特点
- 构筑三维图形与动画的一般步骤
- 有关计算机图形方面的基础知识
- 计算机图形与硬件关系

1.1 3D Studio MAX 的发展简史

在 20 世纪 90 年代以前, 计算机动画制作主要集中在如 SGI 工作站的高端产品上, 适用于 PC 机的渲染或动画软件非常少, 即使存在的一些功能有限, 价格昂贵, 只能为少数专业人士或机构所使用, 应用面非常狭窄。这种局面直到 3D Studio 出现才被打破。

3DS 最开始称为 3-Dimension Studio (三维影像工作室)。

它是 Autodesk 的多媒体子公司 Kinetix 于 1990 年在 DOS 环境下, 为 PC 机开发的专业级渲染和动画软件。它的出现, 为当时桌面动画的制作与应用打开了大门。从此, 3D Studio 的版本不断更新, 从 1.0 版本发展到现在, 功能日趋强大, 成为三维制作的主要力量。

1996 年 4 月, 在美国拉斯维加斯的国家广播公司协会 (BAN) 展览会上, Kinetix 公司展出了 3D Studio 的换代产品: 基于 Windows 环境的三维动画软件 3D Studio MAX, 使 3D 图形桌面的外观焕然一新, 再一次掀起了三维软件领域新浪潮。

3D Studio MAX 与它的前期 DOS 版本有很大不同, 它不是改写的 3D Studio, 而是充分利用了 Windows 的环境, 完全重新编写的应用程序。它开放式的体系结构和核心部件技术, 开创了一条别人 (包括它的竞争对手) 都将跟随的道路。

1999 年 Autodesk 公司将加拿大的 Discreet Logic 公司并购, 并将 Kinetix 公

司合入其中，成立了 Discreet 公司。Discreet 公司致力于视觉效果、3D 动画、编辑和制作，把 3D Studio MAX 从性能到应用都推上了一个新的高度，成为三维动画设计师不可缺少的三维应用工具。

1.2 3D Studio MAX 的特点

一种软件之所以能够生存并带动相关行业的发展，一定有其优于其他软件的特点。

3D Studio MAX 的主要特点如下：

1. 漂亮灵活的操作界面和分工明确的功能模块

3D Studio MAX 的操作界面从一开始就保持了其明朗的风格，功能区、工具区、视图区一目了然，图面结构紧凑，但不失灵活性。

3D Studio MAX 是为专业工作者所设计的，因此，其操作界面的缺省分辨率定为 1024×768 ，但当你的屏幕分辨率设为 800×600 时，它自动将整个工作区调整至适合你的屏幕，而某些工具栏变为拖动显示，如图 1-1 所示，适应了不同条件的需要。

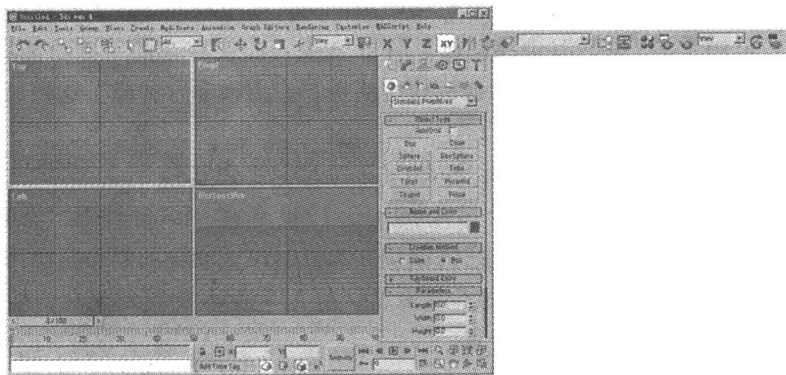


图 1-1

2. 开放的体系结构充满活力

针对用户对软件的各种特殊要求，3D Studio MAX 对用户提供了原代码和软件开发工具包 (SDK)。这样，可以使每一个具有 C++ 编程能力的 3D Studio MAX 用户，可根据自己的需要或爱好，开发具有特殊效果的、可以放入 3D Studio MAX 界面中联结使用的专用模块插件 (Plug-In)。

借助这种 Plug-In 方式，3D Studio MAX 可以出色地完成极其复杂的任务，

提高了市场竞争能力。专业软件开发公司和个人用户在短期内编写了大量的插件,并开办了专业 Web,用于传播和交流 3D Studio MAX 开发制作技术,许多插件可以免费下载。

3. 具有方便的与其他图形软件进行素材交换的能力

Adobe Photoshop 是图形处理专家,对于点阵图像的制作具有不可或缺的地位;

Autodesk 公司的 AutoCAD 是制作精确模型的经典工具;

Lightscape 是世界顶级水平的全息光能传递渲染软件,其渲染效果无人能比……

所有这些,3D Studio MAX 都有相应的图形数据形式与之对应,能够获得经过这些优秀图形软件制作和处理过的模型或图片素材,在其基础上加以修改和应用。同时,3D Studio MAX 所制作的模型、动画和渲染图也可制成其他软件能够接受的相应的文件格式,进行后续的完善、合成工作。3D Studio MAX 本身专用的模型格式,也被越来越多的专业软件所接受。

基于这个特点,为 3D Studio MAX 服务的贴图和模型素材库成几何级数的增长,为普通用户和专业用户提供了极为方便的发展空间,也使 3D Studio MAX 成为更多领域的首选和必备工具。

4. 强大的模型制作功能

作为专业的三维图形软件,3D Studio MAX 具有强大的模型制作功能。

所谓优良的模型制作能力,主要是指构成模型的方法要简单而功能强大。即使是变化多端的三维模型,3D Studio MAX 也能够提供最简单直接的算法,通过有限的步骤加以实现。而对模型本身,也可提供建议,实现结构的优化。

5. 优良的视图表现能力

3D Studio MAX 的视图表现能力,首先体现在对结构视图的表现上灵活、方便。它能以多种图形方式表现模型的结构,从而使制作者能准确把握所完成的结构和出现的效果。其次,3D Studio MAX 提供了完善的视图表现工具,使制作者能方便的选择自己所熟悉的方式观看。

除了对结构视图的卓越表现之外,3D Studio MAX 还具有优良的纹理和色彩表现功能。所谓渲染的真实感,实际上就是表现材质在模拟环境下的细腻程度。3D Studio MAX 在这方面下了很多工夫,特别在灯光的属性对材质的影响方面,有很多独到之处,使三维对象的仿真达到很高的水平。

3D Studio MAX 视图能力还表现在:具有极强的模拟物体运动真实感。它不仅能够表现刚体的运动,还可以表现弹性变形、塑性变形、运动阻尼、波浪涟漪、烟雾狂风、风雨交加和融化爆炸等过程,使你具有了超自然的能力。