

HZ BOOKS



计算机辅助设计  
与图形图像制作系列丛书



# 3D Studio

# MAX

# 图像处理 详解

庞斌 庞峥 赵培军 张磊 等编著



机械工业出版社  
China Machine Press

41  
1

729.1.4  
PE/1

计算机辅助设计与图形图像制作系列丛书

# 3D Studio MAX 3

## 图像处理详解

庞 斌 庞 峥  
赵培军 张 磊 等编著



机械工业出版社  
China Machine Press

本书深入浅出、系统全面地介绍了最新版本的三维动画设计软件3D Studio MAX 3的操作方法和动画设计技巧。本书内容涉及3D Studio MAX 3的工作环境、设计概念和基础、建模、材质与贴图、灯光和摄像机、环境气氛的营造、粒子系统、常用动画技巧总结、关键帧与轨迹视图设置、动画控制器等，还专门讨论了正向运动与反向运动、角色行走动画的制作和Video Post动画合成技术，并提供了三维造型和动画设计的实例。

本书内容翔实、结构清晰、叙述简洁、图例丰富，适合于各类3D Studio MAX 3用户阅读，也可供其他从事三维设计和多媒体开发的人员参考。

本书由机械工业出版社出版，未经出版者书面许可，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

ISSN 11/3279

3D Studio MAX 3图像处理详解 / 庞斌等编著. —北京: 机械工业出版社, 2000. 3  
(计算机辅助设计与图形图像制作系列丛书)  
ISBN 7-111-07825-X

I. 3… II. 庞… III. 三维-动画-图形软件, 3D Studio MAX 3 IV. TP391. 41

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第11234号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 卢志坚

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年3月第1版·2000年5月第2次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 19印张

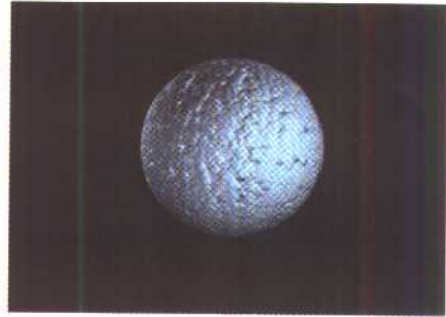
印数: 5 001-8 000册

定价: 32.00元

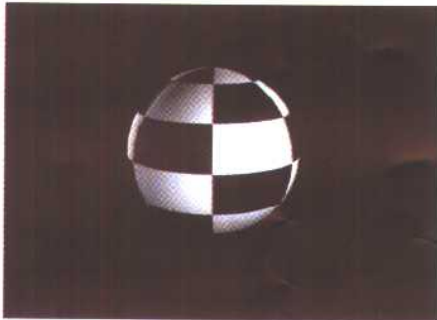
凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换



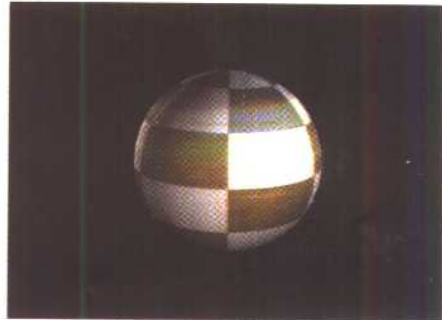
Bitmap贴图



Cellular贴图



Checker贴图



合成贴图



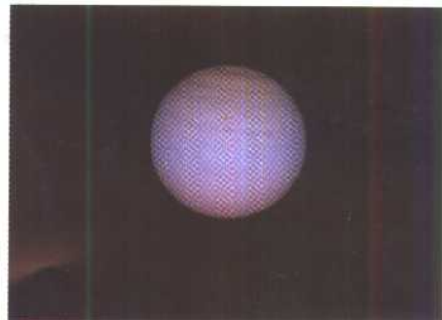
凹痕贴图



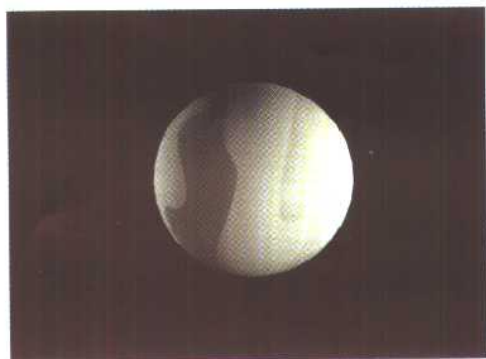
衰减贴图



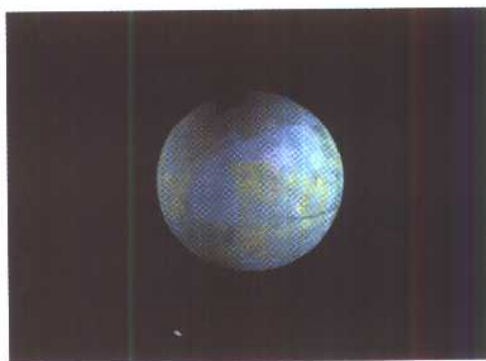
镜面反射贴图



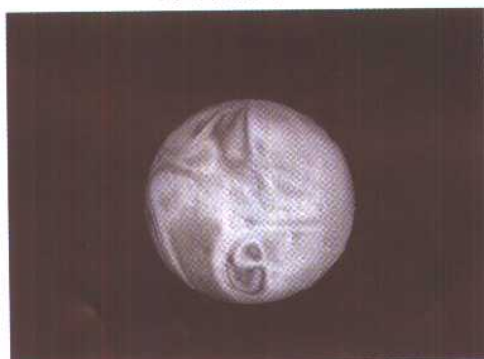
渐变反射贴图



大理石贴图



翠榴贴图



混合贴图



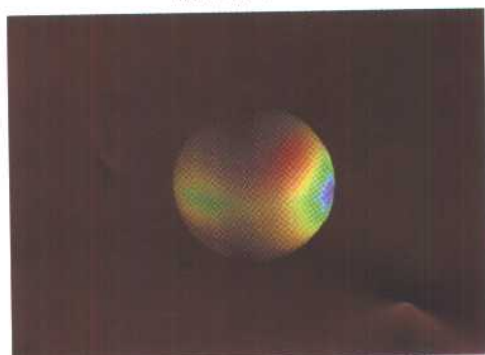
干扰贴图



输出贴图



珍珠岩贴图



行星贴图

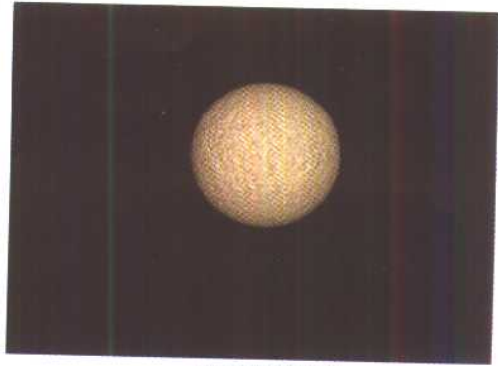


光线跟踪贴图





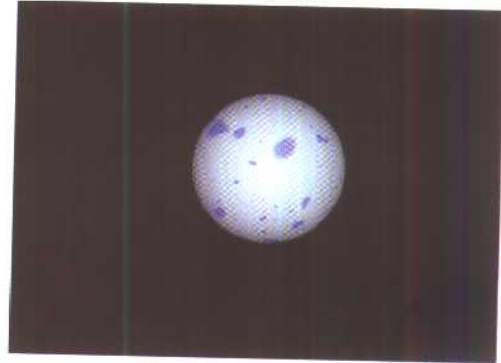
反射/折射的贴图



RGB倍增贴图



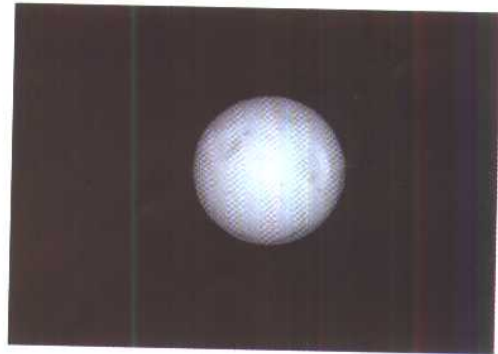
烟雾贴图



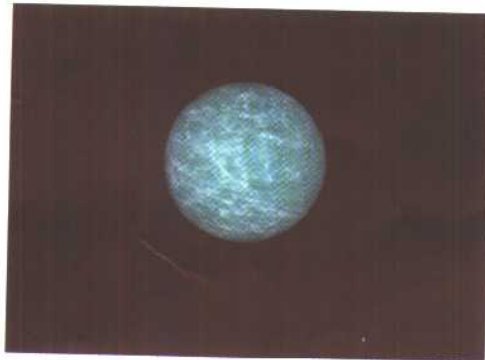
斑纹贴图



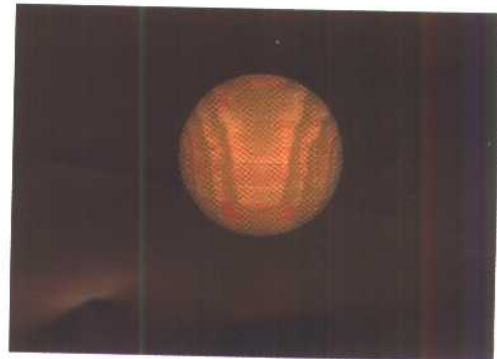
油彩贴图



泥灰贴图



水贴图



木纹贴图



默认的渲染背景



蓝色的渲染背景



指定的渲染背景



白色雾效



设定范围的雾效



淡黄色雾效



背景不雾化



背景雾化



分层雾效



弱化雾效



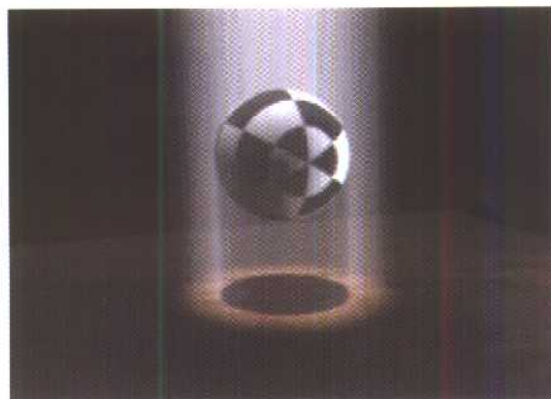
真实雾效



质量雾效



聚光灯质量光



平行质量光

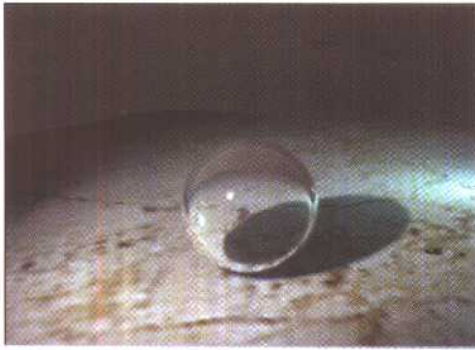


火焰效果



太阳光效果

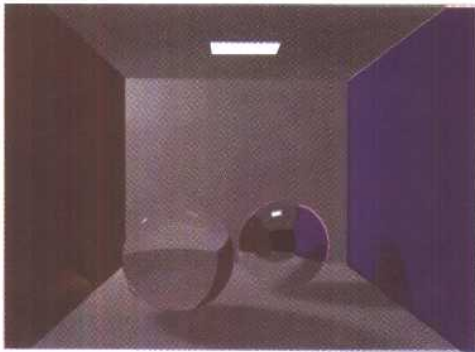




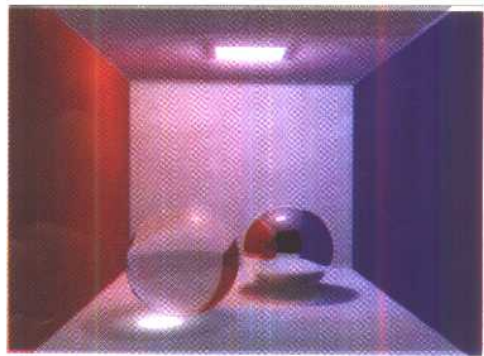
光影效果



投影效果



未加泛光灯



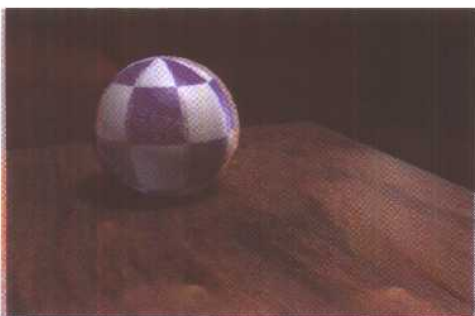
增加泛光灯



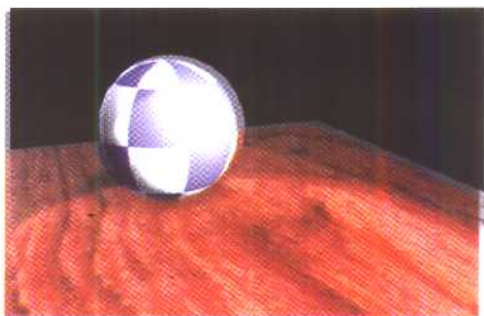
广角镜头效果



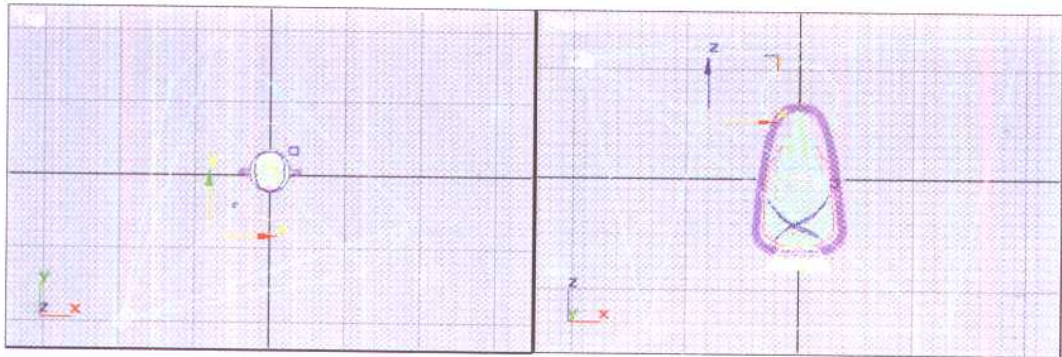
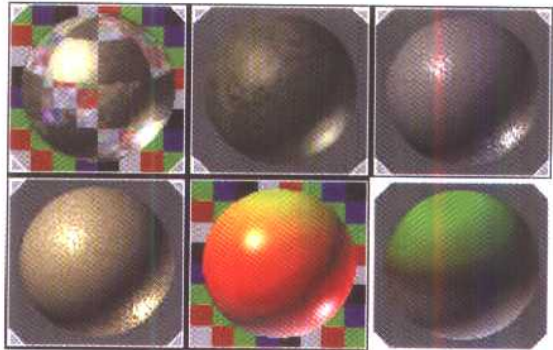
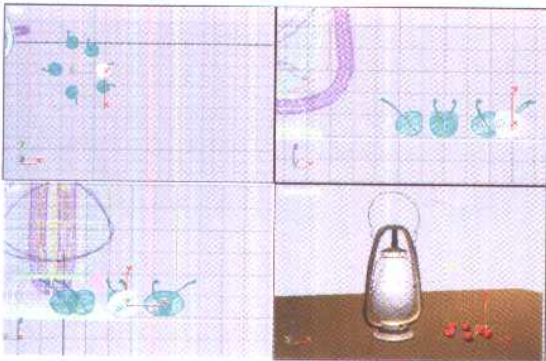
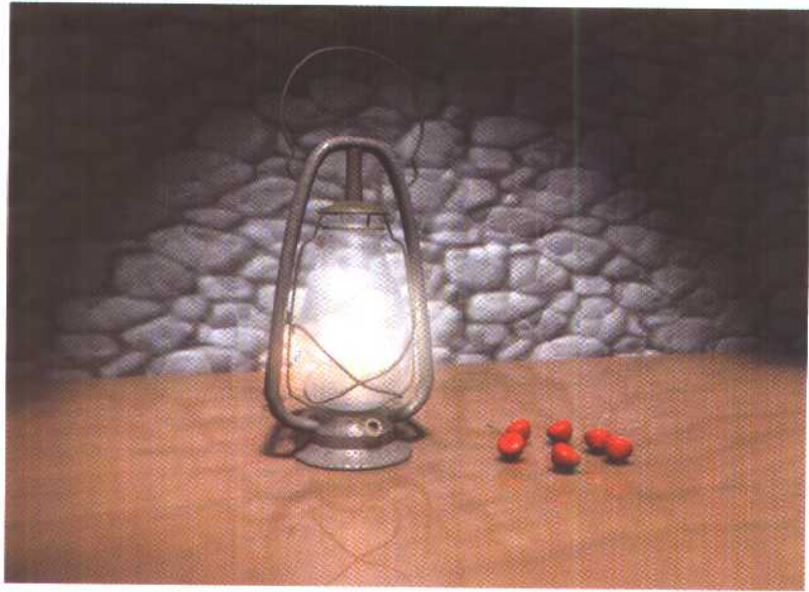
长焦镜头效果



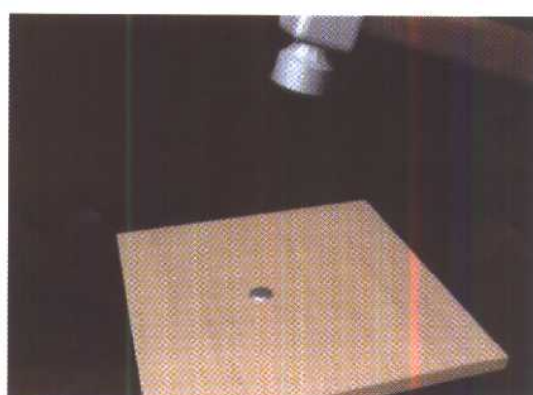
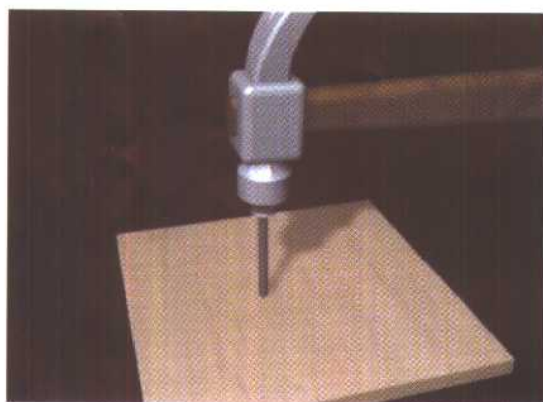
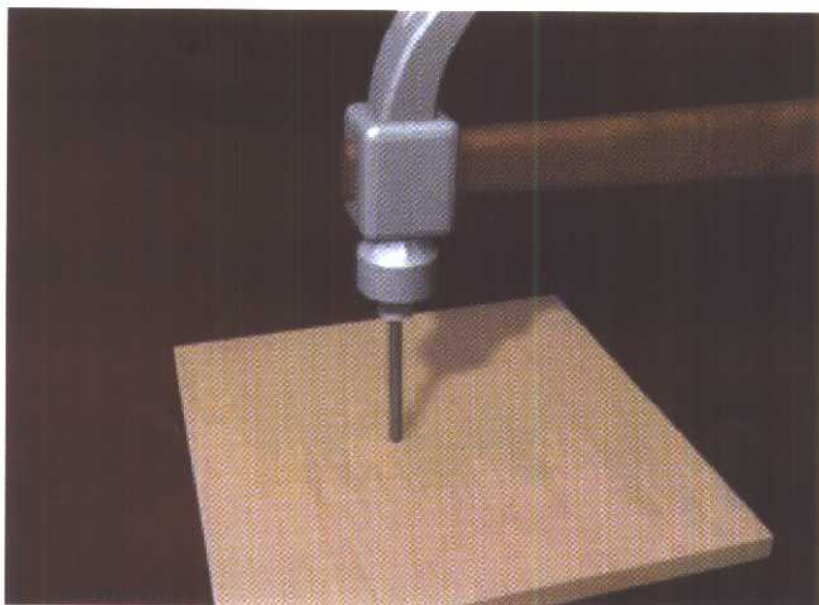
曝光不足



曝光过度







# 前 言

近年来，三维造型和三维动画制作一直是计算机应用中一个引人注目的领域。领导这一潮流的三维动画软件有3D Studio、3D Studio MAX、Maya、Softimage、Lightwave等。其中Autodesk公司的3D Studio MAX系列软件历史悠久，能够良好地运行于Windows 95/98和Windows NT操作系统上，性能稳定，功能强大，而且易学易用，受到众多三维动画制作人士的喜爱，广泛应用于影视娱乐、工程与建筑设计、包装装潢、工业造型、多媒体开发等行业和领域。最新推出的3D Studio MAX 3在继承原有版本传统功能的基础上，进一步提高了建模功能，丰富了材质和环境设置方法，优化了动画渲染过程。另外，该软件也充分利用了各种计算机硬件最新产品的性能，使得个人电脑在三维制作方面直逼专业图形工作站。

本书由浅入深、循序渐进地介绍了3D Studio MAX 3的使用方法和动画制作技巧。在内容编写和结构编排上既充分考虑到软件自身各项功能的内在联系，又照顾到国内用户学习和使用软件的实际情况。3D Studio MAX 3的功能非常强大，对于建模、材质、灯光和摄像机等基本操作往往会提供几十种乃至上百种的方法和类型供用户根据实际需要选择。本书重点介绍最常用、最有代表性的内容，读者在掌握这些内容的基础上，对其他内容自然会举一反三，融会贯通。另外，本书在介绍相关功能和命令时，注重面向具体应用，结合操作实例讲解，使读者能够在实际应用中迅速学会该软件的操作方法。

参加本书编写、制图和录排的人员除庞斌、庞峥、赵培军、张磊外，还有唐必洪、邹红梅、李宗山、郭新亚、李格非、宋政、王鸣飞等人。由于我们水平有限，加之时间仓促，本书难免会有疏漏和不足之处，欢迎广大读者批评指正。

作者

2000年1月



# 目 录

前言

第1章 初识3D Studio MAX 3 .....1

1.1 3D Studio MAX 溯源 .....1

1.1.1 3D Studio MAX的诞生 .....1

1.1.2 3D Studio MAX 3的特点及新功能 .....3

1.1.3 3D Studio MAX 3与其他动画软件 .....5

1.2 3D Studio MAX 3的安装与启动 .....6

1.3 了解3D Studio MAX 3的主菜单 .....8

1.3.1 File文件菜单 .....9

1.3.2 Edit 编辑菜单 .....9

1.3.3 Tools工具菜单 .....10

1.3.4 Group分组菜单 .....11

1.3.5 Views视图菜单 .....11

1.4 图标工具栏 .....13

1.5 命令面板 .....13

1.6 视图界面及视图工具栏 .....13

1.7 小结 .....14

第2章 3D Studio MAX 3设计概念 .....15

2.1 对象的概念 .....15

2.2.1 面向对象性 .....15

2.2.2 对象的参数化 .....16

2.2.3 对象的合成 .....16

2.2.4 主对象与次对象 .....17

2.2.5 对象属性和对象数据流 .....18

2.2 创建与修改概念 .....18

2.2.1 建模概念 .....18

2.2.2 编辑修改器 .....19

2.2.3 修改器堆栈 .....19

2.2.4 空间扭曲 .....20

2.2.5 布尔运算 .....20

2.2.6 克隆对象 .....21

2.3 材质贴图概念 .....22

2.3.1 材质编辑器 .....22

2.3.2 基础材质 .....22

2.3.3 贴图类型 .....23

2.3.4 贴图坐标 .....24

2.3.5 位图格式 .....24

2.3.6 复合材质 .....25

2.4 层级概念 .....26

2.4.1 对象的层级结构 .....26

2.4.2 材质贴图的层级结构 .....27

2.4.3 视频后期处理的层级结构 .....27

2.5 三维动画概念 .....27

2.5.1 动画制作的时间 .....27

2.5.2 关键帧 .....28

2.5.3 动画控制器 .....28

2.5.4 控制器的种类 .....29

2.5.5 虚拟物体 .....29

2.5.6 正向运动 .....30

2.5.7 反向运动 .....30

2.5.8 末端影响物体 .....31

2.5.9 轨迹显示对话框 .....31

2.6 外挂模块概念 .....32

2.6.1 MAXscript概念 .....33

2.6.2 外挂模块扩展概念 .....34

2.6.3 使用外挂模块 .....34

2.6.4 存取外挂模块 .....35

2.7 小结 .....35

第3章 在3D Studio MAX中建模 .....36

3.1 创建二维基本造型 .....36

3.1.1 创建基础平面造型 .....37

3.1.2 修改二维基本造型 .....37

3.1.3 调整Bezier曲线 .....38

3.1.4 创建直线段 .....38

3.2 创建三维放样 .....39

3.2.1 了解Loft原理 .....39

3.2.2 Loft练习 .....40

3.2.3 旋转造型 .....41

3.2.4 文字造型 .....42

3.3 创建标准基础形体 .....43

3.3.1 创建盒子 .....43

3.3.2 创建圆锥体 .....43

3.3.3 创建球体 .....44

3.3.4 创建经纬球 .....44

3.3.5 创建柱体 .....44

3.3.6 创建管子 .....45

3.3.7 创建圆环 .....45

3.3.8 创建金字塔 .....45

3.3.9 创建茶壶 .....	45	5.2.2 自然光 .....	83
3.3.10 创建平面 .....	46	5.2.3 照明的类型 .....	84
3.4 三维变形 .....	46	5.3 灯光实例 .....	85
3.4.1 缩放变形 .....	46	5.3.1 制作台灯 .....	85
3.4.2 扭曲变形 .....	48	5.3.2 合并台灯及场景 .....	86
3.4.3 轴向倾斜变形 .....	48	5.4 摄像机的类型 .....	87
3.4.4 倒角变形 .....	49	5.4.1 摄像机类型 .....	87
3.4.5 适配变形 .....	50	5.4.2 镜头类型 .....	88
3.5 高级建模 .....	52	5.4.3 感光概念 .....	89
3.5.1 多边形建模 .....	52	5.5 镜头概念 .....	90
3.5.2 片面建模 .....	53	5.5.1 现实世界的摄像机 .....	90
3.5.3 NURBS建模 .....	53	5.5.2 三维世界的摄像机 .....	92
3.7 小结 .....	55	5.6 小结 .....	95
第4章 材质与贴图 .....	57	第6章 环境气氛 .....	96
4.1 材质编辑器 .....	57	6.1 创建背景 .....	96
4.1.1 视窗区 .....	57	6.2 运用雾和体雾 .....	97
4.1.2 参数区卷展栏和着色基本参数区 .....	59	6.2.1 标准雾 .....	97
4.1.3 宾氏基本参数区 .....	60	6.2.2 层雾 .....	99
4.1.4 扩展参数区 .....	61	6.2.3 体雾 .....	100
4.1.5 超级样本 .....	63	6.3 运用体光 .....	100
4.1.6 贴图区 .....	63	6.3.1 设置体光 .....	100
4.1.7 动力学属性区 .....	66	6.3.2 体光参数区卷展栏 .....	102
4.2 材质的类型 .....	66	6.4 运用燃烧 .....	102
4.2.1 混合材质 .....	67	6.4.1 燃烧与环境辅助对象 .....	103
4.2.2 合成材质 .....	67	6.4.2 燃烧的篝火 .....	103
4.2.3 双面材质 .....	68	6.5 太阳系 .....	104
4.2.4 投影材质 .....	68	6.6 小结 .....	106
4.2.5 多重子物体材质 .....	69	第7章 粒子系统 .....	108
4.2.6 光线追踪材质 .....	69	7.1 3D Studio MAX 3的粒子系统 .....	108
4.2.7 虫漆材质 .....	70	7.1.1 粒子系统的创建 .....	108
4.2.8 顶/底材质 .....	70	7.1.2 基本粒子系统 .....	110
4.3 贴图的类型 .....	71	7.1.3 高级粒子系统 .....	111
4.4 小结 .....	77	7.2 Spray粒子系统 .....	114
第5章 灯光与摄像机 .....	78	7.2.1 创建Spray粒子系统 .....	114
5.1 灯光的类型 .....	78	7.2.2 解决Spray粒子系统的穿透问题 .....	116
5.1.1 默认光源 .....	78	7.3 PArray粒子系统 .....	117
5.1.2 泛光灯 .....	79	7.3.1 制作文字标牌 .....	117
5.1.3 目标聚光灯 .....	80	7.3.2 创建PArray粒子列阵系统 .....	118
5.1.4 自由聚光灯 .....	81	7.3.3 制作崩裂瞬间产生的光束 .....	120
5.1.5 平行光灯 .....	81	7.3.4 制作火焰 .....	120
5.2 为场景加上灯光 .....	82	7.3.5 加入Glow处理 .....	121
5.2.1 室内照明 .....	82	7.4 小结 .....	122

第8章 常用动画技巧 .....	124	11.3.2 创建虚拟物体 .....	181
8.1 变形动画 .....	124	11.3.3 设置指定式IK .....	182
8.1.1 调入原始文件 .....	124	11.3.4 计算IK结果 .....	183
8.1.2 变形动画的步骤 .....	126	11.4 小结 .....	183
8.2 弹跳动画 .....	127	第12章 角色行走动画 .....	185
8.2.1 创建场景 .....	128	12.1 行走的机制 .....	185
8.2.2 指定小球的弹跳轨迹 .....	128	12.1.1 行走中的脚和腿 .....	185
8.2.3 调整挤压效果 .....	132	12.1.2 行走中身体的其他部位 .....	187
8.2.4 边跑边跳的小球 .....	134	12.1.3 行走周期 .....	188
8.2.5 同期音乐合成 .....	135	12.2 行走的情绪 .....	188
8.3 环形文字 .....	136	12.2.1 愉快时的行走 .....	188
8.3.1 创建素材对象 .....	136	12.2.2 伤心时的行走 .....	188
8.3.2 制作环球动画 .....	138	12.2.3 犹豫时的行走 .....	189
8.4 小结 .....	139	12.2.4 害怕时的奔跑 .....	189
第9章 关键帧与轨迹视图 .....	140	12.2.5 怯懦时的行走 .....	189
9.1 关键帧动画 .....	140	12.3 创建行走动画 .....	190
9.1.1 创建场景 .....	140	12.3.1 两足动物行走 .....	190
9.1.2 设置动画 .....	143	12.3.2 多足动物行走 .....	192
9.2 轨迹视图的布局 .....	144	12.4 小结 .....	194
9.3 轨迹视图的项目窗口 .....	146	第13章 Video Post与合成 .....	196
9.4 轨迹视图的编辑窗口 .....	148	13.1 Video Post视频合成器的界面 .....	196
9.5 Track View的工具栏 .....	150	13.1.1 工具栏 .....	197
9.6 小结 .....	155	13.1.2 序列窗口和编辑窗口 .....	198
第10章 动画控制器 .....	157	13.1.3 信息行和显示控制工具 .....	199
10.1 主要控制器的类型 .....	157	13.2 合成一部影片 .....	199
10.2 Look At控制器实例 .....	163	13.2.1 主要的素材 .....	199
10.3 Noise Position控制器实例 .....	165	13.2.2 片头的制作 .....	200
10.4 List Controller列表控制器实例 .....	168	13.2.3 中间事件的制作 .....	202
10.5 小结 .....	170	13.2.4 片尾的制作 .....	203
第11章 正向运动与反向运动 .....	172	13.2.5 合成渲染 .....	205
11.1 正向运动 .....	172	13.3 镜头特效过滤器 .....	207
11.1.1 创建机械手 .....	173	13.3.1 基本使用方法 .....	208
11.1.2 锁定坐标轴 .....	174	13.3.2 预视窗口 .....	209
11.1.3 设置正向运动 .....	175	13.3.3 Lens Effects Flare .....	209
11.2 层级命令面板 .....	177	13.3.4 Lens Effects Glow .....	211
11.2.1 Pivot .....	177	13.3.5 Lens Effects Hilight .....	211
11.2.2 IK .....	179	13.3.6 Lens Effects Focus .....	212
11.2.3 Link Info .....	180	13.4 小结 .....	213
11.3 反向运动 .....	181	第14章 练习 I: 油灯 .....	215
11.3.1 调出文件并设置摩擦力参数 .....	181	第15章 练习 II: 锤与钉 .....	258

# 第1章 初识3D Studio MAX 3

仅仅在几年前，计算机的操作系统还处于DOS时代，那时三维设计软件离个人电脑还很远，Autodesk公司的3D Studio是能稳定运行在DOS下为数不多的软件之一，这也是它能在国内广泛流行的原因之一。当Windows 95面世以后，Autodesk公司不失时机地推出了针对Windows及NT的3D Studio MAX 1.0。3D Studio也终结于4.0的版本。作为3D Studio DOS版本的超强升级版，3D Studio MAX在几年中发展很快，迅速从1.0、2.0、2.5发展到3.0版，同时伴随电脑硬件如CPU处理速度的迅猛发展，使个人电脑在三维制作上直逼专业图形工作站。

出于对PC三维制作市场的关注，除3D Studio MAX之外，很多原来只能运行在工作站上的优秀三维软件像MAYA、Lightwave、Softimage等纷纷推出能运行于Windows NT的版本，突然间，人们的选择多了，不知从何下手。其实仔细分析，3D Studio MAX当然是人们的首选，因为它对硬件的要求不太高，能稳定运行在Windows 98或Windows NT上，容易掌握，且国内的参考书多。而MAYA、Softimage只能运行在NT下，Softimage需要至少 $1024 \times 768 \times 16\text{bit}$ 以上的显示，Lightwave教学材料太少。3D Studio MAX同MAYA、Lightwave、Softimage相比，在三维制作上各有所长，3D Studio MAX虽然在渲染上稍显不足，但3D Studio MAX 3众多新增加的功能无疑弥补了这一缺点。

## 1.1 3D Studio MAX 溯源

DOS版本的3D Studio诞生在80年代末，那时只要有一台386DX以上的微机就可以圆一个电脑设计师的梦。但是进入90年代后，PC业及Windows 9x操作系统的进步，使DOS下的设计软件在颜色深度、内存、渲染和速度上存在严重不足，同时，基于工作站的大型三维设计软件Softimage、Lightwave、Wavefront等在电影特技行业的成功使3D Studio的设计者决心迎头赶上。与前述软件不同，3D Studio从DOS向Windows的移植要困难得多，而3D Studio MAX的开发则几乎从零开始。

### 1.1.1 3D Studio MAX的诞生

从1993年1月开始，Gary Yost 将一群志同道合的编程专家召集起来开始3D Studio MAX的开发工作，但他们并不是在一起而是分散在美国各地进行工作，无形中增加了开发的难度。与此同时，他们还在进行3D Studio 3的开发工作，虽然不能全力以赴地开发3D Studio MAX，然而他们清楚，如果1996年之前不能拿出针对Windows的开放的面向对象性的程序，3D Studio就会被淘汰。12个月以后一个雏形产生了。

Gary陆续将Bon Brittain、Dan Silva、Michael Girad、Susan Amkrant和John Chadwick引进Yost小组，他们原来在其他公司的工作经验为3D Studio MAX的开发做出了贡献。1994年，Yost小组发行了最新的DOS版3D Studio的IPAS特技模块。不久，3D Studio 3的外部插件升级版3D Studio 4公布了，这也是3D Studio在DOS中的最后一个版本。

1994年10月，MAX开始进入外壳编写工作，由于小组成员分散在各地，他们之间只好通



过互联网传输数据，但线路问题一直困扰着工作的进行，直到申请到高速ISDN调制解调器。1995年8月，Gary第一次向公众展示了3D Studio MAX，虽然还没有渲染器但其他部分运行良好，人们认为Yost小组取得了惊人业绩。1996年4月，3D Studio MAX 1.0诞生了，其工作界面如图1-1所示。

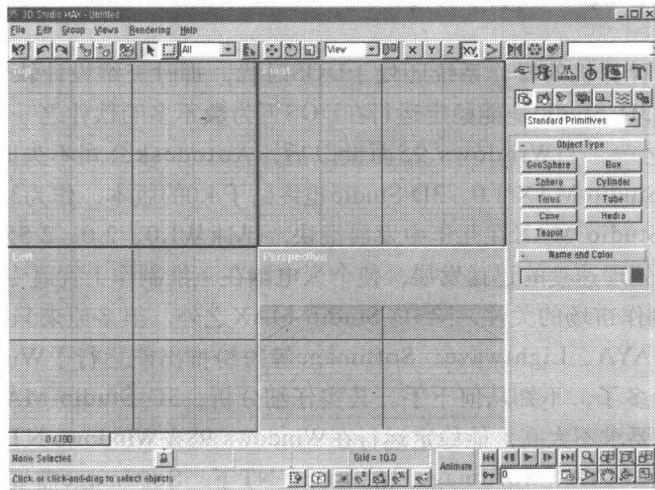


图1-1 3D Studio MAX 1.0的工作界面

从1997年到1998年，Autodesk公司又陆续推出了3D Studio MAX 2.0、3D Studio VIZ和3D Studio MAX 2.5的版本，如图1-2所示。3D Studio MAX 2.0对1.0做了1000多处改进，3D Studio MAX 2.5对2.0做了500多处改进。3D Studio MAX 2.5的出现使MAX跨入了优秀三维软件阵营。以往工作站独享的NURBS建模现在3D Studio MAX也有，设计师可通过其自由创建复杂的曲面；上百种新的光线及镜头特效充分满足了设计师的需要；面向建筑设计的3D Studio VIZ（其界面如图1-3所示）可以满足建筑建模的需要；支持OpenGL硬件图形加速既提高品质又加快着色速度等等，使3D Studio MAX几乎超过了一般的工作站软件。

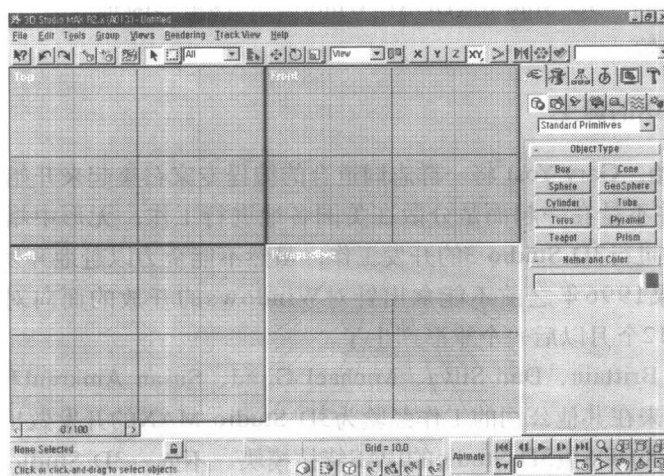


图1-2 3D Studio MAX 2.5的工作界面