

3D

路慧彪 邹玉堂 王跃辉 编著

Studio

MAX 5

应用教程

华南理工大学出版社

3D Studio MAX 5 应用教程

路慧彪 邹玉堂 王跃辉 编著



华南理工大学出版社

·广州·

内 容 简 介

本教程通过大量的实例详细地介绍了使用 3D Studio MAX 5 制作三维动画的方法和技能技巧。

本书共分 8 章,主要内容有:3D Studio MAX 5 的新增特点、基础知识、基本操作,二维模型及三维模型的建立与编辑,材质与贴图,场景与环境设置,运动控制,渲染与输出控制等。

本书图例丰富精美,内容循序渐进。可作为大中专院校、公司技术人员、相关领域培训班和三维动画爱好者等学习三维动画设计技术的入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 5 应用教程/路慧彪,邹玉堂,王跃辉编著. —广州:华南理工大学出版社,2003. 7(2004. 7 重印)

ISBN 7-5623-1950-2

I. 3… II. ①路… ②邹… ③王… III. 三维—动画—图形软件, 3D Studio MAX 5—教材 IV. TP391. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 040859 号

总 发 行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87113487 87110964 87111048(传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

http: //www. scutpress. com

责任编辑: 黄丽谊

印 刷 者: 广东省阳江市教育印务公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 彩插: 6 字数: 450 千

版 次: 2004 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

印 数: 3 001~5 000 册

定 价: 30.00 元

版权所有 盗版必究



图 1-17 渲染的螺旋桨效果图



图 2-50 放大镜动画中的一帧

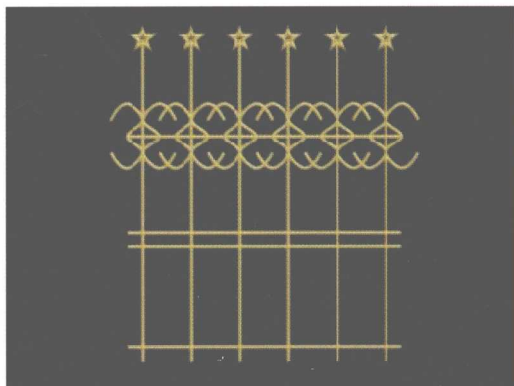


图 3-43 栅栏模型



图 3-61 竹篮



图 3-81 斧头效果

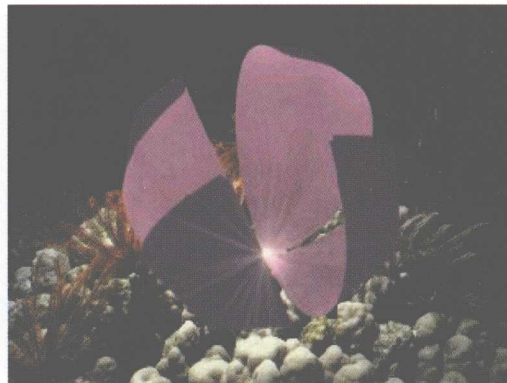


图 3-94 花灯

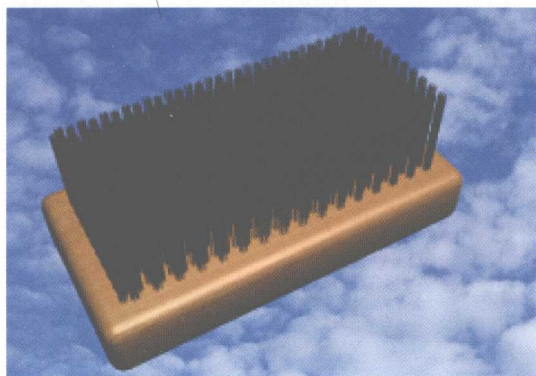


图 4-44 刷子



图 4-67 粒子阵列爆炸的渲染效果

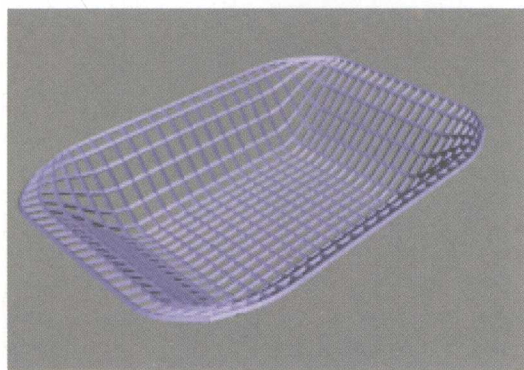


图 4-76 水果篮



图 4-86 水果盘

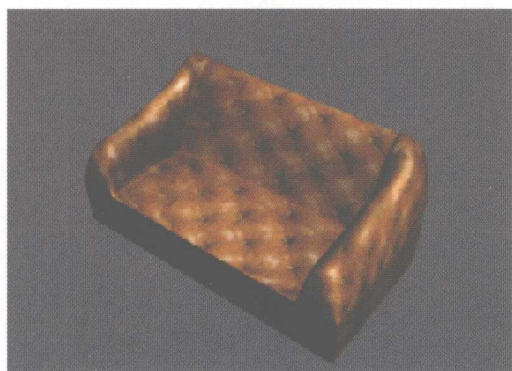


图 4-93 沙发



图 4-128 喷泉

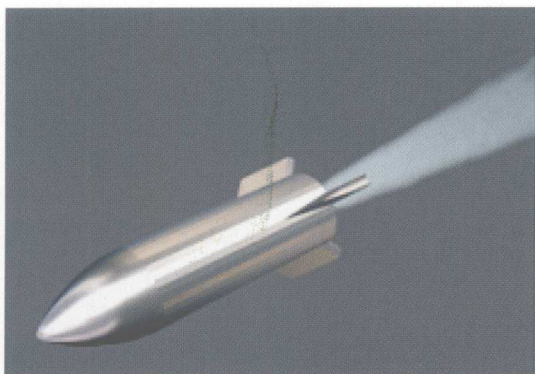


图 4-156 导弹效果



图 4-165 床



图 5-44 纪念币的两面



图 5-48 假反射贴图效果



图 5-52 反射强度 100 时效果



图 5-54 反射强度 30 时效果



图 5-56 衰减效果

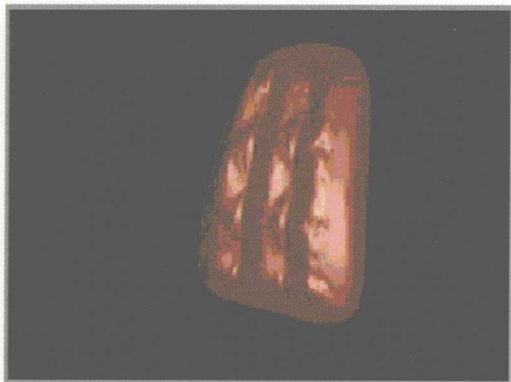


图 5-66 渲染透视图窗口效果



图 5-74 小伞和背景结合效果

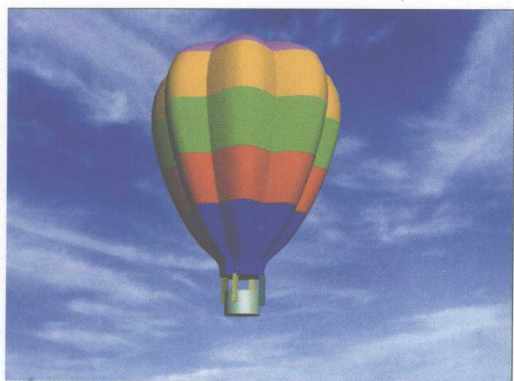


图 5-93 汽球动画中的一帧



图 5-106 冰块和玻璃碗的效果



图 6-53 蜡烛燃烧



图 6-58 体积光室内电影效果



图 6-68 海上日出

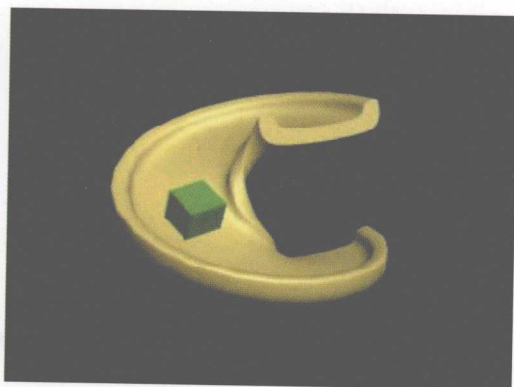


图 7-22 物体沿滑梯落下

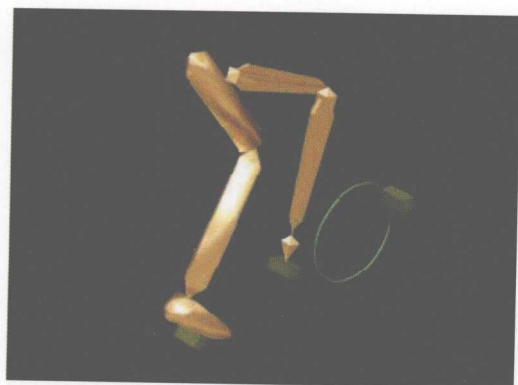


图 7-62 模拟骑自行车的骨骼动画

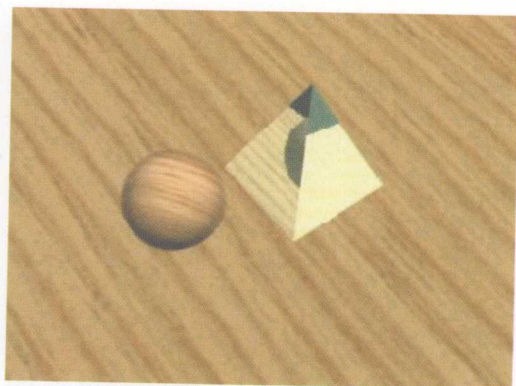
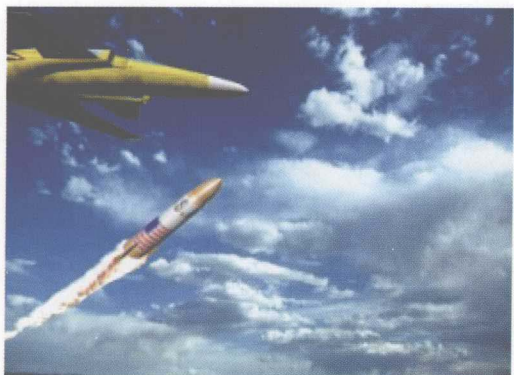


图 7-70 动力学碰撞



第 50 帧动画效果



第 64 帧动画效果



第 70 帧动画效果



第 80 帧动画效果

图 7-85 导弹击落飞机的动画



图 8-17 运动模糊效果



图 8-47 合成效果

前 言

3D Studio MAX 5 是美国 Autodesk 公司开发的三维动画软件的最新版本。该软件具有强大的三维动画设计能力,能够制作出许多人类现实生活中所无法实现的精彩场面,如:星球爆炸、人体穿墙而过、恐龙“复活”等等。其逼真的材质效果和惟妙惟肖的动画场面令人叹为观止。该软件是目前世界上使用得最多的三维动画设计软件,已广泛应用于三维动画、美术设计、建筑及装修设计、多媒体制作、广告设计、影视制作和电脑游戏等领域。

本书作者多年从事 3D Studio MAX 的教学及应用工作。本教程结合作者多年来学习、使用及讲授 3D Studio MAX 的经验与体会,充分考虑到 3D Studio MAX 入门学习的不易,精心设计编写而成。本教程内容由浅入深,循序渐进,图例与讲解相辅相成。考虑到 3D Studio MAX 软件有太多的专业术语,初学者若使用英文版会有很大的障碍,所以本教程选择了 3D Studio MAX 5 中文版软件。为了便于日后使用英文版软件,本教程同时给出了各术语、命令的英文名称。笔者曾使用 3D Studio MAX 软件设计、制作过大量精美的三维动画作品,在编写过程中,笔者努力将实际使用中的技能与技巧融于教程之中,因而本教程具有很强的实用价值。

本书由路慧彪、邹玉堂、王跃辉编著,于哲夫、曹淑华、程久平、屈新怀、郇颖、苗华迅参与了编写工作。在本书的编写过程中,得到了华南理工大学出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。

限于能力与水平,书中的错误与不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

作 者

2003 年 3 月

目 录

第1章 3D Studio MAX 5 基础知识	1
1.1 3D Studio MAX 5 软件介绍	1
1.2 3D Studio MAX 5 新增功能介绍	1
1.3 3D Studio MAX 5 界面	3
1.4 文件的格式	10
思考与练习	11
第2章 3D Studio MAX 5 基本操作	12
2.1 修改	13
2.2 捕捉	13
2.3 平移变换、旋转变换、比例变换	14
2.4 复制、镜射、阵列	21
2.5 视图显示控制、选择	25
2.6 对齐、链接	31
2.7 坐标系、轴心设置	33
2.8 一个简单的动画制作过程	37
思考与练习	43
第3章 二维模型的建立与编辑	44
3.1 建立样条曲线(Splines)物体	44
3.2 建立 NURBS 曲线物体	52
3.3 编辑修改图形物体	52
3.4 放样造型	60
3.5 NURBS 曲线的应用	71
思考与练习	75
第4章 三维模型的建立与编辑	77
4.1 建立标准几何体(Standard Primitives)	77
4.2 建立扩展几何体(Extended Primitives)	83
4.3 复合物体(Compound Objects)	89
4.4 建立粒子系统(Particle Systems)	98
4.5 建立面片网格物体、NURBS 曲面物体及动态物体	105
4.6 建立辅助对象和空间扭曲体	115

4.7 三维物体的编辑	129
思考与练习	139
第5章 材质与贴图	141
5.1 材质编辑器	141
5.2 材质类型	146
5.3 贴图类型	155
5.4 材质制作的实例	166
思考与练习	191
第6章 场景及环境设置	192
6.1 设置背景	192
6.2 设置灯光	193
6.3 高级灯光(Advanced Lighting)	201
6.4 场景的照明方法	204
6.5 设置摄影机	205
6.6 设置大气效果	208
6.7 场景与环境设置的综合应用	217
思考与练习	220
第7章 运动控制	221
7.1 自动记录关键帧(Auto key)和设置关键帧(Set key)按钮	221
7.2 轨迹视图	222
7.3 运动控制器	228
7.4 路径变形(PathDeform)运动	234
7.5 运动的层级	235
7.6 骨骼动画	244
7.7 动力学系统	247
7.8 运动控制应用举例	251
思考与练习	256
第8章 渲染与输出	257
8.1 渲染与输出	257
8.2 视频合成技术	271
8.3 声音文件的加入	283
思考与练习	285

第1章 3D Studio MAX 5 基础知识

1.1 3D Studio MAX 5 软件介绍

3D Studio MAX 5 是美国 Autodesk 公司推出的三维动画设计软件的最新版本,它以强大的三维动画设计能力、直观的使用方法赢得了广大用户的喜爱,是当前使用得最多的三维动画设计软件。它广泛应用于三维动画、美术设计、建筑及装修设计、多媒体制作、广告设计、影视制作、电脑游戏等诸多领域。

3D Studio MAX 是由 DOS 系统下的 3D Studio 4 发展而来的,在 Windows 系统的支持下,其功能不断增强,版本不断升级,由 1.0、2.0、2.5、3.0、4.0 升级到现在的 5.0。3D Studio MAX 5 较前几版的功能更加强大,界面设计得更精致,使用方法更为合理。

3D Studio MAX 5 运行于 Windows 98/2000/NT 或 Windows XP 操作系统,CPU 的主频最好在 400MHz 以上,内存最低不少于 64MB,硬盘至少要有 200MB 的空间用于存取缓存文件,显示器的最低分辨率是 800×600 ,最好是 1280×1024 ,显示卡内存最好为 16MB 以上。

1.2 3D Studio MAX 5 新增功能介绍

3D Studio MAX 5 整合了 Reactor 模块,将 Character Studio 升级到了 3.4 版本,改变了以前 3D Studio MAX 的风格,并且支持所有的 3D Studio MAX 4 的特性,为用户提供了灵活的网络渲染管理系统 Backburner,可以成为 3D Studio MAX 5 与 Combustion 工作的连接控制中心。

新增功能具体体现在以下 5 个方面。

1.2.1 界面操作方便性增强

(1) 方向轴的箭头加大,每两个轴向间有一个正方形,当鼠标移上去以后显示亮黄色,这样极大地方便了在双轴向间的操作。

(2) 旋转操作更加直观,三个轴分别用不同颜色的圆圈表示。在旋转的时候,所旋转角度呈透明色显示。

(3) 缩放操作更加方便,在两个轴向间有一个三角形和一个相邻的梯形,当光标移到三角形上时,三角形变为亮黄色(挤压变换除外),光标变成空心的小等边三角形,此时操作表示等比缩放;当光标移到梯形上时,梯形区域变为亮黄色,光标变成实心的小等边三角形(挤压变换时,光标变成下面加一小箭头的小等边三角形),表示分别按 XY、XZ、YZ 轴缩放,如果沿某一轴向缩放,只需要将鼠标按住拖动即可,对于“等比/不等比”变换就不需要切换了。

单击(本书中“单击”是指左键单击,“双击”是指左键双击,“右击”是指右键单击)快捷键 X,则恢复到 3D Studio MAX 4 的缩放操作模式。

(4) 改变了透视图中物体的显示方位,立体感更强。

(5) 在 3D Studio MAX 5 中,用户不但可以随意拖动命令面板到任意一个位置,而且可以定制命令面板的模式。

1.2.2 建模功能增强

(1) 3D Studio MAX 5 扩展了多边形建模工具。

(2) 子物体的选择区域可以“增大”(Grow)或“缩小”(Shrink)。

(3) 边(Edge)和边界(Border)可以选择 U 向一圈(Ring)和 V 向一圈(Loop)循环选择。

(4) “软选择”(Soft Selection)新增加了“彩色实体显示”(Shaded Face Toggle)。

(5) 多边形(Polygon)及子物体修改新增了“沿着边旋转出面”(Hinge From Edge)的方式。

1.2.3 材质/贴图功能增强

(1) 3D Studio MAX 5 新增加了 4 种复合材质,分别是水墨画(Ink'n Paint)、光景色(Light-scape MtL)、贝质材料(Shell Material)和电光覆盖(Advanced Lighting Override),扩充了材质库。

(2) 3D Studio MAX 5 通过水墨画材质的调节来实现卡通效果,它不仅可以实现更加灵活的效果表现,而且可以完成实体效果和卡通效果的混合场景表现。在 Ink'n Paint 材质调节中,用户能够控制墨水材质、笔刷、高光色彩、色彩以及色彩层次,用普通材质实现卡通效果。

(3) 配合“Advanced Lighting”功能新增加了“Advanced Lighting Override”的材质类型,它能在一个普通材质类型上做一个反射和入射能量控制,并加上一定的特效表现。

(4) 新设计的 UV 功能提供了更多的通用工具和任务,有 3 种不同的展开方式(平铺、普通和展开)。选择和工具的回转功能使得制作纹理贴图更加有预见性和易于管理。改良制作流程,通过创建自动纹理布局来节省描绘纹理的时间,提高了模型制作的可预见性,并且保持必要时进行深入细节控制的能力。

(5) 可以全部使用相同的 PSD 文件创建模型贴图,并且依此分配层,只需要通过一个单独的分层 PSD 的纹理文件就可以完成灯光贴图、法线贴图以及高光、过渡等所有贴图的指定。

1.2.4 灯光和渲染功能增强

(1) 新增加了“光学”(Photometric)系列模拟真实灯光的 8 种全新灯光类型(IES Sun、IES Sky、Free Point/Target Point、Free Linear/Target Linear 和 Free Area/Target Area)。

(2) 可以在创作中为网络物体创建更多的表面详细材料,然后通过“材质渲染”(Render To Texture)功能来实现。通过低精度的物体来表现高度复杂程度的场景。丰富的参数调节可以创建复杂的程序和材质层级,并渲染到一个用于适时显示的平面纹理贴图中,包括最逼真的光能传递场景。

(3) 3D Studio MAX 5 新增加了 Light Tracer 和 Radiosity 两种全局光照渲染器功能,还可以通过 Plug-in manager 功能开启和装载其他插件。

(4) 新增 Advanced Ray Traced 投影模式,比以前的 Ray Traced Shadows 模式拥有更详细的参数调节。新增加的 Area Shadows 功能能够模拟真实光照效果。

1.2.5 动画功能增强

(1) 以前的“轨迹视图窗口”(Track View)更名为“轨迹视图-曲线编辑器”(Track View - Curve Editor),界面发生了很大的变化,并且增加了菜单的命令控制编辑。

(2) 新增加了“消息页编辑器”(Dope Sheet Editor),改进了动画关键帧的记录方式,“蒙皮”(Skin)修改功能大大增强。

(3) 新的“反向运动”(IK)变为控制器的形式,并且允许用户对当前对象的任意层级的对象指定角色动画,IK系统的反向运动系统响应速度更快。新增加的 Spline IK 曲线和 IK 求解,可以用来制作软体变形。

(4) 菜单中新增加了“角色动画”(Character)菜单,可以更方便地使用虚拟物体。

(5) 视图区的左下方新增加了一个按钮,单击该按钮可以在主界面的下方打开“轨迹视图-曲线编辑器”。

1.3 3D Studio MAX 5 界面

1.3.1 3D Studio MAX 5 的启动界面

启动 3D Studio MAX 5,即进入其启动界面,如图 1-1 所示。

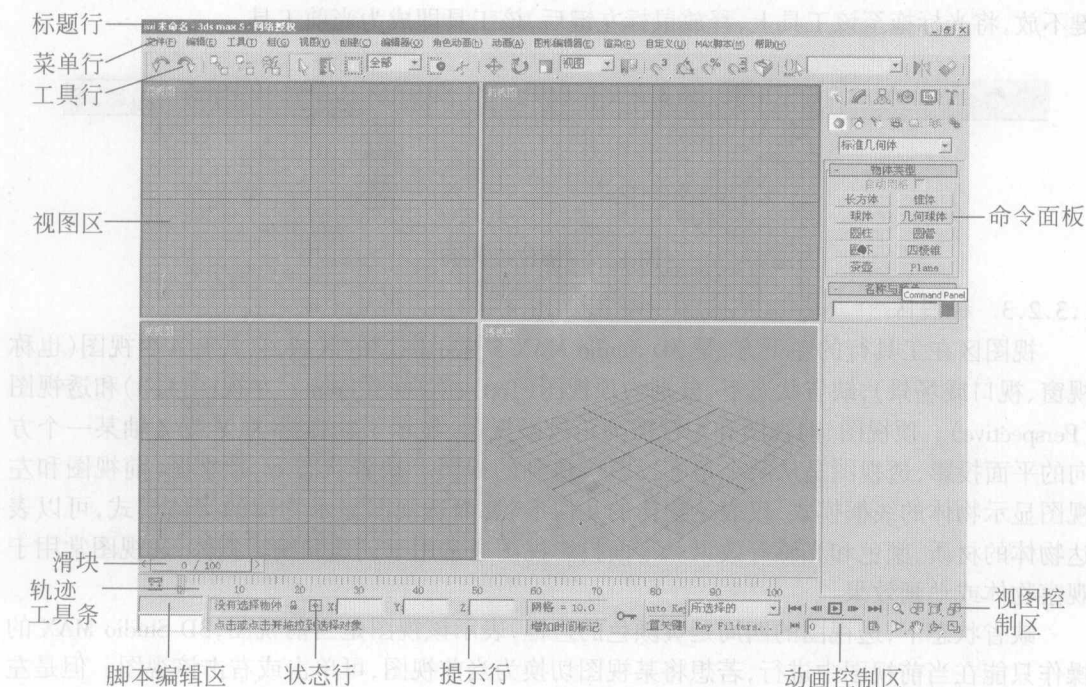


图 1-1 3D Studio MAX 5 启动界面

3D Studio MAX 5 是在 Windows 系统支持下运行的,所以其界面与其他 Windows 软件相似,但比其他 Windows 软件要复杂得多。例如,工具行、命令面板的拖移显示,命令面板上各

种模块的切换、卷展栏的使用等等。

1.3.2 3D Studio MAX 5 界面的各组成部分介绍

首先介绍 3D Studio MAX 5 界面各个组成部分的名称、主要功能、用法和特点。

1.3.2.1 菜单行

同其他 Windows 软件一样,3D Studio MAX 5 的最上面一行是标题行,第二行是菜单行,见图 1-1。菜单行包括“文件(F)”(File)、“编辑(E)”(Edit)、“工具(T)”(Tools)、“组(G)”(Group)、“视图(V)”(Views)、“创建(C)”(Create)、“编辑器(O)”(Modifier)、“角色动画(H)”(Character)、“动画(A)”(Animation)、“图形编辑器(D)”(Graph Editors)、“渲染(R)”(Rendering)、“自定义(U)”(Customize)、“MAX 脚本(M)”(MAX Script)、“帮助(H)”(Help)14 个菜单,单击任意一个菜单名将打开其下拉菜单,下拉菜单中带有“▶”符号的表示还有次级菜单,带有“...”符号的表示单击时将弹出对话框。

1.3.2.2 工具行

工具行位于菜单行的下方,见图 1-1。它由 3D Studio MAX 5 中最常用的命令组成,提供了方便快捷的操作方式。将光标移动到工具行的任何一个按钮上,稍等片刻,会出现一个小标签显示该按钮的中文名称。图 1-1 中只显示了工具行的左半部分,将光标移到工具行上的空白处,当出现手形图标时,单击并向左拖动,将会看到工具行的右半部分。工具行上某些工具按钮的右下角带有一个黑色小三角形“▲”符号,它表示该工具包括一个随位工具组,单击该工具按钮,将弹出随位工具组,如图 1-2 所示。要选择其他工具,可按住鼠标左键不放,将光标拖至该工具上,释放鼠标左键后,该工具即成为当前工具。

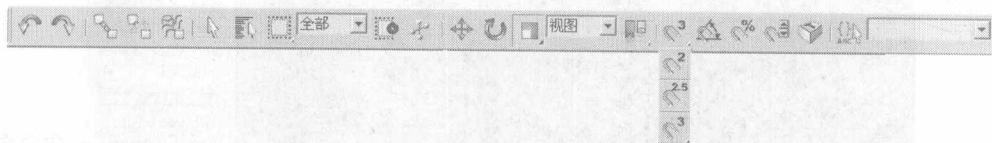


图 1-2 随位工具组

1.3.2.3 视图区

视图区在工具行的左下方,是 3D Studio MAX 5 显示图形的区域,它共有 4 个视图(也称视窗、视口或场景),缺省状态下,分别为顶视图(Top)、前视图(Front)、左视图(Left)和透视图(Perspective)。顶视图、前视图和左视图为正投影视图,显示了物体沿 X、Y 或 Z 轴某一个方向的平面投影,透视图是从某个角度投影所得到的视图。缺省状态下,顶视图、前视图和左视图显示物体的线框模式,仅表达物体的几何形状,而透视图显示物体的实体模式,可以表达物体的材质、颜色和光感等效果。平面投影视图通常用于创建和编辑物体,透视图常用于观察物体或动画效果。

缺省状态下,透视图的四周是黄颜色的边框,表示该视图是当前视图,3D Studio MAX 的操作只能在当前视图中进行,若想将某视图切换为当前视图,可单击或右击该视图。但是左击和右击的结果是不一样的,右击仅切换视图,不影响视图中的其他操作,左击不仅切换视图,而且取消了原有的选择(点取原有的选择物体除外)。

右击各视图中左上角的文字,将弹出快捷菜单,选择“视图”(Views)选项,在弹出的次级菜单中,通过选择,可以将当前视图改变为其他视图,例如,“右视图”(Right)、“后视图”

(Back)、“底视图”(Bottom)或“用户视图”(User)(使用快捷键 R、K、B、U、T、F、L、P,可以方便地将当前视图分别切换为右视图、后视图、底视图、用户视图、顶视图、前视图、左视图、透视图)。如果取消“显示网格”(Show Grid)选项,则当前视图中的网格将被取消,一般在观察物体或动画的最后效果时,在透视图中进行此项操作,如图 1-3 所示(使用快捷键 G 也可实现此项功能);缺省状态下,顶视图、前视图和左视图中显示的是线框(Wire frame)模式,如果选取“光滑+高光”(Smooth + Highlights)选项,则在这些视图将显示物体的实体模式,如图 1-4 所示。

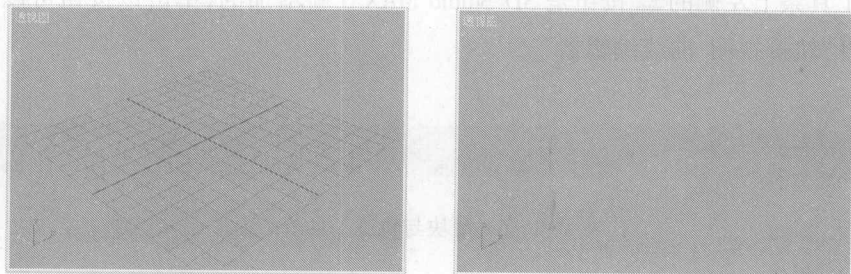


图 1-3 切换栅格显示方式

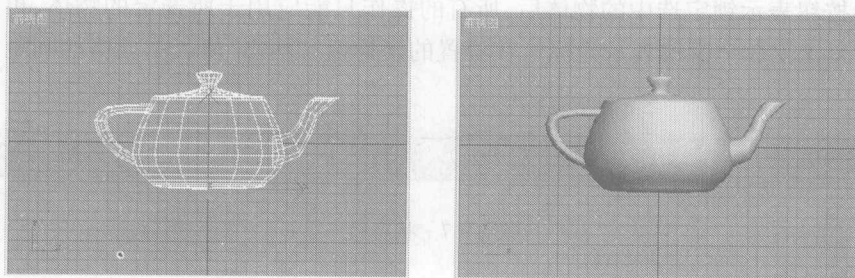


图 1-4 切换物体显示模式

1.3.2.4 命令面板

命令面板位于视图区的右侧,如图 1-5 所示。它是 3D Studio MAX 5 进行建模和编辑的区域,也是输入、修改和查看物体参数的惟一场所。

命令面板的第一行有 6 个图标,分别代表 6 种不同的功能,从左向右依次为“创建”(Create)、“修改”(Modify)、“层级”(Hierarchy)、“运动”(Motion)、“显示”(Display)和“工具”(Utilities)。单击不同的图标,则命令面板显示不同的设置。

命令面板的第二行是对应于第一行某一图标的次级图标,第三行为下拉列表窗口,显示该次级图标的功能列表。

单击列表窗口右侧的“▼”图标,弹出该次级图标的功能项目列表,单击其中的某一项目,则该项目成为窗口中的当前项目。

列表窗口下的命令面板为具体操作按钮、命令条、参数输入窗口等,某些命令条左侧带“+”或“-”号,表示该命令条下还有子命令或该命令下方的子命令属于该命令条,单击该命令条,可展开或收缩其下方的子命令,该命令条及其下方子命

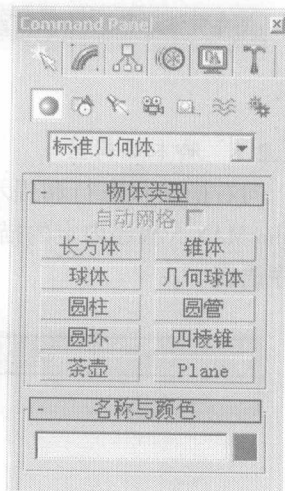


图 1-5 命令面板