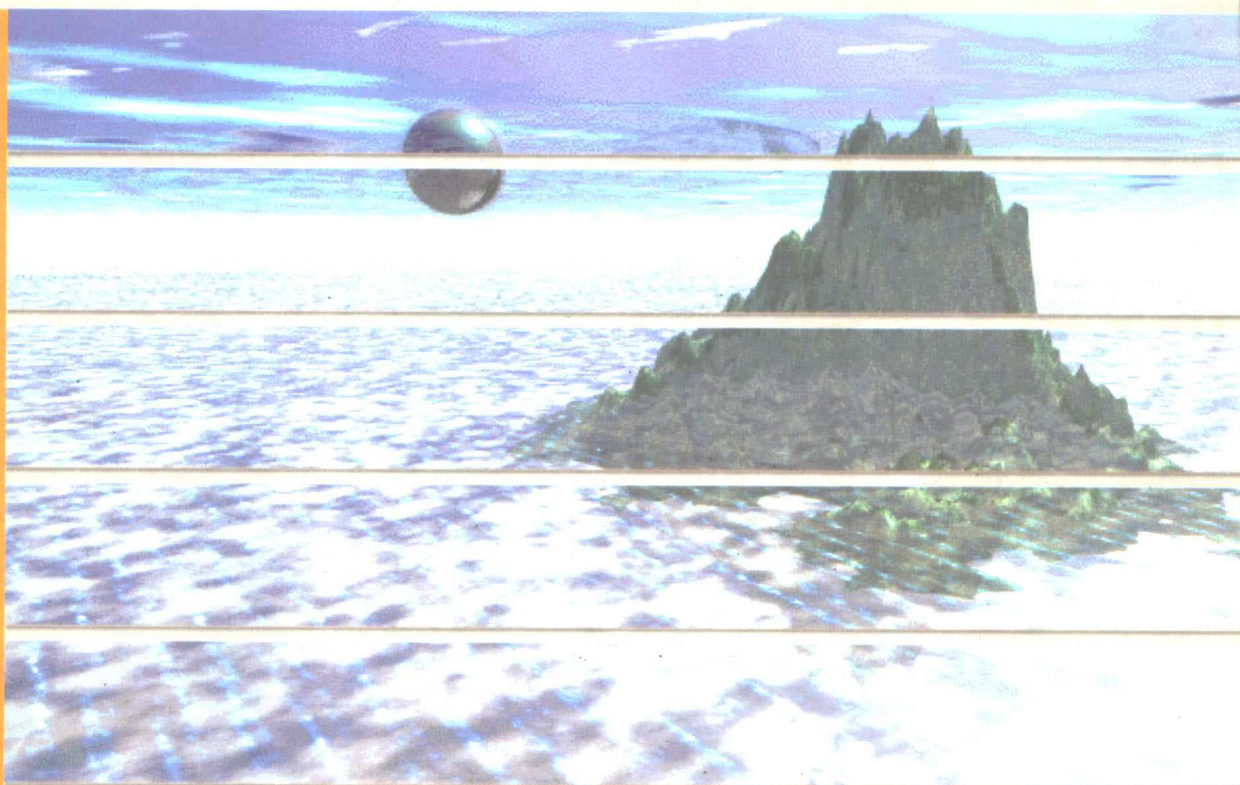




3DS MAX 3

基础教程

计算机实用教程



◆ 东岳创作室 主编

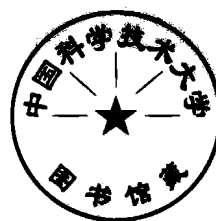


人民邮电出版社

计 算 机 实 用 教 程

3DS MAX 3 基础教程

东岳创作室 主 编



人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

3DS MAX 是目前最流行的也是最完善的三维动画应用软件, 3DS MAX R3 是 3DS MAX R2.5 的升级版。本书通过实例全面介绍了其用法, 内容包括 3DS MAX 3 基本操作、立体造型创建与编辑、平面造型创建与编辑、创建放样物体和组合物体的方法、子物体编辑、材质与贴图、灯光和雾的应用、物体运动控制等。

本书内容全面详实、语言流畅、实例众多, 是广大 3DS MAX 用户不可多得的一本好书, 无论是初学者, 还是已经有一定动画制作经验的人员, 通过阅读本书都能有所收获。

计算机实用教程 3DS MAX 3 基础教程

◆ 主 编 东岳创作室

责任编辑 陈 涛

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 22.5

字数: 550 千字

1999 年 11 月第 1 版

印数: 1-6 000 册

1999 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08290-1/TP·1446

定价: 34.00 元

编 者 的 话

计算机三维动画的应用非常广泛，特别是近几年突出表现在影视制作上，用计算机三维动画可以处理出精美亮丽的、用其他特技制作不了的影片。最初给人们印象最深的恐怕就是电影《侏罗纪公园》中的逼真的恐龙形象吧！电影《玩具总动员》更是一部全三维的电影，80 分钟的全部效果都是在计算机内完成的，生动的形象和精美的画面质量令人拍案叫绝。目前，几乎所有的大片电影或多或少地都要通过计算机加入一些三维图形，大大地丰富了特技效果。

三维动画在电视广告业中更是大显身手，大量的广告片都需要插入三维动画，使广告产品更加形象活泼地展现在人们的面前。另外，三维动画和计算机辅助工程（CAD）相结合，如工业产品设计、机械制造等，可以极好地观看、调整和修改设计的结果；通过模拟的运动，发现产品在使用过程中将会出现的问题，及时作出修改决定，避免误差和损失；甚至可以提前模拟尚未动工的大楼的三维建筑模型，让人在里面参观游览，亲身体验建成后的效果，发现一些想象不到的不足之处。

电脑游戏在计算机软件中占有很大的份额，三维动画的运用，人们可以随着游戏中的主人公穿梭在一个立体的三维空间里，使电脑游戏更加具有真实，增强游戏的魅力。

另外，计算机三维动画还广泛用于军事科技、交通事故处理分析、多媒体教育软件开发等诸多方面。

3DS MAX 是基于 Windows 或 Windows NT 操作系统下的软件，其操作界面与 Windows 操作界面相近，形象直观，容易学习。自 3DS MAX 面世以来，其功能不断完善和加强，从 1.0 版、1.2 版、2.0、2.5 版，到现在 3.0 的版，每次版本的升级，性能都有较大的提高。3DS MAX R3 较以前的版本不仅在内部算法上有所加强，并且软件功能也有很大增强。

由于 3DS MAX 3 软件功能非常强大，因此，其内容也非常丰富。如果按照通常的方法，详细介绍其各方面的功能与参数，将使本书显得非常枯燥，而且这也是篇幅所不允许的。经过反复思考和讨论，我们最终确定通过实例来介绍 3DS MAX 3 的使用方法。同时，在介绍实例的过程中，对一些参数和要点给出说明。因此，本书基本上做到了内容与形式的较好协调，既兼顾了本书的可读性，又能全面介绍 3DS MAX 3 所涉及的内容。

全书由东岳创作室策划，周永平主编，参与本书编写工作的主要有王定、付国兰、刘军民、和光、李国庆、甘露平、郑云宾、马玉杰、刘先枝、郑永红、徐苹、李冬、郭明文、刘珊、张春华、刘贞等，本书由张海之负责审校。

编 者

1999 年 11 月

目 录

第一章 初识 3DS MAX	1
1.1 3DS MAX 的操作界面	1
1.1.1 菜单栏	2
1.1.2 操作选项卡	3
1.1.3 工具栏	3
1.1.4 命令面板	4
1.1.5 视图区和场景	5
1.1.6 视图显示控制区	6
1.1.7 动画时间控制区	7
1.1.8 物体选择和捕捉控制区	8
1.1.9 状态栏和提示栏	10
1.1.10 快捷菜单	10
1.2 3DS MAX 基本概念与操作	10
1.2.1 新建和打开文件	10
1.2.2 创建物体	11
1.2.3 利用网格、捕捉和命令面板精确绘图	13
1.2.4 物体选择方法面面观	13
1.2.5 坐标系的运用和物体移动、旋转、缩放操作	17
1.2.6 物体编辑初步	23
1.2.7 查看渲染效果	24
1.2.8 设置动画和制作动画文件	24
1.2.9 设定材质	28
1.2.10 向场景中放置灯光	29
1.2.11 在场景中放置摄像机	31
1.3 3DS MAX 的一些常用编辑操作与手段	32
1.3.1 创建镜像物体和阵列物体	32
1.3.2 创建网格物体以生成新的工作平面	35
1.3.3 使用卷尺和点物体辅助定位	36
1.3.4 对齐物体	37
1.3.5 操作和显示调整的撤消与恢复	39

第二章 基本物体建模	40
2.1 创建标准物体	40
2.1.1 创建方体	40
2.1.2 让方体动起来	42
2.1.3 创建球体	44
2.1.4 让球体裂开	45
2.1.5 创建柱体	46
2.1.6 创建圆环	47
2.1.7 绘制茶壶	47
2.1.8 绘制圆筒	48
2.1.9 绘制锥体和圆台	49
2.1.10 绘制四棱台	50
2.1.11 让小球沿平面滚动	50
2.2 绘制扩展物体	53
2.2.1 创建多面体	54
2.2.2 创建圆角方体和圆角圆柱	55
2.2.3 绘制油桶和纺锤	56
2.2.4 绘制多面圆柱	56
2.2.5 创建环形波浪	57
2.2.6 制作环形结	59
2.2.7 绘制胶囊、L形体、C形体和棱柱	59
第三章 创建和编辑 2D 造型	61
3.1 绘制 2D 造型	61
3.1.1 绘制直线或曲线	61
3.1.2 绘制圆、圆弧、圆环和椭圆	62
3.1.3 绘制多边形和矩形	63
3.1.4 绘制星形	63
3.1.5 绘制螺旋线	63
3.1.6 绘制截面和文字	64
3.1.7 创建组合 2D 造型	65
3.2 2D 造型的编辑和修改	66
3.2.1 编辑节点	66
3.2.2 编辑线段	69
3.2.3 编辑样条	69
3.3 2D 造型的典型应用	71
3.3.1 通过旋转制作酒杯	71
3.3.2 通过延伸生成立体文字	74

第四章 通过放样制作物体	76
4.1 放样造型示例	76
4.1.1 平面放样造型——腾空的导弹	76
4.1.2 螺旋线的放样造型——振动的弹簧	81
4.1.3 2D 文字的放样造型——制作立体文字	83
4.1.4 曲线的放样造型——窗帘	85
4.2 控制放样物体的生成	88
4.2.1 改变截面第一个节点位置——生成造型各异的凳子	89
4.2.2 增删截面造型节点——生成和调整口袋	90
4.2.3 开放和封闭截面造型相结合——制作撕裂的管道	91
4.2.4 利用 Skin Parameters 区设置放样物体的表面特性	93
4.2.5 编辑放样物体中的型	94
第五章 立体造型物体的修改	96
5.1 Modify 命令面板概述	96
5.1.1 Modify 面板的组成	96
5.1.2 向 Modify 面板中添加按钮	97
5.2 使用修改器堆栈	97
5.2.1 修改堆栈器各按钮的意义	98
5.2.2 复制操作仅在弹指之间	100
5.3 Modify 面板中主要的修改命令	101
5.3.1 使用 Taper 命令切削物体	101
5.3.2 利用 Twist 命令扭曲物体	103
5.3.3 使用 Bend 命令弯曲物体	104
5.3.4 使用 Noise 命令制作山峰、沙丘和波浪等	104
5.3.5 使用 Wave 命令制作滚动波浪	105
5.3.6 使用 Ripple 命令制作旋涡效果	107
第六章 放样物体的变形	108
6.1 变比变形和扭曲变形	108
6.1.1 制作钻头	108
6.1.2 产生变形动画	114
6.2 倒角变形	114
6.2.1 放样制作文字	114
6.2.2 制作倒角	115
6.3 拟合变形	116
6.3.1 初步生成放样物体	117
6.3.2 执行拟合变形	118

第七章 物体的精细加工	121
7.1 子物体加工修改——变化多端的坛子	121
7.1.1 做个坛子	121
7.1.2 为坛体加上凹纹	124
7.1.3 给坛子加上一个盖	124
7.1.4 打破坛底	125
7.1.5 拉出个长鼻子	127
7.2 子物体编辑修改过程中的动画制作——仙人球	128
7.2.1 创建仙人球	128
7.2.2 仙人球生成动画	131
7.3 平面挤出几何造型	133
7.3.1 创建滑翔机	133
7.3.2 制作动画	137
第八章 创建组合物体和空间扭曲	138
8.1 通过布尔运算创建组合物体	138
8.1.1 布尔运算面面观	138
8.1.2 制作布尔物体动画	144
8.1.3 布尔物体嵌套	146
8.1.4 二维形体的布尔运算	147
8.2 连接、缠绕和分散	151
8.2.1 创建连接物体	151
8.2.2 创建投影物体和分布式物体	153
8.3 空间扭曲	155
8.3.1 制作爆炸效果	155
8.3.2 利用移位物体制作挤压和拉伸效果	156
8.3.3 利用变形网格对物体进行变形	159
8.3.4 利用波浪和震荡网格变形物体	160
第九章 基本材质训练	161
9.1 向物体赋予材质的步骤	161
9.1.1 创建立方体和茶壶	161
9.1.2 打开材质编辑器	162
9.1.3 指定材质给立方体和茶壶	164
9.1.4 同步材质和非同步材质	166
9.1.5 认识材质/贴图浏览器	167
9.2 基本参数的设置	169
9.2.1 闪烁的霓虹灯字	169
9.2.2 自发光效果	173

9.2.3 应用透明材质	174
第十章 基本贴图训练	176
10.1 初识贴图——棋盘格贴图	176
10.2 内建式贴图坐标	179
10.2.1 贴图坐标的设定	179
10.2.2 贴图坐标的调整	181
10.3 UVW 坐标系统与贴图	183
10.3.1 平面贴图	183
10.3.2 圆柱式贴图	186
10.3.3 球体贴图	187
10.3.4 子物体贴图	188
10.4 贴图类型面面观	190
10.4.1 建立场景	191
10.4.2 Diffuse 贴图	191
10.4.3 不透明 (Opacity) 贴图	193
10.4.4 凹凸贴图	195
10.4.5 自发光贴图	197
10.4.6 基本反射贴图	197
10.4.7 混合反射贴图	198
10.4.8 环境贴图	199
10.4.9 存储材质	201
10.4.10 材质的层次	201
第十一章 高级贴图材质训练	203
11.1 复合材质	203
11.1.1 双面材质	203
11.1.2 混合材质	207
11.2 多重/子物体材质训练	211
11.2.1 建立场景	211
11.2.2 建立多重材质	213
11.2.3 指定子物体材质	213
11.2.4 调整圆筒造型	216
11.2.5 给予材质设定金属质感	216
11.2.6 改变子材质为透明材质	217
11.2.7 设定双面材质	218
11.2.8 将材质 2 以网格显示	218
11.2.9 为材质 5 贴图	219
11.2.10 为材质 1 进行棋盘格贴图	219

11.3 复合贴图.....	220
11.3.1 为材质 1 进行二级贴图.....	220
11.3.2 为材质 1 进行三级贴图.....	221
11.4 合成材质贴图练习.....	222
11.4.1 生成合成贴图材质.....	222
11.4.2 指定两个贴图.....	223
11.5 平面镜反射.....	225
11.5.1 使用镜面反射.....	225
11.5.2 加入漫反射.....	226
第十二章 灯光的使用	228
12.1 泛光灯.....	228
12.1.1 建立场景.....	228
12.1.2 设置高光.....	230
12.1.3 灯光色彩动画.....	230
12.1.4 设置环境光.....	231
12.2 目标聚光灯.....	231
12.2.1 建立场景.....	231
12.2.2 建立目标聚光灯.....	233
12.2.3 调节聚光范围.....	236
12.2.4 制作幻灯机.....	237
第十三章 利用雾营造气氛	240
13.1 使用标准雾.....	240
13.1.1 建立场景.....	240
13.1.2 环境对话框.....	242
13.1.3 改变雾的范围和浓度.....	244
13.1.4 雾化背景.....	246
13.2 使用层雾.....	248
12.2.1 在场景中加入层雾.....	248
13.2.2 加入多层雾.....	251
13.2.3 制作动画.....	253
13.3 使用质量雾.....	254
13.3.1 在场景中加入质量雾.....	254
13.3.2 质量雾动画.....	258
第十四章 质量光与燃烧	259
14.1 聚光灯质量光的效果.....	259
14.1.1 建立场景.....	259

14.1.2	指定质量光效	261
14.1.3	柔化灯光效果	263
14.1.4	加入 Noise 噪波控制	264
14.1.5	投影彩色质量光	265
14.2	泛光灯质量光的效果	267
14.2.1	建立泛光灯	267
14.2.2	为泛光灯指定质量光效	267
14.3	目标光源质量光效果	270
14.3.1	建立目标光源	270
14.3.2	为目标光源指定质量光	270
14.4	制作燃烧效果	271
14.4.1	制作火焰线框	272
14.4.2	让火焰燃烧起来	272
14.4.3	火焰的组合效果	273
14.4.4	制作烈火燃烧动画	276
第十五章	使用粒子系统制作细小物体	278
15.1	使用 Spray 粒子系统	278
15.1.1	使用 Spray 粒子发生器	278
15.1.2	利用 Spray 粒子系统做喷放的礼花	279
15.2	Snow 粒子系统	282
15.2.1	建立 Snow 粒子系统	282
15.2.2	利用 Snow 粒子系统的渲染模式做彩色碎纸片	284
15.2.3	Snow 粒子系统的其他渲染模式	286
15.3	高级粒子系统	287
15.3.1	使用 PArray 粒子系统制作一把爆炸的茶壶	287
15.3.2	使用 Super Spray 粒子系统制作粒子流	288
15.3.3	使用 Blizzard 粒子系统创建冰雹	289
15.3.4	使用 PCloud 粒子系统制作夜空繁星	290
第十六章	基础运动设置	292
16.1	轨迹窗与功能曲线	292
16.1.1	创建场景	292
16.1.2	打开轨迹窗	293
16.1.3	功能曲线的控制	294
16.1.4	循环运动设定	295
16.2	加入虚拟物体和动画控制模块	296
16.2.1	建立路径和虚拟物体	296
16.2.2	使用动画控制模块	297

16.3 音乐合成	299
16.3.1 加入声音节拍	299
16.3.2 加入音乐文件	300
第十七章 运动控制	301
17.1 使用功能曲线	301
17.1.1 建立物体	301
17.1.2 创建和显示运动轨迹	302
17.1.3 在轨迹窗中显示功能曲线	303
17.1.4 调整功能曲线	304
17.2 使用动画控制器	305
17.2.1 指定动画控制器	306
17.2.2 TCB 控制器	307
17.3 使用路径控制器	309
17.3.1 设置路径曲线	309
17.3.2 指定路径控制器	310
17.3.3 调节路径参数	311
第十八章 正向运动与反向运动	314
18.1 层级树	314
18.1.1 创建机械手	314
18.1.2 展开层级树	315
18.1.3 连接物体	316
18.2 正向运动	318
18.2.1 锁定坐标轴	319
18.2.2 让机械手运作起来	320
18.2.3 释放连接的轴	321
18.2.4 复制动画	322
18.3 反向运动	324
18.3.1 限制坐标轴	324
18.3.2 设置垂直轴的阻尼	325
18.3.3 互动式反向运动	325
18.3.4 指定式反方向运动	326
第十九章 视频的后期处理	328
19.1 静态图像的合成	328
19.1.1 理解 Alpha 通道	328
19.1.2 加入事件	330
19.1.3 运行视屏后期处理	332

19.1.4	保存图像	334
19.2	动画的合成制作	335
19.2.1	制作开头文字	335
19.2.2	制作结尾文字	335
19.2.3	动画制作	337
19.2.4	合成动画	339
19.2.5	设置合成范围	342

第一章 初识 3DS MAX

随着计算机的应用和普及,动画制作被广泛应用于各种模型设计、影视广告、电脑游戏、可视化计算及教学和各种形式的宣传等领域。3DS MAX 是目前最流行的也是最完善的三维动画应用软件。3DS MAX R3 是 3DS MAX R2.5 的升级版,也是目前 3DS MAX 的最高版本。与 R2.5 相比,无论是在性能还是在操作方式、软件界面等方面都有进一步的改善,并增加了新的功能。其制作应用的效果、操作的简便性及良好的扩展性都达到一个新的水平。该软件可运行于 Windows 95/98/NT 4.0/2000 环境下,CPU 至少为 Pentium 133 以上,内存至少为 32MB (推荐为 128MB),显示卡必须支持 $1024 \times 768 \times 24$ 位真彩色,硬盘最好 1GB 以上,且安装 3DS MAX 后剩余空间为 100~200MB。

1.1 3DS MAX 的操作界面

安装 3DS MAX 的方法与安装其他 Windows 应用软件基本相同,用户只需在运行安装程序 Setup.exe 后按提示回答若干问题即可。安装结束后,系统将在“程序”程序组中新建一 Konetix 程序组。单击其中的 3D Studio MAX R3 即可启动 3DS MAX,此时用户看到的是 3DS MAX 的主界面,如图 1-1 所示。

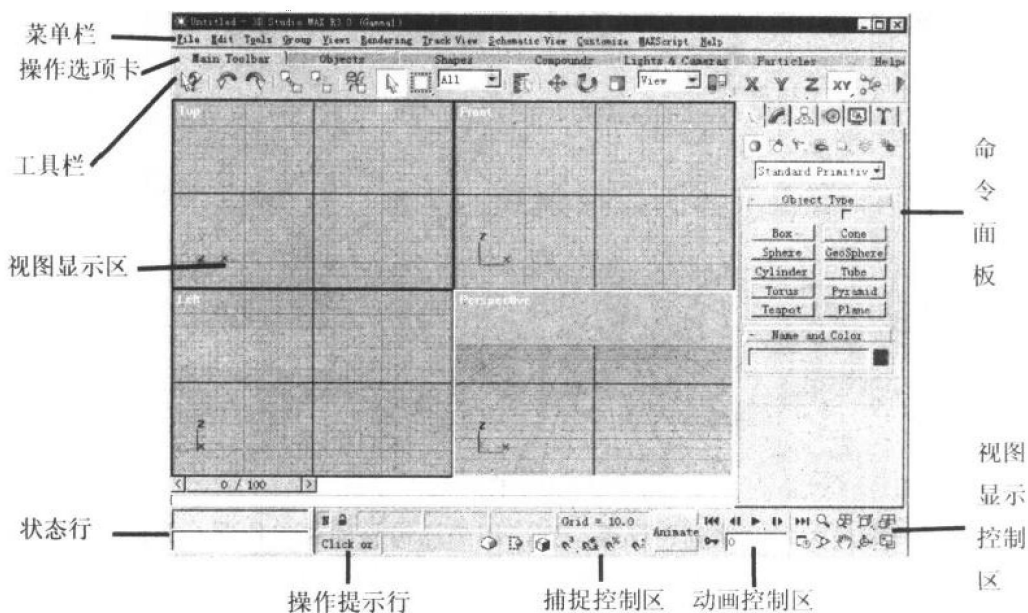


图 1-1 3DS MAX 的操作界面

3DS MAX 的界面图标按钮和文件菜单都集中在一个统一的界面内，减少了屏幕的切换次数。不过，在使用的过程中你会发现，只有那些在当前状态下能起作用的图标命令才能被激活，而那些在当前状态下无效的按钮将呈浅灰色。

3DS MAX 界面大致可分为：菜单区、操作选项卡、工具栏、视图显示区、命令面板、视图显示控制区、动画控制区和捕捉控制区。下面我们分别来认识它们。

1.1.1 菜单栏

3DS MAX 菜单的使用方法和约定，与其他 Windows 应用程序完全相同，具体包括：

- 单击某个菜单项或按【Alt】+热键（菜单名中带下划线的字母键，如 File 中的 F）可打开该菜单项的下拉菜单。例如，单击 File 或按【Alt+F】均可打开 File 下拉菜单。
- 对于子菜单项而言，如果其后带有“...”符号，说明单击该菜单项将打开一个对话框（如 Views|Viewport Background）；如果其后带有一个“▶”符号，说明单击该菜单项将打开该菜单项下面包含的子菜单（如 Views|Grids）。同样，所有的子菜单名中也都提供了一个类似主菜单名的热键，如 Views|Grids 中的“d”。它表示用户在打开下拉菜单后，可直接按该字母键执行命令。另外，某些子菜单还提供了用于执行命令的所谓快捷键，如 Views|Viewport Background 后面的“Alt+B”。它表示用户可不必打开主菜单，而直接按【Alt+B】组合键执行命令（参见图 1-2）。

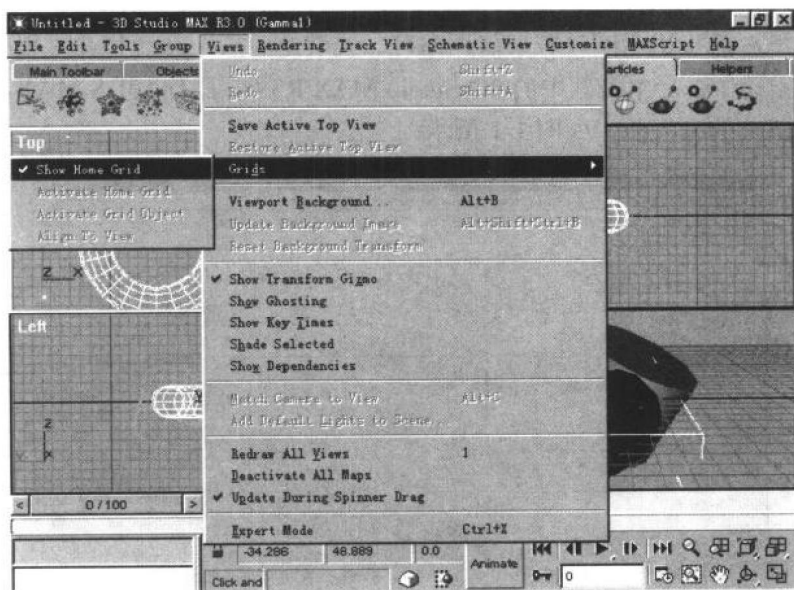


图 1-2 菜单示例

为了使用户能最大限度地利用屏幕空间，用户还可移动菜单位置。为此，可用鼠标右键单击（简称右击）菜单，然后从弹出的快捷菜单中选择 DockTop（缺省，指菜单位于窗口上方）、Bottom（下方）、Left（左侧）或 Right（右侧）。若从该快捷菜单中选择 Float（浮动），表示将菜单设置为浮动状态，从而可将菜单拖至屏幕上任意位置，并可自由调

整菜单的形状（参见图 1-3）。

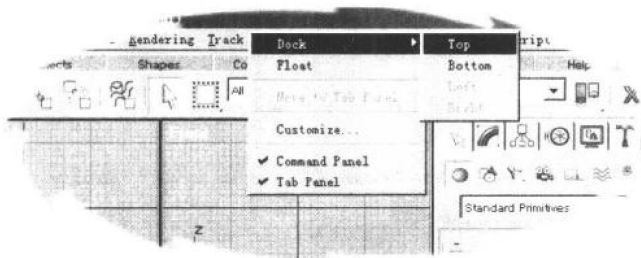


图 1-3 右击菜单栏打开的快捷菜单

此外，通过单击选中或不选快捷菜单中的 **Command Panel** 和 **Tab Panel** 菜单项，可打开或关闭命令面板和操作选项卡。

1.1.2 操作选项卡

和 3DS MAX 2.5 以及大多数 Windows 应用程序不同，3DS MAX 3 新增了一个操作选项卡，它位于菜单栏下方。通过选择不同的操作选项卡，在下方的工具区将显示具有不同用途的工具。例如，开始时系统显示的是 **Main Toolbar** 操作选项卡，此时显示的工具主要包括撤消操作按钮、恢复操作按钮、物体选择按钮等经常用到的一些按钮。如果选择 **Objects** 操作选项卡，此时系统将显示一些用于绘制物体的工具，如图 1-4 所示。

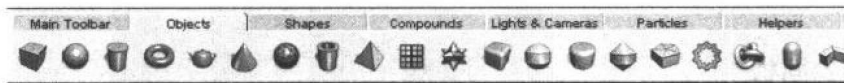


图 1-4 Objects 操作选项卡

但是，由于显示范围的限制，在屏幕上仅能显示部分操作选项卡。要想显示其他选项卡，可将光标移至选项卡的空白区。当光标呈手形时，左右拖动即可显示其他操作选项卡（参见图 1-5）。

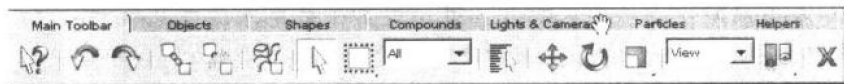


图 1-5 显示其他操作选项卡

同样，若右击操作选项卡，系统也将打开一快捷菜单，从中选择不同的选项可增加、删除、重命名选项卡，或将选项卡左、右移动。若选择 **Convert to Toolbar**，可将选项卡单独拉出来成为工具栏。

1.1.3 工具栏

当我们启动 3DS MAX 时，打开的是主工具（**Main Toolbar**）栏，如图 1-6 所示。同样，由于显示范围的限制，图 1-6 仅显示了工具栏的左半部分。把鼠标指针指到工具栏上，

当手形图标出现时，向左拖动鼠标，你会看到主工具栏的右半部分，如图 1-7 所示。

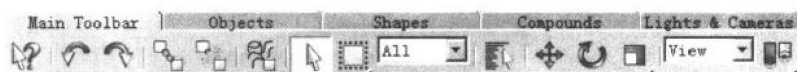


图 1-6 工具栏的左半部

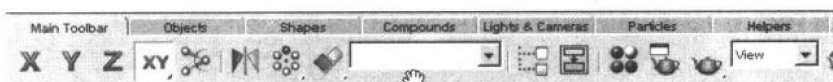


图 1-7 工具栏的右半部

读者可能已经注意到了，在某些工具的右下角有一个小黑三角形，它用于标识该工具为一工具组。单击该工具并稍停片刻，系统将弹出工具组中的其他工具（参见图 1-8）。要选择其他工具，可按住鼠标左键不放将光标移至该工具。释放鼠标按钮后，即表示选中了该工具，且该工具自动成为该工具组中的当前工具。

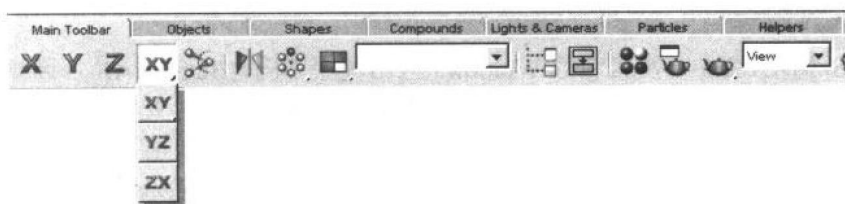


图 1-8 随位工具

1.1.4 命令面板

缺省情况下，命令面板位于 3DS MAX 程序窗口的右侧，如图 1-9 所示。它的结构复杂、内容丰富，包含了在场景中键模和编辑物体时常用的工具和命令。此外，命令面板还是观察和编辑物体参数的唯一场所。



如果当前命令面板尚未打开，可通过右击菜单或操作选项卡，然后从弹出的快捷菜单中选中 **Command Panel** 来打开它。

通常情况下，每个工具按钮都在命令面板上有对应的按钮。例如，单击  按钮，可以在视图中建立一个立方体，命令面板上的 **Box** 按钮同时被选中。当然，在命令面板上单击 **Box** 按钮，也可以在视图中建立一立方体。同样，单击工具栏中的其他工具按钮，如 **Shapes**、**Compounds** 等按钮，将在命令面板中选中不同的图标按钮。

在命令面板顶部有 6 个图标（或称为选项卡），每个图标代表着一种命令面板，以用于不同的操作。当选择某种类型的面板时，面板上会出现有关命令和相应的操作选项。各图标的名称及功能见表 1-1 所示。

读者可能已经注意到了，在命令面板区中某些条目的左侧有一个“+”号或“-”号，它表示该条目下方的区域隶属于该条目。通过单击单击该条目可展开或收缩其下方区域，因此，该条目又称卷展栏。其中，如果条目左侧显示“+”号，表示下方区域已被收缩，