

ET
PUBLISHING

今日电子

新概念 电脑教程

本书编委会

动画制作

3D Studio MAX R4



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

URL: <http://www.phei.com.cn>

新概念电脑教程

(普及版)

动画制作 3D Studio MAX R4

本书编委会 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

3D Studio MAX R4 是 Autodesk 公司最新推出的、目前最为流行的三维造型和三维动画软件。

本书由浅入深、循序渐进地介绍了 3D Studio MAX R4 的使用方法和技巧, 内容涉及 3D Studio MAX R4 的基础应用、使用对象、编辑造型、建模、简单动画的制作、反向运动、动画的高级控制、材质与贴图、使用灯光、控制摄像机、空间变形和环境效果等。

本书内容翔实、结构清晰、示例丰富、操作方法简单实用, 适合 3D Studio MAX R4 的初学者使用, 也可作为各类大中专院校的培训教材。

本书版权归电子工业出版社所有, 未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

动画制作 3D Studio MAX R4 / 本书编委会编著. - 北京: 电子工业出版社, 2001. 6

新概念电脑教程 (普及版)

ISBN 7-5053-6740-4

I. 动... II. 动... III. 三维 - 动画 - 图形软件, 3D Studio MAX R4 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 030415 号

丛 书 名: 新概念电脑教程 (普及版)

书 名: 动画制作 3D Studio MAX R4

编 著 者: 本书编委会

责任编辑: 郝志恒

印 刷 者: 北京市朝阳区隆华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 980 1/16 印张: 12.75 字数: 292 千字

版 次: 2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6740-4
TP · 3771

定 价: 19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请向购买书店调换。
若书店售缺, 请与本社发行部联系调换。联系电话: 68159356 68279077

21 世纪的新概念

新的世纪、新的千年和新的时代，同时向我们走来。

在世纪之钟敲响之际，我们全体同仁向千百万读者奉献上一份特别的礼物：“新概念电脑教程”丛书。它带着我们的美好祝福，带着我们的真挚期盼。

即将过去的20世纪是伟大的，正在向我们走来的新世纪将更加伟大。人类将从传统的物质经济迈向崭新的知识经济时代。在知识经济时代，以电脑为核心的信息技术，将成为时代的标志，决定着人类的生存。

新的世纪带来新的概念、新的希望和新的梦想。人们期待着、憧憬着，同时也忧虑着，忐忑不安着。

“何以解忧，惟有杜康？”不！电脑——本世纪最伟大的科学发明——才是排忧解难，打开新世纪大门的金钥匙！

传统的文盲与非文盲的标准是能读会写多少个字。在新的世纪，文盲与非文盲的标准则是“能查会找”——能否使用计算机通过网络查找所需要的知识。在新的世纪，谁也不愿作新文盲！

前天，电脑应用对人们来说是个遥远的梦，除了想像，更多的是神秘；

昨天，它的脚步声已经愈来愈清晰可辨，尽管还有许许多多未解的谜；

今天，你应该成为电脑的真正主人，了解它、掌握它、使用它、开发它、支配它，让它帮助我们开掘未知的新领域，以缔造我们灿烂的新生活。

我们呈现在你面前的这份薄礼——《新概念电脑教程》丛书，可以实现你的梦想，破解你的疑虑，消除你关于电脑的神秘，给出你渴望知晓的一个个谜底。

《新概念电脑教程》丛书，自学，它是你的挚友；提高，它是你的良师。

“新概念”则是以新态度、新手段去实现新目的；

“教程”二字，不意味着是学院式的、枯燥乏味的、教条的阐述，它只是表明我们编辑这套丛书是严肃认真而又负责的。因为它是有志于科普事业者的集体智慧。

学习《新概念电脑教程》，获取21世纪工作签证，拥抱崭新未来。

袁正光

中国科普研究所所长

“新概念电脑教程”丛书

编 委 会

- 主 任** 袁正光 中国科普研究所所长
- 副主任** 龚兰芳 电子工业出版社代总编
- 编 委** 刘志平 北京市教育科学研究院职业教育研究中心教
研员、高级教师
- 袁 晓 北京市职业、成人教育教材建设办公室主
任、高级教师
- 韩立凡 北京信息管理学校副校长、高级教师
- 余胜泉 北京师范大学现代教育技术研究所博士
- 李双庆 陆军导弹学院副教授
- 郝 蕴 国防科技信息中心高级工程师
- 薛荣华 北京电子科技学院教授
- 本书撰稿** 王 军 郭卫泳 等

出版前言

为什么要编这套书？

随着科学技术的迅速发展，电脑越来越成为我们工作学习不可或缺的好帮手。

面对琳琅满目的电脑图书，初学者感叹：

“找到一本一看就懂，即学即会的电脑书，困难！”

朋友！不要灰心，这套书就会帮你解决疑难，这正是我们的初衷。

这套书是如何编写的？

这套书的编委和作者均为国内知名的电脑普及教育专家，他们熟悉初学者的学习规律和掌握电脑程度，有丰富的教学经验和教材编写经验。

这套书不讲深奥的原理，只讲使用；并按照初学者习惯，常用的讲，不常用的不讲，消除初学者对电脑的恐惧感和神秘感。

这套书尊重人的认知规律，从完成一件任务入手，手把手教你学会使用电脑和软件。

这套书一开始就迅速让你学会电脑和软件简单使用的全过程，引起你的学习兴趣。然后，循序渐进，逐步提高你的使用技能。

为什么这套书称为“新概念电脑教程”？

长期以来，人们认为：不讲原理，没有练习，不称为书，不称为教程。

21 世纪到了，我们认为：注重使用，注重实用，才称为好书，才称为好教程。

鉴此，我们从读者接受能力和使用要求出发，提出：学习的新概念、使用的新概念。

这套书包括哪些内容？

这套书讲授电脑使用的内容是最新的、最常用的、最实用的；结构、风格统一，系统性强；循序渐进、图文并茂；基础与提高并重。这套书包括如下内容：

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 《电脑基础常识》 | 《演示文稿 PowerPoint 2000》 |
| 《电脑组装与升级》 | 《办公自动化 Office 2000》 |
| 《操作系统 Windows 98》 | 《三维动画 3D Studio MAX 3》 |
| 《操作系统中文 Linux》 | 《网络漫游 Internet》 |
| 《文字处理 Word 2000》 | 《创建网站 Dreamweaver 3》 |
| 《文字处理 WPS 2000》 | 《图像处理 Photoshop 5.5》 |

《电子表格 Excel 2000》
《网页制作 FrontPage 2000》
《操作系统 Windows Me》
《网页设计 Flash 5》
《网页设计 Fireworks 4》

《数据处理 FoxPro》
《组合办公 WPS Office》
《图形图像 Photoshop 6》
《动画制作 3D Studio MAX R4》
《网页设计 Dreamweaver 4》

这套书的读者是谁？

朋友！只要你是初学者，不要求你有任何计算机准备知识，无论自学，还是参加培训班，这套书都将迅速使你成为行家！

本书编委会

《动画制作 3D Studio MAX R4》导读

3D Studio MAX是当前用户应用最为广泛的三维建模和动画制作软件，3D Studio MAX R4是Autodesk公司推出的该系列软件的最新版本。3D Studio MAX系列软件操作方便、功能强大，是最先移植于PC机平台的三维软件，可以非常稳定地运行于Windows 98/Me或Windows NT/2000操作系统上，深受国内外众多用户的青睐。最新版本的3D Studio MAX R4继续保留了原有版本的优点，对软件整体结构和工作流程做了进一步优化，着重增强了建模功能、反向运动系统等一系列动画制作、实时渲染功能，并且提供了支持DirectX 3D的新一代游戏开发环境。为了让国内广大用户快速、准确地掌握3D Studio MAX R4，根据作者多年的三维动画制作经验编写了本书，从最基础的对象创建入手，逐步地向读者介绍3D Studio MAX在三维设计领域的方方面面。本书在内容编写和结构编排上充分考虑到广大初学者的学习实际，采用由浅入深、循序渐进的方法，通过实用的操作指导和有代表性的图例，让读者直观、迅速地了解3D Studio MAX R4的主要功能，并能在实践中深入掌握这一优秀的三维设计软件。

参加本书编写、制作的人员有王军、郭卫泳、陈卫东、胡阅兵、胡腾、王武东、严涛、乔洪坤、王斌、张哲峰、麻瑞朝、王琳、杨开元、田辉等人。由于我们水平有限，加之创作时间仓促，本书疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评。

目 录

第 1 章 3D Studio MAX R4 基础	1
1.1 认识 3D Studio MAX 窗口	1
1.1.1 菜单栏简介	2
1.1.2 工具栏与命令面板	2
1.1.3 视图窗口与提示栏	4
1.1.4 时间滑动块与时间控制区域	5
1.1.5 捕捉选项与窗口导航控制	5
1.2 自定义 3D Studio MAX 界面	7
1.2.1 自定义工具栏	7
1.2.2 自定义命令面板	11
1.2.3 自定义窗口布局	12
1.2.4 自定义键盘快捷键	14
1.2.5 设置系统自动功能	15
1.3 使用栅格	16
第 2 章 对象	19
2.1 对象的概念	19
2.2 选择对象	21
2.2.1 用鼠标选择对象	22
2.2.2 用名称选择对象	25
2.2.3 命名选择集	27
2.2.4 对象选择工具	28
2.3 变换对象	29
2.3.1 理解坐标系	29
2.3.2 沿坐标轴移动对象	31
2.3.3 沿坐标轴旋转对象	33
2.3.4 点对象与多个对象的变换	34
2.3.5 对齐对象	37

2.4 对象组	38
2.4.1 创建对象组	38
2.4.2 拆分对象组	40
2.5 对象复制	40
2.5.1 使用复制	40
2.5.2 使用关联复制	42
2.5.3 使用参考复制	44
第3章 编辑造型	48
3.1 创建基本造型	48
3.1.1 创建基本几何体	48
3.1.2 精确建立几何体	51
3.1.3 创建扩展几何体	52
3.2 修改基本造型	52
3.2.1 修改命令面板	53
3.2.2 轴向变形	57
3.2.3 对象数据流	63
3.2.4 修改器堆栈	65
第4章 建模	68
4.1 创建基本型	68
4.1.1 创建型对象	68
4.1.2 修改型对象	70
4.2 修改器建模	76
4.2.1 Extrude 建模	76
4.2.2 Bevel 建模	77
4.2.3 Lathe 建模	79
4.3 放样建模	80
4.3.1 什么是放样	81
4.3.2 单截面放样	82
4.3.3 放样变形	84
4.3.4 多对象放样	88
第5章 简单动画的制作	92
5.1 动画制作基本步骤	92

5.2 动画的时间控制	97
5.3 使用 Track View	99
5.3.1 层级列表	100
5.3.2 控制层级列表的命令	101
5.4 编辑关键帧	104
5.4.1 增加关键帧	104
5.4.2 修改关键帧	105
5.4.3 删除关键帧	106
5.5 编辑时间	107
5.5.1 插入时间	108
5.5.2 倒转时间	108
5.5.3 删除与缩放时间	109
5.5.4 缩减关键帧	110
第6章 反向运动	111
6.1 IK 面板简介	111
6.2 机械手的运动	114
6.3 活塞的运动	117
第7章 动画的高级控制	120
7.1 使用功能曲线	120
7.2 控制器简介	124
7.3 几种常用的控制器	125
第8章 材质与贴图	135
8.1 认识材质	135
8.1.1 什么是材质	135
8.1.2 材质样本槽	135
8.1.2 材质的分类	137
8.2 应用材质	138
8.2.1 为对象分配材质	138
8.2.2 设置材质参数	138
8.3 贴图	141
8.3.1 贴图类型	142
8.3.2 贴图参数设置	146

8.4 使用材质/贴图浏览器	150
第9章 使用灯光	154
9.1 灯光的种类	154
9.2 灯光的基本风格	156
9.3 灯光的公共参数	158
9.4 建立泛光灯	161
9.5 建立聚光灯	163
9.6 灯光效果实例	166
第10章 控制摄像机	169
10.1 创建摄像机对象	169
10.2 控制摄像机对象	169
10.2.1 设置摄像机属性	170
10.2.2 移动摄像机位置	172
第11章 空间变形和环境效果	175
11.1 空间变形	175
11.1.1 空间变形的建立和连接	176
11.1.2 Ripple 变形	177
11.1.3 Bomb 变形	178
11.2 粒子系统	180
11.2.1 Spray 粒子系统	181
11.2.2 Snow 粒子系统	185
11.2.3 粒子的空间变形	187
11.3 设置环境	190
11.3.1 设置背景	190
11.3.2 使用雾	190
11.3.3 使用体光	192

第 1 章 3D Studio MAX R4 基础

三维动画是当前最为活跃的计算机应用领域之一，深入影响了现代影视娱乐、广告设计、工业设计、国防军事等各个领域。3D Studio MAX 是最流行的三维动画制作软件之一，最新推出的 4.0 版本在继承了 3.0 等原有版本的基础上，进一步优化了工作界面和工作环境、增强了建模的功能、提供了更为强大的动画渲染和输出的控制能力，为计算机三维动画制作提供了完美的解决方案。

要了解这一优秀软件的使用方法与技巧，必须先从最基本的开始做起！本章我们将主要介绍 3D Studio MAX R4 的用户界面及自定义界面等内容，使用户可以对 3D Studio MAX R4 的窗口布局有一个大致上的了解，为以后深入学习建模或动画制作打下良好的基础。

1.1 认识 3D Studio MAX 窗口

成功安装好 3D Studio MAX R4 后，在 Windows 桌面上选择“开始”→“程序”→Kinetix→3D Studio MAX R4 命令，或者在“我的电脑”或“资源管理器”窗口中双击以.max 为扩展名的文件，都可以启动 3D Studio MAX R4。系统在加载所需的文件之后，将打开如图 1-1 所示的 3D Studio MAX R4 主界面。

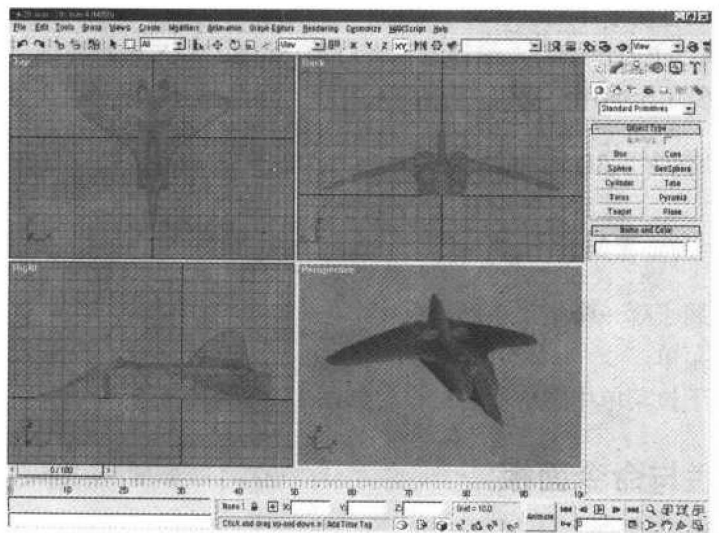


图 1-1 3D Studio MAX 的窗口布局

1.1.1 菜单栏简介

菜单栏中包括File、Edit、Tools、Group、Views、Create、Modifiers、Animation、Graph Editors、Rendering、Customize、MAXScript 和 Help 等 13 个主菜单。每一个主菜单实现 3D Studio MAX 中某一方面的功能。

- File: 主要用于文件管理。
- Edit: 主要用于选择和编辑对象。
- Tools: 主要用于改变和管理场景中的对象, 尤其是对象选择集。Tools 主菜单中还包含了用于创建和指定材质的命令。
- Group: 主要提供对象成组的工具。
- Views: 主要用于控制 3D Studio MAX 场景窗口。
- Create: 该菜单的作用与窗口右侧的 Create 命令面板相同, 可以用于在当前窗口中创建所需的几何体、摄像机或者灯光效果。
- Modifiers: 该菜单的作用与窗口右侧的 Modify 面板相似, 可以用于对当前窗口中的对象进行编辑修改操作。
- Animation: 该菜单主要用于在生成动画过程中, 对动画播放效果的控制。
- Graph Editors: 主要用于对图形进行编辑。其中的 Track View 是 3D Studio MAX 中制作动画最重要的工具, Schematic View 则主要用于制作观察对象数据流的结构图。
- Rendering: 主要用于场景的渲染和环境效果的设置等。
- Customize: 主要用于定制用户界面, 通过这些功能, 用户可以根据自己的爱好, 在一定范围内调整场景布局。
- MAXScript: 主要用于引入编程语言来对 3D Studio MAX 进行控制。
- Help: 主要用于向用户提供在线帮助。

上述主菜单中包含了 3D Studio MAX 中的主要功能, 我们需要经常打开这些主菜单, 以选择适当的命令。

使用菜单命令的步骤如下:

- (1) 确定命令属于哪一个主菜单。
- (2) 打开该主菜单。
- (3) 在弹出的下拉菜单中选中所需命令, 如图 1-2 所示。

1.1.2 工具栏与命令面板

和前一版本的 3D Studio MAX 一样, 3D Studio MAX R4 的界面也包含了制作动画的常用命令按钮, 而且还包含了几乎涉及 3D Studio MAX R4 所有方面的命令按钮。

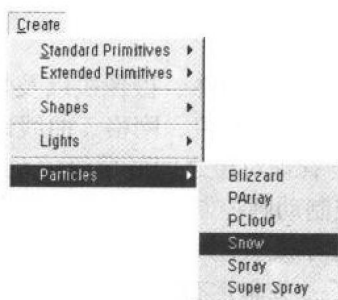


图 1-2 打开主菜单并选中所需命令

以前版本的工具栏中使用的按钮现在都放到了Toolbar工具栏中,当运行3D Studio MAX R4软件时,界面中显示的默认工具栏就是Toolbar工具栏。如果用户需要显示其他工具栏,则可单击相应工具栏上面的标识按钮。例如,当用户希望显示Helpers工具栏时,可以单击紧靠主菜单下面的Helpers按钮。3D Studio MAX R4的工具栏如图1-3所示。

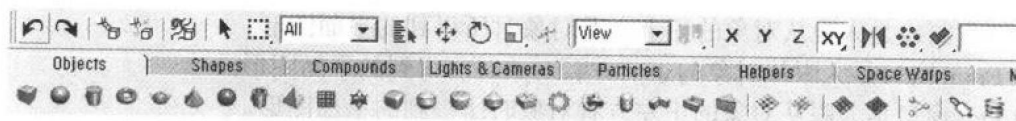


图 1-3 3D Studio MAX R4 工具栏

命令面板由6个用户面板组成,其中不仅包含了3D Studio MAX建模所需要的绝大多数功能,还包含了动画特征、显示选项等许多功能。在默认情况下,命令面板放置在3D Studio MAX窗口的右侧,如图1-4所示。。在6个用户面板中,每一时刻只能有一个命令面板显示在屏幕上。如果用户需要显示不同的命令面板,则只要单击相应命令面板顶部的标签即可。

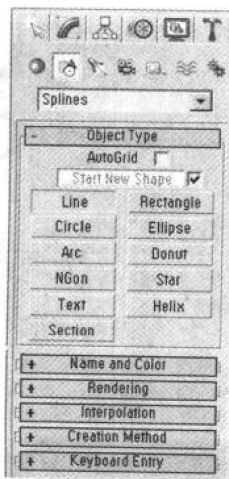


图 1-4 命令面板

命令面板区域中的 6 个用户面板分别是：

- **Create 面板**：主要用于创建几何形体、摄像机以及灯光等。
- **Modify 面板**：主要用于编辑几何对象、网格、曲线以及曲面等一些可编辑的对象。
- **Hierarchy 面板**：主要用于管理对象之间的层级关系，如链接以及反向运动等。
- **Motion 面板**：主要用于控制动画控制器和动画轨迹等。
- **Display 面板**：主要用于显示或者隐藏对象。
- **Utilities 面板**：主要包含了一些非常有用的外挂程序。

1.1.3 视图窗口与提示栏

所谓视图窗口，就是从某个方向看去，对象在人眼中留下的印象。用户从图 1-1 中可以看到，每当运行 3D Studio MAX 时，其默认的视图窗口是 4 个同样大小的窗口。这 4 个视图窗口是：Top、Front、Left 和 Perspective。

- **Top 窗口**是人眼从对象的正上方看对象时所得到的平面图形。
- **Front 窗口**是人眼从对象的正前方看对象时所得到的平面图形。
- **Left 窗口**是人眼从对象的正左方看对象时所得到的平面图形。
- **Perspective 窗口**中显示了三维对象的透视图形。

为什么要用多个窗口呢？这是因为对于一个三维对象来说，一个窗口是无法反映对象的全部属性的。举一个最简单的例子：对于一个普通的长方体，其长、宽和高的数值都不相同，那么它就有 3 个不同的平面。

如图 1-5 所示，这是一个普通的长方体，在 Top 窗口中表现的是长方体的长和宽，在 Front 窗口中表现的是长方体的长和高，而在 Left 窗口中表现的是长方体的宽和高。

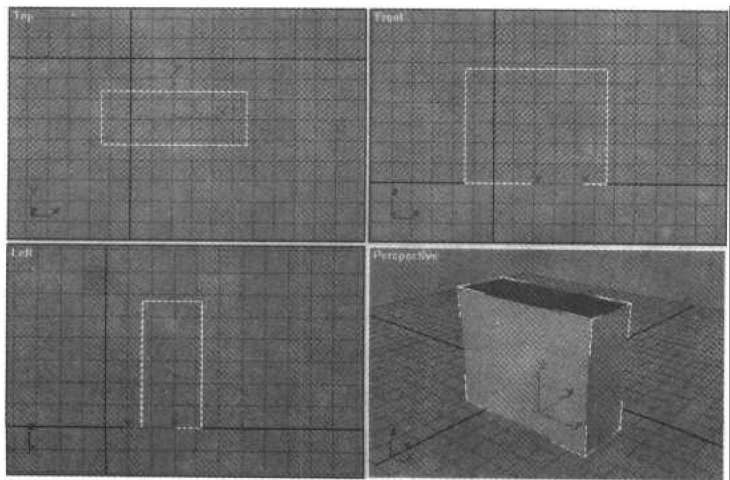


图 1-5 一个三维对象需要多个窗口来表现

在图 1-5 中, 用户还可以看到, 在 Perspective 窗口的四周呈现出白色的矩形框, 这说明该窗口处于激活状态。在 3D Studio MAX 中, 任何窗口都只有在激活状态下, 才可以在该窗口中编辑对象。

激活一个窗口的方式有两种:

- 第一, 单击任何一个窗口, 则该窗口一定被激活。不过如果用户在单击窗口时, 也同时单击了该窗口中的一个对象, 那么该对象也同时被选中; 如果用户在单击窗口时, 单击的是窗口的空白区域, 那么将不会选中任何对象。
- 第二, 用户可以右击任何一个窗口, 则该窗口一定被激活, 在这种情况下, 用户不会选中任何对象。

在视图窗口的最下方是提示栏, 它是一个非常有用的区域, 在提示栏中, 不仅显示了当前光标所在的位置, 而且使用了非常简单明了的语言来提示用户在当前状态下应该做什么。例如, 当用户选中了 Main Toolbar 工具栏中的 Select Object 按钮时, 提示栏中就会出现提示信息: “Click or click-and-drag to select objects”(单击或单击并拖动来选择对象)。再例如, 当用户选中了 Main Toolbar 工具栏中的 Select and Rotate 按钮时, 提示栏中就会出现提示信息: “Click and drag to select and rotate objects”(单击并拖动来选择和旋转对象)。提示栏如图 1-6 所示。

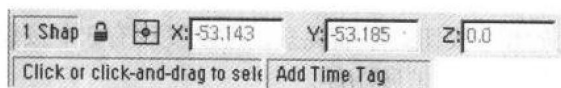


图 1-6 提示栏效果

1.1.4 时间滑动块与时间控制区域

3D Studio MAX 主要用于制作动画, 动画是由一系列静态图形按照时间的先后顺序来播放的, 而我们在调试动画的时候有时需要观察或调整某些帧的动画效果, 时间滑动块就是用于调整和指示当前动画所处的帧数的小工具。时间控制区域位于屏幕的右下角, 其主要作用是在编辑过程中控制动画的播放顺序、播放长度以及播放模式等。我们将在本书的后面章节中进一步介绍动画的时间控制。时间滑动块与时间控制区域如图 1-7 所示。



图 1-7 时间滑动块与时间控制区域

1.1.5 捕捉选项与窗口导航控制

捕捉选项位于提示栏的右侧, 通过捕捉选项, 可以精确地定位对象。例如, 如果用户选中

了 $\square$ 按钮,而且设置了平面捕捉,那么当用户要在某个窗口中画直线的时候,在鼠标接近栅格时,栅格上将出现一个较大的彩色十字叉,如图1-8所示。这时,如果用户单击鼠标,那么实际上就是选中了该栅格点。

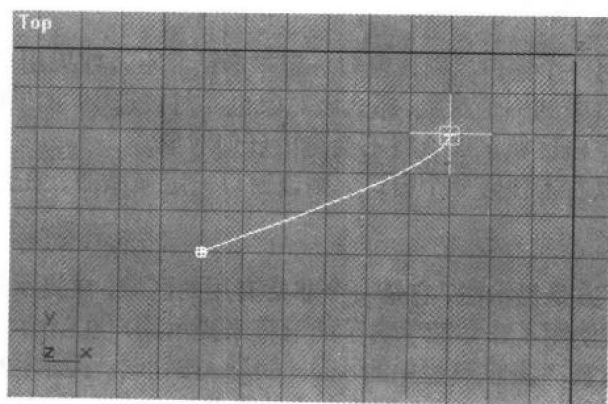


图 1-8 使用捕捉选项

窗口导航控制区域如图1-9所示,它提供了控制窗口的功能。实际上,窗口导航控制按钮不只是图1-5中可以看见的8个按钮。仔细观察,可以发现有3个按钮的右下角都有一个小三角形,这个小标记表明此按钮还有扩展功能。



图 1-9 窗口导航控制按钮

要使用没有显示出来的按钮的功能,首先要将其显示出来,步骤如下:

- (1) 单击该按钮所处的位置。
- (2) 按住鼠标不放,这时隐藏在该按钮下面的所有扩展功能按钮都将显示出来,如图1-10所示。

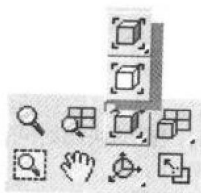


图 1-10 显示出隐藏按钮