



(1CD-ROM)



May
5

学习捷径

张崇文 李志豪 编著



科学出版社

北京科海电子出版社

Maya 5 学习捷径

张崇文 李志豪 编著

科学出版社

北京科海电子出版社

北京

内 容 提 要

这是一本独具特色的快速学习 Maya 5 的实用教程。

全书从软件功能特点出发结合读者的认知规律安排内容,每一章都以简洁、明了的操作步骤讲授 Maya 5 各个功能应用的技术要点,不仅使读者易于掌握,也便于工作时查找与参考。

全书通过实例制作分别讲解了 Maya 5 在建模、材质、渲染、动画等方面的功能及应用技巧。内容包括: Maya 基础、Maya 建模、Maya 渲染、材质与贴图、Maya 动画和动力学、毛发制作与流体特效等 Maya 5 各方面的应用。书中穿插了大量的“注意”、“提示”等,告知读者这些都是在三维制作中需要掌握的知识要点和实用的经验与技巧。

本书适合作为 Maya 初学者或三维爱好者的入门指导书,也是 Maya 用户案头的查阅手册。

与本书配套的光盘包括书中所有场景文件、实例使用到的素材文件,以及实例的渲染效果图。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 5 学习捷径/张崇文 李志豪编. —北京: 科学出版社, 2004.2

ISBN 7-03-012899-0

I. M… II. ①张… ②李… III. 三维—动画—图形软件, Maya 5

IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004) 第 008823 号

责任编辑: 李才应 / 责任校对: 科 海

责任印刷: 科 海 / 封面设计: 科 海

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市耀华印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2004 年 3 月第一版

开本: 正 16 开

2004 年 3 月第一次印刷

印张: 34.25

印数: 1-5000

字数: 819 千字

定价: 49.00 元(1CD)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

CG (Computer Graphics, 计算机图形图像) 正大踏步地进入人们的生活, 并逐步为人们所接受, CG 的应用可谓“触目皆是”。于是有越来越多的人开始从事 CG 的创作, 并目前 CG 已蔚然成为一种富有挑战性和充满生机勃勃的新兴行业。

一名优秀的 CG 人需要具备许多专业素养: 深厚的艺术功底、较好的美学修养、熟练精湛的计算机软件应用技能, 甚至还要掌握一门以上计算机语言以便编写程序或插件来提高工作效率; 一个好的 CG 作品的创作可能需要涉及到平面、色彩、造型与动画设计、工具软件应用、编程与开发等诸多方面, 如果一个人能在这些领域样样精通, 那么他无疑就是大师了!

往往一个 CG 设计师只有在精通多个工具软件之后, 再结合自己的艺术修养和造诣, 才可以随心所欲地创作出富有表现力的优秀 CG 作品。

本书通过典型案例逐一讲解如何用好 Maya 软件的各个功能, 并根据 CG 人员的学习习惯和认知规律安排内容, 让你轻松快速地掌握 Maya 5 应用技术, 从而引领大家进入三维动画的绚丽殿堂。

全书共分 5 部分:

- 第 1 部分 Maya 基础
- 第 2 部分 Maya 建模
- 第 3 部分 Maya 渲染、材质与贴图
- 第 4 部分 Maya 动画和动力学
- 第 5 部分 毛发与流体特效

每一章都通过典型实例讲解 Maya 5 的功能特点和应用技巧, 其中穿插了大量的“注意”、“提示”等知识, 这些都是笔者在进行三维创作时常用到的方法和经验的总结!

全书采用实例创作加分析的方式来讲解 Maya 软件的应用知识, 内容详实, 涉及面广且可操作性强。特别是在 Maya 渲染部分所花的笔墨最多, 因为渲染部分正是 Maya 的学习难点, 是初学 Maya 的瓶颈, 而这部分又恰恰是 Maya 的精华所在!

本书适合作为 Maya 爱好者的入门教材, 也是 Maya 初级用户最理想的案头速查手册。

最后, 感谢李才应编辑对笔者的大力帮助! 感谢笔者父母的关怀和支持, 感谢李良、吴健、陈岷佳等给予笔者的技术支持和热心帮助!

受水平和编写时间所限, 书中难免会有疏漏和错误之处, 望读者不吝指正! 并诚挚欢迎大家提出宝贵意见。与作者交流请登录 www.edianbook.com 论坛的 Maya 版, 我们将及时给您指导。

联系方式: Maya_5@163.com; macadam@126.com

编者

2004 年 2 月 1 日

目 录

第1部分 Maya 基础

第1章 主流三维软件简介	1
第2章 Maya 的操作界面	5
第3章 Maya 的视窗控制	11
第4章 Maya 的文件管理	15
第5章 在工具架上添加图标	19
第6章 工具箱的快捷操作	23
第7章 通道盒与图层	28
第8章 数字键在 Maya 中的作用	35
第9章 空格键的妙用	39
第10章 掌握枢轴点和复制	50
第11章 人机交互性极好的 Ctrl+A 键	54
第12章 选择的技巧	58
第13章 Maya 的输出、输入以及中文字体制作技巧	66

第2部分 Maya 建模

第14章 NURBS 曲线建模一	71
第15章 NURBS 曲线建模二	80
第16章 用 CV 建模方法建导角方块	92
第17章 用 CV 建模方法建导角圆柱	99
第18章 用 Loft 和 Extrude 制作椅子	109
第19章 综合 CV 建模方法建榨汁机	113
第20章 综合 NURBS 建模方法建手机	121
第21章 Polygon 角色建模	158
第22章 Subdivision 角色建模	189
第23章 Polygon 与 Subdivision 耳朵建模	224
第24章 用 Combine 命令合并人头模型	238

第3部分 Maya 渲染、材质与贴图

第25章 主流渲染软件简介	241
第26章 Maya 的节点流程	243
第27章 了解 Render Global Settings 和 Render View	248

第 28 章 反射和折射	257
第 29 章 动感模糊	261
第 30 章 解决 Trim 操作后的黑缝问题	266
第 31 章 Mental Ray 及渲染技术	273
第 32 章 焦散效果	275
第 33 章 最终聚焦和全局光	283
第 34 章 Maya Vector 渲染器	290
第 35 章 灯光的连接	296
第 36 章 灯光阴影	305
第 37 章 打光特效	310
第 38 章 打光的技巧	316
第 39 章 给钥匙串赋金属材质	322
第 40 章 金属材质的榨汁机与高级反锯齿技巧	332
第 41 章 创建玻璃材质	344
第 42 章 玻璃的打光与渲染	351
第 43 章 给椅子赋双面材质	362
第 44 章 X-Ray 效果	368
第 45 章 制作光网的材质	374
第 46 章 手机贴图	382
第 47 章 给工业光魔赋发光粒子材质	391
第 48 章 编辑复杂材质	402
第 49 章 创建卡通材质	422

第 4 部分 Maya 动画和动力学

第 50 章 摄像机动画与关键帧	430
第 51 章 路径动画	440
第 52 章 驱动关键帧动画	450
第 53 章 反向动力学	458
第 54 章 Blend Shape 与 Lattice、Cluster、Bend	470
第 55 章 材质的动画	485
第 56 章 角色骨骼设定与绑定	497
第 57 章 用柔体力学制作冰块	509
第 58 章 来自 Maya 的粒子光	515

第 5 部分 毛发与流体特效

第 59 章 Maya Fur 的应用	522
第 60 章 流体特效和表达式	530

第1部分 Maya 基础

第1章 主流三维软件简介

说今天是个CG时代（CG：Computer Graphics，计算机图形图像），一点也不过分。从最初的电影《终结者2》、《侏罗纪公园》、《玩具总动员》到名扬全球的《泰坦尼克》、《星战》，再到今天的《哈利波特》、《指环王》、《海底总动员》、《骇客帝国3》以及生活中随处可见的影视片头、广告，CG的身影无处不在。

提到三维动画软件，就不得不说 Softimage3D。Avid 公司的 Softimage3D 从来就是一个响遍全球的名字。Softimage3D 最初是运行在 SGI 等工作站上的高端软件，1995 年底，Softimage3D 推出 NT 版本，给全世界三维爱好者带来了福音！从此，使用 Softimage3D 不再是遥不可及的事，因为更多的 CG 爱好者可以在 PC 上运行 Softimage3D 了。

《侏罗纪公园》中的恐龙便是 Softimage3D 的代表作之一。Softimage3D 参与制作的好莱坞大片数不胜数，几乎每一部涉及 CG 特效的好莱坞大片，Softimage3D 在不同程度上都有参与。CCTV 的片头动画，也大多采用 Softimage3D 来完成。

Softimage3D 的最新版本为 Softimage|XSI3.0。XSI，当初也叫苏门达蜡，其非线性编辑、动画控制等功能强大无比，再加上早已完全整合的著名渲染器 Mental Ray，XSI 无疑是 CG 人士梦寐以求的三维动画软件之一！据说，著名的 ILM（工业光魔公司）将选择 XSI 作为下一代核心系统。

Discreet 公司的 3ds max，大家再熟悉不过了。在国内，3ds max 的用户群最为庞大。最初 3ds max 只是作为低端软件，用于制作室内、室外建筑效果图等。但是从 3.0 版本开始，3ds max 日渐强大，进军高端市场的“目标”日益明显，若不是受其最底层的内核限制，恐怕早已腾飞。即便如此，高的性价比和多而全的功能，多而亮的插件，仍然极大地吸引着海内外的诸多三维爱好者！3ds max 的 Polygon（多边形）编辑系统功能强大，Patch 功能无人能及；内部集成的 Surface Tool、Character Studio、Reactor 等功能也十分强大。

3ds max 5.0 的操作界面如图 1.1 所示。值得注意的是，3ds max 发展得与 Maya 越来越像了！5.0 版的移动、旋转等操控杆变得和 Maya 很近似，甚至连选择（快捷键为 Q）、移动（快捷键为 W）、旋转（快捷键为 E）、缩放（快捷键为 R）等命令默认的快捷键也和 Maya 一样了。



图 1.1 3ds max 5.0 的操作界面

NewTek 公司的 Lightwave3D 也是一款著名的三维动画软件。Lightwave3D 可以运行于各种各样的操作系统平台上，也参与过诸多著名电影的制作。其代表作之一便是电影《泰坦尼克》。虽然 Lightwave3D 在国内的用户极少，但 Lightwave3D 在国外还是具有很广的用户群。Lightwave3D 的渲染器渲染速度极快，渲染效果也很出色。

除此之外，还有 Houdini，它也是迪斯尼公司的动画工具，目前国内很少人使用；Poser 是专业的人体建模工具；而 Rhino3D、Studio Tools 等都是工业造型软件。其中，Rhino3D（全名 Rhinoceros 3D，国内称其为犀牛）极其小巧，软件大小只有几十兆，但其 NURBS 造型功能极为强大，直逼 Maya、Softimage3D。Rhino3D 的 Joint、Blend 等功能也很好用。Rhino2.0（Rhino3.0 很快就要面世）的作界面如图 1.2 所示；Studio Tools 则是操 Alias|Wavefront 公司除 Maya 外的另一个拳头产品；Alias Studio Tools 是当今世界上最先进的工业设计软件。Alias Studio Tools 包括 Studio/Paint, Design/Studio, Studio, Surface/Studio 和 AutoStudio 等 5 个模块，提供从早期的草图绘制、造型，一直到制作后期可供标准工业输出的模型等任一阶段的工具。

下面我们着重介绍一下 Maya 软件。

1998 年，Alias|Wavefront 公司推出了旗舰产品——Maya1.0（包括 NT 版本），当时整个三维动画业界都为之一震！Maya 的出现，为三维动画业界带来了革命性的变化。在《星际战队》、《最终幻想》、《精灵鼠小弟》等影视中，无人不为 Maya 创造的视觉特效所叹服，从此，几乎每部优秀的好莱坞影片，都有 Maya 的身影。在游戏产业，Maya 也被大量应用，如最终幻想、FIFA2001、红警 2 等。

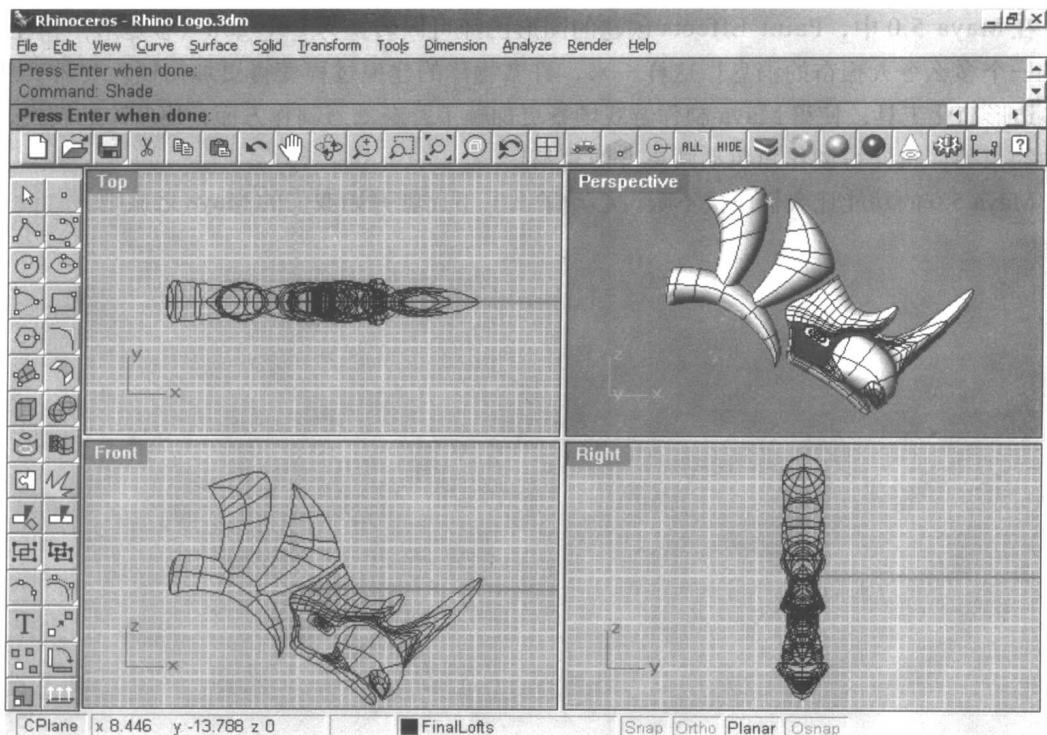


图 1.2 Rhino2.0 的操作界面

Maya 的广告语是“Can You Image?”，只有想不到的，没有做不到的。只要有一腔热情 and 不懈的努力，一定可以学好 Maya，成为 CG 高手！

Maya 工具包中集成了众多大家梦寐以求的工具，因此 Maya 的体系也十分庞大，学习起来也有点困难。Maya 分为 6 个模块，Animation（动画）、Modeling（建模）、Rendering（渲染）、Dynamics（动力学）、Live（对位模块）、Cloth（衣服）。其中 Maya 中还有一些比较独立的模块，如 Maya Fur 用来创建逼真的毛发；Paint Effects 可以创建多种笔刷特效；Fluit Effects（流体特效）可以方便地创建海洋、烟火、岩浆等逼真的特效。

Maya 最具创意的思想是：Anything Can Be Painted! 画笔工具在 Maya 中无处不在，无所不能。利用画笔，不仅能够选择点、面等，还可以建模，直接雕刻 Polygon 模型和 NURBS 模型。Maya 中独特的 Paint Effects 可以让花草、树木、闪电、火花、毛发等从无到有瞬间地生长出来，还可以让其成为动画。另外，Maya 的画笔甚至可以分配权重，梳理毛发等，用起来十分方便。

最新的 Maya 5.0 在渲染器上作了较大的改动，除了原有的 Maya Software（软件渲染），Maya Hardware（硬件渲染）外，Maya 5.0 又多了 Maya Vector（矢量渲染）。但是最为引人瞩目的是 Maya 5.0 内部集成了最新的 Mental Ray3.2。

Maya 5.0 内置 Mental Ray，可以说是强强联手了！在 2003 年，对电影工业作出杰出贡献的 Alias|Wavefront 公司的 Maya 和 Mental Image 公司的 Mental Ray，双双获得美国电影艺术学院颁发的奥斯卡科学技术成就奖。再加上早已可以与 Maya 无缝结合的超强渲染软件——Pixar 公司的 Renderman，它们可以称得上是下一代数字影视制作的最佳搭档！

第2章 Maya 的操作界面

Maya 的界面设计新颖、直观、灵活，且易于控制，还可以根据自己的需要来定制界面，从而使自己的工作界面更具有个性。这样可以给用户带来极大的方便，工作起来也会颇为轻松。

Maya 5.0 的默认界面由 11 个部分组成，如图 2.1 所示。它们分别是主菜单 (Main Menubar)，状态行 (Status Line)、工具架 (Shelf)、工具箱 (Tool Box)、窗口菜单、工作区 (又叫视图区)、时间滑块 (Time Slider)、范围滑块 (Range Slider)、命令行 (Command Line)、帮助行 (Help Line) 和通道盒 (Channel Box)。

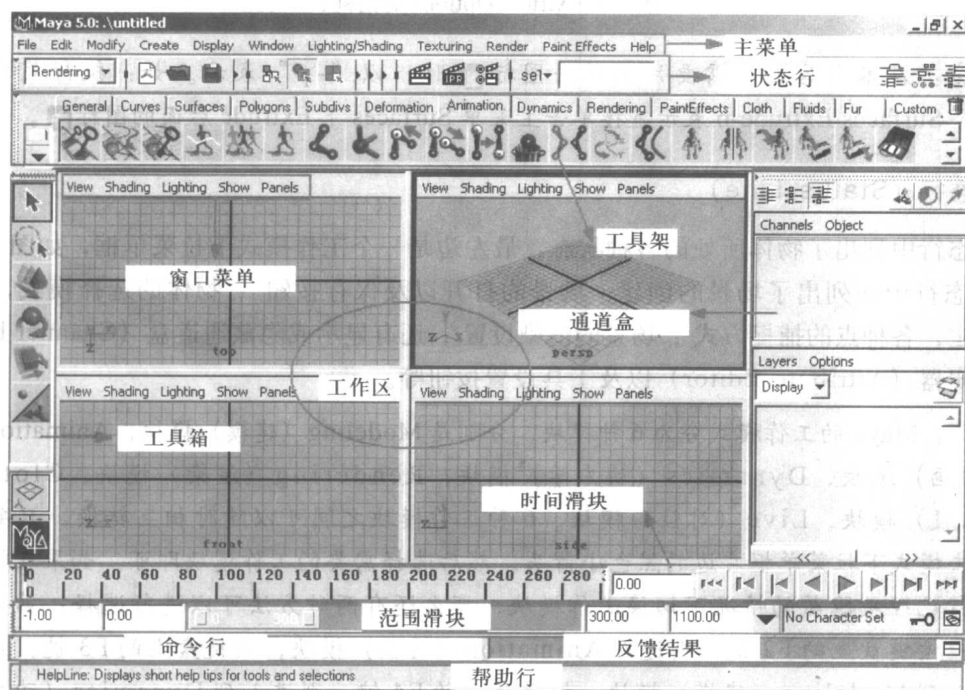




图 2.1 Maya 5.0 的默认界面

下面逐一介绍 Maya 默认界面的各个面板。

主菜单

跟别的三维软件一样，Maya 的主菜单中列入了所有要用到的菜单，每个菜单中都包含了自己的子菜单（或者叫下级菜单）。在进行某个操作的时候，要用到的命令都可以在菜单中找到，在有些菜单命令后面有一个小立方体图标 ，这表示我们可以根据自己的需要对该命令的参数进行通道盒设置，以达到预期的效果。比如，当我们要进行挤压 (Extrude) 操作时，在 Modeling

(建模) 模块中的 Surfaces 菜单中找到该命令，单击该命令后面的小图标 ，将弹出该命令的参数设置窗 (Extrude Options)，如图 2.2 所示，我们可以修改里面的参数，以达到更好的效果。

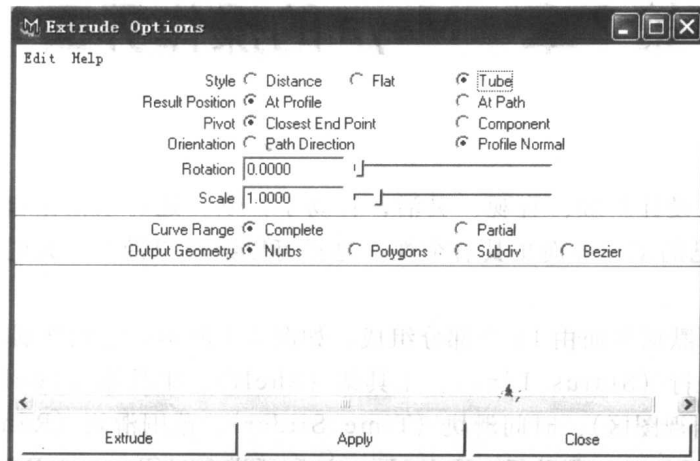




图 2.2 Extrude Options 对话框

注意：在本书后面，需要用到单击图标  时，以“-p”表示。如：执行菜单命令 Surfaces/Extrude-p 表示直接单击主菜单 Surfaces 下 Extrude 后面的图标 .

状态行 (Status Line)

状态行中列出了物体所处的各种状态，最左边是一个工作模式下拉菜单框，如图 2.3 所示。状态行中还列出了场景的创建、场景的打开以及保存按钮；物体的选择模式，物体是否锁定，各种点的捕捉方式；场景的渲染设置；还有显示或隐藏通道盒 (Channel Box)，属性编辑器 (Attribute Editor) 以及工具设置按钮等。

技巧：Maya 的工作模式分为 6 种模块，分别是 Modeling (建模) 模块，Animation (动画) 模块，Dynamics (动力学) 模块，Rendering (渲染) 模块，Cloth (衣服) 模块，Live (对位) 模块。6 种工作模块之间可以随时相互转换，只要单击模式下拉菜单框右边的黑色小箭头，然后选择需要的工作模块即可。如果在状态行已经被隐藏的情况下切换工作模块，那么还有两种方法可以进行选择；第一种：按键盘上的 F2 键，则进入 Animation (动画) 模块；按键盘上的 F3 键，则进入到 Modeling (建模) 模块；按键盘上的 F4 键，则进入到 Dynamics (动力学) 模块；按键盘上的 F5 键，则进入到 Rendering (渲染) 模块；按键盘上的 F6 键，则进入到 Cloth (衣服) 模块；按 F7 键，则进入 Live (对位) 模块。第二种：按住键盘上的 H 键不放，在视窗中单击鼠标则弹出一个 Hotbox (热盒) 菜单，如图 2.4 所示，选择需要的工作模块即可。

工具架 (Shelf)

工具架中列入了 6 种工作模式下几乎所有的工具，这些工具又分为 13 个类别，每一个类别用一个按钮代表，每个按钮包含该类别的一些常用的工具，而且每个工具都用很形象的图标代替。比如 Surfaces 按钮下就列出了各种 Surfaces 的创建工具和编辑工具，如图 2.5 所示。

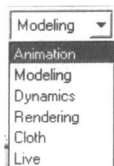


图 2.3 Maya 的 6 个模块

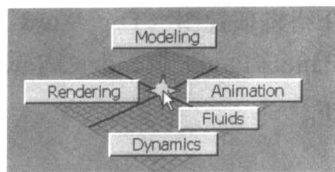


图 2.4 不同模块的标记菜单

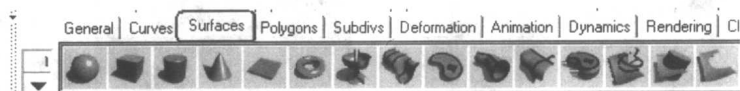


图 2.5 工具架 (Shelf)

工具箱 (Tool Box)

工具箱的上部分别列出了 Select Tool (选择工具), Lasso Tool (套索工具), Move Tool (移动工具), Rotate Tool (旋转工具), Scale Tool (缩放工具), Show Manipulator Tool (显示操纵杆工具)。工具箱的下部分列出了视图控制工具, 分别是 Single Perspective View (单个视窗图), Four View (4个视图), Persp/Outliner (透视图/结构线), Persp/Graph (透视图/动画), Hypershade/Persp (超图/透视图), Persp/Graph/Hypershade (透视图/动画曲线窗/超图); 下面还有4个方向向下的小箭头图标 , 这4个小箭头的的作用是一样的, 当单击它时, 将出现一个下拉菜单 (Model View), 如图 2.6 所示。

Top View
Side View
Front View
Persp View
Outliner
Graph Editor
Dope Sheet
Trax Editor
Hypergraph
Hypershade
Visor
UV Texture Editor
Render View
Blend Shape
Dynamic Relationships
Devices
Relationship Editor
Reference Editor
Component Editor
Paint Effects

图 2.6 Model View 菜单

窗口菜单 (Panel Menubars)

每个视图的顶部都列出了一组菜单, 这些菜单分别用来控制该视图的显示方式和该视图内的物体的显示方式。当然也可以将该视图转化为其他视图, 这样可以带来很多方便。

下面介绍将顶视图 (Top View) 转化为渲染视图 (Render View) 的方法: 执行窗口菜单命令 Panels/Panel/ Render View, 如图 2.7 所示。这样顶视图就转化成了渲染视图, 如图 2.8 所示。

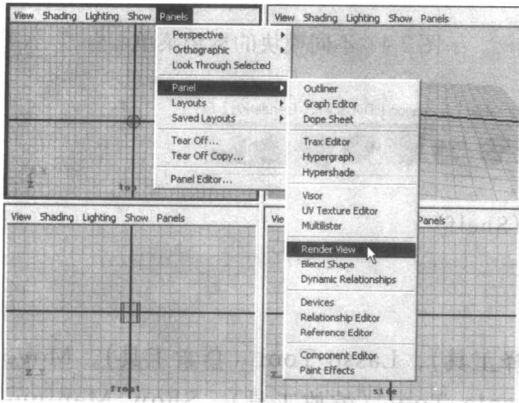


图 2.7 Top View 转化为 Render View

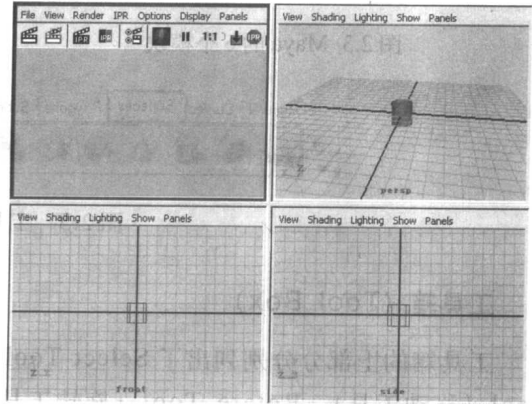



图 2.8 Render View 替换了 Top View

技巧: 用同样的方法也可以将顶视图转化成别的视图, 当然也可以在其他的视图之间转化, 这就看工作时的需要了。如果要恢复默认视图, 只要单击工具箱中的  图标就可以了。

工作区 (WorkSpace)

工作区就是我们工作的地方, 跟别的三维软件一样, Maya 的默认工作区 (视图区) 也分为 4 个, 分别是俯视图 (Top View), 前视图 (front View), 侧视图 (side View) 和透视图 (Perspective View), 还可以根据需要添加摄像机视图 (Camera View)。

时间滑块 (Time Slider)


Maya 里的时间滑块的单位是帧 (Frame), 这在制作动画时非常有用。只要用鼠标在时间滑块的数字范围内单击, 时间滑块上将显示该帧所处的位置, 即第几帧。也可以在任何一帧上给物体添加属性, 然后设置关键帧 (Set Key), 以便于制作精彩的动画。时间滑块的最右端有几个播放控制按钮, 就像常见的播放器一样; 它们的作用是, 可以对在工作区内制作的动画进行预览, 这样就能很方便地检查自己所制作的动画效果, 当然还可以播放到任何一帧时暂停, 从而对任何一帧进行修改。

范围滑块 (Range Slider)

范围滑块是辅助时间滑块的, 范围滑块显示出了时间滑块上的帧的范围。可以根据自己的需要对时间滑块上的数字范围进行修改。范围滑块的中间部分是用来控制时间滑块上的帧的显示数目以及显示比例的, 它的两端各有一个正方形按钮, 当按下此按钮并左右移动的时候, 时间滑块上将出现相应的变化。

命令行 (Command Line)

当要执行某一操作时，可以用两种方法来实现，一种方法是直接用鼠标在菜单中选择该命令，另一种方法是在命令行中直接输入该命令。

命令行是输入命令的地方，命令行分为3个部分，最左边是输入命令的地方 (Command Line)，中间部分是执行该命令后的反馈结果 (Command Feedback)，而最右边则称为脚本编辑器 (Script Editor)，它只是一个  按钮，当我们单击这个按钮时，会出现如图 2.9 所示的对话框，该对话框分为上下两个区域，上区域显示了使用过的命令记录和一些相关的信息，下区域则可以输入脚本语言。

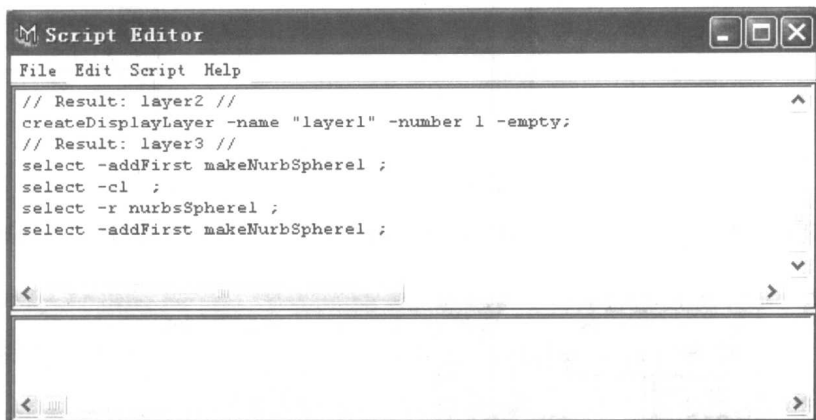


图 2.9 Script Editor 窗口

帮助行 (Help Line)

顾名思义，帮助行就是提供帮助的地方。当要进行某一操作时，帮助行会提供这一操作的相关信息。当鼠标放在某一工具按钮上时，在帮助行中将出现该命令的名称以及和这个命令有关的一些信息，这有助于更好地工作。

通道盒 (Channel Box)

通道盒是显示场景中被选物体的属性的地方，其中包括很多种物体属性，有创建该物体的历史记录，物体的位置等；我们可以根据自己的需要修改其中的参数，以便精确地控制被选择物体。

如图 2.10，图 2.11 和图 2.12 所示，单击 Channel Box (通道盒) 上方的 3 个 Icon (图标)，可以不同地组合 Channel Box (通道盒)。

Attribute Editor (属性编辑器)

除此之外，Maya 中常用的窗口还有 Attribute Editor (属性编辑器)，如图 2.13 所示。调出属性编辑器的快捷键是“Ctrl+A”。

另外，属性编辑器、通道盒/图层编辑器、工具设置选项 (Tool Setting) 3 个面板之间也是可以相互切换的，这需要用到状态行最右端的 3 个工具设置按钮，如图 2.14 所示。

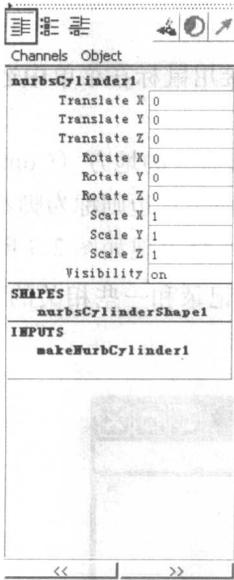


图 2.10 只显示通道盒

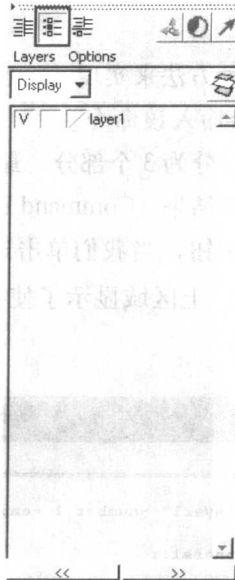


图 2.11 只显示图层

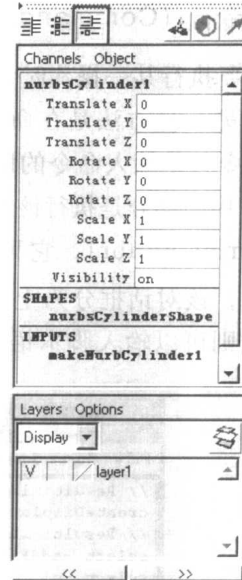


图 2.12 图层与通道盒同时显示

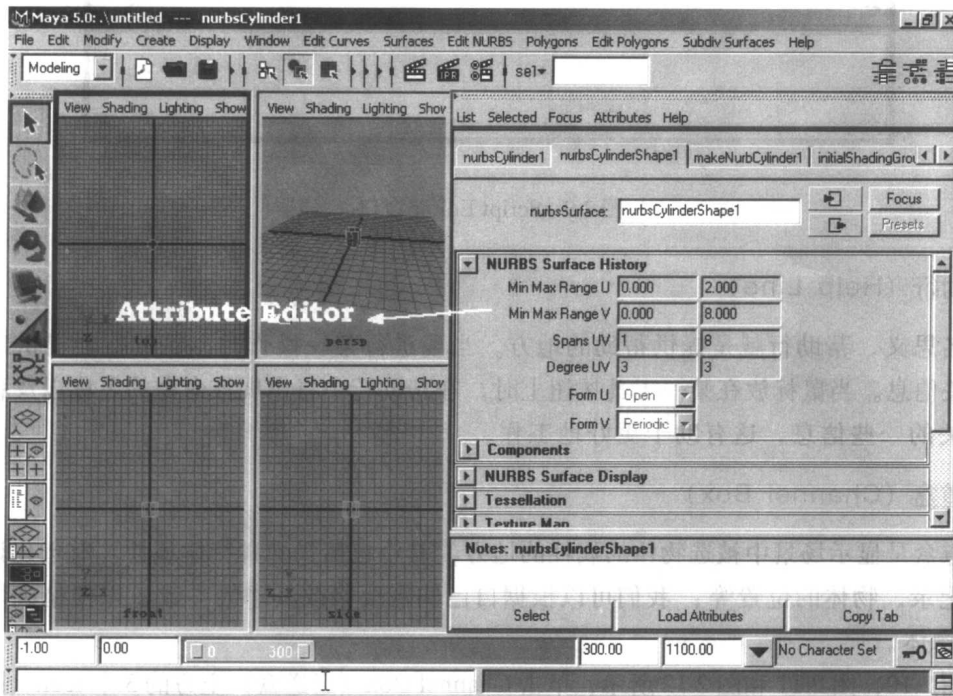


图 2.13 Attribute Editor 窗口



图 2.14 工具设置按钮

第3章 Maya 的视窗控制

在 Maya 中工作时，遇到的首要问题便是视窗的控制。如缩放（Zoom）、翻转（Tumble）、滚动（Roll）等。

Maya 软件有个特点，用户可以通过很多方法完成同一个操作，以满足不同人的使用习惯和需要。例如，在 Maya 中编辑材质的工作，可以在 Multilister（材质编辑窗）中进行，也可以在 Hypershade（超级滤光器）中进行，这完全由个人的操作习惯而定。

好了，先看一下 Maya 是如何控制视窗的。

步骤 1: 在 Shelf（工具架）上单击 General（通常），如图 3.1 所示，选择 Tumble Tool（翻转工具）可翻转视图，改变视角；选择 Dolly Tool（推拉工具）和 Zoom Tool（缩放工具）均可改变视图显示的大小；而选择 Track Tool（移动工具）则可以上下左右移动视图。这 4 个工具如图 3.2，图 3.3，图 3.4 和图 3.5 所示，读者逐个试试，便可马上明白它们的作用。

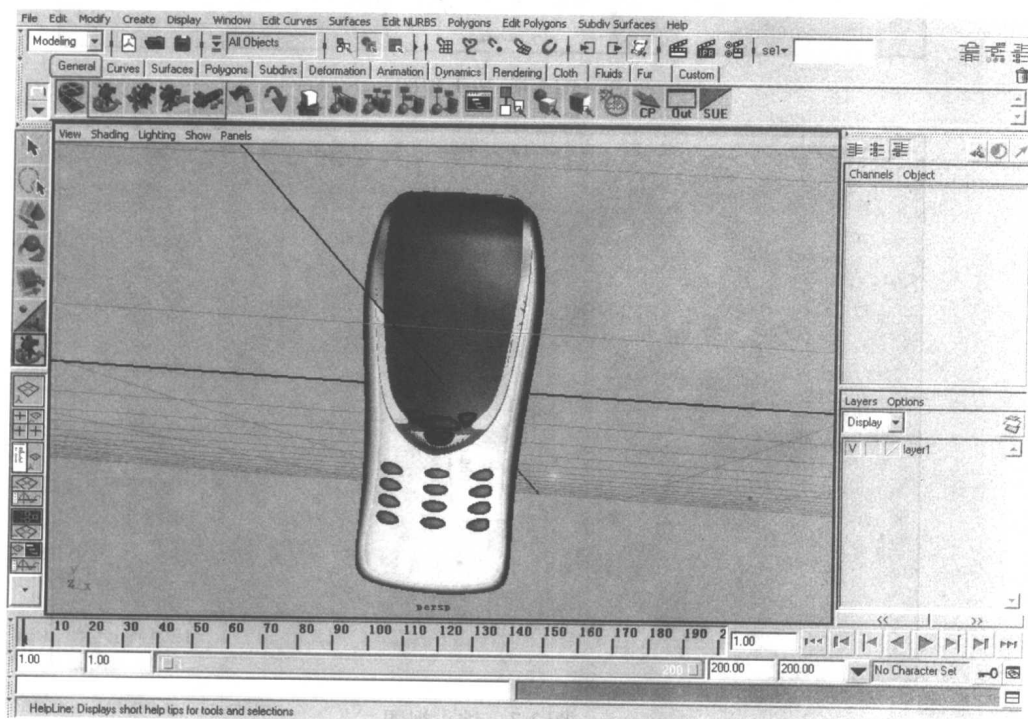


图 3.1 General 标签下的图标