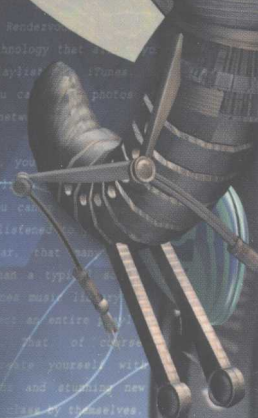




银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

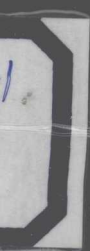


Send your
technology that
and played
music, you ca
photos
on the same netw
making of music. You
and play
Photo, you can
because we lifene
clear, that
than a typica
times must li
select an entire
that of these
yourself with
and stunning new
class by themselves.
media containing a
including its code,
as well as any images,
video, audio, music, text
the software, the accompanying
or electronic
and we grant you a
license to use the software in accordance with the terms of this
license. Any supplemental software code and supporting materials
provided to you as part of support services provided by CNET for
the Product shall be considered part of the Product and subject to
the terms and conditions of this license. The copyright and all other
rights to the Product shall remain with us or our licensors. You must
reproduce any copyright or other notice marked on the Product on all
copies you make.

Maya

实用教程——模型篇

龍奇數位艺术工作室



高等教育出版社
Higher Education Press

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

Maya 实用教程——模型篇

龍奇數位艺术工作室

高等教育出版社

内容提要

本书是高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材之一。主要包括概述、多边形模型、多边形建模案例、NURBS 模型、NURBS 建模案例、细分表面模型、细分表面建模案例、游戏模型、综合案例等。

本书适用于高等职业院校、高等专科学校、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院,也可供示范性软件职业技术学院、继续教育学院、民办高校、技能型紧缺人才培养培训使用,还可供本科院校师生、计算机从业人员和爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 实用教程——模型篇 / 龍奇数位艺术工作室.
北京: 高等教育出版社, 2005.4
ISBN 7-04-016334-9

I. M... II. 龍... III. 三维-动画-图形软件,
Maya-教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 019261 号

策划编辑	冯 英	责任编辑	李瑞芳	封面设计	王凌波
版式设计	王艳红	责任校对	王 雨	责任印制	朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000
经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 850×1168 1/16
印 张 14
字 数 410 000

版 次 2005 年 4 月第 1 版
印 次 2005 年 4 月第 1 次印刷
定 价 18.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16334-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007 年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自 2001 年 10 月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨，教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2004 年 9 月

前 言

即 刻 出 版

计算机图形图像 (Computer Graphics, CG) 通俗地讲, 就是利用计算机及其相关软件辅助人手画画。随着计算机图形图像技术的进一步发展, 人们从低效繁琐的工作中逐渐解脱出来, 原来低水平的工作正被不断提高到令人叹为观止的水平。因此可以说, 它的出现是计算机技术发展史上的一座里程碑。

本书结合具体案例, 由简入繁, 系统且深入浅出地介绍了 Maya 的多边形建模技术、NURBS 建模技术、细分表面建模技术以及游戏建模技术所涉及的相关实用命令和实用技术。书中所涉及的经验 and 技巧也是我们在实践和教学过程中积累的成果, 希望能给学习者以启发和帮助。

书中部分图片源自互联网, 未能和作者取得联系, 特在此致歉并对他们表示感谢!

本书由龍奇數位艺术工作室提出整体编写方案并由工作室众多同仁共同编写而成。

本教材建议学时:

章 节	理 论 学 习	上 机 操 作
第一章 概述	2 课时	
第二章 多边形模型	2 课时	2 课时
第三章 多边形建模案例	4 课时	4 课时
第四章 NURBS 模型	4 课时	4 课时
第五章 NURBS 建模案例	6 课时	6 课时
第六章 细分表面模型	4 课时	4 课时
第七章 细分表面建模案例	4 课时	4 课时
第八章 游戏模型	6 课时	6 课时
第九章 综合案例	4 课时	6 课时

龍奇數位艺术工作室

2005 年 1 月

目 录

第一章 概述1	第四章 NURBS 模型89
1.1 Maya 简介.....1	4.1 NURBS 基本概念.....89
1.2 认识 Maya 界面.....2	4.2 认识 NURBS 曲线.....89
1.3 Maya 基础操作.....5	4.2.1 NURBS 曲线基本概念.....89
1.3.1 视图布局.....5	4.2.2 NURBS 曲线基本元素组成.....89
1.3.2 视图切换.....5	4.2.3 NURBS 曲线基本元素的选取.....91
1.3.3 视图操作.....5	4.2.4 NURBS 曲线的创建.....91
1.3.4 视图显示模式.....7	4.3 认识 NURBS 表面.....93
1.3.5 物体变换操作.....8	4.3.1 NURBS 表面基本概念.....93
本章小结.....10	4.3.2 NURBS 表面基本元素组成.....93
思考与练习.....10	4.3.3 NURBS 表面基本元素的选取.....94
第二章 多边形模型11	4.4 NURBS 建模常用命令.....95
2.1 认识多边形模型.....11	4.4.1 NURBS 建模的特点.....95
2.1.1 多边形模型基本概念.....11	4.4.2 NURBS 建模的常用命令和工具.....95
2.1.2 多边形模型元素.....11	本章小结.....111
2.1.3 多边形模型的选取模式.....13	思考与练习.....111
2.1.4 不同选取模式下多边形模型对象 的选取.....14	第五章 NURBS 建模案例112
2.2 常用多边形建模命令和工具.....15	5.1 建立项目.....112
2.2.1 多边形建模的特点.....15	5.2 建模流程.....113
2.2.2 常用多边形建模命令和工具.....16	本章小结.....136
2.3 利用简单几何体进行多边形建模.....28	思考与练习.....136
2.3.1 项目管理.....28	第六章 细分表面模型137
2.3.2 第一个多边形模型.....30	6.1 认识细分表面模型.....137
本章小结.....46	6.1.1 细分表面基本概念.....137
思考与练习.....47	6.1.2 细分表面编辑模式.....137
第三章 多边形建模案例48	6.1.3 细分表面基本元素组成.....138
3.1 建立项目.....48	6.1.4 细分表面基本元素的选取.....139
3.2 建模流程.....49	6.2 细分表面建模常用命令.....140
本章小结.....88	6.2.1 细分表面建模的特点.....140
思考与练习.....88	6.2.2 细分表面建模的常用命令.....140
	6.3 细分表面建模初步（锤头）.....143
	6.3.1 建立项目.....143

6.3.2 建模流程	144	8.2 游戏模型案例(场景)	178
本章小结	158	8.2.1 建立项目	179
思考与练习	158	8.2.2 建模流程	179
第七章 细分表面建模案例	159	本章小结	199
7.1 建立项目	159	思考与练习	199
7.2 建模流程	160	第九章 综合案例	200
本章小结	175	9.1 建立项目	200
思考与练习	176	9.2 建模流程	201
第八章 游戏模型	177	本章小结	217
8.1 游戏模型介绍	177	思考与练习	217

第一章

概 述

学习要点:

1. 了解 Maya 界面, 熟悉界面中的各个组成部分及其位置。
2. 了解 Maya 视图布局、视图切换、视图操作和视图显示模式等知识。

计算机图形图像 (Computer Graphics 简称 CG) 通俗地讲就是利用计算机及其相关软件来辅助人手画画。在计算机时代来临之前, 广告、电影海报、书籍排版等各种编排绘制工作都是人工完成的, 那时候的动画片也是靠动画师们一张一张画出来的, 电影中的特效也只能通过拍摄技巧来实现。在那种情况下工作效率低不说, 还特别容易出错, 由于人为的因素, 工作质量也很难保证。

随着计算机的出现和计算机技术的飞速发展与普及, 计算机图形图像技术也得到了迅速发展。用计算机辅助人们的工作, 效率大大提高, 软件里的批处理功能使得原本用人工做需要很多时间的事情在很短时间里就可以完成, 而且出错率也降低了。计算机图形图像技术的出现和发展, 使人们从低效繁琐的工作中解脱出来, 并将原来低水平的工作不断提高到更高乃至令人叹为观止的水平。因此它的出现可以说是计算机技术发展史的一座里程碑。

1.1 Maya 简介

Maya 是 Alias/Wavefront 公司的产品, 作为三维动画软件的后起之秀, 深受业界欢迎和钟爱。Alias/Wavefront 公司是美国视算公司下属的三维动画及工业设计软件公司, 其总部位于加拿大的多伦多, 它是由成立于 1984 年的 Alias 与 WavefrontTDI 合并而成。Maya 系列和工业造型软件 Studio 系列是其主要产品。Maya 集成了 Alias/Wavefront 最先进的动画及数字效果技术, 它不仅包括一般三维和视觉效果制作的功能, 而且还结合了最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染和运动匹配技术。

Maya 可在 Windows NT 与 SGI IRIX 操作系统上运行。在目前市场上用来进行数字和三维制作的工具中, Maya 是首选解决方案。它已在全世界广泛应用于影视、视频、游戏、商业产品、宽带、本地化娱乐、高端广播、多种图形运用和 MTV, 以及模拟仿真等领域。所有 Maya 的杰出性能都巧妙地集成在一个整体的工作环境中, 给用户以最优化的产品性能。Maya 的工作环境给用户以最为流畅的工作流程。

Maya 除了对系统的要求以外, 对机器的硬件配置也有一定的标准。CPU、显卡和内存是决定 Maya 运行速度的重要因素。CPU 速度越快越好, 如果主板支持双 CPU 效果会更好; 内存肯定也是越大越好, 不过也要看主板性能是否支持, 一般有 128 MB 内存就可以了; 显卡最好具有 OpenGL 加速功能, 显卡要求 32 MB 以上。

1.2 认识 Maya 界面

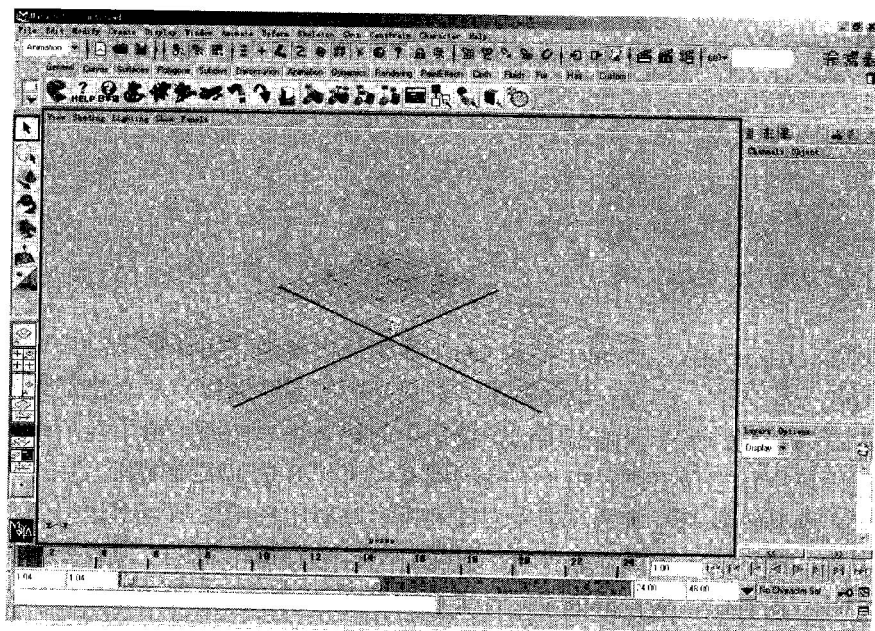


图 1-1 Maya 界面一览

(1) 主菜单栏 (Main Menu Bar)

Maya 的主菜单栏与其他的 3D 应用软件不同, 菜单名称是可变化的。Maya 主菜单栏可分为前后两个部分 (以 Window 菜单为界), 前面部分称为公共菜单, 后面部分称为模块菜单, 如图 1-2 所示。

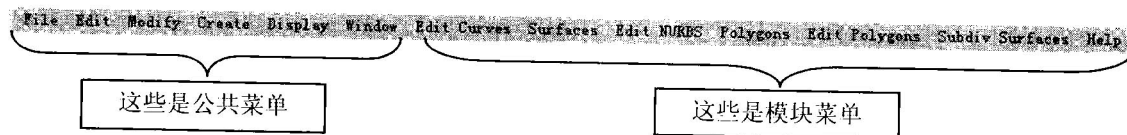


图 1-2 Maya 主菜单栏

(2) 状态栏 (Status Line)

状态栏上有很多图标, 其实它们是一些操作命令, 如新建、打开和保存文件命令, 选择控制、捕捉命令和渲染命令等, 如图 1-3 所示。



图 1-3 Maya 状态栏

提示:

Maya 主菜单栏上的模块菜单是可以切换的, 通过选择状态栏上最左端的下拉菜单进行模块更替, 如图 1-4 所示。

(3) 工具架 (Shelf)

Maya 把一些常用命令以图标的形式直观地显示出来, 并对它们进行分类放置, 方便操作者能够快速地选择和执行这些命令, 从而提高工作效率, 如图 1-5 所示。



Animation —— 动画模块 Modeling —— 模型模块
Dynamics —— 动力学模块 Rendering —— 渲染模块

这四大模块包含在 Maya Completed 版本和 Maya Unlimited 版本中

Cloth —— 布料模块 Live —— 合成模块

这两个模块只包含在 Maya Unlimited 版本中

☛ 切换“模块菜单”的快捷键是：
Animation “F2”， Modeling “F3”， Dynamics “F4”， Rendering “F5”

图 1-4 Maya 模块菜单的切换



图 1-5 Maya 的工具架

(4) 工具箱 (Toolbox)

工具箱包含有一些操作物体的命令，如选择、移动、旋转、缩放等。同时也包含用来改变视图布局的命令按钮，如图 1-6 所示。

(5) 视图区 (View Area)

这是 Maya 界面中占据面积最大的区域。视图区主要用来显示和操作模型和场景，在这里可以显示一个视图，也可以同时显示多个视图，这种视图布局的方案可以根据操作需要随时改变，如图 1-7 所示。



图 1-6 Maya 的工具箱

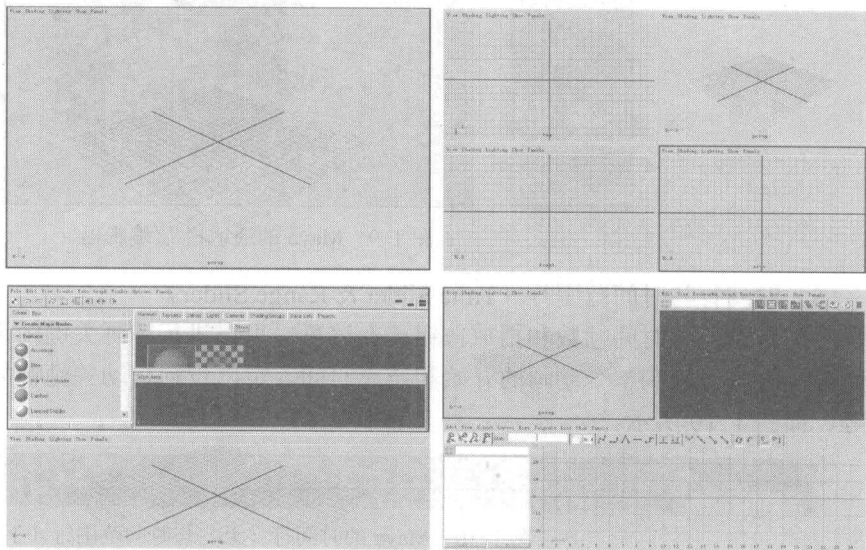


图 1-7 Maya 的视图区 (四种不同的视图布局状态)

(6) 视图菜单 (View Menu)

每个可操作的视图的顶端都有一些菜单，这就是视图菜单。在这些菜单里包含与视图操作相关的命令，如设置视图中模型物体的显示方式，设置视图中某类对象的可视性，设置视图的布局等，如图 1-8 所示。

(7) 通道栏/层编辑器 (Channel Box/Layer Editor)

通道栏既可以直接改变对象的属性，如位移、旋转、缩放，可视性等，也可以对这些属性设置动画，同时还可以在通道栏中添加自定义的属性。

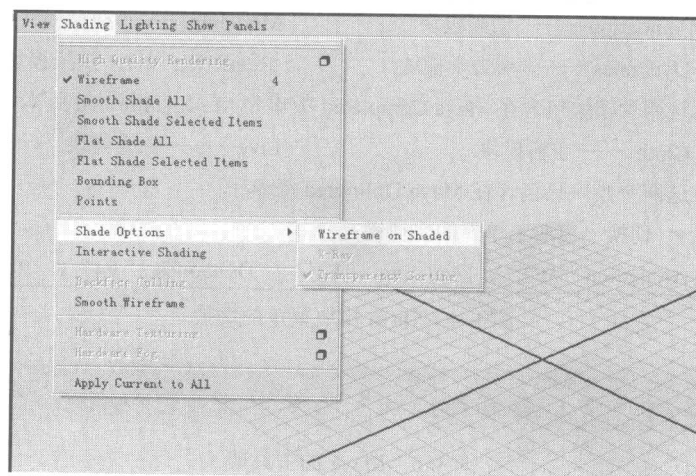


图 1-8 Maya 的视图菜单

层编辑器不仅可以对场景中的对象进行分类管理，而且可以控制层中对象的可视性，可选择性以及它们的可渲染性，如图 1-9 所示。

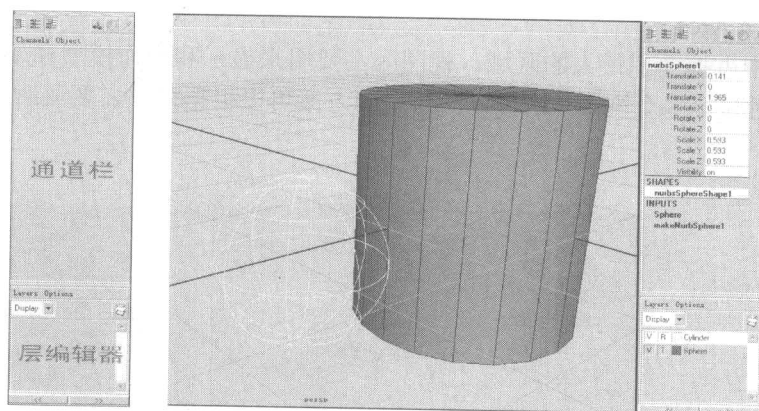


图 1-9 Maya 的通道栏/层编辑器

(8) 时间行与时间范围行 (Time Slider & Range Slider)

时间行里包含时间帧数和播放按钮，在这里，可以进行动画关键帧设置以及动画播放控制等操作。时间范围行可以控制整个动画的开始和结束时间，可以设置自动关键帧的记录，也可以设置动画时间参数等，如图 1-10 所示。

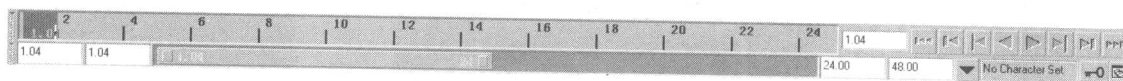


图 1-10 Maya 的时间行 (上) 与时间范围行 (下)

(9) 命令行 (Command Line)

命令行用来输入 Maya 的 Mel (Maya 内嵌语言) 命令，它分为左右两栏。左侧是命令输入栏，用于输入命令；右侧是信息反馈栏，用于显示命令的执行结果 (灰色底纹表示命令执行准确无误；红色底纹表示命令执行错误或命令无法执行；紫色底纹表示警告信息)，如图 1-11 所示。

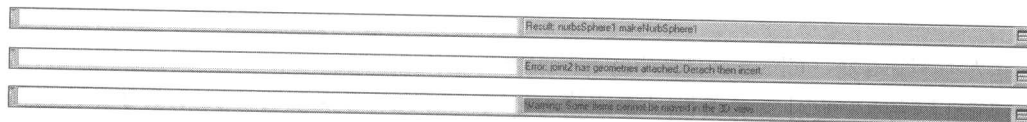


图 1-11 Maya 的命令行

(10) 帮助行 (Help Line)

帮助行用来显示命令执行时的操作提示, 当执行命令时, 在这里可以看到下一步的操作提示。当需要知道命令或按钮的简短描述时, 可以把鼠标指针悬置在这些命令或按钮上, 这时帮助行就会显示出相应的提示信息, 如图 1-12 所示。



图 1-12 Maya 的帮助行

1.3 Maya 基础操作

1.3.1 视图布局

Maya 的视图区可以显示不同的视图, 既可以显示一个视图, 也可以同时显示多个视图。视图布局的方案灵活多变, 可依据操作需要随时更改 (如图 1-7 所示)。在众多视图中, 尤其以透视图 (Persp)、顶视图 (Top)、侧视图 (Side)、前视图 (Front) 这四个视图的使用最为频繁, 如图 1-13 所示。

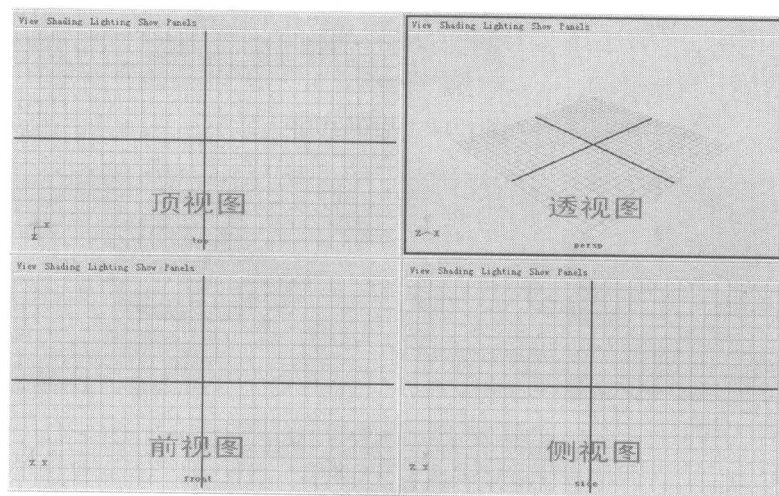


图 1-13 四视图布局

1.3.2 视图切换

在多个视图中互相切换, 是将鼠标悬置在要进行切换的视图上, 按键盘上的【空格】键就可以使当前的视图最大化显示, 若再次按下【空格】键就会恢复原来的视图布局, 如图 1-14 所示。

提示:

【空格】键是切换视图的快捷键, 利用它可以在任何一个或多个视图中反复切换。

1.3.3 视图操作

【Alt】+鼠标左键 旋转视图

【Alt】+鼠标中键 平移视图

【Alt】+鼠标右键 推拉视图

按住【Ctrl】和【Alt】键不放, 用鼠标左键在视图上从左上角到右下角框选就是局部放大视图, 反之就是局部缩小视图, 如图 1-15 所示。

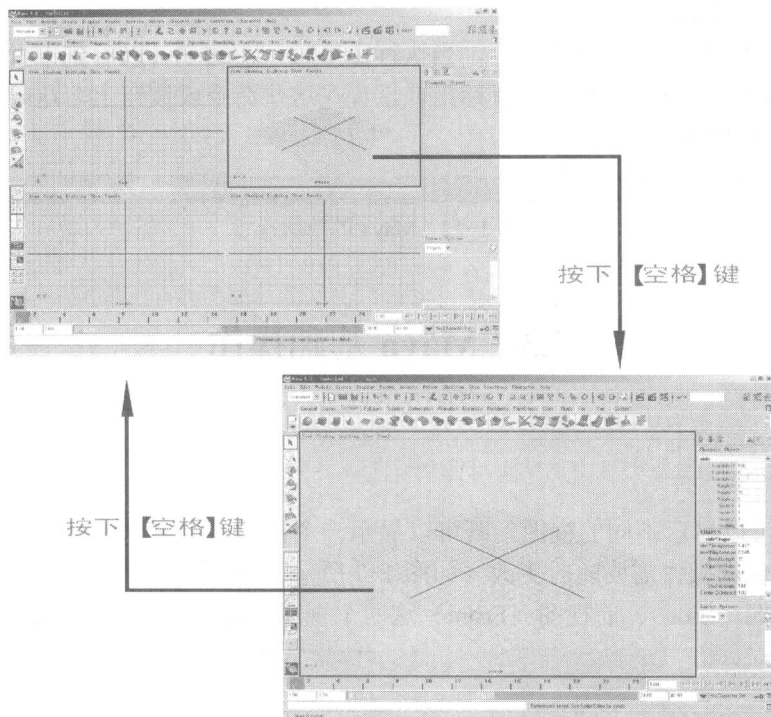


图 1-14 视图的切换

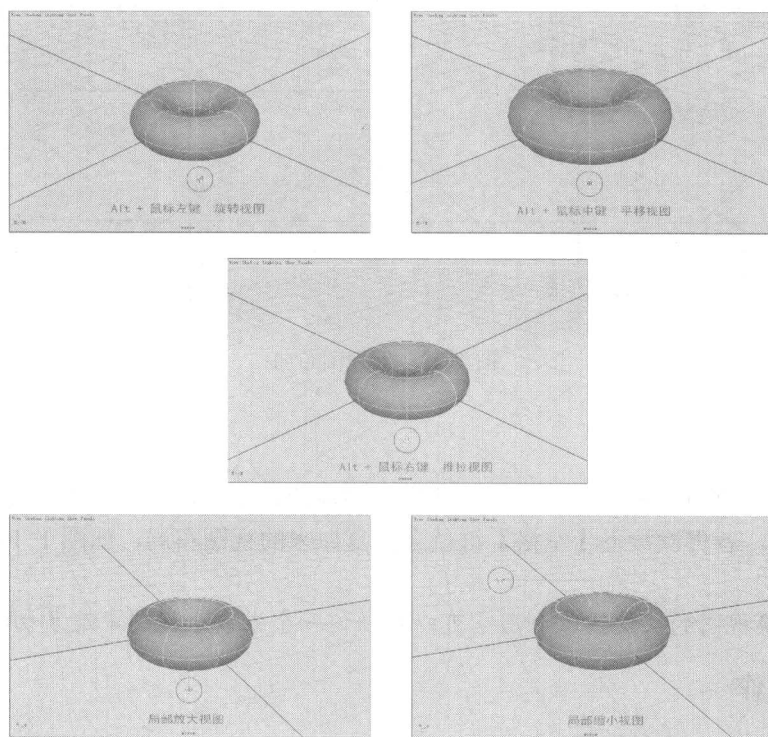


图 1-15 视图操作

提示:

“【Alt】+鼠标左键和中键”也是推拉视图的操作（Maya 4.5 版本以前的操作方法），在现行的所有 Maya 版本中仍然适用。

1.3.4 视图显示模式

(1) 线框显示模式（快捷键是数字键【4】）

视图中的模型物体将以线框形式显示，如图 1-16 所示。

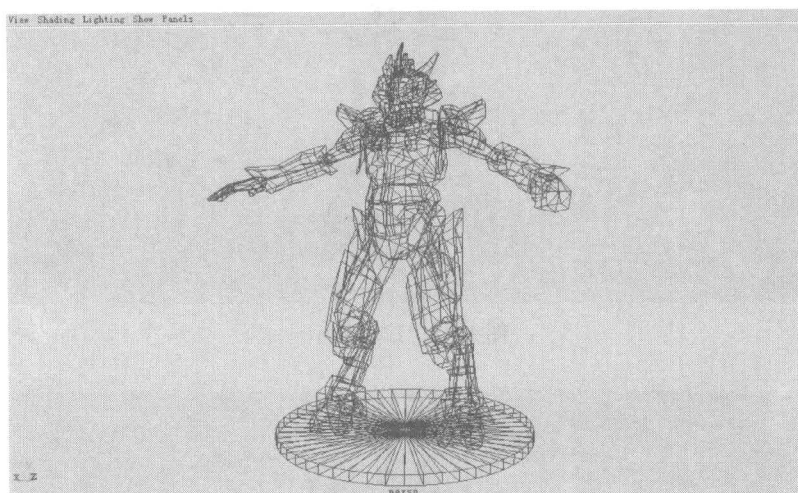


图 1-16 线框显示

(2) 材质显示模式（快捷键是数字键【5】）

视图中的模型物体将以材质形式显示，如图 1-17 所示。



图 1-17 实体显示

提示：

在视图中操作复杂场景时，线框显示模式与材质显示模式相比，有着更快的交互速度。

(3) 纹理显示模式（快捷键是数字键【6】）

视图中的模型物体将会显示出赋在其表面上的纹理贴图，如图 1-18 所示。

(4) 光照显示模式（快捷键是数字键【7】）

视图中的模型物体将会显示出受到灯光照射的效果，可以在视图中看到灯光照射颜色、照射范围，以及投影效果等，如图 1-19 所示。



图 1-18 纹理显示



图 1-19 光照显示

提示:

在光照显示模式下, 视图中所显示的投影效果是 Maya 6.0 版本的新功能, 在此之前的 Maya 版本中无法使用这项功能。

1.3.5 物体变换操作

1. 基本变换操作

(1) 移动 (Translate, 快捷键【W】)

用鼠标左键点击物体, 将它选中, 然后单击移动图标, 这时物体上会出现移动操作器, 红色箭头代表“X 轴”, 绿色箭头代表“Y 轴”, 蓝色箭头代表“Z 轴”, 箭头所指方向代表轴的正方向。用鼠标左键单击任意一个轴向箭头 (箭头变为黄色), 然后按住左键拖动鼠标, 就可以沿着选定轴移动物体。此外, 在移动操作器中心的黄色方框内按住鼠标左键并拖动, 就可以按任意轴向移动物体了, 如图 1-20 所示。

(2) 旋转 (Rotate, 快捷键【E】)

用鼠标左键点击物体, 将它选中, 然后单击移动图标, 这时物体上会出现旋转操作器, 红色半弧代表“X 轴”, 绿色半弧代表“Y 轴”, 蓝色半弧代表“Z 轴”。用鼠标左键单击任意一个半弧 (半弧变为

黄色), 然后按住左键拖动鼠标就可以沿着选定轴旋转物体。此外, 在旋转操作器红色半弧、绿色半弧和蓝色半弧相交的区域内按住鼠标左键并拖动, 就可以按任意轴向旋转物体了, 如图 1-21 所示。

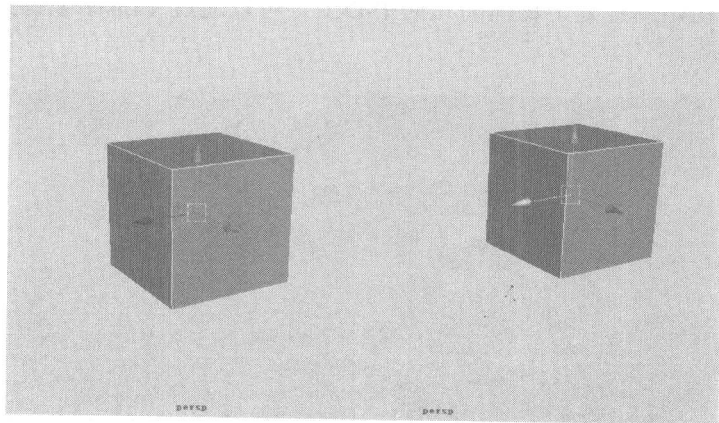


图 1-20 移动操作

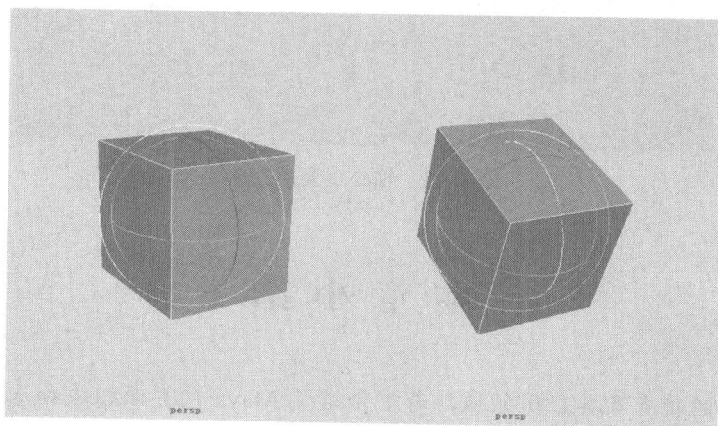


图 1-21 旋转操作

(3) 缩放 (Scale, 快捷键【R】)

用鼠标左键点击物体, 将它选中, 然后单击缩放图标 , 这时物体上会出现缩放操作器, 红色方块代表“X 轴”, 绿色方块代表“Y 轴”, 蓝色方块代表“Z 轴”。用鼠标左键单击任意一个方块 (方块变为黄色), 然后按住左键拖动鼠标就可以沿着选定轴缩放物体。此外, 单击缩放操作器中心的黄色方块并拖动鼠标, 就可以按比例缩放物体了, 如图 1-22 所示。

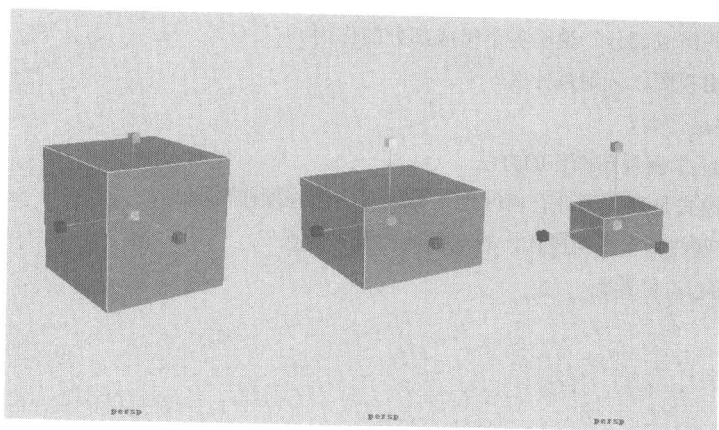


图 1-22 缩放操作