

动感电脑教室系列

MAYA 3.0 创作实例教程



- 动画制作
- 三维建模
- 实例集粹
- 技巧学用

佳文工作室 创作



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

EM 电子出版
ELECTRONIC MEDIA

内 容 简 介

本教程向读者展示了一个绚丽多彩的三维世界。MAYA 3.0 可以在虚拟的电脑空间中还原出生动的现实世界。MAYA 3.0 拥有功能齐全的建模工具、渲染工具、灯光效果、动画制作工具、Paint Effects 工具和粒子系统工具等，综合使用以上工具就可以得到非凡的三维效果。

教程中的内容结构清晰，难度安排合理，每个实例都有详细的操作步骤和注意事项，读者可以很快掌握其中的知识。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本盘及配书之部分或全部内容。

版权所有，翻版必究。

系 列 名：动感电脑教室

书 名：MAYA 3.0 创作实例教程

总 策 划：龚兰芳 和德林

创 作：佳文工作室

电脑制作：杨永毅

监 制：刘文玲

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

光 盘 号：ISBN 7-900052-97-6/TP75

版 次：2001 年 1 月第 1 版

定 价：31.00 元

凡购买电子工业出版社的图书和光盘有问题者，请向购买处调换。经销者请向本社联系。

电话：(010) 63962507

前 言

关于 MAYA 3.0

Alias/Wavefront 公司最新推出的 MAYA 3.0 是功能非常强大、使用极为广泛的一种三维造型及动画制作软件。MAYA 3.0 集合了超级三维制作软件所应具备的高精度渲染、NURBS 建模、无缝建模及刚体、柔体动画等高级功能，并具有极大的灵活性和良好的开放性。作为一个基于节点的体系，MAYA 3.0 为用户提供了良好的总体控制性能。用户不仅可以对场景中任意节点的任意属性设置动画，还可以加入自定义属性，以及自行编写简单的 MEL (MAYA Embedded Language)，以便对软件实施个性化控制。MAYA 3.0 专为高效工作而设计，其运算速度极快。即使是在配置不算太高的系统中，它的面向对象设计和 OpenGL 图形执行方式也能产生很快的回放速度和卓越品质。正是由于这一原因，MAYA 3.0 日益受到广大图形工作者的一致好评。利用 MAYA，世界各地的电脑艺术家已经成功地制作了许多著名作品。它在电视广告、电脑游戏造型、多媒体、电影特技制作、建筑装潢设计等领域也已获得广泛应用。掌握 MAYA 3.0，已经成为许多电脑图形工作者的急切追求的目标。

关于光盘

本光盘紧密结合教程内容，采用网页方式制作，使用因特网浏览器 Internet Explorer 或 Netscape 即可对其进行阅读。通过超文本链接的形式进行学习，可以方便快捷地在各章节之间调转。创作者精心设计的 Photoshop 6.0 精彩实例，在光盘中真实再现，并且弥补了纸介质没有彩色插图的缺点。

本光盘中还附有实例中所使用的图像文件以及最终效果，以便读者更好地对照学习。

运行环境：奔腾 100 以上，16 兆内存或更多，光盘驱动器，Windows95/98/2000 中文操作系统。

关于配盘书

本配盘书针对 MAYA 3.0 制作技术中的几个不同方面分成了对应的章节来进行介绍。首先对 MAYA 3.0 的用户界面做了介绍，通过茶壶、水果、时钟、眼镜、照相机、游戏杆、台灯、水龙头和狗等实例介绍了建模时经常使用的工具及其用法；通过空酒瓶、墙、眼镜、神光等、羽毛球和镜子等实例介绍 MAYA 3.0 中透明、反射、灯光、材质、纹理等重要的渲染元素及其常用工具的使用方法；通过火球、飞船、特技飞行、弹性板等实例介绍了动画制作的基本步骤及其常用工具的使用方法；通过火环、爆炸、水轮、旗帜、气球和花瓶等几个实例，介绍了粒子系统这个功能强大的创作工具；通过桌布、绿色园地等实例学习如何使用 MAYA 布料来制作桌布和布料制造、属性设置以及如何使用 Paint Effects 的 3D 功能来绘制场景等。

关于读者和创作者

本教程适合于广大电脑图形工作者及对三维造型和动画感兴趣的一般电脑爱好者学

习使用。

本书稿由邓增涛、付东策划组织、统筹安排、布局谋篇，特征编写并执笔。在编写过程中，得到了黎加佳、付水香和邓增荣等同志的大力支持，他们在资料的搜集与整理方面做了大量工作，在此对他们表示衷心地感谢。

本光盘由电子工业出版社电子出版物部的开发人员制作完成。光盘将学习内容、制作过程及文字等内容通过超文本链接的形式巧妙地结合在一起。用户在使用过程中如有意见及建议，敬请反馈给我们，我们将在今后的产品中加以吸收并做出改进。来信请发送到以下地址：yyy@phei.com.cn。

由于编者水平有限，教程中的错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

佳文工作室
2001 年

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 视窗界面.....	1
1.2 常用工具.....	6
1.3 窗口菜单.....	10
1.4 主菜单.....	16
1.5 建模基础.....	21
1.6 本章小节.....	29
第 2 章 建模基础	30
实例一 茶具.....	30
实例二 水果拼盘.....	42
实例三 机械小闹钟.....	54
实例四 眼镜.....	66
实例五 照相机.....	73
实例六 游戏手柄.....	82
实例七 台灯.....	95
实例八 水龙头.....	106
实例九 餐厅.....	111
实例十 狗.....	120
本章小节.....	146
第 3 章 渲染与灯光	147
实例一 空酒瓶.....	147
实例二 墙.....	159
实例三 眼镜（二）.....	168
实例四 神光.....	174
本章小节.....	194
第四章 动画制作	195
实例一 火球.....	195
实例二 飞船.....	206
实例三 特技飞行.....	219
实例四 弹性板.....	225
本章小节.....	229
第五章 粒子系统	230
实例一 火环.....	230
实例二 爆炸.....	236
实例三 水轮.....	242
实例四 旗帜.....	247

实例五 气球.....	251
实例六 花瓶.....	255
本章小节.....	259
第六章 布料和 Paint Effects.....	260
实例一 桌布（一）	260
实例二 桌布（二）	265
实例三 绿园.....	270
本章小节.....	274

第 1 章 基础知识

这里主要学习 MAYA3.0 的视窗界面、常用工具、窗口菜单、主菜单及 NURBS 建模工具集等基础知识。通过这里的学习，可以为后面理解和运用 MAYA3.0 强大的三维造型和动画制作功能奠定坚实的基础。

1.1 视窗界面

1.1.1 主视窗界面

当运行 MAYA 时，出现的界面如图 1.1.1 所示。这里把它称为主视窗界面，以后的所有操作都将在这里为起点。

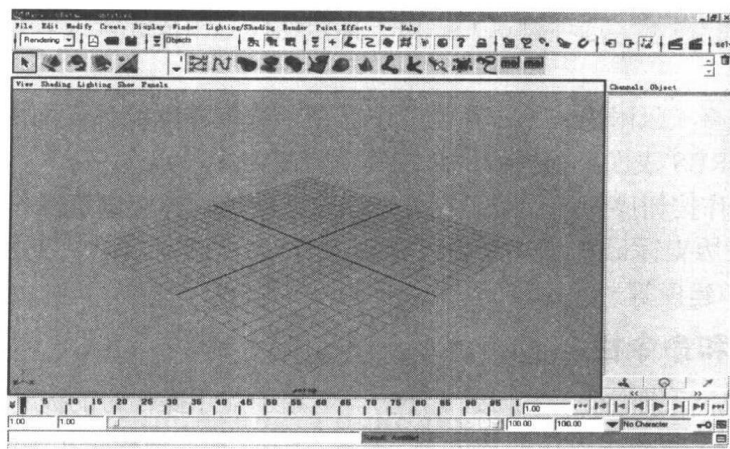


图 1.1.1 MAYA 的主视窗界面

如果对主视窗界面的布置感到拥挤，可以改变它的布置。操作的方法十分简单，选取或者撤消选取窗口 Show 菜单下的某些菜单项就可以了。这样做有另外一个好处，就是可以通过节省大量的显示空间来扩充工作空间。

在介绍如何使用 MAYA 创作作品之前，先简单地介绍一下其主视窗界面的各个组成部分。一般情况下，主界面由以下几部分组成：

- 状态栏 (Status Line)
- 反馈栏 (Feedback Line)
- 命令栏 (Command Line)
- 工作区域 (Workspace)
- 脚本编辑器按钮 (Script Editor Button)
- 时间滑块 (Time Slider)
- 帮助栏 (Help Line)
- 工具架 (Shelf)

- 通道框 (Channel Box)
- 窗口菜单 (View Menus)
- 菜单栏 (Menu Bar)
- 标记菜单 (Marking Menus)

1.1.2 状态栏

其主要用于指定各种各样的工具设置, 显示工作区中可用的图标、按钮和其他项目, 也用于显示正处于工作状态的菜单操作器。它主要由下面几部分组成。

-  (模块选择器): 用于设置当前的菜单模式如动画 (Animation)、建模 (Modeling)、动力学 (Dynamics) 和渲染 (Rendering)。
-  (锁定按钮): 锁定移动、缩放、旋转和操作器工具, 使它们仅仅对处于选取状态的对象起作用。
-  (选项设置): 用于限定所选取的物体和选取的成分。
-  (选项类型): 在工作区域中, 限制选项层级、物体和组成元素。
-  (选项遮罩): 用于指定物体、组成元素或者层级的哪种类型可以被选取。
-  (吸附模式): 在场景中, 用于选取移动物体表面成为可构造状态, 例如, 激活一个 NURBS 表面。前提条件是在其上创建曲线。
-  (操作按钮序列): 用于在处于选取状态的物体上浏览操作步骤。
-  (构造历史标记): 关闭或者打开物体的构造历史记录, 历史包括用于创建物体的参数项, 几何学和建模等。

1.1.3 反馈栏和命令栏

在 MAYA 中, 反馈栏位于窗口的右下方。它用于显示操作时的提示信息, 比如当选取、移动、旋转和缩放工具作用于选取物体时, 此栏会简明扼要地提示相关的信息。

命令栏位于反馈栏的左端, 主要用于输入 MEL 命令。在命令栏的左边可以输入命令, 如果 MEL 命令或者菜单选项是无效的, 在命令栏右边的反馈栏中显示错误的对应信息。

1.1.4 工作区域和脚本编辑器

在 MAYA 的主视窗界面中, 工作区域占有绝大部分的面积。有时还需要其他的栏目或者对话框, 以便于增大工作区域的面积。一般而言, 它位于视窗界面的左侧, 主要用于显示顶视图、远景图、前景图或者侧视图中的一个或者多个场景界面 (如图 1.1.2 所示)。

脚本编辑器按钮  是 MAYA 中一个独具特色的按钮。它位于视窗界面的右下角, 主要用于显示 Script Editor 窗口。此窗口中排列着有关的错误信息并允许你观测和输入 MEL 命令 (如图 1.1.3 所示)。

1.1.5 时间及范围滑块和帮助栏

在 MAYA 的主视窗界面中, 时间及范围滑块位于其底端, 主要用于显示动画的相关控制器和相关的范围滑动装置。它的使用非常方便可靠, 可以自由地显示或者隐藏它, 具体操作是在 Show 窗口菜单中选取或者撤消选取就可以了。它的具体用法将在后面的动画章节中

作具体介绍。

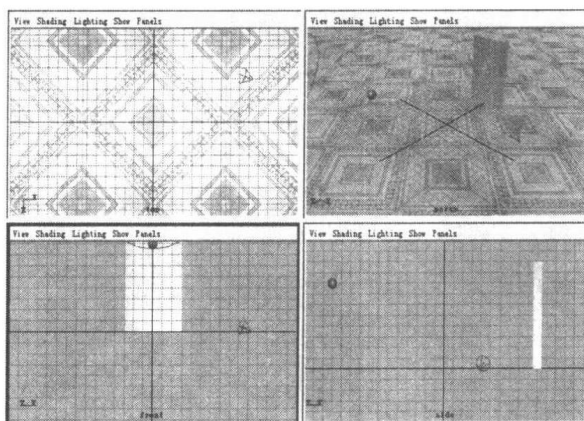


图 1.1.2 工作区域

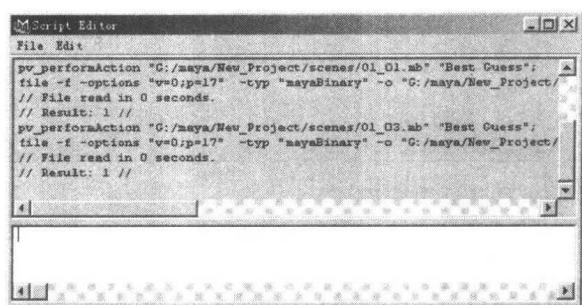


图 1.1.3 Script Editor 窗口

帮助栏位于视窗界面的左下角，当用户使用工具时，它会提供一些简单的帮助指示。

但是在进行实际工作时，这些简单的帮助没有太大的作用，这就需要使用在线式帮助。

在线式帮助文件可以通过浏览器进行阅读，同时它还提供了方便快捷的查询功能。需要调出在线式帮助文件时，选取 Help->Library 菜单项或直接按下[F1]键，系统将启动 Web 浏览器，在浏览器中显示出 MAYA 使用指南（如图 1.1.4 所示）。

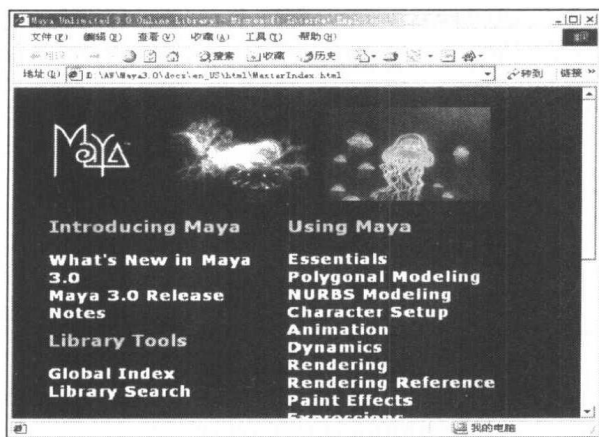


图 1.1.4 MAYA 使用指南

1.1.6 工具架

在主视窗界面中，工具架位于上侧偏右的位置，用于放置经常使用的工具，也可以自定义工具架，以放置一些用户经常使用的工具。

在工具架上放置工具有下面几种类型：

1. 放置视窗界面中已有的图标：对于已存在于界面中的图标，只需要用鼠标中键把它拖动到工具架上就可以了。
2. 放置菜单命令：这时不能用鼠标中键进行拖动，需要同时按住[Ctrl]+[Shift]键，然后点击该菜单项，则该菜单项所对应的命令就被添加到了工具架上。
3. 放置 MEL 命令：这时的情况比较复杂，需要先点击位于视窗右下方的脚本编辑器按钮以调出 Script Editor 对话框，然后进行一些操作。这些操作所对应的命令将会显示在 Script Editor 的上方方格内（如图 1.1.5 所示）。

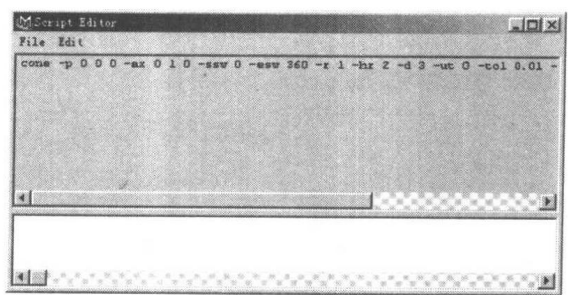


图 1.1.5 在 Script Editor 对话框中显示操作所对应的命令

接着选取生成的 MEL Command 文本。按住鼠标中键，拖动选取的文本至工具架中的适当位置，然后释放鼠标中键。于是，MEL 图标显示在工具架中。当单击此图标时，就会自动执行相应的命令。如果把鼠标放在该图标上，将会显示该命令的提示。

1.1.7 编辑工具架

为了使用方便，可以运用 Shelf 编辑器自定义工具架。Shelves 编辑器允许用户执行以下几个任务：保存工具架、删除工具架、重命名工具架、重排序工具架、改变工具架图标、改变图标标签、删除工具架按钮图标、添加覆盖标签及改变与图相关联的 MEL 命令。

选取 Window/Setting/Preferences/Shelves 菜单项，将弹出 Shelves 对话框，通过该对话框就可以进行对工具架的操作。该对话框如图 1.1.6 所示。

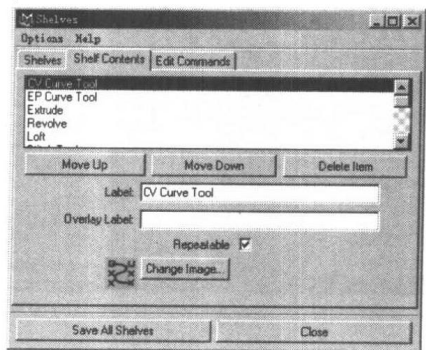


图 1.1.6 Shelves 对话框

该对话框有三个选项卡，其中 Shelves 选项卡中显示已经存在的工具架，单击 Shelf Contents 选项卡可以显示在 Shelves 选项卡中指定的工具架的内容，而 Edit Commands 选项卡可以观察和编辑 MEL 指令。具体操作如下：

选择 Shelves 选项卡，系统将显示出所有已经存在的工具架。选取 New Shelf 项，在名称框中，系统显示了一个默认的名称（如图 1.1.7 所示）。

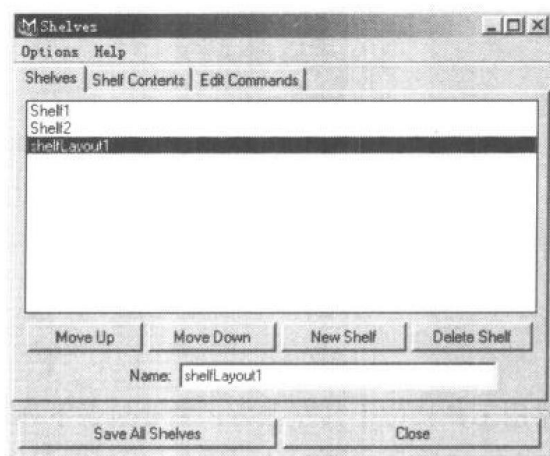


图 1.1.7 新建工具架

可以通过变更 Name 输入框中的名称来改变工具架的名称，也可以选择一个工具架，然后按下 Delete Shelf 按钮来删除它。在对话框中，还有两个按钮，一个是 Move up，一个是 Move Down，它们可以控制工具架的位置，操作者可以把自己经常用得到工具条放置在最上面，这样就方便了设计制作。需要注意的是：Delete Shelf 操作是不可以撤销的。

1.1.8 通道框

在窗口中，通道框位于主视窗界面的右边，用于精确地设置物体的属性数值，例如，可以在立方体的 Scale 文本框中输入数值 2，则此物体将沿 X 轴缩放 2 个单位的长度。

只要选取了对象，通道框就会显示出所有系统默认属性。对于那些不可见的属性，可以通过按下 [Ctrl]+[A] 键调出该对象属性对话框。当然，显示于通道框中信息类型，根据所选取的物体或者内容的不同而不同，如果没有选取任何物体，则通道框的区域是空白的。

当用户选取一个几何形物体，通道中的显示内容如下：

- Object Attributes: 显示物体的变形工具，如移动、旋转、缩放和选取工具，也用于显示物体的可见属性。另外，对于所有的属性可以进行精确修改。

- Shapes: 显示定义此几何物体的节点名称，还用于显示相应的粒子发射器。

- Inputs: 列出定义几何物体的其他节点，并可以进行精确地修改，如节点的“构造历史”等。

注意：当选取了两个或者更多的物体时，通道框中仅显示最后一个物体的属性。不过，在通道框中所进行的编辑将作用于全部的选取物体。

当需要改变一个或者多个物体的单一属性数值设置时，选取这一个或者多个物体，如果选取的是多个物体，通道框中将仅显示最后选取的物体的属性。在通道框中，单击需要改变属性的文本框，例如单击 Scale X 文本框（如图 1.1.8 所示）。

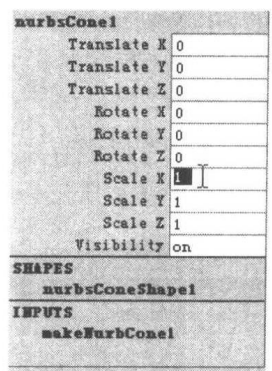


图 1.1.8 单击 Scale X 文本框

在文本框中，输入相应的数值，然后按回车键即可修改所有选中物体的 Scale X 值。

1.2 常用工具

在主视窗界面中，常用工具架位于其左上方，主要包含下列工具：

- 选取 (Select)
- 旋转 (Rotate)
- 移动 (Move)
- 缩放 (Scale)
- 显示操作器 (Show Manipulator)

下面将逐一介绍。

1.2.1 选取工具 (Select)

顾名思义，这个工具是用于选取点、线和面的，它在整个的操作中，是最常使用的工具之一，快捷键是：[Q]。

当按键盘上的[Q]键后，直接用鼠标对对象进行点击，或拖动鼠标左键画出区域这两种方法都可以选择对象，选中的物体线框呈淡绿色（如图 1.2.1 所示）。

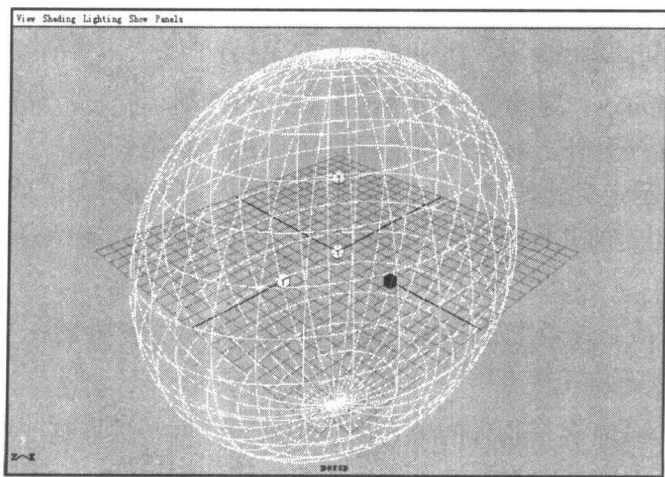


图 1.2.1 处于选择状态下的对象

1.2.2 移动工具 (Move)

移动工具主要用于移动点、线和面，是经常使用的工具之一，快捷键是[W]。

用它可进行简单的几何变换。该操作运用线性方法将一个物体或者一组物体从三维空间的一个位置移到另一个位置上。它也是所有几何变换中的最简单、最易控制的一种变换。平移可以沿一个坐标轴或者同时沿几个坐标轴进行。几个全局或者局部平移所要使用的次序不会影响物体的最终位置。例如，物体沿 X 轴移动 5 个单位，再沿 Y 轴移动 10 个单位，最后再沿 Z 轴移动-7 个单位；与首先沿 Y 轴移动 10 个单位，然后沿 Z 轴移动-7 单位，然后沿 Z 轴移动-7 单位，最后沿 X 轴平移 5 个单位的最终位置是相同的。

常用的使用方法如下：

1. 在常用工具架中单击选取移动工具。
2. 选取作为移动对象的物体，对象中心将出现一个具有四个控制块的操作器(如图 1.2.2 所示)。

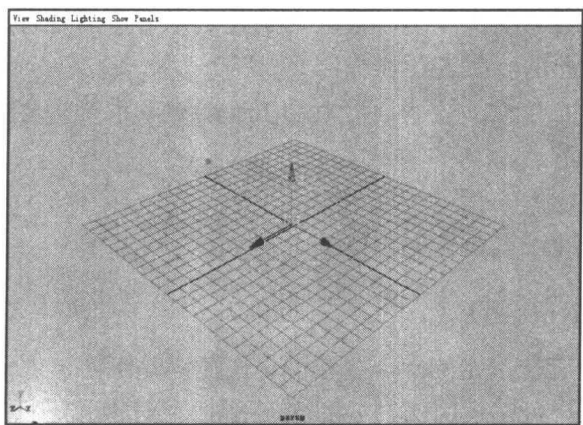


图 1.2.2 移动对象具有四个控制块的操作器

3. 拖动一个方向轴上的控制器，就可以使物体沿该方向进行移动。处于激活状态的选取把手的颜色发生了变化，系统默认为黄色。

如果要在任意方向上移动物体，选取并拖动操作器的中间控制器即可，作为初始状态，移动操作器可以沿着某一平面的方向进行移动。在 persp 视图中，用户可以沿着 XY、XZ 和 YZ 平面方向进行移动。

- 沿着 XZ 轴方向移动，请按住[Ctrl]键并拖动 Y 把手。
- 沿着 YZ 轴方向移动，请按住[Ctrl]键并拖动 X 把手。
- 沿着 XY 轴方向移动，请按住[Ctrl]键并拖动 Z 把手。

双击移动工具的图标，就可以出现如图 1.2.3 所示的 Tool Settings 对话框。

在该对话框内，可以设置移动工具所基于的坐标系统，它们的意义如下：

- **Object:** 在物体的空间坐标系统中移动物体。如果多个物体处于选取状态，每一个物体相对于自己的物体空间坐标系统偏移了相同数量单位。

- **Local:** 用于对齐子物体与其父物体。在本地空间坐标系统中，移动是被强制沿某一方向进行的。如果多个物体处于选取状态，每一个物体相对于自己的物体空间坐标系统偏移了相同的数量单位。

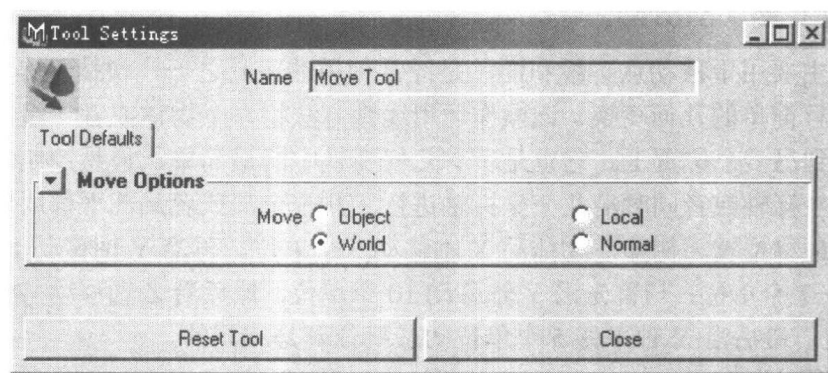


图 1.2.3 Tool Settings 对话框

► **World:** 在空间坐标系统中, 强制物体的移动与世界坐标系统的轴对齐。系统默认情况是世界坐标系统。

默认情况下, 一个对象的操作中心就在它的几何中心, 但是有时可能需要它位于其他位置。要移动它, 请按下面的步骤进行操作:

- (1) 选择需要操作的对象, 按下键盘上的[Insert]键, 系统将会显示出一个变形操作器, 通过它可以移动和旋转节点。
- (2) 拖动操作器至物体的指定区域。
- (3) 再次按[Insert]键以重新变形物体。

1.2.3 旋转工具 (Rotate)

旋转工具主要用于旋转指定的点、线和面, 快捷键是[E]。一般而言, 旋转工具的操作器具有四个环形把手, 用户可以运用 X、Y 和 Z 环形把手对物体进行旋转 (如图 1.2.4 所示)。

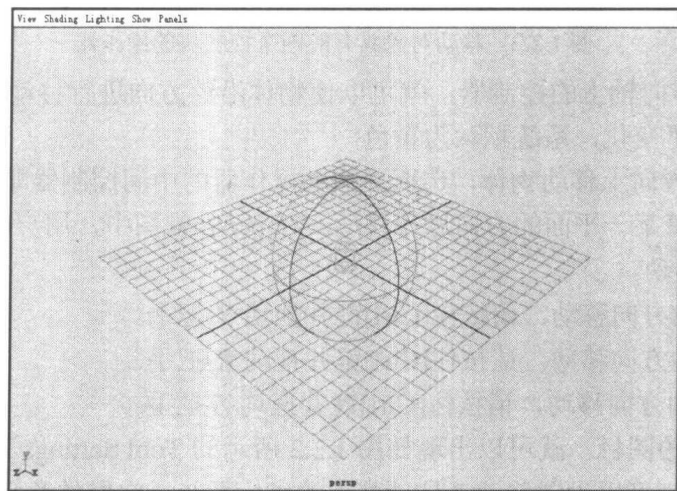


图 1.2.4 旋转工具操作器的四个环形把手

旋转是一种几何变换, 用于围绕一个指定中心或者轴移动一个或者一组元素。旋转的参数通常运用旋转的角度或者旋转的方向来表示。

依据全局旋转或者局部旋转的不同, 物体可分为围绕自己的中心和环境的中心进行旋转, 或者围绕其父物体的中心旋转。当围绕物体的中心进行旋转时, 许多程序可以重新定位

物体的中心。从其结果可以看出，一个物体的旋转中心可能并不总是放在物体的几何中心上。

旋转可以用来将一个物体的不同侧面呈现给照相机。为了安排一个场景中的某些细微之处，旋转是非常重要的手段，比如为了模拟运动，强调场景中物体的投影，显露物体的一个面等。

旋转工具的操作为：在常用工具架中，选取旋转图标。然后选取作为旋转对象的物体，MAYA 将显示出一个旋转操作器，按鼠标左键并拖动以旋转物体。

和移动工具一样，旋转工具也可以旋转对象的中心点。操作方法也是用[Insert]键来实现的。

如果需要设置旋转工具的属性，可在常用工具架中，双击旋转工具以调出 Tool Setting 对话框（如图 1.2.5 所示）。

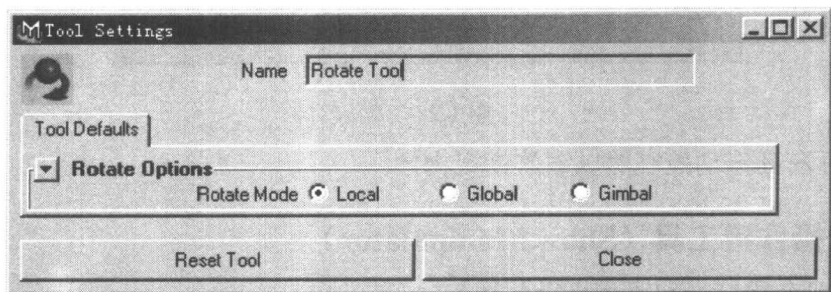


图 1.2.5 Tool Setting 对话框

该对话框中有三个单项框，其意义分别是：

- Local: 沿着物体的空间轴进行旋转。
- Global: 沿着 World 空间 XYZ 轴进行旋转。在这种模式下，环形把手没有发生任何的变化。
- Gimbal: 改变 X、Y 和 Z 轴的旋转数值。

1.2.4 缩放工具 (Scale)

此工具主要用于在三维空间中改变点、线和面的缩放比例大小，快捷键是[R]。

缩放是一种几何变形，用于改变一个元素或者一组元素的大小和比例。缩放可以按比例或者不按比例地进行。按比例缩放的方法是沿每一个坐标轴，以相同的量改变物体的大小，其结果是生成一个更大的或者更小的物体，且于原物体具有相同的比例。按非比例的方法缩放，使物体变得更高或者更短，更宽或者更窄，更深或者更浅。由于非比例缩放可以很容易地改变物体的形状，因此，它广泛地应用于计算机动画，用来模拟典型的三维物体在运动所产生的挤压扭曲与扩展变形。

当缩放的不是针对某一个单独物体，而是针对环境中所有的物体时，其效果类似于照相机的缩放。

缩放对象的具体步骤如下：

- (1) 在常用工具架中，选取缩放工具。
- (2) 选取作为缩放对象的物体，一个缩放操作器显示出来，它包括四个控制器，XYZ 轴上的把手颜色各异（如图 1.2.6 所示）。

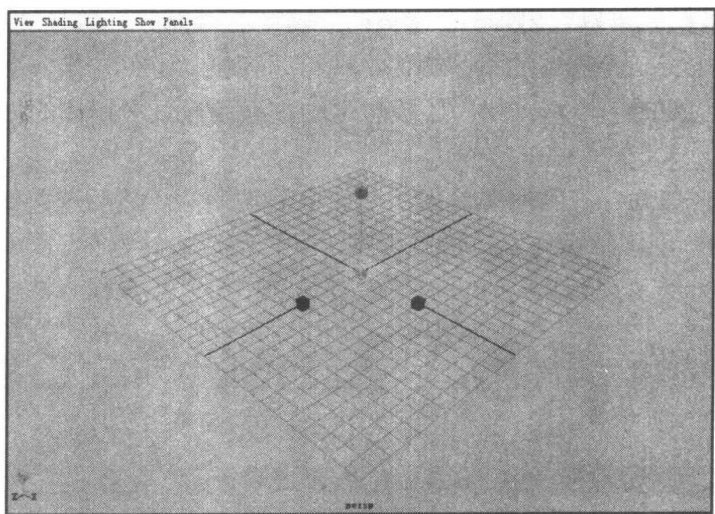


图 1.2.6 缩放对象

(3) 用鼠标左键拖动控制器以缩放指定物体。

1.2.5 显示操作器工具 (Show Manipulator)

这里将主要介绍灯光和照相机操作器。

当用户创建了一个灯光或照相机对象时，就可以调出该工具。通过该工具，可以调整灯光和照相机的方向（如图 1.2.7 所示）。

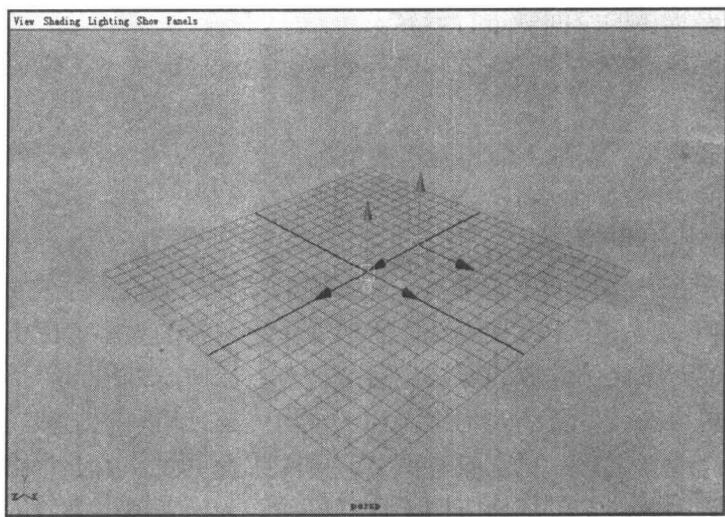


图 1.2.7 用显示操作器调整灯光和照相机的方向

1.3 窗口菜单

在 MAYA 中，每一个工作区域（Top，Persp，Front 和 Side）都有它自己的菜单栏，称之为窗口菜单。每个窗口菜单皆具有下面的菜单项目：View，Shading，Lighting，Show 和 Panels（如图 1.3.1 所示）。

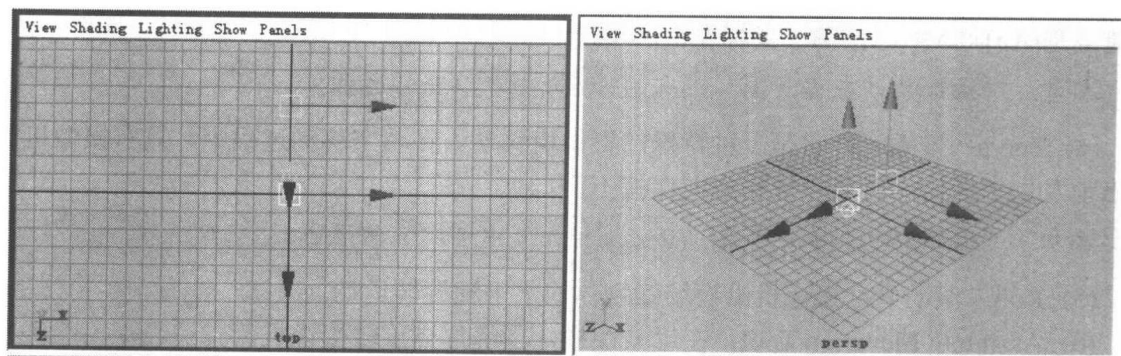


图 1.3.1 窗口菜单

1.3.1 View 菜单

此菜单用于列出照相机、场景图或者标签等项，另外也可以运用此菜单编辑场景图的各式各样的照相机属性，包括景深、视点、兴趣点和焦距等（如图 1.3.2 所示）。

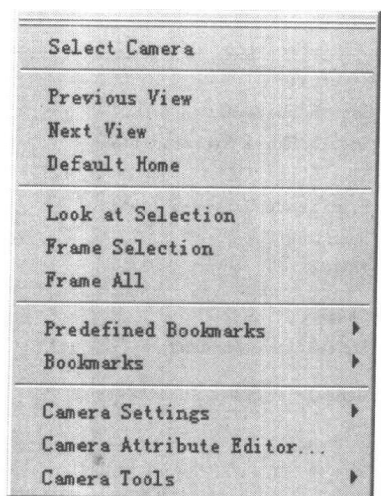


图 1.3.2 View 菜单

各主要菜单项的意义为：

➤ **Select Camera**：用于选取照相机。关于照相机的相关参数设置，可以在通道框中加以调整设定。

➤ **Camera Setting**：用于改变或者设置照相机的各项参数设定。

➤ **Camera Attribute Editor**：显示照相机属性编辑器对话框。

➤ **Camera Tools**：该菜单项下还有如下一系列的菜单项。

(1) **Tumble（翻动）**：在远景图中，通过改变方位角和高度角的值旋转摄像机。快捷键是[Alt]+LMB（鼠标左键）。

(2) **Track（跟踪）**：在水平方向或者垂直方向上，滑动显示场景，快捷键是[Alt]+MMB（鼠标中键）。

(3) **Dolly(推拉)**：沿视线前后移动摄像机，它的作用和沿着摄像机局部坐标 Z 轴移动摄像机一样，向下拖动鼠标推动摄像机远离物体对象，向上拖动鼠标推动摄像机靠近物体对象。