



高等院校艺术设计“十二五”规划教材

高等教育艺术设计精编教材

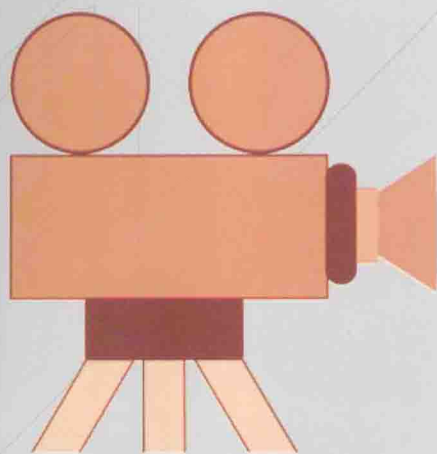


数码媒体类

国家动画教学研究基地、浙江省级重点专业 专用教材

数字三维造型与 表现 (Maya 篇)

吴昊 编著



清华大学出版社



高等教育艺术设计精编教材



三维 数字 造型 表现 (Maya篇)

吴昊 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了 Maya 软件关于建模、灯光、材质和渲染等方面的知识。全书共分 5 章,内容包括软件操作平台的介绍以及软件操作中的基本概念、用 NURBS 建模与多边形建模方法完成模型的制作、应用三维灯光完成场景的气氛设置、从材质操作模式与质感理论角度理解材质应用、综合性的案例应用。所讲内容都是通过案例来介绍虚拟三维模型的创建方法以及质感的表现和应用。

本书循序渐进地介绍了三维软件的核心概念与操作内容。如果你是计算机图形设计新手,可以重点阅读基础部分;如果你已经是有一定基础的用户,可以挑选阅读那些感兴趣的案例。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数字三维造型与表现. Maya 篇/吴昊编著. —北京:清华大学出版社,2014

高等教育艺术设计精编教材

ISBN 978-7-302-36591-4

I. ①数… II. ①吴… III. ①三维动画软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 112086 号

责任编辑:张龙卿

封面设计:徐日强

责任校对:袁 芳

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:210mm×285mm 印 张:13.25 字 数:378 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版 印 次:2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.00 元

产品编号:056911-01

前言

21 世纪随着数字时代的到来,无疑使整个人类社会发生着巨大变革,人们的生产、生活方式都在转瞬间发生改变。

对于图形影像的研究来说,现在更依赖于软件操作手段,各种影像、绘画、设计都是基于计算机、软件的平台进行创作,数字时代的设计师很多已经不会拿美工刀,不会调色,他们都受数字时代的冲击而重新适应新的工作环境,并利用软件进行虚拟化环境的设计,同时也在创造虚拟的世界。软件操作毋庸置疑非常重要,本书也是基于软件进行应用能力培养的书籍,但视觉影像创作的核心归根结底还是要实现设计师的想法,而这个想法是具有吸引力、创造力、前沿性的东西。操作的便捷性可以依赖于计算机,但是我们的创造力、想象力不能依赖于计算机。

本书主要是基于三维软件 **Maya**,通过案例介绍虚拟三维模型以及质感的表现和应用。这款软件目前在图形图像行业中应用较为广泛,且软件本身的功能性比较综合,在模型、材质、特效、动画等方面都有不错的解决方案。对于三维软件 **Maya**,它的信息点是庞大的,对于学员来说很难将所有技术都掌握,并且随着技术的发展,可能三五年前学的内容在当下已经完全改变了,有了新模式去完成,所以我觉得不要盲目地去追随软件发展的“脚步”,而应针对自身的情况有针对性地学习。

本教材主要分 5 章内容:第 1 章主要介绍软件操作平台以及基本概念;第 2 章主要通过 **NURBS** 建模与多边形建模方法,讲解如何实现模型的制作;第 3 章主要讲解三维中灯光的应用,以及如何完成场景的气氛设置;第 4 章主要从材质操作模式与质感理论角度讲解关于物体的材质应用;第 5 章主要通过长期的综合性案例来强化、巩固知识点。本书的特点如下:首先是通过案例来强化对软件命令掌握的能力,同时扩展创作思维分析内容,以及相对扩展软件的知识面。其次本书的核心不在于知识面的综合性,而在于核心的、实战命令的掌握,并且结合脱离软件本身的视觉创作理论,将 **CG** 技术创作定位在更为深层的审美思考上,从而一方面消除学习 **Maya** 知识点多的恐惧感,另一方面也消除功利性的干扰,学习目的更为明确,这样在具备一定的基础后,可以有自己的发挥空间。

本书整体学时安排为 64 个学时。具体学时分配如下。

章 节	讲 授 内 容	学时
第 1 章 Maya 概述	数字 3D 技术应用的理论以及软件基本概念的理解	2
第 2 章 模型	NURBS 建模	8
	多边形建模	8
第 3 章 摄像机、灯光、渲染	摄像机应用	2
	灯光与渲染设置知识点	2
	案例分析	6

续表

章 节	讲 授 内 容	学时
第 4 章 材质纹理	Hypershade 面板与基本材质	4
	贴图设置	6
	常用基本材质	6
	SSS 材质	4
第 5 章 案例综合应用	角色布线、UV 编辑、贴图绘制	16

对于最终能顺利完成本书的编写工作,需要感谢丁海祥院长的精心策划和指导,他为本书提供了宝贵的意见。还要感谢为本书编写提供帮助的潘一盼,同时感谢我家人的悉心照顾。

最后,如果读者在阅读过程中发现有不足或者欠妥之处,请给予指正,作者邮箱: yaqian110@sina.com。

编 者

2014 年 1 月

参 考 文 献

- [1] Autodesk 公司 .Maya 的艺术 [M]. 北京：人民邮电出版社，2011.
- [2] 王琦 .Autodesk Maya 2012 标准培训教材 [M]. 北京：人民邮电出版社，2012.

目 录

第1章 Maya概述

- 1.1 Maya 的广泛应用..... 1
- 1.2 Maya界面..... 3
 - 1.2.1 用户界面元素..... 3
 - 1.2.2 快捷命令..... 6
- 1.3 基本操作概念..... 8

第2章 模型

- 2.1 NURBS建模..... 15
 - 2.1.1 NURBS曲线..... 15
 - 2.1.2 UNRBS曲面概念..... 22
 - 2.1.3 NURBS应用案例——水龙头..... 30
- 2.2 多边形建模..... 38
 - 2.2.1 多边形编辑概念..... 38
 - 2.2.2 多边形元素构成..... 39
 - 2.2.3 多边形选择..... 40
 - 2.2.4 多边形编辑菜单命令..... 41
 - 2.2.5 多边形应用案例——风扇..... 49

第3章 摄像机、灯光、渲染

- 3.1 摄像机..... 59
 - 3.1.1 构图..... 59
 - 3.1.2 摄像机..... 60
- 3.2 灯光..... 61
 - 3.2.1 灯光类型..... 61
 - 3.2.2 灯光属性..... 62
 - 3.2.3 灯光设置..... 63

3.3 渲染	64
3.3.1 渲染类型	65
3.3.2 渲染设置	66
3.3.3 测试渲染	68
3.3.4 Ray Trace (光线追踪)	68
3.3.5 Motion Blur (运动模糊)	69
3.4 案例分析	70
3.4.1 案例分析 (1) —— 设置灯光基础	70
3.4.2 案例分析 (2) —— 设置室外场景灯光	76
3.4.3 案例分析 (3) —— 设置室内场景灯光	84

第4章 材质纹理

4.1 Hypershade	94
4.1.1 认识Hypershade	95
4.1.2 Shader材质与明暗器的基本类型	96
4.1.3 标准Shader属性	96
4.1.4 常用属性设置	98
4.1.5 案例分析 (1) —— 半透明属性与阴影设置	102
4.1.6 案例分析 (2) —— 台灯光影	104
4.2 贴图纹理	107
4.2.1 数字图像色彩理论	107
4.2.2 案例分析 (1) —— 无缝纹理贴图	112
4.2.3 案例分析 (2) —— 贴图纹理与体积光	120
4.3 常用基本材质	125
4.3.1 案例分析 (1) —— 金属材质表现	125
4.3.2 案例分析 (2) —— 玻璃材质表现	132
4.3.3 案例分析 (3) —— 岩石山脉制作	139
4.4 mental ray SSS材质	143
4.4.1 SSS材质概念	143
4.4.2 SSS材质网络	144



4.4.3 案例分析(1) ——用SSS材质制作瓶子	145
4.4.4 案例分析(2) ——用SSS材质制作樱桃	149

第5章 综合案例应用

5.1 角色造型的研究	156
5.2 分析角色香蕉	159
5.3 制作角色香蕉——建模	160
5.4 制作角色香蕉——UV编辑	176
5.5 制作角色香蕉——贴图纹理的绘制	185

附录1 CG资料网

附录2 快捷命令功能解释

参考文献

第 1 章

Maya概述

学习目标

了解 3D 计算机图形图像创作的背景与现状。

Maya 界面的认识。

掌握 Maya 操作中的基本概念。

Autodesk Maya 软件与其他三维软件比较更像一个庞大的系统构造,在建模、动画、动力学、粒子、渲染等多个模块中都有较为出色的应用。当前,Maya 软件在电影与电视、游戏开发、建筑设计等多领域也有广泛的应用,Maya 将逐步提升为一款在全球数字动画与视效领域居于领导地位的软件,并具备很强的专业性与全面性。

1.1 Maya 的广泛应用

通过 Maya 软件能创造出令人眼花缭乱的数字视觉特效,无论是在电影创作、游戏开发还是数字图像艺术中,Maya 软件提供了良好的创作平台,也拥有大量的用户群。它的专业性与影响力,以及将创作视觉艺术的表达,都提升到了一个新的高度。

1. 电影

由于 Maya 能创造影像的真实性,许多影片将数字 3D 技术应用到了叙事中,丰富了电影的创作形式,近些年通过 Maya 制作的影视大片有很多,比如《指环王》、《星球大战》、《玩具总动员》、《少年派的奇幻漂流》等,如图 1-1 所示。

2. 交互视频游戏

视频游戏已经从过去的平面视觉发展为真实 3D 角色和虚拟场景的形式,Maya 逐步成为游戏开发的重要软件,其包括复杂的 3D 模型、细腻的贴图纹理和灯光设置,甚至还有火焰、流体以及动力学系统,传达着更为引人入胜的视觉效果,也更富有娱乐性,如图 1-2 所示。

3. 可视化设计

数字视频设计可用于多个领域,包括工业造型、建筑、艺术设计、教育和美术等,艺术设计师利用 Maya 三维软件工具,再结合其他的数字设计软件(Photoshop、Illustrator 等),即可创造出理想的视觉图像,如图 1-3 所示。



图 1-1



图 1-2



图 1-3

4. 广播电视

电影创作中的视觉元素同样也能满足广告、电视栏目、电视等行业的客户需求。广告的创作往往是一种前沿的视觉语言,而这往往依赖于三维技术创新所带来的新影像感受。电视广播是一种大众文化的传播方式,通过一般的视频制作公司就能轻松地将 3D 技术应用到相对应的视频编辑流程中去,如图 1-4 所示。

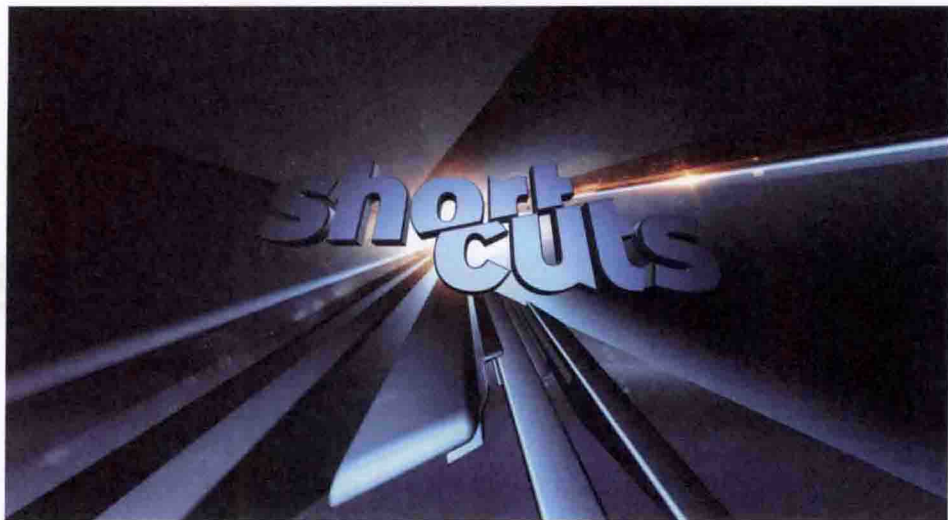


图 1-4

1.2 Maya 界面

Maya 软件与其他主流三维软件界面布局的差别性不大,这样能更好地考虑到三维设计师学习软件操作的衔接性,掌握了 3ds Max 再学习 Maya,至少从界面的感受上不会有陌生感。当然在界面设计上软件本身在某些局部设置也有一定的特点,比如:层管理的便利性;Shelf (工具架)通过图标形式分类集合了常用工具命令,并可以设计自己的工具架,更直观与人性化;还有 Channel Box (通道栏)与 Attribute Editor (属性编辑区)的相互切换设置,可将庞杂的属性命令进行精简化与全面化的合理切换设置。

1.2.1 用户界面元素

Maya 界面元素各异,可根据操作中的模块进行便利的选择设置,例如在建模中,可以将时间行与时间范围关闭。下面介绍常用的界面元素。

1. Menu Bar (菜单栏)

Maya 是一个庞大的系统,操作命令非常多,所以在菜单栏中不可能全部显示所有命令,可以根据状态行中的操作模块的选择来替换菜单命令。在菜单栏中最前面六个菜单和最后一个菜单属于公共菜单,是固定不变的,而其余中间部分的菜单则会根据操作模块的切换而产生相应的变化,如图 1-5 所示。



图 1-5

2. State Line (状态行)

专用于视图操作的一些工具按钮,包括选择模式、吸附模式、建造历史和渲染模块等。这个区域的使用频率很高,通常不将其隐藏,如图 1-6 所示。



图 1-6

3. Shelf (工具架)

工具架是通过操作中的模块集合了常用的菜单命令,这是一些工具及自定义的项目集合。可以通过工具架,把常用工具和操作内容集合在一起,如图 1-7 所示。



图 1-7

4. Tool (工具箱)

工具箱里有几个使用频繁的常用操作工具和视图布局按钮,其中选择、移动、旋转、缩放、显示操纵器分别通过快捷键 Q、W、E、R、T 来进行快速切换,如图 1-8 所示。

5. Workspace (工作区)

工作区是使用 Maya 进行编辑工作时主要的操作区域,在默认情况是单视图与四视图的切换。每个操作视图有各自的菜单,用于视图属性、视图角度以及对视图中模型显示分类的设置,如图 1-9 所示。

6. Channel Box (通道栏)

通道栏用于快速修改对象中常用的属性,该区域中还记录了当前选择对象的大量数据信息,包括历史命令记录等。通道栏内的属性也能设置动画,在属性名称位置右击,在弹出的对话框中可进行各个属性的动画设置、锁定设置以及编写表达式等操作,如图 1-10 所示。

变换命令按钮:
选择、移动、旋
转、缩放

快速视图布
局按钮



图 1-8

7. Attribute Editor (属性编辑器)

通道盒提供了精简的设置属性,而属性编辑器则提供了完整的属性设置命令,通过 Ctrl+A 组合键能将通道盒与属性编辑器之间的显示进行快速切换,如图 1-11 所示。

8. Layer (层编辑器)

层的类型有两种: Display Layer (显示层) 和 Render Layer (渲染层)。

层是专用于设置对象在场景视图中的显示方式,通常通过使用层可将复杂的场景对象进行分组管理。在 Layer Editor (层编辑器) 中可以创建新的层,将所选择对象添加到层中,并可以通过该层中第一个指示器打开(显

示 V) 或者关闭 (显示空白) 控制该层的可见性。单击第二个指示器则可以修改该层物体的显示模式, Template (T) 显示为线框模式, Reference (R) 显示为实体冻结模式, 或者是 Normal (空白) 正常可编辑状态。单击第三个指示器则可以通过调色板进行分类选择, 如图 1-12 所示。

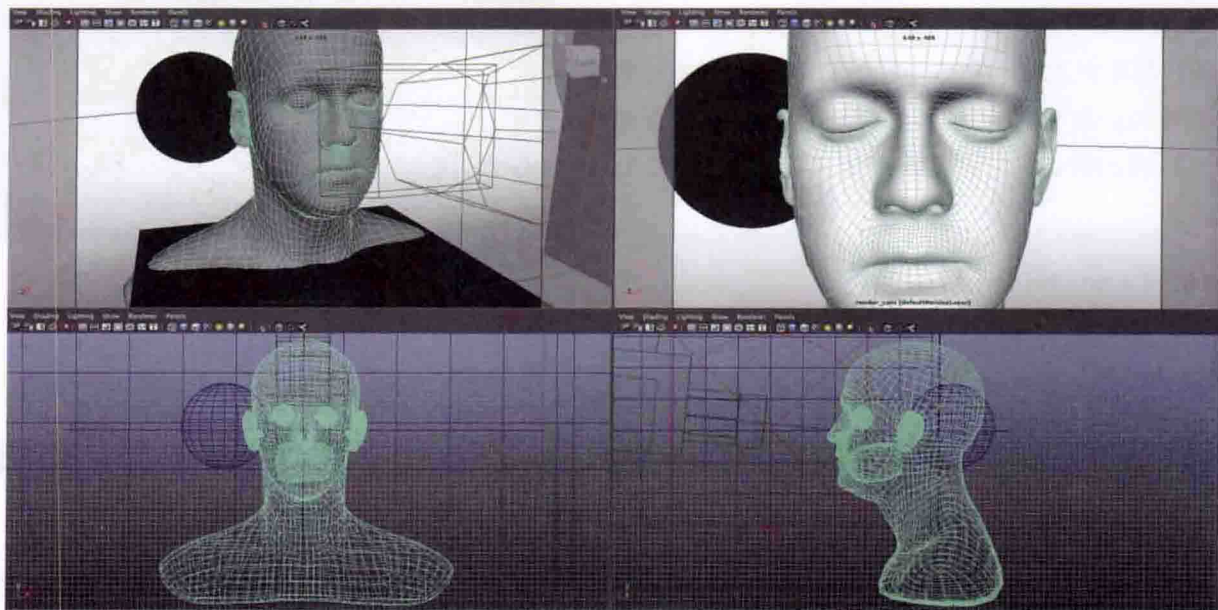


图 1-9

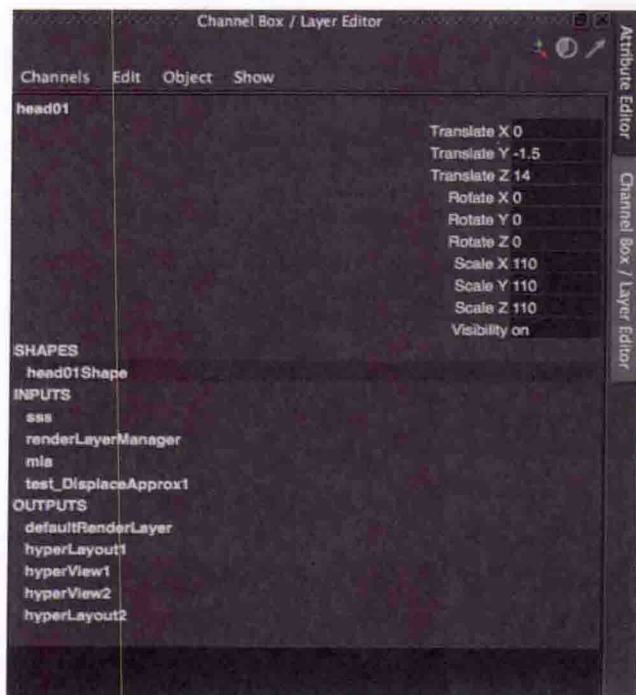


图 1-10

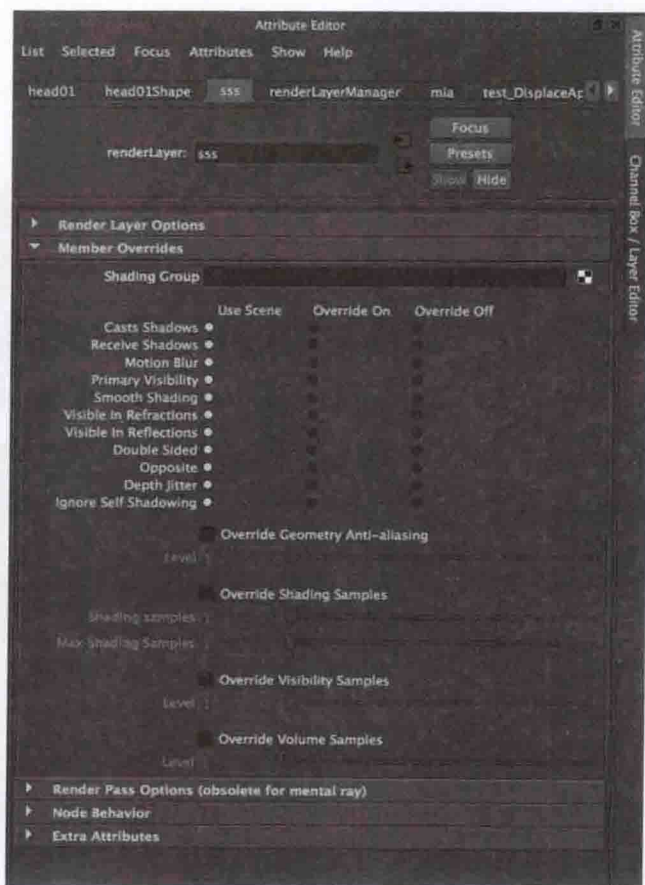


图 1-11

9. Timeline Control (时间控制器)

该区域主要是在制作动画中使用,包括 Time Slider (时间滑块)、Range Slider (范围滑块) 和 Playback (播放控制)。时间滑块可以显示由范围滑块所定义的时间范围、当前时间和所选物体或角色上的关键帧。范围滑块可以设置场景动画的开始和结束时间以及播放范围。播放控制可以预览由时间滑块设定的范围所定义的动画,如图 1-13 所示。

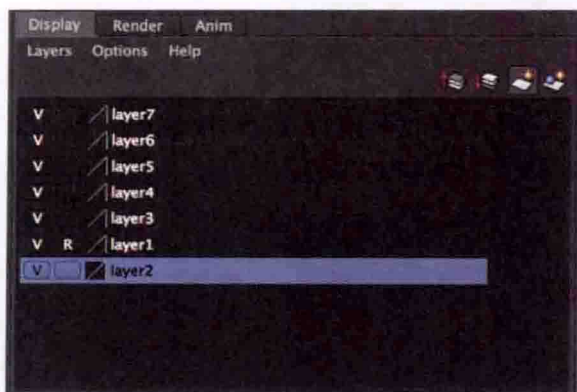


图 1-12

10. Command Line (命令行)

命令行用于输入简单的 MEL 语言,右侧区域用于显示操作中的反馈信息,对于 MEL 脚本的输入,能执行相应的操作指令,如图 1-14 所示。



图 1-13



图 1-14

1.2.2 快捷命令

1. Hotbox (快捷框)

通过快捷框可以快速访问所有的菜单项和工具。按住空格键经过一定的延时,将出现快捷框。快捷框也可以完全自定义,通过修改设置对自身工作流程进行合理的操控,如图 1-15 所示。

注意: 快速按空格键可在单视图与四视图之间进行切换。

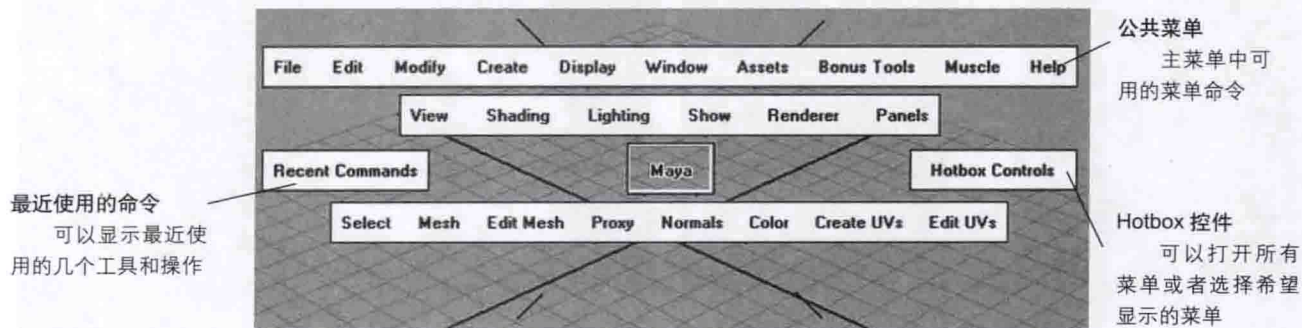


图 1-15

按住空格键并在出现的快捷框的四个方位和中心位置右击,将出现不同的快捷菜单。在 Maya 图标中心位置右击将出现对视图切换的快捷命令。在快捷框左侧右击将显示各种模块下 Mask 应用命令。在快捷框右侧右击,将显示打开或者关闭 Maya 界面元素的命令。在快捷框上侧右击,将显示视图布局的命令。在快捷框下侧右击,将显示激活视图的切换窗口命令,如图 1-16 所示。

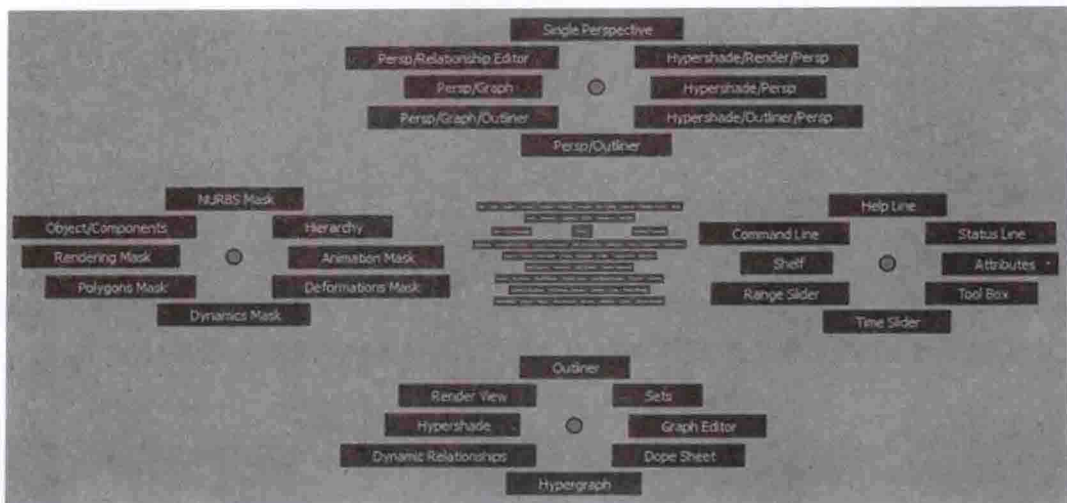


图 1-16

2. Hotkey (快捷键)

可以通过快捷按钮进行操作命令的快速指定。对于设置快捷键,可以单击 Window (窗口) → Settings/Preferences (设置/首选项) → Hotkey Editor (快捷键编辑器) 命令,并在打开的对话框中进行设置,快捷键的设置可以是一个键或者是结合一个修改键(如 Ctrl、Shift、Alt)。同时还可以通过 MEL 脚本来建立自定义命令,创建适合自己的工作流程,如图 1-17 所示。

注意: 本书最后罗列了常用的快捷键命令表。

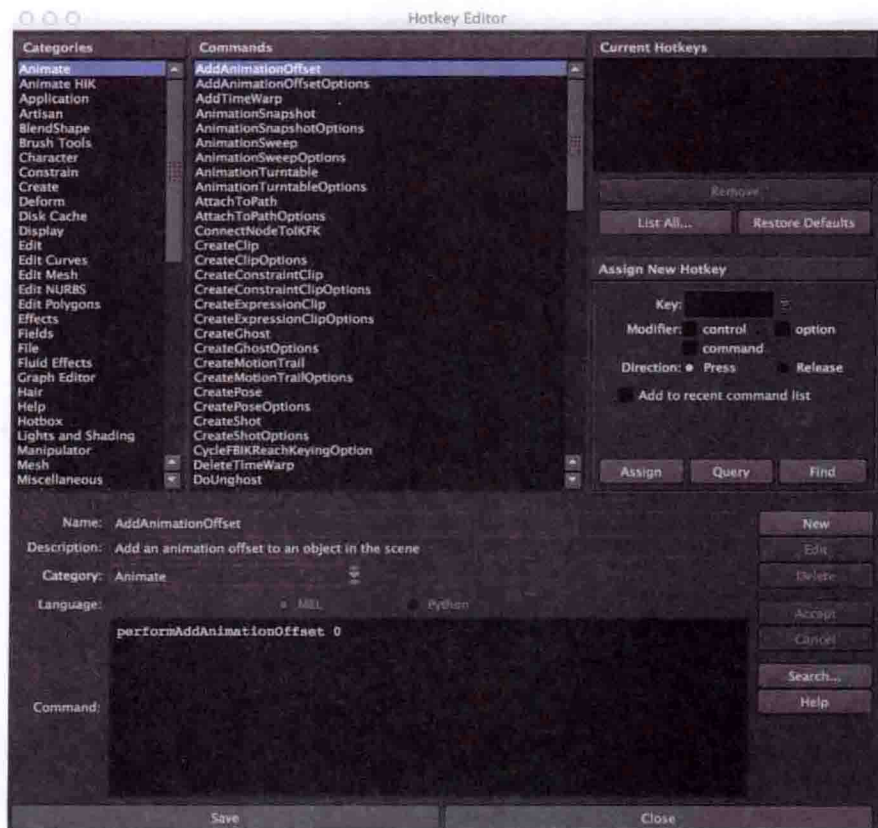


图 1-17

1.3 基本操作概念

1. 文件管理

(1) Project 项目目录

为方便文件管理,通常所有 Maya 文件都存储在 Projects 目录下。Projects 目录用于存储和组织与项目有关的所有文件信息,它包含场景工程文件,贴图文件、渲染文件和粒子缓存文件等,如图 1-18 所示。

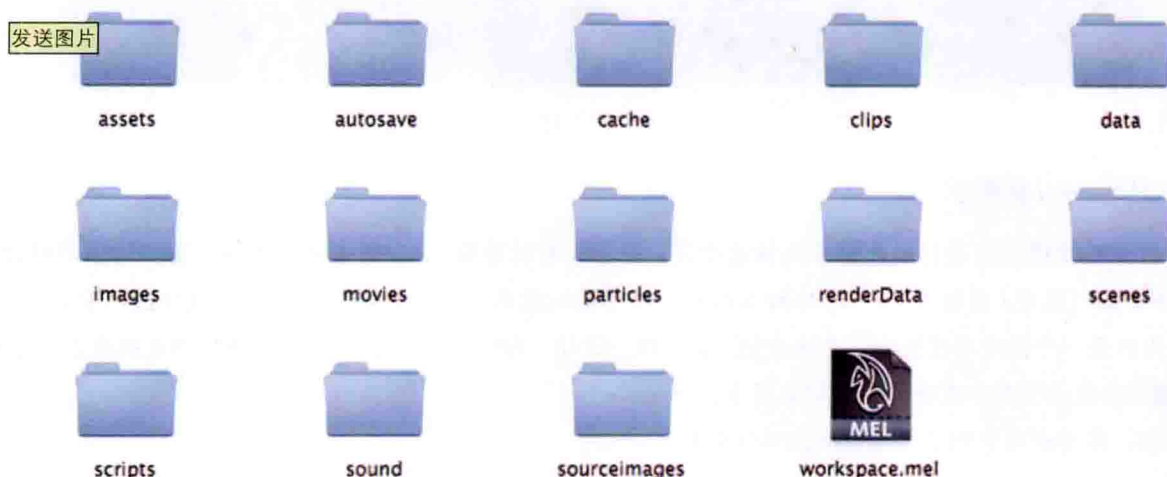


图 1-18

在 Maya 2012 中对于新建的项目则可以通过 File → Project Window 命令打开新建项目窗口,其中 Current Project 表示建立项目的名称,Location 表示建立项目的路径地址,而下列的卷展栏中则分为 4 个部分: Primary Project Location (主要场景文件位置)、Secondary Project Location (次要场景文件位置)、Translator Data Location (传送数据位置)、Custom Data Location (通用数据位置)。通常可以使用 Maya 软件的默认设置或者在文本中输入内容来创建项目,如图 1-19 所示。

(2) Maya 文件类型

Maya 有几种用于保存场景、图像和脚本的专用文件类型。这些格式存储于 Maya 项目文件夹内。

- Maya 二进制 (.mb)

这种格式只能在 Maya 内访问,使用这种二进制代码能有效存储有关模型、动画的信息。

- Maya ASCII (.ma)

保存这种格式的文件使用 ASCII 文本编写,可以通过任何文本编辑器打开和编辑。这类文件比 Maya 二进制文件要大,可以不在 Maya 中打开就能调整场景。

- Maya IFF (.iff)

Maya 的位图文件格式被称为 IFF,它能保存 RGB 通道以及 Mask 蒙板和深度通道,它还能保存渲染的图像以及渲染时使用的文件纹理。虽然其他文件格式也能被应用,但 Maya 中使用 IFF 文件效率更高。