



动漫设计与制作职业教育新课改教程

# Maya基础 训练教程

Maya JICHU  
XUNLIAN JIAOCHENG

袁帆 主编

项目引领 彩色印刷  
校企合编 能力本位

赠  
电子课件  
实例素材

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



动漫设计与制作职业教育新课改教程

# Maya 基础训练教程

主 编 袁 帆

参 编 高媛鸿 权 昊 李 悦 赵 耀 芮 莉

丁丽娟 吴 蕾 张仲尧 李 旭



机械工业出版社

本书在讲解 Maya 各模块,各种常用工具参数的同时,配以精美的实例操作,真正做到命令与实例并举、理论与实践结合。本书以模块为基本写作单元。每个单元介绍完整的功能和制作技巧,教师可根据课时来讲解,然后配合相应的上机时间来完成教学任务。本书以生活中的项目为实例,最大程度地激发了读者的学习兴趣,力求使读者学习轻松、上手容易。全书共分 4 篇,分别是基础篇,建模篇,动画篇,渲染篇。基础篇主要介绍了 3D 动画的知识和 Maya 软件的基本概念;建模篇包括做模型的计划、多边形建模、NURBS 建模、细分表面建模;动画片包括关键帧动画、驱动关键帧、路径动画、摄像机动画、生动的栏目包装、骨骼的简单应用(高级动画);渲染篇包括渲染概述、渲染的基础知识、光、Maya 灯光、材质、渲染输出。

本书还配有电子课件和实例素材,读者可到机械工业出版社网站 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 上免费注册下载,或联系编辑(88379194)索取。

本书适合作为职业院校电脑动画专业的教科书和社会三维动画培训班的教材,也可供广大 CG 爱好者阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

Maya 基础训练教程/袁帆主编. —北京:机械工业出版社,2010.9

动漫设计与制作职业教育新课改教程

ISBN 978-7-111-31887-3

I. ①M… II. ①袁… III. ①三维—动画—图形软件, Maya—职业教育—教材  
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178557 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:梁伟 孔熹峻 责任编辑:蔡岩

封面设计:鞠杨 责任印制:李妍

中国农业出版社印刷厂印刷

2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·10 印张·242 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-31887-3

定价:22.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

在计算机信息技术飞速发展的今天，以计算机图形学为基础的三维动画技术迅速崛起，并被广泛应用在电影、游戏及一些虚拟现实的场合中，为广大艺术家提供了更为广阔的可以发挥想象力的舞台。同时也使观众极大地开拓了视野，视觉感官得到了充分的享受。

Maya 是一个优秀的三维动画制作软件，已获得多项国际大奖，有着广泛的应用领域，如计算机游戏制作、影视制作、广告设计、建筑与环境艺术表现、工业仿真、产品设计、虚拟现实等。设计师必须具有技术和艺术两个方面的才能，才能生产出优秀的作品。

本书的内容全部由南京汉恩游戏动画制作有限公司的一线工作人员负责编写，他们除了在职业院校从事教学工作外，还有着丰富的项目实践经验。其中包括众多的商业项目和政府项目，如“华润电力集团形象宣传片”、“中国银行网银广告片”、“泰州电视台整体栏目包装”等。本书的每个案例，都是实际的项目，让读者身临制作现场，体验项目成功的快感。

在本教材编写的过程中，在突出教材实用性的同时，我们坚持“观念新、写作手法新、实例新”的理念，一方面在写作上突破死板和教条的语言，将各个学习点从基础到不断深化的过程体现得活泼而生动；另一方面，突出最新的实例来指导教学，拉近知识与生活的距离，让学生在最新的资讯中以最简单的方式获得知识。

本书由袁帆主编，参与编写的还有吴蕾、高媛鸿、权昊、李悦、赵耀、芮莉、丁丽娟、张仲尧、李旭。

本书不仅可以作为各职业院校动画专业和社会三维动画培训班的专业教材，同时也适合广大动画爱好者自学及创作参考。

由于时间的紧迫性以及动画本身创作的复杂性，加之 Maya 软件技术更新的快速性，在编写过程中肯定存在着诸多的不足和纰漏，恳请广大专家、同行批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

## 基础篇

第 1 章 绪言——3D 的故事.....	2
第 2 章 初探 Maya.....	5
2.1 Maya 界面介绍.....	5
2.2 公共菜单.....	6
2.3 面板菜单.....	6
2.4 热盒.....	7
2.5 Maya 的基本操作方法.....	8
2.6 小结.....	19

## 建模篇

第 3 章 做模型计划.....	22
3.1 多边形、NURBS、细分表面概述.....	22
3.2 多边形建模、NURBS 建模、细分表面建模的特点.....	25
3.3 小结.....	26
第 4 章 基础多边形建模.....	27
4.1 多边形工具和编辑多边形工具.....	27
4.2 我的书桌——硬边模型的制作.....	31
4.3 多边形角色建模.....	37
4.4 制作一个可爱的卡通角色.....	38
4.5 小结.....	42
第 5 章 NURBS 基础.....	43
5.1 创造 NURBS 的方法.....	43
5.2 做出更加复杂的造型（编辑曲线和编辑曲面的方法）.....	45
5.3 送自己一部新款手机.....	46
5.4 小结.....	55
第 6 章 简介细分表面建模.....	56
6.1 构造手部模型制作逼真的指甲.....	56
6.2 小结.....	57

## 动画篇

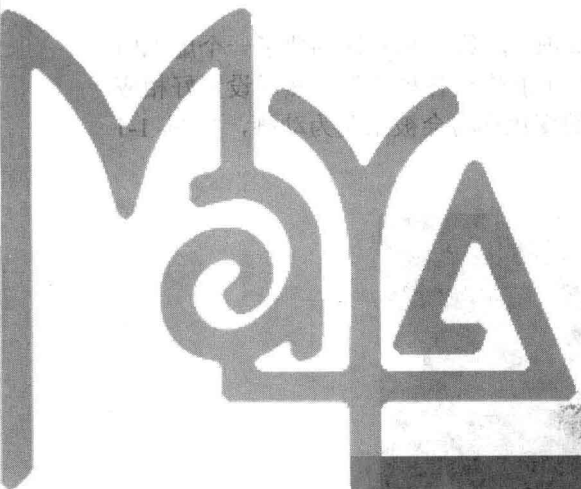
第 7 章 关键帧动画.....	60
7.1 关键帧、帧和中间帧.....	60

7.2 设置关键帧 .....	60
7.3 小结 .....	62
<b>第 8 章 驱动关键帧 .....</b>	<b>63</b>
8.1 驱动物体与被驱动物体的关系及设置关键帧 .....	63
8.2 设置驱动关键帧 .....	63
8.3 实例：制作感应门 .....	64
8.4 小结 .....	67
<b>第 9 章 路径动画 .....</b>	<b>68</b>
9.1 设置路径动画 .....	68
9.2 路径动画的属性：Attach to Motion Path .....	70
9.3 Flower Path Object .....	72
9.4 小结 .....	75
<b>第 10 章 摄像机动画 .....</b>	<b>76</b>
10.1 摄像机的应用 .....	76
10.2 普通摄像机的使用 .....	76
10.3 摄像机与路径动画 .....	80
10.4 小结 .....	81
<b>第 11 章 生动的栏目包装 .....</b>	<b>82</b>
11.1 变形工具的应用 .....	82
11.2 摄像机的配合 .....	87
11.3 小结 .....	89
<b>第 12 章 骨骼的简单应用（高级动画） .....</b>	<b>90</b>
12.1 绑定和约束 .....	90
12.2 伸展的机器手臂 .....	93
12.3 小结 .....	104

## 渲 染 篇

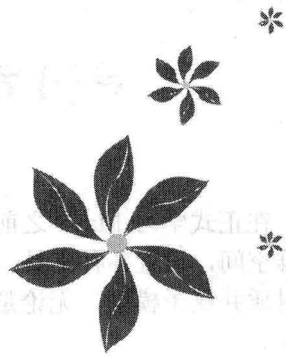
<b>第 13 章 渲染概述 .....</b>	<b>106</b>
13.1 渲染的概念 .....	106
13.2 渲染的基本算法 .....	107
13.3 小结 .....	109
<b>第 14 章 渲染基础知识 .....</b>	<b>110</b>
14.1 Render Settings 概述 .....	110
14.2 Render View 窗口 .....	111
14.3 静帧渲染和序列帧渲染 .....	112
14.4 静帧渲染的保存 .....	112
14.5 工程目录在渲染中的用处 .....	113

14.6	静帧渲染中的摄像机.....	114
14.7	小结.....	115
<b>第 15 章 光</b> .....		116
15.1	光的物理性.....	116
15.2	光的质感.....	117
15.3	小结.....	117
<b>第 16 章 Maya 灯光</b> .....		118
16.1	Maya 灯光的概述.....	118
16.2	Maya 灯光的创建及基本操作.....	119
16.3	灯光的基本属性.....	120
16.4	灯光的阴影属性.....	122
16.5	三点照明法.....	123
16.6	灯光连接.....	124
16.7	灯光阵列.....	125
16.8	灯光贴图.....	126
16.9	灯光雾.....	129
16.10	小结.....	131
<b>第 17 章 材质</b> .....		132
17.1	Hypershade 简介.....	132
17.2	材质球基本属性与特殊属性.....	133
17.3	金属材料.....	135
17.4	工具节点的应用.....	137
17.5	玻璃材质与工具节点.....	140
17.6	Polygons UV 的理解.....	142
17.7	透明通道的作用.....	145
17.8	小结.....	146
<b>第 18 章 渲染输出</b> .....		147
18.1	渲染的大小与质量.....	147
18.2	静帧渲染.....	148
18.3	序列帧渲染.....	149
18.4	小结.....	151



# 基础篇

# Beginners



本系列共分三册，由浅入深，循序渐进，旨在帮助初学者掌握英语学习的要领。本册为第一册，主要介绍英语学习的入门知识，包括音标、字母、基本句型等。通过本册的学习，读者可以打下坚实的英语基础，为后续的学习做好准备。

本系列共分三册，由浅入深，循序渐进，旨在帮助初学者掌握英语学习的要领。本册为第一册，主要介绍英语学习的入门知识，包括音标、字母、基本句型等。通过本册的学习，读者可以打下坚实的英语基础，为后续的学习做好准备。



## 第1章 绪言——3D 的故事

在正式学习 Maya 之前,我们首先要了解 3D 的知识。三维动画软件创建了一个虚拟的三维空间,设置各种工具,用这些工具可以在软件平台上制作出各种模型,然后设置好相应的材质并赋予模型,无论是材质的变化还是模型位置的变化都将会被录制为动画,如图 1-1 所示。



图 1-1 上了材质灯光后模型的效果

2

三维软件是利用计算机制作几何模型的软件,最早只能在专业图形工作站上使用,随着计算机的飞速发展和普及,三维动画软件也纷纷被移植到计算机上。在 DOS 时代,美国的 Autodesk 公司的 3DS 三维动画软件几乎垄断了计算机的三维动画市场。1994 年 Microsoft 用 1.3 亿美元收购 Softimage 公司。1995 年推出了基于 Windows NT 平台的 Softimage 3.0 版本,影响了三维动画领域。1996 年 KINETIS 公司推出 3DS 位于 Windows NT 版本的 3DSmax VIZ 版本。这个版本在操作和功能上都有了质的飞跃。到了 1998 年, Alias 公司因为电影的需要,开发并推出了 Maya 1.0 版本。此后各种大中小型三维应用软件如雨后春笋般,浮现于市。

3D 软件按功能的复杂程度和操作的难易程度大致可以分为大型、中型、小型三种类型。

### 1. 小型三维软件

小型三维软件是一种整理功能较弱或者偏重于某些功能的软件,学习相对简单一些。

**Poser:** 用于快速制作人体模型,通过拖动鼠标可以迅速改变人体的姿势,并可以生成简单的动作。

**Rhino:** 用于三维造型软件,擅长于 NURBS 曲面造型,能以三维轮廓线建立模型。

**Cool3D:** 专用于立体字的制作,可以提供很多背景和动态的效果,操作非常简单。

**LightScape:** 渲染专用软件,只能对输出的模型进行渲染,能进行材质灯光的设定,采用光能传递算法,是最好的渲染器之一,多用于室内外灯光效果的渲染。

**Bryce3D:** 擅长于自然景观的绘制,如:山、水、天空等的制作,效果非常好。

## 2. 中型三维软件

**3DMAX:** 功能强大, 整体性好, 开放性好, 集建模、材质、动画等功能于一体, 是目前主流的三维动画软件之一。

**LightWave3D:** 功能强大的一款渲染软件, 渲染出的图片效果质感非常细腻, 与其他软件的接口应用方便, 易学易用, 渲染出来的效果和质感非常优秀。

## 3. 大型三维软件

**Softimage3D:** 功能极其强大, 多用于卡通造型和角色动画, 渲染效果非常好, 是影视制作不可缺少的工具之一。国内现在许多影视广告公司使用它来制作电视片头和广告。

**Maya:** 功能在 Softimage3D 之上, 是目前最优秀的三维动画制作软件之一, 是 Alisa 公司 1998 年开发的软件, 经过这 10 多年的努力, 已经发展成为三维动画领域的一朵奇葩。

**Houdini:** 将平面图像处理、三维动画和视频有机地结合起来的一款软件。

三维制作软件可以广泛应用在很多领域, 如前面我们提到的影视制作、游戏制作, 还能应用到机械设计、建筑装潢设计、商业包装设计等领域, 现在还更扩展到生物科学领域、军事领域等, 三维动画技术正在更广泛地被大众所认识和应用。

1998 年 Alias/Wavefront 公司推出了 Maya 这款三维制作软件, 短短几年内, Maya 以其强大的功能在 3D 动画界造成巨大的影响, 已经渗入到电影、广播电视、公司演示、游戏可视化等各个领域。成为三维动画软件的佼佼者。

随着一个一个活灵活现的三维角色如《精灵鼠小弟》中的鼠小弟, 《恐龙》中各种绝种的史前巨兽等在大银幕上的活跃, 更加奠定了 Maya 在三维动画软件界的领头羊的地位。Maya 此后更为广泛地应用在电影的特效制作中, 如诗史电影《角斗士》中宏伟的场景制作, 电影《黑客帝国》系列和《透明人》(见图 1-2) 系列中的特效制作。Maya 正进入一个快速发展的时期。

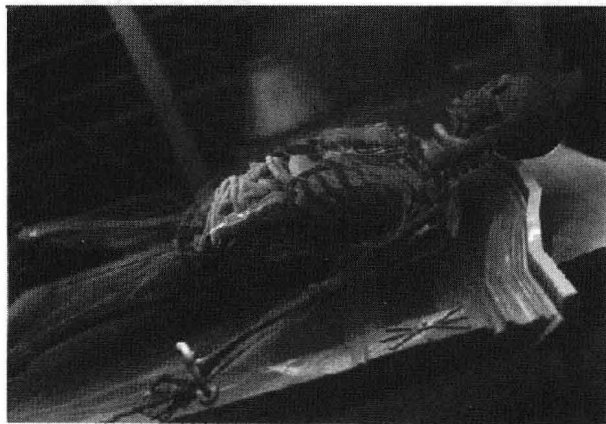


图 1-2 电影《透明人》中场景

而中国三维动画电影也随着软件的发展, 进入到一个新的阶段。一些好莱坞的电影特效部分在中国制作如《致命紫罗兰》中的特效和场景的制作。而 Maya 的应用也更广泛地被国

内的电影、电视剧、栏目包装等应用，如中国人自己利用 5 年时间制作的纪录电影《圆明园》、《老夫子》（见图 1-3）、电视剧《射雕英雄传》以及央视的栏目片头等。

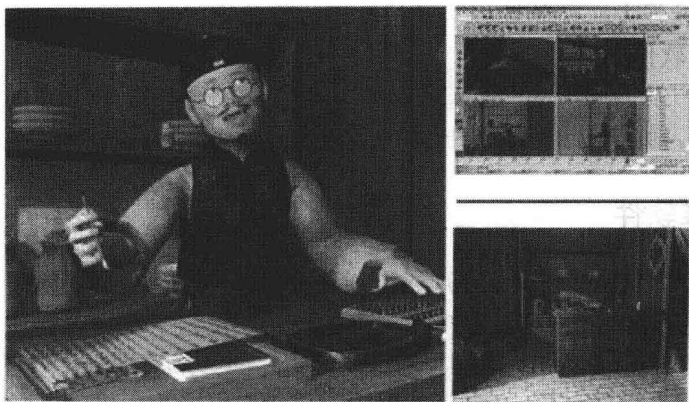


图 1-3 电影《老夫子》

随着多年 Maya 人的努力，Maya 的能力在不断提升。其内置的特效工具也越来越多。例如：花儿自由地生长，小草在微风中飘动等，如图 1-4 所示。

瓢泼的大雨、纷纷飘落的雪花、丛林山庄、飞舞的花瓣等这些美丽的场景，现在都能利用 Maya 制作了，如图 1-5 所示。特效笔触很有乐趣，仿佛是在作画。



图 1-4 随风摆动小草的特效效果



图 1-5 飞舞花瓣的特效效果

## 第2章 初探 Maya

### 2.1 Maya 界面介绍

Maya 的界面主要由 17 个部分组成，如图 2-1 所示。

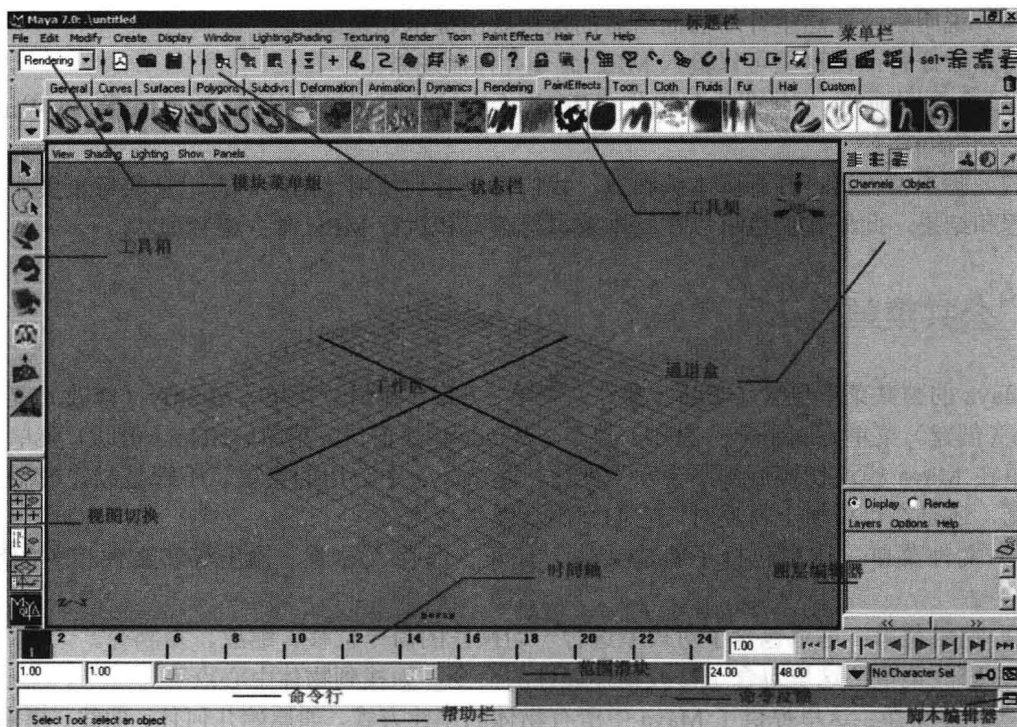


图 2-1 Maya 的界面

1) 标题栏：在界面的最上端蓝色的部分，这里显示 Maya 的版本信息，以及当前操作文件的名称和被选物体的名称。

2) 菜单栏：这里包括了 Maya 所有的命令菜单。

3) 模块菜单组：可以在这里设置 Maya 动画、建模、动力学、渲染、布料、LIVE 等模块之间的相互切换。

4) 状态区：状态区包括了新建场景、打开场景、保存场景、层级选取方式等常用命令的图形显示。

5) 工具架：这里将 Maya 的部分常用命令以图示 (ICIN) 的方式显示出来，很直观，非常方便初学用户使用这些命令。

6) 工具箱：这里包含了 Maya 的最常用的操作方法，如选择、移动、缩放、旋转等。它

们都是以直观的图片方式来表达,简单明了且方便操作。

7) 视图切换:通过单击图标,可以直观地看到自由视图、四视图、动画曲线编辑器、大纲视图、材质编辑器等。

8) 工作区:工作区也可称为视图区,是进行 Maya 操作的窗口,也就是 Maya 软件给我们创造的虚拟空间。

9) 面板菜单:与视图的操作相关的命令都被包含其中,而且随着面板的变化而变化。

10) 通道盒:这里列出了当前被选物体的主要属性以及参数。

11) 图层编辑器:这里通过层的管理来管理整个场景,方便选择和操作。

12) 时间轴:在动画设置时,可在这里控制动画的时间。

13) 范围滑块:在这里可以设置动画的时间范围。

14) 说明栏:在这里针对前面所做的操作做出提示和帮助。

15) 命令行:在这里可以输入 MEL 命令并控制场景。

16) 命令回馈栏:在场景中每操作一步,都会在这里显示操作结果:Result、警告:Warning 和报错:Error。

17) 脚本编辑器:打开脚本编辑器,我们可以看到使用 MEL 语言记录的每步操作、执行过程和结果,此外我们也可以在脚本编辑器编写和执行 MEL 命令或者脚本。

## 2.2 公共菜单

Maya 的公共菜单包含了 File (文件) 菜单、Edit (编辑) 菜单、Modify (修改) 菜单、Create (创建) 菜单、Display (显示) 菜单、Windows (窗口) 菜单、Help (帮助) 菜单。这些菜单在 Maya 模块切换后都不会发生变化,是 Maya 中公用的菜单。不管是制作模型、调试动画,还是在给模型上材质时,它们都不会发生变化。

1) 文件菜单:这里包括了新建文件、打开、保存、导入、输出等和文件相关的所有菜单。

2) 编辑菜单:这里包含了对模型进行一切操作的命令位移、缩放、复制等。

3) 修改菜单:这里包含了修改物体属性的命令,如找到物体中心点等。

4) 创建菜单:这里提供了 Maya 中所有物体的创建方式,如原始几何体、曲线、摄像机、灯光、文字等。而且提供了各种建模方式的转换等。

5) 显示菜单:这里提供了 Maya 各种元素的显示方式,方便制作。

6) 窗口菜单:这里提供了各个模块的编辑器,方便制作。

7) 帮助菜单:这里包含了 Maya 所有的帮助信息,可以查到所有命令应用的信息等。

## 2.3 面板菜单

Maya 的面板菜单是在 Maya 工作区的每个面板左上方,它由 View (视图) 菜单、Shading 菜单、Lighting (灯光) 菜单、Show (显示) 菜单、Panels 菜单 5 个部分组成。

1) View (视图) 菜单:这里的命令是和摄像机的设置有关的命令。

2) Shading 菜单:这里提供了工作区内对模型操作的命令。

3) Lighting (灯光) 菜单: 这里可以选择照明的类型, 默认状态为 Use Default Lighting (使用系统默认光源), 可以通过选择不同的命令来改变光源。

4) Show (显示) 菜单: 这里可以控制各种类型模型、控制手柄、动画手柄、骨骼等在工作区内的显示, 方便对整个工作区的编辑。

5) Panels 菜单: 这里可以选择摄像机等对工作区进行操作。

## 2.4 热盒

在 Maya 操作界面, 最具创意也是最人性化设计的地方是热盒 (Hot Box) 了, 如图 2-2 所示。

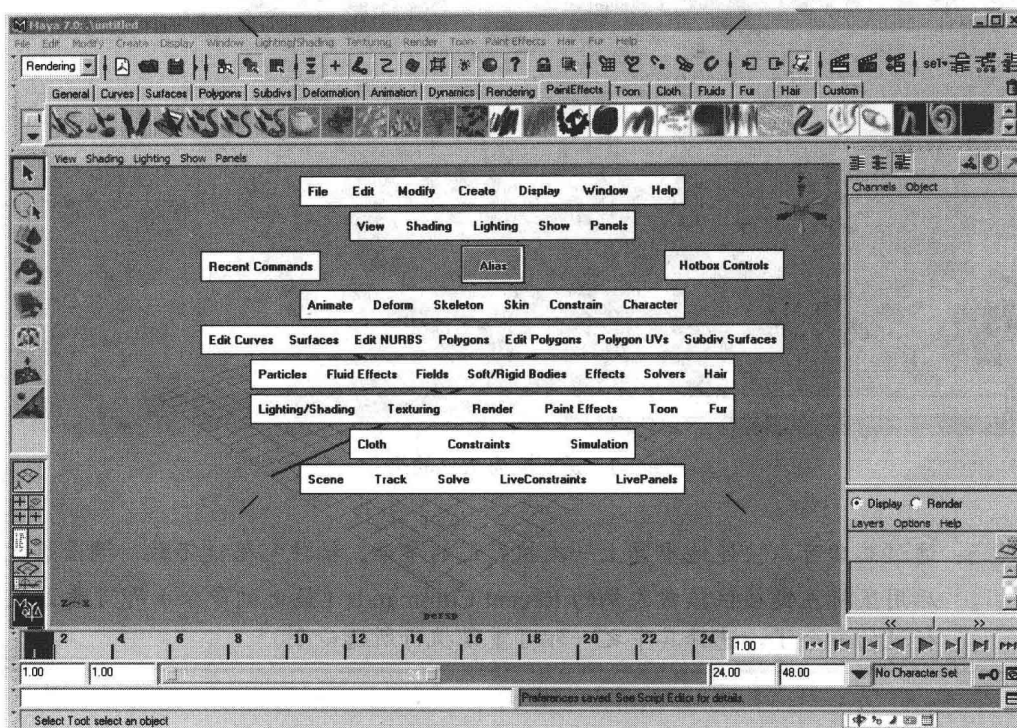


图 2-2 热盒

### 1. 热盒的作用和操作方法

在 Maya 中热盒包含了各个模块的命令, 并以悬浮的方式显示在操作界面上, 它最大的优点是可以给操作者更大的操作空间, 可以在关闭菜单栏、模块菜单组、状态区、工具架、工具箱、视图切换等快捷操作图示的情况下对场景进行操作。使工作空间显示得更加开阔, 方便那些熟练操作 Maya 的工作人员。在 Maya 视图的任意位置按住空格键, 即可调出热盒。

### 2. 设置热盒的透明度

Maya 默认的热盒是完全不透明的, 即底色是白色。当然我们可以设置热盒的透明度。

按住空格键不放，调出热盒，然后用鼠标左键按住热盒右侧的 Hotbox Controls 菜单，在弹出的菜单中选择 Set Transparency（设置透明度）为 75%或者其他参数来完成设置。透明度为 75%的热盒，如图 2-3 所示。

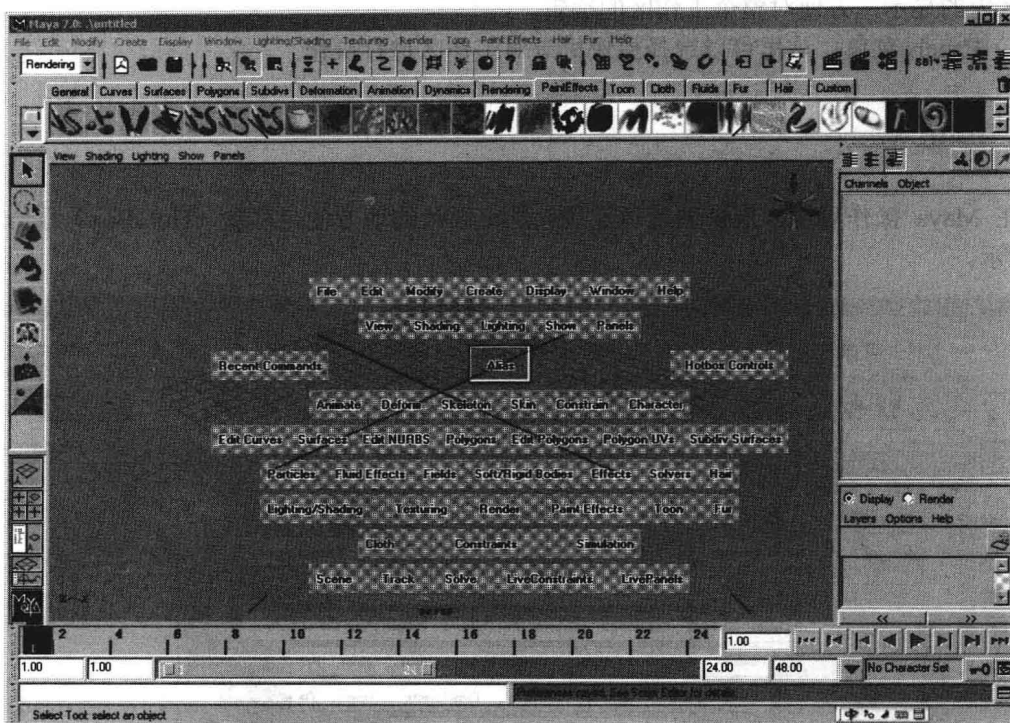


图 2-3 透明度为 75%的热盒

8



**技巧：**通过热盒可以快速地重复上一次执行过的命令。按住空格键不放，调出热盒，然后用鼠标左键按住热盒左侧的 Recent Commands（最近的命令）即可看到最近执行过的命令了，选择其中之一即可重复执行所选命令。

## 2.5 Maya 的基本操作方法

### 1. 创建和设置工程目录

在开始制作 Maya 场景前，都要养成一个良好的习惯就是创建一个新的工程目录，如图 2-4 所示。

这样做的好处是：

1) 可以将所需要的文件归类存放在相对应的目录中以便查找。

2) Maya 程序会自动关联项目文件夹中的文件，而只要有这个工程文件夹，在制作过程中，即使在不同的计算机间传递，也只需设置为指定的项目，文件就会自动关联，材质贴图粒子的信息都会完整地保存下来，不会丢失或者发生混乱，如图 2-4 所示。

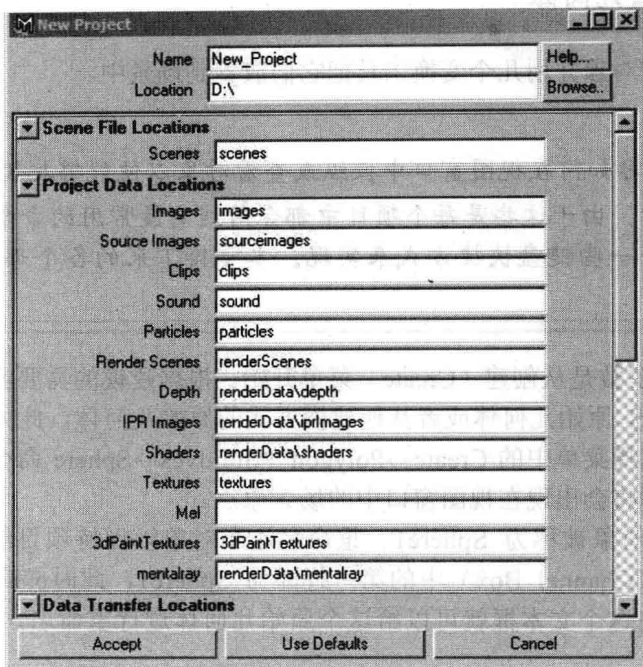


图 2-4 工程目录

注意:

在工程目录中以下 3 个文件夹是最常用到的。

- ① Images 文件夹是存放渲染好的图片或者渲染影片中序列帧的地方。
- ② Sourceimages 文件夹中是存放贴图参考图片的地方。
- ③ Scenes 文件夹是存放 Maya 文件的地方。

Maya 工程目录的创建命令是: File/Project/New Project

Maya 工程目录的设置命令是: File/Project/Set Project



提示: 最好养成习惯, 每当开始一个新的项目前, 先建立项目文件夹。这样能够帮助你保持项目组件的完整。

## 2. 工作窗口的操作


在使用 Maya 时是通过鼠标配合键盘来操作的, 可以通过<Alt>+鼠标中键来拖拉工作窗口, <Alt>+鼠标左键来旋转工作窗口, <Alt>+鼠标右键放大缩小工作窗口。

注意: 旋转工作窗口只能在透视图 (persp) 中完成, 其他的 3 个视图是无法完成的。



### 3. 创建并放置几何体

现在将创建一些对象并用几个变换工具把它们放置到场景中。

 注意: 您将学习如何在视图窗口中操纵或查看对象以便能够把镜头推向对象或者环游场景。由于这些是每个项目中都会用到的最常用的命令操作, 因此 Maya 提供了一些键盘快捷方式来实现。本章接下来的各个部分都会讲到这些命令。

1) 创建的方法多数是从创建 (Create) 菜单开始。根据建模的需要我们可以选择多边形原始几何体、NURBS 原始几何体或者其他建模方式的原始几何体。此处就从多边形原始几何体为例来讲解。选择菜单中的 Create→Polygon Primitives→Sphere 命令来创建一个多边形球体对象。一个球体将会出现在视图窗口中的场景原点。

2) 现在, 这个对象被称为 Sphere1。重命名这个对象以保持项目组织有序。在 Maya 窗口右边的通道盒 (Channel Box) 中的第一行即为 Sphere1, 此时应高亮显示为灰色, 这是对象的名称, 单击这个文本框就可以给这个原始几何体进行重命名, 完成后按 <Enter> 键确认。

3) 将改名的模型保留在场景的原点, 并按快捷键 <W> 会出现一个带箭头的坐标轴, 这就是 Maya 场景操作中的位移坐标, 而按快捷键 <e> 会出现旋转的坐标, 按快捷键 <r> 会出现一个带方块的坐标轴, 这个就是 Maya 场景操作中的缩放坐标。



提示: 在 Maya 场景操作时, 不管是位移、旋转还是缩放, 当激活为高亮的黄色时代表我们可以操作, 简单地说就是坐标中心被激活为高亮的黄色时就可以向任意方向进行位移、旋转和缩放, 反之, 当 x、y、z 轴任何一个方向被激活成为高亮的黄色时, 就是那个方向可以进行位移、旋转和缩放。

4) 使用 Four View 布局。将光标放置在 Perspective 视图的上方并快速敲击空格键, Workspace 就显示为 Four View 布局, 包括如图 2-5 所示的 Top 视图、Perspective 视图、Front 视图和 Side 视图。

在这些视图窗口中, 右上方的窗口是 Perspective 视图。这个视图使用了透视角修正处理, 就像我们的双眼或者摄像机一样, 即在视角中比较远的对象比近处的对象看起来要小。Perspective 视图表示了渲染摄像机是怎样观察场景的, 因此用该视图可以很好地目测最终的渲染结果。从 Perspective 视图逆时针移动分别是 Top、Front 和 Side 正交视图。

Top、Front 和 Side 正交视图是没有透视角修正处理的。如果两个对象的尺寸相同, 即使将一个对象放置在另一个对象前面很远处, 它们在正交视图中的大小仍是相同的。正交视图用于解析地观察模型和场景。例如, 在这些视图中无需考虑透视角修正处理引起的变形, 就可以比较对象尺寸、放置对象或者检查对齐的情况。