

普通高等教育“十二五”规划教材

(动漫游戏类)



Game

游戏角色建模教程

房晓溪◎编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

(动漫游戏类)



游戏角色建模教程



房晓溪◎编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从易教与易学的实际目标出发，用丰富的范例对游戏角色建模的基础知识和技能进行了生动、直观的讲解。全书共 5 章，内容包括多边形建模基础、游戏道具制作、Maya 女性头部模型制作及 Maya 卡通模型制作等内容。本书注重学习模型的制作流程，让学生通晓基本的模型制作命令，熟练掌握操作的技巧，内容丰富、通俗易懂，边讲解边操作，大大降低学习难度，激发学生学习兴趣和动手的欲望。全书从始至终以掌握游戏角色建模设计技能为重点，任务明确，步骤清晰，操作方便。

本书适用于全国高等院校游戏美术设计开发课程教材，也适用于广大的游戏美术设计从业人员和爱好者的自学用书。

图书在版编目（C I P）数据

游戏角色建模教程 / 房晓溪编著. -- 北京：中国水利水电出版社，2011.9
普通高等教育“十二五”规划教材. 动漫游戏类
ISBN 978-7-5084-8965-0

I. ①游… II. ①房… III. ①三维动画软件，Maya—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第181321号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材（动漫游戏类） 游戏角色建模教程
作 者	房晓溪 编著
出版发行	中国水利水电出版社 （北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话：（010）68367658（发行部）
经 售	北京科水图书销售中心（零售） 电话：（010）88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京零视点图文设计有限公司
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司
规 格	210mm×285mm 16开本 5印张 174千字
版 次	2011年9月第1版 2011年9月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	30.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

丛书序

本系列教材是一套应用于游戏教学的专业教材，作者在游戏行业拥有多年的教学经验。本系列教材全面系统地对游戏的策划、程序、美术、运营等各个方面进行了详细的阐述、讲解和实训，并增加了案例分析，以使广大读者更深刻地体会到整个体系。

本系列教材包括以下 20 本：

- 《游戏概论教程》
- 《游戏策划教程》
- 《游戏架构教程》
- 《游戏运营教程》
- 《游戏美术基础教程》
- 《游戏像素图与界面制作教程》
- 《游戏色彩教程》
- 《游戏渲染教程》
- 《游戏角色建模教程》
- 《三维游戏设计与制作教程》
- 《Java 手机基础教程》
- 《J2ME 手机游戏项目实战教程》
- 《J2ME 手机游戏开发教程》
- 《Symbian 手机开发教程》
- 《网络游戏 C++ 程序设计教程》
- 《网络游戏 DX 程序设计教程》
- 《网络游戏 HLSL 程序设计教程》
- 《网络游戏 Windows 程序设计教程》
- 《网络游戏引擎程序设计教程》
- 《游戏电子竞技教程》

本系列教材内容丰富，结构完整，通俗易懂，步骤明确，讲解详尽，是一套系统学习游戏的好书。本系列教材的编写目标是：努力追求“一读就懂，学了能用，一用就灵”的学习效果，可以作为全国各高等院校游戏专业课程的教材，也可作为广大游戏从业人员和管理者的学习用书。

希望本系列教材能为广大读者带来方便，欢迎广大读者提出宝贵的意见，以便我们在以后的版本中不断改进。联系 E-mail：fangxiaoxi2002cn@yahoo.com.cn。

作者
2011年1月

前言

随着我国网络游戏产业的迅速崛起，成熟的游戏产业链逐渐形成。游戏专业人才的培养已经对产业的发展具有极大的意义。目前有志于游戏行业或对此行业有浓厚兴趣爱好的人需要一套结合具体开发经验和开发案例、直接面向游戏企业网络游戏开发的实用教材，这个问题对如何尽快培养游戏人才显得尤为重要。

本书是一本游戏角色建模的专业教材，共分 5 章介绍了游戏角色建模的基础知识和技能。第 1 章介绍了多边形和它们的元素，以及基本的多边形术语，作为游戏模型制作的基础，如何理解和运用多边形来制作游戏中的场景、道具、角色等。第 2 章介绍了如何绘制一把主要角色使用的游戏道具——剑，从这把剑开始，尝试用 Maya 制作所期望的游戏模型。第 3 章介绍了如何用 Maya 制作一把主要角色使用的游戏道具——努。第 4 章介绍了 Maya 女性头部模型制作。第 5 章介绍了 Maya 卡通模型制作以及 Polygons 通用的建模版块，对角色的造型控制，用点线面的原理控制模型的轮廓，通过在虚拟的三维空间中制作出符合形象的角色。在制作过程中，注意形象是否符合其规律，从而实现模拟其真实的效果，同时了解身体的各部位的组织是如何构成的。通过学习，可掌握模型的制作流程，懂得基本的模型制作命令，熟练掌握操作的技巧。

本书由房晓溪编著，宋忠良、方兴海、卢娜、王俊、严克勇、王瑶、纪赫男参加了本书的部分编写工作。中国水利水电出版社的编辑为本书的编写提出了很多指导性的意见并精心进行了编辑加工，在此表示衷心感谢。

由于时间仓促，笔者水平有限，在本书编写过程中，难免有不足和错误的地方，恳请读者提出批评和指正。

作者

2011 年 3 月

目 录

丛书序

前言

第1章 多边形建模基础1

- 1.1 多边形建模介绍2
- 1.2 多边形基础知识2
 - 1.2.1 什么是多边形2
 - 1.2.2 Polygon的显示设置2
 - 1.2.3 多边形的元素3
 - 1.2.4 在默认情况下元素的显示3
 - 1.2.5 多边形顶点显示4
 - 1.2.6 多边形面显示4
 - 1.2.7 多边形面的法线5
- 1.3 Polygon物体的创建6
 - 1.3.1 基本多边形几何体6
- 1.4 Polygons菜单栏的命令介绍8
 - 1.4.1 使用Create Polygon Tool工具8
 - 1.4.2 使用Append to Polygon 工具9
 - 1.4.3 合并多边形物体10
 - 1.4.4 镜像多边形几何体11
 - 1.4.5 三角化多边形和四边化多边形12
 - 1.4.6 清除多边形几何体12
- 1.5 编辑多边形13
 - 1.5.1 Split Polygon13
 - 1.5.2 细分多边形14
 - 1.5.3 多边形突起面15
 - 1.5.4 多边形突起边16
 - 1.5.5 剪切表面17
 - 1.5.6 融合顶点和边18
 - 1.5.7 使用Merge EdgeTool

工具融合边19

1.5.8 多边形复制面20

1.5.9 提取面21

1.5.10 删除元素23

1.5.11 塌陷23

1.5.12 选择技巧23

本章小结24

习题24

第2章 游戏道具制作——剑...26

2.1 形体结构分析27

2.2 道具模型的制作流程29

2.3 模型UV展开35

本章小结38

习题38

第3章 游戏道具制作——弩 ...39

3.1 道具形体分析40

3.2 模型的制作流程40

3.3 弩的UV分布45

本章小结49

习题49

第4章 Maya女性头部模型制作50

女性头部模型制作案例51

本章小结57

习题57

第5章 Maya卡通模型制作...58

5.1 多边形在角色制作中起到的作用和功能59

5.2 卡通女忍者的制作案例59

5.2.1 卡通女忍者头部建模59

5.2.2 卡通女忍者身体制作63

5.2.3 卡通女忍者手部模型
制作66

5.2.4 卡通女忍者眼球模型
制作68

5.2.5 卡通女忍者服饰建模
制作69

5.2.6 卡通女忍者头发制作70

5.3 模型渲染71

本章小结72

习题72

第 1 章

多边形建模基础

主要内容:

- ※ 了解多边形和元素
- ※ 基本的多边形术语
- ※ 运用多边形来制作游戏场景、道具、角色

本章难点:

- ※ 了解多边形和元素
- ※ 制作游戏角色

本章重点:

- ※ 制作游戏场景、道具、角色

学习目标:

- ※ 运用多边形来制作游戏场景、道具、角色

本章的主要目的是让学生了解多边形及其元素、基本的多边形术语，理解和运用多边形来制作游戏中的场景、道具、角色等。

1.1 多边形建模介绍

在制作中，可以使用 Polygons 和 Edit Polygon 菜单中的命令来创建、编辑、实施纹理和微调多边形模型。多边形建模菜单在 Modeling 模块中，有两种方式可以访问这些菜单命令：

(1) 从 Maya 视窗左上角的模块选择菜单中选择 Modeling 模块，然后再选择 Polygons 或 Edit Polygons 菜单中的命令，如图 1-1 所示。

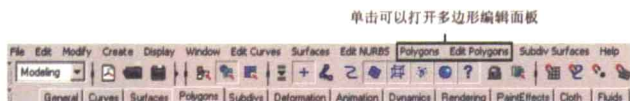


图1-1 多边形编辑面板

(2) 使用热盒来打开多边形编辑面板，方法是按空格键，然后单击 Polygons 或 Edit Polygons 菜单标题，如图 1-2 所示。

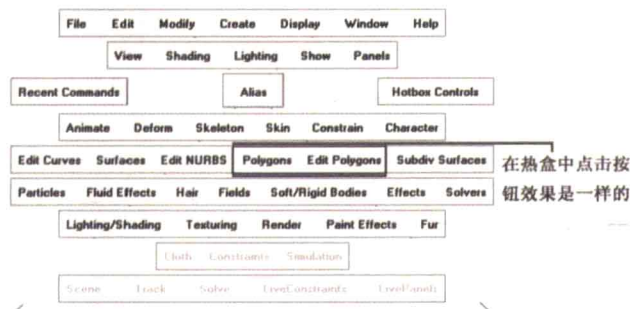


图1-2 在热盒中点击多边形编辑

1.2 多边形基础知识

在知道了多边形的创建和修改面板的位置之后，不应该急于立刻创作物体，因为我们对多边形的理解还不够，下面介绍一些多边形建模的基本规则和技巧，以帮助同学们在后面的制作中达到所设想的效果。

1.2.1 什么是多边形

多边形是由一组有序顶点和顶点之间的边构成的 N 边形。一个多边形物体是面（多边形面）的集合。多边形可以是简单的形状，如多边形几何体；也可以使用不同的多边形工具或操作来创建复杂的模型，如图 1-3 所示。一个多边形物体可以是闭合的、非闭合的或外壳（一个多边形物体中保持独立的各个部分）。



使用多边形制作的游戏角色



多边形的简单几何体

图1-3 多边形的应用范围

1.2.2 Polygon的显示设置

在 Maya 中，通过许多方式显示多边形的各种元素和数目等，为在建模过程中提供许多方便。

Display → Polygon Components：显示选择的多边形的各种元素。

Display → Polygon Display：提供更多的多边形显示选项。常用的选项如下：

- 显示多边形的边界边 (Highlight Border)

Edges)：对于缝合两个多边形及查找没有缝合的边界等非常方便。在建模中会遇到多边形无法转细分表面，边没有合并上是其中的原因之一，用这个工具进行检查，如图1-4所示。

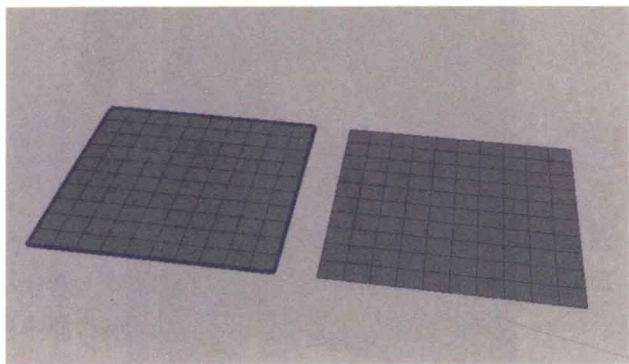


图1-4 显示各种检测的元素

- 背面显示选择 (Backface Culling)：在选择复杂模型的元素和检查面法线时是非常有用的，如图1-5所示。

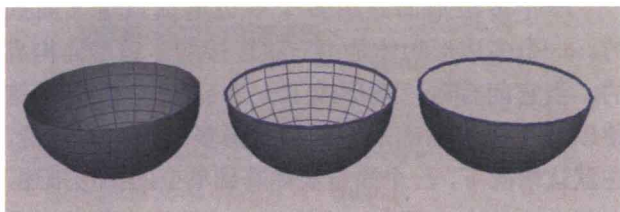


图1-5 背面显示

Display → Heads Up Display → Poly Count：显示多边形的数目，如图1-6所示。

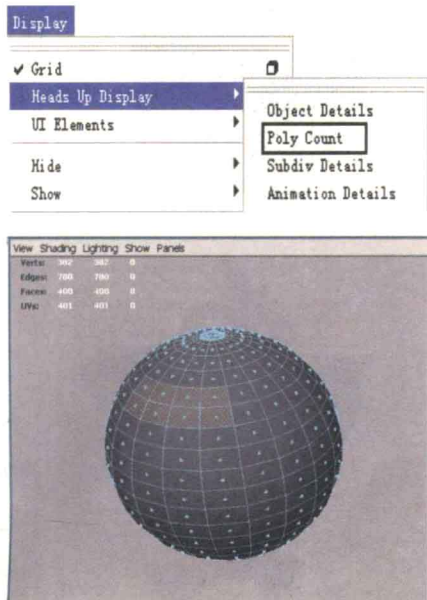


图1-6 多边形选择

1.2.3 多边形的元素

作为一个多边形物体，必然有其基本元素，在Maya中，基本元素的显示可以直接在视图中用鼠标操作显示出来。首先在视图中任意创建一个多边形，在新创建出来的多边形上右击可以弹出当前多边形物体的次物体级别选项，如图1-7所示。

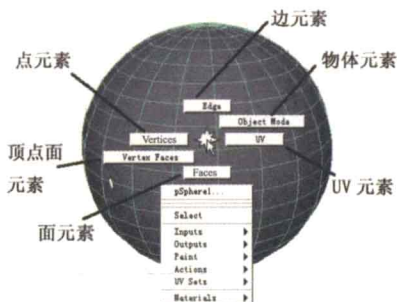


图1-7 多边形的基本元素

多边形物体编辑时用到的基本元素中包含以下元素：

(1) Vertices (点元素)：这是三维空间中最基本的元素，也是在游戏制作中最常用到的编辑子物体级别。每个点都对应它三维空间中点唯一的坐标。

(2) Edges (边元素)：构成多边形的主要元素，其本身由点元素组成，在游戏制作中也属于修改时常用到的次物体级别。

(3) Faces (面元素)：是组成多边形物体的主要元素，在对多边形物体编辑的初始阶段，对面元素编辑得最多，如图1-8所示。

(4) UV (UV元素)：是将物体进行平面拓展的主要元素，UV主要是提供模型的贴图坐标。



图1-8 点边面3种元素

1.2.4 在默认情况下元素的显示

在默认情况下，不同的选择模式，元素显示为不同的颜色和尺寸。图1-9所示的表格列出了多边形元素的默认显示。

元素	元素非激活时的显示 (没有选中)	元素激活时的显示 (选中)
Vertex (顶点)	小的紫色方盒	黄色方盒
Edge (边)	亮蓝色的线	橘黄色的线
Face (面)	中心带有蓝色点的闭合区域	橘黄色的区域
UV	中等尺寸的紫色方盒	亮绿色的方盒

图1-9 多边形不同状态下元素的显示

很多时候需要改变激活或非激活元素的颜色以方便制作，通过以下步骤可以实现我们所希望的目标：

(1) 选择 Window → Settings/Preferences → Colors 命令，如图 1-10 所示。

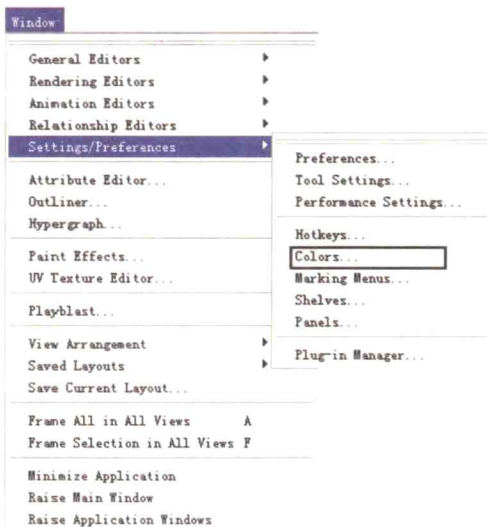


图1-10 进入设置中的颜色面板

(2) 单击面板上的 Active 或 Inactive 标签。

(3) 单击视窗中 Component 选项中向右的箭头显示其内容，如图 1-11 所示。



图1-11 显示颜色调整面板

(4) 拖动需要改变颜色的元素旁边的滑块来改变颜色。

1.2.5 多边形顶点显示

在 Maya 中，多边形顶点决定了多边形模型最后的显示，如图 1-12 所示，所有的点都被选中，以显示多边形顶点是如何连接形成整个模型的。

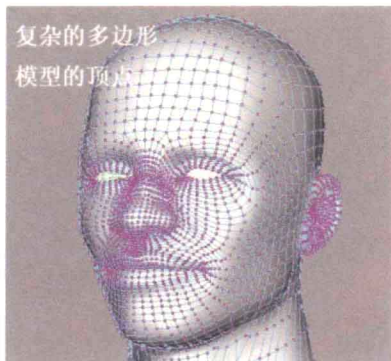


图1-12 多边形中复杂物体的顶点显示

1.2.6 多边形面显示

一个多边形面是由多个多边形顶点定义而成的。一个多边形物体是由一组连接的多边形面构成的。当它闭合时，就形成了一个 solid (实体)，这使以每个面为基础来编辑和绘画多边形成为可能。在默认情况下，一个面是实体基础单位的图形描述，在每个面的中心都有一个点，点击这个点就可以选择这个面，如图 1-13 所示。



图1-13 面选择模式

可以以不同的方式使用面来变换多边形物体。例如，想要创建一个空的多边形立方体，可以选择顶部的面，并按 Delete 键来删除它们，如图 1-14 所示。

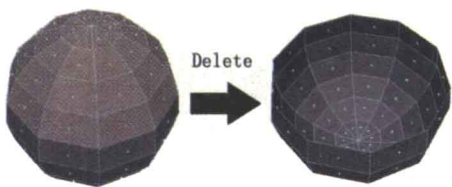


图 1-14 多边形的面删除

在默认情况下，要选择面，需要单击面中心的小方盒。如果操作者想要单击面中的任意位置即可选中面，则按如下操作：

(1) 选择 Window → Settings/Preferences → Preferences 命令，打开 Preferences 视窗，如图 1-15 所示。

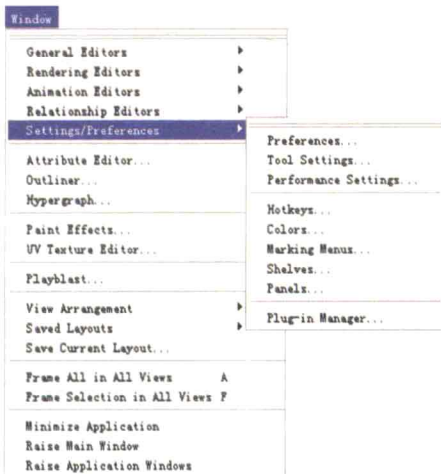


图 1-15 Preferences 视窗

(2) 在 Settings 类型中单击 Selection 选项，在 Polygons Selection 区域中选择 Whole Face 单选项，如图 1-16 所示。

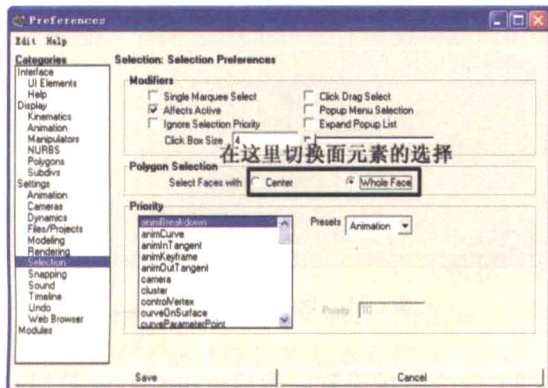


图 1-16 面选择方式的切换

1.2.7 多边形面的法线

在学习 3ds max 的时候，同学们应该对法线这个概念有所了解，并对其在游戏制作中的重要性有一定的体会了。在 Maya 中，同样拥有这个概念：一个多边形面的方向使用一个称为 Normal（法线）的矢量来描述，法线是具有方向的线，并且它总是垂直于多边形的面。法线可以显示在面的中心、顶点，或同时显示在两者上，如图 1-17 所示。法线可以帮助检查模型的面是否有正确的朝向。

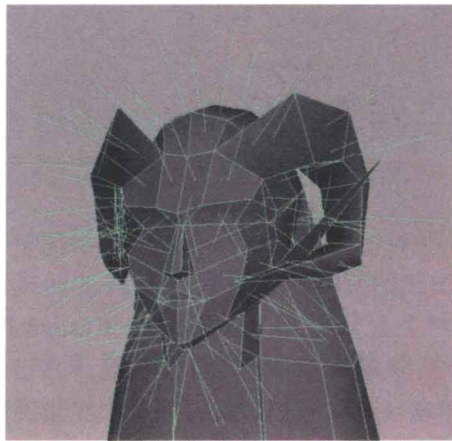


图 1-17 多边形的法线显示

使用多边形元素菜单来显示多边形法线，方法是：通过使用 Display → Polygon Components → Normals 来显示或隐藏法线，如图 1-18 所示。当操作者选择 Normals 显示法线时，法线的尺寸取决于操作者在 Polygon Components 菜单中最后一次打开的选项（Long Normals、Medium Normals、Short Normals）。

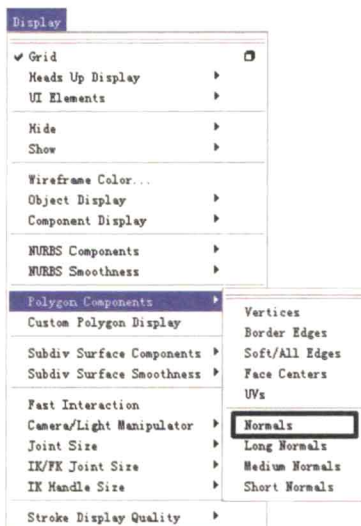


图 1-18 法线的显示

通过在 Preferences 视窗中的 Polygons 类别中激活 Vertices 旁边的 Normals 复选项，可以在每次创建多边形模型时显示法线（Window → Settings/Preferences → Preferences），如图 1-19 所示。

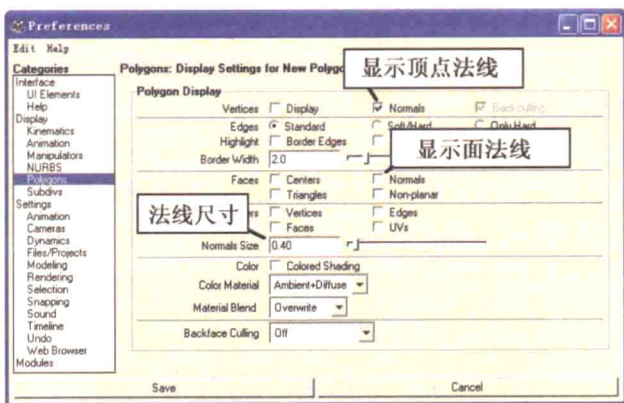


图1-19 多边形的法线在视窗中显示选项

打开 Custom Polygon Display 选项视窗可精确地设置法线的尺寸，以及是在顶点或面或同时在顶点和面上显示法线（Display → Custom Polygon Display）。打开顶点和 / 或面的法线，并设置法线尺寸，单击 Apply 按钮，就完成了法线的设置。

1.3 Polygon物体的创建

本节来描述如何创建多边形文本和多边形几何体。

有几种方法可以使用几何体快速方便地创建物体。使用几何体作为一个开始点，然后结合多边形创建和编辑操作可快速地完成一个任务。在游戏制作中，操作者会发现很多例子，它们以几何体作为基础元素，并结合 Maya 的其他一些编辑和创建操作来完成指定的任务。

本节包括以下内容：

- (1) 基本多边形几何体。
- (2) 设置基本几何体选项。

1.3.1 基本多边形几何体

在 Maya 中，最基本的物体是 Primitive（基本几何体），它们是创建其他复杂物体的基础。有 6 种多边形几何体：Sphere（球）、Cone（圆锥）、Cylinder（圆柱体）、Cube（立方体）、Plane（平面）和 Torus（面包圈），如图 1-20 所示。

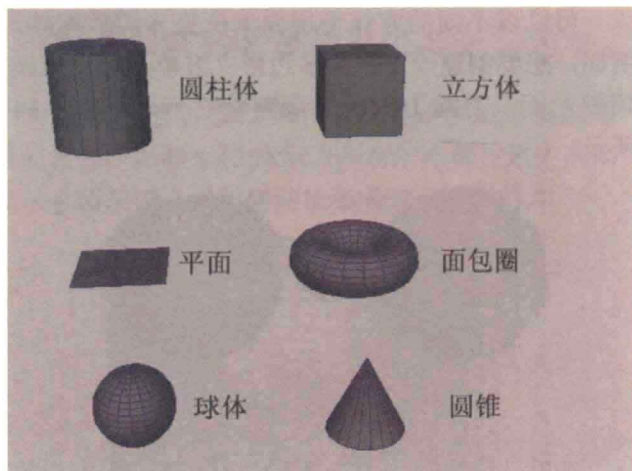


图1-20 多边形基本几何体

1. 创建多边形几何体

操作者可以使用菜单命令来方便地创建多边形几何体，创建的多边形几何体将显示在所有视图的原点上。

如果要使用在默认情况下的选项来创建多边形几何体，则选择 Create → Polygon Primitives 菜单中的子命令。如果操作者对创建的几何体不满意，可以使用通道盒或属性编辑器视窗来编辑它们。

2. 设置基本几何体选项

大部分多边形几何体的创建选项都是相同的，将在下面的内容中介绍。

(1) 在菜单中，单击要创建的基本几何体右侧的选项盒来打开选项设置视窗（例如 Create → Polygon Primitives → Sphere），如图 1-21 所示。

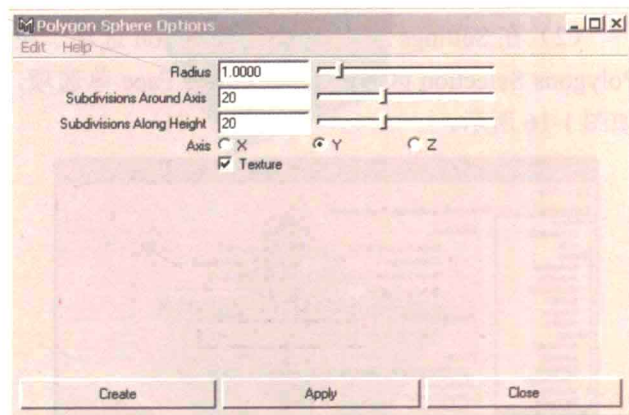


图1-21 球体的创建面板

(2) 改变选项设置，然后单击 Create 按钮来创建基本几何体。

3. 设置基本几何体的半径

Radius (半径) 项的参数值设置了基本几何体的半径。有此选项的多边形几何体包括: 球、圆柱体、圆锥和面包圈。操作者也可以在创建几何体后, 在通道盒或属性编辑器视窗中编辑此项的数值, 如图 1-22 所示。

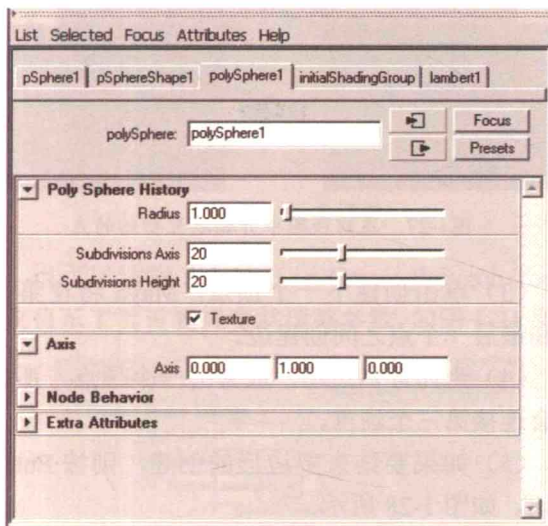


图 1-22 在属性面板中设置参数

图 1-23 所示的实例显示了使用默认半径参数值 1 和设置的半径参数值 2 时几何体的变化。

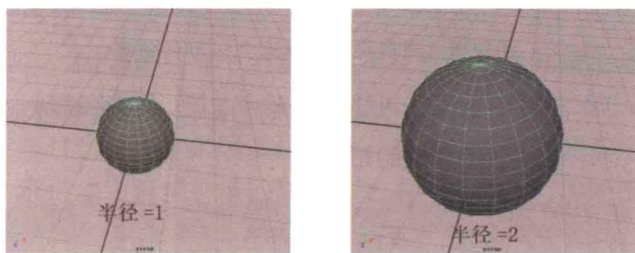


图 1-23 半径设置不同的球体

4. 为多边形面包圈设置 Section Radius

Section Radius 项设置了多边形面包圈的截面半径, 改变此项的参数值可以增加或减少截面的半径。

5. 设置基本几何体的细分

操作者在这些项中输入数值, 则 Maya 会通过添加和去除面来改变几何体。

对于没有 Cap (盖) 的基本几何体, 只能在 X 和 Y 方向进行细分。这些基本几何体包括 Spheres (球)、Planes (平面) 和 Toruses (面包圈)。

对于带有 Cap (盖) 的基本几何体, 可以在 X、Y 和 Z 方向进行细分。这些基本几何体包括 Cones (圆锥)、Cube (立方体) 和 Cylinders (圆柱体)。

使用 Subdivision around Axis (即 Subdivisions Axis) 选项: 对于 Spheres (球)、Cylinders (圆柱体)、Cones (圆锥体) 和 Toruses (面包圈), 该项可定义围绕轴的细分的数量, 这个轴由 Axis 选项所定义。此选项在通道盒和属性编辑器视窗中称为 Subdivisions Axis 选项。

增加或减少此项的参数值可以围绕定义轴增加和减少面, 如图 1-24 所示。

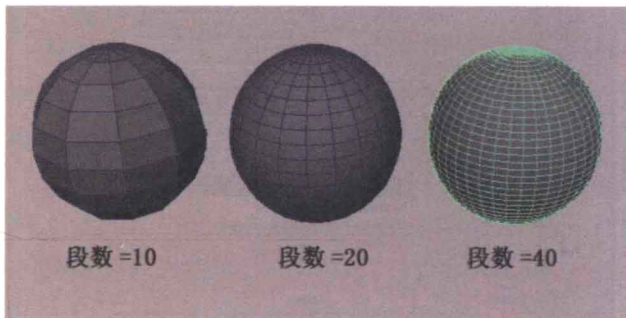


图 1-24 不同的细节设置

6. 准备为基本几何体实施纹理贴图

默认情况下, 几何体上分配的 UV 参数值是为了实施纹理贴图的。如果操作者不打算在一个多边形几何体上实施纹理贴图, 那么可以关闭 Texture 选项。默认情况下, 此项是打开的, 如图 1-25 所示。

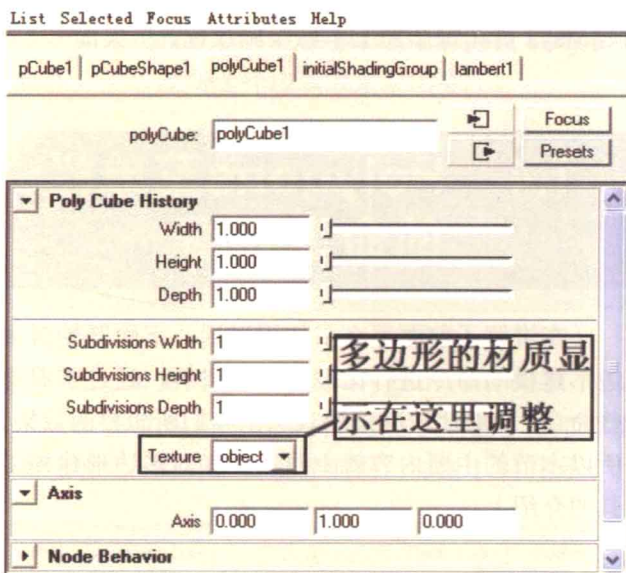


图 1-25 多边形的材质显示设置

7. 关于UVs的注意事项

一个多边形物体存在有 UVs 是非常重要的, 否则操作者不能在建模视图中看到纹理贴图。如果操作者在创建几何体时, 不小心关闭了 Texture 选项

或设置为 None，那么会发生这种情况。

在创建多边形的立方体和圆柱体时，在创建菜单的选项视窗中，包括一个纹理贴图弹出菜单，在此菜单中操作者可以设置纹理如何覆盖几何体，此弹出菜单在属性编辑器视窗中也是可以应用的，如图 1-26 所示。

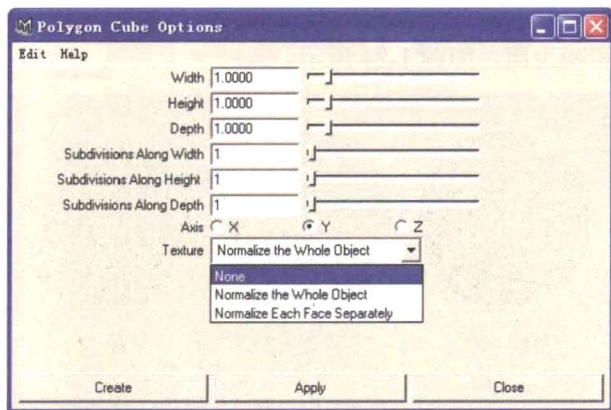


图1-26 多边形创建面板的材质栏

None：对于多边形球、圆锥或面包圈来说选择此项就相当于关闭了纹理贴图。

Normalize the Whole Object：此项是默认设置，选择此项后，纹理将贴图到几何体上的每个面上并均化它，这样纹理将覆盖整个物体。

Normalize Each Face Separately：如果选择此项，则 Maya 可在每个面上单独实施纹理。

1.4 Polygons菜单栏的命令介绍

在讲解了前面那么多知识以后，下面开始对多边形建模的命令进行比较详细的讲解，通过掌握这些命令，能够比较准确地表达出我们所想要的效果。所以本节的主要内容就主要集中在对多边形建模工具的介绍上。

1.4.1 使用Create Polygon Tool工具

使用 Create Polygon Tool 可以创建具有一个面的多边形。可以创建带有洞的多边形，还可以通过重新定位点来定义多边形的形状。因为这是一个工具，如果知道如何设置选项，那么应该在创建多边形之前在工具选项对话框中设置选项；如果忘记或

者不知道，那么在创建完毕后，可以在属性编辑器或通道盒中编辑多边形。

1. 创建一个多边形

(1) 选择 Polygons → Create Polygon Tool 命令。

(2) 在视图中，单击放置第一个点或顶点，如图 1-27 所示。

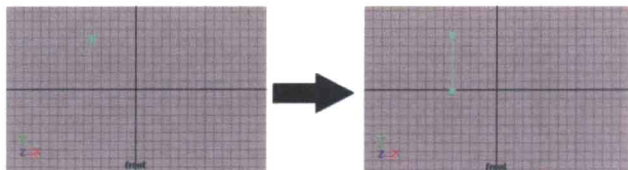


图1-27 在前视图中开始放置初始的点

(3) 单击创建下一个顶点，Maya 将在第一个点和最后一个点之间创建边。

(4) 为闭合多边形，放置另一个顶点，那么虚线会连接第三个顶点。

(5) 如果要结束多边形的创建，则按 Enter 键确认，如图 1-28 所示。

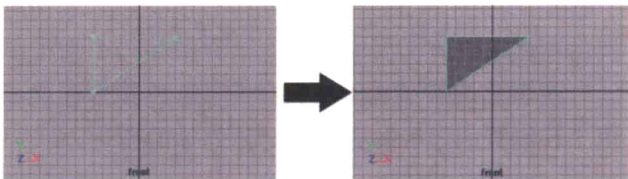


图1-28 在前视图中结束多边形的创建

(6) 如果不想结束多边形的创建，继续放置顶点，可以创建其他的形状。

注意：如果需要立即创建其他的多边形，按Y键并继续放置点即可。

2. 重新定位一个点

(1) 如果要重新定位放置的最后一个点，按 Insert 键，则一个移动操纵器会显示出来，如图 1-29 所示。

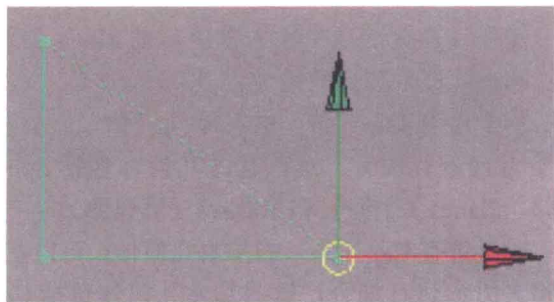


图1-29 重新定位

(2) 单击拖动来移动点。如果开启了吸附模式, 可以使用鼠标中键以一定的增量来重新定位点。

(3) 如果完成调节并退出编辑模式, 则再次按 Insert 键, 如图 1-30 所示。

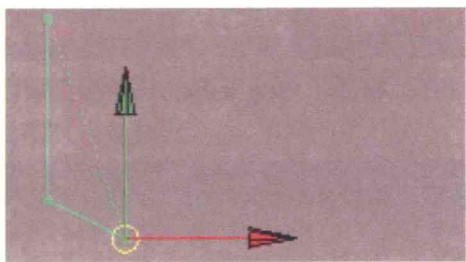


图 1-30 完成调整

也可以选择 Polygons → Create Polygon Tool 命令来显示工具设置视窗并调整参数, 如图 1-31 所示。

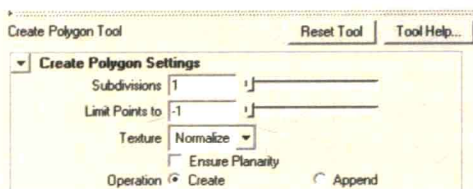


图 1-31 创建多边形的工具视窗

1.4.2 使用 Append to Polygon 工具

因为这是一个工具, 如果在制作时先知道需要设置的选项, 那么应该在扩展多边形之前设置选项。不过也可以在扩展多边形后, 在属性编辑器视窗或通道盒中编辑扩展的结果。这是一个非常有用的工具, 在游戏制作中经常会用到它。

1. 为多边形添加一个面

(1) 选择要添加面的多边形。

(2) 选择 Polygons → Append to Polygon Tool 命令, 多边形的边界边呈高亮状并变粗, 如图 1-32 所示。

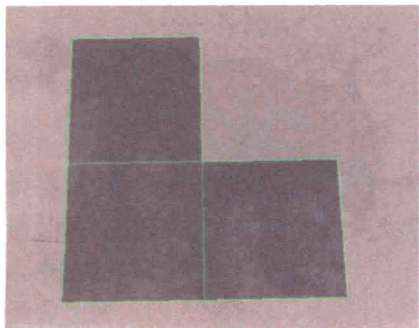


图 1-32 在 Append to Polygon Tool 命令下多边形边界变粗

技巧: 为了显示多边形的边界边, 打开多边形物体的属性编辑器, 单击箭头打开 Mesh Component Display 部分, 选择 Display Borders 选项。如果需要, 可以增加边界边的宽度。

(3) 单击并放置一个点来选择扩展开始的边界边。选择的边将是新面的第一个边, 几个箭头将指示边的方向。

(4) 在空间中单击添加一个点, 一个新的点显示出来, 并且一条线把它与选择边的最后一个点连接起来, 继续单击添加点。在放置点的时候, 一条虚线会显示出来。

当新的面完成或按 Enter 键时, 虚线会变为实线。现在, 当我们选择面时, 会看到新创建的表面被连接到原来的物体上, 如图 1-33 所示。

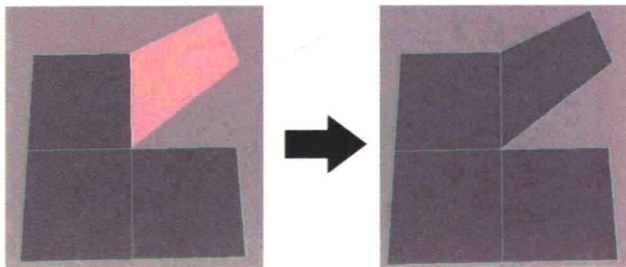


图 1-33 在多边形上增加一个面

如果出现误操作, 可以按 Backspace 键来取消操作, 然后改变选择边或放置点的顺序。

技巧: 当我们使用 Create Polygon 工具创建多边形时, 为重新定位放置的最后一个点, 按 Insert 键, 然后使用移动操纵器来移动它。如果要退出 Insert 模式, 则再次按 Insert 键。

2. 设置 Append to Polygon Tool 选项

单击 Polygons → Append to Polygon Tool 后面的选项盒, 打开工具设置视窗, 如图 1-34 所示。

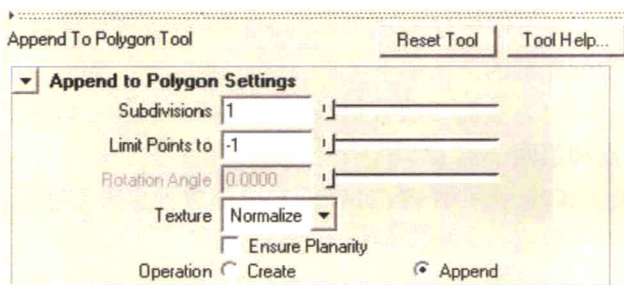


图 1-34 Append to Polygon Tool 工具设置面板

技巧：可以在创建多边形之前来设置这些选项，也可以在创建过程中改变这些选项。

Subdivision（细分）：使用滑块或输入参数值可以改变扩展边的细分数目，在默认情况下参数值为1。额外顶点沿着边界被放置以便创建细分面。如图1-35所示的例子中扩展多边形的细分设置为4。

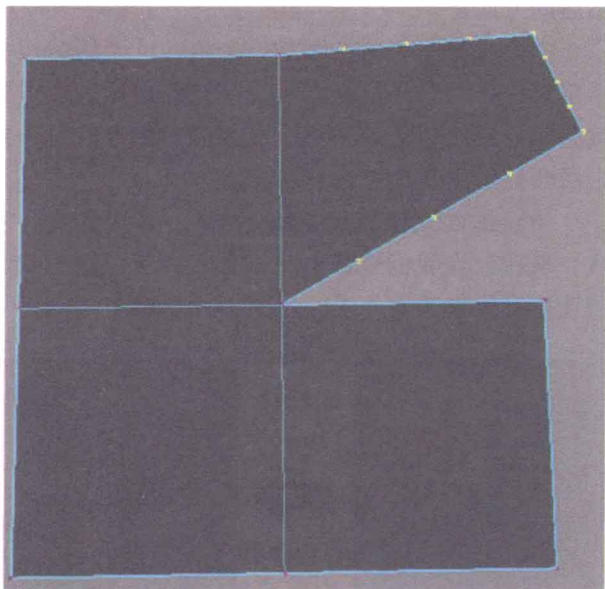


图1-35 细分级别不同新增加的面上的点也不同

Limit Points To（限制点的数目）：这项的参数值决定了新多边形中顶点的数目。如果设置为4或更多，则可创建多边形带。使用该项可以连续扩展多边形而不用重新选择该工具。

Rotation Angle（旋转的角度）：当操作者放置点来扩展多边形时，此项的滑块变为有效，使用滑块可以在结束扩展操作之前旋转新的点。新创建的面将沿选择的第一条边转动。如果所有的边都可以放置在一条铰链上，那么面将绕参考线转动。如果选择的边不对齐，那么面不能绕此参考线转动。

3. 使用Create和Append工具创建洞

使用 Create Polygon Tool 和 Append to Polygon tool 都可以创建多边形中的洞。在多边形创建过程中创建洞的方法如下：

(1) 按需要放置第一个点、第二个点、第三个点和第四个点。

(2) 按 Ctrl 键，并在面的内部放置点来创建洞，连续放置点来定义洞的形状。

(3) 当放置了足够数目的点后，按 Enter 键来结束创建过程，如图1-36所示。

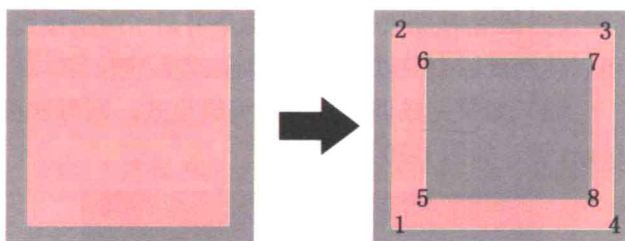


图1-36 创建多边形内部的洞

技巧：当在Preferences 视窗中的Selection Settings 栏中把选项设置为Whole Face时，就会觉得很容易地就能选择带有洞的面。若把面选项设置为Center，那么洞就会居于面的中心部位，也许不会轻易地看到中心点及进行选择。

1.4.3 合并多边形物体

在游戏制作中经常会发现很多物体是左右对称的，在制作简单物体的时候，比如一个方盒子或一把简单的道具，可以直接制作，但是当物体比较复杂时每一个细节都做出来明显是浪费时间，如图1-37所示。

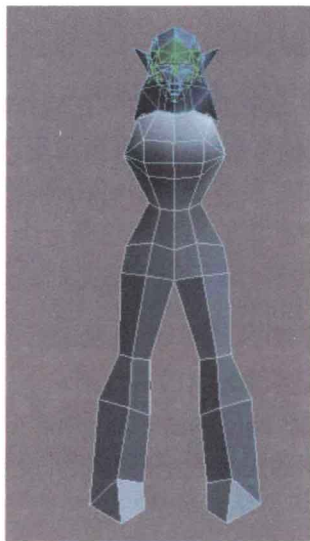


图1-37 相对比较复杂的模型