

教育部高等学校广播影视类专业教学指导委员会“十一五”规划教材
总主编 王建国 孙立军

Maya模型制作

齐建明 李帅卫等 编著



上海交通大学出版社

教育部高等学校广播影视类专业教学指导委员会“十一五”规划教材

Maya模型制作

Maya Moxing Zhizuo

齐建明 李帅卫等 编著

上海交通大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Maya模型制作/齐建明等编著. —上海: 上海交通大学出版社, 2009

教育部高等学校广播影视类专业教学指导委员会
“十一五”规划教材

ISBN 978-7-313-05345-9

I. M… II. 齐… III. 三维—动画—图形软件, Maya—
高等学校: 技术学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第210123号

Maya模型制作

齐建明等 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码: 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海美雅延中印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10 字数: 244千字

2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

印数: 1~3550

ISBN 978-7-313-05345-9/TP·714 定价: 48.00元

版权所有 侵权必究

序

PROLOG

21世纪,人类社会进入了信息时代与知识经济时代。在这个飞速发展的时代里,经济全球化与文化多元化已经成为不可阻挡的历史潮流。随之而来的是跨文化传播在全球的迅速兴起,而影视艺术作为当今世界影响力最大的艺术创造和文化传播方式之一,在跨文化传播中具有最广泛的观众群和覆盖面。

随着广播影视事业在全国的迅速发展和产业属性的显现,对广播影视人才的需求也越来越大,近年来,我国广播影视类专业高等教育取得了长足的发展,为广播影视系统输送了大量的人才。随着广播影视行业的迅猛发展,社会对广播影视类人才提出了更高的要求。进一步深化人才培养模式、课程体系和教学内容的改革,提高办学质量,培养更多的适应新世纪需要的具有创新能力的广播影视高素质人才,是广播影视教育的当务之急。

作为广播影视教育的重要环节,教材建设肩负着重要的使命,新的形势要求教材建设适应新的教学要求。本教材应针对高等学校学生自身特点,按照国家高等教育的特点和人才培养目标,以素质教育、创新教育为基础,以学生能力培养、技能实训为本位,使职业资格认证培训内容和教材内容有机衔接,全面构建适应21世纪人才培养需求的高等学校广播影视类专业教材体系。广播影视类专业教学指导委员会组织编写的“十一五”规划教材,主要包括影视动画、影视广告、新闻采编与制作、主持与播音、电视节目制作、摄影摄像技术等专业系列教材,本系列教材的出版,必将对高等学校广播影视类专业的人才培养和教育教学改革工作起到积极的推动作用。

本系列教材的出版,得到了教育部高等教育司领导、国家广播电影电视总局人事教育司领导及行业专家的大力支持,得到了国内众多同类院校的大力协助,在此对他们表示衷心的感谢!同时,我们也希望广大师生和读者给我们提出宝贵意见,使教材更加完善。

高等学校广播影视类专业“十一五”规划教材编写委员会

王建国 教授

内容简介

本书教学目的明确，以实例教学为主，在理论的基础上注重提升Maya初学者的实际操作能力。涵盖了Maya初高级的建模技巧，将Maya动画模块变形菜单中几个变形命令充分发挥、灵活运用在建模上。通过典型范例的讲解与演示，从浅到深将三维动画的制作技术与动画产业紧密地联系在一起，能让初学者在短时间内快速入门和提高。使初学者能独立完成前期模型制作，对于不同层次的读者都有很好的参考价值。

本书由造型富有情趣的机械模型制作开篇，以提高初学者的学习兴致；再到难度适中的角色建模；然后再到要求精准的工业建模（NURBS建模）。这样的安排，能让初学者在学习建模时不至于感觉形式单一、枯燥乏味，能再现丰富、现实的本质，展现物体造型的情趣性、真实性。通过由浅到深的实例练习，对书中的重要知识点进行强化和补充。

课程与课时安排

章 节	内 容	课 时	理论教学	课内实训
第一章	Maya界面介绍	4	1	3
第二章	多边形建模命令	16	6	10
第三章	机械模型制作实例	28	8	20
第四章	卡通角色制作实例	32	10	22
第五章	NURBS建模命令	20	8	12
第六章	NURBS老式电话制作实例	32	12	20
第七章	细分建模	24	6	18
第八章	三维场景神庙制作	24	6	18

目录

CONTENTS

001	第一章 Maya界面介绍	083	第二章 NURBS建模命令
005	第二章 多边形建模命令	083	第一节 NURBS介绍
005	第一节 多边形建模简介	090	第二节 NURBS编辑曲线工具
006	第二节 多边形建模法则	091	第三节 NURBS曲面基础
006	第三节 多边形模块下的菜单命令		第四节 NURBS曲面创建
015	第三章 机械模型制作实例	100	第六章 NURBS老式电话制作实例
015	第一节 模型分析	100	第一节 模型分析
016	第二节 制作角色头部	101	第二节 电话机座制作
031	第三节 制作角色的上部躯干	105	第三节 拨号器的制作
034	第四节 制作角色手臂	108	第四节 话筒制作
039	第五节 制作角色腰部关节	111	第五节 听筒及电话线的制作
040	第六节 制作角色的下部躯干	115	第七章 细分建模
049	第四章 卡通角色制作实例	115	第一节 细分基本概念
049	第一节 角色分析	118	第二节 卡通角色制作
051	第二节 创建角色基本形体	133	第八章 三维场景神庙制作
060	第三节 细化角色形体	133	第一节 三维场景建模规则的分析
073	第四节 制作角色衣服	134	第二节 古代神庙 城墙城门制作
083	第五章 NURBS建模命令	143	第三节 古代神庙 罗马柱体制作
083	第一节 NURBS介绍	147	第四节 神庙制作
		152	后记

第一章 Maya界面介绍

本章导读：介绍Maya 2008版本的界面、新功能、五大主要模块。

学习重点：1. 掌握Maya 2008主界面，明确五大主模块：Animation(动画)、Polygons(多边形)、Surfaces(曲面)、Dynamics(动力学)、Rendering(渲染)。

2. 掌握Status Line(状态栏)、Shelf(工具架)、Tool Box(工具箱)、Workspace(工作区)、Channel Box(通道盒)、Layer Editor(层编辑器)等。

学习目的：1. 掌握File、Edit、Modify、Create、Display、Window公共菜单，及五大模块。

2. 掌握界面各个元素。

Maya 2008为用户提供了一个非常优化的操作界面，并且依据动画制作流程把整个软件分作五大主模块：① Animation(动画)、② Polygons(多边形)、③ Surfaces(曲面)、④ Dynamics(动力学)、⑤

Rendering(渲染)；另外还有两个辅助模块：Cloth(布料)模块、Live(追踪)模块。

一、主菜单栏

在菜单中，除了File、Edit、Modify、Create、Display、Window几个公共菜单之外，Maya还组合了五

个模块的菜单，每个模块独立对应一组菜单，我们可根据需要在Status Line(状态栏)中进行模块的切换，如图1-1所示。

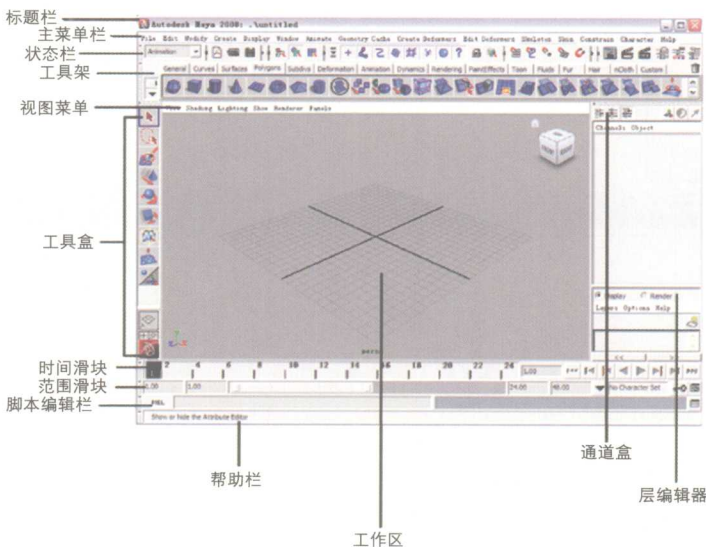


图1-1 ①

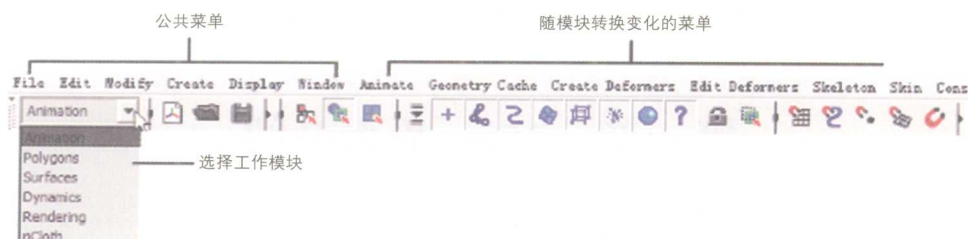


图1-1 ②

二、Status Line

Status Line(状态栏)中集成了建模、动画、渲染等许多项目,如图1-2所示。

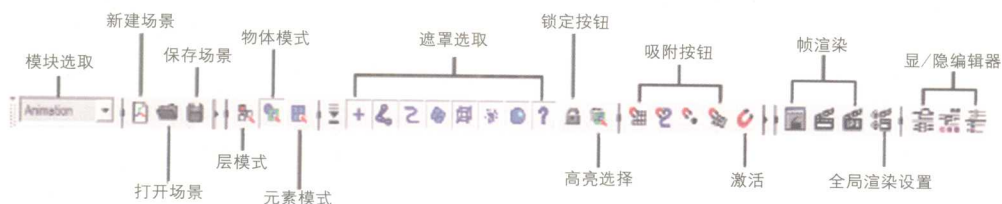


图1-2

三、Shelf

Shelf(工具架)是Maya中常用工具和命令的集合,

并以快捷图标形式显示,让操作更加直观化,可以很大程度上提高动画制作速度。我们可以根据个人习惯来制定自己的工具架,如图1-3所示。

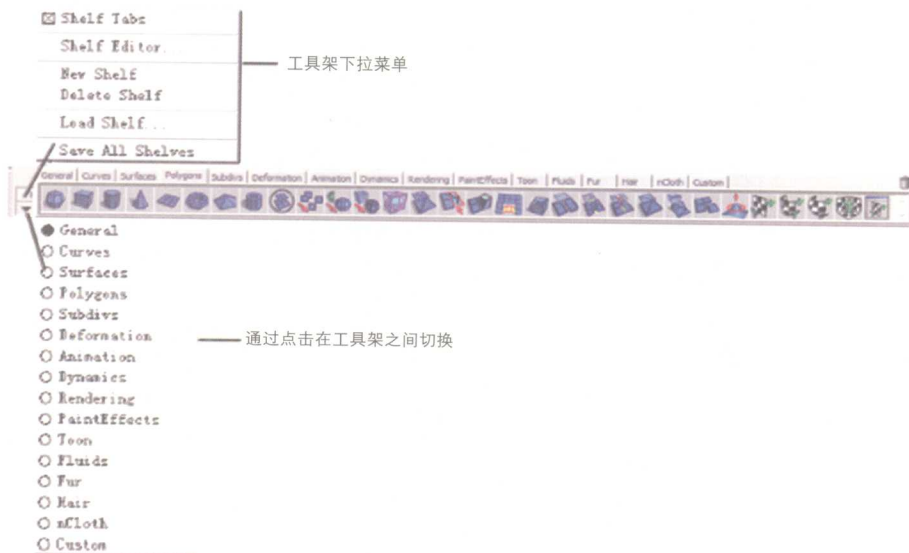


图1-3

四、Tool Box

Tool Box(工具箱)中包含了Maya常用的工具以及视图控制按钮,如图1-4所示。

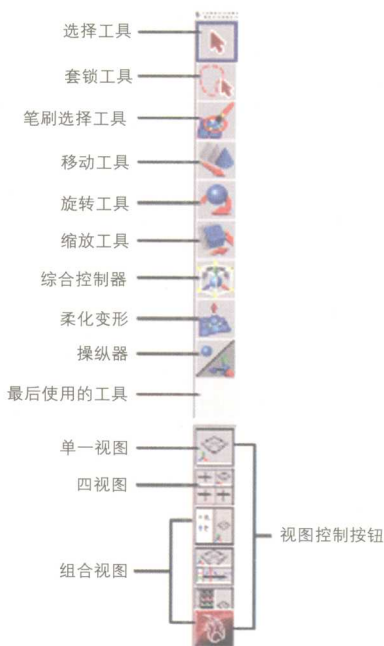


图1-4

五、Workspace

Workspace(工作区)主要是用来制作和查看场景文件。在默认状态下,Maya提供了Top视图、Front视图、Side视图、Perspective视图这四个视图。当然我们可以根据需要来制作自己的工作区间。在视图顶端的视图菜单中可以随意更改视图、显示编辑器,重新进行面板布局。

六、Channel Box

Channel Box(通道盒)具有强大的编辑功能。它可以直接查看和编辑物体的构成元素,还可以直接激活Maya的多项编辑器,避免从菜单中提取编辑的麻烦。

七、Layer Editor

Layer Editor(层编辑器)为Maya操作提供了一个新的编辑空间,它可以把场景中某个物体或是多个物体导入层中,对它们进行单独的显示、隐藏或以模块形式显示,另外还可以对它们进行单独渲染。

八、动画控制栏

动画控制栏包括Time Slider(时间滑块)与Range Slider(范围滑块)。它们主要用于动画播放控制、动画时间的限定及动画中关键帧的设置。

九、Command Line

Command Line(脚本编辑栏)分为两个部分,如图1-5所示。



图1-5

前半部分为命令输入栏,可以通过输入MEL语言来完成一些动画制作;后半部分为信息反馈栏,用来显示命令信息反馈、错误信息、警告。

十、Help Line

Help Line(帮助栏)位于主界面的最下端,我们可以从中查询软件的描述、介绍、说明。

本章小结

本章主要介绍Maya 2008界面的各个元素。读者要熟悉并好好掌握，才能在以后的学习中得心应手。

课后练习

熟悉掌握界面元素。

第二章 多边形建模命令

本章导读：本章内容主要是讲述多边形基础知识、多边形的概述及其构成元素，重点讲述多边形编辑命令。

学习重点：1. 多边形建模法则，介绍建模技巧及其方法。
2. 多边形模块下的Select菜单、Mesh菜单、Edit Mesh菜单。

学习目的：1. 掌握多边形建模法则。
2. 熟练掌握Select菜单、Mesh菜单、Edit Mesh菜单命令。

第一节 多边形建模简介

一、多边形的概述

多边形是由一组顶点和顶点之间有序排列的边构成的N边形，一个多边形物体是面的集合。

一个多边形物体，它可以是简单的形状，如多边形的原始几何体，或是通过运用多边形编辑工具而制作出来的复杂形体；也可以是闭合的、非闭合的或是几个多边形物体相互环套、穿插而组成的物体。

多边形建模方式，适合创建各种类型的表面形状，工具简单易用，很适合初学者学习。

二、多边形的构成元素

(1) 多边形顶点(Polygon Vertex)，是多边形最基本的构成元素，只要顶点的位置确定了，多边形的形状也就确定了。

(2) 多边形边(Polygon Edge)，连接两个多边形顶点的直线段。

(3) 多边形面(Polygon Face)，由多边形的边所围成的一个面。

在任意多边形上单击鼠标右键会出现如图2-1所示的多边形的属性菜单。

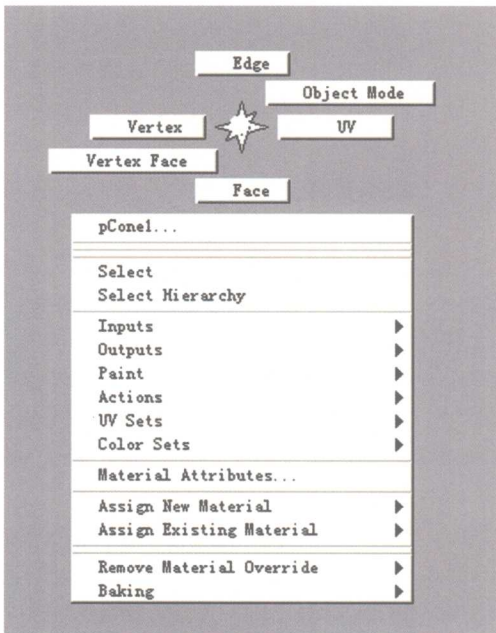


图2-1

第二节 多边形建模法则

一、结构建模法

以生物体的骨骼、肌肉走向作为建模布线的依据来创建模型，称为结构建模法。

其优点是模型面数少，减少机器负荷；缺点是不利于动画制作。

二、均等四边形法

模型布线要求线分布平均，且每个单位面形状近

似、大小均等、排列有序、布线与骨骼走向的大方向一致的布线方法称为均等四边形法。

其优点是有益于角色的动画制作；缺点是表现更多细节时，面数会成倍增加。

三、密集布线的作用

一是用来表现细节；二是便于动画制作。

第三节 多边形模块下的菜单命令

Maya 2008对Polygon工具进行了重新归类 and 整理，下面我们介绍多边形模块下的菜单命令。

一、Select菜单

Select(选择)菜单栏可以帮助我们快速地选择出物体的点、边、面，使我们在建模时更加快捷、准确，如图2-2所示。

Object/Component，在物体级别与物体子级别间快速切换。可以在Polygon物体上点击鼠标右键，在属性菜单中任意切换Vertex、Edge、Face、UV、Vertex Face。

Select Edge Loop Tool，选择连续相接的循环边。

Select Edge Ring Tool，选择连续的环状循环边。

Select Border Edge Tool，选择边界边。

Select Shortest Edge Path Tool，选择最短边路径工具。

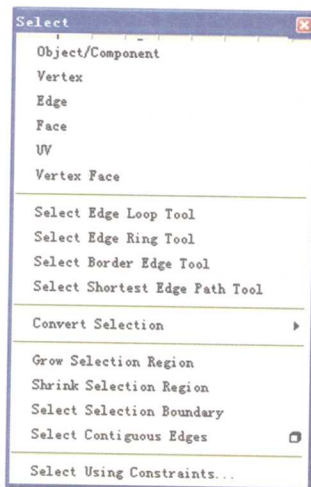


图2-2

Convert Selection，将选择的物体上的构成元素转为其他相关联元素。

Grow Selection Region，将选择元素相接的边界元

素包括进来。

Shrink Selection Region, 除去选择元素相接的边界元素。

Select Selection Boundary, 只选择元素中的边界元素。

Select Contiguous Edges, 选择条件限制下的连续边。

Select Using Constraints, 设置元素选择约束。

二、Mesh菜单

Mesh菜单栏主要是对Polygon物体进行编辑, 如图2-3所示。

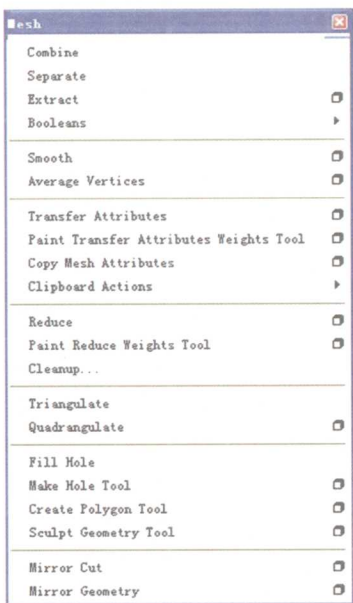


图2-3

(一) Combine

Combine(合并)将两个或多个多边形合并成一个Polygon物体。合并后拥有一个中心点, 在Outliner中显示为一个物体名称。注意: Combine的多个物体看上去是一个完整的Polygon物体, 但这只是Polygon外部合并, 实质上内部节点并没有合并, 我们要用Merge命令将点缝合, 这时才是一个真正的独立物体。

(二) Separate

Separate(分离)命令是Combine(合并)命令的反向操作。此命令可以分离物体子级别元素, 可将多个合并在一起的物体重新打散。

(三) Extract

Extract(提取)命令可以把一个面或多个面从多边形物体上分离出来, 形成一个或多个新的多边形物体。

(四) Booleans

Booleans(布尔运算)命令可以让两个相交物体进行Union(并集)、Difference(差集)、Intersection(交集)运算, 从而得出一个新的物体。注意: ① 当物体发生重面时, 布尔运算会失效。② 拓扑结构有问题, 布尔运算会失效(检查物体自身是否有面的交叉问题)。③ 当多边形物体的法线有问题, 布尔运算会失效(这个问题是最常见的问题。这时, 我们要检查两个多边形物体的法线是否统一)。

(五) Smooth

Smooth(平滑多边形)命令可使模型表面变得更加柔和, 平滑。

(六) Average Vertices

Average Vertices(均化顶点), 将模型上的各点之间的距离做平均化处理, 使点与点之间的过渡更加自然。

(七) Transfer Attributes

Transfer Attributes(传递)用于在相同拓扑结构的两个物体间传递点的位置、UV和颜色信息属性。注意: 两物体的边、点、面数必须一致。

(八) Paint Transfer Attributes Weightes Tool

Paint Transfer Attributes Weightes Tool(绘制传递属性权重)命令与Transfer Attributes命令配合使用, 用于在不同拓扑结构的Polygon物体之间传递点位置等属

性时, 在Polygon物体上绘制传递部分区域的权重。选中被传递物体, 可以在物体上绘制传递属性的权重。

(九) Copy Mesh Attributes

Copy Mesh Attributes(复制Mesh属性工具), 在两个拓扑结构一样的物体间设置一个为主物体, 另一个为副物体, 并将主物体的点位置、UV和点的颜色复制给副物体。

(十) Clipboard Actions

Clipboard Actions(动态剪切板工具)命令用于在物体间快速地复制和粘贴UV、Shade、颜色数值。

(十一) Reduce

Reduce(优化多边形)用于简化模型面数, 降低模型精度。注意: 平滑后删除历史, 想恢复到平滑前的状态就很难了, 用此命令可以减少面数。

(十二) Paint Reduce Weights Tool

Paint Reduce Weights Tool(优化多边形权重绘制工具)命令只有在执行Reduce命令时选中Keep Original复选框的前提下才可被激活, 用于对物体表面进行简化绘制程度范围和深浅效果。

(十三) Cleanup

Cleanup(清理多边形)用于检查和除去Polygon物体中的多余和错误的面, 如图2-4所示。

(1) Operation设置清理类型, 包括:

Cleanup matching Polygons, 清除符合条件的Polygon物体。

Select matching Polygons, 选中符合条件的Polygon物体, 但不清除。

(2) Scope设置范围, 包括:

Apply to selected objects, 只对被选择物体应用Cleanup命令。

Apply to all Polygonal objects, 应用于全部Polygon物体。

Keep construction history, 保存物体的构造历史。

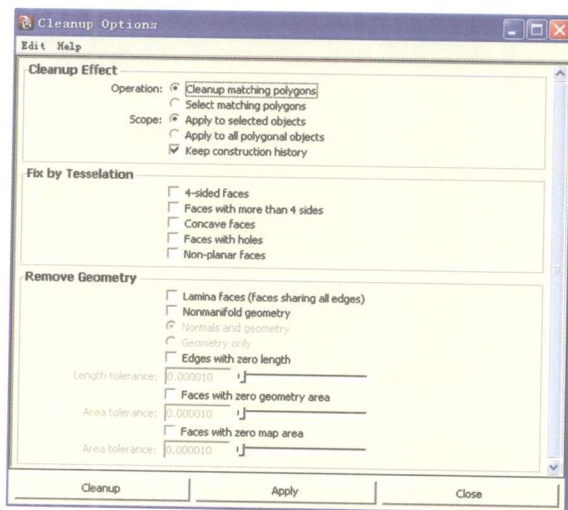


图2-4

(3) Fix by Tesselation, 选择清理面的类型, 包括: 4-sided faces(四边面)、Faces with more than 4 sides(超过4条边的面)、Concave faces(凹面)、Faces with holes(有洞的面)、Non-planar faces(不在一个平面的面)。

(4) Remove Geometry, 设置需要被清理的物体公差值, 包括:

Lamina faces(faces sharing all edges)选项是共享所有边的薄面, 可以减少重复的面, 加快渲染的速度。

Nonmanifold geometry选项可以清除无效的物体类型。Normals and Geometry是清理无效顶点、边、法线方向。Geometry Only是只清除物体但不改变法线。

Edges with zero length, 设置在一定长度容差内的边。Length tolerance是设置长度容差数值。

Faces with zero geometry area, 设置在一定物体面积容差内的面。Area tolerance, 设置面积数值。

Faces with zero map area, 设置在一定贴图面积内的数值。

(十四) Triangulate

Triangulate(三角面)用于将非三角面构成的多边形物体的面转换为三角面, 多用于游戏建模和对模型的保护。

(十五) Quadrangulate

Quadrangulate(四边面)用于将三角面物体转化为四边面,对于五边面或大于五边的面的多边形物体,无法直接转化为四边面。注:可以先把物体转换为三角面再执行四边面命令。

(十六) Fill Hole

当多边形物体表面有空缺的面时,执行Fill Hole(填补洞)命令后,Maya会自动对漏洞部位填补。

(十七) Make Hole Tool

Make Hole Tool(创建洞工具)用于在多边形物体表面创建一个洞。

(十八) Create Polygon Tool

用Create Polygon Tool(创建多边形工具)可以随心所欲创建任意边的多边形平面。在创建中,可以配合键盘上D键来调整创建点的位置,创建完成后敲回车确认。

(十九) Sculpt Geometry Tool

Sculpt Geometry Tool(雕刻几何体工具)是一种特殊的工具,它以笔刷(红色线圈)的形式出现在物体上,我们可以通过拖动画笔,并且配合工具选项中的推、拉、光滑、擦除选项,在模型上绘制细节。

(1) 点击键盘B键不松手、点鼠标左键左右拖动,可调整笔刷的大小。

(2) 点击键盘M键不松手、点鼠标左键左右拖动,可调整笔刷压力值的大小。

(3) 点击键盘U键不松手,再点鼠标左键,可调节笔刷的操作方式, Pull(拉)、Push(推)、Relax(松弛)、Smooth(光滑)、Erase(擦除)。

(二十) Mirror Cut

Mirror Cut(镜像剪切)用于对镜像物体和原物体之间做剪切。

(二十一) Mirror Geometry

Mirror Geometry(镜像物体工具)命令将物体通过一个镜像平面进行镜像复制,并且自动除去相交部分,把镜像物体与原物体合并成为一个新物体。

三、Edit Mesh菜单

Maya 2008的Edit Mesh菜单增加了新的、更便捷的工具,这使Maya 2008的多边形编辑功能更加强大,Edit Mesh菜单如图2-5所示。



图2-5

(一) Keep Faces Together

Keep Faces Together(保持共面)命令不能单独使用。它一般与Extrude(拉伸)命令、Extract(提取)命令、Duplicate Face(复制面)命令配合使用。

图2-6是它与Extrude(拉伸)命令一起作用的图例:左图,不勾选此命令时,拉伸出的多个面相互离散开来,成为分裂的面;右图,当勾选此命令,拉伸出来的多个面是一个统一的面。

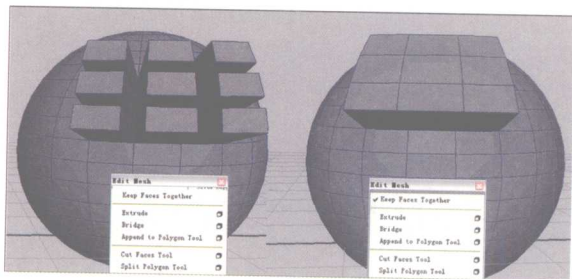


图2-6

(二) Extrude

Extrude(拉伸)工具命令用于对多边形的点、边、面进行拉伸变形。对物体进行操作后,可以在通道盒中对其参数进行调整来达到我们需要的效果,如图2-7所示。

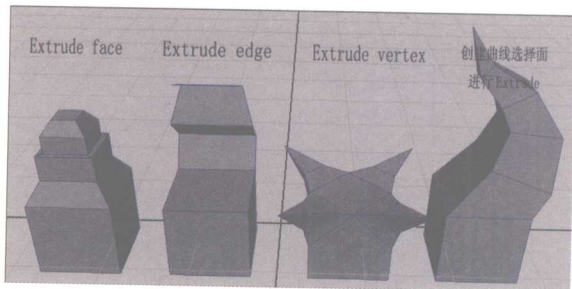


图2-7

(三) Bridge

Bridge(桥连接)工具命令用于在一个物体的两个不同面的边界线之间创建连接面。Bridge工具常和Combine命令配合使用,将合并的物体的边界之间进行连接,使之成为一个完整的物体。

(四) Append to Polygon Tool

Append to Polygon Tool(追加多边形工具)用于给多边形物体边或多个边之间添加延伸或连接部分,Append to Polygon Tool必须以至少一条边为基础再向外延伸。我们用Create Polygon Tool创建完多边形以后,可以用Append to Polygon Tool进行修改和补充。另外,我们常用Append to Polygon Tool来填补多边形表面上的空缺面,比Fill Hole工具的自由度更大,如图2-8所示。

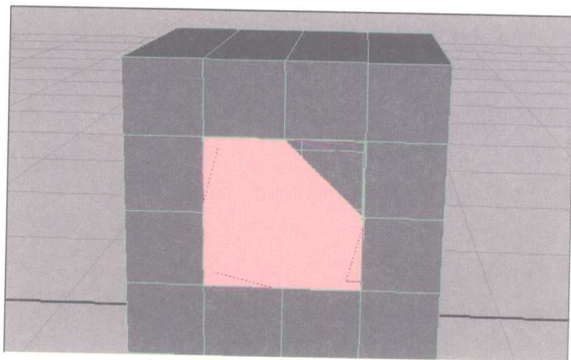


图2-8

(五) Cut Faces Tool

Cut Faces Tool(切割面工具)命令用于在多边形物体、多边形的某个面或多个面上添加任意方向的线。可以配合键盘上Shift键。具体操作:先激活Cut Faces Tool,点键盘上的Shift键的同时,点击鼠标左键,可以绘制出水平线、45度线及垂直的线。工具窗口如图2-9所示。

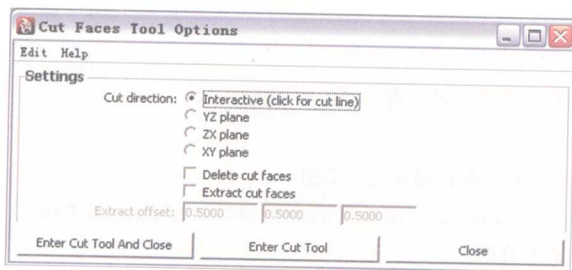


图2-9

(六) Split Polygon Tool

Split Polygon Tool(切割多边形工具)可在多边形物体表面添加任意线,将多边形表面进行任意分割。Split Polygon Tool是Polygon建模中最常用的工具之一,如图2-10所示。

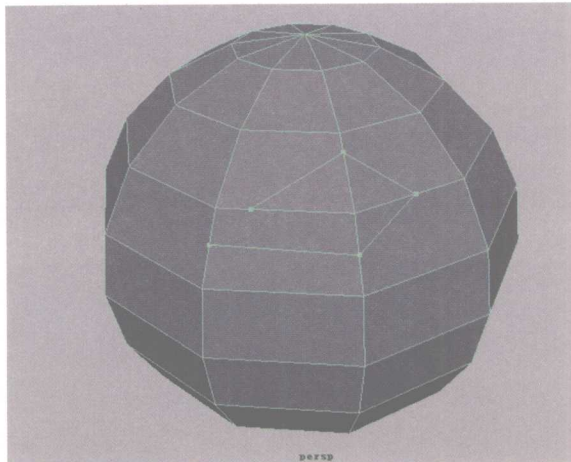


图2-10

(七) Insert Edge Loop Tool

Insert Edge Loop Tool(插入循环边工具)命令用于为物体上的边添加循环新边。Insert Edge Loop Tool能准确、高效地添加一条或多条循环线,如图2-11所示。

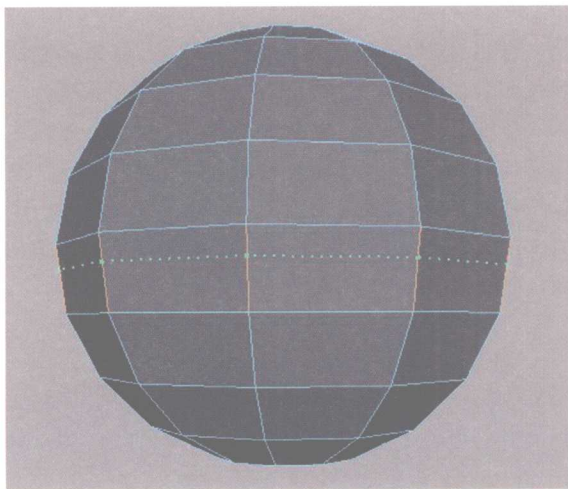


图2-11

(八) Offset Edge Loop Tool

Offset Edge Loop Tool(偏移循环边工具)以一条边作为基准,在边的两个相交面上创建偏移边。

(九) Add Divisions

Add Divisions(添加分段)用于对物体上每一个边做等分处理,与Smooth命令不同,该命令不改变物体外形。

(十) Transform Component

Transform Component(元素类型转换工具)给物体上的点、边和面添加一个随机值,使这些元素移动、旋转和缩放时产生一个随机的变化,使外形看起来不规则。

(十一) Flip Triangle Edge

Flip Triangle Edge(翻转三边面)用于改变物体三边面上的边的排列方式,首先要选中三边面上所有的边,再选择与这些边相连的面,要尽量在同一平面上翻转,否则计算结果会出错。

(十二) Poke Face

Poke Face(锥化面)用于创建一个点,该点到面的各个顶点的连线所形成的面,该面可以凸起或凹陷,如图2-12所示。

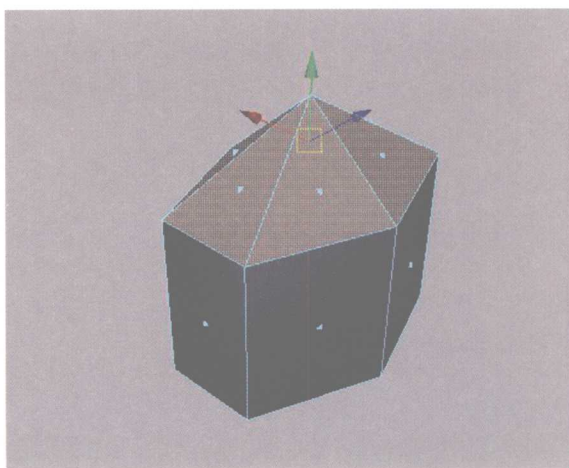


图2-12