

前 言

本教材是“计算机动漫与游戏制作专业”系列教材的一部，具有统一的编撰体制，框架、结构基本一致，注重实际应用，强调在“做中学”“学中做”的理念。

本教材以Maya软件为载体。Maya软件是当今主流的三维软件，在业界有很高的知名度，具有广泛的应用性，尤其在影视领域。目前的好莱坞动画电影，绝大多数使用Maya软件进行制作。

本教材具有以下几个特点。

1.注重三维软件操作流程的训练

对三维设计软件从三维建模、材质到动画进行全流程完整地讲解，将各个知识点连贯统一，不割裂知识点的前后关联性。以往的教材建模、材质、动画往往是单独的课程，学生因此也局限于一点，在单独模块学习上耗费大量时间，很难在短时间内整体提高三维软件的实践操作能力，这就影响到学习的效果。本教材在建模完成后，还对材质、动画进行了讲解，符合业界三维软件操作的流程，使学生在学完一个案例后，对三维操作流程上的各个环节都有所了解与掌握，通过一个案例，对各个模块操作都有所收获。

2.案例讲解由浅入深，循序渐进

讲解时，首先讲解简单易学的案例，便于熟悉基本操作；其次，案例难度加深，加入一些复杂功能的操作；最后，案例难度更加深入，基本操作一带而过，侧重讲解需要深入研究的功能和操作，实现更加复杂的效果。对一套操作流程，通过不断加大难度，反复操作，循环应用，达到巩固提高的目的。

3.注重实用，重点突出，以点带面

本教材注重人物建模及动作表情动画的操作能力培养。

本教材注重案例的实用性，简单易操作，以期培养学生的成就感。重点突出，对重要的常用的基本功能、基本操作进行细致地讲解，来帮助学生深刻地理解，不求大求全，以免造成主次不分，脉络不清。在熟练掌握基本知识的基础上，再对应用频率不高但能实现特殊效果的功能和操作进行扩展讲解。

本教材包括了三维动画软件制作知识体系，包括理论、案例及详细的操作步骤等，通过对本教材的学习，学生可以掌握基本建模、材质、动画设置等操作方法，对三维设计软件进行一定的操作，可以进行卡通角色的设计与制作，具备基本的动画操作能力。

在本教材的编写过程中，得到了北京出版集团诸位领导及工作人员的大力帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，再加上时间仓促，书中疏漏之处在所难免，敬请读者、同行、专家批评指正。

编 者

目 录

绪论	Maya基础		1
----	--------	-------	---

单元一	多边形建模与动画制作		8
-----	------------	-------	---

任务1	创建飞机模型	.....	9
任务2	创建飞行路径	.....	16
任务3	曲线图编辑器的应用	.....	20

单元二	简单几何形体建模		26
-----	----------	-------	----

任务1	建模前的准备	.....	27
任务2	创建头部	.....	28
任务3	创建眼睛	.....	33
任务4	创建鼻子	.....	36
任务5	创建耳朵	.....	37
任务6	创建头发	.....	39
任务7	创建身体	.....	43
任务8	创建胳膊	.....	46
任务9	创建腿部	.....	49
任务10	创建脖子	.....	52
任务11	创建尾巴	.....	56

单元三 材质制作	60
任务1 为脸和四肢制作材质	61
任务2 制作眼睛材质	66
任务3 使用材质编辑器创建羊毛	71

单元四 人体建模	79
任务1 建模前准备	80
任务2 创建头部	84
任务3 创建鼻子	88
任务4 创建眼睛	91
任务5 创建唇齿	94
任务6 创建耳朵	97
任务7 创建头发	100
任务8 创建帽子	103
任务9 创建身体	106
任务10 创建胳膊	108
任务11 创建手	111
任务12 创建腿	113
任务13 创建靴子	115
任务14 创建脖子	117
任务15 创建马甲	121
任务16 创建围巾	123

单元五 UV材质	126
任务1 制作警徽材质	127
任务2 制作头部材质	132
任务3 制作胳膊材质	137
任务4 制作手部材质	141
任务5 绘制贴图	143

单元六 复杂几何形体建模	148
--------------------	-----

任务1 建模前的准备	149
任务2 创建头部	154
任务3 创建鼻子	158
任务4 创建眼睛	161
任务5 创建嘴	163
任务6 创建耳朵	169
任务7 创建头发	170
任务8 创建脊柱和关节	173
任务9 创建骨架	178
任务10 创建胸部构件	182
任务11 创建腹部	191
任务12 创建手部	195

参考文献	201
------------	-----

单元一

多边形建模与动画制作

本单元由一个简单的立方体开始，通过“挤出”操作，制作出复杂的喷气式飞机，包括进气口、机关炮等，并设置飞机的飞行运动轨迹，形成飞机沿着一定的曲线运动飞行的动画效果。

本单元主要应用多边形（Polygon）建模常用的“挤出”操作，通过旋转、缩放、位移等的基本操作，可以使大家对Maya的建模方式和操作方法有一些初步的了解，掌握Maya的制作流程，最终为制作复杂模型打下基础。

“千里之行，始于足下”，任何复杂的几何模型，都是由一些简单的立方体、圆柱体、平面等多边形通过不断地添加圈线、布置顶点、调整位置逐步建立起来的。我们要对制作模型保持探索的精神，同时要有一定的耐心和信心，通过不断地训练，一定能做出十分精美的模型。

主要内容

多边形建模概述

多边形建模方式

运动路径的设定

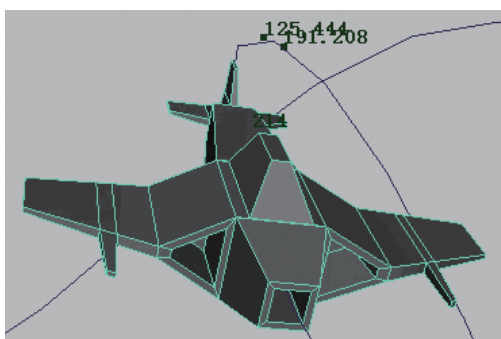
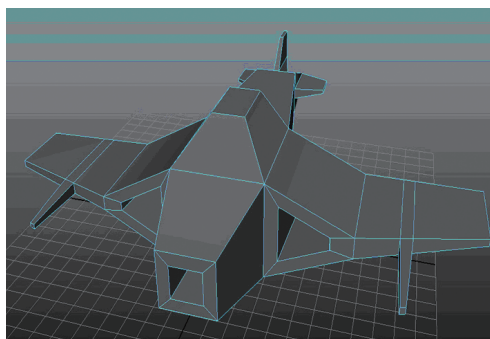
曲线图编辑器（Graph Editor）应用

学习重点

挤出命令

运动路径

动画曲线图编辑器



任务1 创建飞机模型

任务描述

由一个简单的立方体开始，我们制作出一架有机关炮、进气口的喷气式飞机，让飞机沿着一定的轨迹做俯冲轰炸等动作。飞机的制作主要需掌握在面模式下【挤出（Extrude）】命令的操作方法，在其自身的操作控制器中，要掌握其位移、旋转、缩放的操作要领，以及坐标系转换的使用方法。

由简单的立方体开始，通过在多边形建模中应用最多的命令如【挤出】、【插入循环边】、【交互式切割】，这几个命令在我们的创作中应用率在40%以上，剩下的是我们在顶点模式下，进行顶点的移动、缩放等操作。熟练掌握这些命令，为大家今后做出更复杂的模型打下坚实的基础。

任务步骤

步骤1：执行【创建（Create）】\【多边形基本体（Polygon Primitives）】\【立方体（Cube）】命令，创建一个多边形（Polygon）立方体，如图1-1-1所示。

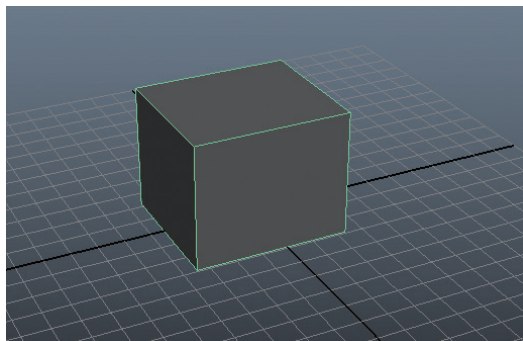


图1-1-1 创建立方体

步骤2：机头部分

（1）进入面模式，选择立方体前部的面，如图1-1-2、图1-1-3所示。

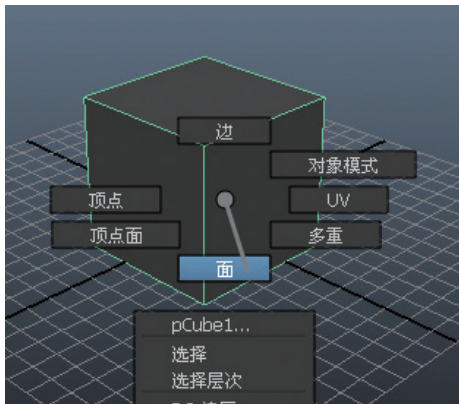


图1-1-2 进入面模式

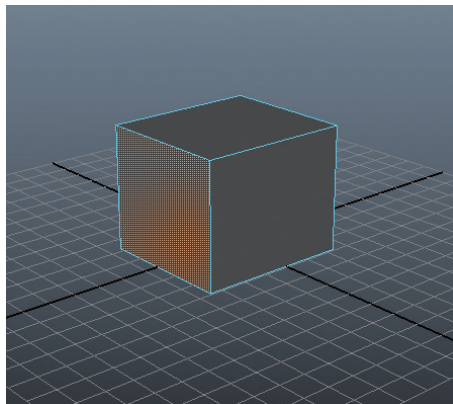


图1-1-3 选择前端的面

(2) 使用【编辑网格 (Edit Mesh)】\【挤出 (Extrude)】工具，向前拖拽一段距离，适当缩放，调整形状如图1-1-4所示。

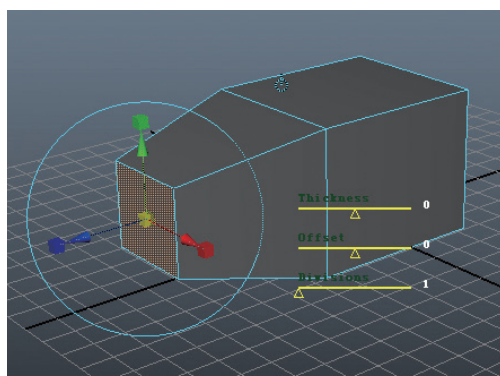


图1-1-4 挤出机头

步骤3：机翼

(1) 在面模式下，选择立方体的侧面的面，进行一次挤出操作，拖拽出一定距离，在Y轴上进行压缩，得到机翼的厚度。再次挤出，拉出一段距离，在X轴上适当缩放，调整形状如图1-1-5、图1-1-6所示。

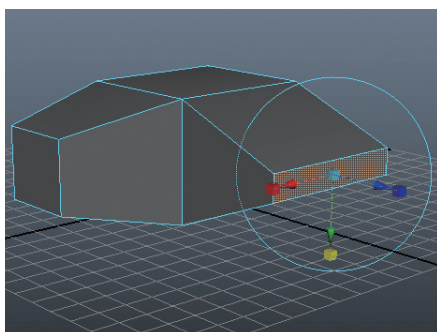


图1-1-5 挤出机翼中段

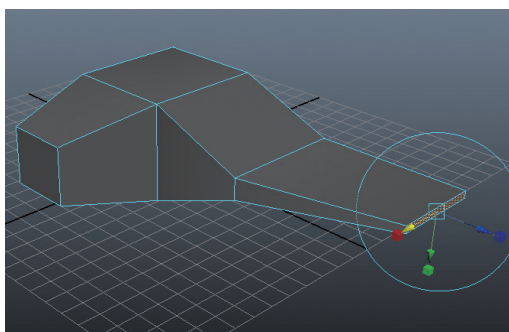


图1-1-6 挤出机翼的后略翼

(2) 另一侧的机翼制作方法与(1)相同，如图1-1-7所示。

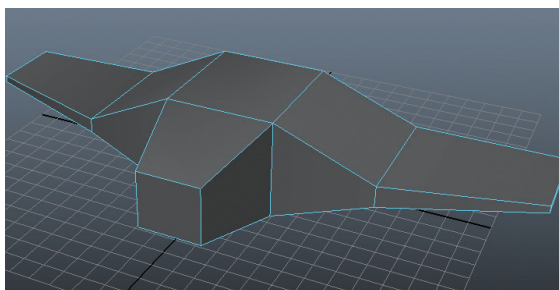


图1-1-7 两端的机翼

步骤4：机身

（3）选择立方体后面的面，挤出，并适当缩放，调整形状如图1-1-8、图1-1-9所示。

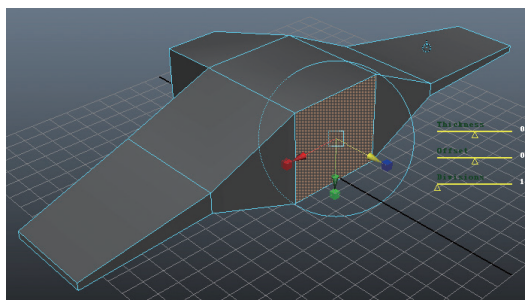


图1-1-8 选择后面的面

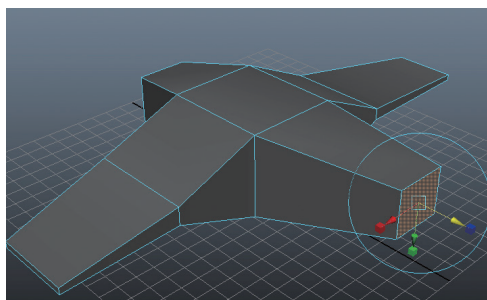


图1-1-9 挤出机身

步骤5：机尾

立方体的面继续向后挤出一段，如图1-1-10所示。

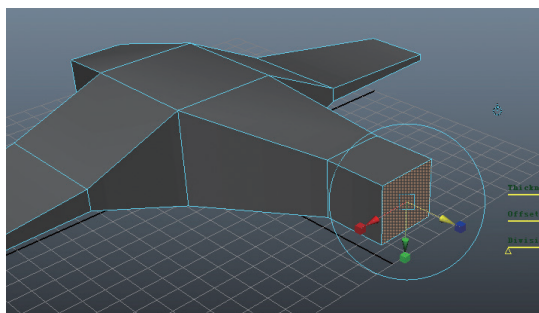


图1-1-10 机尾

步骤6：尾翼

（1）选择新挤出侧面的面，只在上下方向上进行一次挤出，压缩出厚度，如图1-1-11、图1-1-12所示。

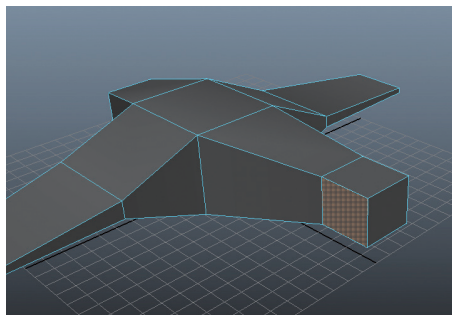


图1-1-11 选择侧面的面

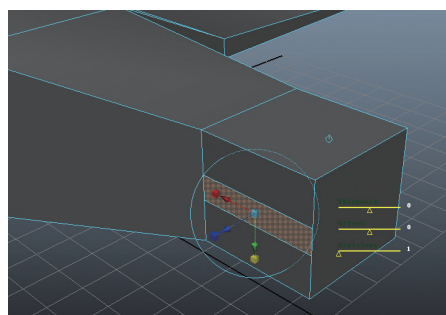


图1-1-12 第一次挤出

(2) 进行第二次挤出操作，拉出一段距离，得到尾翼的长度，如图1-1-13所示。

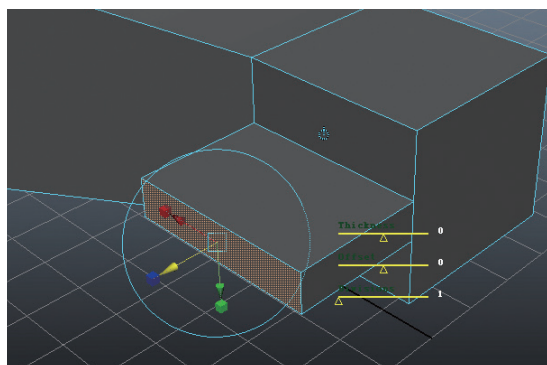


图1-1-13 第二次挤出

(3) 调整形状，通过挤出的缩放、移动功能，得到尾翼的最后形状，三个尾翼制作方法相同，如图1-1-14、图1-1-15所示。

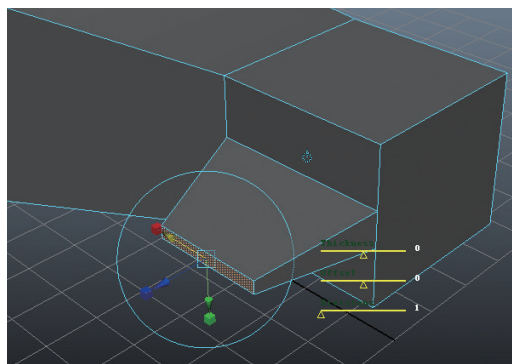


图1-1-14 最终效果

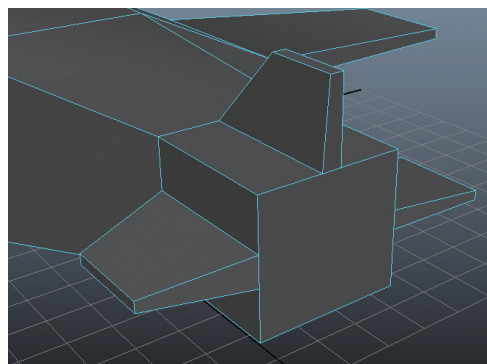


图1-1-15 其他尾翼

(4) 最后尾端的面片，用缩放工具缩小至与尾翼等大即可，如图1-1-16、图1-1-17所示。

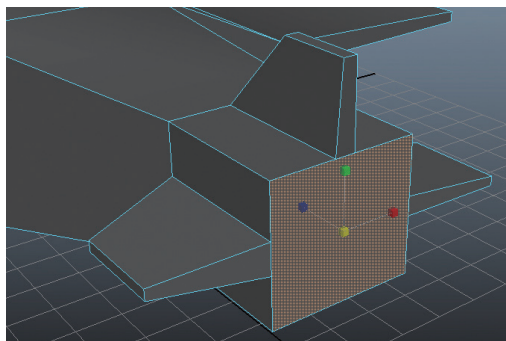


图1-1-16 尾端的面

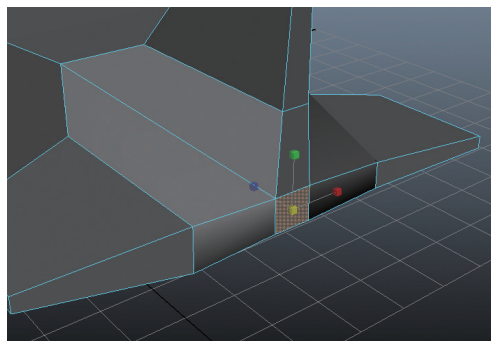


图1-1-17 缩小的尾翼形状

步骤7：驾驶舱

选择立方体顶端的面，执行【编辑网格（Edit Mesh）】\【挤出（Extrude）】操作，挤出一定的高度，并适当缩放，做出机舱的形状，如图1-1-18、图1-1-19所示。

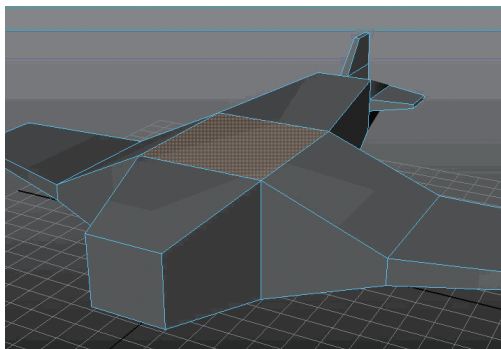


图1-1-18 顶端的面

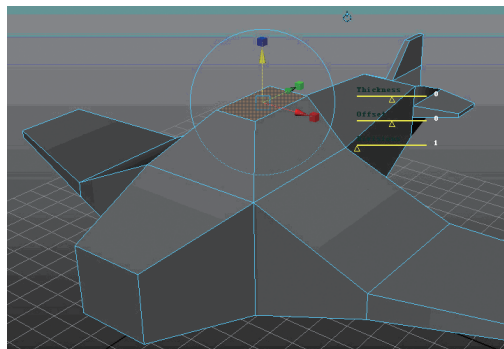


图1-1-19 机舱形状

步骤8：进气口

（1）选择飞机前端的面，进行两次挤出，第一次只挤出进气口的厚度，使用挤出操作的等比缩放操作（单击任意一个方块，坐标中心会出现蓝色方块，即为等比缩放操作），如图1-1-20、图1-1-21所示。

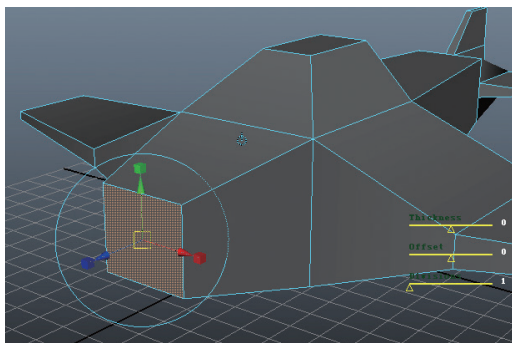


图1-1-20 前端的面

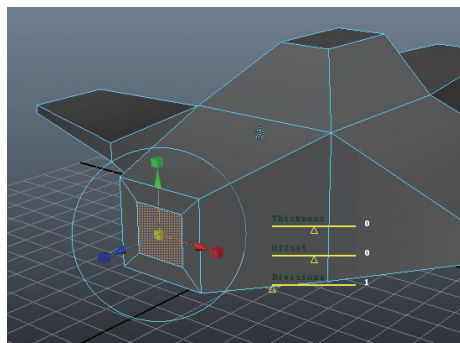


图1-1-21 第一次挤出

（2）第二次挤出操作，把面向内拖拽，做出进气口的深度，机翼上的进气口操作相似，如图1-1-22、图1-1-23所示。

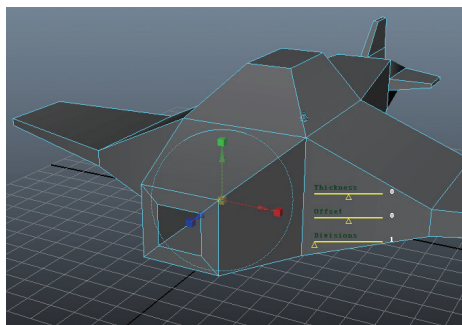


图1-1-22 第二次挤出

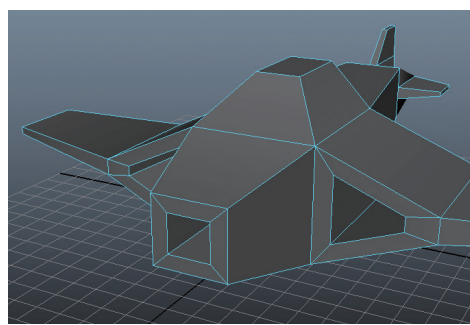


图1-1-23 最终进气口

步骤9：机枪

（1）使用添加循环边命令，定位出机枪部位需要挤出的面片形状。

（2）多边形（Polygon）模块，对象（Object）操作模式下，执行【编辑网格（Edit Mesh）】\【插入循环边工具（Insert Edge Loop Tool）】命令，如图1-1-24所示。

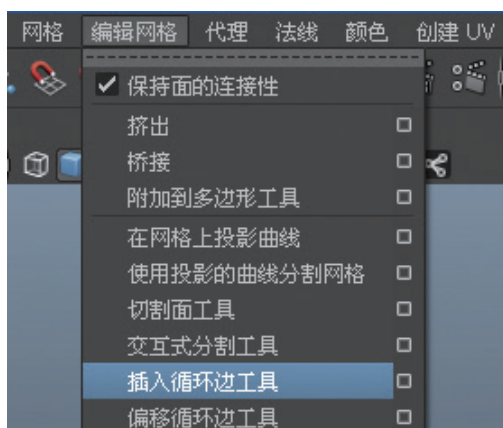


图1-1-24 插入循环边命令

（3）在机枪的位置，插入两条循环边，割画出机枪的基面，如图1-1-25、图1-1-26所示。

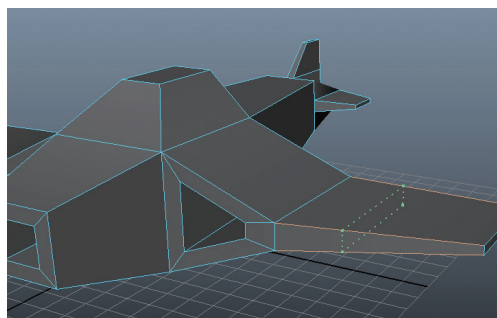


图1-1-25 第一条圈线

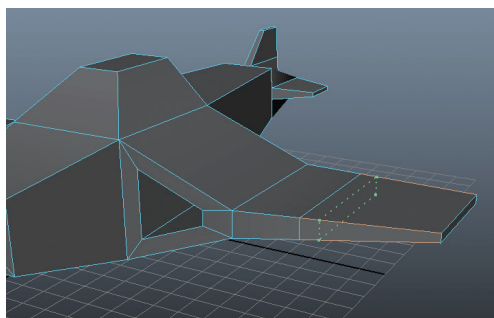


图1-1-26 第二条圈线

（4）进入面模式，选择分割出的面，进行挤出操作。拉出一段距离，对面进行等比缩放，如图1-1-27、图1-1-28所示。

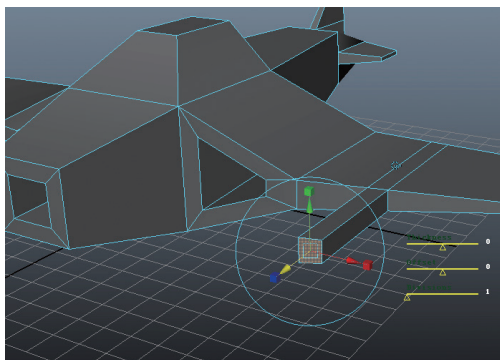


图1-1-27 挤出面

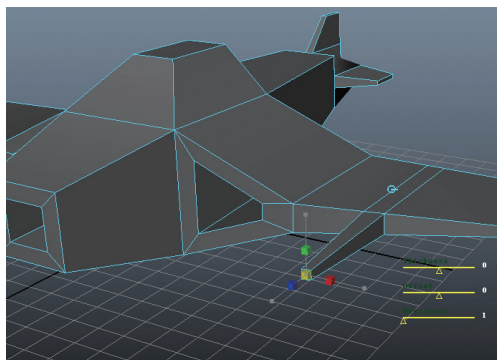


图1-1-28 调整面

(5) 其他机枪进行类似的操作。最终效果如图1-1-29所示。

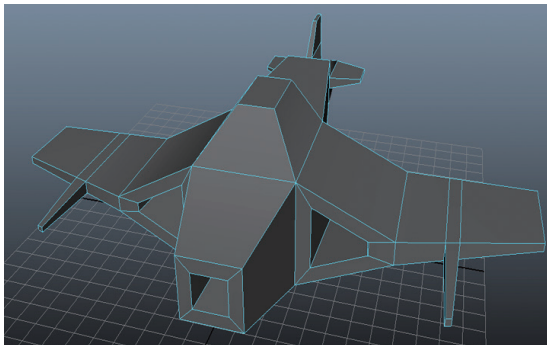


图1-1-29 飞机最终效果

相关知识

1. 多边形建模简述

多边形 (Polygon) 建模是一种常见的建模方式。通过对多边形对象的各种元素对象进行编辑和修改来实现建模过程。对于可编辑多边形对象,它包含了顶点 (Vertex)、边 (Edge)、面 (Face)、元素 (Element) 等子对象模式。

多边形 (Polygon) 建模早期主要用于游戏,现在已经被广泛使用 (包括电影),多边形建模已经成为CG行业中与NURBS建模并驾齐驱的建模方式。

多边形建模从技术角度来讲比较容易掌握,在创建复杂表面时,细节部分可以任意加线,在结构穿插关系很复杂的模型中就能体现出它的优势。

2. 多边形元素概念

多边形是由多种元素构成:

顶点 (Vertex): 线段的端点,构成多边形的最基本元素。

边 (Edge): 一条连接两个多边形顶点的直线段。

面 (Face): 由多边形的边所围成的一个面。Maya允许由三条以上的边构成一个多边形面,一般情况下要尽量使用四边面。

法线 (Normal): 表示面的方向,法线朝外的是正面,反之是背面。

3. 多边形的常用命令

在多边形模块下,编辑网格 (Edit Mesh) 下的常用命令:



挤出工具 (Extrude): 此命令用于对点、边和面进行挤出拉伸,以增加更多的点、线、面。



交互式切割边工具 (Interactive Split Polygon Tool): 此命令用于在多边形物体表面创建点或边。



插入循环边工具 (Insert Edge Loop Tool): 此命令用于为物体上的边添加新边循环。

任务2 创建飞行路径

任务描述

创建曲线，指定飞机沿此曲线进行飞行，并对飞机的飞行状态进行调整。

创建曲线的方式有多种，在熟练掌握一种方式后，大家可以尝试其他几种方式的操作。

指定飞机的飞行路径后，对其姿势的调整比较关键，在飞机的属性栏里，对其朝前朝上的轴向参数进行设定，以此设定跟随的角度姿势。

任务步骤

步骤1：运用曲线（Curve）工具

在顶视图，执行【创建（Create）】\【EP曲线工具（EP Curve）】命令，如图1-2-1所示。

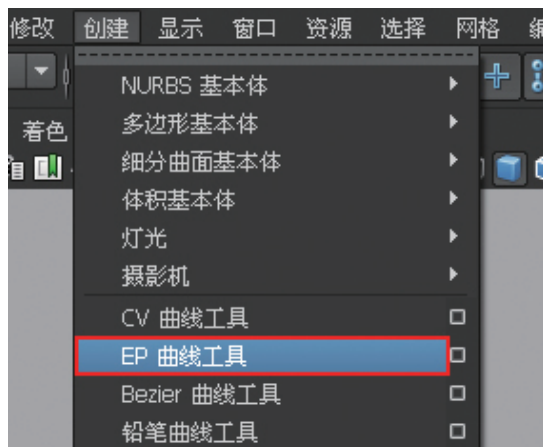


图1-2-1 创建曲线菜单

步骤2：创建路径

（1）在顶视图单击鼠标，绘制路径，绘制的路径要比飞机大10倍左右，以利于飞行，如图1-2-2所示。

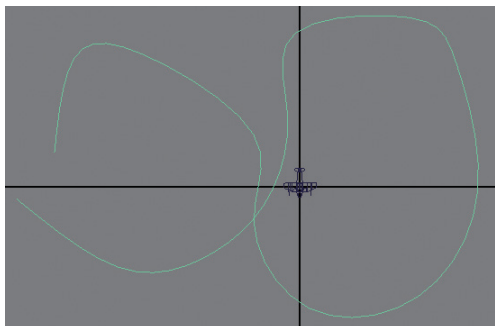


图1-2-2 路径顶视图

（2）在侧视图调整路径的高低起伏。选择路径，单击右键选择【控制顶点】模式，如图1-2-3所示。



图1-2-3 控制顶点模式

（3）在侧视图，选择曲线的控制顶点，用移动工具调整空间位置，产生上下仰俯的效果。

步骤3：路径绑定

（1）将Maya模块调整到【动画模块（Animate Module）】，将飞机和路径在对象模式下同时选择，执行【动画（Animate）】\【运动路径（Motion Path）】\【连接到运动路径（Band to Path）】命令，如图1-2-4所示。

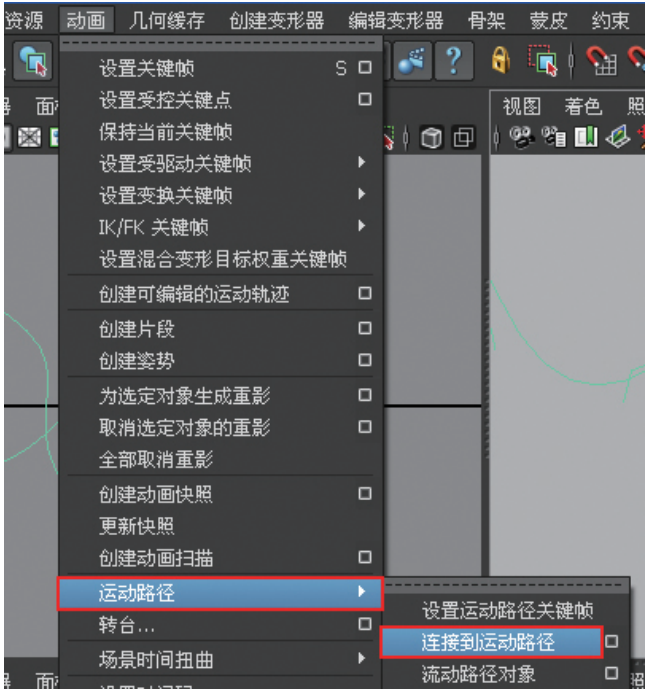


图1-2-4 路径绑定

(2) 单击Maya动画播放按钮, 这样飞机就自动在路径上飞行了。

步骤4: 飞行状态调整

有时候我们的飞机可能会倒着飞或者横着飞, 这需要进行飞机飞行状态的调整, 需要调整飞机朝前的轴向以及路径跟随的一些参数。

在物体模式下选择飞机, 按【Ctrl】+【A】键或者选择飞机的属性栏, 在“Motion Path1”栏内调整各个参数, 如图1-2-5所示。



图1-2-5 运动路径属性设置

! 提示:

- “U值”是飞机在路径上飞的百分比;
- “世界上方向类型”是设置飞机沿路径飞行的跟随状态;
- “前方向轴”是设置飞机哪个轴朝前;
- “上方向轴”是设置飞机哪个轴朝上;
- “前方向扭曲”等是设置飞机在各个轴向上的扭转角度;
- 前后颠倒可勾选“反转前方向”, 上下颠倒可勾选“反转上方向”。

步骤5: 飞行时间调整

在飞机飞行的过程中, 如果飞机飞得太快, 需要调整飞机的飞行时间, 即把飞机飞行的时间延长, 飞行的速度就会降下来。但当我们延长时间后, 会发现飞机在一个特定的时间静止不动了, 这是因为飞机原先默认的时间处设置了关键帧, 如果想让飞机正常飞行, 需要在曲线图编辑器里调整关键帧位置。

步骤6: 修改飞行时间

(1) 输入帧数。在时间滑块的位置直接输入帧数, 从而改变时间, 如图1-2-6所示。



图1-2-6 修改时间

第一个输入框可输入浏览结束的帧数，第二个输入框可输入整体动画总帧数，这可以影响到整个飞行时长。

(2) 动画首选项。修改时长也可单击右下角  【动画首选项】按钮，进入设置窗口，如图1-2-7所示。



图1-2-7 动画首选项设置窗口

可以在输入框内输入动画结束的时间，在这里我们可以输入“300”，表示时长为300帧。