

第 3 章

Chapter 03

The Butterfly - - -

蝴蝶绑定

- - - Rigging



本章学习目标

*** 蝴蝶绑定分析

* 蝴蝶骨骼的创建、蝴蝶光滑蒙皮设置、属性连接编辑器的应用

*** 熟练掌握蝴蝶绑定

本章介绍生物蝴蝶绑定案例,重点学习在 Maya 软件绑定过程中如何建立骨骼,如何建立光滑蒙皮与如何给蝴蝶添加控制器。学习蝴蝶绑定的制作思路,熟练掌握蝴蝶绑定的制作流程。

案例分析:



3.1

3.1 蝴蝶绑定分析

在绑定蝴蝶之前,先进行简单的知识普及——关于蝴蝶的一些蝴蝶学史及蝴蝶的运动学原理。

蝴蝶被归类为鳞翅目,由于其美丽的花纹、对称的图案、炫目的色彩而著称于世。世界上有数以万计的物种都归于此类。从白垩纪起,蝴蝶随着作为食物的显花植物而演进,并为之授粉,是昆虫演进中最后一类生物。

蝴蝶体形大多在 5~10cm 之间,身体分为头、胸、腹;两对翅;三对足。头部有一对触角,触角端部加粗,翅宽大,停歇时翅竖立于背上。蝶类触角端部各节粗壮,成棒槌状。体和翅为扁平的鳞状毛。腹部瘦长。口器是下口式;足是步行足;翅是鳞翅;属于全变态。最大的是新几内亚东部的亚历山大女皇鸟翼凤蝶,雌性翼展可达 31cm,如图 3-1 所示;最小的是阿富汗的渺灰蝶,展翅只有 7mm,如图 3-2 所示。



图 3-1



图 3-2

蝴蝶以其身美、形美、色美、情美被人们欣赏并广为咏诵。蝴蝶是最美丽的昆虫,被人们誉为“会飞的花朵”“虫国的佳丽”,是高雅文化的一种象征,可令人体体会到回归大自然的赏心悦目。蝴蝶是幸福、爱情的象征,它能给人以鼓舞、陶醉和向往。中国传统文学常把

双飞的蝴蝶作为自由恋爱的象征,表达了人们对爱情的向往与追求。

蝴蝶忠于情侣,一生只有一个伴侣,是昆虫界忠贞的代表之一。蝴蝶被人们视为吉祥美好的象征,如恋花的蝴蝶常被用于寓意甜蜜的爱情和美满的婚姻,表现了人类对至善至美的追求。耄耋之年,又因为蝴蝶的蝶与耋(die)同音,故蝴蝶又被作为长寿富贵的借指。耄耋富贵图如图 3-3 所示。



图 3-3

蝴蝶飞行利用的是微小尺度的空气旋涡或小尺度的不稳定气流,与大鸟的飞行原理是完全不同的。蝴蝶飞行相关的结构主要集中于翅胸节:翅胸节上着生有一对或两对翅,在身体躯干背部的带动下上下扑动,同时其余的肌肉群控制翅绕扭转轴(从翅根部向翅尖方向辐射的某条直线)扭转,从而产生足够的升力和推力。

研究一种蝴蝶在前飞时的气动力特性,在运动重叠网格上数值求 Navier-Stokes 方程,对蝴蝶前飞时左、右翅膀的拍动运动以及跟随身体一起的俯仰运动进行计算。结果表明:蝴蝶主要用“阻力原理”作拍动飞行,即平衡身体重量的举力和克服身体阻力的推力均主要由翅膀的阻力提供。蝴蝶翅在下拍中产生很大的瞬态阻力(平行于拍动运动的力),对流动结构分析表明,产生此力的机制如下:每次下拍中产生了一个由前缘涡、翅端涡及起动涡构成的强“涡环”,其包含一个沿拍动方向的射流,产生此射流的反作用力即翅膀的阻力,平衡身体重量的举力主要由翅膀下拍中产生的阻力提供。上拍时(由于身体上仰,上拍实际是向后和向上拍动的),翅也产生阻力,但较下拍时小得多,平衡身体阻力的推力主要由翅膀上拍中产生的阻力提供。

【知识普及】

蝴蝶效应(The Butterfly Effect): 1963 年,美国气象学家爱德华·罗伦兹(Edward Lorenz)提出蝴蝶效应。其大意为:“亚马逊热带雨林一只蝴蝶翅膀偶尔振动,也许两周后就会导致美国得克萨斯州的一场龙卷风。”

“蝴蝶效应”的形象化说法,令人着迷、令人激动、发人深省,不但在于科学家运用了大

胆的想象力和迷人的美学色彩,更在于这个说法有深刻的科学内涵和内在的哲学魅力。“蝴蝶效应”告诉我们:万事万物都是联系、发展的这一真理。

同时,“蝴蝶效应”也是一把双刃剑,用好了,就有好的结果;用坏了,就有坏的结局。在人生的道路上,细节常常决定成败!初始条件十分微小的变化经过不断放大,会使其未来状态产生极其巨大的差别。

通过以上蝴蝶的有关知识后分析得知,蝴蝶的运动主要通过其身体躯干背部俯仰运动的带动,上下扑动翅膀进行飞行。明白其运动原理后,接下来就可以对蝴蝶进行绑定设置了。那么如何利用三维软件 Maya 来进行蝴蝶绑定呢?

蝴蝶绑定的制作思路:

- 蝴蝶躯干骨骼创建。
- 蝴蝶翅膀骨骼绑定。
- 创建控制器并建立关系。
- 蝴蝶全局层级整理。

案例操作:

下面学习蝴蝶案例的绑定操作。

3.2

蝴蝶躯干骨骼创建



3.2

Step1: 开启三维软件 Maya 2018,打开提供的蝴蝶工程文件,选中蝴蝶模型放入图层进行 R 锁定管理,如图 3-4 所示。

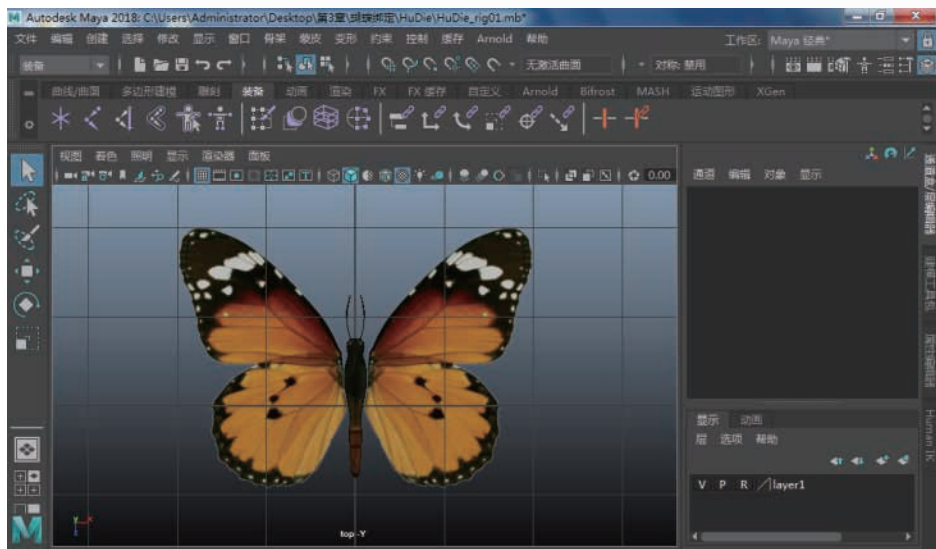


图 3-4

Step2: 运用创建关节工具(选中世界坐标轴)进行创建骨骼,如图 3-5 所示。



图 3-5

Step3: 切换到顶视图,找到蝴蝶的根骨骼位置开始创建蝴蝶躯干骨骼,如图 3-6 所示。

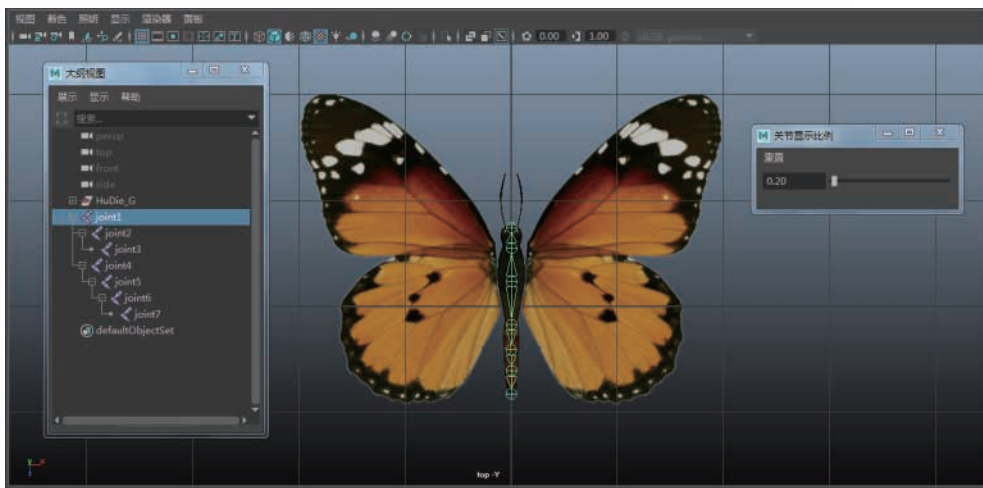


图 3-6

Step4: 在“大纲视图”窗口选中蝴蝶躯干模型,加选根骨骼,执行“蒙皮”菜单下“绑定蒙皮”命令,如图 3-7 所示。

Step5: 在“大纲视图”窗口选中蝴蝶左右眼睛及左右触须模型,加选 Joint3 骨骼执行 P 父子关系,如图 3-8 所示。

注: 由于案例提供的蝴蝶模型未创建蝴蝶的三对足模型,因此,此处省略蝴蝶三对足骨骼创建的讲解,蝴蝶足骨骼的创建同蝴蝶躯干骨骼创建原理相同。

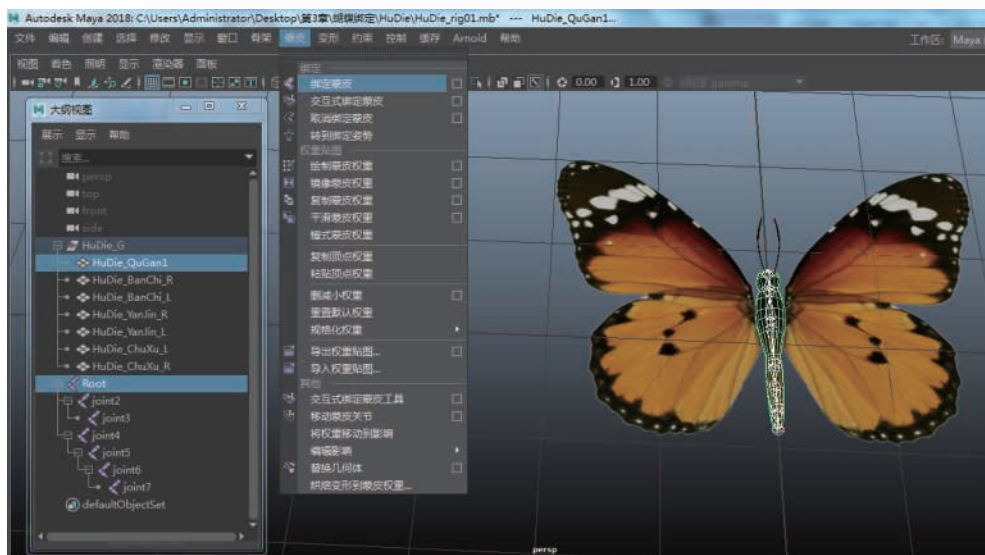


图 3-7

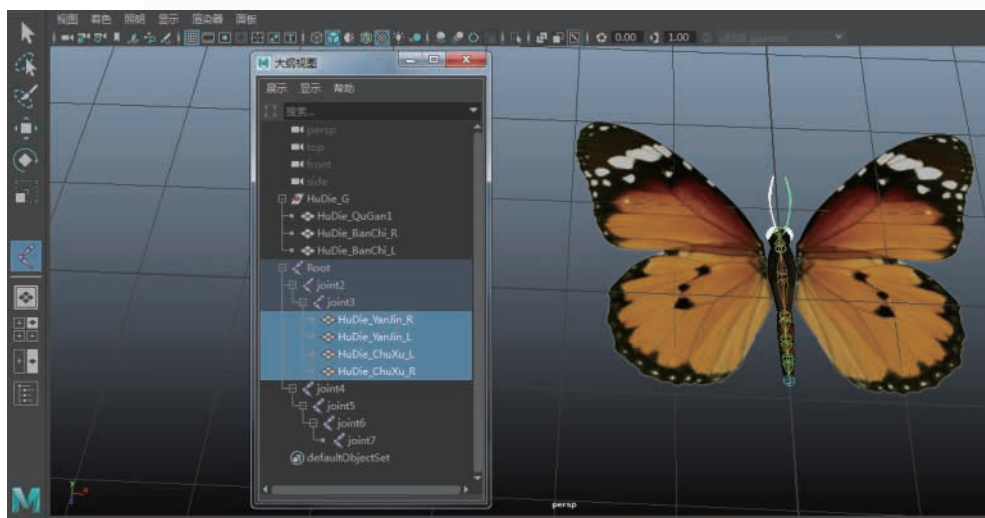


图 3-8

3.3

蝴蝶翅膀骨骼绑定



3.3

Step1: 运用创建关节工具(选中世界坐标轴)进行创建骨骼,如图 3-9 所示。

Step2: 创建蝴蝶左侧翅膀骨骼,如图 3-10 所示。

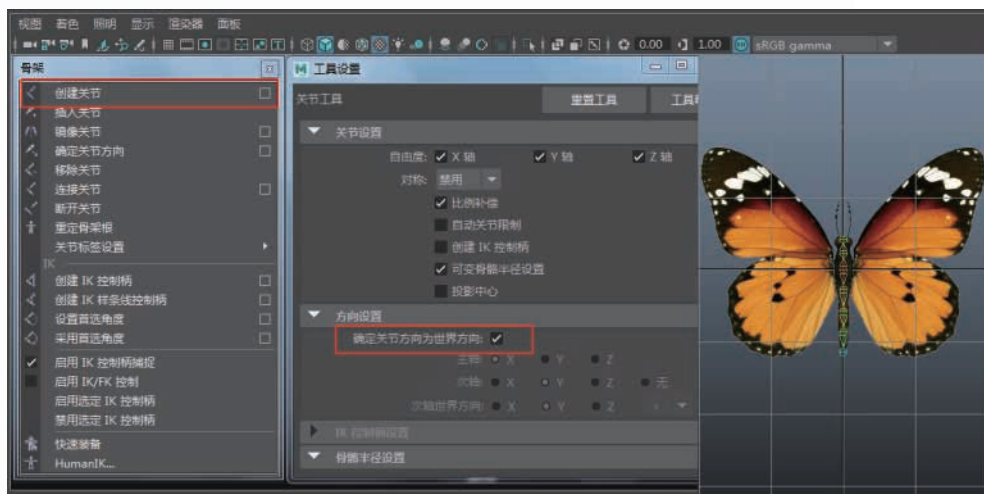


图 3-9

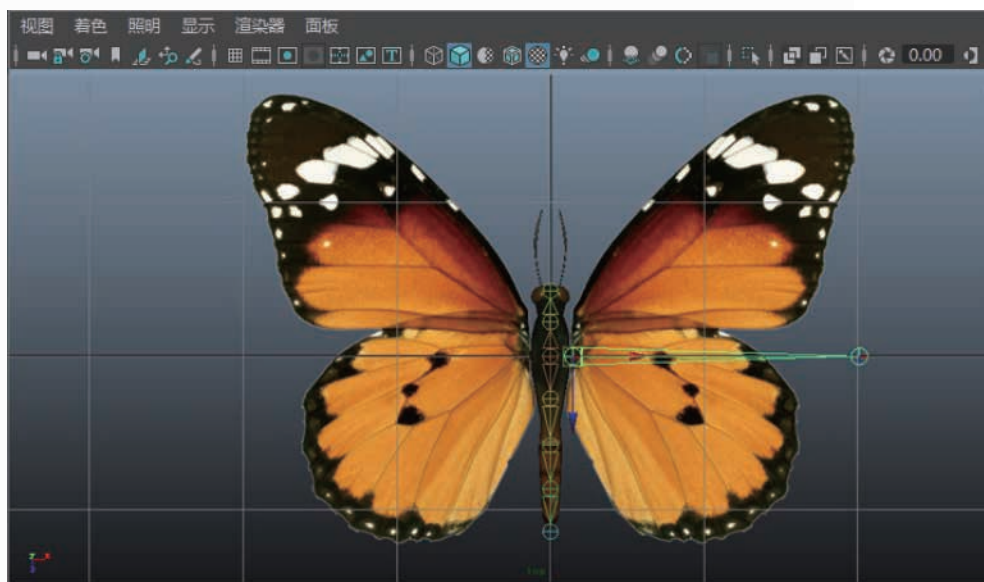


图 3-10

Step3: 选中蝴蝶左侧翅膀骨骼,然后执行镜像骨骼制作出右侧翅膀骨骼,如图 3-11 所示。

Step4: 分别选中蝴蝶翅膀模型,P 给蝴蝶翅膀骨骼,然后再把左右翅膀的 joint8 和 joint10 关节 P 给蝴蝶的根关节 Root,如图 3-12 所示。



图 3-11

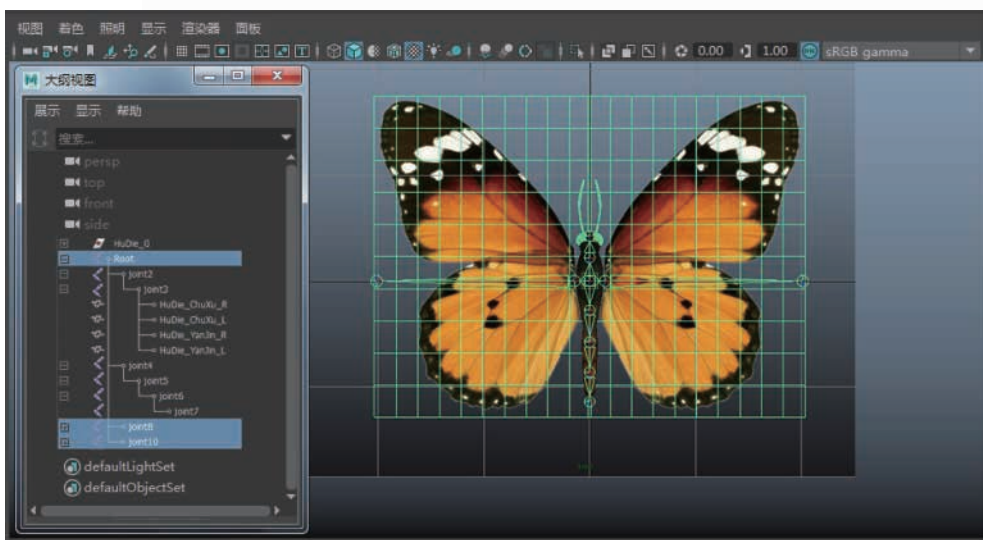


图 3-12

3.4

蝴蝶添加控制器设置



3.4

Step1: 创建蝴蝶躯干的4个控制器,分别进行对4个控制器进行打组,并移动到相应的骨骼位置。再在“大纲视图”窗口选择控制器及组进行冻结变换,然后执行删除历史操作,如图3-13所示。

Step2: 打开“连接编辑器”,把蝴蝶的4个控制器分别导入左侧,把对应的躯干骨骼导入右侧,然后对旋转属性进行连接,如图3-14所示。

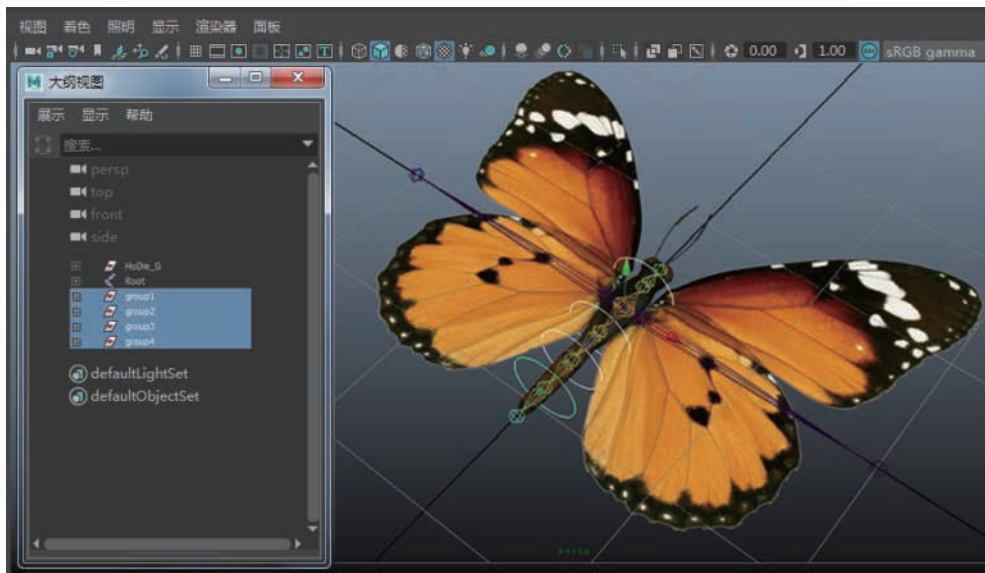


图 3-13

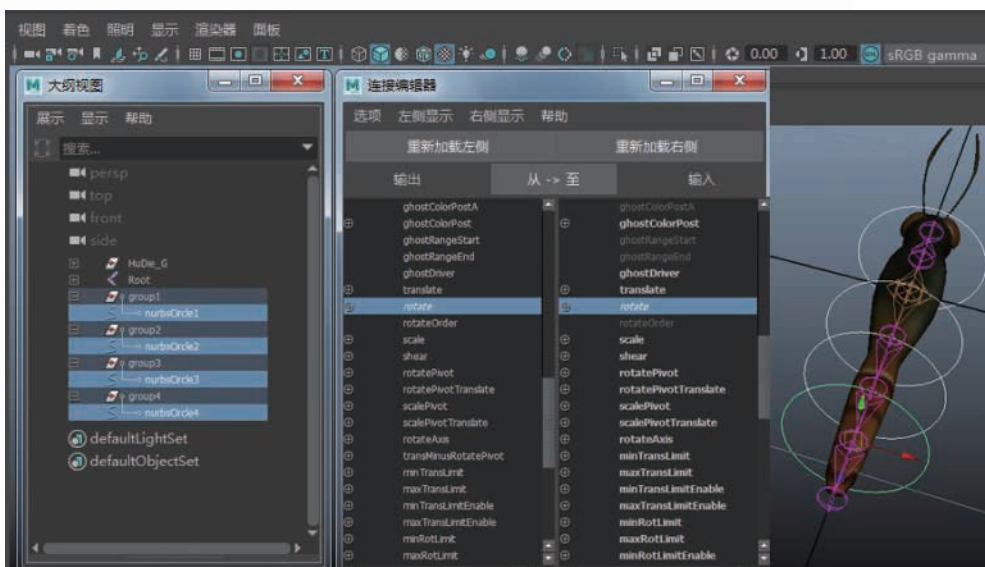


图 3-14

Step3: 将蝴蝶躯干 4 个控制器的组 P 给相应的躯干骨骼,如图 3-15 所示。

Step4: 创建两个曲线圆圈,作为控制器分别吸附到对应的翅膀骨骼处,进行分别打组,然后执行冻结变换,再删除单个物体历史操作,如图 3-16 所示。

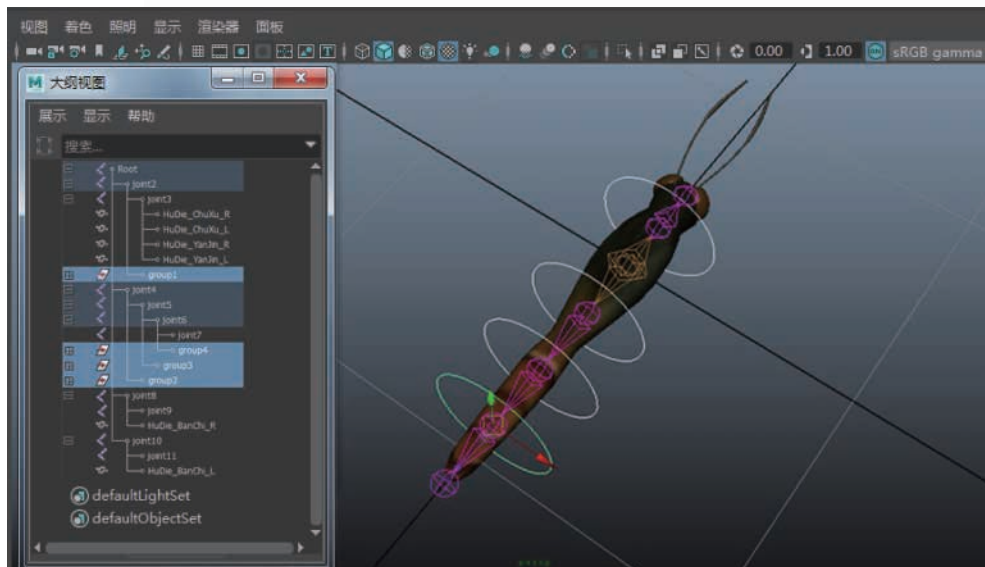


图 3-15

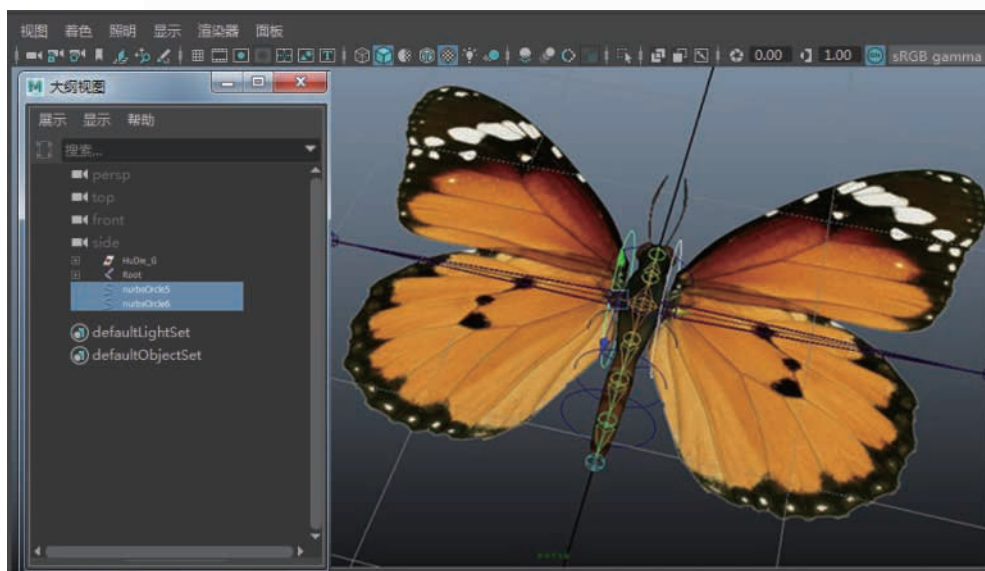


图 3-16

Step5: 通过“窗口”菜单打开“连接编辑器”,把蝴蝶翅膀的两个控制器分别导入左侧,把对应的翅膀骨骼导入右侧,然后对旋转属性进行连接,如图 3-17 所示。

Step6: 将蝴蝶翅膀两个控制器的组 P 给相应的翅膀骨骼,如图 3-18 所示。



图 3-17

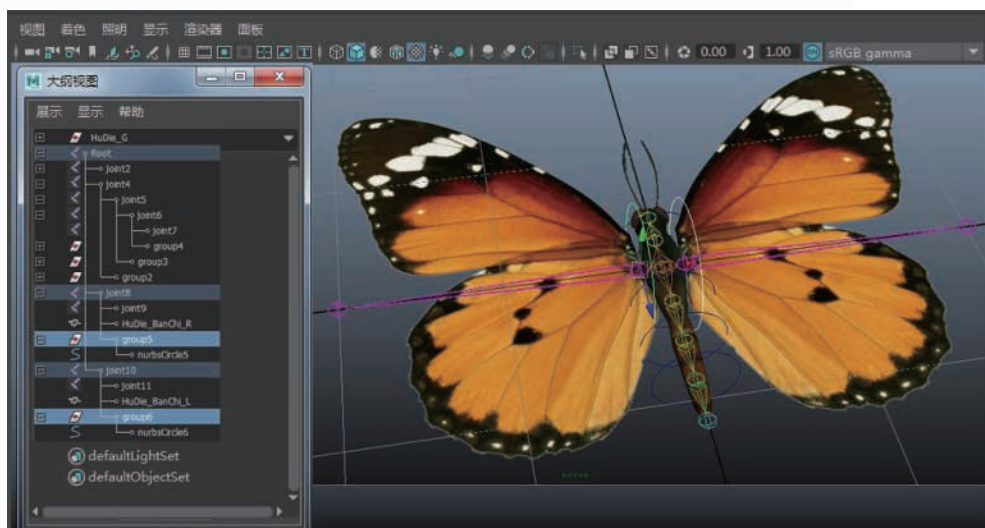


图 3-18

3.5 蝴蝶全局整理



3.5

Step1: 创建曲线圆圈, 然后调整成蝴蝶形状, 将其作为总控制器并命名为 All_Mastor, 冻结变换并删除历史操作, 如图 3-19 所示。

Step2: 在“大纲视图”窗口用鼠标中键把 Root 骨骼放到总控制器 All_Mastor 中, 如图 3-20 所示。

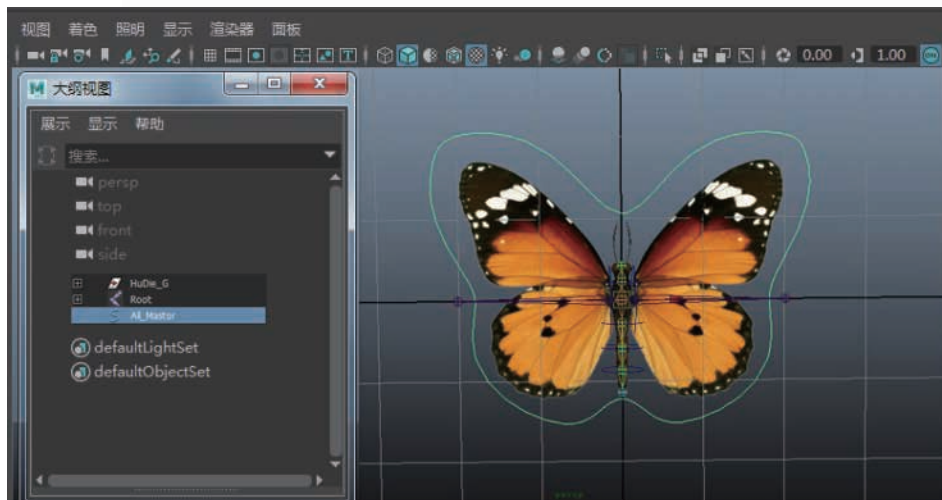


图 3-19

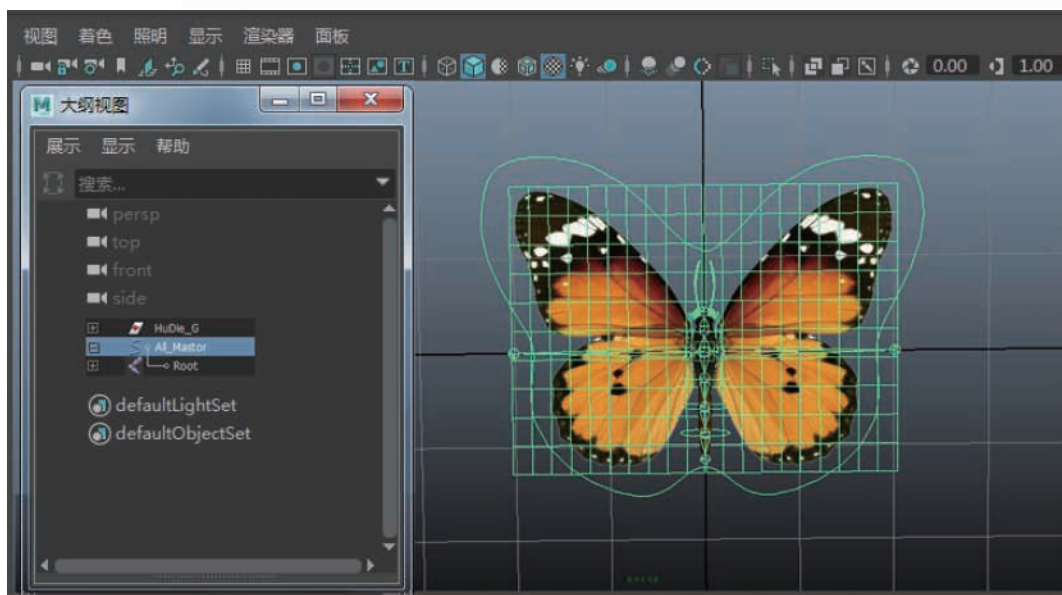


图 3-20

Step3: 在“大纲视图”窗口选中所有层级进行打组,并命名为 HuDie_RIG,然后进行保存。现在可以通过调整控制器来达到控制蝴蝶的飞行动画。学习完三维动画课程后,可以给蝴蝶建立路径动画、蝴蝶的群集动画等,这样我们绑定的蝴蝶就可以自由自在地飞在天空中了,如图 3-21 所示。

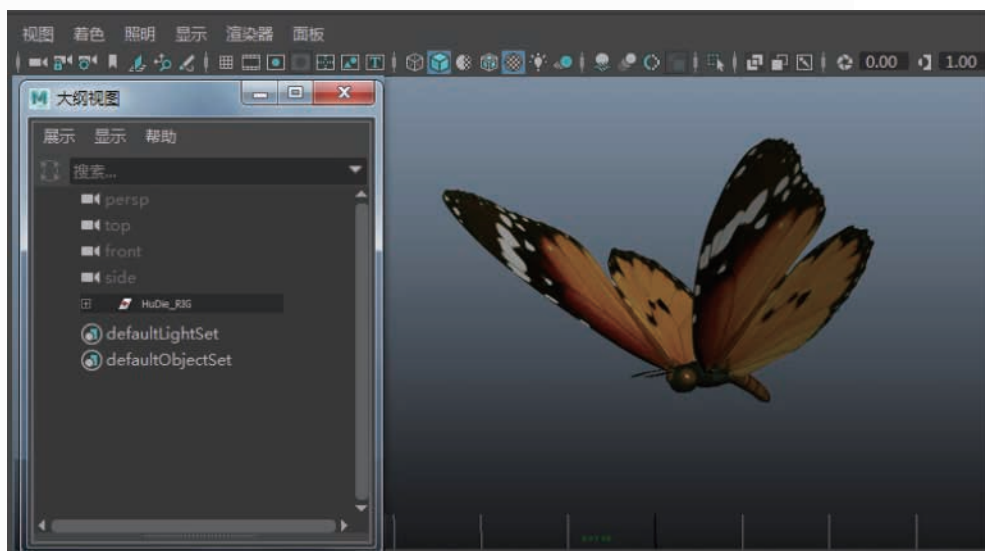


图 3-21

本章总结:

通过本章蝴蝶绑定案例的学习,应重点掌握如何在三维软件 Maya 中给蝴蝶模型建立骨骼,如何使模型和骨骼建立蒙皮绑定,如何建立父子关系,学习属性“连接编辑器”的应用及大纲视图的全局整理。