

内容包括

- 动画骨骼绑定的基础设置
- 标准人体躯干的设置技巧
- 人体手臂的设置技巧
- 人体腿部的设置技巧
- 标准人体手指设置技巧及身体二级控制
- 人物表情的设置技巧
- 四足动物:马的设置技巧
- 飞行动物:鸟类的设置技巧
- 特殊物体的特殊绑定技巧
- 如何编写设置脚本
- 身体插件源代码

2

DVD  
ROM

全彩印刷



廖勇 / 著

# Maya

## 骨骼绑定专业技法

# 大揭秘

清华大学出版社



廖勇 / 著

Maya

骨骼绑定专业技法

大揭秘

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书以实例为主,根据笔者多年积累的从业经验,由易到难、深入浅出地介绍了使用 Maya 进行游戏动画骨骼绑定的专业技法。全书共分为 10 个章节。内容涵盖使用 Maya 进行动画骨骼绑定的基础设置、标准人体躯干的设置技巧、标准人体手臂的设置技巧、标准人体腿部的设置技巧、标准人体手指设置技巧与身体二级控制、人物表情的设置技巧、四足动物马的设置技巧、飞行动物鸟的设置技巧、一些特殊物体的特殊绑定技巧以及如何编写设置脚本。

本书适合 Maya 中高级读者,动漫、影视或游戏从业者以及相关院校的学生使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

Maya骨骼绑定专业技法大揭秘 / 廖勇著. —北京:清华大学出版社, 2012.8

ISBN 978-7-302-28256-3

I. ①M… II. ①廖… III. ①三维动画软件, Maya IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第040001号

责任编辑:陈绿春

封面设计:潘国文

版式设计:北京水木华旦数字文化发展有限责任公司

责任校对:徐俊伟

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm

印 张:20.25

字 数:554 千字

(附 DVD2 张)

版 次:2012 年 8 月第 1 版

印 次:2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:79.00 元

---

产品编号:026167-01

在游戏制作或者影视制作中，设置是整个流程中非常重要的一个环节：承前启后。在模型贴图制作完毕后，开始制作绑定和蒙皮，设置完成之后才能开始动画制作。一个设置的好坏直接影响了动画的效果，尤其在影视中，完美的设置才能更好的让动画师发挥。设置相对于流程中的其他环节更加偏向于技术，从事这项工作需要掌握的不仅是计算机软件的操作，同时还有数学方面的知识。在国内整个行业的现阶段，模型和动画效果做的都是很不错的，唯独动画设置这块是一个软肋，在此笔者期待我们这些从事动画设置的同仁们共同进步，让整个行业发展的更好。

本书详细介绍了游戏和影视制作中 Maya 设置中所常用的基础知识，并且以实例的形式讲解了常用设置的方法。为了对设置更加清楚的讲解以及提升大家的动画设置技巧，本书嵌入了大量脚本方面的知识。本书或许是你迷途中“传道授业解惑”的导师。

下面简要介绍一下本书的章节构成。

第 1 章主要介绍了在使用 Maya 进行动画骨骼绑定的基础设置，其中分析了影视设置与游戏设置的不同之处，骨骼系统、变形系统和约束系统的详细讲解，Rigging 常用节点详述，Python 基础知识以及 setup 与流程的讲解。

第 2 章介绍了标准人体躯干的设置技巧。

第 3 章介绍了标准人体手臂的设置技巧。

第 4 章介绍了标准人体腿部的设置技巧。

第 5 章介绍了标准人体手指设置技巧与身体二级控制。

第 6 章介绍了人物表情的设置技巧。

第 7 章介绍了四足动物：马的设置技巧。

第 8 章介绍了飞行动物：鸟的设置技巧。

第 9 章通过讲解弹簧、海豚、活塞和雨伞等特殊物体的特殊绑定技巧。

第 10 章介绍了如何编写设置脚本，其中包含了界面的编写以及 RIG 函数等知识，最后还附赠了身体插件源代码。

本书所有案例均由 Maya 2009 制作，建议读者使用相应版本软件进行学习，另外本书附赠 2 张 DVD 光盘，内容包括案例源文件和相关案例的视频教学录像，以方便读者进行学习。

感谢我的老婆和父母对我这么多年的支持，同时也感谢所有花费时间阅读本书的朋友，希望本书能够给需要的朋友带来一些帮助，不管是刚刚入行的 CG 同仁们，还是已经在动画行业打拼多年的战友。本书由廖勇主笔，参加编写的还包括黄钟凌、孔范相、丁梨梨、张露洋、姚英梅、雷宇、侯晓洋、刘广亮、杨洋、刘棚、杜利国、姜明君、邹文昭、张德生、王珺、杨波、雷霆、姜富元、史良、刘峥嵘、曾诗章、费丽中、刘强、毕国徽、王小萌、周道华、谢钟双、伍淞平、许云芳、刘柯达、何键、宋丽、廖清逆、李红燕、黄小华、陈茜、何锐、何婷之、曾志强、曹贺全、李洪滔、刘裕成、聂飞、徐润、姚磊、喻飞、黄强、曾磊和丁洁津等。

如果读者朋友在阅读本书的过程中遇到任何与本书相关的技术问题请发邮件至 274788920@qq.com，笔者将认真的为读者提供阅读服务。

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第1章 Maya骨骼绑定设置基础.....        | 1  |
| 1.1 影视设置与游戏设置 .....          | 2  |
| 1.2 Skeleton (骨骼系统) .....    | 3  |
| 1.2.1 Maya 骨骼及人体真实骨骼 .....   | 3  |
| 1.2.2 层级架构 .....             | 3  |
| 1.2.3 创建 joint.....          | 3  |
| 1.2.4 骨骼的操作.....             | 4  |
| 1.2.5 joint 的相关数学知识.....     | 5  |
| 1.3 Deformer (变形系统) .....    | 5  |
| 1.3.1 BlendShape .....       | 5  |
| 1.3.2 Cluster .....          | 7  |
| 1.3.3 Wrap .....             | 8  |
| 1.3.4 Lattice.....           | 9  |
| 1.4 Constraint (约束系统) .....  | 9  |
| 1.4.1 重要知识点.....             | 9  |
| 1.4.2 pointConstraint .....  | 10 |
| 1.4.3 orientConstraint ..... | 11 |
| 1.5 Rigging常用节点详述 .....      | 11 |
| 1.5.1 plusMinusAverage.....  | 11 |
| 1.5.2 muliplyDivide .....    | 12 |
| 1.5.3 reverse.....           | 13 |
| 1.5.4 blendColors .....      | 13 |
| 1.5.5 condition.....         | 14 |
| 1.6 Python基础知识 .....         | 14 |
| 1.6.1 语句 .....               | 14 |
| 1.6.2 算术运算 .....             | 18 |
| 1.6.3 比较运算 .....             | 19 |
| 1.6.4 数据类型 .....             | 19 |
| 1.6.5 文件 .....               | 21 |
| 1.6.6 异常 .....               | 21 |
| 1.7 setup与流程 .....           | 22 |
| 1.7.1 CG 流程 .....            | 22 |
| 1.7.2 SETUP 的具体流程 .....      | 25 |
| 第2章 标准人体: 躯干的设置 .....        | 29 |
| 2.1 认识人体躯干 .....             | 30 |
| 2.2 创建线性IK .....             | 31 |
| 2.3 线性IK的高级旋转 .....          | 33 |

|       |                       |    |
|-------|-----------------------|----|
| 2.4   | 线性IK伸缩 .....          | 35 |
| 2.4.1 | 原理 .....              | 35 |
| 2.4.2 | 制作 splineIK 的伸缩 ..... | 36 |
| 2.5   | 线性IK挤压 .....          | 38 |
| 2.6   | 线性IK伸缩脚本 .....        | 41 |
| 2.7   | 标准人体躯干设置 .....        | 43 |
| 2.7.1 | 创建线性 IK .....         | 44 |
| 2.7.2 | 创建高级旋转 .....          | 45 |
| 2.7.3 | 创建伸缩 IK .....         | 46 |
| 2.7.4 | 创建线性 IK 挤压 .....      | 48 |
| 2.7.5 | 整理躯干 RIG .....        | 50 |
| 2.8   | neck & head设置 .....   | 52 |
| 2.8.1 | zeroGrp 原理 .....      | 52 |
| 2.8.2 | follow 原理 .....       | 54 |
| 2.8.3 | follow 创建 .....       | 55 |
| 2.8.4 | 创建线性 IK .....         | 57 |
| 2.8.5 | follow 设置 .....       | 58 |
| 第3章   | 标准人体: 手臂的设置 .....     | 60 |
| 3.1   | 创建手臂骨骼 .....          | 61 |
| 3.2   | 创建noFlip IK .....     | 66 |
| 3.3   | IK伸缩 .....            | 67 |
| 3.3.1 | 伸缩原理 .....            | 68 |
| 3.3.2 | 表达式 + 骨骼缩放 .....      | 68 |
| 3.3.3 | 节点连接 + 骨骼缩放 .....     | 69 |
| 3.3.4 | 表达式 + 骨骼位移 .....      | 70 |
| 3.3.5 | 节点连接 + 骨骼位移 .....     | 72 |
| 3.3.6 | 驱动关键帧 .....           | 78 |
| 3.4   | IK肘部锁定 .....          | 80 |
| 3.5   | FK .....              | 84 |
| 3.5.1 | Shape .....           | 84 |
| 3.5.2 | 创建 .....              | 86 |
| 3.5.3 | FK 伸缩 .....           | 89 |
| 3.6   | IKFK .....            | 90 |
| 3.6.1 | 制作 IKFK 切换 .....      | 90 |
| 3.6.2 | 三套骨骼制作 IKFK 切换 .....  | 91 |
| 3.7   | 标准人体手臂设置 .....        | 97 |
| 3.7.1 | 肩膀设置 .....            | 97 |
| 3.7.2 | 创建手臂骨骼 .....          | 99 |

# Maya 骨骼绑定专业技法大揭秘

|                                    |                            |            |
|------------------------------------|----------------------------|------------|
| 3.7.3                              | FK 制作 .....                | 100        |
| 3.7.4                              | IK 制作 .....                | 101        |
| 3.7.5                              | IK 伸缩 .....                | 102        |
| 3.7.6                              | IK 锁定 .....                | 105        |
| 3.7.7                              | IKFK 切换 .....              | 106        |
| 3.7.8                              | 整合手臂设置 .....               | 110        |
| <b>第4章 标准人体: 腿部设置 .....</b>        |                            | <b>112</b> |
| 4.1                                | 创建腿部骨骼 .....               | 113        |
| 4.2                                | IK .....                   | 114        |
| 4.2.1                              | noFlip IK 设置 .....         | 114        |
| 4.2.2                              | poleVector IK 设置 .....     | 116        |
| 4.2.3                              | IK 设置 .....                | 117        |
| 4.3                                | FK .....                   | 122        |
| 4.4                                | IKFK .....                 | 122        |
| 4.5                                | 标准人体腿部设置 .....             | 124        |
| 4.5.1                              | 创建腿部骨骼 .....               | 124        |
| 4.5.2                              | FK 制作 .....                | 125        |
| 4.5.3                              | poleVector IK 制作 .....     | 126        |
| 4.5.4                              | noFlip IK 制作 .....         | 128        |
| 4.5.5                              | IK 整合 .....                | 129        |
| 4.5.6                              | 整合腿部设置 .....               | 131        |
| <b>第5章 标准人体: 手指设置与身体二级控制 .....</b> |                            | <b>133</b> |
| 5.1                                | 创建骨骼 .....                 | 134        |
| 5.2                                | 手指设置 .....                 | 134        |
| 5.3                                | 身体二级控制 .....               | 136        |
| 5.3.1                              | ribbon spine 制作 .....      | 136        |
| 5.3.2                              | zch_RibbonCreate.mel ..... | 140        |
| 5.3.3                              | 制作一套具有二级控制器的手臂 .....       | 150        |
| <b>第6章 人物表情设置 .....</b>            |                            | <b>156</b> |
| 6.1                                | 人物表情简述 .....               | 157        |
| 6.2                                | blendshape 表情设置 .....      | 158        |
| 6.3                                | blendshape 表情设置 .....      | 159        |
| 6.3.1                              | 嘴部表情 .....                 | 159        |
| 6.3.2                              | 眼皮设置 .....                 | 172        |
| 6.3.3                              | 眼球设置 .....                 | 179        |
| 6.3.4                              | 眉毛设置 .....                 | 180        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 6.4 整理表情设置 .....            | 183        |
| 6.5 二级控制器 .....             | 186        |
| <b>第7章 四足动物: 马的设置 .....</b> | <b>191</b> |
| 7.1 创建马的骨骼 .....            | 192        |
| 7.2 马的前腿设置 .....            | 192        |
| 7.2.1 创建骨骼 .....            | 192        |
| 7.2.2 RIG .....             | 193        |
| 7.3 马的后腿设置 .....            | 200        |
| 7.3.1 创建骨骼 .....            | 200        |
| 7.3.2 创建肩部 IK .....         | 200        |
| 7.3.3 创建腿部伸缩 IK .....       | 201        |
| 7.3.4 处理伸缩 IK 整体缩放 .....    | 203        |
| 7.3.5 创建 stretch 伸缩判断 ..... | 204        |
| 7.3.6 创建腿部跟随 .....          | 205        |
| 7.3.7 整理后腿的设置 .....         | 206        |
| 7.4 马的尾巴设置 .....            | 207        |
| 7.5 马的躯干设置 .....            | 209        |
| 7.5.1 Hip 设置 .....          | 209        |
| 7.5.2 Spine 设置 .....        | 210        |
| 7.5.3 Neck 设置 .....         | 214        |
| 7.5.4 整合躯干设置 .....          | 218        |
| 7.6 马的设置整合 .....            | 220        |
| <b>第8章 飞行动物: 鸟的设置 .....</b> | <b>223</b> |
| 8.1 鸟类的特点及分析 .....          | 224        |
| 8.2 创建骨骼 .....              | 225        |
| 8.2.1 创建主要骨骼 .....          | 225        |
| 8.2.2 创建羽毛骨骼 .....          | 225        |
| 8.3 翅膀的设置 .....             | 226        |
| 8.3.1 制作原理 .....            | 227        |
| 8.3.2 创建驱动关键帧 .....         | 228        |
| 8.3.3 RIG .....             | 232        |
| 8.4 腿部设置 .....              | 234        |
| 8.5 爪子设置 .....              | 234        |
| 8.5.1 IK .....              | 235        |
| 8.5.2 驱动关键帧 .....           | 238        |
| <b>第9章 特殊设置技巧 .....</b>     | <b>240</b> |

# Maya 骨骼绑定专业技法大揭秘

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 9.1 弹簧.....                    | 241 |
| 9.1.1 创建 Lattice.....          | 241 |
| 9.1.2 绑定.....                  | 242 |
| 9.2 海豚.....                    | 246 |
| 9.2.1 创建骨骼.....                | 247 |
| 9.2.2 RIG.....                 | 248 |
| 9.3 活塞.....                    | 252 |
| 9.3.1 创建蒙皮骨骼.....              | 252 |
| 9.3.2 创建控制器.....               | 253 |
| 9.3.3 点约束.....                 | 253 |
| 9.3.4 目标约束.....                | 253 |
| 9.4 雨伞.....                    | 254 |
| 9.4.1 创建骨骼.....                | 254 |
| 9.4.2 线性 IK 的方法.....           | 255 |
| 9.4.3 RPIK 方法.....             | 257 |
| 9.4.4 权重.....                  | 257 |
| 第10章 如何编写设置脚本.....             | 258 |
| 10.1 简介.....                   | 259 |
| 10.2 准备工作.....                 | 260 |
| 10.3 界面编写.....                 | 269 |
| 10.3.1 窗口界面.....               | 270 |
| 10.3.2 界面源代码.....              | 270 |
| 10.3.3 源代码解析.....              | 270 |
| 10.3.4 importBaseJoint 函数..... | 271 |
| 10.4 orientJoint函数.....        | 272 |
| 10.5 RIG函数.....                | 273 |
| 10.5.1 属性操作.....               | 273 |
| 10.5.2 创建控制器.....              | 274 |
| 10.5.3 Shape & Group.....      | 275 |
| 10.5.4 命名工具.....               | 277 |
| 10.5.5 RIG 函数.....             | 279 |
| 10.6 附录：身体插件源代码.....           | 296 |



## 第1章

# Maya骨骼绑定设置基础

在开始学习 Maya 骨骼绑定设置之前,首先需要了解为什么要做设置,什么样的设置是稳定的设置,设置环节有些什么元素,该注意什么知识点,目标效果是如何,哪些是重要的,哪些是必要,哪些是灵活的。作为动画师或者设置师,无论哪个环节,都必须一步一个脚印的打好基础。本章将介绍 Maya 的基础设置要点,虽然是基础但这是设置的精髓。万丈高楼平地起,我们从根基开始学习。

## 1.1 影视设置与游戏设置

Rigging 按照工作分类,一般可以分为影视设置和游戏设置。在影视动画公司或者游戏公司工作的朋友们,会有一些感触,这两者存在一些区别,也有很多共同处。随着现在电脑硬件越来越好,游戏的标准越来越和影视相接近,如图 1-1 所示。

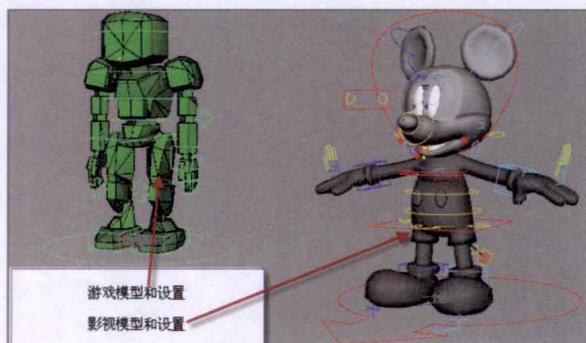


图1-1

首先我们所运用的基础知识是完全一样的,都是在运用 Maya 里面的 rig 基础知识对模型进行处理。我们拿到模型,进行检查,分析,创建基础骨骼,蒙皮,rig 等。一般情况下,游戏模型比同等级影视模型的精度要低一些。基于这点,我们在游戏制作中,往往不需要很多的骨骼,也就是控制骨骼数量来蒙皮模型。当然,这也是因为很多引擎对骨骼数量有一定的限制和要求,因为这样减少整个游戏的负担。由于游戏中需要更多的控制机器负荷,往往需要控制模型点受骨骼权重影响的数量(一般一个点往往只能受3个影响体的影响,甚至更少),而且一个项目的模型一般只能受一种变形的影响。因此我们在游戏中,很少使用变形器,大部分都是 joint 蒙皮,绘制权重等。

影视设置则往往要求达到最好的效果,会最大限度的发挥 Maya 设置功能对模型的处理。年轻或者有机会的朋友们,可以尝试在游戏公司和影视公司分别工作2年,相信会促进各位技术进步和未来的发展。

常用的设置模块有3个,Deformer(变形系统)、Skeleton(骨骼系统)和Constrain(约束系统),如图1-2所示。

- Skeleton(骨骼系统):搭建和处理骨骼的模块。
- Deformer(变形系统):处理日常和高级变形。
- Constrain(约束系统):处理搭建过程中的节点及相互控制。

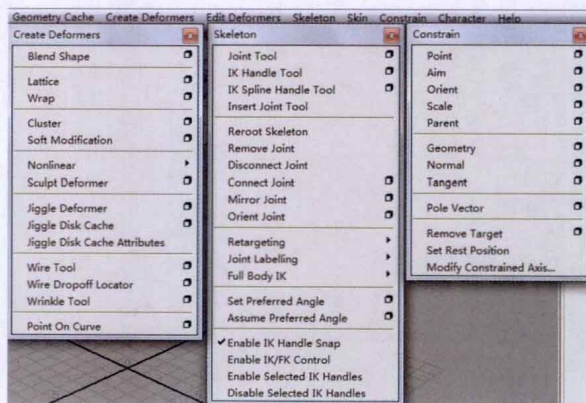


图1-2

## 1.2 Skeleton (骨骼系统)

我们先来讲述重要的 Skeleton (骨骼系统), 当中的知识点虽然看上去简单, 但是实际操作时要注意和严格遵守骨骼创建的一些规则, 否则会影影响后期 Rig 的搭建。

### 1.2.1 Maya骨骼及人体真实骨骼

如图 1-3 所示, 左图是人体骨骼, 红色表示可设置的 Maya 骨骼, 初略查看, Maya 骨骼完全可以模拟人体真实骨骼。右图为在 Maya 中, 为卡通角色创建的标准骨骼。

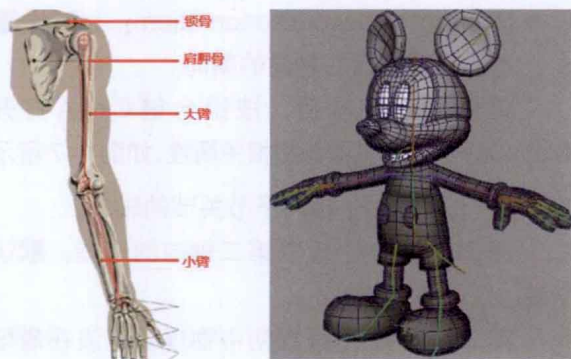


图1-3

### 1.2.2 层级架构

打开 Maya 软件, 切换到 Animation 菜单。使用创建骨骼工具任意创建两根骨骼 (Skeleton> Joint Tool)。骨骼 (Joint) 可以模拟骨骼系统, 带有严谨的层级架构, 如图 1-4 所示。



图1-4

### 1.2.3 创建joint

执行 Skeleton>Joint Tool 命令, 创建两根骨骼, 然后打开 Joint Tool 属性框, 如图 1-5 和图 1-6 所示。



图1-5

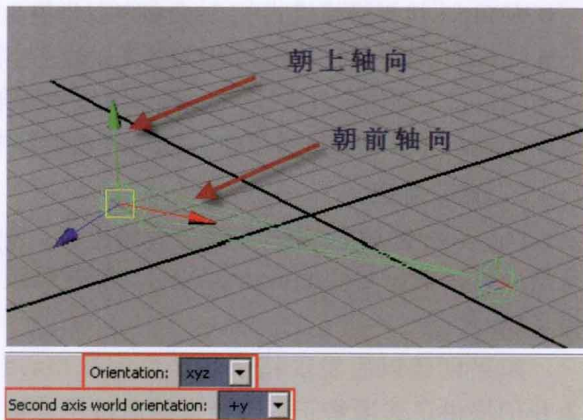


图1-6

- Orientation : Maya 的旋转方式是基于方向的, 这里为我们提供轴向的旋转顺序。
- Second axis world orientation : 上面设置的旋转项中第二轴向的朝向。

骨骼创建完毕后, 按组合键 Ctrl+A 打开 Maya 属性面板, 查看骨骼相关属性, 如图 1-7 所示。

第一轴向 (x) : 指向子节关节的轴向。

第二轴向 (y) : 设立第二轴向的选择, 默认 y 轴。

第三轴向 (z) : 根据初中物理的电流在磁场中发生运动的右手法则原理判断出第三轴向, 由于之前已经设定好其他两轴向, 第三轴向是自动算的。

第二轴向的指向, 默认是指向世界坐标 y 轴, 如图 1-8 所示。

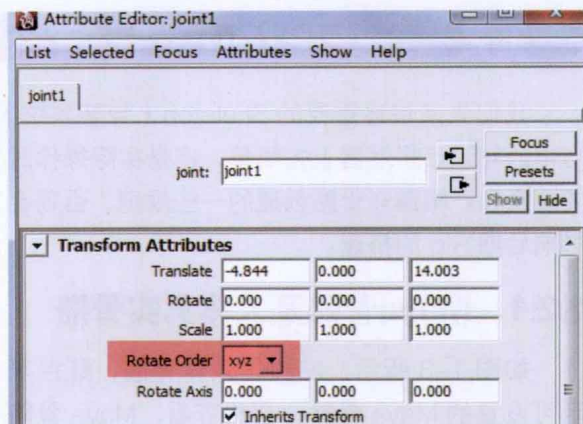


图 1-7

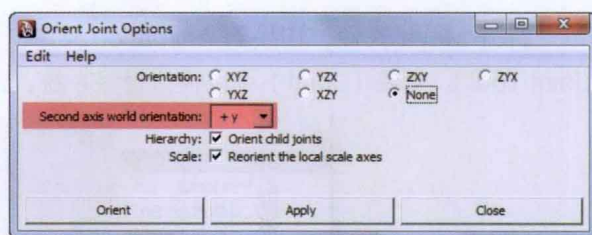


图 1-8

## 1.2.4 骨骼的操作

骨骼的创建非常重要, 其操作也要求非常严谨。骨骼的操作体现为轴向上的位移、旋转、缩放操作。

### 1. 操作模式

- World (世界坐标模式) : 轴向参考以世界坐标为准。
- Local (局部空间坐标) : 轴向参考以局部空间坐标为准。
- Object (物体自身坐标) : 轴向参考以物体自身坐标为准。
- Gimbal (万向轴旋转模式) : 只用于旋转环节, 基于万向轴旋转模式。

### 2. 轴向调整

Maya 的旋转模式遵守物理万向轴原则, 设定的时候, 已经设定好万向轴的旋转顺序, 顺转带有层级性, 例如 Orientation 为 XYZ, 旋转层级为 ZYX。

如果创建以后发现错了怎么办呢? Maya 为我们提供了选项修正, 选择骨骼后按组合键 Ctrl+A 打开属性面板, Rotate Order 为我们提供了轴向的旋转模式修改, 如图 1-9 所示。

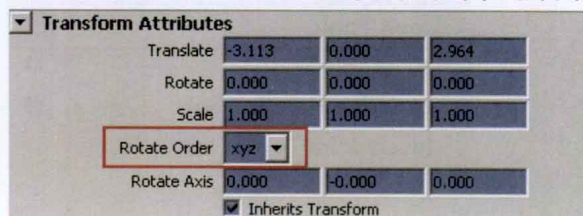


图 1-9

## 1.2.5 joint的相关数学知识

在图 1-10 中 O 为原点, joint1 世界坐标轴向量  $OA = \langle 2, 2, 0 \rangle$ , joint2 相对于 joint1 的位置即向量  $AB = \langle 3, 0, 0 \rangle$ , 那么向量 OB 代表着 joint2 的世界坐标:  $OB = OA + AB = \langle 5, 2, 0 \rangle$ 。

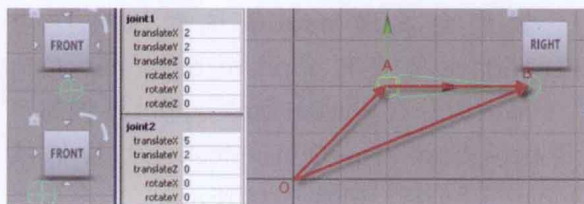


图1-10

## 1.3 Deformer (变形系统)

学习变形系统会让我们更加深入的理解 Maya。在本小节中我们主要讲解几种常用变形器的基础知识和原理。

### 1.3.1 BlendShape

#### 1. 创建 BlendShape

1 选择 4 个目标体, 然后加选 base 物体, 如图 1-11 所示。

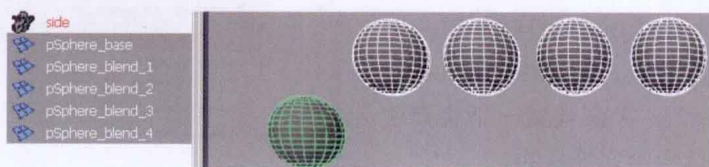


图1-11

2 打开 创建 BlendShape 面板, 使用 Edit>reset settings 命令重置设置, 创建 BlendShape, 如图 1-12 所示。

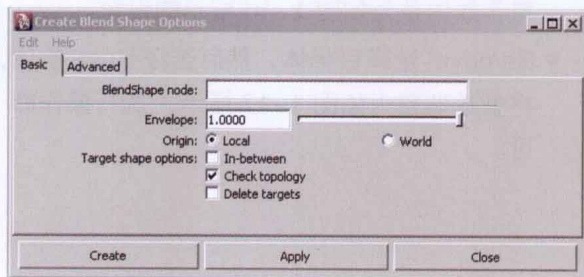


图1-12

3 默认情况下打开 hypergraph (超图), 如图 1-13 所示。

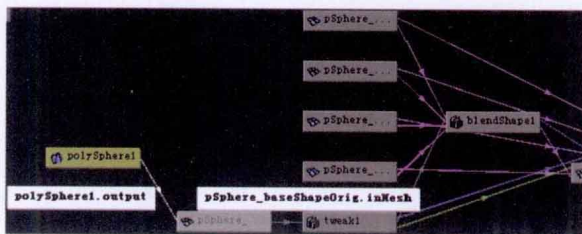


图1-13

我们会发现 Maya 系统默认会产生 BlendShape 节点和 pSphere\_baseShapeOrig。

那么为什么 polySphere1.output 连接到了 pSphere\_baseShapeOrig.inMesh 上？我们从 Origin 下手分析，如图 1-14 所示。

BlendShape 的属性 Origin 的默认选项是 Local，而 Origin 指定 BlendShape 是否是相对于基于对象形态的位移、旋转和缩放，接下来我们调整 Origin 的默认选项为 World，结果如图 1-15 所示。

对比发现，Local 状态下默认就指定了基于对象，而 World 并没有创建任何基于对象，并没有 polySphere1.output 连接到，我们可以手动创建基于对象，连接到 pSphere\_baseShapeOrig.inMesh，大家尝试一下会产生怎么样一些变化，相信会给您惊喜的。

## 2. 编辑 BlendShape

- Add：选择目标体，然后选择 Base 物体，将参数调整为如图 1-16 所示的设置。
- Remove：选择目标体，然后选择 Base 物体，将参数调整为如图 1-17 所示，执行操作即可。

- Blendshape 权重：可以调节 BlendShape 权重值控制目标体对 Base 物体的影响，如图 1-18 所示。

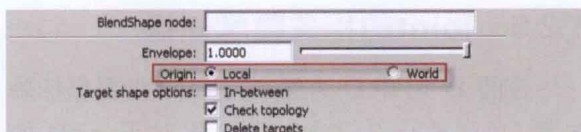


图1-14

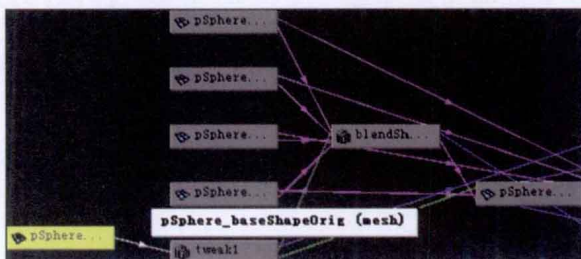


图1-15

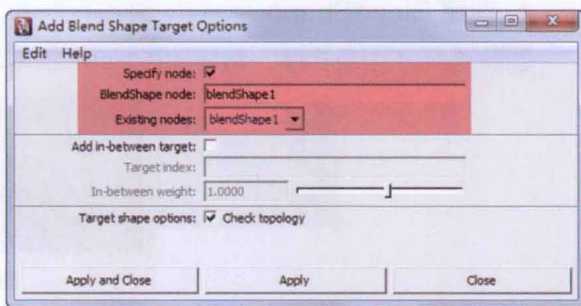


图1-16

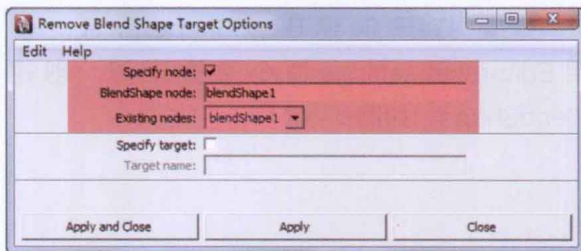


图1-17

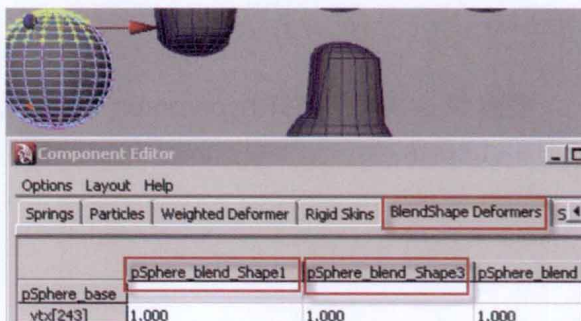


图1-18

## 提示:

在编辑表情时不小心编辑了一些无用的点怎么办呢? 我们可以进行以下处理:

- ① 调整无用点的权重值为0。
- ② 编辑目标体无用点的Position为0。

● Mirror Blendshape : 镜像 BlendShape 一般可以拆分为以下几个步骤 :

- ① 为了最优化程序, 往往选择需要镜像的点 ( 否则需要计算所有点, 速度会降低 )。
- ② 查询关于 YZ 轴对称点的位置。
- ③ 设置镜像点的位置为  $[-X,Y,Z]$ 。

## 提示:

镜像BlendShape的脚本可以在High3D等网站上进行下载。

## 1.3.2 Cluster

### 1. 创建 Cluster

选择点, 使用 create 即可创建 Cluster, 默认生成 Cluster 节点, 如图 1-19 所示。

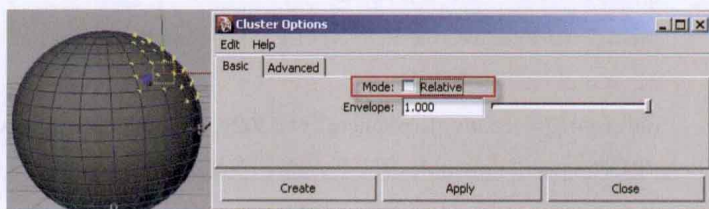


图1-19

Relative 的意思是一种相对模式, 用来判断 Cluster 本身是否变换 ( 相对于 Cluster 自身发生的位移变换 )。勾选 Relative 选项时, 只有移动 Cluster 本身会产生变形, 如图 1-20 所示。

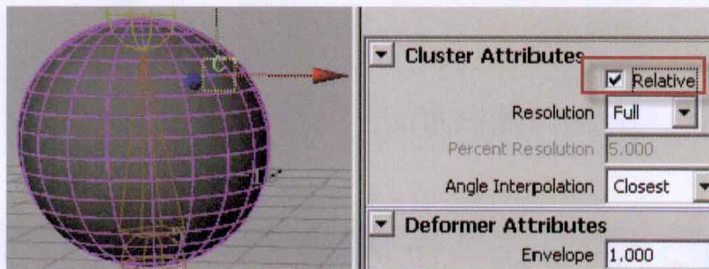


图1-20

否则父对象变换时 Cluster 本身会导致变形, 如图 1-21 所示。

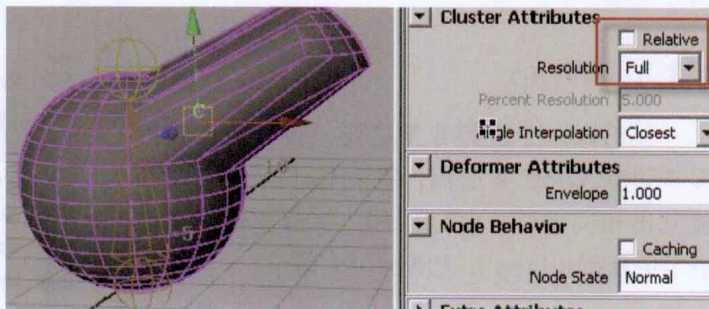


图1-21

## 2. 编辑 Cluster

选择 Cluster，模型颜色会发生变化，执行如图 1-22 所示的命令 Edit Membership Tool，Shift 是加选点，Ctrl 是减选点。操作比较简单，在此不予详述。注意一点，另外一个物体上面的 Cluster 可以加选另外一个物体。

Edit Deformers

Edit Membership Tool

图1-22

## 3. 镜像 Cluster

镜像 Cluster 的原理和镜像 BlendShape 的原理基本相同，重要的差别是需要赋予镜像点的 Cluster 权重，简易代码如下所示（默认是镜像 YZ 轴）：

```
#定义meshObj和clusterHandle
meshObj = "pSphere1"
clusterHandle = "cluster1Handle"
meshs = listRelatives(meshObj,s=1,c=1) # Result: [u'pSphereShape1', u'pSphereShape1Orig']
#定义oldList存储点权重
oldList = [] # Result: [[u'pSphere1.vtx[202]', 1.0], [u'pSphere1.vtx[203]', 1.0]]
#创建'closestPointOnMesh'节点，这个节点返回一个距离目标点最近的点
node = createNode('closestPointOnMesh')
#设置节点在镜像轴上的Positon
setAttr((node + ".inPosition"),-pointPos[0],pointPos[1],pointPos[2])
#获取镜像点
#创建Cluster
#赋予权重，删除无用节点
```

注意：

详细脚本见光盘脚本里面的文件ly\_mirrorCluster.py

### 1.3.3 Wrap

我们以一个应用非常广泛，技巧性很强的实例讲解 Wrap 变形器，在物体（base）表面复制出相同曲面（pCube1），并创建一个类似眉毛的模型（face），如图 1-23 所示。



图1-23