

全国影视动画专业人才开发培训系列教材



MAYA

角色绑定 攻略

完美动力影视动画课程实录

中国国际人才开发中心 组编
* 完美动力 编著

教学光盘

包含书中所有案例工程文件



海洋出版社

全国影视动画专业人才培养系列教材



角色绑定 攻略

MAYA

完美动力影视动画课程实录

中国国际人才开发中心 组编
* 完美动力 编著

海洋出版社
2014年·北京

内 容 简 介

“完美动力影视动画课程实录”系列丛书是根据完美动力动画教育的影视动画课程培训教案整理改编而成的,按照三维动画片制作流程分为《Maya 模型》、《Maya 绑定》、《Maya 材质》、《Maya 动画》、《Maya 动力学》和《角色绑定攻略》6册。本书为其中的角色绑定分册。

主要内容:全书共4章。第1章介绍如何通过线性IK、测量工具、位移三种不同方式实现骨骼拉伸控制;第2章讲解三种IKFK切换控制的方法;第3章以写实人物角色为例,将前面的单项技术综合运用到完整角色绑定中,并详细说明角色身体各部位的独立控制,例如:角色脚部控制、腿部极向量控制、手部驱动控制等;第4章对角色绑定必不可少的工序——绘画权重,按照身体各部位进行了详细描述。

读者对象:

- 影视动画社会培训机构的中级学员
- 中高等院校影视动画相关专业学生
- CG爱好者及自学人员

图书在版编目(CIP)数据

Maya 角色绑定攻略/完美动力编著. —北京:海洋出版社,2014.2
ISBN 978-7-5027-8799-8

I. ①M… II. ①完… III. ①三维动画软件 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第019186号

总策划:吕允英 张墨嫒

责任编辑:张墨嫒 吕允英

责任校对:肖新民

责任印制:赵麟苏

排版:海洋计算机图书输出中心 晓阳

出版发行:海洋出版社

地址:北京市海淀区大慧寺路8号(707房间)
100081

经 销:新华书店

技术支持:(010) 62100059 hyjccb@sina.com

发行部:(010) 62174379(传真)(010) 62132549

(010) 68038093(邮购)(010) 62100077

网 址:www.oceanpress.com.cn

承 印:北京画中画印刷有限公司

版 次:2014年2月第1版

2014年2月第1次印刷

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:12.5 (全彩印刷)

字 数:430千字

印 数:1~3000册

定 价:69.00元(含1CD)

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

本社教材出版中心诚征教材选题及优秀作者,邮件发至 hyjccb@sina.com

编审委员会

主 任 孙力中 杨绥华

副 主 任 卢 岗 房海山

总 策 划 邹华跃 张 霁

特邀专家（排名不分先后）

缪印堂 著名漫画家

费广正 中国传媒大学动画学院系主任

张建翔 四川省教育厅动漫研究中心秘书长

赵晓春 青岛数码动漫研究院院长

邹 龔 完美动力动画教育学术总监

陈 雷 北京万豪天际文化传播有限公司董事长

高 媛 撼天行文化艺术（北京）有限公司总经理

周春民 国家科学图书馆高级美术师

中国科学院美术协会秘书长

技术支持 完美动力集团

策划助理 孙 燕

编写委员会

主 编 房海山 李 甫

副主编 邹 龔 张亚晓

编委会 纪 强 刘 猛 韩 燕 王 葛 徐丽波

杨立君 胡 杰 郑志亮 黄汇钟 齐靖宁

祝开东

执笔人 张亚晓 赵 亮

前言

在三维影视动画制作流程中，模型、绑定、材质、动画、动力学是大家熟知的五大技术模块。很多爱好者经过一段时间的学习与实践，都能依靠自身擅长的模块方向迅速进入影视动画行业。这其中有一项技术模块在企业中尽管非常受重视，但企业很少会聘用初学者来承担相应工作，那就是绑定。绑定技术是影视动画行业的核心技术，是使角色能够活灵活现动起来的关键。它的作用类似于人体的骨骼，从整个身体的运动到每根手指关节的细微运动都通过它来操控。绑定环节在整个动画制作过程中起关键作用，一旦出了问题，哪怕只是小小的问题，都有可能导致整个动画数据丢失，进而影响整个项目的推进，也会引发动画制作人员的负面情绪。因此，深入学习技术，就变成一件比较有难度的事情了。

《角色绑定攻略》一书，就是为了解决上述问题应运而生的。它一扫市面上大部分绑定书籍只讲基础技术，对核心技术避而不谈的现象，把行业中最常用的角色绑定技法全面呈现给读者。本书分为四个章节，分别是骨骼拉伸控制、IKFK 切换控制、完整角色绑定、平滑蒙皮权重。把工作中最常用的技巧，按照不同类别进行分析，以由浅入深、循序渐进的方式详细讲解关键制作步骤，适用于有一定绑定基础的中级读者。

学习绑定是个非常系统化的过程，需要很强的逻辑性。笔者建议读者在使用本书的过程中，不仅要掌握每一个案例的制作步骤，更要勤加思考，做到举一反三、触类旁通。由于本书中涉及的专业知识较多，难免存在疏漏之处，敬请广大读者和同仁批评指正。

本书由完美动力图书部策划，完美动力教育学术部讲师汤天国、张亚晓等主笔编写，在此诚挚地表示感谢，同时还要感谢海洋出版社编辑吕允英、张墨螺等，正是通过他们在每一个环节中的细心雕琢，本书才会顺利与大家见面。感谢所有为本书出版付出努力及辛勤劳动的人，谢谢你们！

完美动力集团董事长

陈海山

目 录

1

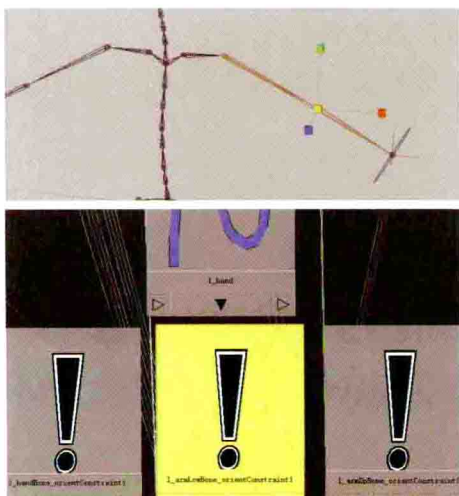
骨骼拉伸控制 001



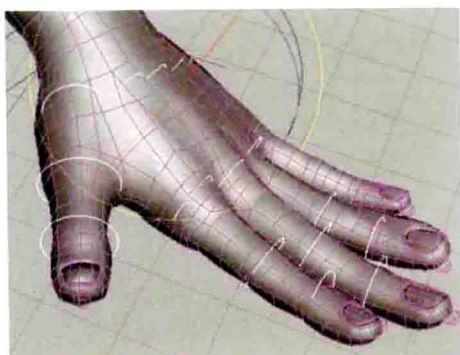
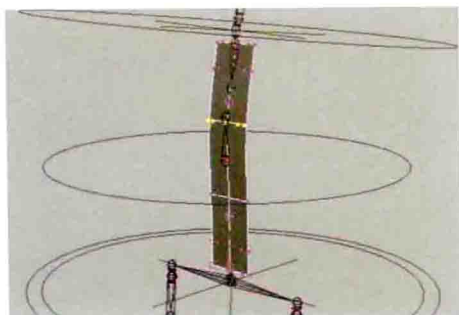
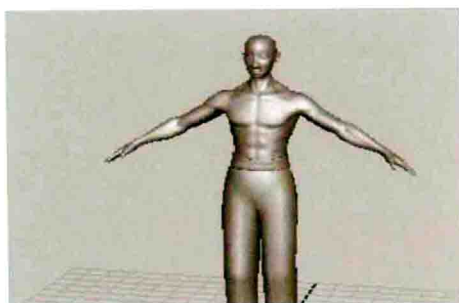
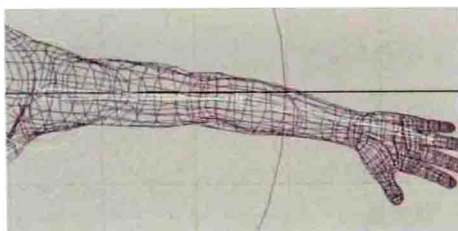
- 1.1 安装Mel插件 002
- 1.2 通过线性IK实现拉伸控制 003
 - 1.2.1 创建尾巴骨骼 003
 - 1.2.2 创建线性 IK 手柄及控制器 005
 - 1.2.3 创建及连接程序节点 008
- 1.3 通过测量工具实现拉伸控制 014
 - 1.3.1 创建手臂骨骼 014
 - 1.3.2 创建旋转平面 IK 手柄及控制器 016
 - 1.3.3 添加自定义属性及创建测量工具 018
 - 1.3.4 创建及连接程序节点 021
 - 1.3.5 清理 Outliner 及非动画属性 027
- 1.4 通过位移实现拉伸控制 028
 - 1.4.1 创建定位器 028
 - 1.4.2 创建及连接程序节点 030
- 1.5 本章小结 032

2

IKFK切换控制 033



- 2.1 一套关节的IKFK切换控制 034
 - 2.1.1 创建 IK 手柄及控制器 034
 - 2.1.2 创建 FK 控制器并整理层级关系 036
 - 2.1.3 创建约束及整理 IK 手柄层级 037
 - 2.1.4 连接 IKFK 切换节点 038
 - 2.1.5 整理 Outliner 及清理控制器属性 039
- 2.2 三套关节的IKFK切换控制 040
 - 2.2.1 创建关节与创建约束 040
 - 2.2.2 创建 IK 控制器 042
 - 2.2.3 创建 FK 控制器 045
 - 2.2.4 连接 IKFK 切换节点 047
 - 2.2.5 控制器显示切换连接 052



2.3 IKFK无缝切换控制	054
2.3.1 IKFK 无缝切换原理	055
2.3.2 创建关节	056
2.3.3 使用 Mel 程序创建 IKFK 无缝切换	058
2.3.4 调整手臂关节位置	060
2.4 本章小结	062

完整角色绑定	063
--------------	-----

3.1 腿部绑定	064
3.1.1 创建腿部关节	064
3.1.2 创建 IK 控制器	068
3.1.3 创建 IK 拉伸控制	072
3.1.4 创建 FK 控制器	077
3.1.5 创建脚控制器	079
3.1.6 添加脚掌驱动控制	084
3.1.7 连接 IKFK 切换控制	086
3.1.8 连接大腿旋转衰减控制	088
3.1.9 整理腿部控制器	092
3.2 脊椎绑定	097
3.2.1 创建臀部、腰部、胸部控制	097
3.2.2 创建臀部、腰部、胸部蒙皮关节	102
3.2.3 创建颈部控制	107
3.2.4 创建颈部蒙皮关节	109
3.3 头部绑定	114
3.3.1 创建嘴部控制	114
3.3.2 创建眼睛控制	116
3.4 手臂绑定	119
3.4.1 创建手臂关节	119
3.4.2 连接手臂关节	123
3.4.3 创建手臂 IK 控制	127
3.4.4 创建手臂 IK 拉伸控制	132
3.4.5 创建手臂 FK 控制器	137
3.4.6 连接手臂 IKFK 切换	139
3.4.7 手臂控制器整理	142
3.5 手部绑定	145
3.5.1 创建手指关节	146
3.5.2 创建手指控制器	152
3.5.3 添加手指驱动属性	157
3.5.4 设置手指驱动控制	159
3.5.5 检查并完成设置	162
3.6 动物角色绑定	167
3.6.1 四足角色	168
3.6.2 飞禽角色	171
3.7 本章小结	172



4.1 绘画下肢权重	174
4.2 绘画身体权重	178
4.3 绘画头部权重	182
4.4 绘画手臂权重	185
4.5 绘画手部权重	190
4.6 本章小结	193



骨骼拉伸控制

- > 安装Mel插件
- > 通过线性IK实现拉伸控制
- > 通过测量工具实现拉伸控制
- > 通过位移实现拉伸控制



在三维动画里,角色通常会有一些夸张的表现,例如,手臂被拉得很长、身体拉长后又迅速收缩等,如图 1-1 所示。要想实现这些效果在绑定环节需要完成哪些工作呢?答案是对角色骨骼进行拉伸控制,主要包括手臂、腿、脊椎、颈部、尾巴等部位。这在卡通角色上应用广泛,在写实角色中,则一般通过脊椎和颈部的少许拉伸来模拟较真实的脊椎伸展效果。



弹力女超人拉伸的手臂



松鼠被拉长的腿部

图 1-1 动画角色夸张表现

目前控制骨骼拉伸的方法有很多,本章将介绍比较典型的三种:第一种是通过线性 IK 实现拉伸控制,第二种和第三种都是在旋转平面 IK 系统的基础上实现拉伸控制。其中,第二种用到测量工具,第三种用到物体层级的位移数值。

事实上,骨骼拉伸控制是一项比较高级的绑定技术,之所以说高级,是因为在完成的过程中不仅需要绑定人员具备很好的逻辑思维能力和还会用到 Maya 的一些深层次功能,例如,常用工具的灵活应用、节

点连接和 Mel 脚本语言等。为此,读者在学习的过程中,要力求对每个环节做到知其然且知其所以然。本章是全书的基础,只有很好地掌握了三种控制骨骼拉伸的方法与思路,才能顺利地完成后面的章节的学习。

1.1 安装Mel插件

在开始讲解拉伸控制之前,我们先来学习一个小工具——重命名插件。通过它可以快速、批量地为 Maya 中的物体、节点等进行重命名操作。了解基础绑定的读者应该知道,绑定过程中为物体及节点进行规范化命名是一项很重要的工作,规范的命名不仅方便后续修改,防止由于物体重名导致计算错误,而且可以方便文件在整个制作流程中的交互。然而在 Maya 中,通过传统的方法为多个物体重命名时,需要逐一更改每一个物体的名称,非常繁琐。使用重命名插件来完成这项任务,则可以大大节省工作时间、提高工作效率。

重命名插件其实是一段用 Mel 语言编写的脚本文件。我们知道, Mel 语言是 Maya 嵌入式语言,其英文全称为“Maya Embedded Language”,它是 Maya 中使用最方便同时也是控制最灵活的编程接口。我们可以通过 Mel 语言进行 Maya 的基础操作,例如,通过执行一段 Mel 语句可以创建一个球体模型,还可以通过 Mel 语言编写程序完成一系列基础操作的批量化处理。当该段程序所完成的功能适用于其他同类问题时,可以将其生成为 Mel 脚本插件,例如前面提到的“重命名插件”。在实际工作中,我们通常不需亲自编写 Mel 脚本插件,而可以从网络上找一些编写好的共享插件直接使用,例如,权重输入输出插件、拷贝顶点权重插件等。

事实上,从打开 Maya 的那一刻起,我们就一直在不知不觉中使用 Mel,哪怕是在场景中选择一物体或显示一个对话框都是执行 Mel 命令的直接结果。可以说,整个 Maya 的图形用户界面都是由 Mel 控制的,Maya 几乎所有的功能都可以通过 Mel 来实现。

很多 Maya 初学者,甚至是能够熟练使用 Maya 完成工作任务的人,都对 Mel 有一种畏惧心理,觉得它很难很厉害。事实上,作为一种编程语言,它与 C++、Java 等一样,有自己特定的语法,从这一点上来说,学习和使用 Mel 语言会有一定的难度,但是一旦掌握便能为工作带来很大帮助。而对于大多数人来说,知道如何安装和使用 Mel 脚本插件也可以在很多方面有效提高工作效率。

本节以重命名插件为例来介绍如何安装及使用 Mel 插件,为以后骨骼的搭建做好准备(插件位置:光盘\plug-in\RenameObjWin.mel),具体步骤如下。

- 1 复制 gtRenameObjWin.mel 文件到 My Documents\Maya\2009\scripts (或其他版本的 Maya), 然后重新启动 Maya。
- 2 执行 Window → General Editor → Script Editor (窗口 → 一般编辑器 → 脚本编辑器) 命令, 打开脚本编辑窗口。复制 gtRenameObjWin 的文件名, 粘贴到脚本编辑器下面的编辑窗口中, 如图 1-2 所示。

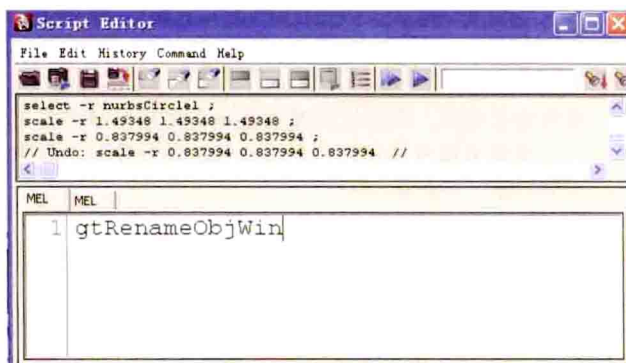


图 1-2 复制 gtRenameObjWin 到脚本编辑窗口

- 3 选中脚本编辑窗口中的文本, 用鼠标中键拖到工具架上, 在工具架上会创建一个 Mel 按钮, 如图 1-3 所示。

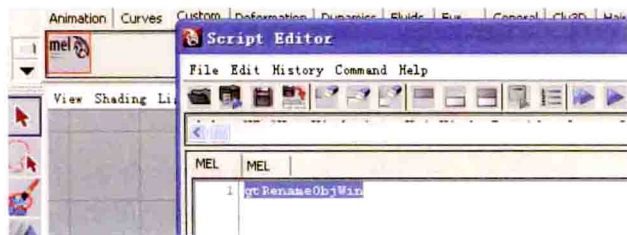


图 1-3 创建脚本快捷按钮

- 4 单击  按钮, 会打开重命名物体的窗口, 如图 1-4 所示, 完成 Mel 插件的安装。

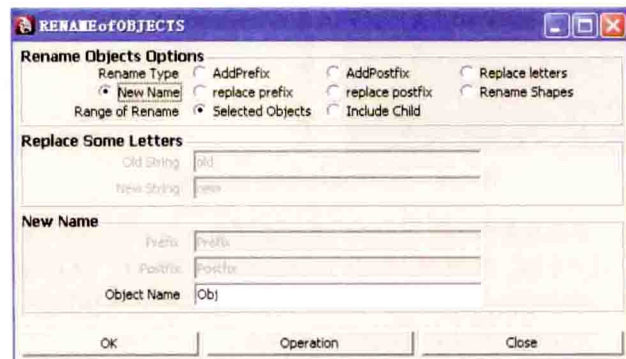


图 1-4 重命名物体窗口

【参数简释】

1) Rename Objects Options (重命名物体)

- Rename Type (重命名类型): 有以下 7 个选项。
 - Add Prefix (添加前缀)
 - Add Postfix (添加后缀)
 - Replace letters (替换字符)
 - New Name (重新命名)

- replace prefix (替换前缀)
- replace postfix (替换后缀)
- Rename Shapes (重命名型节点)
- Range of Rename (重命名范围): 有以下 2 个选项。
 - Selected Objects (选择的物体)
 - Include Child (包括选择物体的所有子物体)

2) Replace Some Letters (替换字母)

- Old String: 在此处输入将要被替换的原始字符。
- New String: 在此处输入用于替换的新字符。

3) New Name (新名称)

- Prefix: 在此处输入前缀。
- Postfix: 在此处输入后缀。
- Object Name: 在此处输入新名称。

提示

(1) 通常 Mel 脚本插件的功能不会很复杂, 插件加载后对每个选项进行测试便能够理解其含义。如果是从网络上下载的插件, 一般会带有说明文件或教程, 读者可以自学插件的使用方法。

(2) Maya 的 Mel 程序一般不会有版本的区别 (但也有极少数特殊的), 只要把 Mel 文件复制到“我的文档”下相应 Maya 版本的 scripts 文件夹里就可以了。每次启动 Maya 在该文件夹里的 Mel 都会被执行一次。这样只要在 Maya 的脚本编辑窗口中输入 Mel 名称 (不带拓展名) 就可以运行该 Mel 了。

1.2 通过线性 IK 实现拉伸控制

本节以动物尾巴为例学习骨骼拉伸控制的第一种方法——使用线性 IK 系统实现骨骼拉伸。

我们知道, 线性 IK 系统有一条线性 IK 曲线, 在曲线的 CV 点上加 Cluster (簇), 再为 Cluster 创建控制器, 通过移动控制器便能够控制 Cluster, 进而控制曲线。只要移动控制器, 曲线的长短就会发生变化, 通过节点连接将这种长短变化传递给骨骼从而产生拉伸效果。这种方法主要用在角色的脊椎、尾巴、长一点的脖子等相对柔软的部位。

按照上述思路, 我们需要分三步完成拉伸控制: 第 1 步创建尾巴骨骼, 第 2 步创建线性 IK 手柄及控制器, 第 3 步创建及连接程序节点。下面就来学习具体的制作方法。

1.2.1 创建尾巴骨骼

骨骼拉伸控制必然离不开骨骼, 在设置拉伸之前, 先来为尾巴创建骨骼。在创建骨骼的时候通常要

考虑模型的布线是否匀称、布线段数是否充分满足需求、关节的层级结构及关节的创建选项是否合适等。

提示

特殊情况下可能需要调整关节的创建选项，大部分情况下采用默认设置即可。

打开光盘 \Project\1.2 IK Spline Stretch\scenes\1.2 IK Spline Stretch.ma，打开后的效果如图 1-5 所示。

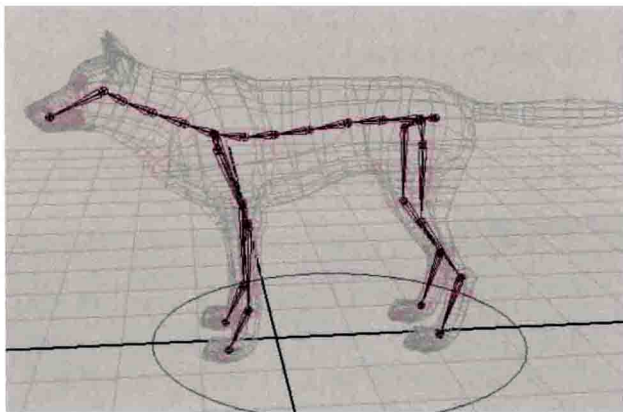


图 1-5 打开文件的场景

提示

在提供的文件中已经创建了较简单的四足动物的骨骼控制系统，用于控制整体的移动旋转和缩放，我们将在此基础上添加尾巴的拉伸控制。

创建尾巴骨骼的具体步骤如下。

- 1 按【F2】键切换到动画模块，执行 Skeleton → Joint Tool 命令，单击命令后面的选项盒按钮，打开其属性窗口，如图 1-6 所示。单击【Reset Tool】（重置工具）按钮，恢复默认设置。

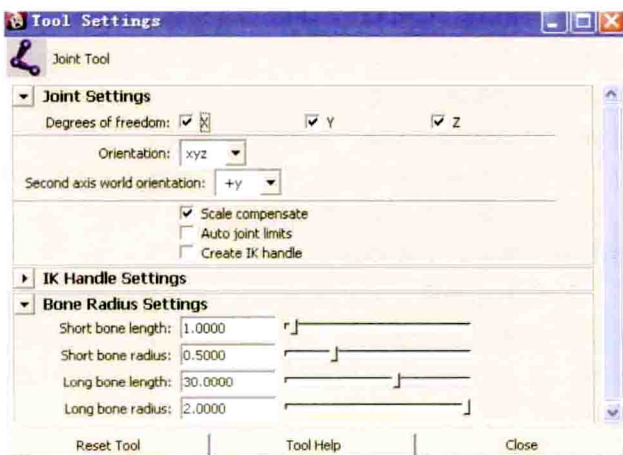


图 1-6 Joint Tool 属性窗口

- 2 在 side（侧）视图根据尾巴的轮廓创建骨骼，创建后的效果如图 1-7 所示。

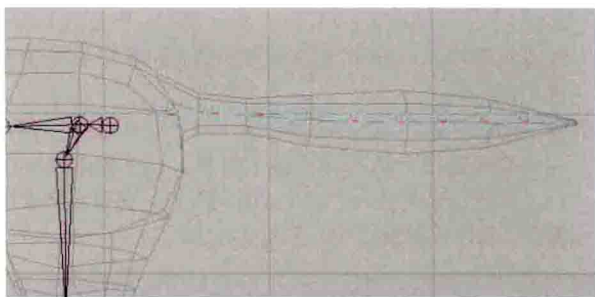


图 1-7 创建后的尾巴骨骼

- 3 重新命名骨骼，选择尾巴骨骼的根关节后，单击工具架上重命名插件按钮，打开重命名的属性窗口，具体设置如图 1-8 所示。



图 1-8 重新命名骨骼属性设置

重命名后，执行 Window → Outliner 命令，打开大纲窗口，此时尾巴骨骼的层级关系及名称如图 1-9 所示。

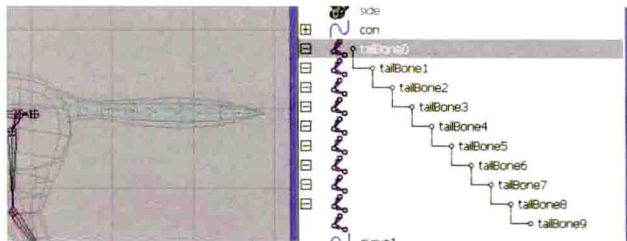


图 1-9 尾巴骨骼的层级关系及名称

- 4 先选择骨骼 tailBone0，再选择骨骼 rootBone，按【P】键，将其作为骨骼 rootBone 的子物体，这样尾巴就成为身体骨骼的子物体，使之能够跟随身体移动。父化后的层级关系如图 1-10 所示。

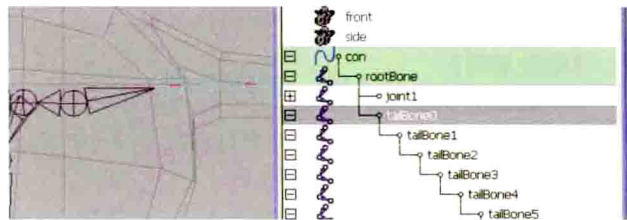


图 1-10 尾巴骨骼父化后的层级关系

- 5 保存文件，尾巴的骨骼创建完成。

1.2.2 创建线性 IK 手柄及控制器

这一节在尾巴骨骼的基础上创建线性 IK 手柄及控制器。学习的重点是在线性 IK 的曲线上添加控制器，以及控制器层级关系的整理。

1) 创建线性 IK 手柄

- 1 执行 Skeleton → IK Spline Handle Tool 命令，单击命令后面的选项盒按钮，打开线性 IK 工具的属性窗口，属性设置如图 1-11 所示。

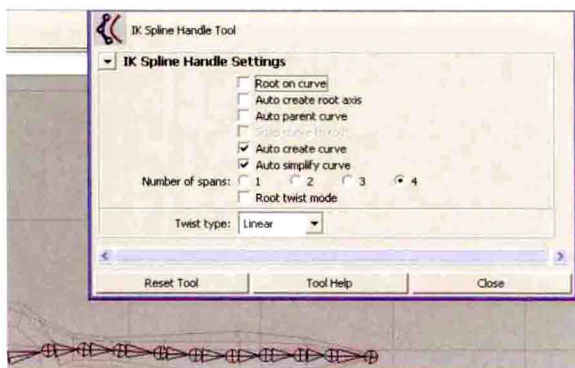


图 1-11 线性 IK 工具属性设置

【常用参数详解】

- Auto Create Curve: 自动创建曲线。
- Auto Simplify Curve: 自动简化曲线。
- Number of spans: 选择“1”创建出的曲线会产生 4 个点，选择“2”创建出的曲线会产生 5 个点，选择“3”创建出的曲线会产生 6 个点，选择“4”创建出的曲线会产生 7 个点。

- 2 在视图里先后选择尾巴的根骨骼 tailBone0 和末端骨骼 tailBone9，完成线性 IK 的创建，创建完成后会自动生成一个线性 IK 曲线，如图 1-12 所示。

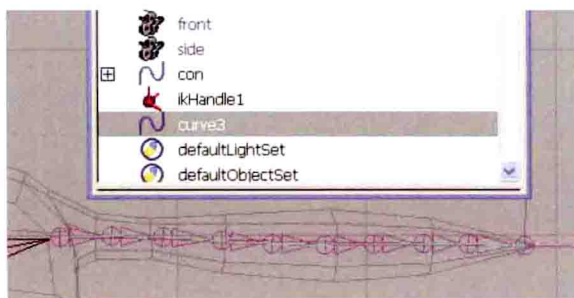


图 1-12 生成的线性 IK 曲线

- 3 将 Outliner 中的 ikHandle1 命名为 tailIkHandle，新的线性 IK 曲线命名为 tailIkCurve，如图 1-13 所示。



图 1-13 重新命名线性 IK 曲线和 IK 手柄

2) 创建控制器

尾巴骨骼创建了线性 IK 手柄之后会受到线性 IK 曲线的控制：选择线性 IK 曲线，进入到点模式，调整曲线的控制点，骨骼的形状也会随之发生改变。接下来先为线性 IK 曲线的点分别添加 Cluster 变形器，再为每个 Cluster 创建控制器。创建的控制层级从高到低依次为：控制器 → Cluster → 线性 IK 曲线 → 骨骼，这样的层级能够实现控制器对骨骼的控制。

- 1 选择线性 IK 的曲线 tailIkCurve，按【Alt+H】快捷键将未选择的物体隐藏，视图中只显示线性 IK 的曲线，以方便接下来的操作，如图 1-14 所示。



图 1-14 隐藏除曲线外的其他物体

- 2 按【F8】(或点选状态栏元素级别的工具按钮如图 1-15 所示)，转到元素级别点选遮罩模式。

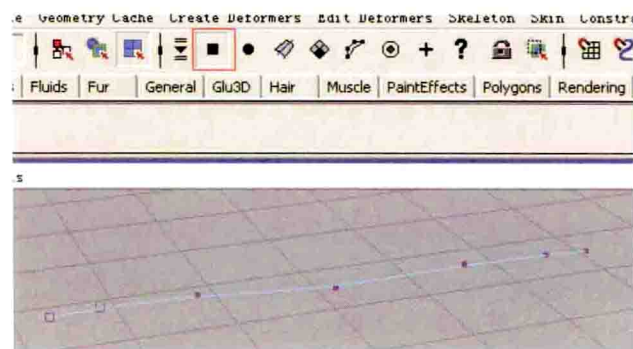


图 1-15 控制点选遮罩切换按钮

提示

正常情况下，读者创建出的物体名称应该与本例一样，但也有不一样的可能，要区分对应的物体，这很重要。重命名后物体的名称应该与书中保持一致，如果物体名称不对应，以后的操作可能会很麻烦。

提示

Maya 中选择级别分三种：组、物体、元素。每个级别都有自己不同的选择遮罩，如图 1-67 所示。

- 3 选择曲线起始端的两个点，如图 1-16 所示。执行 CreateDeformers → Cluster 命令，为这两个点创建一个 Cluster，如图 1-17 所示。这样移动 Cluster 时，这两个点会跟随移动。

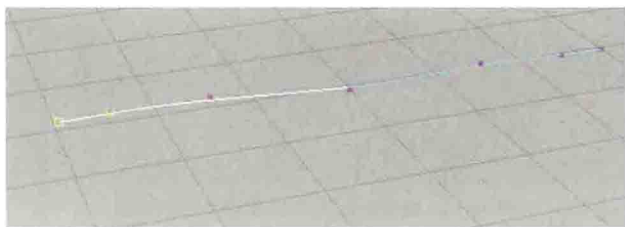


图 1-16 选择曲线起始端的 CV 点

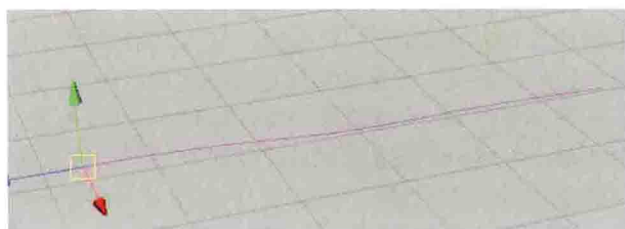


图 1-17 为选择的 CV 点创建 Cluster

- 4 选择曲线末端的两个点，如图 1-18 所示。执行 CreateDeformers → Cluster 命令，为最后的两个点创建一个 Cluster，图 1-19 所示。

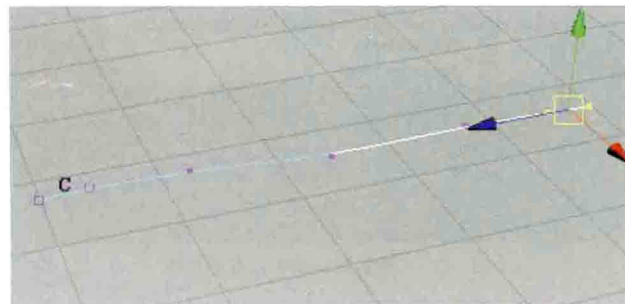


图 1-18 选择曲线末端的 CV 点

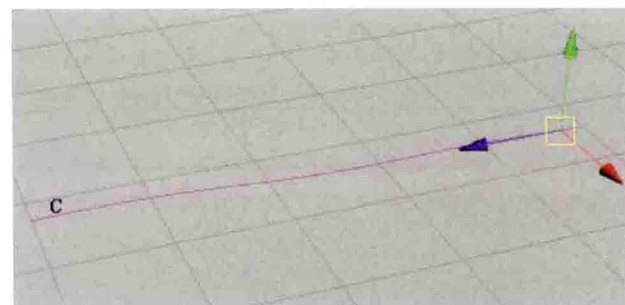


图 1-19 为选择的 CV 点创建 Cluster

- 5 为中间的 3 个 CV 点分别创建 Cluster，如图 1-20 所示。
- 6 执行 Create → NURBS Primitives → Circle 命令，这时鼠标会变成创建模式，在视图中拖动鼠标创建一个圆形曲线，如图 1-21 所示。用 Cluster 制作动画很不方便，所以要为每个 Cluster 创建控制器。

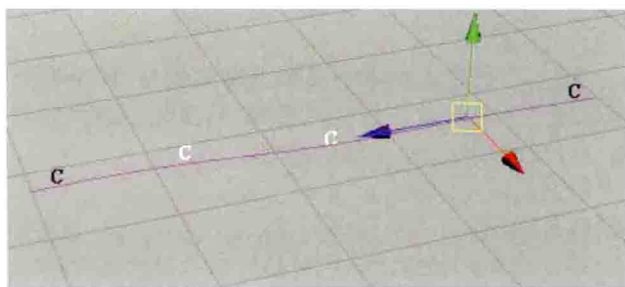


图 1-20 为中间 3 个 CV 点分别创建 Cluster

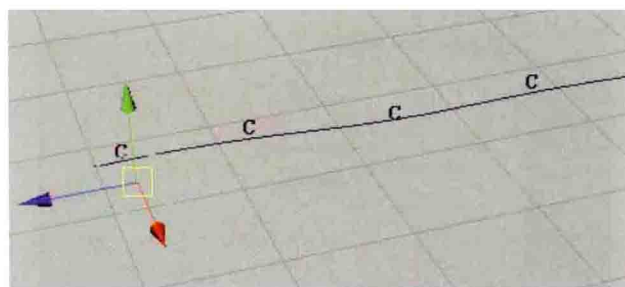


图 1-21 创建曲线控制器



提示

圆形曲线就是 Cluster 的控制器，但是此时控制器还不能控制 Cluster 的变换，继续后面的步骤完成控制器的创建。



注意

Maya 8.5 以后的版本在创建物体时（例如：Circle、Sphere 等）有两种创建模式：交互创建模式和执行完成模式。在如图 1-22 所示的 Create 菜单的子菜单下勾选 Interactive Creation 选项时是交互创建模式，在此模式下创建物体，执行相应的命令后需要在视图中拖动才能创建物体；取消勾选时是执行完成模式，在此模式下创建物体，执行相应命令后视图中直接创建一个单位为“1”的物体。Exit On Completion 选项只有在交互创建模式时起作用，勾选时创建完成一个物体后退出该命令，关闭时，该命令不会在创建物体之后自动退出，可以继续创建相同的物体。

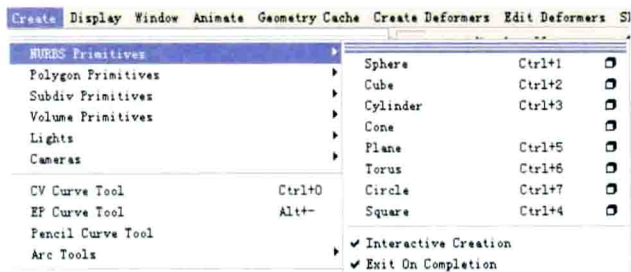


图 1-22 曲线创建选项

- 7 按住【V】键不放，用鼠标左键移动圆环曲线捕捉到第一个 Cluster 的位置，如图 1-23 所示。

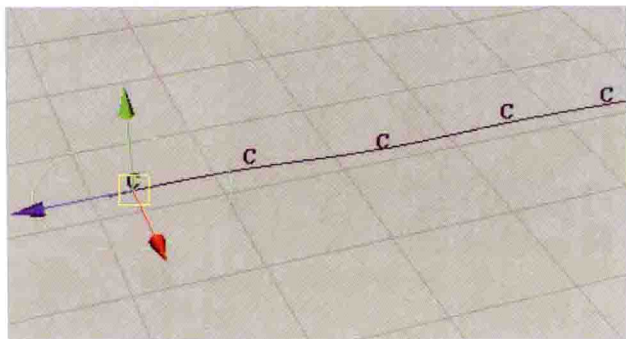


图 1-23 将圆环曲线捕捉到 Cluster 的位置

- 8 选择圆形曲线，按【Ctrl+D】组合键复制出一个新的圆形曲线，然后按住【V】键不放，将新的曲线捕捉到第二个 Cluster 的位置，如图 1-24 所示。

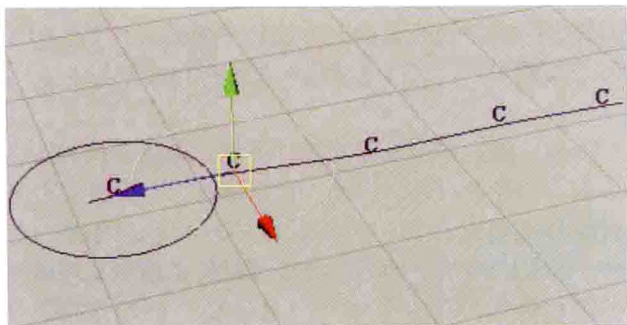


图 1-24 复制第二个圆环曲线并调整位置

- 9 按步骤 8 的方法在剩下的 3 个 Cluster 的位置分别创建圆形曲线，如图 1-25 所示，这 5 个圆形曲线将分别作为 5 个 Cluster 的控制器。

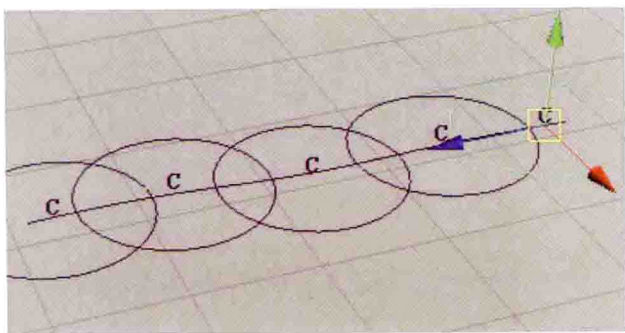


图 1-25 创建 5 个圆环曲线

- 10 从左至右依次选择上述 5 个圆环控制器，用重命名插件给控制器起一个容易识别的名字。插件属性设置如图 1-26 所示。

- 11 旋转控制器的角度使其呈直立状态，如图 1-27 所示。

- 12 选中 5 个控制器，执行 Modify → Freeze Transformations 命令，单击命令后面的选项盒按钮，打开冻结变换属性窗口，其属性设置如图 1-28 所示。之后单击【Freeze Transform】按钮，将控制器的属性冻结。

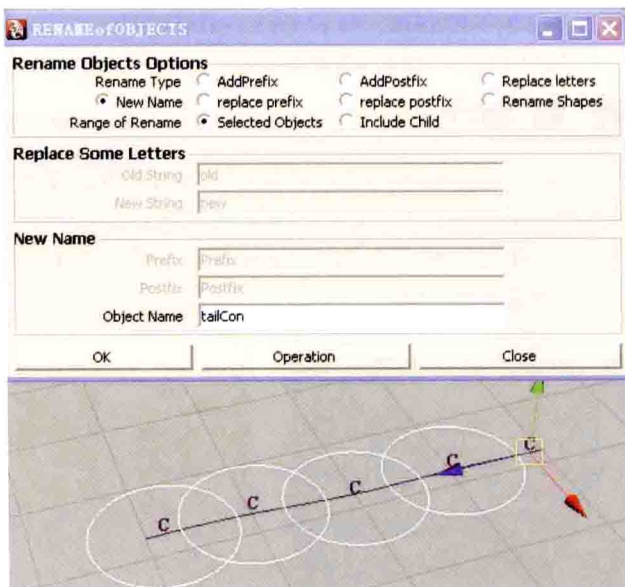


图 1-26 重命名插件属性设置

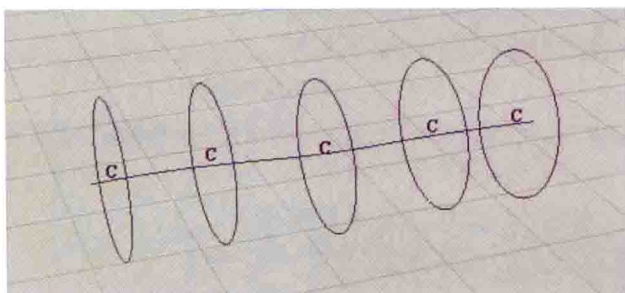


图 1-27 调整控制器的方向

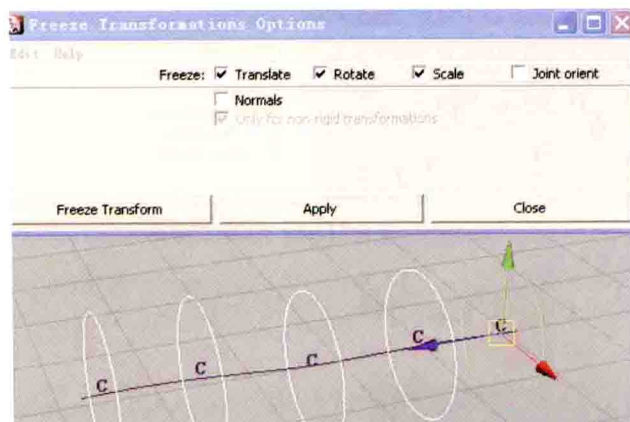


图 1-28 控制器冻结变换属性设置

提示

(1) 冻结物体的变换就是将物体的变换属性回归初始状态，即移动是 0 0 0，旋转是 0 0 0，缩放是 1 1 1。

(2) 改变属性设置可以单独控制要冻结的属性，当 Translate 被勾选时移动属性值才会归“0”，Rotate 被勾选时旋转属性值才会归“0”，Scale 勾选时缩放属性值才会归“1”。

13 全选5个控制器，执行Edit→Delete By Type→History命令，删除控制器的历史。



提示

删除不需要的历史是很重要的操作，在绑定中留下多余的历史是绑定人员的较严重的错误。

完成上述操作后，Outliner里的物体关系如图1-29所示。

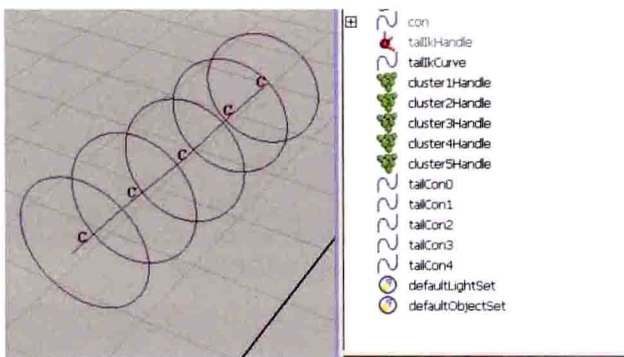


图 1-29 大纲里的层级关系

14 将对应位置上的Cluster子化给相应的控制器，子化后的层级关系如图1-30所示。

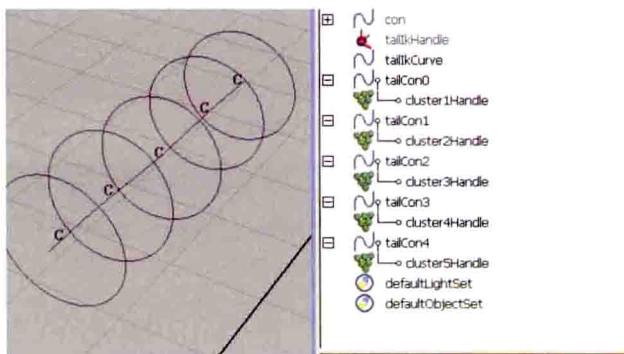


图 1-30 子化 Cluster 后的层级关系

15 执行Display→Show→All命令，显示所有物体。全选5个控制器，再加选总控制器con，如图1-31所示。

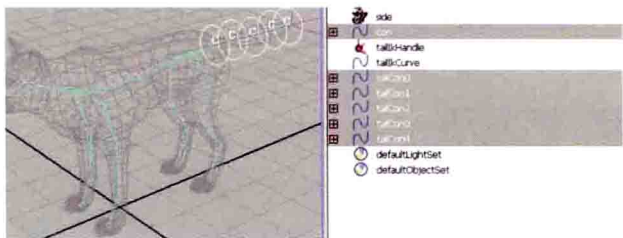


图 1-31 选择相应的控制器

16 按【P】键将5个控制器子化给总控制器，使其作为总控制器的子物体，如图1-32所示。这样变换总控制器时，尾巴的控制器也会跟随变换。

17 保存文件，至此控制器创建完成，移动控制器，尾巴的骨骼会发生变化。

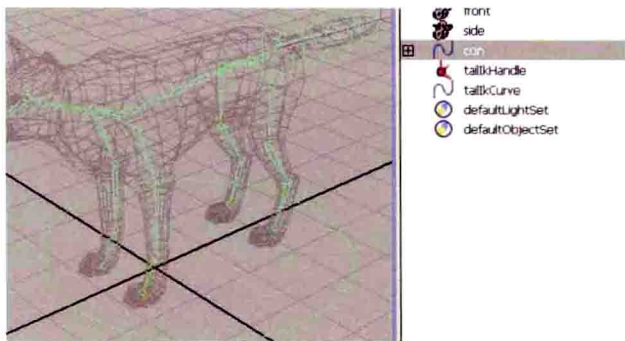


图 1-32 整理完成的大纲和尾巴设置

1.2.3 创建及连接程序节点

通过前面的学习，尾巴的控制基本完成。本小节将详细介绍如何通过程序节点控制骨骼的拉伸。期间会涉及很多程序节点的使用，学习重点是了解程序节点的功能和使用方法，以及拉伸控制的基本原理。学习绑定时步骤是固定的而方法是灵活的，只要了解了每一步的作用，就可以很好地把它应用到别的地方。

1) 添加控制属性

为了使拉伸控制更灵活、方便，需要在控制器上添加一些控制属性，例如，可以添加一个开关，打开时拉伸控制起作用，关闭时拉伸控制不起作用。此外，还可以添加拉伸的过渡控制属性及最短长度限制控制属性等。在这个例子里只增加一个开关控制属性，其他的控制方法会在以后的章节中逐步介绍。

1 选择总控制器con，按【Ctrl+A】快捷键打开其属性编辑窗口，在属性编辑窗口中选择Attribute→AddAttribute，打开添加属性的窗口，如图1-33所示。

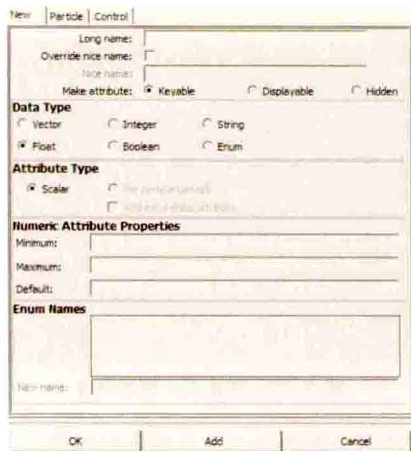


图 1-33 添加新属性窗口



提示

控制属性可随意添加到任何一个控制器上，但本着方便编辑的原则，这里将控制尾巴拉伸的开关属性添加到总控制器con上。