



普通高等教育艺术设计类专业“十二五”规划教材
计算机软件系列教材

郭永福 骆哲 李瑞林 主编

Maya

核心动画

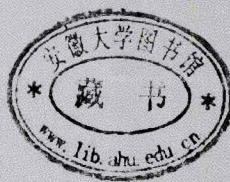


华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

普通高等教育艺术设计类专业“十二五”规划教材
计算机软件系列教材

Maya核心动画

主 编	郭永福	骆 哲	李瑞林
副主编	陆 艳	刘冠南	袁 帅
参 编	杨永波	李 垠	李 庆



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 简 介

本书内容分 13 章或 3 部分。第一部分介绍了 Maya 核心动画软件的界面、应用工具以及动作驱动制作的工具命令；第二部分介绍了建立女性人体骨骼的方法，包括腿部骨骼、上身骨骼、手臂骨骼等的创建方法；第三部分介绍了人体骨骼的各种控制器及其约束绑定的创建方法、五官绑定及身体蒙皮、标准走步动作编辑等内容。

本教材采用直接、直通的方式介绍相关内容，省略了部分与本实例无关的命令，具操作性和实用性，特别适合艺术设计类读者学习。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 核心动画/郭永福 骆 哲 李瑞林 主编. —武汉：华中科技大学出版社，2013.8
ISBN 978-7-5609-9006-4

I. M… II. ①郭… ②骆… ③李… III. 三维动画软件-高等学校-教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 102722 号

Maya 核心动画

郭永福 骆 哲 李瑞林 主编

策划编辑：谢燕群

责任编辑：谢燕群

责任校对：朱 霞

封面设计：刘 卉

责任监印：周治超

出版发行：华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编：430074 电话：(027)81321915

录 排：武汉金睿泰广告有限公司

印 刷：湖北新华印务有限公司

开 本：880mm×1230mm 1/16

印 张：9.5

字 数：242 千字

版 次：2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价：48.00 元



本书若有印装质量问题，请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线：400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

郭永福先生等主编的《Maya 核心动画》填补了多年以来 Maya 类教材的一个空白，它解决了学习 Maya 时的一些关键问题。有些学校曾经想开设“Maya 动画设计与制作”课程，但因没有合适的教材而放弃了；也有很多同学想学 Maya 却又苦于没有合适的教材而放弃了。曾经有一本关于 Maya 2009 的教材，该书共 700 多个页码，售价 130 多元。虽然这本书写得非常细致和完整，全面展开了所有的菜单命令（有几千个），但对于一个计算机基础还不太扎实的大二、大三学生来讲，其压力之大是可想而知的。很多老师看过这本书，都认为过于繁杂，即使读一遍也要花费很长时间。

作者在编写该教材之前，与我谈过他编写此教材的指导思想、编写方法以及课时安排等问题，我认为是符合教学大纲的基本要求的，在理论教学和实践教学方面均有创新。Maya 内容共有 8 大部分，其中动画部分的学习难度是最大的。专业培训机构培训 Maya 内容要花 1 年时间，其中动画部分最少要 4 个月，而费用 1 年要 13000~20000 元，其中动画制作部分费用则要 5000 元，还不能完全学到家。

我们对 Maya 动画部分内容的学习时间设定为 1 个半月，只是培训机构所花时间的三分之一，使 Maya 教学顺利融入专业教学的课程设置中来；同时又减少了学生的学习费用；也为《Maya 核心动画》的编写打下了基础。

本教材提出并解决了一些学习难点，突出了学习重点，是动画教学中的一个突破。随着动漫产业的高速发展，希望该教材能对我国的动画教育事业做出贡献。

中国包装联合会设计委员会第九届全国委员
湖北省高等教育学会首届艺术设计专业委员会常务理事
中南财经政法大学武汉学院艺术系主任



二零一三年三月

从动画之父埃米尔·雷诺在 1888 年的试验性放映到今天的动画影视已经有 100 多年的历史。从 20 世纪 80 年代初至 20 世纪 90 年代末，动画设计制作已从平面进入三维动画设计制作发展阶段，随着 1995 年 Windows 可视化操作系统的问世，三维动画设计软件 Maya 在 1998 年 2 月发行 1.0 版。至 2008 年 2 月，Maya 历经了 10 代共 20 多次变革的不太稳定发展历史。从第 8 代 Maya 被 Autodesk 公司收购后又进入一个新的不断发展阶段，它经历了 Linux 版和 Vista 版本的革新与演变，直到今天的 2013 版，Maya 经历了共几十个版本的发展过程。

随着动画产业的发展，Maya2013 进入了稳定、可靠的发展时期。为了适应动画教育事业发展的需要，我们编写了《Maya 核心动画》教材。

为什么我们对 Maya 软件教材进行这样的命名呢？这是因为有很多人对于 Maya 的认识不够，都认为 Maya 很复杂、很难学。其实相对而言，它比学习其他软件稍微困难一点，比如：3DsMax、Poser、DAZ Studio、ZBrush 等。学习所有软件都是一样的，不要光看到它的复杂性。即使再茂密的原始森林，如果从中修了一条高速公路，那么也是可以快速进出的。《Maya 核心动画》就是我为大家修的一条学习 Maya 软件的“高速公路”。

在此还有几点说明：

1. 核心动画中的“核心”，是指动画骨骼的驱动形式，利用高级别的动画元素实例完成教学。所谓高级别是指“人体的骨骼”。人是动画的基本元素，只要我们掌握了“人体运动骨骼”的动画制作方法（特别是女性人体骨骼），那么其他动画的制作，动物的、植物的，就会迎刃而解。动画的基本元素是与“人”分不开的，因此你只要制作好人物骨骼动画的核心驱动，你就是动画设计师。
2. Maya 快车是指用直接、直通的方式来达到学习目的。其方法是省略少量与本实例无关的命令，直达目的。
3. 围绕与本实例相关和为本实例服务的命令并反复练习，走直路，不走弯路。
4. 快速：本教材设定学习时间为 96 课时。

Maya 软件共有 8 个部分，其中动画部分的学习难度是最大的。市场培训机构进行培训要花 1 年时间，费用要 13000~20000 元。其中动画制作部分的培训要花费 5000 元。而我们设定的 Maya 动画部分的学习时间只需要 1 个半月（96 课时），只是市场培训机构的三分之一，费用的节省就更不用说了。本实例是以女性人体模型来制作动画骨骼驱动的，还包括动画权重编辑、动画输出渲染、人物标准走步的关键帧动画编辑等。设定理论学时为 32 学时，实践指导学时为 64 学时，这是通过科学的教学方法和实践经验得来的结论。



中国美术家协会会员
湖北文艺理论家协会会员
中国发明家协会会员
湖北省发明家协会会员



二零一三年五月

目 录

MULU

001	第1章 界面认识与工具应用
005	第2章 Maya核心动画动作驱动制作工具命令简介
011	第3章 建立腿部骨骼及IK连接骨骼
023	第4章 建立膝部文字曲线及其曲线驱动控制
033	第5章 建立上身骨骼“C（簇）”、IK样条线控制
041	第6章 建立身体外部控制器及连接约束绑定
057	第7章 手臂骨骼、IK连接与骨骼镜像
073	第8章 函数表达式、手指运动及关键帧驱动
079	第9章 添加关节曲线控制器属性及全身苹果控制器
091	第10章 IK、FK的融合、驱动与隐藏
107	第11章 乳房骨骼的添加与骨骼镜像“C”（簇）控制
119	第12章 五官绑定及身体蒙皮
131	第13章 标准走步动作编辑及动画输出渲染
141	附录A 课程大纲
143	附录B 课程进度表

第1章

界面认识与工具应用

本章学习重点:

掌握学习 Maya 的正确方法,了解人体结构及其动作的基本要素。

1.1 Maya核心动画简述

动画的动作是动画的核心表现载体。动画可以是人物、动物、植物、非生命体等,它们本身是不能动的,它们需要能源驱动才可以有动作,如人物要吃饭、喝水,动物要吃草、喝水,汽车、飞机要燃油,植物要风吹才会产生动作。Maya 动画驱动就是给动画角色添加动力源。

Maya 动画动作的驱动源主要来源于数据代码和制作控制。人体的表现载体有肌肉、皮肤、服装等,它们本身是不能动的,它们要依靠血液循环、空气循环及 206 块骨骼的驱动才会产生动作,其中的主要驱动就是骨骼,人体没有骨骼就没有动作,因此,骨骼是驱动和指挥人物产生动作的核心载体。本书是以人物骨骼的动作驱动为目标而编写的,因为只有做好了骨骼的动作驱动,人物的动作才能得到完美的体现与发挥。

Maya 核心动画通过对骨骼的驱动形式进行计划与驱动设置,编辑关键帧、计算代码等来完成动画动作的编辑,是以人体为基本元素的动画设计过程。Maya 动画设计中“人体”的驱动制作级别是最高的,只要我们熟练掌握了人体骨骼运动的基本规律,就不惧动物、植物等其他动画角色动作的制作了,你所设计的动画角色会行动自如。

本教材采用直接、直通的方式来达到学习目的。方法是:省略部分与本实例无关的命令,直接展开与本书实例相关和为本实例服务的命令进行深入的分析,走直路,不走弯路。

(1) Maya2013 版是中文版,对于中国人来讲大大降低了学习难度,在本书里我们将首先介绍 Maya 核心动画制作的主要工具使用方法与设置及自定义快捷工具图标,建立保存项目与角色模型的导入设置。

(2) 本实例中我们主要使用骨架、约束、蒙皮、编辑变形器、创建变形器、创建、修改、编辑、窗口、显示、动画、文件等菜单,另外在“曲面”编辑模块中应用到“编辑曲线”菜单。其他公共菜单我们使用得很少。

(3) 工具架的命令有曲线、多边形、动画三个选项,在工具架中主要采用我们自定义的工具。这些命令在菜单中也可以找到。Maya 菜单命令看上去很多,其实是因为有很多命令交互在几个模块中,只要认真区分,学起来还是很轻松。

1.2 功能区命令与工具排列

Maya 动画工作界面如图 1-1 所示, 共分 17 个功能区。这 17 个区中我们最常用的功能区有: 工具箱、菜单栏、状态行、工具架选项卡、窗口显示菜单栏、窗口状态行、通道盒、图层编辑器、属性编辑器、动画控制栏等。

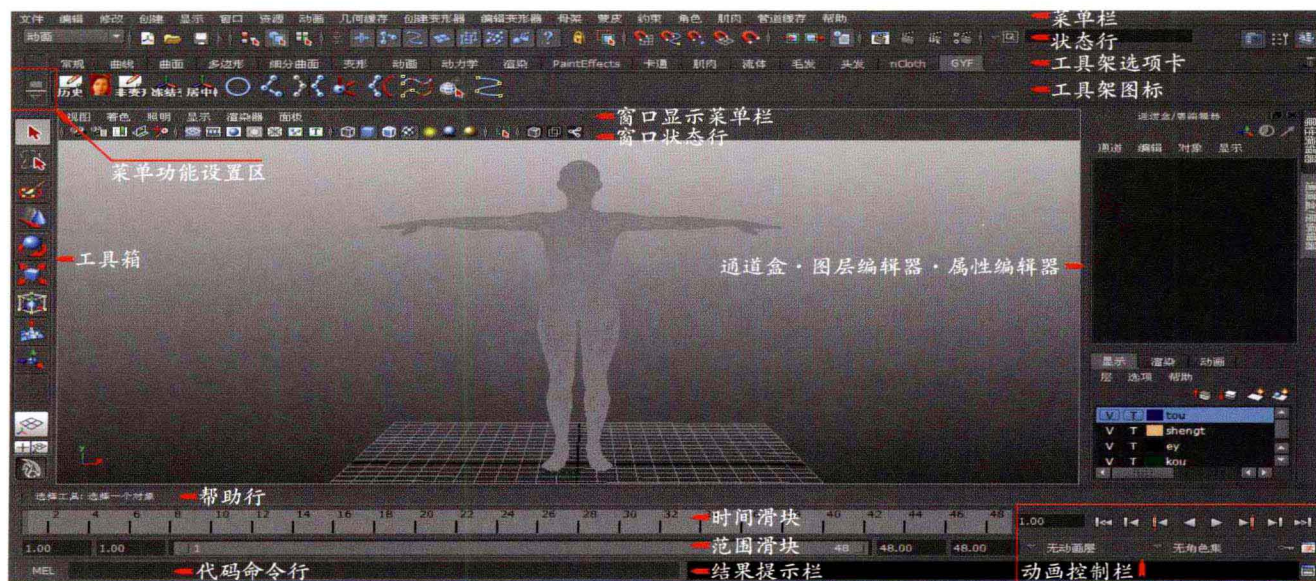


图1-1

1.3 Maya动画模块菜单栏

Maya 动画模块展开界面如图 1-2 所示。其中有编号的菜单命令是动画动作骨骼驱动的常用命令, 有灰色三角形的菜单代表还有下一级菜单, 菜单的后面有灰色方框的菜单表示有菜单设置编辑器, 菜单后面的灰色字母表示快捷方式。

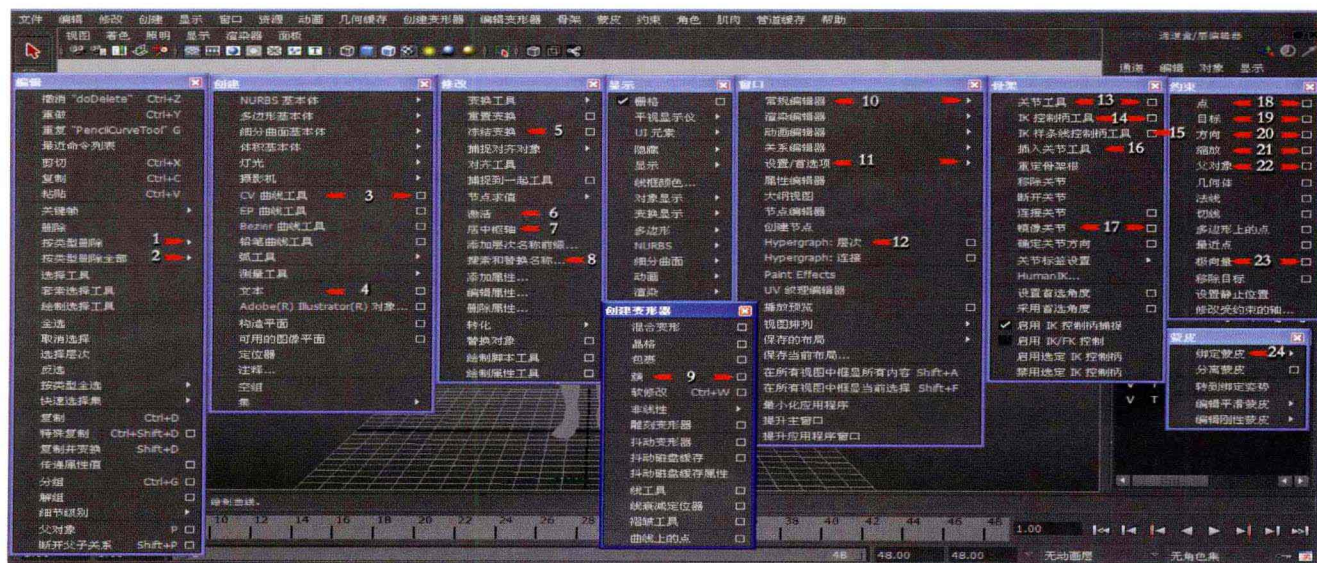


图1-2

1.4 自定义快捷工具架选项卡（一）

步骤如下：①在菜单功能设置区点击灰色三角形，在弹出的菜单中选择“新建工具架”命令，如图1-3所示。②在“创建新工具架”的“输入新工具架的名称”栏中输入新工具架名称。

注：不要输入中文名称。

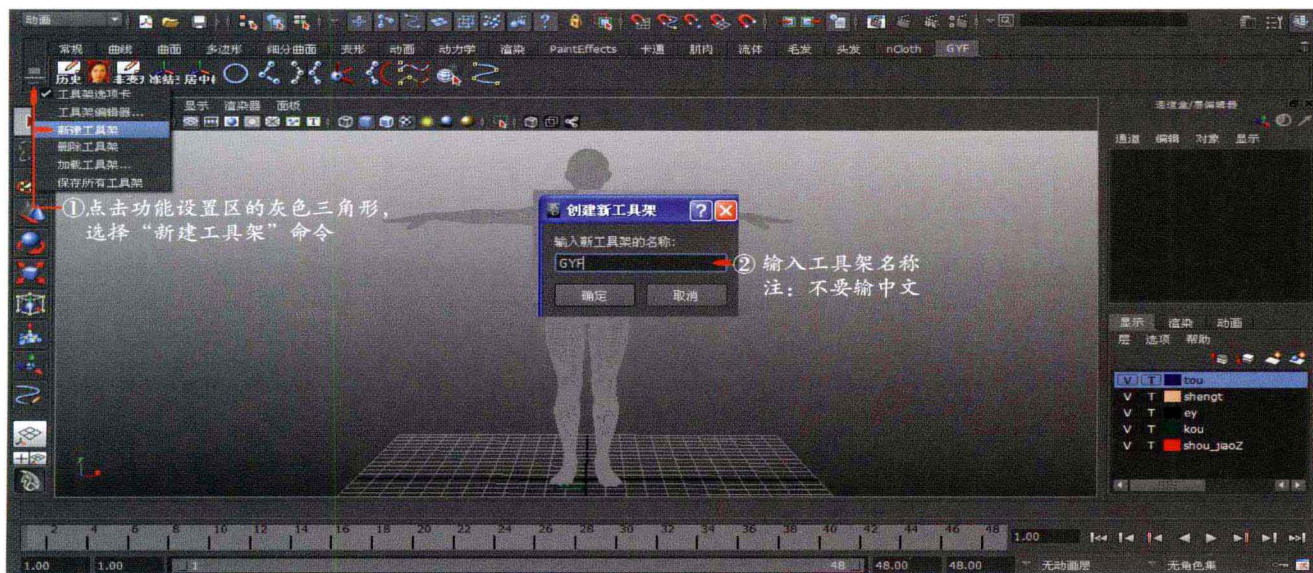


图1-3

1.5 自定义快捷工具选项卡（二）

任意选择菜单中的某个命令，按 Ctrl 加 Shift 键，再点击鼠标左键，即可在工具架上产生所选取的菜单命令图标，如图1-4所示。一般添加我们常用的图标命令，如 CV 曲线、冻结变换、居中枢轴向、清除非变形历史等。

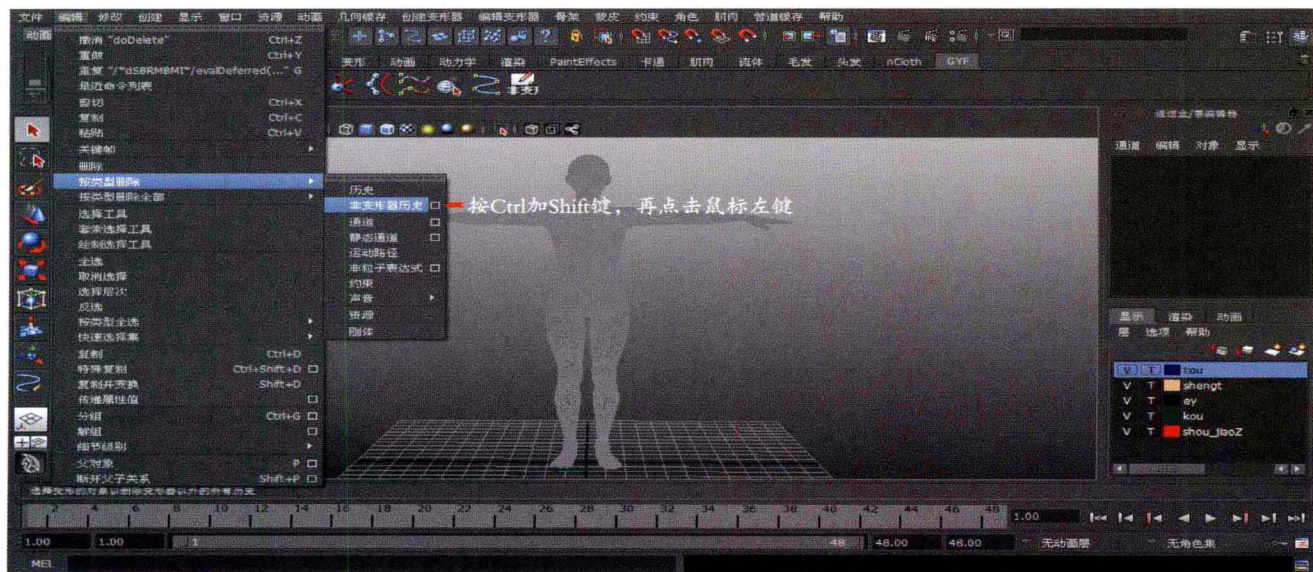


图1-4

1.6 自定义快捷工具选项卡（三）

在窗口左上角的“菜单功能设置区”点击灰色三角形，选择“工具架编辑器...”。
在弹出的“工具架编辑器”窗口里可以对工具架上的图标工具进行编辑、重命名、删除等操作，同时也可以对按钮的颜色背景及字体颜色进行编辑。具体操作见图 1-5。

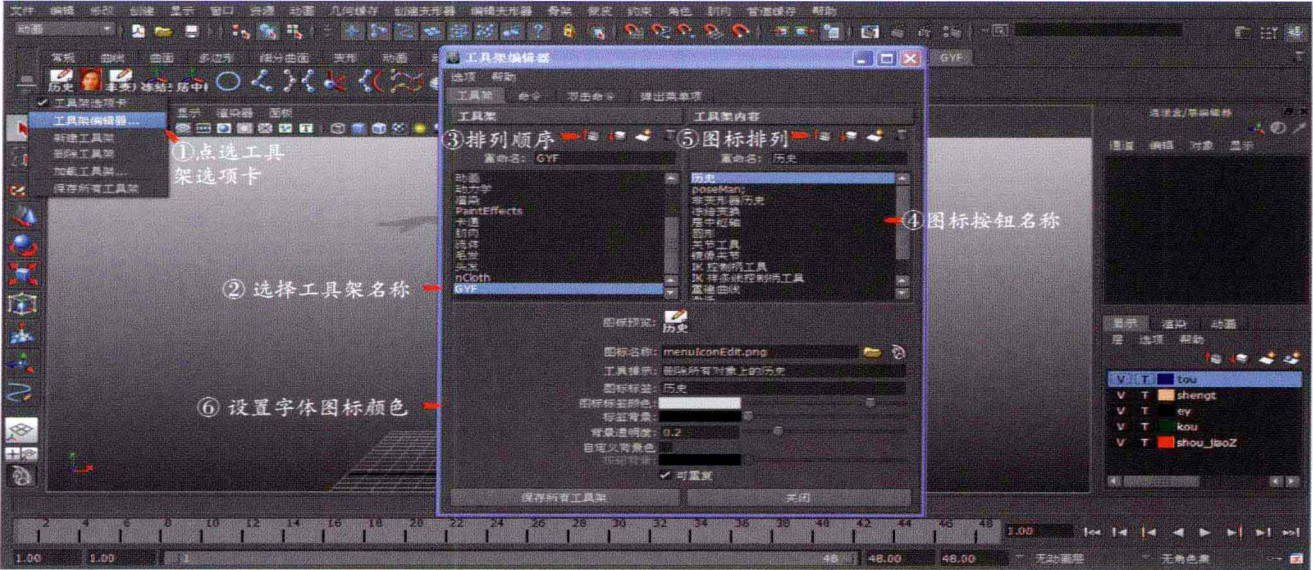


图1-5

1.7 自定义快捷工具选项卡（四）

通过“工具架编辑器”窗口中的“命令”选项卡、“双击命令”选项卡、“弹出菜单项”选项卡可以查看命令代码，也可以复制粘贴到 MEL 命令行回车即可得到命令（这种方式很复杂，一般我们不使用），如图 1-6 所示。

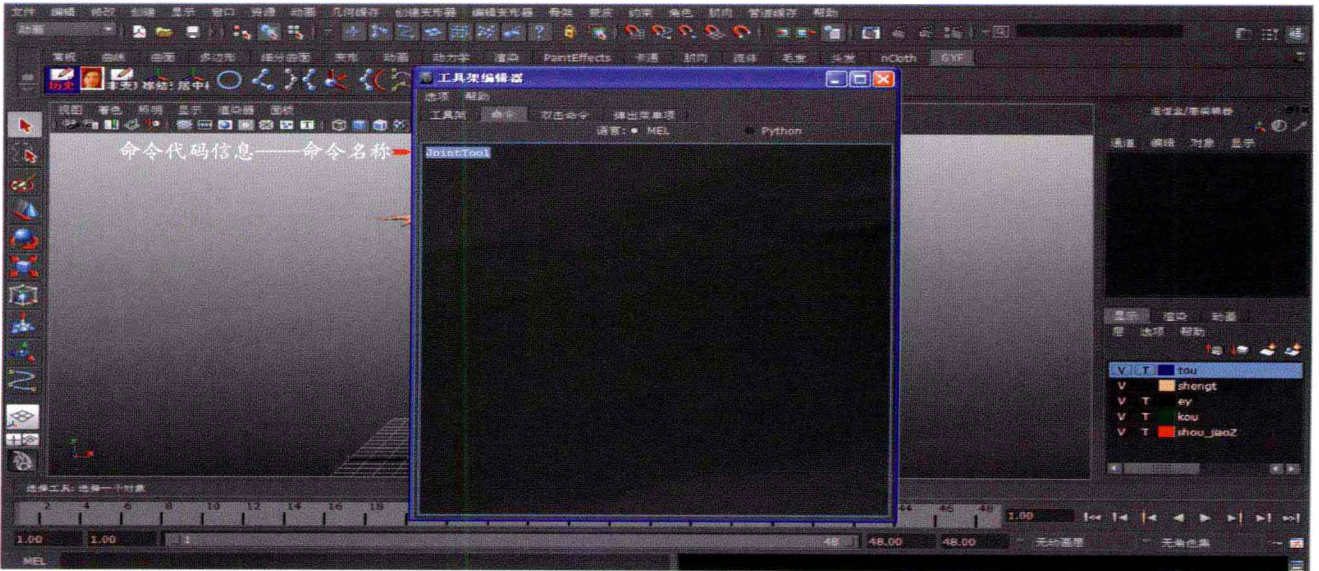


图1-6

Maya核心动画动作驱动制作工具命令简介

本章学习重点：

准确使用人体骨骼驱动要素制作的关键命令及其相关属性设置与驱动制作。

2.1 命令使用介绍



Maya 核心动画动作驱动计划与设计是动画制作的关键技术，它的常用命令并不多，但都分布在各项菜单中，因此我们要对常用命令做自定义快捷图标，方便我们在使用的过程中能够找到它们。Maya 动画模块看起来很复杂，但只要我们掌握了它的命令出现方式及布置方式，那么使用起来就会得心应手。

一般 Maya 工具在执行选定的编辑时，大部分修改和编辑命令会自动连接到右键菜单中，否则是错误的编辑。本书中使用了 27 个基本命令，其中包含 14 个常用命令。掌握好这 14 个常用命令的使用方法后，运用其他命令工具就会非常容易。

1) 还原清理工具



历史：常用命令，用于删除选定对象的所有历史记录。



非变形历史：常用命令，用于删除选定对象以及非变形器以外的所有历史记录。



冻结变换：常用命令，当确定对象不再异动时使用，具有还原参数归零的功能，在本书中主要针对“曲线控制器”。



居中枢轴：常用命令，对选定对象的移动坐标轴进行“轴向”居中。

2) 建立骨骼工具



关节工具：可称为骨骼，可根据模型结构点击鼠标左键添加，属不常用命令。



镜像关节：针对选定骨骼镜像的专用工具，属不常用命令。



连接关节：针对选定两段骨骼之间的连接命令，属不常用命令。



层次编辑器：可用于转移 IK 的连接点而不损坏原点的功能，属不常用命令。



连接编辑器：在本书中“连接编辑器”都是以曲线作为属性载体，因为曲线可以绘制出很多不同的形状，而在输出渲染时也不会被渲染，因此都用它来作为控制器。可以通过添加属性后实现对控制对象的动作控制。

3) 曲线控制器绘制工具



激活：针对选定对象激活，实现在某个选定对象上绘制 CV 曲线，属不常用命令。



CV 曲线工具：应用在某个被激活的曲面上创建曲线。在本书中，用于多边形控制器的绘制，属不常用命令。



NURBS 圆环：常用命令，在本书中主要用于绘制圆形“控制器”。



重建曲线：用于曲面模块中的曲线编辑，实现增加或减少编辑顶点，属不常用命令。

4) IK 连接控制编辑工具



IK 样条线控制柄建立工具：主要用于在 IK 柄连接区间生成一段样条线控制器，拖曳顶点即可移动关节骨骼的动作，属不常用命令。



IK 控制柄工具：常用命令，主要用于实现骨骼与骨骼之间的 IK 连接控制，可实现单向和旋转连接。



C “簇”命令：常用命令，用于在曲线上生成连接点 (C)，实现变形的连接，主要应用在表情设计上。

5) 约束绑定工具



父对象约束连接命令：常用命令，也可以叫绑定命令，其快捷键为 P 键。



点约束工具：常用命令，主要用于选定对象与控制对象的约束。



目标约束工具：它决定被约束对象和约束对象之间的影响，选择顺序不同则约束效果不同，属不常用命令。



方向约束工具：常用命令，主要用于约束被选定对象与选定对象的同步关系。



缩放约束工具：常用命令，特征是选定对象影响被选定对象的放大或缩小。



父对象约束工具：常用命令，它与父对象连接命令的约束效果不同，其特点是与父对象绝对跟随。



极向量约束连接工具：主要用于 IK 连接约束，有时还要通过“层次”编辑器来辅助完成，属不常用命令。

6) 显示设置工具



关节大小比例工具：主要用来设置关节（骨骼）在窗口中的显示比例，属不常用命令。



IK 柄大小比例工具：主要用来设置 IK 柄的大小显示设置，属不常用命令。

7) 动作与蒙皮工具



全重工具：常用命令，主要用于表情动作的设置与编辑。



蒙皮工具：主要用于骨骼与模型的绑定与设置、属性编辑，属不常用命令。

2.2 Maya模型导入方法一

一般 Maya 的模型文件格式为 Obj, 是一种通用模型格式。Maya 安装后默认状态下是不能导入 Obj 格式的, 该格式是通过一个专用插件导入的, 它需要我们在插件管理器中勾选才能完成导入功能, 如图 2-1 所示。

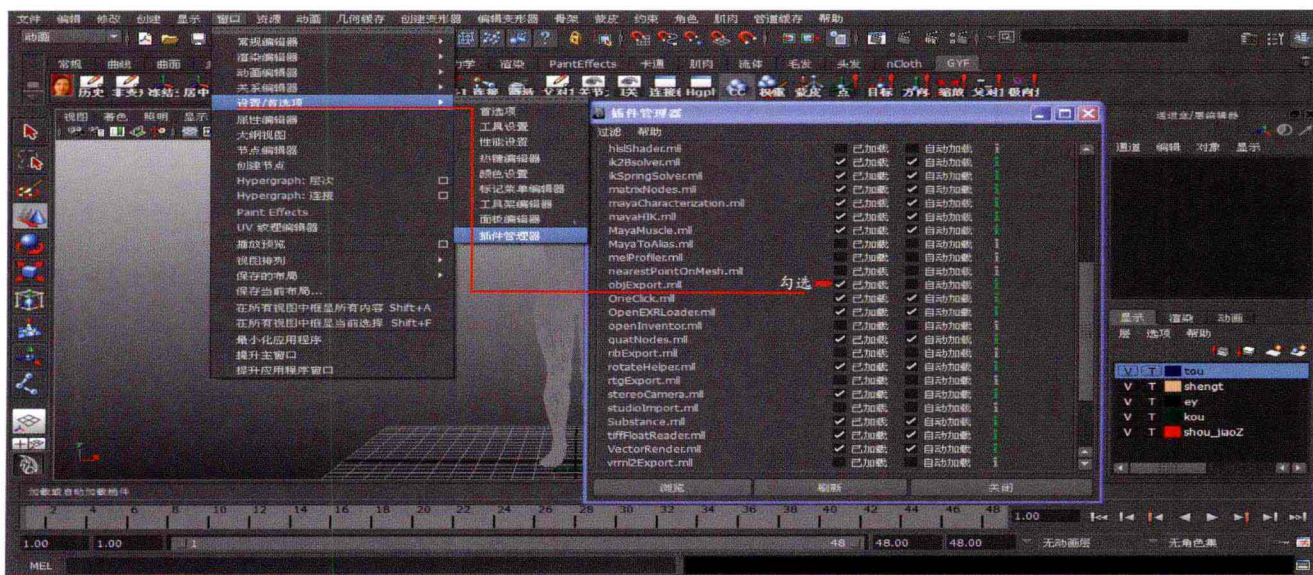


图2-1

2.3 Maya模型导入方法二

Maya 模型导入步骤如图 2-2 所示。

①在文件菜单下选择“导入”后面的小方框。②在导入选项中点击文件类型栏右侧的灰色三角形。③找到 obj 名称并选择它, 其他选项保持默认。④点击“导入”按钮。⑤在“导入”对话框中的左上角选择“我的计算机”, 找到文件所在的盘符及 obj 文件并点选它。⑥点击“导入”按钮即可完成模型导入, 如图 2-3 所示。

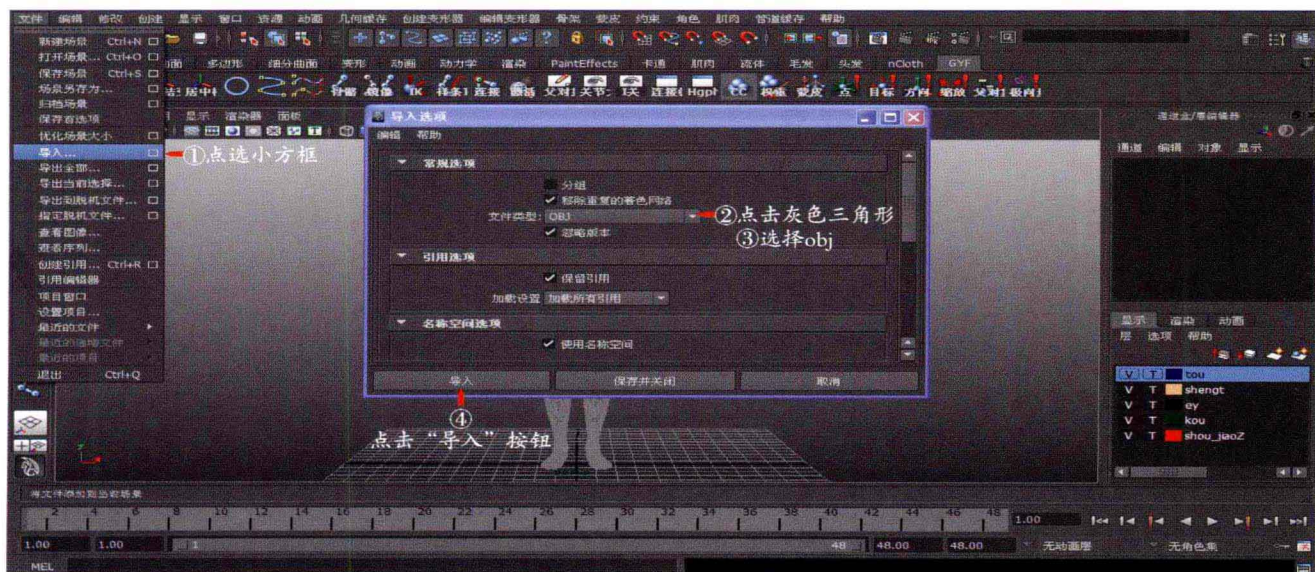


图2-2

注：其他选项保持默认。

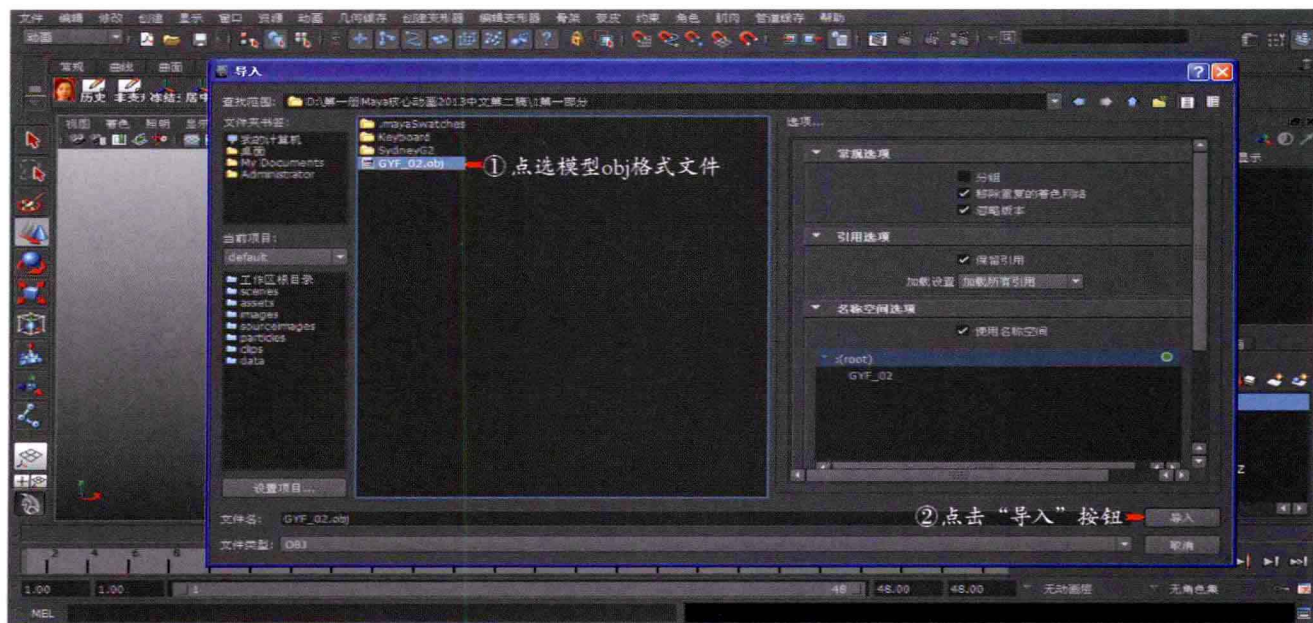


图2-3

2.4 Maya工具箱

Maya 工具的使用方法比较简单。对于初级学者来说，要注意的是：状态行中的命令要配合使用，这在实例中我们将会使用到。工具箱中的工具除快捷键、快捷图标以外，在右键菜单中和编辑修改、窗口菜单下均有提供，如图 2-4 所示。

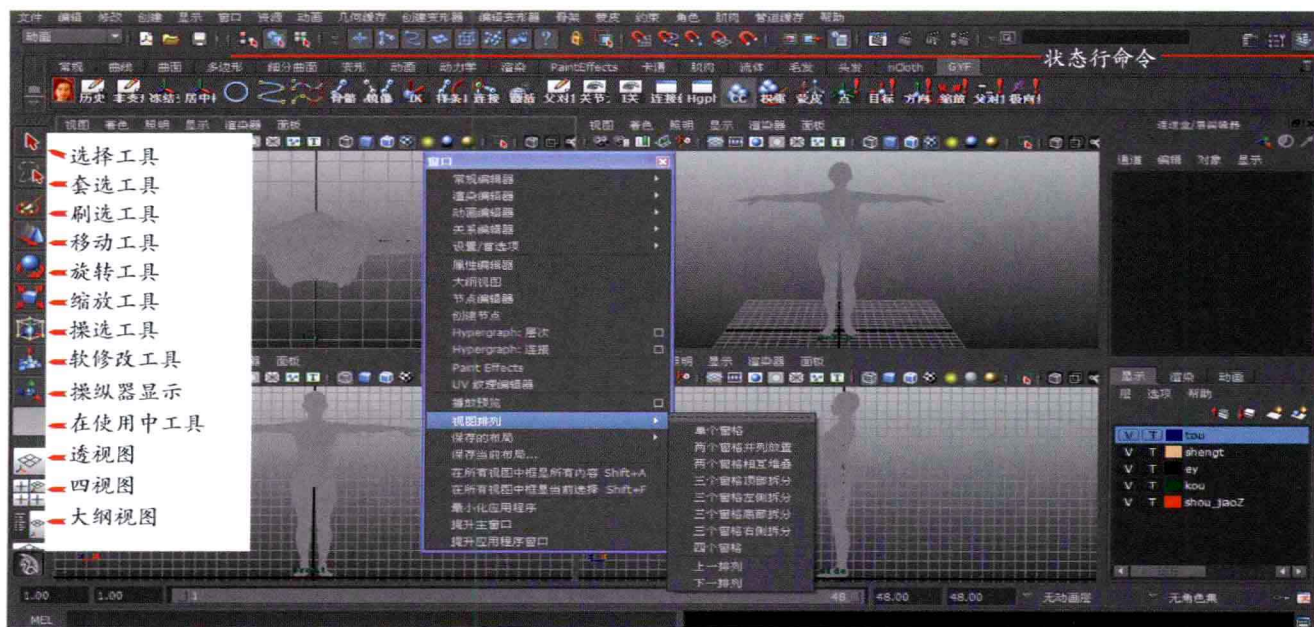


图2-4

2.5 工作窗口和常用工具

用于显示窗口的工具有透视窗口、四视图窗口、大钢视图窗口等。常用工具有旋转工具、移动工具、缩放工具等,如图2-5所示。

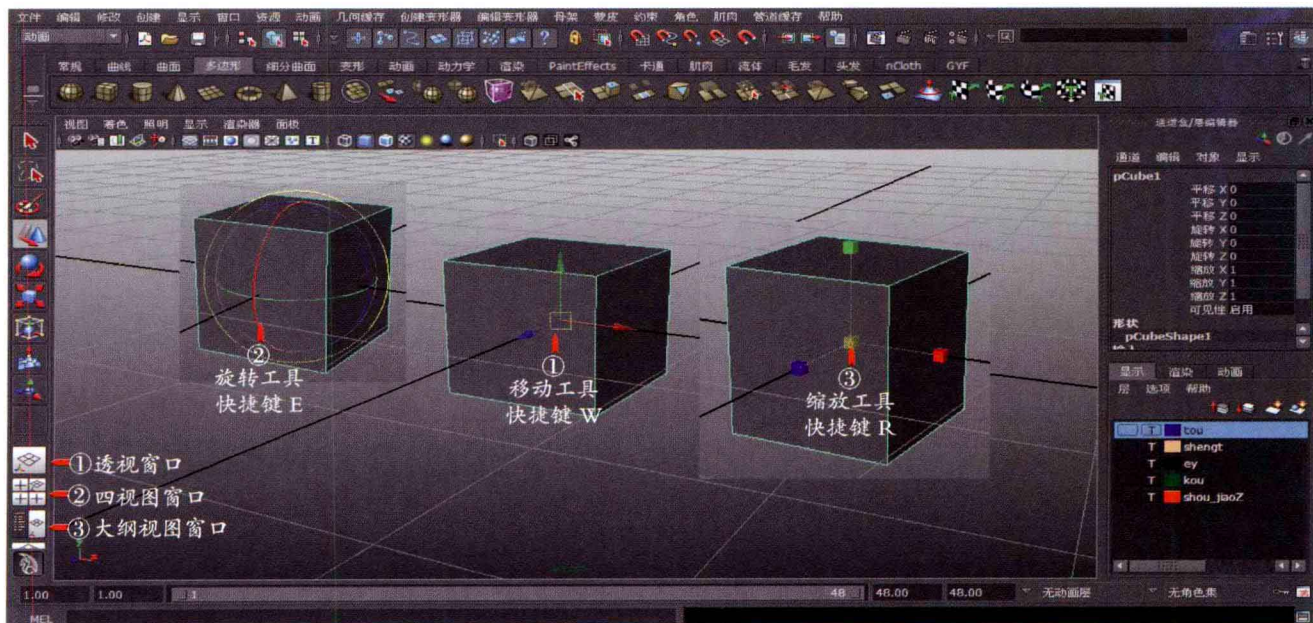


图2-5

2.6 Maya右键菜单

Maya 常用右键菜单有以下4个:“顶点”命令、“边”命令、“对象模式”命令、“面”命令,如图2-6所示。

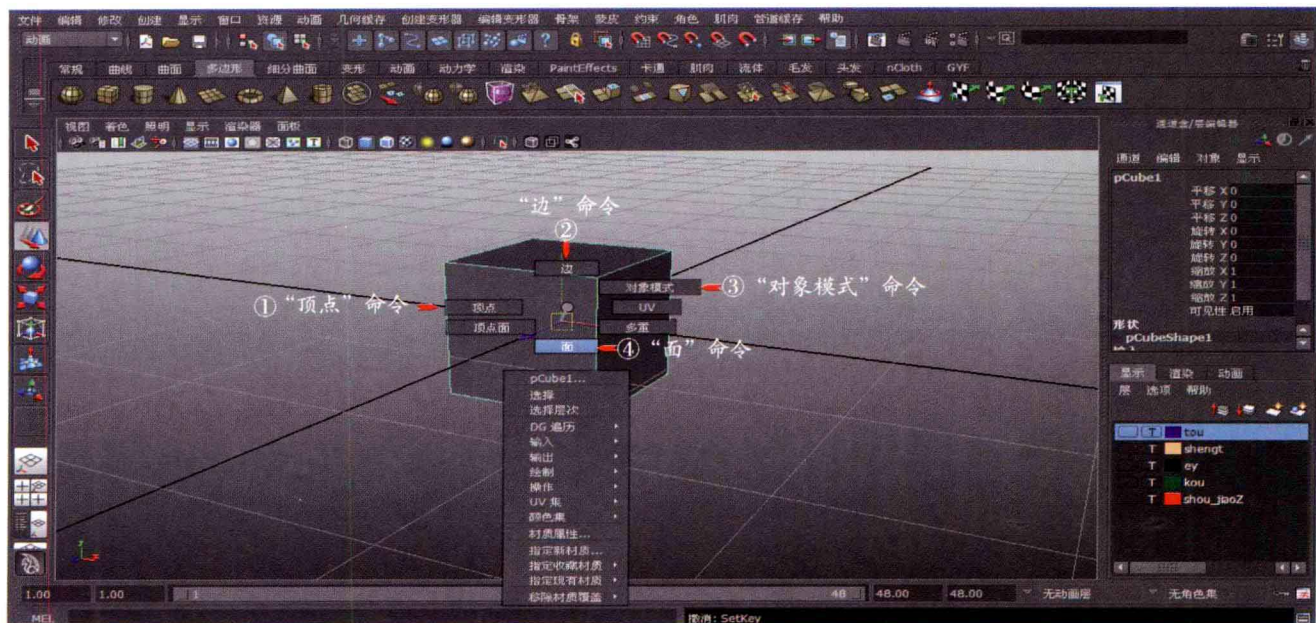


图2-6

2.7 Maya工具属性及对象属性

对象属性的快捷键为 Ctrl 加 A 键，快捷图标在窗口右上角，一般我们将这些属性保持在默认状态，一般在通道盒状态下工作，如图 2-7 所示。

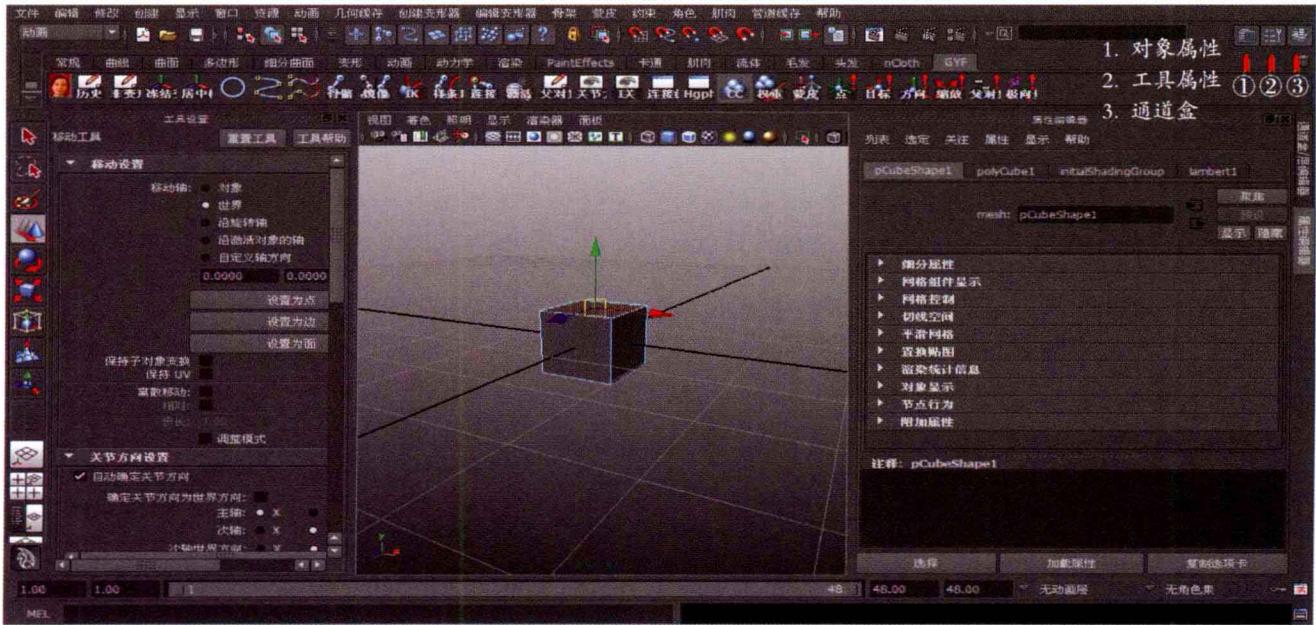


图2-7

第3章

建立腿部骨骼及IK连接骨骼

本章学习重点:

模型导入、曲线控制器、属性设置。使腿部骨骼自然移动。

3.1 导入人体模型

导入人体模型步骤如图 3-1 所示。

①在文件菜单下选择“导入”命令后面的小方框图标，打开“导入选项”编辑器。②在导入选项栏的“文件类型”里找到 obj 模型文件格式。③点选“单个对象”。④点击“导入”按钮，在“导入”编辑器中找到“文件夹书签”并在此找到 obj 人体模型的位置。⑤点选 GYF_02 模型名称后再点击“导入”按钮即可导入模型。

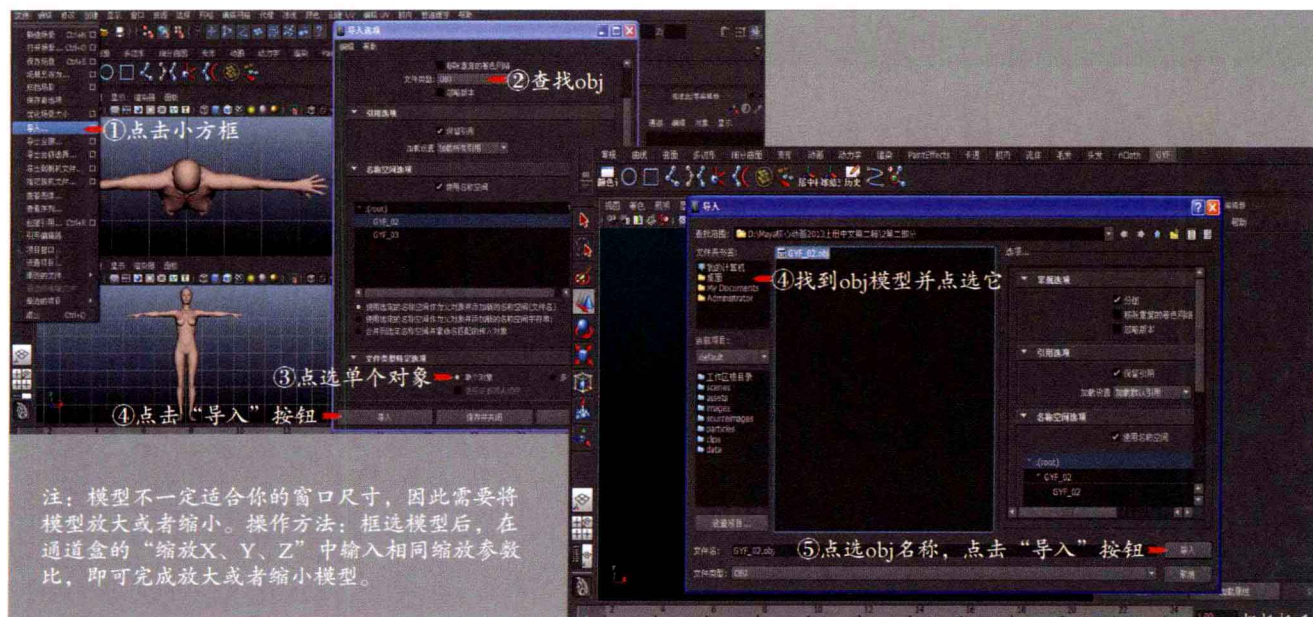


图3-1