

Maya

Maya

Maya 3

实例教程

巨建
姜泽
张亦
龙华
等编著

Maya

3

实例教程



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



实例教程

清华大学出版社



1000



Maya 3 实例教程

巨泽建 姜汉龙 张亦华 等 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书介绍了三维动画制作软件 Maya 的基础知识及其使用方法,对 Maya 五大模块建模(Modeling)、动画(Animation)、动力场(Dynamics)、渲染(Rendering)和布料(Cloth)进行了系统地讲解,在讲解过程中,穿插了一些动画原理和动画制作知识,并在每部分知识讲解后都有一个精心设计的实例练习。在阅读完知识讲解之后,可按照书中的步骤完成每一个实例,这样可以使读者在利用 Maya 制作动画方面迅速上手。在实例练习里讲述了一些作者自己在制作过程中体会到的小技巧,在用到前面讲解的知识的地方一般都加上一个注意说明以提醒读者回顾刚学到的知识。本书适于多媒体艺术设计人员培训自学参考使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Maya 3 实例教程/巨泽建等编著. —北京:清华大学出版社,2001.3

ISBN 7-302-04148-2

I . M… II . 巨… III . 三维—动画—图形软件, Maya 3—教材 IV . TP391 . 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 78376 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京密云胶印厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:23.25 字数:550 千字

版 次:2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-04148-2/TP·2448

印 数:0001~5000

定 价:32.00 元

前 言

在当今数字时代,随着多媒体技术的发展,电视广告和电影中的动画越来越多地由数码技术来完成。数码合成的绚丽逼真的立体动画常常令广告和影片增色不少。无疑,数码动画在未来多媒体发展中将占有重要的位置。在这种趋势下,了解并掌握一个优秀的三维软件对一个美术工作者或者仅仅是电脑爱好者来说都是很有益处的。在众多的三维软件中,Maya可以说是目前比较前卫的一个软件。

Maya是Alias/Wavefront公司出品的一个优秀的三维软件。Alias/Wavefront公司是由原链的三维软件制作领域两大巨头Alias公司和Wavefront公司合并而来的,合并之后制作实力加强,Maya就是在两强合并之后新推出的优秀软件之一。

Maya采用先进的体系结构,创造出其他三维软件不可比拟的惊人反应速度,以至于在PC机上就能创造出非常复杂的动画和渲染效果;其功能强大,有丰富的建模、渲染、动画、动力场工具系列;而且在Maya本体上进行个性化设置以及扩充都是比较方便的。Maya可以进行高精度渲染、NURBS建模、无缝建模、多边形建模以及刚体、柔体动画等高级功能。另外,还有几点是值得提的:首先是Maya先进的工作流程;Maya的用户界面专为高效率的工作而设计:直观、方便,同时给予用户对界面的控制权,允许用户灵活地对界面进行设计;用户还可以自行编写简单的Maya Embedded language(MEL)过程,自动执行重复性的操作,或者为特定的项目设定环境,或者直接用艺术级的三维操作工具来调整场景的各个组成部分;或者是利用拖放式的图形用户界面来改变Maya内部基于节点的体系结构。这样的工作流程可以让用户做出各种尝试,得到满意的结果。

其次,Maya有着快捷、卓越的创作工具,即使是在配置不算太高的系统中,其面向对象的设计和OpenGL的图形执行方式,也能产生卓越的回放速度和品质。用户可以有选择地指定工作模式为材质模式、光照模式或者文理模式。在Maya中最具有震撼力的新功能要算Artisan了,用此功能可以随意地雕刻NURBS面,从而生成各式各样繁杂的形象。

好了,或许你正在为Maya的这么多的亮点觉得晕头转向,那么让我们一起走进Maya的世界吧。本书用几十个由浅入深的例子说明了用Maya进行建模、动画的一般步骤和方法,相信在看完本书并且在实际中进行制作之后,你对Maya的亮点将有一个透彻的认识。

编者

2000.10

目 录

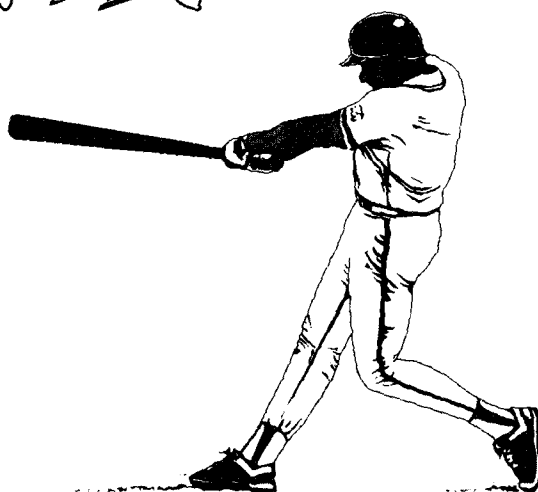
第 1 章 初识 Maya	1
1.1 基础知识	2
1.1.1 Maya 的主界面	2
1.1.2 Maya 的公共菜单	12
1.1.3 窗口菜单	14
1.1.4 标记菜单	17
1.2 实战演练：翡翠杯	18
1.2.1 建立酒杯模型	19
1.2.2 美化酒杯外观	22
1.2.3 使酒杯动起来	24
1.3 小结	24
第 2 章 基本建模	26
2.1 基础知识	27
2.1.1 NURBS 建模	27
2.1.2 多边形建模 (Polygons)	31
2.2 实战演练：桌面场景	37
2.2.1 模型创建	37
2.2.2 渲染	43
2.3 小结	49
第 3 章 Maya 建模详解	50
3.1 基础知识	51
3.1.1 曲线创建和编辑	51
3.1.2 曲面创建	57
3.1.3 曲面的编辑	64
3.2 实战演练：望远镜	76
3.2.1 模型的创建	77
3.2.2 渲染	85
3.3 小结	88
第 4 章 Maya 动画基础	90
4.1 基础知识	91
4.1.1 动画的基本方法	91
4.1.2 使用关键帧	96
4.1.3 使用路径创建动画	104

4.2	实战演练：跳跃的乒乓球	112
4.2.1	创建乒乓球和桌面	112
4.2.2	创建球拍	114
4.2.3	将乒乓球转化为主动刚体	115
4.2.4	将球拍转化为被动刚体	116
4.2.5	为乒乓球设置初始速度	117
4.2.6	设置球拍的移动和转动控制	117
4.2.7	设置重力场	118
4.2.8	设置材质和纹理	119
4.2.9	设置灯光	124
4.2.10	渲染场景	126
4.3	小结	127
第5章	形体变换	128
5.1	基础知识	129
5.1.1	使用 Lattice(晶格)变形	129
5.1.2	使用 sculpt(造型球)变形	131
5.1.3	使用 Wire(线)变形	134
5.1.4	使用 Cluster(簇)变形	137
5.1.5	使用 Blend Shape(形体混合)变形	139
5.1.6	使用 Wrinkle(褶皱)变形	140
5.2	实战演练：水晶魔球	145
5.2.1	创建房屋和魔球	146
5.2.2	创建运动路径	149
5.2.3	创建路径动画	151
5.2.4	创建造型变形	153
5.2.5	创建表达式动画	154
5.2.6	创建动画灯光	156
5.2.7	创建材质和纹理	158
5.3	小结	162
第6章	动画编辑和人物动画	163
6.1	基础知识	164
6.1.1	应用图表编辑器(Graph Editor)	164
6.1.2	应用 Dope Sheet	172
6.1.3	人物动画的基本过程	175
6.1.4	创建骨骼	179
6.1.5	应用反向动力学手柄(IK Handle)	183
6.1.6	蒙皮	184

6.1.7	创建屈肌变形	186
6.2	实战演练：蛇形怪兽	188
6.2.1	创建怪兽的几何图形	189
6.2.2	为怪兽的头部造型	191
6.2.3	为怪兽创建骨骼	193
6.2.4	为骨骼合身定做反动力学样条手柄的样条曲线	195
6.2.5	创建反动力学样条手柄	195
6.2.6	动画样条曲线	196
6.2.7	进行蒙皮操作	197
6.2.8	创建场景基面	198
6.2.9	创建材质和纹理	199
6.2.10	创建灯光进行渲染	202
6.3	小结	202
第 7 章	渲染	203
7.1	基础知识	204
7.1.1	渲染的基本步骤	204
7.1.2	2D 纹理的有关编辑以及灯光	207
7.1.3	材质与纹理	211
7.2	实战演练：碗、柱子和桌面	217
7.3	小结	226
第 8 章	渲染进阶	228
8.1	基础知识	229
8.1.1	Render Globals 的使用	229
8.1.2	使用渲染编辑器	237
8.1.3	动画的渲染和观看	243
8.2	实战演练：桌面、锥体、花环和托台	244
8.2.1	创建桌面	245
8.2.2	创建球体	245
8.2.3	创建锥体	245
8.2.4	创建花环	246
8.2.5	创建托台	246
8.2.6	创建纹理和材质	248
8.2.7	编辑阴影组	249
8.3	小结	253
第 9 章	Maya 的粒子系统	254
9.1	基础知识	255
9.1.1	粒子物体	255

9.1.2	创建粒子发射器	257
9.1.3	粒子碰撞	259
9.1.4	粒子目标	263
9.1.5	粒子渲染	264
9.2	实战演练: 圣水杯	274
9.2.1	建立花瓶模型	274
9.2.2	创建碰撞的玻璃球	276
9.2.3	创建粒子碰撞	278
9.2.4	创建水流的效果	280
9.2.5	设置发射粒子外观	282
9.3	小结	286
第 10 章	Maya 的动力场与实体	287
10.1	基础知识	288
10.1.1	动力场	288
10.1.2	刚体	296
10.1.3	刚体约束	300
10.1.4	柔体	306
10.2	实战演练: 碰撞的钢球	308
10.2.1	创建碰撞钢球	308
10.2.2	建立受碰钢块	310
10.2.3	创建被压扁的物体	314
10.3	小结	320
附录	综合应用指南	321
	综合实例 1: 跳动的精灵	322
	综合实例 2: 手掌模型	345

实战



第1章 初识 Maya

主要内容

- Maya 界面的组成结构
- Maya 各部分功能介绍
- Maya 的主菜单命令
- Maya 的窗口菜单
- Maya 的标记菜单

1.1 基础知识

本篇主要介绍了 Maya 界面的组成结构。通过对 Maya 界面各部分的功能及其简单使用的介绍,希望能使读者对 Maya 有一个初步的感性认识,并使读者对 Maya 的基本操作、一些公共菜单的使用有一个初步的了解。同时,对有关界面设置、窗口属性设置也进行了详细介绍,使读者熟悉一些相关的操作,以便为以后的学习打下一个比较好的基础。

1.1.1 Maya 的主界面

对任何一个功能强大的应用软件来说,界面复杂是不可避免的。这主要是因为一个软件要想实现强大的功能,其提供的命令必定繁多,Maya 也是这样。乍一看 Maya 的主视窗界面,用户可能为其中纷繁复杂的菜单命令和图标而深感头疼。但当用户深入了解了 Maya 的使用和具体功能后,就会为 Maya 操作的方便而折服了。确实,Maya 具有的强大而丰富的功能为动画设计者提供了极大的灵活性和强大的技术支持,用户只需要执行一些简单的操作就能实现一些看起来非常复杂的操作,从而把注意力全部放在动画的创意上,而无需为具体的操作费太多的时间和精力。这一切,都是因为 Maya 的强大功能为我们提供的良好的创作环境。

当然,要想认真深入地学习 Maya 的具体使用和操作,您必须花费一定的时间和精力。而熟悉 Maya 的界面,是学习 Maya 的第一步。下面,我们就将向您详细地介绍 Maya 的主视窗界面,并介绍一些相关的操作与知识。

从开始菜单程序里选择 Maya 命令或双击桌面上的 Maya 快捷方式打开 Maya 窗口,如图 1-1 所示。作为 Windows 应用程序,Maya 的总体轮廓符合 Windows 应用程序的格式,即

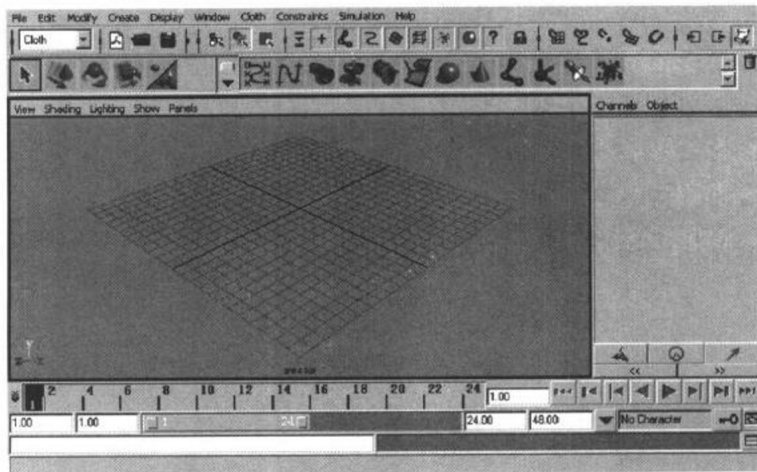


图 1-1 Maya 界面

其主视窗主要由主题栏、菜单栏、工作区域、帮助栏等部分组成。其中,在 Maya 窗口的最上方就是 Maya 主题栏 (Title Bar),它显示了 Maya 的版本号、项目 (Project) 名称、场景 (Scene) 名称和选中的项目 (Project) 名称。在主题栏的下面就是菜单栏 (Menu Bar),它包括公共菜单和功能菜单两部分,其中公共菜单是固定不变的,它包括文件 (File)、编辑 (Edit)、更改 (Modify)、显示 (Display)、窗口 (Window)、选项 (Options)、帮助 (Help) 等共 7 个主菜单;而功能菜单则对应于动画设计过程中的 4 个过程——建模 (Modeling)、渲染 (Rendering)、动画 (Animation) 和动力学 (Dynamics),这 4 个不同过程都有各自特殊的菜单,对于各个模块菜单的相关的命令和属性,将在后面的章节中详细介绍,这里不加赘述。在本节中,我们要介绍的是 Maya 窗口中一些特殊而又比较重要的结构的使用。

1. 状态栏

在主菜单栏下就是 Maya 的状态栏 (Status Line),如图 1-2 所示。它与 3DS MAX 的状态栏有些相似,主要用来指示和设定各类功能菜单和工具的设置,显示工作过程选择物体种类的限制以及一些常用功能。

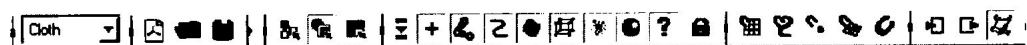


图 1-2 状态栏

在状态栏的最左侧是模块选择器,它显示了当前所处的模块,通过它可以更改当前的模块:建模 (Modeling)、渲染 (Rendering)、动画 (Animation) 和动力学 (Dynamics) 以及服装 (Cloth) 5 个模块,如图 1-3 所示,从而改变菜单栏中的功能菜单。

在模块选择器右侧是锁定按钮 (图 1-2 中的锁形图标),用于将当前操作锁定于操作过程中被选中的物体,从而防止对其余物体的误操作,这对于对互交错紧密排列着的多个物体中一个物体进行操作特别有效。

紧挨着锁定按钮的是选择限制设置器,它用于限定待选物体的种类或成分,Maya 提供的可限定选取的物体类型如图 1-4 所示,其可选择项有 All Objects (物体), Animation (动画), Polygons, NURBS, Deformations, Dynamics, Rendering 等,其中 Objects 是 Maya 默认的限制类型,即 Initial Default 项,而 Show Icons 项用于设定是否显示其右侧的限定种类图标。

在选择限制设置器右侧是选择限制类型按钮,它与选择限制设置器作用基本相同,只是没有选择限制设置器的限制选项多,只有层次 (Hierarchy)、对象 (Object) 和组件 (Component) 3 种类型,如图 1-5 所示。

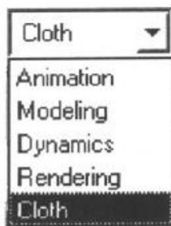


图 1-3 模块选择器

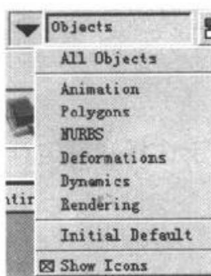


图 1-4 限制设置器



图 1-5 选择限制类型按钮

接下来是选择限定种类图标(Icon),它包含选择限制类型按钮中3种类型对应的种类的图标,可以通过选择限制设置器中的显示图标(Show Icon)选项将种类图标隐藏起来,如图 1-6 是选择物体类型(Select by Object Type)时的选择限定种类图标。

选择限定种类图标右侧是吸附模式(Snap)按钮,用于选定场景中物体的吸附选项。它共有 4 种模式,如图 1-7 所示,分别是:格点吸附(Snap to grid)、曲线吸附(Snap to curves)、点吸附(Snap to points)和平面吸附(Snap to view planes)。



图 1-6 选择限定种类图标

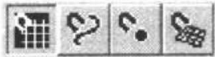


图 1-7 吸附模式

在吸附模式按钮右侧是激活(Make Live)按钮,用于使被选物体表面处于可构造状态(激活状态),只有 NURBS 表面(NURBS surfaces)、网格(meshes)和构建平面(construction planes)才可被激活;然后是操作按钮序列,它用于在被选中状态的物体上观察操作列表(List of Operation);再后面是构造历史标记(Construction History On/Off)按钮,它用于关闭或打开物体的构造历史记录,包括物体创建过程中的参数(Parameters)、几何学(Dynamics)和建模(Modeling)。这 3 项功能的图标如图 1-8 所示。

层编辑器(Layer Editor),单击该按钮可以打开层的编辑窗口,如图 1-9 所示,在该窗口中可对层进行创建(New)、删除(Remove)、更名(Rename)、选取(Select)、显示(Show)、隐藏(Hide)等操作。

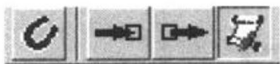


图 1-8 功能按钮

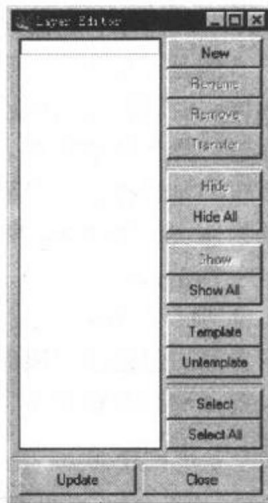


图 1-9 层编辑器

在状态栏最后是层选择器,它用于选择和设定存在的层。

2. 常用工具架

常用工具架位于状态栏的左下方,如图 1-10 所示,它上面有选取(Select)、移动(Move)、旋转(Rotate)、缩放(Scale)和操作显示(Show Manipulator)等工具。



图 1-10 常用工具架

- 选取(Select): 位于常用工具架的最左方,用于选取即将被操作的物体,包括点、线、面、对象、灯光等,一个物体只有被选中才能对其操作,因此选取工具是最重要的工具之一。其快捷键是 Q。

Start ➔ 当按了 Q 键或单击其图标时,此工具被选中,然后单击作为选取对象的物体即可。被选中物体呈淡绿色。

Next ➔ 当要选取多个物体时,用鼠标拖动,会出现一个虚方框,凡是处于方框中的物体都将被选中,或按住 Shift 键,单击要选取的物体依次进行选取。

- **K** ➔ 被选中的物体只有最后被选取的一个为淡绿色,其余为白色,如图 1-11 示。

- 移动(Move): 位于选取工具右侧,用于移动被选中的物体,快捷键是 W。

Start ➔ 当按下 W 键或单击移动工具图标时,移动工具被选中。此时在被选中物体的节点(默认为物体中心点)上出现 X、Y、Z 3 个方向的箭头,节点处有一方框,如图 1-12 所示。

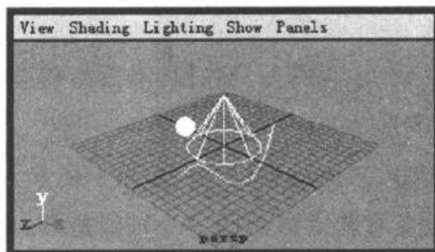


图 1-11 同时选定多个物体

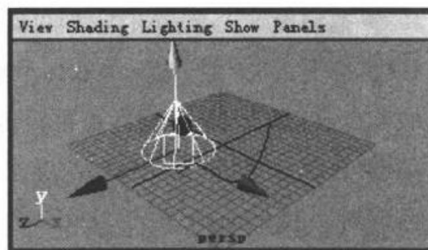


图 1-12 使用移动工具

Next ➔ 单击某一箭头,箭头变为黄色,用鼠标拖动,可在该方向上改变物体位置;也可单击中间方框,方框边为黄色,可对物体整体实行全方位移动。用户还可在通道框(Channel Box)中对物体的移动实行精确设置。当移动曲面上一条曲线时,Maya 将强制曲线在曲面上移动,要改变曲面的形状时,选取曲面的可控点移动即可。

Next ➔ 当双击移动工具图标时,弹出工具设置(Tool Settings)对话框,如图 1-13 所示,可

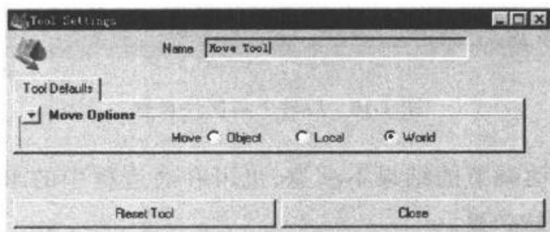


图 1-13 工具设置对话框

以设定移动工具的坐标系: 选取 Object 项, 可在物体的空间坐标系中移动物体; 选取 Local 项, 可在局部空间坐标系中移动物体, 从而对齐子物体和父物体; 选取 World 项, 可强制物体与世界坐标系对齐。

OK ➔ 按下 Insert 键, 被选中物体上将会出现移动节点图标。通过移动图标可移动物体的节点, 再按下 Insert 键即可重新对物体进行变形。

■ 旋转(Rotate): 位于移动工具右侧, 用于旋转被选中物体, 快捷键为 E。

Start ➔ 当按下 E 键或单击旋转工具图标时, 旋转工具被选中。此时以被选中物体的节点(默认为物体中心点)为中心点出现一个包围物体的虚球, 如图 1-15 所示。

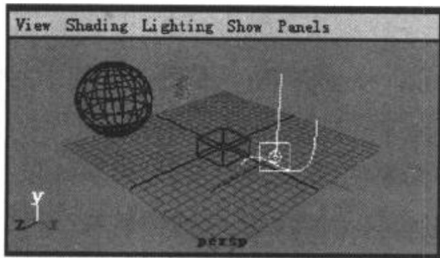


图 1-14 移动物体节点

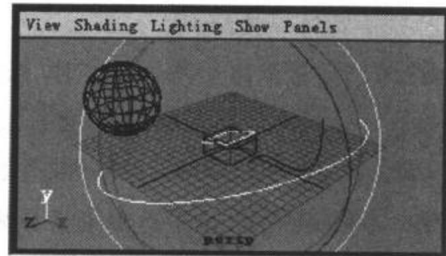


图 1-15 使用旋转工具

Next ➔ 拖动虚球上某一条线, 即可旋转物体。

Next ➔ 按下 Insert 键, 被选中物体上将会出现移动节点图标。通过移动图标将会移动物体的节点, 再按下 Insert 键即可重新对物体进行变形。

Next ➔ 当双击旋转工具图标时, 弹出工具设置(Tool Settings)对话框, 如图 1-16 所示, 可以设定旋转工具的坐标系: Local 项, 使物体绕当前选定物体的中心轴线旋转; Global 项, 使物体沿着世界空间坐标系进行旋转, 世界坐标系是不变的, 环形把手保持不动; Gimbal 项, 改变 X、Y、Z 轴方向的旋转数值。

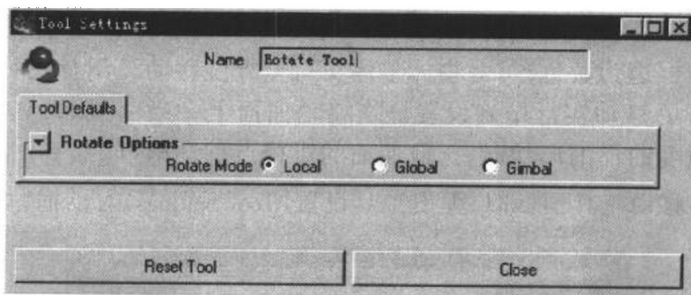


图 1-16 旋转工具属性设置

OK ➔ 如果您对手动调节的结果不满意, 也可在通道框中的 Rotate 项中输入精确数值, 从而达到理想的旋转效果。

■ 缩放(Scale): 位于旋转工具右侧, 快捷键是 R。

Start ➔ 当按下 R 键或单击移动工具图标时,移动工具将被选中,此时在被选中物体的节点(默认为物体中心点)上出现 X、Y、Z 3 个方向的把手,节点处有另一把手,如图 1-17 所示。

Next ➔ 单击某一把手,把手变为黄色,用鼠标拖动,可在该方向上改变物体比例;也可单击中间把手,对物体实行全方位缩放。

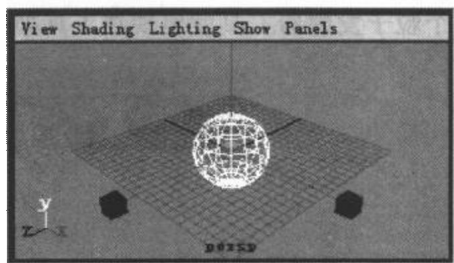


图 1-17 使用缩放工具

Next ➔ 按下 Insert 键,被选中物体上将会出现移动节点图标。通过移动图标可移动物体的节点,再按下 Insert 键即可重新对物体进行变形。

OK ➔ 用户可以在通道框中的 Scale 项中输入精确数值对物体的缩放实行精确设置。

- 操作显示(Show Manipulator): 位于缩放工具右侧。该工具用于显示用户对选定物体曾经进行执行过的操作,或显示一些一般系统默认为不显示的操作。如当我们使用 Revolve 命令将一条曲线旋转成曲面时,是无法看到“Revolve”命令的操作把手的,而我们可以利用 Show Manipulator 命令来显示 Revolve 命令的操作控制把手,从而控制旋转曲面的形成。

3. 工具架(Shelf)

工具架位于常用工具架右侧,系统默认用于对经常用到的工具提供一些快速访问的按钮。用户可以使用系统默认提供的工具,也可以自己设置自己的工具。一般说来,向工具架中添加工具有两种方法:一种是添加由 MEL(Maya Embedded Language)命令转化成的工具,另一种是利用鼠标中键从常用工具架或利用 Ctrl + Alt 组合键添加。

- 添加由 MEL(Maya Embedded Language)命令转化成的工具。

Start ➔ 选取 Window | General Editors | Script Editor,或直接单击操作结果栏(Result Line)右侧的脚本编辑器(Script Editor)按钮,打开脚本编辑窗口。

Next ➔ 在 Maya 主界面上进行将要加入工具架中的操作,此时在脚本编辑窗口中将出现该操作的 MEL 命令。例如,打开脚本编辑窗口,在主界面中通过 Particle | Create Emitters 创建一个粒子发射器,此时在脚本编辑窗口中(如图 1-18 所示)出现执行操作的命令(图中黑色底纹部分)。

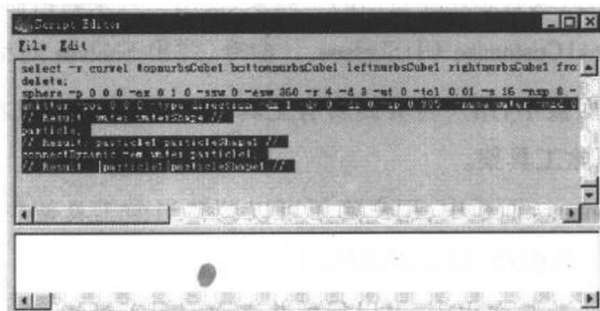


图 1-18 脚本编辑窗口中显示的操作命令

OK ➔ 选取加黑部分,利用鼠标中键,或按住 Ctrl 键同时用鼠标将其拖到工具架中,一个粒子发射器工具就出现在工具架上,如图 1-19 所示。



图 1-19 给工具架添加工具

■ 通过鼠标中键从常用工具架或利用 Ctrl + Alt 组合键添加工具。

Start ➔ 在 Modeling 功能模块中,选取 Curves | Curve Editing Tool 命令,在常用工具架中出现其图标,如图 1-20 所示。



图 1-20 使用鼠标添加工具

Next ➔ 用鼠标中键将其拖到工具架中即可,或单击点住该图标,同时按住 Ctrl 键,将其拖动到工具架中。也可以按住 Ctrl + Alt 组合键直接在菜单项中单击(不是拖动),命令图标也会出现在工具架中。

OK ➔ 要删除工具架中的工具,只要用鼠标中键把工具图标拖到垃圾箱中即可,垃圾箱处于工具架右上角,如图 1-21 所示。



图 1-21 删除工具

注意: 很多系统中的鼠标都是两键鼠标,没有鼠标中键,在上述操作中,用到鼠标中键的地方,用 Ctrl + 鼠标左键代替即可。

在添加由 MEL 命令转化成的工具时,生成的图标十分单一,含义不明确,如果用户想建立比较形象的工具图标,或者想建立自己的工具架,使用工具架编辑器可完成这些操作。

Start ➔ 选取 Options | Customize UI | Shelves... 命令,弹出 Shelves 对话框,如图 1-22 所示。

Next ➔ 在 Shelves 面板中,用户将看到所有工具架中的工具,可以在该面板中调整各工具架次序,或添加、删除工具架。

Next ➔ 在 Shelf Contents 面板中,用户除了可以调整当前工具架中各工具次序、删除工具以外,还可以更改工具图标,改变图标标签。

Next ➔ 在 Edit Commands 面板中,可以显示并进而编辑工具的 MEL 命令,从而改变工具的作用。