

The image features a central graphic with the letters 'Ma' inside a square frame, and another square frame to its right containing a downward-pointing arrow and a diamond shape. The background is a solid purple color with several faint, concentric circles of varying sizes scattered across it.

# 第 1 章

# Maya 基本操作

本章首先介绍 Maya 的发展历程、Maya 的界面及整个功能区的分布，然后介绍 Maya 的基本操作、工作空间、定义界面、显示物体、使用操作和工具等知识。



## 1.1 Maya 的发展历程

1983 年, 史蒂芬在加拿大多伦多创办了一家公司, 主要业务是研发影视后期特技软件。由于该公司推出的第一个商业软件是有关 anti\_alias 的, 所以公司和软件都被称为 Alias。

1984 年, 希尔韦斯特在美国加利福尼亚成立了一家名为 Wavefront 的数字图形公司。

1995 年, 正在与微软进行激烈市场竞争的软件开发公司 Silicon Graphics Incorporated (SGI) 在得知微软已经收购了 Softimage 后, 迫于竞争压力收购了 Alias 和 Wavefront。而在此之前, Wavefront 刚刚于 1993 年完成对 Thomson Digital Image (TDI) 的收购, 整合了 TDI 在软件 Explore 中的部分技术。

1998 年, 经过长时间研发的三维制作软件 Maya 终于面世。同时, Alias|Wavefront 公司停止继续开发以前所有的动画软件, 包括曾经在《永远的蝙蝠侠》《阿甘正传》《变相怪杰》《生死时速》《星际迷航》和《真实的谎言》中大显身手的 Alias Power Animator, 这样做的目的就是促使用户去升级 Maya。随着顶级的视觉效果公司如工业光魔和 Tippett 工作室把动画软件从 Softimage 换成 Maya, Alias|Wavefront 公司成功扩展了产品线, 取得了巨大的市场份额。不久, 从用户方面传来佳音, 业内人士普遍认为 Maya 在角色、动画和特技效果方面都处于业界领先水平, 这使得 Maya 在影视特效行业中成为一种被普遍接受的工业标准。

1999 年, 工业光魔使用 Maya 软件参与制作的《星战前传: 幽灵的威胁》《木乃伊》等影片轰动全球。

2000 年, Alias|Wavefront 公司推出 Universal Rendering, 使各种平台的机器都可以参与 Maya 的渲染。同时开始对将 Maya 移植到 Mac OS X 和 Linux 平台进行研发。

2001 年, Alias|Wavefront 公司发布了 Maya 在 Mac OS X 和 Linux 平台上的新版本。这时, Maya 已经在多个领域获得成功应用, 如史克威尔公司 (Square) 使用 Maya 软件作为唯一的三维制作软件创作了全三维电影《最终幻想》(Final Fantasy); Weta Digital 采用 Maya 软件完成电影《指环王》(The Lord of The Ring) 第一部; 任天堂公司使用 Maya 软件制作 Game Cube 游戏机平台 (Nintendo Game Cube, NGC) 下的游戏《星球大战: 流浪小队 2》(Star War Rogue Squadron II) 等。

2003 年, 美国电影艺术与科学学院奖评委员会授予 Alias|Wavefront 公司奥斯卡科学与技术发展成就奖。同年, Alias|Wavefront 公司正式将商标名称更换为 Alias。

2005 年, Alias 被濒临破产的 SGI 公司卖给了安大略湖教师养老金基金会和一个私人的风险投资公司 Accel-KKR。在短短几个月后, Alias 再次被卖, 这次的买主是

欧特克 (Autodesk)。2006 年 1 月 10 日, Alias Maya 正式变成了 Autodesk Maya。加入欧特克后, Maya 陆续推出了 Maya 8.0、Maya 8.5、Maya 2008、Maya 2009、Maya 2010, 直到现在的 Maya 2020。软件版本的更新使用户的工作效率和 workflows 得到最大提升和优化, 不同版本的封面如图 1-1 所示。



图 1-1

Maya 2020 是美国 Autodesk 公司出品的世界顶级的三维动画软件, 应用对象是专业的影视广告、角色动画、电影特技等。Maya 功能完善, 工作灵活, 易学易用, 制作效率极高, 渲染真实感极强, 是电影级别的高端制作软件。



## 1.2 Maya 的界面

本节将介绍 Maya 的界面, 并学习 Maya 工作环境中的每个元素。学习完本节内容后, 用户应该对 Maya 图形用户界面的主要部分有一个很好的了解, 并且掌握如何使用它们进行建模和制作动画。

### 1.2.1 Maya 界面介绍

本小节主要介绍 Maya 主界面的构成, 需要注意以下几点。

- (1) 界面的关键部分是工作空间的面板。
- (2) 可以隐藏所有的界面元素, 而改为使用 Maya 的快捷命令功能: 浮动菜单、标记菜单和快捷键。

Maya 的主界面如图 1-2 所示。

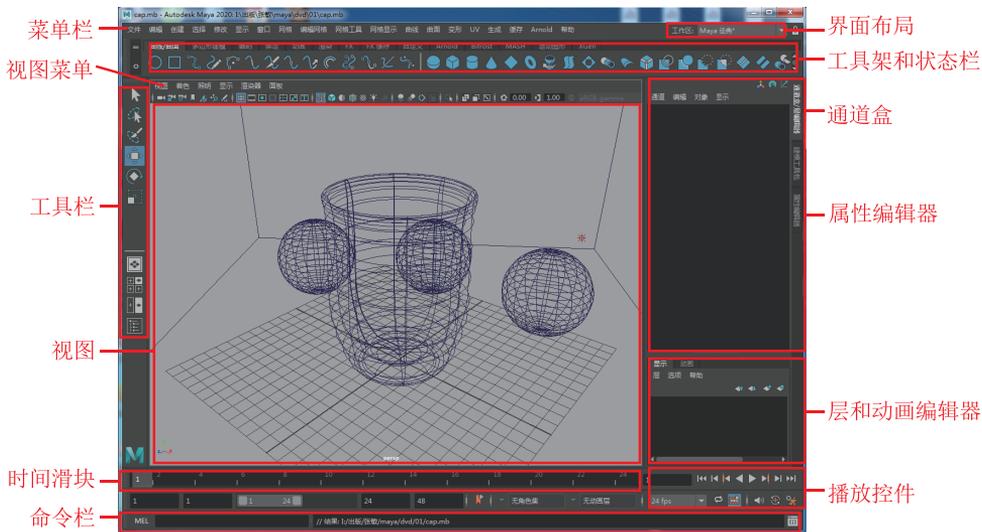


图 1-2

## 1.2.2 菜单栏

Maya 中的菜单被组合成菜单组，每个菜单组对应一个模块，包括文件、编辑、创建、修改、显示、窗口和网格等，如图 1-3 所示。



图 1-3

### 知识点拨

当在菜单组间切换时，因为左侧的菜单是通用菜单，所以不会改变，而右侧的一些菜单会改变。切换菜单组时，可使用快捷键来切换右边的内容，包括【F2】(多边形)、【F3】(角色)、【F4】(动画)、【F5】(动力学)和【F6】(渲染)。

## 1.2.3 状态栏

Maya 的状态栏如图 1-4 所示，用于建模、动画、绑定、渲染和选择模式等操作。



图 1-4

为了便于组织，按钮被分组放置，可以展开或折叠这些组，方法如图 1-5 所示。



图 1-5

## 1.2.4 工具栏

Maya 将常用工具栏和工具架分开了（常用工具栏放在了主界面的左侧），常用工具栏包括常用工具和选择工具，如图 1-6 所示。

工具架是一些常用的工具和为了特殊需要而定义的命令集合，如图 1-7 所示。

Maya 可以自定义工具架，通过创建自定义工具架，把自己常用的工具或命令组织在一起，方便操作。

在切换工具架时，单击常用工具栏中的  图标，打开工具架菜单即可进行切换，如图 1-8 所示。



图 1-6



图 1-7



图 1-8

## 1.2.5 时间滑块和范围滑块

时间滑块和范围滑块在动画中用于控制帧。时间滑块中包括播放按钮（也称为传送控制器）和当前时间指示器。范围滑块中包括起始时间、终止时间、回放起始时间、回放终止时间和范围滑块，如图 1-9 所示。



图 1-9

时间滑块上的刻度和刻度值表示时间。如果要定义播放速率，可以单击动画参数设置按钮，从属性编辑器区域中选择需要的播放速率。Maya 默认的播放速率为 24 帧每秒（标准的电影帧速率）。

默认情况下，Maya 使用秒为单位来播放动画。改变时间设置不会影响以关键帧为基础的动画，但会影响使用帧变量的表达式。

时间滑块右端的输入域显示了使用当前时间单位表示的当前时间，可以输入一个新的时间来改变当前时间。场景会移动到当前时间位置处，并且当前时间指示器也随之更新。

按住【Shift】键，在时间滑块上单击并水平拖动鼠标，可以选择时间范围。选择的时间范围在时间滑块上以红色显示，开始帧和结束帧在选择区域的两端以白色数字显示，如图 1-10 所示。



图 1-10

单击并水平拖动选择区域两端的黑色箭头，可缩放选择区域。

单击并水平拖动选择区域中间的双黑色箭头，可移动选择区域。

双击时间滑块，可选择整个时间滑块范围。

开始时间可以预设置动画的开始时间。动画结束时间域可以设置动画的结束时间。播放开始时间域显示了当前播放范围的开始时间，输入新值（包括负值），可以改变播放范围的开始时间。如果输入的数值大于播放结束时间，则播放结束时间会自动调节数值，且大于播放开始时间。播放结束时间域显示了播放范围的结束时间，输入新值，可改变播放范围结束时间。如果输入的数值小于播放开始时间，则播放开始时间会自动调节，且小于播放结束时间的数值。用户也可以从属性编辑器中编辑上面的数值。

单击⏮按钮，使动画到播放范围的开始。

单击⏪按钮，使动画向后移动一帧。默认的快捷键为【Alt+。（句号）】。

单击⏩按钮，使动画跳到上一关键帧处。

单击⏮按钮，可以向后播放。按【Esc】键停止播放。

单击▶按钮，向前播放动画。默认的快捷键为【Alt+V】。按【Esc】键将停止播放。

单击⏭按钮，使动画跳到下一个关键帧处。

单击▶按钮，使动画向前播放一帧。默认的快捷键为【Alt+，（逗号）】。

单击⏭按钮，使动画跳到播放范围的末尾。

单击⏹按钮，可以停止播放。只有当前动画播放时，此按钮才会显示出来。默认的快捷键为【Esc】。

## 1.2.6 通道盒

Maya 大多数的界面与其他 3D 软件相同，但通道盒却是它独有的。通道盒的功能非常强大，可直接访问 Maya 的构成元素：属性和节点，还可以显示关键帧的属性，也就是说可以为物体设置关键帧，如图 1-11 所示。



图 1-11

## 1.2.7 命令栏

Maya 的强大功能之一是 MEL 命令语言，用户通过命令栏来使用它。MEL 命令区分为命令栏、命令反馈栏和脚本编辑器，如图 1-12 所示。



图 1-12

在左侧可输入 MEL 命令，例如，输入一个命令 `CreateNURBSSphere` 来快速创建一个 NURBS 球体。

对于一系列的命令，可以使用脚本编辑器，单击最右侧的  图标即可打开它。在右侧可以显示系统的命令回应、错误信息和警告。



## 1.3 Maya 的基本操作

本节将学习 Maya 工作界面的基本操作，详细介绍文件管理、工作空间、主视图和浮动菜单、定义界面、使用物体、使用操作和工具、MEL 命令、使用热盒功能、使用标记菜单、场景管理、获取帮助等应用基础知识要点，并通过实例来巩固所学知识。

### 1.3.1 Maya 的热盒功能

Maya 与其他软件的另一个主要区别在于 Maya 的图形用户界面。Maya 总是能使用两种或两种以上的方法来完成一项任务—简称 Maya 工作流程。例如，如果用户不喜欢访问菜单栏，则可以使用 Maya 的热盒功能来访问菜单，使用时只需要按住空格键激活热盒功能，然后再选择命令即可，如图 1-13 所示。

在按住空格键激活热盒功能后，用鼠标中键单击屏幕的上下左右 4 个区域，还可以激活更多功能。

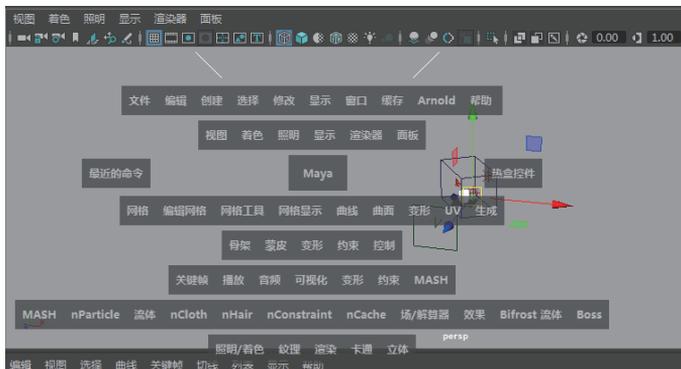


图 1-13

热盒功能的强大之处不仅在于使用的方便快捷，用户还可以按照自己的工作习惯去定义它。

通过以上介绍可以看出，Maya 为用户提供了一个非常直观和现代的工作环境，用户甚至可以定义自己的工作环境。无论是一个人还是多名动画师协同工作，Maya 的可调整界面都能比其他软件更快地建立复杂的动画。

## 1.3.2 Maya 文件的基本操作

Maya 提供了一套完整的工程创建方案，系统会自动把场景、贴图、渲染输出、MEI、材质、声音等文件存放在相应的文件夹中，并且当再次打开时会自动去搜索这些文件。

运行 Maya 软件，首先要创建自己的工程目录的位置。

**Step01** 在菜单栏中选择“文件→项目窗口”命令，弹出“项目窗口”，如图 1-14 所示。

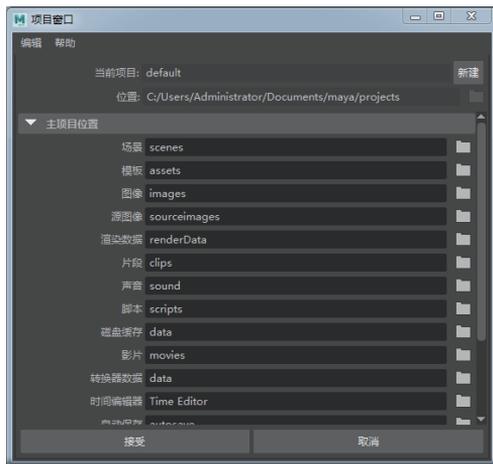


图 1-14

**Step02** 输入工程文件名称及路径，单击“接受”按钮。

### 知识点拨

在 Maya 中，对文件命名及任何其他命名应该尽可能地不要使用中文，以免带来麻烦。

**Step03** 打开工程文件，选择“文件→设置项目”命令，在弹出的对话框找到刚才创建的工程所在的目录路径，如图 1-15 所示。一个工程在管理时，要注重分门别类，管理好自己的项目非常有必要。

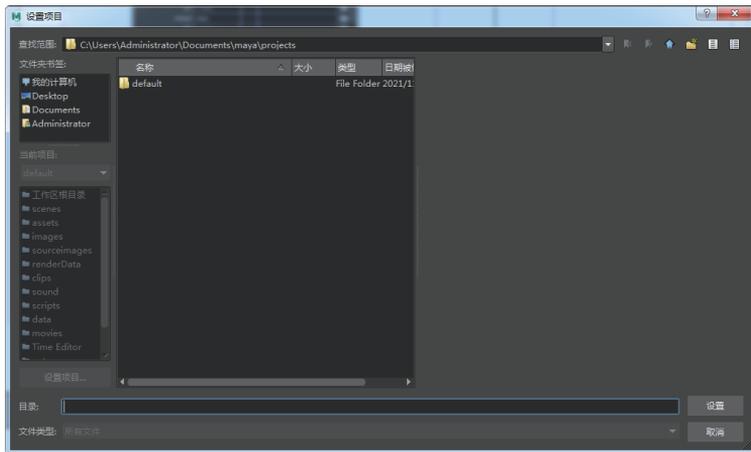


图 1-15



## 1.4 Maya 的工作空间

工作空间主要用于对场景进行查看，但这不是它的所有功能，还可以在其中显示各种编辑器，或者以不同的布局方式来组织工作空间中的面板。

工作空间的大多数命令位于工作空间面板的菜单栏中。在“面板”菜单中还包括改变视图、显示编辑器和安排面板布局等命令。

### 1.4.1 视图操作

视图面板实际上是一个通过虚拟摄像机所看到的视图，共有 4 种默认视图：透视图、前视图、侧视图和顶视图。从“面板”菜单中可选择一种视图来显示。

要在各种角度观看场景，可移动摄像机视图。视图控制的方法如图 1-16 所示。

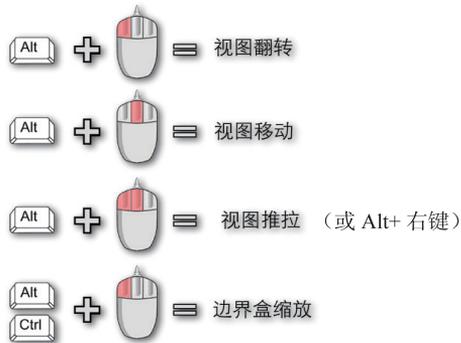


图 1-16

## 1.4.2 视图布局

在 Maya 中，可划分工作空间为多视图布局。例如，快速地按一下空格键可以切换到默认的四视图组成的布局，如图 1-17 所示，再次按一下空格键可以把激活视图放大为全屏显示，如图 1-18 所示。

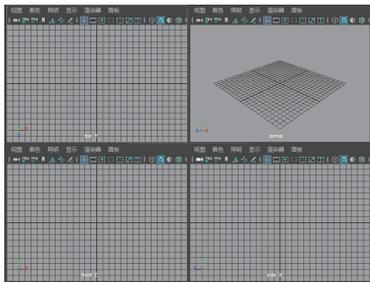


图 1-17

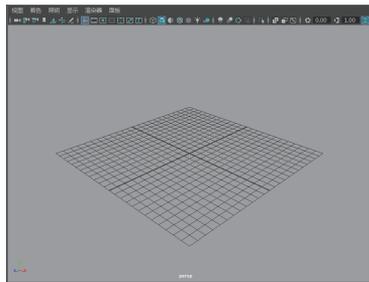


图 1-18

另外，还可以在任意视图中显示不同的编辑器，这种组织布局的能力可以满足特定的工作。默认的视图布局列位于“面板→保存的布局”子菜单中，如图 1-19 所示。可以使用面板编辑器（使用“面板→面板编辑器”命令打开）创建自己的视图布局，如图 1-20 所示。

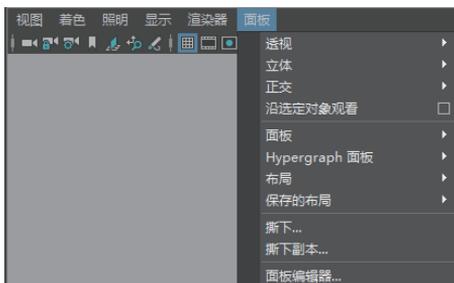


图 1-19

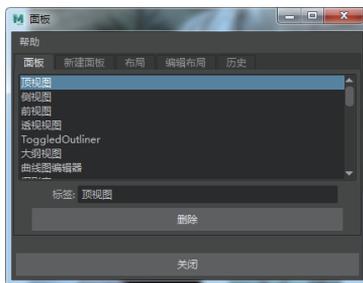


图 1-20



## 1.5 定义界面

在 Maya 中，可以方便地组织界面来满足特定的工作风格。可以隐藏界面元素，如菜单和工具栏，从而节省更多的空间给场景。

可使用“窗口→UI 元素”菜单中的命令来显示和隐藏界面元素。通过选择“窗口→UI 元素→隐藏所有 UI 元素”命令，如图 1-21 所示可快速地隐藏除了工作空间视图外的所有界面元素。

作为使用菜单和工具栏的替代方法，可使用热键、浮动菜单、标记菜单和弹出菜单来进行工作。

### 1. 热键

热键就是快捷键，Maya 中有多个默认热键，它们显示在相应菜单命令的旁边。可以选择“窗口→设置/首选项→热键编辑器”命令，弹出“热键编辑器”窗口，在其中改变这些热键并为命令指定新的热键，如图 1-22 所示。

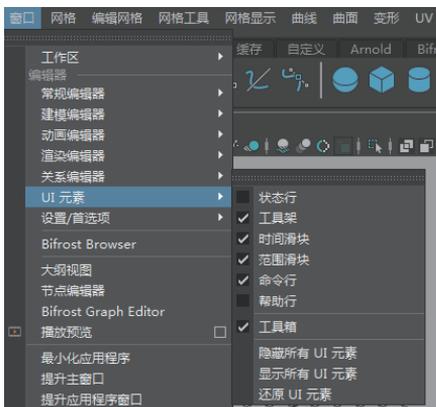


图 1-21

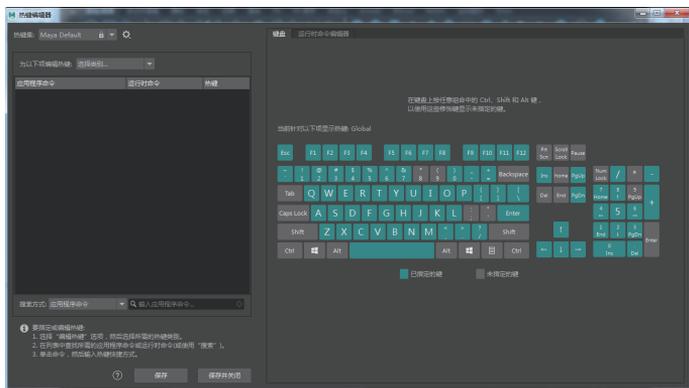


图 1-22

### 2. 浮动菜单

浮动菜单是一种不使用菜单栏就能快速访问 Maya 菜单的途径，按住空格键时即可显示浮动菜单，并能显示各种相关菜单。

### 3. 标记菜单

像浮动菜单一样，标记菜单也是一种显示各种命令的弹出式菜单，而且包括一些在菜单中没有的命令。例如，在没有选择物体的情况下，可在工作空间右击并选择“选择所有”命令，选择所有物体。也可以对标记菜单进行修改，如图 1-23 所示。

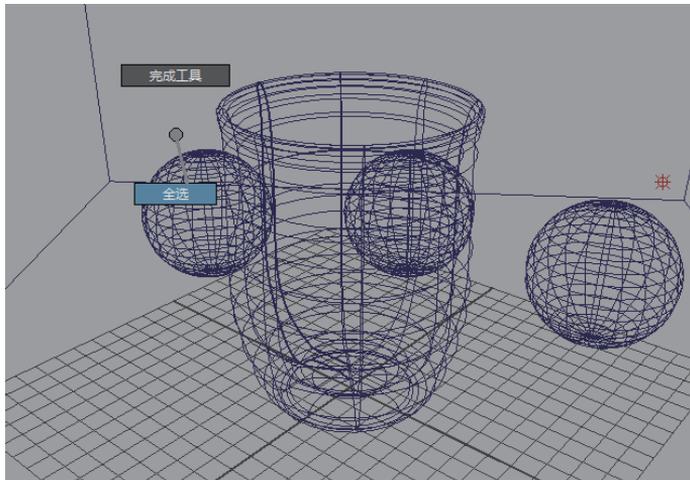


图 1-23

#### 4. 弹出菜单

当在 Maya 的一些编辑器中右击时就会弹出快捷菜单，它们包含编辑器中的菜单命令。例如，在轮廓的弹出菜单中可对显示的信息类型进行控制。



## 1.6 显示物体

在 Maya 中创建的场景是由物体组成的，而物体是由多种元素组成的，例如，可控制点（CVs）、编辑点、面片或多边形面等。

在 Maya 中，可使用物体选择模式或者元素选择模式对物体进行操作。物体选择模式是默认模式，在此模式中，物体被作为一个整体来操作。可以使用状态栏在物体选择模式和元素选择模式中切换，也可以使用快捷键【F8】来切换模式。

图 1-24 所示为物体选择模式。图 1-25 所示为在元素选择模式下通过移动 CVs 点对物体进行修改。

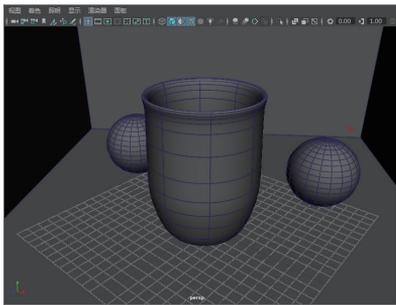


图 1-24

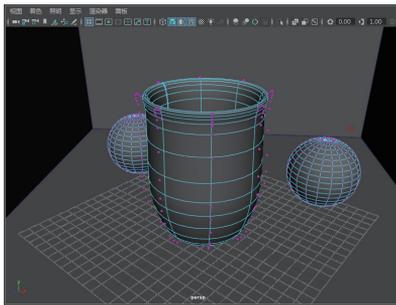


图 1-25

## 1.6.1 物体的显示

默认状况下，物体以线框模式显示。要查看以材质显示的物体，可从视图面板的“着色”菜单中选择一种材质模式。这些选项的快捷键如图 1-26 所示。

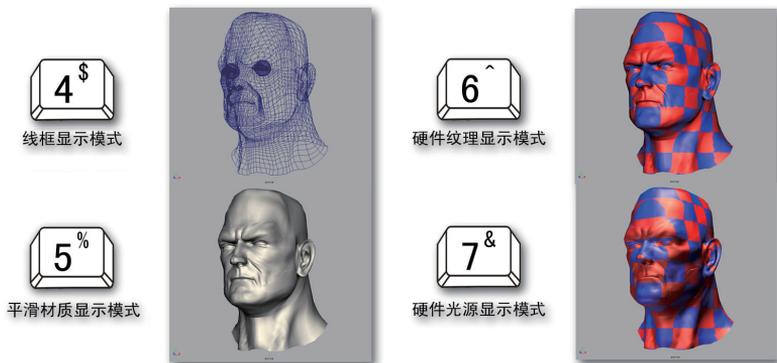


图 1-26

对于 NURBS 物体（由 NURBS 曲线创建的物体），也可以选择“显示 → NURBS → 自定义细分”菜单中的命令来控制物体显示的平滑度（只影响显示，不影响渲染）。相对应的快捷键如图 1-27 所示。

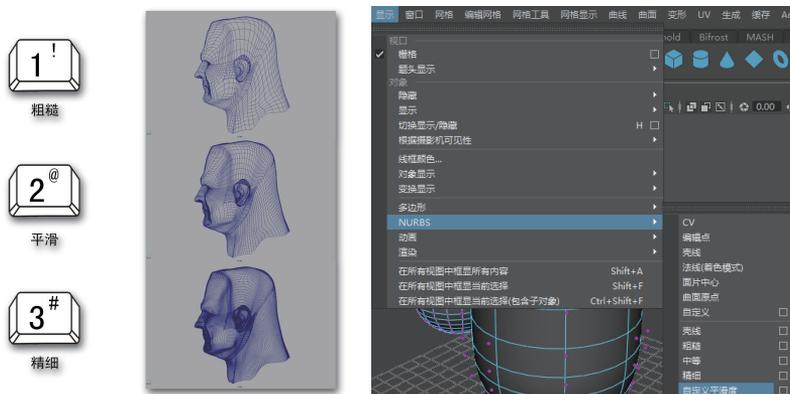


图 1-27

## 1.6.2 物体属性

所有的物体和元素都具有一定的属性。当在建模、动画、实施材质或者在物体上进行各种操作时，都会改变它们的属性值。

可以直接在通道栏或者属性编辑器中编辑和查看属性。通道栏中包括一个或多个物体的可设置关键帧的属性，而在属性编辑器中包含任意单个物体的所有属性。

关于物体属性的一个简单范例就是对它进行移动，在通道栏中，Translate X、Y、



图 1-28

Z 属性显示在顶部，要把一个物体快速定位在坐标系（1，1，1）中，那么可选择这 3 个属性，如图 1-28 所示，然后输入 1，按【Enter】键（一般情况下，在按【Enter】键或者退出该区域之前，输入值不会产生任何效果）即可。

### 1.6.3 属性和节点的关系

当对属性进行操作时，需要注意节点的结构体系，与其他的软件包不同，Maya 的底层程序结构是暴露的。它的构造块是“节点”，也就是相关属性的组合。例如，描述物体变换的属性在变换节点中。在物体的通道栏和属性编辑器中都可以修改属性，它们的某些参数是相对应的，如图 1-29 所示。

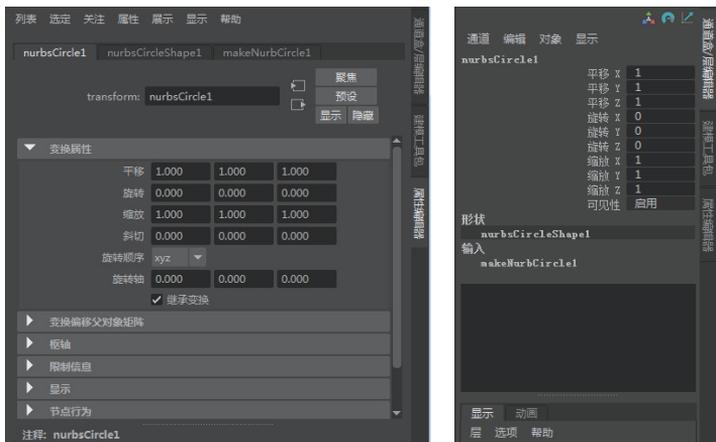


图 1-29

一般的属性分为转换节点（物体位置）、形节点（元素位置）、输入节点（物体构造）和材质节点（物体材质）几种类型。



## 1.7 使用操作和工具

通过学习上述知识，读者已经了解了如何通过输入属性值来编辑物体属性，但是多数情况下，还是需要使用工具和操作对物体进行编辑。

### 1.7.1 使用操作

在 Maya 中，多数操作都有相关的选项。例如，在旋转曲线之前，要设置枢轴点。

在设置选项时，首先单击选项盒来打开选项视窗，选项盒是命令标签右侧的小方块  图标，如图 1-30 所示。当在选项视窗中设置完毕后，单击视窗底部的操作按钮或者应用按钮即可。

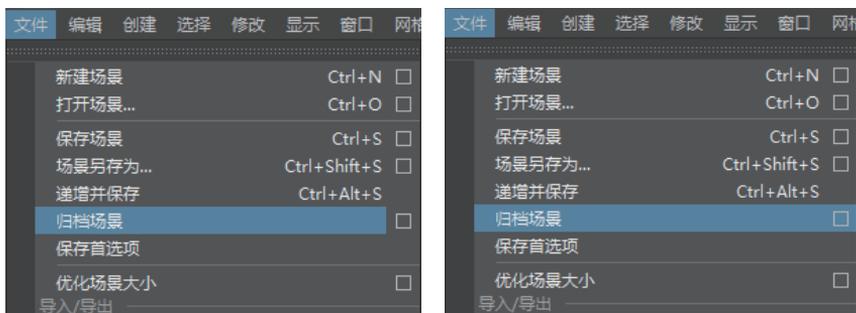


图 1-30

选项视图中的大多数设置与物体属性相对应，因此也可在以后编辑它们。

## 1.7.2 使用工具

在 Maya 中，使用工具就像使用真正的画笔。当选择一个工具后，如果在 Maya 中有以下提示时，就表示已经拾取了那些工具。

- 工具名称显示在命令标签中。
- 选择的工具高亮显示。
- 在多数情况下，鼠标指针会改变，或者在物体上会显示操纵器。
- 在帮助栏中会显示提示来指导用户完成操作。

工具也有选项，可以设置选项来控制工具的行为。像操作一样，在菜单命令标签的右侧有一个小方块  图标，单击它可打开一个带有选项的视窗。

也可以双击常用工具架中的图标来打开工具的设置视窗。例如，双击常用工具栏中的移动工具图标 ，可显示移动工具的选项设置视窗，如图 1-31 所示。



图 1-31

## 1.7.3 操纵器和手柄

一些工具带有修改物体的操纵器。例如，所有的变换工具都有 3 个手柄的操纵器——每个手柄代表一个轴。

操纵器的手柄用于控制变换的方向，例如，单击移动工具的一个手柄可把物体运动限制在轴上。手柄激活时将呈黄色显示，如图 1-32 所示。

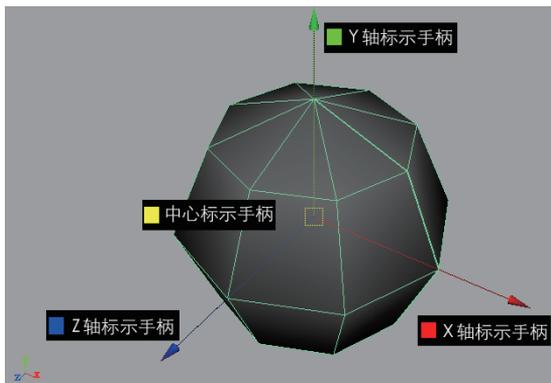


图 1-32

### 知识点拨

Maya 中的 X、Y、Z 轴向都用颜色标示，X 轴用红色标示，Y 轴用绿色标示，Z 轴用蓝色标示，在操作时注意视图左下角的轴向提示。

有些物体带有与之相关的操纵器。例如，摄像机和灯光操纵器可设置它们的参数，这些操纵器中还有一个循环索引，通过单击它可循环控制可应用的操纵器。摄像机的操纵器如图 1-33 所示。

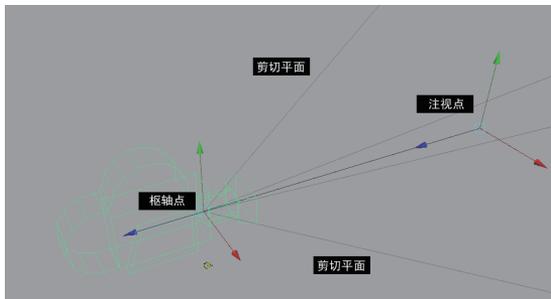


图 1-33



## 1.8 MEL 命令

MEL 是 Maya 的脚本语言。下面是 MEL 语言的功能。

- 可绕过 Maya 的用户界面，快速地创建快捷键和访问其他高级功能。
- 为属性输入精确的数值。
- 自定义指定场景的界面，为特殊的项目改变默认的设置。
- 创建 MEL 程序和脚本，用它们来执行自定义的建模、动画、动力学和渲染任务。

可使用下列方法来输入 MEL 命令。

- 使用脚本编辑器。
- 在命令栏中输入命令。
- 在 .ma 文件（脚本文件）中写命令。
- 在工具架中单击脚本图标。

使用快捷键和表达式来执行 MEL 命令。



## 1.9 使用热盒功能

在本章前面已经提到了热盒功能，它的功能非常强大，本节将详细介绍热盒功能。

热盒功能是菜单组的自定义集合，如图 1-34 所示，按住空格键可显示它，使用它可快速地访问要使用的菜单，并可隐藏与工作无关的菜单，以此来提高工作效率。可根据需要随时自定义浮动菜单。浮动菜单分为 5 个区：北区、南区、东区、西区和中心区。

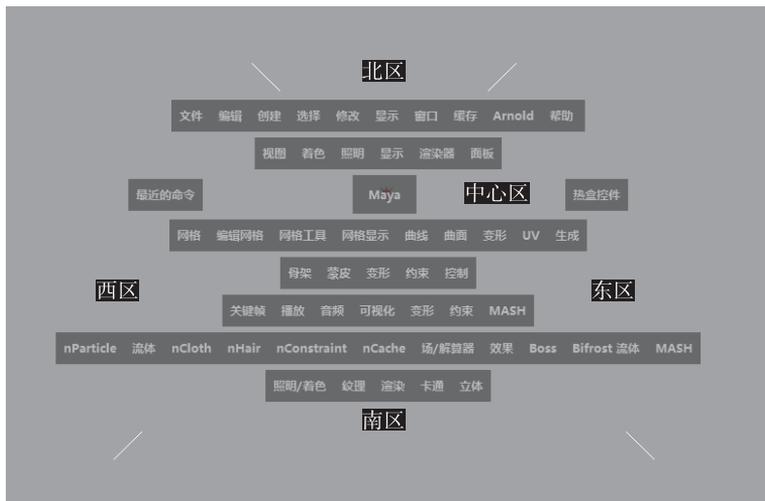


图 1-34

在每个区中都包含标记菜单，使用这些菜单可改变选择遮罩、控制面板是否可见和面板类型。

按住空格键，浮动菜单就会显示在鼠标指针所在的位置上。默认的浮动菜单外形如图 1-35 所示。



图 1-35

### 动手练 改变浮动菜单的显示和内容

当按住空格键时，可改变浮动菜单的外观内容。

**Step01** 单击“热盒控件”按钮并拖动鼠标来选择一个选项，如图 1-36



扫码看视频

所示。

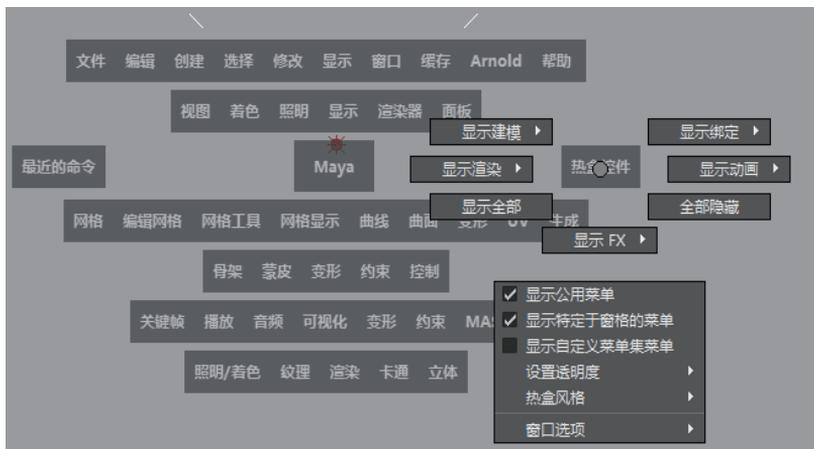


图 1-36

**Step02** 定义菜单。可以定义哪些菜单显示在浮动菜单中。在“热盒控件”的顶部可设置显示哪些菜单组。例如，选择“显示渲染→显示/隐藏渲染”命令可打开或者关闭渲染菜单组的显示。也可以只显示需要的菜单组，而隐藏其他菜单组，例如选择“仅渲染”命令，如图 1-37 所示。

**Step03** 设置透明度。可以改变浮动菜单的透明度。通过选择“热盒控件→设置透明度”命令，并从中选择一个百分比，即可设置浮动菜单的透明度，如图 1-38 所示。

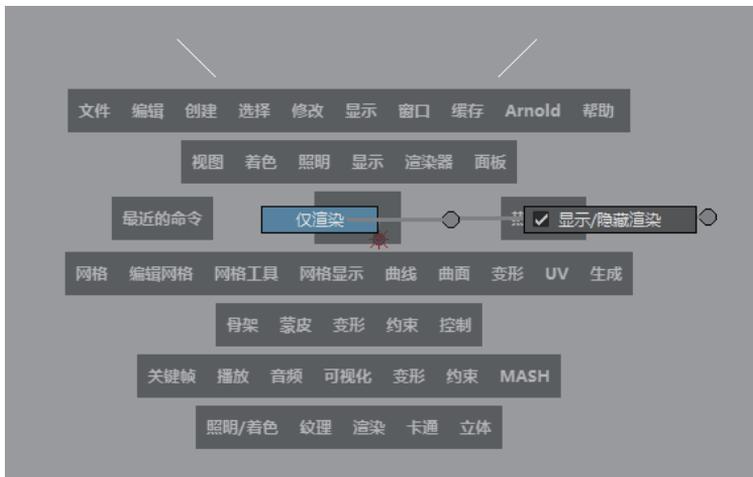


图 1-37

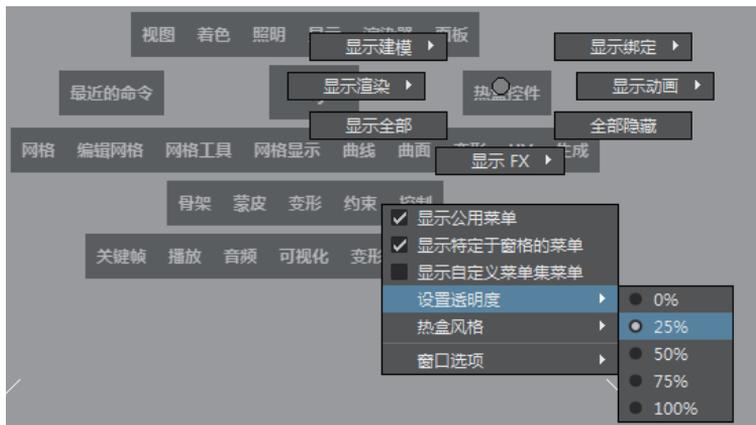


图 1-38

**Step04** 设置浮动菜单的样式。使用“热盒风格”命令可改变浮动菜单的样式，选择“热盒控件→热盒风格”命令，在打开的子菜单中即可选择需要的样式，如图 1-39 所示。

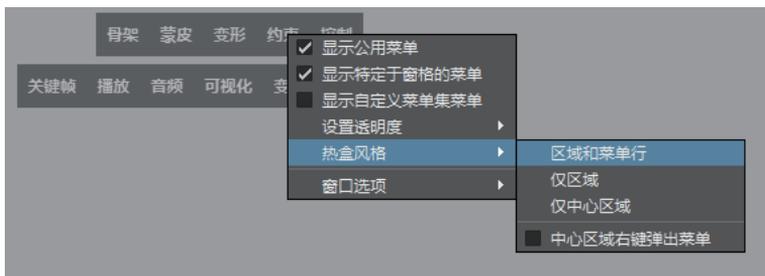


图 1-39

以下是可选择的菜单样式。

- 区域和菜单行：显示所有的菜单行。
- 仅区域：只显示 5 个标记菜单区，菜单组是无效的。
- 仅中心区域：只有中心区被激活，北区、南区、东区和西区及菜单组不显示。
- 中心区域右键弹出菜单：若选择该命令，当在工作空间右击时，可显示选择菜单组的菜单。菜单组显示为弹出菜单，而不是一行。注意选择该命令后，功能菜单组将不显示，即使已经选择来显示它们。

**Step05** 设置视窗选项。要节省屏幕空间，可隐藏主菜单栏和视图菜单栏，而改为使用浮动菜单。这时选择“热盒控件→窗口选项”命令，在打开的子菜单中取消选择“显示主菜单栏”或者“显示窗格菜单栏”命令即可，如图 1-40 所示。

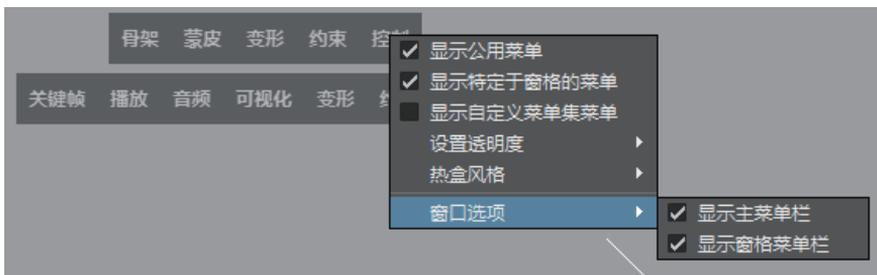


图 1-40



## 1.10 使用标记菜单

标记菜单是 Maya 中特有的菜单模式，它允许用户快速地访问各式各样的工具和操作，可以在 Maya 工作空间的任意位置使用它。

一般来说，可以通过以下方式显示标记菜单。

- 在浮动菜单的每个区域中单击。
- 同时按快捷键和鼠标左键。
- 在工作空间内单击鼠标右键。

### 1.10.1 在浮动菜单中使用标记菜单

按住空格键，显示浮动菜单。浮动菜单有 5 个区：北区、南区、西区、东区和中心区。它们是由斜线定义的。

按住空格键，在浮动菜单的某个区中单击鼠标中键，然后拖动鼠标选择一个菜单项并释放空格键。在 5 个区的每一个区中，对应每个鼠标按键都有不同的标记菜单。在每个区中可创建 8 个标记菜单，因此，总共有 40 个标记菜单将被显示出来。

## 1.10.2 默认标记菜单

下面是 5 个区中默认的标记菜单。

- 北区。改变到新的视窗布局，如图 1-41 所示。
- 南区。在当前面板中使用一个新的视图，如图 1-42 所示。



图 1-41

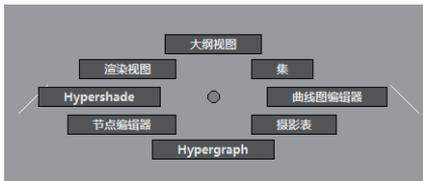


图 1-42

- 东区。显示或隐藏界面元素，如图 1-43 所示。
- 西区。在遮罩间进行切换，如图 1-44 所示。
- 中心区。在不同视图之间进行切换，如图 1-45 所示。

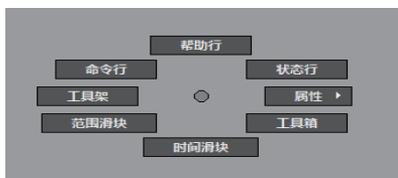


图 1-43



图 1-44



图 1-45

### 动手练 改变浮动菜单的显示和内容

当按住空格键时，可改变浮动菜单的外观内容。方法是单击“热盒控件”按钮并拖动鼠标选择一个选项。

在 Maya 中，一些快捷键上关联有标记菜单。例如，默认的快捷键【W】【E】【R】与移动、旋转、缩放工具是关联的。下面通过一个案例来学习如何通过快捷键使用标记菜单。

**Step01** 选择一个物体，按住键盘上的快捷键，然后单击。例如，分别按住【W】【E】【R】键，单击会弹出相应的标记菜单，如图 1-46 所示。

**Step02** 这时只要按要求选择相应的命令即可。在使用三维软件时，经常会用到世界坐标和局部坐标，在 Maya 中，可以通过快捷键使用标记菜单的方法来快速实现世界坐标和局部坐标的切换。如图 1-47 所示，这是一个指向 Z 轴正方向的箭头，大家注意 X 轴与 Y 轴手柄。



扫码看视频

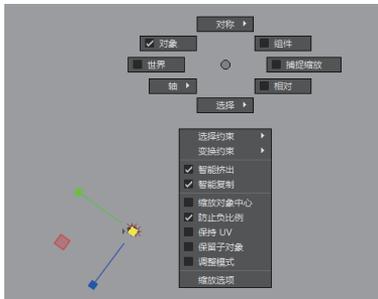


图 1-46

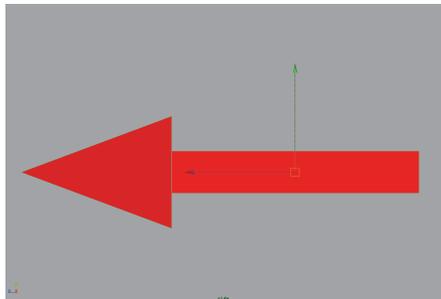


图 1-47

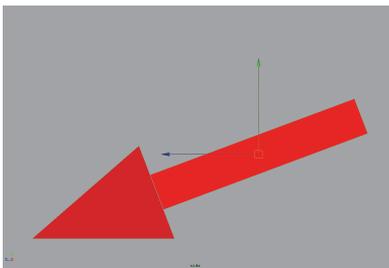


图 1-48

**Step03** 现在将这个箭头旋转一下，注意  $X$  轴与  $Y$  轴手柄的变化，如图 1-48 所示。可以发现  $X$  轴与  $Y$  轴手柄并没有随着箭头的旋转而旋转，也就是说，箭头物体的轴向被锁定在世界坐标上。但由于编辑物体的需要，切换到局部坐标该如何操作呢？在 Maya 中很简单，按住【W】键并单击，在弹出的标记菜单中选择“对象”命令，如图 1-49 所示。

**Step04** 这时就可以在局部坐标中操作物体了。如图 1-50 所示，大家注意  $X$  轴与  $Y$  轴手柄的变化。

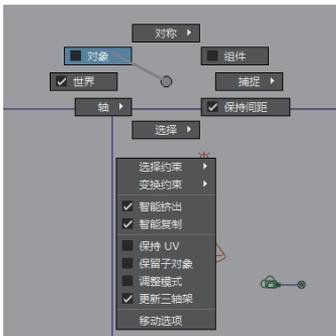


图 1-49

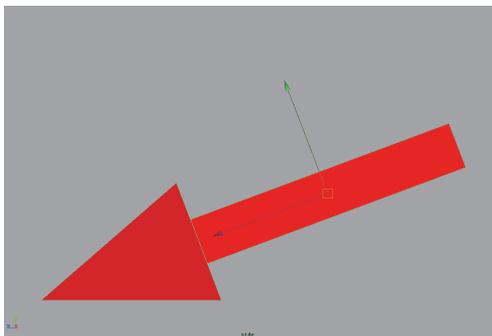


图 1-50



## 1.11 场景管理

在 Maya 中，有多种功能可用于组织场景中的元素和优化场景文件的大小。下面列出了一些主要的场景管理功能。

- 组。可以把物体进行“组合”（也称为成组或群组），这样可以快速地选择它

们并把它们作为一个整体来操作。

- 层。层也是组织物体的一种方式，使用层可以方便地隐藏层中的物体，把它们作为一个模板或者单独渲染它们。在“层编辑器”中可创建层、把物体添加到层中或使层可见（或不可见）。
- 场景优化。在对项目保存之前，建议选择“文件→优化文件大小”命令优化场景的大小，以便提高操作速度，减少内存和硬盘空间的使用。

在建模完成后准备制作动画时，最好删除创建历史记录（如果它是激活的）。所谓历史记录，顾名思义，就是创建物体和动画时所用信息的记录。删除创建历史记录时，可先选择物体，然后选择“编辑→按类型删除→历史”命令。

### 知识点拨

创建历史记录会占用大量的系统资源，尤其是在建立模型时。在建立模型时可能需要上千个步骤，Maya 会把可以记录的所有步骤记录下来，包括误操作。为了节省系统资源，可以按照自己的需要关闭创建历史记录以优化操作速度，单击状态栏中的图标即可关闭创建历史记录功能。



## 1.12 获取帮助

Maya 提供了各种类型的在线帮助，以下介绍了几种不同的帮助工具。

- 帮助栏。位于视窗底部的帮助栏可显示工具、菜单和物体的信息。像弹出帮助一样，当拖动鼠标通过图标及菜单项目时，它会显示相应的描述。当选择一个工具时，它也会显示相应的介绍。例如，移动物体时，帮助栏会显示物体的坐标，它与通道栏中的坐标是相对应的。
- 查找菜单。要查找主菜单命令的位置，可选择“帮助→查找菜单”命令并输入菜单命令的名称。在输入时，不区分大小写，并且可以使用通配符（\*）。如果菜单命令被重新命名或者被删除，那么需要输入菜单命令的全名。注意，此项功能只能查找主菜单命令。



## 1.13 练习题

### 一、创建文件管理

本练习将帮助读者创建自己的第一个工程文件，如图 1-51 所示。



图 1-51

练习要求与步骤：

- (1) 在“文件”菜单中创建工程。
- (2) 修改名称、路径。
- (3) 制作过程中要及时保存。
- (4) 保存文件。

## 二、操作物体

本练习将帮助读者熟悉 Maya 的界面操作，如图 1-52 所示。



图 1-52

练习要求与步骤：

- (1) 利用工具架创建物体。
- (2) 使用不同的观看显示。
- (3) 切换不同界面，缩放旋转物体。
- (4) 保存文件。

The background features a large, faint watermark graphic. It consists of a square frame containing the letters 'Ma' on the left and a diamond shape with a downward-pointing arrow on the right. The entire graphic is centered and rendered in a light orange color that blends with the background.

## 第2章

# 基本图形工具设计

本章将介绍 NURBS 基本体，利用 NURBS 基本体，可以快捷地建立物体。本章将详细介绍创建 NURBS 基本体、设置基本体、创建和编辑曲线、圆弧工具等应用基础知识要点，并以实例形式的动手操练来巩固所学知识。



## 2.1 应用 NURBS 基本体

基本体是最基本的物体类型，它们形状简单，是创建复杂模型的基本元素。Maya 中有 8 种基本的 NURBS 曲面：球体、立方体、圆柱体、圆锥体、平面、圆环、圆形和方形，如图 2-1 所示。

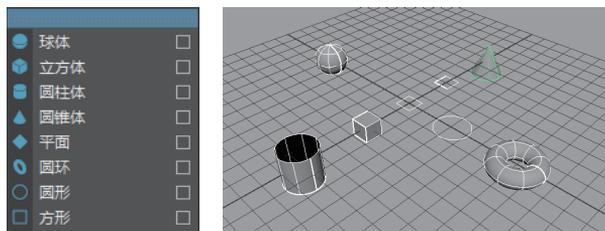


图 2-1

### 2.1.1 创建物体

#### 1. 利用NURBS基本体创建物体

简单的 NURBS 物体，如球体、立方体、圆柱体、圆锥体、平面和圆形等在 Maya 中很容易制作（选择“创建→NURBS 基本体”命令）。当从主菜单中选择 NURBS 基本体时，它会以栅格或背景平面的原点为主显示视窗。对这些简单的形状进行组合、变换、裁剪和剪切，或者利用曲面函数，可以创建复杂的物体。

#### 2. 通过修改基本体来创建物体

在 Maya 中做任何事情都有一个简单快捷的方法。其中，应用基本体和 Maya 提供的变换工具来创建物体是最好的方法，这种方法也适用于创建场景。

例如，可以利用立方体来建立楼梯，如图 2-2 所示。只需简单地缩放、复制立方体，然后把每个立方体移动到适当的位置即可。

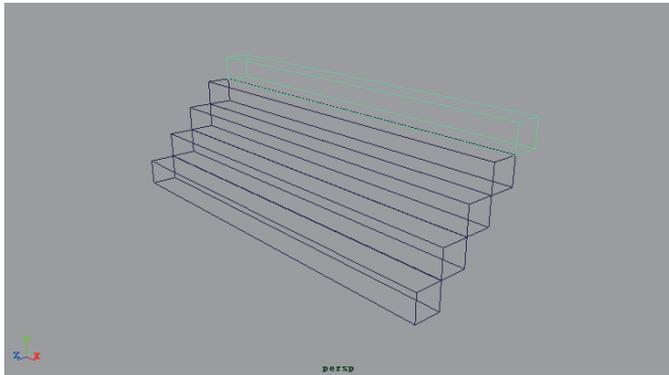


图 2-2

又如，在两个球面上选择曲面曲线，在它们之间创建带形混合物，最后缩放球面，使用自由型曲面填充可创建瓶子（选择“曲面→曲面圆角→圆形圆角”命令）。该过程如图 2-3 所示。

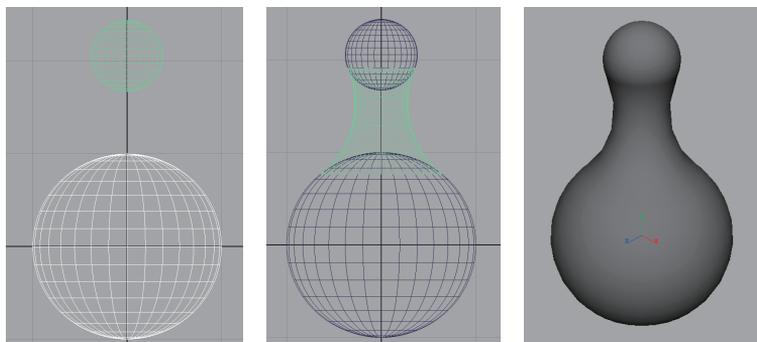


图 2-3

为了创建一个简单的运动物体，可以选择曲面控制点，再变换它们，然后把关键的点设置为变换状态。

具体操作步骤如下。

**Step 01** 右击被选择的物体，在弹出的快捷菜单中选择“控制顶点”命令，如图 2-4 所示。物体的控制顶点如图 2-5 所示。

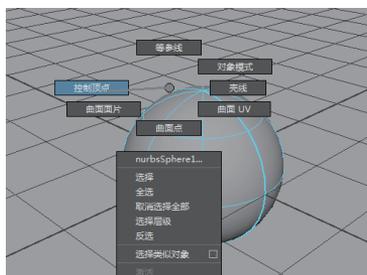


图 2-4

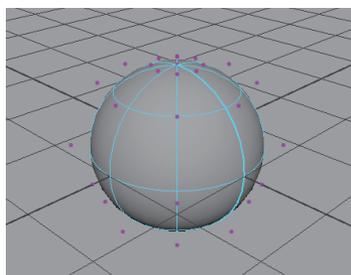


图 2-5

**Step 02** 用移动工具移动所选中的基本体——球面的控制顶点，如图 2-6 和图 2-7 所示。然后进行拉伸操作。

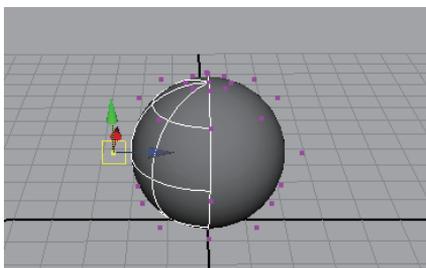


图 2-6

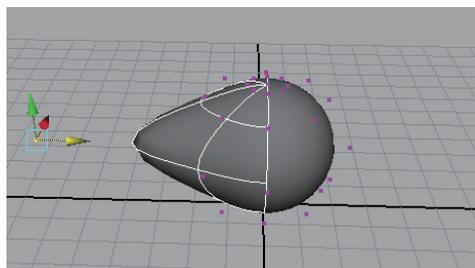


图 2-7

**Step03** 也可以在通道栏中变换一个或多个控制顶点。选择控制顶点，然后在 X、Y、Z 文本框中输入具体数值。在通道栏中变换一个控制顶点，改变 X 值，则控制顶点被相应地移动，如图 2-8 所示。

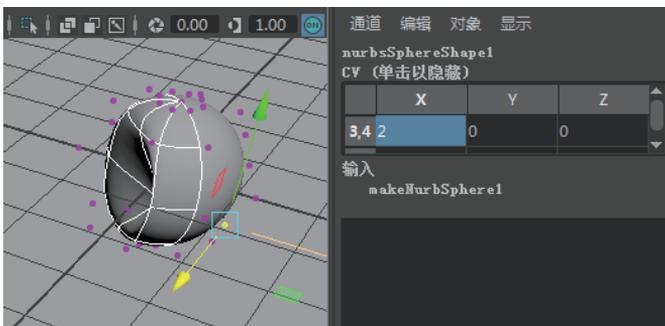


图 2-8

**Step04** 可以利用通道栏改变多个控制顶点。图 2-9 所示为改变 3 个控制顶点的位置后的参数面板（选中 3 个顶点后将有 3 个参数选项）。

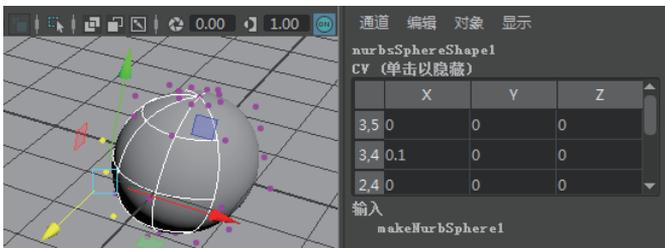


图 2-9

### 3. 显示基本体操纵器工具

当创建一个球体、圆锥体或圆柱体等 NURBS 基本体时，可以显示用来编辑基本体的特定参数操纵器。为了显示这些操纵器，要确保基本体是历史记录创建的。当激活基本体时或在创建基本体之前选择操纵器工具，然后单击通道栏中的基本体标题，即可显示操纵器。也可以从状态栏的历史菜单中选择基本体标题。

### 4. 清除操纵器

位于旋转操纵器底部的圆称为清除操纵器。单击并拖动该操纵器的手柄可以清除球体。也可以在创建球体前，在选项窗口中输入一个新的清除值，或者创建球体后在属性编辑器中输入新值，如图 2-10 所示。

### 5. 操纵器的轴位置

操纵器箭头手柄代表轴的原点和方向（选择“窗口→常规编辑器→属性编辑器”命令）。单击并拖动这些手柄可以改变轴的位置。在激活操纵器时，在文本框中输入具体数值，或者在球体属性编辑器的“位置属性”选项组中输入新值，都可以改变轴的位置，如图 2-11 所示。

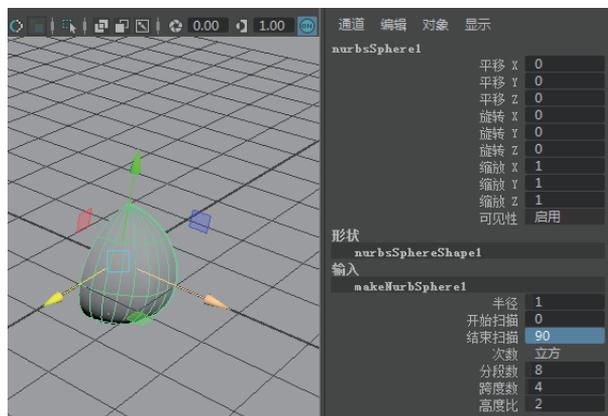


图 2-10

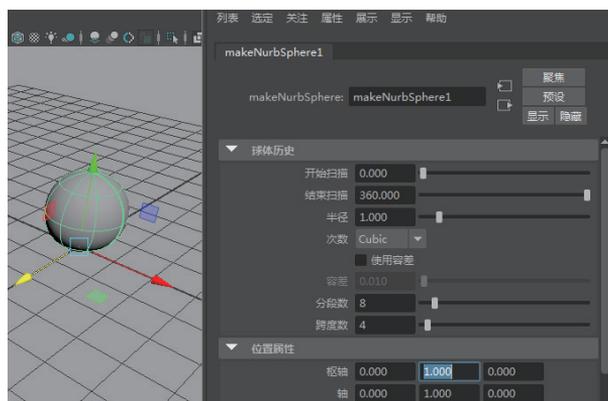


图 2-11

轴中点的手柄代表枢轴点的位置。单击并拖动中间的手柄或者在激活操纵器时可改变枢轴点的位置，在文本框中输入具体数值或者在球体属性编辑器的“位置属性”选项组中输入新值，也可改变枢轴点的位置，如图 2-12 所示。

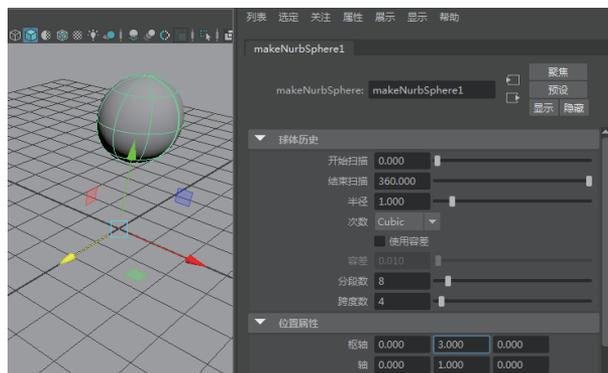


图 2-12

## 2.1.2 设置基本体选项

在菜单栏中选择“创建→NURBS 基本体”命令，在打开的子菜单中选择某一命令，就可以建立 NURBS 基本体，如图 2-13 所示。

由于大部分基本体的选项设置类似，下面仅以球体的选项设置为例进行详细说明。

要设置球体选项，必须打开对应的属性编辑器，选择“创建→NURBS 基本体→球体”命令后面的方块图标，打开“NURBS 球体选项”属性编辑器，如图 2-14 所示。下面具体介绍如何设置。

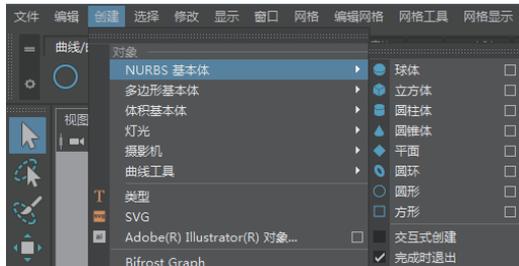


图 2-13



图 2-14

默认情况下，“枢轴”选项组中的“对象”单选按钮被选中。这时，基本体的中心出现在枢轴点，其旋转和缩放的枢轴点位于原点。

例如，球体、圆锥体和圆柱体这 3 个基本体是由简单的曲线旋转而成的，“枢轴”选项组定义了旋转轴的起点。如果要自定义枢轴点，可以选中“用户定义”单选按钮，在“枢轴点”文本框中输入具体值即可。

- “轴”选项组。选择 X、Y 和 Z 轴中的任意一个轴（Y 轴是默认轴），以改变物体中心轴的方向。
- “轴定义”文本框。如果选择 Free 选项，轴定义的 X、Y 和 Z 轴的文本框就被激活，在该文本框中输入新的数值，就可以改变 X、Y 和 Z 轴的方向。
- “开始扫描角度”和“结束扫描角度”。输入关于垂直坐标轴的旋转角，角度值范围为  $0^{\circ}$  ~  $360^{\circ}$ ，默认值是  $360^{\circ}$ ，如图 2-15 所示。

图 2-16 所示为一个球体在终止扫描角改为  $180^{\circ}$  后的效果（一个半球）。

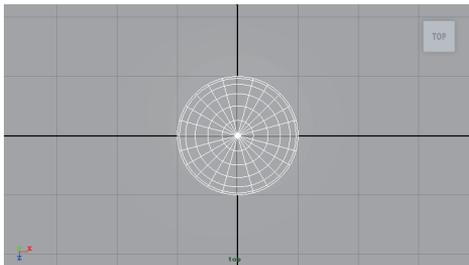


图 2-15

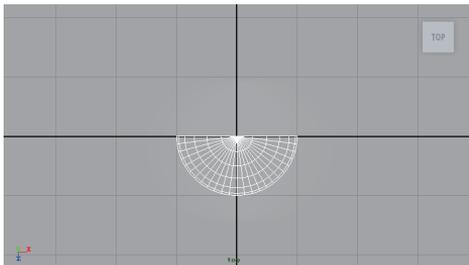


图 2-16

- 半径。在“半径”文本框中输入一个具体数值，或者使用滑块改变半径值。
- 曲面次数。该选项组用来设置曲面次数。下面创建了一个线性（一次）和一个立方（三次）B-样条球体，如图 2-17 和图 2-18 所示。默认是三次曲面。

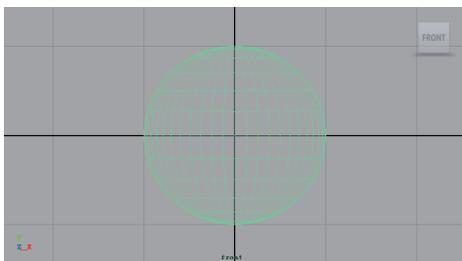


图 2-17

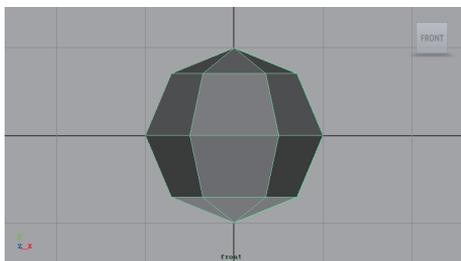


图 2-18

- 使用容差。一个 NURBS 球体基本体是一个真实球体的近似。某些情况下，可能想创建一个与真实球体有一定匹配公差的面。分段和跨距越多，匹配就越好。公差一旦确定，跨距的数目就会被自动算出，这样跨距的数目一定能满足给定的公差要求。

如果“使用容差”选项组被选中，则用户通过属性编辑器的公差滑块改变公差值时，可以看到不同精度的球体效果。只有当用户知道需要的公差值时，才能在创建球体前选择相应的选项来设置公差值。

如果选中“无”单选按钮，则不执行公差计算，球体将按给定的分段和跨距的数目创建，这是默认设置。

如果选中“局部”单选按钮，则 NURBS 球体选项属性编辑器的公差都显示为如图 2-19 所示的效果。

可以在“位置容差”文本框中输入一个新值，或拖动滑块，改变位置的容差值。在“首选项”窗口中也可以设置该值（选择“窗口→设置/首选项→首选项”命令），如图 2-20 所示。

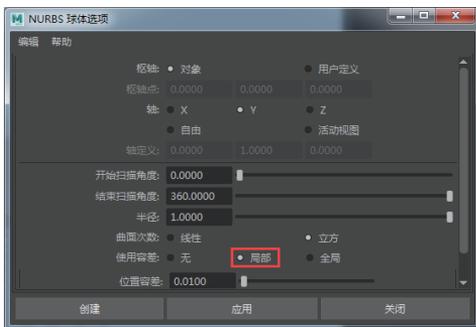


图 2-19

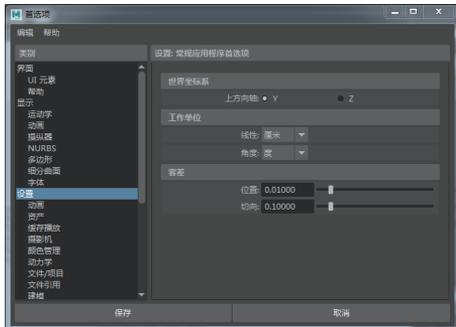


图 2-20

- 分段数。该文本框中的值决定了创建球体组成部分的数量，默认值是 8。

图 2-21 显示了由 16 段球体片组成的球体。分段的数目如果低于 4, 则逼近球体的精度很差, 如图 2-21 所示。可以在通道栏 (或属性编辑器) 中改变分段的数目, 如图 2-22 所示。

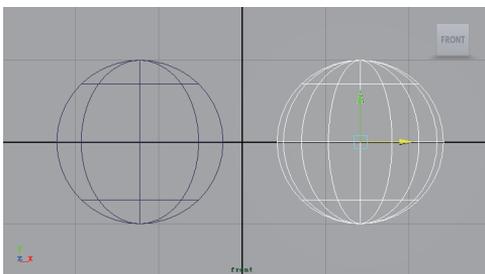


图 2-21

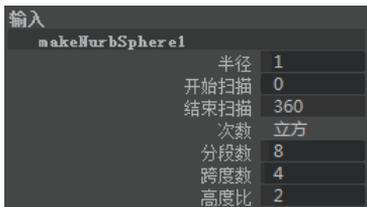


图 2-22

在通道栏中, 单击 `makeNurbSphere1` 符号, 然后在“分段数”文本框中输入一个新值。在属性编辑器里, 单击 `makeNurbSphere1` 符号, 打开编辑器的记录球体历史部分, 然后在“分段数”文本框中输入一个新值。

- 跨度数。在该文本框中输入一个数值, 可以定义一个基本体跨距的数目。若跨距的数目少于 4, 则逼近球体的精度很差, 如图 2-23 所示。

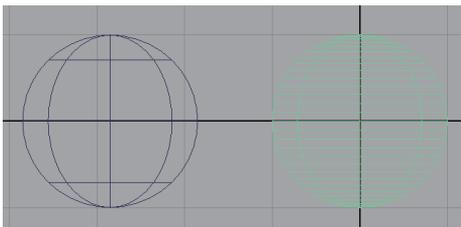


图 2-23

也可以在通道栏或属性编辑器中改变跨距的数目。在通道栏中, 单击 `makeNurbSphere1` 符号, 然后在“跨度数”文本框中输入一个新值。在属性编辑器中, 单击 `makeNurbSphere1` 符号, 打开编辑器的记录球体历史部分, 然后在“跨度数”文本框中输入一个新值。



## 2.2 创建 NURBS 曲线的方法

在创建曲线前, 首先要工具的属性编辑器中调整选项设置。如果利用默认的选项设置创建曲线, 则创建曲线后在属性编辑器中编辑曲线。

### 2.2.1 用控制点的方法创造曲线

控制点是控制曲线或曲面形状的点。使用控制点曲线工具可以创建自由型曲线。可以使用变换工具操作控制点, 对曲线或曲面进行修改。

#### 1. 用控制点创建一条曲线

用控制点创建曲线的操作步骤如下。

**Step01** 选择“创建→曲线工具→CV曲线工具”命令，如图2-24所示。

**Step02** 把鼠标指针置于想开始操作曲线的任意一个视图中。

**Step03** 单击设置第1个控制点。第1个控制点标有一个空的小方框，表示它是整个曲线的起点，如图2-25所示。

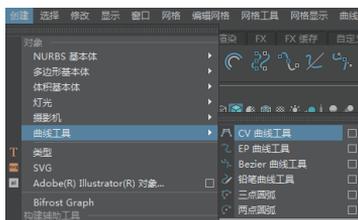


图 2-24



图 2-25

**Step04** 在想放置第2个控制点的地方单击，设置好两个控制点后，两个控制点之间就出现一条直线。这是视觉线，它控制多边形的一部分而不是控制曲线或曲线段，如图2-26所示。

**Step05** 单击并设置第3个控制点，又会出现一条视觉线连接第2和第3个控制点，如图2-27所示。至此，曲线还没有创建，因为这是一条3次曲线，至少得设置4个控制点。

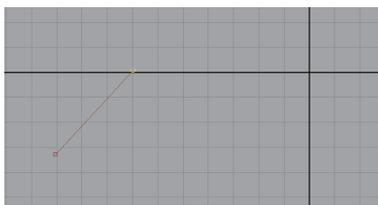


图 2-26



图 2-27

**Step06** 单击并放置第4个控制点，如图2-28所示。

**Step07** 当放置第4个控制点时，就会创建一条曲线段，它通过第一个和最后一个控制点。要结束曲线的创建，只需按【Enter】键即可。

## 2. 在曲面上创建控制点曲线

在曲面上创建控制点曲线的操作步骤如下。

**Step01** 新建一个球体，选择球体。

**Step02** 单击状态栏中的“激活选定对象”图标，如图2-29所示。或选择“修改→激活”命令（选中物体的情况下，选择菜单命令），激活曲面。



图 2-28



图 2-29

**Step03** 选择“创建→曲线工具→CV曲线工具”命令，然后把该曲线的控制点直接放到激活的曲面上即可，如图2-30所示。

### 3. 改变曲线的形状

改变曲线形状的操作步骤如下。

**Step01** 在按【Enter】键结束创建控制点曲线前，按【Insert】键。在曲线的最后一个控制点上会出现一个操纵器（默认状态），如图2-31所示。

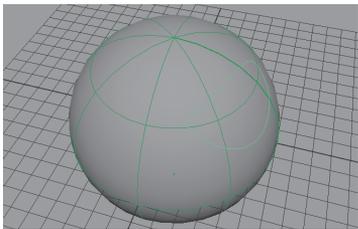


图 2-30



图 2-31

**Step02** 拖动操纵器，可移动控制点改变曲线的形状。要继续改变曲线的形状，可以选择另一个控制点，并拖动操纵器。

## 知识点拔

可以用选取框一次选择多个控制点。按【Insert】键可以继续放置控制。

### 4. 改变已建立曲线的形状

创建曲线后，可以改变它的形状，具体操作步骤如下。

**Step01** 在状态栏中单击“按组件类型选择”图标，如图2-32所示。



图 2-32

**Step02** 单击图标，右击，在弹出的快捷菜单中选择“NURBS编辑点”命令。或者，当鼠标指针位于一条激活的控制点曲线上时，右击，在弹出的快捷菜单中选择控制点的类型，如图2-33所示。

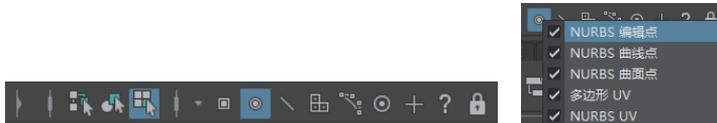


图 2-33

**Step03** 选择想移动的控制点，选择一个变换工具（本例中选择移动工具），然后拖动操纵器即可移动控制点，如图2-34所示。

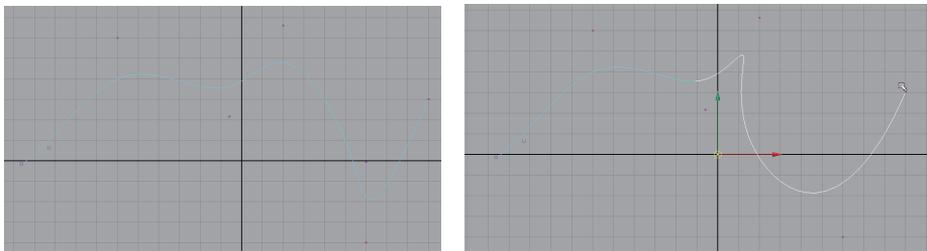


图 2-34

### 5. 设置控制点曲线工具选项

在创建曲线前，应设置控制点曲线工具选项。可以选择“创建→曲线工具→CV曲线工具”命令后面的方块图标，打开其属性编辑器。

创建曲线后，可以使用通道栏或“工具设置”属性编辑器编辑曲线。“工具设置”属性编辑器如图 2-35 所示。



图 2-35

利用该属性编辑器可以改变曲线次数和节距。

- 曲线次数。“曲线次数”选项组用来决定选择一条曲线的次数。

一次曲线通常是指直线段，二次曲线是指二次方程，立方曲线是指 3 次方程（默认情况），5 次曲线是指 5 次方程等。曲线次数越高，定义一个跨距所需要的控制点越多。如果控制点数相同而曲线次数较高，则曲线看起来就有较大的张力。

如果曲线次数是  $n$ ，则每个曲线段应被  $n+1$  个控制点定义和控制。例如，5 次曲线要求 6 个控制点，如图 2-36 所示。7 次曲线要求 8 个控制点，如图 2-37 所示。

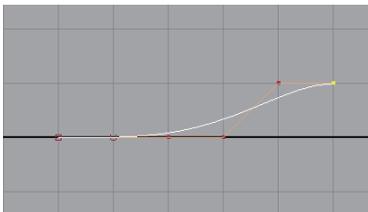


图 2-36

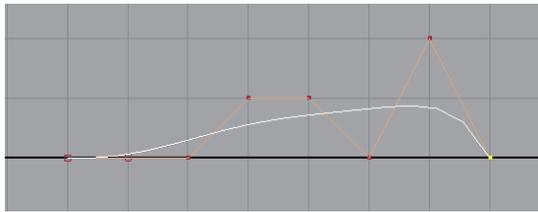


图 2-37

节距的类型与指定控制点的 U 参数值（也称为参数化）有关，有以下 3 种类型：

- 结间距。如果创建一条曲线，则参数值由沿曲线方向的长度决定。参数值 0 被指定为曲线的起点，然后参数值按每两个编辑点之间的弦长长度成比例增加。
- 一致。如果用均匀的节距创建一条曲线，则参数值在每两个编辑点之间有相等的间隔值（如 0、1、2 等）。一条均匀化曲线的参数值总是从 0 到曲线跨距的总数目值，这是默认设置。
- 多端结。曲线跨距连接的部位称为节点。勾选该复选框，有助于控制曲线的形状。

- 弦长。弦长可以更好地分布曲率。如果使用曲线构建曲面，则曲面可能会更好地显示纹理。

## 2.2.2 用铅笔曲线工具创建曲线

选择“创建→曲线工具→铅笔曲线工具”命令绘制一条曲线的草图，比通过设置控制点或编辑点创建曲线更合适。使用铅笔曲线工具构造曲线可以像在一张纸上画直线那样容易地创建一条曲线。

### 1. 用铅笔曲线工具创建曲线

用铅笔曲线工具创建曲线的操作步骤如下。

**Step 01** 选择“创建→曲线工具→铅笔曲线工具”命令。

**Step 02** 鼠标指针变成一个小的铅笔形状，把它置于准备开始画曲线的地方。

**Step 03** 单击并拖动铅笔曲线工具，绘出一条曲线，如图 2-38 所示。

**Step 04** 释放鼠标，停止绘制。

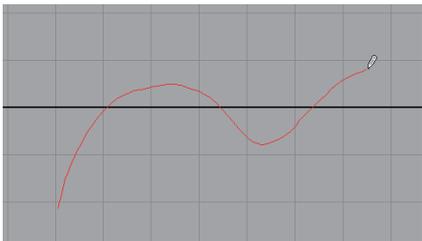


图 2-38

### 2. 在不同的视图中绘制曲线

只有绘制点间隔超过 5 个像素时，曲线才会被画出来。

如果从某个正常的角度（前面、顶面或侧面）绘制曲线，则样条曲线的两个坐标对应于当前视图的坐标，另外一个坐标被设置为 0。如果从透视的角度绘制曲线，则在背景平面或激活的曲面上创建曲线。

### 3. 设置铅笔曲线工具选项

在创建曲线前，应设置工具选项。选择“创建→曲线工具→铅笔曲线工具”命令后面的方块图标，打开其“工具设置”属性编辑器。

创建曲线后，可以使用通道栏或“工具设置”属性编辑器编辑曲线。

### 知识点拨

用铅笔曲线工具创建的曲线通常有许多控制点。选择“曲线→重建”命令可以使这种类型的曲线光滑，并简化其控制点。



## 2.3 用圆弧工具创建曲线

使用圆弧工具可以创建圆形的曲线。选择“创建→曲线工具”命令，打开“曲

线工具”子菜单，如图 2-39 所示。

下面介绍利用三点圆弧和两点圆弧创建曲线的方法。

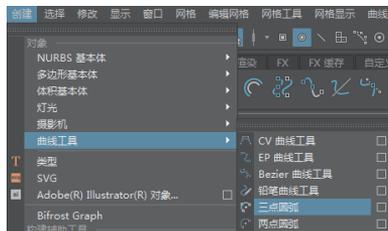


图 2-39

### 2.3.1 用三点圆弧工具创建曲线

使用三点圆弧工具，通过设置定义圆弧的起点、半径和终点，可以创建一个圆弧。选择“创建→曲线工具→三点圆弧”命令，最终产生的圆弧的半径是起点和终点之间距离的一半，这是一条精确的半圆曲线，如图 2-40 所示。创建曲线后，可以通过通道栏或属性编辑器编辑创建的点。通道栏如图 2-41 所示。

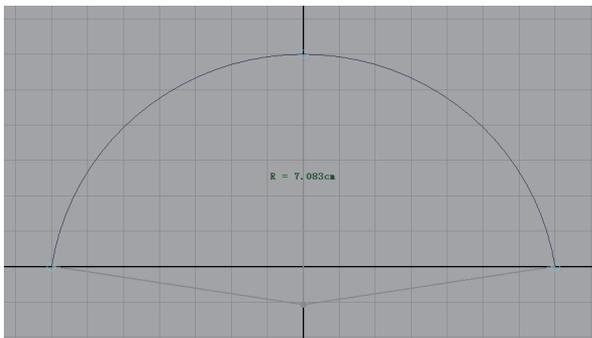


图 2-40

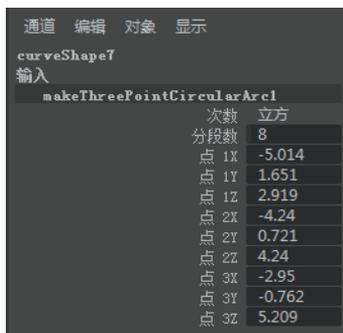


图 2-41

### 2.3.2 用两点圆弧工具创建曲线

使用两点圆弧工具，通过设置定义圆弧的起点和终点，可以创建一个圆弧。选择“创建→曲线工具→两点圆弧”命令，曲线效果如图 2-42 所示。创建曲线后，可以通过通道栏或工具设置属性编辑器编辑曲线。

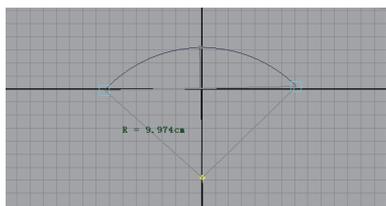


图 2-42



## 2.4 制作甜甜圈案例

本节将学习如何创建 3D 基本体对象，移动、旋转和缩放对象，从不同角度查看对象，以线框或着色模式查看对象，通过移动顶点、边和面来更改对象的形状，将材质指定给对象，照亮场景，以及渲染最终图像等知识。



## 动手练 建立场景

建立场景的操作步骤如下。

扫码看视频

**Step01** 切换到“多边形建模”工具架。单击“多边形建模”工具架中的“多边形圆锥体”按钮。此时视图中建立了一个圆锥体，如图 2-43 所示。

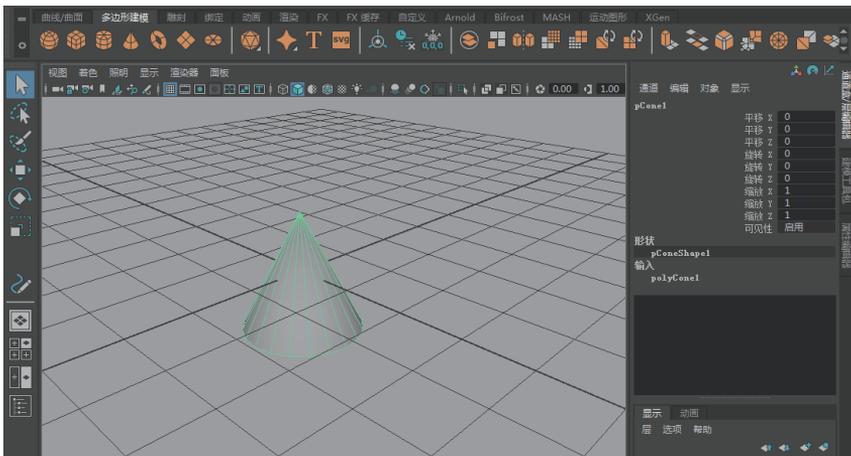


图 2-43

**Step02** 在工具栏中选择“旋转工具”，然后上下倒置旋转圆锥体。也可以打开通道盒并选择 pCone1，然后将“旋转 X”旋转属性更改为 180，如图 2-44 所示。

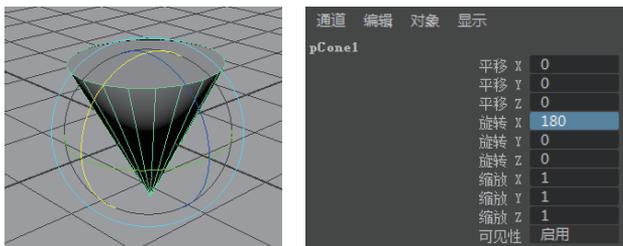


图 2-44

**Step03** 在工具栏中选择“缩放工具”，然后沿 Y 轴缩放圆锥体（通过拖动绿色操纵器），或者在通道盒中设置缩放值，如图 2-45 所示。

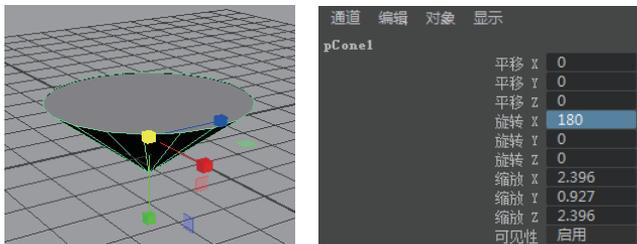


图 2-45

**Step04** 选择 pCone1 后，打开属性编辑器，然后将其名称从“pCone1”更改为“Cone”，如图 2-46 所示。

**Step05** 从视图面板的菜单中选择“着色→线框”命令。现在，所有对象都以线框方式显示，适用于看穿对象，如图 2-47 所示。

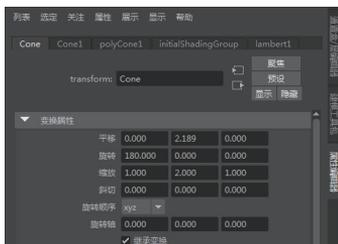


图 2-46

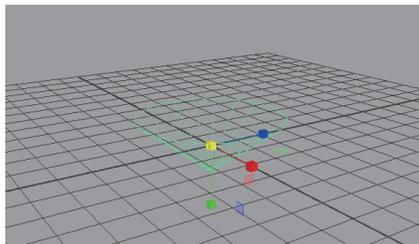


图 2-47

**Step06** 单击“多边形建模”工具架中的“多边形圆环体”按钮, 在视图中创建一个圆环，如图 2-48 所示。

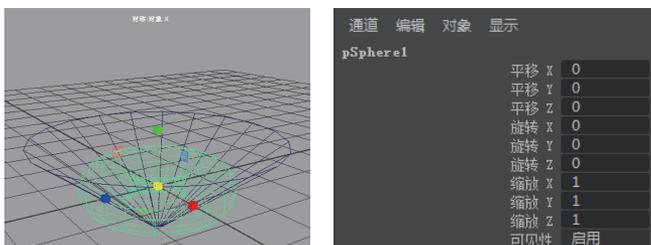


图 2-48

**Step07** 移动并缩放圆环，使其放置到圆锥体的顶端。记住使用摄影机工具（翻滚、平移和推拉）从不同角度查看圆锥体，并确保圆环放到了锥形桌面上，如图 2-49 所示。现在需要创建另一个圆环。可以再次单击“多边形圆环体”按钮, 或者只需按住【Shift】键的同时向上移动圆环，即可克隆原始圆环，如图 2-50 所示。

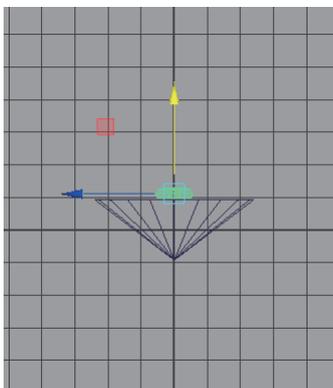


图 2-49

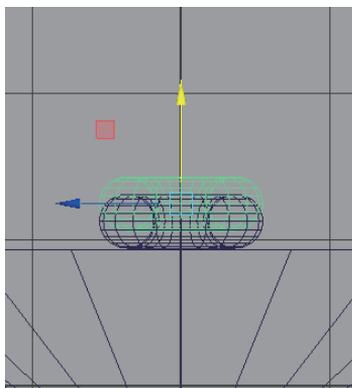


图 2-50

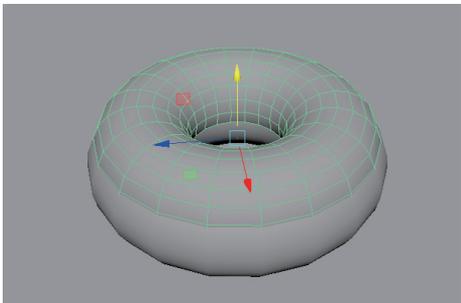


图 2-51

**Step 08** 移动并缩放球体，使克隆的圆环小一些。然后选择视图菜单中的“着色→对所有项目进行平滑着色处理”命令，改回着色显示，如图 2-51 所示。

**Step 09** 选择上面的圆环，打开“建模工具包”面板，在工具包顶部的“多组件”下方，可以看到“对象选择”、“顶点选择”、“边选择”、“面选择”和“UV 选择”按钮。单击“边选择”

按钮。也可以更改选择模式，方法是在圆环上按住鼠标右键，并将光标拖动到“边”上，如图 2-52 所示。

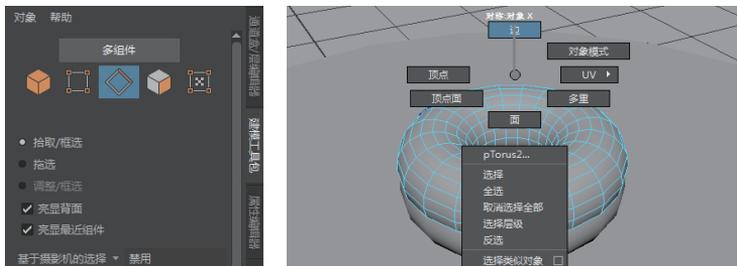


图 2-52

**Step 10** 选择圆环边缘的循环边，如图 2-53 所示。可以双击一条边来一次自动选择循环中的所有边，而不是一次选择一条边。使用缩放工具增加循环边的大小，直到它与下面的圆环边缘的大小相匹配，如图 2-54 所示。

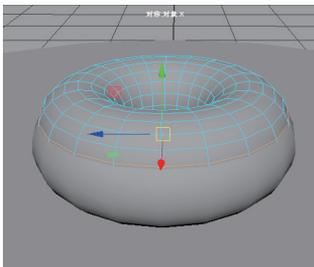


图 2-53

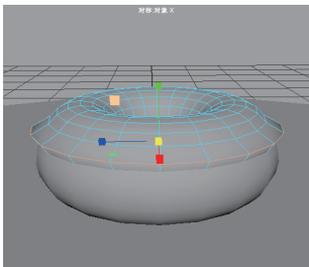


图 2-54

**Step 11** 缩放的循环边看起来非常尖。若要使其平滑，按【3】键，以“平滑网格”模式查看物体。若要还原为原始的未平滑显示，按【1】键。使用“移动工具”向下移动边，使其连接到下面圆环的边缘，如图 2-55 所示。

**Step 12** 制作甜甜圈融化流下来的巧克力，通过“建模工具包”将选择模式从边更改为顶点。按空格键，将视图切换成向下拉的环形边上的最右侧顶点或最左侧顶点。沿着第一个圆环的曲线向下拉顶点，使其类似于液滴，如图 2-56 所示。切换不同的

视图，拖动顶点，将粘液制作完成，如图 2-57 所示。

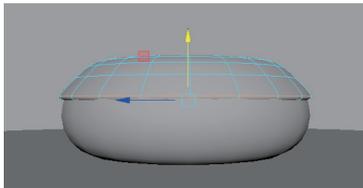


图 2-55

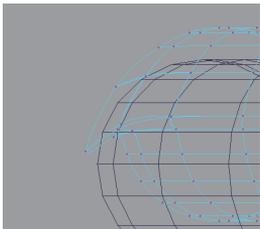


图 2-56

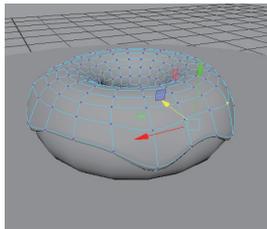


图 2-57

**Step 13** 单击“网格”参数组下方的“平滑”按钮，给甜甜圈添加细分，如图 2-58 所示。

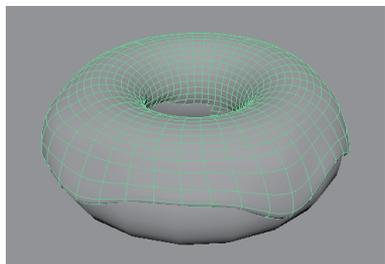


图 2-58

**Step 14** 制作融化流下来巧克力的甜甜圈，在“建模工具包”中更改为“面选择”模式，然后在任一圆环上选择一个面，如图 2-59 所示。通过按【B】键启用“软选择”。网格将更改为渐变颜色，表明已启用“软选择”，如图 2-60 所示。

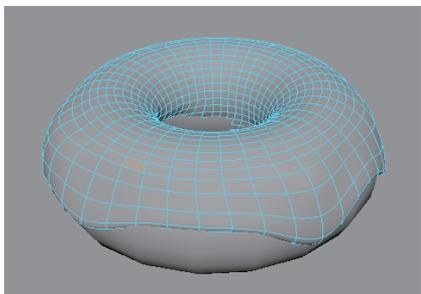


图 2-59

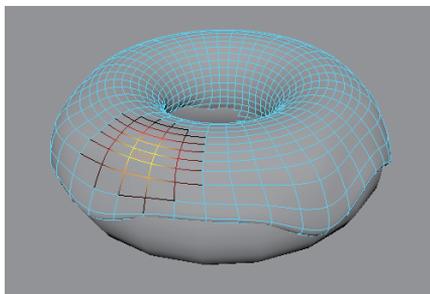


图 2-60

### 知识点拔

黄色区域将完全受任何移动 / 旋转 / 缩放操作的影响，而暗色区域几乎不受影响。可以按住【B】键并单击拖动来调整“软选择”半径。如果半径太大（即整个甜甜圈变为黄色），则可以按住【B】键并拖动鼠标中键从 0 开始。

**Step15** 使用“移动工具”向内推动面，从而创建凹陷。使用其他面创建更多凹陷，如图 2-61 所示，直到获得满意结果，如图 2-62 所示。

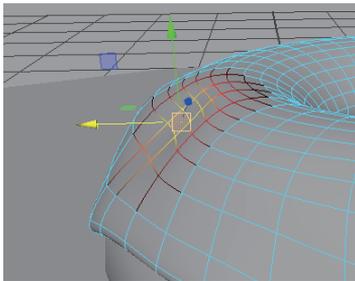


图 2-61

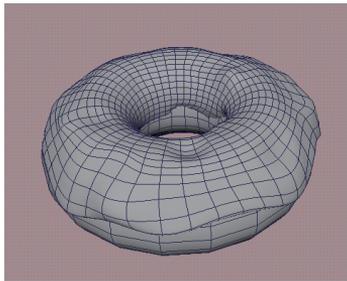


图 2-62

### 动手练 设置材质和渲染



扫码看视频

模型制作完成后，还要给模型添加巧克力、面包和桌面的材质，然后进行图像渲染。本教程的其余部分要求所安装的 Maya 中包含 Arnold 渲染器（默认情况下包含。如果在所使用的 Maya 中未看到 Arnold 功能，则可能是在安装期间取消选择了 Arnold）。

**Step01** 为圆锥体（桌面）指定材质，单击  按钮切换回对象级别，选择圆锥体。在圆锥体上按住鼠标右键，使用鼠标右键拖动到标记菜单中的“指定新材质...”命令，如图 2-63 所示。

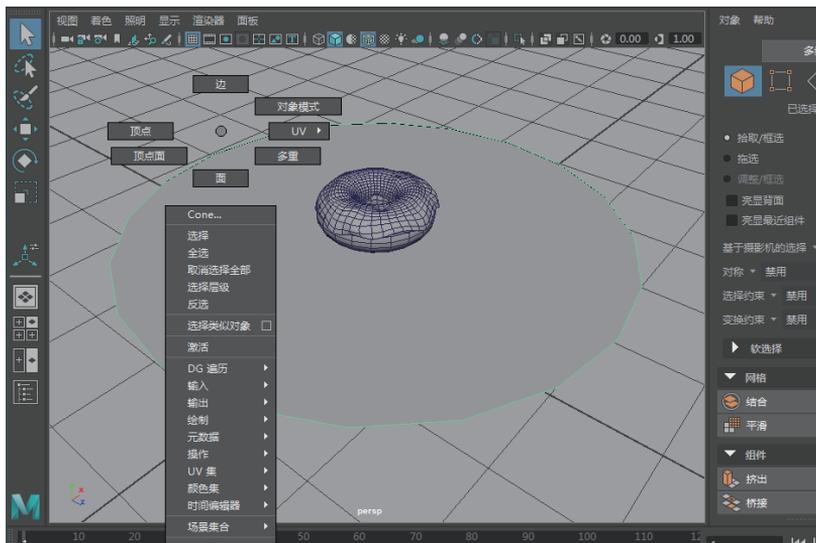


图 2-63

**Step02** 在“指定新材质”窗口中，选择“标准曲面”选项，如图 2-64 所示。在属性编辑器中，设置“基础”选项组中的“颜色”为蓝色，如图 2-65 所示。

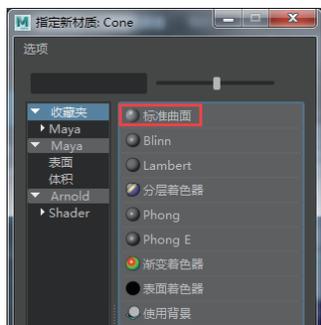


图 2-64



图 2-65

**Step03** 在“镜面反射”选项组中，将“权重”设置为 0，以降低其光泽度，如图 2-66 所示。

**Step04** 在 standardSurface 输入框中将材质重命名为 desk（Maya 无法输入中文，需使用英文字母或数字命名材质），如图 2-67 所示。



图 2-66

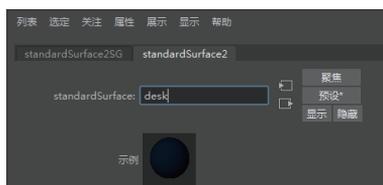


图 2-67

**Step05** 为巧克力液体指定材质。在最上层的环形上按住鼠标右键，然后从标记菜单中选择“指定新材质”命令。在“指定新材质”窗口中，选择“标准曲面”选项。在属性编辑器中，设置“基础”选项组中的“颜色”为巧克力色（棕色），如图 2-68 所示。将材质重命名为 chocolate。

**Step06** 对第二个圆环重复执行上述步骤，将“颜色”更改为面包的颜色（黄色），如图 2-69 所示。



图 2-68

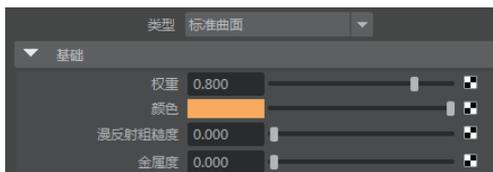


图 2-69

**Step07** 应用材质后，接下来要照亮和渲染场景。添加灯光后将在模型上创建更加逼真的反射和折射，而对其进行渲染后将生成高质量的最终场景图像。切换到 Arnold 工具架，单击“创建天顶灯光”按钮，创建天光，如图 2-70 所示。

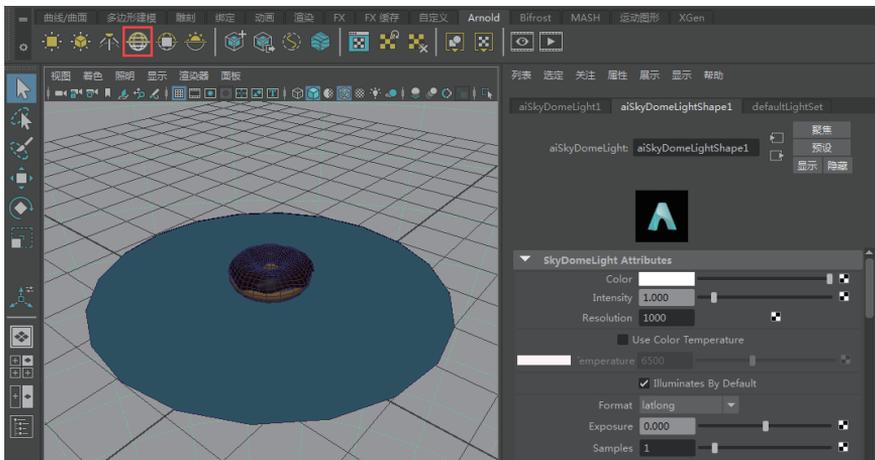


图 2-70

**Step08** 若要查看采用照明的场景，在视图工具栏中启用“使用所有灯光”。还可以启用“纹理”“阴影”“屏幕空间环境光遮挡”和“多采样抗锯齿”，以获得更高质量的显示结果，如图 2-71 所示。

**Step09** 下面渲染最终图像。单击工具架上方的“渲染当前帧”按钮，如图 2-72 所示。

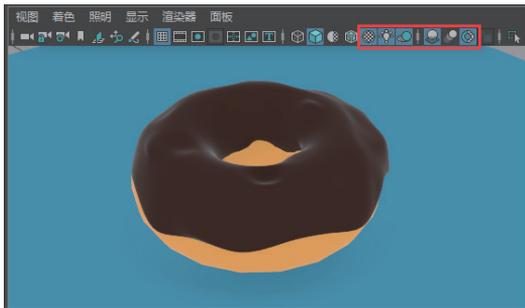


图 2-71



图 2-72

### 知识点拨

如果找不到“渲染当前帧”按钮，可以将工作区改为“渲染 - 标准”模式，在工具架上方展开折叠的工具栏，即可找到。

**Step10** 如果照明太亮或太暗，可以单击界面左侧工具栏的“大纲”按钮，在大纲视图中选择天顶光，如图 2-73 所示，然后在“属性编辑器”中调整其“强度”（Intensity）参数，如图 2-74 所示。

**Step11** 保存图像。单击 Arnold 工具架上的按钮，渲染视图，如图 2-75 所示。渲染完成后，选择 File → Save Image 命令保存文件（建议以 .jpg 或 .png 格式保存）。

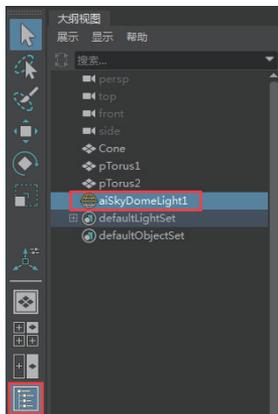


图 2-73

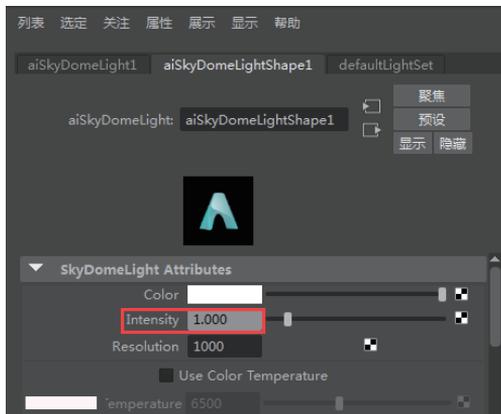


图 2-74

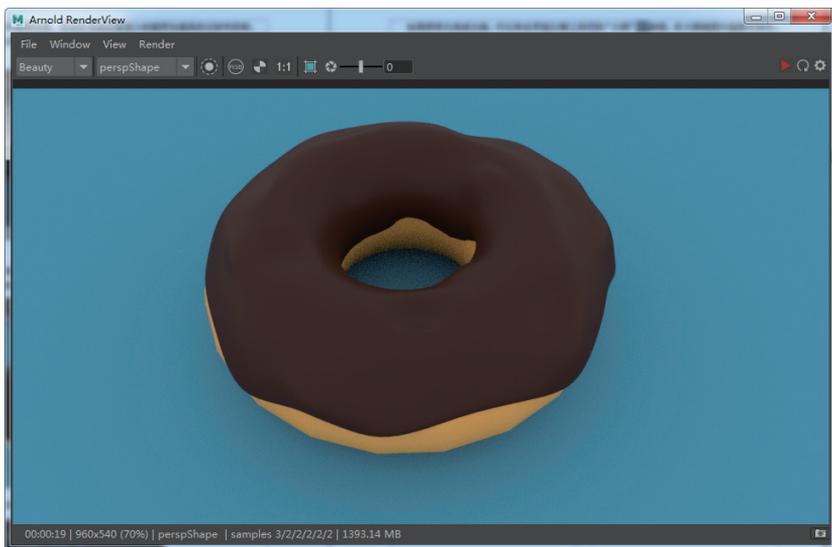


图 2-75

**Step 12** 通过上面的操作，读者已经成功迈出了学习 Maya 的第一步。可以随意尝试处理场景，包括添加甜甜圈上的芝麻粒、将圆锥体桌面修改为立方体或者添加 / 投射区域光，使渲染效果更加生动。



## 2.5 练习题

### 一、电视塔

本练习利用曲面工具搭建模型，如图 2-76 所示。

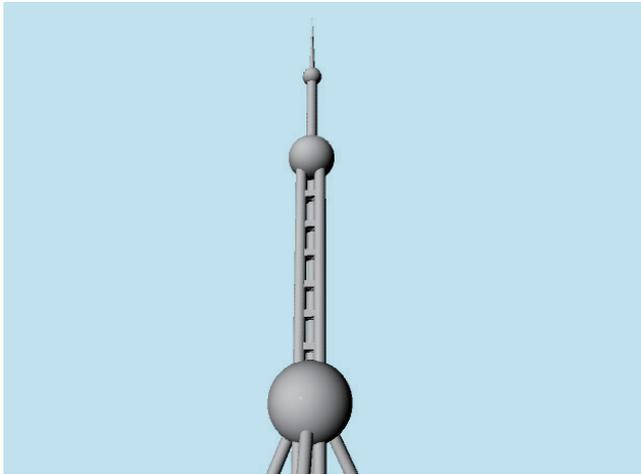


图 2-76

练习要求与步骤：

- (1) 利用菜单命令创建曲面。
- (2) 创建不同的曲面。
- (3) 单击“平移 / 旋转 / 缩放”按钮，进行搭建。
- (4) 在不同的视图中调整曲面。
- (5) 保存结果。

## 二、熟知曲线

本练习掌握画线工具的使用方法，如图 2-77 所示。



图 2-77

练习要求与步骤：

- (1) 创建画线工具。
- (2) 利用画线工具勾勒出图案。
- (3) 利用控制点微调图案。
- (4) 保存结果。