



第 1 章

电影级超写实场景与灯光



本章要点

- 在三维动画场景中创建环境光源对象的原则，以及点光源、目标聚光灯、天光等不同类型灯光的创建方法和调节技巧。
- 在三维动画场景中利用全局光照系统里的光线追踪技术与光能传递技术来模拟真实世界中不同光源照射效果的方法与理论依据。

学习目标

- 识记 3ds Max 2016 软件中标准灯光区域照明功能的特性与真实玻璃材质参数的设置方法与技巧。
- 掌握在三维动画场景中通过光能传递技术与场景氛围的营造技巧相结合来完成真实的三叶草微缩梦幻场景效果的制作方法。
- 掌握在 3ds Max 2016 软件中材质编辑器面板设置光线追踪材质参数的方法以及半透明通道参数的设置技巧。

1.1 场景灯光设置原则

光源对象是 3ds Max 2016 中的一种特殊类型对象，用于形成场景的光环境(室内、室外或影棚中的光照环境)。光源对象既可以隐藏在场景之外，照亮场景中的对象，也可以直接显示在场景中，模拟真实世界中的光源对象，如图 1-1 所示。



图 1-1 美国三维动画电影《疯狂原始人》中的场景设计

灯光是创建真实世界视觉感受和空间感受的最有效手段之一，正确的灯光设置为最终的动画场景增添重要的信息与情感。例如低明度、冷色调、低反差的灯光可以表现悲哀、低沉或神秘莫测的场景效果；而明艳、暖色调、阴影清晰的灯光适于表现热烈的场面，场景中对象的材质效果往往也依赖于适当的环境布光。对电影领域灯光技术懂得越多，就越

能独创性且有效地使用 3ds Max 2016 中的灯光。

在自然世界中，太阳的白色光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫多种单色光混合而成的复色光。为了创建三维动画场景的特殊气氛，尽量避免只使用白色灯光照明场景，可以根据环境气氛的需要为每盏灯加入淡淡的基调色彩。

在调节灯光的色彩时，应当注意光色混合的规律与物质性的色彩颜料不同，光的三原色是朱红、翠绿、蓝紫，所谓三原色光是指这三种色光可以混合产生自然界中的所有其他色光，而这三种色光本身不能被其他色光混合产生。三原色光的混色规律依据加光混合原理，朱红色光与蓝紫色光混合形成品红色光；朱红色光与翠绿色光混合形成黄色光；蓝紫色光与翠绿色光混合形成天蓝色光；三原色光等量的混合便形成白色的复色光。朱红与天蓝、翠绿与品红、蓝紫与黄色互为补色光，所谓互补色光是指如果两种色光混合之后形成白色的复色光，这两种色光就互为补色光，它们的混色规律如图 1-2 所示。

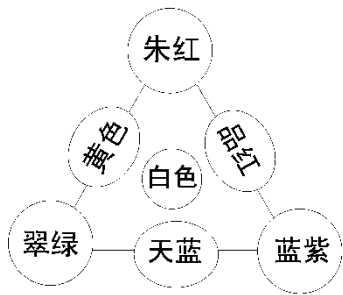


图 1-2 混色规律

在场景中创建环境灯光的原则如下。

- (1) 除非特殊的环境气氛需要，尽量少设置具有高饱和度色彩的灯光。
- (2) 场景中的灯光数目尽可能少。过多的灯光会使场景中的对象看上去过于平板，减少了空间的层次。另外设置过多的灯光既不利于灯光的管理，也会大大增加场景渲染的时间。
- (3) 在场景中设置聚光灯的时候，应当注意聚光灯的位置与投射角度，不正确的投光角度往往会破坏场景中对象的个性特征。
- (4) 灯光和对象投射的阴影要综合进行考虑。

在设计三维动画场景的过程中，应当首先对场景中的灯光效果进行设计规划，再绘制灯光效果的设计图。如图 1-3 所示，是美国三维动画电影《疯狂原始人》中的场景灯光设计图；如图 1-4 所示，是美国三维动画电影《冰雪奇缘》中的场景灯光设计图。



图 1-3 美国三维动画电影《疯狂原始人》中的场景灯光设计图



图 1-4 美国三维动画电影《冰雪奇缘》中的场景灯光设计图

1.2 灯光类型

3ds Max 2016 中共包含三种类型的灯光对象：Standard(标准)灯光、日光和 Photometric(光度控制)灯光。不同类型的标准灯光和 Photometric 灯光对象可以共享一系列相同的参数设置项目。

日光由 Daylight 和 Sunlight 共同构成，其创建工具要通过系统创建命令面板访问，如图 1-5 所示，可以精确指定日期、时间和方位，以确定日光照射的自然属性。另外，Photometric 灯光也提供了 IES Sun 和 IES Sky 两种类型的光度控制日光。

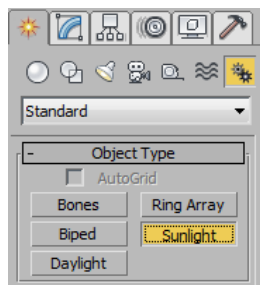


图 1-5 系统创建命令面板

1.2.1 标准灯光

如图 1-6 所示，在灯光创建命令面板中一共提供了 8 种类型的标准灯光：Omni(泛光灯)、Target Spot(目标聚光灯)、Free Spot(自由聚光灯)、Target Direct(目标平行光灯)、Free Direct(自由平行光灯)、Skylight(天光)、mr Area Omni Light(区域泛光灯)、mr Area Spotlight(区域聚光灯)。

不同类型的标准灯光对象以不同的投射方式照射场景，以模拟真实世界中不同类型光源的效果。与 Photometric 灯光对象不同，标准灯光对象采用的光强度参数与真实世界中光源强度的实际物理参数无关。

1) Omni(泛光灯)

泛光灯提供给场景均匀的照明，这种光源没有方向性，

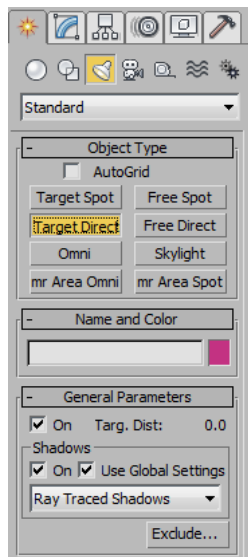


图 1-6 灯光创建命令面板

由一个发射点向各个方向均匀地发射出灯光。

泛光灯照射的区域比较大,参数也易于调整,而且改进后的泛光灯也可以投射阴影和控制衰减范围。泛光灯投射的阴影呈中心放射状,等同于六盏聚光灯从一个中心向外照射所投射的阴影效果。由于这种灯是针对全部场景的均匀照射光源,所以如果在场景中建立太多的泛光灯,就会使整个场景平淡而没有层次。

注意: 由于泛光灯在六个方位上都产生放射状的投影,所以泛光灯光线跟踪阴影的计算量比聚光灯光线跟踪阴影的计算量大得多,因此除非在特殊的情况下,一般不为场景中的泛光灯指定光线跟踪阴影。

2) Target Spot(目标聚光灯)

目标聚光灯发射类似于光锥的方向灯光,其发射的光束有点类似于手电筒的光束,只在特定的方向上照射对象并产生投射阴影,在照射范围之外的对象不受该聚光灯的影响。在场景中创建目标聚光灯之后,可以手动调整投射点和目标点的位置与方向,在参数面板中可以调整聚光灯光锥的衰减特性,还可以为聚光灯设置投影贴图。

当创建了一个目标聚光灯后,激活运动命令面板,可以发现该目标聚光灯被自动指定了 Look At (注视)灯光控制器,目标聚光灯的目标对象作为默认的注视目标点,如图 1-7 所示。在运动命令面板中单击 Pick Target(拾取目标)按钮后,在场景中可以单击选择任意一个对象作为目标聚光灯的新注视目标点。

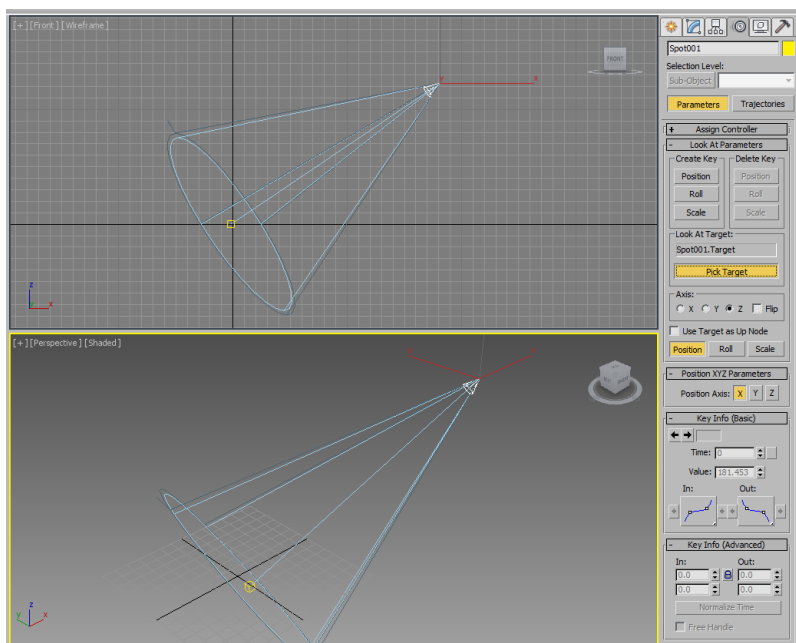


图 1-7 Look At(注视)灯光控制器

3) Free Spot(自由聚光灯)

自由聚光灯与目标聚光灯类似,也是发射同样的方向光锥,但不包含目标点,自由聚



光灯可以整体任意调整光锥的投射方向，所以在动画过程中投射范围能够保持固定不变。

4) Target Direct(目标平行光灯)

目标平行光灯与目标聚光灯基本类似，区别是目标平行光灯发射类似于柱状的平行灯光，可以模拟极远处太阳的平行光线，同样可以手动调整投射点和目标点的位置与方向。

5) Free Direct(自由平行光灯)

自由平行光灯与自由聚光灯基本类似，区别是自由平行光灯发射类似于柱状的平行灯光，这种聚光灯只能整体调整光柱与投射点，不能对目标点进行调整。

 **注意：** 在 Sunlight System(阳光系统)中的照明光源就是自由平行光灯。

6) Skylight(天光)

天光对象常用于创建场景均匀的顶光照明效果，还可以为 Skylight 对象设置天空色彩或指定贴图。

 **注意：** 标准的 Skylight 对象与 Photometric Daylight 对象不同，Skylight 对象要与 Light Tracing(光线追踪)高级灯光设置配合使用，可以模拟 Daylight 的作用效果。

如果使用 Mental Ray 渲染器进行渲染，由 Skylight 照射的对象会十分灰暗，除非在 Render Scene(渲染场景)对话框的 Indirect Illumination(间接照明)卷展栏中勾选 Final Gathering(最终聚集)选项。

7) mr Area Omni Light(区域泛光灯)

在使用 Mental Ray 渲染器渲染场景时，mr Area Omni Light 可以模拟从一个球体或圆柱体区域发射灯光的效果；如果使用默认的扫描线渲染器，Area Omni Light 与标准的泛光灯一样都是创建点光源的效果。

8) mr Area Spotlight(区域聚光灯)

在使用 Mental Ray 渲染器渲染场景时，mr Area Spotlight 可以模拟从一个矩形或圆形区域发射灯光的效果；如果使用默认的扫描线渲染器，Area Spotlight 与标准的聚光灯一样都是创建点光源的效果。

1.2.2 光度控制灯光

光度控制灯(Photometric)光源对象包括：Target Light(目标点光源)、Free Light(自由点光源)、mr Sky Portal(Mental Ray 天光)，如图 1-8 所示。

其中的点光源、线光源、面光源的参数设置项目与普通光源的参数基本相同，区别仅在于亮度和光色的设置，任何时候都可以把灯的类型改为点状、线状和面状。

Photometric 灯光系统的照射范围和衰减程度是基于真实物理世界的，可以直接按照真实世界的光源属性在全局光系统中进行布光，而且天光和阳光系统则是模拟自然阳光的多种状态而设计的。

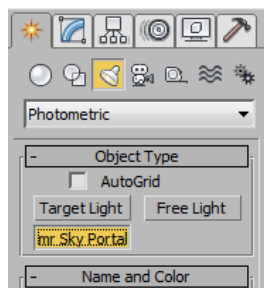


图 1-8 Photometric 光源

光度控制灯始终使用平方倒数衰减方式，其亮度可以在特定距离处用 Candles(烛光)单位、Lumens (流明)单位或 Lux(勒克斯)单位表示。光度控制灯在与光线跟踪功能结合使用的时候非常有用，二者的结合可以模拟真实世界的现象，并适用于进行光照的精确分析。

使用光度控制灯时，建模中使用真实世界物体的单位尺度非常关键，灯泡属性为 100 瓦的光度控制灯无法照亮城市这样大的范围，因此确保单位和物体的尺寸符合真实的世界，如图 1-9 所示。



图 1-9 美国三维动画电影《冰雪奇缘》中的场景灯光气氛

提示：每一种 Photometric 灯光都支持 2~3 种不同的光线分布方式，点光源支持 Isotropic(等方向)分布、Spotlight(聚光)分布和 Web(网状)分布；线光源和面光源支持 Diffuse(漫射)分布和 Web 分布。关于不同的光线分布方式将在后面进行详细讲述。

1) Target Light(目标点光源)

目标点光源如图 1-10 所示，分别为 Isotropic、Spotlight 和 Web 光线分布方式。

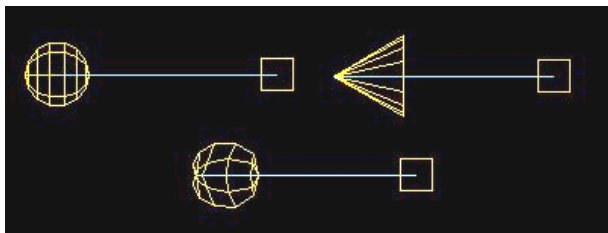


图 1-10 目标点光源

目标点光源使用一个目标对象决定照射的方位，目标点光源包含三种不同类型的光线分布方式，每种分布方式都对应特定的图标。



 **知识链接：** 可以通过灯光视图调整目标点光源的投射方向与投射角度；还可以使用 **Place Highlight**(放置高光点)命令改变目标点光源的位置。单击目标光源和其目标点之间的连接线，可以同时选择目标点光源和其目标点。

2) Free Light(自由点光源)

自由点光源与目标点光源基本类似，只是不能对目标点进行调整，有 **Isotropic**、**Spotlight** 和 **Web** 三种光线分布方式。

3) mr Sky Portal(Mental Ray 天光)

Mental Ray 天光照射效果如图 1-11 所示。

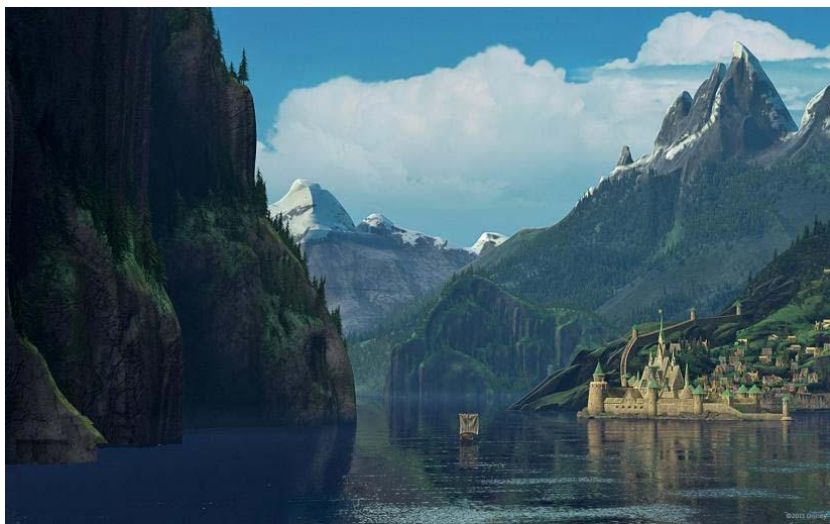


图 1-11 天光照射效果

mr Sky Portal(Mental Ray 天光)是一种依据实际自然法则的灯光对象，用于模拟真实的天光大气效果；**mr Sky Portal**(Mental Ray 天光)的光照属性将依据场景地理位置、时间和日期自动设定。

 **注意：** 只有在 **Advanced Lighting** 对话框中指定一种高级灯光类型(**Radiosity** 或 **Light Tracing**)后，**IES Sky** 的作用效果才能被渲染输出。

1.3 标准灯光设计

对于一般的灯光类型，都包含如下参数设置卷展栏：**Name and Color** (名称与色彩)、**General Parameters** (通用参数)、**Intensity/Color/Attenuation Parameters** (强度/色彩/衰减参数)、**Advanced Effects** (高级效果)、**Shadow Parameters** (阴影参数)、**Shadow Map Parameters**(阴影贴图参数)、**Optimizations** (优化参数)、**Mental Ray Indirect Illumination**(Mental Ray 间接照明)。

对于聚光灯、平行光灯和 **Photometric** 灯还包含一些独有的参数设置卷展栏：**Spotlight**

Parameters (聚光灯参数)、Directional Parameters (平行光灯参数)卷展栏。

下面就通过一个超写实灯泡爆裂的制作实例，对一些重要的灯光参数设置进行详尽的讲述。

实例：超写实灯泡爆裂的制作

本实例将讲解标准灯光区域照明的特性与真实灯泡模型的制作方法，以及灯泡爆裂成碎片的实现技巧，如图 1-12 所示。



图 1-12 灯泡爆裂效果

(1) 打开 3ds Max 2016 软件，首先我们要制作灯泡模型。进入设置命令面板的 Shape(图形)Splines(样条线)创建选项卡，单击 Line(线段)按钮，在前视图中绘制出灯泡的轮廓线，如图 1-13 所示。

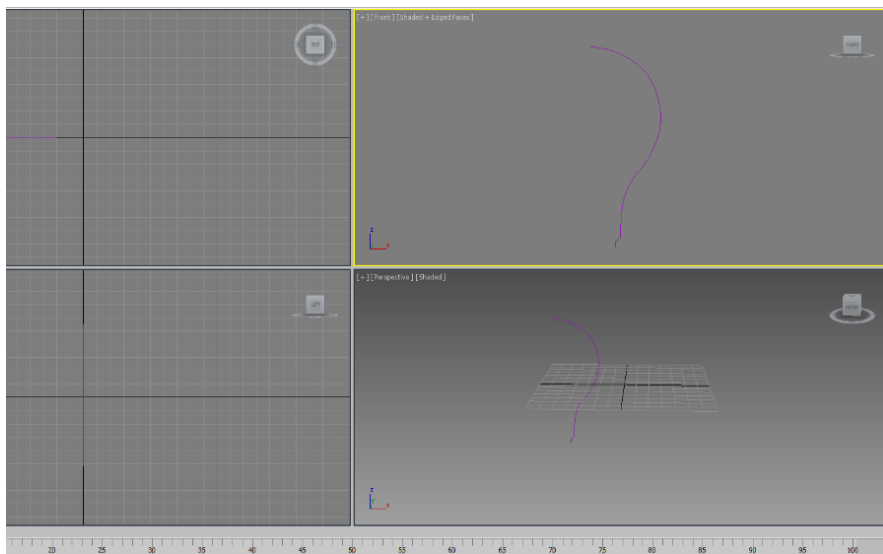


图 1-13 选择 Line(线段)在前视图中绘制出灯泡的轮廓线

(2) 调节灯泡轮廓线的段数使它看起来更加平滑，在场景中选择灯泡的轮廓线，进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡，单击 Interpolation(插值)左侧的“+”号，打开



Interpolation 参数设置卷展栏, 将 Steps(步数)的参数值设置为 20, 如图 1-14 所示。

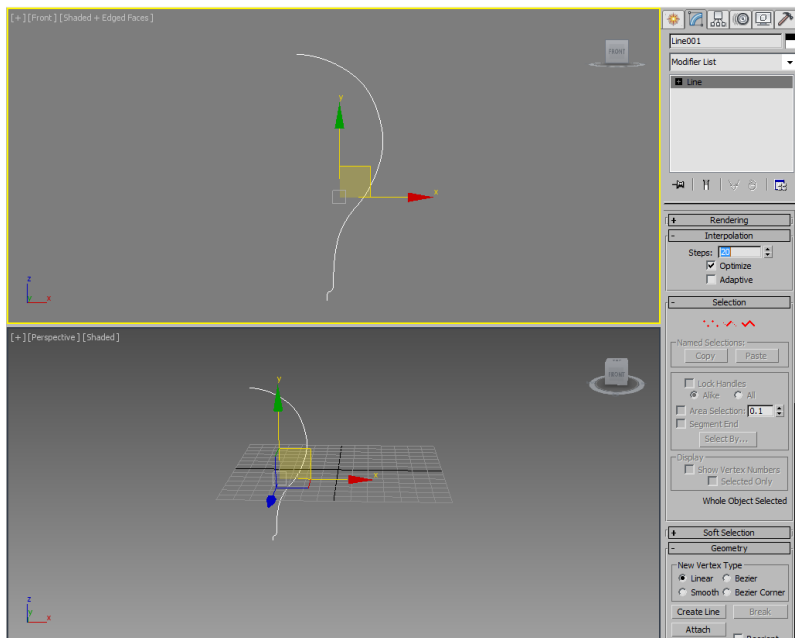


图 1-14 设置灯泡轮廓线 Line001 的 Steps(步数)参数值

(3) 为灯泡的轮廓线增加一定的厚度, 单击修改堆栈中 Line(线)左侧的“+”号, 在子选项中选择 Spline(样条线), 进入 Geometry(几何体)参数设置卷展栏, 单击 Outline(轮廓)按钮, 在前视图中单击并稍微拖动灯泡的轮廓线为其创建出一定的厚度, 如图 1-15 所示。

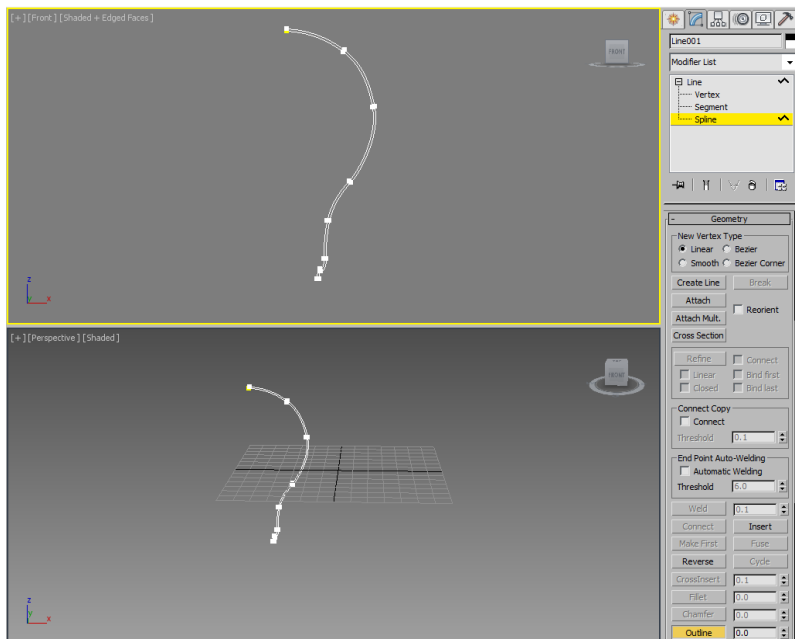


图 1-15 为灯泡的轮廓线增加一定的厚度

(4) 为灯泡的轮廓线添加 Lathe(车削)修改器创建出灯泡模型, 在 Modify(修改)选项卡中单击 **Modifier List**(修改器列表)右侧向下的按钮, 选择 **Lathe**(车削)修改器, 在 **Parameters**(参数)设置卷展栏下, 勾选 **Weld Core**(焊接内核)选项, 将 **Segments**(分段)的参数值设置为 32, 单击 **Align**(对齐)项目栏下的 **Min**(最小)按钮, 如图 1-16 所示。

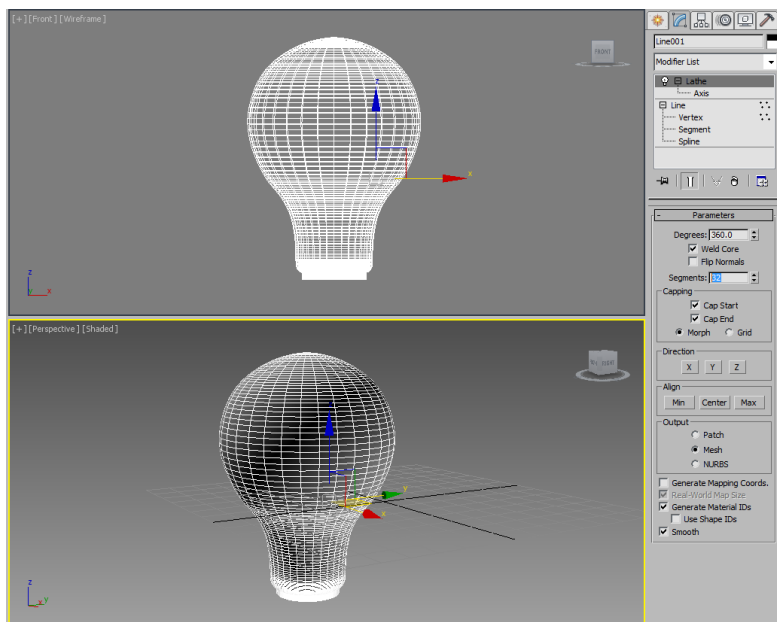


图 1-16 为灯泡的轮廓线添加 Lathe(车削)修改器创建出灯泡 3D 的模型

(5) 采用相同的制作方法将灯泡的灯芯和底座创建出来, 如图 1-17 所示。

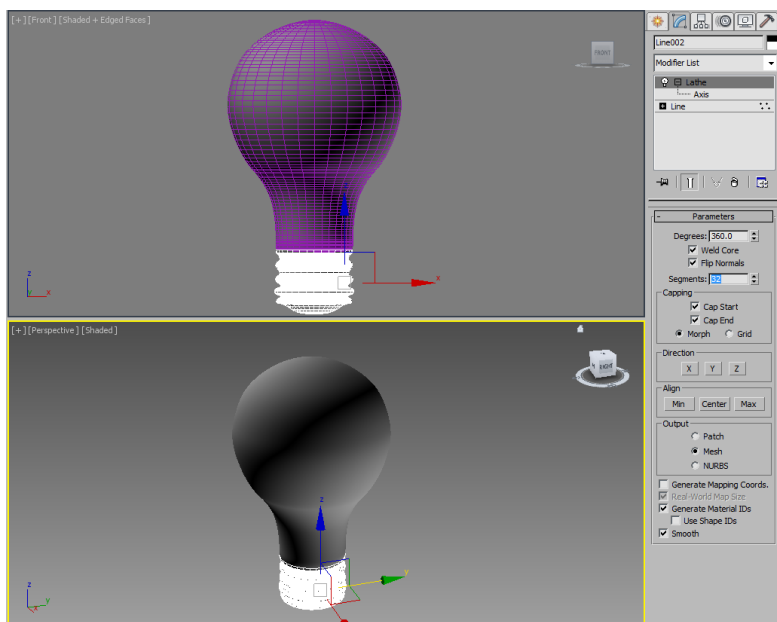


图 1-17 创建灯泡底座模型



(6) 将 3ds Max 2016 软件的渲染器设置为 Mental Ray 类型。单击工具栏中的渲染设置按钮 ，在弹出的 Render Setup(渲染设置)参数设置对话框中单击 Assign Renderer(指定渲染器)左侧的“+”号，打开 Assign Renderer(指定渲染器)设置卷展栏，单击 Production(产品级)右侧的小方块，在弹出的 Choose Renderer(选择渲染器)对话框中选择 NVIDIA mental ray 类型，再单击 OK 按钮，如图 1-18 所示。

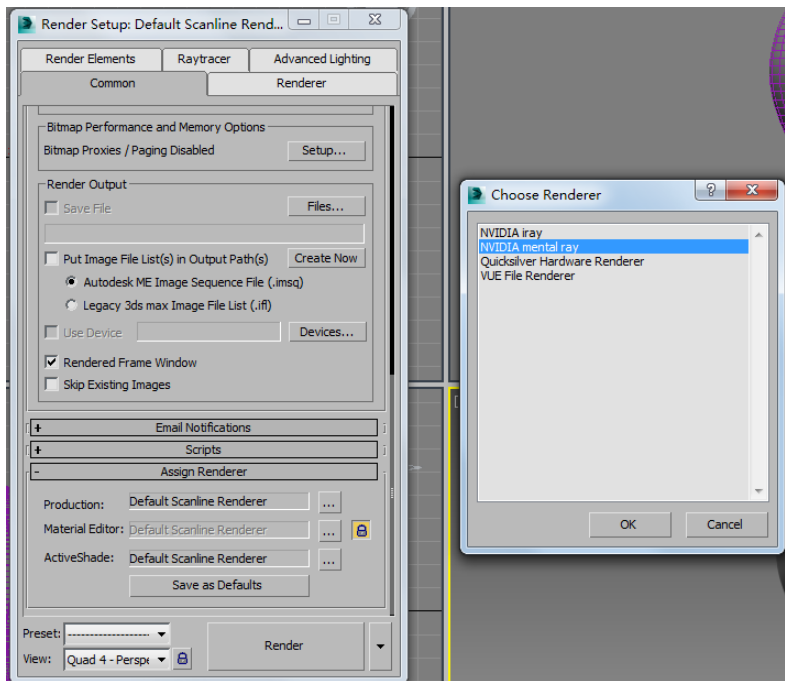


图 1-18 将渲染器设置为 Mental Ray 类型

(7) 设置灯泡的玻璃材质。单击工具栏上的 Material Editor(材质编辑器)按钮 ，打开 Material Editor(材质编辑器)面板，在 Material Editor(材质编辑器)参数设置面板中选择第一个材质球，将它赋予灯泡的玻璃模型，单击 Standard(标准)按钮，在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)里选择 Arch & Design(建筑与设计)材质，单击 OK 按钮，如图 1-19 所示。

(8) 进入 Arch & Design(建筑与设计)材质的 Templates(模板)设置卷展栏下，选择 Glass(Solid Geometry)固态玻璃类型，在 Main Material Parameters(主要材质参数)设置卷展栏下，将 Refraction(折射)右侧的 Color(颜色)设置为纯白色，如图 1-20 所示。

(9) 为场景创建一个摄影机。在透视图上单击以激活视图，接着按 Ctrl+C 组合键，这样就将透视图转变成了摄影机视图，同时还在场景中创建了一个摄影机，如图 1-21 所示。

(10) 为场景创建灯光。在设置命令面板的灯光创建选项卡下，单击 Photometric(光度控制灯光)右侧的向下箭头，在列表中选择 Standard(标准灯光)，将 Photometric(光子灯光)类型切换成 Standard(标准灯光)，如图 1-22 所示。

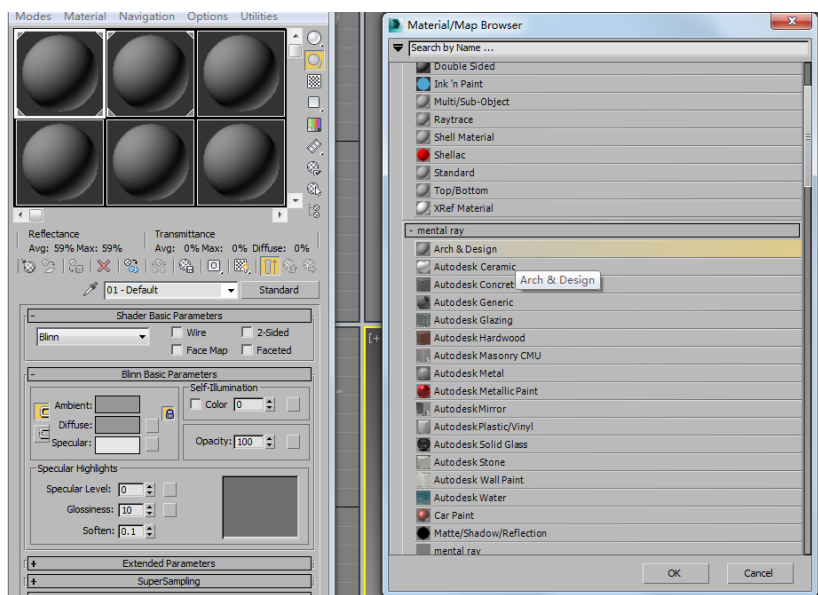


图 1-19 为灯泡的玻璃模型添加 Arch & Design(建筑与设计)材质

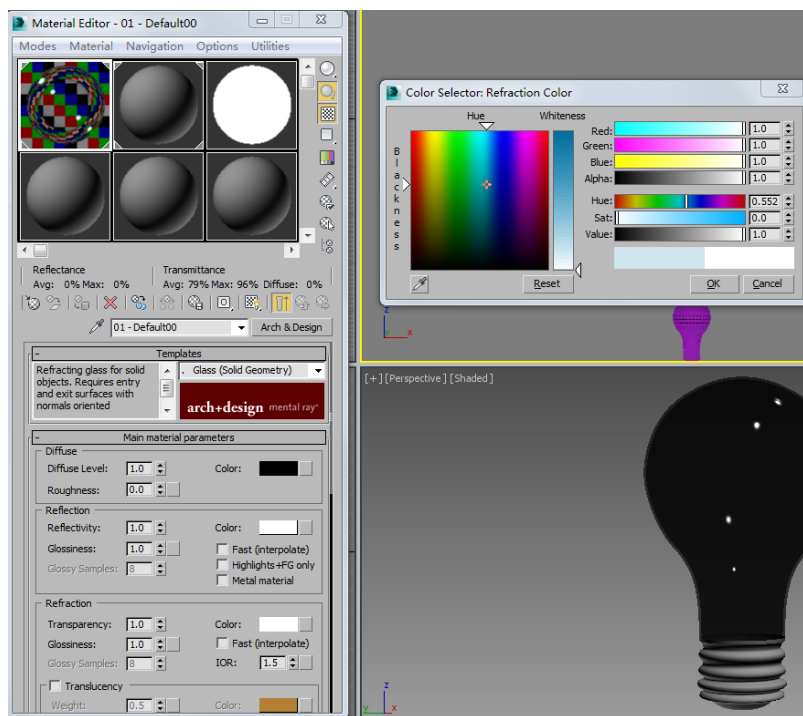


图 1-20 设置 Arch & Design(建筑与设计)材质的参数

(11) 在 Standard(标准灯光)的 Object Type(灯光类型)卷展栏下单击 mr Area Spot(mr 区域目标灯)按钮, 在顶视图场景中建立一盏 mr Area Spot(mr 区域目标灯), 在顶视图调整灯光照射位置至灯泡模型的右前方, 在左视图调整灯光位置至灯泡模型的右上方, 如图 1-23 所示。

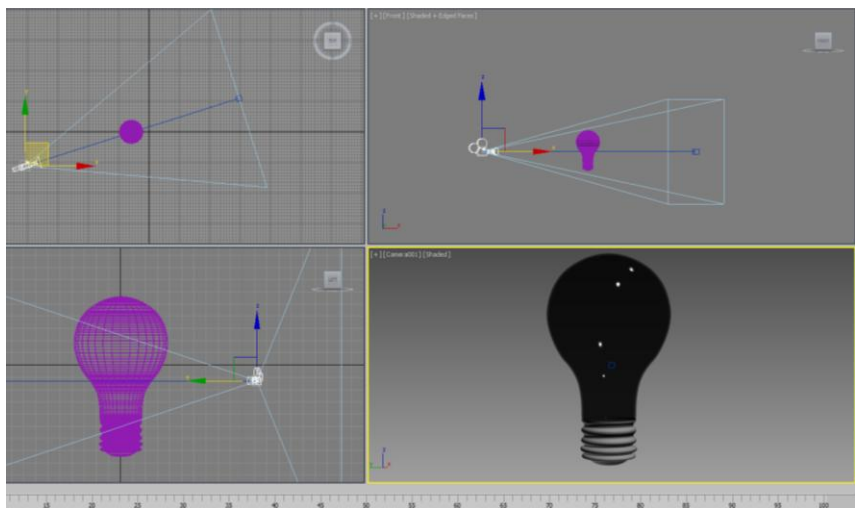


图 1-21 在场景中创建一个摄影机

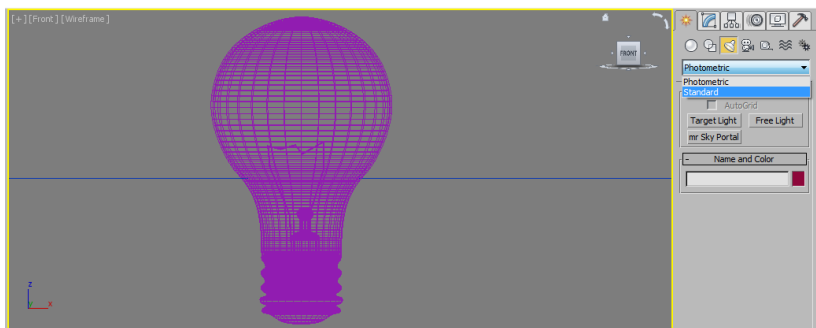


图 1-22 将 Photometric(光子灯光)类型切换成 Standard(标准灯光)

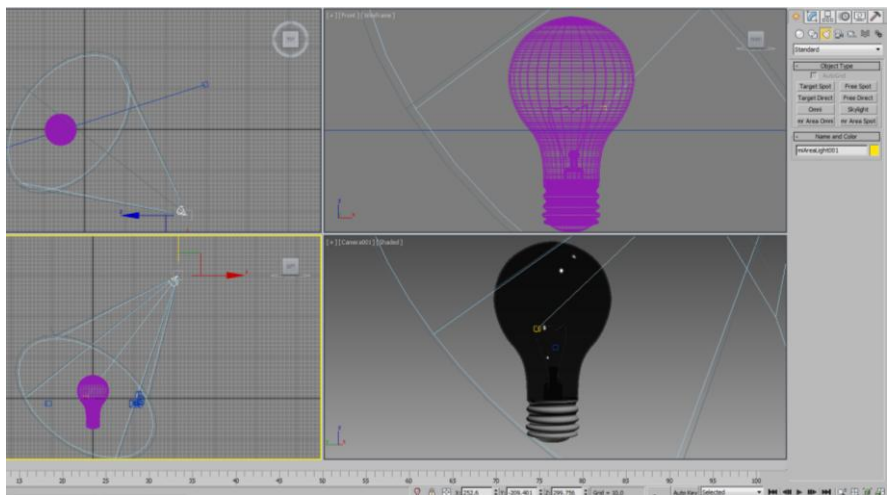


图 1-23 在顶视图场景中建立一盏 mr Area Spot(mr 区域目标灯)并调整其位置

(12) 在场景中单击选择 mr Area Spot(mr 区域目标灯), 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡, 在 General Parameters(通用参数)设置卷展栏下, 将 Light Type(灯光类型)

设置为 Directional(平行光)类型, 在 Intensity/Color/Attenuation(强度/颜色/衰减)卷展栏下设置 Multiplier 灯光强度为 0.5, 如图 1-24 所示。

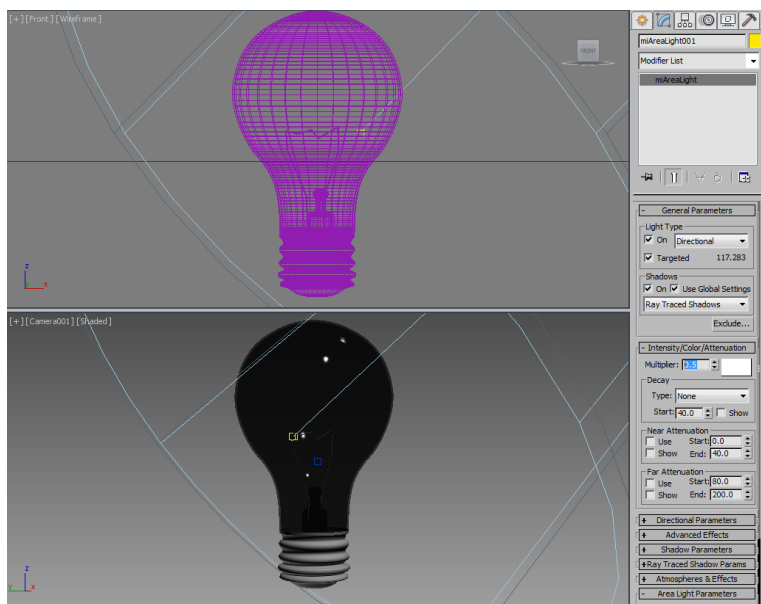


图 1-24 将 Light Type(灯光类型)设置为 Directional(平行光)

(13) 单击工具栏上的 Material Editor(材质编辑器)按钮 , 打开 Material Editor(材质编辑器)面板, 在 Material Editor(材质编辑器)参数设置窗口中选择第二个材质球, 将它赋予灯泡的金属底座模型, 单击 Standard(标准)按钮, 在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)对话框里选择 Arch & Design(建筑与设计)材质, 再单击 OK 按钮, 如图 1-25 所示。

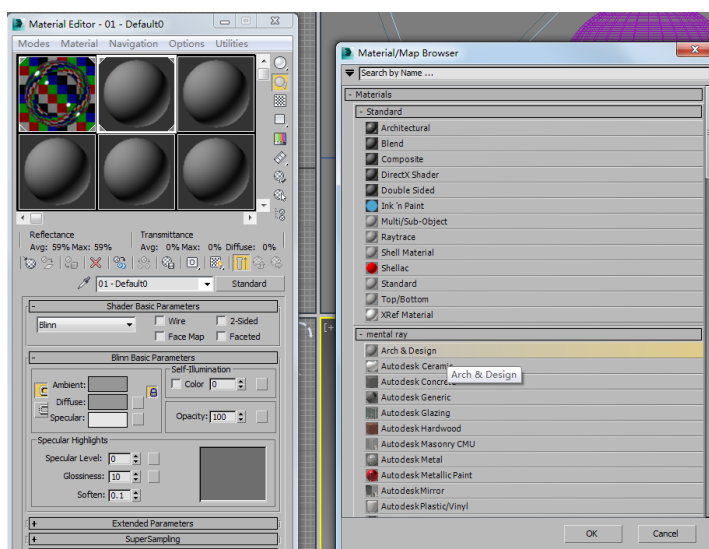


图 1-25 为灯泡的金属底座模型赋予 Arch & Design(建筑与设计)材质



(14) 进入 Arch & Design(建筑与设计)材质的 Templates(模板)设置卷展栏下, 选择 Chrome(铬合金)类型, 如图 1-26 所示。

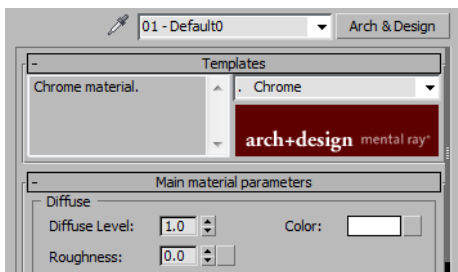


图 1-26 设置 Arch & Design(建筑与设计)材质的参数

(15) 由于当前的场景中只有一盏 mr Area Spot(mr 区域目标灯), 我们还需要在场景中创建两盏 mr Area Spot(mr 区域目标灯)作为补光, 在设置命令面板的灯光创建选项卡下, 单击 mr Area Spot(mr 区域目标灯)按钮, 在顶视图场景中建立两盏 mr Area Spot(mr 区域目标灯), 切换到左视图调整灯光的照射位置, 如图 1-27 所示。

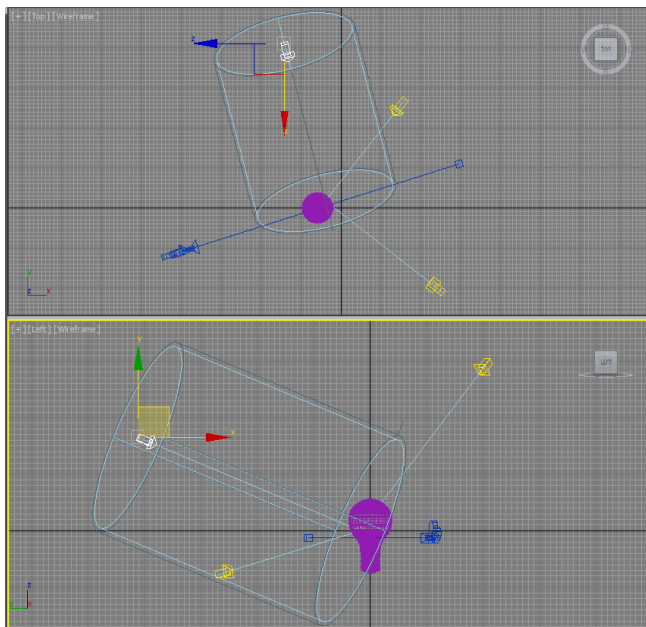


图 1-27 在场景中创建两盏 mr Area spot(mr 区域目标灯)并调整其位置

(16) 在场景中选择其中一盏 mr Area spot(mr 区域目标灯), 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡, 在 Intensity/Color/Attenuation(强度/颜色/衰减)卷展栏下设置 Multiplier 灯光强度为 2, 单击 Advanced Effects(高级灯光)左侧的“+”号, 打开 Advanced Effects(高级灯光)参数设置卷展栏, 勾选 Ambient Only(仅环境光)选项, 如图 1-28 所示。

(17) 单击菜单栏中的 Rendering(渲染)菜单, 在下拉列表中选择 Environment(环境), 在弹出的 Environment and Effects(环境和效果)设置面板中, 进入 Common Parameters(公用参

数)卷展栏,在 Background(背景)项目栏下单击 Environment Map(环境贴图)下方的贴图通道 None 按钮,在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)中选择 Bitmap(位图)类型,选择一张 HDR 图片,如图 1-29 所示。

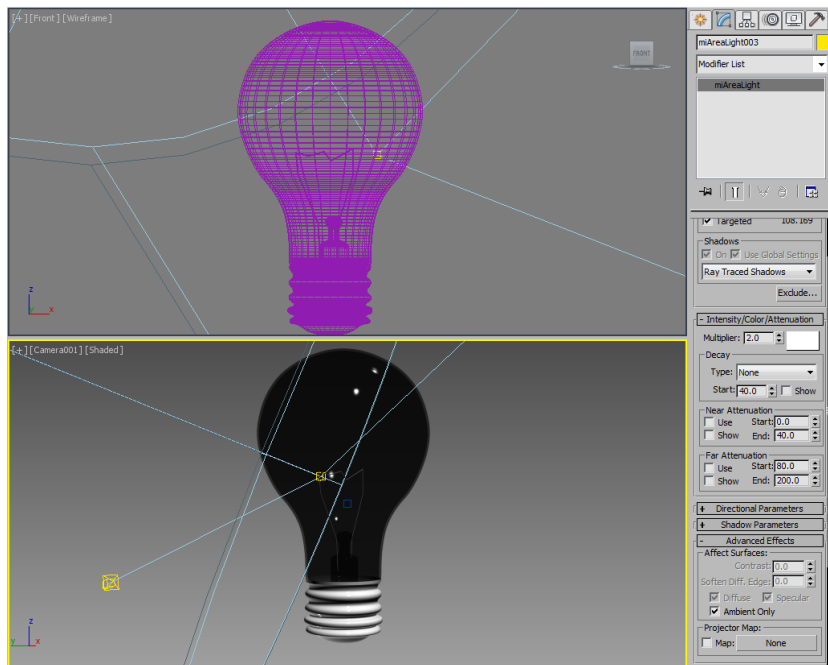


图 1-28 设置 mr Area Spot(mr 区域目标灯)中的 Advanced Effects(高级灯光)参数

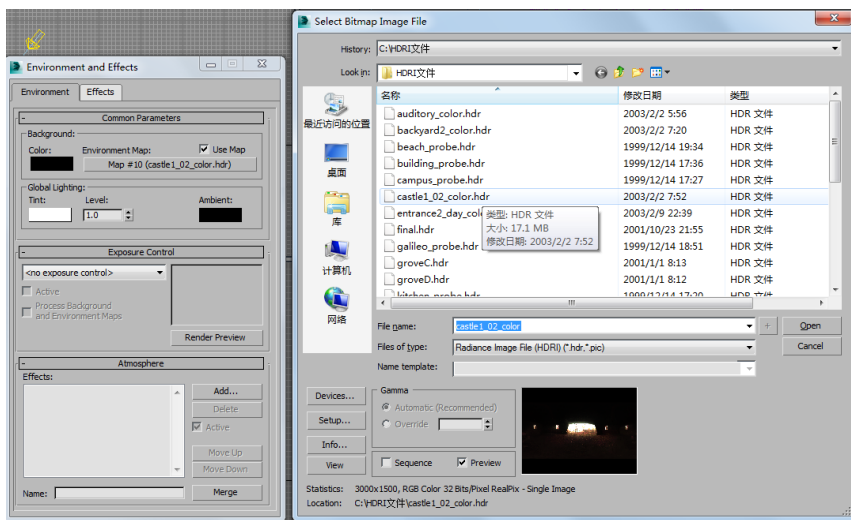


图 1-29 设置 Environment and Effects(环境和效果)参数

(18) 单击工具栏上的 Material Editor(材质编辑器)按钮 , 打开 Material Editor(材质编辑器)面板, 将刚刚选择的 Environment Map(环境贴图)下方的 HDR 图片拖曳到第三个材质球上, 在弹出的 Copy(Instance)Map(复制/实例贴图)窗口中选择 Instance(实例)的复制方



式, 单击 OK 按钮, 进入 Coordinates(坐标)卷展栏, 将 Mapping(贴图)的类型设置为 Spherical Environment(球形环境), 单击 Output(输出)左侧的“+”号, 打开 Output(输出)参数设置卷展栏, 将 Output/Amount(输出数量)的参数值设置为 2, 如图 1-30 所示。

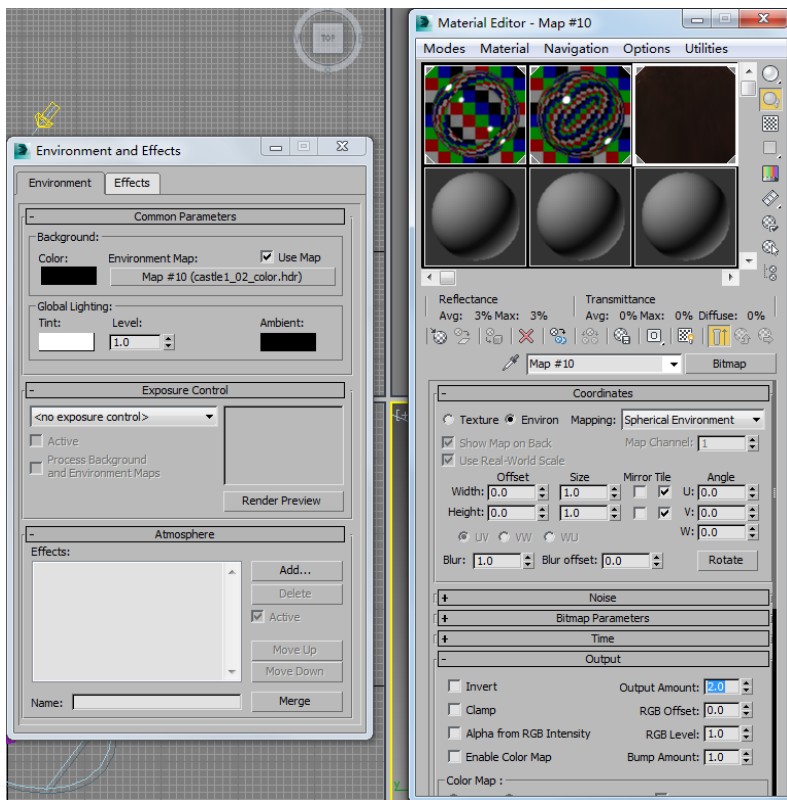


图 1-30 将 Environment Map(环境贴图)中的 HDR 图片拖曳到材质编辑器中并设置其参数

(19) 单击工具栏上的渲染按钮, 渲染测试效果如图 1-31 所示。



图 1-31 渲染测试效果

(20) 在场景中选择灯芯模型, 将 Material Editor(材质编辑器)面板中的第四个材质球赋予它, 勾选 Self-Illumination(自发光)选项, 将 Self-Illumination(自发光)右侧的颜色块设置为纯白色, 将 Ambient(环境光)右侧的颜色块设置为纯白色, 将 Diffuse(漫反射)右侧的颜色块也设置为纯白色。在 Specular Highlights(发射高光)项目栏下, 将 Specular Level(高光级别)的参数值和 Glossiness(光泽度)的参数值设置为 0, 如图 1-32 所示。

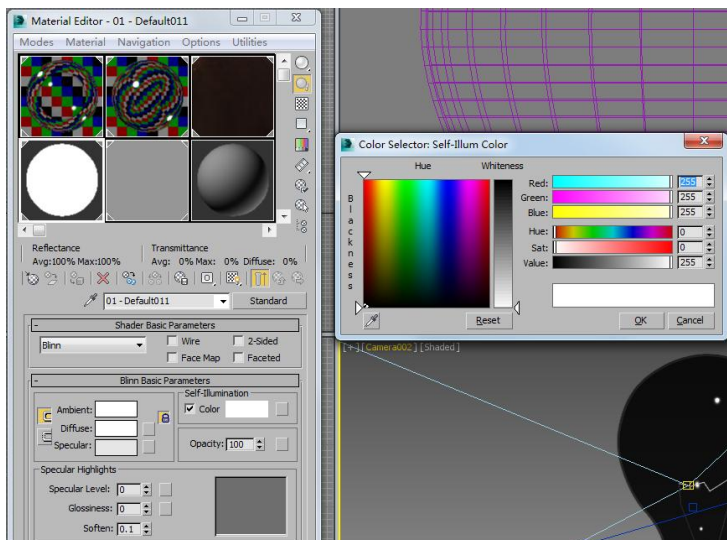


图 1-32 为灯芯设置 Self-Illumination(自发光)材质

(21) 单击 Self-Illumination(自发光)右侧的贴图通道小方块, 在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)对话框里选择 Output(输出)材质, 单击 OK 按钮, 如图 1-33 所示。

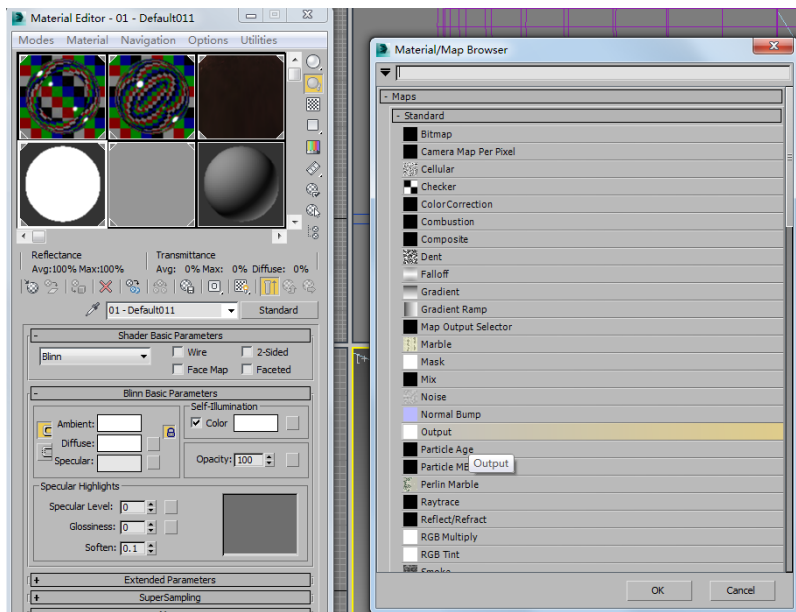


图 1-33 为 Self-Illumination(自发光)贴图通道添加 Output(输出)材质



(22) 进入 Output(输出)参数设置卷展栏, 将 Output Amount(输出数量)的参数值设置为 6.0, 如图 1-34 所示。

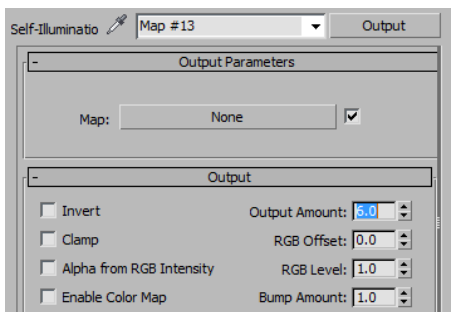


图 1-34 设置 Output Amount(输出数量)的参数值

(23) 单击工具栏中的渲染设置按钮, 打开 Render Setup(渲染设置)参数设置面板, 单击进入 Renderer(渲染)选项卡, 在 Camera Effects(摄影机效果)参数设置卷展栏下, 勾选 Camera Shaders(摄影机明暗器)项目栏下的 Output(输出)选项, 将 Output(输出)右侧贴图通道中的 DefaultOutputShader(Glare)材质拖曳复制到 Material Editor(材质编辑器)面板中的第五个材质球上, 在弹出的 Instance(Copy)Map(实例/复制贴图)对话框中选择 Instance(实例)的复制方式, 单击 OK 按钮, 如图 1-35 所示。

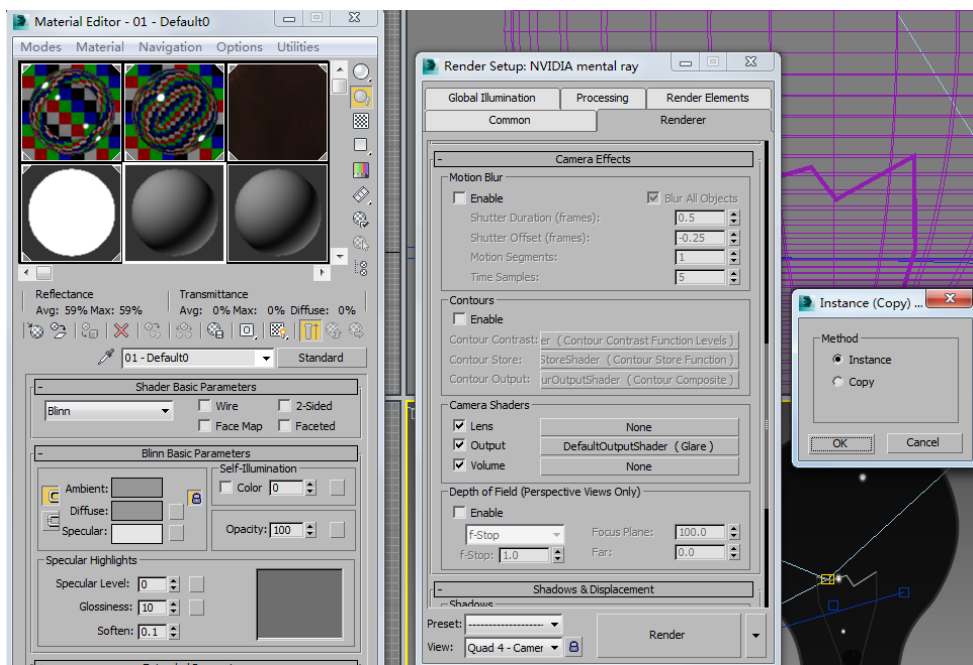


图 1-35 设置 Camera Effects(摄影机效果)参数

(24) 在 Glare Parameters(辉光参数)设置卷展栏下, 将 Spread(扩散)的参数值设置为 3.0, 勾选 Streaks(射线)选项, 如图 1-36 所示。

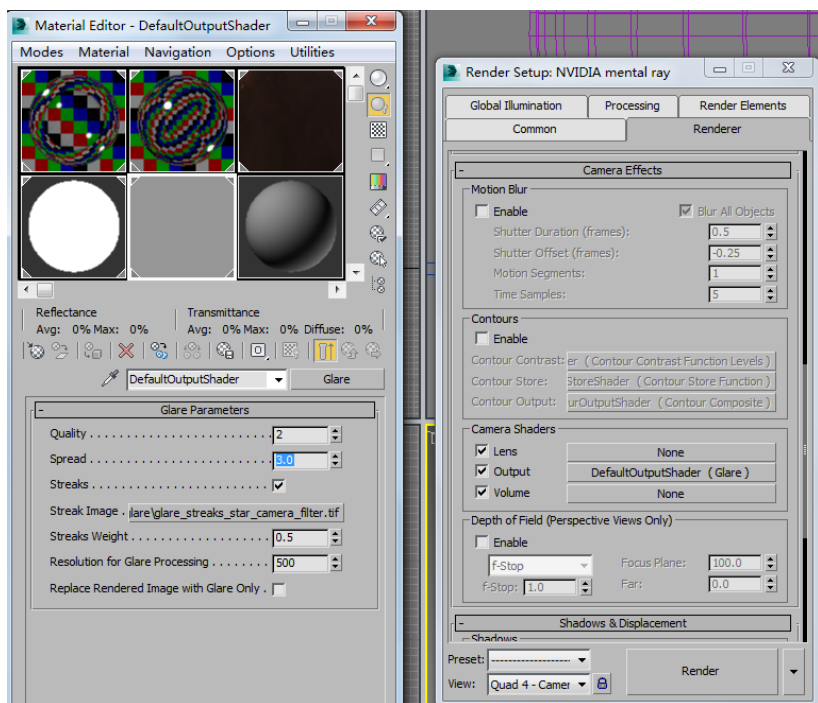


图 1-36 设置 Glare Parameters(辉光参数)卷展栏中的数值

(25) 单击工具栏上的渲染按钮，渲染测试效果如图 1-37 所示。

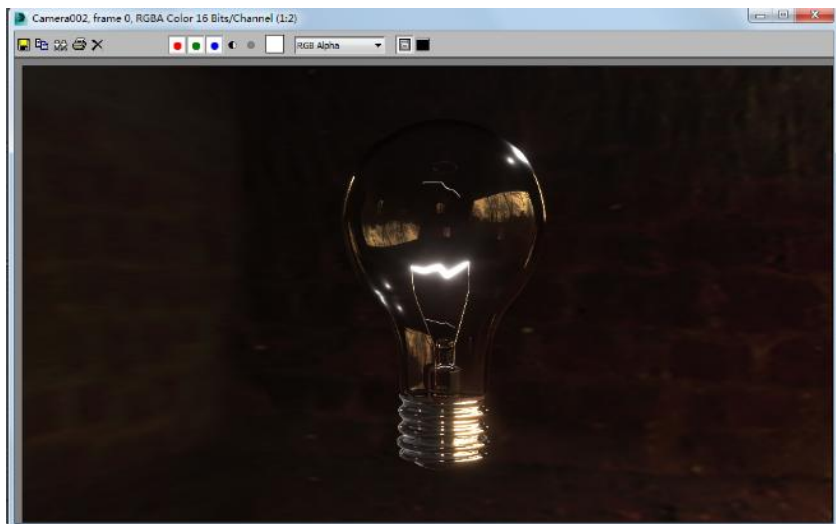


图 1-37 渲染测试效果

(26) 下面制作灯泡玻璃爆裂的动画效果。首先要制作一些玻璃碎片模型，在前视图选择场景中的灯泡玻璃模型，按 Shift 键向右侧移动，复制出来一个灯泡玻璃模型，在弹出的 Clone Option(克隆选项)对话框中选择 Copy(复制)类型，如图 1-38 所示。

(27) 在刚刚复制出来的灯泡玻璃模型上面右击，在弹出的快捷菜单中选择 Convert to



Editable Poly(转换为可编辑多边形)选项, 如图 1-39 所示。

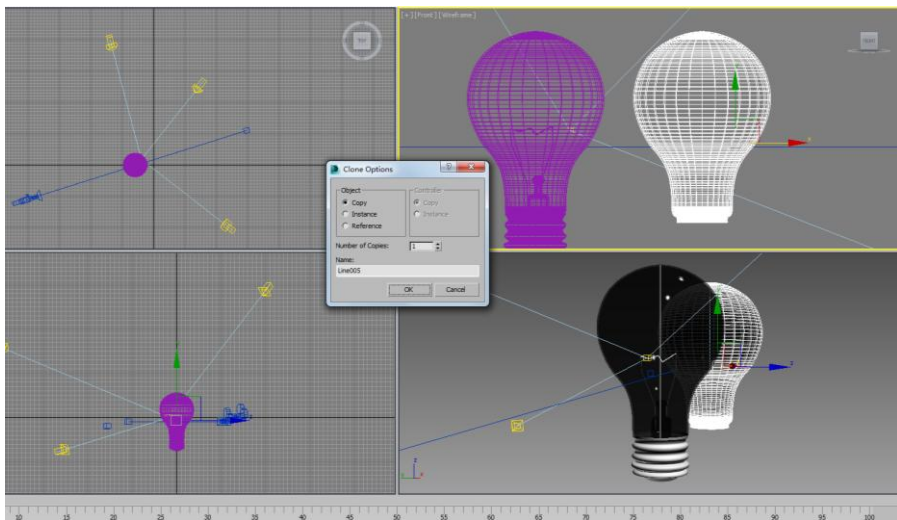


图 1-38 复制出来一个灯泡玻璃模型

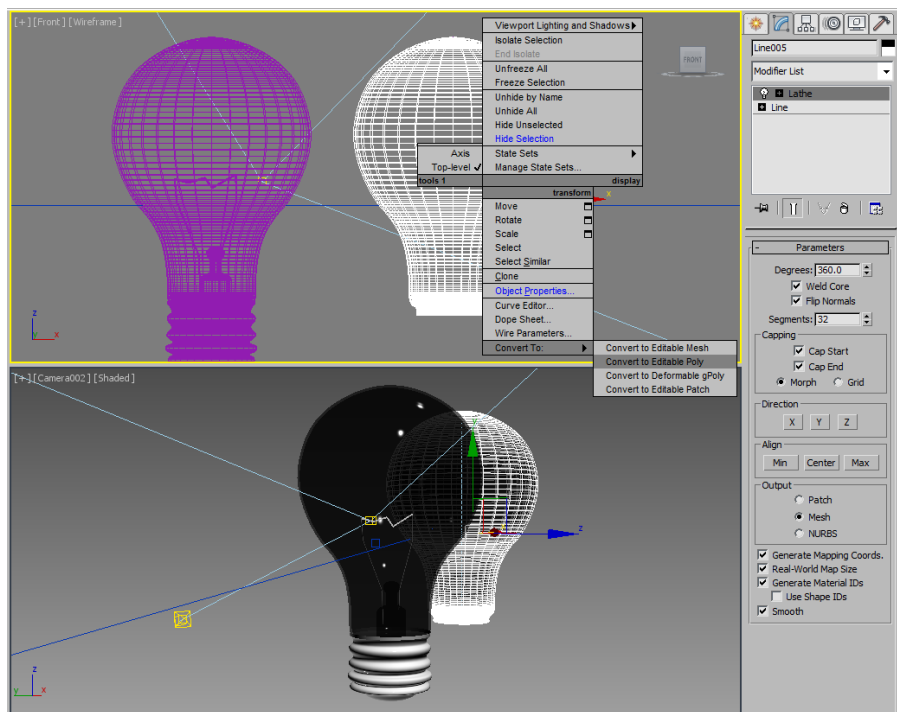


图 1-39 将复制出来的灯泡玻璃模型转换为可编辑多边形

(28) 在场景中选择刚刚转换为可编辑多边形的灯泡玻璃模型, 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡, 单击 Editable Poly(可编辑多边形)左侧的“+”号, 单击选择 Polygon(面)层级, 选择灯泡玻璃模型上面的五个面, 在 Edit Geometry(编辑多边形)参数设置卷展栏下, 单击 Detach(分离)按钮, 在弹出的 Detach(分离)对话框中将 Detach as(分离)命

名为“碎片”，单击 OK 按钮，如图 1-40 所示。

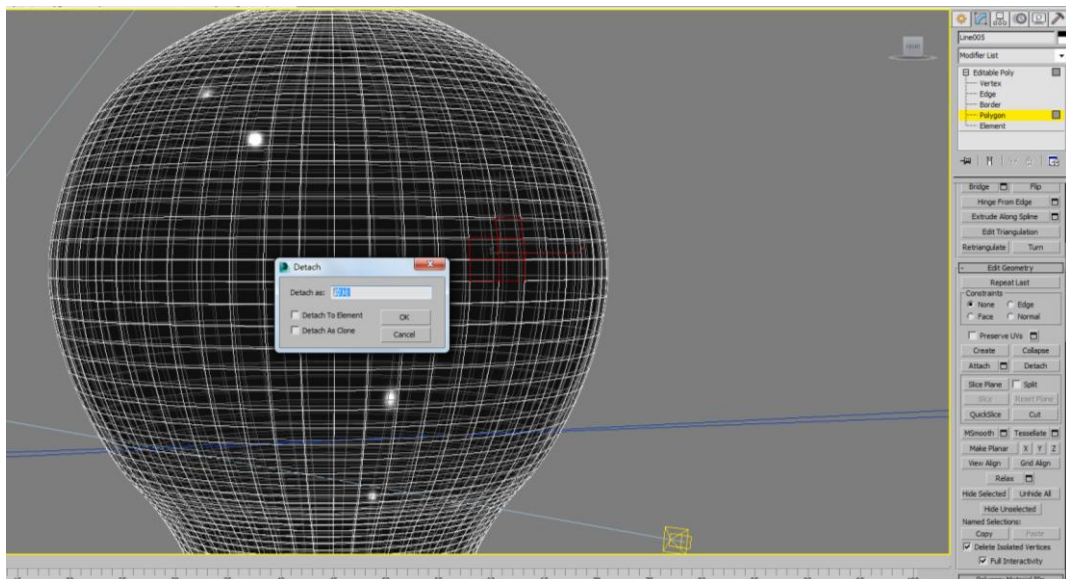


图 1-40 从可编辑多边形的灯泡玻璃模型上分离玻璃碎片

(29) 依照相同的方法分离出其他的玻璃碎片模型。为了便于细致地调整玻璃碎片模型的形状，在可编辑多边形的玻璃模型上右击，在弹出的快捷菜单中选择 **Hide Selection**(隐藏选择的物体)命令，如图 1-41 所示。

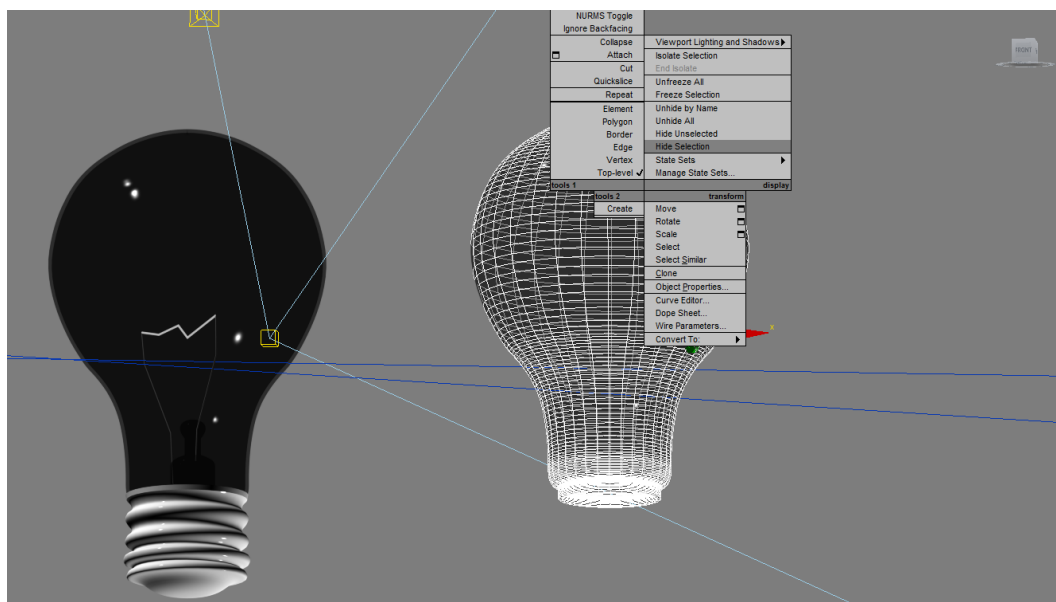


图 1-41 选择 Hide Selection(隐藏选择的物体)命令

(30) 选择一个玻璃碎片模型，进入设置命令面板的 **Modify**(修改)设置选项卡，单击 **Editable Poly**(可编辑多边形)左侧的“+”号，选择 **Vertex**(点)选项，运用移动工具调节玻璃



碎片模型的形状。依照相同的方法调节其他玻璃碎片模型的形状，如图 1-42 所示。

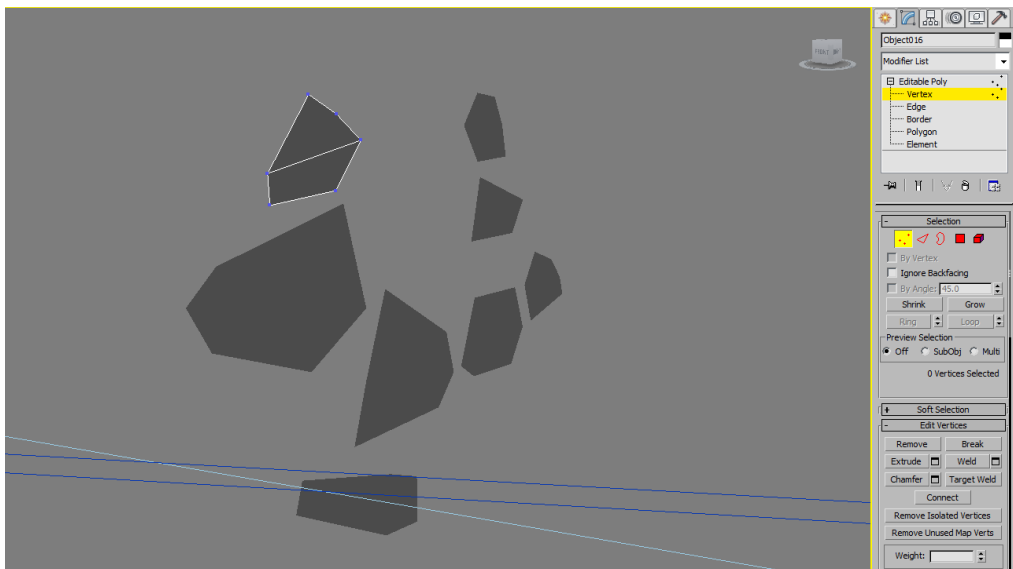


图 1-42 运用移动工具调节玻璃碎片模型的形状

(31) 接下来我们要细微地调节灯泡模型破碎部分的形状。在场景中右击，在弹出的快捷菜单中选择 Unhide All(全部取消隐藏)命令，如图 1-43 所示。

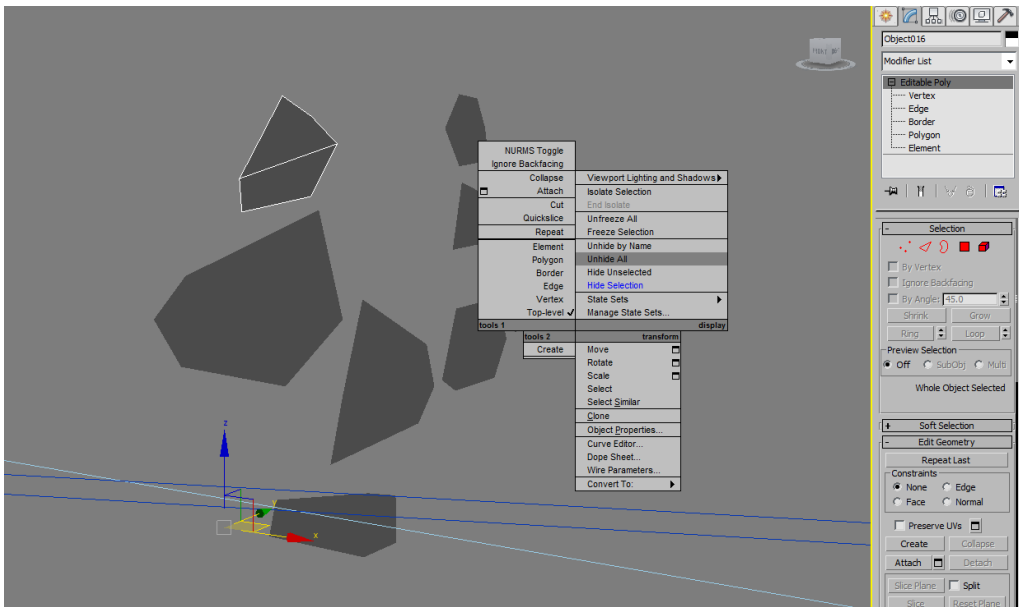


图 1-43 选择 Unhide All(全部取消隐藏)命令显示灯泡的玻璃模型

(32) 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡，单击 Editable Poly(可编辑多边形)左侧的“+”号，选择 Polygon(面)层级，选择移动工具调节灯泡破碎的玻璃模型，如图 1-44 所示。

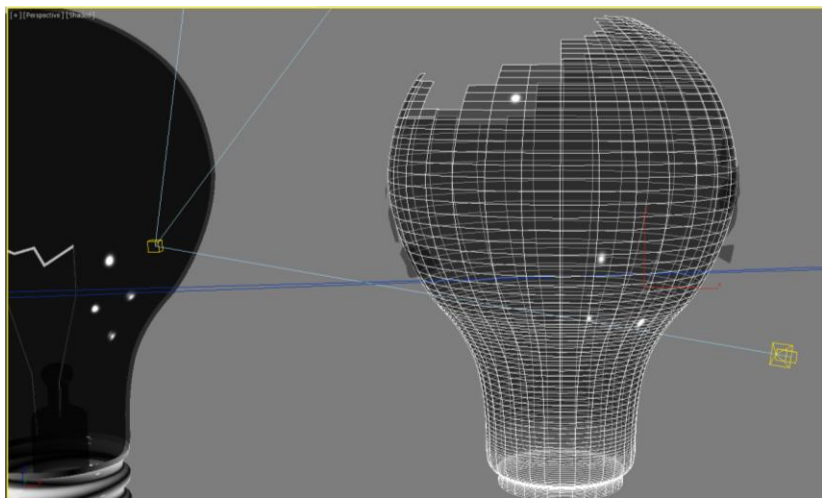


图 1-44 选择移动工具调节灯泡破碎的玻璃模型

(33) 选择移动工具将破碎的灯泡模型移动至与原先完整玻璃模型的位置重合，将场景中完整的灯泡隐藏。选择破碎的灯泡模型，进入设置命令面板的 **Modify(修改)** 设置选项卡，单击 **Modifier List(修改器列表)** 右侧向下的小箭头，在弹出的列表中选择 **Shell(壳)** 修改器，在 **Parameters(参数)** 设置卷展栏下，将 **Inner Amount(内部量)** 的参数值设置为 0.35，为破碎的灯泡模型添加一定的厚度，如图 1-45 所示。

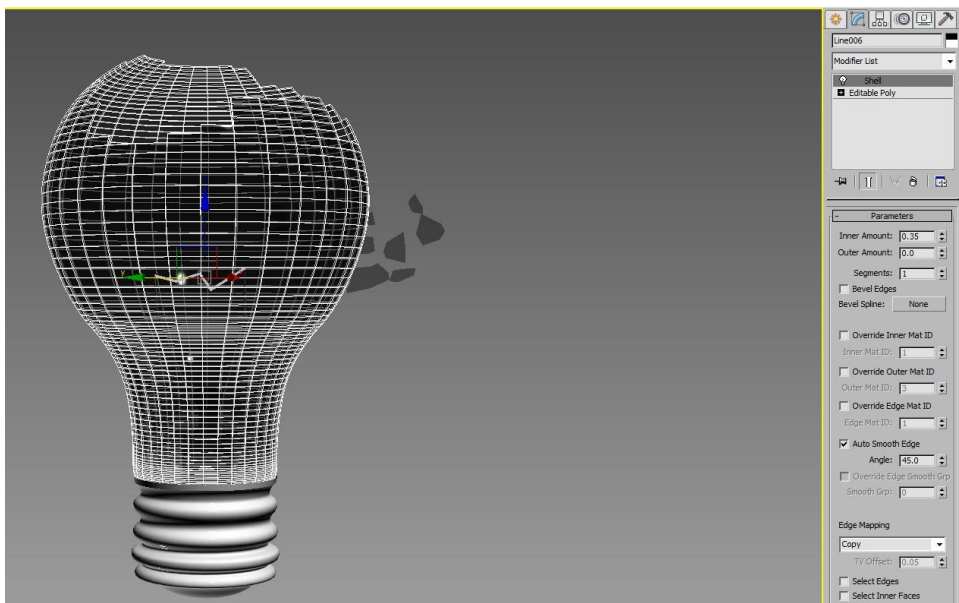


图 1-45 为破碎的灯泡模型添加 Shell(壳)修改器并设置其参数

(34) 在场景中选择玻璃小碎片模型，为它们添加 **Shell(壳)** 修改器增加玻璃碎片的真实度。进入设置命令面板的 **Modify(修改)** 设置选项卡，单击 **Modifier List(修改器列表)** 右侧向下的小箭头，在弹出的列表中选择 **Shell(壳)** 修改器，在 **Parameters(参数)** 设置卷展栏下，将



Inner Amount(内部量)的参数值设置为 0.35, 如图 1-46 所示。

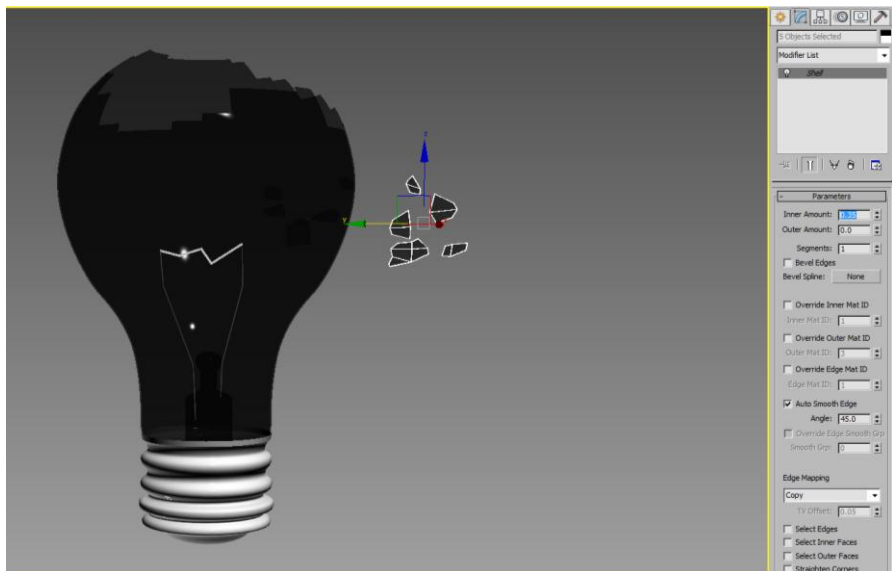


图 1-46 为玻璃碎片模型添加 Shell(壳)修改器并设置其参数

(35) 接下来我们要设置玻璃碎片的材质。在场景中选择玻璃碎片模型, 单击工具栏上的 Material Editor(材质编辑器)按钮 , 打开 Material Editor(材质编辑器)面板, 在 Material Editor(材质编辑器)参数设置窗口中选择第六个材质球, 单击材质赋予按钮 , 将它赋予玻璃碎片模型。单击 Standard(标准)按钮, 在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)对话框里选择 Raytrace(光线追踪)材质, 单击 OK 按钮, 如图 1-47 所示。

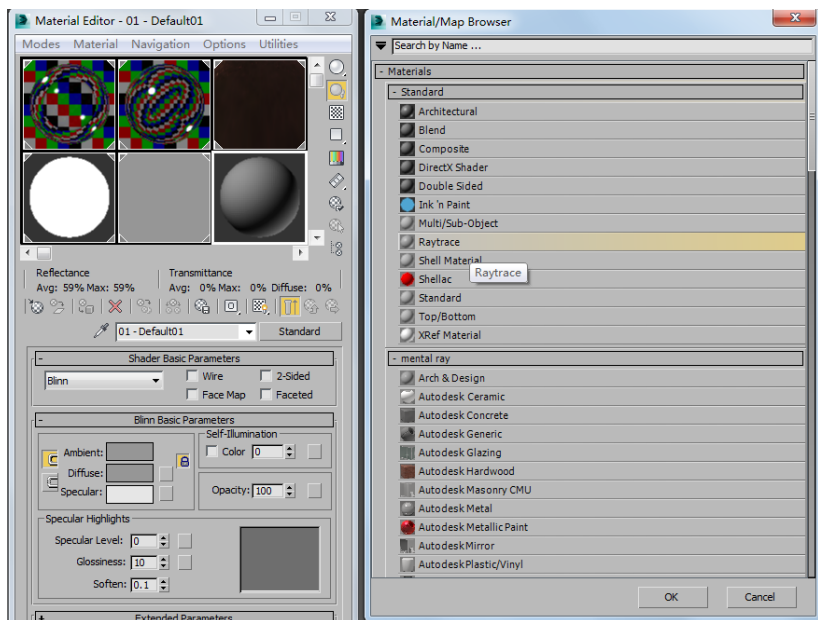


图 1-47 为玻璃碎片模型添加 Raytrace(光线追踪)材质

(36) 在 Raytrace Basic Parameters(光线追踪基本参数)设置卷展栏下, 单击 Transparency(透明度)右侧的颜色块, 将颜色设置成纯白色(纯白色表示材质完全透明, 而黑色表示完全不透明), 单击 Material Editor(材质编辑器)右侧的 Background(显示背景)按钮 , 如图 1-48 所示。

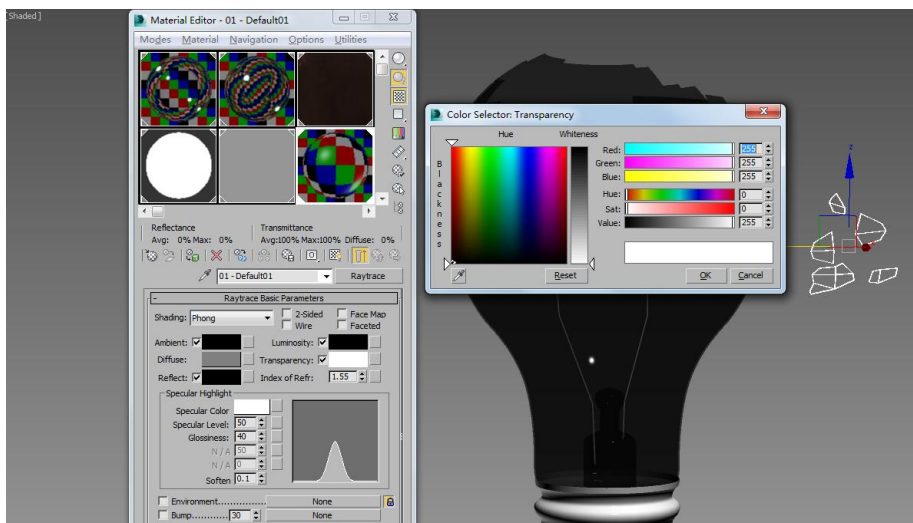


图 1-48 为玻璃碎片模型设置 Transparency(透明度)颜色

(37) 再为玻璃碎片添加一些反射效果。单击 Reflect(反射)右侧的颜色块, 将颜色设置成深灰色(黑色表示材质没有反射, 白色表示材质完全反射, 而深灰色表示材质有很少的反射效果), 如图 1-49 所示。

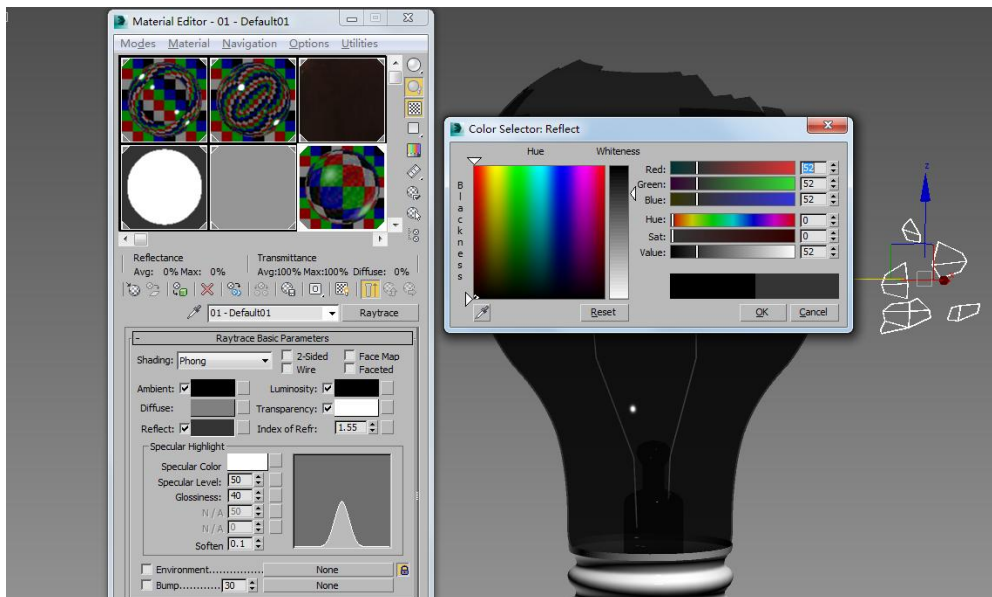


图 1-49 为玻璃碎片模型设置 Reflect(反射)颜色



(38) 单击 Reflect(反射)右侧的贴图通道小方块, 在弹出的 Material/Map Browser(材质/贴图浏览器)中选择 Bitmap(位图)材质, 在 Select Bitmap Image File(选择位图图像文件)对话框中选择一张 HDR 图片, 如图 1-50 所示。

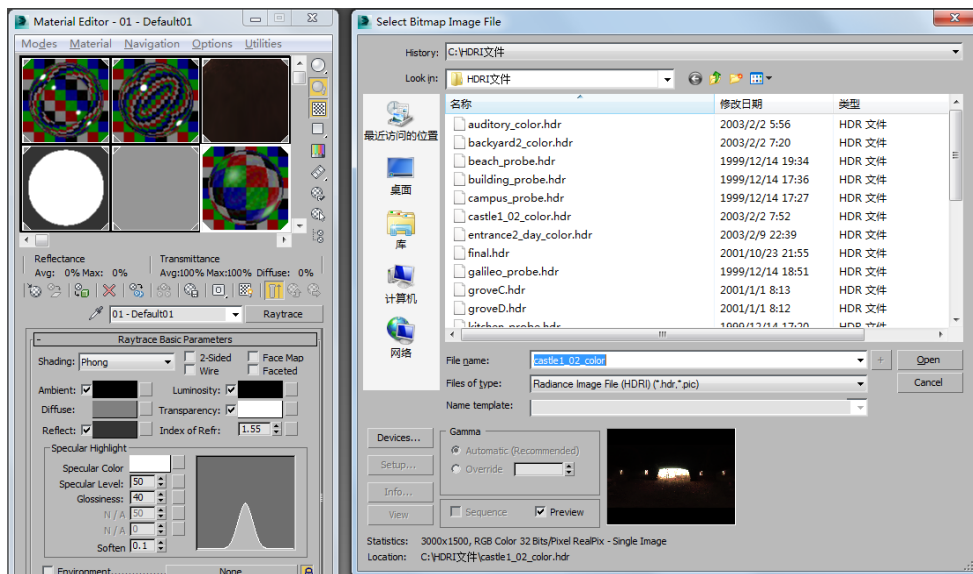


图 1-50 为 Reflect(反射)贴图通道添加 HDR 图片

(39) 进入 Reflect(反射)贴图通道的 Coordinates(坐标)参数设置卷展栏, 勾选 Environment(环境)类型, 将 Mapping(贴图)的类型设置为 Spherical Environment(球形环境), 如图 1-51 所示。

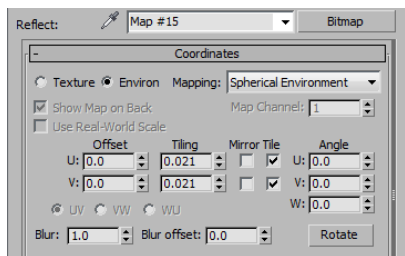


图 1-51 设置玻璃碎片模型 Reflect(反射)贴图通道中的 Coordinates(坐标)参数

(40) 单击 Output(输出)左侧的“+”号, 打开 Output(输出)参数设置卷展栏, 将 Output Amount(输出数量)的参数值设置为 2.5, 如图 1-52 所示。

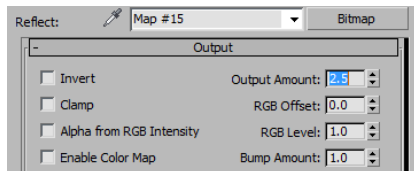


图 1-52 设置 Output Amount(输出数量)的参数

(41) 单击工具栏上的渲染按钮，渲染测试效果如图 1-53 所示。



图 1-53 渲染测试效果

(42) 在场景中选择玻璃碎片模型，单击菜单栏中的 Group(组)，在下拉菜单中选择 Group(组)命令，弹出 Group(组)对话框，如图 1-54 所示。

(43) 下面我们要用 PF Source(粒子流)粒子系统创建玻璃碎片的动画效果。进入设置命令面板的创建面板，在 Geometry(几何体)创建选项卡中单击 Standard Primitives(标准几何体)右侧向下的小箭头，在弹出的下拉列表中选择 Particle Systems(粒子系统)选项，如图 1-55 所示。

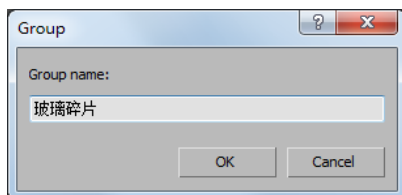


图 1-54 将玻璃碎片 Group(组)在一起

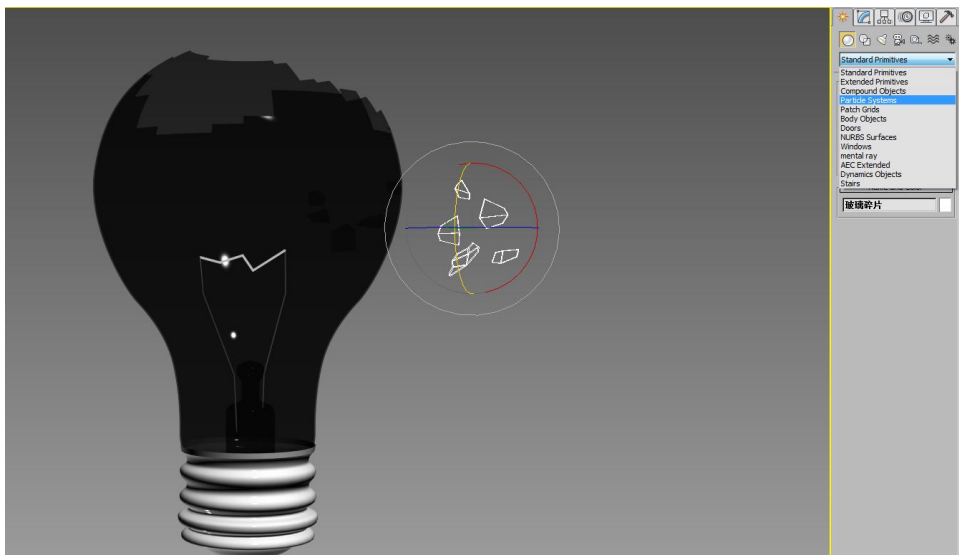


图 1-55 选择 Particle Systems(粒子系统)选项

(44) 在 Particle Systems(粒子系统)的 Object Type(对象类型)卷展栏下，选择 PF



Source(粒子流)按钮, 在顶视图中拖曳创建出一个 PF Source(粒子流)发射器, 再选择刚刚创建的 PF Source(粒子流)发射器, 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡, 在 Emission(发射)卷展栏下, 将 Emitter Icon(发射图标)项目栏下的粒子发射器 Length(长度)的参数设置为 40, 将 Width(宽度)的参数设置为 80, 如图 1-56 所示。

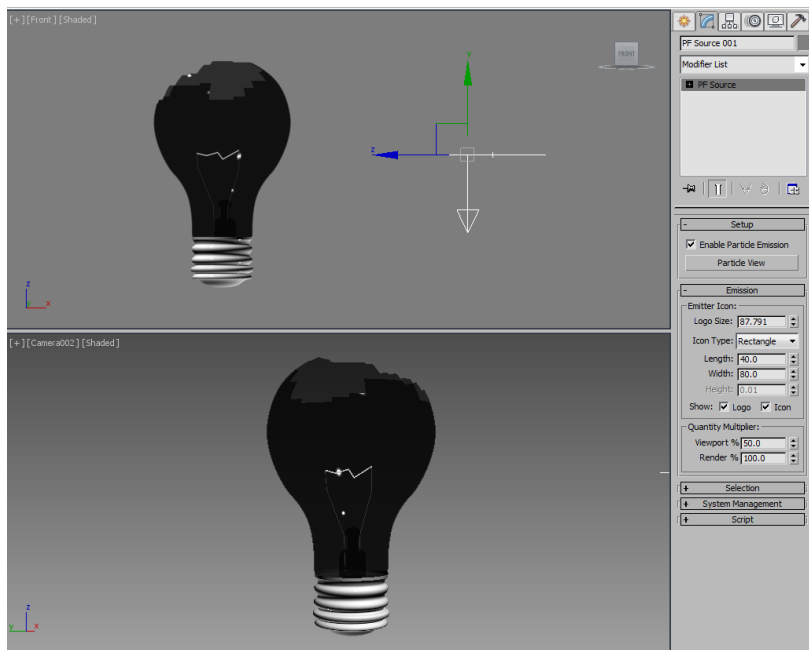


图 1-56 设置 PF Source(粒子流)发射器的基本参数

(45) 由于默认的 PF Source(粒子流)发射器的发射方向是向下的, 因此单击工具栏中的旋转按钮, 切换到左视图中将 PF Source(粒子流)发射器向上旋转 90°, 单击工具栏中的移动按钮, 在前视图中将 PF Source(粒子流)发射器向左稍微移动位置, 如图 1-57 所示。

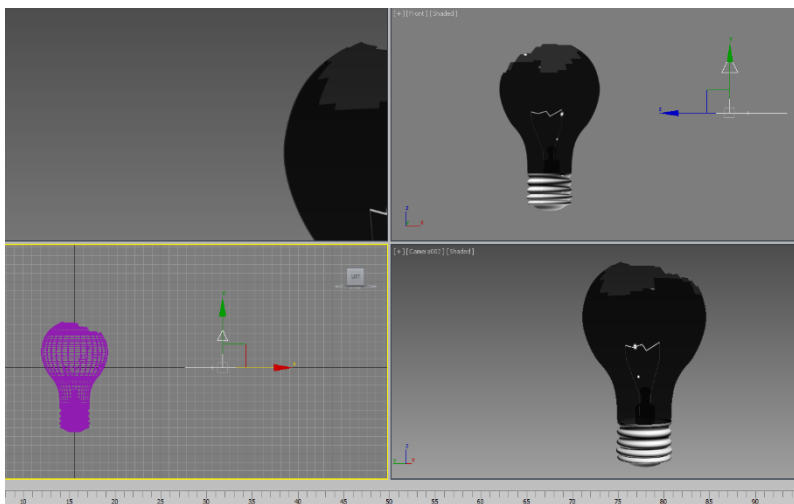


图 1-57 用旋转工具和移动工具调节 PF Source(粒子流)发射器的发射方向

(46) 在前视图中选择 PF Source(粒子流)发射器, 进入设置命令面板的 Modify(修改)设置选项卡, 在 Setup(设置)卷展栏下, 单击 Particle View(粒子视图)按钮, 打开 PF Source(粒子流)发射器的 Particle View(粒子视图)参数设置窗口, 如图 1-58 所示。

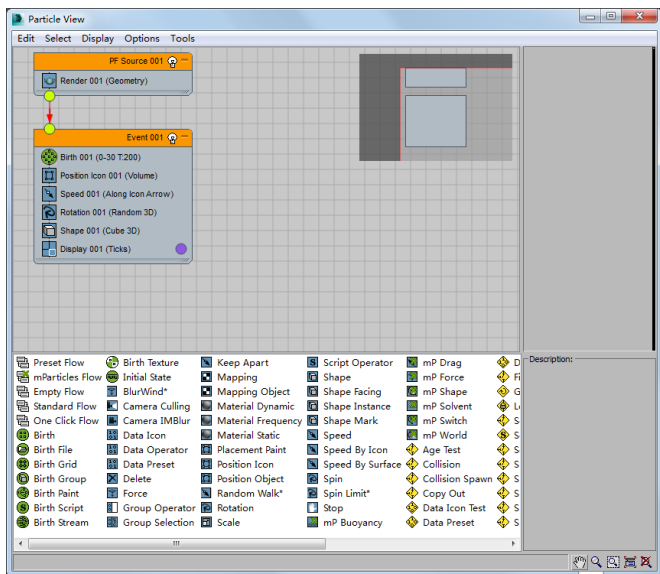


图 1-58 PF Source(粒子流)发射器的 Particle View(粒子视图)参数设置窗口

(47) 在 PF Source(粒子流)发射器的 Particle View(粒子视图)参数设置窗口中, 选择 PF Source 001(粒子流 001)节点下面的 Render 001(Geometry)(渲染 001 几何体)命令, 进入右侧的 Render 001(渲染 001)参数设置卷展栏, 将 Visible(可见)的百分比参数设置为 50(这个操作是为了在实时查看粒子效果时, 减少粒子显示的数量来减轻电脑系统的负担), 如图 1-59 所示。

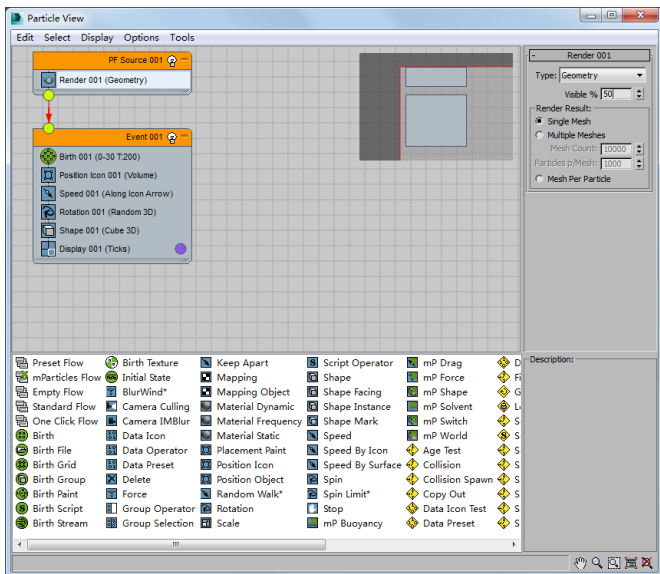


图 1-59 在 Particle View(粒子视图)中设置粒子的 Visible(可见)百分比



(48) 在 Event 001(事件 001)节点中选择 Birth 001(出生 001)命令, 进入右边的 Birth 001(出生 001)参数设置卷展栏, 将 Emit Start(发射开始)的参数设置为 0, 将 Emit Stop(发射停止)的参数设置为 30, 勾选 Rate(数率)方式, 将 Rate(数率)的参数设置为 20, 如图 1-60 所示。

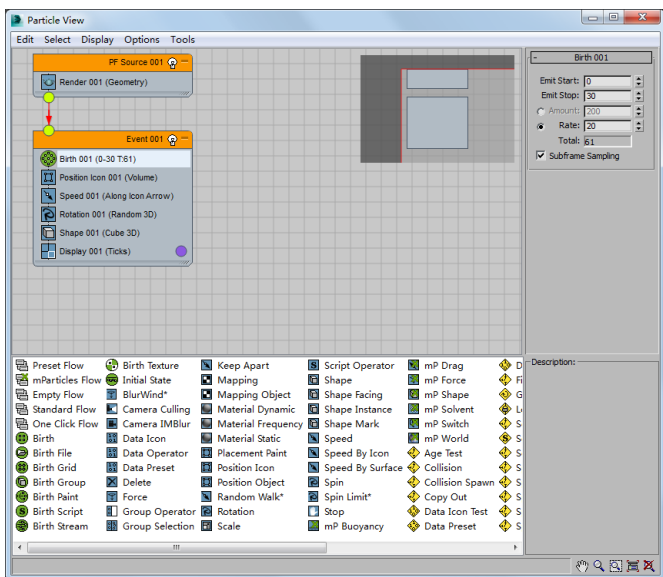


图 1-60 设置 PF Source(粒子流)发射器的发射时间和数量

(49) 在 Particle View(粒子视图)下方的命令组中选择 Position Object(位置对象)命令, 将 Position Object(位置对象)命令拖曳至 Event 001(事件 001)节点中替换原先的 Position Icon(位置图标)命令, 如图 1-61 所示。

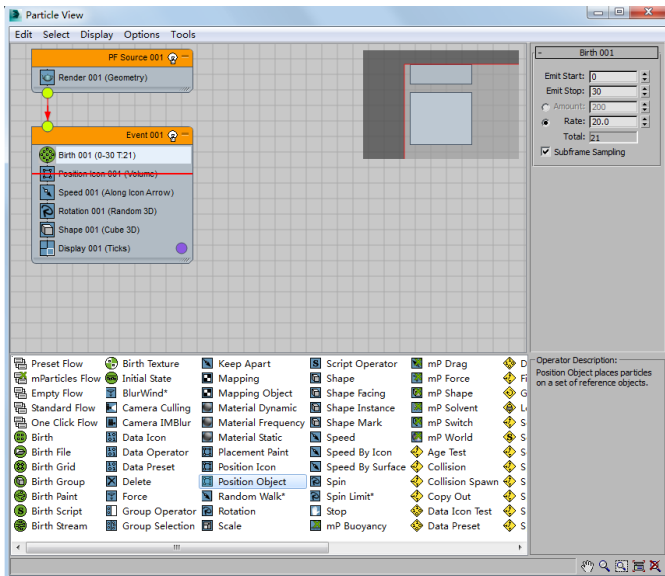


图 1-61 用 Position Object(位置对象)命令替换 Position Icon(位置图标)命令

(50) 在 Event 001(事件 001)节点中选择 Position Object(位置对象)命令, 在右侧打开 Position Object 001(位置对象 001)的参数设置卷展栏, 在 Emitter Objects(发射对象)栏中单击 Add(添加)按钮, 在场景中选择“玻璃灯泡”模型作为发射对象, 如图 1-62 所示。

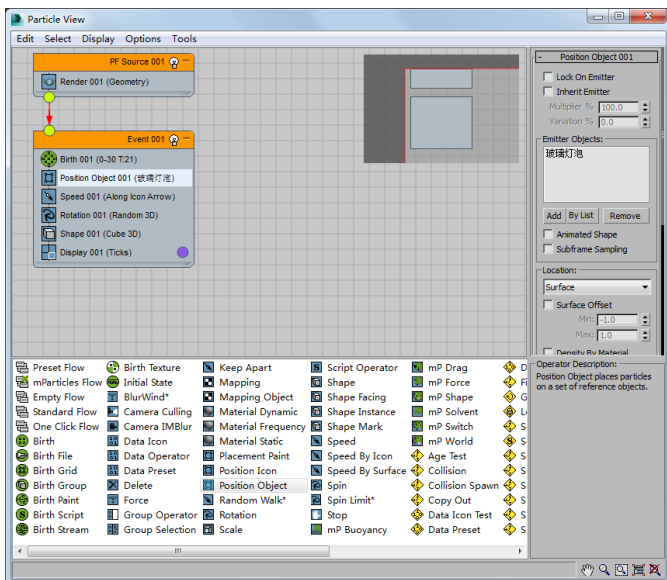


图 1-62 设置 Position Object 001(位置对象 001)的参数

(51) 在 Event 001(事件 001)节点中选择 Speed 001(速度 001)命令, 进入右边的 Speed 001(速度 001)参数设置卷展栏, 将 Speed(速度)的参数设置为 260, 将 Variation(变化)的参数设置为 50, 将 Direction(方向)类型设置为 Random Horizontal(随机水平)类型, 将 Divergence(分散)的参数设置为 7.5, 如图 1-63 所示。

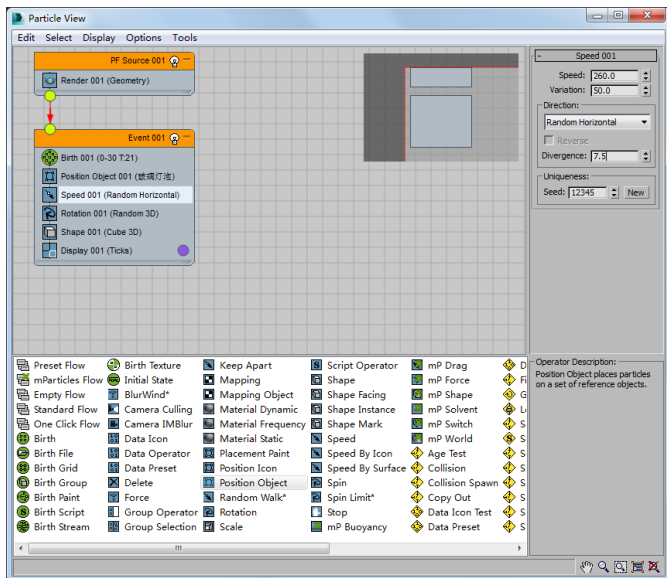


图 1-63 选择 Speed 001(速度 001)命令并设置其参数



(52) 在 Particle View(粒子视图)下方的命令组中选择 Shape Instance(形状实例)命令, 将 Shape Instance(形状实例)命令拖曳至 Event 001(事件 001)节点中替换原先的 Shape 001(形状 001)命令, 如图 1-64 所示。

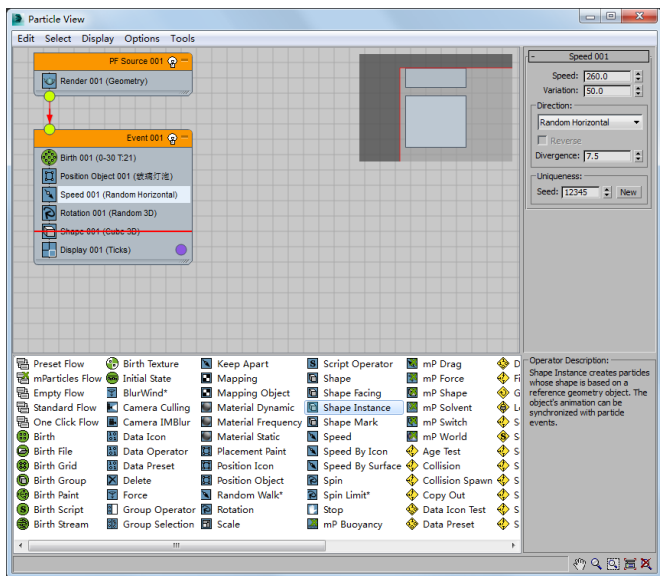


图 1-64 用 Shape Instance(形状实例)命令替换原先的 Shape 001(形状 001)命令

(53) 在 Event 001(事件 001)节点中选择 Shape Instance 001(形状实例 001)命令, 进入右边的 Shape Instance 001(形状实例 001)参数设置卷展栏, 单击 Particle Geometry Object(粒子几何对象)下面的 None 按钮, 在前视图中单击, 拾取“玻璃碎片”模型组, 将 Scale(比例)的参数设置为 80, 如图 1-65 所示。

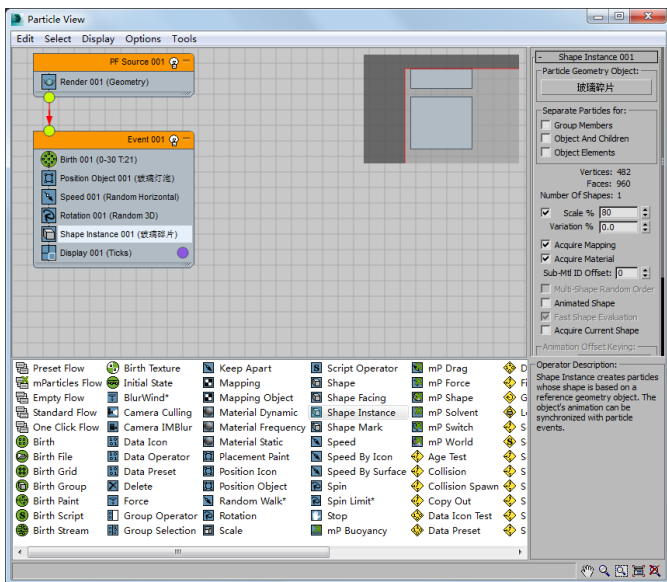


图 1-65 设置 Shape Instance 001(形状实例 001)的参数

(54) 在 Event 001(事件 001)节点中选择 Display 001(显示 001)命令, 进入右边的 Display 001(显示 001)参数设置卷展栏, 将 Type(类型)设置为 Geometry(几何体)类型, 如图 1-66 所示。

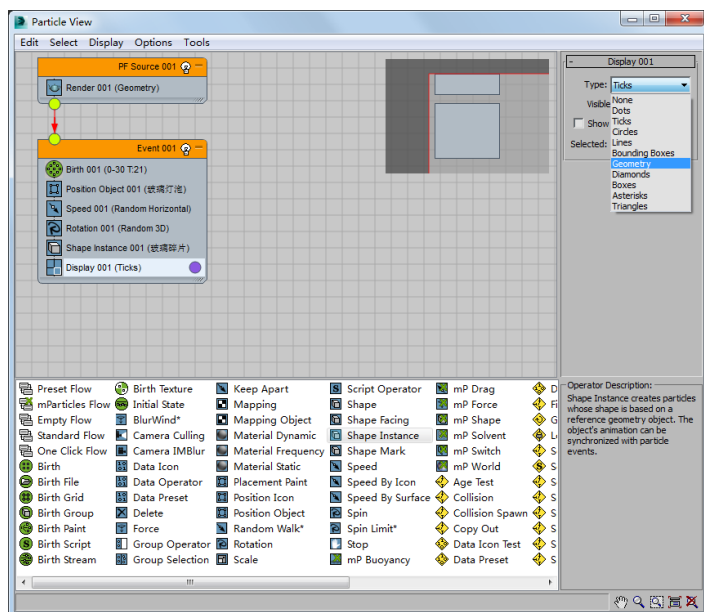


图 1-66 设置 Event 001(事件 001)节点中 Display 001(显示 001)的参数

(55) 为了增加玻璃碎片的旋转效果, 在 Particle View(粒子视图)下方的命令组中选择 Spin(旋转)命令, 将 Spin(旋转)命令拖曳至 Event 001(事件 001)节点中, 如图 1-67 所示。

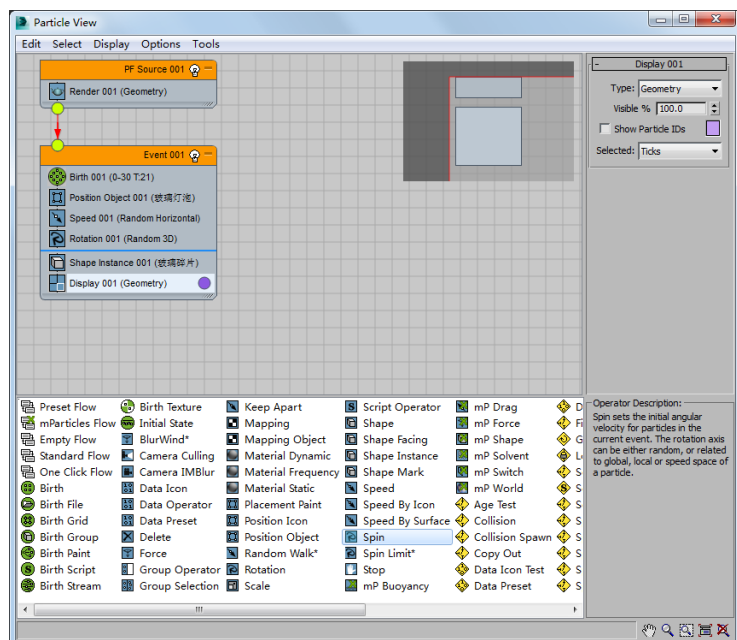


图 1-67 将 Spin(旋转)命令拖曳至 Event 001(事件 001)节点中



(56) 单击工具栏上的渲染按钮，渲染测试效果如图 1-68 所示。



图 1-68 渲染测试效果

 **提示：** 本小节为读者讲述了超写实灯泡建模与材质的制作方法，在灯芯的建模过程中，我们需要注意勾选修改设置面板中的 **Enable In Renderer** 选项，这样才能在渲染时显示出灯芯点亮的效果。在玻璃材质的参数设置过程中，我们导入了一张室内 HDR 图片，这张图片包含了 360° 的全景影像与灯光信息，如果想制作出好的玻璃反射与透明效果，读者可以尝试选择不同的角度进行渲染来查看。

1.4 全局光照系统

全局光照系统实际主要指的是 3ds Max 2016 中高级光照(Advanced Lighting)功能模块。通过计算场景中物体之间反射光的相互作用，能够在渲染的画面中实现更真实的光照效果。Advanced Lighting 功能模块为不同的用户级别提供了两套全局光照方案，无论你是初级用户，还是对环境光照有颇深造诣的专家，均可达到特定的真实渲染目的。

全局光照(也被称为 GI)是一个三维动画专业术语，其实全局光照简而言之就是利用 3ds Max 2016 模拟真实世界中的光照效果，以最终达到照片质量级的渲染输出效果。传统的渲染引擎只计算光源直射的光效果，忽略场景中的环境光线反射，而环境光线反射恰恰是场景光效处理的关键。在早期版本的 3ds Max 中，为了模拟这种真实的环境光照效果，就必须在场景中添加额外的光源，虽然场景中自发光的物体可以被渲染成明亮的材质效果，但实际它们并没有被当作环境光源去处理，不会照射场景中的其他对象。

相同的场景在全局光照系统下渲染，只需要创建几盏必要的灯光对象就可以达到真实的环境光照效果，场景中的自发光物体也就成了真正的光源，可以直接照射场景中的其他对象，全局光照系统的光源比用多盏灯去模拟的效果要真实得多，在使用全局光照系统时，室外场景的光照效果也有较大的改进。