

灯光与摄影机

本章学习重点

- 掌握标准灯光的类型及应用。
- 了解光度学灯光的基本应用。
- 掌握体积光与特效光的基本应用。
- 了解摄影机的基本参数。
- 掌握场景中摄影机的架设方法。
- 掌握静态摄影机的基本应用。

材质虽然能够使场景中的对象具有逼真的纹理,但是还需要与灯光密切配合,才能更加具有表现力。不同的灯光下,即使是相同的材质,对象的质感也会不同。

5.1 灯光概述

在 3ds Max 中,之所以能看到物体,是因为场景中有默认的灯光。默认灯光的范围是无限远的,无论场景中的物体有多大,灯光都能照射到上面。

用户在场景中创建灯光以后,系统默认灯光将自动关闭。删除用户创建所有的灯光后,系统默认灯光自动点亮。

1. 光源类型

光源可以分为自然光、人造光和环境光。

(1) 自然光。以日光为主要光源,一般用于室外场景,但有时也在室内使用,如穿过窗户的日光。日光是单一方向的平行光,其方向和角度取决于时间、纬度、季节、天气的变化。

(2) 人造光,如灯泡、路灯等。通常由多个亮度较低的光源组成。场景中的照明通常由一个主灯和几个辅灯实现。主灯置于场景中稍微靠上的位置。辅灯用于产生背光和侧光。

(3) 环境光。是均匀照亮场景的普通光源,通常用于室外场景。在 3ds Max 中,环境光用于模拟场景照明,使阴影不会完全变黑。

2. 灯光的属性

灯光具有以下属性。

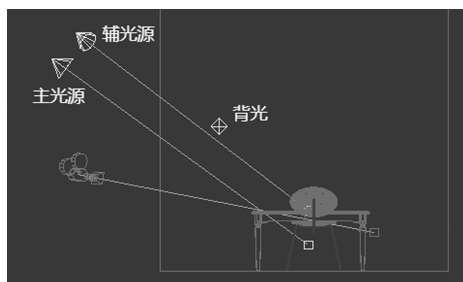
- 亮度: 取决于灯光的强度,使物体看起来变暗或变亮。
- 入射角: 入射角越大,物体接收的光线越多,物体就越亮。
- 光域: 灯光透射场景后产生的区域。
- 衰减: 灯光照射的强度随着灯光与被照射的物体距离的增加而减小。在 3ds Max 中,默认灯光无衰减。

- 颜色：取决于灯光的类型。
- 色温：用于描述光源的不同颜色，常用色调值表示。
- 阴影：灯光照射后产生的阴影。3ds Max 支持贴图阴影和光线跟踪阴影。

3. 室内场景灯光照明

3ds Max 中使用三点光照明法构建场景照明。三点光指主光、辅光和背光。主光是给物体照明的主要光源，一般需要添加阴影。辅光使主光形成的光亮变得柔和并延伸，可模拟反射光或次要光源，但不能添加阴影。背光可以勾勒出物体边缘，用来区分物体和背景。

如图 5-1(a)所示，场景中分布三个光源，分别是一个目标聚光灯作为主光源，一个目标聚光灯作为辅光源，另一个泛光灯作为背光。渲染效果如图 5-1(b)所示。



(a) 室内场景三点光分布



(b) 灯光效果

图 5-1 三点光照明最终效果



三点光照明

4. 灯光的用途

在三维场景中，灯光有以下用途。

- (1) 增加场景的亮度，如泛光灯。
- (2) 将场景中的物体作为模拟光源，如台灯、吊灯、霓虹灯。
- (3) 通过灯光的特殊效果来模拟真实世界的自然效果。
- (4) 创建真实的阴影效果，表现场景中的光影关系。在 3ds Max 中，所有灯光都可以创建阴影，并设定相关参数。
- (5) 使用灯光作为场景中的放映机，用于放映静态或动态图像。

5. 灯光的分类

3ds Max 中灯光分为标准灯光和光度学灯光。标准灯光是基于计算机的模拟灯光对象，一般用光域、衰减及阴影等参数来描述。光度学灯光是基于现实世界中光度值的模拟灯光对象，一般用流明、亮度、分布及色温等参数来描述。实际应用中，标准灯光应用较为广泛。下面分别介绍这两种类型的灯光。

5.1.1 标准灯光

3ds Max 中的标准灯光有 8 类，如图 5-2 所示。

目标聚光灯	自由聚光灯
目标平行光	自由平行光
泛光	天光
mr Area Omni	mr Area Spot

图 5-2 3ds Max 中的标准灯光

聚光灯是一种类似探照灯的定向光源，光线从一个点光源出发，向某个方向发射，其照射范围为一个锥体。聚光灯一般作为照明和特效中的主光源使用，可用于壁灯、射灯、舞台灯以及打光产生阴影的场合。聚光灯包括目标聚光灯和

自由聚光灯。

平行光包括目标平行光和自由平行光。目标平行光具有目标点,可移动目标点改变照射距离。自由平行光没有目标点,通过移动位置改变照射距离。

泛光类似于灯泡的电光源,一般用于场景中偏弱的光线。泛光不作为照明的主光源,而是作为辅助光源使用。

天光类似于环境光的全局照明,可以模拟大气层的反射光。

区域灯包括 mr Area Omni(区域泛光灯)和 mr Area Spot(区域聚光灯)。

下面介绍常用的标准灯光及其参数应用。

1. 目标聚光灯

目标聚光灯由聚光灯和目标点组成,其光线照射方式与手电筒的光线照射方式相似,都是从一个点光源发射光线,如图 5-3 所示。目标聚光灯有一个照射的目标,无论怎样移动聚光灯的位置,光线都始终指向其目标。可以通过目标点来确定灯光的照射方向和距离。从一个点向某一方向投射一束灯光,形成一个照射区域和角度,被照射的物体会产生阴影,而照射区域以外的物体不受灯光影响。

目标聚光灯有 6 个卷展栏,如图 5-4 所示。下面分别介绍这 6 个卷展栏。

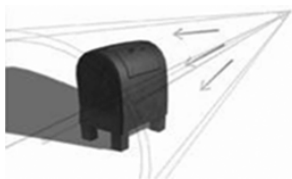


图 5-3 目标聚光灯



图 5-4 目标聚光灯的 6 个卷展栏

1) “常规参数”卷展栏

“常规参数”卷展栏如图 5-5 所示。该卷展栏主要提供常规参数。

“启用”复选框用于开启/关闭灯光。“目标距离”参数用于设置灯光与目标之间的距离。

“阴影”参数组中“启用”复选框用于开启/关闭阴影,也可以修改阴影贴图类型。3ds Max 中,目标聚光灯的阴影贴图类型如图 5-6 所示。

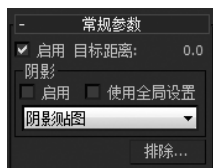


图 5-5 目标聚光灯的“常规参数”卷展栏

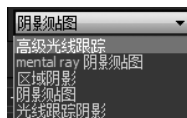


图 5-6 目标聚光灯的阴影贴图类型

勾选“使用全局设置”复选框后,灯光将具有全局照明效果;未勾选该复选框时,灯光只在指定范围内产生照明效果。

“排除”按钮可以使场景中的某个对象排除在灯光效果之外。单击该按钮会出现“排除/包含”对话框。选中左侧需要排除的场景对象,单击 >> 按钮,选中的对象即可出现在右侧列表中,如图 5-7 所示。

2) “强度/颜色/衰减”卷展栏

“强度/颜色/衰减”卷展栏如图 5-8 所示。该卷展栏主要设置灯光强弱、颜色、衰减等

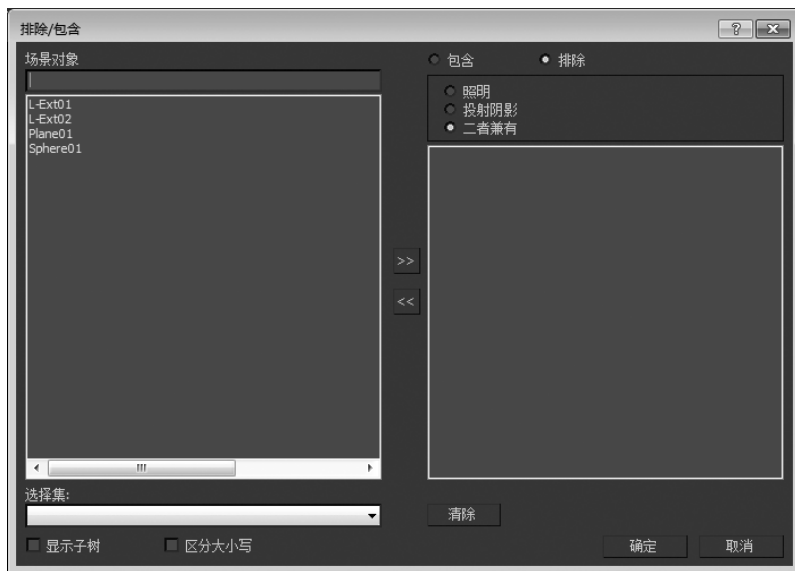


图 5-7 “排除/包含”对话框

参数。

“倍增”用于设定光源的亮度,该值小于 1 表示减小亮度,大于 1 表示增加亮度,小于 0 表示不但不发光还会吸收场景中的光线。

“衰退”参数组用于设置灯光的衰减模式。衰减类型分为“无”“倒数”“平方反比”3 种,其差别在于用不同的数学方程来模拟光线衰减,如图 5-9 所示。



图 5-8 目标聚光灯的“强度/颜色/衰减”卷展栏



图 5-9 目标聚光灯的衰减类型

“开始”参数表示光线开始衰减的位置。

“近距衰减”和“远距衰减”用于设置光源随距离衰减的相关参数。

“近距衰减”选项下的参数值决定了灯光起点处的衰减。可分别选择“使用”和“显示”复选框,将使用并显示出近距衰减。在“开始”和“结束”数值框中输入的数字可用来设置光源近处开始衰减的起点和终点。

“远距衰减”可以使远处区域的衰减产生变化。

3) “聚光灯参数”卷展栏

“聚光灯参数”卷展栏如图 5-10 所示。

“显示光锥”复选框: 设置当灯光被选中时是否显示圆锥体。

“泛光化”复选框: 勾选后,灯光在所有方向上投射灯光。

“聚光区/光束”数值框：设置灯光聚光区的角度，默认值是 43.0。

“衰减区/区域”数值框：设置灯光衰减区的角度，默认值是 45.0。

“圆”和“矩形”单选按钮：设置聚光区和衰减区的形状。

“纵横比”数值框：设置矩形光束的纵横比，默认值是 1.0。使用“位图拟合”按钮可以使纵横比匹配特定的位图。

“位图拟合”按钮：灯光的投影为矩形时，可以匹配特定的位图。

4) “高级效果”卷展栏

“高级效果”卷展栏设置灯光影响曲面的方式，如图 5-11 所示。



图 5-10 目标聚光灯的“聚光灯参数”卷展栏

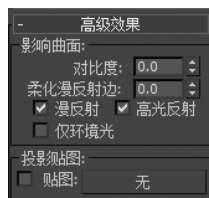


图 5-11 目标聚光灯的“高级效果”卷展栏

“影响曲面”参数组可以调整灯光的对比度、漫反射、高光反射等灯光效果。

“对比度”数值框用于设置漫反射和环境光区域的对比度，默认值为 0.0。增加该值即可增加特殊效果的对比度，例如外部空间刺眼的光。

“柔化漫反射边”数值框可以消除曲面上出现的边缘，默认值为 50。“漫反射”复选框勾选后，灯光将消除对象曲面的漫反射边缘，默认设置为勾选。“高光反射”复选框勾选后，灯光将消除对象曲面的高光反射边缘，默认设置为勾选。

“仅环境光”复选框勾选后，灯光仅影响照明的环境光组件。

“投影贴图”参数组用于控制光度学灯光的投影效果。

5) “阴影参数”卷展栏

“阴影参数”卷展栏用于设置阴影的颜色和其他常规阴影属性，如图 5-12 所示。在 3ds Max 中，除了天光和 IES 光源外，所有灯光类型都具有“阴影参数”卷展栏。

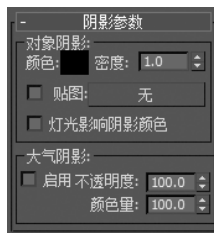


图 5-12 目标聚光灯的“阴影参数”卷展栏

单击“颜色”后的色块可以打开颜色选择器，为灯光的阴影选择一种颜色。可以设置阴影颜色的动画。

“密度”数值框用于调整阴影的密度。

“贴图”复选框勾选后，可以使用“贴图”右侧的按钮指定贴图。

“灯光影响阴影颜色”复选框勾选后，将灯光颜色与阴影颜色混合起来。“大气阴影”参数组可以设置大气阴影的不透明度和颜色。

6) “大气和效果”卷展栏

“大气和效果”卷展栏可用于设置大气参数,如图 5-14 所示。单击“添加”按钮,可以打开“添加大气或效果”对话框,在该对话框内选择“体积雾”或“镜头效果”选项。

阴影贴图效果如图 5-13 所示,图中的桌面启用了阴影贴图。



图 5-13 阴影贴图效果



图 5-14 “大气和效果”卷展栏

下面通过实例讲述体积光的添加和参数设置。

动手演练 体积光效果制作

- 01 打开素材文件“第 5 章 灯光与摄影机\素材文件\体积光\体积光效果-素材.max”。
- 02 选择场景中的目标聚光灯,在“大气和效果”卷展栏中单击“添加”按钮,弹出“添加大气或效果”对话框,在列表中选择“体积光”选项,然后单击“确定”按钮,就将体积光添加到灯光中,如图 5-15 所示。



图 5-15 “添加大气或效果”对话框

- 03 在“大气和效果”卷展栏中选择“体积光”选项,然后单击“设置”按钮,在弹出的“环境和效果”对话框中设置体积光的相关参数。

在“大气”卷展栏中可以添加、删除、重新命名体积光,如图 5-16 所示。

在“体积光参数”卷展栏中可以设置体积光的相关参数,如图 5-17 所示。



图 5-16 “大气”卷展栏



图 5-17 “体积光参数”卷展栏

(1) “灯光”参数组。

“拾取灯光”命令按钮用于拾取场景中的灯光,已经添加了体积雾的灯光名称会显示在灯光列表中,渲染时灯光会包含体积雾。单击“移除灯光”命令按钮可以将灯光从体积雾效果中移除。

(2) “体积”参数组。

“雾颜色”参数设置雾的颜色。可以设置雾颜色的关键帧动画。

“指数”复选框用于设置雾的密度随距离的增大按指数增大,取消勾选时,密度随距离按线性增大。渲染时,如果要显示透明对象,应勾选该复选框。

“密度”数值框用于设置雾的密度。范围为0~20。

“最大亮度%/最小亮度%”数值框用于限制雾的采样数量。

“衰减倍增”数值框用于设置雾的采样粒度。

(3) “噪波”参数组。

勾选“启用噪波”复选框后,雾中产生噪波。噪波有3种类型:“规则”,为标准的噪波图案;“分形”,为迭代分形噪波图案;“湍流”,为迭代湍流图案。

“反转”复选框用于反转噪波效果。

“噪波阈值”用于限制噪波效果。“高”数值框用于设置高阈值,“低”数值框用于设置低阈值,取值范围为0~1.0。

“均匀性”数值框的作用类似高通滤波器。值越小,雾就越薄,取值范围为-1~1。

“级别”数值框用于设置噪波迭代应用的次数,取值范围为1~6。只有“分形”或“湍流”噪波启用时该项才能设置。

“大小”数值框用于确定烟卷或雾卷的大小。值越小,卷越小。

“相位”数值框用于控制风的种子。可以制作相位的关键帧动画。

“风力来源”用于确定风来自哪个方向。

“风力强度”数值框用于设置烟雾的速度。

经过上述参数设置后,场景渲染效果如图 5-18 所示。

需要特别注意的是,如果体积光穿透平面,这时可以为灯光增加远距离衰减,开始值和结束值均设置为刚好到达平面处,如图 5-19 所示。

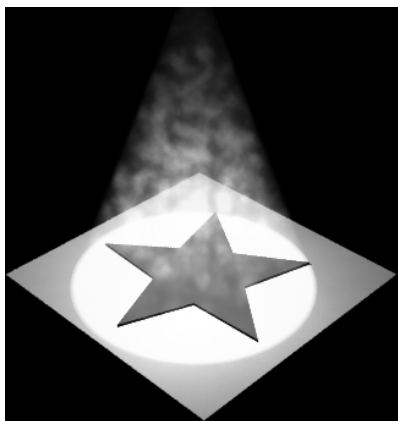


图 5-18 体积雾效果

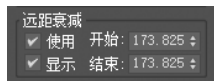


图 5-19 体积雾效果



体积光效果

动手演练 镜头效果制作

01 创建一个新场景,为场景添加环境贴图。打开素材文件“第 5 章 灯光与摄影机\素材文件\特效灯光”,拖动“长城.jpg”到透视图,弹出如图 5-20 所示的对话框,单击“确定”按钮。这样,场景中就添加了环境贴图。

通过渲染发现贴图坐标不正确,下面修改贴图坐标。同时打开材质编辑器和“渲染设置”对话框,拖动环境贴图通道中的贴图文件到 Slate 中释放,在弹出的“实例(副本)贴图”对话框中选择“实例”单选按钮,单击“确定”按钮,如图 5-21 所示。在材质编辑器中双击贴图,在右侧的参数面板中的“坐标”卷展栏中选择“屏幕”选项,环境贴图方式被修改为“屏幕贴图”。

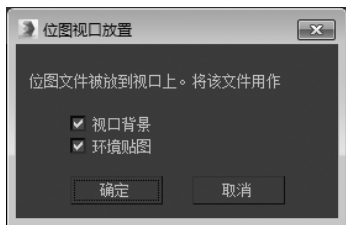


图 5-20 “位图视口放置”对话框



图 5-21 “实例(副本)贴图”对话框

02 在场景中创建一个泛光灯。

03 进入修改面板,在“大气和效果”卷展栏中选择“镜头效果”选项,如图 5-22 所示,然后单击“设置”按钮,在弹出的“环境和效果”对话框中设置镜头效果的类型。效果面板有“效果”和“镜头效果参数”两个主要的卷展栏。

(1) “效果”卷展栏。

“效果”卷展栏包含“效果”和“预览”两组参数,如图 5-23 所示。



图 5-22 添加“镜头效果”



图 5-23 “效果”卷展栏

① “效果”参数组。

“效果”列表: 显示当前效果名称,也可以添加或删除一个灯光。

“活动”复选框: 指定在场景中是否激活所选效果。默认设置为勾选。

“合并”按钮: 合并“场景.max”文件中的渲染效果。

② “预览”参数组。

“效果”: 可以预览全部或当前灯光的效果。

“交互”复选框勾选时,可以在渲染帧窗口中调整效果的参数。也可以单击“更新效果”按钮预览效果,“显示原状态/显示效果”按钮可以互相切换。

(2) “镜头效果参数”卷展栏。


可以将该卷展栏左侧的镜头效果应用于渲染图像。从左侧的列表中选择镜头效果,单击“添加”按钮 ,将效果添加到右侧的列表中。每个效果都有参数卷展栏,所有效果共用两个全局参数面板。本例中选择“光晕”效果,修改参数,如图 5-24 所示。渲染效果如图 5-25 所示。



图 5-24 “光晕”镜头效果的参数

- 04 使用同样的方法添加“射线”“手动二级光斑”“自动二级光斑”等镜头效果,修改相关参数,最终渲染效果如图 5-26 所示。



图 5-25 光晕渲染效果



图 5-26 添加了其他镜头效果的最终渲染效果



镜头效果

3ds Max 系统中的灯光参数具有通用性,很多参数与目标聚光灯的参数相似,下面只介绍每种灯光不同的参数,相同的参数不再重复介绍。

2. 自由聚光灯

自由聚光灯与目标聚光灯相比,只有方向,没有目标点,只能通过移动和旋转光源来控制光线照射的角度和距离,其照射距离由命令面板中的参数控制。自由聚光灯适合模拟汽车车灯类和射灯的光源。

由于自由聚光灯没有目标点,其照射方向与位置容易和设置了动画的对象保持一致,方便了动画的设置工作,所以常用于动画场景中。

3. 目标平行光

目标平行光和聚光灯不同的地方是其照射范围呈圆柱体,有一个目标点,光线平行发射。它可以用于模拟太阳光、射灯光、走廊的直射灯光,如图 5-27 所示。

4. 自由平行光

自由平行光与目标平行光同属于平行光类型,二者的区别在于是否有目标对象。自由平行光与自由聚光灯一样完全由自身的旋转来确定光线照射的方向。