

VRay for SketchUp 教程 灯光篇 电子教案

第 01 讲 与照明有关的光学知识

摘要: 1.1 为什么 VRay 的照明比较难学 这有二个方面的原因: 1) 多数人对与照明相关的光学知识了解的太少。 2) VRay for SketchUp 的灯光方面的参数 Bug 太多, 如按常规设置, 无法得到正确的渲染结果, 需要对参数进行修 ...

1.1 为什么 VRay 的照明比较难学

这有二个方面的原因:

- 1) 多数人对与照明相关的光学知识了解的太少。
- 2) VRay for SketchUp 的灯光方面的参数 Bug 太多, 如按常规设置, 无法得到正确的渲染结果, 需要对参数进行修正。

1.2 什么是光源

光源就是把其它能量转换为光能的装置。如电灯是将电能转换为光能的装置。

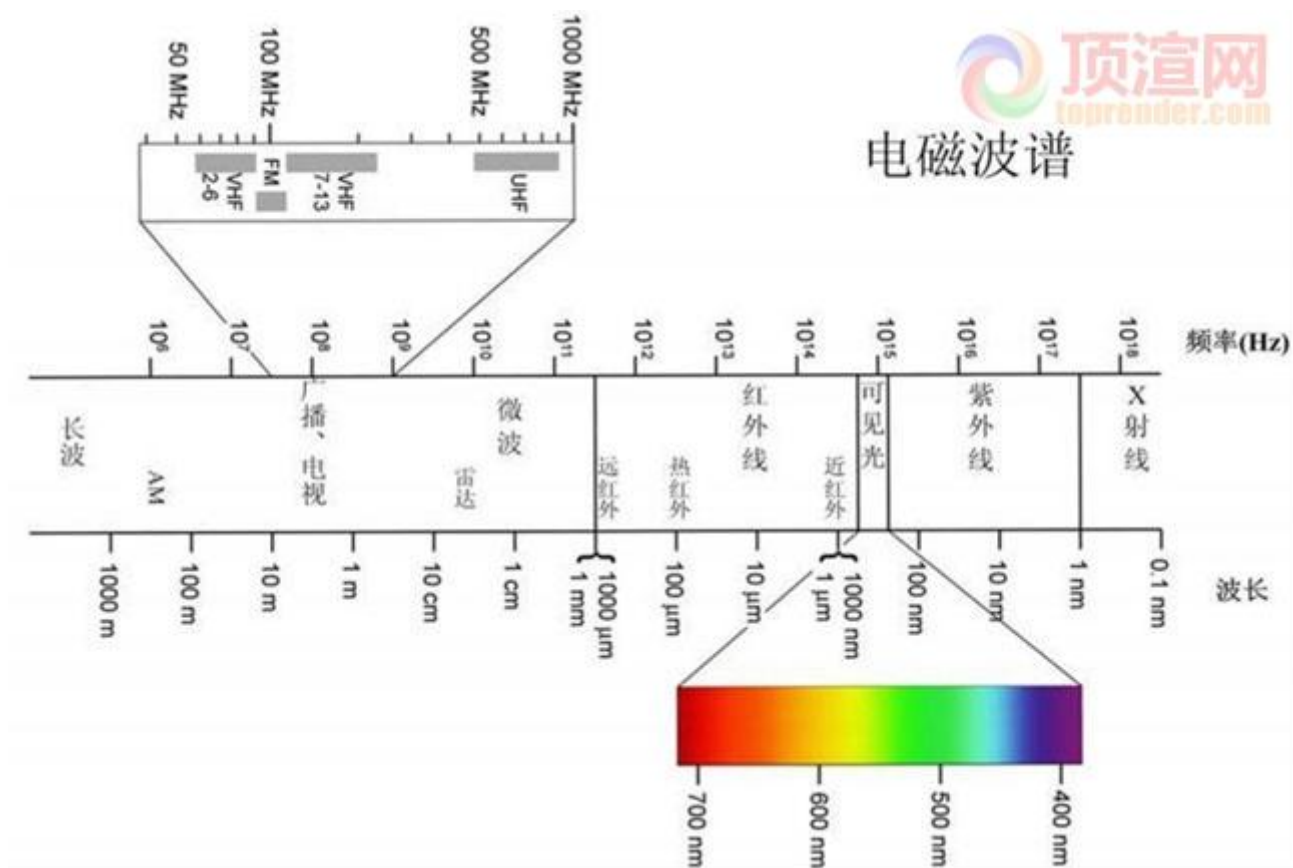
1.3 什么是光

光具有波动性及粒子性。

1.3.1 光是一种电磁波

光具有波动性, 光是一种电磁波, 其频率介于 $4-7.8 \times 10^{14} \text{HZ}$, 光的颜色与光的频率有关, 在上述频率间, 其颜色以红、橙、黄、绿、青、蓝、紫变化, 频率小于 $4 \times 10^{14} \text{HZ}$ 的为红外线, 大于 $7.8 \times 10^{14} \text{HZ}$ 的为紫外线。七种光混在一起为白光。

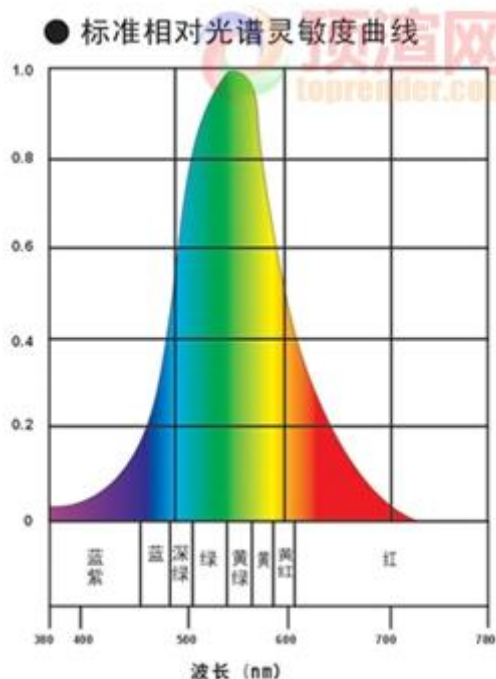
光在真空中的传播速度为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$, 光的传播速度等于波长与频率的乘积。所以可见光对应的波长为 $380-780 \text{nm}$ ($1 \text{nm} = 1 \times 10^{-6} \text{mm}$)



光具有粒子性：光是由称为光子的粒子组成的。波长为 500nm 的位于光谱中黄绿位置的光，其每个光子的能量为 $4 \times 10^{-19} \text{J}$ (焦耳)。

发射功率为 1W 的发光体，其每秒中要发出 2.5×10^{18} 个光子。

人眼对波长为 500nm 的光最敏感，也就强度相同的光，人感觉 500nm 的光最亮。在空气中波长为 500nm 的光变为 555nm。



将空气中波长为 555nm 的光，其发出功率为 $(1/683) \text{ W}$ 时，每秒中所发出的光子的和 (光量)

称为 1lm。（流明）

1.4 光通量

光源在单位时间内发出的光量称为光源的光通量（F），也就是发光量。光通量的单位是流明（lm）。光通量的另一单位为称为光瓦，1 光瓦=683 流明，由于其太大不常用。一个 40 瓦的灯泡约能产生 0.5 光瓦的光通量，也就是 340 左右流明的光通量。

白炽灯：8-14lm/W

荧光灯：50-70 lm/W

卤钨灯：15-20 lm/W

金卤灯：60-90 lm/W

单端荧光灯：55-80 lm/W

高压钠灯：80-140 lm/W

1.5 发光强度

光源在给定方向的单位立体角中辐射的光通量称在该方向的发光强度。在光度学中，采用发光强度的单位作为基本单位。发光强度的单位是烛光（cd）或坎德拉。

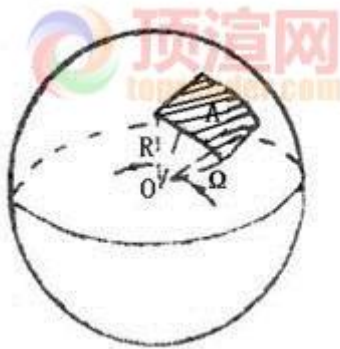
一个点光源，如果在单位球面度上，具有 1 流明的光通量，则其点光源在此方向上的发光强度为 1 坎德拉。

对于一个球体，如果以球心为圆锥顶点去与球面相交，而相交部分的球的面积如为球的半径的平方，则其圆锥顶称该球的 1 单位立体角，其面积称为单位球面度。

球的面积为 $4\pi R^2$ ，所有 1 个球有 4π 个球面度，也就是约有 $4 \times 3.14 = 12.56$ 个球面度。

所以：1 个向四周均匀辐射的点光源，如果其发光强度为 1 坎德拉（cd），则其光通量为 4π 流明（lm）

1 个 40 瓦灯泡，其下面约有 30cd 的发光强度。



1.6 照度

每单位受光面积所接收的光通量数，称为照度。照度的单位是勒克斯（lx）。1 流明的光通量均匀分布在 1 平方米面积上的照度为 1 勒克斯。

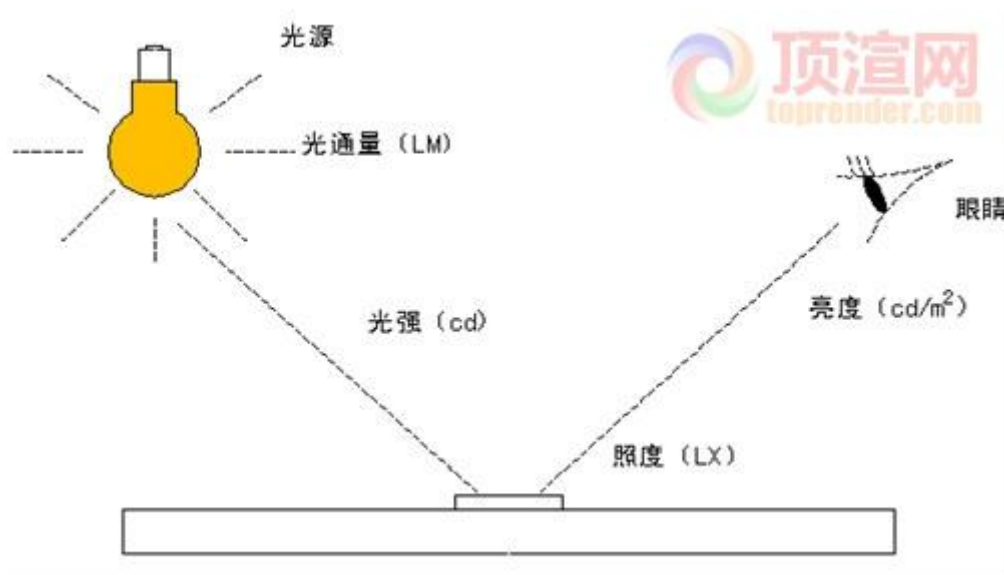
在 40 瓦灯泡下，1 米远处的照度约为 30lx，加罩后增为 73lx。阴天中午室外照度为 8000-20000lx，晴天中午可达 80000-120000lx。

1lx 的照度，人能见到物体的轮廓。一般看书需 50lx 的照度。

1.7 亮度

从某一方向所看到的物体所反射光线的强度。也就是说单位面积对某一方向所反射的光线的强度。照

度是表示单位面积入射光的数量。亮度则是表示眼睛从某一方向所看到的物体反射光的强度。
单位为： Cd/m^2



1.8 辐射通量

发光体在单位时间内辐射出来的光（包括红外线、可见光和紫外线）的总能量就是光源的辐射通量，单位是瓦特（W）。

因为人的眼睛对于不同波长的光波具有不同的敏感度，相等的辐射通量的不同波长的光，却不能引起相同的视觉亮度。例如，一个红色光源和一个绿色光源，若它们的辐射通量相同，则绿色光看上去要比红色光光亮些，原因是人眼对黄绿光最敏感，对红光和紫光较不敏感，而对红外光和紫外光，则无视觉反应。

一个辐射光源，如全部产生波长为 555nm 的光时，其光通量最大，1W 可产生 683 流明的光通量。如产生其它波长的可见光，其光通量数量将变小，其所发出的光通量，可通过查阅发光效率曲线得出。

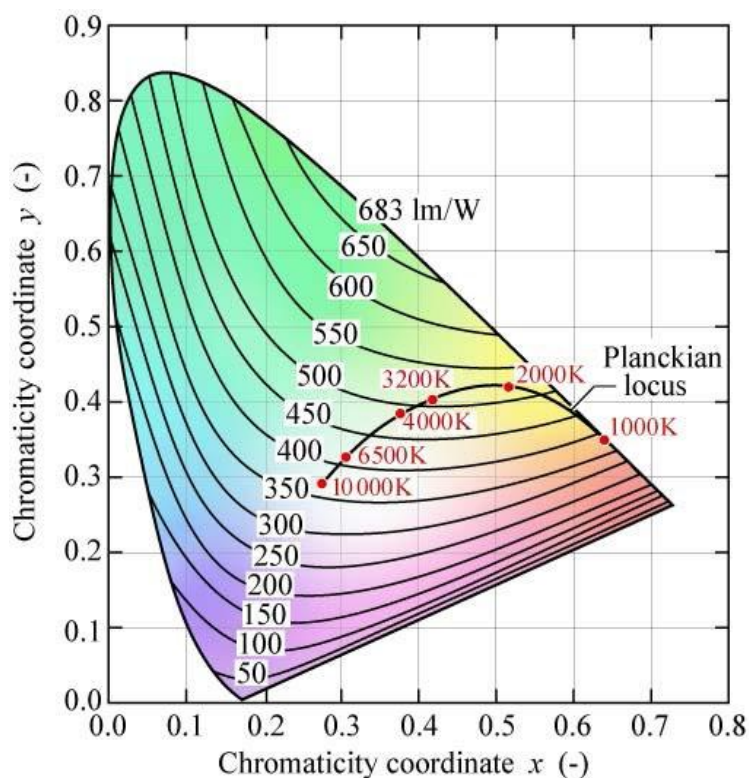


Fig. 16.8. Relation of maximum possible luminous efficacy (lumens per optical Watt) and chromaticity in the CIE 1931 x, y chromaticity diagram (adopted from MacAdam, 1950).

1.9 辐射强度

点辐射源在某一方向上的辐射强度，是指辐射源在该方向的单位立体角内所发出的辐射通量。

第 02 讲 VRay 点光源-1

摘要：2.1 与渲染结果这度有关的因素 一幅最终所得到的渲染图像的亮度不仅与灯光有关还与其它很多因素有关，如下： 材质的亮度相机的曝光控制间接光环境光颜色映射 如是上述有一个环节出现了问题，都不能 ...

2.1 与渲染结果这度有关的因素

一幅最终所得到的渲染图像的亮度不仅与灯光有关还与其它很多因素有关，如下：

材质的亮度
相机的曝光控制
间接光
环境光
颜色映射

如是上述有一个环节出现了问题，都不能得到理想的渲染结果。

2.2 什么是点光源

光线是由一个点均匀向周围发射的，现实生活中的灯泡、蜡烛可以近似的看作为点光源。



2.3 开启

通过使用此选项，可灵活的将光源开启或关闭。

2.4 光源亮度的设置

由发光单位及亮度值共同确定。

2.4.1 亮度单位-默认(标度)

光源的默认(标度)-是 V-Ray 内定的一个光源发光单位，其所发光的 1 个标准单位的光线在没有衰减及没有其它因素干扰时，能将受其照射的物体渲染成其材质的亮度。

第 03 讲 V-Ray 点光源-2

摘要：由于 V-Ray 的光源衰减存在 Bug，在选用不同的亮度单位时需要对亮度值进行修正，否则无法产生正确的照明效果，此课教程将详细讲解 Bug 产生的原因，及如何进行修正才能产生正确的照明效果。 3.1 V-Ray 光源衰减 Bug 揭秘 ...

由于 V-Ray 的光源衰减存在 Bug，在选用不同的亮度单位时需要对亮度值进行修正，否则无法产生正确的照明效果，此课教程将详细讲解 Bug 产生的原因，及如何进行修正才

能产生正确的照明效果。

3.1 VRay 光源衰减 Bug 揭秘

VRay 光线衰减存在 Bug，如按正常的方式进行设置，根本不可能产生正确的渲染结果。

3.2 发光亮度的修改方法

3.2.1 使用默认(标度)单位的修正方法

3.2.2 使用光通量单位的修正方法

第 04 讲 VRay 点光源-3

摘要：由于 VRay 的光源衰减存在 Bug，在选用不同的亮度单位时需要对亮度值进行修正，否则无法产生正确的照明效果，此课教程将继续详细讲解 Bug 产生的原因，及如何进行修正才能产生正确的照明效果。 4.1 发光亮度的修正 ...

4.1 发光亮度的修正

4.1.1 使用光通量单位时，对发光亮度值的修正方法

4.1.2 使用发光强度单位时，对发光亮度值的修正方法

4.1.2 使用辐射通量单位时，对发光亮度值的修正方法

4.1.2 使用辐射强度单位时，对发光亮度值的修正方法

第 05 讲 VRay 点光源-4

摘要：5.1 发光单位的选择 建议：使用 VRay 的默认的标准亮度单位。 5.2 相机与光源亮度之间的关系 5.2.1 VRay 相机与太阳、天空间的关系 在默认状态下，VRay 的相机与太阳、天空的亮度关系已经设置好。 5.2.2 ...

5.1 发光单位的选择

建议：使用 VRay 的默认的标准亮度单位。

5.2 相机与光源亮度之间的关系

5.2.1 VRay 相机与太阳、天空间的关系

在默认状态下，VRay 的相机与太阳、天空的亮度关系已经设置好。

5.2.2 V-Ray 相机与其它光源亮度之间的协调方法

在默认情况下，V-Ray 相机与普通光源之间亮度关系没有协调好，需要修正。

1. 通过调整相机中与渲染结果亮度有关的参数

2. 调整光源的亮度

建议：调整光源亮度

第 06 讲 V-Ray 点光源-5

摘要：6.1 光源的颜色设置 渲染结果的颜色是灯光的颜色、材质的颜色以及相机的相关参数共同作用的结果。6.1.1 光源的颜色与材质颜色间的关系 光源的颜色与材质颜色之间的颜色存在吸收及反射的关系。 6.2 色温 ...

6.1 光源的颜色设置

渲染结果的颜色是灯光的颜色、材质的颜色以及相机的相关参数共同作用的结果。

6.1.1 光源的颜色与材质颜色间的关系

光源的颜色与材质颜色之间的颜色存在吸收及反射的关系。

6.2 色温

6.2.1 什么是色温

6.2.2 色温的用途

6.2.3 色温与人的感觉有关

第 07 讲 V-Ray 点光源-6

摘要：7.1 点光源的衰减 7.2 真实点光源的衰减方式及原理 7.3 V-Ray 所提供的光线衰减类型及用途 7.3.1 线性衰减 不衰减，光线的亮度与距离的远近无关。用途：仅需照明场景，并不需要真实的布光效果。 7.3. ...

7.1 点光源的衰减

7.2 真实点光源的衰减方式及原理

7.3 V-Ray 所提供的光线衰减类型及用途

7.3.1 线性衰减

不衰减，光线的亮度与距离的远近无关。

用途：仅需照明场景，并不需要真实的布光效果。

7.3.2 倒数衰减

光源所发出的光线的亮度与距离成反比。

用途：成衰减方式可弥补由于 VRay 按真实的距离平方进行衰减，因计算不彻底所产生的渲染图像偏暗的问题，最常使用的衰减方式。

第 08 讲 VRay 点光源-7

摘要：8.1 VRay 所提供的光线衰减类型及用途 8.1.1 按距离的平方反比进行衰减 光源的实际衰减方式。用途：对光源的效果要求极为真实的情况下。 8.2 影响漫反射及高光 8.2.1 影响漫反射 开启后，可对物体的 ...

8.1 VRay 所提供的光线衰减类型及用途

8.1.1 按距离的平方反比进行衰减

光源的实际衰减方式。

用途：对光源的效果要求极为真实的情况下。

8.2 影响漫反射及高光

8.2.1 影响漫反射

开启后，可对物体的漫反射区产生照明效果。

8.2.2 影响高光

此参数需材质配合，需要对材质射层中的高光参数组进行调整，光泽度的数值也小于 1 才能产生高光。

8.3 阴影

8.3.1 阴影

控制光源是否产生阴影。

8.3.2 阴影偏移

通过此参数，可调整光源所产生的阴影移向光源或远离光源，以避免投射到自身的阴影产生杂斑效果。

此参数有 Bug，不起作用。

8.3.3 阴影半径

对阴影的边界进行模糊，数值单位为像素。

8.3.4 阴影细分

此参数用来控制阴影的质量，数值越大，阴影质量越好，如需高质量，可设为 64。

8.3.5 阴影的颜色

通过此参数可以设定阴影的颜色，一般使用默认的黑色。

第 09 讲 VRay 点光源-8

摘要: 9.1 光子细分 光子发射的多少，此参数可控制光子贴图渲染引擎的质量。 9.1.1 光子贴图渲染引擎简介 此渲染引擎的渲染结果比较粗糙，可用作二次渲染引擎。注意：使用光子贴图渲染引擎，要将光源的衰减方 ...

9.1 光子细分

光子发射的多少，此参数可控制光子贴图渲染引擎的质量。

9.1.1 光子贴图渲染引擎简介

此渲染引擎的渲染结果比较粗糙，可用作二次渲染引擎。

注意：使用光子贴图渲染引擎，要将光源的衰减方式设为按距离的平方反比进行衰减。

9.2 焦散细分

9.2.1 什么是焦散

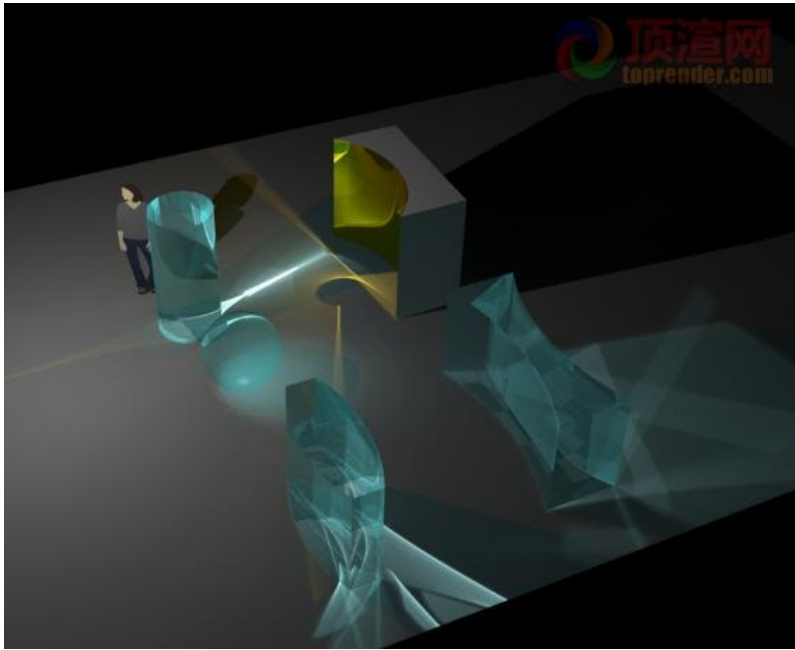
焦散就是光源发出的光线经过反射或折射后所产生的聚焦或分散的效果。

注意：VRay 的无限平面不能接收焦散效果。

第 10 讲 VRay 点光源-9

摘要: 10.1 焦散细分 10.1 剪切阈值 用来控制光线被忽略的阈值，当光线的亮度值低于发光的亮度与此数值的乘积时，光线被忽略，从而加快渲染速度。 数值越小，渲染精度越高，同时渲染时间也会变长。 视频下载 ...

10.1 焦散细分



10.1 剪切阈值

用来控制光线被忽略的阈值，当光线的亮度值低于发光的亮度与此数值的乘积时，光线被忽略，从而加快渲染速度。

数值越小，渲染精度越高，同时渲染时间也会变长。

第 11 讲 VRay 面光源-1

摘要: 11.1 面光源简介及用途 11.2 面光源亮度参数组 与组参数的功能与用法与点光源相同。 11.3 面光源亮度参数的修正。 11.4 VRay 相机与面光源亮度之间的关系 如果开启相机且不对相机与亮度有关的参数 ...

11.1 面光源简介及用途



11.2 面光源亮度参数组

与组参数的功能与用法与点光源相同。

11.3 面光源亮度参数的修正。

11.4 VRay 相机与面光源亮度之间的关系

如果开启相机且不对相机与亮度有关的参数进行修改的话，将光源的亮度值扩大 16 倍。

11.5 阴影

阴影、阴影偏移、阴影颜色的用法及功能与点光源相同。

第 12 讲 VRay 面光源-2

摘要：12.1 采样 12.1.1 细分 此参数控制照明及阴影的质理。 12.1.2 光子细分 控制光子贴图渲染引擎的质量 12.1.3 焦散细分 控制焦散效果的质理 12.1.4 剪切阈值 控制光线被忽略的阈值 12.2 选 ...

12.1 采样

12.1.1 细分

此参数控制照明及阴影的质理。

12.1.2 光子细分

控制光子贴图渲染引擎的质量

12.1.3 焦散细分

控制焦散效果的质理

12.1.4 剪切阈值

控制光线被忽略的阈值

12.2 选项

12.2.1 双面

勾选后，可使面光源正反面同时发光。

12.2.2 隐藏

勾选后，可将发光面隐藏起来，不被渲染。

12.2.3 不衰减

勾选后，从光源发出的光线将不衰减。

12.2.4 忽略灯光法线

勾选后，光源将产生发散的光线。

12.2.5 光线入口

勾选后，光源的颜色及亮度由面光源后面的环境光线决定。

12.3 室场景的相机定位技巧

第 13 讲 VRay 面光源-3

摘要: 13.1 选项 13.1.1 光线入口 此参数存在 Bug，如果开启的话，相当于此面光源不存在，跟删除此光源效果相同。 13.1.2 保存在发光贴图 通过勾选此项，可将面光源的照明效果，保存在发光贴图中。 13.1.3 影 ...

13.1 选项

13.1.1 光线入口

此参数存在 Bug，如果开启的话，相当于此面光源不存在，跟删除此光源效果相同。

13.1.2 保存在发光贴图

通过勾选此项，可将面光源的照明效果，保存在发光贴图中。

13.1.3 影响漫反射

勾选后，可对物体的漫反射区产生照明效果。

13.1.4 影响高光

勾选后，可产生高光，但需将材质层中的反射材质层中的高光的光泽度设为小于 1 的数值。

13.1.5 影响反射

勾选后，面光源可被具有反射功能的材质所反射。

建议：建议使用影响反射的方式产生高光。

第 14 讲 V-Ray 聚光灯-1

摘要: 14.1 亮度 此组参数的用法及功能与点光源相同。 14.2 采样 此组参数用法及功能与点光源相同。 14.3 阴影 此组参数的用法及功能点光源相同。 14.4 光锥角度 14.4.1 光锥角度 此角度为聚光灯中 ...



14.1 亮度

此组参数的用法及功能与点光源相同。

14.2 采样

此组参数用法及功能与点光源相同。

14.3 阴影

此组参数的用法及功能点光源相同。

14.4 光锥角度

14.4.1 光锥角度

此角度为聚光灯中间高亮区的角度，取值为 1 时的角度为 60 度。

14.4.2 半影角度

此角度为聚光灯外围衰减区的角度的二分之一，数值 1 相当于 60 度。

14.5 半影衰减

14.5.1 线性

14.5.2 平滑三次方

第 15 讲 VRay 聚光灯-2

摘要： 15.1 仓房门效果 15.1.1 仓房门效果简介 在光源的四周各设置一个挡板来改变光线的方向。
15.1.2 仓房门参数的设置 此参数存在 Bug，四个数值的取值范围应为 0-1，取值为 0 时完全遮蔽，取 1 时不产生遮蔽效果。 ...

15.1 仓房门效果

15.1.1 仓房门效果简介

在光源的四周各设置一个挡板来改变光线的方向。

15.1.2 仓房门参数的设置

此参数存在 Bug，四个数值的取值范围应为 0-1，取值为 0 时完全遮蔽，取 1 时不产生遮蔽效果。

15.2 选项

15.2.1 影响漫反射

此参数用法及功能与点光源相同。

15.2.2 影响高光

此参数用法及功能与点光源相同。

15.2.3 区域高光

此参数为 Bug，不起作用。

第 16 讲 V-Ray 光域网(IES)光源-1

摘要: 16.1 IES 及光域网简介 IES 全称 Illuminating engineering society IES 是美国照明工程协会所制定的一种文件标准，用来描述一个灯具所发出的光线的方向性。 16.1.2 光域网 由于 IES 文件实际上是一个三维的 ...



16.1 IES 及光域网简介

IES 全称 Illuminating engineering society

IES 是美国照明工程协会所制定的一种文件标准，用来描述一个灯具所发出的光线的方向性。

16.1.2 光域网

由于 IES 文件实际上是一个三维的网状模型，用来确定光源向不同区域所发出的光线的强度，所以 IES 也被称为光域网。

16.1.3 光域网文件的来源

1. 到大的灯具生产商网站下载
2. 到资源网站下载
3. 自己创建

16.1.4 光域网创建工具

创建光域网常用工具 IES Gen3 及 IES Gennetor 4

第 17 讲 VRay 光域网(IES)光源-2

摘要：17.1 光域网查看工具 常用 IES Viewer v2.9 17.2 亮度 17.2.1 开启 17.2.2 滤镜颜色 设置光源的颜色。 17.2.3 功率 此值为 0 时，将使用光域网自身的发光强度，便由于 Bug，设为 0 时，产生不了照明 ...

17.1 光域网查看工具

常用 IES Viewer v2.9

17.2 亮度

17.2.1 开启

17.2.2 滤镜颜色

设置光源的颜色。

17.2.3 功率

此值为 0 时，将使用光域网自身的发光强度，便由于 Bug，设为 0 时，产生不了照明效果。

要输入极大的值才可能产生照明效果。

17.3 采样

此组参数用法与其它光源相同。

17.4 选项

此组参数用法与其它光源相同。

17.5 阴影

17.5.1 柔和阴影

勾选后，可使阴影柔和，但此参数存在 Bug，不起作用。

其余参数与其它光源相同。