

职业教育教学用书

# 建筑装饰计算机辅助设计

——3DS MAX+Photoshop 效果图实例制作与灯光技术

主编 徐 杰



高等教育出版社

职业教育教学用书

**建筑装饰计算机辅助设计**  
——3DS MAX + Photoshop 效果图实例制作与灯光技术

主 编 徐 杰

高等教育出版社

## 内容简介

本书是一本介绍关于如何使用三维技术和平面技术制作建筑装饰设计效果图的教程。在学习效果图的制作中,最难掌握的部分就是如何处理与调整灯光。本教程以具体、完整的效果图实例为线索,主要对用3DS MAX制作建筑装饰设计效果图时如何使用、调整灯光等内容进行了详细的讲解。

本教程适合对3DS MAX基本操作具有一定了解的读者。另外,为了照顾初学者,在本教程第二、三章的具体操作步骤上,都配有详细的文字说明和示意图片;在Photoshop中的后期处理部分,也进行了较为详细的讲解。

本教程结构清晰,内容由浅入深、重点突出、可操作性强,可作为建筑装饰、建筑设计等专业教学用书,同时也可作为建筑设计、装饰装修设计和照明设计技术人员的自学用书以及相关领域的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑装饰计算机辅助设计——3DS MAX + Photoshop 效果图实例制作与灯光技术/徐杰主编. —北京:高等教育出版社,2004.8

ISBN 7-04-014949-4

I. 建... II. 徐... III. 建筑装饰-建筑设计:计算机辅助设计-图形软件,3DS MAX、Photoshop-教材  
IV. TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第062179号

策划编辑 梁建超      责任编辑 张玉海      封面设计 于涛  
版式设计 王莹      责任校对 胡晓琪      责任印制 陈伟光

---

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn

经 销 新华书店北京发行所  
印 刷 北京民族印刷厂

开 本	787×1092 1/16	版 次	2004年8月第1版
印 张	17	印 次	2004年8月第1次印刷
字 数	410 000	定 价	38.70元(含光盘)

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

**版权所有 侵权必究**

# 3DS MAX

## 前 言

本书是一本以实例制作为主、讲解 3DS MAX 建筑装饰效果图制作方法和流程的专业用书。以具体、完整的建筑效果图制作实例为线索，全面的学习 3DS MAX 制作建筑效果图的制作方法。本书的最大特点是全部以实例的操作步骤为主，特别是在对灯光部分的使用技术、技巧和步骤上进行了详细的讲解。

由于目前国内在制作建筑效果图的书籍中，如何运用灯光方面的书籍很缺乏，许多学习过建筑效果图制作的朋友都有这样的反映：建筑建模知识比较容易掌握、建筑方面的材质也不是难点，最不容易的就是如何处理好灯光。的确，要制作出一幅好的建筑效果图并不是一件很轻松的事，需要有丰富的空间想象力和较高的艺术造诣，以及对结构、材质、灯光、色彩等综合运用的能力。读者可以通过本教程实例教学的操作，学习用 3DS MAX 制作建筑装饰效果图的建模方法、材质贴图的制作、灯光技术和运用思路、渲染方法和 Photoshop 中后期处理的基本方法。本书包含了用计算机制作建筑装饰效果图的所有步骤。

本书第二、三章是两个完整的制作流程，这两部分的内容和操作步骤比较详细，适合初学者学习使用。另外，这两部分使用 3DS MAX 自带灯光和扫描线渲染器制作，其中灯光与渲染部分的内容，对于提高建筑浏览动画的制作效率有一定的参考价值。第四章主要针对 3DS MAX 高级照明的灯光和参数设置进行讲解。这两部分没有涉及建模知识，读者可以通过第二、三章的知识建模，或直接使用配套光盘中提供的模型。

为了使读者更方便地学习，配套光盘还提供了本书中所有内容的模型和贴图等素材，读者可以直接使用。

本书由徐杰、罗卫、钟建编写，徐杰担任主编。山东城市建设学校徐涛老师审阅了本书，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

本书结构清晰，内容由浅入深、重点突出、可操作性强。适用于建筑设计人员、装饰装修设计人员、建筑效果图及建筑动画制作从业人员学习和参考使用，同时也可作为美术院校、高等院校相关专业的自学、教学读物及社会相关领域培训教材。

由于水平有限且编写时间仓促，书中不足之处在所难免，恳请广大读者和有关专家批评指正。如果您遇到了与本书相关的问题，或有意见和建议，请和我们联系，电子信箱是：Xj1215@vip.sina.com。

编者

2004 年 1 月



# 3DS MAX

## 目 录

### 第一章 预备知识

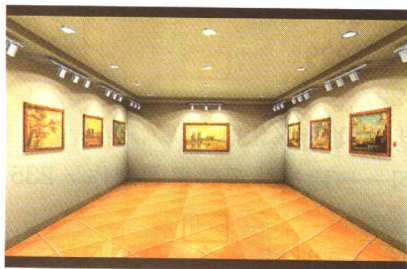
#### 第一节 灯光基础知识 / 2

1. 3DS MAX 灯光的特点 / 2
2. 光的颜色 / 5
3. 光的衰减 / 5
4. 光线投影 / 8
5. 3DS MAX 高级照明 / 10

#### 第二节 计算机图像渲染算法知识 / 12

1. 局部光照 / 12
2. 全局光照 / 13
3. 光线跟踪 / 14
4. 光能传递 / 15
5. 光能传递和光线跟踪的区别 / 16

#### 第三节 优秀作品赏析 / 17



### 第二章 一个典型的操作流程——展厅效果图制作

#### 第一节 建立模型 / 24

1. 单位与捕捉设置 / 24
2. 建筑建模 / 25

#### 第二节 材质编辑 / 43

#### 第三节 创建灯光 / 63

1. 建立泛光灯模拟 / 63
2. 建立聚光灯模拟 / 70

#### 第四节 渲染输出与后期制作 / 79

### 第三章 模拟光照——完整客厅效果图制作

#### 第一节 建筑及家具建模 / 86

1. 建立墙体模型 / 86
2. 阳台与吊顶的制作 / 93
3. 装饰墙面与电视柜建模 / 100
4. 建立餐厅吊灯 / 124
5. 建立空调与射灯模型 / 126
6. 建立窗帘模型 / 131



7. 建立错层梯步模型 / 139
8. 建立一套完整的餐桌模型 / 144
9. 合并模型 / 159
- 第二节 编辑材质 / 160
  1. 普通材质的编辑 / 161
  2. 设置总体抗锯齿选项和环境 / 165
  3. 编辑复合材质 / 166
- 第三节 创建灯光 / 169
  1. 建立天光 / 169
  2. 建立漫反射灯光 / 172
  3. 优化渲染速度 / 176
  4. 聚光灯模拟 / 179
  5. 泛光灯模拟 / 191
  6. 补充和调整灯光 / 198
- 第四节 渲染输出与后期制作 / 207
  1. 渲染输出设置 / 207
  2. Photoshop 后期处理 / 209



## 第四章 效果图高级照明

### 第一节 光能传递练习——电梯间效果图制作 / 220

1. 建立光度学灯光 / 220
2. 设置光能传递材质 / 223
3. 光能传递设置 / 227
4. 渲染输出设置与后期处理 / 230

### 第二节 光线跟踪练习——建筑外观效果图制作 / 235

1. 灯光与光线跟踪参数设置 / 236
2. Photoshop 后期制作 / 240

## 附录

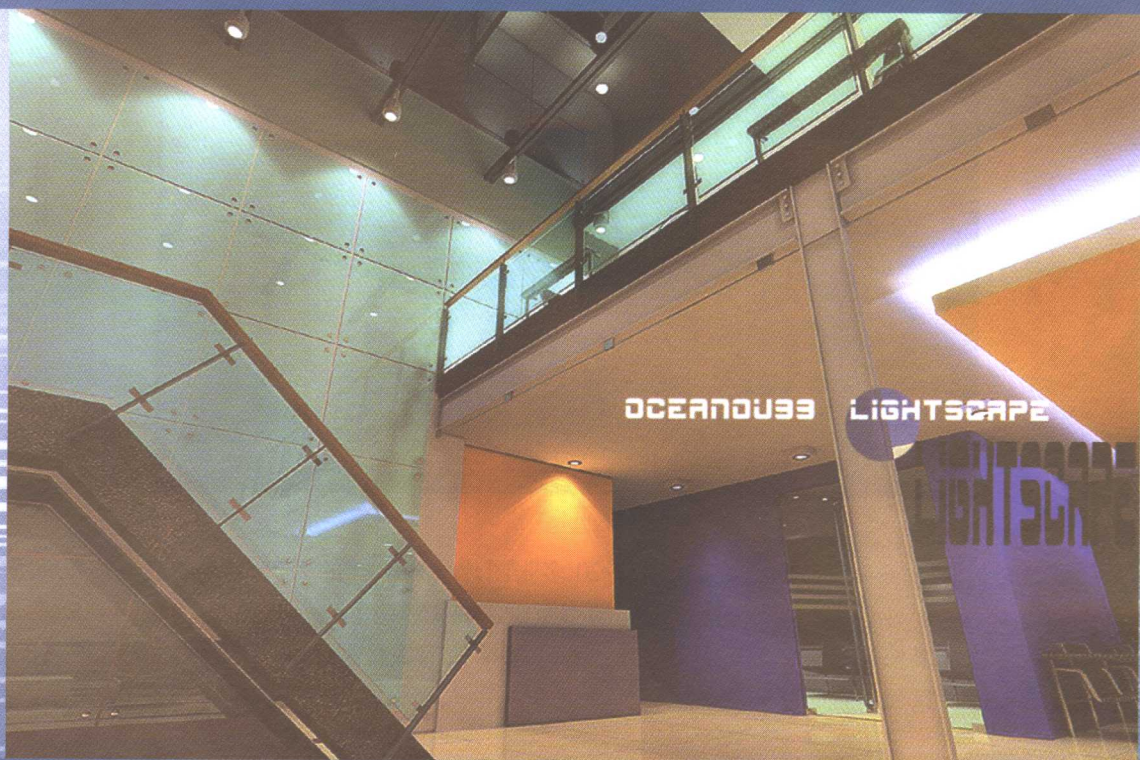
1. 3DS MAX 界面及常用工具 / 250
2. 图形建立面板 / 253
3. 几何体建立面板 / 253
4. 灯光建立面板 / 255
5. 渲染面板 / 257
6. 光能传递面板及参数说明 / 257
7. 照明追踪面板与参数说明 / 258
8. 捕捉设置面板及参数 / 262
9. 光度学灯光及高级照明常用参数列表 / 264



# 1

## 第一章 预备知识

本章主要介绍了效果图制作的灯光、渲染等基础知识。





## 第一节 灯光基础知识

### 1. 3DS MAX 灯光的特点

没有光便无法体现物体的形状、颜色和质感。对于 3DS MAX 的初学者来说,灯光并不是容易掌握的部分。为了表现一种好的氛围,最重要的一点就是如何有效地使用灯光。对于灯光部分的学习,最简单的方法就是浏览众多优秀作品,然后在自己的作品中采用同样的灯光效果。

在 3DS MAX 的标准灯光中,为了提高渲染速度,灯光是不带有辐射性质的,也就是说不会扩散。这是因为带有光能传递的灯光计算速度很慢。3DS MAX 中的灯光工作原理与自然界的灯光是有所不同的。如果要模拟自然界的反射、漫反射、辐射、光能传递、透光、散光效果等特殊属性,就必须运用多种手段,包括运用灯光、材质等手段进行模拟。使用过 Lightscape 软件的人都知道: Lightscape 中的灯光运算速度很慢,渲染一张图片往往需要很长的时间,这是因为它定位于照片级静帧画面的渲染制作。图 1.1.1 为一张 Lightscape 软件渲染的图片。



图 1.1.1<sup>①</sup>

在动画制作中,一秒钟的动画需要渲染 20 多张图片(PAL 式的为 25 帧/秒, NTSC 式的为 30 帧/秒, 电影为 24 帧/秒, 要保持流畅的动感至少需要 15 帧/秒),一分钟要渲染 1 000 多张图片,这将花费很长的时间。3DS MAX 中标准灯光及扫描线渲染的最大优势在于运算速度,照明质量较好。只要设置方法得当,可以产生真实、令人信服的照明效果。如图 1.1.2 所示。

<sup>①</sup> 本书中引用的部分图例的著作权属原作者所有,本书仅作参考分析使用。





图1.1.2

在 3DS MAX 中，并不是所有的发光效果都是由灯光完成的。灯光作为 3DS MAX 中一种特殊的对象，模拟的往往不是自然光源或人造光源的本身，而是它们的光照效果。在渲染时，3DS MAX 中的灯光作为一种特殊的物体，本身是不可见的，可见的是光照效果。如果场景内没有灯光（包括隐含的灯光），那么所有的物体都是不可见的。3DS MAX 默认场景内有两盏灯光，一盏位于场景的左上方，另外一盏则位于场景的右下方。

3DS MAX 中提供了三种类型的光源：Standard（标准灯光）、Photometric（光度学灯光）、DayLight（日光）（参见附录）。

其中，标准灯光有六种基本类型，分别是 Omni（泛光灯）、Target Spotlight（目标聚光灯）、Free Spotlight（自由聚光灯）、Target Direct（目标平行光）、Free Direct（自由平行光）、Sky Light（天光），如图 1.1.3 所示。

3DS MAX 5.0 增加了光度学灯光。光度学灯光包括八种不同类型的光度学灯光，它们分别是：Target Point（目标点光源）、Free Point（自由点光源）、Target Linear（目标线光源）、Free Linear（自由线光源）、Target Area（目标面光源）、Free Area（自由面光源）、IES Sun（IES 日光）、IES Sky（IES 天光），如图 1.1.4 所示。

另外，在创建面板中的 System（系统）下，还有 DayLight（日光）照明系统（一般在做室外建筑效果图时模拟日光）和“环境光”（在“渲染→环境设置”对话框中可以设置，如图 1.1.5 所示）。



# 3DS MAX

## 第一章 预备知识

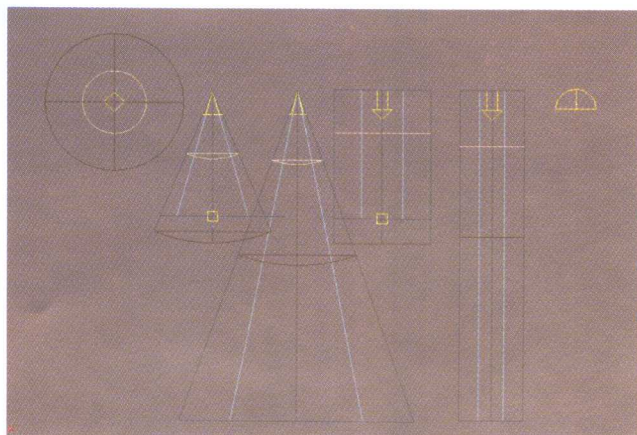


图 1.1.3

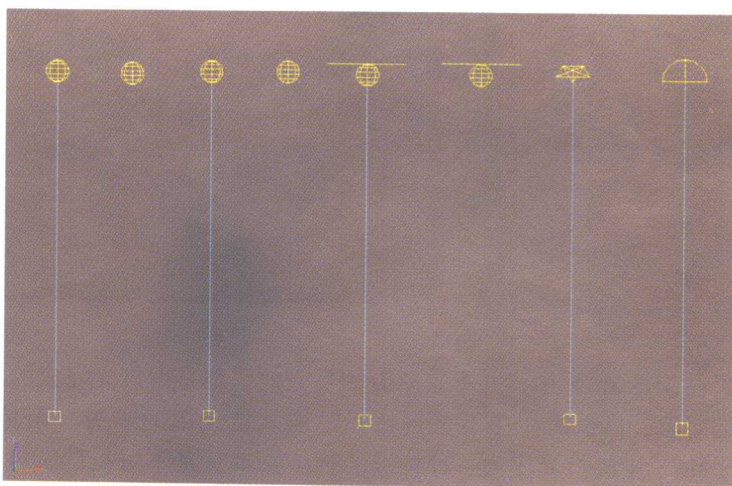


图 1.1.4

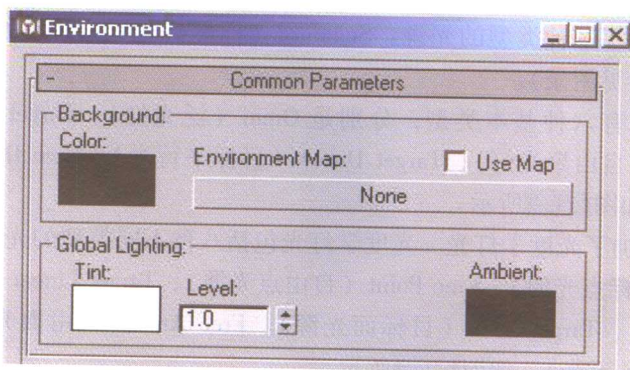


图 1.1.5

环境光没有方向也没有光源，一般用来模拟光线的漫反射现象。环境光亮度不宜过大、色彩也不宜过强，否则会冲淡场景，造成对比度不够而使场景黯然失色。一般先设置好其他灯光



之后再做精细调整，这样容易取得较好的效果。

3DS MAX 中的灯光在默认情况下并不进行投影，但是可以根据需要设定成投影或不投影。阴影的质量、强度，甚至颜色都是可调整的。在不投影的情况下，3DS MAX 中的灯光是具有穿透性的，楼房十几层的灯光尽管有楼板阻隔，也可以照亮所有楼层的地板。3DS MAX 中灯光的另一个特点就是，如果把灯光的“Multiplier”（倍增器）的值设置成负数，还可以产生吸光或负光的效果，以及产生某种颜色的补色效果。在室内建筑效果图制作中可以用来模拟光线分布不均匀的现象。如果动态地改变灯光的亮度与倍增器的值，还可以模拟闪电瞬间照明的效果。3DS MAX 中的灯光还有一个重要的功能是，能够通过“Exclude/Include”（排除或包含）功能来指定灯光对哪些物体或不对哪些物体施加影响（照明与投影两个方面），从而优化渲染速度或创造特殊效果。

## 2. 光的颜色

光的颜色部分地取决于光形成的过程。例如，白炽灯投射出橙黄色的光，水银蒸气灯投射出冷色调的蓝白色光，太阳光是黄白色的。光的颜色也取决于光通过的媒介。如，大气中的云使日光变蓝，以及彩色玻璃使光变成深颜色。

光的颜色是附加色，其主要的颜色是红、绿、蓝（RGB）。随着多种颜色混合在一起，场景里总的亮度变得更亮，以至最终变成白色。光的叠加混合如图1.1.6所示。

在3DS MAX 中，灯光系统面板的最上面一系列参数控制灯光的颜色变化。光线的颜色主要有反映客观环境和统一材质两个作用。

① 反映客观环境 由于发光物体、反光物体以及滤光物体的作用产生偏色，环境中光线的颜色大多数不是纯色。比如木材燃烧的暖色光线、天空反射的冷色光线以及信号灯过滤的彩色光线。在布光的时候一定要仔细观察所参考的真实环境，设置灯光的色调。同时，环境中光线的调子完全可以左右创作的画面的气氛。比如，室外的阳光和天空光要考虑时间和季节以及地区的大因素；而室内的主光源要考虑照明灯具的类型。一般室内的光线都是微微偏暖的。当然，为了特殊的气氛，在特殊的地方（监狱、太平间、审讯室、清晨阴冷的小巷）可以运用冷色。而厨房、锅炉房、餐馆、喜庆场所一般使用明显的暖色。如图1.1.7所示。

② 统一材质 当使用灯光的偏色的时候，由于给环境中所有能够被照射的物体都蒙上了统一的色调，使它们有共同的偏色，就可以在一定程度上解决材质对比的问题，如图1.1.8所示。

## 3. 光的衰减

在真实世界中，亮度会随着距离的增大而减少。离光源较远的物体看起来很暗淡；离光源近的物体看起来很明亮。这种效果就是光的衰减。

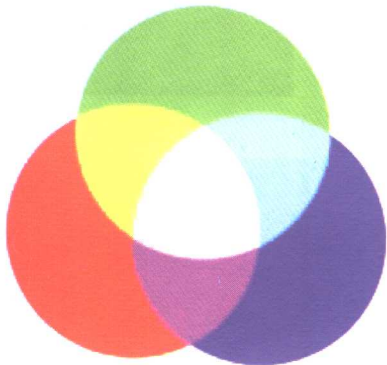


图1.1.6

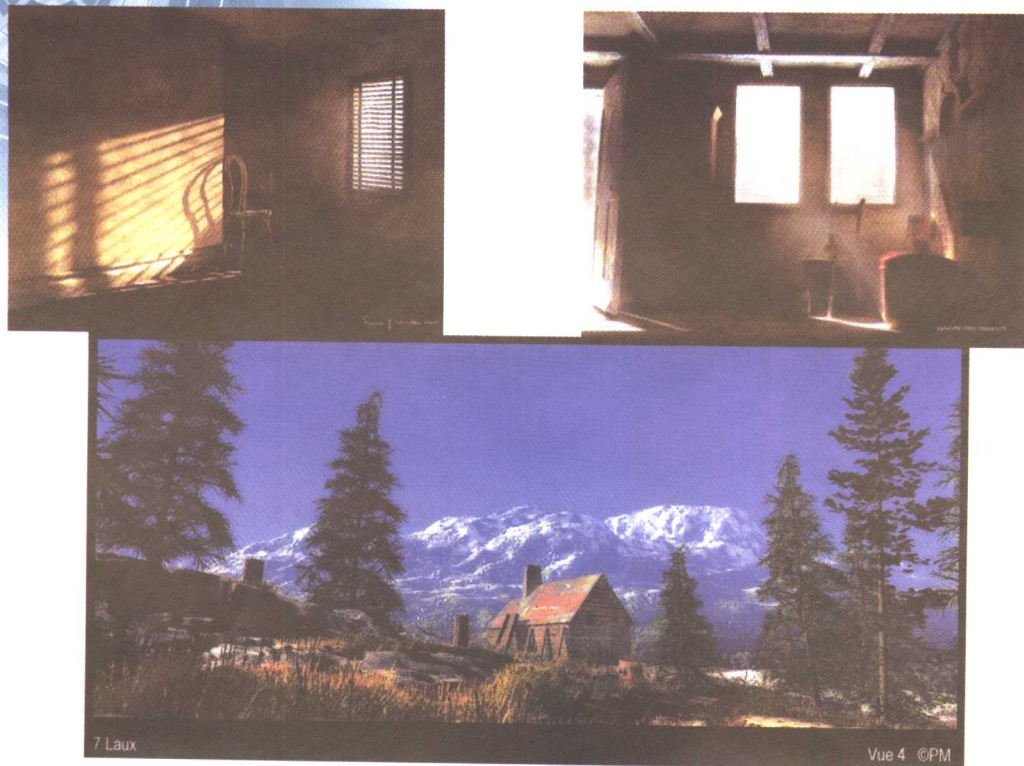
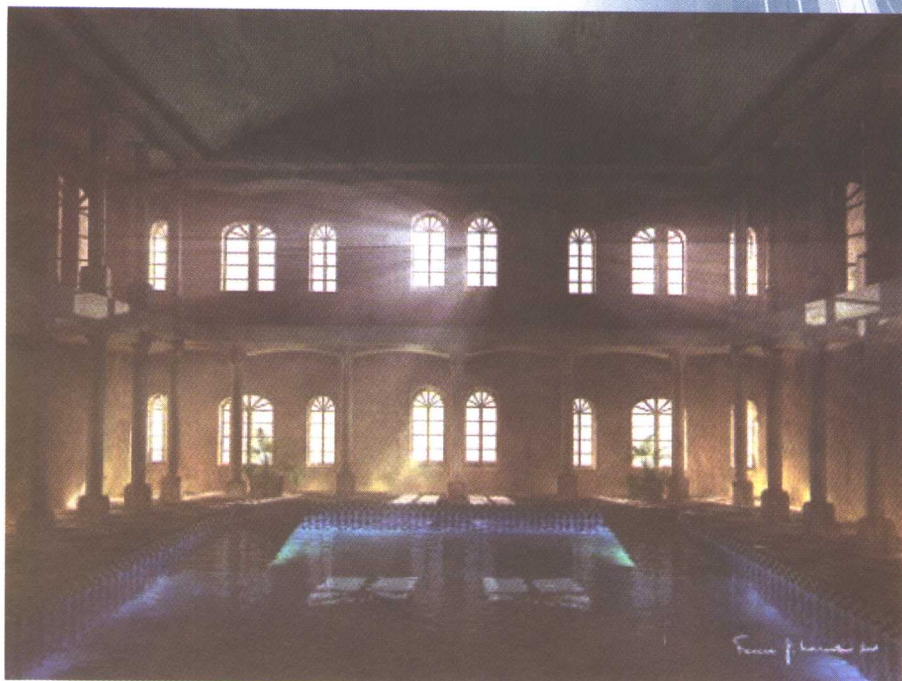


图 1.1.7



(a)





(b)

图1.1.8

在自然界中，光是以平方倒数的比率衰减的。也就是说，光亮度的减少是与光源的距离的平方成比例的，如图1.1.9所示。当光被大气分散时，衰减通常会变得更大，尤其是大气中充满粉尘、雾或者云的时候。



倒数衰减



平方倒数衰减

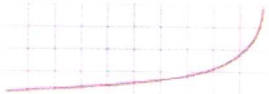


图1.1.9

### 4. 光线投影

光线投影的特性是非常重要的。产生投影的原因是物体遮挡住了光线的传播而使其他物体受到不均匀的照射，如图1.1.10和图1.1.11所示。在现实生活中，几乎所有的主光源都有投影的性质。

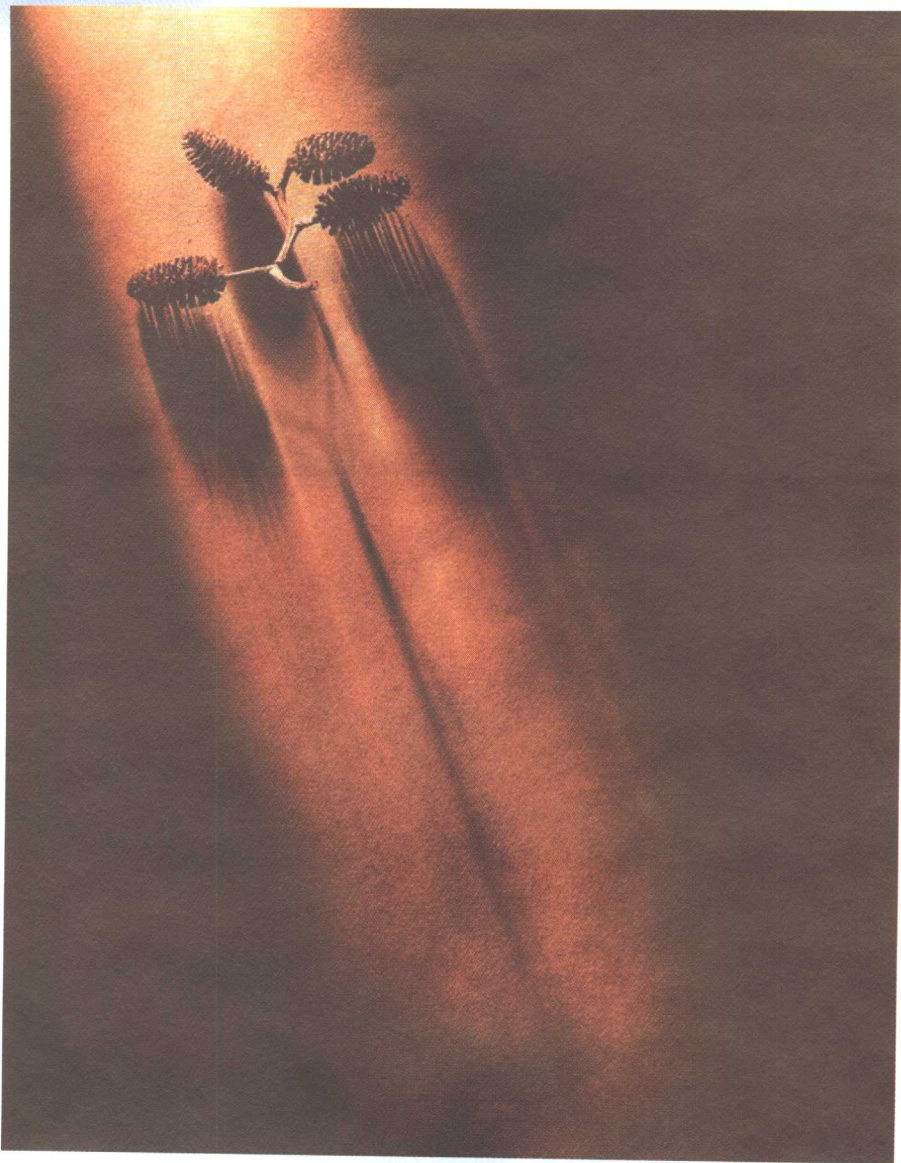


图1.1.10

从图1.1.10和图1.1.11两幅作品中，可以看出投影的重要性，如果没有阴影的表现，画面效果将会变得平淡无奇。

在3DS MAX5.0中，有四种方式的投影，在使用的时候将投影开关打开才能生效，如图1.1.12所示。



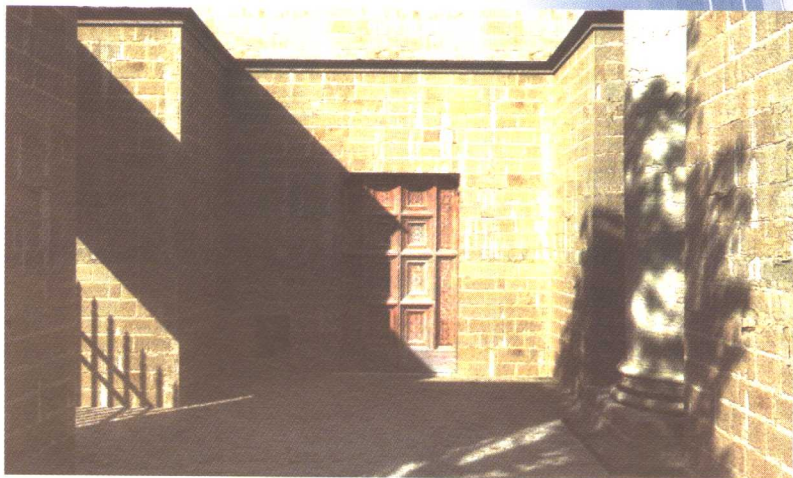


图 1.1.11

(1) Shadow Map (阴影贴图) 这是一种模拟的投影, 可以通过多个参数共同控制。其原理是从光线的发射点发射出一定数量的光线, 通过计算每条光线的走向计算物体间的位置和关系, 从而确定投影的形状和位置。所以, 发射出的光线的数量将直接决定着最后的阴影质量。如图 1.1.13 所示。

(2) Ray-Traced Shadows (光线跟踪投影) 如图 1.1.14 所示, 光线跟踪投影是通过跟踪从光源采样出来的光线路径所产生的阴影效果, 比 Shadow Map (阴影贴图) 更为精确。对于透明和半透明物体, 光线跟踪投影能够产生逼真的阴影效果。

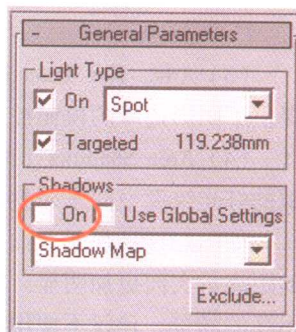


图 1.1.12

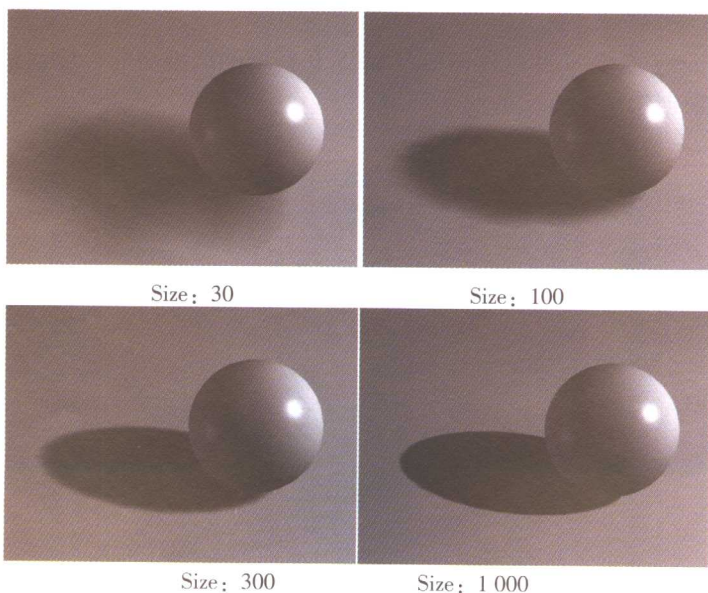


图 1.1.13

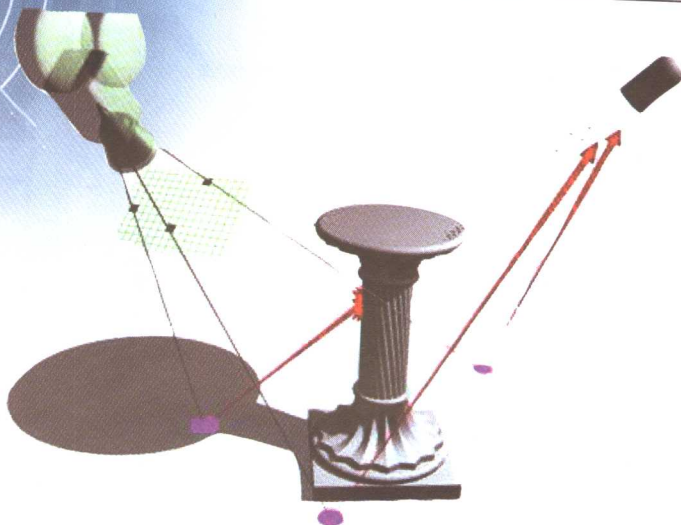


图1.1.14

(3) Adv. Ray Traced (高级光线跟踪投影) 高级光线跟踪投影与光线跟踪投影类似,它提供了阴影边缘的模糊控制,以及更多的参数控制。如图1.1.15所示。

(4) Area Shadows (面阴影) 面阴影可以通过任何灯光类型来产生,它是通过设置一个虚拟的灯光维度空间来“伪造”面阴影的效果。

如图1.1.16所示,面阴影可以产生柔和的软阴影和阴影过度的效果,并且它随着阴影与物体的距离扩大而更加明显。面阴影虽然可以产生优秀的阴影效果,但它的计算时间很长,对于要求不高的场景,建议不使用。

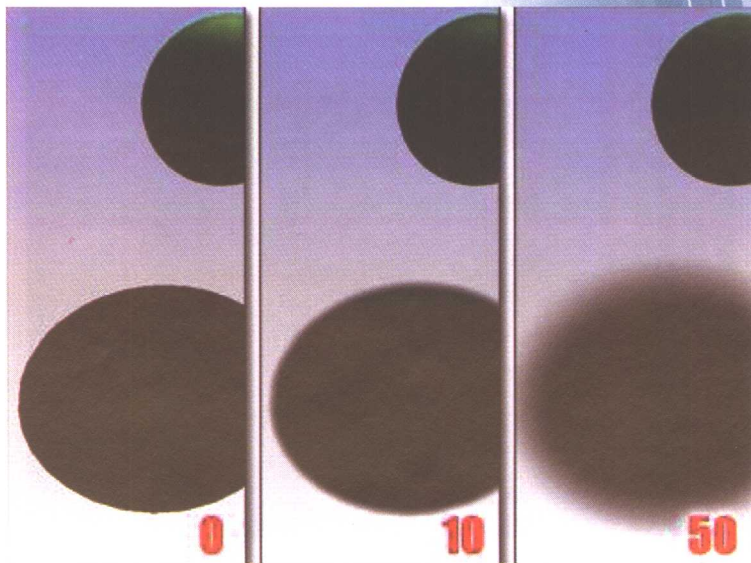
## 5. 3DS MAX 高级照明

Advanced Lighting (高级照明) 是 3DS MAX 5.0 新增的渲染功能,能通过计算场景物体彼此照明的相互影响来创建更为真实的照明环境。



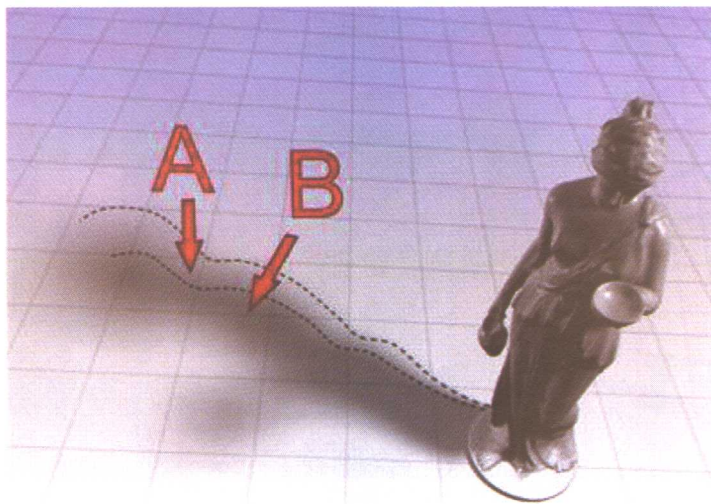
(a) 高级光线跟踪投影效果





(b) 高级光线跟踪投影中的 Shadow Spread (阴影伸展) 控制

图 1.1.15



A. 软阴影区 B. 阴影区

图 1.1.16

3DS MAX 5.0 引入了 Global Illumination (全局照明) 技术 (简称为 GI), 与传统的渲染方式相比, 它能够综合考虑全部场景的照明情况, 并再现出非常真实的场景效果。如图 1.1.17 所示。

全局照明技术是 3DS MAX 中解决复杂照明的最精确方式, 但这并不能说明传统的灯光技巧没有使用价值<sup>①</sup>。

<sup>①</sup> 就笔者而言, 大部分的制作仍然使用传统的打光方法模拟全局照明。笔者认为模拟全局照明的打光方法可以很方便地制作出具有个性的作品, 调节和修改也很快, 与全局照明计算方式相比可以节省大量的渲染计算时间。