

 电脑迷 荣誉出品

# 3DS MAX 梦幻灯光艺术

高级灯光与建筑表现深度剖析

曹春海 刘向秋 著

轻松打造梦幻灯光，  
强力奉献视觉盛宴



 山东电子音像出版社出版

# 3DS MAX

# 梦幻灯光艺术

## 高级灯光与建筑表现深度剖析

曹春海 刘向秋 著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

 山东电子音像出版社出版

书 名: 3DS MAX 梦幻灯光艺术——高级灯光与建筑表现深度剖析

策 划: 蒲彦陶

作 者: 曹春海 刘向秋

责任编辑: 刁 戈

执行编辑: 蔡薇薇 胡小茜 许 宁 刘 恒

封面设计: 黄 丹

组版编辑: 黄 丹 钟 蓓

程序设计: 彭绍明

界面设计: 李 砚

光盘制作: 山东翔宇软件开发中心

出版单位: 山东电子音像出版社

地 址: 济南市胜利大街39号

邮 编: 250001

电 话: (0531) 2060055 - 7616

技术支持: (023) 63658888 - 13126

版权所有 盗版必究

未经许可 不得以任何形式和手段复制或抄袭

发 行: 山东电子音像出版社

经 销: 各地新华书店、报刊亭

CD 生产: 淄博永宝镭射音像有限公司

文本印刷: 重庆康豪彩印有限公司

开本规格: 787 × 1092 毫米 16 开 16.5 印张 300 千字

版本号: ISBN 7-89491-314-6

版 次: 2005 年 9 月 第一版

定 价: 38 元 (2CD + 手册)



# 序言

3DS MAX 从5.0版本以后,在高级灯光以及渲染方式上得到了极大的改善,最重要的一点是增加了同Lightscape具有相同效果和原理的光能传递技术,从而保证在3DS MAX一个软件当中就可以完成场景的建模、材质赋予和渲染输出等操作,而且无论是在操作的易用性和耗用时间上还是在效果上,都要优于Lightscape。目前市面上最新的3DS MAX7.0版本进一步增强了高级灯光以及光能传递的相关功能,从而使3DS MAX成为了一套适用于建筑效果图制作和设计的强有力的工具。

值得注意的是,目前市面上对于3DS MAX光能传递技术并没有完全重视起来,在各个CG论坛上,对光能传递技术也只是处于逐渐升温的阶段,大多数建筑设计师还在局限于使用Lightscape进行后期的渲染输出,而本书正是在这种情况下应运而生的。

本书以3DS MAX高级灯光为主要介绍对象,通过高级灯光实现的光线跟踪以及光能传递为重点,详细透彻地将3DS MAX 5.0以后新增的高级灯光以及渲染方式介绍给大家,从而保证读者在日后的工作应用中,面对任何灯光布局系统都能游刃有余地解决。本书还介绍了跟建筑效果图制作密切相关的建筑材质的使用技巧,可以说,本书在手,完全能够轻松地建筑效果图的设计制作提供完整的解决方案。

本书作者从事电脑设计以及相关教学多年,同时已经在各大出版社出版相关电脑设计图书10余本。本书写作风格依然体现以人为本的精神,采用通俗易懂的语言,图文并茂地将技术内容透彻地呈现在大家面前。

本书适用于对3DS MAX有基本操作经验的电脑设计初级爱好者,以及建筑设计爱好者,即使你以前从来没有接触过3DS MAX,或者只是对这个软件操作方式有一些基本的了解,也可以通过本书详尽而透彻的讲解,完成本书中一个个经典的实例。

最后,在本书的配套光盘中提供了书中所有模型的场景文件,以及场景所需使用的材质。同时还提供了大量常用的光度控制灯所需的光域网文件,这些都是作者在日常学习和工作中认真积累下来的,相信对大家的设计和工作能起到重要的帮助。除此之外,对于本书中一些基础内容、技巧要点以及实例中的细节内容,笔者将它们录制成为了带有语音讲解的屏幕录像,希望可以帮助大家能够游刃有余地完成本书内容的学习。

希望本书能为你在建筑设计方面的学习和工作提供一些实际帮助。由于时间仓促,加之水平有限,错误在所难免,敬请读者指正,如在阅读和学习本书过程中,出现各种疑问,欢迎致信:Swimmingfish\_1978@sina.com。

**本书光盘中供读者学习的实例都是在3DS MAX 7.0版本下完成的制作,所以必须使用3DS MAX 7.0或者以上的版本才能打开。**



## 第一篇 入门篇

### 第1章 初识身边的光线

<b>1.1 灯光的作用</b> .....	<b>3</b>
1.1.1 场景的照明 .....	3
1.1.2 获得真实的阴影 .....	4
1.1.3 层次很重要 .....	4
<b>1.2 灯光与色彩的关系</b> .....	<b>5</b>
1.2.1 色彩源自光线 .....	5
1.2.2 色彩与时段 .....	5
<b>1.3 光学特性</b> .....	<b>6</b>
1.3.1 人工照明的基本物理量 .....	7
1.3.2 灯光的特点 .....	7
<b>1.4 3DS MAX 灯光的分类</b> .....	<b>10</b>
1.4.1 标准灯光 .....	10
1.4.2 光度控制灯 .....	10
1.4.3 阳光系统 (Sunlight) 和日光系统 (Daylight) .....	11

### 第2章 3DS MAX 灯光应用基础

<b>2.1 现实灯光在 3DS MAX 中的模拟</b> .....	<b>13</b>
2.1.1 自然光在 3DS MAX 中的模拟 .....	13
2.1.2 人工光在 3DS MAX 中的模拟 .....	15
<b>2.2 灯光的基本操作方式</b> .....	<b>16</b>
2.2.1 创建灯光 .....	16
2.2.2 对灯光进行基本控制 .....	17
2.2.3 让灯光投射阴影 .....	20
2.2.4 设置灯光的“排除/包括” .....	22

### 第3章 3DS MAX 的灯光及参数调整

<b>3.1 标准灯光</b> .....	<b>25</b>
3.1.1 目标 (自由) 聚光灯 .....	25
3.1.2 目标 (自由) 平行光 .....	29
3.1.3 泛光灯 .....	29
3.1.4 天光灯 .....	29
3.1.5 区域泛光灯和区域聚光灯 .....	32
<b>3.2 光度控制灯</b> .....	<b>34</b>
3.2.1 目标 (自由) 点光源 .....	35
3.2.2 目标 (自由) 线光源 .....	36
3.2.3 目标 (自由) 面光源 .....	37
3.2.4 光度太阳光 .....	38
3.2.5 光度天光灯 .....	38

3.3 光度灯的灯光分布 .....	39
3.3.1 Isotropic (等分分布) .....	39
3.3.2 Spotlight (聚光分布) .....	40
3.3.3 Diffuse (漫反射分布) .....	40
3.3.4 Web (光域网分布) .....	40
3.4 灯光的阴影 .....	41
3.4.1 灯光阴影类型 .....	41
3.4.2 阴影参数的设置 .....	44

## 第二篇 演绎篇

### 第4章 3DS MAX的高级灯光概述

<b>4.1 光照模型</b> .....	<b>55</b>
4.1.1 局部光照和全局光照 .....	55
4.1.2 光线的反射(反弹)特性 .....	57
<b>4.2 光线追踪和光能传递</b> .....	<b>58</b>
4.2.1 光线追踪的原理 .....	58
4.2.2 光能传递的原理 .....	60
4.2.3 光能传递与光线追踪的优势互补 .....	60

### 第5章 光线追踪与室外建筑效果表现

<b>5.1 初识光线追踪——操作流程</b> .....	<b>63</b>
5.1.1 从一个欧式风格墙面着手 .....	63
5.1.2 光线追踪的操作流程 .....	68
<b>5.2 光线追踪的参数调整</b> .....	<b>68</b>
5.2.1 “General Settings (常用设定)”参数区 .....	68
5.2.2 Adaptive Undersampling (采样)参数区 .....	73
<b>5.3 实例演练——一个室外场景的光线追踪</b> .....	<b>75</b>
5.3.1 模型的准备阶段 .....	75
5.3.2 灯光的创建与初始光线追踪 .....	76
5.3.3 精确求解与输出 .....	78
5.3.4 Photoshop 后期配景 .....	79

### 第6章 光能传递与室内建筑表现

<b>6.1 光能传递的工作原理</b> .....	<b>81</b>
6.1.1 光能传递的原理概述 .....	81
6.1.2 光能传递的细分处理步骤 .....	81
<b>6.2 认识光能传递——操作流程</b> .....	<b>82</b>
6.2.1 从一个简易卧室着手 .....	82
6.2.2 光能传递的工作流程 .....	88
<b>6.3 光能传递的参数调整</b> .....	<b>88</b>
6.3.1 光能传递控制窗口 .....	89

6.3.2 对象属性面板当中的高级灯光参数 .....	96
-----------------------------	----

## 第7章 光能传递延伸功能

<b>7.1 光能传递对建模的要求 .....</b>	<b>99</b>
7.1.1 使用真实的尺寸建模 .....	99
7.1.2 考虑面片之间的相交问题 .....	100
7.1.3 如何在建模中节省面片 .....	100
<b>7.2 使用建筑材料 .....</b>	<b>101</b>
7.2.1 将标准材质替换为建筑材料 .....	102
7.2.2 建筑材料参数简介 .....	103
7.2.3 Templates ( 模块 ) 卷展栏 - 快速定义材质 .....	103
7.2.4 “Physical Qualities ( 物理参数 )” 卷展栏 .....	107
7.2.5 Advanced Lighting Override ( 高级灯光越界 ) 卷展栏 .....	109
<b>7.3 曝光控制 .....</b>	<b>110</b>
7.3.1 曝光控制概述 .....	110
7.3.2 对数曝光控制详解 .....	111

## 第三篇 案例篇

### 第8章 卧室——使用光能传递的天光解决方案

<b>8.1 模型的导入阶段 .....</b>	<b>117</b>
<b>8.2 建筑材质的赋予 .....</b>	<b>118</b>
8.2.1 棚的材质赋予 .....	118
8.2.2 左右墙体和地板的材质赋予 .....	120
8.2.3 正面墙体的材质赋予 .....	121
8.2.4 阳台栅栏的材质赋予 .....	122
8.2.5 装饰画的材质赋予 .....	123
8.2.6 家具的材质赋予 .....	124
<b>8.3 初始光能传递 .....</b>	<b>125</b>
8.3.1 创建光度太阳光 .....	126
8.3.2 使用光能传递获取解决方案 .....	128
<b>8.4 精确求解光能传递 .....</b>	<b>133</b>
<b>8.5 输出结果 .....</b>	<b>137</b>
8.5.1 替换背景环境 .....	137
8.5.2 调整亮度和对比度 .....	138
8.5.3 最终输出 .....	138

### 第9章 洗手间——使用点光源

<b>9.1 模型的导入阶段 .....</b>	<b>141</b>
<b>9.2 建筑材质的赋予 .....</b>	<b>142</b>
9.2.1 墙体部分材质的赋予 .....	142

9.2.2 其他建筑构件的材质赋予 .....	144
<b>9.3 初始光能传递 .....</b>	<b>146</b>
9.3.1 创建目标点光源 .....	146
9.3.2 修改目标点光源参数 .....	148
9.3.3 光能传递初始化 .....	149
<b>9.4 输出 .....</b>	<b>151</b>

## **第10章 画室——使用线光源**

<b>10.1 模型的准备阶段 .....</b>	<b>153</b>
<b>10.2 主要对象的建筑材质表现 .....</b>	<b>154</b>
<b>10.3 创建场景灯光——光度线光源的使用 .....</b>	<b>156</b>
10.3.1 光度线灯光的创建 .....	156
10.3.2 光度线灯光的参数调整 .....	157
<b>10.4 初始光能传递 .....</b>	<b>159</b>
10.4.1 设定曝光控制 .....	160
10.4.2 初始光能传递 .....	160
<b>10.5 输出 .....</b>	<b>164</b>

## **第11章 办公空间——引入光域网**

<b>11.1 模型的准备阶段 .....</b>	<b>167</b>
<b>11.2 创建场景主体光——使用光度线光源 .....</b>	<b>168</b>
11.2.1 光度线灯光的创建 .....	169
11.2.2 线灯光的参数调整 .....	169
<b>11.3 初始光能传递——检测主体光源亮度 .....</b>	<b>170</b>
11.3.1 设定曝光控制 .....	170
11.3.2 初始光能传递 .....	171
<b>11.4 创建辅助光源——引入光域网的点光源 .....</b>	<b>172</b>
11.4.1 创建光度点光源 .....	173
11.4.2 调整光源参数——使用光域网文件 .....	173
<b>11.5 光能传递求解 .....</b>	<b>174</b>
<b>11.6 输出效果图 .....</b>	<b>179</b>

## **第12章 中式茶室——并存光线的分布方式**

<b>12.1 对“中式茶室”模型的导入 .....</b>	<b>181</b>
<b>12.2 创建场景主光——使用目标点光源 .....</b>	<b>182</b>
12.2.1 创建灯光 .....	182
12.2.2 修改灯光参数 .....	183
12.2.3 初始光能传递——准确获得灯光亮度 .....	184
<b>12.3 创建墙壁晕光——引入光域网 .....</b>	<b>186</b>



12.3.1 创建点光源 .....	186
12.3.2 修改参数——引入光域网 .....	187
<b>12.4 制作射灯效果 .....</b>	<b>189</b>
12.4.1 创建点光源 .....	189
12.4.2 修改灯光参数——模拟射灯 .....	190
<b>12.5 输出效果图 .....</b>	<b>192</b>

## **第13章 酒吧——光能传递中的自发光**

<b>13.1 模型的准备阶段 .....</b>	<b>195</b>
<b>13.2 设置场景主体光源 .....</b>	<b>196</b>
13.2.1 创建点光源 .....	196
13.2.2 修改点光源参数 .....	197
13.2.3 初始光能传递 .....	198
<b>13.3 引入光域网——制作墙面光晕 .....</b>	<b>200</b>
13.3.1 创建目标点光源 .....	200
13.3.2 引入光域网——调整灯光参数 .....	201
13.3.3 初始光能传递 .....	204
<b>13.4 添加暗藏灯——制作对象的自发光 .....</b>	<b>206</b>
13.4.1 创建二维线条 .....	206
13.4.2 设定自发光材质 .....	211
13.4.3 初始光能传递 .....	212
<b>13.5 输出效果图 .....</b>	<b>214</b>

## **第14章 通过空间——多种灯光的配合使用**

<b>14.1 模型的准备阶段 .....</b>	<b>217</b>
<b>14.2 创建场景主光——使用目标点光源 .....</b>	<b>218</b>
14.2.1 创建灯光 .....	218
14.2.2 修改灯光参数 .....	219
14.2.3 初始光能传递——准确获得灯光亮度 .....	220
<b>14.3 创建辅助光——使用目标面光源 .....</b>	<b>222</b>
14.3.1 创建面光源 .....	222
14.3.2 修改面光源参数 .....	224
<b>14.4 进入光域网——制作墙面晕光 .....</b>	<b>225</b>
<b>14.5 制作暗藏灯——使用对象自发光 .....</b>	<b>228</b>
14.5.1 创建二维线条 .....	229
14.5.2 设定建筑材料——产生自发光 .....	231
<b>14.6 输出效果图 .....</b>	<b>234</b>

<b>附录 I 常用灯数值 .....</b>	<b>235</b>
<b>附录 II 光域网文件速查 .....</b>	<b>237</b>



**3DS MAX** 梦幻灯光艺术

● **第一篇 入门篇**



ONE



# 第1章 初识身边的光线

光，是一种物质，是人类社会及自然界不可或缺的物质。因为有了光，人类才能认识世界。

在我们的身边，有各式各样的光源：太阳、月亮、火把或者我们家里的各种灯具，它们都在使用各种方式发光，我们可以把所有发光的对象叫做光源，这是现实生活中的光；在3DS MAX当中，我们可以使用这个软件提供的各种灯光来模拟自然界中所看到的真实光源并且设置各种参数，从而获得模拟真实世界的可能性。

在本章我们先从理论方面着手，让大家对光的重要性有一个整体的认识。

## 1.1 灯光的作用

任何一幅三维作品的生成，都需要使用建模、材质、相机、灯光，直至最终渲染才能获得。这些步骤丝丝相扣，每一个环节都会影响作品的真实性和视觉效果，而其中关键的因素往往是灯光的效果是否理想。

一个三维场景，如果没有灯光，即使建模再标准，材质再华丽，别人也看不到任何对象；而即使有灯光的照明作用，如果灯光的操作设置不理想，或者灯光的布控不科学，也不可能将设计者的意图完美地表现出来。所以说，灯光的作用在设计过程中是至关重要的。

### 1.1.1 场景的照明

3DS MAX的灯光一个最重要的作用就是场景的照明，只有将场景中要表现的对象完全呈现在浏览者的面前，才能完整地体现建筑的功用和设计者的设计意图。

图1-1-1所示的是一个画室的基本效果，整个场景使用日光进行照明，整体空间显得明亮透彻，可以说是一个灯光应用的成功案例。

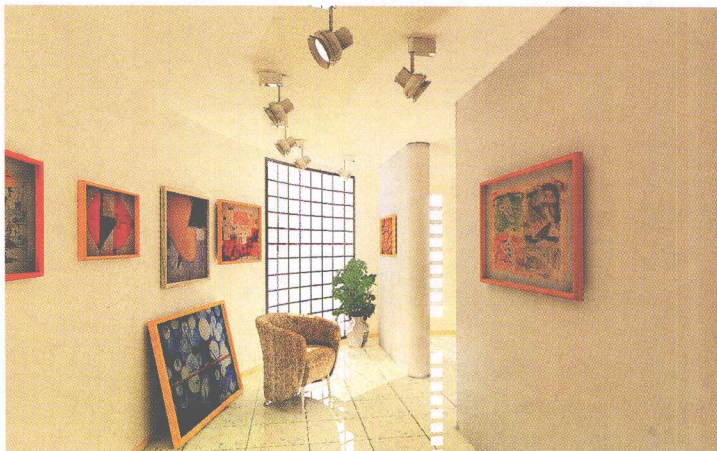


图1-1-1 画室

### 1.1.2 获得真实的阴影

现实中的光源会对所有照射的对象投射阴影；对于3DS MAX 当中的所有灯光来讲，也都可以设置让它们投射阴影。但是在实际的设计当中，未必需要让所有灯光的阴影打开，只需要将一些表现力比较强的，重要的灯光阴影打开就可以了，通过设置灯光的阴影参数让场景产生真实的阴影效果。

图 1-1-2 所示的是一个大堂的休息室，仍然使用日光进行照明，由于成功地设置了灯光的阴影，从而使作品的真实感大大增强。

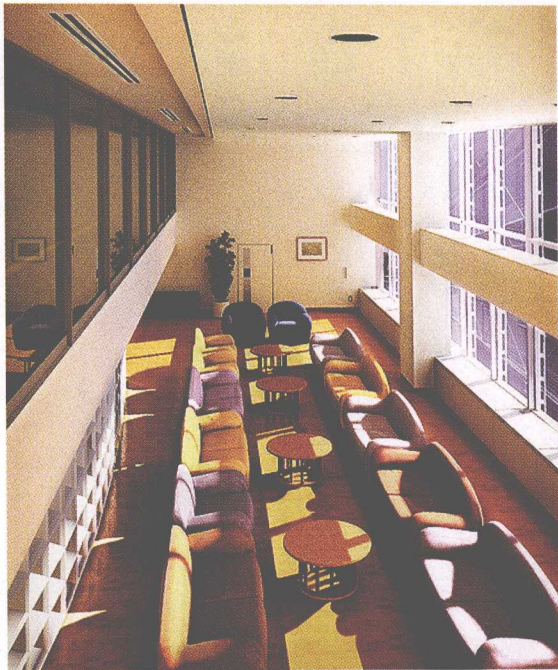


图 1-1-2 大堂休息室

### 1.1.3 层次很重要

虽然上面提到灯光的最主要作用是用于场景的照明，但是如果整个场景的亮度保持一致，就会使作品缺乏生气和活力，所以灯光应用的另外一个重要的作用就是让场景产生必要的层次，通过明暗的变化，让场景的立体感和真实感得到有效的烘托。

在如图 1-1-3 所示的游泳池中，设计师并没有考虑使用灯光将内部场景结构全部照亮，而只是简单地模拟了日光的照明，但是气氛却烘托得恰如其分，场景中层次分明、明暗得当，要比完全将场景照亮效果好得多。

通过上面的介绍，我们知道，将场景照亮只是灯光运用的基本要求，而获得如图 1-1-3 所示的这种层次，才是灯光运用的更高阶段。



图 1-1-3 游泳池

除了上面的概述以外，灯光还有其他一些作用，比如说制作阴影贴图，产生体积光的烘托技巧等等，我们将在后面给大家一一详细介绍。

## 1.2 灯光与色彩的关系

夜晚，昏暗漆黑，形色难辨。白天，光芒耀目，色彩斑斓，青山、碧海、绿树、蓝天等形色入目都借助于光。没有光便没有色彩感觉，人们凭借光影辨别物体的色彩形状，获得对客观世界的认识。

现代物理学证实，光和无线电波、X光等同样是一种电磁波辐射能。色彩是由光的刺激而产生的一种视觉效应，光是其产生的原因，色是其感觉的结果。

### 1.2.1 色彩源自光线

雨过天晴，空中映照的彩虹，人们只欣赏它的美丽而不知道它形成的原因，直到1666年英国科学家牛顿（1642-1727年）在剑桥大学的实验室里才发现它的成因，并揭示了光色原理。

牛顿把太阳光从一个小缝引入暗室，通过三棱镜后，在屏幕上显现出一条美丽的彩带，从红开始为橙、黄、绿、青、蓝、紫，这种现象称作为光的分解，所得的彩带称为光谱，如图1-2-1所示。

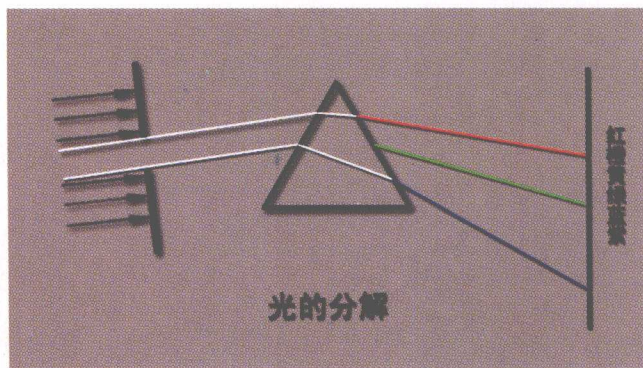


图1-2-1 光的分解

光谱现象的出现，说明太阳光是由光谱中的色光构成的。光从空气透过玻璃再到空气，在不同介质中产生两次折射，由于折射率大小不同和三棱镜各部位的厚薄不同引起的透过时差，将本来的白光分解成为红、橙、黄、绿、蓝、紫色光。

### 1.2.2 色彩与时段

在简要地分析了色彩与光线之间的关系之后，我们已经知道了平常我们所看到的色彩实际上都是由于光线的照射在人眼中形成的感应。就是说，虽然我们看到的太阳光或灯光是白色的，但实际上它不仅包含了所有颜色的混合，而且也包括不同比率的颜色组合。

中午的阳光要比日出时的阳光和钨灯的光线蓝一点，蜡烛发的光要比白炽灯的光黄一些，这说明光的颜色因为光源的不同或者光源所处的时段不同而发生变化，我们使用色温来描述光源颜色这一特殊的物理现象。

色温反映光线颜色与白色的接近程度。简单地讲，光色越偏蓝，色温越高；越偏红则色温越低。表示光源色温的方式有两种，一种是用绝对温度来表示，符号为K（Kelvin的缩写）。绝对温度曾用 $^{\circ}\text{K}$ 表示，统一标准后去掉上角的“ $^{\circ}$ ”符号，只用K来表示。

光源色温还可以用微倒度（又称微倒值或麦瑞德值）来表示，符号为MIDED或MRD。麦瑞德值是微倒度的译音，英文原文为Micro Reciprocal Degree。用微倒度来表示色温的有效变化时，在整个范围内都具有相同的数值。

色度级别的范围包含了从微红光线的低色温至蓝色光线的较高色温。日光中倾向光谱蓝色一端的光线。白炽光中倾向红色一端的光线较多。这就是把日光称为“冷光”，把白炽光称为“暖光”的原因。

图1-2-2所示的就是常用光源的色温或相关色温概数及微倒度值，从所列举的各种光源可以看出，这些光源都是在实际生活中常见的，光源色温的高低标志着各自所含的光谱成分不同。如果光源的光谱所含的红光成分多于蓝光成分，色温就偏低，反之色温则偏高。

类别	光源	绝对温度K	微倒度MRD
自然光	日出、日落时的阳光	2000	500
	日出1小时的阳光	3500	285
	日出2小时的阳光	4700	213
	上午九点之后至下午四点之前	5000—5800	200—172
	正午阳光	5500—5800	185—172
	日光	5500	185
	晴天的阴影处	6000左右	167左右
	均匀的云遮日	6400—6900	156—145
	阴天	6500以上	153以下
	人造光	火柴的火焰	1700
蜡烛光		1850	541
标准英国烛光		1930	518
40W—60W白炽灯（约12流明/瓦）		2600	385
100W—200W白炽灯		2800	357
500W钨丝灯		2960	338
卤钨灯（溴钨灯、碘钨灯）		3150—3200	317—313
金属卤化物灯		5600—6000	179—167
摄影日光灯		5500	182
电子闪光灯		6000	167
日光色荧光灯		5500—6000	182—167
三基色荧光灯		3200	313

注：阳光和日光（星光）二者不能混淆，阳光是指太阳直射照明，日光是指直射光和天空散射光的混合光，又称星光。

图1-2-2 常用光源色温概数及微倒度值

### 1.3 光学的特性

前面我们已经介绍了跟灯光有关的一些基本理论知识，包括灯光的用途以及灯光与色彩之间的关系，本节所要学习的内容与后面灯光的参数设置有非常紧密的联系，主要包括人工灯具的一些常用参数以及灯光的属性等。

### 1.3.1 人工照明的基本物理量

在3DS MAX当中,涉及到高级灯光参数设置的时候,往往需要调整灯光强度的大小,其中的参数单位可能是“cd”、“lm”或者是“lx”,很多初学者由于不理解它们之间的区别,所以对其参数的调整也就只能反复尝试,从而浪费了很多宝贵的时间。

实际上,如果大家注意观察市面上的一些灯具,会发现在它们的出厂参数中往往包含上面的一些字母,所以有必要对这些参数的含义进行比较详细的阐述。

#### 1. 光通量(luminous flux)

光通量是指单位时间内通过某一面积的光能量。它的含义是用于表征一个光源所发出的光线的多少,以流明(lm)作为单位。一盏40W的白炽灯的光通量约为340lm;一盏40W荧光灯的光通量约为1700~1900lm。

#### 2. 光照度(luminance)

指落在照射单位面积上的光通量。它表征了物体表面被照亮的程度,单位为勒克斯(lx)。照度(勒克斯)=光通量(流明)/面积(平方公尺)。

某些场合下光照度的数值:晴天室外300~2000(lx);阴天室外50~500(lx);晴天室内角落20(lx);月夜0.02~0.2(lx);一般办公室要求的光照度在100~200(lx);一般学习的光照度应不少于75(lx);在无灯罩40W普通灯泡正下方1米处的光照度约为30(lx);在40W荧光灯正下方1.3米处的光照度约为90(lx)。

#### 3. 发光强度(luminous intensity)

指光源在一定方向和范围内放射出来的光通量。它是衡量光源发光强弱程度的主要物理量。单位为坎德拉(cd),也叫做烛光,是国际单位制中七个基本单位之一。

一支蜡烛的发光强度约为1cd,普通75W的灯泡发光强度约为95cd。

### 1.3.2 灯光的特点

在3DS MAX 5以前的版本中,使用默认的标准灯光可以模拟现实生活中灯光的大多数特性;从3DS MAX 5以后的版本中,又增加了一组光度灯光,这些灯光为我们模拟现实生活中的灯光提供了更全面的解决方案,也保证了与现实灯光的紧密联系。

下面我们把现实生活中灯光的一些特点与3DS MAX中的灯光进行对照,从而理解这个软件在灯光的设置方面提供给我们所有有利功能。

#### 1. 发光强度

在3DS MAX中,调整灯光的发光强度可以使用两种方式来完成。首先,发光强度可以用HSV来表示。当设定为最大数值255时,灯光最亮;当设定为0时,灯光最暗。另外,灯光与材质的交互作用也产生相互的影响,这一点将在后面的建筑材料部分详细阐述。



除了直接设置灯光的强度以外，灯光与照射对象角度的不同也会改变其强弱。和现实生活中一样，灯光与场景对象角度越大，场景对象表面亮度越高，表面变化越小；反之，表面亮度越低，变化越大。如图1-3-1所示，左侧的光线垂直向下照射场景，因此场景的灯光亮度更大一些，而右侧场景灯光与场景水平面平行，所以强度就低一些，这就好像现实生活中正午与清晨的阳光一样。

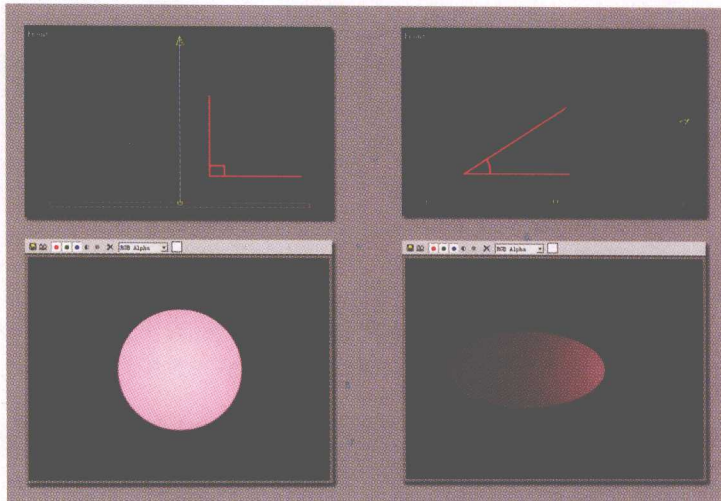


图1-3-1 灯光角度与对象表面的亮度关系

## 2. 衰减

在现实生活中，距离光源越远的对象看起来越暗，而距离对象比较近的对象看起来就相对明亮，这种现象叫做灯光的衰减。

在3DS MAX当中，所有可进行创建的灯光也都支持衰减。但是在默认情况下，所有灯光的衰减功能都没有打开。这样就导致了对象距离光源的远近并不会影响照明的效果，所以看起来灯光比较生硬，不够真实。而一旦将场景中一盏或者多盏灯光的衰减功能打开以后，场景的照明效果马上就跟着发生了变化了，层次感与真实感也大不一样了，如图1-3-2所示。

关于衰减的更高级的使用方法，我们将在后面给大家详细介绍。



图1-3-2 灯光的衰减