

3ds max 5 灯光应用详解

陈柄汗 陈 刚 编著
王素华 王吟榄
陈 旭



中国建筑工程出版社

3ds max 5

灯光应用详解



陈柄汗 陈 刚 王素华 王吟榄 陈 旭 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 5 灯光应用详解 / 陈柄汗等编著. —北京:

中国建筑工业出版社, 2003

ISBN 7-112-05987-9

I .3... II .陈... III .三维—动画—图形软件, 3ds max 5

IV .TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 074796 号

3ds max 是当今最流行的三维建模、动画及渲染软件。它的灯光不仅种类多,而且参数复杂,应用灵活,可以说是 3ds max 中最难掌握的部分,也是令初学者最头疼的。目前市场上很少有这样一本全面详尽讲解 3ds max 灯光的书,而 3ds max 5 是基于以前其他 3ds max 之上提供了高级光照。有鉴于此,我们希望这本书能够成为目前市面上最详细讲解 3ds max 5 灯光的书。本书所配光盘提供了书中所涉及到的所有场景文件,其编号与图中插图对应,便于读者查阅调用,光盘还提供了部分光域网文件,供读者使用。

责任编辑:何楠 姚荣华

责任设计:彭路路

责任校对:黄燕

3ds max 5

灯光应用详解

陈柄汗 陈刚 王素华 王吟榄 陈旭 编著

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

制版:北京嘉泰利德制版公司

印刷:北京市建筑工业印刷厂

开本:787 × 1092 毫米 1/16

印张:14^{3/4} 插页:2 字数:360 千字

版次:2003 年 11 月第一版

印次:2003 年 11 月第一次印刷

印数:1—3000 册

定价:80.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-05987-9

TU · 5261(12000)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

效果欣赏

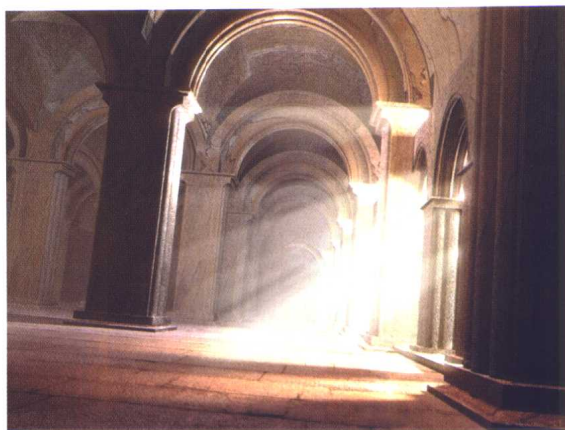
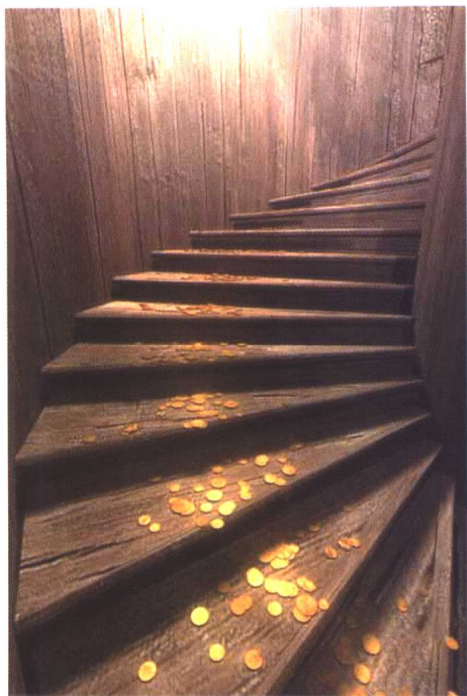


美丽之光 (一)





美丽之光 (二)



真实之光 (一)





真实之光 (二)



前言

3ds max 是当今最流行的三维建模、动画及渲染软件。这几年，随着电脑在我国的迅速普及，大批专业或非专业人士加入到了电脑三维制作行列，使 3ds max 在国内得到了广泛应用。今天，仍有越来越多的人加入到学用 3ds max 的行列中。不过，与大家常见的 Word、Excel 等软件相比，3ds max 的使用可要复杂一些，要真正掌握它，非狠下一番功夫不可。就拿 3ds max 5 的灯光来说，就会令很多初学者感到迷茫。它的灯光不仅种类多，而且参数繁杂，应用上也很灵活，很难说某个场合只能用某种灯光，而不能用某种灯光，或者某场景只能这样布光，而不能那样布光。但是肯定有一种相对较好的方案，而这不但取决于你对场景气氛的把握，更取决于你对 3ds max 5 各种灯光的熟悉程度。不幸的是，目前市面上很难找到详细介绍 3ds max 5 灯光的书，大多数书籍都是泛泛而谈，让读者，尤其是初中级读者，看了一头雾水。有鉴于此，笔者写了这本书，希望它能成为目前市面上最详细讲解 3ds max 5 灯光的书。

由于 3ds max 5 灯光涉及到多门学科，如光学、光度学、计算机图形学等等，了解这些知识，对于理解 3ds max 中的灯光，进而很好地用光有很大帮助。所以，本书一开始先介绍了相关的基础知识和概念。接下来，为了提高学习兴趣，以较短篇幅介绍了 3ds max 5 中灯光的常用操作。可以说，到这里你已经入门了！不过，写这本书的目的远不只在于此。所以，接下来，详细介绍了各种灯光的特点、用法。再接下来，介绍令很多人头疼的灯光参数设置，书中既有详细讲解，又配有大量效果图片，以便读者能直观领会各参数的作用及效果。当然，讲 3ds max 5 的灯光还有一个重要角色不能忽略，那就是高级光照，它可以产生照片级的、真实感很强的图片！所以，本书以一个较长的章节专门介绍了它的原理、流程及用法，并提供了相应的实例。最后，还介绍了与光照渲染关系密切的曝光量控制，以及能制作奇妙光效、雾效的体积光。总体上讲，本书具有以下特点：

1. 全面透彻。事实证明，对于接触 3ds max 不多的人来说，如果你孤立地讲某灯光该怎样设置、某场景该怎样布光，常常会带来“意外效果”——令他如堕五里雾中：为什么要那样呀？这样不行吗？所以，本书从头到尾、由浅到深，对 3ds max 5 灯光的方方面面进行了详细讲解。

2. 提供原型。对于灯光，有很多东西语言并不一定能说清楚。同时，也为了避免读者学习时在建模上花过多时间。本书光盘提供了书中涉及到的所有场景文件（.max），共计 118 个，它们的编号与图中插图对应，便于读者查阅调用。另外，光盘中还提供了一部分光度控制灯所需的光域网文件（.ies），共计 43 个。光域网到底是怎么样的？用它们试试就知道了。

3. 图文并茂。讲灯光，图少了是不行的，那样读者很难看下去。本书提供了 600 余幅插图，对灯光操作、布光，尤其是参数不同设置所产生的效果，进行详细演示，既提高了可

读性，也便于读者学习理解。

4. 定位准确。本书明确定位于初中级读者。如果你刚开始学 3ds max，或者你已学过 3ds max 但对 3ds max 5 的灯光还有些陌生，那这本书就非常适合你。本书坚持理论、操作、提高并举，实例、技巧、经验并重，尤其对初中级读者容易疏忽、困惑的问题进行了细致讲解与演示。

希望本书的出版，能为那些正被 3ds max 5 灯光所困的朋友提供一些实际帮助。当然，由于时间仓促，加之水平有限，书中错误、疏漏在所难免，敬请读者诸君指正。

陈柄汗等

2003 年 7 月于简阳

目 录

第1章 初识灯光	1
1.1 灯光入门	1
1.2 灯光的用途	4
1.3 光线的属性	4
1.3.1 自然界中的光线	4
1.3.2 3ds max 中的光线	6
1.4 灯光的类型	9
1.4.1 标准灯光	9
1.4.2 光度控制灯	10
1.4.3 其他灯光系统	10
第2章 灯光应用基础	12
2.1 灯光的模拟	12
2.1.1 自然光	12
2.1.2 人工光	13
2.1.3 环境光	14
2.2 常用灯光操作	16
2.2.1 建立灯光	16
2.2.2 灯光变换	17
2.2.3 打开阴影	18
2.2.4 隐藏灯光	20
2.2.5 参数调整	20
2.2.6 布置高光	21
2.3 灯光的包括与排除	22
2.3.1 灯光的排除操作	23
2.3.2 Light Inc/Exl对话框	24
2.4 灯光列表器	25
2.4.1 功能简介	25
2.4.2 灯光列表器的使用	26
2.4.3 灯光列表器中的参数	27
2.5 灯光动画	31
2.5.1 灯光变换动画	31
2.5.2 灯光参数动画	33
第3章 标准灯光	35
3.1 标准灯光简介	35

3.2	目标聚光灯	35
3.2.1	简介	35
3.2.2	常用操作	35
3.3	自由聚光灯	37
3.3.1	简介	37
3.3.2	常用操作	38
3.4	目标平行光灯	39
3.4.1	简介	39
3.4.2	常用操作	40
3.5	自由平行光灯	41
3.5.1	简介	41
3.5.2	常用操作	42
3.6	泛光灯	43
3.6.1	简介	43
3.6.2	泛光灯的建立	44
3.7	天光灯	45
3.7.1	简介	45
3.7.2	天光灯的建立	46
3.7.3	天光灯的参数设置	47
第4章	光度控制灯	48
4.1	光度控制灯简介	48
4.2	目标点光源	48
4.2.1	简介	48
4.2.2	常用操作	49
4.3	自由点光源	51
4.3.1	简介	51
4.3.2	常用操作	51
4.4	目标线光源	52
4.4.1	简介	52
4.4.2	常用操作	52
4.5	自由线光源	53
4.5.1	简介	53
4.5.2	常用操作	54
4.6	目标面光源	54
4.6.1	简介	54
4.6.2	常用操作	55
4.7	自由面光源	56
4.7.1	简介	56
4.7.2	常用操作	56
4.8	光度太阳灯	57
4.8.1	简介	57
4.8.2	光度太阳灯的参数设置	57

4.9	光度天光灯	60
4.9.1	简介	60
4.9.2	光度天光灯的参数设置	61
4.10	光度灯的灯光分布	62
4.10.1	等方分布	62
4.10.2	漫射分布	63
4.10.3	聚光分布	64
4.10.4	光域网分布	65
4.10.5	光域网	67
第5章	灯光参数详解	73
5.1	公用参数卷展栏	73
5.1.1	Name and Color 卷展栏	73
5.1.2	General Parameters 卷展栏	74
5.1.3	Exclude/Include 对话框	81
5.1.4	Spotlight Parameters 卷展栏	83
5.1.5	Advanced Effects 卷展栏	91
5.1.6	Optimizations 卷展栏	98
5.2	标准灯光附加卷展栏	99
5.2.1	Intensity/Color/Attenuation 卷展栏	99
5.2.2	Directional Parameters 卷展栏	107
5.2.3	Atmospheres & Effects 卷展栏	110
5.2.4	Add Atmosphere or Effect 对话框	112
5.3	光度控制灯附加卷展栏	113
5.3.1	Intensity/Color/Distribution 卷展栏	113
5.3.2	Linear Light Parameters 卷展栏	115
5.3.3	Area Light Parameters 卷展栏	115
5.3.4	Web Parameters 卷展栏	116
第6章	阳光系统和日光系统	119
6.1	简介	119
6.2	常用操作	121
6.2.1	建立一个阳光或日光系统	121
6.2.2	制作光影分析动画	123
6.3	参数设置	124
6.3.1	Daylight Parameters 卷展栏	124
6.3.2	Control Parameters 卷展栏	126
第7章	阴影及参数	130
7.1	阴影的种类	130
7.1.1	阴影贴图的优缺点	130
7.1.2	光线追踪阴影的优缺点	131
7.1.3	高级光线追踪阴影的优缺点	131

7.1.4	面阴影的优缺点	132
7.2	阴影参数设置	133
7.2.1	Shadow Parameters 卷展栏	133
7.2.2	Adv. Ray Traced Params 卷展栏	136
7.2.3	Area Shadows 卷展栏	138
7.2.4	Ray Traced Shadow Params 卷展栏	142
7.2.5	Shadow Map Params 卷展栏	143
第8章	高级光照	146
8.1	概述	146
8.1.1	光照模型	146
8.1.2	高级光照	148
8.2	光线追踪	152
8.2.1	快速预览效果	152
8.2.2	应用技巧	153
8.2.3	应用流程	155
8.2.4	应用实例	156
8.2.5	参数详解	158
8.3	光能传递	166
8.3.1	工作原理	166
8.3.2	应用流程	169
8.3.3	应用实例	173
8.3.4	光能传递动画	180
8.3.5	参数详解	182
8.3.6	应用小结	197
第9章	曝光量控制	198
9.1	曝光量控制简介	198
9.2	曝光量控制界面	200
9.3	自动曝光量控制	202
9.4	对数曝光量控制	205
9.5	线性曝光量控制	207
9.6	拟色曝光量控制	207
第10章	体积光	211
10.1	体积光简介	211
10.2	体积光的使用	211
10.2.1	为场景添加体积光	211
10.2.2	为灯光指定体积光	213
10.3	体积光参数设置	216
10.3.1	Lights 参数组	217
10.3.2	Volume 参数组	217
10.3.3	Attenuation 参数组	222
10.3.4	Noise 参数组	224

第1章 初识灯光

3ds max是当今最流行的三维动画、造型及渲染软件。3ds max 5的推出,掀起了新一波学习3ds max的热潮。3ds max什么最难学?建模?材质?恐怕都不是!对于大多数人而言,最难学的恐怕应该是灯光。尽管如此,你又不得不学好灯光。原因很简单,光与影是三维作品的生命。一幅三维作品是否成功,取决于多方面的因素,而灯光是其中最重要的因素之一。一个三维场景,如果没有灯光,造型再优美、材质再华丽也是枉然,因为没有灯光别人什么也看不到。退一步说,即使场景中有了灯光,并不等于就有了好的灯光效果,还得看你用的是哪些灯光、如何布置的、参数设置是否恰当等。三维场景中的灯光,作用不仅仅是照亮物体,更重要的是,要向观众传达更多信息,也就是通过灯光来决定这一场景的基调或是感觉,以烘托场景气氛。参见彩页插图,这些图片来自 www.gizmo3d.com 等网站或网友,在此表示感谢。

欣赏了别人的作品,现在让我们从头来学习3ds max 5的灯光,相信用不了多久,你也可以做出这样亮丽的效果。

与旧版3ds max相比,3ds max 5在灯光方面有很大改进。在保留原标准灯光的基础上,增加了一类全新的灯光,即光度控制灯。这样,在3ds max 5中,灯光大致就可以分为三大类:标准灯光、光度控制灯和其他灯光系统。同时,与灯光相应的光照渲染算法也有很大改进,引入了基于整体光照模型的高级光照渲染系统:光能传递和光线追踪,为快速方便地制作照片级三维作品提供了条件。

光与影有密切关系。在灯光及渲染方式大大改进的同时,3ds max 5中的阴影也增添了新的种类。3ds max 4中只有阴影贴图和光线追踪两种阴影。在3ds max 5中,阴影种类增加到了四种,它们是面阴影、阴影贴图、光线追踪阴影和高级光线追踪阴影。这样,我们就可以更轻松自如地模拟真实的光影效果。

1.1 灯光入门

为了便于后面讲解,这里先介绍几个基本概念。首先,什么是光?光通常是指照耀在物体上、使人能看见物体的物质,如灯光、月光、太阳光等。光同时也是一种电磁波,所以也叫光波。由于光多数情况下沿直线传播,所以也称为光线。构成光的基本粒子是光子,光子具有一定的能量,是光能的最小单位。那么光是从哪里来的呢?当然是光源!什么是光源呢?在现实世界中,任何能发光的物体,如灯、火、太阳等,都可以算作光源。3ds max中的所谓这种灯光、那种灯光,实际就是现实世界各种光源的模拟物。

在3ds max中,还有一个重要概念,那就是对象(Object)。3ds max是面向对象的,对象是3ds max中的核心概念。在3ds max中,所有可以被选取和操作的東西都是对象。因此,我们建立的球体、立方体等模型是对象,布置的摄影机是对象,建立的灯光也是对象。正因为灯光是对象,所以我们可以选取它,并对它进行多项操作,比如调整它的位置、颜色、

亮度等等。好了，下面我们就对 3ds max 中的灯光进行更进一步的介绍。

如果你是初次接触 3ds max，那你必须知道：3ds max 中的光源在照亮场景的同时，本身不一定以实体形式出现在场景中，它可以隐藏在场景中。这时，我们可能从场景中看不到任何光源，但可以看到灯光效果，如图 1-1 所示（场景文件 scene101.max）。场景中似乎没有任何灯具，但场景被照亮了。当然，光源本身也可以实体形式（比如电筒）出现在场景中，如图 1-2 所示（场景文件 scene102.max），场景右上角可以清楚地看到有一只电筒。

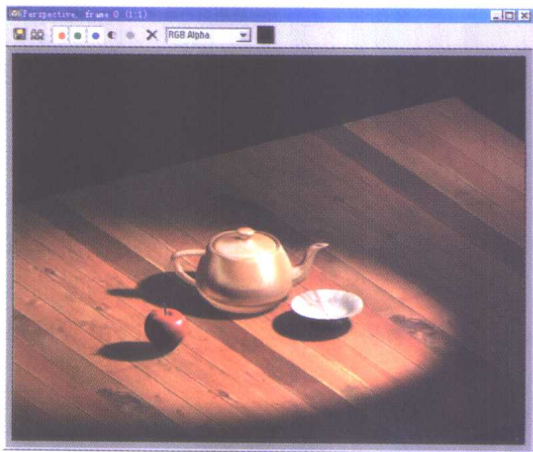


图 1-1



图 1-2

默认状态下，3ds max 会在场景中为我们自动布置一个灯光系统，所以，我们随意在视图中创建一个茶壶什么的，不布置任何灯光，马上就可以看到灯光效果。这固然很省事，不过效果很单调平淡，而且不真实，甚至连阴影也没有，如图 1-3 所示（场景文件 scene103.max）。为了使场景效果生动、真实，通常我们要自己添加灯光，如图 1-4 所示（场景文件 scene104.max），在场景右侧布置了一亮一暗两盏灯。

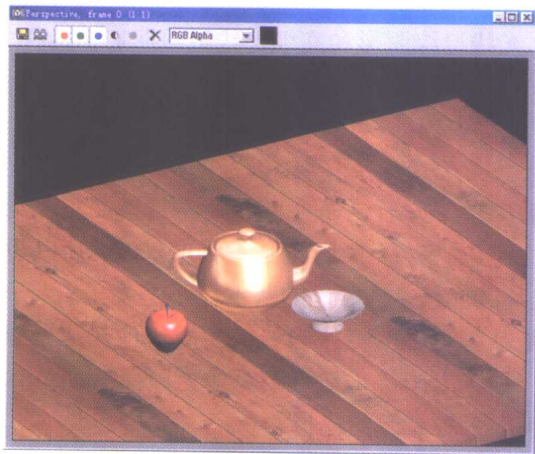


图 1-3



图 1-4

提示与技巧

注意，往场景中添加灯光后，默认灯光系统会自动关闭，这时只有添加的灯光起作用。

如果删除手动添加的所有灯光，默认灯光系统又会重新启动，发挥照明作用。

这里提醒一点，3ds max 中的灯光不仅具有照明功能，还具有投影功能，能够模拟放映机、幻灯机等类似设备的效果，如图 1-5 所示（场景文件 scene105.max）。

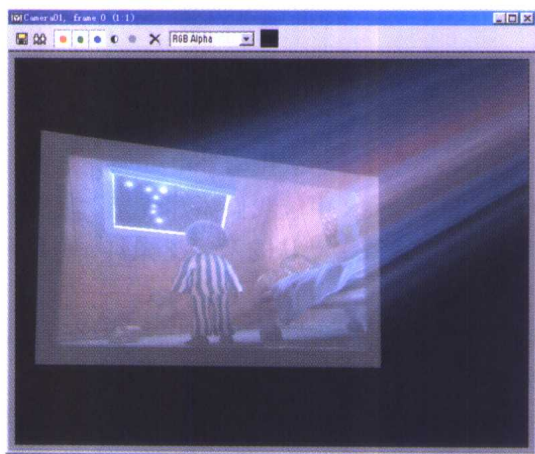


图 1-5

上面提到 3ds max 默认的灯光系统，这里再专门介绍一下。这个默认的灯光系统由两盏泛光灯组成。一盏位于场景左上前方，另一盏位于右下后方。不过，通常这两盏灯处于隐藏状态，视图中看不到它们的具体位置。通过适当设置，可以让它们显现出来，方法是：

首先，通过 Customize（定制）菜单 > Viewport Configuration（视图配置）命令 > Rendering Method（渲染方法）面板，选中 Default Lighting（默认光照）、2 Lights（两盏灯）这两个选项，如图 1-6 所示。

接下来，通过 Views（视图）菜单 > Add Default Lights to Scene（添加默认灯光到场景）命令，单击 OK 按钮，结果两盏隐藏的泛光灯显现出来，如图 1-7 所示。

通过以上操作，默认灯光系统中的两盏泛光灯转换成了场景中普通的泛光灯，就像我们手工添加的一样，可以选取，并进行进一步调整，比如移动、调整灯光参数等。当然，这丝

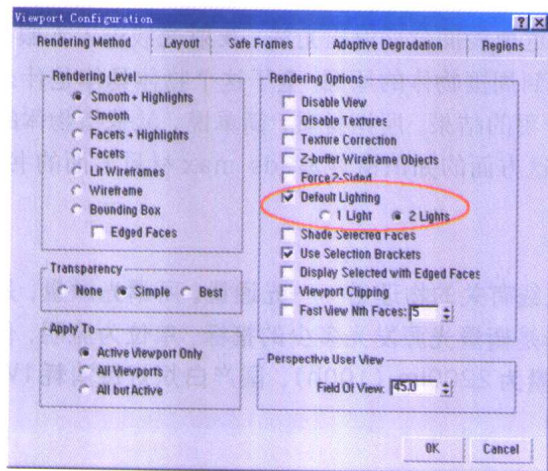


图 1-6

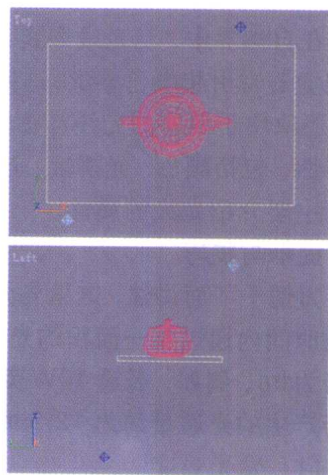


图 1-7

毫不影响你继续往场景中添加新的灯光，以获得需要的光照。

提示与技巧

这里要说明一点，在3ds max中，场景的光照效果除了受到手动布置的灯光的影响，还受到一种特殊灯光——环境光的影响，该灯光可通过Environment（环境）对话框进行设置，后面将专门介绍。

1.2 灯光的用途

前面我们已经大致介绍了一下灯光，那么往场景中添加灯光到底有哪些具体用途呢？在什么情况下需要添加灯光？在3ds max中，我们添加灯光，通常有以下原因：

（1）为了改善场景照明。使用场景中默认的两盏泛光灯，场景可能会显得不够明亮，或者物体的某些面看起来不够明亮。

（2）为了使场景更真实。通过适当布置灯光，可以将现实灯光模拟到以假乱真的地步，从而增强场景效果的真实感。

（3）为了获得逼真的阴影。在3ds max 5中，所有灯光都能投射阴影，但通常没有这个必要，我们可以有选择性地让一部分灯光投射阴影，而另一部分灯光不产生阴影。另外，我们还可以从被照射物体角度，控制物体在某灯光照射下是否产生阴影，或者是否接收来自其他物体投下的阴影。此外，我们还可以调整阴影参数，从而使场景产生真实的阴影效果。

（4）为了制作投影或放映效果。灯光可以利用静态或动态图像，产生投影效果，就像幻灯机或放映机的效果，前面我们已经看到过这样的图片，后面将介绍具体做法。

（5）为了制作光源发光的效果。比如，要制作一只亮着的台灯效果，需要先建立台灯的模型，然后赋予适当材质，再在适当位置布置灯光，这样就能获得台灯发光的效果。

1.3 光线的属性

了解了灯光的用途，那么如何为一个场景正确布置灯光呢？首先，必须了解光线的属性，因为3ds max中的灯光有许多参数，而它们中很多与光线属性有关。

1.3.1 自然界中的光线

在自然界中，当光线照到某一表面时，这个表面会反射出光线，反射光线进入人眼，刺激视觉器官引起颜色感觉，这就是我们能看到周围物体的原因。至于这个物体具体是什么样子，还取决于照射的光线与物体材质共同作用的结果。所谓材质，简单说，就是指物体的外观特性，包括颜色、光滑度、透明度等等。这方面的知识请参考3ds max材质方面的书籍，下面主要介绍光线的属性。

提示与技巧

为便于下面讲述，这里先介绍一个与光线有关的物理量——光通量。所谓光通量，是指单位时间内通过某一面积的光能量。光通量是衡量光源发光多少的指标，单位为流明，代表符号为lm。例如，普通40W荧光灯的光通量为2200lm（100h），国产白炽灯每消耗1W电能所产生的光通量约为12.5lm。

（1）发光强度

发光强度，也称为光强度、光强，是指光源在一定方向和范围内放射出来的光通量。它