

完全掌握

# Maya

## 电影级 灯光和材质制作 超级手册

全彩印刷

张悦 编著

深入内涵 · 全盘理解 · 一次到位

- 6 大实战专题** 写真 场景道具 概念车 白天室外场景 夜间室外夜景 水下场景
- 4 大关键技术** 灯光理论 灯光技术 材质 节点与网络
- 6 大案例** 有机静物—水果 场景道具—古书和瓶子 SUV概念车  
欧洲街景 东方氛围小巷 水下图书馆
- 5 种必备渲染技能**
- 12 种材质制作关键技术**

2 DVD  
15.5 小时 31 课  
多媒体  
视频讲解



机械工业出版社  
China Machine Press

完全掌握

电影级

灯光和材质制作

超级手册

张悦 编著



机械工业出版社  
China Machine Press

本书由国内著名Maya灯光设计师总结6年设计经验编写而成。

全书共分两大部分,前4章介绍灯光材质基础,灯光部分包括现实生活中的灯光理论和Maya灯光基础,材质部分包括Maya材质基础与Maya材质的节点和网络,通过近百张图片示例,为场景中的灯光材质表现奠定坚实的基础。

第2部分通过6个精心设计的专题:水果、神秘色彩的瓶子和古书、SUV概念车、有奇幻感的欧洲古代街道、东方氛围的小巷、水下图书馆,介绍超写真静物、场景道具、概念车、室外白天场景、室外夜景、水下建筑场景共6类场景的材质制作、灯光表现技术及整体设计思路。

作者亲自录制所有实例的多媒体教学录像,播放时间近16小时,除了实例的制作过程,还有制作思路、流程、技术及扩展应用的讲解。学会本书,足以胜任任何Maya项目灯光师的设计工作。

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

完全掌握Maya电影级灯光和材质制作超级手册/张悦编著. —北京:机械工业出版社,2010.01

ISBN 978-7-111-28454-3

I. 完… II. 张… III. 三维—动画—图形软件, Maya—手册 IV. TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第179464号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:夏非彼 迟振春

北京彩和坊印刷有限公司印刷

2010年1月第1版第1次印刷

188mm×260mm·21印张

标准书号: ISBN 978-7-111-28454-3

ISBN 978-7-89451-237-6(光盘)

定价:76.00元(附2DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

客服热线:(010) 88378991; 82728184

购书热线:(010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线:(010) 82728184; 88379603

读者信箱: booksaga@126.com

# 多媒体教学光盘使用说明



为了方便读者学习，本书配备了2张超大容量的DVD教学光盘，分别是多媒体教学光盘和结果源文件光盘，容量约6GB。



提示：如果您的电脑硬盘有足够空间，建议先将光盘内容拷贝到您的硬盘上，这样更便于您的观摩和学习。

## 光盘1：多媒体语音教学

“多媒体教学”光盘对书中的6大专题案例的制作过程进行了多媒体制全程实录，共31个技术专题，播放时间达923分钟。目录结构如下：



每一个专题一个文件夹，与图书章节对应。在学习本书的时候，建议先研读书中的技术讲解，一边学习技术，一边进行操作，遇到问题可以先记录下来，对整个案例的制作思路和关键技术有了全盘了解之后，再打开光盘中的多媒体教学文件，播放学习。

为了方便学习，下面列出各个多媒体教学文件的标题，读者也可以在学习了图书中的相应技术后，马上来观看多媒体教学文件。

名称	大小
5.1灯光设定	62,451 KB
5.2.1番茄材质制作	128,253 KB
5.2.2橙子材质制作	52,618 KB
5.2.3李子材质制作	224,978 KB
5.2.4 积水和水滴材质制作	42,744 KB

6.1设定氛围	28,943 KB
6.2 UV基础和实例	101,209 KB
6.3.1书本UV划分和皮革封...	102,753 KB
6.3.1书本UV划分和皮革封...	61,787 KB
6.3.2 做旧内页和蓝色封皮...	93,051 KB
6.4瓶子材质制作和渲染技...	114,373 KB
6.4瓶子材质制作和渲染技...	172,937 KB
6.4瓶子材质制作和渲染技...	237,122 KB

7.1合理布景、制作汽车漆...	127,918 KB
7.1合理布景、制作汽车漆...	67,645 KB
7.2Mentay Ray中的布光...	125,285 KB
7.2Mentay Ray中的布光...	56,538 KB
7.3使用HDMI贴图快速渲染	109,365 KB

8.1室外布景和灯光技术pa...	245,858 KB
8.1室外布景和灯光技术pa...	77,310 KB
8.2删除渲染时段	280,953 KB
8.3场景最终渲染	115,712 KB

9.1白模灯光	51,052 KB
9.2带材质的灯光	93,060 KB
9.3道具材质part1	267,384 KB
9.3道具材质part2和最终...	338,482 KB

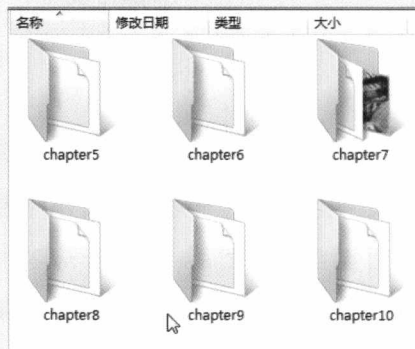
10.1.1一般室内布光思路	145,613 KB
10.1.2增加超现实主义色...	315,449 KB
10.2主要道具材质part1	277,183 KB
10.2主要道具材质part2	164,265 KB
10.3分层渲染	63,755 KB



注意：对光盘文件解压后，正常情况下，只要双击标题，即可播放多媒体教学内容。如果双击后无法正常播放，可能是您的计算机上缺乏必要的编码解码文件，请登录网络搜寻、下载TSCC.exe程序，安装播放问题即可解决。

## 光盘2：案例素材与结果源文件

本光盘存放的是书中6大专题案例的最终结果源文件及必要的素材文件。目录结构如右图所示。



素材与结果源文件也都按章节存放，与多媒体教学文件一一对应。读者在学习过程中，尤其是在材质网络分析的时候，可以先打开源文件，了解材质属性及各个节点之间的连接、控制关系，这对于深刻理解Maya网络节点是非常有帮助的。

对于每一个案例的结果源文件，文件夹结构如下。子文件夹用英文单词命名，含义很清楚，看到文件夹名称就可以了解文件夹中的内容，使用起来非常方便。



名称	修改日期	类型	大小
3dPaintTextures	2009/5/22 11:20	文件夹	
clips	2009/5/22 11:20	文件夹	
DAE_FBX	2009/5/22 11:20	文件夹	
data	2009/5/22 11:20	文件夹	
DXF_DC	2009/5/22 11:20	文件夹	
DXF_FBX	2009/5/22 11:20	文件夹	
Fbx	2009/5/22 11:20	文件夹	
fur	2009/9/14 11:25	文件夹	
images	2009/9/14 11:25	文件夹	
mel	2009/5/22 11:19	文件夹	
particles	2009/5/22 11:19	文件夹	
renderData	2009/9/14 11:25	文件夹	
renderScenes	2009/5/22 11:19	文件夹	
scenes	2009/9/14 11:26	文件夹	
sd	2009/5/22 11:19	文件夹	
sound	2009/5/22 11:19	文件夹	
sourceimages	2009/9/14 11:26	文件夹	
textures	2009/5/22 11:18	文件夹	
workspace.mel	2009/5/5 18:10	MEL 文件	2 KB

PREFACE

# 前言

亲爱的读者，大家好！

当你拿起这本书的时候，可能你只是从书店路过，顺手拿起这本书；也许你只是想在CG这个行业有一个好的开头，也可能你已经从事这个行业很多年，也许比我从事的时间还要长，但是突然有一天遇到了瓶颈，不知道该如何深入。我想我们该从七嘴八舌的论坛辩论中跳出来，或者把目光从一大堆写满数据的灯光技术书籍中移开，休息一下，想想我们选择灯光师这个工作的最初目的，与朋友讨论一下技术，甚至未来。

Anyway，记得我的第一本灯光指导书，是在家里书柜中翻到的一本关于马克笔建筑画的书，里面有如何加强画面表现力的一些指导，那时候我的脑海中没有Maya，也不知道什么是CG，但是我很感激这本书把我从游戏杂志和初中生随时随地产生的叛逆思想中解救出来，我很快乐，而且也在快乐中“捡”到了知识。工作之后，每天都在拼命学习，但却很难有这种既有乐趣又轻松且印象深刻的经历。

于是我想，既然已经走到这里，倒不如用类似的简单的办法，把我从事灯光设计这些年积攒下来的一些小经验与其他人分享，也算是对自己乱七八糟发散性思维的一个归纳整理。因为我们来自不同的环境、不同的项目，熟悉不同的导演风格，但作为灯光从业人员，我们不仅仅是坐在电脑前神经紧张地赶着项目，却忘了我们本身在导演给出Deadline的最后期限来临之前，喝着咖啡调试着参数，做着Trouble-Shooting的意义。

对于我来说，这些都是我开始用Maya做自己的东西之前，必须经过的训练，貌似于“成长的烦恼”，看似繁琐且无穷无尽的工作，却让我们一点点提高了，一点点变得强大了。贪心的我们，只是希望强大到可以拯救世界的那天不要来得太晚。

OK, Let's get started!

作者

2009年9月

## 第1章 灯光理论基础

1.1 现实生活中的灯光 .....	2
1.1.1 阳光 .....	2
1.1.2 天光 .....	3
1.1.3 其他自然光源 .....	4
1.1.4 人造光源 .....	5
1.2 灯光师的使命与工作内容 .....	7
1.2.1 灯光师的使命 .....	7
1.2.2 灯光师的工作内容 .....	7

## 第2章 Maya灯光基础

2.1 Maya灯光类型和作用 .....	10
2.1.1 Spot Light (聚光灯) .....	10
2.1.2 Point Light (泛光灯) .....	12
2.1.3 Directional Light (平行光) .....	13
2.1.4 Area Light (区域光) .....	15
2.1.5 Ambient Light (环境光) .....	15
2.1.6 Volume Light (体积光) .....	17
2.2 灯光的基本属性和参数 .....	17
2.2.1 灯光类型 (Type) .....	18
2.2.2 灯光颜色 (Color) .....	18
2.2.3 灯光强度 (Intensity) .....	19
2.2.4 按照默认设置照明 (Illuminated By Default) .....	19
2.2.5 衰减率 (Decay Rate) .....	20
2.2.6 灯光雾 (Light Fog) .....	21
2.2.7 阴影 (Shadow) .....	24



2.2.8 数字光学特技——辉光、光晕、镜头光斑 .....	28
2.2.9 聚光灯参数设置技巧 .....	29
2.3 三点式照明法 .....	31
2.3.1 三点式照明的原理 .....	31
2.3.2 基本几何体的三点式照明示例分析 .....	32
2.3.3 三点式照明应用拓展 .....	34
2.4 灯光的连接技巧 .....	35
2.4.1 按照默认设置照明 .....	35
2.4.2 连接灯光的2种方式 .....	35
2.4.3 灯光连接示例模型 .....	36
2.4.4 以灯光为中心进行连接 .....	37
2.4.5 以物体为中心进行连接 .....	38
2.5 本章小结 .....	40

## 第3章 Maya材质基础

3.1 现实生活中的材质类型 .....	42
3.2 Maya中的超材质编辑器 .....	43
3.2.1 菜单栏 .....	44
3.2.2 工具栏 .....	44
3.2.3 创建条 .....	45
3.2.4 标签面板 .....	45
3.3 Maya中的材质类型和用途 .....	46
3.3.1 兰伯特材质 (Lambert) .....	46
3.3.2 冯材质 (Phong) .....	47
3.3.3 冯E材质 (PhongE) .....	47
3.3.4 布林材质 (Blinn) .....	48
3.3.5 各向异材质 (Anisotropic) .....	48
3.3.6 渐变材质 (Ramp Shader) .....	49
3.3.7 海洋材质 (Ocean Shader) .....	49
3.3.8 层材质 (Layered Shader) .....	50
3.3.9 材质贴图 (Shading Map) .....	50
3.3.10 表面材质 (Surface Shader) .....	50
3.3.11 背景材质 ( Use Background shader) .....	51
3.4 Maya的材质属性与参数 .....	51

3.4.1 材质属性编辑器 .....	51
3.4.2 通用材质属性 .....	52
3.4.3 高光材质属性 .....	57
3.4.4 Maya其他材质的专用属性 .....	60
3.5 本章小结 .....	62

## 第4章 Maya材质的节点和网络

4.1 认识节点和网络 .....	64
4.2 Maya的默认节点 .....	64
4.2.1 Surface节点 .....	65
4.2.2 Volumetric节点 .....	65
4.2.3 Displacement节点 .....	69
4.2.4 2D Textures节点 .....	71
4.2.5 3D Textures节点 .....	73
4.2.6 Evt Textures节点 .....	75
4.2.7 Other Textures节点 .....	76
4.2.8 Lights节点 .....	76
4.2.9 General Utilities节点 .....	76
4.2.10 Color Utilities节点 .....	78
4.2.11 Switch Utilities节点 .....	79
4.2.12 Particle Utilities和Image Planes节点 .....	79
4.2.13 Glow（辉光）光学特效节点 .....	80
4.3 节点网络的概念 .....	80
4.4 小结 .....	82

## 第5章 制作超写真静物——水果

5.1 场景布置与灯光设定 .....	84
5.1.1 场景的布置 .....	84
5.1.2 场景的灯光分布 .....	84
5.1.3 场景照明思路 .....	84
5.2 水果材质制作 .....	87
5.2.1 番茄材质制作 .....	87
5.2.2 橙子材质制作 .....	91
5.2.3 李子材质制作 .....	99
5.2.4 积水和水滴辅助材质制作 .....	107

5.3 渲染设置 .....	110
5.4 本章小结 .....	112

## 第6章 制作神秘色彩的瓶子和古书

6.1 设定氛围 .....	114
6.1.1 摄像机和构图 .....	114
6.1.2 具有表达力的灯光设定 .....	115
6.1.3 渲染设定 .....	117
6.2 UV划分技术 .....	118
6.2.1 UV划分前的准备工作 .....	119
6.2.2 Maya的UV划分方式 .....	120
6.3 书籍材质制作 .....	123
6.3.1 书籍UV划分和皮革封面制作 .....	124
6.3.2 做旧书籍内页和蓝色封皮 .....	132
6.4 瓶子材质制作和渲染技法 .....	136
6.4.1 认识散焦现象 .....	137
6.4.2 传统的Maya玻璃材质节点 .....	137
6.4.3 认识mental ray的mia_material材质 .....	143
6.4.4 不同的焦散材质和光子控制 .....	145
6.4.5 场景排错 .....	154
6.4.6 镂空纸片制作技巧 .....	158
6.4.7 瓶口木塞和背景地板制作 .....	158
6.5 最终渲染设置 .....	161
6.6 本章小结 .....	162

## 第7章 制作SUV概念车

7.1 制作汽车漆主体和其他材质 .....	164
7.1.1 观察和分析真实汽车漆结构 .....	164
7.1.2 基本材质灯光和基本渲染设定 .....	165
7.1.3 汽车烤漆层材质制作 .....	168
7.1.4 进阶灯光——反射环境 .....	172
7.1.5 其他汽车部件材质制作 .....	174
7.2 在Mental Ray中体现金属漆效果 .....	180
7.2.1 mental ray中的层材质问题和FG渲染布光 .....	180

7.2.2 mental ray中的层材质问题解决办法.....	190
7.3 使用HDRI贴图快速渲染.....	196
7.3.1 认识HDRI.....	196
7.3.2 创建HDRI照明和基本参数调节.....	197
7.3.3 为汽车增加背景.....	200
7.4 本章小结.....	204

## 第8章 室外白天——有奇幻感的欧洲古代街道

8.1 本章案例介绍.....	206
8.2 室外布景和灯光技术.....	206
8.2.1 摄像机和场景摆放.....	206
8.2.2 室外场景灯光制作——GI光球.....	207
8.2.3 Mental Ray中的物理阳光和天光.....	215
8.3 建筑和地面材质.....	220
8.3.1 柱体材质制作.....	222
8.3.2 建筑顶部结构材质制作.....	225
8.3.3 挂旗、彩色圆形窗户和有质感的玻璃窗材质制作.....	226
8.3.4 阳台金属雕花和腐蚀结构制作.....	229
8.3.5 地面材质制作和破碎地砖的表现.....	231
8.4 场景最终渲染.....	232
8.4.1 最终渲染的IBL设定.....	232
8.4.2 场景分层渲染技巧和校色基础.....	235
8.4.3 合成图片和校色.....	238
8.5 本章小结.....	239

## 第9章 室外夜景——东方氛围的小巷

9.1 夜景布光思路.....	242
9.1.1 白模灯光——自然光源设定和无材质关联的布光.....	243
9.1.2 无主光的人造光源布光.....	248
9.2 建筑材质和道具材质制作.....	255
9.2.1 有发光属性的材质——灯笼材质、灯管材质、灯泡材质.....	255
9.2.2 玻璃门窗材质.....	258
9.2.3 钢筋和各个金属材质.....	264
9.2.4 水表材质.....	269

9.2.5 木门材质和墙体 .....	271
9.2.6 增加场景氛围的纸片和招牌 .....	275
9.2.7 地面和地砖材质 .....	277
9.2.8 用Maya特效笔刷为场景增加细节 .....	277
9.3 场景最终渲染设置 .....	281
9.4 本章小结 .....	282

## 第10章 水下图书馆

10.1 室内照明布光思路 .....	284
10.1.1 分析真实的室内照明效果 .....	284
10.1.2 室内灯光制作 .....	285
10.2 增加超现实色彩——模拟水下场景 .....	292
10.2.1 分析真实的水下场景 .....	293
10.2.2 建立水下场景 .....	294
10.3 主要道具材质 .....	303
10.3.1 书柜材质和桌椅材质 .....	303
10.3.2 炉火材质 .....	308
10.3.3 结冰的穹顶——SSS材质和FG作用下的光板 .....	309
10.3.4 简易地毯和真实毛发材质 .....	313
10.4 分层渲染与合成技巧 .....	317
10.4.1 场景分层 .....	317
10.4.2 场景渲染 .....	322
10.5 本章小结 .....	324

在我们用几十页篇幅介绍灯光的基本知识之前，我首先要提醒大家，灯光比我们大多数人想像得要复杂，我们在这里花点时间从一个新的角度认识灯光，可能会获得意想不到的收获。RELAX，找张舒服的椅子，或者在你的阳台阅读这一部分，下面让我们从一些熟悉的东西开始。



## 本章主要学习目标

- 认识自然界和人工光源
- 认识灯光师的工作

# 1.1 现实生活中的灯光



“画家的心应当像一面镜子，将自己转化为对象的颜色，并如实地摄进摆在面前的所有物体的形象”——达·芬奇。

现实生活中，灯光与物质是相互作用的。大家可能觉得这句话是废话，但是仔细想一下，我是想告诉大家，灯光和物质作用的相互性，重点无非也是在“相互”两个字上。当我们习惯谈灯光对物体的照明时，物体也在对灯光产生影响，这在后面的章节中会专门讨论。也就是说，我们在研究灯光时，也要把物体本身的属性一起来研究——研究物体的形体和材质。

自然界中的光线——大自然的精心布置

## 1.1.1 阳光

自然界中的光线，我们第一个要注意的就是来自百万公里外，对世界万事万物都进行照亮的阳光。阳光对我们人类活动有直接的影响。由于它来自极远的地方，所以我们可以用图1.1来说明一下，可以看到照片中被阳光照亮的地方和没有被阳光照亮的地方对比非常强烈。阳光直接投射到物体表面，造成了单一的阴影方式。

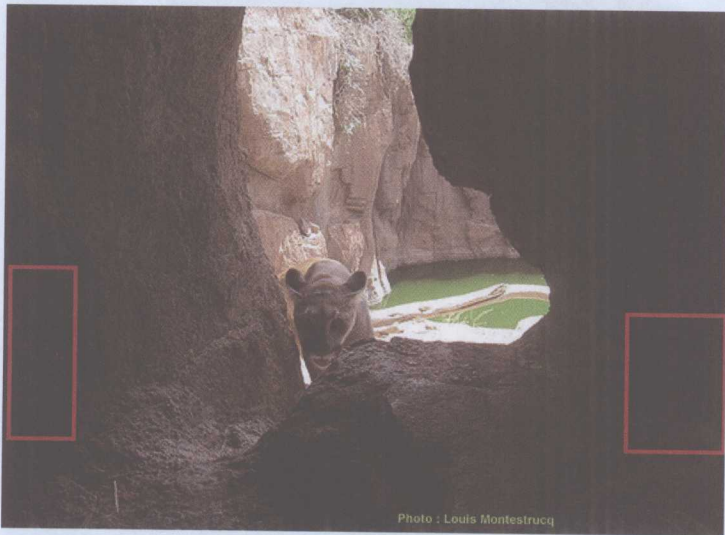


Photo: Louis Montestrucq



提示:

阳光越强烈，阴影给人的感觉也就越深。

图1.1

我们站到有强烈阳光的地方真实感受一下，绝不要想象，这绝对和你看照片的感觉是不一样的。OOPS，怎样？其实我们在真实世界中的感受和看照片是不一样的，也许我们在高楼远处看到很黑的阴影，但是当我们走近时，这种深色的阴影在我们先进的眼球的调节下，会越来越柔和，或者说越来越淡。其实这只是我们的一种视觉变化，阴影本身的颜色是不变的。这一现象说明一个问题，也就是最初我的一个疑问：“我们可以做出比相片本身更真实的灯光！”

为什么？因为我们的眼睛比相机更高级，而CG技术则是模拟光线在现实中的作用的技术，给人眼看到的是没有经过相机处理的结果——相片中死黑的部分在现实世界中是不自然

的，CG灯光可以让我们眼睛感觉更自然。

但是，即便是始终如一的阳光，在生活中的表现也是多变的。最著名的案例就是我们要在室外章节学习到的清晨、正午和黄昏的阳光，天气晴朗时和阴云密布时的阳光。你可能会说这些是老生常谈了，但是，如何使画面更可信，如何使这些灯光表现的有艺术性，是我们真正需要讨论的问题。



提示：

图1.2中，红色标注的部位即为由照相机产生的过黑现象。



图1.2

### 1.1.2 天光

天光，我们可以把它看成是一个球形的巨大发光体所发出的温和的光芒。事实上，天光是指地球大气层反射太阳光芒而形成的光源。既然是反射的光，天光自然就不是一种直接的照明方式了。如图1.3所示为柔和的天光在室内的作用效果。

在CG灯光中，同样有一个著名且重要的概念：间接照明。间接照明是以反射的方式来实现的，当然它可以中和直接照明（例如阳光）带来的过黑的区域，但也会把原来物体的色彩“洗涤”——这是所有光源的特性。在使用天光的时候，我们要特别注意，因为它具有面积的广泛性。天光的这种令人困扰的CG现象，我们会在后面解决，现在先让一切技术性的问题闪开，我们只要简单的知道：噢，天光，它是面积广大的，因为它的间接性，它又是柔和的。

如图1.4所示是阳光微弱的天气状况下，森林的照明情况。

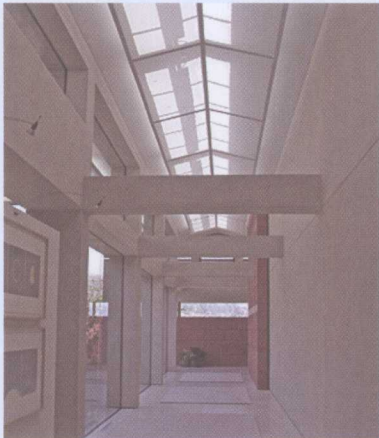


图1.3



图1.4



### 1.1.3 其他自然光源

宁静的月光，突如其来的闪电、火光，或者仙境般绚丽的极光，喷发的熔岩等等，这些都是自然界存在的光源。我们还要学会发现一些微妙的自然界光线，像雾气或者雪地本身可以发出的微弱光芒，有的生物体的光芒也能为你的场景增加氛围和细节。我相信，每一个艺术家都有他运用这些元素的方式，并以此来表达想要表达的思想。

首先我们分析一下这些光源各自的特征，然后来分析我们该用什么样的方法来实现这些比较特殊的光线。这样的光线我们不是天天可以遇到，但是当我们需要用到的时候，我们要做的就是抓住它们的特征。既然说到这里，我们就不妨来分析一下图1.5~图1.8中列出的几个比较特殊的自然光源。



图1.5

极光是飘渺的，色彩是多变的，这种形态的灯光可以用后期合成的办法处理，也可以用动态贴图来实现。



图1.6

月光虽然看似平平，但是我们要注意周围的云彩，能为我们的画面带来增强的效果，