

21世纪高等职业教育建筑装饰与环境艺术规划教材

3ds Max+VRay

建筑效果图制作教程

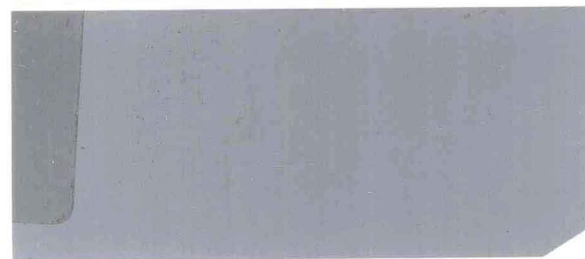
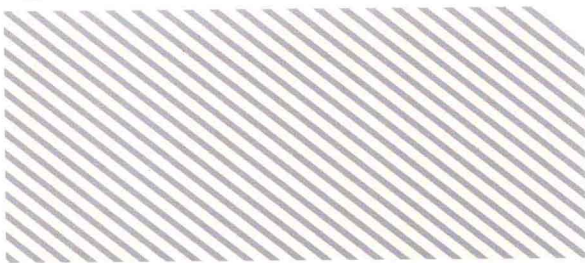
+ Environmental Art

郑玉金 主编

张婷 王磊 副主编



附光盘



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等职业教育建筑装饰与环境艺术规划教材

3ds Max+VRay 建筑效果图制作教程

+ Environmental Art



○ 郑玉金 主编 ○ 张婷 王磊 副主编

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds Max+VRay建筑效果图制作教程 / 郑玉金主编

— 北京 : 人民邮电出版社, 2013.6

21世纪高等职业教育建筑装饰与环境艺术规划教材

ISBN 978-7-115-30768-2

I. ①3… II. ①郑… III. ①建筑设计—计算机辅助
设计—三维动画软件—高等学校—教材 IV. ①TU201.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第015984号

内 容 提 要

本书以室内效果图制作的基本流程为主线, 以中文版 3ds Max 2012 和 VRay 2.0 为制作工具, 详细介绍了室内效果图制作的基础知识、3ds Max 基本操作方法、建模技术、材质与贴图、灯光与摄影机、VRay 渲染参数、Photoshop 后期处理技法和商业效果图制作实训。

3ds Max 和 VRay 是当前最主流的室内效果图制作软件, 是学习室内效果图制作的必修课程。本书结合实际应用, 对 3ds Max 和 VRay 最常用的制作功能进行深入讲解, 并配合适当的课堂举例、课堂练习和课后习题, 让读者通过实例巩固技术, 同时又学以致用。

本书适合作为高等院校环境艺术设计、建筑装饰工程技术、室内设计技术等专业效果图制作课程的教材, 也可以作为相关人员的参考用书。

21 世纪高等职业教育建筑装饰与环境艺术规划教材

3ds Max+VRay 建筑效果图制作教程

◆ 主 编 郑玉金

副 主 编 张 婷 王 磊

责任编辑 桑 珊

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

中国铁道出版社印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

彩插: 4

印张: 17.75

2013 年 6 月第 1 版

字数: 443 千字

2013 年 6 月北京第 1 次印刷

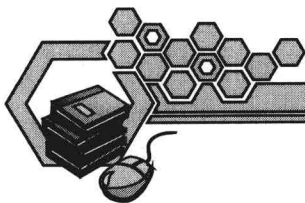
ISBN 978-7-115-30768-2

定价: 49.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



3ds Max 是世界顶级的三维制作软件之一，其功能非常强大，从诞生以来就一直受到 CG 艺术家的喜爱。在模型塑造、场景渲染、动画及特效制作等方面，3ds Max 都能制作出高品质的对象。这也使其在室内设计、建筑表现、影视与游戏制作等领域中占据领导地位，成为全球最受欢迎的三维制作软件。

目前，我国很多院校和培训机构的艺术专业都将 3ds Max 作为一门重要的专业课程。为了帮助院校和培训机构的教师比较全面、系统地讲解这门课，使学生能够熟练地使用 3ds Max 进行效果图制作，我们特地组织相关专业老师编写了这本教材。

我们对本书的编写体系做了精心的设计，并按照“功能解析→课堂举例→课堂练习→课后练习”这一思路进行编排。通过“功能解析”使学生熟悉软件的操作方法，通过“课堂举例”告诉学生如何进行项目实践，通过“课堂练习”让学生自己动手、巩固所学，而“课后练习”主要是拓展训练，同时也使学生能进一步巩固所学的知识。

在内容编写方面，我们力求通俗易懂，细致全面；在文字叙述方面，我们注意言简意赅、突出重点；在案例选取方面，我们强调案例的针对性和实用性。

为了让学生学到更多的知识和技术，我们在编排本书的时候专门设计了很多“技巧与提示”和“知识点”。千万不要跳读这些“小东西”，它们会给学习者带来意外的收获。

本书共分 8 章，具体内容介绍如下。

第 1 章是“效果图制作的基础知识”，主要介绍效果图的一些基础知识，包括效果图用光、用色和构图，以及人体工程学等。

第 2 章是“3ds Max 基本操作方法”，主要介绍 3ds Max 一些重要的基础知识，包括用户界面构成以及各种常用工具的使用方法。这是学习 3ds Max 软件技能的必备基础。

第 3 章是“建模技术”，主要介绍 3ds Max 的常用建模工具。这些工具是必须要掌握的建模技能，熟练掌握这些技能，就能胜任一般效果图制作的建模工作。

第 4 章是“材质与贴图”，主要介绍常用材质与贴图的使用方法。

第 5 章是“灯光与摄影机”，主要介绍 3ds Max 和 V-Ray 中的各种灯光和摄影机的用法。

第 6 章是“V-Ray 渲染参数”，主要介绍 V-Ray 的渲染参数设置。这是渲染技术非常重要的一个板块。

第 7 章是“Photoshop 后期处理技法”，主要介绍 Photoshop 的后期处理技法。

第 8 章是“商业效果图制作实训”，列举了 4 个不同风格的大型案例，完整介绍了商业室内效果图的制作流程，包括建模、配置摄影机、设置灯光和材质、渲染输出，以及 Photoshop 后期

处理。

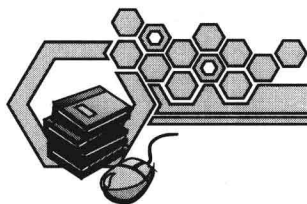
另外，本书还附带一张光盘，内容包括本书所有课堂举例、课堂练习和课后练习的素材文件和案例文件。同时，为了方便学生学习，本书还配备了所有案例的多媒体有声视频教学录像。这些录像也是我们请专业人员录制的，详细记录了每一个操作步骤，尽量让学生一看就懂。

本书由郑玉金主编，张婷、王磊任副主编，参与本书编写的还有赖恩和。如果在阅读过程中遇到任何与本书相关的技术问题，请发邮件至 iTimes@126.com，我们将尽力解答。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2012年8月



目 录

第 1 章

效果图制作的基础知识.....1

1.1 光.....1

1.1.1 光与色.....1

1.1.2 光与影.....3

1.1.3 光与景.....10

1.2 摄影构图.....12

1.2.1 摄影基础知识.....12

1.2.2 构图要素.....13

1.2.3 摄影技巧.....16

1.3 室内色彩学.....16

1.3.1 室内色彩的基本要求.....16

1.3.2 色彩与心理.....18

1.4 风格.....18

1.4.1 中式风格.....18

1.4.2 欧式古典风格.....19

1.4.3 田园风格.....19

1.4.4 乡村风格.....19

1.4.5 现代风格.....19

1.5 室内人体工程学.....20

1.5.1 概论.....20

1.5.2 作用.....20

1.5.3 环境心理学与室内设计.....20

1.6 本章小结.....21

第 2 章

3ds Max 基本操作方法.....22

2.1 3ds Max 2012 的应用领域.....22

2.2 3ds Max 2012 的工作界面.....23

2.2.1 标题栏.....25

2.2.2 菜单栏.....27

2.2.3 主工具栏.....31

2.2.4 视口区域.....42

2.2.5 命令面板.....44

2.2.6 时间尺.....46

2.2.7 状态栏.....47

2.2.8 时间控制按钮.....47

2.2.9 视图导航控制按钮.....47

【课堂举例】——制作一个变形茶壶.....49

【课堂练习】——创建椅子副本对象.....50

2.3 本章小结.....50

【课后练习】——对齐办公椅.....50

第 3 章

建模技术.....51

3.1 建模常识.....51

3.1.1 建模思路分析.....51

3.1.2 参数化对象与可编辑对象.....52

3.1.3 建模的常用方法.....53

3.2 创建标准基本体.....56

3.2.1 长方体.....56

3.2.2 圆锥体.....56

3.2.3 球体.....57

3.2.4 几何球体.....57

3.2.5 圆柱体.....58

3.2.6 管状体.....58

3.2.7 圆环.....59

3.2.8 四棱锥.....59

3.2.9 茶壶.....59

3.2.10 平面	60
【课堂举例】——制作简约边几	61
【课堂练习】——制作书桌	63
3.3 创建扩展基本体	63
3.3.1 异面体	64
3.3.2 切角长方体	65
3.3.3 切角圆柱体	65
【课堂举例】——制作单人沙发	65
【课堂练习】——制作餐桌椅	69
3.4 创建复合对象	70
3.4.1 图形合并	70
3.4.2 布尔	70
3.4.3 放样	71
3.5 创建二维图形	72
3.5.1 线	72
3.5.2 文本	73
【课堂举例】——制作中式椅子	73
【课堂练习】——制作罗马柱	75
3.6 利用修改器创建模型	75
3.6.1 什么是修改器	75
3.6.2 给对象加载修改器的方法	76
3.6.3 修改器的种类	76
3.7 常用修改器	77
3.7.1 挤出修改器	77
3.7.2 倒角修改器	78
3.7.3 车削修改器	79
3.7.4 弯曲修改器	80
【课堂举例】——	
用车削修改器制作台灯	80
【课堂练习】——制作水晶吊灯	82
3.8 多边形建模	82
3.8.1 塌陷多边形对象	82
3.8.2 编辑多边形对象	83
【课堂举例】——	
用多边形工具制作浴巾架	93
【课堂练习】——	
用多边形工具制作欧式床头柜	96
3.9 本章小结	96
【课后习题1】——制作简约橱柜	97

【课后习题2】——制作洗手池	97
----------------	----

第4章

材质与贴图	98
4.1 材质概述	98
4.1.1 什么是材质	98
4.1.2 材质的制作流程	98
4.2 3ds Max 材质	99
4.2.1 材质编辑器	99
4.2.2 材质类型	106
4.2.3 常用材质	107
【课堂举例】——	
用标准材质制作发光效果	109
【课堂练习】——	
用标准材质制作草地	110
4.3 3ds Max 贴图	110
4.3.1 什么是贴图	110
4.3.2 贴图类型	111
4.3.3 常用贴图	114
【课堂举例】——	
用衰减贴图制作墙壁材质	121
【课堂练习】——	
用噪波贴图制作椅子绒布材质	122
4.4 VRay 常用材质与程序贴图	122
4.4.1 VRayMtl 材质	122
4.4.2 VRay 双面材质	127
4.4.3 VRay 灯光材质	128
4.4.4 VRay 材质包裹器	129
4.4.5 VRay 混合材质	129
4.4.6 VRay 快速 SSS	130
4.4.7 VRay 替代材质	131
4.4.8 VRay 的程序贴图	132
【课堂举例】——	
用 VRayMtl 制作地板材质	136
【课堂练习】——	
用 VRayMtl 制作毛巾材质	138
4.5 本章小结	138
【课后练习1】——	
用 VRayMtl 制作玻璃材质	139

【课后练习2】——

用平铺贴图制作地面材质.....139

第5章

灯光与摄影机.....140

5.1 初识灯光.....140

5.1.1 灯光的功能.....140

5.1.2 3ds Max 中的灯光.....140

5.2 光度学灯光.....141

5.2.1 目标灯光.....141

5.2.2 自由灯光.....145

5.2.3 mr Sky 门户.....145

【课堂举例】——用目标灯光制作壁灯.....145

【课堂练习】——用自由灯光制作台灯.....148

5.3 标准灯光.....148

5.3.1 目标聚光灯.....148

5.3.2 自由聚光灯.....151

5.3.3 目标平行光.....151

5.3.4 自由平行光.....152

5.3.5 泛光灯.....152

5.3.6 天光.....152

5.3.7 mr 区域泛光灯.....153

5.3.8 mr 区域聚光灯.....154

【课堂举例】——

用目标平行光制作阴影场景.....154

【课堂练习】——用泛光灯制作烛光.....157

5.4 VRay 灯光.....157

5.4.1 VRay 光源.....158

5.4.2 VRay 太阳.....161

5.4.3 VRay 天空.....163

【课堂举例】——

用 VRay 光源模拟落地灯照明.....164

【课堂练习】——

用 VRay 太阳模拟日光照射效果.....166

5.5 摄影机.....167

5.5.1 目标摄影机.....167

5.5.2 VRay 物理像机.....172

【课堂举例】——

用目标摄影机制作花丛景深.....177

【课堂练习】——

测试 VRay 物理像机的光圈系数.....180

5.6 本章小结.....180

【课后练习1】——客厅台灯灯光.....180

【课后练习2】——休闲室夜景.....181

第6章

VRay 渲染参数.....182

6.1 渲染的基础知识.....182

6.1.1 渲染器的类型.....182

6.1.2 渲染工具.....183

6.2 默认扫描线渲染器.....185

6.3 VRay 渲染器.....186

6.3.1 VR_基项.....187

6.3.2 VR_间接照明.....197

6.3.3 VR_设置.....209

【课堂举例】——餐厅夜景表现.....212

【课堂练习】——客厅日光效果.....214

6.4 本章小结.....215

【课后习题1】——更衣室日光效果.....215

【课后习题2】——客房夜景效果.....216

第7章

Photoshop 后期处理技法.....217

7.1 调整亮度.....217

【课堂举例】——

使用曲调整图像的亮度.....217

【课堂练习】——

使用亮/对比度调整图像的亮度.....220

7.2 调整画面层次.....220

【课堂举例】——

使用色阶调整图像的层次感.....220

【课堂练习】——

使用曲线调整图像的层次感.....221

7.3 调整图像清晰度.....222

【课堂举例】——

使用 USM 锐化调整图像的清晰度.....222

【课堂练习】——

使用自动修边调整图像的清晰度.....223

7.4 调整画面色彩	223	8.1 简约卧室的柔和阳光表现	232
【课堂举例】——		8.1.1 实例解析	232
使用自动颜色调整图像的色彩	223	8.1.2 设置系统参数	233
【课堂举例】——		8.1.3 制作躺椅模型	233
使用色相/饱和度调整图像的色彩	224	8.1.4 材质制作	240
【课堂练习】——		8.1.5 设置测试渲染参数	244
使用智能色彩还原调整图像的色彩	225	8.1.6 灯光设置	245
7.5 用混合模式调整画面	226	8.1.7 设置最终渲染参数	246
【课堂举例】——		8.2 电梯厅的夜晚灯光表现	247
使用正片叠底调整过亮的图像	226	8.2.1 实例解析	247
【课堂举例】——		8.2.2 制作吊灯模型	248
使用滤色调整图像过暗的区域	227	8.2.3 材质制作	251
【课堂练习】——		8.2.4 设置测试渲染参数	256
使用叠加添加光晕光效	228	8.2.5 灯光设置	257
7.6 添加环境	228	8.2.6 设置最终渲染参数	272
【课堂举例】——添加室外环境	228	【课堂练习1】——中式卧室日景效果	273
【课堂练习】——合成体积光	230	【课堂练习2】——办公室自然光表现	274
7.7 本章小结	230	8.3 本章小结	274
【课后习题1】——		【课后练习1】——	
使用照片滤镜统一画面色调	230	现代卧室朦胧日景效果	274
【课后习题2】——		【课后练习2】——接待室日光表现	275
使用色相制作四季效果	231		

第8章

商业效果图制作实训	232
-----------------	-----

第 1 章

效果图制作的基础知识

本章主要讲述效果图制作过程中涉及的一些基本知识，包括灯光应用、摄影基础、室内色彩学、效果图风格、室内人体工程学等。这些都是效果图制作中比较常用的基本常识，只有深入了解并熟练掌握运用这些知识，才能做出准确而真实的建筑效果图。

课堂学习目标

- 了解光与色、影、景之间的关系
- 了解效果图的补光原理和方法
- 掌握色彩在效果图中的运用
- 了解室内设计的各种风格的运用
- 了解室内人体工程学

1.1

光

效果图是用光作图的艺术。光在效果图中起到了很重要的作用，有光才有色、影、景。

没有光就没有色，光是人们感知色彩的必要条件。色来源于光，所以说光是色的源泉，色是光的表现。制作效果图会用到灯光或日光，不同的光会产生不同的色彩。光照在不同的物体上也会有不同的色彩体现。一张效果图给人的第一视觉就是画面的色彩，其次是空间，所以研究光与色的原理就是为了在效果图表现中能更好地把握光的用法，以此来达到第一视觉的美感。

1.1.1 光与色

1. 光波

学过物理的人都知道用三棱镜可以将白光分成 7 种颜色，而正是这 7 种色彩组成了人们所看到的世界。光的本质其实就是波，所以能产生反射（反弹）和折射（穿透）。一个光波周期，红色的光波最长，橙色其次，眼睛所能看到的最短光波是紫色光波。不同的光波具有不同的反射能力，眼睛看到的物体（除了物体本身会发光外）其实就是它反射过来的光，物体所表现出来的色彩就是它所反射的光波，其他的光波被吸收，吸收的光波会以热的形式进行转换，所以人们在夏天爱穿浅色的外衣就是因为浅色会把光的大多数光波反射掉。

计算机使用 3 种基色（红、绿、蓝）相互混合来表现出所有色彩。如图 1-1 所示，红与绿混合产生黄色，红与蓝混合产

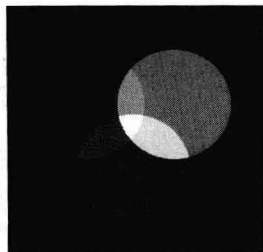


图 1-1

生紫色，蓝与绿混合产生青色。其中红与青、绿与紫、蓝与黄都是互补色。互补色在一起会产生视觉均衡感，所以大家经常能在效果图中观察到用蓝色的天光和暖色的灯光来表现效果图的美感。

技巧与提示

若不了解光与色的原理，可能会出现错误的判断。例如人们经常可以观察到在道路两旁会用绿色的灯光来照射绿色的树，如果使用紫色灯光来照射绿色植物会产生什么效果呢？

由于紫色是绿色的补色，因此在紫色中没有绿色的光波，而只有黄、绿、青3种色中有绿色光波，所以当紫色的灯光照在绿色植物上时就不会有绿色的光波反射出来，最后的效果就是绿色的植物会变成黑色。因此在为场景设置灯光时，首先要观察灯光所能照射到的区域内的物体的色彩，然后再选择灯光的色调。

2. 色温

上面讲到灯光照到物体表面时未被反射的光线会被吸收，并且会以热的形式进行转换，下面就来讲解常见光源的色温。

色温是按绝对黑体来定义的，光源在可见区域的辐射和在绝对黑体的辐射完全相同时，此时黑体的温度就是该光源的色温。在图 1-2 中，在色彩纯度最高的时候，色温越高光就越接近暖色，色温越低光就越接近冷色。当色彩纯度不是最高的时候，色温与温度就不一定成正比。虽然日常感觉太阳照射出来的黄色比较暖和，但是色温是按照物体辐射光来定义的，因此蓝白色比黄色的色温更高。



图 1-2

技巧与提示

标准烛光为 1930K (K 是开尔文温度单位)、钨丝灯为 2760~2900K、荧光灯为 3000K、闪光灯为 3800K、中午阳光为 5400K、电子闪光灯为 6000K、蓝天为 12000~18000K。

3. 溢色

颜色具有传播性，主要包括漫反射传播和折射传播。当光线照到一个物体上时，物体会将部分色彩进行传播，传播后会影响到其他周围的物体，这就是通常所说的溢色。

在图 1-3 中，当阳光和天光照射到草地时，草地会将其他的颜色吸收掉，而将绿色光波漫反射到白色墙面上。

由于白墙可以漫反射所有的光波，因此观察到的白墙颜色就变成了绿色。同样的原理，当阳光穿过蓝色的玻璃时墙面会变成蓝色，如图 1-4 所示。合理运用溢色可以将效果图的真实感打造到最佳效果。

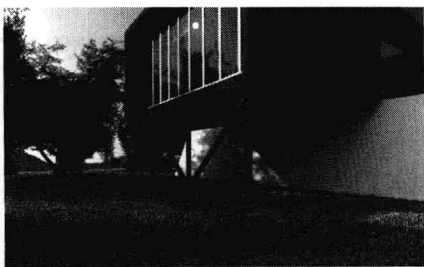


图 1-3

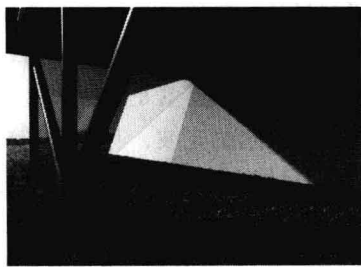


图 1-4

技巧与提示

通过本小节的学习,我们可以知道,在特殊光照的情况下,一定要清楚被照射物体的色彩与光源色彩之间的关系,以及物体色彩的传播性,掌握了这些原理后才能更好地把握光与色的关系。

1.1.2 光与影

随着计算机硬件和软件的发展,效果图行业也有了新的发展趋势,即通过写实的表现手法来真实地体现设计师的设计理念,这样就能更好地辅助设计师完成设计工作,从而让表现和设计完美地统一起来。

要通过写实手法来表现出效果图的真实感,就必须找到一个能体现真实效果图的依据,而这个依据就是现实生活中的物理环境。只有多观察真实生活中物体的特性,才有可能制作出照片级的效果图。而很多三维教程却对真实物理世界中的光影一带而过,这就让很多初学者盲目地学习软件的操作技术,而丢掉了这个很重要的依据,结果连自己都不知道该怎样去表现效果。

1. 真实物理世界中的光影关系简介

这里先通过一个示意图(见图 1-5)来说明真实物理世界的光影关系。这张示意图是下午 3 点左右的光影效果。从图中可以看出主要光源是太阳光,在太阳光通过天空到达地面以及被地面反射出去的过程中,就形成了天光,而天光也就成了第 2 光源。

从图 1-5 中可以观察到太阳光产生的阴影比较实,而天光产生的阴影比较虚(见球体的暗部)。这是因为太阳光类似于平行光,所以产生的阴影比较实;而天光是从四面八方照射球体,没有方向性,所以产生了虚而柔和的阴影。

再来看球体的亮部(太阳光直接照射的地方),它同时受到了阳光和天光的作用,但是由于阳光的亮度比较大,所以它主要呈现的是阳光的颜色;而暗部没有被阳光照射到,只受到了天光的作用,所以它呈现出的是天光的蓝色;在球体的底部,由于光线照射到比较绿的草地上,反射出带绿色的光线,影响到白色球体的表面,形成了辐射现象,而呈现出带有草地颜色的绿色。

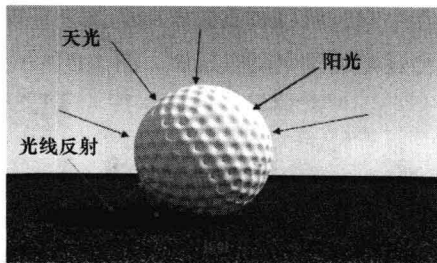


图 1-5

技巧与提示

在球体的暗部,还可以观察到阴影有着丰富的灰度变化。这不仅仅是因为天光照射到了暗部,更多的是由于天光和球体之间存在着光线反射,从而使球体和地面的距离以及反射面积影响了最后暗部的阴影变化。

那么在真实物理世界里阳光的阴影为什么会有虚边呢?图 1-6 所示为真实物理世界中的阳光虚边效果。

在真实物理世界中,太阳是个很大的球体,但是它离地球很远,所以发出的光到达地球后,都近似于平行光。但是就因为它实际上不是平行光,所以地球上的物体在阳光的照射下会产生虚边,而这个虚边也可以近似地计算出来: $(\text{太阳的半径}/\text{太阳到地球的距离}) \times \text{物体在地球上的投影距离} \approx 0.00465 \times \text{物体在地球上的投影距离}$ 。从这个计算公式可以得出,一个身高 1700mm 的人,在太阳照射夹角为 45° 的时候,其头部产生的阴影虚边大约应该为 11mm。根据这个科学依据,可以使用 VRay 的球光来模拟真实物理世界中的阳光,



图 1-6

控制好 V-Ray 球光的半径和它到场景的距离就能产生真实物理世界中的阴影效果。

那为什么天光在白天的大多数时间段是蓝色，而在早晨和黄昏又不一样呢？

大气本身是无色的，天空的蓝色是大气分子、冰晶、水滴等和阳光共同创作的景象。太阳发出的白光是由紫、青、蓝、绿、黄、橙、红光组成的，它们的波长依次增加。当阳光进入大气层时，波长较长的色光（如红光）的透射力比较强，能透过大气照射到地面；而波长较短的紫、蓝、青色光碰到大气分子、冰晶、水滴时，就很容易发生散射现象，被散射了的紫、蓝、青色光将布满天空，从而使天空呈现出一片蔚蓝，如图 1-7 所示。

在早晨和黄昏时，太阳光穿透大气层到达观察者所经过的路程要比中午的时候长很多，因此更多的光会被散射和反射掉，光线也没有中午的时候明亮。在到达所观察的地方，波长较短的光（蓝色光和紫色光）几乎已经被散射掉了，只剩下波长较长、穿透力较强的橙色和红色光，所以随着太阳慢慢升起，天空的颜色将从红色变成橙色，图 1-8 所示为早晨的天空色彩。

当落日缓缓消失在地平线以下时，天空的颜色逐渐从橙红色变为蓝色。即使太阳消失以后，贴近地平线的云层仍然会继续反射太阳的光芒。由于天空的蓝色和云层反射的红色太阳光融合在一起，所以较高天空中的薄云呈现为红紫色，几分钟后，天空会充满淡淡的蓝色，并且颜色会逐渐加深向高空延展，图 1-9 所示为黄昏时的天空色彩。



图 1-7



图 1-8



图 1-9

技巧与提示

仔细观察图 1-9，其中的暗部呈现蓝紫色，这是因为蓝、紫光被散射以后，又被另一边的天空反射回来的关系。



图 1-10

下面讲解一下光线反射。如图 1-10 所示，当白光照射到物体上时，物体会吸收一部分光线和反弹一部分光线，吸收和反射的多少取决于物体本身的物理属性。当遇到白色的物体时光线就会全部被反射，当遇到黑色的物体时光线就会全部被吸收（注意，真实物理世界中不存在纯白或纯黑的物体），也就是说反射光线的多少是由物体表面的亮度决定的。当白光照射到红色的物体上时，物体反射的光子就是红色（其他光子都被吸收了），当这些光子沿着它的路线照射到其他表面时会呈现为红色光，这种现象称为辐射。因此相互靠近的物体的颜色会因此受到影响。

2. 自然光

所谓自然光，就是除人造光以外的光。在真实的物理世界中，主要的自然光就是太阳，它给大自然带来了丰富美丽的变化，让大家看到了日出、日落，感受到了冷与暖。下面将简单讲解真实物理世界中的自然光在不同时刻和不同天气环境中的光影关系。

(1) 中午。

在一天中,当太阳的照射角度在 90° 左右时,这个时刻就是中午。此时太阳光的直射强度是最强的,对比也是最大的,所以阴影也比较黑,相比其他时刻,中午的阴影的层次变化也要少一点。

在强烈的光照下,物体的饱和度看起来会比其他时刻低一些,并且比较小的物体的阴影细节变化不会太丰富,所以要在真实的基础上来表现效果图,中午时刻相比于其他时刻就没有那么理想,因为表现力度和画面的层次要弱

一些。如图 1-11 是一幅中午时刻的小型建筑的光影效果图,其画面的对比很强烈,暗部阴影比较黑,而层次变化相对较少,所以不宜选择中午时刻来表现效果图的真实感。



图 1-11

(2) 下午。

在下午的时间段中 (14:30~17:30), 阳光的颜色会慢慢变得暖和一些,而照射的对比度也会慢慢降低,同时饱和度会慢慢地增加,天光产生的阴影也随着太阳高度的下降而变得更加丰富。

整体来讲,下午的阳光会慢慢地变暖,而暖的色彩和比较柔和的阴影会让人的眼睛观察起来感觉更舒适,特别是在日落前大约 1 个小时的时间里,色彩的饱和度会变得比较高,高光的暖调和暗部的冷调会带来丰富的视觉感受。选择这个时刻作为效果图的表现时刻比起中午要好很多,因为此时不管是色彩还是阴影的细节都要强于中午。如图 1-12 中,阳光带点黄色,而暗部的阴影带点蓝色,层次比中午时刻要丰富一些,对比也没中午那么强烈;图 1-13 中,阳光的暖色和阴影区域的冷色使色彩的变化相对来说变得比较丰富,所以无论在光照还是在阴影细节的选择上,下午时刻的效果都要强于中午时刻。



图 1-12



图 1-13

(3) 日落。

在日落这个时间段中,阳光变成了橙色甚至是红色,光线和对比度变得更弱,较弱的阳光就使天光的效果变得更加突出。所以阴影色彩变得更深更冷,同时阴影也变得比较长。

在日落时,天空在有云的情况下会变得更加丰富,有时还会呈现出让人感觉不可思议的美丽景象,这是因为此时的阳光看上去像是从云的下面照射出来一样。图 1-14 所示是一张日落前的照片,阳光不是那么强烈,带有黄色的暖调,天光在这个时刻更加突出,暗部的阴影细节也很丰富,并且呈现出了天光的冷蓝色;图 1-15 是一张日落时的照片,太阳快落到地平线以下时,阳光的色彩变成了橙色,甚至带点红色,而阴影也拖得比较长,暗部的阴影呈现出了蓝紫色的冷调。



图 1-14

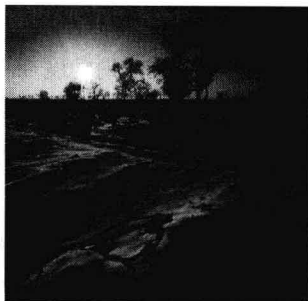


图 1-15

(4) 黄昏。

黄昏是一天中非常特别的时刻。当太阳落山的时候，天空中的主要光源就是天光，而天光的光线比较柔和，所以此时的阴影比较柔和，同时对比度比较低，当然色彩的变化也变得更加丰富。

当来自地平线以下的太阳光被一些山岭或云块阻挡住时，天空中就会被分割出一条条的阴影，形成一道道深蓝色的光带。这些光带好像是从地平线下的某一点（即太阳所在的位置）发出，以辐射状指向苍穹，有时还会延伸到太阳相对的天空中，呈现出万道霞光的壮丽景象，给只有色阶变化的天空增添一些富有美感的光影线条，人们把这种现象称为“曙暮晖线”。

日落之后，即太阳刚刚处于地平线以下时，在高山上面对太阳一侧的山岭和山谷中会呈现出粉红色、玫瑰红或黄色等色调，这种现象称为“染山霞”或“高山辉”。傍晚时的“染山霞”比清晨明显，春夏季节又比秋冬季节明显，这种光照让物体的表面看起来像是染上了一层浓浓的黄色或紫红色。

在黄昏的自然环境下，如果有室内的黄色或橙色的灯光对比，整体画面会让人感觉到无比的美丽与和谐，所以黄昏时刻的光影关系也比较适合表现效果图。图 1-16 所示是一张黄昏时分的照片，此时太阳附近的天空呈现为红色，而附近的云彩呈现为蓝紫色，由于太阳已经落山，光线不强，被大气散射产生的天光亮度也随着降低，阴影变暗了很多，同时整个画面的饱和度也增加了不少；图 1-17 是一张具有“曙暮晖线”的照片，太阳被云层压住，从云的下面照射出来，呈现出了一副很美丽的景象。



图 1-16

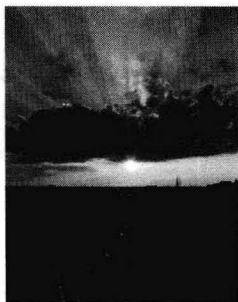


图 1-17

(5) 夜晚。

在夜晚的时候，虽然太阳已经落山，但是天光仍然是个发光体，只是光照强度比较弱而已。因为此时的光照主要来源于被大气散射的阳光、月光以及遥远的星光，所以要注意，晚上的表现效果仍然有天光的存在，如图 1-18 是一张夜幕降临时的照片，由于太阳早已经下山，天光起主要光照作用，因此屋顶都呈现蓝色；图 1-19 中，月光起主要照明作用，整个天光比较弱，呈现深蓝紫色，月光明亮而柔和。



图 1-18



图 1-19

(6) 阴天。

阴天的光线变化多样，这主要取决于云层的厚度和高度。阴天的天光色彩主要取决于太阳的高度（虽然是阴天，但太阳还是躲在云层后面）。在太阳高度比较高的情况下，阴天的天光主要是呈现出灰白色；当太阳的高度比较低的情况下，特别是太阳快落山时，天光的色彩会发生变化，并且呈现出蓝色。如图 1-20 是一张阴天的照片，阴影比较柔和，对比度也较低，而饱和度却比较高；图 1-21 是一张太阳照射角度比较高的阴天的照片，整个天光呈现出灰白色；图 1-22 是一张太阳照射角度比较低的阴天的照片，图像的暗部呈现出淡淡的蓝色。



图 1-20



图 1-21



图 1-22

3. 室内光与人造光

室内光和人造光主要是为了弥补在没有太阳光直接照射以及光照不充分的情况，比如阴天和晚上就需要人造光来弥补光照。同时，人造光也是人们有目的地去创造的，例如一般的家庭照明是为了满足人们的生活需要，而办公室照明则是为了使人们可以更好地工作。

随着社会的发展，室内光照也有了它自身的定律。人们把居室照明分为 3 种，分别是集中式光源、辅助式光源和普照式光源，用它们组合起来营造一个光照环境，其亮度比例大约为 5 : 3 : 1。其中 5 是指光照亮度最强的集中性光线（比如投射灯）；3 是指柔和的辅助式光源；1 是提供整个房间最基本照明的光源。

(1) 窗户采光。

窗户采光就是室外的天光通过窗户照射到室内的光。窗户采光都比较柔和，因为窗户面积比较大（注意，在同等亮度下，光源面积越大，产生的光影越柔和）。在只有一个小窗口的情况下，虽然光影比较柔和，但是却能产生高对比的光影，这从视觉上来说是比较有吸引力的；在大窗口或多窗口的情况下，这种对比就相对弱一些。图 1-23 是一张小窗户的采光情况，由于窗户比较小，所以暗部比较暗，整张图像的对比相对比较强烈，而光影却比较柔和；图 1-24 是一张大窗户的采光情况，在大窗户的采光环境下，整体画面的对比比较弱，由于窗户进光口很大，所以暗部没有那么暗；图 1-25 是一张大窗户的采光情况，但是天光略微带点蓝色，这是因为云层的厚薄和阳光的高度不同所造成的。



图 1-23

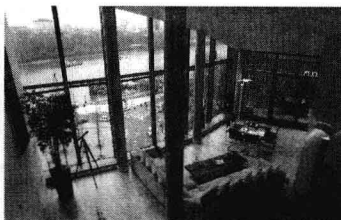


图 1-24



图 1-25

技巧与提示

在不同天气情况下，窗户采光的颜色也是不一样的。如果在阴天，窗户光将是白色、灰色或是淡蓝色；在晴天又将变成蓝色或白色。窗户光一旦进入室内，它首先照射到窗户附近的地板、墙面和天花板上，然后通过它们再反射到家具上，如果反射比较强烈就会产生辐射现象，让整个室内的色彩产生丰富的变化。

(2) 住宅钨灯照明。

钨灯就是日常生活中常见的白炽灯，它是根据热辐射原理制成的。钨丝达到炽热状态，让电能转化为可见光，钨丝到达 500°C 时就开始发出可见光，随着温度的升高，光照颜色会从“红→橙黄→白”逐渐变化。人们平时看到的白炽灯的颜色都和灯泡的功率有关，一个 15W 的灯泡照明看上去很暗，色彩呈现为红橙色，而一个 200W 的灯泡照明看上去就比较亮，色彩呈现为黄白色。如图 1-26 中，在白炽灯的照明下，高亮的区域呈现为接近白色的颜色，随着亮度的衰减，色彩慢慢地变成了红色，最后成为黄色；图 1-27 是一张具有灯罩的白炽灯的照明效果，光影要柔和很多，看上去并不是那么刺眼。



图 1-26



图 1-27

技巧与提示

通常情况下，白炽灯产生的光影都比较硬，为了得到一个柔和的光影，经常使用灯罩来让光照变得更加柔和。

(3) 餐厅、商店和其他商业照明。

和住宅照明不一样，商业照明主要用于营造一种气氛和心情，设计师会根据不同的目的来营造不同的光照气氛。

餐厅室内照明把气氛的营造放在第 1 位。凡是比较讲究的餐馆，大厅一般情况都会安装吊灯，无论是用高级水晶灯还是用吸顶灯，都可以使餐厅变得更加高雅和气派，但其造价比较高。大多数小餐馆都会选择安装组合日光灯，既经济又耐用，光线柔和适中，使顾客用餐时感觉非常舒适。有些中档餐厅或快餐厅也有安装节能灯作为吸顶照明，俗称“满天星”，经验证明这种灯为冷色，其造价不低而且质量较差，使用效果也非最佳，尤其是寒冷的冬季，顾客在这个环