

数字化设计从基础入门到高级应用丛书

3ds Max Design 2009

光与材质的渲染艺术

任衣伟 任侠 何可人 编著

TP391.41



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



DVD-ROM

数字化设计从基础入门到高级应用丛书

3ds Max Design 2009 光与材质的渲染艺术

任衣伟 任 侠 何可人 编著



机械工业出版社

本书以全新的角度介绍 3ds Max Design 2009 的材质、照明设计和渲染知识,研究重点是刚刚被定义为 2009 版本默认渲染器的 Mental ray 渲染器。本书详尽介绍了光度学灯光和物理天空系统、摄影机与曝光控制系统、渲染命令和材质知识,对 Mental ray 的 Pro 材质、建筑与设计材质、3ds Max Design 2009 照明设计分析系统、环形贴图 UV、Mental ray 的 Production Shader、mr Proxy 代理物体应用等重要新功能进行了专题研究,并由基础知识逐步过渡到高级应用实例。本书可作为 3ds Max 初学者的教材,也可作为 3ds Max 老用户更新知识的重要参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds Max Design 2009 光与材质的渲染艺术/任衣伟,任侠,何可人编著.
—北京:机械工业出版社,2009.6

(数字化设计从基础入门到高级应用丛书)

ISBN 978-7-111-26871-0

I. 3… II. ①任…②任…③何… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 060921 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:宋晓磊 责任编辑:宋晓磊 谷玉春 版式设计:霍永明

责任校对:李 婷 封面设计:鞠 杨 责任印制:杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2009 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17 印张·4 插页·415 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-26871-0

ISBN 978-7-89451-073-0 (光盘)

定价:69.00 元 (含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)68327259

封面防伪标均为盗版

前 言

3ds Max Design 2009 的精华是其渲染功能。2009 版本渲染功能大幅度跃迁的标志,是其 Mental ray 渲染器的功能得到了全面提升并被直接定义为 3ds Max Design 2009 的默认渲染器。

作为一本专论 3ds Max Design 2009 渲染功能的书籍,本书具有 3 个主要特点:

1. 改变了一般书籍从标准材质、标准灯光和扫描线渲染器入手学习 3ds Max 渲染功能的传统思路,大胆省略了有关传统渲染器的知识,以初学者的水平作为全书的起点。直接从 Mental ray 渲染器入手,全面详尽地介绍 3ds Max Design 2009 的渲染功能,探讨其中的艺术规律,为读者开辟一条从新手迅速成长为高手的捷径。

2. 从 3ds Max Design 2009 版本的高度,对 3ds Max 中的全部渲染知识,尤其是关于 Mental ray 渲染器的知识进行了总结、整理和精选。在本书的 1~5 章中,以一个完整的体系从光度学灯光和日光系统、摄影机、曝光系统、渲染命令和材质设计 5 个方面向读者进行了介绍。在强调知识的完整性、系统性的同时,通过大量的典型案例对软件功能进行示范,使整个学习过程成为生动活泼地边读、边想、边动手实践的综合过程。

3. 以 3ds Max Design 2009 的新功能作为研究重点,在本书的 6~11 章中,以 9 个高级实例向读者展示了对 3ds Max Design 2009 渲染知识的综合与运用。其中,色彩调整贴图、合成贴图、贴图映射功能、Mental ray 的 Pro 材质、mr Proxy 代理物体应用、Production Shader 在实景合成中的应用、3ds Max Design 2009 照明设计分析系统等都是 3ds Max Design 2009 所特有的新功能。

考虑到这是一本专论 3ds Max Design 2009 渲染功能的书籍,在所有渲染效果的制作中尽量不使用其他软件。读者在书中见到的效果图都是 3ds Max Design 2009 的直接成果,除了裁切以外,没有经过其他软件的加工。

通过本书,我们试图表达一个理念:逼真地模拟客观世界是三维艺术家应当具有的能力,但远不是数字化三维艺术的最高目的。应当把数字化技术的最新成果与人类艺术宝库中的财富都充分调用起来,去探求更高的境界。

编 者

目 录

前言

第1章 漫话渲染..... 1

- 1.1 场景、材质、光源、摄影机与渲染 1
- 1.2 3ds Max 传统渲染器的缺陷 3
- 1.3 “全局光”照明概念在 3ds Max 中的应用 5
- 1.4 结论 6

第2章 光度学灯光和日光系统..... 7

- 2.1 光度学灯光系统 7
 - 2.1.1 定向灯 7
 - 2.1.2 自由灯 16
- 2.2 日光系统 18
 - 2.2.1 太阳光 18
 - 2.2.2 天光 23
 - 2.2.3 mr Physical Sky 物理天空环境
明暗器 27
- 2.3 mr Sky Portal 光源 30

第3章 摄影机与曝光控制系统 34

- 3.1 摄影机 34
 - 3.1.1 创建摄影机 34
 - 3.1.2 设置摄影机参数 36
 - 3.1.3 调节摄影机视图 38
- 3.2 曝光控制系统 40
 - 3.2.1 对数曝光控制系统 41
 - 3.2.2 Mental ray 物理照相机曝光控制
系统 44
 - 3.2.3 在 mr 物理照相机控制系统中调整
Gamma 值 52

第4章 Mental ray 的渲染命令 59

- 4.1 “公用”渲染命令面板 59

- 4.1.1 “Common Parameters (公用
参数)”卷展栏 59

- 4.1.2 “Email Notifications (电子
邮件通知)”卷展栏 64

- 4.1.3 “Assign Renderer (指定
渲染器)”卷展栏 65

- 4.2 Mental ray 的“最终聚集”
功能 66

- 4.2.1 “最终聚集”工作界面 66

- 4.2.2 “Basic (基本)”选项组 66

- 4.2.3 “Final Gather Map (最终聚集
贴图)”选项组 69

- 4.2.4 “Advanced (高级)”选项组 ... 69

- 4.2.5 “Trace Depth (跟踪深度)”
选项组 70

- 4.2.6 “FG Point Interpolation (FG 点
插值)”选项组 70

- 4.2.7 “最终聚集”应用实例 71

- 4.3 Mental ray 的“全局照明”
功能 73

- 4.3.1 “Global Illumination
(GI) (全局照明)”选项组 73

- 4.3.2 “Photon Map (光子贴图)”
选项组 78

- 4.3.3 “Trace Depth (跟踪深度)”
选项组 79

- 4.3.4 “Light Properties (灯光属性)”
选项组 79

- 4.3.5 “Geometry Properties (几何体
属性)”选项组 79

- 4.3.6 “最终聚集”与“全局照明”
的结合运用 80

- 4.4 Mental ray 的“采样质量”
卷展栏 81

- 4.4.1 “Samples per Pixel (每像素





采样)”选项组	81	5.3.6 Pro Hardwood 材质	129
4.4.2 “Filter (过滤器)”选项组	83	5.3.7 Pro Stone 材质	131
4.4.3 “Spatial Contrast (空间对比度)” 选项组	84	5.3.8 Pro Plastic/Vinyl 材质	132
4.4.4 “Options (选项)”选项组	84	5.3.9 Pro Concrete 材质	133
4.5 Mental ray 的“处理”面板	85	5.3.10 Pro Ceramic 材质	134
4.5.1 “Translator Options (转换器)” 卷展栏	85	5.3.11 Pro Glazing 材质	134
4.5.2 “Diagnostics (诊断)”卷展栏	88	5.3.12 Pro Metal 材质	136
第5章 Mental ray 的材质	91	5.3.13 Pro Solid Glass 材质和 Pro Mirror 材质	138
5.1 材质编辑器	91	5.3.14 Pro Water 材质	139
5.1.1 材质编辑器的界面	91	5.4 “建筑与设计”材质的参数 研究	139
5.1.2 将材质运用于对象	93	5.4.1 “Main Material Parameters (主要 材质参数)”卷展栏	140
5.1.3 将贴图运用于材质	94	5.4.2 BRDF 卷展栏	145
5.1.4 贴图与材质的链接	99	5.4.3 “Self Illumination (Glow) (自发光)”卷展栏	147
5.2 Mental ray 的“建筑与设计” 材质模板	101	5.4.4 “Special Effects (特殊效果)” 卷展栏	148
5.2.1 光滑塑料、无光塑料、铬合金、 光滑油漆的木材与珍珠磨光 材质	102	5.4.5 “Advanced Rendering Options (高级渲染选项)”卷展栏	150
5.2.2 缎子般油漆的木材、无光磨光与 玻璃(实心几何体)材质	109	5.4.6 “Fast Glossy Interpolation (快速光泽 插补)”卷展栏	154
5.2.3 拉丝金属、砖瓦、光滑陶瓷与 上光瓷砖材质	111	5.4.7 “Special Purpose Maps (特殊用途 贴图)”卷展栏	156
5.2.4 光滑水泥、粗糙水泥、铜与 “有式样的铜”材质	114	5.5 复合材质	157
5.2.5 磨沙金属、水与自发光材质	117	5.5.1 Multi/Sub-Object (多重/子对象) 材质	157
5.2.6 光滑磨光、皮革、玻璃(物理)、 结霜的玻璃(物理)、橡胶、轻 微结霜(薄几何体)、乳白色的 (薄几何体)与玻璃(薄几何体) 材质	121	5.5.2 Blend (混合)材质	159
5.3 Mental ray 的 Pro 材质	124	5.5.3 Double Sided (双面)材质	160
5.3.1 调用 Mental ray 的 Pro 材质的 方法	124	5.5.4 Top/Bottom (顶/底)材质	161
5.3.2 Pro Generic 材质	124	第6章 3ds Max Design 2009 新功能的 高级应用	163
5.3.3 Pro Wall Paint 材质	126	6.1 3ds Max Design 2009 的贴图 新功能应用实例	163
5.3.4 Pro Metallic Paint 材质	127	6.1.1 颜色调整贴图的应用实例	163
5.3.5 Pro Masonry/CMU 材质	129	6.1.2 经过改进的合成贴图的 应用实例	166
		6.1.3 贴图映射功能的应用实例	168



6.2 用 Mental ray 渲染器创建具有 古典油画风格的静物场景	171
6.2.1 组织构图和创建场景的基本 照明	171
6.2.2 设计材质	173
6.2.3 调整灯光效果	176
6.3 用 Mental ray 渲染器创建具有 摄影作品风格的静物场景	179
6.3.1 组织画面构图	179
6.3.2 设计材质	180
6.3.3 设置灯光	182
6.3.4 设置景深效果	184

第7章 用 Mental ray 表现白天室内 场景	186
7.1 场景的基本操作和建模	186
7.1.1 设置项目文件夹	186
7.1.2 场景的空间形态与建模	186
7.1.3 创建日光系统、摄影机、设置 空间界面的材质	188
7.2 设置其他场景元素	192
7.2.1 设置灯具与书架	192
7.2.2 主要家具的放置与材质设计	193
7.2.3 装饰品的安排与材质设计	195
7.3 调整渲染参数与更改照明 时间	197

第8章 用 Mental ray 表现夜晚室 内场景	199
8.1 准备工作与场景分析	199
8.1.1 导入空间场景	199
8.1.2 创建摄影机	199
8.2 认识“建筑”材质	200
8.2.1 “Templates (模板)” 卷展栏	200
8.2.2 “Physical Qualities (物理性质)” 卷展栏	201
8.2.3 “Special Effects (特殊效果)” 卷展栏	201
8.2.4 “Advanced Lighting Override (高级	

照明覆盖)”卷展栏	201
8.3 设计材质	203
8.3.1 设计主要空间界面的材质	203
8.3.2 设计其他物体的材质	206
8.4 设计灯光	209
8.4.1 设计走廊照明的光源	209
8.4.2 设计大会客室的光源	210
8.4.3 设计小会客室的光源	212
8.5 设置渲染参数	213

第9章 Production Shader 的应用 实例	215
9.1 准备工作	215
9.1.1 拍摄环境图片	215
9.1.2 制作参考物体	217
9.1.3 匹配照相机	217
9.2 合成实景	220
9.2.1 导入三维模型	220
9.2.2 创建日光系统	220
9.2.3 导入环境	222
9.3 设计材质	224
9.3.1 设计地面的材质	224
9.3.2 设计汽车的主要材质	225
9.4 完善细节	229
9.4.1 加强车身对环境的反光	229
9.4.2 调整曝光参数	230
9.4.3 表现地面反射效果	230
9.4.4 表现车灯的辉光效果	231
9.4.5 解决车门反射效果的局部 不正常问题	231
9.4.6 调整渲染参数	232

第10章 mr Proxy 代理物体应用 实例	234
10.1 场景的初步设置	234
10.1.1 导入场景	234
10.1.2 设置场景的基本照明	234
10.2 设计主要建筑及周边环境的 材质	235
10.2.1 设计环境的材质	235



10.2.2 设计主体建筑的材质	239	11.2 Lights (光源) 面板	252
10.3 用代理物体设计和制作		11.3 Materials (材质) 面板	253
配景	241	11.4 Analysis Output Panel (Lighting Analysis Assistant) 分析输出	
10.3.1 初步配置绿化	241	面板	254
10.3.2 用代理物体丰富绿化层次	243	11.4.1 “Light Meters (测光表)”	
10.4 渲染场景	246	卷展栏	255
第 11 章 3ds Max Design 2009 照明分析		11.4.2 “Image Overlay (影像覆盖)”	
系统	250	卷展栏	257
11.1 General (通用) 面板	250	11.5 夜晚室内场景的照明分析	
11.1.1 “Analysis and Rendering Precision (分析与渲染精度)”卷展栏 ...	250	实例	258
11.1.2 “Analysis Value Color Coding (色彩 解码分析值)”卷展栏	251	参考文献	261

第1章 漫话渲染

1.1 场景、材质、光源、摄影机与渲染

对于一个使用计算机工作的三维艺术家而言，完成空间场景的建模任务只是做了一半的工作，接下来的任务是要使所创建的三维形体具有这种或那种材料属性（不锈钢、玻璃、水泥或者塑料等），并且用合适的光源照射这个场景，创造出具有逼真细腻的材料质感、正确而悦目的色彩关系和光影关系的空间图像。这是一项更具创造性也更具挑战性的工作，这个工作一般被称为“渲染”。

所谓渲染，就是对三维场景进行数字化描述，生成二维图像，通常以创建具有照片级的真实感的图像为目标（特殊情况下也需要生成线框图像、卡通图像）。在 3ds Max 中，正确地使用渲染技术去逼真地模拟大千世界的万事万物是一门复杂的技术，而充分发挥作者的想象力和艺术才能，利用这种技术去创造富有意境、美不胜收的空间场景，则是一门高雅的艺术。

渲染过程有几个必不可少的要素：作为渲染对象的几何体（或称“场景”、“场景中的物体”）、这些几何体的表面材质属性（色彩、光洁度、肌理、透明度、发光与否，或称“材质”）、用来照明场景的光源（或称“灯光”）和代表观察者视点的摄影机。对于场景中的某个物体，还必须考虑场景中其他物体对它的影响（或称“环境”）。这几个因素在渲染过程中相互交织、相互制约，共同影响着最终的渲染效果。

首先是场景的创建方法将直接影响渲染质量。图 1-1 和图 1-2 为对本书配套光盘“素材”文件夹中的“小雕塑”文件使用 Mental ray 渲染器得到的渲染效果图。观察这两幅渲染图可知，将这个几何体设置为金属材质还是能得到正常渲染效果的，但是设置为玻璃材质时则在其底座出现了不应有的花斑。这是因为在“小雕塑”的建模过程中使用了布尔并集运算，而布尔运算会改变几何物体的原有拓扑结构，这就有可能造成渲染效果的失真，这种失真一般只能靠改进建模方法来纠正。

其次是光源和环境的颜色都将很显著地影响场景中的物体在渲染中所呈现的色彩。图 1-3 为将间接照射“小雕塑”的太阳光的红蓝系数由 0 调整为 0.6 后，得到的渲染效果。可以看到，整个场景都因为这个修改而沐浴在一种金色的光辉之中。

再将视线以外的白墙改成砖红色，渲染后可以看到，雕塑上反射天光部分的颜色没有什么变化，其他部位则受环境色很大的影响（这种情况对于金属尤其显著），如图 1-4 所示。

材质自身的物理属性对于渲染效果的影响更是不言而喻，将太阳光和环境色彩恢复原状，将小雕塑的材质改变为亚光不锈钢，渲染效果就不再具有原来那种光滑流畅的感觉，如图 1-5 所示。

图 1-6 只是在图 1-5 的基础上稍稍改变了一点材料的质感与色彩，场景中顿时增加了一种无形的神秘气息。

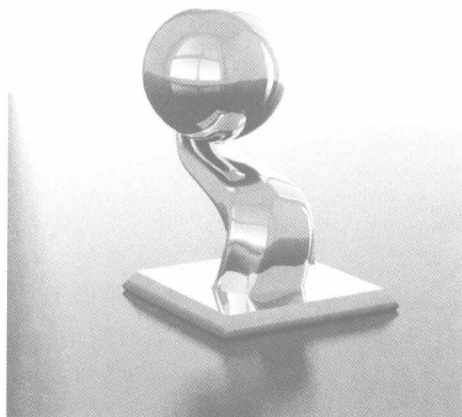


图 1-1 将“小雕塑”设置为金属材料

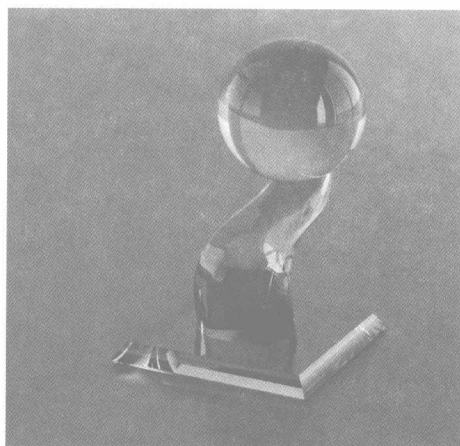


图 1-2 将“小雕塑”设置为玻璃材质

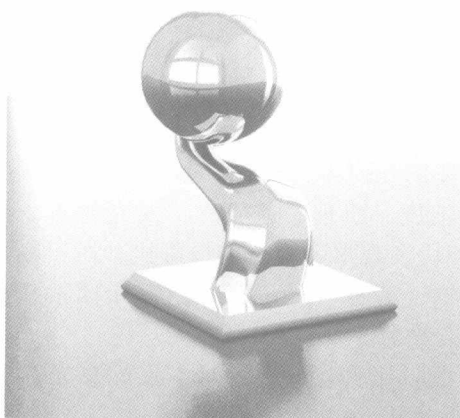


图 1-3 改变光源色以后的渲染效果



图 1-4 将背景颜色改成砖红色后的渲染效果

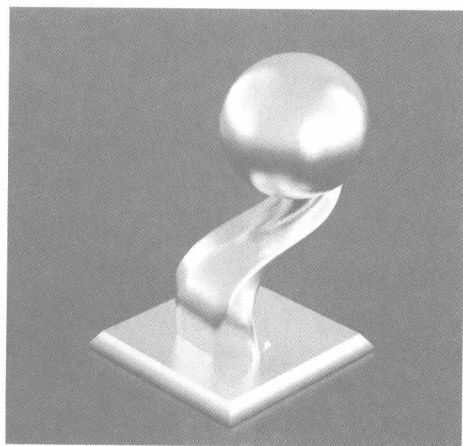


图 1-5 亚光不锈钢材质的渲染效果

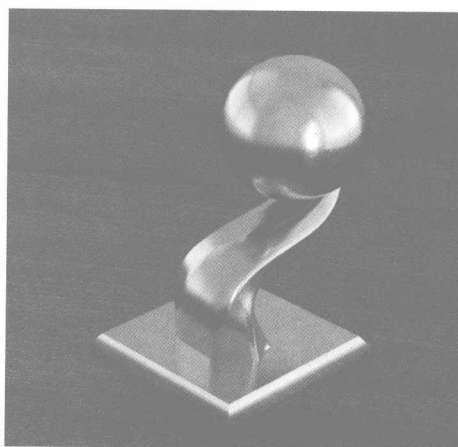


图 1-6 稍稍改变材料的质感与色彩后的渲染效果



最后,改变摄影机的位置不仅会改变物体的透视形象,同时也改变了观察者与光源的位置关系(在摄影术语中称为“光位”),这也将较显著地影响渲染效果给人的印象,如图1-7所示。



图1-7 改变摄影机位置后,渲染效果增强了感染力

1.2 3ds Max 传统渲染器的缺陷

3ds Max 传统的材质、照明与渲染器系统(一般称为标准材质、标准灯光和扫描线渲染器,以下简称“传统渲染器”)通常作为学习 3ds Max 渲染的入门知识。在正式开始研究渲染中的各个相关因素之前,必须指出,3ds Max 的传统渲染器表现场景的能力是存在很大缺陷的。

首先是这个系统对渲染引擎、光源和材质的设计都只考虑了直接光照的效果,照射到物体上的光线不能向其他物体反射,这就使得物体的背光部一片漆黑,场景的明暗层次变得单薄,很难取得真实感。图1-8和图1-9使用同一个简单场景,图1-8使用标准材质、标准灯光和扫描线渲染器,图1-9使用 Mental ray 材质、光度学灯光、Mental ray 渲染器,两相比较可以看出,3ds Max 的传统渲染器确实过于粗糙。

其次是由于这个渲染器忽略了光线的漫反射作用,物体的背光部也就难以接受环境色彩的影响,这就割断了场景中物体之间在色彩方面的相互联系。

在真实世界中,漫反射光线在照明中起了很大的作用,它不仅使物体的暗部变得透明,而且使物体的暗部因吸收其他物体发出的色光而反映环境色彩,从而使整个场景的明暗与色彩统一而丰富,如图1-10所示。为了模拟这种间接照明效应,在3ds Max 的传统渲染器的框架中,设计师们曾经发明了许多复杂的操作技巧来设置辅助灯光(如用100多只泛光灯的阵列来模拟一束从窗外入射的光线),效果仍差强人意。

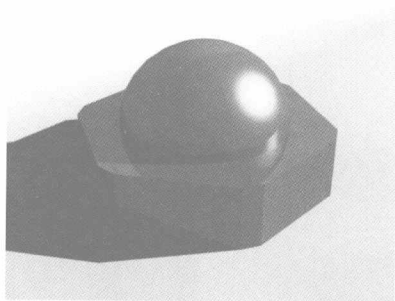


图 1-8 使用标准材质、标准灯光和扫描线渲染器得到的渲染效果

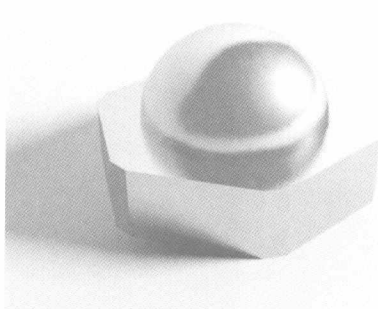


图 1-9 使用 Mental ray 材质、光度学灯光、Mental ray 渲染器得到的渲染效果

传统渲染器的另一个明显缺点是阴影的质量不高。在真实世界中，阴影是随着离开物体的距离而逐渐模糊、逐渐减弱的，如图 1-11 所示，但是使用 3ds Max 传统渲染器得到的阴影则是一贯清楚和一贯深黑，这就产生了非常生硬的感觉。

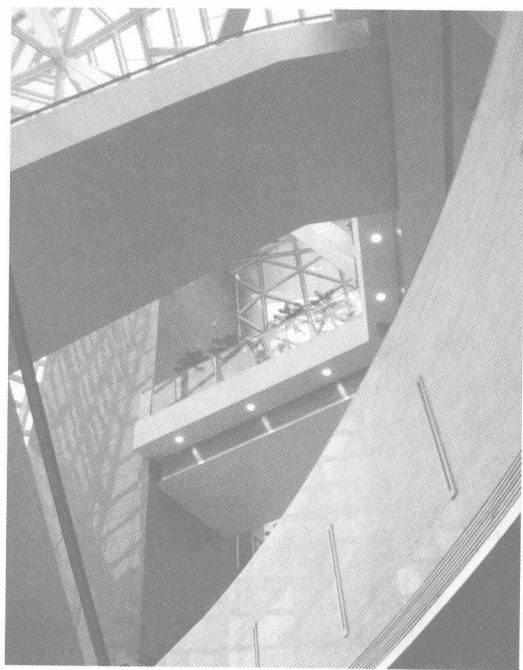


图 1-10 漫反射使整个场景的明暗与色彩统一而丰富



图 1-11 阴影随着离开物体的距离而逐渐模糊、减弱

传统渲染器还有一个很大的缺陷，那就是在渲染中所使用的光源的发光强度与真实世界中灯具的功率、照度、光通量没有联系，与具体灯具的光学特性更是无关。3ds Max 标准灯光的强度是通过倍增系数来控制的，如果使用倍增系数为 1 时场景不够亮，那么就要增加到 1.2，至于在真实空间中取代它们的灯具应当是多少流明（lm）的光通量，是无从得知（在后来引进的对数曝光控制系统时将其设置为 1500cd）的。况且为了模拟漫反射作用，场景



中已经在本来不需要灯的位置放置了许多光源,这样的布光方法就与设计的本意大相径庭。

1.3 “全局光”照明概念在 3ds Max 中的应用

“全局光”照明概念用于描述一个考虑了场景中所有方面的光照的系统,它包括了对光源、材质与渲染算法的全面革新。在使用全局光照明的场景中,物体不仅能够接受光照,而且能够按照其所赋材质的物理属性吸收一部分光线,反射或折射另一部分光线。被反射和折射的光线在场景中继续反弹,直至被深色物体完全吸收为止。在全局照明概念的指引下产生了多种多样的计算光线反弹的方法,这些计算方法都能较好地表现在室内空间中光线的漫反射现象和色彩之间的相互影响,得到感觉上真实和物理上精确的照明效果。

“全局光”照明中使用的光源(一般称为光度学灯光)以工程单位作为照度和亮度单位,具有较强的科学性,如果结合使用厂商为相关灯具提供的光域网文件,则光影分布将更加逼真。以往人们对光照系统的最高期望,只能止于在与实际灯具数量和强度很不一致的光源的照射下,利用技巧去模拟对物体色彩和材质的设计效果。而现在人们可以只在实际需要设置灯具的地方布上光源,而且可以根据在渲染中得到的照明效果来检验布灯的方案是否合理。对于室外场景,则根据“全局光”照明的概念逐步开发了日光和物理天光照明系统。

3ds Max 应用“全局光”照明概念始于 2003 年推出的 5.0 版本。在 5.0 版本中,Discreet 公司对已经为其收购的独立渲染软件 Lightscape 的技术进行改造并引进 3ds Max,初步推出了光线追踪器和光能传递两个不同的全局照明系统,这两个系统都还在扫描线渲染器的框架内工作。其中,光能传递光照系统适用于密闭的室内空间,而光线跟踪器光照系统则负责室外场景的照明。在 6.0 版本中,又改进了这两个系统,推出了一套专用于全局照明的建筑材质,并且引进了重量级渲染器 Mental ray 作为其另一个内置渲染器。

Mental ray 是由德国 Mental Images 公司开发的高端渲染器,1989 年发布商业版本,在不断的改进、完善中,已成为在影视、动画领域具有资深地位的渲染器。

Mental ray 并不是专门针对 3ds Max 开发的渲染插件。由于 3ds Max 对 Mental ray 的早期的整合工作不够完善,人们对 Mental ray 渲染器的使用方法也很不熟悉。因此,至 3ds Max 9.0 版本推出为止,内置于 3ds Max 中的 Mental ray 渲染器无论是其间接照明效果还是渲染所耗用时间均不够令人满意和不够稳定,而人们在选择渲染器时恰恰是以图像质量、渲染速度和易用程度作为标准的。因此,一些第三方厂商针对 3ds Max 开发的渲染器插件(如 Vray、Final Render、Brazil)和独立渲染器(如 Maxwell)就得到了很好的表现机会。

国际建筑表现和室内设计领域最近一次的渲染器变革始于 2004 年,即 Mental ray 刚被 3ds Max 整合的时候,当时的主要变化是 Lightscape 正式退出建筑表现的历史舞台,被更为完善的 Final Render 和光能传递取代地位。与此同时,Vray 开始崭露头角,到 2005 年 Vray 已依仗其速度的优势形成了在建筑表现界几乎一统天下的局面。2006 年,我国的建筑表现行业几乎都在使用 Vray。2006~2007 年间渲染器的竞争开始白热化,其中最值得关注的渲染器是 Maxwell、Vray、Final Render 和 mental ray。

Maxwell 在 2006 年推出正式版本。Maxwell 的主要特点是其工作原理基于光的电磁学理论,有完善的物理天空系统和物理摄像机,整个渲染过程很理性、很逼真,但由于其渲染时间较长,在国内的运用范围仍十分有限,但在国际建筑设计领域其地位正日趋上升。



Vray 从 2006 年 10 月开始推出 1.5 的预发行版本, 在经历 5 个 RC 版以后, 到 2007 年 10 月才有正式版本问世。其主要改进是增加了物理天空系统和物理摄像机, 目的是满足建筑表现国际市场中日趋逼真的要求, 在质量上与 Maxwell 展开竞争。

FinalRender 在 2006 年底推出 Stage2 和 MAX 平台上的 Stage1R2.0, 主要更新是新增了物理天空系统和一整套建筑材质, 其中建筑材质的参数和 Mental ray 一模一样。

Mental ray 于 2006 年 8 月在 3ds Max 9.0 版本中推出其 3.5 版本, 主要更新是增加了物理天空系统和一整套性能优良的“建筑与设计”材质, 明显提高了渲染速度和工作的稳定性。2007 年推出的 3ds Max 2008 版本增加了 Mental ray 的材质全局照明功能、mr Sky Potal 光源和专用的物理照相机曝光控制系统以及材质、阴影的实时显示功能。

在最近推出的 3ds Max 2009 版本中, Mental ray 渲染器又作了多方面、大幅度的更新, 特别是推出了一套新的 Pro 材质, 整理了光度学灯光系统, 增加了室内外照明分析工具, 进一步提高了渲染速度。并且, Mental ray 取代传统的扫描线渲染器, 成为 3ds Max Design 的默认渲染器。

现在, 3ds Max 的内置 Mental ray 渲染器终于成为既不难掌握, 其渲染质量和速度又比较理想的渲染器了。

1.4 结论

在三维设计领域, 仅仅使用一种设计软件往往不能满足复杂设计任务的需要, 设计师常常需要自由地出入于多个设计软件以取长补短。因此, 能够被内置于多个设计软件的渲染器只要其性能优良, 应当能成为用户最受欢迎的渲染器。而 Mental ray 渲染器的最大好处恰在于它可以贯穿设计工作全过程。目前, Autodesk 公司的所有具备渲染功能的软件都以 Mental ray 为内置渲染器, 使用 Mental ray 材质的素材和场景可以自由地出入 3ds Max、Maya、Revit、AutoCAD、Inventor 等软件, 这对各部门的配合工作非常有利。

Mental ray 渲染器的劣势在于, 在 3ds Max 9.0 版本推出以前, 它的难以使用、渲染速度慢和渲染质量不稳定的缺点已经给人留下了深刻印象。而 Vray 则一直保持着良好的口碑。国内建筑表现从业人员中会正确使用 Mental ray 渲染器的人太少, 也使其优点难以被人认识。

Mental ray 渲染器的优势在于, 独立的 Mental ray 渲染器从来就是一款电影级别的高端渲染器, 问题只在于如何把它的好性能整合到 3ds Max 中去, Mental ray 渲染器的为数众多的 Shader 可以大幅度地拓展其渲染表现力, 给设计师很大的自由创造空间, 而掌握这些 Shader 的使用方法并不是使用 Mental ray 的必要前提。因此, 初学者大可不必因为它增加了使用这个渲染器的复杂性而望而生畏。

在 3ds Max 中, Mental ray 渲染器是一个独立的系统, 并不需要标准材质、标准灯光和扫描线渲染器作为铺垫。因此学习 3ds Max 2009 的渲染技术已经不必从其传统渲染器入门, 而应当直接从学习 Mental ray 渲染器开始, 这样可以有效缩短从新手到高手的路径。

第2章 光度学灯光和日光系统

光源对于渲染是非常重要的要素，没有合理的光照，物体的色彩和质感就不能得到准确的表达，而有创意地设置灯光则不仅能合理地满足照明的需要，而且能营造出富有意境的光影效果。

3ds Max 的光源分为标准灯光和光度学光源两大板块。其中，标准灯光如第1章所述，已经没有什么应用价值。光度学光源又分为光度学灯光和日光系统两大部分，分别用于模拟人工照明和自然光照明。

2.1 光度学灯光系统

光度学灯光是在 5.0 版本时进入 3ds Max 的照明系统的。3ds Max Design 2009 对其进行了进一步完善和归纳，分为定向灯、自由灯和 mr Sky Portal 光源 3 类。前两种光源在 Mental ray 渲染器和光能传递渲染方式中都可以使用，mr Sky Portal 光源是 Mental ray 天光的补充照明。

2.1.1 定向灯

1. 创建定向灯

为便于观察灯光的照明效果，首先打开本书配套资料光盘中“素材”文件夹的“地球仪”场景文件，如图 2-1 所示。

单击主工具栏中的“快速渲染”按钮，此时系统将用默认的灯光照明场景和默认的渲染设置运行渲染引擎，得到如图 2-2 所示的渲染效果。

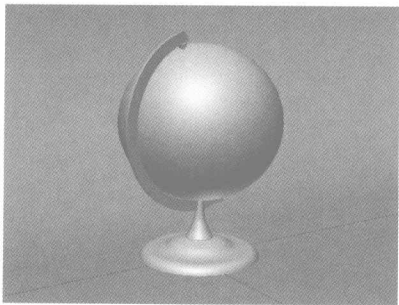


图 2-1 打开“地球仪”场景文件

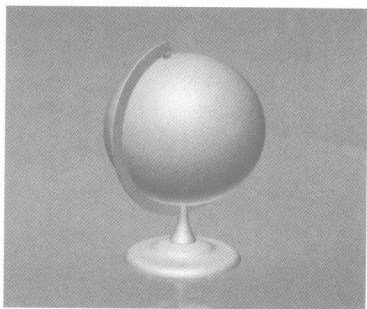


图 2-2 使用默认设置得到的渲染效果

单击“创建”命令面板中的“Create Light (创建灯光)”按钮，打开“创建灯光”命令面板。然后，单击其中的“Target Light (定向灯)”按钮，将弹出“创建光度学灯光”询问对话框。这个对话框提醒用户：当前正在创建一个光度学光源，在此推荐用户使用 Mental ray 照相机曝光控制系统，这个系统将通过“环境/效果”对话框进行调整，询问用户是否同意建立这样的设置。用户可以在对话框中单击“Yes”按钮，如图 2-3 所示。

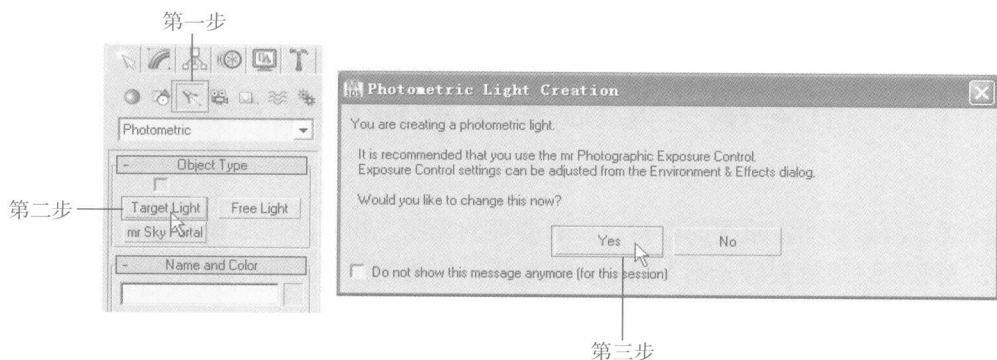


图 2-3 创建定向灯的准备工作

在顶视图中准备设置光源的位置上按下鼠标左键并向地球仪移动鼠标，至地球仪中心放开鼠标左键，这就初步创建了定向灯及其目标点，如图 2-4 所示。

在左视图中向上移动定向灯及其目标点的位置，使其到达合适的高度，如图 2-5 所示。这样，定向灯的照射方向就定位在地球仪上了。

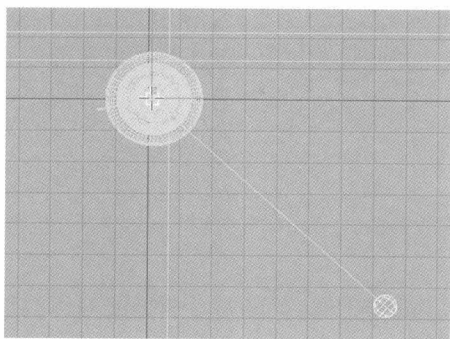


图 2-4 定位定向灯的位置和照射方向

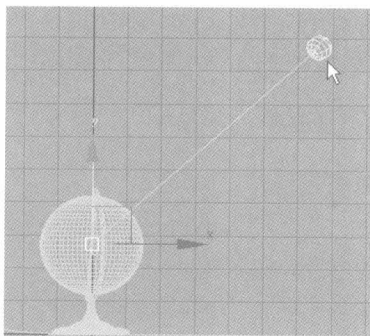


图 2-5 在左视图中移动定向灯及其目标点的位置

此时激活透视图，再次单击“快速渲染”按钮 ，得到如图 2-6 所示的渲染效果。



图 2-6 创建定向灯后的渲染效果

2. “Intensity/ Color/ Attenuation (强度/颜色/衰减)” 卷展栏

由图 2-6 所示的渲染效果可知，场景中的光源强度太大了，需要进行调整。选择刚刚创



建的定向灯，进入修改命令面板，其中与灯光强度相关的“强度/颜色/衰减”卷展栏如图 2-7 所示。这个卷展栏中有 4 个选项组。

(1) “Color (颜色)” 选项组

“Color (颜色)” 选项组提供了 3 种选择灯光颜色的方法：

1) 使用下拉菜单，用挑选灯具的方法选择光源的颜色。

用鼠标单击打开下拉菜单，市场上各种常用的光源类型都在可选择的范围中，如图 2-8 所示。例如，冷白荧光灯 Fluorescen (Cool White)、日光荧光灯 Fluorescen (Daylight)、卤素灯 Halogen 等。

2) 使用开尔文值：通过调整色温微调器来设置灯光的颜色。色温是一种用来精确表示灯光颜色的物理量，选取“Kelvin (开尔文)”单选按钮后，可以直接在数值框中输入开尔文度数，相应的颜色将在温度微调器旁边的色样中显示。

3) 使用过滤颜色设置色彩：单击“Filter Color”贴图按钮的色样可以设置过滤器颜色，颜色过滤器的作用相当于在光源前蒙上过滤灯片。例如，红色过滤器置于白色光源上就会投射红色灯光。

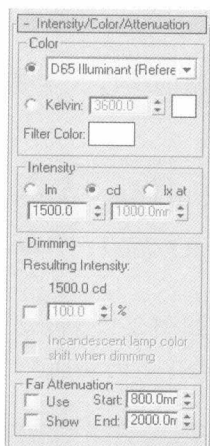


图 2-7 “强度/颜色/衰减” 卷展栏



图 2-8 选择光源类型的下拉列表

(2) “Intensity (强度)” 选项组

“Intensity (强度)” 选项组提供了 3 种设置光源强度的单位：

1) lm (流明)：用来设置整个灯泡的输出功率。100W 的通用灯泡大约相当于 1750lm 的光通量（不同的灯具具有不同的发光效率，因此灯具的输入功率与输出光通量之间不存在统一的换算公式）。

2) cd (坎德拉)：用于设置灯具的最大发光强度，一般沿目标方向测量（向所有方向发光的 60W 灯泡大约为 70cd，而带反射镜的同样灯泡在其主方向上大约为 4500cd，因为光通量集中到一个较窄的角度）。100W 的通用灯泡大约相当于 139cd 的光通量。

3) lx (勒克斯)：用于测量由灯光得到的照度。这是一种通过在一定距离外的垂直于灯光光线的平面所接受的照明效果来测量光源强度的方式（ $1\text{lx} = 1\text{lm}/\text{m}^2$ ）。在不需关注光源的输出功率，只要关注场景的照明效果时这个单位很有用。例如，在本例中，所创建的定向