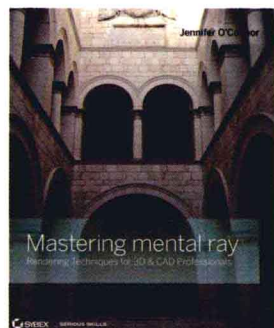


WILEY

# 精通 mental ray 专业渲染技术解析

[美] 珍妮弗·奥康纳 著  
黄海枫 苏宝龙 等 译



原版书封面



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

WILEY



# 精通 mental ray 专业渲染技术解析

[美] 珍妮弗·奥康纳 著  
黄海枫 苏宝龙 等 译

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

精通mental ray专业渲染技术解析 / (美) 奥康纳著  
; 黄海枫等译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2013. 4  
ISBN 978-7-115-30882-5

I. ①精… II. ①奥… ②黄… III. ①三维动画软件  
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第014590号

## 版权声明

Jennifer O'Connor

Mastering mental ray: Rendering Techniques for 3D & CAD Professionals

Copyright©2010 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.

All Rights Reserved. This translation published under license with the original publisher John Wiley & Sons, Inc.

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc..

本书中文简体字版由 Wiley Publishing 公司授权人民邮电出版社出版, 专有版权属于人民邮电出版社。

## 内 容 提 要

本书涵盖了使用 mental ray 制作照片级真实渲染的内容, 全面介绍了 mental ray 的多种功能, 包括 mental ray 的基础知识、材质和贴图、光线、渲染、照明和全局照明、发光粒子和特效等。本书的目标是讨论高级工具的基础知识, 并提供每个初级工具使用的实际案例。本书还针对高级用户深入研究了 mental ray 许多方面的详细信息。

本书适用于从中级到高级各种级别的用户, 其中包括建筑师、室内设计师、产品设计师, 灯光设计师等, 同时也可供 3D 爱好者学习使用。

## 精通 mental ray 专业渲染技术解析

- ◆ 著 [美] 珍妮弗·奥康纳
- 译 黄海枫 苏宝龙等
- 责任编辑 孟飞飞
- 执行编辑 赵 迟
- ◆ 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>
- 北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
- 印张: 19
- 字数: 566 千字 2013 年 4 月第 1 版
- 印数: 1-3 000 册 2013 年 4 月北京第 1 次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2012-5784 号

ISBN 978-7-115-30882-5

定价: 99.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

尊敬的读者：

感谢您购买《精通 mental ray 专业渲染技术解析》一书。本书是 Sybex 高品质系列丛书的一部分，所有的书籍均由优秀作者撰写，将实践经验与教学理论结合在一起。

Sybex 成立于 1976 年。30 多年来，我们一直致力于创作优秀的图书。在每本图书中，我们都努力建立一个新的行业标准。从打印的纸张到合作的作者，我们的目标都是为您提供最好的图书。

希望您能看到在这些书中所反映的所有内容。我们非常愿意听取您对我们工作的评价和反馈。请发送邮件至 [nedde@wiley.com](mailto:nedde@wiley.com)，告诉我们您对本书以及其他 Sybex 图书的看法。

谨致问候



Neil Edde

副总裁兼出版人

Sybex, Wiley 品牌

谨以此书献给我那两个可爱的孩子 Ryan 和 Catherine。

他们让我的生活充满爱、精彩和快乐，他们是唯一比 3D 技术更加有趣和美妙的东西。

## 致谢

感谢 Mark Gerhard 将这本书推荐给 Wiley，并在此过程中担任导师，并成为了我的技术编辑。感谢 Wiley 的 Mariann 和 Jen 耐心帮助我完成本书。这是一次美妙的体验，并且让我受益匪浅。

感谢众多渲染图像开发人员和 Autodesk 开发人员制作了一组复杂而有趣的作品，这些作品让我爱不释手，希望在未来多年内仍将如此。

感谢我在湖郡社区学院的学生以及芝加哥 Autodesk 动画用户群协会 (AAUGA) 的成员使我保持活力，让我有动力完成 mental ray 和 3ds Max 演示文稿。谢谢他们阅读我最初的 mental ray 文档并鼓励我撰写了本书。

和所有事情一样，我站在巨人的肩上完成这一项工作。许许多多的人编写了图书、教程、博客和论坛回帖，所有的这些都丰富了我的知识和经验。尤其要感谢 ZAP Andersson 对所有 mental ray 作品的深刻见解，以及感谢 Jeff Patton 在 mental ray 和 3ds Max 领域的不懈努力。感谢广大 mental ray 社区提供每个技巧、技术和疑难解答，是他们帮助我完成了多年的工作。

作为这个不断成长的行业中的一员，并见证它难以置信的发展形势，我感到非常幸运。它源源不断地注入新血液，让我能学习、传授和利用这些让人惊艳的工具。

学习，发现，传授，重复。

# 关于作者

**Jennifer O' Connor** 是 4D Artists, Inc (4DA) 的总裁和创始人, 4DA 是 1992 年在芝加哥市郊创办的动画与渲染公司, 现已完成了从概念 2D 到 3D 设计和渲染的多个项目, 并为大型商业和住宅开发制作交钥匙销售和营销视频。他们不仅主持全球各地的项目, 还为各种客户提供服务。这是 Jennifer 在 Sybex/Wiley 的第一个头衔。

除了她的公司, 自 1996 年来, Jennifer 还一直担任湖郡社区学院的副教授, 讲授关于 CGI、动画和 3D 架构插图制作的 3ds Max Design 课程, 以及关于 AutoCAD、Revite、Inventor 和计算机概念的课程。

Jennifer 还是芝加哥 Autodesk 动画用户群协会 (AAUGA) 的总裁和创办人, AAUGA 是专注于 3ds Max/design 的群体。该用户群的网站地址为 [www.max3ds.com](http://www.max3ds.com)。

Jennifer 的背景是计算机科学和工程设计 (即一名技术怪才), 她随着 Tron 和 Star Wars 共同成长, 对来自计算机硬件、软件 and 用户角度的计算机图像具有极高的热情。她是组件 (Z-80 和 Intel)、Prolog、Fortran、C 和 C# 方面的一个资深程序员。她利用一些芯片和电路设计并构建了计算机硬件, 研发了基于知识的 AI 诊断系统和一些多任务 / 多线程分布式应用程序, 以应用于各种目的。她还在设计、构建、故障排除行业控制和 AC/DC 驱动系统方面, 以及在构建、使用和故障排除专业视频、音频和影院系统方面拥有丰富经验。

Jennifer 自 20 世纪 80 年代中期开始使用 AutoCAD, 并使用了 AutoCAD 的早期 3D 功能以及第一版的 Renderman 和 Animator Pro。她自 1992 年开始在 DOS 中使用 3D studio, 在基于 Intel 286 的计算机上生成早期的渲染和动画并渲染到 8mm 的磁带上。她那时的第一个商业 3D 动画项目是与她的好朋友 Emil McCauley (TGWBInc 的拥有者) 共同制作的。Jennifer 和 Emil 完成了整个改造并很早就在众多项目中使用 3D Studio 和 3ds Max。Jennifer 现在和她的儿子 (自 5 岁开始使用 3ds Max)、Emil 和其他的朋友, 以及自由工作者一起合作。

Jennifer 最近居住在伊利诺斯州莱克县, 和她的儿子 Ryan 和女儿 Catherine 一起。

# 前言

3ds max 中的 mental ray 是初级用户最直观的渲染选择，也是各种艺术家和专业人员采用的功能强大、成熟的工具。它已集成在各种产品中，这意味着用户可以将从一个应用程序中所学到的知识应用到其他多种应用程序中。mental ray 无论在任何平台上都能发挥它的作用，但由于特定功能的可用性不同，用户界面会有所不同。除了包含在 3ds max 产品系列中，mental ray 还包含在 AutoCAD、Inventor 和 Revite 产品中，因此了解如何有效地利用 mental ray，对于各设计领域的艺术家来说都十分重要。3ds max 与这些产品紧密相关，而免费的 mental ray 许可让它成为比其他第三方渲染软件更经济高效的渲染工具。

本书提供关于如何在 3ds max 和 3ds max Design 中使用 mental ray 的实践信息。和我一样，忙碌的架构师、行业设计师和其他 3ds max/Design 用户需要摒弃无价值的东西并使用适合该目标的有用指南。我还针对高级用户深入研究了 mental ray 许多方面的详细信息，并重点了解了可优化渲染时间并诊断和排除问题场景的工具和技术。

未纳入本书的补充资料将制作成随书附带的 DVD，您也可以通过访问 [www.mastering-mental-ray.com](http://www.mastering-mental-ray.com) 获取这些资料。所附的 DVD 还包括本书所提及的所有项目文件，可供您自己实践所用。

本书的重点在于使用现代工作流制作逼真的图像，包括光度学灯光工具和能量校正素材。过去用于实现有效工作流的其他技术往往旨在弥补计算机硬件的局限性和速度慢的问题。而如今这些技术在很多层面上讲都已变得多余且效率低下，此外使用习惯也不好，通常是制作逼真图像的最糟糕的方法。例如，某些旧版的灯光和素材仍在 mental ray 中使用，它们不仅破坏了物理法则，还使新手更难以控制，因此不建议使用，在本书中也不会介绍此类相关内容。

我使用 3ds max/Design 作为平台来展示如何使用 mental ray，并且本书在很多方面，还用与 mental ray 同样重要的篇幅介绍了 3ds max/Design，因此会假设您熟悉 3ds max/Design。其他应用程序的用户会发现很多共同点，除了用户界面元素和一些术语之外，mental ray 在很多应用程序上都很类似。

## 目标读者

在当今这个时代，人们将目光投向了设计可视化图像和渲染照片级真实画面。客户习惯于在其日常生活中看到逼真的图像，无论是在电视上、印刷品中还是作为设计服务所提供产品的一部分。很多具有不同设计背景的艺术家都发现他们的客户需要在整个设计流程中提供逼真的 3D 图像，这样他们才可以制定明智的决策，不仅是在设计的形式和功能上，还包括材质和成品，甚至是光的亮度和外形。多年来，我发现设计可视化图像通常可以确保客户按照自己的设想来构建或制作。

本书针对从中级到高级各种级别的用户而设计，并涵盖了深受以下人员感兴趣的各種主题。

- ◆ 需要向客户和社区呈现其设计以及制作营销材料的建筑师
- ◆ 想要借助强大渲染工具的建筑绘图家
- ◆ 需要增强其技能的行业和产品设计专业人员
- ◆ 想要为其设计作品创建逼真演示的室内设计师
- ◆ 需要准确评估和演示其设计的灯光设计师
- ◆ 想要借助更多逼真工具的 3D 爱好者
- ◆ 3ds max 和 mental ray 培训师
- ◆ 其他

如果您是 3ds max/Design 新手，那么本书将补充其他资源来帮助您跟上进度，我将提供您所需的各种元素来帮助您排除学习用户界面方面的困惑。假设您了解如何制作灯光、转换对象和使用修改器，如果您仍然需要了解 3ds max/Design，则可以在学习本书前观看随 3ds max/Design 产品一起提供的精彩视频。也就是说，我相信大多数用户将能够快速使用我所提供的信息。

我提供了很多示例，包括所有分步教程的最终成果，所以您可以优化您的时间并避免对您不适用的冗长渲染。观看成品示例并玩转其设置是一种极佳的学习方法，因此值得鼓励。

## 本书内容

本书涵盖了使用 mental ray 在 3ds max / Design 中制作照片级真实渲染的内容，并全面地介绍 mental ray 的多种功能。本书的目标是讨论高级工具的初级知识，并提供每个初级工具使用的实际案例。我们还提供增强和测试技能的项目。

3ds max / Design 和 mental ray 都是广泛的主题，因此我们不能介绍所有的内容。我们努力在本书有限的篇幅内尽可能介绍更多的内容。

## 本书的使用方法

虽然本书旨在循序渐进地展示各种工具和技巧，但是每一章在内容上均是相互独立的，经验丰富的用户可以根据需求选读自己最感兴趣的主题。在适当的时候，我们将为您介绍除基本要素之外的更多章节，或为您指出在研究高级信息时所需的基本要素。

在 [www.mentalray4Design.com](http://www.mentalray4Design.com) 网站上，可以下载和在线查看可搜索的 Personal Brain mind Map，它提供有关 mental ray 的许多重要概念以及 mental ray 在 3ds max / Design 中的使用。这个规划图让您能够随意搜索和浏览 mental ray 信息，是学习和关联信息的可视方法。请参见 [www.personalbrain.com](http://www.personalbrain.com) 了解该技术的更多信息。本书的“大脑”是我多年来所掌握的 mental ray 知识，并且是用于构建本书的轮廓和结构。

该网站还包含进一步学习技术所需的资料，建议您通过多通道方法来阅读和学习此类（或其他）复杂资料。我已经发现了开始学习此类资料的最佳方法，就是花一些时间从头到尾通读本书，以了解整体内容，并经常重复这一流程，以构建扎实的知识层。使用这一方法再加上 Personal Brain，将有助于您学习此资料。

## 本书中使用的惯例

本书中使用了一些惯例和特殊格式，以轻松交流不同的命令、理念和概念。以下是您将遇到的一些格式。

- ◆ 斜体字是经介绍和定义的词汇。在某些情况下，斜体还可用于变量或占位符中，表示您所需知的信息或与特定功能和应用程序一起使用的信息。

- ◆ 黑体字通常是您可以输入的命令或文本，以及程序代码行、文件名、互联网地址和等宽字体的命令行输入。

- ◆ 菜单命令使用右箭头来指向您所选择的菜单，后面是命令。例如，File>Open 表示单击屏幕顶端菜单栏的 File 菜单，然后单击 Open 命令。

- ◆ 键盘快捷键通常包括特殊符号和符号之间的加号 (+)，如按 Ctrl 键 + 单击或按快捷键 Shift+Tab。利用键盘快捷键，您需要同时按所有键并同时放开。

您还会发现文本边栏，它是用于为您提供有关当前讨论的更多信息。由于大家通常会忽视边栏，所以它们通常用来提供有趣或有建议的帮助，以方便读者更深入地了解特定的主题。在真实环境中，边栏通常包含一个特别的球形横幅，用于深入讨论文本中的概念如何对日常使用的软件应用程序构成影响。

## 软件版本说明

在编写本书时采用 3ds max Design 2011 的测试版和 mental ray 3.8 版本，因此一些功能、屏幕截图和详细信息可能在 3ds max/Design 2011 最终发布版发行之前有所变化。我们已尽最大努力确保该软件尽可能符合计划版本，由于本书在 3ds max / Design 2011 版本发行前几个月发布，因此可能存在一些差异。请参阅 [www.mastering-mentalray.com](http://www.mastering-mentalray.com) 网站查看更新或勘误表。

书中大部分资料都适用于 3ds max/Design 2008 和更新的版本。DVD 中的大多数示例场景都是 3ds max/Design 2010 格式，文件名中将包含“\_2010”或“\_2011”字样来表明其版本。很多较大场景的 FBX 导出格式文件可能具有向后兼容性并能在较早版本中使用，因此用户应确保其安装了来自 Autodesk 网站的最新 FBX 插件，其中讨论的特殊功能的使用取决于 3ds max/Design 和 mental ray 的版本。有关 3ds max/Design 最新版本的一个 30 天演示副本发布在 Autodesk 网站上，学生和教师可以通过 .edu 邮件地址或来自其指导员的邀请函在 <http://students.autodesk.com> 获取 Autodesk 软件的许可证书。

有两种风格的 3ds max：Plain vanilla 3ds max 和 3ds max Design。两者之间的唯一区别是，3ds max Design 中额外添加了一个 Lighting Analysis 工具，3ds max 中提供软件开发工具包；两者预设不同，并且每个应用程序所附的教程其侧重点也不同。3ds max Design 主要是架构和设计相关的教程，而 3ds max 主要是游戏和娱乐相关的教程。本书中默认采用 3ds max Design 的默认设置。这将在第 1 章中详细介绍。

3ds max/Design 术语将在全书中使用，用于标识同时适用于 3ds max 和 3ds max Design 版本的功能。而 3ds max 或 3ds max Design 术语用于标识仅适用于各自版本的功能。

3ds max 和 3ds max Design 需要运行于 Windows XP、Windows Vista 或 Windows 7 操作系统，32 位或 64 位均可。本书所采用的屏幕截图均是取自运行在 Windows 7 平台上的 3ds max Design 2011。

## “Mastering” 系列

◆ Sybex 精通系列丛书：秉承着“由专业人士为专业人士撰写”的承诺。“精通”系列丛书作者本身也是该行业从业者，具有其领域的专业认证。

◆ 动手操作实践：除了叙述和背景之外，我们还通过分步指南形式向您教授相关技能。这些技能均可通过实际教程和每章结尾的概要（参见下文）进行测试。

◆ 实际场景：每章包含至少一个实际示例，介绍如何将这些技能和信息应用于读者的作品。这些示例包括案例和访谈，向您显示所呈现的工具、技术或知识如何在实践中应用。

◆ 基于技能的训练：清晰列出并测试了要掌握的技能。

◆ 自我检查测试“是否掌握”的问题，因此您能确定是否已经为此工作做好了准备。

◆ 每一章的最后都包括名为“小结”的部分，这里将重复、总结和测试您所学到的技能。

## 本书的内容结构

本书每一章均包括附加资料，其中包括 DVD 中提供的视频章节概述。

**第 1 章：mental ray 基础知识**，向您介绍了解 mental ray 所需掌握的所有核心资料、mental ray 以及 3ds max/Design 的正确配置，以及使用 mental ray 的基础工作。我们还介绍了诸如 File Scale、Gamma 和 Aliasing 等关键概念，以及您控制渲染基本质量和速度所需了解的工具体集。本章适用于各种水平的用户。

**第 2 章：素材和贴图**，重点介绍拱形与设计系列素材的性能和质量设置，以及设计可视化领域所采用的基本贴图类型。我们将介绍实际的贴图比例、MetaSL 阴影和新增的基于节点的 Slate Material Editor（材质编辑器），并检查素材和贴图设置对渲染时间和图像质量的影响。

**第 3 章：光、阴影和曝光控制**，向您介绍可优化和改善渲染的光域光源对象的重要设置，其中包括灯光场景的一般策略。第 3 章涵盖不同阴影的性能和质量设置、阴影重用的高级 mental ray 工具，还介绍 mental ray 照片曝光控制的使用。

**第 4 章：渲染**，向您介绍 mental ray 渲染器中影响速度和质量的重要设置，涵盖了降低内在需求的技巧、使用 mental ray 生成大型图像和超长动画的详细策略。

**第 5 章：间接照明和最终聚集**，解释使用 mental ray 最终聚集技术进行间接照明的概念，并展示使用此功能显著改善渲染外观的高级工具和技术。我将介绍最终聚集技术的缓存和重用，并使用最终聚集技术处理大型图像和超长动画。

**第 6 章：全局照明和焦散**，介绍外部渲染和内部渲染的相关主题，可显著提高渲染质量和速度。

**第 7 章：光子采样优化和光子辐射**，详细介绍了用于优化全局照明的高级渲染工

具和技术、制作间接照明，并且生成基于图像的灯光。

第 8 章：**效果**，介绍诸如域深度、动态模糊、镜头、体积效果和环境效果。

第 9 章：**mental ray 在建筑中的应用**，介绍 mental ray 在通过 FBX 从 Revit 导入的场景中的应用、灯光仪表与照明分析工具的使用，以及使用各种 mental ray 工具和素材创建非照片级渲染。

第 10 章：**mental ray 在设计中的应用**，介绍 render studio 的创建和使用，向您介绍产品的渲染，使用在新版 Autodesk 3ds Max 组合应用程序中合成的渲染器元素，并且使用新 SAT 格式从实体建模程序如 Autodesk Inventor 导入设计数据。

## DVD 内容

我们将所有的样例场景按章节和主题顺序存放在 DVD 中的 ProjectFolders 文件夹中。在可能的情况下，将会针对 3ds max/Design 2010 创建场景文件，其文件名会包含版本信息。

为了取得最好效果，请将每一章项目文件夹中的内容复制到本地硬盘或 USB 驱动器，以便编辑和更新素材。您还需要将 3ds max/Design 项目设置为指向章节的项目文件夹，以便 3ds max/Design 能够找到所需的文件，这将在第 1 章基础知识中详细讲解。

我们还在 BounsVideo 文件夹和 [www.matering-mentalray.com](http://www.matering-mentalray.com) 中提供有关每一章节的屏幕截图视频概述，以帮助您快速了解内容，并有助于巩固概念和“要掌握的知识点”主题。

我们在 BounsVideo 文件夹中提供了额外的内容，其中包括来自 Dosch Design 和 Spheron VR 的内容。

## 联系作者

感谢您对本书所作出的所有反馈。当然，mental ray 和 3ds max/Design 主题无法涵盖所有内容，您可以加入本书特定的论坛，网址为 [www.matering-mentalray.com](http://www.matering-mentalray.com)，以及介绍 mental ray 的 <http://forum.mentalimages.com>、<http://area.autodesk.com> 和 [www.vizdepot.com](http://www.vizdepot.com) 网站，我愿意加入并帮助用户。您可发送邮件至 [jenni@mastering-mentalray.com](mailto:jenni@mastering-mentalray.com) 直接与我联系。

# 目录

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 mental ray 基础知识 .....                              | 1  |
| 1.1 mental ray 概述 .....                                  | 1  |
| 1.1.1 启用 mental ray .....                                | 3  |
| 1.1.2 为现有场景选择 mental ray .....                           | 3  |
| 1.1.3 设置 mental ray 首选项和使用 Renderer Message Window ..... | 4  |
| 1.2 配置 3ds Max/Design .....                              | 5  |
| 1.2.1 探索与 mental ray Design 相关的默认值 .....                 | 5  |
| 1.2.2 使用项目文件夹 .....                                      | 6  |
| 1.2.3 设置系统单位 .....                                       | 9  |
| 1.2.4 设置伽马选项 .....                                       | 11 |
| 1.3 快速开始渲染设置 .....                                       | 19 |
| 1.3.1 介绍 Sampling Quality (Antialiasing) 设置 .....        | 19 |
| 1.3.2 最终聚集简介 .....                                       | 22 |
| 1.4 小结 .....                                             | 26 |
| 第 2 章 素材和图 .....                                         | 27 |
| 2.1 Slate Material Editor 简介 .....                       | 27 |
| 2.2 使用 Slate Material Editor .....                       | 28 |
| 2.3 使用位图 .....                                           | 34 |
| 2.3.1 使用 Bitmap Proxies 选项 .....                         | 34 |
| 2.3.2 使用 Bitmap Pager 选项 .....                           | 35 |
| 2.3.3 使用 mental ray Map Manager .....                    | 35 |
| 2.4 在远程工作时使用位图 .....                                     | 36 |
| 2.4.1 使用项目文件夹 .....                                      | 36 |
| 2.4.2 使用 Relative Paths 和 Resource Collector .....       | 37 |
| 2.4.3 使用 Asset Tracking 工具 .....                         | 39 |
| 2.4.4 访问 Bitmap/Photometric Path Editor .....            | 40 |
| 2.4.5 编辑图和场景的 XRef 路径 .....                              | 41 |
| 2.5 使用素材、图和颜色 .....                                      | 42 |
| 2.5.1 Autodesk 素材简介 .....                                | 42 |
| 2.5.2 Autodesk Material Library 简介 .....                 | 43 |
| 2.5.3 Arch & Design 素材简介 .....                           | 44 |
| 2.5.4 ProMaterials 简介 .....                              | 54 |
| 2.5.5 MetaSL Material 简介 .....                           | 55 |
| 2.5.6 将现有素材转换为 Arch & Design 素材 .....                    | 55 |

|              |                                     |           |
|--------------|-------------------------------------|-----------|
| 2.5.7        | 创建玻璃素材 .....                        | 57        |
| 2.5.8        | 使用低动态范围和高动态范围图像格式 .....             | 59        |
| 2.5.9        | 应用真实的刻度 .....                       | 61        |
| 2.6          | 小结 .....                            | 63        |
| <b>第 3 章</b> | <b>灯光、阴影和曝光控制 .....</b>             | <b>65</b> |
| 3.1          | 使用 Material Override .....          | 65        |
| 3.2          | 曝光控制简介 .....                        | 66        |
| 3.2.1        | Logarithmic 曝光控制 .....              | 67        |
| 3.2.2        | mr Photographic 曝光控制 .....          | 67        |
| 3.2.3        | Pseudo Color 曝光控制 .....             | 73        |
| 3.3          | 使用灯光对象 .....                        | 74        |
| 3.4          | 在场景中使用照明的 8 个简单规则 .....             | 76        |
| 3.4.1        | 从黑暗开始 .....                         | 76        |
| 3.4.2        | 使用光度学灯光 .....                       | 76        |
| 3.4.3        | 使用阴影 .....                          | 77        |
| 3.4.4        | 使用硬件视口成影来预览照明 .....                 | 77        |
| 3.4.5        | 使用灯光集合 .....                        | 78        |
| 3.4.6        | 使用带有常用属性的实例灯光 .....                 | 78        |
| 3.4.7        | 避免环境光线 .....                        | 78        |
| 3.4.8        | 使用 Light Lister 管理灯光 .....          | 79        |
| 3.5          | 光度学灯光 .....                         | 79        |
| 3.5.1        | 了解阴影类型 .....                        | 80        |
| 3.5.2        | 使用灯光分布（类型）设置 .....                  | 83        |
| 3.5.3        | 使用灯光的颜色、强度和衰减设置 .....               | 84        |
| 3.5.4        | 形状和区域阴影 .....                       | 88        |
| 3.5.5        | Daylight System 简介 .....            | 91        |
| 3.5.6        | mr Sky Portal 简介 .....              | 93        |
| 3.6          | 小结 .....                            | 98        |
| <b>第 4 章</b> | <b>渲染 .....</b>                     | <b>99</b> |
| 4.1          | Backburner 网络渲染简介 .....             | 99        |
| 4.1.1        | 启用对 Backburner 的渲染输出 .....          | 99        |
| 4.1.2        | 使用 Split Scan Lines .....           | 101       |
| 4.1.3        | 修正 Split Scan Lines 图像的 Gamma ..... | 103       |
| 4.1.4        | 调整网络渲染的高级设置 .....                   | 104       |
| 4.1.5        | 使用 Backburner Monitor .....         | 105       |
| 4.2          | 使用 Batch Render .....               | 106       |
| 4.3          | mental ray 代理对象简介 .....             | 106       |
| 4.4          | 渲染设置 .....                          | 108       |

|              |                                                                |            |
|--------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.1        | 修改 Common 选项卡设置 .....                                          | 109        |
| 4.4.2        | 定义文件输出选项 .....                                                 | 109        |
| 4.4.3        | Renderer 选项卡设置 .....                                           | 112        |
| 4.4.4        | Processing 选项卡设置 .....                                         | 121        |
| 4.4.5        | 转换器设置和内存设置 .....                                               | 121        |
| 4.4.6        | 使用分布式块渲染 .....                                                 | 123        |
| 4.5          | 加速测试渲染 .....                                                   | 126        |
| 4.6          | 小结 .....                                                       | 127        |
| <b>第 5 章</b> | <b>间接照明和最终聚集 .....</b>                                         | <b>129</b> |
| 5.1          | 定义直接照明和间接照明 .....                                              | 129        |
| 5.2          | mental ray 中的 Indirect Illumination .....                      | 131        |
| 5.3          | 最终聚集 .....                                                     | 135        |
| 5.3.1        | 最终聚集的工作方式 .....                                                | 136        |
| 5.3.2        | 使用可视化诊断工具和最终聚集 .....                                           | 138        |
| 5.4          | 最终聚集设置简介 .....                                                 | 138        |
| 5.4.1        | 使用 Final Gather Basic 设置 .....                                 | 138        |
| 5.4.2        | 使用 Project Points 和 Divide Camera Path by Num.Sgments 选项 ..... | 142        |
| 5.4.3        | 调整最终聚集的 Advanced 设置 .....                                      | 147        |
| 5.5          | 重用最终聚集和全局照明数据 .....                                            | 150        |
| 5.5.1        | 最终聚集的 Reuse 模式 .....                                           | 151        |
| 5.5.2        | Final Gather Map 选项 .....                                      | 153        |
| 5.5.3        | 缓存 Caustics And Global Illumination Photon Map .....           | 154        |
| 5.6          | 调整对象的最终聚集选项 .....                                              | 154        |
| 5.7          | 使用 FG 生成高分辨率的图像 .....                                          | 155        |
| 5.7.1        | 创建低分辨率的最终聚集预计算轨道 .....                                         | 155        |
| 5.7.2        | 创建高分辨率的 FG 冻结的渲染轨道 .....                                       | 157        |
| 5.7.3        | 使用 Batch Render 创建 Final Gather Map 和高分辨率的<br>渲染轨道 .....       | 159        |
| 5.8          | 使用日光和最终聚集 .....                                                | 161        |
| 5.8.1        | 改善黑暗的内景及入口通道 .....                                             | 161        |
| 5.8.2        | 渲染 Sponza Palace 门廊 .....                                      | 162        |
| 5.8.3        | 渲染浴室场景 .....                                                   | 166        |
| 5.9          | 使用最终聚集生成动画 .....                                               | 170        |
| 5.9.1        | 静态场景的动画 .....                                                  | 171        |
| 5.9.2        | 动态场景（移动对象）的动画 .....                                            | 172        |
| 5.10         | 小结 .....                                                       | 174        |
| <b>第 6 章</b> | <b>全局照明和焦散 .....</b>                                           | <b>175</b> |
| 6.1          | 了解全局照明 .....                                                   | 175        |

|              |                                         |            |
|--------------|-----------------------------------------|------------|
| 6.1.1        | 定义光子 .....                              | 176        |
| 6.1.2        | 了解全局照明设置 .....                          | 179        |
| 6.1.3        | 重用全局照明数据 .....                          | 182        |
| 6.1.4        | 对全局照明使用可视化诊断模式 .....                    | 183        |
| 6.2          | 使用全局照明 .....                            | 184        |
| 6.2.1        | 初始渲染设置的准备工作 .....                       | 184        |
| 6.2.2        | 对 Sponza 模型使用全局照明 .....                 | 194        |
| 6.2.3        | 在 Karina Bay Resort 场景中使用全局照明 .....     | 198        |
| 6.3          | 定义焦散 .....                              | 201        |
| 6.3.1        | 了解焦散设置 .....                            | 201        |
| 6.3.2        | 使用焦散 .....                              | 202        |
| 6.4          | 小结 .....                                | 206        |
| <b>第 7 章</b> | <b>光子采样优化和光子辐射 .....</b>                | <b>207</b> |
| 7.1          | 安装 ctrl.ghost 插件 .....                  | 207        |
| 7.2          | 光子采样优化简介 .....                          | 210        |
| 7.2.1        | 设置光子采样优化参数 .....                        | 212        |
| 7.2.2        | 在 Sponza 场景中使用光子采样优化 .....              | 216        |
| 7.3          | 光子辐射简介 .....                            | 217        |
| 7.3.1        | 设置光子辐射参数 .....                          | 217        |
| 7.3.2        | 使用光子辐射 .....                            | 218        |
| 7.3.3        | 结合使用光子辐射 .....                          | 221        |
| 7.4          | 小结 .....                                | 224        |
| <b>第 8 章</b> | <b>效果 .....</b>                         | <b>225</b> |
| 8.1          | mental ray 镜头明暗器简介 .....                | 225        |
| 8.1.1        | Depth Of Field/Bokeh 参数 .....           | 226        |
| 8.1.2        | Distortion 参数 .....                     | 230        |
| 8.1.3        | mr Physical Sky 设置 .....                | 231        |
| 8.1.4        | Night 参数 .....                          | 231        |
| 8.1.5        | Render Subset Of Scene/Masking 参数 ..... | 231        |
| 8.1.6        | Shader List (镜头、输出、体积) 参数 .....         | 233        |
| 8.1.7        | Gamma&Gain 参数 .....                     | 233        |
| 8.1.8        | WrapAround 参数 .....                     | 233        |
| 8.2          | 了解摄影机输出明暗器 .....                        | 234        |
| 8.2.1        | Glare .....                             | 234        |
| 8.2.2        | HDR Image Motion Blur 参数 .....          | 235        |
| 8.3          | 了解摄影机体积明暗器 .....                        | 236        |
| 8.3.1        | Beam 参数 .....                           | 236        |
| 8.3.2        | Mist 参数 .....                           | 237        |

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| 8.3.3 将 mr Physical Sky 用作体积明暗器 .....                  | 238        |
| 8.3.4 Parti Volume 参数 .....                            | 238        |
| 8.3.5 Submerge 参数 .....                                | 241        |
| 8.4 小结 .....                                           | 242        |
| <b>第 9 章 mental ray 在建筑中的应用 .....</b>                  | <b>243</b> |
| 9.1 在 3ds Max/Design 中使用 Revit Architecture Mode ..... | 243        |
| 9.1.1 使用 SAT 格式 .....                                  | 243        |
| 9.1.2 使用从 Revit 导出的 DWG 文件 .....                       | 244        |
| 9.1.3 FBX 文件导入和链接简介 .....                              | 246        |
| 9.1.4 使用 File Link Manager 和 FBX 文件 .....              | 248        |
| 9.1.5 比较 Revit 和 3ds Max/Design 的渲染效果 .....            | 249        |
| 9.1.6 Revit 素材和 3ds Max/Design .....                   | 250        |
| 9.2 Autodesk 曝光技术简介 .....                              | 251        |
| 9.2.1 Lighting Analysis Assistant 简介 .....             | 252        |
| 9.2.2 使用测光表对象 .....                                    | 255        |
| 9.3 使用非照片现实风格渲染技术 .....                                | 257        |
| 9.3.1 对 NPR 图像使用 Material Override .....               | 257        |
| 9.3.2 对 NPR 图像使用 Ambient Occlusion .....               | 259        |
| 9.3.3 对 NPR 图像使用轮廓渲染 .....                             | 260        |
| 9.4 小结 .....                                           | 264        |
| <b>第 10 章 mental ray 在设计中的应用 .....</b>                 | <b>265</b> |
| 10.1 创建渲染工作室 .....                                     | 265        |
| 10.1.1 使用环境贴图 .....                                    | 267        |
| 10.1.2 使用实色环境 .....                                    | 274        |
| 10.1.3 对环境使用几何体 .....                                  | 275        |
| 10.2 使用渲染元素 .....                                      | 276        |
| 10.2.1 3ds Max Composite 简介 .....                      | 277        |
| 10.2.2 mr A&D 渲染元素简介 .....                             | 278        |
| 10.2.3 创建基本合并 .....                                    | 279        |
| 10.3 处理实体模型 .....                                      | 284        |
| 10.3.1 SAT 格式和形体对象简介 .....                             | 285        |
| 10.3.2 Inventor 原有文件的导入 .....                          | 288        |
| 10.4 小结 .....                                          | 289        |

# 第1章

## mental ray 基础知识

mental ray 是 mental Image 公司推出的一款荣获奥斯卡奖的高级渲染引擎，它内置于 Autodesk 的 3ds Max 和 3ds Max Design 应用程序之中。该行业标准的渲染器在大量生产环境中使用，从最新的科幻和动作电影，到视觉效果丰富的游戏动画，再到对还只是想象中的汽车、建筑和产品的惊人渲染。mental ray 被集成到许多开发商的 3D 应用程序中，其中最著名的是 Autodesk。mental ray 也是世界上领先的渲染应用程序。

在本章中，我将介绍有关 Autodesk 3ds Max/Design 产品和 mental ray 渲染引擎的一系列重要主题。本章确保您可以掌握一些在后续学习中所需的关键技能和宝贵信息。

在本章中，您将学会：

- ◆ 安装 mental ray
- ◆ 配置 3ds Max/Design
- ◆ 配置伽马设置
- ◆ 配置基本质量设置
- ◆ 调整最终聚集 预设

### 1.1 mental ray 概述

mental ray 提供一系列高端渲染功能。

**块渲染** 图像正方形区域中的 mental ray 渲染场景称为块 (bucket) 或片 (tile)。计算机中的每个处理器内核会选取一个块，并处理那部分的渲染，然后再处理下一个可用的块。在每个块的处理过程中，块的两侧会出现括号，当块处理完成时，mental ray 会跳转到下一个最易于管理的块。图 1-1 显示了一台四核计算机上处理完成的块和正在处理的四个块。

图 1-1

在一台四核计算机上进行 mental ray 块渲染



**分布式块渲染** 因为 mental ray 将图像分割成多个块，它可以将特定块的渲染分发给其他计算机，使得网络上的每台计算机均可通过一些宽松的许可限制同时处理每个块。第4章“渲染”将更详细地介绍这一主题。对于大型安装，可以从本地分销商处购买 mental ray 的独立版本，从而增加 mental ray 分布式块渲染许可。

**32 位帧缓存** mental ray 在一个 32 位的高动态范围渲染环境中工作，使用浮点工程单位存储渲染数据。高动态范围使 mental ray 可以呈现从整个全频谱中最暗黑的颜色和光一直到太阳光强度和颜色等。除了产生壮丽的渲染外，该功能对于精确的照明分析至关重要。

**64 位操作系统支持** 64 位支持意味着可访问计算机中尽可能多的内存，以支持渲染大型复杂场景。然而，mental ray 的高级内存管理工具使资源有限的 32 位计算机也可以成功渲染大型图像。

**高动态范围且能源精确的素材** mental ray 素材中的 Arch & Design 和 ProMaterials 系列可节约能源，这意味着从平面或通过平面反射或折射的能源从来都不会超过到达该平面的能源。高动态范围意味着壮观的平面外观，并且对于真实感渲染和精确照明分析都至关重要。

**光度学灯光和间接照明** mental ray 支持 3ds Max/Design 的光度学灯光，并添加一些其他照明，以便更准确地模拟太阳和天空，并协助照明室内场景。如图 1-2 所示，间接照明工具支持对光线在环境中的自然传播进行模拟，以产生可以说明环境中的所有光线传播的高度精确的图像。

图 1-2  
使用光度学和间接  
照明的室内场景



**照明分析工具** mental ray 使您可以准确地模拟真实世界的光照，并创建虚拟测光表以测量平面的照明，协助生成用于 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) 认证的文档。

**自适应混合渲染器** mental ray 是一个混合渲染器，它将根据需要使用元素的光线追踪和扫描线渲染。这种混合方法提供了高质量的效果，并最高效地使用了时间。对于使用光线追踪素材的场景，这种方法还可以使得 mental ray 的渲染速度高于 3ds Max/Design 的默认扫描线渲染器。

mental ray 也可自适应，它将尽力处理图像中需要更多细化的区域，并且它能够快