



由15年经验的一线动画师合力
与专业培训师打造

Maya 2015

大师课

材质、灯光与渲染

你知道影视渲染行业需求吗？近30个案例让你循序渐进地学习与掌握影视渲染技能

最实用的Maya
材质、灯光与渲染技术



18小时有声教学视频下载

加作者QQ获得进一步帮助
为教师免费定制教学PPT和相关资源包

凌锐意动 锁亚龙 郭春苗 编著



清华大学出版社

Maya

2015



大师课



材质、灯光与渲染

凌锐意动 锁亚龙 郭春苗 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从Maya渲染的实际应用出发,通过近30个案例循序渐进地讲授影视模型材质、灯光与渲染的流程和方法,内容包括3种玻璃质感表现,天鹅绒与绸缎表现,陶瓷与塑料表现,金银铜与不锈钢表现,SSS材质表现人物、玉石、水果与蜡烛,荷花、金鱼与水面表现,钻石表现,圣诞树表现,灯泡表现,重型卡车与直升飞机表现,线框、双面材质、置换贴图与无光投影技术等。

本书可供大中专院校影视动画、艺术设计、新媒体等相关专业的师生做教材使用,同时也可作为模型渲染的专业人员和初学者的学习参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Maya 2015大师课:材质、灯光与渲染/锁亚龙,郭春苗编著.-北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-40205-3

I. ①M… II. ①锁… ②郭… III. ①三维动画软件 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第103624号

责任编辑:夏非彼

封面设计:王翔

责任校对:闫秀华

责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 购:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京天颖印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203mm×260mm

印 张:30

字 数:768千字

版 次:2015年9月第1版

印 次:2015年9月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:128.00元

产品编号:062596-01

序

本书为什么称大师课

之所以称为大师课，是因为作者倾尽了近 15 年的制作经验全部囊括在本书中。

之所以称为大师课，是因为作者从事过近 100 个与 Maya 渲染有关的大小项目。

之所以称为大师课，是因为作者追求的是简单、实用、效率的制作方法 with 理念。

之所以称为大师课，是因为对你的学习抱有 100% 的答疑解惑的态度。

之所以称为大师课，是因为作者就是大家眼中的 CG 高手！

如何成为 Maya 高手，天下武功，唯快不破

每个人都想在自己的行业有所成就，能达到一个万众瞩目的层次，成为大家所敬仰的高手，但是无论在哪个行业，这种人都是非常少的。而这种人的成功在其他人的看来，可能有很多运气的成分在里面；客观地说，一个人的成功，无疑是占据了天时、地利、人和，更重要的是他们参透了符合客观规律的方法，通过一些巧妙而客观的方法，超越了身边的绝大多数人，成为成功人士。

如何成为高手？如何成为行业内的顶尖人才，这无疑是我们每个人都渴望知道的。但这些成功的秘诀真是那么深不可测吗？所谓“大道至简”，也就是说，极为深刻的道理，其字面含义和表达方式都是非常质朴的，但是其内在的道理，如果能够深刻领会并付诸实践的话，就能使我们受益终生。就像哲学中的很多理论一样，都是放之天下而皆准的道理。

那么对于影视动画行业来说，我们所需要领悟的“大道”究竟是什么呢？就像天下武术流派一样，每种武功都有自己的强项，也有自己的弱项。那么如何扬长避短，成为屹立于天下不败的高手呢？其中最重要的恐怕就是“快”，因为快，才能洞察先机；因为快，才能处变不惊；因为快，才能一招制敌。天下武功，唯快不破，唯有静若处子，动若脱兔才能立于不败之地。那如何才能快呢？如何才能成为高手呢？我们总结为下面的 3 句话：

简单就是高手！

实用就是高手！

效率就是高手！

简单就是高手

那么什么是简单呢？要了解简单的含义，我们首先来了解其对立面的含义，也就是复杂的含义。

从广义的角度来说，对于我们身处的影视动画行业，虽然它的发展历史并不长，但是其无论从影响力，还是产业结构，辐射的广度和深度来看，它都绝对是一个很庞大的，很复杂的产业。由于我们所处的这个行业非常复杂，因此具体到每个从业人员来说，从事的都并不是一项很轻松的工作，它对我们提出了诸多很高的要求，例如对艺术感、技术能力、意志力、想象力、执行力等。

从狭义的角度来说，我们从事的每一项具体工作都是很复杂的。比如古时候的瓷器制作，都是有严格的工序的，

普通人如果没有接受过相关培训，是很难胜任这种工作的。类似的，我们的工作也可以看作是一项具有更加复杂工序的“手艺”，同样是只有受过专业训练的人才能胜任，而且没有几年的实际项目锻炼，是很难达到熟练程度的。

在上面我们从广义和狭义两个角度分别阐述了复杂的含义，现在结合本书所讲的材质渲染进行说明：

从广义的角度上说，材质渲染隶属于计算机图形图像学方面的知识，计算机图形图像学恐怕是除了操作系统之外，最复杂的学科了。著名的微软亚洲科学研究院就是这方面的权威，同时国内的北京大学、浙江大学等许多高校有专门的机构在进行研究。这门学科包含无数极端复杂，而又极端精巧的算法，同时还和硬件息息相关，这就说明我们的行业其深度是足够的，足以让我们投入全部的青春来进行探索。

从狭义的角度来说，我们的制作流程也是很复杂的，很多繁琐细碎的工序都需要长时间的经验积累，并且会对最终结果造成非常大的影响，以材质渲染为例，仅仅只是抗锯齿精度这么一个参数，设置为1还是设置为3，其渲染效果的速度绝对是天差地别。那么，我们怎么知道什么时候设置为1，什么时候设置为3？如果不知道参数的含义，又该怎么办？这些都涉及到经验以及科学的步骤和方法问题。

那“简单就是高手”这句话就可以理解为：能把复杂的事情变成简单的就是高手。从上面的分析也能看出来，我们这个行业是一个复杂的行业，它是非常有广度和深度的，即便我们每天的制作，也都充斥着无数的技巧和挑战，比如说今天的项目是要制作一个非常写实的冰山，明天的项目可能又要制作一个超写实的角色，后天的项目需要制作水墨风格的效果，大后天的项目却需要制作一个照片级真实的海效果……诸如此类的一些挑战，可能都是超出我们知识经验的，不做一定的R&D恐怕很难达到目标。毫无疑问，这些挑战都是复杂，很困难的，能把这些问题简单化，那就是不折不扣的高手。

那怎么才能成为这种高手呢，对于“简单就是高手”这句话，需要践行什么呢？我们有以下几点建议：

(1) 这次要制作一个X光效果，我学会了，但下一次我又忘记了，或者是整个团队都不会制作这种效果，那该怎么办？遇到这种难题，是不是应该想到，在平时学习的制作过程中，如果学会制作一种材质效果，那需不需要把这个现成的材质球保存成一个库文件，以方便我们下次使用，或者是把学习的过程记录下来，这样在遇到问题的时候，我们才能顺利解决。对于你和你的团队来说，你是不是把难题给解决了，那你是不是一个所谓的高手呢？从这种角度来说，高手也是需要积累。因此，要践行“简单就是高手”这句话，我们首先要做就是积累，不断地积累素材和经验，解决别人的难题，也解决自己的难题，把难题简单化，这样才是高手。

(2) 很多难题仅仅靠软件自身提供的功能，是很难实现的，这样就需要我们进行一定的R&D研发，比如上面所说的冰山材质效果，我用Maya和Max自身的功能，无法得到特别真实的效果，那该怎么办？那我是不是可以通过C++等程序语言或者RenderMan, Mental Ray的shading Language（着色语言），编写出一个可以重复利用的材质，并提供强大的参数控制能力呢？如果没有程序编写的能力，那我是不是可以通过Houdini的SHOP, Mental Ray的Phenomenon或者RenderMan的Slim模块来开发相应材质球，来供自己和团队使用，这算不算降低了问题的难度，解决了难题呢，这算不算高手呢？

在上面，从两个角度为读者进行了一定的分析和建议，也为读者的高手之路总结出两个方向：一是不断地积累经验和素材；二是不断地向技术高峰进行攀登，学习一些复杂和底层的知识。

实用就是高手

这一点应该是很好理解的，做任何事情，都需要它是实用的，能用于实战的，而不是纸上谈兵，花拳绣腿，看起来花里胡哨，实际上却起不到任何实质性的作用。

这对我们的启发是：那些应用广泛，效率很高的软件、技术或者方法，我们应该重点掌握，熟练掌握，这样才能

在日常的制作中快速地解决问题。比如说, 3ds Max、After Effects、Photoshop、VRay 都是非常实用的软件, 普及率极高。那不管是出于效率, 还是工作上的对接, 我们是不是应该对这几个软件重点掌握呢? 另外, Maya 还有其他软件中的粒子替代都是一种非常高效、成熟稳定的技术, 可拓展的应用非常多, 例如群集动画等等。如果我们需要制作一个不是特别复杂的群集动画, 别人用了专门的群集动画软件, 非常复杂, 一个星期也没有制作出想要的效果, 但如果使用粒子替代, 一下午就把效果制作出来了, 这算不算是高手? 学习技术的一个忌讳就是把它放上神坛, 触不可及。我们学习技术, 就是要把它普及, 使之实战化, 因此对于实用的问题, 希望引起大家的注意。

效率就是高手

动画行业是一个非常讲究效率的行业, 也是一个时间就是金钱的行业。这是由于在大多数情况下, 我们制作的不是一个产品, 而是一个项目 (Project), 这从在开始 Maya 制作之前都会创建一个新的项目这一点就能看出来。既然是一个项目, 那么就存在严格的项目流程、项目规范, 以及项目进度控制, 没有一定的控制, 项目就会失控。在软件工程中, 有严格的项目控制理论, 人们使用甘特图等一系列手段来对项目进行监控。在影视动画行业中, 我们却没有那么严格的理论, 但是许多大公司也使用相关的项目管理软件来进行控制。以上仅仅是从一个概念的层面来对问题进行说明, 但实际上, 这个问题是非常现实的。

对于任何公司来说, 需要严格控制的就是成本, 例如某个项目如果能够一个月完成, 那么公司的开支就是一个月的, 如员工工资。但如果这个项目是三个月完成, 那么公司就要支付三个月的工资及其他开支, 成本就将近翻了 3 倍, 以此类推, 如果半年完成的话, 成本就将近变成原来的 6 倍。对于任何一家公司来说, 这都是不愿意看到的, 因此, 公司会严格控制项目的进度, 从这个层面上来讲, 提高效率就成为当务之急。

而对于我们个人来说, 也需要提高效率, 完成更多的工作, 从而获得更高的收入, 实现更大的人生价值。如果在相同的时间条件下, 别人能完成 20 个镜头, 而我们只能完成 4 个, 那可想而知, 我们的收入或者是待遇会比别人差多少。

从上面我们看到, 无论是从行业的角度、公司的角度, 还是个人的角度, 加快制作的速度, 提高效率是多么重要的一件事情, 所谓“天下武功, 唯快不破”。只有快, 我们才能拔得头筹; 只有快, 我们才能抢得先机; 只有快, 我们才能赢得对手; 只有快, 我们才能突破自我, “练成绝世武功”, 成为一名真正的高手, 这也都是讲究效率的结果。

但是, 对于这种效率的提升, 不能仅是一个口号, 而是应该落实到实际生产制作之中, 这既是大到一个行业性的长期课题, 也是小到一个公司、个人每天都要面对的实际问题。对于这样一个比较重要的问题, 应该如何来应对呢, 从个人的角度来说, 我们至少可以从以下三个方面进行改进。

(1) 规范项目制作, 把一切出错的可能降到最低: 例如规范我们的工程文件夹, 从文件的命名、存放等各方面进行统一、强制性的规范, 这样就避免项目中出现莫名其妙的问题, 也利于后续的修改和团队合作, 这样无疑能提高我们的工作效率, 也是成为一个高手必须具备的素养。

(2) 平时多积累。积累什么呢? 需要积累大量实用的素材, 如模板、材质球、常用模型等, 平时做过的项目, 其工程文件也要妥善进行整理和保存, 这样才能在需要制作的时候快速找到我们想要的东西, 避免重复劳动。另外更重要的是, 需要积累一些常用的, 高效的制作方法, 并进行一定的文字整理, 例如火焰效果怎么制作? 水的材质参数怎么调? 玻璃的材质参数怎么调……有了这些平时的积累, 我们就不需要进行调研, 从而节省了大量的时间。能做到这些的人, 无疑是能够化繁为简的人, 也就是我们所谓的高手。

(3) 研究一些计算机图形学方面, 难度较高、较为底层的程序开发知识。一般来说, 很多公司都有相应的 RD 研发部门, 这些研发部门所开发的工具能够大幅度地提升我们的制作效率。从长期的职业规划考虑, 如果在本行业的时间有一定年限, 并且对相应的软件比较了解之后, 我们就可以考虑学习一些底层的程序开发知识, 尝试着开发一些能提高效率的工具, 这样不但能够提升自己 and 团队的工作效率, 还能够提升自我的层次。

前言

动画行业是一个新兴的行业，目前正处于一个逐渐成熟、逐渐发展的阶段，就像任何事情都有一个发展的过程一样，它同样是头顶上带着耀眼的光环，但其中的艰辛也只有从业人员自己体会。尽管艰辛，但我想说的是：我们这个行业仍然拥有光明的前景，未来拥有无限的可能，大家都在朝向光明未来的道路上艰难地前行。

模型渲染的基本流程

对于一些自由职业者，或者制作效果图的读者朋友们来说，可能接触最多的就是对模型的渲染，则较少接触动画方面的渲染，平时工作中主要负责的是单帧图片的渲染。这样，就有必要总结出一套模型渲染的基本流程。

一般来说，依据所要制作的内容和要达到的效果，其流程可能不尽相同，但是也有一些可以遵循的步骤，具体如下：

第1步：查看模型格式。确定使用哪一种转换软件，有时候，会接到一些使用其他软件制作的模型，如Max模型或者工业设计软件制作的模型，则需要通过一些转换软件来得到我们所需要的格式。一般的中间格式为Obj，但这种格式并不带动画；FBX是比较全面的一种中间转换格式，被绝大多数的动画软件所支持，但不支持一些特效的导入/导出；Alembic是现在非常流行的一种转换格式，有非常好的性能。Collada是一部分动画软件所支持的格式，且支持动画的导入/导出。每种格式都有自己的优缺点，读者可以自行体验或查阅相关资料，并做一定的积累。

第2步：设置工程文件夹，并指定相应的贴图。在Maya中我们需要新建一个工程文件夹，并把相应的贴图文件拷贝到工程文件夹中，如果已经提供了工程文件夹，那么就需要把Maya指定到这个工程夹中，这样所有的贴图及其支持文件都能进行自动指定。

第3步：对模型进行观察。在打开文件之后需要检查一下模型有没有破面、法线是否相反、模型摆放位置是否正确等问题。

第4步：检查场景的尺寸设置。这对于单帧图片来说，并不是特别重要，但如果我们需要渲染正确的3S等效果，场景后模型的尺寸就非常的重要。

第5步：对模型进行基本的测试渲染。检查一下在默认的灯光材质下，模型是否能够进行正常渲染，这有助于检查出模型和场景的问题，也有助于进行灯光材质设置之后，排除模型和材质的问题。

第6步：关闭场景默认灯光，并进行检查性的渲染。看一下关闭默认灯光之后，场景中是否还有其他灯光的照明，或者是材质的照明，例如Maya材质下的Ambient Color属性。

第7步：依据所使用的渲染器，将默认的材质球转换为新渲染器的材质球，并重新连接相应的贴图。

第8步：新建摄像机并调整位置和角度，切换渲染摄像机。对于景深和运动模糊一类的效果来说，摄像机是非常重要的。即便是从构图的角度来说，摄像机也是非常重要的，很多朋友经常会使用默认的摄像机进行渲染，但是这并不太利于我们后期调节动画和渲染。

第9步：新建灯光并进行测试渲染。依据所使用的灯光技术，我们可能需要配合曝光控制或者是线性流程，这样就需要在刚才创建的摄像机上进行相应地设置。

第10步：打开间接照明。在当代技术条件下，一般来说，为了得到好的效果，都需要使用一定的间接照明技术。依据所使用的技术，会有不同的全局渲染参数设置，例如在Vray中，需要打开GI进行全局照明，而在Mental Ray中，可能会单独使用Final Gathering，也可能使用Final Gathering + IBL的照明方式，还可以使用日光系统、GI + FG或者Importon发光粒子等各种照明方式，读者需要根据自己的模型和场景，进行综合性地选择和把控。

第11步：设置测试渲染参数。这有助于降低测试渲染时间，加快制作速度。

第 12 步：如果需要焦散等特殊效果，则须添加额外灯光，并进行焦散光子测试。

第 13 步：设置相应的渲染层。通过 Pass、Contribution Map 以提取相应的信息，以便后期处理。

第 14 步：设置最终渲染。在所有效果满意之后，设置最终渲染参数和尺寸，得到最终图像。

动画渲染的基本流程

动画渲染和单帧图片渲染在很多地方还是有区别的，或者说要更复杂一些。在这里，和上面模型渲染部分相同的流程就不再重复，仅仅讲述不同的，或者是扩展出来的内容。

(1) 上面设置工程文件夹部分所讲的内容需要进行一些扩展，文件在打开之后，需要指定或检查相应的动力学缓存文件，例如流体或粒子的缓存文件是否连接正确，在属性编辑器中检查之后，还需要进行 PlayBlast 拍屏预览。

(2) 对于很多使用 References 引用机制的公司来说，Reference 机制带来了很多的便利，以及磁盘空间的节约，但也带来了许多潜在的隐患。因此在打开文件之后，需要确认引用文件被准确地读入，并且需要确认读入的是正确版本。很多文件打开之后，引用文件也被正确地读入了，但是其他小组的人员对场景又做了一定的修改，但这个修改可能并不正确，因此我们需要自己进行检查，这并不是软件技术方面的问题，而是制作上的问题。

(3) 对于那些工程文件存放在服务器上的场景来说，需要确认网络路径的指定是正确的。必须要确保网络的畅通。

(4) 依据所使用的灯光方案，研究是否需要隔帧计算小尺寸的光子或者是 fgmap 来加速渲染，这在 Vray 渲染器、Mental Ray 渲染器，或者 Modo 等软件中是很常见的，至于需要间隔多少帧，计算多大尺寸的光子或者 fgmap，都需要测试决定，或者依据场景中是否有运动物体，以及摄像机移动的快慢来决定。

(5) 检查场景中是否有放置错误、悬浮在天空、没和地面接触的物体。

(6) 检查场景中是否有不需要渲染的图层没有进行关闭。

(7) 检查场景中是否有距离场景很远，且没有删除干净的垃圾模型。

(8) 对场景的组，Hypershade 中的材质球进行清理，并优化场景。最后拍屏、单帧渲染以确认没有问题。

(9) 对动画进行一些单帧的抽查渲染，以确认没有问题。

(10) 对场景进行分层，分 pass 处理，以便于后期调节。

(11) 在渲染之前，检查最终渲染的摄像机是否选择正确。

(12) 降低渲染精度和尺寸，进行隔帧或者是全部动画测试渲染，确认没有问题。

(13) 检查是否带有 Alpha 通道。

(14) 检查最终的图片格式是否设置正确。

(15) 如果是网络渲染的话，需要确认网络正常连接，并检查 backburner 和 deadline 软件的参数设置。

(16) 检查文件的动画输出格式，比如 frame padding 是多少位的，以及最终输出路径是否正确。

(17) 设置最终的抗锯齿及运动模糊参数，进行最终渲染输出。

为了方便读者学习，随书附带的 DVD 光盘中包含本书所有案例的素材和源文件，案例视频教学文件可到 <http://pan.baidu.com/s/1jGGPrD0> 下载。

如果需要更多有关 Maya 渲染有关的资料，可以凭借本书相关的购买信息直接加 QQ: 6330207，可以获得更多意想不到的学习资料，如上千个材质的 Maya 材质库、Maya 插件，还可以随时帮你解答学习中的问题；同时如果您是大学老师，我们随时为您免费定制教学 PPT 和相关资源包（教学大纲、习题与解答、上机操作与步骤提示和课后练习题等）。

本书由锁亚龙和郭春苗主编，同时参与本书编写和制作的人员还有李嘉豪、平燕波、许晓晨、许堃、许芃、刘飞、朱明明、徐志刚、周建春、黄阳辉、罗由、谭淑华、王冬梅、王雪梅、杨立、许喆、谭春、张宇恒、张雪成、谢飞、王美洋、刘润泽等。由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。我们的电子邮箱是 cgker8@126.com，也可登录网站 www.cgker.com 与我们进一步联系。

编者

2015 年 5 月

目 录

第 1 章 玻璃的表现 1

1.1 无色透明玻璃.....	3
1.1.1 为场景加入太阳光.....	8
1.1.2 焦散的制作.....	9
1.2 彩色透明玻璃.....	12
1.3 彩色磨砂玻璃.....	16

第 2 章 编织物的表现..... 18

2.1 天鹅绒.....	19
2.1.1 场景检查.....	19
2.1.2 初始灯光设置.....	20
2.1.3 窗帘材质设置.....	21
2.1.4 整合到场景中.....	38
2.1.5 场景灯光.....	38
2.1.6 场景中的材质.....	40
2.1.7 场景灯光调试.....	42
2.2 绸缎.....	44
2.2.1 场景灯光初始设置.....	45
2.2.2 设置窗帘材质.....	47
2.2.3 整合到场景中.....	53

第 3 章 Mila Shader 高级应用 (Maya2015 重要材质) ... 55

3.1 理论讲解.....	56
3.1.1 理解概念和术语.....	57
3.1.2 底层 (base) 和其他层.....	60

3.1.3 Material Properties部分参数.....	61
3.1.4 Base部分预设.....	62
3.2 陶瓷及塑料表现.....	63
3.2.1 场景检查.....	63
3.2.2 初始灯光设置.....	64
3.2.3 陶瓷材质调节.....	65
3.2.4 法线凹凸问题及其解决方法.....	68
3.2.5 整合场景.....	72
3.2.6 思路拓展.....	73
3.3 金属.....	75
3.3.1 铜.....	75
3.3.2 银.....	80
3.3.3 不锈钢 (拉丝金属).....	89
3.4 SSS表现.....	99
3.4.1 理论讲解.....	99
3.4.2 人物.....	103
3.4.3 传统做法.....	120
3.4.4 玉石.....	125
3.4.5 水果和蜡烛.....	130

第 4 章 半透明渲染技法 137

4.1 初始场景设置.....	138
4.1.1 场景分析.....	138
4.1.2 尺寸检查.....	139
4.1.3 灯光设置.....	139

4.2 荷花和金鱼材质	142
4.2.1 荷叶材质	142
4.2.2 茎干和金鱼材质	144
4.2.3 花瓣材质	146
4.3 Mia半透明材质	148
4.3.1 灯光设置	148
4.3.2 开启半透明效果	148
4.3.3 半透明强度调节	149
4.3.4 半透明颜色调节	150
4.3.5 线性流程	153
4.3.6 创建并调整太阳光	154
4.4 水面材质	155
4.4.1 置换参数设置	155
4.4.2 Mental Ray置换方式设置	156
4.5 场景设置	157
4.5.1 取消HDR背景显示	157
4.5.2 手动创建背景	157

第5章 钻石的表现 161

5.1 模型要求	162
5.1.1 理论介绍	162
5.1.2 尺寸设置	163
5.2 材质设置	164
5.2.1 场景检查	164
5.2.2 初始灯光设置	165
5.2.3 基本材质设置	168
5.2.4 Abbe散射和焦散模拟	169
5.3 场景整合	188

第6章 自发光渲染技术 191

6.1 圣诞树	192
6.1.1 理论介绍	193
6.1.2 场景灯光	201

6.1.3 圣诞树材质	209
6.1.4 场景中的其他材质	213
6.1.5 设置Pass	221
6.1.6 设置色彩空间	224
6.1.7 设置遮罩	226
6.1.8 辉光调整	227
6.2 灯泡	230
6.2.1 材质的启用	230
6.2.2 使用方法	231
6.2.3 景深摄像机的制作方法	245
6.2.4 场景中其他材质的制作方法	249
6.2.5 分层和Pass渲染	266
6.2.6 读入素材	269
6.2.7 调整素材的颜色空间	269
6.2.8 景深通道设置	271
6.2.9 景深效果调节	274
6.2.10 辉光效果调节	275
6.2.11 辉光问题解决	276

第7章 车漆材质表现 279

7.1 车漆（重型卡车案例）	280
7.1.1 基本设置	280
7.1.2 车漆材质讲解	292
7.1.3 设置金属镀膜	301
7.1.4 设置污垢层	304
7.1.5 设置背景	309
7.1.6 简单的后期合成	315
7.2 车漆（直升机案例）	315
7.2.1 场景设置	316
7.2.2 BumpContainer Shader介绍	324
7.2.3 使用其他方法制作凹凸	326
7.2.4 额外的资源	330

第8章 线框渲染技术..... 332

8.1 方案比较	333
8.2 MentalRay材质设置	334
8.3 渲染器设置及问题解决	338

第9章 双面材质表现..... 341

9.1 Maya部分	342
9.1.1 模型检查	342
9.1.2 初始灯光设置	343
9.1.3 模型修改	345
9.1.4 双面材质设置	348
9.1.5 知识拓展：制作圆角效果	358
9.1.6 场景光源设置	368
9.1.7 场景材质分析	371
9.2 Nuke部分	374
9.2.1 线性流程设置	374
9.2.2 辉光效果设置	380

第10章 无光投影材质表现..... 383

10.1 如何开启	384
10.2 如何使用	386
10.2.1 模型检查	387
10.2.2 初始灯光设置	388
10.2.3 准备摄像机	390
10.2.4 背景图片和摄像机设置	390
10.2.5 Production Shader设置	393
10.2.6 场景亮度调整	397
10.2.7 手动制作阴影	398

第11章 置换贴图技术..... 407

11.1 理论介绍	408
11.2 地形表现	408
11.2.1 项目介绍	408
11.2.2 基本设置	409

11.2.3 置换原理和强度设置	413
11.2.4 Mental Ray置换细分方式	418
11.2.5 拼合场景	423
11.2.6 生成近似曲面与动画设置	428
11.2.7 后期调整	432

第12章 游泳池综合案例..... 437

12.1 场景检查和基本设置	438
12.1.1 摄像机设置	438
12.1.2 场景材质分析	439
12.1.3 初始灯光和背景设置	441
12.2 阴天水面材质	444
12.2.1 Mia材质预设	444
12.2.2 线性流程	446
12.3 清澈的水面材质	447
12.3.1 辅助物体设置	447
12.3.2 材质参数设置	449
12.4 晴天水面材质	451
12.4.1 创建太阳光	451
12.4.2 灯光参数设置	451
12.5 带有波纹的水面效果	452
12.5.1 置换设置	452
12.5.2 模型修改	455
12.6 焦散	457
12.6.1 焦散灯光设置	457
12.6.2 焦散效果调整	461
12.7 丰富场景	463
12.7.1 导出代理树木模型	463
12.7.2 补光设置	465

第1章

Chapter 01

玻璃的表现



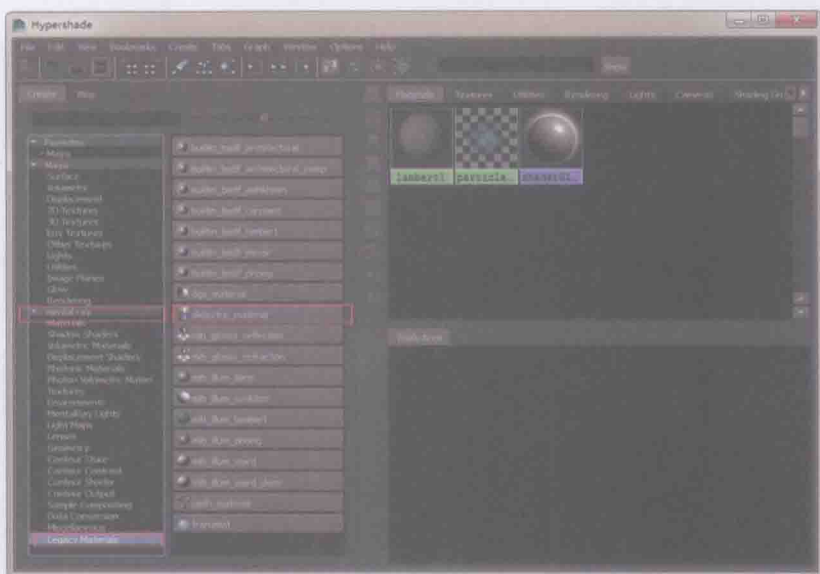


玻璃及其类似的透明、折射材质一直是渲染领域中非常重要的内容，它被广泛用于生产制作中的各个环节，无论是电影、广告，还是游戏、动画，都少不了玻璃的表现。干净、漂亮的玻璃效果无疑会使作品锦上添花，令人印象深刻。

玻璃在外观上有几个通用特征：折射、透明、透明阴影、焦散，只要这些要素表达清楚了，制作真实可信的玻璃效果就没有太大的问题。注意，要制作较好的玻璃效果，环境的效果也不容忽视，很难想象在一间没有照明的黑暗屋子中能表现出什么美丽的玻璃效果。

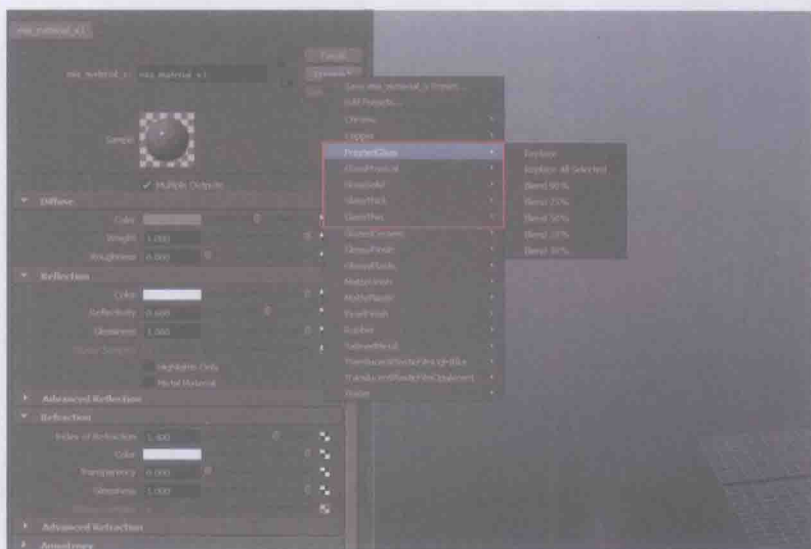
对于mental ray来说，强大的光线追踪无疑是其王牌功能之一，这也是制作美丽玻璃效果的强大保障。

在Maya 2014之前，制作玻璃主要有dielectric 和 mia_material_x，在Maya 2014之后，mental ray已经将dielectric material淘汰，现在出于兼容性的原因，将这个shader保留在Legacy（老版本）目录之下，如下图所示。因此，将不再对这个shader做深入的研究，后面将使用mia_material_x进行玻璃的制作。



将使用mia_material_x进行玻璃的制作

mia_material_x提供了许多种类的玻璃材质，使用起来非常方便，如下图所示。



mia_material_x提供了许多种类的玻璃材质

其中:

- FrostedGlass代表磨砂玻璃, 这种玻璃折射也是模糊的。
- GlassPhysical代表数值上物理真实的玻璃, 是比较好的一种预设。
- GlassSolid代表玻璃块, 实体玻璃。
- GlassThick代表厚玻璃, 如啤酒瓶底, 它与GlassSolid几乎没有区别, 二者可以互换。
- GlassThin代表薄玻璃, 如酒杯杯壁, 它几乎没有折射。

1.1 无色透明玻璃

玻璃的种类有很多种, 从物理上分, 有平板玻璃、浮法玻璃、石英玻璃、钾玻璃、硼酸盐玻璃、彩虹玻璃等, 不同的玻璃有不同的化学成分和折射率。我们身处CG行业, 主要关注的是视觉表现, 因此, 不需要精通这些物理原理, 我们只需要从外观质感上关注不同的表现方法即可。从艺术效果表现的角度来说, 玻璃可以分为无色透明玻璃、无色磨砂玻璃、彩色透明玻璃、彩色磨砂玻璃。还有一些效果特殊的玻璃, 如教堂的彩色玻璃, 以及高楼的幕墙, 高楼的幕墙从外观上说, 与其说是玻璃, 倒不如说是带有特殊效果的镜子(如具有菲涅尔效果)。从本节开始, 将学习几种通用玻璃的制作。

下面将通过一个室内局部小场景来看看无色透明玻璃的制作方法, 并在玻璃调试完成后为其加入焦散效果, 最终得到的效果如下图所示。



最终完成的效果, 注意其中酒杯的效果

玻璃的外观很大程度上取决于玻璃所处的环境, 因为这样才能从玻璃的反射和折射中透出玻璃的质感, 要得到美观的玻璃, 就需要制作一个光线良好的环境。在这里提供了一

个预先制作好的室内场景, 这个场景使用了线性流程(关于线性流程, 请查看本书中其他章节的内容)进行制作。首先打开配套光盘中所提供的一个室内场景interior_begin.mb, 这是Maya 2015所制作的版本。

从下图中, 可以看到场景模型的一些情况, 由于入口灯光及其他室内渲染技巧并不是我们本节所讲述的重点, 因此对这个场景进行了简化。删除了摄像机不可见区域的墙体和天花板, 并使用一个室内的HDR图像进行IBL照明, 这样就能确保得到的仍然是室内灯光效果, 所得到的照明及反射、折射依然是正确的。



对配套光盘提供的室内场景进行了简化, 并使用室内HDR进行IBL照明

旋转这个场景, 观察一下HDR环境球, 发现其中最亮的窗户部分正对着橱柜的台面部分, 如下图所示。这样, 几个具有高光反射的模型都能得到正确的照明, 而且玻璃窗的外形还能投射在模型上面, 形成良好的高光反射; 在酒杯模型导入后, 也能提升玻璃的质感表现。



IBL环境球上最亮的窗户正对着酒杯等物体

在全局渲染设置中, 将渲染器切换为mental ray, 并打开Final Gathering, 对提供的场景进行渲染, 发现最终渲染效果很黑, 阴影过于强烈, 如下图所示, 这是使用线性流程的缘故。



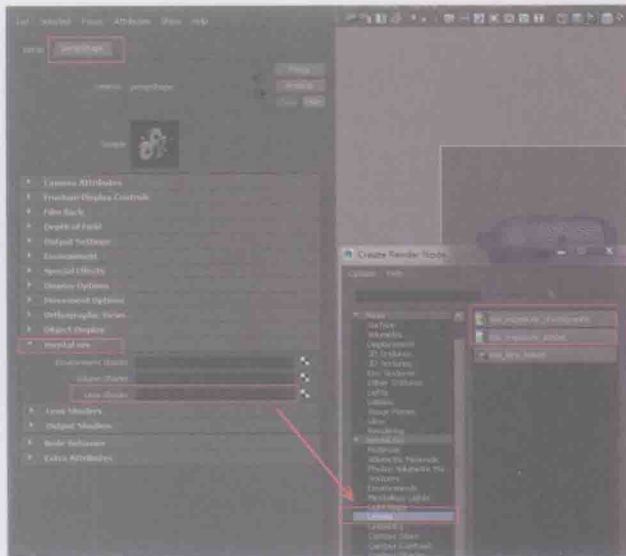
使用线性流程，场景显得过暗

现在使用Maya 2015中的一个新功能来查看渲染效果，在渲染视图将Gamma数值设置为2.0，注意，严格来说，应该将其设置为2.2，但是本案例所有模型的颜色都比较淡，设置为2.2，会使场景显得过于灰白，因此在这里将其设置为2.0。



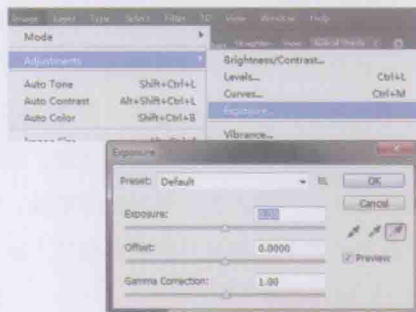
设置渲染参数

另外，需要注意的是，渲染窗口设置的只是显示数值，并不是图片最后的亮度，如果在渲染窗口中使用File > Save Image保存图片的话，保存在硬盘上的图片仍然是没有经过Gamma矫正的原始图片（RAW Image）。如果想要保存矫正过的图片，需要在摄像机上添加相应的lens exposure shader来实现，或者在Photoshop中使用曝光控制来处理，如下图所示。



MentalRay的摄像机曝光控制

在Photoshop中使用曝光控制来处理没有经过Gamma矫正的原始图片（RAW Image）。



Photoshop中的曝光控制

最后得到如下图所示的效果，这将作为教学的环境。



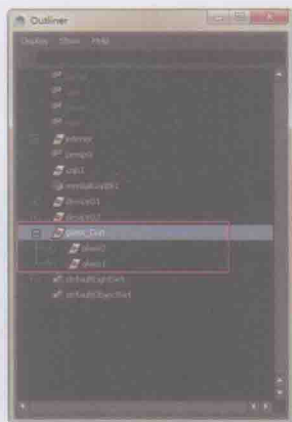
经过Gamma矫正的线性流程显示效果，这将作为教学的环境

现在就需要导入主角——玻璃酒杯，从配套光盘中导入Clear.fbx，打开outliner进行观察，导入的模型分成了两个组，如下图所示。



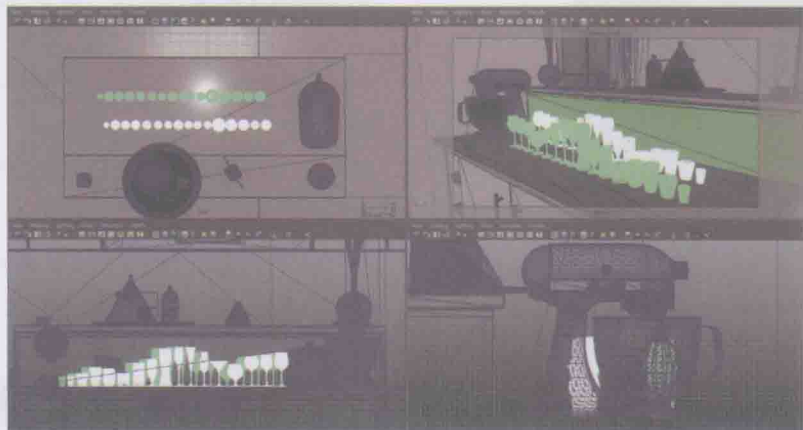
导入的模型有两个组

将这两个组分别命名为glass1和glass2，然后选择这两个组，按Ctrl+G组合键将其群组，并重命名为glass_Cup。



对模型组重新组织并重命名

在各个视图将模型进行正确对位，将其放置在正确的位置之上，如下图所示。



在四视图中对模型进行正确的位置摆放

选中酒杯模型，打开Window > Rendering Editor > Hypershader查看其材质，发现其材质是一个普通的phong，如下图所示。



查看材质

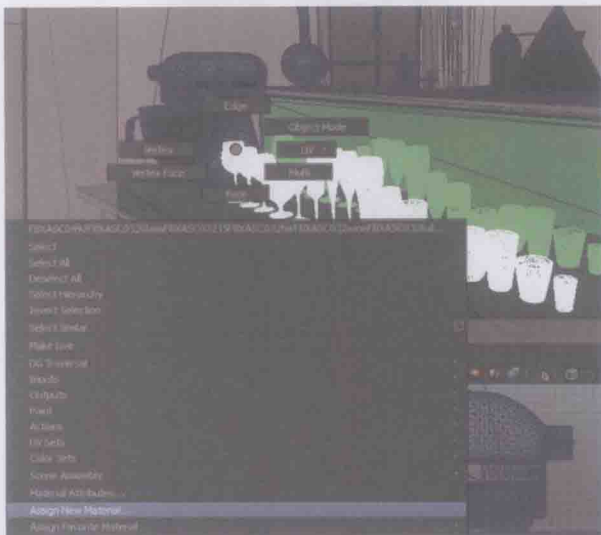


这个shader是在模型导出导入过程中，FBX插件自动赋予的，shader可以提供基本的照明效果，但是却不能得到高品质的材质效果，模糊反射、模糊折射等。如果需要获得较好的效果，就需要使用相应的mental ray材质，或者使用Phong材质球下相应的mental ray扩展，如下图所示。建议使用专门的Mental ray材质来进行制作。



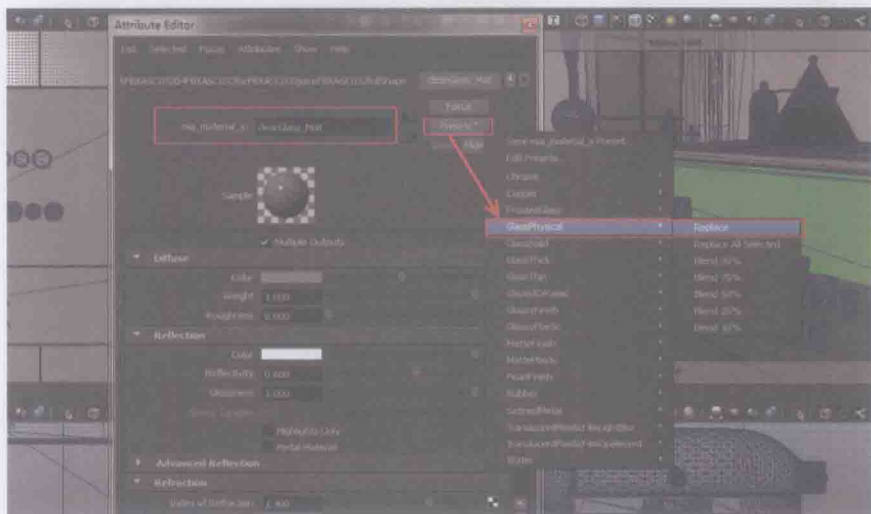
MentalRay对Maya自带Phong材质的扩展

选中全部玻璃杯的组，然后单击鼠标右键为其指定mental ray材质，如下图所示。



为玻璃杯组指定MentalRay材质

在弹出的窗口中，找到mia_material_x，这样就为模型赋予了一个mental ray建筑材料，然后打开材质的属性编辑器，在材质的属性编辑器中找到Preset（带有*号的），从中选择GlassPhysical，这是一个符合物理真实参数的shader，其各项参数设置都基于真实的物理材质，使用它能得到较好的效果，如下图所示。



选择mia_material_x的材质预设

现在对场景进行渲染，得到如下图所示的效果。从图中可以观察到玻璃的质感得到了正确的表达，效果还是很好的，即便前排杯子中没有刻意表达和处理的清水质感也非常不错。注意，同样在视图中将Gamma设置为了2.0。