




水晶石

影视动画
精粹

影视动画渲染

 水晶石教育
CRYSTAL EDUCATION

编著

 飞思数字创意出版中心 监制



经典案例视频教学
部分案例源文件
海量官方网络视频教学资源



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



水晶石影视动画精粹：Maya & mental ray影视动画渲染

水晶石教育

编著

飞思数字创意出版中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书由水晶石教育学院编著，是由珍贵的水晶石教育内部培训资料整理而成的教材。秉承水晶石教育“实战教学、实用教学、实时教学”的理念，本书主要通过案例制作来讲解运用Maya 2011软件及mental ray渲染器进行影视动画渲染的方法和技巧。

本书共8章，以理论加案例教学的方式进行讲解，通过案例制作的讲解来强化软件的操作技巧。第1章影视动画渲染基础，第2章材质基础，第3章mental ray应用，第4章道具写实场景，第5章灯光基础，第6章分层与合成，第7章卡通角色材质，第8章写实角色制作。

本书内容丰富，结构清晰，技术参考性强，更有水晶石教育学院老师精选的部分案例视频及操作素材在“帮我学”网站上供读者观摩。适合作为各大院校和相关培训机构的培训教材或教学参考用书，以及影视动画专业工作者和爱好者的自学读物，附书光盘为书中实例素材文件及部分实例视频讲解。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

水晶石影视动画精粹：Maya & mental ray影视动画渲染/水晶石教育编著.

北京：电子工业出版社，2012.2

ISBN 978-7-121-15543-7

I. ①水… II. ①水… III. ①三维动画软件，Maya、mental ray IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第265585号

责任编辑：侯琦婧

文字编辑：牛 瑞

印 刷：

装 订：北京外文印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本：787×1092 1/16 印张：20.5 字数：524.8千字 彩插：4

印 次：2012年2月第1次印刷

印 数：5 000册 定价：79.00元（含光盘1张）

广告经营许可证号：京海工商广字第0258号

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至zits@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。



序

在全球数字视觉创意市场迅猛发展的过程中，水晶石公司得益于广大合作伙伴的信任和追求完美卓越的理念，历经16年，发展成为亚洲数字视觉创意与应用领域最大规模的企业之一。

作为2008年北京奥运会图像设计服务供应商及2008年北京奥运会开（闭）幕式数字影像总承包商，水晶石公司在2008年之前的8年中，共有800多位员工参与135个奥运会数字影像相关项目；自2000年起，水晶石公司的视觉创意服务广泛应用于上海世博会申办、组织筹备、规划设计、汇报宣传、宣传推广、展馆建设、数字内容制作、网络平台开发等环节；近几年先后承接了电影《赤壁》，纪录片《大国崛起》、《大明宫》、《玄奘大师》以及百集动画长篇《福娃奥运漫游记》和体育科普片《奥运ABC》等多项多类别重大项目。2009年3月水晶石成为2012年伦敦奥运会数字图像服务供应商。这意味着，水晶石成为首家赞助伦敦奥运会的中国内地企业。

我们深知，信任才是最重要的财富。受人信任的程度越高，承担的责任就越大。2003年，依托公司多年专业制作经验的积累，水晶石教育学院成立，致力于数字媒体技术的推广普及工作。

教育的意义在于引导和促进学生的发展和自我完善，在于引领行业发展的技术研发与革新，在于为社会的发展和需要输入源源不断的新鲜血液。秉持这个原则，教育学院成立伊始就将重点放在学员操控实际项目能力的培养上，把培养中国创意产业实用型人才作为责无旁贷的使命。

水晶石公司将参与过的国内、国际重大项目的数字技术表现专家和高级人才组成教育学院的师资队伍，目的就是使这些来自一线专家级教师在教授理论知识的同时，更能将水晶石多年积累的实战项目制作经验传授给学员，以培养行业真正需要的人才。时至今日，水晶石教育学院已是桃李满天下。

图书作为教育环节的一个重要形式，与教育学院的面授培训相辅相成。此次和电子工业出版社合作出版的水晶石精粹系列教材，目的就是在水晶石在实战项目中运用的技术转换为教学案例，以飨读者。

我们诚意将公司多年的制作经验，分享给行业中共同奋斗的人，为发展中国民族创意产业尽自己的绵薄之力。水晶石愿继续与业界同仁保持沟通、相互学习、共同进步！

水晶石集团 董事长

前言

如今无论是实拍电影还是动画影片都会运用到影视CG技术，高级材质渲染师、高级模型师、高级动画师都是各影视制作机构稀缺的人才。作为国际顶级数字影像服务公司之一的水晶石数字科技有限公司，其掌握的三维技术也是广大CG爱好者和从业者所渴望了解的。

水晶石教育是北京水晶石技术培训有限公司旗下的专业教育培训机构。水晶石教育以“实战教学、实用教学、实时教学”为理念，面向个人及机构提供专业数字艺术教育服务，并致力于通过领先的技术手段、高品质的教学案例和变革性的教育方式，完善个体的学习和学习型组织的发展进程，致力于视觉艺术领域人员素质的提升。水晶石教育已成为我国数字艺术教育领域的领航者。

水晶石教育影视动画及影视后期专业以实践及应用为主要学习目的，以影视制作流程为主线，针对建模、材质、渲染、动画、后期合成、特效制作模块进行重点学习。并以国内外各种实战项目为实例，对学员进行全面、系统的专业培养训练。最终目标是希望通过我们的创意教育，凭借多年的项目经验和教学经验，以及对影视动画的深刻理解，使学生能在CG领域找到一份极富挑战性的职位。

2011年水晶石教育学院为各大院校及学生们提供了一套完整的影视动画实训教程。该系列教程分为两个专业方向，一是影视动画专业方向，二是影视后期方向。该系列教程共6册：

《水晶石影视动画精粹：Maya & ZBrush影视动画模型》、《水晶石影视动画精粹：Maya & mental ray影视动画渲染》、《水晶石影视动画精粹：Maya影视动画与绑定》、《水晶石影视后期精粹：Maya & mental ray影视后期渲染》、《水晶石影视后期精粹：Maya影视后期特效》和《水晶石影视后期精粹：After Effects & Nuke影视后期合成》。本套教材以学习的过程为脉络，精选水晶石影视动画的技术关键点，全面揭示项目操作流程。

教学是一项复杂的系统工程。本套教程一方面从理论的角度阐述如何构思影视及动画产品的制作，一方面通过案例讲解提高读者的实际操作能力。我们精选书中部分案例的视频教程及素材放在光盘中，并在“帮我学”网站上为读者提供相关的案例学习。读者可以通过随书附带的“帮我学”学习卡进入<http://www.85xue.com/>观看及学习。对于学习中遇到的问题，读者可以通过网站与我们联系，我们会及时为您解答。

本书凝聚着水晶石教育学院老师们的技术精髓，饱含水晶石人的技巧经验，本书内容参考性强，实训案例由浅入深、循序渐进、涵盖面广，细节描述清晰细致，适合作为各大院校和相关培训机构的培训教材或教学参考用书，以及想从事和刚从事影视及动画制作工作的读者阅读。

由于时间仓促，书中难免会有疏漏之处，恳请广大读者批评、指正。

水晶石教育学院 院长

刘朝晖

2011年12月

水晶石精粹·影视动画及影视后期编委会

总 编：卢正刚

副 总 编：梁 芬 刘朝晖

主 编：薛 浩

执行编委：李 迎 薛鹏飞 张 柯 韩建光 王 斌

编 委：

王 静 褚 钺 王启明 彭 倩 杨 卫 陈菁杉 祁 雪

唐 杰 王 亮 汪 洋 梁 勇 韩 意 翟真真 王小苑

赵 茜 韩鹏宇 初川溟 红 花 丁 思 石震子 雷 蕾

牛志成

靳 东 田 玮 付曙光 李 喆 武 亭 陈 旋 李风炫

亢 铮

策划编辑：于 超

视频编辑：沈春廷

封面设计：史一婷

编辑委员会

主 任：郭 晶

副 主 任：何郑燕 王树伟

成 员：侯琦婧 杨 鹂 温家楠 朱婷婷 许 恬 储晓宇

水晶石精粹系列介绍

本系列图书由水晶石教育学院编著，是由珍贵的水晶石教育内部培训资料整理而成的教材。秉承水晶石教育“实战教学、实用教学、实时教学”的理念。该系列内容丰富，结构清晰，技术参考性强，更有水晶石教育学院老师精选的部分案例视频及操作素材在“帮我学”网站上供读者观摩。适合作为各大院校和相关培训机构的培训教材或教学参考用书，以及影视动画及后期专业工作者和爱好者的自学读物。

《水晶石影视动画精粹：Maya & ZBrush 影视动画模型》

本书主要通过案例来讲解影视动画模型制作中常用的Maya 2011和ZBrush软件的操作方法和技巧。

本书共7章，以理论加案例教学的方式进行讲解，通过案例制作的讲解来强化软件的操作技巧。包括：第1章Maya 2011基础，第2章电影中场景、道具的制作，第3章四足生物，第4章写实角色制作，第5章卡通角色制作，第6章角色的表情与口型，第7章高端模型雕刻——ZBrush。



《水晶石影视动画精粹：Maya & mental ray 影视动画渲染》

本书主要通过案例制作来讲解运用Maya 2011软件及mental ray渲染器进行影视动画渲染的方法和技巧。

本书共8章，以理论加案例教学的方式进行讲解，通过案例制作的讲解来强化软件的操作技巧。包括：第1章影视动画渲染基础，第2章材质基础，第3章mental ray应用，第4章道具写实景，第5章灯光基础，第6章分层与合成，第7章卡通角色材质，第8章写实角色制作。



《水晶石影视动画精粹：Maya 影视动画与绑定》

本书主要通过案例的制作来讲解用Maya 2011、3ds max 2009、Motion Builder 2011软件制作影视动画及绑定的方法和技巧。

本书以案例教学的方式进行讲解。本书分为两篇，第一篇为动画，第二篇为绑定。

第一篇动画：第1章动画基础、第2章角色肢体动画、第3章角色表演动画、第4章动物动画及其他动画相关软件的使用。

第二篇绑定：第5章绑定基础、第6章绑定进阶、第7章人类角色绑定、第8章肌肉的创建。





《水晶石影视后期精粹：After Effects & Nuke 影视后期合成》

本书主要通过案例的制作来讲解运用Nuke、After Effects软件进行影视后期合成的方法和技巧。

本书以案例教学的方式进行讲解。全书分三篇：第一篇为影视后期合成拍摄基础，第二篇为After Effects部分，第三篇为Nuke部分。



《水晶石影视后期精粹：Maya & mental ray 影视后期渲染》

本书主要通过实际项目案例讲解运用Maya 2011软件进行影视后期渲染的方法和技巧。

本书共8章，以理论加案例教学的方式进行讲解，通过案例制作的讲解来强化软件的操作技巧。第1章为材质灯光基础、第2章为布光方法与Maya灯光应用、第3章为光照模型与材质、第4章为纹理及贴图制作、第5章为高级渲染应用、第6章为超常规材质与光照、第7章为渲染设置及分层渲染、第8章为影视后期渲染综合案例。



《水晶石影视后期精粹：Maya 影视后期特效》

本书主要通过实际项目案例讲解运用Maya等软件进行建筑动画后期处理的方法和技巧。

本书共分7章，以理论加案例教学的方式进行讲解，通过案例制作的讲解来强化软件的操作技巧。第1章为影视后期特效概述，第2章为粒子特效，第3章为刚体及Blast Code爆破插件，第4章为表达式和MEL语言，第5章为流体，第6章为布料，第7章为RealFlow流体动力学。



光盘使用说明

本书附带1张DVD教学光盘，精选书中部分案例的视频教学，以及书中大部分案例的原始文件，读者可以通过书盘结合的形式学习本书中的技术知识。同时光盘中还提供了水晶石教育学院学员的优秀作品，供读者学习参考，光盘具体内容如下图所示：



本书的视频教学为水晶石教育学院影视动画及后期专业的老师们在课堂中随堂录制，制作方法会比书中所写的更加详细，同时可以让读者感受到现场教学的气氛，有助于读者多角度学习案例。另外，有部分视频是与书中所写类似，但不完全相同的案例制作，可以拓宽读者的学习面。建议事先安装QuickTime播放器（可从网上下载）。

读者也可以将教学文件复制到硬盘上进行学习，这样可以减小光驱的磨损，同时还可以保证视频流畅播放。

学习卡使用说明

本书除提供教学光盘外，还附赠一张“帮我学”学习卡，读者可以通过学习卡进入<http://www.85xue.com/>，并注册激活观看赠送的视频教学内容。赠送教学内容主要为影视动画及后期制作相关的案例讲解。同时对于在教材学习中遇到的问题，还可以通过“水晶石精粹影视动画后期教程群组”一起讨论处理，读者可以通过网站与我们联系，我们会及时为您解答（QQ群号：199893617，“帮我学”群：<http://www.85xue.com/group/27#>）。



发现学习的乐趣

海量视频教程 专业讲师团队 随时互动交流

3D特效
后期特效
影视特效
特效合成
特效广告

使用须知

- ① 登录帮我学网站（www.85xue.com/），新用户需注册后登录；
- ② 点击首页右侧应用列表中的学习中心，然后点击学习卡标签；
- ③ 输入学习卡激活码，点击确定后查看相关课程信息，点击确认激活；
- ④ 选择一门课程，开始学习。

卡号：31120021

激活码：800 100 526 869 290



本卡不记名、不挂失、不兑换现金，有效期内只能激活一次。
客服电话：8651065xue.com
本卡最终解释权归帮我学网站（85xue.com）所有。



CONTENTS 目录

第1章 渲染基础 1

1.1 Render Global Settings (全局场渲染设置)2

1.1.1 Render Settings (渲染设置)2

1.1.2 Software (默认软件渲染器)、
mental ray (插件渲染器)6

1.1.3 灯光类型与属性7

1.1.4 运动模糊19

1.2 色彩构成、灯光的语言、电影光影分析...20

1.2.1 色彩构成基础.....20

1.2.2 灯光的语言.....22

1.2.3 灯光基本功能.....22

1.2.4 电影光影分析.....22

1.3 灯光.....24

1.3.1 灯光基础24

1.3.2 灯光案例31

1.3.3 解读自然光.....33

1.3.4 自然光在CG中的表现技巧42

1.4 mental ray (渲染器) 基础44

1.4.1 参数说明45

1.4.2 间接照明50

1.4.3 Color Bleeding (色溢)50

1.4.4 GI (全局照明) 与FG (最终聚集)
结合使用50

1.4.7 焦散和全局照明51

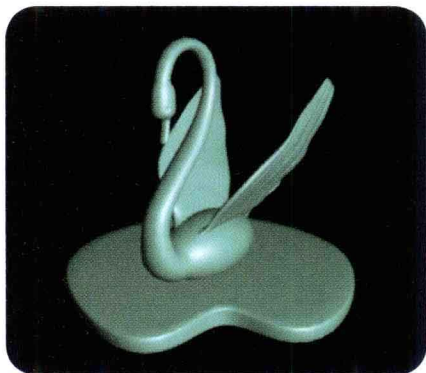
1.5 本章小结54



CONTENTS 目录

第2章 材质基础	55	
2.1 常用材质球的基本属性和高光属性	56	
2.1.1 材质的概念.....	56	
2.1.2 Hypershade (超级材质编辑器) 的使用	56	
2.1.3 常用Shader (材质) 的类型和属性.....	57	
2.1.4 Maya特殊材质介绍	60	
2.1.5 小结.....	62	
2.2 常用工具节点介绍	62	
2.2.1 Bump2d (2D凹凸) 和 Bump3d (3D凹凸)	63	
2.2.2 Sampler Info (信息采样)	65	
2.2.3 Condition (条件)	67	
2.2.4 Reverse (反转)	68	
2.2.5 Blend Color (混合颜色)	69	
2.3 2D程序纹理和3D程序纹理	70	
2.3.1 2D程序纹理——Ramp (渐变) 纹理的使用.....	70	
2.3.2 File(贴图纹理)的应用.....	72	
2.3.3 2D程序纹理和3D程序纹理的混合	74	
2.3.4 小结.....	77	
2.4 投射器与纹理组合	77	
2.4.1 案例概述	78	
2.4.2 投射器	78	

CONTENTS 目录



2.4.3 制作步骤 79

2.5 反射与折射 81

2.5.1 反射现象 82

2.5.2 Raytrace (光线追踪) 制作真实反射 83

2.5.3 环境贴图制作虚拟反射 84

2.5.4 折射现象 87

2.5.5 玻璃的制作 88

2.5.6 小结 90

2.6 本章小结 90

第3章 mental ray应用 91



3.1 间接照明原理—Final Gather (最终聚集) 的应用 92

3.1.1 间接照明 92

3.1.2 FG的计算原理 93

3.1.3 FG模拟面光源以及和直接照明的结合使用 93

3.1.4 FG相关属性参数 94

3.2 全局照明及焦散的使用 100

3.2.1 光子和焦散的概念 100

3.2.2 焦散和全局照明的计算原理 100

3.2.3 焦散的参数设置与控制 101

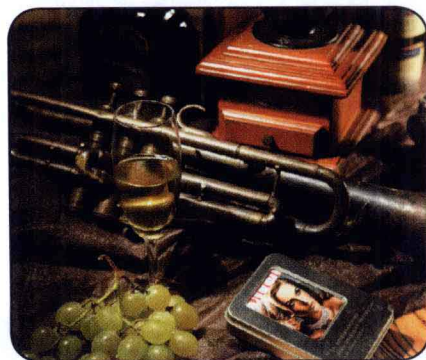
3.2.4 全局照明的参数设置与控制 104

3.3 HDRI (高动态范围图像) 的应用——车漆材质渲染案例 107

3.3.1 案例概述 108

CONTENTS 目录

3.3.2 制作步骤	108	
3.4 mental ray灯光的综合应用		
(FG\gl\portal_light写实灯光案例)	120	
3.4.1 案例概述	120	
3.4.2 制作步骤	121	
3.5 mental ray 分层渲染的应用 (简单		
分层场景)	124	
3.5.1 案例概述	124	
3.5.2 制作步骤	124	
3.6 Sub Surface Scattered (次表面散射)		
的应用	137	
3.6.1 案例概述	137	
3.6.2 制作步骤	137	
3.7 mental ray 常用材质的应用 (综合		
案例)	141	
3.7.1 常用材质案例一	141	
3.7.2 常用材质综合案例	145	
3.8 本章小结	147	
第4章 道具场景材质	149	
4.1 UV的划分	150	
4.1.1 UV的概念	150	
4.1.2 多变形和NURBS的UV的区别	150	
4.1.3 UV检测纹理的应用	150	
4.1.4 多边形的UV映射方式	150	
4.1.5 UV Texture Editor (UV纹理		
编辑器) 的使用	151	
4.1.6 多变形UV的转换与传递	153	



CONTENTS 目录



- 4.1.7 UV编辑的注意事项 153
- 4.2 实拍各类质感纹理素材 154
 - 4.2.1 通过分析照片、素材来剖析
各种材质基理 154
 - 4.2.2 用实际案例来运用拍摄素材 156
- 4.3 写实道具场景制作案例 156
 - 4.3.1 写实道具、场景灯光制作
(结合HDRI) 156
 - 4.3.2 PS制作道具材质 159
 - 4.3.3 各贴图与材质球通道的链接,
渲染输出 169
- 4.4 本章小结 174

第5章 灯光部分 175



- 5.1 光学效果、景深、大气 176
 - 5.1.1 Light Fog (灯光雾) 及阴影雾
的运用 176
 - 5.1.2 Light Glow (辉光特效) 的运用... 177
 - 5.1.3 摄像机的景深设置 179
 - 5.1.4 大气、环境雾的运用 180
 - 5.1.5 小结 182
- 5.2 Paint Effects (画笔效果) 182
 - 5.2.1 Paint Effects (画笔效果) 相关
概念 182
 - 5.2.2 树林一角 186
 - 5.2.3 星空 199



CONTENTS 目录

5.2.4 火焰字	202
5.3 本章小结	208
第6章 分层与合成	209
6.1 Render Settings (渲染设置) 简介	210
6.1.1 渲染的基本设置	210
6.1.2 Renderable Cameras (可渲染的 摄像机)	211
6.1.3 序列的渲染设置注意事项	212
6.2 分层渲染方法	213
6.3 分层与合成综合案例	214
6.3.1 案例概述	214
6.3.2 分层渲染	214
6.3.3 Nuke动态合成	220
6.4 本章总结	224
第7章 卡通角色材质	225
7.1 案例概述	226
7.2 制作步骤	226
7.2.1 原画分析参考	226
7.2.2 开始材质制作	227
7.2.3 分层输出	247
7.3 本章小结	250
第8章 写实角色制作	251
8.1 写实人物角色眼球材质制作	252
8.1.1 案例概述	252
8.1.2 制作步骤	252
8.1.3 小结	264



CONTENTS 目录



8.2 写实角色头部衣服和身体UV划分	264
8.2.1 案例概述	265
8.2.2 制作步骤	265
8.2.3 小结	273
8.3 写实角色头部颜色、高光、法线等 相关贴图的创建	274
8.3.1 案例概述	274
8.3.2 制作步骤	275
8.3.3 小结	292
8.4 SSS次表面材质球属性设置、分层 渲染方案	292
8.4.1 案例概述	292
8.4.2 制作步骤	293
8.4.3 小结	304
8.5 衣服外套材质制作	304
8.5.1 案例概述	305
8.5.2 制作步骤	305
8.5.3 小结	309
8.6 完整角色渲染输出	309
8.6.1 案例概述	309
8.6.2 制作步骤	310
8.6.3 小结	312

第1章

渲染基础

影视动画渲染，是动画制作非常重要的组成部分，决定动画作品的艺术风格。动画渲染的重点基础部分在于美学基础、色彩构成、冷暖色温、以及影视灯光效果。技术方面是软件的基本操作，其难点部分是关于软件计算的基本概念，灯光阴影采样，插件全局光渲染等，但只要积极练习并反复运用就可以熟练掌握这些知识。

- 渲染设置中关于质量设置的内容。
- 灯光的主要类型。
- 渲染器的全局光使用方法。

