



全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材

丛书主编 肖永亮

3ds max

材质与贴图的设计和制作



程 昱
飞思数码产品研发中心
全国高等学校动漫类教材建设专家委员会专家

编著
监制
审定



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>





全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材
全国重点动漫游戏名校名师推荐教材

丛书主编：肖永亮

3ds max

材质与贴图的设计和制作

程 罡
飞思数码产品研发中心
全国高等学校动漫类教材建设专家委员会专家

编著
监制
审定

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材系列丛书中的一本,重点介绍 3ds max 中模型材质与贴图的设计和制作技巧。

本书理论与实践密切结合。叙述上避免理论的堆积,实例的选择上做到生动有趣、富有吸引力并具有很强的实用性。全书共 13 章,不仅讲解了材质与贴图的基本理论和相关参数,还分门别类地详细讲解了 25 个材质制作实例,基本涵盖了比较常见的各种材质类型,并对同类型的材质表现技法进行了分析、梳理,用一个实训案例指导读者制作作品,达到求习目的。本书可以使读者对材质与贴图的表现有一个整体的认识,课后练习让读者及时巩固所学知识。随书光盘内容为各章实例的源文件和模型文件,并辅以部分章节实例的操作视频讲解文件,力求让读者省时省力,轻松掌握材质与贴图的设计和制作的核心知识。

读者对象:本书可作为高等院校、职业院校相关专业的授课教材使用,也可作为广大三维动画爱好者的参考书籍,同时也可以作为各类三维动画培训班的参考教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 材质与贴图的设计和制作 / 程罡编著. —北京:电子工业出版社, 2009.5

(全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材)

ISBN 978-7-121-07169-0

I. 3… II. 程… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX—职业教育—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 114238 号

责任编辑:王树伟 侯琦婧

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:23.5 字数:601.6 千字 彩插:1

印 次:2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:39.90 元(含光盘 1 张)

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 zlts@phei.com.cn。盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

专家委员会顾问组成员（以下排名不分先后顺序）：

肖永亮 北京师范大学
孙立军 北京电影学院
廖祥忠 中国传媒大学
吴冠英 清华大学
林 超 中国美术学院
马克宣 北京大学
朱明健 武汉理工大学
周晓波 四川美术学院

常光希 吉林动画学院
曹小卉 北京电影学院
路盛章 中国传媒大学
丁刚毅 北京理工大学
余 轮 福州大学
吴中海 北京大学
高春鸣 湖南大学

专家委员会审读组成员（以下排名不分先后顺序）：

肖永亮（组长）北京师范大学艺术与传媒学院
高薇华 中国传媒大学
张 骏 中国传媒大学
李 杰 中国传媒大学
甄 巍 北京师范大学艺术与传媒学院
尹武松 中央民族大学艺术研究所
庄 曜 南京艺术学院传媒学院
刘言韬 北京电影学院美术系

编辑委员会名单（以下排名不分先后顺序）：

郭 晶（组长）
何郑燕 王树伟 杨 鸪
魏 莹 侯琦婧 业 蕾

随着中国动漫游戏文化的兴起，动漫游戏已经蔓延成为人们娱乐生活的一部分，特别是青少年，对动画片、漫画书和网络游戏的兴趣，转变为他们对时尚生活的强烈追求。动漫游戏新文化运动的产生，起因于新兴数字媒体的迅猛发展。这些新兴媒体的出现，从技术上为包含最大信息量的媒体数字化提供了可能，开辟了广泛的应用领域。在新兴媒体多姿多彩的时代，不仅为新兴艺术提供了新的工具和手段、材料和载体、形式和内容，而且带来了新观念，产生了新思维。动漫游戏已经不是简单概括动画、漫画和游戏三大类艺术形式的简称，它已经流传为一种新的理念，包含了更深的内涵，依附了新的美学价值，带来了新的生活观念，产生了新的经济生长点和广泛的社会效益。动漫新观念，表现在动漫思维方式，它的核心价值是给人们带来欢乐，它的基本手法是艺术夸张，它的主要功能是教化作用，它的无穷魅力在于极端想象力。动漫精神、动漫游戏产业、动漫游戏教育构成了富有中国特色的动漫文化。

动漫游戏产品作为一种文化产品，有图书、报刊、电影、电视、音像制品、舞台剧及网络等多种载体。综合起来看，动漫游戏产业的主体分为几个类别：游戏、漫画（图书、报刊）、动画（电影、电视、音像制品）、动漫舞台剧（专业或业余爱好）和网络动漫（互联网和移动通信）。创意和原创是一切产品开发的基础，漫画创作是艺术风格形成的重要途径，影视动画是产业的主体，动漫舞台剧是产业的延展，网络动漫是产业的支柱，游戏、玩具等周边产品是产业的重心。随着动漫产业的发展，动漫教育应运而生，课程和教材也在整装待发。中国的动漫游戏产业发展，以动漫游戏教育为基础，电视动画为主渠道，以动画电影为标志，以漫画图书为补充，以手机动漫为商机。人才是产业发展的根本，师资是兴办教育的前提，教材是教育培训之本，课程体系和教材是培养人的关键。

北京师范大学是我国培养教师的摇篮，依托学校百年培养人才的学科综合优势，以及教育和心理学科的特色，面对国家文化创意产业发展的需求，成立了京师文化创意产业研究院。京师研究院的工作目标之一，就是研究符合新时代的文化创意产业人才培养模式，以及相关的课程体系和教材。本套教材就是针对动漫游戏产业人才需求和全国相关院校动漫教学的课程教材基本要求，由电子工业出版社与研究院深入研究并系统开发的一套数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材。

首先,基于我们对产业的认识和教育的规律,并搜集整理全国近百家院校的课程设置,从中挑选动、漫、游范围内公共课和骨干课程作为参照。

其次,学习本套教材的用户,还可以申请参加工业和信息化部“全国信息化工程师岗位技能证书”考试,获得工业和信息化部人才交流中心颁发的“全国信息化工程师岗位技能证书”。本套教材的教学内容符合该认证的考核内容,详情请访问网址 www.fecit.com.cn。

再次,为了便于开展教学或自学,我们为授课老师设计并开发了内容丰富的教学配套资源,包括配套教材、学时分配建议表、考试大纲、视频录像、电子教案、考试题库,以及相关素材资料,为广大教师解决了缺少课件、参考资料的燃眉之急。

本套教材邀请国家多所知名学校的骨干教师组成编审委员会,参与教材的编写和审稿工作。教材采用了理论知识结合实际制作的讲解形式,使设计理念和制作技术完美结合,很好地解决了当前教材中普遍存在的重软件轻设计的问题。教材中的实际制作部分选用了行业中比较成功的实例,由学校教师和行业高手共同完成。教师可以根据学生的学习重点把握好讲解形式和结构安排,行业高手重点讲解实际工作中的经验和技巧,采用这种形式可以提高学生在实际工作中的能力。

另外,本教材考虑到较广的适用范围,力求适合普通高校的本、专科及职业院校和社会培训机构,以及影视、动漫或者数字艺术等相关专业的师生和动漫爱好者使用。通过本套教材的学习,学生可以从事漫画设计、动画编剧、二维和三维动画设计、游戏设计等工作。

最后,我要感谢电子工业出版社对这套教材的大力支持,特别是北京易飞思信息技术有限公司的精心策划和严谨、认真的编辑工作。

京师文化创意产业研究院执行院长



博士

关于丛书

随着我国政府对文化创意产业的重视程度日益加强,企业在这方面的用人需求不断增加,在很多职业院校、高等院校中也陆续开设了文化创意产业中的动漫与游戏专业。为了满足动漫与游戏专业院校对课程教材的使用需求,由电子工业出版社与京师文化创意产业研究院共同深入研究并系统开发的“全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材”丛书,自 2006 年立项进行规划以来,经过了长时间深入细致的调研、策划、组织编写、审校等工作,终于在 2009 年正式出版了。

丛书选题的确定,主要遵循各大院校动漫游相关专业的专业主干课程,结合业界漫画、动画、游戏生产中的重要技术环节来进行规划。下图为本套数字媒体动漫游戏课程推荐培养体系与对应教材。

数字媒体动漫游戏课程推荐培养体系与对应教材



如何使用本套教材

动漫游戏职业教育知识体系覆盖面广，即从基础的美术知识到先进的数字媒体技术。在研发选题的过程中，没有采用全面“开花”的战略，而是结合上图所述的培养体系 and 对应教材，把这些技术点作为规划这套教材的重点。这些重点与目前各大院校开设相关专业的课程对应如下。

专业关键词	课程关键词	首批推出对应教材名称
影视动画 影视动漫 动漫设计与制作 游戏动画 游戏软件开发技术 数字媒体	影视动画基础理论课程	《影视动画视听语言》
		《影视动画剧本创作》
	影视动画创作基础课程	《漫画绘制基础》
		《原画设计》
		《二维动画设计与制作》
		《Anime Studio 二维动画设计与制作》
	二维动画创作软件基础课程	《Flash CS3 二维动画设计与制作》
		《3ds max 动画设计与制作》
	三维动画创作软件基础课程	《三维角色造型设计》
		《3ds max 材质与贴图的设计和制作》
	三维动画创作软件进阶课程	《3ds max 镜头与灯光的设计和制作》
		《游戏设计概论》
	游戏设计课程	《三维游戏场景设计与制作》
		《C++游戏程序设计》
		《Java 游戏程序设计》
		《影视后期编辑与合成》
	影视后期课程	《数字音频编辑 Adobe Audition 3.0》
		《影视特效制作》

如何获取教学支持

根据课程的特点，还专门为教师开发了配套教学资源包，以教材为核心，从老师教学及学生学习的角度搭配内容，包括如下图所示的八大教学资源库，分成教师光盘和学生光盘两种形式提供给教师和学生。教师光盘免费赠送，与教材配套教学使用；学生光盘随书学习使用。获取教学支持方法：

电子邮件：wsw@fecit.com.cn； ina@fecit.com.cn

联系电话：010-88254160

教师 QQ 群号：85785301（仅限教师申请加入）



在学习过程中,本套教材还提供了认证考试平台,为师生获得学历证书以外的其他职业资格证书提供服务。在本书的“序”中提到使用本套教材的用户可参加工业和信息化部全国信息化应用能力考试,获得“全国信息化工程师岗位技能证书”。

本套教材的出版得到了专家委员会顾问组、专家委员会审读组所有成员的大力支持,特别是主编肖永亮教授在其中做了大量的组织工作,在此一一表示感谢。

关于本书

本书采用理论和实例相结合的叙述方法,试图帮助读者迅速掌握材质与贴图设计的基本概念和技法,并能够举一反三做出需要的材质效果。基本做到一书在手,可以解决读者在工作、学习遇到的常见材质问题。

本书理论与实践密切结合。叙述上避免理论的堆积,实例的选择上做到生动有趣、富有吸引力并具有很强的实用性。全书共 13 章,不仅讲解了材质与贴图的基本理论和相关参数,还分门别类地详细讲解了 25 个材质制作实例,基本涵盖了比较常见的各种材质类型,并对同类型的材质表现技法进行了分析、梳理,用一个实训案例指导读者制作作品,达到求职目的。本书可以使读者对材质与贴图的表现有一个整体的认识,课后练习让读者及时巩固所学知识。随书光盘内容为各章实例的源文件和模型文件,并辅以部分章节实例的操作视频讲解文件,力求让读者省时省力,轻松掌握材质与贴图的设计和制作的核心知识。

本书还讲解了与材质密切相关的烘焙贴图和 UV 展开的技巧,并配了几个非常典型的案例详细讲解相关的技法,这在一般的材质类教材中是比较少见的。

本书尽量做到结构清晰、内容详细、重点突出、特色鲜明。书中所讲述的大量技巧和方法都是作者多年来的实践心得和感悟。

如何学习本书

本书在写作时充分注重了理论和实践的结合，在学习本书时需要注意以下几个问题：

首先，注意对理论部分的学习，对于理论讲解部分出现的一些案例一定要认真学习，这些案例都是为后面的综合性案例做铺垫的。

其次，在做综合性案例的时候，如果出现对参数或者方法的理解困难，可以回到参数讲解部分重新参看学习，然后再回来继续做，这样反复对比参阅式的学习可以获得良好的学习效果。

再次，总的学习原则是注重方法、注重思路，不要过分计较具体参数的设置。书中提供的大量参数设置并非绝对的标准，只是提供了一个参考，读者可以大胆尝试各种参数的不同设置，观察出现的效果，也许会有惊喜的发现，这也有助于读者对方法的理解。

最后，不要孤立地看待每一个案例，能够把书中的案例做出来只是第一步，要会举一反三、融会贯通。通过教材的学习掌握了正确的制作方法和科学的制作思路，能够解决工作中遇到的各种实际问题，这才是学习的最终目的。另外，配书光盘中还提供了视频录像，读者可以通过观看光盘中的视频教程，体验真实的操作环境与步骤，达到事半功倍的学习效果。

本书在写作过程中不可避免地参考和借鉴了国内外相关的教程和资料，书中的参考图片也选用了国内外专家、高手的一些佳作，由于条件所限，不能一一告知，在此一并表示衷心感谢。

本书可作为高等院校、职业院校相关专业的授课教材使用，也可作为广大三维动画爱好者的参考书籍，同时还可以作为各类培训班的参考教材。

由于写作时间紧迫加之作者水平所限，本书错漏之处在所难免，权作抛砖引玉，欢迎广大读者多多指教，作者将不胜感激。

飞思数码产品研发中心

联系方式

咨询电话：(010) 88254160 88254161 - 67

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

总学时：91。其中，理论学习：25 学时，实践学习：66 学时

章 名	序 号	教 学 内 容	建议学时	授课类型
第 1 章 材质的基础知识	1	数字图像的概念	1	理论
	2	数字图像和图形的概念	1	
	3	基本质感设计案例	1	
第 2 章 材质的基本操作	4	材质编辑器概述	2	理论
	5	基本材质编辑	1+1	理论+实践
第 3 章 常用材质类型	6	材质/贴图浏览器	1	理论
	7	常用材质类型	2+4	理论+实践
第 4 章 常用贴图类型	8	贴图的概述和分类	1	理论
	9	2D 贴图	2	理论+实践
	10	3D 贴图	2	理论+实践
	11	其他贴图	2	理论+实践
第 5 章 UVW Map 修改器	12	UVW Map 修改器概述	2	理论+实践
	13	UVW Map 修改器案例	2	实践
第 6 章 Unwrap UVW 修改器	14	Unwrap UVW 修改器与低细节模型	1	理论
	15	Unwrap UVW 修改器概述	2	理论
	16	Unwrap UVW 修改器基本操作	2	实践
	17	UV 的输出和输入技巧	1	实践
	18	Unwrap UVW 综合实例——古战船	5	实践
第 7 章 Render to Texture	19	Render to Texture 烘焙贴图概述	1	理论
	20	Render to Texture 操作技巧	2	实践
	21	Render to Texture 参数简介	2	理论
	22	Render to Texture 综合实例——香蕉	2	实践
第 8 章 金属质感的表现	23	金属质感表现概述	2	理论
	24	高反射金属表现实例	2	实践
	25	旧金属表现实例	2	实践
	26	汽车漆表现实例	2	实践
第 9 章 玻璃、陶瓷质感的表现	27	水晶的表现	2	实践
	28	双色玻璃的表现	2	实践
	29	陶瓷的表现	2	实践
	30	清玻璃质感的表现	2	实践
第 10 章 半透明质感效果的表现	31	半透明材质概述	2	理论
	32	玉石质感的表现	2	实践
	33	冰的质感表现	2	实践
	34	蜡烛质感的表现	2	实践
	35	皮肤质感的表现	2	实践

章 名	序 号	教 学 内 容	建议学时	授课类型
第 11 章 自然界的表现	36	雪山材质的制作	2	实践
	37	小行星的制作	2	实践
	38	平静海面的表现	2	实践
	39	海底的表现	2	实践
	40	天空的表现	2	实践
第 12 章 其他质感的表现	41	卡通材质的表现	2	理论+实践
	42	篝火的表现技法	2	实践
	43	天鹅绒材质的表现	2	实践
	44	丝绸材质的表现	2	实践
	45	苹果材质的表现	2	实践
	46	X 光效果的制作	2	实践
第 13 章 项目实训案例	47	“伤城”制作流程解析	自行安排	集中实训

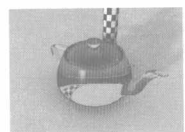
本书授课建议教师安排 91 个学时，理论部分 25 学时，实践部分 66 学时，适当加大实践部分的学时数，对于本学科的教学开展将会收到更好的教学效果。另外，除学时分配建议表以外，本书赠送的教师光盘还为授课老师提供了更丰富的教学资源。教师光盘的索取方法请见本书的出版说明。

第 1 章 材质的基础知识 1



1.1 数字图像的概念	2
1.1.1 什么是数字图形、图像	3
1.1.2 数字图像处理的特点	4
1.2 材质的基本概念	4
1.2.1 材质设计的基本步骤	6
1.2.2 贴图的分类和特点	7
1.3 运用材质时的注意事项	7
1.4 添加 3ds max 的基本质感	9
本章小结	15
课后练习	15

第 2 章 材质的基本操作 17

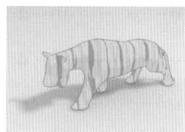


2.1 材质编辑器概述	18
2.2 基本材质编辑	21
2.2.1 Shader Basic Parameters (明暗器参数) 卷展栏	21
2.2.2 Blinn Basic Parameters (基本参数) 卷展栏	23
2.2.3 Extended Parameters (扩展参数) 卷展栏	26
2.2.4 SuperSampling (超级采样) 卷展栏	28
2.2.5 Maps (贴图) 卷展栏	29
2.2.6 Dynamics Properties (动力学属性) 卷展栏	32
本章小结	33
课后练习	33

第 3 章 常用材质类型 35

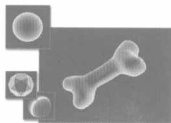
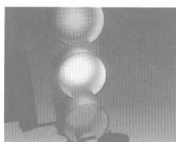
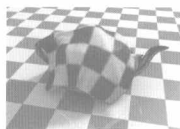


3.1 Material/Map Browser (材质/贴图浏览器) 对话框概述	36
3.2 常用的材质类型	37
3.2.1 Advanced Lighting Override Material (高级照明覆盖材质)	37
3.2.2 Blend Material (混合材质)	39



3.2.3 Composite Materials (复合材质)	42
3.2.4 Double Sided Material (双面材质)	44
3.2.5 Ink'n Paint Material (卡通材质)	45
3.2.6 Lightscape Mtl (Lightscape 材质)	49
3.2.7 Matte/Shadow Material (无光/投影材质)	49
3.2.8 Morpher Material (变形材质)	52
3.2.9 Multi/Sub-Object Material (多维子物体材质)	53
3.2.10 Raytrace Material (光线追踪材质)	56
3.2.11 Shell Material (壳材质)	65
3.2.12 Shellac Material (虫漆材质)	65
3.2.13 Top/Bottom Material (顶/底材质)	68
本章小结	70
课后练习	71

第 4 章 常用贴图类型 73

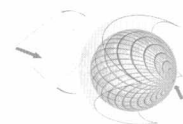
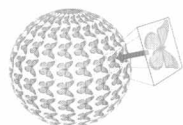
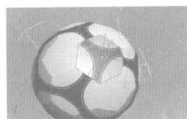


4.1 贴图的概述和分类	74
4.1.1 2D maps (2D 贴图)	74
4.1.2 3D maps (3D 贴图)	74
4.1.3 Compositors (合成器)	74
4.1.4 Color Mods (颜色修改器)	75
4.1.5 Other (其他)	75
4.2 2D maps	75
4.2.1 2D maps 的共同参数	75
4.2.2 Bitmap (位图)	80
4.2.3 Tiles Map (平铺贴图)	83
4.2.4 Checker Map (方格贴图)	85
4.2.5 Combustion Map (合成贴图)	85
4.2.6 Gradient Map (渐变色贴图)	86
4.2.7 Gradient Ramp Map (渐变坡度贴图)	88
4.2.8 Swirl Map (漩涡贴图)	91
4.3 3D maps	92
4.3.1 3D maps 的共同菜单	92
4.3.2 Cellular Map (细胞贴图)	93
4.3.3 Dent Map (凹痕贴图)	94
4.3.4 Falloff Map (衰减贴图)	95



4.3.5 Marble Map (大理石贴图)	97
4.3.6 Noise Map (噪波贴图)	98
4.3.7 Particle Age Map (粒子年龄贴图)	99
4.3.8 Particle Motion Blur Map (粒子运动模糊贴图)	100
4.3.9 Perlin Marble Map (珍珠岩贴图)	100
4.3.10 Planet Map (行星贴图)	101
4.3.11 Smoke Map (烟雾贴图)	102
4.4 Compositors Map (合成器贴图)	102
4.4.1 Composite Map (合成贴图)	103
4.4.2 Mask Map (遮罩贴图)	103
4.4.3 Mix Map (混合贴图)	104
4.5 Other Map (其他贴图)	104
4.5.1 Flat Mirror Map (镜面反射贴图)	104
4.5.2 Raytrace Map (光线追踪贴图)	106
本章小结	109
课后练习	109

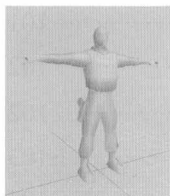
第 5 章 UVW Map 修改器..... 111



5.1 Mapping (贴图) 的含义	112
5.2 UVW Map (UVW 贴图) 修改器	112
5.2.1 UVW Map 修改器的用途	113
5.2.2 UVW Map 修改器的堆栈	114
5.2.3 UVW Map 修改器的参数	115
5.3 UVW 贴图和 XYZ 贴图的坐标	123
5.4 UVW Map 修改器的操作实例	124
5.4.1 应用 UVW Map 修改器	124
5.4.2 在相同对象中使用多个 UVW 通道	124
5.4.3 使用 XYZ to UVW 选项	128
本章小结	130
课后练习	131

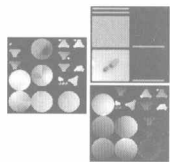
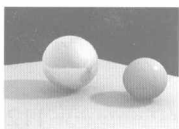
第 6 章 Unwrap UVW 修改器..... 133

6.1 Unwrap UVW 修改器概述	134
----------------------	-----



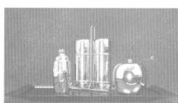
6.1.1 Unwrap UVW 修改器与低细节模型	134
6.1.2 Unwrap UVW 修改器堆栈显示	135
6.1.3 Selection Parameters (选择参数) 卷展栏	136
6.1.4 Parameters (参数) 卷展栏	138
6.2 UV 展开的操作和技巧	145
6.2.1 模型的输入和 Unwrap UVW 修改器的加载	145
6.2.2 Unwrap UVW 修改器中的操作	146
6.3 UV 的输出和输入	151
6.4 Unwrap UVW 综合实例——古战船	154
6.4.1 古战船模型的 UV 分配	155
6.4.2 古战船模型的 UV 输出和输入	159
6.4.3 古战船的贴图绘制	160
本章小结	164
课后练习	164

第 7 章 Render to Texture 165



7.1 Render to Texture 概述	166
7.2 Render to Texture 的操作和技巧	166
7.3 Render to Texture 参数简介	169
7.3.1 General Settings 卷展栏	169
7.3.2 Objects to Bake 卷展栏	170
7.3.3 Output 卷展栏	172
7.3.4 Baked Material 卷展栏	174
7.3.5 Automatic Mapping 卷展栏	175
7.4 Render to Texture 综合实例——香蕉	176
本章小结	185
课后练习	185

第 8 章 金属质感的表现 187



8.1 金属质感表现概述	188
8.1.1 普通金属	188
8.1.2 高亮度金属	188
8.1.3 磨砂金属	189



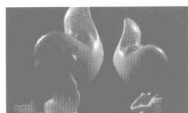
8.1.4 旧金属材质	189
8.2 高反射金属表现实例	190
8.3 磨砂金属的表现	195
8.4 旧金属的表现	200
8.5 汽车漆的表现	206
本章小结	211
课后练习	211

第 9 章 玻璃、陶瓷质感的表现 213



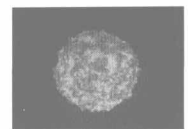
9.1 水晶的表现	214
9.2 双色玻璃的表现	218
9.3 瓷器的表现	223
9.4 清玻璃质感的表现	229
本章小结	233
课后练习	234

第 10 章 半透明质感效果的表现 235



10.1 半透明材质概述	236
10.2 玉石质感的表现	237
10.3 冰的表现	244
10.4 蜡烛质感的表现	248
10.5 皮肤质感的表现	257
本章小结	263
课后练习	263

第 11 章 自然界的表现 265



11.1 雪山材质的制作	266
11.2 小行星的表现	273
11.3 自然界中水的表现方法	280
11.3.1 平静海面的表现	280
11.3.2 海底的表现	284
11.4 天空的表现	289