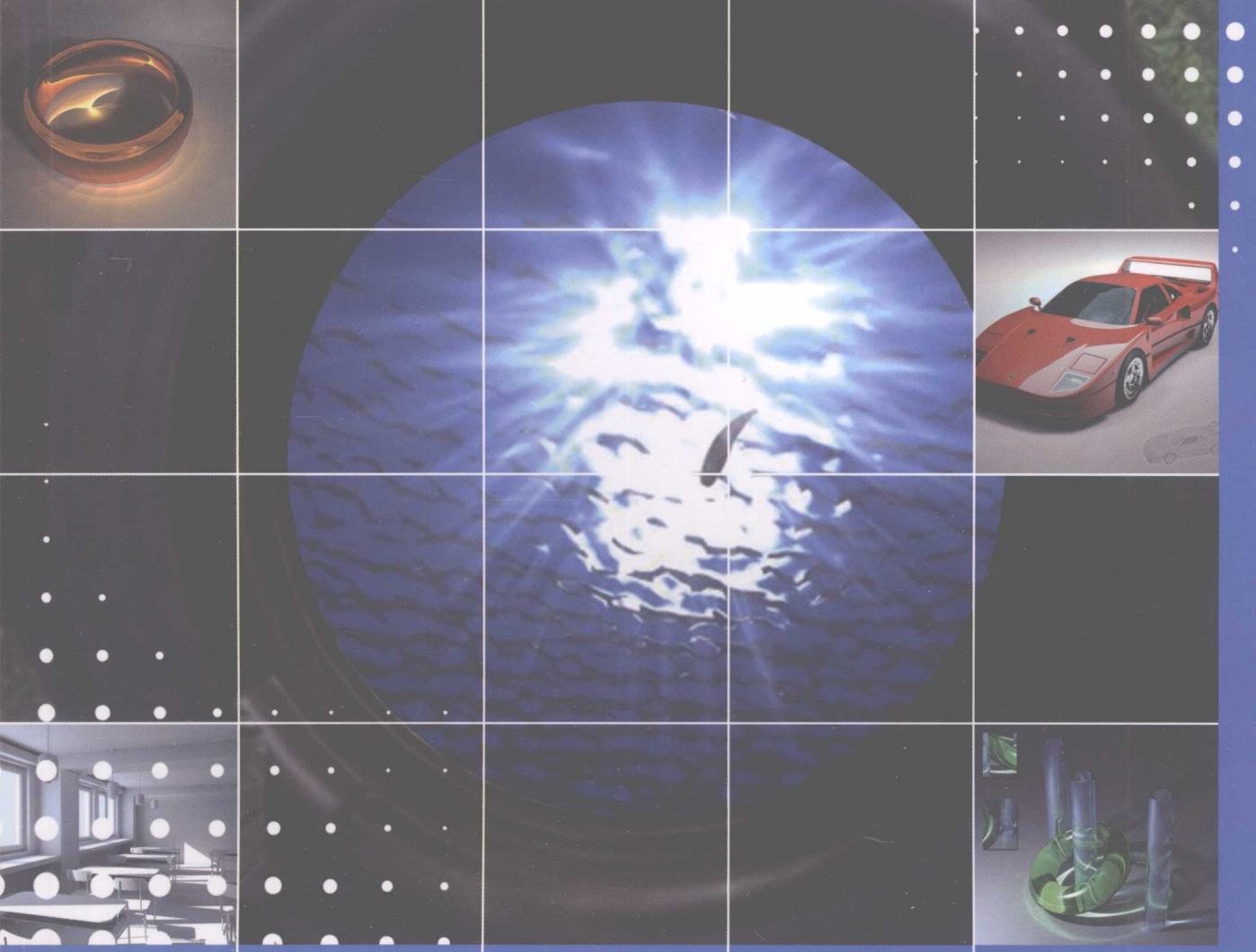




全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材

丛书主编：肖永亮

3ds max

镜头与灯光的设计和制作



汪 昊 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

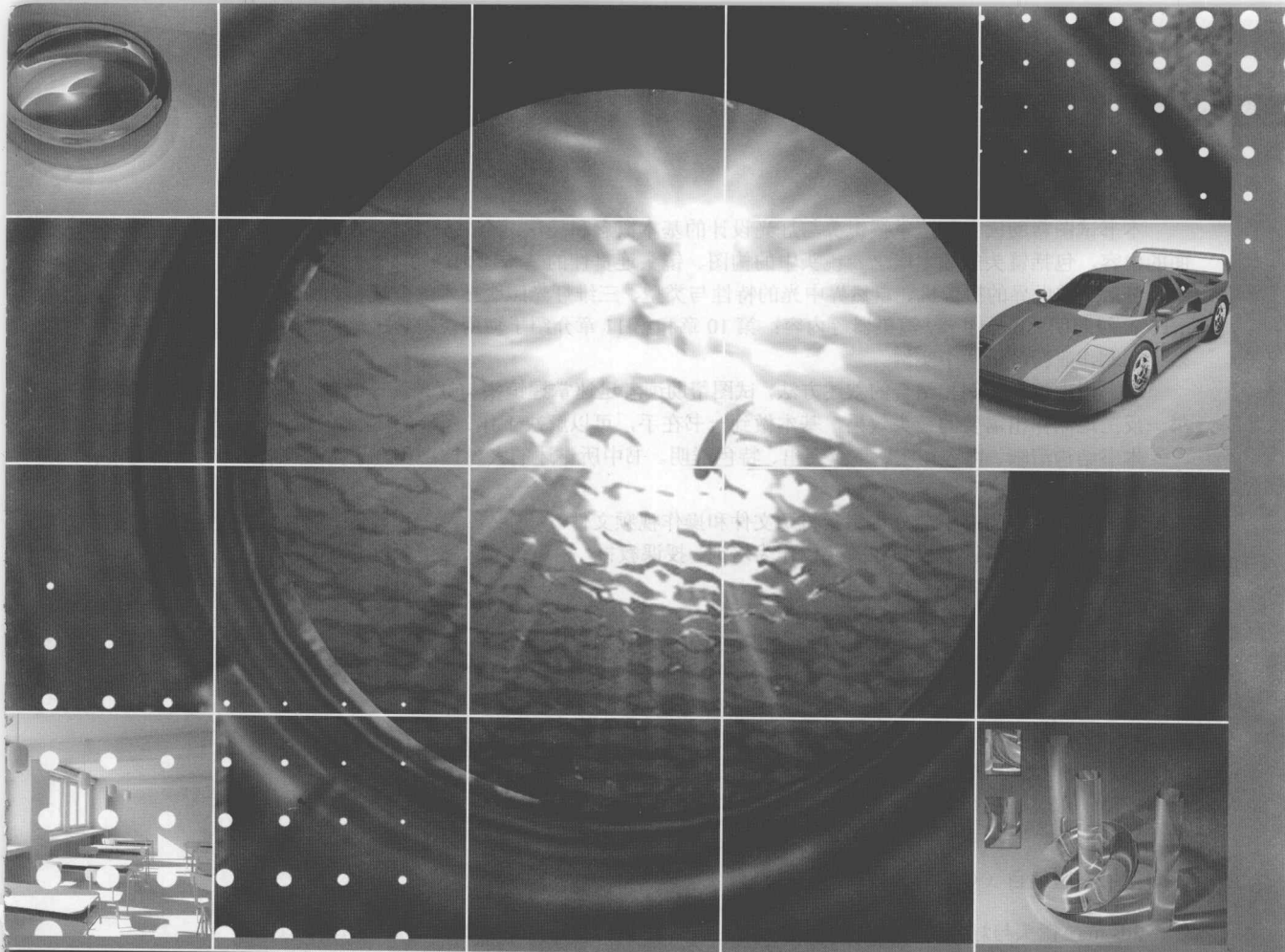
编著
监制
审定



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

镜头与灯光的设计和制作

汪昊程 编著
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

本书试图帮助读者迅速掌握镜头与灯光设计的基本概念和技法。全书分为 11 章, 前 3 章主要介绍镜头方面的内容, 包括镜头的基本概念、镜头中的构图、镜头连贯性的基本原则; 第 4~9 章着重介绍灯光方面的内容, 包括三维世界的摄像机、自然界中光的特性与类型、三维灯光照明技术的发展、VRay 三维照明技术、3ds max 高级照明、mental ray 渲染器等内容; 第 10 章和第 11 章介绍了使用 VRay 灯光表现写实性实例和图书馆效果图制作流程解析两个实例。

本书用理论和实例相结合的叙述方法, 试图帮助读者迅速掌握镜头与灯光设计的基本概念和技法, 并能够举一反三地制作出需要的镜头效果, 基本做到一书在手, 可以解决工作、学习中遇到的常见镜头与灯光问题。

本书结构清晰、内容翔实、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以来的实践心得和感悟。

随书光盘内容为书中部分实例素材源文件和操作视频文件。

本书可供各类培训学校和相关院校作为培训、授课教材, 也可供广大三维爱好者和 CG 行业相关从业人员参阅。

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 镜头与灯光的设计和制作 / 汪昊, 程罡编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.10

(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)

ISBN 978-7-121-08340-2

I. 3… II. ①汪…②程… III. ①动画片—镜头(电影艺术镜头)—设计—教材②动画片—灯光效果—教材③三维—动画—图形软件, 3ds max—教材 IV. J954.1 TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 052917 号

责任编辑: 李泽才

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: 17.75 字数: 454.4 千字 彩插: 1

印 次: 2009 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 37.50 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 zltz@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 鸥
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 3 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像力。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、舞台剧以及网络等多种载体。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,是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,以手机动漫为商机的。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动漫游戏职业技能教育标准教材。

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、课时安排表、考试大纲、视频课件、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的结合,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”系列丛书,自2006年立项进行规划以来,经过了长时间的深入细致地调研、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、专院校动漫游相关专业的骨干专业课程设计,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。下图为本套动漫游戏教材的培养体系结构图。

数字媒体动漫游戏推荐培养课程与教材体系



体系结构图

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和数字技术，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、专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	《三维动画角色造型设计》
		《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》
	影视后期课程	《影视后期编辑与合成》
		《Adobe Audition 3.0 数字音频编辑》
		《影视特效制作》

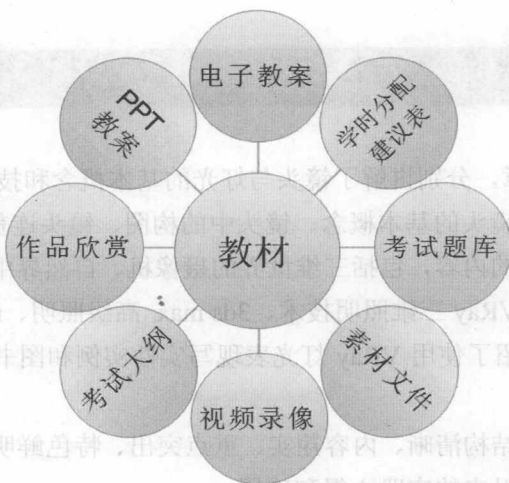
如何获取教学支持

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 8 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,本套教学体系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”中提到对本丛书的课程进行不同的组合之后,可参加工业和信息化部全国信息化应用能力考试,获得相应的技能证书。

本丛书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

对“运动”的表现是包括动画和视频游戏在内的所有影视作品的一个重要元素,因为运动多变的事物更能引起人们的注意力。如何让自己的动画作品和视频游戏充满动感、引人入胜,这就要求创作者们必须精心设计每一个镜头。

镜头是影视作品最基本的组成单位,若干镜头组合构成一个段落或场面,若干个段落或场面构成一部完整的影视作品。每一个镜头,相当于一架机器上的零件,都承载着一定的信息,都有自己特定的位置与作用。在进行每一个具体镜头设计时要充分考量该镜头在剧中的位置和作用,然后将设计好的镜头再与其他镜头组接完成整部作品。

本书用理论和实例相结合的叙述方法,试图帮助读者迅速掌握镜头设计的基本概念和技法,并能够举一反三地制作出需要的镜头效果,基本做到一书在手,可以解决工作、学习中遇到的常见镜头问题。

左式系列

咨询电话: (010) 882524160 882524161-07

电子邮箱: support@fscn.com.cn

服务网站: <http://www.fscn.com.cn>

地址: 北京海淀区中关村大街28号 中关村图书大厦

如何学习本书

本书分为 11 章，分别讲解了镜头与灯光的基本概念和技法。前 3 章主要介绍了镜头方面的内容，包括镜头的基本概念、镜头中的构图、镜头连贯性的基本原则；第 4~9 章着重介绍灯光方面的内容，包括三维世界的摄像机、自然界中光的特性与类型、三维灯光照明技术的发展、VRay 三维照明技术、3ds max[®] 高级照明、mental ray 渲染器等内容；第 10 章和第 11 章介绍了使用 VRay 灯光表现写实性实例和图书馆效果图制作流程解析两个实例。

本书尽量做到结构清晰、内容翔实、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以来的实践心得和感悟。

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。

本书可供各类培训学校和相关院校作为培训、授课教材之用，也可供广大三维爱好者和 CG 行业相关从业人员参阅。

由于写作时间紧迫加之作者水平所限，本书错误之处在所难免，权作抛砖引玉之作，欢迎广大读者多多交流指教，不胜感激！

李志慧老师负责本书前 3 章的审定和修改，在此表示衷心的感谢！

丛书编委会



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

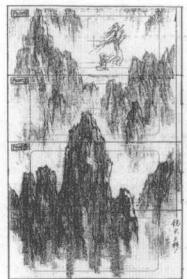
总学时：54。其中，理论学习：30学时，实践学习：24学时

章名	序号	教学内容	建议学时	授课类型
第1章 镜头的基本概念	1	镜头的概念	4	理论
	2	镜头角度		
	3	镜头机位分类		
	4	主客观镜头		
第2章 镜头中的构图	5	美学原则	6	理论
	6	主题服务原则		
	7	变化原则		
	8	封闭式构图		
	9	开放式构图		
	10	三分法原则		
	11	头顶空间		
	12	视线空间		
第3章 镜头连贯性的基本原则	13	画面的指向性	4	理论
	14	表演轴线		
	15	越轴		
	16	镜头内部的运动方向		
第4章 三维世界的摄像机	17	正面镜头和反打镜头	4	理论 实践 实践 实践 理论 实践
	18	镜头类型		
	19	创建摄像机		
	20	通过摄像机选择目标点		
	21	常用的摄像机视图显示模式		
	22	摄像机的视图操作		
	23	摄像机的参数		
	24	多通道效果案例		
第5章 自然界中光的特性与类型	25	自然界的光源	8	理论
	26	光线照射的两种方式		
	27	光线反射的两种形式		
	28	自然光源和人工光源		
	29	光源的衰减问题		
	30	环境光源		
	31	体积光源		
	32	特殊的天空光		
	33	眩目的光效		
	34	灯光雾和辉光		
	35	镜头光学特效		
	36	光源类型与阴影的关系		
	37	本影与柔和阴影		
	38	光能传递与缝接阴影的关系		
	39	渲染算法		

章名	序号	教学内容	建议学时	授课类型
第 6 章 三维灯光照明技术的发展	40	灯光的作用类型	2	实践
	41	3ds max 的灯光分类		理论
	42	灯光设置面板参数		理论
	43	3 点照明技术	2	理论
	44	阵列性质的灯光照明技术	2	理论
	45	Global Illumination (全局照明) 灯光照明技术		理论
第 7 章 VRay 三维照明技术	46	合理的运用灯光照明技术	6	理论+实践
	47	用 VRay 渲染器实现真实光源类型		
	48	VRay 灯光特性		
	49	HDRI 灯光照明技术		
	50	V Ray 环境色调照明技术		
第 8 章 3ds max 高级照明	51	高级照明概述	6	理论+实践
	52	光度学灯光的参数		
	53	光能传递引擎渲染案例		
	54	照明跟踪引擎		
	55	照明跟踪引擎案例		
第 9 章 mental ray 渲染器	56	mental ray 概述	6	理论+实践
	57	mental ray 材质		
	58	mental ray 物体属性参数		
	59	mental ray 在 Render Scene 对话框中的参数面板		
	60	mental ray 典型案例		
	61	mental ray 的 Final Gather (最终采集光线) 灯光照明技术		
	62	Global Illumination 与 Final Gather 区别		
	63	两种算法各有优缺点		
第 10 章 使用 VRay 灯光表现写实性实例	64	模型部分	4	实践
	65	材质部分		
	66	灯光部分		
第 11 章 项目实训案例	67	图书馆效果图制作流程解析	自行安排	集中实训

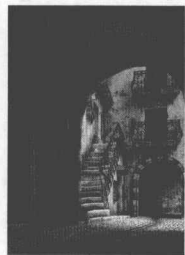
本书授课建议教师安排 54 学时,理论部分 30 学时,实践部分 24 学时,适当加大实践部分的学时数,对于本学科的教学开展将会收到更好的教学效果。另外,除学时分配建议表以外,本书赠送的教师光盘还为授课老师提供了更丰富的教学资源。教师光盘的索取方法请见本书的出版说明。

第 1 章 镜头的基本概念 1



1.1 镜头的概念	2
1.2 镜头的景别	3
1.2.1 极大远景	7
1.2.2 远景	8
1.2.3 全景	9
1.2.4 中景	10
1.2.5 特写	10
1.2.6 极特镜头	11
1.2.7 单人镜头	11
1.2.8 双人镜头	12
1.2.9 插入镜头	12
1.3 镜头角度	13
1.3.1 高角度镜头	13
1.3.2 低角度镜头	13
1.3.3 水平镜头	14
1.3.4 俯视镜镜头	14
1.3.5 倾斜镜头	15
1.3.6 垂直摇动镜头	15
1.4 镜头机位分类	16
1.4.1 四分之三镜头	16
1.4.2 正面镜头	17
1.4.3 侧面镜头	17
1.4.4 过肩镜头	18
1.5 主客观镜头	18
1.5.1 客观视角	18
1.5.2 视点镜头	18
1.5.3 主观镜头	19
1.6 练习题	20

第2章 镜头中的构图 21



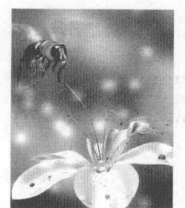
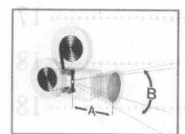
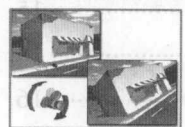
2.1 美学原则	22
2.2 主题服务原则	24
2.3 变化原则	26
2.4 封闭式构图	27
2.5 开放式构图	28
2.6 三分法原则	29
2.7 头顶空间	30
2.8 视线空间	31
2.9 画面的指向性	32
2.10 练习题	35

第3章 镜头连贯性的基本原则 37



3.1 表演轴线	38
3.2 越轴	40
3.3 镜头内部的运动方向	40
3.4 正面镜头和反打镜头	42
3.5 练习题	43

第4章 三维世界的摄像机 45



4.1 镜头类型	46
4.1.1 标准镜头	46
4.1.2 广角镜头	47
4.1.3 长焦镜头	47
4.2 创建摄像机	51
4.2.1 使用创建面板创建摄像机	51
4.2.2 通过透视图创建摄像机	53
4.3 通过摄像机选择目标点	54
4.4 常用的摄像机视图显示模式	55
4.5 摄像机的视图操作	57
4.5.1 推拉摄像机	57
4.5.2 侧滚摄像机	58
4.5.3 平移视图	58
4.6 摄像机的参数	59



4.6.1 景深设置	61
4.6.2 运动模糊	63
4.6.3 mental ray 景深	64
4.7 多通道效果案例	64
4.7.1 景深效果案例	64
4.7.2 运动模糊案例	67

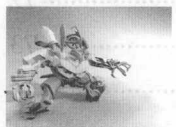
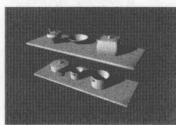
第5章 自然界中光的特性与类型 71



5.1 自然界的光源	72
5.2 光线照射的两种方式	73
5.3 光线反射的两种形式	74
5.4 自然光源和人工光源	76
5.5 光源的衰减问题	78
5.6 环境光源	81
5.7 体积光源	81
5.8 特殊的天空光	82
5.9 眩目的光效	83
5.10 灯光雾和辉光	83
5.11 镜头光学特效	84
5.12 光源类型与阴影的关系	87
5.13 本影与柔和阴影	88
5.13.1 比较不同的光源类型产生的阴影	89
5.13.2 真实的透明阴影	90
5.13.3 缝接阴影与柔和阴影 (Soft Shadow) 的区别	91
5.14 光能传递与缝接阴影的关系	92
5.15 渲染算法	93
5.15.1 扫描线	93
5.15.2 光线跟踪	93
5.15.3 热辐射度	94
5.16 灯光的作用类型	95
5.16.1 主光与辅光	98
5.16.2 直射光与反射光	99
5.16.3 特殊的效果光	99
5.17 练习题	100



第 6 章 三维灯光照明技术的发展 101



6.1 3ds max 的灯光分类	102
6.1.1 射灯	102
6.1.2 平行光	105
6.1.3 泛光灯	108
6.2 灯光设置面板参数	112
6.3 3 点照明技术	130
6.3.1 关键光 (主光)	130
6.3.2 补充光 (辅光)	131
6.3.3 背景光 (背光)	131
6.3.4 其他类型的光源	132
6.4 阵列性质的灯光照明技术	132
6.4.1 球型阵列性质的灯光照明技术	133
6.4.2 面积阵列性质的灯光照明技术	136
6.5 Global Illumination (全局照明) 灯光照明技术	140
6.6 练习题	144

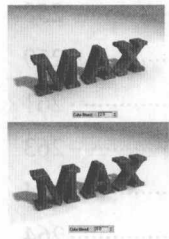
第 7 章 V-Ray 三维照明技术 145



7.1 合理的运用灯光照明技术	146
7.2 用 V-Ray 渲染器实现真实光源类型	147
7.2.1 Spot 光源	148
7.2.2 Direct 灯光	151
7.2.3 Omni 灯光	152
7.3 V-Ray 灯光特性	153
7.3.1 V-Ray Light 灯光	153
7.3.2 V-Ray Sun 灯光	159
7.4 HDRI 灯光照明技术	164
7.5 V-Ray 环境色调照明技术	168
7.5.1 环境缝接 (Ambient Occlusion, AO)	169
7.5.2 反射缝接 (Reflective Occlusion, RO)	170
7.5.3 环境色调采样缝接 (Environment Sampled Occlusion, ESO)	170
7.5.4 弯曲法线 (Bent Normals, BN)	170
7.5.5 Ambient Occlusion 的实现	170

7.6 练习题	174
---------------	-----

第 8 章 3ds max 高级照明 175



8.1 高级照明概述	176
8.1.1 光能传递 (Radiosity)	176
8.1.2 光线追踪	177
8.1.3 高级照明面板的访问方法	179
8.2 光度学灯光的参数	179
8.2.1 点光源	180
8.2.2 点光源的特有参数	180
8.2.3 Linear 线光源	181
8.2.4 面光源	182
8.2.5 IES SUN (IES 阳光)	183
8.2.6 IES Sky (IES 天光)	184
8.3 光能传递引擎渲染案例	184
8.3.1 光源的创建	185
8.3.2 光能传递处理	189
8.4 照明跟踪引擎	194
8.5 照明跟踪引擎案例	197
8.6 练习题	201

第 9 章 mental ray 渲染器 203



9.1 mental ray 概述	204
9.2 mental ray 材质	205
9.3 mental ray 物体属性参数	208
9.4 mental ray 在 Render Scene 对话框中的参数面板	208
9.4.1 Renderer 标签面板	209
9.4.2 Indirect Illumination (间接照明) 标签面板	213
9.4.3 Processing 标签面板	217
9.5 mental ray 典型案例	221
9.5.1 mental ray 焦散效果	221
9.5.2 mental ray SSS 效果	226
9.6 mental ray 的 Final Gather (最终采集光线) 灯光照明技术	232
9.7 Global Illumination 与 Final Gather 区别	236