

Animation Director and Practice Series

动画指导与实践系列

数字次世代 游戏制作

Digital Next Gen Game Make

编著 邵兵 王晓明 梁岩
辽宁美术出版社



DESIGN
ANIMATION
PRACTICE



动画指导与实践系列

数字次世代 游戏制作

编著 邵兵 王晓明 梁岩

辽宁美术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

数字次世代游戏制作 / 邵兵等编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015.10

(动画指导与实践系列)

ISBN 978-7-5314-7032-8

I. ①数… II. ①邵… III. ①游戏-软件设计 IV.
①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第225827号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 沈阳市鑫四方印刷包装有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8.5

字 数: 270千字

出版时间: 2015年12月第1版

印刷时间: 2015年12月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东

装帧设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-7032-8

定 价: 59.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

目录

contents

— 第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究	009
------------------------	-----

— 第二章 数字娱乐次世代游戏法线贴图制作	015
-----------------------	-----

— 第三章 数字娱乐次世代游戏三维模型制作	027
-----------------------	-----

— 第四章 数字娱乐次世代游戏流程设计	087
---------------------	-----

— 第五章 数字娱乐次世代游戏特效研究（一）

099

— 第六章 数字娱乐次世代游戏特效研究（二）

107

— 第七章 数字娱乐次世代游戏特效研究（三）

121

— 第八章 数字游戏同影视作品中的叙事结构与元素的分析

133

动画指导与实践系列

数字次世代 游戏制作

编著 邵兵 王晓明 梁岩

辽宁美术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

数字次世代游戏制作 / 邵兵等编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015.10

(动画指导与实践系列)

ISBN 978-7-5314-7032-8

I. ①数… II. ①邵… III. ①游戏-软件设计 IV.
①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第225827号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 沈阳市鑫四方印刷包装有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8.5

字 数: 270千字

出版时间: 2015年12月第1版

印刷时间: 2015年12月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东

装帧设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-7032-8

定 价: 59.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

学术审定委员会主任	
清华大学美术学院副院长	何 洁
学术审定委员会副主任	
清华大学美术学院副院长	郑曙阳
中央美术学院建筑学院院长	吕品晶
鲁迅美术学院副院长	孙 明
广州美术学院副院长	赵 健

《数字次世代游戏贴图与特效设计》参编人员

徐国君	康家瑞	刘 源	蔡明辉	吴 珊	郭 振
刘国伟	刘珊珊	韩明阳	李振環	车新辉	彭 梭
王 鎬	秦旭剑	潘俊峰	时风哲	苏野慧	王 继
王茜茜	何翠翠	赵志昂	李昌杰	王文达	丛培阳
李禹彤	李昌强	张金亮	杨 柳	岳小影	

学术审定委员会委员	
清华大学美术学院环境艺术系主任	苏 丹
中央美术学院建筑学院副院长	王 铁
鲁迅美术学院环境艺术系主任	马克辛
同济大学建筑学院教授	陈 易
天津美术学院艺术设计学院副院长	李炳训
清华大学美术学院工艺美术系主任	洪兴宇
鲁迅美术学院工业造型系主任	杜海滨
北京服装学院服装设计教研室主任	王 羿
北京联合大学广告学院艺术设计系副主任	刘 楠

联合编写院校委员(按姓氏笔画排列)

马振庆	王 雷	王 磊	王 妍	王志明	王英海
王郁新	王宪玲	刘 丹	刘文华	刘文清	孙权富
朱 方	朱建成	闫启文	吴学峰	吴越滨	张 博
张 辉	张克非	张宏雁	张连生	张建设	李 伟
李 梅	李月秋	李昀蹊	杨建生	杨俊峰	杨浩峰
杨雪梅	汪义候	肖友民	邹少林	单德林	周 旭
周永红	周伟国	金 凯	段 辉	洪 琪	贺万里
唐 建	唐朝辉	徐景福	郭建南	顾韵芬	高贵平
黄倍初	龚 刚	曾易平	曾祥远	焦 健	程亚明
韩高路	雷 光	廖 刚	薛文凯		

学术联合审定委员会委员(按姓氏笔画排列)

万国华	马功伟	支 林	文增著	毛小龙	王 雨
王元建	王玉峰	王玉新	王同兴	王守平	王宝成
王俊德	王群山	付颜平	宁 钢	田绍登	石自东
任 戡	伊小雷	关 东	关 卓	刘 明	刘 俊
刘 赦	刘文斌	刘立宇	刘宏伟	刘志宏	刘勇勤
刘继荣	刘福臣	吕金龙	孙嘉英	庄桂森	曲 哲
朱训德	闫英林	闭理书	齐伟民	何平静	何炳钦
余海棠	吴继辉	吴雅君	吴耀华	宋小敏	张 力
张 兴	张作斌	张建春	李 一	李 娇	李 禹
李光安	李国庆	李裕杰	李超德	杨 帆	杨 君
杨 杰	杨子勋	杨广生	杨天明	杨国平	杨球旺
沈 雷	肖 艳	肖 勇	陈相道	陈 旭	陈 琦
陈文国	陈文捷	陈民新	陈丽华	陈顺安	陈凌广
周景雷	周雅铭	孟宪文	季嘉龙	宗明明	林 刚
林 森	罗 坚	罗起联	范 扬	范迎春	邹海霞
郑大弓	柳 玉	洪复旦	祝重华	胡元佳	赵 婷
贺 祎	邵海金	钟建明	容 州	徐 雷	徐永斌
桑任新	耿 聪	郭建国	崔笑声	戚 峰	梁立民
阎学武	黄有柱	曾子杰	曾爱君	曾维华	曾景祥
程显峰	舒湘汉	董传芳	董 赤	覃林毅	鲁恒心
缪肖俊					

序 >>

当我们把美术院校所进行的美术教育当作当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如若呈现或继续保持良性发展，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书付梓之前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。令人不解的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况在所难免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪全国普通高等院校美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材》。教材是无度中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以达到他们的目的地。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直奔取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还具有填补空白的意义。

绪论 >>

「 书中内容与研究成果全部由相关课题组制作的原创项目组成，在数字艺术学术领域和商业领域都有着很强的实用性，结合多年来的制作经验来与读者一起分享，笔者才疏学浅，可能在某些部分只能起到抛砖引玉的作用，还望读者朋友见谅。

本书主要面向游戏与动画的设计者与制作者，同时也介绍了次世代法线贴图与交互娱乐技术的相关知识理念。适合数字动画与游戏设计、立体动画设计、数字媒体艺术和艺术设计等专业的本科生、研究生学习，也可作为数字娱乐游戏设计爱好者的自学用书。

随着文化创意产业的发展，动画设计尤其是动画短片设计正在成为该领域不可或缺的组成部分。动画短片设计是信息时代的数字动画与游戏、媒体艺术、设计、影视、音乐与数字技术融合产生的新兴交叉学科领域，相关的教学和研究在国内还处于起步阶段。这本书的推出正是为了满足科研实践的需要，在总结现有教学经验的基础上，进一步规范和推动数字娱乐设计研究的发展。

在内容编排上，本书以培养复合型数字艺术设计人才为目标，既注重培养学生的数字次世代设计创意和评价能力，同时也强调在次世代游戏贴图研究相关方面的开发与制作表现方面的实践技能。

邵 兵

2014年2月



目录

contents

第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究	009
----------------------	-----

第二章 数字娱乐次世代游戏法线贴图制作	015
---------------------	-----

第三章 数字娱乐次世代游戏三维模型制作	027
---------------------	-----

第四章 数字娱乐次世代游戏流程设计	087
-------------------	-----

— 第五章 数字娱乐次世代游戏特效研究（一）

099

— 第六章 数字娱乐次世代游戏特效研究（二）

107

— 第七章 数字娱乐次世代游戏特效研究（三）

121

— 第八章 数字游戏同影视作品中的叙事结构与元素的分析

133

第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究



第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究

第一节 关于游戏图像的发展综述

回顾电子游戏发展历史,游戏的载体对游戏图像的发展起着至关重要的作用。无论是早期的雅达利主机(雅达利2600游戏机是雅达利公司推出的家用游戏主机,1977年10月在美国发售)还是任天堂的红白机(任天堂的8位电视游戏机发售于1983年7月,在我国直接名为“任天堂”游戏机,又称为红白机,英文名FC(Family Computer),由于当时条件限制,游戏角色设计都无法做出五官细节。在当时的情况下,人物只能做成比较卡通的造型。例如超级玛丽里面的主人公马里奥,冒险岛中的主人公就是由于上述原因,其造型主要就是大大的眼睛和极具夸张的大胡子。因此由于分辨率太低,怎样使自己的游戏人物跃然而出给人留下深刻印象就成了艰巨的任务。于是业界流传着这么一种说法:你的游戏人物设计出来了,如果其黑白剪影(silhouette)能被人准确无误地认出的话,那么这个游戏人物就成功了。其实这和早期的动画领域关于角色形象设计的过程相似。回顾早期的动画形象,由于受到当时的技术限制,其角色设计必须是鲜明可爱、外形简单的。例如米老鼠与大力水手等。所以这些限制条件迫使游戏设计师抓住角色的本质和最主要的形体特征,进行不断的调整与简化。

随着科技发展,当游戏主机进入16位(世嘉的MEGA DRIVE是第一台16位游戏机,1989年10月29日发售)和32位机时代后,三维图像成为主流。但机器所能实时处理的多边形数目有限。这就迫使游戏设计师们为同一个人物角色搞两套模型,一套多边形多的模型,用于高分辨率的过场动画;另一套多边形少的模型,用于低分辨率的实时画面。两个版本之间差别显著。其高分辨率模型有多边形上万个,而其低分辨率模型可能只有多边形几百或者几十个。索尼游戏站(Play Station,简称PS,1994年12月3日发售)最大的特点(优点)是它的超群的图像处理能力,PS加入专用的3D处理器,使图像的运行速度高达30MIPS(百万次计算/秒),一

秒能进行36万次多边形演算,PS的3D芯片是标准的高级图形工作站专用的芯片,是当时(1994年左右)次时代机战争(PS、SS、N64和3DO)中图像能力最强的一部主机,当时的PC个人电脑也没有哪种显示卡能比得上PS的3D芯片的,能和PS匹敌的只有工作站级的高级电脑。PS采用的工作原理也是工作站机的工作原理,就是把图像的处理工作交给特别的“3D几何辅助处理器”(GPU),而CPU就专心进行数据运算的本分工作。

随着机能的提高,特别是PS2问世后,机器可以实时处理的多边形数量大大增加了。低分辨率模型的重要性将越来越弱,最终退出了游戏舞台。在多边形数量的瓶颈被克服后,设计者拥有了更大的自由度,但同时更新的挑战又提到了面前——如何使得高分辨率模型具有更真实的动作和表情,甚至行为模式?目前的一些公司已经向这方面努力,最显著的例子就是一些电影所使用的更为复杂的建模技术。这些尖端技术将被逐渐转移到游戏业中并获得广泛使用。索尼游戏站2(Play Station 2)简称PS2。Play Station 2为128位游戏机,中央处理器时钟频率为294.9MHz,多边形处理能力可达1000万/秒[此数值只供参考之用,因为假如按官方所公布的数字来看,PS2的多边形运算速度最快为每秒7500万个,但这个数值并未考虑(Texture Mapping)(即附加在多边形上的影像),[Filtering](使图像更加自然、整洁所进行的后期加工)以及[Lighting](使图像更加真实的投影及光暗效果)等所需的运算过程。假如将这些因素都一并考虑进内的话,PS2的多边形运算速度大约为每秒2000万个,再者,这个数字又会受到游戏的人工智能及声效等各种因素所影响,所以假如我们作最保守的估计,PS2的运算速度大概为每秒1000万个左右了。从Play Station 2开始,游戏机的硬件配置甚至超越了当时的部分电脑,蕴含了纳米技术的中央处理器,使得游戏机运算速度得到了空前的提升,而中央处理器与图形处理器之间的传输速度也达到一点多GB每秒,游戏机每秒钟运算几百万个多边形轻而易举,这使得三维动画在电子游戏机中的表现更为出色。三维动画的应用,更

实现了游戏中镜头、视听语言的应用，这也是使我更加肯定电子游戏与电脑动画关系密切、你中有我的重要原因；高容量搭载CD、DVD存储，Dolby Digital、支持5.1声道环绕立体声的声音输出，使游戏中出现高质量的媒体信息成为可能，使游戏中自然穿插真正的动画内容更加轻而易举。就是这个时候，同样随着计算机硬件及动画软件的迅速发展，电脑动画的制作水平的日新月异，电子游戏的发展也与时俱进。因为三维技术的发展而有了《寂静岭》《生化危机》中窒息的气氛，《阳光马里奥》亦真亦幻的世界；也因为三维渲染、动力学等技术的成熟而有了《塞尔达传说——风之杖》中色彩斑斓的世界、《喷射小子》中另类的城市和别具特色的人物、《胜利十一人》中逼真的人物动作和真实的物理运动；由于三维动作捕捉技术的发展而成功塑造了《合金装备》。

时至今日游戏主机主要为PS3、WII与XBOX360三分天下，其中PS3与XBOX360的主机性能大体相当，

尤其是PS3主机的图像在多方日本公司的鼎力支持下。例如：日本株式会社Web技术总公司，表示针对Play Station 3以及Play Station 2软件开发用图像优化程序“OPTiX iImage Studio for Play Station 3”是一款针对Play Station 3软件开发的专用图像优化程序，搭载文本高品质S3TC压缩以及直接编辑功能，可以让开发软件与Play Station 3达到最佳融合。当然还可以与“OPTiX iImage Studio for Play Station 2”完全连通和兼容，使得其游戏画面更加出色。

但展望未来其游戏更新型的载体的出现必然颠覆目前现存的传统游戏主机形式，例如用脑控制游戏将成为可能，这个奇怪的装置或许在将来会和手柄一样成为游戏的必备品。NeuroSky公司正在研发这种新型控制器，它可以读取你的脑电波，用“念力”来控制游戏。目前NeuroSky还不能保证你一定能通过这个装置控制整个游戏，但他们确信它将来能读取你的心理状态，从而影响游戏的进度。

第二节 关于游戏色彩与图像的分析

著名摄影师斯托拉罗曾说：“色彩是电影语言的一部分，我们使用色彩表达不同的情感和感受，就像运用光与影象征生与死的冲突一样。我相信不同色彩的意味是不同的，而且不同文化背景的人对色彩的理解也是不同的。色彩作为一种视觉元素进入电影之初，只是为了满足人们在银幕上复制物质现实的愿望，正所谓百分之百的天然色彩。”直至安东尼奥尼的《红色沙漠》的出现，这部电影被称为第一部真正意义上的彩色电影，因为“安东尼奥尼像一个画家那样处理色彩，他使用了不同技巧来分离与构成色彩，以及创造出一种特殊的现实，一种与主要人物朱丽娅娜的心理状态一致的现实”。黄色的浓烟、蓝色的海、红色的巨型钢铁机械和房间，绿色的田野显示出安东尼奥尼对工业文明的理性思考。他对色彩的处理恰如冷抽象画家蒙德里安。这种用色彩来表现人物心理世界的方法被一些电影家们屡次成功地使用。如文德斯的《柏林苍穹下》，影片一开始是摄影机在柏林上空的一个大俯拍，这是天使的视角，用黑白影像来表现这个巨大的工业都市，同时也表现出

天使与凡人在感觉上的隔阂，直到天使爱上马戏团里表演空中飞人的女郎，决心放弃天使的身份成为一个凡人，周围的世界才突然有了色彩。

色彩可以表达感情——

红色代表激情，精力充沛，残暴。

蓝色：高贵，冷淡，伤感，忧郁，沉静，懦弱。

黄色：天真，活泼，明朗。

绿色：希望，和平。

紫色：高贵，高雅，不稳定，神经质。

黑色：死亡，消极，神秘。

通过银幕上的色彩，可以有效地影响观众的情绪。

电影《辛德勒的名单》就是一个很好的例子。影片从《辛德勒的名单》开始，浓黑与惨白中的两次红色，形成强烈对比，一次是小女孩儿的红色外衣，一次是烛火，给人温暖与希望，通往新生，同时仿佛又会刺痛你的双眼，撼动人心。

具体到游戏图像方面，美国游戏与日本游戏各有千秋，例如美国游戏用色厚重，使用混色多，大气且豪迈，例如暴雪公司设计的《魔兽世界》系列。游戏的画面WoW采用了ddo游戏引擎，ddo引擎则偏向贴图的古

旧,这样Wow的唯美卡通风格才得以显示出艾泽拉斯的奇幻世界。再加上Wow采用了不算多的多边形,极大地降低了游戏机器的资源耗用,加上暴雪一流的美工,铸成了既流畅又华丽的视觉冲击。日本游戏一般比较明快,色彩比较自然,纯色使用比较多,例如由史克威尔公司出品的《最终幻想》系列,日本游戏公司中SQUARE的CG动画制作水平最高,这样说应该不会有人反对。

游戏中的色彩设置,首先要考虑的是究竟先设定游戏人物的色彩,还是先设定背景的色彩。无论先设定谁,两者都不可避免地有可能冲突,需要在设计过程中不断修改。

背景的色彩配置,以动作游戏为例来简要说明一下。动作游戏一般有一系列关卡,每个关卡都有自己独特的任务和敌人,更有自己独特的环境、建筑、物品。每个关卡更应该有自己的独特的主题和色彩设置。

一般来说,一个关卡的调色板有2~3种主色彩就足够了。然后在这2~3种主色彩的基础上进行深浅明暗的变化,并加以日、夜、雨、雾等效果。

虽然在计算机中使用软件可以随意地变换颜色,但一开始进行设计的时候,很多设计师还是喜欢用传统的

方法,用画笔和颜料,绘制大色块效果图。所谓大色块效果图,就是用粗大的笔触,刷出关卡的大效果。忽略各种细节,只考虑2~3种主色彩和其层次变化。大色块效果图,一般被用来试验关卡的色彩配置,获得直接快速的反馈和意见。

各关卡中的物品和财宝,一般用亮色,并且可以使它们不时闪耀发光,使得玩家能够比较容易地找到它们。

使用色彩来标志某些特定功能区域,也是一种常用的方法。这种方法在平面设计和网页设计方面也很常见,就是使用某种色彩去标志某项功能,使得用户(玩家)在一定时间后形成色彩一功能的条件反射。这样,当他进入一个新的网页或者关卡时,可以马上找到相同功能的单元或者物体。

人机界面的色彩是一个比较棘手的问题。因为人机界面实际上不属于游戏世界,它是浮游于游戏世界之上的一层,如果色彩设定得不好,对游戏世界是个干扰。更棘手的问题是各个关卡的色彩配置不同,但界面的色彩是不应该改变的,这样就有如何使得界面的色彩配置和所有关卡的色彩配置都协调一致的问题。

第三节 关于游戏三维图像与贴图的分析

三维建模是三维游戏的基础。三维模型按用途可以分为表面模型(surface modeling)和实体模型(solid modeling)两类。所谓表面模型就是在建模的时候,只创建物体表面而不考虑物体内部,创建出来的物体是一个空壳;而实体模型在建模的时候不仅考虑物体表面,而且考虑物体内部。举个例子,同样是创建一个球体,表面建模建造出来的是个空心球,而实体建模建造出来的是实心球。

三维建模按常用的技术可以分为多边形建模(polygonal modeling)、曲面建模和比较新的Subdivision。还有一种比较特殊的是粒子模型(Particle-system modeling)。

最简单的面就是由三个顶点(vertex)构成三角形平面,通过拼接多个三角形平面就可以构成更大更复杂

的面。

所谓多边形就是用顶点定义的面来构成的物体模型。现在三维游戏中多使用的建模技术就是多边形技术。如果物体模型的多边形越分越细,数量越来越多,就可以用来模拟柔和的曲面,这种技术就叫多边形近似(polygonal approximation)。

层次结构对于越来越复杂化的建模来说,是个至关重要的部分。大多数现实中的物体都不是简单几何体,总是由若干部分组合而成的。每个部分都有自己的坐标系,当你移动旋转或变形整个物体的时候,所面对的就不仅是单一坐标系下的一个几何体,而是多个几何体的集合,它们之间的位置就需要用层次结构来控制。举个最简单的例子,一个木桌,由两条腿和一个桌面组成。如果桌腿和桌面都以自己原有的坐标系为准,相互之间没有联系,在旋转和放缩整个木桌的时候就会出现問題。