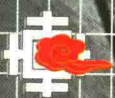


21 世纪全国高等院校动漫游戏专业“十二五”精品课规划教材
The “Twelfth five-year” Excellent Curriculum for Major in The Anime and Game of The National Higher Education Institution in Twenty First Century



三维动画造型制作

Three-dimensional Animation Modelling: Production

编 著 周昆林
辽宁美术出版社



21 世纪全国高等院校动漫游戏专业“十二五”精品课规划教材

Three-dimensional Animation
Modelling Production

三维动画造型制作

THE "TWELFTH FIVE-YEAR" EXCELLENT
CURRICULUM FOR MAJOR IN
THE ANIME AND GAME OF THE
NATIONAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION
IN TWENTY FIRST CENTURY

编 著 周昆林
辽宁美术出版社

21世纪全国高等院校动漫游戏专业
“十二五”精品课规划教材

总主编 范文南
总策划 范文南
副总主编 洪小冬 彭伟哲
总编审 苍晓东 光辉 李彤 王申 关立

编辑工作委员会主任 彭伟哲
编辑工作委员会副主任
申虹霓 童迎强
编辑工作委员会委员
申虹霓 童迎强 苍晓东 光辉 李彤 林枫
郭丹 罗楠 严赫 范宁轩 田德宏 王东
彭伟哲 高焱 王子怡 王楠 王冬 曹牧歌
刘振宝 史书楠 王艺潼 汪俏黎 展吉喆 夏春玉
王倩 林源

印制总监
鲁浪 徐杰 霍磊

图书在版编目(CIP)数据

三维动画造型制作 / 周昆林编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015

21世纪全国高等院校动漫游戏专业“十二五”精品课
规划教材

ISBN 978-7-5314-6822-6

I. ①三… II. ①周… III. ①三维-动画-造型设计-
高等学校-教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第184929号

出版发行 辽宁美术出版社
经 销 全国新华书店
地 址 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001
邮 箱 lnmscbs@163.com
网 址 <http://www.lnmscbs.com>
电 话 024-23404603

封面设计 范文南 童迎强
版式设计 洪小冬

印刷
沈阳市精华印刷有限公司

责任编辑 洪小冬
责任校对 黄鲲 季爽 徐丽娟
版 次 2016年2月第1版 2016年2月第1次印刷
开 本 889mm × 1194mm 1/16
印 张 7.75
字 数 200千字
书 号 ISBN 978-7-5314-6822-6
定 价 55.00元

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

序

前言

第一章 CG动画概述 009

第一节 国内CG动画的发展现状 / 010

第二节 CG动画的制作基本流程 / 012

第二章 常用三维动画软件简介 016

第一节 Autodesk Maya / 017

第二节 Autodesk 3DS MAX / 019

第三节 Luxology modo / 021

第三章 三维软件Maya应用基础 024

第一节 Maya工作区域及操作界面 / 025

第二节 关于Nurbs建模 / 028

第三节 Polygon建模与应用 / 034

第四节 角色模型制作实例 / 037

第五节 场景制作——呼和浩特高铁站制作实例 / 053

第四章 三维雕刻软件应用 056

第一节 ZBrush界面及基本功能的使用 / 057

第二节 三维雕刻软件Mudbox / 075

— 第五章 ZBrush雕刻造型实例 **081**

- 第一节 人体结构讲解 / 082
- 第二节 人物造型雕刻实例 / 084
- 第三节 ZBrush道具制作实例 / 096

— 第六章 其他先进的建模技术 **099**

- 第一节 Light Stage(硬件设施与数位演员技术) / 100
- 第二节 ICT测试项目详解 / 111

后记



21 世纪全国高等院校动漫游戏专业“十二五”精品课规划教材

Three-dimensional Animation
Modelling Production

三维动画造型制作

THE "TWELFTH FIVE-YEAR" EXCELLENT
CURRICULUM FOR MAJOR IN
THE ANIME AND GAME OF THE
NATIONAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION
IN TWENTY FIRST CENTURY

编 著 周昆林
辽宁美术出版社

21世纪全国高等院校动漫游戏专业
“十二五”精品课规划教材

总主编 范文南
总策划 范文南
副总主编 洪小冬 彭伟哲
总编审 苍晓东 光辉 李彤 王申 关立

编辑工作委员会主任 彭伟哲
编辑工作委员会副主任
申虹霓 童迎强
编辑工作委员会委员
申虹霓 童迎强 苍晓东 光辉 李彤 林枫
郭丹 罗楠 严赫 范宁轩 田德宏 王东
彭伟哲 高焱 王子怡 王楠 王冬 曹牧歌
刘振宝 史书楠 王艺潼 汪俏黎 展吉喆 夏春玉
王倩 林源

印制总监
鲁浪 徐杰 霍磊

图书在版编目(CIP)数据

三维动画造型制作 / 周昆林编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015

21世纪全国高等院校动漫游戏专业“十二五”精品课
规划教材

ISBN 978-7-5314-6822-6

I. ①三… II. ①周… III. ①三维-动画-造型设计-
高等学校-教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第184929号

出版发行 辽宁美术出版社
经 销 全国新华书店
地 址 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001
邮 箱 lnmscbs@163.com
网 址 <http://www.lnmscbs.com>
电 话 024-23404603

封面设计 范文南 童迎强
版式设计 洪小冬

印刷
沈阳市精华印刷有限公司

责任编辑 洪小冬
责任校对 黄鲲 季爽 徐丽娟
版 次 2016年2月第1版 2016年2月第1次印刷
开 本 889mm × 1194mm 1/16
印 张 7.75
字 数 200千字
书 号 ISBN 978-7-5314-6822-6
定 价 55.00元

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世纪全国高等院校动漫游戏专业
“十二五”精品课规划教材

学术审定委员会主任

张会军 北京电影学院 院长
孙立军 北京电影学院 副院长
中国动画研究院 院长

学术审定委员会副主任

李剑平 北京电影学院动画学院 院长
曹小卉 中国动画研究院 常务院长
黄 勇 北京电影学院动画学院 副院长
孙 聪 北京电影学院动画学院 副院长

学术联合审定委员会委员 (按姓氏笔画排列)

孙立军 曹小卉 卢 斌 李 亮 马 华 徐 铮
何 澄 叶 风 孙 立 黄 颖 陈静晗 张 丽
马 欣 刘 阔 孙 聪 孙 悦 韩 笑 李晓彬
葛 竞 董安安 王玉琴 黄 勇 於 水 姚非拉
王庸声 陈 山 吴冠英 徐迎庆 梅法钗 戴铁郎
余为政 马志辉 余紫咏 邓 进 杨成文 王英杰
杨 阳 高 群 周 著 时 娟 李 媛 王 东
常利群 王文慧 邵照坡 高 旺 凯文·盖格 (美国)
史蒂文 (美国)

学术审定委员会委员

肖永亮 北京师范大学艺术与传媒学院 副院长
王 钢 同济大学传播与艺术学院动画系 主任
林 超 中国美术学院传媒动画学院 副院长
于少非 中央戏曲学院舞台美术系 主任
吴冠英 清华大学美术学院信息艺术设计系 主任
仲星明 上海大学数码艺术学院 院长
洪 涛 人民大学徐悲鸿艺术学院动画系 主任
贾 否 中国传媒大学动画艺术教研室 主任
龙 全 北京航空航天大学新媒体艺术学院 院长
梅法钗 宁波大学科技学院艺术分院 院长
李 益 重庆邮电大学传媒艺术学院 副院长
李广华 北京北大方正软件技术学院 副教授
王 健 长沙理工大学设计艺术学院 副院长
祁焱华 武汉工程科技学院 院长
章 翔 武昌工学院艺术与科技学院 院长
宁绍强 广西师范大学设计学院 院长
谭明祥 华南农业大学动画系 主任
李国庆 黄冈师范学院艺术学院 院长
刘永平 内蒙古师范大学美术学院动画系 主任
王若鸿 西安工业大学艺术与传媒学院 副院长
施丽娜 杭州职业技术学院动漫游戏学院动漫设计系 主任
隋津云 山西传媒学院动画系 副主任
唐丽娜 沈阳城市建设学院建筑与艺术系 副主任
袁晓黎 金陵科技学院动漫学院 院长
姜仁峰 河北美术学院动画学院 院长
东会峰 陕西培华学院 院长

序 >>

「 当今时代正经历着被互联网全面改变的一次革命，中国也成为全球创意产业成长速度最快的地区，动漫、游戏、互联网以及娱乐产业高度融合，文化品牌影响力和综合实力飞速提升。国家高度重视并推动文化产业发展，丰富、活跃的市场资源使得中国也成为国外数字娱乐产业巨头竞相争夺的新市场。

随着中央颁布并实施一系列推动文化产业和针对动漫游戏产业发展的重大政策举措，中国动漫游戏产业已经有目共睹地驶入发展的快速车道，正展示着旺盛的生机和活力。在产业快速发展的同时，中国动漫游戏产业仍然面临着诸如专业人才严重短缺、融资渠道狭窄、原创开发能力薄弱等一系列问题。包括动漫游戏在内的数字娱乐产业的发展是一个文化继承和不断创新的过程，中华民族深厚的文化底蕴为中国发展数字娱乐产业奠定了坚实的基础，并提供了扎实而丰富的题材。

中国动漫游戏产业教育人才的培养一直得到文化部、教育部、国家新闻出版广电总局等相关部门领导的高度重视。目前全国开设动画专业的院校近500所，在校学生40余万人，每年毕业生大约5万人，计划新开设动画专业的院校和报考动画专业的学生数量仍在不断增长。

在动漫游戏教育规模急速扩展的同时，提高质量已成为当务之急。特别要注重提高学生的实践能力、创造能力，以及在国际上的竞争能力。这就需要对动漫人才的培养模式加以改革和突破，希望动画学院能发挥行业领军作用，设置面向需求的课程，打造权威化、系统化、专业化的动漫类教材，形成动漫类专业规范。

面对教育部对培养动漫游戏人才的新要求和中国动画教育新局面，如何健全和完善高校动画、漫画、游戏教材体系是北京电影学院一直探索与思考的重大课题。中国的动画游戏产业发展靠人才，而动画人才的培养最关键的是教材体系的完善和优秀教材的编写。北京电影学院中国动画研究院保持对行业的敏感度和与时俱进的思维高度，在2014年召开的“中国动画研究院动画理论体系构建研讨会”中提出，构建起动画美学、创作、教学理论体系框架的全方位探索模式。

本系列教材便是对教育改革和教材创新的一次实践和经验的汇总。基于北京电影学院具有影响力的平台，汇聚了一大批一线优秀教师，根据高校的不同需求以及学生、读者的反馈，努力编写好这套教材。衷心希望海内外专家，特别是身在教学一线的广大教师加入到我们的策划与编写中，共同打造出国际一流水平的动漫游戏系列教材和专著，为推动中国的动画游戏产业和动漫教育贡献自己的智慧和力量。

北京电影学院副校长、中国动画研究院院长

前言 >>

「 数字媒体专业，英文全称Computer Graphics，简称CG动画（专业术语也叫电脑图形图像），是计算机技术领域的一个前沿学科。主要应用于影视特效、动画制作、网络游戏开发、移动娱乐增值业务开发（彩铃彩信）、电信娱乐增值业务开发（广域网，局域网游戏）、电子音乐、广告设计等行业。另外，利用数字动画技术还可以还原、模拟、演示各种景象、影像及模型，该专业已经广泛应用到建筑设计、航天航空、医学模拟、刑侦模拟、数学模拟、军事模拟等领域。

随着我国政府对CG产业的扶持，行业对人才的需求量与日俱增，可我国CG高端人才的培养体系非常薄弱，市面上流行的大多相关教程，教学内容与国际接轨的CG技术相差甚远。导致读者即便学到了相关知识也没有实际案例可操作，与CG企业真正的用人标准相差甚远。为改变这一现状，我们编写了这本《三维动画造型制作》，全书从理论知识到实例演示，由浅至深，易学实用。

书中融入了大型CG项目制作流程和标准，学习者在学习过程中，不仅能学习到软件的相关知识、工作流程，更重要的是能够学到编者多年的制作经验与技巧，这样学习者才能即学即用，完全掌握所学内容，并能够独立制作个人CG作品或联合制作大型CG项目。」



目录

contents

序

前言

第一章 CG动画概述 009

第一节 国内CG动画的发展现状 / 010

第二节 CG动画的制作基本流程 / 012

第二章 常用三维动画软件简介 016

第一节 Autodesk Maya / 017

第二节 Autodesk 3DS MAX / 019

第三节 Luxology modo / 021

第三章 三维软件Maya应用基础 024

第一节 Maya工作区域及操作界面 / 025

第二节 关于Nurbs建模 / 028

第三节 Polygon建模与应用 / 034

第四节 角色模型制作实例 / 037

第五节 场景制作——呼和浩特高铁站制作实例 / 053

第四章 三维雕刻软件应用 056

第一节 ZBrush界面及基本功能的使用 / 057

第二节 三维雕刻软件Mudbox / 075

— 第五章 ZBrush雕刻造型实例 **081**

- 第一节 人体结构讲解 / 082
- 第二节 人物造型雕刻实例 / 084
- 第三节 ZBrush道具制作实例 / 096

— 第六章 其他先进的建模技术 **099**

- 第一节 Light Stage(硬件设施与数位演员技术) / 100
- 第二节 ICT测试项目详解 / 111

后记

CG动画概述

第一章



— **本章重点** >>
着重描述了国内 CG 动画的现状与未来展望，并对 CG 动画生产流程进行深入剖析。

— **学习目标** >>
了解 CG 动画并认知 CG 动画生产的流程。

— **建议学时** >>
不少于 10 小时。

第一章 CG动画概述

第一节 国内CG动画的发展现状

随着计算机应用的普及，一种新的艺术表现与制作形式深深地影响着人们的生活，它就是CG艺术（Computer Graphics Art），又称计算机图形图像艺术。

CG艺术在中国的发展大约是从1994年开始的，随着普通家庭逐渐拥有了电脑，更重要的是国外优秀的电脑游戏以及好莱坞电影的大量进入，使得国人逐渐开始对CG有了一个感性的认识。而电脑游戏的进入更是激发了年青一代的计算机从业人员投身于CG行业的热情，并对国内的电脑游戏市场进行了开发。目前，随着我国动漫、游戏爱好者队伍的不断壮大，巨大的动漫、游戏市场越来越受到社会的重视，有人估算，国内动漫、游戏市场蕴藏着每年近10亿元的巨大商业空间。

国内的CG制作技术水平这些年来也在不断提高，上海早在2003年就建立了CG动画和特效制作基地，如今中国很多影视导演也已经开始考虑使用中国的CG团队来创作电影特效了，更值得一提的，国外很多著名的CG动画片中其实早就有很多中国人的身影了。如今的CG特效已经融入影视、广告、建筑、汽车、互联网等众多领域，无论是技术发展的推动也好，还是人们审美观的改变也罢，总之CG技术已经悄悄地渗透到了我们身边，CG已变得无处不在。我国的CG产业以及动漫教育近年来呈现出的繁荣景象就是印证（图1.1.1、图1.1.2）。

就目前而言，CG的从业人员主要还是由原先的计算机专业和美术专业人员构成，他们有着相对成熟的技术和艺术创作经验，是中国CG行业的先锋，全国CG行业专业从业人员总数近10万。虽然中国的CG产业起步比国外晚了近10年，但发展后劲十足。据权威部门统计，10

年来我国数字娱乐产业发展迅猛，2003年全国动漫产业总收益已开始超过电影业；2004年，我国网络游戏市场实际销售收入达到24.7亿元，比2003年增长了47.9%；网络游戏玩家有2000万之多，对通信业务收入和IT产业的直接贡献分别为150.7亿元与63.7亿元；2003年，国内手机游戏产业正式启动，用户增长十分迅速，短短几个月的时间里，手机游戏用户就增长到200万，2005年，中国手机游戏的整个市场规模已经达到10亿元左右。到2010年，中国手机游戏用户数量突破1.2亿，同期手机游戏市场规模达到9.175亿。而网络游戏行业市场收入规模则达到78.19亿元，其增长速度可见一斑。

虽然当下我国的CG事业发展得如火如荼，但与国外相比，中国的CG产业尚处于初级阶段。比如现在国内动画产业普遍存在的加工动画现象，所谓的“加工动画”，就是绝大部分的工作只是画动画而已。浅显地说，就是两个关键帧之间的过渡部分，这部分属于繁重的“体力活”，这种现象的产生，主要是因为中国有着相对廉价的劳动力资源。业内一些资深的从业人员认为，加工动画各有利弊。利端，在于培



图1.1.1

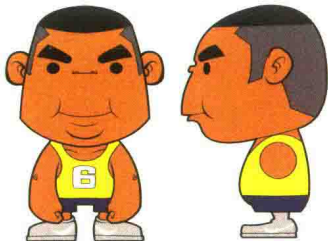


图1.1.2

养许多高素质的动画人才及中期创作队伍，同时还能带进国外比较好的动画制作模式。但是，弊端的影响也是难以忽略的，主要有三个方面，一是由于加工动画行业的收入普遍比制作国产动画高，造成了部分人才的流失；二是加工动画的工作性质决定了制作人长期在模式化的操作中磨去了动画人的原创能力；最后就是由于加工的工序问题，动画人缺少整体驾驭动画的能力，而只专注于某一环节。尽管存在着种种问题，但靠加工动画培养出来的基础扎实的动画人会越来越多，国产动画也将会慢慢走上主力的位置，这也不失为一条发展国内动画的道路。

中国CG产业尚处于起步阶段，如何在充满机遇与挑战的形势中找到属于自己的发展之路，走出中国的特色，对我们无疑是更大的挑战。CG设计者们应在学习技术的同时，不断地补充艺术修养，两者缺一不可，只有这样才能做出真正的精品。从学习、模仿到独立原创，国家已经用政策来支持CG产业的发展，重点支持原创力量的发展，培育具有较强竞争力的市场主体，创造一批具有中国风格和国际影响的动漫品牌，建立成熟的CG产业链。相信在国家政策的大力支持下，国产原创CG产品打入国际市场、不断扩大国际市场份额指日可待。

目前，数字化三维角色的应

用，可以分为商业和非商业两种。非商业化的如军事、医疗、机械等行业的科研过程中都大量地应用了三维技术，而数字化三维角色在安检、性能测试方面更是有着不可取代的位置，尽管真正的三维技术实际是起源于这些领域，但这些非商业化的应用离我们普通人还是太过遥远。人们对数字化三维角色的商业化应用最熟悉的要属电影和游戏了，在近些年的“大片”中，三维角色已经成为不可缺少的要素。由尼古拉斯·凯奇主演的电影《恶灵骑士》，其中的恶灵变身部分就是由数字化三维角色来完成的，因为现实世界中是无法找到这样的替身的（图1.1.3）。

而在一些科幻、神话题材的电影中，三维角色的人气甚至超过当红影星，成为真正的主角，如2007年最火的科幻电影之一《变形金刚》。电影《变形金刚》的宣传海报，其中的正面主角擎天柱（左）和反面主角威震天（右）都是由电脑制作出来的数字角色（图1.1.4）。



图1.1.3



图1.1.4

在图1.1.5中可以更明显地看出另一主角大黄蜂的电脑制作痕迹,虽然在拍摄中使用了一比一的实物模型,但大黄蜂大部分的“戏份”都是由数字角色完成的。

随着国内电影、动画行业的发展,中国的三维动画技术有了长足进步,虽然还没有达到世界的先进水平,但相信这一天不会太远。

周星驰是一位喜欢探索新领域的导演,他执导的影片,从《少林足球》到《功夫》都大量使用了电脑特效,而在2008年的贺岁大片《长江七号》(图1.1.6)中更是使用了全三维制作的“外星小狗”作为主要演员。

国内的一些制作人也一直在尝试制作中国自己的全三维动画电影,无论是已经上映的《摩比斯环》,还是呼之欲出的《图兰朵》,不管结果如何,相信努力总有一天会有回报的。

第二节 CG动画的制作基本流程

动画的分类从制作技术和手段上看,可分为以手工绘制为主的传统动画和以计算机制作为主的电脑动画;按动作的表现形式来区分,动画大致可分为接近自然动作的“完善动画”(动画电视)和采用简化、夸张的“局限动画”(幻灯片动画);如果从空间的视觉效果上看,又可分为



图1.1.5

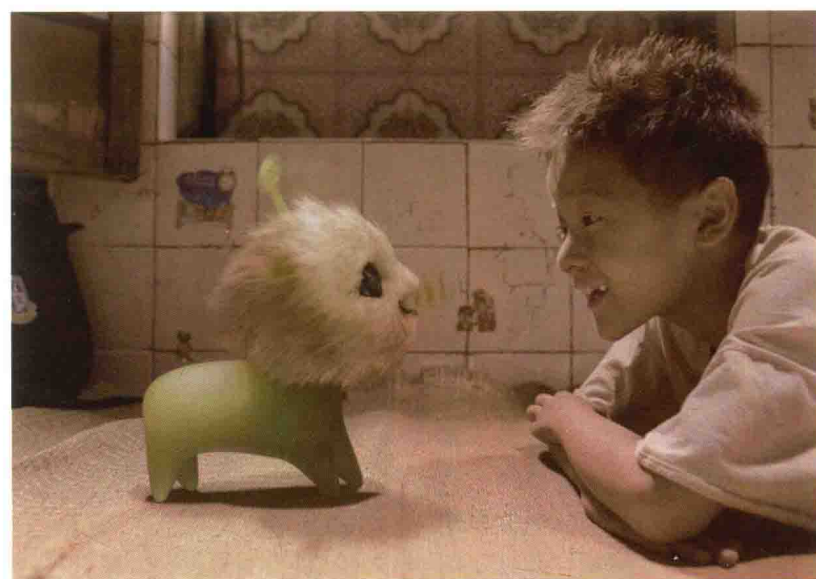


图1.1.6 《长江七号》中的“外星小狗”是完全的三维角色

平面动画(如《宝莲灯》等)和三维动画(如《怪兽公司》等);从播放效果上看,还可以分为顺序动画(连续动作)和交互式动画(反复动作);从每秒放的幅数来讲,还有全动画(每秒24幅)(迪士尼动画)和半动画(少于24幅)之分。

对于不同的制作人而言,动画的创作过程和方法可能会有所不同,但其基本规律是一致的。传统动画的制作过程可以分为总体规划、设计制作、具体创作和拍摄制作四个阶段,每一阶段又包含以下若干个步骤。