

“十二五”动画专业重点规划教材

顾问 路盛章



21 世纪

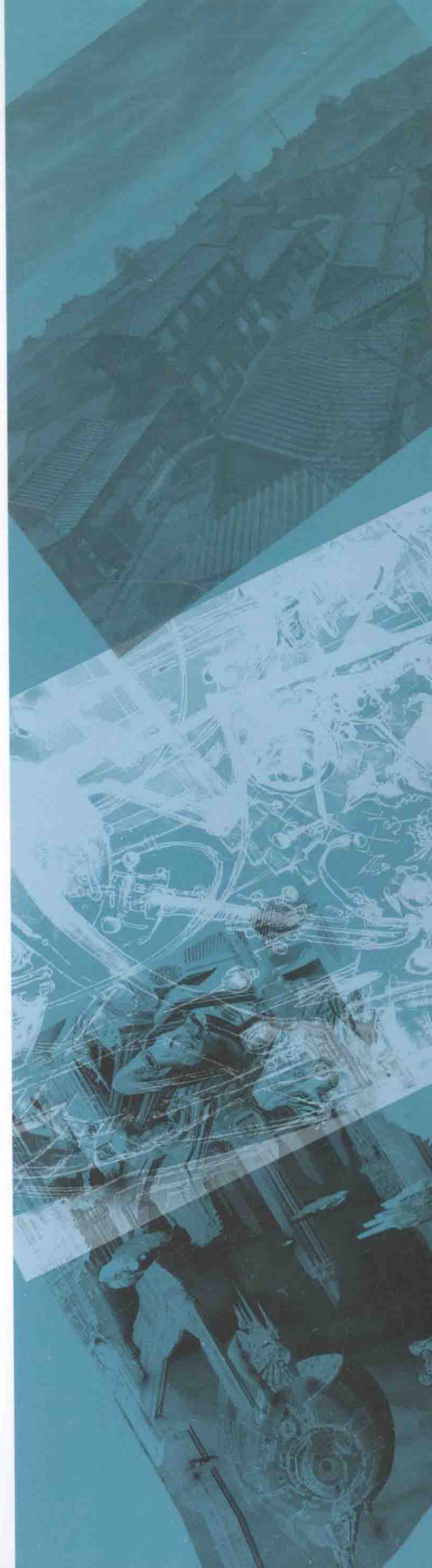
动画专业核心教材



三维动画基础

彭国华 陈红娟 编著

中国传媒大学出版社



“十二五”动画专业重点规划教材



21 世纪

动画专业核心教材



三维动画基础

彭国华 陈红娟 编著

中国传媒大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

三维动画基础/彭国华,陈红娟编著. —北京:中国传媒大学出版社,2015.2

ISBN 978-7-5657-1233-3

I. ①三… II. ①彭… ②陈… III. ①三维动画软件—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 287382 号

本书更多相关资源可从中国传媒大学出版社网站下载,网址: <http://www.cucp.com.cn/>

三维动画基础

编 著 彭国华 陈红娟

责任编辑 张 旭 吴 磊 李水仙

封面设计 风得信设计·阿东

责任印制 阳金洲

出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学出版社(原北京广播学院出版社)

社 址 北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编:100024

电 话 86-10-65450532 或 65450528 传真:010-65779405

网 址 <http://www.cucp.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 北京泽宇印刷有限公司

开 本 787×1092 mm 1/16

印 张 19

字 数 360 千字

版 次 2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

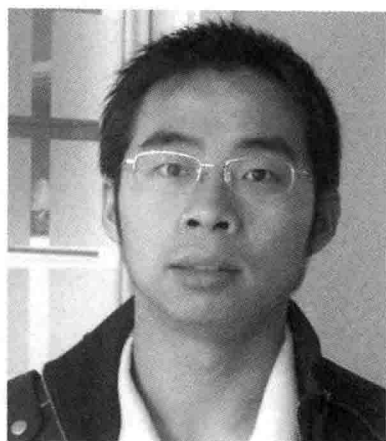
书 号 978-7-5657-1233-3/TP·1233 定 价 49.00 元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换



彭国华

.....
PENG GUOHUA

陕西科技大学动画系主任，副教授，硕导，从事三维动画方向的教学与科研工作 10 余年，主要讲授课程有“三维动画基础”“建筑漫游动画”“三维角色动画”“3ds Max 动画设计”等。在教学与实践中，积累了相当丰富的三维动画制作经验。2004 年获得 3ds Max 全球认证教师资格；2007 年获得 maya 认证工程师资格。先后参与完成青海油田、香港合筑国际、西安城市建筑设计、中国交通部第一公路勘察设计院等三维虚拟动画项目的制作工作，并兼任多家社会电脑培训机构动画设计课程主讲教师，具有丰富的社会实践经验。在学术研究方面发表论文 10 余篇，著作 6 部。

陕西科技大学副教授，硕导，主要从事工业设计教学与研究工作，曾在国内重要学术期刊上发表多篇学术论文，著作 5 部，参与香港合筑国际有限公司和汾阳文峰景区等多项建筑漫游动画项目的制作，在三维动画与工业设计的结合上具有一定的理论与实践经验。



陈红娟

.....
CHEN HONGJUAN

前 言

三维动画是近年来随着计算机软硬件技术的发展而产生的一项新兴技术。从简单的几何体模型如一般产品展示、艺术品展示,到复杂的人物模型;从静态、单个的模型展示,到动态、复杂的场景如房产酒店三维动画、三维漫游、三维虚拟城市,角色动画,所有这一切,三维动画都能依靠强大的技术实力来实现。随着计算机三维影像技术的不断发展,三维图形技术越来越被人们看重。三维动画因为它比平面图更直观,所以更能给观赏者以身临其境的感觉,从而在各行各业(如影视特技、电视广告与栏目包装、建筑表现与漫游动画、动画短片制作和游戏制作等)得到了广泛的应用。特别是三维动画技术广泛地应用于电影特效制作(如爆炸、烟雾、下雨、光效等)、特技(撞车、变形、虚幻场景或角色等)、广告产品展示、片头飞字等等,能够给人超强的视觉冲击力和耳目一新的感觉,就像我们熟悉的电影《2012》《阿凡达》以及国产影片《铁臂阿童木》等,大量使用三维技术,创造了史无前例的强大视觉感受,受到人们的普遍欢迎和喜爱。

近几年来,随着我国动漫制作行业的兴起和飞速发展,使得动漫设计与制作类人才需求量也日益增加,许多高等院校针对市场上这一日益突出的人才需求,纷纷开设了动画类专业。但是由于动画类专业是一个新兴的专业,没有多少成功的经验、成熟先进的教学模式等作为借鉴,因此大多数的高等院校动画专业仍然沿用传统艺术专业的课程体系和教学模式。目前,3ds Max 由于其强大的动画制作功能,已经成为各大高等院校三维动画专业首选的主要必修课,需要大量的专业针对性比较强的教材作为教学的支柱,虽然市面上3ds Max的图书和教材很多,但大多是关于操作命令介绍的工具书或是实例教程,缺乏针对动画专业学生系统性学习而编写的三维技术的教材,基于此种现状,作者将自己多年从事三维动画教学和制作实践的经验,按照初学者接受知识的难易程度,由浅入深地完成了本部教材的编写工作,从3ds Max 初级建模方法、中级建模方法、高级建模方法到材质、灯光,涵盖了整个三维动画制作的各个环节,可以说是一本比较全面的三维动画入门教材。适合刚刚接触三维动画专业的学生,既通俗易懂又全面完整,目的是

不仅帮助初学者快速掌握基本操作,而且也可教会初学者使用 3ds Max 进行三维动画制作的技法和正确途径,从而达到由入门到中级的顺利过渡,为以后从事影视片头动画、建筑漫游动画、角色动画等专业方向的工作打下坚实的基础。

本书的特色是对于 3ds Max 软件操作命令的有效性介绍,主要针对三维动画制作过程中有效工具的讲解,并结合案例,去除不常用命令,尽量简化制作过程,使读者易于掌握;另外是精彩案例制作过程的讲解,作者选用最具吸引力的游戏模型和场景,既能引起读者学习的兴趣,又可以让读者快速掌握制作技巧。

本书可作为高等院校三维动画专业本科、研究生动画基础课教材,各种社会三维电脑培训机构学员培训教材和广大 CG 爱好者的自学参考资料。如果读者按照本书的教学进度进行授课或学习,对教材中的经典实例进行反复训练,并认真完成课后思考与练习,那么需要 3~4 个月的时间可以对 3ds Max 有一个全面、系统的认识,达到中级培训班水平。

本书由陕西科技大学设计与艺术学院彭国华副教授和陈红娟副教授结合多年的三维动画教学和科研经验共同编写完成,其中第 1、2、3、4、5 章由陈红娟老师编写完成,第 6、7、8 章由彭国华老师编写完成,在本书的编写过程中,尽管作者全力以赴,但错误在所难免,望广大读者不吝提出宝贵意见。如果读者在阅读的过程中有问题和建议,欢迎与本书作者联系共同探讨,作者的 e-mail 地址: pengguohua@sust.edu.cn。

彭国华

陕西科技大学动画系

目 录

第一章 三维动画概述	1
第一节 三维动画及3ds Max概述	2
第二节 主流三维软件介绍	7
第三节 国内三维动画应用的主要方向	10
第四节 三维动画制作流程	15
思考与练习	17
第二章 3ds Max基础操作	19
第一节 视图操作	20
第二节 工具栏主要工具介绍	26
第三节 菜单栏常用命令介绍	31
思考与练习	34
第三章 3ds Max建模方法	35
第一节 建模思路分析	36
第二节 3ds Max建模方法综述	36
第三节 建模方式分类	37
第四节 3ds Max基础建模	39
第五节 3ds Max基础建模实例	45
思考与练习	59
第四章 3ds Max初级建模——修改建模	61
第一节 修改建模综述	62
第二节 修改二维几何体	62
第三节 修改三维几何体	68

第四节 修改建模完成红警战车模型	74
第五节 修改建模总结	101
思考与练习	102
第五章 3ds Max中级建模——复合几何体建模	103
第一节 复合几何体建模综述	104
第二节 Loft放样建模	104
第三节 Boolean布尔运算	121
第四节 其他复合几何体建模工具	123
第五节 复合几何体建模制作星河战舰模型	127
第六节 中级模型制作总结	156
思考与练习	160
第六章 3ds Max高级建模——编辑多边形建模	161
第一节 编辑多边形高级建模工具详解	162
第二节 多边形建模实例	179
思考与练习	239
第七章 3ds Max材质基础	241
第一节 材质编辑器简介	242
第二节 材质贴图基础知识	250
思考与练习	268
第八章 3ds Max灯光基础	269
第一节 灯光的种类与创建	270
第二节 灯光参数详解	272
第三节 易拉罐场景实例	278
第四节 蜡烛台上实例	285
思考与练习	296
参考文献	297

第一章 三维动画概述

》》》》 本章重点

了解国内外三维动画发展历史

了解三维主流软件及运用领域基本概况

掌握三维动画的制作流程

》》》》 学习目的

通过认识国内外三维动画的发展历程、三维动画的应用领域以及初步了解三维软件的特点和三维动画的制作流程,增强读者学习 3ds Max 三维动画制作的兴趣以及对三维软件有一个宏观、总体的认识。

第一节 三维动画及 3ds Max 概述

3ds Max 是一套在全世界范围广泛应用的建模、动画及渲染软件,其功能满足了生动的动画创建、游戏开发及独特的造型设计的需要。在经历过多个版本的升级之后,3ds Max 的功能和使用变得更加完善,为艺术家和动画工作者提供了更广阔的创作空间。

本章主要介绍 3ds Max 的功能与特色。

一、国外三维动画发展史

1982 年,迪士尼推出第一部电脑动画电影——*Tron*,这是电影史上第一部运用计算机动画拍摄的电影,也创造出电影史上第一位数字角色。这部科幻冒险电影,至今依然是许多计算机动画玩家所津津乐道的一大突破之作。尤其片中将计算机程序拟人化的手法,后来更被频繁地放到许多类似题材、计算机游戏当中,足见创意的独创与魅力,如图 1-1 所示。

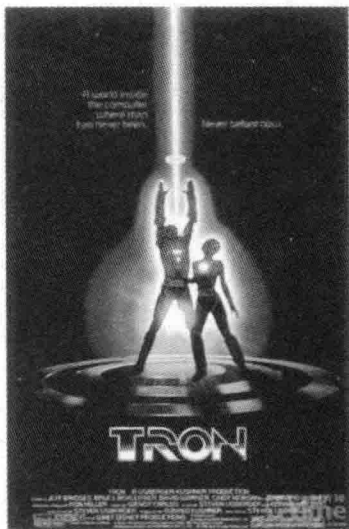


图1-1 第一部电脑动画
电影《电子争霸战》

1995 年 11 月,迪士尼与皮克斯 (Pixar) 合作,诞生了划时代的全 3D 制作电影《玩具总动员》,如图 1-2 所示。其制作过程电脑制作人员运用了电脑动画软件 SoftImage,在面部动画、水波模拟及大场面制作上都有不小的突破,尤其是对水纹的处理,每格胶片上都有数百万颗数字化的水滴,呈现出动画片中前所未有的模拟水景。

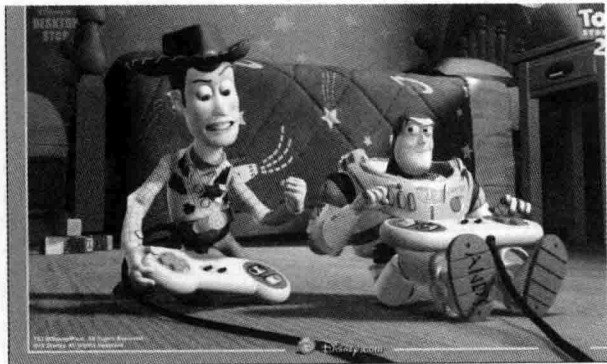


图1-2 《玩具总动员》

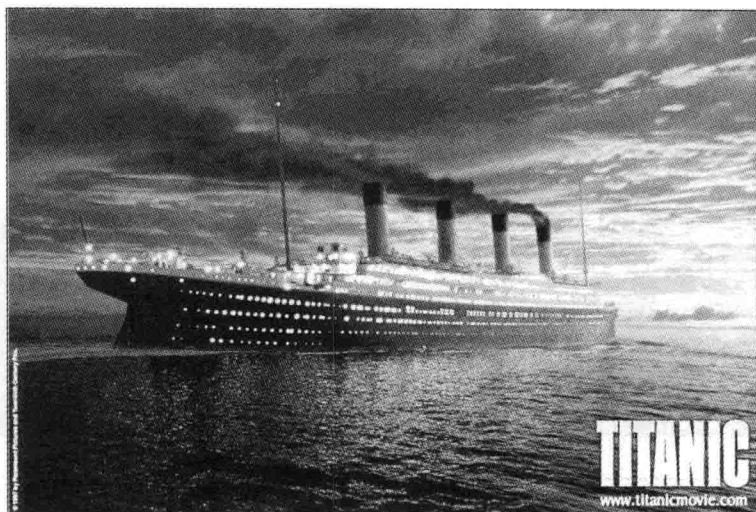


图1-3 《泰坦尼克号》

特别值得一提的是,1998年获得多项奥斯卡大奖的《泰坦尼克号》,它的成功在很大程度上应归功于电脑三维动画的大量应用:利用基于SGI平台下的三维动画创作系统SoftImage/3D,制作出了几百个在船的甲板上的乘客、利用动作捕获系统捕捉演员表演的各种动作,利用影视后期特技效果制作系统Inferno/Flame/Flint等把所拍摄的轮船模型镜头合成在由三维动画制作的场景中,其杰出的三维动画制作获得了影视和传媒界的一致好评,由此宣告了电脑三维动画时代的到来。

自从1996年Kinetix推出3ds Max第一个版本之后,3ds Max迅速成为三维制作领域的明星,在3ds Max2.5和3ds Max3版本中,3ds Max的功能逐渐完善,并已经足以完成各种大型的工程制作。在3ds Max4版本中将Character Studio角色动画模块并入,使它在角色动画方面开创出一片新的天地。3ds Max5版本中加入了功能强大的Reactor动力学模拟系统、全局光和光能传递渲染系统,使它的适用范围进一步扩大,从此3ds Max再次被用户视为中低端的三维软件制作平台。Max6.0版集成了电影级的渲染器Mental Ray。在最新的3ds Max 2010版本中,3ds Max的技术范围几乎涵盖了所有与三维制作有关的行业,成为广大CG制作者的首选,如图1-4所示。

Autodesk 3ds Max 2010是一个全功能的3D建模、动画、渲染和视觉特效解决方案,广泛用于制作最畅销的游戏以及获奖的电影和视频内容。3ds Max因其随时可以使用的基于模板的角色搭建系统、强大的建模和纹理制作工具包以及通过集成的mental ray软件提供的无限自由网络渲染而享誉世界。

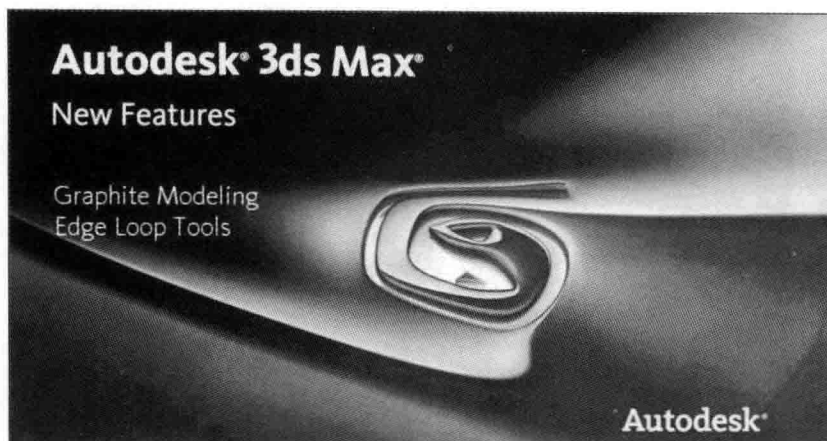


图1-4 3ds Max 2010

二、国内三维动画发展史

下面介绍国内三维动画在上世纪90年代的发展情况。1990年北京第十一届亚运会为我国电脑动画带来了关键性的契机。中央电视台、北京电视台在当时电视转播中首次采用了电脑三维动画技术来制作电视片头。从此以后,电脑动画技术开始在我国迅速发展。随后,北方工业大学与北京科教电影制片厂、北京科协合作,于1992年制作了我国第一部完全用计算机编程技术实现的科教电影《相似》,并正式放映。1995的《秦颂》是一部制作精良、场面恢弘、明星荟萃的历史大片,如图1-5所示,阿房宫就是由电脑三维动画技术制作完成的。



图1-5 《秦颂》

1998年北京三辰动画公司制作的《蓝猫淘气3000问》动画片中有40%以上的镜头是用三维动画技术制作而成的。在该动画片中,利用三维动画技术再现了许多人们无法亲眼目睹或亲身经历的精彩画面,如天体运动、大陆漂移、原子弹爆炸、火山、地震、细胞分裂、纳米技术等,

使人如临其境,融知识与娱乐于一体,极大地增强了国产卡通动画的艺术感染力和视觉冲击力,如图 1-6 所示。



图1-6 《蓝猫淘气3000问》动画片

2005 年荣获第 14 届中国金鸡百花电影节“最佳美术片”提名的《魔比斯环》,如图 1-7 所示,是我国首部全 3D 高清动画电影,其制作历时 5 年,使用了三维动画软件 Maya,在制作过程中,研究和开发多个插件,比如,在 3D 动画中加入线条(原创漫画有很强的线条风格)。



图1-7 电影《魔比斯环》中的三维角色

2007 年,位于杭州国家动漫产业基地的杭州玄机科技信息技术有限公司制作的全三维武侠动画长片《秦时明月》,如图 1-8 所示,在动作上,为了打造电影级的

武打场面和镜头效果,投巨资采用 Motion Capture 技术,捕捉角色的动作场面,并首次在国产动画片中采用最新的 3D 渲染技术,其渲染效果兼具手绘动画的精美细腻和三维动画的强烈动态演出效果,带给观众新鲜完美的观影体验。它的上映标志着我国三维动画技术的应用达到了一个崭新的水平。



图1-8 动画片《秦时明月》

但是对比国际动画的发展水平,我国动画产业只是刚刚起步。尤其是三维动画技术,无论是在三维动画的应用制作上,还是在理论的研究水平上,都和国外存在相当大的差距。一方面,国内的三维动画技术起步较晚。从世界范围看,三维动画技术自 20 世纪 70 年代产生到今天只有短短 30 多年的时间,但是发达国家如美国、加拿大、日本凭借自己的经济和科技优势,在三维动画的制作技术水平上及其软、硬件的研发上都处于遥遥领先的地位。20 世纪 90 年代 3ds Max 才刚刚进入中国,到现在只有短短十多年时间,技术和设备落后,还处于模仿阶段,因此要赶上发达国家还需要一段很长的时间。另一方面,也是因为传统动画技术在我国一直占有非常大的优势,利用计算机技术实现三维动画的设计和制作对于国内以手工见长的老一辈动画师来说非常陌生和不适应,尤其在观念上存在着相当大的差异。另外,由于资金和技术上的问题,我国三维动画还远远未形成规模,三维动画制作技术没有自己的核心技术,还处于模仿阶段。尽管在国内的电影、电视以及广告上常常也有三维动画的身影,但是至今还未有一部完整的三维动画影片出现。以上诸多因素影响甚至制约着我国三维动画的发展。但是近年来,在国内有众多三维动画公司和企业如雨后春笋般迅速崛起,一些跨国公司也纷纷进入中国,国家相继建立了一批动画基地,成立

了一批国家重点实验室,并且在政策上大力扶持,投入大量资金,积极支持人才培养,这对我国动画产业尤其是三维动画制作的发展起到了非常大的推动作用。

第二节 主流三维软件介绍

目前市场上的三维动画软件很多,各有利弊,了解这些三维软件的特点,并进行分析和比较,有助于我们在制作三维动画时取长补短,相互补充。

三维动画界普遍公认的在 PC 机上运行的三大三维动画软件分别是 3ds Max, Maya 与 SoftImage。下面我们简单介绍一下这三大主流软件。

1. 3ds Max

Autodesk 下属子公司 Discreet 开发的 3D Studio,虽然曾经出尽了风头,但是随着三维软件的不断发展,3D Studio 逐渐受到专业人士的冷落。为了重振往日雄风, Autodesk 推翻了 3D Studio,推出了全新的 3ds Max,如图 1-9 所示,它支持 Windows9x、Windows2000、WindowsNT 平台,具有多线程运算能力,支持多处理器的并行运算、建模和动画能力,材质编辑系统也很出色。

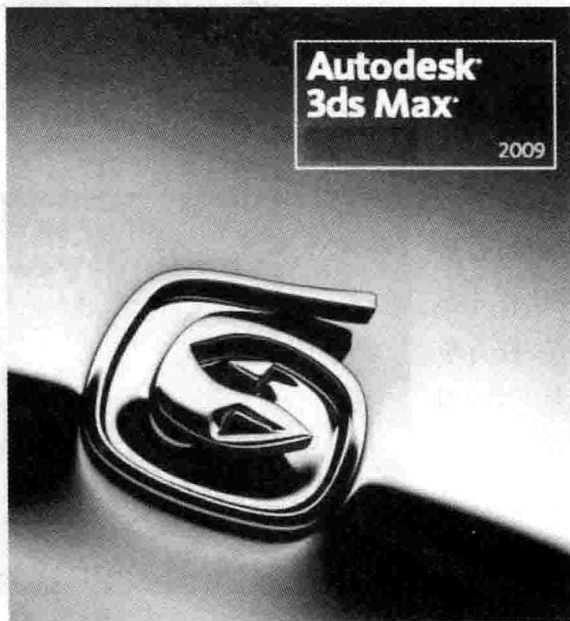


图1-9 3ds Max软件截图

现在,人们眼中的 3ds Max 不再是一个运行在 PC 平台上的业余软件了,从电影到电视,你都可以看到 3ds Max 的风姿。3ds Max 是当前世界上销售量最大的三维建模、动画及渲染解决方案运用软件,它被广泛应用于视觉效果、角色动画及下一代的游戏制作中。至今 3ds Max 获得过 65 个业界奖项,比如在《迷失太空》中,绝大部分的太空镜头就是由 3ds Max 制作的,如图 1-10 所示。另外, 3dsMax 最大的优点在于插件特别多,许多专业技术公司都在为 3ds Max 设计各种插件,其中许多插件是非常专业的,如专门用于设计火、烟、云效果的 After-burn,制作肌肉的 Metareye 等,利用这些插件可以制作出更加精彩的效果。因此, 3ds Max 基本上能够满足三维动画制作的需要,但缺点是渲染质感相对较差。



图1-10 电影《迷失太空》中的三维镜头

2. Maya

法国的 TDI、加拿大的 Alias 和美国的 Wavefront,曾经是竞争对手,都设计有非常出色的三维动画软件。在竞争中,SGI 兼并了以上三者,组成 Alias/Wavefront 公司,并推出了一个新版本,这就是“Maya”,如图 1-11 所示,它凝结了几个国家无数三维动画精英们的心血。

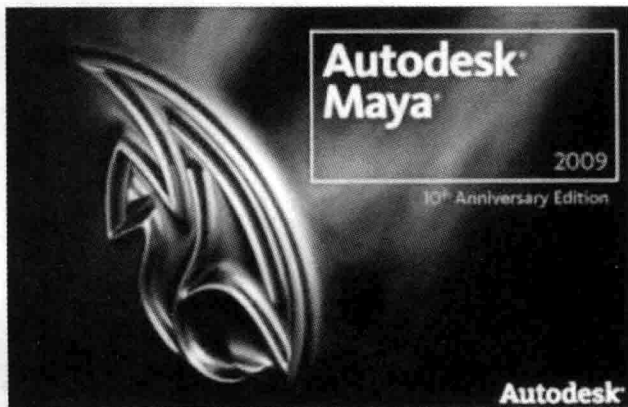


图1-11 Maya软件截图

因此,对于广大三维动画爱好者来说,Maya 尤其专长于角色动画制作,并以建模功能强大著称,相信看过《星球大战前传:幽灵的威胁》《恐龙》《精灵鼠小弟》的观众都会感受到 Maya 强大的功能,如图 1-12 所示,同时,Maya 提供的用于建立衣物、毛发的特殊动画造型的外挂模块,更是让同类的其他软件望尘莫及。但是,Maya 也有缺点,内建的渲染器速度不快,渲染质量也不高,对机器配置的要求比 3ds Max 要高。

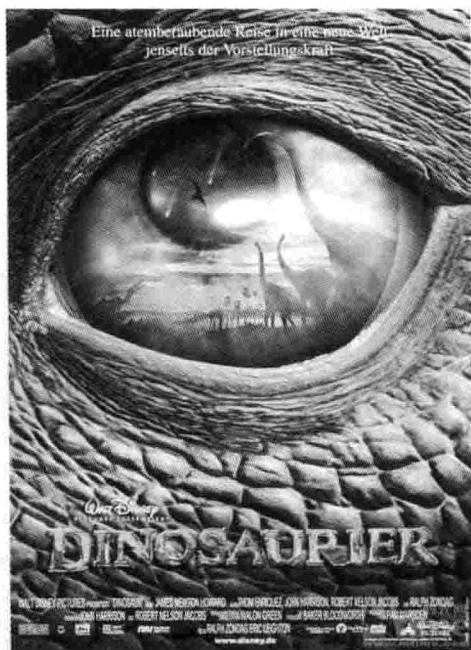


图1-12 《恐龙》

3. Softimage

1994 年,Microsoft 公司收购了三维动画软件公司 Softimage,并随之推出 Softimage/3D PC 版,如图 1-13 所示。

Softimage/3D 由 SGI 工作站移植而来,主要应用于 WindowsNT 平台,最擅长卡通造型和角色动画以及模拟各种虚幻的情景、光影,是影视制作中不可缺少的重要工具。

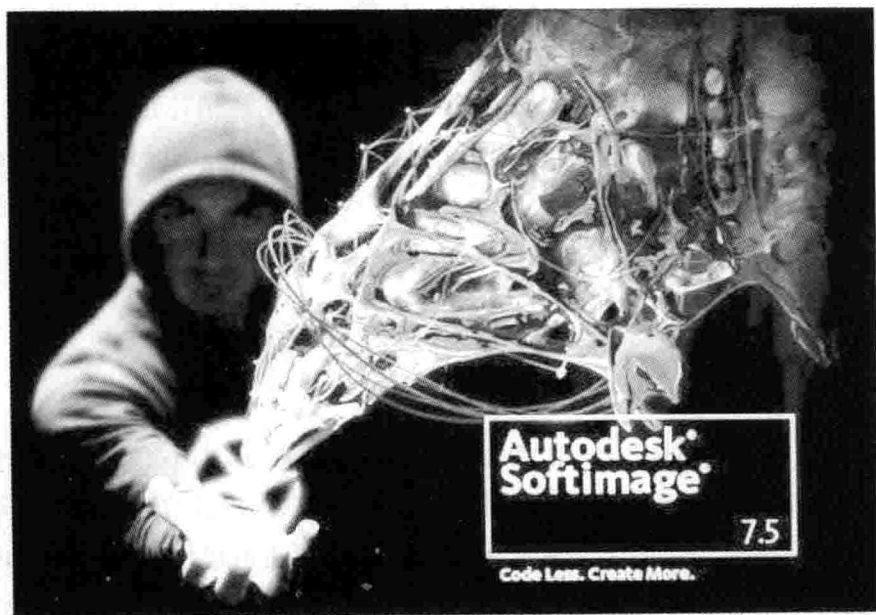


图1-13 Softimage/3D