



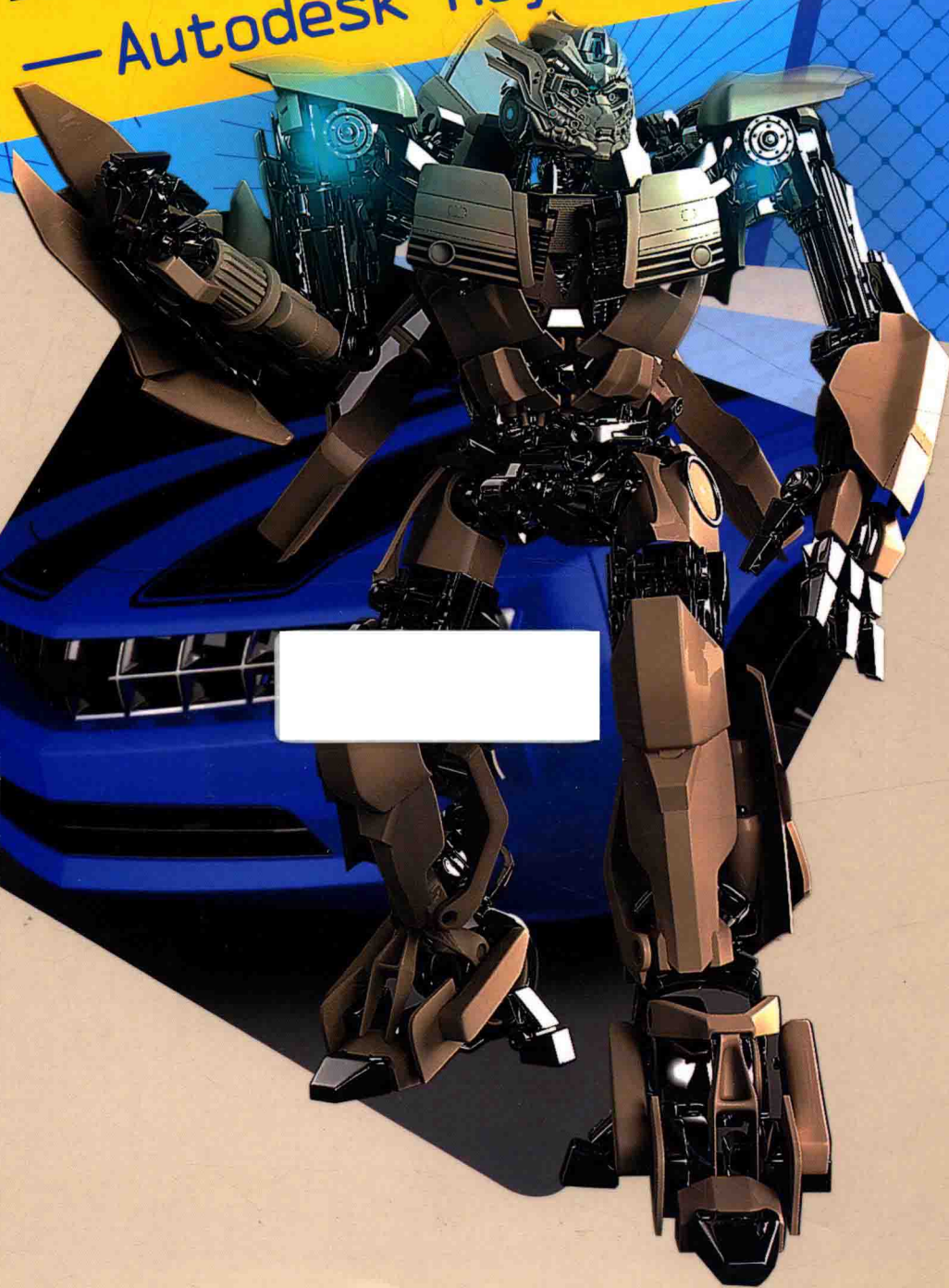
中等职业教育改革创新示范教材

数字媒体技术应用专业系列教材

田静海 主编

三维动画基础入门

— Autodesk Maya 2015 (第2版)



高等教育出版社

中等职业教育改革创新示范教材
数字媒体技术应用专业系列教材

三维动画基础入门

——Autodesk Maya 2015
Sanwei Donghua Jichu Rumen
——Autodesk Maya 2015

(第2版)

田静海 主编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是数字媒体技术应用专业系列教材,也是中等职业教育改革创新示范教材,是教育部职业教育与成人教育司校企合作项目——“数字媒体技能教学示范项目试点”指定教材。

本书针对中等职业学校学生的特点,从三维动画初学者和实战应用的角度出发,通过具体的商业级案例,由浅入深地讲解 Autodesk Maya 2015 在建模、材质、灯光、渲染、动画等模块的基础应用,为三维动画的初学者提供了入门指导和职业规划参考。通过综合商业实战项目,将商业项目创意和制作技巧有效地进行结合,并对其制作方法进行了详细的阐述,使大家对商业项目制作有一个全面的认识。

全书共分 11 个项目,内容分为两大部分:第一部分为软件基础部分,包括前 10 个项目,其中,项目 1~项目 3 介绍行业基础知识,介绍整体动画行业背景、Maya 软件历史以及从业人员必须了解的个人素质培养与职业生涯相关知识;项目 4~项目 10 为软件技术应用,案例内容涉及游戏、室内设计、影视动画、工业产品展示、商业广告策划等领域,兼顾传统文化与现代科技于一身,有趣而又实用地讲解了 Maya 软件中建模、材质、灯光、渲染、动画主要模块的相关技术及使用技巧。第二部分为商业案例实战部分,包括项目 11,通过时尚手机广告案的制作,引导初学者从商业的角度思考制作问题。

本书配套教学光盘,内容包括近 10 小时声形并茂的高清视频教程讲解,以及书中所有案例的素材和源文件。另外,本书还配套学习卡网络教学资源,使用本书封底所赠的学习卡,登录 <http://abook.hep.com.cn/sve>,可获得相关资源,详见书末“郑重声明”页。

本书以行业要求为基础,在传授知识的同时,更注重行业对从业者的具体要求和实战能力的提高,非常适合计算机应用、数字媒体技术应用、计算机动漫与游戏制作等专业作为教材,也可供三维动画制作爱好者入门使用。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画基础入门: Autodesk Maya 2015 / 田静海
主编. —2 版. —北京:高等教育出版社,2015.9

数字媒体技术应用专业

ISBN 978—7—04—043757—7

I. ①三… II. ①田… III. ①三维动画软件—中等专业学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 214616 号

策划编辑 俞丽莎
责任校对 刘娟娟

责任编辑 俞丽莎
责任印制 朱学忠

封面设计 张申申

版式设计 于 婕

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 高教社(天津)印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17.75
字 数 390 千字
购书热线 010—58581118
咨询电话 400—810—0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版 次 2011 年 8 月第 1 版
2015 年 9 月第 2 版
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷
定 价 62.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 43757—00

序

近年来,随着我国文化产业的发展和以计算机网络技术为核心的数字技术的飞跃,对于数字媒体人才的培养和教育已经成为各阶段教育所面临的重要任务。数字媒体行业是智力密集型的产业,是依赖于创作者主观意识和艺术素质综合实力的行业,所以人才的素养是它的核心。

组织编写数字媒体技术应用专业系列教材的初衷是在我们走访了很多学校,并且和校长及老师们交流之后,深切感受到有一套适合中职学校使用的数字媒体技术应用专业教材非常必要。这套教材的出版不仅为中职的老师和学生提供了教科书,而且完成了我这几年从事数字媒体行业的一个心愿。虽然我国目前的数字媒体行业还处在起步阶段,各个学校和企业都求贤若渴,迫在眉睫的事就是如何培养满足行业发展需要的人才。时不我待,但我们仍然要脚踏实地,从培养基础人才做起。我们的编者都具有丰富的行业经验,他们的实践积累不仅能为学生的学习提供帮助,更能为他们走上工作岗位以后的从业打下扎实的基础。

感谢教育部职业教育与成人教育司、高等教育出版社和康智达公司为这套教材的出版做出的大量辛苦、细致的工作,感谢他们为数字媒体教育做出的努力和探索。希望中国未来也能出现像 Brad Bird(《超人总动员》导演,11岁立志成为动画人,15岁制作出自己的第一步动画短片)这样的技术派大导演。

谨代表欧特克公司祝愿中国数字媒体专业水平更上一层楼!

欧特克软件(中国)有限公司传媒娱乐行业总监 姜洪

随着计算机技术的进步和三维动画制作技术的发展,三维动画及三维数字产品已经走进人们的生活,无论在电视、电影,还是科技、医疗、出版、广告、辅助设计等领域,都能发现三维动画技术应用的影子,三维动画制作已逐渐成为一项重要的专业技能。

Autodesk Maya 2015 是 Autodesk 公司最新推出的一款优秀的三维动画软件,主要应用于影视广告、角色动画、电影特技、工业设计、数字媒体、计算机辅助设计等领域。Maya 功能完善,操作灵活,制作效率高,渲染真实感强,是电影级别的高端设计制作软件,已经应用于多部国际大片,如《玩具总动员》、《精灵鼠小弟》、《金刚》、《汽车总动员》、《阿凡达》等众多知名影视作品的动画和特效制作。

三维动画制作技术是一项庞大的系统工程,需要花费大量的精力去学习和提高,但能否顺利地入门三维制作领域,课程的难易度和科学系统性就显得格外重要了。目前有关 Maya 动画制作的书籍非常多,适合中职学生使用的却不多,质量也参差不齐。大部分针对中职学生的书籍主要是通过一些简单的案例,将知识点分散地进行讲解,达到掌握软件操作的目的。但对于如何系统认识动画行业,并规划自己的职业生涯和学习轨迹,以及如何端正学习态度和职业意识,最终综合地利用所学知识,制作出满足客户需求的商业作品的论述,却很少涉及,而这些却是读者最希望了解和掌握的。

本书特色如下:

- 定位明确,注重操作能力的提高。

本书针对中职学生的特点和认知基础,通俗易懂地讲解了三维动画的相关知识,注重实例的趣味性,重点培养学生的技巧运用能力。

- 编写体例上更符合认知和教学规律。

本书在编写体例上打破了传统教材的编写方式,以项目操作为主,每个项目下分子任务,每个子任务又分“任务目标”、“任务准备”和“任务实施”。在案例的选用上注重知识点的实用性、有效性、综合性和技巧性,将制作方法和商业制作技巧有效结合。案例之间形成难度梯度,便于学生有效地进行把握。在内容处理上更符合认知规律。

- 系统连贯的案例讲解,提高综合实战能力。

本书的商业实战案例与系列教材中的其他案例相连贯,从而将不同领域的技术综合在一起,使读者在体系知识结构中学习,培养系统灵活的制作思维。在讲解制作技术的同时,侧重商业需求分析、艺术表现的把握。针对商业展示和工业产品辅助设计的实际需求的不同,采用的构图风格、表现方式也进行了不同的定位。案例的制作突出了完整的制作流程,从前期定位到最终成品效果图的完整过程,都进行了具体的阐述。

为了能真正提高学生的实际操作能力,学校在开设课程时,最好全部进行上机学

习,边讲边练习,学时安排表参考如下。本书中商业案例部分的贴图及前期平面设计制
作内容,可以参考本套丛书的平面设计教材。

学时安排表(不包含期中、期末考试复习)

项目	总学时	理论课	实验课
项目 1 解密三维动画	4	4	
项目 2 专业素质体检	2	2	
项目 3 调查 Maya 个人档案	2	2	
项目 4 开启 Maya 大门	4		4
项目 5 用线表现传统艺术	6		6
项目 6 用面构建现代艺术	12		12
项目 7 由繁入简的流行建模法	4		4
项目 8 光的神力	8		8
项目 9 让模型更真实	8		8
项目 10 为变形金刚赋予生命	4		4
项目 11 时尚手机广告案	12		12
合计	66	8	58

本书由田静海主编。编写作者均为从事多年教学的老师,并具有商业制作的经验,熟知初学者最渴望了解的制作方面的基本方法和技巧,能通过案例通俗易懂地介绍复杂的知识点。相关行业人员参与整套教材的创意设计及其具体内容安排,使教材更符合行业、企业标准。

本书配套教学光盘,提供了书中所用案例的全部素材和源文件,同时提供了重点、难点课程及课外实例的高清视频教程,方便读者学习使用。另外,本书还配套学习卡网络教学资源,使用本书封底所赠的学习卡,登录 <http://abook.hep.com.cn/sve>,可获得相关资源,详见书末“郑重声明”页。本书所使用的相关资料只用于教学,不应用于商业用途。

本书是集体智慧的结晶,在编写过程中,我们力求精益求精,但难免存在一些不足之处。读者使用本书时如果遇到问题,可以发 E-mail 到 tian2000hai@163.com 与我们联系。作者官方新浪博客 <http://blog.sina.com.cn/tiancgweb> 提供了作者从业 10 多年以来开发的 Maya 原创插件,可以大幅度提高动画制作效率,免费供广大读者使用。

编者
2015 年 7 月

目 录

项目 1 解密三维动画	1	项目小结	88
任务 1.1 理解三维动画的相关概念	1	思考训练	89
任务 1.2 掌握三维动画的特点	9	项目 5 用线表现传统艺术	90
任务 1.3 了解三维动画的应用领域	14	任务 5.1 中国结主体模型制作	90
任务 1.4 掌握三维动画的制作流程	16	任务 5.2 中国结玉石吊坠制作	108
任务 1.5 了解三维动画软件及其前景	21	任务 5.3 中国结玉佩制作	116
项目小结	22	项目小结	122
思考训练	22	思考训练	122
项目 2 专业素质体检	23	项目 6 用面构建现代艺术	123
任务 2.1 了解专业素质	23	任务 6.1 变形金刚手部制作	123
任务 2.2 提高个人素养	32	任务 6.2 变形金刚护盾制作	134
项目小结	38	任务 6.3 变形金刚头部制作	147
思考训练	39	项目小结	152
项目 3 调查 Maya 个人档案	40	思考训练	153
任务 3.1 Maya 软件介绍	40	项目 7 由繁入简的流行建模法	154
任务 3.2 掌握 Maya 学习方法	42	任务 7.1 善财童子鼻子快速制作	154
项目小结	44	任务 7.2 善财童子面颊快速制作	162
思考训练	44	项目小结	165
项目 4 开启 Maya 大门	45	思考训练	166
任务 4.1 火场营救计划	45	项目 8 光的神力	167
任务 4.2 超能力营救计划	53	任务 8.1 观世音菩萨雕像布光	167
任务 4.3 挑战拼图游戏	60	任务 8.2 智能快速布光法	194
任务 4.4 卧室个性 DIY	76		

项目小结	201	项目小结	249
思考训练	201	思考训练	249
项目 9 让模型更真实	202	项目 11 时尚手机广告案	250
任务 9.1 变形金刚材质制作 ...	202	任务 11.1 时尚手机模型	
任务 9.2 赛车材质制作	228	制作	250
项目小结	232	任务 11.2 时尚手机材质	
思考训练	232	制作	260
项目 10 为变形金刚赋予生命	233	任务 11.3 时尚手机灯光渲染	
任务 10.1 护盾变形动画		制作	265
制作	233	项目小结	271
任务 10.2 盘旋飞碟动画		思考训练	271
制作	246	附录 Maya 常用快捷键	272



项目 1

解密三维动画

任务 1.1 理解三维动画的相关概念



任务目标

掌握三维动画和计算机图形(Computer Graphic, CG)产业的基础知识,了解什么是三维动画、三维动画的发展史以及计算机图形产业的具体情况。



任务实施

1. 三维动画是什么

三维动画(Three-Dimensional Animation)也称为 3D 动画,它是伴随计算机技术的发展而产生的一种新技术。三维动画软件在计算机中创建一个虚拟世界,在这个虚拟世界中按照要表现的内容建立各种模型,再根据需要设定模型的运动路径、摄影机的运动和其他动画参数,最后按要求为模型赋上特定的材质,并设置灯光。完成这一切后就可以自动生成最后的动画图像。水下海葵与小丑鱼动画场景中一个镜头的制作过程如图 1-1-1~图 1-1-4 所示。



图 1-1-1 水下场景模型创建

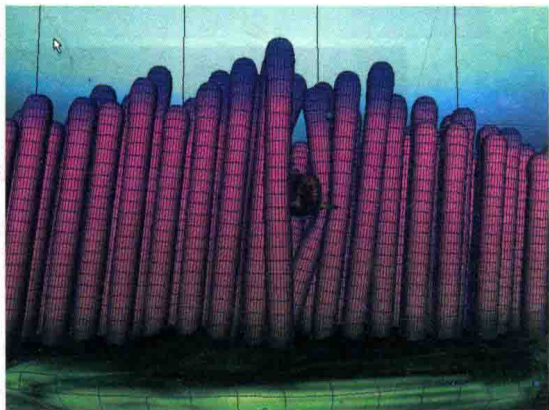


图 1-1-2 水下场景材质创建

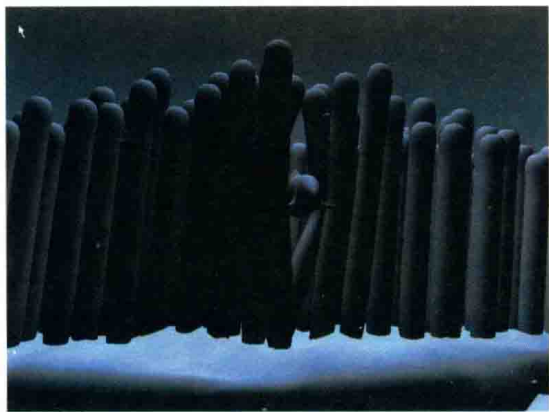


图 1-1-3 水下场景灯光创建



图 1-1-4 水下场景最终渲染

三维动画技术具有精确性、真实性和无限的可操作性,当前被广泛应用于医疗、教学、军事、娱乐等诸多领域。在电影、电视、广告制作方面,能够给人耳目一新的感觉,因此受到广泛的欢迎。三维动画可以用于广告、电影和电视剧的特效制作(如风雨、闪电、云雾、光效等)、特技(如撞车、变形、虚幻场景或角色等)、广告产品展示、片头飞字等。Maya 中模拟的风雨、闪电、云雾、光效效果,如图 1-1-5~图 1-1-8 所示。



图 1-1-5 风雨效果



图 1-1-6 闪电效果

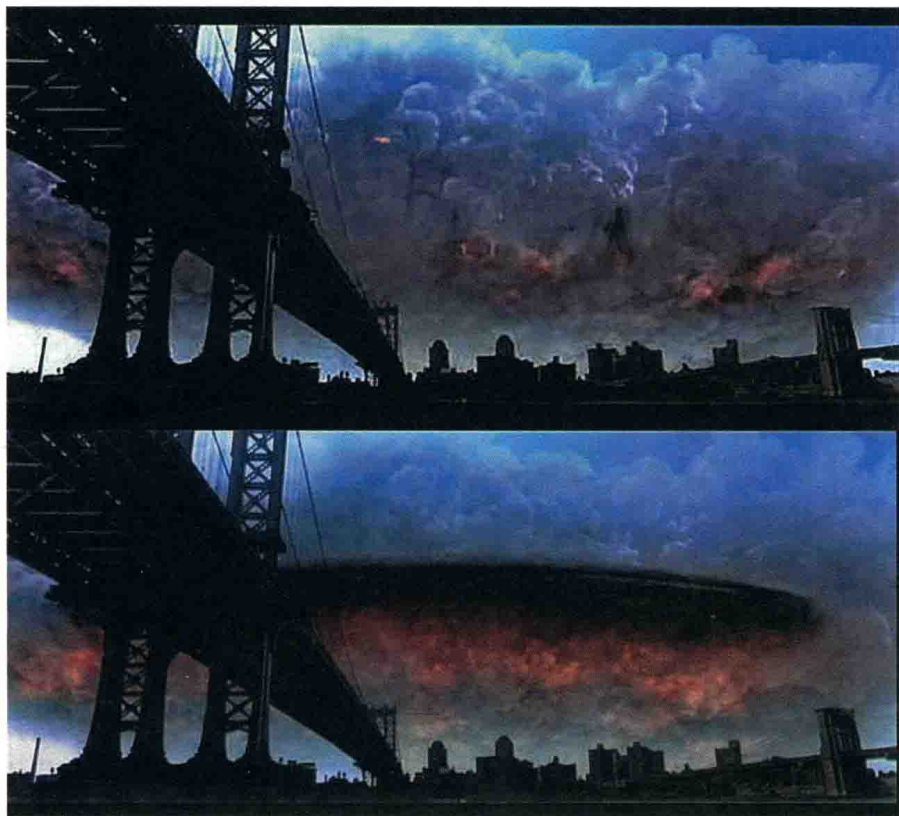


图 1-1-7 云雾效果



图 1-1-8 光效效果

2. 什么是三维模型

三维模型是指用计算机构建,并在视频设备显示的虚拟模型影像,其内容可以是现实世界的实体,也可以是虚构的事物,既可以小到原子,也可以大到庞大的星球。任何自然界存在的东西都可以用三维模型表示。数字虚拟钻石渲染效果如图 1-1-9 所示。

三维模型通常用三维建模专用软件生成,但是也可以用其他方法生成。作为点及其信息的集合,三维模型可以手工生成,也可以按照一定的算法生成,就像几何中用公式描述一条曲线一样。尽管通常以虚拟的方式存在计算机文件中,但是在纸上描述的类似模型也可以认为是三维模型。

现在,三维模型已经用于各种不同的领域。例如,在医疗行业使用其制作器官的精确模型;电影行业将其用于活动的人物、物体以及现实场景;动漫游戏产业将其作为计

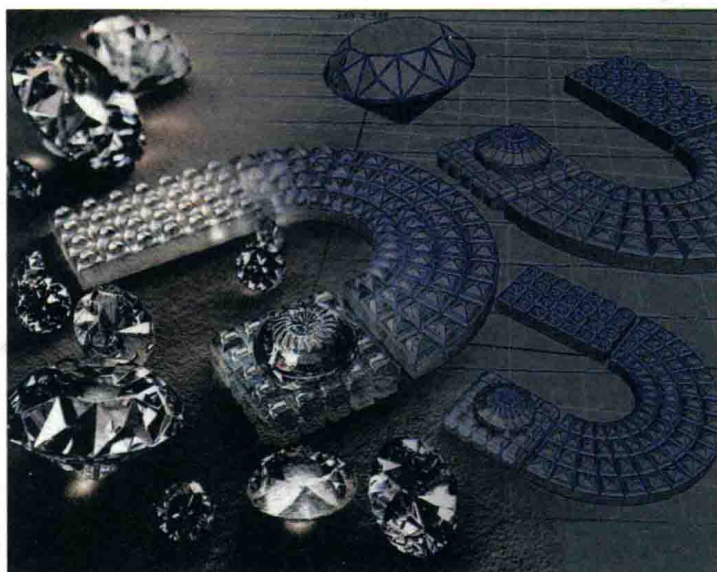


图 1-1-9 钻石渲染效果

算机与动漫游戏中的资源;在科学领域将其作为化合物的精确模型;建筑业将其用来展示建筑物或者景观;工程界将其用于设计新设备、交通工具、结构以及其他应用领域;在最近几十年,地球科学领域开始构建三维地质模型。三维技术在医疗领域的应用如图 1-1-10 和图 1-1-11 所示。



图 1-1-10 手部结构三维成像



图 1-1-11 人体骨骼三维成像

三维模型本身只是一个抽象的空间几何体,只有将简单的线框在不同细节层次下渲染或描绘(Shaded)出来后,才能被看到。但是,许多三维模型表面都具有三维纹理,将纹理排列放到三维模型上的过程称为纹理映射。纹理就是一幅图像,但是它可以让模型更加细致和真实。例如,一个怪兽角色的三维模型如果带有皮肤与服装的纹理,那么它看起来就比简单的单色模型或者线框模型更加真实,如图 1-1-12 所示。

除了纹理之外,也可以使用三维凹凸技术增加模型的真实感。例如,可以调整曲面法线以实现模型凹凸有致的效果,如图 1-1-13 所示。

在电影、动画片以及游戏中,三维模型经常被做成动画来表现故事情节。为了制作动画的方便,通常在模型中加入一些额外的参数数据,例如,一些人类或者动物的三维模型中有完整的骨骼系统,这样角色运动时看起来会更加真实,并且可以通过关节与骨骼来操纵角色表演,如图 1-1-14 所示,图中右侧为角色内部骨骼设置。



图 1-1-12 为角色添加皮肤与服装纹理

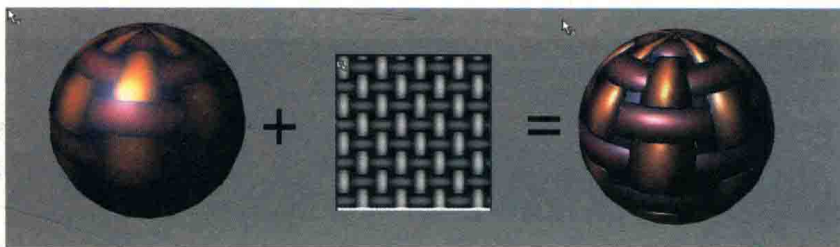


图 1-1-13 添加凹凸纹理后效果

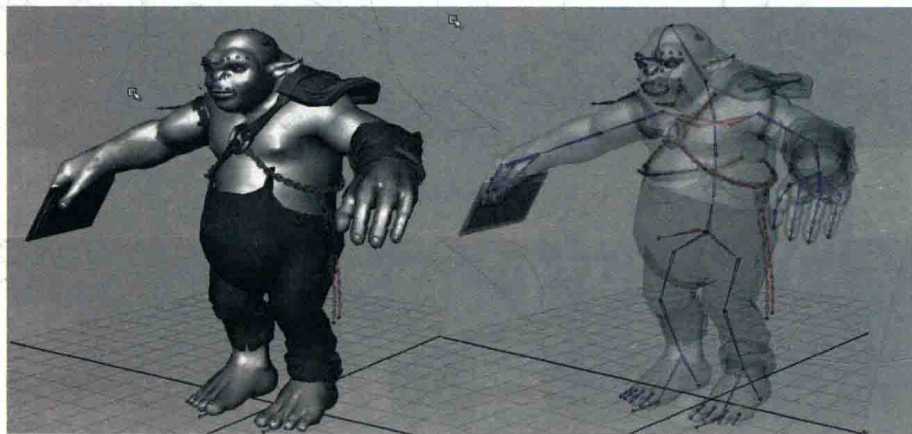


图 1-1-14 带有骨骼控制的角色

3. CG 产业概况

三维动画技术是 CG 技术的一个分支。进入 21 世纪以来,数字技术带给现实世界越来越多的视觉震撼和享受,随着计算机及网络技术的飞速发展,为迅速发展的 CG 技术提供了重要的机遇。CG (Computer Graphics) 是以计算机为主要工具进行视觉设计和生产的技术名词。CG 行业经济效益显著,能源损耗极低,是绿色环保的创意文化产业代名词,许多国家都投巨资到 CG 行业进行研发和推广。

动画行业自诞生以来,经过百年的发展,已经成为欧美地区极其重要的支柱性产业,而计算机三维动画无疑是其中重要的组成部分并且最具发展潜力。当前的 CG 行业几乎包括了计算机时代所有的视觉艺术创作活动,如三维动画、影视特效、多媒体技术、平面设计、网页设计、建筑设计及工业造型设计等。今天,三维动画依靠计算机技术的发展成为 CG 行业中重要的组成部分。据 IDG 统计,2009 年全球数字动漫产业产值已超过 3 000 亿美元,与动漫游戏产业相关的周边衍生产品产值则在 6 000 亿美元以上,而当前我国年动漫产业总产值已突破 800 亿元人民币。我国已经提出,经过 5 年至 10 年时间,动漫产业至少要占 GDP 1% 的发展目标。这意味着,我国动漫产业未来至少具有千亿元产值的巨大发展空间。

1946 年美国诞生了世界上第一台计算机。在随后几十年的发展中,美国同样在 CG 行业成为世界公认的领导者。早在 1968 年,美国科学家就第一次实验性地将人物照片图像扫描进计算机。自 1974 年开始举办的 SIGGRAPH(计算机图形艺术联合展)极大地推动了美国 CG 艺术的发展,当前它已成为世界 CG 艺术的年度盛会,如图 1-1-15~图 1-1-18 所示。如今,在全世界,CG 艺术已深入到影视制作、游戏制作、个人艺术创作、多媒体教育等社会各个层面,每年给世界带来近千亿美元的利润。



图 1-1-15 2014 年 SIGGRAPH 大会



图 1-1-16 SIGGRAPH 大会现场

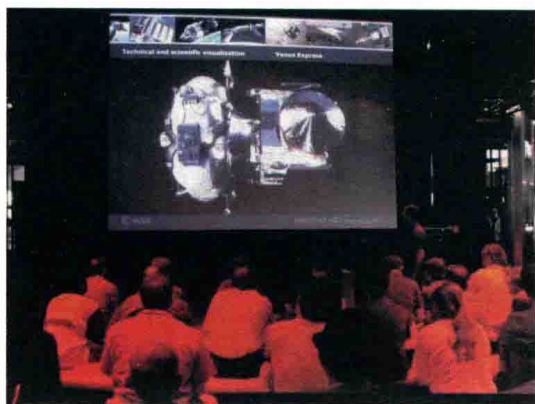


图 1-1-17 SIGGRAPH 大会厂商观影现场

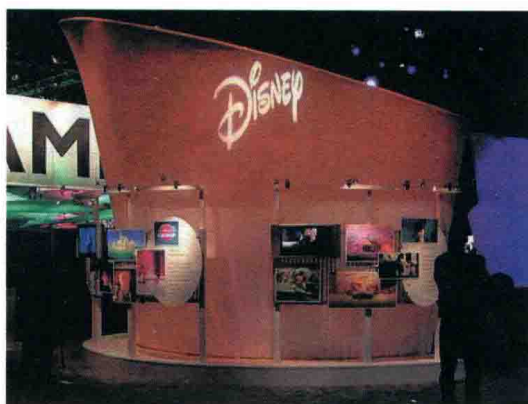


图 1-1-18 SIGGRAPH Disney 公司展台

4. 三维动画发展史

世界三维动画技术发展到目前为止可以分为 3 个阶段。

第一阶段(1995 年—2000 年):此阶段是三维动画的起步以及初步发展时期(1995 年皮克斯的《玩具总动员》标志着动画进入三维时代)。在这一阶段,迪士尼/皮克斯成为三维动画影片市场上的主要玩家,如图 1-1-19 所示。

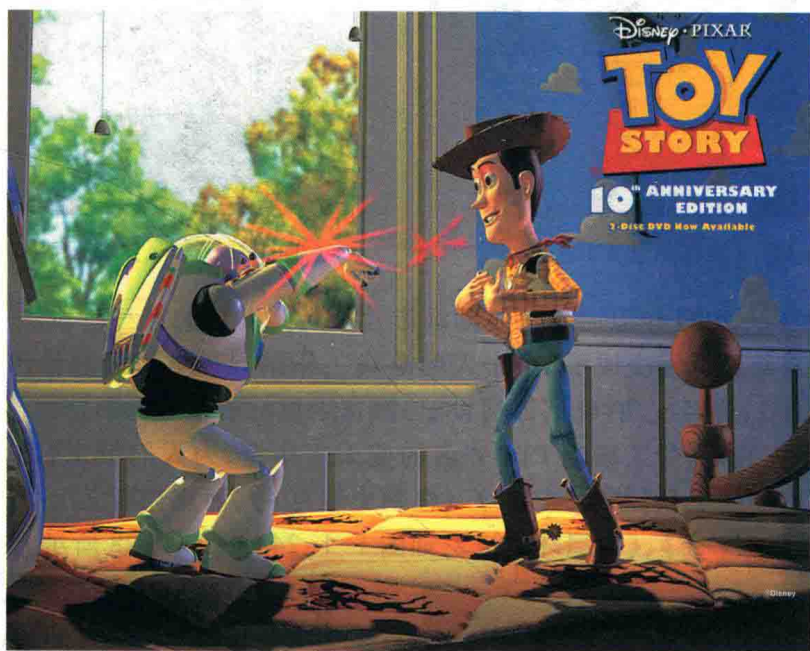


图 1-1-19 《玩具总动员》动画片

第二阶段(2001 年—2003 年):此阶段是三维动画的迅猛发展时期。在这一阶段,三维动画从“一个人的游戏”变成了迪士尼/皮克斯和梦工场两家公司竞争的舞台。

梦工场出品《怪物史莱克》如图 1-1-20 所示。

迪士尼/皮克斯出品《怪物公司》如图 1-1-21 所示。

迪士尼/皮克斯出品《海底总动员》如图 1-1-22 所示。

梦工场出品《鲨鱼黑帮》如图 1-1-23 所示。



图 1-1-20 《怪物史莱克》动画片



图 1-1-21 《怪物公司》动画片



图 1-1-22 《海底总动员》动画片



图 1-1-23 《鲨鱼黑帮》动画片

第三阶段(从 2004 年以后):三维动画影片步入其发展的第三阶段——全盛时期。在这一阶段,三维动画演变成了“多个人的游戏”:华纳兄弟电影公司推出圣诞气氛浓厚的《极地快车》;曾经成功推出《冰河世纪》的二十世纪福克斯电影公司再次携手在三维动画领域与皮克斯、梦工场的 PDI 齐名的蓝天工作室,为人们带来《冰河世纪 2》。至于梦工场,则制作了《怪物史瑞克 3》、《怪物史瑞克 4》,而皮克斯又出品了《汽车总动员》、《机器人 WALL-E》、《飞屋环游记》,如图 1-1-24~图 1-1-28 所示。



图 1-1-24 《极地快车》动画片

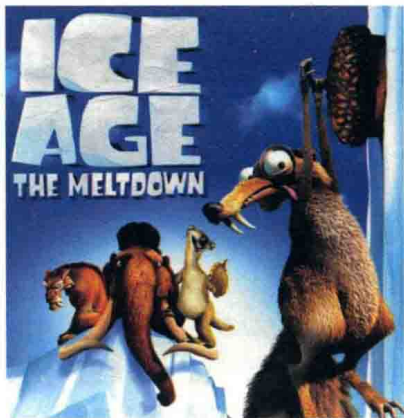


图 1-1-25 《冰河世纪》动画片

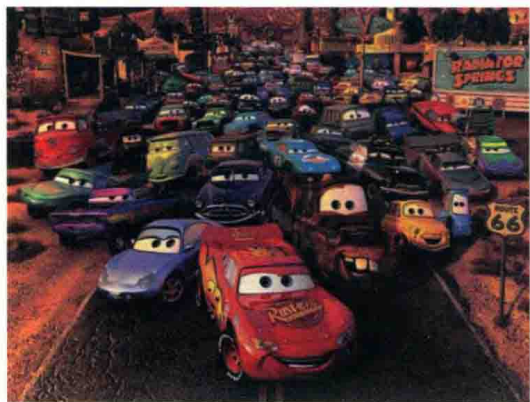


图 1-1-26 《汽车总动员》动画片



图 1-1-27 《机器人 WALL-E》动画片



图 1-1-28 《飞屋环游记》动画片

任务 1.2 掌握三维动画的特点



任务目标

掌握三维动画技术的特点及其与二维动画的区别,了解本节知识对于今后学习三维动画制作会起到积极作用。



任务实施

1. 三维动画技术的特点

(1) 三维动画能够完成实拍不能完成的镜头

① 可以完成具有危险性的镜头。

实拍中有危险性的镜头可通过三维动画来完成,比如演员躲子弹的镜头等,为了有效地保护演员,往往使用三维动画场景代替真实场景。《特种部队》电影中,角色躲子弹的镜头如图 1-2-1 所示。

② 不受场景和外界物理条件限制。