



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

动画专业系列教材



李刚 主编 张利敏 李小涵 副主编



清华大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

动画专业系列教材

三维动画实例教程

李 刚 主 编
张利敏 李小涵 副主编



清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是一本介绍三维动画(3ds max 9)制作技法的教科书。该书不同于一般的理论性教材,采用了注重实践的教学方式,由浅入深,循序渐进,主要有建模、材质、灯光、渲染、动画等方面的内容。本书内容是动画专业教师多年来教研经验的总结。

本书不但适合高职高专动画专业的学生使用,也可以作为本科生的教材,也是对广大动画制作有兴趣的读者的一本有关的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

三维动画实例教程/李刚主编. —北京:清华大学出版社,2008.4

动画专业系列教材

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-302-16513-2

I. 三… II. 李… III. 三维—动画—设计—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 180095 号

责任编辑:张龙卿

责任校对:袁芳

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印刷者:北京嘉实印刷有限公司

装订者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.25 插 页:2 字 数:432 千字

附光盘 1 张

版 次:2008 年 4 月第 1 版 印 次:2008 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:025198-01

本书部分彩图

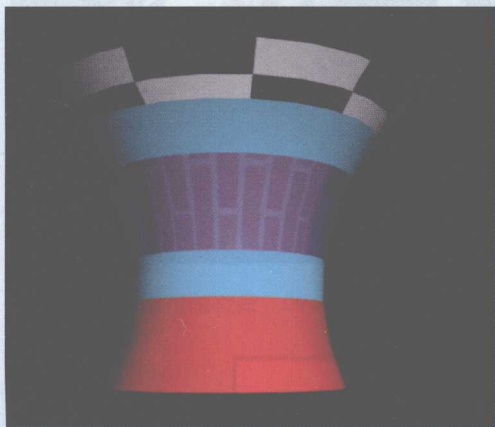


图 8-14 完成后的效果

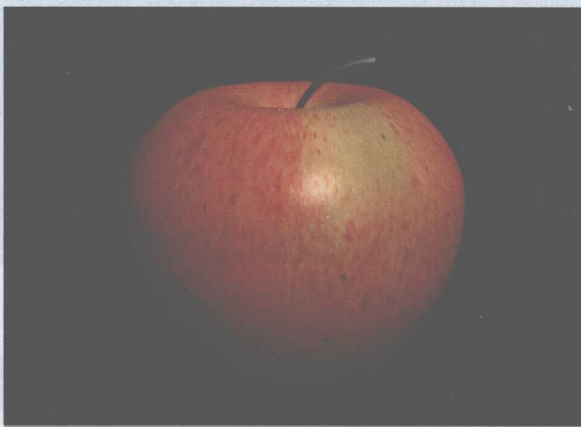


图 8-27 最终的苹果



图 8-37 制作完成的效果



图 8-48 最终渲染效果



图 8-64 最终渲染效果



图 8-73 最终渲染

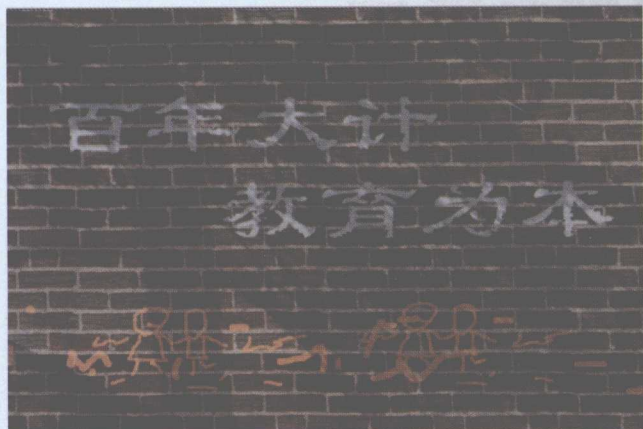


图 8-80 最终的渲染效果



图 8-90 最终的渲染效果



图 9-12 渲染效果



图 9-24 最终渲染效果



图 12-4 采用前向照明的作品

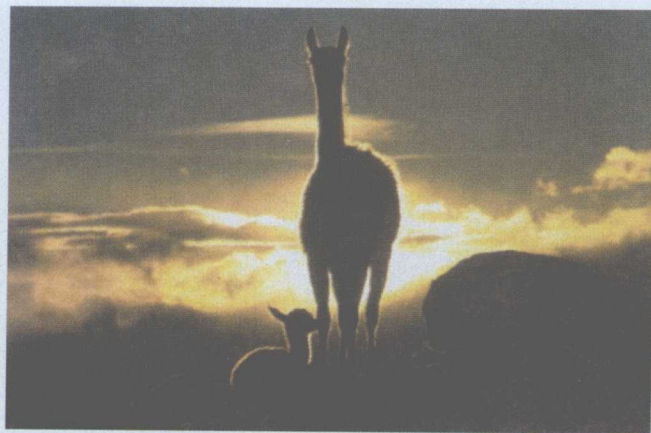


图 12-5 后向照明效果



图 12-6 侧向照明

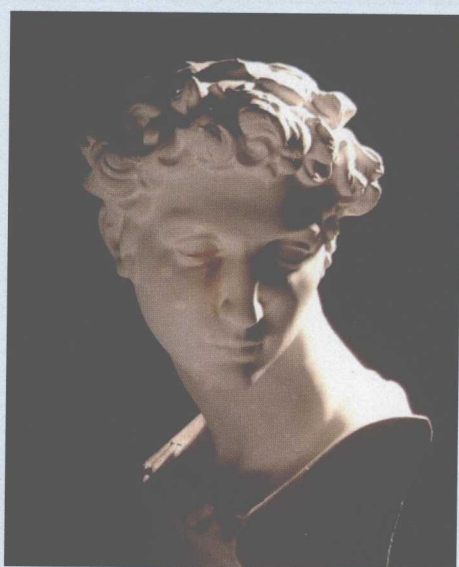


图 12-8 顶部照明

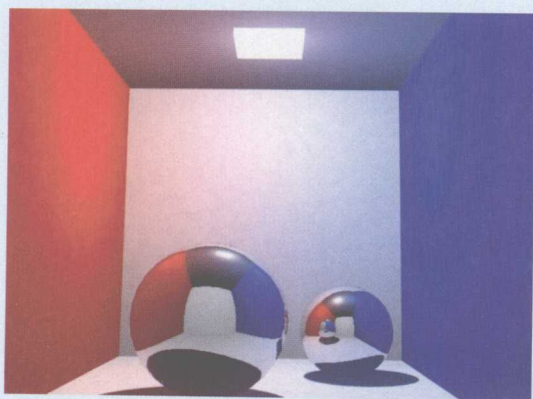


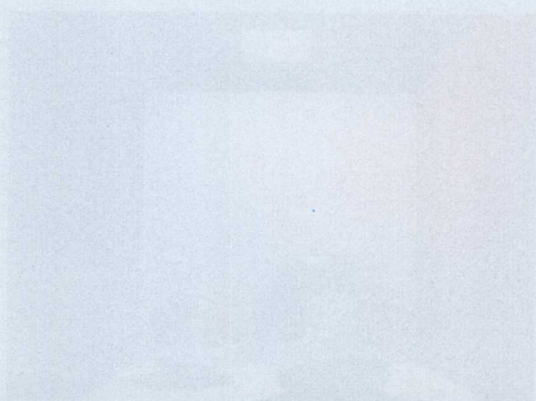
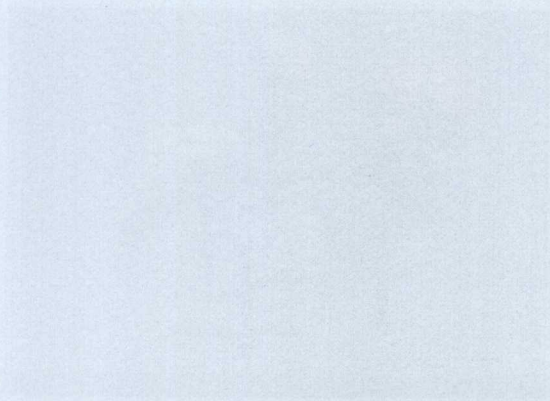
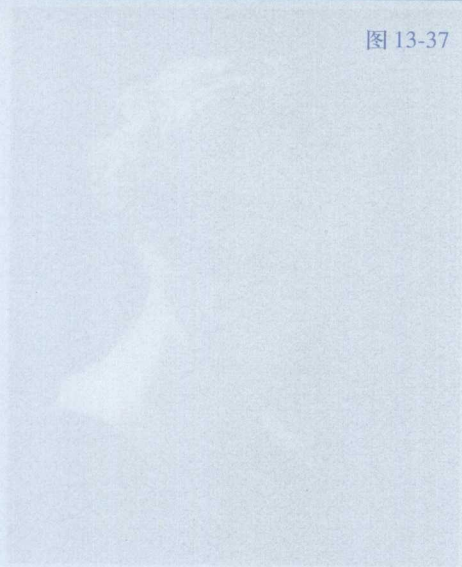
图 12-46 最终效果

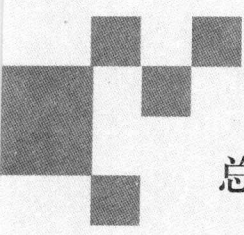


图 13-36 制作花丛



图 13-37 最终渲染的效果





总 序

动画是一门艺术,因为它风趣幽默、直观易懂,已成为一种世界文化,为各国人民普遍喜爱和欢迎。动画对于少年儿童来说,更是一种最有吸引力和渗透力的娱乐,它可以影响一代人,在精神文明建设中起着不可低估的作用。动画又是一个产业,而且是一个能够为国家创造奇迹的大产业,已经受到许多国家政府和企业家的重视,成为发展经济的一个新的增长点。因此,动画同样受到我国政府和社会各界的极大关注。

中国动画的创作生产,从20世纪20年代万氏兄弟摄制第一部动画片算起,已有80多年的历史,在世界上起步不算太晚,除欧美外,在亚洲处于领先地位。中国动画有过骄人的历史,但是,作为动画产业,我们至今仍处于起步阶段,不论在作品产量、企业规模、高新技术、产品开发以及机制等方面,我们与动画发达的国家相比,还存在较大差距。要融入世界动画市场,还需要经过不懈的努力,这就是我们动画事业的奋斗目标。

要振兴我国的动画产业,人才是根本,没有大批优秀的动画人才,中国动画要繁荣发展是不可能实现的。要办好动画教育,必须要有高水平的师资和高质量的教材,因此培养师资和编写教材是当前特别迫切的工作。

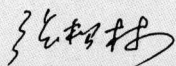
广播电影电视管理干部学院是广播影视系统的一所专业高等学府,在培养动画人才方面是全国最早的院校之一。该院特别把动画作为学院的重点专业,在动画的教学实践中积累了丰富的经验。该院的动画专业被评定为全国高职高专教学改革试点专业,同时还被确定为国家级精品专业和全国高职高专产学合作项目。多年以来,该专业的教师励精图治、学风严谨、刻苦钻研、善动脑筋,并虚心地向老一辈艺术家们学习,在艺术和技术上有所追求,立志要培养出一批动画事业的优秀人才。

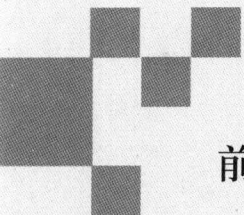
要教育就要有教材,有实实在在对学生负责的教科书。令人欣慰的是,广播电影电视管理干部学院的老师,历经一年,精心编写的一套系列动画教材已经开始陆续出版了,教材包括:《动画概论》、《动画运动规律和时间掌握》、《动画基础造型》、《动画创作技法》、《动画编导》、《动画速写技法》、《三维动画实例教程》、《动漫色彩构成》、《动漫平面构成》、《动画赏析》等。这套教材由浅入深、切合实际,具有很强的实用性,是一套培养动画优秀人才不可多得的好教材。这不仅有利于提高学院本身的动画教学质量,同时对整个动画教育的理论建设也是一个突出的贡献。

作为动画理论和技术的教材,不仅为了教学的需要,同时也为广大动画爱好者提供一份学习资料,且有益于动画文化知识的普及和宣传。

我国政府对发展动画产业特别重视,把它作为推进文化产业的一个重点。这是一项需要群策群力的工作,需要有人精心构思,需要有人埋头苦干,需要有人摇旗呐喊,需要具有各种才能的人都来做的工作。希望我们的莘莘学子能够站得更高,看得更远,相信不久的将来,我国动画产业必将兴旺发达,再创辉煌业绩!

中国动画学会秘书长 国家一级编导





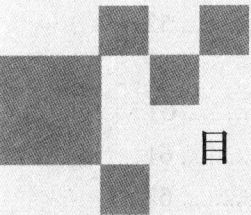
前 言

动画以其独特的艺术魅力深受广大观众喜爱,它不但进入了大众生活,而且涉及的范围也越来越广,已经成为新时代人们所追逐的宠儿。但一部动画片的创作,从策划到制作完成,是一项既复杂、严谨,又充满着创造性的工作。现在需要更多的人励精图治,把中国传统艺术精华及美术风格融入动画艺术之中,创作出中国风格的动画艺术,使动画造型设计师制作出更多的富于艺术感染力和生命力的动漫明星。

当前中国动画业发展迅速,动画教育受到各方面的重视。在动画专业教材严重短缺的情况下,广播电影电视管理干部学院组织动画界专家及本院动画专业教师,结合长期教学的经验与实践,认真编写了本书,本书旨在培养高素质、实用型、全能型的三维动画人才。在具体的编写过程中,专业教师张利敏、李小寒等参与了本书部分内容的编写及图片收集、案例制作等工作。另外,对在编写过程中给予很大帮助的杨涛、李进、张毅表示感谢!

本教材通俗易懂,实用性强,便于学生接受,也便于与实践相结合。本教材对于动画专业教学和影视制作爱好者都有很好的参考价值。

作 者
2007 年 5 月



目 录

第1章	3ds max 概述	1
1.1	3ds max 简介	1
1.2	3ds max 的制作流程	10
第2章	变换对象	11
2.1	使用变换按钮	11
2.2	参考坐标系	13
2.3	轴心点控制	15
2.4	捕捉	16
2.5	对齐与隔离	17
第3章	选择和组合对象	21
3.1	选择对象	21
3.2	隐藏和冻结对象	27
3.3	使用群组	28
第4章	克隆对象和使用阵列	31
4.1	克隆对象	31
4.2	创建对象阵列	32
4.2.1	线性阵列	32
4.2.2	环形阵列	33
4.2.3	螺旋阵列	35
4.3	按照时间参数进行克隆	36
4.4	间隔克隆的对象	37
第5章	基础建模	41
5.1	建模简介	41
5.2	基本的参数物体和图形物体的使用	41
5.2.1	基本几何体的使用	41
5.2.2	图形的绘制	42

5.3	修改器建模	47
5.4	放样造型	52
第6章	多边形建模	61
6.1	选择工具卷展栏	61
6.2	软选择工具卷展栏	62
6.3	点编辑工具卷展栏	64
6.4	边编辑工具卷展栏	65
6.5	边界编辑工具卷展栏	66
6.6	多边形编辑工具卷展栏	67
6.7	几何体编辑工具卷展栏	70
第7章	材质	105
7.1	材质编辑器介绍	105
7.2	明暗处理器	108
7.3	基本材质类型	108
7.4	其他材质类型	114
7.5	二维贴图	115
7.6	三维贴图	119
7.7	合成(复合)贴图	129
7.8	其他贴图类型	130
第8章	材质综合应用实例	133
8.1	实例: 多维/子材质练习	133
8.2	实例: 苹果的制作	139
8.3	实例: 双面材质的制作	144
8.4	实例: 茶具	149
8.5	实例: 轮胎的制作	155
8.6	实例: 橘子的制作	163
8.7	实例: 墙壁标语的制作	168
8.8	实例: UVW 贴图——足球贴图的制作	172
第9章	mental ray 渲染器	179
9.1	mental ray 玻璃效果的制作	179
9.2	mental ray 金属效果的制作	186
第10章	基础动画	193
10.1	基本动画控制	193

10.2	时间及帧速率	200
10.3	轨迹视窗	203
10.3.1	菜单栏	203
10.3.2	工具栏	208
10.3.3	导航器	212
10.3.4	轨迹视窗动画练习	212
第 11 章	IK 与骨骼系统	221
11.1	IK 与骨骼系统	221
11.2	层级关系和正向运动学	221
11.3	反向运动学	224
11.4	人物骨骼搭建练习	225
第 12 章	灯光	235
12.1	灯光简介	235
12.2	灯光基本概念	235
12.2.1	灯光基础知识	235
12.2.2	布光技巧	239
12.2.3	3ds max 中的灯光类型	241
第 13 章	综合实例练习	259
13.1	实例：生长的花儿	259
13.2	实例：真实的海水效果	274

第1章 3ds max 概述

教学目的:

通过本章的学习,使大家在熟悉Windows操作系统的基础上理解三维动画的基本概念,了解 3ds max、Maya、XSI 等主流三维软件的特点,掌握 3ds max 的安装和操作流程。

教学要求:

- 了解 3ds max 的工作环境。
- 了解 3ds max 的核心概念与其他主流软件的区别。
- 了解 3ds max 的使用方法,熟悉 3ds max 的工作流程,并对 3ds max 有初步了解。
- 掌握 3ds max 的基本操作。

1.1 3ds max 简介

三维动画作为近年来新兴的计算机技术,发展势头非常迅猛,已经在许多行业得到了广泛的应用。根据人的视觉暂留原理,如果许多动作连贯的单张图像以至少每秒 12 张的速度播放,我们就认为这些图像是连续、活动的,如图 1-1 所示。

一般来说,传统的手工动画制作方法要完成一分钟的动画制作,就要手工绘制 720 张以上的图片,并且一般人根本无法参与这样的动画制作活动。而现在利用动画软件并借助于一台普通的计算机,就可以使每个人都能拥有属于自己的动画“工作室”,并能享受到自己动手做动画的乐趣,同时使每个人都有了充分展示自己的才华、进行创造性劳动的机会,因此计算机动画制作受到了广泛的欢迎。

三维动画的制作过程非常具有挑战性与趣味性,进行三维动画的创作可以锻炼人的空间构想能力,开发思维,激发人们的想象力,可以说是一种全新的艺术。没有美术基础、缺乏创意的人可以做一些写实作品(例如专门从事模型的制作);而美术基础好、富有创造性的人,可以创造出更好且更具艺术效果的作品,如图 1-2 所示。

三维动画是利用数字成像技术为动画产业服务的一种特殊手段。早在 1962 年,计算机便有了自己的图形学基础理论,不过那时其主要任务仅仅是为军事服务。而与此同时,著名的艺术家和设计大师乔治·开普斯在 20 世纪 60 年代成立了专门机构来研究计算机图形艺

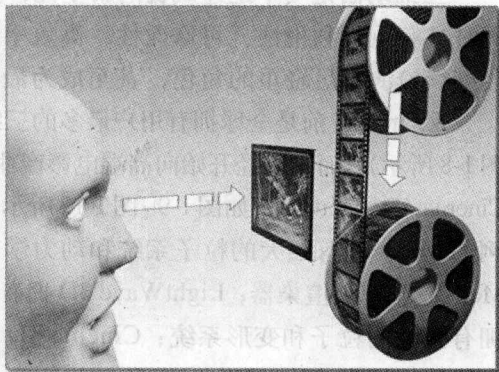


图 1-1 视觉暂留原理



术。从微型计算机的发明到计算机成熟地进入电子排版业,“计算机美术设计时代”开始了。如图 1-3 所示是使用三维软件创作的电影作品。

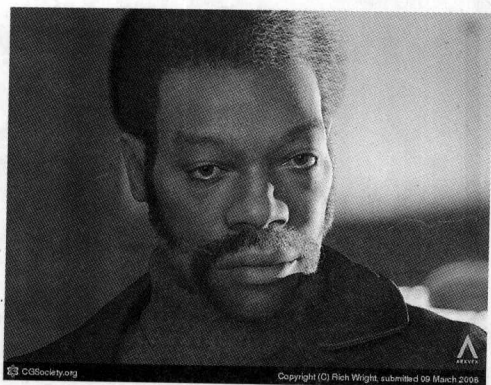


图 1-2 艺术效果作品

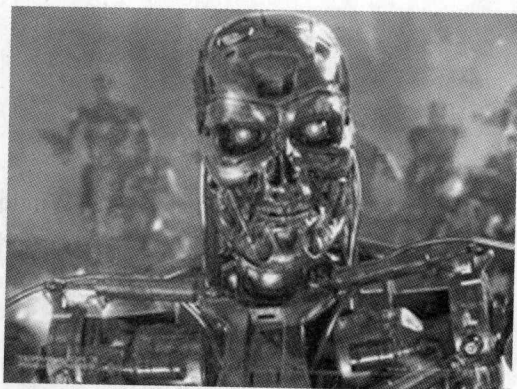


图 1-3 电影《魔鬼终结者》

随着计算机硬件平台的不断完善更新及功能的日渐强大,软件的发展也推陈出新,三维软件达到了前所未有的水平,应用领域更是涉及影视动画娱乐业的每个角落,并已经成为动画业中一股不可小视的力量。三维动画让动画制作更加直观、简洁和高效,并和传统的动画制作取长补短,实现了艺术和技术的高度统一。其先进技术的不断出现,让动画制作的周期不断缩短,效果飞速提升。现在已经出现了三维动画与其他表现形式的互换技术,可以把三维的数据直接转化为其他动画的形式,从而使其具有更广泛的使用领域。比如,利用三维动画现有的技术可以生成 Web 专用的 VRML 技术,可直接转化为 Flash 的标准格式并在网上传播,如图 1-4 所示。

三维动画是一个迅速成长的新生儿,它把先进的技术和传统的动画创作艺术集为一身,同时具有重复利用性、可修改性、高效率性、高画质性等特点,在今后的动画发展中,将会继续扮演举足轻重的角色,甚至成为最优秀的动画制作手段,如图 1-5 所示。

3ds max 目前是全球拥有用户最多的三维软件,尤其在游戏、建筑、影视领域(如图 1-6~图 1-8 所示),而且已经开始向高端电影产业进军。在同类软件中,Maya、XSI、LightWave 3D、Cinema 4D、Houdini(如图 1-9~图 1-12 所示)等也表现得非常出色,很多方面都强于 3ds max,例如 Maya 拥有强大的粒子系统和动力学、角色系统;XSI 拥有强大的非线性动画系统和 Mentalray 超级渲染器;LightWave 3D 拥有强大的多边形建模能力和优秀的渲染器;Houdini 拥有强大的粒子和变形系统;Cinema 4D 是一个新秀,但拥有速度及品质都一流的渲染器和简洁的使用流程。

谈到特色,3ds max 最大的特色是拥有众多的插件支持,虽然本身欠缺一些功能,但几乎都有强大的插件进行补充,好的插件还经常被整合到下一个版本中,目前自身欠缺的一些功能正在不断弥补。比如,动力学方面加入了 reactor 插件(如图 1-13 所示),已经可以和 Maya 的动力学媲美了;流体力学有 Realflow 插件(如图 1-14 所示);粒子系统有 Particle Flow 插件;角色动画有 Character Studio 和 CAT(如图 1-15 所示);渲染器最发达,Brazil、Vray、Finalrender、Mentalray(如图 1-16 所示)的渲染品质都非常优秀,而且速度也很快,与 XSI、LightWave 3D 的渲染器已经不相上下,这使得使用 3ds max 不再有渲染上的苦恼。

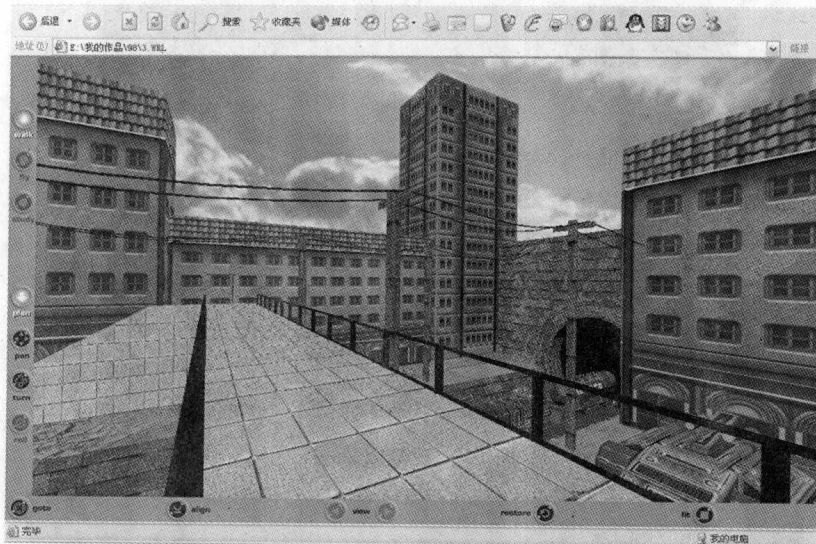


图 1-4 使用 VRML 技术创作的虚拟现实效果

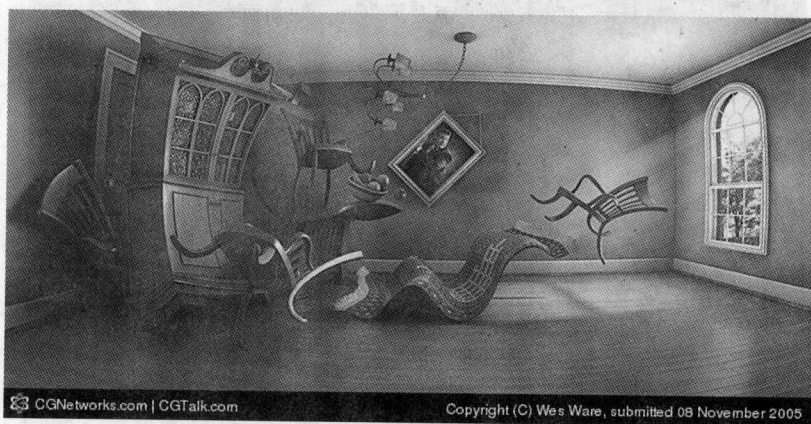


图 1-5 利用三维制作的动画

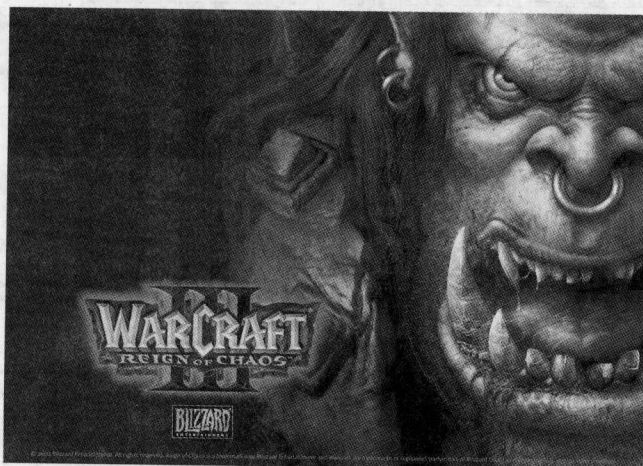


图 1-6 游戏画面

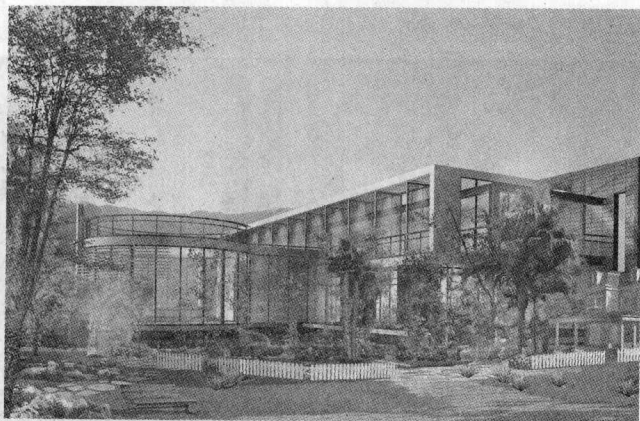


图 1-7 建筑效果图



图 1-8 电影《后天》

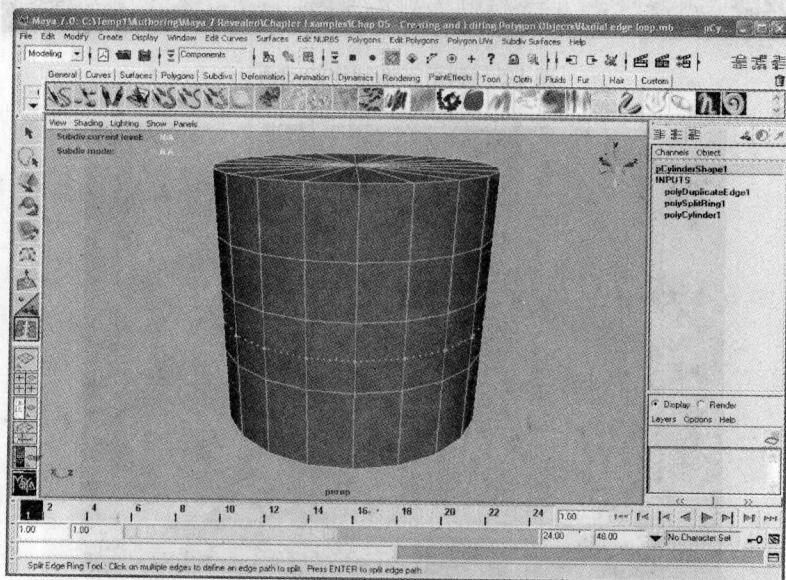


图 1-9 Maya 界面

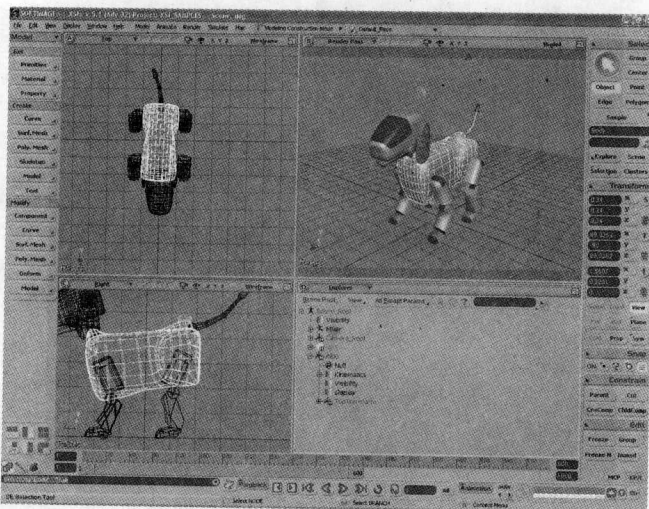


图 1-10 XSI 界面

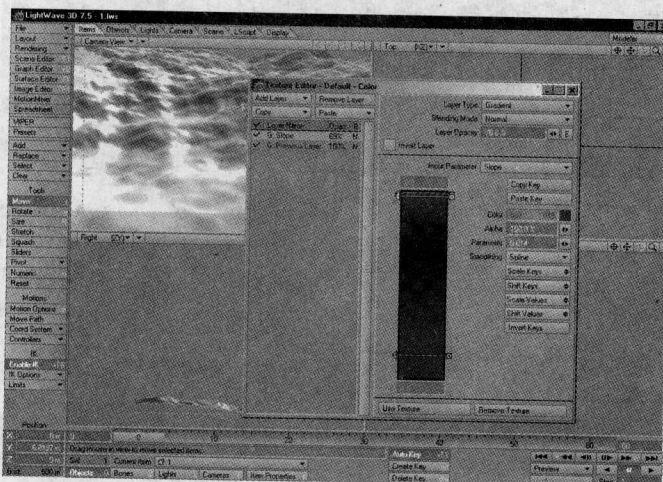


图 1-11 LightWave 3D 界面

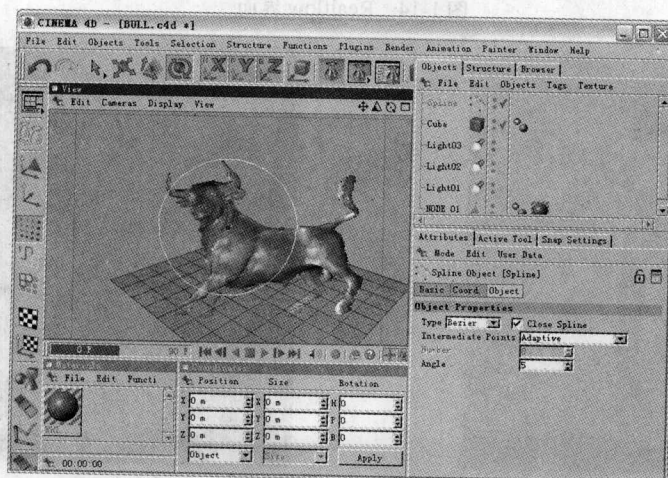


图 1-12 Cinema 4D 界面