



全国高职计算机专业教材

院士教授、企业资深从业人员、职教一线教师共同打造

◎顾问 张效祥 院士   ◎总主编 邱玉辉 教授

# 3DS MAX

## 电脑三维动画设计

惠晓钟 主编



西南师范大学出版社



**全国高职计算机专业教材**

院士教授 企业资深从业人员 职教一线教师共同打造

张效祥 院士 审订 邱玉辉 教授 总主编

# **3DS MAX**

## **电脑三维动画设计**

惠晓钟 主编

西南师范大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

3DS MAX 电脑三维动画设计 / 惠晓钟主编. — 重庆: 西南师范大学出版社, 2006.8  
ISBN 7-5621-3664-5

I. 3... II. 惠... III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX  
IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 070379 号

## 全国高职计算机专业教材

顾问: 张效祥 院士

总主编: 邱玉辉 教授

总策划: 周安平 李远毅

执行策划: 周松 张浩宇

## 3DS MAX 电脑三维动画设计

---

惠晓钟 主编

---

责任编辑: 李相勇

封面设计: 唐小慧 西西

出版发行: 西南师范大学出版社

(重庆·北碚 邮编: 400715)

网址: <http://www.xscbs.com>

印刷者: 重庆圣利印刷厂

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 18.25

字数: 467 千字

版次: 2006 年 8 月 第 1 版

印次: 2006 年 8 月 第 1 次

书号: ISBN 7-5621-3664-5/TP·70

---

定 价: 38.00 元

## 《全国高职计算机专业教材》编委会联系方式

联系人: 周松 张浩宇

电 话: 023—68254356 13908317565 13883206497

地 址: 重庆市北碚区西南师范大学出版社内

邮 编: 400715

E-mail: qggzsjjc@yahoo.com.cn

# **《全国高职计算机专业教材》总编委会**

---

## **总编委会顾问**

**张效祥** 著名计算机专家、“两弹一星”功臣、中国科学院院士

## **总编委会主任**

**邱玉辉** 西南师范大学前校长、教授、博士生导师

## **总编委会副主任**

**黄国兴** 华东师范大学软件学院 院长、教授

**王能忠** 四川托普信息技术职业学院 院长、教授

**张为群** 西南大学计算机与信息科学学院 院长、教授

**汪林林** 重庆邮电大学软件学院 原院长、教授

**李吉桂** 华南师范大学计算机科学系 原主任、教授

**张 杰** 西北大学软件职业大学技术学院 院长、教授

**徐受容** 重庆电子职业技术学院计算机系 主任、教授

# 丛书总序

CONGSHU ZONGXU

主编 杨成伟

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分。近年来，国家高度重视职业教育，并为推动我国职业教育跨越式发展，颁发了《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，提出了将高等职业教育学制逐步由目前的三年改为两年的改革方向。

教材是提高教育质量的关键之一。信息产业部电子教育中心调查后认为，现在使用的教材多数是普通高校本科教材的压缩和简化，偏重理论知识的介绍，而案例教学、项目教学的内容极少，实用技能的训练更是不足，课程内容滞后于专业技术的更新与发展，与社会需求和行业发展相脱节，从而导致学生分析问题和解决问题的能力，特别是职业能力较弱，毕业的学生很少能直接顶岗工作。

为落实国家大力发展职业技术教育的重大决策和解决目前缺乏面向两年学制的高职计算机专业系列教材的问题，我们组织开发了这套《全国高职计算机专业系列教材》。

这套教材由我国著名计算机专家、“两弹一星”功臣张效祥院士担任顾问，并得到中央教育科学研究所的大力支持。其编写指导思想是：需求牵引，改革驱动，理论适度，着眼技术，立足实用，培养能力。我们通过总结当前职业教育专家教学改革的最新研究成果，紧紧依靠高职院校从事计算机教育的一线教师，以培养技能型紧缺人才为目标，让学生明白 Why，知道 What，重点学会 How。把理论与实践融为一体，既考虑了每门课程本身的科学性，又兼顾了课程间的联系与衔接。全套教材具有重点突出，针对性强；结构清晰，循序渐进；模块结构，易教易学等特点。此外，我们还将为教材配备包含教参和习题解答等内容的光盘，供教师参考和学生自学。

总之，这套教材经过长期策划，精心打造，认真审读，终于问世了。它倾注了编写教师、总编委会以及出版社的大量心血。如果它能够对我们的高职计算机教育有所助益，那么我们的目的就达到了。

# 前言

QIANYAN

我们正处于一个飞速发展的数字化信息时代。

这个时代的到来源于计算机惊人的发展和普及速度。

电脑三维动画，一个极具诱惑力的名词。它让人联想到精彩纷呈的电视广告片、火爆国际互联网的三维网络游戏、好莱坞耗费巨资的电影特技、处于计算机技术前沿的虚拟现实以及处于萌芽状态的手机三维游戏等。

据统计，我国目前在电脑动画方面的人才远远不能满足需要。电脑动画高手一直是一种炙手可热的高薪职业。而高职院校的电脑艺术类专业，正可以作为培养该类专业人才的摇篮。在我国许多地方，已经成立了规模庞大的三维动画或电脑游戏开发人员培训基地，我们有充分的理由相信，我国的电脑动画行业已进入快速发展时期。

编写本书的目的，就是为高职院校的电脑艺术设计类专业和电脑动画培训机构提供一套操作性极强的电脑动画经典培训教材。

目前最流行的电脑三维动画制作软件是 3DS MAX 和 MAYA，我们选择 3DS MAX 是因为它更适合于高职院校的学生，而且新版本的功能基本上不逊色于 MAYA。更令我们欣喜的是，3DS MAX 在动力学模拟系统、mental ray 渲染器、光能传递渲染、建筑材质、柔体动画、Biped 角色动画制作系统等方面有自己独特的优势。3DS MAX 7 中文版的推出更是我国广大电脑动画爱好者的福音。

本教材以大量的实例为基础，从入门知识开始，全面系统地介绍了 3DS MAX 的动画制作知识。从基本模型的创建到复杂的角色模型制作，从材质和灯光到摄像机运用技巧，从简单的单体模型到大型的场景渲染，从关键帧动画设置到特效制作、动力学模拟动画以及难度较大的角色动画制作等，可以说内容涉及到 3DS MAX 的方方面面。

根据本系列教材的统一要求，在编写本书的过程中，注重了实例的操作性、典型性和实用性。在讲解知识点方面注重语言的深入浅出和简洁明了。对于一些关键性的操作步骤作了画龙点睛般的简要说明，力图使学员不但知其然，而且知其所以然。在每个章节的最后，附有精选的练习思考题，以便老师布置作业和学员自我检查本章的学习效果。

本书的配套光盘包含书中实例所用的大量贴图、模型及动画样例及教师上课所用电子教案等。这些材料放在相关章节的文件夹中，以方便授课教师和学员查找。

参加本教材编著的教师有：陕西国防工业职业技术学院副教授惠晓钟（执笔第六章、第八章、第九章、第十章和其他章节的部分实例等），西安铁路职业技术学院聂雪（执笔第三章和第四章），西北大学软件职业技术学院王小力（执笔第一章和第二章），重庆三峡职业技术学院张通安（执笔第五章和第七章）。感谢西南师大出版社的诸位编辑对本书的关心和系列教材总编汪林林教授的严格把关，使本教材能将出错的几率降到最低点。

我们期待广大教师和读者指出教材中存在的错误和不足之处。

惠晓钟

2006年8月

# 目 录

---

|                                                                                     |                               |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
|    | <b>第一章 3DS MAX 基本操作 .....</b> | <b>(1)</b>  |
| 第一节                                                                                 | 电脑动画基础知识 .....                | (1)         |
| 第二节                                                                                 | 3DS MAX 7 界面 .....            | (7)         |
| 第三节                                                                                 | 3DS MAX 7 新功能 .....           | (11)        |
| 第四节                                                                                 | 常用的工具命令 .....                 | (11)        |
| 实训一                                                                                 | 茶壶的基本变换动画 .....               | (15)        |
| 习题一                                                                                 | .....                         | (20)        |
| <br>                                                                                |                               |             |
|    | <b>第二章 创建三维模型 .....</b>       | <b>(21)</b> |
| 第一节                                                                                 | 基本模型的建立 .....                 | (21)        |
| 第二节                                                                                 | 二维图形的修改 .....                 | (24)        |
| 第三节                                                                                 | 三维模型的修改 .....                 | (32)        |
| 第四节                                                                                 | 倒角命令 .....                    | (36)        |
| 第五节                                                                                 | 编辑网格 .....                    | (37)        |
| 第六节                                                                                 | 编辑多边形 .....                   | (39)        |
| 实训一                                                                                 | 创建桌子模型 .....                  | (40)        |
| 实训二                                                                                 | 电视机模型的建立 .....                | (45)        |
| 实训三                                                                                 | 墙脚线模型的建立 .....                | (48)        |
| 实训四                                                                                 | 沙发模型 .....                    | (49)        |
| 实训五                                                                                 | 洗手池的建立 .....                  | (53)        |
| 实训六                                                                                 | 制作扇子模型 .....                  | (57)        |
| 习题二                                                                                 | .....                         | (59)        |
| <br>                                                                                |                               |             |
|  | <b>第三章 编辑材质 .....</b>         | <b>(60)</b> |
| 第一节                                                                                 | 材质与贴图 .....                   | (60)        |
| 第二节                                                                                 | 材质类型 .....                    | (62)        |
| 第三节                                                                                 | 贴图类型 .....                    | (63)        |
| 实例一                                                                                 | 木纹材质 .....                    | (64)        |
| 实例二                                                                                 | 玻璃材质 .....                    | (65)        |



|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 实例三 | 砖墙材质 ..... | (66) |
| 实例四 | 多维材质 ..... | (69) |
| 实训一 | 金属材质 ..... | (73) |
| 实训二 | 地面瓷砖 ..... | (76) |
| 习题三 | .....      | (82) |



#### **第四章 灯光与摄像机 .....** (83)

|     |                         |       |
|-----|-------------------------|-------|
| 第一节 | 灯光 .....                | (83)  |
| 第二节 | 摄像机 .....               | (85)  |
| 实例一 | 室内光设置 .....             | (85)  |
| 实例二 | mental ray 焦散聚光效果 ..... | (89)  |
| 实训一 | 山水 .....                | (97)  |
| 实训二 | 室内效果图 .....             | (105) |
| 习题四 | .....                   | (124) |



#### **第五章 物体动画设置 .....** (126)

|     |                   |       |
|-----|-------------------|-------|
| 第一节 | 动画概述 .....        | (127) |
| 第二节 | 动画的控制方法 .....     | (129) |
| 实例一 | 运动的茶壶 .....       | (130) |
| 实例二 | 运动的小球 .....       | (132) |
| 实例三 | 运动的文字 .....       | (134) |
| 实例四 | 足球下台阶 .....       | (138) |
| 实例五 | 沿路径运动的小球 .....    | (143) |
| 实例六 | 旋转的钱币 .....       | (144) |
| 实例七 | 小推车运货 .....       | (145) |
| 实例八 | 挖土机的手臂的正向运动 ..... | (147) |
| 实例九 | 挖土机的手臂的反向运动 ..... | (148) |
| 实训一 | 旋转的盒子 .....       | (149) |
| 实训二 | 飞机飞行动画 .....      | (151) |
| 实训三 | 卡通小丑的眼睛 .....     | (153) |
| 实训四 | 踢足球的台灯 .....      | (156) |
| 习题五 | .....             | (158) |

|                                                                                     |                         |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|
|    | <b>第六章 动力模拟系统 .....</b> | <b>(160)</b> |
|                                                                                     | 第一节 Reactor 概述 .....    | (160)        |
|                                                                                     | 实例一 弹跳的小球 .....         | (163)        |
|                                                                                     | 实例二 汽车撞击 .....          | (165)        |
|                                                                                     | 实例三 水面上小船 .....         | (169)        |
|                                                                                     | 实例四 布料模拟 .....          | (173)        |
|                                                                                     | 实训一 多米诺骨牌 .....         | (179)        |
|                                                                                     | 实训二 飘扬的国旗 .....         | (180)        |
|                                                                                     | 习题六 .....               | (183)        |
|    | <b>第七章 特殊效果 .....</b>   | <b>(184)</b> |
|                                                                                     | 第一节 环境特效 .....          | (184)        |
|                                                                                     | 第二节 粒子系统 .....          | (188)        |
|                                                                                     | 实例一 雨景效果 .....          | (188)        |
|                                                                                     | 实例二 雪景效果 .....          | (190)        |
|                                                                                     | 实例三 水下世界 .....          | (192)        |
|                                                                                     | 实训一 文字的光晕效果 .....       | (194)        |
|                                                                                     | 实训二 流动的粒子效果 .....       | (196)        |
|                                                                                     | 实训三 火球爆炸效果 .....        | (197)        |
|                                                                                     | 习题七 .....               | (200)        |
|  | <b>第八章 广告动画实例 .....</b> | <b>(201)</b> |
|                                                                                     | 第一节 广告创意 .....          | (201)        |
|                                                                                     | 第二节 准备动画素材 .....        | (203)        |
|                                                                                     | 第三节 制作广告动画 .....        | (206)        |
|                                                                                     | 习题八 .....               | (230)        |
|  | <b>第九章 角色建模 .....</b>   | <b>(232)</b> |
|                                                                                     | 第一节 三维动画概念设计 .....      | (232)        |
|                                                                                     | 第二节 角色建模概要 .....        | (234)        |
|                                                                                     | 实例一 小猴建模 .....          | (235)        |
|                                                                                     | 习题九 .....               | (251)        |

|                                                                                                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|  <b>第十章 角色装配与角色动画</b> .....             | <b>(252)</b> |
| 第一节 骨骼系统 .....                                                                                                           | (252)        |
| 第二节 角色制作大师 Character Studio .....                                                                                        | (259)        |
| 实例一 用 Biped 装配小猴角色模型 .....                                                                                               | (260)        |
| 实训一 角色表情动画 .....                                                                                                         | (271)        |
| 习题十 .....                                                                                                                | (276)        |
| <br> <b>附录 3DS MAX 7 常用快捷键一览表</b> ..... | <b>(278)</b> |



# 第一章 3DS MAX 基本操作

## 学习要求：

本章学习电脑动画基础知识与 3DS MAX 7 的基本操作。通过本章的学习,可以了解 3DS MAX 7 界面、3DS MAX 7 的新功能、常用的工具命令、常用快捷键以及简单的动画设置。

## 主要内容：

电脑动画基础知识

3DS MAX 7 的界面介绍

主工具栏的常用工具

实例一 沿路径运动的小球

## 第一节 电脑动画基础知识

### 一、动画的概念

动画是基于人的视觉原理创建的运动图像。当人在一定时间内连续快速观看一系列相关联的静止画面时,会感觉成连续动作,每个单幅画面被称为动画帧。动画的概念有广义和狭义之分。广义的动画是指普通的实拍电影之外所有的活动画面。狭义的动画一般是指卡通动画片。

从动画的制作方法来看,动画可分为传统手绘动画和电脑动画。从动画的表现形式来看,动画又可分为平面动画和三维动画。

动画是电影的一个分支,所以,动画原理与电影原理是类似的。电影是一种视觉艺术,电影的发明与人的视觉特点直接相关。人类的眼睛看东西时,有一个视觉停留。具体地说,就

是当眼睛与所看目标分开后，留在视网膜上的影响不会立刻消失，而是会保留一个短暂的瞬间。如果我们看一下明亮的灯光，然后突然闭上眼睛，就会看到灯光的残留影像。电影的发明正是利用了人的眼睛的这一“缺陷”。电影的胶片上是一幅幅静止的画面。放映电影时，放映机将这些静止的画面按照每秒 24 幅的速度显示在银幕上，由于视觉停留的缘故，我们的大脑中就会形成连续活动的画面。再加上逼真的音效，我们就有了身临其境的感觉。

动画的原理也是如此，只不过动画中没有任何的真人演员，传统动画需要将其中所有的角色和背景——手工绘制出来。电脑动画则是利用相应的专用动画制作软件把角色动作和背景制作出来。

帧速率是指动画在制作和播放时每秒钟内包含的动画帧数，单位为 FPS (Frame per second 每秒帧数)。传统动画方式以及早期的计算机动画将创建的动画严格锁定为固定的帧数，这对使用单一格式和不需要限制动画时间的情况来说是没有问题的。但是，后来随着动画应用领域的扩展，动画出现了不同的格式，在这些格式中最常见的有三种。

NTSC：美国和日本视频使用制式，每秒 30 帧。

PAL：欧洲和中国视频使用制式，每秒 25 帧。

Film：电影使用的帧率，每秒 24 帧。

此外，动画精确度和画面质量的要求也越来越高，尤其是用于电影制作和某些高精密科学现象的表现时。



关键帧是指对动画过程起到决定作用的动画帧。在制作电脑动画时，不需要为每一个动画帧进行设置，而只需要设置好那些关键帧即可，其余的动画帧由动画制作软件自动生成。

在动画中表现角色的运动时，首先需要正确分解角色的动作，然后将每一个动作的变化赋予一定的动画帧数。

图 1.1 所示为著名三维动画短片《消失的松果》中松鼠摆放松果动作的几个动画帧效果。







图 1.1 松鼠摆放松果的动作过程

## 二、传统动画与电脑动画

传统动画在电影诞生不久后就产生了。传统的动画以手绘为主，是由画师先在画纸上手绘卡通人物形象，再根据人物的肢体运动规律逐帧绘制出单幅图片，然后用电影摄像机逐帧拍摄成胶片，制作成卡通动画电影。

传统手绘动画由于没有技术上的限制，能最大限度地发挥创作人员的创意思维，动画角色的形象和动作夸张风趣，尤其能得到儿童的喜爱。在动画发展史上，出现了许多受到人们喜爱、经久不衰的好作品。从美国迪斯尼公司的《米老鼠和唐老鸭》、《猫和老鼠》等系列动画片，到我国的《大闹天宫》、《西游记》、《哪吒闹海》等，都曾赢得过无数为之着迷的小观众。日本的动画发展也很快，像宫崎骏的动画系列在我国的青少年中就很受欢迎。

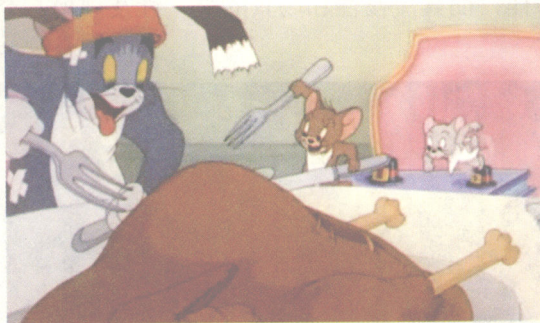


图 1.2 传统动画片《猫和老鼠》

近几年来，我国的传统动画业也发展很快，大型动画片《宝莲灯》的问世标志着我国的二维动画制作上升到了一个新的高度。

传统动画的优势在于技术上的成熟和发挥自由性。由于所有的景象和角色动作都完全由动画师来设计，除了动画师自身的绘画和创意水平之外，几乎没有什么能限制动画所表现的场景难度。动画角色夸张的动作和表情不但不是传统动画的缺点，恰恰是它的生动引人之处。

然而，随着信息时代的来临，传统动画的发展已经跟不上时代的要求。因为传统动画是以人的手工绘制为基础的劳动密集型产业，每一个动画帧都要经过画师的线条设计和其他美工人员的填色处理，这样就制约了它的制作速度，根本无法满足当今快餐文化时代的要求。

幸运的是，随着电脑硬件水平的提高与电脑图形图像技术的发展和普及，电脑动画应运而生。电脑动画的产生开创了动画业的一个新纪元。无论是动画的数量和质量都因为电脑动画软件的应用而产生了质的飞跃。

20世纪70年代后期，电脑技术发展迅速的纽约技术学院的电脑绘图实验室导师丽蓓卡亚·



伦女士将录像带上的舞蹈员影像投射在电脑显示器上,然后利用电脑绘图记录影像的动作,再描摹轮廓。1982 年左右,美国麻省理工学院及纽约技术学院同时利用光学追踪技术记录人体动作:演员身体的各部分都被安上发光物体,在指定的拍摄范围内移动,同时有数部摄影机拍摄其动作,然后经电脑系统分析光点的运动,再产生立体的活动影像。这一技术现在被称为动作捕捉 (Motion Capture)。

动作捕捉技术现在已非常成熟。因为角色的动作变化是非常复杂和微妙的,单凭动画师用鼠标进行关键帧设置很难表现出所有细微的动作变化。现在的动作捕捉技术可以利用专用的设备纪录演员的复杂动作,并保存为特殊格式的角色动作文件。这些文件可以随时被赋予任何构造相类似的角色。这样,就避免了用人工方法一步一步地编排角色的动作,大大减轻了动画人员的劳动强度。

美国是最早发展电脑动画的国家,在上个世纪七十年代末便利用电脑模拟人物活动。1982 年,迪斯尼 (Disney) 推出第一套电脑动画的电影—Tron (中文片译为《电脑争霸》)。

世界电影史上花费最大、最成功的电影之一——《泰坦尼克号》的成功很大程度上得益于电脑动画的大量应用。世界著名的数字工作室 Digital Domain 公司用了一年半的时间,动用了 300 多台 SGI 超级工作站,并派出 50 多个特技师一天 24 小时轮流地制作《泰坦尼克号》中的电脑特技。

在动画电影《泰山》中,电脑效果制作出了具有三维视觉效果 of 卡通动画效果。它的风格完全与传统卡通动画一样,而其流畅性和场景的真实性及规模却令人叹为观止。这是传统动画所不能比拟的。



图 1.3 电脑卡通动画片《泰山》

在美国电影《咖啡猫》中,将演员真人表演和电脑三维卡通形象同台演出,达到了完美的结合。类似的电影还有《精灵鼠小弟》等。这些都是电脑动画的创新实践。



图 1.4 电影《加菲猫》



与传统手绘动画相比,电脑动画有以下两方面的优势:

1. 省时省力: 由于电脑文件的可复制性, 电脑动画可以节省大量的人工劳动。一个成功的动画角色可以反复被调用, 或经过简单的编辑加工成为另外一个造型迥异的新角色。对于一个三维场景来说, 只需要创建一次, 就可以变换摄像机角度反复使用。

据报道, 我国的 52 集动画连续剧《西游记》绘制了 100 万张原画、近 2 万张背景, 共耗纸 30 吨、耗时整整 5 年。而在迪斯尼的电脑动画大片《花木兰》中, 一场匈奴大军厮杀的戏仅用了 5 张手绘士兵的图, 电脑就变化出三、四千个不同表情士兵作战的模样。《花木兰》人物设计总监表示, 这部影片如果用传统的手绘方式来完成, 以动画制片小组的人力, 完成整部影片的时间可能由 5 年延长至 20 年, 而且要拍摄出片中千军万马奔腾厮杀的场面, 是基本不可能的。

2. 高质量: 目前世界一流的三维制作软件, 如 3DS MAX、Maya 等, 可以用材质、灯光赋予三维模型以生命, 使动画场景和角色活灵活现地呈现在观众面前。材质和灯光可以达到以假乱真的效果。三维模型的创建也达到了新的水平, 可以创建出几乎任何你能想象出来的形象。三维动画将动画的视觉效果上升到了照片级的真实程度。在许多场合下, 你很难准确地判断一个形象是电脑制作的还是实景拍摄的。

### 三、电脑三维动画

电脑动画有平面动画和三维动画之分。

平面动画就是完全用电脑模拟传统的手绘动画, 或者用电脑作为辅助工具, 使动画制作的水平和效率得到提高。用来制作平面动画的软件有: Flash、Animator 等。

三维动画就是利用电脑专用软件, 创建一个虚拟的三维空间和动态的虚拟三维角色对象。用来制作三维动画的专用软件有: 3DS MAX、Maya、XSI 等。经过多年的发展和版本升级, 这几种软件已经非常成熟, 完全可以满足动画制作的需要。

由于电脑三维动画可以创建逼真的三维空间和动态虚拟对象, 它可以被应用于许多领域。只要是需要动态三维模拟的地方都可以应用三维动画。具体地说, 主要有以下几个方面:

1. 制作三维动画电影: 这方面的经典例子很多, 《玩具总动员》、《机器人历险记》、《超能战士》等就是其中的代表作。

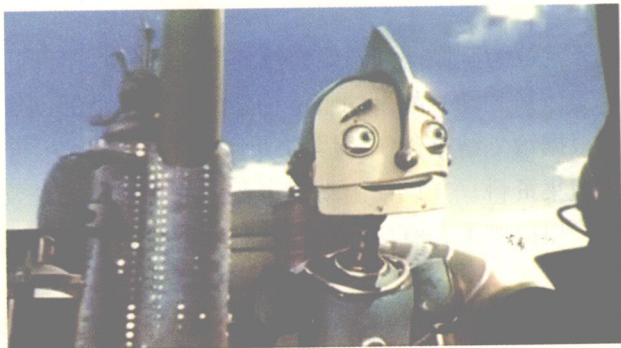


图 1.5 《机器人历险记》

2. 制作电影特效: 可以用三维动画创建一些真人无法表演的虚幻时空的人物和景象。例





如, 美国电影《终结者 II》中, 用三维动画成功地制作了液钛机器人的变化效果 (图 1.6)。该电影因此而获得奥斯卡视觉效果奖。

3. 建筑效果动态浏览。
4. 城市景观和园林设计规划。
5. 电视栏目片头制作。



图 1.6 《终结者 II》中的特技镜头

6. 电视广告制作。
7. 三维游戏的开发设计, 现在流行的游戏《反恐精英》就是其中的代表之作。
8. 机械设备 (如汽车、医疗器械等) 的运行模拟。
9. 分子、微生物、基因组织、病菌等微观世界的动态模拟。
10. 事故或大事件的动态模拟, 如: 美国 911 飞机撞击世贸大厦的模拟。
11. 军事装备的飞行、发射模拟。
12. 航空、航天设备的运行模拟, 如中国“神州六号”发射升空及在太空中的飞行模拟。
13. 计算机辅助教学课件制作。
14. 其他方面。

电脑动画制作是一个工作量大, 多人合作的工程。如果让一个人完成一个动画电影的所有工作几乎是难以想象的。所以, 相互协作在动画制作中显得尤其重要。

无论一个动画制作人员处于流程中的哪一个环节, 他都需要对其他阶段的工作也相当熟悉, 因为他所完成的工作要与后续的工作相衔接。

一般来说, 三维动画的制作流程可分成四个主要阶段:

### (一) 前期策划创意

这一阶段的主要任务就是为制作动画做好充分的准备。包括下面几方面的工作:

1. 动画整体策划: 集体策划动画故事的整体构架, 形成清晰的创作思路。
2. 创作动画剧本: 根据策划结果创作详尽的动画分镜头剧本。
3. 动画概念设计: 搜集资料, 并设计出动画主要角色造型和场景效果。
4. 绘制动画故事板: 根据剧本和概念设计图绘制出一些重要的分镜头效果。

### (二) 三维建模

1. 创建角色模型、场景: 根据概念设计效果制作三维角色模型和三维场景。
2. 创建灯光和摄像机: 为场景中添加虚拟摄像机和灯光。