



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪高校计算机应用技术系列规划教材——基础教育系列

三维动画设计与制作 (第二版)

沈洪 张进 朱军 编著

23



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材——基础教育系列

TP391.41

1212

2006

三维动画设计与制作（第二版）

沈洪 张进 朱军 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书为“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”之一,被国家教育部评为普通高等教育“十一·五”国家级规划教材。本教材通过大量实例,由浅入深地展开教学,全面介绍了 3ds max 的基本操作。同时,将三维艺术与三维技术完美地结合在一起,具有很强的实用性、可操作性和指导性。

全书共分 8 章,内容包括:第 1 章介绍了三维动画设计与制作的基本概念;第 2 章和第 3 章介绍了 3ds max 8 的工作环境和基本使用方法;第 4 章到第 6 章分别介绍了建立材质、灯光和摄像机的基本方法;第 7 章介绍了动画的设计与制作;第 8 章介绍了 Maya 6 中有关建模和动画制作方面的内容。

本书可作为大学本科应用型专业的入门教材,也可供高职高专的学生、成人和在职人员培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画设计与制作/谭浩强主编;沈洪,张进,朱军编著. —2 版. —北京:中国铁道出版社,2006.11

(21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材)

ISBN 7-113-06329-2

I. 三... II. ①谭...②沈...③张...④朱...

III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX—高等学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 142338 号

书 名: 三维动画设计与制作(第二版)

作 者: 沈 洪 张 进 朱 军

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 苏 茜 崔晓静 刘 洁

封面设计: 薛 为

封面制作: 白 雪

责任校对: 张国成

印 刷: 北京新魏印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75 字数: 359 千

版 本: 2006 年 12 月第 2 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 7-113-06329-2/TP·2160

定 价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材

主 任：谭浩强

副主任：陈维兴 严晓舟

委 员：（按姓氏字母先后为序）

安淑芝	安志远	陈志泊	韩 劼	侯冬梅
李 宁	李雁翎	刘宇君	林成春	秦建中
秦绪好	曲建民	尚晓航	邵丽萍	宋 红
宋金珂	王兴玲	魏善沛	熊伟建	薛淑斌
张 玲	赵乃真	訾秀玲		

序

PREFACE

21 世纪是信息技术高度发展且得到广泛应用的时代, 信息技术从多方面改变着人类的生活、工作和思维方式。每一个人都应当学习信息技术、应用信息技术。人们平常所说的计算机教育其内涵实际上已经发展为信息技术教育, 内容主要包括计算机和网络的基本知识及应用。

对多数人来说, 学习计算机的目的是为了利用这个现代化工具工作或处理面临的各种问题, 使自己能够跟上时代前进的步伐, 同时在学习的过程中努力培养自己的信息素养, 使自己具有信息时代所要求的科学素质, 站在信息技术发展和应用的前列, 推动我国信息技术的发展。

学习计算机课程有两种不同的方法: 一是从理论入手; 一是从实际应用入手。不同的人有不同的学习内容和学习方法。大学生中的多数人将来是各行各业中的计算机应用人才。对他们来说, 不仅需要“知道什么”, 更重要的是“会做什么”。因此, 在学习过程中要以应用为目的, 注重培养应用能力, 大力加强实践环节, 激励创新意识。

根据实际教学的需要, 我们组织编写了这套“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”。顾名思义, 这套教材的特点是突出应用技术, 面向实际应用。在选材上, 根据实际应用的需要决定内容的取舍, 坚决舍弃那些现在用不到、将来也用不到的内容。在叙述方法上, 采取“提出问题——解决问题——归纳分析”的三部曲, 这种从实际到理论、从具体到抽象、从个别到一般的方法, 符合人们的认知规律, 且在实践过程中已取得了很好的效果。

本套教材采取模块化的结构, 根据需要确定一批书目, 提供了一个课程菜单供各校选用, 以后可根据信息技术的发展和教学的需要, 不断地补充和调整。我们的指导思想是面向实际、面向应用、面向对象。只有这样, 才能比较灵活地满足不同学校、不同专业的需要。在此, 希望各校的老师把你们的要求反映给我们, 我们将会尽最大努力满足大家的要求。

本套教材可以作为大学计算机应用技术课程的教材以及高职高专、成人高校和面向社会的培训班的教材, 也可作为学习计算机的自学教材。

由于全国各地区、各高等院校的情况不同, 因此需要有不同特点的教材以满足不同学校、不同专业教学的需要, 尤其是高职高专教育发展迅速, 不能照搬普通高校的教材和教学方法, 必须要针对它们的特点组织教材和教学。因此, 我们在原有基础上, 对这套教材做了进一步的规划。

本套教材包括以下 5 个系列:

- 基础教育系列
- 高职高专系列
- 实训教程系列
- 案例汇编系列
- 试题汇编系列

其中基础教育系列是面对应用型高校的教材，对象是普通高校的应用性专业的本科学生。高职高专系列是面向两年制或三年制的高职高专院校的学生的，突出实用技术和应用技能，不涉及过多的理论和概念，强调实践环节，学以致用。后面3个系列是辅助性的教材和参考书，可供应用型本科和高职学生选用。

本套教材自2003年出版以来，已出版了70多种，受到了许多高校师生的欢迎，其中有多种教材被国家教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。《计算机应用基础》一书出版3年内发行了45万册。这表示了读者和社会对本系列教材的充分肯定，对我们是有力的鞭策。

本套教材由浩强创作室与中国铁道出版社共同策划，选择有丰富教学经验的普通高校老师和高职高专院校的老师编写。中国铁道出版社以很高的热情和效率组织了这套教材的出版工作。在组织编写及出版的过程中，得到全国高等院校计算机基础教育研究会和各高等院校老师的热情鼓励和支持，对此谨表衷心的感谢。

本套教材如有不足之处，请各位专家、老师和广大读者不吝指正。希望通过本套教材的不断完善和出版，为我国计算机教育事业的发展和人才培养做出更大贡献。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长
“21世纪高校计算机应用技术系列规划教材”丛书主编

谭浩强

第一版前言

FOREWORD

3D Studio MAX (简称为 3ds max) 是 Autodesk 公司推出的、在微机上应用的、最具有突破性的建模、动画制作及渲染软件, 以其功能强大、易于使用和低价格等性能而备受青睐, 自推出之日起就得到了广泛的推广和普及。

3ds max 5.0 是 Autodesk 公司最新推出的一款三维动画软件, 在建模技术、材质编辑、环境控制、动画设计、渲染输出、后期制作等方面日趋完善, 与以前推出的 3ds max 各个版本相比, 无论是易用性、界面友好性, 还是渲染质量、速度和运行稳定性都有了本质的提高。并且它除保持了以前版本的超强功能外, 还增加了部分新的工具、菜单以及操作更加简便的交互式制作环境, 并提供了更先进的建模方法, 更高级的灯光系统以及更加完善的动画制作工具等。随着制作设计任务的不断复杂与庞大, 当今已不仅仅停留在个人, 而是强调整个集体的协作, 3ds max 新增的许多功能不仅使新版本软件比过去版本软件更易使用, 而且速度更快, 特别是在整体协作工作流程上也做了重大改进。新版本的问世为广大三维动画设计人员提供了更为广阔的创作空间。

3ds max 是基于 Windows NT 平台的三维动画设计软件, 适用于 Windows NT/Windows 98、2000、XP 等操作系统, 有工作站级的渲染效果及动画功能, 不仅是全球销量最好的专业建模及三维动画制作领域最流行的软件之一, 也是个人计算机上运行性能最好的三维动画制作软件。3ds max 的用户群很广, 不仅仅限于美术专业人员, 而且使用 3ds max 系统进行电脑艺术动画制作, 已成为国际、国内宣传等领域的发展方向, 目前, 它广泛应用于影视制作、广告动画、电脑游戏开发、建筑装潢设计等领域。

本书是一本针对 3ds max 的最新版本编写的入门教程, 它从实用角度出发, 以实例操作的方式, 通过轻松活泼的语言、精彩的图示、详细的讲解和丰富的实例练习, 克服了入门型书籍普遍存在的简单枯燥的缺点, 根据初学者的需要, 由浅入深, 循序渐进地讲解了 3ds max 的工作环境、基本操作、三维建模、从二维造型到三维建模、对三维造型的编辑修改、材质的编辑、灯光、摄像机和渲染输出, 最后通过实例讲解了 3ds max 5.0 的动画制作方法和过程。全书共分 7 章, 第 1 章介绍了三维动画设计与制作的基本概念; 第 2 章和第 3 章介绍了 3ds max 的工作环境和基本的使用方法; 第 4 章到第 6 章分别介绍了建立材质、灯光和摄像机的基本方法; 第 7 章介绍了动画的设计与制作的方法和基本步骤。

虽然 3ds max 是一个比较复杂的操作软件, 但它并不像人们想像的那样高深莫测, 关键在于信心。学习 3ds max 要经历入门、探索和经验积累三个阶段。入门阶段是 3ds max 最重要的一个基本阶段, 是后面两个阶段的基础。

3ds max 博大精深, 很多概念和技巧很难用语言来精确表达, 需要通过实际操作才能理解透彻。在本书的每个章节中的实例都有详细的操作步骤, 读者只要根据这些操作步骤一步步操作, 就可完成每个范例的制作, 轻松地掌握 3ds max 5.0 软件的基本功能和基本操作方法, 最后完成动画的制作。

本书图文并茂, 深入浅出, 可作为大学本科中应用型专业的学生、高职高专的学生, 成人高考和在职人员培训等 3ds max 动画制作的入门教材。

在本书编写的过程中, 张鸣做了大量的校对和测试工作, 陈兰芳、崔仙翠、程瑞芬等参

与了本书的编排工作，在此表示衷心感谢。

限于作者水平有限，书中的不足和错误之处，恳请读者给予批评指正。我们也会在适当时间进行修订和补充，并发布在天勤网站：<http://www.tqbooks.net>“图书修订”栏目中。

(E-mail: shenhonghong@sina.com)

编者

2003年9月

第二版前言

FOREWORD

3D Studio MAX (简称为 3ds max) 是 Autodesk 公司推出的最具有突破性的建模、动画制作及渲染软件, 以其功能强大、易于使用和价格低廉而备受青睐, 自推出之日起就得到了广泛的推广和普及。

2003 年 10 月《三维动画设计与制作》问世, 书中全面地介绍了 3ds max 5 的基本功能和操作, 受到广大读者和师生的欢迎。现在 3ds max 升级到 3ds max 8, 应广大读者的要求, 本书对《三维动画设计与制作》进行升级改版。这次修订, 采用了 3ds max 的最新版本, 教材以 3ds max 为主线, 重点是帮助学生掌握软件的使用方法、提高学生的实际动手能力。此外, 本书还介绍了 Maya 6 中有关建模和动画制作方面的内容。

本书保持了《三维动画设计与制作》一书的编写思想, 从实用角度出发, 以循序渐进的方式, 通过实例操作的手段, 由浅入深地介绍 3ds max 8 的基本功能和操作, 以满足广大读者, 特别是初学者的需要。本书被国家教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

3ds max 8 是 AutoDesk 公司最新推出的一款三维动画软件, 在建模技术、材质编辑、环境控制、动画设计、渲染输出、后期制作等方面日趋完善。3ds max 8 与以前推出的 3ds max 各个版本相比, 无论是在易用性、界面友好性, 还是渲染质量、速度和运行稳定性上都有了本质的提高。它除了继续保持以前版本的超强功能外, 还增加了部分新的工具、菜单, 并提供了更加简便的交互式制作环境、更先进的建模方法、更高级的灯光系统, 以及更加完善的动画制作工具等。随着制作设计任务的不断复杂与庞大, 当今设计工作已不仅仅局限在个人范围内, 而是强调整个集体的协作, 3ds max 新增的许多功能不仅使软件更易使用, 而且速度更快, 特别是在整体协作工作流程上也做了重大改进。新版本的问世为广大三维动画设计人员提供了更为广阔的创作空间。3ds max 的用户群很广, 它不仅仅局限于美术专业, 还被广泛地应用于影视制作、广告动画、电脑游戏开发、建筑装潢设计等领域。目前, 使用 3ds max 系统进行电脑艺术动画制作, 已成为国际和国内的发展方向。

本书作为“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”之一, 是一本基于 3ds max 最新版本编写的入门教程, 它从实用角度出发, 以实例操作的方式, 通过轻松活泼的语言、精彩的图示、详细的讲解和丰富的实例练习, 克服了入门型书籍普遍存在的简单枯燥的缺点, 根据初学者的需要, 由浅入深, 循序渐进地讲解了 3ds max 的工作环境、基本操作、三维建模、从二维造型到三维建模、对三维造型的编辑修改、材质的编辑、灯光、摄像机和渲染输出, 最后通过实例讲解了 3ds max 8 的动画制作方法和过程。本书以一个完整的动画作品的设计和制作过程为主线, 将各个知识点有机地串联起来, 读者只要多上机操作, 认真完成书中的每一个练习, 就能初步掌握使用 3ds max 制作动画的方法。

全书共 8 章, 第 1 章介绍了三维动画设计与制作的基本概念; 第 2 章和第 3 章介绍了 3ds max 的工作环境和基本使用方法; 第 4 章到第 6 章分别介绍了建立材质、灯光和摄像机的基本方法; 第 7 章介绍了动画的设计与制作的方法和基本步骤; 第 8 章介绍了 Maya 6 中有关建模和动画制作方面的相关内容。

虽然 3ds max 是一个比较复杂的操作软件，但它并不像人们想象的那样高深莫测，关键在于信心。学习 3ds max 要经历入门、探索和经验积累三个阶段。入门阶段是学习 3ds max 最重要的基本阶段，是后面两个阶段的基础。3ds max 博大精深，很多概念和技巧很难用语言表达清楚，需要通过实际操作才能逐步理解和掌握。在本书各章节的实例中都有详细的操作步骤，读者只要按照这些操作步骤一步步操作，就可以完成每个范例的制作，轻松地掌握 3ds max 8 软件的基本功能和基本操作方法，并最终学会动画的制作。

本书在编写过程中，得到了马兴华、李天工、邓秉华、刘瑞祥、施明利、袁家政、张敬尊、肖兰、郭海涛、王晓晨等人的热心帮助，他们参与了本书的案例设计、动画制作、编排和测试等工作，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请读者给予批评指正（E-mail: shenhonghong@gmail.com）。

编者

2006 年 11 月

目录

CONTENTS

第1章 动画设计与制作概述	1
1.1 动画设计与制作简介	1
1.1.1 动画的设计和制作过程	1
1.1.2 动画设计的原理	4
1.1.3 三维动画的应用	7
1.2 动画的分类和文件格式介绍	15
1.2.1 动画的分类	15
1.2.2 动画文件格式介绍	15
1.3 动画设计常用软件	18
1.4 三维动画的魅力	21
重点整理	21
课后习题与实验	22
第2章 走进三维动画的大门——3ds max 初识	24
2.1 3ds max 的历史和变化	24
2.1.1 3ds max 的历史	24
2.1.2 3ds max 的变化	25
2.2 认识 3ds max 的工作环境	25
2.2.1 菜单栏	26
2.2.2 工具栏中的几个主要工具	27
2.2.3 认识命令面板	28
2.2.4 改变当前的工作视窗的方法	28
2.2.5 动画播放面板	31
2.2.6 视图控制面板	32
2.2.7 动画控制面板	32
2.2.8 时间滑块的作用	33
2.3 用 3ds max 制作一个简单的动画	33
2.3.1 怎样创建一个对象	33
2.3.2 修改已经创建的对象的方法	37
2.3.3 制作三维动画的步骤	39
2.3.4 由近到远的盒子	41
重点整理	45
课后习题与实验	45
第3章 梦幻工厂——3ds max 建模	47
3.1 直接创建三维模型	47

3.1.1 创建盒子.....	48
3.1.2 创建球体.....	51
3.1.3 创建圆管.....	55
3.1.4 其他可以直接创建的模型.....	57
3.2 物体的修改.....	58
3.2.1 修改命令面板.....	58
3.2.2 3ds max 修改器的类型.....	60
3.2.3 使用弯曲修改器修改圆管.....	60
3.2.4 用锥化修改器制作石头桌.....	63
3.2.5 用扭曲修改器制作钻头.....	66
3.3 从二维造型到三维建模.....	68
3.3.1 创建平面建模.....	68
3.3.2 修改平面建模.....	69
3.3.3 用 Loft 创建三维放样.....	73
3.3.4 用 Lathe 旋转建模的方法制作台灯.....	77
3.3.5 用 Extrude 拉伸命令创建立体字.....	79
3.3.6 用 3ds max 绘制直跑楼梯.....	81
3.4 塑造外形——建模.....	87
重点整理.....	89
课后习题与实验.....	90
第4章 为模型穿上美丽的外衣——材质编辑.....	91
4.1 材质编辑器.....	91
4.1.1 视窗区.....	93
4.1.2 参数卷展栏.....	98
4.2 材质的类型.....	109
4.2.1 混合材质.....	109
4.2.2 合成材质.....	114
4.2.3 双面材质.....	115
4.2.4 投影材质.....	115
4.2.5 多重子物体材质.....	116
4.2.6 光线追踪材质.....	117
4.2.7 虫漆材质.....	118
4.2.8 顶/底材质.....	118
4.3 贴图材质.....	119
4.4 以假乱真——材质.....	124
重点整理.....	127
课后习题与实验.....	128

第5章 画龙点睛——3ds max 的灯光	129
5.1 3ds max 的灯光	129
5.1.1 灯光的分类	129
5.1.2 默认光源	129
5.2 泛光灯	130
5.2.1 建立和使用泛光灯	130
5.2.2 泛光灯的参数调整	132
5.2.3 选择照亮某个物体	134
5.3 聚光灯	138
5.3.1 聚光灯的创建	138
5.3.2 聚光灯的修改调整	139
5.3.3 两种聚光灯的区别	142
5.4 平行光灯	142
5.5 为场景加上灯光	142
5.5.1 室内照明	142
5.5.2 自然光	143
5.5.3 照明的类型	143
5.6 如梦似幻——灯光	143
重点整理	147
课后习题与实验	147
第6章 3ds max 的眼睛——摄像机的建立	149
6.1 摄像机的分类	149
6.1.1 目标摄像机	149
6.1.2 自由摄像机	149
6.1.3 两种摄像机的比较	150
6.2 目标摄像机	151
6.2.1 目标摄像机的创建	151
6.2.2 摄像机视图的调整控制	153
6.2.3 调整摄像机的位置	154
6.2.4 镜头的变换	159
6.3 自由摄像机	162
6.4 现实世界的摄像机	162
6.4.1 照相机	162
6.4.2 摄像机	162
6.4.3 渲染尺寸	163
6.4.4 视频转换	164
6.5 三维世界的摄像机	164
6.6 添加眼睛——摄像机	165

重点整理	166
课后习题与实验	166
第7章 这里的世界更精彩——3ds max 的动画制作	167
7.1 制作一个弹跳的小球	167
7.1.1 设计动画中的组成动作	167
7.1.2 动画的时间和关键帧	167
7.1.3 制作动画	168
7.1.4 将动画保存为 AVI 文件	173
7.2 利用移动摄像机制作动画	174
7.2.1 创建场景	174
7.2.2 添加灯光和摄像机	176
7.2.3 给所创建的对象穿上衣服	177
7.2.4 添加背景	180
7.2.5 设置动画	182
7.2.6 生成动画	183
7.3 Track View 的简单应用	184
7.3.1 指定小球的弹跳轨迹	184
7.3.2 加入背景音乐	188
7.3.3 渲染生成动画	190
7.4 制作在桌面上跳舞的小人	191
7.4.1 建模	191
7.4.2 动画设计	193
7.4.3 添加修改器	194
7.5 制作波浪效果的文字	195
7.5.1 制作带有倒角的三维文字	195
7.5.2 建立一个波浪空间扭曲物体	197
7.6 环形文字	200
7.6.1 创建对象	201
7.6.2 制作环球动画	204
7.7 注入生命——动画	208
7.7.1 搭建一个简单的场景	208
7.7.2 制作一个跳跃的桌子	209
7.7.3 渲染动画	209
重点整理	212
课后习题与实验	212
第8章 精美绝伦的 Maya	213
8.1 认识 Maya	213
8.1.1 Maya 简介	213
8.1.2 3ds max 和 Maya	214

8.2 Maya 基础	214
8.2.1 Maya 的界面	214
8.2.2 常用窗口	218
8.2.3 基本操作	220
8.3 Maya 制作流程介绍	222
8.3.1 Maya 建模	222
8.3.2 Maya 材质	227
8.3.3 Maya 灯光	231
8.3.4 Maya 摄像机	231
8.3.5 Maya 动画	232
重点整理	234
课后习题与实验	234
参考文献	236

第1章 动画设计与制作概述

怎样进行动画的设计与制作呢？这个问题是很多人迈入动画制作大门时首先会想到的。这个问题其实很简单，动画就是用快速显示的一系列独立的图片，来显示物体随着时间的运动。以前我们要进行的动画设计主要就是制作这些图片，但是现在随着科技的发展、计算机的进一步普及，我们完全可以依靠计算机来完成以前很烦琐的工作。在这一章，我们将要介绍动画设计的原理和制作过程，并说明动画设计和主要构思，然后介绍卡通片的设计和制作过程，最后介绍三维动画应用和常用软件，通过这几步，把读者带入动画设计的大门。

1.1 动画设计与制作简介

三维动画设计和制作作为近年来新兴的计算机艺术，发展势头非常迅猛，已经在许多行业得到了广泛的应用。其中三维动画创作由于极具挑战性与趣味性，在造就大量三维动画制作人员的同时，也吸引了越来越多的爱好者，成为计算机艺术与应用的一道新的风景线。

1.1.1 动画的设计和制作过程

动画的设计和主要构思，来源于电影和卡通拍摄运动物体的原理。在一部电影或卡通片中，每秒钟要拍摄或绘制大量图片以使角色不断变化和运动。每一张独立的画面称为一帧，若干帧画面就组成不同场景的分镜头，在播放和展现分镜头时，连续放映出的每一帧画面就有了运动效果。

如图 1-1 所示的一系列图像是一个动画的制作过程。

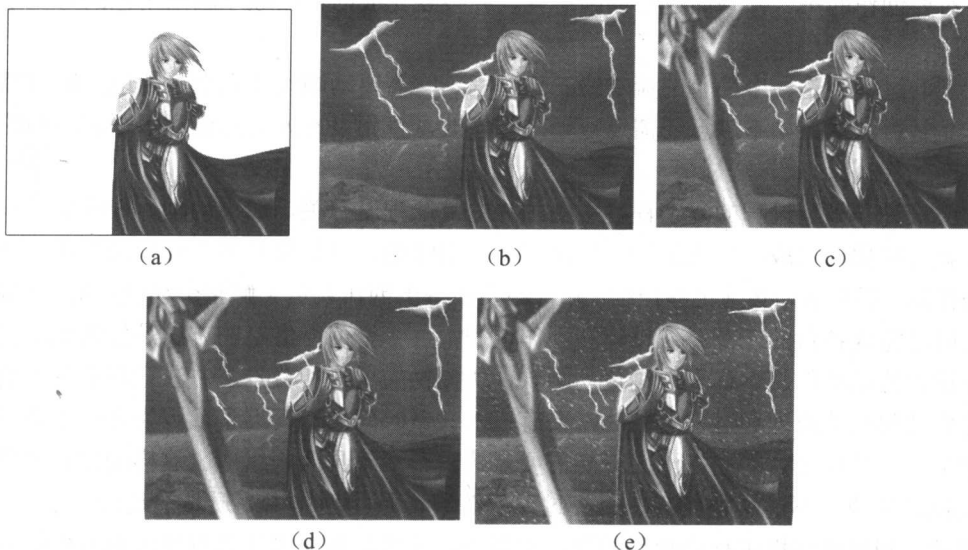


图 1-1 动画的制作过程

1. 卡通片的制作过程

卡通片的设计和制作过程一般要经过4个阶段才能完成。

第1阶段,进行总体规划。构思和设计出一个剧本,并产生一个故事板,画出一系列的草图,标明为表现剧本的各种效果所需要使用的道具。然后,建立一个摄制表,用来记录、编辑和标注镜头中所有帧画面的时限、导演的提示和对白等。

通常,剧本由若干集组成,每一集又分成若干组镜头,每组镜头由若干个场景组成,每个场景可由多层透明的图案和背景组成,同组镜头中各个画面共用一个背景,而每个画面又可通过摇镜头和变焦技术取出其中的任意景物。

第2阶段,开始关键帧的画面设计、背景设计及音影制作设计,整个过程包括人物、道具和背景的设计,画出每个镜头中角色的进入和退出、道具的使用、背景画面的切换等草图。做好标准片后,在摄制表上加注动作说明,以便动画师能严格地按照剧本的故事情节和构思进行绘制工作。

第3阶段,主要进行镜头中各帧画面的具体制作。由主笔动画师负责创作出原画限定镜头中每个角色极限动作的关键画面,而每两幅关键帧画面间的所有过渡画面,则由助理动画师根据原画和摄制表上的时限和说明绘制。在所有画面完成后,再进行誊清和描线,最后将所有画面移至醋酸片上进行上色。

第4阶段,导演检验和审核通过后,即将各幅画面组合在一起,按摄制表上的说明添加背景,再进行拍摄,最后是剪辑和录音合成。这样就完成了整个卡通片的设计和制作。

2. 更胜一筹的二维动画

利用计算机设计二维动画作品,与传统的卡通片制作过程有不同之处,也有相似的地方。不同的是,设计人员是利用计算机动画软件,完成关键帧画面的创作、编辑、上色,以及画面的合成和渲染等工作。而关键帧画面间的过渡画面,则由计算机动画软件按照设计人员给定的条件自动生成。相似的是,在计算机创作动画之前,设计者首先做的工作是进行策划,即需要对要创作的每一帧画面进行详细研究,并按要完成的作品顺序画出角色的每一个极限运动草图。

策划的过程不是一个简单的流水线工作过程,它需要动画设计人员不断地按照演播效果检验作品是否满意,如不满意还需反复地进行修改,直到设计人员的创意水平和动画的质量都有了新的提高。

一般来说,策划过程的复杂程度跟动画片的复杂程度有关,如果动画片很简单,只需要一个人就可以独立完成,那么策划可以是简单和粗略的。但如果是多人合作去完成一个复杂的动画作品,那么策划必须足够详细,并且还要使每个创作人员了解整个动画片的的全部信息,以便更好地完成各自的任務。在设计和创作过程中,一个值得借鉴的方法是仔细地研究其他动画设计者的动画作品,认真地浏览动画软件所提供的场景和背景,并注意观看角色的特征及使它们动起来的原理和过程。同时,要有投入大量时间的心理准备,因为在一部高质量的动画片中,一分钟左右的动态画面可能需要多达一千多帧画面来组成,这样的制作过程可能是冗长和乏味的,不过从容而行,再经过反复练习,是能创作出高质量的动画片的。

通常,利用计算机进行动画片的设计和制作,无需具备很多计算机或电影方面的专业知识,不过要有一台性能较高的多媒体计算机或者还需要扫描仪等其他外部设备,以及类似于