

3ds max 5专家之路系列丛书

3ds max 5

动画制作专家之路 I

陈尚春 编著



清华大学出版社

3ds max 5 专家之路系列丛书

3ds max 5 动画 制作专家之路

陈尚春 编著

本书配有光盘，需要的读者请到 <http://210.34.51.1/tractate/index.asp>
网面上申请，或到“网络与光盘检索实验室”联系。

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

3ds max 是当前最热门的三维建模、动画及渲染类软件, 3ds max 5 是当前的最新版本。本书为计算机图形设计人员提供了整合的、交互的、面向对象的三维造型环境, 广泛应用于三维影视设计、视觉效果、角色动画及游戏的开发。

本书面向 3ds max 中、高级用户, 通过对重要功能的全面介绍, 以精彩的动画实例展现了完美的创作手法。通过编辑命令、材质参数、动画控制器、Track View 动画轨迹、粒子系统与空间作用力、灯光与氛围效果、视频后期处理, 以及精彩实例的综合应用等, 由浅入深地讲述了动画制作方案。

本书是《3ds max 5 专家之路系列丛书》中的一本, 适合有一定 3ds max 基础的读者使用。也可以作为相关专业人士的参考资料。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

书 名: 3ds max 5 动画制作专家之路

作 者: 陈尚春 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

[http:// www. tup. com. cn](http://www.tup.com.cn)

[http:// www. tup. tsinghua. edu. cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

策划编辑: 张 瑜

责任编辑: 杨作梅

印 刷 者: 北京牛山世兴印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×960 1/16 **印张:** 24 **彩插:** 2 **字数:** 450 千字

版 次: 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-89494-075-5

印 数: 0001~5000

定 价: 36.00 元(含 1 张光盘)



沙漠追击 (见第6章)



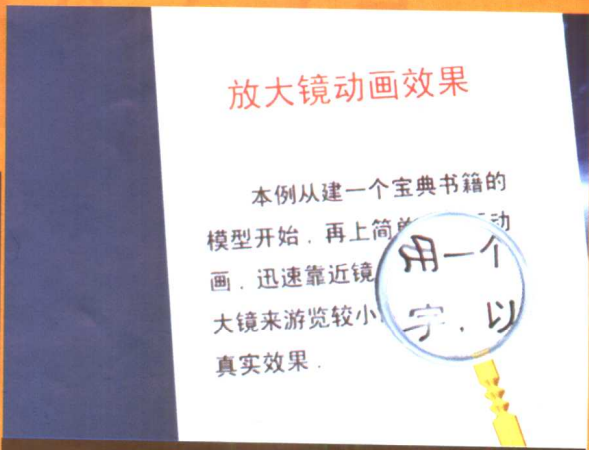
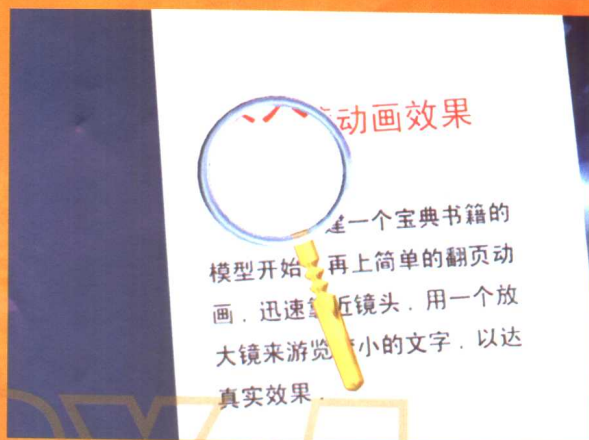
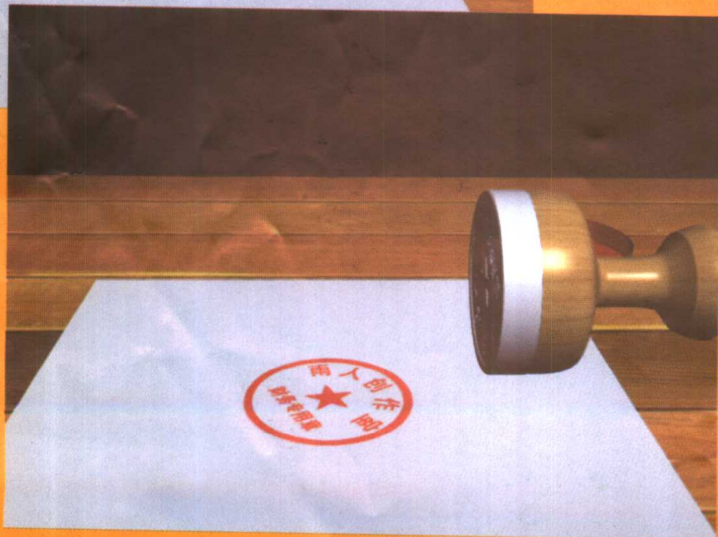
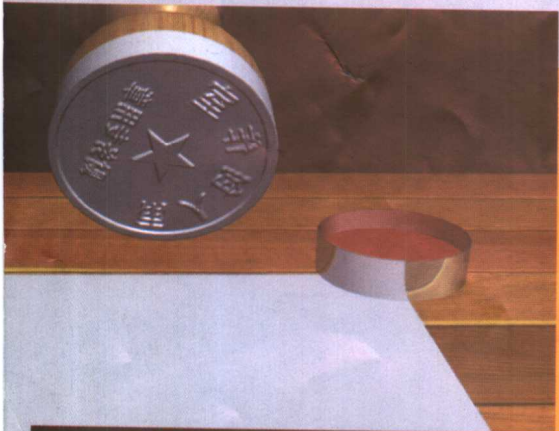
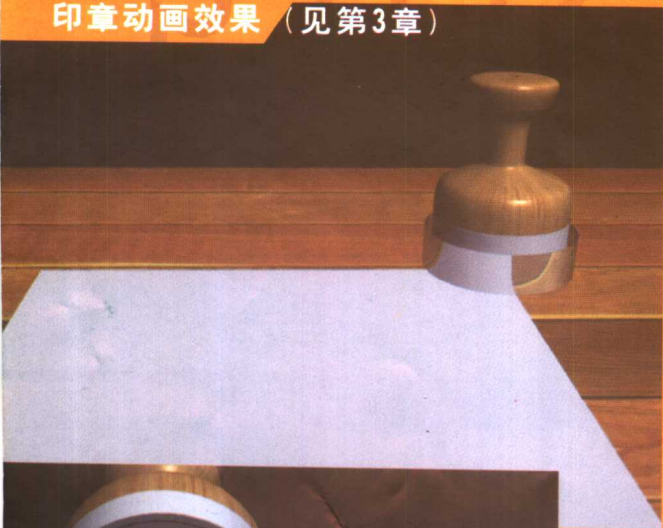
蝴蝶飞舞 (见第4章)



飘落的月季 (见第5章)



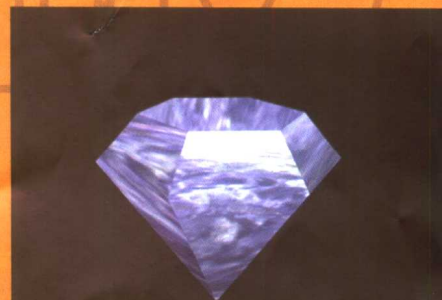
印章动画效果 (见第3章)



放大镜头动画效果 (见第15章)



悠哉的鱼儿（见第13章）



璀璨的钻石（见第9章）



弹跳的足球（见第2章）



新闻联播

新闻联播 (见第11章)

VT00

CCTV

铅笔写字 (见第3章)

Y

飘扬的旗帜

飘扬的旗帜 (见第3章)

前 言

3ds max 是一个功能极强、具有丰富内涵的三维动画软件。它在制作电影特技、立体造型设计、影视广告、现场模拟、工业产品设计、建筑装饰设计以及多媒体制作等领域占有重要地位。无论对专业影视动画人员,还是三维动画初学者和爱好者来说,3ds max 都是学习制作动画的最佳选择和最好帮手。

3ds max 5 将三维造型、动画制作推向了顶峰,这也意味着该软件复杂性极高。为了让大家能更有效地学好 3ds max 知识,本书所提供的不仅仅是软件操作知识,更注重的是制作动画的灵感、创意和整体策划技巧。本书贯穿实例,由浅入深、简明扼要进行介绍,读者可以在轻松愉快的学习过程中,掌握 3ds max 的操作技巧,领略它的魅力。

本书是根据笔者多年实践经验编写而成的,所编选的范例由易到难,动画内容注重实用新颖。无论您是三维动画的新手还是中高级用户,都能帮助您提高 3ds max 的使用水平。

本书共 16 章,其中第 1~9 章为基础知识,第 10~16 章为精选实例,涵盖了 3ds max 动画制作的工具、方法和操作理念。第 1 章详细介绍了动画制作的基本理论和色彩知识;从第 2 章开始介绍基本动画制作的常用工具和使用方法;对 3ds max 了解的读者都知道,该系统提供了大量的修改编辑、建模命令。第 3 章着重介绍了编辑命令和特殊材质参数动画;第 4 章介绍了系统的轨迹窗口及动画编辑工具;第 5 章和第 6 章分别介绍了 max 系统中的粒子对象和空间扭曲,展示粒子对象和空间扭曲功能的强大性、实用性;第 7 章通过对灯光和环境的介绍,使读者掌握场景中的灯光和环境在动画中的运用;第 8 章介绍了链接与反向运动,以及骨骼系统;第 9 章介绍了后期处理可做出弦光、高亮光、星光等各种效果。自第 10 章起,每章介绍一个动画实例,展示如何生成逼真的影像效果和各种特技,综合 3ds max 动画功能在实际应用中的操作技能和趣味性,以达到熟练而又灵活地掌握 max 动画制作的目的。

每章功能各不相同,但都很重要,希望读者认真学习各个章节,充分发挥自己的灵感,巧妙搭配,展现精彩的作品。

本书涉及的实例文件均在所附光盘中,包括所有实例的模型原件、动画文件以及每章的复习题答案,以供读者在练习时参考。

感谢您使用本书,祝愿它能帮助您的事业从此腾飞,在三维设计和动画制作领域取得卓越成就。书中如有不当之处,望读者朋友批评指正。

作者

2002 年 11 月

目 录

第 1 章 动画制作基本理论	1
1.1 动画的发展历史	2
1.1.1 动画的定义	2
1.1.2 动画的分类	3
1.2 动画的基本原理	4
1.3 动画的基本术语	4
1.4 计算机图形学	5
1.4.1 基本概念	5
1.4.2 图形变换和显示	6
1.5 颜色模型	6
1.5.1 颜料颜色模型	7
1.5.2 RGB 模型	10
1.5.3 光的混合色	11
1.5.4 用 HSV 描述颜色	15
1.5.5 调整颜色	15
1.5.6 颜色合成	16
1.6 光色模型	18
1.6.1 光色的作用	18
1.6.2 人造光色的作用	20
1.6.3 彩灯的作用	21
1.7 运动原理	23
1.7.1 动作设计的重要性	24
1.7.2 预备动作	24
1.7.3 物体变形	24
1.7.4 动作的连接	25
1.7.5 后续动作	25
1.7.6 从属动作	26
1.7.7 研究各种运动	26
1.8 视觉常识	27

1.8.1 透视常识	27
1.8.2 水平线与景深	29
1.8.3 摄像机镜头的类别	29
1.8.4 场景构成	30
1.8.5 轮廓背景	31
1.9 3ds max 5 基本配置	31
1.10 3ds max 5 动画工作流程	33
第 2 章 动画基础入门	35
2.1 启动 3ds max 5	36
2.2 Auto Key(自动记录)模式	37
2.3 Set Key(设置键)的使用	38
2.4 关键帧操作	38
2.5 使用轨迹栏	40
2.5.1 轨迹栏	40
2.5.2 轨迹窗口	42
2.6 时间控制	42
2.7 使用 Motion 面板	44
2.7.1 参数设置	44
2.7.2 轨线的使用	45
2.8 动画对象	46
2.9 弹跳的足球	47
2.9.1 制作足球模型	47
2.9.2 旋转又跳动的足球	50
2.9.3 注视足球运动	51
第 3 章 编辑工具与材质动画	55
3.1 铅笔写字	56
3.1.1 “Y”字的模型创建	56
3.1.2 铅笔模型创建	58

3.1.3	铅笔的运动	59	5.4.1	制作烟灰缸	112
3.1.4	笔画跟随运动	60	5.4.2	创建香烟模型	116
3.2	飘荡的金属字	61	5.4.3	创建烟雾效果	117
3.2.1	制作立体金属字	62	5.5	飘落的月季花	119
3.2.2	制作飘荡的飘带	63	5.5.1	创建花瓣模型	119
3.2.3	文字跟随飘带随风飘荡	64	5.5.2	创建花蕊模型	126
3.3	动态印章效果	65	5.5.3	创建花托模型	129
3.3.1	创建印章模型	66	5.5.4	创建超级喷射器	132
3.3.2	创建桌面、白纸和印泥盒	68			
3.3.3	制作印章动画	70			
第 4 章	使用 Track View	77	第 6 章	空间变形	137
4.1	Track View 窗口	78	6.1	空间变形类型	138
4.2	翻转的文字	82	6.1.1	Forces	138
4.2.1	创建立体文字	83	6.1.2	Geometric/Deformable	145
4.2.2	记录基本动画	84	6.1.3	Modifier-Based	149
4.2.3	使用 Track View 窗口	86	6.1.4	Deflectors	150
4.3	蝴蝶飞舞	87	6.2	施加空间变形	154
4.3.1	创建蝴蝶身躯	88	6.3	瀑布	154
4.3.2	创建美丽的彩蝶翅膀	89	6.3.1	创建高山峡谷	155
4.3.3	蝴蝶翅膀扇起来	92	6.3.2	高山与峡谷的材质编辑	157
第 5 章	粒子系统	95	6.3.3	创建摄像机	158
5.1	粒子系统类型	96	6.3.4	创建粒子系统	158
5.2	粒子系统参数	97	6.3.5	水材质编辑	160
5.2.1	Super Spray 参数	97	6.3.6	施加重力改变粒子方向	161
5.2.2	PArray 参数	105	6.3.7	施加导向板改变粒子反弹 方向	161
5.2.3	Blizzard 参数	106	6.3.8	施加一个球面导向板	163
5.2.4	PCloud 参数	106	6.4	气泡爆炸	163
5.2.5	Spray 参数	107	6.4.1	制作变形对象	164
5.2.6	Snow 参数	108	6.4.2	创建空间变形器	164
5.3	沸腾的气泡	109	6.4.3	施加作用力	166
5.4	点燃的香烟	112	6.4.4	软管和气泡材质设置	166



第 7 章 灯光与氛围动画 169	第 9 章 Video Post 窗口 221
7.1 灯光类型与参数卷展栏..... 170	9.1 后期制作的概念..... 222
7.2 环境氛围的类型与参数卷展栏..... 173	9.2 使用 Video Post 窗口..... 222
7.2.1 环境效果边界..... 173	9.2.1 Video Post 工具栏..... 223
7.2.2 Fog 参数卷展栏..... 174	9.2.2 Video Post 队列..... 224
7.2.3 Volume Fog 参数卷展栏..... 176	9.2.3 Video Post 状态栏..... 225
7.2.4 Volume Light 参数卷展栏..... 177	9.3 使用序列..... 225
7.2.5 Fire Effect 参数卷展栏..... 178	9.3.1 添加和编辑事件..... 226
7.3 光芒艺术文字..... 179	9.3.2 添加图像输入事件..... 227
7.3.1 创建立体文字..... 180	9.3.3 添加场景事件..... 228
7.3.2 创建遮光板..... 181	9.3.4 添加图像滤镜事件..... 230
7.3.3 创建自由聚光灯..... 182	9.4 使用透镜效果滤镜..... 235
7.3.4 设置聚光灯参数..... 183	9.4.1 添加闪光效果..... 236
7.3.5 加入体光..... 184	9.4.2 添加焦点效果..... 237
7.3.6 设置动画..... 184	9.4.3 添加发光效果..... 238
7.4 一根火柴引起的汽油突燃..... 185	9.4.4 添加高光效果..... 239
7.4.1 创建瓦缸子模型..... 186	9.5 增添图像层次事件..... 239
7.4.2 制作点燃的火柴..... 187	9.5.1 添加外部事件..... 242
7.4.3 汽油剧烈燃烧..... 189	9.5.2 使用循环事件..... 242
第 8 章 链接运动 191	9.5.3 添加图像输出事件..... 243
8.1 链接运动..... 192	9.5.4 范围的使用..... 244
8.1.1 创建链接..... 192	9.6 闪光的钻石..... 244
8.1.2 显示链接和层次..... 194	9.6.1 制作旋转的钻石..... 245
8.1.3 应用链接对象..... 196	9.6.2 添加 Video Post 滤镜..... 246
8.1.4 创建 Bones 系统..... 200	第 10 章 光晕划字 253
8.1.5 制作链接动画..... 201	10.1 制作立体字..... 254
8.2 反向运动..... 202	10.2 制作光晕划字..... 255
8.2.1 创建反向运动系统..... 202	10.2.1 创建摄像机..... 255
8.2.2 制作反向运动系统动画..... 206	10.2.2 制作遮字板..... 255
8.2.3 反向运动参数设置..... 217	10.2.3 制作光晕效果..... 257
8.2.4 使用 IK 控制器..... 218	10.3 制作文字光芒..... 259



10.3.1 制作镂空的遮光板	259	12.5.2 泛光灯 Omni 的闪烁参数 设置	295
10.3.2 创建文字光芒	260	12.5.3 辉光滤镜闪烁参数设置	295
10.3.3 设置光芒动画	262	12.5.4 Track View 的应用	295
10.3.4 加入星空背景	263	12.5.5 渲染输出	297
10.3.5 加入输出事件	264		
第 11 章 新闻联播	265	第 13 章 悠哉的鱼儿	299
11.1 制作倒角文字	266	13.1 制作玻璃缸	300
11.2 材质编辑	268	13.1.1 创建玻璃缸模型	300
11.2.1 模拟地球表面	268	13.1.2 玻璃缸材质设置	302
11.2.2 CCTV 文字的材质编辑	269	13.2 荡漾的水波	302
11.2.3 “新闻联播”文字的材质 编辑	270	13.2.1 波动的平面	302
11.3 动画设置	271	13.2.2 设置水平面材质	303
11.3.1 路径跟随动画	272	13.3 悠哉的鱼儿	305
11.3.2 材质参数动画—— 渐隐/渐显	274	13.4 气泡的制作	306
11.3.3 Track View 的应用	275	13.5 架设摄像机	308
11.3.4 地球自转运动	277	13.6 Video Post 后期合成	309
11.3.5 制作环球粒子系统	278	第 14 章 海边晨光	311
11.4 使用 Video Post 合成效果	279	14.1 创建海面	312
11.4.1 添加光斑滤镜	279	14.2 创建岩石	314
11.4.2 添加环球光晕滤镜	283	14.3 创建天空	316
11.4.3 添加输出事件	283	14.4 指定岩石材质	318
第 12 章 闪烁的白炽灯	287	14.5 指定海面材质	318
12.1 制作灯管模型	288	14.6 指定天空材质	320
12.2 灯管材质设置	290	14.7 创建目标摄像机和灯光对象	321
12.3 创建场景灯光、桌面和摄像机	292	14.8 创建泛光灯对象	323
12.4 添加辉光滤镜	293	14.9 编辑场景动画	326
12.5 设置闪光动画	294	14.10 使用 Video Post 合成效果	329
12.5.1 闪烁的“灯管”材质 设置	294	第 15 章 凸透镜片效果	335
		15.1 制作宝典书籍的模型	336
		15.1.1 宝典书籍的内页模型	336



15.1.2 宝典书籍的硬皮制作	337	15.4.4 渲染输出	346
15.1.3 内页和硬皮的材质设置	339		
15.2 制作凸透镜	340	第 16 章 沙漠追击	349
15.2.1 放大镜的支架制作	340	16.1 创建飞机模型	350
15.2.2 凸透镜的制作	341	16.2 飞机尾部喷气效果	358
15.3 架设摄像机和灯光	343	16.3 创建飞行场景	363
15.4 动画设置	344	16.3.1 创建地面——沙漠	363
15.4.1 打开书籍的翻页效果	344	16.3.2 创建天空	365
15.4.2 镜头视图运动设置	345	16.4 飞行计划	366
15.4.3 凸透镜的运动	345		

第 1 章



动画制作 基本理论

- 动画的发展
- 动画的基本原理
- 颜料颜色模型
- 光色模型
- 计算机动画技术理论
- 透视原理
- 工作环境配置
- 工作流程

三维动画设计彻底革新了电影特技、计算机游戏、电视、多媒体,甚至建筑绘图的方法。但传统的二维动画工业仍然牢固地占据着自己的市场,儿童卡通节目制作主要运用二维动画,相当多的电视广告也使用二维动画设计。那么,目前三维计算机动画设计的市场在哪儿呢?三维动画设计已经逐步进入计算机和电子娱乐游戏领域,用于制作电视节目的所有特技及动画片头。三维动画设计在多媒体领域也取得了相当大的成功,而且在各种形式的电影特技效果的后期制作中,已完全取代了传统的光学胶片法。不仅如此,三维动画设计在科研、军事、建筑与艺术等各方面都有着广泛的应用。现在 3D Studio MAX 动画制作软件已经升级到了 3ds max 5 版本,本书将从基本知识讲起,逐步介绍 3ds max 5 的动画制作。

许多人只是从创建模型的观点出发来进行动画的制作。认为只要创建了一个非常漂亮的模型,模型自己就会栩栩如生。其实不然,在制作动画时,要在创建方向、场景、灯光和动作等方面制订详细计划,把创意迅速转变为创作方案。因此不仅要精通 3ds max 5 操作,还必须掌握制作动画相应的基础知识和主要概念。本章主要介绍 3ds max 5 的基础知识。

1.1 动画的发展历史

1.1.1 动画的定义

动画已经产生了一百多年,对它的定义很多,也不尽相同,但是其基本特征都是具有一系列的画面,相邻单个画面略有差别,需要以一定的速率放映出来。按照这个要求,可以对动画定义如下:动画是一种通过将一系列差别很小的画面以一定速率连续放映而产生运动视觉的技术。过去,动画的记录仅限于胶片,放映也只限于灯光投影,而今天,动画的记录媒体还包括磁带、磁盘和光盘等,放映工具还有电视屏幕、投影仪和图形显示器等。



1.1.2 动画的分类

动画按其发展历史可以大概分为传统动画和计算机动画,其中计算机动画又分为二维动画和三维动画。

1 传统动画

最早的动画产生于 19 世纪,它由一条狭缝和一个转盘组成,在转盘上有一系列画面,这些画面略有差异,反映出一段完整的动作。当以较快的速度转动圆盘时,从狭缝中就可以看到那段完整的动作,对这一阶段的动画,常称之为传统动画。

2 计算机动画

计算机动画是通过计算机来生成图像运动的技术。随着时代的发展,计算机动画的发展相当迅速。

在计算机二维动画中,许多以前要靠手工制作的工作都可以借助于计算机来完成。给出关键帧之间的插值规律,计算机就能进行中间画面的计算。不过,一般情况下比较困难,因为在两个关键帧之间隐含着相当多的信息,不明确地提出这些信息,计算机将无法正确地进行计算来生成中间画面,而完全提出这些信息又十分麻烦,这样做也失去了计算机动画的意义。通常的做法是将手工绘制的画面逐帧输入计算机,由计算机来完成描线、着色,最后由计算机控制完成动画的记录工作。

计算机二维动画便于修改,着色,节省了大量的重复性和强度大的工作,但是代替不了手工绘制,也就进行不了最富有创造性的初始画面生成工作。源于这些缺点,产生了计算机三维动画。

计算机三维动画产生于 20 世纪 70 年代初,80 年代得到真正发展,以好莱坞电影“星球大战”为代表。进入 90 年代后,三维动画的发展更为迅猛,“侏罗纪公园”和“玩具总动员”等一大批电影都大量使用计算机三维动画,获得了空前的成功。

三维动画的设计过程按照制作顺序一般分为 5 个部分:实物造型、材质编辑、运动控制、渲染着色和合成序列。在计算机三维动画中,首先创建动画角色和景物的三维数据,生成实物造型,再给造型体赋予材质和贴图,并通过插值计算使角色在三维空间运动起来。然后在场景中设置灯光、镜头和渲染氛围,并引入摄像机镜头,最后通过合成序列来生成一个完整的动画。

1.2 动画的基本原理

前面已经讲过，动画的一个基本特点就是具有一系列单个画面，这些画面是一个一个顺序排列的，但为什么我们观看动画时画面却是流畅、连贯的呢？这是因为人的眼睛有视觉暂停的特性。

你可能有过这样的经验，在一间黑暗的屋子里挥舞一支香烟，按理说看到的应该是一个红点沿弧线运动，但看到的却是红色的香烟头划出一道道弧线。这时因为香烟在空中沿弧线快速运动，当其移动到某一个位置时，由于视觉暂停的效果，香烟在前一个位置发出的光还在人的眼睛里短暂地保留着，它和此刻香烟发出的光融合在一起，组成了一小段弧线，前后连贯起来，从而形成了一道道红色弧线。

视觉暂停的时间很短，为 10^{-1} 数量级。所以，为了使利用视觉暂停特性看到的动画不出现停顿或跳跃，画面的更新速度必须达到某一数值。二维动画的更新速度是每秒 12 张，电影的更新速度是每秒 24 格。

1.3 动画的基本术语

在动画技术中，常用到一些术语，因此有必要了解这些术语的定义、用处和适用范围等。

1 格

动画中的最小长度单位是格。以每秒 24 格计算，一部 15 分钟的动画有 21 600 格。在二维动画中，通常以两格或三格拍摄同一幅画面，这样同样长度的动画所需幅数将减少为原来的 1/2 或 1/3，但是拍摄的总格数不变。

2 幅

动画中一幅画面通常由多张透明胶片叠合而成，每一张胶片上画着同一个场景中不同的对象或同一个对象的不同部位，这些胶片叠合起来就组成了一幅完整的画面。