

计算机实用技术丛书

jisuanji
shiyong
jishu
congshu

计算机动画 实用技法

谭浩强 主编

孙立军 刘佳 编



附光盘
CD-ROM

1.41

人民邮电出版社

POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

计算机实用技术丛书

计算机动画实用技法

谭浩强 主编

孙立军 刘佳 编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机动画实用技法 / 孙立军, 刘佳编. —北京: 人民邮电出版社, 2003.6

(计算机实用技术丛书 / 谭浩强主编)

ISBN 7-115-11195-2

I. 计... II. ①孙...②刘... III. 动画—设计—图形软件, Flash IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 020049 号

内 容 提 要

本书通过典型实例向读者介绍了如何运用 Flash 制作动画。全书共分三部分: 第一部分, 把动画理论和 Flash 制作技巧相结合, 通过典型的 Flash 动画实例详尽地讲述了如何用 Flash 实现各种动画的原理; 第二部分, 通过实例从人物设计、场景设计、镜头设计及声音效果等环节讲述了如何用 Flash 来实现电脑动画制作流程; 第三部分, 通过各种实例制作出不同风格的 Flash 动画。本书还附带光盘, 内容为本书各章的实例图, 可以使读者学习起来更加直观、生动, 也可作为课下参考, 加深读者对动画制作的兴趣与认识。

本书内容生动、活泼, 实践性强, 适合于广大 Flash 动画爱好者, 尤其是没有动画制作基础但喜爱计算机动画的朋友, 也同样适合于传统动画制作者学习电脑动画制作之用。

计算机实用技术丛书

计算机动画实用技法

◆ 主 编 谭浩强
编 孙立军 刘 佳
策划编辑 滑 玉
责任编辑 王亚娜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线: 010-67129260
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14.25
字数: 345 千字 2003 年 6 月第 1 版
印数: 1—5000 册 2003 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11195-2/TP · 3401

定价: 24.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

序

21 世纪是信息时代，每一个有文化的人都应当学习计算机和网络的知识，充分利用现代信息技术，改变我们的工作方式、学习方式和生活方式。

现在，计算机教育已经深入到每一个领域、每一个角落，学习计算机的人愈来愈广泛。从研究生、大学生到中小学生，从知识分子到公务人员，从青年人到老年人，都以空前的热情投入到学习计算机的热潮中。一般来说，计算机教育包括 3 个层次：

1. 计算机入门教育。对象是原先没有学习过计算机的人，它带有扫盲的性质，使初学者初步具有计算机的基础知识，能进行计算机的初步操作。

2. 计算机技术教育。对象是已具有一定的计算机基础知识、准备以计算机为工具去完成某些实际任务的人。

3. 计算机专业教育。对象是计算机专业的大学生、研究生以及计算机的专业人员。他们应当具有比较系统而深入的计算机专业知识。

显然，不同层次的计算机教育应当有不同的学习内容和学习要求。

在我国第一次和第二次计算机普及高潮中，有数千万人初步学习了计算机知识，他们对计算机产生了浓厚的兴趣，现在他们之中有不少人强烈地希望进一步学习，并能把计算机技术用于实际工作，使所学的知识真正发挥作用。

针对这一情况，浩强创作室组织编写了这套《计算机实用技术丛书》，它的对象是已有一定的计算机基础知识的人，也就是说这套丛书属于第二层次——计算机技术教育的范围，要求学习者有一定的计算机基础知识。我们同时考虑到，学习这套丛书的读者多数原来是在非计算机专业的领域学习和工作的，不一定全部都具有系统的计算机知识，因此本丛书在写法上力求深入浅出，我们不采用传统编写教材的三部曲——“提出概念—解释概念—举例说明”，而采用面向实际应用的新三部曲——“提出问题—介绍解决问题的方法—归纳规律和结论”。实践证明，这是一种行之有效的方法。

本丛书不是全面、系统地介绍有关各方面的知识，而是紧紧扣住“应用”展开，以应用为目的，以应用为出发点，根据应用的需要，由浅入深地分为若干个单元，在每一单元中包括若干个任务，以具体任务驱动；读者只要按照书上介绍的步骤跟着做一遍，就能初步掌握有关的应用技术。在此基础上，进一步通过实践累积经验，举一反三，不断扩展自己的应用知识。

本丛书由浩强创作室策划和组织编写，参加策划、组织和编写的有谭浩强、薛淑斌、秦建中、吴功宜、廖彬山、尚晓航、邵丽萍、赵野军、赵丰年、孙立军、梁洵、俞必忠、邵光亚等同志，由谭浩强教授担任主编并最后审定各书的内容。

我们将根据计算机应用技术发展的需要，陆续增加其他内容的书目，以满足读者的需要。本丛书如有不足之处，希望得到专家和读者的指正。

谭浩强谨识

2002 年 4 月于清华园

欢迎访问谭浩强网站：<http://www.tanhaoqiang.com>

编者的话

网络从来没有像今天这样迅速普及，随之而来的网络动画也大受欢迎。

网络动画给人们带来了欢乐，也给那些想学习的人带来了一定的困难。我们在编写这本书的时候，也是想让更多的人加盟到动画制作这个队伍中来。我们从一个初学者的角度，从一个对动画不太了解的角度去编写了这本教材。书中涉及的内容并不是很多，但却很典型。

现在，各种动画制作软件层出不穷，我们常常是对某一软件仅了解了其中很小的一部分，就又去学习新的软件。有的软件虽然“掌握”了，但却不知怎么用它去创作。到头来，没有一个软件可以熟练的使用，越学兴趣越小，以至于放弃自己对动画的参与，只变成一个动画的欣赏者了。我们编写此书的目的也在于让更多的人“动”起来，让这个网络世界“欢乐”起来，让学习动画和爱好动画的人们“高兴”起来。我们在编写此书时力求由浅入深，循序渐进，既涉及软件的学习，又在动画艺术方面进行了大量的讲解，使读者在掌握软件的同时也学会利用动画规律去进行自己的创作。

在本书的第1章中着重介绍了动画的概念和动画制作软件Flash的基础知识。在第2和第3章中介绍了圆和方形的运动，圆形和方形是我们观察事物的基本形态，这样便于初学者掌握，也便于不会画画的人学习。在第4章中介绍了如何制作自然现象，如雪、雨、雷、电等。第5~7章介绍了如何设计人物、场景及镜头。第8章讲述了如何在动画中添加声音效果。第9~12章介绍了4个动画作品的完整制作流程，使读者能够学会如何综合地运用各种技巧制作动画作品。

在本书的编写过程中，我们也在不断地修改，力求此书的内容能给读者以帮助和指导。由于本书的编写时间非常有限，书中难免还存在不足之处，恳请同行批评指正。

编者

2003年5月于北京电影学院动画学院

目 录

第 1 章 初识 Flash MX	1
1.1 动画概述	2
1.1.1 动画的定义	2
1.1.2 动画的特点	2
1.1.3 电脑动画制作流程	2
1.2 Flash MX 的新增功能	3
1.2.1 工作环境	3
1.2.2 创新的设计工具	6
1.2.3 丰富的媒体支持	7
1.2.4 文本	7
1.2.5 出版和重放	8
1.3 Flash MX 的运行环境	8
1.4 Flash MX 的操作界面	9
1.5 Flash MX 动画的理论基础	14
1.5.1 画面	14
1.5.2 帧	16
1.5.3 层	18
1.5.4 时间线	19
第 2 章 圆形的运动	21
2.1 一个圆形球	22
2.1.1 简单圆形球	22
2.1.2 风格化圆形球	23
2.1.3 艺术化圆形球	24
2.2 球的几种运动形式	26
2.2.1 球的平面运动	26
2.2.2 球的立体运动	32
2.2.3 带有光影效果的球体的运动	35
第 3 章 方形的运动	39
3.1 画一个方形	40
3.1.1 平面方形	40

3.1.2 立体方形	42
3.2 设计一辆公共汽车	45
3.3 让公共汽车动起来	50
3.3.1 正常的行驶	50
3.3.2 启动与刹车	53
第4章 自然现象的运动	58
4.1 雪的设计	59
4.1.1 雪花的画法	59
4.1.2 一层雪花	65
4.1.3 多层雪花	70
4.2 雨的设计	77
4.3 雷电的设计	81
4.3.1 闪电的画法	81
4.3.2 闪电效果	84
4.3.3 雷电效果	88
第5章 人物设计	91
5.1 人的基本结构	92
5.1.1 头部	92
5.1.2 身体	97
5.2 人的基本运动规律	99
5.2.1 人走	100
5.2.2 人跑	105
5.2.3 人跳	108
5.3 设计一段舞蹈动作	110
5.3.1 设计抠像人物	110
5.3.2 关于舞蹈动作	113
第6章 场景设计	119
6.1 室内景设计	120
6.1.1 透视	120
6.1.2 道具	123
6.1.3 用 Flash 绘制室内景	123
6.2 室外景设计	127
6.2.1 构图	127
6.2.2 色彩	129
6.2.3 用 Flash 绘制室外景	130

第 7 章 镜头设计	137
7.1 镜头	138
7.1.1 认识镜头	138
7.1.2 镜头运动	141
7.2 制作运动镜头	142
7.2.1 推镜头	142
7.2.2 拉镜头	144
7.2.3 移镜头	145
7.2.4 摇镜头	147
第 8 章 声音效果	149
8.1 动画中的声音	150
8.2 Flash 中的声音技巧	150
8.2.1 关于 Flash 中的声音	150
8.2.2 导入声音	150
8.2.3 编辑声音	151
8.3 为影片添加声音	156
8.3.1 为球加音响效果	156
8.3.2 为舞蹈加音乐	159
第 9 章 用 Flash 制作开头读秒	160
9.1 图形绘制	161
9.1.1 金属质感的边框	161
9.1.2 读秒背景的制作	163
9.2 运动效果的制作	166
9.2.1 扇形遮罩动画的制作	166
9.2.2 分别制作每个字的读秒效果	169
9.2.3 在舞台上组合所制作的 Symbol 对象	175
第 10 章 蜡笔叠化效果片头制作	180
10.1 手绘动画制作部分	181
10.1.1 工具介绍	181
10.1.2 手绘动画制作	183
10.2 扫描	185
10.3 Flash 特效制作	186
第 11 章 女人街片头制作	192
11.1 设计、构思	193

- 11.2 人物、场景制作..... 195
 - 11.2.1 人物制作 195
 - 11.2.2 场景制作 199
 - 11.2.3 文字制作 200
- 11.3 Flash 动画制作 202
 - 11.3.1 推移镜头 1 帧 ~ 30 帧..... 202
 - 11.3.2 拉移镜头 30 帧 ~ 45 帧 207
 - 11.3.3 推镜头 45 帧 ~ 65 帧 212
 - 11.3.4 定格镜头 65 帧 ~ 95 帧 212
 - 11.3.5 移镜头 95 帧 ~ 120 帧..... 214
 - 11.3.6 拉移镜头 120 帧 ~ 160 帧 214
 - 11.3.7 推镜头 160 帧 ~ 165 帧 215
 - 11.3.8 拉镜头 165 帧 ~ 187 帧 216
 - 11.3.9 出字幕 187 帧 ~ 250 帧 217

第 1 章

初识 Flash MX

本章的主要内容包括:

- 动画概论部分, 主要讲述了动画的定义、动画的特点以及电脑动画的制作流程等。
- Flash MX 的新增功能, 从多角度透析 Flash MX 的新增功能。
- Flash MX 的运行环境和 Flash MX 的操作界面。
- Flash MX 动画的理论基础: 通过讲述画面、帧、层、时间线, 把 Flash MX 的动画功能详细展示。

1.1 动画概述

1.1.1 动画的定义

动画是来源于英文 Animation 的外来词，原意是“赋予生命”，用来表示“使……活起来”的意思。通俗一些来解释动画，就是说把一些原本不会动的东西，经过制作手段与放映手段，使之成为会动的东西。

其实这并不能算是真正意义上动画的定义，给动画下定义是很难的，它不像数学公式那样是确定的，是无法改变的；而动画随着科学技术的发展，其制作手法、表现形式等，总是在不断变化。

有些词典中称动画是美术片，是电影四大片种之一，是动画片、剪纸片与折纸片的总称，这种定义有着很大的局限性，因为现在，有很多动画形式已经延伸到这个定义之外了，如运用电脑技术制作出的电脑动画等。

20 世纪 60 年代后，电脑技术的应用使动画的创造跳出了延续几十年的技术上摄影式的制作模式。现在的动画不必在摄影台上一帧一帧的拍，因为可以用电脑生成图像，利用电子仪器记录动作并生成可供观看的影像。而且，有一些动画片更是跳出了传统的播放手法，例如，在电脑上看到的动画片，尤其是网络动画的出现，更是极大地扩大了动画的含义和范围。电脑动画的应用不仅扩大了动画的表现手段，也扩大了动画的欣赏空间。现在，不再需要纸和笔，不再需要摄影机，照样可以制作动画，而且利用电脑，甚至于不再需要逐帧地制作与记录，只要在动画软件（如 Flash、Maya、3d max 等）中控制好“关键帧”，电脑就可以自动地生成和制作出所需要的动画。

动画领域的扩大，动画制作手段的多样化，已经使动画变的更加扑朔迷离，使动画的含义变得很模糊，因此没有必要为动画下定义，只要理解它就可以了。

1.1.2 动画的特点

动画的特性是：逐格拍摄，连续放映。它是动画的基本，不仅适用于常规动画，也同样适用于电脑动画。

根据动画的特性，可以从宏观和微观两方面来把握动画。

微观方面主要体现在逐格拍摄上，小到每一格、每一个画面、每一条线都要把握，不能有一丝懈怠。

宏观方面主要体现在连续放映上，要跳出局部，从整体上来把握整部片子的动作、节奏和风格等。

1.1.3 电脑动画制作流程

下面介绍通过使用常用的二维、三维动画制作软件（例如 Flash、Maya、3d max 等）制作电脑动画的流程。

1. 构思

制作一部动画，无论是大的动画片还是小的动画广告、片头、MTV，都要先从构思开始。

构思要先有一个点子, 然后根据点子创作出文学剧本, 同时要有形象方面的构思。

2. 美术设计

美术设计包括人物造型设计、场景设计、道具设计等, 但要注意的是, 这些设计不是单独存在的, 它们的设计风格要一致, 要体现出统一的美术风格。

3. 分镜头

把要讲的故事通过镜头语言表现出来, 需要运用电影分镜头的方法, 将人物放置在场景中, 通过不同机位的镜头切换, 来表达故事。

4. 录制声音

在动画制作中, 给每个镜头估算时间是很难的。所以, 在这个时候往往是根据分镜头, 配上音乐和对白, 借此来估算镜头的长短。

5. 电脑动画制作

有了构思、造型和场景后, 就可以根据分镜头的要求在电脑中制作动画了。

6. 合成

这个合成包括画面合成与声音合成, 即将按照单个镜头制作的画面连接起来, 并加上声音, 使其成为一部完整的动画。

7. 输出

最后, 根据不同的需要, 把做好的动画文件输出为不同的格式。

如果是网上传播, 可以制作成 *.swf、*.gif 等格式; 如果是要在电视上播放, 就要把做好的动画文件转录到 BETA 带上或刻成 VCD。

(注: 使用 BETA 带才可以在电视台上播出, 普通录像带由于质量不够高, 不能达到电视台的播出水平, 是不能用于电视台播出使用的)

1.2 Flash MX 的新增功能

Flash 是 Macromedia 公司的主要软件产品之一, 它与该公司的 Fireworks、Dreamweaver 一起被网页设计者称为“网页设计三剑客”。随着 Flash 使用的日渐普及, Macromedia 公司及时为 Flash 制作者推出了 Flash MX。新的版本带来了更强大的功能, 为设计者的制作提供了更完善的空间, 那么 Flash MX 在动画制作方面都有哪些新增功能呢?

1.2.1 工作环境

(1) 灵活的工作区

启动 Flash MX 后会发现其操作界面(如图 1.1 所示)与 Flash 5 不太一样, 但实际上原本有的那些面板都还在, 只是排列的方式不同。Flash MX 的预设操作面板都放在右手边的区

域，每个都可以展开和合起。**Flash MX** 的工作环境是一个直观的、容易学习并且在相当大的程度上可以自由配置的工作区。若觉得某个面板特别重要，或是需要比较大的区域，也可以将它独立拉出来，不和其他的面板合并排列。相反，若觉得某个面板没有用，则可以选择关闭这个面板，从而节省空间。

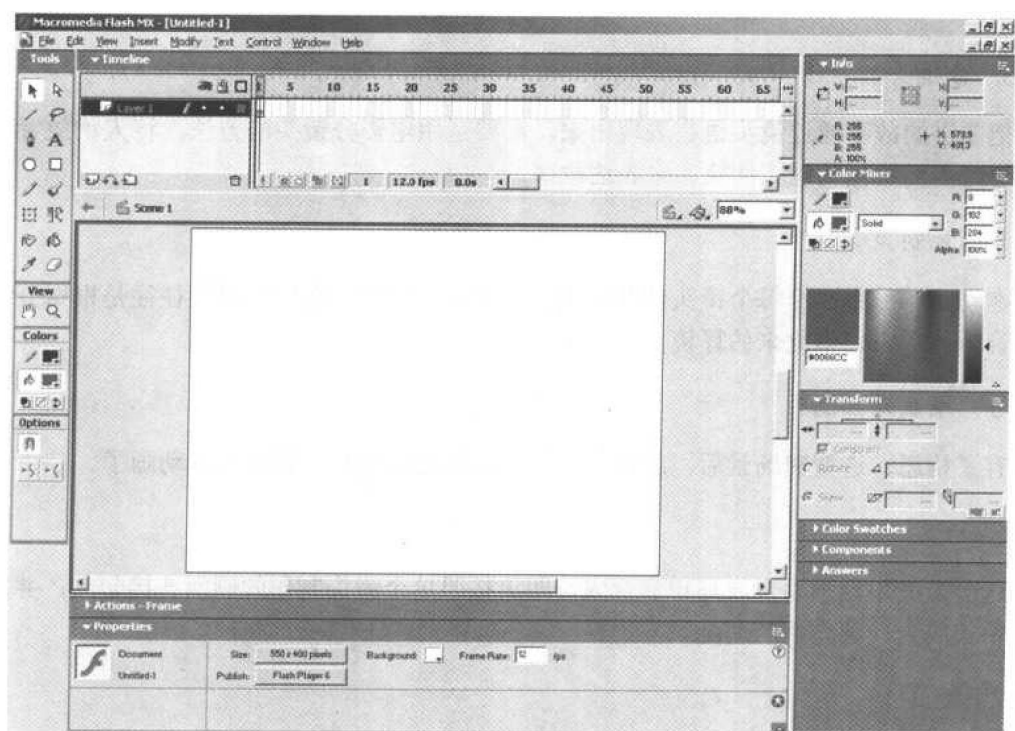


图 1.1

(2) 全新的属性面板

和 **Macromedia Dreamweaver** 中出现的属性面板一样，**Flash MX** 中的属性面板（如图 1.2 所示）会显示和当前选定工具或对象相关的设置，这样可以有效地减少需同时打开的面板的数量。

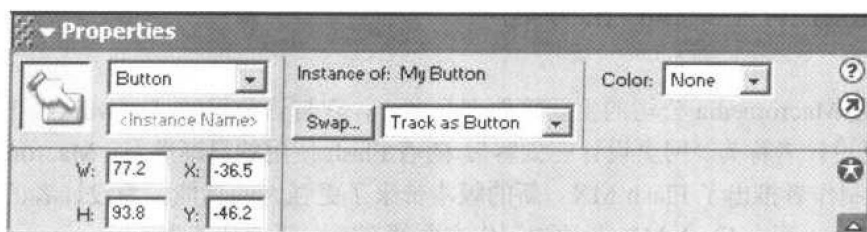


图 1.2

(3) 另存为 **Macromedia Flash 5** 格式

Flash 5 用户可以将他们的 **Flash MX** 工程按 **Flash 5** 文档格式保存。这样，用户可以立即更新并仍可处理 **Flash 5** 格式的文档。当导出不兼容的功能时，**Flash MX** 将自动报警。

(4) 时间轴增强功能和层文件夹

Flash MX 中时间轴的增强功能包括：已经改进的光标反馈、可折叠的层文件夹、可以调整和改变大小的帧、剪切和粘贴多帧、基于帧和基于对象的编辑模式等，这些都改进了图形动画的制作流程。而新增的层文件夹在可以展开和折叠的文件夹中组织时间轴内容（如图 1.3 所示）。

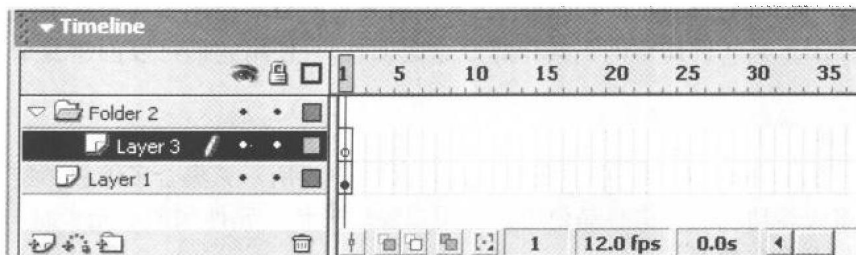


图 1.3

（5）分布到各层中

Flash MX 允许设计人员选择多个对象，然后应用 **Modify（修改）→Distribute to Layers**（分布到各层中）命令（如图 1.4 所示）自动为每个对象创建并命名新层，并且将这些对象移动到对应的层中。Flash 甚至可以为这些层提供恰当的命名。如果对象是元件或位图图像，则新层将按对象的名称命名。这是一个对动画制作者非常有用的功能，在以前，需要花时间一点点地把图分到不同的图层，现在，只要轻松一点，就一切 O K 了！

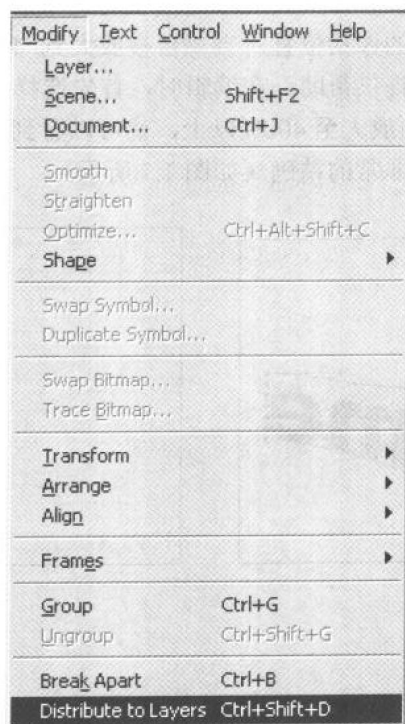


图 1.4

（6）库增强功能

Flash MX 通过保持文件夹结构解决了元件重名的问题，这使得从其他 Flash 文档中导入库内容更加容易。此外，用户还可以直接将多媒体元素导入到库中而不必将它添加到舞台上。

1.2.2 创新的设计工具

(1) 直观的自然绘图工具和贝赛尔绘图工具

Flash MX 提供两种绘图工具：传统艺术家所熟悉的自然绘图工具和基于贝赛尔曲线的绘图工具（例如钢笔工具和部分选定工具）。使用它们可以创建复杂的图形。

(2) 自由变形工具

新的 Free Transform Tool（自由变形工具）（如图 1.5 所示）集合了缩放、旋转、偏移和扭曲等功能，非常容易使用。当用户编辑形状、元件和图形元素时，该工具既灵活而又有效率。

(3) 形状封闭调节选项和形状扭曲调节选项

通过对新的控制点执行扭曲形状的操作，能创建出使用其他方法很难获得的图形对象，也就是将一个图形扭成乱七八糟的变形，比使用自由变形工具更自由自在，不过这个功能只对完全打散后的图形有效。编辑时，选取图形后选择菜单栏上的 **Modify** → **Transform**（变形）→ **Envelope**（封套）命令，图形四周就会出现一堆控制点，这时可以通过拉动锥点来改变形状（如图 1.6 所示）。

(4) 对齐像素功能

新的对齐像素功能可以使设计人员的对象定位精确到像素。设计人员可以在创建或移动对象时指定该对象锁定到精确的像素位置。当舞台被放大到 400% 或更高比例时，像素网格将出现，为用户直观对齐对象提供帮助。在编辑时，首先选择 **View**（视图）→ **Snap to Pixels**（紧贴像素）命令，然后将画面放大至 400% 以上，就可以看到一格一格的像素了，移动对象时也是一格一格的对齐，可以非常的精确（如图 1.7 所示）。

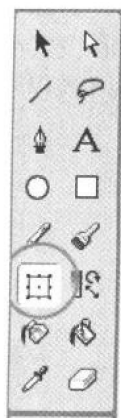


图 1.5



图 1.6

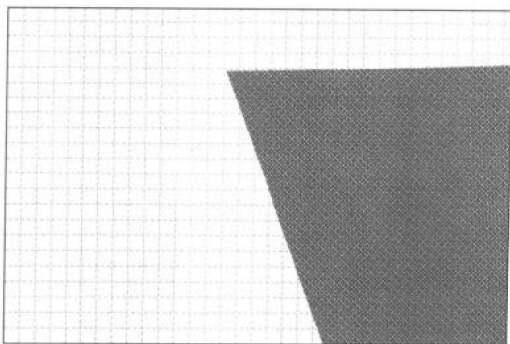


图 1.7

(5) 颜色管理增强功能

颜色选择模式和界面保持一致，使用添加、编辑和使用颜色（包括渐变色）命令将更容易。

(6) 动态蒙板

设计人员和开发人员可以使用 Flash MX 中的动态蒙板功能轻松地创建复杂效果。影片剪辑元件可以用来创建动态蒙板效果，而蒙板效果也可以通过使用 ActionScript 编写脚本来

获得。

1.2.3 丰富的媒体支持

(1) 视频支持

Flash MX 新增了导入视频和按流媒体格式播放视频的支持,这一功能适用于在 Flash 站点和应用程序中添加视频短片。Flash 可以导入 QuickTime 或 Windows“媒体播放器”所支持的任何标准视频文件,包括 MPEG、DV(数字视频)、MOV(QuickTime 电影格式)和 AVI 格式等。Flash 中的视频对象可以操纵、缩放、旋转、偏移、使用蒙板效果、通过移动渐变实现动画等。添加脚本还可以使它们产生交互。Macromedia Flash Player 6 通过 Sorenson Spark 编码解码器实现了对视频的支持。

(2) 持视频摄影机和麦克风

通过 ActionScript, Flash 可以启动摄影机和麦克风,将实时影像和声音显示在 Flash 影片中,这样就可以实时制作自己的 MTV 了。

1.2.4 文本

(1) 丢失字体的替代

在打开文档时,如果发现该文档使用了当前计算机系统中没有安装的字体,则 Flash MX 将选取替换字体或接受默认的映射字体。字体映射将被保存,以便将来引用。

(2) 文本分离功能

使用过 Flash 的读者应该都知道 Modify→Break Apart(分离)这个功能。在 Flash 5 中若将文字打散后就会变成图形,不过这种特性在 Flash MX 中有所改变。在 Flash MX 中若将一串文字第一次打散,会变成一个一个的字母,但这时仍旧是文字,仍旧可以编辑和修改属性,只是变成一个一个独立的字(如图 1.8 所示),只有再打散一次才会变成图形。



图 1.8

(3) 编辑时竖排文本

本功能可以创建从上到下显示的竖排文本,而且这个文本还可以根据选择由左到右或由右到左排列,使用户可以方便地进行汉字的竖排(如图 1.9 所示)。



图 1.9

1.2.5 出版和重放

(1) 导出多种文件格式

Flash 可以开发并导出多种格式的内容。包括：Macromedia Flash (SWF)、PNG、GIF、GIF 动画、JPEG 和 QuickTime 电影等。

(2) 增强 SWF 文件压缩

通过新增的对 z-Lib 压缩的支持，用户可以优化 Macromedia Flash Player 6 的内容，显著降低经常使用 ActionScript 的电影文件量。

上面所列全都是 Flash MX 中和动画制作相关的新增功能，其他一些有关编程和网络技术部分的内容在此就不做详尽的介绍了！

1.3 Flash MX 的运行环境

这里所讲的 Flash MX 的运行环境，并不全是为了制作网上 Flash 动画的，还包括制作可供电视播放的 Flash 动画的运行环境。

(1) Pentium 以上级别的 CPU。Pentium 的浮点运算能力较强，有利于图形图像的处理。

(2) 足够的硬盘空间，理论上是越大越好，为电视做动画要生成很多张单帧 TGA 的序列文件，因此必须有足够的硬盘空间才行。

(3) 128MB 以上内存。制作电视动画，一定要保持图像的清晰、无压缩，文件运行时相应会比较大，所以要有足够的内存支撑。

(4) 17 英寸以上显示器。Flash MX 的浮动面板比较多，会影响影片显示空间的大小，