



21世纪高等学校计算机
应用技术规划教材

Flash ActionScript 3.0 游戏设计 (Flash CS6版)



◎ 夏敏捷 杨要科 主 编
张俊宝 徐 飞 副主编

17 个经典游戏案例详解

- 拼图游戏
- 连连看游戏
- 看图猜成语游戏
- 雷电飞机射击游戏
- 扑克牌金字塔游戏
- 黑白棋游戏
- 汉诺塔游戏
- 对对碰游戏
- Flappy Bird游戏
- 中国象棋
- 超级玛丽游戏
- 智力测试游戏
- 推箱子游戏
- 2.5D游戏
- 塔防游戏
- 两人麻将游戏
- 仿iPhone关灯游戏

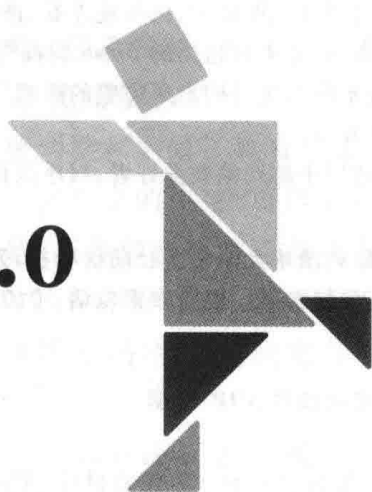
清华大学出版社





21世纪高等学校计算机
应用技术规划教材

Flash ActionScript 3.0 游戏设计 (Flash CS6版)



◎ 夏敏捷 杨要科 主 编
张俊宝 徐 飞 副主编

常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本面向广大 Flash 编程爱好者的游戏设计类图书。本书从最基本的 Flash 游戏编程语言基础知识开始,对游戏的原理及其 Flash 程序实现进行了详细介绍,包括编程语言基础、面向对象编程基础、影片剪辑的控制、文本交互、鼠标和键盘事件的处理等。本书的最大特色是通过具体案例讲解 Flash 游戏开发,不仅可以加深读者对知识点的掌握,更重要的是可以让读者学会如何开发 Flash 游戏。本书涉及的游戏都是大家耳熟能详的,例如连连看、推箱子、对对碰、超级玛丽、象棋、2.5D 游戏、FlappyBird、塔防游戏等。通过本书,让学习枯燥的 Flash 编程充满乐趣。对于初、中级的 Flash 学习者来说,本书是一种很好的参考资料,不仅为读者列出了完整的游戏代码,同时对所有的源代码进行了非常详细的解释,做到了通俗易懂、图文并茂。

本书适用于游戏编程爱好者、程序设计人员和 Flash 编程学习者。

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

Flash ActionScript 3.0 游戏设计: Flash CS6 版/夏敏捷,杨要科主编. —北京:清华大学出版社,2018
(21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材)
ISBN 978-7-302-48860-6

I. ①F… II. ①夏… ②杨… III. ①动画制作软件 IV. ①TP391.414

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 287726 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

封面设计:刘 键

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24

字 数:583 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~1500

定 价:69.50 元

产品编号:074707-01

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容,改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材;处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

Flash 因其文件小、性能优异而得到全球网民的青睐,这也使得 Flash 成为网络休闲游戏开发的首选平台。游戏开发融合了很多技术与表现风格,除了要有高质量的代码、迷人的艺术设计和良好的用户界面,更重要的一点是要让玩家觉得好玩。

本书作者长期从事 Flash 教学与应用开发,在长期的工作、学习中积累了丰富的经验和教训,了解在学习编程时什么样的书能提高 Flash 游戏开发能力,使读者以最少的投入收获最大的实际成果。

本书内容:讲解 Flash 的基础知识,例如图层、帧、元件、实例、影片剪辑、“库”面板、“属性”面板、各种绘图工具及其使用技巧;讲解 ActionScript 3.0 编程技术和技巧,例如如何利用 Flash 和 ActionScript 3.0 制作交互式游戏、平台类游戏,有利于读者学会面向对象的游戏设计技术,了解 ActionScript 3.0 程序设计的所有相关内容。本书游戏实例涵盖了益智、射击、棋牌、休闲、网络等游戏。

本书特点:内容丰富、全面,其中的通用代码可直接应用于一般的游戏。每款游戏实例均提供了详细的设计思路、关键技术分析以及具体的解决方案。每一个游戏实例都是实用的 Flash 游戏编程实例。

本书是帮助读者自娱自乐、创造美好生活、步入 Flash 游戏程序员行列的敲门砖。

需要说明的是,学习游戏动画编程是一个实践的过程,而不仅仅是看书、看资料的过程,亲自动手编写、调试程序才是至关重要的。通过实际的编程以及积极的思考,读者可以很快地掌握很多的编程技术,而且在编程中读者会积累许多宝贵的编程经验。在当前的软件开发环境下,这种编程经验对开发者尤其显得不可或缺。

本书由夏敏捷和杨要科(中原工学院)主持编写,张西广编写第 2 章,徐飞编写第 3 章,杨要科编写第 8~12 章,王佩雪编写第 16 章,张俊宝编写第 20 章和第 21 章,其余章节由夏敏捷编写。在本书的编写过程中,为确保内容的正确性,参阅了很多资料,并且得到了中原工学院计算机学院郑秋生教授和资深 Flash 程序员的支持,在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正,在此表示感谢。编者电子信箱:jsjjc_33@163.com。

夏敏捷

2017 年 10 月

第 1 章 Flash 的基础知识	1
1.1 初识 Flash CS6	1
1.1.1 Flash 的发展历程	1
1.1.2 动画的概念及原理	2
1.1.3 Flash 动画的特点	2
1.1.4 Flash CS6 工作界面	3
1.2 图形制作	10
1.2.1 手工绘图工具	10
1.2.2 图形工具	11
1.2.3 颜色工具	11
1.2.4 文本工具	12
1.2.5 Deco 工具	13
1.2.6 3D 旋转工具和 3D 平移工具	13
1.3 元件和库	14
1.3.1 元件的类型	14
1.3.2 创建元件	15
1.3.3 库	17
1.4 基本动画制作	18
1.4.1 逐帧动画	18
1.4.2 传统补间动画	20
1.4.3 补间形状动画	23
1.4.4 补间动画	24
1.4.5 动画预设	26
1.5 高级动画制作	26
1.5.1 创建运动引导层动画	26
1.5.2 创建遮罩动画	27
1.5.3 创建骨骼动画	28
第 2 章 ActionScript 3.0 脚本编程语言基础	31
2.1 ActionScript 3.0 发展概述	31
2.2 Flash CS6 的“动作”面板介绍	32
2.3 ActionScript 的语法	36

2.4	ActionScript 的数据类型和变量	38
2.4.1	ActionScript 的数据类型	38
2.4.2	ActionScript 的变量	41
2.5	ActionScript 的运算符与表达式	43
2.6	ActionScript 的函数	45
2.6.1	认识函数	45
2.6.2	定义函数	46
2.6.3	函数返回值	47
2.6.4	函数调用	47
2.6.5	函数的参数	47
2.6.6	函数作为参数	48
2.7	类和包	49
2.8	显示列表	50
2.8.1	显示对象的一些基本概念	51
2.8.2	DisplayObject 类的子类	53
2.8.3	管理显示对象	54
2.9	事件	60
2.9.1	与鼠标相关的操作事件	61
2.9.2	与键盘相关的操作事件	63
2.9.3	帧事件	65
2.9.4	计时事件	67
2.9.5	删除事件侦听器	68
2.9.6	事件流	69
2.10	动作脚本基本命令	70
2.10.1	时间轴控制命令	70
2.10.2	显示输出命令	71
2.11	ActionScript 代码的位置	71
2.11.1	在帧中编写 ActionScript 程序代码	72
2.11.2	在外部类文件中编写 ActionScript 程序代码	72
2.11.3	一个简单的 Flash 应用程序	73

第3章 ActionScript 3.0 程序控制

3.1	选择结构	76
3.1.1	if 语句	76
3.1.2	if-else 语句	77
3.1.3	switch 语句	77
3.2	循环结构	78
3.2.1	for 语句	78
3.2.2	for-in 和 for each-in 语句	79

3.2.3	while 语句	80
3.2.4	循环的嵌套	80
3.2.5	break 和 continue 语句	80
3.3	影片剪辑的控制	80
3.3.1	影片剪辑元件的基本属性	81
3.3.2	控制影片剪辑元件的时间轴	83
3.3.3	复制与删除影片剪辑	84
3.3.4	拖曳影片剪辑	85
3.4	鼠标、键盘和声音的控制	86
3.4.1	鼠标的控制	86
3.4.2	键盘的控制	86
3.4.3	声音的控制	88
3.5	Flash 的文本交互	91
3.5.1	文本类型	91
3.5.2	文本实例名称	92
第 4 章	面向对象编程基础	98
4.1	对象和类	98
4.1.1	创建自定义的类	98
4.1.2	类的构造函数	101
4.1.3	类的属性的访问级别	102
4.1.4	get() 和 set() 方法	102
4.2	继承	103
4.2.1	继承的定义	103
4.2.2	属性和方法的继承	104
4.2.3	重写	105
4.2.4	MovieClip 和 Sprite 子类	105
4.3	多态	106
4.4	包外类	108
4.5	链接类	109
4.6	文档类	111
4.7	动态类	112
第 5 章	数组与字符串	114
5.1	数组	114
5.1.1	数组新增元素	115
5.1.2	删除数组中的元素	116
5.1.3	数组排序	116
5.1.4	从数组中获取元素	118

5.1.5	数组转换为字符串	119
5.1.6	多维数组	119
5.2	字符串	122
5.2.1	字符串的定义	122
5.2.2	提取子字符串	122
5.2.3	字符串的拆分和合并	123
5.2.4	获取字符串指定位置的字符	124
5.2.5	在字符串中搜索	124
5.2.6	字符串的大小写转换	125
5.2.7	字符串的比较和排序	125
第 6 章	ActionScript 的绘图功能	127
6.1	Graphics 类	127
6.2	绘制图形	128
6.2.1	画线	128
6.2.2	画曲线	129
6.2.3	画矩形	129
6.2.4	画圆	131
6.2.5	画椭圆	132
6.3	位图处理	137
6.3.1	Bitmap 类和 BitmapData 类	137
6.3.2	复制位图里的部分像素	139
6.3.3	使用 BitmapData 类滚动位图	141
第 7 章	拼图游戏	143
7.1	拼图游戏介绍	143
7.2	拼图游戏的设计思路	143
7.2.1	制作 3×3 图块	143
7.2.2	随机排列图块	144
7.2.3	键盘输入信息的获取	145
7.2.4	移动图块的方法	146
7.2.5	判断拼图是否完成的方法	146
7.3	拼图游戏的设计步骤	147
7.3.1	创建 Flash 文件	147
7.3.2	设计文档类	147
第 8 章	连连看游戏	150
8.1	连连看游戏介绍	150
8.2	连连看游戏的设计思路	151

8.2.1	连连看游戏的数据模型	151
8.2.2	动物方块的布局	151
8.2.3	连通算法	152
8.2.4	智能查找功能的实现	159
8.3	关键技术	162
8.3.1	使用 ActionScript 3.0 删除容器的所有子对象	162
8.3.2	Point 对象	162
8.4	连连看游戏的设计步骤	163
8.4.1	创建 Flash 文件	163
8.4.2	设计 LinkType 类	164
8.4.3	设计文档类	164
第 9 章	看图猜成语游戏	169
9.1	看图猜成语游戏介绍	169
9.2	看图猜成语游戏的设计思路	169
9.2.1	游戏素材	169
9.2.2	设计思路	170
9.3	看图猜成语游戏的设计步骤	170
9.3.1	创建 Flash 文件	170
9.3.2	设计影片剪辑	171
9.3.3	动作脚本	171
9.3.4	设计文字方块类(Letter.as)	174
第 10 章	雷电飞机射击游戏	177
10.1	雷电飞机射击游戏介绍	177
10.2	雷电飞机射击游戏的设计思路	177
10.2.1	游戏素材	177
10.2.2	地图滚动的实现	178
10.2.3	飞机和子弹的实现	179
10.2.4	主角飞机子弹与敌机的碰撞检测	179
10.3	雷电飞机射击游戏的设计步骤	180
10.3.1	创建 Flash 文件	180
10.3.2	动作脚本	181
第 11 章	扑克牌金字塔游戏	185
11.1	扑克牌金字塔游戏介绍	185
11.2	扑克牌金字塔游戏的设计思路	186
11.2.1	游戏素材	186
11.2.2	设计思路	187

11.3	扑克牌金字塔游戏的设计步骤	187
11.3.1	创建 Flash 文件	187
11.3.2	设计 Card 类	187
11.3.3	设计文档类	189
第 12 章	黑白棋游戏	194
12.1	黑白棋游戏介绍	194
12.2	黑白棋游戏的设计思路	195
12.2.1	棋子和棋盘	195
12.2.2	翻转对方的棋子	195
12.2.3	显示执棋方的可落子位置	196
12.2.4	判断胜负功能	196
12.3	黑白棋游戏的设计步骤	196
12.3.1	创建 Flash 文件	196
12.3.2	设计文档类	196
第 13 章	汉诺塔游戏	204
13.1	汉诺塔游戏介绍	204
13.2	汉诺塔游戏的设计思路	204
13.3	关键技术	206
13.3.1	盘子影片剪辑对象的拖动	206
13.3.2	加载 n 个盘子对象	208
13.3.3	递归解决汉诺塔盘子移动	208
13.3.4	以动画效果移动盘子	209
13.4	汉诺塔游戏的设计步骤	211
13.4.1	创建 Flash 文件	211
13.4.2	设计文档类	212
第 14 章	对对碰游戏	221
14.1	对对碰游戏介绍	221
14.2	对对碰游戏的设计思路	222
14.2.1	游戏素材	222
14.2.2	设计思路	222
14.2.3	动态生成有效的 8×8 方块	222
14.2.4	寻找 3 个匹配的方块	223
14.2.5	上方的方块下落	225
14.2.6	在本列上方添加方块	225
14.2.7	查找可能的移动	225
14.3	对对碰游戏的设计步骤	226

14.3.1	创建 Flash 文件	226
14.3.2	设计文档类	228
第 15 章	Flappy Bird 游戏	233
15.1	Flappy Bird 游戏介绍	233
15.2	Flappy Bird 游戏的设计思路	234
15.3	Flappy Bird 游戏的设计步骤	234
15.3.1	创建 Flash 文件	234
15.3.2	设计游戏文档类(flappybird.as)	235
第 16 章	中国象棋	241
16.1	中国象棋介绍	241
16.2	中国象棋的设计思路	242
16.2.1	棋盘的表示	242
16.2.2	棋子的表示	242
16.2.3	走棋规则	243
16.2.4	坐标转换	245
16.3	中国象棋的设计步骤	245
16.3.1	设计棋子类	245
16.3.2	创建 Flash 文件	247
16.3.3	设计文档类	247
第 17 章	超级玛丽游戏	258
17.1	超级玛丽游戏介绍	258
17.2	超级玛丽游戏的设计思路	258
17.2.1	游戏素材	258
17.2.2	背景地图的实现	259
17.2.3	播放声音	259
17.2.4	解决主角图像翻转	260
17.2.5	解决多个按键检测	260
17.2.6	整体实现流程	261
17.3	超级玛丽游戏的设计步骤	261
17.3.1	创建 Flash 文件	261
17.3.2	设计敌人怪物类	263
17.3.3	设计图块类	265
17.3.4	设计地图背景类	266
17.3.5	设计主角类	268
17.3.6	设计场景类	272
17.3.7	设计文档类	273

第 18 章	智力测试游戏	276
18.1	智力测试游戏介绍	276
18.2	智力测试游戏的设计思路	277
18.3	关键技术	277
18.3.1	组件概述	277
18.3.2	用户界面组件	278
18.3.3	用 Flash 处理 XML 文档数据	283
18.4	智力测试游戏的设计步骤	286
18.4.1	创建 Flash 文件	286
18.4.2	设计文档类	287
第 19 章	推箱子游戏	292
19.1	推箱子游戏介绍	292
19.2	推箱子游戏的设计思路	292
19.3	推箱子游戏的设计步骤	294
19.3.1	创建 Flash 文件并设计影片剪辑	294
19.3.2	设计地图单元类	295
19.3.3	设计地图管理类	295
19.3.4	设计文档类	299
第 20 章	2.5D 游戏	300
20.1	2.5D 游戏介绍	300
20.2	2.5D 游戏的设计思路	301
20.3	2.5D 游戏的设计步骤	303
20.3.1	创建 Flash 文件	303
20.3.2	设计人物类	304
20.3.3	设计文档类	305
第 21 章	塔防游戏	315
21.1	塔防游戏介绍	315
21.2	塔防游戏的设计思路	316
21.3	塔防游戏的设计步骤	317
21.3.1	创建 Flash 文件	317
21.3.2	设计敌人类(Enemy.as)	319
21.3.3	设计炮塔类(Gun.as)	320
21.3.4	设计子弹类(Bullet.as)	323
21.3.5	设计游戏文档类(dMain.as)	323

第 22 章 两人麻将游戏	333
22.1 两人麻将游戏介绍	333
22.2 两人麻将游戏的设计思路	334
22.2.1 素材图片	334
22.2.2 游戏的逻辑实现	335
22.2.3 碰吃牌判断	335
22.2.4 胡牌算法	337
22.2.5 实现计算机智能出牌	340
22.3 两人麻将游戏的设计步骤	342
22.3.1 创建 Flash 文件	342
22.3.2 设计麻将牌类(Card.as)	343
22.3.3 设计游戏文档类(Main.as)	345
第 23 章 关灯游戏	359
23.1 关灯游戏介绍	359
23.2 关灯游戏的设计思路	359
23.3 关灯游戏的设计步骤	360
23.3.1 创建 Flash 文件	360
23.3.2 设计电灯类(LightClass.as)	360
23.3.3 设计游戏文档类(Main.as)	361
参考文献	366

第1章

Flash 的基础知识

Flash 是一种交互式动画设计软件,用它可以将音乐、声效、动画以及富有新意的界面融合在一起,从而制作出高品质的动画效果。而今,用 Flash 制作出的一种扩展名为 .swf 的动画文件已经发展成为 Internet 上最流行的动画作品。它的应用主要表现为网页小动画、动画短片、产品演示、MTV 作品、多媒体教学课件、网络游戏、手机彩信等。本章将学习用 Flash CS6 创作动画的基础知识。

1.1 初识 Flash CS6

Adobe Flash CS6 是 Adobe 公司收购 Macromedia 公司后将享誉盛名的 Macromedia Flash 更名为 Adobe Flash 后的一款矢量图形编辑和动画创作软件。

1.1.1 Flash 的发展历程

Flash 是一种集动画创作与应用程序开发于一身的创作软件,曾与 Dreamweaver(网页制作工具软件)和 Fireworks(图像处理软件)并称为“网页三剑客”。Flash 随着互联网的发展,在 Flash4 版本之后嵌入了 ActionScript 函数调用功能,使互联网在交互应用上更加便捷。该公司及旗下软件于 2007 年被 Adobe 公司收购并进行后续开发。Macromedia 发布的最后一个版本为 Flash8,Adobe 收购后发布的第一个版本为 Flash CS3。

Adobe Flash Professional CS6 仅是 Adobe Flash 开发平台中的一个产品。除了 Flash 之外,Adobe 还提供了 Flash Catalyst 和 Flash Builder。Flash Catalyst 是一个设计工具,它无须编写代码即可快速创建富有表现力的界面和交互式内容。Flash Builder(前身为 Flex Builder)是适合于开发人员(而不是动画师或设计师)创建交互式内容的以代码为中心的环境。尽管开发平台不同,这 3 种工具最终都将生成相同的结果——Flash 内容(SWF 文件)。Flash SWF 文件在浏览器上的 Flash 播放器中、浏览器外面的桌面上的 AIR(Adobe Integrated Runtime,Adobe 集成运行环境)中或者在手机上运行。

最新的 Flash 版本是 Adobe Flash CC Professional,提供的新增和优化功能主要包括全新优化的“移动编辑器”、创建并发布 WebGL 内容、导出为 SVG 格式、使用可变宽度工具加深笔画、Kuler 面板、创建适用于 Flash Professional CC 的 HTML5 扩展功能、同步工作区与 Adobe Creative Cloud(云)以及其他重要的增强功能。

1.1.2 动画的概念及原理

1. 动画

动画是通过一幅幅静止的、内容不同的画面快速播放使人们在视觉上产生运动的感觉。这是利用了人类眼睛的视觉暂留原理。利用人的这种生理特性可制作出具有高度想象力和表现力的动画影片。

制作动画最重要的3个要素是舞台、演员和时间。舞台是展示剧情的空间范围,相当于电影的荧幕。演员是展示剧情所必需的人或物。时间用于控制剧情展示的过程,包括演员的进场、退场,舞台道具的变化等。

2. 原理

人们在看画面时,画面在大脑视觉神经中停留的时间大约是 $1/24s$,如果每秒更替 24 个画面或更多,那么前一个画面还没在人脑中消失之前下一个画面进入人脑,人们就会觉得画面动起来了,它的基本原理与电影、电视一样,都是视觉原理。例如电影放映机的画面的切换速度就必须满足 24fps(帧/秒)的要求。

1.1.3 Flash 动画的特点

Flash 动画有 3 个最显著的特点。

1. 矢量图

计算机以矢量图或位图格式显示图形。了解这两种格式的差别有助于用户更有效地工作。使用 Flash 可以创建压缩矢量图形并将它们制作为动画。

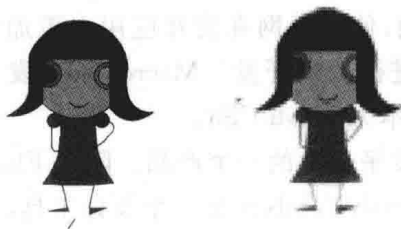


图 1-1 矢量图放大和位图放大后的效果

矢量图与分辨率无关,也就是说可以将图片任意放大而图片质量不受影响,并且所占的空间不大。位图是由像素点组成的图像,也就是当图像放大时会看到许多单个方块。常见的矢量格式为 WMF(Office 剪贴画)、CDR(CorelDraw)、EPS 和 AI(Adobe Illustrator)、DWG(AutoCAD)、SWF(Flash)。Flash 是矢量文件,发布后文件的扩展名为 .swf,保存的源文件的扩展名为 .fla。图 1-1 是矢量图放大和位图放大后的效果。

在 Flash 动画中大量使用矢量图形。矢量图形不仅可以方便地绘制卡通场景及人物,制作出酷炫的视觉效果,更重要的是它可以无级缩放,同时生成的动画文件非常小,这在制作互联网的应用方面是非常必要的。

2. 流式播放技术

与其他网络视频一样,Flash 也采用流式播放技术,采用这种技术可以实现边下载边播放,可以利用互联网实现实时播放的功能。