

SVG

开发实践

黄凯伟 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

SVG

开发实践



黄凯伟 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书从指导程序员实际开发应用程序的角度,全面系统地介绍了 SVG 的核心技术。全书分为 3 篇。第 1 篇是 SVG 开发准备篇,介绍 SVG 的基本知识以及进行 SVG 开发所需掌握的准备技术,如 XML、CSS、JavaScript 等。第 2 篇是 SVG 基础规范篇,介绍 W3C 组织为 SVG 定义的标准,涵盖了 SVG 规范的大部分内容。第 3 篇是 SVG 应用篇,介绍 SVG 开发的经验和技巧,并且通过几个实例来介绍如何进行 SVG 的开发。

本书内容系统,结构清晰,具有较强的指导性和实用性,适合 SVG 开发人员学习,也适合作为 SVG 程序设计参考手册。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SVG 开发实践 / 黄凯伟编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.1
ISBN 978-7-121-05192-0

I. S… II. 黄… III. 主页制作—图形软件, SVG IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 159044 号

责任编辑: 李 冰

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 21.25 字数: 439 千字

印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



《SVG 开发实践》读者交流区

尊敬的读者：

感谢您选择我们出版的图书，您的支持与信任是我们持续上升的动力。为了使您能通过本书更透彻地了解相关领域，更深入地学习相关技术，我们将特别为您提供一系列后续的服务，包括：

- 提供本书的修订和升级内容、相关配套资料；
- 本书作者的见面会信息或网络视频的沟通活动；
- 相关领域的培训优惠等。

请您抽出宝贵的时间将您的个人信息和需求反馈给我们，以便我们及时与您取得联系。

您可以任意选择以下三种方式与我们联系，我们都将记录和保存您的信息，并给您提供不定期的信息反馈。

1. 短信

您只需编写如下短信：05192+您的需求+您的建议

移动用户发短信至62621666116，联通用户发短信至7022666116。（资费按照相应电信运营商正常标准收取，无其他收费）

2. 电子邮件

您可以发邮件至jsj@phei.com.cn或editor@broadview.com.cn。

3. 信件

您可以写信至如下地址：北京万寿路173信箱博文视点，邮编：100036。

如果您选择第2种或第3种方式，您还可以告诉我们更多有关您个人的情况，及您对本书的意见、评论等，内容可以包括：

- （1）您的姓名、职业、您关注的领域、您的电话、E-mail地址或通信地址；
- （2）您了解新书信息的途径、影响您购买图书的因素；
- （3）您对本书的意见、您读过的同领域的图书、您还希望增加的图书、您希望参加的培训等。

同时，我们非常欢迎您为本书撰写书评，将您的切身感受变成文字与广大书友共享。我们将挑选特别优秀的作品转载在我们的网站（www.broadview.com.cn）上，或推荐至CSDN.NET等专业网站上发表，被发表的书评的作者将获得价值50元的博文视点图书奖励。

我们期待您的消息！

博文视点愿与所有爱书的人一起，共同学习，共同进步！

通信地址：北京万寿路 173 信箱 博文视点（100036）

电话：010-51260888

E-mail：jsj@phei.com.cn，editor@broadview.com.cn

www.phei.com.cn
www.broadview.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

推 荐 序

“新一代的……”这个表达方式听来有些陈词滥调，不过对于已经诞生多年的 SVG 来说，依然是恰当的描述。因为 SVG 本身可以被纯粹地视为图形及动画的格式，它也可以与 XML、JavaScript、SMIL 以及 HTML 等技术相结合而产生丰富多样的应用。可以说 SVG 是一套能被用做网页制作、应用软件接口设计的全功能格式，并且目前整个行业对 SVG 的支持使内容可以配置到各种非 PC 设备上，例如 PDA、移动电话和专用手持设备等。

很多人把 SVG 与 Flash 进行比较，但我却不赞同把 SVG 与 Flash 定位为彼此直接的竞争对手，毕竟它们是根据不同的理念而产生的。而且新的 SVG 体系符合最近的标准化潮流，将一种协议划分为独立的模块。这些较小的子集都对特定的应用进行了优化，使得 SVG 能做 Flash 所不能做的。SVG 所拥有的模块性让它能轻易地与其他网页设计标准相结合，制作出功能强大而安全的应用软件。这对具有专利独断性而且必须依赖插件的 Flash 来说，其先天上的因素显然限制了它在这方面的功能。

SVG 技术具有以下的一些优势：

- SVG 的 XML 语法使开发人员能够使用现有技术，并利用现有的基于 XML 的基础结构和开发工具。
- SVG 可与现有的 Web 技术（如 HTML、GIF、JPEG、PNG、SMIL、ASP.NET、JSP 和 JavaScript）集成，并可嵌入到现有基于浏览器的应用程序中，从而提供更加丰富的视觉效果和桌面式或嵌入式图形用户界面。
- 用 SVG 创建的图形可以在不同平台和设备间进行缩放，而不会有质量损失。
- SVG 应用程序可显著减少维护时间。
- 开发人员和设计人员在创作时可保持步调一致，从而减少开发时间并更有效地分配工作。
- 由于 SVG 把设计与内容分开，因而很容易进行更新。
- SVG 技术可减少服务器负载和带宽占用，因为它可以在客户端和服务器之间只传输增量数据，并利用客户端平台的处理能力显示图形。

“工欲善其事，必先利其器”，学习好软件技术需要一本好的参考书，《SVG 开发实践》无疑是 SVG 开发者一个理想的选择。这本书的内容不仅涵盖 SVG 的基础理论知识，更结合了作者多年来在 SVG 开发上的宝贵经验，深入浅出，非常贴近于开发实践，相信 SVG 开发者阅读之后一定有所裨益。

中国传媒大学 动画学院 数字艺术系系主任
费广正博士

前 言

关于本书

时下，Web 矢量图形技术领域出现了百家争鸣的盛况，从早期出现的 Flash、VML，到后来的 SVG，乃至近期才出现的微软的 SilverLight，各大公司或组织都想在这个领域分一杯羹。SVG 以其标准的开放性、易用性和优秀的效果在该领域占据了一席之地。国内乃至全世界，SVG 的应用都越来越多，手机、GIS、化学、电力等行业或领域都出现了 SVG 的身影。

本书是作者近年来在 SVG 开发实践经验和技巧的总结，全面介绍了如何使用 SVG 在 Web 上显示矢量图形，以及如何使用 SVG 开发应用程序。本书对 SVG 开发的大多技术点都有涉及，并提供了很多详细例程及完整的源代码，帮助行业开发者和初学者快速掌握 SVG 应用开发技术，相信中高级程序员也能从本书中获得一些裨益。

本书内容组织方式

本书内容按照知识点学习的正常顺序进行编排，分为 3 篇。第 1 篇是 SVG 开发准备篇，包括第 1~3 章，主要介绍 SVG 的基础知识、开发环境，以及 SVG 开发所需的准备知识，比如 XML、CSS 和 JavaScript 等，第 3 章中还介绍了如何调试 SVG 中的 JavaScript 代码。第 2 篇是 SVG 的基础规范篇，包括第 4~11 章，内容涵盖了 SVG 规范的大部分，如几何图形、坐标转换、色彩渐变、模式填充、剪裁、遮罩、动画、文字、滤镜等。第 3 篇是 SVG 应用篇，包括第 12~17 章，主要讲述了 SVG 开发所需的 DOM 属性和接口、如何与 XSLT 技术一起生成图表、如何与数据库交互、基于 SVG 的 WebGIS 平台等高级开发主题，第 17 章还详细介绍了提高 SVG 应用程序性能的方法和技巧。

SVGDeveloper 软件的介绍穿插在相关章节中。

本书代码下载地址：www.broadview.com.cn。

致谢

在本书的写作过程中，笔者获得了许多人的关心和帮助。由于平常工作非常忙，写书的时间显得捉襟见肘。为了保证本书质量，本书的写作经历了很长的时间。

首先要感谢我的父母，是他们不断地给我注入动力和欢乐，让长期离家在外的我备

感温馨。

感谢电子工业出版社的编辑李冰小姐，是美丽可爱而又负责的她，督促并鼓励我完成本书；还要感谢把我带进这个“痛并快乐着”的写书过程的 Ajax 领域著名作者柯自聪先生。

感谢微软公司的李津先生为我提供了良好的写作条件，感谢杨光、吴鲲、景鲲先生为本书提出了宝贵的意见。

感谢中国科技大学软件学院的吴敏教授，计算机系的黄刘生教授，感谢微软公司的王显芳先生，他们对我的成熟和成长给予了极大的帮助。

感谢 SVGDeveloper 的作者杨鹏先生，为我提供了正版 SVGDeveloper 软件以及对本书写作的支持，他是国内 SVG 技术的先驱。

感谢为我作序的中国传媒大学动画学院的费广正教授。感谢中国科技大学的刘雄博士、周任君博士，是他们把我带进了 SVG 领域；感谢安徽远望信息科技有限公司的殷轶经理，难忘我们一起做 SVG 项目的快乐岁月。

感谢姗姗、许宁、欣玥、琦犇、刘鹏、高风、慧芳、国庆、曙光、妮亚、胡晓、仕进、陈玮、熠喆、文凯、晓光、立琼在成书期间给予我的大力帮助。感谢蔚曦、小三、绵琦、涡涡、罗黎、徐瑶、王晟、杨娟、嫣艳、柯丹、罗佳、蹇薇在成书期间对我的关心和支持。

感谢所有关心和帮助过我的朋友和同事。

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中的不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

黄凯伟
svgbook@gmail.com
2007 年 10 月

目 录

第 1 篇 SVG 开发准备篇

第 1 章 一起开始 SVG 的旅程	2
1.1 SVG 概述	2
1.1.1 什么是 SVG	2
1.1.2 SVG 发展历程	3
1.2 SVG 的特点	4
1.2.1 自身特点	4
1.2.2 与 GML、VML 技术的比较	4
1.2.3 与 Flash 技术的比较	6
1.3 体会 SVG	7
1.4 SVG 开发环境	8
1.4.1 SVG 浏览器 SVG Viewer 介绍	8
1.4.2 SVG 编辑器 SVGDeveloper 介绍	10
1.5 本章小结	15
第 2 章 XML 与 CSS	16
2.1 XML 介绍	17
2.1.1 XML 文档剖析	17
2.1.2 XML 文档规则	18
2.2 CSS 介绍	20
2.3 CSS 基本语法	22
2.3.1 CSS 定义	22
2.3.2 选择符组	22
2.3.3 类选择符	22
2.3.4 ID 选择符	23
2.3.5 包含选择符	24
2.4 本章小结	24
第 3 章 JavaScript 基础	25
3.1 JavaScript 介绍	25

3.2	什么是 DOM	27
3.3	编写 JavaScript 程序	27
3.3.1	JavaScript 的变量	27
3.3.2	JavaScript 的表达式和运算符	29
3.3.3	JavaScript 的流程控制语句	30
3.3.4	JavaScript 的函数	32
3.3.5	JavaScript 的对象	32
3.3.6	JavaScript 的数组	36
3.3.7	JavaScript 中的内置对象	37
3.4	调试 SVG 中的 JavaScript 脚本	39
3.4.1	传统调试	39
3.4.2	异常处理	41
3.4.3	使用 Visual Studio 调试	43
3.5	SVGDeveloper 的使用 (1)	47
3.6	本章小结	48

第 2 篇 SVG 基础规范篇

第 4 章	基本数据类型和常见框架元素	50
4.1	基本数据类型	50
4.2	<SVG>元素	52
4.3	<g>元素	52
4.4	引用与<defs>元素	53
4.4.1	SVG 中的引用	53
4.4.2	<defs>元素	54
4.4.3	<use>元素	54
4.4.4	<symbol>元素	55
4.5	<desc>元素和<title>元素	56
4.6	<image>元素	56
4.7	公共属性	57
4.8	本章小结	57
第 5 章	基本图形	58
5.1	线段: <line>元素	58

5.2	常用描边 (Stroke) 属性集	59
5.2.1	“stroke-width” 属性	59
5.2.2	描边颜色属性	60
5.2.3	“stroke-opacity” 参数	60
5.2.4	“stroke-dasharray” 属性	60
5.2.5	“stroke-linecap” 属性	61
5.2.6	“stroke-linejoin” 属性	62
5.3	矩形: <rect>元素	62
5.4	圆: <circle>元素	63
5.5	椭圆: <ellipse>元素	63
5.6	折线: <polyline>元素	64
5.7	多边形: <polygon>元素	65
5.8	SVGDeveloper 的使用 (2)	66
5.8.1	绘制基本图形	66
5.8.2	设置图形颜色	67
5.8.3	设置图形其他属性	68
5.9	本章小结	69
第 6 章	路径	70
6.1	三种基本的绘图指令	70
6.1.1	移动当前点 (MoveTo) 和绘制直线 (LineTo)	70
6.1.2	路径闭合 (ClosePath)	71
6.2	复杂路径指令	72
6.2.1	三次贝塞尔曲线的绘制	72
6.2.2	二次贝塞尔曲线的绘制	73
6.2.3	椭圆弧曲线绘制	74
6.3	SVGDeveloper 的使用 (3)	75
6.4	本章小结	75
第 7 章	坐标系统与坐标转换	76
7.1	坐标系统与视口 (ViewPort)	76
7.2	ViewBox 属性	78
7.3	Transform 属性	78
7.3.1	平移变换	79

7.3.2	旋转变换	79
7.3.3	伸缩变换	81
7.3.4	歪斜变换	82
7.3.5	矩阵变换	83
7.4	本章小结	85
第 8 章	装饰 SVG 图像	86
8.1	色彩渐变	86
8.1.1	线性渐变	86
8.1.2	放射渐变	88
8.1.3	带色彩渐变效果的箭头	90
8.2	模式填充	92
8.3	SVG 中的 CSS	94
8.3.1	在 SVG 中使用 CSS	94
8.3.2	“style” 属性常用参数一览	95
8.3.3	使用直接属性	97
8.3.4	使用“class”属性	98
8.4	SVGDeveloper 的使用 (4)	98
8.4.1	图形变换刷 (Brush Transform)	98
8.4.2	使用 CSS 样式管理器	99
8.5	剪裁和遮罩	101
8.5.1	“overflow”和“clip”属性	101
8.5.2	<clipPath>元素	102
8.5.3	遮罩: <mask>元素	103
8.6	本章小结	105
第 9 章	文字与声音	106
9.1	文字: <text>元素	106
9.2	<text>中嵌套<tspan>元素	107
9.3	文字效果	108
9.3.1	文字装饰 (text-decoration 属性)	108
9.3.2	文字彩色描边	108
9.3.3	文字阴影	109
9.3.4	文字透明	109

9.3.5 沿着路径变化的文字.....	110
9.4 汉字编码与中文显示.....	110
9.4.1 汉字编码介绍.....	111
9.4.2 中文显示.....	112
9.5 声音: <a:audio>元素.....	115
9.6 本章小结.....	116
第 10 章 动画	117
10.1 SVG 支持的 SMIL 动画元素的通用属性.....	117
10.1.1 与标识相关的常用属性.....	118
10.1.2 与时间控制相关的常用属性.....	118
10.1.3 与过程控制相关的常用属性.....	119
10.1.4 与动画叠加相关的常用属性.....	120
10.2 让 SVG 动起来——五种动画元素.....	120
10.2.1 <animate>元素.....	120
10.2.2 <set>元素.....	121
10.2.3 <animateMotion>元素.....	121
10.2.4 <animateColor>元素.....	122
10.2.5 <animateTransform>元素.....	122
10.3 SVGDeveloper 的使用 (5).....	124
10.4 本章小结.....	125
第 11 章 绚烂的滤镜	126
11.1 <filter>元素.....	126
11.2 基本滤镜变换元素.....	127
11.3 简单滤镜.....	128
11.3.1 模糊与阴影效果——<feGaussianBlur>元素.....	128
11.3.2 扩边与缩边效果——<feMorphology>元素.....	129
11.3.3 无限填充——<feFlood>元素.....	130
11.3.4 图像合并——<feMerge>元素.....	131
11.3.5 图像平铺——<feTile>元素.....	132
11.4 高级滤镜.....	133
11.4.1 光照效果滤镜.....	133
11.4.2 图像混合模式——<feBlend>元素.....	135

11.4.3 图像合成模式——<feComposite>元素.....	138
11.5 本章小结	138

第3篇 SVG 应用篇

第12章 SVG 的动态交互脚本	141
12.1 在 SVG 中使用 JavaScript 脚本	141
12.2 SVG DOM 常用属性和方法介绍	142
12.2.1 文档初始化相关	142
12.2.2 DOM 对象操作相关	143
12.2.3 事件对象 evt 相关	153
12.2.4 字符串及文本相关	155
12.2.5 样式相关	157
12.2.6 图形变换相关	158
12.2.7 XML 序列化相关	161
12.3 SVG 鼠标事件响应的四种写法	163
12.4 SVG 事件类型总结	166
12.5 SVGDeveloper 的使用 (6)	168
12.6 本章小结	169
第13章 ASV3 相关问题及常见技巧	170
13.1 ASV3 在不同浏览器中存在的问题	170
13.2 SVG 的 DOM 对象和浏览器的 DOM 对象之间的关系	171
13.3 重构 ASV3 右键菜单	172
13.4 SVG 中的超级链接	176
13.5 ASV3 浏览插件的自动安装	178
13.6 动态创建<use>元素	180
13.7 SVG 图形拖动	181
13.8 SVG 中的 GUI	186
13.9 控制动画播放	190
13.10 SVG 数字时钟	193
13.11 本章小结	194
第14章 使用 SVG 和 XSLT 实现统计图表	195
14.1 什么是 XSLT	195

14.2	XSLT 入门实例	197
14.3	XSLT 语法简介	198
14.3.1	XPath 介绍	198
14.3.2	XPath 函数	199
14.3.3	模板规则<xsl:template>	201
14.3.4	取值<xsl:value-of>	202
14.3.5	循环<xsl:for-each>	202
14.3.6	条件判断<xsl:if>和<xsl:choose>	204
14.3.7	排序<xsl:sort>	207
14.3.8	变量<xsl:variable>和<xsl:param>	209
14.3.9	生成元素<xsl:element>	210
14.3.10	输出指定格式<xsl:output>	211
14.4	使用 XML+XSLT 生成 SVG 柱状图	212
14.4.1	原理分析	212
14.4.2	实例分析	212
14.4.3	实例执行	220
14.5	本章小结	226
第 15 章	SVG 与数据库	227
15.1	什么是 Ajax	227
15.2	模拟实时数据显示	230
15.2.1	原理分析	230
15.2.2	实例分析	231
15.3	非实时数据显示	235
15.4	不使用 getURL 函数的 Ajax 框架	238
15.5	本章小结	240
第 16 章	基于 SVG 的 WebGIS 平台	241
16.1	WebGIS 介绍	241
16.2	系统架构	242
16.3	生成 SVG 格式地图	243
16.4	基本功能实现	246
16.4.1	地图初始化	246
16.4.2	中心缩放	251

16.4.3	地图漫游	253
16.4.4	拉框放大	255
16.4.5	图层控制	258
16.4.6	测距尺	260
16.4.7	鼠标提示框	263
16.4.8	数据标注	265
16.4.9	鹰眼漫游	270
16.4.10	地图复位	273
16.4.11	使用键盘进行地图漫游	273
16.5	动画效果	275
16.6	覆盖在地图上的提示	277
16.7	本章小结	278
第 17 章	性能优化	279
17.1	SVG 优化	279
17.2	JavaScript 脚本的优化	281
17.3	本章小结	285
附录 A	中英文颜色对照表	286
附录 B	ASV 最新版本对 SVG 的支持情况一览	291
附录 C	JavaScript 常用函数	317
附录 D	SVG 常用网址及工具集合	323

第 1 篇

SVG 开发准备篇

- ◇ 第 1 章 一起开始 SVG 的旅程
- ◇ 第 2 章 XML 与 CSS
- ◇ 第 3 章 JavaScript 基础