

*Supercharged JavaScript Graphics*  
*with HTML5 Canvas and jQuery*



# JavaScript

## 高效图形编程

[英] *Raffaele Cecco* 著  
徐鹏飞 译

O'REILLY®

人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY®

# JavaScript 高效图形编程

[英] Raffaele Cecco 著

徐鹏飞 译

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

JavaScript 高效图形编程 / (英) 切克 (Cecco, R.)  
著 ; 徐鹏飞译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 5  
ISBN 978-7-115-27881-4

I. ①J… II. ①切… ②徐… III. ①JAVA语言—程序  
设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第051662号

## 版权声明

Copyright © 2011 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2012. Authorized translation of the English edition, 2011 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书中文简体字版由 O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

## JavaScript 高效图形编程

---

- ◆ 著 [英] Raffaele Cecco
- 译 徐鹏飞
- 责任编辑 傅道坤
- ◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京鑫正大印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1000 1/16  
印张: 15.5  
字数: 317 千字 2012 年 5 月第 1 版  
印数: 1~3 000 册 2012 年 5 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2012-1199 号

ISBN 978-7-115-27881-4

---

定价: 45.00 元

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

---

# 内 容 提 要

本书是一本具有很强实操性的 JavaScript 图书，全书共分 10 章，涵盖的主要内容有：JavaScript 的面向对象机制、JavaScript 性能优化、jQuery 和 ExtJS 库、高级 UI 设计、Web 游戏开发、面向移动设备的开发、图形编程知识等。

本书适合有一定 Web 开发经验和 JavaScript 基础的开发人员学习。

---

# O'Reilly Media, Inc. 介绍

O'Reilly Media 通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自 1978 年开始，O'Reilly 一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly 的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly 为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站 (GNN)；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了 Make 杂志，从而成为 DIY 革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly 的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly 现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项 O'Reilly 的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

## 业界评论

“O'Reilly Radar 博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly 凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference 是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本 O'Reilly 的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim 是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照 Yogi Berra 的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去 Tim 似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

---

# 作者简介

**Raffaele Cecco** 是欧洲视频游戏产业的资深程序员。他曾在伦敦 King of the Jungle 软件工作室任技术总监，其客户包括美国孩之宝玩具 (Hasbro) 公司和英国维珍 (Virgin) 集团。他使用过各种 Web 开发技术，并开发过零售电子商务系统。

---

# 封面介绍

本书封面的动物是一只蛮羊，或称鬃羊、巴贝里绵羊。

蛮羊是一类相对较大的羊科动物。它源于北非，现在还分布在西班牙东南部、美国西南部以及墨西哥部分区域。这些居住在沙漠之中的食草动物也被称为鬣羊。

蛮羊栖息在炎热荒凉的岩石和沙土地带，身体所需水分多来自于吃的各种植物。它们硕大的弯弯的角储有丰富的血液供应，使它可以在炎热干燥的沙漠中降温。除了特殊的角外，蛮羊从它的喉部到前胸再到前肢都长着柔软的长毛，其毛色为黄褐色。

蛮羊和其他沙漠中的动物一样，在白天寻找遮阳处，在较凉爽的黎明和傍晚最为活跃。它们擅长攀登和跳跃，可以在极端陡峭的斜坡上攀登跳跃，这使得它们极难被捕猎。由于它们的生活区域内少有高大植物藏身，因此它们主要依靠其表皮颜色骗过捕食者。在北非，它们曾经的捕食者有豺猫、狮子、北非豹，而如今人类才是它们的主要威胁。

尽管不易被捕猎，但在非洲，人类的捕猎还是让蛮羊的数量急剧减少。20 世纪 50 年代，蛮羊被引入美国西南部，曾使其数量有短暂回升。蛮羊的数量目前在 5000 到 10000 之间，而且由于捕猎和丧失栖息地，预计在未来 15 年内数量将下降 10%。因此，蛮羊已被列入国际自然和自然资源保护联合会的濒危物种名单。

封面图片来自于 Riverside Natural History。

---

# 前言

作为资深的视频游戏开发人员，我已经习惯于和高性能的编程语言和硬件打交道，因此刚开始我并没有对 JavaScript 进行图形编程有太多的期望。不过后来发现，实际上 JavaScript 是一个优秀和高效的编程语言，而且随着更好的浏览器支持、本身的性能提升，以及新的工具库加入，JavaScript 还在不断变好。JavaScript 结合了 HTML5 Canvas 等特性，给 Web 开发人员提供了真正可以不用 Adobe Flash 等插件的方案。而 WebGL 等特性则为使用 JavaScript 和浏览器进行图形编程描绘了非常美好的未来。

这本书的目标读者需要具备一定的 JavaScript 知识，并且想要学习真正的 Web 图形编程，而不仅仅依赖于 jQuery 这样的库做一些动画特效。本书中涵盖了下面这些内容：

- 如何重用和优化代码，包括继承技术和性能优化经验；
- 用普通的 DOM 操作（DHTML）来构建图形化应用；
- 使用更高级的画布元素；
- 创建视频游戏；
- 创建图形和动画所需的数学；
- 使用谷歌可视化 API 和画图工具来呈现你的数据；
- 如何有效使用 jQuery 并开发面向图形的 jQuery 插件；
- 使用 jQuery Mobile 创建适合移动设备的图形 Web 应用；
- 使用 PhoneGap 将你的 Web 应用转换为本地 Android 应用。

本书将带你了解不同的图形编程技术，你可以进一步探索自己感兴趣的领域。

多做尝试，你会获得很多乐趣！

## 目标读者

打算阅读本书的读者应该对网站和 Web 应用开发，特别是 JavaScript，具有一定知识和使用经验。

为了方便开发和表达，本书的许多示例代码都使用了 jQuery。一般来说，本书中用到的所有外部库及其文件都可以从谷歌等可靠的内容分发网络获取。

另外，本书用到了一些基础的数学知识，包括向量和三角函数。

## 本书组织结构

本书节奏较快，读者从第 1 章中就可以看到第一个图形编程的示例。

剩余章节涉及多个图形相关的技术，这些技术可以给你的 Web 应用增加视觉冲击力和交互性。

讨论交互式图形的书无法避开视频游戏。本书中将开发一个完整的视频游戏应用，并讨论相关的子图和滚动等技术。

本书每章的内容可以总结如下。

### *第 1 章，代码重用和优化*

本章讨论 JavaScript 面向对象编程技术，以及图形应用中涉及的代码优化（包括 jQuery 优化）。本章甚至将介绍如何使用鲜为人知的 JavaScript 位操作符进行性能优化。

### *第 2 章，DHTML 基础*

本章展示了如何使用普通的 DOM 操作（DHTML）创建图形应用。我们将在本章开发一个适用于游戏和其他场景的子图系统，并将其以 jQuery 插件的形式封装。

### *第 3 章，滚动*

本章首先讨论了 CSS 滚动技术，包括视差特效。然后本章将介绍基于 JavaScript 的滚动技术，以及基于块的视差卷轴特效。我们还将介绍一个强大的地图编辑器，用于创建基于块的地图。

### *第 4 章，高级 UI*

本章覆盖了 jQuery UI 和 Ext JS 两个 UI 库。我们将探讨两个库的不同工作方式和



各自适合的应用类型。另外，我们还将构建一个三维旋转木马的示例。

### 第 5 章, *JavaScript 游戏介绍*

本章演示了如何用开放 Web 技术，而不是 Flash 插件来构建有趣的 Web 游戏。我们将通过开发一个怀旧的视频游戏来说明我们讨论的技术。

### 第 6 章, *HTML5 画布*

本章通过许多示例来深入介绍 Canvas 元素，包括如何使用 Canvas 和 WebSockets 创建一个图形化的聊天应用。其中涉及的画布主题包括：绘制、描边、填充、渐变、递归绘制、位图和动画。

### 第 7 章, *游戏和模拟中的向量*

本章介绍图形应用和游戏中广为使用的二维向量。代码示例包括大炮和火箭的模拟。

### 第 8 章, *谷歌可视化*

本章使用谷歌图表工具来对多种数据进行可视化，从基本的饼图到仪表图。本章不仅介绍了静态的可视化图形，而且覆盖了交互式的可视化图表，以及必要的数据格式化技术。

### 第 9 章, *使用 jQuery Mobile 为移动设备开发*

本章描述了 jQuery Mobile，一个基于 jQuery 的、面向移动设备的开发框架。jQuery Mobile 可以将普通的 HTML 页面转化为交互式 and 动画式的手机体验。本章中的主要例子是一个使用 jQuery UI、面向移动设备的图形化滑动解谜游戏。

### 第 10 章, *用 PhoneGap 创建 Android 应用*

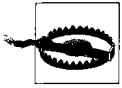
本章介绍如何使用 PhoneGap 将 Web 应用转换为手机的本地应用。本章解释了如何安装和配置 PhoneGap 来创建本地 Android 应用。在此之后，我们将把第 9 章的滑动解谜游戏转换为可以部署到移动设备上的本地应用。

## 本书的惯例



### 提示

这个图标用来强调一个提示、建议或一般说明。



## 警告

这个图标用来说明一个警告或注意事项。

本书中提到一些有用的网站和页面，通常除了页面 URL 外，还会提供页面名称。因此你可以选择直接输入 URL 或者通过搜索引擎搜索页面名称，找到相关页面，可以在地址比较复杂，或页面地址被改变时使用后者。

## 代码示例的使用

本书包含许多代码片段、示例和一些完整充实的应用。有时手动输入代码很麻烦，因此推荐从本书的代码库中复制代码。本书的许多代码中穿插了普通文本，直接从代码库复制代码可以避免你去拼接不同位置的代码。

在本书的 HTML 页面示例中，大部分使用 HTML5 文档类型：

```
<!DOCTYPE html>
```

为方便起见，示例中的所有 CSS 样式都被直接嵌入 HTML 页面。在实际 Web 应用开发中，还是推荐使用外部文件保存 CSS 样式。本书的示例代码可以在 <http://www.professorcloud.com/supercharged> 中找到。

## 目标浏览器

本书绝大部分示例代码都可以在较新的浏览器上工作，比如：

- Firefox 3.6x+
- Safari 4.0x+
- Opera 10.x+
- Chrome 5.x+
- Internet Explorer 8+

有些例子甚至可以在 IE6 和 IE7 上工作。

这些例子在 Windows XP、Windows Vista 和 Windows 7 上进行了完整测试，在 iOS 上进行了部分测试。理论上，这些例子也应能在上述浏览器的 Linux 版本上工作。

画布（Canvas）标签的使用则限于支持画布的浏览器，对 IE 来说，只有 IE9 可以（无需额外插件或库）直接支持。

有少量的例子需要特殊的环境，比如手机开发环境（PhoneGap）、服务器语言（PHP）或特殊浏览器。

如果是这种情况，书中会提到相关环境的设置和配置。

## Safari®在线图书

Safari 在线图书是一个按需订阅的数字图书馆。它有不少于 7500 本技术和创意相关的书籍和视频供你参考和搜索。

通过订阅，你可以在线阅读任何页面或视频，甚至可以从手机或移动设备上在线阅读。

你可以在书籍出版前访问到它们，并给作者发送反馈。其他功能还包括：复制和赋值代码、组织收藏夹、下载和标记章节、做笔记、打印等。

O'Reilly Media 已经将本书英文版上传到 Safari 在线图书服务。在 <http://my.safaribooksonline.com> 上免费注册，你就可以访问本书所有章节以及类似主题的书籍。

## 联系方式

如果你想就本书发表评论或有任何疑问，敬请联系出版社：

美国：

O'Reilly Media, Inc.

1005 Gravenstein Highway North

Sebastopol, CA 95472

中国：

北京市西城区西直门南大街 2 号成铭大厦 C 座 807 室（100035）

奥莱利技术咨询（北京）有限公司

我们还为本书建立了一个网页，其中包含了勘误表、示例和其他额外的信息。你可以通过如下网址访问该网页：

<http://www.oreilly.com/catalog/9781449393632>

关于本书的技术性问题或建议，请发邮件到：

bookquestions@oreilly.com

欢迎登录我们的网站 (<http://www.oreilly.com>), 查看更多我们的书籍、课程、会议和最新动态等信息。

Facebook: <http://facebook.com/oreilly>

Twitter: <http://twitter.com/oreillymedia>

YouTube: <http://www.youtube.com/oreillymedia>

## 致谢

以作者一己之力出版一本书几乎是一件不可能的事情, 在此我想特别感谢为本书做出贡献的人们。

- 感谢 Simon St.Laurent 为本书付出的热心、鼓励和帮助。
- 感谢所有的评审专家, 特别是 Shelley Powers 为本书提供了大量的真知灼见。
- 感谢我的文字编辑 Rachel Monaghan, 以及其他为本书完成提供帮助的伙伴。
- 感谢无私的开发社区, 自由地分享他们的工作和知识, 来帮助推动 Web 的发展。
- 感谢我的妻子 Rebecca 和女儿 Sofa, 能够容忍我随时随地带着笔记本准备写作。

# 目录

第 1 章	代码重用和优化	1
1.1	快速运行	4
1.2	优化什么, 何时优化?	4
1.3	自定义代码性能测试	7
1.4	优化 JavaScript	8
1.4.1	查找表	8
1.4.2	位操作、整数和二进制数	12
1.5	优化 jQuery 和 DOM 交互	20
1.5.1	优化 CSS 格式变化	20
1.5.2	优化 DOM 插入	22
1.6	其他资源	23
第 2 章	DHTML 基础	24
2.1	创建 DHTML sprite	24
2.1.1	图像动画	25
2.1.2	封装和画图抽象	27
2.1.3	最小化 DOM 插入和删除	27
2.1.4	sprite 代码	27
2.1.5	一个简单的 sprite 应用程序	29
2.1.6	一个更动态的 sprite 应用程序	31
2.2	转为一个 jQuery 插件	35
2.3	定时器、速度和帧速率	37
2.3.1	使用 setInterval 和 setTimeout	38
2.3.2	定时器精度	39
2.3.3	保持速度一致	40
2.4	IE6 背景图像缓存	45
第 3 章	滚动	46
3.1	纯 CSS 滚动特效	46
3.2	用 JavaScript 滚动	50
3.2.1	背景图像滚动	50
3.2.2	基于块的图像滚动	52

第 4 章	高级 UI	68
4.1	HTML5 表单	68
4.2	使用 JavaScript UI 库	70
4.3	从头创建 UI 元素	78
第 5 章	JavaScript 游戏介绍	89
5.1	游戏对象概述	90
5.2	游戏代码	92
5.2.1	游戏变量	92
5.2.2	读取键盘输入	93
5.2.3	移动所有物体	95
5.2.4	一个简单的动画	96
5.2.5	碰撞检测	97
5.2.6	外星人	102
5.2.7	玩家	107
5.2.8	护甲	110
5.2.9	神秘飞碟	111
5.2.10	游戏	112
5.2.11	所有代码	116
第 6 章	HTML5 画布	119
6.1	画布的支持	120
6.2	位图、矢量图，或两者兼而有之？	120
6.3	画布限制	121
6.4	画布与 SVG 的对比	121
6.5	画布与 Adobe Flash 的对比	122
6.6	画布导出器	123
6.7	画布绘制基础	125
6.7.1	画布元素	125
6.7.2	绘图环境	125
6.7.3	绘制矩形	126
6.7.4	绘制直线和曲线的路径	126
6.7.5	绘制位图图像	133
6.7.6	颜色、描边和填充	134
6.8	使用画布创建动画	138
6.9	画布和递归绘图	140
6.10	用画布 sprites 取代 DHTMLsprite	143

6.10.1	新 CanvasSprite 对象	143
6.10.2	其他的代码更改	144
6.11	一个图形使用画布的 WebSockets 聊天应用	145
6.11.1	WebSockets 优势	146
6.11.2	WebSockets 支持和安全	146
6.11.3	聊天应用程序	147
<b>第 7 章</b>	<b>游戏和模拟中的向量</b>	<b>159</b>
7.1	向量运算	162
7.1.1	加法和减法	163
7.1.2	缩放	163
7.1.3	标准化	163
7.1.4	旋转	163
7.1.5	向量的点乘	164
7.2	创建一个 JavaScript 向量对象	165
7.3	使用向量的大炮模拟	166
7.3.1	模拟范围的变量	167
7.3.2	炮弹	168
7.3.3	大炮	168
7.3.4	背景	170
7.3.5	主循环	171
7.3.6	页面布局	171
7.4	火箭模拟	172
7.4.1	游戏对象	173
7.4.2	障碍物对象	174
7.4.3	火箭物体	175
7.4.4	背景	178
7.4.5	碰撞检测和反馈	178
7.4.6	页面代码	180
7.4.7	可能的改进方案	182
<b>第 8 章</b>	<b>谷歌可视化</b>	<b>183</b>
8.1	限制	185
8.2	相关术语表	186
8.3	图像图表	187
8.3.1	数据格式及图表分辨率	190
8.3.2	使用动态数据	194

8.3.3 总结 .....	197
8.4 交互式图表 .....	197
<b>第 9 章 使用 jQuery Mobile 为移动设备开发</b> .....	<b>206</b>
9.1 jQuery Mobile .....	207
9.2 TilePic: 移动友好的网络应用程序 .....	209
9.2.1 TilePic 游戏概述 .....	209
9.2.2 TilePic 游戏代码 .....	211
9.3 PhoneGap .....	220
<b>第 10 章 用 PhoneGap 创建 Android 应用</b> .....	<b>222</b>
10.1 安装 PhoneGap .....	223
10.1.1 安装 Java 开发工具包 (JDK) .....	223
10.1.2 安装 Android 软件开发工具包 (SDK) .....	224
10.1.3 安装 Eclipse .....	225
10.1.4 安装 Android 开发工具 .....	226
10.1.5 安装 PhoneGap .....	227
10.2 在 Eclipse 中创建一个 PhoneGap 项目 .....	227
10.2.1 更改 App.java 文件 .....	229
10.2.2 改变 AndroidManifest.xml 文件 .....	230
10.2.3 创建和测试一个简单的 Web 应用程序 .....	231
10.2.4 测试 TilePic 应用程序 .....	232



# 代码重用和优化

JavaScript 受到了许多不公平的评价。许多人说 JavaScript 在面向对象编程上存在局限，甚至有人认为 JavaScript 不能归为面向对象编程（OOP）语言。尽管 JavaScript 和 C++、Java 有许多相似之处，但它没有等价 Class 的声明，也没有显而易见的方式去实现流行的 OOP 技术，如继承（代码复用）和封装。JavaScript 的类型非常松散，也没有编译器，因此在运行出错前只能提供很少的错误或警告。JavaScript 是把双刃剑，一方面给了程序员很大的自由，另一方面也给程序员带来一些陷阱。

JavaScript 中充满了对传统编程“过失”的忽略，传统的程序员可能对此颇为郁闷。比如，在 JavaScript 中全局函数和变量是默认行为，而忘记加分号是完全可接受的。对 JavaScript 的工作方式缺乏了解，往往导致程序员无比郁闷。如果首先了解一些基础事实，将有助于你编写 JavaScript 应用：

- JavaScript 不是一个基于类的语言；
- 写好代码，并不一定需要基于类的面向对象编程语言。

有些编程人员尝试用 JavaScript 写 C++风格的代码。尽管在某种程度上可以达到目标，但最终结果往往让人感觉不自然。

没有任何编程语言是完美的，人们有理由争论某个编程语言或 OOP 本身的优越性是否仅仅是皇帝的新衣。根据我的个人经验，用 C++、Java 或 PHP 编写的软件生成的 bug 和问题，并不比用 JavaScript 编写的软件生成的少。我认为 JavaScript 的灵活性和表达力，可以使你更快地进行项目开发。

幸运的是，大部分 JavaScript 的缺点都不是无药可医。解决之道并不是一味模仿其