

全彩印刷，富有实用价值的案例，循序渐进  
用JavaScript实现数据的实践指南

异步图书  
www.epubit.com.cn



# JavaScript数据可视化编程

## DATA VISUALIZATION WITH JAVASCRIPT

[美] Stephen A. Thomas 著 翟东方 张超 刘畅 译

全彩  
印刷



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# JavaScript数据可视化编程

DATA VISUALIZATION  
WITH JAVASCRIPT

[美] Stephen A. Thomas 著 翟东方 张超 刘畅 译

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

JavaScript数据可视化编程 / (美) 托马斯  
(Stephen A. Thomas) 著 ; 翟东方, 张超, 刘畅译. --  
北京 : 人民邮电出版社, 2017. 4  
ISBN 978-7-115-44435-6

I. ①J… II. ①托… ②翟… ③张… ④刘… III. ①  
JAVA语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第031869号

## 版权声明

Simplified Chinese-language edition copyright © 2017 by Posts and Telecom Press.

Copyright © 2015 by Stephen A. Thomas. Title of English-language original: Data Visualization with JavaScript ISBN-13: 978-1-59327-605-8, published by No Starch Press.

All rights reserved.

本书中文简体字版由美国 No Starch 出版社授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有, 侵权必究。

- 
- ◆ 著 [美] Stephen A. Thomas
  - 译 翟东方 张超 刘畅
  - 责任编辑 陈冀康
  - 责任印制 焦志炜
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京盛通印刷股份有限公司印刷
  - ◆ 开本: 720×960 1/16  
印张: 24.5  
字数: 440 千字 2017 年 4 月第 1 版  
印数: 1—3 000 册 2017 年 4 月北京第 1 次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2015-2966 号
- 

定价: 99.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316  
反盗版热线: (010) 81055315

## 内容提要

数据可视化是实现数据价值的重要工具。数据可视化可以将抽象的数字累积转变成为图形、表单等，让普通人可以快速理解数据所代表的情况或趋势。

本书是学习如何用JavaScript实现数据可视化的一本实践指南。全书共10章，首先从一些基础的可视化方法开始，讲解了如何使用Flotr2库创建基本的图表；如何使用jQuery的Flot库、sparkline库；用JavaScript库实现不同于传统图表的特殊可视化；实现基于时间、地理位置的可视化效果；如何使用D3.js库和Underscore.js库；以及如何使用Yeoman和Backbone.js库构建数据驱动的Web应用。

本书重视数据可视化的设计和实现，重视基础知识，书中所列举的示例，兼顾易学性、复杂性、理论性和实用性。本书适合从事前端设计、数据可视化设计和实现的专业人士阅读，可以供有一定JavaScript基础并想要从事相关工作的程序员学习参考。

## 作者简介

Stephen A. Thomas 是美国乔治亚理工学院教育技术系的前端开发技术专家。他曾为医疗保健和安全行业开发了大量复杂的基于 JavaScript 的数据可视化的解决方案。除此以外，他撰写了大量关于数据可视化的文章，并在全球范围内围绕数据可视化的主题进行演讲和分享。

## 技术审阅者简介

Chris Keen 居住在乔治亚州的亚特兰大。他从 2004 年开始使用 JavaScript 编写程序。Chris 的数据可视化开发经验非常丰富，从 Weather.com 的 SVG tweet 地图到为 Endgame 系统开发的基于 Leaflet.js 的交互式地图，其所涉猎的数据可视化类型非常多样。Chris 最近正致力于使用 Backbone、Epoxy 和 D3 构建数据仪表盘的工作，并于最近建立了 Keen Concepts 站点 ( <http://keenconcepts.io/> )。另外，Chris 还提供基于 JavaScript 的 Web 富应用咨询服务。

## 致谢

尽管已经讲过很多次，但我依然要在这里表示，一本书从零开始到展现到读者面前，是离不开众多支持作者的旁人的帮助的。如果没有Seph和No Starch出版社中众多朋友们的鼎力帮助，这本书就不可能付梓面市。对于一本技术书来说，能得到这些专业而可爱的朋友的指点实属幸运。Kudos和Chris负责了技术的审查工作，感谢他们帮我找到了我在撰写过程中留下的一些技术纰漏并予以修正。特别感谢慷慨的NickC同学。感谢Web开发社区中那些未曾谋面的秉持社区分享精神的可爱的伙伴们。最后，向Open Academic Environment的开发团队以及我在乔治亚理工学院的同学们表示感谢，和你们在一起干活真的特别开心。

# 推荐序

自从《大数据时代》一书火爆后，似乎一瞬间所有的互联网人都进入了大数据时代。而今，数据化生活几乎主导了现代人的每一天，得益于互联网+的大趋势，我们的吃穿住行没有一样不是数据化的，无论出门打车时根据你的位置、喜好、要求自动匹配的车辆，还是根据你的浏览轨迹和阅读兴趣，为你推荐的新闻资讯，总之，我们现在就生活在“数据海洋”之中。而如此海量的数据，如何有效地分析和应用，如何能直观地提取和展示给用户呢？这就是本书想传递给读者的内容。

我们知道，目前大数据挖掘、推荐技术日新月异，也十分火热，而相对应的，Web技术在平台碎片化的今天，越来越充当了黏合剂和多平台应用的角色，数据可视化也不例外，相信很多前端工程师朋友，已经在实际业务中碰到了这样的案例：某系统中需要展示各种数据情况，微信里需要查看转化率，要做一个页面以地图形式展示数据情况，等等。

在腾讯网前端研发中，也比较早地遇到过数据可视化的需求，比如我们在好几年前就尝试将春运数据和地图结合，以期给用户一个直观的春运观感；而腾讯网的第一个大型H5《马航MH370客机失事时间轴》，更是通过时间轴的方式，细致展示了这一新闻事件的发展脉络，体现了腾讯媒体高度的创新精神和人文关怀。

那么，作为一名前端工程师，或者是对Web侧的数据可视化感兴趣的同学，该如何上手呢？我想，通过阅读这本书籍，你一定可以找到答案。本书为大家详细地演示了不同类型的数据，该如何使用JavaScript技术进行可视化展示，行文结构上非常具备可操作性，特别适合新手或者是对数据可视化不熟悉的读者学习参考。

根据2016年最新的统计，JavaScript语言已经成为了开源社区GitHub上最受

欢迎的语言，而且还在快速发展中。相信在数据处理和展示领域，它也将展示无以伦比的魅力和威力。很感谢本书的作者 Stephen A. Thomas，能够深入浅出地为大家写出这样一本好书。感谢本书的译者——我的朋友翟东方、张超、刘畅，能够非常及时地把这样一本书介绍给国内的读者，尤其是在当前的数据可视化领域，急需这样一本工具书，去指导相关的前端工程师们。

“独学而无友，则孤陋而寡闻”，这一直是我非常认同的一句话。读书如同择友，相信选择了这本书的你，一定会增长见识和知识，在技术领域又触摸到一个新的领域，也衷心期望本书可以为你的工作带去帮助。

腾讯网前端研发中心负责人 张耀辉 (tomiezhang)

2016年9月19日 夜



# 专家好评

随着大数据时代的来临，如何让单调的、不直观的数据，友好而直观地呈现，这是大数据产品化和商业化要解决的痛点。在信息和数据以几何级数式爆炸的今天，要将这些碎片化的信息分类、汇总，则需要一套简单易操作的技术，以便让人从复杂的信息中抓住趋势和重点。对数据进行可视化是大数据挖掘中一个直观、重要的步骤。本书所介绍的内容，值得互联网及相关行业的开发人员一读。

——邢宏宇 五八赶集集团CTO

数据化时代，有两项专业技能非常重要：数据的分析能力和数据的表达能力。让数据提供信息，用信息进行最有效的沟通，这对从业人员有非常高的要求。在信息爆炸、时间碎片化的现实情况下，数据可视化成为最为有效的沟通手段。本书没有纠结于晦涩难懂的理论，而是用生动的实例系统介绍了不同图像展示和交互方法。译者具有良好的技术功底，真实地反映原著的精髓。

——李婷，云锋金融集团CEO

数据可视化是大数据分析过程中必不可少的环节，它可以将抽象的数字转换成直观的图形，帮助我们更加快速地发现数据的规律和含义。本书系统地介绍了如何实现数据可视化，全面讲述了各种不同的可视化手段、技术和工具，并大量列举了简单直接的可视化实现的例子，能很好的帮助读者理解数据可视化。本书译者具备专业的技术功底，译文表达清晰，通俗易懂，非常适合从业人员以及有兴趣进入数据可视化产业的同学学习。

——詹坤林，五八赶集集团技术工程事业群智能推荐部负责人

随着现代浏览器的市场份额不断增加，数据图形化近几年在Web领域应用的越来越多，正在逐步地由之前静态的图片展示转变为可以交互并且更有语义性的编码方式去实现，比如SVG。在腾讯云中，我们就大量的使用了SVG技术，当然，这一定离不开JavaScript的使用。本书介绍了如何利用不同的JavaScript框架绑定和绘制常见可视化数据视图，通过一个一个实例去帮助读者更加快速全面地实现属于自己的数据可视化视图。

——温和，腾讯云官网用户体验负责人、中国信息无障碍产品联盟发起者、理事

在大家都在谈论大数据、海量信息的互联网时代，如何把看似繁杂的信息清晰地展现给读者，是一件很有挑战的事情。做加法容易，做减法难。如果把各种大数据处理技术比做加法，那么数据可视化就像是教你如何优雅地做减法。工欲善其事必先利其器，希望本书能够帮助读者掌握数据可视化的十八般武艺，将纷纷扰扰的大千世界，清新脱俗地展现在世人面前。

——武磊，京东广告程序化购买组研发负责人

随着大数据在企业中应用越来越广泛，数据可视化要解决的是如何让数据变得有意义，让人们更容易理解和分析数据。当前，Web产品方向甚至也由业务驱动转变为数据驱动。三位译者是我多年的同事，同时都有着丰富的前端开发经验。很感谢他们翻译本书，这给中国的前端开发者在数据可视化方面提供了宝贵的参考和学习资料。

——董英姿，京东广告部前端负责人

# 前言

在我们的日常生活中，数据的重要性与日俱增。尤其对于一些庞大的组织机构（诸如Facebook和Google这种体量的公司）来说，数据几乎是一切决策的核心。在地缘政治领域，正在前所未有地收集数据，以致爆出诸如美国国家安全局监控丑闻这样的事件，这从另一个侧面反映了我们正在经历一个宏观数据时代。但是，从微观角度来说，数据作为一个个独立的个体，本身却并不显得那么重要。有调查称，99.5%的数据其实是被忽视和浪费的。

数据可视化是解决数据被浪费的重要工具。有效的可视化可以浪里淘沙，去伪存真，去粗存精，在庞大的数据仓库里挖掘出我们所需要的核心信息。数据可视化可以将抽象的数字累积转变成成为图形、表单等，让普通人可以快速理解数据所代表的情况或趋势。所以好的可视化追求的目标就是让数据一目了然，让关注数据的人可以因此快速抓住数据的核心——这些数据讲了一个什么样的故事？它们揭示了一个什么样的情况？或是它们预示了一个什么样的趋势？抓住核心之后，才能更准确地做出决策。

如果你是一个网站或Web应用程序的开发者，相信你在平时工作中一定会接触或多或少的数据，并且可能已经做了一些数据可视化实践。但是针对某种数据类型的信息究竟使用哪种可视化手段去处理，也许你并不是特别有把握。而在具体实践中，也许你会碰到种种问题。在本书接下来的所有章节中，我们将全面讲述各种不同的可视化手段、技术和工具。每个具体的例子都会围绕着数据可视化的实现方法来展开，如果有不同的实现方案，你也会看到拓展阅读中的替换实现方案。本书将每一个例子拆解成为一个个独立的步骤，从基础开始，直到在页面中得到我们最终的实现方案。

# 本书的核心思想

在本书的写作中，我试图遵循如下四个主要原则，以保证书中的例子是有意且可操作的。

## “实现”和“设计”

本书的核心并不在于教你如何进行数据可视化的设计。坦率地说，有很多大牛在数据可视化的设计方面比我讲的好得多（比如Edward Tufte）。这本书的内容主要是想告诉大家如何实现数据可视化，举的例子都是比较通用且在各种场合的适应性都比较强的（我承认有时候老板们坚持只想看到一张饼状图）。

## “代码”和“样式”

本书的主要内容是通过JavaScript代码去创建数据可视化，但是所举的例子并不使用特别复杂的JavaScript代码，所以如果你只具备一点点JavaScript基础，也可以放心地阅读下去。本书行文的时候如果遇到稍难的代码，都会一步一步详细讲解。但是本书并不会对可视化的样式做过多解释。所幸，在Web内容中，构建可视化视图所需具备的样式知识都是大同小异的。如果你具备基础的HTML和CSS知识，这些内容对你来说就不会有什么难度。

## “简单”和“复杂”

书中大多数例子都是简单直接的可视化实现。也许那些复杂的可视化视图更加吸引人，但是通过分析一个复杂的可视化视图，去学习大量高难度的技术，并不是理解数据可视化实现的最好途径。我希望在分析一个个简单例子的过程中，带领读者使用各种不同类型的工具和技术，打开读者的知识面。简单并不意味着无聊，其实从数据可视化的本质上来说，最简单的可视化是最容易被理解的，也是最具启发性的。

## “现实”和“理想”

当你开始创建一个可视化视图的时候，你会发现实际情况并非和你想的完全一致。开源代码中经常会有bug，第三方服务有时候会存在安全风险，每个用户也未必都更新了能够支持可视化视图的最新版浏览器。对于这些现实中存在的情况，我在例子中都会告知读者注意。我会告诉你如果你在生产环境中使用我推荐的例子，你应该如何去兼容老旧的浏览器，或者如何遵守如跨域资源共享

( CORS ) 这样的安全规则，或者如何安全地使用带 bug 的第三方开源代码。

## 本书内容

下面我将罗列一些在对应章节中用到的不同的可视化技术和JavaScript类库。

- 第1章：我们从一些基础的可视化方法开始，使用Flotr2库创建基本的图表。
- 第2章：为视图添加交互效果，允许用户选择、缩放内容等。这一章还讲述了如何从Web中直接取回数据并呈现在视图中。例子中使用了基于jQuery的Flot库。
- 第3章：着眼于整合多个可视化视图，使用了基于jQuery的sparklines库。
- 第4章：我们会讲到一些不同于传统图表的特殊可视化，包括树状图、热力图、网络图、文字云等。每个例子都会介绍一个专用的特殊的JavaScript库。
- 第5章：介绍基于时间的可视化效果。通过集中不同的方法显示时间轴，包括使用传统类库的方法，纯粹通过原生HTML、CSS和JavaScript实现的方法，以及通过全功能的Web组件实现的方法。
- 第6章：基于地理位置的视图，我们将会看到几种将地图整合到可视化视图中的方法。
- 第7章：介绍强大的D3.js库。这是一个全功能的适应性强的工具，你可以使用它构建完全自定义的数据可视化图表。
- 第8章：我们将开始介绍一些其他类型的基于Web的数据可视化。这一章介绍了Underscore.js库的使用方法。
- 第9-10章：我们将会逐步讲解一个完整的依赖数据可视化的单页面Web应用程序的开发。我们将会了解一些流行的开发工具的使用方法，如Yeoman和Backbone.js库等。

## 例子中的源代码

为了让正文部分层次清晰和易于理解，书中往往只截取全部实现代码中的重要段落进行讲解。所有例子的完整源代码可以通过访问Github获得，地址在<http://jsdatav.is/source/> 或 [www.epubit.com.cn](http://www.epubit.com.cn)。

# 目录

第1章 图像数据 .....	1
1.1 创建基础的柱状图 .....	2
1.1.1 第1步 引入所需的JavaScript代码 .....	2
1.1.2 第2步 创建一个用来包含图表的<div>元素 .....	3
1.1.3 第3步 定义数据 .....	3
1.1.4 第4步 绘制图表 .....	4
1.1.5 第5步 改进纵轴 .....	5
1.1.6 第6步 改进横轴 .....	6
1.1.7 第7步 调整样式 .....	8
1.1.8 第8步 多彩的柱体色彩 .....	9
1.1.9 第9步 Flotr2可能会出现的一些“bug”及处理方案 .....	11
1.2 用折线图来绘制连续数据 .....	12
1.2.1 第1步 定义数据 .....	12
1.2.2 第2步 绘制二氧化碳数据的图像 .....	13
1.2.3 第3步 添加温度数据 .....	14
1.2.4 第4步 改进图表的可读性 .....	14
1.2.5 第5步 让用户理解右侧的温度标记 .....	16
1.2.6 第6步 给图表添加标注 .....	17
1.2.7 第7步 Flotr2“bugs”的应急方案 .....	19
1.3 使用饼图强调部分数据 .....	19
1.3.1 第1步 定义数据 .....	20

1.3.2	第2步	绘制图表	21
1.3.3	第3步	标注数值	22
1.3.4	第4步	Flotr2“bugs”的应急方案	23
1.4	用离散图表绘制 x/y 值		23
1.4.1	第1步	定义数据	23
1.4.2	第2步	格式化数据	24
1.4.3	第3步	绘制数据	24
1.4.4	第4步	调整图表的轴	25
1.4.5	第5步	标注数据	26
1.4.6	第6步	阐明 x 轴	27
1.4.7	第7步	回答用户的问题	28
1.4.8	第8步	解决 Flotr2 的“bugs”	32
1.5	用气泡图表示数量扩展 x/y 数据		32
1.5.1	第1步	定义数据	32
1.5.2	第2步	给图表创建背景图	33
1.5.3	第3步	绘制数据	34
1.5.4	第4步	添加背景	35
1.5.5	第5步	给气泡上色	36
1.5.6	第6步	调整图例的样式	38
1.5.7	第7步	Flotr2“bugs”的应急预案	39
1.6	使用雷达图显示多维数据		39
1.6.1	第1步	定义数据	40
1.6.2	第2步	创建图表	42
1.6.3	第3步	Flotr2“bugs”的应急预案	43
1.7	小结		43
第2章 和图表进行交互			45
2.1	选择图表内容		46
2.1.1	第1步	包含需要的 JavaScript 类库	46
2.1.2	第2步	设置一个 div 元素来盛放图表	48
2.1.3	第3步	准备数据	48
2.1.4	第4步	绘制图表	49
2.1.5	第5步	添加控件	49
2.1.6	第6步	定义适合交互的数据结构	52

2.1.7	第7步	基于交互状态确定图表数据	53
2.1.8	第8步	使用JavaScript添加控件	55
2.1.9	第9步	响应交互控件的操作	56
2.2	缩放图表		58
2.2.1	第1步	准备页面	58
2.2.2	第2步	绘制图表	59
2.2.3	第3步	准备支持交互的数据	60
2.2.4	第4步	准备接受交互事件	60
2.2.5	第5步	开启交互	61
2.3	追踪数据的值		64
2.3.1	第1步	留出一个<div>元素来保存所有图表	65
2.3.2	第2步	准备数据	66
2.3.3	第3步	绘制图表	66
2.3.4	第4步	实施交互	70
2.4	使用AJAX获取数据		75
2.4.1	第1步	理解源数据	75
2.4.2	第2步	通过AJAX获得第一层的数据	76
2.4.3	第3步	处理第一层数据	80
2.4.4	第4步	获取实际数据	81
2.4.5	第5步	处理数据	84
2.4.6	第6步	创建图表	85
2.5	小结		88
第3章 在页面中整合图表			89
3.1	创建经典的sparkline		90
3.1.1	第1步	加载需要请求的JavaScript库	90
3.1.2	第2步	创建sparkline的HTML标签	91
3.1.3	第3步	绘制sparkline	92
3.1.4	第4步	调整图表样式	92
3.2	绘制多个变量		94
3.2.1	第1步	准备HTML标签	95
3.2.2	第2步	绘制图表	96
3.2.3	第3步	建立一套默认的图表样式	96
3.2.4	第4步	修改指定class的默认样式	97



3.2.5 第5步 为指定图表创建唯一的样式 .....	99
3.3 sparkline的注解 .....	101
3.3.1 第1步 准备数据 .....	102
3.3.2 第2步 准备HTML标签 .....	102
3.3.3 第3步 添加图表 .....	103
3.3.4 第4步 添加主要注释 .....	103
3.3.5 第5步 提供附加信息 .....	105
3.4 绘制复合图表 .....	106
3.4.1 第1步 绘制交易量图表 .....	106
3.4.2 第2步 添加收盘价图表 .....	107
3.4.3 第3步 添加注解 .....	108
3.4.4 第4步 把详情也当作图表来展示 .....	109
3.5 对点击事件进行响应 .....	110
3.5.1 第1步 添加图表 .....	111
3.5.2 第2步 处理点击事件 .....	111
3.5.3 第3步 改进过渡效果 .....	113
3.5.4 第4步 添加动画效果 .....	114
3.6 实时更新图表 .....	115
3.6.1 第1步 获取数据 .....	116
3.6.2 第2步 更新可视化 .....	117
3.7 小结 .....	118
<b>第4章 创建特殊图表 .....</b>	<b>119</b>
4.1 用tree map来图像化层级 .....	119
4.1.1 第1步 包含需要的类库 .....	120
4.1.2 第2步 准备数据 .....	120
4.1.3 第3步 绘制tree map .....	121
4.1.4 第4步 通过改变底色展示附加数据 .....	122
4.2 用热力图突出显示地区 .....	125
4.2.1 第1步 加载需要的JavaScript .....	126
4.2.2 第2步 定义可视化数据 .....	127
4.2.3 第3步 创建背景图片 .....	127
4.2.4 第4步 留出包含可视化内容的HTML元素 .....	128
4.2.5 第5步 格式化数据 .....	128