Broadview®
www.broadview.com.cn

D3 API详解

张天旭　魏飞◎编著

“一图胜千言”数据可视化使人们对海量复杂数据的阐释和理解变得事半功倍。D3是当今非常流行的可视化利器。

本书用大量简洁直观的案例详细介绍了D3的使用。全书图文并茂，全彩印刷，力图使读者对D3有深入理解和整体把握。

中国工信出版集团
電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

D3 API 详解

张天旭　魏飞◎编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

D3 是目前流行的数据可视化工具。它是一个基于数据操作文档的 JavaScript 函数库，因为其优雅灵活的语言风格，生动有趣的交互功能，花哨酷炫的表现力，受到越来越多的人关注和喜爱。

本书基于官方 API 文档，在尽量保留原文含义的基础上，对部分内容进行了删减和增补，几乎为每个函数都添加了浅显直观的案例。本书涵盖了 API 大部分内容，包括核心函数中的选择器、过渡、数组、数学、数据请求、格式化、本地化；3 类 9 种比例尺；D3 对 SVG 绘图技术的封装，如 SVG 元素、多种路径生成器、数轴、刷子等；时间函数；12 种布局，如捆、弦、树、簇、包、分区、矩形树、力、直方图、堆叠等；地理函数，如投影、流、地理路径、经纬网等；还有几何图形，像四叉树、凸包、多边形、泰森多边形等；以及交互行为中的拖动和缩放。

本书适合所有想使用 D3 实现数据可视化方案的人使用。读者朋友可以将本书作为入门参考，也可以作为速查手册。

图书在版编目（CIP）数据

D3 API 详解 / 张天旭，魏飞编著. —北京：电子工业出版社，2016.3
ISBN 978-7-121-27899-0

Ⅰ. ①D… Ⅱ. ①张… ②魏… Ⅲ. ①JAVA 语言－程序设计 Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 307582 号

策划编辑：付　睿
责任编辑：徐津平
特约编辑：顾慧芳
印　　刷：中国电影出版社印刷厂
装　　订：三河市华成印务有限公司
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：19.5　字数：446 千字
版　　次：2016 年 3 月第 1 版
印　　次：2016 年 3 月第 1 次印刷
印　　数：3000 册　　定价：89.00 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前　言

数据可视化是用图形图像等方式表现数据内涵的技术。俗话说“一图胜千言”，数据可视化最重要的意义在于让数据变得简单直观。它有效利用了人眼的感知能力和大脑的处理能力，让数据中蕴含的规律一目了然。尤其是在大数据时代，数据可视化已成为一座桥梁，跨越了数据和使用者之间的鸿沟，减少了在数据分析、交流和传播中的障碍。它使得人们对海量、复杂数据的阐释和理解变得事半功倍。在很多情况下，数据可视化是理解和表达数据的有效手段，有时甚至是唯一的手段。

数据可视化的强大魅力还源于它是美而生动的。只有一堆数据难免枯燥乏味，可视化技术给数据穿上了华丽的外衣，丰富的交互功能增添了数据的灵动性。数据可视化绽放了数据之美。它让数据变得生动鲜活，有效地吸引了人们的注意力，能大大激发人们的好奇心和求知欲。让人们在与数据的交互过程中不仅探索到了知识还收获了乐趣。正因为如此，数据可视化技术蓬勃发展，在互联网、生物、金融、医学、建筑、教育、国防等需要展现数据的行业都有广泛的应用。

工欲善其事必先利其器。D3 是当今最流行的数据可视化工具之一。D3 是一个 JavaScript 库，擅长绘制交互式矢量图表，底层使用了 SVG 绘图技术并通过数据驱动创建文档。D3 提供的 API 主要包括对 HTML 和 SVG 文档的操作、处理多种格式的数据、为特定的可视化布局生成数据，以及提供丰富的交互和动画功能等。通过这些编程接口，我们既不用太关心底层实现，也不会因为封装程度太高而很难修改，所以 D3 比 Processing[1]这样的底层绘图库更简单，比 Echarts[2]这样高度封装的图表库更自由，是一个灵活轻量的前端数据可视化库。而且 D3 不依赖其他的库，你可以充分发挥想象，仅用 D3 就可以创造绚丽多彩的数据可视化作品。当然，到

1　https://processing.org/.

2　http://echarts.baidu.com/index.html.

底要不要使用 D3 还需要根据具体情况进行选择，表 0.1 可以作为一个技术选型的参考。

表 0.1　D3 的适用范围

考 虑 因 素	适 用 范 围
开源	D3 基于开源协议 BSD-3-Clause[3]，可以免费用于商业项目。源码托管在 GitHub 上[4]，截至 2015 年 9 月 26 日 star 数已达 41869 次，fork 数达 11021 次，有大量用户和丰富友好的案例
兼容性	支持 Firefox、Chrome、Safari、Opera、IE9+等现代浏览器。支持 Android 和 iOS 平台
功能	D3 擅长于绘制二维 Web 数据可视化矢量图表，支持丰富的交互功能，支持创建自定义可视化方案。但不支持 3D 可视化，并且加载到浏览器的数据量不能太大（10MB 以内较合适）。D3 不是现成的图表库，相比于封装好的图表库学习和开发成本都较高

目前 D3 的官方文档已经十分全面了，涵盖了 600 多个函数，全文接近 6 万个单词。然而，D3 参考文档中的专业术语较多，很多地方表述十分晦涩艰深，原文中的示例代码较少，况且对于初学者来说直接看英文也很吃力。本书笔者为了方便 D3 学习者更好地理解和使用 D3，对 D3 官方 API（应用程序编程接口）[5]进行了详细介绍，还为大部分函数都编写了简单的示例代码。下面，我们先来看看本书涉及的 D3 官方文档主要包含哪些内容，D3 API 总览如表 0.2 所示。

表 0.2　D3 API 总览

内　容	简　介
核心（Core）	包括选择器、过渡、数据处理、本地化、颜色等
比例尺（Scales）	在数据编码和视觉编码之间转换
可缩放矢量图形（SVG）	提供用于创建可伸缩矢量图形的实用工具
时间（Time）	解析或格式化时间，计算日历的时间间隔等
布局（Layouts）	推导定位元素的辅助数据
地理（Geography）	球面坐标，经纬度运算
几何（Geometry）	提供绘制 2D 几何图形的实用工具
行为（Behaviors）	可重用的交互行为

本书覆盖了绝大部分的 API，为方便使用，本书尽量保持与官方文档结构一致，对表 0.2 的每个部分单独成章介绍。本书所用的 D3 版本是 3.5.5，全文案例在 Chrome 浏览器中调试通过。一些简单的函数直接使用浏览器的控制台演示，少部分案例需要使用服务器运行，大部分案例都可以直接打开 HTML 文档来查看效果。对于本书的使用，强烈建议读者朋友们边看文字表述边参考示例代码动手实践。本书的随书源码可在 https://github.com/tianxuzhang/

3　http://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause.

4　https://github.com/mbostock/d3.

5　https://github.com/mbostock/d3/wiki/API-Reference.

d3-api-demo/archive/master.zip 和 http://www.broadview.com.cn/27899 下载使用，通过量的积累最终一定会有质的改变。大家要保持对新技术的兴趣和对理想的热情，在自学的同时多分享多讨论。D3 的学习会是很有成就感的，希望读者可以通过本书感受到数据可视化的魅力，能从中收获快乐。

致谢

首先要感谢章成志教授的启蒙教育，是他让我了解到 D3 这门技术。并且，在学习和生活中给予了我足够的信任和支持。可以说，章老师是我真正的良师益友。

其次，感谢 Mike Bostock 以及其他 D3 贡献者，是他们开发了 D3 这个优秀的数据可视化库，并且提供了大量简单实用的案例。正因为如此，才能让我们有机会领略数据可视化的奇妙。

还要感谢 CSDN 这个平台，CSDN 是中国程序员最常使用的技术网站。通过 CSDN 让我能够与更多数据可视化爱好者相识并共同探讨 D3 相关技术。

感谢电子工业出版社的付睿编辑，没有伯乐就没有千里马，谢谢她给予我这个机会编写本书。感谢顾慧芳编辑，谢谢她为本书辛勤校对和编辑，这有效地保障了本书的质量。

最重要的是要感谢参与 D3 参考文档翻译以及对本书提供帮助的人，他们是：崔博敏、何凯琳、张玉杰、季国亮、张烁、边城、卫学士、翟琰琦、路明非、何丽、谁浮、马语者、现明涟漪、Carry on、陶凛然、李琛婧、赵荣和宋墩江以及其他关心和支持我的人，和你们的讨论和交流是我最温暖的回忆。

最后，也是最应该感谢的是一直与我并肩奋斗的魏飞，感谢那些安静得只剩下键盘声的夜晚，每一个奋斗的日子都值得深深铭记。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处，我们渴望得到您的反馈，如果发现问题请发送邮件至 zhang_tianxu@sina.com，或者在新浪微博上@D3 数据可视化给我们批评指正。

张天旭

2015 年 9 月

目 录

第1章 核心（Core）

本章介绍 D3 的核心 API 函数[1]。D3 的核心 API 主要包含一些常用的文档操作和数据处理等方面的函数。在文档操作方面，D3 的核心函数可以选取 DOM 元素，改变元素的属性、样式和内容。还可以追加、插入和删除元素。通过数据绑定可以创建数据驱动的文档。对元素使用过渡函数可以编写生动的动画效果。另一方面，很多针对数据的函数便于获取外部数据，对数据进行格式化、本地化等处理。有一些函数可以用来生成随机数，操作二维仿射变换。还有大量函数便于操作数组、映射、集合、嵌套等不同结构的数据。

1.1 选择

一个选择就是从当前文档中选中的一组元素。D3 使用 CSS3[2]选择器来选择页面元素。如果浏览器不支持 CSS3 选择器，则可以在 D3 前引入 Sizzle[3]来向后兼容。

1.1.1 d3.select(selector)

选择第一个与指定字符串 selector 相匹配的元素，选择器字符串通常是 CSS 选择器。如果没有匹配的元素，则返回一个空的选择对象。

例如，对如下结构的两个表格：

```
<table>
```

1 https://github.com/mbostock/d3/wiki/Core.
2 http://www.w3.org/TR/css3-selectors/.
3 http://sizzlejs.com/.