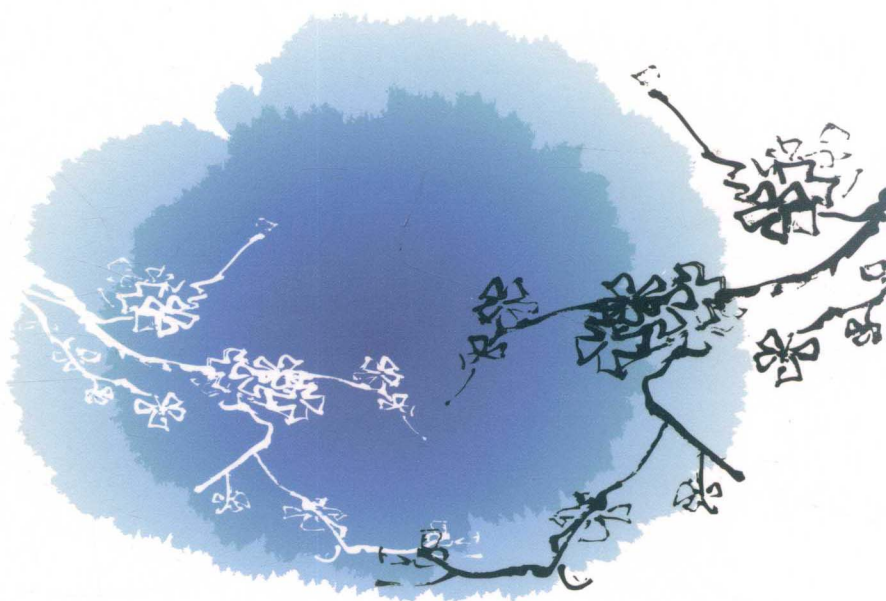




现代前端 技术解析

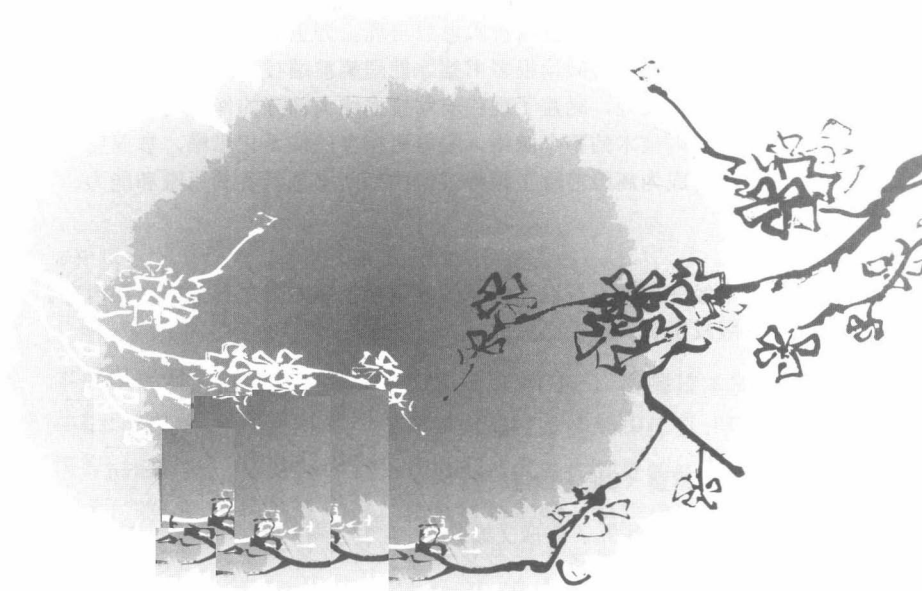
张成文 编著



中国工信出版集团



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



现代前端 技术解析

张成文 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

这是一本以现代前端技术思想与理论为主要内容的书。前端技术发展迅速，涉及的技术点很多，我们往往需要阅读很多书籍才能理解前端技术的知识体系。这本书在前端知识体系上做了很好的总结和梳理，涵盖了现代前端技术绝大部分的知识内容，起到一个启蒙作用，能帮助读者快速把握前端技术的整个脉络，培养更完善的体系化思维，掌握更多灵活的前端代码架构方法，使读者获得成为高级前端工程师或架构师所必须具备的思维和能力的。

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

现代前端技术解析 / 张成文编著. —北京：电子工业出版社，2017.4
ISBN 978-7-121-31033-1

I. ①现… II. ①张… III. ①网页制作工具—研究 IV. ①TP393.092.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 043435 号

责任编辑：徐津平

印 刷：三河市良远印务有限公司

装 订：三河市良远印务有限公司

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：21.25 字数：445 千字

版 次：2017 年 4 月第 1 版

印 次：2017 年 4 月第 1 次印刷

印 数：3000 册 定价：79.00 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) 88254888，88258888。

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

本书咨询联系方式：010-51260888-819，faq@phei.com.cn。

前言

欢迎阅读本书，本书是一本以现代前端技术思想与理论为主要内容的书。前端技术发展迅速，涉及的技术点很多，我们往往需要阅读很多本书籍才能理解前端技术的知识体系。这本书在前端知识体系上为大家做了很好的总结和梳理，涵盖了现代前端技术绝大部分的知识内容，包括前端技术基础、开发调试技术、前端相关协议、三层结构演进与实践、响应式网站、页面交互框架、大型项目实践经验、跨栈开发实践等，这些都能使大家获得成为高级前端工程师或架构师所必须具备的思维和能力。

目标读者

本书主要面向各类前端工程师。

初中级前端工程师们可以通过本书快速地领略到前端领域的深度和广度，把握整个前端技术领域的发展方向和所涵盖的绝大多数技术要点，为未来深入学习前端知识提供指导和方向。当然，笔者还是建议你在有一定前端技术基础的前提下再来阅读本书，因为这并不是一本入门的工具类书籍，对基础知识讲解较少。如果你已经是高级前端工程师，也希望你能通过本书了解到自己在前端知识体系中还没有掌握的内容。笔者欢迎你对本书的内容提出建议，帮助我指出书中的不足，补充书中没有涉及的内容。

写作目的

本书的写作目的是希望通过笔者对现代前端知识体系的剖析来帮助那些需要快速成长和提升的前端读者们，为他们提供一个系统的知识体系和明确的学习方向，快速了解现代前端所涉及的主要知识点，把握前端知识体系结构的整个脉络。前端入门很简单，但是优秀的前端工程师却很少，如果你希望变得更优秀，那你一定会需要这本书。如果你觉得自己已经很优秀，也

可以阅读本书进一步梳理知识体系，帮助自己查缺补漏。

不希望你购买本书后因为工作忙而翻几页便将它一直放在某个角落，所以，本书会用尽量少的篇幅和浅显的语句让大家掌握最核心的技术思想，少数偏理论的细节不会展开太多，只将其中最关键的部分讲清楚。如果大家希望有一本更全面、更清晰的书籍，笔者后期也会在本书的基础上深入展开。

总之，本书的写作目的是，希望区别于基础入门的工具书而从实质上帮助所有的前端读者们快速理解前端技术知识体系，培养自身更完善的体系化思维，掌握更多灵活的前端代码架构技术。最后，衷心希望这本书能真正帮助需要知识引导的同学，起到一个学习启蒙的作用，也希望大家多多支持这本书。

写作背景

随着互联网的持续发展和网络信息的多样化，我们对网络信息的获取量越来越大，获取方式越来越多，获取媒介种类也越来越复杂。就目前而言，我们生活的方方面面都与互联网息息相关，通信、娱乐、购物、企业服务等均已成为每天生活中不可或缺的部分。就获取信息的媒介来看，终端设备（主要包括个人电脑、智能手机、平板电脑等）是我们从互联网上获取信息的最主要媒介。

与此同时，互联网信息展现的内容和形式越来越偏向于终端设备屏幕，而且基于终端设备的交互越来越多，越来越复杂。目前在终端设备屏幕上，获取互联网信息的最主要途径仍然是通过 Web 浏览器（或内嵌浏览器 WebView，下文中统称为 Web 浏览器），网络信息在 Web 浏览器上是以 Web 应用的形式展现的。随着信息量的增大和信息多样化增加，Web 浏览器应用也越来越复杂，规模越来越庞大，原有的由后台服务器直接产生网页数据的技术已经不能满足需要。

在我国，随着 2000 年左右第一批互联网企业的崛起，中国互联网累积输出的网络信息量越来越大，用户数越来越多，信息业务也越来越多样化。国内许多第一批从事网站开发的技术人员渐渐意识到 Web 浏览器端业务信息处理逻辑的复杂，因此他们不能把主要精力只集中在服务器端的数据收集和处理工作上。任何一项复杂工作简单化的最好方式必然是分工，在这种情况下，第一批半职业的前端工程师出现了，具体时间可以大致认为是 Web 2.0 时代开始的时候，也就是说，国内的前端工程师可以认为是在以用户原创产生内容（User Generated Content, UGC）为主的互联网应用网站产生时开始出现的。不仅如此，在 UGC 应用大行其道的时代，各类电子商务网站的蓬勃发展又大大增加了互联网企业对前端工程师的需求。

随着互联网的普及，社交和电商的蓝海中涌现出了无数的互联网企业，这类企业中的大部分目前仍然是以利用 Web 浏览器与用户进行信息交互为主要业务，用来完成用户的信息消费。自 2008 年开始，移动互联网的另一波浪潮让互联网行业的发展如日中天，整个国内外互联网行业一片欣欣向荣。与此同时，为数不多的前端工程师和呈指数增长的前端工程师需求量形成了巨大的产业人力资源矛盾。不少互联网公司因为业务发展需要，鼓励大量服务端工程师向前端工程师转型来填补前端人力的空缺。直至今日，前端工程师的数量仍然远远不能满足企业的发展需要，不过与 UGC 时代相比，前端工程师的数量有了一定的提升。与此同时，互联网应用场景的复杂化也提高了企业对前端工程师基本能力的要求，一部分初级前端工程师仍然不能胜任企业的工作，而优秀的前端工程师一将难求。

面对这种形势，笔者觉得，目前缺乏优秀前端工程师的主要因素有以下两点。

❏ 前端专业教育引导资源的稀缺

可以认为，前端工程师培养起来难度大，和前端教育学习资源的缺乏有一定的关系。虽然有专门的前端方向培训机构，但是这种模式下的人才培养专业度和产出完全不如人意。笔者的感觉是，一般毕业就被选拔进入大型互联网公司且技术能力相对较强的前端工程师都是通过平时自学进入这一领域的。笔者很明白前端学习的困难，所以如果有充足的前端教育资源来引导，结果就有可能不一样。

❏ 前端领域的技术革新速度快，对前端工程师的要求越来越高

真正了解前端技术的工程师都会感觉前端技术发展变化远快于其他端。浏览器特性、编程语言标准、前端框架、前端工具、多终端浏览器等都在快速地换代更新。作为一名前端工程师，不仅要掌握现有的技术来实现业务需求，解决业务问题，还要不断快速学习新的技术知识，为新技术时代的到来做准备。对于后接触的人来说，需要了解掌握的东西会越来越多。

所以希望本书所讲解的前端体系化内容能够降低前端从业人员的学习成本，帮助读者快速从宏观上把握前端知识体系结构的整个脉络。

主要内容

本书一共分 7 章，每一章的主要内容如下所述。

- 第 1 章，主要介绍现代 Web 应用的发展概况和相关的技术知识，同时也深入总结目前主要浏览器的基础原理知识与常用的前端开发调试技术。

- 第 2 章，主要讲解了前端技术的相关协议，包括 HTTP、HTTP2、HTTPS、Web 实时协议、前端安全机制、RESTful 规范和 Hybrid 混合应用交互协议等。
- 第 3 章，以前端的三层结构发展演进和实践技术为主，讲解 HTML5、ECMAScript 5+、CSS3 的发展历程和特性，同时介绍现代前端开发中的编译技术和响应式站点的设计思路。
- 第 4 章，主要讲解前端交互框架的演进和各类前端框架的实现原理，包括直接型 DOM 交互框架、MVC、MVP、MVVM、Virtual DOM、MNV*等框架的设计思路。
- 第 5 章，以专题的方式讲解现代前端大型项目的实践思路，主要包括开发规范、组件化规范、构建原理、用户数据分析、前端优化手段、搜索引擎优化基础等内容。
- 第 6 章，围绕跨栈主题介绍前端技术栈在后端和移动端 Hybrid 上的开发实践，例如，后端直出同构原理、Hybrid 离线包与增量机制实现等关键架构的设计思路。
- 第 7 章，就前端的未来趋势进行分析，简单介绍物联网 Web 化、Web VR、网站人工智能等未来的前端技术趋势，总结成为一名优秀前端工程师的要素。

相信读者们看到这里就会兴奋起来，因为本书涵盖了现代前端中大部分需要掌握的技术实践理念，这也是编写本书的初衷。相比于深入介绍具体某一个前端框架的书籍，这本书能带给读者体系化思维和技术理念上的提升，因为前端学习不是学会某个框架就可以了。

写作声明

关于本书的内容，在此声明如下。

1. 书中所涉及的内容均为基于笔者理解之上的原著输出，部分内容如有雷同，属于共性知识。
2. 书中提出了一些自定义概念，可能之前没有被提出，请读者认真理解。
3. 书中涉及技术原理类的内容较多，并不是只介绍某个特定框架的工具类书籍，建议读者在有一定前端技术基础的前提下阅读，本书的编写宗旨是提高前端工程师的体系思维和设计能力，而不是帮大家快速入门。
4. 本书使用的全部样例代码均基于 ECMAScript 6+环境，需要较高版本的浏览器或 Node

服务器的运行支持。

5. 本书涉及的知识点量大, 涵盖范围广, 对相关基础知识细节的展开不会过于详细, 但对于每种技术的实现都有较深入的原理性分析, 希望读者认真阅读领会。

致谢

感谢为了这本书得以完成而做出贡献的小伙伴们。首先感谢电子工业出版社策划编辑陈晓猛的辛苦跟进和鼎力协助, 保证了书籍能够按期出版; 其次感谢腾讯 IMWEB 团队的培养, 没有团队给予的锻炼机会, 我根本不可能完成这本书; 最后感谢腾讯 IMWEB 团队的成员们帮我提供素材和校对稿件; 另外要特别感谢来自腾讯的 kenkozheng、samarali、helondeng 和来自携程的 sheiladai 等同事给予本书的写作建议与技术审校。由衷感谢大家。

张成文

读者服务

轻松注册成为博文视点社区用户 (www.broadview.com.cn), 您即可享受以下服务:

- **提交勘误** 您对书中内容的修改意见可在【提交勘误】处提交, 若被采纳, 将获赠博文视点社区积分 (在您购买电子书时, 积分可用来抵扣相应金额)。
- **与作者交流** 在页面下方【读者评论】处留下您的疑问或观点, 与作者和其他读者一同学习交流。

页面入口: <http://www.broadview.com.cn/31033>

二维码:



专家推荐

近几年前端技术发展迅猛，各大公司对前端优秀人才的需求急剧增加。本书从一名一线专业前端从业者的角度，面面俱到地为大家剖析了当前 Web 前端所需要具备的各种现代技术。无论是从网络、浏览器方面，还是从工程化、团队协作的角度都给出了非常好的呈现，非常值得大家阅读。

郭学亨(Henry)，腾讯前端 IMWeb 团队负责人

近几年，有关前端的书籍很少能全面而且深入地介绍前端技术思想与理论相关内容，大部分都是独立拆分介绍前端单点领域的技术栈。这本书以现代前端技术思想与理论为主，详细而且深入，但又通俗地向读者阐述了现代前端技术栈，无论对初学者还是中级学者都是值得一读的好书。读者可以通过本书快速领略到前端领域的深度和广度，把握整个前端技术领域所涵盖的绝大多数知识技术要点和发展方向，为未来深入学习前端知识提供指导和方向。

大漠，W3cplus.com 站长

现如今，前端已经不再是一种“新兴职业”，对技术系统且全面的追求愈显重要，但繁杂的技术体系及各种旁支经常让初学者无所适从。本书能从全局和主流的视野介绍前端职业工程师几乎涉猎的所有知识，并将前端工作中涉及的解决方案分门别类，抽象成易于理解的思路。相信对前端感兴趣的读者一定能够借助这本难得的好书触类旁通，一帆风顺地推开通往前端界的神秘大门，快速地成为一名优秀的前端工程师。

许诺 (Darksnow)，阿里巴巴前端无线开发专家

本书从一名前端工程师的角度，梳理了现代前端技术所涉及的基础知识体系和原理性技术解析，包括开发方式的变更、前端框架的演进、前端跨栈技术以及未来的 VR 等，契合当前流行的“大前端”概念，非常适合读者扩宽个人知识面。另外，作者本人在前端方面有很深的造诣，对目前的一些前端问题有深入的研究和个人独特的见解。相信读者朋友们一定能从本书中收获颇多。

邓海龙(Helon)，腾讯前端 IMWeb 团队成员

前端技术日新月异且涉及的知识面较广泛，对于初学者来说又不知从何学起、所学的东西是否已经过时。对于中级学者，可能又存在对某些知识的了解不够全面和深刻的问题。本书由前端技术的发展历程向整体架构体系逐层展开，基本涵盖了现阶段的前端技能树，为前端学习者指明了方向。同时，本书注重从原理的层面进行知识点的解析，万变不离其宗，各种框架或技术之间的很多思想是相通的，把握住这一点，将对读者后续的学习更有帮助。

李双双(Lissa)，腾讯前端工程师

目录

第 1 章 Web 前端技术基础	1
1.1 现代 Web 前端技术发展概述	1
1.1.1 现代 Web 前端技术应用	1
1.1.2 现代 Web 前端技术概述	4
1.1.3 Web 前端技术发展	6
1.2 浏览器应用基础	10
1.2.1 浏览器组成结构	10
1.2.2 浏览器渲染引擎简介	12
1.2.3 浏览器数据持久化存储技术	20
1.3 前端高效开发技术	34
1.3.1 前端高效开发工具	34
1.3.2 前端高效调试工具	36
1.4 本章小结	42
第 2 章 前端与协议	43
2.1 HTTP 协议简介	43
2.1.1 HTTP 协议概述	43
2.1.2 HTTP 1.1	45
2.1.3 HTTP 2	51
2.2 web 安全机制	53
2.2.1 基础安全知识	53
2.2.2 请求劫持与 HTTPS	57
2.2.3 HTTPS 协议通信过程	59

2.2.4	HTTPS 协议解析	61
2.2.5	浏览器 Web 安全控制	63
2.3	前端实时协议	64
2.3.1	WebSocket 通信机制	65
2.3.2	Poll 和 Long-poll	66
2.3.3	前端 DDP 协议	70
2.4	RESTful 数据协议规范	71
2.5	与 Native 交互协议	73
2.5.1	Hybrid App 应用概述	74
2.5.2	Web 到 Native 协议调用	74
2.5.3	Native 到 Web 协议调用	77
2.5.4	JSBridge 设计规范	78
2.6	本章小结	81
第 3 章	前端三层结构与应用	82
3.1	HTML 结构层基础	83
3.1.1	必须要知道的 DOCTYPE	83
3.1.2	Web 语义化标签	84
3.1.3	HTML 糟糕的部分	87
3.1.4	AMP HTML	90
3.2	前端结构层演进	94
3.2.1	XML 与 HTML 简述	94
3.2.2	HTML5 标准	95
3.2.3	HTML Web Component	96
3.3	浏览器脚本演进历史	102
3.3.1	CoffeeScript 时代	103
3.3.2	ECMAScript 标准概述	105
3.3.3	TypeScript 概况	105
3.3.4	JavaScript 衍生脚本	106
3.4	JavaScript 标准实践	107
3.4.1	ECMAScript 5	107
3.4.2	ECMAScript 6	113

3.4.3	ECMAScript 7+	128
3.4.4	TypeScript	130
3.5	前端表现层基础	131
3.5.1	CSS 发展概述	131
3.5.2	CSS 选择器与属性	132
3.5.3	简单的应用举例	133
3.6	前端界面技术	135
3.6.1	CSS 样式统一化	136
3.6.2	CSS 预处理	138
3.6.3	表现层动画实现	141
3.6.4	CSS4 与展望	149
3.7	响应式网站开发技术	149
3.7.1	响应式页面实现概述	149
3.7.2	结构层响应式	152
3.7.3	表现层响应式	160
3.7.4	行为层响应式	166
3.8	本章小结	167
第 4 章	现代前端交互框架	168
4.1	直接 DOM 操作时代	168
4.2	MV*交互模式	176
4.2.1	前端 MVC 模式	176
4.2.2	前端 MVP 模式	180
4.2.3	前端 MVVM 模式	181
4.2.4	数据变更检测示例	185
4.3	Virtual DOM 交互模式	193
4.3.1	Virtual DOM 设计理念	193
4.3.2	Virtual DOM 的核心实现	196
4.4	前端 MNV*时代	200
4.4.1	MNV*模式简介	201
4.4.2	MNV*模式实现原理	201
4.5	本章小结	203

第 5 章 前端项目与技术实践	204
5.1 前端开发规范.....	204
5.1.1 前端通用规范.....	205
5.1.2 前端 HTML 规范	208
5.1.3 前端 CSS 规范.....	212
5.1.4 ECMAScript 5 常用规范.....	218
5.1.5 ECMAScript 6+ 参考规范	222
5.1.6 前端防御性编程规范.....	227
5.2 前端组件规范.....	229
5.2.1 UI 组件规范.....	230
5.2.2 模块化规范.....	233
5.2.3 项目组件化设计规范.....	237
5.3 自动化构建.....	242
5.3.1 自动化构建的目的.....	243
5.3.2 自动化构建原理.....	243
5.3.3 构建工具设计的问题.....	246
5.4 前端性能优化.....	248
5.4.1 前端性能测试.....	248
5.4.2 桌面浏览器前端优化策略.....	253
5.4.3 移动端浏览器前端优化策略.....	258
5.5 前端用户数据分析.....	266
5.5.1 用户访问统计.....	266
5.5.2 用户行为分析.....	267
5.5.3 前端日志上报.....	270
5.5.4 前端性能分析上报.....	275
5.6 前端搜索引擎优化基础.....	275
5.6.1 title、keywords、description 的优化	275
5.6.2 语义化标签的优化.....	277
5.6.3 URL 规范化.....	278
5.6.4 robots.....	279
5.6.5 sitemap	279

5.7	前端协作.....	280
5.7.1	沟通能力和沟通技巧.....	280
5.7.2	与产品经理的“对抗”.....	281
5.7.3	与后台工程师的合作.....	281
5.7.4	与运维工程师的“周旋”.....	282
5.7.5	对前端团队的支持.....	282
5.8	本章小结.....	283
第 6 章	前端跨栈技术	284
6.1	JavaScript 跨后端实现技术.....	284
6.1.1	Node 后端开发基础概述.....	285
6.1.2	早期 MEAN 简介.....	288
6.1.3	Node 后端数据渲染.....	289
6.1.4	前后端同构概述.....	290
6.1.5	前后端同构实现原理.....	291
6.2	跨终端设计与实现.....	297
6.2.1	Hybrid 技术趋势	297
6.2.2	Hybrid 实现方式	299
6.2.3	基于 localStorage 的资源离线和更新技术.....	301
6.2.4	基于 Native 与 Web 的资源离线和更新技术.....	308
6.2.5	资源覆盖率统计.....	310
6.2.6	仍需要注意的问题.....	311
6.3	本章小结.....	312
第 7 章	未来前端时代	313
7.1	未来前端趋势.....	314
7.1.1	新标准的进化与稳定.....	314
7.1.2	应用开发技术趋于稳定并将等待下一次革新.....	314
7.1.3	持续不断的技术工具探索.....	315
7.1.4	浏览器平台新特性的应用.....	315
7.1.5	更优化的前端技术开发生态.....	315
7.1.6	前端新领域的出现.....	316

- 7.2 做一名优秀的前端工程师 318
 - 7.2.1 学会高效沟通 318
 - 7.2.2 使用高效的开发工具 319
 - 7.2.3 处理问题方法论 319
 - 7.2.4 学会前端项目开发流程设计 320
 - 7.2.5 持续的知识 and 经验积累管理 321
 - 7.2.6 切忌过分追求技术 321
 - 7.2.7 必要的产品设计思维 322
- 7.3 本章小结 323

第 1 章

Web 前端技术基础

前端技术自诞生以来，就一直保持着较快的发展速度。与此同时，前端技术的快速发展对前端工程师的要求也越来越高。到目前为止，除了浏览器的应用复杂度在提升，前端的开发模式也在不断演进。前端开发模式先后经历了静态黄页时期、服务器组装动态网页数据时期、后端为主的 MVC（Model-View-Controller，一种数据模型、视图、逻辑分离的开发模式）模式时期、前后端分离方案开发时期、纯前端 MV*（Model-View-*, 数据模型、视图、控制方式分离的开发设计方式，这里的控制方式有多种实现方法，所以一般用*代替）为主与中间层直出的时期，最后进入到前端 Virtual DOM（虚拟 DOM，用来描述页面 DOM 树节点之间关系的一种特殊 JavaScript 对象）、MNV*（Model-NativeView-*, 数据模型、原生视图、控制方式分离的开发设计模式，这里的控制方式也可以有多种实现方法，所以用*代替）模式以及前后端同构的开发时代。可能你对这些内容还不熟悉，不过不用担心，在后面的章节中将会详细为大家介绍。

工欲善其事，必先利其器。为了更好地学习和了解后面的知识，我们有必要先来了解现代 Web 前端技术的发展概况和 Web 浏览器的基础开发技术。在这一章中，我们就先来了解一下 Web 应用技术基础及其发展概况。

1.1 现代 Web 前端技术发展概述

1.1.1 现代 Web 前端技术应用

互联网信息呈现的方式越来越偏向于终端设备屏幕，而且终端设备屏幕上的交互也越来越多，越来越复杂。如图 1-1 所示，如今我们获取网络信息的设备种类越来越多，除了借助传统的个人计算机来访问网络，还可以通过智能手机、平板电脑或穿戴设备等来获取网络信息。