

揭秘 Angular

(第2版)



广发证券互联网金融技术团队 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>

揭秘

Angular (第2版)



广发证券互联网金融技术团队 著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

作为一部系统讲解流行前端框架 Angular 新版的权威著作,本书覆盖入门、深入和实战三大主题。第一部分从前端的故事起点说起,然后对 Angular 及 TypeScript 进行了简单的介绍,接着通过一个通讯录例子让读者快速入门 Angular 的开发;第二部分深入讲解了 Angular 架构及 Angular 核心内容,包括组件、模板、指令、服务、依赖注入、路由及测试,此外,在相应的章节里还补充说明了如变化监测的核心 Zones (第 6 章)、双向绑定的原理(第 7 章)、RxJS (第 9 章)等关键内容;第三部分则通过问卷调查系统来指引读者进行 Angular 项目的实战;第四部分主要是 Angular 延伸知识的讲解,介绍了 ionic 框架(第 19 章)及 Angular 的服务端渲染(第 20 章)相关技术。

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

揭秘 Angular / 广发证券互联网金融技术团队著. —2 版. —北京:电子工业出版社,2018.7
ISBN 978-7-121-34272-1

I. ①揭…II. ①广…III. ①超文本标记语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 109338 号

策划编辑:张春雨

责任编辑:葛娜

印刷:北京天宇星印刷厂

装订:北京天宇星印刷厂

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:36

字数:750 千字

版次:2017 年 1 月第 1 版

2018 年 7 月第 2 版

印次:2018 年 7 月第 1 次印刷

定价:118.00 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 zlts@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。

推荐序 1

让时间倒推至 2013 年年初。

这一年，笔者从科技外企、互联网界投入到本土金融机构，在所谓“互联网金融”的喧嚣中，开始招募与建设一个金融科技的研发组织。此刻正面临着一个个此前职业生涯所未遇的、因行业文化与组织管理差异而需重新学习适应的小“冲击”。其中印象最深的一个，无疑是在招聘过程中感受到来自互联网大企业的工程师对传统金融业 IT 的一定程度上的“蔑视”——通常在面试过程中面试者最正面的反应莫过于“嗨，没想到券商还有这样的技术”，更多的面试者则是把金融机构的前端技术想象停留在 Visual Basic、JQuery 阶段。传统金融机构，对于年轻的互联网技术人，很可能是恐龙般的存在。想想现在有多少年轻人从来不去银行营业部办业务，甚至从来不去商场购物？大部分人对于金融机构的印象，深受该机构的网站、手机 App 的影响。有很多面试者在面试中吐槽金融行业整体软件服务糟糕的用户体验，把面试变成一个尴尬的“用户反馈”渠道。这就是个人在转换行业后遭遇的难忘经历。

当然，这种经历也和我们“不自量力”，自找不痛快有关——作为“传统”IT 组织非得去“忽悠”顶级互联网企业的骄傲的牛人们加盟……可是，事实上很多传统行业的前端技术（以及很多其他技术）都没有与时俱进，如果我们不想办法建立起强悍的技术团队，采用更前沿、更领先的技术弯道超车，就永远无法解决用户体验糟糕的问题，永远难以改变在技术界留下的“技术落后”的负面印象，这些负分会让招募技术牛人更加困难，因为有追求的工程师都希望和一流的团队合作，开发有个人成就感的一流的技术应用。这是一个恶性循环，如果不打破它，我们既做不出好的产品，也招募不到好的工程师。

我们的办法是，采用“激进”的技术“破冰”。在 2013 年，类似于 Angular、Node.js、MongoDB、Docker 等这些技术，恐怕在大部分互联网公司里依然属于较为少用的技术，

更遑论以稳定可靠为导向的、技术路线保守的金融界。采用这些技术开发交易额动辄以“亿元”为单位的金融应用，可以称得上“激进”。可是我们有一个论调，就是：对于新兴技术有高度热情甚至“疯狂”的工程师，往往是技术比较强悍的工程师，他们驾驭故障、问题的能力，往往又是比较强的；相比之下，技术套路保守、比较求稳的团队，则不一定以技术见长。这两者权衡之下，我们决定冒一点风险，通过更前沿的技术吸引有技术热情的互联网人加盟，给他们玩新技术的自由，同时也考验他们填技术“坑”的能力。当然，这些技术在硅谷诞生已有时日，已经形成庞大的海外社区，我们并不是一拍脑袋为了“前沿”而“前沿”的，该做的论证依然需要严谨地做。最重要的一点是，我们首先应该纠正“盲目”的态度——对于任何新鲜技术，避免因为自己的不熟悉、缺乏调研就一概而论地斥之为“不成熟”，事实上，“没有调查研究就没有发言权”，抱着开放的心态深入了解新技术，会发现它们中有很多是从根本上经得起“思想实验”、符合逻辑、符合未来发展方向的。但我们可以看到，很多企业尤其是非科技行业的机构，往往对于任何新兴技术没有深入的、逻辑的、严谨科学的分析，而是简单粗暴地以技术存在的时间“年龄”作为采用与否的判断标准，这是令人遗憾的。

从 2013 年起，类似于 CoffeeScript、TypeScript、ES 6/7、Promise、Meteor.js、Yeoman、Ember.js、Babel、Ionic、RxJS、Vows/BDD 等就出现在我们的前端技术雷达屏幕里，Web Component/Polymer 甚至是我们招聘的试题。我们既是 Isomorphic（全栈同构）App 的践行者，也很可能是金融界最早最彻底大规模使用 MEAN（MongoDB、Express、Angular、Node.js）架构的团队。我们的股票交易终端证明了 HTML 5/React/Electron 技术可以成就“dead-serious”的严肃金融应用，我们的电商平台则以数百亿级的理财产品销售量，最有说服力地充当了 Angular/Node.js 在金融业的所谓“成功案例”……

时间回到 2016 年。

我们终于建立起一个新型金融科技研发组织，崇尚 Reactive 的架构风格与技术工具，时刻紧盯技术前沿，吸收大量跨界工程师，向传统 IT 注入了互联网技术基因与文化。本书的作者们，正是这个组织里有代表性的一群，他们和试验性的新技术一起成长，经受金融业对技术尝试带来的不确定性的零容忍，承担在巨额交易量下技术创新的高风险，持续学习并学以致用……这不仅需要勇气，也需要情怀，我以他们为荣。

现实中，在垂直行业具备勇气与情怀的 IT 恐怕是不多的，原因之一是因为 IT 作为企业内的“乙方”和成本中心，永远被业务线驱动而疲于奔命，无暇顾及新技术、新文化；原因二是因为以行业业务为主导的企业往往并不懂技术，也不理解技术的重要性，一位工程师选择用 JQuery 还是 Angular 开发前端，并没有人关心，而且为了“安全稳妥”起见，往往做出“保守”的选择。情怀和勇气，是垂直行业 IT 的稀罕物。

但是在一个高度同质化的行业如证券业，技术就是一个差异化竞争的决定因素，新的函数语言、新的框架、新的开发工具……差异化和技术领先，体现在这些技术细节的追求里。

本书的作者们，是这些技术细节的追求者。这一次，他们利用自己每天“正常加班”之外少得可怜的个人业余时间，凭着极大的耐心、坚持、团队协作，把其中一个细节——也就是对 Angular 的经验与理解，完全原创性地分享给读者。编写这本书，既是历时七八个月的凝聚团队的工程项目，也是年轻队员们职业生涯里一次难忘的体验，they make a difference ——首要是为了他们自己，但希望也能为你，前端技术的爱好者们！

谢谢。

梁启鸿

原董事总经理 @ 金融科技研发

广发证券信息技术部

推荐序 2

Angular's developer community in China is active and thriving. This comprehensive new book is the first originally authored book on Angular written in Chinese for a Chinese audience. The author and his team is well known in the local Angular community for his contributions. We thank him and his team for their work towards making Angular even more friendly to developers in China and hope this book will be helpful.

在中国，Angular 开发者社区非常活跃并且正在蓬勃发展。本书作者和其所在的广发证券互联网金融技术团队编写的这本新书内容全面，并且是面向中国读者的第一本中文原创书籍。本书作者所在团队所做出的贡献在当地的 Angular 社区广为人知。广发证券互联网金融技术团队的工作让 Angular 对中国开发者更加友好，我们非常感谢他们所做出的贡献，并真诚希望他们的这本书能给大家带来帮助。

Naomi Black
Technical Program Manager and Lead
Angular

推荐序 3

作为谷歌所支持和投资推广的一个跨平台的开源技术，Angular 在中国开发者中获得了越来越多的关注和应用。根据我们统计到的数据，Angular 第 1 版已经在大量的中国企业获得了应用，其中有很多大型企业，也有小型的创业团队。

本书作者所在的广发证券互联网金融技术团队就是一个将 Angular 付诸实践的先行者。不仅如此，广发证券互联网金融技术团队还快速升级了 Angular，创造了中国企业中采纳 Angular 最早的实践先例之一。

我特别高兴看到本书作者和其所在的团队能联合撰写这本书，他们把使用 Angular 的开发经验向业界进行了分享，同时也详细介绍了 Angular 的各项特性。他们的实战经验一定能帮助更多开发者快速理解使用 Angular 进行开发的价值，看到最新版 Angular 的优势。

我相信广发证券互联网金融技术团队在本书中的介绍，能帮助读者更方便地学习 Angular。他们丰富的经验和最佳实践，能鼓舞你在你的企业中使用 Angular 的信心。

我推荐这本体现了开源和分享精神的书！

预祝你有个愉快的学习经历，并且能尽快上手 Angular！

栾跃（Bill Luan）

谷歌 开发技术推广部 大中华区主管

推荐序 4

随着网络技术的突飞猛进，Web 前端正在变得空前强大和复杂，而大型 JavaScript 项目也遍地开花。TypeScript 把在其他语言中身经百战的类型系统引入到 JavaScript，从而使得大型 JavaScript 项目开发体验脱胎换骨。经过长时间的积累，TypeScript 周边的生态环境也趋于成熟。为了紧跟 JavaScript 社区的变化，这门完全开源的语言时刻关注着社区的反馈。就在过去的一年多里，TypeScript 不断有重大版本更新，以解决社区中所看到的新需求。

而自从 2.0 版本起，完全采用了 TypeScript 开发的 Angular，又将 TypeScript 的优点发挥得淋漓尽致。自从 2014 年 Angular 团队和 TypeScript 团队开始合作以来，这个跨公司的组合就一直迸发着火花。Angular 吸取了 TypeScript 的高效和完备的工具支持，又将 TypeScript 的类型系统巧妙地应用在依赖注入等核心功能上。TypeScript 也借助于 Angular 的流行，被更多的人所熟知。这健康而紧密的合作会使 Angular 和 TypeScript 越来越有竞争力，最终让开发者受益。

本书作者广发证券互联网金融技术团队是国内 Angular 社区的先行者，他们结合自己生产实战中的经验，阐述了自己对于 TypeScript 和 Angular 的独特理解，值得一读。中文资料的缺乏一直是 TypeScript 在国内推广的一大障碍；而本书 TypeScript 篇章的专门介绍，以及其结合具体场景的诸多实例，相信会对很多开发者有所帮助。预祝此书帮助你开始一段愉快的学习旅程！

李正博
TypeScript 团队成员

前言

2016年9月15日，Angular横空出世。鉴于Angular 1.x的巨大成功，加上Angular自身超前而颠覆式的设计，使其市场关注度水涨船高。本书是一本帮助读者对Angular进行快速了解、深入熟悉并用其进行实战开发的书籍。

本书概述

本书主要分为入门篇、深入篇、实战篇和延伸篇四大部分，总共20个章节。

第一部分：从第1章到第4章，主要讲述整个前端发展史的演进；Angular的发展历程、核心概念及周边工具的简单介绍；快速熟悉Angular官方推荐的开发语言TypeScript；最后以一个通讯录示例介绍如何搭建开发环境并快速上手Angular。

第二部分：从第5章到第12章，主要围绕通讯录示例深入讲解Angular的相关知识点，包括Angular的运行机理与整体架构介绍、组件与变化监测相关内容、模板与管道、指令的总体介绍、服务与响应式编程RxJS、强大的依赖注入、灵活高可用的路由机制等，最后介绍了在项目开发中与测试相关的内容。

第三部分：从第13章到第18章，主要以实现一个问卷调查系统为目标，阐述如何使用Angular进行项目实战。主要内容包括项目背景介绍、开发环境的搭建、整体技术架构分析、用户管理及问卷编辑等页面的实现细节等，最后讲解了项目的构建流程及最佳实践。

第四部分：从第19章到第20章，主要讲述Angular的两个延伸应用，每个应用均包含完整的实战例子。其中第19章讲解Angular的混合应用开发，即ionic；而第20章则讲述Angular的服务端渲染技术。

谁适合这本书

本书的主要目标读者是有一定 JavaScript 开发能力的新人，有 Angular 1.x 相关经验的开发者，有 Java、C# 等后端语言编程经验的人，或者想通过本书快速了解 Angular 掌握更多新鲜理念的资深工程师等。

如何阅读此书

本书基于 Angular 5.0 版本进行讲解。

本书按照由低到高的难度变化思路进行撰写。第一部分适合刚接触 Angular 的读者进行细致的阅读，如果已有相关基础或比较熟悉 Angular 的读者可以跳过第一部分，直接学习第二部分深入理解或者第三部分项目实战。

全书的插图采用统一的绘图风格，以手绘风格的形式表现出来，力求简洁，如遇部分难懂之处可配合上下文进行解读。

本书包含诸多代码段，这些代码段可分为两类，一类是比较完整独立的，跟着编写并能看到运行效果的示例代码；另一类是辅助学习的代码段，以介绍概念知识点为主，力求减少不相关代码的干扰，通常只截取最核心的片段，并以伴有省略号的形式出现。本书涉及的三个主要示例的源码也已通过 GitHub 开源，网址如下所示，感兴趣的读者可以下载运行，辅助对本书相关知识的学习理解。

- Hello World 例子：<https://github.com/angular-programming/angular-hello-world>
- 通讯录例子：<https://github.com/angular-programming/angular-contacts-demo>
- 问卷调查系统：<https://github.com/angular-programming/angular-questionnaire>
- ionic 例子：<https://github.com/angular-programming/ionic-contacts-demo>

为了加强对相关知识点的理解，本书也加入了一些旁注，对内容进行相关补充。部分较为深入但不常用的知识点，将以扩展阅读或者批注的形式展现。

勘误和支持

由于笔者水平有限，又是团体作战，且 Angular 更新迭代比较快，加上书籍撰写的时间比较仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。读者可以把书中发现的问题或建议通过在 GitHub 上提 Issue 的方式反馈给我们，网址如下所示，我们会尽快回复大家的疑问，并依据收集的信息整理修正。

<https://github.com/angular-programming/issues/issues>

读者也可登录博文视点官网 <http://www.broadview.com.cn/34272> 下载本书代码或提交勘误信息。一旦勘误信息被作者或编辑确认,即可获得博文视点奖励积分,可用于兑换电子书。读者可以随时浏览图书页面,查看已发布的勘误信息。

致谢

首先,感谢电子工业出版社的张春雨、刘佳禾等编辑及排版白涛老师,自始至终给予我们强有力的帮助和支持。如果当时没有春雨老师的邀请,我们可能就不会有写书的冲动,也就不会有本书的诞生了。

其次,要感谢广发证券互联网金融技术团队的全体小伙伴们。本书是整个团队(参与写作的人数多达 22 人)在繁忙工作之余利用琐碎的业余时间完成的,其难度不亚于一次大项目的协作,如果没有大家的紧密协作和坚持不懈,这本书也是不可能完成的,所以非常感谢以下作者的辛苦付出。

章节	作者
整体内容审校	吴炳杰、张森、高海浪、汤桂川、李仲辉、闫学凯、唐明、梁景湛
第 1 章 前端风云	汤桂川
第 2 章 Angular 简介	高海浪
第 3 章 TypeScript 入门	张森、姚云萍、郭力恒
第 4 章 快速入门	钱骞、吴炳杰
第 5 章 Angular 架构总览	李仲辉
第 6 章 组件	梁景湛、唐明
第 7 章 模板	黄晓婷、袁野
第 8 章 指令	龚麒
第 9 章 服务与 RxJS	邓玉龙、吴冠鹏
第 10 章 依赖注入	张森、姚云萍
第 11 章 路由	李远、郭伟
第 12 章 测试	李泽扬
第 13 章 问卷调查系统简介	闫学凯、王扬
第 14 章 项目起步	闫学凯
第 15 章 问卷编辑模块	闫学凯
第 16 章 我的问卷模块	闫学凯
第 17 章 用户管理模块	杨宾生

续表

章节	作者
第 18 章 项目构建和最佳实践	王扬
第 19 章 移动开发框架：ionic 介绍与实战	张森
第 20 章 服务端渲染	梁景湛、唐明

目录

第一部分 入门篇

1 前端风云	2
1.1 故事的起点	2
1.2 AJAX 王者归来	3
1.3 工具库的流行	3
1.4 百家争鸣	3
1.5 走进前端新时代	4
1.6 小结	6
2 Angular 简介	7
2.1 历史回顾	7
2.1.1 AngularJS 1.x 起源	7
2.1.2 AngularJS 1.x 迭代之路	8
2.1.3 初生的 Angular	9
2.1.4 快速发展的 Angular	10
2.1.5 Angular 4 和后续语义版本	11
2.1.6 开发语言之选	13
2.2 Angular 简述	14
2.2.1 核心概念	14
2.2.2 平台简介	16
2.2.3 平台亮点	18

2.3	小结	19
3	TypeScript 入门.....	20
3.1	TypeScript 概述	20
3.1.1	概述	20
3.1.2	安装	21
3.2	基本类型	22
3.2.1	布尔类型	22
3.2.2	数字类型	22
3.2.3	字符串类型	23
3.2.4	数组类型	23
3.2.5	元组类型	23
3.2.6	枚举类型	23
3.2.7	任意值类型	24
3.2.8	null 和 undefined	24
3.2.9	void 类型	25
3.2.10	never 类型	26
3.3	声明和解构	26
3.3.1	let 声明	27
3.3.2	const 声明	28
3.3.3	解构	28
3.4	函数	30
3.4.1	函数定义	30
3.4.2	可选参数	30
3.4.3	默认参数	31
3.4.4	剩余参数	32
3.4.5	函数重载	32
3.4.6	箭头函数	33
3.5	类	34
3.5.1	类的例子	34
3.5.2	继承与多态	34
3.5.3	修饰符	35

3.5.4	参数属性.....	37
3.5.5	静态属性.....	37
3.5.6	抽象类.....	38
3.6	模块.....	39
3.6.1	概述.....	39
3.6.2	模块导出方式.....	39
3.6.3	模块导入方式.....	40
3.6.4	模块的默认导出.....	41
3.6.5	模块设计原则.....	42
3.7	接口.....	44
3.7.1	概述.....	44
3.7.2	属性类型接口.....	44
3.7.3	函数类型接口.....	45
3.7.4	可索引类型接口.....	46
3.7.5	类类型接口.....	46
3.7.6	接口扩展.....	47
3.8	装饰器.....	48
3.8.1	概述.....	48
3.8.2	方法装饰器.....	49
3.8.3	类装饰器.....	50
3.8.4	参数装饰器.....	52
3.8.5	属性装饰器.....	53
3.8.6	装饰器组合.....	53
3.9	泛型.....	55
3.10	TypeScript 周边.....	56
3.10.1	编译配置文件.....	56
3.10.2	声明文件.....	57
3.10.3	编码工具.....	58
3.10.4	展望未来.....	59
3.11	小结.....	59

4 快速入门	60
4.1 Hello World 例子	60
4.1.1 准备工作	60
4.1.2 构建项目	61
4.2 通讯录例子	66
4.2.1 背景介绍	66
4.2.2 架构设计	68
4.3 小结	74
 第二部分 深入篇	
5 Angular 架构总览	76
5.1 核心模块介绍	76
5.1.1 组件	77
5.1.2 模板	81
5.1.3 指令	83
5.1.4 服务	84
5.1.5 依赖注入	84
5.1.6 路由	86
5.2 应用模块	89
5.3 源码结构介绍	92
5.4 小结	93
 6 组件	94
6.1 概述	94
6.1.1 模块化介绍	94
6.1.2 组件化标准	96
6.1.3 Angular 的组件	99
6.2 组件基础	100
6.2.1 创建组件的步骤	100
6.2.2 组件的基础构成	101
6.2.3 组件与模块	108