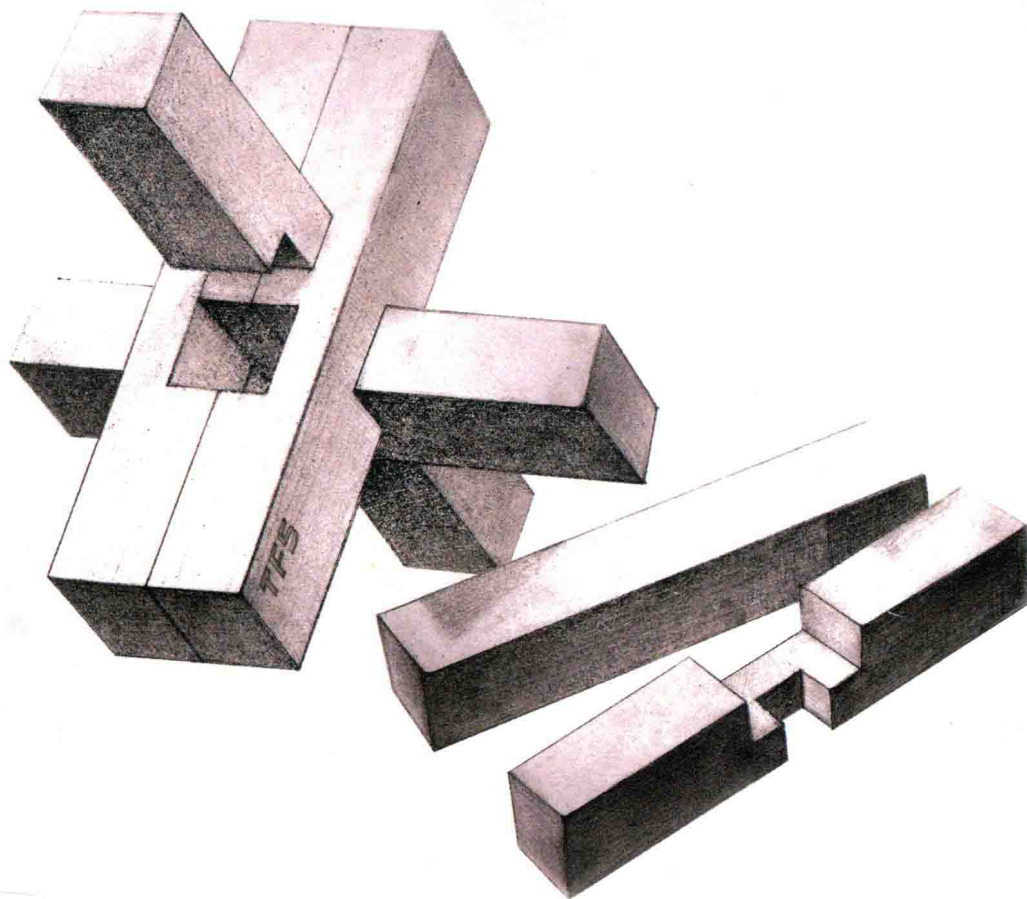


JUST { PUB

现代软件工程

构建之法

邹欣 著 第二版



 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

JUST { PUB

构建之法

现代软件工程

第二版

Build To Win

Effective Software Engineering

邹欣 著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

构建之法：现代软件工程 / 邹欣著. -- 2版. --
北京：人民邮电出版社，2015.7
ISBN 978-7-115-39559-7

I. ①构… II. ①邹… III. ①软件工程 IV.
①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第123952号

内 容 提 要

软件工程牵涉的范围很广，同时也是一般院校的同学反映比较空洞乏味的课程。但是软件工程的技术对于投身 IT 产业的学生来说是非常重要的。作者邹欣有长达 20 年的一线软件开发经验，他利用业余时间，在数所高校进行了长达 6 年的软件工程教学实践，总结出了在 16 周的时间内让同学们通过“做中学 (Learning By Doing)”掌握实用的软件工程技术的教学计划，并得到高校师生的积极反馈。在此基础上，作者对软件工程的各个知识点和技能要求进行了系统性整理，形成教材。

本书共分 17 章，对照美国 ACM/IEEE 2013 年出版的计算机科学教学指导 (Computer Science Curricula 2013) 中软件工程相关部分，本书覆盖了其中大多数 Core-Tier 1 和 Core-Tier 2 的内容。可以说，全书对软件工程内容的覆盖不逊于任何一本现行的教材，同时讲述了业界最新实践方法。

-
- ◆ 著 邹 欣
 - 责任编辑 陈冀康
 - 审稿编辑 李琳骁
 - 版式编辑 胡文佳
 - 策划编辑 周 筠
 - 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>
三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本：800×1000 1/16
印张：26.25
字数：321 千字 2015 年 7 月第 2 版
印数：10 001 - 14 000 册 2015 年 7 月河北第 1 次印刷
-

定价：59.00 元

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

推荐序

我和邹欣大约是在 2009 年认识的。当时北航软件开发环境国家重点实验室的同学要学习各种软件开发环境，我们就通过微软亚洲研究院的高校关系部经理马歆找到邹欣，请他给我们介绍微软软件项目管理环境 Team Foundation Server，并给我们的学生讲一讲《现代软件工程》这门课。

2009 年秋季学期，邹欣如约在北航开讲《现代软件工程》，我们从北航计算机学院大三的学生中抽出一部分学生上这门课，其他学生继续上常规的《软件工程》课。为了更好地测评授课效果，我们还在两个班级收集了数据，对比同学们的学习时间、代码量，以及在专业技能、职业技能方面的收获。2012 年，在北航计算机学院高小鹏老师的支持下，邹欣老师和罗杰老师合作，再次讲授该课程。两个学期的数据表明，《现代软件工程》采用的“做中学”的教学方法和面向实战、超大量的项目实践给学生带来了明显的帮助，不但让基础好能力强的学生如虎添翼，基础一般的学生更是从中获益，能力得到了显著的提升。2013 年秋季学期，罗杰老师正式开始独立讲授这门课，继续北航的软件工程教学改革。邹欣老师则带着对软件工程教学极大的热情，针对教学体系中的薄弱环节，又开设了《现代程序设计》选修课，继续他对软件教育的探索。

最近十多年来，软件产业和互联网产业的迅猛发展，给众多计算机和软件专业的学生们提供了用武之地，同时也对大学软件工程的教育提出了很大的挑战。经典的软件工程理论和模式虽然仍有其价值，但是国外的教师和业界人士一直在探索新的理论和最佳实践。我们中国大陆的教育工作者要更接近实际，从工业界中汲取生动活泼、行之有效的工程技术和方法论；在教育方式上要多向实践、实训靠拢，探索 MOOC、翻转课堂等新形式。改变通常会令人不悦，很多老师希望用非常“稳定”的教案教学，很多学生希望课程“好通过”。我也听说在上《现

代软件工程》这门课的时候，很多学生抱怨作业比别的课程多，还要写博客……然而，他们中的很多人在课程结束后，却给了这门课很高的评价。看来，在评估教学效果时，我们应该“风物长宜放眼量”，看看学生在课程结束之后，特别是走上工作岗位后，是否从课程中获益。

我很高兴看到这本书的出版，希望这本生动活泼的教材能引起大家对高校软件工程教育的讨论和改进，希望更多的新方法、新思路能出现在计算机教学的讲台上。



2014年8月于北京

第一版读者反馈

惊艳！打开《构建之法——现代软件工程》，就停不下来，作者把软件开发方法讲得清晰有趣实用，程序员应该人手一册，通读过后，思维水平立马从业余升级到专业！

—— 蒋涛 / CSDN & 《程序员》杂志

用了三天的闲暇时间读完《构建之法——现代软件工程》，只觉相见恨晚。冷硬的知识都鲜活化了，真希望我几年前做 PM 的时候能读到它啊！

—— 小倩 / 哈尔滨工业大学

我读过几乎所有软件工程教材。邹老师这本《构建之法——现代软件工程》不仅写得有血有肉，而且是我读过的最好懂的软件工程书。书中多处点评十分精彩，力荐！

—— 徐涵 / 德国慕尼黑

软件工程所讨论的是代码量巨大、涉及人数众多、项目需求多变时所要解决的问题。而在校大学生根本就没有这样的环境。200 来行的小程序，抛开软件工程也能完成，甚至更快捷。所以，《构建之法——现代软件工程》的作者邹欣老师，要求学生完成大量的代码，让学生亲身的经验证实软件工程的手段是必要和有效的。除此以外，别无他法。

—— 杨贵福 / 东北师范大学

《构建之法——现代软件工程》是我看过的软件工程书籍中少有的适合直接拿来作为教材的书籍。从微博上的反馈来看，许多对软件开发有兴趣的同学，也正因为这本书，又燃起了更大的兴趣与热情。从基本概念到职业规划，从瀑布模型到敏捷开发，从软件测试到质量保证，从代码规范到用户体验，只要是软件开发会涉及的方面，这本书中都涉及了，绝对的“一站式体验”。其次，我认为与绝大部分介绍软件工程或者项目管理的书籍非常不同的一点，就是邹老师非常强调“人”在软件开发中起到的作用。

—— 刘慰 / 宁波大学

看了《构建之法——现代软件工程》，往日在微软学习的扎实的方法学一幕一幕重现。和微软的一名前同事（现小米公司的一名核心员工）聊天，我问他，你在微软和小米都做了开发，两者的区别是什么？他答：把微软方法的速度提高一百倍，就是小米的方法！因此，学徒在实战之前，需要先以慢速度认真学习拆解动作，免得将来到了实战场上，基础不行，速度上不去被淘汰，或者速度上去了，基础不扎实，打成王八拳误伤了自己。

——潘农菲 / 深圳大疆创新

此书的厉害之处在于其强大的实用性和超级趣味性，从未见过能把软件工程写得这么有意思的书。实话实说，无论是什么目的读书，趣味性绝对是最容易被接受的，特别是比较枯燥的领域。很快就读了小几十页，虽然有些地方需要时间理解，但是这种通畅的酸爽真是舒服，赞一个吧！

——太阳 / 亚马逊读者

读大学时，最喜欢听的是算法和设计、编译原理之类的“硬课”，最打不起精神的就是软件工程。后来工作了，参加的项目越来越复杂，在不断摔跟头和反思的过程中，软件工程的观念才逐渐建立起来。多年后的今天，读到《构建之法——现代软件工程》，相见恨晚！读此书，在一个细节上我“脑洞大开”。第2章有一份对比表格，对比的是菜鸟程序员和资深程序员在整个软件活动中，不同环节的时间投入。可以看到，资深程序员在分析、设计以及测试中投入的时间超过菜鸟，反而在编码环节的投入时间低于后者。噫？生产软件不就是程序员坐在电脑前啪啪啪敲键盘写代码吗？我们会把所有其他诸如计划、设计、代码复审和测试工作统称为写代码外的“其他工作”，可是，软件工程这个学科就建立在对“写代码之外的其他工作”的重视和优化之上。如果编码是浮在水面上的冰山一角，那么计划、估算、设计和测试等等更多水面下的工作，才组成了完整的冰山。

——邱岳 / 杭州丁香园

在软件开发过程中，软件工程肩负着诸多责任：将种种条件确定下来，把资源安排妥当，使工作过程确定清晰，产出稳定可靠。这其中的微妙和复杂，经典教材往往也未能充分表达。其中大量与人的协作、与时间的较量的经验和体会，都要通过实践才能慢慢积累起来。一方面我们会宣称软件工程非常重要，另一方面却又很难从中受益。因此，软件工程的学习，也迫切需要一个启动的支点。读到邹欣老师的《构建之法——现代软件工程》，我非常惊喜。这本书很好地解决了软件工程知识领域“从0到1”的问题。无论是刚开始学习软件工程的在校生，还是刚参加工作的程序员，抑或是初次走上管理岗位，急于完成角色转换的技术领导，通过阅读本书，相信都能大获裨益。

——刘鑫 / 珠海云游道科技

第二版前言

本书第一版自从 2014 年 9 月上市以来，已经印刷了三次，每一次重印都做了一些文字的修正和少量内容的添加。针对第二版，我对不少章节都做了修改，具体的重点是：

- 第 1 章，进一步阐述了计算机科学和软件工程的关系
- 第 5 章，MVP 和 MBP
- 第 8 章，需求分析
- 第 9 章，项目中的风险管理
- 第 10 章，用例（Use Case）
- 第 11 章，各种设计建模工具
- 第 12 章，设计的层次，步骤和目标
- 第 13 章，软件测试的设计方法
- 第 15 章，不同频率和不同覆盖范围的渐进发布
- 第 16 章，产品的价值因素，创新的招数
- 第 17 章，团队的效能曲线和假团队

再次感谢 JUSTPUB 团队的周筠、审稿编辑李琳骁和设计师胡文佳全面而细致的编辑和审校，感谢设计师高霖设计了第二版的封面，感谢胡文佳设计了第二版的版式。“在产品交到用户的手中后，学习才刚刚开始”。自从这本书出版以来，我收到了不少来自高校老师、同学和业界专家的反馈，这对我确实是一个难得的学习过程。希望第二版以及同步推出的多看版电子书的出版能吸引更多猛烈的反馈。

邹欣

2015 年 5 月于北京 & 西雅图

第一版前言

我在高中一年级的時候（1984年）接觸到計算機語言和計算機，後來在大學本科和碩士期間讀的也是軟件專業。在二十多年的職業軟件開發過程中，我參與和領導過很多項目，有些是幾個星期開發出來的內部演示項目，有些是大公司內部的專用工具，有些是長期的、面向全球用戶的產品。從產品平臺上看，我做过 Unix/PC/Web/Mobile 等類型的項目；從團隊類型來看，我經歷過國內大學的校辦軟件團隊、國內創業團隊、跨國公司企業內部工具開發團隊、商用軟件團隊、研究機構技術轉化和創新團隊以及互聯網產品團隊。不同項目的挑戰各不相同，結果也不盡如人意，但是我一直覺得軟件工程是挺有意思的事情。我從 2003 年加入 TFS¹ 項目之後，就萌發了向開發者社區介紹現代軟件工程思想和實踐的想法。2005 年回到微軟亞洲研究院之後，我參與了對實習生的培訓和對外的教學合作，在這些實踐的基礎上，我在 2007 年出版了《移山之道——VSTS 軟件開發指南》，它是國內第一本介紹微軟開發工具和理論的原創圖書。該書出版後，我徵求了一些高校老師的看法，他們覺得這本書很獨特，很活潑，但是“不好教”。

軟件工程牽涉的範圍很廣，對於即將投身 IT 業的學生而言，軟件工程的内容又非常重要。但是，大學生們普遍反映軟件工程課比較空洞、乏味²。造成這種結果的原因有不少，如教材過時且偏重理論、老師缺乏實際項目經驗、教學方法陳舊等。經過 2007 年以來的探索，我總結了在 16 周內讓同學們通過“做中學（Learning by Doing）³”掌握實用的軟件工程技術的教學計劃。這本書就是這幾年探索的匯報，也算對上面“不好教”的一個回答。

本書的内容在下面的學校正式課程中完整地運用過：

- 2007—2010 清华大学理论计算机科学研究中心，主要是大四上学期（学生 20—30 人）
- 2009，2012 北京航空航天大学计算机系，大三上学期（学生 60 人）
- 2010—2012 微软亚洲研究院创新人才班，大四上学期（学生 20—30 人）

本书内容有以下特点。

- 理论和实践相结合。讲现代理论，同时讲体现理论的工具。
- 结构紧凑。个人项目 / 结对项目 / 团队项目紧密配合，能在 16 周内讲完。
- 面向实战，强调做中学（Learning by Doing）。学生项目都通过团队博客实时公布项目进展；工程项目都公开发布；用户数量和反馈是项目重要的评价标准。
- 讲述人在软件工程中的不同角色和作用（团队的角色，不同角色的技术能力和职业能力）。
- 有丰富的材料给教师和助教使用⁴。
- 练习量大，学生工作量和国际一流大学相仿。补充内容多：参考教材（3 本），参考书（20 本）。

尽管本书介绍了不少业界正在使用的理论和技术，不过，本书的目标并不是介绍所有的新思想和新技术。20 世纪末，有人问软件工程专家戴维·帕纳斯（David Parnas）：将来会有什么令人兴奋的软件工程技术出现？他回答：

最有用的技术不在将来，而是已经出现好些年了，只不过我们没好好用。

本书的目的并不是要推销现在最时髦的方法论和工具，而是想让学生在一个学期内切实实践一些软件工程的方法论和工具，并且具体了解它们的优缺点。

书中人物介绍

软件开发是一件很愉快、很有意思的工作，为什么许多同学觉得软件工程特别乏味呢？一个很重要的原因是教材只是干巴巴地讲述理论和原则，脱离了“人”这个重要因素，因此的确很乏味。我在《移山之道》这本书中，创造了一个虚拟的环境：王屋村软件学院、移山公司和一些人物（阿超、果冻、小飞、小李等），希望通过人物的对话和活动，把软件工程的丰富内容生动地展现出来。这本书也沿用了《移山之道》中的一些人物，并且扩展了他们的故事。下面是人物介绍，他们都是大学生、研究生或者刚工作几年的技术人员，读者可以从他们身上看到自己生活中熟悉的形象。



阿超：有几年实战经验的项目带头人



国栋：外号叫“果冻”，喜欢引经据典，对知识有些消化不良



小飞：两年编程经验，对任何事都有自己的看法，爱唱歌，喜欢足球和军事



小李：有几年项目管理经验的产品经理

致谢

在教学、构思和写作的过程中，我得到了很多老师，同行和各方面专家的鼓励和帮助。我在写第一本书《移山之道》的时候，我跟当时的领导沈向洋博士说我以后计划写《编程之美》，还可能写写软件开发，估计叫《构建之型》……我自己都觉得想法很缥缈，他倒是表示不妨一试，让我有更多信心。清华大学的姚期智老师在我没有任何大学教学经验的时候就支持我去教软件工程课。北航的李未老师也很信任我，鼓励我去北航实践我的教学方法。清华大学软件学院的刘强老师、北京大学的张铭老师和北京理工大学的金旭亮老师还请我去和他们的学生交流经验。在本书审读过程中，北航的吕云翔老师和罗杰老师、天津大学软件学院的王赞老师、浙江大学

计算机学院的陈越老师、复旦大学软件学院的黄萱菁老师、南通大学软件学院的鞠小林老师、中国科技大学软件学院的孟宁老师、哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院的王忠杰老师等都提出了很好的反馈意见。在两次北航讲课的基础上，北航计算机学院的高小鹏老师和罗杰老师正基于本书的内容继续推动软件工程的教学改进，他们是真正身体力行的改革者。微软亚洲研究院高校关系部的经理马歆、吴国斌在过去的几年中一直大力支持我在实习生和学校中开展软件工程教学探索，在这里一并致谢。

在这本书中，有些实战故事和经验来自我在微软的团队，有些案例经过了一些改编。任何团队都会有这样那样的问题，正视这些问题，不断改进，正是一个优秀团队应该做的。特别要指出的是，必应团队的用户体验设计师高霖和项目经理徐萌对本书的需求分析、交互设计和 PM 等内容提出了专业的意见。

这是我和本书的出版人、来自独立出版团队 JUSTPUB 的周筠老师合作的第三本书，她是我唯一的出版人，同时也是最好的一个。JUSTPUB 的特约审稿编辑李琳骁和设计师胡文佳为提高本书的质量和阅读体验做了很多工作，人民邮电出版社的陈冀康、刘涛、俞彬等多位编辑为本书的如期出版做了积极的协调配合。没有他们的努力，这一本书还是几十篇风格散乱的博客文章。胡文佳还为本书设计了封面和整体装帧风格。封面的素材（鲁班锁）和书名题字都来自设计师高霖的艺术之家。

最后，要感谢我的家人，他们容忍我一个人在厨房里对着电脑长时间发呆，有时还给我煮绿豆汤喝！

对我来说，这几年教书的过程也是一个学习的过程。同学们给了我很多反馈，我还学习了不少好老师的建议⁵，还有些教课的心得⁶，也对中国大学的 IT 教育有些反馈⁷。近两年高等教育有不少创新的尝试⁸，我希望这本书也能在 IT 教育改革中发挥一些作用。

邹欣

2014 年 8 月于北京

- 1 TFS: Team Foundation Server, 微软公司出品的项目管理软件。2006 年正式发布第一版, 是微软 Visual Studio 产品的一部分。
- 2 请看大学生们在微博上对软件工程课程的意见:
<http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2013/02/06/2908169.html>
- 3 所谓“做中学”的办法也不是包治百病的, 这篇博客剖析了各种误区: <http://www.douban.com/note/344117673/>
- 4 参见: <http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2011/11/27/2265425.html>
- 5 参见: <http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2011/12/29/2306652.html>
- 6 参见: <http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2012/01/15/2322913.html>
- 7 参见: <http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2011/12/03/2274445.html>
- 8 参见: <http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2012/08/25/2656822.html>

封面及版式设计说明

一、软件

本书使用 Office Word 2013 书写并完成编辑修订工作。

二、字体

全书中文字体使用方正系列字体：

标题为**方正粗宋**和**方正小标宋**；

正文为方正书宋；

图片文字和尾注等辅助说明为方正兰亭细黑和方正兰亭纤黑；

书中英文字体使用 Warnock Pro 系列；

书中代码使用 Menlo 字体进行排版。

三、本书封面说明

封面图案为鲁班锁。

它是中国古代传统的土木建筑固定结合器，民间还有“憋闷棍”、“六子联方”、“难人木”等叫法。它起源于古代汉族建筑中首创的榫卯结构，通体不用钉子、绳子，完全靠自身结构的连接支撑。鲁班锁从外部看，是严丝合缝的十字立方体，但各个部件在内部凹凸部分互相啮合，也是一种有意思的“构建之法”。

四、本书所有链接汇总



目录

I	推荐序
III	第一版读者反馈
V	第二版前言
VI	第一版前言
1	给任课老师和助教的建议
15	第1章 概论
	1.1 软件 = 程序 + 软件工程
	1.2 软件工程是什么
	1.3 练习与讨论
35	第2章 个人技术和流程
	2.1 单元测试
	2.2 效能分析工具
	2.3 个人开发流程
	2.4 实践
	2.5 练习与讨论
57	第3章 软件工程师的成长
	3.1 个人能力的衡量与发展
	3.2 软件工程师的职业发展
	3.3 技能的反面
	3.4 练习与讨论

73	第4章 两人合作
	4.1 代码规范
	4.2 代码风格规范
	4.3 代码设计规范
	4.4 代码复审
	4.5 结对编程
	4.6 两人合作的不同阶段和技巧
	4.7 练习与讨论
101	第5章 团队和流程
	5.1 非团队和团队
	5.2 软件团队的模式
	5.3 开发流程
	5.4 练习与讨论
118	第6章 敏捷流程
	6.1 敏捷的流程
	6.2 敏捷流程的问题和解法
	6.3 敏捷的团队
	6.4 敏捷总结
	6.5 敏捷的故事——兼酒后问答
	6.6 练习与讨论
138	第7章 MSF
	7.1 MSF 简史
	7.2 MSF 基本原则
	7.3 MSF 团队模型

	7.4	MSF 过程模型
	7.5	MSF 敏捷开发模式
	7.6	MSF CMMI 开发模式
	7.7	练习与讨论
157		第 8 章 需求分析
	8.1	软件需求
	8.2	软件产品的利益相关者
	8.3	获取用户需求——用户调查
	8.4	竞争性需求分析的框架
	8.5	功能的定位和优先级
	8.6	计划和估计
	8.7	分而治之 (Work Breakdown Structure)
	8.8	练习与讨论
187		第 9 章 项目经理
	9.1	PM 是啥
	9.2	微软 PM 的来历
	9.3	PM 做开发和测试之外的所有事情
	9.4	PM 和风险管理
	9.5	PM 的能力要求和任务
	9.6	练习与讨论
202		第 10 章 典型用户和场景
	10.1	典型用户和典型场景
	10.2	用例 (Use Case)
	10.3	规格说明书