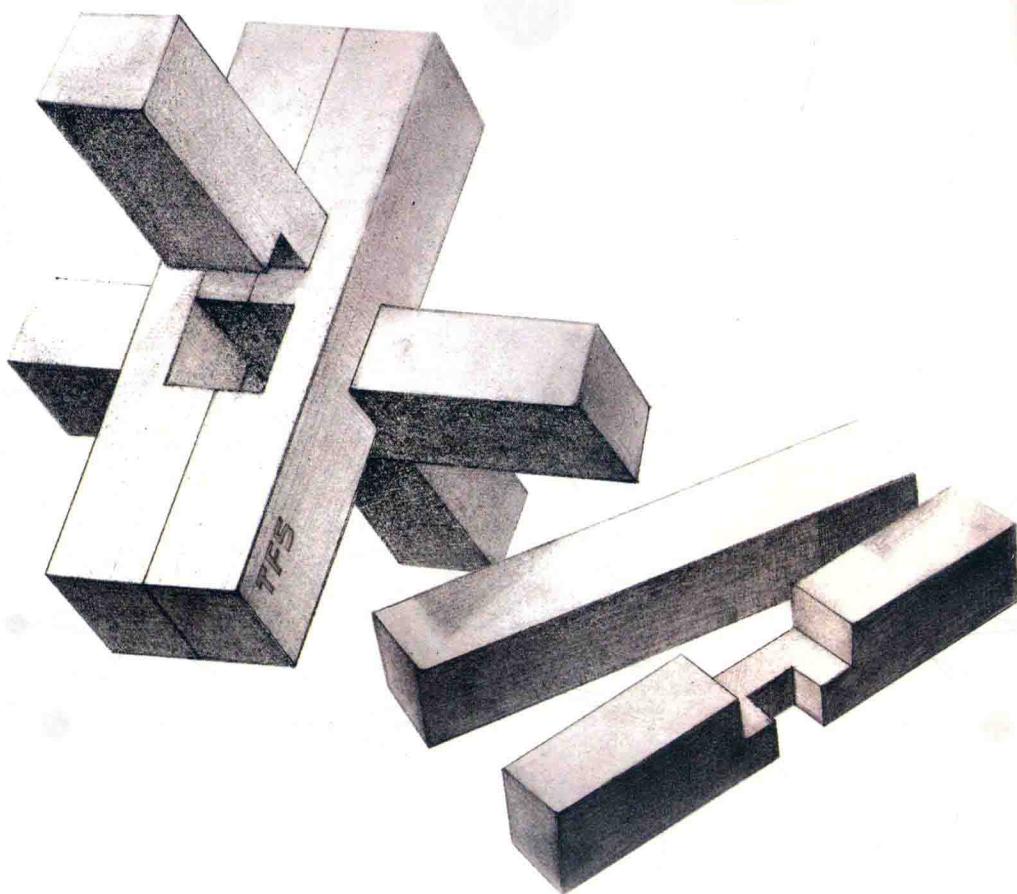


JUST { PUB

现代软件工程

# 构建之法

邹欣 著 第三版



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

第三版



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. — 3版. —  
北京：人民邮电出版社，2017.7  
ISBN 978-7-115-46076-9

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第122570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。作者有在世界一流软件企业 20 年的一线软件开发经验，他在数所高校进行了多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实战技能要求进行了系统性整理，形成教材。目前，本书已经在至少 25 所高校作为软件工程课程的教材。

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中软件工程相关部分，本书覆盖了其中大多数的核心内容。本书同时覆盖了最新的业界实战方法，软件团队中各个角色的成长和关系，以及 IT 行业的创新奥秘。作者可以向感兴趣的读者提供全部章节的教学课件。

- 
- ◆ 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：29
  - 字数：350 千字 2017 年 7 月第 3 版
  - 印数：22 001 - 25 000 册 2017 年 7 月河北第 1 次印刷
- 

定价：69.00 元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

## 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



# 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，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

# 读者反馈

人们常常用“内功”来形容扎实的基础，认为学好了内功以后学什么都快。没错，好的“内功”书不仅讲清楚深刻的原理，而且指明技术的本质，刻画领域的地图。好的书抓住不变量，让人能够触类旁通。读烂书浪费时间，读好书却节省时间。

——刘未鹏 / 微软工程师，《暗时间》作者

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！

——蒋涛 / CSDN&《程序员》创始人，极客邦创投合伙人

搞软件的应该人手一册，就像每个兵家必备一本《孙子兵法》一样。

——冷镜 / 豆瓣读者

此书的厉害之处是其强大的实用性和超级趣味性，从未见过把软件工程能写得这么有意思的。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！

——千佳 / 亚马逊读者

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，是作者在书中非常强调“人”在软件开发中起到的作用。其他许多同类书籍，往往把重点完全放在各种开发模型、国际标准、项目流程上，却把如何处理开发过程中人与人之间的<sup>问题</sup>一笔带过。

——刘慰 / 宁波大学科学技术学院软件工程系

传统的软件工程课只写需求文档，不做实践项目，不做产品运营和推广。但是，一个项目连用户都没有，又何来用户需求之说？而《构建之法》所提倡的实践软件工程的模式，文档是实实在在地发挥了作用。以前做过的课程设计大作业，都是先写代码，再写文档，居然是实验指导文档（笑）。而在《构建之法》中，第一次体会到团队项目中设计与架构的重要性——文档就是设计的蓝图啊！

——刘乾 / 北航 & 微软亚洲研究院联合培养博士

和曾经微软的一名开发同事现小米公司的核心员工聊天，问他，你在微软和小米都做了开发，两者的区别是什么？回答：把微软方法的速度提高一百倍就是小米的方法。学徒在实战之前，先认真学习拆解动作，免得实战时基础不行速度上不去被淘汰，或速度上去了基础不扎实打成王八拳误伤了自己。

——潘农菲 / 乐心医疗高级副总裁

先定一个小目标，设置一个里程碑，然后持续迭代，在里程碑结束后进入下一个里程碑。《构建之法》展现了这一重要的过程，特别是“敏捷流程”的内涵。越是大的目标，越容易做不到；越是长的周期，越容易延期和失控。是所谓保持敏捷，预期和适应变化。通过设置可操作性强的小目标，通过设置短周期的里程碑，我们可以立刻上手做，短平快的要么成功要么失败。成功我们就有更多的信心增量改进，失败则给出必要的改进反馈。

——范飞龙 / 深圳巴克云，工程师

更多书评 





## 第三版前言

大约一年多以前，微软公司雷德蒙园区的餐厅前出现了一个“免费书箱”，路人都可以从里面拿书，没有任何其他手续。我有时去吃午饭就顺手拿一本书，看几个星期，再还回去，觉得好的，自己再去买电子版。

这些书籍和它们带来的扩展阅读，让我对软件工程和很多相关领域又有了更多的认识，这些“知识点”经过加工，以各种方式添加进了第三版的各个章节中。其中我还发现了“黄金点游戏”的真正起源（见第 17 章），解决了我心头的一个疑问。

书看多了，我发现自己会处于下面几种状态之一：

- a) 每个字都看得懂，但就是不知道整段话是啥意思。
- b) 一目十行，懂个大概（读自己刚写过的文字，往往会这样）。
- c) 发现字句之间好多毛病（读自己很久以前写的文字，就会这样）。
- d) 越读越有味道，心领神会。

我在想，我的书，在读者眼中是哪一类呢？我强迫自己用陌生人的眼光来慢慢读《构建之法》，结果发现自己陷入了状态 c)，于是我在书上标注了很多修改，删掉了许多啰嗦的行文。



免费书箱

除了增加若干知识点，删掉不少累赘之外，这一版的重点是增加了很多实战的内容，如下表所示：

- 第 2 章：敏捷软件开发的原理在实践中和教学中的运用
- 第 3 章：软件工程师的思维误区和职业发展的故事
- 第 7 章：软件工程在微软公司的实战中
- 第 8 章：用 Kano 图分析三种不同的功能投资和回报
- 第 9 章：高效的团队讨论
- 第 11 章：实战中的源代码管理
- 第 12 章：贯穿多种设备的用户体验
- 第 17 章：基于能力和动力模型的领导力

《构建之法》已经在至少 25 所学校作为软件工程课的教材，一些相关的编程语言课也采用了“做中学”的方式进行教学。网上的教学平台 (<http://edu.cnblogs.com>) 已经有超过两万四千篇的学生作业，和超过两万六千条评论。我在此要感谢参与这种教学的老师、助教、学生和热心的围观群众，他们在博客和微信群上分享的心得和意见是我持续改进的最大动力。感谢人民邮电出版社的陈冀康编辑和刘涛老师对这本书的长期支持；再次感谢设计师胡文佳为这本书不厌其烦地进行文字修订和设计改进；感谢本书的策划编辑周筠老师在书里书外全方位的指点和帮助——我们已经合作了十二年，希望这第三版是一个全方位的成功。

邹欣

2017 年 5 月于西雅图

## 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，我经历过国内大学的校办软件团队、国内创业团队、跨国公司企业内部工具开发团队、商用软件团队、研究机构技术转化和创新团队以及互联网产品团队。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 TFS<sup>1</sup> 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创圖書。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<sup>2</sup>。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）<sup>3</sup>”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<sup>4</sup>。
- 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學改进，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<sup>5</sup>，还有些教课的心得<sup>6</sup>，也对中国大学的 IT 教育有些反馈<sup>7</sup>。近两年高等教育有不少创新的尝试<sup>8</sup>，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

(请在网页看链接: <http://cnblogs.com/xinz/p/4470424.html>)

- 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>



# 目 录

I	<b>推荐序</b>
III	<b>读者反馈</b>
V	<b>第三版前言</b>
VII	<b>第二版前言</b>
VIII	<b>第一版前言</b>
1	<b>第 1 章 概 论</b>
	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
21	<b>第 2 章 个人技术和流程</b>
	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
46	<b>第 3 章 软件工程师的成长</b>
	3.1 个人能力的衡量与发展
	3.2 软件工程师的思维误区
	3.3 软件工程师的职业发展
	3.4 技能的反面
	3.5 练习与讨论