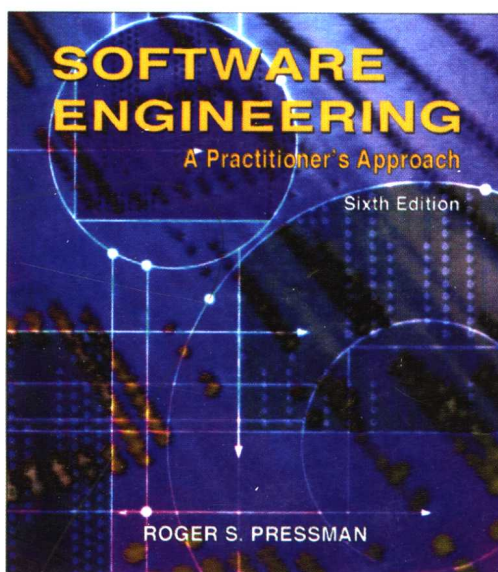


# 软件工程

## 实践者的研究方法

(美) Roger S. Pressman 著 郑人杰 马素霞 白晓颖 等译



McGraw-Hill International Edition

Software Engineering  
A Practitioner's Approach  
Sixth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

计 算 机 科 学 丛 书

原书第6版

# 软件工程

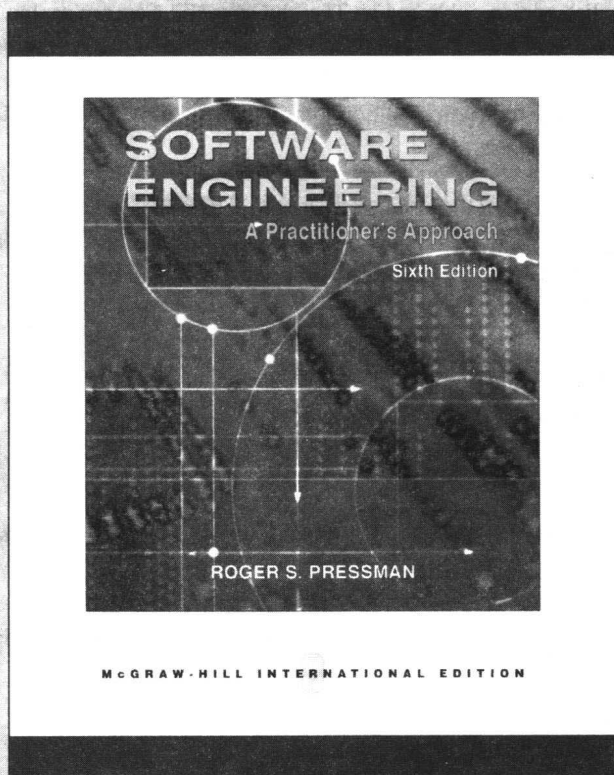
## 实践者的研究方法

TP311.5

12=5

2007

(美) Roger S. Pressman 著 郑人杰 马素霞 白晓颖 等译



**Software Engineering**  
**A Practitioner's Approach**  
Sixth Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

本书自1982年发行第1版以来,一直受到软件工程界的高度重视,成为高等院校计算机相关专业软件工程课的重要教学参考书。20多年来,它的各个后继版本一直都是软件专业人士熟悉的读物,在国际软件工程界享有无可质疑的权威地位。它在全面而系统、概括而清晰地介绍软件工程的有关概念、原则、方法和工具方面获得了广大读者的好评。此外,本书在给出传统的、对学科发展具有深刻影响的方法时,又适当地介绍了当前正在发展的、具有生命力的新技术。

本书第6版在结构和内容上均有不少调整、更新和充实。第6版更加突出了软件过程,增加了敏捷开发方法,更便于阅读。全书包括软件过程、软件工程实践、应用Web工程、管理软件项目及软件工程高级课题五个部分。

本书可作为计算机相关专业本科生和研究生的教材,同时也是软件工程领域专业人员的优秀参考读物。

Roger S. Pressman: Software Engineering: A Practitioner's Approach, Sixth Edition  
(ISBN 0-07-123840-9).

Copyright © 2005, 2001, 1997, 1992, 1987, 1982 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original English edition published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.  
No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) Co. and China Machine Press.

本书中文简体字翻译版由机械工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有McGraw-Hill公司防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2004-4837

### 图书在版编目(CIP)数据

软件工程:实践者的研究方法(原书第6版)/(美)普雷斯曼(Pressman, R. S.)著;  
郑人杰等译. —北京:机械工业出版社, 2007.1

(计算机科学丛书)

书名原文:Software Engineering: A Practitioner's Approach, Sixth Edition

ISBN 7-111-19400-4

I. 软… II. ①普… ②郑… III. 软件工程 IV. TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第082718号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:刘立卿

北京京北制版印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2007年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·45.75印张

定价:69.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换  
本社购书热线:(010) 68326294

# 出版者的话

文艺复兴以降，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域取得了垄断性的优势；也正是这样的传统，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅肇划了研究的范畴，还揭橥了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短、从业人员较少的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章图文信息有限公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，华章公司就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过几年的不懈努力，我们与Prentice Hall, Addison-Wesley, McGraw-Hill, Morgan Kaufmann等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从它们现有的数百种教材中甄选出Tanenbaum, Stroustrup, Kernighan, Jim Gray等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及度藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力襄助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专程为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍，为进一步推广与发展打下了坚实的基础。

随着学科建设的初步完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都步入一个新的阶段。为此，华章公司将加大引进教材的力度，在“华章教育”的总规划之下出版三个系列的计算机教材：除“计算机科学丛书”之外，对影印版的教材，则单独开辟出“经典原版书库”；同时，引进全美通行的教学辅导书“Schaum's Outlines”系列组成“全美经典学习指导系列”。为了保证这三套丛书的权威性，同时也为了更好地为学校和老师服务，华章公司聘请了中国科学院、北京大学、清华大学、国防科技大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、中国科技大学、哈尔滨工业大学、西安交通大学、中国人民大学、北京航空航天大学、北京邮电大学、中山大学、解放军理工大学、郑州大学、湖北工学院、中国国家信息安全测评认证中心等国内重点大学和科研机构在计算机的各个领域的著名学者组成“专家指导委员会”，为我们提供选题意见和出版监督。

这三套丛书是响应教育部提出的使用外版教材的号召，为国内高校的计算机及相关专业

的教学度身订造的。其中许多教材均已为M. I. T., Stanford, U.C. Berkeley, C. M. U. 等世界名牌大学所采用。不仅涵盖了程序设计、数据结构、操作系统、计算机体系结构、数据库、编译原理、软件工程、图形学、通信与网络、离散数学等国内大学计算机专业普遍开设的核心课程,而且各具特色——有的出自语言设计者之手、有的历经三十年而不衰、有的已被全世界的几百所高校采用。在这些圆熟通博的名师大作的指引之下,读者必将在计算机科学的宫殿中由登堂而入室。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑,这些因素使我们的图书有了质量的保证,但我们的目标是尽善尽美,而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。教材的出版只是我们的后续服务的起点。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正,我们的联系方式如下:

电子邮件: [hzjsj@hzbook.com](mailto:hzjsj@hzbook.com)

联系电话: (010) 68995264

联系地址: 北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码: 100037

# 专家指导委员会

(按姓氏笔画顺序)

尤晋元  
石教英  
张立昂  
邵维忠  
周克定  
郑国梁  
高传善  
裘宗燕

王 珊  
吕 建  
李伟琴  
陆丽娜  
周傲英  
施伯乐  
梅 宏  
戴 葵

冯博琴  
孙玉芳  
李师贤  
陆鑫达  
孟小峰  
钟玉琢  
程 旭

史忠植  
吴世忠  
李建中  
陈向群  
岳丽华  
唐世渭  
程时端

史美林  
吴时霖  
杨冬青  
周伯生  
范 明  
袁崇义  
谢希仁

# 译者序

作为一部软件工程著作，本书全面、系统地阐述了当前软件工程的各个层面。它概括而清晰地介绍了有关的概念、原则、技术、方法和工具。自从20多年前第1版问世以来，它在国际软件工程界发挥了巨大而深远的影响，从而树立了无可质疑的权威形象。

从第1版开始，我一直是本书的忠实读者，它是我在教学工作中的一本重要参考教材，也是我的良师益友。

软件工程是一门工程学科，它告诉我们如何规范化地开发软件。事实一再表明，不规范的软件是不可用、不易修改的软件。本人从20世纪80年代中期开始承担软件工程课的教学任务，深知这门专业课的重要性及教学的难点。如果询问从大学计算机专业毕业多年的从事实际工作的专业人员，在大学哪门课最为实用，许多人会毫不犹豫地回答：是软件工程课。其实，软件工程课不只在计算机行业有用，非计算机专业的学生也会对这门课很有兴趣。十几年前，我所工作的清华大学要求我面向非计算机专业的理工科研究生开设软件工程选修课，结果报名十分踊跃，竟出现700人同堂听课的场面。据学校研究生处称，如果不具备软件工程的知识和概念，这些来自各专业的研究生在各自的研究项目中所开发的软件，因为极不规范而难以理解。对导师来说，整个研究课题前后工作无法很好地衔接，也很难交流。

本书从1982年第1版开始就为我国软件界密切关注，国内至少已出版了第2版、第5版的中译本，对国内大学的软件工程课程产生了巨大的影响。

## 第6版的特点

1. 在第5版的基础上做了大量的充实和更新，例如，突出了软件过程，增加了敏捷开发方法。
2. 除各章后面提供了大量供进一步阅读的参考文献信息外，针对不同的读者（学生、教师和专业人员）提供了各种形式的材料，范围广泛，内容丰富，且使用方便。
3. 为了方便阅读和理解，除在各章开头给出全章内容简介和关键词外，在文中穿插了许多内容不同的解释框。而且全书贯穿了一个应用实例（住宅安全系统——SafeHome），以对话形式逐步展开这一软件的开发过程，从而提高了严肃的技术书籍的可读性，极大地引发了读者的阅读兴趣。

## 读者对象

本书前言中已明确指出了三类主要读者，即高校学生、教师和专业技术人员，总体上该书是为教学服务的。教师如果以本书为教材，面对的又是软件工程的初学者，可能需自行补充一些具体的材料，让学生在本书内容的基础上掌握一些具体的、实用的、操作性更强的工作步骤。当然这可结合习题或实习，可以在课内讲解，也可作为指定的补充读物，由学生自学掌握。对于教师自己，或具有一定软件工程基础的研究生和软件专业人员，本书给你的是

全面的、丰富的、代表当前发展水平的软件工程知识。

参加本书翻译工作的主要有清华大学计算机系和华北电力大学计算机系的教师，包括马素霞（第18~20章、第28~32章），白晓颖（第1~3章），董渊（第4~6章），赵冲冲（第7~9章），张志强（第10~12章），戴桂兰（第13~15章），王素琴（第21~23章），谢萍（第24~27章），贾克（第16~17章）等。在翻译过程中，得到清华大学计算机系栗宏、谢继辉，软件学院马秋霞、程明、李海庆、邬双，华北电力大学计算机系周莉梅、杜江的帮助，内蒙古大学的邹失宇老师仔细审阅了第4~6章，在此对他（她）们的辛勤劳动表示感谢。本人将大部分译稿、马素霞教授将后半部分译稿做了仔细审核与修改。尽管翻译工作历时一年，在大家非全时投入又不能集中工作的情况下仍感到时间紧张，某些部分仍不够理想。限于水平，对内容的理解和中文表达难免有不当之处，在此敬请读者批评指正。又，原书中存在的个别问题（包括错、漏及不妥之处）均在译者注中指出。

总之，这是一本非常优秀的软件工程读物，本人也十分高兴地向读者推荐，认真阅读它将会使你受益匪浅。

郑人杰

2006年元旦

## 译者简介

**郑人杰** 清华大学教授，清华同方股份有限公司顾问。1961年毕业于清华大学，后留校任教。多年来围绕软件工程领域从事教学、科研工作，近年注重于软件质量及软件过程改进。曾编写《实用软件工程》、《计算机软件测试技术》、《基于软件能力成熟度模型（CMM）的软件过程改进》等。

**马素霞** 华北电力大学计算机科学与技术系教授。1989年于清华大学计算机系获工学硕士学位；1986年于南开大学计算机系获学士学位。毕业后一直从事计算机软件方面的教学及研究工作。2000年通过国家留学基金委的选拔，2001年作为国家公派访问学者在加拿大卡尔顿（Carleton）大学计算机科学系进修一年，2002年4月回国。主要研究方向为软件工程、分布式地理信息系统。

**白晓颖** 博士，现任清华大学计算机科学与技术系副教授。2001年于美国亚利桑那州立大学计算机科学与工程系获博士学位，1998年于北京航空航天大学计算机系获硕士学位，1995年于西北工业大学计算机系获学士学位。主要研究方向为软件工程。

# 前言

成功的计算机软件能够很好地满足使用者的要求，能在相当长的时间内无故障地运行，能够非常好用，也容易修改；这样的软件能够也确实会把事情办好。反之，有问题的软件无法让用户满意，容易出错，难于修改，甚至很难使用；这样的软件将会也确实会把事情办糟。我们希望开发出好的软件，把事情办好，避免那些隐藏在背后的糟糕的事情发生。为了获得成功，在设计和开发软件时，我们需要有规范，需要有工程化的方法。

在本书第1版问世以来的25年中，软件工程已经从少数倡导者提出的一些朦胧概念发展成为一门正规的工程学科。如今，软件工程已被公认为是一个值得深入研究、认真学习和热烈讨论的课题。在整个行业中软件工程师已经代替了程序员成为人们优先选择的工作岗位。软件过程模型、软件工程方法和软件工具已在广阔的行业应用领域得到成功的采用。

尽管管理人员和工作在第一线的专业人员都承认，需要有更为规范化的软件方法，但他们却始终在争论着应该采取什么样的规范。许多个人和公司至今仍在杂乱无章地开发着自己的软件，甚至即使他们正在开发的系统服务于目前最为先进的技术，也仍然如此。许多专业人员和学生并不了解现代方法。于是造成了严重的后果，以至所开发的软件质量很差，糟糕的事情时有发生。此外，有关软件工程方法性质的争论一直持续进行着。软件工程的重要地位问题已成为研究课题。人们对待软件工程的态度已有所改变，研究工作已取得了进展，不过要成为一个完全成熟的学科还有大量的工作要做。

本书第6版希望成为推动工程学科走向成熟的入门读物。和前五版一样，第6版对学生和专业人员同样具有很强的吸引力。本书既是软件行业专业人员的工作指南，同时也是大学高年级学生以及一年级研究生的综合性参考书。

第6版包含很多新的内容，它绝不是前一版的简单更新。这一版做了不少修订，结构上也有调整，更加强调一些新的和重要的软件工程过程和实践。此外，我们专门为本书开辟了一个网站（[www.mhhe.com/pressman](http://www.mhhe.com/pressman)），其中提供的“支持系统”（见图0-1）包含了为学生、教师和专业人员提供的大量专业资源，从而丰富和充实了本书的内容。（访问原书网站可能无法获取有些配套资源，需要这些配套资源的教师可联系麦格劳-希尔教育出版公司北京办事处，联系方式参见书后的“教学服务沟通表”。——编者注）

第6版共32章，分为五个部分。这样就把全书分为五个主题，从而有助于教师解决无法在一个学期内讲完书中全部材料的问题。

- 第一部分 软件过程，给出了软件过程的不同论点，考虑到所有重要的过程模型，涉及传统过程和敏捷过程在指导思想上的争论。
- 第二部分 软件工程实践，给出了分析、设计和测试方法，其中突出讨论了面向对象技术和UML建模。鉴于面向对象方法目前在行业中已被广泛采用，原来第5版中第四部分的内容（面向对象软件工程）现已全部纳入到这里了。
- 第三部分 应用Web工程，提供了Web应用系统的分析、设计和测试的全面工程方法。
- 第四部分 管理软件项目，给出的是与计划、管理和控制软件项目的人员有关的问题。

- 第五部分 软件工程高级课题，涉及形式化方法、净室软件工程、基于构件的软件工程、再工程以及未来的发展趋势等问题。

第6版除了对前一版本做了许多更新和重要修改外，还特别增加了120多个框。主要分为以下4种：

- 让读者跟随一个虚构的项目组，跟随他们的工作进程开发一个计算机应用系统。
- 对选择的题目提供补充的讨论。
- 概述反映某些软件工程活动工作流的任务集。
- 推荐与特定章节相关的自动化工具。

第6版分为五部分，这样方便教师根据时间和学习要求安排讲课内容。在一个学期内可进行一个部分，也可进行多个部分。例如“方法课”可能只强调第一和第二部分；而Web开发课会强调第一和第三部分；管理课应把重点放在第一和第四部分。第6版内容这样组织，其意图在于给教师提供多种教学安排的选择。但无论如何选择，第6版的内容都可获得“支持系统”的补充支持（参见图0-1）：

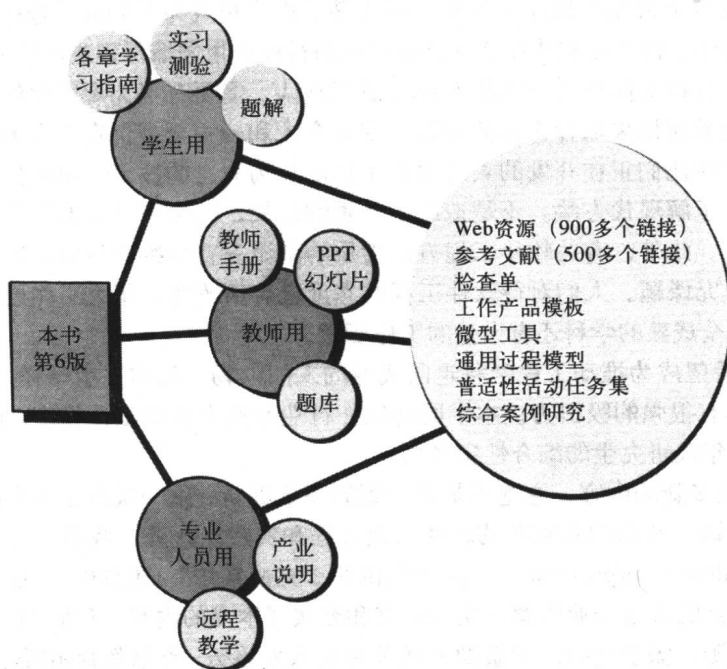


图0-1 本书第6版的支持系统

### 为学生提供的资源

提供种类繁多、内容丰富的材料供学生学习。包括：在线学习中心可提供学习指南、实习测验以及Web资源（包括软件工程检查单、一套不断演化的微型工具、完整的案例研究以及工作产品模板）。此外，还有900多种网上参考资料可供学生更深入地探讨软件工程问题。

### 为教师提供的资源

本书第6版为教师提供了广泛的资源，包括综合性在线教师指南（可下载）、教学补充材料、700多幅供讲课用的PowerPoint幻灯片、试题库及试卷模板。此外，参考文献指明了500多篇软件工程的研究论文（分专题组织，且可下载），在讲授高级软件工程课程时可作为专题

讨论课使用。在教师指南中，对各种类型的软件工程课程的教学提出了建议，介绍了与课程配合开展的软件项目以及许多有用的教学辅助工具。

### 为专业人员提供的资源

有许多资源可供工业界的专业人员（也包括学校师生）使用，包括软件工程文档及其他工作产品的纲要和模板、一套有用的软件工程检查单、CASE工具目录、综合性Web资源，并且还提供了根据具体任务划分的软件工程过程的“通用过程模型”。

本书第6版配有在线支持系统，这样既保证了使用上的灵活性，又保证了内容上的足够深度。这一点是任何单本教科书无法比拟的。

### 致谢

本书六个版本的出版工作是我一生中持续最久的技术项目。甚至在书稿完成后，我仍然不断地从一些技术文献中提取信息并加以吸收和组织。正是这个原因，我十分感谢这些书籍、文章（包括发表在硬拷贝和电子媒体上）的作者，在过去的25年中是他们给了我不少见解和想法。

特别感谢渥太华（Ottawa）大学的Tim Lethbridge，他非常仔细地审核了第6版，并帮助我开发了UML及OCL实例，还开发了与本书配套的综合案例研究，他的支持和建议非常有价值。特别感谢密歇根大学迪尔本分校（Michigan-Dearborn）的Bruce Maxim，他帮助我开发了与本书配套的Web站点，Bruce负责大部分教学内容。最后，我想感谢第6版的所有评审人员，他们的深入见解和批评非常宝贵：

Mark Ardis  
Rose-Hulman Institute  
Xiaoxia Cao  
Shanghai University  
Nimmagadda Chalamiah  
Jawaharlal Nehru Technological University  
Lipika Dey  
I.I.T., Delhi  
Osama Eljabiri  
New Jersey Institute of Technology  
Gerald Gannon  
Arizona State University  
David Gustafson  
Kansas State University  
Qingchun Hu  
East China University of Science  
and Technology  
Shi-Ming Huang  
National Chung Cheng University  
Clinton Jeffery  
New Mexico State University  
Barbara Jennings  
Colorado School of Mines  
Venkatesh Kamat  
Goa University  
Jo Ann Lane  
San Diego State University  
Minglu Li  
Shanghai Jiao Tong University  
Robert Lingard  
California State University, Northridge  
Jiang B. Liu  
Bradley University

Sergiu Dascalu  
University of Nevada, Reno  
Harry Delugach  
University of Alabama, Huntsville  
Premkumar Devanbu  
University of California, Davis  
Ahmed Naumaan  
University of Minnesota  
Joey Paquet  
Concordia University  
James Purtilo  
University of Maryland  
Tong Seng, Jon Quah  
Nanyang Technological University  
K.V.S.V.N. Raju  
Andhra University  
D Janaki Ram  
Indian Institute of Technology, Madras  
Ahmed Salem  
California State University, Salem  
Hee Beng Kuan Tan  
Nanyang Technological University  
Chris Teng  
San Jose State University  
Flora Tsai  
Nanyang Technological University  
David Umphress  
Auburn University  
Liang Wang  
Renmin University of China  
Laura Williams  
North Carolina State University  
Junmin Ye

WY Liu  
*City University of Hongkong*  
Banshidhar Majhi  
*National Institute of Technology*  
John D. McGregor  
*Clemson University*  
Hong Mei  
*Peking University*

*Central China Normal University*  
Renkun Ying  
*Tsinghua University*

使用本书早期版本的工业界的专业人员、大学教授及学生塑造了本书第6版的内容，他们花费了很多时间提出建议、批评和想法，在此向他们表示感谢。另外，还要感谢许多工业界的客户，他们教给我的比我能够教给他们的更多。

随着本书版本的更新，我的儿子Mathew和Michael已经长大成人。他们在现实生活中的成熟、品质和成功给了我灵感，没有什么比这更让我感到自豪的了。最后，感谢我的妻子Barbara鼓励我继续出版本书的下一个版本。

Roger S. Pressman

# 作者简介

Roger S. Pressman是软件过程改进和软件工程技术领域知名的权威。30多年来，他作为软件工程师、管理人员、教授、作者及咨询顾问始终投身于软件工程领域。

Pressman博士曾经以软件产业专业技术人员和管理人员的身份从事先进工程、制造领域的CAD/CAM系统的开发。他也做过科学和系统程序设计方面的工作。

在获得美国康涅狄格大学工程学博士学位后，Pressman博士进入学术界成为布里奇波特(Bridgeport)大学计算机工程系的Bullard副教授，同时担任该校CAD/CAM中心主任。

现在，Pressman博士是R. S. Pressman & Associates, Inc.的总裁，该公司专门从事软件工程方法的咨询和培训业务。作为公司的主要咨询专家，他设计和开发了一套完整的软件工程录像课程“Essential Software Engineering”以及软件过程改进的指导系统“Process Advisor”。这两项产品已为世界上数千家公司采用。最近，他与印度QAI公司合作，开发网上软件工程教学系统“eSchool”。

Pressman博士撰写了许多论文，是多种行业期刊的固定撰稿人，并著有6本技术书。除本书之外，还有：

- 《A Manager's Guide to Software Engineering》(McGraw-Hill)

该书曾获奖。

- 《Making Software Engineering Happen》(Prentice-Hall)

这是涉及软件过程改进的关键管理问题的第一本书。

- 《Software Shock》(Dorset House)

该书论述软件及其对商业和社会的影响。

Pressman博士曾任多种行业杂志的编委，并多年来一直担任《IEEE Software》杂志Manager专栏的编辑。

Pressman博士是知名的演讲者，曾在许多行业会议上作重要讲话，他还是美国计算机协会(ACM)、美国电气与电子工程师协会(IEEE)等组织的成员。

Pressman博士和他的妻子Barbara住在南佛罗里达。他热爱体育运动，擅长网球和高尔夫球。还曾写过两部小说：《The Aymara Bridge》和《The Puppeteer》。

# 本书使用说明

## 各章首页

每章开头都包括：

1. 要点浏览。放在封闭的大方框内，包括：

- 概念——说明本章讨论内容的主题，包含哪些方面的工作或工作客体。
- 人员——表明本章讨论的工作由谁来做，介绍工作的主体。
- 重要性——阐明本章工作的重要性和价值所在。
- 步骤——介绍完成本章讨论的工作包含哪些环节，以及其间的关系。
- 工作产品——给出完成本章讨论的工作应得到什么成果。
- 质量保证措施——解释如何说明本章所讨论工作是正确的，用什么方法、采取什么措施能保证它的质量。

2. 关键概念。置于每章开头的左边框内，分层次列出本章涉及的重要术语。

例如，第2章的首页如下所示：

## 第2章 过程综述

### 要点浏览

**概念：**当开发产品或构建系统时，遵循一系列可预测的步骤（即路线图）是非常重要的，它有助于及时交付高质量的产品。软件开发中所遵循的路线图就称为“软件过程”。

**人员：**软件工程师及其管理人员根据需求调整开发过程，并遵循该过程。除此之外，软件的需求方也需要参与过程的定义、建立和测试。

**重要性：**软件过程提高了软件工程活动的稳定性、可控性和有组织性，如果没有过程约束，软件活动将失控并变得混乱。但是，现代软件工程方法必须是

“灵活”的。也就是要求软件工程活动、控制以及文档的编制适合于项目团队和要开发的产品。

**步骤：**具体来讲，采用的过程依赖于所构造软件的特点。飞机电子系统的软件与网站的建设可能是两个截然不同的构建过程。

**工作产品：**从软件工程师的观点来看，工作产品就是过程定义的一系列活动和任务的结果，即程序、文档和数据。

**质量保证措施：**有大量的软件过程评估机制，开发机构可以评估其软件过程的“成熟度”。然而，评价所采用过程的有效性，最好的指标还是所构建产品的质量、适时性和长期生存能力。

### 关键概念

CMMI

ISO 9001: 2000

过程评估

过程框架

过程模式

过程技术

PSP

任务集

TSP

普遍性活动

Howard Baetjer, Jr.[BAE98]曾著书从经济学家的角度分析软件和软件工程，书中对软件过程评述如下：

软件同其他资产一样，是知识的具体体现，而知识最初都是以分散的、不明确的、隐蔽的且不完整的形式广泛存在的，因此，软件开发是一个社会学习的过程。软件过程是一个对话，在对话中，软件所必需的知识被收集在一起并在软件中实现。过程提供了用户与设计人员之间、用户与不断演化的工具之间以及设计人员与不断演化的工具（技术）之间的交互途径。软件开发是一个迭代的过程，在这个过程中，演化的工具本身就作为沟通的媒介，每新一轮对话都可以从参与的人员中获得更有用的知识。

### 带图标的简要注释

以下4类注释均位于正文的左侧：

1.  **POINT** 指出该段内容的要点。
2.  **WebRef** 指出网上资源的Web站点。
3.  **Advice** 指出实际工作应注意的地方，并给予指导或建议。
4.  此处所提问题的答案即在右侧正文中。

### 文中插入的说明

这类说明一般排为夹在文中自然段之间的通栏长方框，包括以下4种，其中前3种有明显标识：

1.  **SAFEHOME** 该框以对话形式给出软件工程人员在完成相关工作、将软件工程原则和方法应用到实际问题时的考虑。书中是以Safe Home系统（住宅安全系统）为例进行有关讨论。
2.  **INFO** 栏内给出所述内容的进一步补充和扩展信息，从而使读者对相关概念有更广更深的理解。
3.  **SOFTWARE TOOLS** 给出当前最为流行的、有代表性的商品化软件工具，指明工具的开发商及其相关信息。
4.  **TASK SET** 该框内简要地列举出要完成的任务。
5. 文中插入的引语：也被置于自然段之间的通栏长方框内，无任何标识。框内的内容引自有影响的文献，其简明精炼的语句给读者以有益的启发。引语结束后指明所引文献的作者。这种引语很简练，通常只有两行以内的文字。

# 目 录

|         |  |
|---------|--|
| 出版者的话   |  |
| 专家指导委员会 |  |
| 译者序     |  |
| 译者简介    |  |
| 前言      |  |
| 作者简介    |  |
| 本书使用说明  |  |

|               |    |
|---------------|----|
| 第1章 软件工程介绍    | 1  |
| 1.1 软件角色的演化   | 2  |
| 1.2 软件        | 4  |
| 1.3 软件特性的变化   | 6  |
| 1.4 遗留软件      | 7  |
| 1.4.1 遗留软件的质量 | 8  |
| 1.4.2 软件演化    | 8  |
| 1.5 软件神话      | 9  |
| 1.6 这一切是如何开始的 | 11 |
| 1.7 小结        | 12 |
| 参考文献          | 12 |
| 习题与思考题        | 13 |
| 推荐读物与阅读信息     | 13 |

## 第一部分 软件过程

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第2章 过程综述          | 16 |
| 2.1 软件工程：一种层次化技术  | 17 |
| 2.2 过程框架          | 18 |
| 2.3 能力成熟度模型集成     | 22 |
| 2.4 过程模式          | 25 |
| 2.5 过程评估          | 27 |
| 2.6 个人过程模型和团队过程模型 | 29 |
| 2.6.1 个人软件过程      | 29 |
| 2.6.2 团队软件过程      | 30 |
| 2.7 过程技术          | 31 |
| 2.8 产品与过程         | 32 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 2.9 小结            | 33 |
| 参考文献              | 33 |
| 习题与思考题            | 34 |
| 推荐读物与阅读信息         | 34 |
| 第3章 过程模型          | 36 |
| 3.1 惯例过程模型        | 37 |
| 3.2 瀑布模型          | 37 |
| 3.3 增量过程模型        | 38 |
| 3.3.1 增量模型        | 38 |
| 3.3.2 RAD模型       | 39 |
| 3.4 演化过程模型        | 40 |
| 3.4.1 原型开发        | 41 |
| 3.4.2 螺旋模型        | 43 |
| 3.4.3 协同开发模型      | 44 |
| 3.4.4 演化过程模型的最终评述 | 45 |
| 3.5 专用过程模型        | 46 |
| 3.5.1 基于构件的开发     | 46 |
| 3.5.2 形式化方法模型     | 47 |
| 3.5.3 面向方面的软件开发   | 47 |
| 3.6 统一过程          | 49 |
| 3.6.1 简史          | 49 |
| 3.6.2 统一过程的阶段     | 50 |
| 3.6.3 统一过程工作产品    | 51 |
| 3.7 小结            | 52 |
| 参考文献              | 53 |
| 习题与思考题            | 54 |
| 推荐读物与阅读信息         | 54 |
| 第4章 敏捷视角下的过程      | 56 |
| 4.1 敏捷是什么         | 57 |
| 4.2 敏捷过程是什么       | 58 |
| 4.2.1 敏捷开发的立场     | 59 |
| 4.2.2 人的因素        | 59 |
| 4.3 敏捷过程模型        | 60 |
| 4.3.1 极限编程        | 61 |