

Robert C. Martin Series

PRENTICE  
HALL  
PTR

# 集成测试框架

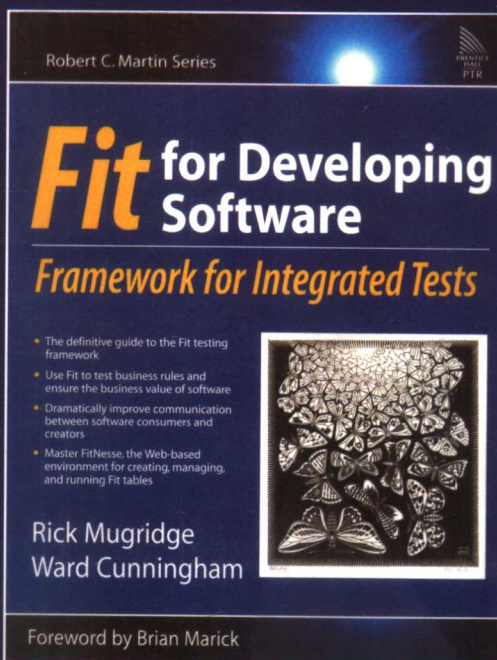
## ——用Fit进行敏捷软件测试

Fit for Developing Software  
Framework for Integrated Tests

- Fit测试框架的权威指南
- 通过Fit测试业务逻辑，并保证软件的商业价值
- 显著改善软件客户与软件创造者之间的沟通
- 掌握FitNesse，一个创建、管理并运行Fit测试表格的Web环境

[美] Rick Mugridge 著  
Ward Cunningham  
吴兰陟 译

Foreword by Brian Marick



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

# 集成测试框架

——用 Fit 进行敏捷软件测试

---

## Fit for Developing Software

Framework for Integrated Tests

[美] Rick Mugridge      著  
Ward Cunningham

吴兰陟      译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书由 Fit 创建人及最早的 Fit 使用者编写, 是 Fit 工具和方法的精彩指南。Fit 是一个开放的框架, 易于对其进行扩展以表示不同种类的测试, 并且成为集成测试及回归测试的基础。本书解释了 Fit 框架的原理, 通过一个虚拟的例子(聚会物品租借业务), 讲述了如何在敏捷软件开发过程中将 Fit 应用到各个环节, 强调测试先行的重要性。需求分析人员、软件开发人员及软件测试人员都能在本书中找到适合自己的章节。

Authorized translation from the English language edition, entitled Fit for Developing Software: Framework for Integrated Tests, First Edition, 0-321-26934-9 by Mugridge, Rick; Cunningham, Ward published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright©2005 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY Copyright ©2007

本书简体中文版由电子工业出版社和 Pearson Education 培生教育出版亚洲有限公司合作出版。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。

本书简体中文版贴有 Pearson Education 培生教育出版集团激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2005-3586

### 图书在版编目(CIP)数据

集成测试框架: 用 Fit 进行敏捷软件测试 / (美)穆格雷珠(Mugridge,R.), (美)坎宁安(Cunningham,W.) 著; 吴兰陟译.—北京: 电子工业出版社, 2007.10

书名原文: Fit for Developing Software: Framework for Integrated Tests

ISBN 978-7-121-04094-8

I. 集… II. ①穆…②坎…③吴… III. 软件—测试 IV.TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 129616 号

责任编辑: 周 筠 何 艳

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

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: 23.75 字数: 450 千字

印 次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 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。

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

服务热线: (010) 88258888。

# 译 序

---

沟通，一直以来都是软件开发过程中的难点。失败的沟通不仅仅导致软件开发成本上升，更是软件失败的一个重要因素。许多软件工程专家一直致力于消除软件开发过程中沟通的障碍。用例（use case）的出现，UML 的诞生，无一不在为沟通的顺畅而努力。然而就真的彻底解决问题了吗？不尽然。软件开发过程中的客户、开发人员、测试人员，倘若对文字性的用例、UML 图的理解有偏差，就又会为沟通增加价值不菲的成本。

那么 Fit 又能为沟通提供些什么帮助呢？

XP（极限编程）中一个重要的环节是测试驱动开发（Test Driven Development），通过测试先行，既能保证对需求的理解又能保证代码的质量。在此基础上，Fit 提出了自己的观点：在开发之前，以易于阅读的表格方式创建测试用例，并通过它们为客户、需求分析人员、开发人员及测试人员之间的层层沟通提供便利。全面的测试用例既能对需求进行更详尽的描述，同时也可以成为集成测试，回归测试提供测试用例来源。

现在在软件开发过程中，测试越来越被人们所重视，而 JUnit 的出现，更是引起了开发人员对单元测试的兴趣。然而，“术业有专攻”，在设计测试用例的全面性方面，测试人员则更擅长一些。由于各方面的原因，开发人员难以将单元测试做细致，而单元测试代码对于测试人员却又像是天书，只有取二者之长，才能大大提高测试的效率。Fit 将测试代码与测试用例相分离，让测试人员为开发人员完善测试用例提供了可能。开发人员不必绞尽脑汁去考虑各种边界情况，而测试人员则可轻松地往 Fit 表格内填充测试用例，各展所长，事半功倍。

Fit 作为一个测试框架，其关注点集中于测试用例的可读性，以及测试用例与测试代码的分离。它并不是一个可以独立进行测试的框架，如果要对 Web 系统进行测试，就还要借助 HttpUnit 之类的 HTTP 测试工具。Web 测试的 Selenium 与 Fit 的设计思路不谋而合，同样采用了以表格方式呈现的测试用例，并称之为“Fit 模式”。

Fit 针对不同的问题域定义了三种表格方式：

(1) `ColimnFixture` 表格，用于计算类型的测试。

(2) `ActionFixture` 表格，用于动作类型的测试。`Selenium` 正是采用了这种表格来表示 Web 系统的各种操作的。

(3) `RowFixture` 表格，用于集合类型的测试。

无论你是需求分析人员、软件开发人员、软件测试人员，还是客户，我相信你都能从本书中得到启发，了解 Fit 在沟通中能够起到的作用，并在实践中应用。

最后，在此向好友徐锋和博文视点的编辑表示衷心的感谢！有了他们的支持才有本书的顺利出版。另外，还要感谢父母多年来的教导和关心。

由于笔者水平有限，译文难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

吴兰陟

2007 年 7 月于厦门软件园

## 对 Fit 的赞扬

---

Fit 最独特之处就是定位了客户、测试人员、分析人员及程序员之间的接口。所有人都能从该书中学习到如何与其他人有效地沟通。只为程序员提供的书没有多大的价值，因为 Fit 的目的是为面向业务的团队成员创建一门语言。只为业务人员提供的书同样没有多大的价值，因为程序员要知道如何运用该门语言。于是就需要这样一本适用于大多数人的书，通过本书可以更好地改进团队之间的沟通。

——Kent Beck, Three Rivers Institute 的总裁

即使有最佳的方法，在开发的软件和所需的软件之间还是会存在多多少少的差异。通过 Fit，能够减少往返沟通。这在敏捷开发中是重要的优点。

——Dave Thomas, 《The Pragmatic Programmer (程序员修炼之道)》一书的作者之一

Ward 和 Rick 干了件精彩的工作，通过一项简单的、面向用户的、具有实用性的技术来避免典型的、过度设计的技术陷阱。该技术与敏捷原则同步，并能够在新世纪中获得成功。

——Andy Hunt, 《The Pragmatic Programmer (程序员修炼之道)》一书的作者之一

佛州理工学院要求学软件工程的学生都必须上一门编程测试的课程。Mugridge 和 Cunningham 所写的这本书相当有价值且具有指导作用，我将会选择该书作为这门课程的教科书。

——Cem Kaner, 佛州理工学院软件工程教授

Rick 和 Ward 再次让我感到吃惊。业务规则的测试是一项必要但艰苦的工作。该工作让许多人感到棘手。他们俩发明这样一种将问题本质分解的机制，并提供一种简单、完整、易用及自动的方法，来定义和测试业务规则。

——Grady Booch, UML 的创始人之一，就职于 IBM

通过这样一种简单有效的方法来针对需求创建表格的示例，并自动运行。Fit 能够显著地提高领域专家、分析人员、测试人员及程序员之间的相互协作，并开发出高质量的软件。

——Joshua Kerievsky, Industrial Logic Inc.的创建人，《Refactoring to Patterns》的作者

敏捷软件开发依赖于团队协作，这种协作包括客户、分析人员、设计人员、开发人员、测试人员，以及技术文案人员。但是他们之间如何协作呢？Fit 提供了这样一个答案：对各方面情况全面地考虑、实现及测试。Primavera 公司通过 Fit 的使用，其产品线的稳定性显著提升。我对这样的结果有很深的印象，并推荐给我认识的每个人。Rick 和 Ward 通过这种持久低调的方式，又在软件开发方面书写上了重要的一笔。恭喜并感谢软件开发社区。

——Ken Schwaber, Scrum 联盟、敏捷联盟，Scrum 的开发者之一

Fit 是了解需求和沟通的一门最重要的新技术。这种革命性的方法将领域专家和程序员集合在一起。该书是介绍 Fit 最详尽最权威的一本书。如果你想开发高质量的软件，那么就需要阅读本书。

——James Shore, Titanium I.T. LLC 主要负责人

敏捷运动中存在热情和冷静的两方面。冷静一方通常具有巨大而关键的重要性。Ward 和 Rick 的这本书描述了重要但却冷静的业务规则测试实践。自驱动测试开发之后，重新让大众关注测试，为客户编写测试，这是敏捷社区的一项重大贡献，该书则是这一贡献的奠基石。如果开发人员和客户都对用户故事进行了测试，那么用户故事也就完成测试，并可以发布了。这样的观念和现实包括在用户故事测试里，是项目成功的关键，这在该书中进行了具体的描述。因此建议购买该书，阅读它，并经常参阅。

——Jim Highsmith, 敏捷软件开发以及项目管理实践，Cutter 联盟的董事

很多书影响过我，但是真正改变我的想法和工作的书并不多。而本书却是其中之一。本书描述的思想不仅仅是如何应用指定框架来测试软件，还包括如何对系统进行沟通和文档的书写。本书是 Fit 工具和方法的精彩指南，并能从本质上改变你的想法和软件开发过程。

——Mike Cohn, 就职于 Mountain Goat Software 公司，《User Stories Applied》一书的作者

Fit 是一种帮助整个团队对软件行为的描述和测试达成共识的工具。该书有助于产品用户及程序员学习到 Fit，并了解 Fit 是如何工作的。

——Bill Wake, 独立顾问

过去几年中，我的开发团队尝试使用 Fit 和 Fitnesse。它们不仅仅是免费、强大的测试工具，并且通过使应用程序的行为具体化、可校验化、可视化来重新定义开发过程。唯一的遗憾是没有好的指南和参考书。Rick Mugridge 和 Ward Cunningham 写的 Fit 一书弥补了这个遗憾。它本质上是两本书的集合，并且是从技术和非技术方面都很好地介绍 Fit 的指南。该书是重要的里程碑，能让许多团队开发更高质量的软件。

——Michael C. Feathers, 《Working Effectively with Legacy Code》

一书的作者, Object Mentor Inc 的顾问

喔！如果我第一次尝试测试驱动开发时就能拥有这样一本书该多好。该书解释了 Fit 框架的原理，以及使用 Fit 与客户沟通、定义系统需求的过程。有了这本书就更容易了解 Fit，我还没读完该书时就能够编写第一个 FitNesse 测试。

由知名的 Fit 测试带头人编写的这本书可以分为两大部分。第一部分是给没有编程背景的人所准备的。这部分安排了如何通过表格数据定义系统的功能等内容，并引入不同类型的 test fixture，这些 fixture 的作用是解释数据及运行被测试系统。尽管这部分是针对非技术人员而写的，但是程序员也能从中学到有用的知识，因为它还介绍了通过 Fit 测试作为沟通的焦点与客户沟通的过程。

第二部分是针对程序员写的。它描述了如何创建第一部分所讲到的各种 fixture。它还描述了如何考虑健壮的自动化测试，例如如何脱离数据库进行测试。对曾经用过单元测试框架 xUnit 系列的程序员来说，许多原则是相当熟悉的。Rick 和 Ward 向你展示了如何通过易于阅读的叙述风格，将 Fit 与实践相结合，并通过假想案例，引导你全面了解可能遇到的实践和决定。

——Gerard Meszaros, ClearStream 顾问



### Robert C. Martin 系列书

该系列书是为了改进软件工艺艺术的状态而编写的。该系列的所有图书都是具有技术性、实效性、实践性的。作者都是富有经验的工程技术人员、教授，他们专注于编写实际上确实有效的技术，而不是那些只是理论上可行的技术。你读到的内容都是作者已经实践过的，而不是让你去考虑如何实践的。如果是涉及编程的书，那么有许多代码。如果是涉及管理的书，那么有许多真实项目的案例。

这里有许多书都是所有高级从业者应该拥有的。这些书与众不同，它们能指导专业人员成为真正的实践者。

*Managing Agile Projects*

Sanjiv Augustine

*Working Effectively with Legacy Code*

Michael C. Feathers

*Agile Java™: Crafting Code with Test-Driven Development*

Jeff Langr

*Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices*

Robert C. Martin

*UML For Java™ Programmers*

Robert C. Martin

*Fit for Developing Software: Framework for Integrated Tests*

Rick Mugridge and Ward Cunningham

*Agile Software Development with SCRUM*

Ken Schwaber and Mike Beedle

*Extreme Software Engineering: A Hands on Approach*

Daniel H. Steinberg and Daniel W. Palmer

更多信息请查询 <http://www.phptr.com/martinseries>。

# 前言

---

如果你知道 Fit 是一种测试工具，那么就无须我向你介绍这本书的重要性了。你知道 Fit 是用来编写“业务面”测试的工具，测试能够有助于人们认识到软件真正交付的商业价值。你可能还知道 Fit 已经用于越来越多的先期接受项目，这些项目总是将其功能封装起来，但是 Fit 已经准备好为主流所接受。

这是怎样的一种即将步入主流的工具呢？它权威的内容可以使新用户很快地从分散的先期接受项目的尝试和失败中学到知识。这就是你想要的：一本由 Fit 的创建人以及最早的 Fit 使用者所编写的书。

然而 Fit 不仅仅是一个测试工具。它强大、全面的功能令人惊讶。我将围绕 Fit 全面的功能进行介绍。

“灵活、充满智慧结晶的设计需要有通用、共有的团队语言及生动的实验语言，而这样的语言很少出现在软件项目中。”

——Eric Evans, 《Domain-Driven Design》[Eva04]第 24 页

软件项目就是各种文化交融会聚之处。有些人面对的是业务及其关注点；另外的一些人则面对的是计算机、软件需求。对于财经交易方面的专家而言，“bond”包括了各种各样显性和隐性的法律、社会、历史性和情感性方面的含义。而对于程序员而言，“bond”只是程序中的一个对象，其目的是用来减少与其他对象之间的纠缠度，避免产生头脑风暴。然而，这些人必须协同工作，因此一定要创建一种共同的语言。

“大多数的‘作品’都是在贯穿整个项目的会谈中产生的。但也有一些是在写作时出现的。”

——Louis Aragon

Fit 是人们一起合作创建测试用例的工具。测试有其特殊性。口头谈话通常是相当抽象的，而测试往往又是具体的。如何精确地表达出你的意思并不容易。在努力的过程中，富有创造性的

意外偏偏发生了。你推动世界，而世界又反作用于你。你重新定位自己的位置，也许是你用词不当，也许你换用了不同的方法来解决这个问题。这样的过程一直反反复复，可能直到最后你才找到解决问题的方法，也可能突然地，你用力一推，所有的阻力都消失了。好啦！你已经领悟到如何在业务人员、程序员及计算机三者之间沟通问题。

“一个好的符号，能将大脑从多余的工作中解脱出来，减轻大脑的负担，并让其集中在更加高难度的问题上。文明的进步是通过增加那些无须太多思考就能执行的重要操作的数量而实现的。”

——A. N. Whitehead, 《数学导论》

测试并不仅仅只依赖于具体的测试，如同 Fit 所提供的测试。当思考希望计算机做什么的时候，我们往往是线性地思考：“首先，我执行 A，那么计算机将会执行 B。然后我再执行 C，那么计算机将会执行 D。”测试的编写也基于同样的方法。但是，当你在寻找最佳方法来演示程序执行过程时，Fit 以表格的形式鼓励你使用三维空间来展示。当你找到这样的方法时，隐藏在场景下的细节就会剥去那层薄纱，这时你将震惊于它们的晦涩：忽略了的特殊实例，冲突的需求，开发的规律性，诸如此类。

真正优秀的软件项目不仅严格关注商业价值的传递，而且还会时刻为你所关注的、可能会陷入的新的配置做好准备，前面也许会出现更好更新的方法。当后者发生时，你需要有工具、实践、习惯及沟通模式，在发生任何细微波动的时候，保持资金的顺畅。Fit 正是这样一种工具，而本书也正向你介绍 Fit。

请继续阅读。

Brian Marick

2005 年 2 月

# 序

---

适应性、敏捷性和平衡性在软件开发中的应用就如同体育活动一般。我们钦佩舞蹈家、滑雪者或运动员能表演技艺高超的动作。他们不在抵抗压力或者恢复平衡上浪费不必要的体力，全部的努力都用来确保动作的优美，特别是在关键的时候。行家们总是会不断地通过细微的调整来保持稳定和平衡。行家与门外汉最主要的区别在于对意外情况反应的敏捷性上，行家们调整平衡时是流畅且微妙的，不为门外汉所注意。

伤病、疼痛、分心及开小差都可能会破坏平衡，降低行家的反应能力。即使表演的要求不高，也需要加倍小心。

培养必需的专心、平衡、敏捷及注意力集中，要求更高层次的适应和实践。随着时间的推移，将注意力集中在风险评估的细节方面及行家式的反应方面，这是一个精益求精的过程。

随着时间的推移，运动员也在不断地提升自己的目标，有些时候是通过打破对运动的假设性问题，或者是如何更好地训练。重大的变革往往会被怀疑，但是慢慢地，随着运动员们逐步证明自身的价值，这些变革将逐渐被作为标准而被大家所接受。

当关注大多数软件开发者的工作时，我们发现他们浪费了许多精力。他们只是匆匆地完成软件设计，而几乎没花时间去思考如何改进做事的方法，如何达到充分的适应性、平衡性、敏捷性，更漂亮地进行脑力劳动，而这些需要花时间思考的问题却可以让我们事半功倍。

当必须修复 Bug 时，开发过程会变得不平衡，丧失流畅性。我们经常需要推测可能的需求，而反馈却太慢。我们的软件变得不完美，甚至由于压力太大，软件的修改也困难许多。

本书从现有的实践开始，对软件开发的两大方面进行改进，来提高开发人员的适应性及敏捷性。首先，改进软件需求者及软件设计人员之间的沟通，就像我们所展示的那样，如何表达出商业规则是软件解决方案的核心所在。其次是如何让自动化测试提供直接且有效的反馈，这样我们可以维持平衡性和敏捷性，避免软件被“破坏”。

本书还对一些常见的关于软件开发的设想提出质疑。但我不期望你能立刻在软件开发的理念上有质的飞跃：我们从现有的实践开始，并展示如何逐步作出细微且有效的改进。

如同舞蹈家与运动员一样，你需要的是更多地去尝试，而不仅仅只是简单地看看。实践是非常必要的。

Rick Mugridge

Ward Cunningham

# 致 谢

---

对提出许多精彩建议的 Dave Astels、Lisa Crispin、Brian Marick、Robert C. Martin、Kay Pentecost 及 Bill Wake 等人表示诚挚的感谢。感谢 Carl Rivas、Keith Nicholas 和 Tom Poppendieck 等人有价值的评论。

非常感谢培生教育出版社 (Pearson Education) 的工作人员, 特别是 Paul Petralia 和 Tyrrell Albaugh。

## Rick Mugridge

特别感谢 Jackie Tyrrell 和 Anna Tyrrell 在我写作过程中给予的鼓励、反馈和支持。

非常感谢 Dave Mugridge 的反馈和鼓励。感谢 Ewan Tempero 为本书所特意编写的以 Fit 进行测试的聊天服务器、Sokoban 示例上的帮助, 以及 Web 测试方法的讨论。感谢 John Hamer 向我介绍 Dot 和 PSTricks 工具, 帮助我解决 LaTeX 使用过程中的问题。感谢 Ian Mitchell 对测试业务规则本质重要性的强调。感谢位于 Papakura 的 McEntee Party Hire 公司的 Sharron, 为我们提供聚会物品租借的业务背景。

感谢 Robert Ensor 和奥克兰大学 SOFTENG 306 的学生们, 他们于 2004 年在第三学年的团队项目中构建了 PartyHire 系统, 并基于 Fit 进行测试。他们的问题有助于我思考如何将业务规则以测试的形式进行表达和精简。

感谢来自 Frank Westphal、Joshua Kerievsky、Micah Martin、David Hussman、Angela Martin 和 Diana Larsen 的讨论和帮助。感谢 XP2004、ADC2004 和 XPAU 2004 Fit 指南的参与者给予的反馈。感谢 Geoff Bache 和 Jennitta Andrea 对测试框架的讨论。感谢 Hubert Baumeister 让我们分享其在项目中使用 Fit 测试的心得。感谢 AgileAuckland 组的成员, 以及它的前任, 对于敏捷的大量精彩的讨论。

感谢奥克兰大学 2003 年中长达半年的休假，让我有时间参加各种会议并开始写作。

非常感谢 Ward Cunningham，也就是合著者，为我们创建如此强大精彩的 Fit。还要感谢 Fit 的热心人 Jim Shore、John Roth、Micah Martin、Robert C. Martin、Chris Wheeler、Friedrich Brunzema 和 fit-dev 邮件组的每一位成员提供的关于对 Fit 及其演化许多有趣的讨论。特别感谢 Brian Marick，Brian 在业务面测试的清晰考虑方面给了我很多鼓励。

## Ward Cunningham

感谢 Gary Goldberg，Gary 对 Fit 测试框架第一个版本的测试令人振奋。

感谢 Martin Fowler，Martin “劝诱”我编写 Fit 的另一个版本，同样感谢参与这个版本编写工作的 Emmet Murphy 和 Dave Rice。

感谢 Brian Dorsey，用 HTML 作为测试文件格式就是来自于他的灵感。

感谢 Eric Evans 和 Kent Beck，Eric 建议我将 Fit 作为一个公开项目，Kent 帮助我完成这个事情。

感谢 Bret Pettichord、James Bach、Brian Marick 和 Cem Kaner，他们帮助我理解所做的工作与测试之间的关联。感谢 Jim Shore 和 Ken Dicky，他们是我的同事，帮助我翻译。感谢 Dave Smith、Simon Michael、Dave Thomas、Paul Chisholm、Michael Feathers、Dave Astels、Brian Ingerson、Martin Chernenkoff 和 Steven Newton，他们完成了自己的工作。

感谢 Frank Westphal、Joshua Kerievsky、Bob Martin、Bjorn Freeman-Benson、Wilkes Joiner、Jim Weaver 和合著者 Rick Mugridge，他们分享了自己的 fixture。

感谢 Charlie Poole、Francesco Cirillo 和 Erik Lundh，他们帮助我完成第一版的 Fit 指南，并进行了好几次修改。

感谢所有 fit-dev、agile-testing 和 software-testing 列表的人们，PNWSQC、XP2003、XPAU、ADC、JA00 和 OOPSLA 工作室的人们，以及所有 xpx.org 的成员。

# 关于作者

---

**Rick Mugridge** 涉足软件开发行业已有数年的时间。他是奥克兰大学计算机科学系的副教授，从 2001 年开始主要教授敏捷软件开发的课程。对于软件行业的许多主题，**Rick** 都有深入的研究，例如，敏捷软件开发、（用户故事）测试驱动开发、自动化测试、软件工具、软件架构，以及用户界面等。

**Rick** 将 **Fit** 普遍应用于定义业务规则和测试。他还开发 **FitLibrary**，并于 2005 年 2 月发布。**Rick** 还经营自己的咨询公司 **Rimu Research**。

**Ward Cunningham** 是微软公司模式与实践组的架构师，主要致力于应用技术方面的研究。**Ward** 还是 **Cunningham & Cunningham, Inc.** 的创建人，并曾经担任过 **Wyatt Software** 研发部门的总裁，以及泰克（**Tektronix**）计算机研究实验室的主要工程师。**Ward** 最为人知的是其对面向对象编程开发实践的贡献，以及由他的 **WikiWikiWeb** 支持的社团。**Ward** 还加入敏捷宣言（**AgileManifesto.org**）。他还是“山坡组”的创始人，并且作为其赞助的“程序的模式语言”会议的程序主席。



## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任 and 行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036