



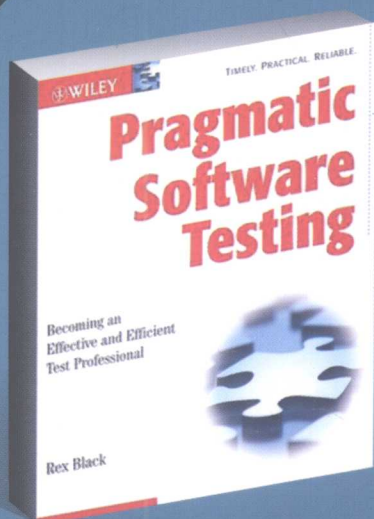
国外经典教材·计算机科学与技术



软件测试实践

成为一个高效能的测试专家

Pragmatic Software Testing
Becoming an Effective and
Efficient Test Professional



Rex Black 著
郭耀 等译



清华大学出版社

国外经典教材·计算机科学与技术

软件测试实践

成为一个高效能的测试专家

Rex Black 著

郭 耀 等 译

清华大学出版社
北 京

Rex Black

Pragmatic Software Testing: Becoming an Effective and Efficient Test Professional

EISBN: 978-0-470-12790-2

Copyright © 2008 by Wiley Publishing, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license.

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education (Asia) Co., within the territory of the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国 John Wiley & Sons, Inc. 公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾)独家出版发行。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。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 John Wiley & Sons 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件测试实践: 成为一个高效能的测试专家/(美)布莱克(Black, R.)著; 郭耀等译.

—北京: 清华大学出版社, 2008.12

书名原文: Pragmatic Software Testing: Becoming an Effective and Efficient Test Professional
(国外经典教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-18652-6

I. 软… II. ①布… ②郭… III. 软件—测试—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 149761 号

责任编辑: 龙啟铭

责任校对: 徐俊伟

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 16.75

字 数: 402 千字

版 次: 2008 年 12 月第 1 版

印 次: 2008 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: 010-62770177 转 3103 产品编号: 028572-01

关于作者

Rex Black 拥有长达 1/4 个世纪的软件与系统工程的丰富经验，他现任 Rex Black 咨询公司（RBCS）的总裁与首席咨询师，RBCS 是软件、硬件和系统测试领域的领先者。在过去十多年间，RBCS 为全球范围内的许多客户提供了与测试和质量保证相关的咨询、外包、评测和培训服务。RBCS 的 100 多个客户分布在全球六大洲的 20 个国家，这些客户包括 Adobe (India)、ASB Bank、Bank One、Cisco、Comverse、Dell、美国国防部、Hitachi、NDS 以及 Schlumberger。

Rex 已经出版了 4 本相关著作，是当今在测试和质量保证领域著作最多的作者。他的第一本书《管理测试过程》（*Managing the Testing Process*）非常流行，现在已经出了第 2 版，并已在全世界销售了超过 25 000 本，其中包括在日本、中国和印度发行的版本。他的另外一本关于测试管理的书，《关键测试过程》（*Critical Testing Process*），以及本书的早期版本，当时题为《有效且高效的软件测试》（*Effective and Efficient Software Testing*），都已经销售了数千本，并出版了希伯来语、印度语、日语，以及俄语的版本

Rex 还是国际软件测试认证委员会（ISTQB）（www.istqb.org）和美国软件测试认证委员会（ASTQB）（www.astqb.org）的主席。他是 ISTQB 现在使用的基础课程大纲（2005 版），以及将要出版的高级课程大纲（2007 版）的主要作者，并同 Isabel Evans、Dorothy Graham 和 Erik van Veenendaal 一起编写了 ISTQB 考试使用的权威教材——《软件测试基础》（*Foundations of Software Testing*）。

除了上述著作之外，Rex 还发表了超过 25 篇期刊论文；并在会议和研讨会上发布了数百篇论文；他还在世界各地的学术会议和活动中发表过十多次主题演讲。

Rex 除了环游世界进行工作和旅游之外，其他时间居住在美国德克萨斯州的 Bulverde 小镇，和他一起居住的还有：他的妻子 Laurel Becker；两个女儿 Emma Grace 和 Charlotte Catherine；还有他的两条狗 Cosmo 和 Hank。

前 言

哪怕是测试一个简单的系统，也可能会是一个旷日持久的任务。在经费和进度紧张的情况下，测试者需要使用实用的技术，亲自实践的经验 and 正确的策略来有效而高效地进行软件测试。

本书将会把这些内容交到你的手中。通过一系列表述完好，清晰透彻而实用的章节，你将掌握对软件测试至关重要的技能。

- 如何分析系统的质量风险，并根据风险的级别来恰当地安排你的测试工作。
- 不同的测试策略，以及每次如何选择正确的测试策略，包括选择处理回归测试的高效策略。
- 如何基于系统的预期行为来设计（黑盒）测试，包括边界值（boundary value）、等价性划分（equivalence partitioning）、决策表（decision table）、用例（use case）、状态转换图表（state diagram and table）、所有对值表（all-pairs table）、正交表（orthogonal arrays），以及域分析（domain analysis）。
- 如何基于一个系统的内部结构来设计（白盒）测试，包括代码覆盖等级、数据流覆盖和基本路径覆盖。
- 如何规划和执行集成测试。
- 如何使用你的直觉、经验和知识去探测和攻击系统。
- 如何让你的辛勤工作服务于项目的需要。
- 因为测试是一个切身实践体验的活动，本书包括 11 个完整章节，以真实而原汁原味的练习来展示所有主要的测试技术，以及具体的解决方案。

如果你从来没有读过一本关于测试设计的书，如果你已经读过其他的测试设计的书却发现它们很难付诸实施，如果你已经读过某本测试设计的书却发现它在事情变得真正有意思的时候就嘎然而止，那么这本书就是为你写的。读完本书后，你学到的关于测试的具体技巧会比多数测试人员在其整个职业生涯中学到的还要多，你将会胸有成竹地把这些知识运用到你下一个测试项目中去。

致 谢

如果你正在读这本书乃是由于你刚刚购买了它，那么我理所应当从感谢你开始。从根本上说，读者是如我这样的作者写出如此一本书的原因。在你阅读此书的时候，我希望能教给你一些有用的新的测试技术，以此回馈你阅读我著作的情意。

本书源自一些 20 世纪 90 年代中期的培训课的材料。因此，我要感谢数以千计遍布全世界的上过我这些课程的学生们，感谢他们帮助我改进了本书的原始素材。

本书最初来自于从一个从未完全交付应用的在线学习（e-learning）项目，之后慢慢成长至今，经历了一个迂回复杂的过程。我写完这个在线学习项目的文字脚本，正准备去录制音轨，但是这时事情泡汤了。鉴于我已经成功地做过四五个在线学习的项目，我不准备让这次的工作白白搁置，于是这些文字脚本就成了本书最早的草稿。有道是：“成功有一千个父亲，但失败却是孤儿。”所以我不准备提到和那个项目有关的名字，但是如果你在读这本书，也应感谢推动此书出版的人。

在本书成形之前，许多人审阅过初始的材料。排名不分先后，我要感谢 Judy McKay、Mitsuaki Narita、Barton Layne、Julie Garginer、Michael Bolton、Mikhail Pavlov、Joe Mata 和 Jamie Mitchell 提供了他们的见解。

另一件轶事是，本书恰好是用希伯来语出版的第一本关于测试的书籍。我要感谢 David Bassa 推动了该书的出版，Alon Bar-Shamai 所做的访问和调查，Tal Pe'er 在审阅希伯来语译文时提出的富有洞察力的评论和问题，以及 SELA 那些帮助此事完成的其他人。Toda raba（希伯来语：多谢）我在以色列的朋友们和同事们！

我也要感谢 Charles Arnao、Michael Caruso，以及其他在比斯克教育公司（Bisk Education，一所为大学提供在线教育内容的美国公司——译者注）和维拉诺瓦大学（Villanova University）团队中的成员们，他们选用了本书作为我们（成功的）在线教育项目“软件测试精要”的教材。并且感谢坎本拉大学（University of Canberra）的 Charles Pfohl 教授，他在那里的测试课程上采用了这本教材。最后，感谢丹佛大都会州立学院（Metropolitan State College of Denver）的 Noel Lejeune 也选用本书作为他课程的教材。

本书在美国开始更加广泛流传的时候，是一本个人发行的软皮活页书，在 Amazon 网站上非常畅销。我的《有效且高效的软件测试》（本书当时的名字）没有对丹·布朗（Dan Brown，畅销小说《达芬奇密码》等书的作者——译者注）的版税收入起过任何影响，但还是有不少好心人买了我这本书。谢谢你们每个人，特别是那些善意地发给我评论和建议的读者。

Wiley 出版社的 Jim Minatel 是本书的编辑，他在我的以前出版的著作《管理测试过程》中，已经和我合作过多年。在我多方面润饰本书的几年中，我经常回去问他是否 Wiley 已经准备好出版它。一系列“尚未”终于变成了“是的”，我感谢 Jim 为将本书带给更广大的读者而付出的努力。

当然，虽然所有这些读者、学生和审稿人奉献了他们的想法、见解和观点，但最终是我决定来写些什么，所采用的立场，以及所开的玩笑。所以，请由我来对内容负责。

感谢我的妻子和业务伙伴 **Laurel Becker**，谢谢她对我的所有帮助。个人发行一本书是一次有趣的经历，我确信对 **Laurel** 来说尤其有趣。从获得 ISBN 到开始印刷，到安排 **Amazon.com** 上线销售，还有许多其他没有提到的贡献，谢谢你们在这个项目以及其他诸多项目上，还有在我的生命中，对我的帮助、爱和支持。

最后要感谢迷人的、快乐而可爱的女儿们，**Emma** 和 **Charlotte**，以及和我同样快乐（尽管并不那么迷人）的狗 **Cosmo** 和 **Hank**，在我要求的或者不要求的时候，向我提供了乐趣、友谊还有湿乎乎的鼻子（这点是狗狗们提供的，不是女孩子们）。我意识到每个孩子都需要帮着干家务琐事。我小时候爸爸让我修整草坪：我想知道我是否能让 **Emma** 和 **Charlotte** 写下一本书？

译者序

软件测试是软件开发过程中不可或缺的阶段，自 20 世纪 70 年代开始，业界就公认，在一个典型的编程项目中，测试会占到一半乃至更多的时间和资源。30 年来编程语言和软件开发技术的发展日新月异，今天我们拥有了更成熟更丰富的手段来便利地构造精妙复杂的软件，但是测试依然扮演着同样重要的角色。并且，随着计算机软件技术在各行各业的普及运用，人们对软件质量的要求也越来越专业化和多样化。软件开发团队必须尽可能地在交付产品之前控制未来的质量风险，这就必然需要依赖于卓有成效的软件测试。

软件测试远比人们所直观想象的要复杂，哪怕是测试一个简单的系统，也会是一个潜在的旷日持久的任务。在经费和进度紧张的情况下，测试者需要切合实用的技术，亲自实践的经验 and 正确的策略来有效而高效地进行软件测试。

在现实生活中，有效而高效的软件开发技能常常成为业界人员的热门话题和追逐目标，有效而高效的软件测试技能却相对为人们所冷落。正如软件测试泰斗 Glenford Myers 在其经典著作《软件测试艺术》中所言，“我们的学生每年毕业进入业界，几乎全无软件测试方面的知识，甚至，我们几乎从未指导过学生应该如何来测试和调试他们写下的课程程序。”IBM 的测试教育专家 Gerald D. Everett 在他的著作《软件测试：贯穿整个生命周期的测试》中谈到，在他对美国 21 所大学进行的一个调查中发现，其中 18 所大学均没有开设任何软件测试方面的课程。这说明软件测试的培训与教育并无法满足当今 IT 产业的需求。

这个现象在中国的软件产业中也有所反映，尽管客户对高质量高可靠度软件产品的需求日益增加，尽管软件测试愈来愈为国内业界重视，高效的软件测试工程师依然是各开发团队争相网罗的人才。另一方面，随着敏捷开发方法等新一代软件工程概念的风靡，软件编码和测试过程多次迭代，测试人员更积极地参与到软件生命周期的各个阶段中，使得整个项目团队收取事半功倍的成效。编码和测试人员越来越紧密地协同工作，优秀的程序员必然需要了解测试的方法和概念，优秀的测试人员所具备的技能也不再是仅仅是对现成的程序进行直观的功能测试，软件测试的涵义和策略日益复杂，软件质量风险控制涉及到愈来愈多的方面。故而软件企业对员工进行测试概念、过程、技巧、工具等方面的培训，能显著地提高整个团队的工作效率。

本书是一本测试技术的入门手册。即使对软件测试毫无所知的读者，阅读完本书后也会对软件测试的概念和方法有一个较为扎实的知识基础，从而可以参与实际的软件测试活动。作者 Rex Black 是一个有 20 余年软件和系统工程经验的资深专家，曾出版《管理测试过程》等著作。他也是国际软件测试认证委员会和美国软件测试认证委员会的主席。

本书深入浅出地探讨了测试专业人员须知的方法和概念。阐述了测试的基础技术，并且清晰地展示给你在经费和时间有限的情况下，如何选择和运用成功的策略来测试一个系统。本书将为读者提供下列各方面的指导：

- 如何分析系统的质量风险，并且依据风险级别来分配测试工作的侧重点。

- 介绍多种不同的测试策略，以及如何每一次实践中如何选择最好的策略。
- 如何依据系统的期望行为（黑盒）来设计测试。
- 如何依据系统的内部结构（白盒）来设计测试。
- 如何采用你的直觉、经验、知识来更好地进行测试。

值得特别指出的是，本书把测试与风险分析结合起来，详尽探讨了通过测试来控制风险的方法。质量风险概念成为指引测试活动的量标。这种视角有助于测试人员站在软件质量保证的高度上来思考所从事的测试活动，在学术探讨和实际应用中均颇具价值，即使是新入门的测试人员，也能藉此为线索，领悟到软件开发过程的精华理念。

本书涉及的软件测试实践中大多数耳熟能详的经典概念和技术，主要包括如下内容。

- 第一部分：测试的基本知识简介。包括测试的目标、策略、与技巧。本部分是全书的基础，后面介绍的内容都围绕这些基本目标展开。
- 第二部分：基于风险的测试介绍。通过理解系统质量风险，把测试与风险控制结合起来，是本书提供给读者的一个新的视角。
- 第三部分：静态测试。本部分简要介绍静态测试的主要方法之一：复审的技术以及相关练习。
- 第四部分：行为测试。本部分详细介绍了多种主要的行为测试技术，包括同等类与边界值、决策表、状态迁移图、领域测试、正交数组等测试方法，每种测试技术均配备了练习与参考解答。
- 第五部分：结构测试。本部分涉及到的主要技术包括控制流测试、数据流测试、集成测试，每种测试技术均配备了练习与参考答案。

本书的叙述简明清晰，可操作性强，并且提供了大量有价值的练习以供实践。本书适合从事软件测试与软件开发的 IT 从业人员或者高等院校计算机专业的高年级本科生以及研究生阅读。

鉴于译者的水平有限，书中错误与疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

郭耀 李琦
于北京大学

引 言

这是一本什么样的书？

这是一本关于软件和系统测试的书。这是一本雄心勃勃的书。我在本书中讲解了有效和高效的测试专业人员进行工作所需要的策略、技术和概念。本书包括了很多这方面的知识。

这是一本关于实践概念，并可用于实际工作的书。如果你愿意费力气弄懂本书的话，你可以进行很多真实的练习来立即应用这些概念。你还可以把你的解决方法和我的解决方法进行比较。

理所当然，本书也要经过测试。我的软件开发经历起于一个 Fortran 和 C 编程工作的职位，在 4 年之后的 1987 年，我开始作为了一个测试专业人员，此后的职业生涯中我一直在使用本书中的概念。而从 1997 年开始，实际上有数千位遍布全球的软件和系统专业人员接受了我的培训课程，这些课程为本书提供了基本素材。因此我们已经对书中的概念进行过讨论，并对书中的练习进行过演练。

我们讨论了哪些主题？

第一部分讨论了有效而高效测试的目标、策略和战术。即使是有经验的测试人员也会在这里发现一些新东西，我鼓励刚接触测试的人们完整地读完这些章节。

第二部分讲述了基于风险测试的测试技术的基础。你将学习使用非正规或者正规的技术，如何分析系统质量的风险、如何为这些风险划分优先级以及为风险编写文档。除非你已经是一个有经验的风险分析专家，否则我推荐你仔细地通读这一部分，包括完成练习。

在本书的核心部分，根据通过质量风险分析定义来进行测试的目的，你将开始充实你的测试工具箱。在第三～第五部分中，你将学习设计、开发各种类型的测试，以及最后为它们编写文档。你将学习静态、黑盒以及白盒测试技术，包括如下内容：

- 需求、设计和代码复审
- 等价类和边界值分析
- 决策表
- 实况数据和客户工作流测试
- 状态转换图
- 域测试
- 正交表
- 语句、分支、条件和循环代码覆盖
- McCabe 复杂度和单元基本测试
- 数据流覆盖

- 集成测试技术
- McCabe 集成基本测试

这些都是最基础的测试技术，是将一个测试专业人员和兼职或业余测试人员区分开来的技术。我建议你通读所有这些章节包括练习，即使你已经是一个有经验的测试人员。如果你已经掌握了这些主题，这些材料和练习对你而言应该是容易的，但是你可能会在这些章节中发现新的细微差别，我在准备这些章节时就发现了不少。

第六部分是 Omninet 市场和系统需求文档，以及参考书目和进一步阅读的建议。

我能跳过一些主题吗？

如果你感觉其中一个或两个主要的测试技术对你来说并不适用，尽管跳过它们。例如，你可能在一个完全注重于黑盒技术的团队中工作，那么就可以跳过静态和白盒测试的部分。黑盒测试部分可独立成篇，每个技术也都可以独立地进行学习。同样地，你可以阅读静态测试和白盒测试，而跳过黑盒测试。这都由你来决定。

虽然所有这些都是基础的测试技术，它们的适用度却并不尽相同。我将它们划分到三个类别中：

- 普遍适用的——等价类、边界值、复审、代码覆盖和集成测试技术。
- 经常适用的——决策表、状态转换图、实况数据和客户 workflow、McCabe 圈复杂度以及正交表。
- 有时适用的——域分析、数量覆盖以及 McCabe 集成基本测试。

你当然可以决定只学习普遍适用和经常使用的部分，如果这些就是你感到需要现在就学习的东西。本书中的这些材料是按照模块化设计的，便于选择性地阅读。

然而，如果你的目标是成为一个技能全面的测试专家，你需要熟悉所有这些主要的测试技术，不仅仅对你当前的工作而言，而且也要为你未来的工作考虑。如果你想要追求一个主流的测试认证，诸如由国际软件测试认证委员会的国家委员会所颁发的基本或高级认证，你就需要经过这些概念中的大多数的考试。

在我 20 余年作为一个测试专业人员或者软件工程师的职业生涯的某些时候，本书涵盖的每个章节都曾重要而实用的。在本书行文中，我将指出为什么我发现这些主题是重要的，通常会伴以在我曾经工作过、或者从可靠来源听说过的一些典故。有道是，“任何傻瓜可以从他自己的错误中学到教训（我希望我已经做到了这一点），但是我们中最聪明的人可以从别人的错误中学到教训。”因此，我将不仅和你分享成功的故事，也会说到一些前车之鉴。

我能用真实的练习来实践吗？

本书使用了一个逼真的项目 Omninet 来构造许多练习。Omninet 是一个在诸如购物中心、剧场和其他公共场所部署 Internet 访问公共自助服务机网络的一个项目。用户将可以使用现钞、借记卡或者信用卡来购买 Web 浏览时间。这个虚拟项目的真实度和复杂度将使读者能够了解我们所谈及的许多测试概念（尤其是那些测试技术）的机会。

本书附录中包括了该项目的市场需求文档和系统需求文档。我推荐你在开始阅读第 1 章之前先看一下它们。

因为 Omninet 不是展示每一个概念的完美途径，我也讲述了一些其他的例子。当我们遇见这些例子时我会在练习中进行解释的。

在现场课程中和培训材料中分配给练习的时间是严格限制的，通常在 30 分钟~120 分钟。乍看起来这并不真实，但是在现实中，作为测试专家的许多工作也都是受到时间限制的。出于这个原因，我为每个练习建议了时间限制。这些时间限制意味着你在你的解决方案中会有简洁易用的问题。

我在我的解决方案中也遵循这些限制。在我的解决方案中，简洁易用指在一个典型的时间有限的测试项目中我期望应当具有的简洁易用的水平。在现实生活中，我们不总是需要（或者有机会来）润色我们的工作，特别是对于我们自己的内部用途而言。

在很多情况下，存在超过一个的正确解答。所以，如果只是你的解答和我的不同，这并不意味着你的解答或者我的解答是错的。这些差异可能意味着我们对哪些东西有着重要的假设不同。如果你得到了一个和我不一样的解答，问问你自己在视角和优先级中有哪些不同可能导致这些差异。

我曾经（或者未曾）读过其他关于测试的书籍会有关系吗？

本书是独立成文的，所以你不需要阅读其他的测试书籍。如果你读过我的其他著作，《管理测试过程》（*Manage the Testing Process*）和《关键测试过程》（*Critical Testing Processes*），它们和本书除了在质量风险分析的材料上有一点重叠外，其他内容的重叠部分很少，即使已经熟悉了该主题上我的一些早期著作，你也可能在这里发现一些新的观点。

如果已经读过其他测试设计书籍，你也会在那些主题上发现新的观点。我都从基本观点开始讲述每个测试设计技术，但在有些讨论中——尤其是在我对练习解答的讨论中，我也会进行深入讨论。

目 录

第一部分 目标、策略和战术

第 1 章 实用意味着什么	2	3.9 遗憾的常用模型：编码和修正	19
1.1 你想有什么样的效果	2	3.10 测试维护性发布	20
1.2 什么是高效性的正确级别	3	3.11 系统集成	20
1.2.1 避免冗余	3	3.12 硬件开发和软件开发	22
1.2.2 控制费用	3	3.13 测试过程	22
1.2.3 软件测试不是（但是经常 被误认为是）什么	4		
1.3 测试者认知的 5 个阶段	5	第 4 章 理解测试策略、战术和设计	24
1.4 测试的其他基本观点	6	4.1 让任务、策略和战术保持协调	24
1.5 将测试作为质量风险管理的一种 形式	6	4.2 分析的测试策略	25
1.6 测试团队到底是干什么的	7	4.3 基于模型的测试策略	25
		4.4 系统的测试策略	26
第 2 章 三角形测试练习	9	4.5 面向过程的测试策略	26
2.1 练习：三角形测试	9	4.6 动态测试策略	27
2.2 你的三角形测试解答	9	4.7 哲学的测试策略	28
2.3 作者的三角形测试解答	10	4.8 回归	28
		4.8.1 回归策略 1：重复所有 测试	29
第 3 章 测试与项目的协调	13	4.8.2 回归策略 2：重复一些 测试	30
3.1 为什么要进行测试	13	4.9 其他 3 种回归策略	31
3.2 测试的视角	13	4.10 战术：测试技术类别	31
3.3 在上下文环境中测试	14	4.11 策略与战术方面的考虑	33
3.4 常见的测试阶段和目标	14	4.12 测试系统	34
3.5 贯穿组织的测试	15	4.13 测试设计的经典原则	35
3.6 V 模型	16	4.14 测试开发的阶段	36
3.7 演化式和增量式模型	18	4.15 测试策略、战术和设计的提要	37
3.8 螺旋模型	18		

第二部分 基于风险的测试

第 5 章 理解系统质量的风险	40	5.3.11 文档.....	53
5.1 测试风险分类.....	40	5.4 你能想到其他质量风险吗.....	53
5.1.1 功能.....	41	第 6 章 协调测试和质量风险	54
5.1.2 性能和可靠性.....	41	6.1 为系统质量风险划分优先级.....	54
5.1.3 压力、容量和规模.....	43	6.2 测试、客户使用和系统配置.....	55
5.1.4 状态.....	43	6.3 质量风险分析的方法.....	56
5.2 事务.....	44	6.4 非正式的质量风险分析.....	57
5.2.1 安装和卸载.....	45	6.5 风险分析的小技巧.....	60
5.2.2 操作.....	45	6.6 风险分析的挑战.....	61
5.2.3 维护和可维护性.....	46	第 7 章 质量风险分析练习	63
5.3 回归.....	46	7.1 我的解答.....	63
5.3.1 可用性和用户界面.....	47	7.2 关于我的解答的评论.....	66
5.3.2 数据质量.....	47	7.3 在迈向质量风险的途中我遇见了 一件有趣的事.....	67
5.3.3 错误和灾难处理以及恢复.....	48	7.4 额外练习.....	69
5.3.4 日期和时间处理.....	49	7.5 模板.....	69
5.3.5 本地化.....	50	7.6 我的解答.....	72
5.3.6 配置和兼容性.....	51	7.7 对我的解答的评论.....	73
5.3.7 联网的、Internet 上的 和分布式的.....	51	7.8 额外范例：“灰和蓝”质量风险 分析.....	74
5.3.8 符合标准和法规.....	51		
5.3.9 安全.....	52		
5.3.10 计时和协同.....	52		

第三部分 静态测试

第 8 章 复审和其他静态测试	78	8.8 复审过程、角色和责任.....	83
8.1 测试需求和设计.....	78	8.9 来自复审的交付品和基本章程.....	84
8.2 复审的开销和收益.....	78	8.10 常见的需求和风险缺陷.....	85
8.3 复审的类型.....	79	8.11 复审（和测试）文档.....	86
8.4 为验证和确认而复审.....	79	8.12 其他静态测试.....	87
8.5 将复审作为一种改进过程、改进 系统、节约开销的手段.....	80	第 9 章 复审练习	88
8.6 关于静态测试三个问题的答案.....	82	9.1 复审.....	88
8.7 复审作为一种取得共识和理解的 手段.....	82	9.2 你的解答.....	88
		9.3 我的解答.....	90
		9.4 对我的解答的评论.....	93

9.5 额外练习：复审三角形需求首页.....93	9.7 我的解答：需求缺陷..... 97
9.6 你所找到的需求缺陷.....94	9.8 对我的解答的评论..... 98

第四部分 行为测试

第 10 章 等价类和边界值.....100	第 14 章 状态转换图..... 136
10.1 等价性划分.....100	14.1 使用状态转换图描述具有状态 的系统..... 136
10.2 边界值分析.....101	14.2 状态表..... 137
10.2.1 整数.....102	14.3 打印服务器状态转换图..... 138
10.2.2 实数.....103	第 15 章 状态转换图练习..... 140
10.2.3 字符和字符串.....104	15.1 自助服务机状态..... 140
10.2.4 日期.....107	15.2 我的解答和评论..... 140
10.2.5 时间.....108	15.3 ATM 状态模型..... 146
10.2.6 货币.....109	15.4 我的解答和评论（ATM 状态 模型）..... 147
10.2.7 功能之外的类和边界.....110	15.5 “灰和蓝”状态转换图..... 148
第 11 章 等价类和边界值练习..... 111	15.6 我的解答和评论（状态转换图） 149
11.1 功能性边界和类..... 111	第 16 章 域测试..... 151
11.2 我的解答和评论.....112	16.1 组合的爆炸式剧增..... 151
11.3 非功能的边界和类.....116	16.2 使用飞行里程计划的域例子..... 152
11.3.1 Omninet 市场需求 文档（v0.3）..... 116	16.3 可能的域测试值..... 153
11.3.2 Omninet 系统需求 文档（v0.2）..... 117	16.4 一个航空例子..... 154
第 12 章 用况、实况数据和决策表..... 118	16.5 当域规则变化时..... 155
12.1 用况和场景测试.....118	16.6 域分析总结..... 155
12.2 名词与动词、形容词与副词.....120	16.7 复杂的域测试例子..... 156
12.3 实况数据和客户测试.....120	16.8 复杂域的一个通用规则..... 158
12.4 决策表.....121	第 17 章 域测试练习..... 161
第 13 章 决策表练习.....123	17.1 我的解答和评论..... 161
13.1 决策表测试.....123	第 18 章 正交表和所有对值..... 164
13.2 我的解答和评论.....124	18.1 组合的爆炸式剧增..... 164
13.3 决策表和边界值.....126	18.2 正交表和所有对值表..... 165
13.4 我的解答和评论.....127	18.3 两个正交表..... 166
13.5 为测试建立一个决策表.....131	18.4 选择一个正交表..... 167
13.6 我的解答和评论（业务规则 是互斥的）..... 132	18.5 将正交表运用到复杂的 真实世界例子中..... 167

18.6 所有对值表.....	178	20.2 错误猜测、攻击和缺陷归类.....	186
18.7 配置测试上的其他观点.....	179	20.3 缺陷围猎.....	187
第 19 章 正交表练习.....	181	20.4 探索式测试.....	187
19.1 我的解答和评论.....	182	20.5 清单.....	188
第 20 章 反应测试.....	185	20.6 其他反应测试的灵感来源.....	189
20.1 反应测试的基本事实.....	185	20.7 优点和缺点.....	190
		20.8 探索式测试的一个案例研究.....	191

第五部分 结构测试

第 21 章 控制流测试.....	196	第 23 章 数据流测试.....	205
21.1 代码覆盖.....	196	第 24 章 数据流测试练习.....	207
21.2 McCabe 圈复杂度.....	198	24.1 我的解答和评论.....	208
第 22 章 控制流测试练习.....	200	第 25 章 集成测试.....	214
22.1 我的解答和评论.....	201	25.1 驱动和桩.....	214
22.1.1 理解潜在的测试用况 的数量.....	201	25.2 集成技术.....	215
22.1.2 为语句、分支、条件和 循环的全覆盖创建一套 测试用况集.....	201	25.3 主干集成.....	217
22.1.3 计算 McCabe 复杂性， 写出基本路径，并创建 基本测试.....	202	25.4 集成的 McCabe 基本路径.....	218
		25.5 增强的十六进制转换器程序.....	220
		25.6 调用流.....	222
		第 26 章 集成基本测试练习.....	225
		26.1 我的解答和评论.....	225

第六部分 附录

附录 A Omninet 市场需求文档.....	230	B.2 系统可靠性需求.....	237
A.1 范围.....	230	B.3 可用性需求.....	238
A.1.1 术语、缩写和简称.....	230	B.4 系统高效性需求.....	239
A.1.2 适用文档.....	231	B.5 系统维护性需求.....	240
A.2 发布时间要求.....	231	B.6 可移植性系统需求.....	240
A.3 需求描述.....	231	B.7 设计模型.....	241
A.3.1 通用的技术需求.....	231	B.7.1 Omninet 系统架构.....	241
A.3.2 管理.....	232	B.7.2 付费处理决策表.....	241
附录 B Omninet 系统需求文档.....	235	B.7.3 自助服务机模块流.....	242
B.1 系统功能需求.....	235	B.7.4 自助服务机状态转换图.....	242
		B.7.5 自助服务机状态转换表.....	243

B.7.6 自助服务机操作系统/ 浏览器/连接速度配置 的正交表	243
--	-----

附录 C 书目和其他推荐阅读材料.....	245
-----------------------	-----