

TURING

图灵计算机科学丛书

国际软件测试认证委员会 (ISTQB) 指定教材

# 软件测试基础教程 (第2版)

Software Testing Foundations: A Study Guide for the Certified Tester Exam

Second Edition

[德] Andreas Spillner [德] Tilo Linz [挪] Hans Schaefer 著  
刘琴 周震漪 马均飞 郑文强 译



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵计算机科学丛书

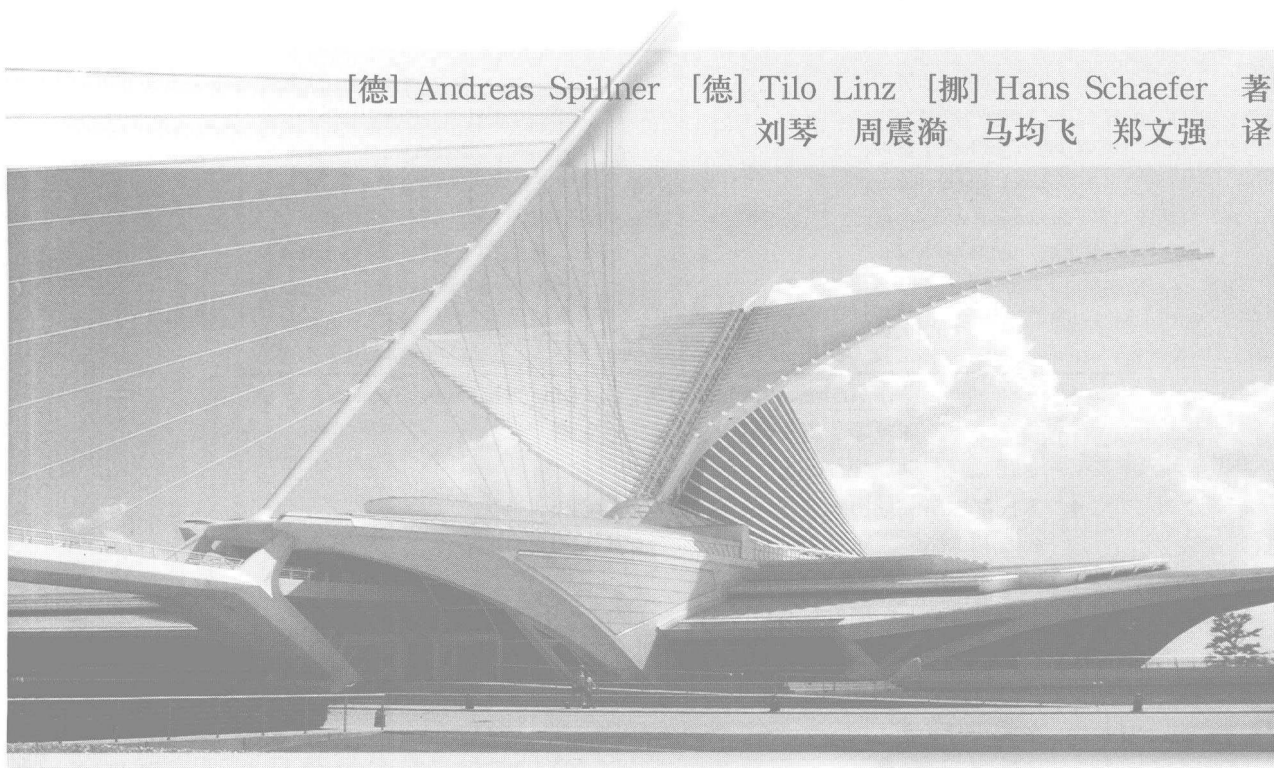
# 软件测试基础教程

## (第2版)

Software Testing Foundations: A Study Guide for the Certified Tester Exam

Second Edition

[德] Andreas Spillner [德] Tilo Linz [挪] Hans Schaefer 著  
刘琴 周震漪 马均飞 郑文强 译



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

软件测试基础教程: 第2版/ (德) 斯皮勒 (Spillner, A.), (德) 林茨 (Linz, T.), (挪) 谢弗 (Schaefer, H.) 著; 刘琴等译. —北京: 人民邮电出版社, 2009.4

(图灵计算机科学丛书)

书名原文: Software Testing Foundations: A Study Guide for the Certified Tester Exam, Second Edition

ISBN 978-7-115-19589-0

I. 软… II. ①斯… ②林… ③谢… ④刘… III. 软件—测试—教材 IV. TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第014229号

## 内 容 提 要

本书是国际软件测试认证委员会 (ISTQB) 认证考试的指定教材, 也是软件工程相关专业软件测试课程的理想教材。本书从软件测试的基础、软件生命周期中的测试、静态测试、测试设计技术、测试管理、测试工具等几个方面介绍了软件和系统测试的基本技术、工具和概念。

本书适合作为本科院校软件工程相关专业软件测试课程的教材, 也是软件测试领域技术人员的理想参考书。

图灵计算机科学丛书

## 软件测试基础教程 (第2版)

◆ 著 [德] Andreas Spillner [德] Tilo Linz [挪] Hans Schaefer

译 刘 琴 周震漪 马均飞 郑文强

责任编辑 杨海玲

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 15

字数: 347千字 2009年4月第1版

印数: 1-4000册 2009年4月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2007-4739号

ISBN 978-7-115-19589-0/TP

定价: 45.00元

读者服务热线: (010) 88593802 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

# 版 权 声 明

Authorized translation from the English language edition, entitled *Software Testing Foundations: A Study Guide for the Certified Tester Exam, Second Edition*, by Andreas Spillner, Tilo Linz, and Hans Schaefer, published by Rocky Nook Inc.

© Posts & Telecom Press 2009. Authorized translation of the English edition ©2007 by Rocky Nook Inc. This translation is published and sold by permission of Rocky Nook Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

本书中文简体字版由Rocky Nook公司授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制本书内容。

版权所有，侵权必究。

# 中文版序

中国软件测试人才的紧缺已是一个无法回避的事实，要让软件质量上台阶，需要更多合格的软件测试人才，这是我们发展成熟软件产业的一个急需。

软件工程技术的长足发展，迄今并未从根本上改观“软件危机”状况，许多软件项目仍在受着质量问题的困扰，因此一些有识之士呼吁，必须从软件人才的“职业化”建设着手。西方发达国家已为此进行了长达十多年的研究准备，形成了一个完整的建设框架，包括指导职业发展的领域“知识体系”的开发，以及配套的职业资格认定程序的建立等。

在软件测试领域，ISTQB（国际软件测试认证委员会）的认证测试人员证书无疑是当前国际最有权威性的一项专业资格证书，有了它，相当于有了一个证明你软件测试专业技能达到国际标准的通行证，这无论对你的企业、客户还是同事，都是一颗定心丸。

对于正在发展成熟软件产业和建设更多高成熟度软件企业的中国，CSTQB组织的建立及ISTQB 授证程序的引进自然是一个非常及时的好事，它使中国软件人才的职业化建设，又向国际接轨的规范化方向迈了重要一步。但要做成这一点，依我看，也并非一件很容易的事，需要很多国内专业人事志愿性的贡献和艰辛的劳动付出。这本ISTQB软件测试基础级教材的出版，正是这一努力的缩影。从版权引进到书稿翻译、校对和评审，处处都反映出他（她）们的专业智慧和执着贡献。这里，我要特别提到的是刘琴博士承担了繁重的主持组织工作，还要亲自参与翻译，周震漪、马均飞和郑文强等骨干力量通力合作，协助完成了全文的翻译，最后的评审又离不开沈备军博士、崔启亮博士和曹静老师的辛勤劳动和严格把关，没有他们的集体努力，这本教材无法如此顺利地出版。在这里，我要衷心感谢这些人士为中国软件人才建设所做的铺路性贡献。

这本教材的内容，基于较完整的知识体系，完全符合ISTQB 2005年7月出版的基础认证大纲标准，因此是一本非常值得向专业测试人员推荐的优秀教材，也可作为高校的实用推荐教材。ISTQB程序的价值还在于，它不断地推动专业测试人员在技能上精益求精，向高层次方向发展，除了基础级认证，ISTQB又推出了高级测试人员认证，并正在开发专家级的认证。到2007年6月底，全世界获得ISTQB授证的人员已超过67 500人，可见其被公认和接受的程度。我深信，这一基础级教材的翻译和出版，必将推动软件测试技术和知识在国内的普及，促进更多国内专业人员获得国际认证资格，为中国软件产业催生一支专业化的软件测试大军。

面对国际软件界职业化发展的大潮流，近年来我们已先后通过国际合作，引进了一系列国际授证程序，诸如IEEE的授证软件开发专业人员证书CSDP（具有相当权威性的国际软件工程师证书）、UMTP国际的UML软件建模技能证书等。它们将与ISTQB程序配合，为中国软件人才的职业化建设推波助澜，为培养高成熟度的中国软件人才做出实质性贡献。

居德华教授  
中国系统与软件过程改进分会副会长  
CSTQB首席专家

# 译者序

作为国际软件测试认证委员会（ISTQB）大中华区首席代表，我目睹了祖国软件产业日新月异的发展，以及从跟随到逐步开始影响国际软件测试技术潮流的趋势。在软件测试行业，ISTQB在全世界的影响力日益壮大。截至2008年3月ISTQB成员国已经超过40个，颁发证书总数已经超过8万张，包括初级认证证书76 178张和高级认证证书5 677张。在测试市场逐步向亚太地区扩张的形势下，如何迅速提高英语为非母语的中国测试从业人员在测试领域的竞争力？最直接有效的途径是掌握国际通用的测试行业知识。激励我翻译本书的初衷就是为推动国内的软件测试行业的国际化、标准化尽一份微薄之力。

本书的作者之一Tlio Linz先生是ISTQB的第一届主席，也是德国测试委员会的发起人之一，在测试界深具影响力和号召力。本书紧扣ISTQB基础级认证大纲而且包含了一些新的内容（例如基于风险分析的测试），适用于希望获得ISTQB基础级资质认证证书的人群，包括担任任何与软件测试工作相关的角色的人员，如测试员、测试分析员、测试工程师、测试顾问、测试经理、用户验收测试员和软件开发人员等。同时也适合想对软件测试基础知识有所了解的人，比如项目经理、质量经理、软件开发经理、业务分析师、IT主管和管理顾问等。

本书也是一本很实用的高校教材。在2007年8月于上海召开的全国高校软件测试课程专业研讨会上，我做了关于如何应用ISTQB基础级测试认证知识体系到本科教学的专题报告，引起在座的多所高校代表广泛关注。目前本书作为ISTQB基础级测试认证的官方认可的教材已成功在同济大学软件学院推广应用，本书的课件也得到学生的一致好评。本书也已被CSTQB（Chinese Software Testing Qualifications Board，ISTQB软件测试认证委员会大中华区分会）指定为官方培训教材，为企业及高校培养国际化软件测试工程师提供了一个可参考的基础平台。

在此我谨以ISTQB大中华区首席代表和CSTQB理事长代表的名义，向共同担任翻译工作的周震漪、马均飞和郑文强，作为专家参加评审工作的沈备军博士、崔启亮博士和曹静，以及为本书作序的著名软件行业专家居德华教授表示最诚挚的谢意。同时也要感谢同济大学软件学院参与协助工作的我的研究生李娜、刘晓祎、王丽丽、王俊杰和王玉立同学。

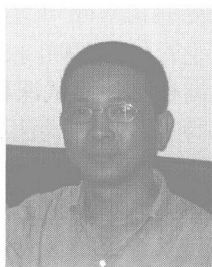
由于水平和时间的限制，书中的翻译难免会出现错误，欢迎读者以及各界同仁不吝指正。

刘琴博士  
ISTQB 大中华区首席代表  
CSTQB理事长代表  
CCF软件工程专业委员会委员

## 译者简介



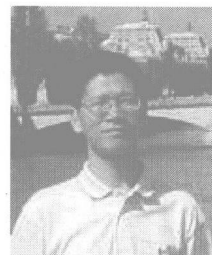
**刘琴** ISTQB大中华地区首席代表，CSTQB专家，首批ISTQB高级证书（测试管理）获得者，ISTQB原版教材的主要译者及ISTQB中文教材编写者。中国计算机学会软件工程专业委员会委员。同济大学软件学院常务副院长。留英博士，英国高等教育协会会员，在英国大学执教3年，持英国高等学术研究资格证书和高等院校执教资格证书；在英、美软件度量行业核心学术期刊和国际学术会议上发表8篇论文，学术研究成果在行业内被广泛认可；在国内外IT行业从业数年，具备丰富的软件工程质量知识及软件开发、测试经验。同济大学软件学院软件工程、软件测试课程及CSTQB测试培训课程主讲教师。



**周震漪** 具有十几年软件测试经验的CSTQB资深软件测试专家，上海滔瑞信息技术有限公司（imbus Shanghai）的CEO。曾在同济大学任教，随后在德国埃尔兰根大学进修计算机工程。在德国独立研发了“通天收银系统”并成功引入市场。1996年开始从事软件测试工作，在德国参与的主要项目有西门子公司的马达检测软件的开发、惠普公司的Openview Operations for Windows系统测试、朗讯公司的GSM和GPRS基站集成测试等。在中国负责管理和参与的项目为宝信 MIS2.0 ERP的系统测试和imbus TestBench 软件测试管理工具的部分开发和测试。



**马均飞** CSTQB高级专家，先后在华为、阿尔卡特、IBM等知名企业从事软件测试相关工作，具有近10年的软件测试经验。在软件测试过程和软件测试相关技术理论和实践结合方面有深入的研究，同时精通软件测试自动化平台的搭建和开发工作。



**郑文强** 资深软件测试经理，CSTQB高级专家，CSTQB评审监督工作组副组长，首批ISTQB高级证书（测试管理）获得者，拥有多年软件开发测试项目管理实践经验。先后在中兴通讯、阿尔卡特、朗讯等大型通信/软件企业从事软件测试、软件测试管理、软件质量管理以及软件测试过程改进等工作。擅长软件测试生命周期各个测试活动的控制和管理，以及测试过程的分析和改进。

# Rex Black第1版序

我在软件与系统工程领域工作了20多年，大部分时间是从事软件测试的工作。20世纪80年代，当我刚开始将工作重点从编程和系统管理转向测试的时候，测试方面的资料非常有限，仅有几本由测试领域的先行者Boris Beizer、Bill Hetzel、Glenford Myers和Bill Perry等人编写的书。这些书籍中相当一部分至今还是很有价值的。一个测试初学者只要花上几个月的时间就能够读遍软件及系统测试领域的所有参考书。

随着测试行业的发展，资料匮乏的情况已经不复存在，测试方面的书籍大量涌现。读者可以读到许多特定应用领域的测试书籍，例如，有不少Web应用测试和嵌入式应用测试的书籍，还有关于形式化配置或非形式化配置的测试书籍，甚至还有测试管理方面的书籍等。

当然，千里之行始于足下，每一个专业的测试者都是从零起步的，都需要从基础知识学起。软件及系统测试的专业人员需要一本介绍基本测试技术、工具及概念的书。本书正是这样一本合适的基础教程。

本书能够为你的测试工作和学习提供一个坚实的实践基础。软件及系统测试一直面临这样一个问题：一般实践和最佳实践往往存在着天壤之别。如果你选择测试作为职业发展方向，但尚未有机会去读一本好书，为什么不从本书开始呢？

本书是以ISTQB的基础级大纲为提纲编写的。因此，如果你希望获取ISTQB基础级认证，我向你郑重推荐本书作为基础教程。在学习本书涉及的知识后，你可以通过参加ISTQB授权的各国认证委员会组织的考试，来获得ISTQB基础级认证证书。这些测试认证委员会目前有美国、印度以及以色列测试认证委员会等30余个，在此仅列出了我为之服务的3个委员会。

本书也是一本很实用的高校教材，如果你在高校任教并在寻找一本测试技术的教材，你和你的学生将会发现本书不失为一个好的选择。

本书对于从事企业内部系统开发工作的人员尤其有参考价值。书中关于对企业内部系统开发环境下的分工职责、技术、需求规约的重要性以及关于验收测试的分析和讨论非常精辟。虽然，我们工作的单位通常并不完全具备本书所涵盖的完整而成熟的生命周期，但如果把测试过程看作是成熟且管理良好的开发、维护、部署等更大的过程集合的一部分，则可以避免将本书卷入诸如“如何将测试应用于管理机



制混乱的公司”这类问题的复杂争论之中。

专业测试人员遇到的一个普遍问题就是缺乏一个通用的术语表，由于术语的不统一曾经造成了很多争论和疑惑。为了避免此类问题，本书作者在书中基于ISTQB标准术语为所有出现过的专业用语进行了定义。我非常喜欢本书的术语表，它很好地解释了软件及系统测试的含义，不但阐述了最有效的测试技术，更进一步解释了为什么需要这些技术以及如何应用这些技术。

如果你曾经读过我写的《关键测试过程》(*Critical Testing Process*)和《测试过程管理》(*Managing the Testing Process*)两本书，你会了解我是很喜欢举例和讲实际案例应用的；如果你曾经上过我的培训课程，你就会有机会亲自动手做基于实际案例的种种练习。本书通过贯穿全文的一个实用的、详尽的虚拟案例来帮助阐述一些主要知识点，有助于准确生动地将知识传递给读者。

我很欣赏书中对通用有效的黑盒和白盒测试技术所进行的调研。本书作者也对一些虽然不常用但在某些特定情况下有特殊作用的测试技术做了简要讨论。如果你是一名测试分析师或者测试经理，这些技术能够帮助你更好地理解测试设计的基本技术。

本书中对自动化测试工具和技术也有很详实的讲解，而且作者能够以不偏不倚的态度来论述这些工具和技术。关于这一话题，很多人要么过分肯定要么过分疑惑，更有许许多多的测试自动化应用以失败而告终。本书作者坚持冷静、客观的分析方法，辅以警言性质的注解，令人耳目一新。

最后，令人欣慰的是本书对测试管理也进行了广泛且极具价值的论述。在我本人的两本书中这一点都做得不够。如果你是一名测试人员或者QA分析师，这本书能够帮助你更好地理解测试管理知识。

综上所述，这本书涵盖了软件及系统测试的多个主题。而且，本书篇幅相对较小，更适合忙碌的测试从业人员来读。作为一位写过书的人，我深知著书言简意赅的难度，而这本书的作者针对目标读者的需要恰恰很好地把握了深度和广度的平衡。这本书也为你继续学习更精专的测试知识，如测试管理、测试设计、测试自动化或者特定应用测试，提供了坚实的基础。

Rex Black, ISTQB主席

2004年6月于美国得克萨斯州Bulverde

# 前 言

在本书德文版第1版的前言中，我们曾经有过这样的疑惑：人们是否还需要新的软件测试方面的书籍？然而自从本书的德文版第1版和第2版很快销售一空以后，我们对当初的疑惑有了一个掷地有声的回答：是的！第2版后来译成了英文，英文版的销售也是快得惊人。

迄今为止，2005年ISTQB发布的基础级认证大纲是唯一国际通用的测试认证大纲。ISTQB的基础级认证大纲是在久负盛名的英国信息系统考试委员会（ISEB）和德国测试委员会（GTB）发布的测试考试大纲的基础上合并、更新而来的。

本书不但完全符合2005年7月出版的ISTQB的基础级认证大纲 [URL:ISTQB]，而且还包括了其前两个版本的增补部分。

ISTQB的基础级认证大纲中不但包含了一些新的内容（从而也在本书中体现，如测试优先的方法和基于风险的测试），而且包含了一种基于学习目标的新的学习思维模式。大纲中提出的学习目标可以帮助读者明确方向，也指明了ISTQB基础级认证所要求的知识范围和深度。举例而言，在大纲中，最低级别学习目标中标注出的专业术语都是认证考试要求的。

“这些名词术语在新的ISTQB基础级教材中不再被单独定义，而是统一出现在ISTQB测试术语表以及各国的翻译版ISTQB测试术语表中。从另一方面来说，新的ISTQB基础级认证大纲已不再依赖于各国标准或企业标准，而是成为了一个能够为软件测试最佳实践提供详细解释说明的自成体系的认证大纲。与ISTQB高级认证的要求类似，ISTQB基础级考试的相关内容设计（如测试管理）是与基础级认证大纲保持一致的。因此ISTQB基础级认证大纲为其高级认证提供了一个基础平台。”（Horst Pohlmann，德国测试认证委员会，基础级认证组成员。）

ISTQB测试认证的教育和证书已在全球范围受到认可和好评。到2006年年底，世界上已经有40 000多人通过了ISTQB认证（通过了ISTQB授权的各国认证委员会组织的认证考试）。约80%的参考人员通过了考试并获得资质证书。官方考试题目正在按照新的ISTQB大纲要求进行更新。新的考试将完全遵照最新的大纲要求实施。目前已经有一些公司获得了为ISTQB认证考试举办培训课程的授权。具备ISTQB认证培训资质的机构广泛分布在世界各地，如欧洲各国、美国、印度等。

目前，ISTQB设有直属机构的成员国包括澳大利亚/新西兰、奥地利、孟加拉国、巴西、加拿大、中国、丹麦、英国、芬兰、法国、德

现行大纲

在ISTQB的新版大纲中增加了哪些新的内容

认证情况

ISTQB成员国

国、印度、以色列、日本、韩国、荷兰/比利时、挪威、波兰、葡萄牙、俄罗斯、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其、美国和乌克兰。在拉丁美洲和东南欧也有相应的认证机构。

为了回应国际上对软件测试和认证教育的热情，我们在2004年出版了本书的荷兰语版。目前正在翻译成波兰语和罗马尼亚语。当前国际上比ISTQB基础级认证更高级别（第二阶段水平）的认证有两套体系，它们分别对应两个大纲：ASQF/iSQI高级大纲（由德国测试委员会制定）和ISEB专业级大纲（由英国测试委员会制定）。由于这些机构在测试领域有多年的声誉，这两种考试都被ISTQB认定为专业的测试授权认证考试。而ISTQB努力把现行的这两种第二阶段水平的体系整合成统一的第二阶段水平，即“ISTQB高级”认证体系，以取代现行的两种考试。关于高级水平（测试管理、测试方法等）的测试培训已经开始进行并且取得了很好的进展。我们现在正在紧张地撰写与ISTQB高级认证大纲相匹配的教材。最近出版的德语版《实践与认识软件测试——测试管理》(*Praxiswissen Softwaretest – Testmanagement*)已经包含了部分大纲内容。在2007年春，英文版的《软件测试实践——测试管理》(*Software Testing Practice – Test Management*)已经面世。其后就会有关于测试设计以及相关内容的书籍出版，以配合正在制定中的ISTQB专家级认证大纲。

更高水平资质认证

作为高校教材使用情况

我们很高兴这本书已经被多所大学选用为指定教材，课程和考试已经在慕尼黑和达姆施塔特的几所技术大学、多特蒙德大学、科隆和不来梅的一些应用型大学，以及雷克雅未克的冰岛大学和奥地利的格拉茨大学得以开展。选修这些课程的学生可以直接参加基础级认证考试。

谢辞

在此，我们衷心地感谢我们的读者，他们为本书德语版第1版和第2版提出了很多改进意见。同时，对那些在德国测试委员会和ISTQB的同仁表示感谢，没有他们的努力，是不会有这样一个优秀的测试认证体系的。我们还要特别感谢Horst Pohlmann先生在大纲、考试题目以及测试术语表的编制工作中做出的杰出贡献。

对将这本书翻译成荷兰语的Martin Pol先生表示诚挚的感谢。Rex Black先生不但为本书的英文版第1版作序，而且给我们提供了很多有价值的建议，在此一并表示感谢。

Andreas Spillner, Tilo Linz, Hans Schaefer  
分别于德国不来梅，德国Möhrendorf，挪威Valestrandsfossen

2006年12月

# 目 录

第1章 绪论	1	3.5.3 操作(验收)测试	50
第2章 软件测试基础	5	3.5.4 现场测试	50
2.1 术语和目的	6	3.6 产品新版本的测试	51
2.1.1 错误和缺陷术语	6	3.6.1 软件维护	51
2.1.2 测试术语	7	3.6.2 版本开发	53
2.1.3 软件质量	9	3.6.3 增量开发中的测试	54
2.1.4 测试工作量	11	3.7 测试的常见类型	54
2.2 基本测试过程	14	3.7.1 功能测试	55
2.2.1 测试计划和控制	16	3.7.2 非功能测试	56
2.2.2 测试分析和设计	18	3.7.3 软件结构的测试	58
2.2.3 测试实现和执行	21	3.7.4 与变更有关的测试和回归测试	58
2.2.4 测试出口准则的评估和报告	23	3.8 小结	60
2.2.5 测试结束活动	25	第4章 静态测试	61
2.3 测试心理学	26	4.1 结构化团体检查	61
2.4 测试基本原理	27	4.1.1 基础	61
2.5 小结	29	4.1.2 评审	61
第3章 软件生命周期中的测试	31	4.1.3 通用的评审过程	63
3.1 通用V模型	31	4.1.4 角色和职责	66
3.2 组件测试	33	4.1.5 评审的类型	68
3.2.1 术语解释	33	4.2 静态分析	72
3.2.2 测试对象	34	4.2.1 编译器作为静态分析工具	74
3.2.3 测试环境	34	4.2.2 检查和规范、标准的一致性	74
3.2.4 测试目标	36	4.2.3 数据流分析	75
3.2.5 测试策略	38	4.2.4 控制流分析	76
3.3 集成测试	39	4.2.5 确定度量	77
3.3.1 术语解释	39	4.3 小结	78
3.3.2 测试对象	41	第5章 动态分析——测试设计技术	81
3.3.3 测试环境	42	5.1 黑盒测试技术	84
3.3.4 测试目标	42	5.1.1 等价类划分	84
3.3.5 集成策略	43	5.1.2 边界值分析	94
3.4 系统测试	46	5.1.3 状态转换测试	100
3.4.1 术语解释	46	5.1.4 因果图技术和决策表技术	106
3.4.2 测试对象和测试环境	46	5.1.5 用例测试	109
3.4.3 测试目标	47	5.1.6 其他黑盒技术	111
3.4.4 系统测试实践中的问题	48	5.1.7 黑盒技术的常规讨论	112
3.5 验收测试	48	5.2 白盒测试技术	112
3.5.1 根据合同进行的验收测试	49	5.2.1 语句覆盖	113
3.5.2 用户验收测试	50	5.2.2 分支覆盖	115

5.2.3 条件测试 .....	117	6.6.2 事件报告 .....	150
5.2.4 路径覆盖 .....	120	6.6.3 事件分类 .....	152
5.2.5 其他白盒技术 .....	123	6.6.4 事件状态 .....	153
5.2.6 白盒技术的常规讨论 .....	124	6.7 配置管理需求 .....	155
5.2.7 探测和工具支持 .....	124	6.8 相关标准 .....	156
5.3 基于直觉和经验的测试用例设计 .....	125	6.9 小结 .....	157
5.4 小结 .....	127	<b>第7章 测试工具</b> .....	<b>159</b>
<b>第6章 测试管理</b> .....	<b>131</b>	7.1 测试工具的类型 .....	159
6.1 测试的组织 .....	131	7.1.1 测试管理及控制的工具 .....	159
6.1.1 测试团队 .....	131	7.1.2 测试规格说明的工具 .....	161
6.1.2 任务和资质 .....	133	7.1.3 静态测试的工具 .....	162
6.2 制定测试计划 .....	135	7.1.4 动态测试的工具 .....	163
6.2.1 质量保证计划 .....	135	7.1.5 非功能测试的工具 .....	167
6.2.2 测试计划 .....	136	7.2 测试工具的选择和引入 .....	168
6.2.3 划分测试优先级 .....	137	7.2.1 工具引入的成本效益 .....	168
6.2.4 测试出口准则 .....	139	7.2.2 工具的选择 .....	170
6.3 成本因素和经济因素 .....	139	7.2.3 工具的引入 .....	171
6.3.1 缺陷成本 .....	139	7.3 小结 .....	172
6.3.2 测试的成本 .....	141	<b>附录A 根据IEEE 829标准制定的测试计划</b>	
6.3.3 测试工作量的估算 .....	142	<b>模板</b> .....	<b>173</b>
6.4 测试策略的定义 .....	143	<b>附录B 关于课程和认证测试人员考试的</b>	
6.4.1 预防性方法和应对性方法 .....	143	<b>重要信息</b> .....	<b>179</b>
6.4.2 分析式方法和启发式方法 .....	144	<b>附录C 习题</b> .....	<b>181</b>
6.4.3 测试和风险 .....	145	<b>术语表</b> .....	<b>185</b>
6.5 测试活动管理 .....	146	<b>参考文献</b> .....	<b>213</b>
6.5.1 计划测试周期 .....	146	<b>索引</b> .....	<b>219</b>
6.5.2 监测测试周期 .....	147		
6.5.3 测试周期控制 .....	149		
6.6 事件管理 .....	149		
6.6.1 测试日志 .....	149		

# 绪 论

在过去的几年中软件得到了迅猛的发展。如今，几乎所有的机器或设备都由软件控制或者至少包含软件。以汽车为例，从发动机到变速器再到刹车，越来越多的功能靠微处理器及其软件进行控制。因此，软件对于设备功能乃至行业运转来说都至关重要。同样，企业或者组织能够顺畅地运作，在很大程度上取决于用来支持业务过程或特殊任务的软件系统的可靠性。保险公司推出一个新产品或者是新费率的速度，很可能取决于他们使用的信息技术系统做相应调整或者扩展的速度。

在上述的嵌入式软件系统和商业软件系统这两个领域中，软件质量已经成为决定产品或企业成败的最重要的因素。

许多企业已经认识到对软件的这种依赖性，并且在努力地改善其软件系统的质量以及软件工程（或开发）过程的质量。达到这一目标的一种途径就是对开发的软件进行系统化的评估与测试。在某些情况下，适当的测试规程已经成为软件开发的日常实践。然而，对于评估和测试过程，很多领域仍然有着巨大的培训需求。

本书介绍要达到结构化和系统化的评估和测试所需的基本知识。实现这些评估及测试规程将有助于提高所开发软件的质量。本书并不要求读者具备任何软件质量保证的知识。本书按教材体例编写，并且适合于自学。它包含一个连续的案例，用来解释每个主题以及实际的解决方案。

本书适用于学习软件测试领域基础知识和基本原理的软件测试从业人员，同时也适用于已经有初步测试经验或者将要从从事测试工作的程序员和开发人员。本书有助于项目经理和团队领导提高软件测试的有效性和效率。甚至在信息技术相关领域的工作人员，以及其他从事信息技术应用软件的验收、引进或者进一步开发等工作的人员，都会发现本书对于他们的日常工作很有帮助。

评估和测试规程在实际中成本很高（这部分的支出估计占整个软件开发时间和经费的25%~50%[Koomen 99]）。然而，很少有大专院校或职业学校的计算机系开设这类课程。本书作为基础课程的教材，无论对教师还是对学生都很有价值。

对软件正确运行的高度依赖

结构化的评估和测试所需的基本知识

终身学习总是不可缺少的，在IT行业中更是如此，因此，许多公司都会给员工提供进修的机会。但是，只有当课程和考试的内容由独立的机构设计和执行时，课程证书才能够被普遍认可。

软件测试人员的认证程序

1998年，英国计算机学会（British Computer Society）[URL:BCS]所属的信息系统考试委员会（Information Systems Examinations Board）[URL:ISEB]创建了这样一种软件测试认证体系。

国际资质认证的创建

其他国家也效仿英国的认证体系，纷纷建立起了本国的国家测试委员会，以本国的语言进行培训和考试。这些国家的委员会联合构成了国际软件测试认证委员会（International Software Testing Qualifications Board, ISTQB）[URL:ISTQB]。

2

ISTQB的组织结构如图1-1所示。

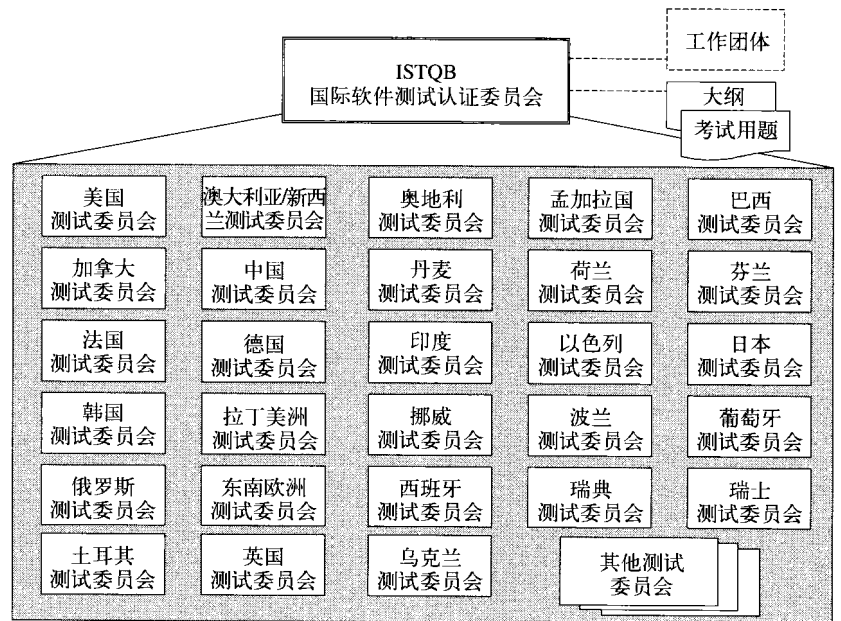


图1-1 国际软件测试认证委员会

国际软件测试认证委员会协助各个国家测试委员会进行自主的测试认证活动，为各国提供统一的、具备可比性的教学和考试内容。

各国测试委员会

各国的测试委员会负责发布和维护以该国语言进行的课程，并在其国内组织和执行考试。委员会会根据确定的标准来评审各培训机构提供的培训课程，并给这些机构评级，因此各国的测试委员会有义务监督、保障培训课程的质量。参加过培训的人员通过考试以后，可以获得一个国际认可的资格证书。

ISTQB软件测试人员，认证计划分为3个等级[URL:ISTQB]。在课

程大纲中描述的最基本的是基础级 (Foundation Level) 认证, 在此基础之上的是高级 (Advanced Level) 认证, 表明对测试的更深层知识的掌握; 第三个等级就是专家级 (Expert Level) 认证, 目前也正在制定中。

本书的内容符合ISTQB基础级认证的要求。考试所需的知识可自学而得。本书也可以用来在参加学习相关课程之后或者在参加相关课程的同时, 用以拓展所学的知识。

下面介绍本书所涉及的主题以及基础级认证课程内容的大致结构。

第2章主要讨论软件测试的基本知识。在解释了测试的目的之后, 这一章还将说明在何时、以什么目标、以什么样的强度进行测试。基本测试过程的概念也会在这一章中有所介绍。这一章也涉及开发人员在测试自己的软件时将会遇到的心理学问题, 以及对自己错误的忽视。

第3章介绍在软件开发过程中需要进行哪些测试活动, 以及这些测试活动与其他开发过程的任务如何相关联。这一章除了介绍不同的测试级别 (test level) 和测试阶段 (test phase) 外, 还解释了功能测试和非功能测试的区别。对测试经济学, 如何对变更进行测试, 以及如何在维护过程中进行测试的知识也会有所讨论。

第4章讨论的是静态测试方法, 即对测试对象进行分析, 但不实际执行这个对象。评审和静态分析已经被很多企业所使用, 并且取得了很好的效果。这一章将会对各种静态测试方法和技术进行描述。

第5章将会对测试在更狭义的层面上进行介绍。这一章讨论的是动态测试, 主要划分为黑盒测试技术和白盒测试技术。通过引入一个连续的示例, 对多种动态测试技术进行详细的解释说明。在这一章的末尾, 会对有可能同其他测试技术结合使用的探索性测试和基于直觉的测试进行阐述。

第6章说明在测试管理中需要考虑哪些方面, 如何引入系统的事件管理, 以及如何建立充分的配置管理 (configuration management)。

在没有合适工具支持的情况下进行测试会耗费大量的人力和时间。第7章将介绍支持测试工作的多种工具, 以及如何选择和实现这些工具。

附录提供了关于参加认证考试的介绍和补充说明。本书其他的附录则包含了根据[IEEE 829-1983]制定的测试计划的阐释、术语表和参考文献列表。专业术语在文中第一次出现时都用波浪线标出, 根据这些标注可以在术语表中找到相应术语的详细定义。超出大纲的段落都标记为“拓展知识”。

3

各章基本概况

软件生命周期中的测试

静态测试

动态测试

测试管理

测试工具

附录中说明了考试的主要问题和考试的情况

4



