

围绕金融行业项目外包测试案例，  
多位领域名家合力呈现测试项目管理最  
佳实践，分享12年一线测试实战经历与感悟。

软件测试

# 项目实战

PROJECT ACTUAL

——技术、流程与管理

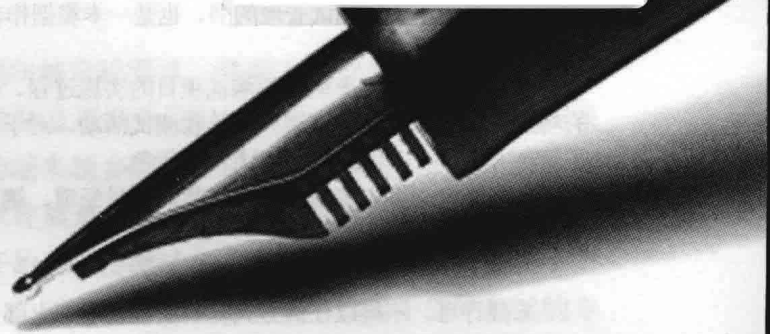
随书附赠三套测试报告模板



曹向志 于涌 高楼 编著  
飞思科技产品研发中心 监制



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



# 软件测试 项目实战

软件测试

PROJECT ACTUAL

——技术、流程与管理

曹向志 于涌 高楼 编著  
飞思科技产品研发中心 监制

TP311.5  
C159

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

# 内容简介

本书是一本关于测试管理的书，也是一本根据作者从事金融行业的外包项目测试的工作经验整理的技术管理类书籍。

本书讲述了大、中型软件测试项目的实施过程，包括从单元测试、单元测试审核和集成测试到后面的功能测试、性能测试及客户的验收测试活动。对于各个测试阶段中的如何实施设计、如何测试等提出了解决方案，可以供广大的测试人员参考。

本书面向的读者包括测试工程师、项目经理、测试经理及想要了解软件测试项目过程的软件开发人员。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

软件测试项目实战：技术、流程与管理 / 曹向志，于涌，高楼编著.—北京：电子工业出版社，2010.4

ISBN 978-7-121-09845-1

I. 软… II. ①曹…②于…③高… III. 软件—测试 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 203364 号

责任编辑：杨 鸽 赵树刚

印 刷：北京智力达印刷有限公司

装 订：北京中新伟业印刷有限公司

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：23.5 字数：601.6 千字

印 次：2010 年 6 月第 2 次印刷

印 数：4 001~7 000 册 定价：49.80 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) 8825488

质量投诉请发邮件至 [zlts@phei.com.cn](mailto:zlts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：(010) 88258888。

## 作者介绍



### 曹向志

测试专家，具有丰富的软件测试和开发经验。曾参与北大青鸟软件测试课程体系的创立及培训教材的编写。在中国航天、北大青鸟、分众等公司担任测试经理、项目经理等职务，目前在 HP 担任测试顾问兼 PM。承担过多项银行、保险等大型行业软件的项目测试管理工作。创建有软件测试中文站 [www.bt-test.com](http://www.bt-test.com)。



### 于涌

北大毕业，先后担任高级程序员、高级系统性能分析师、高级测试主管和高级测试经理等职位。擅长自动化测试工具应用、性能测试和单元测试等，曾为多家著名公司提供软件测试的指导和培训工作。出版书籍《软件性能测试与LoadRunner实战》，被评为2008年十大优秀原创IT图书作者。



### 高楼 (Zee)

曾领导并实施国家电网、GE、中国人寿、中国出口信用保险公司、PICC、中国建行等项目的性能测试及调优，为西南科大、方正集团、尚阳信德、中国船舶集团、中国机械化研究所等多家企业和机构提供咨询和培训服务。创建第一个专业性能测试论坛 [www.7dtest.com/bbs](http://www.7dtest.com/bbs)。

随着 IT 行业的发展，软件同质化的倾向越来越明显，随着市场竞争的加剧，用户对软件的选择逐渐从功能为导向转变为以质量和易用性为导向。在这样的大趋势下，如何保证软件的质量、让软件容易使用和操作成为越来越多的软件公司急需解决的问题。软件测试作为软件质量保证的一个重要手段，在软件质量提升方面做出了巨大贡献。

从 Myers 的《软件测试的艺术》一书开始，软件测试在一个较长的时间段内处在一个比较低迷的状态，记得在 2003 年的时候，在国内市面上基本上见不到关于软件测试的专业书籍。而现在随便在豆瓣网、China-Pub、当当上都能找到上百本关于软件测试的书籍，由此可见软件测试行业目前的发展状态。

当前，人才是困扰 IT 企业发展的第一大问题，企业之间的竞争正在变成人才的竞争。同时，我们也看到，很多计算机专业毕业的本科生却找不到理想的工作。问题出在哪里？针对这种现象，业内专家们称为人才的“结构性过剩”。究其原因，就是因为社会上虽然有大量的“人材”，但是企业需要的却是“人才”，而“人材”并不等于“人才”。

大多数企业在招聘的时候，老总们并不在乎你有多么高深的理论、多么尖端的技术、多么耀眼的学位，他们只在乎你能否用最实用的技能解决企业中最实际的问题，做出实际的软件产品和项目，最终能够为企业创造更多的实际价值，这才是企业在招聘面试时考察的重点。只有能为企业创造出价值的“人材”，才是他们最需要的“人才”。

工作经历并不等于工作经验，工作经历必须通过实际的时间去经历，但工作经验却是可以直接学到的。我认识本书的作者已经有 6 年了，他在软件测试这个领域中已经浸淫了十几年。在这本书中，作者从软件测试的基础开始，来讲解一个测试人员应该具备的知识，描述一个缺陷应该如何编写，有很强的实战性，也是很多实战经验的总结，这些都是以往测试类书籍中比较少见的內容，也暗合了职业教育的理念和学习方式。

在内容组织上，本书按照整个软件测试生命周期的阶段逐一划分，针对每个阶段当中需要运用的理论和知识进行了讲解，尤其是针对软件测试项目管理的各个方面进行详细的阐述，对软件测试当中的性能测试进行了详细的剖析，对于一般的测试人员和测试经理都具备指导意义。

肖睿（北大青鸟教育产品研发总监）

迄今为止，软件测试是人类所能找到的能确保交付软件质量的最好方法。本书是作者12年软件测试行业工作实践的成果，尤其是在金融行业外包项目测试工作的两年时间里，以及在软件测试培训行业工作的两年时间里，对我产生了深远的影响。对于我们国内最早一批从事软件测试工作的先行者来说，把自己的工作体验拿出来与测试同行分享是非常热爱软件测试工作的一种表现，而我本人在培训企业工作的经历使我拓展了测试视野，也亲身设计了多门课程（并非在市场公开销售培训书籍），而从事外包项目管理的工作经验，使我们感受到了测试技术在实践中的运用也不是一件容易的事情，且项目中很多不是技术本身的事情。当我坐在电脑前面，开始策划编写一本集测试技术、测试方法和测试管理的书籍，曾几何时下定了多少的决心，因为我知道，策划编写一本书是需要付出多少的时间和辛苦，而这些时间你可能用来陪家人和孩子，可能与朋友畅谈，可能在咖啡馆或酒吧享受人生，但是当我开始写和编写的过程中，得到了很多同行的支持，大家也都期待有一本讲述测试项目管理的书籍，这些是我坚持写完这本书的最大动力。

软件测试行业的发展需要我们每个人的努力，希望同行们加倍努力，研究测试技术、测试方法，让我们国内的软件测试水平达到国际先进水平。因为测试技术本身是与软件应用的领域和行业相关的，软件测试技术跟软件开发一样，必将进行细分，在各行各业从事软件测试的同行，都可能成为该领域的测试专家。

当你拿到这本书时，不管它是否适合你，或者它的内容质量是否好，你都可以在我的blog（[www.bt-test.com](http://www.bt-test.com)，软件测试中文站）发表意见，那将成为我改进的动力，我们也可以交流测试工作经验和心得体会。

虽然这本书经过了多次校对，但毕竟是我在实践中整理的内容，难免在认识上存在误区或片面的地方。测试技术本身正在发展之中，可以说是百花齐放、百家争鸣的时代，欢迎同行们提出意见和斧正。

## 关于本书

本书是一本关于测试管理的书，主要是根据作者从事金融行业的外包项目测试的工作经验整理的技术管理类书籍。本书面向的读者包括测试工程师、项目经理、测试经理及想要了解软件测试项目过程的软件开发人员。

本书讲述了大、中型软件测试项目的实施过程，包括从单元测试、单元测试审核和集



成测试到后面的功能测试、性能测试及客户的验收测试活动。对于各个测试阶段中的如何实施设计、如何测试等提出了方法，可以供广大的测试人员参考。

## 本书特色

软件测试理论技术与实践方法、必要的测试流程和规范，以及作者的测试管理经验总结和体会的融合，通过一个完整的项目活动过程贯穿全文。

## 阅读指引

本书第 1、2 章是测试基础和方法论的介绍，读者可以有选择地进行阅读；第 3~11 章是以测试项目的实施过程为主线，把项目中各活动分别进行了讲解，全面展示了测试项目实施过程中的技术运用和方法运用；第 12 章是作者对项目管理的总结体会。本书正文后提供了 3 份报告模板，可作为大型测试项目文档模板参考。本书可以归纳成为如下几个部分。

### 1. 测试方法论

- 第 1 章 测试实践方法论，介绍软件测试目的、分类、活动流程、测试人员应掌握的一些协议及金融软件系统特点和测试特点。
- 第 2 章 软件质量和缺陷报告，介绍软件质量和质量模型及子属性、缺陷跟踪流程和缺陷跟踪工具、缺陷故障模型及典型缺陷分析。

### 2. 测试计划和测试设计

- 第 3 章 文档审查和测试需求分析，介绍文档审查和评审、测试需求分析及 QC 中的测试需求管理。
- 第 4 章 测试设计，首先介绍常用测试用例设计方法和运用案例，项目中各阶段的测试用例设计，最后讲解在测试设计阶段所应该做的一些其他工作，例如熟悉“新”技术、“新”系统等。
- 第 5 章 做好项目测试计划，讲解如何编写测试计划，包括目标、范围、资源、进度、轮次、策略、风险、测试约定和约束条件等，提供一份测试计划模板。

### 3. 项目中的测试执行活动

- 第 6 章 单元测试及结果审核，介绍白盒测试基础，单元测试步骤、内容和用例设计，单元测试工具和测试驱动框架，JUnit 介绍及运用案例，每日构建和单元测试结果审核。
- 第 7 章 产品集成测试，包括集成测试流程、策略、执行流程和结果分析等。
- 第 8 章 项目功能测试，包括测试环境搭建、数据准备、参数和流程配置、冒烟测试、工作分工、QC 的测试执行要求、测试过程数据采集和分析，以及界面测试中使用的流程和规范等。
- 第 9 章 项目性能测试，包括常用指标和术语、资源监控和数据采集、性能测试过程、常见性能测试故障模型。全面展示了一个金融项目的性能测试项目全过程，是非常全面的一个案例。
- 第 10 章 客户验收测试和测试报告评审，包括用户验收测试、测试报告和测试报告评审。
- 第 11 章 项目测试的自动化，包括自动化工具 QTP 介绍、自动化测试流程、自动化脚本编写规范、QC 和 QTP 构建自动化测试框架等。

### 4. 项目管理

- 第 12 章 测试项目管理，包括工作量评估模型、测试范围控制、质量管理、人员管理、风险管理、沟通、测试度量和配置管理等。

### 5. 附录

附录中包括 3 份测试报告模板，包括功能测试报告模板、性能测试报告模板、测试总结报告模板，这 3 份模板供读者编写测试报告或制作测试报告模板时参考。

## 致谢

本书历时将近一年完成。我非常感谢我的爱妻郑春梅，还有我刚满 3 周岁的孩子曹思源。在过去的这一年中，他们容忍我花费大半时间来写书，而这些时间本来应该用于陪伴他们。在我为编写本书积累大量材料的外包项目测试的两年时间内，我长期出差在外，没有尽到照顾家庭的职责。写完这本书后，我会加倍地偿还他们为我的付出，用更多的业余时间陪伴妻子和孩子……



## Foreword

感谢我工作过的公司领导们，有他们的支持和鼓励，让我在项目工作中积累了大量的材料用于本书的编写。

感谢参与本书审稿的各位专家和老师，他们认真阅读了本书的初稿并给出很多宝贵的意见，再次向他们表示衷心的感谢。还有一些同行的朋友，他们为本书的完稿提供了很多素材，也提出了很多的测试思想，这本书中也凝结了他们的智慧和工作经验，非常感谢。

感谢参与本书策划、编辑、校对、出版的电子工业出版社易飞思公司工作人员，他们严谨、求实的工作作风和态度，使本书得以更加完善，在此一并表示感谢。

曹向志

### 联系方式

咨询电话：(010) 68134545    88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn>    <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 章 测试实践方法论 .....	1
1.1 软件测试的发展历程、现状及未来 .....	1
1.2 外包测试的分类和发展趋势 .....	3
1.3 软件测试方法论 .....	4
1.3.1 软件测试目的的演变 .....	4
1.3.2 坚持软件测试的原则 .....	5
1.3.3 不要被多种测试类型分类所迷惑 .....	7
1.3.4 两种最常用的软件测试模型 .....	10
1.4 可纳入测试规范的测试活动流程 .....	12
1.5 对软件测试理解的误区 .....	14
1.6 测试岗位对人员基本素质的要求 .....	15
1.7 检查自己储备的知识够不够 .....	16
1.7.1 操作系统知识 .....	16
1.7.2 TCP/IP 协议 .....	18
1.7.3 DNS 域名服务 .....	21
1.7.4 DHCP .....	21
1.7.5 HTTP 协议 .....	23
1.8 金融行业软件系统特点和测试特点 .....	27
第 2 章 软件质量和缺陷报告 .....	31
2.1 软件质量 .....	31
2.1.1 质量的定义 .....	31
2.1.2 测试度量 .....	32
2.2 理解国标中的质量模型 .....	33
2.2.1 目标中的质量模型 .....	33
2.2.2 外部质量和内部质量模型的属性 .....	34
2.2.3 使用质量的质量模型 .....	36
2.3 软件缺陷不再仅仅是小“Bug” .....	37
2.3.1 软件缺陷概述 .....	37
2.3.2 相关案例 .....	38
2.3.3 产生软件缺陷的原因及处理办法 .....	40
2.4 测试工作离不开缺陷报告 .....	41

# 目 录

2.4.1	缺陷报告的要素	41
2.4.2	缺陷严重程度	42
2.4.3	缺陷的 6 种状态	44
2.4.4	填写缺陷报告的规范	45
2.5	定制团队的缺陷跟踪流程	45
2.6	选用缺陷跟踪工具, 提高团队工作效率	53
2.6.1	功能全面的 Quality Center 工具	53
2.6.2	小巧精干的 Butterfly 工具	55
2.7	基于 B/S 架构的软件测试故障模型	57
2.8	典型缺陷分析	60
<b>第 3 章</b>	<b>文档审查和测试需求分析</b>	<b>63</b>
3.1	文档审查和评审	63
3.1.1	业务需求规格说明书的审查	63
3.1.2	概要设计文档的审查	64
3.1.3	安装部署文档的审查	64
3.1.4	用户手册审查	65
3.1.5	在线帮助文档的审查	65
3.1.6	项目测试中的评审活动	66
3.2	测试活动的基础——测试需求分析	66
3.2.1	如何理解测试需求	66
3.2.2	测试需求分析	67
3.3	使用 QC 管理测试需求	69
3.3.1	定制字段让测试需求表现更充分	70
3.3.2	从 Excel 导入测试需求	71
<b>第 4 章</b>	<b>测试设计</b>	<b>75</b>
4.1	测试用例概述	75
4.1.1	定义	75
4.1.2	测试用例要素最小集	76
4.2	等价类划分	76
4.2.1	等价类划分设计方法的基础	76
4.2.2	等价类划分设计方法的运用	78
4.3	边界值	83

4.3.1	边界值设计方法的基础	83
4.3.2	边界值设计方法的运用	84
4.4	因果图	85
4.4.1	因果图设计基础	85
4.4.2	因果图设计方法的运用	87
4.5	测试用例管理	88
4.5.1	QC 中的测试用例组织和编写	88
4.5.2	从 Excel 中导入测试用例	89
4.5.3	测试需求和测试用例相互关联	90
4.6	测试用例设计	91
4.6.1	集成测试用例设计	92
4.6.2	功能测试用例设计	93
4.6.3	性能测试用例设计	94
4.6.4	测试用例说明	96
4.7	熟悉项目中运用的“新”知识	97
4.7.1	柜面 (ACE) 介绍	97
4.7.2	事务中间件——Tuxedo	99
4.8	在测试中采用的界面测试规范	100
4.8.1	C/S 界面设计规范	100
4.8.2	B/S 界面规范	104
第 5 章	做好项目测试计划	111
5.1	制订一份好的测试计划的重要性	111
5.2	测试计划中的主要内容	112
5.2.1	测试目标和范围	112
5.2.2	测试资源	114
5.2.3	进度计划	114
5.2.4	测试约束条件	115
5.2.5	测试轮次	116
5.2.6	测试策略	117
5.2.7	项目风险	119
5.2.8	测试约定	120
5.3	编写性能测试计划关注点	120

# 目 录

5.4 系统测试计划模板 .....	121
XXX 系统外包项目（二期）测试计划 .....	122
<b>第 6 章 单元测试及结果审核</b> .....	<b>143</b>
6.1 白盒测试基础 .....	143
6.1.1 语句覆盖 .....	144
6.1.2 判定覆盖/分支覆盖 .....	145
6.1.3 条件覆盖 .....	145
6.1.4 判定-条件覆盖 .....	146
6.1.5 条件组合测试 .....	146
6.1.6 路径测试 .....	147
6.1.7 循环测试 .....	148
6.2 单元测试 .....	149
6.2.1 概述 .....	149
6.2.2 单元测试的步骤 .....	150
6.2.3 单元测试的内容 .....	151
6.2.4 单元测试用例设计 .....	152
6.3 测试驱动框架 .....	153
6.3.1 JUnit 的介绍 .....	153
6.3.2 JUnit 运用案例 .....	155
6.4 每日构建 .....	159
6.5 单元测试结果审核 .....	161
<b>第 7 章 产品集成测试</b> .....	<b>165</b>
7.1 产品集成测试关注点 .....	165
7.2 产品集成测试 .....	166
7.3 集成测试计划 .....	168
7.4 集成测试设计 .....	169
7.5 集成测试执行 .....	170
7.6 集成测试总结 .....	171
<b>第 8 章 项目功能测试</b> .....	<b>173</b>
8.1 执行前的准备工作 .....	173
8.2 管理工具也需要规则——QC 中测试执行要求 .....	176
8.3 使用 PL/SQL Developer 获取对比的数据 .....	181

8.4	测试过程中的数据采集和分析.....	185
8.4.1	数据采集和度量.....	185
8.4.2	多角度展示缺陷统计数据.....	187
8.4.3	测试用例执行统计和需求覆盖统计.....	189
8.4.4	如何给客户做测试有效性分析.....	190
第9章	项目性能测试.....	191
9.1	性能测试中的概念.....	191
9.2	测试执行准备工作也很重要.....	193
9.3	判断设备选型性能评估.....	194
9.3.1	用户业务状况分析.....	194
9.3.2	系统服务器处理能力估算原则.....	195
9.3.3	数据库服务器处理能力估算结果.....	196
9.3.4	应用服务器处理能力估算结果.....	197
9.3.5	主机内存容量估算.....	197
9.3.6	I/O 资源.....	198
9.3.7	存储设备硬件配置估算.....	199
9.4	为测试整合测试工具.....	201
9.5	资源监控和数据采集.....	201
9.5.1	UNIX/Linux 监控指标.....	202
9.5.2	Oracle 监控指标.....	205
9.5.3	Informix 监控.....	207
9.5.4	Weblogic 监控指标.....	213
9.5.5	Apache 监控.....	216
9.5.6	Tuxedo 监控.....	218
9.6	启用 IP 欺骗.....	219
9.7	性能测试过程.....	222
9.7.1	轻松创建虚拟用户.....	222
9.7.2	创建真实的负载.....	223
9.7.3	实时监控场景.....	224
9.7.4	分析测试结果.....	225
9.8	构造测试基础数据.....	226
9.9	LoadRunner 和 QC 的完美结合.....	228



# 目 录

9.10	某信息化系统性能测试案例.....	230
9.10.1	分析性能需求.....	230
9.10.2	测试场景设计与开发.....	233
9.10.3	性能测试建模.....	234
9.10.4	构造测试基础数据.....	235
9.10.5	测试环境.....	236
9.10.6	测试策略.....	236
9.10.7	测试场景设计.....	238
9.10.8	测试脚本录制和修改.....	239
9.10.9	参数关联和参数化.....	245
9.10.10	测试结果分析和调优.....	246
9.11	常见性能故障模型.....	250
9.12	性能测试中需要注意的一些问题.....	253
第 10 章	客户验收测试和测试报告评审.....	257
10.1	客户验收测试.....	257
10.2	测试报告.....	258
10.3	测试报告评审.....	259
第 11 章	项目测试的自动化.....	261
11.1	自动化测试面面观.....	261
11.2	有关自动化测试的误区.....	264
11.3	自动化测试不可缺少的工具.....	265
11.4	功能自动化测试工具——QuickTest Professional.....	266
11.4.1	脚本录制方式.....	268
11.4.2	QTP 的各种参数设置.....	269
11.4.3	测试结果分析.....	273
11.5	QTP 对象识别.....	274
11.6	QC 和 QTP 构建自动化测试框架.....	276
11.6.1	BPT 介绍.....	276
11.6.2	工具连接.....	277
11.6.3	BPT 使用经验.....	279
11.7	自动化测试流程.....	282
11.8	自动化测试脚本编写规范.....	283

第 12 章 测试项目管理 .....	287
12.1 项目工作量评估模型 .....	287
12.1.1 开发比例法 .....	288
12.1.2 外包项目经验类比法 .....	289
12.1.3 WBS 估算法 .....	290
12.1.4 Delphi 法 .....	295
12.2 测试范围控制 .....	295
12.3 项目控制 .....	296
12.3.1 项目经理对项目控制 .....	296
12.3.2 管理层对项目的控制 .....	298
12.4 测试团队工作质量保障 .....	299
12.4.1 同行评审 .....	299
12.4.2 QA 审计 .....	299
12.5 测试团队人员管理 .....	302
12.5.1 组织架构 .....	302
12.5.2 测试团队中各岗位职责 .....	302
12.5.3 组建你需要的测试团队 .....	305
12.5.4 绩效考核 .....	306
12.6 不可小视的风险管理 .....	308
12.6.1 项目风险 .....	309
12.6.2 组织风险 .....	312
12.6.3 技术风险 .....	313
12.6.4 风险分析和风险跟踪 .....	314
12.7 你 40%的时间是在沟通 .....	316
12.7.1 书面沟通 .....	317
12.7.2 会议沟通 .....	320
12.7.3 口头和 IM 沟通 .....	320
12.7.4 沟通中的注意事项 .....	321
12.8 用数据度量项目 .....	321
12.8.1 “时间”和“开销”度量 .....	321
12.8.2 缺陷度量 .....	322
12.8.3 测试用例度量 .....	323
12.9 软件测试配置管理 .....	324

# 目 录

附录一 功能测试报告模板.....	327
G.1 目的.....	329
G.2 阅读对象.....	329
G.3 输入文档.....	329
G.4 测试实际进度.....	329
G.5 测试版本.....	330
G.6 测试环境.....	330
G.7 系统测试所完成的测试类型.....	331
G.8 测试结果分析.....	331
G.9 量化分析.....	336
G.10 测试结论及产品质量分析.....	337
G.11 缺陷清单.....	337
附录二 性能测试报告模板.....	339
G.1 测试范围.....	341
G.2 测试环境.....	342
G.3 测试方案.....	344
G.4 测试结果.....	345
G.5 测试中间结果.....	345
G.6 调优过程和结果分析.....	351
G.7 性能测试缺陷.....	351
G.8 系统评价.....	352
附录三 测试总结报告模板.....	353
G.1 目的.....	355
G.2 输入文档.....	355
G.3 测试实际进度.....	356
G.4 测试结果分析.....	356
G.5 系统遗留缺陷.....	359
G.6 过程问题回顾.....	359
G.7 测试结论.....	359
G.8 缺陷清单.....	360