



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

Software Quality Assurance  
Testing and Evaluating

**软件质量保证、测试与评价**

杨根兴 蔡立志 陈昊鹏 蒋建伟 编著

Yang Genxing Cai Lizhi Chen Haopeng Jiang Jianwei

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

清华大学出版社

- 软件质量保证、测试与评价
- 软件需求工程
- 软件工程过程
- 计算机网络安全
- 信息系统分析与设计

ISBN 978-7-302-15827-1



宣传用品  
不得销售

## 内 容 简 介

本书以规范和应用为视角,系统地涵盖了最新的软件工程的相关标准和规范、软件质量模型与产品评价、软件质量保证与过程改进、软件配置与风险管理、测试过程与测试用例设计、测试自动化与系统性能调优、软件缺陷管理、软件估算和度量等内容,为软件质量保证和软件测试人员提供了一套实用有效的技术和方法。通过本书的学习,读者可以有效提高软件质量保证和软件测试与评价的实践能力。

本书作为“十一五”全国工程硕士研究生教育核心教材,并可供从事软件质量保证、软件测试、软件工程管理的专业技术人员使用,也可作为高校计算机专业师生的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

## 图书在版编目(CIP)数据

软件质量保证、测试与评价/杨根兴等编著. —北京:清华大学出版社,2007.12

(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-302-15827-1

I. 软… II. 杨… III. 软件质量—质量管理 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 115361 号

责任编辑:丁 岭 李玮琪

责任校对:李建庄

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

[c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:31.5 字 数:683 千字

版 次:2007年12月第1版 印 次:2007年12月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:46.00 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:023885-01

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b>	/1
1.1 软件复用技术 .....	1
1.2 软件过程改进和能力成熟度模型 .....	2
1.3 软件测试技术 .....	2
1.4 软件评价技术 .....	4
1.5 软件质量相关标准 .....	5
1.6 基于知识复用的软件测评相关技术 .....	6
1.7 软件质量面临的任务 .....	7
<b>第 2 章 软件质量模型与使用</b>	/10
2.1 软件质量 .....	10
2.2 软件质量标准 .....	13
2.2.1 外部质量和内部质量模型 .....	14
2.2.2 使用质量的质量模型 .....	19
2.3 软件产品质量模型的应用 .....	20
2.3.1 使用的建议 .....	20
2.3.2 质量模型的 GDQA 应用框架 .....	22
2.3.3 软件质量度量的基本基和扩展基 .....	23
2.3.4 举例：中间件软件的基本基和扩展基 .....	25
<b>第 3 章 软件生存周期与过程体系</b>	/33
3.1 软件生存周期模型概念 .....	33
3.2 过程标准 .....	34
3.2.1 GB/T 8566《信息技术 软件生存周期过程》 .....	35
3.2.2 CMM/CMMI、ISO/IEC 15504 和 SJ/T 11234 与 11235 标准 .....	41

Contents

3.2.3	ISO 9001 和 ISO 9000—3 标准 .....	46
3.2.4	CMM 与 ISO 9000 标准体系的比较 .....	51

#### 第 4 章 软件质量保证技术 /53

4.1	文档编制 .....	53
4.1.1	文档编制过程 .....	53
4.1.2	文档编制中的考虑因素 .....	55
4.2	质量保证 .....	56
4.2.1	质量保证计划 .....	57
4.2.2	产品保证 .....	59
4.2.3	过程保证 .....	60
4.3	验证 .....	63
4.3.1	验证的过程 .....	63
4.3.2	验证的任务 .....	64
4.4	确认 .....	68
4.5	联合评审 .....	72
4.5.1	项目管理评审 .....	72
4.5.2	技术评审 .....	73
4.5.3	评审的方法 .....	73
4.5.4	评审举例——项目计划评审 .....	77
4.6	审计 .....	79
4.6.1	审计的对象与分类 .....	80
4.6.2	审计的过程与方法 .....	81
4.7	问题解决 .....	81
4.8	需求变更控制 .....	83
4.8.1	需求不确定性与解决途径 .....	83
4.8.2	需求变更管理过程 .....	86
4.8.3	需求跟踪管理 .....	89

#### 第 5 章 软件配置管理 /91

5.1	软件配置管理概念 .....	91
5.2	配置控制委员会 .....	92
5.3	配置管理过程 .....	93
5.3.1	编制配置管理计划 .....	94

5.3.2	配置标识 .....	96
5.3.3	配置控制——变更控制程序 .....	98
5.3.4	配置状态统计 .....	103
5.3.5	配置评价 .....	104
5.3.6	发布管理和交付 .....	105
<b>第 6 章</b>	<b>风险管理</b> /107	
6.1	风险管理概念 .....	107
6.2	风险管理过程 .....	109
6.2.1	风险管理过程模型 .....	109
6.2.2	风险管理策划 .....	110
6.2.3	项目风险档案 .....	112
6.2.4	风险分析与评估 .....	114
6.2.5	风险处理 .....	119
6.2.6	风险监视与过程评价 .....	120
<b>第 7 章</b>	<b>软件测试过程与技术</b> /121	
7.1	软件测试概念与模型 .....	121
7.1.1	软件测试概念 .....	121
7.1.2	软件测试过程模型 .....	124
7.2	软件测试过程 .....	133
7.2.1	软件测试生命周期 .....	134
7.2.2	软件测试计划 .....	138
7.3	测试状态与管理 .....	144
7.3.1	测试完成的准则 .....	144
7.3.2	测试过程工程化 .....	145
7.3.3	测试项目管理 .....	149
7.4	测试度量与测试过程改进 .....	151
7.4.1	测试过程中常用的度量 .....	152
7.4.2	建立测试度量程序 .....	155
<b>第 8 章</b>	<b>软件测试样式和测试用例</b> /158	
8.1	测试样式与测试用例 .....	158
8.2	可复用的测试用例模式 .....	161

8.2.1	测试用例构件 .....	165
8.2.2	测试用例分类与描述 .....	165
8.3	测试用例设计 .....	168
8.3.1	黑盒测试用例设计 .....	170
8.3.2	白盒测试用例设计 .....	177
<b>第 9 章</b>	<b>软件验收测试</b> /185	
9.1	验收测试的组织和管理 .....	185
9.2	验收测试的技术要求 .....	187
9.3	验收测试的方法与内容 .....	188
9.3.1	功能性测试内容要求 .....	188
9.3.2	可靠性测试内容要求 .....	189
9.3.3	易用性测试内容要求 .....	190
9.3.4	效率测试内容要求 .....	191
9.3.5	维护性测试内容要求 .....	192
9.3.6	可移植性测试内容要求 .....	192
9.3.7	软件配置审核 .....	193
9.4	验收测试环境 .....	195
9.4.1	验收测试环境搭建 .....	195
9.4.2	验收测试工具的选择 .....	197
9.5	验收测试过程 .....	198
9.5.1	验收测试策划 .....	198
9.5.2	验收测试设计和实现 .....	199
9.5.3	验收测试执行 .....	200
9.5.4	测试总结 .....	201
9.6	非正式验收测试 .....	202
<b>第 10 章</b>	<b>软件测试自动化技术</b> /203	
10.1	自动化测试概述 .....	203
10.1.1	自动化测试的概念 .....	204
10.1.2	自动化测试的目标 .....	205
10.2	自动化测试工具及其使用 .....	206
10.2.1	自动化测试工具 .....	206
10.2.2	测试工具的选择 .....	208

10.2.3	自动化工具的使用时机	210
10.3	GUI 自动化测试	211
10.3.1	GUI 自动化测试相关技术	211
10.3.2	GUI 自动化测试的一般流程	219
10.3.3	GUI 多机测试问题	224
10.4	单元和集成自动测试框架	231
10.4.1	单元测试	231
10.4.2	JUnit 单元测试框架	232
10.4.3	TestNG 测试框架	236
10.4.4	FIT 集成测试框架	238

## 第 11 章 软件性能测试技术 /244

11.1	性能测试概述	244
11.1.1	性能测试目的	245
11.1.2	性能测试时机	246
11.1.3	性能测试类型	246
11.2	软件生命周期各阶段性能考虑要点	247
11.2.1	在需求分析阶段充分关注负载需求	247
11.2.2	在设计阶段保证性能指标	248
11.2.3	在运行阶段监控负载压力性能	249
11.3	性能测试流程	249
11.4	性能测试策略	251
11.4.1	负载策略	251
11.4.2	网络策略	254
11.4.3	业务选择策略	255
11.5	性能脚本开发和调试	259
11.5.1	SilkPerformer 脚本框架	259
11.5.2	测试脚本开发的基本流程	261
11.5.3	测试脚本的修正	264
11.5.4	脚本的调试技巧	271
11.6	性能测试实施和监控	276
11.6.1	测试数据的准备	276
11.6.2	测试场景的设置	277
11.6.3	场景监控	278
11.7	测试结果及分析	282



11.7.1	测试结果 .....	282
11.7.2	通过排序得到问题关键所在 .....	284
11.7.3	对找出的关键事务进行进一步分析 .....	286
11.7.4	利用其他辅助工具深入分析性能问题 .....	287
11.8	性能测试执行过程中的几个要点 .....	289
11.8.1	系统配置的描述 .....	289
11.8.2	测试计划的制订和测试的执行 .....	290
11.9	性能测试案例 .....	290

## 第 12 章 面向应用的测试技术

/297

12.1	基于模型的测试 .....	297
12.1.1	基于模型测试概述 .....	297
12.1.2	建立模型的方法 .....	299
12.1.3	基于模型测试的测试生成工具简介 .....	304
12.1.4	基于模型的测试与程序验证 .....	308
12.1.5	基于模型测试的实例 .....	312
12.2	基于中间件的软件系统的测试 .....	317
12.2.1	基于中间件的软件系统相关概念 .....	317
12.2.2	基于中间件的软件系统测试的概念 .....	322
12.2.3	基于中间件的软件系统的测试策略 .....	323
12.2.4	基于中间件的软件系统的测试方法 .....	324
12.2.5	基于中间件的软件系统的测试案例 .....	326
12.3	SOA 测试 .....	330
12.3.1	SOA 概念 .....	330
12.3.2	SOA 测试的概念与内容 .....	336
12.3.3	SOA 开发测试工具支持 .....	337
12.3.4	SOA 测试的方法 .....	338

## 第 13 章 软件缺陷管理技术

/343

13.1	软件缺陷的描述 .....	343
13.1.1	软件缺陷的基本描述 .....	343
13.1.2	软件缺陷的关键属性 .....	345
13.2	软件缺陷的相关信息 .....	346
13.2.1	软件缺陷报告 .....	346

13.2.2	缺陷的隔离和再现 .....	347
13.2.3	缺陷的分类和分析 .....	347
13.3	软件缺陷的生命周期 .....	349
13.3.1	缺陷的生命周期 .....	349
13.3.2	缺陷评审 .....	351
13.3.3	缺陷追踪的管理 .....	352
13.4	软件缺陷追踪系统 .....	353
13.4.1	缺陷追踪系统的目标和作用 .....	353
13.4.2	缺陷追踪系统 .....	354
13.4.3	缺陷追踪系统 Mantis 举例 .....	354
13.5	软件缺陷分析和统计 .....	357
13.5.1	缺陷分布分析 .....	357
13.5.2	从缺陷跟踪数据库中抽取度量 .....	359
13.6	回归测试 .....	360
13.6.1	回归测试的必要性 .....	360
13.6.2	回归测试的对象 .....	361
13.6.3	回归测试的基本策略 .....	361
13.6.4	面向对象软件的依赖性分析 .....	363
13.6.5	回归测试用例库的维护 .....	364
13.6.6	回归测试的组织和实施 .....	364

## 第 14 章 软件估算和度量 /367

14.1	软件估算方法 .....	367
14.1.1	WBS 工作分解结构方法 .....	367
14.1.2	软件功能规模测量标准与应用 .....	370
14.1.3	基于经验的估算方法 .....	377
14.2	软件价格估算 .....	380
14.2.1	开发工作量 .....	380
14.2.2	开发费用 .....	381
14.2.3	最终公式 .....	382
14.3	软件度量的概念和原则 .....	382
14.3.1	度量定义和分类 .....	383
14.3.2	度量规则 .....	384
14.4	度量模型 .....	385
14.4.1	FCM 产品质量模型 .....	385

14.4.2	GQM 度量模型 .....	385
14.5	度量过程 .....	387
14.6	软件度量方法 .....	390
14.6.1	过程与改进的主观度量 .....	390
14.6.2	项目进度度量 .....	391
14.6.3	里程碑度量 .....	392
14.6.4	软件可靠性和缺陷度量 .....	393
14.6.5	客户满意度度量 .....	399
14.6.6	软件度量中的 10 个陷阱 .....	400

## 第 15 章 软件产品评价 /405

15.1	软件产品评价的概念 .....	405
15.1.1	软件产品评价的定义 .....	406
15.1.2	评价级别 .....	406
15.2	软件产品评价的通用模型 .....	407
15.2.1	确立评价需求 .....	408
15.2.2	规定评价 .....	411
15.2.3	设计评价 .....	412
15.2.4	执行评价 .....	413
15.3	评价者用的评价过程 .....	413
15.3.1	评价者进行评价的相关概念 .....	413
15.3.2	评价过程的实施 .....	416
15.4	产品评价实例 .....	420
15.4.1	确立评价需求 .....	420
15.4.2	规定评价规格说明 .....	421
15.4.3	设计评价 .....	422
15.4.4	执行评价 .....	423
15.4.5	编写评价报告 .....	424
15.5	评价的策划和管理 .....	424
15.5.1	一般考虑和支持机构的主要任务 .....	424
15.5.2	评价的管理支持 .....	425

## 第 16 章 软件过程改进 /427

16.1	CMMI 模型的基本概念 .....	427
------	--------------------	-----

16.1.1	CMMI 模型部件 .....	428
16.1.2	CMMI 评估模型的剪裁准则 .....	429
16.2	CMMI 体系的建立 .....	431
16.2.1	CMMI 体系的策划 .....	431
16.2.2	CMMI 体系的建立过程 .....	437
16.2.3	过程体系文件举例 .....	442
16.2.4	软件过程实施 .....	449
16.3	软件过程评估 .....	453
16.3.1	SCAMPI 方法的概念 .....	454
16.3.2	CMMI 评估 .....	457
16.4	软件过程改进 .....	465
16.4.1	软件过程改进模型 .....	465
16.4.2	软件过程改进的实施 .....	466
16.5	六西格玛质量模型的相关概念 .....	469
附录 A 本书主要参考技术标准		/477
附录 B 本书主要参考文献		/478
附录 C 相关测试网站		/484