

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程

高级软件测试管理

郑文强 周震漪 马均飞 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材·软件工程



高级软件测试管理

郑文强 周震漪 马均飞 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是国际软件测试认证委员会(ISTQB)大中华区分会 CSTQB 指定的高级测试经理(即 ISTQB-TM 模块)认证考试官方培训推荐教材。同时,本书也可以作为高校软件工程及相关专业软件测试课程的理想教材,以及作为测试工程师、测试经理和测试过程改进人员等的重要学习参考资料。

本书从测试过程、测试管理、评审、缺陷管理、测试过程改进、测试工具及自动化,以及人员管理等几个方面,全面介绍了测试经理在测试过程中需要关注的流程、测试文档、管理技术与方法、测试管理工具与自动化等内容。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

高级软件测试管理 / 郑文强, 周震漪, 马均飞编著. —北京: 清华大学出版社, 2017
(21 世纪高等学校规划教材·软件工程)
ISBN 978-7-302-46710-6

I. ①高… II. ①郑… ②周… ③马… III. ①软件-测试 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 038672 号

责任编辑: 魏江江 薛 阳
封面设计: 何凤霞
责任校对: 焦丽丽
责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>
地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 18

字 数: 437 千字

版 次: 2017 年 7 月第 1 版

印 次: 2017 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 39.50 元

产品编号: 066952-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail:wei jj@tup.tsinghua.edu.cn

1. ISTQB 简介

ISTQB 目前拥有 54 个分会,覆盖包括美国、德国、英国、法国、印度等在内的 110 多个国家和地区。来自于这些国家和地区的数百位测试领域专家作为志愿者服务于 ISTQB 及其倡导的软件测试工程师认证体系。截至目前在全球范围内参加过 ISTQB 认证的软件测试工程师已达到 650 000 人,并每季度以超过 20 000 人的速度递增,使得 ISTQB 为测试行业的第一大认证机构,在整个 IT 行业居第三位(仅次于 PMI 和 ITIL)。

CSTQB (Chinese Software Testing Qualifications Board) 全权代表 ISTQB 授权在大中华区域内推广 ISTQB 软件测试工程师认证体系,认证、管理培训机构和考试机构,接受 ISTQB 全面的业务指导和授权。

2. 编写目的

目前国内对软件测试的重视程度在不断提高,软件企业对测试工程师的测试技能要求也在不断提高。随着通过 ISTQB 基础级认证的测试工程师越来越多,他们将会渴望获得更高层次的测试知识和技能,因此 ISTQB 高级测试经理认证就是他们测试职业规划中的一个重要发展方向。

目前,国内针对 ISTQB 高级测试经理认证的主要参考资料是 ISTQB 高级测试经理认证大纲,包括英文版本和中文版本。由于大纲提供的是概要性的测试知识描述,无法有效地帮助学员进行 ISTQB 高级测试经理认证的考前学习和复习。为了帮助参加 ISTQB 高级测试经理认证考试的学员系统学习测试管理知识,以帮助测试人员尽快掌握国际通用的软件测试管理知识和技能,同时推动国内软件测试行业的国际化和标准化,本书作者合作一起编写了这本 ISTQB 高级认证的参考书。本书完全覆盖了 ISTQB 高级测试经理认证大纲的内容,同时在每个章节中罗列了相关的学习目标和测试术语,而且每个章节后面提供了针对学习目标的模拟题和参考答案,以方便测试人员更好地进行复习和学习。

3. 本书结构

本书共 7 个章节,以软件测试过程为基础,描述了软件测试过程中每个测试阶段涉及的主要测试管理活动、管理技术与方法、测试管理工具、测试过程改进和角色与职责等内容。每个章节的主要内容如下。

第 1 章 测试过程:介绍了测试过程的几大阶段,如测试计划与监控、测试分析、测试设计、测试实施、测试执行、测试出口准则评估与测试总结报告,以及测试结束活动。测试经理主要关注在测试计划、测试监视和控制、评估和报告,以及测试回顾总结和改进等方面。

第 2 章 测试管理:主要介绍特定背景下如何开展测试管理活动(例如测试干系人、

其他开发生命周期活动及工作产品、测试与开发的集成等)、基于风险测试过程中进行测试优先级设定和工作量分配、管理测试过程中的测试文档、有效开展测试估算、定性与定量分析测试的商业价值,以及阐述分布式测试、外包测试和内包测试的特点和优缺点,并介绍了测试过程中可能涉及的各种国际、国内和行业的测试相关标准。

第 3 章 评审:主要介绍了管理评审和审计的特点与区别、评审过程每个阶段测试经理需要关注的检查点、需要收集针对评审产品和评审过程相关的度量,以及如何对评审过程进行管理。

第 4 章 缺陷管理:主要介绍了缺陷的管理生命周期,包括缺陷管理流程和状态、管理无效和重复缺陷的策略、跨职能缺陷管理以改善缺陷管理过程的效率和有效性;同时也介绍了缺陷报告的主要内容和元素,以及如何根据缺陷报告提供的信息对开发过程和测试过程进行评估。

第 5 章 改进测试过程:主要阐述了戴明改进循环 PDCA、改进测试过程 IDEAL 的主要阶段和活动、角色和职责等。同时,简单介绍了不同的改进模型:TMMi、TPI-Next、CTP 和 STEP,以及它们各自的特点、成熟度级别、关键域等。

第 6 章 测试工具及自动化:主要介绍了开源工具和定制工具的特点和优缺点、投资回报分析中的一次性成本和经常性成本组成,以及选择测试工具的流程。另外,也描述了工具的生命周期和评估工具的适合度量。

第 7 章 人员管理:主要介绍了测试人员的测试技能要求,并根据测试过程中涉及的技能要求,对测试工程师进行全面评估,并制定相应得到培训计划。同时描述了测试团队需要具备的硬技能和软技能,选择合适的测试独立性以满足测试组织要求。最后描述了如何高效开展团队内的激励和沟通。

作者分工

本书作者郑文强、周震漪和马均飞共同承担了本书的编写和评审工作,他们是国内最早参与 ISTQB 活动的 CSTQB 专家组成员,也是国内最早获得 ISTQB 基础级认证证书和高级认证证书的成员之一。本书作者有总共超过 50 年的测试工作相关经验,他们对 ISTQB 软件测试管理知识体系的深入理解和学习目标的诠释,确信可以为读者带来不一样的感受。

致谢

本书的出版离不开在我们成长过程中给予我们帮助的同学、同事和朋友,他们为此书的出版提供了诚恳的指导和宝贵的意见。同时,特别感谢 CSTQB 办公室对本书编写的大力支持。

感谢清华大学出版社魏江江主任为本书出版提供大力支持,本书才得以在这么短的时间内与大家见面;同时感谢出版社其他人员,他们的专业素质和敬业精神令我们感动。

最后要感谢我们的家人,这本书的写作占用了大量本该陪伴家人的晚上和周末时间,没有她们的支持和鼓励,这本书也很难和大家见面。

郑文强

2017 年 1 月

目 录

第 1 章 测试过程	1
1.1 简介	2
1.2 测试计划、监督与控制	3
1.2.1 测试计划	3
1.2.2 测试监督和控制	8
1.3 测试分析	9
1.3.1 影响测试条件详细程度的因素	10
1.3.2 测试条件详细化的优点	12
1.3.3 测试条件详细化的缺点	13
1.3.4 测试条件详细化的适合场景	13
1.3.5 测试条件简单化的适合场景	14
1.4 测试设计	15
1.4.1 测试设计中的可追溯性	16
1.4.2 概要测试用例和详细测试用例	17
1.5 测试实施	18
1.5.1 测试执行优先级	18
1.5.2 测试执行入口准则	19
1.5.3 测试执行进度	20
1.5.4 尽早测试实施的优缺点	21
1.6 测试执行	22
1.6.1 选择合适的测试策略	23
1.6.2 测试经理在测试执行中的职责	24
1.6.3 测试结果比较	25
1.6.4 确认测试和回归测试	26
1.6.5 测试日志	27
1.7 评估出口准则和报告	27
1.7.1 评估出口准则	27
1.7.2 测试报告	28
1.8 测试结束活动	29
小结	30
模拟题	32

第2章 测试管理	42
2.1 简介	44
2.2 一定条件下的测试管理	46
2.2.1 了解利益干系人	46
2.2.2 软件开发生命周期其他活动及工作产品	47
2.2.3 测试活动和软件开发生命周期其他活动的整合	49
2.2.4 管理非功能性测试	52
2.2.5 管理基于经验的测试	53
2.3 基于风险的测试和其他测试优先级设定以及工作量分配的方法	56
2.3.1 基于风险的测试	56
2.3.2 基于风险的测试技术	66
2.3.3 测试用例选择的其他技术	69
2.3.4 测试过程中的测试优先级设定和工作量分配	71
2.4 测试文档和其他工作产品	72
2.4.1 测试方针	72
2.4.2 测试策略	73
2.4.3 主测试计划	75
2.4.4 级别测试计划	84
2.4.5 项目风险管理	91
2.4.6 其他的测试工作产品	91
2.5 测试估算	92
2.5.1 测试估算的影响因素	94
2.5.2 基于百分比的测试估算	96
2.5.3 基于专家团队的测试估算	97
2.5.4 基于类似项目的测试估算	98
2.5.5 基于工作分解结构的测试估算	99
2.6 定义和使用测试度量	100
2.6.1 产品风险	101
2.6.2 缺陷	104
2.6.3 测试	107
2.6.4 覆盖率	110
2.6.5 信心	112
2.7 测试的商业价值	116
2.7.1 预防成本	116
2.7.2 检测成本	117
2.7.3 内部失效成本	117
2.7.4 外部失效成本	118

2.8 分布式测试、外包以及内包测试	122
2.8.1 分布式测试	122
2.8.2 外包测试	123
2.8.3 内包测试	124
2.8.4 风险	125
2.9 管理行业标准的使用	127
2.9.1 标准的来源和有效性	127
2.9.2 国际标准	128
2.9.3 国家标准	129
2.9.4 特定领域标准	131
2.9.5 其他标准	132
小结	132
模拟题	134
第3章 评审	151
3.1 简介	152
3.2 管理评审和审计	153
3.2.1 管理评审	153
3.2.2 审计	154
3.2.3 案例分析：成功实施评审活动	154
3.3 对评审进行管理	159
3.3.1 评审基本原则	159
3.3.2 评审影响因素	160
3.4 评审度量	163
3.5 管理正式评审	164
小结	165
模拟题	166
第4章 缺陷管理	172
4.1 简介	173
4.2 缺陷生命周期和软件开发生命周期	173
4.2.1 缺陷工作流程和状态	174
4.2.2 无效和重复缺陷的管理	182
4.2.3 跨职能缺陷管理	183
4.3 缺陷报告信息	184
4.4 使用缺陷报告信息评估过程能力	186
小结	188
模拟题	189

第5章 改进测试过程	193
5.1 简介	193
5.2 测试改进过程	194
5.2.1 过程改进的介绍	194
5.2.2 过程改进的类型	194
5.3 改进测试过程	195
5.4 使用 TMMi 改进测试过程	196
5.4.1 初始级	197
5.4.2 管理级	197
5.4.3 定义级	198
5.4.4 度量级	198
5.4.5 优化级	199
5.5 使用 TPI-Next 改进测试过程	200
5.6 使用 CTP 改进测试过程	202
5.6.1 模型结构	202
5.6.2 评估模型	205
5.7 使用 STEP 改进测试过程	206
5.7.1 组成	206
5.7.2 架构	206
5.7.3 活动时序	207
5.7.4 工作产品	209
5.7.5 角色和职责	209
小结	210
模拟题	211
第6章 测试工具及自动化	216
6.1 简介	216
6.2 选择工具	216
6.2.1 开源工具	217
6.2.2 定制工具	219
6.2.3 投资回报率	221
6.2.4 选择流程	224
6.3 工具生命周期	226
6.4 工具度量	227
小结	227
模拟题	228

第7章 人员技能——团队构成	234
7.1 简介	234
7.2 个人技能	235
7.2.1 角色和职责	236
7.2.2 软技能	238
7.2.3 个人技能评估	241
7.3 测试团队动力	244
7.3.1 团队性格角色分类	244
7.3.2 案例：测试团队分析	246
7.3.3 测试团队优化	249
7.4 使测试适合组织	250
7.5 激励	253
7.5.1 激励方式	253
7.5.2 量化管理	257
7.6 沟通	259
7.6.1 正确对待缺陷	259
7.6.2 开发和测试的合作	260
小结	260
模拟题	262
附录 IGMP 需求列表	268
参考文献	272

测试过程

本章学习目标如表 1-1 所示。

表 1-1 学习目标

编 号	学习目标描述	级别
TM-1.2.1	为了计划测试活动和工作产品来实现测试目标,必须对一个系统的测试需求进行分析	K4
TM-1.3.1	使用可追溯性来检查与测试目标、测试策略和测试计划相关的已定义测试条件的完整性和一致性	K3
TM-1.3.2	解释可能影响所规定测试条件详细程度的因素,以及详细规定测试条件的优点和缺点	K2
TM-1.4.1	使用可追溯性来检查与已定义测试条件相关的所设计测试用例的完整性和一致性	K3
TM-1.5.1	使用风险、优先级、测试环境和数据依赖以及限制条件来制定测试执行的进度,该进度针对测试目标、测试策略和测试计划是完整和一致的	K3
TM-1.6.1	使用可追溯性来监督测试进展与测试目标、测试策略和测试计划的一致性和完整性	K3
TM-1.7.1	解释在测试过程中准确和及时信息收集的重要性,以便支持准确的报告和对照出口准则进行评价	K2
TM-1.8.1	总结 4 组测试结束活动	K2
TM-1.8.2	实现项目回顾以评价过程和发现改进领域	K3

本章相关术语如表 1-2 所示。

表 1-2 术语

英 文	中 文	说 明
exit criteria	出口准则	通过与利益干系人达成一致的一组通用和特定的条件,正式允许一个过程结束。设置出口准则的目的在于防止将没有完成的任务错误地看成已经完成。测试中使用出口准则来报告和计划什么时候可以停止测试(与 Gilb and Graham 一致)
test case	测试用例	为特定目标或测试条件(例如,执行特定的程序路径,或是验证与特定需求的一致性)而制定的一组输入值、执行入口条件、预期结果和执行出口条件(与 IEEE 610 一致)[GBT 11457]
test closure	测试结束	从已完成的测试活动中收集数据,总结基于测试件及相关事实和数据的测试结束阶段,包括对测试件的最终处理和归档,以及测试过程评估(包含测试评估报告的准备)。参见 test process
test condition	测试条件	组件/系统中能被一个或多个测试用例验证的条目或事件。例如,功能、事务、特性、质量特性或者结构化元素
test control	测试控制	当监测到与预期情况背离时,制定和应用一组修正动作以使测试项目保持正常进行的测试管理工作。参见 test management

续表

英 文	中 文	说 明
test design	测试设计	(1) 参见 test design specification。 (2) 将测试目标转换成具体的测试条件和测试用例的过程 [GBT 11457]
test execution	测试执行	对被测组件/系统执行测试, 产生实际结果的过程
test implementation	测试实施	开发、排序测试规程, 创建测试数据, 必要时还包括准备测试用具和编写自动化测试脚本的过程
test log	测试日志	按时间顺序排列的有关测试执行所有相关细节的记录 [GBT 9386]
test planning	测试计划	描述预期测试活动的范围、方法、资源和进度的文档。它标识了测试项、需测试的特性、测试任务、任务负责人、测试人员的独立程度、测试环境、测试设计技术、测试的进入和退出准则和选择的合理性、需要紧急预案的风险, 是测试策划过程的一份记录 (与 IEEE Std 829 一致) [GBT 9386]
test procedure	测试规程	参见 test procedure specification [GBT 11457]
test script	测试脚本	通常指测试规程说明, 尤其对自动化测试 [GBT 11457]
test summary report	测试总结报告	总结测试活动和结果的文档。也包括对测试项是否符合退出准则进行的评估 [GBT 9386]

1.1 简介

软件测试贯穿整个软件开发生命周期, 是与软件开发并行的一个完整的过程, 测试的尽早介入是软件测试的基本原则。将软件测试看作是软件开发的一个阶段, 或仅仅是通过运行软件进行的检查活动, 这不是系统化测试的理念。为了有效实现软件测试各个维度的测试目标, 需要和开发过程一样定义一个正式而完整的软件测试过程, 即涉及各个测试阶段、活动、技术、文档等内容, 来指导和管理软件测试活动, 以提高测试效率、测试有效性和测试质量, 同时不断改进开发过程和测试过程。

作为广义的软件测试过程, ISTQB 基础级认证大纲中定义了完整的软件测试过程, 覆盖了测试过程中所有的测试阶段和活动, 例如, 什么时候应该做什么、应该检查什么、输出什么等, 即该过程可以帮助测试人员更好地了解测试活动和任务。其定义的测试过程包含下面 5 个阶段。

- (1) 测试计划和控制;
- (2) 测试分析和设计;
- (3) 测试实施和执行;
- (4) 评估出口准则和报告;
- (5) 测试结束活动。

为了更好地适应软件开发生命周期的要求和有效地进行测试监控, ISTQB 高级测试经理大纲将测试过程中的一些活动独立出来进行讲解。分解之后的测试过程如下。

- (1) 计划、监督和控制;
- (2) 分析;

- (3) 设计;
- (4) 实施;
- (5) 执行;
- (6) 评估出口准则和报告;
- (7) 测试结束活动。

上述的测试过程给人的感觉好像各个阶段是顺序进行的,但是实际上有些测试阶段在时间上是可以有重叠的,甚至是可以并行进行的,例如,测试分析和设计、测试实施和执行阶段在时间上是可以有部分重叠的,而测试控制活动会贯穿于整个测试过程。

根据软件产品的特点、开发模型、团队能力等的不同,测试团队需要对上述的测试过程进行合理的裁剪。ISTQB 基础级认证大纲定义的测试过程可能和每个实际软件项目所定义的测试过程都存在一些不同,但其中的测试活动和测试任务都会在测试中发挥重要的作用。

另外,测试经理和测试人员在测试过程中的职责会有所不同,本章节将主要关注点放在与测试经理相关的测试活动上。

1.2 测试计划、监督与控制

测试计划阶段的主要活动包括:识别测试目标(例如,发现缺陷、增加信心、为决策提供信息,以及缺陷预防等)、测试任务,以及为实现测试目标和任务而确定的必要的测试活动和资源。

测试监督阶段的主要活动包括:对测试过程中的各个测试活动进行监视,通过收集和分析测试活动的各种度量数据,以评估当前项目和测试的状态,例如,测试进度状况、测试质量状况等。

测试控制阶段的主要活动包括:通过将测试监督获取的测试数据和状态,与测试计划中的目标和要求进行比较,假如两者之间出现偏差(大于测试计划中定义的偏差范围或阈值),测试经理需要采取必要的措施纠正偏差,以满足测试任务和目标要求。

不管是测试计划、监督还是控制活动都应该是持续进行的活动,即需要贯穿于整个测试生命周期。测试计划、监督与控制活动是测试经理的主要职责。

1.2.1 测试计划

软件项目启动时就需要进行测试计划相关的活动,并贯穿整个软件测试生命周期,直到完成测试结束活动。制定测试计划的目的是通过确定测试任务、定义测试对象和详细的测试活动来达到组织的目标和使命。针对不同的测试级别,例如,集成测试或系统测试,需要制定不同的测试计划,并且文档化。

为了满足测试策略(详细内容请参考 2.4.2 节)中定义的测试目标和测试任务,测试计划制定过程中需要识别所需的测试活动和测试资源。测试计划也包括识别、收集和跟踪测试度量项的方法,这些度量项将用于指导软件项目、确定与测试计划之间的符合程度,以及评估是否达到定义的测试目标等。测试计划阶段确定合理有用的度量项,可以有效地

帮助测试团队选择测试工具、安排培训和构建测试文档指南。

测试计划的制定需要考虑各种因素的影响，例如，组织的质量方针和测试方针、测试范围、测试目标、测试相关的风险、测试约束条件和资源的可用性等。随着软件项目的不断推进和深入，测试经理将获得更多的项目信息和具体细节，并基于这些信息对测试计划的内容进行更新，即测试计划的制定是个持续的过程，需要在整个测试过程中进行不断的调整和更新，例如，根据从测试活动中得到的反馈信息，可以识别测试过程中存在的新的风险，从而对测试计划中的风险部分内容做相应的修改。

下面对制定测试计划相关的测试活动做个简单的解释。

1. 选择测试策略

测试策略描述了组织或软件项目采用的测试方法，包括产品风险和项目风险管理、测试级别和阶段定义，以及确定测试的概要活动等。根据测试活动开始时间的不同，测试策略可以分为预防型策略（尽早设计测试用例以预防缺陷）和应对型策略（测试活动在软件产品实现后开始）。详细内容请参考 2.4.2 节。

测试计划中选择的测试策略，有助于测试经理确定在测试过程中应进行的测试任务。例如，假如采用基于风险的测试策略（详细内容参考 2.3 节），测试经理和测试人员可以通过风险分析指导测试过程中的风险识别、风险缓解、风险评估等活动，以降低产品风险，并帮助制定风险的应急措施。假如在测试过程中发现多个严重程度高的安全性相关的问题，则测试团队应花费更多的工作量设计和执行安全性测试。同样，假如发现软件产品的设计规格说明中存在严重缺陷，则在测试过程中可以安排合适的人员参与该文档的评审。

2. 确定测试优先级

软件测试的一条基本原则是：穷尽测试是不可能的。因此，测试经理必定面临如何在有限时间和资源的情况下开展测试活动的问题。另外，测试团队经常面临的一个问题是：开发团队经常会延迟交付软件版本给测试团队，从而导致测试团队只能压缩测试时间以满足软件产品版本及时发布的困境。此时，将测试任务和测试活动进行优先级的划分，并将测试资源分配到最重要的地方是测试经理可以采取的一种有效方式。

测试过程中可以采用多种不同的测试技术，帮助测试经理确定测试活动和任务的优先级，例如，基于风险的测试策略（详细内容请参考 2.3 节）、基于需求的测试策略等。假如采用基于风险的测试策略，可以尽早识别软件产品的产品风险，并基于该风险的可能性和严重程度得到的风险级别确定不同测试活动和任务的优先级。例如，当软件产品的性能的风险级别较高，测试团队在获得软件版本之后，尽快进行性能测试。而基于需求的测试策略，被测对象的测试依据中定义的需求优先级，可以作为测试活动和优先级安排的重要参考。类似地，如果测试过程中采用了应对型的测试策略（例如：探索性测试），测试团队必须尽早创建测试章程以确定测试范围和内容（详细内容请参考 2.2.5 节），以及准备动态测试所需的测试工具。

3. 定义测试方法

测试经理在测试计划阶段应清楚地定义测试方法，包括采用的测试级别、每个测试级别的测试目标以及每个测试级别使用的测试技术。例如，静态测试（评审和静态分析）在软件开发生命周期的早期使用得比较多；针对安全关键的软件产品（例如，航空航天相关的软件产品），假如其采用的是基于风险的测试策略，需要根据风险评估结果确定不同测试

级别需要达到的代码覆盖率要求，以及针对不同测试级别可以采用的测试技术。

4. 确定测试文档关系

测试活动并不是孤立存在的，在测试依据（即能够从中推断出被测软件产品/组件需求的所有文档，而测试用例正是基于测试依据开展分析、设计和验证的）、测试条件（能够通过一个或多个测试用例进行验证的条目或事件，例如，业务功能、质量特性或被测组件结构元素等，即测试条件决定测试什么）和覆盖测试条件的测试用例之间可能存在复杂的关系，并且这些工作产品之间常常存在一对多或多对多的关联。

测试计划阶段必须明确测试依据、测试条件和测试用例之间的对应关系，测试经理才能基于上述关系选择合理的测试工具，以及基于上述对应关系进行后续的测试监督和控制。例如，建立从测试条件到软件产品需求之间的可追溯性，不仅有助于在需求发生变更时的影响分析，也可以帮助测试经理在测试执行过程中进行合理的需求覆盖率分析。

另外，测试计划需要确定测试过程需要输出的测试文档类型，例如，测试计划文档、测试设计规格说明等。测试过程中建立统一的测试文档格式，有助于测试经理或者测试人员编写相关文档的效率，同时统一测试文档格式，也可以提高文档编写的质量，避免文档内容的缺失。详细的测试文档模板可以参考 IEEE Std 829—2008 标准，关于测试管理文档部分，可以参考 2.4 节的内容。

5. 确定开发工作产品和测试工作产品之间的关系

开发团队与测试团队在软件开发生命周期中输出的工作产品之间也存在关联，例如，可追溯性矩阵需要跟踪设计人员的详细规格说明、业务分析人员的业务需求与测试团队定义的测试工作产品之间的关系。例如，假如开发过程采用典型 V 模型，测试经理可以在测试计划阶段明确：在正式设计和实施详细测试用例之前，开发团队的详细设计规格说明需要经过评审并得到批准。而遵循敏捷开发生命周期时，开发团队与测试团队之间需要更多地采用更紧密的信息交流和沟通方式。

测试经理制定测试计划时，必须以软件工作产品作为重要输入和基础。软件开发生命周期中主要的软件工作产品包括：项目合同、产品范围说明、项目计划文档、用户需求规格说明、系统需求规格说明、系统设计规格说明、模块设计规格说明等。上述软件工作产品在下面的测试活动中发挥着重要的作用。

（1）开展测试估算。测试工作量的估算依赖于开发过程中提供的工作产品，例如，软件产品范围说明和系统需求规格说明等文档。同时，软件产品特点、产品类型、质量要求和团队能力等都会影响测试工作量的估算。

（2）选择测试方法。根据软件产品的内容和说明，选择合适的测试方法验证系统需求和产品功能。因此，软件产品的特征和内容是选择合适的测试方法和技术的基礎。

（3）计划测试资源。根据软件产品特点和测试范围，合理选择和安排测试资源，例如，合适的测试人员、测试环境和设备等。

（4）制定测试执行进度计划。根据上面的这些内容制定详细的测试执行进度计划。

6. 确定测试范围

针对不同的测试级别，其测试关注的范围和重点是不一样的。因此不同测试级别应该列出本次计划需要覆盖的测试内容，例如，重点覆盖性能测试、关注软件产品不同组件之间的接口和交互功能等。同时，测试计划中也需要明确说明不在本次测试范围的产品特性。