

麦思博（北京）软件技术有限公司 主 编
朱少民 副主编

软件测试之道

那些值得借鉴的 实践案例



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

麦思博（北京）软件技术有限公司 主 编
朱少民 副主编

软件测试之道

那些值得借鉴的 实践案例

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

经典案例学习,是一种直接而有效的学习方法。《软件测试之道:那些值得借鉴的实践案例》精选全球 IT 与互联网行业内领先的公司在最近一年里所做的大型项目中的软件测试和质量保障的经典案例。根据软件测试的特点,全书分为测试概论、测试技术、测试管理、运维相关等篇章。在测试概论篇,提纲挈领地总结了测试技术的方法和思路,而之后的每个案例,都是由案例实际参与者、项目团队的负责人亲自解析,图文并茂、精辟地讲述了这些案例的实现过程,以及其中的核心技术、要点难点。

这些内容,对于正在从事相关工作的测试工程师和项目负责人,具有非常明确的指导意义和参考价值。

特别适合 IT 技术团队中的测试工程师、团队技术骨干、项目管理者学习参考。

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

软件测试之道:那些值得借鉴的实践案例 / 麦思博(北京)软件技术有限公司主编. —
北京:电子工业出版社,2017.2

ISBN 978-7-121-30385-2

I. ①软… II. ①麦… III. ①软件—测试—案例 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 277847 号

策划编辑: 张瑞喜

责任编辑: 张瑞喜

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

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: 710×1000 1/16 印张: 15 字数: 246 千字

版 次: 2017 年 2 月第 1 版

印 次: 2017 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 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) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: zhangruixi@phei.com.cn。

编 委 会

- 刘付强 全球软件案例研究峰会组委会主席、msup 创始人&CEO
- 朱少民 全球软件案例研究峰会组委会资深顾问、软件测试专家，现任同济大学软件学院教授
- 赵 强 全球软件案例研究峰会组委会主编
- 成 芳 全球软件案例研究峰会组委会编辑

编 委：

- 吴凯华 腾讯 SNG 社交网络质量群总经理
- 李 俊 蚂蚁金服技术风险部负责人
- 刘天斯 腾讯高级工程师
- 顾永刚 阿里巴巴集团技术质量部云测中心、国际业务部技术专家
- 郭振华 奇虎 360 测试开发工程师
- 黄闻欣 腾讯高级测试工程师，SNG 社交产品质量部组长
- 王劲松 百度国际化测试部测试专家
- 王 波 腾讯高级系统测试工程师
- 孙 昆 奇虎 360 手机卫士事业部测试总监
- 刘琛梅 绿盟科技成都研发中心测试代表
- 孙国军 西山居质量中心质量总监
- 钱承君 百度测试架构师、测试经理



梁定安 腾讯社交网络运营部社交平台业务运维组组长
任发科 融数金服研发总监
李浩伟 1 号店平台研发高级运维架构师
姚庆松 Microsoft Azure SQL 组高级软件工程师、核心研发人员
俞如富 富士通 BI 主管
孙 玄 58 集团技术委员会主席、高级系统架构师
肖德时 北京数人科技有限公司 CTO



序言 preface

近几年来,随着中国互联网产业的高速发展,全球科技界的目光逐渐被北京、杭州、深圳所吸引,无论是科技创新成果还是软件研发团队的标准,都在大跨步地向硅谷看齐。中国软件研发团队的规模不断壮大,水平日益提高,与开源分享的思潮密不可分。过去,我们都在使用国外互联网公司分享的开源软件,而最近几年来,越来越多的国内互联网行业领先企业,开始开放自己的开源产品。

其实,除了将软硬件系统开源分享之外,互联网圈更加注重思想交流与理念互换。不像互联网刚刚起步的那个时期,每家企业都在闭门造车,把每一个新的想法都纳入“保密条例”,生怕被同行业者抢了先机。现在的软件研发团队愈发重视分享的重要性,这一转变在中国的IT行业尤为明显。如同研发创新圣地硅谷,在北京、上海、深圳甚至中国的二三线城市,基本每周都可以参加各种类型的技术沙龙,主讲人将自己的从业经验、实践心得分享出来,在相互讨论中收获新的启迪。

交流与分享是行业思维革新的助推器,曾经有一个时期,中国的互联网行业大多数依靠模仿国外的产品,而现在我们开始深入研究,研究国外及国内优秀软件研发团队的技术与管理案例,在研究与分享中获得新知。“授人以鱼不如授人以渔”,这句话出自《淮南子·说林训》,原文说:“临河而羡鱼,不如归家织网。”依靠模仿我们可以获得新产品的外壳,而通过对优秀软件研发团队的案例研究,可以逐渐掌握技术理念,养成创新意识。

时至今日,全球软件案例研究峰会(以下简称“top100summit”)已举办4届,累计分享了来自全球一线互联网企业研发团队的400个软件研发优秀案例,参会者超过万人。在峰会的组织筹备阶段,越来越多的软件研发团队愿意将自己的行业经验与心得分享出来,业界同仁的精神让我们感到欣慰与感动。在第4届



top100summit 筹备期间，最艰难的事是如何在上千个案例中挑选出 100 个，而每一个案例背后都凝聚着一个团队的付出与心血。我们没有资格评判任何一个案例的优劣，但是又不得不优中选优地甄选出最具行业代表性的 100 个案例。最后，我们决定把选择权交给这个行业，让每一位软件研发从业者都有资格评选出自己认为优秀的案例。

最终评选出的每一个案例都是一笔宝贵的财富，作为 top100summit 的主办方，我们不能让这些案例沉默，不能让这些软件研发团队的实战经验和精髓理念只绽放两天的光彩。这些案例是对这一年 IT 行业发展的年度总结，每年的峰会结束之后，我们都会再次梳理案例分享的文稿，将这些精髓理念整理出版，与更多人分享。

作为软件研发行业的一名“老兵”，一路走来，我深深地感觉到互联网特别是中国互联网行业发展的不易，腾讯、阿里、华为等中国企业让硅谷为之侧目，而现如今中国在大数据、云计算、虚拟现实、人工智能等产业技术的发展已经成为全球技术探索的第一梯队。我们也更加相信，在分享创新思潮的推动下，中国的软件研发团队会不断涌现新技术、新理念。

最后，我要对这些分享者表示感谢，正是因为有你们的无私奉献，才有这本书的诞生，才有技术思维及经验的交流与传递，让整个行业不断前行。

全球软件案例研究峰会组委会主席

msup 创始人兼 CEO

刘付强



从经典案例中学习软件测试之道

朱少民

受麦思博（msup）有限公司的邀请，担任《软件测试之道：那些值得借鉴的实践案例》的副主编，想利用这个机会把软件测试的一些基本问题阐述清楚，而不是对每一个测试案例进行点评。这些案例来自淘宝、腾讯、百度、奇虎360、蚂蚁金服等公司的一线测试工程师，他们在各自工作的具体某个领域都辛勤耕耘多年。在这些领域，他们即便不能把工作做到极致，也已经做得很好了，值得我们学习。在这些具体方面，我也要向他们学习，要进行点评不是一件轻松的事情。只是在这里提醒大家在阅读这些案例的时候，不仅要多问几个为什么，知其所以然；而且要了解案例发生的背景、上下文，分析它是否适合自己公司所处的环境，做到因地制宜——根据自己公司所采取的开发模型、产品特点、应用领域、团队规模、工程师能力水平，等等，借鉴案例所提出的解决方案。当然，如果是纯技术问题解决的案例，其学习会比较简单，可以直接加以实践。

回到软件测试的基本问题，如果用通俗易懂的方式来表达，就是下面这些基本问题：

- 为什么要测？

简单理解为质量保证的需要。

- 测什么？

简单理解为测试范围分析、测试需求分析。

- 如何测？

简单理解为测试的方法。



- 谁来测试？

简单理解为测试的人力资源。

- 何时测？

简单理解为测试进度。

- 用什么测试？

简单理解为是手工测试，或是采用什么工具进行测试。

- 交付什么结果？

简单理解为提交缺陷分析报告等。

但是如果深入下去，这些基本问题的理解就不那么简单了。例如，为什么测？看起来是一个简单的问题，即保证质量的需要。但这样的答案比较含糊，对测试工作缺乏指导意义。首先，质量是构建出来的，不是测试测出来的；其次，测试如何保证质量，是对软件系统所实现的功能一项一项去验证、像守门员那样去保证质量呢？还是从项目开始，就介入其中，自始至终不断揭示产品的质量风险呢？对软件测试有不同的理解，给出的回答就会不一样。“为什么要测？”这个问题深入下去，就是对“软件测试”解释的探讨，会触及软件测试思想、测试理念、测试价值观，甚至包括测试思维方式（Mindset）——就是我们这里说的测试之“道”。

在我写的测试教程《软件测试方法和技术（第3版）》中，对软件测试的具体方法和技术有详细的介绍。而本书的重点，则是让大家通过案例学习，更直观地学习测试之道。

软件测试的具体方法和技术，如我写的测试教程《软件测试方法和技术（第3版）》中有详细的介绍。而本书的重点，则是通过案例学习，让大家更直观地学习测试之道。

道可道，非常道。道，是适应环境、不断变化的道，是人们选择、亲近的道。我们首先要结合自己公司或团队所处的环境，对软件测试之道有一个正确的把握，然后基于已建立的软件测试之道，进一步确定测试的原则、测试的流程、测试的方法和技术、测试工具等。

朱少民

2016.12

目录

第一篇 测试概论 //1

第 1 章 软件测试的道法术器 //3

- 一、软件测试之道 //4
- 二、软件测试之法 //9
- 三、软件测试之术 //12
- 四、软件测试之器 //14

第二篇 测试技术 //17

第 2 章 淘宝性能测试的演化 //19

- 一、淘宝网性能测试的演变 //20
- 二、性能测试评估和流程 //22
- 三、基于云产品的门户网站性能优化案例 //31

第 3 章 基于图像识别测试手机浏览器打开网页首屏时间的方法 //47

- 一、首屏加载时间对用户体验至关重要 //48
- 二、基于图像识别测试手机网页首屏打开时间 //48
- 三、关于 STF 的简介 //50
- 四、Minicap 介绍 //51
- 五、关于流畅程度 //51
- 六、STF 安装依赖的环境 //52
- 七、STF 运行 //53
- 八、STF 的其他特性 //55



- 九、Sikuli //56
- 十、Sikuli 的安装步骤 //57
- 第4章 移动 APP 性能专项分析云实践 //60
 - 一、性能专项之痛 //61
 - 二、静态 VS 动态 //62
 - 三、如何做“动态检查” //63
 - 四、动态检查+ //67
 - 五、“解痛”的效果 //68
- 第5章 APP 专项性能测试和监控 //70
 - 一、APP 性能维度分析 //71
 - 二、APP 性能测试平台 //71
 - 三、APP 性能测试落地 //72
 - 四、APP 性能指标获取手段 //73
- 第6章 基于 Android Hook 技术实践 //77
 - 一、项目挑战 //78
 - 二、基于 hook 的解决方案 //78
 - 三、基于 hook 的 java 解决方案 //81
 - 四、小结 //81
- 第7章 这么建模，你就错了——富士通教你正确建模之术 //83
 - 一、建模工作如何快速响应变化的业务需求 //84
 - 二、数据中心建模工作实践 //84
 - 三、如何高效地做好业务需求分析 //88
 - 四、维度建模的技巧 //90
 - 五、结合应用，设计好维的层次 //94
 - 六、经验教训 //94
 - 七、案例 ROI 分析 //95
 - 八、面向需求进行系统建模 //96

第三篇 测试管理 //97

- 第8章 360 手机卫士敏捷测试模型及最佳实践 //99
 - 一、360 手机卫士的开发模型及测试特点 //100

- 二、面向质量生成全过程的敏捷测试模型 //103
- 三、移动端应用的专项测试及最佳实践 //107
- 四、测试在工程卓越性方面的实践心得 //108
- 第 9 章 用测试策略来进行刚刚好的测试 //110
 - 一、测试的“核心”是“测试策略” //111
 - 二、四步测试策略制定法 //112
 - 三、在项目中使用四步测试策略制定法 //120
 - 四、效果评价和总结回顾 //129

- 第 10 章 移动游戏的质量追踪方案 //130
 - 一、Crasheye 项目的起源 //131
 - 二、移动平台的挑战 //131
 - 三、解决思路 //132
 - 四、Crasheye 项目的实践过程 //133
 - 五、Crasheye 项目的实践项目 //139
 - 六、Crasheye 项目的现状 //143

- 第 11 章 第三方舆情收集与质量闭环建设 //144
 - 一、案例背景 //145
 - 二、解决方案 //145
 - 三、应用场景 //150
 - 四、测试新方向：构建质量闭环 //150

第四篇 运维相关 //151

- 第 12 章 从部署看 DevOps 的实施 //153
 - 一、DevOps 受到广泛关注，然而定义仍未定型 //154
 - 二、DevOps 成为新软件生命周期不可或缺的命题 //154
 - 三、实施过程中，行业对 DevOps 的尝试 //155
 - 四、持续部署，让开发运维成为一个统一的生态系统 //156
 - 五、软件包让配置管理和部署逻辑得到简化 //163
 - 六、部署系统实现后需要进一步抽象 //166
 - 七、面向业务，结合工具坚持 DevOps //168
 - 八、真正的 DevOps 是建立适合自己的研发生态系统 //169



第 13 章 MongoDB 在 58 同城的应用实践 //170

- 一、MongoDB 在 58 同城的架构设计与实践 //171
- 二、为什么要使用 MongoDB //172
- 三、如何使用 MongoDB //172
- 四、MongoDB 集群部署 //173
- 五、针对业务场景我们在 MongoDB 中如何设计库和表 //175
- 六、数据量、并发量增大，遇到问题及其解决方案 //179

第 14 章 1 号店发布系统实战 //183

- 一、案例背景 //184
- 二、实践过程 //185
- 三、效果评价 //198
- 四、推广建议 //199

第 15 章 微软 Azure SQL 云服务中基于大数据的运维和管理 //200

- 一、两代不同系统的比较 //201
- 二、大数据在运维方面的应用 //203
- 三、运维方面的文化 //205

第 16 章 腾讯 DevOps 自动化运维平台“织云”技术架构实践 //207

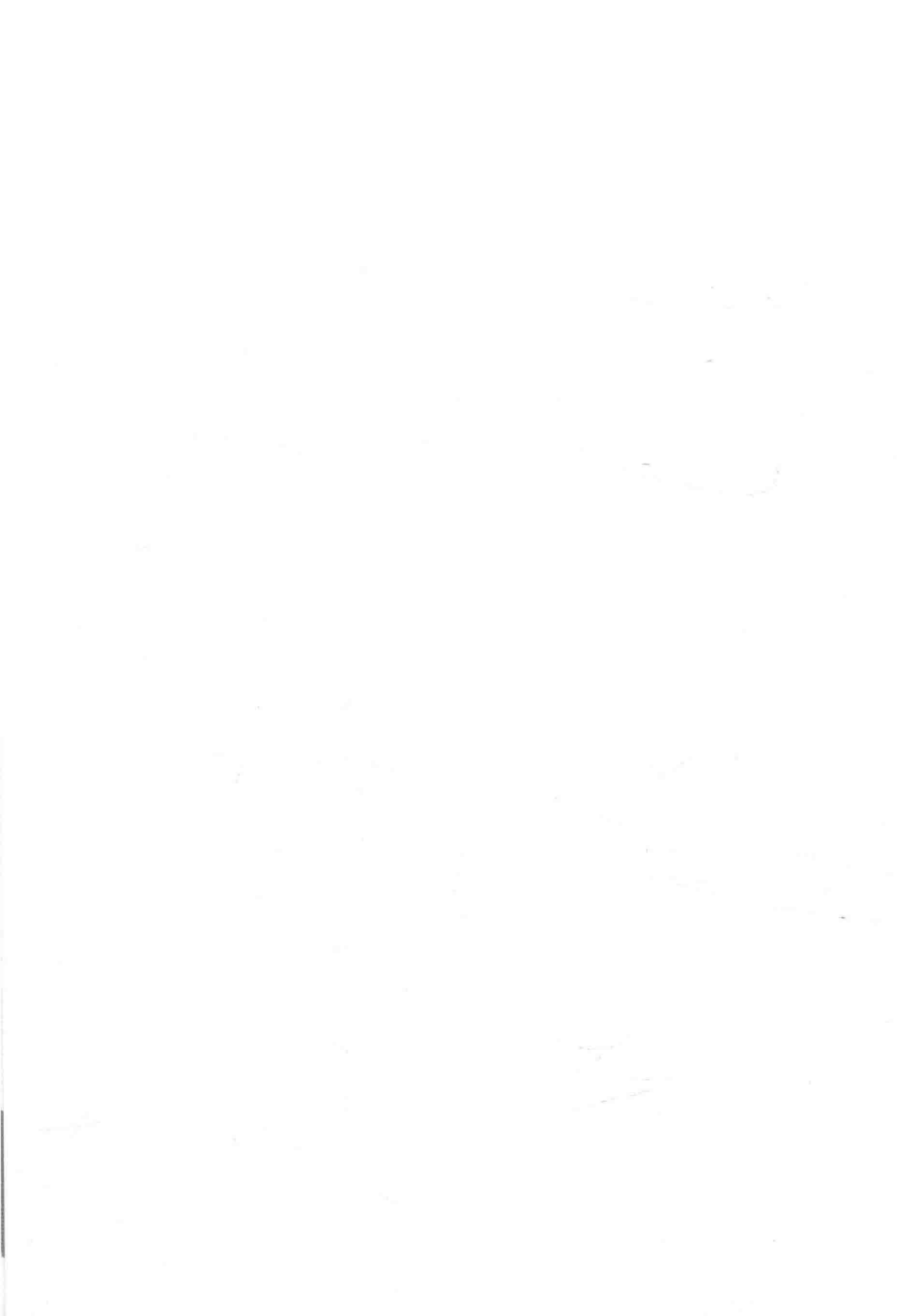
- 一、“织云”轻松应对海量运维需求 //208
- 二、为什么要做“织云” //208
- 三、“织云”的工作原理 //209
- 四、“织云”的技术架构 //210
- 五、运维自动化经验总结 //219

第 17 章 使用 Docker 构建数人云实践 //220

- 一、下一代企业级 IT 解决方案的标准——基于云的 IT 架构 //221
- 二、数人云是什么 //221
- 三、数人云核心技术介绍 //223
- 四、数人云的技术架构设计 //225
- 五、数人云为企业应用平台提供更简便的实践 //228



第一篇 测试概论



第 1 章

软件测试的道法术器

作者：朱少民

作者姓名：朱少民

作者职位：同济大学软件学院 SQA 实验室负责人

作者简介：同济大学软件学院教授、中国科技大学软件学院教授、指委委员，横跨学术界和工业界的资深测试专家。曾任思科-网迅（中国）软件有限公司 QA 高级总监。近三十年来一直从事软件测试、质量管理等工作，先后获得安徽省、机械工业部、青岛市、合肥市等多项科技进步奖，出版了十多部著作，如《全程软件测试（第 2 版）》、《软件测试方法和技术（第 3 版）》（唯一一本国家级十二五规划的软件测试教材、上海市优秀教材）、《完美测试》、《软件质量保证与管理》、《软件过程管理》、《软件工程导论》等，经常在国内、外学术会议或技术大会上发表演讲。

个人主页：<https://myconnect.cn/about/>

微信公众号：软件质量报道

一、软件测试之道

什么是软件测试呢？有多个不同的回答。多数人会回答，软件测试就是发现软件中所存在的缺陷。但也有人会说：

- 软件测试是检验软件产品质量是否合格。
- 软件测试是验证软件功能特性是否满足用户需求。
- 软件测试是对软件产品质量进行完整的评估过程。
- 软件测试= V&V，即 Verification（验证）+ Validation（确认）。
-

但今天软件的形态往往不仅仅是一种产品，而且是一种服务。软件供应商通过自己构建的数据中心或云平台向用户提供服务，这样，软件供应商就能够快速地、自动地更新软件的版本，即能以低成本做到软件产品的持续发布（持续交付）。软件开发的敏捷模式，正是在这样一个大背景下，受到越来越多的软件企业或软件研发团队的喜爱。人们乐于实施快速迭代，推动持续集成、DevOps 等实践，努力做到早发布、频繁发布。

有什么开发，就有什么测试。有敏捷开发，就有敏捷测试；有持续交付，就有持续测试。在敏捷开发模式下，什么是软件测试呢？软件测试就是持续地揭示产品的质量风险、持续地收集用户关于产品质量的反馈、持续地向自己的研发团队提供有关产品质量的信息。

传统的软件开发（如瀑布模型、CMMI 等）特别强调流程和文档的重要性，尽量限制需求的变更，如建立变更控制委员会（CCB）来控制变更，要求大家严格遵守项目计划等。但敏捷开发的价值观不同于传统开发的价值观，这种价值观集中体现在敏捷宣言中，即：

- 个体与协作胜于流程和工具。
- 可工作的软件胜于完备的文档。
- 与客户协作胜于合同谈判。
- 拥抱变化胜于遵循计划。

软件测试的价值观也随之改变，可以拟定出敏捷测试的宣言，如：

- 与开发人员的协作胜于测试流程与测试工具。