

浅谈如何保证软件测试的质量

14126196 钟振兴

随着计算机技术的不断发展，全球信息化时代的到来，软件已经进入社会的各个领域，从家用电器到航天飞机，软件的应用无处不在。另一方面，由于软件质量而导致的事故也屡见不鲜，软件的质量和可靠性已经成为软件应用的关键。软件测试伴随着软件的产生而产生，它是保证软件质量的重要方法，从最初的代码调试开始，一路跟随着软件的发展不断具体和深化，已经成为软件产业中不可或缺的一部分。测试工作的执行过程，直接影响软件的质量，进而影响软件产品的生命力。现如今软件规模越来越大，功能越来越复杂，软件测试所涉及的领域也越来越广，需要投入的人力、物力、财力及技术等资源也越来越多，如何正确理解软件测试的重要性，如何充分而有效的进行测试，如何控制软件测试的质量来保证软件产品的质量和可靠性，是目前软件测试领域的值得探讨的重要问题之一。

软件质量问题由来已久。早在 60 年代，人们就发现由于软件质量低下、可靠性差所带来的不仅是维护费用高昂，而且还会造成严重的后果。随着计算机技术的发展，软件的规模正变得越来越大、复杂性越来越高，而软件的开发能力却远远跟不上应用需求的迅速扩展，出现了所谓的“软件危机”。时至今日，计算机在工业控制、医疗、通信、交通、航天、航空、经济、金融等领域的应用，对软件的质量提

出了前所未有的挑战。计算机科学家们认为人类目前所掌握的软件开发技术尚不能满足在这些应用领域中所提出的极高的质量要求。软件失效逐渐成为系统瘫痪的主要原因。软件测试是提高软件测试质量的有效途径。根据 Boehm 的统计，在软件开发总成本中，用在测试上的开销要占 30%, 到 50%。但是，就目前软件工程发展的状况而言，软件测试又是相对于其他研究方向而言较为薄弱的的一个方面。所以有必要开展软件测试质量度量理论的研究，以使之成为选择高效软件测试方法的指导。

1 软件测试简介

1.1 软件测试概念

软件测试是使用人工或自动手段运行来测试软件或系统的过程，是以评价一个程序或者系统为目标的活动。软件测试保证被测对象做了用户所期望的事件，并且确认被对象以正确的方式来做了这些事情。

软件测试的目的和意义：

- 1) 以最少的人力、物力、时间等资源，找出软件中各种潜在的错误和缺陷，通过修正各种错误和缺陷，规避软件发布后由于软件错误和缺陷造成的隐患所带来的风险；
- 2) 对软件质量进行度量和评估，以验证软件的质量满足用户的需求的程度，为用户选择与接受软件提供有力的依据；
- 3) 对软件生命周期进行质量控制，通过分析错误和缺陷的分布以及

它们的产生原因，帮助开发人员提高软件开发质量，帮助项目管理人员改进软件过程。

1.2 软件测试的误区

由于国内软件测试领域起步较晚，软件测试还没有规范化，人们对软件测试的认识还存在一些误区，这将影响测试活动的展开，并阻碍测试质量的提高。

1) 重开发轻测试，开发完成后进行测试。软件测试相对于软件开发来说，总是最后获得关注的。人们普遍认为软件测试是软件编码之后的一个流程，软件开发完成之后才进行测试。而当项目紧急，时间、资源不足时，软件测试就成为换取项目进度的牺牲品。软件测试是贯穿软件项目整个生命周期的活动，从软件需求分析到编码实现，软件项目的各个阶段都需要进行测试，以保证各个阶段的正确性。

2) 软件测试是测试人员的事情，与其它人员无关。在很多项目开发中，开发人员与测试人员互不沟通，出现开发人员只编写程序，测试人员仅报告软件错误的情况。在实际中，测试与开发是相辅相成的。成功的软件测试，不仅需要开发人员和测试人员交流和协调，还需要系统分析师、系统架构师以及管理层的密切配合，这样才能提高测试效率，改善软件质量。

3) 软件测试要求不高，随便找个人做都可以。不了解软件测试的意义、技术和方法，便会得出这样的结论。软件产业发展至今，软件规模和复杂度不断提高，软件测试涉及到计算机的各个方面，测试技

术和方法不断更新，即使是熟练的软件开发人员，也需要不断学习测试技术，总结测试的实践经验。

4) 软件测试时为了证明软件的正确性，软件测试时证明程序正确地执行了预期功能的过程，只能确认软件存在错误，而不能证明软件程序没有错误。事实上，证明软件程序正确是不可能的，因为不可能穷举软件程序中所有的输入数据、遍历程序中的所有的路径。测试的时间、成本等都负担不起这样的测试。

5) 没有发现错误和缺陷的测试是没有价值的。软件测试要尽可能多的找出潜在的错误和缺陷，但并不代表没有找到错误和缺陷的测试就没有任何价值。通过对软件程序进行完整而全面的测试，证明程序没有缺陷，执行了预期的功能，满足用户的需求，正是软件测试的目的之一；而且完整的测试过程也是对软件开发过程质的监测，有助于软件项目管理者确立关键过程，建立符合自身情况的开发流程，提升软件能力成熟度，为以后更好更快地实现目标服务。

6) 软件发布后如果发现质量问题，那是测试人员的责任。这是非常打击测试人员工作积极性的一种错误认识。软件测试并不能保证找出软件程序中的所有错误，测试人员也不能保证软件是完全无误的。软件产品从立项到发布，是一个生命周期的完成，期间的各个过程都有可能引起质量问题，不应将质量问题归结为某个测试人员或是测试团队的责任。

2 影响软件测试工作质量的因素

软件测试是发现软件项目中的错误和缺陷并且对项目质量进行评估的过程。测试工作从软件项目需求开始进行，并一直持续到产品发布以及产品的后期维护，这个工作过程中涉及到的很多因素都有可能影响测试工作的质量。

2.1 主观因素。

软件测试中涉及到的人员以及这些人员对软件测试的主观认识是测试活动中的主观因素。测试涉及的人员包括：项目管理人员，项目开发人员，项目测试人员等。

2.1.1 项目管理人员。

项目管理人员作为软件项目的管理者，他们对软件测试的态度决定了测试在项目中所占的比重，从此可以推断出测试工作的质量层次。如果项目管理人员没有充分认识到测试的重要性，则会影响测试在整个软件项目过程中的被关注度和重视程度，导致测试需要的人力、物力、时间等资源不足，直接影响甚至阻碍测试工作的进行，无法获得高质量的测试。

2.1.2 开发人员。软件开发人员对测试工作的理解也是影响测试工作质量的一个因素。如果开发人员对测试工作的理解不符合真实的测试情况，或是对软件测试的认识有误区，便会影响开发人员与测试人员的沟通合作，使测试人员不能顺利的进行测试工作，影响工作效率和

质量。

2.1.3 测试人员。测试人员是软件测试工作的具体执行者，找出软件中的错误及缺陷并且监督其改正是软件测试人员的职责。他们的工作态度和工作方法直接影响软件测试的质量。

2.2 客观因素。客观因素指将人们对软件测试的主观认识排除之外测试工作面对的客观实际情况，包括测试时间是否充分，测试环境是否符合测试需要，投入资金能否支持软件工作的正常进行，被测软件项目是否属于保密范畴，项目信息是否对测试人员公开等。客观因素对软件测试的约束也影响着测试工作的展开。

2.3 技术因素。除了主、客观因素的存在，从测试的专业角度分析，测试项目的组织、测试计划的建立、测试的设计和实施、回归测试等是影响测试质量的关键要点。

3 提高测试质量的方法

2.1 采用测试性设计技术

软件测试是目前用来验证软件是否能够完成所期望的功能的唯一有效的方法。但是在测试的实施过程中，由于种种原因导致测试的难度相当大，甚至出现了无法测试的情形。为了提高软件的可测试性，

我们在软件设计时应当遵循测试性设计原则，通过改变设计或代码、为软件增加专门测试结构等方法来提高软件的可测试性。

- (1) 测试驱动设计。这种设计就是直接把软件需求变成测试代码。在确定软件测试性能要求的基础上优先编写测试代码。先写验收测试，再写单元测试，并在开发过程中不断修正。
- (2) 每个操作对应一个方法，使方法小型化。使用小型化方法说明和重载带缺省方法参数的方法，使得测试中调用这些方法变的很容易。
- (3) 显示与控制分离。把代码移到 GUI 视图的外面，各种 GUI 动作就能成了模型上的简单方法调用。这样，在修改程序功能不会影响视图，同时通过方法调用测试功能也比间接地测试功能更容易。
- (4) 对于可能要作为参数的类，做一个接口。用接口说明外部程序组件或在需要时改变接口形成一个空类作为参数传入。

2.2 选择合适的测试管理模型

模型是系统功能的形式化或半形式化的表示，支持输入状态组合的系统枚举。基于模型的测试主要考虑系统的功能，可以认为是功能测试的一种。测试模型体现了被测试系统的最本质的功能关系。而且要比系统本身更易于开发和分析。一个可测试的模型要能提供足够的信息用来产生测试用例。所以可测试的模型必须满足以下要求：

- (1) 必须是某种测试实现的完全准确的反映，模型必须表示要检查的所有特征；
- (2) 是对细节的抽象；
- (3) 可以表示所有事件和所有的动作；

(4)可以表示系统的各种状态，以便由可知的方法来确定已达到或没有达到什么状态。

2.3 采用合理的测试技术

软件测试方法众多，各有优点，但任何一种测试方法都无法覆盖所有测试的需求。这就需要充分掌握软件测试的各种方法，熟悉其优缺点，根据系统需求精心设计组合。我们可以从以下两个方面展开：

2.3.1 从代码的特性角度出发展开测试：

(1)单元测试:按照代码的单元组成逐个进行测试。(2)功能测试:按照软件的功能或特性逐个进行测试。(3)系统测试:对完整的代码进行编译和连接，以检查程序的主要功能能否达到预期目标。(4)回归测试:对以前修复过的 Bug 重新进行测试，看该 Bug 是否会重新出现。值得注意的是，回归测试并不是软件测试的一个独立阶段。

2.3.2 从用户的角度出发展开测试:

(1)配置测试:从用户的使用出发进行多方面的测试。(2)兼容性测试:主要考虑软件和操作系统的兼容性问题。(3)压力测试:在各种极限情况下对产品进行测试,以检查产品的长期稳定性。(4)性能测试:测试是保证程序具有良好的性能，能否达到预期的性能指标。

(5)文档和帮助文件测试:对文档和帮助文件进行检测,保证用户可以通过学习文档和帮助文件正常使用产品。(6)Alpha 和 Beta 测试:在正式发布产品之前将软件测试版发送给用户，让用户在使用中到

能够存在的 Bug 或者反馈相关信息,以便在正式版中得到解决。

2.4 建立可复用的测试用例库

软件测试过程中产生的大量测试用例对保证软件的质量起到关键作用,测试用例的复用就显得尤其重要。在测试中应当构造出基于复用的测试用例,并采用测试用例库管理的方法来实现,这样可以大大提高软件测试的工作效率。

(1) 基于复用的目的,对所使用的测试用例进行统一的建模组织,有效地将测试用例收集到测试用例库中,并按照行业项目等进行多级合理的分类、组织、存储。对采用不同方式描述的测试用例,将分别实现不同程度的复用。(2) 对数据库中存有的测试用例实行有效管理,通过提供有助于复用的多种查询方式,确保测试用例的复用程度,对不同类别的测试用例进行复用频率的统计,为测试人员提供有效的复用信息,在保证软件测试质量的前提下,提高了测试的效率。(3) 对数据库中的测试用例具体实现复用,通过查询出所需的测试用例,得到测试用例信息,针对不同描述方式的测试用例采用不同的复用方式进行复用。

4 结语

软件质量是软件产品的生命力,而软件测试是保证软件质量的重要方引用的是逻辑量。如何进行充分而有效的软件测试,成为软件测试领域关注的重要问题。本文从软件测试的流程出发,提出了控制测试工作质量的方法。