

任务 3

软件测试需求与软件测试用例

教学目标

1. 了解软件测试需求的基本概念、收集与分析软件测试需求的主要内容，以及明确软件测试工程师在需求评审中的作用。
2. 了解软件测试计划的含义与作用，以及编制软件测试计划的原则和主要过程，并学习软件测试计划编制案例。
3. 了解软件测试用例的基本概念，以及设计软件测试用例的过程和方法，并学习软件测试用例编写案例。
4. 了解软件测试的基础，培养踏实、认真、负责的态度。
5. 提高实践能力，为项目编写测试计划、设计测试用例。

本任务将进一步学习软件测试工作的重要理论知识，内容包括软件测试需求、软件测试计划、软件测试用例。软件测试需求的收集与分析是软件测试工作的基础，软件测试工程师必须掌握软件测试需求收集与分析的能力，这也是设计软件测试用例过程中保证完整性的首要条件。所有的软件测试活动都是基于软件测试计划中的既定制度执行的，编制软件测试计划可以保障软件测试过程管理中各项活动的有效执行。设计软件测试用例可以确保软件的质量和稳定性。

任务 3.1 软件测试需求

软件需求分析是软件测试工作的核心，如果不能准确地理解软件需求，就无法开发出满足用户需求的产品。对于软件测试的初学者来说，深刻理解软件需求至关重要，因为软件需求不仅是软件开发的起点，也是软件测试的前提和依据。

【任务描述】

软件测试工程师不仅需要理解软件需求文档中的内容，还需要参与需求评审会议，与团队成员一起讨论和完善需求。在此基础上，软件测试工程师将从软件需求中归纳出测试需求和测试点，这可以为后续编写软件测试用例打好基础。在学习本任务的内容后，需要完成以下任务：

扫描右侧的二维码，根据获得的《禅道项目管理软件需求规格说明书》，分析禅道项目管理软件的需求，总结测试需求和测试点。



《禅道项目管理软件需求规格说明书》

3.1.1 软件测试需求的基本概念

软件需求在软件设计、开发、测试中起到至关重要的作用，它是产品团队经过深入细致的调研和分析，准确理解用户的需求和项目的功能、性能、安全性、兼容性等具体要求，将用户非结构化的需求表述转化为完整的需求定义，从而确定软件必须实现的功能范畴。

软件测试需求与软件需求不同，它明确了软件测试工程师在软件测试过程中需要关注的具体内容，回答了“需要测试什么”的核心问题。软件测试需求源自软件需求规格说明书中定义的原始需求，如图 3-1 所示。软件测试需求的制定是为了确保软件的每个方面都经过周密的验证，以满足既定的软件质量标准，它们不仅包括对软件功能的具体测试点，还涵盖性能、安全性、稳定性、兼容性等方面。



测试需求分析

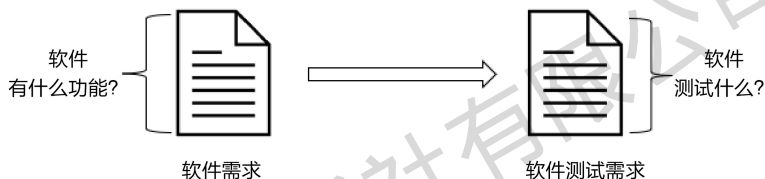


图 3-1 软件测试需求源自软件需求

软件测试需求的分类如图 3-2 所示。

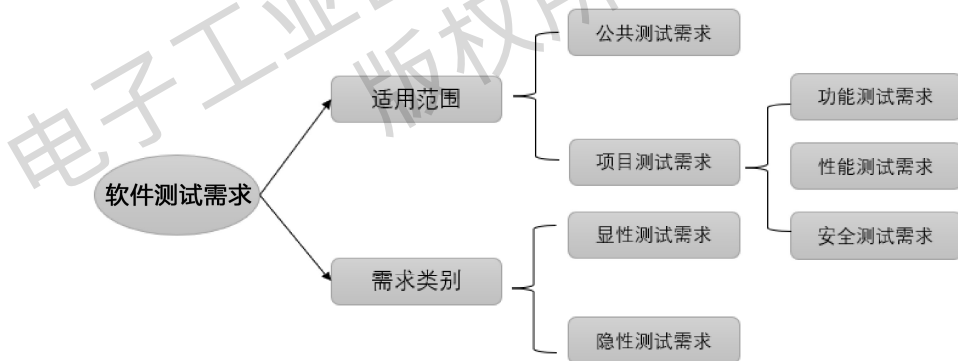


图 3-2 软件测试需求的分类

(1) 按照适用范围分类，可以将软件测试需求分为公共测试需求和项目测试需求。

公共测试需求指的是同类型软件共同需要的、通用的需求，这类需求适用于多款软件产品，跨越不同项目且通常不会因特定功能而改变的测试需求。例如，Web 应用软件无论其提供的业务功能是什么，都约束其软件性能（如操作的响应时间）必须遵循 2-5-8 原则（即当用户在软件上发起某个功能操作后，软件在 2 秒内给出响应，用户会觉得性能非常好；如果在多用户同时使用的场景下，用户发起某个功能操作后，软件在 5 秒内给出响应，则用户会觉得性能可以接受；但如果用户在发起某个功能操作后，软件在超过 8 秒后仍然无法给出响应，则用户会觉得性能非常糟糕）。

软件测试需求是根据不同的软件编制出的针对软件特点的测试需求，其包括的范围广泛，

如常见的功能测试需求、性能测试需求、安全性测试需求、压力测试需求、用户体验测试需求等。

(2) 按照需求类别分类, 可以将软件测试需求分为显性测试需求和隐性测试需求。

显性测试需求是指那些能够直接从产品文档中获取的需求, 它们通常来源于正式的软件需求规格说明书、会议记录、设计文档或产品经理明确提供的信息。这些需求清晰明确、易于理解, 便于软件测试工程师直接用于设计测试用例。

相对地, 隐性测试需求则不那么显而易见, 它们往往隐藏在软件的深层逻辑或软件用户的日常使用场景中。这类需求通常不会在文档中明确列出, 而是需要软件测试工程师依靠自己的专业知识、经验, 通过观察软件实际运行的结果和响应来发掘。隐性测试需求可能包括软件性能的某些预期标准、安全协议的实现或用户界面的特定行为等, 这些需求虽然在文档中没有直接说明, 但是对于确保软件质量和满足用户体验至关重要。

例如, 一个显性测试需求是“一位用户必须能够在 2 秒内成功登录软件”, 一个隐性测试需求是“软件在高负载情况下仍需保持较高的响应速度”。后者提出的“保持较高的响应速度”比较含糊, 需要软件测试工程师通过观察和测试来识别与验证。



测试需求分析

3.1.2 收集与分析软件测试需求

软件测试需求的重要性毋庸置疑, 它是编制软件测试计划和编写软件测试用例的关键前置要素。只有明确了软件测试需求, 软件测试工程师才能知道后面应该如何测试软件及测试的内容等。那么, 软件测试工程师应该如何着手收集与分析软件测试需求呢? 图 3-3 所示为收集与分析软件测试需求的主要内容。

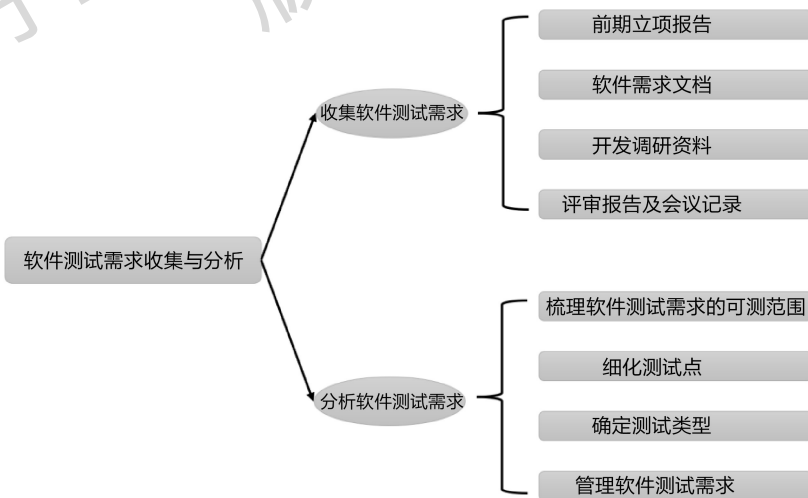


图 3-3 收集与分析软件测试需求的主要内容

1. 收集软件测试需求

软件测试需求通常以软件需求规格说明书、原型界面为来源, 软件测试工程师需要对这些原始需求进行分析, 将其转化为具体的、可验证的测试内容。例如, 针对软件需求规格说

说明书中的“支持文件上传”功能，需转化为“测试允许上传的文件的类型、大小限制及错误提示”等。软件测试工程师可以通过以下方法收集软件测试需求。

1) 软件项目前期的调研

在中大型软件开发公司及互联网科技公司中，商业软件的开发决策绝非草率之举，而是要经过一系列精心规划的前期工作。通常，产品团队会主导这个过程，他们会进行深入的市场调研，分析产品在市场中的竞争力，并评估产品潜在的商业机会。最终，这些工作成果会汇总形成一份详尽的调研文档。

通过这些文档，软件测试团队能够全面了解软件的商业目标、开发背景，以及与市场上现有同类产品的竞争优势。这不仅包括对目标市场和用户需求的洞察，还涵盖对竞争环境的分析，以及如何通过产品特性和创新来满足市场需求。

2) 软件需求文档

软件需求文档是软件测试需求分析的重要依据。软件测试工程师应该积极参与软件需求文档的评审及讨论过程，提前熟悉软件需求，以了解软件的主要功能、性能、环境等说明。

3) 开发调研与设计文档

针对软件需求提出的各项功能要求，软件开发团队一般会安排软件开发人员进行前期调研工作，以评估软件的各项功能实现的可行性，最终输出一些概要设计文档和详细设计文档。这部分资料有助于软件测试工程师了解功能的实现原理，可以有效地帮助软件测试工程师了解更多的设计细节，提升软件测试的覆盖度和深度。

4) 评审报告及会议记录

详尽的评审报告及会议记录是软件项目中不可或缺的文档，它们详细记录了项目团队成员在不同评审和讨论环节中的意见与需求。这些文档反映了跨职能团队对软件产品的深入讨论和期望。

软件测试工程师通过仔细收集和阅读这些评审报告及会议记录，可以全面了解项目进展和需求变更，及时发现可能被遗漏或未被充分记录的信息。这种做法有助于确保软件需求文档保持最新状态，避免因信息不一致而导致的误解或错误。

2. 分析软件测试需求

由图 3-3 可知，分析软件测试需求的过程分为梳理软件测试需求的可测范围、细化测试点、确定测试类型、管理软件测试需求等。

1) 梳理软件测试需求的可测范围

罗列软件需求文档中具有可测性的原始需求（即软件需求中提到的必须验证的功能）。这个过程需要具有丰富测试经验的人员参与，通过对软件需求的熟悉和评审，进而从原始需求中提炼出软件测试需求的可测范围。软件测试需求的可测范围可以采用思维导图的方式记录，软件测试工程师能够将软件测试需求的各个方面进行结构化和有序化的梳理，从而创建出清晰、易于理解的结构化表示。

【案例 3-1】禅道项目管理软件的添加用户功能的测试需求。

从软件需求到软件测试需求，再到形成一个个测试点（包含功能、性能、接口、安全等），它们是软件测试工程师编写软件测试用例之前的思考、分析与梳理的过程。软件测试需求与测试点是这个过程中的重要输出内容，软件测试团队应该在企业内部搭建专门的线上地址或以电子文档形式来编写与管理。

软件测试工程师在对禅道项目管理软件的需求进行充分的了解与深入的分析之后，开始进行软件测试需求与测试点的设计工作。在此之前，软件测试团队需要在内部统一选定用于管理软件测试需求、测试点的工具。这种管理工具形式多样，既有开源的 C/S 架构软件（如 XMind、FreeMind 等）、在线文档协助工具（腾讯文档、金山文档等），也有传统的 Office 文件形式。为了支持所有人协助完成测试点的设计工作，企业一般会在内部搭建一套协同工作平台软件或采用在线文档协助工具。下面以使用腾讯文档为例，介绍测试点的设计过程。

（1）访问腾讯文档。

使用浏览器访问腾讯文档官网，在网站主页中单击“立即使用”按钮，在打开的登录界面中使用微信或 QQ 扫一扫登录，登录成功后，单击“新建”按钮，在弹出的“新建”对话框中单击“思维导图”按钮，如图 3-4 所示。



图 3-4 单击“思维导图”按钮

（2）梳理软件测试需求。

接下来，软件测试团队将软件需求转换成一个个测试点（也称测试场景），这些是保障软件质量所必须测试的内容。例如，软件测试工程师现在要对禅道项目管理软件的添加用户功能设计测试点，需要遵循先分析软件需求、再梳理软件测试需求、最后设计测试点的过程。

表 3-1 所示为禅道项目管理软件的添加用户功能的需求，它对禅道项目管理软件的添加用户功能进行了较为明确的定义，软件测试工程师在理解需求内容后，应该在此基础上分析得出测试需求。

表 3-1 禅道项目管理软件的添加用户功能的需求

类别	描述
功能名称	禅道项目管理软件的添加用户功能
功能描述	<p>(1) 平台管理员在后台首页的“设置”区域中单击“人员管理”选项，进入“人员管理”页面，选择“用户”选项卡，单击“+添加用户”按钮，或者单击“添加用户”下拉按钮，在弹出的下拉菜单中选择“添加用户”命令，进入“添加用户”页面。</p> <p>(2) 用户名、密码、重复密码、姓名、管理员密码是必填项。</p> <p>(3) 入职日期采用下拉框形式，提供日期选择。</p> <p>(4) 职位、权限分组采用默认值方式提供，但需要平台管理员手动分配</p>
输入/前置条件	使用平台管理员账号登录禅道项目管理软件
规则说明	<p>(1) 姓名的长度限制为 1~100 个字符，支持中文、英文、数字及下划线。</p> <p>(2) 密码的长度大于 6 个字符，支持大小写英文字母及数字，不支持中文。</p> <p>(3) 用户名不可重复。</p> <p>(4) 用户名的长度限制为 3~30 个字符，支持中文、英文、数字及下划线</p>

接下来，软件测试工程师针对原始软件需求，采用思维导图的方式输出添加用户功能的测试需求。首先在腾讯文档中新建一个思维导图，并将思维导图的中心主题设置为“禅道项目管理软件”，然后创建二级主题并设置为“人员管理”，接着创建三级主题并设置为“用户管理”，之后在“用户管理”主题下创建子主题并设置为“添加用户”，最后在“添加用户”子主题下创建测试需求，如图 3-5 所示。

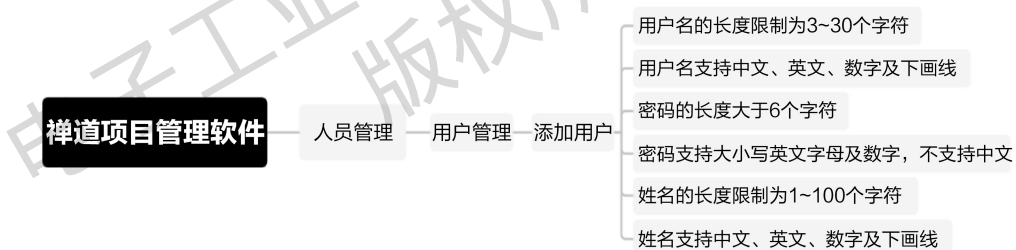


图 3-5 禅道项目管理软件的添加用户功能的测试需求

2) 细化测试点

对每条测试需求进行细化，形成可测试的测试点，这个步骤是编写测试用例前的重要环节。在这个阶段仍然可以采用思维导图工具，在测试需求的基础上对软件的各个模块进行细化，列出待测试模块下的测试点。

【案例 3-2】禅道项目管理软件的添加用户功能的测试点。

添加用户是禅道项目管理软件的基础功能之一，在充分了解功能需求后，将添加用户功能的测试需求细化为可测试的测试点。图 3-6 所示为将测试需求细化后的测试点，如将“用户名的长度限制为 3~30 个字符”细化为 3 个测试点，将“用户名支持中文、英文、数字及下划线”细化为 7 个测试点。

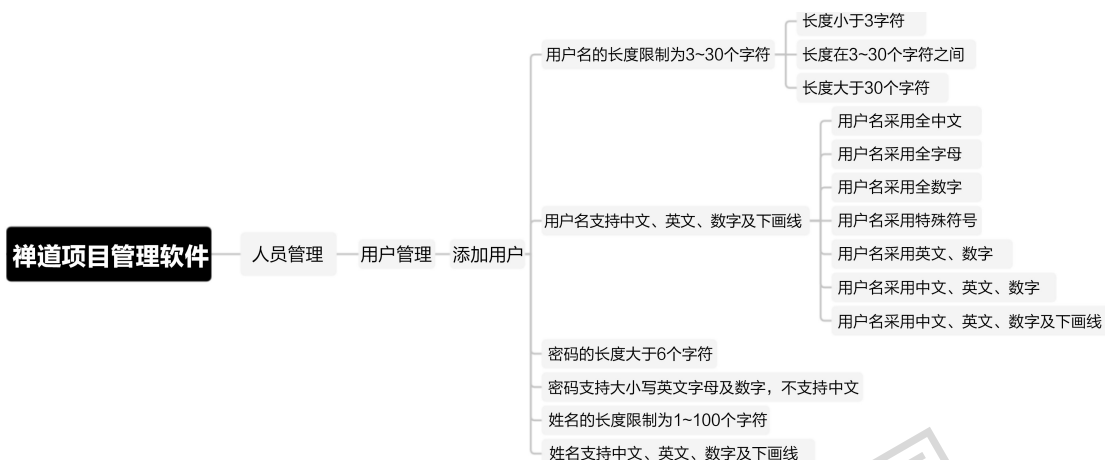


图 3-6 将测试需求细化后的测试点

3) 确定测试类型

在完成测试点的细化工作之后, 下一步需要对已经形成的测试点从软件产品质量的角度进行分析, 确定测试执行需要实施的测试类型。

例如, 对各个功能模块或测试点都应制定对应的测试方法或策略, 比如要明确是否需要性能测试或安全测试、是否需要提前做好测试数据, 以及可能会遇到哪些测试难点, 并应该采取哪些应对措施。

【案例 3-3】禅道项目管理软件的用户登录功能的测试点与测试类型。

表 3-2 所示为禅道项目管理软件的用户登录功能的需求, 产品经理同时配备了用户登录界面的示意图, 如图 3-7 所示, 这样可以帮助软件测试工程师直观理解禅道项目管理软件的用户登录功能。

表 3-2 禅道项目管理软件的用户登录功能的需求

类别	描述
功能名称	禅道项目管理软件的用户登录功能
功能描述	用户登录功能允许禅道项目管理软件支持的 5 种角色 (管理员、项目经理、产品经理、软件开发工程师、软件测试工程师) 通过输入有效的用户名和密码进行身份验证, 以访问软件资源。该功能确保了软件的安全性, 通过限制无效登录尝试次数来防止未授权访问
输入/前置条件	使用平台管理员账号登录禅道项目管理软件
规则说明	(1) 禅道项目管理软件账号的用户名及密码不能为空。 (2) 如果连续输入错误密码达到 5 次, 则账号会被临时锁定 30 分钟

现在采用思维导图的方式详细列出禅道项目管理软件的用户登录功能的测试点, 在功能和安全方面进行细分, 如图 3-8 所示。



图 3-7 禅道项目管理软件的用户登录界面的示意图

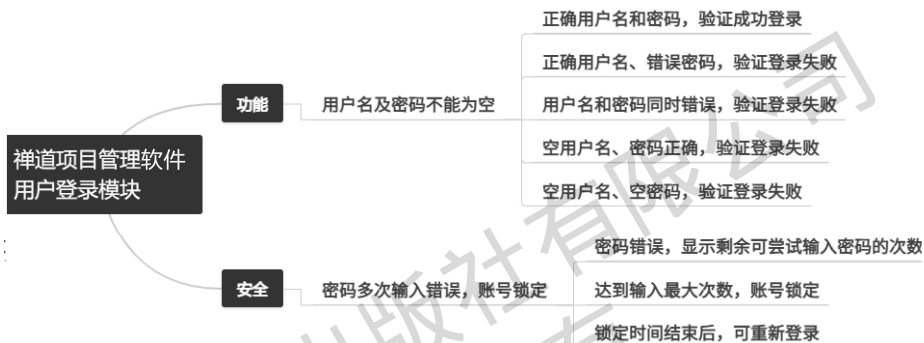


图 3-8 禅道项目管理软件的用户登录功能的测试点

4) 管理软件测试需求

在完成收集与分析软件测试需求的工作后, 软件测试工程师要对已经完成的需求分析查漏补缺, 防止出现遗漏。针对这个过程, 比较有效的方法是建立软件测试需求跟踪矩阵, 对软件测试需求进行管理。

软件测试需求跟踪矩阵是一个用于管理软件测试需求的方法, 它确保了软件测试需求与软件需求、软件测试用例之间的关联性和可追踪性。软件测试需求跟踪矩阵既可以采用电子文档格式, 也可以采用软件测试过程管理工具实现, 在其中列出所有的软件测试需求, 并提供它们与相关项目元素之间的对应关系。软件测试需求跟踪矩阵通常包含以下信息:

- (1) 软件测试需求 ID: 标识每个软件测试需求。
- (2) 软件测试需求描述: 对软件测试需求的详细描述。
- (3) 软件测试需求来源: 软件测试需求对应的软件需求, 如文档、内部链接等。
- (4) 软件测试用例 ID: 覆盖该测试需求的软件测试用例标识。
- (5) 状态: 表明软件测试需求的管理状态, 如采用、废弃、讨论等。
- (6) 负责人: 负责管理软件测试需求的软件测试工程师。

仍然以禅道项目管理软件为例, 表 3-3 所示为软件测试需求跟踪矩阵的一个简单示例。

表 3-3 软件测试需求跟踪矩阵的一个简单示例

软件测试需求 ID	软件测试需求描述	软件测试需求来源	软件测试用例 ID	状态	负责人
TD001	新注册用户名的长度小于 3 个字符	软件需求文档	Testcase001	采用	张某

续表

软件测试需求 ID	软件测试需求描述	软件测试需求来源	软件测试用例 ID	状态	负责人
TD002	在登录禅道项目管理软件时输入错误的用户名、正确的密码	软件需求文档	Testcase131	讨论	张某
TD003	在登录禅道项目管理软件时连续输入 10 次错误的密码	软件需求文档	无	废弃	周某

3.1.3 软件测试工程师在软件需求评审中的作用

软件需求评审是产品经理与项目团队成员共同参与的一项重要活动。在此过程中，产品经理详细阐述即将开发的需求，确保项目经理、软件开发人员、UI 设计及前端开发人员、软件测试工程师等所有相关方都能充分理解需求的细节。通过需求评审，旨在统一项目团队对需求的认识，解决可能存在的疑问，排除理解上的分歧，从而确保项目团队成员朝着共同的目标努力、协调一致地开展工作。

如何在整个项目开发之前高效地完成软件需求评审工作是一项重要的挑战。一般情况下，企业内部会制定严格的软件需求评审及管理流程，整个评审流程由软件项目的各个部门共同参与。具体参与软件需求评审的人员如下：

- 软件需求评审的召集方是产品经理。
- 必要参与人员包括项目经理、产品经理、软件开发经理及软件开发人员、软件设计经理及软件设计人员、软件测试经理及软件测试工程师。
- 其他可能参与人员，如销售人员、交付实施人员等。

软件需求评审的过程可以分为 3 个阶段：软件需求评审前、软件需求评审中、软件需求评审结束后。那么，软件测试工程师在软件需求评审的 3 个阶段内分别应该做哪些事情呢？

1. 软件需求评审前

产品经理经过详细的市场调研后会得出一份软件需求文档，但未经过集体评审讨论通过的需求并不是最终需求。

作为项目团队的一部分，软件测试工程师的任务是彻底审阅软件需求文档，细致地理解其中描述的所有功能点、输入条件、预期输出，以及任何规则限制和设计约束。在这个过程中，软件测试工程师应将任何不明确或存在疑问的事项详细地记录下来，这些记录将在随后的需求评审会议中提出，以便产品经理能够解答这些疑问。对于软件的性能需求，也应遵循相同的审查和澄清过程。

那么，针对软件的功能需求和性能需求，软件测试工程师应该发现哪些疑问呢？

1) 软件功能需求中的疑问

软件测试工程师凭借其丰富的测试经验，在阅读软件需求时，可以灵活运用黑盒测试策略中的多样测试技术和方法，这种测试类型不依赖软件代码的内部结构，而是站在用户的角度去看待软件产品的操作和输出是否合理，也就是从外部验证软件的功能是否符合需求和用户体验。表 3-4 所示为禅道项目管理软件的功能需求疑问的参考示例。

表 3-4 禅道项目管理软件的功能需求疑问的参考示例

所属模块	需求疑问的详细内容
用户登录	对于禅道项目管理软件的用户登录功能，为了避免暴力破解密码，应该增加一个安全措施，如当连续输入错误密码达到一定次数时，该账号会被临时锁定数分钟
身份管理/创建用户	在创建用户时，输入的用户名是否需要增加长度限制，避免过长的用户名影响用户体验

2) 软件性能需求中的疑问

在细致地阅读禅道项目管理软件的性能需求后，软件测试工程师需要依据他们在性能测试方面的专业经验提出具有洞察力的问题。这种基于经验的反馈不仅有助于产品经理深化对性能需求的理解，还可以促进性能测试的标准化，从而为提升软件的整体质量和性能打下坚实的基础。表 3-5 所示为禅道项目管理软件的性能需求疑问的参考示例。

表 3-5 禅道项目管理软件的性能需求疑问的参考示例

所属模块	需求疑问的详细内容
并发用户登录性能	对于性能测试环境的要求没有明确，为了保障性能测试的准确性，建议采用标准的、接近用户实际运行的环境

2. 软件需求评审中

在软件需求评审会议中，产品经理负责向每位项目成员详细介绍软件的各个功能和模块，每介绍完一个功能或模块，就会进入开放讨论环节，这时所有参与人员都有机会提出自己的见解和疑问。软件测试工程师可以利用这个机会，将他们在前期需求分析阶段记录的疑问向产品经理提出，并在会议上得到解答。这个过程不仅有助于澄清疑惑，还是一个收集软件开发人员和设计人员的反馈与建议的良机，从而共同推动软件需求的完善和精确。表 3-6 所示为产品经理在软件需求评审会议中解答疑问的参考示例。

表 3-6 产品经理在软件需求评审会议中解答疑问的参考示例

所属模块	需求疑问的详细内容	产品经理解答
用户登录	对于禅道项目管理软件的用户登录功能，为了避免暴力破解密码，应该增加一个安全措施，如当连续输入错误密码达到一定次数时，该账号会被临时锁定数分钟	评审意见合理，已采纳，添加需求功能，如当连续输入错误密码达到 5 次时，该账号会被临时锁定 30 分钟
身份管理/创建用户	在创建用户时，输入的用户名是否需要增加长度限制，避免过长的用户名影响用户体验	评审意见合理，修改需求内容，增加用户名的长度限制为 4~12 个字符
并发用户登录性能	性能测试环境要求没有明确，为了保障性能测试的准确性，建议采用标准的、接近用户实际运行的环境	评审意见合理，但需要进一步和软件开发人员、软件销售人员讨论后决定

3. 软件需求评审结束后

软件需求评审会议结束后，产品经理将梳理并整合每位项目成员提出的每项建议，对需求文档进行细致的修改和完善。对于一些复杂或有争议的建议，产品经理可能需要与提出者进行更深入的讨论，以确保最终确定的需求既合理又可行。

软件测试工程师在这个过程中扮演着关键角色。他们需要就软件需求评审会议中提出的需求建议与产品经理进行一对一的沟通，以确保需求的变更和完善得到有效执行。这种沟通

有助于软件测试工程师更好地理解软件需求，从而评估测试工作量、制定和优化测试流程与计划。同时，需求的跟踪和确认是一个持续的过程。即使在测试工作实际开展之后，软件测试工程师也可能遇到一些不明确的或需要澄清的点。因此，保持与产品经理的密切沟通非常关键，这不仅有助于确保软件需求被准确理解，还能及时解决测试过程中出现的任何疑问，确保测试活动顺利进行。

任务 3.2 软件测试计划

软件测试计划是指导整个软件测试流程的纲领性文件，它详细规定了软件测试活动如何有序进行。本任务将介绍软件测试计划的含义与作用、编制软件测试计划的原则和主要过程，以及软件测试计划编写案例。

【任务描述】

软件测试计划是指导一切软件测试工作的基础，对于软件测试的初学者来说，掌握这个技能是职业生涯中迈出的重要一步，它不仅能够提升个人的测试能力，也是确保软件测试工作有序进行的关键。在学习本任务的内容后，需要完成以下任务：

- (1) 掌握编制软件测试计划的原则和主要过程。
- (2) 扫描右侧的二维码，根据获得的《禅道项目管理软件需求规格说明书》，为禅道项目管理软件编写一份软件测试计划。



《禅道项目管理软件需求规格说明书》

3.2.1 软件测试计划的含义与作用

在软件需求评审工作结束后，软件开发和软件测试工作便正式启动，此时软件测试工作将由软件测试经理统筹安排。软件测试经理的首要任务是编制详尽的软件测试计划，这个计划将明确阐述测试范围、所需的测试环境、采用的测试策略、预期的测试进度，以及软件测试团队成员的工作分配和可能面临的风险等。

依据这份精心编制的软件测试计划，软件测试工程师可以有序地开展各项测试活动。软件测试计划作为软件测试工作的蓝图，不仅可以为软件测试团队提供明确的指导和方向，还有助于确保软件测试工作的系统性和全面性，还可以为风险管理和质量控制提供依据。那么，在软件测试流程中，软件测试计划扮演什么样的角色呢？

《ANSI/IEEE 软件测试文档标准 829-1983》中是这样定义软件测试计划的：软件测试计划是一个叙述了预定的测试活动的范围、途径、资源及进度安排的文档。它明确了测试项、被测试特征、测试任务、人员安排，以及任何偶发事件的风险。软件测试计划不仅可以使管理者能够进行宏观调控和资源配置，还可以让软件测试工程师了解整个项目的测试情况，明确各个阶段的工作内容，同时便于其他人员了解测试工作内容，从而进行有效的配合。

在当今中国的软件开发和互联网行业中，无论企业规模大小，软件测试流程都在逐步实现规范化管理。在这个趋势下，软件测试计划已成为项目前期准备的关键环节。它指导人们如何在软件项目周期中有效地规划测试工作，以确保测试活动能够顺利进行。软件测试计划



测试计划编写

因此也成为测试工作展开的基础。编制软件测试计划的目的包括以下几点：

- 收集并分析被测试软件的需求情况。
- 细化待测试的需求，如功能需求、性能需求、接口需求、安全性需求等。
- 最大限度地量化测试需求，并给出测试标准。
- 制定结束测试的标准，控制测试成本。
- 合理配置测试资源。
- 评估测试风险，尽量避免或减少风险带来的损失。



测试计划编写

3.2.2 编制软件测试计划的原则和主要过程

软件测试计划有助于保障软件测试的管理过程不发生偏差，从而在流程制度上保证软件测试中的各种活动在预期范围内执行。但是对于一个新项目，如何为它编制软件测试计划？

1. 编制软件测试计划的原则

1) 编制软件测试计划的时机

一旦软件需求经过全面的评审并获得批准，项目经理应协调软件开发团队与软件测试团队共同编制详尽的软件项目计划。该计划应涵盖软件开发计划和软件测试计划，这两份计划通常作为软件项目计划的关键组成部分，如图 3-9 所示。在编制流程中，软件测试计划应与软件开发计划保持一致，并在软件开发计划确定之后进行编制，以确保测试活动能够与软件开发进度和目标相匹配。其中，最重要的一点便是软件测试计划中的测试时间安排，测试时间应该安排在软件开发结束并正式提交测试之时。

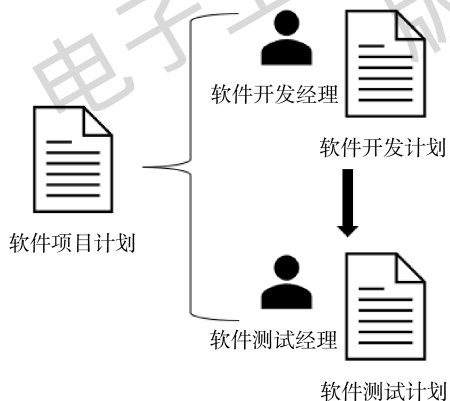


图 3-9 软件项目计划

2) 编制软件测试计划的依据

第一点，软件需求文档是编制软件测试计划的主要依据，它包含了软件的功能需求和非功能需求，为测试提供了具体要验证的内容。第二点，软件项目计划提供了项目的整体时间框架、关键节点，在编制软件测试计划时必须与之协调一致。第三点，技术限制和约束也很重要，包括硬件环境、软件平台、网络环境等，这些限制可能影响测试的范围和方法。

3) 避免软件测试计划“大而全”

软件测试计划应当注重实用性和针对性，避免过于冗长和无所不包。没有任何计划能在最初就达到完美无缺，软件测试计划应当精炼、突出重点。一个过于庞大而不突出关键点的软件测试计划可能会导致在执行过程中难以把握核心任务，从而浪费软件测试团队宝贵的时间和精力。

4) 做好风险预防

在软件项目的开发和测试过程中，风险是客观存在且难以避免的。关键在于如何提前识别这些风险及其可能导致的后果，并采取措施来预防或减少风险的发生。因此，在编制软件测试计划时，需要能够预见并识别可能影响测试的各种风险因素。

这些风险因素可能包括资源短缺、团队人员变动、需求的不确定性和变更、技术难题等。通过在软件测试计划中明确这些潜在风险，并制定相应的缓解策略和应对措施，可以更好地控制软件测试过程，确保软件测试活动能够有序地进行，从而提高软件项目成功的可能性。

2. 编制软件测试计划的主要过程

软件测试计划是描述测试目的、范围、方法和软件测试重点的文档。编制软件测试计划的主要过程如图 3-10 所示。



图 3-10 编制软件测试计划的主要过程

1) 确立测试目标

确立测试目标是编制软件测试计划过程中的初始步骤。确立测试目标可以为整个测试项目提供明确的方向和目的，确保测试活动与业务目标和用户需求保持一致。

首先，确立测试目标有助于合理分配测试资源，包括人力、时间和测试工具等，以实现最有效的测试覆盖。其次，确立测试目标可以指导测试用例的设计和选择，确保测试能够覆盖所有关键的功能需求和性能需求。最后，确立测试目标可以帮助软件测试工程师确定测试活动的优先级，确定哪些功能或模块需要先测试，哪些功能或模块可以后测试。

2) 明确测试内容

明确项目的范围有助于界定软件测试计划的边界，明确测试内容有助于界定测试的范围，确定哪些功能和特性将被包含在测试中。在确立测试目标之后，明确测试内容可以帮助软件测试工程师进一步细化这些测试目标，将它们转化为具体的测试点。

3) 选择测试策略

测试策略描述软件测试活动的一般方法和目标，其中包括要进行的测试阶段（如单元测试、集成测试和系统测试等），以及要执行的测试类型（如功能测试、性能测试、安全测试、压力测试等）。

4) 准备测试资源

测试资源包括测试过程中所使用的软/硬件资源及人力资源等。在测试正式启动前，需要在软件测试计划中体现出本次软件项目测试所需要的软件资源（如操作系统、中间件等）、硬件资源（如服务器等）、测试工具（如辅助类的测试工具等）、人力资源（如投入的软件测试工程师及如何分配）等。

5) 评估工作量

依据软件需求文档、软件开发计划，软件测试工程师必须进行详尽且深入的分析，以理解软件的功能模块、产品性能指标及其他关键需求。在此基础上，软件测试工程师需评估并规划完成测试工作所需的人力和时间资源分配。例如，对一个 B/S 架构的 Web 软件进行登录功能的测试，可能需要执行 30 条测试用例，预计工作量为 2 天/人（表示一个人需要测试两天，如果两个人协作，则需要测试一天），而完成整个 Web 软件的测试则需要 70 天/人的工作量。

6) 确定时间进度

在完成工作量评估的基础上，软件测试计划需要按照软件测试的各个阶段，由软件测试工程师给出每个阶段的测试时间。例如，系统测试阶段按照测试类型可以划分为功能测试阶段、性能测试阶段、安全测试阶段、兼容性测试阶段等，或者按照轮次划分为第一轮测试、第二轮测试、第三轮测试、验收测试等。

确定时间进度是指规划和估算完成各个测试阶段所需的总时间，并为每个测试目标设置合理的起始时间和结束时间。这个过程要求软件测试团队对测试活动进行时间上的安排，确保测试工作能够有序地进行。例如，如果预计功能测试阶段将需要 30 天完成，则可以将这个阶段的时间周期安排为从 2024 年 3 月 15 日开始、到 2024 年 4 月 15 日结束。

7) 评估风险

对测试计划中所有要执行的内容进行潜在的风险分析，并制定规避措施，旨在识别软件测试过程中可能出现的问题，如软件测试工程师没有接受必要的技术培训、软件测试工程师人手不足、软件需求变更过于频繁、测试工具使用不熟练等。

软件测试工程师需要充分考虑测试风险，并制定针对性的预防与应对方案。在软件测试计划中，应明确评估风险发生的概率、风险发生后可能的影响程度，以及降低和规避风险的具体方法等。

3.2.3 软件测试计划编制案例

本节以禅道项目管理软件为例，对其软件测试计划中的内容进行详细讲解。

【案例 3-4】禅道项目管理软件软件测试计划示例。

1. 测试目的

描述项目的基本背景、完成本次项目测试的主要目的，以及描述软件测试计划的阅读对象，也就是项目组的主要成员。

例如，禅道是一款国产开源项目管理软件，它集软件产品管理、项目管理、质量管理、

文档管理、组织管理、事务管理于一体，完整覆盖了软件项目管理的核心流程。本次测试的主要目的在于确保禅道项目管理软件的功能、性能符合设计要求和用户需求。本测试计划的读者包括项目经理、产品经理、软件开发经理、软件开发人员、软件测试经理、软件测试工程师等。

2. 项目背景

这部分内容应该提供足够的信息，以便读者理解项目的起源、目的和重要性，这些信息可以来自软件需求文档等项目前期的资料。编制软件测试计划的软件测试工程师在充分了解这些项目的基本情况，在软件测试计划中描述项目背景，有助于软件测试工程师理解开发这个软件项目的重要性。

例如，随着软件行业的快速发展，传统的项目管理方法和工具已无法满足日益增长的敏捷开发和持续集成的需求。为了解决这个问题，禅道项目管理软件被设计为一个灵活、可扩展的解决方案，以支持多种开发方法和流程。最终开发目标是创建一个全面、用户友好且功能强大的工具，以帮助软件开发团队更有效地管理项目、提高生产力、减少风险，并最终交付高质量的软件产品。

3. 测试范围

在软件测试计划中，测试范围用来确定需要测试的功能性需求、非功能性需求等。示例如下。

1) 功能测试

禅道项目管理软件的产品管理功能的主要测试点如表 3-7 所示。

表 3-7 禅道项目管理软件的产品管理功能的主要测试点

测试模块	测试点	测试内容
产品管理	允许用户创建、编辑和维护产品信息	(1) 验证用户能否成功创建新产品。 (2) 检查产品信息编辑功能是否正常。 (3) 测试产品删除功能是否按预期工作
产品访问权限	设置产品的访问权限及白名单	(1) 验证权限设置是否能够正确限制用户访问。 (2) 测试白名单功能是否按预期工作，确保只有授权用户可以访问

2) 性能测试

禅道项目管理软件的用户登录功能的性能主要测试点如图 3-8 所示。

表 3-8 禅道项目管理软件的用户登录功能的性能主要测试点

测试模块	测试点	测试内容
用户登录	用户并发登录禅道项目管理软件的性能	验证禅道项目管理软件是否能够支持 30 位用户并发登录

4. 测试环境及资源

在软件测试计划中，测试环境定义了进行软件测试的硬件资源、软件资源及人力资源等。

1) 硬件资源

硬件资源主要指进行软件测试的硬件设施。硬件资源示例如表 3-9 所示。

表 3-9 硬件资源示例

资源	描述	数量	备注
服务器	CPU: 英特尔 Xeon E5-2620 2.10GHz 内存: 256 GB 硬盘: 960GB 容量的 SSD 网络: 1 块万兆带宽网卡	1 台	服务器用于软件产品的部署与使用
计算机	CPU: 英特尔 i5-6500 3.20GHz 内存: 16GB 硬盘: 1 块 1TB 容量的 HDD 网络: 1 块千兆带宽网卡	10 台	计算机用于软件测试工程师工作

2) 软件资源

软件资源主要指进行软件测试的软件运行环境，以及软件测试所需的软件工具等。软件资源示例如表 3-10 所示。

表 3-10 软件资源示例

资源	描述	数量
服务器	操作系统: Centos 8.6 Web 服务器: Apache 2.2 数据库: MySQL 5.5	1 台
个人计算机	操作系统: Windows 10	10 台
测试工具	性能测试工具: JMeter 5.4.3 软件缺陷管理工具: Bugzilla 5.0.6 测试用例管理工具: TestLink 1.9.13	各 1 款

3) 人力资源

人力资源主要指直接参与软件测试工作的各类人员，涵盖不同分工的测试岗位（如软件测试经理、功能测试工程师、性能测试工程师等），他们是保障软件测试工作规范、有序推进的核心人力支撑。人力资源示例如表 3-11 所示。

表 3-11 人力资源示例

人员	人数	工作内容
软件测试经理	1 名	(1) 人员管理。 (2) 编制软件测试计划和编写软件测试报告。 (3) 测试进度管理。 (4) 组织相关测试的评审。 (5) 测试过程分析及总结
功能测试工程师	7 名	(1) 负责软件需求分析。 (2) 设计测试用例。 (3) 搭建测试环境。 (4) 执行测试用例，提交软件缺陷，跟踪软件缺陷。 (5) 回归测试用例
性能测试工程师	1 名	负责软件产品的性能测试及编写总结报告

5. 测试策略

在软件测试计划中,测试策略指的是本次软件测试的依据、测试的准入标准与准出标准、测试的重点及方法、采用的测试工具等内容,如表 3-12 所示。

表 3-12 测试策略

测试策略	内容
软件测试的依据	指明软件测试依据的权威文档,包括软件需求文档、测试用例,软件测试工作主要是依据它们进行的
测试的准入标准与准出标准	(1) 准入标准:指明软件满足怎样的条件后才能进行测试。一般在大型软件开发过程中,软件测试工程师介入的准入标准通常为软件项目整体上经过软件开发人员进行单元测试、集成测试后才会正式接手进行测试工作。 (2) 准出标准:也叫测试通过的标准。具有完善的软件质量保证体系的软件开发商对准出标准有比较严格的准则,如未解决或未关闭软件缺陷的数量在不超过规定数量的情况下可视为通过测试
测试的重点及方法	在测试过程中,应当标明要测试的重点模块、测试的优先次序及所使用的测试方法。例如,在功能测试中主要采用黑盒测试方法,在安全测试中通过基准扫描工具来执行,在 API (Application Program Interface, 应用程序接口) 测试中需要通过自动化测试实现
采用的测试工具	表示在软件测试类型中所采用的各种辅助工具,如性能测试执行采用 JMeter 等

6. 测试执行计划

测试执行计划相当于做好软件测试进度安排,可以为项目经理提供信息,以便更好地安排整个项目的进度计划。测试执行计划示例如表 3-13 所示。

表 3-13 测试执行计划示例

测试任务	负责人	开始时间	结束时间
功能测试	测试工程师 1	2024 年 X 月 X 日	2024 年 Y 月 Y 日
Web 性能测试	测试工程师 2	2024 年 X 月 X 日	2024 年 Y 月 Y 日
接口测试	测试工程师 3	2024 年 X 月 X 日	2024 年 Y 月 Y 日

7. 风险项

在软件测试计划中,需要识别并指明测试过程中存在的各种风险,包括描述测试任务可能遇到的风险,以及对应的规避方法等,如测试过程中可能遇到的情况、该情况发生的可能性、该情况发生后对测试造成的影响、软件测试团队该如何应对突发情况等。风险解决示例如表 3-14 所示。

表 3-14 风险解决示例

类别	人力	方法	环境	时间
风险	人员不足	技术能力待培训	环境 (测试环境/测试机不足)	时间延迟
解决方法	招聘或借调	培训	购买或从其他部门借用	由测试负责人进行过程管理,时刻把握测试进度

任务 3.3 软件测试用例

软件测试用例是确保软件质量的关键工具，它们为软件测试过程提供了详细的指导和标准化的方法。通过精确定义测试场景和预期结果，软件测试用例可以帮助软件测试工程师系统地验证软件的功能、发现潜在的缺陷，并确保软件满足既定的需求。

【任务描述】

认真学习和掌握软件测试用例的概念，以及设计软件测试用例的过程和方法。在学习本任务的内容后，需要完成以下任务：

结合禅道项目管理软件的案例分析，加深对软件测试用例的概念的理解，学会设计软件测试用例的过程和方法。



测试用例设计

3.3.1 软件测试用例的概念

在前文许多章节中均提到软件测试用例这个概念。那什么是软件测试用例呢？软件测试用例又是如何产生的？软件测试用例的格式是怎样的？本节将会详细解答这些问题。

软件测试用例简称测试用例（Test Case），是指对一项特定的软件产品进行测试任务的描述，体现测试方案、方法、技术和策略。测试用例的内容包括测试目标、测试环境、输入数据、测试步骤、预期结果等，最终形成文档。可以简单地认为测试用例是为某个特殊目标而编制的一组测试输入、执行条件及预期结果，用于验证软件是否满足某个既定的需求。一般情况下，测试用例包括特定的变量或条件，软件测试工程师可以使用这些变量或条件来比较预期结果和实际结果，以确定软件产品是否按照需求运行。

在软件测试过程管理中，设计测试用例是软件测试工程师的重要工作之一。由此可见，测试用例是由软件测试工程师设计的，但是测试用例不可能凭空产生，当软件测试工程师需着手针对一款软件产品设计测试用例时，他们的依据是什么？答案是软件项目需求文档、软件开发调研文档、软件项目立项报告，以及其他软件项目开发前期输出的各项技术文档、会议记录等内容。图 3-11 所示为软件测试工程师设计测试用例时的依据示例。

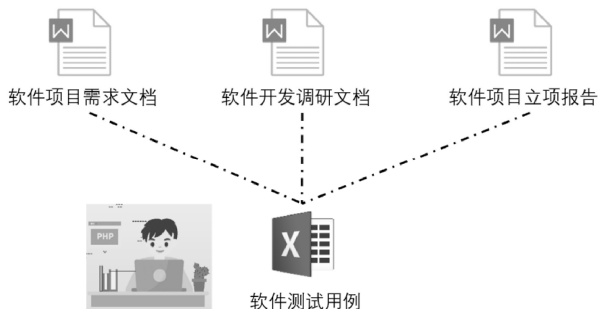


图 3-11 软件测试工程师设计测试用例时的依据示例

一个优秀的测试用例是一组执行的输入与输出过程，一般用来验证软件的某种特征或功

能的行为。规范的测试用例包含一些必需的内容，如测试场景制定的前提条件、测试步骤、测试数据等，除此之外，还应该包含测试用例的标识、名称、说明、环境配置、操作过程，以及设计测试用例的人员、时间等信息，其中操作过程要描述每一步操作的输入数据、过程说明、预期结果和通过准则等。图 3-12 所示为依据国家标准 GB/T 15532—2008《计算机软件测试规范》给出的测试用例模板。

用例名称		用例标识	
测试追踪			
用例说明			
用例的初始化	硬件配置		
	软件配置		
	测试配置		
	参数配置		
操作过程			
序号	输入及操作说明	期望的测试结果	评价标准
前提和约束			
过程终止条件			
结果评价标准			
设计人员		设计日期	

图 3-12 测试用例模板

编写测试用例的格式并不固定，软件测试工程师进行测试用例编写的方式有很多，如使用 Excel 或专业的测试用例管理工具等。图 3-13 所示为在禅道项目管理软件上编写测试用例，可以看到，在禅道项目管理软件上，测试用例的格式已经固定，内容包括所属产品、所属模块、用例类型、用例标题、前置条件、用例步骤和附件等。

The screenshot shows a web form titled "建用例" (Build Test Case). It contains the following elements:

- 所属产品** (Product): A dropdown menu with "WorkSpace 1.1" selected.
- 所属模块** (Module): A dropdown menu with "/" selected.
- 用例类型** (Case Type): A dropdown menu with "功能测试" (Functional Test) selected, and a "适用阶段" (Applicable Stage) button.
- 用例标题** (Case Title): A text input field.
- 前置条件** (Preconditions): A text input field.
- 用例步骤** (Case Steps): A table with 3 rows. Each row has a "编号" (Number) column, a "步骤" (Step) column, and a "预期" (Expected) column. The "预期" column contains a checkbox and the text "分组" (Group).
- 关键词** (Keywords): A text input field.
- 附件** (Attachments): A button labeled "+ 添加文件 (不超过50M)" (Add file (no more than 50M)).

图 3-13 在禅道项目管理软件上编写测试用例

编写测试用例是软件测试工程师的一个重要工作，应根据测试的目标进行设计，保证每

个测试用例的正确性，不正确的测试用例会带来错误的测试结果，这也是考验软件测试工程师的技术水平及对软件产品的熟悉程度和把握程度的重要依据。



测试用例设计

3.3.2 设计软件测试用例的过程和方法

一旦软件项目的需求得到明确并经过项目团队成员的评审，软件测试团队便可以正式启动测试用例的编写工作。在软件测试经理的统筹安排下，软件测试团队将遵循软件测试计划，基于软件项目的需求和功能特性（包括非功能业务特性）对测试任务进行细致的划分。

下面详细介绍设计测试用例的过程和常用的方法。

1. 设计测试用例的过程

对于软件测试工程师来说，如何编写测试用例是考验测试技能的判断依据之一。那么，怎样才能写出更符合软件的测试用例？第一步，软件测试工程师需要分析软件需求，从中提炼出测试需求；第二步，阅读软件开发团队编写的概要设计文档和详细设计文档，在这些文档中记载了软件功能实现的基本原理、思路，这有助于软件测试工程师增加对软件功能的理解深度；第三步，将测试需求细化成一个个测试点，并对测试点不断完善，进而编写出完整的测试用例。

1) 需求分析和归纳

根据已经定稿的软件需求文档，从测试的角度进行深入的需求分析和归类，形成清晰的软件测试需求。在这个过程中，软件测试工程师首先要明确需求的范围，这意味着要根据软件需求文档了解软件已经实现的功能或模块，了解这些功能或模块是开展测试工作的基础。

其次，软件测试工程师需要对这些需求进行细致的分析，识别潜在的测试点和风险点，这包括理解每个功能或模块的工作原理、输入与输出、边界条件及与其他模块的交互。通过对需求的深入分析，软件测试工程师可以识别关键的功能需求和非功能需求，为设计测试用例打下坚实的基础。

此外，软件测试工程师还应该评估需求的可测试性，确保需求描述清晰、具体，并且可以被量化和验证。如果需求中存在不明确或不一致的地方，则软件测试工程师应该及时与产品经理或需求分析师沟通，以确保需求的准确性和完整性。

2) 了解软件设计原理

在着手编写测试用例之前，软件测试工程师还需收集并仔细阅读软件开发过程中的设计文档，这包括概要设计文档、详细设计文档及其他相关的开发文档。通过深入分析这些文档，软件测试工程师可以更准确地把握软件的功能需求和非功能需求，确保测试用例能够全面覆盖软件的各项需求。

3) 分解和罗列测试点

首先把测试需求逐一分解成测试点，比如图 3-14 所示为采用思维导图呈现的某个软件的登录功能的测试点。思维导图直观明了，可以帮助软件测试工程师发散性地罗列测试点，然后将这些测试点根据模块层级进行分类，并按照不同的功能或模块补充测试点。

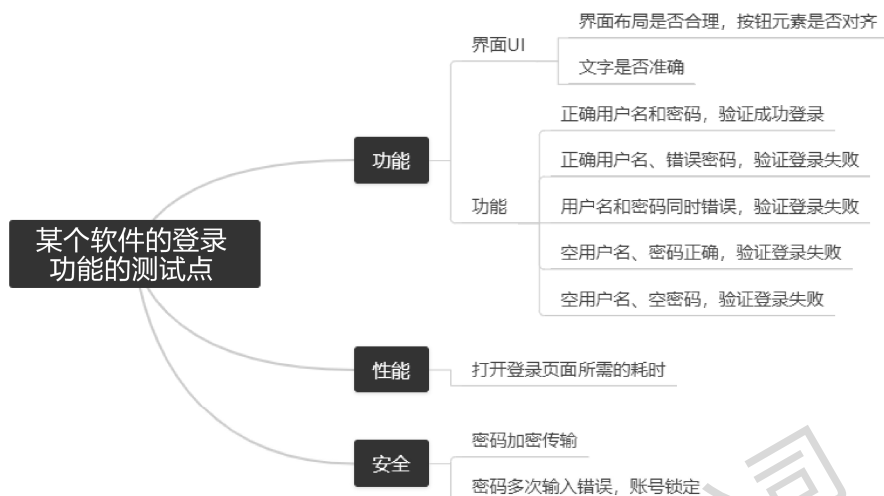


图 3-14 某个软件的登录功能的测试点

4) 编写测试用例

完成上述工作后，软件测试工程师就可以正式进行测试用例的编写任务，这些工作也都需要在软件测试计划中规定的时间内完成。虽然测试用例可以使用 Word 文档或 Excel 表格等编写，但是推荐使用专业的测试用例管理工具（如 TestLink 或禅道项目管理软件等）进行测试用例的编写和维护，这些工具提供了更为高效的测试用例组织、跟踪和报告功能，有助于提升测试工作的系统性和协作效率。

2. 设计测试用例常用的方法

不妨请读者试想一下，如果你刚刚接手一个软件项目，分配给你的测试任务是对软件的登录功能进行测试，你应该怎么设计测试用例？

一般情况下，读者可能会考虑以下 4 个方面：

- 输入正确的用户名和错误的密码，测试能否登录成功。
- 输入错误的用户名和错误的密码，测试能否登录成功。
- 用户名和密码都不输入的情况下，测试能否登录成功。
- 输入正确的用户名和正确的密码，测试能否登录成功。

虽然上面这 4 个测试点覆盖了登录功能的核心需求，但是仅依赖这些测试点来编写测试用例，并不能保证登录功能的测试就完全没有遗漏。这意味着即使软件测试工程师完成了这些测试用例的执行，也不能简单地认为所有潜在的问题都已被识别。读者可以进一步思考，针对登录功能的测试，还需要考虑哪些关键的测试点？

在一个软件测试周期中，时间和资源通常是有限的，这就要求测试工作必须高效进行。为了在有限的周期内提高测试效率并节省资源，软件测试工程师在设计测试用例时，不能简单地依赖穷举测试，而应采用科学且高效的测试用例设计方法。下面简要介绍设计测试用例常用的 3 种方法。

1) 等价类划分法

等价类划分法是一种典型的黑盒测试方法。它的核心是解决如何选择适当的数据子集来

代表整个数据集的问题，通过减少测试的数目来实现一种性价比高的覆盖，从而发现更多的软件缺陷。

等价类划分法的具体内容是首先将程序或软件模块所有可能的输入数据（包括有效的、无效的）划分成若干个等价类，然后从每个类别中选取具有代表性的数据作为测试用例。因此，测试用例由有效等价类和无效等价类的代表组成，从而保证测试用例具有完整性和代表性。

回到之前的例子，针对某个软件的登录功能进行测试，就可以采用等价类划分法进行测试用例的设计。登录功能肯定涉及用户名和密码，假设软件需求中针对密码的长度要求是 6~12 位数字，那么测试用例就可以考虑下面几个场景：

- 有效等价类：6~12 位任意数字。
- 无效等价类：少于 6 位数字。
- 无效等价类：多于 12 位数字。
- 无效等价类：除数字以外的任意其他字符。

等价类划分法在黑盒测试中是一种针对功能设计测试用例的常用方法。等价类划分法是非常重要的测试手段，软件测试工程师必须掌握这种测试方法并在实际测试中灵活运用。关于等价类划分法的详细内容，将在任务 4 中进一步阐述。

2) 边界值分析法

边界值分析法是一种对输入或输出的边界值进行测试的黑盒测试方法。通常，边界值分析法是作为等价类划分法的补充，在这种情况下，其测试用例来自等价类的边界。

在对软件进行广泛和深入的测试过程中，软件测试工程师积累了丰富的实践经验。众多测试结果表明，软件中的许多错误更容易出现在输入或输出的边界条件，而不是在正常的输入或输出范围内。基于这个发现，专注于各种边界条件的测试用例设计变得尤为重要，因为这种方法能够发现更多潜在的错误。

还是以前面的某个软件的登录功能为例，针对密码的长度要求是 6~12 位数字，这里需要测试的边界值就是 5 位、6 位、7 位、11 位、12 位、13 位数字的密码。

边界值分析法与等价类划分法的区别是：边界值分析不是从等价类中随便选择一个作为代表，而是使这个等价类的每个边界都要作为测试条件。

3.3.3 测试用例编写案例

【案例 3-5】禅道项目管理软件的测试用例的编写过程。

1. 团队测试分工

在编写测试用例之前，通常先对软件测试团队进行内部分工，每位软件测试工程师负责一个或多个模块的测试用例编写任务，也可能多位软件测试工程师负责一个大的模块的测试用例编写任务。以禅道项目管理软件为例，该软件功能复杂，如果按照账号角色来划分，则每个角色拥有的主要功能如表 3-15 所示。

表 3-15 每个角色拥有的主要功能

角色	每个角色拥有的主要功能
平台管理员	维护组织部门、维护用户、管理权限等
项目经理	维护项目、维护团队、关联需求、分解任务、跟踪进度等
产品经理	创建产品、管理产品分支、维护计划、维护需求、评审需求等
软件开发工程师	分解任务、领取任务、提交测试、解决软件缺陷等
软件测试工程师	编写测试用例、执行测试用例、提交软件缺陷、验证软件缺陷等

测试分工建立在软件测试团队内部对禅道项目管理软件的需求十分熟悉的基础上,同时需要充分考虑每位软件测试工程师擅长的领域。按照表 3-15 所示的内容,软件测试工程师可以依据自身经验和擅长的领域选择对应的角色和功能进行相关测试工作。

2. 分析需求与设计逻辑

假设一位软件测试工程师选择了平台管理员角色,那么意味着他将负责平台管理员角色下各个功能的测试用例编写任务。接下来要做的是对这部分功能的需求进行详细的分析。例如,表 3-16 所示为禅道项目管理软件的添加部门功能的需求。

表 3-16 禅道项目管理软件的添加部门功能的需求

类别	描述
功能名称	任何用户在使用禅道项目管理软件之前,需要先创建部门,而平台管理员拥有添加部门的权限
功能描述	(1) 平台管理员在后台首页的“设置”区域中单击“人员管理”选项,进入“人员管理”页面,选择“部门”选项卡,可以直接添加部门。 (2) 支持添加 1 个或多个部门,一次最多添加 10 个部门
输入前置条件	使用平台管理员账号登录禅道项目管理软件
规则说明	(1) 部门名称不可重复。 (2) 部门名称的长度限制为 1~60 个字符,支持中文、大小写英文字母、数字、下划线等

由表 3-16 可知,该需求明确阐述了功能访问路径、功能要实现的效果、规则说明等。

软件测试工程师在分析完需求后,可以较为清晰地做出判断,无须了解代码设计细节,只需考虑功能的输入及输出是否满足需求、是否符合预期即可,然后软件测试工程师可以直接将需求转换为测试需求并梳理出测试点。

接下来,分析禅道项目管理软件的权限维护功能的需求。禅道项目管理软件的权限维护功能的需求如表 3-17 所示。

表 3-17 禅道项目管理软件的权限维护功能的需求

类别	描述
功能名称	平台管理员负责管理所有用户的权限分配,支持对用户账号启用、禁用、新增权限,以及删除权限等操作
功能描述	(1) 平台管理员在后台首页的“设置”区域中单击“人员管理”选项,进入“人员管理”页面,选择“权限”选项卡,通过“操作”列中不同的操作按钮,按照权限分组对权限进行设置。其中的两个操作按钮为“权限维护”按钮和“成员维护”按钮。

续表

类别	描述
功能描述	<p>① 权限维护：设置分组成员可以操作的具体动作等所有在禅道项目管理软件中涉及的权限。</p> <p>② 成员维护：维护分组成员。</p> <p>(2) 平台管理员在后台首页的“设置”区域中单击“人员管理”，进入“人员管理”页面，选择“权限”选项卡，单击“操作”列中的“权限维护”按钮，进入“权限维护”页面，在该页面中可以对禅道项目管理软件的模块和方法进行非常详细的权限设置。</p> <p>(3) 通过不同的检索标签筛选模块，对某个模块下的权限进行设置，目前支持为研发分组、测试分组、项目经理、产品经理、研发主管、产品主管、测试主管、高层管理等分组进行权限管理。</p> <p>(4) 为每个分组的成员分配或取消地盘、待办、联系人、个人设置、项目、产品、研发需求、视图、任务、文档管理、系统设置等权限</p>
输入/前置条件	平台管理员账号登录项目管理软件
规则说明	权限的添加与删除过程，完全可视化操作，采用勾选、取消勾选的方式操作。例如，将研发分组的“添加代办”取消勾选，那么该分组的成员登录禅道将无法进行添加代办的操作

与表 3-16 所示的添加部门功能的产品需求相同的一点是，权限维护功能的产品需求同样明确阐述了功能访问路径、功能要实现的效果、规则说明等。但是不同点在于，针对权限维护功能，如果只依据产品需求，则软件测试工程师无法设计出高覆盖率、高质量的测试用例，这是因为通过产品需求无法完全了解权限维护功能的设计细节，导致不能深入地进行功能测试。为了解决这个问题，软件测试工程师需要与软件开发人员沟通，了解该功能开发的概要设计或详细设计资料，特别是权限分配的实现逻辑。例如，表 3-18 所示为权限维护功能的代码实现逻辑和代码设计思路。

表 3-18 权限维护功能的代码实现逻辑和代码设计思路

类别	详细内容
代码实现逻辑	<p>权限维护是禅道项目管理软件中的重要功能，它确保了软件中的不同用户能够访问其被授权的资源 and 功能。这类功能的代码实现逻辑如下所述。</p> <p>(1) 用户身份验证：当用户登录禅道项目管理软件时，该软件会验证其身份，并在软件中创建一个会话 (Session)。</p> <p>(2) 角色和权限定义：禅道项目管理软件定义了不同的角色 (如平台管理员角色、项目经理角色、软件开发人员角色等)，每个角色都有一组与之关联的权限。</p> <p>(3) 权限分配：权限通过 ACL (Access Control List, 权限控制列表) 来管理。每个角色都有对应的 ACL，其中定义了该角色可以执行的操作。</p> <p>(4) 资源访问控制：当用户尝试访问软件资源或执行操作时，软件会检查用户的角色和相应的 ACL，以确定是否授权。</p> <p>(5) 权限维护界面：平台管理员通过权限维护界面对权限进行管理，包括添加、修改、删除权限和角色</p>
代码设计思路	<p>(1) 数据库设计。</p> <p>① users 表：存储用户的基本信息和角色外键。</p> <p>② roles 表：存储角色名称和描述。</p> <p>③ permissions 表：存储不同的权限标识和描述。</p> <p>④ role_permissions 表：存储角色和权限的关联关系，实现角色与权限的多对多关系。</p> <p>(2) 后端设计。</p> <p>① 身份验证模块：处理用户登录请求，验证凭据，并创建会话。</p>

续表

类别	详细内容
代码设计思路	② 权限服务：提供检查用户权限的接口。 ③ 角色和权限管理控制器：处理来自维护界面的请求，包括角色和权限的增加、删除操作。 (3) 前端设计。 ① 权限维护界面：提供用户界面供平台管理员管理角色和权限。 ② 访问控制组件：根据用户的权限动态显示或隐藏界面元素。 ③ 权限检查中间件：在用户请求到达角色和权限管理控制器之前，中间件会检查用户是否具有执行请求操作的权限

软件测试工程师在详细了解代码实现逻辑和代码设计思路之后，会在脑海中建立起该功能的立体认知，知道该功能的组成结构、实现方法和预期输出，然后便可以梳理测试需求与测试点。

3. 输出测试需求与测试点

软件测试工程师在完成软件需求分析之后，需要将软件需求转化成测试需求与测试点。例如，将禅道项目管理软件的添加部门功能的需求转化成测试需求与测试点，如图 3-15 所示。

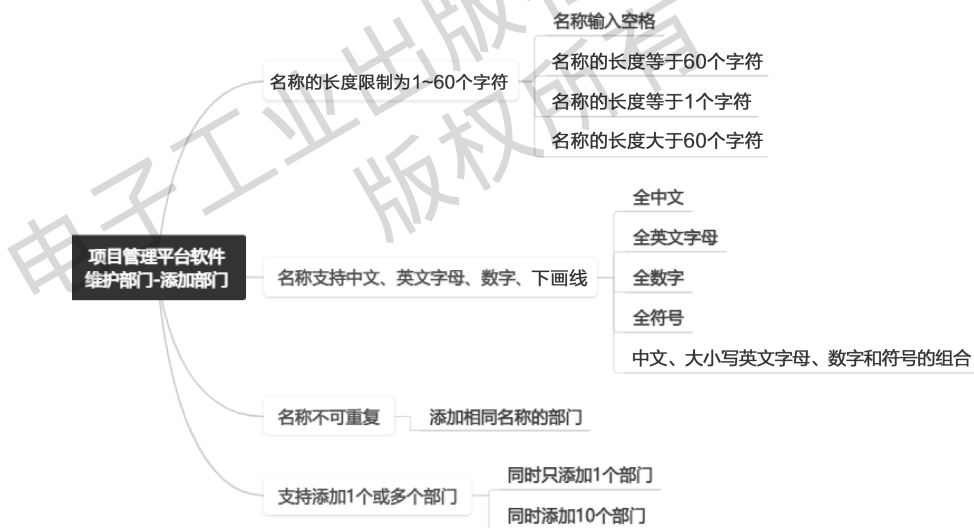


图 3-15 禅道项目管理软件的添加部门功能的测试需求与测试点

4. 着手编写测试用例

软件测试工程师在测试点的基础上，依据测试用例的编写格式进行进一步的完善和补充，然后输出测试用例。例如，在禅道项目管理软件上添加部门时，当输入的部门名称多于 60 个字符时的测试用例如表 3-19 所示。

表 3-19 添加部门功能的测试用例-部门名称多于 60 个字符

测试编号	dept_TestCase_003
测试模块	禅道项目管理软件维护部门-添加部门

测试目的	当输入的部门名称多于 60 个字符时，禁止添加部门
前提条件	使用平台管理员账号登录禅道项目管理软件
测试步骤	(1) 安装禅道项目管理软件（参考 2.3.2 节中的案例 2-2） (2) 软件安装成功之后再打开浏览器，访问禅道项目管理软件的 URL 网址。 (3) 使用平台管理员账号登录禅道项目管理软件。 (4) 平台管理员在后台首页的“设置”区域中单击“人员管理”，进入“人员管理”页面，选择“部门”选项卡。 (5) 在输入框中输入部门名称（超过 60 个中文字符）。 (6) 单击“保存”按钮
预期结果	(1) 添加部门失败。 (2) 页面报错
实际结果	
测试结论	

电子工业出版社有限公司
版权所有