

泽众测试项目管理工具 TestCenter Enterprise

技术白皮书

上海泽众软件科技有限公司

2018 年 1 月

目录

1. 问题提出与说明	4
1.1. 背景.....	4
1.2. 测试项目管理（TCE）解决方案.....	4
1.2.1. 用户需求.....	4
1.2.2. TCE 流程.....	5
1.2.3. 功能简述.....	5
1.3. TestCenterEnterprise 产品定位.....	6
1.4. 业务提供.....	7
1.4.1. 适用性说明.....	7
1.4.2. 标准化测试用例和测试用例实现过程.....	7
1.4.3. 每日构建与冒烟测试.....	8
1.5. 产品设计目标.....	8
1.5.1. 定制化配置.....	8
1.5.2. 项目管理.....	9
1.5.3. 缺陷管理.....	9
1.5.4. 用例管理.....	9
1.5.5. 团队管理.....	9
1.5.6. 文档管理.....	10
1.5.7. 报表中心.....	10
1.5.8. 用户管理（管理员）.....	10
1.5.9. 订单管理（管理员）.....	10
2. 系统体系结构特性要求	11
2.1. 系统架构.....	11
2.1.1. 系统构造.....	11
2.1.2. 系统技术架构.....	11
2.1.3. 表现层（Spring+Springmvc+mybatis+JSP）.....	11
2.1.4. 数据库系统（mysql）.....	12
2.1.5. 拓扑结构和运行环境.....	12
2.2. 可靠性和可用性.....	13
3. 系统功能	13
3.1. 配置管理.....	13
3.2. 项目管理.....	13
3.3. 项目中心-缺陷管理.....	14
3.4. 项目中心-用例管理.....	16
3.5. 项目中心-团队管理.....	18
3.6. 项目中心-文档管理.....	19
3.7. 项目中心-报表中心.....	19
4. TestCenter Enterprise 的特点	20
4.1. TCE 产品.....	20
4.2. 配置管理.....	21
4.3. 项目管理.....	22

4.4. 缺陷管理.....	22
4.5. 报表中心.....	23
4.6. TCE+Alltesting 众测.....	23
5. 系统创新.....	24
5.1. 基于 PAAS 模式、免安装.....	24
5.2. 移动化.....	25
5.3. 集成众测.....	26
6. 厂商支持能力.....	27

1. 问题提出与说明

1.1. 背景

随着（移动）互联网技术的飞速发展，每天分分秒秒都有软件/App 在各大应用网站上线。为保障软件质量，软件测试成为互联网行业中不容忽视的重要环节。

随着测试服务需求急增，企业出现了自身测试资源相对不足、外包测试服务成本高且测试质量良莠不齐、测试体系建设相对滞后、测试管理流程不够规范、测试工具匮乏、测试不知所措等测试问题。

近年来，众包测试模式应运而生。大部分众包测试平台能友好的解决企业测试资源不足、外包测试服务成本高等问题。但是，确不能做到快速、便捷、专业的管理测试项目以及项目中的缺陷、用例、统计等数据。本方案将为您解决这个问题。

1.2. 测试项目管理（TCE）解决方案

1.2.1. 用户需求

近年来，随着（移动）互联网技术的飞速发展，每天分分秒秒都有软件/App 在各大应用网站上线。为此，软件质量问题越来越让人头痛，软件测试成为互联网行业中不容忽视的重要环节，怎样做好测试项目的管理自然成为企业的心头之患。

泽众软件作为一个专注测试行业十余年的软件测试工具供应商，结合 TMMI 标准软件测试流程、需求管理、测试项目计划、缺陷管理、用例管理、软件质量保障和配置管理等理念，建立了面向测试流程的测试项目生命周期管理工具 TestCenterEnterprise。

TCE 面向的用户包括：

- 需要提高软件质量的软件公司
- 需要提高产品质量的互联网企业

④ 测试执行管理

支持手工执行（手工操作的方式执行用例，来验证需求。错误时可以直接提交 bug）。

⑤ 团队管理

为自己的项目组建团队，可以通过项目邀请码邀请成员加入项目、通过搜索用户账号添加成员，也可以从已有的项目中批量导入成员。

⑥ 缺陷管理

项目成员按照定制好的缺陷流程完成提交缺陷、处理缺陷操作，缺陷关联用例、导出缺陷、高级筛选等功能让企业体验专业、强大的缺陷管理。

⑦ 测试用例管理

在线编辑测试用例：场景法、边界值法、等价类、正交法等、保证测试用例质量，标准化测试用例，允许进行复制、剪切以及粘贴，提高测试用例复用率。

⑧ 统计报表

缺陷-状态统计、缺陷-等级统计、缺陷-模块统计，多维度统计缺陷；成员提交缺陷统计、每日缺陷变化曲线，让产品测试成果量化同时获取团队评估数据。

1.3. TestCenterEnterprise 产品定位

TestCenterEnterprise（简称 TCE）是一款适合中小企业，轻量级且专业的测试项目管理平台。TCE 可帮助企业迅速建立完善的测试体系，规范测试流程，提高测试效率与质量，实现对测试的过程管理。

众测用户的账号密码可直接登录 TCE。在 TCE，用户可以管理测试项目，管理项目中的人员、缺陷、用例等数据，具备导入导出功能，方便留存。

TCE 以项目为单位，每个用户在不同的项目中都有自己的角色及权限，项目创建者默认为该项目的项目经理，具备所有权限。

TCE 是一个集项目管理、缺陷管理、用例管理、报表于一体的测试项目管理的互联网产品。TCE 抛去繁琐的项目概念，用符合 TMMI 标准的专业流程，帮您快速建立测试体系。TCE 完整覆盖测试项目，取精华，去糟粕，致力于敏捷测试项目的管理。

TCE 作为众测的坚强后盾，更加完善了众测项目的【缺陷管理】模块，完美

融合两者的优点并发展。

1.4. 业务提供

所谓业务提供，就是指使用 TestCenterEnterprise 能够完成哪些工作，适合完成哪些工作：

1.4.1. 适用性说明

TCE 适用于：

- 一、企业内部的小型测试项目管理
- 二、具备一定测试体系的企业内部测试项目管理
- 三、众测模式，邀请外部测试资源协助测试

1.4.2. 标准化测试用例和测试用例实现过程

TCE 的基本功能，就是对软件进行功能测试、系统测试。

TCE 管理从应用系统需求出发，进行设计测试用例和管理测试用例的过程。TCE 定义了一个标准的过程，用来设计功能测试的测试用例，管理测试用例，复用测试用例。

在得到对应测试需求的测试用例之后，根据测试要求，通过执行测试用例集合来完成功能测试。

TCE 在功能测试中的最大意义，在于定义了一个标准的测试过程或者说创建测试用例的过程，就像软件工程之于软件开发一样，TCE 提供的方法和过程就是指导测试用例的创建，并且保证了测试用例的质量，也保证测试用例能够达到测试应用系统需求的目标。

在不使用测试管理工具的情况下，每个测试人员（或者兼职的测试人员）都会使用自己的格式和方法来定义测试用例，结果是导致测试用例无法被其他测试人员复用。

另外一个结果，是导致无法审核测试用例本身是否能够达到测试目标，无法保证测试的质量。

第三个结果，是导致用户不知道是否设计了足够的测试用例，来测试应用系统的需求。

TCE 不仅规范了测试用例的开发过程，也规范了测试用例本身。TCE 规范了测试用例的开发过程，它把测试用例本身划分成为由多个业务组件组成的过程，每个业务组件都被数据模版标准化了，用户开发测试用例的过程，就是在标准的数据模版上填写测试数据和设计测试过程。

输出的测试用例是标准的，也是可以被复用和评估的，从而在测试用例设计和实现的角度，就提高了测试的质量。

1.4.3. 每日构建与冒烟测试

程序员往往通过单元测试来对他（她）所负责的部分进行测试。当测试完成后，又需要进行集成测试（即几个模块组装在一起之后的测试）。

单元测试是白盒测试，往往和最后的功能测试存在一定的差异。

目前，很多先进的做法（如微软）都采用每日构建和冒烟测试的方法，就是在每天程序员都需要提交自己的代码，并且构建一个版本进行测试，第二天把测试的结果反馈给开发者。

每日构建和冒烟测试能够很大程度上提高软件的开发效率，并且对与 SQA 而言是增加了软件度量的指标。

每日构建和冒烟测试必然要建立在自动测试工具的基础上，依靠人是无法在每天晚上完成一次完整的功能测试的。

1.5. 产品设计目标

标注为管理员的，均为管理员特有功能。

1.5.1. 定制化配置

角色组管理；角色管理；角色权限配置管理；

缺陷状态管理；缺陷流程管理；

缺陷自定义属性管理；用例自定义属性管理；

1.5.2. 项目管理

新建/编辑项目管理； 加入项目管理；
删除项目管理（管理员）

1.5.3. 缺陷管理

提交/编辑缺陷管理； 缺陷导入导出管理； 自定义列管理；
支持导入导出模板配置；
支持处理缺陷；
支持对缺陷追加描述；
支持查看缺陷详情；
支持查看缺陷历史操作；
支持同角色的项目成员，相互移交缺陷；
支持关联用例；
支持缺陷筛选；

1.5.4. 用例管理

支持增、删、改用例组；
支持增、删、改用例；
支持添加用例附件；
支持导入/导出用例；

1.5.5. 团队管理

支持主动添加项目成员；
支持复制项目邀请码；
支持邀请成员；
支持删除成员；
支持修改成员角色；

1.5.6. 文档管理

支持上传文档；

支持下载文档；

1.5.7. 报表中心

支持统计该项目缺陷与各属性的关系、成员提交缺陷情况以及缺陷处理情况；

支持导出图表；

1.5.8. 用户管理（管理员）

支持管理员查询用户信息；

支持查询用户已加入的项目列表；

支持修改用户“可建项目”；

支持修改用户“项目成员规格”；

支持修改用户“账号类型”；

支持生成订单；

支持修改用户允许使用的缺陷处理流程；

支持启用/禁用账号管理；

1.5.9. 订单管理（管理员）

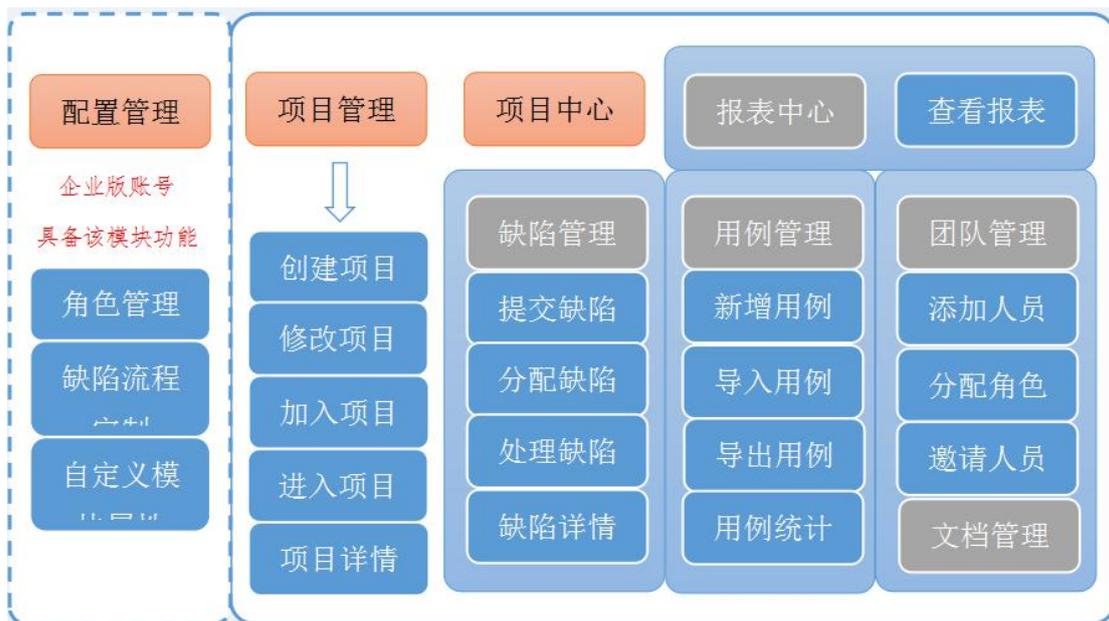
支持查看订单；

2. 系统体系结构特性要求

2.1. 系统架构

2.1.1. 系统构造

如下图所示，为 TestCenterEnterprise 体系结构：



说明：

1. TestCenterEnterprise 是基于纯 java 的软件。
2. TestCenterEnterprise 采用 B/S 的体系结构，客户端只要有网络就可以使用。
3. TestCenterEnterprise 为了支持测试跟上迭代式开发步伐，采用了轻量级的项目管理。

2.1.2. 系统技术架构

2.1.3. 表现层（Spring+Springmvc+mybatis+JSP）

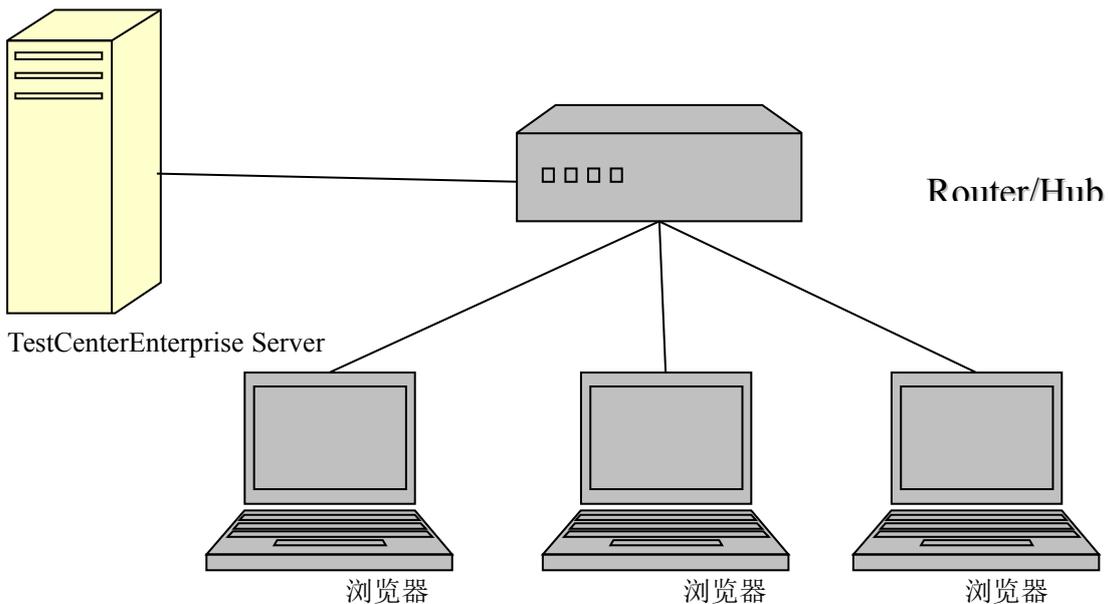
表现层可采用 springmvc+spring+mybatis+jsp 的框架结构，更加能够适应

复杂的业务，框架更加灵活，Spring 与 Springmvc 天生整合，没有兼容问题。Spring 能有效地组织你的中间层对象，本身比 struts2 灵活易用，使用注解大量简化配置，而且良好的支持 rest，更加安全且高效。

2.1.4. 数据库系统（mysql）

Mysql 是经过实践，能够承受较大数据压力的关系数据库，能够满足测试数据的快捷，安全，完整性读取。

2.1.5. 拓扑结构和运行环境



说明：

1. TestCenterEnterprise Server 安装在 windows 系统上，使用 MYSQL 数据库。
2. TestCenterEnterprise 支持 B/S 结构，客户端使用浏览器来访问服务器，就可以使用。
3. TestCenterEnterprise 的数据存放在 MYSQL 上。

2.2. 可靠性和可用性

1. 基于 B/S 结构
2. 基于 JAVA

3. 系统功能

3.1. 配置管理

TestCenter Enterprise 提供定制专属配置，精确管理测试项目
企业可根据自身原有的测试习惯，定制化专属测试项目管理工具。

1. 自主配置项目角色
2. 分配各角色权限
3. 定制缺陷处理流程
4. 自定义（缺陷、用例）属性

项目支持自主构建角色以及配置相应角色权限，支持按照企业自身习惯定制缺陷处理流程，支持自行添加缺陷或用例字段属性。

3.2. 项目管理

TestCenter Enterprise 提供的项目管理，没有版本、轮次等概念，一个项目即对应一个计划。

用户根据产品版本发布的质量目标快速制定测试计划，并为测试计划选定所需覆盖的测试需求、测试用例，高效保证相同产品在不同环境中的测试质量。

如下图为项目管理页面：

- 项目管理包括：
1. 新建项目
 2. 编辑项目
 3. 加入项目
 4. 进入项目（中心）
 5. 项目详情
 6. 结项项目

所有项目(10) 加入项目 新建项目

所有状态 只显示自己的项目

项目名称	创建人	项目状态	创建时间	到期时 间	成员 数	缺陷 数	操作
 dome项 目...	admin	● 进行中	2018-01-12 17:58:52	---	1	1	进入项目
 回归测试	3562334809	● 进行中	2018-01-05 10:15:29	---	4	152	进入项目
 项目2018...	zhujj	● 进行中	2018-01-05 10:20:23	---	5	13	进入项目 编辑 结项
 tce测试	小默	● 进行中	2017-12-28	---	3	40	进入项目

3.3. 项目中心-缺陷管理

TCE 的项目中心包括：1、缺陷管理 2、用例管理 3、团队管理 4、文档管理 5、报表中心。

用户登录 TCE 后从项目列表中“进入项目”后，默认定位该项目的【缺陷管理】模块。

缺陷管理模块包括了新建缺陷、导入导出缺陷、编辑缺陷、处理缺陷、缺陷关联用例、修改处理人、缺陷筛选。

缺陷管理

全部 我提交的 待我处理的

关联用例 修改处理人 高级筛选

请输入缺陷名称或ID

缺陷ID	缺陷名称	状态	缺陷等级	项目模块	创建时间	最后更新时间	提交者	处理者	操作
54222	缺陷12282	新建	加急	全部模块	2017-12-28 13:19:10	2017-12-28 13:19:10	zhujj	zhujj	编辑
54219	QX 1228	驳回	中级	全部模块	2017-12-28 11:28:37	2017-12-28 11:31:03	zhujj	zhujj	
54218	1228缺陷	新建	中级	全部模块	2017-12-28 11:28:04	2017-12-28 11:28:04	zhujj	zhujj	编辑
54209	缺陷333	修改完成	低级	全部模块	2017-12-27 11:10:44	2017-12-27 14:11:02	zhujj	zhujj	
54211	缺陷1111	分配	低级	全部模块	2017-12-27 11:10:45	2017-12-27 11:24:51	zhujj	zhujj	
54208	缺陷01	新建	低级	全部模块	2017-12-27 11:10:44	2017-12-27 11:10:44	zhujj	zhujj	编辑
54210	缺陷22	新建	低级	全部模块	2017-12-27 11:10:44	2017-12-27 11:10:44	zhujj	zhujj	编辑
54207	缺陷01	新建	低级	全部模块	2017-12-27 10:36:53	2017-12-27 10:36:53	zhujj	zhujj	编辑
54206	缺陷333	新建	高级	全部模块	2017-12-27 09:45:18	2017-12-27 09:45:18	zhujj	zhujj	编辑
54205	缺陷22	新建	中级	全部模块	2017-12-26 12:04:48	2017-12-26 12:04:48	zhujj	zhujj	编辑

共41条, 每页显示: 10 条

首页 上一页 1 2 3 4 5 下一页 尾页

如上图，为缺陷管理模块：

缺陷管理模块可查看该项目的缺陷列表，即显示当前项目下的所有缺陷，可筛选“我提交”和“待我处理”的缺陷。缺陷管理模块还可以完成提交缺陷、处理缺陷等操作，多方位管理项目的缺陷。

如下图，为新建编辑缺陷的对话框包括：缺陷名称、角色选择、处理人、所属模块、缺陷类型、缺陷等级、出现频率、关联用例、自定义属性、缺陷描述、附件上传。以及未勾选“是否连续提交”，提交成功后跳转缺陷列表页，勾选“是否连续提交”，提交成功后留在原页面。这里输出反馈提交缺陷成功或失败的结果。若未满足字段需求，则页面出现错误提示，无法【保存】。

新建编辑缺陷 提交 返回

缺陷名称* :

角色选择* : 处理人* :

项目模块* : 缺陷类别* :

缺陷等级* : 出现频率* :

关联用例 :

[自定义属性](#) (自定义属性在个人中心属性中添加)

属性22 :

属性111 :

缺陷描述* :

附件上传 : 未选择任何文件 (按ctrl键选中多个文件)

是否连续提交 提交 返回

3.4. 项目中心-用例管理

用例管理包括了新增修改删除用例组、新增删除修改用例、导入导出用例、添加附件、执行用例、查看用例执行报表。



如上图，为用例管理模块：

用例组是一棵树，可以建立多层次的关系。

可以增加、修改、删除、用例组。

用户可以从用例组树来创建测试用例目录，以便于管理。

可以增加、修改、删除、用例。

可以给用例添加附件。

导入/导出用例。

执行用例，当执行状态为未通过时，可以提交缺陷。

查看用例执行报表。

如下图，为执行用例时，执行状态为未通过时，新建缺陷的界面截图：

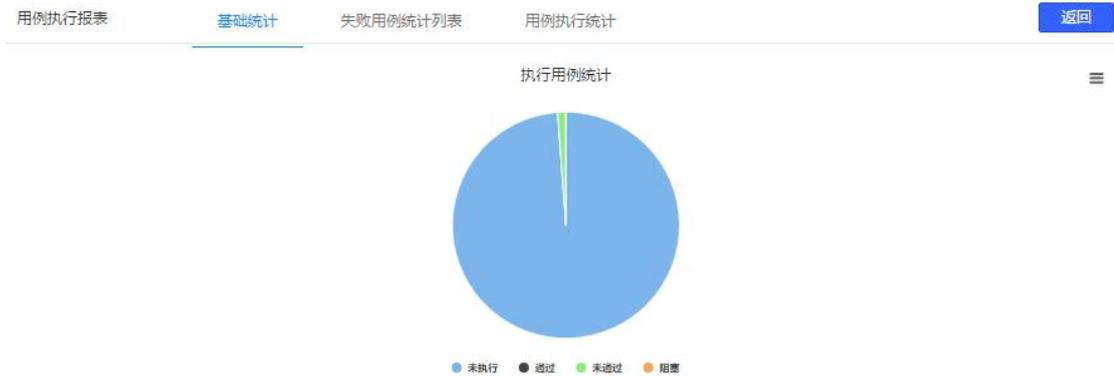
包括缺陷名称、缺陷描述的显示、基本属性



如下图，为查看用例执行报表界面截图：

包括了基础统计、失败用例统计列表、用例执行统计。

如：



3.5. 项目中心-团队管理

团队管理提供项目经理对项目内成员进行管理，包括：

- 1、添加项目成员
 - 邮箱账号精准搜索
 - 批量添加已有项目的成员
- 2、复制项目邀请码
 - 邀请成员
- 3、删除成员
- 4、修改成员角色
- 5、输入用户昵称或账号查找人员

团队管理

昵称	账号	角色	加入时间	操作
zhuji	zhuji@spasvo.com	项目经理	2017-12-26 11:03	
luyanfei	luyanfei@spasvo.com	项目经理,开发工程师	2017-12-27 15:27	修改角色 删除

共2条，每页显示：10条

首页 上一页 1 下一页 尾页

如上图，为团队管理界面截图：

默认按成员加入该项目的顺序排列

输入用户昵称或邮箱账号，模糊查询该团队成员

若未勾选内容，点击【批量删除】按钮，提示“请勾选不少于一个用户！”

删除前弹框提示是否确定删除。

当成员有缺陷操作时不能删除成员

输入精准的用户邮箱账号搜索到该用户，并把他添加到项目中（不需要被添加用户同意）

复制项目邀请码，发送给项目相关人员，让他们自己加入到项目中

从已有的项目中邀请成员

项目经理可修改成员角色，成员角色可多选

3.6. 项目中心-文档管理

文档管理是存放项目相关文档的地方，供测试者查阅方便测试，开发者记录项目进展。

包括上传文档、下载文档和删除文档。

文档管理

上传文档	
文档名称	操作
第四章技术标准和要求.doc	下载 删除
附件二技术要求.doc	下载 删除

共2条，每页显示：10条

首页 上一页 1 下一页 尾页

3.7. 项目中心-报表中心

报表中心统计该项目缺陷与各属性的关系、成员提交缺陷情况以及缺陷处理情况。

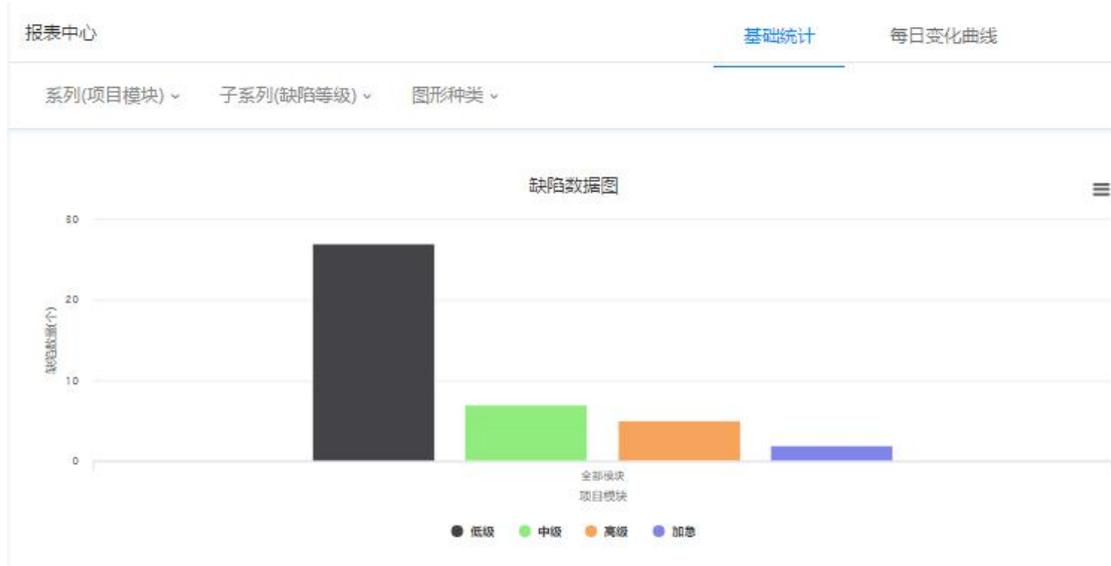
包括基础统计和每日变化曲线两大块

系列：缺陷-状态表：不同的缺陷状态对应的缺陷数量

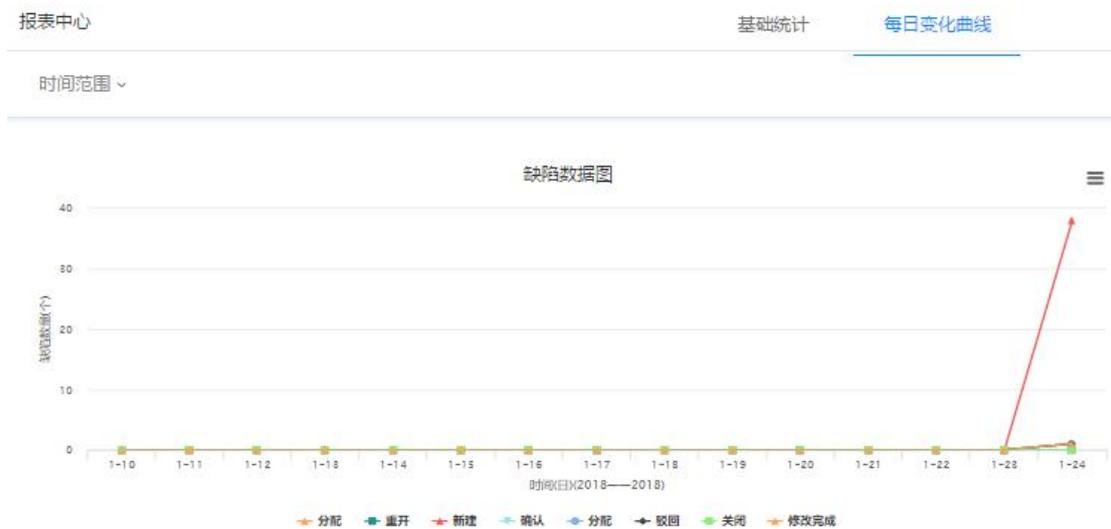
缺陷-模块表：不同的项目模块对应的缺陷数量

缺陷-等级表：不同的等级下对应的缺陷数量

图形种类：直方图、饼图、表格



如下图，为每日变化曲线，统计每日待审、分配、驳回、通过的缺陷，绘制成曲线图：



4. TestCenter Enterprise 的特点

4.1. TCE 产品

轻量级、免安装

大多数用户或者说企业，更希望用简单的工具实现复杂的工作流程管理。

TCE 是上海泽众软件公司推出的一款轻量级测试生命周期管理工具。基于

PAAS 模式，秉持平台即服务的宗旨。支持免安装，云端安全管理，节省您在硬件上不必要的花费。同时支持安装版，按需定义与部署 TCE 免去繁琐的安装部署步骤，更加注重实效。一分钟注册账号，便可永久使用。且功能完备，覆盖测试项目管理的核心流程，操作简洁高效。只要有网络，便可随时随地进行项目管理。

4.2. 配置管理

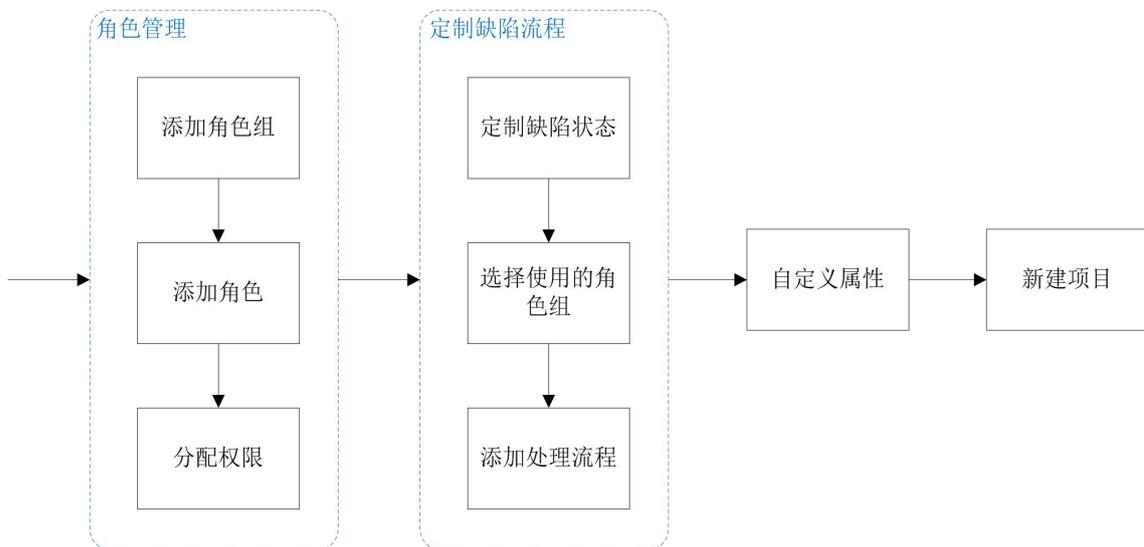
专属、定制化

定制专属配置，精确管理测试项目。

企业可根据自身原有的测试习惯，定制化专属测试项目管理工具。

1. 自主配置项目角色
2. 分配各角色权限
3. 定制缺陷处理流程
4. 自定义（缺陷、用例）属性

项目支持自主构建角色以及配置相应角色权限，支持按照企业自身习惯定制缺陷处理流程，支持自行添加缺陷或用例字段属性



4.3. 项目管理

化繁为简、全面覆盖

TCE 简化了项目中琐碎的概念，以最易于理解的方式表现功能。同时又保证完整且全面的覆盖测试项目的核心流程。



如上图，为项目管理页面截图：没有版本、轮次等概念，一个项目即对应一个计划。

用户根据产品版本发布的质量目标快速制定测试计划，并为测试计划选定所需覆盖的测试需求、测试用例，高效保证相同产品在不同环境中的测试质量。

4.4. 缺陷管理

标准、专业

TCE 默认缺陷流程：

符合 TMMI 标准的测试流程

迅速帮助企业建立完善的测试体系

迅速帮助企业规范测试流程

提高测试效率与质量

实现对测试的过程管理

提高测试工程的生产力

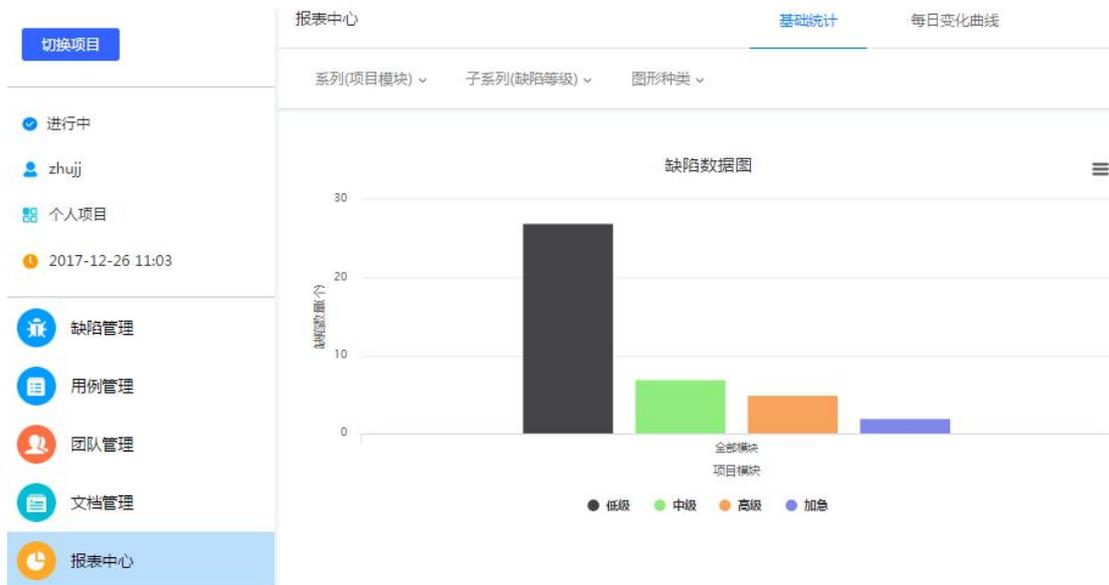


4.5. 报表中心

多样化、层次化

报表中心提供多种层次缺陷分析报表：缺陷状态、模块、等级统计图、缺陷分布表、每轮测试质量报表等。

让产品质量可量化、可评估、实现质量控制的透明化与可视化。



4.6. TCE+Alltesting 众测

一号多用，平台互通

TCE + Alltesting 众测 = 完美产品

发布公开众包测试项目，集结上万测试者同测



1、数据对接

众测发布的项目会同步显示在 TCE 项目列表中, 在 TCE 进行项目的缺陷管理及用例管理, 缺陷再同步回众测进行付费计算。

用户数据同步

项目信息同步

项目成员同步

项目缺陷同步

2、TCE 是众测的后盾

TCE 集成在众测项目的缺陷管理部分, 不仅可以管理众测上缺陷的提交, 驳回和采纳, 还可以(添加企业自己的开发工程师)继续完成后续缺陷的修改、回归、关闭等流程。

3、独有的缺陷处理流程

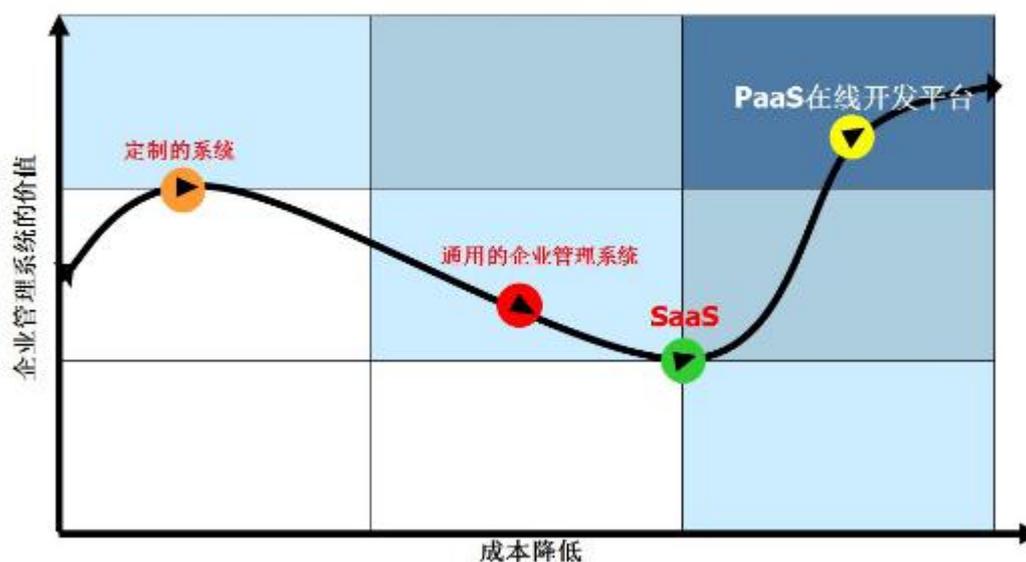
众测项目作为 TCE 上的特殊项目, 具备特有的缺陷处理流程, 将众测流程与普通项目流程完美结合。

5. 系统创新

5.1. 基于 PAAS 模式、免安装

TCE 基于 PAAS 模式, 秉持平台即服务的宗旨。支持免安装, 云端安全管理, 节省您在硬件上不必要的花费。同时支持安装版, 按需定义与部署。

PaaS在线开发平台：优良的性价比



TCE 免去繁琐的安装部署步骤，更加注重实效。一分钟注册账号，便可永久使用。且功能完备，覆盖测试项目的核心流程，操作简洁高效。只要有网络，便可随时随地进行项目管理。

5.2. 移动化

随着移动互联时代的到来，TCE 已于日前推出微信小程序。



小程序实现可以随时随地进行测试项目管理（包括众测项目和 TCE 项目）、缺陷管理。

第一，支持移动端创建/管理项目

第二，测试 APP、缺陷截图后可立即提交

第三，项目经理随时随地查看项目进度及报表

第四，上下班或出差路上都能处理缺陷

5.3. 集成众测

Alltesting 众测平台是一个面向全网用户的众包测试平台，能帮助自身没有测试团队的企业实现跨公司、跨地域、低成本的测试。Alltesting + TCE，这样的两个平台是怎样相互协作？

1、用户在众测平台发布项目，招募测试工程师进行测试；

2、【测试项目管理】模块集成 TCE，测试者在 TCE 上按照专业规格提交缺陷；

3、用户根据测试计划在 TCE 进行后续操作（添加开发、指派任务...）；

4、处理后的缺陷状态返回众测，结项计费。

6. 厂商支持能力

TestCenter Enterprise 测试项目管理，我们通过在线 QQ、微信、电话、电子邮件为您提供支持与服务，您也可访问我们的网站 <http://www.spasvo.com/> 寻求帮助；为保证服务质量，确保有效地解决用户的问题，保障用户的项目实施进度，技术支持仅向授权用户和授权试用用户提供。请您在联系泽众技术支持时，告知您的单位名称和服务代码。

技术支持

电话：021-60725088-8007

传真：021-60725088-8017

电子邮件：support@spasvo.com

QQ：1404189128



泽众微信公众号

产品服务

有关培训、产品购买及试用授权方法的问题，请与销售代表联系，或联系泽众咨询热线。

电话：021-60725088-8006

传真：021-60725088-8017

电子邮件：sales@spasvo.com

提供完备的用户手册，管理员使用手册，系统技术手册并在系统升级后及时修改更新服务。

厂商能够根据在实际应用中的问题，迅速给予解答（2 小时内），并给出解决方案(48 小时内)。