目录

引言

现规模的软件开发维护离不开分工、合作，分工让专业的人干专业的事，合作将多人的工作成果组织整合，达成团队目标。但是分工多了工作难免杂乱，事务的分发、记录跟踪、上下游环节的交接沟通都要耗费较高的时间成本。分工合作的最典型的例子是开发过程中遇到的测试问题处理，通常按下列流程处理：

测试工程师测出问题提报 bug >测试经理确认 bug >开发接口人分发 bug >模块开发责任人分析、解决 bug > 模块开发 Leader 审核修改 > 测试工程师回归测试 > 问题关闭归档

一个 bug 从提出到解决归档涉及多个环节，每个环节的负责人向下个环节交接时都需要提供大量信息，比如测试人员提报 bug 时需要提供测试环境、触发问题的操作等信息；开发人员则需要提供详尽的问题根因流程图、详细修改方案、代码库提交 ID、代码静态检查记录等信息。

而以上所提到的只是主要流程，实际工作中还要考虑各个环节被打回怎样处理，问题归档后是否便于后续查找、问题是否属于一类典型问题，并将避免此类问题作为后续开发的基本要求等。在整个问题处理流程中，不排除测试、开发人员是刚毕业或者刚加入公司的新员工，难免会在上下游交接时缺失一些信息导致下游同事无法继续处理，需要联系上个环节的同事补充信息，带来较高的沟通成本。

因此大多数公司在处理 bug 时都会采用专门的 bug 跟踪工具，如 Mantis、Jira、DTS 等。首先将流程固化下来，然后将一些必要信息作为各个环节的必填信息，只有必填信息完善后才能转交给下个环节处理人。这样就利用专门的工具既保证每个问题都能够最终关闭归档，避免遗漏处理了一半的问题；又保证上下游环节处理人交接问题时必要信息的完整性，避免各个环节处理人之间高昂的沟通成本。

上文提到的测试问题解决仅仅是工作中的一个事项，日常工作包含众多事项，每件事项具有多个环节，每个环节需要不同的角色来处理。怎样将**事项、环节、 员工角色**三者系统地组织起来，既能有效的跟踪每项事务落地，又能最大程度降低沟通交流成本？

Bug 跟踪系统给我们提供了一个很好的思路：可以将事务梳理成一个个流程，每个流程划分好环节和环节责任人，像处理 bug 单一样处理各项事务，实现标准化运作。

几个可以流程化的日常工作例子：

1） Bug 处理：

Bug 提报 > bug 确认 > 分析修改 > 审核修改 > 回归测试 > bug 关闭归档

2） 需求跟踪

需求提报 > 需求价值评审 > 需求实现 > 功能验证 > 需求落地关闭

3） 负向改进

发现痛点 > 提报改进 > 改进价值评审 > 改进实施 > 实施结果审核 > 改进落地关闭

4） 客诉问题处理

客户反馈问题 > 提报问题 > 问题分析 > 问题解决及客户满意度维护 > 负向改进审视 > 问题关闭

5） 待办事项处理等

事项提报 > 事项处理 > 关闭

并且可以将这些独立的流程相互关联起来，利用统一的工具搭建集成的团队电子工作平台。举例来说，在“4）客诉问题处理”流程中如果走到“负向改进审视”环节，发现通过该问题暴露出来的一些问题的确需要改善，则可以以此为痛点在“3)负向改进”流程中提报改进，并将改进单的超链接地址附到客诉问题处理单中；同时将客诉问题处理单的地址附到改进单当中。

客诉问题完成关闭归档后，无论过多长时间再打开问题单就知道针对这类问题进行过什么改进；打开负向改进单也能了解执行此次改进的背景是什么。可以节省大量追溯问题相关信息的时间精力。

本文档以上市保障为例，介绍一种利用工作流软件管理日常工作的方法；除上市保障外，利用工作流软件管理其他日常工作的方法与之类似。

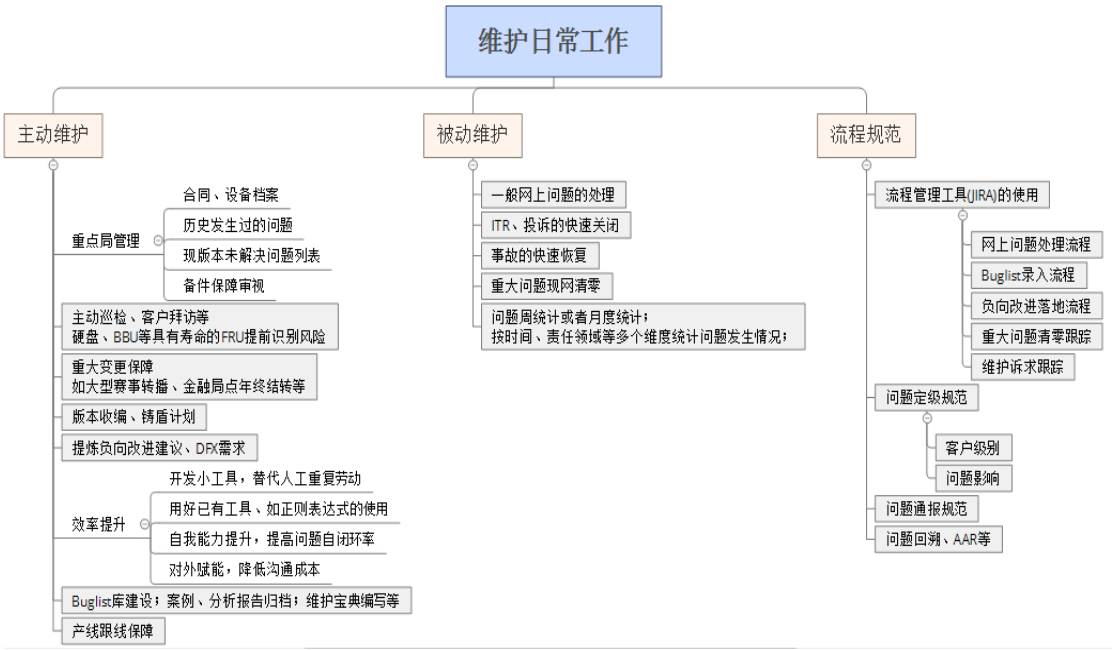
一、上市保障日常工作

上市保障工作开始意味着本轮开发工作基本结束，产品上市后的运行状况是对产品开发质量的一次检验；上市保障工作除及时解决客户现场暴出的问题外，一个重要的职责是从在网设备问题中提取避免问题重犯的准则和改进点，并促使这些准则和改进在下一轮的开发中落地以提升新一代产品质量。

上市保障工作可分为主动维护和被动维护两大方面，每个方面又可以细分为多项具体工作，如下所示：

• 被动维护：主要指问题发生后的响应和处理；如上市保障问题处理，事故的快速恢复，ITR、投诉的快速关闭，问题发生后的客户情绪安抚等。

• 主动维护：主要指避免问题发生，提升产品质量、DFX 特性，提高客户满意度等；如针对金融、国家电网等客户设立重点局设备档案；阿里等重点客户在双十一等关键时间点的保障；避免处理问题过程中发现的低级错误重犯；高效地跟踪改进点落地；快速将典型问题的处理技能传递给轮转到上市保障组的同事等。



二、上市保障痛点

- 工作内容复杂，耗费大量精力依然无序。
- 被问题攻关搞得焦头烂额，彻夜不眠，最后发现是一个低级问题
- 屡次被客户质疑，因为产品质量羞愧难当。
- 解决这些问题的过程中有很多闪亮的点子，一些可供后续设计、开发时参考进而避免重蹈覆辙的规范，可惜没有积累下来，新一代产品开发时又在问题的泥潭中苦苦挣扎。

  怎样系统有序的管理各项工作？怎样避免初级问题重犯？上市保障的典型问题如何积累下来，怎样对上市保障组的新组员进行快速赋能？

三、解决方案

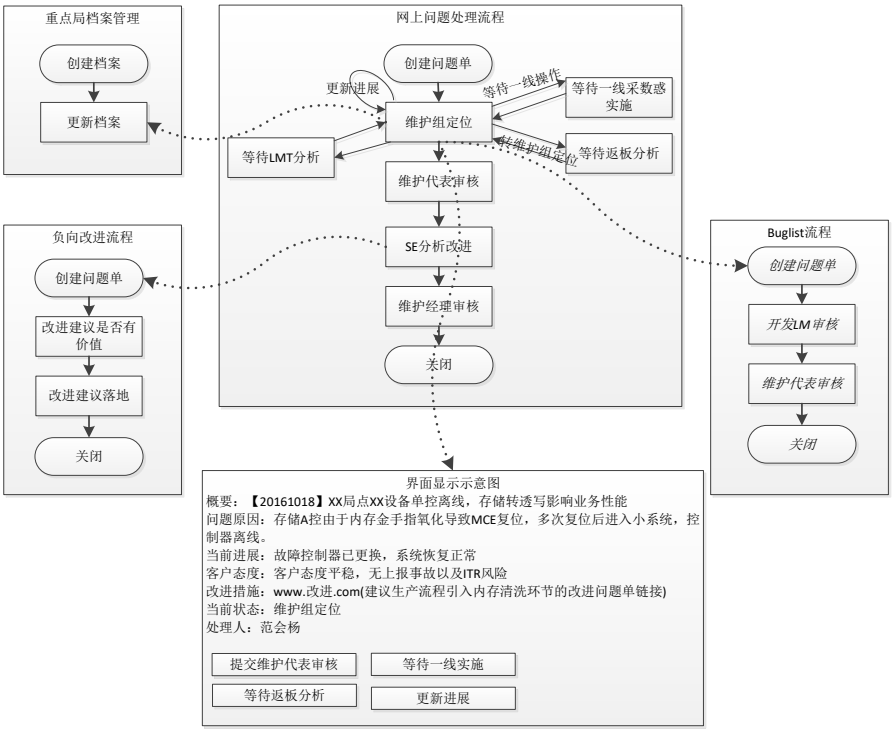
- 1.梳理日常工作，将例行工作划分为多个业务流程，如问题处理流程，改进流程等；
- 2.每个业务划分多个环节，并为每个环节指定处理人；
- 3.规划好以后由专人利用业务流程管理(BPM)工具进行实施；
- 4.工具实施后，各角色作为用户登录系统，处理分配给自己的问题单，处理完成后将问题单走给下个环节处理人即可；如问题处理流程中问题处理人完成问题分析，维护代表完成分析审核，SE 完成改进分析并创建改进问题单等。
- 在处理问题的过程中，完成典型问题的提取、优化改进的提取等工作，后续可以登录系统查看跟踪优化改进的落地，也可以查看归档的典型问题。

  TaskSteper 是基于 django 框架实现的建议的 BPM 工具，可以协助各任务角色高效地分工协作。

四、工具使用示例

1.流程梳理

将上市保障组的日常工作分为网上问题处理、重点局档案管理、负向改进、典型 Buglist 管理等几个流程；并为每个流程划分为多个环节，以流程确保被跟踪的事务闭环，如下所示：



2.事务跟踪在 TaskSteper 系统中的实现(管理员部分)

该部分属于简单的二次开发，部门中有一个人熟悉工具即可，跳过该部分不影响对全篇文档的理解，可直接阅读“**用户使用 TaskSteper 跟踪问题处理（用户部分）**”；

以网上处理流程为例，步骤如下：

2.1)定义字段 Model

此处定义为 IssueTraceModel，一个 Model 对应数据库的一张表，Model 的一个 field，如 summary、detail 等对应表中的一列。

```
class IssueTrackModel(models.Model):
    summary = models.CharField(max_length=200, verbose_name="概要", default="【20170101】XX局点XX设备发生XX问题")
    detail = models.CharField(max_length=5000, verbose_name="详细描述")
    current_process = models.CharField(max_length=5000, verbose_name="处理进展",default="##由维护处理人填写##")
    issue_level = models.CharField(max_length=200, verbose_name="问题级别", choices= CHOICE_ISSUE_LEVEL)
    customer_type = models.CharField(max_length=200,  verbose_name="客户类别", choices=CHOICE_CUSTOMER_TYPE)
    class_1 = models.CharField(max_length=200, verbose_name="问题大类", choices= CHOICE_ISSUE_CLASS_1)
    class_2 = models.CharField(max_length=200, verbose_name="问题小类", choices= CHOICE_ISSUE_CLASS_2)
    class_3 = models.CharField(max_length=200, verbose_name="责任领域", choices= RESPONSE_FIELD_CHOICES)
    buglist_url = models.CharField(max_length=200, default="#Buglist单链接(若有)#", verbose_name="Buglist链接(URL)")
    improvement_url = models.CharField(max_length=200, default="#改进单链接(若有)#", verbose_name="改进项链接(URL)")
    issue_processor = models.CharField(max_length=200, default="#提交人填写#", verbose_name="维护处理人")
    issue_checkor = models.CharField(max_length=200, default="#维护处理人指定#", verbose_name="维护代表")
    issue_se = models.CharField(max_length=200, default="#维护代表指定#", verbose_name="改进提取SE")
    assigned_to    = models.CharField(max_length=200, default="", verbose_name="当前处理人(只读)")
    created_by = models.CharField(max_length=200, default="", verbose_name="创建人(只读)")
    curent_state = models.CharField(max_length=200, verbose_name="当前状态(只读)")
```

Field 的属性说明如下：

max_length	字段的最大长度
verbose_name	字段在界面的显示名称，见下图
default	字段默认值
choices	下拉型字段的选择列表，class_1 字段的 choices 如右图所示，需在 IssueTraceModel 之前定义。

```
CHOICE_ISSUE_CLASS_1 = (
    ('软件','软件'),
    ('硬件','硬件'),
    ('结构','结构'),
    ('误操作','误操作'),
    ('配置','配置'),
)
```

2.2)定义字段 Form

Form 对应于界面显示一个表单，fields 属性决定 Model 中的哪些字段会显示在表单中（‘__all__’表示全部显示），widgets 主要定义了字段在显示时的一些属性，如显示的大小，是否只读等。此外需要将 Form 的 model 属性设置成步骤 2.1 中的 model。

```
class IssueTrackForm(ModelForm):
    class Meta:
        model = IssueTrackModel
        fields = '__all__'
        widgets = {
            'summary' : forms.TextInput(attrs={'size':79}),
            'current_process' : forms.Textarea(attrs={'cols': 80, 'rows': 5}),
            #'viewer_advice' : forms.Textarea(attrs={'cols': 80, 'rows': 5}),
            'detail' : forms.Textarea(attrs={'cols': 80, 'rows': 5}),
            'buglist_url' : forms.TextInput(attrs={'size':79}),
            'improvement_url' : forms.TextInput(attrs={'size':79}),
            'assigned_to': forms.TextInput(attrs={'readonly': True,'size':20}),
            'created_by': forms.TextInput(attrs={'readonly': True}),
            'curent_state': forms.TextInput(attrs={'readonly': True}),
        }
```

2.3)将上述两个步骤定义的 Model 和 Form 添加到 FormAndModelDict 中。

TaskSteper 支持创建多个项目，每个项目有独立的流程和字段，FormAndModelDict 中’ issue_track’为项目名,’网上问题处理’为网页上显示的项目中文名。PrjModelClass 和 PrjFormClass 分别指定每个项目使用的 Model 和 Form 类。

```
PRJ_NAME_LIST = [ 'improvement', 'device_card', 'issue_track']

FormAndModelDict = {
    'improvement':{'PrjNameZh':'改进建议','PrjModelClass':NameModel,'PrjFormClass':NameForm},
    'device_card':{'PrjNameZh':'设备管理','PrjModelClass':DeviceCardModel,'PrjFormClass':DeviceCardForm},
    'issue_track':{'PrjNameZh':'网上问题处理','PrjModelClass':IssueTrackModel,'PrjFormClass':IssueTrackForm},
}
```

2.4）将定义好的 model 迁移到数据库中

在 django 工程目录下执行以下两条命令即可：

python manage.py makemigrations;

python manage.py migrate;

迁移成功后会看到类似如下提示（后补示意截图，其中的 model 名字与上文要增加的 model 不一致，可不关注）：

```
(venv) root@iZ2ze0ycbhz8v03jrk4kd0Z:~/virenv_python3/django_for_study/mysite# python manage.py makemigrations;
Migrations for 'polls':
  polls/migrations/0010_verreleasemodel.py
    - Create model VerReleaseModel
(venv) root@iZ2ze0ycbhz8v03jrk4kd0Z:~/virenv_python3/django_for_study/mysite# python manage.py migrate;
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, polls, sessions
Running migrations:
  Applying polls.0010_verreleasemodel... OK
```

迁移完成后可以看到数据库中已经创建了与 Model 对应的数据库表：

```
mysql> describe polls_issuetrackmodel;
+-----------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| Field           | Type         | Null | Key | Default | Extra          |
+-----------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| id              | int(11)      | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| summary         | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| detail          | varchar(5000)| NO   |     | NULL    |                |
| current_process | varchar(5000)| NO   |     | NULL    |                |
| issue_level     | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| customer_type   | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| class_1         | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| class_2         | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| class_3         | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| buglist_url     | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| improvement_url | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| issue_processor | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| issue_checkor   | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| issue_se        | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| assigned_to     | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| created_by      | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
| curent_state    | varchar(200) | NO   |     | NULL    |                |
+-----------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
17 rows in set (0.00 sec)
```

通过 uwsgi 启动 django 服务，可以看到定义完成后界面显示效果如下所示：

2.5）定义状态转换表 FSM_TRANS_ISSUE_TRACK

```
#上市保障问题跟踪
issue_track_action_1 = {'assign_to':'维护代表'}
issue_track_action_2 = {'assign_to':'维护处理人'}
issue_track_action_3 = {'assign_to':'改进提取SE'}
FSM_TRANS_ISSUE_TRACK = [
    {'source': '维护人员处理',      'trigger': '更新进展',      'dest': '维护人员处理',     'trans_condition':{},   'trans_action':{'assign_to':'创建人(只读)'}},
    {'source': '维护人员处理',      'trigger': '提交审核',      'dest': '维护代表审核',     'trans_condition':{},   'trans_action':issue_track_action_1},
    {'source': '维护代表审核',      'trigger': '打回补充信息',  'dest': '维护人员处理',     'trans_condition':{},   'trans_action':issue_track_action_2},
    {'source': '维护代表审核',      'trigger': '转SE分析改进',  'dest': 'SE分析改进',       'trans_condition':{},   'trans_action':issue_track_action_3},
    {'source': 'SE分析改进',        'trigger': '问题关闭',      'dest': '关闭',             'trans_condition':{},   'trans_action':{}}
]
```

此处一个状态对应日常工作的一个环节，表中每一行表示一个状态转换，包括以下元素：

source	源状态
trigger	对应界面上的触发按钮，点击按钮时会将问题单转到目标状态
dest	目标状态
trans_condition	转换条件，只有满足转换条件才会生成相应的按钮
trans_action	转换时的操作，目前支持 assign_to（将问题分配给某个角色）等

定义完成后将项目名称和对应的状态转换表添加到 TRANS_TABLE_DICT 中：

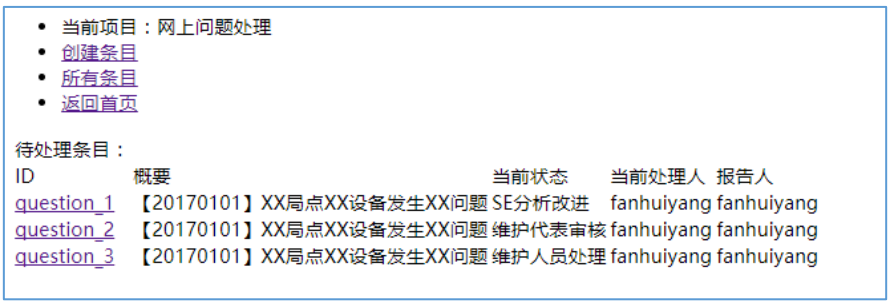
```
#定义各个项目对应的状态转换表
TRANS_TABLE_DICT = {
    'improvement':FSM_TRANS_TABLE,
    'device_card':FSM_TRANS_TABLE_DEVICECARD,
    'issue_track':FSM_TRANS_ISSUE_TRACK
}
```

3.用户使用 TaskSteper 跟踪问题处理（用户部分）

3.1）用户使用实例：

具体到一个问题的处理，流程如下所示

- 维护人员接收到问题后点击创建条目，将问题录入问题单库，记录时间、局点、设备型号、问题描述等信息；

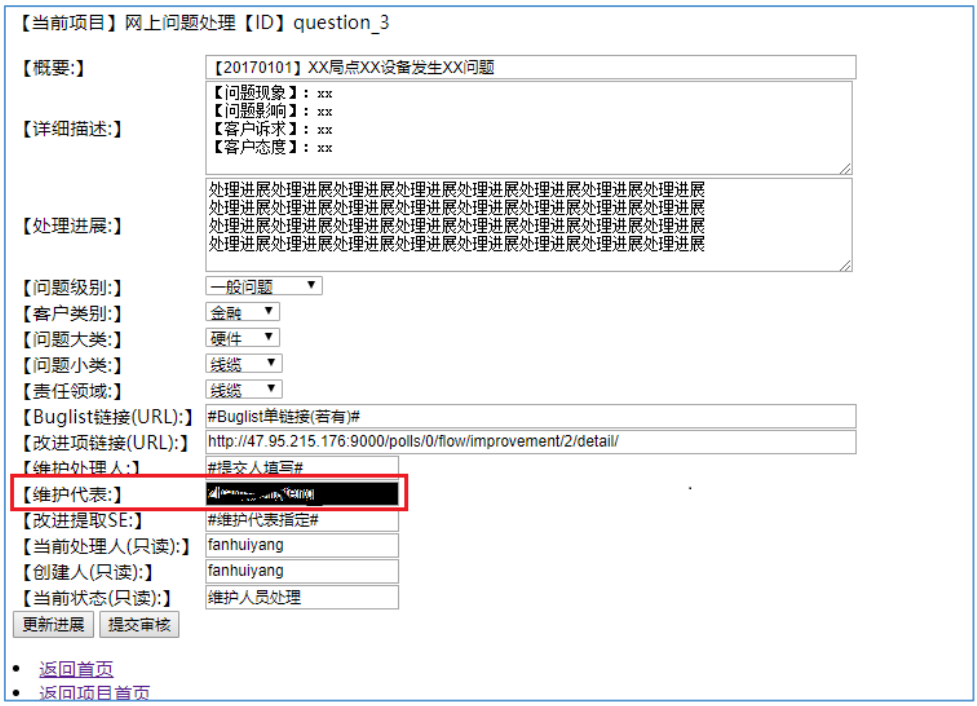


- 当前项目：网上问题处理
- 创建条目
- 所有条目
- 返回首页

待处理条目：

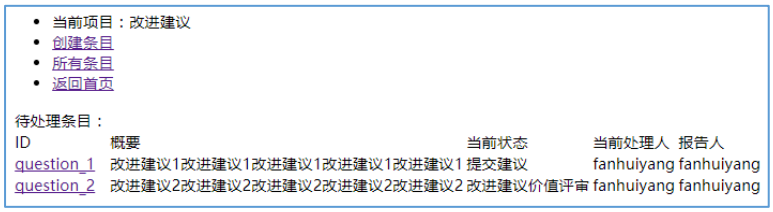
ID	概要	当前状态	当前处理人	报告人
question_1	【20170101】XX局点XX设备发生XX问题	SE分析改进	fanhuiyang	fanhuiyang
question_2	【20170101】XX局点XX设备发生XX问题	维护代表审核	fanhuiyang	fanhuiyang
question_3	【20170101】XX局点XX设备发生XX问题	维护人员处理	fanhuiyang	fanhuiyang

- 在“维护人员处理”阶段，问题处理人补充问题信息，更新问题进展；
  如果该问题是多次出现的典型问题，需要在“buglist”管理项目中增加一个问题，并将问题地址填入此处的“Buglist 连接(URL)”字段中。
  处理完成后填入维护代表，点击“提交审核”将问题单提交审核，问题转给下个角色（维护代表）处理。

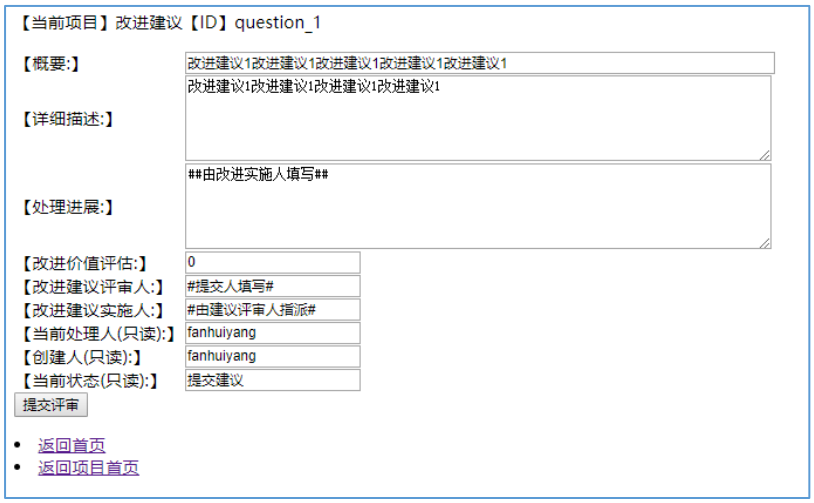


- SE 分析改进阶段，若从该问题中发现需改进点，则创建一个改进单用于跟踪改进落地，并将改进单的地址填入“改进项链接(URL)”字段。网上问题处理完成后即可关闭，发现的改进点通过改进单跟踪落地。后续再次查看该网上问题时，可以根据“改进项链接(URL)”字段跳转到改进单地址，了解该问题提出过哪些改进点。

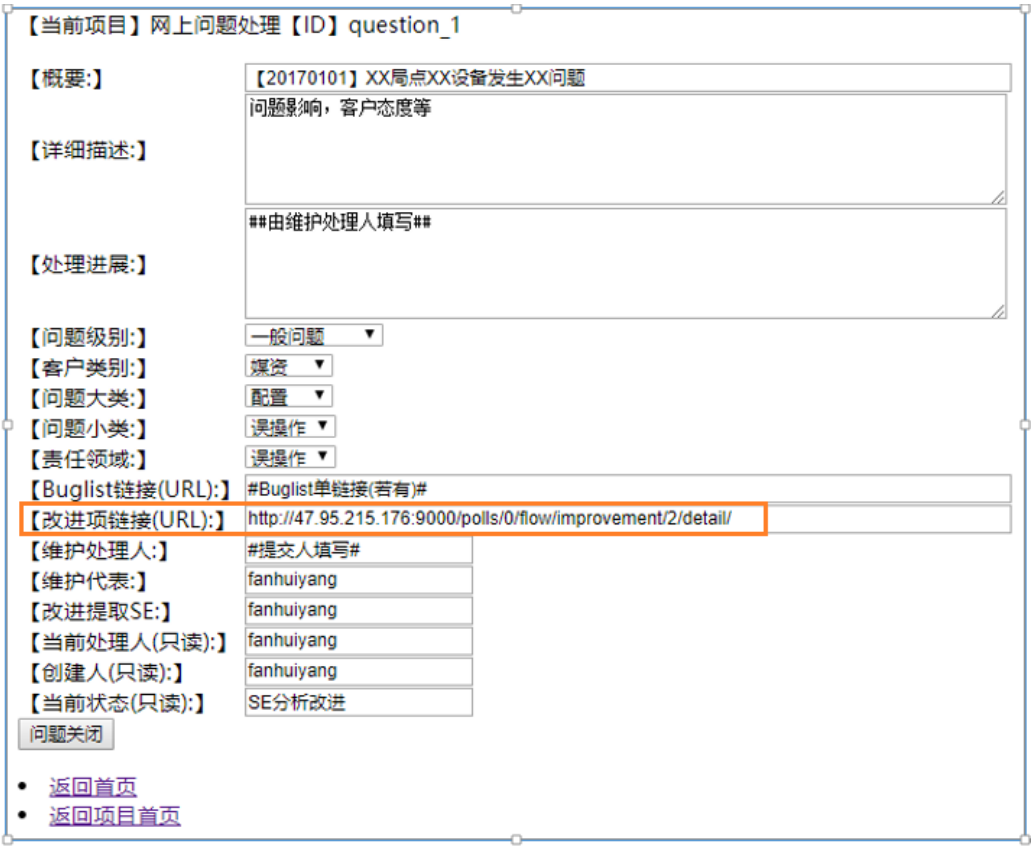
  创建的改进建议列表示例：



创建的改进项详细信息示例：

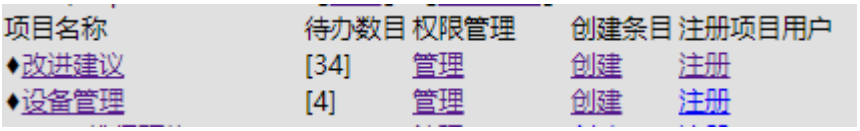


跟踪网上问题处理的问题单中，利用“改进项链接(URL)”字段记录改进单的地址，在网上问题处理和改进建议跟踪落地两个项目间建立联系，如下所示：



- 管理项目

如果有项目管理权限，点击权限管理超链接可进入项目管理页面。

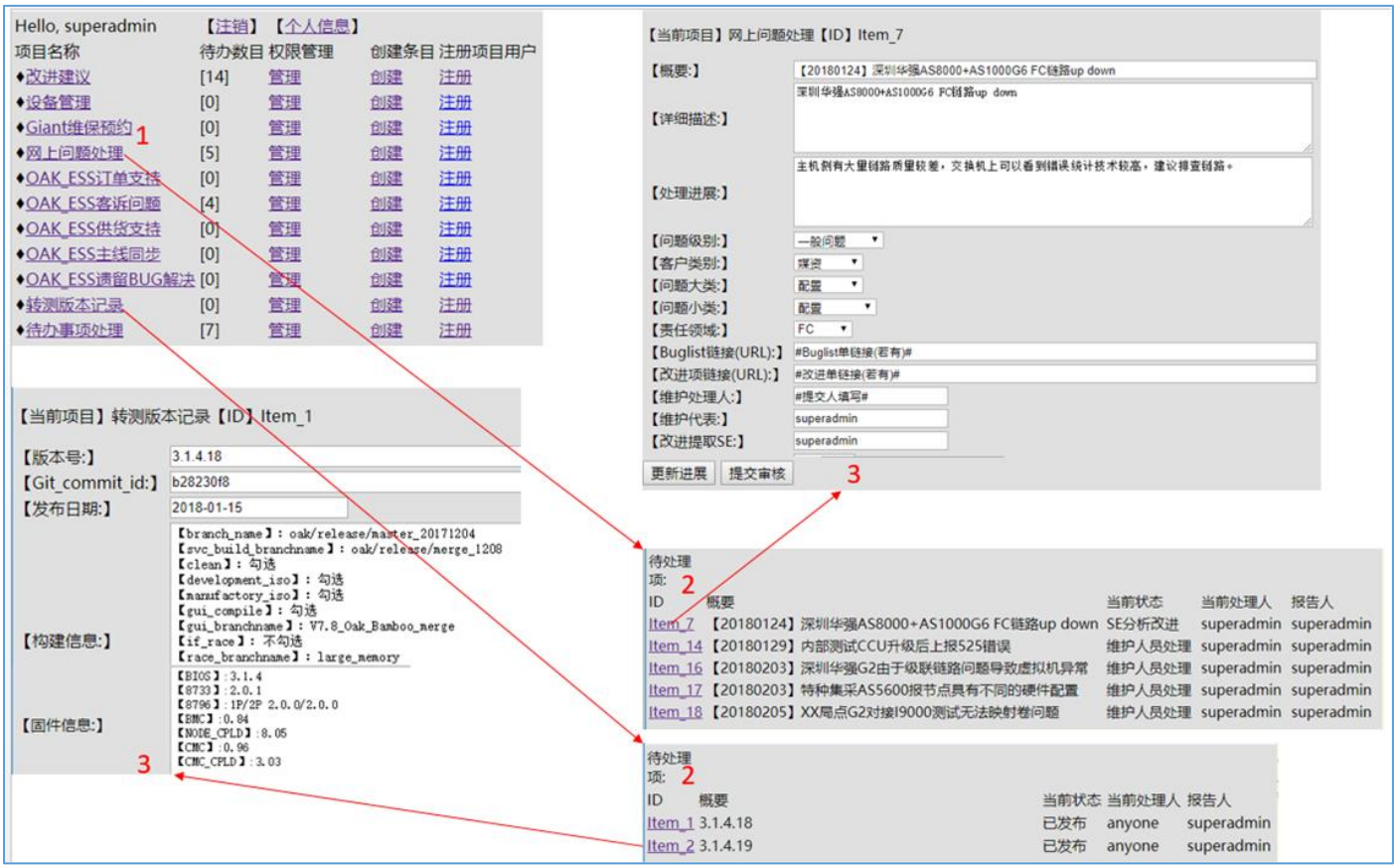


项目管理页面如下图所示，主要提供以下功能：

1. 将项目中的数据导出到 excel 表格中；
2. 上传 excel 表格，并将表格中的数据导入数据库；
3. 为群组分配权限，主要有管理员群组、用户群组、注册用户群组；
4. 将用户添加到群组以获得相应的权限，某个项目下注册的用户自动加入注册用户群组；因此可以在第 3 步中为某些项目的注册用户群组赋予特定权限，这样在该项目中注册的用户自动获取这些权限，不需要人工分配。

利用该工具可以搭建集成的工作平台，类似现在使用的 wiki 记录了各种各样的静态信息，该工具可以用于跟踪可流程化的各种事务，如网上问题从接收到闭环，改进建议从收集到跟踪落地，各个版本的发布等。

下图用于跟踪网上问题处理和记录发布版本信息的一个例子，供参考。页 1 是创建的各个项目列表；页 2 是每个项目下的问题列表；页 3 是各项目下问题详细信息；工具可以根据需求定制流程、添加字段，比如用于问题分类的字段、问题级别、客户类型等。



3.2)用该工具的优势：

1） 极大降低沟通成本

要了解一项工作的进展，只需要登录系统找到表示该工作的问题单就能一目了然，避免了表格跟踪事务时所需的专人拉会收集信息、汇总、分发、各人更新等繁琐的步骤。

2） 有效跟踪事务闭环

各环节责任人明确，当前状态明确，可以有效地跟踪事务从开始到闭环的全过程。

3） 团队知识有序的积累和归档

日常工作按照上述方法开展，在问题处理过程中就可以完成典型问题的积累，改进点的提取、跟踪、落地等，并且在问题处理项目和 Buglist、改进流程之间通过 URL 链接建立联系，可以通过问题模块、发生局点等信息等快速找到相应问题单，进而找到积累的典型问题信息或者改进信息；也可以通过典型问题信息或者改进信息找到对应的网上问题单，了解问题发生背景；是一种较好的团队知识归档方法。

五、其他案例

1.搭建多个项目统一的版本记录平台

背景和痛点：

当前 X 行业集采验证过程中，遇到一个问题需要搭建 LDBE 环境解析抓取的内存 dump 二进制文件进行分析，搭建环境需要获取对应版本的/home/debug 目录（其中包含解析二进制所需的符号表等多个文件）。

目前缺乏统一的版本记录平台（CQ 平台太封闭，并非人人有权限），要获取历史版本的/home/debug 需要找到负责构建这个分支的同事，回退代码版本，填写若干 jenkins 参数重新编译；

找人、人员沟通、参数确认、构建等工作耗费时间过多，很容易大半天就过去了，而且可能构建分支已经更新，导致编译出的/home/debug 无法解析 dump 文件；

更严重的是在网设备运行一两年后，出现网上问题需要分析 dump 文件，因时间过长版本修改过大、人员变动等回退到发货时的版本重新构建/home/debug 将更为困难，很有可能在客户要求的故障恢复时间窗内连分析 dump 文件所需的环境都搭建不好。

期望达到的效果:

在一个统一平台记录好发布版本相关的若干信息，并保存安装 iso、gpg 包、/home/debug 文件包等，需要时直接取用，人均耗时可控制在 5 分钟内。

解决措施：

下图是自己记录的 OAK 项目版本信息，供参考：

每发布一个版本时填写【版本号】、【git_commit_id】、【发布日期】等信息，【构建信息】、【固件信息】等可以从上一个版本记录直接复制粘贴再进行相应改动，记录这些信息不需要多少时间；但是可以节约大量后期用于追溯版本信息的时间。

可参照上述 OAK 版本信息记录工具，设立一个统一的版本记录平台用于记录所有项目的发布版本。可以添加专门的字段用于区分项目，也可通过在概要中添加后缀进行区分，如“3.1.4.19-OAK”，“2.1.0.1-TZ”等，；

对于系统 iso，gpg 包，/home/debug 文件包等较大的文件可以放在专门的 ftp 上，在版本记录平台中增加【系统安装包 URL】等字段记录 ftp 地址，需要时可以直接跳转过去取用，提高效率。

<a>记录的版本列表：

ID	概要	当前状态	当前处理人	报告人
Item_1	3.1.4.18	已发布	anyone	superadmin
Item_2	3.1.4.19	已发布	anyone	superadmin

<b>某个版本的详细信息：

【当前项目】转测版本记录【ID】Item_2

【版本号:】 3.1.4.19

【Git_commit_id:】 8a855d08eb

【发布日期:】 2018-01-28

【构建信息:】

```
【branch_name】: oak/release/master_20171204
【svc_build_branchname】: oak/release/merge_1208
【clean】: 勾选
【development_iso】: 勾选
【manufactory_iso】: 勾选
【gui_compile】: 勾选
【gui_branchname】: V7.8_Oak_Bamboo_merge
【if_race】: 不勾选
【race_branchname】: large_memory
【os_build】: 勾选
【os_branch】: oak_bamboo_merge
【nas_build】: 不勾选
【nas_kernel】: 不勾选
【nas_zfs】: 不勾选
【nas_branchname】: kvmnas_release
```

【Release_notes:】

```
##此处按小组填写版本release notes##
【Driver】:
FC固件更新至1412
【EN】:
1.解决10702,无法移除机柜bug

CQ地址 http://10.166.15.192/cqweb/login
```

【固件信息:】

```
【BIOS】:3.1.4
【8733】:2.0.1
【8796】:1P/2P 2.0.0/2.0.0
【BMC】:0.84
【NODE_CPLD】:8.05
【CMC】:0.96
【CMC_CPLD】:3.03
```

六、进一步优化

增加按字段搜索、统计、导出等功能。

例如现在每次发版本需要手动写 release notes，实际上可以增加“release notes”字段，每次发版本时，根据问题单走到解决状态的时间、技术小组等过滤出这一版本解决问题，然后将这些问题的“release notes”字段导出即可。