

# 航天不合格品审理系统<sup>①</sup>

韩纬杰<sup>1</sup>, 高菲<sup>1</sup>, 孙磊斌<sup>1</sup>, 许开州<sup>1</sup>, 施元超<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(中国航天科技集团第八研究院 上海航天动力技术研究所, 上海 201109)

<sup>2</sup>(中国航天科技集团第八研究院 上海航天控制技术研究所, 上海 201109)

**摘要:** 针对某航天企业不合格品管理中存在的问题, 设计并实现了航天产品不合格品审理系统. 系统采用统一的管理平台对不合格品审理、不合格品预防、归零要求和基础设置进行统筹管理, 使用主流的 WebService 集成方式与外部系统集成, 将不合格品审理结果回传进行统计分析, 经测试和应用情况表明, 该系统是可行及有效的.

**关键词:** 不合格品管理; 系统集成; WebService; 统计分析

## Airspace Reject Cognizance System

HAN Wei-Jie<sup>1</sup>, GAO Fei<sup>1</sup>, SUN Lei-Bin<sup>1</sup>, XU Kai-Zhou<sup>1</sup>, SHI Yuan-Chao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Shanghai Space Propulsion Technology Research Institute, Shanghai 201109, China)

<sup>2</sup>(Shanghai Institute of Spaceflight Control Technology, Shanghai 201109, China)

**Abstract:** The Airspace Reject Cognizance System is designed to solve the problem existing in the management of unqualified products in a certain aerospace industry in daily work. The system is highly expandable and also it has uniform management platform which can carry out overall managements such as: the unqualified product trial, the unqualified product prevention, the zero return request and the basic establishment. Using WebService to integrate external systems, the result of feedback data from Airspace Reject Cognizance System can be analyzed. The test and operation show that this system is feasible and reliable.

**Key words:** management reject; integrate system; WebService; analyze result

## 1 引言

随着航天企业科研生产任务量的不断增加, 对航天产品的质量也提出了更高的要求. 在生产过程中由于某些设计、工艺、管理和操作方面的因素, 不合格产品也随之产生<sup>[1]</sup>. 现阶段上海某研究所依据企业制定的质量体系文件中的《不合格品控制程序》<sup>[2]</sup>来开展不合格品的审理工作, 根据不合格品的缺陷类别确定一级、二级、三级的审理级别, 按照审理级别由相关审理组参与审理, 而往往审理组的相关人员未被及时告知或因工作无法及时参与审理, 同时又缺乏及时提醒的措施不利于相关人员及时掌握不合格品审理进程, 导致整个审理周期时间过长, 难以符合《不合格品控制程序》对不合格品审理时间期限的要求<sup>[3-5]</sup>. 另外, 每年因产品返工、返修、让步接收、降级使用和报废

产生的经济损失居高不下, 但又缺乏不合格品数据分析的支撑, 不利于对及时采取质量纠正措施<sup>[6,7]</sup>.

本文以确保产品的质量、提升质量管理工作效率为前提, 采用统一的管理平台对不合格品审理、不合格品预防、归零要求和基础设置进行统筹管理, 将不合格品审理结果回传进行统计分析, 为提供质量问题归零提供有效支持.

## 2 相关工作介绍

### 2.1 系统需求

现阶段不合格品审理的主要流程如图 1 所示.

① 检验员判定产品不合格, 填写“不合格品通知(处理)单”(纸质版)交不合格品发生部门, 部门不合格品审理员负责对 B 类不合格品进行三级审理.

① 收稿时间:2016-08-24;收到修改稿时间:2016-09-23 [doi:10.15888/j.cnki.csa.005736]

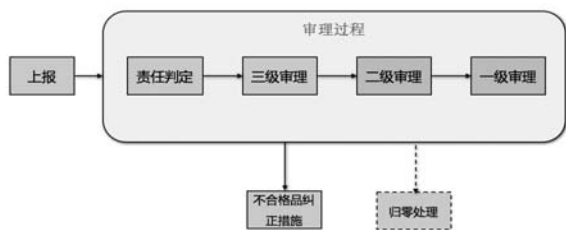


图1 现有不合格品审理流程

② 超出三级审理范围的 B 类不合格品应提交不合格品审理组(型号线设计、工艺、质量相关人员)进行二级审理。

③ A 类及不合格品审理组提交的 B 类不合格品应提交不合格品审理委员会进行一级审理, 责任部门根据审理结论处置不合格品, 检验员确认不合格品处理结果执行情况, 完成不合格品审理闭环。

## 2.2 系统架构

不合格品审理系统(Airspace Reject Cognizance System)主要分为系统管理基础平台层、业务执行层、外部系统三大部分组成, 如图2所示。

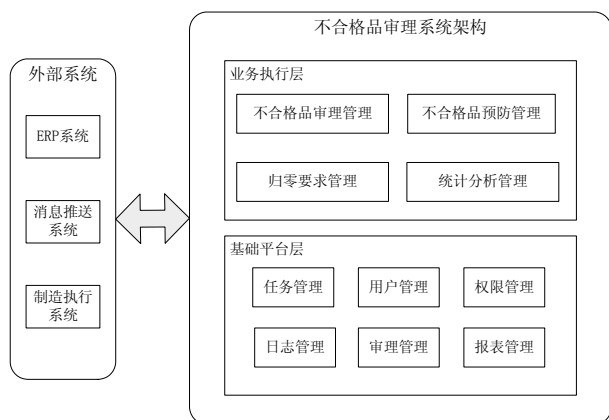


图2 不合格品审理系统总体架构

基础平台层负责管理系统的基础配置, 包括任务管理、用户管理、权限管理、日志管理、审理管理、报表管理六大模块, 为审理系统提供 IT 运行的基础。

业务执行层是整个系统的核心平台, 包括不合格品审理管理、不合格品预防管理、归零要求管理、统计分析管理四大模块。

不合格品审理系统与三个外部系统集成, 包括 ERP 系统、消息推送系统、制造执行系统。

## 2.3 关键技术应用

### 2.3.1 Web Service

Web Service 是在当今企业级应用中广泛使用的一种系统集成技术<sup>[8]</sup>。根据 W3C 制定的一套协议标准, Web Service 在系统平台上提供多种 web 协议数据格式, 例如 WSDL(网站服务描述语言), UDDI(统一注册和查找服务)和 SOAP(简单对象访问协议), 在 XML 标准上允许用户在不同平台上使用不同的开发语言, 并将它们进行有效的整合。

### 2.3.2 Adapter 设计模式

适配器模式(Adapter pattern)是 Gof 模式中的一种常用的设计模式, 该模式是将一个类的接口转换成客户希望的另一种接口, 把类的具体实现封装在适配类中<sup>[9]</sup>。在开发过程中, 用户类只要通过调用适配器类对外提供方法即可达到开发目标, 使得开发更加灵活和透明, 从而降低类的耦合度, 对系统的集成扩展有很好应用价值。

## 3 设计与实现

### 3.1 系统设计

#### 3.1.1 数据集成设计

为了能够及时从外部系统得到数据, 不合格品审理系统的审理管理模块提供接口, 负责实现与外部系统的数据集成, 需要对系统的基础数据作对照映射、保证基础数据的一致性, 各系统数据传递情况如表 1 所示。

表 1 不合格品与外部系统的数据传递关系

序号	基础数据	数据传递方向
1	产品型号、产品名称、产品图号	ERP 系统-> 不合格品审理系统
2	不合格品数量、不合格情况描述	不合格品审理系统-> 制造执行系统
3	不合格品审理单编号、审理结论	制造执行系统-> 不合格品审理系统
4	待办任务发布	不合格品审理系统-> 消息推送系统

① 不合格品审理系统从 ERP 系统中读取产品型号、产品名称、产品图号等标准数据, 该数据供用户选择, 以便进行数据统一化。

② 当生产过程中相关产品发生不合格, 由检验人员发起填写不合格审理单(通过制造执行系统自动录入相关数据), 走审理程序。

③ 审理结束后, 审理系统自动将审查结果以及审查人员和不合格审理单编号回传给制造执行系统(制造执行系统提供唯一标示 ID)。

④ 根据待办任务统一处理的需要,将相关内容发布到消息推送系统进行统一通知,将审理系统的待办任务发布到消息推送系统中。

为了实现不合格品审理系统与三个外部系统的集成设计,首先必须设计三个适配器(Adapter)来满足集成要求,适配器主要用来负责封装符合集成规范的接口,如图 3 所示。

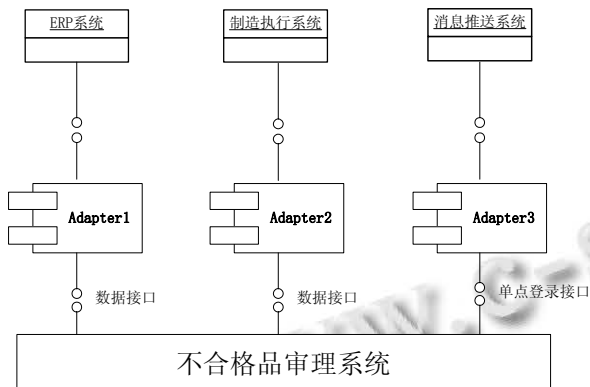


图 3 适配器设计

① 审理系统用 SOAP 信息向 Adapter1 发送请求,Adapter1 将消息传递到 ERP 系统,ERP 系统接收请求,将产品型号、产品名称、产品图号等结果返回给 Adapter1,最后 Adapter1 将该结果返回至审理系统。

② 制造执行系统提供 XML 的接口标准,审理系统采用 WebService 方式得到 xml 进行解析,最后将审查结果通过 Adapter2 回传给制造执行系统。

③ 消息推送系统提供单点登录和 WebService 接口,接口负责同步任务,用户点击某项任务后直接打开审理系统。

以审理系统向制造执行系统调用方法为例,首先制造执行系统提供了 wsdI 接口描述和 targetNamespace 地址空间,对外开放一个 SimpleService 服务类,该类中包含了一个 getProductInfo(int ProId)方法,传入 ProId 后,返回 Productform 对象。然后审理系统中创建调用类,在调用类 Productcall 中实例化 SimpleService 服务,然后调用 getProductInfo 方法得到返回值。部分代码如下:

SimpleService 服务类:

```
public class SimpleService {
    public String getProductInfo (int ProId) {
        Productform productform = new Productform();
```

```
String Productform = new
Productform.getData(ProId);
return productform;
.....
}
```

Productcall 调用类:

```
public class Productcall {
    SimpleService s = new SimpleService ();//实例化
    String endpoint =
"http://staffer.bjsasc/staffWebService/";
    String namespace = "http://
staffer.bjsasc:8080/Service";
    Call call = (Call) s.createCall();
    call.setTargetEndpointAddress(new
java.net.URL(endpoint));
    call.setOperationName(new QName(namespace,
"getProductInfo"));
    String sessionId = (String) call.invoke(new Object[]
{" staffer.bjsasc " });
    ....
}
```

### 3.1.2 基于角色的访问控制

鉴于航天企业内部管理的特殊性,系统借鉴了 RBAC 的理论模型思想<sup>[10-12]</sup>,建立组织模型来划分部门,根据部门业务特点划分角色,通过角色对特定审理表单中的对象和不同字段作访问控制。

### 3.1.3 动态功能分配

不合格品审理系统中涉及的人员是系统的核心部分,由于工作原因很多人员需要进行岗位变动或转岗,为了适应人员流动的变化,通过建立部门、角色和人员之间的对应关系,使得人员获得角色的功能权限。系统中所有的角色都具备相应的功能集合,系统管理员可通过业务需要对不同的人员进行灵活配置,确保系统的正常运行。

## 3.2 功能模块的实现

整个通知单审理的审批由检验人员发起审理流程,由三级审理员提交二级审理部门进行责任审理判定,并流转至各个业务部门进行会签,最后由检验人员填写不合格品处理结果的执行情况,具体流程如图 4 所示。

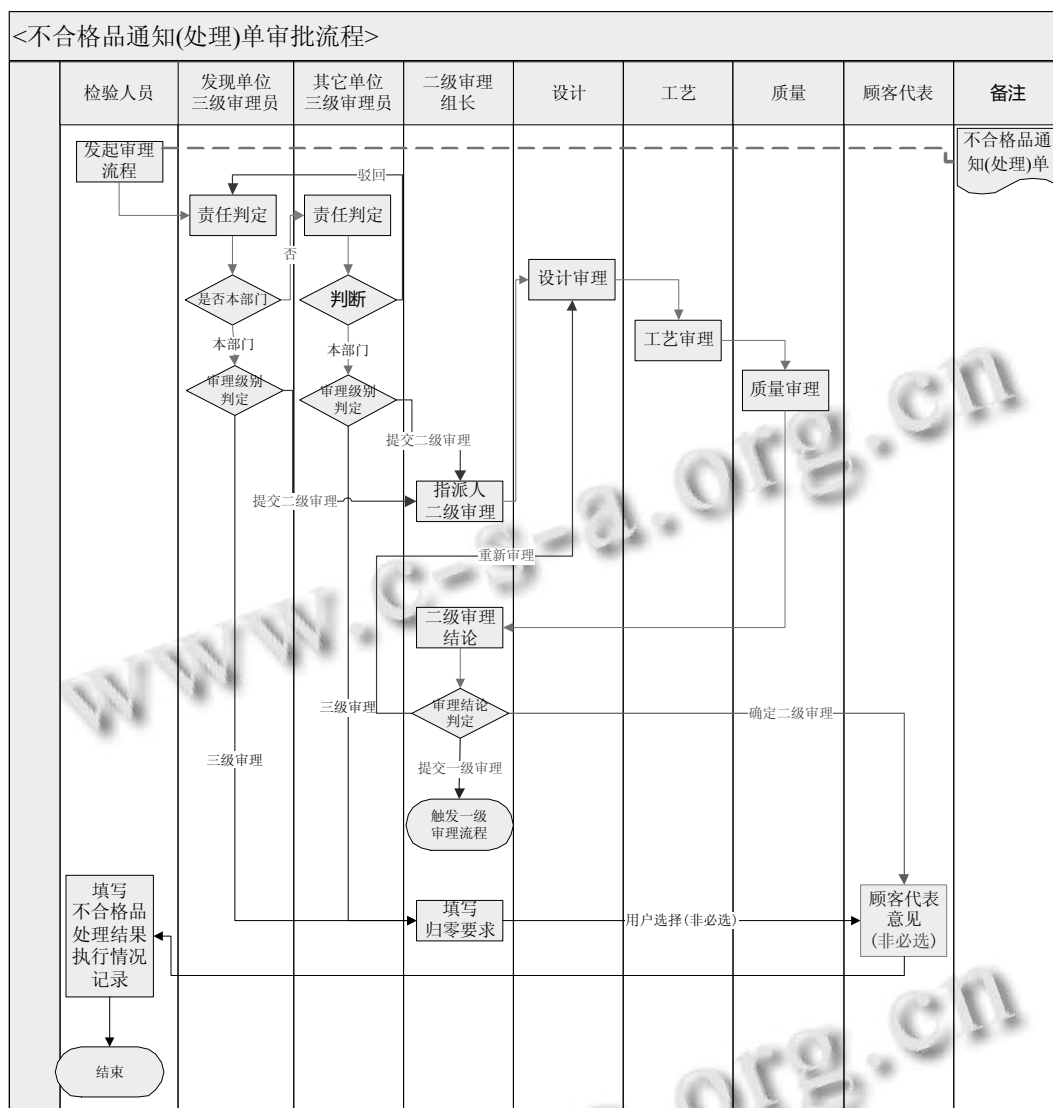


图4 不合格品处理执行

本系统数据库采用 Oracle10g, 系统中接口数据通过数据表的形式存储, 主要数据表的数据结构如表 2 所示.

表2 不合格品审理通知单

序号	数据名称	数据类型
01	审理单号	varchar
02	编号	varchar
03	产品型号	varchar
04	名称	varchar
05	图号	varchar
06	批次/工作令	varchar
07	产品编号	varchar
08	工序	varchar
09	加工数	num
10	不合格数	num

11	技术要求	varchar
12	审理结论批注	varchar
13	审理结论对应数量	num
14	处理时间	date

表3 审理结果回传表

序号	数据名称	数据类型
01	ID(工序流程卡, 交互用的唯一标识)	varchar
02	不合格审理单编号	varchar
03	不合格审理单 URL	varchar
04	审理人员	varchar
05	审理结论	varchar

### 3.2.1 不合格品审理

不合格品审理模块主要涉及到 User、Role、RoleManager 和 Integrate Rejected 四个类, 主要类图如图 5 所示.

整个审理模块发起流程设计如下:

- ① 首先通过 User 类获取所内所有用户清单;
- ② Role 类通过 UserId 获取用户所属的组织机构和角色功能, 得到角色权限;
- ③ RoleManager 类通过 getRoleInstance 方法得到角色的实例, 最后用户通过 Integrate Rejected 类发起送审流程.

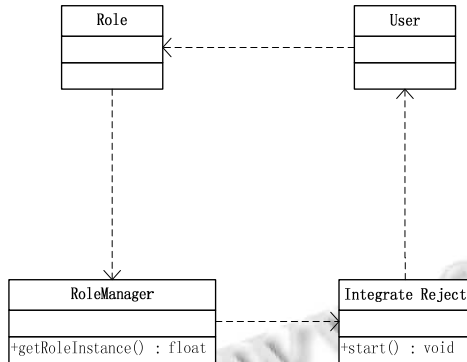


图 5 不合格品审理主要类图

系统在现有的不合格审理表单基础上, 根据质量管理要求及信息统计分析需要, 进行不合格品审理表单的梳理与标准化、结构化管理. 经过标准化处理后的不合格品审理表单, 有效保障不合格品审理过程信息填报的规范性; 结构化处理后的不合格品审理表单可提取相关的信息进行统计分析, 如图 6 所示.



图 6 不合格品通知审理

### 3.2.2 不合格品预防

系统支持对不合格品审理流程的固化流转或灵活指派管理. 支持多种不合格品处理方式和处理流程(含二级审理和一级审理), 并自动生成不合格品审理单, 包括原样让步接收、返工/返修、降级使用、报废、退货等, 可对不合格品的处理过程及状态进行监控.

当该不合格品审理过程确认需要实施纠正措施整改时, 系统可支持用户在线直接发起《不合格品纠正

措施单》并实现网络审批流转控制, 如图 7 所示.



图 7 不合格品纠正措施

### 3.2.3 归零管理

当该不合格品审理需要进行双无归零闭环处理时, 提供双无归零编号、计划归零时间、完成情况、实际归零时间、归零状态等信息以及纸质双无归零扫描件附件上传的功能, 如图 8 所示.



图 8 归零执行

## 4 应用实例

通过不合格品审理系统流程管理不仅实现所内相关不合格品报告的网上传递和审理、实时追踪或追溯不合格品的处理进度及各环节的审批信息, 而且实现对归档后不合格品信息的统计查询.

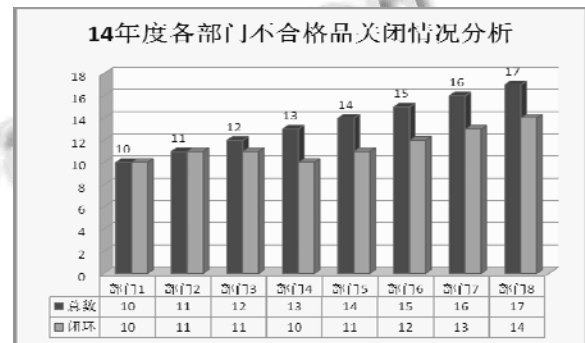


图 9 不合格品关闭情况分析

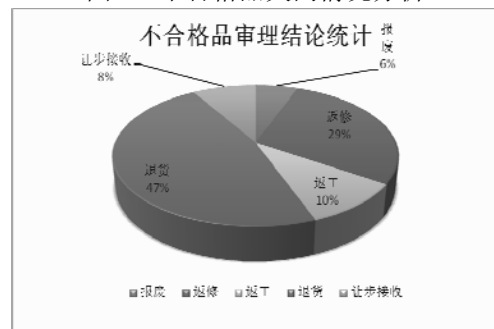


图 10 不合格品审理结论统计

报废、返工及返修的产品概率下降明显,产品报废率降低为6%。

## 5 结论

本文以所内的实际业务需求为背景,对业务、系统需求进行了研究分析,采用java语言设计并实现了航天产品不合格品审理系统,系统通过引入先进的质量管理思想及工具方法,建立了高效、规范的不合格品审理信息化流程;创建了所内统一的不合格品审理平台,支持各管理层实时了解不合格品审理状态并实现动态跟踪监控及整改闭环.同时实现了与外部系统的数据集成,解决了不合格品管理中存在的问题。

### 参考文献

- 1 宋弼波,郑伟,战玉晓.航天产品制造质量管理信息化解决方案浅析.质量与可靠性,2009,141(3):50-56.
- 2 袁洁.强化航天可靠性工作深入推进航天型号精细化质量管理.质量与可靠性,2011,(1):1-4.
- 3 孔乐佳.计算机辅助质量管理在国内外的理论与实践综述.价值工程,2008,27(8):87-89.
- 4 李刚.B/S 结构质量信息管理系统的设计和应用.中国科技信息,2005,(17):97.
- 5 孙卫琴.JAVA 开发专家•精通 Hibernate: Java 对象持久化技术详解.第2版.北京:电子工业出版社,2010.
- 6 Reed R. Total quality management and sustainable competitive advantage. Journal of Quality Management, 2000, (5): 5-26.
- 7 Gerber A, Dietzsch M. Karnten altheas information based dynamic quality system for non-hierarchic regional production network. Robotics and Computer Integrated Manufacturing, 2004, (20): 583-591.
- 8 吴朔媚,宋建卫,范亚斌.基于 Web Service 的煤炭企业信息系统集成方案.煤炭技术,2011,12(30):146-148.
- 9 莫勇腾.深入浅出设计模式(C#/Java 版).北京:清华大学出版社,2006.
- 10 Thompson D. A System approach to TQM. Manufacturing Engineering, 1999, (6): 63-80.
- 11 Sandhu RS, Coyne EJ. Role-based access control models. IEEE Computer, 1996, 2(3): 8-47.
- 12 丁仲,左春.用于 RBAC 权限管理的面向对象框架.计算机工程与应用,2005,41(17):43-45.