

# 船舶联系单管理与统计系统的研究与设计

尹 安

(中国舰船研究设计中心 湖北 武汉 430064)

**摘 要:** 质量管理是产品设计的重要环节。文中以自主开发的船舶联系单管理与统计系统为例,确定了系统设计目标和基于B/S架构的系统框架,从数据库操作辅助类、数据读写类和逻辑处理类分析了系统设计思路。以联系单模板生成、联系单统计报表生成和数据统计模块为例,分析了在系统开发中融入质量管理理念的设计方法,重点论述了联系单模板中的数据提取和固定字段填写、报表统计流程和基于JFreeChart的图形开发。系统已投入运行,运行情况表明该系统满足质量管理要求,提高了办公效率。

**关键词:** 联系单; B/S; 质量管理; 模板; 数据统计

中图分类号: TP301.2

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2014)04-0203-04

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2014.04.052

## Research and Design of Management and Statistical System for Ship Contact Form

YIN An

(China Ship Development and Design Center, Wuhan 430064, China)

**Abstract:** Quality management is an important part of products design. Taking the self-developed management and statistical system for ship contact form as an example, establish the goal of the system design and system architecture based on B/S model. And then the system design ideas are analyzed from database operation class, data read-write class and logic processing class. The design approaches integrated the principle of quality management are analyzed from the modules included contact form template generated, contact form statistical report generated and data statistics. The design method included the data extraction and fixed field filled, the workflow for statistic report, the graphic development based on JFreeChart are expounded. The system has put into practical operation. The result shows that the system meets the requirements of quality management and improves the working efficiency.

**Key words:** contact form; B/S; quality management; template; data statistics

## 0 引言

质量对企业而言是生存之本和发展之道。随着信息化浪潮的推广,各单位都十分注重根据自身工作流程和管理规定开发信息管理系统和工作流管理系统,以满足质量管理规定要求<sup>[1-6]</sup>。根据船舶设计的不同环节,我部质量管理部门也编制了相应的质量管理法规、质量管理体系文件和质量目标文件等,质量管理的理念已深入到产品设计环节的各个方面。但由于我部质量管理规定和适用范围的特殊性,常用的办公软件并不能满足要求。因此,针对质量管理的目标,研发与之适应的管理软件以应用到船舶产品研制中,更好地适应工作管理的需要,是提高质量管理水平和办公效

率的一个重要方法。

文中从我部自行设计开发的船舶联系单管理与统计系统(后文简称为“系统”)出发,重点论述了该系统与质量管理相关的设计理念和设计方法。

## 1 系统设计目标

在船舶施工设计中,根据总装厂在建造过程中出现的问题和设备安装布置的实际情况等,船舶设计人员需按照质量管理规定编制专用的联系单对施工图纸进行修改完善,并将图纸修改信息反馈到总装厂。在该系统部署运行之前,联系单编制采用纯手工的方式,并需在联系单要号本、工作蓝图修改登记本中登记要

收稿日期: 2013-06-06

修回日期: 2013-09-17

网络出版时间: 2014-01-28

基金项目: 中国舰船研究设计中心青年创新基金项目(YFB11-04-49)

作者简介: 尹 安(1980-),男,工程师,博士,研究方向为舰船电子与信息化。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140128.1148.038.html>

号和图纸的修改信息等;在每月工作统计报告中需手动统计联系发送情况及图纸修改原因等。其工作流程如图 1 所示。

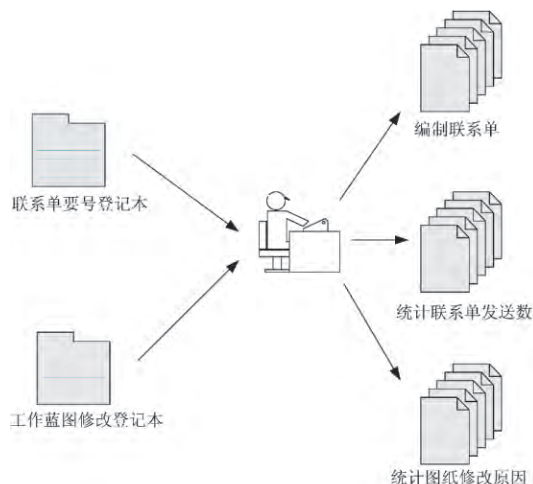


图 1 原有工作流程

显然,原有纯手工工作流程中存在以下不足:

- 1) 施工联系单缺乏统一的编制格式,且采用纸质方式进行归档保存,易丢失,也不便于进行查询管理;
- 2) 施工联系单编制过程中存在较为繁琐的体力劳动。如在完成联系单相关信息录入后,还需要在联系单要号记录本上登记联系单流水号及相关修改图纸信息,在编制联系单正文时,还需重复录入联系单要号本上的记录信息,缺少施工联系单上基本信息的自动生成功能,重复劳动降低了工作效率,且在编制联系单时容易出现图号信息错填、漏填的现象;
- 3) 需手动查询纸质图纸已获取该图纸当前修改次数,工作量较大;
- 4) 需人工统计各专业科每月发送数量和图纸修改原因等,缺少自动统计功能,不利于分析船舶建造过程中的施工情况、各科工作量和图纸设计存在的问题。

因此,针对以上问题,要实现的船舶联系单管理与统计系统的设计目标如下:满足我部质量管理规定,依靠信息化技术简化工作流程,提高办公效率。将设计目标分解为要实现的主要功能包括:对联系单要号进行统一管理,以“型号-组别-流水号”的编码形式,由系统自动根据型号和组别自动生成对应的流水号,并按照制定的模版生成联系单 Word 文件,避免手工录入人为出错的情况;对联系单 Word 文件进行统一保存和提供调阅入口;对历史联系单数据信息进行统计分析,并以图形形式显示数据统计结果。

## 2 总体框架设计

系统在具体实现上采用 B/S 架构,后台使用 SQL Server 2000 数据库;采用 JSP 完成 Web 表示层/用户界面层设计开发<sup>[7]</sup>;使用 CSS 统一定义界面颜色风

格<sup>[8]</sup>;以 Java 为核心完成业务处理层功能,利用 JSP 可将内容生成和显示分离的特点,将业务逻辑封装在可重用组件 JavaBean 中实现,加速开发过程<sup>[9-12]</sup>。开发完成的系统可部署于 Tomcat<sup>[13]</sup> 开源服务器或 Weblogic、WAS 等商用服务器。在服务器端部署完成后,客户端不需安装额外的软件或插件,使用 IE 浏览器即可访问系统。

该系统开发注重 Java 代码的封装性和可重用性,在客户端仅调用类方法,而不出现任何数据库读写代码或后台逻辑处理代码。其中,Java 代码主要包括数据库操作辅助类、数据读写辅助类和逻辑处理类。

### 1) 数据库操作辅助类。

数据库操作辅助类 DBProcessor 主要完成数据库连接,对数据库中的数据执行数据增、删、改操作。

### 2) 数据读写辅助类。

数据读写辅助类主要包括对数据库表中各个字段的 setter() 和 getter() 方法。setter() 方法主要用于在逻辑处理类中设置数值,getter() 方法主要用于在 JSP 页面中获取需迭代显示的数值。

### 3) 逻辑处理类。

逻辑处理类是该系统的核心,是处理各项业务的“大脑”,封装了对数据库表格的读写操作,以及业务流程处理的相关程序代码。

在 JSP 页面中,一个典型的数据查询代码如下:

```
<%
LNOModule lm = new LNOModule(); //初始化逻辑处理类
Collection cc = lm.findRecorder(); //封装数据库查询逻辑处理代码
Iterator ii = cc.iterator(); //使用迭代器遍历 Collection 集合数据
while( ii.hasNext() )
{
    //转换为数据读写辅助类
    LNOInfo li = ( LNOInfo) ii.next();
    %>
    <tr>
    <!--调用数据读写辅助类 getter() 方法获取数值-->
    <td class="forumRow"><% =li.getLNO() %></td>
    <td class="forumRow" align="center"><% =li.getDeal() %></td>
    .....
    <% } %>
```

通过代码设计的封装性和可重用性,提高了编程效率,也使 JSP 页面程序设计简洁明了。

后文将从联系单模板生成模块、联系单报表统计模块和数据统计模块的设计出发,着重分析在系统设计中融入质量管理理念的设计方法,以使质量管理规

定跳出文字描述范畴。

### 3 融入质量管理理念的设计方法

#### 3.1 联系单模板生成模块

我部质量管理规定中对联系单有明确的格式要求,包括联系单内容、排版和字体等。以江南厂联系单为例,该联系单内容中的产品型号、发往单位、抄送字段为固定内容;年、月、日字段可由程序自动获取当前时间;联系单编号和对应修改的图纸存在1:N的关联关系,若能获取联系单编号,则可由程序自动提取其关联的修改图纸信息。此外,联系单的格式、字体大小等也可由程序进行自动设置。

该系统在联系单要号模块的设计中,已考虑了上述问题,可在联系单要号后提示联系单要号人员生成联系单模板,并统计联系单关联图纸目前的修改次数。界面设计如图2所示。

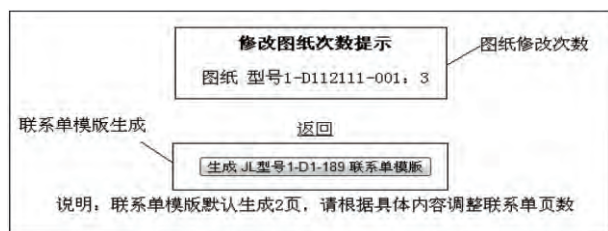


图2 联系单模板生成提示界面

根据所生成的联系单模板,编制人员只需填入联系单页数和对应图纸修改事项等,而不用在格式设置、固定内容填写上花费精力,简化了联系单的编制工作,同时也能满足质量管理中对联系单编制的规定。自动生成联系单模板示例如图3所示。最终编制完成的联系单文件通过文件上传模块,统一上传到服务器进行保存和日后查询。

通过该程序模块的开发设计,将质量管理中对联系单编制的细节要求融入其中,既满足了质量管理规定,也可提高办公自动化水平和工作效率。

#### 3.2 联系单统计报表生成模块

根据我部质量管理规定,工作人员须在每月末提交联系单发送统计报表,以统计各科联系单发送情况、各联系单对应修改图纸情况和工作闭环情况。在该系统中已包含联系单要号管理模块和 workflow 管理模块。因此,可通过由系统自动提取所需联系单信息相关内容生成联系单统计报表,并可根据 workflow 管理判定工作是否闭环。联系单报表统计流程框图如图4所示。

在系统设计中,除可自动导出当月联系单工作统计报表为 Word 文件外,还可以设置时间段、主要内容关键字等进行查询,便于检索联系单信息,也可下载已上传的联系单电子文档,大幅提高了工作效率。

图3 联系单模板自动生成示例

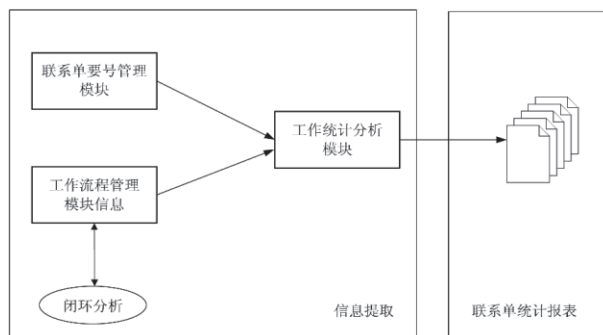


图4 联系单报表统计流程

#### 3.3 数据统计模块

数据统计模块作为该系统数据挖掘的核心,对各科本月和历史联系单发送数目和图纸修改原因进行统计,并以柱状图的形式显示对比结果。其中,联系单发送统计用于在质量检查中统计各科发送的联系单数,便于管理部门了解工作组的工作任务;图纸修改原因统计用于在质量检查中统计图纸修改的原因,并按不同修改原因进行统计,便于质量管理部门分析图纸修改原因分布。图纸修改原因统计图如图5所示。

在系统开发中使用 JFreeChart 来生成数据统计的柱状图。JFreeChart 采用 Java 语言实现,是一个开放的图形生成类库,可较为方便地在 Web 浏览器上动态显示各类统计图,如柱状图、饼状图和趋势图等,生成的图片文件可为 JPG 或 PNG 格式<sup>[14]</sup>。JFreeChart 较好地增强了 Java 语言的制图功能,使数据表现更为直观、清晰。使用 JFreeChart 进行动态图形显示主要包括以下步骤:

1) 将 jfreechart-1.0.0-rc1.jar 和 jcommon-1.0.0-rc1.jar 两个 jar 包放到工程项目的 lib 目录下。

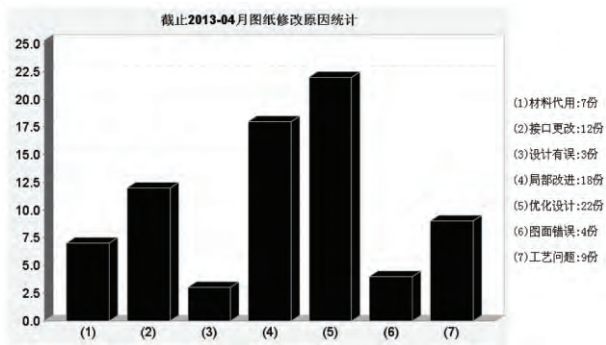


图5 图纸修改原因统计图

2) 修改工程目录中的 web.xml 文件,加入对 Servlet 的配置。该项目主要修改内容如下:

```
<servlet>
<servlet-name>DisplayChart</servlet-name>
<servlet-class>org.jfree.chart.servlet.DisplayChart</servlet-
class>
</servlet>
<servlet-mapping>
<servlet-name>DisplayChart</servlet-name>
<url-pattern>/servlet/DisplayChart</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

3) 在 JSP 页面中引入 JFreeChart 相关类,如 org.jfree.chart, JFreeChart、org.jfree.data, CategoryDataset、org.jfree.chart.plot, CategoryPlot 等。

4) 编写柱状图生成程序代码。JFreeChart 提供了灵活丰富的 API 来对生成的图形进行颜色、形状等参数的设置,如设置每个柱状图的颜色、柱状图的透明度、柱状图与图片顶端和底端的距离等。

在数据统计分析中,通过借助 JFreeChart 强大的图形显示能力,使数据对比分析更为直观形象,增强了数据的表现力,也增强了页面的显示效果。

## 4 结束语

通过自主创新,开发融入质量管理规定内容的软件系统,是提高质量管理水平和工作效率的重要方法。

文中根据自主开发的船舶联系单管理与统计系统,从联系单模板生成、联系单报表统计和数据统计模块,论述了融入质量管理理念的设计方法。系统已投入运行,运行情况进一步表明该系统在遵循质量管理的前提下,提高了办公效率。

## 参考文献:

- [1] 叶飞,林强,莫瑞君.基于 B-S 模型的订单农业供应链协调机制研究[J].管理科学学报,2012,15(1):66-76.
- [2] 黄金敢.基于 B/S 结构的教学设备管理系统研究实现[J].计算机技术与发展,2010,20(11):170-173.
- [3] 苏东震,陈明,史忠植.基于 B/S 架构的数据挖掘原型系统的设计与实现[J].微电子学与计算机,2008,25(12):131-133.
- [4] 柴军兵,孙绍斌,殷学涛,等.基于 B/S 模式的设备管理系统的开发[J].物探装备,2009,19(3):145-149.
- [5] 李昊,杨燕勤.基于 B/S 结构的高校图书馆管理系统的开发与应用[J].现代情报,2010,30(1):154-158.
- [6] 林瑜华.基于 B/S 架构的电子学档系统设计与实现[J].计算机与现代化,2011(7):147-150.
- [7] 李平.基于 JSP 的动态网页开发技术[J].微计算机信息,2009,25(7-3):108-110.
- [8] 赵清华,林学华.基于 DIV+CSS 的网页布局技术应用研究[J].现代计算机(下半月版),2010(5):140-142.
- [9] 钟岚,汪永超,毛明刚,等.基于 B/S 的通用车辆管理信息系统研发[J].计算机工程与设计,2007,28(7):1695-1698.
- [10] 詹涛,廖志刚.一种基于通用 Java 服务器的网上教学交流系统[J].计算机应用研究,2005,22(8):130-132.
- [11] 张舒娟,王庆民.基于 JSP 的教学系统设计与实现[J].计算机与现代化,2009(11):130-132.
- [12] 飞思科技产品研发中心.JSP 应用开发详解[M].北京:电子工业出版社,2004:109-110.
- [13] 边清刚,潘东华.Tomcat 和 Apache 集成支持 JSP 技术探讨[J].计算机应用研究,2003,20(6):12-14.
- [14] 侯侯,刘万军.JFreeChart 在 Java Web 项目中的应用[J].科学技术与工程,2008,8(10):2699-2701.

(上接第 202 页)

- [4] 蔡玲如.环境污染监督博弈的动态性分析与控制策略[D].武汉:华中科技大学,2010.
- [5] Kuhn H W. 博弈论经典[M].韩松,刘世军,译.北京:中国人民大学出版社,2005.
- [6] Glicksberg L L. A further generalization of the Kakutani fixed point theorem, with application to Nash equilibrium point[J]. Proc of the American mathematical society, 1952, 3(1):170-174.
- [7] Cao Lixia, Chen Jiangbo. An analysis of the game in the good faith in college examination and the supervision mechanism [C]//Proc of 2012 international conference on computer sci-

ence and mathematics, physical education and management. [s. l.]: [s. n.], 2012: 150-153.

- [8] 曹黎侠.博弈论在数学综合素质培养机制中的应用[J].计算机技术与发展,2012,22(2):189-191.
- [9] 杨莉.博弈论中反应函数法的改进[J].统计与决策,2010(9):152-154.
- [10] 申红婷.纳什均衡计算的算法研究[D].贵阳:贵州大学,2009.
- [11] 李英杰,陈丹玲.牛顿法的一种新的迭代格式及其程序实现[J].杭州电子工业学院学报,2002,22(1):62-66.
- [12] 王晓峰.一种修正的牛顿迭代法[J].长春理工大学学报(自然科学版),2010,33(1):178-179.