

变电站支柱绝缘子信息管理系统

刘晓明, 杨俊伟, 岳婷婷

(重庆大学 通信工程学院, 重庆 400044)

摘要:使用 Netbeans 6.0 软件开发平台、SQL Server 2000 数据库平台完成对变电站绝缘子设备运行管理系统平台的开发。系统完成了以下功能:建立规范的变电站绝缘子运行管理系统,完全图形化界面的管理与操作,智能化的数据管理,与超声波探伤仪良好的接口。系统使用 Netbeans 平台强大的模块套件功能实现了对系统界面的设计,通过 Java 与 C++ 的接口以及 USB 数据接口实现了本系统与 CTS-9008 型陶瓷绝缘子超声探伤仪的数据交互,通过使用 Hibernate 持久层框架实现了数据库访问的高效性和可移植性,系统的网络结构是 C/S 模式。本系统现已投入使用,为变电站信息化建设作出了一定贡献。

关键词:Java; Netbeans; SQL Server 2000; Hibernate; C/S

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2010)09-0231-04

Information Management System for Support Insulator in Substation

LIU Xiao-ming, YANG Jun-wei, YUE Ting-ting

(College of Communication Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: Develop the information management system for support insulator in substation with Netbeans 6.0 platform and SQL Server 2000 database management system. This system achieved the following goals: established a normative information management system, fully graphical interface for information management and operation, intelligent data management, a good interface to ultrasonic flaw detector. The system designed the interface with the powerful module kit of Netbeans, communicate with CTS-9008 ultrasonic flaw detector via USB, access the database efficiently via the use of Hibernate persistence framework. The basic structure of network is C/S model. This information management system is now being used practically, and it made a contribution to the informatization of substation.

Key words: Java; Netbeans; SQL Server 2000; Hibernate; C/S

0 引言

随着电力企业设备维修制度与故障分析方法的不断改革和深化,传统的电网信息管理方法已经难以适应其要求,迫切需要全新的网络化的变电站信息管理系统,以满足电力行业的发展需求。绝缘子及瓷套是变电站运行的重要组成设备,起着支撑导线和绝缘的作用。如果绝缘子在制作过程中配方不当,工艺流程中原料混合不均匀,均容易形成瓷件内部缺陷造成韧性降低。

为确保电网的安全运行,必须开展对绝缘子的无损检测研究。

1 变电站支柱绝缘子信息管理系统的总体设计

本系统是基于 Windows 平台的,同时也对 Linux 具有兼容性,客户端使用 Netbeans 6.0 作为开发工具^[1],服务器操作系统是 Windows 2000,数据库采用 SQL Server 2000 正版数据库管理系统^[2~4],并且采用 Hibernate 持久层框架进行数据持久化,这种数据持久化方式能够方便用户随时在不同的数据库管理系统平台之间切换,而不需改变任何代码。软件按业务划分主要分为三个模块:图形化界面模块、核心业务管理模块、数据管理模块^[5]。其各模块关系图如图 1 所示。

图形化界面模块主要是为了提高软件系统的可用性,降低工作人员的使用难度。用户可以通过点击设备了解设备当前状态数据;系统将以不同颜色状态来反映设备当前的状态(可运行、加强巡视、库存不足);每当需要新增设备或者变电站时,只需要从工具栏将表示设备的图形拖动到所需位置,并在加上标识后保存,系统会自动建立新增的设备或变电站数据到数据

收稿日期:2009-12-09;修回日期:2010-03-05

基金项目:广东省佛山市科技计划项目(GDDWFSGDJ-BDKJ-09-2008)

作者简介:刘晓明(1963-),男,重庆人,博士后,教授,硕士生导师,研究方向为电子设计自动化、通信与测控系统的三化、信号与图像处理、汽车电子等。

库。

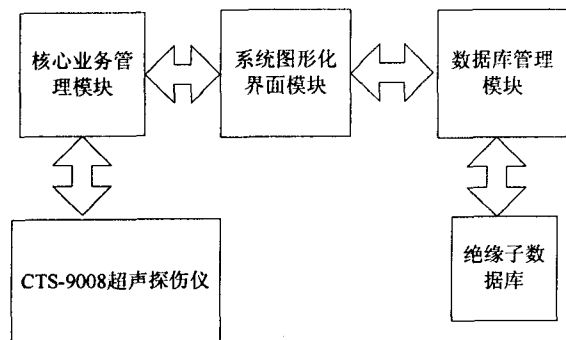


图 1 系统总体框图

核心业务管理模块主要包括:绝缘子对象图形化管理、设备台帐管理、数据检索管理、数据统计管理、探伤仪数据导入管理、手工数据录入管理、维护记录管理、数据比较管理等业务子模块^[6]。这些子模块对基础数据、业务数据、其它系统数据进行业务处理,部分模块之间有相互衔接的接口。

数据管理模块是对业务处理层所产生的基础数据、业务数据进行安全高效的存取管理。同时不仅可以实现对设备台帐数据进行准确的查询、统计的功能,还可实现以下的功能:根据设备数据自动分析设备目前的状态,并在设备可能出现缺陷时及时提醒工作人员进行必要的维护工作;对设备库存进行管理和分析,当库存不足时自动发出预警;良好地支持超声波探伤仪的分析软件,根据设备的状态和分析仪的分析结果,生成分析报告并产生设备评级,并根据用户需要对评级报告进行审核汇总。

系统根据用户使用权限分别设置了三种用户访问等级:系统管理员、高级用户和普通用户。系统管理员可以新建变电站,对变电站的元件进行变动和增删,同时能够实现对超声波探伤仪数据的导入等功能,拥有最高的优先级,在本系统中只设置了一个系统管理员;高级用户可以浏览系统中的所有信息,在指定的高级用户所属变电站下,可以提交绝缘子探伤仪的探伤数据到数据库中去;普通用户只能浏览系统中的信息,除了自己的帐户信息无法修改任何信息。

客户端用户根据为自己分配的用户帐号通过登录界面登录到系统,根据自己的权限可对变电站进行新建、修改、增删,并可对变电站绝缘子数据信息进行查询,也可对绝缘子探伤波形数据进行查询,以及把 CTS-9008 超声波探伤仪的波形数据进行导入,最后可以对数据进行整理分析,查看哪个绝缘子处于正常运行、待检修、加强巡检或需更换状态,从而通知相应的工作人员进行绝缘子的更换和检修工作。

本系统的用户范围是变电站所有工作人员,包括

管理员、高级用户和普通用户,总共系统容量最初设计在 100 个,可同时容纳 100 个客户端同时登录服务器进行数据访问,如果需要增加系统容量,需进行申请,系统开发人员会进行序列号分配。

2 系统模块设计

2.1 系统图形化界面模块

为了提高软件系统的可用性,降低工作人员的使用难度,本系统采用了完全的图形化界面来实现信息系统的管理和操作。用户可以通过点击设备了解设备当前状态;系统将以不同颜色状态来反映设备当前的状态(可运行、加强巡视、库存不足);每当需要新增设备或者变电站时,只需要从工具栏将表示设备的图形拖动到所需位置,并在加上标识后保存,系统会自动建立新增的设备或变电站数据到数据库。

系统的主要界面包括:数据库服务器配置界面、序列号输入界面、用户登录界面、变电站电路图绘制界面、变电站管理界面、用户管理界面、属性配置界面、数据查询界面、接线图导入界面、探伤仪波形导入界面、打印报告界面。

数据库服务器配置界面主要是完成管理系统对数据库服务器连接的配置,具体是完成对 Hibernate 的配置文件中服务器 ip 及端口号的设置;序列号输入界面是完成对分配给本机的序列号进行配置;用户登录界面是完成用户在不同权限下的登录;用户管理界面是完成用户的增删和权限更改配置;属性配置界面是完成变电站中绝缘子属性的配置;数据查询界面是完成对符合特定要求的绝缘子数据信息进行查询;接线图导入和探伤仪波形导入界面分别完成接线图和探伤仪的数据导入;打印报告界面主要是完成最终规范的绝缘子探伤波形报告的输出。

下面介绍两个主要的界面:变电站电路图绘制界面和变电站管理界面。

变电站管理部分界面主要包括树状变电站管理模块(左)、军旗状变电站管理模块(右)。

树状变电站管理模块是对供电局中的变电站进行树状管理,用户可以通过在相应的节点进行增加和删除操作完成变电站的增删以及其中的元件增删。

军旗状变电站管理模块是对供电局中的变电站管理给予一个更为直观的表现,用户可以通过简单的电机巡维中心下的变电站显示图标进入到对应的变电站网络图中。

变电站电路图绘制界面的顶部为选择菜单和工具栏,还包括元件选择区(左)、电路图绘制区(右)。

元件选择区:元件选择框是可以隐藏和显示的动

态停靠侧边栏,从中拖拽元件进入绘图区即可开始变电站电路图绘制。

电路图绘制区:元件可以旋转、编辑元件名称和颜色、拖动,绘制元件间的连接关系(元件颜色代表不同的变压区:黄色 35kV,白色 110kV,红色 500kV)。

2.2 核心业务模块设计

核心业务模块包括:绝缘子对象图形化管理、设备台帐管理、数据检索管理、数据统计管理、探伤仪数据导入管理、手工数据录入管理、维护记录管理、数据比较管理等业务子模块。这些子模块对基础数据、业务数据、其它系统数据进行业务处理,部分模块之间有相互衔接的接口。

在系统的设计中采用 Netbeans 的模块套件设计模式对核心业务模块进行了设计^[7],有如下一些主要的模块:Circuit Editor, Producer, Detector Editor, Graph Kit, Manager Kit, Property Kit, Query Editor, Substation Editor, Substation Kit, Tool Kit...

绝缘子对象图形化管理完成对变电站接线图中的每个设备的新增、变动、删除、修改链接状态等操作,并显示当前变电站接线图中所有设备的状态,直接检索当前变电站接线图中某个绝缘子的信息。

设备台帐管理对每个变电站的设备使用情况、设备的维护过程、设备的新增及变动过程、设备的出入库情况、设备的检查及维修更换等信息进行记录。

数据检索管理包括按变电站、设备、设备状态、时间、故障、缺陷记录检索。

数据统计管理根据不同的条件对设备进行统计并且打印统计报告。

探伤仪数据导入管理包括探伤仪接口管理和数据自动导入管理。

手工数据录入管理包括的功能有:根据不同的条件对设备进行统计并且打印统计报告;向导式数据录入界面;系统自己建模;将用户输入数据保存到对应的设备记录下。

维护记录管理功能包括:记录设备维护记录;提供设备维护记录的修改功能。

数据比较管理功能包括:同一设备的历史数据比较;不同设备的数据比较。

上述每个模块都是依照 MVC 设计思想^[8],即模型-视图-控制器模式,M(模型)主要是用于封装与应用程序业务逻辑相关的数据以及对数据的处理方法,V(视图)能够实现数据有目的显示;C(控制器)起到不同层面间的组织作用,用于控制应用程序的流程^[9]。

下面以 Circuit Editor 和 Producer 为例介绍核心业

务模块的设计,图 2 是 Circuit 和 Producer 模块的类包结构图。

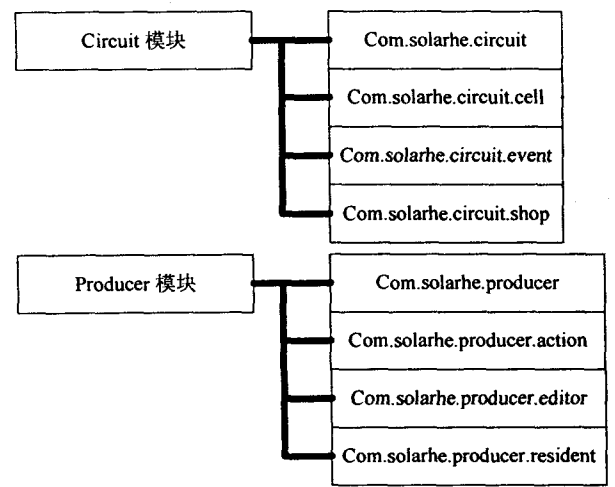


图 2 Circuit 和 Producer 模块设计图示

如上图所示,两个模块均是按照 MVC 设计思想设计的。

2.3 数据库管理模块

数据库管理模块是使用 Hibernate 持久层框架实现的,通过 ORM 使得持久化对象与数据库表建立起联系,使用 Hibernate 的 API 函数与数据库进行交互操作^[10]。

持久对象主要是设计的各种实体类,这些类通过配置的映射文件来分别对应数据库中的各张数据表。下面以巡维中心这一持久化对象来简单介绍 Hibernate 持久化方法。

实体类的设计实例简单介绍如下:

```
package myapplication;
import java.util. HashMap;
import java.util. HashSet;
import java.util. Set;
public class Center {
private long centerId;
private Set Stations = new HashSet();
public long getCenterId() {
return centerId;
}
public void setCenterId(long centerId) {
this.centerId = centerId;
}
public Set getStations() {
return Stations;
}
public void setStations(Set Stations) {
this.Stations = Stations;
}
```

实体映射文件定义如下:

```
<class name="Center" table="TblCenter">
<id name="centerId" type="java.lang.Long" column="idx7">
<generator class="native"/>
</id>
<set name="Stations" cascade="all-delere-orphan"
inverse="true" lazy="true">
<key column="tblCenter_idx"/>
<one-to-many class="Station"/>
</set>
</class>
```

Hibernate持久层框架的设计特点是它将底层的数据访问代码封装,将数据访问方法设计得更加方便快捷,这些访问方法中自动调用相应的底层驱动代码^[11]。另外 Hibernate持久层方式的重点是设计持久对象的实体类和配置实体映射文件。

3 结束语

文中从电力系统信息化的由来到电力系统中的绝缘子信息管理系统这一重要组成部分,研究了绝缘子信息管理系统的定义和内涵,随着各行各业信息化的日益加深,电力行业的信息化也愈演愈烈,高度集中化和智能化成为了目前电力行业的普遍要求。文中着重于解决变电站中支柱绝缘子的探伤数据分析,为一线变电站员工提供工作依据,简化了之前随时需要人工检测的麻烦和风险。文中采用 Netbeans 6.0 平台开发,并使用 Java 面向对象语言进行设计,采用 Hibernate 持久化框架进行数据库访问管理,为今后的电力行业同类信息管理系统的开发提供了一定的实践经

验。

本系统功能全面,界面美观,操作方便,易学易用,具有良好的可靠性和稳定性。目前已经投入实际使用,受到使用单位的好评。

参考文献:

- [1] 刘斌,费冬冬,丁璇. NetBeans 权威指南[M]. 北京:电子工业出版社,2008:6-153.
 - [2] 王涛,李珊. 数据库系统概论[M]. 第3版. 北京:高等教育出版社,2000:15-236.
 - [3] 王秀娟,曹宝香. 基于面向对象原型法的N层数据仓库设计[J]. 计算机技术与发展,2009,19(1):117-120.
 - [4] 刘军,郑良璋. SQL Server 气象资料数据库的安全管理[J]. 计算机技术与发展,2006,16(2):215-216.
 - [5] Jacobson I, Griss M, Jonsson P. Software Reuse - Architecture Process and Organization for Business Success[M]. New York: ACM Press, 1997:3-97.
 - [6] 陈华,梁循. 使用 Java 实现学术会议论文管理系统[J]. 计算机技术与发展,2007,17(1):185-188.
 - [7] Alur D, Crupi J, Malks D. Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies[M]. [s. l.]: Prentice Hall/Sun Microsystems Press, 2003:72-196.
 - [8] 陈耀文,黄琳,罗为明. 基于 J2EE 核心模式的企业短信公共平台的设计[J]. 计算机技术与发展,2009,19(3):239-242.
 - [9] 郭旭,朱洁斌,吴宇文. JFC 核心编程[M]. 北京:清华大学出版社,2003:12-256.
 - [10] 夏昕,曹晓钢,唐勇. 深入浅出 Hibernate[M]. 北京:电子工业出版社,2008:1-118.
 - [11] 麻孜宁,伊浩,李祥. Java 多线程并发系统中的安全性与公平性[J]. 计算机技术与发展,2006,16(2):120-122.
-
- (上接第 230 页)
- 有十分积极意义。
- 参考文献:
- [1] 杜栋. 基于 Super Map IS Java 的特种设备安全监察系统设计与实现[D]. 杭州:浙江大学,2007.
 - [2] 潘英帅,杨春节,李平. 特种设备管理信息系统研究与应用[J]. 工业控制计算机,2006,19(10):53-55.
 - [3] 钟广锐. 基于 Ajax 和 Super Map IS. NET 2008 的 WebGIS 开发[J]. 地理空间信息,2009,7(2):12-14.
 - [4] Sahuguet A, Azavant F. Building intelligent web applications using light wrappers[J]. International Journal of Data and Knowledge Engineering, 2001, 36(3):283-316.
 - [5] 袁伟,洪玫,魏冬梅. 基于 B/S 模式的 WebGIS 设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2008,18(8):8-11.
 - [6] Gu Ling, Yuan Zhiyong. Study of file management information system based on B/S construction[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Natural Science Edition, 2005, 33:51-55.
 - [7] 方元,赵冠伟. 基于 Ajax 和 GeoServer 的 WebGIS 设计[J]. 微计算机信息,2009,25(1-1):219-221.
 - [8] 刘亮亮,刘惠萍. Visual C# 2008 + SQL Server 2005 数据库与网络开发[M]. 北京:电子工业出版社,2008:162-171.
 - [9] 张跃廷,顾彦玲. ASP.NET 从入门到精通[M]. 北京:清华大学出版社,2008:153-175.
 - [10] 吴信才. 地理信息系统设计与实现[M]. 北京:电子工业出版社,2009:34-38.
 - [11] 马林兵,张新长. WebGIS 原理与方法教程[M]. 北京:科学出版社,2006:95-98.
 - [12] Tu Shengru, Wu Ying. Design Strategies to Improve Performance of GIS Web Services[J]. Coding and Computing, 2004, 2(4):444-448.