



一种电费管理系统的设计与实现

摘要

针对供电部门所辖范围内的用户,开发出一种能完成电费管理、信息管理等功能的管理系统.该电费管理系统采用B/S模式(浏览器/服务器模式),面向对象语言Java作为编程开发语言,动态网页采用JSP技术来制作,网络数据库则使用MySQL,同时采用JDBC接口连接MySQL数据库, Tomcat作为Web服务器,集成开发环境选择MyEclipse6.6.该系统可以较大地降低电力部门的管理成本,减轻供电系统日常管理的压力.

关键词

电费管理; B/S模式; Java语言; 数据库

中图分类号 TM769

文献标志码 A

0 引言

电力行业是国民经济的基础产业,保证持续、高效的电力供应是关系国计民生的大事.电费的收取是电力部门日常工作之一,如何保证高效、准确的电费计费是电力部门工作所关注的焦点.

为了解决供电企业收费存在的问题,西方发达国家应用网络技术、计算机技术及营业厅即时缴费、电费购电卡缴费、IC卡电表售电管理系统缴费等技术开发了多种模式的电费综合管理系统,并配合其他灵活多变的收费模式已经很好地解决了供电企业收费难的问题.近年来,我国供电企业及一些科研单位在电费管理信息系统方面加大了开发力度,已经取得相当大的进步^[1].文献[2]介绍了一种基于JSP技术的网络收费系统,文献[3]重点讲述了一种银电联网实时收费系统,可以使用户和银行进行快捷收费,最终实现信息化的交费方式,文献[4]为防止用户密码泄露做了一系列的研究工作,建立起了高安全的电子交易手段和方式.这些技术在一定程度上满足了供电公司 and 用户之间的需求,但是还需要进一步完善.

本文设计的电费管理系统是在现有系统的基础上加以改进和补充,专门针对供电部门进行用户电费管理及用户信息管理而精心开发的一个电费管理平台.本系统采用人机交互的方式,系统界面美观友好;用户和管理员都要通过登录模块进行识别验证,保证了个人信息安全;对普通用户和工业用户进行了区分管理,符合当前电费收费现状;实现网上缴纳电费的功能,有利于供电部门对所有用户进行统一和整体化管理.本系统充分利用了计算机可以快捷而又准确运算的特点,不需要投入大量的人力物力就可以轻松完成每月电费计费收取工作.

1 电费管理系统设计概要

1.1 电费管理系统模块设计说明

对用户需求及功能需求进行分析之后,可以得出本系统前台与后台分别所需要具有的功能模块分布情况.

1) 前台网上营业厅模块,主要给用户使用,提供的功能主要有用户信息的查询与修改功能、用户网银的信息查询功能以及用户电费查询及缴费功能.

2) 后台电费管理平台模块,主要供系统工作人员使用,提供的功

收稿日期 2014-04-08

资助项目 江苏省自然科学基金青年基金(BK2012462)

作者简介

贾红云,女,博士,讲师,主要研究方向为电机设计、新能源发电等.hyjia@nuist.edu.cn

¹ 南京信息工程大学 信息与控制学院,南京, 210044

能主要有对普通用户、工业用户、内部员工、用户电量、用户网银以及电力信息的管理。

1.2 前台网上营业厅模块结构设计

前台网上营业厅模块主要是提供给电力用户使用,电力用户分为普通用户以及工业用户,在信息查询和缴纳电费时,这两类用户可以分别看到自己所需要的信息.所在用户登录成功之后,可以进行信息查询和电费缴纳等.若未进行电费缴纳,会在界面上提示电费未缴纳,并标明应缴纳多少电费;若已缴纳,会标明缴纳电费成功。

1.3 后台电费管理平台模块结构设计

后台电费管理平台模块主要是提供给供电部门内部工作人员使用,进行相关数据库操作.在进入后台管理平台后,工作人员可以对系统内的用户和员工的信息进行增加、删除、修改和查询.在查看有关网银信息时,工作人员可以开通、注销或为网银充值.工作人员还可以进入系统调整电价,查询系统用电量并且录入电量数据。

2 模块功能实现流程

2.1 前台用户登录模块流程

电费管理系统前台网上营业厅主要针对的是电力用户,其中电力用户登录是一个主要的基本功能,用户只有在登录成功的情况下才有进行其他相关操作的权限.登录界面提供了登录名、密码和验证码3条信息供用户保护账号的安全性.用户登录模块的流程如图1所示。

2.2 前台用户查询缴纳电费功能流程

对于前台网上营业厅,用户查询电费并缴费是其重要的功能.用户只有在开通了网银,并且网银余额大于需缴电费时,才能完成电费缴纳.前台用户查询缴费模块流程如图2所示。

2.3 后台新增用户功能流程

对于电费管理系统而言,提供给更多的用户使用是其必备的功能.在用户数据库中,用户名不可重复.当系统接收到新输入的用户名后,会判断信息是否为空,若为空,则提示“信息不能为空!”并返回输入信息界面,若信息不为空,则入库查询用户名是否存在,若已存在,则返回输入信息界面,若系统中没有该用户名,则系统新增用户成功。

2.4 后台开通网银账户功能流程

对于用户来讲,只有开通了网银账户才能在网

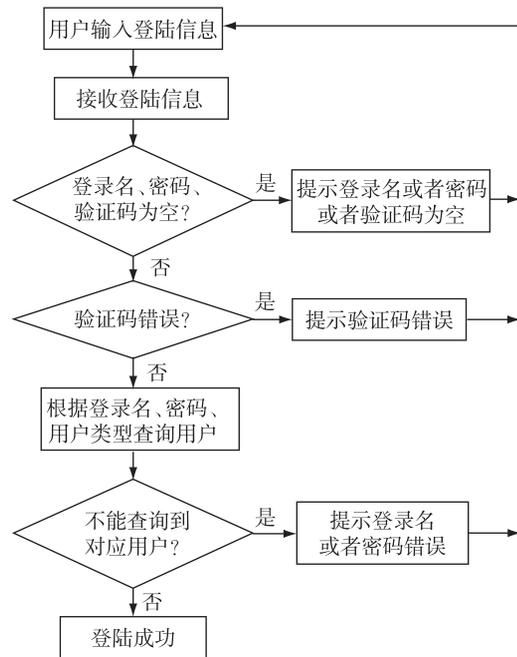


图1 前台用户登录模块流程
Fig. 1 Flow chart of front-end user login module

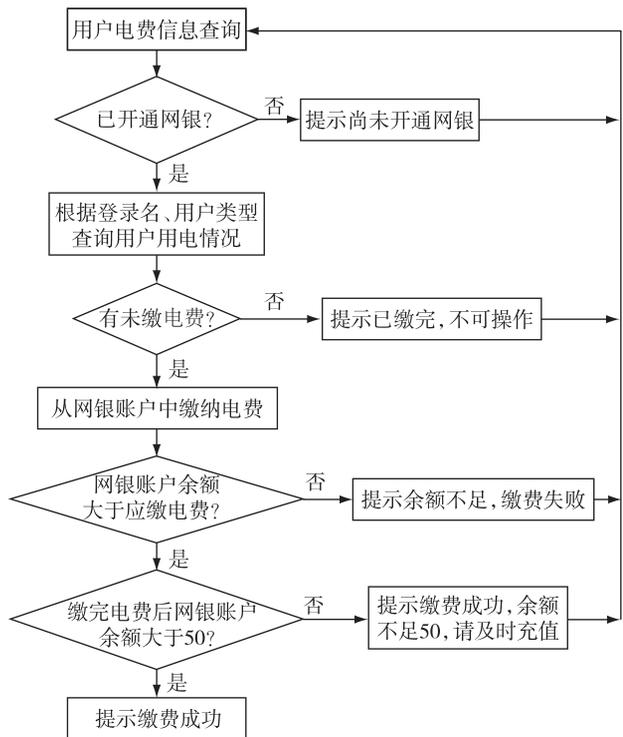


图2 前台用户查询缴纳电费模块流程
Fig. 2 Flow chart of electricity charge query by front-end user

上缴纳电费,所以开通网银账户是后台的重要功能.开通网银账户模块的流程如图3所示。

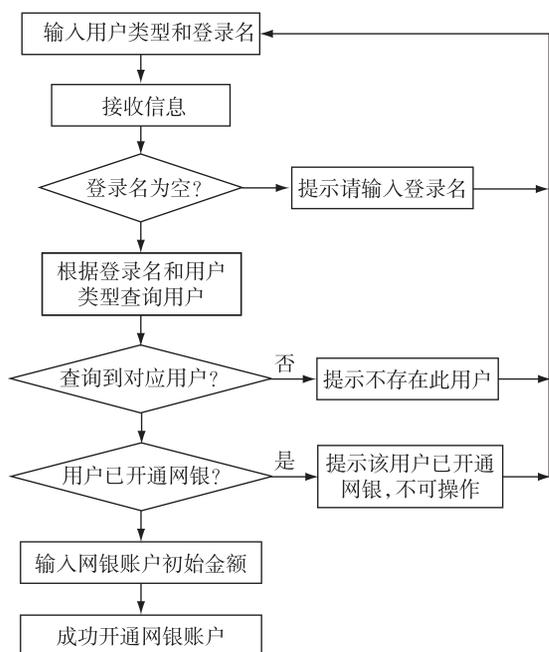


图3 新增网银账户功能流程

Fig. 3 Flow chart of online adding banking account

3 数据库设计

数据库设计是指按照用户需求,在某一具体的数据库管理系统之上,设计数据库的具体结构和建立数据库的过程^[5].数据库结构设计主要是根据数据库需求分析结果来规划设计各个实体,本系统中各个实体具体的属性如下:

1) 供电部门内部员工实体,用来存储内部员工信息,属性包括编号、工号、姓名、登录名、密码、职位以及权限;

2) 普通电力用户实体,用来储存普通电力用户信息,属性包括编号、姓名、登录名、密码、性别、联系方式、住址、开户日期以及供电状态;

3) 工业电力用户实体,用来储存工业电力用户信息,属性包括编号、公司、登录名、密码、法人、联系方式、地址、开户日期以及供电状态;

4) 用户网银账号信息实体,用来储存电力用户网银账号信息,属性包括网银编号、网银账号、用户编号、用户姓名、用户登录名、初始金额、网银余额、用户类型、开通时间、最后操作时间以及网银状态;

5) 用户电量信息实体,用来存储电力用户用电量信息,属性包括电量编号、电量年月、用户编号、用户姓名、用户登录名、用户类型、用户用电量、电费金额以及电费交费状态;

6) 电价信息实体,属性包括电价编号、电价类型以及单价.

对实体进行需求分析后,可以根据每个具体属性创建各自对应的数据表.本电费管理系统数据库中的所有表及其用途如图4所示^[6-7].数据库中所有表的名称以及用途如表1所示.

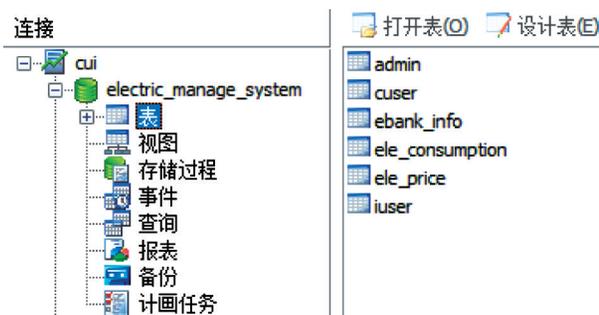


图4 数据库 electric_manage_system 中的所有表

Fig. 4 All the tables in the electric_manage_system database

表1 数据库 electric_manage_system 中的所有数据表

Table 1 Functions description of the tables in the electric_manage_system database

数据表名称	用途
admin	存储供电系统工作人员的信息
cuser	存储普通用户的基本信息
iuser	存储工业用户的基本信息
ebank_info	存储用户网银的基本信息
ele_consumption	存储用户用电量信息
ele_price	存储电价基本信息

4 系统详细设计与实现

4.1 后台电费管理平台详细设计说明

本电费管理系统在开发设计时,采用面向对象与B/S模式相结合的设计方式.B/S模式即浏览器/服务器模式,它的结构体系是由浏览器、Web服务器以及应用服务器组成的.B/S模式有用户界面简洁、使用方便快捷、升级维护方便以及信息共享度高等优点^[8].

4.1.1 平台登录页

1) 新建 admin 实体类,放在 entity 包下,主要用于实例 admin 对象;

2) 创建一个继承 HttpServlet 的 Admin_LoginServlet 类:public class Admin_LoginServlet extends HttpServlet;

3) Admin_LoginServlet 类中包含 2 种处理方法:public void doGet (HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IO-

Exception 和 public void doPost (HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException;

4) 创建映射后通过 Admin_LoginServlet 类中的 doPost 方法获取从登录页面传过来的登录名、密码以及验证码;

5) 调用 public interface AdminDao 里的方法 boolean selectAdminByLoginnameAndPwd (Admin admin_login), 连接数据库进行查询匹配, 看是否能查询到对应的工作人员, 能查询到就登录成功, 页面接着跳转到管理后台的操作主页面.

4.1.2 普通用户及工业用户管理

普通用户和工业用户管理模块的基本功能相同, 下面主要介绍普通用户管理模块的实现方法(在以下的功能模块中都使用到 entity 包中的 CUser 实体类的实例化对象). 普通用户管理模块需要实现 3 种主要的功能.

1) 普通用户列表展示. 在普通用户展示页面 cuser_showallcuser.jsp 上导入 dao. CUserDao、dao.impl. CUserDaoImpl、java.util. List、entity. CUser、java.util. ArrayList 5 个包, 展示页面内嵌 Java 脚本:

```
<%
//获得普通用户集合
CUserDao c=new CUserDaoImpl();
List<CUser> cuserlist=new ArrayList<CUser>();
cuserlist=c.selectAllCUser();
request.setAttribute("cuserlist",cuserlist);
%>
```

该代码调用了 CUserDao 中的方法 selectAllCUser, 将 Sql 语句 "select * from cuser" 的查询结果显示在列表页面上.

2) 添加普通用户. 通过 controller 中的 CUser_AddCUserServlet 类建立起和页面 ebank_addebank.jsp 的映射, 在增加普通用户页面的 form 表单中设置 action 为 /ECMS/Ebank_AddEbankServlet, 用来获取页面传过来的相关用户信息, 接着再调用 CUserDao 中的 boolean addCUser (CUser c) 方法, 该方法会执行对应的增加 Sql 语句: insert into cuser values (0, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, 0), 问号代表接收页面所传过来的用户信息. 如果添加成功会返回 true 到 CUser_AddCUserServlet, 然后跳转至普通用户列表页面. 效果如图 5 所示^[9].

3) 删除普通用户. 通过 controller 中的 CUser_DeleteCUserServlet 类建立起和页面 cuser_

图 5 新增普通用户效果截图

Fig. 5 Interface of adding new ordinary users

showallcuser.jsp 中的删除超链接的映射, 将超链接的 href 属性设置为 /ECMS/CUser_DeleteCUserServlet, 通过链接附带要删除的普通用户登录名, CUser_DeleteCUserServlet 取到对应的用户登录名后就调用 dao 包的 CUserDao 中的 boolean deleteCuserById (String cuserloginname) 方法, 这种方法会执行一个删除 Sql 语句: delete from cuser where loginname = ?, 执行完成后如果返回值为 true 表示删除成功, 返回 false 表示失败.

4.1.3 内部员工管理

内部员工管理模块主要实现 3 个功能, 其实现过程中都会使用到 entity 包中 admin 这个实体类的实例化对象, 功能具体实现如下:

1) 内部员工列表展示. 在内部员工展示页面 admin_showalladmin.jsp 上导入 dao. AdminDao、dao.impl. AdminDaoImpl、java.util. List、entity. Admin、java.util. ArrayList 这 5 个包, 展示页面内嵌 Java 脚本:

```
<%
//获得内部员工集合
AdminDao a=new AdminDaoImpl();
List<Admin> adminlist=new ArrayList<Admin>();
adminlist=a.selectAllAdmin();
request.setAttribute("adminlist",adminlist);
%>
```

该代码调用了 AdminDao 中的方法 selectAllAdmin, 将 Sql 语句 "select * from admin" 的查询结果显示在列表页面上.

2) 添加内部员工. 通过 controller 中的 Admin_AddAdminServlet 类建立起和页面 admin_addadmin.jsp 的映射, 在增加内部员工页面的 form 表单中设置

action 为/ECMS/Admin_AddAdminServlet,用来获取页面传过来的相关用户信息,接着再调用 AdminDao 中的 boolean addAdmin(Admin a)方法,该方法会执行对应的增加 Sql 语句:insert into admin values(0,?,?,?,?,?),问号代表接收页面所传过来的内部员工信息.如果添加成功会返回 true 到 Admin_AddAdminServlet,然后跳转至内部员工列表页面.

3) 修改内部员工.通过 controller 中的 Admin_UpdateAdminServlet 类建立起和页面 admin_updateadmin.jsp 的映射,在修改内部员工页面的表单中设置 action 为/ECMS/Admin_UpdateAdminServlet,用来获取页面传过来的相关用户信息,接着再调用 AdminDao 中的 boolean updateAdminById(Admin a)方法,该方法会执行对应的修改 Sql 语句:update admin set num=?,name=?,loginname=?,password=?,position=?,root=?,where id=?,问号代表接收页面所传过来的内部员工信息.如果修改成功会返回 true 到 Admin_UpdateAdminServlet,然后跳转至内部员工列表页面.

4.1.4 用户电量管理

用户电量管理主要实现用户电量录入、用户电量列表展示以及电价调整 3 大功能,功能具体实现如下:

1) 用户电量录入.在该功能的实现中会用到 entity 包中的 Eleconsum 实体类的实例化对象.由于普通用户和工业用户电量录入功能基本一致,故此处就选用普通用户电量录入来进行详细说明.首先通过包中的 controller 建立起与电量录入页面 ele_addconsforcuser.jsp 的映射,获取该电量录入页面传过来的用户电量信息,然后调用 dao 包 EleconsumDao 类中的 boolean addEleconsum(Eleconsum elecons)方法,该方法会执行 Sql 语句:insert into ele_consumption values(0,?,?,?,?,?,?,?,0)对数据库 ele_consumption 表进行更新电量信息,成功后跳转至电量信息列表展示页.

2) 用户电量信息列表.在普通用户电量列表展示页面 ele_showallusercons.jsp 上导入相关 js 脚本,首先输入需要查询的电量年月,当触发查询事件后,向/ECMS/Ele_SelectEleConsServlet 传输所需查询电量年月信息,接着调用 dao 包 EleconsumDao 类中 List < Eleconsum > selectEleByYearmonthAndType(String yearmonth,String type)方法,该方法会执行

Sql 语句 select * from ele_consumption where year-month=? and usertype=? and totalprice <> 0,最后将查询结果显示在列表页面上.

3) 电价调整.通过 controller 中的 Ele_UpdatePriceServlet 类建立起和页面 ele_pricemanage.jsp 的映射,在电价中导入相关 js 文件,当触发调整事件时,向/ECMS/Ele_UpdatePriceServlet 传输数据信息,接着再调用 ElepriceDao 中的 boolean updatePriceById(String id,String price)方法,该方法会执行对应的修改 Sql 语句:update ele_price set price=? where id=?,问号代表接收页面所传过来的修改信息.如果修改成功会在页面中提示“修改成功”.电价调整窗口如图 6 所示.

图 6 电价调整页面

Fig. 6 Interface of electricity price adjustment

4.1.5 用户网银账户管理

用户网银账户管理主要实现开通用户网银账户、网银账户列表展示以及网银账户充值等功能.

1) 开通用户网银账户.通过 controller 中的 Ebank_AddEbankServlet 类建立起和页面 ebank_confirmuser.jsp 的映射,在开通网银页面中导入相关 js 文件,当触发开通事件时,向/ECMS/Ebank_AddEbankServlet 传输数据信息,接着再调用 EbankinfoDao 中的 boolean insertEbank(Ebankinfo ebank)方法,该方法会执行对应的开通 Sql 语句:insert into ebank_info values(0,?,?,?,?,?,?,?,?) ,问号代表接收页面所传过来的开通信息.如果网银账户开通成功会在页面中提示“开通网银成功”,并转到网银账户列表页面.开通网银效果如图 7 所示.

2) 网银账户列表展示.在网银账户列表展示页面 ebank_showallebank.jsp 上导入 dao.EbankinfoDao、dao.impl.EbankinfoDaoImpl、java.util.List、entity.Ebankinfo、java.util.ArrayList 这 5 个包,展示页面内嵌 Java 脚本:

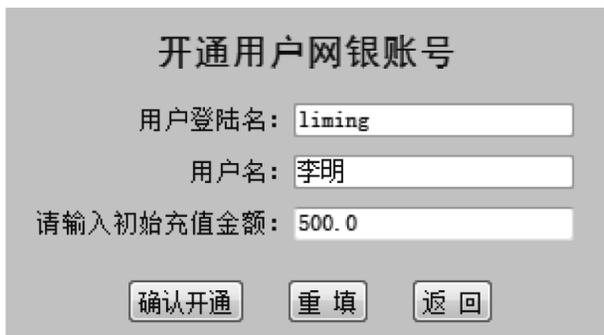


图7 开通用户网银效果截图
Fig. 7 Interface of e-bank payment

```
<%
//获得网银账户集合
EbankinfoDao          ebankdao = new EbankinfoD-
aImpl();
List<Ebankinfo>       ebanklist = new ArrayList<
Ebankinfo>();
ebanklist = ebankdao.selectAllEbank();
request.setAttribute("ebanklist", ebanklist);
%>
```

该代码调用了 EbankinfoDao 中的方法 List < Ebankinfo> selectAllEbank(), 将 Sql 语句 "select * from ebank_info" 的查询结果显示在列表页面上。

4.2 前台网上营业厅详细设计说明

4.2.1 网上营业厅登录页

1) 创建一个继承 HttpServlet 的 User_LoginServlet 类: public class User_LoginServlet extends HttpServlet;

2) User_LoginServlet 类中包含 2 种处理方法: public void doGet (HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException 和 public void doPost (HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException;

3) 创建映射后通过 User_LoginServlet 类中的 doPost 方法获取从登录页面传过来的用户登录名、密码、用户类型以及验证码;

4) 根据用户类型调用 CUserDao 中的方法 selectCUserByLoginnameAndPwd 或者 IUserDao 中的方法 selectIUserByLoginnameAndPwd, 连接数据库进行查询匹配, 看是否能查询到对应的用户, 能查询到就登录成功, 页面接着跳转到前台网上营业厅主页面。效果如图 8 所示。



图8 前台登录后调转至用户操作主界面效果截图
Fig. 8 Main interface of successful login for the front-end user

4.2.2 我的营业厅用户信息、网银信息、电费信息查询

用户登录成功后, 在 session 中放入了用户名 name、用户登录名 loginname、用户类型 usertype 3 个用户数据, 前台各操作页面再调用 session 中所存储的用户信息, 然后根据用户登录名和类型去查询用户的具体信息、网银信息和电费信息, 最后将其显示在对应的信息展示页面, 如图 9 所示。



图9 前台网银信息展示界面效果截图
Fig. 9 The screenshot for front desk online banking information

4.2.3 用户电费缴费

通过 controller 中的 Ele_UpdatepriceServlet 类建立起和页面 usereleinfo.jsp 中缴费超链接的映射, 在电费显示页面中导入相关 js 文件, 当触发缴费事件时, 向 /ECMS_USER/Ele_UpdatepriceServlet 传输数据信息, 接着再调用 EleconsumDao 中的 updateStatusByLoginnameAndTypeAndYearmonth 方法更新电费缴费状态以及调用 EbankinfoDao 中的 updateNowmoneyByLoginnameAndType 方法更新网银账户余额。执行完成后如果缴费成功会在页面中提示“电费缴纳成功”, 并转到电费信息列表页面。

5 电费管理系统主要实现功能

1) 采用人机交互的方式, 系统界面美观友好,

各种相关信息查询灵活方便,同时用户数据存储安全可靠。

2) 在安全方面实现了用户和管理员都要通过登录模块进行识别验证,在认证成功之后才可以进入电费系统的主窗体。与此同时,所有的密码都采用MD5不可逆加密的方式进行存储,能够保证个人信息的安全。

3) 实现了系统的易维护性及易操作性。

4) 对普通用户和工业用户区管理,这更加符合当前的电费收费现状。

5) 实现网上缴纳电费的功能,使得电费收取方式变得更加简便,有利于供电部门对所有用户进行统一和整体化管理。

6 总结

本电费管理系统从供电部门的角度进行设计与开发,利用了当前强大的计算机网络来实现网上缴纳电费的功能。通过本电费系统,供电部门完全可以通过计算机网络来实现网上电费收缴,同时对相关信息数据进行处理,提高了电费收费工作的效率。该系统能够充分利用现有人力物力资源,真正做到用电数据快速准确录入、电费信息及时可靠输出,同时大大节省了人力和时间,使得供电部门实现电费收费信息化。

参考文献

References

- [1] 王利.电费多种方式缴费综合管理系统的研究与开发[D].保定:华北电力大学能源动力与机械工程学院,2011
WANG Li. Research and development of electricity fee-

- paying management system by various approaches [D]. Baoding: School of Energy, Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University, 2011
- [2] 袁萍,姚力文,彭巧珍.一个基于JSP的医疗保险网上缴费系统的设计与实现[J].计算机与现代化,2005(2):22-25
YUAN Ping, YAO Liwen, PENG Qiaozhen. Design and implementation of electric power medical on-line charge system based on JSP [J]. Computer and Modernization, 2005(2): 22-25
- [3] 王晨光,周封.银电网收费系统研究[J].电力学报,2008,23(1):62-66
WANG Chenguang, ZHOU Feng. The study of the charging system of the bank and power supply enterprise network [J]. Journal of Electric Power, 2008, 23 (1) : 62-66
- [4] 方翔.供电局电费征缴系统的设计与实现[D].成都:电子科技大学计算机科学与工程学院,2013
FANG Xiang. Design and implementation of power tariff collection system [D]. Chengdu: School of Computer Science & Engineering, University of Electronic Science and Technology of China, 2013
- [5] Inmon W H. Building the data warehouse [M]. 2nd Ed, John Wiley & Sons, 2001
- [6] 德罗兹德克.数据结构与算法(Java语言版)[M].周翔,译.北京:机械工业出版社,2006
Adam Drozdek. Data structures and algorithms in Java [M]. Beijing: China Machine Press, 2006
- [7] 萧仁惠,陈锦辉.JDBC数据库程序设计[M].北京:中国铁道出版社,2004
XIAO Renhui, CHEN Jinhui. JDBC database programming [M]. Beijing: China Railway Publishing House, 2004
- [8] 陈颢.Web 2.0企业级应用趋势探讨[J].软件工程师,2010(7):42-44
CHEN Si. Study on Web 2.0 enterprise application trend [J]. Software Engineers, 2010(7): 42-44
- [9] Jorgensen P C. Software testing: A craftsman's approach [M]. Boca Raton: CRC Press Inc, 2002

Design and implementation of an electricity management system

JIA Hongyun¹ CHEN Tianyuan¹

¹ School of Information and Control, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

Abstract A comprehensive electricity management system is designed and completed to meet the needs of electricity charge and information management for the user as well as administrator of power supply department. The electricity charge management system is based on the B/S model (Browser/Server), and uses Java as the development language. At the same time, the system adopts the JSP technology and the network database adopts MySQL. This system uses JDBC interface to connect the network database. Tomcat is adopted as WEB tools and MyEclipse 6.6 is selected as integrated development environment. The electricity management system can cut the cost and reduce the management pressure for power supply department.

Key words electricity management; B/S mode; Java; database