

# 电力系统继电保护设备管理 信息系统开发与研究

杜景远 闫秀文 济南供电局(250011)

**【摘要】** 本文首先对数据库设计 E-R 方法的原理作了简单阐述,然后依据 E-R 方法及管理信息系统开发的一般规则,对电力系统继电保护设备进行了详细的分析和研究,并用 FOX-PRO2.5 和 C 语言在 DOS 系统下编程实现。本文对该系统的功能和实现方法,以及其方便的帮助功能作了简述。该系统运行速度快,代码质量高,人机界面良好,且操作灵活,提示丰富,应用性强。只须稍加修改就可推广至电力系统其他专业,具有较大的实用价值和推广价值。

**【关键词】** 管理信息系统 数据库 电力系统 继电保护

电力系统继电保护是保证电力系统安全运行的重要设备,继电保护管理的好坏直接影响到电网的经济效益。因此,采取切实可行的措施把继电保护管理好是非常有必要的。目前,计算机技术高速发展,计算机管理逐步应用于各个领域,用微机对继电保护设备进行管理,实现管理的现代化,提高科学的管理水平已是势在必行。

电力系统继电保护设备信息管理系统(JDBH1-MIS)是将要开发的“电力系统继电保护综合管理信息系统(JDBH-MIS)”的一个子系统。是采用最先进的数据库管理语言 FOXPRO2.5 和 C 程序设计语言实现,用 FOXPRO2.5 编写了数据库管理部分,用 C 语言完成了系统的图形显示部分;数据库是以济南供电局继电保护班所辖设备的管理材料为原始资料,并采用 E-R 方法实现;软件设计是采用传统的模块化设计,自顶向下,逐步求精的结构化程序设计方法。JDBH1-MIS 的开发尽量采用 FOXPRO2.5 的先进功能和 C 语言的绘图功能,熟练灵活地使用了其热键、窗口、菜单特别是弹出式菜单、过滤器、鼠标技术,并给用户方便帮助系统,能实现帮助信息的自动生成、维护及使用,特别是为用户提供了班组技术员工具。

JDBH1-MIS 系统功能结构图如图 1 所示,分为五个部分:输入、修改、查询、统计及注销。每一操作都是以菜单给出且提示丰富,可以运行于 386 以上的机型(VGA 显示)。

## 1 系统设计

### 1.1 数据库设计

本设计是采用传统的 E-R 方法进行数据库设计。E-R(及实体联系)方法设计的基本步骤是:(1)确定实体类型;(2)确定联系类型;(3)设计出 E-R 图表示的企业模式;(4)确定属性;(5)将 E-R 图优化;(6)将 E-R 图转化为某个 DBMS 可接受的数据模型;(7)实现。本设计通过对济南供电局继电保护班设备资料详细分析,从中抽取了反映设备情况(变电站、设备属性、设备元件、运行状况等)若干实体;确定了联系类型,设立了以设备名称+变电站名称代号为检索

收稿日期:1995-12-09

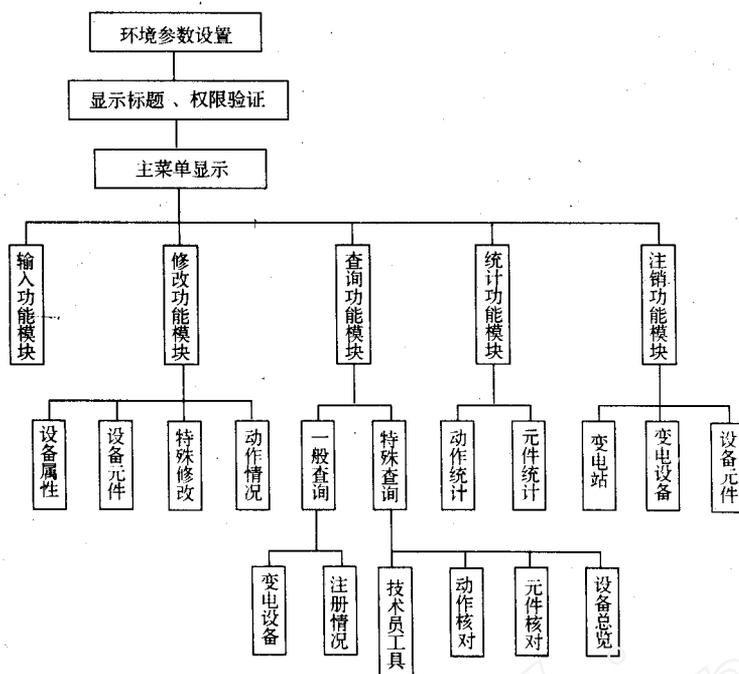


图1 系统功能结构图

关键字;通过对 E-R 图初设及优化,最后将 E-R 图转化为 FOXPRO2.5 for dos 可接受的关系数据模型。

## 1.2 输入功能设计

本输入功能充分利用 FOXPRO2.5 的窗口功能,全部由窗口提供输入界面,各窗口可重叠,提示信息丰富且由窗口提供,并设有权限限制,更为突出的是提供了方便可行的信息输入帮助系统(本文将专门介绍)。本部分所生成的数据库都自动加密,在 JDBH1-MIS 调用时自动解密,很难被其他系统打开,具有一定保密性。

## 1.3 修改功能设计

1.3.1 设备属性修改:主要对变电设备的一些特征(例如:电压等级,CT 变比,设备等级,保护套数等)进行修改。

1.3.2 设备元件修改:是对组成设备保护回路和控制回路的元器件的修改。

1.3.3 特殊修改:是对变电站注册的字段进行修改,由于此修改涉及面广,故在此功能中加入了密码,只有超级用户才能进行此项操作。

1.3.4 动作情况修改:是对保护的動作情况进行修改。

1.3.5 帮助功能:以上四种修改功能既可用汉字输入方法修改又可用 RIGHT-MOUSE 和 Shift-F1 键弹出相应的帮助菜单加以选择来修改。

1.3.6 数据维护功能:运用了 FOXPRO2.5 的下面语句:

SCATTER TO array 和 GATHER TO array

其中:array 是定义为暂存记录的临时数组。

## 1.4 查询功能设计

按用户及级别分为一般查询和特殊查询。

### 1.4.1 一般查询

功能:实现变电站设备情况和变电站注册情况各自的总体查询并打印输出。

实现原理:弹出式菜单选择,过滤,弹出式菜单显示,主要语句 DEFINE POPUP name1 FROM x1,y1 TO x2,y2 FIELD name2 COLOR……

#### 1.4.2 特殊查询

(1)技术员工具:为班组技术员提供了年度计划报表,年度任务完成情况报表,年度保护定值修改报表,年度新出线报表及设备更换报表。

(2)动作核对:提供动作情况报表供用户核对。

(3)元件核对:提供设备元件一览表,可多窗口输出,供比较检查。

(4)设备总览:为用户提供了变电站设备一览表以弹出式菜单输出并打印。

#### 1.5 统计功能设计

(1)友好的界面为用户提供了详细的保护动作情况和设备元件应用情况统计数据,并打印输出。

(2)C语言强大的绘图功能为统计数据提供了直观的图形输出。

#### 1.6 注销功能设计

为方便对设备变动的管理,特设计了注销功能,实现了对变电站、变电站设备、设备元件及保护动作情况的删除、标记及恢复,其特点如下:

(1)继续采用了 FOXPRO 语言的对话框系统设计方法。

(2)动态显示记录删除过程。

(3)设有确认和取消按钮以保证数据的安全。

(4)对象的选择仍是以弹出式菜单给出。

#### 1.7 帮助系统设计

本设计的最大特点是为用户提供了完善而强大的帮助系统,在线帮助功能指导用户怎样去操作,输入修改帮助功能为用户的字段输入修改提供帮助,特别使汉字输入更为方便。而且,本设计把系统的鼠标功能引入进来,灵活的运用鼠标的左右两键,使帮助功能在程序中发挥的淋漓尽致。

##### 1.7.1 在线帮助功能设计

是借助了 FOXPRO2.5 的系统功能建立起帮助数据库文件 READ ME.DBF,并利用了语句:SET HELP TO[<file>]

##### 1.7.2 输入修改帮助设计

(1)实现功能:实现帮助库的生成、使用、删除及修改。

(2)主要语句及函数:

DBF(),VARREAD(),CREATE FROM,DELETE FILE

(3)帮助库命名原则:

帮助库文件名是按当前数据库名+当前字段名,该帮助库只有一个字段,取名与被帮助字段完全相同。

(4)使用方法:在所编辑的字段处按 Shift+F1 键或鼠标 RIGHT-MOUSE,若该字段有帮助库则给出相应的弹出式帮助菜单,移动光标或用鼠标选择即可,若没有合适的选项,ESC 键退出,输入内容,该系统自动地把信息给予字段和添加到帮助库中;若没帮助库,则给予提示,至少有一次输入之后,按 Shift-F2 就可自动建立,以后的输入可以引用;删除帮助库按 Shift-F3;修改帮助库按 Shift-F4 则给出相应菜单选择删除项即可。

#### 1.8 自动演示程序的设计

实现原理:是借助于系统功能建立起键盘宏文件 MEDO.FKY,然后利用语句:RESTORE MACROS [FROM<file>]和 PLAY MACROS<macro name>[TIME<n>]

### 1.9 INTALL.EXE 文件的设计

是运用FOXPRO2.5自身的函数编写而成,主要语句及函数:CREATE FROM, FOPEN(), FREAD(), FCREATE(), FWRITE(), FCLOSE();并动态显示安装过程。

## 2 结束语

在 JDBH1-MIS 开发过程中,注重软件工程化、实用化的思想,并细致地对系统作了分析和设计;同时尽量地采用 FOXPRO2.5 和 C 语言的先进功能,使该系统具有设计新颖,界面友好,操作灵活,安全可靠等优点。并为班组技术员提供了有力的工具,使其从繁杂的事务中解脱出来;更为突出的是加强和完善了帮助系统并在操作中充分利用了鼠标功能。该系统实用效果良好,稍加修改就可应用于电力系统其他专业,具有一定推广价值。

### 参考文献

- 1 李友仁编著. 软件工程与软件质量分析. 北京:电子工业出版社,1987
- 2 姚卿达编著. 数据库设计. 北京:高等教育出版社,1986
- 3 刘普迎、林智编译. Foxpro2.0 2.5. 成都:成都科技大学出版社,1992
- 4 杜景远、夏健刚. 高校人事档案管理信息系统的开发与研究. 见:成都科技大学学报 1994/增刊 总第 81 期, 成都:成都科技大学学报编辑部,1994

—————  
(上接 40 页)

解决办法:关断 ESB500X 电源,SWT500F6 电源开关处于 off(关)位置,然后接通 ESB500X 电源,再接通 SWT500F6 电源。

## 5 结束语

以上对 SWT500F6 装置的原理、安全性、可靠性进行了分析,并且对现场运行中容易出现的问题进行了探讨,使我们对该装置有了新的认识。由于 SWT500F6 在我国运行时间还不算太长,在运行中可能会出现这样那样的问题,欢迎各位能够相互联系、相互探讨,共同提高 SWT500F6 装置在我国运行水平。

### 参考文献

- 1 金建源. 输电线路高频保护. 水利电力出版社
- 2 SWT500F6 System with F6 Modulation for Transmission of Protection Signals for Direct or Indirect Remote Tripping Siemens AG Documentation File.
- 3 焦群. 远方保护窄带命令系统性能指标测试
- 4 IEC834—1《Performance and testing of teleprotection equipment of power systems, Part1: Narrow—band Command Systems》

**Approach to A Complete Set of Microprocessor—Based Protections for LV or MV Substations ..... Chen Peilun, et al (34)**

This paper introduces a complete set of microprocessor based protections which are suitable for 6~66kV substations and can realize various relay protective functions of feeder, transformer, capacitor and motor in the substations. The protections feature high uniform hardware, strong anti—interference and capability of communication with PC computer.

**Key word:** complete set of microprocessor—based protection, hardware, PC communication, RS—485 communication port, integrated automation, 80C552 SCP

**Analysis on Reliability and Security of SWT500F6 Teleprotection Audio Signal Transmission Device ..... Zhu Yanzhang, et al (38)**

Through analysis on the principle, security and reliability of SWT500F6 teleprotection audio signal transmission device as well as various cases easily occurring in site operation, this paper gives you a new knowledge of SWT500F6 and is very helpful to operational person on site.

**Key Word:** teleprotection, key frequency shift, priority code, security, reliability

**Study of Microprocessor—Based Motor Fault Monitor and Protection ..... Hu Chongyue, et al (41)**

This paper presents a new motor fault monitor and protective scheme which is based on the analysis of different phase sequence components of operational current. The monitor and protection device is made up of microprocessor and features stronger function, low cost and higher reliability.

**Key Word:** motor fault, SCP, monitor and protective device, anti—interference

**Development and Approach to Management Information System of Relay Protective Equipment for Power System ..... Du Jingyuan, et al (44)**

This paper simply describes the principle of E—R method for database design, and then analyzes and studies the relay protective equipment of power system according to the E—R method and the general rule of management information system development. The information system is programmed in FOXPRO2. 5 and C language under DOS system. The functions and realization method of the information system as well as its convenient help function are simply introduced. The system features quick operation speed, high code quality, friendly man—machine interface, sensitive operation, rich prompt, and stronger applicability. After slight change, it can be spread to power system or other industrial fields. So it is very valuable to apply and spread.

**Key Word:** management information system, database, power system, relay protection

**High Sensitive Feeder Protection ..... Wen Cunrun, et al (48)**

**A Research for Intelligent Low—Frequency Decrease of Load Device by Using Single—Chip Computer ..... Sun Ying, et al (50)**

This paper introduces an intelligent Low—frequency decrease of Load device by using single—chip computer. This device can automatically change the frequency constant and the delay time according to the rate of decreasing frequency. It is favourable to the power system stability by quickly clearing of the power load.

**Keyword:** low—frequency, decrease of load, single—chip computer

**SERVICE EXPERIENCE**

**Discussion on Secondary Connections of PTs in 110kV system ..... Li Changguo (53)**

**Questions and Improvement of INDACTIC 65C Fault Recording Device of BBC Company in Service ..... Shen Xuebin, et al (57)**

This paper analyzes the questions of INDACTIC 65C fault recording device, such as interface box damaged and input parameter error between data collection station and data analysis station in service of Yuntian and Gangshi 500kV substations. The improvement scheme and considerations to be noted in adjustment are presented.

**Key word:** data collection station, data analysis station

**Improvement of Protective Scheme in Middle and Small Size Electric Power Stations ..... Yu Weijun (62)**

**STANDARDIZATION RESEARCH**

**Group Technique and Standardization ..... Li Shaofeng, et al (71)**

This paper presents group technique and standardization concept and further discusses the relationship between group technique and standardization and the promoting action of group technique on design, technology, production and management.

**Key word:** group technique, standardization