

继电保护数据管理系统的开发及应用

李钊, 张韬, 许元戎, 刘峰

(郑州市电业局, 河南 郑州 450006)

近十几年随着电网的飞速发展,各电业局所管辖的设备越来越多,以郑州市电业局为例,我局现有六个电压等级(从6kV到500kV),共近50座变电站,并且以每年4、5个站的速度增加,粗略一算下来我局共有上万套保护装置。电网不断扩大但继电保护人员并没有按比例增加,人均管辖的设备越来越多,按照电力系统定员标准我局应有继电保护人员80多人,而实际现有人员只有41人。电力系统对继电保护的要求越来越高,但是继电保护的管理水平并没有太大的提高,我省各电业局的继电保护专业还是沿用过去单凭手算脑记的工作方法,这种管理方法显而易见已经远远不能满足当今继电保护专业的要求。解决这一问题,继电保护专业必须实现微机化管理,而实现微机化管理的关键在于有一套完善的系统管理软件。

现在有很多电业局电厂在搞MIS系统,其中都包括继电保护部分,但是所有操作都必须在一台连接在局域网的微机上进行,而继电保护专业工作大部分工作在现场,在工作中就不可能随时通过微机在MIS网上查询资料。我们考虑如果能有一套能够在微机(特别是笔记本电脑)上独立运行的继电保护数据管理系统软件,这个问题也就迎刃而解了。国内以前有人编写过有关继电保护管理方面的软件,但由于时间比较早所以都是运行在DOS操作系统上,不能在当今一统天下的Microsoft WindowsX操作系统上很好地运行,而且功能不是很完善,实用性较差,操作界面也不是很友好。可以说目前国内在此方面基本上还是一项空白。

1998年初,郑州市电业局试验所开始着手开发可以单机运行的继电保护设备管理系统软件,1999年元月该系统软件编写完毕并投入试运行,经过试用证明该系统运行稳定,使用方便,可以满足继电保护专业工作要求。下面对本系统的开发介绍如下:

1 系统任务的设计

根据继电保护专业工作内容及特点,其日常工作基本可以分为以下几部分内容:设备台帐管理、整

理试验报告、保护装置处理异常、保护校验周期管理、变电站基建、扩建、技改工作、保护方案管理和二次设备图纸绘制及管理。所以,根据以上内容我们制定系统要完成以下功能:设备台帐管理、设备检索、设备记录管理、校验报告管理、校验周期管理、方案管理和设备图纸管理、安全措施票管理等。

2 编程语言

选一种合适的编程语言,可以简化软件编写难度,从而达到事半功倍的效果。经过多种语言的比较,最后我们选用微软公司出品的Microsoft Visual Basic5.0编程语言(以下简称VB)、AUTOCAD R14绘图软件和Microsoft Word字处理软件,选用这两种语言做为开发语言主要因为它们具有以下众多优点:

(1) VB有很强大的数据功能。Microsoft Jet数据库引擎使VB能无缝地访问和操作许多标准数据格式,如Microsoft Access、Btrieve、dBASE、Microsoft FoxPro和Paradox,并可创建数据识别的应用程序而不需要代码,而且可以访问电子表格如Microsoft Excel、Lotus 1-2-3和标准ASCII文本文件,就象它们是真的数据库一样,此外VB还可以访问和操作远程的开放式数据库互连(ODBC)数据库,如Microsoft SQL服务器和Oracle。利用这一点我们可以很轻松达到创建和操纵数据库的目的。

(2) VB的ActiveX可以方便地使用其他应用程序提供的功能,例如Microsoft Word字处理器、Microsoft Excel电子数据表及其他Windows应用程序。甚至可直接使用VBP或VBE创建的应用程序和对象。这样,我们可以方便地利用Word来发布校验报告。

(3) 用VB开发完成的应用程序是真正的.exe文件,供用运行时可自由发布的动态链接(DLL)。这样开发的应用程序可以独立运行,不依赖其它的软件。

(4) AUTOCAD R14是一种功能强大的绘图软件,利用它可以很方便地绘制电力系统一次、二次图纸。

(5) Microsoft Word 是一种大家都比较熟悉的字处理软件,我们可以用它方便地发布试验报告。

3 数据库的设计

本数据库共建立 17 个表,为便于数据库的管理我们把表分为两类:一是数据表,二是连接表。数据表用来记录基本数据,比如:变电站名称、设备名称、电压等级、装置名称、设备记录、校验报告、方案、人员名称等;连接表用来连接各数据表的数据。这种设计可以简化数据输入的工作量,特别是设备台帐的输入就更为明显,所有重复的数据(如保护装置名称)都只需输入一次,用户只需建立保护装置与设备名称的连接即可完成数据的录入工作。更重要的是这种设计保证了数据库的一致性、完整性、唯一性和可维护性。

4 程序的编写

本程序采用 SDI 单文档界面,并大量采用 ComboBox、CheckBox、CommandButton、CommonDialog、Data、MSFlexGrid、Label、Textbox 等控件,设计时保证界面元素的一致性,使界面简单明了。利用 VB 的 ActiveX 技术,我们用 VB 操纵 Word 来发布试验报告,打印设备台帐、查询结果表格。我们添加大量错误处理代码,尽可能防止由于操作不当使程序出现的运行错误,保证程序的稳定性。

下面简单介绍一下本程序的使用:

(1) 设备台帐部分。查看设备台帐非常方便,只需依次选取变电站、设备名称,程序自动列出设备台帐。设备台帐的输入也很方便,设备台帐的最基本单位是保护装置、自动装置以及其他一些附属装置如切换箱、操作箱等。利用这一特点,我们只需输入这些基本单位的型号、厂家和装置类型,然后将它们组成不同屏号的保护屏,最后将各个设备添加各自的屏号及完成设备台帐的输入。相同型号的装置只需输入一次,完全没有重复劳动,方便简洁。

(2) 设备检索。只需选取所要查询的装置型号,程序便自动将所有装有该装置的设备列出,并统计出数量。

(3) 设备记录。包括本次工作的性质(如:定校、补校、处缺等)、时间、现象简述和工作负责人及

成员。查看设备记录也很方便,依次选取变电站、设备名称,程序自动将该设备所有记录依次列出,你可以方便地翻看。

(4) 校验报告。我们利用 Microsoft Word 来发布校验报告,由于装置型号很多,各自的校验报告不尽相同,故我们先输入不同的报告模板(即空白报告),在输入设备记录时可以选取模板以输入试验报告,校验报告设备记录一同永久保存。

(5) 校验周期。可以自动统计年计划、月计划,可以方便地调整不同电压等级的校验周期以及有无补校,也可以统计任何一年或一月所干过的所有工作,以上都可以分电压等级检索。

(6) 方案管理。可以记录所有设备当前使用的好方案,以及未执行的新方案。

(7) 安全措施票管理。可以保存所有设备的安全措施票。

(8) 图纸管理。对于新的技改图纸,我们直接用 AUTOCAD 绘制的保护图纸,对于旧图纸我们用扫描仪直接将图纸录入微机,存入光盘。

系统应用以后提高了继电保护管理水平,使继电保护人员从以前需要人大量手写脑记的繁重劳动中解脱出来,腾出更多的精力从事技术工作,提高了保证电网安全稳定运行的能力,创造了很大的经济效益和社会效益。从表 1 列出的数据,可以很清楚其应用的成果。

表 1

工作内容	以前所需时间(h)	现在所需时间
制定月计划	3	3min
查询设备记录	0.5~1	3min
做一份校验报告	2~6	0.5~1h
画一张图纸	4~12	0.5~1h

同时许继集团等厂家提供的标准软盘,为我们从事基建、技改等工程出图提供很大方便。随着继电保护专业的发展,我们所开发的管理系统将更加完善。

收稿日期:1999-04-28

作者简介:李钊(1974-),男,本科,主要从事继电保护运行及维护工作;张韬(1958-),男,工程师,主要从事继电保护运行管理工作;许元戎(1967-),男,主任工程师,主要从事继电保护管理、运行、维护工作。

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A RELAYING DATA MANAGEMENT SYSTEM

LI Zhao, ZHANG Tao, XU Yuan-rong, LIU Feng

(Zhengzhou Power Bureau, Zhengzhou 450006, China)