

继电保护的图纸管理及图纸管理系统

尹涛, 卢金滇, 江峰

(安徽省电力中心调度所, 安徽 合肥 230061)

摘要: 继电保护图纸管理工作是继电保护专业管理工作的基础, 直接影响着继电保护工作的效率和正确性。管理者们一直在寻找一种有效的办法来做好图纸管理工作, 但由于技术手段的限制, 成果不明显。介绍了一种图纸管理的全新方法, 依靠最新的计算机技术, 解决图纸管理问题, 收到了显著的成效。

关键词: 继电保护; 图纸; 管理; 计算机技术

中图分类号: TM77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2000)08-0039-04

1 存在的问题

长期以来, 继电保护专业因为其专业的特殊性, 对图纸的要求特别严格。继电保护的图纸问题一直受到一代又一代继电保护专业工作者的关注, 专家们和继电保护专业管理者多方努力, 试图解决继电保护行业在运行中因图纸问题而造成的种种麻烦, 《继电保护及安全自动装置运行管理规定》、《继电保护及安全自动装置现场保安规定》、《继电保护及安全自动装置检验条例》、《继电保护及安全自动装置反事故措施要点》、《电业生产事故调查规程》等等规程规定中, 明确规定了对继电保护图纸的要求和责任。然而, 现实情况却不尽人意, 现场运行图纸不全、丢失、与现场不符等现象比比皆是, 给安全生产、运行维护带来了许多问题。造成这种情况的主要原因有以下几个方面:

(1) 管理问题。运行单位对图纸的管理缺乏完备的制度, 导致继电保护图纸管理的混乱。图纸流向不明、丢失、缺损等现象严重; 装置修改以后图纸不能及时修改, 造成图纸与实际不符等现象也很突出; 许多地方一直使用基建图纸代替竣工图纸, 缺乏基本的审批手续, 给安全生产带来很大的威胁。

(2) 技术手段问题。长期以来, 继电保护专业同其他行业一样, 采用手工制图, 现场人员对图纸的修改(即使修改的部分很少) 必须重新进行图纸的绘制, 多数为重复性劳动; 管理上也长期使用资料柜对图纸的硬拷贝进行管理, 图纸补充、复制非常麻烦。老的技术手段, 客观上给图纸的及时修改、补充和进行规范、完善的管理、保存带来一定的难度。

(3) 电力发展速度加快, 规模加大, 专业人员现场工作量很大, 继电保护图纸管理的工作量也变得越来越重, 采用老的技术无法及时完成图纸方面的

任务。

(4) 设计部门、施工单位和运行管理部门步调不一。虽然近年来设计部门采用了 CAD 技术进行图纸设计, 但设计部门提供的、运行管理部门从施工单位交接的图纸仍然只是硬拷贝, 而不是图纸软件, 不利于计算机绘图技术的推广。

2 图纸管理的设想

彻底改变继电保护图纸管理现状的办法, 只能是利用新的技术, 从全系统的角度出发, 将各单位的力量组织起来, 统一模式、统一进度, 有计划地将图纸由硬拷贝向数字化转变, 最后实现省网范围内继电保护图纸微机化、网络化的管理水平。

2.1 利用新的绘图技术, 开发实用的、针对性强的、高效的绘图软件, 把专业人员从烦琐、量大、重复性的图纸绘制工作中解放出来, 保证图纸的完整性、正确性;

2.2 利用新的计算机应用技术, 如面向对象技术、网络技术, 编制统一的管理软件, 将图纸按单位、按区域统一管理起来, 使得图纸的查询、打印、保存、复制灵活方便。

2.3 对已经运行的设备, 组织全省力量进行分工, 分别进行一部分图纸的计算机绘制工作, 各单位协同合作, 首先完成第一批的基本图纸, 包括各类型号的继电保护装置的运行图纸, 要求图纸统一格式, 规则一致。然后基本图纸集中、交流, 各单位按统一进度, 在基本图纸的基础上完成本单位的继电保护设备的运行图纸。

2.4 图纸绘制以后, 省一级继电保护管理部门对全省的继电保护设备进行统一管理, 各单位对本单位的继电保护图纸进行管理, 统一使用图纸管理软件, 按《继电保护技术监督条例》的要求进行管理。图纸资

源能够通过网络、拷贝很好地共享,不会出现丢失、流失、缺损等情况。

2.5 对新建的工程,设计部门除提供蓝图以外,还应该为施工单位、运行管理部门提供完整的图纸软件,而不单单是硬拷贝,为搞好图纸管理提供的原始资料,运行单位统一进行管理。

3 图纸设计和管理系统(RDS)

图纸设计和管理系统包括图纸设计软件和图纸管理软件两部分。图纸管理工作有图纸的设计、图纸的整理分类归档、图纸的查阅,图纸微机化管理是用图纸设计软件绘制图纸,以文件形式保存在计算机中,用管理软件进行归档和查阅。

图1是图纸微机化管理的结构图。图纸是电力生产的第一手资料,因此图纸微机化管理既要方便、简洁、符合工作需要,同时又要有很高的安全性。从图1中看出,图纸的设计和管理是由指定的专业人员(即图纸管理员)在图纸工作站上完成的。管理员负责保证在图库中的图纸是经过审核、批准后的,与现场相符的图纸,并负责对图纸进行管理和维护。存放在图纸工作站中的图纸管理软件(单机版)是管理员管理图纸的工具,其他用户也可以进行图纸的查阅。不同用户的权限由管理员在软件之中设定。图纸管理软件(网络版)是基于WWW服务的软件,任何网络上的用户都可以通过Internet Explorer 4.0浏览器在网上进行图纸查阅。在变电站等工作现场的专业人员也可以用远程拨号的方式查阅图纸,充分体现了信息共享给工作带来的方便。

3.1 图纸设计软件的功能及特色

图纸管理包括图纸的设计、图纸的整理分类归档、图纸的查阅。用图纸设计软件将一张张蓝图绘制好,以计算机文件形式存放在计算机中,是图纸微机化管理的基础。而现有的商用绘图软件(如Protel、AutoCAD等)不是针对继电保护图纸的绘制,无法适应现场专业人员的需要。为此,我们利用AutoCAD强大的二次开发能力,在AutoCAD 14.0的基础上进行了二次开发。汉化并定制了菜单、建立了继电保护元件库、继电保护典型屏幕图库、编写了大量的LISP函数,为现场专业人员绘制图纸提供了极大的方便。

图纸设计软件的功能及特色主要有:

(1)大量的典型继电保护图纸,基本满足继电保护专业竣工图纸的需要。作图人员直接根据保护类型打开图纸,如LFP900系列,WXB系列等,即能得

到相应的二次图纸模型。随着图纸管理工作的深入,软件图库将不断充实,完全可以包括使用者所需要的所有保护类型,这是其他软件所无法做到的。

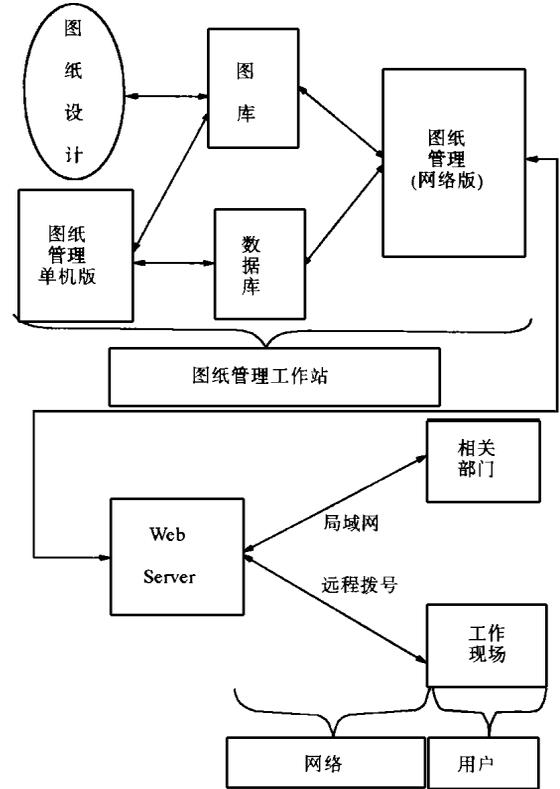


图1 图纸微机化管理结构图

(2)丰富的元件符号,提供了更为直接的图纸绘制、修改方法,作图人员在刚刚打开的图纸模型中进行修改,便能得到满意的竣工图纸。

(3)灵巧的组合命令,作图人员可以在瞬间画出理想的主接线图,端子排图,二次控制等各类图纸。还可以根据继电保护整定计算程序包的数据,由定值单直接绘制全系统的定值图等。

(4)实用的辅助绘图工具,为作图人员解决那些烦琐的图纸编辑工作,如所有电路相交处的点,插入符号时的剪切等。

(5)各种形式的典型回路、常用元件组合,已经为作图人员完成了大量的工作,作图人员可以方便地“拼凑”出完整的图纸。

(6)开放式软件功能扩展。当使用者需要增加自己的继电保护图纸、典型符号、组合图形等,可以将自己所拥有的图纸、典型符号、组合图直接加入界面,无须开发者帮忙。

3.2 图纸管理软件的功能简介

图纸管理软件采用Visual Basic 5.0作为软件开发工具,MS Access 97作为后台数据库管理系统,整

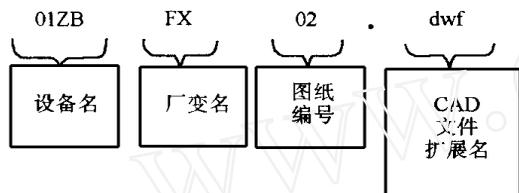
套系统以 Windows 95 作为运行平台,较强的设计功能,友好地用户接口,满足了图纸管理的需要。目前,共有两个版本,单机版针对管理员和本地用户,网络版则为网络用户和远程用户考虑。

3.2.1 图纸管理的设计方法

一套图纸是与实际电网中运行的设备相对应的,图纸所对应的设备是可以找到相应的逻辑关系的:单位——厂站变——设备——某张图纸。例如:合肥局——肥西变——#1主变——电压电流回路图。只要将图纸名称与这一逻辑关系对应起来,就可以方便地找到所需的图纸。

3.2.1.1 图纸文件命名

对全省电网中继电保护图纸文件名称做了统一的规定:文件名共8位,前四位是设备名称,中间两位是厂站变名称,末两位是图纸编号。01ZBFX02.dwf 即为:肥西变#1主变电压电流回路图。



3.2.1.2 数据库的建立

根据图纸的实际意义和电网逻辑关系,在 Access 97 关系数据库管理系统中,建立了图纸管理数据库,主要有单位库、厂站变库、设备名库、设备库、图纸编号及名称库。

数据库中各实体的逻辑关系与现实电网中各实体的实际关系是一致的。例如:一个“单位”可以有多个“厂站变”,一个“厂站变”中有多个“运行设备”等。

3.2.1.3 查询图纸的过程(见图2)

图2显示出用户查询图纸基本过程,以及图纸管理软件根据用户操作进行的相关处理。例如:用户要找肥西变2811线路开关的屏面布置图,方法是由“合肥局”“肥西变”“2811线路”“屏面布置图”,程序内根据用户的操作获得了一个“2811FX01.dwf”文件名,再从指定目录中找到该文件并显示出来。

3.2.2 主要功能

图纸管理软件单机版主要有:文件管理、数据库管理、图纸管理、用户管理四大功能,网络版只有数据库管理和图纸管理两部分。

3.2.2.1 文件管理

文件管理的主要功能是对存放在计算机上的图

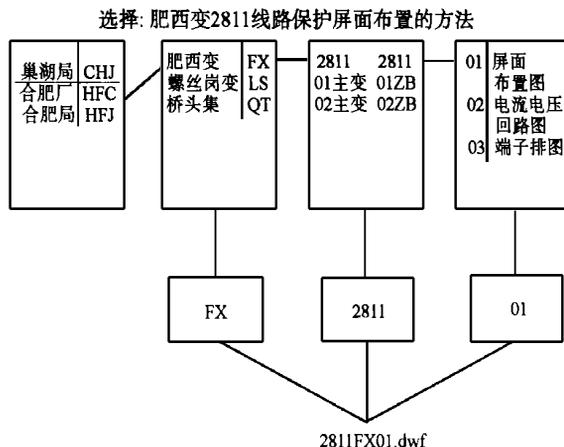


图2 图纸查询过程

纸文件进行管理,打印机的配置等。其中包括:浏览dwf文件、设定路径、打印设置等。

3.2.2.2 数据库管理

数据库管理是让用户维护和查看图纸管理数据库。本软件采用了选项卡方式,用户可以通过选取相应的“卡片”,来选取对应的数据库。

3.2.2.3 图纸管理

图纸管理是让用户根据图纸所属的单位、厂站变、设备名、图纸名称来查找到所需要的图纸。本软件还为图纸管理员提供了图纸统计功能,采用了“目录树”的方式,让图纸设计人员直观地了解到每一台设备已经有哪些图纸设计完成,哪些还没有绘制。

3.2.2.4 用户管理

对于图纸管理系统来说,安全性是尤为必要的。用户管理为用户提供了三种级别,管理员、高级用户级、普通用户级。这三级权限可以很好地满足生产的实际需要,确保图纸的安全性、真实性。

3.3 新技术应用

这套软件的设计和应用与近年来计算机网络和软件技术的飞速发展密不可分。许多功能的实现正是建立在一项项新技术上。

3.3.1 基于 Intranet 技术的企业内部网的建立是图纸管理网络化的基础。传统的网络应用软件采用的是旧的客户机/服务器的方式,对于每一个用户,均要安装客户机软件,使得该软件的维护工作量很大,不便于图纸管理的网络化。采用了新的 ActiveX Internet 技术后,客户端同一是 WIN95 自带的 Internet Explore 浏览器,软件维护的工作量只在服务器端,既便于软件的维护,又使软件易于使用,便于用户掌握。

3.3.2 ActiveX 技术的应用。ActiveX 技术是 Mi-

icrosoft 公司推出的用于 Internet 的一种对象链接与嵌入技术,它是 OLE 技术(对象链接与嵌入技术)的进一步发展。它包括 ActiveX 文档、ActiveX 控件、ActiveX Server 技术等。在图纸管理软件网络版中,采用了 ActiveX 文档技术,使得界面更加友好,操作更方便。ActiveX 对象技术在网络版和单机版中均得以运用。

3.3.3 AutoCAD 14.0 新技术的应用。在 14.0 版中,AutoCAD 提供了 DWF 格式文件,DWF 文件可以在 WWW 网上发布。它是高度压缩的 2D 矢量文件。Autodesk 公司提供的 WHIP! 插件是一个 ActiveX 控件。该插件既可以嵌在浏览器中,又可以被嵌入到 VB 等开发工具中,在开发新应用程序时被采用。这样 DWF 格式的图纸文件可以在浏览器上嵌入了 WHIP! 插件的应用程序中被正常显示,并能象在 AutoCAD 中一样被放大、缩小、平移、打印,非常方便。图纸管理软件中应用了这些新技术,使得图纸文件的管理可以脱离 AutoCAD 14.0 环境,更加简单方便。

4 图纸设计和管理系统的应用

图纸设计和管理软件为图纸微机化管理提供了技术支持,要真正把图纸管好、用好必须辅以相应的管理制度。图 3 是安徽电网继电保护图纸管理流程,整个流程由《安徽省电力系统继电保护图纸管理办法》保证实施。

继电保护图纸设计和管理系统(RDS)在我省的十几个地、市供电局,以及几个发电厂投入试用后,整个系统根据使用者的要求作了多次修改,目前已经在全省推广使用,并以 RDS 为核心,制定了全省继电保护图纸管理办法,使得图纸管理工作真正向制度化、标准化、数字化、网络化发展。

5 结束语

继电保护的图纸管理存在的问题,长期以来一直没有解决,并且具有相当的普遍性。管理者们一

直在寻找一种有效的办法,但由于技术手段的限制,成果不明显。本文介绍了一种图纸管理的全新的方法,依靠新技术,解决老问题,收到了十分显著的成效。通过图纸管理系统的开发和应用,我们的体会是:

(1)随着新技术的不断发展,继电保护专业人员应紧跟形势,开拓新思路,针对日常管理中存在的一些问题,使用新技术、新观念加以解决,从根本上使继电保护的信息管理进入一个新的层次。

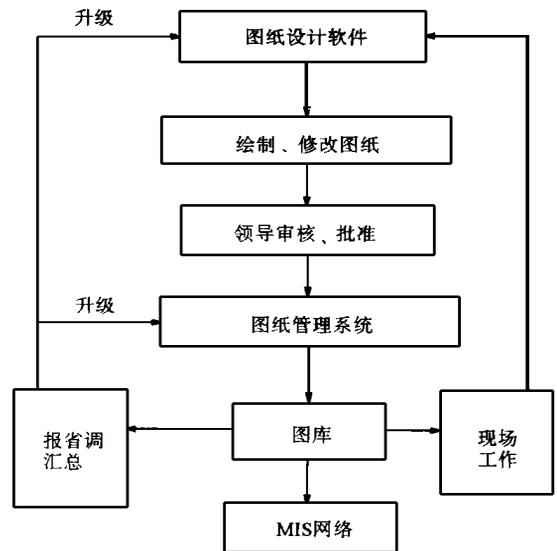


图3 图纸微机化管理流程图

(2)目前,各单位都在组织人力、物力进行 MIS 系统的建立和应用,对一些具体问题的研究和解决,从内容上是对 MIS 系统的充实和补充。

(3)对一些解决管理问题的新技术开发成果,应有相关的管理制度作保证,才能发挥它的作用。

收稿日期: 2000-01-17

作者简介: 尹涛(1966-),男,工程师,长期从事电力系统继电保护工作; 卢金滇(1973-),男,工程师,长期从事电力系统继电保护工作; 江峰(1965-),男,高级工程师,长期从事电力系统继电保护工作。

Relay protection blueprint management and blueprint management system

YIN Tao, LU Jin-dian, JIANG Feng

(Anhui Electric Power Dispatch Center, Hefei 230061, China)

Abstract: Relay protection blueprint management is foundation of relay protection and makes an important influence on the efficiency and correctness of relay protection. So the managers have been finding an effective method to do better for relay protection blueprint management, but have not got because of the limit of technology. In this paper, a new method which adopts computer technology is presented and can make important role in blueprint management.

Key words: relay protection; blueprint; management; computer technology