

基于 GIS 及 SCADA 的配网运方的管理及深化应用

高颂九

(浙江省宁波市镇海供电局, 浙江 宁波 315200)

摘要: 基于 GIS 及 SCADA 系统的配网运行方式管理的应用,使县级供电系统运行方式管理工作向科学化、现代化迈进了一大步,其卓有成效的功能,不但大大提高了工作效率,提高了调度水平,增加了配网运行的安全性,并使我局供电可靠性逐年上升,线损逐年下降。

关键词: MIS; GIS; SCADA; 配网; 运方; 线损; 可靠性

中图分类号: TM732

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2002)01-0057-03

1 引言

为提高城乡配网供电可靠性,我局对 10kV 线路进行分段和联络:农村 10kV 线路以 10~16 台配变为一段,对主线进行分段,10kV 线路间采用手拉手联络方式;城区 10kV 采用划块供电原则,按地理位置及负荷水平,把城区 14 平方公里划成 17 个供电块,每块由一条 10kV 主线从变电所供电到供电块域,供电块内采用 10kV 开关站,主线供电至开关站后,由开关站放射性地地向四周供电,每条出线供 6~10 台配变。每一供电块内建设一个开关站,每三个开关站为一组,互相联络、互为备用。其典型一次接线图见图 1。

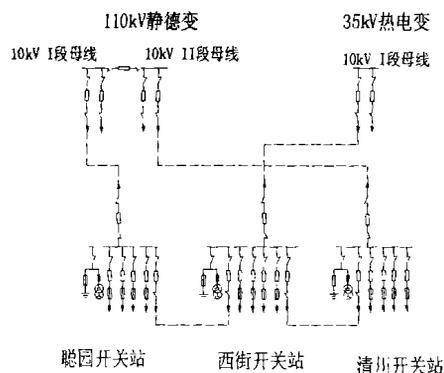


图 1 城区开关站一次接线方式及联络图

通过联络、分段措施,我局配网的供电可靠性大大提高,但随之而来的问题是,配网运行方式的管理变得相对复杂起来。

2 配网运行方式管理的难点

由于 10kV 配电线路中间联络增多、分段增多,调度和供电所运行人员必须十分清楚配网的现状运行方式,否则便会发生误调度、误操作,轻则引起配

网事故,重则发生人身伤亡事故。同时,调度人员还必须清楚地知道每条线路的导线规格,允许的最大负荷电流,以及实时负荷电流,断路器的位置、状态等,以便确定合理的运行方式。但是由于线路众多、柱上断路器及开关站数量巨大,调度及运行人员不容易记住当前的运行方式和线路状况,以至发生了许多未遂事故,给配网的安全可靠运行埋下极大的隐患。而基于 GIS 地理信息系统的配网运行方式的管理,则使上述问题迎刃而解。

3 基于 GIS 的配网运行方式管理

3.1 配网 GIS 地理信息系统简介

我局自 1998 年 9 月开始与东莞高智公司合作开发 MIS 管理信息系统,GIS 地理信息系统是其中的一个主要组成部分。我局的 GIS 运行在 Mapinfo 及 MapX 两个平台上,其中数据维护以 Mapinfo 为主,查询、分析以 MapX 为主。我局在 1999 年 10 月,在全局范围内开通了光纤网络,同时 GIS 系统全面投入试运行,因而可在任一部门维护和查询 GIS 上的数据,十分方便。

3.2 系统配置

软件配置:

操作系统: Compaq true64 Unix; Windows NT4.0; Windows98;

数据库: Oracle 8i for Unix;

GIS 开发平台: Mapinfo 4.0; Mapx;

开发工具: Develop 2000; VB; Mapbasic; Mapx;

硬件配置:

主服务器: Compaq D20 (1 台)

网桥服务器: PC (1 台)

交换机: Cisco 2900 (2 台)

交换机: Cisco 1900 (12 台)

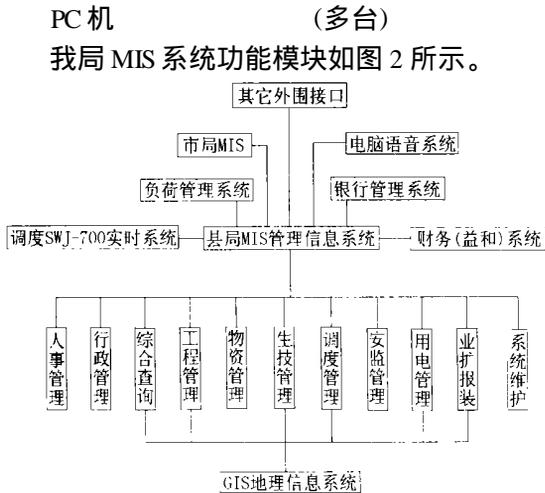


图 2 镇海供电局 MIS 系统功能模块图

3.3 运行方式管理

在配网 GIS 地理信息系统中,通过改变断路器、刀闸、跌落式熔断器的状态,其线路的运行方式随之改变,即 GIS 上的配网能够反映实际线路的运行方式。GIS 上断路器等状态的改变通过两种方式来实现:(一)由于 SCADA 数据通过网桥机导入了 GIS 系统,因此,变电所、开关站的断路器状态改变后,其状态量随之进入 GIS 系统;(二)调度员接到各运行部门(供电所)报上来的开关合(分)的情况后,人工在 GIS 上改变其状态量, GIS 系统则根据状态量自动改变配网运行方式。由于配网 GIS 地理信息系统中的配网运行方式(即配网接线方式)实时反映了实际线路的运行方式,在 GIS 上每个断路器、刀闸、跌落式熔断器都显示出其实际状态,并且每一条线路上所有断路器、刀闸、跌落式熔断器的状态量可列表显示,使调度员一目了然,轻松地掌握配网实际运行方式,使配网调度更加安全、可靠。实际使用中,断路器、刀闸等重要分段、联络设备的状态维护由调度员完成;跌落式熔断器等分支线路控制设备由各供电所运行人员维护。由于我局在全区范围内开通了光缆, GIS 全区联网,因而, GIS 上的断路器、刀闸、跌落式熔断器状态量为唯一的、并可由全局共享,使有关人员均可随时了解配网的实时运行方式。同时,基于 GIS 的配网运行方式的管理还有以下优点:

3.3.1 掌握负荷

通过从调度 SCADA 中导入的数据,在每一条线路上可显示实时负荷电流。

3.3.2 模拟操作

在 GIS 上可在配网运行方式确定前,在 GIS 上进行模拟操作, GIS 根据从 SCADA 中读入的负荷数

据进行负荷电流模拟分配,并根据导线规格对负荷电流进行校核,发现负荷电流超过导线允许负荷时,便会报警,避免线路过载。

3.3.3 故障定位

当电力用户出现故障或停电时,只要报出用户名,就可在 GIS 上查出该用户的配变名称,以及配变在地图上的位置。同时列出控制该配变所在线路的刀闸及断路器,为快速找到故障点,及时隔离故障创造条件。

3.3.4 发布停电信息

在 GIS 上拉开开关或单刀时,地图上由该开关及单刀控制的线路的颜色由红色转为黑色,并列出所有停电的用户。调度员可据此向电视台、传呼台发送停电范围和用户名称。

4 深化应用

4.1 基于 GIS 运方的可靠性统计管理

在 GIS 中每台配变、每个高压用户与线路有明确的连接关系,因此, GIS 根据运行方式中断路器、刀闸、跌落式熔断器的状态量,确定线路的停电范围,自动统计并列出所有停电高压用户的清单;并根据状态量的改变时间,确定该停电范围内的停电时间,确定停电时户数。

4.2 基于运行方式的理论线损计算

把 GIS 及 SCADA 结合用于理论线损计算,是理论线损计算的一大进步,以往的理论线损计算,在电流数值的采集上,均采用近似方法,如典型日法:采用代表日的数据进行计算,代表日每小时内负荷不变,计算结果进行修正后,代表一个月的线损。

而我局基于 MIS 的理论线损计算,则利用从 SCADA 读入的 5min 一次负荷电流数据,通过对一个月内所有的 5min 一次的负荷电流进行均方根计算,作为最后理论线损计算的电流。经测试和资料表明,5min 一次的实时数据,完全可以代表电力系统运行状态。用这个数据进行 10kV 配网的完全、实时理论线损,相对于典型日法,无疑是一大进步,其得到的理论线损,向实际线损又大大地接近了一步。

但是,线路的运行方式经常在变化。在每月的理论线损计算中,如果采用全月的完全电流,而计算用的配网为固定的某一种运行方式,则其计算结果必然不准确。例如:我局的高新 613 线与西陆 627 线通过末端联络,在 2000 年 7 月份的某日,其运行方式为:西陆 627 线通过末端开关与高新 613 线形成联络,此二条线路均由高新线供电,该日 110kV 静

德变 10kV 高新线出线电流的日均方根电流为 180A,表 1 列出了理论线损计算中,考虑了实际运行方式与不考虑实际运行方式的理论线损的差别。

表 1 理论线损计算差别

	日理论线损 电量(kWh)	计算配变:容量 (kVA)/台	计算线路 总长(m)
高新 613 线	2420.5	4735/40	11300
西陆 627 线	0	5615/41	15210
高新 - 西陆联络	1678.3	10350/81	26510

从表 1 中可以看出,如果实时线损计算未与线路实际运方相对应,则其计算出来的理论线损电量误差达 $(2420.5 - 1678.3)/1678.3 = 44.22\%$ 。

因此,对于 10kV 配网来说,一旦运行方式改变,就要随即改变线路模型参数。所以,对于 10kV 配网来说,哪一个时段对应哪一种运方,要由电脑保存下来,以便在月末按各种运方对应的时段自动进行理论线损计算。要做到这一点,就必须运用 GIS 来进行运行方式的管理。另外,理论线损的应用,反过来又可以为优化运行方式提供依据,使运行方式选择线损较小的模式。

收稿日期: 2001-03-28

作者简介: 高颂九(1969-),男,工程师,从事 MIS(包括 GIS)管理信息系统的开发与应用、变配电及线路的设计与管理等工作。

The management and application of distribution network s running mode on GIS and SCADA

GAO Song-jiu

(Zhenhai Power Supply Bureau ,Ningbo 315200 ,China)

Abstract: The running mode management of distribution network on GIS and SCADA makes the running mode management more scientific and modern. The application of this system in Zhenhai Power Supply Bureau improved the reliability of power supply and made the energy loss rate fall step by step.

Keywords: MIS; GIS; SCADA; distribution network; running mode; energy loss; reliability

(上接第 17 页) 很小,因此必须考虑该方法的应用环境。

参考文献:

- [1] 雷惠博. 电量变送器及其检定装置[M]. 北京:中国电力出版社,1999.
- [2] 黄益庄. 变电站综合自动化技术[M]. 北京:中国电力出版社,2000.
- [3] 杨奇逊. 微型机继电保护基础[M]. 北京:中国电力出版社,1988.

- [4] 郑君里,杨为理,应启珩. 信号与系统(上)[M]. 北京:高等教育出版社,1981.

收稿日期: 2001-06-03

作者简介: 专祥涛(1975-),男,硕士,主要从事变电站综合自动化、测控仪器的开发等方面的研究; 刘海波(1976-),男,硕士,主要从事电力系统自动化方面的研究; 韩小琪(1975-),男,硕士,主要从事电力系统自动化方面的研究。

A microprocessor based transducer of complex electrical parameters

ZHUAN Xiang - tao , HAN Xiao - qi , LIU Hai - bo

(Electric Engineering College of Wuhan University ,Wuhan 430072 ,China)

Abstract: This paper puts forward a designation of sampling device of complex electrical parameters due to the characters of the microprocessor-based protection, supervisory and controlling device, and its algorithm is studied. The algorithm can filter the integer harmonics of the 2nd to 10th of fundamental frequency and decrease the high-frequency harmonic. When sampling 20 data in a fundamental cycle, the offset of the fundamental frequency has hardly any influence on result of data calculation.

Keywords: microprocessor; transducer; data sampling