

分布式故障录波系统软件结构设计

杨志勇

(肇庆供电局,广东 肇庆 526060)

摘要: 作为分析事故以及研究电网运行状况的关键性数据,故障录波信息数据的共享和对外发布显得尤为重要。建立电网故障信息分析系统,对快速分析处理电网故障,保证电网的安全运行都具有重要意义。介绍了肇庆供电局建设的分布式故障录波系统的软件基本结构和设计思想,该系统按分布式设计,考虑到通信规约的多样性,通信部分按模块化的思想设计,具有一定的先进性。

关键词: 故障录波; 分布式; 软件结构; 模块化

中图分类号: TM76 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2006)22-0046-03

0 引言

电力系统的故障录波主要用于记录和分析电力系统大扰动(如短路故障、断线故障、系统振荡、电压频率崩溃等)发生后的相关电参数的变化过程以及继电保护和自动装置的動作行为。许多供电局正在策划或建设故障录波联网系统,其目的主要是更好地分析电力网故障和进行电力系统故障信息管理。

1 概述

当前,实现故障录波系统一般有两种方法:在发电厂、变电站内采用专门的集中式故障录波器,采集重要的电压、电流、继电保护和自动装置动作触点、断路器辅助触点以及通信通道信号等的波形,用于分析发电机或输电网的异常和故障,并将波形和初步分析结果上送到上级调度的远方录波主站进一步处理;微机继电保护装置兼有故障录波功能,将保护动作前后一段时间内的相关电参数波形录制下来,传送给当地录波主站(一般由综合自动化系统兼任),用于分析220 kV及以下馈线故障。方法

实际是介于故障录波和事故追忆之间的一种功能,尽管很多厂家称之为故障录波,但它并不满足国家标准的要求,不能同步记录被保护线路或设备以外的其他线路或设备电参数的波形,因此不能用于发电机或输电网的故障录波。在应用中发现,这些方法除具有集中式系统固有的缺陷外,还存在如下主要问题^[1]: a) 同一厂站内,系统采集器往往只有单一的动态存储器,在数据尚未转存的情况下,若系统又发生新的故障,受动态存储器容量的限制,往往

采用简化记录甚至覆盖以前故障的方法,因此在现场,经常出现由于误启动覆盖故障记录的问题,没有起到故障录波系统的作用; b) 对远方录波主站来说,由于各个厂站故障录波装置数据采集不同步,给分析系统故障,特别是联络线故障带来很大的困难。由于电力自动化技术具有光纤化、网络化的发展趋势,故障录波系统与其他电力自动化系统(或设备)一样必须适应这种发展趋势,即在上级调度与变电站之间(或变电站与变电站之间)传输的故障录波数据必须采用TCP/IP协议与电力系统的其他信息一起在电力数据专用网络上传输^[2]。

分布式故障录波系统正是针对上述问题提出的,所谓分布式故障录波系统是指分布于各个电气间隔或各个变电站的录波采集单元和分析单元通过通信网络连接成一个有机的整体,共同完成电力系统或其一部分的故障录波与分析功能的系统^[3]。本文将介绍在肇庆供电局实施的分布式故障录波系统的软件机构及其设计思路。

肇庆供电局建设的ZH201故障录波系统是应用于电力系统继电保护故障信息采集、整理和信息发布的一套解决方案。该系统可以采集目前国内广泛使用的大多数保护装置、录波装置以及硬节点信息,并将采集到的信息以Web的形式向系统内网发布。考虑到各继保厂家装置的更新换代、通信规约的差异以及信息内容的差异,并考虑到103规约是电力系统继电保护设备最广泛使用的通信规约,因此系统的数据结构以103规约的思想为模型,并在此基础上设计了数据库的结构。为了可以任意扩充新的装置和新的通信规约,通信部分按模块化的思想设计,一个模块负责一种通信规约的通信任务,根

据现场的实际情况,各通信模块可以任意组装。

2 系统的软件结构

2.1 数据流图(图 1)

系统的主要功能是向调度端提供站端设备的运行状况,为了避免误操作,系统可以只对站端设备产生的信息进行采集处理,而将远方操作装置(如投退压板、修改定值、切换定值区)的功能屏蔽。

所有数据均由保护及录波装置产生,经过处理,分级上送,在调度端能够向站端设备下发的指令只有召唤类指令(如召唤当前定值、召唤当前采样等),确保操作安全。

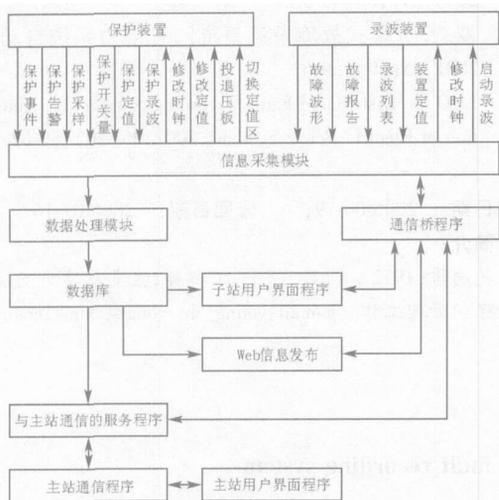


图 1 数据流图

Fig 1 Data flow

2.2 分布式模块化软件结构(图 2)

针对目前国内各继保厂家的通信规约种类繁多、无法统一的现状,系统软件在设计时采用了分布式模块化的软件结构。分布式是指对分布于各个电气间隔或各个变电站的录波采集单元和分析单元分配不同的 IP 地址,通过通信网络将它们连接成一个有机的整体,共同完成电力系统或其一部分的故障录波与分析功能。模块化是对每种规约单独编写一个处理模块,该模块将自己的规约报文转换成统一的格式后再进行保存,于是纷繁复杂的多种规约都能转换为标准格式的数据,用户就不必关心规约的具体细节,只需要安心分析格式统一的数据。同时这种软件结构具有很强的可扩展性,如果增加了新的规约类型,只需要增加相应的模块就一切就绪了。

2.3 信息采集程序的一般流程(图 3)

系统软件的核心是信息采集程序,这也是系统

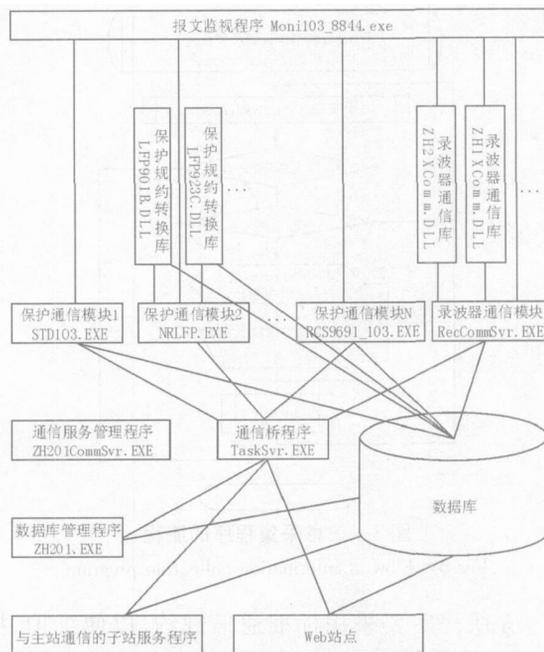


图 2 分布式模块化软件结构关系图

Fig 2 Distributed modularization of software's framework

进行进一步数据分析的数据来源及基础。信息采集程序启动后,首先检索数据库中装置的配置情况,列出属自己管理的装置,然后依次对这些装置进行询问。如果有新数据需要传送,则接收这些数据,然后对这些数据进行处理,转换为标准格式后存入数据库中。

信息采集程序一般设定为守护运行,程序询问的时间间隔可根据装置多少、系统服务器性能等实际情况进行灵活调整。同时配备相应的监测程序监视其工作情况,对信息采集程序运行的异常情况进行报警及记录。

3 几点思考

3.1 关于实时功能问题

故障录波系统建设目前尚无统一的标准可循,需根据其本身特点设计开发专门的数据类型和应用功能。可考虑弱化部分实时功能,不能完全照搬 SCADA/EMS 的功能和技术指标要求。毕竟不是实时数据采集处理系统,没有必要对响应时间、数据模型种类、辅助计算处理能力等提出过高要求。

3.2 关于与 SCADA/EMS 一体化问题

如果条件具备可以考虑统一平台、统一界面、统一维护管理,但不必过分强求,只要能做到数据相互交换也能满足要求。

3.3 关于通信规约问题

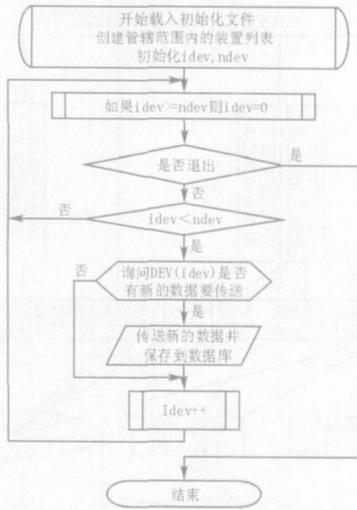


图 3 信息采集程序的流程

Fig 3 Flow of information collection program

系统一定要采用标准通信规约,以便维护、扩展、升级和数据交换,决不可因强调应用的特殊性或专用性而自定规约,否则会产生无穷后患。

4 结语

故障录波系统为继保工作者提供了方便快捷、

安全可靠的录波数据传输和初步分析手段,提高了工作效率,为更先进更高效的继保管理提供了技术支持。故障录波系统建设和应用必将在电力体制改革的大潮中为电力工业的发展发挥重要作用。

参考文献:

- [1] 张承学,龚庆武,胡志坚,等.基于GPS同步采样装置的研制及其应用[J].电力系统自动化,2000,24(10):49-52
ZHANG Cheng-xue, GONG Qing-wu, HU Zhi-jian, et al Study of GPS-Synchronized Sampling Unit and Its Application [J]. Automation of Electric Power Systems, 2000, 24(10): 49-52
- [2] 罗毅.分布式故障录波系统[J].电力系统自动化,2001,25(20):59-62
LUO Yi Distributed Fault Recording System [J]. Automation of Electric Power System s, 2001, 25(20): 59-62

收稿日期: 2006-06-19; 修回日期: 2006-07-16

作者简介:

杨志勇(1972-),男,硕士,工程师,主要从事电力系统继电保护管理工作。E-mail: young_zhi_yong@yahoo.com.cn

Software framework of distributed fault recording system

YANG Zhi-yong

(Zhaoqing Power Corporation Branch, Zhaoqing 526060, China)

Abstract: As the key of analysing the fault and the running condition of power system, how to share and put out the information of fault recorder are very important. This paper presents the software framework of the distributed fault recording system in Zhaoqing Power Corporation Branch and the distributed idea of designing. Considering of the variety of communicating stimulation, it is applauded for the modularization of the communication design.

Key words: fault recording; distributed; software framework; modularization

(上接第 39 页 continued from page 39)

Abstract: After faults of all-parallel AT traction power supply system occur, that the type of fault can be judged and the place of fault can be located quickly and exactly is important for ensuring safety, reliability to the traction power supply. By analyzing the electric equations on the condition of various fault of all-parallel AT traction power supply systems, and then the theory of the current ratio of paralleling lines is obtained for fault locating. As an example, the typical all-parallel AT traction power supply concept is mentioned. Based on concept, the method of necessary data acquisition by that value measured easily in meter is detailed, and the theory of starting device and data synchronization is presented. At last, judgement of fault type and location of fault can be basically solved.

Key words: the current ratio of paralleling lines; all-parallel AT traction power supply system; current distributing; fault location; self-starting; data synchronization