

微型保护 and 录波装置联网方案的探讨

赵春雷 赵自刚 河北电力调度通信局 (050021)

【摘要】 就河北南网 220kV 系统在役的微型保护和录波装置的联网问题,从联网的目的及必要性、联网应遵循的技术原则、国内几种联网方案的比较等方面做了一些探讨,并提出了新的联网设想。

【关键词】 微机保护 录波 联网

1 概述

1.1 联网的必要性

目前,河北南网 220kV 系统在役的微型保护和故障录波装置有三百多台,分布在几乎所有的 220kV 厂站。虽然微型装置在故障信息的显示、记录方面较之晶体管/集成电路保护或光电式录波器有了许多进步,但在运行中仍有这样一些缺陷: 这些微型装置各自独立,与各级调度无直接联系。当电网发生故障时,各装置的动作情况只能用人工方式向调度部门汇报。实践表明,电话汇报受人为影响较大,既不准确,效率又低,在一定程度上影响了事故处理的速度。对单一故障,虽可用传真方式传送故障报告和录波图,但速度较慢,特别是在遇到连续故障时,多台装置几乎同时源源不断打印出的报告往往使运行人员淹没在大量的信息当中,令其茫然失措,抓不住重点,不能及时传送对判明故障、制定事故处理对策最有帮助的信息。由于现有微型装置打印的报告(如开关量变位、定值区号改变、装置故障等)均用英文或数字代码表示,不易看懂,使得厂站值班人员对站内大量微型装置的运行监视极为不便。河北南网就曾数次发生因值班人员对微机保护的开关量变位、定值区改变等信息看不懂,未采取措施,而使保护长时间退出运行或在电网故障时造成保护不正确动作的情况。其它,如打印机故障、操作直流保险、值班人员误复位等原因都会造成报告丢失,直接影响事

故分析,未能利用微型装置在人机接口方面的优势。

将这些分散的、各自独立的微型装置联网后,至少有这样一些优点:

电网发生故障时,保护的動作报告可迅速(不超过 5min)从各厂站自动远传至调度部门,排除人为因素的影响,为分析和处理事故提供科学依据。

电网调度人员根据联网信息,可综合有关厂站的保护动作情况,迅速判明故障性质,采取相应措施,提高事故处理速度。

在日常运行监视中,厂站值班人员可根据网络搜集到的微型装置的自检报告(通过联网汉化),方便地监视保护设备的运行状态。

联网后,调度中心可利用故障线路两端的故障数据,采取双端测距法精确地算出故障点位置,指导事故后的查线工作,有助于迅速恢复供电或消除电网隐患。

通过联网,可实现对全网微型保护和录波装置以及其它类型保护装置运行状况的实时、动态监测,及时向各有关部门提供关于装置运行状况的信息,从而可为缩短装置的异常停运时间,提高装置的可用率,积极创造条件,有利于保障电网的安全稳定运行。

1.2 联网的原则要求

根据国内在保护与录波装置联网工作上的经验和教训,已运行设备的联网工作在技术上宜遵循以下几个原则:

·联网不应影响原有继电保护装置和故障录波装置的独立运行。

·联网既要考虑检修和管理人员的需要,也

要考虑运行值班人员的需要。

联网要同时实现电网故障信息的快速采集与传送和装置日常运行监测的双重功能,以提高网络的利用率。

利用 GPS 统一整个网络的时钟。

单独占用通道,与运动设备分开,独立成网。(将来新上的变电站综合自动化及建立起三级数据网后,可另行考虑。)

1.3 联网的目的、范围及其功能

目前,国内很多网省局都在进行微型机继电保护设备的联网工作。从上网装置和网络的功能来看,有以下两种情况:

(1) 只将微型机录波装置与远方的调度中心联网,保护装置并未上网。这种联网只能实现对微型机录波装置的远方管理,对更为重要的保护装置无法实现动作报告及自检信息的远传和管理。这对于调度部门加快了解电网故障时保护动作情况、缩短事故处理时间来说意义不是很大。

(2) 虽然将微型机保护和录波装置构成了统一的网络,但只考虑了电网故障后这些装置动作报告的远方传送和管理(可称之为“电网故障信息远传系统”),而未考虑网络在日常运行中对这些微型机装置进行实时监测(可称之为“保护设备的监测网”)。

保护联网,从其范围和功能上来讲,应将微型机的保护和录波装置统一联网。该网络不仅应实现电网故障时保护动作报告的远方传送,还应实现对保护设备的实时监测。厂站局域网的信息经处理后,通过专用通道上网,分别送至省调和地调,再上相应 MIS 网供有关人员参考。

2 几种联网方案的比较

据了解,目前国内将微型机保护和录波装置实现统一联网的方案主要有以下三种。

在硬件上,三种联网方案的整体思路大体相同,均采用了分层管理的模式。即在变电站内设置一台分站管理计算机,利用微型机保护和录波装置的通信接口与管理计算机相连,形

成局域网。分站管理计算机负责搜集保护和录波装置的自检报告和动作报告,经处理后通过电话网实现向远方调度中心的自动传送。调度中心在接收到多个分站传送来的数据后,再作进一步分析。

在统一时钟方面,三种方案都采用了 GPS 卫星时钟来统一整个网络的时间。GPS 卫星同步时钟精度高,不受地理位置的限制和气候影响,安装简便,具有多种输出接口,可满足各类装置对同步源的接口要求,是目前理想的同步时钟源。具体对时方法有“软对时”和“硬对时”之分。“软对时”是通过串行口校对保护和录波装置的时钟。“硬对时”是由对钟装置定期(如每分钟或每小时)向保护和录波装置发出对时脉冲,保护和录波装置通过一个简单的电路接受该脉冲信号,来校准装置的时钟。“软对时”由于受保护和录波装置对串口响应速度等因素的影响,精度很难做到毫秒级;“硬对时”虽然对时脉冲十分精确,但接口电路比较简单,易受干扰。所以,如能采用“硬对时”和“软对时”相结合的办法将会较好地解决这个问题。

表 1

序号	上网装置	网络结构	装置上网接口	网络时钟
方案 1	录波/保护	星形	RS-232	GPS 卫星时钟
方案 2	录波/保护	星形	RS-485	GPS 卫星时钟
方案 3	录波/(保护)	总线型	RS-485	GPS 卫星时钟

三种联网方案的不同点主要集中在变电站内局域网的选择上。具体来说,主要有以下两点:

变电站内各微型机装置与管理计算机之间采用何种形式的接口;

变电站内局域网的拓扑结构如何。

RS-485 串行口与 RS-232 串行口的性能对照见表 2。

从表 2 可以看出,RS-485 串口在抗干扰能力、有效距离、通讯速率等性能上都优于 RS-232 串口。故联网时宜采用 RS-485 串行口。

至于变电站内局域网的网络拓扑则有两种方案:星形网或总线形网。

表 2

	RS-485	RS-232	RS-485 的优点
最大速率	375 Kbps	19.2 Kbps	通讯速度快
有效距离	1200m	20m	有效距离大
联接方式	双绞线	专用电缆	联接方式简单
可否多机	可以	不可以	可多机通讯
抗干扰能力	强	弱	抗干扰能力强

理论上讲,星形网有两个缺点:它所需铺设的电缆总长度要比其它结构的多,特别是各节点同管理计算机距离较远时,更为明显。管理计算机上所配置的串口转换器是整个网络可靠性的瓶颈。一旦损坏,将引起全站通讯中断。但是,对微型保护及录波装置的联网工作来说,星形网又有它的优点。因为这里所说的保护和录波联网,是将已投入运行的微型保护及录波装置连起来,形成网络。这些保护或录波装置的通讯接口全部是串行口,并且这些装置都有自己的通讯规约。若网络拓扑结构采用星形,保护和录波装置的硬件无需作任何改动(这一点非常重要。因为要求保护或录波装置的生产厂家修改其已经过鉴定且已大批量生产并运行的装置,恐非易事),只需在管理计算机上按照不同型号的保护(或录波)装置原有的通讯规约编制相应的软件,即可实现联网。

总线形网的优点有二:所需电缆总长度较短;可靠性高,不像星形网有一个中央控制节点(管理计算机)形成的可靠性瓶颈。但是,对于本文提出的微型保护及录波装置联网来说,总线形网又有它明显的缺点:现在运行的微型保护及录波装置上所配置的串口无法连成总线形网。若想形成总线形网(例如用 RS-485 串口形成总线形网),须对保护设备原有串口部分的硬件和软件进行改造。这样的改造,不仅需要对保护装置接口插件的有关电路进行重新设计,而且保护装置的通讯软件也需要改动。这将大大增加联网工作的复杂程度,所需费用也较高。理论上讲,总线网在可靠性上也有它的弱点。即当总线网在总线上发生故障时,将导致整个网络的通讯中断。

综上所述,已运行设备的联网方案宜采用

RS-485 串行接口和星形网络结构的方案。其主要特点是:

硬件方面——从不同型号的微型继电器保护和故障录波装置的 RS-232 串行口引出电缆,经 RS-232/RS-485 串口转换器(安装在保护屏上)的转换,提供上网的 RS-485 串行接口。在管理计算机上加装一个串口扩展器,以提供多个 RS-485 串行口,再将保护屏和录波屏上的 RS-485 串口与管理计算机上的 RS-485 串口相连,即可实现硬件系统的联接。

软件方面——按照各个厂家生产的微型装置各不相同的通讯规约,在管理计算机 WINDOWS 环境下编制相应的通讯接口程序,实现对微型装置各种信息的搜集功能。

3 河北南网的联网方案

河北南网在进行保护联网工作时,拟在方案 2 的基础上,再进行以下改进:

(1)在保护网络的服务对象方面,充分考虑满足变电站运行值班人员以及省调(或地调)值班调度员的需要。若仅继电保护专业人员在电网发生故障时可以通过该网络得到详细的动作报告,而变电站及相关调度部门的运行人员不能得到相应的电网故障情况和继电保护动作情况等重要信息,则该网络的存在对于电网事故后的快速处理没有起到应有的作用。网络在实现故障信息的搜集、显示、远传等功能时,为满足运行值班人员急需掌握保护动作情况的要求,应遵循“保护信息优先”的原则。

(2)在网络数据的处理速度方面,做如下改进:提高变电站内的数据传输速度;提高变电站与远方调度中心的数据传输速度。在变电站内,影响变电站内数据传输速度的主要障碍是保护装置本身的串口速率(RS-485 串行口的传输速率最高可达 375 Kbps,但微机保护装置的传输速率一般仅为 4800bps),可考虑请保护生产厂家提高其装置的串口通讯速率。在数据远传时,采用分组传输、数据压缩等措施来尽量缩短传输时间。

(3)在网络功能方面,该网络不仅要能完成电网故障时对各个保护和录波装置动作报告的搜集、处理、远传等功能,还要具备网络对保护装置的日常监视功能。整个网络宜采取常带电方式。由管理计算机扫描网络上的微型机保护设备,一旦保护有开关量变位、定值区号改变、装置故障等自检报告,立即采集、存档、显示、分析。增加日常监视功能后,不仅可减少变电站运行值班人员巡视保护设备的工作量,还能大大提高保护设备的监视质量。通过将故障信息立即显示在运行管理和检修部门的计算机屏幕上,可使之对保护装置的异常迅速作出反应,为缩短装置异常的处理时间创造条件。此外,网络还可将保护或录波装置在日常运行中的各种报告长期保存,便于分析、统计和检查。

(4)在保护网络与其它系统的兼容性方面,应注意解决保护设备联网与其它系统的接口设计问题。虽然目前主要是针对河北南网大多数220kV变电站的实际设备状况,对已运行的微型机保护和录波装置增设少量的软/硬件设备,形成网络,但随着计算机通信、网络等技术的不断发展,变电站的微机监控或变电站综合自动

化技术会很快得到普及。因而,在进行变电站已运行的微型机保护设备联网时应考虑与微机监控系统的兼容性问题。如:设计时考虑利用标准的通信接口,以便于实现与监控系统相连;也可在设计时充分考虑软件的可移植性,使之能安装在变电站监控系统的某一台工作站上。

4 结束语

根据以上对国内几种微型机保护设备联网方案的介绍和比较,我们认为在方案2的基础上,按照第三部分的改进意见,实现微型机保护和录波装置的联网,投资省,见效快,易于扩充,能较好地满足电网的运行需要。将来可考虑实现在调度中心的计算机屏幕上,结合电网的一次接线图,实时显示每套保护装置的运行状态,投、退、告警等用不同颜色来表示,使保护和运行值班人员能随时监视保护装置的运行状态。

实现故障信息远传和装置运行状态实时监测后,将不仅有利于电网的安全运行,而且可充分发挥微型机保护和录波装置的优势,从而将继电保护的运行管理水平提高到一个新的水平。

DISCUSSION ON THE NETWORKING SCHEME OF MICROPROCESSOR BASED PROTECTION AND FAULT WAVEFORM RECORDER

Zhao Chunlei, Zhao Zigang (Hebei Power Dispatch and Communication Bureau, 050021, Shijiazhuang, China)

Abstract About the networking question of microprocessor based protection and fault waveform recorder for 220kV system of Hebei southern power network, the aim and necessity of networking, the technical principle to be observed and the comparison between several domestic networking schemes are discussed and new networking idea is presented.

Key words Microprocessor - based protection Fault waveform record Networking

(上接 29 页)

MICROPROCESSOR- BASED MOTOR PROTECTIVE DEVICE

Chen Yongting (Qinghua University, 100084, Beijing, China)

Tang Lianxiang (Beijing XJ Company Ltd. 100086, Beijing, China)

Abstract A protective algorithm is presented by analyzing motor operation and a motor protective device is constructed with 8098 single - chip processor. The device features complete protective functions and good anti - interference ability.

Key words Single - chip processor Motor protection