

利用局域网延伸技术实现监控系统远程诊断

朱子坤

(广东电网公司茂名供电局调度中心, 广东 茂名 525000)

摘要: 针对常规 Modems 拨号对电力监控系统远程诊断由于受通信速率、通道干扰等因素影响往往只能实现简单的查看等功能, 而难以真正实现系统的远程维护, 提出利用局域网延伸技术实现远程诊断, 分析了利用网络延伸技术的要点以及通信结构, 并对实现过程中需要解决的网络延时、转换接口、通道介质等关键技术以及网络安全问题进行解释。以太网式远程诊断系统的应用, 有效地提高了监控系统的维护水平, 使得系统故障得以及时的处理, 提高了处理故障的效率。

关键词: 远程诊断; 以太网; 局域网

Long-rang diagnosis for supervisory control system over local network extending

ZHU Zi-kun

(Guangdong Power Group, Maoming Power supply bureau control center, Maoming 525000, China)

Abstract: Routine power supervisory control system long-range diagnosis is achieved by the modems distance dialing, due to communications rate, channel interference factors, it can only achieve some simple function and is difficult to accomplish the long-range maintenance really. This paper proposes to use local network extending technology to achieve long-range diagnosis, it analyzes the elements of using the extending technology and the communications structure, and explains the network delay, conversion interfaces, media access technology and the key issue of network security. The Ethernet long-range diagnosis system effectively enhances the level of system's maintenance, timely process system fault and improve the efficiency of the fault.

Key words: long-range diagnose; Ethernet; local network

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1003-4897(2007)16-0059-02

0 引言

高效化、安全化、自动化、系统化是现代电力系统设备管理的追求目标。在实现该目标的过程中, 现代自动化技术、电子技术、通信技术、计算机及网络技术与电力设备相结合的变电站综合自动化系统技术起着主要的作用。目前, 变电站综合自动化技术的广泛应用, 在体现其优越性的同时, 对监控系统的安全稳定运行提出了更为严峻的考验, 尤其是无人值班综自站, 一旦站端监控系统主机服务器出现异常, 将直接影响到调度端的监控。因此, 为解决站端距离遥远等情况未能及时对站端系统异常进行处理, 却可以试图通过远程方式快速、高效地找出系统异常原因并对系统进行必要的维护的问题, 引入了远程诊断工程师站。但常规远程诊断通过 Modem 远方拨号对监控系统进行诊断, 由于受通讯速率等因素影响, 很难真正完成约定的目标, 更不可能对站端数据库进行远程修改。目前茂名地区几个 220 kV 综合自动化无人值守枢纽变电站改造工程实例中, 提出了利用局域网延伸技术实现

监控系统远程诊断。

1 远程诊断现状

如图1所示, 传统远程诊断工作站就地放置, 作为调度端的远程维护人员只能通过 Modem 拨号登陆, 对站端局域网进行有限功能的维护, 这种通信方式的缺点是: ①通信速率小(往往只有几十K), 通信时延大; ②通信过程中抗干扰能力低, 误码率过高, 数据容量有限, 使得系统规模只能被控制在有限的范围内。

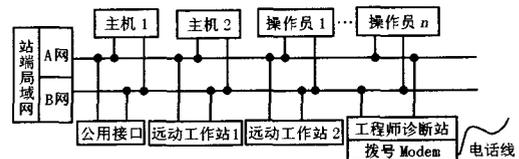


图1 常规远程诊断结构

Fig.1 Routine long-range diagnosis structure

在这种方式下, 有限的功能仅为一般性查看数据库、各类报表, 而不能对系统进行修改, 甚至发

令对其中一台主机进行远程复位都无法实现。

2 利用局域网延伸技术的通信系统结构

在站端利用GPS提供的精确的全网同步时钟,有利于维护人员能在统一的时间坐标上对在线监测结果进行分析,监视全网的运行状态。

如图2所示,通过利用局域网延伸方式,构建一套高效实用的远程诊断工作站光纤传输通道,把诊断终端放置在调度端,在诊断工作站对站端监控系统进行各类功能性的远程维护时,犹如诊断工作站放置在站端时候的效果,这是传统方式下,通过Modem拨号登陆进行远程诊断维护无法比拟的优势。这种方式,利于对站端系统进行高效、安全、便捷的维护。

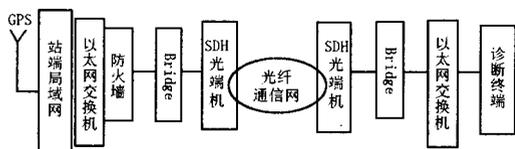


图2 局域网延伸的系统结构

Fig.2 System structure of local network extending

实现的技术条件如下:

2.1 以太网交换机取代常规的共享式集线器 (HUB)

以太网交换机在实现高速与低速网络间转换的同时“还能提供多个数据交换通道”比常规的共享式集线器提供更多的带宽。以太网交换机具有足够强大的CPU和内存,并采用存储转发的交换方式。存储转发方式是计算机网络领域应用最为广泛的方式,它把输入端口的数据包先存储起来,然后进行CRC检查,在对错误包处理后才取出数据包的目的地址,通过查找表转换成输出端口送出包。存储转发方式的最突出优点是支持不同速率的输入输出端口间的转换,保持高速端口与低速端口间的协同工作,这一点对于远程通信是非常重要的。

2.2 E1/10Base-T 作为接口转换器

E1/10Base-T 网桥是一种高性能、自学式远程以太网网桥,作为将局域网的10Base-T (RJ45) 接口转换成光端机接口,实现两个远程独立的局域网互连。它内置动态以太网MAC地址列表,可自动了解与其相连的局域网上的MAC地址,同时具有MAC地址表过滤、学习和更新的功能,并将目的地址为另一局域网的帧转发,局域网表格上存有多达10000个地址并能自动更新。运行过滤和转发时的最大速率为每秒15000帧,缓冲器可容纳256帧,吞吐量等待为1帧,在线路上不进行任何协商,这个

特点消除了有效带宽的浪费。

2.3 光纤通道的利用

站端局域网数据传输实时性强,数据交换量大,通信频繁,为防止数据通道发生拥挤,必须采用光纤作为传输通道介质。

以前,茂名地区主要采用载波、微波、PDH光设备进行电力通信业务的传送。近年来,一方面,茂名地区电力事业自动化需求越来越高,原有的通信网在容量、性能、结构和自动化管理等方面存在的缺陷严重地影响了安全生产,另一方面,SDH等通信新技术、新设备在电力系统中开始大量应用与推广,如何合理利用SDH设备,组建具有地区特色的适合电力系统发展的高可靠性的电力数据传输网络,在不断的探讨和摸索中。

目前,茂名地区电力通信网已经建成一种具有电路自动保护功能的SDH自愈环网络,光缆线路资源丰富,资源设备运行率大大提高,充分的现有网络资源,为功能的实现提供物质基础。

2.4 通信网络传输的时延

对于SDH设备的传输延时与设备及传输的速率等有关,目前没有标准化,一般为 $10\sim 60\mu\text{s}$,而光缆系统产生的延时,考虑到无论是电信号还是光信号,都是电磁波,在一定的媒质中传播速度都是有限的,主要取决于媒质的折射率。传输通道总延时为

$$T=T_g+T_x\times L$$

式中: T_g 为SDH设备最大延时,可以取 $40\mu\text{s}$; L 为传输距离; T_x 为光纤线路传输延时,取 $5\mu\text{s}/\text{km}$ 。如对一个100 km外的变电站则该网络延时为

$$T=40\mu\text{s}+5\mu\text{s}/\text{km}\times 100\text{km}=540\mu\text{s}$$

这样, μs 级的通信网络的延时完全能满足监控系统数据实时性(3~5 ms)的要求。

2.5 网络安全

对于监控系统局域网的延伸,笔者认为加强其安全防范需要从管理和技术两个方面综合考虑。首先,加强系统安全管理政策的建设管理,增强用户安全意识和提高管理员安全技术的培训,做到专机专用,登陆系统设置身份识别,减少人为非安全因素。其次在加强安全管理的同时,对于网络安全技术方面的重视和举措也尤为重要,在站端出口处利用防火墙技术,能够很好地防范外对内的非法访问。

3 结束语

充分发挥光纤通道的兆级以上的带宽优势,利

(下转第78页 continued on page 78)

修车辆到故障地点最近路线,同时通知抢修人员,实现对抢修车辆实时调度。车载GPS接收机接收到监控中心传来的故障点信息(经纬度坐标),在电子地图上显示标注,并实现抢修车辆到故障地点的导航功能。

通过GPS、GIS和GPRS/GSM的有机结合,可以清楚显示抢修车辆的地理位置、输电线路的线路资料以及故障信息,并实现电力抢修车辆到故障地点的导航功能。输电线路故障定位及维修系统的数据流程图如图2所示。

3 结语

基于3G的输电线路故障定位及维修系统可使电力部门调度人员实时获得输电线路故障信息,大大增加了处理故障的事实依据,提高了故障处理的科学性和可靠性,对电网的稳定运行起到了至关重要的促进作用。同时,抢修人员通过GIS与GPS可以迅速找到故障地点,通过应用正确的处理手段快速恢复输电线路供电,对于减小因输电线路故障引起的经济损失和所造成社会影响将起到重要的作用。

参考文献

[1] 刘华,白义传.河南电网继电保护及故障信息管理系统

建设[J].电力系统自动化,2006,30(9):84-87.

LIU Hua, BAI Yi-zhuan. Henan Electrical Network Relay Protection and Breakdown Information Management System Construction[J]. Automation of Electric Power Systems,2006,30(9):84-87.

[2] 房景亮,吕林霞.基于GIS的电力故障投诉系统[J].华北电力技术,2002,(11):27-30.

FANG Jing-liang, Lü Lin-xia. Based on GIS Electric Power Breakdown Suit System[J]. North China Electric Power Technology,2002,(11):27-30.

[3] 崔巍,王本德.电力抢修监控调度系统开发与应用[J].电力系统自动化,2002,26(19):64-67.

CUI Wei. WANG Ben-de. The Electric Power Emergency Repair Monitoring Dispatching System Develops and Applies [J]. Automation of Electrical Power Systems, 2002,26(19):64-67.

收稿日期:2007-04-25; 修回日期:2007-05-11

作者简介:

封晓东(1962-),男,高级工程师,从事继电保护方面的运行;E-mail:hl036111@163.com

贺要锋(1972-),男,工程师,从事继电保护方面的运行;

孙强宇(1971-),男,工程师,从事变电运行工作。

(上接第60页 continued from page 60)

用局域网延伸技术,构建一套高效实用的远程诊断站传输通道,从而实现调度端对站端监控系统的远程诊断、维护,这样一旦站端监控系统出现各种异常情况可以直接在调度端进行维护,使得故障得以及时的处理,提高了处理故障的效率,确保监控系统的安全稳定运行。充分体现了传统利用Modem远方拨号对监控系统进行诊断维护无法比拟的优势。

参考文献

[1] 梁芝贤.利用光纤通道传输保护信号[J].电力系统通信,2006,19(2).

LIANG Zhi-xian. Utilizing Optical Fiber Channel to Transmit Protection Signa[J]. Telecommunications for Electric Power System,2006,19(2).

[2] 韦乐平.光纤通信技术的发展与展望[J].电信技术,

2006,(11):13-17.

WEI Le-ping. With Development of Fibre-optical Communication Technology Looking Into the Distance[J].Telecommunication Technology,2006,(11):13-17.

[3] 朱子坤.500 kV茂名变电站综合自动化系统改造[J].西北水电,2006,(3):60-61.

ZHU Zi-kun. Synthetic Automation System for 500kV Maoming Substation[J]. Northwest Hydro Power, 2006,(3):60-61.

收稿日期:2007-01-05; 修回日期:2007-04-16

作者简介:

朱子坤(1977-),男,硕士,工程师,从事继保自动化工作。E-mail:oak77@tom.com