

山西数字化前兆观测系统的常见故障与维护^{* 1}

张红秀^{1,2)} 郭林旺^{1,2)} 郭国祥^{1,2)} 罗振东^{1,2)} 王晓阳^{1,2)}

(1) 山西地震局临汾中心地震台,临汾 041000
(2) 太原大陆裂谷动力学国家野外科学观测研究站,太原 030025)

摘 要 分析山西“十五”数字化前兆观测系统日常运行中常见的故障与形成原因,并就具体问题提出相应的维护方法。

关键词 数字化;前兆观测;仪器设备;常见故障;系统维护

中图分类号:P315.62

文献标识码:A

COMMON FAULTS AND MAINTENANCE ABOUT DIGITAL PRECURSORY OBSERVATION SYSTEM IN SHANXI

Zhang Hongxiu^{1,2)}, Guo Linwang^{1,2)}, Guo Guoxiang^{1,2)}, Luo Zhendong^{1,2)} and Wang Xiaoyang^{1,2)}

(1) Linfen Central Seismostation, Earthquake Administration of Shanxi Province, Linfen 041000
(2) National Continental Rift Valley Dynamics Observatory of Taiyuan, Taiyuan 030025)

Abstract The common faults and causes in daily operation of “fifteen” digital precursory observation system in Shanxi were analyzed, and corresponding maintenance on specific issues was proposed.

Key words: digital; precursor; equipment; common fault; system maintenance

1 引言

山西数字地震观测网络系统于 2007 年 9 月通过验收,并于 2008 年正式运行。“十五”数字化前兆观测系统是集成前兆观测仪器、计算机技术、通信技术、数据采集与微机软件处理于一体的集成化系统,各部分功能在技术上相互独立又相互联系,不管哪个环节出现故障都会对整个观测系统造成影响。在日常运行中如何管理和维护好该系统,正确分析前兆仪器及有关设备日常运行中出现的故障及其形成原因,对故障的快速判定、系统日常维护及资料预处理都具有实际意义。

2 常见故障分析

山西前兆观测系统在运行数字化仪器共有 16 种,根据各仪器所观测的物理量不同,将仪器分为形

变、流体、电磁三大测项和辅助观测(图 1)。

2.1 传感器故障

当传感器发生故障时,一般记录曲线会出现大幅度持续漂移、毛刺、阶跳或记录数据成片坏数。及时予以更换是解决该类故障的有效方法。图 2~4 分别为太原台水平摆更换 NS 向、侯马台伸缩仪及太原台钻孔气压观测更换传感器前后记录曲线对比图。

2.2 标定系统故障

由于地震前兆仪器种类较多,各仪器从标定系统设计、标定方法与形式均存在差异^[1]。因此各仪器标定系统故障及表现形式虽不尽相同,但最终结果是一致的,即无法完成标定过程或虽能完成标定,但结果错误。解决方法:对仪器标定系统进行故障

* 收稿日期:2012-12-19

基金项目:山西省地震局 2013 年科研项目(SBK-1317)

作者简介:张红秀,女,1973 年生,工程师,主要从事前兆监测与资料分析. E-mail: zhx091998zhx@sina.com

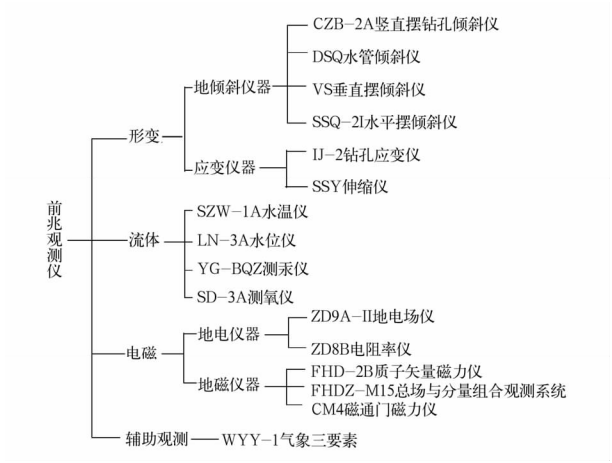


图 1 山西前兆观测系统数字化仪器

Fig. 1 Digital apparatus of precursor observation system in Shanxi

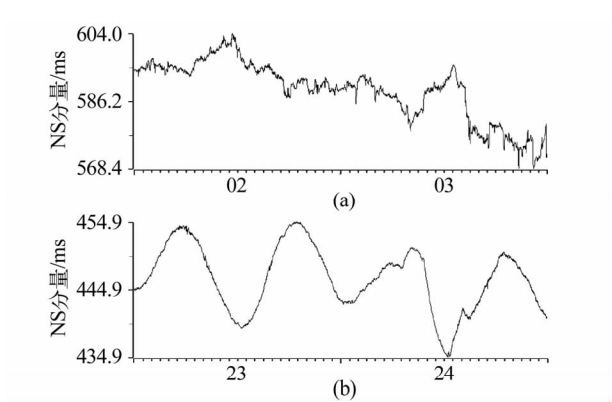


图 2 太原台水平摆 NS 向更换传感器前(a)后(b)数据曲线对比

Fig. 2 Comparison between curves before(a) and after(b) replaced the NS sensor of horizontal pendulum at Taiyuan station

排查,必要时更换相关电路板及元器件。

2.3 仪器超量程

“十五”数字化仪器工作电压范围除水平摆为 $0 \sim \pm 4\text{ V}$ 外,其他仪器均为 $0 \sim \pm 2\text{ V}$,超出该工作电压,仪器将处于不稳定工作状态,记录到的数据应视为无效数据,在资料预处理时要做缺数处理;另外各仪器出现超量程的表现形式存在差异,比如水平摆超量程一般数据为定值,记录曲线为一直线,而垂直摆超量程时则数据显示为“0”,记录曲线在超量程时段也为一直线(图 5)。对于超量程引起的故障唯一的解决办法就是对仪器做调零处理。

2.4 雷击故障

雷击主要方式有^[2]:雷电电流经过避雷设施导地时感应到室内的传输线、电源线、信号线;通过电感性耦合到各类传输线上;地电位反击引入感应雷,从而破坏仪器及相关设备^[3]。

解决雷击的有效方法是定期对仪器接地情况进行检查,另外可在雷电时段采用直流供电或短暂关

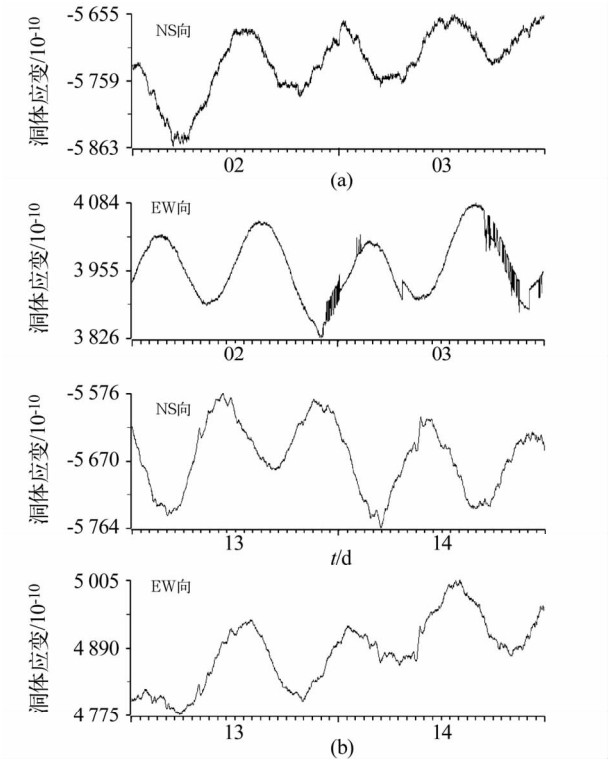


图 3 侯马台伸缩仪更换故障传感器前(a)后(b)数据曲线对比

Fig. 3 Comparison between curves before(a) and after(b) replaced the sensor about extensometer at Houma station

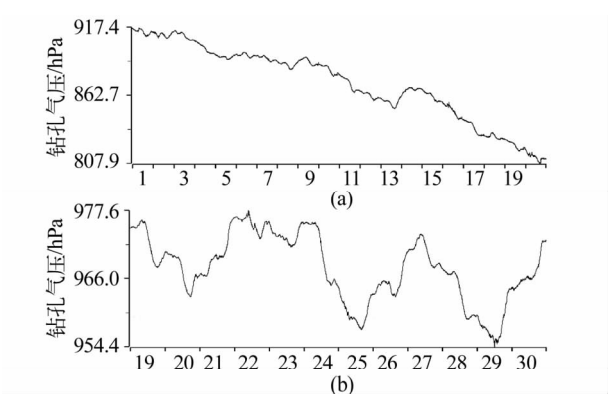


图 4 太原台钻孔气压更换故障传感器前(a)后(b)数据曲线对比

Fig. 4 Comparison between curves before(a) and after(b) replaced the sensor about borehole pressure observation at Taiyuan station

闭仪器。

2.5 死机

造成死机的故障部位不同。不管那种类型的死机,对仪器复位或重启是最佳解决方法,但值得注意的是在重启前应尽量保存当日已收回数据,因为某些仪器在复位或重启操作后会造成该操作前数据的丢失。

2.6 通讯系统故障

网络通讯系统故障有以下几种情况:一是某一

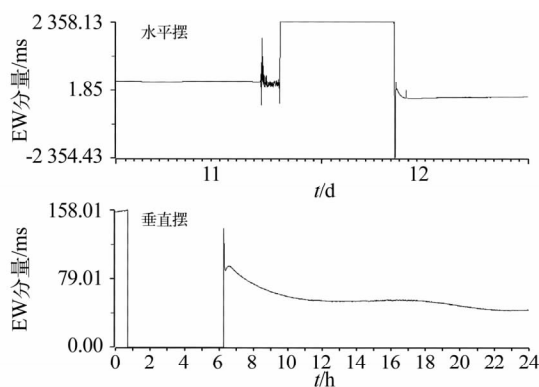


图5 临汾台垂直摆及水平摆超量程异常记录

Fig.5 Over range abnormal image about horizontal pendulum and vertical pendulum at Linfen station

仪器网络无法连接或无法登录主页。这是由于该仪器自身的通讯模块激死,对仪器进行复位或重启来解决;二是多套仪器均无法进行通讯。这是由于这些仪器的共用设备——光端机或交换机造成,重启光端机或交换机一般能恢复正常;三是网络连接时断时续。用专门检查网络畅通性或网络连接速度的命令“ping”仪器IP大都可以拼通,且数据多不会丢包;再则检查各端口、网线连接情况,并进行重复插拔连线;另外还应注意定期更换网线,以避免接头氧化造成的接触不良。

2.7 时间错误

有些仪器在重启或雷击后主机时间会发生改变或恢复出厂时间,而时间的正确与否与观测资料的是否准确息息相关,因此在日常应做好GPS维护,定时检查校对仪器时间。

2.8 电源故障

电源故障分为供电电源与主机电源。无论哪种类型的电源故障都会直接造成资料断记。对第一种情况,配备发电机和使用UPS供电,可有效解决观测中的停电问题。为此,须定期检查UPS电瓶工作状态,并对电瓶进行放电测试,确保电瓶工作在最佳

状态。第二种情况主要是由于停、供电交替瞬间大电流供电会对仪器电源损坏或仪器部分部件的电荷积累,经过更换或放电处理可恢复正常。

2.9 服务器故障

服务器故障可直接导致数据的丢失,前兆台站数据库是对台站前兆观仪器观测数据的汇集点,主要完成前兆观测资料存储和交换,而台网中心数据库是对所有前兆台站数据库的汇集点,与所有前兆台站数据库完全同步运行^[4]。常见的故障有:1)程序发生死进程;2)数据无法采集、无法入库;3)磁盘存储空间不足。对于前两种故障,一般重启服务器都可以恢复正常,而对于第三种故障,应定时清理日志文件和跟踪文件目录,释放磁盘空间。

3 结语

数字化前兆观测仪器与设备运行是否稳定,故障处理是否及时,将直接影响前兆台网整体运行质量及观测资料的连续性、完整性。为此,在日常维护中针对易出现的故障,应做好巡检工作,努力保障观测仪器及设备处于良好状态;对易损元器件、电路板应做好充足备份,以便发现故障时实现现场修复;另外,数字化观测运行时间较短,观测过程中不可预见的故障还会很多,维护人员应关注故障形成的原因并找到解决方法,不断积累经验,最大限度保证资料连续、可靠。

参 考 文 献

- 1 苏恺之,刘瑞民.地震前兆观测仪器标定问题的探讨[J].地震地磁观测与研究,1997,18(5):85-90.
- 2 曲明,肖洪财.地震台站的雷害和防雷技术及其应用[J].地震学刊,2000,20(4):43-50.
- 3 黄晖,等.广东地震台站前兆观测系统防雷综合方法[J].华南地震,2008,28(1):108-113.
- 4 哈斯高娃,陈向东,杨昕.新疆数字化地震前兆数据库运行管理中若干问题分析[J].内陆地震,2010,24(1):57-63.

(上接第138页)

型应用,部署方便,同时给用户也带来了良好的用户体验。但这种基于B/S的富客户端,其性能主要集中于服务器端,故而客户端性能的发挥始终受到限制,最终会被C/S富客户端的开发所取代。

参 考 文 献

- 1 野外无人值守地震台环境监控系统[J/OL]. <http://www.1718china.com/pdzl/index/G01V-200820089275index.html>.

html.

- 2 无人值守地震监测台站远程监控系统[J/OL]. <http://www.rmtech.com.cn/frmCpzsThird.aspx?id=64&flag=5>.
- 3 黄曦. Flex 4.0 RIA 开发详解(第2版)[M].北京:电子工业出版社,2010.
- 4 依风随性.2012 Flex 用 HTTPService 时加载 xml 或其它数据不自动刷新问题的解决方案[J/OL]. <http://hi.baidu.com/sleepguy/blog/item/7902a9b1aa40b44a0823022b.html>.