第 37 卷 增刊Ⅱ
2017 年 12 月

Vol. 37 Supp. Ⅱ
Dec., 2017

DOI:10.14075/j.jgg.2017.S2.021 文章编号:1671-5942(2017)S2-0089-03

影响 JCZ-1T 地震计正常工作因素的初步研究

李晓东[1] 李姗姗[1] 张小飞[1] 周远新[1]

1 库尔勒地震台,库尔勒市文化路 44 号,841000

摘 要:对库尔勒地震台 JCZ-1T 地震计近年来出现的干扰现象进行分析和归纳,发现 JCZ-1T 地震计 UD 向记录失真均发生在每年 3 月份及 10 月份左右,其余时段记录波形基本正常。针对这一现象,通过对库尔勒地震台气象辅助观测气温、气压资料进行综合分析,认为库尔勒台测震 JCZ-1T 地震计出现干扰具有时间上的一致性,影响地震计正常工作的因素是气温、气压及观测环境。

关键词:JCZ-1T 地震计;干扰;记录失真;气温;气压

中图分类号:P315 **文献标识码**:A

目前,随着数字化时代的到来和环境干扰因素的不断加剧,地震观测设施受到内部和外部的环境干扰越来越严重[1-2]。这就要求对仪器的各种参数和性能指标有清楚的了解,从而对仪器的架设条件和环境保护工作有清醒的认识。

JCZ-1T 超宽频带地震计是由垂直向和两个水平向组成,仪器具有高灵敏度、低噪声特点,动态范围大于 140 dB。该仪器采用了具有密封、高精度恒温功能的环境保护装置,有效抑制了大气压和温度变化对仪器的影响,使地震计在甚低频端也能稳定工作[3-5]。本文根据 JCZ-1T 系统的工作逐项排查,如 FCU 反馈控制器、TCU 温度控制器以及 AFU&RCU 机箱的工作状态,山洞温度、气压的变化等,通过一系列的跟踪调查找出存在的问题,从而保障仪器的正常运转。

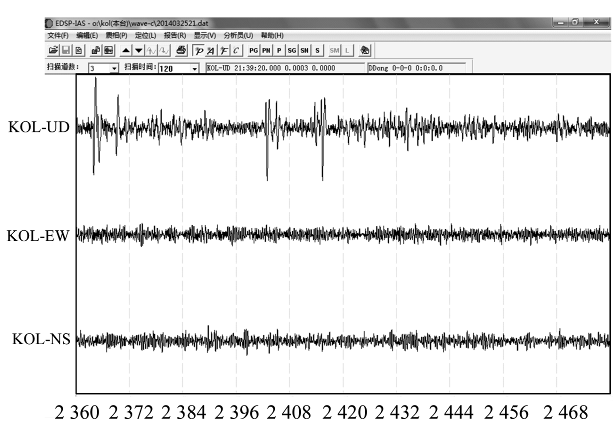
1 资料的选取

1)分别选取 2013 和 2014 年度库尔勒地震台 3 月份以及 10 月份的记录波形资料为研究对象,如图 1、图 2。

2)选取库尔勒台 2013-01-01～2014-12-31 库尔勒台记录到的气温、气压观测资料。

2 产生干扰的原因分析

通过库尔勒地震台气象观测资料气温和气压的变化(图 3、图 4),分别对 2013 年 3 月前后以及 10 月前后气温与气压的变化进行分析对比,然后再对 2014 年 3 月前后以及 10 月前后气温与气压的变化进行分析对比,从中找出库尔勒地震台 JCZ-1T 地震计在近年来出现的干扰现象。



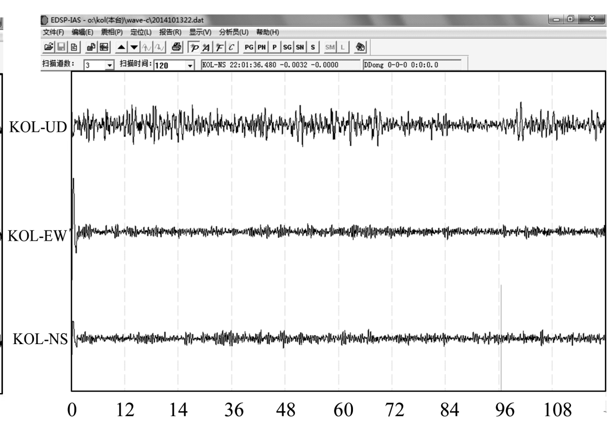


图 1 2013 年 3 月及 10 月记录波形
Fig. 1 March 2013 and October record waveform

收稿日期:2017-09-01
第一作者简介:李晓东,工程师,主要从事地震监测研究,E-mail:kollxdxj@163.com。

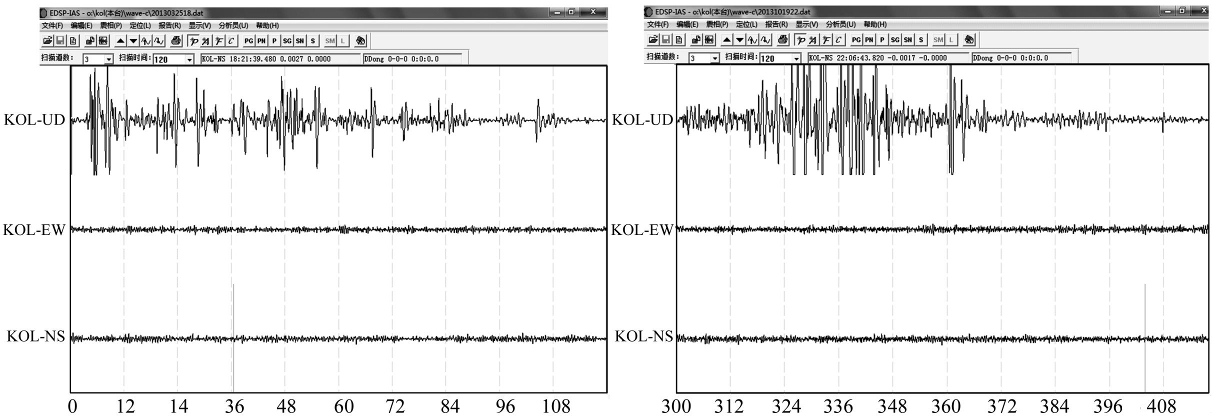


图2　2014年3月及10月记录波形

Fig. 2　March 2013 and October record waveform

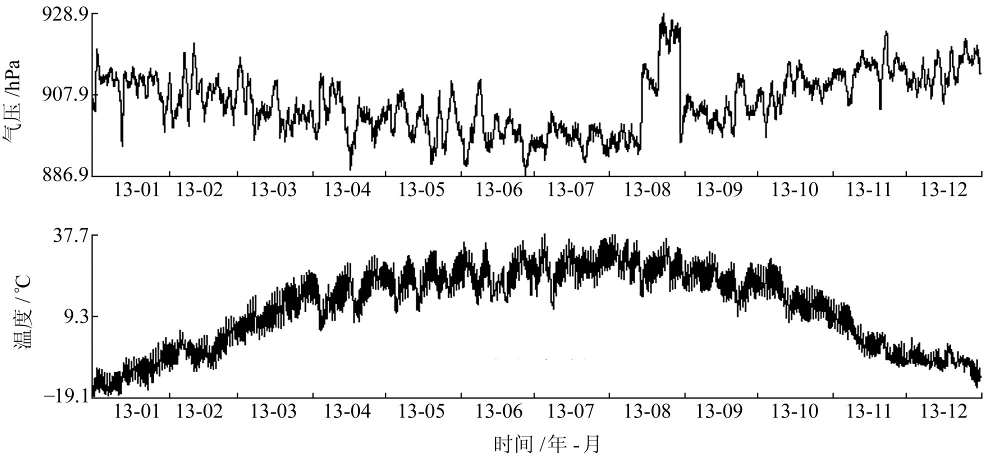


图3　2013年库尔勒台气温、气压分钟值曲线

Fig. 3　Korla 2013 minutes value for the temperature, pressure curves

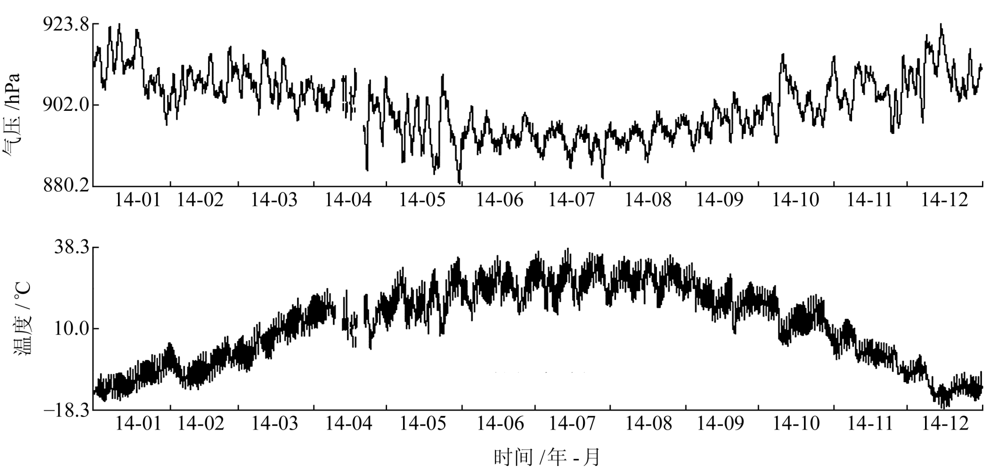


图4　2014年库尔勒台气温、气压分钟值曲线

Fig. 4　Korla 2014 minutes value for the temperature, pressure curves

2.1　干扰因素分析判定

2.1.1　气温因素的影响

从图3、图4气温曲线可以看出，2013年3月底气温开始出现大幅度波动且温度逐步上升，2014年4月上旬也出现相同的现象；2013年10月低气温出现小幅波动且气温逐渐降低，2014年10月上旬温度曲线也出现了同样的现象。库尔勒地震台测震JCZ-1T地震仪器在此阶段也出现不同程度的记录波形失真，从波形记录结果来看，绝大部分均出现在仪器的UD向，综合分析认为温度大幅度波动以及温度的突然升高或降低对测震仪器JCZ-1T地震计正常工作具有很大的影响。

2.1.2　气压因素的影响

从图3、图4气压曲线可以看出，2013年3月

底气压值开始出现大幅度波动且气压逐步下降,2014 年 4 月上旬气压也出现相同的现象;2013 年 10 月气压值出现小幅波动且气压值逐渐升高,2014 年 10 月上旬气压值出现大幅度波动现象且气压值逐渐升高。与此同时,库尔勒地震台测震 JCZ-1T 地震仪器在此阶段也出现不同程度的记录波形失真,因此认为气压波动变化对测震 JCZ-1T 地震计的正常工作也产生一定的影响。

2.1.3 观测环境的影响

库尔勒地震台位于南天山中段,山洞深度约 30 m,内有三道塑钢门,山洞被覆厚度 8 m 左右。针对仪器出现问题的原因,笔者分析认为,塑钢门的老化变形导致外部气温发生变化时,观测室内温差较大致使地震计不能够在恒温条件下工作;而山洞被覆厚度较薄也是产生观测室内温差较大的原因之一。

3 结　语

综合分析认为影响 JCZ-1T 地震计正常工作的因素有以下几点:

1)气温因素的影响是造成 JCZ-1T 地震计出现干扰现象的原因之一。随着季节的变化,每年 3 月份左右天气逐渐变暖、气温升高,气温波动变化较大,从而使山洞内温差较大,造成 JCZ-1T 地震计不能正常工作。同理可知,在每年秋天到来,气温突然下降,致使山洞内温差较大,造成短时间内 JCZ-1T 地震计不能正常工作。

2)气压因素的影响也是造成 JCZ-1T 地震计出现干扰现象的原因之一。在每年季节变换来临之际,随着气温的变化,气压与气温呈负相关关系,同时也出现大幅度波动变化,因此认为气压变化也是造成短时间内 JCZ-1T 地震计不能正常工作的原因。

3)观测环境的影响也是造成 JCZ-1T 地震计出现干扰现象的原因之一。库尔勒地震台山洞摆房建在一个小山包上,由于自然环境的限制,山洞被覆厚度较薄,山洞内隔离门老化变形,而 JCZ-1T 地震计观测条件要求较高,隔离门的老化变形造成仪器在短时间内不能正常工作。

参考文献

[1] 中国地震局监测预报司. 数字地震观测技术[M]. 北京:地震出版社,2003(Monitoring and Forecasting Department of China Earthquake Administration. Digital Seismic Observation Technique[M]. Beijing:Seismological Press, 2003)

[2] 蔡亚先,吕永清,周云耀,等. JCZ-1 超宽频带地震计[J]. 地壳形变与地震,1995,15(3):1-8(Cai Yaxian, Lü Yongqing, Zhou Yunyao,et al. JCZ-1 Ultra Wideband Seismometer[J]. Crustal Deformation and Earthquake, 1995,15(3):1-8)

[3] 蔡亚先,吕永清,周云耀,等. JCZ-1 甚宽频带观测初探[J]. 地震地磁观测与研究, 1997,18(5):39-45(Cai Yaxian, Lü Yongqing, Zhou Yunyao, et al. Preliminary Study on Very Wide Band Observation of JCZ-1[J]. Seismological and Geomagnetic Observation and Research, 1997,18(5):39-45)

[4] 王晓雷,朱小毅,薛兵,等. 温度对甚宽频地震计性能的影响[J]. 地震地磁观测与研究, 2012,33(3/4):258-263(Wang Xiaolei, Zhu Xiaoyi, Xue Bing, et al. Influence of Temperature on Performance of Very Wideband Seismometer[J]. Seismological and Geomagnetic Observation and Research, 2012,33(3/4):258-263)

[5] 刘洋君,薛兵,朱小毅,等. 地震计自噪声的研究[J]. 地震, 2010,30(1):139-146 (Liu Yangjun, Xue Bing, Zhu Xiaoyi, et al. Study on Self Noise of Seismometer[J]. Earthquake, 2010, 30(1):139-146)

A Preliminary Study on Factors Influencing the JCZ-1T Seismometer Work

LI Xiaodong[1]　*LI Shanshan*[1]　*ZHANG Xiaofei*[1]　*ZHOU Yuanxin*[1]

1　Korla Seismological Station, 44 Culture Road, Korla 841000, China

Abstract: Study seismic JCZ-1T seismometer interference phenomena in recent years, aiming at the condition of the instrument in interference are summarized, JCZ-1T seismometer UD to record the distortion occurred in March and October every year or so, the rest of the time record waveform basic normal, according to this phenomenon in this article, through korla seismic weather auxiliary air temperature, air pressure data comprehensive analysis, think the korla ride JCZ-1T seismometer appear interference with time consistency, through investigation and study to find the reason for the instrument problems.

Key words: JCZ-1T seismometer; interfere; record distortion; temperature; pressure

About the first author: LI Xiaodong, engineer, majors in the work of earthquake monitoring, E-mail: kollxdxj@163.com.