

文章编号: 1006-4354 (2010) 04-0046-03

自动站地温采集干扰故障分析与解决

李成伟, 李崇福, 黄增林

(陕西省大气探测技术保障中心, 西安 710014)

中图分类号: P415.12

文献标识码: B

近年来许多台站存在地温观测数据不稳定现象, 部分观测数据变化甚至超过 1°C , 远大于国家观测规范规定变化幅度 $\leq 0.3^{\circ}\text{C}$ 的要求。本文根据地温观测原理, 分析造成地温观测数据不稳定的原因, 并提出解决方案。

1 自动站地温观测原理

自动站地温传感器采用热敏电阻作为传感元件, 使用四线制电阻测量方法。如图 1 所示, 地温传感器通过“+”和“-”线与比较器连接, 通过“*”和“G”线形成恒流回路, 采集器通过 AD

转换器采集比较器输出的电压差, 通过电阻公式 ($R=U/I$) 换算出地温传感器当前电阻值, 再对照

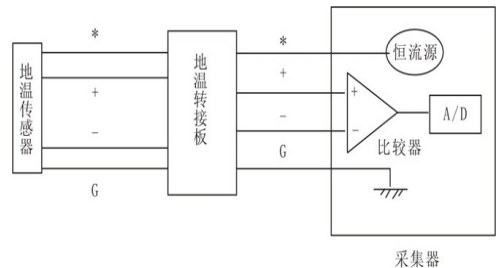


图 1 地温观测原理图

收稿日期: 2010-05-05

作者简介: 李成伟 (1981—), 男, 山西忻州人, 学士, 工程师, 主要从事设备技术保障和运行评估工作。

2.2 细化量化工作制度

细化量化工作制度, 有利于夯实工作责任。凤翔县气象局根据测报岗位职责, 对测报人员的职责进行了细化量化。如报表预审, 规定全年报表预审合格率达到上级部门考核要求时, 每份报表奖励预审员 50 元; 未达考核指标时, 扣罚预审员 200 元, 但每份报表补助预审员 20 元。这种规定就将管理中的矛盾及利益关系做了一点随机性的处理, “淡化”了一下规则。如果未达考核要求必须扣罚, 否则质量无保证; 不补助也不公平, 毕竟预审员付出了劳动。

3 县局测报人员的素质必须不断提高

随着探测设施和设备自动化程度提升, 对测报人员的素质要求越来越高。测报人员需不断掌握新的探测技能和方法, 适应气象事业发展需求。

3.1 测报人员要有良好的职业道德

业务规章制度中规定测报人员要“关心集体, 团结协作, 作风正派, 实事求是, 不弄虚作假”。这

就要求观测员把观测质量看得高于一切, 视为工作的生命线, 认认真真观测, 仔仔细细记录, 绝对来不得半点马虎。测报员日常观测的每个数据, 都会成为历史资料被保存, 是今后研究气候变化的宝贵资料。如果测报员缺少良好的职业道德, 随心所欲的观测, 就会造成记录失真, 没有应用价值。

3.2 测报人员要加强新知识、新技能学习

气象部门已从以前简单的观测、发报、做预报, 发展到目前以“公共气象、安全气象、资源气象”为服务理念的气象, 气象事业在经济社会发展、国家安全和可持续发展方面发挥着越来越重要作用。测报人员必须紧跟气象事业发展的步伐, 不断学习新知识、新技能, 更新知识层。2009 年 8 月, 中国气象局综合观测司下发的《地面测报业务调查问卷》中, 将区域天气站维护列入地面测报业务, 可以看出随着测报业务的拓展对测报人员的素质要求会更高。

热敏电阻阻值同温度的对应关系进行换算就可得到当前测量点的实际温度。

2 干扰信号成因

深层地温尤其是 320 cm 地温全年变化不大,数据采集结果按时间连线应为一直线,或有 0.1 °C 的起伏。若 320 cm 地温数据在较短时间内出现较大起伏,说明自动站地温观测系统出现异常。

引起地温观测数据异常原因较多:(1)由于地温传感器密封不良或被腐蚀,导致土壤水分渗透到传感器内部,造成传感器内部铂电阻丝线圈短路或腐蚀,引起测量电阻错误;(2)由观测环境周围的电磁环境引起,如外界电磁场或静电在地温信号传输通道产生感应电压或电流信号同真实信号叠加,导致采集数值出现偏差。

3 干扰信号的屏蔽方法

数字信号抗干扰能力强于模拟信号,干扰主要是在传感器信号进入采集器内部的 AD 转换器之前引入,通过测试和分析温度传感器传输线缆、接地系统和电源系统等,寻找干扰源侵入采集系统的途径和部位,适当改造自动观测站电路和工作环境,实现采集电路同干扰源分离,达到屏蔽干扰目的。干扰源信号侵入主要有 5 种途径。

3.1 地温传感器引入

原因分析:①地温传感器受土壤中化学成分 of 长期腐蚀和分化,或受土壤积水的长期浸泡,都会引起探头内部的铂电阻丝线圈的形状和电气特性发生改变,导致测量结果存在较大波动;②地温探头附近环境存在较强的电磁场(如变压器,高压线等),变化的磁场在探头内部的铂电阻丝线圈上产生交流感应电动势,造成测量信号发生脉动现象,引起测量结果错误。

解决方法:①处理地温探头附近土壤的积水问题,检查探头外观是否正常,更换外观异常或者电气特性发生改变的探头;②更换成特别处理的地温探头(探头内部铂电阻丝绕组使用双线绕组),同时在地温场外围设置等电位连接屏蔽层,屏蔽外部磁场。

3.2 地温接线端子

原因分析:地温变送器接线端子接触不好,或者存在虚焊,锈蚀氧化现象,都会在测量通道引

入不稳定的阻抗和感抗,造成测量电路状态不稳定,导致测量结果发生漂移。

解决方法:查看接线端子是否存在锈蚀、虚焊、断线或有昆虫等异物,清除接线端子中的金属器件锈迹或更换接线端子、重新压接或焊接状态异常的端子、清理接线端子中的异物。

3.3 地温传输线引入

原因分析:①安装或维修地温信号传输线时,其屏蔽层被破坏或未修复好,且观测场电磁环境又较恶劣,引起地温观测数据出现较大变化;②传输线外皮受腐蚀和风化后绝缘度降低,导致观测电信号受到损耗,引起观测数据变化。

解决方法:①修复破损的电缆屏层,在传输电缆中的“+”和“-”线两端加装去耦电容,消除长线电缆上出现的感应电动势,防止线路干扰;②检查信号传输线缆,修复外皮破损或者有腐蚀痕迹的地方,并做好绝缘处理。

3.4 地温变送器引入

原因分析:①地温变送器使用模拟开关电路进行不同观测通道的切换,若开关电路中某一个芯片接触不好或性能下降都会造成一个或多个观测通道性能异常,导致对应的地温要素测量结果异常;②地温变送器接地处理不好,干扰信号造成模拟开关电路工作异常。

解决方法:①采用标准 100 Ω 精密电阻测试地温变送器各观测通道的性能,通过观察不同通道的采集结果是否为 0 °C,来判断模拟开关电路是否存在故障,更换工作异常芯片,清理地温变送器的凝露和灰尘等即可解决;②测量地温变送器的接地,确保地线连接良好,若检测接地线存在干扰电压则要断开地温变送器的地线连接。

3.5 采集器接地和计算机地线引入

原因分析:台站观测室用电设备较多,接地系统结构也较复杂,若室内接地系统处理不好,室内地线会附带高压静电,而自动站采集器内部的电路接地通过串口通讯线同室内接地系统相连,高压静电会被引入采集器内部电路中,造成电路基准零点处于不稳定的状态,导致观测结果异常。

解决方法:①处理好室内接地问题,做好等电位处理的同时安排好低功率和大功率设备接地

文章编号: 1006-4354 (2010) 04-0048-03

陕西省气象部门新增正研级 气象高级工程师任职资格人员业绩介绍

2009年5月经中国气象局正研级专业技术职务任职资格评审委员会评审通过,陕西省气候中心方建刚同志具有气候与气候变化专业正研级气象高级工程师任职资格、省气象台侯建忠同志具有天气预报专业正研级气象高级工程师任职资格、省气象局科技减灾处罗慧同志具有应用气象专业正研级气象高级工程师任职资格。

方建刚,男,汉族,1960年3月出生。1983年7月毕业于兰州大学气象专业,理学学士。1995年10月取得天气气候高级工程师任职资格。自参加工作以来先后在陕西省气象台和省气候中心从事天气气候业务、科研工作。2000—2004年任省气象台中期预报领班、重要天气警报小组成员,2008年至今任省气候中心气候预测领班。

任高级工程师以来,主要从事气候预测和中期天气预报分析研究工作,工作认真负责,勤奋钻研,关注本学科国内外最新学术动态,分析总结陕西灾害天气和极端天气气候事件产生的气候背景、环流形势,较深入地分析研究连阴雨、暴雨、干旱等天气气候事件发生的气候规律和大尺度环流特征,并将研究成果与预报业务紧密联系,业务水平快速提高。担任中期领班期间,中期降水预报Ts评分保持在50%以上,达到优秀预报员质量考核标准。在许多重大灾害性、转折性天气的决策中起到关键作用。特别是准确预报2003年前汛期第一场大降水、8月下旬到9月上旬持续性大降水天气及阴雨结束后的无明显降水期;准确预报2004年春季低温持续、夏季7月14—24日的多雨时段、8月24—31日的连阴雨天气。荣获2003年中国气象局优秀

预报员,2003、2004年陕西省气象局优秀预报员、2003年陕西省气象局重大气象服务先进个人。担任气候预测领班期间,关注气候预测和变化的最新学术动态,总结极端天气气候事件发生、发展环流特征和陕西气候变化规律,解决短期气候预测中的实际问题,建立动力、统计相结合的降水尺度预测方法,在预测业务中应用,有效地提高了短期气候预测质量。多次参与撰写陕西异常气候分析和决策服务材料,完成或参与完成近年来极端天气气候事件的事实及影响分析、高度关注异常冬暖对陕西农业影响、2007年夏季气候异常暴雨肆虐分析等工作,为政府决策提供准确信息。获2007年陕西省气象局重大气象服务先进个人,2006、2008年年度考核优秀。

积极参加科研课题研究,作为主要技术骨干完成省科委“渭河流域及黄河小北干流致洪暴雨监测预警系统”、中国气象局“2003年渭河异常暴雨成因研究”、“陕西省高温热浪监测预警业务系统”、“陕西省干旱服务系统”、“陕西省灾害性气候预测方法的研究”等科研项目;参与完成陕西省气象局“陕西省T213数值预报产品释用技术分县要素预报系统研究”、“数值预报产品在中期预报中的应用与推广”、“短期气候预测业务系统建设”等科研项目;参与“陕西省短期天气预报技术手册”的编写;主持陕西省气象局“省级滚动预测业务系统及国家动力气候模式统计降尺度解释应用研究”、“陕西秋淋天气的成因分析”、“中期预报业务系统升级”等业务开发项目。通过科研课题研究,对陕西极端天气气候事件的发生

位置和次序,避免互相干扰;②使用绝缘支架替代原有金属支架将采集器电路板同外壳绝缘,实现设备外壳接地同采集器电路板电路接地间的隔离,保持采集器采集电路基准零点的稳定。

参考文献:

- [1] 胡玉峰. 自动气象站原理与测量方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2004: 1-5.