

文章编号: 1006-4354 (2009) 06-0037-03

大气成分监测仪器常见故障排除和维护技巧

田红卫, 高 娟

(榆阳区气象局, 陕西榆林 719000)

中图分类号: P414 文献标识码: B

大气成分观测项目是近年来开展的一项新型特种观测业务。全国现有大气成分观测站 30 个, 我省泾河和榆林大气成分站于 2006 年 1 月 1 日建站并业务化运行, 主要观测黑碳气溶胶的吸收特性和颗粒物质量浓度、数浓度及大气的光学厚度等要素。由于观测仪器均为进口仪器, 对观测员的要求与传统的气象观测业务相比较, 应具有计算机、英语和电子方面的基础知识。因此, 大气成分监测仪器的常见故障维修和日常维护是气象观测的薄弱点。台站现用操作技术手册中仪器故障及排除方法是气科院大气成分中心在总结常见故障的基础上形成的, 许多新近出现的问题未能详解。本文总结黑碳仪、环境颗粒物监测仪和太阳光度计在榆林站运行中遇到的故障和解决办法及本站仪器日常维护技巧, 以期提高台站观测人员对仪器的使用维护能力和数据质量的可靠性。

1 黑碳仪 (AE-31 Aethalometer)

AE-31 型黑碳仪运行较稳定, 故障较少, 但需要注意以下问题。

(1) 数据变幅大

连续测量数据变幅较大, 超过数 10 倍。一般是光筒脏污或进气管里有小虫子或水滴等杂物, 应定期清洗光筒和进气管。

(2) 计算机数据无法下载

如果仪器显示正常, 计算机无法下载数据, 可能是主板串口损坏, 要返厂维修。检测仪器时, 首先确定计算机串口正常, 用 self test 仪器自检选项下的 [COM Port test] 进行 RS232 通讯口检

测, 测试与数据采集器连接是否畅通, 当屏幕提示发送数据时, 按 Enter 键观察计算机中能否接收到数据。其次是通过命令让仪器自检, 在检测串口发送数据时用万用表测量 RS232 串口的 2 和 3、2 和 5、3 和 5 角, 观察是否有电压变化。

(3) 采样点光斑深浅不均

台站在更换滤膜带时如果用塑料胶带粘接新旧滤带要特别注意防止新旧滤带连接处在拉过光筒时胶纸粘在基座的石英玻璃窗上。如发现滤膜带上采样光点不均, 一半深一半浅, 要检查基座的石英玻璃窗上是否粘有异物。

(4) 滤纸上采样点光斑间距较大

如果滤膜带节省模式和进位时间周期设置均正常, 则是压紧轮和驱动轮间距离太大, 使步进电机进带时过滤带过长, 应调整驱动轮。

(5) 无故死机

有时在运行中无故死机, 屏幕显示 “Instrument now being Controlled by remote Computer or terminal Connected to COM2”, 一般重启仪器后恢复正常。

2 环境颗粒物监测仪 (GRIMM180)

GRIMM180 环境颗粒物监测仪运行稳定性差, 故障频发。

(1) 整时待机下载数浓度 NSD 文件时仪器停止运行

NSD 小时文件在后台生成存储在仪器的数据卡上, 每 3 h 仪器待机下载数据到计算机中。有时下载数据后仪器不能正常启动停止运行, 需人工重新启动仪器并清除数据卡, 此时会造成 NSD

收稿日期: 2009-05-22

作者简介: 田红卫 (1967—), 女, 陕西绥德人, 工程师, 从事大气探测和基本业务管理。

文件缺失。如果不是人工干预,偶尔在下一整时重启仪器时能自动恢复。

(2) 质量浓度 PMMUL 原始数据下载不是在整 5 分

重启仪器时不关闭数据下载软件,数据下载虽然时间间隔仍是 5 min,但时间不在整 5 分。处理方法是关闭下载软件中 GRIMM180 的下载数据窗口,重新打开,或者关闭重启前端数据下载软件。

(3) 无故死机

按照超级终端命令逐步操作一般就会正常。

(4) 电路板接触不良

开机负压表不工作,仪器隔 2~3 s 发出嘀嘀声,不能自检。用计算机超级终端测试,每隔 2~3 s 提示信息“ERROR: FPGA”。故障原因是电路板某处接触不良,检查相关连接。

(5) 仪器进水

仪器安装要求防水圈装在室内,维护时经常要插拔采样管,会使结合处损坏而影响密封,易造成仪器进水。建议在活动房上另加一稍粗于采样管的 PVC 管,将防水圈安装在室外 PVC 管顶,可以有效防止仪器进水。进水检查时将仪器与采样管分离,连接除湿气路,开机负压指示 $-40\sim-60$ kPa,仪器一直显示 self test,此故障一般须返厂维修。

(6) 无法找到数据卡

运行过程中出现无故无法找到数据卡的故障提示,一般重新插拔数据卡即正常。

(7) 无法形成数浓度 NSD 文件

仪器在运行过程中无故无法形成 NSD 文件,此时质量浓度 PMMUL 数据下载和小时文件正常。关闭、重启下载软件中 GRIMM180 的下载数据窗口、重开机或通过超级终端干预都可排除故障。

3 太阳光度计 (CE318)

太阳光度计只要按照规定定期维护和保养,运行基本稳定,故障较少,但也存在以下问题。

(1) 无法对准太阳

外部电压低于 12.5 V 时电机供电不足,K7 文件中 STA 状态码为 b,表示机器人臂动作异

常,光筒不能对准太阳。经常检查太阳能电池板或外部交流电供电是否正常,控制单元内部电池的电压应在 5.0 V 以上,外部电池电压应在 12.5 V 以上。

(2) 时钟误差

太阳光度计使用的是世界时。规定仪器时钟偏差超过 10 s 就要重新设置对时。为了使仪器与计算机时间保持一致,在 ASTPWin 软件中点击 Configuration 配置下 communication 按钮,在 Misc 选项框中将 4 项全部选择,计算机会直接授时给仪器,可以通过 GPS 或网络校时软件定期对计算机校时。

(3) 定期清洁光学头和湿度传感器

观察 K7 文件中表示仪器在观测前的状态情况 STA 类型的数据,如果出现小写字母,除 h 表示有降水外,一般表示仪器观测时存在问题。应对照操作手册检查和排除。

(4) 运行检查

经常检查仪器能否自动准确跟踪太阳,仪器观测时目测光筒是否对准太阳,太阳光斑是否落在双光学瞄准筒后部的圆心内。

4 日常维护和保障措施

(1) 全天监控定时检查

榆林大气成分站的监测维护由地面和特种探测业务组承担。值班员通过远程计算机全天 24 h 监控数据的下载、采集和传输,并填写远程监控日志。07:59 前整理录入前一日(以 08 时为日界)的质量控制信息,08—10 时对仪器进行运行检查并填写 AE-31 和 GRIMM180 日检查记录表,内容包括仪器面版状态指示灯颜色、屏幕显示数据和滤带膜(软盘)剩余量、流量等状态信息。目测太阳光度计一个观测周期中机器人臂转动是否灵活,光筒是否对准太阳。检查三种仪器的数据下载、数据采集、数据压缩、数据传输、质控信息等 7 个软件的运行情况。发现问题及时排除或报告专职维护人员。通过省信息中心网站每小时检查数据是否上传,对由于软件或网络原因造成的数据漏传及时手工补传。

(2) 专人定期维护

将每种仪器的定期维护项目摘要出来,由参

人工气象站与自动气象站气象要素差异评估

张红娟, 王小宁, 李亚丽

(陕西省气象信息中心, 西安 710014)

摘要: 利用陕西省 96 个自动气象站和人工气象站的平行观测数据, 分析了气压、气温、相对湿度的差异, 并对月、年平均值进行显著性检验。结果表明: 人工站所测气压、相对湿度普遍高于自动站所测的相应值, 气压年平均差值为 0.21 hPa、标准差为 0.30 hPa; 相对湿度年平均差值为 2.28%、标准差为 3.07%; 气温年平均差值为 -0.03°C 、标准差为 0.26°C 。在月平均气温较高的月份压、温、湿差值均较大。自动站压、温、湿记录可与人工站记录连续使用。

关键词: 人工气象站; 自动气象站; 气压; 气温; 相对湿度; 对比分析

中图分类号: P416

文献标识码: B

1 资料与分析方法

采用 2004 年 26 站、2005 年 37 站、2007 年 21 站自动站与人工平行观测第 2 年资料, 2007 年 12 站平行观测第 1 年资料。以上资料均经过台站级、省级、国家级三级质量控制。文中“差值”均为人工观测值减去自动观测值。

显著性检验以人工站 1971—2000 年的历史资料为标准气候值, 其平均值、标准差能代表观测序列总体, 以其为标准, 对自动站年、月平均数据进行统计检验, 看与历史序列有无显著性差异。采用 $t^{[1]}$ 统计量进行检验,

$$t = \frac{x_0 - \bar{x}_n}{s_n} \sqrt{\frac{n-1}{n+2}},$$

其中: x_0 为待检的月或年平均值, $\bar{x}_n$ 、 s_n 分别为人工站 1971—2000 年的历史资料的平均值、标准差, n 为人工站样本长度。在显著水平为 5% 的前提下, 查出对应临界值 t_α , 若 $|t| > t_\alpha$, 则待检要素与历史资料有显著性差异。

2 对比差值

2.1 气压

2.1.1 年平均差值 96 站年平均气压差值为 0.21 hPa, 标准差为 0.30 hPa。81 站年平均差值为正。从图 1 可看出, 分布图的中心偏右, 人工观测大于等于自动观测年平均气压的比率远远高于人工小于自动观测年平均气压的比率。54% 的站年平均差值在规定的 ± 0.2 hPa 之间。年平均

收稿日期: 2009-06-03

作者简介: 张红娟 (1966—), 女, 陕西高陵人, 学士, 高级工程师, 从事气象数据质量控制工作。

基金项目: 中国气象局气象新技术推广项目 (CMATG2008Z12)

加过全国培训的业务技术人员按照每种仪器操作时限要求负责组织更换光盘、滤带膜、滤芯、清洁光筒、数据备份保存、时钟校对等定期维护工作和解决日常运行中故障排除的技术问题。

(3) 及时报告故障

出现无法判断或排除的故障和问题, 及时报告省、市技术保障中心或气象科学研究院大气成

分中心技术支撑部, 正确描述故障现象, 在远程指导下解决问题, 这种方法对台站排除故障作用明显。

(4) 雷电防护

尽管仪器安装时做了防雷电保护, 在强雷暴天气时, 为了防止仪器遭雷击损坏, 需及时关机并断电。