

安徽省双套站数据差异性分析与评估

赵宝义¹, 温华洋², 钱毅¹

(1. 安徽省大气探测技术保障中心, 合肥 230016; 2. 安徽省信息中心, 合肥 230016)

摘要: 针对安徽省双套自动站的气温、气压、相对湿度、风、降水量、浅层地温、深层地温等气象要素资料, 利用差值分析的方法进行分析对比, 结果表明: 双套站在差异性分析、检验中大多都符合相应的规范要求。分析了个别气象要素差不一致的可能产生原因, 同时提供了进一步解决的方案。

关键词: 双套自动气象站; 气温; 气压; 差异性分析

中图分类号: TP31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-009X(2014)02-0112-03

Analysis and evaluation on data difference of Anhui double automatic weather stations

Zhao Baoyi¹, Wen Huayang², Qian Yi¹

(1. *Anhui Atmospheric Sounding and Technical Support Center, Hefei* 230016; 2. *Anhui Information Center, Hefei* 230016)

Abstract: Based on the weather elements of temperature, pressure, relative humidity, wind, precipitation, shallow or deep ground temperature in Anhui double automatic weather stations, a comparison is carried out by using data difference analysis. The results show that the difference analysis and verification on double automatic weather stations is almost complied with the appropriate regulatory requirements. This paper analyzes the possible reasons that caused individual difference of weather elements. Then, a further solution is put forward at the same time.

Key words: double automatic weather stations; temperature; pressure; difference analysis

0 引言

双套站观测项目是我国新型自动气象站的试点项目, 双套站拥有较高的数据完整性, 能够及时的发现数据中的异常情况, 提高数据的准确性, 因此, 双套站的试点观测, 将为新一代自动气象站积累宝贵的资料与经验。开展双套自动站观测资料的对比评估, 对优化地面观测系统、提高观测资料质量及可用性具有重要意义。此次评估项目是在前期研究的基础上制定的, 主要用于对资料数据的差异性进行评估, 同时利用两套自动对比观测

资料, 分析两种观测数据的完整性、差异性、连续性, 评估其数据的一致性。以确保双套自动站所采集的数据能够代表以前自动站和人工站综合采集的数据。为仪器换型后新仪器采集的数据连续使用提供了科学依据。

1 统计资料的来源

资料由安徽省双套自动站试点台站提供, 双套站数据来源于各站小时数据文件 AWS_H_N_IIiii_yyyymm.txt, 本站观测数据源于 AIIiii_yyyymm.txt, 日、月数据的统计依据《地面气象观

测规范》进行统计计算。AWS 表示自动气象站, H、Z 为指示符,表示各时次常规气象要素正点数据;IIiii 表示区站号,yyyymm 表示年月,TXT 为固定代码,表示此未见为 ASCII 格式。

本次评估使用的是安徽省 6 个试点台站 2011 年 1~6 月的观测数据。

2 分析方法

数据差异性评估的内容包括 A、B 站差值数据的均值、标准差、偏度系数、峰度系数、是否服从正态分布、一致率等。

(1) 差值的统计特征

针对安徽省安庆、祁门、黄山区、歙县、黟县、休宁 6 个站点,对平均每个要素的 4 300 个样本进行了各要素差值数字分析特征分析,以下对这些统计量作简要分析。

就均值而言,除祁门站草面温度的差值较大外,其他台站的各要素的 A、B 站差值的均值都较小,且样本的总体标准差也较小,说明了双套站的大多数数据差异性较小,且变化幅度较小。

从一致率上看,大多数一致率较高,如安庆、祁门气压的一致率均达到了 99% 以上。但一致率并不能完全反应差值之间的差异性,如休宁站 320 cm 地温,其一致率为 0.5%,事实上地温的差值全部为 0 °C,0.1 °C 和 0.2 °C,其中 0 °C 样本数仅为 23 个,而其 2 倍标准差为 0.07,认为差值绝对值 < 0.07 °C 的为一致,即一致次数为 23 个,导致样本一致率为 23/4 344 = 0.5%。因此尚需在继续寻找较为合适的统计指标。

从粗差率上看,浅层地温、草温、风速的粗差率较高,如休宁站草面温度粗差率最高达到 14%,安庆站地表低温粗差率最高达到了 16.4%,祁门的

2 min 风速粗差率最大达到 14.2%。而气温、气压、相对湿度、深层地温粗差率均较小,个别台站的要素粗差率为 0%。

从样本的分布上看,大部分要素差值不服从正态分布,主要因为差值的分布或是出现“左偏”或“右偏”,或是过于“陡峭”或“扁平”导致不服从正态分布。以安庆站气温为例,见图 1,从气温的直方图上看,差值基本为 ±0.1 °C 之间,其均值为 -0.03 °C,表明其左偏,其偏度系数 -0.2 也证实这一点,其偏度系数 4.8, > 3,表明其比正态分布更为“陡峭”。

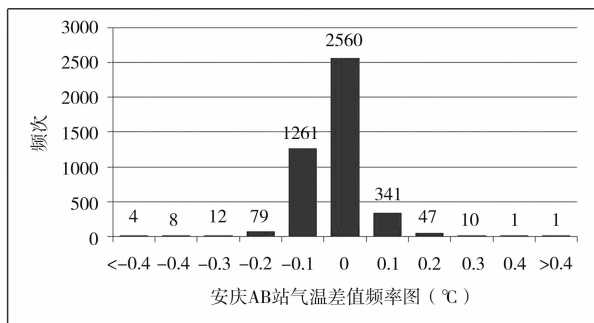


图 1 安庆站气温差值频率分布图

(2) 风向相符率

风向的评估主要利用风向相符率,表 1、表 2 分别给出了 2 min 风向和 10 min 风向的相符率。总体上看各台站风向相符率均较高,2 min 风向相符率均超过 94%,10 min 风向相符率均达到 98% 以上。以安庆站为例,2 min 风向的有效样本数为 4 324 个,去掉 A、B 站风向 ≤ 0.5 m/s 的 341 个样本(即静风频率为),其中 3 942 个样本风向差值在 22.5° 以内,占总体样本的 98.97%。黄山区和黟县风速 ≤ 0.5 m/s 的样本较多,即静风频率较高。

表 1 2 min 风向相符率

台站	安庆	祁门	黄山区	黟县	歙县	休宁
样本数	4 324	4 309	4 344	4 206	4 308	4 344
除去风速 ≤ 0.5 次数	341	786	1238	1 007	452	522
相符次数	3 942	3 406	3 092	3 041	3 658	3 814
相符率	98.97%	96.68%	99.55%	95.06%	94.87%	99.79%
不相符次数	41	117	14	158	198	8

表 2 10 min 风向相符率

台站	安庆	祁门	黄山区	黟县	歙县	休宁
样本数	4 324	4 309	4 344	4 206	4 308	4 344
除去风速 ≤ 0.5 次数	367	816	1 325	1 013	402	535
相符次数	3 954	3 460	3 007	3 136	3 866	3 800
相符率	99.92%	99.06%	99.6%	98.21%	98.98%	99.76%
不相符次数	3	33	12	57	40	9

图 2 为休宁站 2 min 风向的风向玫瑰图,从图上看 A、B 站的风向频率基本一致。

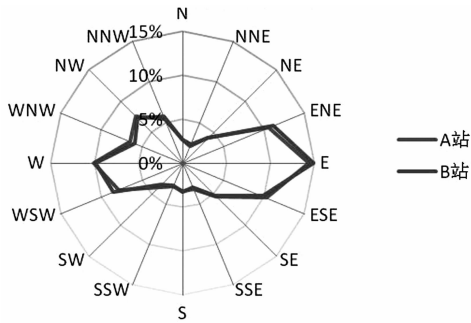


图 2 休宁双套站 2010 年 1—6 月风向玫瑰图

(3) 差值滑动均值的变化特征

通过对仪器差值的最大允许误差的监控可以及时发现较大的数据异常问题,但是部分微小的仪器系统误差却难以发现,进一步分析差值滑动均值的变化特征。

图 3 给出了安庆 A、B 站 2011-01-01T 21:00~2011-06-30T 20:00 的气压差值变化情况,并给出了 24 时次的滑动平均,从图中知,A、B 站差值全部在允许误差范围内,其最大差值为 0.3 hPa,最小差值为 -0.3 hPa,但是 2011-01-01 前后和 2011-04-19 前后差值的滑动均值有明显的变化。经查 2011-01-01T 15:40 更换了其中一套气压传

感器,4 月 19 日前后无维护更换等操作,而 1 月 1 日至 4 月中旬气压差值相当稳定,基本维持在 0.1 hPa,4 月 18~4 月 21 日 0.1 hPa,0 hPa,-0.1 hPa 均有出现,4 月 22 日后则全为 0 hPa 和 -0.1 hPa,因此初步判断 4 月 19 日前后其中一套传感器经过 4 个多月的运行逐渐产生了一定的系统性误差。对于单套运行的自动站这种误差可能只有在仪器年检等时间才能发现这种细微的变化,而“双套站”利用对差值均值的跟踪可以及时的发现这种偏差,并对仪器进行维护,从而提高数据质量。

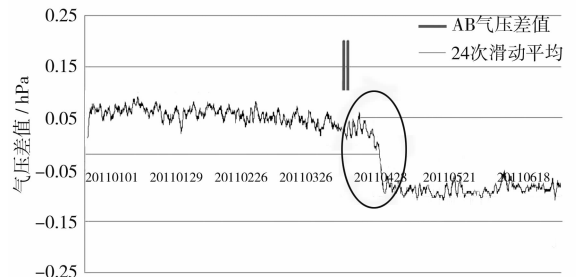


图 3 安庆 A、B 站气压差值变化

(4) 差值日变化特征

目前单套自动站的仪器可能由于管理维护、仪器对辐射的敏感性等不同的原因而出现明显的日变化特点。

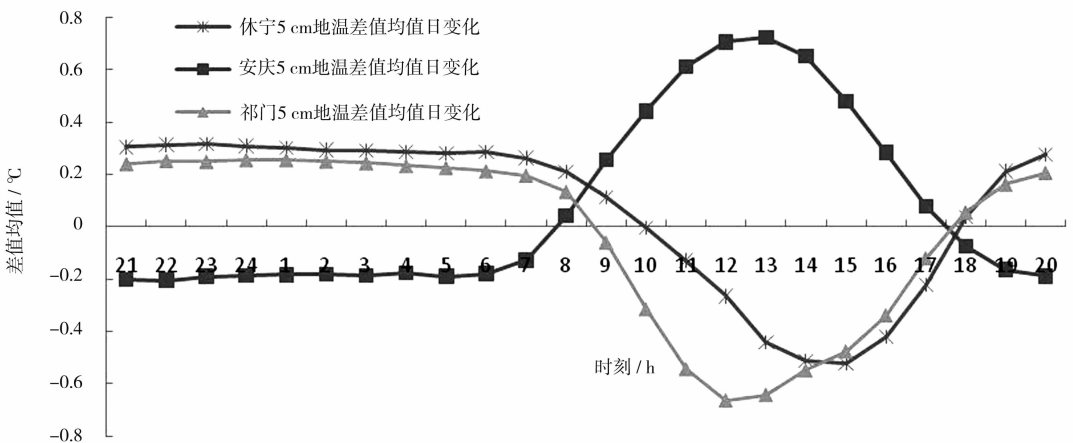


图 4 双套站 5 cm 地温差值均值的日变化特征

图 4 给出了安庆、休宁和祁门站 A、B 站 24 时次 5 cm 地温差值均值的变化情况。如祁门 A、B 两站,其差值呈现了明显的日变化规律。在 21:00~8:00 的时间段里,A 站观测气温数据比 B 站要高;但 09:00~17:00,A 站观测气温数据则低于 B 站;且在 08:00~12:00 期间差值呈现递减趋势,在 12:00~20:00 期间差值呈现递增趋势。安庆站和休宁站也有类似的变化。这种变化

说明其中一套自动站存在明显的日变化规律,主要原因可能为仪器本身具有受“日辐射”影响,或是仪器周边存在光源、热导体、电磁场之类干扰所致。这种变化在自动站单套运行时很难发现,从而使数据长期存在质量问题。而双套自动站可以通过对差值日变化的监控等及时发现这种变化,保证数据质量。

雷达出现俯仰电源故障时的诊断流程如图 3 所示。

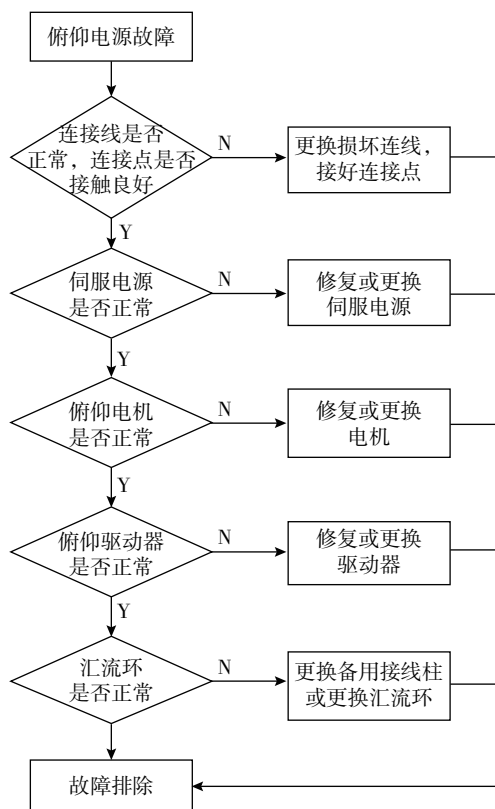


图 3 故障诊断流程

3 结束语

雷达出现故障时,除了要查看监控软件提示的故障信息之外,还要查看雷达本机所提示的故障信息,确认故障信息的同时结合雷达电路图册,大致确定故障范围,以加快故障排除速度。

汇流环在工作过程中碳刷与内芯存在磨损,长时间运行,碳粉会在汇流环内积存,最好每月进行一次清理,同时每季度注意对汇流环内芯与外壁的间距进行定期检查,防止出现内芯与外壁接触摩擦的情况,造成汇流环损坏,影响雷达的正常运行。汇流环本身属于易损部件,当雷达出现俯仰电源故障时,应优先检查汇流环。

参考文献:

- [1] 安徽四创电子股份有限公司. 民航 C 波段多普勒 (ADWR) 天气雷达系统手册[M]. 合肥:安徽四创电子股份有限公司, 2006.
- [2] 刘小东, 柴秀梅, 张维全, 等. 新一代天气雷达检修的技术和方法[J]. 气象科技, 2006, 34(S1): 111-114.
- [3] 郑洪, 柴秀梅, 余加贵, 等. CINRAD/CC 雷达伺服系统故障分析与处理方法[J]. 气象与环境科学, 2011, 2(1): 91-95.

(上接 114 页)

3 结论

(1) 对上述资料的评估结果:从数据差异性评估来看,双套站大部分要素(如气温、气压、相对湿度、蒸发量和深层地温等)的观测数据具有稳定而较小的差值,数据之间有较高的一致率,但个别要素(草温和浅层地温)差异略大。A、B 站的风向相符率均较高

(2) 一些文献指出单套运行的自动站因传感器基点漂移或电磁干扰等造成要素观测值异常;缺少同要素正常数据的对比,不能及时发现设备和数据异常等。而双套站运行中可以通过对两套数据的差值,差值的滑动均值,以及差值日变化特征的监控可以及时发现数据异常、仪器系统性误差和仪器的“日变化”特征情况,从而具有保证数据质量的

潜在优势,从一定程度解决了目前自动站单套运行的不足之处^[1,2]。

(3) 但双套运行后也带来了新的问题,即:

双套运行后产生的资料如何使用;是二者选一抑或合二为一;

双套运行后势必增加仪器采购,维护等经济成本是否小于其减少的人力成本。

参考文献:

- [1] 余君, 胡玉峰, 刘均. 我国中部地区自动站与人工站气温的差异及原因分析[J]. 气象, 2007, 33(5): 94-99.
- [2] 辛吉武, 许向春, 邢旭煌, 等. 海南省自动站气温观测资料评估及气候订正研究[J]. 热带气象学报, 2008, 24(3): 228-232.