

温华洋,徐光清,张虎,等. 双套自动气象站数据评估及其优势探讨. 应用气象学报,2012,23(6):748-754.

# 双套自动气象站数据评估及其优势探讨

温华洋<sup>1)2)</sup> 徐光清<sup>2)</sup> 张 虎<sup>3)</sup> 华连生<sup>2)\*</sup>  
谭常春<sup>3)</sup> 周 尧<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>(安徽省气候中心,合肥 230031) <sup>2)</sup>(安徽省气象信息中心,合肥 230031)

<sup>3)</sup>(合肥工业大学数学学院,合肥 230009)

## 摘 要

利用 2011 年 1—8 月安徽省休宁站、安庆站和祁门站的双套站自动气象站逐小时气温、气压等要素的观测值,对国家级台站自动气象站双套运行的结果和优缺点进行了深入分析和探讨。从缺测率上分析了双套站数据的完整性,认为双套站可以明显降低数据的缺测率,具有保证数据完整性的优点。从差值的统计数字特征以及一致性、超差率和粗差率等指标上分析了两套数据的差异性,表明双套站大部分要素(如气温、气压、相对湿度等)具有差值小、差值变化幅度小、数据之间有较高的一致率、较低的粗差率和超差率等特点,但个别要素(草面温度和 5 cm 地温)差异略大。运行中通过对两套数据的差值、差值的滑动平均值、差值日变化特征的监控可以及时发现数据异常、探测仪器的系统性误差等情况,从而说明双套站具有保证数据质量的潜在优势,且从一定程度解决了目前自动气象站单套运行的不足之处。

**关键词:** 双套自动气象站;数据评估;完整性;差异性

## 引 言

20 世纪 70 年代中期我国开始自动气象站研发,第 1 批国家级台站自动气象站于 2000 年 1 月 1 日起正式投入业务运行。截至目前,全国已有 30000 多个自动气象站,大大增加了地面气象观测资料的时间密度并提高了资料的精度与质量。与此同时也出现了大量文献对自动气象站与人工观测各要素数据的差异进行了研究<sup>[1-10]</sup>,涉及的要素也较多,如气温<sup>[3-5]</sup>、降水量<sup>[6-7]</sup>、相对湿度<sup>[8-9]</sup>和蒸发量<sup>[10]</sup>等,这些研究从不同角度分析论证了各要素自动气象站资料的可用性。但是,现有的地面气象观测业务仍然存在不足之处:单套运行的自动气象站因传感器基点漂移或电磁干扰等造成要素观测值异常<sup>[11-13]</sup>;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。

2010 年在安徽省休宁站和新疆维吾尔自治区库

车站等 10 个台站开展国家级台站自动气象站双套运行试点建设工作。2010 年 9 月开始在各试点站陆续建设双套自动气象站,这些台站在原有观测场周边建设新的标准观测场,或在原有观测场周围因地制宜安装双套站仪器,并于 2010 年 10 月陆续投入试运行,2011 年 1 月正式投入试验运行。该试点建设工作试图利用自动气象站双套运行解决目前自动气象站存在的部分问题,即能否进一步提高观测数据的完整性和可靠性,能否在一定程度上减轻观测人员的劳动强度,以促进观测自动化的发展等问题。

本文对部分双套站的气温、气压、相对湿度、2 min 平均风速、5 cm 地温和草面温度等要素的逐小时数据进行了评估,并探讨了双套自动气象站存在的优缺点,为试点工作的推进提供相关运行建议。

## 1 资料来源与处理

本文所用数据为安徽省休宁站、安庆站和祁门

2012-01-15 收到,2012-08-13 收到再改稿。

资助项目:公益性行业(气象)科研专项(GYHY201006055),中央高校基本科研业务专项(2010HGJ0201),安徽省气象局气象科技发展基金项目(KM201208)

\* 通信作者,E-mail: qxhsh@163.com

站两套仪器(记为 A 站和 B 站)2011 年 1—8 月逐小时观测值,涉及到的要素有气温、气压、相对湿度、风速(无特殊说明风速指 2 min 平均风速)、地温(以 5 cm 地温为代表)和草(雪)面温度(记为草温)等要素。缺测数据依据文献[14-15]中规定处理。此外,规定 A 站与 B 站差值为 A 站观测值减去 B 站观测值,且简记为 AB 站差值。

## 2 数据完整性

分别统计了休宁站、安庆站与祁门站的 A、B 两套仪器每日 24 个时次的气压缺测率情况(表 1)。休宁站 1—6 月两站缺测率均为 0,7 月、8 月有少量

数据缺测,是 7 月底、8 月初建设综合自动气象站线路故障导致的。安庆站和祁门站在运行初期出现了部分数据缺测,随着试点工作的推进、软硬件的不断升级,2011 年 2 月以后 A、B 站基本无缺测现象,安庆站和祁门站的 A、B 两站同时缺测均为 0。

表 2 给出了各台站除气压外各气象要素 8 个月来的总缺测率,各要素缺测率情况和气压基本一致。如休宁站各要素 A 站缺测率均为 0.38%,B 站为 0.15%,A、B 站同时缺测率为 0.07%。可以看到,A、B 站同时缺测率明显低于单站缺测率,即双套自动气象站运行可以明显降低数据缺测率,其保证数据完整性的优势有所体现。

表 1 双套站气压缺测率统计(单位:%)

**Table 1 The monthly missing rate of the pressure from the double automatic weather stations(unit:%)**

月份	休宁站			安庆站			祁门站		
	A 站	B 站	A、B 站同时	A 站	B 站	A、B 站同时	A 站	B 站	A、B 站同时
1	0	0	0	2.55	2.55	2.55	0	3.23	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0.14	0	0	1.53	0
7	2.82	0.67	0.54	0	0	0	0	0	0
8	0.13	0.54	0	0	0	0	0	0	0

表 2 双套站各要素缺测率统计(单位:%)

**Table 2 The missing rate of the elements from the double automatic weather stations(unit:%)**

要素	休宁站			安庆站			祁门站		
	A 站	B 站	A、B 站同时	A 站	B 站	A、B 站同时	A 站	B 站	A、B 站同时
气温	0.38	0.15	0.07	0.33	0.34	0.33	0	0.60	0
相对湿度	0.38	0.15	0.07	0.33	0.34	0.33	0	0.60	0
风速	0.38	0.15	0.07	0.33	0.34	0.33	0	0.60	0
地温	0.38	0.15	0.07	0.62	0.34	0.33	0	0.60	0
草温	0.38	0.15	0.07	0.62	0.34	0.33	0	0.60	0

## 3 数据差异性

### 3.1 差值的统计特征

数据差异性评估的方法[1-5,16-17]包括对 AB 站差值数据的平均值、标准差、偏度系数、峰度系数及是否服从正态分布等统计特征的分析,还包括对数据一致率和粗差率等指标的分析。

一致率表示两套仪器一致性程度[18],即

$$C_r = \frac{m}{n} \times 100\% \quad (1)$$

式(1)中, $n$ 为有效样本数,指除缺测以外的观测样本数; $m$ 为对比差值绝对值小于等于标准差的 2 倍的个数。

粗差率表示两套仪器异常差值的多寡[19],设第  $i$  次观测值的对比差值为  $x_i$ ,对比差值平均值为  $\bar{x}$ ,对比差值的标准差为  $\sigma$ ,当  $|\bar{x} - x_i| > 3\sigma$  时,视为粗差。即

$$G_r = \frac{g_e}{n} \times 100\% \quad (2)$$

式(2)中,  $n$  为有效样本数, 即除缺测以外的观测样本数;  $g_e$  为粗差次数, 按照如下方法统计: 首先根据全部数据计算  $\sigma$ , 逐个检查对比差值, 若有  $|\bar{x} - x_i| > 3\sigma$  时, 剔除其中一个最大者, 再按计算标准差的公式计算新的  $\sigma$ , 若还有差值  $|\bar{x} - x_i| > 3\sigma$  者, 再剔除其中的一个最大者, 然后计算新的  $\sigma, \dots$ , 直到没有数据需要剔除为止, 剔除的总个数即为粗差次数。

安庆站双套站 AB 站差值平均值为  $-0.02$  hPa, 即 A 站数据值略低于 B 站数据值, 中心值左偏。由标准差为  $0.08$  hPa 可以看出, 差值比较稳定, 变化幅度较小。由图 1 可知, 平均值右侧样本 3087 个, 分布在  $0, 0.1, 0.2$  hPa 上, 平均值左侧 2725 个样本, 分布在  $-0.3, -0.2, -0.1$  hPa 上, 偏度系数略大于 0, 也表明平均值两侧分布基本对称, 右侧分布略为分散些。峰度系数小于 0, 表明分布的凸起程度大于正态分布的凸起程度, 即曲线较为陡峭, 数据更为集中, 加之其右侧略微分散, 这样其差值分布将不服从正态分布。图 1 表现出了上述特点, 其差值为  $0.0$  hPa, 共 1659 个样本; 在  $\pm 0.1$  hPa 之间, 共 5763 个样本, 占有所有差值的 99.2%。与两组气压差值的一致率相同, 而粗差率仅为 0, 表明了两组气压数据变化较为一致, 无异常值(表 3)。

表 3 还给出了各站各要素差值特征。从结果上看, 3 个站的各要素差值均较小, 且变化幅度较小。除安庆站气温以外各要素差值均不服从正态分布, 出现左偏或右偏, 或过于陡峭或扁平导致不服从正态分布; 一致率大部分达到 95% 以上, 但各站的风速、地温和草温等要素的粗差率均超过了 3%, 异常值偏多。

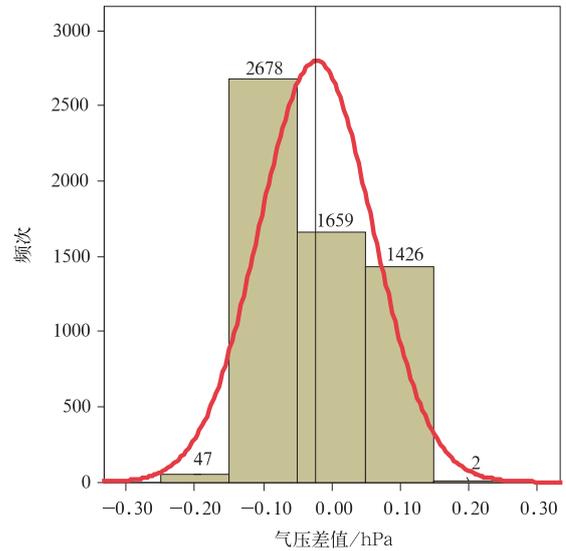


图 1 安庆站 AB 站气压差值的频次分布图

Fig. 1 The histogram of the pressure difference at Anqing Station

表 3 双套站各要素差值数字特征描述

Table 3 The statistical features of the double automatic weather stations

站点	要素	样本数	平均值	标准差	偏度系数	峰度系数	是否服从正态分布	一致率/%	粗差率/%
休宁站	气压/hPa	5805	-0.03	0.05	-0.74	-1.40	否	87.6	0.00
	气温/°C	5805	0.16	14.02	76.10	579.00	否	99.8	2.43
	相对湿度/%	5805	-1.07	1.52	1.97	77.80	否	99.8	0.16
	风速/(m·s <sup>-1</sup> )	5805	-0.01	0.09	0.50	9.70	否	93.0	1.41
	地温/°C	5805	0.02	0.58	-2.70	12.40	否	95.9	5.08
	草温/°C	5805	0.08	0.81	5.35	55.60	否	96.5	12.68
安庆站	气压/hPa	5812	-0.02	0.08	0.40	-1.30	否	99.2	0.00
	气温/°C	5812	-0.04	0.07	0.00	3.70	是	96.5	1.60
	相对湿度/%	5812	1.52	2.97	16.00	308.50	否	99.5	1.00
	风速/(m·s <sup>-1</sup> )	5812	-0.03	0.23	2.70	39.90	否	95.5	8.10
	地温/°C	5795	0.05	0.36	1.00	2.60	否	94.3	3.30
	草温/°C	5795	0.35	1.04	2.00	5.30	否	91.5	16.80
祁门站	气压/hPa	5797	0.00	0.31	27.90	799.30	否	99.9	1.10
	气温/°C	5797	0.03	0.14	-3.01	21.49	否	96.6	2.80
	相对湿度/%	5797	0.34	1.44	-13.1	323.30	否	95.4	5.60
	风速/(m·s <sup>-1</sup> )	5797	-0.02	0.26	-0.47	17.66	否	94.2	13.60
	地温/°C	5797	0.01	0.25	0.88	12.56	否	95.8	4.20
	草温/°C	5797	-0.01	0.33	1.88	33.00	否	95.0	12.80

### 3.2 超差率

上述资料评估主要从统计学数字特征描述角度进行探讨,但还存在一些不足之处,尚需结合要素以及仪器的性能进行分析。如祁门站的风速粗差率为 13.60%,但按风速探测的灵敏性的最大允许误差范围为  $\pm 0.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,则 AB 站风速差值的最大允许误差为  $\pm 1.0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的。经统计,祁门站 5797 组风速样本中差值超出  $\pm 1.0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的仅占 1.0%。同样地温 AB 站差值的最大允许误差为  $\pm 0.6^\circ\text{C}$ ,安庆站超出该范围的占 21.9%,而其粗差率仅为 3.3%。因此,为表征自动气象站测量值超过仪器探测灵敏性规定的最大允许误差 2 倍的百分比,本文引入超差率定义:

$$T_r = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3)$$

式(3)中,  $T_r$  为超差率,  $n$  为有效观测次数,即除缺

测以外的观测样本数,  $f$  为超差次数,即超过差值最大允许误差 2 倍的次数,其中差值最大允许误差根据自动气象站功能书<sup>[19-20]</sup>确定,如气温为  $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ,气压为  $\pm 0.3 \text{ hPa}$ ,相对湿度为  $\pm 5\%$ ,地温为  $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 等。

表 4 中给出了各要素的超差率情况,可以看出气温、气压和相对湿度的超差率均等于或接近于 0;而 5 cm 地温和草面温度的超差率较大。其中,安庆站的草面温度的超差率达到了 29.7%。这些情况表明了其中至少 1 套自动气象站出现了一些异常情况,这也是目前采用单套自动气象站可能遇到的情况之一,但由于无参照站,可能长期无法发现。显然这些异常数据对气象数据的准确性将产生很大影响。但采用双套站则可以通过一些数据选取方法对异常值进行判断,保证数据的准确性。

表 4 双套站各要素超差率统计(单位:%)

站点	气压	气温	相对湿度	平均风速	5 cm 地温	草面温度
安庆站	0.0	0.1	0.5	0.7	20.1	29.7
祁门站	0.1	1.9	0.1	1.0	2.5	9.4
休宁站	0.0	0.3	0.0	0.0	11.1	20.1

Table 4 The out-of-tolerance rates of the elements from the double automatic weather stations(unit:%)

### 3.3 差值滑动平均值的变化特征

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,需进一步的分析差值滑动均

值的变化特征。图 2 给出了安庆站 AB 站 2011 年 1 月 1 日—8 月 31 日逐小时的气压差值变化情况,并给出了 24 个时次的滑动平均值。由图 2 可知,AB 站差值全部在允许误差范围内,其最大值为 0.2 hPa,

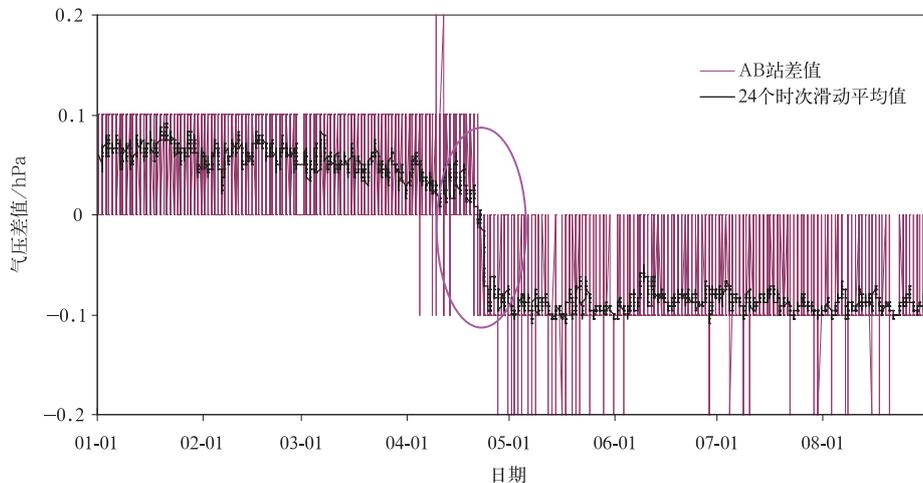


图 2 2011 年 1—8 月安庆站气压 AB 站差值变化

Fig. 2 The difference of pressure between Station A and Station B at Anqing Station from Jan to Aug of 2011

最小值为 $-0.2$  hPa,但2011年4月20日前后差值的滑动平均值有明显的变化。经查4月20日前后无维护及更换等操作,而1月1日至4月中旬气压差值相当稳定,基本在 $0\sim 0.1$  hPa范围内变化,而4月19日开始气压差值开始出现 $-0.1$  hPa,4月22日以后则全部为 $0,-0.1,-0.2$  hPa。因此初步判断4月20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(2011年1月1日A,B站均更换了鉴定合格的仪器)。对于单套运行的自动气象站这种误差可能只有在仪器年检时才能发现,而双套站利用对差值以及差值平均值的跟踪,可以及时发现这种细微变化,进行仪器维护,从而提高数据质量。

### 3.4 差值日变化特征

目前单套自动气象站的仪器可能由于仪器安

装、管理维护和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征。图3给了安庆站、休宁站和祁门站24个时次5 cm地温AB站差值平均值的变化情况。如祁门站AB站差值呈现了明显的日变化规律。在21:00—次日08:00的时间段里,A站观测地温数据比B站高,且差值较为稳定;但09:00—17:00 A站观测地温数据低于B站,且08:00—12:00差值呈现明显递减趋势,而12:00—20:00差值呈现递增趋势。安庆站和休宁站的地温差值也有类似的变化。这种变化说明其中1套自动气象站存在明显的日变化规律,这种变化在自动气象站单套运行时很难发现,从而使数据长期存在质量问题,而双套自动气象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。

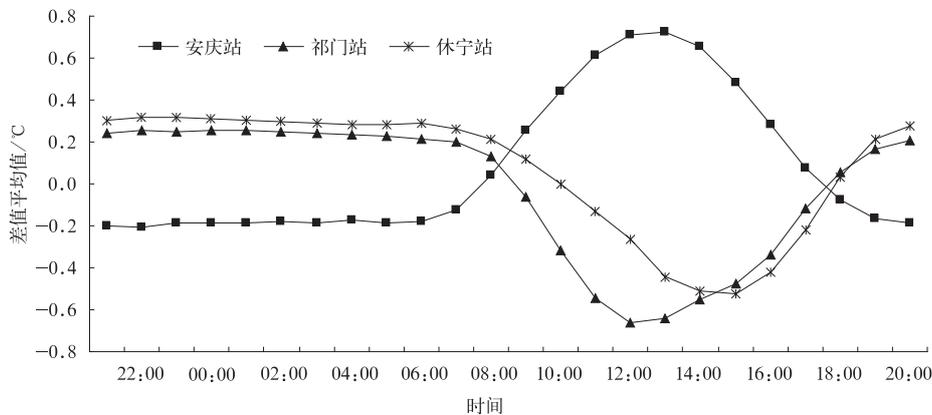


图3 双套站5 cm地温差值平均值的日变化特征

Fig. 3 The daily change of 5 cm ground temperature difference from the double automatic weather stations

## 4 小结和讨论

对上述资料的评估表明:

1) 随着软硬件的不断完善,双套站运行逐渐趋于稳定,双套站可以明显降低数据的缺测率,具有保证数据完整性的优势。

2) 从数据差异性评估来看,双套站大部分要素(如气温、气压、相对湿度等)数据特征为差值小,差值变化幅度小,数据之间有较高的一致率、较低的粗差率和超差率,但个别要素(草温和地温)差异略大。

3) 通过对双套站数据的差值、差值的滑动平均值以及差值的日变化特征监控可以及时发现数据异常、仪器系统性误差等情况,从而保证数据质量的潜

在优势。

这些评估结论表明,自动气象站的双套运行一定程度上解决了目前自动气象站单套站运行存在的不足之处,但双套运行后也带来了新的问题:双套运行后产生的资料如何使用,是二者选一,还是利用某种算法使之合二为一。同时双套运行后势必增加仪器采购、维护等经济成本,与其减少的人力成本是否有较大差异,这些问题仍需深入研究。

### 参考文献

- [1] 王颖,刘小宁,鞠晓慧.自动观测与人工观测差异的初步分析.应用气象学报,2007,18(6):849-855.
- [2] 胡玉峰.自动与人工观测数据的差异.应用气象学报,2004,15(6):719-726.
- [3] 王颖,刘小宁.自动站与人工观测气温的对比分析.应用气象

- 学报,2002,13(6):741-748.
- [4] 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.气象,2007,33(5):94-99.
- [5] 陈豫英,陈晓光,张智,等.宁夏自动站与人工观测气温的差异对比分析.应用气象学报,2006,17(6):118-124.
- [6] 任芝花,冯明农,张洪政,等.自动与人工观测降雨量的差异及相关性.应用气象学报,2007,18(3):358-364.
- [7] Sevruk B. Correction of Precipitation Measurements. WMO/TD,1985, 104: 13-23.
- [8] 余君,牟容.自动站与人工站相对湿度观测结果的差异及原因分析.气象,2008,34(12):96-102.
- [9] Hubbard K G, Lin X, Robbins K. Preliminary Results from a Field Comparison of Relative Humidity Sensors. 12th Symposium on Meteorological Observations and Instrumentation, 2003.
- [10] 沈艳,任芝花,王颖,等.我国自动与人工蒸发量观测资料的对比分析.应用气象学报,2008,19(4):463-469.
- [11] 杨晶.浅析自动站维护与提供高质量数据//第26届中国气象学会年会第三届气象综合探测技术研讨会分会场论文集,2009:215-226.
- [12] 胡玉峰.自动气象站原理与测量方法.北京:气象出版社,2004.
- [13] 李雁,裴翀,孟昭林,等.全国自动站运行能力统计及其影响因素分析.仪器仪表用户,2010,17(2):4-8.
- [14] 中国气象局.地面气象观测规范.北京:气象出版社,2003.
- [15] CIMO.气象仪器和观测方法指南(第6版).北京:气象出版社,1992.
- [16] 黄嘉佑.气象统计分析与预报方法.北京:气象出版社,1989:24-25.
- [17] 中华人民共和国国家计量技术规范.测量误差及数据处理.北京:中国计量出版社,1991.
- [18] 邓天宏,米鸿涛,王安国,等.自动气象站资料评估方法及应用.河南气象,2005(3):44-46.
- [19] 中国气象局气象信息中心.对比观测期间监测资料评估技术方法.1999.
- [20] 中国气象局气象探测中心.新型自动气象(气候)站评估报告.2010.
- [21] 李黄.自动气象站实用手册.北京:气象出版社,2007.

## Data Evaluation and the Advantage of the Double Automatic Weather Stations

Wen Huayang<sup>1)2)</sup> Xu Guanqing<sup>2)</sup> Zhang Hu<sup>3)</sup> Hua Liansheng<sup>2)</sup> Tan Changchun<sup>3)</sup> Zhou Yao<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> (Anhui Climate Center, Hefei 230031)

<sup>2)</sup> (Anhui Meteorological Information Center, Hefei 230031)

<sup>3)</sup> (School of Mathematics, Hefei University of Technology, Hefei 230009)

### Abstract

Anhui Provincial Meteorological Service starts pilot run of double automatic weather stations at national weather stations in 2010. The stations are deployed in Xiuning, Anqing, Kuche and other districts, and they have been put into test run one after another since October of 2010. A detailed assessment is carried out to evaluate the hourly data of temperature, air pressure, relative humidity, 2 min average wind speed, 5 cm ground temperature and grass temperature of the double automatic weather stations in Xiuning, Anqing and Qimen from January to August of 2011. At the same time, the advantages and disadvantages of the double automatic weather stations are discussed.

The data integrity of the double automatic weather stations is analyzed by calculating missing rate. The missing rate of air pressure of Station A is 0.38%, and Station B is 0.15% in Xiuning, but rate of Station A and B both missing at the same time is only 0.07%. So it is considered that the double automatic weather stations can reduce missing rate, and ensuring the integrity of data. The difference of the double sets of data is discussed by the statistical features, consistent rate, rate of gross error and out-of-tolerance rates. Through the detailed analysis, it shows that most elements (such as temperature, air pressure and relative humidity) of the double automatic weather stations have stable and smaller difference. For example, the average air pressure of station A is lower than station B in Anqing, with the difference of

0.01 hPa. In 5812 effective samples of difference data, there are 1659 samples with difference of 0.0 hPa, and for 99.2% of all the samples, differences are within  $\pm 0.1$  hPa. The standard deviation of difference is 0.08 hPa. The difference has higher concordance rate, lower out-of-tolerance rates and lower gross error. For example, the consistency rate of temperature is 96.6% in Qimen, the out-of-tolerance rates of humidity is 0.0% in Xiuning, the gross error rate of air pressure is 0.0% in Anqing. However, some elements of the double automatic weather stations have larger difference, such as the grass surface temperature and ground temperature. For example, the gross error of grass surface temperature is 12.7% in Xiuning, and the out-of-tolerance rate of ground temperature is 29.7% in Anqing.

The data evaluation shows that the abnormal data, instrument systematic error can be found through monitoring the difference and the moving average of difference data, and whether the instruments have significant changes in performance can be determined by the daily change characteristic difference data of the double data. Thus, the double automatic weather stations have the potential advantages of ensuring the quality of data, and resolve the deficiency of current automatic stations in some degree in operation.

**Key words:** the double automatic weather stations; data evaluation; integrity; difference

## 《应用气象学报》征稿简则

《应用气象学报》(双月刊)是大气科学理论与应用研究的综合性学术期刊,主要刊登反映新理论与新技术在大气科学中的应用,以及大气科学理论与实践相结合,应用于各个有关领域的研究论文、业务系统和研究简报;国内外大气科学与应用气象科学发展中的新动态与新问题的探讨与评论;国内外重要学术会议或研究、业务活动的报道;气象书刊评介。

投稿要求和注意事项:

1. 论点明确、文字精炼。摘要请按文摘四要素(目的、方法、结果、结论)撰写,列出3~8个关键词,作者姓名请附汉语拼音,所在单位请附中、英文全名、地名、邮编。要求中文摘要为200~400字,英文摘要为500个单词左右(并请附对应的中文译文)。
2. 图表请插入文中适当位置,要求准确、清晰、美观。图中物理量、单位请勿遗漏,中、英文图题及说明写在插图下面。表格请采用三线表形式,并列出中、英文表题。
3. 参考文献请择主要的列入,并请按文中引用顺序标号。期刊书写格式:作者.文章题目.刊名,年,卷(期):起止页.专著书写格式:作者.书名.译编者.出版地:出版社,出版年:起止页。
4. 计量单位请按《中华人民共和国法定计量单位》列出,已废止的单位请换算成法定计量单位。
5. 科技术语和名词请使用全国自然科学名词审定委员会公布的名词。外国人名和地名,除常用者外请注原文。
6. 网上投稿(<http://qk.cams.cma.gov.cn>)请同时寄送全体作者签名的《承诺书》(请网上自行下载)。稿件自收到之日起,将在6个月内决定刊用与否,来稿一经刊登,酌情收取版面费,并酌付稿酬。
7. 文中的数字及符号必须清楚无误,易混淆的外文字母、符号,请标注文种,大、小写,正、斜体,黑、白体,公式中的上、下标。
8. 本刊已加入“中国学术期刊(光盘版)”、“万方数据——数字化期刊群”和“中文科技期刊数据库”。本刊所付稿酬包含光盘稿酬和刊物内容上网服务报酬。凡向本刊投稿的作者(除事先声明外),本刊视为同意将其稿件纳入此两种版本进行交流。

欢迎投稿。投稿请登录 [qk.cams.cma.gov.cn](http://qk.cams.cma.gov.cn)。

地址:中国气象科学研究院《应用气象学报》编辑部,邮政编码:100081;电话:(010)68407086,68408638;网址:[qk.cams.cma.gov.cn](http://qk.cams.cma.gov.cn); E-mail:[yyqxxb@cams.cma.gov.cn](mailto:yyqxxb@cams.cma.gov.cn), [yyqxxb@163.com](mailto:yyqxxb@163.com)。