

II型自动站与常规站温湿度观测记录的比较

顾品强 王美华

(上海市奉贤区气象局,上海 201403)

提 要

通过对2001年1月~2002年4月II型自动站与常规站温、湿度观测值和极值的统计分析,结果表明:受观测仪器系统偏差和观测取值时间差异的影响,日平均气温II型自动站比常规站低 0.2°C ,日平均相对湿度高 $+2\%$ 。同时温、湿度极值II型自动站与常规站偏差存在非线性变化,月最低气温极值差值在最低气温高于 8°C 时呈正值变化,低于 8°C 时呈负值变化;月最高气温极值差值大多呈负值变化,夏季比其它季节明显;月最小相对湿度差值在最小相对湿度 $<35\%$ 时正负值变化不稳定,最小相对湿度 $\geq 35\%$ 时为正值。

关键词: II型自动站 常规站 温度 相对湿度 差值分析

引 言

ZQZ-C II型地面有线综合遥测站(以下简称II型自动站)是专门用于气温、湿度、地温、气压、风向、风速、雨量等气象要素自动采集,然后按业务工作规范要求,由计算机计算处理,按规定格式编成报文,并实现观测资料的打印、显示和存贮的设备,近二年在上海市各区县气象台陆续投入业务运行,并将取代常规人工地面观测站(以下简称常规站)作为正式气象观测记录。因此,研究II型自动站与常规站主要气象要素气温、湿度的差值变化特点,对于保障II型自动站获取准确的、有代表性的气象记录和减小对气候统计值可能产生的影响及做好气象服务工作均具有现实意义。

1 基本资料

II型自动站、常规站所用资料取自2001年1月~2002年4月平行观测资料,II型自动站、常规站仪器安装、观测分别按《地面有线综合遥测气象仪器(II型)观测规范(试行本)》和《地面气象观测规范》进行。II型自动

站温、湿度值为正点时刻的实时观测值,其中2001年12月10日以前II型自动站温、湿度探头采用国产元件,以后则由进口的温、湿度探头替代国产的;常规站温、湿度值取自正点观测时次前15~0分的实时观测值。

2 II型自动站与常规站温、湿度的差值分析

2.1 各定时观测时次和日平均温、湿度值的差异

就平均而言,02时、14时和20时气温观测值II型自动站比常规站分别偏低 0.4°C 、 0.2°C 和 0.2°C ,08时II型自动站与常规站气温差值为 0.0°C ,日平均气温II型自动站比常规站低 0.2°C ,见表1。气温值出现上述差异的原因不外乎一是II型自动站与常规站两套观测设备本身存在仪器差,是一种系统性偏差;二是II型自动站与常规站两者观测取值时间存在0~15分钟时间差所引起偏差,在这一时间差内,除普遍受气温日变化的影响外,08时、14时还受日出时间和晴雨变化的影响,导致气温值会出现波动,以08时气温差值有正值也有负值变化最为明显。冬半

年,在晴天条件下,日出大多在07~08时,受日出后气温急速升温的影响,气温差值表现为正值,如2001年11月中旬、12月下旬、2002年1月上旬和2月上旬均为连续晴天,这4个旬II型自动站与常规站08时气温差值分别为+0.2℃、+0.2℃、+0.2℃和+0.1℃;而在阴天条件下的气温差值以0.0℃或负值居多,如2001年12月上旬、中旬、2002年2月下旬和3月下旬出现连阴(雨)天气,这4个旬II型自动站与常规站08时气温差值分别-0.1℃、0.0℃、0.0℃和0.0℃。夏半年,日出大多在06~07时,受日出、晴雨变化的影响减小,气温差值大多为负值。进

一步分析发现,进口的温、湿度探头优于国产的温、湿度探头。II型自动站与常规站日均气温差值由2001年1~11月的平均-0.2℃降至2001年12月~2002年4月的平均-0.1℃;另从各定时观测时次气温值来看,2001年12月前、后II型自动站与常规站温度记录夜间20时和02时气温差值变化不大且呈系统性偏低,而白天08时和14时气温偏差接近于0.0值或有偏高的倾向,这可能与温、湿度探头热敏电阻涂层厚度不够及受太阳散射辐射误差偏大的影响有关。说明与现行的常规站观测记录比较,II型自动站气温观测均值存在系统性略偏低的现象。

表1 II型自动站与常规站各观测时次及日平均温、湿度实时观测值的差异

日期 (年.月)	气温差值(℃)					相对湿度差值(%)						
	02时	08时	14时	20时	日平均	日最高	日最低	02时	08时	14时	20时	日平均
2001.1	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	+1	+1	+2	+2	+2
2001.2	-0.4	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	+5	+1	+3	+3	+2
2001.3	-0.4	+0.2	-0.3	-0.3	-0.2	+0.1	-0.1	+3	+1	+4	+3	+3
2001.4	-0.4	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.4	0.0	+1	0	+1	+2	+2
2001.5	-0.5	+0.1	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0	-1	+1	+1	+1
2001.6	-0.3	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.4	0.0	0	0	+1	+1	+1
2001.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.2	-0.3	-0.7	0.0	+2	+2	+2	+2	+2
2001.8	-0.5	-0.3	-0.4	-0.2	-0.3	-0.7	0.0	+2	+2	+3	+3	+3
2001.9	-0.4	-0.3	-0.5	-0.3	-0.4	-0.9	0.0	+2	+3	+4	+4	+4
2001.10	-0.3	-0.4	-0.6	-0.2	-0.4	-0.8	+0.1	+3	+4	+6	+5	+5
2001.11	-0.3	+0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	0.0	+1	+1	+4	+2	+2
2001.12	-0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	+2	0	0
2002.1	-0.3	+0.1	0.0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-1	+1	+3	0	0
2002.2	-0.3	+0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-1	-1	+3	+1	+1
2002.3	-0.3	+0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	+1	0	+3	+2	+2
2002.4	-0.2	+0.1	0.0	-0.2	0.0	-0.2	-0.1	0	+1	+2	+1	+1
平均值	-0.4	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.4	-0.1	+1	+1	+3	+2	+2

注:表中及文中涉及的有关温、湿度差值的含义均为II型自动站减去常规站之后的差值。

月平均最高气温II型自动站与常规站的偏差较大,平均差值为-0.4℃,夏半年为-0.4~-0.9℃,冬半年为+0.1~-0.3℃,夏半年偏差程度高于冬半年;月平均最低气温的差值比较小,平均为-0.1℃,其中3~11月除10月差值为+0.1℃外均为0.0℃,而处于冬季的12月、1月、2月差值表现为负

值,区间为-0.1~-0.3℃。说明在不同的温度条件下,II型自动站与常规站两套观测设备的最高气温和最低气温差值变化是不相同和呈非线性的。

II型自动站与常规站相对湿度差值的变化与气温较为类似,但变化方向刚好相反(表1),这与相对湿度和气温之间存在的变化关

系是一致的,即Ⅱ型自动站与常规站气温的差值大时,相对湿度差值也大。据统计,02时、08时、14时和20时相对湿度的差值分别为+1%、+1%、+3%和+2%,日平均相对湿度差值为+2%。

2.2 温、湿度月极值的差异

2.2.1 最低气温极值

图1为Ⅱ型自动站与常规站月最低气温极值的差值随月最低气温极值的演变情况。由图1可见,月最低气温极值在8℃以上时,差值呈正值变化,随月最低气温极值的升高,其差值增幅较平缓;当月最低气温极值在8℃以下变化时,差值呈负值变化,且随着月最低气温极值的下降,差值增幅呈略增大的趋势。

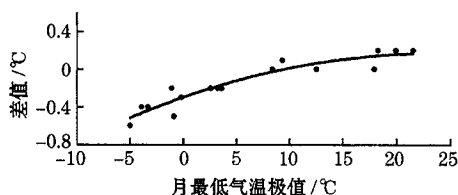


图1 Ⅱ型自动站与常规站月最低气温极值差值随最低气温变化图

2.2.2 月最高气温极值

从表2可看出,月最高气温极值的差值变化范围为-1.0~+0.2℃,平均差值为-0.4℃。其中,夏半年(5~10月)月最高气温极值Ⅱ型自动站比常规站明显偏低,差值区间为-0.1~-1.0℃(平均差值为-0.7℃);冬半年(12月~4月)月最高气温极值Ⅱ型自动站与常规站差值正、负值变化不稳定,其差值变化区间为-0.5~+0.2℃。

2.2.3 月最小相对湿度

由表3可见,Ⅱ型自动站与常规站月最小相对湿度差值变化与最小相对湿度的高低有关,当月最小相对湿度(常规站)<35%时,差值变化表现为不稳定,变化幅度从-1%~

+8%,极差为9%,然而其差值的绝对值平均也仅为2%;而当月最小相对湿度(常规站)≥35%时,差值为正值并表现出一定稳定性,变化区间为+2%~+5%,平均差值为+4%。

表2 Ⅱ型自动站与常规站各月最高气温极值差值变化

日期 (年·月)	月最高气温 极值差值(℃)	日期 (年·月)	月最高气温 极值差值(℃)
2001.1	0.0	2001.9	-1.0
2001.2	-0.2	2001.10	-0.9
2001.3	-0.5	2001.11	-0.7
2001.4	0.0	2001.12	0.0
2001.5	-0.3	2002.1	+0.2
2001.6	-0.1	2002.2	-0.4
2001.7	-0.9	2002.3	+0.2
2001.8	-1.0	2002.4	0.0

表3 Ⅱ型自动站与常规站月最小相对湿度差值与最小相对湿度变化关系

日期 (年·月)	常规站月最小相对湿度(%)		差值(%)
	<35	≥35	
2001.1	26		-1
2001.2		35	+6
2001.3	21		+3
2001.4	27		+1
2001.5		36	+2
2001.6	28		+8
2001.7		55	+5
2001.8		55	+3
2001.9		48	+3
2001.10		39	+4
2001.11	24		+2
2001.12	27		+3
2002.1	14		+5
2002.2	25		-1
2002.3	25		0
2002.4	33		0

3 结语与讨论

综上所述,Ⅱ型自动站与常规站温、湿度值存在弱系统性偏差现象,选择精度高的温、湿度传感器可减小气温、湿度偏差。平均而言,日平均气温差值为-0.2℃,日平均相对湿度差值为+2%,其差值均在允许精度内,

尤其在2001年12月温、湿度传感器由进口的替代国产的以后,日平均温、湿度值的系统性偏差减小。但是月气温、湿度极值的差异却是较大的,由于Ⅱ型自动站与常规站两套观测设备观测时间区间相同,仪器差异成为系统性偏差的主要原因。最低气温极值的差值与最低气温极值之间呈非线性变化关系,最低气温极值高于 8°C 时差值为正值,低于 8°C 时差值为负值;最高气温极值的差值大多呈负值变化,尤其夏半年差异较为明显;月最小相对湿度在 $<35\%$ 的较低湿度下,其差值正负值变化不稳定,在 $\geq 35\%$ 的较高湿度下,其差值维持一定正值。

从上述结果可以得出,Ⅱ型自动站作为

正式气象观测记录后对一些采用气温、相对湿度或气温、湿度组合作为分级标准的气候统计值或指标值会出现变化。如2001年 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温日数,Ⅱ型自动站记录为2天,常规站记录为3天,相差1天;又如暖湿天气日数(其标准是日平均气温 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 同时日平均相对湿度 $\geq 90\%$ 天数)是农业生产中衡量小麦赤霉病发病程度常用指标之一,用Ⅱ型自动站资料统计,2001年4~5月小麦感病期间暖湿天气日数为13天,常规站记录为11天,前者比后者偏多2天,麦子赤霉病发病程度因此就要相差一个等级。此外,在年、月中长期天气预报和气象服务过程中,对气温、湿度极值的预报或进行评估时是值得关注的。

Comparison of Temperature and Relative Humidity between Automatic Weather Station Type 2 and Conventional Observation Station

Gu Pinqiang Wang Meihua

(Fengxian Meteorological Station, Shanghai 201403)

Abstract

Based on the observations and extremes of temperature and relative humidity of automatic weather station type 2 (AWS-II) and conventional observation station during January 2001 through April 2002, their statistical results are given. It is shown that owing to systematical error of observed instrument and time difference in observation, mean daily temperature of automatic weather station is 0.2°C lower than that of conventional observation station, mean daily relative humidity is 2% higher than that. The difference of extremes of temperature and relative humidity exists nonlinear variation. Monthly minimum temperature exists positive value change for minimum temperature being over 8°C , exists negative value change for that below 8°C . Most of the difference of extremes of monthly maximum temperature exists negative value change, which in summer is more obviously than that in other seasons. The difference of minimum monthly relative humidity with $<35\%$ appears instability but positive value change with $\geq 35\%$.

Key Words: AWS-II conventional observation station temperature relative humidity analysis of difference