

基于服务的岳阳市区夏季高温预报参照模型研究

王威 陈太龙 何筱仙 向伟

(湖南省岳阳市气象局, 岳阳 414000)

摘要: 通过对2016—2018年岳阳国家基本气象站与城区20个区域自动站夏季最高气温的分析, 发现岳阳国家基本气象站夏季日最高气温较城区明显偏低, 不宜作为岳阳城区高温天气评定标准。为此, 在对历史资料统计分析基础上, 提出两种易于操作的岳阳市区夏季高温天气预报及服务的参照模型。

关键词: 高温天气, 最高气温, 相关分析, 回归分析

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2021.04.002

Study on Reference Standard of Summer High Temperature Weather in Yueyang City

Wang Wei, Chen Tailong, He Xiaoxian, Xiang Wei

(Yueyang Meteorological Bureau, Yueyang 414000)

Abstract: Based on the analysis of summer maximum temperature in Yueyang national basic weather station and 20 automatic stations in urban areas from 2016 to 2018, it was found that the daily maximum summer temperature in Yueyang national basic weather station was significantly lower than that of urban areas, which should not be used as the evaluation standard of high temperature weather in urban areas of Yueyang. Therefore, based on the statistical analysis of historical data, this study indicated two kinds of reference standards which were easy to operate and could accurately reflect the high temperature weather in Yueyang urban area in summer.

Keywords: high temperature weather, maximum temperature, correlation analysis, regression analysis

0 引言

随着全球气候变暖, 极端天气出现频率显著增高^[1], 夏季连续高温天气出现频率也随之增高。据《湖南省高温天气劳动保护法》《防暑降温措施管理办法》规定, 最高气温以地市级气象台向公众发布的温度为准^[2-3]。依照此规定, 岳阳高温应以岳阳市气象台发布的岳阳高温为准, 而岳阳市气象台预报气温是以位于洞庭湖畔的岳阳观测站温度为评分参考。岳阳国家基本气象观测站是湖南省唯一滨湖站, 临湖而立^[4]。众所周知, 湖面尤其是广阔的湖面, 在气候上存在一个湖体效应, 在温度上表现比较复杂, 而在夏季, 湖体效应将会显著降低最高气温值^[5], 本研究将岳阳观测站6—9月最高气温与市区20个区域自动站6—9月最高气温进行分析比较, 选取最适合岳阳实际情况的高温天气参照指标为公众提供高温气象服务, 供公众及决策部门参考。

1 气象站及气象资料介绍

1.1 气象站点空间分布

岳阳北枕长江、西临洞庭湖、东靠幕阜山脉和罗

霄山脉, 境内有6个国家级气象观测站, 分别为岳阳站、华容站、临湘站、湘阴站、汨罗站、平江站, 其中华容站、岳阳站、湘阴站位于西部平原地带, 岳阳站为境内唯一临湖而建的国家级气象观测站。岳阳市区具备温度采集器的区域自动站20套, 其空间分布如图1所示。

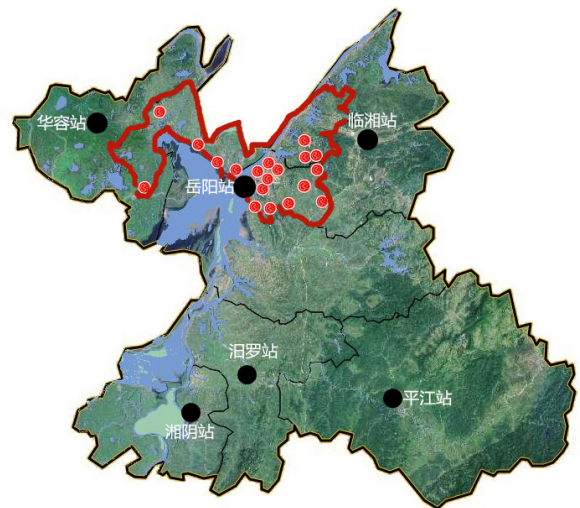


图1 岳阳市国家气象站和城区区域自动站空间分布
Fig. 1 Spatial distribution of national meteorological stations and urban automatic stations in Yueyang

收稿日期: 2019年7月16日; 修回日期: 2020年2月25日
第一作者: 王威(1988—), Email: 657484303@qq.com

1.2 气象资料介绍

据《湖南省高温天气劳动保护法》规定,最高气温大于等于35℃即为高温天气,根据对岳阳历年气温资料分析可知,每年高温天气出现在6—9月。岳阳市气象局自2006年建立首批自动站,到2019年上半年已在岳阳市区建立20个区域自动站,但区域自动站资料本身受设备和天气影响,存在许多资料缺失现象。因此,本文选取岳阳市区境内20个区域自动站和岳阳基本观测站资料最齐全的2016—2018年6—9月逐小时气温观测数据进行分析,其中2016年缺测日数为8 d,2017年缺测日数为19 d,2018年缺测日数为9 d,数据可用性均超过85%。

2 结果

2.1 逐日最高气温

将2016—2018年6—9月岳阳站与市区区域自动站逐日最高气温进行对比分析(图2),发现岳阳站逐日最高气温明显低于市区站,尤其在最高气温超过36℃区间内,岳阳站日最高气温显著偏低。将2018年6—9月岳阳市境内6个国家站逐日最高气温进行对比(图3),发现岳阳相较于其他站最高气温也显著偏低。

由图1可知岳阳站由于邻近洞庭湖,受湖泊效应的影响,最高气温有削弱趋势,因而不能准确反映岳阳市和岳阳市区的真实高温情况。

2.2 高温天气日数分析

图4对比了2016—2018年岳阳站达到高温天气的日数与20个市区站达到高温天气标准的日数。表1给出了相应的平均值。可见,2016—2018年岳阳站达到高温天气的日数较市区站达到高温天气日数的平均值明显偏少,2016年岳阳站高温天数为市区高温日数的52%,2017年为47%,2018年为37%。因此,6—9月岳阳站高温日数不能准确反映岳阳市区实际高温天气日数。

2.3 相关性分析

重复测量得到的“平均值”因为考虑了正态概率,也抵消了部分误差,可认为是“最佳估计值”^[6]。因此,本文利用20个区域站的平均最高气温作为岳阳城区最高气温的最佳估计值,研究岳阳站最高气温与城区最高气温估计值之间的关系。将2018年岳阳站逐日最高气温与城区最高气温估计值做散点图(图5),统计发现,两组数据呈现显著的线性正相关性,相关系数到达0.952 ($p < 0.05$)。对两组数据进行一元线性回归模型拟合,得到岳阳站最高气温值与城区最高气温估计值之间的一元回归方程: $Y = -2.881 + 1.135X$ 。

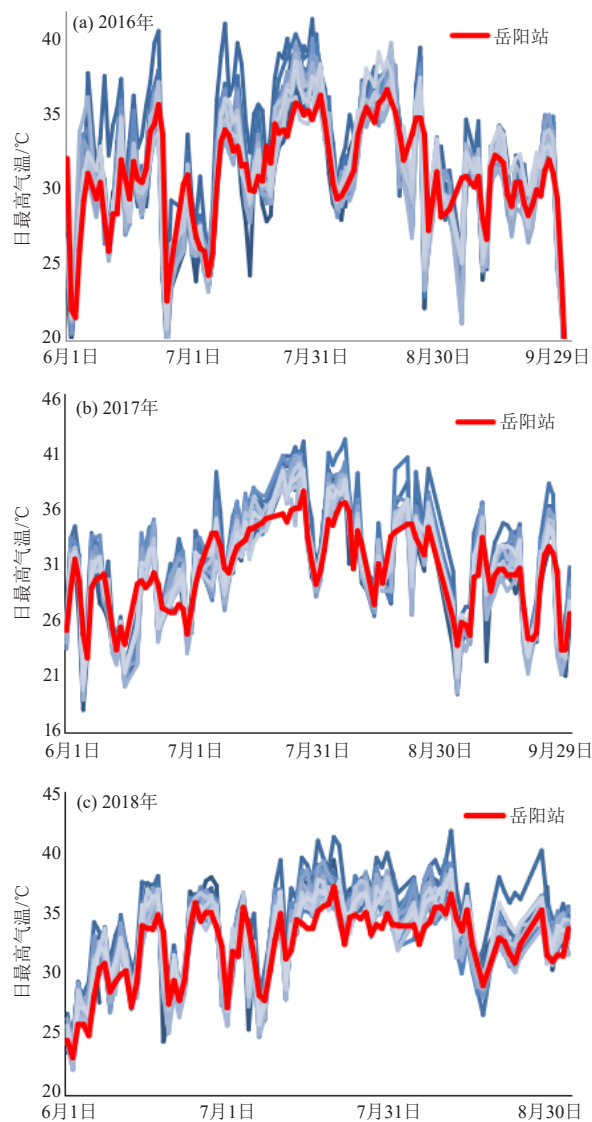


图2 2016年(a)、2017年(b)、2018年(c)岳阳站与岳阳市区自动气象站逐日最高气温对比

Fig. 2 Comparisons of daily maximum temperature between Yueyang Station and Yueyang urban automatic weather stations in 2016 (a), 2017 (b) and 2018 (c)

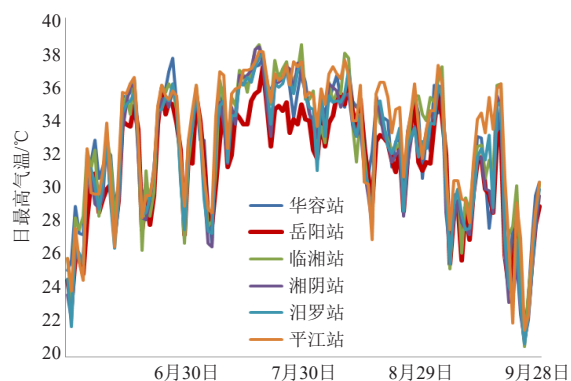


图3 2018年岳阳各气象站逐日最高气温对比

Fig. 3 Comparisons of daily maximum temperature at Yueyang weather stations in 2018

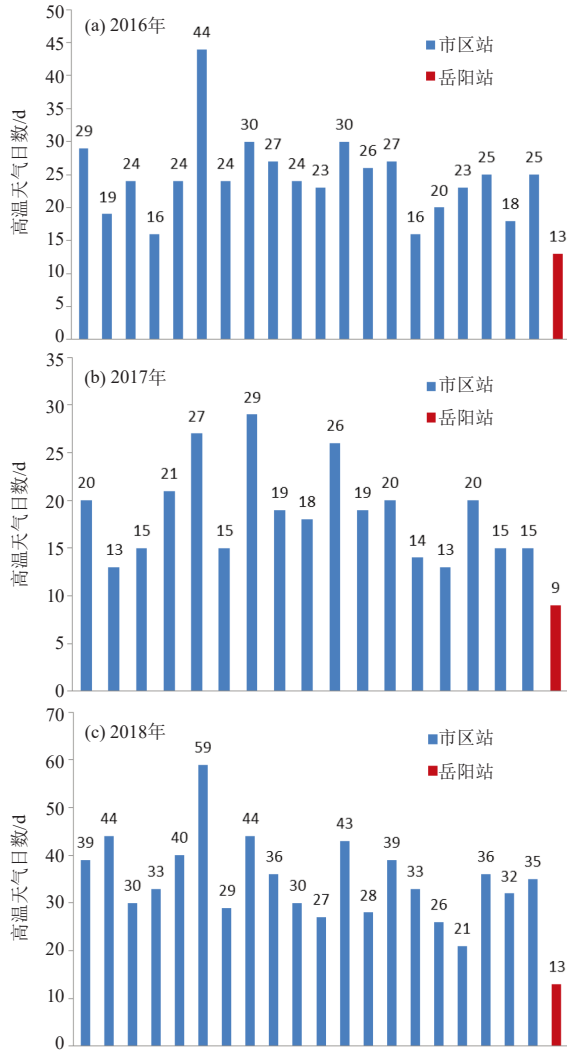


图4 2016年(a)、2017年(b)、2018年(c)年市区站与岳阳站高温天气对比

Fig. 4 Comparisons of high temperature weather between urban station and Yueyang Stations in 2016 (a), 2017 (b) and 2018 (c)

表1 2016—2018年6—9月岳阳站与城区站高温天气的日数
Table 1 High temperature weather days of Yueyang Station and urban stations from June to September, 2016 to 2018

年份	市区站达到高温天气日数平均值/d	岳阳站达到高温天气的日数/d
2016年	25	13
2017年	19	9
2018年	35	13

3 岳阳夏季高温天气参照模型研究

参照模型 I: 利用岳阳城区区域自动气象站最高气温来判断是否为高温天气, 即当20个站点中超过一定比例站点日最高气温超过35 °C可判定岳阳城区达到高温天气标准。

设 X_j ($j=1, 2, 3, \dots, 20$) 为第 j 个区域自动站日最高气温, i 为 $X_j \geq 35$ °C的个数, 当 $i/20 \geq p$

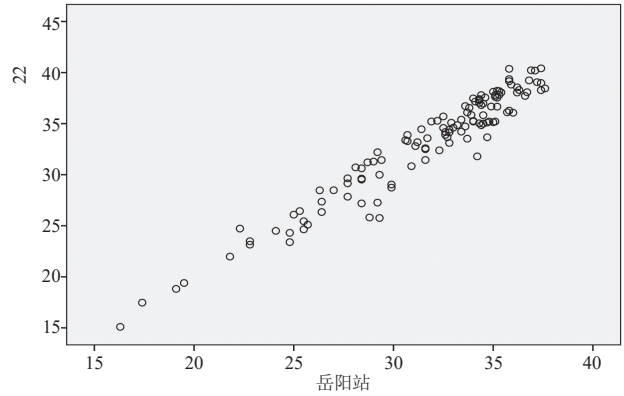


图5 岳阳站最高气温与岳阳市区站最高气温平均值散点图
Fig. 5 Scatter plot of maximum temperature of Yueyang Station and mean maximum temperature of Yueyang urban stations

(其中 p 为选定的比例, 且 $0 < p \leq 1$) 时, 认定当日岳阳市区出现高温天气。

参照模型 II: 利用岳阳站高温数据, 借助前述的一元回归方程 $Y = -2.881 + 1.135X$, 模拟岳阳城区最高气温近似值, 该值可作为岳阳市区高温天气判定依据。

表2中给出根据参照模型I、参照模型II求出的岳阳城区高温天气日数与岳阳站高温天气日数、区域站平均值高温天气日数平均值之间的对比, 发现参照模型I取 $p=50\%$ 时, 高温天气日数较接近平均值, 参照模型II计算结果则普遍高于平均值。

表2 不同模型高温天气日数对比
Table 2 Comparisons of days in high temperature weather

高温天气日数	2016年/d	2017年/d	2018年/d
参照模型 II ($p=40\%$)	27	18	41
参照模型 I ($p=50\%$)	26	15	38
参照模型 I ($p=60\%$)	24	13	33
参照模型 II	33	23	44
区域站平均值	25	19	35
岳阳站	13	9	13

根据2016—2018年岳阳市城区高温天气的实际情况, 本文中的参照模型II和参照模型I ($p=50\%$) 可作为岳阳市区夏季高温天气服务参照指标。

参考文献

- 任福玲. 高温天气的危害及提高气象服务能力. 中国气象学会年会, 2007.
- 黄文海, 陈明艳, 黄汝红, 等. 钦州高温天气的特征、危害及防御对策. 气象研究与应用2010, 31(2): 75-77.
- 张薇超. 高温天气作业劳动保护问题研究. 北京: 中国政法大学, 2018.
- 黄菊梅, 陈世文, 刘少平, 等. 滨湖区和山区气温日变化与欧洲中心850 hPa温度场的释用. 安徽农业科学, 2011, 39(7): 4284-4286.
- 万军山, 吕丹苗, 刘福基. 夏季鄱阳湖水体温度场及其气温效应. 应用气象学报, 1994, 5(3): 374-379.
- 田川. 对多次测量取平均值的探讨——以“密度的测量”为例. 实验教学与仪器, 2019, (3): 10-11.