

安顺国家气象站迁站后观测数据对比差异分析

王微¹, 杨益^{2*}, 张傲¹, 韦琦³, 金徐润¹

¹安顺市西秀区气象局, 贵州 安顺

²贵州省安顺市气象局, 贵州 安顺

³贵州省镇宁县气象局, 贵州 镇宁

收稿日期: 2024年9月27日; 录用日期: 2024年11月25日; 发布日期: 2024年12月3日

摘要

本文利用2022、2023年1~12月安顺国家基本气象站迁站后新、旧站观测资料进行对比分析, 表明观测站迁站造成了观测数据的差异, 新站的平均气温、最高气温、最低气温、本站气压均低于旧站, 相对湿度、2 min平均风速、大雾天气日数均大于旧站。海拔高度差、环境差异、地形差异以及城市热岛效应是造成气象要素差异的重要原因, 新旧站气象要素的差异为新旧资料的使用提供一定的订正依据。

关键词

观测资料, 对比分析, 迁站, 差值, 安顺

Analysis on the Contrastive Differences of Observation Data after the Relocation of Anshun National Meteorological Station

Wei Wang¹, Yi Yang^{2*}, Ao Zhang¹, Qi Wei³, Xurun Jin¹

¹Xixiu Meteorological Bureau of Anshun, Anshun Guizhou

²Anshun Meteorological Bureau of Guizhou Province, Anshun Guizhou

³Zhenning Meteorological Bureau of Guizhou Province, Zhenning Guizhou

Received: Sep. 27th, 2024; accepted: Nov. 25th, 2024; published: Dec. 3rd, 2024

Abstract

In this paper, the observation data of Anshun National Basic Meteorological Station after its relocation

*通讯作者。

文章引用: 王微, 杨益, 张傲, 韦琦, 金徐润. 安顺国家气象站迁站后观测数据对比差异分析[J]. 海洋科学前沿, 2024, 11(4): 171-176. DOI: 10.12677/ams.2024.114018

from January to December in 2022 and 2023 are compared and analyzed. The results show that the difference of observation data is caused by the relocation of the observation station. The average temperature, maximum temperature, minimum temperature and air pressure of the new station are all lower than those of the old station, while the relative humidity, 2 min average wind speed and number of fog-weather days of the new station are all greater than those of the old station. Altitude difference, environmental difference, terrain difference and urban heat island effect are important reasons for the difference of meteorological elements, and the difference of meteorological elements between new and old stations provides a basis for the use of new and old data.

Keywords

Observation Data, Comparative Analysis, Change Station, The Difference Value, Anshun

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

安顺国家基本气象站旧站所处的地理位置为东经 105°54'00"E, 北纬 26°15'20"N, 海拔高度 1431.1 米, 随着经济社会和城镇化发展, 安顺国家基本气象站站址附近已建住房, 以及城市棚户区改造的需要, 特别是城市空间的发展格局, 城区规模将迅速扩建, 而安顺国家基本气象站位于建设区域中心地段, 城市的快速发展将进一步对气象探测环境造成严重威胁, 已不能满足安顺国家基本气象站现有综合气象业务和现代化发展需求[1] [2], 因此 2022 年 1 月 1 日安顺国家基本气象站正式搬迁至新安办事处董家庄村大坡山(山顶), 新站位于旧站东北方约 7.2 km 处, 东经 105°58'46"E, 北纬 26°17'20"N, 观测场海拔高度 1520.5 米, 比旧站高出 89.4 米。本文利用安顺国家基本气象站正式搬迁后的两年新、旧站的平均气温、最高气温、最低气温、相对湿度、平均风速、本站气压以及大雾天气现象等地面观测数据进行统计分析, 分析新、旧站之间的气象观测数据是否存在差异, 以及因探测环境改变而引起的气象要素差异的主要原因进行分析探讨, 为观测资料的订正和延续应用提供参考依据, 以便今后更好地开展气象预报和服务工作[3]-[9]。

2. 资料来源与分析方法

本文采用资料为 2022~2023 年新、旧气象站同期气温、气压、相对湿度、风速、大雾天气现象地面气象观测数据。通过统计求取新、旧站 2 年的平均气温、平均最高气温、平均最低气温、本站气压、相对湿度、2 min 平均风速的月平均值, 利用差值分析法分别计算新、旧站之间的对比差值, 文中气象要素对比差值均为新站观测值减去旧站观测值, 对比差值直观地反映了新旧站之间的相对偏差。

3. 新旧站各气象要素差异分析

3.1. 气温差异分析

气温是表示空气冷热程度的物理量, 其变化能够反映局部地区环境的改变或差异, 是重要的气象要素之一。首先对迁站前后的气温相关资料对比分析, 表 1 表明, 新站平均气温、平均最高气温、平均最低气温均低于旧站, 月平均气温新站比旧站低 0.7°C~1.9°C, 年平均气温差为-1.0°C, 月平均最高气温新站比旧站低 0.1°C~1.1°C, 最高气温的年平均差值为-0.7°C, 月平均最低气温新站比旧站低 0.4°C~1.2°C, 最低气温的年平均差值为-0.9°C。

导致两站平均气温差异的主要原因是海拔高度不同, 新站观测场海拔比旧站高 89.4 m, 气温随海拔高度的增加而降低, 根据近地面层的气温随海拔高度变化以 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 来计算[10], 海拔高度差因素将导致新站气温下降 0.58°C 左右, 这与表 1 统计的实际差值有一定差异, 说明海拔高度差不是导致两站气温差异的唯一因素, 其次由于旧站位于城区, 周围建筑物多, 同时人类活动频繁, 居民生活、交通运输所排放出的 CO_2 等温室气体直接使大气升温, 热岛效应导致地面气温升高, 而新站位于城郊的山顶, 远离居民闹市区, 人类活动影响较小, 观测场地四周空旷、开阔, 空气流通好, 冷暖空气极易交换, 因此周围地理环境和城市的热岛效应也是造成新、旧站气温差异的原因, 总体来说, 新站气温较旧站偏低在合理范围内。

Table 1. Comparison of average temperature between old and new stations in Anshun National Basic Meteorological Station (unit: $^{\circ}\text{C}$)

表 1. 安顺国家基本气象站新旧站平均气温对比(单位: $^{\circ}\text{C}$)

月份	平均气温			平均最高气温			平均最低气温		
	新站	旧站	差值	新站	旧站	差值	新站	旧站	差值
1	4.4	5.1	-0.7	16.0	16.6	-0.6	-1.5	-0.5	-1.0
2	4.2	5.2	-1.0	19.2	20.0	-0.8	-3.9	-2.7	-1.2
3	12.1	13.1	-1.0	26.1	27.4	-1.3	5.5	6.4	-0.9
4	15.2	16.2	-1.0	25.6	26.7	-1.1	2.8	3.6	-0.8
5	17.3	18.3	-1.0	27.1	27.9	-0.8	6.2	7.3	-1.1
6	20.2	22.1	-1.9	27.9	28.5	-0.6	15.4	15.8	-0.4
7	22.2	23.2	-1.0	30.1	30.6	-0.5	16.8	17.6	-0.8
8	22.1	22.9	-0.8	31.5	31.8	-0.3	15.1	15.7	-0.6
9	19.8	20.6	-0.8	29.6	30.0	-0.4	12.4	13.4	-1.0
10	15.0	16.0	-1.0	25.6	26.2	-0.6	8.1	8.5	-0.4
11	12.8	13.8	-1.0	24.0	24.7	-0.7	0.0	1.2	-1.2
12	5.3	6.2	-0.9	12.8	12.9	-0.1	-2.0	-1.3	-0.7
全年	14.2	15.2	-1.0	24.6	25.3	-0.7	6.2	7.1	-0.9

3.2. 相对湿度差异分析

相对湿度是表征大气干湿程度的湿度参数, 与大气中水汽含量的大小直接相关, 从表 2 表明, 月平均相对湿度新站均高于旧站, 差值范围为 5%~7%, 年平均相对湿度差值为 6%, 分析新、旧站相对湿度偏大的主要原因: 一是新站位于城郊, 周围多山林, 新站四周的植被覆盖率高于旧站, 由于植物蒸腾作用使近地面层的空气湿度增大; 二是城市热岛效应, 旧站处于城区, 四周都是建筑物与交通干道, 地面多水泥硬化路面、植被面积少、温度高蒸发快, 导致旧站湿度较新站偏小。

3.3. 气压差异分析

气压是作用在单位面积上的大气压强或压力, 气压的变化一定程度上可以反映大气的密度变化。表 2

表明, 新站本站气压的月平均值明显低于旧站, 本站气压的月平均值新站比旧站低 8.5~9.3 hPa, 本站气压按季节统计的差值为: 春季 8.9 hPa, 夏季 8.5 hPa, 秋季 8.8 hPa, 冬季 9.2 hPa, 冬季略大于夏季, 说明夏季气温越高, 气压差越小, 冬季气温越低, 气压差越大。产生差异的原因主要为气压随海拔高度升高而降低, 气压随海拔高度的变化可根据拉普拉斯气压高度差简化订正公式 $\Delta P = -\Delta H/8$ 来计算[11], 由于新站比旧站高 89.4 m, 海拔高度造成的新、旧站气压差值为 $\Delta P = -11.2$ hPa, 与表 2 实测气压差值接近, 但仍存在一定的差异, 说明影响气压差异的因子除海拔高度外, 还与温度、空气中水汽含量、重力加速度等因素有关, 也与地理位置变化有关。

Table 2. Comparison of relative humidity, 2 min average wind speed and barometric pressure between old and new stations in Anshun National Basic Meteorological Station

表 2. 安顺国家基本气象站新旧站相对湿度、2 min 平均风速、气压对比

月份	平均相对湿度/%			2 min 平均风速/m/s			平均气压/hPa		
	新站	旧站	差值	新站	旧站	差值	新站	旧站	差值
1	85	80	5	3.7	1.8	1.9	850.0	859.2	-9.2
2	90	84	6	3.9	1.8	2.1	849.4	858.6	-9.2
3	83	76	7	4.1	2.3	1.8	847.5	856.8	-9.3
4	77	71	6	4.2	2.2	2.0	846.8	855.6	-8.8
5	83	76	7	3.9	2.2	1.7	845.8	854.4	-8.6
6	85	78	7	3.4	1.9	1.5	843.6	852.2	-8.6
7	84	77	7	3.9	2.4	1.5	844.2	852.7	-8.5
8	84	78	6	3.3	1.9	1.4	845.0	853.5	-8.5
9	81	75	6	3.3	1.8	1.5	848.7	857.3	-8.6
10	82	76	6	3.7	2.0	1.7	852.5	861.4	-8.9
11	83	77	6	3.8	1.9	1.9	850.9	859.9	-9.0
12	83	77	6	3.3	1.6	1.7	852.1	861.3	-9.2
全年	83	77	6	3.7	2.0	1.7	848.0	856.9	-8.9

3.4. 风速差异分析

表 2 表明: 新站月平均风速比旧站明显偏大, 月平均风速偏大 1.4~2.1 m/s 之间, 年平均风速偏大 1.7 m/s, 造成两站风速差异较大的原因主要是两站海拔高度以及观测站周边地形不同引起的, 在一定范围内, 风速随海拔高度的升高而增大, 新站海拔高度较旧站高 89.4 m, 而且地处山顶, 四周空旷、无遮挡物, 旧站观测场四周高层建筑物较多, 密集的建筑群遮挡是造成旧站风速偏小的主要原因。

3.5. 大雾天气差异分析

统计 2022~2023 年安顺基本气象站旧站和新站每年大雾天气现象出现的日数, 由统计表 3 可以看出, 2022 年搬迁到新站后, 大雾天气比老站明显增多。2022 年新站与老站相差 108 天, 2023 年新站与老站相差 76 天[12]。新站大雾多, 山上温度比山下低, 冷空气影响时, 由于地形的辐合作用使得往山坡上升

的空气湿度很快饱和，多余的水汽就凝结形成雾。新站位于绿色树木全覆盖的山头，树木的蒸发耗能、保湿储水作用和对风速的减弱作用都有利于大雾形成，此外海拔高，阴雨绵绵的天气时，由于较低的云底接地也容易形成大雾天气。

Table 3. Statistical table of fog weather phenomena in new and old stations from 2022 to 2023 (unit: day)

表 3. 2022~2023 年新旧站大雾天气现象统计表(单位: 天)

月份	2022 年新站	2022 年老站	2023 年新站	2023 年老站
1	28	8	10	2
2	22	4	17	5
3	9	2	12	2
4	8	0	5	1
5	10	1	5	0
6	9	1	3	0
7	5	1	2	0
8	2	0	10	4
9	8	0	2	0
10	7	0	7	0
11	8	0	9	0
12	9	0	8	0
合计	125	17	90	14

4. 结论与讨论

4.1. 结论

① 通过对安顺国家基本气象站迁站前后新旧站观测资料的对比分析得出，新站的平均气温、最高气温、最低气温、本站气压均低于旧站，相对湿度、2 min 平均风速、大雾天气日数均大于旧站。

② 造成新旧站各气象要素差异的原因，除受海拔高度差影响外，两站环境差异、地形差异以及城市热岛效应等也是造成气象要素差异的重要原因，新旧站址气象要素的差异为新旧资料的使用提供一定的订正依据。

4.2. 讨论

① 迁站后由于海拔高、气温低以及环境因素影响，大雾天气的日数明显增多，虽然一天中的任何时段均有可能出现大雾，但以夜间到早晨较多，相应地需要发布大雾预警信号的次数也明显增多，这对气象服务特别是预警信号发布有一定影响，不仅无法真实反映当地实况，还对城市的空气质量有所影响，预报员将面临预报评分与实际服务两难的问题。

② 由于本文分析所用的对比观测资料时间序列较短，分析结果有一定局限性，所得结论仅供参考，随着新站资料的不断积累我们将会作进一步的分析和论证。

参考文献

- [1] 覃日辉, 马文刚. 马山国家气象站迁站后新旧址观测数据对比分析[J]. 南方农业, 2017, 11(26): 97-79.
- [2] 宋莎莎. 东平新旧站址气象要素对比评估[J]. 山东气象, 2014, 34(2): 81-84.
- [3] 阳小群, 顾卫, 郑皖生. 安庆国家基本气象观测站迁站对比观测资料差异分析[J]. 农业灾害研究, 2016, 6(2): 39-42.
- [4] 夏雪梅, 魏哲花, 隆永兰. 库尔勒气象站迁站前后气象要素特征及成因分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2020, 14(5): 130-135.
- [5] 邢向锋. 神木迁站前后观测资料对比分析[J]. 陕西气象, 2014(1): 21-25.
- [6] 李楠, 杨宗英, 常宏耘. 乌斯太气象站迁站前后气象资料对比分析[J]. 科技视界, 2015(21): 306.
- [7] 王雅萍, 韩海涛, 金红梅. 甘肃省碌曲气象站迁站前后气象资料对比分析[J]. 气象水文海洋仪器, 2022(1): 1-4.
- [8] 毛佩柱, 毛智政, 沈鹿鸣. 气象台站环境改变对气象要素观测的影响[J]. 科技风, 2021(36): 151-153.
- [9] 李仲龙, 陈学君, 李腊平. 合水站址迁移前后主要气象要素对比分析[J]. 陕西气象, 2014(1): 35-39.
- [10] 胡蓉, 杨长登, 邓岑. 玉屏新旧站址气象要素对比分析[J]. 贵州气象, 2015, 39(2): 40-44.
- [11] 周继先, 聂云, 安德生, 等. 思南气象站迁站对比观测数据差异分析[J]. 贵州气象, 2016, 40(5): 73-77.
- [12] 王开华, 唐汝豪, 陈伟, 等. 郴州国家基本气象站迁站对比观测数据的差异分析[J]. 湘南学院学报, 2019, 40(5): 7-13.