

眉山市旅游气候舒适度时空分布分析

刘姝岩¹, 郭晓梅², 田 茂¹

¹四川省眉山市东坡区气象局, 四川 眉山

²云南省气象服务中心, 云南 昆明

收稿日期: 2022年6月2日; 录用日期: 2022年6月29日; 发布日期: 2022年7月5日

摘 要

利用眉山地区204个气象站点30年的月均气温、月均相对湿度、月均日照和风速等气候要素, 计算温湿指数和风效指数, 并对其空间分布规律及各月份气候的舒适性进行了分析。结果表明: 眉山市温度差异较为一致, 除彭山地区温度较其余区县高3℃~5℃, 眉山地区的气候舒适度的总体分布趋势是随经度和海拔变化, 由高到低、自西到东递增。气候舒适期整体呈现西高东低。气候舒适度计算结果表明, 最长舒适度为7个月, 最短为5个月。

关键词

眉山, 舒适度, 风效指数, GIS

Spatial-Temporal Distribution Analysis of Tourism Climate Comfort in Meishan City

Shuyan Liu¹, Xiaomei Guo², Mao Tian¹

¹Meteorological Bureau of Dongpo District, Meishan Sichuan

²Meteorological Service Center of Yunnan Province, Kunming Yunnan

Received: Jun. 2nd, 2022; accepted: Jun. 29th, 2022; published: Jul. 5th, 2022

Abstract

Based on the climate elements such as monthly average temperature, monthly average relative humidity, monthly average sunshine and wind speed of 204 meteorological stations in the Meishan area for 30 years, the temperature humidity index and wind efficiency index are calculated, and their spatial distribution law and the comfort of climate in each month are analyzed. The results show that the temperature difference in Meishan city is relatively consistent, except that the

temperature in the Pengshan area is 3°C~5°C higher than that in other districts and counties, the overall distribution trend of the wind efficiency index decreases from north to south and from low to high with the change of dimension and altitude. The overall climate comfort period is high in the West and low in the East. The calculation results of climate comfort show that the longest comfort is 7 months and the shortest is 5 months.

Keywords

Meishan, Climate Comfort Level, K, GIS

Copyright © 2022 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

旅游资源产生的基本条件就是气候，气候决定了旅游点的吸引力，旅游活动的适宜性影响着旅游者的行为和心理体验，决定着旅游活动的质量和高低。近年来，随着旅游业的蓬勃发展和生活质量的普遍提高，气候舒适度评价愈发成为当前研究的热点问题。在对国外气候旅游模型进行修订基础上，国内也建立了许多应用广泛的旅游气象评价指数与模型，如陆鼎煌综合气候舒适度指数，以及石春娥[1]等人的人体舒适度预报方法研究，还有吴兑[2]针对人体舒适度预报公式的讨论。许多城市地区也建立了适合当地实际的模型和分级标准，开展了旅游气候评价，取得了良好的社会效益：如宋静[3]等人针对连云港市花果山景区分析了适合当地的旅游气象指数，并加以推广应用；张晓晗[4]等人针对阿克苏地区进行了旅游气象指数研究。

眉山，古称眉州，是千年大文豪苏东坡的故乡，素有“千载诗书城”、“人文第一州”美誉。眉山历史文化悠久，文物古迹众多。“三苏文化”、“长寿文化”、“竹编文化”等交融生辉，三苏祠、黑龙滩、仙女山、中岩寺、瓦屋山、老峨山等区县著名景点更是游人如织，以丹棱“幸福古村”、洪雅“柳江古镇”为代表的古镇、古村，受到联合国世界古村落保护大会的青睐。近年来，随着交通和旅游业的大力发展，来眉山旅游的人数日益增多，全域旅游正在眉山大地遍地开花。气候特征带来的眉山市旅游资源变化日渐变化，随着越来越多的游客光顾眉山，对眉山地区旅游资源进行精细化的分析及区划是必然趋势，也是发展趋势。

本研究计算了眉山市六个区县的气候舒适度与风效指数，并对其空间分布规律及各月气候舒适度进行了分析，以期揭示其时空分布特征。

2. 研究方法 with 数据来源

本研究采用的气象资料主要来自于眉山市六个区县 24 个自动气象站，主要采用近 30 年来的气温、湿度、风速，日照，选取以上 4 个要素为主要评价指标。

根据温度和湿度的关系，人体舒适度的计算公式为[1] [2]：

$$ssd = (1.818t + 18.18)(0.88 + 0.002f) + (t - 32) / (45 - t) - 3.2v + 18.2。$$

其中 ssd 为人体舒适度指数， t 为平均气温， f 为相对湿度， v 为风速。

人体舒适度指数是为了从气象角度来评价在不同气候条件下人的舒适感，根据人类机体与大气环境

之间的热交换而制定的生物气象指标。本研究采用中国气象局统一规定的人体舒适度指数等级表，并根据指数所对应的级别给出感觉描述(表 1)。人体舒适度指数预报一般分为 10 个等级。

Table 1. Human comfort index grade and feeling

表 1. 人体舒适度指数等级与感觉

| 人体舒适度指数 | 等级 | 感觉 |
|---------|----|---------|
| >85 | 4 | 很热，极不适应 |
| 81~85 | 3 | 炎热，很不舒适 |
| 76~80 | 2 | 热，不舒适 |
| 71~75 | 1 | 暖，舒适 |
| 61~70 | 0 | 最为舒适 |
| 51~60 | -1 | 凉，舒适 |
| 41~50 | -2 | 冷，不舒适 |
| 20~40 | -3 | 寒冷，很不舒适 |
| <20 | -4 | 很冷，极不适应 |

风效指数(K)由 Bedford [5]提出, Siple、Court 以及 Thomas-Boyd 等人对其进行了修改, 它表征了在寒冷环境条件下, 风速与气温对裸露人体的影响, 其物理意义指披屋温度为 33℃时, 体表单位面积的散热量(kmol·m⁻²·h), K 的计算公式如下:

$$k = -(10\sqrt{V} + 10.45 - V)(33 - t) + 8.55s$$

式中: t 为月均摄氏温度(℃), V 是地面上 10 m 高度处的平均风速(m/s), s 是日照时数(h/d)。

3. 历年数据统计分析

从图 1 可以看出, 眉山六个区县平均温度除了彭山地区, 其他差异不大。彭山地区每个月平均温度高出丹棱、洪雅地区 3℃~5℃不等。丹棱、洪雅地区是眉山地区温度最低的两个县, 彭山地区平均温度最高。这是由于丹棱、洪雅地区多山地, 海拔高度较高, 洪雅地区最高海拔高度达 3090 米。

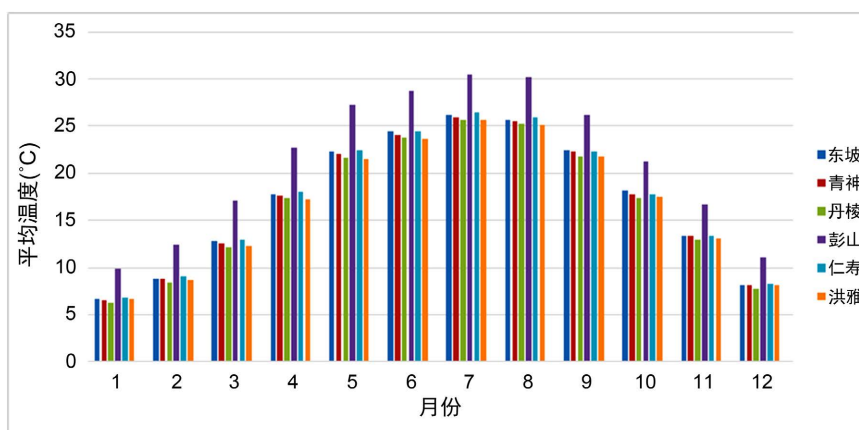


Figure 1. Monthly average temperature in six districts and counties of Meishan

图 1. 眉山六区县每月平均温度

图 2、图 3 为历年数据统计出的眉山市六个区县的舒适度(SSD)和风效指数(K)对比。从图中可以看出,彭山区舒适度(SSD)和风效指数(K)为最高,这是因为彭山区历年各月平均温度比其他区县高出 1℃~2℃。按人体舒适度指数表来看,彭山区 6~10 月均属于热,不舒适月份。其中仁寿、洪雅、丹棱不舒适月份最短,为 7~9 月,这是因为夏季炎热,但是由于此数据只考虑了城市中心站点,未考虑山区站点,故并不全面。夏季,仁寿黑龙滩、洪雅七里坪柳江古镇、瓦屋山,丹棱幸福古村等均是极佳的纳凉避暑地。东坡、青神不舒适月份为 7~10 月。

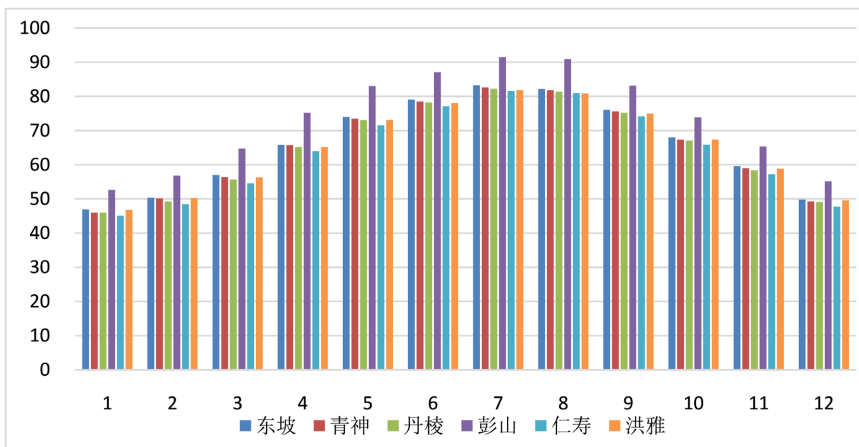


Figure 2. Comparison of SSD in different districts and counties of Meishan
图 2. 眉山各区县 SSD 对比

图 3 为眉山市 6 个区县风效指数对比图。从图中可见,彭山区比其余五个区县平均高出 100 左右。风效指数主要是表征风速与气温对裸露人体的影响,由于彭山地区温度普遍高于其他五个区县,且风速较为平稳,多为 1~2 级风,故彭山地区风效指数最高。按照风效指数评价指标来看,彭山地区在 5、6、7、8 月均为热不舒适月份。

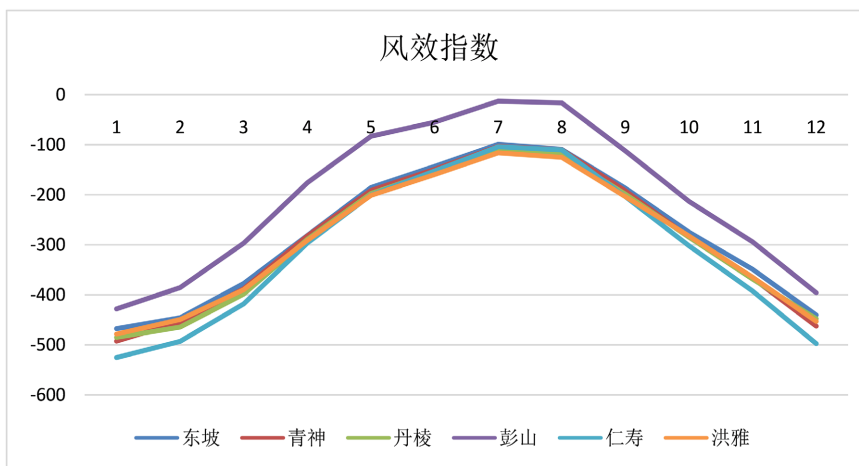


Figure 3. Comparison of wind efficiency index of each district and county in Meishan
图 3. 眉山各区县风效指数对比

结合眉山 24 个自动气象站的近 10 年的观测数据,进行插值分析。从图 4 可得出,眉山地区的气候舒适度的总体分布趋势是随经度和海拔变化,由高到低、自西到东递增。

春有百花秋有月，夏有凉风冬有雪。各个季节有不同的旅游气候。从图中来看，眉山地区 1 月份平均温度为 6.0℃，平均湿度为 75%，风速 1.0 m/s，从气候舒适度来看，1 月符合凉舒适的地区为彭山、青神、仁寿及东坡区部分地方。丹棱、东坡山区及洪雅大部分山区虽然寒冷，但是可以利用山地资源开展冰雪旅游。如瓦屋山地区冰瀑、冰帘、雪凇、雾凇随处可见，苏轼说：“瓦屋寒堆春后雪，峨眉翠扫雨余天”，是南国冰雪童话世界。

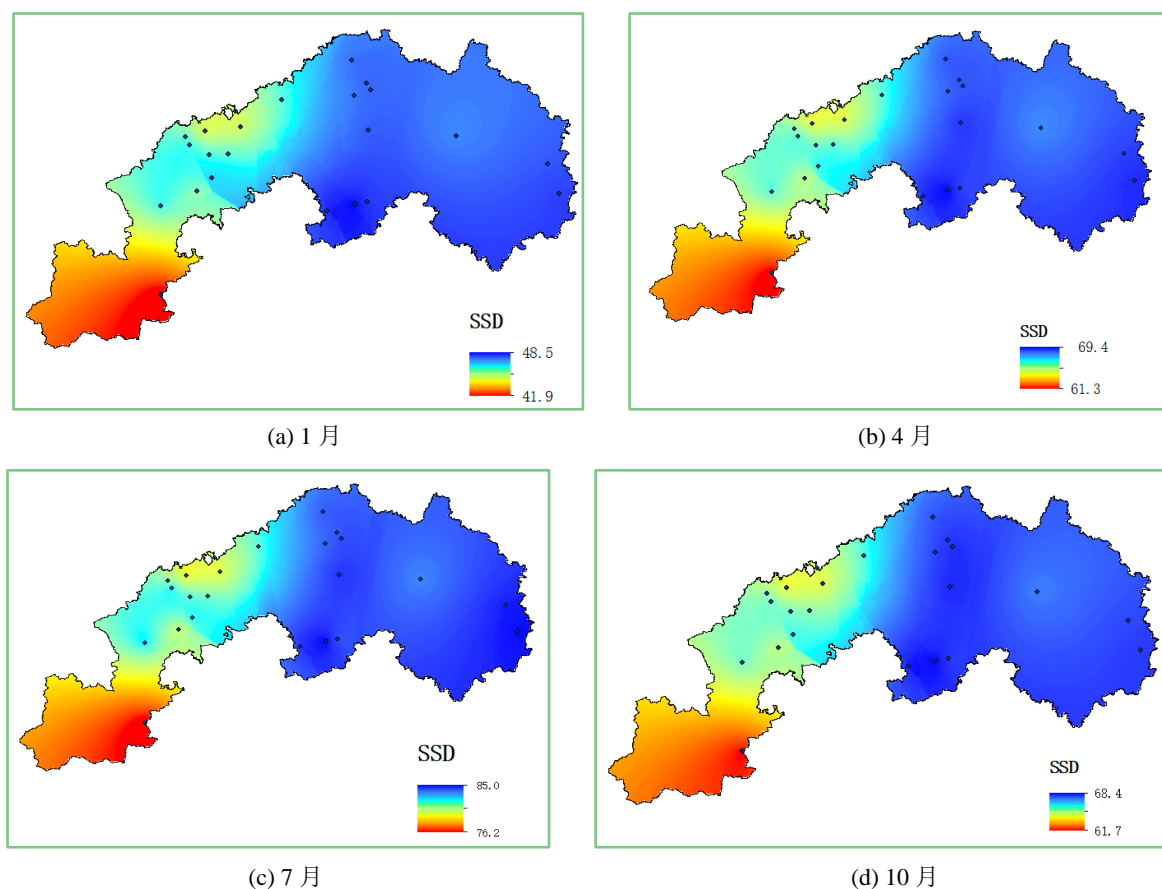


Figure 4. Spatial distribution of SSD in Meishan in different seasons

图 4. 眉山各季节 SSD 空间分布

四月，春暖花开，万物复苏。据空间分布分析，整个眉山市均为气候最舒适区，所以春季的眉山地区最适合开展旅游活动。游人初乐岁华新，在眉山新春踏青，可到三苏祠，赏满园海棠春景；可到东坡城市湿地公园和眉山城区各大主题特色公园，游园踏青赏花休闲；到黑龙滩，欣赏湖光山色美好春光；到瓦屋山，感受春满大地；到七里坪，感受浪漫山花，森林康养乐趣。仁寿曹家百年梨乡、丹棱幸福古村，可欣赏花雨满天飞扬的美景。要想去感受粉坠百花中，寻梦桃花源的粉红胜景，可到东坡区广济桃花山、文宫桃花园、仁寿中岗桃花谷、方家桃花源、龙马万古桃花园。阳春三月，眉山遍地金黄，东坡区白马龚村、洪雅柳江古镇、洪雅止戈古镇、仁寿青岗菜花坞、中岩风景区、青神汉阳湖·忆村、彭山岷江河边观景大道、洪雅青衣江边观景大道都是赏油菜花的好去处。

七月，眉山地区普遍温度高，大部分地区闷热不舒适，其中彭山更加酷热难耐，致使眉山地区整个夏季不适宜旅游。但是依靠多山多河的有利条件，可以在炎热的夏季开展避暑旅游，如仁寿黑龙滩，东坡三苏祠、水天花月，丹棱老峨山、洪雅柳江古镇、玉屏山、瓦屋山等景点。柳江、瓦屋山来场漂流，

体验“浪花上的过山车”；到黑龙滩长岛天堂洲际酒店，打卡网红无边游泳池；去水天花月，感受巨浪袭身的乐趣。

十月，根据舒适度判断，除彭山属于不舒适区，其他地区均为气候舒适区。秋高气爽，又恰逢十一黄金周，重阳登高、秋日郊游又是我国人民喜爱的活动，各个景点也有对应的美景。每年10月上旬至11月初，是瓦屋彩林的最佳观赏期。红黄绿相间的树木，错落有致，层林尽染，宛若一片片金色的波浪，给人强烈的视觉震撼。初秋的三苏祠，银杏微黄，空气中还有金桂的余香。而在“中国长寿之乡”彭山，有一座远近闻名的养生胜地——彭祖山，这里四面环山，风光无限，峰峦叠翠，清幽静美，整个景区被山峦环抱，只见山间茂密的树林高高低低，将初秋的余热抵挡在层林之外，仿佛是清爽的秋日“氧吧”。或前往老峨山，看金黄的银杏、佛光，尽情享受这个季节独特的自然馈赠。

根据以上研究，眉山地区属于春秋型旅游区。春秋两季人体舒适度为48~67，人体感觉最为舒适，舒适月份有5~7个月。夏季人体舒适度为61~75，大部分地区人体感觉闷热难耐，尤其是彭山地区，冬季，眉山东部大部地方符合凉爽舒适月份，整体较眉山西部温暖。

4. 结论

1) 眉山市温度差异较为一致，除彭山地区温度较其余区县高 $3^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，气候舒适度的总体分布趋势是随经度和海拔变化，由高到低、自西到东递增。

2) 气候舒适期整体呈现西高东低。气候舒适度计算结果表明，最长舒适度为7个月，最短为5个月。

3) 可以利用眉山地区西部山地多，利用随海拔高度变化气候呈现明显差异的特点，在炎热的夏季开展山地避暑度假旅游，此外，在冬季展开冰雪游也一样能将不利条件转化为有利条件。

4) 影响人体气候舒适度的气候要素很多，如突发性的灾害性天气因素等。而文中所计算出的结果只针对人体舒适度的月平均情况，由于眉山市大部分景区缺乏气象观测站，所以不能获得更为准确的数据，而博物馆等人文建筑中又包含众多绿化小气候，会影响人体感舒适度，所以对这方面的研究还需要更加深入。

参考文献

- [1] 石春娥, 王兴荣, 陈晓平, 等. 人体舒适度预报方法研究[J]. 气象科学, 2001, 21(3): 363-368.
- [2] 吴兑. 多种人体舒适度预报公式讨论[J]. 气象科技, 2003, 31(6): 370-372.
- [3] 宋静, 姜有山, 张银意, 陈飞, 郭静. 连云港旅游气象指数研究及其预报[J]. 气象科学, 2001, 21(4): 480-485.
- [4] 张晓晗, 吴芳, 刘海荣. 阿克苏旅游气象指数研究[J]. 农家参谋, 2019(16): 171.
- [5] 唐焰, 封志明, 杨艳昭. 基于栅格尺度的中国人居环境气候适宜性评价[J]. 资源科学, 2008, 30(5): 648-653.