

张运,陈蕾,王卫民,等. 基于人体舒适度的商洛市气候康养旅游评价 [J]. 陕西气象, 2020(3):31-35.

文章编号:1006-4354(2020)03-0031-05

基于人体舒适度的商洛市气候康养旅游评价

张运¹,陈蕾¹,王卫民²,宋文超²,王式功^{1,3}

(1. 成都信息工程大学大气科学学院/高原大气与环境四川省重点实验室,成都 610225;

2. 商洛市气象局,陕西商洛 726000;

3. 中国科学院、中国工程院遵义院士工作中心(遵义高等研究院),贵州遵义 563000)

摘要:利用 1980—2018 年商洛 7 县(区)和西安地区逐日地面常规气象观测资料,分析商洛和西安的气温、降水量、日温差、相对湿度和风速等气象要素,并运用基于黄金分割法构建的人体舒适度计算方法对商洛 7 县(区)和西安市区进行舒适度等级划分,通过比较西安和商洛各地“舒适(0 级)”日数时间分布特征给出商洛开展气候康养旅游的建议。结果表明:商洛市雨热同期,夏季降水量和相对湿度都较西安高,夏季平均气温为 23.34℃,较西安低 2~3℃,且商洛适宜的风速能舒缓炎热,气温日较差高利于夜间睡眠,具有优越的气候康养旅游资源;商洛 7 县(区)年均“舒适”日数均高于西安,可达 60 d 及以上,其中柞水和镇安县年均“舒适”日数最多,均为 69 d,气温最高的 7 月洛南县的“舒适”日数最多,可达 7 d;建议游客春季可前往“舒适”日数最多的镇安县进行康养旅游,夏季可选择“舒适”日数较多的洛南和柞水县,秋季则可选择“舒适”日数最多的丹凤县。

关键词:气候资源;气候康养旅游;人体舒适度;商洛市

中图分类号:P49

文献标识码:A

随着我国经济的快速发展,旅游业也蓬勃发展,各地亦开始积极发掘、宣传本地旅游资源及项目。现阶段,影响游客选择旅游时间、地点以及目的有多种因素^[1]。在“全民大健康”的背景下,生活节奏较快的城市居民往往希望能在居住地附近选择一个风景优美、气候舒适的地方进行休闲康养旅游^[2]。因此,气候资源对旅游业的影响及其评价分析方法成为了目前的热点研究问题。

国内外相关学者对气候和旅游的相互关系进行了一系列研究,并取得大量成果,Martin 等^[3]研究了气候和天气与旅游的地点、市场需求和供给的关系,认为在气候变化背景下有利的气候资源会成为游客的首要选择之一;Førland 等^[4]通过现场调查得到游客更倾向于在晴朗温暖的天气

情况下出游,并建立了相关经验关系,对旅游管理有重要的意义;Kozak 等^[5]调查了不同国籍游客对不同旅游目的地的选择动机,其中气候条件成为了游客的主要共同动机;Eugenio-Martin 等^[6]研究了当地气候与客源国或出境度假选择的关系,认为当地气候是决定游客度假选择目的地的重要因素;官景得等^[7]分析了宁夏 39 年来各地气候适宜期的变化特征,指出近年来气温显著变化是影响气候适宜期的主要因素;钟林生等^[8]研究了气候变化对西藏旅游舒适期的影响,按照旅游气候指数是否随着气候变化增长(减少)以及增长(减少)的快慢程度对西藏旅游地区进行分区并设计旅游服务产品;周业智等^[9]评估了中俄跨境地区的旅游气候舒适度,其中大部分地区的舒适

收稿日期:2020-02-12

作者简介:张运(1995—),女,汉族,山西忻州人,硕士,从事环境气象与健康研究。

通信作者:王式功(1955—),男,汉族,山东安丘人,教授,从事环境气象与健康等研究与教学工作。

基金项目:中国气象局 2019 年软科学研究重点项目(2019ZDIANXM09);商洛市气候适应型城市重点实验室基金项目(SLSYS2019004)

期为5个月,舒适期最长地区可达7个月;雷雯等^[10]研究了太白山独特的山地立体气候,为游客合理规划出游时间及地点提供科学依据。城市化的快速发展使得城市热岛强度逐年增大^[11],商洛近年来成为以西安为代表的关中平原城市群以及周边鄂豫两省城市的世外桃源,为周边生活工作节奏紧凑的城市游客提供休闲康养旅游服务。从气候资源的角度对商洛适宜康养旅游的气象条件进行分析,利用人体舒适度计算得到商洛市7县(区)和西安的“舒适”日数,并对比分析各时期各地的“舒适”日数,给出相关康养旅游建议,以期能够有效指导相关文旅部门科学合理地安排旅游项目,助力商洛康养旅游产业的蓬勃发展。

1 资料和方法

1.1 区域概况及资料

商洛隶属于陕西省东南部,毗邻省会西安,与鄂豫两省交界。处于秦岭腹地的商洛地跨长江、黄河两大流域,在北亚热带和暖温带的交界区域,且全市海拔高度差异较大,具有明显的山地立体气候,独特的气候和地理条件,赋予了商洛得天独厚的气候、生态环境等旅游资源,并于2019年被中国气象学会授予“商洛·中国气候康养之都”的称号。

本文采用1980—2018年商洛市7县(区,具体为镇安、丹凤、商南、柞水、洛南、商州、山阳)的逐日

地面常规气象观测资料,以及同期西安逐日地面常规气象观测资料。1980—2013年使用西安站(57036)数据,2014年西安站迁至泾河站(57131),故2014—2018年使用泾河站数据。其中主要包括日平均气压、日平均气温、日最高最低气温、日降水量、日平均相对湿度和日平均风速等。

1.2 人体舒适度计算方法

相关研究表明人体在最舒适的气候条件下各类疾病的发病率最低^[12]。人体舒适度是一种可直观地反映某地康养气候资源情况的标准,本文采用基于黄金分割法构建的人体舒适度计算方法^[13],用人体正常体温与黄金分割率的乘积来表示裸露情况下人体感到最舒适的环境温度,约为22.7℃。考虑到由于人体对气候的适应能力较强,对于不同纬度(φ)与不同月份(M)人群的舒适感有所差异,因此,作了调整,得到最佳舒适温度

$$T_s = 22.7 \times [1.0 - 0.3 \sin(\varphi - 23.5)] - 0.3 \cos[15(M - 1)]. \quad (1)$$

再由日平均气温(T_a)、日平均相对湿度(R_H)、日最适相对湿度(R_{HS})、日平均风速(V)等气象要素进行综合计算,如式(2)、式(3)所示,得出体感温度(T_g),最后根据基于体感温度的舒适度等级表^[14](如表1所示)进行划分,得到当日的舒适度等级,即从“—6级(严寒)”到“4级(酷热)”,共有11个等级。

表1 基于体感温度的舒适度等级动态划分

等级	舒适度	划分标准	体感及应对措施
4级	酷热	$T_g > 32 - D_t$	极度热不舒适,注意防暑降温
3级	炎热	$29 - D_t < T_g \leq 32 - D_t$	强热不舒适,尽量少去户外
2级	热	$25 - D_t < T_g \leq 29 - D_t$	中度热不舒适,适度穿着易散热夏装
1级	微热	$23 - D_t < T_g \leq 25 - D_t$	较舒适,不影响正常生活
0级	舒适	$18 - D_t < T_g \leq 23 - D_t$	很舒服,高效地工作、学习
—1级	凉爽	$13 - D_t < T_g \leq 18 - D_t$	较舒适,不影响正常生活
—2级	凉	$6 - D_t < T_g \leq 13 - D_t$	略感微凉,注意添衣
—3级	冷	$-2 - D_t < T_g \leq 6 - D_t$	中度冷不舒适,注意保暖
—4级	很冷	$-10 - D_t < T_g \leq -2 - D_t$	冷不舒适,注意防寒保暖
—5级	寒冷	$-20 - D_t < T_g \leq -10 - D_t$	强冷不舒适,防寒保暖,防止冻伤
—6级	严寒	$T_g \leq -20 - D_t$	极强冷不舒适,加强防寒保暖,防止冻伤

注: D_t = 裸露人体的最适温度(22.7℃) - 最佳舒适温度(T_s)。

当 $T_a \geq T_s, R_H > R_{HS}$ 时,

$$T_g = T_a + A \{ \exp[0.05(T_a - T_s)(R_H - R_{HS})] - 1 \} - 0.03(T_a - T_s)V \quad (2)$$

当 $T_a < T_s, R_H > R_{HS}$ 时,

$$T_g = T_a - A \{ \exp[0.013(T_s - T_a)(R_H - R_{HS})] + 1 \} - 0.01(T_s - T_a)V \quad (3)$$

其中, $A = 36.75(1 - 0.618) \approx 14$, 当无降水时, 最适相对湿度 (R_{HS}) 取 50%; 有降水时, 最适相对湿度 (R_{HS}) 取 62.8%。

2 结果分析

2.1 商洛市与西安市气候特征

图 1 给出了商洛和西安多年各月平均气温和日较差变化趋势, 可以看出在秋、冬季两地平均气温相差甚少, 在春、夏季两季差异较大。夏季时商洛平均气温为 23.34℃, 西安平均气温比商洛高 2~3℃。西安和商洛在 7 月时均达到了全年最高气温, 西安 7 月多年平均气温为 27.29℃, 商洛 7 月多年平均气温较低, 为 24.44℃。同时, 利用两地气象资料进行统计分析可知, 近 39 年来商洛和西安均于 2006 年 6 月 17 日达到历史日最高气温, 分别为 40.7℃ 和 42.9℃, 且 39 年来商洛年均高温日 (日极端最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$) 约 6 d, 西安则有 23 d。从两地各月平均气温日较差 (日最高气温 - 日最低气温) 情况可以看出, 商洛全年气温日较差较西安大。由于商洛地区海拔高度差异较大, 凸显了商洛山地立体气候的优势, 夜晚凉爽舒适, 有利于人们夏季睡眠质量的提高。因此, 商洛夏季平均气温低, 高温日数少, 气温日较差大, 具有适宜夏季进行避暑旅游的气象条件。

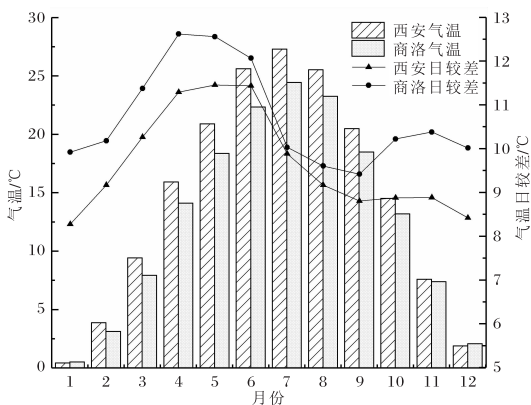


图 1 1980—2018 年商洛和西安月平均气温和气温日较差对比

图 2 给出了两地多年平均降水量和相对湿度对比情况, 可以看出两地均是雨热同期, 降水量和相对湿度的变化趋势基本一致, 高值区主要集中于 7—9 月, 其中商洛在 7 月时平均降水量达到最大, 为 133.02 mm。近 39 年来商洛全年月均降水量较西安多, 尤其是在夏季 (6—8 月) 商洛的降水量远高于西安。同时, 商洛在 5—9 月平均相对湿度较西安大, 而从 10 月到次年 4 月相对湿度则低于西安。在相对冷的季节下相对湿度较大会增加人体的寒冷感觉, 秋冬时商洛相对湿度低, 使人感到更为舒适。商洛夏季平均降水量和相对湿度均较高, 湿润宜人; 在相对冷的季节相对湿度较低, 有利于增加人体的舒适感。

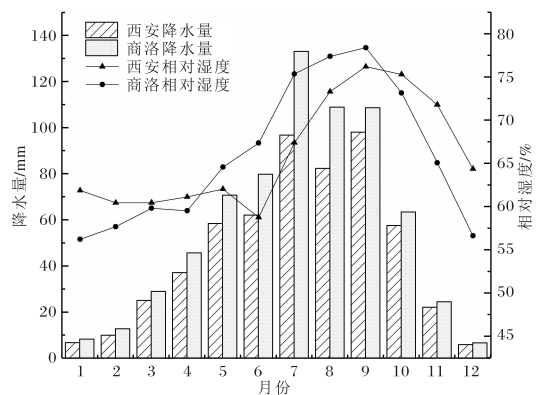


图 2 1980—2018 年商洛和西安月平均降水量和相对湿度对比

图 3 给出了商洛和西安多年各月平均风速变化情况, 可以看出商洛全年风速比西安大, 且季节变化趋势相反, 商洛冬春季风速大, 夏秋季风速小,

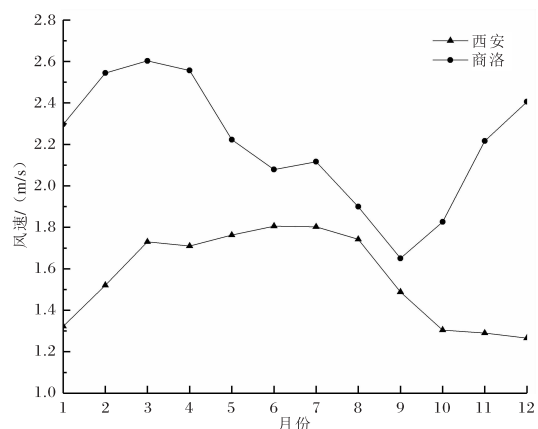


图 3 1980—2018 年商洛和西安月平均风速对比

而西安正好相反。同时,两地夏季风速差异较小,商洛夏季风速为全年最小,稳定在 2 m/s 左右,夏季适度的风有利于带走热量,进而缓解炎热。

2.2 商洛 7 县区和西安市人体舒适度时间分布特征

利用上述人体舒适度计算方法,计算得到商洛市 7 县(区)和西安市的人群体感温度(T_g),并参列表 1 的划分标准,得出各地每日的舒适度等级,选取“舒适(0 级)”等级的日数进行分析。表 2 给出了商洛 7 县(区)和西安的年均“舒适”日数和 3—10 月各月平均“舒适”日数,从年均“舒适”日数分布可以看出,西安市的“舒适”日数约为 51 d,商洛 7 县(区)“舒适”日数都较西安多,均达到了 60 d 及以上。其中与西安相邻的柞水县和镇安县“舒适”日数最高,均为 69 d;商洛地区“舒适”日

数最少的是丹凤县,为 60 d。从月平均“舒适”日数分布可以看出,1 月、2 月、11 月和 12 月的“舒适”日数均为 0,各地在 9 月时“舒适”日数最多,其次为 5 月,且在上述两月各地“舒适”日数相差较小,最多相差 4~5 d。9 月除洛南县外,商洛其他 6 县(区)“舒适”日数都较多,尤其是商州区、镇安县、商南县和山阳县“舒适”日数均高达 18 d。5 月西安的“舒适”日数最少,商洛地区 7 县(区)“舒适”日数都较多,尤其是镇安县、柞水县和山阳县“舒适”日数均高达 17 d。在气温较高的 7 月和 8 月各地“舒适”日数均较少,其中洛南县相对较为舒适,该地“舒适”日数分别为 7 d 和 12 d。6 月柞水县和洛南县较为舒适,两地“舒适”日数均为 15 d。西安在 6—8 月这 3 个月舒适度均较差,仅有 1~3 d。

表 2 商洛 7 县(区)和西安 3—10 月的月平均“舒适”日数

单位:d

地名	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合计
西安	1	9	12	3	1	3	15	7	51
商州	0	7	16	9	3	7	18	4	64
镇安	1	9	17	10	3	6	18	5	69
柞水	0	5	17	15	5	9	16	2	69
商南	1	9	16	6	2	5	18	6	63
山阳	0	7	17	9	3	6	18	4	64
洛南	0	4	15	15	7	12	14	1	68
丹凤	1	8	15	7	2	5	17	5	60

图 4 给出了各地“舒适”等级日数的季节分布情况,可以看出各地在夏季时“舒适”日数差异最大,西安的“舒适”日数最少,约为 7 d。与全年分布不同的是,商洛地区夏季“舒适”日数最多的是洛南县,约为 34 d;其次是柞水县,约为 29 d;而“舒适”日数较少的是商南县和丹凤县,分别为 13 d 和 14 d。各地在春、秋两季时的“舒适”日数差别较小,而夏季“舒适”日数则与春、秋季差别较大。夏季相对舒适的洛南县在春、秋季舒适度较差,“舒适”日数分别为 19 d 和 15 d;而夏季较不舒适的商南县、丹凤县等地在春、秋季又较为舒适。春季“舒适”日数最多的是镇安县,约为 27 d,秋季“舒适”日数最多的是商南县,为 24 d。

与多数北方城市类似,各地冬季“舒适”日数均为 0。

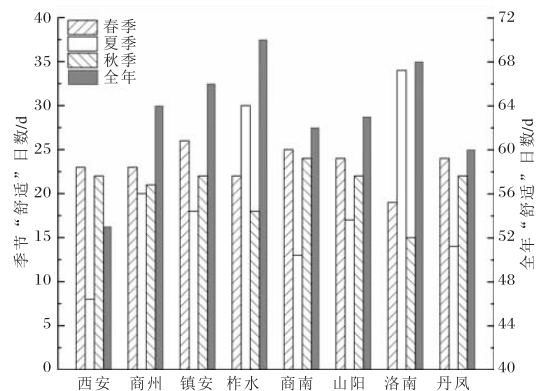


图 4 1980—2018 年商洛市 7 县(区)和西安市的“舒适”日数季节和全年分布

3 结论与讨论

(1)商洛夏季平均气温仅为 23.34 °C,较西安低 2~3 °C,其中 7 月时商洛和西安平均气温为全年最高,分别为 24.44 °C 和 27.29 °C,且商洛年均高温日(日极端最高气温 ≥ 35 °C)约 6 d,西安则有 23 d。商洛日较差比西安大,使得夏季更有利于夜间睡眠质量的提高。同时,商洛和西安均为雨热同期,商洛夏季降水充沛,相对湿度较高,在我国西北地区湿润宜人的气候不可多得,且夏季多为 2 m/s 的轻风,有利于疏散人体热量,故商洛夏季气象条件具有良好的避暑康养效果,适宜开展相关康养旅游项目。

(2)商洛 7 县(区)年均“舒适(0 级)”日数均较西安多,其中柞水县和镇安县最多,均为 69 d。在气温最高的 7 月洛南县的“舒适”日数最多,可达 7 d,而西安 7 月时“舒适”日数仅为 1 d。从四季分布来看,建议游客在春季前往“舒适”日数最多的镇安县进行康养旅游,夏季时则可以前往“舒适”日数较多的洛南县和柞水县,秋季时可选择“舒适”日数最多的丹凤县,冬季寒冷为北方城市的共性,各地“舒适”日数都为零,建议当地文旅部门应从多角度拓展冬季旅游项目,使商洛冬季旅游能够脱颖而出。

参考文献:

- [1] 徐浩天,张雄,张淑敏,等. 铜川市人居环境气候舒适度评价分析[J]. 陕西气象, 2019(6):48-52.
- [2] 刘宇峰,孙虎,李娜,等. 省域旅游竞争力评价指标体系的构建及应用[J]. 干旱区资源与环境, 2008,22(8): 93-97.
- [3] MARTÍN M B G. Weather, climate and tourism a geographical perspective[J]. Annals of tourism research, 2005,32(3): 571-591.
- [4] FÖRLAND E J, JACOBSEN J K S, DENSTADLI J M, et al. Cool weather tourism under global warming: Comparing Arctic summer tourists' weather preferences with regional climate statistics and projections[J]. Tourism Management, 2013 (36): 567-579.
- [5] KOZAK M. Comparative analysis of tourist motivations by nationality and destinations[J]. Tourism management, 2002,23(3): 221-232. ,
- [6] EUGENIO-MARTIN J L, CAMPOS-SORIA J A. Climate in the region of origin and destination choice in outbound tourism demand[J]. Tourism Management, 2010,31(6): 744-753.
- [7] 官景得,王咏青,孙银川,等. 近 39 a 宁夏旅游气候适宜期及变化分析[J/OL]. 干旱区地理:1-13. [2020-01-20]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/65.1103.X.20200119.1736.011.html>.
- [8] ZHONG L S, YU H, ZENG Y X. Impact of climate change on Tibet tourism based on tourism climate index [J]. Journal of Geographical Sciences, 2019,29(12):2085-2100.
- [9] ZHOU Y Z, WANG J L, WANG Y, et al. Estimation of Travel Climate Comfort Degree in the Cross-border Region between China and Russia base[J]. Journal of Resources and Ecology, 2019, 10 (6): 657-666.
- [10] 雷雯,张向荣,张毅军,等. 太白山气温变化及旅游气候舒适度评价[J]. 陕西气象, 2019(2):37-42.
- [11] 张文静,吴素良,郝丽,等. 西安城市热岛效应变化特征分析[J]. 陕西气象, 2019(1):18-21.
- [12] 张志薇,孙宏,蒋薇,等. 南京地区人体舒适度及其与居民循环系统疾病死亡关系的研究[J]. 气候变化研究进展, 2014,10(1):67-73.
- [13] 王式功,马盼,尚可政,等. 一种基于黄金分割法构建人体舒适度计算方法: CN103106336A [P]. 2013-05-15.
- [14] 马盼,王式功,张志薇,等. 基于“黄金分割率”的体感温度计算方法及相应舒适度划分[C]//中国气象学会. 创新驱动发展 提高气象灾害防御能力——S15 气候环境变化与人体健康. 北京:中国气象学会,2013:11.