

文章编号:1673-8411 (2018) 02-0048-04

近 30 年柳州市旅游气候舒适度评价

王 艺, 蓝 求, 张凌云, 李雯雯, 张 辛
(柳州市气象局, 柳州 广西 545002)

摘 要:利用 1986–2015 年柳州市区和五县一区观测站资料,采用考虑了气温、风速、相对湿度等要素的人体舒适度计算方法,计算了柳州市境内的逐日人体舒适度指数,统计不同舒适等级天数,并分季节分别对市区和县(区)的舒适度指数进行了统计分析。结果表明:(1)柳州的年舒适日数较多,全境都达到 229d 以上,占全年的约 2/3 的时间,各县区的年平均舒适度指数都有逐年增高趋势,趋近人体感觉很好。(2)年舒适日数最多的区域在柳州市区和三江、融水、柳城、柳江的西侧。(3)柳州市人体舒适度在春季、秋季最舒适,夏季在融水、三江海拔较高的山区人体舒适度较高,冬季柳州市区和柳江大部地区较为舒适。

关键词:舒适度;空间分布;旅游

中图分类号:P466 **文献标识码:**A

Evaluation of Liuzhou tourism climate comfort index
in the past 30 years

Wang Yi, Lan Qiu, Zhang Lingyun, Li Wenwen, Zhang Xin
(Liuzhou Meteorological Bureau, Liuzhou Guangxi 545002)

Abstract: Using 1986–2015 meteorological data in Liuzhou city and six counties and following the calculation method considering temperature, wind speed, relative humidity, and human comfort, the daily comfort index of human body in Liuzhou was calculated, the number of different comfort grade was counted, and the comfort index of urban and county (District) was statistically analyzed by the seasons. The results showed that: (1) Liuzhou had a relatively large number of comfortable days, which was over 229 days in the whole area, accounting for about two thirds of the whole year; the number of days with the comfort index level has a upward trend. (2) Urban district, Sanjiang, Rongshui, Liucheng and west of Liujiang were the areas with most of the comfortable days. (3) The climate in Liuzhou was comfortable, spring and autumn had the highest comfort index scores; in summer, high elevation mountainous areas like Rongshui and Sanjiang were more comfortable; in winter, Liuzhou city and Liujiang areas were more comfortable.

Keywords: comfort index; spatial distribution; tourism

引言

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,该指标综合考虑了气温、湿度、风速等气象要素对人体舒适感

的影响。近些年来,随着旅游业的发展,对城市气候环境气象服务提出了更高更具体的要求,人体舒适度预报成为气象预报服务里最重要的项目之一。人们对舒适度的关注始于 20 世纪 40 年代,1945 年 Brunt^[1]讨论了气候和人体舒适度的关系,1947 年有学者根据热感觉指标提出了实感气温的概念,后来

收稿日期:2017-12-27
基金项目:柳州市气象局科研项目 201502。
作者简介:王艺(1984-),女,广西柳州人,硕士研究生,工程师,从事公共气象服务工作。

许多研究分别就某一种或多种气象要素对人体舒适度的影响进行描述。中国关于舒适度的研究起步较晚,计算方法基本都是几种传统方法的变形,目前人体舒适度相关研究及预报多见于北京、东部沿海和西部旅游城市^[2-9]。由于国内各区域的气候差异较大,南方地区人体舒适度预报需经过一段时间的试用调整和完善^[10],李源等^[11]根据人体皮肤散热方式、代表人群具体感受提出了一套计算舒适度指数方案,该方法在武汉的应用比较成功。而在两广地区对舒适度的评价也在部分区域开展过^[12-18],苏志采用温湿指数、风效指数和着衣指数评价涠洲岛的旅游舒适度^[12],李艳兰研究过西江流域旅游舒适度时空分布特征^[19]。柳州市近年围绕建设旅游名城这一目标大力发展旅游产业,加大旅游开发建设力度,此时对柳州境内的旅游舒适度进行评价是具有意义的。

1 资料与方法

1.1 资料来源

采用柳州市区、三江、融安、融水、柳城、鹿寨、柳江 7 个国家基本观测站逐日常规观测资料,数据来

自柳州市气象局资料室,时间长度为 1986 年 1 月—2015 年 12 月,使用数据包括小时气温、日最高气温、日最低气温、小时相对湿度、小时风速等。

1.2 方法

式(1)为人体舒适度的计算方案,该公式以李源等^[11]的计算方案为基础,并结合柳州当地的具体情况从资料选取上进行了改进。其等级标准见表 1。

$$T_f \begin{cases} T_a + \frac{9.0}{T_m - T_m} + \frac{f - 50.0}{15.0} - \frac{u - 2.5}{3.0} & T_m \geq 33.6 \\ T_a + \frac{f - 50.0}{15.0} - \frac{u - 2.5}{3.0} & 33.6 > T_m \geq 12.1 \\ T_a - \frac{u - 2.5}{3.0} & T_m < 12.1 \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中, T_m 为小时最高气温($^{\circ}\text{C}$); T_m 为小时最低气温($^{\circ}\text{C}$); T_a 为小时平均气温($^{\circ}\text{C}$); f 为小时平均相对湿度(%); u 为小时平均风速($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)。

该方法先后在武汉、深圳得到成功应用^[10-11],与其他方法相比,该方法计算要素较为完整,包括风、湿、温数据;按照最高气温的不同范围进行了算法的细化,对不同天气更有针对性。

表 1 人体舒适度级别及其特征

等级	舒适度指数范围/ $^{\circ}\text{C}$	感受	温馨提示
5	$T_f \geq 41.5$	极端热,难以忍受	尽量避免室外活动
4	$37.5 \leq T_f < 41.5$	酷热,非常难受	尽量减少室外活动
3	$34.5 \leq T_f < 37.5$	炎热,感觉难受	需要开空调
2	$30.0 \leq T_f < 34.5$	热,感觉不太舒适	需要开电扇
1	$27.0 \leq T_f < 30.0$	温和,感觉舒适	放心工作,积极参加活动
0	$21.0 \leq T_f < 27.0$	凉爽,感觉很好	心情舒畅地工作和生活
-1	$13.0 \leq T_f < 21.0$	凉,感觉较舒适	需要穿夹衣
-2	$5.0 \leq T_f < 13.0$	冷,感觉不太舒适	需要穿毛衣
-3	$1.1 \leq T_f < 5.0$	很冷,需要穿棉衣	并加强运动
-4	$-5.0 \leq T_f < 1.1$	酷冷	建议尽量采取保暖措施
-5	$T_f < -5.0$	严寒	注意预防冻疮

原计算方案中各气象要素为小时数据,在本文的统计计算中,①提取了 1986—2015 年 30a 的逐日 02、08、14、20 时的四个时次数据,处理成日平均风速,平均湿度、平均温度数据,用来计算逐日的舒适度指数。②在此基础上对日数据做均值处理,得到逐月的平均风速,平均湿度、平均温度,平均最高和最低气温,计算柳州 7 站 30a 平均月舒适度指数。③把月数据处理成春季(3、4、5 月)、夏季(6、7、8 月)、秋季(9、10、11 月)、冬季(12,第二年 1、2 月),

以及年均数据,计算季节舒适度指数和年舒适度指数的统计,并在此基础上差值进行了空间分布的分析。

2 结果分析

2.1 舒适度指数的年际变化特征

柳州市地处桂中北部,属中亚热带季风气候,夏半年盛行偏南风,高温、高湿、多雨,冬半年盛行偏北风,寒冷、干燥、少雨。夏长冬短、雨热同季,光、温、水

气候资源丰富,但地区差异较大,北部各县具有较明显的山地气候特征。从图 1 年平均舒适度来看,柳州市境内各县(区)的舒适度都为感觉较舒适和舒适。

柳州市 30a 来舒适度指数整体呈上升趋势,趋近于人体感觉很好。说明这几年柳州市境内的舒适度在逐渐提升。

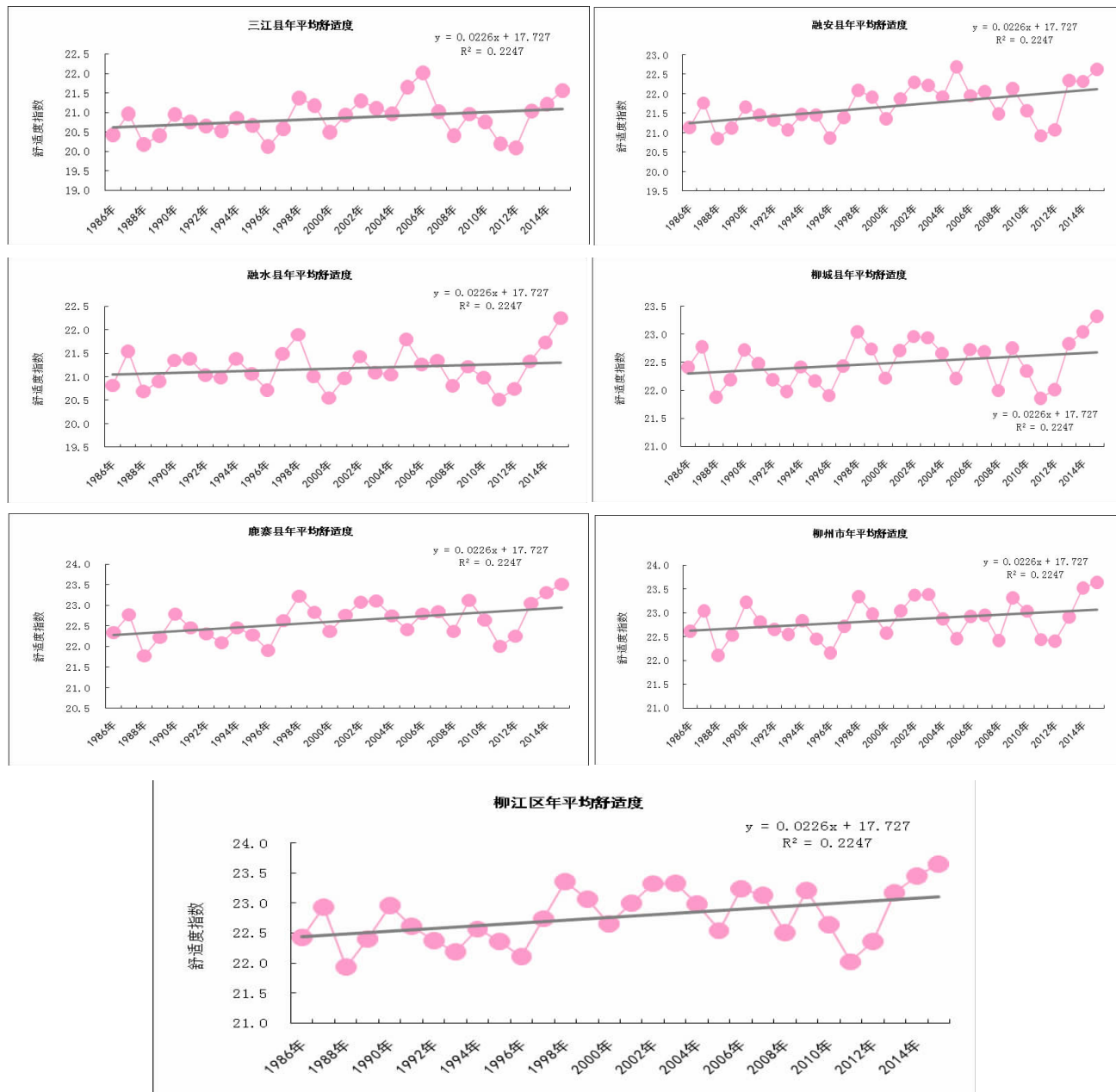


图 1 柳州市区和六县逐年舒适度指数变化(1986—2015 年)

2.2 舒适度指数的年内分布情况

通过计算逐日舒适度指数,并对每年的不同等级的舒适度进行划分。本文对 2~5 级也就是舒适度指数 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 的天定义为感觉热, -1~1 级的舒适度指数定义为感觉舒适, -2~-5 级定义为感觉冷。并分别对这三类舒适度指数逐年天数进行统计。从统计结果来看, 每年舒适度指数在热以上天数 29d/a~

105d/a,其中三江县最少鹿寨县最多。感觉舒适的天数 193d/a~279d/a,其中鹿寨县最少柳江县最多。每年感觉冷天数 32d/a~98d/a,其中柳州市区、柳江县最少三江县最多。

2.3 人体不同舒适等级日数空间分布特征

图 2(见彩页)为柳州 1986—2015 年 30a 平均的不同地区感觉舒适、冷、热的日数空间分布。由图 2

可以看出全市感觉舒适在 229~241d/a 之间,从分布来看三江、融水、柳江、柳城、柳州的西部地区舒适日数较多,东部以鹿寨县为中心舒适日数最少;感觉热的天数在 44~82d/a 之间,柳州东南面以鹿寨为中心最多;感觉冷的天数在 50~80d/a 之间,最多的地方集中在北部县区。

2.4 舒适度指数的季节空间分布特征

图 3(见彩页)是柳州 30a 季节平均舒适度指数分布,从统计结果来看,柳州春(3~5 月)、秋(9~11 月)两季的舒适度指数都在舒适范围;夏季(6~8 月)舒适度指数在融安大部地区、柳城、鹿寨、柳江和市区均为热,而北部的融水、三江县城较为舒适;冬季(12 月到次年 2 月)柳城以北地区人体感觉冷,并且舒适度自南向北递减。

3 结论

综上所述,柳州的年舒适日数较多,全境都达到 229d 以上,占全年的约 2/3 的时间,柳州市的舒适度有逐年递增的趋势。

从空间分布看,舒适日数最多的区域在柳州市区、三江、融水、柳城、柳江西侧;综合年炎热天数和寒冷天数分布看,融水的南部和柳城是温度适宜,人体舒适度指数最舒适的区域。

柳州市旅游资源丰富,一年四季都有适合旅游的地方,每年的气候舒适,人体舒适度在春季、秋季柳州境内地区比较舒适,特别是 4 月紫荆花节,10 月的黄金周,是旅游的黄金时期,全市都非常适合旅游。炎热的夏季,传统意义上认为不适合旅游,但是柳州的融水、三江海拔较高的山区,人体舒适度还是较为舒适的,山区由于气温不高,非常舒适,可针对开发山区的避暑游。而寒冷的冬季,温度是旅游舒适度的主要影响因子,从人体舒适度的来看,柳州市区和柳江区大部地区还是较舒适的,这些都为有关部门合理开发旅游资源提供了依据。

参考文献:

[1] Brunt D.Climate and human comfort[J].Nature,1945,155

(3941):559-564.

- [2] 孔钦钦,葛全胜,席建超,等.中国重点旅游城市气候舒适度及其变化趋势[J].地理研究,2015,34(12):2238-2246.
- [3] 张辉.旅游气候舒适度评价研究[D].上海师范大学,2013.
- [4] 曹开军,杨兆萍,孟现勇,等.基于栅格尺度的阿勒泰地区旅游气候舒适度评价[J].冰川冻土,2015,37(5):1420-1427.
- [5] 房小怡,李磊,杜吴鹏,等.近 30 年北京气候舒适度城郊变化对比分析[J].气象科技,2015,43(5):918-924.
- [6] 胡桂萍,李正泉,邓霞君.丽水市旅游气候舒适度分析[J].气象科技,2015,43(4):769-774.
- [7] 马丽君,孙根年,王洁洁.中国东部沿海沿边城市旅游气候舒适度评价[J].地理科学进展,2009,28(5):713-722.
- [8] 马丽君,孙根年.中国西部热点城市旅游气候舒适度[J].干旱区地理,2009,32(5):791-797.
- [9] 卢珊,王百朋,张宏芳.1971~2010 年陕西省气候舒适度变化特征及区划[J].干旱气象,2015,33(6):987-993.
- [10] 张立杰,张丽,李磊,力梅.2011 年深圳人体舒适度空间分布特征及影响因子分析[J].气象与环境学报,2013,29(6):134-139.
- [11] 李源,袁业畅,陈云生.武汉市人体舒适度计算方法及其预报[J].湖北气象,2000(1):27-28.
- [12] 苏志,范万新,李秀存,黄颖.涠洲岛旅游气候舒适度评价[J].气象研究与应用,2012,33(2):27-30.
- [13] 李艳兰,周美丽.西江流域旅游气候舒适度的时空变化特征分析[J].气象研究与应用,2014,35(3):65-70.
- [14] 黎大美,何珊.贺州市人居环境气候舒适度特征分析[J].气象研究与应用,2017,38(1):117-121.
- [15] 覃卫坚.广西旅游气候舒适度分析[J].广西气象,2003,(24):50-51+58.
- [16] 古明媚,张涛.电白区旅游气候舒适度分析[J].广东气象,2015,37(2):55-58.
- [17] 张涛,古明媚,吴瑕.气候变化对茂名旅游气候舒适度影响分析[J].气象研究与应用,2015,36(01):68-71.
- [18] 张学泰,王杰鹏,陆德辉,等.清远市旅游气候舒适度分析[J].广东气象,2015,37(4):62-65.
- [19] 叶小丽,韦佩琼,覃茹芊.广西巴马县近十年旅游舒适度分析[J].气象研究与应用,2012,33(S2):84-85+89.