

李荣迪,李华颜,陆丽秋,等. 金秀县特色生态旅游气候资源评估[J]. 气象研究与应用,2021,42(2):105–109.

Li Rongdi, Li Huayan, Lu Liqiu, et al. Evaluation of climate resources of characteristic ecotourism in Jinxiu County [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2021, 42(2): 105–109.

金秀县特色生态旅游气候资源评估

李荣迪¹, 李华颜², 陆丽秋³, 朱彦⁴

(1.来宾市气象局, 广西 来宾 546100; 2.柳州市气象局, 广西 柳州 545600;

3.德保县气象局, 广西 德保 533700; 4.广西壮族自治区气象科学研究所, 南宁 530022)

摘要: 利用 1981—2016 年金秀县气象观测数据和生态环境数据,以温湿指数(THI)、风效指数(WEI)、人体舒适度指数(BCMI)和度假气候指数(HCI)等为评价指标,开展金秀县生态旅游气候资源评估研究。结果表明,温湿指数、人体舒适度指数和度假气候指数等三个评价指标表征的金秀旅游气候舒适度达到“舒适”及其以上等级的时间为 4—10 月,风效指数则显示金秀旅游气候舒适度达到“舒适”及其以上等级的时间为 5—10 月;年平均负氧离子浓度达到最优等级;金秀拥有“天然氧吧”和“岭南避暑”等特色生态旅游气候资源,旅游业发展前景良好。

关键词: 金秀;生态;旅游;气候舒适度

中图分类号: P49

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2021.2.20

OSID:



引言

金秀地处来宾市东部,位于桂中腹地的大瑶山区,森林覆盖率居于广西首位,高达 86.87%,是仅次于西双版纳的全国第二大物种基因库,被专家誉为“万宝山”及“碳库、水库、氧库、物种基因库”,负氧离子含量年平均超过 1300 个·cm⁻³,2018 年被中国气象服务协会授予“中国天然氧吧”称号^[1],且年平均气温 17℃,夏无酷暑、冬无严寒,被誉为“岭南避暑胜地”,已成为游客喜爱的避暑康养胜地。全球健康经济监测报告显示,2017 年全球健康旅游市场规模达 6000 多亿美元,2015—2017 年增长率是旅游业总体增长率的 2 倍多^[2]。不少学者早于康养旅游时代到来时就对气候旅游资源及其变化趋势进行了较多的研究^[3–15],提出了很多评价指标,但多数是基于一种评价指标的研究,且同时从生态环境与气候资源的角度,评估一地生态旅游气候资源的研究较少。本文利用生态数据和气象数据,运用统计学方法,基于温湿指数(THI)、风效指数(WEI)、人体舒适度指

数(BCMI)和度假气候指数(HCI)等四种评价指标,开展金秀县生态旅游气候资源评估研究,从中寻找特征和规律,为金秀县开发利用旅游资源、提升生态旅游品质提供科学依据。

1 资料和方法

1.1 资料

2017 年生物资源、环境资源、森林资源、森林覆盖率等数据资料来自金秀县旅游局、环保局、林业局等部门;1981—2016 年金秀的气象资料(气温、降水量、风速、相对湿度、日照时数、总云量等)取自金秀县气象局观测数据;2018 年负氧离子资料取自金秀县民族团结公园和盘王谷 2 个负氧离子监测站点数据。

1.2 方法

运用统计学方法,通过温湿指数(THI)、风效指数(WEI)、人体舒适度指数(BCMI)和度假气候指数(HCI)等指标,按其等级划分标准^[16–18](见表 1–3)对金秀县气候旅游资源进行分析评估。

表 1 温湿指数(THI)和风效指数(WEI)的等级划分

等级	温湿指数		风效指数	
	THI	感觉程度	WEI	感觉程度
1	< 14.0	寒冷	< -400	寒冷, 不舒服
2	14.0 ~ 16.9	冷	-400 ~ -300	偏冷, 较不舒服
3	17.0 ~ 25.4	舒适	-299 ~ -100	舒适
4	25.5 ~ 27.5	热	-99 ~ -10	热, 较不舒服
5	> 27.5	闷热	> -10	闷热, 难受不舒服

表 2 人体舒适度指数(BCMI)等级划分

等级	BCMI	感觉程度
10 级	≥90	酷热, 很不舒适
9 级	86 ~ 89	暑热, 不舒适
8 级	80 ~ 85	炎热, 大部分人不舒适
7 级	76 ~ 79	闷热, 少部分人不舒适
6 级	71 ~ 75	偏热, 大部分人舒适
5 级	59 ~ 70	最为舒适
4 级	51 ~ 58	偏凉, 大部分人舒适
3 级	39 ~ 50	清凉, 少部分人不舒适
2 级	26 ~ 38	较冷, 大部分人不舒适
1 级	0 ~ 25	寒冷, 不舒适

表 3 度假气候指数(HCI)等级划分

HCI	90 ~ 100	80 ~ 89	70 ~ 79	60 ~ 69	50 ~ 59	40 ~ 49	30 ~ 39	20 ~ 29	10 ~ 19
等级划分	理想状况	特别适宜	很适宜	适宜	可以接受	一般	不适宜	很不适宜	特别不适宜

2 结果与分析

2.1 旅游气候资源分布特征

(1)温湿指数(THI)

利用金秀县地面气象观测站资料, 计算得到温湿指数(THI)及其对应的舒适度等级(表 4)。

由表 4 可见, 以温湿指数表征的金秀人居环境

舒适度为“舒适”等级的时间长达 7 个月, 在 4—10 月, 主要集中在夏半年, 并且无“热”和“闷热”等级, 盛夏无炎热天气, 是“避暑纳凉”的好地方。

(2)风效指数(WEI)

利用金秀县地面气象观测站资料, 计算得到风效指数(WEI)及其对应的舒适度等级(表 5)。

表 4 金秀站温湿指数(THI)及其对应的舒适度等级

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
THI	9.6	11.3	14.4	18.3	20.8	22.7	23.3	22.9	21.1	18.2	14.6	10.8
舒适度等级	寒冷	寒冷	冷	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	冷	寒冷

表 5 金秀站风效指数(WEI)及其对应的舒适度等级

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
WEI	-504	-475	-410	-304	-230	-182	-156	-160	-202	-266	-363	-466
舒适度等级	寒冷	寒冷	寒冷	偏冷	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	偏冷	寒冷

由表 5 可见，以风效指数表征的金秀人居环境舒适度为“舒适”等级的月份有 6 个月，集中在 5—10 月，是“避暑纳凉”的好地方。1—3 月和 12 月舒适度等级为“寒冷”，人体感觉不舒适，对旅游活动

的开展有一定的不利影响。
(3)人体舒适度指数(BCMI)
利用金秀县地面气象观测站资料，计算得到人体舒适度指数(BCMI)及其对应的舒适度等级(表 6)。

表 6 金秀站人体舒适度指数(BCMI)及其对应的舒适度等级

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
BCMI	45	48	53	60	65	69	70	69	66	61	54	47
舒适度等级	清凉	清凉	偏凉	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	舒适	偏凉	清凉

由表 6 可见，以人体舒适度指数表征的金秀人居环境舒适度为“舒适”等级的月份在 4—10 月，长达 7 个月；3 月和 11 月为“偏凉”等级，大部分人舒适；12—1 月冬季为“清凉”等级，少部分人不舒适，而对大多数人的感觉尚为凉舒适。全年人体舒适度总体情况很好，没有寒冷和闷热的级别，夏天为暖舒

适、冬天为凉舒适，对大多数人来说，一年四季都可以开展旅游活动。
(4)度假气候指数(HCI)
利用金秀县地面气象观测站资料，计算得到度假气候指数(HCI)及其对应的舒适度等级(表 7)。

表 7 金秀站度假气候指数(HCI)及其对应的舒适度等级

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
HCI	66	66	70	75	74	71	71	71	79	84	79	73
舒适度等级	适宜	适宜	很适宜	很适宜	很适宜	很适宜	很适宜	很适宜	很适宜	特别适宜	很适宜	很适宜

由表 7 可见，以度假气候指数表征的金秀人居环境舒适度均达到“适宜”等级或以上，即全年各月均适宜旅游，其中“很适宜”及其以上等级的月份出现在 3—12 月，10 月为“特别适宜”，是一年中最适宜开展旅游活动的时间。

综上以气候条件为主要评价要素的四个人居环境舒适度表征指标，大多数指数统计显示在 5—10 月，金秀旅游气候舒适度均为“舒适”等级，另外，从历年气象观测数据统计显示，金秀县年平均气温为 17.6℃，夏季平均气温为 23.8℃，接近人体感觉最舒适气温^[19]，极端最高气温为 33.7℃，观测记录以来未出现过 35℃以上高温天气，可见金秀县没有炎热天气，是“避暑纳凉”的好地方。

2.2 特色生态资源分布特征

2.2.1 生态环境资源

(1)负氧离子浓度

空气负氧离子是空气新鲜度和评判当地人居环境质量的正向指标之一。统计 2018 年金秀县民族团

结公园和盘王谷 2 个负氧离子监测站点数据，得到金秀县负氧离子浓度月分布图(图 1)。由图 1 可见，金秀各月平均负氧离子浓度在 1201~1619 个·cm⁻³之间，年平均负氧离子浓度为 1385 个·cm⁻³，根据气象行业标准《空气负(氧)离子浓度等级》(QX/T380—2017)，当空气年平均负氧离子浓度≥1200 个·cm⁻³，为Ⅰ级即最优等级。说明金秀县负氧离子达到最优等级，其空气清新、优良。

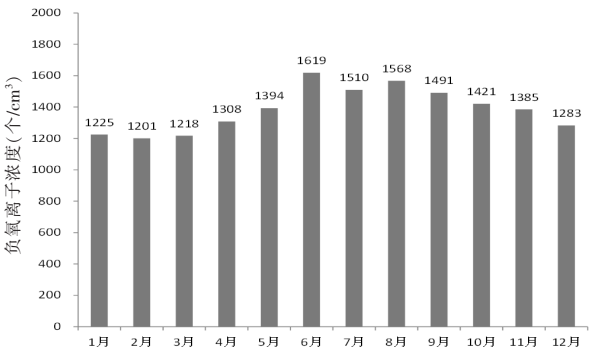


图 1 金秀县各月平均空气负氧离子浓度分布图

(2) 空气质量和水质情况

根据 2016—2017 年相关监测,可吸入颗粒物(PM_{10})的日均值范围为 $0.010\sim 0.065\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$,二氧化硫(SO_2)日均值范围为 $0\sim 0.028\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$,二氧化氮(NO_2)日均值范围为 $0\sim 0.017\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$,均达到环境空气质量评价二级标准;空气质量指数(AQI)的级别在“一级~二级”之间,空气质量为“优”和“良”,优良率为 96.5%。

金秀大瑶山林区是广西十大水源涵养林中最大的一片,是珠江流域最大的水源地,是巨大的天然绿色“水库”。2018 年,在金秀县的三江乡稻花冲、头排镇罗卜冲、头排镇铜川冲等 10 处水源处对金秀县地表水水质进行监测,所有的水源样品均达 I 类标准。

2.2.2 生物资源

截止 2017 年年底,金秀县森林面积 219567hm^2 ,森林覆盖率达 86.87%,为广西之最,超过全国森林覆盖率(21.63%,2015 年数据)的 3 倍多。据调查,金秀县有维管束植物 213 科 870 属 2335 种,植物种类占亚热带区系组成的 86%,占广西区系科、属、种的 70%、52%、36%,居广西群山之首。其中,属国家一级重点保护植物有银杉、南方红豆杉、伯乐树、瑶山苣苔、合柱金莲木、异形玉叶金花、猪血木等珍稀植物 24 种,二级保护植物 17 种。最具观赏价值的杜鹃花境内分布广泛,品种达 20 多个,以圣堂山的变色杜鹃最为突出。

金秀县已知的动物有 1225 种,有陆栖脊椎动物 373 种,昆虫资源有 21 目 168 科 570 属 853 种。拥有珍贵、稀有和特有种类的野生动物,其中属国家 I 级珍稀保护动物的有瑶山鳄蜥、金斑喙凤蝶、云豹、蟒等 12 种,II 级保护动物 22 种。在动物种类中,两栖类占广西的 75%,爬行类和鸟类各占广西的 60%。

2.2.3 自然生态旅游资源

金秀县自然生态旅游资源丰富,种类多样,包含了国家《旅游资源分类、调查和评价》(GB/T18972-2017)中所有的 8 个资源主类,各级旅游资源单体 85 个,涵盖天象与气候景观、地文景观、水域风光、生物景观、历史遗迹、人文活动等 8 个大类,25 个亚类,80 个基本类型,旅游资源覆盖面广,类型丰富,旅游价值高。金秀县拥有优良级旅游资源单体 50 个,其中五级 3 个、四级 7 个,五级优良级旅游资源包括金秀瑶族文化、圣堂山、莲花山;四级优良级旅游资源包括天堂山、滴水河(圣堂湖)、银杉公园、长

滩河、瑶族博物馆、五指山、砂岩峰林景观等。

3 结论与讨论

(1) 利用 1981—2016 年金秀县气象观测数据,对温湿指数(THI)、风效指数(WEI)、人体舒适度指数(BCMI)和度假气候指数(HCI)等四个指标进行统计分析表明,除风效指数外,其他三个指数表征的金秀旅游气候舒适度达到“舒适”及其以上等级的时间为 4—10 月。与朱槟桐等^[12]单纯用旅游气候指数(TCI)研究结果稍有不同,与李艳兰等^[9]研究结果基本相同。度假气候指数(HCI)由旅游气候指数(TCI)改进和优化而来,考虑了温度、云量、降水量、风速、相对湿度和日最高气温等综合气象要素,人体舒适度指数(BCMI,也称 $K^{[9]}$ 或 $D^{[11]}$ 指数)则是考虑了气温、湿度和风速等气象要素的气候舒适度计算常用经验公式,因此,本研究与李艳兰等人^[9]研究得到的金秀旅游气候舒适度分布情况可能更符合实际。

(2) 以 2018 年监测数据统计分析得到金秀县年平均负氧离子浓度为 $1385\text{个}\cdot\text{cm}^{-3}$,达到最优等级。金秀负氧离子多,空气环境质量优良,生物资源与自然生态旅游资源丰富多样,以及适宜开展旅游活动的时间长,年旅游舒适日数多达 285d,各月热不舒适日数仅有 0.2d。可见,金秀拥有“中国天然氧吧”和“岭南避暑胜地”的美称,其旅游业具有良好的发展前景。

良好的气候资源可以有效促进当地旅游业的发展,但灾害性天气则影响人们的旅游出行甚至危及生命安全。金秀主要的天气灾害有暴雨、雷暴、冰雹、霜冻和冰冻,特别是 6—8 月,暴雨、雷暴出现频率最高,是洪涝多发季节,常可引发山洪爆发及诱发地质灾害。因此,在开发和利用当地旅游气候资源过程中,应充分考虑灾害性天气带来的风险,要完善气象灾害防御体系建设,进一步提高气象灾害防御能力和水平。

本研究分析负氧离子浓度的数据仅为 2018 年两个站点的监测资料,尚有不足,今后将进一步完善数据及开展持续相应的研究。在旅游气候舒适度评估方法方面,也将根据不同人群的康养需求,进一步研究改进有关评价指标。

参考文献:

- [1] 金秀成为广西首个获得“中国天然氧吧”称号的县份[EB/OL].<http://www.gxnews.com.cn/staticpages/>

- 20180926/newgx5baba505 -17676941.shtml, 2018 -09 -26.
- [2] 卢山, 郭勇, 郑江平, 等. 云贵高原 3 个旅游城市气候舒适度及其康养效应研究[J]. 干旱气象, 2021, 39 (2): 317-325.
- [3] 刘清春, 王铮, 许世远. 中国城市旅游气候舒适性分析[J]. 资源科学, 2007, 29(1): 133-141.
- [4] 姚镇海, 姚叶青, 王传辉, 等. 1987—2016 年安徽省暑期体感温度时空变化特征[J]. 干旱气象, 2019, 37(3): 454-459.
- [5] 孙银川, 王素艳, 李浩, 等. 宁夏六盘山区夏季避暑旅游气候舒适度分析[J]. 干旱气象, 2018, 36(6): 1035-1042.
- [6] 杨银华, 徐苏佩, 刘继尧. 内江市东兴区旅游气候资源的评价及开发利用[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(4): 77-81.
- [7] 胡桂萍, 李正泉, 邓霞君. 丽水市旅游气候舒适度分析研究[J]. 气象科技, 2015, 43(4): 769-774.
- [8] 曹永强, 高璐, 王学风. 近 30 年辽宁省夏季人体舒适度区域特征分析[J]. 地理科学, 2016, 36(8): 1205-1211.
- [9] 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.
- [10] 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(1): 68-71.
- [11] 覃卫坚. 广西旅游气候舒适度分析[J]. 广西气象, 2003, 24(4): 50-51, 58.
- [12] 朱槟桐, 赵华荣. 1966—2015 年广西旅游气候舒适度分析与评价[J]. 绿色科技, 2017, (22): 85-90.
- [13] 陈欣, 唐明松, 黄梅丽, 等. 基于四种不同指数的百色市气候旅游资源评估[J]. 气象研究与应用, 2019, 40(3): 63-67.
- [14] 苏志, 范万新, 李秀存, 等. 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.
- [15] 黄东林. 桂林市旅游气候舒适度评价[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(3): 27-29.
- [16] 人居环境气候舒适度评价: GB/T27963-2011[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012: 2.
- [17] 雷桂莲, 喻迎春, 刘志萍, 等. 南昌市人体舒适度指数预报[J]. 江西气象科技, 1999, 22(3): 40-41.
- [18] Mantao Tang. Comparing the “Tourism Climate Index” and “Holiday Climate Index” in Major European Urban Destinations[M]. University of Waterloo, 2013.
- [19] 刘荣向. 基于新陈代谢率及皮肤温度的人体热舒适实验研究[D]. 青岛: 青岛理工大学, 2002.

Evaluation of climate resources of characteristic ecotourism in Jinxiu County

Li Rongdi¹, Li Huayan², Lu Liqui³, Zhu Yan⁴

(1. Laibin Meteorological Bureau, Laibin Guangxi 546100; 2. Liuzhou Meteorological Bureau, Liuzhou Guangxi 545600; 3. Debao Meteorological Bureau, Debao 533000; 4. Guangxi Institute of Meteorological Sciences, Nanning 530000)

Abstract: Based on the meteorological observation data and ecological environment data of Jinxiu County from 1981 to 2016, the study on the evaluation of eco-tourism climate resources in Jinxiu County was carried out with the indexes of temperature and humidity index (THI), wind efficiency index (WEI), body comfort index (BCMI) and holiday climate index (HCI). The results showed that the time for THI, BCMI and HCI to reach “comfortable” or above was from April to October, and the time for WEI to reach “comfortable” or above was from May to October. The annual average concentration of negative oxygen ion reached the optimal level. Jinxiu has “natural oxygen bar” and “Lingnan summer resort” and other characteristics of eco-tourism climate resources, tourism development prospects are good.

Key words: Jinxiu; ecology; tourism; climate comfort