

## 花溪国家城市湿地公园旅游气候资源适宜性评价

赵仕慧<sup>1</sup>, 周长志<sup>1,2</sup>, 汪圣洪<sup>1</sup>, 吴丹<sup>1</sup> (1. 贵州省贵阳市花溪区气象局, 贵州贵阳 550025; 2. 贵州省铜仁市气象局, 贵州铜仁 554300)

**摘要** 利用1964~2013年近50年的历史气候资料, 分析了花溪国家城市湿地公园的旅游气候特征, 并使用温湿指数、风效指数及综合舒适度指数等指标, 对各月旅游气候舒适度进行了分析和评价。结果表明, 花溪国家城市湿地公园旅游适宜期可长达半年以上, 其中4~10月为适宜旅游期, 7~8月适宜开展避暑旅游。

**关键词** 旅游气候; 适宜性; 人体气候舒适度指数; 花溪国家城市湿地公园

**中图分类号** S26 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)31-10989-03

花溪国家城市湿地公园是贵州省首个国家城市湿地公园, 位于贵州省贵阳市城区南部, 距离市中心12 km。公园以花溪河为纽带, 涵盖花溪公园、十里河滩、洛平至平桥观光农业带3个景区, 面积4.6 km<sup>2</sup>, 平均海拔为1 140 m。园区内冬无严寒, 夏无酷暑, 空气清新, 景色宜人, 拥有“生态氧吧”、“天然空调”等美誉。通过对花溪国家城市湿地公园的旅游气候资源适宜性的研究, 有利于游客选择旅游地点、时间及旅游项目活动, 同时对园区的规划和开发, 最大限度地提高园区的利用水平具有重要的意义。

## 1 资料与方法

花溪区气象观测站(106°40' E, 26°25' N, 海拔1 149.0 m)距离花溪国家城市湿地公园仅3.5 km, 两地气候特征基本相近。因此笔者应用1964~2013年花溪区气象观测站近

50年气象资料, 对气温、降水、相对湿度、日照、风向、风速等气象因子进行统计分析, 并利用温湿指数<sup>[1]</sup>、风效指数<sup>[2]</sup>、旅游综合舒适度指数<sup>[3]</sup>对花溪国家城市湿地公园的旅游气候资源适宜性进行评价。

## 2 旅游气候资源评价

**2.1 气温分析** 适宜的气温会使人感觉清爽舒适、心情愉悦, 游客往往会选择温度适宜的时节外出旅游。据表1花溪国家城市湿地公园年平均气温为15.0℃, 年平均最低气温11.6℃, 年平均最高气温为19.4℃。极端最低气温-8.0℃, 极端最高气温34.7℃。最冷月1月的平均气温为4.9℃, 平均最低气温2.3℃。最热月7月的平均气温为23.2℃, 平均最高气温27.5℃。

采用以平均气温<10.0℃为冬季, >22.0℃为夏季,

表1 花溪国家城市湿地公园气温统计资料(1964~2013年)

气象要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平均气温	4.9	6.9	10.8	15.8	19.3	21.7	23.2	22.8	20.0	15.9	11.6	6.8	15.0
平均最高气温	8.6	10.6	15.9	20.8	23.9	25.9	27.5	27.7	24.7	20.4	15.6	11.4	19.4
平均最低气温	2.3	3.6	7.3	12	15.7	18.7	19.9	19.1	16.2	12.6	8.1	3.8	11.6

10.0~22.0℃为春、秋季的气候季节划分标准<sup>[4]</sup>, 对园区四季长短进行比较(表2)。从表2可以看出: 花溪国家城市湿地公园春季和冬季的持续时间较长, 分别为102和108 d, 秋季次之, 持续时间为88 d; 夏季最短, 为68 d。

表2 花溪国家城市湿地公园季节的比较

季节	初~终日	季长//d
春季	03-10~06-19	102
夏季	06-20~08-26	68
秋季	08-27~11-22	88
冬季	11-23~03-09	108

气象上常将一年之中日最高气温高于32.0℃的天数作为夏季炎热程度的一种指标, 称为“炎热日”; 高于35.0℃的天数称为“暑热日”; 高于37℃的天数称为“酷暑日”<sup>[5]</sup>。花溪国家城市湿地公园夏季平均气温为22.9℃, 日最高气温

高于32.0℃的天数仅为2.5 d, 无高于35℃以上的暑热日和酷热日。如以平均温度低于0℃的时期作为“严寒日”的指标, 花溪国家城市湿地公园候平均温度最低为4.2℃, 无低于0℃的严寒日。经统计, 每年日平均气温低于0℃天数为5.6 d, 而低于-2℃的天数仅为1.4 d, 可见花溪国家城市湿地公园具有冬无严寒, 夏无酷暑的气候特点, 特别是凉爽的夏季, 成为众多游客的避暑胜地, 这也是发展旅游业的气候优势所在。

**2.2 降水分析** 适量的降水不但可以清新空气, 还可以调节温度, 但频繁或较强的降水会影响游客的出行。如表3所示, 花溪国家城市湿地公园全年平均降水量1 150.8 mm, 其中夜间(20:00~08:00)降水量为755.1 mm, 占年降水量的65.6%。年最多雨量为1 538.6 mm, 最少年雨量837.3 mm。降水集中期在4~10月, 总降雨量为1 002.4 mm, 占全年总降水量的87.1%。日最大降水量为231.6 mm, 出现在1996年7月2日。

花溪国家城市湿地公园雨日较多, 各月平均雨日(≥0.1 mm)均在10 d以上, 年雨日总数为180.6 d。在一年中, 5月

**基金项目** 贵州省气象局气象科技开放研究基金项目[黔气科合KF(2014)01号]。

**作者简介** 赵仕慧(1966-), 女, 贵州开阳人, 工程师, 从事气象管理工作。

**收稿日期** 2014-09-18

的雨日数最多,达18.8 d。全年降雨量出现1.0 mm以上的降水日数约109 d,10.0 mm以上降水日数约32 d,50 mm以上暴雨日数约3 d,100 mm以上大暴雨日数约0.2 d。由此可见,虽然花溪雨日较多,但日雨量少,一年中出现5.0 mm以上降水的日数仅为53 d,这对开展旅游活动较为有利。

表3 花溪国家城市湿地公园景区主要气候要素月平均值(1964~2013年)

气象要素	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
降水量//mm	23.8	24.9	36.6	89.7	163.3	232.1	186.3	127.4	109.0	94.6	45.0	18.0	1 150.8
≥0.1 mm 雨日//d	15.2	14.6	15.1	16.4	18.8	17.4	16.6	14.9	13.2	14.9	12.6	10.8	180.6
相对湿度//%	84.0	82.0	80.0	80.0	81.0	83.0	84.0	84.0	83.0	83.0	82.0	81.0	82.0
日照时数//h	43.9	50.5	85.2	109.0	122.0	111.1	166.9	174.4	122.6	97.7	75.0	68.1	1 226.5
风速//m/s	1.9	2.0	2.3	2.2	2.2	2.1	2.3	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	2.0

**2.3 日照分析** 日照时间的长短会影响人体健康,如强烈的阳光长时间照射,除了会灼伤人体皮肤外,还容易发生中暑。花溪国家城市湿地公园由于阴雨天气多,日照较少,处于全国低值区内。年日照时数为1 226.5 h,日照百分率为28%,日平均日照时数在3.4 h。盛夏7、8月,月平均日照时数170 h左右,平均每天为5.5 h左右;冬季的1~2月日照时数最少,平均每天为1.5 h左右;春、秋两季基本一致,平均每天为3.5 h左右。

**2.4 相对湿度分析** 相对湿度会影响人体的水盐代谢和热代谢,现代医学研究表明,在温度适中、空气相对湿度为70%~80%的环境中,人体会感觉非常舒适<sup>[6]</sup>。花溪国家城市湿地公园湿地环境质量较高,十里河滩流水潺潺,年平均径流量为9.84亿m<sup>3</sup>。园区内相对湿度年平均值为82%,各月相对湿度平均都在80%~84%,负氧离子含量为2 700个/cm<sup>3</sup>。因此,景区内阴翳蔽日,空气清新湿润,对人体健康较为有利。

**2.5 风向风速分析** 风速的变化会影响人体的温度感知度,风速小于2 m/s的微风有利于开展旅游活动<sup>[7]</sup>。贵阳花溪城市湿地公园以静风频率最大,占各风向的20%,此外是偏南风占19%,北风占17%,东北风占10%,其余风向的频率在1%~8%之间。由于周围山体产生的屏障作用,使得园区内风速较小,多年平均风速为2.0 m/s。3月和7月最大,月平均风速仅为2.3 m/s;8月最小,月平均风速1.6 m/s。在园区内行走,感受微风拂来,令人心旷神怡。

### 3 旅游气候适宜性评价

**3.1 人体生理气候舒适度评价指标** 目前,国内外对人体生理气候舒适度的评价方法较多,但较常用的是温湿指数(THI)、风效指数(K)和旅游综合舒适度指数(S)。这些评价指标主要采用气温、日照、风速和相对湿度等气象要素对旅游气候舒适度进行评价,能够较为客观和全面地反映气象要素对旅游气候舒适度的影响,具有一定的普遍意义。

研究应用花溪区气象观测站50年(1964~2013年)的气象资料,分别采用温湿指数、风效指数和旅游综合舒适度指数进行对比分析,这3类指数运用以下公式计算:

$$THI = (1.8t + 32) - 0.55(1 - f)(1.8t - 26) \quad (1)$$

$$K = -(10\sqrt{v} + 10.45 - V)(33 - t) + 8.55s \quad (2)$$

由于受云贵高原热力和动力作用的影响,花溪国家城市湿地公园内多阵雨天气,较少出现持续性降水。一般降雨主要出现在夜间(夜雨率达85.4%),而白天多为热力作用产生的短时阵雨,对旅游活动影响相对较小。

$$S = 0.6 \times |t - 24| + 0.7 \times |f - 70| + 0.5 \times |v - 2| \quad (3)$$

式中,THI为温湿指数,K为风效指数,S为综合舒适度指数;t为气温(°C),f为相对湿度(%),s为日照时数(h/d),v为风速(m/s)。

温湿指数(THI)主要是反映了温度和湿度对人体舒适度的影响,由俄国学者奥利弗(J. E. Oliver)提出<sup>[1]</sup>,其物理意义是湿度订正后的温度,通过湿度和温度对人体的综合作用来反映人体与周围环境的热量交换。美国气候生物学家特吉旺(Terjung W H)提出了风效指数(K),其物理意义是人体皮肤在风速和气温的不同组合作用下感觉冷暖的程度<sup>[2]</sup>。陆鼎煌先生则利用环境卫生学方法,以24°C的气温、70%的相对湿度及2 m/s的风速为最佳参照指标,提出了综合舒适度指标<sup>[3]</sup>。这3种评价指标的分级见表4。

表4 人体生理气候评价指标分级

项目	范围	感觉程度
THI	<40	极冷,极不舒适
	40~45	寒冷,不舒适
	45~55	偏冷,较不舒适
	55~60	清,舒适
	60~65	凉,非常舒适
	65~70	暖,舒适
	70~75	偏热,较舒适
	75~80	闷热,不舒适
	>80	极闷热,极不舒适
K	<-1 200	酷冷,极不舒适
	-1 000~-1 200	冷,不舒适
	-800~-1 000	冷凉,较不舒适
	-600~-800	凉,较舒适
	-300~-600	非常舒适
	-200~-300	暖,较舒适
	-50~-200	暖热,较不舒适
	80~-50	热( $t < 32.8^\circ\text{C}$ ),不舒适
	>80	炎热( $t > 32.8^\circ\text{C}$ ),极不舒适
S	≤4.55	非常舒适
	4.55~5.75	舒适
	5.75~6.95	较舒适
	6.95~7.95	较不舒适
	7.95~9.00	不舒适
	>9.00	极不舒适

**3.2 花溪国家城市湿地公园气候适宜性分析与评价** 以花溪区气象观测站的温度、相对湿度、日照时数、风速等各月多年平均值作为分析基础,分别计算花溪国家城市湿地公园的温湿指数(*THI*)、风效指数(*K*)和旅游综合舒适度(*S*)的值,最后根据人体生理气候评价标准(表4),分别得到各舒适指数的评价结果(表5)。

表5 花溪国家城市湿地公园各月舒适度指数及评价结果

月份	<i>THI</i>	舒适度	<i>K</i>	舒适度	<i>S</i>	舒适度
1	42	不舒适	-615	较舒适	11.61	极不舒适
2	46	较不舒适	-575	非常舒适	10.34	极不舒适
3	52	较不舒适	-493	非常舒适	8.14	不舒适
4	60	非常舒适	-366	非常舒适	5.09	舒适
5	66	舒适	-281	较舒适	3.00	非常舒适
6	70	舒适	-226	较舒适	1.52	非常舒适
7	72	较舒适	-181	较不舒适	0.73	非常舒适
8	72	较舒适	-170	较不舒适	1.02	非常舒适
9	67	舒适	-248	较舒适	2.64	非常舒适
10	60	非常舒适	-345	非常舒适	5.10	舒适
11	53	较不舒适	-445	非常舒适	7.67	较不舒适
12	46	较不舒适	-551	非常舒适	10.55	极不舒适

从温湿指数来看,一年之中,最适宜到花溪国家城市湿地公园旅游的月份为4~10月,总计7个月。其中人体感觉“非常舒适”的是4月和10月,感觉“舒适”的是5月、6月和9月,就连夏季的7、8月均评价为“较舒适”。从评价为“较不舒适”、“不舒适”和“极不舒适”的月份来看,“较不舒适”的是冬季的11月和12月,“不舒适”只有1月,没有“极不舒适”的月份。

从风效指数来看,没有“不舒适”和“极不舒适”的月份,除夏季的7、8月为“较不舒适”外,其余月份均评价为“非常舒适”或“较舒适”。人体感觉“非常舒适”的有半年左右,分别是2月、3月、4月、10月、11月和12月,比温湿指数评价的“非常舒适”期更长一些。

从综合舒适度来看,4~10月同样为旅游气候的适宜期,与上述两种指数评价截然不同的是,4月和10月仅评价为“舒适”,而5~9月却为“非常舒适”。另外,冬季的11月、12月和1月评价为“极不舒适”期,与其他两种指数评价的结果有所不同。

通过利用温湿指数、风效指数和综合舒适度指数,分别对花溪国家城市湿地公园的旅游气候舒适度进行评价,从评价结果可以发现,利用不同的气候舒适度指数进行评价时,结

果产生了一定的差异,其原因是各种评价指数对气象要素的侧重点不同。温湿指数只考虑了温度和湿度对人体的影响;风效指数考虑的是温度和风速的影响,未考虑湿度条件对人体的影响;而综合舒适度指数却综合考虑了温度、湿度和风速3种气象要素的共同影响,因此出现了不同的评价结果。但综合以上3种指数的评价结果来看,每年的4~10月应该是花溪国家湿地公园开展旅游活动的最佳适宜期。夏季的7月和8月较为凉爽,适宜于开展避暑旅游。而2~3月、11~12月这4个月为次适宜期,较不适宜旅游的是1月。分析其原因,应该是花溪1月份的气温相对较低,最低气温大多数年份能达到0℃以下,且气温日较差大,日照时数短,湿度大,人体感觉较为“阴冷”,对开展旅游活动略为不利。但是寒冷和不舒适也是相对的,比较北方冰天雪地的气候而言,花溪已经很暖和了。

#### 4 结语

通过对气温、降水、相对湿度、日照、风向风速等气象资料的分析表明,花溪国家城市湿地公园气候具有四季分明,冬无严寒,夏无酷暑,降水充沛,昼雨日少,湿度大、风速小等气候特点,园区融真山真水、田园景色、民族风情为一体,环境优美、风景秀丽,是非常理想的旅游胜地。

利用温湿指数、风效指数和旅游综合舒适度指数对旅游适宜度进行综合分析,花溪国家城市湿地公园全年的旅游适宜时间长,基本上春、夏、秋三季气候舒适度最高,冬季最低,处于不适宜旅游期,其中每年的4~10月为最佳适宜期,夏季的7月和8月较为凉爽,适宜开展避暑旅游。

#### 参考文献

- [1] OLIVER J E. Climate and Man's Environment: An Introduction to Applied Climatology [Z]. John Wiley & Son's INC, 1973: 195-206.
- [2] TERJUNG W H. Physiologic Climates of the Conterminous United States: A Bioclimatic Classification Based on Man [J]. Annal AAG, 1966, 5(1): 141-179.
- [3] 廖善刚. 福建省旅游气候资源分析 [J]. 福建师范大学学报: 自然科学版, 1998, 14(1): 93-97.
- [4] 吴章文. 旅游气候学 [M]. 北京: 气象出版社, 2001.
- [5] 刘实, 姚渝丽, 徐威. 净月潭国家森林公园旅游气候资源分析及评价 [J]. 东北林业大学学报, 2005, 33(6): 87-89.
- [6] 彭贵康, 康宁, 李志强, 等. 青藏高原东坡一座世界上最滋润的城市雅安市生态旅游气候资源研究 [J]. 高原山地气象研究, 2010, 30(1): 12-20.
- [7] 尹建昌. 大九寨核心景区旅游气候资源研究 [J]. 成都信息工程学院学报, 2009, 24(2): 187-194.
- [8] 袁小康, 谷晓平. 旅游气候舒适度指数比较分析 [J]. 贵州气象, 2013, 37(3): 7-9.
- [9] 吴彩彬, 陆林营, 唐志勇. 太姥山风景区旅游气候资源综合评价 [J]. 福建气象, 2009(5): 52-55.
- [10] 邓海明, 刘翠霞. 阿坝川西高原旅游气候资源评价 [J]. 安徽农业科学, 2013, 41(29): 11741-11742.
- [11] 若木, 王鸿泰, 殷启云, 等. 齐口裂腹鱼人工繁殖的研究 [J]. 淡水渔业, 2001, 31(6): 3-5.
- [12] 唐家文, 杨成. 野生齐口裂腹鱼驯化注意事项 [J]. 科学养鱼, 2008(5): 33.
- [13] 王良松. 齐口裂腹鱼的池塘成鱼养殖研究 [J]. 成都水利, 2005(4): 48-49.
- [14] 蒲德成. 重庆山区地下水流水养殖齐口裂腹鱼试验 [J]. 科学养鱼, 2013(8): 41-42.
- [15] 范林军, 李志琼, 杜宗君. 淡水养殖新品种——齐口裂腹鱼 [J]. 特种经济动植物, 2005(10): 13.
- [12] 安苗, 姜海波, 姜志强, 等. 唇鲮肌肉中营养成分分析与品质评价 [J]. 大连水产学院学报, 2010, 25(1): 88-92.
- [13] 丁月, 陶宁萍, 魏志宇, 等. 养殖博氏肉营养成分的分析及评价 [J]. 水产学报, 2011, 35(12): 1857-1864.
- [14] 谢小军. 南方鮎幼鱼鱼体的能量及化学组成 [J]. 北京师范大学学报, 1990, 3(1): 83-88.
- [15] 孙中武, 李超, 尹洪滨, 等. 不同品系虹鳟的肌肉营养成分分析 [J]. 营养学报, 2008, 30(3): 298-302.
- [16] LIU H. Research of nutrient content of China, s major aquatic products [J]. Sci Fish Farmina, 2000(7): 11-12.

(上接第 10988 页)