

文章编号: 1000-5692(2005)02-0216-05

浙江省桐庐县白云源气候旅游资源分析

章莹菁¹, 徐明¹, 孟永军¹, 叶春²

(1. 浙江省桐庐县气象局, 浙江 桐庐 311500; 2. 浙江省杭州市气象局, 浙江 杭州 310008)

摘要: 对浙江省桐庐县白云源风景旅游资源及气候条件进行了调查分析。结果表明: 白云源景区因山区独特的地理环境, 形成了特殊的小气候。景区内年平均气温为 14.6℃, 年降水量 1 800~2 000 mm, 日照充足, 冬不寒冷, 夏不炎热, 春秋宜人。一年四季旅游气候资源丰富, 旅游气候障碍少, 全年旅游适宜时间长达 215 d, 最适宜的是 4~5 月和 9~10 月, 适宜为 6~8 月, 并且各季中均有独特的旅游气候资源和气象景观, 特别是夏季高温天气少, 夏凉资源十分丰富。表 2 参 9

关键词: 森林旅游; 气候资源; 温湿指标; 风效指标

中图分类号: S716.3 **文献标识码:** A

近年来, 一些旅游气象学者对旅游气候资源进行了评估和研究, 取得了初步成果^[1~4]。桐庐县地处浙江西北部, 坐落于西湖—钱塘江—富春江—新安江—千岛湖“三江两湖”黄金旅游线的中心地段, 属国家重点风景名胜区。白云源景区位于桐庐县境内的龙门山南麓, 其主体部分是深山峡谷, 粗犷自然, 充满原始野趣, 森林山水等自然风光更是富春山水的一绝, 有“江南九寨沟”之称。为了科学地开发景区的气候旅游资源, 于 2001~2003 年在景区内开展了观测研究, 现将结果报道如下。

1 白云源景区概况

白云源景区位于浙江省桐庐县城的西南部, 距杭州 90 km, 离桐庐县城 18 km, 是国家级重点风景名胜区新安江—富春江的重要组成部分。地处 29°41′10″~29°44′10″N, 119°40′5″~119°45′22″E, 属亚热带季风气候区, 东高西低, 源口南坞口海拔 27.0 m, 源头观音尖海拔 1 246.5 m, 从源头到源口相对高差达 1 200 m。观音尖在海拔 1 000 m 以上有一望无际的地势较平坦的草地, 坡度均在 15°以下, 为浙江难得的高山平川地貌。古诗“骏马秋风塞北, 杏花春雨江南”中描写的江南塞北 2 种不同的自然风光, 被神奇的大自然奇迹般地统一在白云源近 40 km² 内。风景区有五大特色和资源优势: 奇滩怪石, 碧溪深潭, 叠水群瀑, 幽林野谷和高山草原。

2 研究方法

2.1 资料来源

为科学分析白云源独特的气候特征, 我们在白云源海拔 520 m 的正北方向设点, 每天 14:00 进

收稿日期: 2004-10-12; 修回日期: 2005-01-07

基金项目: 浙江省杭州市农业丰收奖项目(2002-2)

作者简介: 章莹菁, 工程师, 从事森林旅游气候研究。E-mail: zyj31961020@sina.com

行人工观测, 02: 00, 08: 00 和 20: 00 用自动仪器替代的方法, 对气温、相对湿度进行气象观测, 观测时间为 2001~2003 年。分析用其他资料以农业气候区划的观测资料代替。景区资料与海拔 45 m 的桐庐县气象台气象观测资料进行对比分析。

2.2 旅游气候舒适度指标分析

对旅游气候的适宜性的评定, 国内外学者提出了许多生理气候指标^[5~8]。我们根据目前较常用的气候生理指标温湿指标 I_{th} 和风效指标 K , 来表达人体的舒适程度。用下式计算:

$$I_{th} = t - 0.55(1 - f)(t - 14.4),$$

$$K = -(10\sqrt{v} + 10.45 - v)(33 - t) + 8.55 h。$$

其中 t 为气温, f 为相对湿度, v 为平均风速, h 为日照时数。温湿指标 I_{th} 是湿度订正以后的温度, 风效指标 K 既考虑体表的散热也考虑太阳辐射对人体的增热, 反映了体表与周围环境之间的热交换, 正值时为吸热, 负值为散热。人体对不同的 I_{th} 和 K 的感觉程度是不同的。一般情况下, 当 $15.0 \leq I_{th} \leq 26.9$ 和 $-800 \leq K \leq -50$ 时人体感觉舒适, I_{th} 为 $15.0 \sim 24.9$, K 在 $-200 \sim -600$ 时最舒适, 当 $I_{th} < 15$ 或 $I_{th} > 28$, 或 $K < -800$ 和 $K > -50$ 时太冷或太热, 感觉均不舒适。

2.3 白云源旅游季节性差异及与舒适度指标的相关分析

旅游季节性是指客流流向。产生季节性现象的原因很多, 主要是自然季节性因素和社会季节性因素。这里作者主要讨论自然季节性因素。自然季节性因素主要表现为气候因素的作用。对一般旅游者来说, 舒适宜人的气候是至关重要的。为了客观地分析气候条件对白云源旅游的影响, 我们用偏差率 y ($y = \frac{x_i - \bar{x}}{\bar{x}}$) 来数字化地表示白云源客流量的季节性变化。其中 x_i 为月客流量, \bar{x} 为年平均月客流量, 并分析偏差率与舒适度指标的相关性。

3 结果与分析

3.1 白云源旅游气候特点

3.1.1 气温 白云源的年平均气温为 14.6°C , 较桐庐镇偏低 2.7°C (表 1)。冬春秋的平均气温分别在 4.5 , 13.4 和 15.2°C , 和桐庐镇的温差为 $2 \sim 3^\circ\text{C}$ 。由于多雾日, 相对湿度大, 气温随百米海拔高度的垂直递减率仅为 $0.42 \sim 0.63^\circ\text{C}$; 夏季平均气温明显偏低, 仅为 24.4°C , 比桐庐镇低 $4.0 \sim 4.5^\circ\text{C}$, 气温随百米海拔高度的垂直递减率达 $0.8 \sim 0.9^\circ\text{C}$, 较一般情况下的垂直递减率 0.65°C ^[9] 要偏高 $0.15 \sim 0.25^\circ\text{C}$ 。

观测表明, 白云源极端最低气温一般出现在 12 月和 1 月, 平均极端最低气温为 -8.2°C , 较桐庐镇偏低 2.6°C 。极端最高气温一般出现在盛夏的 7~8 月。在白云源景区 $\geq 35^\circ\text{C}$ 的高温天气较少, 偶然出现也是非连续性, 不会引起高温障碍, 而且出现时持续时间短, 一般出现在午后 13:

表 1 白云源和桐庐镇各月平均气温

Table 1 Monthly average air temperatures at Baiyunyuan and Tonglu

月份	气温/ $^\circ\text{C}$			月份	气温/ $^\circ\text{C}$		
	桐庐镇	白云源	温差		桐庐镇	白云源	温差
1	4.0	2.8	1.2	8	29.2	25.3	3.9
2	7.8	6.2	1.6	9	25.8	23.0	2.8
3	10.8	8.3	2.5	10	18.1	15.7	2.4
4	16.5	13.6	2.9	11	11.9	9.9	2.0
5	21.1	18.2	2.9	12	6.8	4.5	2.3
6	24.8	20.9	3.9				
7	31.2	26.9	4.3	年平均	17.3	14.6	2.7

00~15: 00 时, 早晚凉爽。2003 年夏季, 江南大部分地区出现了 50 a 未遇的高温晴热天气。桐庐镇 7~8 月高温天气多达 46 d, $\geq 37^\circ\text{C}$ 炎热天气有 35 d, 高温时间长, 强度强, 而白云源 7~8 月高温天气仅 18 d, 没有出现 $\geq 37^\circ\text{C}$ 的炎热天气。

冬季是白云源旅游的淡季。气候条件有其不利的一面, 但优势也彰显其中。白云源由于海拔高度

高,初雪早,终雪晚,而且积雪时间也长。调查资料显示,白云源的年平均雪日在21 d左右,较桐庐镇多9 d,年积雪天数在22 d左右,较桐庐镇偏多14 d。

总的来说白云源冬季不寒冷,春季温暖,夏季不热,秋季凉爽,特别是夏凉资源丰富。

3.1.2 日照 农业气候资源调查资料显示,白云源年日照时数在1 379 h,较桐庐镇偏少336 h,其中7~8月日照时数较桐庐镇明显偏少,月平均为163 h。光照资源丰富,夏季日照偏少,对旅游避高温则更为有利。因此,白云源的日照条件是非常适宜旅游的。

3.1.3 相对湿度 相对湿度影响人体的热代谢及水盐代谢,在旅游中也是一个重要的气象要素。白云源年平均相对湿度在81%左右,较桐庐镇偏大2%。各月变化平稳,为77%~85%,以6月和9月及冬春季相对湿度略偏大。总体空气较为湿润。

3.1.4 降水 白云源源长24 km,集雨面积超过30 km²,源口溪水流入富春江水库,同芦茨湾连成一体。年降水量在1 800~2 000 mm左右,比桐庐镇偏多20%左右。特别是夏季的7~8月,由于受地形的热力和动力作用,多雷阵雨天气,降水量随海拔高度的升高而增加,比桐庐镇偏多达40%左右。而在9月份,当东南沿海有台风活动并西进时,受台风外围云系的影响,白云源的降水也明显较桐庐镇偏多。因此溪水常年不断,同时也形成了特具观赏价值的大小龙门瀑布。

白云源暴雨平均每年出现4~5次,其中受梅雨锋系和台风影响,6月和8~9月分别是白云源暴雨出现最多的时段。对于白云源来说,暴雨虽对旅游有一定的影响,如山洪暴发冲毁公路和建筑设施,对旅游交通等有影响,下雨还影响人们出游,但由于暴雨出现概率相对小,而且雨过天晴后,白云源景区的瀑布、山溪等景观更为壮观迷人。

3.2 旅游气象景观

白云源独特的气候条件也形成了白云源独有的气象景观和旅游资源。

冬季当气温低于-3℃时,空气中的水汽就会凝结成白色的冰晶,形成雾凇,此时满山满树银装素裹,煞是好看。而当有冷空气来临时,冷暖空气交汇,常形成茫茫云海。冬季是白云源一年中降水最少的时期,当气温较低时(大约在-2℃以下),大小龙门瀑布就会形成冰瀑,此时水在冰的包裹中,潺潺而下,晶莹剔透。这种奇特的气象景观,对于气候较为温暖的江南而言,是较为少见的,从而为开辟在冬季旅游提供了有利的旅游资源。在观音尖,由于海拔高,冬季积雪时间长,山顶600 hm²的平丘地是开展各种冬季旅游活动的最佳场所。

夏季丰沛的降水,使白云源的瀑布更具观赏性。落差为80 m,宽约10 m,呈S型折叠而下,吼声如雷的大龙门瀑布,瀑布如白练悬空,直泻碧潭,蔚为壮观。落差20~30 m不等的小龙门瀑布和猢猻瀑布,潭旁岩壁有洞,注水入洞,隆隆有声。如遇大雨或暴雨后初晴,则两边山崖更有万条白练飞流直下,那又是一番奇丽的景观。

3.3 白云源旅游气候舒适度指标

利用白云源的气温、风速、相对湿度、日照时数的各月平均值,分别得到白云源和桐庐镇各月的温湿指标和风效指标(表2)。

从表2的温湿指标分析可知,白云源4~10月的温湿指标为15.1~24.8,适宜旅游或疗养;从风效指标分析,白云源全年的风效指标在凉、舒适及暖和稍热之间,也是适宜旅游或疗养的。综合分析温湿指标和风效指标2个方面,白云源适宜旅游或休疗养的时间较长,在4~10月,达215 d左右。其中最舒适的时间是4~5月和9~10月,舒适时间在6~8月。

3.4 白云源旅游客流季节性偏差及其与舒适度指标的相关分析

计算得到白云源各月客流量偏差率(表2)。表中偏差率为正值时表示客流量大于平均值,为旺季,负值时则为淡季,其中数值越大,表示变化越大。可见白云源景区的游客流量存在着较明显的季节差异,旅游的淡旺季比较明显。

计算白云源温湿指标、风效指标分别和客流量偏差率之间的相关系数 r_1 和 r_2 ,对相关系数的显著性进行检验。 $r_1=0.6405$, $r_2=0.6367$, $r_{0.05}=0.576$ 。

表 2 白云源和桐庐镇各月舒适度指标及客流量偏差率

Table 2 Cozy indexes and volume deviation of passenger traffic at Baiyunyuan and Tonglu

月份	温湿指标		风效指标		客流量 偏差率	月份	温湿指标		风效指标		客流量 偏差率
	白云源	桐庐镇	白云源	桐庐镇			白云源	桐庐镇	白云源	桐庐镇	
1	4.6	5.7	-657	-623	-0.85	7	24.8	26.9	-170	26	0.06
2	7.2	6.9	-582	-538	-0.82	8	23.6	26.5	-183	-121	0.83
3	9.3	10.4	-531	-470	-0.05	9	21.6	22.4	-209	-112	-0.20
4	15.1	16.0	-414	-334	0.68	10	15.5	17.5	-365	-293	0.66
5	17.6	20.2	-299	-225	1.03	11	10.5	12.2	-413	-438	-0.38
6	20.1	23.6	-278	-141	-0.16	12	5.8	7.9	-608	-555	-0.81

因此，白云源的客流量偏差率和白云源的温湿指标及风效指标呈显著相关，可以认为白云源的客流量和舒适度指标是相关的。

综合白云源舒适度指标和客流量偏差率（表 2），可以看出，白云源第 1 个和第 3 个旺季出现在 4~5 月（春季）和 10 月份（秋季），此时正值白云源旅游最舒适的时期。春季的白云源鲜花星布，烟雨缭绕，秋季则天高云淡，层林尽染。两季的平均气温均在 16.0~18.0℃，是一年中气候最宜人、景色最迷人的时期，又逢黄金周。第 2 个旺季出现在 7~8 月。这时虽然是江南的盛夏季节，但夏季的白云源树影婆娑，溪流淙淙，气温较平原地区低 4.0~4.5℃，且高温天气少。高大苍翠的树木，对太阳辐射的反射形成了“凉伞效应”。淡季的冬季（11 月后期至翌年 3 月前期）由于气温较低，游客人数相对较少。另一相对的淡季时间是 6 月和 9 月，虽然温湿指标和风效指标均较适宜，但 6 月由于正值江南的梅雨季节，阴雨天气较多，因此也减少了人们外出游玩的兴致。9 月正值大、中院校开学的季节，受社会因素的影响，因此旅游人数也相对受影响。

从上面的分析我们可以了解到，气候环境是导致白云源旅游季节性差异的主要因素之一，而要平衡淡旺季，则需要加强旅游气候资源的开发。

4 结论与讨论

白云源景区由于受山体海拔高度及景区繁茂的森林和水体的影响，形成了独特的小气候环境。景区内日照充足，降水充沛，冬季不寒冷，夏季不炎热，高温天气少，春秋季节气候宜人。一年四季旅游气候资源丰富，旅游气候障碍少。全年的旅游适宜时间长达 215 d。最适宜的是 4~5 月和 9~10 月，适宜的季节是 6~8 月，全年空气洁净、优质。由于白云源良好的生态环境，7~8 月的气温平均日较差在 9~10℃，一昼夜内人体感觉舒适的有效温度等级持续时间达 20 h，这对开发夏季避暑度假旅游项目是十分有利的。

应充分合理利用白云源的旅游气候资源，积极开拓冬季旅游项目，大力发展夏季避暑度假旅游，积极发展特色旅游（如登山旅游、森林旅游、滑雪骑马、自助游等），充分开发休闲观光农业旅游，依托美丽的富春江，构筑黄金旅游区，从而达到旅游资源共享的目的。

根据以上分析的温湿指标和风效指标方程及人体生理感觉舒适指标，建立旅游气象舒适指标模块，结合每天的各种气象要素及灾害性天气预报，进行旅游舒适指标预报，通过媒体或气象服务系统对外发布，为旅游者提供良好的旅游气象服务。

参考文献：

- [1] 吴章文, 吴天松, 汪清蓉, 等. 旅游气象气候研究现状[J]. 中南林学院学报, 1998, 18(2): 67-72.
- [2] 吴章文. 亚热带森林旅游区夏季舒适温度的持续时间[J]. 浙江林学院学报, 2003, 20(4): 380-384.
- [3] 周蕾芝, 周淑红, 钱新标. 森林公园旅游设施建设中的生态气候变化[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(1): 48-52.
- [4] 郭洁. 峨眉山旅游气候研究[J]. 成都信息工程学院学报, 2002, 17(2): 109-115.
- [5] 钱妙芬, 叶梅. 旅游气候宜人度评价方法研究[J]. 成都气象学院学报, 1996, 11(3): 118-134.
- [6] 夏廉博. 人类生物气象学[M]. 北京: 气象出版社, 1986.

- [7] 周蕾芝, 周国模, 应娟. 旅游活动的适宜气候指标分析[J]. 气象科技, 1998, (1): 60-63.
[8] 梁平, 舒明伦. 黔东南旅游气候适宜性评价[J]. 贵州气象, 2000, (4): 14-17; 21.
[9] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文. 天气学原理和方法[M]. 北京: 气象出版社, 2003.

An analysis of climate tourism resources of Baiyunyuan in Tonglu County

ZHANG Ying-jing¹, XU Ming¹, MENG Yong-jun¹, YE Chun²

(1. Tonglu Meteorological Bureau, Tonglu 311500, Zhejiang, China; 2. Hangzhou Meteorological Bureau, Hangzhou 310008, Zhejiang, China)

Abstract: The tourism resources and climate conditions in Baiyunyuan Scenic Spot of Zhejiang Province were investigated and analyzed. The results showed that the unique geographical environment of mountain area there resulted in a special microclimate. The annual average temperature was only 14.6 °C and the annual rainfall was 1 800—2 000 mm. There were ample sunlight, warm winter and cool summer, pleasant spring and autumn. There were rich tourism climate resources all the year round. The suitable period for tourism was about 215 days one year. The optimum months were April and May, September and October. June through August was also suitable for tourism. Moreover, there were particular climate resources and meteorological sights in each season. Especially, there were few high-temperature days in summer. [Ch, 2 tab, 9 ref.]

Key words: forest tourism; climatic resource; temperature-humidity index; index of wind effect

浙江林学院农业科技成果亮相诸暨市第六届农业科技展示展销会

应诸暨市人民政府的邀请, 2005年3月26日浙江林学院科技处组织有关专家参加了“诸暨市第六届农业科技展示展销会”, 并将我校的20余项最新农业科技成果带到会上进行了展示。

上午, 天空下起沥沥小雨, 农展会还未正式开始, 浙江林学院的展板前就已聚集了许多市民和农民朋友。展出过程中, 许多农民朋友就毛竹、观赏竹种植, 竹笋保鲜与加工, 彩叶苗木、花卉及经济果木栽培等技术内容进行了咨询。在场的专家和工作人员不仅作了详细的解答并赠送了相关资料, 同时还给他们介绍了我校在这些方面所能提供的相关科技服务内容。

另外, 专家们还到诸暨市香榧、竹笋及茶叶栽培基地进行了考察和现场咨询。在当天下午召开的农业特色产业化研讨会上, 专家们对诸暨市香榧产业的发展提出了专业性建议。