

昆明市旅游气候资源评价及深度开发研究

刘 祎, 王占良, 闫丽萍, 李晓鹏, 王 将 (昆明市气象局, 云南昆明 650000)

摘要 气候资源是旅游开发中极为重要的资源之一。笔者以舒适度指数和风效指数作为旅游气候资源的评价指标, 对昆明市全年 12 个月的旅游气候资源加以分析和评价, 得出昆明市地区全年体感舒适, 四季适宜旅游的结论, 并针对昆明市的气候特点提出了旅游开发建议。

关键词 舒适度指数; 风效指数; 气候资源; 开发建议

中图分类号 P463 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)15-184-03

Evaluation and Development of Tourism Climate Resources in Kunming City

LIU Yi, WANG Zhan-liang, YAN Li-ping et al (Kunming Meteorological Bureau, Kunming, Yunnan 650000)

Abstract Climate resource is one of the most important resources in the development of tourism industry. With comfort index and wind efficiency index as evaluation indicators, tourism climate resources in the whole year of Kunming City were analyzed and evaluated. It was found that body feeling is comfortable in the whole year in Kunming City, four seasons are suitable for tourism. Aiming at the climate features, suggestions for tourism development were proposed.

Key words Comfort index; Wind efficiency index; Climate resource; Development suggestion

昆明市位于 102°39' E, 25°00' N, 城市中心海拔 1 891 m, 属北亚热带气候, 北部有乌蒙山等山脉天然屏障, 抵御了冬季南下的寒流; 南部受孟加拉湾等海洋季风温暖气流的影响, 加上滇池湖面调节, 全年温差较小, 冬无严寒, 夏无酷暑, 同时三面环山, 南濒滇池, 形成了湖光山色的天然环境, 气候宜人, 被誉为“春城”。昆明市是全国著名的历史文化名城之一, 其自然条件优越, 山水风光秀丽, 名胜古迹众多, 民族风情多姿多彩, 是著名的旅游胜地。近年来, 随着人民生活水平的提高, 国际交往的加强, 为进一步推进昆明市现代知名旅游城市建设, 需进行旅游资源的综合分析评价。笔者从生理气候角度分析昆明市的旅游气候资源, 以期为昆明市建设世界知名旅游城市的规划、开发建设提供科学依据。

气象要素对人体生理的影响是综合的。实验表明, 人体大部分热量是通过对流、辐射和蒸发散失的。随着气温的升高, 蒸发散热的比重逐渐增加, 当气温和周围物体温度升到与皮肤温度(约 32 ℃)接近时, 机体散热则主要靠蒸发来实现。汗腺分泌的水分能否充分有效蒸发, 是温度、湿度和风速综合作用的结果。如夏季, 在相对湿度较低的环境中, 人能耐受高温, 如果相对湿度高, 风速小, 由于汗腺不能充分蒸发, 机体贮热增加, 就会令人闷热难当, 且极易中暑^[1]。

W. H. Terjung 提出的舒适指数和风速指数能较好地反映温度、湿度、风速等对人体生理的综合影响, 因此, 笔者选用舒适指数和风效指数作为主要旅游生理气候指标, 温度、日照时数等为辅助指标。

1 旅游气候评价指标

1.1 舒适指数 根据大多数人的感受, 把温度和湿度的不同组合分为 11 类(表 1), 用各地温度、湿度资料在舒适指数列线图(图 1)上查算其舒适指数^[2]。就大多数人而言, 气温与相对湿度的配合在“0”区域内最为舒适, “-1”(凉)与“+1”(暖)

区亦属体感较舒适区域。

表 1 舒适指数分类

Table 1 Classification of comfort index

符号	大多数人的感觉状况	符号	大多数人的感觉状况
Symbol	Feeling of most people	Symbol	Feeling of most people
-6	极冷	0	舒适
-5	非常冷	+1	暖
-4	很冷	+2a	热
-3	冷	+2b	闷热
-2	稍冷	+3	极热
-1	凉		

1.2 风效指数 风效指数(K)是既考虑体表的散热, 也考虑了太阳辐射后人体的增热, 它反映体表与周围环境之间的热交换, 即体表单位面积的热交换量率(正值为吸热, 负值为散热)^[3]。

$$K = -(10V + 10.45 - V)(33 - T) + 8.55S \quad (1)$$

式中, V 为风速(m/s), T 为温度(℃), S 为日照时数(h/d)。 K 的计算式是由风冷力或风寒指数 WCI 计算式演变而来。 WCI 是表征寒冷环境条件下, 风速与气温对裸露人体的影响, 其物理意义是指皮肤温度为 33 ℃时, 体表单位面积的散热量($\text{kmol}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)。

又根据大多数人的感觉, 把温度和风速的不同组合分为 12 类(表 2)。

风效指数在 -200 ~ -300(舒适风)区域时, 为最佳旅游时期。当风效指数在 -300 ~ -600(凉风)和 -50 ~ -200(暖风)区域时为较适于旅游时期。舒适指数和风效指数综合分析结果可表示气候的体感舒适程度。

2 昆明市气象条件分析

根据昆明市 1961 ~ 2014 年 55 年气象资料, 计算出气温、降水、相对湿度和日照时数的月度平均值并做图(图 1~4)。

3 昆明市的舒适度指数和风效指数

昆明市旅游气候舒适度指数和风效指数具体见表 3。

作者简介 刘祎(1980 -), 女, 河北涿州人, 工程师, 从事气象旅游研究。

收稿日期 2016-04-30

表 2 风效指数分类

Table 2 Classification of wind efficiency index

符号 Symbol	范围 Range	大多数人的感觉状况 Feeling of most people
-h	≤ -1 400	外露皮肤冻伤
-g	-1 200 ~ -1 400	极冷风
-f	-1 000 ~ -1 200	很冷风
-e	-800 ~ -1 000	冷风
-d	-600 ~ -800	稍冷风
-c	-300 ~ -600	凉风
-b	-200 ~ -300	舒适风
-a	-50 ~ -200	暖风
n	+80 ~ -50	皮肤不明显风
a	+160 ~ +80(1)	皮肤感觉热风
b	+160 ~ +80(2)	皮感不舒适风
c	≥ +160	皮感非常不舒适风

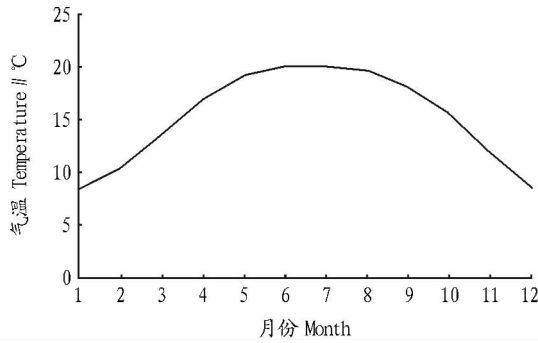


图 1 昆明市逐月平均气温变化趋势

Fig. 1 The variation trend of monthly average temperature in Kunming City

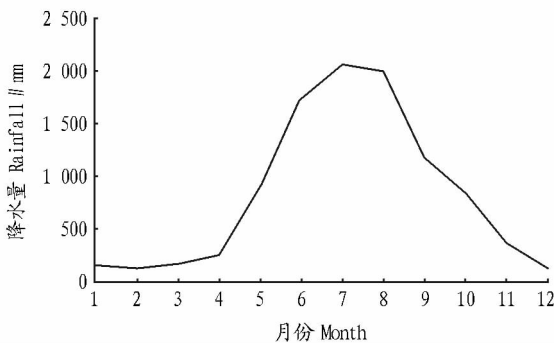


图 2 昆明市月平均降水量变化趋势

Fig. 2 The variation trend of monthly average rainfall in Kunming City

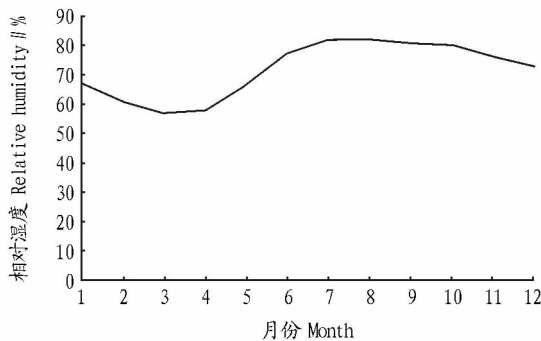


图 3 昆明市月平均相对湿度变化趋势

Fig. 3 The variation trend of monthly average humidity in Kunming City

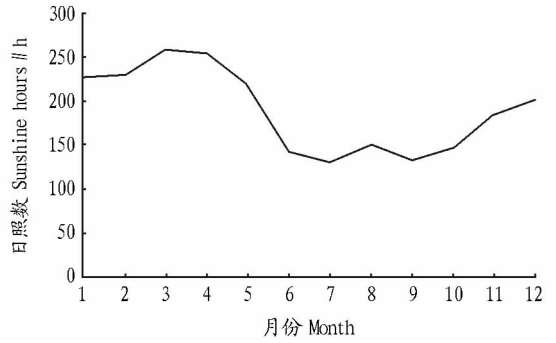


图 4 昆明市月平均日照数变化趋势

Fig. 4 The variation trend of monthly average sunshine hours in Kunming City

表 3 昆明市旅游气候舒适度指数和风效指数

Table 3 Comfort index and wind efficiency index of tourism climate in Kunming City

月份 Month	舒适度 Comfort degree		风效 Wind efficiency	
	舒适度指数 Comfort index	体感 Body feeling	风效指数 Wind efficiency index	体感 Body feeling
1	-2	稍冷	-c	凉风
2	-1	凉	-c	凉风
3	0	舒适	-b	舒适风
4	0	舒适	-b	舒适风
5	0	舒适	-b	舒适风
6	0	舒适	-b	舒适风
7	0	舒适	-b	舒适风
8	0	舒适	-b	舒适风
9	0	舒适	-b	舒适风
10	0	舒适	-b	舒适风
11	0	舒适	-b	舒适风
12	-1	凉	-c	凉风

由上表可见,昆明市舒适度指数除了 12 月和 2 月为凉, 1 月为稍冷以外,其他时候都为舒适,风效指数除了 1、2、12 月为凉风以外,其他都为舒适风,体现了昆明市一年四季如春。

4 昆明市旅游气候资源评述

4.1 比较研究 选取与昆明市相近纬度的广西桂林和广东韶关两个热点旅游城市进行比较(表 4)。昆明市的 7 月平均气温、平均最高气温、平均最低气温均比桂林、韶关低得多,甚至比全国著名的避暑胜地庐山(7 月平均气温 24.4 °C)还要凉爽。昆明市舒适度指数为“0”(舒适),桂林、韶关均为“+2b”(闷热),风效指数昆明市为“-b”(舒适风),桂林、韶关均为“-a”(皮肤不明显风)^[4]。

1 月,正当我国北方寒风凛冽,草木皆枯之时,昆明市却春意盎然,充满生机。虽然昆明市平均气温比桂林、韶关稍低,但白天温度较高,1 月平均最高气温达 15.3 °C,比桂林等高 3.3 °C。昆明市冬季晴天多,日照充足,是同纬度这些城市无法相比的。

4.2 昆明市旅游气候资源评价

4.2.1 四季如春。根据昆明市 30 年气象统计资料显示,昆

明市的年平均气温为 14.9℃,月平均气温常年保持在 8~20℃。最冷的 1 月平均气温也在 8℃以上。昆明市 7 月平均气温为 19.8℃。在每年最热的一段日子里,即雨季来临之前(5月中下旬)的 10 天中,日平均最高气温仅有 25℃。

表 4 昆明、桂林、韶关气候比较

Table 4 Comparison of climate in Kunming, Guilin and Shaoguan

月份	要素	昆明	桂林	韶关
Month	Elements	Kunming	Guilin	Shaoguan
7 月	平均气温	19.7	28.3	29.1
Jul.	平均最高气温	24.0	32.9	34.3
	平均最低气温	16.8	25.0	25.4
	舒适指数	0(舒适)	+2b(闷热)	+2b(闷热)
	风效指数	-b(舒适风)	-a(暖风)	-a(暖风)
1 月	平均气温	7.5	7.9	10.0
Jan.	平均最高气温	15.3	12.0	15.3
	平均最低气温	1.4	5.0	6.3
	舒适指数	-2(稍冷)	-2(稍冷)	-2(稍冷)
	风效指数	-c(凉风)	-d(稍冷风)	-c(凉风)
	日照时数	238.8	84.0	119.4

昆明市一年四季如春,四季不分明,但却有明显的干湿季之分。昆明市每年 5~10 月为雨季。在雨季,由于受西南暖湿气流的影响,带来大量低云和降水,削弱了太阳辐射,使昆明市的夏季变得温和而不炎热。昆明市每年 11 月至翌年 4 月是干季。在干季,昆明市受干暖气流影响,云量少,晴天多,地面接收到大量太阳辐射,气温升高;加之滇东、滇东北高原上的山脉阻挡了东北方向冷空气南下,使得昆明市冬季的寒潮少而弱,降温不剧烈,冬天变得凉爽而不寒冷。

4.2.2 冬季的避寒良所。昆明市的冬天万里无云,阳光灿烂,百花争艳,一派生机,与北国千里冰封、万里雪飘的严冬形成鲜明对比。昆明市的冬季(12 月至次年 2 月)平均气温为 8.7℃,最高日气温平均为 16.0℃,最低日气温平均为 2.3℃。根据近 30 年的气象资料,昆明市冬季的极端最高气温为 24.5℃左右,极端最低气温为 -7.8℃(1983 年 12 月 29 日)。

在冬季,昆明市一天内的气温变化特点是日出后气温上升很快。从早晨 8:00 到下午 2:00,气温上升超过 10℃。日落后降温较慢,从深夜 2:00 到早晨 8:00,气温只降低 2℃。

通常人们活动时间在清晨 8:00 到午夜 12:00。这段时间人体感觉舒适,一般人穿毛衣即可,很少穿棉衣。

昆明市冬天的另一个特点是光照充足,每天平均日照时数为 6 h,是全国日照时数最多的地区之一,位居我国旅游名胜区之冠。

4.2.3 夏季的消暑胜地。昆明市的夏天是雨季,6、7、8 月平均气温在 19~20℃,历年极端最高气温在 32~33℃。我国广大地区夏季月平均气温都在 22~28℃,极端最高气温常高达 35~40℃。因此,人们在盛夏季节来昆明市能感到凉爽如秋,心旷神怡。

5 昆明市旅游气候资源开发建议

5.1 充分利用独具特色的低纬高原气候 昆明市由于纬度低、海拔高,空气密度小,水汽、二氧化碳含量少,因此气候上独具特色。按照昆明市的旅游舒适度情况,结合独有的低纬高原特色,形成昆明市旅游的又一新亮点。

5.1.1 一雨便成冬。昆明市高空接受太阳热量的季节差异虽然不大,但地面上实际得到的太阳辐射的影响却相当大。阴雨天,部分太阳辐射被云所遮,温度降低。晴天,太阳辐射强,温度迅速上升,这就是昆明市地区特有的“一雨便成冬”的现象。阴天则冷,晴天则暖,这是昆明市一年四季皆有的现象。

5.1.2 一天小四季。昆明市气候的另一个特点是气温日较差大,最大时可达 24℃以上,一天之中常出现四季的气温。凌晨微冷如冬天,上午变暖如春天,午后较热如夏天,傍晚凉爽如秋天。究其原因,是昆明市地处低纬高原,地形特点是河谷盆地,所以太阳高度角变化大,加上高原空气稀薄,太阳辐射经过大气层所受到散射、反射与吸收等损失小。因此,白天太阳一晒,气温很快上升;晚间太阳下山,温度迅速下降,日夜温差趋于极端化。

5.2 充分发挥立体气候与景观优势 昆明市“一山分四季,十里不同天”。山麓、河谷地带气候炎热,雨量较少;山腰气候温和,降水较多;山顶气候寒冷,雨水多。从山麓到山顶往往出现几种不同的气候类型,有不同的植被和自然景观,“立体气候-立体景观”相当明显。

5.2.1 气候立体变化,植被垂直分布。以昆明市北部为例,海拔 1 600~2 500 m 是常绿阔叶林、针阔混交林植被,林下生长有大白杜鹃、锈叶杜鹃、碎米花杜鹃等灌木。海拔 2 600~3 900 m 是针叶林植被(典型的是急尖长苞冷杉林),林下生产有大白杜鹃、大叶杜鹃、锈叶杜鹃等灌木。在禄劝县境 3 000 m 以上的高山上,还有大王杜鹃,长成常绿乔木,成片分布,花开之日,红霞映天,属国家级保护植物。在海拔 4 000 m 上下的针叶林或灌丛植被中,生长有腋花杜鹃、大白杜鹃、黄杯杜鹃、白雪杜鹃、紫玉杜鹃,组成色彩斑斓的高山杜鹃灌丛。白、黄、红、紫等不同颜色、不同品种的杜鹃花,从低海拔到高海拔次第开放,起自元旦春节,一直开到端阳。

5.2.2 立体气候形成立体景观。如在烟花三月,昆明市坝子早已百花争艳,中山、丘陵也山花烂漫,而在海拔 4 200 m 的轿子雪山上,仍然玉龙飞舞。轿子山也是我国纬度最低的雪山。

参考文献

- [1] 蒋晓伟,冯立梅,杨达源,等. 庐山旅游气候资源优势评价及深度开发[J]. 长江流域资源与环境,2003(3):233-236.
- [2] 冯立梅,蒋晓伟,刘小英,等. 庐山旅游气候资源评价及深度开发[J]. 江西师范大学学报(自然科学版),2003(2):173-176.
- [3] 王敏珍,郑山,王式功,等. 1951-2008 年中国主要城市风效指数的时空变化趋势[J]. 干旱区资源与环境,2012(7):64-70.
- [4] 王霞斐,王凤兰. 云南省旅游生里气候评价[J]. 云南师范大学学报(自然科学版),1994(4):54-63.