

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2021.10.011

重庆万盛黑山谷生态旅游气候资源评价^①

刘俸霞^{1,2}, 何佳玥^{1,2}, 叶 钊³, 夏 航⁴, 罗阳欢⁵

1. 重庆市万盛经开区气象局, 重庆 万盛 400800; 2. 重庆市万盛经开区自然灾害预警预防办公室, 重庆 万盛 400800;
3. 重庆市气象局, 重庆 401147; 4. 重庆市万盛经开区防雷设施监测站, 重庆 万盛 400800; 5. 贵州省气候中心, 贵阳 550002

摘要: 基于重庆万盛黑山谷的森林、生物、环境及气象等资料, 从生态环境及旅游气候资源两个方面, 评价了黑山谷的生态旅游气候资源。研究表明: ①黑山谷生态环境优良, 旅游气候资源丰富; 夏无酷暑, 冬无严寒, 雨量充沛, 夜雨较多, 罕见大风天气, 相对湿度高。②4 月至 10 月气候最为舒适、最可接受, 是开展旅游活动的最佳时期; 全年舒适天数 235 d, 水质优良、负氧离子浓度高、日照充足, 是非常适宜的养生之地。③夏季平均气温 22.8 ℃, 接近人体感觉最舒适气温, 日最高气温 $t \geq 35$ ℃ 的天数年均 1 d, 仅占全年的 0.3%, 比附近旅游地范围内高温天气少, 是不可多得的避暑胜地。④黑山谷是一个集夏季避暑、春秋赏花和冬季赏雪的休闲养生之地, 非常适宜旅游和居住。

关键词: 黑山谷; 生态; 旅游; 气候; 评价

中图分类号: F592.7; P468 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5471(2021)10-0068-10

On Evaluation of Eco-Tourism Climate Resources in Black Valley of Chongqing Wansheng District

LIU Fengxia^{1,2}, HE Jiayue^{1,2},
YE Zhao³, XIA Hang⁴, LUO Yanghuan⁵

1. Mereorological Bureau of Wansheng Economic and Technological Development Zone in Chongqing, Wansheng Chongqing 400800, China;
2. Office for Natural Disaster Early Warning and Prevention of Wansheng Economic and Technological Development Zone in Chongqing, Wansheng Chongqing 400800, China;
3. Chongqing Meteorological Administration, Chongqing 401147, China;
4. Lightning Protection Monitoring Station of Wansheng Economic and Technological Development Zone in Chongqing, Wansheng Chongqing 400800, China;
5. Guizhou Climate Center, Guiyang 550002, China

Abstract: Based on data of forest, organism, environmental, meteorological, and other ecological environment in Black Valley of Chongqing Wansheng District, the eco-tourism climate resources of Black Valley have been evaluated on two aspects: ecological environment and tourism climate resources with human comfort index, temperature-humidity index and statistical method. The research results indicate that, ①The Black Valley is a place with excellent ecological environment and rich tourism climate resources. There is no extreme heat in summer, no severe cold in winter, no windy weather, abundant rainfall, and high relative humidity. ②From April to October every year, the climate in the Black Valley is the most

① 收稿日期: 2020-09-24
基金项目: 重庆市气象局业务技术攻关面上项目(YWJSGG-201911); 重庆市万盛经开区技术创新与应用发展项目(2019-jscx-010).
作者简介: 刘俸霞, 工程师, 主要从事气候变化与资源管理的研究.

comfortable and acceptable, and it is the best time to carry out tourism activities for tourist. The Black valley has a comfortable period of 235 d, with excellent water quality, rich in negative oxygen ions, and abundant sunshine throughout the year. It is a very suitable place for health. ③The average summer temperature of Black valley is 22.8 °C, which is close to the most comfortable temperature for the human body. The daily maximum temperature above 35 °C of Black valley is 1 d, accounting for only 0.3% per year. The Black Valley is a rare summer resort, which is an area with less high-temperature weather than the surrounding tourist areas. ④The Black Valley is blessed with unsurpassed eco-tourism climate resources. Therefore, Black Valley is the best destination of tourist, which is a recreational and healthy place to beat summer heat in summer, enjoy flowers in spring and autumn, and snow viewing in winter.

Key words: Black Valley; ecological; tourism; climate; evaluation

旅游是一种出于休闲、体验目的的异地活动^[1]。气候是旅游的一个重要因素,它既是旅游活动开展有利因子,也是限制因子^[2],是一个地区旅游业发展的先决条件,也是旅游者出行考虑的主要问题。生态旅游是在可持续发展理念下,坚持人与自然和谐发展,保护生态环境并采取生态友好方式开展的旅游活动^[3-4]。适宜的气候条件,不仅能够消除人的疲劳,使人的体力和精力较快得到恢复,甚至能够达到使一些疾病得到缓解和治疗的效果^[5-6]。因此人们在选择休闲旅游度假时,气候尤其是舒适性气候往往是考虑的首要因素。

黑山谷位于重庆万盛黑山镇境内,地处云贵高原向四川盆地过渡的大娄山余脉,景区面积 100 km²,峡谷长 13 km,是国家 5A 级风景区,素有“渝黔生物基因库”“中国最美养生峡谷”之称。在全域旅游竞争日益激烈的形势下,黑山谷拥有优良的生态气候环境,具有打造独特的旅游品牌、走特色发展之路的核心竞争力。

现今,国内外学者对于旅游气候已进行了诸多研究,提出了一些评价方法与指标。主要研究有旅游气候资源的特征^[7-9]、旅游气候舒适度或适宜性的分析^[10-16]、旅游气候资源的开发及评价^[17-18]、气候对旅游的影响^[19-21]、旅游气候的区划及旅游气象服务^[22-24]等。重庆是“四大火炉”之一,夏季气候炎热,因此气候宜人度已成为人们选择旅游目的地的首选。关于重庆市旅游气候的研究已有不少,这些研究主要对重庆地区的旅游气候资源进行了评估分析^[25-30]。然而,上述研究多以旅游气候资源为主要研究对象,但同时从生态环境与旅游气候资源的角度,评价一个地区生态旅游气候资源的研究相对较少。本文开展黑山谷生态旅游气候资源的评价分析,提炼黑山谷生态旅游气候资源的优势,拟为地方政府开发旅游资源提供技术支撑,为大力发展万盛全域旅游提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本文采用的资料包含:①国家气象信息中心提供的重庆主城区及周边城市的 2014—2018 年共 5 a 逐日气温、降水、风速、相对湿度等资料;②重庆市气象信息与技术保障中心提供的万盛城区、黑山谷的 2014—2018 年共 5 a 逐小时气温、降水、风速、相对湿度、日照等资料;③由万盛农林局、生态环境局、文化旅游局提供的森林、生物、环境等资源数据。黑山谷的地理位置和地形如图 1 所示。

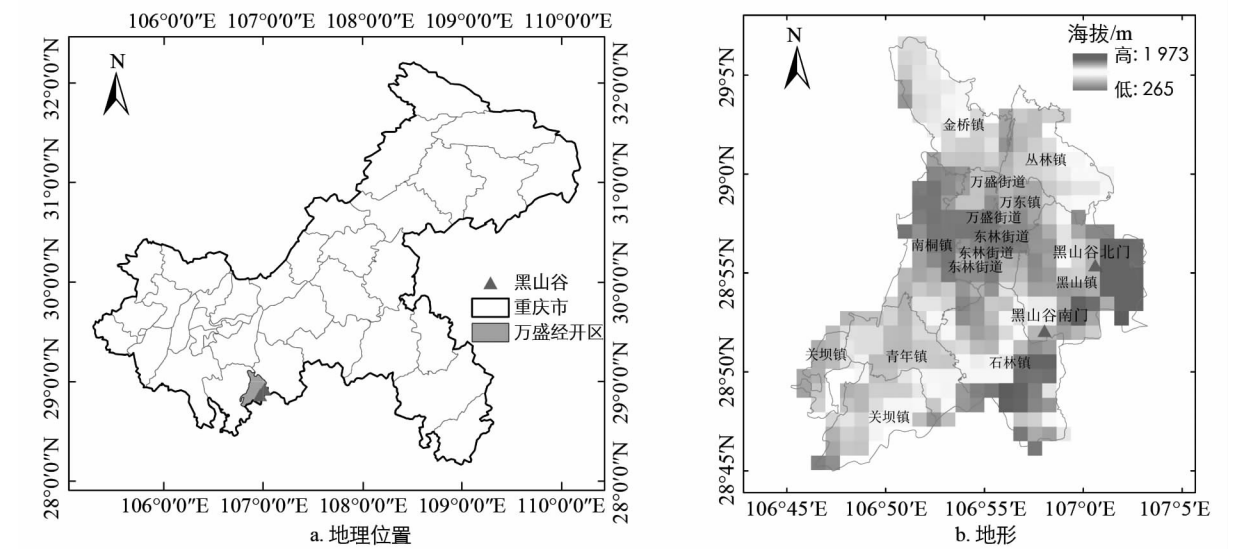
1.2 计算方法

目前,旅游气候宜人度的评价模型较多^[31],但气候是否宜人,是根据一定条件下皮肤的温度、出汗量、热感以及人体调节机能承受的负荷来决定的,主要受气温、风、太阳辐射、相对湿度等气象因素的影响^[20],故本文选用中国气象局规范应用的修正人体舒适度指数(Kssd)及温湿指数(THI),对黑山谷的气候宜人度进行评价。

修正人体舒适度指数是结合主要气象要素对人体的综合作用,表征人体在大气环境中舒适与否,提示人们根据天气变化调节自身生理来适应冷暖环境等的指数^[29, 32],计算方法如下:

$$Kssd = 1.8t - 0.55 \times (1.8t - 26) \times (1 - r/100) - 3.2 \times \sqrt{v} + 32 \quad (1)$$

式中:Kssd 为人体舒适度指数; t 表示平均气温(°C); r 表示相对湿度(%); v 表示平均风速(m/s)。表 1 为修正人体舒适度指数的等级划分标准。



底图来源于国家地理信息公共服务平台“重庆市地图”,审图号:GS(2018)1432 号-甲测资字 1100471.

图 1 万盛黑山谷地理位置(a)和地形(b)

温湿指数能够综合反映气温、风速和相对湿度等要素对气候舒宜人度的影响^[33], 计算方法如下:

$$THI = (1.8t + 32) - (0.55 - 0.55r/100) \times (1.8t - 26) \tag{2}$$

式中: t 表示平均气温($^{\circ}\text{C}$); r 表示相对湿度(%). THI 为温湿指数, THI 值越高, 表明人体对气候的不舒适程度越重. 研究表明, THI 值在 56~75 范围内大部分的人感觉舒适; THI 值 >75 , 近一半的人感觉不舒适^[17]. 表 2 为温湿指数的生理气候分级标准.

表 1 修正人体舒适度指数的等级划分标准

人体舒适度指数/ K_{ssd}	分级	人体感觉
$85 < K_{ssd}$	4 级	酷热, 极不适应
$80 < K_{ssd} \leq 85$	3 级	炎热, 大部分人不适
$75 < K_{ssd} \leq 80$	2 级	闷热, 部分人不舒适
$70 < K_{ssd} \leq 75$	1 级	暖和, 较为舒适
$55 < K_{ssd} \leq 70$	0 级	最为舒适, 最可接受
$50 < K_{ssd} \leq 55$	-1 级	略偏凉, 较为舒适
$38 < K_{ssd} \leq 50$	-2 级	清凉, 少部分人不舒适
$25 < K_{ssd} \leq 38$	-3 级	很冷, 大部分人不适
$K_{ssd} \leq 25$	-4 级	寒冷, 极不适应, 有冻伤危险

表 2 温湿指数的分级标准

温湿指数/ THI	人体感觉	等级
$THI < 40$	极冷, 极不适	1
$40 \leq THI < 46$	寒冷, 不舒适	2
$46 \leq THI < 56$	偏冷, 较不舒适	3
$56 \leq THI < 61$	清凉, 舒适	4
$61 \leq THI < 66$	凉, 非常舒适	5
$66 \leq THI < 71$	暖, 舒适	6
$71 \leq THI < 76$	偏热, 较舒适	7
$76 \leq THI \leq 80$	闷热, 不舒适	8
$80 < THI$	极闷热, 极不舒适	9

2 生态环境

2.1 生物资源

黑山谷山高林密、人迹罕至, 保存着地球上同纬度为数不多的亚热带和温带完好的自然生态. 迄今, 黑山谷分布有原始森林和次生林近 1.8 万 hm^2 , 林木蓄积量 86.7 万 m^3 , 森林覆盖率达 97%, 比长江流域森林覆盖率高出 62.6%, 约为全国的 4.5 倍.

黑山谷被专家誉为“渝黔生物基因库”、重庆市独特的“生物基因库”“西南神农架”，是目前重庆地区最大的、原始生态保护最为完好的自然生态风景区^[34]。据统计，黑山谷拥有植物 1 800 多种，其中珍稀濒危及重点保护植物 25 种(隶属于 19 科 23 属)，如国家Ⅰ级保护植物苏铁、银杏和水杉等，国家Ⅱ级保护植物金毛狗、润楠和金荞麦等。动物有 42 目 132 科 638 种，包括分布极其稀少的国家Ⅰ级保护动物—中华黑叶猴，还有国家Ⅰ级保护动物云豹、黑鹳，国家Ⅱ级保护动物青鼬、白冠长尾雉和王锦蛇等^[35-36]。

2.2 环境质量

近年来，黑山谷空气质量优良，主要污染物 PM_{2.5} 质量浓度年均范围为 0.007~0.027 mg/m³，O₃ 质量浓度年均范围在 0.010~0.35 mg/m³，PM₁₀ 质量浓度年均范围在 0.012~0.034 mg/m³，均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)。经 AQI(空气污染指数)计算评价，该区域近一年环境空气优良天数达 316 d，优良天数达标率 86.6%，全年没有重度及以上污染天气。综合来看，黑山谷空气质量稳定且良好，特征污染物无明显波动，非常适宜居住和旅游。

有研究表明，每立方厘米空气中的负氧离子数在 1 000~10 000 个之间时，人会感到心平气和、平静安定^[37-38]。从 2018 年黑山谷空气负氧离子监测月均数据表(表 3)可以看出，黑山谷年平均负氧离子浓度为 3 639 个/cm³，最高负氧离子浓度为 12 549 个/cm³，达到《空气负(氧)离子浓度观测技术规范》(LY/T2586-2016)空气质量Ⅰ级，即最优等级，空气清新。

黑山谷水环境质量较好，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，孝子河温塘断面水质为Ⅲ类，扶欢河扶欢断面水质为Ⅲ类，鲤鱼河下猪喉断面水质为Ⅱ类，汤家沟水库城市集中式饮用水源地水质达标率为 100%。2018 年，黑山谷重要江河湖泊水功能区水质达标率 98.6%，城市饮用水源地水质达标率 100%，达到市政府水资源管理“三条红线”考核要求。

表 3 黑山谷空气负氧离子监测月均数据表

监测点	月份	平均浓度 /个·cm ⁻³	最高浓度 /个·cm ⁻³	最低浓度 /个·cm ⁻³
黑山谷	2018-01	1 010.4	3 967	410
	2018-02	2 637.4	5 098	386
	2018-03	3 025.6	8 576	450
	2018-04	4 560.3	9 240	682
	2018-05	6 335.8	11 012	3 744
	2018-06	4 345.5	9 665	408
	2018-07	5 517	12 549	1 840
	2018-08	2 485.6	9 282	427
	2018-09	3 704.3	8 648	479
	2018-10	6 520.6	11 280	1 287
	2018-11	2 522.1	4 847	275
	2018-12	1 013.1	4 459	185
	年度	3 639.2	12 549	185

2.3 生态旅游资源

参看《旅游资源分类、调查和评价》(GB/T18972-2003)的设定标准，黑山谷生态旅游资源丰富，涵盖 6 大资源主类，涉及 27 个基本类型，有优良级旅游资源单体 20 个，地文景观类、水域风光类、建筑与设施类聚集度较高，生态自然资源品质高。

2.3.1 自然生态旅游资源

黑山谷原始生态风景由峻岭、峰林、幽峡、峭壁、森林、竹海、飞瀑、碧水、溶洞、仿古栈道、浮桥、云海、田园、原始植被、珍稀动植物等 200 多个各具特色的景观组成，集合了渝黔的自然山水之幽、秀、险、奇等特点，荟萃了西南喀斯特地貌风光之精华，是旅游观光、休闲避暑、度假探险、采风考古、地质科考的理想之地。

2.3.2 人文生态旅游资源

黑山谷位于重庆万盛经开区，古代为巴国、夜郎国属地，汉族、仡佬族及苗族等民族在此共同创造了夜郎、红苗文化。黑山谷拥有负氧离子体验区、有氧运动测试区和全国定向运动赛训基地，先后举办过多次羽毛球等全国赛事，以推进旅游与健身的融合。黑山谷还盛产各种无污染的蔬菜、水果和茶叶，如：猕猴桃

桃、樱桃、草莓、葡萄、方竹笋和景星碧绿茶等.

3 旅游气候资源

评价某个区域是否宜居、宜旅,其生态环境及旅游气候均为重要指标.前文已从生态环境方面评价了黑山谷的生态及自然人文资源,下面将从旅游气候资源方面进行探究.

3.1 气温

黑山谷平均气温为 14.4℃,年平均气温呈现一个先增后减的趋势,但年际变化比率不大(图 2a).研究表明(图 2b),黑山谷气温 4 月开始上升至 15℃以上,10 月开始下降至 15℃以下,这与黑山谷农作物的生长发育期基本一致.最热月(7 月)的平均气温为 24.1℃,气温不高且无酷暑天气;最冷月(1 月)的平均气温为 4.8℃,虽有凉意但并不严寒.气候温和,夏无酷暑,冬无严寒,拥有非常优异的旅游温度资源.

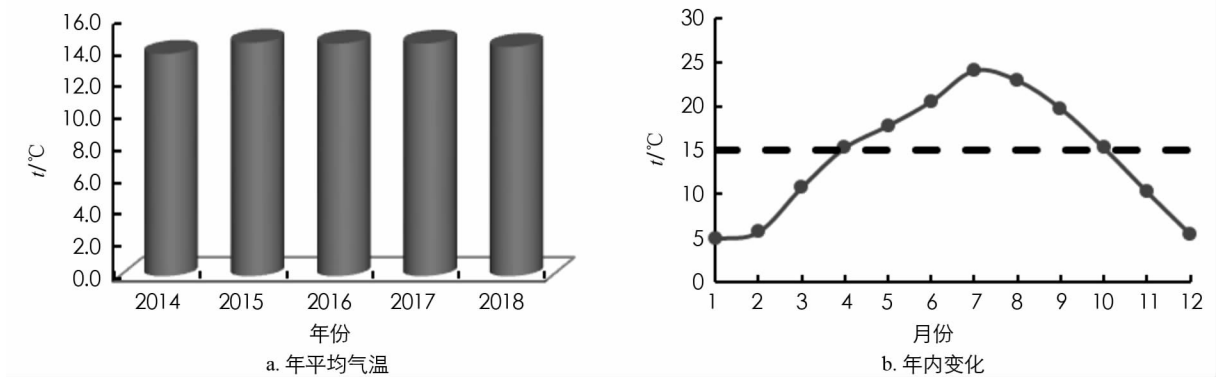


图 2 黑山谷年平均气温(a)及其年内变化(b)

3.2 降水

黑山谷常年降水量为 1 469.4 mm,总降水量呈现先增后减的趋势(图 3a).夏季降水量(523.1 mm)最多,占全年的 35.6%.黑山谷常年降水日数为 216.2 d,从不同量级降水日数来看(图 3b),其中 80.7%的降水为小雨(174.4 d),大到暴雨(13.2 d)仅占总降水日数的 6.1%.

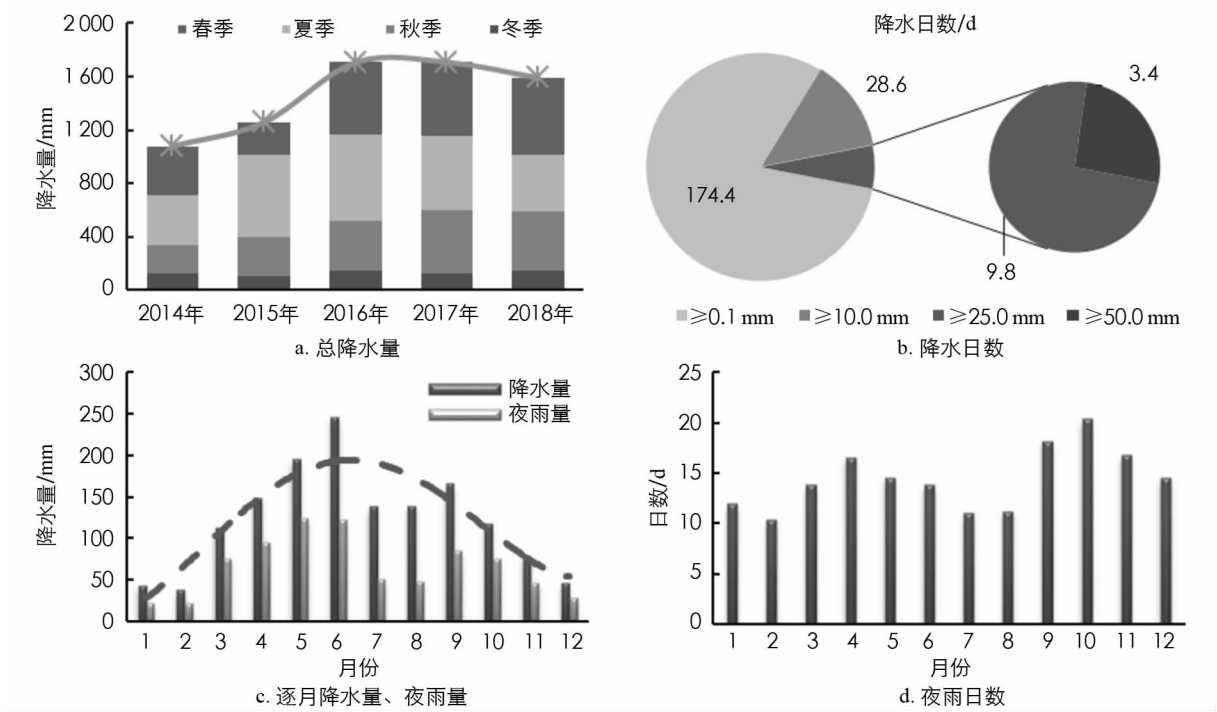


图 3 黑山谷总降水量(a)、降水日数(b)、逐月降水量、夜雨量(c)和夜雨日数(d)

位于大娄山区的黑山谷夜雨较多(图 3c),年平均夜雨量为 795.2 mm,占年总降水量的 54.1%,比白

天降水多了 120.9 mm; 春季夜雨量(295.3 mm)最多, 约占年夜雨总量的 37.1%。从夜雨日数来看(图 3d), 黑山谷年夜雨日数为 173.4 d, 占总降水日数的 80.2%。夜雨可润养植物、降温除尘、清新空气, 同时也有助于人们夜眠和白天开展旅游。

3.3 风速和湿度

风作用于人的皮肤, 对人体体温起着调节作用, 决定人体的散热^[39]。黑山谷多年平均风速为 1.1 m/s, 月平均风速为 0.9~1.3 m/s, 处于人体感觉较舒适的风速范围内(图 4)。年均大风(风速 ≥ 17.2 m/s)日数为 0 d, 日最大风速 12.4 m/s(强风)仅有 1 d, 其余均在 10 m/s(清风)以下。总体而言, 黑山谷全年罕见大风天气, 冬季少有凛冽寒风, 人体感觉较为舒适。

研究结果显示(图 5), 黑山谷年均相对湿度为 88.3%, 大体呈一个上升的趋势。其中, 7 月相对湿度最低, 为 82.3%, 6 月(91.5%)最高, 各月相对湿度相近, 均在年平均值上下波动, 且变幅不大。秋季的相对湿度最高, 达到 91.2%, 春季(86.6%)最低, 各季节间相对湿度变幅较小。总体而言, 黑山谷相对湿度全年维持在一个较高的水平, 均超过 80.0%, 相比重庆主城区的年均相对湿度(77%)略高。

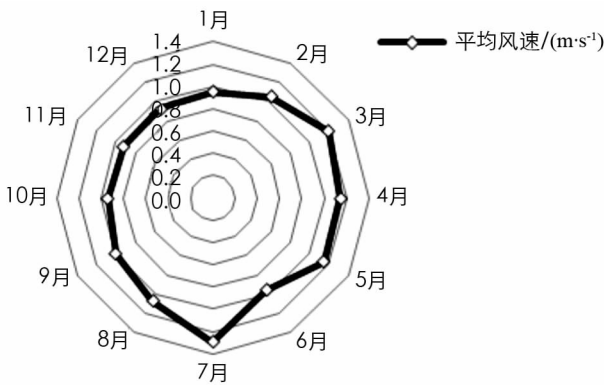
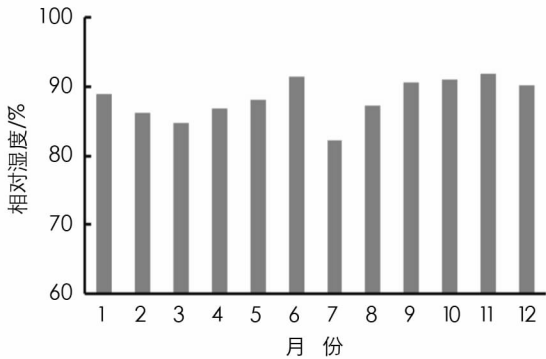
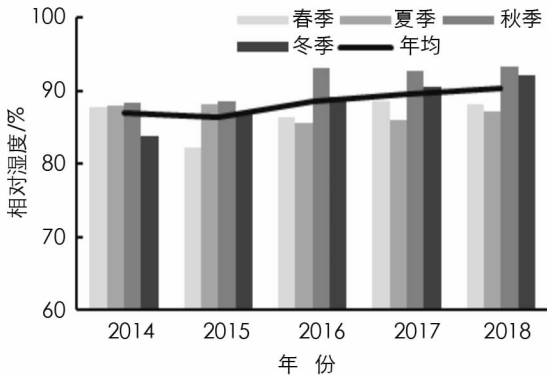


图 4 黑山谷月平均风速的年内变化



a. 相对湿度



b. 分季相对湿度

图 5 黑山谷逐月相对湿度(a)和分季相对湿度(b)

3.4 宜人度

当人体舒适度指数在 55~70 之间时, 气候最为舒适、最可接受。从各地逐月修正人体舒适度指数(表 4)分析可知, 黑山谷 4~10 月的人体舒适度指数在 56~70 之间, 气候舒适且适宜开展旅游活动。对比黑山谷附近旅游地的人体舒适度指数, 黑山谷的人体舒适期较长, 全年舒适月达到 7 个月, 与贵阳相当, 年舒适期较成都市、重庆市主城区和万盛城区更长。

表 4 黑山谷与附近旅游地逐月修正人体舒适度指数

旅游地	月 份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
成都市	36	41	48	59	67	71	76	76	67	58	49	39
贵阳市	33	37	46	55	62	66	70	70	64	55	47	37
重庆市主城区	38	42	51	61	69	78	80	80	71	60	51	40
万盛城区	46	48	57	63	68	76	77	77	70	65	56	49
黑山谷	39	41	48	56	60	65	70	69	64	56	48	40

从黑山谷修正人体舒适度指数的年内变化(图 6)来看, 黑山谷月平均人体舒适度指数在 39~70 之间, 其中 7 月人体舒适度指数最大(70), 1 月最小(39)。结果显示, 黑山谷人体舒适度指数在 50~75(舒适范围)之间的年均日数为 235 d, 年舒适日数整体呈增加趋势, 增加速率为每 5 年增加 1 天。

4 评估分析

4.1 休闲养生

黑山谷拥有各具特色的原始生态风景，为中国最佳休闲名山、中国最佳绿色低碳旅游休闲胜地。2019 年，黑山谷所在地黑山镇被评选为“重庆气候养生地”；2020 年黑山旅游度假区成功当选为“中国天然氧吧”。

4.1.1 负氧离子

黑山谷空气负氧离子监测月均数据表明(图 7a)，10 月平均负氧离子浓度最高，达到 6 521 个/cm³；1 月平均负氧离子浓度最低，约 1 010 个/cm³；年均负氧离子浓度为 3 639 个/cm³。可见，黑山谷各月平均负氧离子浓度均在 1 000 个/cm³(重庆气候养生地评价标准，T/CQMA 002-2019)以上，超过世界卫生组织界定负氧离子对人身心有益的浓度(600 个/cm³)，空气质量好，对人体具有很好的保健和养生的作用。季均数据表明(图 7b)，春季平均负氧离子浓度最高，达到 4 641 个/cm³；冬季平均负氧离子浓度最低，约 1 554 个/cm³；春季到冬季的负氧离子浓度呈递减的趋势。

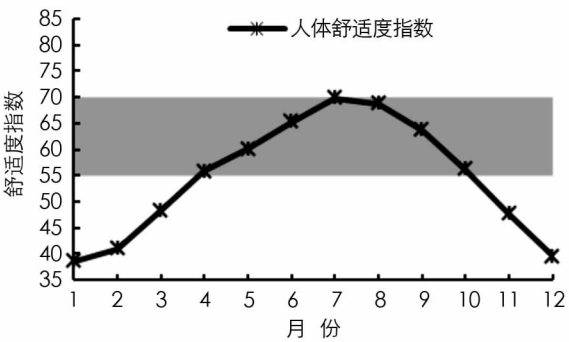


图 6 黑山谷修正人体舒适度指数的年内变化

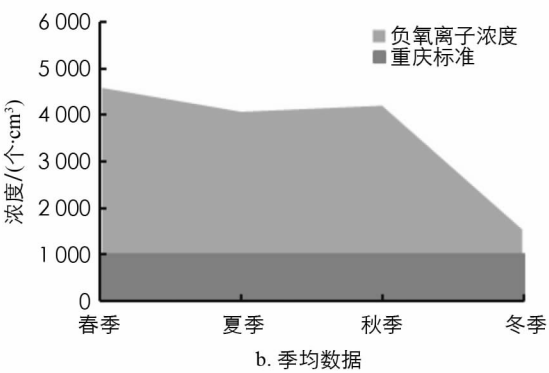
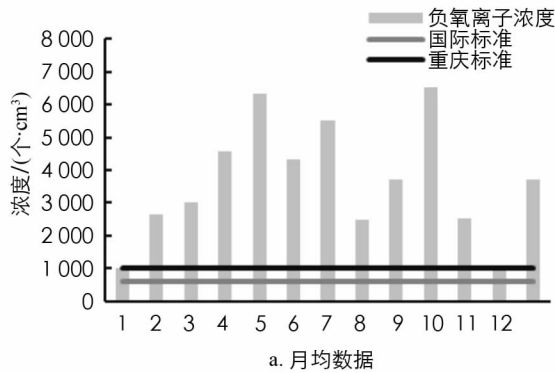


图 7 黑山谷空气负氧离子监测月均数据(a)和季均数据(b)

4.1.2 日照

黑山谷年日照时数显示(图 8a)，黑山谷多年平均日照时数为 1 136.3 h，光照充足，年日照时数呈线性递增的趋势。从不同季节的日照时数(图 8b)来看，夏季日照(516.0 h)充足，其日均日照时数为 5.6 h；春季(303.5 h)、秋季(192.6 h)次之。结合前文可知，黑山谷最热月(7 月)的平均气温为 24.1℃，气温相对不高，但光照充足，养生适宜性较高，宜居。

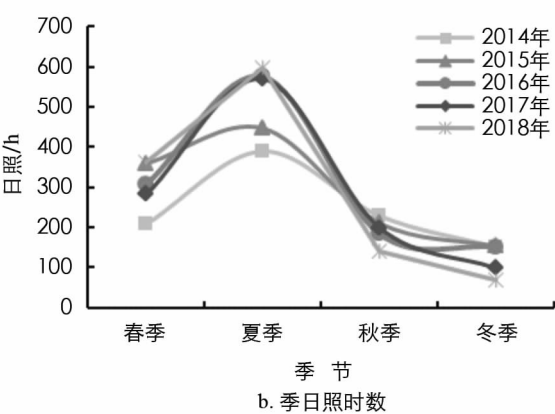
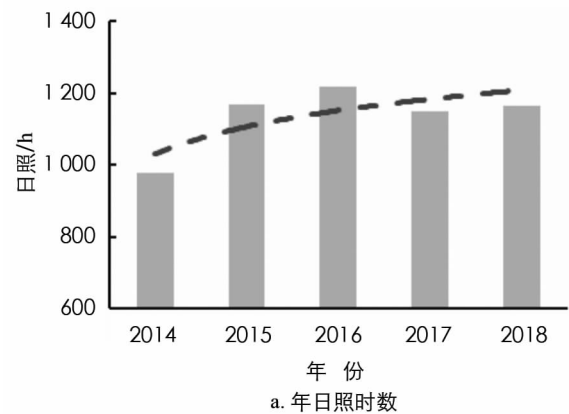


图 8 黑山谷年日照时数(a)和分季日照时数(b)

4.2 消暑避暑

黑山谷夏季平均气温为 22.8℃(表 5),在人体感觉舒适的范围气温之内^[40].与附近的旅游地相比较,黑山谷夏季的平均气温与贵阳市相当,较成都市、万盛城区和重庆市主城区偏低 2~5℃,优势较为明显.可见,夏季黑山谷是不可多得的避暑疗养胜地,对人的健康长寿十分有利.

表 5 黑山谷与附近旅游地的 6 月至 8 月气温对比

旅游地	气温/℃	旅游地	气温/℃
成都市	24.7	万盛城区	25.3
贵阳市	22.9	黑山谷	22.8
重庆市主城区	27.3		

从各地高温日数情况来看(表 6),黑山谷日最高气温 $t\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的天数年均 1 d,仅占全年的 0.3%,且出现在夏季;贵阳市、成都市与之相当,比万盛城区和重庆市主城区年均高温天气偏少 25 d 以上.同时,日最高气温 $t\geq 37.0^{\circ}\text{C}$ 的天数为 0 d,较成都市、万盛城区和重庆市主城区偏少.有观测数据以来,黑山谷未出现过 $t\geq 40.0^{\circ}\text{C}$ 的高温天气.

表 6 黑山谷与附近旅游地的高温日数比较

旅游地	$t\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 高温日数/d		$t\geq 37.0^{\circ}\text{C}$ 高温日数/d	
	年	夏季	年	夏季
成都市	1	1	0	0
贵阳市	0	0	0	0
重庆市主城区	30	26	12	11
万盛城区	26	23	9	9
黑山谷	1	1	0	0

黑山谷 6 月至 8 月的温湿指数(表 7)在 68~73 之间,人体感觉较为舒适,适宜消暑避暑.与附近旅游地相比,黑山谷较贵阳市、成都市、万盛城区和重庆市主城区的夏季更宜人.其中,6 月黑山谷温湿指数在 56~70 之间,较附近旅游地更凉爽;7 月除黑山谷、贵阳市外,各地均偏热;8 月黑山谷气候清凉宜人.可见,黑山谷夏季有着十分优越的避暑舒适环境.

表 7 黑山谷与附近旅游地夏季逐月的温湿指数

旅游地	月 份		
	6	7	8
成都市	73	76	75
贵阳市	70	72	72
重庆市主城区	75	79	79
万盛城区	75	79	78
黑山谷	68	73	70

4.3 观景旅游

黑山谷雾凇时常出现在景区海拔较高的地方.2018 年 12 月黑山谷有 4 天出现了雾凇,结果显示(图 9),出现雾凇时的最低气温为 -1.2°C ,最高为 5.2°C ,相对湿度都大于 86%,均处于无风或者微风(风力 ≤ 3 级)的状态,当天或前一天有少量降水.黑山谷海拔高度在 1 200 m 以上的地区,其冬季的 12 月、1 月份会出现积雪.

5 小 结

1) 黑山谷生态环境优良,旅游气候资源丰富.森林覆盖率高(97%)、物种丰富(2 438 余种)、空

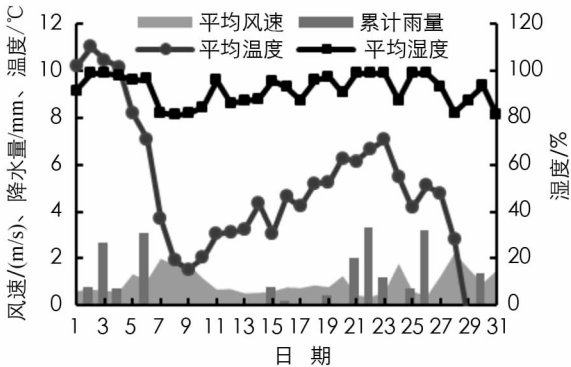


图 9 2018 年 12 月黑山谷风速、降水、气温、湿度逐日变化

气清新(I级),生态旅游资源充裕。气候温和,夏无酷暑,冬无严寒。雨量充沛,80.7%的降水为小雨,夜间降水较多,利于人们夜眠和白天开展旅游。罕见大风天气,年均相对湿度比重庆市主城区略高。

2) 黑山谷 4 月至 10 月气候最为舒适、最可接受,是开展旅游活动的最佳时期;对比附近的旅游地,人体舒适期更长。全年舒适天数为 235 d,呈现每 5 年增加 1 天的递增速率。水质优良、负氧离子浓度高、日照充足,是非常适宜的休闲养生之地。

3) 黑山谷气候清凉宜人,是不可多得的避暑胜地。夏季平均气温 22.8℃,接近人体感觉最舒适气温,最热月(7 月)的平均气温为 24.1℃,无酷暑天气;日最高气温 $t \geq 35^\circ\text{C}$ 的天数年均 1 d,仅占全年的 0.3%,是附近旅游地范围内高温天气相对较少的地区。夏季温湿指数在 68~73 之间,人体感觉较为舒适,舒适程度相比附近旅游地更宜人。

4) 综合生态资源和旅游气候,黑山谷是一个集夏季避暑、春秋赏花和冬季赏雪的空气清新之地,其拥有独特的气候优势,是非常适宜旅游和居住之地。基于此,黑山谷可以开展游客参与体验项目,展现苗族歌舞和民族风情,设计更多适合冬季消费的项目,提高景区生态旅游气候资源的利用率,助力全域旅游。

参考文献:

- [1] 徐菊凤. 关于旅游学科基本概念的共识性问题 [J]. 旅游学刊, 2011, 26(10): 21-30.
- [2] 王 兵. 从中外乡村旅游的现状对比看我国乡村旅游的未来[J]. 旅游学刊. 1999(2): 38-42.
- [3] 何家理. 湿润山区发展生态经济对策研究——以秦巴山区为例 [J]. 价值工程, 2011, 30(24): 10-11.
- [4] 张爱平, 钟林生, 徐 勇, 等. 基于适宜性分析的黄河首曲地区生态旅游功能区划研究 [J]. 生态学报, 2015, 35(20): 6838-6847.
- [5] 柏秦凤, 霍治国, 贺 楠, 等. 中国 20 座旅游城市人体舒适度指数分析 [J]. 生态学杂志, 2009, 21(8): 1607-1612.
- [6] 苏春生, 苏建堂. 乌兰察布地区夏季草原避暑气象条件分析 [J]. 现代农业, 2016(7): 100-101.
- [7] HAMILTON J M, TOL R S J. The Impact of Climate Change on Tourism in Germany, the UK and Ireland: a Simulation Study [J]. Regional Environmental Change, 2007, 7(3): 161-172.
- [8] HEIN L, MMTZGER M J, MORENO A. Potential Impacts of Climate Change on Tourism-A Case Study for Spain [J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2009, 1(2): 170-178.
- [9] 周长志, 高红梅, 杨 群, 等. 铜仁地区旅游气候资源特征及舒适度分析 [J]. 西部资源, 2011(5): 51-54.
- [10] 陆鼎煌, 崔 森. 北京城市绿化夏季小气候条件对人体的适宜度 [C]//林业气象论文集. 北京: 气象出版社, 1984.
- [11] 任健美, 牛俊杰, 胡彩虹, 等. 五台山旅游气候及其舒适度评价 [J]. 地理研究, 2004, 23(6): 856-862.
- [12] HAMILTON J M, MADDISON D J, TOL R S J. Climate Change and International Tourism: a Simulation Study [J]. Global Environmental Change, 2005, 15(3): 253-266.
- [13] 何 静, 田永中, 高阳华, 等. 重庆山地人居环境气候适宜性评价 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2010, 32(9): 100-106.
- [14] 张 莹, 马敏劲, 王式功, 等. 中国大陆九大名山风景区旅游气候舒适度评价 [J]. 气象, 2013, 39(9): 1221-1226.
- [15] 李正泉, 肖晶晶, 马 浩, 等. 丽水市生态气候休闲养生适宜性分析 [J]. 气象与环境科学, 2016, 39(3): 104-111.
- [16] 肖晶晶, 李正泉, 郭芬芬, 等. 浙江省人居环境气候适宜度概率分布分析 [J]. 气象与环境科学, 2017, 40(1): 120-125.
- [17] MIECZKOWSKI Z. The Tourism Climatic Index: a Method of Evaluating World Climates for Tourism [J]. Canadian Geographer / Le Géographe Canadien, 1985, 29(3): 220-233.
- [18] 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, 27(2): 173-176.
- [19] IPCC. Climate Change 1996 [M]. United Kingdom: Cambridge University Press, 1996: 358.
- [20] PERRY A. Climate and Man's Environment: An Introduction to Applied Climatology by J. E. Oliver [J]. Geography, 1979(4): 350-351.
- [21] 马丽君, 孙根年, 马耀峰, 等. 气候舒适度对热点城市入境游客时空变化的影响 [J]. 旅游学刊, 2011, 26(1): 45-50.
- [22] PERRY A. The Mediterranean: How Can the World's Most Popular and Successful Tourist Destination Adapt to a Changing Climate [C]//. Tourism, recreation and climate change. Bristol: Channel View Publications, 2005: 86-96.

[23] 郭洁,姜艳,胡毅,等. 四川省旅游气候资源分析及区划 [J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(3): 390-395.

[24] 吴普,席建超,葛全胜. 中国旅游气候学研究综述[J]. 地理科学进展, 2010, 29(2): 131-137.

[25] 陈志军,查书平,高阳华,等. 复杂地形下旅游气候适宜度空间分布研究——以重庆市为例 [J]. 科技通报, 2010, 26(1): 20-25.

[26] 张一,陈丽慧,张莉,等. 略论丰都气候特点分析及旅游开发 [J]. 农业与技术, 2012, 32(12): 164.

[27] 李强,吉莉,李家启,等. 重庆北碚区气候适宜性分析[J]. 重庆气象, 2012, 41(1): 29-32.

[28] 王帮能,张一,谭云廷,等. 丰都县旅游气候舒适度评价及开发对策 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014, 39(3): 166-170.

[29] 雷婷,张天宇,王勇,等. 重庆黔江区生态旅游气候资源评估 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(7): 138-147.

[30] 刘幸运,张天宇,武哲宇,等. 重庆巫山旅游气候资源评估 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(5): 86-94.

[31] 蒋炯坪. 我国四大避暑胜地成因之探究 [J]. 中国西部科技, 2008, 7(15): 62-64.

[32] 李儒,马玉霞. 近 40 年甘肃省人体舒适度变化特征研究 [C]// 第 28 届中国气象学会年会——S14 气候环境变化与人体健康, 2011.

[33] 曹伟宏,何元庆,李宗省,等. 丽江旅游气候舒适度与年内客流量变化相关性分析[J]. 地理科学, 2012, 32(12).

[34] 中国的“百慕大”——重庆万盛黑山谷[J]. 科学咨询, 2014(47): 20-21.

[35] 毛蕊. 重庆黑山谷以养生为特色华丽转身 [J]. 旅游纵览, 2012(12): 12-15.

[36] 罗君,李跃强. 重庆万盛黑山谷养生旅游发展策略 [J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2015, 31(18): 55-58.

[37] 周佳. 负氧离子在海滨疗养中的理疗作用和护理利用 [J]. 中国疗养医学, 2010, 19(7): 607-608.

[38] 周德平,佟维华,温日红,等. 闾山国家级森林公园负氧离子观测及其空气质量分析 [J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(3): 181-187.

[39] 闫凤英,王龙. 自然通风条件下热舒适性的模拟分析[J]. 武汉科技大学学报, 2010(06): 660-664.

[40] 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, 2010.

责任编辑 胡杨