

文章编号:1673-8411 (2015) 01-0076-04

# 广西大明山景区气候特点及气象指数研究

黄归兰, 黄增俊, 黄磊, 郑贤, 周惠文

(南宁市气象局, 广西 南宁 530028)

**摘要:**运用大明山景区 3 个自动站 2008~2014 年的资料,分析景区的气候特点,结果显示 6 至 8 月是景区降雨最密集的时段,天坪站具有明显的多雨趋势,5 至 9 月是人体感觉最舒适的季节。大明山景区适宜旅游的天数占 73%,9 月和 10 月是大明山旅游景区最适宜旅游的月份。大明山穿衣指数春秋跨度大,春季为一至四级,秋季为二至五级;夏冬季穿衣指数跨度小,夏季为五级,冬季为一级。同月份大明山景区和南宁城区穿衣指数等级相差 2~3 个等级。对大明山雾凇指数的研究表明,景区雾凇主要出现在 12 月和 1 月,得出雾凇出现时气温、风速、相对湿度等气象要素的基本特征,并设计了雾凇指数,为进一步完善大明山旅游气象服务提供参考。

**关键词:**大明山;气候特点;旅游气象指数;研究

中图分类号:P46

文献标识码:A

## The Climate Characteristics and Study on Weather Index of Daming Mountain Scenic Region in Guangxi

HUANG Gui-lan HUANG Zengjun HUANG lei Zheng Xian ZHOU Hui-wen

(Nanning Municipal Meteorological Service, Nanning, 530028, China)

**Abstract:** The climate characteristics of Daming Mountain scenic region were studied by using the local 3 automatic stations data from 2008~2014. The results showed that June to August is the most intensive period of rain. Tian ping site has a obviously rainy trend, while May to October is the most comfortable season. The percentage of suitable days accounted for 73% in Daming Mountain Scenic region. September and October are the most suitable months for tourism. The dressing indexes vary a lot in the spring and autumn; level one to level four in the spring, level two to level five in the autumn, respectively. On the other hand, summer (level five) and winter (level one) dressing indexes are relatively stable. In comparison, there are difference in 2~3 levels of dressing indexes between Daming Mountain Scenic Region and the Nanning City in the same month. Moreover, the study of rime index showed that rime mainly appeared in December and January. The basic characteristics of temperature, wind speed appears, relative humidity for forming rime are obtained to design rime index in order to provide reference for further improvement of Daming Mountain tourism meteorological service.

**Keywords:** Daming Mountain; climate characteristic; tourism meteorological index; study

## 1 引言

随着人们生活水平的提高,气象指数对于人们衣食住行的指导意义愈加重要。特别在旅游景区,人们对于气象指数产品的需求更为突出。它能给游客在衣行游玩等方面带来针对性的指导,也给景区

提高旅游服务质量提供科学参考。广西大明山地处广西武鸣县东北部,平均海拔 1200 米,是国家 4A 级旅游景区。《广西壮族自治区旅游业发展“十二五”规划》明确将大明山建设成面向广西、泛珠和东南亚的综合性国家 5A 级旅游景区。

前人对于气象指数的研究积累了不少经验。郭

收稿日期:2014-09-18

基金项目:“广西大明山景区旅游气象服务示范建设”项目,广西区气象局重点科研项目(桂气科 200702 和桂气科 201302)项目联合资助

作者简介:黄归兰,工程师,主要从事短时短期天气预报与气象服务工作.Email:nnqxjhl@126.com

晓宁等<sup>[1-3]</sup>选择重要影响因子对景区的旅游气象指数进行预报研究。董蕙青等<sup>[4-7]</sup>根据本地气候特点研究出了适合本地化的着装厚度穿衣指数。但各地气候特点不同, 特别对于山区气候特征明显的大明山景区, 气象指数的适用性有待考究。本文选取成熟的气象指数算法, 结合现行业务文件规定, 对大明山景区旅游气象指数、穿衣指数进行适用性研究, 并对大明山雾凇进行粗略的分析, 尝试设计了雾凇指数, 为完善景区旅游气象服务提供新的思路和方法。

2 景区站点介绍

大明山旅游景区在不同高度处布设了 3 个四要素区域气象自动站。依海拔高度从低到高, 分别为灯笼花苑、天坪、观日山庄, 分别位于 640m, 1237m, 1502m。建站时间均为 2006 年 7 月。

3 景区温雨风特点

据自动站数据统计, 大明山观日山庄和灯笼花苑年均雨量分别为 1222mm、1346mm, 而天坪站年均降水量达 2022mm, 差异显著。从各月平均降水量分析, 如图 1 所示, 对于观日站和天坪站, 7 月雨量最多。而灯笼站 8 月雨量最多。除 8 月, 天坪站多雨的趋势在各月表现得都较明显, 即每月天坪站平均降雨量均多于另外两站。图 1 表明, 6 至 8 月景区降雨最密集, 景区在此时段应加强防范强降雨造成的各类灾害。

如图 2 所示, 海拔高度位于 640 米的灯笼站与 1502 米的观日站相比, 各月平均气温之差在 2.73~

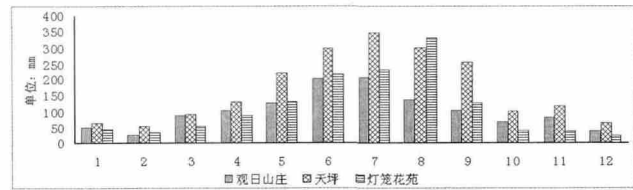


图 1 大明山旅游景区自动站月雨量分布图

5.15℃。夏秋季节差异普遍在 4℃左右。人体最舒适的体感温度为 18~23℃, 景点密集的天坪站 5 至 9 月平均气温正好处于人体最舒适的气温中, 是避暑纳凉的好去处。如图 3, 观日站常年维持 3 至 4 级风速。天坪站和灯笼站, 常年维持 2 至 3 级风速。天坪站的月平均风速最小, 维持在 2 级左右, 此风速给人体感舒适。

4 气象指数研究

4.1 大明山旅游气象指数

旅游气象指数是综合各方面旅游影响因子的综合性指数。其中包括降水、气温、风力等气象影响因子, 还包括人文影响因子如大明山山花节、避暑旅游节等。本文借鉴文献<sup>[2]</sup>设计思路, 运用打分法, 得出

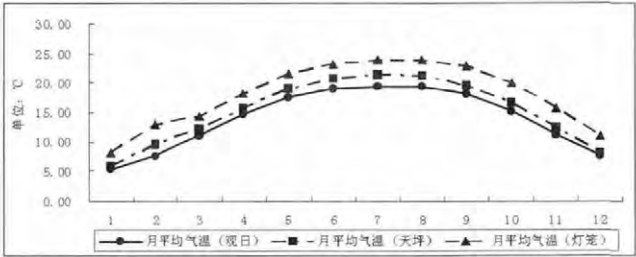


图 2 大明山旅游景区自动站月平均气温分布图

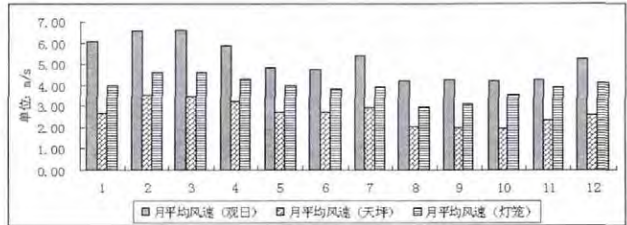


图 3 大明山旅游景区自动站月平均风速分布图

大明山旅游气象指数 Z:

$$Z=A+B+C+D+E \quad (1)$$

如式(1)所示, A 为预报白天的天气, B 为预报白天的最高气温, C 为预报风力到达 6 级及以上大风, 若有则为 -20, 若无则为 0。D 为进入 3 月山花季节, 若有则为 10, 若无则为 0。E 为进入 7 月中下旬避暑旅游节, 若有则为 10, 若无则为 0。具体的打分方案如表 1 和表 2 所示。

根据减灾司关于气象部门常用生活气象指数产品暂行技术规范的通知, 对穿衣指数进行 4 级分类, 结合 Z 实际的算法和结果取值范围, 如表 3 所示。

根据公式对大明山景区的旅游气象指数进行回算, 选取天坪站 2008~2013 年共 2083d (不包括出现故障的情况) 资料进行运算。结果显示, 适宜旅游的天数占绝大多数, 为 71%, 较适宜旅游天数占 15%。表明了大明山旅游气象适宜度高, 天气宜人, 是适合旅游的风景胜地。不适宜旅游天数仅为 14%, 不适宜

表 1 日间天气对旅游气象指数的打分标准

天气	无雨	小雨	中雨	大雨	暴雨	降雪
A 值	45	25	10	0	-15	0

表 2 日间最高气温对旅游气象指数的打分标准

气温 (°C)	<0	0~5	6~10	11~15	16~30	31~35	>35
B 值	-40	-20	0	20	40	30	10

的气象条件通常为气温较低且伴有降水或是有较强降水。对最近的 2014 年的资料进行运算,结果显示适宜旅游天数为 72%,较适宜旅游天数占 16%,不适宜旅游天数 12%,与前面的回算结果相差不大。

表 3 旅游气象指数等级内涵及 Z 值设置

指数等级	级别内涵	Z 取值 (单位: 分)
一级	适宜旅游	> 60
二级	较适宜旅游	41 ~ 60
三级	不太适宜旅游	21 ~ 40
四级	不适宜旅游	0 ~ 20

对各月旅游气象指数均值及适宜旅游日数百分比进行运算,如图 4 所示,对于旅游气象指数月均值而言,数值越高越有利于旅游。7 月月均值最高,为 78.2。10 月次高,为 76.4。可见,7 月和 10 月的旅游适宜度最高,适合举办各类旅游活动。对于适宜旅游日数百分比而言,9 月适宜旅游日数占 91.2%,10 月次高,为 90.3%。以上结果与实际相符,9 月和 10 月也是大明山旅游景区最适宜旅游的月份,表明以上方案和算法适合用来对大明山景区的旅游气象指数进行预报。

#### 4.2 大明山穿衣指数

大明山气候具有明显的山区气候特征,早晚温差大,气温与城市有较大差异。以天坪站为例,天坪站与南宁城区站月平均气温差值除 11 月份为 0.65℃,其余月份均维持在 4.9~7.7℃,表明大明山气温与南宁城区差异显著。因此,针对大明山研究适合景区的穿衣指数,对于游客出行具有较好的指导作用。根据文献<sup>[7]</sup>公式(略),对穿衣指数 H 进行运

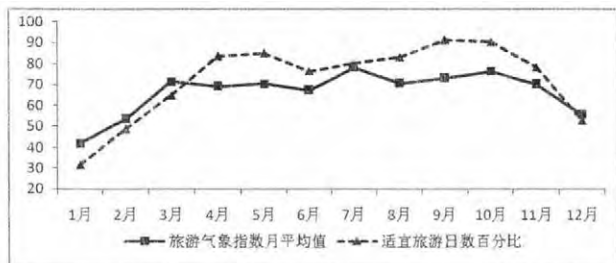


图 4 旅游气象指数月均值(实线,单位:分值)及适宜旅游日数百分比(虚线,单位:%)月变化图

表 4 大明山穿衣指数等级及 H 值设置

指数等级	级别(内涵略)	H (单位: mm)
一级	严冬装	$H > 13$
二级	冬装	$10 < H \leq 13$
三级	初冬装	$8 < H \leq 10$
四级	早春晚秋装	$6 < H \leq 8$
五级	春秋装	$4 < H \leq 6$
六级	夏装	$2.4 < H \leq 4$
七级	盛夏装	$H \leq 2.4$

算。根据暂行技术规范的要求,对穿衣指数进行 7 级分类,如表 4 所示,

本文选取了 2008~2014 年的天坪站和南宁城区站气象要素资料进行回算,分析景区穿衣指数月变化特征,对比城市及山区穿衣指数的异同。经与大明山上的工作人员比对,与实际感受相符,表明了此公式适用于大明山景区。

如图 5 所示,对于大明山景区而言,春季和秋季穿衣指数跨度最大,春季为一至四级,秋季为二至五级;夏冬季穿衣指数跨度最小,夏季为五级,冬季为一级。对于南宁城区而言,也是春秋两季跨度较大,为四至七级,夏季为七级,冬季为一至二级。通过对比,南宁城区和大明山同月份穿衣指数等级相差 2~3 个等级,12 月和 2 月差异最大,表明了大明山景区加强穿衣指导的必要性。

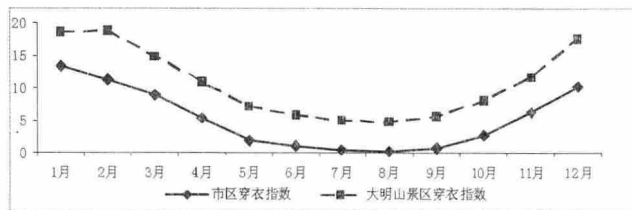


图 5 大明山景区、南宁市区穿衣指数月变化特征对比(单位:mm)

#### 4.3 大明山雾凇指数

由于景区缺乏雾凇观测资料,本文搜集整理近 5 年来的大明山 8 次出现雾凇的时间确立为 8 个雾凇日。由于样本少,且没有雾凇开始和终止时间,无法运用统计方法统计。这 8 个雾凇日均发生在 12 月和 1 月。通过对雾凇的研究发现,这 8 个雾凇日中地面系统有 7 次为冷高压脊控制,1 次为高压后部控制。850hPa 中有 4 次桂中有切变线,2 次为偏南气流控制,2 次为偏北气流控制。500hPa 为平直西风控制或是弱西北气流控制。因大明山没有雾监测的资料,只能利用大明山周围的气象观测站(上林、宾阳、武鸣、隆安)的资料作为参考。8 个雾凇日中有 5 个雾凇日伴随着四个周围站点不同程度出现雾的情况。

已有研究表明<sup>[10-12]</sup>,雾凇天气与气温、风速、相对湿度存在较好的相关,因此选取天坪自动站实况资料的气温、十分钟风向、十分钟风速及 ECMWF 实况场插值到武鸣站(59237)上的 850hPa 相对湿度、850hPa 温度、地面气压,以及运用距离平方反比方法把广西 6 个探空站的 850hPa 温度露点差、850hPa 气温插值到武鸣站,对这 8 个雾凇日进行分析统计。如表 5 所示,为各气象要素的统计结果。

参照雾凇观测资料齐全的台站研究结论和对大



表 5 大明山雾凇气象要素及影响因子统计

	自动站		ECMWF 实况场			探空资料	
	地面平 均气温 (℃)	地面平 均风速 (m/s)	850hPa 相对湿 度 (%)	850h Pa 温 度 (℃)	地面 气压 hPa	850hP a 温露 差 (℃)	850h P 温 度 (℃)
平均值	0.3	1.9	83	5.9	1022.2	2.2	5
最大值	2.9	2.6	99	9.5	1023.2	1	8.3
最小值	-2.7	0.9	55	0.9	1020.7	3.4	-0.3

表 6 雾凇指数的影响因子打分标准

	0 分	5 分	10 分	20 分
W 值(雾)	无	1 个站	2 个	3 个站
R 值(相对湿度)	$rh \leq 85\%$	$85\% < rh \leq 90\%$	$90\% < rh \leq 95\%$	$95\% < rh \leq 100\%$
T 值(平均气温)	$T \geq 2$	$1 \leq T < 2$	$-1 \leq T < 1$	$T \leq -1$
V 值(风速)	$\geq 4$ 级	2~3 级	1~2 级	1 级
P 值(地面气压)	$P \leq 1020$	$1020 < P \leq 1022$	$1022 < P \leq 1025$	$P > 1025$

表 7 雾凇指数的等级内涵及 W 值设置

指数等级	级别内涵	W 取值
一级	出现雾凇的可能性很大	> 50
二级	出现雾凇的可能性大	20 ~ 50
三级	出现雾凇的可能性不大	10 ~ 20
四级	不可能出现雾凇	0 ~ 10

明山自动站及 ECMWF 分析场的统计结果,对雾凇指数 W 作了如下设计,如式(2)、表 6 和表 7 所示:

$$S=W+R+T+V+P \tag{2}$$

W 值为判断是否为雾日,通过判断当日早 08 时,大明山周围的站点上林、武鸣、宾阳、隆安 4 个站点是否出现雾的情况。R 值取 ECMWF 预报场预报日插值到武鸣站的 850hPa 相对湿度。T 值判断气温的高低,取南宁市气象台对大明山天坪站点气温预报结果。V 值取南宁市气象台对大明山天坪站点风力预报结果。P 值取 ECMWF 预报场预报日插值到武鸣站的海平面气压。

5 小结

(1)大明山具有明显的山区气候特征,6 至 8 月是景区降雨最密集的时段,景点密集的天坪站点具有明显的多雨趋势。5 到 9 月是大明山人体最舒适的季节。观日站,常年维持 3~4 级风速。天坪站和灯笼站,常年维持 2~3 级风速。

(2)对 6 年的资料进行运算,发现大明山适宜旅游的天数占 71%,表明了大明山旅游气象适宜度高。9 月和 10 月是大明山最适宜旅游的月份。不

宜旅游天数仅为 14%,不适宜的气象条件通常为气温较低且伴有降水或是有较强降水。

(3)大明山春季和秋季穿衣指数跨度最大,春季为一级到四级,秋季为二级到五级;夏冬季穿衣指数跨度最小,夏季为五级,冬季为一级。大明山景区和南宁城区同月份穿衣指数等级相差 2~3 个等级,在着装上有明显的差异。

(4)通过统计大明山雾凇日的气象要素,发现出现雾凇时,大明山湿度大、气温低、风速小的特点。从而设计雾凇指数,但由于缺乏雾凇观测资料,今后将不断调整完善。

参考文献:

[1] 郭晓宁,王发科,李兵,等. 格尔木昆仑旅游景区旅游气象指数预报方法初探 [J]. 青海科技, 2009, (5): 41-44.

[2] 宋静,姜有山,张银意,等. 连云港旅游气象指数研究及其预报 [J]. 气象科学, 2001, (4): 480-485.

[3] 司瑶冰,李云鹏,郭西峡等. 内蒙古城市环境指数预报系统的研制 [J]. 内蒙古气象, 2003, (3): 33-36.

[4] 董蕙青,邓英姿,郑宏翔. 南宁市着装厚度气象指数预报 [J]. 广西气象, 2000, 21 (3): 36-37.

[5] 刘燕,张德山,冀以文. 着装厚度气象指数预报 [J]. 气象, 1999, 25 (3): 13-15

[6] 朱凌云,钱培东,钱鹰. 无锡着装气象指数研究 [J]. 气象科学, 2001, (4): 468-473.

[7] 叶树春,朱炳胜,刘玉明,等. 云浮地区着装气象指数预报 [J]. 广东气象, 2005, 27 (3): 23-25-28

[8] 邓英姿,董蕙青,覃天信,等. 紫外线指数及其预报技术介绍 [J]. 广西气象, 2000, 21 (3): 38-40.

[9] 《大气科学辞典》编委会. 大气科学辞典 [M]. 北京: 气象出版社, 1994.

[10] 吴有训,王进宝,王克勤,等. 黄山雪、雨凇和雾凇的气候特征 [J]. 气象, 1999, (2): 49-53.

[11] 顾光芹,田国强,梁秀慧等. 河北省雾凇和雨凇气候特征及气象条件分析 [J]. 气象, 2012, (5): 561-568.

[12] 吴有训,王进宝,王克勤,等. 黄山光明顶雪、雨凇和雾凇的气候特征研究 [J]. 气象科学, 1999, (3): 309-316.

[13] 邓英姿,胡宗煜,黎颖智. 2008~2011 年南宁冬春季雾天气特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 21-23

[14] 黎颖智,邓英姿,刘世学,等. 广西高速公路雾预报系统设计与实现 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (3): 43-46.

[15] 邓英姿,黎颖智,史彩霞. 南宁平流雾并伴有毛毛雨天气的边界层特征 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (2): 19-22.