

文章编号: 1673-8411(2019)03-098-04

广西负氧离子浓度的变化特征分析

黎勋¹, 魏建军², 王伟¹

(1. 广西壮族自治区气象技术装备中心, 南宁 530022; 2. 马山县气象局, 南宁 530600)

摘要: 利用2016年9月至2017年9月广西6个监测站大气负氧离子浓度连续观测数据资料, 对广西负氧离子浓度变化特征进行了初步的统计分析。结果表明, 广西负氧离子浓度具有明显的日夜差异, 呈现出两头高、中间低的“V”字型, 夜间至凌晨, 负氧离子浓度普遍高于白天, 最大值出现在早晨08:00左右, 最小值出现在下午15:00左右, 白天负氧离子浓度变化波动较大, 夜晚变化较平缓。6个站中, 大明山月平均大气负氧离子浓度值最高, 达2453个/cm³; 四季中, 夏季平均负氧离子浓度值最大, 为2012个/cm³。

关键词: 负氧离子; 浓度变化; 广西

中图分类号: X8

文献标识码: A

Preliminary Study on the Variation Characteristics of Negative Oxygen Ion Concentration in Guangxi

Li Xun¹, Wei Jianjun², Wang Wei¹

(1. Guangxi Meteorological Technology Equipment Center, Nanning Guangxi 530022;

2. Mashan County Meteorological Service, Nanning Guangxi 530600)

Abstract: Based on the continuous observation data of atmospheric negative oxygen ion concentration at six monitoring stations in Guangxi from September 2016 to September 2017, the variation characteristics of negative oxygen ion concentration in Guangxi were preliminarily studied. The results show that the concentration of negative oxygen ions in Guangxi has obvious diurnal variations. At night, the concentration of negative oxygen ions is higher than during the day. The maximum occurs at 8 am and the minimum occurs at 3 pm. The concentration of negative oxygen ions fluctuates greatly during the daytime and changes gently at night. Among the six stations, the monthly average concentration of negative oxygen ions in Daming Mountain is the highest, reaching 2453 per cubic centimeter; in the four seasons, the average concentration of negative oxygen ions reaches the maximum in summer at 2012 per cubic centimeter.

Keywords: negative oxygen ion; concentration variation; Guangxi Province

1 引言

负氧离子是指获得1个或1个以上的电子带负电荷的氧气离子, 有“空气维生素”、“空气维他命”、“长寿素”的美称^[1-3]。负氧离子无色无味, 能降解中和空气中的有害气体, 具有调节人体生理机能、消除疲劳、改善睡眠、预防呼吸道疾病、改善心脑血管疾病、降血压、增进人

的食欲、防衰老等功能^[2-4]。

负氧离子产生的原因比较多, 包括: ①大气受紫外线、雷雨、风暴、宇宙射线、放射性物质、土壤和空气放射线等因素的影响发生电离而被释放出的电子经过地球吸收后再释放出来很快又和空气中的中性分子结合, 成为负氧离子; ②由于瀑布冲击、细浪推卷、暴雨下跌等自然过程中水在重力作用下, 高速流动, 水分子裂解而产生负

收稿日期: 2018-12-01

基金项目: 广西大气负离子观测系统建设项目 (GXZC2017-G1-5086-ZTZB)

作者简介: 黎勋 (1990-), 女, 助理工程师, 主要从事气象装备保障工作。E-mail: 384264545@qq.com

氧离子; ③森林的树木、叶枝尖端放电及绿色植物光合作用形成的光电效应, 使空气电离而产生负氧离子; ④部分地壳岩石能释放出一定的负氧离子; ⑤通过人工负氧离子生成技术产生负氧离子^[5-6]。

2016年牛海峰^[7]对张家口地区空气负氧离子浓度变化进行探究, 发现白天空气负氧离子浓度高于夜晚; 夏季负氧离子浓度最高, 冬季负氧离子浓度最低。2016年赵蕾等^[8]对海南省主要景区负氧离子浓度分布进行了分析, 发现负氧离子浓度有明显的日变化, 夜间高、白天低, 最大值出现在早晨, 最小值出现在中午, 白天负氧离子浓度变化波动较大, 夜晚变化平缓。2017年谭静等^[9]对湖北省旅游景区大气负氧离子浓度分布特征做了研究, 负氧离子浓度夏季最高, 冬季最低, 秋季略大于春季; 凌晨和上午的负氧离子浓度要大于下午和晚上, 夜间呈逐渐上升的趋势。

广西地处低纬度地区, 南濒热带海洋, 北为南岭山地, 西延云贵高原, 山地多、平原少, 海岸线长, 属典型的亚热带季风气候。气候温暖、雨水充沛、日照适中、森林覆盖率高, 能为负氧离子的产生提供有利的条件。大气负氧离子浓度是作为评价森林生态旅游环境质量好坏的重要指标之一。目前, 还未有学者对广西的负氧离子浓度变化特征做过系统研究, 因此, 本文利用广西6个监测站大气负氧离子浓度连续观测数据资料, 分析广西负氧离子浓度的变化特征, 为广西旅游事业发展提供有利依据, 为实现生态文明建设提供保障, 具有十分重要的现实意义。

2 资料与方法

2016年广西气象技术装备中心在广西建设了桂林、大明山、北海、十万大山、青秀山和气象小区等6个大气负氧离子浓度监测站, 其中桂林监测站(110°18'0"E, 25°40'0"N)安装在桂林国家基本气象站的观测场旁, 周围空旷无高建筑物和树木遮挡; 大明山监测站(110°35'58"E, 23°20'13"N)安装在森林里, 四周被植被环绕; 北海监测站(109°39'0"E, 21°30'0"N)安装在草坪上, 四周都是建筑物; 十万大山监测站(107°8'11"E, 21°39'32"N)安装在房子楼顶, 东侧临近小溪, 有条小人行道路, 西侧毗邻高山, 有高树木遮挡; 青秀山监测站(108°40'0"E, 22°33'0"N)安装在青秀山公园里, 四周灌木过高、杂草丛生; 气象小区监测站(108°45'11"E, 22°26'3"N)安装在广西气象局生活小区里的六要素区域自动气象站观测场内, 周围有高居民楼。观测仪器采用威德创新科技有限公司 WIND-FLZ1 型大气负氧离子自

动测报系统, 该监测装置为全天候无人值守自动测量。

文中资料来源于这6个大气负氧离子浓度监测站2016年9月6日至2017年9月5日一年内连续记录的逐小时大气负氧离子观测值(迁移率 $K \geq 0.4 \text{ cm}^2 (\text{V} \cdot \text{s})^{-1}$), 分别按日、月、季进行统计分析, 并对其中有误差的观测数据进行质量控制。

3 广西大气负氧离子浓度变化特征分析

3.1 日变化

由图1可见, 广西6个监测站大气负氧离子浓度日变化规律基本一致, 均有明显的日变化, 呈现出两头高、中间低的“V”字型。凌晨、夜间均保持在较高水平, 08:00左右出现一日当中的峰值, 随着时间的推移, 负氧离子浓度迅速下降, 在15:00附近出现一日当中最低值, 随后逐渐回升, 到20:00之后, 负氧离子浓度变化缓慢。总的来说, 夜间负氧离子浓度高于白天, 最大值出现在早晨08:00左右, 最小值出现在下午15:00左右, 白天负氧离子浓度变化波动较大, 夜晚变化较平缓。

从广西6个监测站大气负氧离子浓度日变化趋势图可以看出, 负氧离子浓度与气温变化趋势恰恰相反, 白天负氧离子浓度随温度的升高而降低, 夜晚负氧离子浓度随温度的降低而升高。负氧离子浓度最大值出现在早晨, 说明空气清新, 是晨练的好时间; 而由于白天人类活动多造成空气中气溶胶含量增大, 导致空气质量变差^[10-19], 从而引起负氧离子浓度降低。

6个监测站中, 大明山的大气负氧离子浓度日平均值最高, 最高达到 $1800 \text{ 个} \cdot \text{cm}^3$ (根据世界卫生组织规定, 清新空气的负氧离子浓度标准为 $1000 \sim 1500 \text{ 个} \cdot \text{cm}^3$ ^[9, 20]), 是适合疗养健身的好地方。

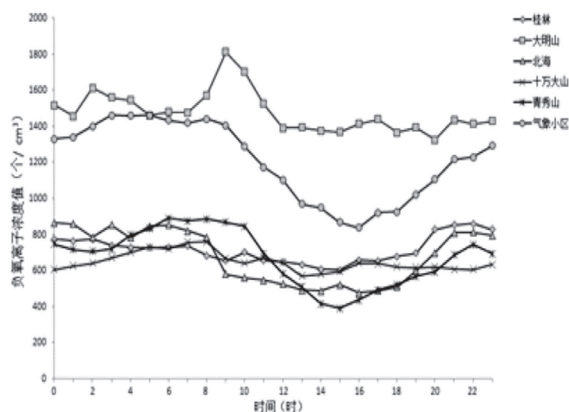


图1 广西6个监测站大气负氧离子浓度日变化

3.2 月变化

广西6个监测站大气负氧离子浓度月变化如图2所示,十万大山和青秀山负氧离子浓度月变化振幅较大,其余监测站负氧离子浓度月变化缓慢。广西6个监测站大气负氧离子浓度达到 $1000\text{个}\cdot\text{cm}^3$ 以上的月份共27次。大气负氧离子浓度月平均值最高出现在大明山,达 $2453\text{个}\cdot\text{cm}^3$,其次是气象小区,最低出现在青秀山。大明山负

氧离子浓度月平均值最高可能与地理位置、树木类型、海拔高度等有关。而青秀山由于公园管委会在设备附近种植大量植物,这些植物生长过高,遮挡设备,空气不流通,影响了设备对负氧离子浓度的观测,且青秀山位于市区边缘,对负氧离子的浓度偏低有一定影响,另外可能由于选址环境、经纬度、海拔高度、树木类型、气象条件等要素的影响也会造成负氧离子浓度偏低。

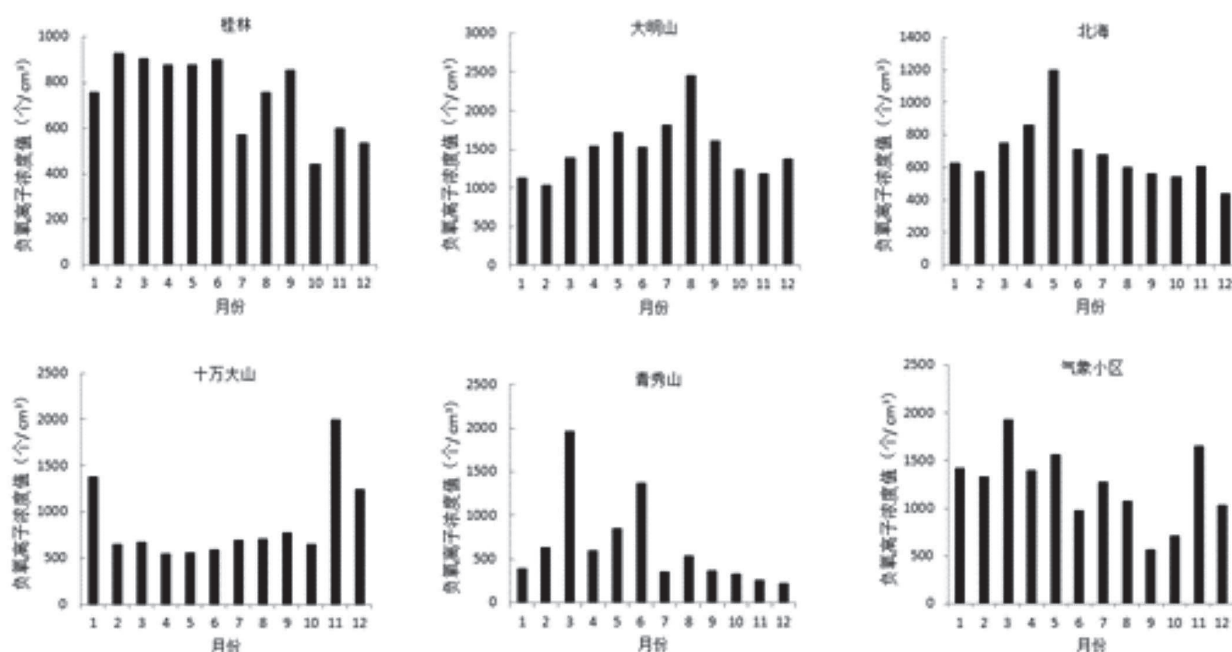


图2 广西6个监测站大气负氧离子浓度月变化

3.3 季变化

按照广西地区的气候特点,将春、夏、秋、冬四季按月份划分,规定春季为3-5月份,夏季为6-8月份,秋季为9-11月份,冬季为12月-次年2月份。统计一年四季广西6个监测站大气负氧离子浓度季节变化,其柱状图如图3所示。不同的季节条件下,负氧离子浓度也会发生相应变化。通过一年内在不同季节对6个监测站的大气负氧离子浓度进行监测,大明山夏季负氧离子浓度季平均值达到 $2012\text{个}\cdot\text{cm}^3$,在四季当中最高。但从整体平均来看,仅大明山和十万大山2个监测站的夏季负氧离子浓度高于春季,可能是因为大明山和十万大山安装在森林里,植被多,而夏季雷暴多,雷暴过后森林植被可保存大量水汽,使得空气湿度相应增大,而湿度与负氧离子浓度成正比^[1,8],导致负氧离子浓度也相应增大;而其余监测站的春季负氧离子浓度最高,其次是夏季,冬季负氧离子浓度高于秋季,这与牛海峰、谭静等^[7,9]的研究存在一定差别,产生这种差异的原因可能是桂林、北海、青秀山、气象小区安

装在城区或离城区比较近的位置,人为活动频繁,气溶胶浓度大,而且,监测点的经纬度、探测环境、树木类型、土质层、气象条件等要素的不同可能会造成不同区域的负氧离子浓度存在差异^[21],有待我们做进一步的深入研究。

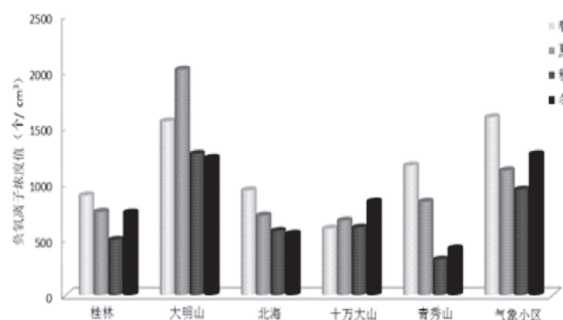


图1 广西6个监测站大气负氧离子浓度日变化

4 小结与讨论

(1) 广西空气中负氧离子浓度有明显的日变化。总的来说,夜间负氧离子浓度高于白天,

最大值出现在早晨08:00左右, 最小值出现在下午15:00左右, 白天负氧离子浓度变化波动较大, 夜晚变化较平缓。

(2) 统计广西6个监测站大气负氧离子浓度达到 $1000 \text{ 个} \cdot \text{cm}^3$ 以上的月份共27次。其中大明山大气负氧离子浓度的日平均值、月平均值、季平均值均最高, 是疗养健身的好地方。

(3) 广西6个监测站大气负氧离子浓度存在一定的季节变化, 但与其他地区的研究结果存在一定差异, 引起这一差异的主要因素包括经纬度、探测环境、树木类型、土质层、气象条件等, 可能还由于观测仪器故障或其他原因造成负氧离子浓度数据缺测或长时间序列中断, 从而影响了数据的完整性, 有待进一步的深入观测和研究。

参考文献:

- [1] 卓凌, 廖成章, 黄桂林, 等. 北京西山空气负(氧)离子浓度日变化研究[J]. 林业资源管理, 2016(2): 110-115.
- [2] 杨建军, 马亚萍, 王基鸿. 海口市大气中负氧离子浓度分布状况及其在生态旅游中的作用[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2014, 17(4): 634-636.
- [3] 阚莉, 陈明. 空气中负氧离子研究现状[J]. 资源节约与环保, 2015(7): 123.
- [4] 袁相洋, 孙迎雪, 田媛, 等. 北京市不同功能区空气负氧离子及影响因素研究[J]. 环境科学与技术, 2014, 37(6): 97-102.
- [5] 王恩瑞, 郭琴, 张志勇, 等. 兰州市南北两山人工林对空气负氧离子浓度的影响研究[J]. 甘肃林业科技, 2015, 40(4): 34-40.
- [6] 熊丽君, 王敏, 赵艳佩, 等. 上海崇明岛风景旅游区空气负氧离子浓度分布研究[J]. 环境科学与技术, 2013, 36(8): 71-76.
- [7] 牛海峰. 张家口地区空气负离子浓度变化的研究[J]. 中国林业产业, 2016, (6): 217-218.
- [8] 赵蕾, 吴坤悌, 陈明. 海南省主要景区负氧离子浓度分布及预报方程研究[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(29): 189-191.
- [9] 谭静, 陈正洪, 罗学荣, 等. 湖北省旅游景区大气负氧离子浓度分布特征以及气象条件的影响[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(2): 314-323.
- [10] 林巧美, 陈裕强, 陈璟, 等. 揭阳市空气污染特征及气象条件分析[J]. 气象研究与应用, 2018, 39(3): 76-79.
- [11] 向柳, 张玉虎, 蔡万园, 等. 城市气温变异与季节响应研究[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(4): 5-11.
- [12] 黎大美, 何珊. 贺州市人居环境气候舒适度特征分析[J]. 气象研究与应用, 2017, 38(1): 117-121.
- [13] 伍秀莲. 桂林主要气象灾害对旅游的影响及防御对策[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(1): 88-90.
- [14] 严天鹤, 李晓斌, 杨艳军, 等. 漾濞县人居环境气候舒适度评价[J]. 气象研究与应用, 2018, 39(3): 60-62.
- [15] 李明华, 陈超, 曾丹丹, 等. 惠州市空气质量特征分析[J]. 广东气象, 2018, 40(2): 31-35.
- [16] 毛夏, 李磊, 江赬, 等. 深圳超大城市气象探测数据在科学研究中的应用[J]. 广东气象, 2017, 39(6): 2-5.
- [17] 黄先香, 炎利军, 植江玲. 佛山灰霾天气气候特征及气象要素分析[J]. 广东气象, 2017, 39(5): 42-45.
- [18] 张清华, 马夏妮, 韦武. 梅州城区人居环境气候舒适度评价[J]. 广东气象, 2017, 39(3): 57-59.
- [19] 付炳秀, 苏祥芳, 刘美莲, 等. 2016年仁化县生态气象的监测与评估[J]. 广东气象, 2018, 40(5): 42-44.
- [20] 谭远军, 王恩, 张鹏翀, 等. 空气负离子时空变化及保健功能研究进展[J]. 北方园艺, 2013, (9): 208-211.
- [21] 金琪, 严婧, 杨志彪, 等. 湖北春季大气负氧离子浓度分布特征及与环境因子的关系[J]. 气象科技, 2015, 43(4): 728-733.