

# 南宁市空气负离子浓度变化初探

## Preliminary Study on the Variation of Negative Aeroions Concentration in Nanning

李华玲, 周 莉, 桓桂香

LI Hua-ling, ZHOU Li, HUAN Gui-xiang

(南宁市环境保护监测站, 广西南宁 530012)

(Nanning Environmental Protection Monitoring Station, Nanning, Guangxi, 530012, China)

**摘要:**利用空气离子自动检测仪,选择2012年3月27~28日和5月2~3日一个时间段,再选择2012年4月18日上午雷雨前后一个时间段对南宁市一小区(经纬度:108°19'13", 22°49'21")的空气负离子浓度进行测量,探讨南宁市空气负离子浓度日变化及不同天气条件下的变化,同时还测量南宁市10个不同监测点的空气负离子浓度并进行对比,探讨南宁市不同功能区的负离子浓度的差异。结果发现,南宁市空气负离子浓度的变化为夏季测量时间段高于春季测量时间段,夜晚测量时间段低,白天测量时间段高;雷雨后的测量时间段空气负离子浓度和空气质量要好于雷雨前测量时间段,两者差异显著;不同功能区测量时间段内空气负离子浓度差异显著,依次为南宁市远郊风景区>近郊风景区>城市公园>交通干线。

**关键词:**空气负氧离子 日变化 功能区

**中图分类号:**X831 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2012)04-0309-03

**Abstract:**In this study, positive and negative aeroions were measured by automatic aeroions detector in some regions of Nanning from March to May, 2012. Subsequently, the air qualities of corresponding region were evaluated. Results indicated that the air negative ions concentrations were higher in spring than that in summer. Furthermore, concentration of the air negative ions during daytime is higher than that at night. And after the occurrence of thunderstorm, concentration of air negative ions increased and air quality improved. The difference was statistically significant. In addition, concentrations of negative aeroions varied remarkably in different functional areas in the following order: country scenic area > suburban scenic area > city park > traffic artery in Nanning.

**Key words:** air negative ions, diurnal variation, functional areas

空气负离子被誉为空气维生素,对生命必不可少,于人体健康十分有利,且具有降尘、灭菌、净化空气的作用,对呼吸系统疾病有显著的治疗效果。此外,负离子对免疫机能、造血机能、消化机能以及代谢过程均有良好的生理效应。空气负离子对人体7个系统的30多种疾病有抑制、缓解和辅助治疗作用。据研究<sup>[1]</sup>,当空气负离子浓度高于700个/厘米<sup>3</sup>时,就会使人感觉空气新鲜;超过1000个/厘米<sup>3</sup>

时,就有保健作用;超过8000个/厘米<sup>3</sup>时就可以治病。由于空气负离子对人体健康的重要作用,以及它与大气污染密切的负相关性,因而,空气负离子浓度成为空气清洁度的重要评价指标。因而空气中负离子浓度越来越受关注,它已成为评价空气清洁新鲜程度、建立森林浴场、森林小屋、别墅、度假村等旅游开发项目的重要依据之一<sup>[2]</sup>。关于空气负离子的评价方法,目前国内外尚无统一的标准。通常采用的方法主要有:单极系数、空气离子舒适带(英国)、重离子与轻离子的比;安培空气离子评价系数(日本),空气离子相对密度(德国)。其中,单极系数( $q$ )是指空气中正、负离子个数的比值,即 $q = n^+ / n^-$ 。许多学者认为,当 $q \leq 1$ 时,才能给人以舒服

收稿日期:2012-08-15

修回日期:2012-08-29

作者简介:李华玲(1976-),女,工程师,主要从事污染源及生态环境监测研究。

感觉。安培空气离子评价系数(日本,  $CI$ ),  $CI = n^- / 1000q$ ,  $n^-$  为空气负离子个数,  $CI$  值要大于或等于 0.7, 空气质量才达到清洁程度<sup>[3]</sup>。

良好的生态宜居环境是城市文明的重要体现, 是经济社会持续发展、城市幸福指数持续增长的原动力。南宁市近年来发展很快, 一直把打造生态强市, 让南宁市的天更蓝, 山更绿, 水更清, 空气更清新, 作为城市发展的战略, 曾获得全球人居领域最高奖“联合国人居奖”。研究南宁市空气负离子浓度日变化、不同天气条件下的变化、不同功能区空气负离子与空气质量的变化, 能为全面配合生态城市的创建, 提高环保为公众服务的水平, 填补本市负离子监测工作的空白提供科学依据。

## 1 研究方法

空气离子采用日本 COM SYSTEM 公司生产的 COM-3800 型便携式空气离子自动检测仪进行测量, 其量程为 0~5000000 个/厘米<sup>3</sup>, 最小检测量 1 个/厘米<sup>3</sup>, 灵敏度: 1 个/厘米<sup>3</sup>。空气质量评价采用  $q$  值和  $CI$  值, 其评价标准<sup>[4]</sup>为:  $CI = 1.0$  时空气最清洁(A 等),  $0.70 < CI < 1.0$  表示空气清洁(B 等),  $0.50 < CI < 0.69$  表示空气中等清洁(C 等),  $0.30 < CI < 0.49$  表示空气清洁度容许(D 等),  $CI = 0.29$  是空气清洁度的临界值(E 等)。为研究南宁市空气离子日变化规律, 于 2012 年 3 月 27 日上午 10:00 到 28 日上午 9:00 和 5 月 2 日上午 9:00 至 3 日下午 16:20 这两个时间段(天气多云, 风速在 1.0~3.0m/s)对南宁市民主路某小区楼顶(楼高约 25m, 经纬度: 108°19'13", 22°49'21")的空气负离子浓度进行测量。为了解下雨前后空气离子的变化情况, 于 2012 年 04 月 18 日上午一次雷雨前后(9:50~12:10), 分别对上述小区的空气离子进行了测量。为评价南宁市各功能区的空气质量, 2012 年 3 月对南宁市上林县大丰镇东村上水源、大王滩风景区、人民公园、南湖公园、昆仑镇昆仑村、南宁市民主路某小区等地的空气离子浓度也进行了相应的同步监测。在上述监测过程中, 单点监测每 1min 读取一个数据, 取 10min 均值作为每个测量点的空气负离子浓度, 连续监测采用每 10min 读一次数据方法监测。

## 2 结果与分析

### 2.1 空气负离子日变化

从图 1 和图 2 可以看出, 白天空气负离子浓度

比夜间高, 空气负离子在白天变化均波动较大, 夜晚较为平缓。3 月 27 日上午 10:00 到下午 17:00 点负离子浓度高, 中午 12:40 达到最高 427 个/厘米<sup>3</sup>, 最低出现在 28 日凌晨 3:40; 5 月 2 日上午 9:00 到下午 19:00 负离子浓度高, 下午 17:00 达到最高 658 个/厘米<sup>3</sup>, 最低出现在 3 日凌晨, 上午浓度又迅速升高。空气负离子如此变化其原因可能是: 白天植物光合作用较弱, 随着光照的加强, 植物光合作用不断加强, 因而产生大量的空气负离子, 而夜晚太阳辐射减弱, 负离子浓度随植物光合作用减弱而开始急剧下降。5 月测量时间段比 3 月测量时间段负离子浓度普遍高, 也是因为 5 月光照时间和强度都大于 3 月, 植物生长茂盛。这与文献[5]中的结论具有一定的共性: 夏季空气负离子浓度高于春季。

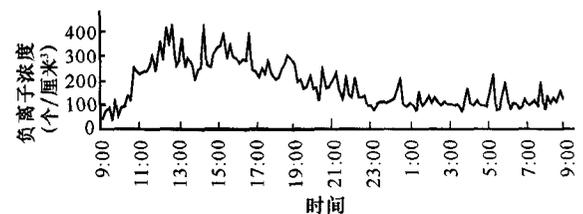


图 1 3 月 27~28 日空气负离子变化

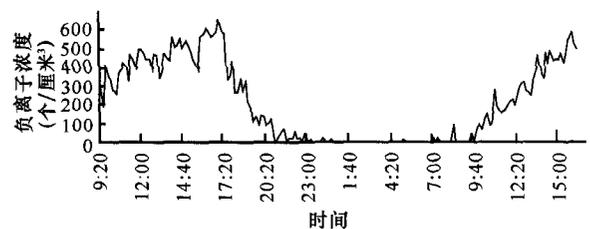


图 2 5 月 2~3 日空气负离子变化

### 2.2 不同天气条件下空气负离子变化

由图 3 结果可知, 本次雷雨前后南宁市的空气正、负离子浓度和空气质量均有明显的差异。雷雨时测量点空气负离子浓度升高显著, 从雷雨前的 100~200 个/厘米<sup>3</sup> 迅速提升到 1500 个/厘米<sup>3</sup> 以上, 最高达到 3230 个/厘米<sup>3</sup>, 空气质量提高到最高清洁程度(A 等)。原因可能是雷雨前空气闷热, 湿度大, 负离子浓度较低。雷雨时, 在雷电作用下, 空气中产生大量的负离子。雷雨过后, 由于空气湿度大, 加上监测点受人类活动影响较大, 负氧离子浓度又迅速下降, 但下雨后空气中大量烟尘随雨水淋洗降落至地面, 从而使空气负离子含量显著增加, 从下雨前的 100~200 个/厘米<sup>3</sup> 迅速提升到 650~800 个/厘米<sup>3</sup>, 空气清洁度也明显提高, 由最差的 E 等提升到最好的 A 等。

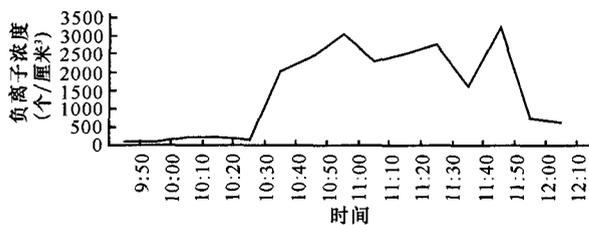


图3 4月18日雷雨前后空气负离子变化

### 2.3 不同功能区空气负离子浓度对比

2012年3月南宁市不同功能区空气负离子浓度(个/厘米<sup>3</sup>)监测结果为:昆仑关风景区 1053,昆仑镇昆仑村 645,上林县大丰镇东村上水源 534,上林县上水源半山腰 762,大王滩库中心 352,大王滩荔枝岛 326,人民公园龙塘小岛 102,人民公园炮台 185,南湖公园 159,南宁市民主路小区 63。从此测量结果可以看出,3月空气负离子浓度以南宁市上林县大丰镇东村上水源和昆仑镇昆仑村为最高,负离子浓度为534~762个/厘米<sup>3</sup>,昆仑镇昆仑村 $q$ 值为0.35(小于1,给人以舒服的感觉), $CI$ 值为1.84,达到最清洁空气的程度;其次是城市公园空气负离子浓度在102~185个/厘米<sup>3</sup>之间,以南宁市民主路某小区负离子浓度为最低,空气负离子浓度为63个/厘米<sup>3</sup>,这与该点位位于市中心,且处于交通干道十字路口,扬尘及汽车尾气影响关系很大有关。人口密集,汽车尾气和生活炉灶排放的大量烟尘,使得空气中正、负离子更容易相互碰撞,发生电荷中和形成中性分子,从而降低空气正、负离子浓度和空气清洁度;另外环境中烟尘增多,使负离子更容易吸附在其表面,而变成中、重离子而沉降消失,因此更容易降低空气负离子浓度和空气清洁度。3月各功能区空气负离子含量依次为:远郊风景区>近郊风景区>城市公园>交通干线。如果把各功能区按空气负离子浓度高低分为4个层次,远郊风景区为第1层,其空气负离子浓度在500个/厘米<sup>3</sup>以上;近郊风景区为第2层,其负离子浓度为350个/厘米<sup>3</sup>左右;城市公园为第3层,其空气负离子浓度在100~200个/厘米<sup>3</sup>左右;而交通干线则属于第4层,其空气负离子浓度低于100个/厘米<sup>3</sup>。风景区空气负离子浓度要明显高于其它地区,是因为风景区有大量的森林植被,植被能大量吸收空气中的污染物,其次植物光合作用是产生空气负离子的重要源泉,而公园则因为面积较小,植被覆盖率低,受城

市外界环境影响较大,因此,其空气负离子含量要明显低于风景区。而交通干线则主要是车辆来往和停留的地方,汽车排放大量尾气,并扬起地面灰尘,因而空气中的污染物和悬浮颗粒物明显增加,故其空气负离子浓度和空气质量最低。空气质量 $CI$ 值总体是距离人类活动区远且树木多的地方较大,也表明了受人为干扰越大的地方,空气质量越差。

### 3 结束语

目前国内负离子监测还没有形成规范标准化的方法,本文的监测数据也是基于一些特殊的时段和地点,监测结果和某些文献中的结论具有一定的共性。通过对南宁市不同功能区空气负离子浓度的监测,发现风景区空气负离子浓度明显优于其它功能区,空气负离子浓度依次为远郊风景区>近郊风景区>城市公园>交通干线。南宁市空气负离子浓度和空气质量有较明显的时间差异性,夏季中的测量时间段要高于春季的测量时间段,而在一天之中,上午11:00~12:00和下午15:00~17:00左右,空气负离子浓度最高,整体白天空气负离子浓度高于夜晚。不同天气条件下空气负离子浓度和空气质量会出现差异,比如测量时段内雷雨后空气负离子迅速增加,空气质量提高多个等级。

#### 参考文献:

- [1] 黄建武,陶字元.空气负离子资源开发与生态旅游[J]. 华中师范大学学报:自然科学版,2002,36(2):257-260.
- [2] Livanova L M, Levshina I P. The prophylactic effect of negative charged air ions in acute stress in rats with different typological behavioral characteristics[J]. Zh Vyssh Nervn Diate Im Pavlova, 1991, 146:564-570.
- [3] 王层林.黄山风景区负离子旅游资源分布成因及开发利用的研究[D].合肥:安徽农业大学,2003:18-19.
- [4] 刘云国,吕健,张合平,等.大型人造园林中的空气负离子分布规律[J].中南林学院,2003,23(1):89-92.
- [5] 吴甫成,姚成胜,郭建平,等.岳麓山及周围地区空气负离子初探[J].云南地理环境研究,2006,26(10):1737-1744.

(责任编辑:尹 闯)