

文章编号:1001-7380(2016)02-0020-04

# 城市绿地与环境质量的相互影响研究

叶宁,肖威,魏家星\*,武涛

(南京农业大学园艺学院园林系,江苏南京 210095)

**摘要:**从南京的公共绿地植物景观构成加以调查研究,选取南京城区具有代表性的4处样地、共35个样点,检测记录样点温度、湿度、PM<sub>2.5</sub>等环境质量指标,分析城市绿地调节温度、增加湿度、消减大气颗粒物等生态效应与局部环境质量之间的相互影响作用。结果表明:城市绿地与局部环境相互作用。(1)在调节温度方面,绿地对局部环境具有夏季降温、冬季保温的作用,背景环境和植被状况影响绿地调温功能及效益;(2)在增加湿度方面,绿地对局部环境具有明显的增湿作用,背景环境和植被状况影响绿地增湿功能及效益;(3)在消减大气颗粒物方面,城市绿地能有效净化局部环境空气质量,背景环境和植被状况影响绿地净化功能的发挥。

**关键词:**城市绿地;环境质量;绿地类型;植被;生态效应

**中图分类号:**TU985.12 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.02.006

## Mutual influence of the urban green space and the environment quality

YE Ning, XIAO Wei, WEI Jia-xing\*, WU Tao

(College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

**Abstract:** After investigation of landscape plant structure on Nanjing public green space, 4 representative samples (35 points in totality) were selected, and such environmental quality indicators as temperature, humidity and PM<sub>2.5</sub> was monitored, and further the mutual influence between these indicators and green space was analyzed. The results showed that urban green space and local environment influenced with each other: (1) In terms of regulating temperature, the green space had an effect to the local environment of cooling in summer and warming in winter while the background environment and vegetation conditions affected its play; (2) In the aspect of increasing humidity, green space had obvious humidifying function to local environment while the background environment and vegetation conditions also affected conversely its play; (3) In terms of reducing atmospheric particulate matter, urban green space could effectively purify the local environmental air quality while the background environment and vegetation conditions affected conversely its play.

**Key words:** Urban green space; Environment quality; Green space types; Vegetation; Ecological effect

绿地是城市生态系统的重要组成部分,也是城市现代化水平的重要标志,在当今世界范围内城市化加速发展、环境问题日益严峻的情况下,城市绿地作为城市结构中的自然生产力主体,通过影响大气水热循环等,在调节城市气候和协助城市应对未来气候变化中扮演着非常重要的角色,其中城市

绿地的调温增湿效应目前受到广泛关注。相关研究表明,无论何种尺度的城市绿地,均能产生绿洲效应,从而有效降低城市热岛效应,改善城市气候状况,缓解城市环境压力,提高城市宜居性。近年来,有关不同类型绿化植物对绿地生态效应影响的研究颇多,本试验在此基础上,针对绿地调节温

收稿日期:2016-02-25;修回日期:2016-04-11

**基金项目:**南京农业大学 SRT 项目“南京公共绿地植物景观调查及生态服务功能分析”(1414A01);国家自然科学基金项目“特大型城市中公园绿地的生态用地效率研究——以南京市为例”(31200530)

**作者简介:**叶宁(1994-),女,江苏南京人,硕士研究生。研究方向:风景园林规划设计。

\* **通信作者:**魏家星(1985-),男,河南南阳人,讲师,博士。研究方向:城市规划及生态学。

度、增加湿度和消减大气颗粒物的生态功能进行实地检测,在小尺度上对比分析处于同一背景环境的不同样点的绿地生态效应的发挥,在大尺度上对比分析不同背景环境中绿地生态效应的发挥,从而讨论城市绿地与环境质量之间的相互影响关系。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象与样点选择

本研究在南京市选取了具有代表性的样地 4 个进行研究:午朝门公园、白鹭洲公园、下马坊公园、中山陵流徽榭。为了分析样地内不同区域植被类型及生态环境效益,在 4 个样地内选择 35 个样点,午朝门公园 9 个样点,白鹭洲公园 15 个样点,下马坊大草坪 6 个样点,流徽榭 5 个样点。为了将绿地环境与城市环境进行比对,每个样地均选择相邻道路作为参照指标进行测量。最终主要提取道路、林下、广场、草地、水边等有代表性样点的数据进行分析。

1.2 测试内容与方法

于 2014 年 5 月-2015 年 4 月,对 35 个样点的温度、湿度及空气污染物进行了 24 次实地监测。选择了每周三 9:00 至 11:00、14:00 至 16:00、18:00

至 20:00 的固定时间段进行监测,每个样地的每个样点每日有 3 组记录数据,共计 105 组记录数据。本文中选取每日 3 组数据的平均值,针对 6,9,12 月及次年 3 月的数据进行详细分析。

1.3 试验仪器

主要测量仪器:温度、湿度测量采用温湿计(GM1362 Temperature and humidity Meter)、空气污染物测量采用 PM2.5 检测仪。

1.4 研究区概况和植物群落状况

午朝门公园为市区内开放绿地,四面临街,园内的绿化成为南京市区的绿肺之一,在调节城区微环境温度中有非常明显的作用;下马坊大草坪位于南京中山门外遗址公园内,属于相对开敞型的绿地结构;白鹭洲公园是南京城东以中国自然山水园为主格调的文化公园,绿地类型丰富,植物种类繁多;中山陵流徽榭地理条件优越,四周大量绿量环抱,本身植被丰富,生态条件优于普通城市绿地。

4 个样地综合环境按午朝门公园、下马坊大草坪、白鹭洲公园、中山陵流徽榭的排序越来越好。

植物种类调查:分上层乔木、中层灌木、下层地被来对样地的植物景观设计进行种类调查,结果见表 1。

表 1 各样地主要植物种类

	上层乔木	中层灌木	下层地被
午朝门公园	枫杨、香樟、白杨、水杉、雪松等	龙爪槐、红花檵木、木绣球、金边黄杨等	沿阶草等
下马坊公园	水杉、雪松、香樟、二球悬铃木、榆树、桑树等	石楠、圆柏、红果冬青、紫藤、梅花等	杂交狗牙根等
白鹭洲公园	香樟、龙柏、广玉兰、枫杨、水杉、池杉、薄壳山核桃、樱花、桃花、白玉兰、垂丝海棠、桂花、桂花、垂柳、榉树、栎树、鹅掌楸等	紫荆、海桐、大叶黄杨、火棘、夹竹桃、云南黄馨、蔷薇、法青、八角金盘、月季、红花檵木、紫叶小檗、红叶小檗、金叶女贞等	二月蓝、高羊茅、麦冬、沿阶草、阔叶麦冬、金边麦冬等
中山陵流徽榭	香樟、油松、桂花、石楠、广玉兰、圆柏、棕榈、法桐、池杉、三角枫、鸡爪槭、枫杨、榔榆、白玉兰、栎树、垂柳、紫薇、桑树、构树等	枸骨、八角金盘、南天竹、红花继木、红叶石楠、洒金桃叶珊瑚、海桐、腊梅、杜鹃、棣棠、粉花绣线菊、桂花、茶梅、棕竹、珊瑚树等	云南黄馨、麦冬、刚竹、常春藤、葱兰、二月蓝、玉簪、鸢尾、美人蕉等

根据表 1,4 个样地植被丰富程度,排序应为午朝门公园<下马坊大草坪<白鹭洲公园<中山陵流徽榭。

2 结果与分析

2.1 对温度的影响

绿地具有调节环境温度的作用,众多实测研究证明城市绿地与周边区域相比具有明显的降温效应,形成“绿地冷岛”,城市绿地的降温效应与绿地的类型、面积及叶面积指数等密切相关。

对比同个样地不同样点的温度情况(如图 1),以白鹭洲公园为例,6 月温度:树林(27.3℃)<滨水

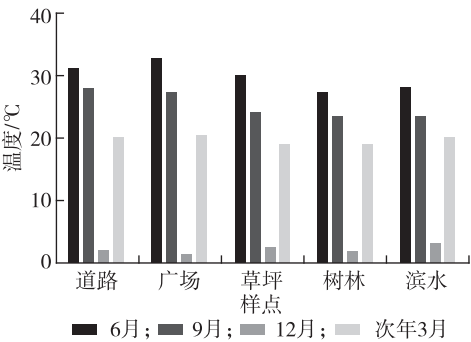


图 1 白鹭洲公园各样点温度

(28.4℃)<草地(30.4℃)<公园外道路(31.2℃)<广场(32.8℃),12月温度:滨水(3.5℃)>草坪(2.6℃)>树林(2.2℃)>公园外道路(2.1℃)>广场(1.5℃),可见绿地在高温夏季具有明显的降温效果,在冬季具有一定的保温作用,在春、秋季节对温度的影响并不显著。其中绿地中树林改善局部环境质量的效应较显著,无树木遮蔽的草坪次之,裸露的硬质广场最差。

对比4个样地的截尾平均温度(即1个样地内全部样点数据去除最高和最低值后求得的平均值),中山陵流徽榭夏季温度偏低,冬季偏高,终年温度较为温和(见图2)。可见背景环境质量好的区域,生态效应较明显;环境质量差的区域,多种污染物质的存在削弱了绿地的作用,因而绿地的生态效应较小。

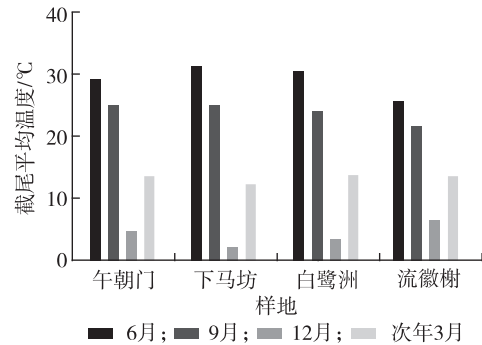


图2 各样地四季截尾平均温度

2.2 对空气湿度的影响

空气湿度过高,人易疲乏,过低则干热烦躁。一般认为最舒适的相对湿度为40%~60%。绿化植物能大量蒸腾水分,可以提高空气湿度。一般森林的湿度比城市高36%,公园比城市其他地区高27%。即使是在树木蒸腾量较少的冬季,因为绿地中的风速较小,气流交换较弱,土壤和树木蒸发水分不易扩散,所以绿地的相对湿度也比非绿化区高10%~20%

对比同个样地不同样点的空气湿度情况,以白鹭洲公园为例(如图3),城市绿地具有较好的增湿作用,有植被覆盖与无植被覆盖的地区,在增湿方面具有显著的差异,其中绿地中树林改善局部环境质量的效应较显著,无树木遮蔽的草坪次之,裸露的硬质广场最差,水面存在对周围环境的相对湿度也具有显著影响。

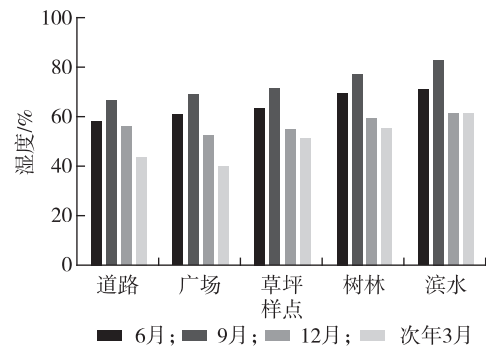


图3 白鹭洲公园各样点空气湿度

对比4个样地的截尾平均空气湿度(即1个样地内全部样点数据去除最高和最低值后求得的平均值),1a中夏秋季节空气湿度相对较高,冬春偏低。从全年的空气湿度变化趋势来看,流徽榭的空气湿度高于白鹭洲,下马坊次之,午朝门最低(见图4)。可见,绿地背景环境的状况影响绿地增湿效应的发挥。

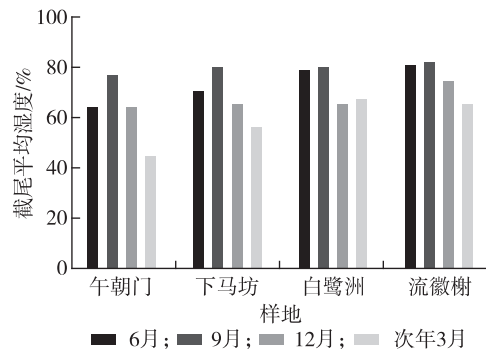


图4 各样地四季截尾平均空气湿度

2.3 对环境PM2.5的影响

PM2.5是指环境中空气动力学当量直径小于或等于2.5μm的颗粒物。其对城市环境和人们身体的影响是它能较长时间悬浮于空气中,其在空气中质量浓度越高,就代表空气污染越严重(见表2)。虽然PM2.5只是地球大气成分中含量很少的组分,但它对空气质量和能见度等有重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比,PM2.5粒径小,面积大,活性强,易附带有毒、有害物质(例如重金属、微生物等),且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

表2 PM2.5检测网空气质量新标准 <sup>[1]</sup>						μg/m <sup>3</sup>
空气质量等级	优	良	轻度污染	中度污染	重度污染	严重污染
24 h PM2.5 平均值标准值	0~35	35~75	75~115	115~150	150~250	>250

PM<sub>2.5</sub>超标会带来很多危害,细颗粒物对人体健康的危害大,因为直径越小,进入呼吸道的部位越深。并且大气污染颗粒物为普遍和主要的环境致癌物。长期吸入 PM<sub>2.5</sub> 可引发心血管病和呼吸道疾病以及肺癌。当空气中 PM<sub>2.5</sub> 质量浓度长期高于 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,就会带来死亡风险的上升<sup>[2]</sup>。

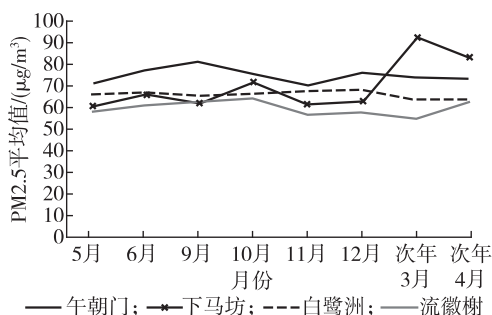


图5 各样地 PM<sub>2.5</sub> 平均值年变化

从各样地 PM<sub>2.5</sub> 平均值年变化来看,流徽榭和白鹭洲的数据十分稳定,总体上处于一个较优的水平,午朝门和下马坊数据时高时低,起伏不定,这和人活动密切相关。由于不同月份,天气不同,又有各种活动,人流量很大,数据会受影响。流徽榭和白鹭洲绿地范围相对较大,植物群落大,植物种类多,植物生长时间长,数据更加稳定(见图5)。所以可以说,生长时间长、种类多样而茂密的植物群落对于降低 PM<sub>2.5</sub> 质量浓度有着至关重要的作用<sup>[3]</sup>。

### 3 结论与讨论

城市绿地与局部环境之间存在相互影响的关系,城市绿地能够明显改善局部生态环境,而绿地所处的背景环境状况也会影响其生态效益的发挥<sup>[4]</sup>。

(1)城市绿地在改善局部环境方面具有一定的功能,能够调节气温,增加湿度,净化空气,在高温晴朗的夏季降温功能尤为显著,在冬季具有一定的保温作用。

(2)乔、灌、草结构合理的林分具有最佳的改善作用,能够最好地保持林分中局部环境稳定不变;林分的小气候效应随郁闭度的降低而显著下降,根据现场实测结果,林分改善局部环境质量的效应较显著,无树木遮蔽的草坪次之,裸露的硬质广场最差。

(3)背景环境质量状况的好坏也能够影响城市绿地生态效益的发挥。环境质量好的区域,绿地的生态效益较明显;环境质量差的区域,由于多种污染物质的存在,会削弱绿地的作用。但正是由于这些绿地的存在,对周围环境中的污染物质能起到净化作用,故绿地的生态效益是显著的。

城市绿地生态效益的发挥与周边环境、绿地类型、种植形式、结构布局等密切相关。合理设置绿地结构,能有效调节气温,增加湿度,调节风速,降低噪音,提高空气质量。因此,新建绿地系统应更多地考虑乔、灌、草结构的合理配置,要保证地块中有一定数目的高大乔木,形成明显的林冠层,以期能实现最佳的绿地生态效益,为改善局部环境服务<sup>[5]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 张鹏妍,黄金香,孙欢欢.区域 PM<sub>2.5</sub> 污染特征及影响因素研究[J].山西建筑,2014,40(3):211-212,240.
- [2] 周年兴,李小凌,俞孔坚,等.生命的景观——景观规划的生态学途径[M].北京:中国建筑出版社,2004.
- [3] 朱春阳,纪 鹏,李树华.城市带状绿地结构类型对空气质量的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),2013,37(1):18-24.
- [4] 袁少军,孙增峰.生态学原理在城市规划中运用的思考[J].城市发展研究,2008(S1):231-236,241.
- [5] 王世雄,陈 晓,吴林豪.城市绿地生态服务功能指数研究[J].中国园林,2008(5):45-62.