

郑 钧, 吴仁武, 任伟涛, 等. 公园绿地生态保健功能研究进展[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(16): 15–21.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.16.004

公园绿地生态保健功能研究进展

郑 钧, 吴仁武, 任伟涛, 包志毅

(浙江农林大学风景园林与建筑学院, 浙江临安 311300)

摘要:伴随着城市化进程的不断加速, 城市生态环境问题随之而来, 城市居民也更加关注环境对于自身身心健康的影响。公园绿地能够通过保护、美化以及改善环境等功能促进城市居民的生理与心理健康。通过综述公园绿地生态保健功能的产生途径、测定及评价方法、功能效应以及影响因素的研究进展, 提出对常用的园林植物材料生态保健功能进行系统科学的定量试验研究、试验研究应结合多学科综合运用、建立科学的公园绿地生态保健功能综合评价体系等将来的重点研究方向。

关键词:公园绿地; 生态保健功能; 研究进展; 生理保健; 心理保健

中图分类号: TU986 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)16-0015-06

随着全球城市化的快速发展, 公园绿地作为唯一可进行自行调节的城市生态系统, 在生态平衡上发挥着重要的作用, 并且伴随着城市化比例的持续升高, 城市生态变得与人类生活以及其所面对的环境问题更加密切相关^[1-2]。公园绿地具有固碳释氧、降温增湿、减弱噪音以及保护生物多样性等多种功能^[3], 其根本作用在于改善人居环境、促进人类的身心健康、提高人的生活满意度。本研究拟将公园绿地生态保健功能分为生理保健功能和心理保健功能, 并以这 2 者为主线, 对其生态保健功能产生的途径、测定及评价方法、功能效应以及影响因素 4 个方面进行研究, 以期加深人们对公园绿地生态保健功能的认识, 为今后的研究提供理论和方法的参考。

1 公园绿地生理保健功能

公园绿地中最主要的元素为植物, 其生理保健功能是指植物通过对不良环境的调节, 改善城市的声环境、空气环境和水环境等, 从而促进城市居民的身体健康, 主要包括降温增湿、释放空气负离子、降噪、滞尘、固碳释氧以及吸收有害气体等功能。

1.1 降温增湿功能

1.1.1 功能产生的途径 城市地区由于复杂多样的下垫面类型, 形成了“马赛克”式的下垫面结构, 从而形成了不同的城市小气候类型^[4]。植物对于城市小气候的改善主要体现在环境温湿度的变化, 具体表现为绿色植物主要通过遮阴与蒸腾作用有效降低空气温度, 增加相对湿度^[5-6]。

1.1.2 测定及评价方法 目前, 对于公园绿地降温增湿效应的测定方法主要有 2 种。方法 1 是选取健康植株的叶片进行蒸腾速率值的测定, 并利用公式计算植物树种的日降温增湿量; 方法 2 是使用温湿度计等仪器, 直接测定植物群落的空气

温度和相对湿度^[7-8]。比较而言, 方法 1 的优点在于能够测定单株植物的蒸腾速率, 并且试验干扰因素少, 数据准确率高。缺点是忽略了植物遮阴所产生的降温增湿效应, 并且只能对比园林植物之间的降温增湿效应。方法 2 的优点是试验操作较为简便, 数据直观, 且适用性强。缺点在于试验干扰因素较多, 数据准确率相对较低。人体舒适度是植物降温增湿功能否改善人体生理健康的重要反应指标。国内外有关人体舒适度评价的计算公式很多, 较为常用的有 Thom 提出的不舒适指数 (discomfort index, 简称 DI), 后更名为温湿指数 (temperature-humidity index, 简称 THI)^[9], 以及黄良美等研究得出的综合舒适度指标等^[10]。

1.1.3 功能效应 有关研究表明, 城市行道树具有较强的降温效果, 在雅典最炎热的时候, 树荫下的温度比道路温度降低了 2.2℃^[11]。邵永昌等研究表明城市森林冠层日气温最高值出现时刻比林外约晚 0.5 h, 说明植物群落具有明显缓热作用^[12]。吴菲等对夏季北京万芳亭公园林下广场、无林广场和草坪的温湿度进行了定量研究, 发现在一天的高温时段, 林下广场的温度最低、相对湿度最高, 平均降温 1.9℃, 平均增湿 4.1%, 是人们户外运动较佳选择^[13]。冯悦怡等对北京大学校园内 4 处典型不同类型的植物群落绿地的研究发现, 4 种类型的绿地对比水泥地面对人体不适感均有不同程度的缓解作用, 并且半天然的乔木-灌木-草地结构的绿地对人体舒适性的改善作用最为突出^[14]。

1.1.4 影响因素 植物对于温湿度的影响主要取决于植物群落的面积、下垫面组成、树种种类和群落结构特征等。郭伟等对秋季沈阳市主要公园绿地内的 4 块样地进行了跟踪观测, 结果表明, 在周围外界环境基本相同的情况下, 植物群落面积越大, 调节温湿度的能力就越强^[15]。植物群落降温增湿的作用与树种的生物学特性也有很大关系, 包括高度、绿量、叶面积的大小以及冠幅等。有关研究表明, 植物群落结构设计中气候的气温和植物的高度呈线性负相关, 植株越高, 小环境中的气温越低。这是因为植物的降温作用主要是由对直射光的遮蔽造成的, 因而乔木对周围环境中的降温作用要大于灌木, 灌木要大于花卉及草坪植物^[16]。常绿树种群落, 种

收稿日期: 2017-03-14

基金项目: 国家自然科学基金 (编号: 31270743, 31400607)。

作者简介: 郑 钧 (1992—), 男, 浙江温州人, 硕士研究生, 主要从事植物景观规划设计研究。E-mail: 284597854@qq.com。

通信作者: 包志毅, 博士, 教授, 主要从事植物景观规划设计研究。
E-mail: bao99928@188.com。

植密度大,郁闭度大,所以其调节温湿度的作用较其他群落更为显著。并且,不同季节,各植物群落的增温降湿作用也不尽相同,随着季节的变化,植物物候期变化使得植物群落结构发生相应的变化,叶片掉落、郁闭度降低,进而导致群落内降温增湿作用均比夏季有所降低^[17]。同样,植物群落的结构特征也是影响温湿度的重要因素,总体上乔木-灌木-草地结构的群落降温效果优于乔木-草地和草地类型^[18-19]。

目前,温湿度与人体舒适度指标相关性的研究结果差异性较大。晏海等选取北京奥林匹克森林公园 8 个植物群落为研究对象,量化研究后发现,人体舒适度与温度呈极显著的负相关,与相对湿度表现为正的相关性^[20]。姜宗香的研究结果表明,温度和人体舒适度之间有显著的相关性,相对湿度对人体舒适度的影响不显著,植物群落主要通过降温效应改善人体舒适度^[21]。冯悦怡等却认为,当气温较高时,相对湿度较高反而会加剧人体的不舒适度,而空气流通性较好的单层植物群落在一定程度上限制了湿度增加,舒适性表现更好^[14]。

总体来说,公园绿地降温增湿功能的研究已取得丰富成果,但温湿度对人体舒适度影响的相关性还有待深入研究。

1.2 释放空气负离子功能

1.2.1 功能产生的途径 空气负离子具有较强的杀菌、降尘、净化空气等功能,因为其达到一定的浓度后有促进人体身体健康的功能,又被称为“空气维生素和生长素”^[22]。某些植物因为叶片呈针状,曲率半径小,在大气电场所产生的电势差作用下,使空气发生电离,增加空气负离子的浓度^[23-24]。此外,植物叶片的表面在短波紫外线的作用下,发生光电效应,使得空气中的电荷增加,也可以增加空气负离子浓度^[25]。

1.2.2 测定及评价方法 空气负离子浓度的测定主要采用空气负离子浓度测定仪,在研究对象内选取多个测试点进行重复测定,但测试点位置的确定以及数据的采集方式却较不相同。例如,测试点位置的确定主要通过随机取点、绿地中心点、网格交叉点等方法^[26-27],数据采集主要有读取多个峰波值、读取多个连续数值等方法^[28-29]。对于空气负离子的评价方法国内外还没有统一标准,目前研究中较为普遍应用的是单极系数($q = n^+ / n^-$,其中 n^+ 为空气正离子, n^- 为空气负离子)、安培空气质量评价指数 [$CI = n^- / (1\ 000q)$]^[30]、森林空气离子评价模型指数 [$FCL = n^- / (1\ 000 \times p)$],其中 p 为空气负离子系数, $p = n^- / (n^+ + n^-)$, 1 000 为人体生物学效应最低负离子浓度^[31]。

1.2.3 功能效应 相关研究表明,北京地区空气负离子浓度从市中心向郊区逐渐增大,主要是因为市区树木和绿地明显少于郊区,并且有林地区的空气负离子浓度平均为 700 ~ 1 200 个/cm³,明显高于无林地区,是市区的 2 ~ 5 倍^[32]。范亚民等对南宁城区、城郊绿地及农田开发区的空气负离子进行测定后也发现空气负离子浓度以及空气质量排序为城郊大规模绿地 > 农田开发区 > 城区^[33]。曾曙才等对广州主要公园绿地中典型绿地进行了测定,结果显示,空气负离子浓度大小顺序为竹林 > 小叶竹柏林 > 花卉区 > 缘缘桉林 > 苗圃、草地 > 住宅区^[34]。胡卫华对竹林与水泥广场的空气负离子浓度进行了测定,发现竹林中的空气负离子浓度和安培空气质量指数是水泥广场的 2.3 倍与 2.8 倍^[35]。王薇等的研究表明,城市住区中,植物绿化以复层结构为主的区域,空气负离

子浓度与安培空气质量指数明显高于植物绿化较为简单的区域^[36]。这些结果都说明了植物对空气负离子浓度以及空气质量的影响是显著的。

1.2.4 影响因素 植物对于空气负离子浓度的影响主要取决于植物种类、群落结构和类型、生长状态以及郁闭度等。相关研究表明,麦积山地区不同植被类型的空气负离子浓度差别较大,天然林及周边环境的平均空气负离子浓度达到 3 759 个/cm³,经济林为 1 984 个/cm³,绿带为 1 811 个/cm³,农田则为 1 634 个/cm³^[37]。刘凯昌等研究发现不同植被类型的空气中负离子浓度的大小顺序为阔叶林 > 针叶林 > 经济林 > 草地 > 居民区^[38]。潘剑彬等以北京奥林匹克森林公园绿地为研究对象,发现空气负离子的空间关联性局部表现显著,但在整个绿地内不显著,空气中负氧离子浓度与植被覆盖郁闭度和叶面积指数相关性均呈现正相关关系,这与朱春阳等对城市带状绿地郁闭度对空气负离子浓度的影响研究的结果一致^[39-40]。树龄对林间空气离子浓度的影响也是不可忽略的,相关研究发现,植物在旺盛生长期对空气负离子的贡献较为显著。研究还发现,上海地区植物对空气负离子浓度的影响成季节性变化,其中夏秋最高,春季次之,冬季最低^[41]。

目前,由于试验方法的不同,容易造成试验测试点不具有代表性、试验数据不够准确等问题。因此,未来对于更加科学的空气负离子浓度测定方法有必要着重研究。

1.3 降噪功能

1.3.1 功能产生的途径 在噪音污染日趋严重的今天,植物减弱噪音的功能已受到了国内外学者的广泛关注。国外早在 1946 年就开展了植物降噪效果的研究^[42],而国内对于植物降噪的研究开始得较晚,均集中在 2000 年后。研究表明,植物对于噪音的减弱作用主要表现在高频和中频噪音,主要通过叶片、树枝对于噪音的吸收、反射和散射产生^[43-45]。

1.3.2 测定及评价方法 植物降噪功能的试验设计因测试的内容不同而调整,但试验方法基本相同。噪声源主要是交通噪音或通过仪器发出,在研究对象组以及空白对照组两侧设置噪音测量仪,通过计算研究对象组测量仪上数据的差值,并减去空白对照组测量仪上的差值,得到研究对象噪音的衰减量。降噪效应的试验往往因为周围环境噪音,造成对数据采集的干扰。因此,试验场地应远离噪声区,且背景噪声应保持在 45 ± 5 dB(A),且声源发出的噪音分贝至少比背景噪音高 10 dB(A)^[46]。据资料显示,当环境音量在 50 dB(A)时,开始影响人类脑力活动;当噪声达到 70 dB(A)时,对人会有明显危害;而环境音量大于 90 dB(A)时,人就无法思维交谈,听力受损,并引发多种疾病^[47]。

1.3.3 功能效应 科学试验证明,道路隔离带上的植物群落对噪音的减弱十分有效,汽车高音喇叭在穿过 40 m 宽的草坪、灌木、乔木组成的多层次林带,噪声可以消减 10 ~ 15 dB,比空旷地自然衰减量要多 4 dB 以上^[48-49]。耿生莲等研究西宁市道路绿地的降噪效应表明,乔木-灌木-地被组成的绿地能降低 9 dB 的交通噪音,道路绿地的平均日降噪量为 7.37 dB^[50]。郑思俊等研究还发现宽度为 30 m 的植物群落绿地与水泥空地 and 草坪相比,具有较好的降噪效果,噪音衰减量一般在 7 ~ 10 dB^[51]。上述试验结果都表明了植物群落能够有效降低环境音量,从而保障城市居民的生理健康。

1.3.4 影响因素 植物本身对于噪音的减弱能力取决于树种的叶面积指数、冠幅、分枝高度等,而植物所形成的林带的降噪效果的影响因子主要有林带的群落结构、高度、长度、宽度、能见度、种植密度等^[52-54]。试验研究表明,不同植物群落类型对噪声的减弱效果从大到小依次为针叶林、常绿阔叶林、常绿落叶阔叶林、落叶阔叶林、散生竹林、丛生竹林、常绿灌木和落叶灌木,但也有试验发现,阔叶树仅对 2 kHz 以上的高频噪音的衰减能力很强,而针叶树对低频噪声有很好的衰减效果^[55-57]。卢荷英等的试验发现,大乔木 + 小乔木 + 灌木 + 草坪的群落配置模式的减噪效果最佳,说明了植物群落越复杂、层次越丰富,对噪音的衰减效果越显著^[58]。张庆费等对于上海 19 类绿地植物群落 30 m 宽度的噪音相对衰减量与 8 个群落结构因子的关系进行了分析,发现不同的植物、植物群落的降噪效应有明显的区别,且影响他们降噪效果的结构因子相关性从大到小依次为叶面积指数、群落平均枝下高度、平均高度、盖度和平均冠幅^[59]。郭小平等的试验发现,植物林带的降噪效果随能见度的增大而减小,而植物林带的种植密度越高、枝下高越低、枝叶的密度越大,能见度则越小,降噪效果就越好^[60]。

总体而言,植物景观对于环境降噪具有重要意义,但因背景噪声的干扰,往往使得户外测定的误差较大,故植物降噪模型的精确度较低,应用局限性较大。如何降低背景噪声的影响,建立不同绿化带的降噪预测模型是未来重点研究方向。

1.4 滞尘功能

1.4.1 功能产生的途径 在空气污染日益严重的今天,空气颗粒物已成为目前国内外许多城市首要的空气污染物^[61]。园林植物具有较强的净化空气粉尘污染的能力,它们繁密的树冠能够降低风速,从而使粉尘降落在植物表面,继而通过植物叶片的表面结构、润湿性、叶表面的绒毛和叶片分泌的油脂和汁液,对粉尘进行吸附和粘附,并且积满灰尘的叶片经过雨水冲刷之后,又重新恢复了滞尘能力^[62-65]。

1.4.2 测定及评价方法 植物滞尘能力的测定方法主要有 2 种。方法 1 是使用粉尘仪对环境空气中可吸入颗粒物浓度进行测定^[66],方法 2 是通过差重法对一定时间内植物叶片单位面积滞尘量进行测定,再通过方格网法、打孔称重法、叶面积仪法、软件分析法等对叶片面积进行测定,滞尘量与叶片面积的比值就是单位面积滞尘量^[67-68]。相比而言,方法 1 操作简便,但只能测定植物群落的滞尘能力,方法 2 能够测定植物个体的滞尘能力,但试验方法较为复杂。

1.4.3 功能效应 早在 1966 年,德国学者就测定了汉堡无树的城区和公园中空气的含尘量,结果显示无树的城区含尘量为 850 mg/m³,而公园则为 100 mg/m³,可见植物滞尘能力十分显著^[69]。Nowak 等通过气象监测数据建立模型,估算得出美国的城市树木每年能够去除 711 000 t 空气污染物^[70]。Hofman 等对城市中悬铃木滞尘能力的测定结果表明,悬铃木在落叶期前叶表面能够平均积累 746.61 mg/m² 的粉尘^[71]。

1.4.4 影响因素 植物景观滞尘功能的强弱主要与植物种类(包括树种高度、树冠结构、枝叶密度、叶面积指数、叶表面结构等)和植物群落的结构有关。对于不同植物类型的滞尘效应,国内学者的研究结果有较大差异。如李寒娥等测定了佛山市 15 种主要城市绿化植物滞尘能力,结果显示不同植物类型的滞尘能力大小为乔木 > 灌木 > 草本植物^[72]。陈芳等

对武钢工业区园林植物的滞尘能力进行测定后发现,滞尘能力依次为落叶阔叶灌木 > 常绿阔叶灌木 > 绿篱 > 常绿阔叶乔木 > 落叶阔叶乔木 > 针叶乔木 > 草本^[73]。苏俊霞等却发现,不同植物的滞尘能力差异显著,有的可相差 2~10 倍以上,滞尘能力依次为草本 > 灌木 > 乔木 > 藤本^[74]。对于植物个体来说,叶表面特征是影响植物滞尘能力的重要因素^[75]。柴一新等对哈尔滨城市绿化树种的滞尘测定中发现不同树种间的滞尘能力可相差 2~3 倍以上,且电镜观察后发现,叶表皮具沟状组织、密集纤毛的树种滞尘能力强,叶表皮具瘤状或疣状突起的树种滞尘能力差^[76]。王蕾等在测定了北京市 11 种园林植物叶面颗粒物附着密度后发现叶片上表面滞留大气颗粒物能力由高到低的微形态结构依次是沟槽 > 叶脉 > 小室 > 小室 > 条状突起,并且结构越密集、深浅差别越大,越有利于滞留大气颗粒物^[77]。对于植物群落而言,植物群落结构是另一个重要的影响因素,群落结构越复杂,滞尘效应则越好。试验研究发现,在距离扬尘源 10 m 处,乔灌木组成的复合型植物群落的减尘效果最好,减尘率为 38%;灌木型次之,减尘率为 31%;草坪相对最差,减尘率仅为 7%^[78]。

国内外学者对植物滞尘功能做了大量的研究,也已经取得了一定成果,但大多数研究仅以总悬浮颗粒物(total suspended particulate,简称 TSP)或可吸入颗粒物(particulate matter,简称 PM₁₀)单个指标衡量植物的滞尘能力^[79],并且对于引起滞尘效应差异影响因素的研究也有较大差异,这种差异性主要由试验环境、测定方法及评价的参数指标等不统一所造成,因此须更加科学地设计试验方法以及进一步完善评价指标。

2 公园绿地心理保健功能

公园绿地心理保健功能在环境美学理论、环境心理学理论和园艺疗法理论的基础上,通过植物个体的形态、色彩美、植物群落的空间、季相美以及植物景观的生理保健功能,丰富人们的美学体验、调节人们的心理状态,从而促进人们的心理健康,提高人们对环境和生活的满意度,主要包括丰富美学体验、减轻压力、调节情绪等功能^[6,80-82]。研究表明,经常使用城市绿地的人,对周围的环境感到更加满意,并且对家庭、工作和生活的满意度更高,在拥有植物的环境中工作,更让人感到轻松、愉悦和幸福^[83-84]。

2.1 丰富美学体验,增加生活情趣功能

2.1.1 功能产生的途径 自然界中的事物以色彩、光泽、比例、秩序等形式因素和自然属性等特征引起人们的美好的感受,植物景观能够通过植物个体干、枝、花、果、根独特的形态、色彩以及植物群落的空间、结构和季相色彩的变化,带给人们视觉欣赏上的美感,从而提高人们的心理满足感^[85-86]。植物景观所创造的美学体验,促进着人们心灵陶冶与社会伦理渗透二者的完美结合,从而蕴育出近而不浮、远而不尽的意境,提高人们对生活的满意度^[87]。

2.1.2 测定及评价方法 目前,对于植物美学价值的评价方法主要有美景度评价法(scenic beauty estimation,简称 SBE)、审美评判测量法(balanced incomplete block-law of comparative judgment,简称 BIB-LCJ)以及层次分析法(analytic hierarchy process,简称 AHP)等^[88]。SBE 法是一种心理物理模式评价方法,通过被试者对不同景观图片的评分,

最终得到植物景观的美景度量表,其最大优点是能对大量风景进行评价,但各风景之间缺乏相互的比较^[89]。BIB-LCJ 法是俞孔坚在比较评判法(law of comparative judgment,简称 LCJ)的基础上提出的,它能有效弥补 SBE 法在两两景观对比的不足^[90]。AHP 法则较适合于多准则、多目标的园林植物景观综合评价分析。总的来说,植物美学价值的评价主要以人类的主观评价为主,容易因为评价主体的观赏目的、个人性格、兴趣爱好、文化背景等的不同产生较大差异^[91],因此这类评价方法适宜作为辅助评价的指标。

2.1.3 功能效应 植物景观的形态美、形式美、韵律美、意境美等都能使人类主体产生一定的审美情绪,丰富美学体验,并增加生活情趣。对于美好的植物景象,古人往往通过绘画、赋诗记录下来,并由此抒发内心的情感,例如清朝著名书画家赵之谦的《牡丹图》以及唐代诗人白居易的《山枇杷》、《紫薇花》等^[92]。植物景观优美的街头绿地、城市公园、植物园等往往能够吸引大量居民、游人前来游憩、观赏,有效提高了人们户外活动的频率。有关调查发现,游人对于杭州西湖风景名胜各项指标的关注度从高到低依次为植物景观、人文景观、拥挤程度与卫生设施、游客数量等^[93]。余汇芸等对杭州太子湾公园的调查研究表明,游人最喜欢在盛花的樱花树、郁金香旁留影^[94],这些结果都表明植物景观具有优良的美学价值。

2.1.4 影响因素 根据国内外学者近些年的调查、试验研究发现,植物个体的姿态、色彩、体量、质地、健康状况以及植物群落的类型、结构、空间、季相变化、林冠线变化等是影响人们评价的主要因素。孙启臻等在上海植物园运用美景度评价法对主要树种进行评价后发现,具有观花、观叶、观型、观果、观干等观赏特点的树种得分较高^[95]。孙风云等以沈阳市 4 个典型城市公园林缘景观为研究对象,同样利用美景度评价法对样地的美学质量评估后发现,乔木+灌木+地被+草坪的复层种植形式的评分最高,而且草坪对景观美景度影响较大^[96],因为草坪在游人游览过程中易于接近,对人的吸引力更大。这与郑洲翔等运用审美评判测量法对棕榈科植物景观营造的结果^[97]相似。

2.2 减轻压力,调节情绪功能

2.2.1 功能产生的途径 当环境中存在着危害、恐惧和挑战时,人们就会产生压力感,而自然环境特别是园林植物,通过自身的形态、色彩以及改善生态环境的功能,对人们的生理和情感产生积极的作用,从而能够有效地提高人体舒适度,帮助人们减轻压力,消除不良情绪,拥有优良的精神状态^[98-99]。

2.2.2 测定及评价方法 对于植物景观减轻压力、调节情绪功能主要有主观与客观 2 种评价方法。主观评价法主要通过语义分析法(semantic differential,简称 SD)、注意力恢复量表(restorative components scale,简称 RCS)、状态特质焦虑问卷(state-trait anxiety inventory,简称 STAI)及心境状态量表(profile of mood states,简称 POMS)等对被调查者心理感受及情感变化进行测定^[91,100]。客观评价法利用电子仪器观测被试者生理指标的变化,主要包括脑电波、心率、呼吸速率、血压、肌电值、皮肤温度等^[101-102]。

2.2.3 功能效应 有心理学家认为,当大自然的绿色在人的视野中达到 25% 时,人的精神尤为舒适,其心理也处于最佳状态^[103]。相关研究发现,通过观赏植物景观等自然要素,人

们在 5 min 内就能感到放松,压力和疲劳也很大程度得到缓解^[104]。试验研究也表明,在相同的噪音刺激下,人们在绿地环境中的脑电波较在道路环境中更为平缓,说明了植物景观显著的心理减压作用^[105]。康宁等以园林绿地内的铺装广场、水际、植物群落 3 种景观作为评价对象,进行了主导脑波成分变化的差异性比较,结果表明,植物群落景观对人体的身心放松状态有更加积极的促进作用,并且对男性的情绪平稳作用比女性更明显^[106]。植物景观的心理保健功能还能够促进病患的康复,在一项对美国 4 家医院的调查中,69% 的患者表示医院花园中的植物能够帮助他们消除抑郁、忧伤和焦躁的情绪^[107]。

2.2.4 影响因素 植物景观对于减轻压力、调节情绪功能的影响因素主要为植物材料的形态和颜色以及植物群落的结构和色彩。研究结果表明,常绿植物、开黄花和蓝花的植物能够有效地让人感到平静且拥有愉快的心情,而红色的园林植物能使人感到兴奋,但使用过多容易因刺激性强而使人倦怠^[108-110]。Yamane 的试验证明了观花植物与观叶植物对人的情绪影响是有差别的,观花植物更能提高人们的自信,对人的情感影响更为积极^[111]。植物群落不同的形态特征,同样对人体有着不同的心理影响,自然型植物景观较几何型植物景观的舒适度更高,更能缓解紧张的情绪,且诱导积极的情绪^[112]。

3 总结与展望

通过对国内外研究的分析可以看出,公园绿地生态保健功能对人类身心健康的发展起到了重要的作用。在生理保健功能方面,主要通过改善居住环境,提高人体舒适度,从而促进人类身体健康。在心理保健功能方面,主要通过自身的美学、文化以及生态价值,调节人们的心理状态,从而促进人类的心理健康。影响植物景观生态保健功能的内在因素主要为植物个体的叶面积指数、冠层结构、叶表面结构、形态、色彩、高度、健康状况以及植物群落的面积、结构、类型、郁闭度、季相变化、空间、林冠线等。

目前对于公园绿地生态保健功能的研究已经取得了丰富的成果,但还存在一些缺陷,主要是:对常用园林植物种类的研究不够全面、深入,导致结论难以实际应用;研究方法及评价指标的不同,导致试验结果差异性大;试验研究的方法缺乏创新,使得试验数据难以直接与人体健康形成关系;国内对于植物心理保健功能效益的研究还在起步阶段,评价方法有待完善;缺乏对公园绿地生态效益各个要素权重评价的研究。

针对存在的不足以及公园绿地研究发展的趋势,将来公园绿地生态保健功能的研究重点应从以下几个方面展开:对常用的园林植物材料的生态效益进行系统、科学的定量试验研究,总结筛选出优良的植物种类与植物群落,并运用于实践中;加强与多学科耦合运用,结合医学、生态学等学科的指标与方法,形成科学的研究体系,确立公园绿地生态效益与人体健康之间直接的因果关系;建立科学的公园绿地生态保健功能综合评价体系,对各项生态效益重要性进行评估,并广泛运用于城市植物景观评价中。

参考文献:

- [1] Schandl H, Capon A. Cities as social-ecological systems: linking metabolism, wellbeing and human health [J]. Current Opinion in

- Environmental Sustainability,2012,4(4):375-377.
- [2] Tzoulas K, Korpela K, Venn S, et al. Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review [J]. Landscape and Urban Planning, 2007, 81(3): 167-178.
- [3] Zhao M, Escobedo F, Staudhammer C. Spatial patterns of a subtropical, coastal urban forest: implication for land tenure, hurricanes, and invasives [J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2010, 9(3): 205-214.
- [4] Yan H, Fan S X, Guo C X, et al. Assessing the effects of landscape design parameters on intra-urban air temperature variability: the case of Beijing, China [J]. Building and Environment, 2014, 76(6): 44-53.
- [5] Donovan G H, Butry D T. The value of shade: estimating the effect of urban trees on summertime electricity use [J]. Energy and Buildings, 2009, 41(6): 662-668.
- [6] Rizwan A M, Dennis Y C L, Liu C H. A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island [J]. Journal of Environmental Sciences, 2008, 20(1): 120-128.
- [7] 谭庆, 童俊, 戴小梅, 等. 武汉31种野生地被植物的固碳释氧和降温增湿研究 [J]. 中国园林, 2010(8): 93-95.
- [8] 刘娇妹, 李树华, 杨志峰. 北京公园绿地夏季温湿效应 [J]. 生态学杂志, 2008, 27(11): 1972-1978.
- [9] Thom E C. The discomfort index [J]. Weatherwise, 1959, 12(2): 57-61.
- [10] 黄良美, 黄玉源, 黎桦, 等. 南宁市植物群落结构特征与局地小气候效应关系分析 [J]. 广西植物, 2008, 28(2): 211-217.
- [11] Tsiros I X. Assessment and energy implications of street air temperature cooling by shade trees in Athens (Greece) under extremely hot weather conditions [J]. Renewable Energy, 2010, 35(8): 1866-1869.
- [12] 邵永昌, 庄家尧, 李二焕, 等. 城市森林冠层对小气候调节作用 [J]. 生态学杂志, 2015, 34(6): 1532-1539.
- [13] 吴菲, 李树华, 刘娇妹. 林下广场、无林广场和草坪的温湿度及人体舒适度 [J]. 生态学报, 2007, 27(7): 2964-2971.
- [14] 冯悦怡, 李恩敬, 张力小. 校园绿地夏季小气候效应分析 [J]. 北京大学学报(自然科学版), 2014, 50(5): 812-818.
- [15] 郭伟, 申屠雅瑾, 赵丽丽, 等. 秋季北方城市植物群落对温湿度的影响 [J]. 生态环境学报, 2009, 18(4): 1422-1426.
- [16] 夏繁茂, 季孔庶, 杨宜东. 植物不同配置模式对绿地小气候温湿度的影响 [J]. 林业科技开发, 2013(5): 75-78.
- [17] 苑征. 北京部分绿地群落温湿度状况及对人体舒适度影响 [D]. 北京: 北京林业大学, 2011.
- [18] 周立晨, 施文彧, 薛文杰, 等. 上海园林绿地植被结构与温湿度关系浅析 [J]. 生态学杂志, 2005, 24(9): 1102-1105.
- [19] 陈朱, 陈方敏, 朱飞鸽, 等. 面积与植物群落结构对城市公园气温的影响 [J]. 生态学杂志, 2011, 30(11): 2590-2596.
- [20] 晏海, 王雪, 董丽. 华北树木群落夏季微气候特征及其对人体舒适度的影响 [J]. 北京林业大学学报, 2012, 34(5): 57-63.
- [21] 姜宗香. 重庆城市公园植物群落游人舒适度探讨 [J]. 重庆: 西南大学, 2011.
- [22] Ryushi T, Kita I, Saurai T, et al. The effect of exposure to negative air ions on the recovery of physiological responses after moderate endurance exercise [J]. International Journal of Biometeorology, 1998, 41(3): 132-136.
- [23] 赵雄伟, 李春友, 葛静茹, 等. 森林环境中空气负离子研究进展 [J]. 西北林学院学报, 2007, 22(2): 57-61.
- [24] 蒙晋佳, 张燕. 广西部分景点地面上空气负离子浓度的分布规律 [J]. 环境科学研究, 2004, 17(3): 25-27.
- [25] 吴楚材, 黄绳纪. 桃园洞国家森林公园负离子浓度测定与评价 [J]. 中南林学院学报, 1995, 15(1): 9-12.
- [26] 刘宇, 董蓉, 王晓立, 等. 不同群落结构绿地空气负离子浓度与颗粒物的关系 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43(11): 465-467.
- [27] 潘剑彬, 董丽. 城市绿地空气负离子评价方法——以北京奥林匹克森林公园为例 [J]. 生态学杂志, 2010, 29(9): 1881-1886.
- [28] 王东良, 金荷仙, 唐宇力, 等. 疗养院植物绿化三维量对空气负离子水平影响的研究 [J]. 中南林学院学报, 2013, 33(8): 137-142.
- [29] 王磊磊, 李传荣, 许景伟, 等. 济南市南部山区不同模式庭院林空气负离子浓度 [J]. 应用生态学报, 2013, 24(2): 373-378.
- [30] 钟林生, 吴楚材, 肖笃宁. 森林旅游资源评价中的空气负离子研究 [J]. 生态学杂志, 1998, 17(6): 56-60.
- [31] 石强, 舒惠芳, 钟林生, 等. 森林游憩区空气负离子评价研究 [J]. 林业科学, 2004, 40(1): 36-40.
- [32] 邵海荣, 贺庆棠, 阎海平, 等. 北京地区空气负离子浓度时空变化特征的研究 [J]. 北京林业大学学报, 2005, 27(3): 35-39.
- [33] 范亚民, 何平, 李建龙, 等. 城市不同植被配置类型空气负离子效应评价 [J]. 生态学杂志, 2005, 24(8): 883-886.
- [34] 曾曙才, 苏志尧, 陈北光. 广州绿地空气负离子水平及其影响因素 [J]. 生态学杂志, 2007, 26(7): 1049-1053.
- [35] 胡卫华. 竹林生态环境资源分析及旅游开发探讨 [J]. 竹子研究汇刊, 2010, 29(4): 58-62.
- [36] 王薇, 张之秋. 城市住区空气负离子浓度时空变化及空气质量评价——以合肥市为例 [J]. 生态环境学报, 2014, 23(11): 1783-1791.
- [37] Yan X J, Wang H R, Hou Z Y, et al. Spatial analysis of the ecological effects of negative air ions in urban vegetated areas: a case study in Maiji, China [J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14(3): 636-645.
- [38] 刘凯昌, 苏树权, 江建发, 等. 不同植被类型空气负离子状况初步调查 [J]. 广东林业科技, 2002, 18(2): 37-39.
- [39] 潘剑彬, 李树华. 北京城市公园绿地负氧离子效益空间格局特征研究 [J]. 中国园林, 2015(6): 100-104.
- [40] 朱春阳, 李树华, 李晓艳. 城市带状绿地郁闭度对空气负离子浓度、含菌量的影响 [J]. 中国园林, 2012(9): 72-77.
- [41] Liang H, Chen H S, Yin J G, et al. The spatial-temporal pattern and influencing factors of negative air ions in urban forests, Shanghai, China [J]. Journal of Forestry Research, 2014, 25(4): 847-856.
- [42] Eyrin C F. Jungle acoustics [J]. Journal of the Acoustical Society of America, 1946, 18(2): 257-270.
- [43] Aylor D. Noise reduction by vegetation and ground [J]. Journal of the Acoustical Society of America, 1972, 51(1): 197-205.
- [44] Pathak V, Tripathi B D, Mishra V K. Dynamics of traffic noise in a tropical city Varanasi and its abatement through vegetation [J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2008, 146(1/2/3): 67-75.
- [45] van Renterghem T, Botteldooren D, Verheyen K. Road traffic noise shielding by vegetation belts of limited depth [J]. Journal of Sound and Vibration, 2012, 331(10): 2404-2425.
- [46] 祝遵凌, 韩笑, 刘洋. 植物在不同声源环境中的降噪效果比较 [J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(12): 187-190.
- [47] 陶琳, 闫宏伟. 城市绿地功能对种植设计的限定研究 [J]. 沈

- 阳农业大学学报(社会科学版),2005,7(3):346-349.
- [48] Lyles D, Rosenstock TS, Hastings A. Plant reproduction and environmental noise: how do plants do it? [J]. Journal of Theoretical Biology, 2015, 371: 137-144.
- [49] 张伟文. 现代城市噪声污染分析及治理措施建议[J]. 企业科技与发展, 2010(12): 224-228.
- [50] 耿生莲, 王志涛. 西宁市道路绿地及乔木树种的降噪效应[J]. 西北林学院学报 2005, 28(3): 182-187.
- [51] 郑思俊, 夏 楠, 张庆费. 城市绿地群落降噪效应研究[J]. 上海建设科技, 2006(4): 33-34.
- [52] Kragh J. pilot study on railway noise attenuation by belts of trees [J]. Journal of Sound and Vibration, 1979, 66(3): 407-415.
- [53] Yang F, Bao Z Y, Zhu Z J, et al. The investigation of noise attenuation by plants and the corresponding noise-reducing spectrum [J]. Journal of Environmental Health, 2010, 72(8): 8-15.
- [54] Fang C F, Ling D L. Guidance for noise reduction provided by tree belts [J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 71(1): 29-34.
- [55] 张明丽, 胡永红, 秦 俊. 城市植物群落的减噪效果分析[J]. 植物资源与环境学报, 2006, 15(2): 25-28.
- [56] 刘佳妮. 园林植物降噪功能研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2007.
- [57] 明 雷, 郑 洁, 程 浩, 等. 常青道路景观配置对交通噪声的衰减效果[J]. 环境污染与防治, 2012, 34(1): 15-18.
- [58] 卢荷英, 程 煜, 杨红玉, 等. 福州市中心城区主干道行道树减噪效果研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2014, 30(2): 90-98.
- [59] 张庆费, 郑思俊, 夏 楠, 等. 上海城市绿地植物群落降噪功能及其影响因子[J]. 应用生态学报, 2007, 18(10): 2295-2300.
- [60] 郭小平, 彭海燕, 王 亮. 绿化林带对交通噪声的衰减效果[J]. 环境科学学报, 2009, 29(12): 2567-2571.
- [61] 王晓磊, 王 成. 城市森林调控空气颗粒物功能研究进展[J]. 生态学报, 2014, 34(8): 1910-1921.
- [62] 朱天燕. 南京雨花台区主要绿化树种滞尘能力与绿地花境建设[D]. 南京: 南京林业大学, 2007.
- [63] Beckett K P, Taylor G, Freer-Smith P H. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution [J]. Environmental Pollution, 1998, 99(3): 347-360.
- [64] Prusty B A K, Mishra P C, Azeez P A. Dust accumulation and leaf pigment content in vegetation near the national highway at Sambalpur, Orissa, India [J]. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2005, 60(2): 228-235.
- [65] 江胜利, 金荷仙, 许小连. 园林植物滞尘功能研究概述[J]. 林业科技开发, 2011, 25(6): 5-9.
- [66] 郭含文, 丁国栋, 赵媛媛, 等. 城市不同绿地 $PM_{2.5}$ 质量浓度日变化规律[J]. 环境科学学报, 2009, 29(12): 2567-2571.
- [67] 高祥斌, 张秀省, 蔡连捷, 等. 观赏植物叶面积测定及相关分析[J]. 福建林业科技, 2009, 36(2): 231-234.
- [68] 肖 强, 叶文景, 朱 珠, 等. 利用数码相机和 Photoshop 软件非破坏性测定叶面积的简便方法[J]. 生态学杂志, 2005, 24(6): 711-714.
- [69] 严 密. 鹭峰国家森林公园生态效益评价研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2005.
- [70] Nowak D J, Crane D E, Stevens J C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States [J]. Urban Forestry and Urban Greening, 2006, 4(3/4): 115-123.
- [71] Hofman J, Wuyts K, Van Wittenberghe S, et al. On the link between biomagnetic monitoring and leaf-deposited dust load of urban trees: relationships and spatial variability of different particle size fractions [J]. Environmental Pollution, 2014, 189: 63-72.
- [72] 李寒娥, 王志云, 谭家得, 等. 佛山市主要城市园林植物滞尘效益分析[J]. 生态科学, 2006, 25(5): 395-399.
- [73] 陈 芳, 周志翔, 郭尔祥, 等. 城市工业区园林绿地滞尘效应的研究——以武汉钢铁公司厂区绿地为例[J]. 生态学杂志, 2006, 25(1): 34-38.
- [74] 苏俊霞, 靳绍军, 闫金广, 等. 山西师范大学校园主要绿化植物滞尘能力的研究[J]. 山西师范大学学报(自然科学版), 2002, 20(2): 86-88.
- [75] 王会霞, 石 辉, 李秧秧. 城市绿化植物叶片表面特征对滞尘能力的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(12): 3077-3082.
- [76] 柴一新, 祝 宁, 韩焕金. 城市绿化树种的滞尘效应——以哈尔滨市为例[J]. 应用生态学报, 2002, 13(9): 1121-1126.
- [77] 王 蕾, 高尚玉, 刘连友, 等. 北京市 11 种园林植物滞留大气颗粒物能力研究[J]. 应用生态学报, 2006, 17(4): 597-601.
- [78] 郑少文, 邢国明, 李 军, 等. 不同绿地类型的滞尘效应比较[J]. 山西农业科学, 2008, 36(5): 70-72.
- [79] 张灵芝, 秦 华. 城市园林绿地滞尘研究进展及发展方向[J]. 中国园林, 2015(1): 64-68.
- [80] 林玉莲, 胡正凡. 环境心理学[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [81] Charles V. Essential psychology for environmental policy making [J]. International Journal of Psychology, 2000, 35(2): 153-167.
- [82] 李树华, 张文秀. 园艺疗法科学研究进展[J]. 中国园林, 2009(8): 19-23.
- [83] Kaplan R, Kaplan S, Ryan R, et al. With people in mind: design and management of everyday nature [M]. Washington: Island Press, 1998.
- [84] Dravigne A, Waliczek T M, Lineberger R D, et al. The effect of live plants and window views of green spaces on employee perceptions of job satisfaction [J]. HortScience, 2008, 43(1): 183-187.
- [85] 曹林娣. 中国园林艺术论[M]. 山西教育出版社, 2001.
- [86] 陈 静. 浅析园林景观中植物的形态美学[D]. 北京: 北京林业大学, 2013.
- [87] 金学智. 中国园林美学[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [88] 张 哲, 潘会堂. 园林植物景观评价研究进展[J]. 浙江农林大学学报, 2011, 28(6): 962-967.
- [89] Daniel T C, Boster R S. Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method [R]. Fort Collins: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1976.
- [90] 俞孔坚. 自然风景质量评价研究: BIB-LCJ 审美评判测量法 [J]. 北京林业大学学报, 1988, 10(2): 1-10.
- [91] 周 乐. 西南大学校园植物景观视觉美学评价及优化研究[D]. 重庆: 西南大学, 2013.
- [92] 翟琼慧. 《全唐诗》中植物及植物景观意象研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2015.
- [93] 王 丹. 杭州西湖风景名胜区分游人分布与行为研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2015.
- [94] 余汇芸, 包志毅. 杭州太子湾公园游人时空分布和行为初探[J]. 中国园林, 2011(2): 86-92.
- [95] 孙启臻, 吴泽民. 上海植物园典型群落景观美景度评价[J]. 中国城市林业, 2012, 10(2): 1-4.

朱大威,朱方林. 我国农村集体产权制度改革的历史回顾与现实思考[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):21-24.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.16.005

我国农村集体产权制度改革的历史回顾与现实思考

朱大威,朱方林

(江苏省农业科学院农业经济与发展研究所/江苏农业科技创新决策咨询研究基地,江苏南京 210014)

摘要:农村集体产权制度改革是我国全面深化农村改革的关键所在。分析农村集体产权制度改革的内涵,回顾我国农村集体产权制度改革的历史变迁,将我国农村集体产权制度改革划分为 4 个历史阶段,总结每个阶段的改革过程、主要政策、特点等;探讨农村集体产权制度改革中的成员资格界定、股权设置、股权权能、政经分离等关键问题,并提出今后改革的发展方向。

关键词:农村;集体产权;制度改革;股权;权能;政经分离;存在问题;发展方向

中图分类号: F321.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)16-0021-04

农村集体产权制度改革是全面深化农村改革的重要任务之一。2015—2017 年中央“一号文件”连续聚焦农村集体产权制度改革,对深化农村集体产权制度改革作出了顶层设计,进一步明确了改革的方向和重点。近年来,随着工业化、城镇化进程的加快,城乡收入差距日益扩大,不同地区间农村经济

发展水平不均衡,农村特别是城郊结合部和沿海发达地区的农村,集体经济组织资产规模、成员身份及组织构成均出现了新的变化^[1]。深化农村集体产权制度改革,是农村生产关系适应生产力发展的客观需要,对于建立城乡要素平等交换关系、促进新型城镇化健康发展、切实解决好“三农”问题具有重要的现实意义和深远的历史意义。本研究在分析农村集体产权制度改革内涵的基础上,回顾我国农村集体产权制度改革的历史变迁,探讨农村集体产权制度改革中的几个关键问题,以期为推进农村集体产权制度改革提供借鉴。

1 农村集体产权制度改革的内涵

1.1 农村集体产权制度改革的内涵

农村集体经济组织是农村集体拥有各类资源和资产的载体。农村集体产权制度改革是对农村集体经济组织所拥有的各类资源(主要是土地资源)、资产和资金,按照股份合作制

收稿日期:2018-04-10

基金项目:江苏省决策咨询研究基地项目(编号:18SSL025);江苏省农业科技自主创新资金基本科研业务专项[编号:0040456100ZX(17)4033]。

作者简介:朱大威(1982—),男,安徽固镇人,硕士,副研究员,主要从事农村区域发展与农业政策研究。Tel:(025)84390532;E-mail:judeway@163.com。

通信作者:朱方林,硕士,研究员,主要从事农业政策与农村发展研究。E-mail:zfl4391@163.com。

[96]孙凤云,李俊英,史萌,等. 城市公园林缘景观美学质量评价[J]. 沈阳农业大学学报,2010,41(6):736-739.

[97]郑洲翔,陈锡沐,翁殊斐,等. 运用 BIB-LCJ 审美评判法评价棕榈科植物景观[J]. 亚热带植物科学,2007,36(1):46-48.

[98]Han K T. A reliable and valid self-rating measure of the restorative quality of natural environments[J]. Landscape and Urban Planning, 2003,64(4):209-232.

[99]Hansmann R, Hug S M, Seeland K. Restoration and stress relief through physical activities in forests and parks[J]. Urban Forestry and Urban Greening,2007,6(4):213-225.

[100]章俊华. 规划设计学中的调查分析法(16):SD法[J]. 中国园林,2004(10):54-58.

[101]Verlarde M D, Fry G, Tveit M. Health effects of viewing landscapes - Landscape types in environmental psychology[J]. Urban Forestry and Urban Greening,2007,6(4):199-212.

[102]Chang C Y. Psychophysiological responses to different landscape settings and a comparison of cultural differences[J]. Acta Horticulturae,2004,639:57-65.

[103]高娜. 室内植物色彩对人类心理影响的研究[D]. 长沙:湖南师范大学,2013.

[104]Shibata S, Suzuki N. Effects of indoor foliage plants on subjects'

recovery from mental fatigue[J]. North American Journal of Psychology,2001,3(3):385-395.

[105]Yang F, Bao Z Y, Zhu Z J. An assessment of psychological noise reduction by landscape plants[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,2011,8(4):1032-1048.

[106]康宁,李树华,李法红. 园林景观对人体心理影响的研究[J]. 中国园林,2008(7):69-72.

[107]Marcus C C, Barnes M. Gardens in healthcare facilities: uses, therapeutic benefits, and design recommendations[M]. Martinez: The Center for Health Design,1995.

[108]Adachi M. Psychological effect and preference of flower color[J]. Agriculture and Horticulture,2002,77(1):11-16.

[109]贾雪晴. 园林植物色彩的心理反应研究[D]. 杭州:浙江农林大学,2012.

[110]李志强. 浅谈园林植物设计中的色彩应用与人的情感心理[J]. 四川林业科技,2006,27(3):76-78.

[111]Yamane K. Effects of cut flowers on physiological and psychological parameters of human being under stress[J]. Environment Horticulture Science,2000,14(2):97-100.

[112]邢振杰,康永祥,李明达. 园林植物形态对人生理和心理影响研究[J]. 西北林学院学报,2015,30(2):283-286.