

广州市典型性城市公园植物景观美景度研究

王美婷^{1,2}, 孙冰¹, 陈雷¹, 罗水兴¹, 陈勇³, 黄应锋¹, 张静¹, 张珂¹

(1. 中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东广州 510520; 2. 广州市花木公司, 广东广州 510075;
3. 广州市林业和园林科学研究院, 广东广州 510405)

摘要: 以地理位置及游客组成划分代表性, 以广州城市中心区越秀公园、城市近郊火炉山森林公园、城市远郊黄山鲁森林公园这3个广州市典型性城市公园为主要对象, 研究植物景观美景度。为避免非植物因子, 如道路系统、园林小品、建筑设施等干扰, 在不同空间结构下选择不同的面积空间: 每个公园内选取3块典型性密林绿地, 面积为20 m × 40 m; 3块典型性半开敞疏林绿地, 面积为20 m × 20 m; 3块典型性开敞性绿地, 面积为30 m × 30 m。运用层次分析法(analytic hierarchy process, AHP)和心理物理学美景度评价法(scenic beauty estimation, SBE), 得出各样本景观得分值, 结合SPSS 18.0数据分析软件将美景度量值进行数据分析, 进而将广州市典型性城市公园景观美景度进行量化比较。结果表明: ①城市公园绿地景观的3种空间结构(即密林绿地、半开敞疏林绿地、开敞性绿地)在各公园内的分配比例不同。②植物种类丰富, 越秀公园现有乔灌木280余种, 地被170余种; 森林公园野生植物资源丰富, 约464种, 分属107科284属。③景观评价结果: AHP景观评价得分值由高到低分别为: 越秀公园、火炉山森林公园、黄山鲁森林公园; SBE得分平均值最高为越秀公园, 黄山鲁森林公园次之, 其次是火炉山森林公园; 2种景观评价方法之间存在差异, 从绿地空间植物结构类型上综合分析3个典型性城市公园: AHP景观品质得分值为密林空间 > 半开敞空间 > 开敞空间, SBE得分值为密林空间 > 半开敞空间 > 开敞空间, 结果一致。
表 11 参 23

关键词: 园林学; 城市公园; 绿地景观; 植物配置; 美景度; 广州

中图分类号: S731.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2017)03-0501-10

Scenic beauty for forest plants of typical urban park in Guangzhou

WANG Meiting^{1,2}, SUN Bing¹, CHEN Lei¹, LUO Shuixing¹, CHEN Yong³, HUANG Yingfeng¹,
ZHANG Jing¹, ZHANG Ke¹

(1. Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangzhou 510520, Guangzhou, China; 2. Guangzhou Flowers and Plants Compny, Guangzhou 510075, Guangdong, China; 3. Guangzhou Institute of Forestry and Landscape Architechture, Guangzhou 510405, Guangdong, China)

Abstract: Based on the geographical position and the composition of tourists, choosen Yuexiu Park, Huolu Mountain Forest Park and Huangshanlu Forest Park, these three typical urban park in Guangzhou are the main research objects. It summarized three typical structure of green space of urban park in Guangzhou. In order to avoid the other factors such as: road system, building facilities and so on to disturb the results. Followed by the forest space, half open savanna space and open space, selected 3 pieces of typicality jungle space, covers an area of 20 m × 40 m in each park; 3 typical half open forest space, the area is 20 m × 40 m; 3 typical open green space, the area is 30 m × 30 m. Using the AHP analytic hierarchy process, SBE method, it is concluded that the landscape score of the sample. In combination with the analysis data by SPSS 18.0. Then this paper

收稿日期: 2016-05-03; 修回日期: 2016-10-12

基金项目: 国家林业局引进国际先进林业科学技术计划(“948”计划)项目(2011-4-40); 2014年度中央级公益性科研专项(RITFYWZX201402)

作者简介: 王美婷, 从事风景园林和森林景观研究。E-mail: enlinrinna@163.com。通信作者: 孙冰, 研究员, 从事风景园林和城市林业研究。E-mail: gdsunbing@126.com

made a quantitative comparison on degree of landscape beauty with typical urban park in Guangzhou, according to the established evaluation model for research. The results shows: (1) allocation proportion of 3 types of space structure in each urban park is different. (2) It is rich in plant species composition. There are 280 kinds of arbor and bush plants, more than 170 kinds of shrubs. Wild plant resources are rich in forest park, 464 species belonging to 107 families, 284 genera. (3) To reflect the characteristics of city park, the score from high to low by AHP method is: Yuexiu Park, Huolu Mountain Forest Park, Huangshanlu Forest Park; the score by SBE is: Yuexiu Park, Huangshanlu Forest Park, Huolu Mountain Forest Park. There are differences between the two methods of landscape evaluation. AHP quality score value is: forest landscape space > half open space > open space. SBE score is: forest space > half open space > open space. The results are consistent. [Ch, 11 tab. 23 ref.]

Key words: landscape architecture; urban park; green space landscape; plant configuration; scenic beauty estimation; Guangzhou

随着时代的发展、经济的增长和人们环境意识的提升,生活在都市中的居民越来越渴望健康丰富的生活空间和优美的生活环境。城市公园绿地在改善城市环境,为人们提供运动、休闲、游憩的空间上有着极其重要的作用。应用景观生态学、园林植物学、美学、地理学及环境学的基本原理,对公园绿地的植物景观从空间结构和配置模式分别建立科学的景观评价体系,确定各指标对景观美景度的影响并通过数据分析使各指标因子数量化^[1-3],以期能更好地发现景观配置的优缺点以及植物景观结构的优劣,为营造良好的植物景观提供参考。2014年,在中国城市群竞争力的评价中,通过对15个城市的9项指标的专业化定量分析,珠江三角洲城市群综合竞争力指数为107.6,位列第2位^[3]。广州沟通着广东省内外及港澳地区,使各地区相互连通。笔者研究了广州市典型性城市公园景观美景度,以期为广州市城市公园的优化发展提出合理建议。

1 材料与方法

1.1 研究地点

越秀公园始建于1952年,是广州市老城区中轴线的核心景观,总面积为75 hm²;公园内植物种类丰富,现有乔灌木280余种,地被170种^[4]。火炉山森林公园始建于1974年,位于广州市天河区东北部地区,涵盖柯木朗、岑村、龙眼洞林场等,凤凰山森林公园、龙眼洞森林公园、华南植物园、广东省树木园以及广汕公路的绿化带环绕在火炉山森林公园附近,形成了该地区独特的森林地带;森林公园总面积为600 hm²,植物种类、森林资源丰富,现有植被100多种。黄山鲁森林公园位于南沙街,在南沙的中心城区,总面积为1 328 hm²,地理坐标为22°45'42.8"~22°48'11.3"N, 113°31'37"~113°35'41.3"E^[5];距离广州中心城区仅为65 km,距离东莞、深圳、香港、澳门、珠海、中山等地的距离不足100 km。

1.2 材料方法

选择春夏秋冬四季以及工作日、休息日、节假日3个时间节点进行,现场调查越秀公园、火炉山森林公园、黄山鲁森林公园。使用照相机、钟表、卷尺、调查问卷、植物名录表等工具,调查内容包括树木的种类、数量、色彩丰富度、健康状况以及植物覆盖度、植物配置方式、植物景观的质量、单位时间内客流量、游览者建议、特征数据等指标,并分发调查问卷、拍摄相邻景观,采用典型性取样方式,设置标准样地并记录相关指标进行园内绿地调研^[6]。运用层次分析法(AHP)和心理物理学美景度评价法(SBE),结合SPSS 18.0数据分析软件将美景度进行量化数据分析。

1.2.1 层次分析法(AHP)数量化评价 关庆伍^[7]2006年对长春市公园绿地的植物景观评价,翁殊斐等^[8]2009年对广州公园植物景观单元的研究的评价指标的选择均为3层8因子结构,与本研究相似(表1)。因此,本研究结合实际情况并广泛征询专家的意见来确定评价指标,在此基础上建立合理、准确的评价体系^[9]。权重计算分别通过判断矩阵以及相对准则的相对权重计算,对一致性、可靠性、精度来进行判断矩阵的检验^[10]。分别对研究区域内3个城市公园准则层、指标层、分指标层因素进行确定。

1.2.2 心理物理学美景度(SBE)评价数量化模型构建 在多次实验调查期内,由同一名摄影师使用同一

表 1 景观评价因素的指标体系结构

Table 1 Indicator system of landscape evaluation factors

| 目标层 | 准则因素层 | 景观因子层 |
|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| 城市公园植物景观评价(A) | 定性因子(B ₁) | 植物与四周环境和谐性(C ₁) |
| | | 植物景观可达性(C ₂) |
| | | 植物艺术性构图(C ₃) |
| | | 植物健康状况(C ₄) |
| | 定量因子(B ₂) | 植物空间序列多样性(C ₅) |
| | | 植物种类多样性(C ₆) |
| | | 植物群落观赏多样性(C ₇) |
| | | 植物季相变化多样性(C ₈) |

部照相机(Nikon-D700)集中拍摄所选的 30 块样地。镜头与人眼在相同高度,以 30°~45°夹角,在道路两侧分别进行拍摄^[11]。保证 2 个方向的拍摄过程中无高耸柱梁、电线栏杆、标识牌、游览者、公用设备等非植物景观因子的干扰。在拍摄时间上选择 1 d 中相同的时间段,均安排在上午 8:30-11:30 以及下午 14:30-17:30。30 块样地共拍摄 360 余张照片,选取其中具有代表性的 90 张用作评判材料^[12]。

利用幻灯片作为媒介,邀请来自中国林业科学研究院热带林业研究所植物保护、风景园林学、水文生态、森林培育、林木遗传育种、园林植物与观赏园艺、城市林业、生态学等专业的 25 名硕士研究生、10 名博士研究生、15 名研究生导师共 50 人作为评判者,评判前用 1 min 对 90 张样本照片快速浏览一遍,然后以 10 s 播放 1 帧照片的速度连续放映,供评判者即时打分。采用 7 分制美景度评价方法作为衡量标准,即分别用分值 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3 表示极度喜欢、非常喜欢、喜欢、一般、不喜欢、非常不喜欢、极度不喜欢。其中游客组采用随机抽取的方式,对选取的照片进行当场评判^[13]。

1.3 样地信息

在各个公园内选取 3 块典型性密林绿地,面积 20 m × 40 m; 3 块典型性半开敞疏林绿地,面积 20 m × 20 m; 3 块典型性开敞性绿地,面积 30 m × 30 m。共 27 个样点^[14]。样地植物信息见表 2。

表 2 广州市典型性城市公园植物样地信息表

Table 2 Plant sample information of typical urban park in Guangzhou

| 项目 | 乔木树种 比例/% | 乔木树 高/m | 乔木冠 幅/m | 郁闭度 | 灌木覆 盖度/% | 草本覆 盖度/% | 地被覆 盖度/% | 色彩丰 富度 | 树种组成(优 势树种)/% | 健康 状况 |
|-----|--------------|------------|------------|------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------------|----------|
| 最大值 | 90.17 | 42.15 | 20.16 | 0.86 | 45.25 | 100 | 72.14 | 色彩丰富 | >80 | 健康 |
| 最小值 | 17.71 | 2.32 | 0.80 | 0.26 | 0 | 0 | 0 | 色彩一般 | 50~80 | 亚健康 |
| 平均值 | 62.16 | 22.21 | 15.33 | 0.68 | 31.21 | 57.01 | 50.21 | 色彩单一 | <50 | 不健康 |
| 标准差 | 36.54 | 20.11 | 10.08 | 0.31 | 22.99 | 45.40 | 36.98 | | | |

2 结果与分析

2.1 广州市典型性城市公园植物配置模式

广州市 3 个典型性城市植物配置模式及植物景观特征见表 3~6。

2.2 层次分析法(AHP)植物景观评价结果

根据调查问卷、统计分析各评价因子的标准得分出现的频率,通过比较评价标准求得每一评价因子对应的具体分数并求算加权值,通过公式计算得出最终的评价因素的综合得分。下一级分指标层因素综合得分值与对应权重的乘积之和即为上一级指标因子得分值(各指标层因素的综合得分值为其下分指标层因素的综合得分与对应权重的乘积之和;准则层因素的得分值根据已得指标层分数与对应的权重值的乘积之和。结果求得广州市几个典型性城市公园的植物景观效果综合得分 M 。景观指数(M)得分公式

$$M = \sum_{i=1}^n M_{ij} \cdot W_i, M_{ij} \text{ 为公园景观因子指数}^{[15]}, W_i \text{ 为评价因子权重(表 7)}。$$

表3 越秀公园典型植物配置模式

Table 3 Typical plant configuration mode of Yuexiu Park

| 空间类型 | 植物配置 |
|-------|--|
| 密林空间 | 阴香 <i>Cinnamomum burmanni</i> +大叶紫薇 <i>Lagerstroemia speciosa</i> +竹类-琴叶珊瑚 <i>Jatropha integerrima</i> +杜鹃 <i>Rhododendron simsii</i> -长春花 <i>Catharanthus roseus</i> |
| 半开敞空间 | 白兰 <i>Michelia alba</i> +假槟榔 <i>Archontophoenix alexandrae</i> +三药槟榔 <i>Areca triandra</i> +吊瓜树 <i>Kigelia africana</i> +蒲葵 <i>Livistona chinensis</i> +霸王棕 <i>Bismarckia nobilis</i> -银叶金合欢 <i>Acacia podalyriifolia</i> -结缕草 <i>Zaysia japonica</i> |
| 开敞空间 | 木棉 <i>Bombax malabaricum</i> +棕竹 <i>Rhapis excelsa</i> +假槟榔-小叶紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i> +琴叶珊瑚+红花檵木 <i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i> -长春花+海芋 <i>Alocasia macrorrhiza</i> 榕树 <i>Ficus microcarpa</i> +红千层 <i>Callistemon rigidus</i> +龙柏 <i>Sabina chinensis</i> -黄金香柳 <i>Melaleuca bracteata</i> +扶桑 <i>Paratheatypteris nipponica</i> +非洲茉莉 <i>Fagraea ceilanica</i> +九里香 <i>Murraya exotica</i> +花叶假连翘 <i>Duranta repen</i> 'variegata' |

表4 火炉山森林公园典型植物配置模式

Table 4 Typical plant configuration mode of Huolu Mountain Forest Park

| 空间类型 | 植物配置 |
|-------|--|
| 密林空间 | 樟树 <i>Cinnamomum bodinieri</i> +盆架子 <i>Alstonia scholaris</i> +白兰+马尾松 <i>Pinus massoniana</i> +桉树 <i>Eucalyptus robusta</i> -草皮 |
| 半开敞空间 | 高山榕 <i>Ficus altissima</i> +银桦 <i>Grevillea robusta</i> +桉树+杜英 <i>Elaeocarpus decipiens</i> +大叶紫薇+鸡蛋花 <i>Plumeria rubra</i> 'Acutifolia'-红花檵木+杜鹃+茱萸 <i>Cordyline fruticosa</i> |
| 开敞空间 | 榕树+羊蹄甲 <i>Bauhinia purpurea</i> +蒲葵-红花檵木+鹅掌柴 <i>Schefflera octophylla</i> +红桑 <i>Acalypha wilkesiana</i> +茱萸-芭蕉 <i>Musa basjoo</i> +旅人蕉 <i>Ravenala madagascariensis</i> 盆架子+秋枫 <i>Bischofia javanica</i> +黄瑾 <i>Hibiscus tilliaceous</i> +小叶紫薇+山杜英 <i>Elaeocarpus sylvestris</i> +使君子 <i>Quisqualis indica</i> -小叶紫薇+扶桑+假连翘 <i>Durant repens</i> -天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i> +龙船花 <i>Ixora chinensis</i> |

表5 黄山鲁森林公园典型植物配置模式

Table 5 Typical plant configuration mode of Huangshanlu Forest Park

| 空间类型 | 植物配置 |
|-------|---|
| 密林空间 | 红花紫荆 <i>Bauhinia blakeana</i> +火焰木 <i>Spathodea campanulata</i> +凤凰木 <i>Delonix regia</i> +木棉+美丽异木棉 <i>Chorisia speciosa</i> +红花山扁豆 <i>Cassia nodosa</i> +红花风铃木 <i>Tabebuia pentaphylla</i> 枫香 <i>Liquidambar formosana</i> +红花檵木+山杜英+岭南槭 <i>Acer tutcheri</i> +肖黄栌 <i>Euphorbia cotinifolia</i> +蓝花楹 <i>Jacaranda minmosifolia</i> +无忧树 <i>Saraca asoca</i> |
| 半开敞空间 | 红千层+串钱柳 <i>Callistemon viminalis</i> +水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> +池杉 <i>Taxodium ascendens</i> +樟树+白玉兰 <i>Magnolia denudata</i> +水石榕 <i>Elaeocarpus hainanensis</i> +土沉香 <i>Aquilaria sinensis</i> -灰木莲 <i>Manglietia fordiana</i> +深山含笑 <i>Miche-lia maudiae</i> |
| 开敞空间 | 水杉+落羽杉 <i>Taxodium distichum</i> -毛杜鹃 <i>Rhododendron pulchrum</i> -龙船花 |

模型中定性因素评价标准见表8, 定量指标数值通过 Simpson 指数公式: $P=1-\sum_{i=1}^s (p_i)^2$, 即物种多样

表6 广州市典型性城市公园植物景观特征

Table 6 Plant landscape features of typical urban park in Guangzhou

| 城市空间 公园类型 | 样本信 息 | 季相植物 | | | | 游客量/(人次·h ⁻¹) | | |
|--------------|------------|---|--|----------------------|---------|---------------------------|-------|-------|
| | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 工作 | 休息 | 节假 |
| 密林空间 | 海东京 畿园 | 阴香, 大叶紫薇, 竹类, 琴叶珊瑚, 杜鹃, 长春 花, 海桐 <i>Pittosporum</i> | 大叶紫薇, 竹类, 琴 叶珊瑚, 长春花, 龙 眼 <i>Dimocarpus longan</i> , | 长春花, 海桐, 狗 牙花, 海芋 | 长春花, 海芋 | 1 351 | 1 789 | 2 564 |
| | 四方炮 台遗址 | <i>tobira</i> , 狗牙花 <i>Ervatamia</i> | 海桐, 狗牙花, 海芋 | | | 328 | 1 006 | 1 042 |
| | 小鹿广 场密林 | <i>divaricata</i> , 海芋 | | | | 211 | 786 | 756 |

表 6 (续)

Table 6 Continued

| 城市 公园 | 空间 类型 | 样本信息 | 季相植物 | | | | 游客量/(人次·h ⁻¹) | | |
|---------------------|---|---|---|---|--|---|---------------------------|-------|-------|
| | | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 工作 | 休息 | 节假 |
| 越秀 公园 | 半开 敞空 间 | 花卉馆 | 白兰, 假槟榔, 三药 槟榔, 吊瓜树, 蒲葵, 霸王 棕, 银叶金合欢, 结缕 草, 红刺露兜 <i>Pandanus utilis</i> | 白兰, 吊瓜树, 三药 槟榔, 蒲葵, 霸王 棕, 银叶金合欢, 结 缕草 | 假槟榔, 三药 槟榔, 蒲葵, 霸王 棕, 银叶金合 欢, 结缕草, 红 刺露兜 | 假 槟 榔 , 白 兰 , 三 药 槟 榔, 蒲葵, 霸 王棕, 银叶金 合欢, 红刺露 兜 | 352 | 933 | 1 023 |
| | | 北秀湖湖 心岛 | | | | | 208 | 708 | 901 |
| | | 东秀湖湖 心岛 | | | | | 248 | 636 | 632 |
| 开敞 空间 | 正门入口 夕阳红广 场 五羊石像 | 木棉, 棕竹, 假槟榔, 小 叶紫薇, 琴叶珊瑚, 红花 欆木, 长春花, 海芋, 榕 树, 龙柏, 黄金香柳, 扶 桑, 非洲茉莉, 九里香, 花叶假连翘 | 假 槟 榔 , 棕 竹 , 小 叶 紫薇, 琴叶珊瑚, 长 春花, 海芋, 榕树, 红千层, 龙柏, 黄金 香柳, 扶桑, 非洲茉 莉, 九里香, 花叶假 连翘 | 假 槟 榔 , 棕 竹 , 琴 叶 珊 瑚 , 长 春花, 海芋, 榕 树, 龙柏, 黄金 香柳, 扶桑, 花 叶假连翘 | 假 槟 榔 , 棕 竹, 长春花, 海芋, 榕树, 龙柏, 黄金香 柳, 扶桑 | 2 531 | 4 170 | 4 618 | |
| | | | | | | 340 | 814 | 1 005 | |
| | | | | | | 2 614 | 3 124 | 3 236 | |
| 火炉 山森 林公 园 | 密林 空间 | 登山步道 | 樟树, 白兰, 马尾松, 紫 荆 <i>Cercis chinensis</i> , 桉 树, 南洋杉 <i>Araucaria cunninghamii</i> , 石栗 <i>Aleurites moluccana</i> , 草皮 | 樟 树 , 白 兰 , 马 尾 松, 桉树, 南洋杉, 草皮, 石栗 | 樟 树 , 马 尾 松 , 桉 树 , 南 洋 杉 , 草皮, 石栗 | 盆 架 子 , 樟 树, 白兰, 马 尾松, 桉树, 南洋杉, 草 皮, 石栗 | 95 | 176 | 358 |
| | | 山地缓坡 幽径步道 | | | | | 66 | 142 | 294 |
| | | 山上密林 | | | | | 83 | 166 | 311 |
| 半开 敞空 间 | 火炉山半 山腰密林 区 岭南风格 特色园 集散休息 亭绿地 | 高山榕, 银桦, 桉树, 杜 英, 大叶紫薇, 鸡蛋花, 红花欆木, 杜鹃, 茱蕉 | 高 山 榕 , 桉 树 , 大 叶 紫薇, 鸡蛋花, 茱蕉 | 桉 树 , 茱 蕉 | 桉 树 , 茱 蕉 | | | | |
| | | | | | | 35 | 48 | 85 | |
| | | | | | | 21 | 59 | 77 | |
| 开敞 空间 | 北门入口 空间 沁泉大广 场 水池边绿 化 | 羊蹄甲, 蒲葵, 红花欆 木, 鹅掌柴, 红桑, 茱 蕉, 芭蕉, 旅人蕉, 紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i> , 小 叶紫薇, 扶桑, 假连翘, 天门冬, 龙船花 | 榕 树 , 蒲 葵 , 红 桑 , 茱 蕉 , 芭 蕉 , 旅 人 蕉, 黄瑾, 紫薇, 山 杜英, 使君子, 小叶 紫薇, 龙船花, 扶 桑, 假连翘, 天门冬 | 蒲 葵 , 红 桑 , 茱 蕉, 芭蕉, 旅人 蕉, 秋枫, 扶 桑, 假连翘, 天 门冬 | 羊 蹄 甲 , 蒲 葵, 红桑, 茱 蕉, 盆架子, 秋枫, 扶桑, 假连翘, 天门 冬 | 225 | 605 | 1 219 | |
| | | | | | | 115 | 451 | 1 038 | |
| | | | | | | 73 | 178 | 312 | |
| 密林 空间 | 红花峰 蓝韵景区 层林尽染 | 红苞木 <i>R. championii</i> , 蓝 花楸, 无忧树, 红花紫 | | | | 17 | 251 | 421 | |
| | | 荆, 火焰木, 木棉, 红花 山扁豆, 红花腊肠 <i>Cassia fistula</i> , 红花风铃木, 龟 背竹 <i>Monstera deliciosa</i> , 肾蕨 <i>Nephrolepis auriculata</i> , 金脉爵 <i>Sanchezia speciosa</i> 床, 人 面子 <i>Dracontomelon duperreanum</i> | 蓝 花 楸 , 凤 凰 木 , 火 焰木, 龟背竹, 肾 蕨, 人面子, 金脉爵 床, 黄瑾 | 枫 香 , 红 花 继 木, 山杜英, 岭 南槭, 肖黄栌, 无忧树, 美丽 异木棉, 龟背 竹, 金脉爵床, 肾蕨, 人面子 | 枫 香 , 岭 南 槭, 肖黄栌, 美丽异木棉, 龟背竹, 肾 蕨, 金脉爵 床, 人面子 | 26 | 183 | 577 | |
| | | | | | | 23 | 94 | 352 | |

表6 (续)

Table 6 Continued

| 城市 公园 | 空间 类型 | 样本信息 | 季相植物 | | | | 游客量/(人次·h ⁻¹) | | |
|---------------------|---------------|----------------------------------|---|-------------|-----------|---------|---------------------------|-----|-----|
| | | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 工作 | 休息 | 节假 |
| 黄山 鲁森 林公 园 | 半开 敞空 间 | 醉红坡的 | 串钱柳, 水杉, 池杉, 樟 | 红千层, 水杉, 池 | 水杉, 池杉, 樟 | 水杉, 池杉, | 30 | 101 | 332 |
| | | 园路处芳 | 树, 白玉兰, 水石榕, 土 | 杉, 樟树, 白玉兰, | 树, 白玉兰, 水 | 樟树, 白玉 | 15 | 55 | 108 |
| | | 林 | 沉香, 灰木莲, 紫玉兰 <i>Magnolia liliflora</i> , 深山含 | 水石榕, 土沉香, 灰 | 石榕, 土沉香, | 兰, 水石榕, | | | |
| | 缤纷园 | 笑, 剑麻 <i>Agave sisalana</i> , | 木莲, 剑麻, 龟背 | 灰木莲, 剑麻, | 土沉香, 灰木 | 19 | 64 | 306 | |
| | | 龟背竹, 肾蕨, 人面子 | 竹, 肾蕨, 人面子 | 决明, 龟背竹, | 莲, 剑麻, 决 | | | | |
| | | | | | 肾蕨 | 明, 龟背竹, | | | |
| | 鱼谭水池 | | | | 肾蕨, 人面子 | | | | |
| | 旁绿化 | | | | | 19 | 72 | 247 | |
| | 入口广场 | 水杉, 落羽杉, 毛杜鹃, | 水杉, 落羽杉, 毛杜 | 水杉, 落羽杉, | 水杉, 落羽 | | | | |
| 开敞 空间 | 空间 | 龙船花, 叶子花 | 鹃, 龙船花, 叶子花 | 毛杜鹃, 龙船 | 杉, 毛杜鹃, | 52 | 225 | 559 | |
| | 白水湖木 | <i>Bougainvillea spectabilis</i> | | 花, 叶子花 | 龙船花, 叶子 | | | | |
| | 栈道 | | | | 花 | 22 | 185 | 334 | |

表7 广州市城市公园植物景观评价 AHP 模型权重

Table 7 Weight of AHP model of plant landscape evaluation of urban park in Guangzhou

| 准则层 | 因子层 | 权重 | 准则层 | 因子层 | 权重 |
|------|---------------------------|------|------|--------------------------|------|
| 定性指标 | C ₁ 植物与周围环境和谐性 | 0.15 | 定量指标 | C ₅ 植物空间序列多样性 | 0.07 |
| | C ₂ 植物景观可达性 | 0.10 | | C ₆ 植物物种种类多样性 | 0.29 |
| | C ₃ 植物艺术性构图 | 0.03 | | C ₇ 植物群落观赏多样性 | 0.19 |
| | C ₄ 植物健康状况 | 0.06 | | C ₈ 植物季相变化多样性 | 0.11 |

性指标根据空间单位中应用的植物种类、株树、面积来计算；空间序列多样性根据树种分别以周边环境的紧凑、开敞、空旷等分类统计；季相变化和观赏多样性用相同的方法进行统计，分别以开花的季节、观花、观果、观叶和其他来反映。

通过专家评分量化的定性指标见表8，采用9分制。由于计算出的多样性指数为0~1，为保证可比性，指标量纲一致，对所得结果都乘以9作为与定性指标相对应的得分值。总得分乘以相应权重和获得，分值越高，表明景观效果综合水平越好。分别算得越秀公园密林空间3个景观节点样本的M值分别为：5.975，5.224，5.391；半开敞空间3个样本景观节点得分值：6.711，5.991，5.961；开敞空间景观节点得分值：6.772，6.361，6.649。火炉山森林公园密林空间3个景观节点样本的M值分别为：6.031，5.970，6.397；半开敞空间3个样本景观节点得分值：5.423，6.102，6.098；开敞空间景观节点得分值：6.238，5.560，5.362。黄山鲁森林公园密林空间3个景观节点样本的M值分别为：5.979，6.295，5.655；半开敞空间3个样本景观节点得分值：5.470，6.055，5.299；开敞空间景观节点得分值：4.015，4.912，4.157。

表8 定性指标景观评价等级标准

Table 8 Grade standard of plant landscape evaluation

| 评价项目层 A | 评价项目子层 C | 评价等级标准与评价分值 | | | | |
|---------|------------|-------------|-----|------|-----|------|
| | | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 |
| 定性指标因子 | 植物与周围环境和谐性 | 极和谐 | 和谐 | 较和谐 | 一般 | 不和谐 |
| | 植物景观可达性 | 极易到达 | 易到达 | 较易到达 | 可到达 | 不能到达 |
| | 植物艺术性构图 | 极强 | 强 | 较强 | 一般 | 不强 |
| | 植物健康状况 | 极好 | 好 | 较好 | 一般 | 不好 |

2.3 心理物理学美景度评价法(SBE)植物景观评价结果

心理物理学美景度根据公式 $x_{nm}=(A_{nm}-A_n)/S_n$ 计算，其中 x_{nm} 为第 n 个评价者对第 m 张照片的标准化

表 9 越秀公园景观美景度得分值

Table 9 Rating response scale of the scenic beauty estimation of Yuexiu Park

| 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 |
|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| yx-1 | 0.462 | yx-9 | 0.123 | yx-17 | 0.280 | yx-25 | -0.044 |
| yx-2 | -0.401 | yx-10 | -0.002 | yx-18 | 0.538 | yx-26 | -0.576 |
| yx-3 | 0.433 | yx-11 | 0.204 | yx-19 | 0.272 | yx-27 | -0.047 |
| yx-4 | -0.351 | yx-12 | 1.149 | yx-20 | 0.039 | yx-28 | -0.416 |
| yx-5 | -0.430 | yx-13 | -0.208 | yx-21 | 0.103 | yx-29 | -0.483 |
| yx-6 | -0.192 | yx-14 | 0.194 | yx-22 | 0.097 | yx-30 | -0.285 |
| yx-7 | 0.184 | yx-15 | 0.378 | yx-23 | -0.480 | | |
| yx-8 | 0.247 | yx-16 | 0.692 | yx-24 | -0.168 | | |

表 10 火炉山森林公园景观美景度得分值

Table 10 Rating response scale of the scenic beauty estimation of Huolu Mountain Forestry Park

| 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 |
|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| hl-1 | -0.165 | hl-9 | 0.331 | hl-17 | -0.576 | hl-25 | -0.375 |
| hl-2 | -0.542 | hl-10 | -0.694 | hl-18 | -0.047 | hl-26 | -0.641 |
| hl-3 | -1.332 | hl-11 | 0.181 | hl-19 | 0.416 | hl-27 | -0.055 |
| hl-4 | 0.217 | hl-12 | -0.109 | hl-20 | -0.483 | hl-28 | -0.371 |
| hl-5 | 0.532 | hl-13 | 0.424 | hl-21 | 0.137 | hl-29 | -0.533 |
| hl-6 | 0.644 | hl-14 | 0.371 | hl-22 | 0.364 | hl-30 | -0.287 |
| hl-7 | 0.819 | hl-15 | 0.079 | hl-23 | 0.382 | | |
| hl-8 | -0.346 | hl-16 | -1.035 | hl-24 | 0.596 | | |

表 11 黄山鲁森林公园景观美景度得分值

Table 11 Rating response scale of the scenic beauty estimation of Huangshanlu Forest Park

| 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 | 样地 | SBE 得分值 |
|-------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| hsl-1 | 0.544 | hsl-9 | 0.008 | hsl-17 | 0.326 | hsl-25 | -0.021 |
| hsl-2 | -0.245 | hsl-10 | 0.009 | hsl-18 | -0.847 | hsl-26 | 0.714 |
| hsl-3 | 0.794 | hsl-11 | 0.461 | hsl-19 | 0.306 | hsl-27 | -0.226 |
| hsl-4 | 0.535 | hsl-12 | -1.201 | hsl-20 | 0.138 | hsl-28 | -0.198 |
| hsl-5 | 0.127 | hsl-13 | -0.137 | hsl-21 | -0.351 | hsl-29 | 1.311 |
| hsl-6 | -0.199 | hsl-14 | 1.216 | hsl-22 | 0.339 | hsl-30 | -0.272 |
| hsl-7 | -0.246 | hsl-15 | -0.391 | hsl-23 | -0.570 | | |
| hsl-8 | -0.730 | hsl-16 | -0.703 | hsl-24 | -0.423 | | |

得分值, A_{mn} 为第 n 个评价者对第 m 张照片的打分值^[6], A_n 为第 n 个评价者对所有照片的打分值的平均值, S_n 为第 n 个评价者对所有照片的打分值的标准差。得出: 越秀公园, 样地 yx-12 的评价等级值最高, 为 1.149; 样地 yx-26 的等级值最低, 仅为 -0.576, 平均值为 0.044。火炉山森林公园, 样地 hl-7 的评价等级值最高, 为 0.819; 样地 hl-3 的等级值最低, 仅为 -1.332, 平均值为 -0.069; 黄山鲁森林公园, 样地 hsl-29 的评价等级值最高, 为 1.311; 样地 hsl-12 的等级值最低, 仅为 -1.201, 平均值为 0.002。具体得分结果见表 9~11。

3 讨论与结论

3.1 结论

由综合分析可得: 由于越秀公园地处广州市中心, 用地资源紧张, 故园区整体植物景观空间结构紧凑, 相较于研究的其他公园密林空间多, 开敞空地少。在植物配置方面, 植物种类丰富, 植物搭配结构多样, 人工化痕迹明显, 园林用观赏树种使用丰富, 栽培养护细致到位。火炉山森林公园与黄山鲁森林公园置物空间结构相似, 山体之上以大片密植树种, 打造森林景观为主; 山体之下集散广场空间以开

敞、半开敞的疏林结构空间为主^[17],植物配置单一,多以防护、碳汇等森林树种为主,并且后期养护管理相对粗放,人工化削弱,自然化明显。

通过对越秀公园、火炉山森林公园、黄山鲁森林公园的景观美景度研究,综合层次分析法和心理物理学美景度2种评价方法,结果表明:3个公园整体景观美景度的分值相差结果较小,由高到低分别为越秀公园、火炉山森林公园、黄山鲁森林公园,其中越秀公园榕树+木棉-彩叶灌木、棕榈类-地被等群落有较高的美景度得分值^[18],影响植物景观美景度的关键要素有植物本身形态特征、草坪覆盖度、遮光效果等。提高乡土乔木树种多样性和植物色彩丰富性,是改善城市公园森林植物景观的可行途径。火炉山森林公园中羊蹄甲+芭蕉-彩叶灌木-丰富地被植物、桉树+鸡蛋花-杜鹃-坡度草坪群落有较高的景观美景度得分值,影响植物景观美景度的主要因素有植物本身形态性质、灌木覆盖度、草本植被等,提高森林公园的植被覆盖度,丰富植物群落、增加植物色彩丰富度,是提高森林公园景观美景度的基本方法。黄山鲁森林公园作为远郊公园的代表,提升景观美景度是增加游客量的必然途径,修剪并维护固有乡土树种,保证森林生态平衡,对相应生态群落保护和美化^[19]。

通过研究发现:广州市城市公园建设应特别注意生态作用。城市公园作为硬质地表为数不多的软质近自然空间,作为机械硬质化与自然舒适化之间的纽带,联系着城市生活中的人们接近自然。建设中应以乔灌草相结合的植物配置方式形成植物演替群落,公园的自然生态作用是在城市公园规划设计上的重要规划设计内容。2种景观评价的结果基本一致,唯一差异点出现在景观评价指标植物物种多样性(C_6)上。由于其在层次分析法评价中所占权重大,结果与心理物理学美景度评价法景观得分值出现差异,导致最终结果不一致,表明在层次分析法景观评价中对 C_6 评价指标的谨慎使用外,城市公园的生态功能是体现广州市城市公园景观美景度高的重要因子。在文化教育作用方面,城市公园可以作为教育基地,树立少年儿童从小爱护环境,保护生态环境,多接触大自然进行科普教育的同时养成与自然和谐共处的意识。研究样地中越秀公园有较好示范,园内不仅有五羊石像、中山纪念碑、镇海楼、古城墙等众多历史文物,近年来还建成了成语寓言园、韩国海东京畿园等景区,既有历史文化古迹又与现代文明相得益彰,自然造化与人工巧设共舞,着实给游览者以身体、心灵的双重洗涤。公园内如此多的文化历史教育展馆更是让少年儿童在娱乐休闲玩耍的同时汲取知识,学习文化,获益匪浅。这也是2种景观评价结果均为最高的重要原因^[20]。

3.2 讨论

层次分析法是一种多层次、多因素的评价方法。这种递阶层次模型结构以及心理物理学方法的具体得分值相结合是解决多因子的非数学模型的优化方法。把抽象问题具象化,分解成不同的阶层,一级一级分步解决,最终把问题归结为最低级相对于最高级或者最次级相对于最优的排列解决。采用以照片为媒介的心理物理学方法,基于美景度对城市公园的植物景观进行评价,能够较准确反映植物景观的现状和改善路径,可为特色景观打造、景区差异化规划、游览线路指引、景观节点分析等相对范围更小的景观优化提供重要的科学依据。这与陈鑫峰等^[21]研究结果相似。就2种不同的景观评价方法产生研究结果不一致的原因,作如下分析:风景园林学科需借助其他学科的技术与方法进行景观单元评价的研究。层次分析法中,更注重景观质量的评价,偏重生态学原理,适用于以生态效益为主的城市森林公园的景观评价中,而在心理物理学美景度评价法更注重景观品质的评价,偏重艺术美学原理,适用于城市休闲公园的景观评价。在条件允许的情况下两者相结合的研究,得出评价结果更具实际意义。景观价值层次分析法和心理物理学美景度评价法是量化评价结果,如结合不同典型景观节点植物群落的模糊评价,使得两者相互补充,可以得出更精准的研究结果。这是城市公园植物景观美景度研究的创新点,值得在今后的研究中加以推广。

在园林景观设计中,应在不妨碍使用功能的前提下,尽量采用乔灌草相结合的多层次结构进行植物配置与种植。在城市公园植物景观配置上,植物组团宜适当提高乔木树种的比例,使用较高大、形色俱佳的乔木配置色彩丰富的灌木,并进行后期维护,保证植物生长健康。从观赏者的感受来说,因地被植物易覆盖地面,要求平铺于地表的植被开花鲜艳,种类多样且花期各异,地表色彩丰富,因此在设计中尤其是下层相对接近游览者的空间可布置花坛、花路、花廊、花架以及花境,列植、片植、带植、丛植皆宜,以起到美化空间的作用^[22]。草坪常以大面积呈面、成片状出现在城市公园植物景观中,从游览者

观赏范围来看所占比重较大,在游览过程中易于接近,对游览者有一定的吸引力。由于研究区域、环境的不同,造成所得影响因子的比重不相同,这就更体现本研究的价值。在模糊评价中适地适树,尽可能地利用自然条件、自然地势、本土树种以及当地环境文化特色是景观高质量的必要因素^[23]。

另外,城市公园植物景观的评价研究方式均存在主观因子,尚未形成各研究学者、专家统一公认的评价指标体系。相比于其他的评价方式,本研究以层次分析法结合心理物理学美景度评价法中7分制的评价标度能够很好地表现样本之间的差异和相同点,是城市公园景观美景度评价研究的一种创新和一种尝试。

4 参考文献

- [1] 胡竞恺,庄雪影,赖巧晖.广州市公园滨水植物及其景观应用[J].福建林业科技,2013,40(1):157-163.
HU Jingkai, ZHUANG Xueying, LAI Qiaohui. Riparian plants in the parks of Guangzhou City and its application [J]. *J Fujian For Sci Technol*, 2013, 40(1): 157 - 163.
- [2] 张建国,王震.德清县下渚湖国家湿地公园景观美景度评价[J].浙江农林大学学报,2017,34(1):145-151.
ZHANG Jianguo, WANG Zhen. Research on scenic beauty estimation (SBE) of landscapes of Xiazhu Lake National Wetland Park based on SBE method [J]. *J Zhejiang A & F Univ*, 2017, 34(1): 145 - 151.
- [3] 武锋,郑松发,陆钊华.珠海淇澳岛红树林景观质量评价[J].东北林业大学学报,2014,42(9):48-51.
WU Feng, ZHENG Songfa, LU Zhaohua. Evaluation of mangrove forest landscape quality on Qi'ao Island, Zhuhai [J]. *J Northeast For Univ*, 2014, 42(9): 48 - 51.
- [4] 朱纯,熊咏梅,代色平,等.广州越秀公园植物群落物种多样性研究初报[J].生态科学,2010,29(1):45-49.
ZHU Chun, XIONG Yongmei, DAI Seping, et al. A preliminary research on species diversity of plant communities in the Yuexiu Park, Guangzhou [J]. *Ecol Sci*, 2010, 29(1): 45 - 49.
- [5] 庄梅梅,孙冰,廖绍波,等.广州市南沙黄山鲁森林风景资源特征[J].东北林业大学学报,2010,38(3):119-122.
ZHUANG Meimei, SUN Bing, LIAO Shaobo, et al. Characteristic of forest landscape resources in Mount Huangshanlu of Nansha in Guangzhou [J]. *J Northeast For Univ*, 2010, 38(3): 119 - 122.
- [6] 胡传伟.深圳城市生态风景林树种空间结构研究[D].北京:中国林业科学研究院,2010.
HU Chuanwei. *Study on Tree Species Space Structure of Urban Eco-landscape Forest in Shenzhen* [D]. Beijing: Chinese Academy of Forestry, 2010.
- [7] 关庆伍.长春市公园绿地的植物景观评价[D].哈尔滨:东北林业大学,2006.
GUAN Qingwu. *The Plant Landscape Evaluation of Park Green Space in Changchun City* [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2006.
- [8] 翁殊斐,柯峰,黎彩敏.用AHP法和SBE法研究广州公园植物景观单元[J].中国园林,2009,25(4):78-81.
WENG Shufei, KE Feng, LI Caimin. Application of AHP and SBE methods in the study of landscape plant composition in Guangzhou parks [J]. *Chin Landsc Arch*, 2009, 25(4): 78 - 81.
- [9] CHOUMERT J, CORMIER L. The provision of urban parks: an empirical test of spatial spillovers in an urban area using geographic information systems [J]. *Ann Reg Sci*, 2011, 47(2): 437 - 450.
- [10] NAGENDRA H, GOPAL D. Tree diversity, distribution, history and change in urban parks: studies in Bangalore, India [J]. *Urban Ecosyst*, 2011, 14(2): 211 - 223.
- [11] 陈鑫峰,贾黎明.京西山区森林林内景观评价研究[J].林业科学,2003,39(4):59-66.
CHEN Xinfeng, JIA Liming. Research on evaluation of in-forest landscapes in west Beijing mountain area [J]. *Sci Silv Sin*, 2003, 39(4): 59 - 66.
- [12] 邓送求,闫家锋,王宇,等.间伐强度对不同林分类型美景度的影响[J].东北林业大学学报,2010,38(3):4-7.
DENG Songqiu, YAN Jiafeng, WANG Yu, et al. Effects of thinning intensity on scenic beauty values of different types of stands [J]. *J Northeast For Univ*, 2010, 38(3): 4 - 7.
- [13] 陈勇,孙冰,廖绍波,等.深圳市城市森林林内景观的美景度评价[J].林业科学,2014,40(8):39-44.
CHEN Yong, SUN Bing, LIAO Shaobo, et al. Scenic beauty estimation of in-forest landscape in Shenzhen urban forest [J]. *Sci Silv Sin*, 2014, 40(8): 39 - 44.

- [14] JOASSART-MARCELLI P, WOLCH J, SALIM Z. Building the healthy city: the role of nonprofits in creating active urban parks [J]. *Urban Geogr*, 2013, **32**(5): 682 – 711.
- [15] 芦建国, 李舒仪. 公园植物景观综合评价方法及其应用[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2009, **33**(6): 139 – 142.
LU Jianguo, LI Shuyi. Study on the synthetical assessment of park plant landscape and its application [J]. *J Nanjing For Univ Nat Sci Ed*, 2009, **33**(6): 139 – 142.
- [16] 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.
SUN Fengyun, LI Junying, SHI Meng, *et al.* Forest edge scenic beauty estimation for urban park [J]. *J Shenyang Agric Univ*, 2010, **41**(6): 736 – 739.
- [17] 安然, 翁殊斐, 陈华平, 等. 广州公园滨水植物景观特色探讨[J]. 西北林学院学报, 2012, **27**(1): 186 – 190.
AN Ran, WENG Shufei, CHEN Huaping, *et al.* Characteristics of waterfront vegetation landscape in parks of Guangzhou[J]. *J Northwest For Univ*, 2012, **27**(1): 186 – 190.
- [18] McPHERSON E G. Urban forestry: the final frontier? [J]. *J For*, 2003, **101**(3): 20 – 25.
- [19] DWIVEDI P, RATHORE C S, DUBEY Y. Ecological benefits of urban forest: the case of Kerwa forestry area, Bhopal, India [J]. *Appl Geogr*, 2009, **29**(2): 194 – 200.
- [20] ALVEY A A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest [J]. *Urban For Urban Green*, 2006, **5**(4): 195 – 201.
- [21] 王雁, 陈鑫峰. 心理物理学方法在国外森林景观评价中的应用[J]. 林业科学, 1999, **35**(5): 110 – 117.
WANG Yan, CHEN Xinfeng. Application of psychophysical method in evaluation of foreign forest landscapes [J]. *Sci Silv Sin*, 1999, **35**(5): 110 – 117.
- [22] 翁殊斐, 何健, 柯峰. 基于网页的SBE法研究广州城市公园木本花卉景观[J]. 福建林业科技, 2008, **35**(4): 119 – 123, 169.
WENG Shufei, He Jian, KE Feng. Assessing the scenic affects of landscape woody flower plants of Guangzhou urban parks using web-based SBE method [J]. *J Fujian For Sci Technol*, 2008, **35**(4): 119 – 123, 169.
- [23] 陈鑫峰, 贾黎明, 王雁, 等. 京西山区风景游憩林季相景观评价及经营技术原则[J]. 北京林业大学学报, 2008, **30**(4): 39 – 45.
CHEN Xinfeng, JIA Liming, WANG Yan, *et al.* Landscape estimation and management technique principles of different seasonal scenic and recreational forests in West Mountain, Beijing [J]. *J Beijing For Univ*, 2008, **30**(4): 39 – 45.