

广州滨水绿地自生植物群落调查与园林应用潜力分析*

Analysis of Spontaneous Vegetation and Potential Landscape Use on Waterfront Green Space of Guangzhou

邱园 冯志坚 翁殊斐*

QIU Yuan, FENG Zhi-jian, WENG Shu-fei*

摘要: 采用样方法对广州6个湿地公园自生植物群落调查, 分析物种构成、重要值与园林应用潜力。结果表明: 滨水绿地自生植物共42科72属77种, 其中菊科、禾本科、伞形科为优势科; 生活型主要为多年生草本; 优势物种有芦竹 *Arundo donax*、南美天胡荽 *Hydrocotyle verticillata*、纸莎草 *Cyperus papyrus*、梭鱼草 *Pontederia cordata* 和水竹芋 *Thalia dealbata*; 观赏特性以观花类为主, 色彩鲜艳且富有趣味性。推荐具有园林应用潜力的15种自生植物, 配置要求适地种植和有空间层次。

关键词: 滨水绿地; 自生植物; 群落特征; 应用前景; 广州湿地公园

中图分类号: S688

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2022) 06-0018-05

收稿日期: 2022-07-18

修回日期: 2022-09-12

Abstract: A survey of spontaneous plant communities in 6 wetland parks in Guangzhou was conducted by using a sample method to analyze species composition, important value, and potential for landscape application. The results show that there are 77 species belonging to 72 genera and 42 families, among which Compositae, Gramineae, and Umbelliferae are dominant families. The life forms are mainly perennial herbs, and the dominant species are *Arundo donax*, *Hydrocotyle verticillata*, *Cyperus papyrus*, *Pontederia cordata*, and *Thalia dealbata*. Their ornamental characteristics are mainly flowering species with bright colors and interests. Finally, this study recommends 15 spontaneous vegetation species with potential landscape use, and the configuration requires suitable planting and spatial hierarchy.

Key words: Waterfront green space; Spontaneous vegetation; Plant community; Wetland parks of Guangzhou

位于水陆交界, 具连续性和开放性的滨水绿地, 是重要的生态经济廊道。滨水区植物景观因兼具景观异质性和自然性的特征, 而成为展现城市自然生态新形象的景观类型, 在城市“蓝色廊道”的规划和建设中得到广泛重视^[1]。滨水植物种类多样性和低成本养护往往是植物选择时考虑的重要因素, 因此自生植物类群成为近年来关注与研究的热点。

自生植物 (Spontaneous vegetation) 泛指由风媒、鸟媒或重力等传播形成的自然定居生长的植物类群^[2-3]。大多数自生植物具备支撑城市与农村受干扰的生态系统^[4]、吸附重金属^[5]等改善生态环境的功能。国内学者对自生植物进行调查研究的场地主要为校园绿地^[6-7]、公园绿地^[8-9]、墙体^[10-12]以及城市建成区^[13-15], 其中物种组成结构为主要研究角度, 少数侧重于物种丰富度、景观特性, 以及生境适应性等方面。华东与西南地区有关滨水绿地自生植物群落的研究, 主要探讨了群落多样性在不同季节、生境及空间的特征^[3, 16]。本研究以典型的广州市湿地公园滨水绿地自生植物群落为对象, 了解

自生植物种类组成、科属特点、重要值及多样性等情况, 进而筛选具观赏与生态性的自生植物, 以期为建设具华南地域特色、低维护、低消耗的滨水绿地景观提供基础材料。

1 材料与方法

1.1 研究地自然概况

广州市 (112°57'~114°3'E, 22°26'~23°56'N), 位于我国华南丰水地区。作为西江、北江和东江三条支流的汇合处, 境内河流 (涌) 众多, 水域面积 759.37 km²^[17], 约占全市土地面积的 10%。广州气候为海洋性亚热带季风气候, 光热充足, 年光照时数达 1 945 h, 年平均气温 21.4~22.0℃; 水量充沛, 年降水量高达 1 800 mm。

1.2 研究方法

于 2021 年 12 月—2022 年 1 月, 在实地踏查的基础上, 筛选出海珠湖国家湿地公园 (包含海珠湖公园)、增城区荔湖公园、白云区白云湖湿地公园、荔湾区大

*基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (32171852)

沙河湿地公园、天河区大观湿地公园和番禺区中心湖公园6个湿地公园的滨水绿地自生植物群落为调查对象。

采用样方法,以调查时场地的自然驳岸水际线为界,基于代表性和较轻干扰程度的原则,选取3~5个面积为1 m×10 m的典型样带,于两端和中心分别设置面积为1 m×1 m的样方。共设21个样带,63个样方,按乔木幼苗、灌木和草本分别记录样方中自生植物的种类、盖度和高度。

本研究中的自生植物指可在湿地公园中自发生长的草本和灌木植物,既包括土壤种子库原有的物种,也包括人为播种但可以自播繁衍的植物。因有些湿地公园在建设时也撒播了一些常见的自生植物,而这些植物在后期成长繁衍中可以自发扩散,故算作本项目的调查研究对象。因此,尽管是园林绿化种植的种类,但只要其后期可以自发扩散超过设计时的范围,也纳入了自生植物统计的范围。同时,有研究表明水边类型样地的自生植物群落多样性数值差距在全年并不明显^[6]。因而,虽然调查时间跨度较小,但在群落多样性指数上具有一定的代表性。

1.3 数据分析

将样带、样方的物种信息等数据录入Excel,并计算单个物种的频度和重要值,通过Shannon-Wiener指数对滨水绿地自生植物群落多样性进行评价。物种、拉丁名、生活型等参考iPlant (plantplus.cn)和中国植物图像库等专业网站,被子植物的分类系统采用哈钦松系统,蕨类植物的分类系统采用秦仁昌系统。

1) 频度 (F_i):

$$F_i = (S_i / N) * 100\% \quad (1)$$

其中为物种 F_i 的出现频度,为物种 S_i 出现的样方计数和, N 为总样方数量。

2) 重要值 (IV_i):

$$IV_i = (P_i + H_i + C_i / 3) \quad (2)$$

其中 IV_i 为物种 i 的重要值, P_i 为物种 i 相对频度, H_i 为物种 i 相对高度, C_i 为物种 i 相对盖度。 $\sum IV_i = 100\%$ 或1。

3) 多样性指数 (H'):

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad (3)$$

其中 H' 为Shannon-Wiener指数, P_i 指第 i 种物种的重要值所占比例。

2 结果与分析

2.1 滨水自生植物物种构成

综合6个公园样地来看,共统计维管植物42科72属77种。其中菊科植物的物种数量最多,其次为禾本科和伞形科,分别占本次调查物种总数的14.3%、9.1%、5.2% (表1),为滨水绿地环境下自生植物的优势科。寡

种属、单种属的数量为26科,占总科的61.9%。物种频度最高的前10种分别为南美天胡荽 (57.1%)、地毯草 (33.3%)、狗牙根 (33.3%)、藿香蓟 (25.4%)、南美蟛蜞菊 (25.4%)、华南毛蕨 (23.8%)、水竹芋 (23.8%)、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri* (22.2%)、沟叶结缕草 (22.2%)、风车草 (20.6%)。

2.2 滨水自生植物生活型特征

滨水绿地自生植物生活型有多年生草本、一二年生草本、乔木、灌木、藤本5类 (表2),较为丰富。其中多年生草本植物占绝对优势 (54.6%),藤本植物所占比重最少 (3.9%)。隶属多年生草本的蕨类植物数量仅3种,这可能与滨水绿地林木荫蔽较少,而这类植物喜荫湿的森林环境有关。

不同生活型的自生植物在群落中呈现不同特性和组合。草本植物多有色彩鲜艳和成坪速度快的特征,如长萼堇菜、母草 *Lindernia crustacea*、通泉草 *Mazus pumilus*、雀舌草 *Stellaria alsine*、莲子草 *Alternanthera sessilis*等。对自生群落,按照光照因子与层次,观察总结出3种组合式植物造景模式,涵盖多种生活型:如喜阳滨水绿地自生植物,有芦竹、马唐、梭鱼草、毛草龙、纸莎草、长萼堇菜等;喜阴滨水绿地自生植物,则有风车草、南美天胡荽、积雪草 *Centella asiatica*等;而中性的有水竹芋、黄鹌菜 *Youngia japonica*、母草、通泉草等。

表1 滨水自生植物主要科属构成

科名	属数	种数
菊科 Compositae	11	11
禾本科 Gramineae	7	7
伞形科 Umbelliferae	3	4
鸭跖草科 Commelinaceae	3	3
莎草科 Cyperaceae	2	3

表2 滨水自生植物生活型

生活型	物种数	比例 / %
多年生草本	42	54.6
一年生或二年生草本	18	23.3
乔木 (幼苗)	9	11.7
灌木	5	6.5
藤本	3	3.9
合计	77	100

2.3 滨水自生植物的重要值

各公园重要值排名第1的优势物种，除去入侵物种南美蟛蜞菊，为芦竹、南美天胡荽、纸莎草、梭鱼草和水竹芋（表3）。除梭鱼草和水竹芋，其余皆隶属滨水绿地自生植物的主要科。这表明莎草科、伞形科和禾本科的植物更能适应滨水绿地的生存环境。

同时，多样性水平能反映滨水绿地自生植物群落结构、生态功能以及组织化水平，能够系统清晰地表现群落的生态学特征。海珠国家湿地公园（包含海珠湖公园）、荔湖公园、白云湖湿地公园、大沙河湿地公园、大观湿地公园和中心湖公园的H'值分别为3.02、3.30、3.41、3.06、2.98、2.76，反映出广州滨水绿地自生植物的物种较为丰富，多样性程度较高。

2.4 园林应用潜力分析

2.4.1 观赏特性

去除生活型为乔木（幼苗）的种类，具观赏特性的自生植物隶属29科43属47种，分别占调查自生植物科、属、种的69.0%、59.7%、61.0%。其中菊科、伞形科和莎草科为自生植物中具观赏特性的优势科，分别有8种、4种以及3种。按照不同观赏特性，可分为观花类、观叶类、观花观叶、观花观果4类。其中观花类指花朵颜色艳丽，形态美丽；观叶类指叶颜色鲜艳，形状奇特；观果类则是其果硕硕，颜色鲜艳。具观花特性的植物有40种，占观赏植物种类的85.1%，从中推荐出15种具有园林应用潜力自生植物（表4）。

2.4.2 色系与趣味性植物

在生态性基础上构建滨水绿地，需要重点营造景观性。以观花特性为主的自生植物，依据色系不同可划分成紫色系、蓝色系、黄色系和白色系4类，分别有长萼堇菜（图1）、苜蓿、藿香蓟、通泉草、母草、地榆（图2）、夜香牛 *Cyathium cinereum*、吊竹梅 *Tradescantia zebrina* 等紫色系植物；鸭跖草、梭鱼草、柔弱斑种草 *Bothriospermum zeylanicum* 蓝色系植物；丁香蓼、毛草龙、黄鹌菜、石龙芮（图3）、酢浆草 *Oxalis corniculata* 等黄色系植物；以及野慈姑 *Sagittaria trifolia*、星宿菜 *Lysimachia fortune*、火炭母、鳢肠 *Eclipta prostrata*、珊瑚樱等白色系植物。

表3 各湿地公园滨水绿地自生植物重要值

湿地公园	种类	科	重要值
白云湖湿地公园	芦竹 <i>Arundo donax</i>	禾本科	70.63
	南美天胡荽 <i>Hydrocotyle verticillata</i>	伞形科	54.97
	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	52.32
	梭鱼草 <i>Pontederia cordata</i>	雨久花科	47.14
	沟叶结缕草 <i>Zoysia matrella</i>	禾本科	39.48
荔湖公园	南美天胡荽	伞形科	63.01
	风车草 <i>Cyperus involucratus</i>	莎草科	60.16
	白花鬼针草 <i>Bidens alba</i>	菊科	54.44
	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	禾本科	52.81
	地毯草 <i>Axonopus compressus</i>	禾本科	48.12
天河湿地公园	南美蟛蜞菊 <i>Sphagneticola trilobata</i>	菊科	69.41
	芦竹	禾本科	64.14
	纸莎草 <i>Cyperus papyrus</i>	莎草科	49.38
	地毯草	禾本科	41.75
	毛草龙 <i>Ludwigia octovalvis</i>	柳叶菜科	41.53
海珠国家湿地公园	纸莎草	莎草科	82.59
	华南毛蕨 <i>Cyclosorus parasiticus</i>	金星蕨科	70.35
	南美天胡荽	伞形科	68.08
	狗牙根	禾本科	54.14
	海芋 <i>Alocasia odora</i>	天南星科	50.04
大沙河湿地公园	梭鱼草	雨久花科	51.39
	风车草	莎草科	48.61
	南美天胡荽	伞形科	43.75
	沟叶结缕草	禾本科	41.73
	藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	菊科	38.89
番禺区中心湖公园	水竹芋 <i>Thalia dealbata</i>	竹芋科	83.33
	芦竹	禾本科	57.08
	沟叶结缕草	禾本科	52.15
	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	马齿苋科	47.69
	天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	伞形科	46.17

表4 滨水绿地具观赏特性的自生植物及其观赏特征

种类	科	形态	主要观赏特性
火炭母 <i>Persicaria chinensis</i>	蓼科	花	花白或淡红色，头状花序圆锥状
藿香蓟	菊科	花	花淡紫色，伞房状花序
毛草龙	柳叶菜科	花	花黄色，花瓣倒卵状楔形
丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata</i>	柳叶菜科	花	花黄色，花瓣小，匙形
中华苦荬菜 <i>Ixeris chinensis</i>	菊科	花	花黄色，头状花序成伞房花序
鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	鸭跖草科	花	花深蓝色，内面2枚具爪
长萼堇菜 <i>Viola inconspicua</i>	堇菜科	花	花紫堇色，喉部色淡有紫色条纹
珊瑚樱 <i>Solanum pseudocapsicum</i>	茄科	花、果	花白色，浆果橙红色
碎米荠 <i>Cardamine occulta</i>	十字花科	花、叶	花白色，小，羽状复叶，叶钝圆
马兜儿 <i>Zehneria japonica</i>	葫芦科	叶、果	花果白色，叶三角状，基部心形
地榆 <i>Melastoma dodecandrum</i>	桃金娘科	花、叶	花淡紫色，叶卵形，基出脉3~5
石龙芮 <i>Ranunculus sceleratus</i>	毛茛科	花、叶	花黄色，花瓣倒卵形，叶五角形
马齿苋	马齿苋科	花、叶	花黄色，叶扁平肥厚，倒卵形
短叶水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i>	莎草科	花、叶	花浅绿色卵圆形，叶状苞片3枚
苜蓿 <i>Medicago sativa</i>	蝶形花科	花、叶	花深蓝或暗紫，总状或头状花序



图1 长萼堇菜



图2 地榆



图3 石龙芮



图4 马兜铃

在植物趣味性方面，造型小巧奇特的有短叶水蜈蚣、马齿苋、狐尾藻 *Myriophyllum verticillatum*、马兜铃（图4）、水芹 *Oenanthe javanica*、小叶细蚂蚱 *Leptodesmia microphylla*、含羞草 *Mimosa pudica*；具野趣可成片景的植物有芦竹、纸莎草、狐尾藻。

2.4.3 环境与空间层次应用

“适地种植”依然是植物配植首要考虑的原则。尽管调查物种都处于滨水地带，能够适应一定的湿润环境，但光照仍然是自生植物生长的重要影响因子。出于对阳光资源的高效利用，应综合考虑滨水绿地自生植物的生态位以及观赏性，在自生植物景观构建时注重营造空间层次感。根据光照适应程度不同，将喜阳、喜荫和中性3类植物按照垂直空间上由高到低的层次进行推荐，具体推荐及总结出的3种组合式植物造景模式详见前述的植物生活型部分。

3 讨论

在科属构成方面，本研究同样验证了菊科和禾本科

是自生植物物种数量最多的两大科^[8]。究其原因有3点,其一是生活习性方面,这两科植物多为草本,通过种子或地下部分休眠应对不良环境;其二是生理结构方面,菊科植物的钩、刺、冠毛等种子附属物让种子传播更远,繁殖更便利;其三是系统进化角度,这两科植物多为C₄植物,较C₃植物光合作用效率更高,更适应高强光照,因此在与其它科植物争夺生长资源时,具有更大的优势。此外,菊科与禾本科物种扩散也增加了滨水绿地景观的异质性。

在滨水绿地景观营造上,应充分考虑生态性、景观性、空间层次以及区域性特色,尽可能挖掘并应用自生植物的生态性、观赏性以及生势强健等优点,满足园林绿地低管养的趋势需求,以及荒野趣味性景观营造的需求。但需注意防范个别入侵物种,其会成为自生植物中的优势物种,如微甘菊 *Mikania micrantha*、鬼针草 *Bidens pilosa* 和狐尾藻等。这些入侵物种会对物种丰富度高、多样性程度高的滨水绿地造成严重的生态破坏,导致生物多样性的锐减。因此在选择与应用自生植物前,需对其入侵潜力进行观察。同时,对具入侵性的自生植物采取前期预防,发现后及时铲除的措施,才能保证其他自生植物最大化发挥优势。

注:图片均为作者拍摄

参考文献:

- [1] 翁殊斐,朱锦心,苏志尧,等.岭南地区滨水绿地植物景观质量评价[J].林业科学,2017,53(1):20-27.
- [2] 李晓鹏,董丽,关军洪,等.北京城市公园环境下自生植物物种组成及多样性时空特征[J].生态学报,2018,38(2):581-594.
- [3] 姚兴达,李浩铭,史琰,等.杭州西溪国家湿地公园灌草层自生植物多样性与群落特征[J].浙江林业科技,2021,41(4):24-31.
- [4] CHEN C, LU Y, JIA J, et al. Urban spontaneous vegetation helps create unique landscapes[J]. International Journal of Sustainable Development & World

Ecology, 2021, 28(7): 593-601.

- [5] LAFFONT-SCHWOB I, TRIBOI F, PRUDENT P, et al. Trace metal extraction and biomass production by spontaneous vegetation in temporary Mediterranean stormwater highway retention ponds: Freshwater macroalga (*Chara* spp.) vs cattails (*Typhaspp.*) [J]. Ecological Engineering, 2015, 81(1): 173-181.
- [6] 郑焯玲,廖舒茗,欧倩鹭,等.华南农业大学校园绿地自生植物研究[J].热带农业科学,2021,41(2):142-147.
- [7] 李竹君.南京高校绿地自生草本植物物种组成与生态位结构研究[D].南京:南京农业大学,2019.
- [8] 李晓鹏,董丽.北京不同公园自生植物物种组成特征及群落类型[J].风景园林,2020,27(4):42-49.
- [9] 张明娟,李青青,李竹君.南京市公园绿地中自生草本植物的种子传播方式及园林应用策略研究[J].中国园林,2020,36(8):119-123.
- [10] 刘瑞雪,许晓雪,袁磊.新自然主义生态种植设计理念下的城市墙体自生植物在垂直绿化中的应用[J].中国园林,2020,36(4):111-116.
- [11] 陈春涛.被遗忘的城市“生境”:重庆市墙体自生植物调查分析[J].生态学报,2020,40(2):473-483.
- [12] 胡嘉乐,翁殊斐,洗丽铨,等.广州市城市绿地的墙面植物及其景观应用分析[J].中国城市林业,2019,17(3):71-74.
- [13] 夏迪.南京市老城区道路自生植物调查[J].花卉,2020(2):119-120.
- [14] 曹丽娜.南京市主城区道路绿地自生植物组成特征研究[D].南京:南京农业大学,2019.
- [15] 许维强.城市建成区自生植物调查研究[D].杭州:浙江农林大学,2015.
- [16] 朱佳颖.相如湖国家湿地公园自生植物多样性及其影响因素的调查[D].南充:西华师范大学,2020.
- [17] 叶海燕,赵敏,刁品文,等.广州市近期水域面积变化监测与分析初探[C]//中国水利学会.中国水利学会2019学术年会论文集第二分册.北京:中国水利水电出版社,2019:493-499.
- [18] 马克平,刘玉明.生物群落多样性的测度方法 I α 多样性的测度方法(下)[J].生物多样性,1994,(4):231-239.

作者简介:

邱园/2000年生/女/湖南衡阳人/本科/华南农业大学林学与风景园林学院/专业方向为园林

冯志坚/1962年生/男/广东梅县人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院/副教授,硕士生导师/研究方向为植物资源评价与利用等

(*通信作者)翁殊斐/1969年生/女/广东潮州人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院/副教授,硕士生导师/研究方向为园林植物景观评价、园林植物生理等/E-mail: wengshufei@163.com

亲爱的读者朋友:

您好!

《广东园林》2022年的杂志出版工作至本期已圆满完成,在此深深感谢您对本刊的支持与厚爱!欢迎您来信来电,针对当前杂志的不足、新一年的栏目动态等提出宝贵建议!同时,《广东园林》2023年杂志征订工作已经开始,敬请您继续关注!在此温馨提示:如您的收件地址有改动请及时联系编辑部更新,确保您能收到每一期杂志。

编辑部地址:广州市陵园西路1号之四308室《广东园林》编辑部(510055)

电话:020-36377332

E-mail: 1146724404@qq.com

投稿网址: gdyllz.gdyllxh1962.com

《广东园林》编辑部

2022年12月