

广州市湿地公园植物调查与分析

郭亚男, 苏凡, 王瑞江*

(中国科学院华南植物园, 广州 510650)

摘要: 为更好地提高湿地公园的生态服务能力、加强湿地公园的物种保育功能并促进湿地公园建设和发展质量, 对广州地区 20 个湿地公园植物进行了实地调查。结果表明, 调查区域共有 205 种湿地植物; 对其物种组成、生活型、生态习性、优势科属及应用频度等的分析表明, 湿地公园的植物群落结构比较简单, 主要植物种类同质化现象很严重, 保护和珍稀植物种类应用较少等。基于此, 推荐了 55 种本土植物作为广州市湿地公园进行生态改造和景观配置的候选物种, 同时还提出了对未来湿地公园的建设和管理的若干建议。

关键词: 广州; 湿地公园; 湿地植物; 植物配置

doi: 10.11926/jtsb.4178

Investigation and Analysis on Plants of Wetland Parks in Guangzhou

GUO Ya-nan, SU Fan, WANG Rui-jiang*

(South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China)

Abstract: In order to improve the eco-environment service ability, enhance the biodiversity conservation function, and promote the construction and development quality of the wetland parks in Guangzhou, a plant diversity survey was conducted in twenty wetland parks recently. The results showed that total 205 aquatic and wetland plant species were recorded; the analysis to species composition, life form, habit, dominant family and genus and application frequency revealed that the community structure of the aquatic and wetland plants was relatively simple, the homogenization of the dominant species used was very serious, and the key protected and rare and endangered wild plants were seldom considered for conservation too. Therefore, fifty-five indigenous plants were recommended as candidate species for ecological promotion and landscape configuration in future. Finally, several suggestions were put forward for the future construction and management of wetland parks in Guangzhou.

Key words: Guangzhou; Wetland park; Aquatic and wetland plant; Plant configuration

湿地是由水陆相互作用而形成的独特生态系统, 包括河流、湖泊、滩涂、沼泽地、泥炭地、湿生草甸、红树林等区域, 拥有巨大的生态功能和效益^[1-2]。广州市地处珠江三角洲, 境内河流水系发达, 水域面积广阔, 多种类型湿地众多, 因此孕育了丰富的湿地资源。随着城市化进程的加快, 湿地不断受到围垦、破坏和污染, 湿地面积逐渐减少, 水体污染也日益严重, 长期的开发、占用及排污逐

渐对湿地生态系统造成负面影响, 生物多样性减少^[3]。面对湿地生态状况不断下降以及城市居民日益增长的环境需求, 湿地与公园的结合体——湿地公园应运而生。作为湿地资源保护与利用、湿地文化科普宣传与教育以及市民休闲观光和游憩的基地, 湿地公园可以有效缓解城市化建设中带来的环境压力, 调节区域生态环境和保持人与自然的和谐, 因此在城市生态体系中越来越占据重要的地

收稿日期: 2019-12-02 接受日期: 2020-05-07

基金项目: 广州市野生动植物保护管理办公室项目(SYZFCG-[2017]032)资助

This work was supported by the Project of Guangzhou Municipal Wildlife Conservation and Management Office (Grant No. SYZFCG-[2017]032).

作者简介: 郭亚男(1990~), 女, 硕士, 园林植物与观赏园艺专业。E-mail: 719218520@qq.com

* 通信作者 Corresponding author. E-mail: wangrj@scbg.ac.cn

位^[4]。近年来广州在湿地生态环境建设方面投入颇多,已相继在珠江、增江、流溪河等流域建设了多个人工湿地公园,对广州城市湿地植被的丰富、湖泊水质的改良、生态环境的改善等方面做出了重要贡献^[5-6]。

植物是湿地发挥其生态作用的主要载体,对其结构和功能的维持及湿地景观的营造十分重要,同时也是体现湿地公园活力和特色的源头。因此,深入研究湿地公园的植物种类选择以及景观配置,对于保护植物多样性、美化生态环境具有十分重要的意义。不少学者已对广州市部分湿地公园的植物种类及其景观效果进行调查和分析,但主要集中在海珠国家湿地公园和南沙湿地公园等小部分范围内。由于前人的调查不够全面,无法体现数据分析和结果

的客观性和科学性^[7-10]。鉴于此,我们以广州市近年来新建的 20 个湿地公园为研究对象,从植物种类的选择和配置角度开展调查和分析,以期在广州湿地公园的建设和管理提供基础资料和重要参考。

1 材料和方法

按照湿地公园类型的划分^[11],广州市目前开放的 20 个湿地公园中有 3 个属于近岸与海岸湿地公园、6 个属于湖泊型湿地公园,11 个属于河流型湿地公园(表 1)。采用线路踏查法调查湿地公园内植物种类。参考《中国水生植物》^[12]的分类,将湿地水生植物群落划分为:挺水植物、浮叶植物、漂浮植物和沉水植物。

表 1 调查到的广州市湿地公园名单

Table 1 Wetland parks investigated in Guangzhou City

序号 No.	公园名称 Wetland park name	类型 Type
1	白云区白云湖湿地公园 Baiyun Lake Wetland Park, Baiyun District	湖泊湿地 Lake wetland
2	白云区白海面湿地公园 Baihaimian Wetland Park, Baiyun District	河流湿地 River wetland
3	从化区风云岭湿地公园 Fengyun Mountain Wetland Park, Conghua District	河流湿地 River wetland
4	从化区流溪温泉湿地公园 Liuxi Hot Spring Wetland Park, Conghua District	河流湿地 River wetland
5	番禺区化龙湿地公园 Hualong Wetland Park, Panyu District	河流湿地 River wetland
6	番禺区贝岗湿地公园 Beigang Wetland Park, Panyu District	河流湿地 River wetland
7	番禺区红树林湿地公园 Mangrove Wetland Park, Panyu District	近岸与海岸湿地 Coastal wetland
8	海珠区水博苑 Shuibo Garden, Haizhu District	河流湿地 River wetland
9	海珠区海珠国家湿地公园 Haizhu National Wetland Park, Haizhu District	河流湿地 River wetland
10	花都区花都湖湿地公园 Huadu Lake Wetland Park, Huadu District	河流湿地 River wetland
11	黄埔区萝岗湿地公园 Luogang Wetland Park, Huangpu District	河流湿地 River wetland
12	黄埔区凤凰湖湿地公园 Fenghuang Lake Wetland Park, Huangpu District	湖泊湿地 Lake wetland
13	荔湾区大沙河湿地公园 Dasha River Wetland Park, Liwan District	河流湿地 River wetland
14	南沙区南沙湿地公园 Nansha Wetland Park, Nansha District	近岸及海岸湿地 Coastal wetland
15	南沙区白水湖湿地公园 Baishui Lake Wetland Park, Nansha District	湖泊湿地 Lake wetland
16	南沙区蕉门湿地公园 Jiaomen Wetland Park, Nansha District	近岸及海岸湿地 Coastal wetland
17	天河区大观湿地公园 Daguan Wetland Park, Tianhe District	湖泊湿地 Lake wetland
18	增城区鹤之洲湿地公园 Hezhizhou Wetland Park, Zengcheng District	河流湿地 River wetland
19	增城区石马龙湿地公园 Shimalong Wetland Park, Zengcheng District	湖泊湿地 Lake wetland
20	增城区挂绿湖湿地公园 Gualü Lake Wetland Park, Zengcheng District	湖泊湿地 Lake wetland

2 结果和分析

2.1 广州市湿地植物种类组成

通过对湿地公园植物种类的初步调查,共统计到湿地植物 205 种,隶属于 74 科 155 属,其中蕨类植物 6 科 7 属 7 种,裸子植物 2 科 3 属 3 种,被子植物 66 科 145 属 195 种,在科、属、种的优势度排序上,明显呈现出被子植物>蕨类植物>裸子

植物的现象(表 2)。乡土植物共有 52 科 92 属 121 种,占有所有湿地植物种类的 59.02%,这说明在湿地公园建设过程中过度使用了外来物种,而对本土植物的利用尚不充分。

2.2 湿地植物物种组成特点

对广州市湿地公园湿地植物类群进行分析,可以较直观反映出广州湿地植物的种类配置现状,从

表 2 广州市湿地公园的湿地植物物种组成

Table 2 Species composition of aquatic and wetland plants in Guangzhou Wetland Parks

类型 Type	科数 Number of family	%	属数 Number of genera	%	种数 Number of species	%
蕨类植物 Fern	6	8.11	7	4.52	7	3.42
裸子植物 Gymnosperm	2	2.70	3	1.93	3	1.46
被子植物 Angiosperm	66	89.19	145	93.55	195	95.12
总计 Total	74	100	155	100	205	100

而为以后的湿地公园景观营造提供借鉴。

2.2.1 生活型分析

根据植物的生活型,广州湿地公园的湿地植物可分为乔木、灌木和草本植物^[13]。当前广州的湿地植物中,草本植物的种类占有较大优势,共 125 种,占 60.98%;乔木居中,共 46 种,占 22.44%;灌木最少,共 34 种,占 16.59%。由于草本植物具有较强的适应能力,可以在湿地中占据较大的生长空间,从而为广州湿地公园良好状态的保持奠定基础。近年来,随着政府对于湿地保护与开发认识的不断加深,越来越多的草本植物被应用其中。

2.2.2 湿地植物类型分析

根据广州湿地公园植物区域特点与生长环境的差异,按其生长特性分为挺水植物、浮叶植物、漂浮植物和沉水植物。数量统计表明,以挺水植物应用最多,共 174 种,占总数的 84.88%,其次是浮叶植物,共 10 种,占 4.88%,漂浮植物 3 种,占 1.46%,沉水植物最少,只有 2 种,占 0.98%。

红树林和半红树林植物是生长在河口地区海洋潮间带的一类植物,其生长环境特别,局限性较为明显,在广州共调查到 16 种植物,占挺水植物总数的 9.20%,且仅 3 个湿地公园有分布,主要代表植物有本地种秋茄树(*Kandelia obovata*)和桐花树(*Aegiceras corniculatum*)、水黄皮(*Pongamia pinnata*)、老鼠簕(*Acanthus ilicifolius*)和卤蕨(*Acrostichum aureum*),引种栽培的种类有无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)、海桑(*S. caseolaris*)、拉关木(*Laguncularia racemosa*)和银叶树(*Heritiera littoralis*)等。

由于挺水植物群落生长在江、河、湖、池塘、水库等近岸的浅水区,也生长于湖滩湿地及沼泽,植物上部挺出水面,其根或根状茎扎于泥中,是连接水域和岸际的过渡带,具有较强的适应能力,应用也最为广泛,而且对氮、磷、钾的吸收性较强,能改善和美化生态环境,是湿地公园造景的主题植

物,常大面积丛植,主要代表植物为红千层(*Callistemon rigidus*)、水石榕(*Elaeocarpus hainanensis*)、芦苇(*Phragmites australis*)、竹节菜(*Commelina diffusa*)、再力花(*Thalia dealbata*)、水生美人蕉(*Canna × generalis*)、风车草(*Cyperus involucratus*)和莲(*Nelumbo nucifera*)等;而浮叶植物、漂浮植物与沉水植物则常以片植为主,种类应用相对较少,主要种类有睡莲(*Nymphaea tetragona*)、铜钱草(*Hydrocotyle verticillata*)、苦草(*Vallisneria natans*)和水龙(*Ludwigia adscendens*)等。

2.2.3 优势科属植物组成分析

对广州市湿地公园植物优势科进行统计(表 3),植物种数排在前 10 位的优势科有禾本科(Poaceae)、天南星科(Araceae)、莎草科(Cyperaceae)、豆科(Fabaceae)、千屈菜科(Lythraceae)、菊科(Asteraceae)、桃金娘科(Myrtaceae)、蓼科(Polygonaceae)、锦葵科(Malvaceae)和泽泻科(Alismataceae),这些科在湿地公园植物种类中所占比例较高,达 46.15%;而种类数量排在前 10 的优势属有莎草属(*Cyperus*)、蓼属(*Polygonum*)、美人蕉属(*Canna*)、蒲桃属(*Syzygium*)、木槿属(*Hibiscus*)、鸢尾属(*Iris*)、水葱属(*Schoenoplectus*)、芒属(*Miscanthus*)、狼尾草属(*Pennisetum*)和丁香蓼属(*Ludwigia*),属的组成相对分散,以莎草属和蓼属的应用率较高。

2.2.4 主要植物应用频度分析

根据广州湿地公园湿地植物在各个地区的分布和应用情况,统计出现频数(不包括入侵植物),频数在 5 次以上的统计结果见表 4。由于各个湿地公园环境及水体形式的差异,使部分湿地植物的应用存在局限性,广州湿地公园湿地植物的配置模式以草本植物为主,种类较为丰富,主要以再力花、水生美人蕉、芦苇、风车草和粉美人蕉为代表,而以乔木和灌木构成木本植物种类相对较少,且重复率高,其中落羽杉(*Taxodium distichum*)、池杉(*T. distichum* var. *imbricatum*)、红千层、水石榕的应用

表 3 广州湿地公园中湿地植物排在前 10 位的优势科和优势属

Table 3 Top 10 families and top 10 genera of aquatic and wetland plants in Guangzhou Wetland Parks

科 Family	种数 Number of species	%	属 Genus	种数 Number of species	%
禾本科 Poaceae	21	10.10	莎草属 <i>Cyperus</i>	7	3.37
天南星科 Araceae	13	6.25	蓼属 <i>Polygonum</i>	7	3.37
莎草科 Cyperaceae	11	5.29	美人蕉属 <i>Canna</i>	5	2.40
豆科 Fabaceae	10	4.81	蒲桃属 <i>Syzygium</i>	4	1.92
千屈菜科 Lythraceae	8	3.85	木槿属 <i>Hibiscus</i>	4	1.92
菊科 Asteraceae	8	3.85	鸢尾属 <i>Iris</i>	3	1.44
桃金娘科 Myrtaceae	7	3.37	水葱属 <i>Schoenoplectus</i>	3	1.44
蓼科 Polygonaceae	7	3.37	芒属 <i>Miscanthus</i>	3	1.44
锦葵科 Malvaceae	6	2.88	狼尾草属 <i>Pennisetum</i>	3	1.44
泽泻科 Alismataceae	5	2.40	丁香蓼属 <i>Ludwigia</i>	3	1.44
合计 Total	96	46.15	合计 Total	42	20.19

表 4 广州市湿地公园中主要湿地植物应用频度

Table 4 Application frequency of aquatic and wetland species in Guangzhou Wetland Parks

生活型 Life form	植物 Species	应用频数 Application frequency	生活型 Life form	植物 Species	应用频数 Application frequency
乔木 Tree	落羽杉 <i>Taxodium distichum</i>	16	草本	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	10
	*池杉 <i>T. distichum</i> var. <i>imbricatum</i>	14	Herb	*风车草 <i>Cyperus involucratus</i>	10
	*红千层 <i>Callistemon rigidus</i>	14		*粉美人蕉 <i>Canna glauca</i>	10
	水石榕 <i>Elaeocarpus hainanensis</i>	12		毛草龙 <i>Ludwigia octovalvis</i>	8
	黄槿 <i>Hibiscus tiliaceus</i>	7		香蒲 <i>Typha orientalis</i>	8
	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	6		*翠芦莉 <i>Ruellia simplex</i>	7
	蒲桃 <i>Syzygium jambos</i>	5		*花叶艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i> var. <i>variegata</i>	7
	水翁 <i>S. nervosum</i>	5		海芋 <i>Alocasia odora</i>	7
灌木 Shrub	*朱蕉 <i>Cordyline fruticosa</i>	7		*梭鱼草 <i>Pontederia cordata</i>	6
	龙船花 <i>Ixora chinensis</i>	5		芋 <i>Colocasia esculenta</i>	6
	*夹竹桃 <i>Nerium oleander</i>	5		*牧地狼尾草 <i>Pennisetum polystachion</i>	5
草本 Herb	*再力花 <i>Thalia dealbata</i>	12		*空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	5
	*水生美人蕉 <i>Canna × generalis</i>	11			

*: 外来植物。
*: Alien species.

率可达 60%以上。在这些常用种中，引进的外来植物较多，共占 53.85%，在乔木层表现不明显，但在灌木和草本中表现尤为突出。

3 广州市湿地公园存在的问题

3.1 群落结构简单，植物多样性不高

挺水植物群落结构常用的模式为“乔木-草本”，乔木种类相对简单，常为落羽杉列植于岸边，且灌木层缺乏，与水体衔接生硬；或以“挺水-浮叶”的群落结构模式，表现为重挺水而轻浮水、略沉水。调查到广州市湿地公园中，仅在海珠国家湿地公园和南沙湿地公园有应用到沉水植物，但

种类缺乏，仅发现苦草、粉绿狐尾藻(*Myriophyllum aquaticum*)有大面积种植。丰富的景观体现要求植物配置不能停留于岸边和水面，要深入水中，而且沉水植物通常具有发达的通气组织，可以增加水中溶氧量，促进微生物代谢分解，改善沉积物理化环境，从而净化水质，提高水体透明度^[14-15]。因此在以后的湿地公园建设中，建议适当增加使用沉水植物。

3.2 常用种类比较集中，本土植物应用较少

根据上述湿地植物的频度调查结果可以看出，常用种如落羽杉、池杉、芦苇、风车草、再力花、梭鱼草、美人蕉等湿地植物的应用频率高达 50%以

上,在配置方式上,也基本相似。此外,乡土植物应用较少,在调查到的所有种中,乡土植物占据59.02%,略高于外来种,但在常用种中,为了追求新奇、速成、视觉效果明显,栽植外来物种种类的比例超过本土植物。这导致广州市湿地公园湿地植物的整体多样性降低,并且大量雷同的丛植和列植,致使广州市湿地公园水体景观的空间辨识度变低,同质化严重,容易使游客产生审美疲劳。广州水系众多,乡土野生植物资源丰富,在本地适应性强,投入成本低廉,不但可以提高水体景观配置,增加野趣,而且成活率高,后期养护成本低,应用前景可观。

3.3 外来入侵物种严重,湿地管理急需加强

广州市湿地公园大部分处于试开放阶段,前期追求景观效果,选择生长迅速、适应性强、管理相对粗放的植物造景,建成后,对后期的养护管理投入不大,如白海面湿地公园、贝岗湿地公园、石马龙湿地公园,杂草丛生,导致外来物种大面积繁殖,侵占湿地植物的生长空间,影响其群落多样性和稳定性。高危入侵种如微甘菊(*Mikania micrantha*)、五爪金龙(*Ipomoea cairica*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)和凤眼蓝(*Eichhornia crassipes*)等频繁出现在湿地公园中,有时也可见到薹菜(*Ipomoea aquatica*)大面积漂浮于水面,且大部分处于失控状态,导致湿地公园水体生态受到严重影响,部分湖面或河流水体出现浑浊和发黑发臭的情况,景观效果大大降低。

3.4 保护植物种类少,缺乏对湿地资源在生物多样性保护方面的有效利用

调查表明,广州市湿地公园中的国家和广东省重点保护植物种类几为空白。由于对湿地的极度依赖和目前恶劣的湿地环境,湿地植物成为最易受到威胁的一类植物,如以前广泛分布的水蕨(*Ceratopteris thalictroides*)、野生菱角(*Trapa natans*)、无尾水筛(*Blyxa aubertii*)和南方眼子菜(*Potamogeton octandrus*)等现在几乎难觅其踪。因此,借助日益加强的湿地公园建设,应考虑将湿地公园作为本土湿生植物的保育基地,并进而成为湿地植物遗传多样性迁地保护中心。如可以用国家一级重点保护植物水松(*Glyptostrobus pensilis*)替代落羽杉或池杉,丛植于湖岸或河边。

4 建议

4.1 注重湿地植物的选择,增加乡土物种投放比例

参考广州和其他省市湿地公园的植物配置^[16-20],不难发现,湿地公园植物的选种各不相同也各有特点,但基本都是适应当地气候和环境条件的种类。所以,在规划建设湿地公园湿地植物的选种时,应当充分考虑当地的气候、土壤和人文条件,选择适合本地环境的湿地植物进行配置,这样易于成活和管理,且成本低廉,同时还可以保证生态结构和植物群落的完整性,使广州市湿地公园不但成为生态美好的休闲之地,而且也是广州市湿地生物多样性保护的基地。现筛选出以下55种乡土植物作为湿地公园绿化使用(表5)。

4.2 丰富景观空间层次,提高湿地公园的生态功能

湿地公园以水为主体,因此植物配置应该以湿地植物配置为主,合理搭配挺水、浮叶、沉水和湿生植物,模拟自然生境中的植物分布,实现水体景观从水域到岸线再到陆地之间的自然过渡,形成空间层次丰富的自然湿地景观^[21]。陆地植物相对于湿地植物种类较为丰富,应该增加乡土树种的种类与数量,以乔灌木的搭配创造和谐的植物群落,提高湿地公园的生态功能。

岸际的植物群落可根据水面大小配以不同的群落,对于水面辽阔、视野宽阔的大面积水域,岸际多以高大乔木群植,同时发挥草本植物的衔接作用。基于此,我们推荐在近海河口地区可以采用黄槿(*Hibiscus tiliaceus*)+海芒果+水黄皮+秋茄+桐花树+苦郎树+芦苇+短叶茳茳+卤蕨的群落构建方式,而对于内陆湿地公园可以根据不同的地形、土壤情况、水流和水质等情况采用不同的树种和草种进行配置。

4.3 加强对植物的养护管理力度

养护管理一直是园林绿化中必不可少的工作,是维持植物良好景观的重要体现。目前许多湿地公园的水景建成后疏于管理,水面仍然受到凤眼蓝、大藻(*Pistia stratiotes*)为首的外来入侵物种威胁,岸边五爪金龙、微甘菊、马缨丹(*Lantana camara*)等恶性入侵植物也无孔不入,已经影响到了其他湿地植物的正常生长,如果不能及时进行养护管理,景观质量势必会下降。由于后期养护成本较高,因此

表 5 广州市湿地公园生态修复时推荐使用的本土湿地植物

Table 5 Indigenous aquatic and wetland plants recommended for ecological restoration in wetland parks of Guangzhou

类型 Type	种类 Species	应用建议 Application suggestion
乔木 Tree	1. 水松 <i>Glyptostrobus pensilis</i>	国家 I 级重点保护野生植物, 喜光树种, 宜植于河岸、湖边或沼泽地
	2. 喜树 <i>Camptotheca acuminata</i>	国家 II 级重点保护野生植物, 喜光耐水湿, 宜植于岸边
	3. 凤箱树 <i>Cephalanthus tetrandrus</i>	株型优美, 花似绣球, 适应性强, 宜植于岸边
	4. 海杧果 <i>Cerbera manghas</i>	花多果密, 树形优美, 适于河口湿地种植
	5. 水翁 <i>Cleistocalyx operculatus</i>	花多, 美丽, 宜植于岸边
	6. 黄槿 <i>Hibiscus tiliaceus</i>	适应性广, 宜植于湖边或河口
灌木 shrub	7. 水黄皮 <i>Pongamia pinnata</i>	速生树种, 抗风抗旱、耐盐碱、耐涝, 宜植于湖边或河口岸边
	8. 细叶水团花 <i>Adina rubella</i>	株型优美, 花似绣球, 适应性强, 宜植于岸边
	9. 桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i>	适于河口湿地公园种植
	10. 苦郎树 <i>Clerodendrum inerme</i>	适于河口湿地公园种植
	11. 石榕树 <i>Ficus abelii</i>	宜植于岸边, 丛植
	12. 秋茄 <i>Kandelia obovata</i>	适用于河口湿地公园种植
挺水草本 Emerged herb	13. 卤蕨 <i>Acrostichum aureum</i>	小型, 适于河口红树林滩涂和内湖岸边种植
	14. 菜蕨 <i>Callipteris esculenta</i>	中型, 适应性强, 易形成群落, 宜片植
	15. 水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	小型, 国家 II 级重点保护野生植物, 宜植于水质好的溪流浅地
	16. 渐尖毛蕨 <i>C. acuminatus</i>	小型, 适应性强, 易形成群落, 宜片植
	17. 毛蕨 <i>Cyclosorus interruptus</i>	小型, 适应性强, 易形成群落, 宜片植
	18. 节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>	小型, 植株纤细, 体形优美, 丛植
	19. 老鼠簕 <i>Acanthus ilicifolius</i>	中型, 叶多刺, 花顶生, 适于河口滩涂种植
	20. 芦竹 <i>Arundo donax</i>	大型, 遮蔽性好, 适于湖塘或河道岸边
	21. 短叶茳苳 <i>Cyperus malaccensis</i> sp. <i>monophyllus</i>	大型观叶植物, 宜片植
	22. 姜花 <i>Hedychium coronarium</i>	大型, 花白色, 优雅、芳香, 抗性强, 适于水边片植
	23. 大水蓑衣 <i>Hygrophila megalantha</i>	小型, 近岸丛植
	24. 水蓑衣 <i>H. salicifolia</i>	小型, 近岸丛植
	25. 鳞籽莎 <i>Lepidosperma chinense</i>	中型, 丛植景观效果好
	26. 千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i>	中型, 花红色美丽, 宜片植
	27. 普通野生稻 <i>Oryza rufipogon</i>	中型, 国家 II 级重点保护野生植物; 可提供食源
	28. 田葱 <i>Philydrum lanuginosum</i>	大型, 丛植景观效果好, 适于水质较好的生境
	29. 芦苇 <i>Phragmites australis</i>	大型, 适生性极强, 适于河口或湖塘岸边
	30. 卡开芦 <i>P. karka</i>	大型, 遮蔽性好, 适于湖塘岸边
	31. 火炭母 <i>Polygonum chinense</i>	匍匐草本, 适宜作为堤岸地被植物
	32. 酸模叶蓼 <i>P. lapathifolium</i>	小型, 叶形美丽, 宜片植
	33. 光蓼 <i>P. glabrum</i>	小型, 花红色或白色, 宜片植
	34. 红蓼 <i>P. orientale</i>	中型, 植株较大, 花序明显, 宜片植
	35. 三白草 <i>Saururus chinensis</i>	大型, 茎顶叶和花序常呈白色, 宜片植
	36. 水毛茛 <i>Schoenoplectus mucronatus</i>	中型, 丛植景观效果好
	37. 水葱 <i>Scirpus validus</i>	大型, 丛植景观效果好
	38. 香蒲 <i>Typha orientalis</i>	大型, 适于湖塘岸边种植
	39. 菰 <i>Zizania latifolia</i>	大型, 适于沼泽或岸边种植
漂浮草本 Floating herb	40. 水蕴 <i>Aponogeton lakonensis</i>	散生, 适于浅水栽植
	41. 芡实 <i>Euryale ferox</i>	叶大型, 飘浮于水面, 可提供食源
	42. 水龙 <i>Ludwigia adscendens</i>	蔓生, 花白色, 浮于水面生长
	43. 黄花水龙 <i>L. peploides</i> subsp. <i>stipulacea</i>	蔓生, 花黄色, 浮于水面生长
	44. 萍蓬草 <i>Nuphar pumilum</i>	叶中型, 飘浮于水面
	45. 水皮莲 <i>Nymphoides cristatum</i>	叶小型, 飘浮于水面
	46. 金银莲花 <i>N. indica</i>	叶小型, 飘浮于水面
	47. 细果野菱 <i>Trapa maximowiczii</i>	叶小型, 飘浮于水面
	48. 欧菱 <i>T. natans</i>	叶小型, 飘浮于水面
沉水草本 Submerged herb	49. 广西隐棒花 <i>Cryptocoryne kwangsiensis</i>	小型, 叶细长, 对水质要求较高
	50. 黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	叶轮生, 植于水底, 对水质要求较高
	51. 穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>	沉于水下, 适于高钙水域
	52. 菹草 <i>Potamogeton crispus</i>	小型, 抗污染强
	53. 南方眼子菜 <i>P. octandrus</i> var. <i>miduikimo</i>	叶沉水或飘浮于水面, 对水质要求较高
	54. 竹叶眼子菜 <i>P. wrightii</i>	叶沉水或飘浮于水面, 对水质要求较高
	55. 苦草 <i>Vallisneria natans</i>	小型, 植于水底, 对水质要求较高

不仅需要财力支持, 同时还需要各个湿地公园养护工作人员的积极配合, 可以进行相关知识的培训, 有规律的进行养护和景观巡视, 提高工作人员的专业技能, 从而提高广州市湿地公园的整体质量, 打造景观和谐、生态美好的湿地景观。

参考文献

- [1] YANG Y X. Main characteristics, progress and prospect of international wetland science research [J]. *Prog Geogr*, 2002, 21(2): 111–120. doi: 10.3969/j.issn.1007-6301.2002.02.003.
杨永兴. 国际湿地科学研究的主要特点、进展与展望 [J]. *地理科学进展*, 2002, 21(2): 111–120. doi: 10.3969/j.issn.1007-6301.2002.02.003.
- [2] LI L K. Wetland and Ramsar convention [J]. *World For Res*, 2001, 14(1): 1–7. doi: 10.3969/j.issn.1001-4241.2001.01.001.
李禄康. 湿地与湿地公约 [J]. *世界林业研究*, 2001, 14(1): 1–7. doi: 10.3969/j.issn.1001-4241.2001.01.001.
- [3] ORIMOLOYE T R, MAZINYO S P, KALUMBA A M, et al. Wetland shift monitoring using remote sensing and GIS techniques: Landscape dynamics and its implications on Isimangaliso Wetland Park, South Africa [J]. *Earth Sci Inform*, 2019, 12(4): 553–563. doi: 10.1007/s12145-019-00400-4.
- [4] JIANG B. Plant selection and ecological exploration in wetland park [J]. *Mod Hort*, 2017(16): 152.
蒋蓓. 湿地公园植物选择与生态性探究 [J]. *现代园艺*, 2017(16): 152.
- [5] WANG L S, XU S W, LIN H W, et al. Comprehensive performance evaluation after completion of the urban wetland park: case study of the Daguan Wetland Park in Guangzhou City [J]. *Acta Ecol Sin*, 2019, 39(16): 6001–6016. doi: 10.5846/stxb201812042645.
王立帅, 徐诗文, 林浩文, 等. 城市湿地公园建成后综合绩效评估——以广州大观湿地为例 [J]. *生态学报*, 2019, 39(16): 6001–6016. doi: 10.5846/stxb201812042645.
- [6] CHEN P, HU Y H, QU M. Present situation and protection management countermeasures of wetland resources in Guangzhou [J]. *For Invent Plan*, 2017, 42(3): 31–35. doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.008.
陈盼, 胡喻华, 屈明. 广州市湿地资源现状及保护管理对策 [J]. *林业调查规划*, 2017, 42(3): 31–35. doi: 10.3969/j.issn.1671-3168.2017.03.008.
- [7] HUI J A, CHEN J Y, LIU J H, et al. Resource investigation of aquatic plant and landscape application in Guangzhou [J]. *Guangdong Agric Sci*, 2013, 40(21): 167–170. doi: 10.3969/j.issn.1004-874X.2013.21.042.
惠俊爱, 陈家杨, 刘键红, 等. 广州地区水生植物资源调查及其绿化应用 [J]. *广东农业科学*, 2013, 40(21): 167–170. doi: 10.3969/j.issn.1004-874X.2013.21.042.
- [8] XIE T, LIU Z Q, LIN Y. Practices on building aquatic plant landscape in Guangzhou Dongshan Lake Park [J]. *Guangdong Landsc Archit*, 2014, 36(4): 51–54. doi: 10.3969/j.issn.1671-2641.2014.04.016.
谢彤, 刘智青, 林云. 广州东山湖公园水生植物景观营造实践 [J]. *广东园林*, 2014, 36(4): 51–54. doi: 10.3969/j.issn.1671-2641.2014.04.016.
- [9] HUANG Y, MAO J Z, ZHAN H X, et al. Plant resources of Haizhu National Wetland Park, Guangzhou [J]. *For Environ Sci*, 2018, 34(5): 81–85. doi: 10.3969/j.issn.1006-4427.2018.05.015.
黄燕, 毛君竹, 詹红星, 等. 广州海珠国家湿地公园植物资源研究 [J]. *林业与环境科学*, 2018, 34(5): 81–85. doi: 10.3969/j.issn.1006-4427.2018.05.015.
- [10] XIE G R, ZHENG Z Y, LIN K F, et al. Comprehensive benefit analysis of wetland construction in Huangpu District, Guangzhou [J]. *Hebei Enterp*, 2019(6): 82–83. doi: 10.3969/j.issn.1008-1968.2019.06.036.
谢贵荣, 郑珠圻, 林科奋, 等. 广州黄埔萝岗湿地建设综合效益分析 [J]. *河北企业*, 2019(6): 82–83. doi: 10.3969/j.issn.1008-1968.2019.06.036.
- [11] WANG Y X. The preliminary study on the design of urban wetland park [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2011: 1–81.
汪勇翔. 城市湿地公园设计初探 [D]. 北京: 北京林业大学, 2011: 1–81.
- [12] CHEN Y D, MA X T, DU Y F, et al. The Chinese Aquatic Plants [M]. Zhengzhou: Henan Science and Technology Press, 2012: 1–477.
陈耀东, 马欣堂, 杜玉芬, 等. 中国水生植物 [M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2012: 1–477.
- [13] WU Z Y. Chinese Vegetation [M]. Beijing: Science Press, 1980: 140–149.
吴征镒. 中国植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1980: 140–149.
- [14] XU X G, ZHOU Y W, HAN R M, et al. Eutrophication triggers the shift of nutrient absorption pathway of submerged macrophytes: Implications for the phytoremediation of eutrophic waters [J]. *J Environ Manage*, 2019, 239: 376–384. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.03.069.
- [15] HUANG X L, GUO Y M, ZHANG Y M, et al. Controlling of internal phosphorus and nitrogen loading in lake sediment by submerged macrophytes and its application [J]. *J Ecol Rural Environ*, 2019, 35(12): 1524–1530. doi: 10.19741/j.issn.1673-4831.2019.0273.
黄小龙, 郭艳敏, 张毅敏, 等. 沉水植物对湖泊沉积物氮磷内源负荷的控制及应用 [J]. *生态与农村环境学报*, 2019, 35(12): 1524–

1530. doi: 10.19741/j.issn.1673-4831.2019.0273.
- [16] LI Y H. The pearl river estuary area wetland plant disposition research [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2013: 1–77.
- 李颖华. 珠江口地区城市湿地公园植物配置研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2013: 1–77.
- [17] CAI J H, WEI X Y, MIN H W, et al. The investigation and analysis of the plant diversity and landscape of the Wetland Park in Nanchang City [J]. *N Hort*, 2014(21): 86–90.
- 蔡军火, 魏绪英, 闵翊武, 等. 南昌市湿地公园植物多样性调查及景观剖析 [J]. *北方园艺*, 2014(21): 86–90.
- [18] NA X Q. Study on aspection plant furnishing of Beijing Wetland Park [D]. Beijing: Chinese Academy of Forestry, 2015: 1–122.
- 那晓铨. 北京湿地公园景观季相变化下的植物配置研究 [D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2015: 1–122.
- [19] HU W Y, XU L, ZHANG J, et al. Diversity investigation of vascular plant species in Donghe National Wetland Park [J]. *J Jishou Univ (Nat Sci)*, 2015, 36(1): 75–79. doi: 10.3969/j.issn.1007-2985.2015.01.016.
- 胡文艺, 徐亮, 张洁, 等. 峒河国家湿地公园维管植物多样性调查 [J]. *吉首大学学报(自然科学版)*, 2015, 36(1): 75–79. doi: 10.3969/j.issn.1007-2985.2015.01.016.
- [20] FAN X Y. Investigation and analysis of plant landscape community in aquatic gardens of Wetland Park in Guangzhou [J]. *J SW For Univ (Soc Sci)*, 2019, 3(2): 46–50.
- 范秀云. 广州市湿地公园水生植物景观调查与分析 [J]. *西南林业大学学报(社会科学版)*, 2019, 3(2): 46–50.
- [21] YAN J L. Study on plant disposition of Urban Wetland Park: The case of Longhu Wetland Park in Huanyang [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2018: 1–45.
- 闫景利. 城市湿地公园植物配置研究——以淮阳龙湖国家湿地公园为例 [D]. 郑州: 河南农业大学, 2018: 1–45.