

主持人: 王健

Open Access

芒洲湿地公园维管植物组成及区系特征

耿艳菁^{1#}, 钟美仙¹, 陈爽¹, 马小洪², 杨期和³, 蔡志全⁴, 肖建华^{3*}

(1. 珠海大横琴琴建发展有限公司, 广东 珠海 519031 中国; 2. 嘉应学院 地理科学学院, 广东 梅州 514015 中国; 3. 广东省山区特色农业资源保护与精准利用重点实验室/嘉应学院 生命科学学院, 广东 梅州 514015 中国; 4. 佛山大学 园艺系, 广东 佛山 528051 中国)

摘要: 为评估横琴粤澳深度合作区芒洲湿地公园的维管植物现状, 本研究通过野外调查与历史资料分析, 系统研究了该区域维管植物的资源组成、区系特征及外来入侵物种分布。结果表明: 1) 湿地公园共记录有维管植物 245 种, 隶属 86 科 202 属; 其中, 被子植物占 95.51%(234 种), 蕨类和裸子植物分别占 3.7% 和 0.8%; 植物生活型以草本为主(47.3%), 陆生植物占 89.4%; 2) 植物区系具有显著的热带性, 热带分布型的科和属分别占 56.98% 和 83.17%, 与珠三角其他湿地公园区系特征一致; 3) 发现 43 种外来入侵植物, 其中, 一级入侵种(如马缨丹 *Lantana camara*、薇甘菊 *Mikania micrantha*) 占比达 30.23%, 表明湿地生态系统存在生态风险; 4) 记录到国家 II 级保护植物 3 种(海南红豆 *Ormosia pinnata*、海南龙血树 *Dracaena cambodiana* 等) 及广东省重点保护植物 1 种。本研究确认了芒洲湿地公园自 2017 年建成以来的植物资源情况, 且发现外来入侵植物存在一定的生态风险。建议采用基于自然的解决方案(NbS), 加强本土植物利用、优化入侵物种监测体系, 统筹生态修复与社区共治, 以提升湿地生态系统稳定性及管理效能, 本研究为粤港澳大湾区滨海湿地生态管理提供了重要数据支撑。

关键词: 芒洲湿地公园; 维管植物; 植物区系; 外来入侵植物; 横琴粤澳深度合作区

中图分类号: Q948.5 文献标志码: A 文章编号: 1674-7054(2026)02-0306-08

耿艳菁, 钟美仙, 陈爽, 等. 芒洲湿地公园维管植物组成及区系特征[J]. 热带生物学报(中英文), 2026, 17(2): 306–313. DOI: 10.15886/j.cnki.rds wxb.20240183 CSTR: 32425.14.j.cnki.rds wxb.20240183



湿地生态系统是地球上最具生物多样性和生态功能的重要生态系统之一, 在维持和保护生物多样性、调节湿地气候、净化水质等方面发挥着关键作用^[1-2]。然而, 随着城市化进程的加快, 城市湿地生态系统面临着日益严峻的威胁, 如栖息地丧失、污染及外来物种入侵等问题^[3]。湿地作为生物多样性高、环境敏感的生态系统, 维管植物的分布和多样性直接影响其生态平衡^[4]。目前, 广东省已经开展了大量有关湿地的工作^[5-8], 特别是珠三角地区, 这为城市湿地资源的保护与利用提供了重要支撑。因此, 通过对湿地植物资源的调查与分析, 将有助于更好地评估湿地的生态健康状况, 并

为有效保护、管理与科普宣教提供可靠依据。

横琴粤澳深度合作区于 2010 年正式开发建设, 其中, 芒洲湿地公园是建设最早的湿地公园, 拥有丰富的植物资源和独特的生态环境, 是集生态保护、观光旅游、生态体验于一体的湿地公园, 也是横琴粤澳深度合作区生态文明形象的重要展示窗口。20 世纪末, 芒洲湿地公园(以下简称湿地公园)主要用于水产养殖, 该公园于 2011 年正式启动海洋生态修复建设, 以引鸟为目的规划建设, 打造适合鸟类栖息的生态环境, 清退鱼塘与清理蕉林, 并结合不同深度的水塘种植了各类湿地植物, 于 2017 年对外开放, 现已成为许多陆生脊椎



收稿日期: 2024-12-06

修回日期: 2025-06-03

基金项目: 横琴粤澳深度合作区城市规划和建设局 2024 年芒洲湿地公园管理养护服务项目(HXD230307035); 嘉应学院校级科研项目(2023KJZ03)

***第一作者:** 耿艳菁(1987—), 女, 林业工程师。研究方向: 湿地植物资源保育和自然教育等。E-mail: 762729329@qq.com

***通信作者:** 肖建华(1989—), 女, 讲师。研究方向: 景观生态学、种群遗传学等。E-mail: 202101225@jyu.edu.cn

类野生动物、鸟类、鱼类和哺乳类如欧亚水獭 (*Lutra lutra*) 的栖息地, 在维持区域生态平衡中扮演了重要角色^[9-10]。目前, 关于横琴城市湿地公园的研究尚未报道。本研究以芒洲湿地公园的植物为研究对象, 通过对该湿地公园维管植物的普查, 结合历史文献资料, 并从植物资源、植物区系、外来植物入侵现状及其生态影响方面, 分析与探讨其生物多样性, 旨在为同区域湿地公园的开发利用、保护与修复提供数据支持和科学依据。

1 研究地点与方法

1.1 研究区域自然概况 芒洲湿地公园位于横琴粤澳深度合作区西北角(22.1592°~22.1717° N, 113.4314°~113.4444° E), 占地 66 hm², 地理位置位于磨刀门水道与马骝洲水道的交汇处, 地势平坦, 地貌为典型的滨海平原。湿地公园属南亚热带海洋性季风气候, 年均气温 22.4 °C, 降水量达 2 015.9 mm, 年均日照时数为 1 991.8 h。

现公园共有 6 大区域, 分别是湿地原生态保育区、湿地生态展示区、湿地休闲体验区、海堤原生

态植物观赏区、生态宣传展示区及管理服务区。

1.2 研究方法

1.2.1 野外调查 于 2024 年 3—10 月在湿地公园开展野外调查(图 1), 主要采用样线调查在湿地公园布设总长 4 km 的样线, 样线两侧各延伸 2 m, 水生区域各 1 m 的范围进行调查, 在调查区域内的所有维管植物, 详细记录植物种类、生长现状、生境等信息, 对现场不确定的物种, 则拍摄照片, 并采集植物标本带回实验室, 查阅资料并完成鉴定。

1.2.2 数据分析和整理 根据野外记录信息进行系统整理归纳并结合历史资料, 编制湿地植物名录。维管植物科属的分布区类型划分参考《中国维管植物科属词典》《中国维管植物科属志》《中国种子植物属的分布区类型》和《世界种子植物科的分布区类型系统》^[11-15], 作为科属分布区系的主要依据。依据《中国植被》^[16] 中对植物茎木质化程度、茎的形态及植物生物周期的描述, 划分植物生活型。入侵植物的确定和入侵等级的划分依据, 参考《中国入侵植物名录》等^[17-18]。



图 1 芒洲湿地公园及调查路线图

Fig. 1 Mangzhou Wetland Park and survey route map

2 结果与分析

2.1 湿地公园植物资源 通过对芒洲湿地公园的实地调查和标本鉴定, 该区域共有 245 种植物, 隶

属于 86 科 202 属, 其中被子植物共计 78 科 195 属 234 种、蕨类植物有 6 科 7 属 9 种和裸子植物有 2 科 2 属 2 种。被子植物中包含 16 科 45 属 54 种单子叶植物与 62 科 148 属 180 种双子叶植物(表 1)。

表 1 芒洲湿地公园植物的组成分析

Tab. 1 Quantity of species, genera and families of vascular plants in Mangzhou Wetland Park

分类群 Taxa	科 Family		属 Genus		种(含变种) Species (including varieties)	
	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage	数量 Number	比例/% Percentage
	蕨类植物 Pteridophyta	6	7.0	7	3.4	9
裸子植物 Gymnospermae	2	2.3	2	1.0	2	0.8
被子植物 Angiospermae	16	18.6	45	22.1	54	22.0
单子叶植物 Monocotyledons	16	18.6	45	22.1	54	22.0
双子叶植物 Dicotyledons	62	72.1	148	73.5	180	73.5
合计 Total	86	100	202	100	245	100

2.1.1 科的数量结构分析 对湿地公园维管植物科级的数量结构的分析表明, 在科的属级层面其分布如下: 单属科共计 52 科, 占总科数的 60.47%; 其次为寡属科(2 ~ 4 属), 数量为 27 科, 占总科数的 31.40%。中等科(5 ~ 9 属)仅有 4 科, 占 4.65%, 分别是锦葵科 (Malvaceae, 8 属)、大戟科

(Malvaceae, 6 属)、夹竹桃科(Apocynaceae, 6 属)和茜草科(Rubiaceae, 5 属); 大科(10 ~ 19 属)仅菊科 1 科(Asteraceae, 11 属); 超大科(≥ 20 属)包含豆科 (Fabaceae, 24 属 30 种)和禾本科(Poaceae, 20 属 21 种)和菊科(表 2)。统计发现中等科以上的 9 科包含 96 属 127 种, 占种子植物总种数的 51.87%。

表 2 芒洲湿地公园植物科、属数量结构

Tab. 2 Structure of plant families and genera in Mangzhou Wetland Park

类别 Category	类型 Type	数量 Number	比例 Percentage /%
属-科水平 Genus-Family level	单属科 Monogeneric family	52	60.47
	寡属科 Oligogeneric family (2-4 genera)	27	31.40
	中等科 Mesotypic family (5-9 genera)	4	4.65
	大科 Plurimotypic family (10-19 genera)	1	1.16
	超大科 Megatypic family (≥ 20 genera)	2	2.33
合计 Total		86	100
种-科水平 Species-Family level	单种科 Monotypic family	45	52.33
	寡种科 Oligotypic family (2-4 species)	30	34.88
	中等科 Mesotypic family (5-9 species)	6	6.98
	大科 Plurimotypic family (10-19 species)	3	3.49
	超大科 Megatypic family (≥ 20 species)	2	2.33
合计 Total		86	100

续表 2 Tab. 2 Continued

类别 Category	类型 Type	数量 Number	比例 Percentage /%
种-属水平 Species-Genus level	单种属 Monotypic genera	177	87.62
	寡种属 Oligotypic genera (2-4 species)	22	10.89
	中等属 Mesotypic genera (5-9 species)	3	1.49
	大属 Plurimotypic genera (10-19 species)	—	—
	超大属 Megatypic genera (≥ 20 species)	—	—
	合计 Total		202

注: "—"表示无此类群。

Note: "—" indicates no such taxon in the corresponding category.

在科的种级层面数量结构表现与属级类似。单种科占比较大, 共有 45 科, 占总科数的 52.33%。其次为寡种科(2~4 种), 数量为 30 科, 占 34.88%; 中等科(5~9 种)有 6 科, 占 6.98%。大科(10~19 种)包括大戟科、菊科和莎草科(Cyperaceae)共 3 科, 占 3.49%。超大科(≥ 20 种)包括豆科和禾本科 2 科, 占总科数的 2.33%(表 2)。

2.1.2 属的数量结构分析 在属的种级层面, 单种属占比极高, 共有 177 属, 占总属数的 87.62%。寡种属(2~4 种)有 22 属, 占 9.80%; 中等属(5~9 个属)仅有 3 属, 占 1.47%。该区域未发现大属或超大属。属的分布结果表明, 芒洲湿地公园内的植物属结构以单种属为主, 显示出属的多样性较为有限(表 2)。

2.2 湿地公园植物组成特点

2.2.1 生活型分析 将湿地公园维管植物生活型划分为乔木、灌木、草本和藤本植物, 其中, 草本植物最为丰富 116 种, 占 47.3%; 乔木共计 66 种, 占 26.9%, 灌木和藤本植物分别有 46 种和 17 种, 分别占 18.8% 和 6.9%。

2.2.2 湿地植物类型分析 根据湿地植物的生态习性^[19], 结合湿地公园实际情况, 将湿地公园维管束植物分为陆生植物、岸际植物、水生植物和红树植物。数量统计表明, 陆生植物应用最多, 共计 219 种, 占 89.38%, 岸际植物 11 种, 占 4.48%, 水生植物 15 种, 占 6.12%。

国际红树生态系统学会(International Society for Mangrove Ecosystems, ISME)将专一在红树林海滩中生长并经常可受到潮汐浸润的潮间带上的木本植物称为真红树植物, 只在洪潮时才受到潮

水浸润, 在陆、海都可生长发育的两栖性植物称为半红树植物。在湿地公园共调查到 11 种植物, 分别是本地种水黄皮(*Pongamia pinnata*)、老鼠簕(*Acanthus ilicifolius*)、卤蕨(*Acrostichum aureum*)、桐棉(*Thespesia populnea*)、黄槿(*Talipariti tiliaceum*)、阔苞菊(*Pluchea indica*)、海杧果(*Cerbera manghas*)、蜡烛果(*Aegiceras corniculatum*), 引种栽培的种类有无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)和对叶榄李(*Laguncularia racemosa*)。

2.3 湿地公园维管植物区系

2.3.1 科的区系成分 湿地公园共有 86 科, 可划分为 10 个分布类型, 以热带性质分布科为主, 共 49 科, 占全部非世界分布科的 90.74%; (表 3), 包含了 90 属和 104 种。成分中世界分布类型占有一定的比例, 世界分布科(32 科, 占 37.21%), 包含 108 属和 136 种, 种类以草本为主。温带地理成分极少, 仅有 5 科, 占 5.81%, 包含了 5 属和 5 种。

2.3.2 属的区系 在地理分布上, 属的分布区类型能更为直观地表现植物进化过程, 更好地反映植物区系的分异和地理特征^[13]。在 202 个属的植物上, 湿地公园内植物的区系成分在热带性质的数量分别为 168 属, 占全部非世界分布属的 89.83%; 世界分布性质共有 15 属(表 3); 温带性质属 19 属, 占 9.41%。热带性属/温带性属(R/T)为 8.84, 可见本地植物以热带性成分占明显优势。

2.4 湿地公园外来入侵物种 对外来入侵物种的分析发现, 芒洲湿地公园的外来植物和本土植物种类分布具有明显差异。外来植物分为入侵植物和归化、栽培及逃逸类植物^[20]。其中, 外来入侵植物按照危害等级分为 4 类: 一级入侵植物包含

表 3 芒洲湿地公园种子植物科属的分布区类型

Tab. 3 Distribution zone types of families and genera of seed plants in Mangzhou Wetland Park

分布区类型 Distribution zone types	科数 Number of families	比例/% Percentage	属数 Number of genera	比例/% Percentage
1 世界分布 Widespread	32	37.21	15	7.43
2 泛热带 Pantropic	36	41.86	88	43.56
3 东亚(热带、亚热带)与热带美洲间断 Trop. & Subtr. E. Asia & (S.) Trop. Amer. disjuncted	7	8.14	21	10.40
4 旧世界热带 Old World Tropics	2	2.33	18	8.91
5 热带亚洲至热带大洋洲 Trop. Asia to Trop. Australasia Oceania	3	3.49	16	7.92
6 热带亚洲至热带非洲 Trop. Asia to Trop. Africa	1	1.16	12	5.94
7 热带亚洲(热带东南亚至印度— 马来群岛、太平洋诸岛) Trop. Asia = Trop. SE. Asia + Indo-Malaya + Trop. S. & SW. Pacific Isl.	—	—	13	6.44
8 北温带 N.Temp.	2	2.33	6	2.97
9 东亚—北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	1	1.16	6	2.97
10. 旧世界温带 Old World Temp	1	1.16	3	1.49
12 地中海区、西亚至中亚 Mediterranean, W. to C. Asia	1	1.16	—	—
14 东亚 E. Asia	—	—	4	1.98%
总和 Total	86		202	100

注: "—"表示无此类群。

Note: "—" indicates no such taxon in the corresponding category.

8 科 12 属 13 种, 占入侵植物种数的 30.23%, 如马缨丹(*Lantana camara*)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)、大藻(*Pistia stratiotes*)。二级入侵植物有 6 科 9 属 9 种, 占入侵植物种数的 20.93%, 如银合欢(*Leucaena leucocephala*)、铺地黍(*Panicum repens*)和南美蟛蜞菊(*Sphagneticola trilobata*); 三级入侵植物包括 4 科 5 属 5 种, 占 11.63%, 如红毛草(*Melinis repens*)、丝毛雀稗(*Paspalum urvillei*)和粉绿狐尾藻(*Myriophyllum aquaticum*); 四级入侵

植物则有 7 科 7 属 7 种, 占 16.28%, 如小叶冷水花(*Pilea microphylla*)、草胡椒(*Peperomia pellucida*)、鳢肠(*Eclipta prostrata*)。还有 5 科 9 属 9 种外来植物被归类为“有待观察”, 占入侵植物种数的 20.93%, 如猪屎豆(*Crotalaria pallida*)、地毯草(*Axonopus compressus*)、落葵(*Basella alba*)、无瓣海桑(*Sonneratia apetala*)与量天尺(*Selenicereus undatus*)(表 4)。此外, 外来植物中归化、栽培及逃逸类植物共有 38 科 60 属

表 4 湿地公园外来入侵与本土植物种类分布及占比统计

Tab. 4 Statistics on the distribution and proportion of alien invasive and native plant species in Mangzhou Wetland Park

类别 Category	科 Family	属 Genus	种 Species	比例/% Proportion	占植物总比例/% Proportion of total plants
一级入侵 Level 1 invasion	8	12	13	30.23*	
二级入侵 Level 2 invasion	6	9	9	20.93*	
外来植物 Alien plants					43.27
外来入侵 Alien invasive plants					
三级入侵 Level 3 invasion	4	5	5	11.63*	
四级入侵 Level 4 invasion	7	7	7	16.28*	

续表 4 Tab. 4 Continued

类别 Category	科 Family	属 Genus	种 Species	比例/% Proportion	占植物总比例/% Proportion of total plants
有待观察 Under observation	5	9	9	20.93*	
外来归化/栽培/逃逸类 Naturalized alien species/ cultivated/escaped species	38	60	63	59.43**	
本土植物 Native plants	60	119	139		56.73

注: *代表该类群植物占外来入侵植物种数的比例; **代表外来归化、栽培和逃逸类群占外来植物总比例。

Note: *indicates the percentage of the species in the category of alien invasive plants; ** indicates the percentage of naturalized alien species, cultivated, and escaped categories relative to the total number of alien plants.

63 种, 占外来植物总数的 59.43%。相比之下, 本土植物种类较为丰富, 共 60 科 119 属 139 种, 占湿地公园植物总数的 56.73%。虽然本土植物在数量上占优势, 但高比例的外来入侵植物(一级、二级、三级和四级入侵种占总种数的 15.32%), 表明外来物种对本区域的生态系统存在一定的生态风险。

2.5 珍稀濒危植物 在湿地公园内, 共记录到国家 II 级保护野生植物 3 种, 分别为海南红豆 (*Ormosia pinnata*), 海南龙血树 (*Pleomele cambodiana*)、罗汉松 (*Podocarpus macrophyllus*)。此外, 广东省重点保护野生植物 1 种为小果柿 (*Diospyros vaccinioides*)。同时, 该区域还分布有《广东高等植物红色名录》中的 2 种植物, 分别是银叶树 (*Heritiera littoralis*) 和美冠兰 (*Eulophia graminea*)。

3 讨论

本研究通过对湿地公园维管植物调查(2024 年)发现园区内共有 245 种维管植物, 隶属于 86 科 202 属, 涵盖被子植物、裸子植物和蕨类植物 3 大类群。数量结构分析显示, 湿地公园的维管植物以单属科和单种属为主, 其中单属科和单种科分别占总科数的 60.47% 和 52.33%, 而单种属的比例更高, 达到 87.62%, 这与同地区湿地公园的调研结果基本一致, 如广东海珠国家湿地公园^[2]、广东惠州潼湖国家湿地公园^[21]、广东华阳湖国家湿地公园^[22]。芒洲湿地公园的珍稀植物调查发现 3 种国家重点保护植物和 2 种广东省重点保护植物。不仅如此, 湿地公园还出现了其他珍稀动物如花脸鸭、欧亚水獭^[9]。这也表明了芒洲湿地公园既有多样化的组成, 又有优势非常显著的科或属,

同时为珍稀动植物提供了栖息地, 一定程度上说明其生态恢复工程已取得一定的效果。

生活型是植物对于特定生存环境长期适应, 而在外貌上反映出的类型, 是一种生态分类单位。生活型以草本植物为主, 占 47.3%, 其次是乔木(26.9%)、灌木(18.8%)和藤本植物(6.9%)。同时, 在湿地植物类型中, 陆生植物种类占主导地位(89.38%), 岸际植物和水生植物的数量较少, 红树植物和半红树植物种类仅 11 种。这很可能与芒洲湿地公园的面积小、人工干预时间短等因素有关。

芒洲湿地公园植物区系地理成分多样, 科、属的地理成分类型均包括世界成分、热带成分和温带成分。在科的分布类型上, 热带分布科占全部非世界分布科的 90.74%, 以泛热带分布占优势; 在属热带成分, 达到 89.83%, 也以泛热带分布为主, 具有较典型亚热带性质。同时, 世界分布类型的科和属占有比例, 显示出该区域在植物区系上不仅具备热带性, 还兼具广布性特征。这一特征与珠江三角洲区域的其他湿地公园具有相似性, 如广东惠州潼湖国家湿地公园^[21]、广东华阳湖国家湿地公园植物^[22]、中山市翠亨国家湿地公园^[23]、珠海市种子植物区及广东省湿地植物的区系一致^[24-26], 这与粤港澳大湾区均属南亚热带季风气候密切相关。

在建设完成的芒洲湿地公园中共发现 106 种(占总植物种数的 43.27%)外来植物, 其中外来入侵植物达 43 种, 该比例远高于广东省湿地维管植物入侵植物占总数量的比例^[26], 以及中国外来植物物种数量占植物物种总数的比例^[20]。在外来入侵植物当中四级以上的入侵植物的比例高达 79.07%, 如马缨丹、薇甘菊、大藻。入侵植物主要

传入途径有相邻区域扩散与引种栽培而来^[27],如本公园出现的美人蕉、再力花。同时,对同属于粤港澳大湾区的香港、深圳、澳门、广州的外来入侵植物状况进行分析比较^[28-30]发现,外来入侵植物的组成、生长型及原产地均有较强的相似性。这与湾区之间相互邻近且处于相似的区系及气候带,以及日趋紧密的经济联系而导致的人员频繁交流和货运高度发达有很大关系。

针对芒洲湿地公园的外来物种问题,本研究团队建议采用自然解决方案(Nature-based Solutions, NbS),通过湿地自然过程(如竞争、演替)抑制入侵植物,并结合水文调控、地形改造和植被重建打破其优势生境,同时优化本土植物景观以提升生态稳定性和生物多样性^[31-32]。因此,在公园的具体措施可采取如下:1)针对已发现的43种外来入侵植物,展开定期调查,在主要湿地植被带设置固定监测样地(10 m × 10 m),记录入侵植物(薇甘菊、马缨丹、大藻等)的密度、分布及生长状况,实施分类管理(依据《中国外来入侵物种名录》分级标准);2)避免引入外来物种,优先选用耐盐碱本土植物(红树植物木榄 *Bruguiera gymnorrhiza*、秋茄 *Kandelia obovata* 及其伴生植物海漆 *Excoecaria agallocha*、草海桐 *Scaevola taccada* 等),构建“乔木—灌木—草本”多层植被缓冲带,增强生态系统抗入侵能力。

在后续的建设和发展中,建议继续在水环境综合治理、生态修复工程、优化产业发展布局、建立生态文明体制机制等方面持续投入措施,以提升湿地公园的生态景观。此外,湿地公园的保护离不开当地社区,需妥善处理湿地公园的生态保护与修复和周边经济发展、群众生产的关系,与当地群众共建共治共享红树林。结合地方实际,通过政策扶持,引导民间力量加入湿地保护中,从而实现湿地保护与地区经济建设共同发展。例如,通过“湿地公园+生态旅游”、生态观光、湿地研学、公众教育等模式,提高湿地公园的综合利用效益,促进周边民众增收、创收,促进对湿地公园生物资源的保护。

参考文献:

[1] 黄磊,张秀华,郭华,等.福建长汀汀江国家湿地公园维管植物的组成和地理成分[J]. *湿地科学*, 2024, 22(1): 88-97. <https://doi.org/10.13248/j.cnki.wetlandsci.2024.01.010>

[2] 盛晓琼,齐良富,王晓玲,等.广东海珠国家湿地公园植物资源现状与优化策略研究[J]. *四川林勘设计*, 2016(1): 42-45.

[3] Kentula M E, Gwin S E, Pierson S M. Tracking changes in wetlands with urbanization: sixteen years of experience in Portland, Oregon, USA [J]. *Wetlands*, 2004, 24(4): 734-743. [https://doi.org/10.1672/0277-5212\(2004\)024\[0734:TCIWWU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1672/0277-5212(2004)024[0734:TCIWWU]2.0.CO;2)

[4] Brandt E C, Petersen J E, Grossman J J, et al. Relationships between spatial metrics and plant diversity in constructed freshwater wetlands [J]. *PLoS One*, 2015, 10(8): e0135917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135917>

[5] 丁晓龙.广东孔江国家湿地公园植物多样性[J]. *安徽农业科学*, 2017, 45(18): 15-17. <https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.2017.18.006>

[6] 卢舒,周健,吴永彬.乳源南水湖国家湿地公园观赏蕨类植物调查及其开发利用研究[J]. *广东园林*, 2015, 37(2): 54-57. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-2641.2015.02.015>

[7] 林伟通,郑明轩,吴永彬,等.广东万绿湖湿地维管植物资源调查[J]. *亚热带植物科学*, 2017, 46(1): 48-52. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-7791.2017.01.009>

[8] 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. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-4427.2018.05.015>

[9] 赵雨琪.多种珍稀动物现身!横琴粤澳深度合作区如何守望湿地[EB/OL].南方都市报, [2021-11-06]. https://www.sohu.com/a/499609211_161795

[10] 文艺.横琴发现鸟类新纪录26种[N].羊城晚报, 2021-11-30(A07).

[11] 李德铎,陈之端,王红,等.中国维管植物科属志[M].北京:科学出版社,2020.

[12] 李德铎,陈之端,王红,等.中国维管植物科属词典[M].北京:科学出版社,2018.

[13] 吴征镒,孙航,周浙昆,等.中国植物区系中的特有性及其起源和分化[J]. *云南植物研究*, 2005, 27(6): 577-604. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-0845.2005.06.001>

[14] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J]. *云南植物研究*, 2003, 25(3): 245-257. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-0845.2003.03.001>

[15] 吴征镒.《世界种子植物科的分布区类型系统》的修订[J]. *云南植物研究*, 2003(5): 535-538.

[16] 中国植被编辑委员会.中国植被[M].北京:科学出版社,1980:1-10.

[17] 闫小玲,刘全儒,寿海洋,等.中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析[J]. *生物多样性*, 2014, 22(5): 667-676. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1003.2014.14069>

[18] 马金双.中国入侵植物名录[M].北京:高等教育出版社,2013:1-324.

[19] 陈宜瑜.中国湿地研究[M].长春:吉林科学技术出版社,1995.

[20] 林秦文,肖翠,马金双.中国外来植物数据集[J]. *生物多样性*, 2022, 30(5): 22127. <https://doi.org/10.17520/biods.2022127>

[21] 牛晓楠,盛大勇,梁健超,等.广东惠州潼湖国家湿地公园植物多样性研究[J]. *惠州学院学报*, 2022, 42(6):

- 9–14. <https://doi.org/10.16778/j.cnki.1671-5934.2022.06.002>
- [22] 赵晓勤, 龚圆辉. 广东华阳湖国家湿地公园植物区系特征分析[J]. *热带林业*, 2022, 50(2): 4–7. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-0938.2022.02.001>
- [23] 凌仲铭, 汤景林, 蔡以政, 等. 中山市翠亨国家湿地公园植物景观探析[J]. *陕西林业科技*, 2024, 52(1): 87–92. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-2117.2024.01.017>
- [24] 胡喻华, 张春霞, 华国栋, 等. 广东省湿地的植物多样性研究[J]. *林业与环境科学*, 2020, 36(5): 79–83. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-4427.2020.05.013>
- [25] 彭逸生, 庄雪影, 陈锡沐. 广东珠海市种子植物区系研究[J]. *广西植物*, 2007, 27(6): 892–898. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-3142.2007.06.017>
- [26] 袁晓初, 张弯弯, 王发国, 等. 广东省湿地维管植物资源现状及保护利用[J]. *植物科学学报*, 2018, 36(2): 211–220. <https://doi.org/10.11913/PSJ.2095-0837.2018.20211>
- [27] 高芳磊, 张冬杰, 梁江涛, 等. 山东省 33 座国家湿地公园的外来植物现状研究[J]. *湿地科学*, 2024, 22(1): 98–105. <https://doi.org/10.13248/j.cnki.wetlandsci.2024.01.011>
- [28] 蒋奥林, 朱双双, 陈雨晴, 等. 中国香港外来入侵植物[J]. *广西植物*, 2018, 38(3): 289–298.
- [29] 王发国, 邢福武, 叶华谷, 等. 澳门的外来入侵植物[J]. *中山大学学报(自然科学版)*, 2004, 43(增刊 1): 105–110.
- [30] 王忠, 董仕勇, 罗燕燕, 等. 广州外来入侵植物[J]. *热带亚热带植物学报*, 2008, 16(1): 29–38. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-3395.2008.01.005>
- [31] 王金洲, 徐靖. “基于自然的解决方案”应对生物多样性丧失和气候变化: 进展、挑战和建议[J]. *生物多样性*, 2023, 31(2): 22496. <https://doi.org/10.17520/biods.2022496>
- [32] 刘宁, 戴小华, 王洁, 等. 基于自然解决方案的栖息地修复实践与研究: 以天福国家湿地公园为例[J]. *湿地科学与管理*, 2023, 19(5): 86–89. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-3290.2023.05.17>

Composition and floristic characteristics of vascular plants in Mangzhou Wetland Park

Geng Yanjing^{1#}, Zhong Meixian¹, Chen Shuang¹, Ma Xiaohong²,
Yang Qihe³, Cai Zhiquan⁴, Xiao Jianhua^{3*}

(1. Zhuhai Dahengqin Qinjian Development Co., Ltd. Zhuhai, Guangdong 519031, China; 2. School of Geography and Tourism, Jiaying University, Meizhou, Guangdong 514015, China; 3. Guangdong Key Laboratory of Conservation and Precision Utilization of Characteristic Agricultural Resources in Mountainous Areas/School of Life Science, Jiaying University, Meizhou, Guangdong 514015, China; 4. Department of Horticulture, Foshan University, Foshan, Guangdong 528051, China)

Abstract: To assess the current status of vascular plants in Mangzhou Wetland Park of the Guangdong-Macao in-Depth Cooperation Zone in Hengqin, the composition, floristic characteristics, and distribution of alien invasive species of vascular plants were systematically investigated through field surveys and historical data analysis. The results revealed that a total of 245 vascular plant species were recorded, belonging to 86 families and 202 genera. Of the vascular plant species angiosperms dominated (95.51%, 234 species), followed by ferns (3.7%) and gymnosperms (0.8%), and herbaceous plants constituted the predominant life form (47.3%), with terrestrial species accounting for 89.4% of the total. The flora exhibited significant tropical affinity, with the families and genera of the plants distributed in the tropics representing 56.98% and 83.17%, respectively, consistent with the floristic patterns of other Pearl River Delta wetland parks. Forty-three alien invasive species were identified, including high-risk Category I invaders (e.g., *Lantana camara*, *Mikania micrantha*), which comprised 30.23% of invasive taxa, indicating substantial ecological threats. Three species of second-level national protected plants (e.g., *Ormosia pinnata*, *Dracaena cambodiana*) and one Guangdong Province key protected species (*Diospyros vaccinioides*) were documented. This study clarifies the post-2017 plant resource status of Mangzhou Wetland Park and identifies invasive alien plants as potential ecological risks. We recommend to adopt Nature-based Solutions (NbS) to enhance native plant utilization, optimize invasive species monitoring systems, and integrate ecological restoration with community co-management to improve wetland ecosystem stability and management efficacy. This study provides critical data support for the ecological management of coastal wetlands in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area.

Keywords: Mangzhou Wetland Park; vascular plants; flora; alien invasive plant; Guangdong-Macao in-Depth Cooperation Zone in Hengqin

(责任编辑: 钟云芳)