

广州海珠国家湿地公园二期草本植物资源调查及观赏性评价

Survey and Ornamental Evaluation of Herbaceous Plant Resources in Guangzhou Haizhu National Wetland Park Phase II

黄妍雅 吴永彬* 叶骏霖 李雅萱

HUANG Yanya, WU Yongbin*, YE Junlin, LI Yaxuan

基金项目: 广州市野生动植物保护管理办公室科技服务项目“广州市不同类型湿地植物应用研究”(编号:穗保护办合字[2019](17)号);

广东省林业局科技服务项目“广东省草原监测评价‘草原草种鉴定’”(编号: h20220337)

摘要

草本植物是兼具生态适应性、低维护特性与丰富季相的优良植物材料, 调查评价草本植物资源对丰富城乡绿化具有重要的意义与价值。广州海珠国家湿地公园是全国特大城市中心区规模最大、保存最完整的城央湿地生态系统, 为乡土植物保育、入侵物种防控等前沿研究提供了天然场所, 具有多重核心地位与重要性。为进一步挖掘海珠湿地二期草本植物的观赏价值, 对现有草本植物资源进行调查, 共记录草本植物 72 种, 分属禾本科、莎草科、菊科等 21 科 51 属。其中, 禾本科占比最大, 共 21 属 31 种, 占全部种类的 43.06%。从 72 种草本植物中筛选出 33 种更具观赏价值的种类, 应用灰色关联度分析方法, 根据叶形、叶色、斑纹或条纹、花序颜色、整株美感 5 个评价指标进行观赏性评价。结果表明, 关联度高于 0.80 的草本植物共 13 种, 占总数的 39.39%, 如吊竹梅 *Tradescantia zebrina*、花叶芦竹 *Arundo donax* ‘Versicolor’、锦绣苋 *Alternanthera bettzickiana* 等。根据关联度越高, 观赏价值越高的原则可知, 吊竹梅、花叶芦竹、锦绣苋、梭鱼草 *Pontederia cordata*、轮叶离药草 *Stemodia verticillata* 等具有较高观赏价值, 可作为优良观赏草本植物优先在园林中应用。

Abstract

Herbaceous plants serve as excellent plant materials that combine ecological adaptability, low maintenance requirements, and rich seasonal variations. Conducting surveys and evaluations of herbaceous plant resources holds significant importance and value for enriching urban and rural greening. Guangzhou Haizhu National Wetland Park represents the largest and best-preserved urban wetland ecosystem within the central district of a supercity in China. It provides a natural setting for cutting-edge research in native plant conservation and invasive species control, holding multiple core statuses and importance. To further explore the ornamental value of grass resources of herbaceous plants in Haizhu Wetland Park Phase II, this study surveyed existing herbaceous resources, documenting 72 species across 51 genera and 21 families, including Poaceae, Cyperaceae, and Asteraceae. The Poaceae family accounted for the largest proportion, comprising 21 genera and 31 species, representing 43.06% of all recorded species. Among the 72 herbaceous species, 33 with higher ornamental value were selected. The gray correlation analysis method was applied to evaluate their ornamental qualities based on five criteria: leaf shape, leaf color, leaf patterns or stripes, inflorescence color, and stem color. The results indicate that 13 species (39.39% of the total) exhibit a correlation coefficient exceeding 0.80, including *Tradescantia zebrina*, *Arundo donax* ‘Versicolor’, and *Alternanthera bettzickiana*. Based on the principle that higher correlation indicates greater ornamental value, species such as *Tradescantia zebrina*, *Arundo donax* ‘Versicolor’, *Alternanthera bettzickiana*, *Pontederia cordata*, and *Stemodia verticillata* possess high ornamental value and can be prioritized for use in landscaping as excellent ornamental herbaceous plants.

关键词

草本植物; 观赏性评价; 灰色关联度分析法; 湿地公园

Keywords

Herbaceous plants; Ornamental evaluation; Gray correlation analysis; Wetland park

收稿日期: 2025-09-24

修回日期: 2025-12-04

文章亮点

- 1) 调查清楚海珠湿地二期区域内草本植物资源情况; 2) 根据观赏特性引入“斑纹或条纹”作为评价指标, 为评价体系构建提供了新视角;
- 3) 得出观赏草配植新模式, 为湿地公园观赏草应用提供新路径与实践依据。

随着我国城市化进程的不断推进, 公园绿地等空间愈加受到重视。草本植物对环境适应性较强且维护成本更低, 具有观赏价值的观赏草是适宜在城市有限空间与资源条件下应用的优良植物材料。从景观的角度, 草本植物的园林用途多样, 其株型、线条、花形、花序颜色等与其他园林植物形成鲜明的对比, 能很好地展示出动感和韵律美, 在城市中增添田园野趣, 丰富游客在园林中的观赏感受。

早在1992年, 美国园艺学家 John Greenlee 便提出“观赏草是一种用于观赏目的的草和草状植物, 其主要特点是分布广泛, 地域复杂”的定义^[1]。2002年, Fiona Gilsenan 在所著《Landscaping With Ornamental Grasses》一书中, 对观赏草在园林中的应用进行了系统的介绍^[2]。查阅我国观赏草相关应用研究文献发现, 近年来相关学者逐步重视对观赏草本植物的园林应用^[3]、生态学特性^[4-5]、筛选评价^[6-7]、逆境生理特征^[8]等方面的研究, 反映出目前观赏草本植物种类较少、应用形式单一, 且部分观赏草存在引种存活率低、景观效果差等问题。近5年来, 全国多地学者先后对所在地的自然保护区、植物园、城市公园等区域内的观赏草资源进行调查与评价, 所采用的评价方法主要集中于层次分析法及灰色关联度分析法^[9-11]。其中, 灰色关联度分析法能在样本量不大的情况下输出更直观的结果, 因此被更多运用在观赏草的观赏性综合评价方面。

为了解观赏草本植物在广州的研究进展, 笔者在中国知网中以“观赏草”及“广州”为主题进行检索, 发现相关文献9篇, 且研究方向以观赏草本植物的应用为主。此外, 与海珠湿地相关的研究更多聚焦总体植物资源调查^[12]、入侵植物^[13]、蜜源植物^[14]、水生动植物^[15-17]、植物应用价值分析^[18]等方面, 在植物评价方面仅蒲菖君等^[19]

学者对湿地内新引进的植物进行调查与综合评价。可见, 尽管观赏草本植物在园林中的价值逐渐体现, 但针对海珠湿地乃至广州市观赏草本植物种类的调查研究仍较缺乏, 导致广州市内公园绿地观赏草本植物的应用情况等仍较为模糊。因此, 调查广州市内草本植物种类并进行观赏性评价, 对于明确草本植物的现状与问题, 促进其发展具有重要意义。

广州海珠国家湿地公园(以下简称“海珠湿地”)总面积达到1 100 hm², 其作为首批国家湿地公园, 是全国特大城市中心区规模最大、保存最完整的城央湿地生态系统, 彰显了中国在生态文明建设与可持续发展领域的创新引领作用。其中, 海珠湿地二期着眼于“自然、生态、野趣”, 旨在以最小的人工干预提升生物多样性, 通过丰富植被等方式营造良好的生态环境, 是海珠湿地核心生态保育区^[20]。

为厘清海珠湿地内草本植物多样性情况, 筛选出具有更高观赏价值的草本植物, 提出适合华南地区相似立地条件的观赏草本植物选择和配植模式, 本研究对海珠湿地二期内的草本植物资源展开实地调查, 统计其范围

内草本植物资源的科、属及种类数目, 记录其应用方式。并在此基础上, 通过灰色关联度分析法, 建立草本植物资源观赏性评价指标体系, 筛选出具有更高观赏价值的草本植物, 有针对性地提出新的植物组景或应用场景等应用建议, 以期丰富园林中的观赏草本植物种类多样性提供参考。

1 研究区域概况

海珠湿地(23.041°~23.069°N, 113.339°~113.367°E)受亚热带季风气候影响, 年均温约23.6℃, 历史最高温达37.5℃、最低温为7.2℃。该区域年降水量达1 784 mm, 显著高于多数内陆地区, 约70%集中于4月至10月。同时, 年平均相对湿度维持在75%^[18], 形成稳定的湿润环境, 对湿地水文平衡的维系及植被群落的演替具有关键生态意义。海珠湿地二期位于青山大围以北、石榴岗河以南、华南快速以西、新光快速以东, 被南丫围涌与南环高速横向贯穿, 占地共约175 hm²^[20](图1)。海珠湿地二期保留了原生基底, 垛基果林间的沟渠、浅滩等自然生境为野生草本提供了自然繁衍空间, 形成野生或半野生的草本植物群落。

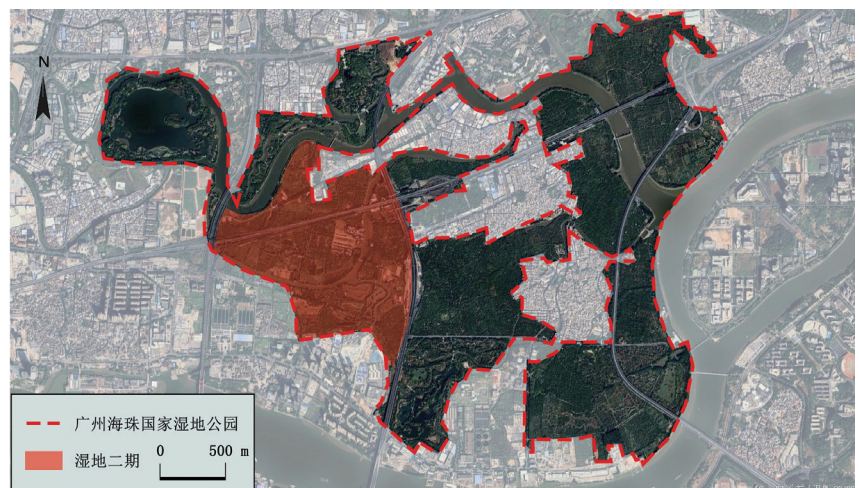


图1 海珠湿地二期范围

Fig.1 Boundaries of Haizhu Wetland Park Phase II

2 研究方法

2.1 调查与统计分析法

本研究采用样线法,通过实地调查拍摄记录样线范围内所有草本植物的种类、生境、生长状况及应用形式等,观察记录草本植物的叶色、花序颜色等观赏特性。针对现场调研的数据资料,参照 APG IV 系统对草本植物进行分类统计,形成海珠湿地二期草本植物名录,并归纳总结调研内容,为进一步综合分析提供可靠参考。

2.2 构建观赏性评价体系

2.2.1 确定评价方法与指标选择

为全面评价草本植物的观赏价值,本研究采用灰色关联度分析法,把海珠湿地二期所有草本植物视作一个灰色体系,每种草本植物视作该系统中的一个元素,对各自的性状依据一定的标准进行量化处理后,进行标准化以及无量纲化处理,计算不同种类的综合性状与理想种(即各项性状的评价值均为最高值的物种)之间的关联度。武菊英等^[21~22]、樊智丰等^[23]学者把“叶色”评价等级分为“变色”“异色”“绿色”“枯黄”;把“花序颜色”评价等级分为“紫色或红色”“浅紫或浅红”“黄色”“浅黄”“枯黄”“无花序”。参考上述观赏性评价指标及参与评价人员的指导意见,结合海珠湿地二期的实际草本植物应用情况,确定了叶形、叶色、斑纹或条纹、花序颜色、整株美感 5 个评价指标;每个评价指标有 5 个评价等级,5 为最高级,1 为最低级(表 1)。其中,叶色、花序颜色赋值高低设置综合参考了稀有程度、鲜艳程度和显眼程度。叶色中的“变色”指叶片在不同生长周期或光照条件下会发生颜色变化,不包括病理性黄化而变色;“异色”指叶片颜色不是绿色且叶色不会发生变化,或叶片虽为绿色但带有其他颜色的斑纹或条纹。此外,“花序颜色”中“异色”为除金或黄色、白色、绿色以外的其他颜色,包括但不限于紫色、红色、蓝色等。

2.2.2 观赏性评价计算方法

筛选出具有观赏价值且适生的草本植物是本研究的主要目的,故有必要对调查所得的草本植物进行二次筛选。为避免观赏特征相近对观赏性评价结果造成误差,研究制定了二次筛选的主要准则:1) 优先选择花或花序明显且颜色鲜艳、季相变化明显、生长时期形态变化明显、有芳香气味的草本植物。2) 优先选择多年生、花期长,或在生长周期内能形成不同景观效果的草本植物。3) 优先选择抗逆性强、能抗病虫害、耐人为干扰的草本植物。4) 优先选择目前在园

林应用中出现频率较低、尚未被广泛应用的、具有特色及高开发潜力的草本植物。

将二次筛选后的草本植物编号为 x_i ($i=1, 2, 3, \dots, 33$, 种类编号),理想种各个性状所构成的数列为 x_0 ,性状指标为 h ($h=1, 2, 3, 4, 5$)。 $x(h)$ 表示第 i 号参评对象的第 h 个性状的等级分值。参评的理想种与各个品种之间的关联系数为 ξ_i ,关联度为 $\gamma_i(h)$,计算公式为^[24]:

$$\xi_i(h) = \frac{\min_i \min_h |x_0(h) - x_i(h)| + \rho \max_i \max_h |x_0(h) - x_i(h)|}{|x_0(h) - x_i(h)| + \rho \max_i \max_h |x_0(h) - x_i(h)|} \quad (1)$$

$$\gamma_i = \frac{1}{n} \sum_{h=1}^n \xi_i(h) \quad (2)$$

其中,分辨率系数 ρ 的取值范围为 0~1, ρ 越小,分辨力越大。当 $\rho=0.5463$ 时,分辨力最好,故本次评价取 $\rho=0.5$ 。

本次评价共邀请了 16 位园林植物研究方向的专家和教授参与评分,其中正高级职称 3 人、副高级职称 9 人、中初级职称 4 人,男女比例为 3:5,年龄范围 33~60 岁,研究方向多为植物资源、园林植物、城市林业与园林绿化等。本研究对参评人员的评分结果取平均值,作为各观赏指标所赋的值,得出该性状的最终评分。理想种各观赏指标赋值结果均为 5,整理理想种与各个种类所得指标赋值,利用 DPS 软件进行分析,计算不同草本植物综合性状的关联度和关联系数。

2.3 问卷调查与分析

研究参考园林植物应用方式与配置类型制定问卷,以调查观赏草在园林中的最适造景方式,邀请 16 位参评人员在多个种类组合、单一种类独赏 2 种应用形式,以及在列植、孤植、对植、丛植、片植 5 种常见的草本植物配置类型中,选择其认为最适合该观赏草的应用形式与配置类型。最终收集有效问卷份数 16 份,有效率 100.00%。整理问卷调查结果,将出现频率最高的选项认定为该草本植物的最适应用形式及最适配置类型,进行后续分析与讨论。

3 结果与分析

3.1 海珠湿地二期草本植物概况

调查结果显示,海珠湿地二期内草本植物种类共计 72 种,隶属禾本科、莎草科、菊科、苋科、天南星科、蓼科、车前科、鸭跖草科、鸢尾科、豆科、石蒜科等 21 科 51 属(表 2)。其中,禾本科所占比例最大,共 21 属 31 种,占全部种类的 43.06%;其次为莎草科,共 3 属 10 种,占比 13.89%。

本次研究中的草本植物可按生活型、园林用途等方面进行分类。其中,属于一年生植物的草本有 16 种,如稗、牛筋草、马唐等,约占总数的 22.22%;多年生草本有 54 种,如雀稗、两耳草、类芦等,占总数的 75.00%;一年或多年生的草本有 2 种,为苏里南沙草及一点红,约占总数的 2.78%。

海珠湿地二期生境类型多样,各类草本植物主要被用作地被、草坪草地、滨水驳岸、道路绿化、群植独赏、组合搭配及隔离带。其中,应用于道路绿化的情况最多,有 32 种,

表 1 草本植物观赏性评价指标

Tab.1 Ornamental evaluation criteria for herbaceous plants

评价等级	叶形	叶色	斑纹 / 条纹	花序颜色	整株美感
5	美观	变色	美观	异色	很好
4	较美观	异色	较美观	金 / 黄色	较好
3	一般	深绿	无	白色	一般
2	较不美观	绿至黄色	较不美观	绿色	较差
1	影响观感	枯黄	有碍观瞻	无花序	差

占总数的 44.44%；应用于地被的有 22 种，占比 30.56%；应用于滨水驳岸的有 21 种，占比 29.17%；应用于组合搭配的有 13 种，占比 18.06%；用作隔离带的草本植物最少，仅 4 种，占比 5.56%。

3.2 草本植物观赏特性分析

基于二次筛选准则，最终确认了稗、类芦、芦竹等共 33 种草本植物作为样本参与观赏性评价(表 3)。从整体上看，参评草本植物总体评分较高，得分为 4 分及以上（即整株美感较好）的观赏草有 12 种，占总数的 36.36%，包含芦苇、紫背万年青、纸莎草、梭鱼草等，其中梭鱼草得分最高，为 4.60。

海珠湿地二期内草本植物叶片多呈线形、披针形、矩形、椭圆形等，其中纸莎草、猪毛蒿、马蹄金等草本植物叶片形态特殊，如纸莎草叶退化呈鞘状且呈伞状簇生；猪毛蒿叶近圆形、长卵形，二至三回羽状全裂且具长柄；马蹄金叶肾形或圆形，基部心形，这些植物丰富了园内草本植物叶片观赏形态。区域内大部分草本植物为绿色叶，有 4 种异色叶草本植物：象草叶缘、叶中脉及叶背呈紫色；锦绣苋呈绿色或红色，或部分绿色，杂以红色或黄色斑纹；吊竹梅叶色多变，呈绿色或紫红色，叶背呈淡紫红色；紫背万年青叶片上面深绿色，背面紫色。叶片上的斑纹或条纹能提升草本植物的观赏性，如花叶芦竹叶片在春季带金边，夏季金边转化成

表 2 海珠湿地二期草本植物资源统计
Tab.2 Statistical of herbaceous plant resources in Haizhu Wetland Park Phase II

科	属	种	科	属	种	
禾本科	稗属	稗 <i>Echinochloa crus-galli</i>	莎草科	莎草属	苏里南莎草 <i>Cyperus surinamensis</i>	
	雀稗属	雀稗 <i>Paspalum thunbergii</i>				水蜈蚣 <i>Kyllinga polyphylla</i>
		两耳草 <i>Paspalum conjugatum</i>			水蜈蚣属	单穗水蜈蚣 <i>Kyllinga nemoralis</i>
	类芦属	类芦 <i>Neyraudia reynaudiana</i>				短叶水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i>
		梵净山类芦 <i>Neyraudia fanjingshanensis</i>		水葱属	水葱 <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	
	芦竹属	芦竹 <i>Arundo donax</i>	菊科	菊属	野菊 <i>Chrysanthemum indicum</i>	
		花叶芦竹 <i>Arundo donax</i> ‘Versicolor’		蒿属	猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	
	芦苇属	芦苇 <i>Phragmites australis</i>		一点红属	一点红 <i>Emilia sonchifolia</i>	
		卡开芦 <i>Phragmites karka</i>		藿香蓟属	藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>	
	狼尾草属	狼尾草 <i>Pennisetum alopecuroides</i>	阔苞菊属	翼茎阔苞菊 <i>Pluchea sagittalis</i>		
		象草 <i>Pennisetum purpureum</i>	苋科		锦绣苋 <i>Alternanthera bettzickiana</i>	
	稗属	牛筋草 <i>Eleusine indica</i>		莲子草属	莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i>	
	稻属	野生稻 <i>Oryza rufipogon</i>			喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	
	芒属	芒 <i>Miscanthus sinensis</i>	天南星科	鹅掌芋属	春羽 <i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i>	
		细叶芒 <i>Miscanthus sinensis</i> ‘Gracillimus’		龟背竹属	龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i>	
	蒲苇属	蒲苇 <i>Cortaderia selloana</i>		合果芋属	合果芋 <i>Syngonium podophyllum</i>	
	马唐属	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	蓼科	蓼属	火炭母 <i>Persicaria chinensis</i>	
		海南马唐 <i>Digitaria setigera</i>			春蓼 <i>Persicaria maculosa</i>	
		二型马唐 <i>Digitaria heterantha</i>	车前科	离药草属	轮叶离药草 <i>Stemodia verticillata</i>	
	白茅属	白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		伏胁花属	伏胁花 <i>Mecardonia procumbens</i>	
	蜜糖草属	红毛草 <i>Melinis repens</i>	鸭跖草科	紫露草属	吊竹梅 <i>Tradescantia zebrina</i>	
	弓果黍属	弓果黍 <i>Cyrtococcum patens</i>		紫露草属	紫背万年青 <i>Tradescantia spathacea</i>	
		尖叶弓果黍 <i>Cyrtococcum oxyphyllum</i>	鸢尾科	鸢尾属	黄菖蒲 <i>Iris pseudacorus</i>	
	结缕草属	结缕草 <i>Zoysia japonica</i>		巴西鸢尾属	巴西鸢尾 <i>Neomarica gracilis</i>	
	地毯草属	地毯草 <i>Axonopus compressus</i>	豆科	鸡眼草属	鸡眼草 <i>Kummerowia striata</i>	
	狗牙根属	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	竹芋科	水竹芋属	水竹芋 <i>Thalia dealbata</i>	
	淡竹叶属	淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i>	旋花科	马蹄金属	马蹄金 <i>Dichondra micrantha</i>	
	画眉草属	鲫鱼草 <i>Eragrostis tenella</i>	灯芯草科	灯芯草属	灯芯草 <i>Juncus effusus</i>	
	狗尾草属	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	爵床科	爵床属	爵床 <i>Justicia procumbens</i>	
		金色狗尾草 <i>Setaria pumila</i>	石蒜科	水鬼蕉属	水鬼蕉 <i>Hymenocallis littoralis</i>	
	野古草属	刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>	雨久花科	梭鱼草属	梭鱼草 <i>Pontederia cordata</i>	
莎草科	莎草属	风车草 <i>Cyperus involucratus</i>	柳叶菜科	丁香蓼属	毛草龙 <i>Ludwigia octovalvis</i>	
		断节莎 <i>Cyperus odoratus</i>	酢浆草科	酢浆草属	酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	
		纸莎草 <i>Cyperus papyrus</i>	天门冬科	沿阶草属	沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>	
		香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	海金沙科	海金沙属	海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	
		异型莎草 <i>Cyperus difformis</i>	阿福花科	山菅兰属	花叶长果山菅 <i>Dianella tasmanica</i> ‘Variegata’	

绿色；花叶长果山菅叶具白边；火炭母中脉附近有紫黑色斑块。此外，还有许多草本植物具有明显花序，如芦竹圆锥花序极大，呈淡黄色且分枝稠密；狼尾草圆锥花序直立，刚毛状小枝常呈紫色；水蜈蚣从秆顶生一球形、黄绿色或白色的头状花序，点缀于绿叶间显得小巧可爱；梭鱼草花葶直立，穗状花序顶生，穗上排列几十至上百朵蓝紫色圆形小花，与绿叶形成鲜明色彩对比，让人眼前一亮。

3.3 参评草本植物性状的灰色关联度分析

根据表 3 的评价结果，进一步对参评草本植物进行灰色关联度分析，得出各草本植物与理想种的关联度，关联度保留两位小数。根据关联系数越接近 1，则关联度越高，观赏性越高的原则^[25]，将各草本植物按观赏性从高到低进行排列（表 4）。在 33 个参评草本植物中，关联度高于 0.80 的草本植物共 13 种，占总数的 39.39%，如吊竹梅、花叶芦竹、锦绣苋、梭鱼草、轮叶离药草等，说明这些草本植物的综合

指标得分较高。其中，吊竹梅、花叶芦竹的关联度相对较高，分别为 0.90 与 0.89，可知这 2 种草本植物各项指标与理想种最接近，观赏性最高。关联度介于 0.70~0.80 的草本植物淡竹叶、芦苇、春蓼等 16 种，占总数的 48.48%，说明这些草本植物具有良好的综合性状。此外，海金沙与理想种的关联度最低，数值为 0.56，观赏价值较低。

结合草本植物资源调查结果，海珠湿地二期内禾本科植物种数占总草本植物的 43.06%，而在关联度大于 0.70 的 29 种植物中，禾本科植物占比最高，为 41.38%，说明园内现有禾本科植物总体观赏性较高，禾本科植物是优良观赏草的重要组成部分。

3.4 参评草本植物最适造景方式调查

不同草本植物的观赏性除受自身性状影响外，也与其造景方式息息相关。有的草本植物形态柔软，单株观赏性较高，但片植后可能会显得杂乱无序，破坏景观效果；有的草本植物单株观赏无明显特点，但能与其他观赏草或植物组合搭配达到相映成趣的效果。

整理及筛选后的最适造景方式调查结果如表 5 所示。就应用形式而言，在 33 种草本植物中，共有 19 种（占 57.58%）草本植物更适合与其他植物组合搭配形成景观，代表种有狗尾草、稗、类芦等；另有 10 种（占 30.30%）草本植物更适合单种植，形成独赏景观，代表种有芦苇、卡开芦、蒲苇等。此外，此次调查显示狼尾草、猪毛蒿、莲子草及紫背万年青均适合于组合搭配和独赏。在配置类型方面，大多数草本植物更适合以丛植、片植的形式布局，其中更适合丛植的有 19 种（占 57.58%），如芦竹、象草、弓果黍等；更适合片植的有 11 种（占 33.33%），代表种有白茅、马蹄金等；既适合片植，又适合丛植的草本植物有 3 种，为狼尾草、火炭母及紫背万年青。

表 4 参评草本植物与理想种的关联度和关联序

Tab.4 Correlation and correlation order between the herbaceous plants participating in the evaluation and ideal species

种类	关联度	关联序	种类	关联度	关联序
理想种	1	0	猪毛蒿	0.78	17
吊竹梅	0.90	1	香附子	0.76	18
花叶芦竹	0.89	2	莲子草	0.76	19
锦绣苋	0.87	3	水葱	0.75	20
梭鱼草	0.87	4	毛草龙	0.75	21
轮叶离药草	0.86	5	蒲苇	0.75	22
紫背万年青	0.85	6	类芦	0.74	23
芦竹	0.84	7	断节莎	0.74	24
象草	0.84	8	马蹄金	0.74	25
花叶长果山菅	0.83	9	狗尾草	0.73	26
火炭母	0.82	10	水蜈蚣	0.72	27
纸莎草	0.81	11	刺芒野古草	0.72	28
狼尾草	0.81	12	鲫鱼草	0.71	29
卡开芦	0.81	13	白茅	0.69	30
淡竹叶	0.80	14	稗	0.68	31
芦苇	0.79	15	弓果黍	0.62	32
春蓼	0.79	16	海金沙	0.56	33

表 3 参评草本植物各项指标评价得分
Tab.3 Evaluation scores for each indicator of the herbaceous plants participating in the evaluation

编号	种类	叶形	叶色	斑纹 / 条纹	花序颜色	整株美感
0	理想种	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1	稗	3.25	2.62	3.00	3.24	3.25
2	类芦	3.49	2.55	3.30	3.57	3.90
3	芦竹	3.64	2.94	4.06	3.93	4.13
4	花叶芦竹	4.17	3.71	4.53	4.14	4.23
5	芦苇	3.36	2.98	3.34	3.66	4.10
6	卡开芦	3.38	2.79	3.23	4.08	4.10
7	狼尾草	3.08	2.96	3.08	4.40	4.08
8	象草	3.57	4.26	3.64	3.70	3.44
9	蒲苇	3.68	2.66	3.00	3.51	4.08
10	白茅	3.00	2.66	3.00	3.57	3.53
11	弓果黍	3.10	2.74	3.06	3.30	2.89
12	淡竹叶	4.04	2.85	3.26	3.95	3.38
13	鲫鱼草	3.29	2.55	3.06	3.72	3.21
14	狗尾草	3.49	2.81	3.06	2.68	3.95
15	刺芒野古草	3.00	2.47	3.06	4.48	2.85
16	断节莎	3.38	2.64	3.06	3.93	3.66
17	纸莎草	4.06	2.60	3.06	3.85	4.13
18	香附子	3.57	2.90	3.30	3.94	3.36
19	水葱	3.51	2.78	2.98	4.04	3.66
20	水蜈蚣	3.51	3.00	3.00	3.04	3.32
21	猪毛蒿	4.06	2.68	2.93	3.39	4.04
22	锦绣苋	4.40	4.64	3.21	3.56	4.08
23	莲子草	3.64	2.87	3.19	4.02	3.34
24	火炭母	3.83	3.49	3.44	3.34	3.70
25	春蓼	3.53	2.85	2.94	4.70	3.26
26	轮叶离药草	4.00	3.17	3.19	4.85	3.85
27	吊竹梅	4.30	4.06	4.53	4.94	4.19
28	紫背万年青	3.96	4.13	3.59	3.15	4.00
29	马蹄金	4.36	2.93	3.08	2.45	3.45
30	梭鱼草	4.28	2.64	3.06	4.98	4.60
31	毛草龙	3.38	2.79	3.25	3.97	3.53
32	海金沙	4.10	2.51	3.23	1.00	3.57
33	花叶长果山菅	3.85	3.36	4.08	3.34	3.74

4 讨论

园内草本植物种类较多且主要为芒、芦苇、蒲苇等本土植物，景观节点所运用的草本植物也多为园林常见种，但用于造景的种类较为集中与局限，且对于新培育的观赏草品种引种较少。根据调查与评价分析结果，园内引种的大多数草本植物均具有一定观赏价值，能适应多种应用情景，但目前其景观效果的潜力仍未得到充分挖掘，存在非常大的利用空间。为更好地拓展观赏草在园林中的应用前景，需要加大对园内草本植物的开发利用，发挥植物自身的特性，进一步研究不同植物群落对各草本植物的影响，探讨各草本植物的最适植物组合。

表 5 参评草本植物的最适应用形式及配置类型调查结果

Tab.5 Survey results on the optimal application forms and configuration types for herbaceous plants participating in the evaluation

种类	最适应用形式	频率	最适配置类型	频率
稗	组合	81.25%	丛植	62.50%
类芦	组合	62.50%	丛植	56.25%
芦竹	组合	62.50%	丛植	62.50%
花叶芦竹	组合	68.75%	丛植	50.00%
芦苇	独赏	62.50%	片植	87.50%
卡开芦	独赏	62.50%	片植	62.50%
狼尾草	组合 / 独赏	50.00%	丛植 / 片植	31.25%
象草	组合	56.25%	丛植	62.50%
蒲苇	独赏	68.75%	片植	62.50%
白茅	独赏	62.50%	片植	62.50%
弓果黍	组合	75.00%	丛植	50.00%
淡竹叶	独赏	62.50%	片植	37.50%
鲫鱼草	组合	62.50%	丛植	37.50%
狗尾草	组合	75.00%	丛植	62.50%
刺芒野古草	组合	56.25%	丛植	50.00%
断节莎	组合	68.75%	丛植	81.25%
纸莎草	组合	81.25%	丛植	56.25%
香附子	独赏	62.50%	片植	37.50%
水葱	独赏	68.75%	片植	43.75%
水蜈蚣	独赏	56.25%	片植	50.00%
猪毛蒿	组合 / 独赏	50.00%	丛植	68.75%
锦绣苋	组合	56.25%	丛植	43.75%
莲子草	组合 / 独赏	50.00%	丛植	62.50%
火炭母	组合	56.25%	丛植 / 片植	37.50%
春蓼	组合	56.25%	丛植	31.25%
轮叶离药草	组合	62.50%	丛植	56.25%
吊竹梅	组合	75.00%	丛植	56.25%
紫背万年青	组合 / 独赏	50.00%	丛植 / 片植	37.50%
马蹄金	独赏	75.00%	片植	62.50%
梭鱼草	组合	62.50%	丛植	62.50%
毛草龙	独赏	68.75%	片植	37.50%
海金沙	组合	56.25%	片植	43.75%
花叶长果山菅	组合	68.75%	丛植	50.00%

坚持适地适草原则是保障草本植物生长状态及景观效果的前提，对提高观赏草的存活率具有关键性作用^[26]，同时能更好地保证其叶色、花期、花量等展现出预想的观赏效果，并降低后期维护管理成本。在选种前，首先需要考虑该草本植物是否适合本地气候、温度及土壤酸碱度等环境条件。温度决定了草本植物能否生存及其景观效果，光照和水分条件则影响其生长状态的好坏^[27]。研究区域内断节莎、水蜈蚣等喜温暖湿润的观赏草，不宜在北方大片露天种植，而在空气、土壤湿度均适宜的南方地区则被广泛以片植形式应用于湖边、湿地等场景。此外，在考虑植物组景时，需要充分考虑草本植物需水量、光照需求、养分需求等生活习性，比如花叶芦竹、狼尾草、卡开芦、猪毛蒿、莲子草、毛草龙、蒲苇等喜光植物需要种植在光照充足、开阔的区域；吊竹梅、轮叶离药草、马蹄金、断节莎、水蜈蚣、鲫鱼草、白茅、刺芒野古草等耐阴植物需要避免强直射光，优先考虑在林下或能形成明亮散射光的区域种植。

根据不同草本植物的生长习性，将光照、水分需求相近，且观赏特性互补的植物搭配种植，可以形成稳定、美观且低维护的植物群落。1) 可利用草本植物株型差异形成高低错落的景观格局。如以狼尾草、蒲苇等大型草本植物作为景观骨架，下层散射光照射空间以碎石覆盖地表，并引种附着力强、观赏期长的新型地被植物矮生碗柱草 *Craterostigma pumilum*^[28]，丰富景观多样性；中层以花叶芦竹提供亮眼的色彩，以象草增强景观体量感；前景用锦绣苋形成红色带状或点状斑块，同时片植马蹄金覆盖地表；最后点缀火炭母以供观叶、观花、观果，形成夏秋季观赏点。2) 可利用植物的独特形态形成水面视觉焦点。引种纸莎草作为群落焦点，丛植或群植水葱形成清晰的竖线条，竖向延伸视线；同时利用芦苇、卡开芦等具有净化能力的植物形成高大背景屏障；以梭鱼草的蓝紫色花序点缀绿色，丰富景观色彩；另外配植香蒲，以其圆柱形结构肉穗状花序增添秋冬季趣味，形成明显季相变化景观，延长节点观赏期。3) 可在驳岸与潮湿滩地群落种植具有花纹或亮眼色彩的植物。如种植花叶芦竹等丰富园内整体景观的色彩；穿插狼尾草、蒲苇等，利用其摇曳的叶片及花序提供动感；前景用水蜈蚣、毛草龙等低矮植物覆盖，散布碎石并于缝隙散植紫背万年青点缀前景色彩，利用植物组景稳固驳岸，防止水土流失，丰富水陆过渡带的景观层次和色彩。

本研究运用的灰色关联度分析法也具有一定的片面性。本研究对草本植物的性状进行了综合评价，但目前建立的评价体系具有一定的主观性，并且评价结果局限于某一时期内的植物景观效果。而草本植物在其生长周期的不同阶段具有不同的形态，其观赏特性也会随季节变换而变化，因此要全面评估草本植物的观赏价值有待继续深入。比如芒和芦苇幼时为低矮草丛，成年后株型与花序高大，因此在前期种植时需要避免以其用作前景，并预留足够的生长空间，避免后续遮挡其他植物影响景观效果。基于这一局限，未来研究可以进一步从不同季节着手，结合植物生长周期各阶段形态优化

评价指标,对更多草本植物进行长期的综合评价,为丰富海珠湿地生态环境与景观多样性提供更科学严谨的数据支撑与参考。

5 结语

本研究较全面地调查了海珠湿地二期内草本植物的种类,明晰了草本植物资源应用尚显不足的现状。为进一步挖掘现有草本植物的观赏价值与园林应用潜力,本研究采用灰色关联度分析方法评价草本植物的观赏价值,发现吊竹梅和花叶芦竹为观赏性最高的草本植物,是优良的观赏草材料;此外,锦绣苋、梭鱼草等草本植物表现良好,可以适当拓宽其在园林中的应用场景。同时,本研究通过调查发现海珠湿地二期内的草本植物应用途径较为单一,因此根据现有草本植物观赏特性、生长习性,从生态用途、观赏用途等方面对草本植物提出了更多样化的组合搭配,营造更丰富的景观。

本研究针对海珠湿地二期内的草本植物资源,从多个维度构建了观赏性综合评价体系,结合草本植物的观赏特性、生态修复功能等制定出评价指标和等级,为草本植物观赏性评价应用提供了新的视角。同时,本研究结合草本植物各项观赏指标评价得分,对海珠湿地植物造景进行了评价分析,为植物配植创造了更多样的可能。未来,相关研究可结合时事热点与当前政策,挖掘观赏草功能方面的优势,利用如矮生碗柱草等观赏草适应性强、附着力强的特性,进一步探究其在生态修复、发挥碳汇功能、防治水土流失等情景下的作用,如在国家公园、自然保护区、石漠化地区等不同生境观测观赏草对环境的适应性贡献率,丰富观赏草的功能和应用场景,提升观赏草的应用价值。

注:图片均由作者自绘

参考文献:

[1] GREENLEE J. The encyclopedia of ornamental grasses: how to grow and use over 250 beautiful and versatile plants[M]. Emmaus, Pa.: Rodale Press, 1992: 37.
[2] GILSENAN F. Landscaping with ornamental grasses[M]. Menlo Park, Calif.: Sunset Books, 2002: 134.
[3] 魏薇. 观赏植物在城市景观设计中的应用研究[J]. 分子植物育种, 2025, 23 (1): 288-293.
[4] 陈超, 滕文军, 武菊英. 细茎针茅的园林应用、生物学和生态学特性及风险评估[J]. 杂草学报, 2022, 40 (1): 1-7.
[5] 陈超, 袁小环, 滕文军, 等. 狼尾草属植物生物学特性、生态适应性、观赏性和入侵风险关系的探讨[J]. 生态学杂志, 2017, 36 (2): 374-381.
[6] 王建丽, 牟林林, 庄煦, 等. 哈尔滨地区野生观赏草资源及观赏性评价[J]. 北方园艺, 2024 (18): 58-63.
[7] 杨钰华, 杨桂梅, 周友秀, 等. 鼎湖山自然保护区野生观赏草资源评价及应用[J]. 南方园艺, 2023, 34 (2): 38-49.
[8] 杨吉兰, 徐胜, 马长乐, 等. 高浓度臭氧胁迫两种园林观赏草的逆境生理特征比较[J]. 生态学报, 2021, 41 (19): 7763-7773.
[9] 唐宇翀. 川东北地区常见观赏草的观赏性评价[J]. 南方农业, 2022, 16 (19): 242-246.
[10] 刘冲, 刘家宜, 杨艳艳, 等. 10 种观赏草在陕北地区的引种评价与分析[J]. 延安大学学报(自然科学版), 2022, 41 (4): 72-77.

[11] 李祖婵, 庄长伟, 玄锦, 等. 广东省自然保护区野生观赏草开发应用评价[J]. 草业科学, 2023, 40 (1): 258-270.
[12] 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.
[13] 胡娜霄, 黄华枝, 韩晓鸽. 广州海珠国家湿地公园薇甘菊入侵区域环境特点分析[J]. 现代园艺, 2025, 48 (14): 18-19.
[14] 陈智斌, 赵子贤, 潘家诚, 等. 广州海珠国家湿地公园蜜源植物物种多样性及其生态应用研究[J]. 湿地科学, 2025 (5): 1068-1075.
[15] 陈周涵. 广州海珠国家湿地公园水鸟生境提升策略研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2024.
[16] 李世颖, 袁霖, 杨学成. 广州城市公园中水生植物景观群落的特征和营造[J]. 林业与环境科学, 2020, 36 (2): 112-121.
[17] 肖森. 海珠湿地公园一期花溪水生植物应用的调查分析[J]. 广东园林, 2013, 35 (3): 56-60.
[18] 林志斌. 广州海珠国家湿地公园植物调查及其价值分析[J]. 林业科技情报, 2025, 57 (3): 1-3.
[19] 蒲苑君, 张继方, 何仲坚, 等. 海珠国家湿地公园新引进植物调查及其综合评价[J]. 广东园林, 2024, 46 (6): 120-126.
[20] 梁曦亮, 梁欣. 保护、修复与利用海珠湿地二期的实践思考[J]. 广东园林, 2020, 42 (1): 50-55.
[21] 武菊英, 滕文军, 王庆海, 等. 多年生观赏草在北京地区的生长状况与观赏价值评价[J]. 园艺学报, 2006 (5): 1145-1148.
[22] 武菊英. 观赏草及其在园林景观中的应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 2008.
[23] 樊智丰, 岳锋, 彭建松. 云南省主要野生观赏草资源评价[J]. 北方园艺, 2010 (13): 103-106.
[24] 武菊英, 滕文军, 王庆海, 等. 多年生观赏草在北京地区的生长状况与观赏价值评价[J]. 园艺学报, 2006 (5): 1145-1148.
[25] 王庆海, 袁小环, 武菊英, 等. 观赏草景观效果评价指标体系及其模糊综合评判[J]. 应用生态学报, 2008 (2): 381-386.
[26] 尤其, 何彦召, 木志强, 等. 郑州主城区不同生境自生草本植物物种组成与区系特征[J]. 中国野生植物资源, 2025, 44 (8): 128-136.
[27] 李响, 袁志友, 焦峰. 温度和降水对中国草本植物、灌木和乔木养分重吸收特征的影响[J]. 水土保持研究, 2023, 30 (2): 87-92.
[28] 程纹, 廖一颖, 王美萍. 优良地被植物矮生碗柱草的栽培技术及园林应用初探[J]. 广东园林, 2022, 44 (2): 64-66.

作者简介:

黄妍雅/2002 年生/女/广东广州人/华南农业大学林学与风景园林学院(广州 510642)/在读硕士研究生/专业方向为植物多样性保护

吴永彬(*通信作者)/1972 年生/男/广东揭阳人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院(广州 510642)/正高级实验师、博士生导师/研究方向为园林植物/E-mail: ybwu@scau.edu.com

叶骏霖/2000 年生/男/广东清远人/华南农业大学林学与风景园林学院(广州 510642)/在读硕士研究生/专业方向为森林生态

李雅萱/2002 年生/女/海南海口人/华南农业大学林学与风景园林学院(广州 510642)/在读硕士研究生/专业方向为野生动植物保护与利用