

广州兰圃园林植物多样性探究

Assessing Plant Diversity in Canton Orchid Garden

李冰敏 谢伟文 董晨露 张海红 谭广文*

LI Bingmin, XIE Weiwen, DONG Chenlu, ZHANG Haihong, TAN Guangwen*

基金项目: 广州兰圃历史风貌保护与修复研究 (编号: 林业园林规合字〔2022〕3号)

摘要

园林植物种类丰富是岭南园林的重要特点。广州兰圃是近现代岭南园林代表作, 研究其园林植物多样性具有重要的指导意义。通过实地调查和数据分析发现: 兰圃园林植物共 208 种, 其中以乔木居多, 其种数占植物总种数的 52.40%。兰圃的乡土树种与外来树种并重, 乡土树种占比 54.81%。兰圃的园林植物以观花和观果为主, 其中观花植物共 64 种, 观果植物 31 种, 花期集中于夏季, 果期集中于秋季。结合重要值、相对显著度和相对多度, 判断兰圃观赏骨干乔木为樟 *Camphora officinarum*、木棉 *Bombax ceiba* 等, 基调乔木为短穗鱼尾葵 *Caryota mitis*、幌伞枫 *Heteropanax fragrans* 等。兰圃植物应用体现了 20 世纪 50 年代至改革开放初期的时代性特征, 总体呈现了花果繁茂、冠大荫浓、具有热带风情的景观基调。

Abstract

The rich diversity of garden plants is an important characteristic of Lingnan gardens. As a typical representative work of modern Lingnan gardens, studying the diversity of garden plants in Canton Orchid Garden has important guiding significance. The following conclusions were drawn through field investigation and data analysis in this article: The garden plants contained 208 documented species in Canton Orchid Garden, of which arbours are the majority, accounting for 52.40% of the total number of plants. The source of tree species in the orchid garden showed that native trees and exotic trees were equally important, and native plants accounted for 54.81%. The garden plants in Canton Orchid Garden are mainly for flower and fruit observation, including 64 species for flower observation and 31 species for fruit observation. The flowering period is concentrated in summer and the fruit period is concentrated in autumn. Based on the combination of importance values, relative significance, and relative abundance, the backbone ornamental trees in the Canton Orchid Garden are identifies as *Camphora officinarum*, *Bombax ceiba*, etc., while the basal trees are *Caryota mitis*, *Heteropanax fragrans*, etc. The extensive application of these plants in Canton Orchid Garden reflected characteristics of the times from the 1950s to the early stage of reform and opening up, and generally presents the landscape keynote of lush flowers and fruits, big crown and thick shade, and tropical style.

文章亮点

1) 选取兰圃这一岭南园林的代表作和历史名园为研究对象, 从园林的角度全面调查并分析兰圃中的园林植物的多样性与特征; 2) 利用重要值等量化数据分析得出兰圃的观赏骨干乔木和基调乔木; 3) 兰圃植物应用体现了树大浓荫、花果繁茂的岭南特色, 但存在植物过度生长和兰花未落地形成自然景观的问题。

关键词

兰圃; 专类园; 岭南园林; 生物多样性; 重要值; 园林植物

Keywords

Canton Orchid Garden;
Specialized garden; Lingnan
gardens; Biodiversity;
Importance value; Landscape
plants

收稿日期: 2024-04-25

修回日期: 2024-06-26

广州兰圃始建于1951年, 建成之初为广州植物标本园, 于1962年被命名为“兰圃”, 并作为政府内部接待场所, 后于1978年开始作为城市公园正式对外开放。兰圃是中华人民共和国成立后最早建成的兰花专类公园, 由林西、郑祖良、何光濂、余植民、利慕湘、文树基、丁健达、叶国豪等广州市老一辈建筑和园林设计大师集体创作而成^[1-6]。兰圃因其园景营造继承了岭南传统造园精髓和优秀技法, 被国内外园林界公认为近现代岭南园林优秀代表作品之一^[7]。自建园始, 兰圃先后接待了朱德、叶剑英、邓小平等国家领导人, 以及尼克松、李光耀等贵宾或社会知名人士, 并保留了大量名人字画、楹联诗词等^[8]。时至今日, 兰圃依旧作为岭南园林的经典代表而被重视。2023年5月, 兰圃入选“广州市第一批历史名园名录”, 次年成为建设华南国家植物园城园融合体系的重要节点。

兰圃在近现代岭南园林中的地位引起学者们的广泛研究与重视。唐秋子等^[9]将兰圃景观概括为由乔木、灌木、草本、地被、附生植物和藤本植物共同构成植物群落所形成的亚热带常绿阔叶林景观和热带季雨林景观; 陈梓宜等^[10]从生态学角度分析兰圃的区系成分、群落结构, 发现兰圃的植物区系具有明显的热带性, 群落中高位芽生活型占优势; 邱巧玲等^[11]从植物造景特色分析了兰圃等公园体现的岭南地域与文化特色配置模式, 并概括为南国风光型、傍水生长型、森林群落型、花果繁盛型、大树浓荫型; 陶红果等^[8, 12-16]从空间布局、叠山理水、建筑风格等方面分析了兰圃的营造特色、文化功能、生态设计等。但目前关于兰圃的园林植物多样性分析还鲜有报道。

岭南园林的特色不仅体现在建筑与布局上, 更在于其丰富的园林植物。兰圃坐落于全国重要的花木生产和培育基地——珠江三角洲地区^[17], 并在近现代繁荣的中西贸易与园事活动的推动下, 汇聚了丰富的乡土与外来观赏植物, 极大展现了岭南园林“兼蓄秀茂”的风格特点。因此, 研究兰圃的园林植物多样性对兰圃历史名园保护具有重要作用, 同时对建设华南国家植物园城园融合体系以及营造岭南园林植物景观具有重要的参考价值。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

兰圃位于广州市越秀区解放北路901号, 东侧与越秀公园隔解放北路相望^[18]。广州地处南亚热带, 属南亚热带典型的季风性海洋气候, 近3年的年平均气温为23.1~24.0℃, 平均相对湿度为73.0%~77.5%, 年降雨量为1793.8~1933.6 mm^①, 地带性植被类型为常绿季雨林, 常见乡土乔木为樟 *Camphora officinarum*、朴树 *Celtis sinensis*、榕树 *Ficus microcarpa* 等。兰圃总面积约4 hm²^[12], 园内分为东、西2个部分, 形成兰园区、芳华园区和明镜阁区3个景区^[19]。兰圃虽面积不大且地处闹市, 但通过多年精心

深化设计与科学管养, 合理规避了大量问题, 最终形成了集清灵、秀雅、宁静与精巧于一身的经典岭南园林(图1)。

多年以来, 兰圃积极收集、培育名兰品种和本地品种, 充实兰花的观赏空间, 突出其专类园的特色。兰圃不断从广东省内各山区, 特别是广州北部的从化、粤北的仁化、珠江三角洲的新会等地采集新的品种, 结合获赠或与省外、国外交换的新品种, 兰圃的兰花品种和数量都在不断增加。兰圃目前已栽种了一万多盆兰花, 包括100多个品种, 其中有‘金丝马尾’‘金丝墨’‘银丝墨’‘银边银丝’‘仙殿白脉’等广东名兰, 和‘大富贵’‘宋梅’‘马边麻花春箭’‘张荷素’‘翠盖荷’‘老十园’等省外名种^[20]。

1.2 研究方法

研究将兰圃全园作为一个样方, 对人工栽培的观赏植物进行摸底调查, 采用APG IV植物分类系统, 记录植物物种名称、生活型、株数(只统计乔木)、胸高断面面积(只统计乔木)等信息。因兰花基本为盆栽形式, 不纳入多样性统计。同时, 计算植物的重要值: 重要值(IV) = 相对多度(RA) + 相对显著度(RD), 其中相对多度(RA) = 某物种数量/总数量; 相对显著度(RD) = 某物种胸高断面面积/总胸高断面面积^[10, 21]。此外, 研究还调查了植物的产地、观赏类型、花期、果期等特征。植物观赏类型根据其最主要的观赏部位, 划分为观花、观果、观叶、观型以及其他5类; 植物的花期与果期结合《中国植物志》记载与广州物候期进行评估; 四季则参照中国气象局的标准划分, 即公历3—5月为春季, 6—8月为夏季, 9—11月为秋季, 12至次年2月为冬季, 1、4、7、10月分别为冬、春、夏、秋四季的代表月份。

2 结果与分析

2.1 园林植物种类组成分析

通过实地调查统计, 兰圃的观赏植物共208种, 隶属72科169属。其中物种数量大于或等于5种的优势科有12个, 包括天门冬科(占物种总数的6.7%, 含蜘蛛抱蛋



图1 广州兰圃景观

Fig.1 Landscape of the Canton Orchid Garden

① 来源于广州近三年(2022—2024年)的年整气候数据。

Aspidistra elatior、吊兰 *Chlorophytum comosum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri* 等 14 种)、豆科(占物种总数的 6.3%, 含刺桐 *Erythrina variegata*、台湾相思 *Acacia confusa* 等 13 种)、桑科(占物种总数的 5.3%, 含波罗蜜 *Artocarpus heterophyllus*、榕树等 11 种)、夹竹桃科(占物种总数的 3.8%, 含黄花夹竹桃 *Thevetia peruviana*、鸡蛋花 *Plumeria rubra* 等 8 种)、桃金娘科(占物种总数的 3.8%, 含洋蒲桃 *Syzygium samarangense*、番石榴 *Psidium guajava* 等 8 种) 等。这 12 个优势科共包含 94 种植物, 接近兰圃观赏植物物种总数的一半, 说明优势科在兰圃观赏植物组成中地位突出。

2.2 园林植物类型分析

2.2.1 生活型分析

按植物生活型进行分类, 兰圃有 109 种园林乔木, 隶属 39 科 87 属, 占植物总种数的 52.40%; 有 54 种园林灌木, 隶属 32 科 50 属, 占植物总种数的 25.96%; 有 45 种草本, 隶属 24 科 37 属, 占植物总种数的 21.63%, 且基本为多年生草本(表 1)。乔木、灌木、草本物种的比例约为 5 : 2 : 2, 这说明乔木是兰圃植物景观中最主要的构成类型。

2.2.2 产地类型分析

按观赏植物产地进行分类, 兰圃园林植物中乡土植物占植物总种数的 54.81%, 其中乔木占比最大, 达 31.73%, 灌木和草本分别占 12.02% 和 11.06%。从生活型来看, 乔木乡土化程度最高(占 60.55%), 灌木则相对偏低(占 46.30%)。兰圃的外来植物主要来自国外(表 2)。

2.2.3 观赏类型分析

兰圃的园林植物中观花植物的种数最多, 共 64 种; 观果和其他类型植物的种数最少, 均为 31 种。观花植物主要为乔木和灌木; 观果植物主要为乔木, 无草本; 观叶植物主要为草本; 观型植物主要为乔木和灌木, 5 种观型的草本均为竹类; 其他观赏类植物主要为遮荫大树、沉水植物、草坪草等(表 3)。

从花期分析, 兰圃最佳观花季节为夏季, 最多可有 44 种观花植物同时开花, 占观花植物种数的 68.75%; 其次为春秋两季, 最多可有 34 种观花植物同时开花; 四季均开花植物以乔木和灌木为主。兰圃最佳观果期为秋季, 最多可有 22 种观果植物同时结果, 占观果植物种数的 70.97%; 其次为夏季, 最多可同时有 17 种观果植物结果, 夏、秋、冬三季观果植物均以乔木为主(图 2~3)。

2.3 园林主景乔木应用分析

观赏乔木是兰圃植物景观的最主要构成类型, 奠定了兰圃景观的风格走向。通过重要值分析, 筛选重要值排序前 20% (21 种) 的观赏乔木作为兰圃的主景植物(表 4)。主景乔木主要为冠大遮荫的乡土乔木、具有热带风情的棕榈科植物, 以及兼具观赏和食用价值的果树。其中, 重要值最大的乔木为短穗鱼尾葵、樟、假槟榔, 相对多度最大的乔木为短穗鱼尾葵、幌伞枫、竹柏、假槟榔等, 相对显著度最大的乔木为樟、木棉、短穗鱼尾葵、非洲楝、白兰、榕树等。

在对场地影响最大的中心点、边界等地应用的孤赏树、绿荫树及观花树木为骨干树种, 而使用数量最多且能形成统一基调的树种为基调树种。按照定义, 结合重要值、相对显著度和相对多度, 将樟、木棉、非洲楝、白兰、榕树、印度榕定义为兰圃的观赏骨干乔木, 短穗鱼尾葵、幌伞枫、竹柏、假槟榔、蒲桃、丝葵、罗汉松、阴香定义为基调乔木。

3 结果与讨论

3.1 兰圃园林植物多样性

兰圃园林植物共 208 种, 隶属 72 科 169 属, 比广东四大名园植物物种之和(共 117 种, 隶属 66 科 99 属,)还要多近一倍^[22]。兰圃在建园初期为广州市植物标本园, 引种了许多外来植物以及珍稀与濒危植物, 包括银杏 *Ginkgo biloba*、水松 *Glyptostrobus pensilis*、降香 *Dalbergia odorifera*、千果榄仁 *Terminalia myriocarpa* 等。早在

表 1 兰圃园林植物生活型组成
Tab.1 Composition of life forms of landscape plants in Orchid Garden

生活型	科		属		种	
	数量	占总科数比例 /%	数量	占总属数比例 /%	数量	占总种数比例 /%
乔木	39	54.17	87	51.48	109	52.40
灌木	32	44.44	50	29.59	54	25.96
草本	24	33.33	37	21.89	45	21.63
总计	72	100	169	100	208	100

注: 藤本(种数较少)和竹类归于草本统计。

表 2 兰圃园林植物产地
Tab.2 The origin of landscape plants in Orchid Garde

生活型	乡土植物占比 /%	外来植物占比 /%	
		省外	国外
乔木	60.55	13.76	25.69
灌木	46.30	22.22	31.48
草本	51.11	15.56	33.33

注: 藤本(种数较少)和竹类归于草本统计。

表 3 兰圃园林植物观赏类型
Tab.3 Ornamental types of landscape plants in Orchid Garden

生活型	观花种数	观果种数	观叶种数	观型种数	其他种数
乔木	27	25	12	18	27
灌木	25	6	12	11	0
草本	12	0	24	5	4
合计	64	31	48	34	31

注: 藤本(种数较少)和竹类归于草本统计。

1997年,兰圃的植物种类就已经达到了两百多种^①,可见兰圃园林植物之丰富以及兰圃在岭南园林中的领先性。

据兰圃档案室资料记载(1989年与1996年大事记),兰圃东部地势低洼,曾多次遭受雨水浸泡,浸水高度可达1m,植物大受影响。由于多次浸水和群落郁闭度过高,兰圃内自然淘汰了部分阳生植物,如藤本植物。藤本植物一般需要充足的阳光,在荫蔽的环境下生长会受极大限制。兰圃简介提到,1990年兰圃内层间植物种类丰富^[9],到1997年兰圃藤本数量达35种,有五爪金龙 *Ipomoea cairica*、地锦 *Parthenocissus tricuspidata*、藤萝 *Wisteria villosa* 等,但都未能形成大的景观。如今兰圃人工栽植的园林藤本植物仅余4种。

3.2 兰圃园林植物应用特色

兰圃园林植物应用体现了树大浓荫、花果繁茂的岭南特色。兰圃园林乔木、灌木、草本物种比例约为5:2:2,乔木是兰圃植物景观的最主要构成类型。由于气候炎热,岭南园林十分注重乔木的应用,通常利用榕属 *Ficus* 植物或其他树高冠大的乡土植物遮荫,营造阴凉的环境,这间接体现了岭南园林“求实”的特点。

虽然兰圃中观花植物种数最多,观果和其他类型植物种数最少,但相对于其他园林而言,兰圃的观果植物较多。兰圃观果植物以乔木为主,其中有近1/3为果实可食用的热带

或亚热带果树。丰富的果树景观体现了岭南园林“朴实”的重要特点^[23]。兰圃观花植物花期集中在夏季,观果植物果期集中在秋季,夏秋季节花果繁盛,高度反映了广州亚热带季风气候属性。

3.3 兰圃植物应用时代性

兰圃植物应用体现20世纪50年代至改革开放初期的时代性。兰圃骨干乔木为樟、木棉、非洲楝、白兰、榕树、印度榕,基调乔木为短穗鱼尾葵、幌伞枫、竹柏、假槟榔、蒲桃、丝葵、罗汉松、阴香,这些植物体现了20世纪50年代至改革开放初期广州园林植物应用的习惯。但随着时间的推移,自2015年起,部分植物已不再是新时代广州推荐的基调树种,如短穗鱼尾葵、幌伞枫、竹柏等,而小叶榄仁 *Terminalia neotaliala*、美丽异木棉 *Ceiba speciosa*、宫粉羊蹄甲 *Bauhinia variegata*、秋枫 *Bischofia javanica* 等植物成为新推荐基调树种^[24]。兰圃最重要的21种观赏乔木主要为冠大遮荫的乡土乔木、具有热带风情的棕榈科植物和兼具观赏和食用价值的果树,这些植物所塑造的景观基本涵盖了近现代岭南园林植物景观的主要特点,进一步证实了兰圃作为近现代岭南园林重要代表的地位。

3.4 兰圃现存景观问题

兰圃存在植物过度生长和兰花未落地形成自然景观的问题。初期兰圃可能为塑造适宜兰花生长的环境,通过减少直射光,营造了一种较为阴凉湿润的环境。但随着时间的推移,兰圃的上层植物如榕树、南洋杉、白兰等大乔木过度生长,浓荫使林下阳性灌木和地被植物生长衰弱;中层植物如短穗鱼尾葵、竹类等过于茂密,影响了景观的通透性,导致场景压抑;下层阴生植物如棕竹 *Rhapis excelsa* 等因缺乏光照而徒长,破坏了景观的结构和层次。这些问题的出现可能是因为兰圃形状狭长,大型器械设备不易进入开展修剪工作。在后期需加强人工对兰圃植物的精细化修剪和管理工作。

据兰圃档案室资料记载,兰圃初期随处可见兰花,但现今大部分兰花均为不落地的盆栽,仅存放于兰棚中,没有与周边植物形成自然兰花生境景观。其主要原因可能为兰花忌水涝,而20世纪多次水涝已将地面生长的兰花毁于一旦。后期应对兰花景观多样性进行探究,使兰花与兰圃真正实现自然融合。

4 结语

本文通过实地调查发现,兰圃园林植物共208种,隶属72科169属,其中乔木、灌木、草本分别占植物总种数的52.40%、25.96%、21.63%,乡土植物占植物总数的54.81%。兰圃的园林植物观赏类型以观花和观果居多,花期集中于夏季,果期集中于秋季。结合重要值、相对显著度和相对多度,判断兰圃观赏骨干乔木为樟、木棉等,基调乔木为短穗鱼尾葵、幌伞枫等。兰圃的植物应用体现20世纪50年代至改革开放初期的时代性,总体呈现了花果繁茂、冠大荫浓、具有热带风情的景观基调。

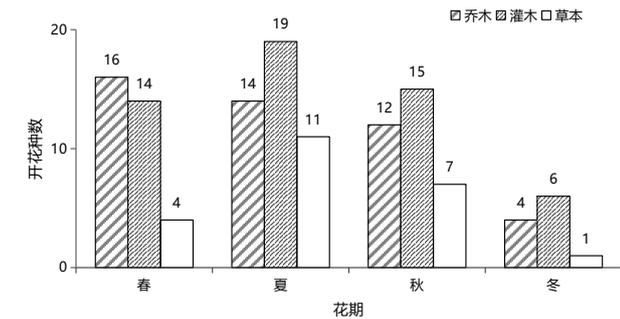


图2 兰圃观花植物花期统计

Fig.2 Statistics on the blooming period of flowering plants in Orchid Garden

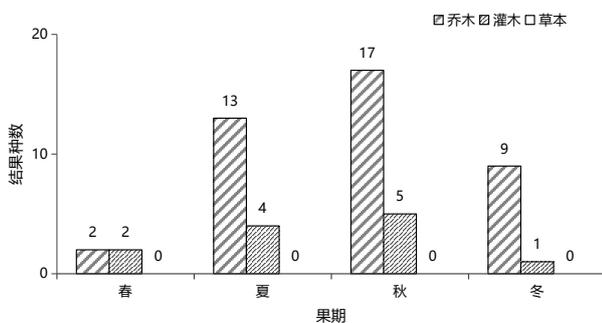


图3 兰圃观果植物果期统计

Fig.3 Statistics on the fruiting period of ornamental fruit plants in Orchid Garden

① 来源兰圃档案室资料《广州兰圃全宗指南》。

表4 兰圃主要观赏乔木重要程度

Tab.4 Importance of main ornamental trees in Orchid Garden

序号	种名	株数	胸高断面积 /m ²	相对多度 /%	相对显著度 /%	重要值 /%
1	短穗鱼尾葵 <i>Caryota mitis</i>	504	3.94	34.38	4.76	39.14
2	樟 <i>Camphora officinarum</i>	19	6.44	1.30	7.77	9.07
3	假槟榔 <i>Archontophoenix alexandrae</i>	78	2.18	5.32	2.63	7.95
4	幌伞枫 <i>Heteropanax fragrans</i>	82	1.24	5.59	1.50	7.09
5	竹柏 <i>Nageia nagi</i>	80	1.34	5.46	1.62	7.08
6	木棉 <i>Bombax ceiba</i>	6	4.21	0.41	5.08	5.49
7	非洲楝 <i>Khaya senegalensis</i>	19	3.46	1.30	4.18	5.48
8	蒲桃 <i>Syzygium jambos</i>	38	2.29	2.59	2.76	5.35
9	白兰 <i>Michelia × alba</i>	13	3.46	0.89	4.18	5.07
10	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	23	2.61	1.57	3.15	4.72
11	丝葵 <i>Washingtonia filifera</i>	30	2.04	2.05	2.46	4.51
12	榕树 <i>Ficus microcarpa</i>	13	2.94	0.89	3.55	4.44
13	人心果 <i>Manilkara zapota</i>	28	1.79	1.91	2.16	4.07
14	印度榕 <i>Ficus elastica</i>	6	2.87	0.41	3.46	3.87
15	南洋杉 <i>Araucaria cunninghamii</i>	16	2.25	1.09	2.72	3.81
16	阴香 <i>Cinnamomum burmanni</i>	30	1.30	2.05	1.57	3.62
17	糖胶树 <i>Alstonia scholaris</i>	10	2.42	0.68	2.92	3.60
18	蒲葵 <i>Livistona chinensis</i>	20	1.85	1.36	2.23	3.59
19	黄葛树 <i>Ficus virens</i>	3	2.68	0.20	3.23	3.43
20	芒果 <i>Mangifera indica</i>	11	2.00	0.75	2.41	3.16
21	罗汉松 <i>Podocarpus macrophyllus</i>	30	0.89	2.05	1.07	3.12
22	其余树种	407	28.66	27.76	34.59	62.35
汇总		1466	82.86	100	100	200

此外，在实地调研中发现兰圃存在管理不到位的问题，兰圃的植物景观随植物生长而与初期设计效果大不相同。未来研究需结合前期的设计图纸与景观照片，分析前期植物景观与现在的差异，并编制植物设计改造指导文件，在条件允许的情况下加强植物的管理，恢复与提升兰圃景观。

注：图片均由作者自摄自绘。

参考文献：

- [1] 吴泽椿. “园中院”的园林艺术评价[J]. 广东园林, 1981, 3 (1) : 26-32, 60-62.
- [2] 郑祖良, 文树基. 含蓄隐秀的兰圃[J]. 广东园林, 1980, 2 (3) : 1-9.
- [3] 余植民. 兰圃规划与绿化砌石[J]. 广东园林, 1979, 1 (3) : 41-43.
- [4] 余植民. 漫谈栽种墨兰一些经验[J]. 广东园林, 1980, 2 (2) : 44-48.
- [5] 郑祖良. 试论城市公园规划建设的几个问题[J]. 广东园林, 1981, 3 (1) : 33-38.
- [6] 谭广文, 毛伟才. 余植民[J]. 广东园林, 2009, 31 (1) : 72.
- [7] 吴劲章, 谭广文. 新中国成立60年广州造园成就回顾[J]. 中国

园林, 2009, 25 (10) : 37-41.

- [8] 卢永忠, 张远环, 朱纯. 广州兰圃芳华园的营造特色及启示[J]. 广东园林, 2017, 39 (2) : 12-16.
- [9] 唐秋子, 樊炳坚, 胡松华. 试析广州兰圃园林植物造景[J]. 广东园林, 1990, 12 (1) : 1-3.
- [10] 陈梓宜, 吴永彬, 赵俊, 等. 广州市兰圃公园植物群落结构分析[J]. 中国城市林业, 2022, 20 (4) : 74-79.
- [11] 邱巧玲, 刘爽, 程晓山. 广州植物主题公园植物造景特色分析——以广州兰圃、晓港公园和珠江公园为例[J]. 中国园林, 2018, 34 (S2) : 155-159.
- [12] 李青. 广州：岭南园林的70、80、90——兼谈岭南园林特色[J]. 广东园林, 2012, 34 (6) : 14-19.
- [13] 莫少敏, 李永雄, 李积永. 广州兰圃升级改造设计解读[J]. 广东园林, 2013, 35 (5) : 4-7.
- [14] 杨志军, 邹棉山. 兰圃景观生态设计浅析[J]. 建材与装饰(下旬刊), 2008 (6) : 92-93.
- [15] 林广思. 岭南早期现代园林理论与实践初探[J]. 新建筑, 2012 (4) : 94-98.
- [16] 陶红果. 浅析岭南园林造园手法——以广州兰圃为例[J]. 天工, 2022 (25) : 61-63.
- [17] 邢福武, 周劲松, 陈红锋. 岭南园林植物的特点[J]. 广东园林, 2009, 31 (S1) : 26-28.
- [18] 张海红, 谢伟文, 李冰敏, 等. 广州兰圃景观风貌特征分析[J]. 安徽农业科学, 2024, 52 (21) : 86-92.
- [19] 李冰敏, 马绵英, 谢伟文, 等. 广州兰圃环境因子及人体舒适度研究[J]. 广东园林, 2024, 46 (4) : 60-66.
- [20] 庞兴宸, 陈景锋, 孙芝倩, 等. 广州兰圃公园兰花种质资源迁地保护[J]. 中国野生植物资源, 2020, 39 (9) : 80-90.
- [21] 谢伟文, 朱炫熹, 陈笙, 等. 汕尾市城区古树后备资源组成和空间分布特征[J]. 仲恺农业工程学院学报, 2022, 35 (2) : 26-31.
- [22] 刘欣妍. 粤中四大名园植物造景文化研究[D]. 广州：华南理工大学, 2018.
- [23] 陈少薇. “食·疗·景”：清代岭南史料笔记中植物景观特征解析[D]. 广州：华南理工大学, 2022.
- [24] 广州市人民政府. 广州市人民政府办公厅关于印发广州市绿地系统规划(2021—2035)的通知[J]. 广州市人民政府公报, 2023 (29) : 1-52.

作者简介：

李冰敏 / 1992年生 / 女 / 广东潮州人 / 硕士 / 广州普邦园林股份有限公司(广州510600) / 工程师 / 专业方向为风景园林

谢伟文 / 1996年生 / 男 / 广东茂名 / 硕士 / 广州普邦园林股份有限公司(广州510600) / 助理工程师 / 专业方向为园林植物与景观生态

董晨露 / 1994年生 / 女 / 河南焦作人 / 硕士 / 广州普邦园林股份有限公司(广州510600) / 工程师 / 专业方向为风景园林

张海红 / 1982年生 / 女 / 广东揭西人 / 本科 / 广州市人民公园管理中心(广州510010) / 工程师 / 专业方向为公园管理、风景园林规划设计

谭广文 (*通信作者) / 1959年生 / 男 / 广东广州人 / 硕士 / 广州普邦园林股份有限公司(广州510600) / 教授级高级工程师 / 研究方向为园林植物、风景园林规划设计 / E-mail: 1002871592@qq.com