

广州夏季花境植物资源调查与评价

Investigation and Evaluation of Plant Resources of Summer Flower Border in Guangzhou

陈颖 陈园 谭广文*
CHEN Ying, CHEN Yuan, TAN Guang-wen*

摘要: 为筛选出适合广州夏季花境应用的植物,对广州花境植物资源展开实地调查,运用层次分析法,从观赏性、适应性和种植养护3个方面进行评价。结果表明:广州夏季花境应用频度较高的植物有80种,隶属于45科71属,筛选出其中16种观赏价值高、生态适应性强、养护管理投入少的I级花境植物;在准则层中,观赏性的权重值最大,在指标层中,花色和花量的权重值较大,因此在花境的植物配置中应重视色彩设计;广州夏季应用的花境植物以一年生草本、多年生草本和灌木为主,乡土植物应用较少。

关键词: 花境植物;层次分析法;高温高湿;广州
中图分类号: S688
文献标志码: A
文章编号: 1671-2641(2022)04-0085-05
收稿日期: 2022-02-25
修回日期: 2022-04-14

Abstract: In order to screen out the plant suitable for summer flower border applications in Guangzhou, a field investigation of plant resources was carried out, and the Analytic Hierarchy Process(AHP) was used to evaluate from three aspects: ornamental, adaptability and planting maintenance. The results show that there are 80 species of flowering plants, belonging to 45 families and 71 genera, which are frequently used in summer landscape in Guangzhou. Among them, 16 species with high ornamental value, strong ecological adaptability and low maintenance and management input were screened out as class I flower border plants. In the criterion layer, the weight value of ornamental was the largest, and in the index layer, the weight value of flower color and flower quantity were larger, so the color design should be paid attention to in the plant configuration of the flower border. The flower border plants applied in Guangzhou in summer were mainly annual or biennial herbs, perennial herbs and shrubs, and the application of native plants were relatively few.

Key words: Flowering plants; Analytic Hierarchy Process; High temperature and humidity; Guangzhou

花境(border)是一种模拟自然风景中林地边缘地带野生花卉自然生长的园林植物景观营造形式^[1]。其运用的植物材料丰富多样,能够生动展现植物的季相变化之美,兼具美学性和生态性的特点,在城市景观中大放异彩^[2]。国外对花境的研究较早,积累了大量文献和著作,系统介绍了花境植物种类、设计手法、实际案例和养护管理等方面的知识^[3]。我国对花境的应用研究则相对较晚,21世纪初上海、北京等地才开始将其应用于园林中^[1]。近年来,随着我国园林建设的发展,华南地区凭借得天独厚的自然条件与丰富多样的植物资源,花境应用发展十分迅速,其中以广州和深圳的城市公共绿地花境景观建较为突出^[3]。

广州地属亚热带季风气候,多炎热湿润,野生观赏植物资源丰富,有利于营造四季开花的植物景观。然而,

广州的园林观赏植物种类虽较为丰富,但实际运用于花境景观营造的植物种类不多,一方面因为适生于广州夏季湿热环境的园林植物种类不多^[4];另一方面,广州花境植物资源开发应用的研究较少^[5-6]。前人的研究大多侧重花境植物的观赏性,忽视了其耐湿热能力^[5-7],这导致在实际应用中,部分植物不能适应持续高温高湿的气候,其生长发育和新陈代谢受到影响,出现萎蔫或感染病虫害的现象,甚至死亡^[8]。

因此,针对广州夏季持续高温高湿的气候特点,本研究调查了广州市花境景观项目的植物资源,运用层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP),构建了一套花境植物评价体系,将耐湿热性纳入评价标准,以期筛选出观赏效果佳且耐湿热性强的花境植物,为广州夏季花境植物优选提供参考。

1 研究方法

1.1 调查地概况

本研究于2021年6—7月,以广州市100余个“建党100周年”主题花境作品的植物资源为调查对象,调查地点包括公园重要节点、城市主要道路及公共绿地,按照花境的园林应用区域可划分为路缘花境、林缘花境、节点花境、交通绿化岛花境(表1)。

1.2 调查方法

本研究采用实地调查法、文献查阅法、专家咨询法等方法,主要针对花境植物种类、观赏特征、应用方式及耐湿热情况进行调查和记录。同时采用专家咨询法,对花境植物的繁殖方式、病虫害管理、夏季修剪情况、更换频度和水肥管理特点进行评价。

1.3 评价方法

1.3.1 评价体系构建

本研究通过查阅花境植物评价文

献^[9-12]，结合广州夏季高温高湿的特征和专家咨询意见，确定由3个准则层、12个指标层建构广州夏季花境植物资源综合评价体系。各指标的评分标准采用5分制，分为5分、3分和1分3个评分等级，若处于这3级的中间状态则取4分或2分（表2）。

1.3.2 判断矩阵建立与一致性检验

根据层次分析法构建判断矩阵，结合花境植物的评价模型，再向20位园林植物专业人士进行咨询，然后运用1-9互反标度法将各个指标的相对权重进行数量化，构建判断矩阵，计算出各因素相对于上一层因素的相对重要性权值（W）。再利用Yaahp 10.3层次分析法软件进行一致性检验，得出由此评价体系构建的4个判断矩阵的一致性比率均小于0.1，通过一致性检验。由上述判断矩阵可得到广州夏季花境植物的综合评价模型以及各因子所占的比重（表3）。

1.3.3 综合评价分值计算

计算每种花境植物在观赏性、适应性、种植养护3个方面的综合得分S：

$$S = \sum W_i \cdot C_i \quad (1)$$

其中， W_i 表示第*i*项指标的权重， C_i 表示第*i*项指标的得分。

为了确保研究结果的严谨性和科学性，邀请25位专家进行评分。共发放调查问卷25份，收回25份。

1.3.4 评价等级划分

计算每种花境植物的综合评价指数CEI：

$$CEI = S/S_0 \times 100\% \quad (2)$$

其中， S_0 为理想值，即每个评价指标因子的最高分与权重的乘积之和。

利用差值百分比法划分植物等级^[10]， $CEI \geq 90\%$ 的为Ⅰ级植物， $80\% < CEI < 90\%$ 的为Ⅱ级植物， $CEI \leq 80\%$ 的为Ⅲ级植物。

2 结果与分析

2.1 广州夏季花境植物资源分析

从被调查的花境景观中筛选出

表1 调查样地

序号	调查地点	花境类型	序号	调查地点	花境类型
1	越秀公园	节点花境、路缘花境	11	广州大道	路缘花境
2	珠江公园	节点花境、路缘花境	12	广州二沙岛公园	路缘花境
3	动物园	节点花境、路缘花境	13	临江大道与广州大道交叉处	交通绿化岛花境
4	流花湖公园	节点花境、路缘花境	14	花城大道	路缘花境
5	中山纪念堂	路缘花境	15	黄埔大道	交通绿化岛花境
6	广州市儿童公园	节点花境、路缘花境	16	海珠湖公园	路缘花境、节点花境
7	白云山风景名胜	节点花境、林缘花境	17	黄埔公园	路缘花境
8	帽峰山公园	林缘花境	18	增城广场	路缘花境
9	石门森林公园	林缘花境	19	云台花园	路缘花境
10	流溪河森林公园	林缘花境	20	天贵路与迎宾大道交汇处	交通绿化岛花境

表2 广州夏季花境植物资源评价体系

目标层	准则层	指标层	评价标准	分值
A 广州夏季花境植物资源评价	B1 观赏性	C1 株型	株型紧凑、饱满、规整	5
			株型稍散乱	3
			株型散乱、不规整	1
		C2 花色	鲜艳	5
			较鲜艳	3
			暗淡或无花	1
	C3 花量	花器官的覆盖面积比例为70%以上	5	
		花器官的覆盖面积比例为40%~70%	3	
		花器官的覆盖面积比例为40%以下	1	
	C4 叶色	彩叶、花叶	5	
		亮绿色	3	
		暗绿色	1	
C5 观赏期	3个月及以上	5		
	1~2个月	3		
	1个月以下	1		
C6 光照适应性	喜光照充足或耐阴性强	5		
	稍喜阳或稍耐阴	3		
	不喜阳或不耐阴	1		
B2 适应性	C7 耐湿热	能安全越夏，植物生长茂盛	5	
		轻微湿/热害，能快速恢复	3	
		不能安全越夏，植株生长不良或死亡	1	
C8 抗病虫害能力	生长健康，无病虫害	5		
	轻度病虫害，对生长无影响	3		
	易发生病虫害	1		
C9 繁殖	种子繁殖和无性繁殖	5		
	种子难繁殖，可无性繁殖	3		
	不宜繁殖	1		
C10 整形修剪	不需要整形修剪	5		
	每月整形修剪1~2次	3		
	每月整形修剪3次及以上	1		
B3 种植养护	C11 肥水管理	土肥要求不严，不需肥水管理	5	
		土肥有要求，常规性肥水管理	3	
		土肥要求较高，经常性肥水管理	1	
C12 更换频度	多年生植物，生命周期及观赏期长，几乎无需更换	5		
	多年生植物，生命周期及观赏期较长，每1~2年需进行一次更换	3		
		一二年生植物，或观赏期较短，每数月或半年需进行一次更换	1	

表3 广州夏季花境植物评价体系及权重

目标层	权重	准则层	权重	指标层	权重	权重排序
A广州夏季花境植物评价	1.0000	B1观赏性	0.5396	C1株型	0.0574	7
				C2花色	0.2198	1
				C3花量	0.1394	3
				C4叶色	0.0338	9
				C5观赏期	0.0892	5
		B2适应性	0.2970	C6光照适应性	0.0311	10
				C7耐湿热	0.1892	2
				C8抗病虫害能力	0.0767	6
				C9繁殖	0.0126	12
		B3种植养护	0.1634	C10整形修剪	0.0138	11
				C11肥水管理	0.0381	8
				C12更换频度	0.0989	4

80种应用频度较高的植物,采用恩格勒系统对其进行分类,隶属于45科71属(表4)。其中,菊科植物应用频度最高,有9种,占11.25%,如百日菊、向日葵、孔雀草等;其次是马鞭草科和唇形科植物,各有5种,分别占6.25%;其他科植物占比均在3.75%以下。

从植物的生活型来看,多年生草本植物的种类最多,为31种,占38.75%,主要是香彩雀、五星花、大花海棠等;其次是灌木植物,有24种,占30.00%,主要有叶子花、紫薇、红花檵木等;一二年生草本植物为21种,占26.25%,主要为黄秋英、青葙、百日菊等;小乔木植物有3种,占3.75%,为珍珠相思树、银姬小蜡和红枝蒲桃;球根草本植物仅1种,占1.25%,为姜荷花。物种来源分析表明,乡土植物共有9种,占11.25%,外来植物共有71种,占88.75%。

2.2 花境植物特性分析

2.2.1 观赏性

在花境评价体系的观赏性这一准则层中,花色和花量的评价权重占比最大。广州城市园林绿化多为常绿树种,四季常青,无明显季相变化,因此营造色彩鲜艳、绚丽多姿的花境植物景观至关重要。广州夏季花境类型

常以多色混合花境为主,常应用的植物色彩以暖色调为主,应用最多的是红色系和黄色系,其次是紫色、橙色、蓝色系,应用最少的为白色系。在色彩搭配上,花境的背景基调为绿色,主要由一些深绿色的观赏草坪和树木构成;契合“建党100周年”主题的红、黄色搭配,烘托出广州夏日欢快、热烈的气氛,典型代表植物如叶子花、青葙、龙船花、向日葵、朱槿等。

2.2.2 适应性

一般来说,乡土植物比外来植物更能适应当地的气候环境,因此更能节约管理和养护成本。但是在广州夏季广泛应用的植物种类中,乡土植物应用占比仅为11.25%,其他多为栽培种或外来种,少数外来植物在广州夏季高温高湿的环境中生长不良甚至死亡,如山桃草、金鸡菊、金鱼草和羽扇豆等。

2.2.3 养护管理

广州夏季花境的营造多选用多年生或一二年生植物,部分花境植物需要投入一定的人力、物力,进行定期的整形修剪、肥水管理及病虫害管理,以保证其正常生长和开花。本次调查发现,部分植物由于养护管理不到位,出现生长不良,不开花或者开花效果较差的现象。例如,百日菊在

通风透光不足或雨水过多的情况下,易得黑斑病;粉叶金花喜光,生长环境阴蔽会导致其开花不良。

2.3 综合评价结果及分析

权重值的大小能直观反映评判者对各个评价因子的重视程度。由表3可得,在准则层中,观赏性的权重值最高,其次是适应性,种植养护的权重值最低,说明在花境植物的选择和应用时,观赏性最为重要。在各项评价指标层中,花色C2和耐湿热C7是影响广州夏季花境植物评价的主要因素;色彩决定了观赏者对花境的第一印象,奠定了整体观感;而耐湿热能力则是决定花境植物能否适应广州高温高湿环境的重要依据。另外,花量C3、更换频度C12、观赏期C5、抗病虫害能力C8和株型C1的权重占比均超过5%,也是影响花境植物选择和配置的重要因素,其他因素则影响较小。

据综合评分结果(表4)可知,应用频度较高的80种花境植物可划分为3个等级:

I级植物有16种,占比20.00%,主要为观花灌木或小乔木及多年生草本植物,如叶子花、紫薇、红花檵木等。此类花境植物不仅花色艳丽、花量大,而且株型紧凑饱满,美化效果好,适合作为花境的主景或中景植物,以突出最佳观赏效果。同时,其既能适应广州夏季高温高湿的气候环境,又能在广州露地越冬,在种植养护方面更是具有一定的优势,具有易繁殖、耐瘠薄、耐粗放管养等优点,在一定程度上节约了园林绿化的经济成本,也避免了植物资源的浪费。

II级植物有35种,占比43.75%,以观花的多年生草本植物、一年生草本植物和观花小灌木为主,如细叶美女樱、青葙、蓝雪花等。此类花境植物的花色艳丽、花量较大,株型稍紧凑,观赏期长,适合作为前景植物,或是运用色彩、形式规律,烘托和呼应主景植物,或是应用群植形式,进行条带状或块状大量密植,体现花境植物的群体美。II级

表4 广州夏季花境植物综合评分

序号	植物学名	综合得分	CEI (%)	评价等级	序号	植物学名	综合得分	CEI (%)	评价等级
1	叶子花 <i>Bougainvillea spectabilis</i>	4.93	98.65%	I	41	绣球 <i>Hydrangea macrophylla</i>	4.16	83.26%	II
2	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i>	4.83	96.57%	I	42	花叶艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i> 'Variegata'	4.16	83.22%	II
3	红花檵木 <i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i>	4.82	96.46%	I	43	孔雀草 <i>Tagetes patula</i>	4.15	82.97%	II
4	龙船花 <i>Ixora chinensis</i>	4.82	96.35%	I	44	千日红 <i>Gomphrena globosa</i>	4.08	81.62%	II
5	夹竹桃 <i>Nerium oleander</i>	4.80	96.07%	I	45	佛甲草 <i>Sedum lineare</i>	4.08	81.59%	II
6	洋金凤 <i>Caesalpinia pulcherrima</i>	4.79	95.88%	I	46	'蓝霸' 鼠尾草 <i>Salvia</i> 'Mystic Spires Blue'	4.08	81.55%	II
7	香彩雀 <i>Angelonia angustifolia</i>	4.76	95.15%	I	47	石竹 <i>Dianthus chinensis</i>	4.05	80.94%	II
8	野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	4.74	94.83%	I	48	鼠尾草 <i>Salvia japonica</i>	4.04	80.85%	II
9	五星花 <i>Pentas lanceolata</i>	4.74	94.82%	I	49	穗花牡荆 <i>Vitex agnus-castus</i>	4.03	80.69%	II
10	大花秋海棠 '巨无霸' <i>Begonia</i> × <i>benariensis</i> 'Big De Luxe'	4.69	93.83%	I	50	蓝猪耳 <i>Torenia fournieri</i>	4.01	80.18%	II
11	姜荷花 <i>Curcuma alismatifolia</i>	4.68	93.55%	I	51	蓝星花 <i>Evolvulus nuttallianus</i>	4.00	80.01%	II
12	花叶美人蕉 <i>Canna</i> 'Variegata'	4.66	93.11%	I	52	红枝蒲桃 <i>Syzygium rehderianum</i>	3.98	79.50%	III
13	朱槿 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	4.55	91.05%	I	53	黄帝菊 <i>Melampodium divaricatum</i>	3.94	78.86%	III
14	马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>	4.54	90.87%	I	54	金英 <i>Galphimia gracilis</i>	3.93	78.53%	III
16	珍珠相思树 <i>Acacia podalyriifolia</i>	4.52	90.42%	I	55	百子莲 <i>Agapanthus africanus</i>	3.92	78.44%	III
17	细叶美女樱 <i>Glandularia tenera</i>	4.48	89.60%	II	56	朱蕉 <i>Cordyline fruticosa</i>	3.91	78.27%	III
18	翠芦莉 <i>Ruellia simplex</i>	4.47	89.30%	II	57	花叶灰莉 <i>Fagraea ceilanica</i> 'Variegata'	3.90	77.98%	III
19	蓝雪花 <i>Ceratostigma plumbaginoides</i>	4.44	88.73%	II	58	黄金香柳 <i>Melaleuca bracteata</i> 'Revolution Gold'	3.84	76.76%	III
20	黄秋英 <i>Cosmos sulphureus</i>	4.42	88.44%	II	59	金叶假连翘 <i>Duranta erecta</i> 'Golden Leaves'	3.81	76.23%	III
21	青葙 <i>Celosia argentea</i>	4.40	87.95%	II	60	假蒿肋泽兰 <i>Brickellia eupatorioides</i>	3.75	75.02%	III
22	百日菊 <i>Zinnia elegans</i>	4.38	87.67%	II	61	山桃草 <i>Oenothera lindheimeri</i>	3.72	74.40%	III
23	醉蝶花 <i>Cleome hassleriana</i>	4.38	87.67%	II	62	白晶菊 <i>Maurandium paludosum</i>	3.69	73.76%	III
24	鹦鹉蝎尾蕉 <i>Heliconia psittacorum</i>	4.38	87.50%	II	63	金鸡菊 <i>Coreopsis basalis</i>	3.65	72.95%	III
25	银边山麦冬 <i>Liriope spicata</i> 'Silver Dragon'	4.37	87.34%	II	64	芙蓉菊 <i>Crossostephium chinense</i>	3.63	72.51%	III
26	马利筋 <i>Asclepias curassavica</i>	4.30	86.06%	II	65	玉簪 <i>Hosta plantaginea</i>	3.59	71.86%	III
27	长春花 <i>Catharanthus roseus</i>	4.30	86.04%	II	66	金脉爵床 <i>Sanchezia speciosa</i>	3.50	70.00%	III
28	坡地毛冠草 <i>Melinis minutiflora</i>	4.30	86.04%	II	67	狐尾天门冬 <i>Asparagus densiflorus</i> 'Myersii'	3.50	69.91%	III
29	紫叶异狼尾草 <i>Pennisetum</i> × <i>advena</i> 'Rubrum'	4.28	85.63%	II	68	金鱼草 <i>Antirrhinum majus</i>	3.46	69.21%	III
30	凤仙花 <i>Impatiens balsamina</i>	4.27	85.38%	II	69	花叶鹅掌藤 <i>Schefflera arboricola</i> 'Variegata'	3.46	69.19%	III
31	超级鼠尾草 <i>Salvia</i> × <i>superba</i>	4.26	85.28%	II	70	变叶木 <i>Codiaeum variegatum</i>	3.45	68.97%	III
32	粉叶金花 <i>Mussaenda</i> 'Alicia'	4.26	85.10%	II	71	黄纹巨麻 <i>Furcraea foetida</i> 'Mediopicta'	3.43	68.59%	III
33	鹤望兰 <i>Strelitzia reginae</i>	4.25	84.94%	II	72	金叶石菖蒲 <i>Acorus gramineus</i> 'Ogan'	3.42	68.46%	III
34	银姬小蜡 <i>Ligustrum sinense</i> 'Variegatum'	4.23	84.58%	II	73	五彩苏 <i>Coleus scutellarioides</i>	3.42	68.45%	III
35	美人蕉 <i>Canna indica</i>	4.22	84.41%	II	74	巢蕨 <i>Asplenium nidus</i>	3.37	67.42%	III
36	蓝花鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i>	4.22	84.34%	II	75	巨麻 <i>Furcraea foetida</i>	3.36	67.24%	III
37	琴叶珊瑚 <i>Jatropha integerrima</i>	4.18	83.67%	II	76	红边龙血树 <i>Dracaena marginata</i>	3.35	66.94%	III
15	马缨丹 <i>Lantana camara</i>	4.18	83.56%	II	77	细叶结缕草 <i>Zoysia pacifica</i>	3.34	66.87%	III
38	鸟尾花 <i>Crossandra infundibuliformis</i>	4.17	83.50%	II	78	羽绒狼尾草 <i>Cenchrus setaceus</i>	3.26	65.26%	III
39	向日葵 <i>Helianthus annuus</i>	4.17	83.50%	II	79	土人参 <i>Talinum paniculatum</i>	3.07	61.47%	III
40	鸡冠花 <i>Celosia cristata</i>	4.17	83.37%	II	80	羽扇豆 <i>Lupinus micranthus</i>	3.06	61.10%	III

植物对高温高湿的环境具有一定的适应能力,但是需定期更换、整形修剪和常规性肥水管理。

Ⅲ级植物有29种,占比36.25%,以一二年生草本植物、多年生草本和灌木植物为主,如假蒿助泽兰、黄帝菊、红边龙血树等。此类花境植物的主要特点是叶色暗淡,花量少,需要频繁更换或土肥要求较高。经实地调查发现,部分植物如山桃草、金鸡菊、金鱼草、羽扇豆等不能适应广州夏季持续高温高湿的气候,其在高温高湿的环境中会出现叶片失绿萎蔫、感染病虫害甚至死亡等现象,即使被应用到花境中,也不能充分发挥其观赏价值,或是养护管理成本较高,不符合时下节约型园林的理念。

3 结论与讨论

广州夏季花境应用频度较高的花境植物包括菊科、马鞭草科和唇形科植物等80种,其中草本53种,灌木24种,小乔木3种,隶属于45科71属。本研究共筛选出16种观赏价值高、生态适应性强、养护管理投入少、适合广州夏季应用的Ⅰ级花境植物,以及35种观赏效果较好,适合作为前景或中景的Ⅱ级植物。而对于Ⅲ级花境植物,此类植物的观赏价值不高、生态适应性不强或者养护成本过高,在实际应用中应从植物特性和环境条件等方面综合考虑。

本研究基于广州夏季气候高温

高湿的特点,以花境植物的观赏性、适应性和种植养护3个方面为评价标准,建立了一套用于广州夏季花境植物筛选应用的综合评价体系。在准则层中,观赏性的权重值最大,其次为适应性,这与黄东兵^[7]、王威^[13]等人的评价体系有相似之处。在指标层中,花色和花量的权重值较大,这与周艳等^[5]的评价指标权重相似。色彩设计在植物配置中尤为重要,因为广州夏季花境主要为多色花境,以红、黄、橙等暖色为主,紫、蓝、白色为辅,缤纷多彩,如果没有规律地进行色彩搭配,从整体上看则会显得杂乱无章,尤其是带状花境^[12]。

大量研究表明,与外来引种植物相比,乡土植物的生态习性多样,繁殖和栽培容易,而且养护管理成本低,理应在广州地区得到广泛应用^[4-6]。然而,本研究发现,Ⅰ级花境植物大部分为外来引种植物,外来优势明显。这是因为广州夏季花境的营造大多追求短期的观赏效果。其根本原因在于很多广州本土的植物资源还未经过引种驯化,或是新优品种培育相关研究相对滞后,园林应用较少^[6,14]。

参考文献:

- [1]王仙.花境起源及应用设计研究与实践[D].北京:北京林业大学,2009.
- [2]李艳梅.如何走好花境发展未来之路——第五届中国花境论坛在郑州举办[J].中国花卉园艺,2019(22):17-18.
- [3]刘丹丹.中外园林花境营造比较与发展趋势研究[D].杭州:浙江大学,2016.
- [4]王慧滨.花境植物选择及应用对策分析[D].南

昌:江西农业大学,2016.

- [5]陈红锋,周劲松,邢福武.广州园林植物资源调查及其评价[J].中国园林,2012,28(2):11-14.
- [6]周艳,宁祖林,廖景平.华南地区花境植物资源筛选评价及应用研究[J].热带亚热带植物学报,2020,28(6):557-564.
- [7]黄东兵,覃俏梅,苏伟业,等.广州发展公园花境植物综合评价[J].林业与环境科学,2020,36(2):72-83.
- [8]黄嘉宇,黄颂谊,罗怡柳.广州市17种引入植物的耐热性评价与分析[J].广东园林,2021,43(3):41-44.
- [9]邓鹏,朱炫熹,谭广文.“山竹”风灾一年后的深圳前海片区园林树木景观评价分析[J].广东园林,2020,42(4):70-75.
- [10]王嘉楠,储显,刘慧,等.城市花境景观特征及其公众评价[J].中国园林,2020,36(3):126-129.
- [11]陈思婕,翁殊斐,洗丽铎.北京与广州城市公园花境植物应用调查研究[J].广东园林,2019,41(5):81-85.
- [12]张扬,许文超,史洁婷,等.园林花境的设计要点与植物材料的选择[J].生态经济,2015,31(3):191-195.
- [13]王威,徐艳,王辉.基于AHP法的深圳地区花境植物适应性研究——以深圳洪湖公园花境植物为例[J].广东园林,2018,40(4):45-50.
- [14]罗造,张芬,周厚高.广州地区花境植物资源初步研究[J].广东园林,2012,34(5):52-55.

作者简介:

陈颖/1979年生/男/广东汕头人/硕士/广东省建筑设计研究院有限公司(广州510010)/高级工程师/专业方向为园林景观设计、园林植物应用

陈园/1996年生/女/湖南永州人/硕士/广州普邦园林股份有限公司(广州510600)/专业方向为园林植物应用、风景园林规划设计

(*通信作者)谭广文/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)/教授级园林高级工程师/研究方向为园林植物应用、风景园林规划设计/E-mail:1002871592@qq.com