

后花博时期崇明岛宿根花卉园林应用综合评价*

Comprehensive Evaluation of Perennial Flowers on Landscape Application in Chongming Island after the 10th China Flower Expo

李秋静 申瑞雪 闵睫

LI Qiu-jing, SHEN Rui-xue, MIN Jie

摘要: 对上海市崇明岛11处绿地的宿根花卉及其应用形式进行调查,运用层次分析法(AHP)和灰色关联度法对61个宿根花卉种类(含种以下分类单位)进行园林应用综合评价,为优秀宿根花卉在第十届中国花卉博览会结束后的推广应用提供科学依据。评价模型由生态适应性、植物观赏性和园林应用潜力3个评价准则及相关的14个评价因子构成。评价结果分为4个等级,I级和II级共有29个种类,可作为崇明岛园林应用的优先选择植物。此外,还分别针对不同应用场景给出植物配置建议。

关键词: 宿根花卉; 层次分析法; 灰色关联度法; 配置应用; 崇明岛

中图分类号: S688

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641(2023)01-0074-05

收稿日期: 2022-05-28

修回日期: 2022-06-28

Abstract: In this paper, the perennial flowers and their application forms in 11 green spaces of Chongming Island in Shanghai are investigated, and the comprehensive evaluation of landscape application of 61 species is carried out by using the analytic hierarchy process (AHP) and grey correlation analysis, to provide a scientific basis for the popularization and application of excellent perennial flowers after the 10th China Flower Expo. The evaluation model is composed of 3 evaluation criteria of growth adaptability, plant ornamental characteristics and landscape application potential, as well as 14 related evaluation factors. The evaluation results are divided into 4 grades, with a total of 29 species in Grade I and Grade II, which can be used as the preferred plants for landscape application in Chongming Island. In addition, plant configuration suggestions are also given for different application scenarios.

Key words: Perennial flowers; AHP method; Grey correlation analysis; Configuration application; Chongming Island

宿根花卉最早在20世纪60年代被美国广泛应用于庭院、街道、居住区美化和作切花,1979年日本将其加入庭院设计中,形成乔木、灌木、草本植物的立体群体。随后欧洲国家开始盛行花境,对宿根花卉的研究从关注观赏植物的独有特性^[1],模拟自然的花境形式^[2-3],到后来注重育种工作、群体效果和植物配置^[4]。近40年来随着园林的大跨步发展,我国对宿根花卉的研究已进入实际应用层面,主要集中在种类筛选与评价、抗性研究、园林应用、分类与配植、养护管理及引用驯化6个方面^[5]。

2021年5月21日—7月2日,第十届中国花卉博览会在上海市崇明区举办,参展花卉达2 000多种、3 000多万株,宿根花卉占比57.3%^[6]。此前上海市人民政府发布了《关于推进花卉产业高质量发展服务高品质生活的意见》,提出重点建设崇明区等3个花卉产业市级集聚区。因此,在第十届中国花卉博览会结束后(以下简称“后花博时期”),如何进一步做好崇明岛花卉苗木产业转型升级,推动产业持续稳定与协调发展,是一个亟待思考

的问题。宿根花卉具有种类繁多、观赏性高、观赏期长、栽培管理粗放等优点,在充分考虑经济、社会、生态效益的基础上,优秀宿根花卉种类(含种以下分类单位,下同)的筛选和实践经验,将对后花博时期花卉产业的高质量发展,特别是绿化部门和从业者关于宿根花卉的后续开发利用提供数据支撑。

本文对崇明岛地区11个景观绿地的宿根花卉应用现状进行调查,并应用层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)^[7]与灰色关联分析法^[8]对61个宿根花卉种类进行评价,并对2种评价方法的结果进行一致性检验分析,最终筛选出优秀的宿根花卉种类,为后花博时期崇明岛花卉产业的发展提供参考。

1 研究区概况

上海崇明岛(120°09'30"~120°54'00"E, 31°27'00"~31°51'15"N)处于中国东部海岸和长江水道交汇处的长江入海口,地面海拔高度3.4~4.3 m,属亚热带季风气候,年平均气温为

*基金项目:崇明“后花博”景观应用球宿根花卉筛选和繁育(20dz1203904)、上海市花卉产业技术体系建设(新优花卉景观应用综合试验站)(沪农科产字(2022-2026)第8号)

15.3℃, 年平均降水量为1 003.7 mm, 集中在4—9月, 灾害性气候包括台风、暴雨、梅雨、干旱等。

2 研究方法

2.1 实地调研

于2020年5月—2021年11月, 选择在第十届中国花卉博览会举办期间市民使用频率较高的景观绿地作为样地, 共11处, 包含旅游景区、综合公园、湿地公园、郊野公园、农场与民宿(表1), 调查并记录每个样方中的宿根花卉种类, 对每种植物的生长状况、观赏特性、病虫害情况等进行观测、记录与拍摄, 将所记录的信息作为综合评价的基本参考数据, 以反映崇明岛此阶段宿根花卉的总体情况。

2.2 综合评价

2.2.1 研究对象

结合崇明岛自然气候、地理环境和土壤条件, 通过实地调查、查阅文献, 参考上海其他区域园林广泛使用和本土观赏性较高的宿根花卉种类, 选择61个种类, 应用AHP法和灰色关联度法进行综合评价。

2.2.2 AHP法评价体系构建

根据上海地区宿根花卉的形态特征及观赏特性, 在实地调研的基础上, 咨询相关专家和生产管养人员, 采用AHP法构建崇明岛宿根花卉园林应用的综合评价模型和评分标准(表2)。

邀请30名专业人士(包括相关专家、研究生和从业者)对各指标进行赋值打分, 采用1~9比率标度法^[9]确定各指标间的相对重要性程度, 计算出准则层权重、因子层权重及总排序权值(表3)。计算结果均通过一致性检验($CR < 0.1$)。

表1 崇明岛11处景观绿地调研样方

序号	调查样地	建设时间	样方数量 /个	样方面积 /m ²	类型
1	东平国家森林公园	1993年	4	1 000	国家4A级旅游景区
2	长兴岛郊野公园	2016年	4	1 200	郊野公园
3	东滩湿地公园	2010年	2	600	湿地公园
4	瀛洲公园	1983年	2	400	综合公园
5	前小桔创意农场	2016年	3	900	农场
6	香朵开心农场	2015年	4	1 000	农场
7	城外印橡民宿	2021年	1	80	家庭型民宿
8	富民河畔花墅	2019年	1	50	家庭型民宿
9	一览芳华	2021年	1	100	家庭型民宿
10	乡村的温度	2019年	1	200	企业型民宿
11	九园草堂	2020年	1	150	企业型民宿

在A-B₁层中, 准则层按重要性由大到小分别为生态适应性、植物观赏性和园林应用潜力, 生态适应性首先关系到植物的生长状况, 植物观赏性则是植物开发利用的最终目标, 园林应用潜力是植物推广应用的保障。在B₁-C层中, 因子按权重值由大到小依次为越冬性、耐高温高湿、耐盐碱、抗倒伏、抗病虫害。根据崇明岛气候特点, 越冬性强调宿根花卉地上部分冬季成活性与观赏性, 安全越冬是宿根花卉的关键特点; 耐高温高湿代表植物在梅雨季的休眠性, 关系到植物在崇明岛能否安全越冬, 同时也影响着植物观赏性的延续; 耐盐碱反映植物在盐生环境的成活率, 崇明岛盐碱程度较高, 对植物正常生长影响大; 倒伏情况影响植物后期的株形与长势, 崇明岛灾害性气候对植物长势影响较大; 病虫害情况反映植物的生长态势与观赏价值, 与其他指标相比对植物的生长影响较小。在B₂-C层中, 因子按权重值由大到小依次为花色、花期、绿期、花量、叶色、株型。宿根花卉最显著的观赏部位便是花, 绿期则保证四季有景可观。在B₃-C层中, 管理频度最为重要, 关系到后期的景观效果与养护成本; 应用类型为次, 体现着宿根花卉的园林应用形式。

2.2.3 灰色关联分析

灰色系统介于白色(信息和特征完全明确)与黑色(信息和特征不完全明确)系统之间^[10]。灰色系统理论提出了灰色关联分析的概念, 即用“灰色”来确定影响事物的关键因素, 使影响因素之间的“灰色”关系清晰化^[8,10], 从而寻找各因素之间数值的联系。根据前人计算的方法^[11], 对定量和定性的指标根据调查结果进行取值或者赋分, 然后再进行无量纲化处理。在AHP法的基础上, 求出每种植物的灰色关联系数和灰色关联度。

2.2.4 综合评价

运用Kendall's W协和系数^[12]对AHP法和灰色关联度法的评价结果进行一致性检验。保证赋值的合理性, W 的取值范围为[0, 1], 越接近1说明相关性越大, 评价越一致。

3 综合评价结果

3.1 综合得分及评价等级

经AHP法和灰色关联度法进行植物评价, 再对评价结果应用Kendall's W协和系数进行检验, 经计算得 $W=0.987$, 计算查表得 $\chi^2=119.114 \geq \chi^2_{0.01}$ 。由此可知, 在置信概率为99%的情况下, 对61个宿根花卉种类进行2种方法评价所得的排序之间具有良好的一致性, 可得出2种评价方法的结果(表4)。

将61个宿根花卉种类按标准分值分为4个等级。I级(>2分)包括筋骨草、银边扶芳藤、花叶蔓长春花、斑点大吴风草等9个种类, 占总数的14.8%。这些植物在

表2 崇明岛宿根花卉评价模型

目标层 A	准则层 B	因子层 C	评分标准				
			差（1分）	较差（2分）	中等（3分）	良好（4分）	优异（5分）
崇明岛宿根花卉评价模型A	生态适应性B ₁	越冬性C ₁	极差，冬季地上部枯死		冬季不落叶，长势一般		冬季常绿，观赏性好
		耐高温高湿C ₂	极弱	弱	强	较强、高温高湿后可恢复	极强
		耐盐碱C ₃	极弱	弱	强	较强	极强
		抗倒伏C ₄	极差	差	强	较强	极强
		抗病虫C ₅	易发生病害，严重影响植株生长，不可控制	较易发生病害，影响植株生长	植株一定程度发生病害，但可控制	植株有病害现象，不影响生长	植株健康，基本无病害
	植物观赏性B ₂	绿期C ₆	叶枯期3个月以上	叶枯期2个月	叶枯期1个月	常绿，有变色期	常绿
		株型C ₇	植株外形很差，长势很弱	植株外形松散，长势较弱	长势一般	较紧凑，长势较好	紧凑，长势好
		花色C ₈	白色、颜色无光泽或者较暗	黄色、淡黄色、淡绿色、粉白、黄白或者颜色较寡淡	淡紫色、蓝紫色、淡蓝色、紫色、蓝色等	红色、粉红色、紫红色等，颜色较鲜艳	鲜红、深蓝等、颜色非常鲜艳，饱和度或者复色
		花期C ₉	较短（<15d）	短（15~30 d）	长（30~60 d）	较长（60~90 d）	超长（>90 d）
		花量C ₁₀	很少	较少	一般	较大	很大
		叶色C ₁₁	叶色观赏效果一般（无颜色鲜明的条纹）	/	叶色观赏效果较好（有颜色鲜明的条纹）	/	叶色观赏效果极佳（有颜色极其鲜明的条纹）
	园林应用潜力B ₃	管理频度C ₁₂	管理很麻烦，经常需要施肥、修剪、打药	管理较麻烦，经常需修剪	管理一般，需简单修剪	管理较粗放，少量施肥即可	管理粗放，基本无需管理
		繁殖能力C ₁₃	很难繁殖	1种繁殖方式，繁殖周期长	2种繁殖方式，繁殖周期短	3种繁殖方式，可繁殖大量种苗	繁殖方式多样，繁殖周期短
		应用类型C ₁₄	1种	2种	3种	4种	可作切花、盆栽、地被、道路绿化、庭院绿化5种

表3 崇明岛宿根花卉综合评价指标权重

目标层 A	准则层 B	单排序权重	因子层 C	单排序权重	总排序权重
崇明岛宿根花卉评价模型A	生态适应性B ₁	0.714 2	越冬性C ₁	0.345 3	0.246 6
			耐高温高湿C ₂	0.210 0	0.150 0
			耐盐碱C ₃	0.182 8	0.130 6
			抗倒伏C ₄	0.172 6	0.123 3
			抗病虫C ₅	0.089 3	0.063 8
	植物观赏性B ₂	0.142 9	绿期C ₆	0.169 4	0.044 9
			株型C ₇	0.056 0	0.024 2
			花色C ₈	0.314 0	0.031 1
			花期C ₉	0.217 7	0.022 0
			花量C ₁₀	0.154 0	0.012 7
			叶色C ₁₁	0.088 9	0.008 0
	园林应用潜力B ₃	0.142 9	管理频度C ₁₂	0.683 4	0.097 6
			繁殖能力C ₁₃	0.116 8	0.016 7
			应用类型C ₁₄	0.199 8	0.028 5

综合评价中各项指标都很高，生态适应性好，观赏价值高且园林应用潜力较大，个别植物在崇明岛有部分种植，例如‘金叶’大岛蓼草、‘金叶’金钱蒲等，后期可以考

虑大量运用。Ⅱ级（0~2分）包括‘金叶’牛至、‘南国星’翠芦莉、金圆叶过路黄等20个种类，占总数的32.8%。这些植物具有部分优良性状，如花色、叶色艳丽，繁殖能力强等，园林应用综合价值处于较好的水平，在园林景观中可以根据植物设计需求择优应用。Ⅲ级（-2~0分）包括白及、联毛紫菀、火把花等23个种类，占总数的37.7%。这些植物园林应用综合价值一般，在崇明岛景观营造中可小范围使用。Ⅳ级（<-2分）包括山桃草、巨韭、滨菊等9个种类，占总数的14.7%，在崇明岛景观营造中应谨慎使用。

3.2 适应性及应用情况

宿根花卉的应用需充分考虑植物的生态适应性与立地条件，才能发挥较好的景观效果。调研发现存在宿根花卉的生态习性与生长条件搭配不佳，造成长势欠佳、观赏效果降低的现象。例如，狼尾草 *Cenchrus alopecuroides* 在水边种植后吸收大量水分，经历台风和暴雨后易发生倒伏，同时冬季地上部不抗冻，观赏性不佳；‘金旗’玉簪与‘法兰西’玉簪较耐荫，种植

表4 61个宿根花卉种类AHP法与灰色关联度法评价结果比较

序号	植物学名	AHP 值	排序	灰色关联度	排序	标准分	排序	等级
1	筋骨草 <i>Ajuga ciliata</i>	4.391	5	0.843	1	4.169	1	I
2	银边扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i> 'Emerald Gaiety'	4.462	2	0.831	2	4.162	2	I
3	花叶蔓长春花 <i>Vinca major</i> 'Variegata'	4.444	3	0.824	3	4.046	3	I
4	斑点大吴风草 <i>Farfugium japonicum</i> 'Aureomaculatum'	4.755	1	0.771	7	4.026	4	I
5	银边紫娇花 <i>Tulbaghia violacea</i> 'Silver Lace'	4.346	6	0.786	4	3.437	5	I
6	金球菊 <i>Ajania pacifica</i>	4.393	4	0.774	6	3.391	6	I
7	金边阔叶山麦冬 <i>Liriope muscari</i> 'Gold Banded'	4.342	7	0.779	5	3.345	7	I
8	'金叶'大岛薹草 <i>Carex oshimensis</i> 'Evergold'	4.220	8	0.730	8	2.568	8	I
9	'金叶'金钱蒲 <i>Acorus gramineus</i> 'Ogan'	4.123	9	0.712	10	2.185	9	I
10	'金叶'牛至 <i>Origanum vulgare</i> 'Aureum Green'	4.025	13	0.691	12	1.772	10	II
11	'南国星'翠芦莉 <i>Ruellia brittoniana</i> 'South Star'	4.068	10	0.679	14	1.715	11	II
12	金圆叶过路黄 <i>Lysimachia nummularia</i> 'Aurea'	3.973	15	0.695	11	1.712	12	II
13	双色野鸢尾 <i>Dietes bicolor</i>	3.996	14	0.681	13	1.597	13	II
14	铁筷子 <i>Helleborus thibetanus</i>	4.046	11	0.670	15	1.565	14	II
15	肾形草 <i>Heuchera micrantha</i>	3.626	25	0.716	9	1.310	15	II
16	百子莲 <i>Agapanthus africanus</i>	4.042	12	0.637	25	1.190	16	II
17	花叶欧活血丹 <i>Glechoma hederacea</i> 'Variegata'	3.961	16	0.650	19	1.184	17	II
18	芳香万寿菊 <i>Tagetes lemmonii</i>	3.796	19	0.668	16	1.080	18	II
19	匍匐迷迭香 <i>Rosmarinus officinalis</i> 'Prostratus'	3.846	18	0.652	18	1.001	19	II
20	棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i>	3.869	17	0.644	21	0.946	20	II
21	凤梨鼠尾草 <i>Salvia elegans</i>	3.590	26	0.665	17	0.674	21	II
22	木槿苏 <i>Phlomis fruticosa</i>	3.702	22	0.647	20	0.670	22	II
23	石蒜 <i>Lycoris radiata</i>	3.725	21	0.638	23	0.609	23	II
24	忽地笑 <i>Lycoris aurea</i>	3.693	23	0.638	22	0.554	24	II
25	松果菊 <i>Echinacea purpurea</i>	3.740	20	0.625	26	0.491	25	II
26	毛地黄钓钟柳 <i>Penstemon digitalis</i>	3.662	24	0.619	28	0.286	26	II
27	美女樱 <i>Verbena hybrida</i>	3.541	29	0.638	24	0.269	27	II
28	常夏石竹 <i>Dianthus plumarius</i>	3.582	27	0.618	29	0.127	28	II
29	花叶蕺菜 <i>Houttuynia cordata</i> 'Chameleon'	3.574	28	0.611	30	0.024	29	II
30	白及 <i>Bletilla striata</i>	3.342	33	0.620	27	-0.304	30	III
31	联毛紫菀 <i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	3.391	31	0.608	32	-0.341	31	III
32	火把花 <i>Kniphofia uvaria</i>	3.498	30	0.585	35	-0.408	32	III
33	'银边'芒 <i>Miscanthus sinensis</i> 'Variegatus'	3.259	34	0.610	31	-0.570	33	III
34	花叶马兰 <i>Aster indicus</i> 'Variegata'	3.258	35	0.600	33	-0.677	34	III
35	甜万寿菊 <i>Tagetes lucida</i>	3.180	38	0.600	34	-0.821	35	III
36	大金光菊 <i>Rudbeckia maxima</i>	3.224	37	0.580	37	-0.969	36	III
37	'火烈鸟'水芹 <i>Oenanthe javanica</i> 'Flamingo'	3.246	36	0.571	41	-1.029	37	III
38	夏枯草 <i>Prunella vulgaris</i>	3.362	32	0.551	49	-1.044	38	III
39	头花蓼 <i>Persicaria capitata</i>	3.174	39	0.574	39	-1.134	39	III
40	蜀葵 <i>Alcea rosea</i>	3.166	41	0.562	45	-1.278	40	III
41	萱草 <i>Hemerocallis fulva</i>	3.173	40	0.558	47	-1.317	41	III
42	蓝羊茅 <i>Festuca glauca</i>	3.082	42	0.571	42	-1.338	42	III
43	宿根福禄考 <i>Phlox paniculata</i>	2.949	50	0.583	36	-1.446	43	III
44	蓍 <i>Achillea millefolium</i>	2.957	49	0.580	38	-1.467	44	III
45	雄黄兰 <i>Crocasmia</i> × <i>crocasmiflora</i>	2.991	48	0.572	40	-1.487	45	III
46	蓝黑鼠尾草 <i>Salvia guaranitica</i> 'Black and Blue'	3.035	45	0.562	44	-1.521	46	III
47	穗花 <i>Pseudolysimachion spicatum</i>	3.037	44	0.557	48	-1.573	47	III
48	'金旗'玉簪 <i>Hosta</i> 'Gold Standard'	3.002	46	0.560	46	-1.605	48	III
49	射干 <i>Iris domestica</i>	3.082	43	0.545	51	-1.624	49	III
50	熊猫堇菜 <i>Viola banksii</i>	2.820	59	0.563	43	-1.909	50	III
51	花叶鸭跖草 <i>Commelina communis</i> 'Variegata'	2.865	57	0.549	59	-1.985	51	III
52	金鸡菊 <i>Coreopsis basalis</i>	2.916	53	0.541	52	-1.986	52	III
53	细茎针茅 <i>Stipa tenuissima</i>	2.930	51	0.533	54	-2.048	53	IV
54	'法兰西'玉簪 <i>Hosta</i> 'Francee'	3.002	47	0.504	57	-2.236	54	IV
55	秋牡丹 <i>Anemone hupehensis</i> var. <i>japonica</i>	2.853	58	0.519	55	-2.341	55	IV
56	银莲花 <i>Anemone cathayensis</i>	2.722	60	0.534	53	-2.417	56	IV
57	林地鼠尾草 <i>Salvia nemorosa</i>	2.883	56	0.508	56	-2.419	57	IV
58	韭 <i>Allium giganteum</i>	2.893	54	0.499	58	-2.497	58	IV
59	滨菊 <i>Leucanthemum vulgare</i>	2.917	52	0.493	50	-2.521	59	IV
60	天蓝鼠尾草 <i>Salvia uliginosa</i>	2.888	55	0.487	61	-2.640	60	IV
61	山桃草 <i>Oenothera lindheimeri</i>	2.591	61	0.490	60	-3.160	61	IV

在全阳环境中易导致叶面灼伤,生长不良;熊猫堇菜、松果菊、金边阔叶山麦冬等在冬季气温处于0℃左右时需生长在避风环境中,栽于露天环境则会出现不同程度冻伤。

调研还发现,崇明岛园林绿化常用的露地花卉包括多年生宿根花卉、作一二年生栽培的宿根花卉和一二年生花卉。从使用频度和种植习惯来看,一二年生花卉使用频度高,多年生宿根花卉使用频度最低。其中,使用频度较高的多年生宿根花卉有麦冬*Ophiopogon japonicus*、沿阶草*Ophiopogon bodinieri*和大吴风草*Farfugium japonicum*。一二年花卉的大量使用易造成城市景观单调,缺少层次,以及养护成本较高。大量优秀的宿根花卉亟需被推广应用,例如,林下地被可尝试使用筋骨草、斑点大吴风草、银边紫娇花等耐荫且观赏价值较高的植物。

3.3 植物配置

调研样地宿根花卉的应用形式包括:“乔-灌-草”结构2种、“乔-草”结构7种、“灌-草”结构2种,单一草本结构13种。调查显示,崇明岛公园、道路、宅旁绿地、农田、水边区域群落协调度较低,结构较简单;水杉*Metasequoia glyptostroboides*和池杉*Taxodium distichum* var. *imbricatum*群落的协调度较高。本研究参考原有的配置模式,在保证物种适应性的前提下,以群落景观效益和生态效益为导向,选取Ⅰ级和Ⅱ级的宿根花卉,结合调研中生长情况较好的乔木和灌木,给崇明岛绿地景观优化给出群落配置建议。1)林地功能型:根据崇明岛现有林地树种类型,水杉的下层地被可选择“金叶”金钱蒲、白及、金边阔叶山麦冬;池杉的下层地被可选择花叶蔓长春花、石蒜、铁筷子;樟*Cinnamomum camphora*的下层地被可选择筋骨草、斑点大吴风草。2)景观美化型:考虑植物的观赏价值和花期持续性,林缘花境选择双色野鸢尾、‘南国星’翠芦莉、常夏石竹、‘金叶’金钱蒲等;台地花境选择金圆叶过路黄、熊猫堇菜、头花蓼、蕨叶鼠尾草*Salvia filicifolia*等;立式花境选择肾形草、‘金叶’金钱蒲、头花蓼、虎耳草*Saxifraga stolonifera*、肾蕨*Nephrolepis cordifolia*、‘金叶’牛至等。3)花田景观型:观赏草类选择细茎针茅、蓝羊茅、‘银边’芒、棕叶狗尾草等;观赏花卉类选择萱草、银边紫娇花、金鸡菊、宿根福禄考、美女樱等。

4 结论与讨论

本文通过宿根花卉的实践基础和园林应用综合评价方法,基于适应性、观赏价值和园林应用潜力的综合评价目标,将61个宿根花卉种类的景观应用价值分为4个等级,适应性强、终年常绿、花色和叶色鲜艳的筋骨草、银边紫娇花、斑点大吴风草等9个种类宿根花卉属

于Ⅰ级,综合评价分值较高。本次评价筛选基本反映了各种宿根花卉的实际观赏价值和应用价值,可在花博会后续开发应用中指导相关绿化部门开展推广应用,也可服务于苗木从业者,推进花卉市场的品种调整与更新换代,进一步促进崇明岛及长三角区域生态建设、社会效益、花卉产业升级,且筛选的方法和实践经验也可作为其他花博会活动提供参考。

同时,此次评价筛选也存在一些不足。1)基于层次分析法和灰色关联度法的综合评价体系,笔者仅是根据宿根花卉的观赏性状及生物学特性在统一标准下进行总体评价,试图为“后花博时期”崇明岛的景观优化和同类植物配置筛选出可优先使用、效果较好的宿根花卉材料,评价结果不能等同景观配置排序。2)由于宿根花卉的多样性,种类之间在不同环境中生长表现差异性较大,同时本次调研的民宿花园绿地均建于2019年后,宿根花卉的评价准则未涉及生态功能,因此更多种类、更多角度、更长周期的观察和研究还待进行。

参考文献:

- [1]陈晓丽,刘凤鸾,杨会芳,等.观赏植物生物技术研究进展[J].农业生物技术学报,2012(6):110-115.
- [2]王美仙,刘燕.我国花境应用现状与前景分析[J].江苏林业科技,2006(3):98-101.
- [3]李刚,彭代明.浅谈国内花境的发展与应用[J].中州建设,2013(16):1.
- [4]王欧盟.株洲市宿根花卉种类选择及配置研究[D].湖南:中南林业科技大学,2014.
- [5]夏冰,胡春瑞.我国宿根花卉研究进展[J].安徽农学通报,2014,20(19):80-82.
- [6]杨娟,池坚,叶志琴,等.第十届中国花卉博览会花卉选择与花境设计[J].园林,2021,3(7):10-16.
- [7]唐东芹,杨学军,许东新.园林植物景观评价方法及其应用[J].浙江林学院学报,2001,18(4):394-397.
- [8]邓聚龙.灰色系统理论教程[M].武汉:华中理工大学出版社,1990:21-25.
- [9]SAATY T L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process[J]. European Journal of Operational Research, 1990(48):9-26.
- [10]曹明霞.灰色关联分析模型及其应用的研究[D].南京:南京航空航天大学,2007.
- [11]王青,戴思兰,何晶,等.灰色关联法和层次分析法在盆栽多头小菊株系选择中的应用[J].中国农业科学,2012,45(27):3653-3660.
- [12]张天芳,陈春芳.关于Kendal's W 协系数的理解[J].统计学与应用,2020,9(4):578-581.

作者简介:

李秋静/1990年生/女/河南信阳人/硕士/上海上房园艺有限公司(上海201114)/工程师/专业方向为风景园林植物

申瑞雪/1987年生/女/山东诸城人/硕士/上海上房园艺有限公司(上海201114)/高级工程师/专业方向为观赏园艺植物开发及推广应用

闵睦/1993年生/女/四川眉山/人/硕士/上海上房园艺有限公司(上海201114)/工程师/专业方向为新优花卉的引种及筛选研究