

爵床科植物在展览温室的筛选与应用研究 ——以上海辰山植物园为例

Selection and Application of Acanthaceae Plants in Conservatory: Taking Shanghai Chenshan Botanical Garden as an Example

潘向艳^{1*} 杨庆华²
PAN Xiangyan^{1*} YANG Qinghua²

(1.上海辰山植物园城市园艺技术研发与推广中心, 上海 201602; 2.上海世博文化公园建设管理有限公司, 上海 200214)
(1. Shanghai Chenshan Botanical Garden, Urban Horticulture Research and Extension Center, Shanghai, China, 201602; 2. Shanghai Expo Culture Park Construction Management Co., Ltd., Shanghai, China, 200214)

文章编号: 1000-0283(2024)02-0127-07
DOI: 10. 12193 /j. laing. 2024. 02. 0127. 016
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2023-08-15
修回日期: 2023-10-30

摘要

爵床科植物种类繁多, 形态多样, 尤其在叶色、花序、花色、花期等方面具有较高的观赏价值, 在华南地区应用较广。以上海辰山植物园温室引种收集的爵床科植物为研究对象, 通过引种栽培适应性观察, 从生物学类型、观赏期、观赏特型、应用类型4方面筛选出34种在展览温室观赏价值较高的种类, 并根据物种的生物学特点和生态学习性展示点植、自然式丛植、垂直绿化、花坛式丛植和容器种植5种应用类型在辰山植物园展览温室中的实际应用效果。同时, 展望其应用前景, 旨在为展览温室爵床科植物的筛选和进一步推广应用提供参考。

关键词

爵床科; 观赏植物; 展览温室; 筛选原则; 应用类型

Abstract

There are many species in the Acanthaceae family with different morphologies, and they have high ornamental value, especially in leaf color, inflorescence, flower color, flowering period, etc. They are widely used in South China. This paper took the species of Acanthaceae collected in Chenshan greenhouse as the research object, based on a few years of cultivation and observation, 34 ornamental species were selected by biological type, ornamental period, ornamental character, and application type. Five application types were showed through planting examples on single planting, natural group planting, vertical, flowerbed, and container planting by biological character and ecological habit. At the same time, the application prospect is envisaged which aims to provide reference for the selection and application of the Acanthaceae plants in different conservatories.

Keywords

Acanthaceae; ornamental plants; conservatories; selection principles; application type

潘向艳

1978年生/女/安徽淮南人/硕士/工程师/
研究方向为爵床科植物引种收集与应用研究

杨庆华

1980年生/男/江苏盐城人/硕士/高级工程师/
研究方向为植物资源收集、保育及应用

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: panxiangyan2008@163.com

爵床科 (Acanthaceae) 植物隶属于双子叶植物纲管状目, 是一个主要分布于热带和亚热带地区的大科, 全世界共约220属4 000余种, 4个主要分布中心为印度-马来西亚、非洲、南美巴西和中美州地区^[1]。爵床科植物种类繁多, 形态多样, 但对其园林应用方面的关注较少。目前爵床科植物研究多集中在分类、繁殖技术和中医药方面^[2-7], 只有较少种

类在国内城市园林中被广泛应用, 且新优种类较少, 多数种类多分布于南方多省植物园或保护区内^[8]。以往对爵床科植物的景观应用研究主要集中在华南、西南地区室外栽培的种类, 景观应用方式主要有花境、花丛、绿篱、垂直绿化等^[9-12]。爵床科植物在温室内的种植虽有少量研究^[13], 但重点关注在引种栽培上, 对筛选应用方面的系统研究很少。

展览温室是一个由人工控制、展示生长在不同地域和气候条件的植物及其生存环境的室内空间，是一个接近密闭的人工空间^[14]，很多观赏价值高但不能在室外露地栽培的物种以此为展示平台。当然，室内植物的生长因子如光照、温度、通风等，也会由于展览温室的存在而面临一定的挑战：(1) 光照强度。由于受到玻璃、温室结构甚至灰尘的影响，导致强度减弱、透过性光谱减少、光照不均匀等，很多观花植物如扶桑 (*Hibiscus rosa-sinensis*)、三角梅 (*Bougainvillea spectabilis*) 等出现徒长枝、花量减少、花期缩短等问题。(2) 高温。尤其上海地区梅雨季后 (7 ~ 9月) 的持续高温，常常使得馆内温度急剧升高，局部温度可达40℃，一些植物会出现萎蔫、叶尖枯焦等现象。(3) 通风。通风条件的好坏不但影响植物的光合作用，也会影响植物的健康表现，尤其在夏季，温室植物会因通风不佳而不可避免地多发病虫害如煤污病、红蜘蛛等。

通过对爵床科植物温室栽培的调研和观察，发现其物种对光照、温度等耐受性较强，观赏性状表现较好，且花期在秋、冬季的植物在展览温室的表现尤为突出，较其他观赏植物占有绝对优势。因此，本文在前人研究的基础上以上海辰山植物园温室为载体对爵床科观赏种类进行筛选并进行应用展示，以期进一步扩大爵床科植物的应用价值和范围。

1 爵床科植物的引种收集

上海辰山植物园展览温室总面积12 608 m²，是由三个温室组成的温室群，分别为热带花果馆、沙生植物馆和珍奇植物馆。展览温室自建馆初期已引种46种爵床科植物，引种来源主要为市场购买、各植物园引种交换和

少量野外采集，成活29种。热带花果馆和珍奇植物馆种植10余种，其中小苞黄脉爵床 (*Sanchezia parvibracteata*)、鸭嘴花 (*Justicia adhatoda*)、锦彩叶木 (*Graptophyllum pictum* ‘Tricolor’)、拟美花 (*Pseuderanthemum carruthersii*) 生长状态良好，其余种类展馆试种后生长状态一般，如叉花草 (*Strobilanthes hamiltoniana*)、假杜鹃 (*Barleria cristata*)、虾衣花 (*Justicia brandegeana*)、金苞花 (*Pachystachys lutea*) 等，但这些种类在生产温室种植生长状态良好。经观察，在展馆生长状态好的多为彩叶类，且种植时苗木规格较大，苗木规格较小的需在生产温室培育半年到一年的时间后再应用到展馆效果较好。

鉴于爵床科花期长、对光照的适应幅度较大和耐热性较好的特点，自2016年开始，辰山植物园展览温室已将爵床科植物作为专类植物进行引种收集，由于市场上可购买的爵床科植物品种较少，引种途径主要为野外采集和植物园引种交换，野外采集以广西、云南、西藏地区为主，多为马蓝属 (*Strobilanthes*) 和爵床属 (*Justicia*) 种类。现已收集32属118种 (含品种)，目前已在展览温室筛选应用的爵床科观赏植物有19属34种 (表1)。

2 爵床科观赏植物的筛选

2.1 筛选原则

展览温室内的植物筛选原则是植物生长良好，观花观果植物可正常开花结果，观叶植物叶色或斑纹不退化，此类植物适合固定种植。对于不适合固定种植但观赏价值高或科普价值高的植物，可做季节性调整种植或容器种植。

爵床科植物的筛选也是基于上述原则，筛选标准是新引种收集的爵床科植物首先要经过至少一个开花周期的适应性观察，对于适应性强、且观赏价值高的种类再进行扩繁

应用，筛选到应用的年限通常需要2 ~ 3年。如紫美花，2018年5月从广州佛山引种，引种类型为盆栽苗，引种后在生产温室进行适应性观察，当年9月开花，叶色深绿、搭配紫色的花清新优雅，花量繁茂且开花周期长，具有较高的观赏价值，适应性观察期间发现其耐阴性也较好。2018年10月开始陆续从母本植株上采集枝条扦插繁殖，2019年11月成苗陆续开花，挑选5盆试种在展览温室，生长状态良好，盛花期持续至2020年5月，之后花量减少，但仍有零星花序，10月份再次迎来盛花期。该植物在展馆经过1年的试种观察，能正常开花，且长势很好，故确定为展馆固定种植植物，近两年已在展馆推广应用。

2.2 观赏特性

2.2.1 观花类

辰山植物园展览温室应用的爵床科植物多为花序艳丽，苞片或花朵本身颜色丰富，整株植物开花可持续数月，极具观赏性，如金苞花、赤苞花、虾衣花、火焰芦莉等。爵床科植物大多很耐阴，如黄鸟尾花、鸡冠爵床、紫美花等即使在树下种植也能正常开花 (图1)。

2.2.2 观叶类

叶色多变也是爵床科植物的一大观赏亮点，如小苞黄脉爵床、锦彩叶木、紫叶拟美花、波斯红草、假紫苏等。有的观叶植物即使在较阴环境下生长也不褪色，如紫叶拟美花、银边彩叶木等，可终年为大树下的阴暗区域增添一抹亮色 (图2)。

3 爵床科观赏植物在展览温室的应用形式

爵床科植物形态多样，有草本、灌木

表1 辰山植物园展览温室爵床科观赏植物应用清单
Tab. 1 Ornamental species list of Acanthaceae applicated in conservatories of Chenshan Botanical Garden

编号 No.	中名 Chinese name	学名 Botanical name	生物学类型 Biological type	观赏期 Ornamental period	观赏特性 Ornamental character	应用类型 Application type
1	珊瑚塔	<i>Aphelandra sinclairiana</i>	灌木	10~翌年2月	观花	花坛式片植
2	单药爵床	<i>Aphelandra squarrosa</i>	草本	7~10月	观花、观叶	容器种植
3	宽叶十万错	<i>Asystasia gangetica</i>	草本	12~翌年1月	观花	花坛式片植
4	假杜鹃	<i>Barleria cristata</i>	亚灌木	11~翌年1月	观花	自然式丛植、花坛式片植
5	长红假杜鹃	<i>Barleria repens</i>	草本	近全年	观花	垂直绿化
6	黄鸟尾花	<i>Crossandra nilotica</i>	草本	近全年	观花	自然式丛植
7	喜花草	<i>Eranthemum pulchellum</i>	草本	12~翌年2月	观花	自然式丛植
8	银边彩叶木	<i>Graptophyllum pictum</i> ‘Alba Variegata’	灌木	全年	观叶	自然式丛植
9	锦彩叶木	<i>Graptophyllum pictum</i> ‘Tricolor’	灌木	全年	观叶	自然式丛植
10	假紫苏	<i>Hemigraphis alternata</i>	草本	全年	观叶	垂直绿化
11	鸭嘴花	<i>Justicia adhatoda</i>	灌木	11~翌年3月	观花	点植、单杆造型
12	白苞爵床	<i>Justicia betonica</i>	草本	近全年	观花	自然式丛植、花坛式片植
13	虾衣花	<i>Justicia brandegeana</i>	草本	近全年	观花	花坛式片植
14	红唇花	<i>Justicia brasiliana</i>	亚灌木	7~10月	观花	自然式丛植
15	珊瑚花	<i>Justicia carnea</i>	亚灌木	6~9月	观花	容器种植
16	金钗花	<i>Justicia leonardii</i>	灌木	2~4月	观花	容器种植
17	赤苞花	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	灌木	11~翌年4月	观花	点植
18	鸡冠爵床	<i>Odontonema tubaeforme</i>	灌木	10~12月	观花	自然式丛植
19	金苞花	<i>Pachystachys lutea</i>	灌木	近全年	观花	自然式丛植
20	金蔓草	<i>Peristrophe hyssopifolia</i> ‘Aureo-variegata’	草本	全年	观叶	自然式丛植、容器种植
21	紫美花	<i>Pseuderanthemum andersonii</i>	灌木	近全年	观花	自然式丛植
22	拟美花	<i>Pseuderanthemum carruthersii</i>	灌木	全年	观叶	自然式丛植
23	紫叶拟美花	<i>Pseuderanthemum carruthersii</i> var. <i>atropurpureum</i>	灌木	全年	观叶	自然式丛植
24	火焰芦荟	<i>Ruellia chartacea</i>	灌木	11~翌年2月	观花	花坛式片植
25	红花芦荟	<i>Ruellia elegans</i>	草本	近全年	观花	花坛式片植
26	兔耳南山壳骨	× <i>Ruttyruspolia</i> ‘Phyllis van Heerden’	灌木	8~10月	观花	花坛式片植
27	小苞黄脉爵床	<i>Sanchezia parvibracteata</i>	灌木	全年	观叶、观花	点植
28	白金羽花	<i>Schaueria flavicoma</i>	亚灌木	8~10月	观花	花坛式片植
29	波斯红草	<i>Strobilanthes auriculata</i> var. <i>dyeriana</i>	草本	全年	观叶	自然式丛植
30	叉花草	<i>Strobilanthes hamiltoniana</i>	草本	10~翌年2月	观花	花坛式片植
31	林君木	<i>Suessenguthia multisetosa</i>	灌木	5~6月	观花	自然式丛植
32	翼叶山牵牛	<i>Thunbergia alata</i>	藤本	近全年	观花	垂直绿化
33	直立山牵牛	<i>Thunbergia erecta</i>	灌木	6~10月	观花	自然式丛植
34	樟叶老鸦嘴	<i>Thunbergia laurifolia</i>	藤本	11~翌年5月	观花	垂直绿化

或藤本，稀为小乔木，随之相对应的应用形式也较为丰富。灌木可用于各种叶形和花色的搭配种植，草本可用于花坛或地被，藤本可用于垂直绿化。根据多年的试种、筛选，观叶类和部分耐阴性较好的观花类可固定种植，应用形式上多点植、自然式丛植和垂直绿化；观赏价值高但开花期需要光照条

件较好的植物在生产温室培育后用于季节性调整种植，应用形式上多花坛式片植和容器种植。

3.1 点植

爵床科植物多为灌木和草本，经观察，赤苞花、鸭嘴花和小苞黄脉爵床三种生长速

度快、冠型饱满，且各具特色，在展览温室可作为大灌木点植使用(图3)。赤苞花原产于、南美洲，原产地植株生长可高达4.5 m，温室内种植也显示出其强劲的生长量，秋冬季为盛花期，花序顶生长可达20 ~ 30 cm，由众多苞片组成，花冠白色，苞片红色，颜色鲜艳，较花冠本身更具观赏价值，在展览



图1 观花种类
Fig. 1 Flower-attraction species

图2 观叶种类
Fig. 2 Leave- attraction species

温室的转角等视觉焦点处种植可给予游客较强的视觉冲击力。鸭嘴花高达3 m，花期冬季，花型似鸭嘴，盛花期满树繁花，在冬日的展览温室显现出生气勃勃的气息。小苞黄脉爵床高达2 m，冠幅可达2 m，花、叶俱美，可点植成景。

3.2 自然式丛植

自然式丛植是爵床科植物在辰山植物园展览温室中应用最多的形式。热带花果馆入口风情花园展区内的拟美花、彩叶木和波斯红草等观叶类爵床科植物和高大的美丽异木棉 (*Ceiba speciosa*)、旅人蕉 (*Ravenala*

madagascariensis) 相得益彰，带给游客扑面而来的热带风情。棕榈广场区的金苞花、紫美花、黄鸟尾花、红唇花、鸡冠爵床等观花类爵床科植物，无论是3到5株一丛置于高大的棕榈树下，或点缀于夹道的景观石后，都能给游客很好的观感体验 (图4)。



图3 点植
Fig. 3 Single planting

图4 自然式丛植
Fig. 4 Natural group planting

图5 垂直绿化
Fig. 5 Vertical planting

3.3 垂直绿化

展览温室藤本植物较难应用，通常温室不会设计专门的廊架供藤本植物攀爬，大型藤本可以利用现有的构筑物如廊道、通风柱或边坡进行种植，如樟叶老鸭嘴习性强健，花期长且花量大，在热带花果馆沿空中栈道支柱攀爬后自成一景；小型蔓性藤本如翼叶山牵牛、假紫苏、长红假杜鹃等可倚石而种，另有一番韵味（图5）。

3.4 花坛式片植

辰山植物园展览温室布展区域会定期更

换植物，随季节种植不同的花卉，形成季节性景观，让游客感受不断变化的新鲜美景。爵床科植物经过多年的筛选，一些种类已成为布展中的首选植物，如红花芦莉、珊瑚塔、宽叶十万错、虾衣花等。这些种类在生产温室经过1~2年的修剪、控型培育后，株型一致，花期统一，适合花坛式片植，给游客耳目一新的感觉（图6）。

3.5 容器种植

容器种植形式灵活多样，爵床科株型较小或生长缓慢的种类可待其开花时置于合

适的容器中适时展出，以丰富展览温室的展示种类。鸭嘴花等速生类植物可在生产温室制作为盆栽单杆造型，藤本类可以使用盆器与爬藤花架结合种植，盛花期可用于布展（图7）。

4 爵床科植物应用前景

4.1 原生资源收集及应用

目前国内广泛应用的爵床科植物多为国外引进，如虾衣花、金苞花、翠芦莉（*Ruellia brittoniana*）等，这些种类花序艳丽，确实具有较高的观赏价值，但其实国内爵床科种质资



图6 花坛式片植
Fig. 6 Flower-bed planting

图7 容器种植
Fig. 7 Container planting

源丰富，根据Flora of China显示，国内有35属304种，主要分布于长江流域以南的华南和西南地区，因此应加强中国原生资源的收集与利用。近几年辰山植物园加大了对国内爵床科资源的引种收集，原生马蓝属、火焰花属（*Phlogacanthus*）等花序美丽、耐阴性好，极具开发应用潜力，目前都在筛选应用阶段，辰山植物园的展览温室会着重原生资源的应用，展示本土植物之美。

4.2 爵床科植物引种驯化为上海绿化“四化”服务

为全面推进“生态之城”建设，上海市提出“四化”（绿化、彩化、珍贵化、效益化）的战略部署，再一次明确了绿化建设“增绿提质”的目标要求^[15]。目前在上海室外广泛应用的爵床科种类仅翠芦莉一种，而爵床科植物观赏价值高，且生性强健、适应性强，如能应用更多的爵床科植物必将提升上

海城市“绿化”和“彩化”品质。辰山植物园根据生境比较分析的方法对已收集的爵床科植物经筛选后进行耐寒性驯化试验，经过5年的观察，已筛选出虾衣花、鸡冠爵床和金钗花三种植物能在上海露地越冬且完成开花周期，目前已在辰山植物园园区试推广种植，后续可在上海推广应用，以丰富城市生物多样性，为上海“四化”建设添砖加瓦。

4.3 爵床科植物在不同展览温室的推广应用

随着展览温室建设主体的变化（已由传统的植物园逐步转为企业或公司建设），展览温室的功能不断被拓展。随着国外商业景观温室的兴起，如亚马逊星球将温室与办公结合，新加坡星耀樟宜将温室与机场、商业景观结合^[16]。国内商业温室景观也紧跟国际趋势发生变化，如重庆The Ring光环购物中心，是国内罕见的拥有大型室内植物园的购物中心；上海瑞虹天地太阳宫、嘉定万科印象城等也拥有类似的商业温室景观，但此类项目由于前期设计阶段关于光线、空气温湿度、土壤等环境因素对植物生长影响的考虑不全，后期植物生长状况较差，植物种类选择空间较少。而爵床科植物大多耐阴性较好，且观叶植物在较暗的环境下叶色也不会退化，所以此类观赏植物的筛选应用研究工作可为商业温室景观植物的多样性选择提供依据。此外，爵床科植物生性强健、养护成本低，选择合适的植物种类对商业景观温室植物的养护来说也是极为有利的。

4.4 爵床科植物专类科普展示

爵床科植物分布广，生境多样，从旱生到湿生，从藤本、草本到灌木，是很多地区植物区系重要的组成成分^[17]，其中老鼠簕（*Acanthus ilicifolius*）为红树林重要组成之

一，叶片具有泌盐功能；水蓼衣属的琵琶草 (*Hygrophila stricta*)、异叶水蓼衣 (*Hygrophila difformis*) 已成为水生微景观的明星水草；波斯红草、白雪爵床 (*Aphelandra squarrosa* ‘Whitewash’)、继网纹草 (*Fittonia albivenis*)、嫣红蔓 (*Hypoestes phylllostachya*) 已成为新晋网红观叶植物；观音草 (*Peristrophe bivalvis*) 是少数民族地区用于制作彩色米饭的天然颜料 (图8)；糯米香 (*Strobilanthes tonkinensis*) 制作的糯米香茶具有独特的米香口感；南板蓝 (*Strobilanthes cusia*)、穿心莲 (*Andrographis paniculata*) 是中成药板蓝根颗粒和穿心莲片的主要成分，爵床科植物渐渐走入大众视野。

辰山植物园展览温室热带花果馆经济植物区林下散落种植的黑面将军 (*Strobilanthes crispus*) (图9)、南一笼鸡 (*Strobilanthes henryi*)、南板蓝、鳄嘴花 (*Clinacanthus nutans*)、小驳骨 (*Justicia gendarussa*) 等爵床科药用植物，虽然观赏价值不高，但和人们的生活息息相关，具有重要的科普价值。近年来，辰山植物园收集的爵床科种类日益增多，且多为原生药用植物，为进一步推广爵床科植物，开展爵床科植物的专类展示势在必行。

5 结语

爵床科植物物种丰富，观赏价值高，具有广泛的应用前景，但其园林应用价值的关注度还较低，近10年来应用于园林绿化的种类仍然较少。国内各研究机构和植物园等10余家单位近年来相继开展了爵床科植物迁地保育工作，推动了爵床科植物的开发与应用研究。植物园是城市生物多样性最丰富的地方，现有收集的种类开发利用好可不断为城市提供新的植物资源^[18]。过去植物园的功能是植物展示、物种保育、科学研究、科普教育4个方面，随着全球植物园数量的增加，



图8 天然颜料——观音草
Fig. 8 Natural pigment: *Peristrophe bivalvis*

图9 药用植物——黑面将军
Fig. 9 Medicinal plant: *Strobilanthes crispus*

其任务和功能也随之发生变化，《植物园学》专著中将植物的开发利用增列为植物园的第5个功能^[19-20]。

辰山植物园一直致力于植物资源的收集、筛选和应用示范的工作，爵床科植物的筛选与应用研究为其开发利用提供了指导，随着收集种类的增多，爵床科原生动物的筛选与应用，上海室外适生种类的驯化工作还会继续开展，后续也会举办爵床科植物专类展，让更多的人尤其是园林从业者关注爵床科植物的园林应用价值，加快爵床科植物乃至更多的新优园林植物的推广应用。

注：文内图片均由作者拍摄。

参考文献

- [1] 黄宏文, 彭彩霞, 唐文秀, 等. 中国迁地栽培植物志——爵床科[M]. 北京: 中国林业出版社, 2021.
- [2] 邓云飞, WOOD J R L, 高春明. 中国马蓝属(爵床科)新组合和新分类群[J]. 热带亚热带植物学报, 2010, 18(5): 469-484.
- [3] 赵萌. 不同叶片处理方式与基质对八角筋扦插繁殖的影响[J]. 安徽农业科学, 2022, 50(7): 120-122.
- [4] 孙开道, 李冰, 林茂, 等. 不同处理对桂叶山牵牛扦插生根的影响[J]. 广西林业科学, 2020, 49(3): 425-430.
- [5] 谢瑞红, 周兆德. 红树林生态系统及功能研究综述[J]. 华南热带农业大学学报, 2005, 11(4): 48-52.
- [6] NURRAIHANA H, NORFARIZAN-HANOON

- N A. Phytochemistry, Pharmacology and Toxicology Properties of *Strobilanthes Crispus*[J]. International Food Research Journal, 2013, 20(5): 2045-2056.
- [7] 刘文坤, 陈思强. 爵床属植物的化学成分和药理活性研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2012, 24: 539-549.
- [8] 李建友. 爵床科观赏植物资源及其园林应用[J]. 亚热带植物科学, 2015, 44(2): 158-162.
- [9] 邱茉莉, 崔铁成, 张寿洲. 深圳仙湖植物园爵床科植物种类与园林应用特征[J]. 广东园林, 2011, 33(5): 47-53.
- [10] 汤慧敏, 廖凌娟. 爵床科植物种类及其在园林中的应用[J]. 现代农业科技, 2013(9): 194-195.
- [11] 杨森, 莫海波, 施济普. 基于层次分析法的67种爵床科植物观赏价值综合评价[J]. 亚热带植物科学, 2022, 51(3): 48-57.
- [12] 丁明艳, 陈健, 林石狮. 珠三角地区爵床科园林植物多样性调查[J]. 南方农业, 2022, 16(17): 237-240.
- [13] 刘兴剑, 汪毅, 全大治, 等. 几种爵床科观赏植物在温室内的引种栽培[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(2): 157-158.
- [14] 胡永红, 黄卫昌. 展览温室与观赏植物[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005.
- [15] 肖月娥, 张春英, 奉树成. 上海植物园“四化”工作种质收集与创新成果[J]. 园林, 2020(01): 29-33.
- [16] 胡永红, 杨庆华. 展览温室: 新进展·新趋势[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.
- [17] 段朋娜. 爵床科植物种子形态特征及其分类学意义[D]. 南京: 南京林业大学, 2013.
- [18] 胡永红. 植物园对提升城市植物多样性的作用: 以上海辰山植物园为例[J]. 风景园林, 2023, 30(2): 40-45.
- [19] 贺善安, 顾頔, 褚瑞芝, 等. 植物园与植物园学[J]. 植物资源与环境学报, 2001, 10(4): 48-51.
- [20] 张佐双. 守正创新——高质量建设植物园[J]. 风景园林, 2023(02): 6-7.