

DOI:10.12171/j.1000-1522.20210284

浙江舟山群岛彩化植物资源调查及其园林应用评价

饶显龙¹ 何田恬² 王冰彦³ 刘华红³ 李上善⁴ 丁洲³ 黎家宏³ 李珏¹

(1. 浙江树人学院城建学院, 浙江 杭州 310015; 2. 浙江农林大学园林设计院有限公司, 浙江 杭州 311300; 3. 舟山市园林建设发展中心, 浙江 舟山 316021; 4. 浙江农林大学风景园林与建筑学院, 浙江 杭州 311300)

摘要:【目的】浙江舟山群岛属于典型的海岛地理格局和地貌特征,分布着丰富的植物资源。本研究对舟山主要海岛的自然植被和城市绿地中的本地彩化植物资源进行调查,并构建评价模型,筛选出适合应用于舟山园林绿地彩化的植物资源。总结和分析彩化植物在舟山园林绿地中的应用现状和存在问题,并提出相关对策和建议,以期对舟山乃至我国生态文明建设和园林植物资源开发利用提供相对科学的舟山海岛植物资源依据。【方法】本研究应用 AHP(层次分析法)对舟山本地彩化植物资源进行相对客观的定量评价,从风景园林学和生态学的视角,建立美学价值、生态适应性、栽培管护特性、生态价值(效益)等 4 方面指标体系的评价模型。在征求相关专业技术人员意见和建议的基础上,根据舟山的气候和环境特点确定了本地彩化植物的 18 个评价指标,对其进行权重赋值和模型评价。【结果】在对舟山城市绿地和自然植被进行详实调查的基础上,根据 6 大原则,共筛选出花、叶、果或枝(皮)具有色彩变化的本地彩化植物 66 种,隶属于 38 科,56 属。其中,综合评价结果为 I 类($T_j \geq 3.5$)的有 15 种;II 类($3.5 > T_j \geq 3.0$)的 24 种;III 类($T_j < 3.0$)的 27 种。【结论】由于舟山本地土地资源紧张,可对 66 种综合评价相对较高的本地彩化植物资源进行开发生产,建议重点开发利用和推广综合评价为 I 类的 15 种本地彩化植物资源;综合评价为 II 类的 24 种本地彩化植物,可作为丰富舟山城市色彩和植物多样性加以开发和利用;综合评价为 III 类的 27 种彩化植物资源,可向我国土地资源丰富的长三角地区推广生产和开发利用。

关键词: 舟山群岛;本地彩化植物;资源评价;园林应用;层次分析法(AHP)

中图分类号: S688 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-1522(2022)09-0127-10

引文格式: 饶显龙,何田恬,王冰彦,等. 浙江舟山群岛彩化植物资源调查及其园林应用评价[J]. 北京林业大学学报, 2022, 44(9): 127-136. Rao Xianlong, He Tiantian, Wang Bingyan, et al. Investigation of colorful plant resources and their landscape application evaluation of Zhoushan Archipelago in Zhejiang Province of eastern China[J]. Journal of Beijing Forestry University, 2022, 44(9): 127-136.

Investigation of colorful plant resources and their landscape application evaluation of Zhoushan Archipelago in Zhejiang Province of eastern China

Rao Xianlong¹ He Tiantian² Wang Bingyan³ Liu Huahong³ Li Shangshan⁴
Ding Zhou³ Li Jiahong³ Li Jue¹

(1. School of Urban Construction, Zhejiang Shuren University, Hangzhou 310015, Zhejiang, China;

2. Landscape Architecture Design Institute, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou 311300, Zhejiang, China;

3. Zhoushan Landscape Architecture Construction and Development Center, Zhoushan 316021, Zhejiang, China;

4. School of Landscape Architecture and Architecture, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Hangzhou 311300, Zhejiang, China)

Abstract: [Objective] Zhoushan Archipelago has abundant plant resources with the typical island geographical pattern and geomorphic features in Zhejiang Province of eastern China. This study investigated

收稿日期: 2021-07-29 **修回日期:** 2021-08-18

基金项目: 基于专类化生产趋势下的苗木资源调查及专类植物景观构建关键技术研究(2021D1156),浙江省基础公益研究计划项目(LGN21C160015),浙江树人学院科研计划项目(2020R004)。

第一作者: 饶显龙,讲师/工程师。主要研究方向:园林植物资源与应用、风景园林规划与设计。Email: 624213312@qq.com 地址: 310015 浙江省杭州市舟山东路 36 号浙江树人学院查济民楼 212 室。

责任作者: 李珏,讲师。主要研究方向:植物景观规划与设计。Email: 26456838@qq.com 地址: 同上。

本刊网址: <http://j.bjfu.edu.cn>; <http://journal.bjfu.edu.cn>

the natural vegetation of the main islands in Zhoushan Archipelago and the local colorful plant resources in the urban green space, built an evaluation model to screen out the suitable plant resources for the colorization green space in Zhoushan Archipelago. This paper summarizes the application status by analyzing the problems of colorful plants in green space of Zhoushan Archipelago, puts forward relevant countermeasures and suggestions, in order to provide a relatively scientific basis for Zhoushan Archipelago plant resources for the construction of ecological civilization with the development and utilization of garden plant resources in Zhoushan Archipelago and even in China. [Method] In this study, AHP (analytic hierarchy process) was used to make a relatively objective quantitative evaluation of the local colorful plant resources in Zhoushan Archipelago. From the perspective of landscape architecture and ecology, the evaluation model of four index systems, including aesthetic value, ecological adaptability, cultivation and management characteristics and ecological value (benefit), was established. On the basis of soliciting the opinions and suggestions of relevant professional and technical personnel, according to the climate and environmental characteristics of Zhoushan Archipelago, 18 evaluation indexes of the local colorful plants were determined, and the weight assignment and model evaluation were carried out. [Result] On the basis of detailed investigation of urban green space and natural vegetation in Zhoushan Archipelago, according to six principles, 66 local colorful plants with color changes in flowers, leaves, fruits or branches (skins) were screened out, belonging to 38 families and 56 genera. Among them, there were 15 species whose comprehensive evaluation results were class I ($T_j \geq 3.5$); 24 species of class II ($3.5 > T_j \geq 3.0$); 27 species of class III ($T_j < 3.0$). [Conclusion] Due to the shortage of local land resources in Zhoushan Archipelago, 66 kinds of local colorful plant resources with relatively high comprehensive evaluation can be developed and produced. It is suggested to focus on the development, utilization and popularization of 15 kinds of local colorful plant resources with comprehensive evaluation of class I; the 24 kinds of local colorful plants, which are comprehensively evaluated as class II, can be developed and utilized as enriching the urban color and plant diversity of Zhoushan Archipelago; the 27 kinds of colorful plant resources, which are comprehensively evaluated as class III, can be popularized, developed and utilized in the Yangtze River Delta region, which is rich in land resources in China.

Key words: Zhoushan Archipelago; local colorization plant; resource evaluation; landscape application; analytic hierarchy process (AHP)

城市生态文明建设是国家生态文明战略的重要组成部分。随着城市生态文明建设事业的快速发展,建成区绿地在绿量和绿视率方面成效显著,大众对城市绿地景观的要求和审美水平也在不断提高。植物及其形成的景观是城市生态文明建设的重要体现,当前城市生态系统中,植物占据极其重要地位,承担着改善城市人居环境、丰富植物多样性^[1-2]、维持城市生态系统稳定等功能。现如今,城市绿地建设已不仅单纯满足于对绿量追求,而且更加重视植物景观质量的提升,植物景观的色彩变化和特色主题营造已成为当前城市绿地建设发展的新趋势^[3]。

我国植物资源丰富,可作为园林应用的潜在树木种类就达 8 000 种以上,而草本植物资源更加丰富,对提高我国城市绿地生物多样性具有先天的资源优势^[3-4]。近年来,我国相关专家学者对植物资源调查和开发利用愈发关注^[5-12],特色珍稀植物资源的开发^[13]和推广应用的力度不断加大^[5,14-19],对特色植物资源调查、筛选、评价体系构建^[20-21],以及资源开

发和园林应用一直是学者们和园林行业从业者的研究热点和关注焦点^[22-28]。随着国家生态文明战略的确立和不断深入发展,城市绿地的彩化、香化、特色化等高品质化的诉求不断增强。在众多植物资源中,具有鲜明特色^[29-31]尤其是具有较高彩化价值的本地特色植物资源颇受关注^[32]。舟山群岛因其独特于内陆的海岛特征、地理位置和气候差异,分布着丰富的海岛特色彩化植物资源,有待开发生产和推广^[33]。因此,对舟山海岛彩化植物资源进行全面调查、筛选、客观评价,为其推广应用奠定良好的基础,可为舟山的城市绿地彩化建设,以及舟山海岛特色的园林植物资源开发利用提供基础资料和理论评价依据,为我国植物资源开发和应用提供参考。

1 研究地概况和研究对象界定

1.1 研究地概况

舟山群岛位于长江口南测、杭州湾外缘的东海海域,由嵊泗列岛、马鞍列岛、崎岖列岛、川湖列岛、

中街山列岛、浪岗山列岛、七姊八妹列岛、火山列岛和梅散列岛组成。地理坐标介于 $121^{\circ}30' \sim 123^{\circ}25' E$, $29^{\circ}32' \sim 31^{\circ}04' N$ 。东濒太平洋, 南接象山县海界, 西临杭州湾, 北与上海市海界相接。境域东西长 182 km, 南北宽 169 km, 总面积 2.22 万 km^2 , 其中海域面积 2.08 万 km^2 。舟山群岛是由 3 190 余个海岛组成的我国第一大群岛^[34], 是我国重点海洋旅游区域和国家旅游综合改革试点城市^[35], 同时确立了打造“海上花园城市”的生态发展目标^[36]。

1.2 研究对象界定

植物景观彩化是指根据植物生物学特性, 利用不同植物的花、叶、果、皮等色相差异、季相变化、空间结构、视觉效果的变化, 通过植物配置, 产生美感的活动过程^[37]。根据《城市园林绿化评价标准》的定义, 本地植物是指: 原有天然分布或长期生长于本地, 适应本地自然条件并融入本地自然生态系统, 对本地原生生物物种和生物环境不产生威胁的植物。主要包括: 本地自然生长的野生植物及其衍生品种、归化种(非本地原生, 但已逸为野生)及其衍生品种、驯化种(非本地原生, 但在本地正常生长, 并且完成其生活史的植物种类)及其衍生品种^[38]。因此, 舟山本地彩化植物是指原产舟山本地或者已成为舟山归化、驯化的植物种类或品种, 是花、叶、果、枝(皮)长年具有除绿色外的长年或季节性的色彩变化的一类植物统称。

2 研究方法

2.1 调查范围以及筛选方法

本研究对舟山市域范围内的城市建成区绿地和主要海岛天然植被进行实地调查, 通过采集标本、拍照等方法记录植物的相关信息, 并查阅《浙江植物志》以及相关文献进行考证^[39], 结合以下 6 个原则筛选出具有园林应用前景的 66 种舟山本地彩化植物。

2.2 筛选原则

2.2.1 舟山本地植物且有色彩或色彩变化

原有自然分布或长期生长于舟山本地, 适应本地自然条件并融入本地自然生态系统, 对本地原生环境不产生威胁的植物。这类植物的花、叶、果或枝等部位常年或者在特定的季节呈现出绿色以外的色彩。

2.2.2 有一定的苗木资源或具有开发价值

筛选出的植物在舟山市内外有较丰富的苗木资源, 或者目前虽尚未有苗圃生产, 但其本身的观赏价值及生态习性具备舟山城市园林绿地的应用潜力, 且具有较大的开发价值的种类, 如芫花(*Daphne genkwa*)、普陀狗娃花(*Aster arenarius*)、长萼瞿麦

(*Dianthus longicalyx*)等。

2.2.3 适应性强且观赏价值较高

具有较好的适应性, 如耐盐碱、抗海风、抗海雾、耐瘠薄、抗病虫害、耐水湿等特点。此外具有独特的观赏价值, 如花色、叶色或果色鲜艳奇特, 如黄连木(*Pistacia chinensis*)等。

2.2.4 具有舟山的历史文化寓意和特色

舟山历史悠久, 作为我国重要的佛教圣地, 宗教文化底蕴深厚, 部分植物具有典型的佛教文化寓意, 如南京椴(*Tilia miqueliana*)、石蒜(*Lycoris radiata*)等植物。

2.2.5 有一定数量的古树资源分布

古树指在舟山本地生长百年以上的树木, 能在舟山生长百年以上, 说明其已适应了舟山的气候和环境, 如银杏(*Ginkgo biloba*)等。

2.2.6 舟山海岛地域特色、特有种类

特有植物是舟山海岛植物景观特色的重要体现, 如舟山新木姜子(*Neolitsea sericea*)、匙叶紫菀(*Aster spathulifolius*)等, 这类植物的规模化生产和应用有助于形成舟山的地域植物景观特色。

2.3 AHP 层次评价法

本研究运用 AHP 综合评价法对筛选出的 66 种本地彩化植物进行评价。根据舟山本地彩化植物的特点, 征求风景园林、林学等方面的专家以及园林行业的工作者的意见和建议的基础上, 通过调查问卷和专家打分的形式, 确定了基本能够全面衡量和评价彩化植物在舟山应用的 18 个评价指标, 根据其隶属关系, 建立客观、合理的层次评价模型。

2.3.1 构建层次模型

模型包括目标层 OB(舟山本地彩化植物综合评价)、准则层 A(美学价值、生态适应性、栽培管护特性、生态价值)、指标层 B(树形、叶形、花形数等 18 个综合评价舟山本地彩化植物应用的因素)、方案层 C(待评价的彩化植物), 各层次之间互不相交(图 1)。

2.3.2 判断矩阵的构建及权重的确定

根据总目标的要求, 在参考有经验的园林专业人士意见的基础上做出判断。本模型以 1~9 标度法构造判断矩阵, 由此得出 OB-A(第二层因素相对于第一层的比较判断)、A-B(第三层因素相对于第二层的比较判断)共 5 个矩阵。相关公式如下:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

式中: CI 为一致性指标, $\lambda_{\max}$ 为判断矩阵相应行列式的非零最大特征根, CR 为随机一致性比率, RI 为判

断矩阵的平均随机一致性指标。

其中, 1~9 阶的判断矩阵的 RI 值分别为 0、0、0.52、0.89、1.12、1.26、1.36、1.41 和 1.46。作一致性的检验, 需计算 CI 然后将 CI 与 RI 进行相互比较计算 CR, 若 $CR < 0.1$, 则判断该矩阵具有满意的一致性^[40]。根据迈实软件 (Version1.82) 完成相应的计算与检验, 该软件可生成相应的专家调查表格, 并可实现数据的批量处理, 具有较强的实用性与数据可

靠性。

2.3.3 评分标准建立

本研究的评价人员均为有相关知识背景和实践经验的专业人员, 对舟山本地彩化植物具有良好的认知和评判能力^[40]。采用 5 分评分标准邀请参评人员评价标准层指标, 计算得出总分, 从而进行分级评价 (表 1)。最终得出各植物 18 个指标的得分 $C_i (i = 1, 2, \cdots, 18)$ 。同时采用层次分析法和加权平均法获

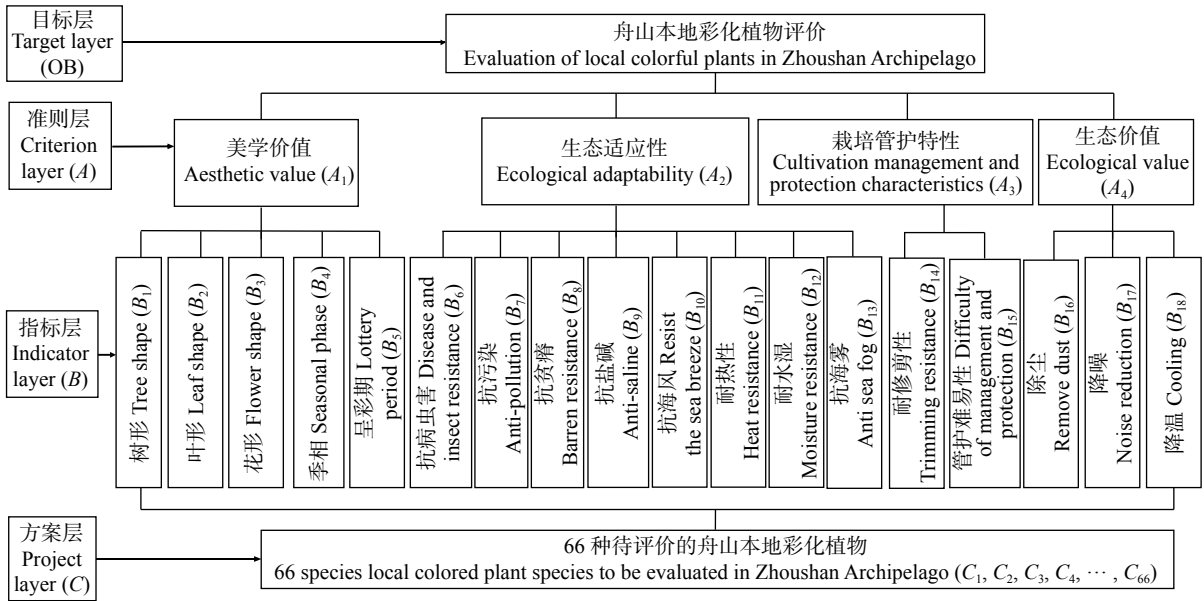


图 1 舟山本地彩化植物综合评价模型

Fig. 1 Comprehensive evaluation model of local colourful plants in Zhoushan Archipelago

表 1 舟山本地彩化植物评价指标和评价标准

Tab. 1 Evaluation indexes and standards of local colourful plants in Zhoushan Archipelago

评价指标 Evaluation index		分值(0~5) Score(0~5)
A ₁	B ₁	树形差、松散至树形美、紧凑 From poor tree shape, loose to beautiful tree shape, compact
	B ₂	叶小、形差、松散至叶大、形美、紧密 From small leaf, poorly shaped, loose to large, beautiful and compact
	B ₃	花小、花少、花色单一至花大、花多、花色丰富 From small flower, few flower, single color to large flower, many flower, and rich color
	B ₄	叶色变化单一至叶色变化丰富 Leaf color changes from single to rich
	B ₅	15 d 以下、16 ~ 20 d、21 ~ 25 d、25 ~ 30 d、30 d 以上 Less than 15 d, 16~20 d, 21~25 d, 25~30 d and more than 30 d
A ₂	B ₆	差、较差、中等、较强、强 Poor, inferior, middle, stronger, strongest
	B ₇	
	B ₈	
	B ₉	
	B ₁₀	
	B ₁₁	
	B ₁₂	
A ₃	B ₁₃	
	B ₁₄	
A ₄	B ₁₅	差、较差、中等、较强、强 Poor, inferior, middle, stronger, strongest
	B ₁₆	差、较差、中等、较强、强 Poor, inferior, middle, stronger, strongest
	B ₁₇	
	B ₁₈	

得各影响因素的平均权重(W_i), 运用以下公式计算各植物的综合评价值(T_j)。

$$T_j = \sum C_i W_i \tag{3}$$

2.3.4 权重分析及一致性检验

对 4 个判断矩阵进行一致性检验。当判断矩阵的 $CR < 0.1$ 时或 $CI = 0$ 时, 认为判断矩阵具有满意的一致性, 否则需调整矩阵中的元素以使其具有满意的一致性。

3 结果和分析

3.1 评价模型权重设置及评价结果分析

评价因子的权重体现出该指标在评价中的相对重要性, 确定各指标权重是评价的前提^[40]。此处采用 1~9 比率标度法, 对层次模型构造判断矩阵, 并进行层次单类别和一致性检验以及层次总类别和一致性检验^[40]。由表 2、3、4、5 可知: 乔木、灌木、草本、藤本等 4 类植物 CR 值分别为 0.031、0.087、0.013、0.066, 均小于 0.1 一致性检验均通过。对其他 3 类评价模型依次计算检验, 均得到满意的一致性, 最终确定不同的评价指标权重^[40]。在各项评分的基础上按各项得分与其权重进行计算, 求得各自的综合得分, 根据不同的生活型将 66 种彩化植物划分为 3 个等级: I 类($T_j \geq 3.5$)、II 类($3.5 > T_j \geq 3.0$)、III 类($T_j < 3.0$)。

表 2 乔木评价模型判断矩阵及一致性检验

Tab. 2 Judgment matrix and consistency test of tree evaluation model

项目 Item	A_1	A_2	A_3	A_4	W_i
A_1	1.000	1.000	5.000	7.000	0.452
A_2	1.000	1.000	3.000	5.000	0.366
A_3	0.200	0.333	1.000	3.000	0.124
A_4	0.143	0.200	0.333	1.000	0.058

注: 乔木评价模型中, 舟山本地彩化植物综合评价 $OB-A_j$, 其中 $\lambda_{\max} = 4.082$, $CR = 0.031$, $CI = 0.027$ 。Notes: in the arbor evaluation model, the comprehensive evaluation of Zhoushan Archipelago local colorful plants is $OB-A_j$, in which, $\lambda_{\max} = 4.082$, $CR = 0.031$, $CI = 0.027$.

表 3 灌木评价模型判断矩阵及一致性检验

Tab. 3 Judgment matrix and consistency test of shrub evaluation model

项目 Item	A_1	A_2	A_3	A_4	W_i
A_1	1.000	1.000	3.000	7.000	0.417
A_2	1.000	1.000	5.000	3.000	0.383
A_3	0.333	0.200	1.000	3.000	0.130
A_4	0.143	0.333	0.333	1.000	0.069

注: 灌木评价模型中, 舟山本地彩化植物综合评价 $OB-A_j$, 其中 $\lambda_{\max} = 4.233$, $CR = 0.087$, $CI = 0.078$ 。Notes: in the shrub evaluation model, the comprehensive evaluation of Zhoushan Archipelago local colorful plants is $OB-A_j$, in which, $\lambda_{\max} = 4.233$, $CR = 0.087$, $CI = 0.078$.

表 4 藤本评价模型判断矩阵及一致性检验

Tab. 4 Judgment matrix and consistency test of liana evaluation model

项目 Item	A_1	A_2	A_3	A_4	W_i
A_1	1.000	1.000	5.000	7.000	0.343
A_2	1.000	1.000	1.000	9.000	0.294
A_3	0.200	1.000	1.000	7.000	0.218
A_4	0.143	0.111	0.143	1.000	0.145

注: 藤本植物评价模型中, 舟山本地彩化植物综合评价 $OB-A_j$, 其中 $\lambda_{\max} = 4.343$, $CR = 0.013$, $CI = 0.114$ 。Notes: in the liana evaluation model, the comprehensive evaluation of Zhoushan Archipelago local colorful plants is $OB-A_j$, in which, $\lambda_{\max} = 4.343$, $CR = 0.013$, $CI = 0.114$.

表 5 草本评价模型判断矩阵及一致性检验

Tab. 5 Judgment matrix and consistency test of herb evaluation model

项目 Item	A_1	A_2	A_3	A_4	W_i
A_1	1.000	0.333	1.000	9.000	0.239
A_2	1.000	1.000	3.000	7.000	0.512
A_3	1.000	0.333	1.000	5.000	0.206
A_4	0.111	0.143	0.200	1.000	0.043

注: 草本植物评价模型中, 舟山本地彩化植物综合评价 $OB-A_j$, 其中 $\lambda_{\max} = 4.175$, $CR = 0.066$, $CI = 0.058$ 。Notes: in the herbaceous plant evaluation model, the comprehensive evaluation of Zhoushan Archipelago local colorful plants is $OB-A_j$, where $\lambda_{\max} = 4.175$, $CR = 0.066$, $CI = 0.058$.

3.2 乔木综合评价结果

30 种舟山本地彩化乔木综合评价结果如表 6 所示: 30 种彩化乔木中评价为 I 类的有黄连木 (*Pistacia chinensis*)、舟山新木姜子 (*Neolitsea sericea*) 2 种, 占比 6.7%; 评价为 II 类的有海滨木槿 (*Hibiscus hamabo*)、枫香 (*Liquidambar formosana*)、白杜 (*Euonymus maackii*)、全缘冬青 (*Ilex integra*)、海州常山 (*Clerodendrum trichotomum*)、野鸦椿 (*Euscaphis japonica*)、乌桕 (*Sapium sebiferum*)、檫木 (*Sassafras tzumu*)、铁冬青 (*Ilex rotunda*)、南川柳 (*Salix rosthornii*)、七叶树 (*Aesculus chinensis*) 等 11 种, 占比 36.7%。综合评价为 I 类和 II 类的乔木, 建议作为舟山园林绿地的基调植物, 并作为主要苗木产品在舟山本地苗圃进行生产和应用。

3.3 灌木综合评价结果

对筛选出的 16 种备选灌木进行综合评价, 结果显示(表 7): 综合评价为 I 类的彩化植物有白棠子树 (*Callicarpa dichotoma*)、芫花 (*Daphne genkwa*)、蜡梅 (*Chimonanthus praecox*)、美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、老鸦糊 (*Callicarpa giraldii*) 等, 占比 31.3%; 评价为 II 类的有浙江红山茶 (*Camellia chekiangoleosa*)、中华绣线菊 (*Spiraea chinensis*)、河北木蓝 (*Indigofera bungeana*)、紫珠 (*Callicarpa*

表 6 舟山本地彩化乔木综合评价值

Tab. 6 Comprehensive evaluation values of local colorful trees in Zhoushan Archipelago

类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score	类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score
I	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	3.848	III	冬青 <i>Ilex chinensis</i>	2.874
I	舟山新木姜子 <i>Neolitsea sericea</i>	3.530	III	金银木 <i>Lonicera maackii</i>	2.755
II	海滨木槿 <i>Hibiscus hamabo</i>	3.422	III	无患子 <i>Sapindus mukorossi</i>	2.712
II	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	3.372	III	榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>	2.699
II	白杜 <i>Euonymus maackii</i>	3.372	III	豆梨 <i>Pyrus calleryana</i>	2.681
II	全缘冬青 <i>Ilex integra</i>	3.329	III	合欢 <i>Albizia julibrissin</i>	2.681
II	海州常山 <i>Clerodendrum trichotomum</i>	3.221	III	小叶石楠 <i>Photinia parvifolia</i>	2.666
II	野鸦椿 <i>Euscaphis japonica</i>	3.199	III	柿树 <i>Diospyros kaki</i>	2.653
II	乌柏 <i>Sapium sebiferum</i>	3.159	III	南京椴 <i>Tilia miqueliana</i>	2.639
II	檫木 <i>Sassafras tzumu</i>	3.151	III	山茱萸 <i>Cornus officinale</i>	2.615
II	铁冬青 <i>Ilex rotunda</i>	3.132	III	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	2.545
II	南川柳 <i>Salix rosthornii</i>	3.076	III	榉树 <i>Zelkova schneideriana</i>	2.503
II	七叶树 <i>Aesculus chinensis</i>	3.062	III	金钱松 <i>Pseudolarix amabilis</i>	2.453
III	三角枫 <i>Acer buergerianum</i>	2.947	III	银杏 <i>Ginkgo biloba</i>	2.326
III	红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	2.946	III	红椿 <i>Toona ciliata</i>	2.324

表 7 舟山本地彩化灌木综合评价值

Tab. 7 Comprehensive evaluation values of local colorful shrubs in Zhoushan Archipelago

类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score	类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score
I	白棠子树 <i>Callicarpa dichotoma</i>	3.789	II	中华绣线菊 <i>Spiraea chinensis</i>	3.272
I	芫花 <i>Daphne genkwa</i>	3.669	II	河北木蓝 <i>Indigofera bungeana</i>	3.133
I	蜡梅 <i>Chimonanthus praecox</i>	3.651	II	紫珠 <i>Callicarpa bodinieri</i>	3.115
I	美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>	3.532	II	紫金牛 <i>Ardisia japonica</i>	3.082
I	老鸦糊 <i>Callicarpa giraldii</i>	3.504	II	卫矛 <i>Euonymus alatus</i>	3.078
II	浙江红山茶 <i>Camellia Chekiangoleosa</i>	3.449	II	金钟花 <i>Forsyfhia viridissima</i>	3.061
II	溲疏 <i>Deutzia crenata</i>	3.346	III	紫荆 <i>Cercis chinensis</i>	2.888
II	臭牡丹 <i>Clerodendrum bungei</i>	3.279	III	朱砂根 <i>Ardisia crenata</i>	2.885

bodinieri)、紫金牛(*Ardisia japonica*)、卫矛(*Euonymus alatus*)、金钟花(*Forsyfhia viridissima*)、溲疏(*Deutzia crenata*)、臭牡丹(*Clerodendrum bungei*)等 9 种, 占比 56.3%。这 2 大类植物建议在舟山园林绿地中推广应用, 尤其是第 I 类建议扩大苗木生产。

3.4 藤本综合评价结果

对筛选出的舟山本地 5 种本地藤本植物进行综合评价, 结果如表 8 所示: 评价为 I 类的有单叶蔓荆(*Vitex trifolia*)和地锦(*Parthenocissus tricuspidata*) 2 种, 占比 40%; 综合评价为 II 类的有紫藤(*Wisteria sinensis*)和云实(*Caesalpinia decapetala*)2 种, 占比 40%。这 2 类藤本植物均具有较好的开发应用潜力, 可加大其在舟山城市园林绿地的推广和应用。

3.5 草本综合评价结果

舟山本地草本植物评价结果显示(表 9): 在

表 8 舟山本地彩化藤本综合评价值

Tab. 8 Comprehensive evaluation values of local colorful vines in Zhoushan Archipelago

类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score
I	单叶蔓荆 <i>Vitex trifolia</i>	3.872
I	地锦 <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	3.545
II	紫藤 <i>Wisteria sinensis</i>	3.218
II	云实 <i>Caesalpinia decapetala</i>	3.081
III	忍冬 <i>Lonicera japonica</i>	2.908

15 种舟山本地多年生草本中, 匙叶紫菀(*Aster spathulifolius*)、芙蓉菊(*Crossostephium chinense*)、普陀狗娃花(*Heteropappus arenarius*)、八宝景天(*Hylotelephium erythrostichum*)、大吴风草(*Farfugium japonicum*)、佛甲景天(*Sedum lineara*)综合评价最

表9 舟山本地彩化草本综合评价值

Tab. 9 Comprehensive evaluation values of local colorful herbs in Zhoushan Archipelago

类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score	类别 Category	植物名 Plant name	分值 Score
I	匙叶紫菀 <i>Aster spathulifolius</i>	4.353	III	虎耳草 <i>Saxifraga stolonifera</i>	2.926
I	芙蓉菊 <i>Crossostephium chinense</i>	4.327	III	石蒜 <i>Lycoris radiata</i>	2.715
I	普陀狗娃花 <i>Heteropappus arenarius</i>	3.852	III	换锦花 <i>Lycoris sprengeri</i>	2.715
I	八宝景天 <i>Hylotelephium erythrostichum</i>	3.804	III	普陀水仙 <i>Narcissus tazetta</i>	2.579
I	大吴风草 <i>Farfugium japonicum</i>	3.617	III	射干 <i>Belamcanda chinensis</i>	2.526
I	佛甲景天 <i>Sedum lineara</i>	3.611	III	白及 <i>Bletilla striata</i>	2.490
II	长萼瞿麦 <i>Dianthus chinensis</i>	3.337	III	桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i>	2.244
II	赤胫散 <i>Polygonum runcinatum</i> var. <i>sinense</i>	3.334			

好, 占比 40.0%; 长萼瞿麦(*Dianthus chinensis*)、赤胫散(*Polygonum runcinatum* var. *sinense*)评价次之, 占比 13.3%。综合评价表明, 这 2 类植物具有较高的开发和应用价值, 建议在舟山对其加以重点推广和开发应用。

4 结论和讨论

4.1 评价结果

通过调查可知, 舟山群岛本地彩化植物资源丰富, 地域特色鲜明, 彩化植物资源推广应用和开发空间和潜力巨大^[30]。根据评价结果可知: 综合评分为 I 类的彩化植物共 15 种, 乔木如黄连木、舟山新木姜子; 灌木如芫花、蜡梅、白棠子树、美丽胡枝子、老鸦糊等; 藤本植物如单叶蔓荆和地锦; 草本植物如匙叶紫菀、芙蓉菊、普陀狗娃草、八宝景天、大吴风草、佛甲景天等。这 15 种本地彩化植物在美学价值、生态适应性、栽培管护特性、生态价值(效益)方面综合评价最高, 具有极高的开发价值, 是舟山城市彩化建设中值得推广应用的本地彩化植物资源, 建议对该类植物加强繁育, 扩大苗木资源。

综合评价为 II 类的彩化植物共 24 种, 乔木如海滨木槿、枫香、白杜、全缘冬青、海州常山、野鸦椿、乌桕、檫木、铁冬青、南川柳、七叶树等; 灌木如中华绣线菊、河北木蓝、紫珠、紫金牛、卫矛、金钟花、浙江红山茶、溲疏、臭牡丹等; 藤本植物如紫藤和云实; 草本植物如长萼瞿麦和赤胫散。这些彩化植物在在美学价值、生态适应性、栽培管护特性、生态价值(效益)方面综合评价相对较高, 具有较好的开发前景, 建议以开发和推广应用, 以丰富城市植物景观色彩和彩化植物多样性。

综合评价为 III 类的彩化植物共 27 种, 乔木 15 种, 如三角枫、冬青、金银木、无患子、榔榆等; 灌木如紫荆、朱砂根; 藤本植物如有忍冬; 草本植物如虎耳草、石蒜、换锦花等, 这类彩化植物综合评价相

对较低, 但在丰富城市色彩和彩化植物多样性方面亦可以发挥一定的作用。

因此, 综合评价为 I 类的 15 种彩化植物和 II 类的 24 种彩化植物, 可作为丰富舟山城市色彩或彩化植物多样性的补充彩化植物资源加以重点开发和利用。由于舟山土地资源紧张, 本研究评价结果可作为生产和应用提供参考和借鉴, 向长三角土地资源丰富的地区推广生产和应用。

4.2 舟山本地彩化植物应用存在的问题

通过与内陆地区彩色植物资源比较^[29,31-32,41-42]可知: 舟山群岛彩化植物资源的海岛特征明显, 与内陆地区彩化植物资源有一定的差异, 尤其是舟山特有植物资源, 如舟山新木姜子、匙叶紫菀、普陀狗娃花、普陀水仙(*Narcissus tazetta*)、芙蓉菊等, 还分布有海滨木槿、全缘冬青、长萼瞿麦、单叶蔓荆等典型的海岛植物资源。但当前舟山建成区城市绿地中, 道路绿化主要行道树为香樟(*Cinnamomum camphora*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)、红楠等常绿植物, 其中香樟行道树占比 95% 以上^[1], 植物景观色彩单一, 缺乏季相色彩变化。悬铃木(*Platanus acerifolia*)、朴树、紫薇(*Lagerstroemia indica*)、无患子、银杏等, 具有一定的色彩变化的植物占比较少, 约 5%^[1]。基于现状的调研, 城市公园绿地中常见本地彩化植物约 20 余种, 主要有舟山新木姜子、乌桕、黄连木、海滨木槿、红楠、合欢、全缘冬青、朴树、榉树、枫香、铁冬青、大叶冬青、冬青、紫金牛、朱砂根、大吴风草、榔榆、丝棉木(白杜)、三角枫, 约占本次筛选数量的 30%。需要说明的是, 调查中发现以上彩化植物大多只是零星应用在公园绿地中, 体量较小, 并未形成植物景观彩化基调, 尚不能体现舟山城市绿地的植物景观特色。通过调研发现主要有以下原因: (1) 舟山土地资源紧张, 难以大规模生产本地彩化植物资源, 致使本地特色鲜明的彩化植物难以得到较好的生产推广; (2) 随着舟山城市建设的快速推进, 城市园林

绿地建设周期短、工期紧,在舟山本地绿地建设中,外来园林景观规划设计单位居多,对舟山本地彩化植物苗木资源的了解尚不够深入,在设计阶段主要还是以外来的常规苗木为主,进一步导致本地植物的生产开发和园林应用推广受到限制;(3)本地彩化植物资源的研究、苗木生产和推广力度总体偏弱,尚需加强。

4.3 建议和对策

目前,舟山市城市园林绿地“绿化有余、彩化不足”的问题也日渐显现,单一传统的绿化形式以及单纯的对绿量的追求已很难体现作为旅游型城市建设水平,难以满足市民和游客的审美需求^[37]。园林植物作为舟山城市园林绿地建设的核心要素,在本地彩化植物资源中发挥着关键作用。微观层面上是对本地彩化植物资源进行评价和开发,并进行资源调查和综合评价,为舟山市本地彩化植物资源引种驯化研究、苗木生产和推广应用工作建立提供了研究基础,有利于促进本地彩化植物在舟山城市绿地建设中应用的良性循环。宏观层面上建议加强对建成区的绿地本地彩化植物景观的总体顶层规划研究,对城市绿地加强顶层的植物景观总体规划,目的是为对今后的城市园林彩化建设起到宏观层面的系统指导作用。一方面,城市绿地的品质提高有利于促进舟山群岛新区旅游业及其他行业的可持续发展;另一方面,由过去的“城市绿化”升级为“城市彩化”的建设目标,不断将舟山城市生态文明建设和“海上花园城市”建设推向新高度,有利于提升舟山城市的品味,增强市民的获得感和幸福感。

致谢 本研究得到浙江农林大学风景园林与建筑学院吴仁武博士,以及李上善、张明月、朱怀真等硕士研究生的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 丁洲. 舟山城市绿地植物景观彩化策略研究[J]. *农业与技术*, 2021, 41(12): 138-140.
Ding Z. Study on color strategy of plant landscape in urban green space of Zhoushan[J]. *Agriculture and Technology*, 2021, 41(12): 138-140.
- [2] 何荣晓, 杨帆, 闫蓬勃, 等. 海南省3座城市的植物多样性水平对比研究[J]. *北京林业大学学报*, 2019, 41(4): 107-115.
He R X, Yang F, Yan P B, et al. Comparison in plant diversity in Haikou, Sanya and Wenchang cities of Hainan Province, southern China[J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2019, 41(4): 107-115.
- [3] 季慧颖, 胡耀升, 宋天宇, 等. 北京市引进植物资源现状及利用分析[J]. *北京林业大学学报*, 2010, 32(增刊1): 95-99.
Ji H Y, Hu Y S, Song T Y, et al. Situation and utilization analysis of introduced plant resources in Beijing[J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2010, 32(Suppl.1): 95-99.
- [4] 李运远, 张桂媛. 重庆主城区屋顶绿化乡土植物资源调查及其应用分析[J]. *北京林业大学学报*, 2017, 39(11): 92-99.
Li Y Y, Zhang G Y. Resource investigation of roof greening native plant of Chongqing main city and its landscape application analysis[J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2017, 39(11): 92-99.
- [5] 饶显龙, 黄若之, 包志毅, 等. 凝练地域特色, 营造水上森林: 宁波植物园湿生木本植物专类园规划设计及营建解析[J]. *中国园林*, 2020, 36(5): 116-121.
Rao X L, Huang R Z, Bao Z Y, et al. Condense regional characteristics and construct the forest on water: analysis of the planning and design and construction of wet woody plants specialized landscape in Ningbo botanical landscape[J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2020, 36(5): 116-121.
- [6] 闫双喜, 刘慧杰, 闫丽君, 等. 河南省铁线莲属植物资源研究[J]. *北京林业大学学报*, 2016, 38(12): 54-63.
Yan S X, Liu H J, Yan L J, et al. Resource study on clematis plants in Henan Province[J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2016, 38(12): 54-63.
- [7] 庄小锋, 杨秀珍, 张玉钧, 等. 北京山区蓝色草本植物资源调查与分析[J]. *北京林业大学学报*, 2010, 32(增刊1): 177-182.
Zhuang X F, Yang X Z, Zhang Y J, et al. Investigation and analysis on blue herbaceous germplasm resources in Beijing mountainous areas[J]. *Journal of Beijing Forestry University*, 2010, 32(Suppl.1): 177-182.
- [8] 季梦成, 郑钢, 俞曙光. 浙江龙王山自然保护区藤本植物资源及园林应用[J]. *林业科学*, 2008, 44(9): 165-169.
Ji M C, Zheng G, Yu S G. Resources and landscape application of wild vine in Longwangshan National Nature Reserve, Zhejiang Province[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2008, 44(9): 165-169.
- [9] 周劲松, 黄穗昇, 谭一凡, 等. 深圳乡土观赏植物及其园林用途评价[J]. *林业科学*, 2007, 43(9): 111-115.
Zhou J S, Huang S S, Tan Y F, et al. The indigenous ornamental plants of Shenzhen and their landscape evaluation[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2007, 43(9): 111-115.
- [10] 姜洪波, 丁琼, 贾桂霞, 等. 河北省龙头山区野生草本花卉植物资源及园林应用[J]. *林业科学*, 2004, 40(6): 102-109.
Jiang H B, Ding Q, Jia G X, et al. The resources of herbaceous wild flowers in Longtou Mountain of Hebei Province and their utilization in landscape landscaping[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2004, 40(6): 102-109.
- [11] 王燧, 包志毅. 我国柃属植物种质资源及其园林应用前景[J]. *林业科学*, 2007, 43(8): 118-122.
Wang Y, Bao Z Y. Wild plant resources and landscape application prospects of eurya in China[J]. *Scientia Silvae Sinicae*, 2007, 43(8): 118-122.
- [12] 王立龙, 张喆, 晋秀龙, 等. 淮北国家城市湿地公园野生植物区系及栽培植物营建[J]. *自然资源学报*, 2016, 31(4): 682-692.
Wang L L, Zhang Z, Jin X L, et al. Research on wild plant flora and cultivated plant construction in Huaibei National Urban Wetland Park[J]. *Journal of Natural Resources*, 2016, 31(4): 682-692.

- [13] 杨淑萍, 姜洁, 阎平. 中国喀喇昆仑山珍稀濒危植物及特有种的生态地理分布[J]. 自然资源学报, 2017, 32(11): 1919–1929.
- Yang S P, Jiang J, Yan P. Eco-geographic distributions of rare and endangered plants and endemisc species in Karakorum Mountains of China[J]. Journal of Natural Resources, 2017, 32(11): 1919–1929.
- [14] 钟军琚, 李向茂, 王本耀, 等. 上海公共绿地木本植物资源调查与分析[J]. 中国园林, 2019, 35(增刊2): 123–127.
- Zhong J J, Li X M, Wang B Y, et al. Investigation and analysis of the woody plants in Shanghai parks[J]. Chinese Landscape Architecture, 2019, 35(Suppl.2): 123–127.
- [15] 贡建全, 唐小清, 王强, 等. 广东珠海荷包岛海岸沙生植物综合评价与应用[J]. 中国园林, 2018, 34(2): 122–127.
- Yun J Q, Tang X Q, Wang Q, et al. The synthetic assessment and application of coastal sandy plants in the Hebao Island of Zhuhai, Guangdong Province[J]. Chinese Landscape Architecture, 2018, 34(2): 122–127.
- [16] 徐宁伟, 史琰, 包志毅, 等. 秦皇岛滨海地区园林植物资源及应用研究[J]. 中国园林, 2017, 33(11): 105–109.
- Xu N W, Shi Y, Bao Z Y, et al. Landscape plant resources application in Qinhuangdao coastal area[J]. Chinese Landscape Architecture, 2017, 33(11): 105–109.
- [17] 方赞山, 孟千万, 宋希强. 海南岛海漂植物资源及其园林应用综合评价[J]. 中国园林, 2016, 32(6): 83–88.
- Fang Z S, Meng Q W, Song X Q. Sea drift plant resources in Hainan Island and the comprehensive evaluation on their landscape application[J]. Chinese Landscape Architecture, 2016, 32(6): 83–88.
- [18] 唐小清, 崔煜文, 陈红锋, 等. 华南野生观赏地被植物引种适应性评价与应用[J]. 中国园林, 2016, 32(6): 89–93.
- Tang X Q, Cui Y W, Chen H F, et al. Introduction adaptability evaluation and application of wild ornamental groundcover species in South China[J]. Chinese Landscape Architecture, 2016, 32(6): 89–93.
- [19] 张明娟, 郝日明. 南京市主城区本地木本植物应用调查及开发建议[J]. 中国园林, 2015, 31(10): 82–85.
- Zhang M J, Hao R M. Development suggestions on native woody plants based on plant survey of main urban green space of Nanjing[J]. Chinese Landscape Architecture, 2015, 31(10): 82–85.
- [20] Zhao Q M, Hu C W, Sun B, et al. Aesthetic evaluation and application of ornamental plant landscape[J]. Journal of Landscape Research, 2017, 9(5): 103–105.
- [21] 张建国, 徐新文, 雷加强, 等. 塔克拉玛干沙漠腹地引种植物适应性评价指标体系的构建与应用[J]. 自然资源学报, 2009, 24(5): 849–858.
- Zhang J G, Xu X W, Lei J Q, et al. Research on construction and application of adaptability evaluation indicator system of introduced plants in the hinterland of Taklimakan Desert[J]. Journal of Natural Resources, 2009, 24(5): 849–858.
- [22] 吴友炉, 李谊斌, 谭广文, 等. 广州下沉式绿地草本植物应用综合评价[J]. 中国园林, 2021, 37(1): 113–118.
- Wu Y L, Li Y B, Tan G W, et al. Comprehensive evaluation of the application of herbaceous plants in Guangzhou sunken green space[J]. Chinese Landscape Architecture, 2021, 37(1): 113–118.
- [23] 刘召强, 刘广甫, 原鑫, 等. 新疆阿尔泰山高山植物资源调查及园林应用评价[J]. 北方园艺, 2020(21): 56–62.
- Liu Z Q, Liu G F, Yuan X, et al. Investigation and landscape application evaluation of alpine plant resources in the Altay Mountains, Xinjiang[J]. Northern Horticulture, 2020(21): 56–62.
- [24] 高萌萌. 河北武安国家森林公园野生藤本植物资源调查与评价[D]. 邯郸: 河北工程大学, 2019.
- Gao M M. Investigation and evaluation of wild vine resources in Wu'an National Forest Park, Hebei Province[D]. Handan: Hebei University of Engineering, 2019.
- [25] 潘端云. 黔中地区野生观赏植物多样性及其评价[D]. 贵阳: 贵州大学, 2019.
- Pan D Y. Diversity and evaluation of wild ornamental plants in central Guizhou[D]. Guiyang: Guizhou University, 2019.
- [26] 叶炫, 邵玲, 陈雄伟. 广东黑石顶自然保护区观花植物资源及其园林应用[J]. 中国园林, 2017, 33(5): 86–90.
- Ye X, Shao L, Chen X W. Study on flowering plant resources and application in landscape of Heishiding Nature Reserve in Guangdong Province, China[J]. Chinese Landscape Architecture, 2017, 33(5): 86–90.
- [27] 申仕康, 刘丽娜, 吴富勤, 等. 云南腾冲县观赏种子植物资源多样性及园林应用研究[J]. 中国园林, 2013, 29(4): 53–57.
- Shen S K, Liu L N, Wu F Q, et al. Study on the ornamental seed plants diversity and landscape applications in Tengchong County of Yunnan Province[J]. Chinese Landscape Architecture, 2013, 29(4): 53–57.
- [28] 田朝阳, 田国行. 河南野生常绿阔叶木本植物的区系和多样性以及园林应用前景[J]. 中国园林, 2012, 28(3): 102–104.
- Tian C Y, Tian G H. Prospect on the flora, biodiversity and landscape application of wild evergreen broad-leaved woody plants in Henan[J]. Chinese Landscape Architecture, 2012, 28(3): 102–104.
- [29] 阙珺. 南昌市彩叶植物资源调查及园林应用[D]. 南昌: 江西农业大学, 2018.
- Que J. Research on colour leaf plant resources and landscape application in Nanchang[D]. Nanchang: Jiangxi Agricultural University, 2018.
- [30] 李定胜. 舟山海岛秋色叶植物资源调查及其园林应用[J]. 山东林业科技, 2014, 44(2): 40–44.
- Li D S. Investigation on the resources and application in landscape of autumn color leaf plants in Zhoushan Islands[J]. Journal of Shandong Forestry Science and Technology, 2014, 44(2): 40–44.
- [31] 李晓静. 长春市彩叶植物资源调查与园林应用研究[D]. 长春: 吉林农业大学, 2014.
- Li X J. Resources coleus plant and landscape research in Changchun City[D]. Changchun: Jilin Agricultural University, 2014.
- [32] 何丽娜, 刘坤良, 赵强民. 北京市秋色叶植物资源调查及园林应

- 用研究[J]. 中国园林, 2013, 29(8): 98-103.
- He L N, Liu K L, Zhao Q M. Study on the resources and application in landscape of autumn color leaf plants in Beijing[J]. Chinese Landscape Architecture, 2013, 29(8): 98-103.
- [33] 高浩杰, 王国明, 郁庆君. 舟山市种子植物物种多样性及其分布特征[J]. 植物科学学报, 2015, 33(1): 61-71.
- Gao H J, Wang G M, Yu Q J. Distribution characteristics and species diversity of seed plants in Zhoushan, Zhejiang[J]. Plant Science Journal, 2015, 33(1): 61-71.
- [34] 浙江省地方志编纂委员会办公室. 浙江省地方志 [M]. 北京: 方志出版社, 2016.
- Office of the Compilation Committee of Zhejiang Local History. Local history of Zhejiang Province[M]. Beijing: Local History Publishing House, 2016.
- [35] 邹智深. 基于游客角度的舟山“海上花园城市”形象提升主因子分析及对策研究[J]. 对外经贸, 2020, 34(4): 116-119.
- Zou Z S. The main factor analysis and countermeasure research on the image promotion of Zhoushan “sea landscape city” based on the perspective of tourists[J]. Foreign Economic Relations & Trade, 2020, 34(4): 116-119.
- [36] 李荷, 杨培峰, 田乃鲁, 等. 海上花园城市导向下舟山城市生态化建设研究 [C]//中国城市规划学会, 重庆市人民政府. 活力城乡美好人居: 2019 中国城市规划年会论文集 (14 规划实施与管理). 重庆: 中国城市规划学会, 2019: 12.
- Li H, Yang P F, Tian N L, et al. Research on the ecological construction of Zhoushan City under the guidance of the sea landscape city[C]//China Urban Planning Society, Chongqing Municipal People's Government. Vibrant urban and rural beautiful human settlements-proceedings of the 2019 China Urban Planning Annual Conference (14 planning implementation and management). Chongqing: China Urban Planning Society, 2019: 12.
- [37] 贺位忠, 高大海. 舟山市彩化工程规划的基本理念与应用研究[J]. 浙江林业科技, 2007, 36(3): 87-92.
- He W Z, Gao D H. Color engineering plan and application in Zhoushan[J]. Journal of Zhejiang Forestry Science and Technology, 2007, 36(3): 87-92.
- [38] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 国家质量监督检验检疫总局. 城市园林绿化评价标准: GB/T 50563—2010 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- Ministry of Housing and Urban Rural Development of the People's Republic of China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Evaluation criteria for urban Landscaping: GB/T 50563-2010 [S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2010.
- [39] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志 [M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- Zhejiang Flora Editorial Committee. Zhejiang flora[M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 1993.
- [40] 徐祯卿, 李树华, 任斌斌. 河北摩天岭野生观赏植物资源开发价值评价及园林应用[J]. 河北林果研究, 2009, 24(1): 5-13.
- Xu Z Q, Li S H, Ren B B. Landscape application and evaluation on exploitation value of wild ornamental plant resources in Hebei Motian Mountain[J]. Hebei Journal of Forestry and Orchard Research, 2009, 24(1): 5-13.
- [41] 段建平, 季慧颖, 刘艳红. 北京市引进彩叶植物种类调查及应用分析[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(增刊1): 84-89.
- Duan J P, Ji H Y, Liu Y H. Investigation of introduced color-leafed plants and their application in Beijing[J]. Journal of Beijing Forestry University, 2010, 32(Suppl.1): 84-89.
- [42] 张晓玮, 龚雪梅, 李琳, 等. 基于层次分析法的皖北地区引种的彩叶植物综合评价[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2018, 44(5): 580-587.
- Zhang X W, Gong X M, Li L, et al. Comprehensive evaluation of the color-leaf plants introduced in Northern Anhui based on analytic hierarchy process[J]. Journal of Zhejiang University (Agriculture and Life Sciences), 2018, 44(5): 580-587.

(责任编辑 范娟 赵田芸
责任编辑 张会儒)