

广东丰顺野生观赏树木资源评价*

王永淇^{1,2} 邓双文² 刘国钦³ 张弯弯² 叶文² 王发国²

(1. 广州普邦园林股份有限公司, 广东 广州 510600; 2. 中国科学院华南植物园, 广东 广州 510650; 3. 丰顺县科学技术局, 广东 梅州 510400)

摘要 首次对广东丰顺县野生观赏植物资源进行系统的调查, 查阅相关资料并运用层次分析法(AHP)对丰顺县野生树木进行综合评价。结果显示: 丰顺县一级观赏乔、灌木资源有30种, 包括多花山竹子(*Garcinia multiflora*)、大头茶(*Gordonia axillaris*)、五列木(*Pentaphylax euryoides*)等, 具有极高的园林开发应用价值; 二级观赏乔木、灌木资源有薄叶润楠(*Machilus leptophylla*)、三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*)等45种, 其园林开发应用价值较高; 三级观赏乔木、灌木资源有33种, 包括野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、南酸枣(*Choerospondias axillaris*), 园林开发应用价值一般; 四级观赏乔木、灌木资源有25种, 包括黧蒴锥(*Castanopsis fissa*)、铁榄(*Sinosideroxylon pedunculatum*)园林开发应用价值较低。开发利用价值较高的以樟科(Lauraceae)、山茶科(Theaceae)植物为主。

关键词 层次分析法; 野生观赏树木; 评价体系

中图分类号: S757.2 文献标识码: A 文章编号: 2096-2053(2018)03-0108-07

Evaluation of Wild Ornamental Tree Resources in Fengshun County, Guangdong Province

WANG Yongqi^{1,2} DENG Shuangwen² LIU Guoqin³ ZHANG Wanwan²
YE Wen² WANG Faguo²

(1. Pubang Landscape Architecture Co. Ltd, Guangzhou, Guangdong 510600, China; 2. South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong 510650, China; 3. Science and Technology Bureau of Ministry of Fengshun County, Meizhou, Guangdong, 510400, China)

Abstract The Analytical Hierarchy Process (AHP) was applied to construct the evaluation index system for the wild woody ornamental plant resources in Fengshun County based on a large number of field surveys, interview surveys in the region and literatures. The results showed that 30 species, including *Garcinia multiflora*, *Gordonia axillaris*, *Pentaphylax euryoides* and so on, were first-class woody ornamental plant resource with very high exploitation and application values; 45 species, involving *Machilus leptophylla*, *Cephalotaxus fortunei*, were second-class woody ornamental plant resource with high exploitation and application values; 33 third-class woody species, such as *Toxicodendron succedaneum* and *Choerospondias axillaris*, had common exploitation and application values, which could be moderately exploited; 25 forth-class woody species, including *Castanopsis fissa*, *Sinosideroxylon pedunculatum* and so on, had low exploitation and application values. Many plants of high exploitation and application values were Theaceae and Lauraceae.

Key words analytical hierarchy process; wild ornamental tree; evaluation system

* 基金项目: 广东省省级科技计划项目(2015A020220011)、广东省林业科技创新(种苗)专项资金资助项目(2015KJCX020)。

第一作者: 王永淇(1991—), 男, 主要从事园林植物资源研究, E-mail: 657019875@qq.com。

通信作者: 王发国(1978—), 男, 副研究员, 主要从事植物分类与区系地理研究, E-mail: wangfg@scbg.ac.cn。

野生观赏植物是指自然状态下存在的具有一定观赏价值或生态功能,具有潜在园林利用功能的植物的总称^[1]。乡土园林植物是经过长期的自然选择和物种演替后,对某一特定地区具有高度生态适应性的自然植物区系成分的总称^[2]。世界各国不仅对野生观赏植物的多样性和观赏特性进行研究,还深入研究了野生观赏植物的繁殖和栽培技术^[3-6],为野生观赏植物的市场化提供了重要的资源储备和技术支持。层次分析法是美国运筹学家匹兹堡大学教授萨蒂于20世纪70年代提出的层次权重分析方法,是将与决策有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础上进行定性和定量相结合的决策方法^[7]。随着层次分析法在观赏植物评价上的应用,将定性定量相结合的野生观赏植物研究越来越多。如任莹、杨丽、唐小清等^[8-10]利用层次分析法对野生观赏植物进行综合评价。

曾宪锋^[11]曾调查到丰顺县铜鼓嶂共有野生种子植物163科598属1166种,含有16种广东省新记录植物,并分析铜鼓嶂种子植物的区系地理成分。近年来,丰顺县的植物资源的研究相对较少,境内丰富的植物资源没有得到应有的开发和保护,野生观赏植物的评价与开发工作尚未开展。本文通过层次分析法构建综合评价体系、对丰顺县野生木本观赏植物进行评价分析,筛选出适合园林应用的野生观赏树种,可丰富当地的旅游资源,突出地域特色,从而推动丰顺县的经济社会的发展。

1 研究区概况

丰顺县是广东省梅州市辖县。地处广东省东部,梅州市南端,东毗潮州,南邻揭阳,西连五华县、兴宁市,北接梅州市梅县区、梅江区、大埔县,地处115°30'~116°41'E,23°36'~24°13'N。丰顺位于莲花山中段,地形复杂、植被丰富,全县海拔千米以上的山脉57座,铜鼓嶂海拔1559.5 m,为粤东第一高峰,主要山脉有莲花山脉、凤凰山脉、释迦崇山脉、韩山山脉。

丰顺县属亚热带季风气候区,光照充足,雨量充沛,气候宜人。年平均气温21.4℃,月最低气温-0.4℃,月最高气温38.9℃,年均日照时数1810.3 h,全年无霜期310~330 d,年平均降雨量为1840.1 mm。年平均湿度73%~86%,土壤以红壤为主^[12]。

2 评价方法

2.1 评价对象的确立

笔者于2015—2017年多次前往丰顺县的具有代表性的山脉包括鸿图嶂和铜鼓嶂进行植物调查,采集标本、拍摄照片并查阅相关资料,共统计到野生树木572种。通过野外实地考察、观赏特性观察、资源数量分析,结合专家意见,对丰顺县572种野生树木进行筛选,确定出具有观赏性评价意义的、具备代表性及较强地域特色的133种作为评价对象。

2.2 综合评价模型的建立

丰顺县野生观赏树木资源综合评价模型在采用层次分析法的同时充分结合野外工作积累的数据,参考他人的评价模型^[13-15]从利用价值、观赏价值、开发潜力和生物学特性4个方面对观赏树木进行评价。将综合评价模型分为目标层(A)、约束层(C)、标准层(P)和最底层(D)。综合评价模型见表1。

2.3 权重值的确定

确定各层的权重值是评价的前提,通过参考文献及专家建议,确定各权重值,采用19比例标度使之量化而做出的两两比较判断,构造出第C层因素相对于A层的比较判断;C~P,P层因素相对于C层的比较判断。确定层次单排序和层次总排序,并对判断矩阵进行一致性检验。同一层次所有因素对于最高层次的相对重要性权值的排序数值叫层次总排序。在计算出P层各个评价指标相对于所属C层的加权值后,再与该C层的权值进行加权综合可得P层相对于目标层A层的总排序权值,见表2。

将野生观赏树木按观赏乔木和观赏灌木分类评级。评分标准见表3。

3 结果与分析

综合评价模型通过定性定量结合的方法^[16-17]将野生植物开发的限制性因素进行定量赋值并确定每层之间的函数关系,客观的反映出每种植物的综合分值和等级。根据对各指标赋值计算出权重并进行一致性检验,得出A~C、C~P每层的CR值均小于0.1,符合要求。

丰顺县野生观赏树木133种,隶属于53科101属,其中乔木78种,灌木55种。树种较多的

表 1 丰顺野生观赏树木综合评价体系

Table1 The comprehensive evaluation system of the ornamental tree in Fengshun county

目标层 (A) Target layer	约束层 (C) Rule layer	标准层 (P) Index layer	最低层 (D) Lowest layer
野生观赏树木资源开 发利用评价 Evaluation of wild ornamental tree re- sources development and utilization	应用价值 C ₁ Application value	经济价值 P ₁ Economic value	D ₁ , D ₂ , D ₃ , …… D _n 待评价植物
		生态价值 P ₂ Ecological value	
		科研价值 P ₃ Research value	
	观赏价值 C ₂ Ornamental value	观花价值 P ₄ The value of flower ornamentals	
		观果价值 P ₅ The value of fruit ornamentals	
		观叶价值 P ₆ The value of leaf ornamentals	
		观赏周期 P ₇ The period of ornamental	
		观形价值 P ₈ The value of form ornamentals	
	开发潜力 C ₃ Development poten- tial	利用程度 P ₉ The degree of utilization	
		繁殖难易度 P ₁₀ The difficulty level of breeding	
		资源丰富度 P ₁₁ The richness of resources	
	生物学特性 C ₄ Biological charac- teristics	园林用途 P ₁₂ The use of gardening	
		抗逆性 P ₁₃ The stress resistance	
		分布范围 P ₁₄ The distribution range	
		适应性 P ₁₅ The adaptability	

表 2 丰顺野生观赏树木综合评价体系各层权重值

Table 2 The weight of every layer comprehensive evaluation system of ornamental grasses in Fengshun county

指标 Index	权重值 Weight				综合权重值 Complex weight	排序 Rank
	C ₁ 应用价值 Application value	C ₂ 观赏特性 Ornamental value	C ₃ 开发潜力 Development potential	C ₄ 生物学特性 Biological characteristics		
C 层	0.0725	0.4723	0.1697	0.2854		
经济价值 P ₁ Economic value	0.1634				0.0119	15
生态价值 P ₂ Ecological value	0.5396				0.0391	11
科研价值 P ₃ Research value	0.2970				0.0215	13
观花价值 P ₄ The value of flower ornamentals		0.4174			0.1972	1
观果价值 P ₅ The value of fruit ornamentals		0.1602			0.0757	5
观叶价值 P ₆ The value of leaf ornamentals		0.0975			0.0460	8
观赏周期 P ₇ The period of ornamental		0.0615			0.0291	12
观形价值 P ₈ The value of form ornamentals		0.2634			0.1244	3
利用程度 P ₉ The degree of utilization			0.0883		0.0150	14
繁殖难易度 P ₁₀ The difficulty level of breeding			0.4327		0.0734	6
资源丰富度 P ₁₁ The richness of resources			0.2395		0.0406	10/9
园林用途 P ₁₂ The use of gardening			0.2395		0.0406	9/10
抗逆性 P ₁₃ The stress resistance				0.5396	0.1540	2
分布范围 P ₁₄ The distribution range				0.1634	0.0466	7
适应性 P ₁₅ The adaptability				0.2970	0.0848	4

表 3 野生观赏树木评价 P 层的评分标准

Table3 The scoring criteria of the P layer in ornamental tree comprehensive evaluation system

指标 Index	分值 Score				
	5	4	3	2	1
经济价值 P ₁ Economic value	材用、药用、食用、榨油经济价值	有材用、药用、食用经济价值	有材用、药用经济价值	有药用经济价值	无明显经济价值
生态价值 P ₂ Ecological value	具有保持水土、抗污染、吸粉尘生态价值	具有抗污染、吸粉尘生态价值	具有抗污染的生态价值	生态价值较低	无
科研价值 P ₃ Research value	珍稀濒危植物等研究价值极高的植物	研究价值较高的植物	当地具有代表性的植物	科研文化价值较低	无
观花价值 P ₄ The value of flower ornamentals	花大、色艳，颜色纯正；花形奇特；花序丰满、密集；有香气	花稍大、花色鲜艳；花形奇特；花序较丰满；微香或花序	花形、花色中等；花序中等；无香味	花较小、花序疏松、花色淡；	花和花序小，花色差，有异味
观果价值 P ₅ The value of fruit Ornamentals	果大、饱满，果形奇特；果色亮红、紫、白等	果大，饱满；果序密集，果艳丽	果形一般；果色黄、黑色有光泽	果较小或果序松散，果色黑	果小；果色暗淡；观赏性差
观叶价值 P ₆ The value of leaf ornamentals	叶片大，色彩鲜艳，3 季以上季相变化；叶形奇特、美丽	叶片较大，两季以上季相变化；叶形较奇特；叶色翠绿或蓝色	卵、圆、椭圆形等叶形；一般绿色	一般绿色，叶色差，较绿或叶小	叶形普通，叶面多毛、有刺，观赏性差
观赏周期 P ₇ The period of ornamental	3 个月以上	2~3 个月	1~2 个月左右	0.5~1 个月	小于 15 d
观形价值 P ₈ The value of form ornamental	姿态丰满或婆娑，株型优美；直立紧凑，枝叶集中	姿态端庄或茎秆直立，较美观较紧凑，枝叶较集中	姿态、枝干等均一般；叶松散枝	株形松散；植株凌乱、颜色暗淡，观赏性差	植株凌乱、颜色暗淡，观赏性差
利用程度 P ₉ The degree of utilization	尚未引种、利用	引种利用较少，仅专业人士进行相关引种研究	仅小部分地区引种利用	城市绿化中开始使用	园林绿化中已经大量使用
繁殖难易度 P ₁₀ The difficulty level of breeding	极容易，可以种子、扦插、组培、压条、嫁接等方式繁殖	较容易，自然条件下，自身可以大量繁殖	容易，需要一定的繁殖环境	不容易，需要人工干预才能繁殖	困难，繁殖能力低下
资源丰富度 P ₁₁ The richness of resources	丰富	较多	较少	少	稀有
园林用途 P ₁₂ The use of gardening	行道树、庭荫树、孤植树、林木、桩景树等园林用途	行道树、庭荫树、孤植树	行道树、庭荫树	庭荫树	
抗逆性 P ₁₃ The stress resistance	耐寒、耐旱、耐涝、耐盐碱、耐修剪、抗病虫害	耐寒、耐旱、耐涝、耐修剪、抗病虫害	耐寒、耐涝、耐修剪、抗病虫害	耐修剪、抗病虫害	耐修剪
分布范围 P ₁₄ The distribution range	极广	广	一般	较窄	窄
适应性 P ₁₅ The adaptability	适应性强，无生境要求	较强	一般	弱，要求一定生境	要求严格的生境

科有樟科（14 种），山茶科（10 种）等。

3.1 野生观赏乔木分析

观赏乔木共 78 种，其中开发利用价值较高的以樟科、山茶科数量为多，观叶观形的植物主要有樟科植物、山乌柏 (*Sapium discolor*)、穗花杉 (*Amentotaxus argotaenia*)、三尖杉 (*Cephalotaxus fortunei*)、黄杞 (*Engelhardia roxburghiana*)、半枫荷 (*Semiliquidambar cathayensis*)、五列木 (*Pentaphylax euryoides*) 等；观花观形的主要有大头茶 (*Gordonia axillaris*)、钟花樱桃 (*Cerasus campanulata*)、木莲 (*Manglietia fordiana*)、越南山龙眼 (*Helicia cochinchinensis*)、华南青皮木 (*Schoepfia chinensis*)、野含笑 (*Michelia skinneriana*) 等；观花观果的主要有石笔木 (*Tutcheria championi*)、两广梭罗 (*Reevesia thyrsoidea*)、多花山竹子 (*Garcinia multiflora*)、桃叶石楠 (*Photinia prunifolia*) 等。

一级观赏乔木有 20 种 (表 4)，此等级的树木具有树形挺拔、花型优美、彩叶等特点，且观赏部位均大于两个，不仅具有极高的观赏价值，而且有较好的生物学特性，开发利用价值高。两广梭罗花量丰富、花色洁白、气味芳香；华润楠

(*Machilus chinensis*)、黄绒润楠 (*Machilus grijsii*) 株形挺拔，新叶红艳；大头茶 (*Gordonia axillaris*) 花朵洁白硕大，叶片翠绿；木莲 (*Manglietia fordiana*) 树姿优美，枝叶浓密，花大芳香，果实鲜艳；毛棉杜鹃花 (*Rhododendron moulmainense*) 花大，数量丰富；钟花樱桃早春开花，色鲜艳亮丽，枝叶繁茂旺盛，是极好的观花树种；猴欢喜 (*Sloanea sinensis*) 不仅新叶可观，其果实也十分可爱；珍稀濒危植物的竹柏 (*Podocarpus nagi*)、穗花杉树形优美，观赏价值极高，资源丰富，可通过生物技术手段提高资源储量，实现保护与开发同步进行。

二级观赏乔木 27 种，此等级树木以观叶及观形为主，包括华南桂 (*Cinnamomum austrosinense*)、山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、薄叶润楠 (*Machilus leptophylla*)、罗浮槭 (*Acer fabri*)、山香圆 (*Turpiniamontana*) 等。部分乔木观赏价值极高，但资源数量有限，如半枫荷、华南青皮木、薄叶红厚壳 (*Calophyllum membranaceum*)、南方红豆杉、半枫荷等，这些乔木资源建议加强保护，待到资源数量恢复后再进行应用开发。

表 4 一级观赏乔木
Table4 The first-class ornamental arbors resource

种名 Species	科名 Family
两广梭罗 <i>Reevesia thyrsoidea</i>	梧桐科 Sterculiaceae
毛棉杜鹃花 <i>Rhododendron moulmainense</i>	杜鹃花科 Ericaceae
石笔木 <i>Tutcheria championi</i>	山茶科 Theaceae
铁冬青 <i>Ilex rotunda</i>	冬青科 Aquifoliaceae
五列木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	五列木科 Pentaphylacaceae
多花山竹子 <i>Garcinia multiflora</i>	藤黄科 Guttiferae
木莲 <i>Manglietia fordiana</i>	木兰科 Magnoliaceae
大头茶 <i>Gordonia axillaris</i>	山茶科 Theaceae
豆梨 <i>Pyrus calleryana</i>	蔷薇科 Rosaceae
红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	樟科 Lauraceae
华润楠 <i>Machilus chinensis</i>	樟科 Lauraceae
钟花樱桃 <i>Cerasus campanulata</i>	蔷薇科 Rosaceae
野含笑 <i>Michelia skinneriana</i>	木兰科 Magnoliaceae
黄绒润楠 <i>Machilus grijsii</i>	樟科 Lauraceae
桃叶石楠 <i>Photinia prunifolia</i>	蔷薇科 Rosaceae
穗花杉 <i>Amentotaxus argotaenia</i>	红豆杉科 Taxaceae
黄樟 <i>Cinnamomum porrectum</i>	樟科 Lauraceae
厚叶厚皮香 <i>Ternstroemia kwangtungensis</i>	山茶科 Theaceae
竹柏 <i>Podocarpus nagi</i>	山茶科 Theaceae
猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i>	杜英科 Elaeocarpaceae

三级观赏乔木 18 种，此等级树木开发价值一般，包括豺皮樟 (*Litsea coreana*)、南酸枣、野鸦椿 (*Euscaphis japonica*)、嘉 赐 树 (*Casearia balansae*)、天料木 (*Homalium cochinchinense*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*) 等，天料木资源数量有限，以致其开发价值降低；野漆作为秋色叶树种，有鲜明的季相变化，但其有挥发性物质易，易使人体产生过敏反应；豺皮樟喜光，但在积水条件下易死亡。

四级观赏乔木 13 种，如黧蒴锥 (*Castanopsis fissa*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、水团花 (*Adina pilulifera*) 等，该等级观赏乔木的观赏价值较低，多数为次生植物群落的优势种常，部分还需要特定的生境，如铁榄、黧蒴锥是常绿阔叶林的优势种，资源数量极为丰富，生长杂乱；水团花虽然观赏价值较高，但需要溪流边湿润生境。

3.2 野生观赏灌木分析

野生观赏灌木共 55 种，各科的种数相对分散，观赏价值高且数量丰富的有野牡丹科 (4 种)、紫金牛科 (5 种)、杜鹃花科 (4 种)。由于灌木与乔木的生活型稍有不同，所以在评价时部分因素稍有改动。

一级观赏灌木 10 种 (表 5)，花序大颜色艳丽、果实累累，包括黄花倒水莲 (*Polygala fallax*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、十大功劳 (*Mahonia fortunei*) 等，观赏价值极高。如黄花倒

水莲硕大黄色花序；十大功劳叶色翠绿、果实累累，虎舌红 (*Ardisia mamillata*) 叶色鲜红、红果晶莹美丽；尖萼红山茶 (*Camellia edithae*) 树形优美，花色艳丽；野牡丹 (*Melastoma candidum*) 适应性极强，花期长，花色艳。

二级观赏灌木 18 种，观赏如棱果花 (*Barthea barthei*)、截叶铁草帚、细轴堇花、映山红等，观赏价值相对较高，但由于资源数量和生境有特定要求等限制因素，使得综合评价分数不高。

三级观赏灌木 15 种，红淡比 (*Cleyera japonica*)、柏拉木 (*Blastusco chinchinensis*)、百两金 (*Ardisia crispa*)、白背枫 (*Buddleja asiatica*) 等，其观赏部位较为单一，观赏价值一般。如柏拉木嫩叶红色，紫金牛果实鲜红，但均无法大面积种植成景。

四级观赏灌木 12 种，包括穿心柃 (*Eurya amplexifolia*)、岗柃 (*Eurya groffii*)、罗浮冬青 (*Ilex tutcheri*)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens*)、杨桐 (*Adinandra millettii*) 等，姿态杂乱，观赏价值较低，开发应用潜力也较低。

4 结论与讨论

野外调查中发现丰顺县野生观赏植物资源数量丰富，大量观赏价值较高的植物资源尚无引种研究，特别是一些当地具有代表性的植物资源，如竹柏、短序润楠、密花山矾等。野生观赏植物

表 5 一级观赏灌木
Table5 The first-class ornamental shrubs resource

种名 Species	科名 Family
黄花倒水莲 <i>Polygala fallax</i>	远志科 Polygalaceae
尖萼红山茶 <i>Camellia edithae</i>	山茶科 Theaceae
吊裙草 <i>Crotalaria retusa</i>	豆科 Leguminosae
桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	桃金娘科 Myrtaceae
野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	野牡丹科 Melastomaceae
虎舌红 <i>Ardisia mamillata</i>	紫金牛科 Myrsinaceae
十大功劳 <i>Mahonia fortunei</i>	豆科木 Leguminosae
毛茛 <i>Melastoma sanguineum</i>	野牡丹科 Melastomaceae
莲座紫金牛 <i>Ardisia primulaefolia</i>	紫金牛科 Myrsinaceae
紫金牛 <i>Ardisia japonica</i>	紫金牛科 Myrsinaceae
罗伞树 <i>Ardisia quinqueгона</i>	紫金牛科 Myrsinaceae
朱砂根 <i>Ardisia crenata</i>	紫金牛科 Myrsinaceae

的开发是一项复杂的工程,不仅需要考虑植物自身的观赏价值,还需要考虑其适应性、繁殖能力等。在层次模型的构建中,观花、观形占了主要的比例,所以评价结果中,分数较高的植物以观花、观形为主要的观赏特性。因为评价指标更多的倾向于乔木,对于灌木评分相对不利,所以对评价结果中优先推荐的开发对象,应当先做主观性地调整,根据不同的景观营造和植物群落构建要求,再推荐不同的造景所需的植物。

本文通过参考大量文献并咨询专家意见,就野生观赏植物的开发利用提出如下几条建议。

(1) 在观赏植物开发利用时,要以植物资源数量和植物群落的稳定为基础,做到先保护后开发。通过评价结果并咨询相关领域的专家意见,建议优先开发利用的植物有:大头茶、木莲、两广梭罗、石笔木、华润楠、短序润楠、广东厚皮香、黄花倒水莲、虎舌红、毛稔、桃金娘、尖萼红山茶、竹柏等。部分植物如木莲、华润楠等植物已经开始开发应用,但在城市园林中应用还相对较少,可加大对该类树种的推广。

(2) 建立引种与繁育基地,研究植物引种适应性,并采用多种繁殖方式保证苗木数量,同时政府加强引导,形成研发—生产—应用推广的产业化道路。

(3) 开发应用时要根据其观赏价值和生境要求进行园林配置,如在游览空间需要观赏特性明显,具有色彩鲜明、姿态优美等特点的植物,如黄花倒水莲、红楠、石笔木等;道路空间则需要抗性较强、耐修剪的植物,如两广梭罗、铁冬青、华润楠等;林下空间则需要耐阴性较好的植物,如紫金牛、草珊瑚、华腺萼木等。

致谢: 研究生李西贝阳、马晓东、徐蕾和丰顺县科学技术局的工作人员等参加了野外调查,特致谢!

参考文献

- [1] 李景侠,康永祥. 观赏植物学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005.
- [2] 孙卫邦. 乡土植物与现代城市园林景观建设[J]. 中国园林, 2003, 19(7): 63-65.
- [3] ATWATER B R. Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants[J]. Seed Science and Technology, 1980, 8(4): 523-573.
- [4] CHAURASIA O P, ATTREY S K D P, SINGH B, et al. Wild flora of Ladakh Himalaya: potential ornamental plants[J]. Journal of Economic & Taxonomic Botany, 2006, 30(1): 79-82.
- [5] PRASAD A, THOMAS B. Potential ornamental plants from Meenachil Taluk of Kottayam district, Kerala, India[J]. Europ J Environ Ecol, 2015, 2(2): 108-122.
- [6] REDDY S R, REDDY A M, YASODAMA N. Exploration of wild ornamental flora of YSR district, Andhra Pradesh, India[J]. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 2012, 2(1): 192-199.
- [7] 蔡殷知. 观赏植物评价方法研究及评价模型应用[D]. 南昌: 江西农业大学, 2013.
- [8] 任莹. 崂山野生木本植物资源调查与评价[D]. 泰安: 山东农业大学, 2015.
- [9] 唐小清, 崔煜文, 叶自慧, 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.
- [10] 杨丽, 李彦慧. 塞罕坝自然保护区野生观赏灌木植物资源评价[J]. 西北林学院学报, 2017, 32(3): 149-155.
- [11] 曾宪锋, 庄雪影, 唐光大, 等. 粤东代表山地铜鼓嶂的种子植物区系研究[J]. 武汉植物学研究, 2009(4): 381-386.
- [12] 张小石, 曾祥标. 丰顺县油茶种植的气候适应性[J]. 广东气象, 2009, 31(4): 31-32.
- [13] 魏亮亮, 张丽娜. 昆山生态森林公园野生观赏植物资源开发评价研究[J]. 中国农学通报, 2017, 33(2): 67-72.
- [14] 兰思仁. 福建省野生观赏植物资源调查与观花植物的观赏特性评价[J]. 中国园林, 2010, 26(12): 63-67.
- [15] 夏冰, 司志国, 周垂帆. 基于层次分析法评价常绿植物园林应用价值[J]. 北方园艺, 2016(23): 86-90.
- [16] 周海峰. 广西九万山国家级自然保护区野生观赏植物资源调查研究[D]. 南宁: 广西大学, 2014.
- [17] 朱锦茹, 袁位高, 江波, 等. 野生木本观赏植物资源开发价值评价——以浙江省野生木本观赏植物资源为例[J]. 浙江林业科技, 2007, 27(1): 51-56.