

## 张家界野生观赏藤本植物资源调查及开发利用研究

吴夏婷,张红玲,周小芬,杨虹波,肖昆艳,晏丽  
(吉首大学城乡资源与规划学院,湖南张家界 427000)

**摘要:**为了解张家界野生藤本植物资源现状,采用文献查阅法、实地调查法和总结分析法相结合的方法,对市区野生观赏藤本植物资源进行调查。结果显示张家界市观赏藤本植物共有192种,隶属于40科87属。运用层次分析法,对这192种藤本植物的开发利用价值进行综合评价及排序、分级。其中开发利用价值为Ⅰ级的野生藤本植物共有17种,Ⅱ级43种,Ⅲ级42种,Ⅳ级90种。该分析结果将为后期张家界市园林建设筛选出一批具有较高观赏价值的藤本植物。

**关键词:**藤本植物;张家界;开发利用;层析分析法

中图分类号:S68 文献标志码:A 论文编号:casb16120047

### Resource Investigation and Exploitation of Wild Ornamental Vine in Zhangjiajie

Wu Xiating, Zhang Hongling, Zhou Xiaofen, Yang Hongbo, Xiao Kunyan, Yan Li

(College of Resources and Planning Science, Jishou University, Zhangjiajie Hunan 427000)

**Abstract:** An investigation to know the present situation of wild ornamental vine species in Zhangjiajie city based on literature research was conducted by a field study. The results showed that there were 40 families, 87 genera and 192 species of ornamental vines. By AHP, the 192 species of wild vines were evaluated, sorted and graded synthetically according to their development value. Among them, the first class had 17 species, the second class had 43 species, the third class had 42 species, and the fourth class had 90 species. The results would screen out a batch of vine plants with high ornamental value for landscape construction in Zhangjiajie.

**Key words:** vine; Zhangjiajie; exploitation and utilization; analytical hierarchy process

### 0 引言

藤本植物又称攀援植物,是指茎蔓细长,不能直立生长,具有吸附、缠绕、卷须或钩刺等攀援特性,能够攀附在其他物体上生长,从而形成独特景观的草本或木本<sup>[1]</sup>。藤本植物作为垂直绿化的主要材料,由于花果颜色鲜艳,具有很好的观赏价值与视觉效果,而在城市园林的建设中不可或缺。提高城市绿化面积、丰富绿化景观、调节气候、生长迅速和软化建筑物景观都是其在园林绿化中的意义。张家界属于中亚热带山原型气候,独特的地理位置以及丰富的山脉为植物的生长提供了优良的自然环境,乡土藤本植物种类繁多,但大部

分都未得到开发利用。

层次分析法是由美国运筹学家沙旦于20世纪70年代提出的,是一种解决多目标复杂问题的定性与定量相结合的、系统化的、层次化的决策分析方法<sup>[2-3]</sup>。目前层次分析法已经在园林中得到充分重视与利用。泉州市用层次分析法建立综合评价体系,从生长型、适应性、生长特性、观赏性、滞尘能力等方面综合评价中心城区道路上引种应用的28种行道树,以筛选出优质的行道树种,为泉州市以及其它城市选择行道树提供科学依据。东莞市以及新疆昌吉试验区也曾用此方法进行优质园林绿化树种的选择<sup>[4-6]</sup>。

**基金项目:**吉首大学2016年大学生研究性和创新性实验计划项目“张家界野生观赏藤本植物资源调查及开发利用研究”。

**第一作者简介:**吴夏婷,女,1996年出生,湖南益阳人,本科,研究方向:园林。通信地址:427000 湖南省张家界市永定区 吉首大学张家界校区, E-mail:2439045742@qq.com。

**通讯作者:**晏丽,女,1977年出生,湖南张家界人,讲师,主要从事园林植物资源开发与利用方面的研究。通信地址:427000 湖南省张家界市永定区 吉首大学张家界校区, E-mail:27521089@qq.com。

**收稿日期:**2016-12-09, **修回日期:**2017-02-22。

迄今为止,张家界野生植物的研究集中在观赏价值和园林用途等方面的定性评价,而综合定量评价研究尚处于一片空白<sup>[7-10]</sup>。本研究采用层次分析法(AHP, analytical hierarchy process)对张家界野生观赏藤本植物的园林开发利用价值进行综合评价。

### 1 研究区概况

张家界地处湖南省西北部,位于109°40′—111°20′E、28°52′—29°48′N之间,属武陵山脉腹地,拥有丰富的植物资源。张家界市地貌结构复杂,主要有山地、丘陵和平原等地形。四季分明,冬暖夏凉,年平均气温15℃左右,适宜植物生长。张家界森林覆盖率达64.61%,境内植物丰富,类型多样<sup>[11-13]</sup>。

### 2 材料与方法

#### 2.1 调查方法与内容

于2014—2016年先后对武陵源国家森林公园、天子山自然保护区、天门山、大峡谷以及索溪峪自然保护区等地进行实地调查并详细记载了藤本植物的种类、习性、海拔高度和生长环境及各种藤本植物茎、叶、花、果的观赏特点等相关内容<sup>[14]</sup>。在此基础上,根据藤本植物自身的特性及其在城市园林绿化中开发利用的特点,采用层次分析法构建综合评价的层次结构模型(图1)、判断矩阵(表1)及评分标准(表2)对张家界市野生藤本植物进行评价与筛选。根据标准层(C层)影响野生观赏藤本植物园林开发利用价值的15个具体指标进行打分,在加权统计综合分值后,进行层次总排序并对开发利用价值进行分级。其中开发利用价值共分为4个等级。I级(≥3.9000),园林开发利用价值高,可大规模开发利用;II级(3.7000~3.9999),开发利用价值较高;III级(3.4000~3.6999),开发利用价值一般;IV级(<3.4000),开发利用价值低。以评分等级达到II级或I

级作为观赏藤本植物的筛选标准<sup>[15-17]</sup>。

#### 2.2 综合评价个例分析

综合评价(A)的计算是根据标准层相对于目标层的总排序权值的加权综合得出的。以南蛇藤为例,南蛇藤15个标准层(C)的得分分别为:C1=5、C2=1、C3=5、C4=4、C5=5、C6=4、C7=4、C8=4、C9=4、C10=5、C11=3、C12=4、C13=5、C14=3、C15=2。根据C层对A层的总排序权值综合得出,南蛇藤的综合评价价值如式(1)。

$$A=5 \times 0.1314 + 1 \times 0.0732 + 5 \times 0.1314 + 4 \times 0.0414 + 5 \times 0.0414 + 4 \times 0.0732 + 4 \times 0.0237 + 4 \times 0.1421 + 4 \times 0.0474 + 5 \times 0.1263 + 3 \times 0.0631 + 4 \times 0.0383 + 5 \times 0.0192 + 3 \times 0.0096 + 2 \times 0.0383 = 4.1095 \dots\dots (1)$$

### 3 结果与分析

调查发现张家界观赏藤本植物共有192种,隶属于40科87属。根据层次分析法,共筛选出评分等级达到II级(含II级)以上的野生观赏藤本植物共60种,隶属于26科40属。其中观赏等级为I级的藤本植物有蔓长春花、网络崖豆藤、扶芳藤、地果等17种,观赏等级为II级的藤本植物有云实、黄药子、香花崖豆藤、中华猕猴桃等43种,分别占28.3%和71.7%(表3)。根据评价结果以及藤本植物在园林中的应用形式,将其分为5个类别<sup>[18-19]</sup>。

#### 3.1 墙面绿化种类

墙面绿化所需的藤本植物种类应根据墙体的材质、高度以及色彩等因素来确定<sup>[20]</sup>。尖叶清风藤、石南藤、清香藤、扶芳藤、地果等藤本植物吸附性强且枝叶繁茂,能大面积地覆盖清水墙、水泥砂浆、块石等粗糙的墙体形成天然的绿色屏障,是墙面绿化最理想的材料。网络崖豆藤、香花崖豆藤、南五味子、异形五味子

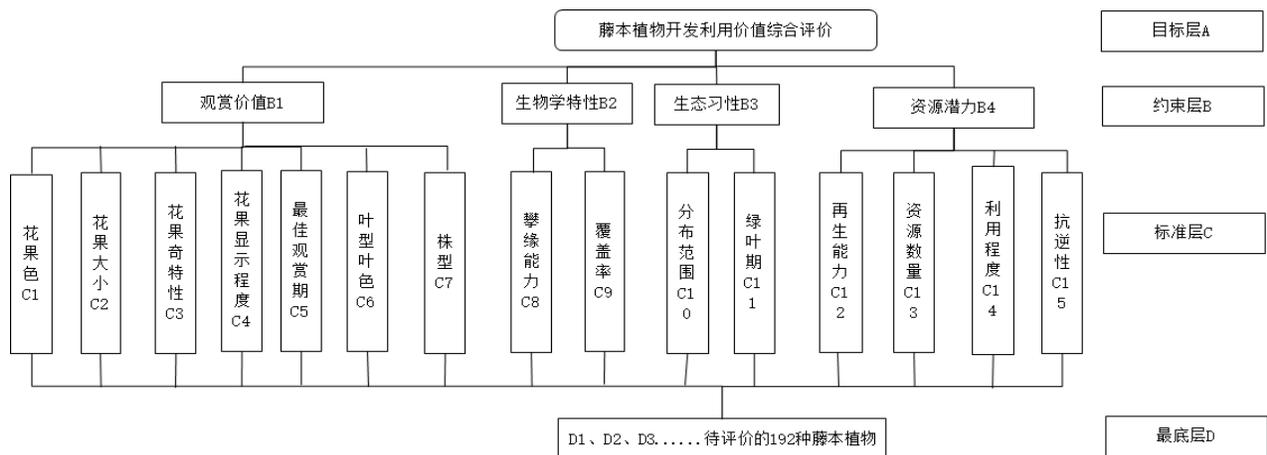


图1 张家界野生观赏藤本植物园林开发利用价值综合评价模型

表1 判断矩阵及C层对A层的总排序以及一致性检验

A 开发利用价值		B1	B2	B3	B4	排序权重 $w$				C层对A层的总排序	一致性检验
A-B	B1 观赏价值	1	3	3	4	0.5158				0.1314	CR=0.0077 $\lambda_{max}=4.0206$ R=0.90
	B2 生物学特性	1/3	1	1	2	0.1894					
	B3 生态习性	1/3	1	1	2	0.1894					
	B4 资源潜力	1/4	1/2	1/2	1	0.1054					
B1 观赏价值		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	排序权重 $w$	C层对A层的总排序	一致性检验
B1-C	C1 花果色	1	2	1	3	3	2	5	0.2547	0.1314	CR=0.0032 $\lambda_{max}=7.0257$ R=1.32
	C2 花果大小	1/2	1	1/2	2	2	1	3	0.1420	0.0732	
	C3 花果奇特性	1	2	1	3	3	2	5	0.2547	0.1314	
	C4 花果显示程度	1/3	1/2	1/3	1	1	1/2	2	0.0803	0.0414	
	C5 最佳观赏期	1/3	1/2	1/3	1	1	1/2	2	0.0803	0.0414	
	C6 叶型叶色	1/2	1	1/2	2	2	1	3	0.1420	0.0732	
	C7 株型	1/5	1/3	1/5	1/2	1/2	1/3	1	0.0460	0.0237	
B2 生物学特性		C8	C9	排序权重 $w$				C层对A层的总排序	一致性检验		
B2-C	C8 攀援能力	1	3	0.7500				0.1421	CR=0.0000		
	C9 覆盖率	1/3	1	0.2500				0.0474			
B3 生态习性		C10	C11	排序权重 $w$				C层对A层的总排序	一致性检验		
B3-C	C10 分布范围	1	2	0.6667				0.1263	CR=0.0000 $\lambda_{max}=2.0000$ R=0.00		
	C11 绿叶期	1/2	1	0.3333				0.0631			
B4 资源潜力		C12	C13	C14	C15	排序权重 $w$				C层对A层的总排序	一致性检验
B4-C	C12 再生能力	1	2	4	1	0.3636				0.0383	CR=0.0000 $\lambda_{max}=4.0000$ R=0.90
	C13 资源数量	1/2	1	2	1/2	0.1818				0.0192	
	C14 利用程度	1/4	1/2	1	1/4	0.0909				0.0096	
	C15 抗逆性	1	2	4	1	0.3636				0.0383	

表2 标准层(C层)各评价指标的评分标准

标准层	好(5分)	较好(4分)	一般(3分)	较差(2分)	差(1分)
C1 花果色	花果均色彩鲜艳明快,有光泽	花、果色彩鲜艳	花、果色彩鲜艳,二者有其一	花果色彩一般,不明显	花果色彩暗淡
C2 花果大小	花果直径5 cm 以上	花果直径3~5 cm	花果直径1~3 cm	花果直径0.5~1 cm	花果直径0.5 cm 以下
C3 花果奇特性	极奇特(不对称且不常见)	奇特(不对称或小花密集成穗状、棒状或球状)	较奇特(对称,较不常见)	一般(对称且常见)	无花果
C4 花果显示程度	全部露出,极易欣赏	大部分露出叶面,易欣赏	部分露出叶面,较易欣赏	小部分露出叶面,较难欣赏	全部隐于叶下,难欣赏
C5 最佳观赏期	2个月左右	1.5个月左右	1个月左右	20天左右	10天左右
C6 叶型叶色	形状奇特,色彩鲜艳,且有季相变化	形状较为奇特,色彩明亮,有季相变化	形状常见,色彩一般,有季相变化	形状色彩一般,无季相变化	形状普通,色彩暗淡,落叶
C7 株型	很紧凑	紧凑	一般	松散	很松散
C8 攀援能力	很强(如吸附性)	强(如卷须形)	中等(如缠绕形)	较差(如钩刺形)	很差(如吸附性)
C9 覆盖率	大(95%以上)	较大(85%~95%)	中等(75%~85%)	较小(65%~75%)	小(65%以下)
C10 分布范围	极广(10省、区以上)	广(6~9省、区)	较广(4~5省、区)	窄(2~3省、区)	极窄(1省、区)
C11 绿叶期	12个月	11个月	10个月	9个月	<9个月

续表 2

标准层	好(5分)	较好(4分)	一般(3分)	较差(2分)	差(1分)
C12再生能力	极强	强	较强	弱	极弱
C13资源数量	丰富	较大	较小	小	稀有
C14利用程度	尚未被利用	较少被利用	已被利用	较多被利用	广泛被利用
C15抗逆性	抗病虫害、抗寒、耐热、 抗旱、耐涝、耐盐碱、 抗风、耐贫瘠	前8项占6~7项	前8项占4~5项	前8项占2~3项	前8项占1项及以下

表3 张家界野生观赏藤本植物开发利用综合评价价值及等级分布

植物名称	拉丁文名	科名	总和	等级	植物名称	拉丁文名	科名	总和	等级
蔓长春花	<i>Vinca major</i>	夹竹桃科	4.3265	I	多花勾儿茶	<i>Berchemia floribunda</i>	鼠李科	3.6729	II
网络崖豆藤	<i>Millettia reticulata</i>	蝶形花科	4.1648	I	小木通	<i>Clematis armandii</i>	毛茛科	3.6718	II
旋花	<i>Calystegia sepium</i>	旋花科	4.1285	I	尖叶清风藤	<i>Sabia swinhoei</i>	清风藤科	3.6665	II
铁线莲	<i>Clematis florida</i>	毛茛科	4.1224	I	白英	<i>Solanum lyratum</i>	茄科	3.6595	II
短尾铁线莲	<i>Clematis brevicaudata</i>	毛茛科	4.1102	I	毛蕊铁线莲	<i>Clematis lasiandra</i>	毛茛科	3.6518	II
南蛇藤	<i>Celastrus orbiculatus</i>	卫矛科	4.1095	I	华钩藤	<i>Uncaria sinensis</i>	茜草科	3.6509	II
扶芳藤	<i>Euonymus fortunei</i>	卫矛科	4.0991	I	长托菝葜	<i>Smilax ferox</i>	百合科	3.6508	II
地果	<i>Ficus tikoua</i>	桑科	4.0536	I	山木通	<i>Clematis finetiana</i>	毛茛科	3.6507	II
黑老虎	<i>Kadsura coccinea</i>	木兰科	4.0517	I	粗齿铁线莲	<i>Clematis argentilucida</i>	毛茛科	3.6475	II
菝葜	<i>Smilax china</i>	百合科	4.0333	I	扬子铁线莲	<i>Clematis ganpiniana</i>	毛茛科	3.6446	II
异形南五味子	<i>Kadsura heteroclita</i>	木兰科	4.0305	I	下江忍冬	<i>Lonicera modesta</i>	忍冬科	3.6386	II
南五味子	<i>Kadsura longipedunculata</i>	木兰科	4.0227	I	鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	茜草科	3.6285	II
蔓萝松	<i>Quamoclit pennata</i>	旋花科	4.0104	I	细毡毛忍冬	<i>Lonicera similis</i>	忍冬科	3.8606	II
钩吻	<i>Gelsemium elegans</i>	马钱科	3.9971	I	空心泡	<i>Rubus rosaefolius</i>	蔷薇科	3.8554	II
钩藤	<i>Uncaria rhynchophylla</i>	茜草科	3.9088	I	绿叶五味子	<i>Schisandra viridis</i>	木兰科	3.8475	II
金樱子	<i>Rosa laevigata</i>	蔷薇科	3.9055	I	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	3.8062	II
绣球藤	<i>Clematis montana</i>	毛茛科	3.9035	I	毛药藤	<i>Sindechites henryi</i>	夹竹桃科	3.8002	II
云实	<i>Caesalpinia decapetala</i>	豆科	3.8827	II	双蝴蝶	<i>Tripterospermum chinense</i>	龙胆科	3.7915	II
黄药子	<i>Dioscorea bulbifera</i>	薯蓣科	3.8790	II	女萎	<i>Clematis apiifolia</i>	毛茛科	3.7852	II
香花崖豆藤	<i>Millettia dielsiana</i>	豆科	3.8755	II	清香藤	<i>Jasminum lanceolaria</i>	木犀科	3.7694	II
中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	猕猴桃科	3.8633	II	单叶铁线莲	<i>Clematis henryi</i>	毛茛科	3.7657	II
翼梗五味子	<i>Schisandra henryi</i>	木兰科	3.7620	II	常春卫矛	<i>Euonymus hederaceus</i>	卫矛科	3.6275	II
短柄忍冬	<i>Lonicera pampaninii</i>	忍冬科	3.7299	II	石岩枫	<i>Mallotus repandus</i>	大戟科	3.6274	II
藤紫珠	<i>Callicarpa peii</i>	马鞭草科	3.7161	II	中华栝楼	<i>Trichosanthes rosthornii</i>	葫芦科	3.6274	II
蔓胡颓子	<i>Elaeagnus glabra</i>	胡颓子科	3.7049	II	王瓜	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	葫芦科	3.6274	II
无柄卫矛	<i>Euonymus subsessilis</i>	卫矛科	3.6933	II	合蕊五味子	<i>Schisandra propinqua</i>	木兰科	3.6233	II
木通	<i>Akebia quinata</i>	木通科	3.6914	II	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢浆草科	3.6186	II
密花崖豆藤	<i>Millettia congestiflora</i>	豆科	3.6864	II	千金藤	<i>Stephania japonica</i>	防己科	3.6135	II
葛枣猕猴桃	<i>Actinidia polygama</i>	猕猴桃科	3.6860	II	周毛悬钩子	<i>Rubus amphidasys</i>	蔷薇科	3.6036	II
石南藤	<i>Piper wallichii</i>	胡椒科	3.6793	II	白背牛尾菜	<i>Smilax nipponica</i>	百合科	3.6025	II

等花朵艳丽、果实奇特的藤本植物能沿着梯子或者网状物等攀援较高的墙面,从而形成生态、美观、和谐的

垂直景观,更显自然情趣。细毡毛忍冬、下江忍冬等蔓生型植物通过窗台的种植槽从墙面往下生长能形成花

墙、绿墙等景观效果,不仅能改善墙体灰暗、单一的视觉效果,还能起到隔热增湿的作用。

### 3.2 棚架绿化种类

棚架绿化的装饰性强,样式多变化,可建成游廊、花架、凉亭等形式,也可与园林小品进行搭配,是垂直绿化中最常见的类型<sup>[21]</sup>。其中游廊多选择黑老虎、南蛇藤、云实、鸡矢藤等喜温暖湿润气候、花朵秀美的观花果类藤本植物,应用于公园和广场等人口聚集的地方。此类植物在观赏期由于秀美繁茂的花果往往能形成视觉焦点,使人们驻足欣赏或拍照;花架多选择观花类藤本植物,通过铁线莲、密花崖豆藤、绣球藤、中华猕猴桃等花大色艳、花型奇特而且观赏期长的藤本植物能在庭院或者广场入口结合观叶类草本及花坛打造出具有当地文化特色的美丽花架;此外凉亭绿化应选择木通、黑老虎、鸡矢藤等叶片大、生长旺盛、遮阴效果好的藤本植物,以便在夏季为人们提供舒适的庇荫休憩场所。

### 3.3 立柱式绿化种类

钩藤、黄药子、山木通、钩吻、双蝴蝶等观叶类藤本植物由于缠绕性强、花果较小、叶型奇特等特性,攀援灯柱不仅可以打破柱子传统的垂直形象、减轻生硬感,而且能营造绿色美丽的景观。旋花、茛萝松、千金藤、王瓜等花朵小巧精致的藤本植物零星的点缀在高大挺拔的树木上能起到画龙点睛的作用。树木是藤本植物天然的栖息地,用藤本植物美化树木,可以让树木的形象更加生动饱满。如几株旋花搭配庭院散生的竹子能打造出新式竹景观,构成一幅和谐美丽的画面。

### 3.4 篱垣绿化种类

藤紫珠、翼梗五味子、菝葜和多花勾儿茶等枝叶茂密、色彩丰富的观叶类藤本植物配置在高大的钢筋水泥护栏处能起到美化防护作用。女萎、酢浆草和白英等抗逆性强的观花类草质藤本植物攀援低矮的竹篱以及铁丝网,可以使篱垣与环境合为一体。金樱子以及云实等带刺的藤本植物可种植在场地外围,形成经济美观的天然屏障。

### 3.5 岩石及坡地绿化种类

由于岩石以及坡地环境恶劣,一般宜选择容易生根、面积大以及适应性强的吸附类藤本植物,如粗齿铁线莲、藤紫珠、华钩藤、无柄卫矛、常春卫矛等观花观叶类藤本植物,不仅观赏价值高而且抗逆性强,可以点缀岩石边角掩盖山石的局部瑕疵或者搭配乔、灌木覆盖在边坡地形成植物层景观,起到保持水土以及调节局部小气候等作用。

## 4 结论

### 4.1 逐级开发

为适应张家界市建设园林城市对生态环境的迫切要求,对于张家界野生观赏藤本植物资源的开发应该注重逐级合理开发利用。从层次分析法综合评价排序结果来看,评价为I级的17种藤本植物,如短尾铁线莲、南蛇藤、旋花等,园林开发利用价值高,可作为张家界市园林开发利用的首选种类。评价为II级的43种藤本植物,如云实、黄独、香花崖豆藤、中华猕猴桃等,园林开发利用价值较高,但由于个别指标没有达到要求,可作为张家界市园林开发利用的次要种类。青江藤、葎草、绞股蓝、三裂蛇葡萄、柴黄姜等III级、IV级的132种藤本植物,在观赏价值、生物学特性及资源开发利用潜力等方面分值都相对较低,园林开发利用价值一般。可根据实际情况,适当选用为城市园林绿化的辅助和补充种类。

### 4.2 科学引种驯化

张家界野生观赏藤本植物资源丰富,但缺乏系统科学的引种栽培。因此,应当积极引种驯化如网络崖豆藤、旋花、地果和黑老虎等观赏价值较高、园林用途较广、经济价值较高的野生观赏藤本植物资源。通过采种、扦插、嫁接和组培等技术措施来促进这些观赏植物的大规模快速生产,并建立种质资源圃,以促进张家界野生观赏藤本植物资源多样性的可持续利用<sup>[22]</sup>。

### 4.3 综合开发利用

张家界野生观赏藤本植物中的大部分种类如忍冬、黄独、何首乌、薯蓣、菝葜等,不仅能美化环境,园林绿化应用前景广阔,而且还具有较高的食用、药用及其他经济价值。因此可以将藤本植物资源的开发利用与多种经济形式相结合,进行综合开发利用的研究,更好地发挥其潜力,为张家界市园林绿化取得更大的生态、经济、社会效益做出贡献。

## 5 讨论

### 5.1 评价体系的合理性

AHP层次分析法是评价植物资源的常用方法,笔者参考了部分关于层次分析法在植物资源评价方面应用的研究成果,并运用Yaahp软件完成了评价体系的建立。评价体系中设置了15个评价因子,包括观赏价值、生物学特性、生态习性以及资源潜力4个方面,基本涵盖了野生藤本植物在园林开发利用中需要注意的各个方面,又结合定性分析和定量指标,确保评价结果的客观性<sup>[23-24]</sup>。同时充分考虑了张家界市野生藤本植物资源开发利用现状,结合张家界长期致力于野生植物研究的植物学专家的意见,系统深入地分析各个因

素,尽量使评价指标与评分标准更准确合理。

## 5.2 主观差异性

评价体系中很多指标的确立,特别是观赏价值方面,主要是参考相关文献以及专家意见而定,存在一定的主观差异性。因此需要更多专家参与指标的制定与打分,通过汇总更多意见来降低个人的主观片面性,该项工作还有待进一步完善。此外,一次性评价具有片面性。因此根据不同的开发利用目的及途径,该评价模型中的评分标准要做局部调整,如应用于立柱式绿化的藤本植物攀援能力、绿叶期及抗逆性评分可能升高,在观赏价值方面的评分可能降低,而应用于棚架绿化的藤本植物对观赏价值方面尤其是花、果、叶的观赏价值及观赏期评分可能升高,在攀援能力及抗逆性方面可能降低。类似问题也出现在其他一些AHP模型中<sup>[25-27]</sup>。

本评价体系主要是针对植物个体的评价,而野生藤本植物资源还包括植物群落。因此,在具体的野生藤本植物资源的开发与利用中应用到该体系时,各项指标的评分及权重值的计算可能会有偏差。在后续的研究中,还应针对野生藤本植物资源群落的特性建立一套评价体系,这也将是笔者今后研究的内容。

## 参考文献

- [1] 蒋春其,俞春来,张慧萍,等.国内外攀援植物应用现状与发展前景探讨[J].绿色科技,2011(11):40-42.
- [2] 赵焕臣,许树柏,和金生.层次分析法[M].北京:科学技术出版社,1989:23-25.
- [3] Saaty T L. The analytical hierarchy Process[M]. NY: Me Crow Hill Inc,1993:89-94.
- [4] 李荣彩,周金火,黄碧丽,等.泉州市区行道树引种应用效果综合评价[J].广东园林,2012,34(2):72-77.
- [5] 罗浩南,周俊辉,刘泽豪,等.东莞市优质行道树的选择与应用[J].江西农业学报,2009,21(1):40-43.
- [6] 蒋文伟,向其柏.层次分析法在干旱区园林树木评选中的应用[J].南京林业大学学报:自然科学版,2000,24(6):63-67.
- [7] 刘卫国,熊兴耀,廖博儒.张家界野生观赏花卉资源调查与利用分析[J].上海农业学报,2012,28(2):81-84.
- [8] 徐玉芬,阳玉婷,李颂兰,等.张家界市野生观赏地被植物资源调查及其应用研究[J].中国农学通报,2016,32(16):98-104.
- [9] 彭昭仪,朱妍蓉,万绪,等.张家界野生观赏植物资源调查及园林应用研究[J].怀化师专学报,2013,32(11):37-42.
- [10] 潘仪妹,陈凤杏,彭功勋,等.张家界观赏蕨类植物资源调查与开发利用研究[J].安徽农业科学,2013(2):782-784.
- [11] 廖博儒,吴明煜,戴灵鹏,等.湖南武陵源种子植物区系初步研究[J].武汉植物学研究,2004,22(3):231-239.
- [12] 廖博儒,谢云,王子龙,等.湖南八大公山国家级自然保护区国家重点保护和珍稀濒危植物区系分析[J].经济地理,2006(Z1):322-325.
- [13] 吴福川,王波,于守超,等.张家界彩叶植物资源及其应用[J].安徽农学通报,2007,13(19):202-203,155.
- [14] 颜立红.华中地区藤本植物观赏价值研究[J].湖南林业科技,2012,39(6):28-33.
- [15] 简曙光,简友光,陆宏芳,等.藤本植物开发利用价值的综合评价[J].生态科学,2011,30(1):14-20.
- [16] 李荣彩.泉州野生藤本植物园林开发利用价值综合评价[J].广东园林,2014(2):65-71.
- [17] 陈丽晖,徐呈祥,崔铁成,等.鼎湖山国家级自然保护区野生观赏藤本植物资源及其园林应用研究[J].广东农业科学,2015,42(16):19-26.
- [18] 陈庆,蔡永立.藤本植物在城市垂直绿化中的选择与配置[J].城市环境与城市生态,2006(5):26-29.
- [19] 唐登明,李双全.观赏藤本植物在城市园林中的应用与发展研究[J].安徽农业科学,2012,40(26):12986-12987,13084.
- [20] 任凤丽.藤本植物在园林绿化中的配置形式与应用[J].黑龙江科技信息,2015(12):290.
- [21] 周本贤.垂直绿化造景的主要手法[J].湖南林业,2004(7):10.
- [22] 晏丽,廖博儒.武陵山区野生木本观赏植物资源调查与开发利用研究[J].中南林业科技大学学报:自然科学版,2014,34(10):51-55.
- [23] 任莹,吕俊杰,李清莹,等.崂山野生木本植物资源开发利用评价[J].山东农业科学,2015,47(6):70-74.
- [24] 黄寿昌.基于层次分析法的广西国有林场资源变化研究[J].广西民族大学学报:自然科学版,2014,20(2):84-87.
- [25] 黄启堂,游水生,黄榕辉,等.运用层次分析法评价木质藤本观赏植物资源[J].福建林学院学报,1997,17(3):269-272.
- [26] 武旭霞,游捷,林启美.观赏植物野生资源开发利用价值评价体系的建立及应用[J].中国农学通报,2006,8:464-469.
- [27] 梁鸣,孙波,杨轶华,等.黑龙江省秋季红叶植物资源观赏性评价[J].东北林业大学学报,2008,36(7):84-86.