

DOI:10.11937/bfyy.201623021

基于层次分析法评价常绿植物园林应用价值

夏冰^{1,2}, 司志国¹, 周垂帆³

(1. 河南职业技术学院 环境艺术工程系, 河南 郑州 450046; 2. 北京林业大学 园林学院, 北京 100083;

3. 福建农林大学 林学院, 福建 福州 350002)

摘 要:采用层次分析法对郑州市建成区 49 种(品种)常绿植物进行园林应用价值综合评价。以常绿植物园林应用价值为目标从观赏特性、抗性等不同方面筛选 16 个评价指标,建立模型。根据综合得分将其分为 4 个等级:I 级(>4.4)园林应用价值高的种类 5 个;II 级(4.0~4.4)园林应用价值较高的种类 23 个;III 级(3.5~4.0)园林应用价值一般的种类 10 个;IV 级(<3.5)园林应用价值较低的品种 11 个。从研究结果看,该评价系统基本能够客观、准确地反映常绿植物园林应用价值,与实际应用情况基本相符,为常绿植物在郑州市建成区的推广应用提供了参考依据。

关键词:常绿植物;园林应用;层次分析法;综合评价

中图分类号:S 727.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)23-0086-05

常绿树种特指在某区域一年四季具有生长叶覆盖的树种^[1],包括常绿针叶、常绿阔叶类,它们在城市园林建设中占据十分重要的地位,尤其在华北地区的冬季景观中是不可或缺的主角。目前大量常绿针叶、常绿阔叶树种引种驯化成功,有的已经广泛应用于园林建设,有的种类推广多年依然“养在深闺人未识”,仅局限在植物园中种植,并没有实现城市绿地的大范围推广。郑州市建成区常绿植物景观相对于华北地区其他城市没有明显的地域特色,常用的常绿树种主要集中在油松、雪松、圆柏、广玉兰、石楠等植物种类,植物丰富的潜力空间巨大。

开展常绿种植物资源园林应用价值的综合评价,能够全面深入的了解常绿植物资源现状,挖掘其应用潜力,由此进行植物种类的筛选,为其广泛应用提供有力的理论支撑。目前,国内针对常绿植物的研究主要集中在引种栽培^[2-3]、抗性生理^[4-6]、生态环保^[7-11]等方面,在园林应用价值评价方面,吴菲等^[12]针对松科植物园林价值开展研究,建立松科植物资源评价模型并对其进行评价筛选,种类相对单一。因此,通过常绿植物园林应用价值综合评价,可以丰富园林植物景观的营建素材,改变常绿植物景观千城一面的现状,推进园林绿化多样性建设。

该研究运用美国运筹学家 SAATY^[13]提出的层次分析法,将常绿植物的观赏特征、生态习性和抗性等多个指标从定性到定量,相互结合,利用判断矩阵计算各自的相对权重,最后综合评定筛选。该方法是目前处理难以完全用定量方法分析复杂问题的一种有效手段,可以有效量化主观判断,使评价结果相对全面客观,在植物资源品种筛选^[14-16]、城市景观^[17-19]等方面取得了较好的效果。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

郑州位于东经 112°42'~114°14',北纬 34°16'~34°58',属暖温带大陆性季风气候,四季分明,年平均气温 14.4℃,年平均降雨量 640.9 mm。郑州市统计局 2015 年 4 月 9 日发布的 2014 年国民经济和社会发展统计公报^[20]显示,2014 年末郑州市建成区人均公共绿地 12.25 m²,建成区绿化覆盖率 40.2%。

1.2 研究方法

该研究对象的调查范围选取郑州市建成区成熟的公园与绿地,如紫荆山公园、人民公园、碧沙岗公园、西流湖公园、雕塑公园及郑东新区红白花园、郑州之林、湿地公园等。

采用实地踏察的方法,2013—2014 年连续 2 年跟踪调查郑州市建成区紫荆山公园等 25 个公园和商务内环等 40 条城市道路中常绿植物的周年物候期及越冬表现,对常绿植物的株高、胸径、冠幅、枝下高、叶型等进行实测,对叶色、花色、花期、枝型、果期、干皮颜色、冬季叶

第一作者简介:夏冰(1984-),女,硕士,讲师,现主要从事植物景观规划与设计等研究工作。E-mail:xbing119071@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31400465);河南省科学技术厅软科学研究资助项目(162400410327)。

收稿日期:2016-09-29

片表现、抗性等内容进行登记。2015 年对跟踪数据进行查漏补缺及统计分析。

1.3 评价方法

1.3.1 评价指标的确定和综合评价模型的构建 为全面衡量常绿植物的应用价值,广泛征集专家意见,将常绿植物园林应用综合评价作为目标层(A),将观赏特征

中叶性状、花性状、干、果等其它性状及抗性设置为约束层(C)。具体的性状特征如冬季叶片表现情况、叶色、叶质感、叶型、花色、花期、花枝量、花型、花香、株型、果观赏性、干观赏性、枝观赏性以及抗寒、抗病及抗旱等抗性指标构成标准层(P)。调查所得的常绿植物种类构成最底层(D),最终完成评价模型的构建(表 1)。

表 1 综合评价模型
Table 1 Model of comprehensive appraisal for evergreen plants

目标层(A)		常绿植物园林应用价值综合评价															
约束层(C)		叶性状(C1)				花性状(C2)					其它(C3)				抗性(C4)		
标准层(P)	冬季叶片表现	叶色	叶型	叶质感	花色	花期	花枝量	花型	花香	株型	果观赏性	干观赏性	枝观赏性	抗寒	抗病	抗旱	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	
最底层(D)		D1 D2 D3 D4 D5.....															

1.3.2 判断矩阵一致性检验 根据常绿植物园林应用综合评价模型,构造目标层 A、约束层 C、标准层 P 两两判断矩阵,共计 5 个(表 2)。该评价模型采用 1~9 比率标度法对判断矩阵中各指标进行量化判断,利用方根法和幂法分别求出各指标相应特征向量 Wi 和最大特征根 λmax,得出某一层各因素相对于上一层某因素的相对权重,最终得到各指标的层次单排序。根据层次分析法理论,各评价指标及其相对重要性是在广泛征集经验丰富的专家意见的基础上作出判断,但必须进行一致性检验,才可以保证评价结果的有效性和合理性。利用判断

表 2 判断矩阵及一致性检验

Table 2 C-P judgment matrix and identical test

A-C	A	C1	C2	C3	C4	W	
C1-Pi	C1	1	3	2	1	0.337	λmax=4.140 CI=0.047 CR=0.052
	C2	1/3	1	1/2	1/3	0.106	
	C3	1/2	2	1	1/2	0.182	
	C4	1	3	3	1	0.375	
	C1-Pi	C1	P1	P2	P3	P4	W
C2-Pi	P1	1	2	4	3	0.456	λmax=4.082 CI=0.027 CR=0.030
	P2	1/2	1	3	3	0.303	
	P3	1/4	1/3	1	1/2	0.094	
	P4	1/3	1/3	2	1	0.146	
	C2-Pi	C2	P5	P6	P7	P8	W
C3-Pi	P5	1	1/2	1	5	3	λmax=5.033 CI=0.008 CR=0.069
	P6	2	1	2	6	3	
	P7	1	1/2	1	5	4	
	P8	1/5	1/6	1/5	1	1/3	
	P9	1/3	1/3	1/4	2	1	
C4-Pi	C3	P10	P11	P12	P13	W	λmax=4.046 CI=0.015 CR=0.017
	P10	1	4	3	5	0.545	
	P11	1/4	1	1/2	1	0.117	
	P12	1/3	2	1	3	0.236	
	P13	1/5	1	1/3	1	0.102	
C4-Pi	C4	P14	P15	P16	W		λmax=3.039 CI=0.019 CR=0.033
	P14	1	3	5	0.633		
	P15	1/3	1	3	0.261		
	P16	1/5	1/3	1	0.106		

矩阵偏离一致性的指标 CI 和判断矩阵随机一致性的指标 RI 的比值 CR 进行检验。CR=CI/RI,若 CR<0.10,判断矩阵则具有满意的一致性。由表 2 中 5 个判断矩阵的计算结果可知,5 个判断矩阵 CR<0.10,均具有满意的一致性。

1.3.3 层次总排序权值的计算 通过一致性检验后得到较为科学合理的判断矩阵,通过加权计算确定各个具体评价指标(P)对于最高层(A)的相对重要性权值,即层次总排序值(表 3)。对整个层次模型的一致性进行检验,CR<0.10,总排序具有满意的一致性。总排序结果显示抗寒(P14)、冬季叶片表现(P1)、叶色(P2)、株型(P10)占相对权重最大,由此可见抗寒性和叶性状是常绿植物评价模型中的重要指标。众所周知,常绿植物的叶片经冬常绿,叶的观赏性在城市园林冬季景观中发挥着重要作用。因此,评价指标的总排序与客观实际相符,具有一定的适合度和合理可靠性。

表 3 标准层(P)对于目标层(A)的总排序值

Table 3 Total order for target hierarchy(P) related to the objective hierarchy(A)

标准层	权重	指标层	权重	总排序值
C1	0.337	P1	0.456	0.154
		P2	0.303	0.102
		P3	0.094	0.032
		P4	0.146	0.049
		P5	0.235	0.025
C2	0.106	P6	0.374	0.040
		P7	0.252	0.027
		P8	0.048	0.005
		P9	0.091	0.010
		P10	0.545	0.099
C3	0.182	P11	0.117	0.021
		P12	0.236	0.043
		P13	0.102	0.019
C4	0.375	P14	0.633	0.238
		P15	0.261	0.098
		P16	0.106	0.040

1.3.4 评分标准的制定 该评价模型参照前人研究成果^[21-23],根据常绿植物的观赏特性、生物学特性等,在广泛征求园林专家意见的基础上,对每个评价指标制定5级评价标准(表4)。其中花期是指从有25%的花蕾现蕾开始至有75%的花瓣脱落为止的天数^[24]。花色、叶色

记载参照国际通用的皇家园艺协会色卡(RHS-CC)。抗性指标参考中华人民共和国标准(GB/T14175-93)制定常绿植物寒害、病害及早害划分,由此评定常绿植物的抗寒、抗病及抗旱能力。

表4 各具体评价指标评分标准

Table 4 Evaluation standard of different factors for evergreen plants

评价指标	各评价指标的评分标准/分				
	5	4	3	2	1
冬季叶表现	叶片舒展,叶色亮绿	叶片较舒展,叶色绿	叶片少卷曲,叶色灰绿	叶片卷曲,叶色黄绿	叶片卷曲,叶色黄褐
叶色	彩色叶(金色、粉绿色、银灰色)	亮,翠绿色	绿色	黄绿色	灰绿色
叶型	极美(针叶数量多,整齐,针叶直或柔美)	美(针叶数量多,针叶长8~20 cm)	一般(针叶数量中等,针叶长<8 cm或>20 cm)	普通(针叶数量较少,针叶较短)	极普通(针叶数量极少,针叶极短)
叶质感	叶厚,有光泽无斑点	叶较厚,有光泽少斑点	质地一般,有少许斑点	质地一般,有大量斑点	叶片较薄,质地柔软,斑点多
花色	金黄、鲜红、纯白、蓝色等鲜艳明亮色彩	绯红、粉红、橙黄等较为鲜艳明亮色彩	紫红、粉白、黄白等	颜色混杂不纯,色调暗淡	无光泽,颜色不明亮,色调暗淡
花期	极早或极晚,45 d以上	较早或较晚或与大多数植物花期不同;35~45 d	与大多数植物花期相差15 d;25~35 d	与大多数植物花期相差10 d;15~25 d	与大多数植物花期相同;15 d以下
花量	覆盖或近覆盖叶片	覆盖叶片约70%	覆盖叶片约50%	覆盖叶片约30%	覆盖叶片约30%以下
花型	花姿奇特;重瓣	较奇特;重瓣-半重瓣	一般,半重瓣-单瓣	花朵斜展;单瓣,瓣数多	花朵下垂;单瓣,瓣数少
花香	特香	香	淡香	清香	不香
株型	树型优美	树型较优美	树冠成型,树型具有观赏性	树冠松散,树型一般	没有成型树冠,树冠无观赏性
果	果突出易见,极具观赏性	果可见,具观赏性	观赏性一般	观赏性差	观赏性极差
干	树干通直,树皮光滑,树皮观赏性极佳	树干通直,树皮有观赏性	树干较直,主干明确,有部分分枝	有主干,分枝多	无明显主干
枝	枝干舒展,枝叶繁密,枝条颜色美	枝叶茂密,枝条颜色有观赏性	枝叶较多,分枝不齐	枝叶稀疏	枝叶极稀疏
抗寒	顶梢挺拔或有轻度萎蔫,能恢复正常生长,无寒害或基本无寒害	主干顶部枯萎	主干冻枯约达1/3	主干冻枯1/3~1/2	地上部全部死亡,但根部无寒害,能萌芽
抗病	无	轻	中	重	严重
抗旱	顶梢挺拔或有轻度萎蔫,能恢复正常生长,无旱害或基本无旱害	主干顶部枯萎	主干干枯约达1/3	主干干枯1/3~1/2,能萌发恢复生长	不能萌发,全株干旱死亡

2 结果与分析

分别计算49种(品种)常绿植物的园林应用价值。由于抗寒性、叶性状在常绿植物园林应用价值中所占权重最大,评价的重点集中在这2个方面。叶色浓绿,冬季叶片舒展饱满,叶片不因低温发生萎蔫及彩色叶的常绿植物综合评分较高,如铅笔柏、龙柏、法国冬青等。火棘、凤尾兰等植物除叶性状观赏价值高外,在花果性状方面也具有较高的观赏性,因此综合得分较高。小叶黄杨、沙地柏在冬季表现出叶色黄绿,甚至出现大面积叶片锈色,严重影响了冬季景观效果,在冬季叶片表现中得分较低,影响综合排名。

根据评价结果,将49种(品种)常绿植物园林应用价值分为4个等级(表5)。其中Ⅰ级(>4.4),景观价值综合评价高,共计5种;Ⅱ级(4.4~4.0)景观价值综合评价较高,共计23种;Ⅲ级(4.0~3.6),景观价值综合评价一般,共计10种;Ⅳ级(<3.6),景观价值综合评价较低,共计11种。由此可见,目前郑州市建成区常见的常绿植物主要分布在Ⅱ级,整体观赏价值较高。

49种(品种)常绿植物中常绿针叶植物20种(品种),常绿阔叶树种29种(品种),比例为1:1.45,其中20种(品种)常绿针叶植物种灌木仅2种,乔灌比为

1:0.11,29种(品种)常绿阔叶植物种有9种为乔木,20种为灌木,乔灌比为1:2.22。

排名靠前的Ⅰ级常绿植物中,针叶树种3个全部为乔木,阔叶树种2个全部为灌木。Ⅱ级中23个常绿树种(品种),乔木15个其中针叶树种为12个,针阔比为1:0.25,灌木8个其中针叶树种仅1个,针阔比为1:7;常绿植物园林应用价值稍低的Ⅲ级中乔木5种,灌木5种,乔木针阔比为2:3,灌木针阔比为1:4;Ⅳ级中11种常绿植物仅翠蓝柏1种针叶植物,其余均为常绿阔叶植物,乔灌比为1:10。Ⅳ级中麦冬、常春藤和络石3种常绿植物确切分类应属于草本、藤本,在这里仅第Ⅳ级中出现,数量较少故将其与灌木综合在一起和乔木进行对比分析。

由此可见,郑州市建成区常绿植物中针叶植物与阔叶植物的种类相对均衡,但园林应用价值较高的种类主要集中在常绿针叶树,80%的常绿针叶树种分布在Ⅰ、Ⅱ级。常绿针叶树主要以乔木为主,灌木数量较少。常绿阔叶树在Ⅰ、Ⅱ级的比重为43%,分布在Ⅰ级的常绿阔叶树全部为灌木,Ⅱ级中10个常绿阔叶树种7个为灌木,相对而言园林应用价值较高的常绿阔叶树种以灌木为主,乔木较少。Ⅲ、Ⅳ级集中了大量的常绿阔叶树种,其中65%为常绿阔叶灌木。

表 5

综合评价价值和等级

Table 5

Comprehensive appraisal value and classification of evergreen plants

序号	植物名称		综合得分	等级	序号	植物名称		综合得分	等级
1	凤尾兰	<i>Yucca gloriosa</i>	4.511	I	26	金森女贞	<i>Ligustrum japonicum</i> ‘Howardii’	4.033	II
2	铅笔柏	<i>Sabina virginiana</i>	4.492	I	27	洒金千头柏	<i>Platycladus orientalis</i> ‘Aurea Nana’	4.014	II
3	龙柏	<i>Juniperus chinensis</i> ‘Kaizuka’	4.491	I	28	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>	4.012	II
4	法国冬青	<i>Viburnum odoratissimum</i>	4.471	I	29	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	3.985	III
5	白皮松	<i>Pinus bungeana</i>	4.403	I	30	黑松	<i>Pinus thunbergii</i>	3.962	III
6	圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	4.392	II	31	构骨	<i>Ilex cornuta</i>	3.934	III
7	青杆	<i>Picea wilsonii</i>	4.383	II	32	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	3.907	III
8	雪松	<i>Cedrus deodara</i>	4.379	II	33	小丑火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> ‘Harlequin’	3.880	III
9	红叶石楠	<i>Photinia serrulata</i>	4.377	II	34	大叶黄杨	<i>Buxus megistophylla</i>	3.834	III
10	檫木石楠	<i>Photinia davidsoniae</i>	4.367	II	35	蚊母	<i>Distylium racemosum</i>	3.789	III
11	云杉	<i>Picea asperata</i>	4.343	II	36	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	3.754	III
12	千头柏	<i>Platycladus orientalis</i> ‘Sieboldii’	4.342	II	37	小叶黄杨	<i>Buxus sinica</i>	3.670	III
13	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i>	4.339	II	38	沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	3.660	III
14	海桐	<i>Pittosporum tobira</i>	4.338	II	39	杜英	<i>Elaeocarpus decipiens</i>	3.578	IV
15	白杆	<i>Picea meyeri</i>	4.263	II	40	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	3.570	IV
16	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	4.251	II	41	翠蓝柏	<i>Sabina squamata</i> ‘Meyeri’	3.551	IV
17	广玉兰	<i>Magnolia grandiflora</i>	4.246	II	42	狭叶十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i> Fedde	3.255	IV
18	南天竹	<i>Nandina domestica</i>	4.218	II	43	乐昌含笑	<i>Michelia chapensis</i>	3.250	IV
19	夹竹桃	<i>Nerium oleander</i>	4.187	II	44	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	3.223	IV
20	冷杉	<i>Abies fabri</i>	4.170	II	45	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>	3.189	IV
21	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	4.147	II	46	小叶槭子	<i>Gardenia jasminoides</i>	3.180	IV
22	铺地柏	<i>Sabina procumbens</i>	4.099	II	47	常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i>	3.049	IV
23	罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	4.093	II	48	洒金东瀛珊瑚	<i>Aucuba japonica</i> var. <i>variegata</i>	2.936	IV
24	红皮云杉	<i>Picea koraiensis</i>	4.092	II	49	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	2.912	IV
25	华山松	<i>Pinus armandii</i>	4.040	II					

3 结论与讨论

该研究表明,郑州市建成区常绿植物种类十分丰富,大部分树种冬季表现效果较好。乔木与灌木的种类数量基本相当,针叶树主要集中在乔木,阔叶树以灌木为主。针叶树在实际应用中以松科、柏科植物为主,杉科植物近几年有所增加。针叶树种出现花叶品种,如洒金千头柏,目前在郑州市建成区的街道绿化中应用较多。常绿阔叶树种的乔木种类变化不大,广玉兰、枇杷、女贞数量较多。大叶黄杨、小叶黄杨虽然是传统的常绿植物,耐寒性优势明显,但随着常绿阔叶树种的引种驯化,越来越多的种(品种)运用于园林中,如红叶石楠、海桐等,传统植物的应用频率明显下降。

采用层次分析法构建模型对常绿植物园林应用价值综合评价,在指标的选择上倾向于乔灌木,如干的观赏特性,对草本、藤本等植物的评价略有干扰;指标中含有花性状的大量信息,对于针叶树种稍显不公,上述2种情况在矩阵的整体计算中,均有所考虑,因此整个模型最终得出抗寒性、冬季叶片表现、叶色等指标的权重远高于干观赏性状和花性状。各个种(品种)的整体排序情况与实际调查的常绿植物在园林应用中的表现情况基本相符,说明采用层次分析法对常绿植物的园林应用价值进行评价具有一定的合适度和准确性。该评价模型重点评价常绿植物园林应用价值,花色叶色参照国际通用的皇家园艺协会色卡(RHS-CC)记载颜色,相对较为客观。抗性指标参考中华人民共和国标准(GB/T14175-93)制定常绿植物寒害、病害及早害划分标准,该标准主要以主观判断为主,相对而言缺乏生理试验的有力支撑。在今后进一步的研究中,需要与植物的抗性生

理试验密切结合,完善评价模型,使常绿植物园林应用价值的评价更准确,从而实现有效的推广和园林应用。

参考文献

- [1] 王雪,高凤,矫明阳,等.常绿植物在北京公园冬季植物景观营造中的思考[J].广东农业科学,2012(5):50-53.
- [2] 黄亦工,孙宜,董丽,等.北京地区常绿植物引种、筛选与示范的研究[J].农业科技与信息(现代园林),2011(7):14-19.
- [3] 郭金明,许晓亮.北方城市绿地常绿植物应用研究[J].北京农业,2014(7):79.
- [4] 李剑,靳晓东,杨秋生,等.7种木兰科常绿植物亲缘关系的ISSR和AFLP分析[J].河南农业大学学报,2013,47(3):289-295.
- [5] 刘艳萍,朱延林,康向阳,等.电导法协同Logistic方程确定不同类型广玉兰的抗寒性[J].中南林业科技大学学报,2012,32(10):69-71,78.
- [6] 高凯,秦俊,胡永红.常绿阔叶树叶面积指数与其形态特征的相关性分析:以上海地区为主要常绿阔叶树种为例[J].中南林业科技大学学报,2010,30(10):34-40,55.
- [7] 黄宇轩.6种公路常绿植物叶面特性对滞尘效果的影响研究[J].南方林业科学,2015,43(2):42-44.
- [8] 王会霞,石辉,张雅静,等.大叶女贞叶面结构对滞留颗粒物粒径的影响[J].安全与环境学报,2015,15(1):258-262.
- [9] 刘敏敏,黄满红,杨振乾.对南方公路常绿植物固碳释氧和降温增湿的研究[J].上海师范大学学报(自然科学版),2014,43(2):204-209.
- [10] 李修鹏,杨晓东,余树全,等.基于功能性状的常绿阔叶植物防火性能评价[J].生态学报,2013,33(20):6604-6613.
- [11] 徐艺露,杨晓东,许月,等.基于功能性状的亚热带常绿植物抗雨雪冰冻能力评价[J].应用生态学报,2012,23(12):3288-3294.
- [12] 吴菲,王光勇,赵世伟,等.北京植物园松科植物综合评价及园林应用研究[J].中国农学通报,2013,29(1):213-220.
- [13] SAATY T L.层次分析法:在资源分配、管理和冲突分析中的应用[M].许树柏,译.北京:煤炭工业出版社,1988.
- [14] 龚建英,王华新,龙定建,等.石斛观赏利用价值综合评价[J].广东农业科学,2015(20):19-25.
- [15] 王虹,师尚礼.紫花苜蓿多元杂交后代优良株系的评价与筛选[J].草

业科学,2015,32(11):1838-1846.

[16] 张佳佳,白新祥,谢伟,等.层次分析法在贵阳市行道树选择评价中的应用[J].山地农业生物学报,2014,33(2):27-32.

[17] 云宝庆,李德增,王宝春,等.用层次分析法评价草坪质量的研究[J].天津农业科学,2010,16(4):57-59,62.

[18] 王娜,钟永德,黎森.基于 AHP 的森林公园科普旅游资源评价体系构建[J].中南林业科技大学学报,2015,35(9):139-143.

[19] 钟永德,石晟屹,罗芬,等.杭州低碳生态城市评价体系设计及实证研究[J].中南林业科技大学学报,2014,34(6):117-123.

[20] 郑州市统计局.2014 年国民经济和社会发展统计公报[N].郑州日报,2015-04-09(006).

[21] 陈仲芳,张霖,尚福德.利用层次分析法综合评价湖北省部分桂花品种[J].园艺学报,2004(6):825-828.

[22] 吴晓星,刘凤桢,房义福,等.36 个欧美观赏海棠品种(种)应用价值的综合评价[J].南京林业大学学报(自然科学版),2015,39(1):93-98.

[23] 郑林.中国木瓜属观赏品种调查和分类研究[D].泰安:山东农业大学,2008.

[24] 管其德.沂州海棠主要品种介绍[J].山东林业科技,2011(2):84-88.

Application of Analysis Hierarchy Process for Estimation of Evergreen Plants Quality

XIA Bing^{1,2}, SI Zhiguo¹, ZHOU Chuifan³

(1. Department of Environmental Art Engineering, Henan Vocational and Technical College, Zhengzhou, Henan 450046; 2. College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083; 3. College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350002)

Abstract: Comprehensive evaluation on the application value of 49 kinds of evergreen plants in Zhengzhou city was developed by using the analytic hierarchy process (AHP). Sixteen evaluation indexes were selected from different aspects of ornamental characteristics, resistance and so on. They were divided into four grades according to the comprehensive score: Grade I (more than 4.4) species with high value on application in landscape were five; II (4.0—4.4) types of middle application value were 23; grade III (3.5—4.0) had 10 and grade (less than 3.5) had 11. It could be induced that the evaluation system could objectively and accurately reflect the evergreen landscape value, in consistence with the actual application, and provided a theoretical basis for the popularization and application of the evergreen plants built in Zhengzhou from the results.

Keywords: evergreen plants; landscape value; analytic hierarchy process; multifactorial appraisal

欢迎订阅 2017 年《中国农业科学》中、英文版

《中国农业科学》中、英文版是由农业部主管、中国农业科学院与中国农学会共同主办的综合性学术期刊。主要刊登农牧业基础科学和应用基础科学研究论文、综述、简报等。设有作物遗传育种·种质资源·分子遗传学;耕作栽培·生理生化·农业信息技术;植物保护;土壤肥料·节水灌溉·农业生态环境;园艺;贮藏·保鲜·加工;畜牧·兽医·资源昆虫等栏目。

《中国农业科学》中文版为半月刊,影响因子、总被引频次连续多年居全国农业科技期刊最前列或前列位次。为北京大学图书馆 1992—2014 年连续 7 次遴选的核心期刊,位居《中文核心期刊要目总览》“农业综合类核心期刊表”的首位。1999—2008、2013—2014 年获“国家自然科学基金重点学术期刊专项基金”资助;2015 年获“中国科协精品科技期刊工程项目”资助。1999 年获“首届国家期刊奖”,2003、2005 年获“第二、三届国家期刊奖提名奖”;2002—2015 年先后 13 次被中国科学技术信息研究所授予“百种中国杰出学术期刊”称号;2009 年获中国期刊协会/中国出版科学研究院“新中国 60 年有影响力的期刊”称号;2010、2013 年荣获“第二、三届中国出版政府奖期刊提名奖”,2013 年获新闻出版广电总局“百强科技期刊”称号;2012、2013、2014、2015 年获清华大学图书馆等“2012、2013、2014、2015 中国最具国际影响力学术期刊”称号。

《中国农业科学》中文版大 16 开,每月 1、16 日出版,国内外公

开发行。每期 208 页,定价 49.50 元,全年定价 1188.00 元。国内统一连续出版物号:CN11—1328/S,国际标准连续出版物号:ISSN 0578—1752,邮发代号:2—138,国外代号:BM43。

《中国农业科学》英文版(Agricultural Sciences in China, ASA),2002 年创刊,月刊。2012 年更名为《农业科学学报》(Journal of Integrative Agriculture, JIA)。2006 年 1 月起与国际著名出版集团 Elsevier 合作,全文数据在 ScienceDirect 平台面向世界发行。2009 年被 SCI 收录,2015 年 JIA 影响因子为 0.724。2016 年获“中国科技期刊国际影响力提升计划”第二期项目 B 类期刊资助。

JIA 大 16 开,每月 20 日出版,国内外公开发行。每期 180 页,国内订价 80.00 元,全年 960.00 元。国内统一连续出版物号:CN 10—1039/S,国际标准连续出版物号:ISSN 2095—3119,邮发代号:2—851,国外代号:1591M。

《中国农业科学》中、英文版均可通过全国各地邮局订阅,也可向编辑部直接订购。

地址:北京中关村南大街 12 号《中国农业科学》编辑部
邮编:100081

电话:010—82109808,82106281,82105098;

网址:www.ChinaAgriSci.com;E-mail:zgnykx@caas.cn

联系人:林鉴非