

红豆杉价值评估初探

杨睿琪, 龚佳怡, 周 燕, 沈 珏, 童凌云

(浙江农林大学 经济管理学院, 浙江 杭州 311300)

摘要: 为方便当前红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *chinensis* 的市场交易, 将灰色关联度分析法与修正系数相结合, 建立了一套红豆杉价值评估模型。通过对 $15 \leq \text{地径} < 20 \text{ cm}$ 和 $20 \leq \text{地径} < 25 \text{ cm}$ 两种规格红豆杉的分别评估, 发现在一定条件下, 由价值评估模型得到的两种红豆杉的价格与市场价格接近。因此, 该价值评估方法可为今后我国红豆杉或类似珍贵树种的经济价值评估提供参考。

关键字: 红豆杉; 资产评估; 灰色关联度; 修正系数; 评估模型

中图分类号: S791.49 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776(2020)02-0105-06

Preliminary Study on Value Evaluation of *Taxus wallichiana* var. *chinensis*

YANG Rui-qi, GONG Jia-yi, ZHOU Yan, SHEN Jue, TONG Ling-yun

(College of Economic and Management, Zhejiang A & F University, Hangzhou 311300, China)

Abstract: Prices of *Taxus wallichiana* var. *chinensis* saplings with ground diameter $\geq 15 \text{ cm}$ and $< 20 \text{ cm}$, or ground diameter $\geq 20 \text{ cm}$ and $< 25 \text{ cm}$ were obtained from <https://www.huamu.com/> and <http://www.77miaomu.com/> from October to December 2019, for model establishment. Meanwhile, prices of the same saplings were obtained from market for comparison of indicators such as age, DBH, height, crown and ground diameter. Evaluation model was combined with grey relation analysis with correction coefficient. Results revealed that the evaluated prices were close to market price.

Key words: *Taxus wallichiana* var. *chinensis*; asset evaluation; grey relation analysis; correlation factor; evaluation model

珍贵树种属于特产稀有或濒于灭绝的稀有植物, 作为自然环境的重要组成部分, 是一种宝贵的自然资源^[1]。随着我国工业化、城镇化进程的加速推进, 珍贵树种因保护不得当、过度采伐而数量稀少^[2]。其中, 红豆杉 *Taxus wallichiana* var. *chinensis* 是多省市的珍贵树种, 具有多样的价值^[3], 尤其红豆杉中的紫杉醇具有抗癌作用, 有重要的药用价值^[4]。因此, 发展红豆杉产业具有广阔的前景。然而, 由于红豆杉在自然条件下生长缓慢、再生能力差, 长期以来我国如云南^[5]、陕西^[6]等多地红豆杉产业仍面临着巨大挑战。另一方面, 我国红豆杉的数量尚无法满足市场需求, 尤其是其提取的紫杉醇产量远低于癌症患者的需求量^[4]。此外, 红豆杉市场尚不完善, 其中市场定价不完善是一重要影响因素。从2019年12月20日前调研的爱采购(<https://www.huamu.com/>)和苗木网(<http://www.77miaomu.com/>)平台的调研数据来看, 目前大多数售卖红豆杉大苗(树)的农户对红豆杉的定价不清晰。因此, 本文在现行的林木评估方法上, 借鉴前人已使用的红豆杉评估文献^[7-8], 采用灰色关联度与修正

收稿日期: 2019-11-05; 修回日期: 2020-02-08

基金项目: 浙江农林大学校级项目(编号 2034020091); 浙江农林大学科研创新项目(编号 103-2013200181)

作者简介: 杨睿琪, 本科, E-mail: 1139495088@qq.com。通信作者, 童凌云, 助教, 从事农林经济与管理研究, E-mail: lingyun.tong@zafu.edu.cn。

系数结合的方法,建立一套适用于市场上红豆杉流转交易的价值评估模型,为今后红豆杉的流转定价以及相关珍贵树种价值的评估提供参考和借鉴。

1 评估方法文献综述

关于评估方法,目前已有研究者对古树名木评估价值进行了探讨^[9-10],但针对红豆杉的评估方法并不丰富。已有研究者就单株树木和森林资源及红豆杉的价值评估方法进行了研究,大致可以分为成本法、收益现值法、市价法三种。首先,成本法作为目前最主要的评估方法,一般主要用于幼龄林和未成林造林地^[11]。陈如平以成本法对将进行林权流转的上海青青旅游世界的南方红豆杉 *T.wallichiana* var. *mairei* 进行了价值评估^[7]。待评估红豆杉以林地形式进行评估,并由专业人员管理,具有良好的种植成本数据资料,而市场上大多数的红豆杉均以大苗(树)的形式出售,而非林地,且大都是由农户等个体户出售,成本数据需逐个核实,成本法既不适用于非林地形式,又需要待测资产具有形成此种资产价值具体完善的耗费记录,除此之外,成本法所需的技术经济资料通常依据现行的生产定额标准,而市面上的红豆杉因胸径、树高和材质的不同其各材种的出材率也有很大差别^[12],所以该方法并不适用市场主流的红豆杉价值评估。其次,关于收益现值法,其进行资产评估必须注意各年度的收益和支出预测以及折现率的确定^[13],该方法对未来收益的预测是一个重点,然而未来收益的预估需要非常谨慎才能排除主观性,且评估中涉及的参数不易确定^[12],折现率的微小变化会引起资产评估值的巨大差异^[14]。另外,红豆杉生长周期长,未来收益不易确定且连续获利能力不够显著,所以对于红豆杉价值评估而言收益现值法适用度不高。事实上,由于该方法对未来的预测客观性难以保证,评估珍贵树种时很少使用收益现值法^[12]。相比较成本法、收益现值法,市价法是林木资产评估中的一种相对成熟的方法^[15],该方法需要在红豆杉苗木资产有个相对成熟与完善的市场前提条件下选择参照物^[8]。如刁文杰以市价法为基础,选择参照物,对待评估红豆杉进行了价值评估。通过调查发现,虽然红豆杉相比较其余珍贵树种有较完善的市场,但其目前市场价格仍然不够准确,市面上还没有系统且权威的红豆杉的市场价格,类似规格单株红豆杉价格差别很大,选择参照物时具有较大的偶然性。应用市场法做红豆杉价值评估,还需要一个更为准确的参照物市场价格。因此,国内评估树种已使用的收益法、成本法对红豆杉的适用度不高,而市场法需要给予相对准确的市场价格,红豆杉的价值评估不能完全适用于市场法。

灰色关联度分析法是根据因素之间发展趋势的相似或相异程度,亦即“灰色关联度”,作为衡量因素间关联程度的一种方法^[16]。目前,该分析法已经用于农用地基准地价评估^[17]与林业产业结构规划^[18],这说明灰色关联度能够在一定程度上减少不同自然地理条件和土地利用方式等因素对评估的影响^[17],可获得更为准确的基准价格。在对林木资产评估中,灰色关联度分析法已有被运用的先例,如吴青基于灰色关联度和模糊聚类理论对林木资产评估^[19]、邓慧婷基于灰色关联度和期权定价模型对林木资产评估方法的研究^[20]。纵然,林木资产价值评估的影响因素较多^[19]、公允价值确定较难^[20],灰色关联度分析法的优势在于可根据各因素数列曲线形状的接近程度进行发展态势的分析,避免了使用不同参照案例导致偏差较大的结果^[20],以得出更准确的林木资产公允价值。并且,灰色关联度分析对于多因素非典型分布特征的现象,其所需数据较易获得,对数据的要求较低,原理简单,易于理解掌握^[21]。

此外,国内外已有研究者将影响树木价格的因素设为各个修正系数,并纳入考虑评估价值^[9,22]。在国内林木资产价值评估中,修正系数常用于市价法,且作为市价法的常规思路,其能使价值调整的结果更具真实性^[9];国外有些方法也参考了其思路,如英国的 AVTW 法^[22],通过对影响价格的因素打分直接应用于价值评估中,该方法考虑到了特异性因素对树木价值评估的影响。由此可见,将修正系数应用于价值评估能更全面的考虑影响价格的不同因素,使评估价格更具科学性。因此,本文将借鉴上述学者的研究思路,通过运用灰色关联度方法构建红豆杉市场价值模型,确定较为合理的市场价格,在其基础上设计修正系数,建立一个适用于红豆杉价值评估的方法。

2 模型阐述

灰色关联度方法通过市场价值模型计算出红豆杉的市场公允价值, 再利用修正系数对模型进行完善, 最终加上评估费用得到红豆杉的评估价格。利用灰色关联度分析法进行的市场价值评估得出的公允价值较为准确, 在此基础上, 再通过保护等级、树龄、胸径、生长情况等因子的赋值修正, 将各个代表性广的指标引入了模型, 由此计算得出的价格与实际价格更接近, 更精确, 且对比成本法所需的重置成本与各项贬值和收益现值法的未来收益难以确认和计量, 本方法所需的红豆杉胸径、高度、冠幅与价格数据等更易获得, 对生长情况、树形冠幅的赋值也更易实现。此外, 运用灰色关联度分析法时, 其参考序列、比较序列、规范化方式、分辨系数这些数值均与关联度 r_i 有关^[23], 本文所取这些数值是通过多次实验与参考文献获得。评估价格的计算公式为:

$$P = V \times I + a \quad (1)$$

式中, P 为评估价格, V 为市场公允价值, I 为修正系数, a 为评估费用。

2.1 市场价值模型

市场价值模型计算公式为:

$$V = P_i \times \lambda_i \quad (2)$$

式中, V 代表被估树种的市场公允价值, P_i 为各个参考树种的市场价格, λ_i 为对应参考树种所占权重。其中, λ_i 的计算过程如下:

假设被比较数列即待估树种为 $X_0(k) = \{X_0(1), X_0(2), \dots, X_0(n)\}$, 参考数列即参考树种为 $Y_i(k) = \{Y_i(1), Y_i(2), \dots, Y_i(n)\}$, 其中, n 为影响树种价格的指标个数, i 为参考树种的个数。由于各个指标的量纲和数量级不同, 需要用均值法即分别求出各个原始数列的平均数, 再用数列中的原始数据除以该平均数来进行无量纲化处理。用无量纲处理后的数列数据来求出参考数列与比较数列的灰色关联系数 $\varepsilon_i(k)$ 、关联度 r_i 与权重 λ_i 。其中, ρ 为分辨系数, 一般在 $0 \sim 1$ 之间, 本文取 0.5 ^[21]。

$$\lambda_i = \frac{r_i}{\sum_{i=1}^n r_i} \quad (3)$$

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \varepsilon_i(k) \quad (4)$$

$$\varepsilon_i(k) = \frac{\min[\min|X_0(k) - Y_i(k)|] + \rho \max[\max|X_0(k) - Y_i(k)|]}{|X_0(k) - Y_i(k)| + \rho \max[\max|X_0(k) - Y_i(k)|]} \quad (5)$$

2.2 修正系数模型

修正系数模型的计算公式为:

$$I = \frac{L+D+A}{N} \times g \times s \times l \quad (6)$$

式中, I 为修正系数, L 为保护等级赋值, D 为胸径, A 为树龄, N 为调整项数, g 为生长情况赋值, s 为树形冠幅赋值, l 为地理区位等级赋值。

2.2.1 保护等级

根据国家林业局、农业部第 4 号令《国家重点保护野生植物名录 (第一批)》, 见表 1^[24]。

2.2.1 胸径 胸径修正系数按其实际测量胸径除以 100, 取其商, 保留 2 位小数, 作为其调整值。胸径以 cm 为单位^[24]。

2.2.3 树龄 树龄修正系数按其实际测算年龄除以 100, 取其商, 保留 2 位小数, 作为其调整值。树龄以年为单位^[24]。

2.2.4 生长情况 目视抽新梢、开花、结果、原木表皮色、叶色、病虫害等情况, 或借助仪器求算生长量来判

表 1 保护等级赋值 Table 1 Assignment of protection class			
保护等级	省重点	国家 I 级	国家 II 级
赋值	1	2	4

断其生长态势^[25]赋值, 见表 2^[26]。

表 2 树木生长情况赋值 Table 2 Assignment of tree growth					
影响因素	树叶茂盛	树干饱满	生长一般	病虫害	生长衰退
赋值	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4

2.2.5 树形与冠幅 主要从树高大、冠大荫浓、分枝平展、冠形优美、树干通直、主干高等方面考虑,按优到劣来赋值,采用公众和专家打分^[25], 见表 3^[24]。

表 3 树形冠幅情况赋值 Table 3 Assignment of tree crown			
树形与冠幅	好	中	差
赋值	1.2	1.0	0.8

2.2.6 地理区位 根据树木所在的地理区位等级来赋值, 见表 4^[26]。

表 4 地理区位等级赋值 Table 4 Assignment of geographical location						
地理位置	远郊野外	乡村街道	区县城镇	远郊区	城市风景区	历史古迹
赋值	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	5.0

2.3 评估费用

评估费用通过差额计费率进行累计收费。按照国家发展改革委、财政部《资产评估收费管理办法》(发改价格〔2009〕2914 号)文件, 资产评估费用标准见表 5。

表 5 资产评估累计收费 Table 5 Progressive charge of assets appraisal					
档次	计费额度/万元	差额计费率/%	档次	计费额度/万元	差额计费率/%
1	≤100	9.00 ~ 15.00	4	>5 000 ~ 10 000	0.75 ~ 1.25
2	>100 ~ 1 000	3.75 ~ 6.25	5	>10 000 ~ 100 000	0.15 ~ 0.25
3	>1 000 ~ 5 000	1.20 ~ 2.00	6	>100 000	0.10 ~ 0.20

3 模型论证

于 2019 年 10—12 月, 在中国花木网、青青苗木网上向销售方挑取了部分红豆杉的规格数据及其价格进行模型论证, 为体现模型可行性, 本文选取 2019 年市场上大苗(树)销售最多的二类规格红豆杉, 即 15≤地径<20 cm 与 20≤地径<25 cm 的红豆杉, 论证价值模型的可行性。

3.1 15≤地径<20 cm 的红豆杉

3.1.1 市场价值模型 从红豆杉市场中随机选取了 3 棵(分别标记为 A, B, C) 15≤地径<20 cm 的树木作为参考树木, 将树龄、胸径、树高、冠幅、地径这几个对树木价格影响较大的指标进行比较, 参考树木和待评估树木的比较指标数据如表 6。

表 6 比较指标统计 Table 6 Indicators for comparison						
参考树木	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m	地径/cm	价格/元
A	17.00	13.00	3.50	3.50	15.00	2 000.00
B	19.00	13.00	5.50	3.00	15.00	2 600.00
C	25.00	13.00	5.50	2.90	15.00	2 800.00
平均值	20.33	13.00	4.83	3.13	15.00	2 466.67
待评估树木	8.00	15.00	4.50	2.50	17.00	待定

通过均值法对比较指标进行无量纲化处理, 再利用灰色关联度公式计算出参考树木和带评估树木之间的灰色关联系数 $\varepsilon_1(k)$ 、关联度 r_i 与权重 λ_i , 结果如表 7。

由表 7 可知, 3 棵参考树木的权重 λ_i , 由此计算出待评估红豆杉的市场公允价值(V)为:

$$V = P_i \times \lambda_i = 2\,000 \times 0.33 + 2\,600 \times 0.34 + 2\,800 \times 0.33 = 2\,469.71 \text{ (元} \cdot \text{株}^{-1}\text{)}$$

3.1.2 修正系数模型 待评估红豆杉的保护等级赋值为 2, 树龄为 8 a, 胸径为 16 cm, 生长状况赋值为 0.6, 树形冠幅赋值为 1, 位于城镇, 赋值为 2.5, 成本和评估费用为 0 元。将上述指标代入修正系数公式, 得到修正系数 I :

$$I = \frac{2+0.16+0.08}{3} \times 0.6 \times 1 \times 2.5 = 1.12$$

将其与红豆杉的市场公允价值相乘, 加上评估费用 0 元, 得到最终评估价 (P) 为 2 766.08 元·株⁻¹。据了解市场上类似规格的红豆杉平均价格为 2 561.54 元·株⁻¹左右, 因此评估价格与其接近, 该模型具有可行性。

表 7 灰色关联度计算结果
Table 7 Calculation results of grey relation analysis

无量纲化序列	$\varepsilon_i(k)$	r_i	λ_i
$X_0(5) = 0.39, 1.15, 0.93, 0.80, 1.13$	$\varepsilon_1(k) = 0.63, 0.95, 0.87, 0.74, 0.99$	0.84	0.33
$Y_1(5) = 0.84, 1.00, 0.72, 1.12, 1.00$	$\varepsilon_2(k) = 0.57, 0.95, 0.87, 0.94, 0.99$	0.87	0.34
$Y_2(5) = 0.93, 1.00, 1.14, 0.96, 1.00$	$\varepsilon_3(k) = 0.44, 0.95, 0.87, 1.00, 0.99$	0.85	0.33
$Y_3(5) = 1.23, 1.00, 1.14, 0.93, 1.00$	—	—	—

3.2 20≤地径<25 cm 红豆杉

3.2.1 市场价值模型 从红豆杉市场中随机选取了 3 棵 20≤地径<25 cm 的树木作为参考树木, 将树龄、胸径、高度、冠幅、地径这几个对树木价格影响较大的指标用来比较, 参考树木和待评估树木的比较指标数据如表 8。

表 8 比较指标统计
Table 8 Indicators for comparison

参考树木	树龄/a	胸径/cm	树高/m	冠幅/m	地径/cm	价格/元
A	30.00	18.50	6.50	4.50	20.00	8 000.00
B	17.00	17.00	5.00	3.50	20.00	10 000.00
C	20.00	18.50	6.00	5.00	20.00	8 000.00
平均值	22.33	18.00	2.83	4.33	20.00	8 666.67
待评估树木	20.00	21.00	6.00	3.00	23.00	待定

通过均值法对比较指标进行无量纲化处理, 再利用灰色关联度公式计算出参考树木和待评估树木之间的灰色关联系数 $\varepsilon_1(k)$ 、关联度 r_i 与权重 λ_i , 结果如表 9。

表 9 灰色关联度计算结果
Table 9 Calculation results of grey relation analysis

无量纲化序列	$\varepsilon_i(k)$	r_i	λ_i
$X_0(5) = 0.90, 1.17, 1.02, 0.69, 1.15$	$\varepsilon_1(k) = 0.34, 0.62, 0.73, 0.40, 0.61$	0.54	0.29
$Y_1(5) = 1.34, 1.03, 1.11, 1.03, 1.00$	$\varepsilon_2(k) = 0.63, 0.51, 0.57, 0.67, 0.61$	0.60	0.32
$Y_2(5) = 0.76, 0.94, 1.03, 1.15, 1.00$	$\varepsilon_3(k) = 1.00, 0.62, 1.00, 0.33, 0.61$	0.71	0.39
$Y_3(5) = 0.90, 1.03, 1.03, 0.69, 1.15$	—	—	—

由表 9 可知, 3 棵参考树木的权重 λ_i , 由此计算出待评估红豆杉的市场公允价值 (V) 为:

$$V = P_i \times \lambda_i = 8\,000 \times 0.29 + 10\,000 \times 0.32 + 8\,000 \times 0.39 = 8\,645.97 \text{ (元·株}^{-1}\text{)}$$

3.2.2 修正系数模型 待评估红豆杉的保护等级赋值为 2, 树龄为 20 a, 胸径为 18 cm, 生长状况赋值为 1, 树形冠幅赋值为 1, 位于远郊野外, 赋值为 1.5。将上述指标代入修正系数公式, 得到修正系数为

$$I = \frac{2+0.18+0.2}{3} \times 1 \times 1 \times 1.5 = 1.19$$

将其与红豆杉的市场公允价值相乘, 加上评估费用 0 元, 得到最终评估价 (P) 为 10 288.70 元·株⁻¹。据了解市场上 20≤地径<25 cm 规格的红豆杉的平均价格为 11 533.33 元·株⁻¹左右, 因此评估价格与其接近, 该模型具有可行性。

4 结论与讨论

本文采用灰色关联度与修正系数结合的方法, 建立适用于市场上红豆杉流转交易的价值评估模型, 并分别

以 $15 \leq \text{地径} < 20 \text{ cm}$ 和 $20 \leq \text{地径} < 25 \text{ cm}$ 的红豆杉为例进行了初步价值评估与模型论证。结果表明,设计的评估模型的计算结果与红豆杉市场价值基本相符。本文于评估基准日 2019 年 11 月 14 日运用价值评估模型计算出 2 种规格的红豆杉价值分别约为 2 766.08 元·株⁻¹和 10 288.70 元·株⁻¹,这与类似规格红豆杉的平均市场价格 2 561.54 元·株⁻¹和 11 533.33 元·株⁻¹较接近。

相较目前红豆杉价值评估的已有方法,本方法在计算市场价值时采用灰色关联度分析法,在计算最终评估价格时采用修正系数调整,在一定程度上克服了其他价值评估方法中数据难以获取和市场价格不准确的不足,为林农提供了一种评估新思路,求出更为准确的待评估红豆杉的市场价格。面对红豆杉交易市场尚未完全,价值评估方法尚未系统建立的现状,该价值评估方法可为今后我国红豆杉的经济价值评估提供参考,以促进红豆杉交易市场的发展。

本研究为理论上的初步探讨,在实际运用上仍具有一定局限性,如在探讨红豆杉价值评估时,本文选择了市场上销售量较多的 $15 \leq \text{地径} < 25 \text{ cm}$ 的树苗,市场上还有许多地径等各方面数据不一的红豆杉树苗,对于这些树苗的价值评估仍需进行更进一步的探讨;在计算修正系数时,本研究虽然包含了农户最常考虑的树高、胸径、树形和冠幅因素,也增加了地理区位因素,但就对红豆杉的价值评估而言,还可能存在其他影响其价值的因素,如政策影响等,这些因素值得在日后的评估时进行深入讨论。

参考文献:

- [1] 隋元杰,宋卫东,杨辉,等.加强保护与培育珍贵树种资源的建议[J].吉林林业科技,2009,38(1):59-61.
- [2] 李延红.红豆杉开发利用的现状研究[J].中国高新技术企业,2007(04):108,110.
- [3] 吴海霞,刘国群.红豆杉的价值概述[J].现代园艺,2017(9):43-44.
- [4] 周向宇,毕秀成.十堰市红豆杉资源产业现状与发展思路[J].鄱阳师范高等专科学校学报,2016,36(02):95-97.
- [5] 洪焰泉,刘扬,高成广.云南省红豆杉产业发展现状与对策措施研究[J].林业调查规划,2009,34(03):82-86.
- [6] 冯宁,雷颖虎,张璐.陕西省红豆杉产业发展现状与对策[J].陕西林业科技,2007(01):54-56,75.
- [7] 翟建中,赵建军,张燕.南方红豆杉林木资产评估初探[J].林业实用技术,2013(6):17-19.
- [8] 刁文杰,张俊凤.集安市兴林苗圃红豆杉苗木资源资产价格评估[J].生物技术世界,2015(10):38.
- [9] 沈启昌.古树名木林木价值评估探讨[J].绿色财会,2006(1):39-41.
- [10] 北京市林业局林政资源管理处.北京市古树名木养护管理知识[G].北京:北京市林业局,2002.
- [11] 陈平留,郑德祥.林木资产评估中重置成本法的研究[J].华东森林经理,1999(1):25-27,45.
- [12] 谭旭红,吴青.基于灰色关联度分析的林木资产评估现行市价法研究[J].生态经济:学术版,2008,(2):118-120.
- [13] 吴国欣,蓝金萱,梁惠萍,等.桉树用材林林木资产评估的方法及应用[J].桉树科技,2015,32(1):34-38.
- [14] 肖平,张敏新.森林资源资产评估中折现率的选择[J].林业资源管理,1997(5):10-15.
- [15] 乔羽彤,孙坚珏.林木资产评估中运用市价法问题的探讨[J].绿色财会,2007(2):5-6.
- [16] 郭慧芳,莫连光.灰色关联理论运用于农民收入分析的研究[J].财贸研究,2007,01:31-38.
- [17] 刘跃辰,王秋兵,钱凤魁,等.灰色模型与回归模型在农用地基准地价评估中的比较分析[J].农业工程学报,2010,26(S2):344-348.
- [18] 李少岩,魏佳.灰色关联分析方法在黑龙江省林业产业结构调整中的应用[J].商业经济,2007(01):17-18,40.
- [19] 吴青,谭旭红.基于灰色关联度和模糊聚类理论的林木资产估价[J].财会月刊,2008(27):50-51.
- [20] 邓慧婷,孟全省.基于期权定价模型与灰色关联度分析的林木资产评估方法研究[J].林业经济问题,2013,33(1):36-44.
- [21] 孙芳芳.浅议灰色关联度分析方法及其应用[J].科技信息,2010(17):880-882.
- [22] 韩明臣,李智勇,张德成.国外城市单株树木的评估方法及管理特点[J].安徽农业科学,2011,39(16):9620-9622,9625.
- [23] 虞晓芬,傅玳.多指标综合评价方法综述[J].统计与决策,2004(11):119-121.
- [24] 张占平,蒋荣山.农村古树名木价值评估的探讨[J].湖南林业科技,2010,37(06):28-31.
- [25] 李叶,张川红,郑勇奇.外来树种生态经济综合评价指标体系[J].生态学杂志,2010,29(5):1039-1046.
- [26] 吴力娜,贾淑君.景观树价值评估中林分质量调整系数选取简析[J].科技资讯,2015(19):220-221.
- [27] 汤兆华,潘建萍,黄祯强.上海地区古树名木价值的计量方法探讨[J].上海建设科技,2014(01):68-70.
- [28] 周国模,郭仁鉴,韦新良,等.浙江省杉木人工林生长模型及主伐年龄的确定[J].浙江林学院学报,2001,18(3):219-222.
- [29] 朱臻,沈月琴,张耀启,等.碳汇经营目标下的林地期望值变化及碳供给——基于杉木裸地造林假设研究[J].林业科学,2012,11(48):112-116.
- [30] 张若惠.浙江珍稀濒危植物[M].浙江:浙江科学技术出版社,1994:2.