

# 30种开花藤本植物在上海地区的适生性综合评价

吕秀立<sup>1,2,3</sup>, 罗玉兰<sup>1</sup>, 张冬梅<sup>1\*</sup>, 尹丽娟<sup>1</sup>, 傅仁杰<sup>1</sup>

<sup>1</sup>上海市园林科学规划研究院, 上海

<sup>2</sup>上海城市困难立地绿化工程技术研究中心, 上海

<sup>3</sup>国家林业种质资源平台——上海子平台, 上海

Email: tkdyun@163.com, \*418517920@qq.com

收稿日期: 2021年1月22日; 录用日期: 2021年3月19日; 发布日期: 2021年3月29日

## 摘要

为推广开花藤本植物在上海地区的园林应用, 基于层次分析法(AHP)建立了综合评价模型, 从观赏性、生长特性及适应性三方面筛选出12个评价因子, 对30种藤本植物(含品种)进行露地栽培试验, 对其适生性进行综合评价, 以判断其上海应用的可行性。结果表明, 攀爬能力、花期长短、越夏能力、抗病虫害能力和栽培养护难易是影响开花藤本在上海应用的主要因子。根据AHP评价结果, 将30个种(品种)划分为3个等级: I级包括藤本月季“红双喜”(Rosa “Double Delight”)、藤本月季“光谱”(Rosa “Spectra”)、藤本月季“安吉拉”(Rosa “Angela”)、藤本月季“粉龙”(Rosa “Pierre de Ronsard”)、凌霄“弗拉门戈”(Campsis grandiflora “Flamenge”)、美国凌霄(Campsis radicans)、美国凌霄“嘉宝”(Campsis radicans “Jiabao”)、美国凌霄“弗拉瓦”(Campsis radicans “Fulawa”)、宿根牵牛(Ipomoea indica)和红萼苘麻(Abutilon megapotamicum)等10个优良观赏种类, 可大量推广应用; II级包括双喜藤(Mandevilla laxa)、意大利络石藤(Trachelospermum jasminoides)、香花崖豆藤(Millettia dielsiana Harms)、紫藤“丰花”(Wisteria sinensis “Prolific”)、金钩吻(Gelsemium sempervirens)和重瓣黄木香(Rosa banksiae)等13个品种, 园林中可与花期长的种类配合应用; III级包含7个品种, 园林应用价值较低, 建议少量应用。

## 关键词

开花藤本植物, 层次分析法, 适应性综合评价, 评价因子

# Comprehensive Evaluation of Adaptability of 30 Flowering Vines in Shanghai

Xiuli Lyu<sup>1,2,3</sup>, Yulan Luo<sup>1</sup>, Dongmei Zhang<sup>1\*</sup>, Lijuan Yin<sup>1</sup>, Renjie Fu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Shanghai Academy of Landscape Architecture Science and Planning, Shanghai

\*通讯作者。

文章引用: 吕秀立, 罗玉兰, 张冬梅, 尹丽娟, 傅仁杰. 30种开花藤本植物在上海地区的适生性综合评价[J]. 植物学研究, 2021, 10(2): 162-169. DOI: 10.12677/br.2021.102024

<sup>2</sup>Shanghai Engineering Research Center of Landscaping on Challenging Urban Sites, Shanghai

<sup>3</sup>National Forest Genetic Resources Platform—Shanghai Sub-Platform, Shanghai

Email: tkdyun@163.com, \*418517920@qq.com

Received: Jan. 22<sup>nd</sup>, 2021; accepted: Mar. 19<sup>th</sup>, 2021; published: Mar. 29<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

In order to promote the garden application of flowering vines in Shanghai, a comprehensive evaluation model was established based on Analytic Hierarchy Process (AHP), and 12 evaluation factors were selected from the three aspects of ornamentation, growth characteristics and adaptability. Twenty species of vines (including varieties) were cultivated in open field, and their suitability was comprehensively evaluated to judge the feasibility of their application in Shanghai. The results showed that climbing ability, the length of flowering period, the ability to pass summer, resistance to pests and diseases, and the difficulty of cultivation and maintenance are the main factors affecting the application of flowering vines in Shanghai. According to the results of AHP evaluation, 30 species and varieties are divided into 3 grades: Grade I includes 10 ornamental species, such as *Rosa* “Double Delight”, *Rosa* “Spectra”, *Rosa* “Angela”, *Rosa* “Pierre de Ronsard”, *Campsis grandiflora*, *Campsis radicans*, *Campsis radicans* “Jiabao”, *Campsis radicans* “Fulawa”, *Ipomoea indica* and *Abutilon megapotamicum*, which can be widely promoted and applied; Grade II includes 13 ornamental species, such as *Mandevilla laxa*, *Trachelospermum jasminoides*, *Millettia dielsiana* Harms, *Wisteria floribunda* “Prolific”, *Gelsemium sempervirens* and *Rosa banksiae*, which can be used in gardens with long flowering species; Grade III includes 7 species, which have low garden application value and can be applied in small amounts.

## Keywords

Flowering Vines, Analytic Hierarchy Process, Comprehensive Evaluation of Adaptability, Evaluation Factor

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

通过立体绿化来提高城市绿化覆盖率，成为改善生态环境的重要途径[1] [2] [3]，目前上海的立体绿化中多使用容器苗，需要定期进行更换，养护费用高。藤本植物通过缠绕或攀援等方式生长在其他物体上，适用于建筑物墙面、立交桥和停车场棚架等处的立体绿化，已经成为立体绿化的主要材料[4] [5] [6] [7]。课题组在前期调研中，发现上海市藤本植物应用存在以下问题：大面积的花墙上只使用一种植物，品种较单一；多以绿色为主，开花藤本植物甚少，颜色较单一；养护管理普遍比较粗放，没有发挥出藤本植物应有的绿化效果。

针对以上情况，课题组于 2017~2018 年期间开展了开花藤本植物的引种筛选工作，但各品种间观赏特征和生物学特性差异较大，为推广开花藤本植物在上海地区的园林应用，基于层次分析法(AHP)对其适生性进行综合评价，以判断其上海应用的可行性。层次分析法(Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP 法)适用于难于完全定量分析的问题，在园林植物评价与选育等方面得到广泛应用，取得良好效果[8]。

## 2. 材料和方法

### 2.1. 试验材料

2017~2019 年期间, 分别从浙江省、江苏省和江西省等地引种意大利络石藤、藤本月季、凌霄、双喜藤等各类开花藤本植物 30 种(含品种), 引种苗木为成年植株。30 种开花藤本植物各自选取 2~30 株生长强健的植株, 到试验地种植, 进行常规的栽培与病虫害防治和水肥管理。观测记录 30 种开花藤本植物的生长情况、观赏特性等, 观测周期为每 15 d 观测 1 次。

### 2.2. 试验地概况

上海的气候属北亚热带季风气候, 温和湿润, 四季分明, 日照充分, 雨量充沛, 春秋较短, 冬夏较长, 年平均气温 17.1℃。全年无霜期约 230 d, 年平均降雨量 1159.2 mm, 一年中 60% 的雨量集中在 5~9 月, 高温一般出现在 7~9 月。

本试验于 2019.4~2020.8 在上海市园林科学规划研究院青松基地内进行, 该基地位于上海市徐汇区罗城路 328 号, 占地面积约 9536 m<sup>2</sup>, 包含试验区、科普展示区、配套科研办公区和发展备用区等四个区域, 配套设施完善。其中试验区为新优品种展示和示范的应用平台, 试验圃地为露地全光照条件。

### 2.3. 分析方法

#### 2.3.1. 层次结构模型的建立

根据城市立体绿化中对藤本植物的总体要求, 确定目标层 A 为适生性综合评价; 参观点赏藤本绿化植物常用评价指标[9] [10], 确立了本项目中约束层 B 与标准层 C 的具体评价因子。约束层 B 按观赏价值、生长特性和适应性三个方面, 作为对目标层 A 的 3 个约束因子; 标准层 C 是本项目中评价的具体指标, 包含花期长度和攀爬能力等 12 个与其应用关系密切的评价指标; 最底层 D 是待评价的开花藤本种类, 由此构成了本项目的多层次分析模型(见表 1)。

**Table 1.** The comprehensive evaluation model of 30 species of flowering vines

**表 1.** 30 种开花藤本植物综合评价模型

目标层 A Target layer A	约束层 B Constraint layer B	标准层 C Standard layer C	最底层 D Bottom layer D
适生性综合评价	观赏价值 B1	花期长短 C1	D1~30
		花色 C2	
		花香 C3	
		花繁密度 C4	
		观叶期 C5	
		果繁密度 C6	
	生长特性 B2	攀爬能力 C7	
		繁殖性状 C8	
		栽培养护难易 C9	
	适应性 B3	抗病虫害 C10	
		越冬能力 C11	
		越夏能力 C12	

### 2.3.2. 确定评分标准

参照相关研究划分标准[11] [12] [13]及课题组的观察思考, 根据开花藤本植物的生态学特性和适应性, 将标准层 C 各个指标继续划分为 4 个子标准, 以 1~4 个标度来表示不同种类的差异(见表 2), 按表 2 的评分标准, 将 30 种开花藤本植物的特征与评价指标对照并打分, 得到每个种的评分值。

**Table 2.** The scoring standard of each index

**表 2.** 各指标的评分标准

评价因子 Evaluation factor	评价等级标准 Evaluation level criteria			
	4	3	2	1
花期长短 C1	≥6 个月	4~6 个月	2~4 个月	≤2 个月
花色 C2	花色鲜艳	花色较艳	花色一般	花色暗淡
花香 C3	浓郁香型	淡香型	无香型	非香型气味
花繁密度 C4	花量密集	花量较密集	花量稀疏	花不明显
观叶期 C5	常绿	常绿, 冬季部分落叶	冬季落叶, 少量存留	冬季落叶
果繁密度 C6	果量大, 有观赏价值	果量少, 无观赏价值	极少量结果, 无观赏价值	不结果
攀爬能力 C7	自然缠绕, 攀爬能力强	需人工固定, 攀爬能力强	经常需人工固定, 攀爬能力一般	松散, 无攀爬能力
繁殖性状 C8	播种或营养繁殖, 非常容易	播种或扦插繁殖, 容易	扦插或嫁接繁殖, 困难	组培繁殖, 困难
栽培养护难易 C9	非常容易	容易	较易	难
抗病虫害 C10	未见发生	偶见发生	连续发生	影响植株生长和观赏
越冬能力 C11	露地安全越冬	极端温度下受冻害	冬季需保护越冬	冬季容易死亡
越夏能力 C12	全日照下生长旺盛	全日照下生长状态差	需遮荫才能生长	越夏困难容易死亡

### 2.3.3. 计算综合评分值

根据本研究的总目标, AHP 评价体系中各因素的相对重要性, 采用 1~9 标度法[14]对各层指标两两之间进行打分, 计算出 B 层总排序权值和 C 层单排序权值以及总排序权值(见表 3)。将每个种的得分值与对应指标的总排序权值加权综合, 计算出该种的综合评价值。

**Table 3.** The weights of all levels

**表 3.** 各层次的权值

目标层 A Target layer A	约束层 B Constraint layer B	B 层总排序权值 The total sort weight of layer B	标准层 C Standard layer C	C 层单排序权值 The single sort weight of layer C	总排序权值 Total sort weight
适生性综合评价	观赏价值 B1	适生性综合评价	花期长短 C1	0.551	0.253
			花色 C2	0.089	0.041
			花香 C3	0.101	0.046
			花繁密度 C4	0.109	0.050
			观叶期 C5	0.129	0.059
			果繁密度 C6	0.021	0.010
	生长特性 B2		攀爬能力 C7	0.653	0.212
			繁殖性状 C8	0.129	0.042
			栽培养护难易 C9	0.218	0.071
	适应性 B3		抗病虫害 C10	0.257	0.056
			越冬能力 C11	0.211	0.046
			越夏能力 C12	0.532	0.115

### 3. 结果和分析

#### 3.1. 生物学特性

通过一年的观察记录, 30 种(含品种)开花藤本植物, 其中 13 种(含品种)为常绿或半常绿, 花期范围从 2 月至 9 月, 花色包含了白色、红色、橙红和黄色、蓝色等色彩, 详情见表 4。

**Table 4.** Biological characteristics of 30 species of flowering vines

**表 4.** 30 种开花藤本植物生物学特性

品种名称 Cultivar name	科属 Genera	习性 Habit	展叶期 Leafing	落叶期 Deciduous period	花色 Flower color	花期 Florescence
意大利络石藤	夹竹桃科络石属	常绿	3 月初	\	白色	5~6 月
凌霄“弗拉门戈”	紫薇科凌霄属	落叶	4 月初	11 月中旬	红色	6~9 月
美国凌霄	紫薇科凌霄属	落叶	4 月初	11 月中旬	橙红	6~9 月
美国凌霄“嘉宝”	紫薇科凌霄属	落叶	4 月初	11 月中旬	黄色	6~9 月
美国凌霄“弗拉瓦”	紫薇科凌霄属	落叶	4 月初	11 月中旬	黄色	6~9 月
红萼苘麻	锦葵科苘麻属	常绿	3 月中旬	\	红色	5~12 月
红花素馨	木犀科素馨属	常绿	4 月初	\	红色	4~5 月
双喜藤	夹竹桃科双腺藤属	常绿	4 月初	\	红色、粉红	6~9 月
金脉忍冬	忍冬科忍冬属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	黄、白	2~4 月
京红久忍冬	忍冬科忍冬属	半常绿	3 月中旬	\	红	5 月
红白忍冬	忍冬科忍冬属	半常绿	3 月中旬	11 月中旬	红、白	5 月
垂红忍冬	忍冬科忍冬属	半常绿	3 月中旬	11 月中旬	黄红色	5~6 月
宿根牵牛	旋花科牵牛属	常绿	3 月初	\	蓝紫色	5~10 月
金钩吻	马钱科钩吻属	常绿	4 月	\	黄色	4 月
藤本月季“光谱”	蔷薇科蔷薇属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	黄、橙	4~10 月
藤本月季“安吉拉”	蔷薇科蔷薇属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	红色	4~10 月
藤本月季“粉龙”	蔷薇科蔷薇属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	粉色	4~10 月
藤本月季“红双喜”	蔷薇科蔷薇属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	红、白	4~10 月
蔷薇“七姊妹”	蔷薇科蔷薇属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	粉红色	4~5 月
重瓣黄木香	蔷薇科蔷薇属	常绿	3 月中旬	\	黄色	4~5 月
白木香	蔷薇科蔷薇属	常绿	3 月中旬	\	白色	4~5 月
紫藤“丰花”	豆科紫藤属	落叶	3 月下旬	12 月中旬	紫色	4~5 月
多花紫藤“九尺”	豆科紫藤属	落叶	3 月下旬	12 月中旬	紫色	4~5 月
湖北羊蹄甲	豆科羊蹄甲属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	粉白	5~6 月
西番莲	西番莲科西番莲属	落叶	3 月中旬	11 月中旬	粉绿	6~8 月
常春油麻藤	豆科油麻藤属	常绿	3 月初	\	深紫色	4~5 月
鸡血藤	豆科崖豆藤属	落叶	3 月初	11 月初	淡红色	4~6 月
蔓长春花	夹竹桃科蔓长春花属	常绿	3 月初	\	蓝色	4~5 月
香花崖豆藤	豆科崖豆藤属	落叶	3 月初	11 月初	紫红	5~9 月
杂种铁线莲	毛茛科铁线莲属	落叶	3 月初	11 月初	紫红	5~9 月

### 3.2. 综合评价模型的层次排序权值

在前期研究和积累的基础上,本研究筛选的开花藤本植物种类,适应性较广,耐高温高湿也耐瘠薄,主要是筛选观赏价值高和生长势强的品种,因此B层各因子总排序权重大小依次为观赏价值(B1)、生长特性(B2)和适应性(B3),其中观赏价值的权重值为0.459,所占权重接近50%(表3)。

在观赏价值中,权重值最高的为花期长短,为0.551,所占权重超过了50%,说明花期长短是影响藤本开花植物观赏性最主要的因素;其次为观叶期,所占权重为0.129;而花繁密度、花香和花色的权重分别为0.109、0.101和0.089,三者所占权重值比较接近;多数开花藤本植物挂果数量少,甚至没有,果实的观赏性并不明显,因此果繁密度权重值最低,为0.021。

在生长特性中,攀爬能力的权重值最高,达到了0.653;栽培养护难易的权重值为0.218;繁殖性状的权重值为0.129,所占权重最低。

适应性中,越夏能力权重值高达0.532,而抗病虫害和越冬能力权重值分别为0.257、0.211,说明越夏能力是藤本植物能否在上海市应用的重要限制因子。

### 3.3. 综合评价值的排序

根据最终的综合评价,对综合评价进行排序,划分成三个等级(见表5)。I级综合评价值介于3.030~3.231之间,包含藤本月季、凌霄、宿根牵牛和红萼苘麻等10个种类;II级综合评价值介于2.513~2.994之间,包含双喜藤、意大利络石藤、香花崖豆藤和紫藤等13个种类;III级综合评价值低于2.500,包含鸡血藤(*Millettia pachycarpa*)和红花素馨(*Jasminum beesianum*)等7个种类。

**Table 5.** Ranking and grading of comprehensive adaptive evaluation scores of 30 species of flowering vines  
**表 5.** 30 种开花藤本植物适应性综合评价得分排名和分级

序号 NO.	品种名称 Cultivar name	评分值 Score values	综合评价值 Evaluating value	等级 Grade
1	藤本月季“红双喜”	37.5	3.231	I
2	藤本月季“光谱”	37.0	3.208	I
3	藤本月季“安吉拉”	37.0	3.208	I
4	藤本月季“粉龙”	37.0	3.208	I
5	凌霄“弗拉门戈”	37.0	3.205	I
6	美国凌霄	37.0	3.205	I
7	美国凌霄“嘉宝”	37.0	3.205	I
8	美国凌霄“弗拉瓦”	37.0	3.205	I
9	宿根牵牛	37.0	3.196	I
10	红萼苘麻	38.5	3.030	I
11	双喜藤	36.0	2.994	II
12	意大利络石藤	35.7	2.871	II
13	香花崖豆藤	34.0	2.785	II
14	常春油麻藤	34.0	2.715	II
15	紫藤“丰花”	34.5	2.690	II
16	金钩吻	34.5	2.673	II
17	多花紫藤“九尺”	34.0	2.665	II



## Continued

18	金脉忍冬	32.5	2.580	II
19	重瓣黄木香	35.0	2.544	II
20	白木香	34.5	2.519	II
21	京红久忍冬	33.0	2.513	II
22	红白忍冬	33.0	2.513	II
23	垂红忍冬	33.0	2.513	II
24	蔷薇“七姊妹”	34.0	2.463	III
25	鸡血藤	31.5	2.447	III
26	湖北羊蹄甲	31.5	2.435	III
27	杂种铁线莲	29.5	2.427	III
28	蔓长春花	32.0	2.398	III
29	西番莲	30.0	2.336	III
30	红花素馨	30.5	2.125	III

## 4. 讨论

AHP 方法依靠客观的精确计算, 能把定性分析与定量分析有机结合起来, 使主观的判断分析具有很强的条理性和科学性, 目前已经广泛用于植物资源筛选、适应性评价和综合利用方面。但该方法多用于同属不同种类植物的综合评价, 本项目涉及到苘麻属、素馨属、双腺藤属、忍冬属和凌霄属等 16 个属的植物, 植物类群本身性状差异大, 不同学者和观赏者观点也会存在巨大差异, 因此评价指标的选择、量化和分级也需要进一步深入研究。



**Figure 1.** Excellent flowering vines. A. Rose; B. *Campsis grandiflora*; C. *Ipomoea indica*; D. *Abutilon megapotamicum*

**图 1.** 优良的花开藤本植物。A. 藤本月季; B. 凌霄; C. 宿根牵牛; D. 红萼苘麻

通过构建的综合评价模型,本研究筛选出藤本月季“红双喜”、藤本月季“安吉拉”、凌霄“弗拉门戈”、美国凌霄、宿根牵牛和红萼苘麻等 10 种植物,与其它种类比较,花期比较长,观赏价值、攀爬能力和适应性都比较强,能快速覆盖建筑物等立面,可以推广利用于上海的立体绿化中。而双喜藤、意大利络石藤、香花崖豆藤、紫藤“丰花”、金钩吻和重瓣黄木香等种类,与前面 10 个种类比较,主要缺陷是花期较短,但金钩吻花香浓郁,重瓣黄木香花量极大,双喜藤花色多且颜色艳丽,可以跟花期长的品种配合应用。湖北羊蹄甲、杂种铁线莲、红花素馨和西番莲等,或花期短,观赏性差,或攀爬能力弱或长势弱,在立体绿化中应用会存在诸多限制,推广价值一般。

课题组就引种的开花藤本植物,已形成了如下栽培措施:对枝条硬度较大的藤本月季、金钩吻、凌霄、意大利络石藤和黄木香等进行曲枝诱引、牵引和固定,使枝条覆盖建筑物墙面或拱棚,形成花墙或花架形式(图 1(A)~(B));对枝条较柔软的宿根牵牛进行了牵引和固定,使植株本身逐渐覆盖廊架上缘,形成花墙形式(图 1(C));对枝条下垂的双喜藤、红萼苘麻等因势利导,附以修剪、固定、成片盆栽悬挂,使枝条下垂覆盖墙体,形成花墙或花架形式(图 1(D))。种植形式包含了棚架种植、墙面网格种植和悬垂种植三种形式,也为后期应用于城市立体绿化中,积累了丰富的种植栽培经验,为开花藤本植物在上海甚至长三角地区的应用,起到良好的引领示范作用。

## 基金项目

上海市绿化和市容管理局项目“开花藤本植物在立体绿化上的应用示范”资助[项目编号: G170201];上海市科委重点研发项目“白玉兰新品种培育成套技术研发及示范应用”(项目编号: 20dz1203700)。

## 参考文献

- [1] 江丽萍. 商业空间中墙体景观化研究[J]. 上海商业, 2011(21): 54-57.
- [2] 何梅, 胡玉安, 梅雅茹, 何素琳, 朱仔伟. 城市住宅小区“立体绿化”景观设计探析[J]. 南方林业科学, 2015, 43(5): 58-62, 65.
- [3] 武金翠, 张鲜鲜, 潘文明, 周军. 苏州市立体绿化植物调查及其应用形式比较分析[J]. 上海农业学报, 2014, 30(6): 123-127.
- [4] 廖容, 崔洁, 卓春丽, 高素萍. 成都市 32 种立体绿化植物降温增湿效应比较研究[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(6): 178-181.
- [5] 黄旭兵. 城市立体绿化主打曲——攀援植物的应用[J]. 南方农业, 2010, 4(4): 29-32.
- [6] 杨博. 上海市“十三五”期间立体绿化的发展趋势探究[J]. 绿色科技, 2016(7): 57-60.
- [7] 童开林, 熊安华. 藤本植物在城市立体绿化中的应用[J]. 陕西林业科技, 2013(3): 106-108.
- [8] 谢东升, 张弯弯, 李仕裕, 王永淇, 刘颂颂, 莫罗坚, 等. 23 种野生野牡丹科植物引种和综合评价[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(14): 164-169.
- [9] 曾晓阳, 柳林安, 高永恒. 成都市空间立体绿化藤本植物的选择[J]. 西北林学院学报, 2012, 27(1): 196-200.
- [10] 刘欣玲, 李青, 孔雨光. 济南地区木质藤本绿化植物的综合评价[J]. 山东林业科技, 2014, 44(2): 30-32.
- [11] 戴中武, 沈立民, 吴小倩, 黄元贞, 翟俊文, 吴沙沙. 基于层次分析法对十六种独蒜兰属植物观赏价值综合评价[J]. 北方园艺, 2020(5): 73-79.
- [12] 刘安成, 王庆, 李淑娟, 尉倩, 柏国清, 王宏. 西安地区忍冬属藤本植物观赏性状综合评价[J]. 西北林学院学报, 2017, 32(4): 274-278.
- [13] 陆景伟, 刘剑飞, 郭军, 王远会, 徐进. 锦屏藤在重庆地区的适应性研究及观赏性初步评价[J]. 西南农业学报, 2012, 25(6): 2258-2262.
- [14] 刘毅. 陕西主要栽培银杏的观赏性状评价研究[D]: [硕士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2007: 10-12.