

基于 BIB-LCJ 法的芍药花境植物配植研究

金爱芳^{1,2,3}, 叶 康², 陈夕雨², 罗 卷², 张 颖², 胡永红^{1,2,3*}

(1. 北京林业大学 园林学院, 北京 100083; 2. 上海辰山植物园, 上海 201602; 3. 中国科学院 上海辰山植物科学研究中心, 上海 201602)

摘 要:芍药为我国的传统名花,但在花境中应用极少。运用 BIB-LCJ 法,通过让不同专业背景的 4 个群体 150 名评价者,对芍药花期时不同类型植物景观照片的 21 个样本进行美景度评价,以探索公众所喜爱的芍药花境植物景观及其配植方法。研究表明,4 个群体的审美标准相互之间都具有高度相关性,其中背景相似的人相关性更高。各群体的审美标准有一定差异,其中具有专业背景的人群审美能力更强,且各群体有不同的审美趋向。公众普遍对于植物种类丰富、色彩和谐、层次分明、线条感强、芍药种植面积大的样本评分较高,对植被覆盖度低、色彩杂乱、层次模糊、芍药突显性弱的样本评分较低。研究认为,在芍药花境的植物配植中,应契合公众的审美趋向,遵循基本的形式美法则,以求色彩、立面、质地的设计获得人们的青睐。

关键词:芍药;花境;BIB-LCJ;美景度评价;植物配植

中图分类号:S688.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-7461(2018)02-0231-07

Plant Arrangement Design in Herbaceous Peony Flower Border Based on BIB-LCJ Method

JIN Ai-fang^{1,2,3}, YE Kang², CHEN Xi-yu², LUO Juan², ZHANG Ying², HU Yong-hong^{1,2,3*}

(1. College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Shanghai Chenshan Botanical Garden, Shanghai 201602, China;

3. Shanghai Chenshan Plant Science Research Center, the Chinese Academy of Sciences, Shanghai 201602, China)

Abstract: Herbaceous peony, a famous traditional flower in China, is seldom used in flower border. Twenty one different type pictures were selected, which were taken during the flowering period of herbaceous peony. These samples were judged by 150 evaluators from 4 groups with different professional backgrounds using the BIB-LCJ method, to explore the public-favored plant landscape and the plant design method. The results showed that the aesthetic standards of the 4 groups were highly correlated with each other, and those with similar backgrounds had higher correlation. Generally, there were some variations of aesthetic standards among the 4 groups. People with more professional background knowledge had stronger aesthetic ability and the aesthetic tendency of each group was different. Interestingly, the public tended to give higher scores to the samples with more plant species, more harmonious color composition, better organized layers, stronger sense of the lines and larger area of herbaceous peony, but tended to give lower scores to the samples which had lower vegetation coverage, disordered color, fuzzy layers and poor performance of herbaceous peony. The results suggested that the plant design should be consistent with the aesthetic tendency of the public, followed the formal beauty rules to design the color, elevation and texture for the public's favorite. Besides, a health state of plants was the foundation of flower border beauty.

Key words: herbaceous peony; plant design; flower border; BIB-LCJ; aesthetic tendency

收稿日期:2017-09-20 修回日期:2017-10-30

基金项目:上海市科委科技专项(17DZ1201804, 16DZ1204900);上海市绿化和市容管理局科技攻关项目(G142435, G152424, G162419)。

作者简介:金爱芳,女,在读硕士,研究方向:园林植物应用。E-mail:jinaifang@bjfu.edu.cn

* 通信作者:胡永红,男,教授级高工,研究方向:园林植物种质创新与应用。E-mail:huyonghong@csnbgsh.cn

芍药(*Paeonia lactiflora*)为芍药科、芍药属的多年生草本花卉,花期集中于5月上中旬,其栽培历史始于夏、商、周^[1],早在宋代就有“花相”之誉,亦曾是西方世界里的花中皇后,具有深厚的文化内涵^[2]。园林中,芍药因其娇艳的花姿,丰富的色泽而被奉为珍品。芍药在园林应用形式上虽日趋丰富,但是仍以专类园、群植、片植、孤植、丛植为主^[3-7],在日益广泛的花境中应用极少。关于芍药应用于花境的文献资料甚少,只有牛立军^[8]分析了芍药适合在花境中推广和应用的原因及应用前景。本论文利用实际的景观照片,运用BIB-LCJ法(Balanced Incomplete Block Design-Law of Comparative Judgment,平衡不完全区组设计-比较评判法)对花境中芍药花期的植物景观进行审美评判,探索公众的审美趋向,并首次研究了花期时芍药在花境中的植物配植,为芍药在花境中的应用提供有益的参考。

1 材料与方法

1.1 样本材料

研究表明,以照片作为风景质量评价媒介与亲临现场评价无显著差异^[9-11]。该研究从82张照片中选取21张芍药花期时的清晰照片作为评价样本。在样本的选择上,只注重植物配植的类型,并不特定选取较优秀或者较差的植物配植景观。照片取样3块芍药花境之中,拍摄时间为2017年5月初至5月中旬(芍药花期)每天的9:00—17:00,拍摄高度1.5 m。拍摄器材为HUAWEI Mate9。

1.2 评价者、问卷编制及评价方式

评价者:选取以下4种专业及非专业人群作为评价者:(1)园林专业从业人员,30人;(2)园林专业

学生,40人;(3)非园林专业学生,40人;(4)社会公众,40人。

问卷编制:调查问卷分为2部分,第1部分为评价说明和评价者的基本信息(性别、年龄、受教育程度、专业);第2部分为21张照片按照BIB设计表排列的正式试验。

评价方式:网络问卷和纸质问卷2种,以便收集到更多、更全面的数据。

1.3 评价方法

BIB-LCJ法由俞孔坚^[12]提出,是将BIB(平衡不完全区组)试验设计与LCJ法(Law of Comparative Judgment,比较评判法)有机地结合在一起,不仅能够对大量样本进行评价,且可进行样本间的比较,因而可靠性高,可真实反映公众的审美态度。

将21张样本照片进行随机编号(图1)。考虑到人的辨别能力有限,每组照片都设为5张,参考林业试验设计中的平衡不完全区组试验设计^[13],查BIB表,选择 $v=21,k=5$ 的表,整个试验为21个区组,每个样本在试验中出现5次。依据评价者的个人喜好,将5张照片进行等级排列,由好到差依次为1级、2级、3级、4级、5级。

1.4 数据处理

1.4.1 平均等级的计算 研究共回收有效问卷150份。将数据输入Excel表格,收集到数据16 350个,其中园林专业从业人员3 270个,园林专业学生、非园林专业学生、社会公众各4 360个。参考有关文献^[14-15],将各评价群体的数据进行初步整理得到频率矩阵,以此能清晰反映各评价群体对每个样本的评价等级情况,并进一步计算出平均选择等级MR(表1)。

表1 频率矩阵和平均选择等级
Table 1 Frequency matrix and average grades

样本	群体	各等级次数					等级和	总次数	平均选择等级 MR
		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级			
1	园林专业从业人员	16	27	43	30	34	489	150	3.260 0
	园林专业学生	19	39	56	44	42	651	200	3.255 0
	非园林专业学生	26	55	51	43	25	586	200	2.930 0
	社会公众	27	38	57	37	41	627	200	3.135 0
...
25	园林专业从业人员	83	34	15	12	6	274	150	1.826 7
	园林专业学生	105	57	13	16	9	367	200	1.835 0
	非园林专业学生	70	54	27	25	24	479	200	2.395 0
	社会公众	72	62	27	28	11	444	200	2.220 0

1.4.2 美景度量表的建立及分布检验 本研究采用平均选择等级的修正值 $T=5-MR$ 作为各样本的美景度量值,以得到更加良好的区分度^[16]。综合

T 值依据4个评价群体的 T 值进行加权平均得出。 T 值越大,表示样本的审美价值越高。据此得到反映各样本美学质量的美景度(表2)。



图 1 21 张样本照片

Fig. 1 Pictures of 21 samples

将数据输入 SPSS 中进行 Shapiro-Wilk 检验, 计算出统计量 W 及概率 P 值。通常 W 值趋近于 1, $P > 0.05$, 证明数据符合正态分布。经检验, 4 个群体及综合的审美度量值均符合正态分布, 证明了数据分析及结论的可靠性。

2 结果与分析

2.1 不同群体审美相关性分析

对 4 个群体给出的评分进行相关性分析, 得出回归方程及相关系数结果见表 3。表中相关性由高到低依次为园林专业从业人员 (X_1) 与园林专业学生 (X_2), 园林专业学生 (X_2) 与社会公众 (X_4), 园林

专业从业人员 (X_1) 与社会公众 (X_4), 非园林专业学生 (X_3) 与社会公众 (X_4), 园林专业学生 (X_2) 与非园林专业学生 (X_3), 园林专业从业人员 (X_1) 与非园林专业学生 (X_3)。专业背景相似的人更易达到一致的审美观。所有相关性都在 0.85 以上, 属于高度相关。

2.2 不同群体审美差异性分析及审美特点

不同群体的审美具有绝对的相关性, 又有相对的差异性。不同评价群体对植物景观评分的差异性分析结果见表 4。总体标准差越大, 表示群体审美差异越显著, 对好、差景观分辨得越分明, 审美能力越高。从表 4 可知, 园林相关专业学生的差异最显

表 2 美景度量
Table 2 Preference scales

样本	综合		园林专业从业人员 T 值	园林专业学生 T 值	非园林专业学生 T 值	社会公众 T 值
	排名	T 值				
样本 7	1	2.969 3	3.000 0	3.020 0	3.140 0	2.725 0
样本 21	2	2.914 7	3.173 3	3.165 0	2.605 0	2.780 0
样本 3	3	2.805 3	2.840 0	2.865 0	2.740 0	2.785 0
样本 10	4	2.724 0	2.686 7	2.700 0	2.780 0	2.720 0
样本 4	5	2.656 0	2.680 0	2.700 0	2.745 0	2.505 0
样本 8	6	2.494 7	2.560 0	2.590 0	2.430 0	2.415 0
样本 5	7	2.437 3	2.593 3	2.600 0	2.320 0	2.275 0
样本 2	8	2.421 3	2.253 3	2.450 0	2.585 0	2.355 0
样本 6	9	2.286 7	2.386 7	2.290 0	2.285 0	2.210 0
样本 11	10	2.217 3	2.340 0	2.215 0	2.150 0	2.195 0
样本 9	11	2.024 0	2.240 0	2.085 0	1.995 0	1.830 0
样本 1	12	1.862 7	1.740 0	1.745 0	2.070 0	1.865 0
样本 19	13	1.777 3	1.900 0	1.735 0	1.605 0	1.900 0
样本 14	14	1.686 7	1.806 7	1.885 0	1.495 0	1.590 0
样本 17	15	1.538 7	1.546 7	1.405 0	1.360 0	1.845 0
样本 20	16	1.348 0	1.413 3	1.550 0	1.115 0	1.330 0
样本 12	17	1.314 7	1.513 3	1.400 0	0.950 0	1.445 0
样本 16	18	1.246 7	1.186 7	0.960 0	1.480 0	1.345 0
样本 15	19	1.233 3	1.313 3	1.170 0	1.285 0	1.185 0
样本 18	20	1.212 0	0.993 3	1.075 0	1.470 0	1.255 0
样本 13	21	1.168 0	0.846 7	0.835 0	1.375 0	1.535 0

表 3 各群体间的回归方程及相关系数
Table 3 Regression models and correlation coefficients among groups

相关群体	回归方程	相关系数
园林专业从业人员(X_1)—园林专业学生(X_2)	$X_1 = 0.132 + 0.948X_2$	0.989
园林专业从业人员(X_1)—非园林专业学生(X_3)	$X_1 = 0.149 + 0.950X_3$	0.891
园林专业从业人员(X_1)—社会公众(X_4)	$X_1 = -0.337 + 1.190X_4$	0.939
园林专业学生(X_2)—非园林专业学生(X_3)	$X_2 = 0.014 + 1.004X_3$	0.903
园林专业学生(X_2)—社会公众(X_4)	$X_2 = -0.468 + 1.242X_4$	0.940
非园林专业学生(X_3)—社会公众(X_4)	$X_3 = -0.229 + 1.111X_4$	0.935

表 4 不同测试群体的审美差异
Table 4 Analysis of the aesthetic differences between different groups

群体	总体标准差	群体审美差异
园林专业从业人员	0.685 5	显著
园林专业学生	0.714 6	最显著
非园林专业学生	0.643 2	较显著
社会公众	0.540 8	较不显著

著,其次为园林专业从业人员,而非专业学生、社会公众差异性较低。这表明具有专业知识背景的人比没有专业知识背景的人审美分辨能力要强。

绘制美景度曲线,可将差异性直观地表现出来(图 2)。从图 2 可见,各群体曲线走势趋于一致,其中部分样本存在差异。与其他群体相比可知,社会公众对大花量给予了较高的评分,给了样本 17、13 较高的分数;非园林专业学生可能易受光线的影响,对在样本 21、20、12、14 评分较低,而对强的线条感、

大花量较为重视,给了样本 2、1、16、18、13 较高的评分;具有专业知识背景的专业从业人员和园林专业学生可能更注重整个植物组合的搭配关系,对以上样本都给出了近似一致的评分。

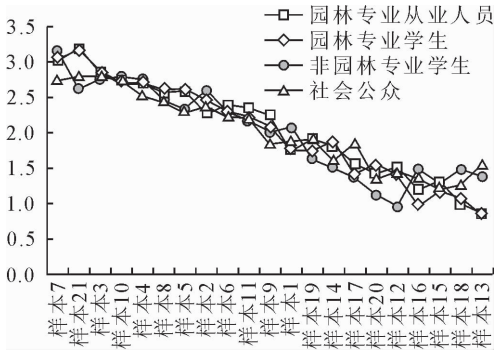


图 2 各群体美景度曲线
Fig. 2 Curves of different groups' preference

表 2 和表 4 得到各群体的样本等级划分,进一步分析各群体审美特点,得出结果见表 5。将专业

从业人员、专业学生与非专业学生、社会公众相对比可发现:(1)专业从业人员、专业学生眼中的好景观较少,说明具有专业知识背景人群的审美要求更为严格;(2)专业从业人员、专业学生对层次分明的植物景观给分较高,喜爱中低明度的冷暖色调搭配,显

得雅致、脱俗,而对于覆盖度低、层次单一的景观给分普遍低;(3)非专业学生、社会公众将样本 21 划入了中等,而将样本 10、4 划入了优秀,说明这两个群体对缤纷的色彩给出了高分,喜爱热烈、欢快的景观,而对色彩无序、杂乱的景观给分普遍较低。

表 5 各群体的样本等级划分

Table 5 Classification of samples of different groups

类型	园林专业从业人员	园林专业学生	非园林专业学生	社会公众
均值	2.048 3	2.021	1.999	2.004 3
标准差	0.685 5	0.714 6	0.643 2	0.540 8
优秀样本	21、7、3	21、7、3	7、10、4、3	4、10、7、3
中等样本	10、4、5、8、6、11、2、9、19、14、1、17、12、20	10、4、5、8、2、6、11、9、14、1、19、20、17、12	21、2、8、5、6、11、9、19、14、16、18、13、17	21、2、5、8、6、1、19、9、16、1、14、12
差样本	15、16、18、13	15、18、16、13	15、20、12	13、17、18、20、15

注:优秀样本是指美景度值>均值+标准差;中等样本是指均值-标准差<美景度值<均值+标准差;差样本是指美景度值<均值-标准差。

2.3 样本间的比较与分析

以上分析得出,不同群体的审美具有高度相关性,又有相对的差异性。依据综合 T 值来衡量样本

的优秀与否,具有普遍的代表性。根据美景度量表(表 2)中的综合 T 值可将 21 个样本分为优秀、中等、差 3 个等级(表 6)。

表 6 样本的等级划分

Table 6 Classification of samples

T 值均值	标准差	优秀样本	中等样本	差样本
2.016 1	0.626 9	7、21、3、10、4	8、5、2、6、11、9、1、19、14、17	20、12、16、15、18、13

注:优秀样本是指美景度值>均值+标准差;中等样本是指均值-标准差<美景度值<均值+标准差;差样本是指美景度值<均值-标准差。

2.3.1 优秀样本分析 公众普遍对于植物种类丰富、色彩和谐、层次分明、线条感强、芍药种植面积大的样本评分较高。对 5 个优秀样本进行分析,具体结果见表 7。

从表 7 可知,优秀样本的植物种类 5~8 种,都较丰富。在芍药品种的选择、搭配上,注重了不同花色、花型之间的配植。色彩设计上,都以绿色为基调,以类似色配色、渐变色配色、同高明度配色为主色调,这样的配色方案易取得和谐统一的效果,且可拉开色彩层次,并以对比色、无彩色进行色彩点缀,使整个画面色彩和谐、灵动活泼。立面设计上,芍药都位于花境的中景、前景,运用了不同植物的株高进行前、中、后景的安排,层次效果较为分明。样本 7 中以竖线条花卉为后景,线条感强,景观效果突出。样本 3 芍药种植面积大,突显性强,但背景高度过低,层次感不强。质地设计上讲究粗、中、细质地之间的组合,其中样本 3、21、10 中无粗质地植物加入,整个景观略显无力、柔弱感。

2.3.2 差样本与中等样本分析 公众普遍对于植被覆盖度低、色彩杂乱、层次模糊、芍药突显性弱的植物组合评分低。差样本中的所有样本和中等样本中得分靠后的样本 19、17、14 都存在植被覆盖度低的问题,这说明植物蓬勃茂盛的生长状态是花境美的关键性问题之一。其中,样本 19、17、14、20 得分较其他 4 个样本要高,是因其搭配的植物种类丰富,

并以树皮铺地稍缓解了土壤直接裸露的问题。样本 19 中植物叶之间的搭配效果较突出,质地细腻的蓝羊茅+质地粗的花叶玉簪(*Hosta* cv.)+质地中的紫红色芍药形成了 3 种形态、质地、色彩的搭配,但层次感欠佳。样本 14 中将亮黄色芍药与高纯度红色的天竺葵(*Pelargonium hortorum*)搭配,后景为混色的竖线条花卉羽扇豆(*Lupinus micranthus*)、淡紫色的藿香蓟,整个组合有一定的层次感,但色彩跳跃性过强,给人杂乱、无序感。从中可知,在植物配植中,绝非色彩越丰富越好,而应统一中求变化,讲究大调和、小对比。在芍药花开时,应以绿色为基调,不宜配置过多同花期配材,应谨慎运用刺激性强的高纯度色彩,以免主次不清。样本 2 因色彩搭配协调、植物种类丰富、层次感稍强评分较高,但芍药种植量过少、突显性差;样本 1 芍药花量少,层次之间的高差过大比例失调,给人压迫感;样本 6、样本 9 虽色彩和谐,但缺乏层序、过于平缓。

3 结论与讨论

3.1 不同群体审美相关性与差异性

不同群体审美具有高度相关性,且背景相似的群体相关性较好,这与前人研究结果一致。不同群体的审美能力有差异,其中具有专业知识背景的人比没有专业知识背景的人审美分辨能力要强。本研究中专学生审美差异的显著性比专业从业人员要

表 7 优秀样本分析

Table 7 Analysis of excellent samples

样本	配植要素	要素分析
<div>样本 7</div> <div></div>	<div>植物种类</div> <div>色彩设计</div> <div>立面设计</div> <div>质地设计</div>	<div>蜀葵(<i>Althaea rosea</i>)、翠雀(<i>Delphinium grandiflorum</i>)、‘五月’芍药(<i>Paeonia</i> ‘May’)、‘菲利克斯克劳斯’芍药(<i>Paeonia lactiflora</i> ‘Felix Crousse’)、‘理查德’芍药(<i>Paeonia</i> ‘Richard’)、月季(<i>Rosa chinensis</i>)、蓝花鼠尾草(<i>Salvia farinacea</i>)</div> <div>主色调:粉—紫红—深红 类似色配色</div> <div>辅助色:冷蓝</div> <div>基调色:绿</div> <div>前景:月季(40 cm)、蓝花鼠尾草(30 cm)</div> <div>中景:芍药(60 cm)</div> <div>后景:蜀葵(150 cm)、翠雀(90 cm)</div> <div>粗:蜀葵</div> <div>中:翠雀、月季、芍药</div> <div>细:蓝花鼠尾草</div>
<div>样本 21</div> <div></div>	<div>植物种类</div> <div>色彩设计</div> <div>立面设计</div> <div>质地设计</div>	<div>大滨菊(<i>Leucanthemum maximum</i>)、‘美之碗’芍药(<i>Paeonia</i> ‘Bowl of Beauty’)、‘菲利克斯克劳斯’芍药、藜香蓟(<i>Ageratum conyzoides</i>)、花叶玉蝉花(<i>Iris ensata</i> ‘Variegata’)</div> <div>主色调:白—粉 同高亮度配色</div> <div>辅助色:淡紫</div> <div>基调色:绿</div> <div>前景:芍药(60 cm)、藜香蓟(40 cm)、花叶玉蝉花(30 cm)</div> <div>后景:大滨菊(100 cm)</div> <div>中:芍药、大滨菊、花叶玉蝉花</div> <div>细:藜香蓟</div>
<div>样本 3</div> <div></div>	<div>植物种类</div> <div>色彩设计</div> <div>立面设计</div> <div>质地设计</div>	<div>狼尾草(<i>Pennisetum alopecuroides</i>)、‘奶油碗’芍药(<i>Paeonia lactiflora</i> ‘Bowl of Cream’)、‘菲利克斯克劳斯’芍药、‘美之碗’芍药、花烟草(<i>Nicotiana glauca</i>)、德国鸢尾(<i>Iris germanica</i>)、蓝羊茅(<i>Festuca glauca</i>)、绵毛水苏(<i>Stachys lanata</i>)</div> <div>主色调:白—粉—紫红 渐变色配色</div> <div>辅助色:低纯度黄色</div> <div>基调色:绿</div> <div>前景:德国鸢尾(50 cm)、蓝羊茅(10 cm)、花烟草(25 cm)</div> <div>中景:芍药(60 cm)、绵毛水苏(45 cm)</div> <div>后景:狼尾草(50 cm)</div> <div>中:芍药、德国鸢尾、花烟草、绵毛水苏</div> <div>细:狼尾草、蓝羊茅</div>
<div>样本 10</div> <div></div>	<div>植物种类</div> <div>色彩设计</div> <div>立面设计</div> <div>质地设计</div>	<div>大滨菊、‘天鹅绒女王’芍药(<i>Paeonia</i> ‘Velet Queen’)、‘理查德’芍药、狼尾草、月季、八仙花(<i>Hydrangea macrophylla</i>)</div> <div>主色调:紫红—大红 类似色配色</div> <div>辅助色:白色</div> <div>基调色:绿</div> <div>前景:月季(50 cm)、八仙花(15 cm)</div> <div>中景:芍药(60 cm)、狼尾草(50 cm)</div> <div>后景:大滨菊(100 cm)</div> <div>中:月季、八仙花、芍药、大滨菊</div> <div>细:狼尾草</div>
<div>样本 4</div> <div></div>	<div>植物种类</div> <div>色彩设计</div> <div>立面设计</div> <div>质地设计</div>	<div>蜀葵、紫叶美人蕉(<i>Canna warscewiczii</i>)、‘马西杰里’芍药(<i>Paeonia</i> ‘Mush Jerry’)、‘菲利克斯克劳斯’芍药、黄金菊(<i>Euryops pectinatus</i>)、毛地黄叶钓钟柳(<i>Penstemon laevigatus</i> subsp. <i>digitalis</i>)</div> <div>主色调:紫红—深紫红 类似色配色</div> <div>辅助色:粉</div> <div>基调色:绿</div> <div>前景:黄金菊(30 cm)</div> <div>中景:芍药(60 cm)、毛地黄叶钓钟柳(70 cm)</div> <div>后景:蜀葵(150 cm)、紫叶美人蕉(80 cm)</div> <div>粗:蜀葵、紫叶美人蕉</div> <div>中:芍药、毛地黄叶钓钟柳、黄金菊</div>

高,这与俞孔坚^[12]、熊亚运^[14]等研究中专业从业人员审美差异最显著的结果略有不同,这可能是专业学生群体中的硕士以上学历约占 80%,群体总体的

专业知识丰富、审美能力强造成的。不同群体的审美趋向略有不同,其中具有专业知识背景的人群审美要求更为严格,喜爱色彩淡雅和谐、层次分明的景

观,没有专业知识背景的人群喜爱花量大、色彩缤纷的景观。不同群体审美相关性与差异性分析,显示在公共园林绿地之中,表现为芍药花境的设计不能完全偏向一方,应综合各群体的审美趋向进行景观营造,以迎合公众的心理需求。

3.2 芍药花境的植物配植

芍药花期时的植物配植应遵循基本的形式美法则:统一与变化,对比与调和、节奏与韵律、比例与尺度。这与陈晓娟^[17]等提出的园林植物造景艺术及闫长春^[15]等对榕属植物景观评价结果相似。色彩设计上,张扬^[18]等认为花境中主色量、对比色量分别占 2/3、1/3 较为合适,可使色彩既不杂乱,又有跳跃变化。这与本研究提出大调和、小对比结论相似。立面设计上,王美仙^[19]认为在一个视觉点中同时选择圆形、三角形、方形三类不同株型的植物,可形成良好的立面错落感。吴梦^[20]、张相伟^[21]认为花境的主要观赏层次是中景,运用竖向线条花卉、团块花卉进行组合效果较好。本研究中得出利用不同植物株高形成 2~3 个层次景观较好。芍药适宜位于花境的中景、前景,种植面积不宜过小,以竖线条花卉为后景进行对比衬托效果突出。质地设计上,王淑芬,苏雪痕^[22]认为应根据质感的对比,彰显各种植物的优点,达到突出的景观效果。本研究发现芍药属于中等质地,同时选取粗、细质地的其他植物进行配植效果好。此外,应特别注意不同花型、花色的芍药品种之间的配植,以类似色、渐变色、同高明度配色效果较好。

参考文献:

[1] 于晓南,苑庆磊,宋焕芝.中西方芍药栽培应用简史及花文化比较研究[J].中国园林,2011,27(6):77-81.
YU X N,YUAN Q L,SONG H Z. Comparison on the cultivation and application histories of herbaceous peony and its flower cultures in China and Western Countries[J]. Chinese Landscape Architecture,2011,27(6):77-81. (in Chinese)

[2] 苑庆磊.中国芍药花文化研究[D].北京:北京林业大学,2011.

[3] 李胜忠,郑红梅,李熙莉.观赏芍药在园林中的应用[J].黑龙江科技信息,2007(16):149.

[4] 祁立南.牡丹与芍药在北京园林中的应用[J].北京园林,2014,30(3):37-45.

[5] 赵晓东.芍药在园林中的应用方式[J].现代农业科技,2010,(17):208,213.

[6] 王新悦,王东辉,岳桦.芍药在北方园林中的应用[J].北方园艺,2007(5):153-154.

[7] 刘丽霞.芍药在园林景观设计中的应用[J].山东林业科技,2009,39(1):67-68.

[8] 牛立军,符小宁,刘爱青.观赏芍药在花境中的应用[J].北方园艺,2010(4):97-100.
NIU L J,FU X N,LIU A Q. Application of herbaceous peony in flower border[J]. Northern Horticulture,2010(4):97-100.

(in Chinese)

[9] 翁殊斐,陈锡沐.广州市公园植物景观特色与品种配置相关性研究[J].亚热带植物科学,2004(1):42-45.
WANG S F,CHEN X M. Plant disposition and characteristics of vegetation landscape of parks in Guangzhou city,Guangdong Province[J]. Subtropical Plant Science,2004(1):42-45. (in Chinese)

[10] 于守超,翟付顺,张秀省,等.基于 SBE 法的聊城市公园植物景观量化评价[J].北方园艺,2009(8):223-226.
YU S C,ZHAI F S,ZHANG X S,et al. Plant landscape quantitative evaluation on Liaocheng Park with SBE[J]. Northern Horticulture,2009(8):223-226. (in Chinese)

[11] 徐岩岩.哈尔滨居住区植物景观评价[D].哈尔滨:东北林业大学,2006.

[12] 俞孔坚.自然风景质量评价研究——BIB-LCJ 审美评判测量法[J].北京林业大学学报,1988(2):1-11.
YU K J. Landscape preference:BIB-LCJ procedure and comparison of landscape preference among different groups[J]. Journal of Beijing Forestry University,1988(2):1-11. (in Chinese)

[13] 续九如,李颖岳.林业实验设计[M].北京:中国农业出版社,2014:208.

[14] 熊亚运,刘燕.北京市郁金香花展景观美景度评价[J].西北林学院学报,2015,30(6):261-265.
XIONG Y Y,LIU Y. Landscape aesthetic evaluation of tulip flower show in Beijing[J]. Journal of Northwest Forestry University,2015,30(6):261-265. (in Chinese)

[15] 闫长春,陈超,姚平.运用 BIB-LCJ 审美评判法评价榕属植物景观[J].热带农业科学,2011,31(5):79-83.
YAN C C,CHEN C,YAO P. Valuation of ficus plant scene by BIB-LCJ method[J]. Chinese Journal of Tropical Agriculture,2011,31(5):79-83. (in Chinese)

[16] 宋新建.呼和浩特市综合公园植物景观评价[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2008.

[17] 陈晓娟,潘迎珍,吉文丽.论园林植物造景艺术[J].西北林学院学报,1995(1):84-88.
CHEN X J,PAN Y Z,JI W L. Landscaping arts of garden plants[J]. Journal of Northwest Forestry University,1995(1):84-88. (in Chinese)

[18] 张扬,许文超,史洁婷,等.园林花境的设计要点与植物材料的选择[J].生态经济,2015,31(3):191-195.
ZHANG Y,XU W C,SHI J T,et al. The designing approach and selection of the plants in bloom scenery[J]. Ecological Economy,2015,31(3):191-195. (in Chinese)

[19] 王美仙.花境起源及应用设计研究与实践[D].北京:北京林业大学,2009.

[20] 吴梦.武汉花境植物选择与应用研究[D].武汉:华中农业大学,2010.

[21] 张相伟.天津市花境植物材料选择及设计研究[D].天津:天津大学,2014.

[22] 王淑芬,苏雪痕.质感与植物景观设计[J].北京工业大学学报,1995(2):41-45.
WANG S F,SU X H. A study on the texture of plants in a plant view[J]. Journal of Beijing Polytechnic University,1995(2):41-45. (in Chinese)