

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2023.01.009

# 上海市乡村多年生花卉配置模式 评价及优化研究

李清韵<sup>1</sup>, 唐倩雯<sup>1</sup>, 刘涛<sup>1</sup>, 申瑞雪<sup>2</sup>, 陈丹<sup>1</sup>

1. 上海交通大学设计学院, 上海 200240; 2. 上海上房园林植物研究所, 上海 201114

**摘要:** 为探讨上海市乡村多年生花卉的配置模式, 本研究通过对上海市 11 个乡村的 78 个多年生花卉典型样地进行实地调研, 汇总整理其物种组成、配置模式和结构特征; 同时运用层次分析法, 从生态性、观赏性和应用性 3 个维度构建上海市乡村多年生花卉配置模式评价体系, 通过打分对调查样地进行等级评价。研究表明, 上海市乡村多年生花卉配置模式优劣水平的主要影响因子为 B1 生态性评价因子, 其中多年生花卉群落的整体长势和乡土植物的应用比例对其生态价值影响较大; 目前上海市乡村多年生花卉配置模式整体水平有待提高, 各村之间差异较大; 等级为“中”的样点占比最高, 主要存在物种多样性低、乡土植物应用量少、季相丰富度差等问题。针对上述问题, 提出了增加物种多样性、加强后期养护管理、增补色叶植物、创造独特的乡村特色景观等建议, 并针对 4 种不同的生长空间, 各提出 2 种推荐配置方案, 以期为上海市乡村多年生花卉配置模式的优化提供理论依据和数据支撑。

**关键词:** 上海市乡村; 多年生花卉; 配置模式评价; 层次分析法

中图分类号: S688.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2023)01-0083-09

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Evaluation and Optimization Research on the Configuration Pattern of Perennial Flowers in Shanghai Countryside

LI Qingyun<sup>1</sup>, TANG Qianwen<sup>1</sup>, LIU Tao<sup>1</sup>,  
SHEN Ruixue<sup>2</sup>, CHEN Dan<sup>1</sup>

1. School of Design, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China;

2. Shanghai Shangfang Institute of Garden Plants, Shanghai 201114, China

**Abstract:** In order to discuss the allocation mode of perennial flowers in rural Shanghai, this study conducted field investigations on 78 typical sample plots of perennial flowers in 11 villages in Shanghai to summarize and sort out the species composition, allocation patterns and structural characteristics of perennial flowers in Shanghai's rural areas. An evaluation system for the allocation mode of perennial flowers in Shanghai's rural areas was constructed based on three dimensions and applicability. The survey plots were graded by scoring. Studies have shown that the main influencing factor of the pros and cons of the alloca-

收稿日期: 2021-10-30

基金项目: 上海市科技创新项目(19391903300).

作者简介: 李清韵, 硕士研究生, 主要从事园林植物方面的研究.

通信作者: 陈丹, 博士, 讲师.

tion model of rural perennial flowers in Shanghai is the BI ecological evaluation factor. Among them, the overall growth of the perennial flower community and the application proportion of native plants have a greater impact on its ecological value. Currently, the overall level of rural perennial flower arrangement mode in Shanghai needs to be improved, and there are large differences between villages. The samples with the “medium” grade accounted for the highest proportion, mainly due to the problems of low species diversity, little application of native plants, and poor seasonal abundance. In response to the above problems, suggestions were made to increase species diversity, strengthen post-maintenance management, add color-leaf plants, and create unique rural landscapes. According to the four different growth spaces, each two recommended allocation schemes are proposed to provide theoretical basis and data support for the optimization of the allocation mode of rural perennial flowers in Shanghai.

**Key words:** Shanghai countryside; perennial flowers; configuration pattern evaluation; Analytic Hierarchy Process

植物是乡村景观的重要组成部分, 既具有较高的观赏价值, 又具有良好的生态价值, 在空气<sup>[1-2]</sup>和水体净化<sup>[3-4]</sup>、土壤改良<sup>[5-6]</sup>等方面都具有较高的应用前景. 草本植物形态多样、色彩丰富, 在植物配置中得到广泛应用. 其中, 多年生花卉品种繁多, 有利于增加乡村植物的生物多样性, 且具有环境适应性强、景观效果丰富、管理较为粗放等应用特点<sup>[7]</sup>, 更适用于乡村景观的营造. 因此, 对乡村多年生花卉配置模式的研究具有重要意义.

目前对于植物配置模式的研究, 大多集中于公园、绿化带等城市环境范畴<sup>[8-12]</sup>, 通过构建分析评价体系来筛选优势植物群落. 而在乡村景观领域, 针对植物配置模式的研究较少, 聚焦于多年生草本植物的研究更是主要集中于种类调查, 对其配置模式少有构建具体的评价体系<sup>[13-14]</sup>. 目前, 上海市对于乡村的绿化模式趋同于城镇化, 缺少乡村特色. 因此, 有必要挖掘更适于乡村景观的植物配置模式, 使乡村景观在视觉上更加郊野化, 体现乡村野趣. 多年生花卉作为乡村植物景观的基础, 在植物配置模式中起到至关重要的作用, 聚焦于多年生花卉的调查和分析亟待补充. 本研究对上海市 11 个乡村的多年生花卉配置模式展开调查, 利用层次分析法构建评价体系并进行综合评价, 旨在发现其中存在的问题并提出建议, 提炼出各空间类型的多年生花卉配置优化方案, 以期对乡村绿化建设提供一定的参考.

## 1 研究对象及方法

### 1.1 研究对象概况

上海市位于长江和黄浦江入海汇合处, 属亚热带季风性气候, 温和湿润, 四季分明, 日照充分, 雨量充沛. 土壤类型多样, 不同地区差异较大, 临海地区土壤盐碱化严重.

本文研究对象为上海市的 11 个乡村, 其中包括 7 个首批上海市乡村振兴示范村(2018 年)和 8 个上海市美丽乡村示范村(2015—2018 年), 覆盖范围包括上海市宝山区、嘉定区、闵行区、青浦区、奉贤区、浦东新区、金山区共 7 个区, 地理位置分布及概况如表 1 所示.

### 1.2 样地选择与群落调查

通过主观取样法, 即选择具有代表性的地块作为调查样地, 根据空间类型分为滨水、节点、路缘和庭院共 4 类样地(表 2). 本文的研究对象为植物群落中的多年生花卉.





调查时间为 2020—2021 年, 分别在 2020 年 4 月、7 月、10 月和 2021 年 1 月进行四季的调研. 对于路缘和滨水的植物群落, 以道路、水缘等明显界限为边界, 设立样方; 对于节点和庭院的植物群落, 设立 5 m×5 m 的标准样方. 每个乡村每类样地选取 2~3 个样方, 11 个乡村共选择滨水样方 21 个、节点样方 19 个、路缘样方 24 个、庭院样方 14 个, 共计 78 个样方.

从多年生花卉的生态性、观赏性和应用性 3 个方面对样方进行调研. 详细记录各个样方的地理位置、植物种类、外貌特征、长势等, 并描绘样地平面图及立面图, 拍摄照片作为其平面分布和竖向景观的有效补充.

表 1 本试验研究的上海市 11 个乡村概况

序号	乡村名称	所属区	称号	样点数
1	莲湖村	青浦区	美丽乡村示范村(2015)、乡村振兴示范村(2018)	4
2	赵桥村	浦东新区	美丽乡村示范村(2016)、乡村振兴示范村(2018)	5
3	革新村	闵行区	乡村振兴示范村(2018)	7
4	水库村	金山区	美丽乡村示范村(2015)、乡村振兴示范村(2018)	5
5	向阳村	嘉定区	乡村振兴示范村(2018)	5
6	吴房村	奉贤区	乡村振兴示范村(2018)	18
7	南胜村		美丽乡村示范村(2018)	5
8	存古村		美丽乡村示范村(2017)	5
9	新叶村		美丽乡村示范村(2015)	5
10	浦秀村		美丽乡村示范村(2018)	6
11	塘湾村	宝山区	美丽乡村示范村(2017)、乡村振兴示范村(2018)	13

表 2 植物群落空间分类

空间类型	代表性样方照片	空间特征描述	样点数	占比/%
滨水空间		河流、湖泊等水域濒临的陆地边缘地带	21	27
节点空间		视线汇聚处, 突出的景观点	19	24
路缘空间		道路两旁的空间地带	24	31
庭院空间		宅旁或宅内的庭院地带	14	18

## 2 评价指标体系构建

### 2.1 评价方法的确立

对于植物配置模式的评价较为复杂, 需要兼具主客观的协调统一, 目前尚未形成一套科学、完善的评价体系。本研究基于科学、一致、实用等原则, 借鉴已有研究中对乡村植物及地被植物的综合质量评价体系<sup>[15-19]</sup>, 采用层次分析法建立乡村多年生花卉配置模式的评价体系, 对 78 个植物群落进行等级评价。

## 2.2 评价模型的构建

在评价指标体系的设计过程中,首先对已有研究中植物群落景观的评价模型进行汇总整理,结合乡村多年生花卉的配置特点,进行调整和修改,筛选出最符合的 12 个评价因子,从生态性、观赏性和应用性 3 个方面构建乡村多年生花卉配置模式的评价体系,对调查样方进行评价与分析。

通过运用层次分析法对 3 个准则层、12 个因子层指标进行权重的计算,充分咨询相关领域研究人员(包括 10 位风景园林专业的教师及研究生)的意见,采用“1~9 标度法”构建 A-B, B1-C, B2-C, B3-C 判断矩阵<sup>[20]</sup>,利用 YAAHP v10.0 软件计算权重并进行一致性检验,得出最终的评价模型(表 3)。

表 3 乡村多年生花卉配置模式评价模型

目标层(A)	准则层(B)	权重	因子层(C)	指标含义	单排序 权重	总排序 权重	
乡村多年生花卉配置模式评价(A)	生态性(B1)	0.508 5	物种多样性(C1)	辛普森多样性指数	0.189 3	0.096 3	
			植物生长状况(C2)	群落中多年生花卉整体的生长势状况以及有无病虫害	0.406 9	0.206 9	
			乡土植物占比(C3)	乡土植物占多年生花卉总数的比例	0.270 5	0.137 5	
			草本覆盖率(C4)	草本投影/面积	0.133 3	0.067 8	
	观赏性(B2)	0.300 4	层次结构丰富度(C5)		多年生花卉在竖向空间上是否具有高、中、低层次感,且前后搭配合理,结构丰富	0.214 7	0.064 5
				形态美感度(C6)	整体形态是否具有韵律美感,观花、观叶、观果等植物搭配合理	0.146 1	0.043 9
				色彩美感度(C7)	是否色彩丰富协调,搭配舒适	0.227 7	0.068 4
				季相丰富度(C8)	季相变化的丰富程度,是否四季均具有较高观赏性	0.147 5	0.044 3
	应用性(B3)	0.191 1	与周围环境协调度(C9)		多年生花卉景观与周围其他景观要素(如乔灌木、建筑、道路、河流等)的关系及协调性	0.264 2	0.079 4
				乡土特色性(C10)	是否具有乡村野趣,能否体现上海市的乡村特色,人工痕迹的轻重	0.308 6	0.059 0
				安全性(C11)	选用植物是否无毒无害,非入侵植物,配置方式安全	0.468 3	0.089 5
				心理舒适度(C12)	植物配置模式能否使人心情舒适,缓解压力	0.223 1	0.042 6

## 2.3 指标值获取与评分标准的确立

以上 12 个评价因子分为客观定量和主观定性 2 类。其中客观定量类评价因子通过调查所得数据进行定量测定,包括 C1 物种多样性、C3 乡土植物占比和 C4 草本覆盖率。为保持与其他指标量纲的一致性,应乘以相应系数,或依照等级打分(乡土植物占比 0%~5%为 2 分、5%~15%为 4 分、15%~30%为 6 分、30%~50%为 8 分、50%~100%为 10 分,满分为 10 分)。主观定性类评价因子通过感受记录法(semantic differential, SD 法)来测定,包括 C2 植物生长状况、C5 层次结构丰富度、C6 形态美感度、C7 色彩美感度、C8 季相丰富度、C9 与周围环境协调度、C10 乡土特色性、C11 安全性和 C12 心理舒适度,将每一个评价指标确定从好到差的 5 级评分标准,分别计分为 10, 8, 6, 4, 2。

由于植物的生长状态会受季节影响,为避免寒冷季节植物地上部暂时死亡等情况对调研结果的影响,

C1 物种多样性、C4 草本覆盖率以秋季统计数据为准; C2 植物生长状况分别按照 4 个季节打分并取平均值; C5 层次结构丰富度、C6 形态美感度、C7 色彩美感度、C8 季相丰富度、C9 与周围环境协调度、C12 心理舒适度应综合考虑 4 个季节的群落变化情况进行打分。

## 2.4 评价等级的确定

根据上述 12 个单项评价因子的得分情况, 采用多因子综合评价方法, 得出上海市乡村多年生花卉配置模式的评价公式(1)。

$$S = \sum F_i \times X_i \quad (1)$$

式中:  $F_i$  为在该因子控制下的得分值,  $X_i$  为某评价因子的权重。

各多年生花卉的配置模式的评价等级用公式(2)来确定。

$$CEI(\%) = S/S_0 \times 100\% \quad (2)$$

式中:  $CEI$  为综合评价指数(composite evaluation index,  $CEI$ ),  $S$  为综合评价得分值,  $S_0$  为理想值(取每一个因子的最高级别与权重相乘叠加而得)。  $CEI$  作为依据, 根据评价结果及经验, 将上海市乡村多年生花卉配置模式质量等级划分为优( $CEI \geq 80\%$ )、良( $80\% > CEI \geq 60\%$ )、中( $60\% > CEI \geq 40\%$ )、差( $40\% > CEI \geq 20\%$ )、不合格( $CEI < 20\%$ )。

## 3 乡村多年生花卉配置模式分析

### 3.1 因子层等级分析

由表 3 可知, 生态性评价因子中, C2 植物生长状况和 C3 乡土植物占比对生态价值影响较大; 观赏性评价因子中, C9 与周围环境协调度和 C7 色彩美感度起主要决定作用; 应用性评价因子中, 则是 C11 安全性的权重值最高。

由图 1 可知, 各单项评价因子平均得分约 5.80 分, 总体水平不高。生态性评价因子中, C3 乡土植物占比平均分最低, C4 草本覆盖率平均分最高; 在观赏性评价因子中, C8 季相丰富度平均分最低, 实地调研过程中也发现, 冬春季节的植物景观效果普遍较弱(图 2), 平均分最高的是 C9 与周围环境协调度; 在应用性评价因子中, 三因子的得分均较高, 平均分最高的是 C11 安全性。说明上海市乡村多年生花卉中存在乡土植物利用率低、季相变化较差等问题, 也具备与周围乡村环境相适应、选用品种多为安全无毒、非入侵的优点。

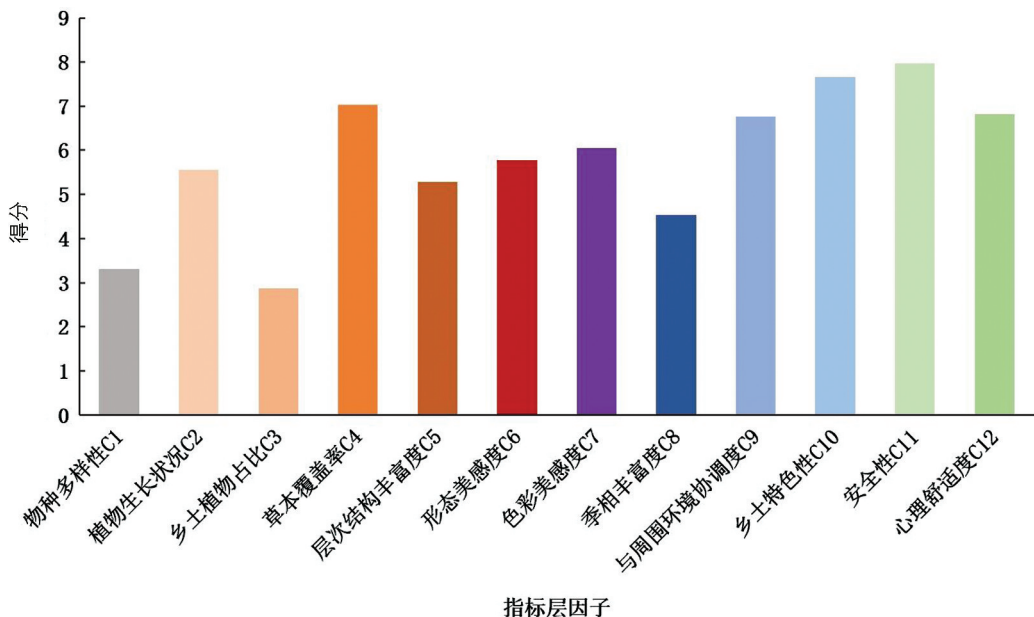


图 1 单项评价因子平均得分情况





春季



夏季



秋季



冬季

图 2 塘湾村滨水-3 样点四季景观变化情况

### 3.2 准则层等级分析

比较准则层的权重值可以看出, B1 生态性评价因子大于 B2 观赏性和 B3 应用性评价因子. 因此, 在上海市乡村营造多年生花卉景观时, 应在注重生态性的基础上, 提高观赏性, 同时进行适度开发应用, 以保证上海市乡村多年生花卉的生态效益和造景效果最大化.

### 3.3 配置模式综合等级分析

首先对上海市乡村多年生花卉群落进行综合评价, 并进行分级. 结果表明, 在调查的 78 个上海市乡村多年生花卉配置模式中, 只有 3 个样点评价为“优”, 占总体的 3.85%; 18 个样点评价为“良”, 占总体的 23.08%; 49 个样点评价为“中”, 占总体的 62.82%; 8 个样点评价为“差”, 占总体的 10.26%; 无“不合格”样点(表 4、图 3). 平均 *CEI* 为 55%, 说明上海市乡村多年生花卉配置模式整体处于中等水平. 再根据多年生花卉配置模式所属乡村, 分别统计综合评价得分, 比较不同多年生花卉配置模式的现状.

表 4 各层级样点代表配置模式

评价等级	代表样点	多年生花卉种类
优	吴房村滨水-3	风车草+积雪草+鸢尾+荻
良	塘湾村滨水-1	睡莲+梭鱼草+香蒲+芦竹+狐尾藻
中	革新村滨水-2	再力花+蒲苇
差	新叶村庭院-2	紫竹梅

如图 4 所示, 在调研的 11 个乡村中, 吴房村改造面积最大, 植物景观最丰富, 因此选择的样点数也最多. 从各等级的样点数来看, 吴房村内的多年生花卉配置模式水平参差, 等级跨度涵盖了从“优”到“差”的所有评级; 塘湾村和南胜村整体水平较高且相对一致, 无评级为“差”的配置模式, 且优、良等级的样点占比相对较高; 新叶村的配置模式最差, 评级为“差”的样点占比最高, 达到了 60%; 其余乡村的配置模式评级则均集中在“中”等级. 从平均 *CEI* 指数来看, 南胜村和塘湾村的多年生花卉配置模式整体情况最好, *CEI* 在 60% 以上, 达到了“良”的标准; 新叶村、赵桥村、向阳村的整体情况最差, 其中新叶村平均 *CEI* 低于 40%, 评级仅为“差”. 由此可知, 目前上海市乡村的多年生花卉配置模式整体水平有待提高, 不同乡村的配置模式水平参差. 部分乡村相对较好, 但也无法达到“优”等的标准, 大多数乡村的多年生花卉配置模式水平中等或较差.



优 (吴房村滨水-3)



良 (塘湾村滨水-1)



中 (革新村滨水-2)



差 (新叶村滨水-2)

图 3 各层级样点代表

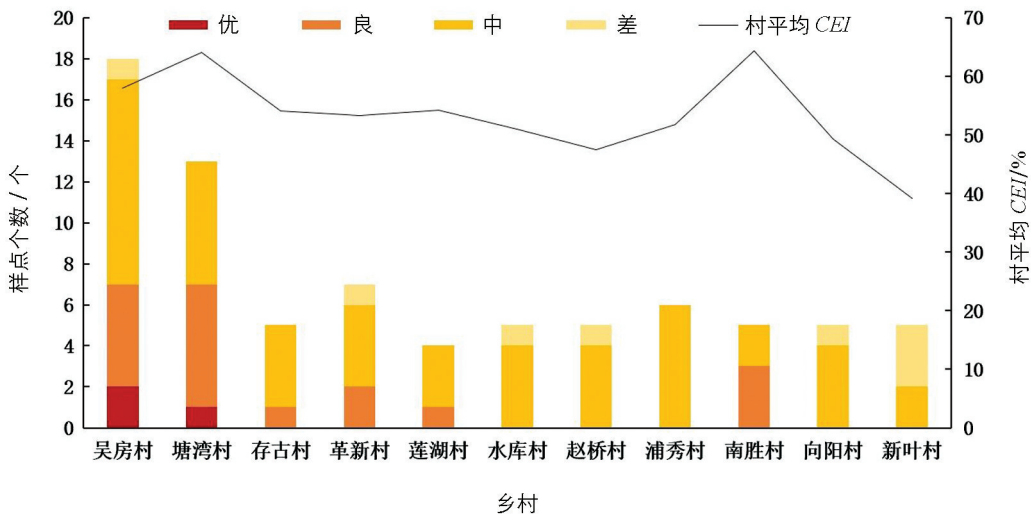


图 4 各村多年生花卉评价情况

## 4 乡村多年生花卉配置模式优化建议

### 4.1 生态质量优化建议

结合现场调研情况及本文的评价体系得分结果,发现上海市乡村多年生花卉配置模式在生态方面主要存在以下两点问题:①植物种类单调,物种多样性低下,尤其是乡土植物应用比例过低;②后期养护管理不足或缺失,严重影响冬春季节植物生长状况,甚至存在乡村植物景观年年翻新、多年生植物当作一年生植物使用等情况.针对上述问题,提出两点优化建议.

#### 4.1.1 提高物种多样性,尤其是增加乡土植物的应用

丰富的植物组成能够提高植物群落的稳定性,因此在对多年生花卉进行配置时,应当尽可能地选用更



多植物种类,增加植物群落对恶劣环境的抵御能力;同时选用更多的乡土植物,一方面乡土植物本身对当地的气候、土壤等环境更为适应,另一方面也能更好地配合乡村景观的特色展示,凸显有别于城市景观的植物应用模式。

#### 4.1.2 加强后期养护管理,营造可持续景观

合理的养护管理,并不意味着大量的人为干预甚至年年换新,养护的目的在于保证植物的健康生长,形成稳定、可持续的多年生花卉景观。从构建的乡村多年生花卉配置模式评价模型来看,所有因子层指标中,C2植物生长状况的权重最高,说明该指标在乡村多年生花卉配置模式的评价中起重要作用,而其得分很大程度上依赖于后期的养护管理。因此,应当重视乡村多年生花卉的后期养护管理水平,形成持续、稳定、恰当的养护方式和养护频率,保证植物的健康生长。

#### 4.2 观赏质量优化建议

上海市乡村多年生花卉在观赏性方面存在的主要问题是季相变化效果差,冬春季节观赏性不佳。因此,可通过增补特色植物增加景观的季相丰富度。通过不同花期、果期的多年生花卉和色叶植物的搭配,改变冬春季节枯黄、萧瑟的单调景观;同时增加景观色彩,丰富原本单调的绿色景观,尽量营造“三季有花、四季有景”的观赏效果。此外,也应注重多年生花卉与植物群落中其他层次植物景观的季相搭配,如常绿的乔灌木更应与色叶、花叶的多年生花卉搭配;多年生花卉的主要观赏期(花期、果期等)可与乔灌木的观赏期相互错开,从而延长整体植物群落的观赏时间,丰富群落的季相变化,提升观赏质量。

#### 4.3 乡村景观特色营造

随着上海市美丽乡村和乡村振兴工作的推进,乡村植物景观的配置必须具有独特性,体现出和城市植物景观的差异性。因此,在植物选择方面,应尽量选用上海本地的乡土植物,如狼尾草、石竹、荻等;在景观配置方面,应减少人工痕迹,体现乡村野趣和自然之美。此外,每个乡村都具有自己独特的文化符号,不同乡村的植物配置模式也应当有所差异,根据每个乡村自身的气候、资源、历史等特色要素,选择相应的植物,在植物配置方面体现村庄文化特色。

#### 4.4 乡村多年生花卉配置推荐

根据上述评价结果和建议,结合现有上海市乡村多年生花卉配置方案,针对滨水、节点、路缘和庭院4种空间类型,各提出2种推荐方案(表5)。

表5 上海市乡村多年生花卉推荐配置方案

空间类型	多年生花卉种类	配置特点
滨水空间	鸢尾/美人蕉+再力花/风车草/芦竹+荻/狼尾草(混合花境)	两面观赏型;植物由耐水湿种类过渡到水生种类,具有净化水体、保护水岸等生态功能
	积雪草/睡莲+鸢尾/美人蕉+再力花+蒲苇(混合花境)	睡莲在水体中部种植,积雪草在水体边缘种植,其他则混合种植于水岸线,兼具观赏性和生态性
节点空间	麦冬/佛甲草+石竹+美女樱+紫娇花/山桃草+百子莲/菖蒲+翠芦莉+深蓝/天蓝鼠尾草/柳叶马鞭草(混合花境)	前中后景相互呼应,空间层次丰富,花色多样且形态各异,充满自然野趣之美
	白车轴草+麦冬/金边麦冬+大花三色堇+雏菊+芦苇(集栽花坛)	前中后景层次分明,花色多样、形态丰富,花坛具有明显的境界感,体现了花卉的群体美
路缘空间	麦冬/白车轴草/阿拉伯婆婆纳/酢浆草+美女樱/薯/石竹+紫娇花/金钱蒲/石蒜/薄荷+菖蒲/百子莲+黄金菊/金鸡菊/柳叶马鞭草+美人蕉/狼尾草/小兔子狼尾草/荻(混合花境)	前中后景层次分明,配置成花色多样、种类丰富、株型各异的混合花境,种植在小道旁边,营造自然野趣之美
庭院空间	长春花/秋海棠+四季海棠+雏菊/黄金菊+天竺葵(混合花境)	选用花色明艳、对比鲜明的多年生花卉品种进行搭配,营造出生机勃勃的美感;黄金菊较其他品种株型略高,可作为背景,形成空间上的层次感
	石竹/三色堇/吊竹梅/马兰+翠芦莉/瓜叶菊+四季海棠/胧月(花钵)	花色丰富,株型各异,在庭院中以花钵的形式将不同花卉组合搭配,能够使庭院更富生机,营造出温馨、活泼的气氛
	紫叶酢浆草+石竹+葱莲/韭/旱芹/百子莲(混合花境)	将常见的园林观赏花卉和蔬菜花卉混植,极具乡野风情



## 参考文献:

- [1] 刘仙. 节约型生态园林景观设计与植物配置方法探讨 [J]. 现代园艺, 2020, 43(22): 88-90.
- [2] 付敏. 基于现代生态园林设计植物配置方法分析 [J]. 现代园艺, 2019, 42(18): 110-111.
- [3] 李丹. 试析水生植物的水体净化及景观应用 [J]. 现代园艺, 2021, 44(6): 139-140.
- [4] 沙风路, 齐丹. 水生植物对封闭式景观水体净化性能研究 [J]. 环境科学导刊, 2021, 40(1): 8-11, 50.
- [5] 刘盛林, 丁效东, 郑东峰, 等. 黄河三角洲盐渍化荒地种植植物对土壤改良、磷形态转化及有效性的影响 [J]. 水土保持学报, 2021, 35(1): 278-284, 293.
- [6] 张博文, 李富平, 许永利. 10 种草本植物对石矿迹地土壤的改良效果 [J]. 江苏农业科学, 2018, 46(21): 286-290.
- [7] 万春风. 园林植物造景中多年生花卉的应用探究 [J]. 现代园艺, 2020, 43(22): 110-111.
- [8] 李晓鹏, 董丽. 北京不同公园自生植物物种组成特征及群落类型 [J]. 风景园林, 2020, 27(4): 42-49.
- [9] 刘森, 刘心茗, 董丽. 北京市郊野公园植物景观综合评价 [J]. 西北林学院学报, 2014, 29(6): 245-249, 265.
- [10] 施翌, 汤晓敏. 上海环城绿带百米林带植物群落综合评价研究 [J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2018, 36(5): 28-35.
- [11] 黄安文, 林立, 秦坤蓉, 等. 基于综合评价指数法的城市道路植物配置模式评价及优化研究——以自贡市城市建成区为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2021, 43(3): 156-166.
- [12] 徐博伦, 杨芳绒, 李利. 基于图像识别的郑州市老城区道路绿视率研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2020, 45(11): 113-119.
- [13] 陈宇, 陈书琳. 南京观光农业园观花植物调查及景观营造分析 [J]. 浙江农业学报, 2018, 30(12): 2049-2055.
- [14] 沈倩, 张清, 董丽. 2019 年北京世园会室外展区草本植物种类与应用调查 [C] //中国风景园林学会. 中国风景园林学会 2020 年会论文集(下册). 北京: 中国风景园林学会, 2020.
- [15] 张馥蓉. 基于 AHP 法的生境营造模式下地被植物群落景观评价 [J]. 绿色科技, 2020(11): 13-19.
- [16] 孟亚南, 王佩佩, 谢珊珊, 等. 基于 AHP 法的郑州市人民公园植物群落景观评价 [J]. 天津农业科学, 2017, 23(9): 95-100.
- [17] 马道原. 杭州传统村落植物景观案例研究 [D]. 杭州: 浙江农林大学, 2019.
- [18] 纪雪. 旅游开发型美丽乡村聚落植物群落特征分析、景观评价与优化模式研究——以南京市农家乐旅游示范村为例 [D]. 南京: 南京农业大学, 2017.
- [19] 赵俊莲, 张涛. 沧州市公园绿地植物群落景观调查与评价 [J]. 河北林果研究, 2017, 32(2): 184-192.
- [20] 翁殊斐, 柯峰, 黎彩敏. 用 AHP 法和 SBE 法研究广州公园植物景观单元 [J]. 中国园林, 2009, 25(4): 78-81.

责任编辑 王新娟