

花境季节性动态变化研究

Study on Seasonal Dynamic Change of Flower Border

尹德洁¹ 赵悦¹ 侯冰钰¹ 于凯钰¹ 邱悦¹ 李 宁^{2*}
YIN Dejie¹ ZHAO Yue¹ HOU Bingyu¹ YU Kaiyu¹ QIU Yue¹ LI Ning^{2*}

(1.山东建筑大学艺术学院, 济南 250101; 2.山东在野生态发展有限公司, 济南 250100)
(1. School of Art, Shandong Jianzhu University, Jinan, Shandong, China, 250101; 2. Shandong Zaiye Ecological Development Co., Ltd., Jinan, Shandong, China, 250100)

文章编号: 1000-0283(2024)02-0134-08
DOI: 10. 12193 / j. laing. 2024. 02. 0134. 017
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2023-10-10
修回日期: 2023-12-07

摘 要

以济南市居住区花境为研究对象, 通过实地调研法和物候观测法记录场地内24种植物的花期、株高, 并用NCS A-6 1950便携式色卡比对植物色彩。从时间纵横结合、层次结构和色彩动态特征多角度探讨了济南居住区花境的季相特征。结果表明:(1)花期主要集中在春季, 排名前三的优势种为藿香蓟、金鱼草、蓝花鼠尾草。(2)植物涵盖5个花色色系, 14个色相, 28个NCS标准色, 紫色系、白色系、黄色系是花境色彩的主要组成部分。(3)春季植物平均生长速率最快, 6月份, 植物株高与花境景观协调度最低, 生长速率快的植物对花境的影响大于生长速率慢的植物。根据研究结果可从24种植物中筛选出盛花期长、花期持续时间长、植株长势优雅的花境选材, 为济南以及华东地区花境植物选择提供参考。

关键词

花境; 季节性动态变化; 季相; 居住区; 济南

Abstract

Taking the flower border of the residential area of Jinan City as the research object, the flowering time and plant height of 24 plants were recorded by field investigation and phenological observation, and the color of plants was compared with NCS A-61950 portable color card. The seasonal characteristics of the flower border in Jinan residential area were discussed from the perspectives of time vertical and horizontal combination, hierarchical structure and color dynamic characteristics. The results showed that: (1) the flowering period was mainly concentrated in spring, and the top three dominant species were *Ageratum conyzoides*, *Antirrhinum majus* and *Salvia farinacea*. (2) Plants cover 5 color schemes, 14 hues, 28 NCS standard colors, purple, white, yellow are the main components of flower color. (3) The average plant growth rate was the highest in spring, and the coordination between plant height and flower border landscape was the lowest in June. The relationship between different plant growth rates and flower border landscape was as follows: fast growth rate > slow growth rate. According to the results of the study, the 24 plants with long flowering period, long flowering duration and elegant plant growth can be selected, which can provide a reference for the selection of flower border plants in Jinan and East China.

Keywords

flower border; seasonal dynamic change; seasonal aspect; residential area; Jinan

尹德洁

1986年生/女/山东潍坊人/博士/副教授/
研究方向为风景园林规划与设计、园林植物应用与园林生态

赵悦

1998年生/女/山东烟台人/在读硕士研究生/
研究方向为风景园林规划与设计

李 宁

1986年生/山东济宁人/硕士/高级工程师/
研究方向为景观规划设计

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: yindejie103@163.com

花境作为园林花卉的一种应用形式, 以其丰富的植物种类、显著的季相特征、能发挥各种植物的生态习性, 以及能很好地体现低碳园林的理念, 受到广大园林从业者和市民的喜爱^[1]。一直以来, 花境的研究受到广大学者的关注, 主要集中在花境的设计要点

和植物选择^[2-3]、花境造景应用^[4]和设计策略^[5-7]、居住区花境应用研究^[8]、花境起源^[9]及中外花境对比和发展趋势^[10]等领域。目前这些关于花境的研究大多是理论应用和功能性角度, 如花境植物配置模式和方法、花境植物养护要点以及不同植物种类的种植位置等层

面。随着经济的发展，人们对居住环境的要求提高，也更向往自然景观带来的精神富足，因此多了一些关于花境景观评价的研究，主要通过层次分析法对花境景观特征进行总结和评价^[11-12]，从而归纳出花境的基本问题，进一步提升花境的景观美感和公众参与度^[13-14]。但这些研究多倾向于花境景观特征及植物配置方面，以季节性动态变化为切入点来研究居住区花境植物的并不多见，且通过定量研究分析花境景观特征与时序关系的更少，缺乏针对性以及对花境植物的长期细致观测。

植物季相动态变化是指植物随时间推移所呈现的植物外貌周期性变化，以发芽、抽枝、展叶、开花、结果、落叶和休眠等现象为主^[15]。其中开花物候是植物生长周期中一个重要阶段^[16]，涵盖开花始期、开花盛期和开花末期，针对以草本植物造景为主的小型绿地，开花物候直接作用于景观呈现。济南地区是以暖温带季风型气候为主的典型地域植被类型，植物景观具有明显的季节性特征。近些年，北方众多城市居住区绿化水平提高，以济南为例，花境景观营造在居住区绿化中得到逐步重视。但是，居住区植物景观的呈现效果和景观连续性，依赖于植物动态生长的表现，而植物表现也决定了植物选材和搭配种植^[15]。随着国家生态文明战略的推进，在气味、色彩、季相等方面具有鲜明特征的高质量绿化景观诉求增加。因此，本研究以济南市金茂府居住区花境的24种植物为研究对象，以植物的开花期、色彩、株高为关键变量，对居住区花境植物的季相特征进行调查与量化分析，进而为济南以及华东地区的居住区花境的植物选材提供依据。

1 研究地区域概况

研究地位于山东省济南市历城区旅游路

金茂府居住区，选择占地面积约30 m²的双面观岛式花境作为研究对象。济南位于山东省中部，地理位置为36° 02′ -37° 54′ N，116° 21′ -117° 93′ E，地处中纬度地带，由于受太阳辐射、大气环流和地理环境的影响，属于温带季风气候。其特点是季风明显、四季分明，春季干旱少雨、夏季炎热多雨、秋季凉爽干燥、冬季寒冷少雪。

2 研究对象与方法

选取研究地内24种草本植物，共有15科20属24种（表1）。研究时段为2021年3-10月，观测并记录植物种类、植物花期、色彩及株高变化。采取物候观测的方法，以24节气划分四季，每周观测2-3次，对于花期变化

较快的植物种类可以每天观测一次，并运用NCS A-6 1950 便携式色卡每30 d对植物花和叶进行一次色彩量化。观测时间一般在下午，因为一天之中，13:00-15:00气温最高，上午未出现的季相现象，在下午温度条件具备后比较容易出现。

植物花期的确定参考宛敏渭和刘秀珍的《中国物候观测方法》中对开花期的界定。当植株初次有个别花的花瓣完全展开时为开花始期；有一半的花完全展开时为开花盛期；只有零星花时为开花末期^[17]。

植物色彩运用NCS（Natural Colour System）进行标记。NCS即“自然色彩系统”，是瑞典的国家色彩语言系统标准，是欧洲使用最广泛的色彩系统^[18]。利用Microsoft office Excel和

表1 24种花境植物基本特征
Tab. 1 Basic characteristics of 24 flower border plants

植物名称 Plant name	生长类型 Growth type	科 Section	属 Category
银叶菊 <i>Jacobaea maritima</i>	多年生	菊科	疆千里光属
白晶菊 <i>Mauranthemum paludosum</i>	二年生		白晶菊属
木茼蒿 <i>Argyranthemum frutescens</i>	多年生		木茼蒿属
雏菊 <i>Bellis perennis</i>	一年生		雏菊属
藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>			藿香蓟属
羽扇豆 <i>Lupinus micranthus</i>		豆科	羽扇豆属
翠雀 <i>Delphinium grandiflorum</i>	多年生	毛茛科	翠雀属
飞燕草 <i>Consolida ajacis</i>			飞燕草属
六倍利 <i>Lobelia erinus</i>		桔梗科	半边莲属
金鱼草 <i>Antirrhinum majus</i>	二年生	车前科	金鱼草属
毛地黄 <i>Digitalis purpurea</i>			毛地黄属
‘四月夜’ 鼠尾草 <i>Salvia nemorosa</i> ‘April night’	一年生	唇形科	鼠尾草属
蓝花鼠尾草 <i>Salvia farinacea</i>			
水果蓝 <i>Teucrium fruticans</i>			香科科属
‘红星’ 朱蕉 <i>Cordyline australis</i> ‘Red Star’	多年生	龙舌兰科	朱蕉属
‘红巨人’ 朱蕉 <i>Cordyline australis</i> ‘Red Sensation’			
鸟巢蕨 <i>Asplenium nidus</i>		铁角蕨科	巢蕨属
玉簪 <i>Hosta plantaginea</i>		天门冬科	玉簪属
兔尾草 <i>Lagurus ovatus</i>	一年生	禾本科	兔尾草属
佛甲草 <i>Sedum lineare</i>	多年生	景天科	景天属
金边麦冬 <i>Liriope spicata</i> var. <i>Variegata</i>		百合科	山麦冬属
金叶石菖蒲 <i>Acorus gramineus</i> ‘Ogan’		天南星科	菖蒲属
香堇菜 <i>Viola odorata</i>	多年生	香堇科	香堇属
矾根 <i>Heuchera micrantha</i>	多年生	虎耳草科	矾根属

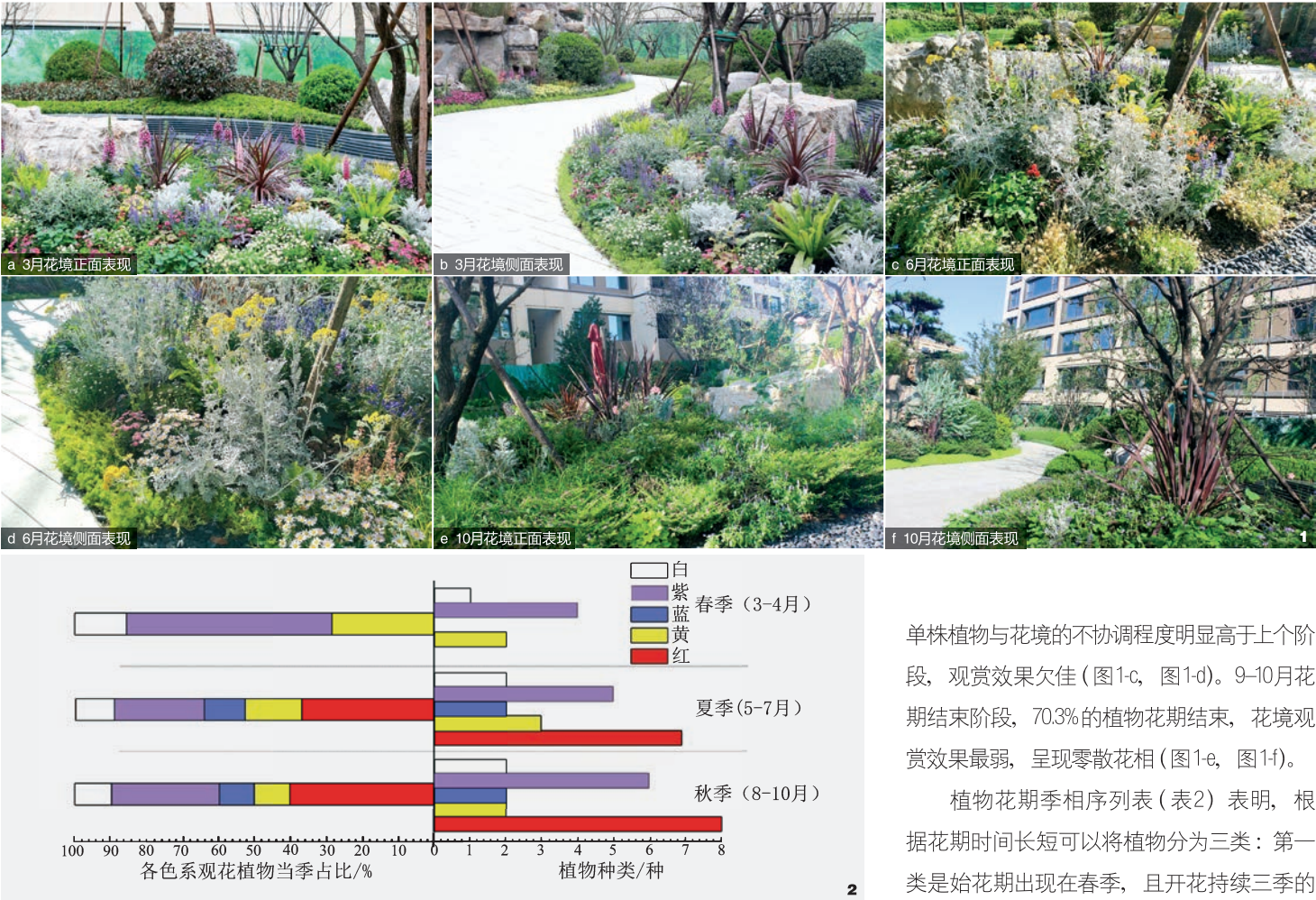


图1 不同季节花境表现
Fig. 1 Flower border performance in different seasons

图2 观花植物色系频率时序图
Fig. 2 Color frequency sequence diagram of flowering plants

Photoshop 得出3-10月的色彩面积变化图。观测植物生长高度，以节气为时间横轴记录24种植物的生长高度和速度。

3 结果与分析

3.1 花期季相特征分析

植物的花期季节性动态变化，在一定程度上会影响花境的整体呈现效果。经过观测能够体现植物开花始期、开花盛期和开花末期的特征，以及整个花境中的观赏效果（图1）。

植物随季节的转换会呈现不同的花期季相阶段特征。结合表2，3-5月是花期最集中的阶段，进入开花始期的植物占全部植物的75%，进入盛花期植物占70.8%，这个阶段单株植物与整个花境的协调程度越高，观赏效果越佳（图1-a，图1-b）。如蓝花鼠尾草、‘四月夜’鼠尾草、藿香蓟、白晶菊、雏菊、毛地黄等具有绝对优势，为春季景观花期季相的主要承担者。6-8月花期过渡阶段，进入始花期的植物只有两种，50%植物进入开花末期，

单株植物与花境的不协调程度明显高于上个阶段，观赏效果欠佳（图1-c，图1-d）。9-10月花期结束阶段，70.3%的植物花期结束，花境观赏效果最弱，呈现零散花相（图1-e，图1-f）。

植物花期季相序列表（表2）表明，根据花期时间长短可以将植物分为三类：第一类是始花期出现在春季，且开花持续三季的植物，如藿香蓟、金鱼草、蓝花鼠尾草、‘四月夜’鼠尾草；第二类是始花期出现在夏季，可两季观赏的植物，如雏菊、银叶菊、玉簪、金边麦冬；第三类是花期持续时间短，只有一季可观赏的植物，如水果蓝、佛甲草、金叶石菖蒲、香堇菜。其中第一类植物观赏价值最高，填补了时令花卉换季期间开花植物稀少的空白。

3.2 色彩动态特征分析

3.2.1 植物花色色系季相分析

通过观测统计出24种植物的色彩值（表3）、观花植物色系频率时序图（图2）以及植物NCS值季相分布图（图3）。

表2 植物花期季相序列表
Tab. 2 List of flowering season and phase sequence of plants

植物名称 Plant name	月份 Month								花期时长/d Flowering duration
	3	4	5	6	7	8	9	10	
银叶菊									54
白晶菊									136
木茼蒿									197
雏菊									115
藿香蓟									203
羽扇豆									84
翠雀									100
飞燕草									100
六倍利									149
金鱼草									190
毛地黄									93
‘四月夜’鼠尾草									195
蓝花鼠尾草									204
水果蓝									48
‘红星’朱蕉									196
‘红巨人’朱蕉									196
鸟巢蕨									196
玉簪									35
佛甲草									47
兔尾草									68
金边麦冬									88
金叶石菖蒲									45
香堇菜									54
矾根									61

注：1、表示开花始期；表示开花盛期；表示开花末期。
2、表示该植物同整个花境协调程度相比，协调程度分为三个等级。深色表示协调程度高为观赏效果佳；浅色表示协调程度低为观赏效果弱。“—”表示植物被替换。

由表3可知，植物叶色的NCS值范围为S 5040-Y80R ~ S 0550-G60Y，共17个标准色。植物花分为有彩色调和无彩色调两种，其中有彩植物色调的NCS值范围是S 0570-Y10R ~ S 1550-R70B，共有11个标准色，主要集中在R-B色系；无彩色调植物花色共三种，白晶菊、玉簪、兔尾草。对观赏者来说，花境整体色彩季节性变化会带来不同的感官体验。由图2可知，观花植物花色共涵盖5种色系，色系涵盖量为：春季>夏季>秋季。从色系出现频率上看，紫色系、白色系、黄色系花色

出现的频率最高，是花境色彩的主要组成部分。从季节时序上看，红色系和紫色系为春夏景观色彩的主要承担者，结合表3可视图，红色系观花植物有木茼蒿、毛地黄、羽扇豆等，占全部植物种类的33.3%。

3.2.2 植物色相季相分析

研究地的色彩季相特征主要围绕着季节更迭带来的花色和叶色占比展开的。由图3可知，共有14个色相，涵盖对比色和邻近色。植物花色主要分布在R-B色相象限，出

现频率约占81.81%，共16种植物，其中唇形科三种，Y-R的花色较少；叶色集中在Y-G色相象限，分属Y80R、G10Y-G60Y、B80G之中，以暖色调为主。春季和夏季色相是最丰富的，涉及14个色相，花色以R60B、R30B、R70B、R40B、Y10R、Y40R构成，其中R60B和R30B色相的植物占绝对优势，共14种，Y50R和R40B色相的植物数量较少，均为一种植物。而秋季研究区花境的观花植物NCS值最少，植物叶色为主要观赏点。

3.3 立面层次特征分析

3.3.1 各层次季相特征分析

花境的景观效果也可以通过合理的立面层次表达，按着植物高度可分为前景、中景、背景^[10]。从形态上看，一般按株高和冠幅之比可以将植物分为两类：当0<株高/冠幅≤2时，植物呈团块状为水平线条，当株高/冠幅>2，植物呈流线型为竖线线条。通过调查统计得出研究地各层次植物分布图（表4）和季相图（图4）。由图4可知，植物层次结构在整体差异较大的同时，植物个体形态特征随生长发育也呈现不同的变化。从整体上看，以水平线条植物为例，在春、夏、秋季节中各层次之比分别是10：4：1、10：3：1、5：3：1，其中前景部分在秋季减少了5种，中景部分减少了1种。从植物个体看，以春夏两季植物种类不变为例，中景部分水平线条植物夏季减少了12.5%，对应于竖直线条植物增加了12.5%。这是由于有些物种的生长速率比同一时期的其他物种要快，从而改变定植时期形态造成后期结构的变化。

3.3.2 植物株高变化与景观协调度性分析

植物生长具有一定时效性，随时间的变

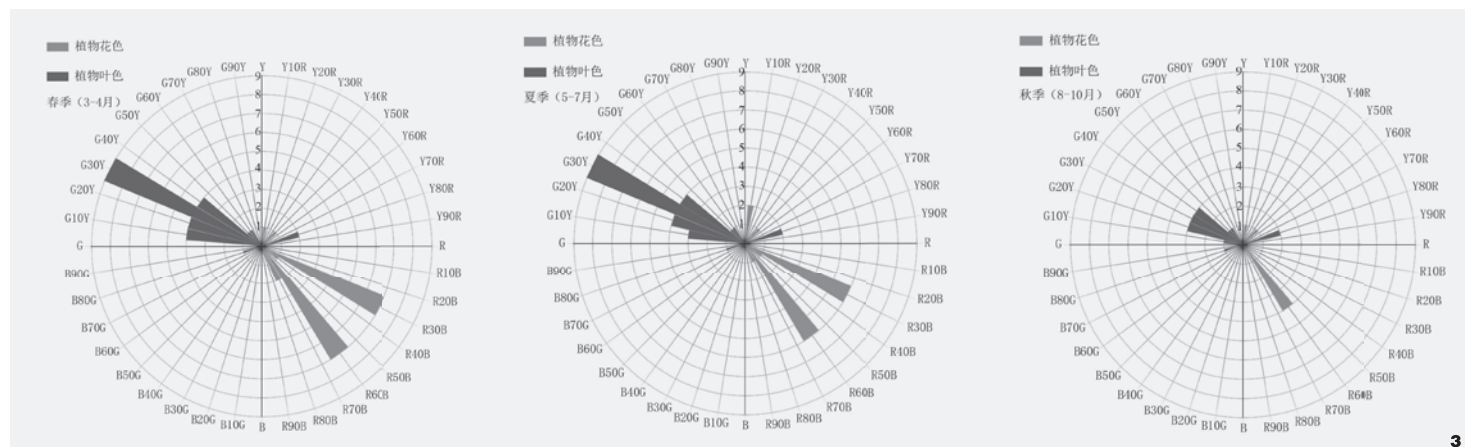


图3 植物NCS值季相分布图
Fig. 3 Seasonal distribution map of plant NCS values

表3 24种植物色彩NCS值
Tab. 3 Color NCS values of 24 plant species

植物名称 Plant name	叶色NCS值 Leaf color NCS value	色样 Color swatch	花色NCS值 Decor NCS value	色样 Color swatch
银叶菊	S 0505-B80G		S 0570-Y10R	
白晶菊	S 2050-G30Y		S 0300-N	
木茼蒿 (浅)	S 2050-G30Y		S 0520-R30B	
木茼蒿 (深)	S 2050-G30Y		S 1050-R40B	
雏菊	S 3040-G10Y		S 1060-R30B	
藿香蓟	S 2075-G30Y		S 1040-R60B	
羽扇豆	S 3040-G10Y		S 0520-R30B	
翠雀	S 2075-G30Y		S 1550-R70B	
飞燕草	S 3040-G10Y		S 2050-R60B	
六倍利	S 3560-G20Y		S 1550-R70B	
金鱼草	S 2075-G30Y		S 1040-Y50R	
毛地黄	S 2075-G30Y		S 2060-R30B	
‘四月夜’鼠尾草	S 4050-G20Y		S 2050-R60B	
蓝花鼠尾草	S 4050-G20Y		S 2040-R60B	
水果蓝	S 3020-G10Y		S 1040-R60B	
‘红星’朱蕉	S 5040-Y80R		—	—
‘红巨人’朱蕉	S 5040-Y80R		—	—
鸟巢蕨	S 1070-G40Y		—	—
玉簪	S 0565-G50Y		S 0300-N	
佛甲草	S 0575-G40Y		S 0570-Y10R	
兔尾草	S 2075-G30Y		S 0300-N	
金边麦冬	S 1060-G40Y		S 1040-R60B	
金叶石菖蒲	S 1075-G40Y		S 1060-R30B	
香堇菜	S 4050-G20Y		S 0515-R60B	
矾根 (深)	S 4040-G30Y		S 0520-R30B	
矾根 (浅)	S 0550-G60Y		S 0520-R30B	

注：“—”表示该植物在此阶段没有开花或该植物不开花。

化表现不同的外貌特征。图5记录了不同植物在3~10月的高度变化,以及与花境整体景观的协调性。图5表明,植物定植的原始高度介于6~56 cm,其中佛甲草最低,‘红巨人’朱蕉最高,75%的植物高度在6~30 cm。从植物生长状态来看,在3月12日至5月21日内,植物平均生长速率最快,银叶菊生长幅度最大,变化差值约为48 cm,33.3%的植物生长速率基本相同,稳定在0.125 cm/d。5月21日至10月24日,植物生长减缓,58.3%的植物生长停止,其中兔尾草最早出现生长停滞状态,银叶菊最晚出现,两者相差118 d。不同植物各时期所处的高度不同,生长速度不同,因此对整体景观效果的作用力也有差异。3月12日到4月中旬,植物高度与花境协调度最高,5月中旬到7月底,花境协调度最低,其中45.83%的植物花境协调度高于自身生长时的80%,毛地黄、‘红巨人’朱蕉、‘四月夜’鼠尾草、蓝花鼠尾草最佳。不同植物生长速率对花境的影响关系为:生长速率快>生长速率慢。

结合表2, 6-8月是花期过渡期, 花境观赏效果欠佳, 说明花期和株高对花境观赏效

果的影响是同步的。

4 结论与讨论

4.1 结论

花境的观赏价值和季相变化密不可分,以时间为横轴,季节更替带来景观动态性变化美,同时给人以不同的内心感受和情感变化。花期依次衔接和植物自然生长的状态是花境景观持久性的重要因素。

研究从济南地区居住区花境的季节性动态变化出发,持续观测了金茂府花境24种植物的季相特征,得出以下主要结论:(1)研究地最佳观赏季节以春季为主,色彩丰富,面积占比和谐;花期主要集中在春夏两季,以蓝花鼠尾草、金鱼草、藿香蓟等植物承载长效开花季相。(2)场地观测植物种类共24种,开花植物花瓣色共5个色系,植物色彩范围为S 0570-Y10R ~ S 0550-G60Y,14个色相,涉及28个标准色,涵盖了赫林的视觉对抗学说中的四个象限,其中植物色叶集中在G-Y色系,花色以R-B色系为主,春季包含所有色彩值,是最佳观花季节。(3)植物生长在改变自身形态的同时也影响整体花境景观,当植物生长速率和株高最大值相差较大时,会对花境景观产生负影响,形成杂乱无章的景象。(4)调研过程中,菊科植物种类最多,占全部植物种类的20.89%,藿香蓟、金鱼草花期持续最长,观赏性最高。

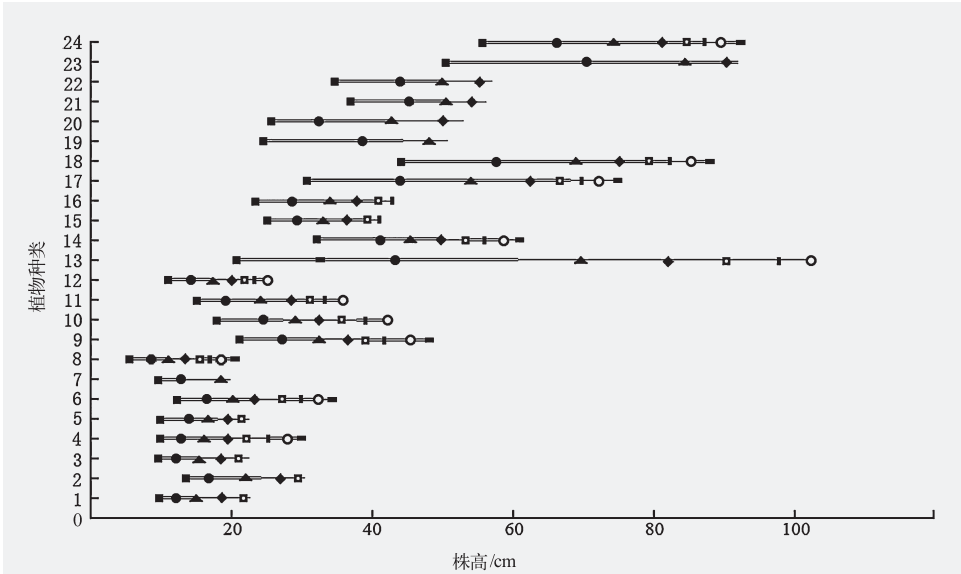
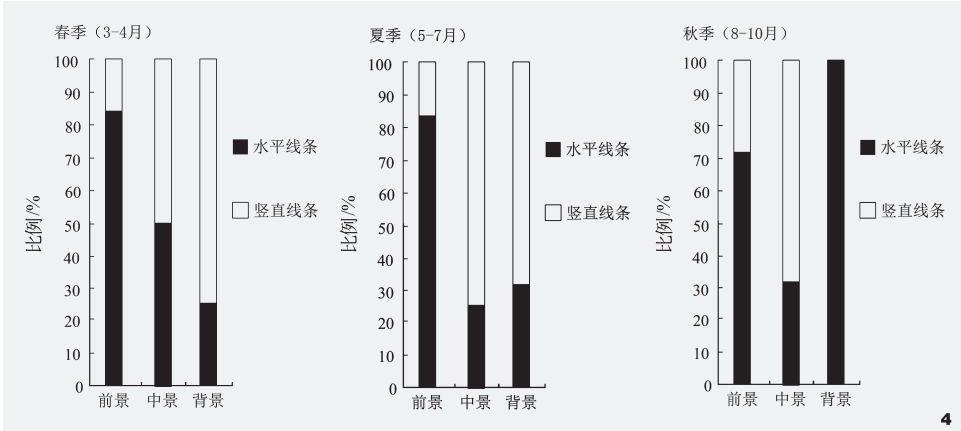
图4 两种形态植物各层次时序占比图
Fig. 4 Temporal proportion of two species of plants at different levels

图5 植物株高变化与景观协调度时序图
Fig. 5 Time sequence diagram of plant height change and landscape coordination degree

表4 各层次植物分布图
Tab. 4 Map of plant distribution at all levels

结构 Structure	植物类型 Plant type	
	水平线条 Horizontal lines	垂直线条 Vertical line
	前景	背景
前景	白晶菊、木茼蒿、雏菊、藿香蓟、六倍利、玉簪、兔尾草、佛甲草、香堇菜、矾根	金边麦冬、金叶石菖蒲
中景	银叶菊、鸟巢蕨、水果蓝、‘红星’朱蕉	‘四月夜’鼠尾草、金鱼草、蓝花鼠尾草、飞燕草
背景	‘红巨人’朱蕉	翠雀、毛地黄、羽扇豆

注: 秋季消失的植物; 夏季消失的植物。



注: 1、景观协调度指该植物的株高与不同时期其他植物的株高相比,以构成整体景观的协调程度。双线“====”表示协调程度高;单线“——”表示协调程度低。
2、■3月12日(种植日期);●4月20日(谷雨);▲5月21日(小满);◆6月21日(夏至);○7月23日(大暑);▨8月23日(处暑);□9月23日(秋分);▩10月24日(霜降)。
3、1白晶菊、2木茼蒿、3雏菊、4藿香蓟、5六倍利、6玉簪、7兔尾草、8佛甲草、9金边麦冬、10金叶石菖蒲、11香堇菜、12矾根、13银叶菊、14金鱼草、15‘四月夜’鼠尾草、16蓝花鼠尾草、17水果蓝、18‘红星’朱蕉、19鸟巢蕨、20飞燕草、21羽扇豆、22翠雀、23毛地黄、24‘红巨人’朱蕉。

目前研究地的花境最佳观赏期限较短，开花植物多呈现在春夏两季，可增加秋季观花植物，如荷兰菊(*Symphyotrichum novi-belgii*)、秋菊(*Dendranthema morifolium*)、红花酢浆草(*Oxalis corymbosa*)等；建议将“感官欣赏”纳入花境植物选材，提升植物触感的差异性，如枸骨(*Ilex cornuta*)、绵毛水苏(*Stachys byzantina*)、蓝剑柏(*Juniperus scopulorum* ‘Blue Arrow’)；选择具有疗愈功能的植物种类，如三色堇(*Viola tricolor*)、万寿菊(*Tagetes erecta*)、藿香蓟、大花金鸡菊(*Coreopsis grandiflora*)等；增加耐寒植株，延长花境的观赏期，如毛地黄钓钟柳(*Penstemon digitalis*)、蓍草(*Achillea wilsoniana*)、筋骨草(*Ajuga ciliata*)、蓝花鼠尾草、佛甲草等。立面设计是花境设计最关键的要素之一，主要通过植物材料的高度变化和株型轮廓的合理搭配形成错落有致的景观^[9]。但也不必完全按前低后高的顺序种植，可以把一些高大的植物前移让整个花境层次感分明，更具自然意味。相比传统园林植物，观赏草具有抗性强、协调度高、形态多样等优点^[19]，在植物配置中，可加大对观赏草的运用，模糊花境组团间的边界感，突出自然野趣的特点，如狼尾草(*Pennisetum alopecuroides*)、蓝羊茅(*Festuca glauca*)、长序芒(*Miscanthus sinensis* ‘Changxu’)等。色彩是植物配置和景观呈现的重要方面，选择恰当的植物种类，均衡不同色系的NCS色彩值^[20]，通过调整植物的色彩比例来丰富景观的季相特征。

4.2 讨论

4.2.1 植物后期维护研究

花期季相资料在园林植物配置中发挥重要作用，可根据始花期、盛花期和末花期发生的时间、色彩的动态变化、立面层次特征来合理搭配植物，合理的季相设计保证花

境从初春到秋冬都有景观^[1]。本文研究了2021年3-10月济南居住区金茂府花境24种植物的季节性动态变化特征。这存在一定的局限性，因为部分植物本身是阴生植物，在种植过程中忽略其生长特性，造成植物干枯发黄甚至死亡，对观测结果产生一定的影响。在立面结构层次中，多数中景植物生长呈上升趋势，对背景植物有所遮盖，景观层次减弱，与后期养护管理欠缺有关。这与胡桢等^[21]对丽水市花境的养护要义相同，符合岳军妹等^[22]对花境日常养护的建议，因此应对花境中长势过高、花期结束和枝干枯萎的植物应进行分梯度修剪、补植，后期也会分梯度复花。

4.2.2 植物花期变化属性

气候特点是花境植物选择的重要因素，同时研究地的小气候条件对植物的生长也具有一定的影响。济南市居住区花境开花观赏季节主要集中在春夏两季，以两季观赏植物为主，与吴越^[23]研究的北方地区因自然因素限制，冬季和初春的景观较差有出入，但均总结出毛地黄、羽扇豆、翠雀、白晶菊属于春夏开花植物，银叶菊、金鱼草属于春、夏、秋三季开花植物，其中对于藿香蓟的花期有偏差，可能与气候变化有关。而其他相关研究也表明，近年来受全球变暖的影响，植物季节性动态出现前后浮动的现象^[24]，其中降雨和温度是全球变暖最主要的两个标志，对于北半球而言温度对植物的影响最大^[25]，最可能导致植物春季花期提前，秋季花期推迟。

4.2.3 植物色彩应用

色彩感受是花境给人的最直观表达，花境的色彩设计要依据花境的体量大小有所

不同，对于较小的花境，对比色是绝佳的选择^[1]。在植物种植过程中，用跳脱的色彩进行点缀强调视觉焦点达到锦上添花的效果，同时具有醒目特征，加强人的心理感受和视觉印象^[26]。

研究地植物叶色以中性色为主，‘红星’朱蕉、‘红巨人’朱蕉温暖感最强，花色以邻近色为主，整体温度感适中。黄色和紫色是对比最强烈的一组色系，其中银叶菊、佛甲草为黄色系，大花飞燕草、‘四月夜’鼠尾草等为紫色系。冷暖色调在视觉表达中可以产生远近透视，暖色调给人热情洋溢会拉近人与自然之间的距离，冷色调则相反。1980年后，花境的色彩设计更为重视对比色运用，对比色搭配会产生强烈的视觉冲击，通常作为花境的视觉中心^[27]。如加拿大皇家植物园中的一二年生花境、岛状花境群^[9]、湖滨四公园草坪花境等。

在全球气候变暖的环境下，植物通过物候特征的改变来应对气候变化，如提前萌芽、展叶、开花等。而植物景观的表达主要依托于植物所展现的物候相特征，通过与时间的纵横结合，从而体现出景观的时序动态美。从长远角度看，全球气候一直处于波动中，但在一定时期内保持相对稳定的状态，使得区域风景在某个时间段内呈现较为稳定的特征。研究表明，草本植物对气候变化的敏感度高于木本植物^[28]，中国幅员辽阔、气候类型多样，因此对于植物选材具有鲜明的地域性。已知现有的植物资料记载的植物习性具有局限性，不足以支撑动态气候下的植物造景应用，因此，对花境植物季节性动态变化进行研究，通过观测植物花期、结构层次和色彩演变，为济南以及华东地区居住区花境的植物选择和应用提供了一定的依据，虽然得到了一些认识，但由于气候的影

响可能存在一定的偏差。且研究对象仅限于草本和小灌木植物，花境中乔木、灌木的季节性动态变化往往也具有较高的研究价值，有待进一步研究。

注：文中图表均由作者自绘/摄。

参考文献

[1] 闫永庆, 张杨, 许文超, 等. 园林花境的设计要点与植物材料的选择[J]. 生态经济, 2015, 33(03): 191-195.

[2] 王嘉琪. 成都市道路花境植物选择与应用研究[D]. 成都: 四川农业大学, 2018.

[3] 周艳, 宁祖林, 廖景平. 华南地区花境植物资源筛选评价及应用研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2020, 28(6): 557-564.

[4] 陈美玲, 温婷, 魏绪英, 等. 南昌市花境应用与景观优化探讨[J]. 江西师范大学学报(自然科学版), 2022, 46(4): 417-425.

[6] 潘夏莉. 杭州城市绿地花境调查与设计策略研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2018.

[7] 刘磊, 梁金鹏, 赵停, 等. 屯溪区道路花境植物应用的调查分析[J]. 安徽林业科技, 2022, 48(3): 50-55.

[8] 陈小梅. 花境在珠江三角洲居住小区植物造景中的应用研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.

[9] 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.

[10] 刘丹丹. 中外园林花境营造比较与发展趋势研究杭州为例[D]. 杭州: 浙江大学, 2016.

[11] 王嘉楠, 储显, 刘慧, 等. 城市花境景观特征及其公众评价[J]. 中国园林, 2020, 36(03): 126-129.

[12] 储显. 城市中花境运用及其景观结构的公众评价[D]. 合肥: 安徽农业大学, 2018.

[13] 王定一. 基于公众评价的花境景观提升策略研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2022.

[14] 郭贵春. 重庆市中心城区综合公园花境景观美学评价及优化研究[D]. 重庆: 西南大学, 2021.

[15] 阮文洁, 何云玲, 黄丽华. 滇中城市群植被物候时空变化及其对城市化的响应[J]. 应用生态学报, 2023: 1-10.

[16] 罗旭悦, 陈静, 范文亮, 等. 宁波市植物园67种木本植物功能性状对开花物候的影响[J]. 热带地理, 2023, 43(6): 1059-1069.

[17] 尹豪, 马毅敏, 谢潇萌. 居住区绿地中生长受限植物研究——以北京为例[J]. 北京林业大学学报, 2017, 39(10): 101-108.

[18] 宛敏渭, 刘秀珍. 中国物候观测方法[M]. 北京: 科学出版社, 1987.

[19] 闫辉群. 北京常见观赏草及其在园林中的应用研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2016.

[20] 陈丽飞, 李雪滢, 陈翠红, 等. 长春市高校植物秋季色彩调查与NCS量化研究[J]. 西北林学院学报, 2019, 34(04): 246-254.

[21] 胡华, 柴红玲, 余璐. 丽水市花境植物应用分析[J]. 北方园艺, 2018(20): 100-105.

[22] 岳军妹, 刘群录. 花境养护要点分析——以上海市南桥新城望园路、解放路沿线花境养护为例[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(05): 173-174.

[23] 吴越. 北方花境植物材料选择与配置的研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2010.

[24] 高祺, 陈静, 阎访, 等. 河北省草本植物物候特征及其对气候变暖的响应[J]. 生态学杂志, 2012, 31(03): 600-605.

[25] WU H, LI T, WANG W. Study on Plant Landscape Color in Zhangjiakou Leisure and Sports Places[J]. Journal of Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering, 2018, 36(1): 56-60.

[26] 胡昱, 杨承慧, 钱德雪, 等. 城市公园植物秋季色彩特征的量化研究——以苏州市工业园区为例[J]. 西北林学院学报, 2022, 37(04): 266-272.

[27] 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.

[28] 王贞, 万敏. 适应与缓解: 应对气候变化的21世纪人类世风景园林路径与策略[J]. 华中农业大学学报, 2023, 42(4): 16-22.