

杨华, 仇莉, 李静, 马艺鸣, 魏钰, 刘广宁. 面向花园城市的生态花境体系构建与实践路径: 以国家植物园为例[J]. 风景园林, 2026, 33 (7): 108-116.

面向花园城市的生态花境体系构建与实践路径——以国家植物园为例

杨华 仇莉 李静 马艺鸣 魏钰 刘广宁*

摘要: 【目的】在生态文明建设与花园城市发展背景下, 探索花境生态化的实现路径, 构建适应不同空间功能、生态目标和管理条件的生态花境体系, 并阐明其在北京花园城市建设中的功能定位与实践价值。【方法】采用文献研究、类型比较和案例分析方法, 梳理草本植物景观生态思想的演进脉络, 随后从植物材料、群落结构、功能目标、适用场景和管理要求等维度比较经典花境、自然主义花境与传粉者花境的差异; 从功能分工、场景适配和管理响应 3 个层面构建生态花境体系。以国家植物园 (北园) 绚秋苑林缘传粉者花境为案例, 分析其设计、营建、养护和监测流程。【结果】3 类花境具有不同的功能重点和适用场景。经典花境主要承担重点空间的景观展示功能, 自然主义花境侧重群落结构营造和空间过渡, 传粉者花境重点支持传粉昆虫觅食、繁殖和越冬, 并承担自然教育功能。三者可根据不同使用场景、管理强度、生态目标组合配置, 形成展示—过渡—生境的空间序列。从绚秋苑案例提炼出以生态位互补、花期链构建与微生境配置为核心的花境营建要点, 并形成最小干预、过程导向的生态友好管理策略; 提出“类型梯度—群落机制—管理过程—监测反馈”的生态化花境实施路径, 以及最小监测指标体系与后续标准化监测建议。【结论】生态花境体系可作为首都花园城市中可部署、可管理、可传播的小尺度生态单元, 能推动“科学绿化、彩化与立体化”的实施, 并为城市植物景观生态化转型提供可推广的方法框架与实践依据。

关键词: 花境; 自然主义; 传粉者花境; 花园城市; 国家植物园

基金项目: 北京市公园管理中心科技课题“首都花园城市背景下公园里的花园场景营造示范研究”(编号 ZX2025029)

中图分类号: TU986

文章编号: 1673-1530(2026)07-0108-09

收稿日期: 2026-01-13

文献标识码: A

DOI: 10.3724/j.fjyl.LA20260025

修回日期: 2026-06-24

在生态文明建设与北京花园城市建设背景下, 城市植物景观不仅需要满足观赏和游憩需求, 还被赋予生物多样性保护、生态网络构建和自然教育等功能。在中国, 花园城市建设提出了以城市自然品质提升和人与自然和谐共生为导向的空间愿景^[1]。依据《北京花园城市专项规划 (2023 年—2035 年)》, 绿地被期望承担生态网络节点、自然教育载体与公众健康环境等复合功能。花境 (flower border) 因可塑性强、适应性高、生态表达丰富, 被视为推进科学绿化、彩化与立体化的重要抓手^[2]。

国家植物园是中国植物多样性保护、科研与科普传播的重要平台^[3], 园内花境除具有植物展示功能外, 还承担自然群落模拟、生境结构构建与昆虫等野生动物支持等生态功能, 可嵌入公园入口、道路边缘、林缘和科普空间, 是连接景观展示与生境营造的重要

植物景观形式。因此, 有必要提出可判别、可实施、可推广的生态化花境体系与实施路径。

已有研究多从花境植物配置、自然主义种植或传粉者友好景观等单一角度展开, 分别强调花境的观赏效果、群落稳定性或生境支持功能^[4-5], 但鲜有研究将不同花境类型置于同一分析框架下, 解释它们在城市公园和植物园中的分区协同关系。另外, 栖息地丧失、花源不足、农药和病原等多重压力共同威胁蜂类及其他传粉者的生存, 城市绿地因而被视为补充花源和提供小尺度生境的重要空间^[6]。在此背景下, 如何通过系统性的景观设计与管理策略提升城市绿地对传粉者的支持能力, 成为当前研究与实践关注的重点之一。传粉者友好型景观实践虽逐渐增多^[7], 但目前仍缺乏从目标类群识别、立地诊断、功能植物搭配到管理监测的全过程传粉者友好型花境建设路径研究。

文章亮点:

- 1、构建由经典花境、自然主义花境和传粉者花境组成的生态花境体系, 明确三者是适用于不同场景、不同管理强度和不同生态目标的类型梯度组合。
- 2、以国家植物园 (北园) 绚秋苑林缘传粉者花境为例, 形成“目标类群识别—立地与干扰诊断—功能植物搭配—微生境营造—管控与养护—科普与监测”的全过程设计流程与管理路径。
- 3、提出“类型梯度—群落机制—管理过程—监测反馈”的生态花境体系构建及最小监测指标体系, 推动花境转向可持续管理的小尺度生态单元, 为首都花园城市植物景观生态化转型提供可复制的方法。

本研究拟回答的核心问题是: 在花园城市建设背景下, 花境如何从以观赏展示为主的植物景观单元, 转化为兼具景观展示、生境支持、自然教育与适应性管理功能的生态花境体系? 围绕这一核心问题, 本研究进一步从类型判别、空间协同和路径验证 3 个层面展开研究: 1) 如何基于统一维度判别经典花境、自然主义花境与传粉者花境的类型差异? 2) 3 类花境如何在国家植物园 (北园) 中形成展示—过渡—生境的空间序列? 3) 传粉者花境作为生境支持目标最明确的花境类型, 其设计—管理—监测路径如何通过国家植物园 (北园) 绚秋苑案例得到验证?

1 研究思路与方法

本研究采用“历史比较—体系构建—案例分析—应用讨论”的研究思路: 首先, 基于草本植物景观生态思想的演进脉络, 对经

典花境、自然主义花境与传粉者花境所代表的3类设计—管理取向进行比较分析；其次，提取一致的分析维度并构建多种类型组成的生态花境体系；再次，以国家植物园（北园）绚秋苑林缘传粉者花境为案例进行设计路径分析，归纳传粉者花境的设计与管理流程；最后，提炼适用于城市公园的花境类型选择规则与可复用的技术路径，为不同管理条件下的花境生态化路径提供借鉴依据。

本研究将花境生态化实施路径界定为由“类型梯度—群落机制—管理过程—监测反馈”构成的实践转化和实施过程。其中，类型梯度用于解释经典花境、自然主义花境和传粉者花境3种花境类型在生态目标与管理强度上的差异；群落机制用于说明花境的植物来源、花期链、结构层次与微生境要素如何支撑生态功能；管理过程用于将低干预、残体保留和病虫害生态调控转化为可执行的操作；监测反馈则通过花期、访花昆虫类型和数量、微生境保留和管理投入等指标检验生态花境的实施效果。本研究的案例验证属于实践路径验证，不等同于严格控制实验。

2 生态思想在草本植物景观中的演进脉络

以花境为代表的草本植物景观在长期实践中不断演变，既反映不断更新的园艺理念，也体现人类对自然与城市关系认识的变化。

2.1 从构图控制到群落构建：植物景观的审美—生态转向

19世纪末至20世纪初，以格特鲁德·杰基尔（Gertrude Jekyll）花境设计实践为代表的经典花境有着浓厚园艺美学取向，重点关注构图与秩序。经典花境具有3个主要特征：1）色彩控制精准，强调冷暖对比与色调渐变^[9]；2）空间结构清晰，通过高度变化组织前景、中景与背景；3）依靠较强的园艺维护手段保持花境的构图秩序、清晰边界和季相表现^[4]。

19世纪后期，威廉·罗宾逊（William Robinson）通过《野趣花园》（*The Wild Garden*）一书倡导依据植物生境适应性和自然扩展能力进行植物组合种植，为后来自然

主义种植的过程导向奠定了基础^[9]；20世纪后半叶以来，自然主义种植进一步受到植物群落、生态位与动态管理思想的影响，以卡尔·福斯特（Karl Foerster）和皮特·奥多夫（Piet Oudolf）等为代表的设计师，推动了自然主义种植设计理论的形成^[10]。自然主义理论具有3个方面的核心特征：1）种植设计理念从个体植物审美转向植物群落构建：提出骨架植物、主题植物和填充植物的功能类型划分；2）强调动态季相与自然过程：突出春芽、夏花、秋实与冬枯的景观变化过程，通过“动态景观”展现植物的自然生长过程；3）弱化人工痕迹、强化生态适应性：乡土植物与耐逆性植物在花境中被广泛应用。自然主义种植更加关注植物群落结构和自然演替过程，强调低干预管理^[11]。

2.2 从景观观赏到生境支持：面向多物种共生的生态导向型植物景观

传粉者花境作为21世纪具有代表性的生态导向型草本植物景观类型，以支持蜜蜂、蝴蝶、食蚜蝇等城市传粉者的生存与繁衍为目标^[12-13]。传粉者花境有3个主要特征。1）功能主导：支持昆虫生命周期。强调“花期链”构建，尽可能覆盖传粉昆虫主要活动季的花粉与花蜜供给，并通过冬季结构保留提供越冬与庇护资源；重视寄主植物、幼虫取食资源与越冬场所等生境要素^[13]。2）结构多样：枯枝落叶、砂石裸地、草丛边缘、多层次植被结构共同构成昆虫活动与庇护的微生境，为昆虫提供完整的生态位^[7]。3）低干预管理：尊重自然过程。管理策略强调减少化学药剂使用、降低修剪频率与保留自然残体，促进生境自我调节。传粉者花境体现了花境从景观观赏功能向生境支持功能的转型。

本研究并非将3类花境理解为线性替代关系，而是将其转化为适用于不同场景、不同管理强度和不同生态目标的类型梯度。总体而言，草本植物景观经历了从美学构图控制到群落结构组织再到生境过程维持的演进历程，为构建适应中国花园城市建设需求的生态花境体系奠定了理论基础，也为国家植物园的花境建设实践提供了可追溯的设计逻辑和科学依据。

3 生态花境体系构建

花园城市建设目标下花境的功能属性已从传统“观赏展示”转向“生态服务、景观体验、教育传播”，其应用场景也已从公园扩展到住区、商业、街边等多种场景。有必要构建一套科学、系统、可操作的生态花境体系，将不同类型的花境根据花园城市建设需求合理嵌套在一起，协同发挥作用。在不同花境类型中，经典花境强调高可读性景观秩序和稳定季相表达，可作为公众认知植物多样性理念的展示窗口；自然主义花境强调植物群落结构、生态位互补和季相动态展示，可在公园内形成连续性生态廊道；传粉者花境则以传粉昆虫生命周期支持为核心建设理念，为传粉昆虫提供觅食、停歇、繁育和越冬等微生境资源。3类花境并非替代关系，而是根据不同场景和管理条件嵌套在一个宏观场景下，协同互补，实现更长远的生态目标。

3.1 生态花境体系的规划步骤

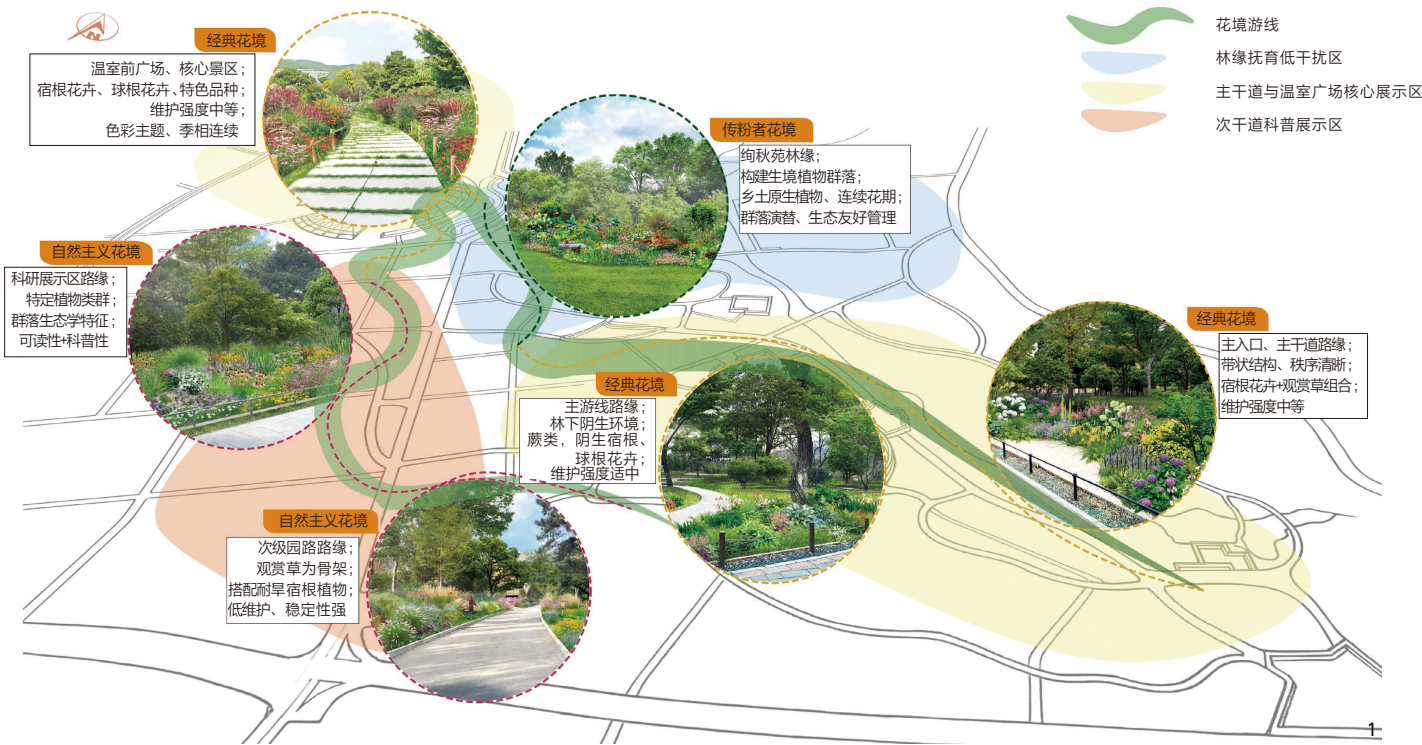
生态花境体系可作为植物园及城市公园进行花境配置的通用范式。在规划布置过程中，花境类型的选择与规划设计应遵循“维度对照、类型划分、功能定位”3个步骤。1）维度对照：将3类花境置于统一分析维度下，区分它们的植物材料选择、群落结构与典型应用场景；2）类型划分：形成“经典花境—自然主义花境—传粉者花境”的多类型梯度框架，明确不同类型花境的特征集合与规划原则（表1）；3）功能定位：在园区尺度提出多类型花境协同布局的空间策略，即经典花境承担核心展示与迎宾功能，自然主义花境承担过渡与廊道功能，传粉者花境承担传粉昆虫生境与生命周期支持功能，三者共同实现生态协同、景观协同与管理协同。

3.2 生态花境体系规划应用：以国家植物园（北园）为例

国家植物园并非单一游憩型公园，而是兼具植物展示、迁地保护、科学研究、公众游憩和自然教育等多重功能的复合型开放空间。不同空间单元在景观偏好、游人密度、养护强度和生态敏感性上存在显著差异。因此，构建国家植物园多类型生态花境体系并非历史风格的叠加，而是对复合功能、空间

表1 生态花境体系中不同类型花境的规划原则
Tab. 1 Planning principles for different types of flower borders within the ecological flower border system

花境类型	规划原则			
	植物来源与适应性	群落结构与配置方式	功能目标导向	立地条件响应
经典花境	观赏栽培品种为主，强调花色丰富与花期衔接	前低后高、斑块式的栽培结构，以人为控制的季相连续为核心	以审美价值为首要目标，兼顾植物丰富度	入口、广场、主游线、建筑周边等高可达、高景观期望、养护条件较好的场地；根据光照细分为阳生、半阴或阴生类型
自然主义花境	以乡土植物和多年生植物为主体，强调物种的生态位互补和自我维持能力	“结构植物—主题植物—填充植物”的群落结构，模拟自然群落的多层次与动态变化	强调生态恢复、系统稳定性与自然过程的呈现	适用于次级游线、大面积绿地、坡地、林缘过渡区或低维护区域
传粉者花境	具有蜜源、寄主等生态功能的植物材料	以功能需求为导向的结构，配置不同花型、花序高度与花期的植物，在结构上营造适宜昆虫栖息与取食的微生境，以支持多类访花昆虫的行为需求	以生态服务（如传粉支持、生境提供）与科普教育为核心功能定位，引导游客进行探索性观赏	适用于林缘、边界、生态敏感区、科普观察区等低干扰或可管控干扰区域；场地需具备连续花源供给、微生境保留和低化学投入等管理条件



1 国家植物园（北园）生态花境体系
Ecological flower border system in China National Botanical Garden (North)

梯度和管理边界的现实回应。3类花境在植物选择、配置结构、展示风格与生态功能上分工互补，实现生态、景观、管理上的多方协同（图1）：经典花境提供稳定的基础花源与高可读性的景观秩序；自然主义花境在园区内部形成传粉昆虫迁飞的连续廊道；传粉者花境则在林缘与生态敏感区提供传粉昆虫繁育、越冬与觅食等关键生境。

基于公园内不同场地功能与管理需求，在主干道与温室广场等核心展示区配置经典花境并实施相对高频次的精细化养护；在次

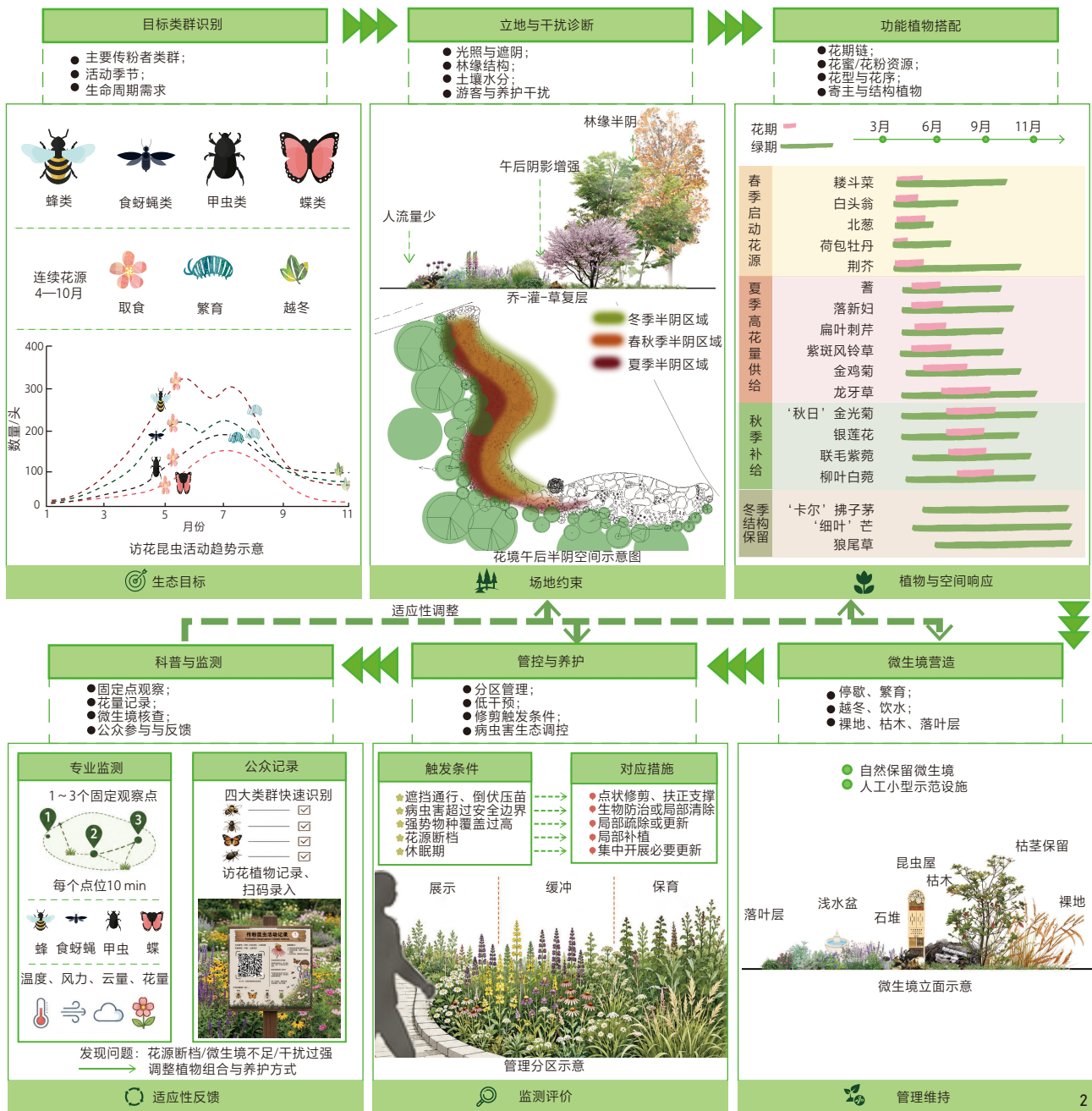
干道科普展示区配置自然主义花境并以中低频维护维持植物群落结构、实现季相动态变化；在林缘抚育低干扰区配置传粉者花境并通过枯枝落叶保留、干扰控制与低化学投入维持生境结构完整性。生态花境体系既回应了草本植物景观历史演变，也整合了花园城市建设对景观、生态与管理协同的复合需求^[14]。

4 绚秋苑传粉者花境的设计实践

传粉者花境是多类型生态花境体系中生

境支持目标最明确、对管理策略要求较高的类型，其设计核心在于以花源连续性、结构异质性与微生境要素支持传粉者生命周期。本节提出传粉者花境的构建逻辑，并以国家植物园（北园）绚秋苑林缘传粉者花境为案例对花境生态化体系中的“群落机制—管理过程—监测反馈”路径进行验证，为同类公园的花境建设提供可复用的技术路径。

绚秋苑林缘处于半阴环境，具备复层结构与相对低干扰条件（靠近次级游线、人流量较低），且生态管理目标明确，适合作为



2 绚秋苑传粉者花境生态设计流程^[15]

Integrated ecological construction workflow for the Xuanqiu Yuan pollinator flower border^[15]

生态花境体系中最能体现生态功能的传粉者花境的验证对象。案例验证从3个层面展开: 1) 绚秋苑传粉者花境遵循“目标类群识别—立地与干扰诊断—功能植物搭配—微生境营造—管控与养护—科普与监测”的流程开展设计与实施(图2), 确保设计决策与生态目标对应。2) 确定并核对关键变量, 将传粉者花境设计中花期链、结构多样性、微生境要

素等内容转化为可量化的评价维度, 包括月度有效蜜源供给水平、复层结构与花序类型配置及微生境要素配置程度等; 在此基础上, 同步形成微生境要素配置清单、标准化管理流程与人工干预触发条件, 并开展四大类群访花昆虫的定点计数记录。3) 采用初步监测与连续观察的方式记录访花昆虫类群与活动变化, 明确观察尺度与验证局限, 作为后续

开展长期标准化监测的基础框架。

4.1 目标类群与立地条件

传粉者花境的植物选择和生境营造应同时依据目标类群需求与场地条件进行确定。前者决定需要提供的食源和栖息资源, 后者决定植物及微生境能否长期维持。

1) 目标类群。国家植物园(北园)是北京市城市传粉网络监测的重要样地。根据

表2 绚秋苑传粉者花境功能植物季节分组
Tab. 2 Seasonal grouping of functional plants in the Xuanqiu yuan pollinator flower border

功能植物季节分组	代表植物	生态作用	管理要点
春季启动花源植物	耬斗菜 (<i>Aquilegia viridiflora</i>)、白头翁 (<i>Pulsatilla chinensis</i>)、荷包牡丹 (<i>Lamprocapnos spectabilis</i>)、北葱 (<i>Allium schoenoprasum</i>)、荆芥 (<i>Nepeta cataria</i>)、小报春 (<i>Primula forbesii</i>)、裂叶地黄 (<i>Rehmannia piasezkii</i>)、金莲花 (<i>Trollius chinensis</i>)	补充早春蜜粉资源, 支持出蛰后觅食活动	返青养护、适当补充蜜源植物
夏季高花量供给植物	紫斑风铃草 (<i>Campanula punctata</i>)、蓍 (<i>Achillea millefolium</i>)、落新妇 (<i>Astilbe chinensis</i>)、地榆 (<i>Sanguisorba officinalis</i>)、松果菊 (<i>Echinacea purpurea</i>)、桔梗 (<i>Platycodon grandiflorus</i>)、扁叶刺芹 (<i>Eryngium planum</i>)、金鸡菊 (<i>Coreopsis basalis</i>)、鼠尾草 (<i>Salvia japonica</i>)、龙牙草 (<i>Agrimonia pilosa</i>)、卷丹 (<i>Lilium lancifolium</i>)、‘火尾’抱茎蓼 (<i>Bistorta amplexicaulis</i> ‘Firetail’)、毛瓣毛蕊花 (<i>Verbascum blattaria</i>)、萱草 (<i>Hemerocallis fulva</i>)	形成主要花源高峰, 持续供给蜜粉和停歇环境	保持花境结构、减少修剪和人工干扰
秋季补给植物	‘秋日’金光菊 (<i>Rudbeckia laciniata</i> ‘Herbstsonne’)、大麻叶泽兰 (<i>Eupatorium cannabinum</i>)、联毛紫菀 (<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>)、银莲花 (<i>Anemone cathayensis</i>)、柳叶白菀 (<i>Symphyotrichum ericoides</i>)、碎米桠 (<i>Isodon rubescens</i>)	延长花源供应, 维持花期链延续性	适度修剪、维持微生境
冬季结构保留植物	‘卡尔’拂子茅 (<i>Calamagrostis acutiflora</i> ‘Karl Foerster’)、狼尾草 (<i>Pennisetum alopecuroides</i>)、‘细叶’芒 (<i>Miscanthus sinensis</i> ‘Gracillimus’)、蓝花蔺 (<i>Caryopteris × clandonensis</i>)、接骨木 (<i>Sambucus williamsii</i>)、郁香忍冬 (<i>Lonicera fragrantissima</i>)	保留结构, 提供越冬生境	保留枯枝、落叶层

《北京传粉网络观察报告(2021—2023)》^[15], 在2021年的实验室鉴定中, 国家植物园(北园)样地共记录传粉昆虫392头, 访花昆虫以膜翅目与双翅目昆虫为主, 其中蜂类与食蚜蝇类为主导类型, 蝶类与甲虫类为重要补充。

2) 立地条件。绚秋苑依托林缘半阴与相对低干扰的立地条件, 在约350 m²范围内营造传粉者花境。根据春夏典型晴天现场踏勘与午后阴影范围记录, 场地冠层遮阴明显, 春夏呈半阴特征, 据此重点识别出全天直射光不足、午后遮阴稳定且仍具散射光的林缘区域。花境位置靠近次级游线, 人流踏压与管理干扰相对较低。设计以连续花源供给与复层结构营造为核心目标, 通过功能植物匹配与微生境补充, 形成取食、停歇与越冬的多维支撑结构。

4.2 花期链构建与功能植物配置

1) 花期链构建: 基于北京地区传粉昆虫活动季节序列^[15], 在绚秋苑花境中构建春—夏—秋连续花源, 并通过保留冬季植物枯枝结构实现全年生态支撑, 使得花境全年开花期覆盖180~200 d, 巡查频次与监测观察同步采用生长季每月1次的频率。其中, 花期覆盖要求生长季月度巡查记录中至少存在1种优势开花物种, 并以花量达到中等及以上等级的开花植物是否连续出现, 作为判断花源连续性的简化指标。

2) 功能植物配置: 按传粉者季节性需求进行功能分组匹配^[7], 形成包含春季启动花源、

夏季高花量供给、秋季补给、冬季结构保留4组植物的配置框架(表2)。春季补齐越冬后首批花源, 夏季维持高花量与多花序植物类型, 秋季延续花源补给以支持越冬前储能, 冬季以枯茎、落叶层与宿存果序营造越冬生境(图3)。

4.3 空间结构优化与微生境营造

1) 空间结构优化: 绚秋苑花境借助林缘过渡带的空间结构优势, 保留部分乡土地被作为基底, 结合栎、白蜡、粗榧、接骨木、洩疏等形成乔—灌复合背景。在花境的空间设计上, 游线侧以低矮草本形成观赏界面, 内部以较高草本与亚灌木提供停歇与隐蔽, 背景乔—灌形成遮阴与风环境缓冲。通过配置头状、伞形和圆锥等多类型花序及错落花层结构, 提高花卉资源丰富度, 为传粉昆虫提供更多取食和活动机会^[16-17]。

2) 微生境营造: 微生境营造遵循“靠近花源但避开高踏压区”的原则, 在游线可视范围内设置少量示范点, 其余区域以自然残体与落叶层保留为主, 降低人工维护带来的干扰并维持微生境连续性。提供枯木、浅水盆、昆虫屋作为传粉昆虫繁殖和休憩的环境^[18], 减少生长季的季中修剪频次, 病虫害防控避免使用化学农药, 保留枯枝残茎与落叶层等关键结构, 为传粉昆虫的越冬、停歇与隐蔽提供条件^[17]。

4.4 生态友好管控

生态友好管控是一种基于生态反馈的适

应性过程^[7], 在景观安全与可达性前提下尽可能维持生态过程的连续运行。传粉者花境的生态效益在很大程度上取决于后期管理是否支持植物的自然演替过程。本研究采用以“最小干预”(minimum intervention)与“过程导向”(process-oriented)为核心的生态友好管理思路^[19]; 从统一修剪和全面清理转向基于植物生长状态、景观安全与群落变化的差异化管理^[20]。传粉者花境生态友好管理的具体措施包括3个方面。

1) 季中只对花境植物做安全性或通行性点状修整, 触发条件为植物遮挡通行、倒伏压苗或存在安全隐患。必要更新集中于休眠期并根据花境可视性、生境需求和植物健康状况保留一定比例的直立枯茎与地表残体, 允许一定程度的自然演替发生以增强系统弹性。

2) 按管理强度, 将花境划分为展示区、缓冲区与保育区: 展示区只做适度清理以保证可读性; 缓冲区可保留部分植物残体; 保育区则要最大限度地保留落叶层与枯茎, 以维持生境连续性并兼顾景观秩序。

3) 优先采用生态调控与生物防治方式, 减少化学农药使用, 并建立基于触发条件的“定期观察—轻度容忍—必要干预”的阈值管理模式: 当病虫害扩散超过景观安全边界、强势物种覆盖过高或花源断档时, 启动点状修剪、补植或局部更新的管理方式; 并允许部分传粉昆虫幼虫期对花境植物的适度取食,

以支持传粉昆虫的完整生活史过程。

4.5 科普与监测记录

基于固定点位的阶段性观察统计结果显示，绚秋苑传粉者花境建成后访花昆虫的记录数量在相同季节窗口和识别口径下呈增加趋势。由于该结果主要用于趋势筛查，尚受监测频次、天气条件、花量变化及识别精度影响，本研究不将其作为严格因果检验结果，仅将其作为后续建立标准化监测体系的初步依据。绚秋苑传粉者花境自 2025 年 4 月建成以来，已用于开展导览讲解与研学观察等活动，体现出该花境在生境质量提升与公众自然体验方面的应用潜力。定时记录花期和管理台账，并在专业观察基础上，设置面向公众的简化记录表，记录蜂类、食蚜蝇类、蝶类和甲虫类的出现数量、偏好植物种类和天气状况，用于自然教育和长期数据积累（图 2）。

5 讨论：花境生态化路径的城市意义与推广应用框架

本研究从类型构建与案例验证 2 个层面探讨花境生态化路径的实施链条：基于植物来源与适应性、群落结构与配置方式、功能目标及立地条件，构建包含经典花境、自然主义花境与传粉者花境 3 种类型的生态花境体系，并以绚秋苑林缘传粉者花境为案例，将生态目标转化为立地与干扰诊断、功能植物搭配、微生境营造、管控与养护和科普与监测等具体环节。花境生态化路径并非单纯增加乡土植物、减少修剪频率或营造自然化外观，而是通过类型选择、群落构建、管理维持和监测反馈形成相互衔接的实施链条。

5.1 生态花境体系的类型分工：从展示单元到生态协同

本研究提出的生态花境体系，并不意味着经典花境、自然主义花境与传粉者花境具有相同的生态目标和生境支持强度，而是根据使用场景、生态目标和管理强度，形成由景观展示向生态过程逐步增强的花境类型梯度。3 类花境并非历史阶段上的简单替代关系，也不是彼此独立的风格分类，在本研究构建的生态花境体系中，三者组合应用，形成适



3 绚秋苑传粉者花境季相变化（2025—2026 年）
Seasonal changes in the Xuanqiu Yuan pollinator flower border (2025–2026)

应植物园和城市公园复合功能需求的分区协同体系。

经典花境主要用于入口、广场和主游线等核心区域，以景观展示为主，同时可通过增加多年生植物比例和延长花期提供基础花源和生态教育功能。自然主义花境适于布置在次级游线和过渡空间，强调群落构建和季相变化，能够提供较连续的花源和更丰富的草本层结构，增强生态连续性^[21]。传粉者花境则以支持传粉昆虫生命周期为目标，通过连续花源、寄主植物及枯茎、落叶层、裸地等微生境配置，形成关键生境节点，并兼具自然教育功能^[12]。对于国家植物园和城市公园而言，3 类花境可共同构成展示—过渡—生境的空间序列，并对应不同管理强度，实现景观展示与生态功能的协同。从绿色基础设施角度看，分散的小尺度花境可与街道绿带、公园边缘、水系和社区绿地共同构成多层次绿色空间网络^[22-24]。对于传粉者而言，花卉资源丰富的花园和连续生境节点可提高城市尺度资源可达性，在北京“一屏三环五河九楔”生态格局下，可沿街道绿带、社区绿地、公园边缘及水系节点形成连续生态廊道^[23]，支持传粉昆虫跨斑块迁移并缓解经典花坛的“孤岛化”问题。

5.2 传粉者花境的路径验证：从植物配置到管理监测闭环

国家植物园（北园）绚秋苑案例表明，传粉者花境的建设需要将目标类群需求、场

地条件、植物配置、微生境营造和后期管理纳入统一的管理框架。本研究提出的设计流程可概括为“目标类群识别—立地与干扰诊断—功能植物搭配—微生境营造—管控与养护—科普与监测”：1）明确蜂类、食蚜蝇类、蝶类和甲虫类等主要访花类群，为植物配置和监测提供依据。2）根据林缘半阴环境特点选择适宜的功能植物，而非简单复制固定植物清单^[25]。3）在植物配置方面，通过春、夏、秋连续花源和复层结构配置，满足不同传粉者的资源需求。4）保留枯茎、落叶层、枯木和裸地等微生境，为昆虫提供越冬、筑巢和停歇空间。5）管理是维持生态功能的关键，绚秋苑采用分区管理和适应性养护措施，在保证景观和安全的前提下保留自然残体，减少不必要的人工干预。6）通过固定点观察、花量记录和管理台账等方式建立监测反馈机制，为后续调整提供依据。

5.3 证据边界与监测升级：从阶段性观察到长期标准化记录

本研究案例的证据主要来自课题团队的场地调查、植物配置记录、管理台账和访花昆虫观察的粗略记录。这些资料能够验证设计流程的可实施性，但尚不足以严格证明传粉者花境对于传粉者多样性或生态功能的提升有促进作用。

一方面，现有观察记录材料以蜂类、食蚜蝇类、蝶类和甲虫类快速记录为主，适合长期趋势监测，但难以反映物种层面的变化。

另一方面,昆虫活动还会受到气候条件、周边花源和年度差异等因素影响,现有昆虫大类统计数据更适合作为趋势判断,而非因果验证的依据。未来可建立传粉者花境分层监测体系:第一层为核心指标监测,包括连续性花期、花量、主要访花类群数量等指标的监测,以及微生境保留情况及管理措施的记录;第二层为标准化生态监测,通过固定观测点和统一调查方法提高数据的可比性;第三层为专业研究监测,开展植物-传粉者关系研究。同时,应将植物资源、生境结构、昆虫记录和管理投入纳入同一监测体系,以提高对花境进行生态评价的可靠性。

5.4 面向城市公园的可推广性与应用框架

城市公园不一定需要大规模改造才能提升生境条件,简单植被干预也可带来生态改善^[26]。绚秋苑案例的推广重点不在于复制具体的植物配置方案,而在于可供借鉴和推广的多类型生态花境体系和设计实施流程。

为便于生态花境体系在不同城市公园快速落地,建议建立类型选择矩阵,3类花境可组合应用,以满足不同功能需求。需要指出的是,国家植物园与一般城市公园在植物资源、养护能力和生境基础方面存在差异。多类型生态花境体系推广应用前应目标场地进行小气候、土壤和物种适配性校核^[27]:其一,比较不同设计区域的光照时长、遮阴格局、风环境、热岛效应和空气湿度,判断绚秋苑林缘半阴立地条件是否适用于目标场地;其二,比较土壤质地、有机质、压实度、排水性和人为扰动强度,避免将植物园相对稳定的栽培条件直接套用于道路绿带、口袋公园等高扰动场地;其三,比较可获得植物材料、乡土植物比例、花期连续性和所选植物的潜在入侵风险,将具体植物清单转化为春季启动花源植物、夏季高花量供给植物、秋季补给植物、冬季结构保留植物等功能植物分组^[28]。因此,本研究案例的可复制对象不是固定植物配置图,而是“目标类群识别—立地与干扰诊断—功能植物搭配—微生境营造—管控与养护—科普与监测”的方法路径,传粉者花境的设计重点应放在局地植物结构、花源丰富度和地表微生境构建^[17]。

总体而言,多类型生态花境体系和传粉者花境的设计流程为城市公园提供了从设计、管理到监测的基本框架。其推广应建立在场地的功能目标、立地条件和管理能力相匹配的基础上,并通过持续监测不断优化花境类型搭配和植物配置结构,实现花境景观价值与生态功能的协同提升^[29]。建议建立最小监测指标体系^①,即在人员和经费有限条件下仍可长期记录的关键指标,以低成本方式实现多公园可比较的连续记录。该体系旨在提升花境生态化路径的可复核性,支撑生态花境体系在城市尺度的推广与迭代优化。

6 结论

本研究构建了由经典花境、自然主义花境与传粉者花境组成的生态花境体系,明确了3类花境在功能目标、适用场景和管理要求上的差异。并以国家植物园(北园)绚秋苑林缘传粉者花境为例,归纳形成了传粉者花境生态化路径,并通过阶段性观察对其可执行性进行初步验证。3类花境并非线性替代关系,而是不同类型梯度的组合,再通过差异化群落机制的构建,低干预管理过程的实施和对实施效果的及时监测反馈,在功能上分工互补,实现协同部署。需要指出的是,现有访花昆虫记录仅用于识别阶段性变化趋势,后续需通过标准化样带或定点监测积累多年度数据,以检验其稳定性与机制。本研究提出的生态花境体系、传粉者花境流程设计与最小监测指标体系为城市公园花境由景观营建转向持续性生态管理提供了方法框架。未来研究应通过多公园、多场景和多年度比较,进一步检验不同花境类型的生态功能表现、管理成本和公众接受度,并完善适用于花园城市建设的生态花境评价与适应性管理体系。

注释 (Note):

① 最小监测指标体系见本刊官网资源附件 (<http://www.lalavision.com/article/doi/10.3724/j.fjyl.LA20260025>)。

参考文献 (References):

[1] 高大伟. 首都花园城市之“美”[J]. 风景园林, 2025,

32(9): 12-14.

Gao D W. "Beauty" of Beijing Garden City[J]. Landscape Architecture, 2025, 32(9): 12-14.

[2] 李晓溪, 李婷, 郑曦. 科学绿化、彩化与立体化: 花园城市行动框架与营建路径探索[J]. 风景园林, 2025, 32(9): 23-29.

Li X X, Li T, Zheng X. Scientific Greening, Landscape Colorization, and Spatial Verticalization: Exploration of the Action Framework and Construction Pathway for Garden City[J]. Landscape Architecture, 2025, 32(9): 23-29.

[3] 魏钰, 董知洋, 池淼, 等. 国家植物园助力生物多样性的途径与方法[J]. 风景园林, 2023, 30(2): 28-33.

Wei Y, Dong Z Y, Chi M, et al. Approaches and Methods for China National Botanical Gardens to Contribute to Biodiversity Conservation[J]. Landscape Architecture, 2023, 30(2): 28-33.

[4] 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.

[5] 朱玲, 刘一达, 王睿, 等. 新自然主义种植理念下的草本植物群落空间研究[J]. 风景园林, 2020, 27(2): 72-76.

Zhu L, Liu Y D, Wang R, et al. Research on Herbaceous Community Space Under Neo-naturalistic Planting Concept[J]. Landscape Architecture, 2020, 27(2): 72-76.

[6] Goulson D, Nicholls E, Botías C, et al. Bee Declines Driven by Combined Stress from Parasites, Pesticides, and Lack of Flowers[J]. Science, 2015, 347(6229): 1255-1257.

[7] 李桂莹, 肖汉文, 田如男. 城市传粉者友好型景观营造研究进展[J]. 风景园林, 2025, 32(4): 89-96.

Li G Y, Xiao H W, Tian R N. Research Progress in Urban Pollinator-Friendly Landscape Construction[J]. Landscape Architecture, 2025, 32(4): 89-96.

[8] Jekyll G. Colour in the Flower Garden[M]. London: Country Life, Ltd, 1908.

[9] Robinson W. The Wild Garden[M]. Portland: Timber Press, 2009.

[10] Kingsbury N, Oudolf P. Planting: A New Perspective[M]. Portland: Timber Press, 2013.

[11] Dunnett N, Hitchmough J. The Dynamic Landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting[M]. London: Routledge, 2025.

[12] Baldock K C R, Goddard M A, Hicks D M, et al. A Systems Approach Reveals Urban Pollinator Hotspots and Conservation Opportunities[J]. Nature Ecology & Evolution, 2019, 3(3): 363-373.

[13] 殷利华, 巩思凝, 李良, 等. 城市昆虫传粉生境营建研究进展及思考[J]. 中国城市林业, 2024, 22(1): 77-86.

Yin L H, Gong S N, Li L, et al. Progress and Thoughts on Establishment of Urban Insect Pollination Habitats[J]. Journal of Chinese Urban Forestry, 2024, 22(1): 77-86.

[14] 孟令君, 何芩, 郭婧, 等. 人本导向·场景营城: 场景理论视域下的北京花园场景营建路径[J]. 风景园林, 2025, 32(9): 47-56.

Meng L J, He Q, Guo J, et al. Human-Oriented Scene-Based City Building: Construction Pathway for Beijing's Garden Scene from the Perspective of the Theory of Scenes[J]. Landscape Architecture, 2025, 32(9): 47-56.

[15] 崔靖云, 张舒意, 莫非, 等.北京传粉网络观察报告 (2021—2023) [EB/OL]. (2024-12-30) [2026-01-13].shanshui.org/wp-content/uploads/2024/12/2025011509110054.pdf. Cui J Y, Zhang S Y, Mo F, et al. Beijing Urban Pollination Network Observation Report 2021–2023[EB/OL]. (2024-12-30) [2026-01-13]. shanshui.org/wp-content/uploads/2024/12/2025011509110054.pdf.

[16] Neumann A E, Conitz F, Karlebowsk S, et al. Flower Richness Is Key to Pollinator Abundance: The Role of Garden Features in Cities[J]. Basic and Applied Ecology, 2024, 79: 102-113.

[17] Sexton A N, Conitz F, Karlebowsk S, et al. Urban Pollinator Communities Are Structured by Local-Scale Garden Features, Not Landscape Context[J]. Landscape Ecology, 2025, 40 (3): 50.

[18] 魏兰君, 李凡凡, 秦毅, 等. 蝴蝶生态景观构建: 城市生物多样性保护实践[J]. 风景园林, 2024, 31 (3): 115-122. Wei L J, Li F F, Qin Y, et al. Construction of Butterfly Ecological Landscape: Practice for Urban Biodiversity Conservation[J]. Landscape Architecture, 2024, 31 (3): 115-122.

[19] 森本幸裕, 康宁. 日本城市生境营造前沿性案例研究[J]. 风景园林, 2020, 27 (4): 25-35. Yukihiro M, Kang N. Case Studies on Pioneering Urban Habitat Projects in Japan[J]. Landscape Architecture, 2020, 27 (4): 25-35.

[20] 张丽丽, 郝培尧, 董丽, 等. 基于自生植物的城市公园草本层养护管理优化策略: 以北京市西城区为例[J]. 风景园林, 2024, 31 (6): 46-54. Zhang L L, Hao P Y, Dong L, et al. Optimization Strategy for Maintenance Management of Herbaceous Layer in Urban Parks Based on Spontaneous Plants: A Case Study of Xicheng District, Beijing[J]. Landscape Architecture, 2024, 31 (6): 46-54.

[21] Hitchmough J, Wagner M, Ahmad H. Extended Flowering and High Weed Resistance Within Two Layer Designed Perennial “Prairie-Meadow” Vegetation[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2017, 27: 117-126.

[22] Benedict M A, McMahon E T. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities[M]. Washington, D.C.:

Island Press, 2006.

[23] 刘欣, 侯晓蕾. 以社区微花园绿色微更新为起点, 助力北京花园城市建设[J]. 中国园林, 2024, 40 (3): 27-33. Liu X, Hou X L. Taking the Green Micro-Renewal of Community Micro Gardens as a Starting Point to Help Build Beijing's Garden City[J]. Chinese Landscape Architecture, 2024, 40 (3): 27-33.

[24] 苏荣菲, 陈睿山, 郭晓娜. 城市社区更新中生物多样性的保护策略: 以上海市长宁区生境花园为例[J]. 生物多样性, 2023, 31 (7): 23118. Su R F, Chen R S, Guo X N. Conservation Strategies for Biodiversity in Urban Community Renewal: A Case Study of Habitat Garden in Changning District, Shanghai[J]. Biodiversity Science, 2023, 31 (7): 23118.

[25] 王建红, 仇兰芬, 车少臣, 等. 蜜粉源植物对天敌昆虫的作用及其在生物防治中的应用[J]. 应用昆虫学报, 2015, 52 (2): 289-299. Wang J H, Qiu L F, Che S C, et al. The Effects of Floral Resource Plants on Natural Enemy Insects and Implications for Biological Control[J]. Chinese Journal of Applied Entomology, 2015, 52 (2): 289-299.

[26] Threlfall C G, Mata L, Mackie J A, et al. Increasing Biodiversity in Urban Green Spaces Through Simple Vegetation Interventions[J]. Journal of Applied Ecology, 2017, 54 (6): 1874-1883.

[27] 王琦, 任斌斌, 王月宾, 等. 北京城市绿地节肢动物多样性与微环境因子关系[J]. 华中农业大学学报, 2024, 43 (6): 161-170. Wang Q, Ren B B, Wang Y B, et al. Relationship Between Diversity of Arthropods and Microenvironmental Factors in Urban Green Spaces of Beijing[J]. Journal of Huazhong Agricultural University, 2024, 43 (6): 161-170.

[28] 张璐瑶, 李森, 王金耀, 等. 基于花境应用的太行山南部野生宿根花卉观赏性评价[J]. 山西农业大学学报 (自然科学版), 2021, 41 (3): 100-109. Zhang L Y, Li S, Wang J Y, et al. An Ornamental Evaluation of Wild Perennial Flowers in Southern Taihang Mountain Based on Flower Border Application[J]. Journal of Shanxi Agricultural University (Natural Science Edition), 2021, 41 (3): 100-109.

[29] Loram A, Warren P, Thompson K, et al. Urban Domestic Gardens: The Effects of Human Interventions on Garden Composition[J]. Environmental Management, 2011, 48 (4): 808-824.

图表来源(Sources of Figures and Tables):

图 1、2 由作者绘制, 其中图 2 目标类群数据来源于文献 [15] 并由作者重绘; 图 3 由刘广宁拍摄; 所有表格由作者整理绘制。

(编辑 / 刘昱霏)

作者简介:

杨华 / 男 / 硕士 / 北京市公园管理中心副主任、高级工程师 / 研究方向为园林绿化养护与古树保护

仇莉 / 女 / 硕士 / 国家植物园 (北园) 高级工程师 / 北京市花卉园艺工程技术研究中心成员 / 植物迁地保护国家林业和草原局重点实验室成员 / 研究方向为植物景观规划设计

李静 / 女 / 学士 / 国家植物园 (北园) 高级工程师 / 北京市花卉园艺工程技术研究中心成员 / 植物迁地保护国家林业和草原局重点实验室成员 / 研究方向为植物景观规划设计

马艺鸣 / 女 / 学士 / 国家植物园 (北园) 高级工程师 / 北京市花卉园艺工程技术研究中心成员 / 植物迁地保护国家林业和草原局重点实验室成员 / 研究方向为植物景观规划设计

魏钰 / 女 / 博士 / 国家植物园 (北园) 执行副主任、正高级工程师 / 研究方向为植物迁地保护、园林植物设计与应用

刘广宁 / 女 / 博士 / 国家植物园 (北园) 副研究员 / 北京市花卉园艺工程技术研究中心成员 / 植物迁地保护国家林业和草原局重点实验室成员 / 研究方向为风景园林规划与设计、观赏植物应用
通信作者邮箱: liuguangning@chnbg.cn

YANG H, QIU L, LI J, MA Y M, WEI Y, LIU G N. Constructing an Ecological Flower Border System and Its Practical Pathway for Garden Cities: A Case Study of the China National Botanical Garden[J]. Landscape Architecture, 2026, 33(7): 108-116. DOI: 10.3724/j.fjyl.LA20260025.

Constructing an Ecological Flower Border System and Its Practical Pathway for Garden Cities: A Case Study of the China National Botanical Garden

YANG Hua, QIU Li, LI Jing, MA Yiming, WEI Yu, LIU Guangning*

Abstract:

[Objective] Under ecological civilization and Beijing’s Garden City initiative, urban planting is expected to move beyond ornamental display and contribute to biodiversity conservation, ecological connectivity, recreation and nature education. Flower borders are suitable small-scale units for this transition because they combine visual accessibility, flexible deployment, seasonal plant

structure, and observable plant–animal interactions within manageable spaces. However, they are often treated separately as ornamental compositions, naturalistic planting styles, or pollinator-friendly habitats, without a unified framework for selecting, coordinating, managing and monitoring different types. This study proposes that urban flower borders can function as modular ecological infrastructure units when their design is organized by functional

type, pollinator guild requirements, habitat-layer differentiation and feedback-based adaptive management. Taking the China National Botanical Garden as the spatial context, we construct an ecological flower border system comprising classic, naturalistic and pollinator flower borders, clarify their functional differentiation, and examine a transferable design-management pathway through the Xuanqiyuan woodland-edge pollinator flower border.

[Methods] The study followed a sequence of historical comparison, system construction, case analysis and application-oriented synthesis. Literature review and comparative analysis were used to trace the ecological evolution of herbaceous planting from composition-oriented flower borders to naturalistic community planting and pollinator-supportive habitat planting. Classic, naturalistic and pollinator flower borders were compared using common dimensions, including plant materials, community structure, functional objectives and management requirements. These dimensions were integrated to establish an ecological flower border system based on functional positioning, site suitability, spatial coordination and maintenance intensity. The approximately 350 m² Xuanqiyuan woodland-edge pollinator border was selected for case analysis because it combines semi-shaded conditions, multilayer vegetation, low disturbance and an explicit pollinator-support objective. The case was examined through a six-step workflow: target-guild identification, site and disturbance diagnosis, functional plant matching, microhabitat creation, management and maintenance, and interpretation and monitoring. Fixed-point observations and management records documented flowering continuity, major flower-visiting insect guilds, microhabitat retention, trimming frequency, chemical inputs and planting renewal. The typology and case workflow were translated into a type-selection framework and minimum monitoring indicator system.

[Results] The three flower border types form an ecological gradient from ornamental display to habitat provisioning, rather than sequential design stages or mutually exclusive styles. Classic flower borders are suitable for entrances, plazas, main visitor routes and other highly visible spaces, where spatial order, seasonal display and landscape legibility are primary requirements. Their ecological performance can be improved by increasing perennial use and limiting chemical inputs. Naturalistic flower borders are more appropriate for secondary routes, large green spaces, slopes and woodland-edge transition areas. They shift attention from individual ornamental plants to community construction, niche complementarity, layered structure and seasonal dynamics, and function as ecological transition zones under moderate intervention. Pollinator flower borders are the most habitat-oriented type. They support pollinator life cycles through continuous pollen and nectar resources, diverse flower forms and heights, host plants, overwintering structures and microhabitats, and are best located in woodland edges, boundaries, ecologically sensitive areas and science education spaces where disturbance can be controlled. Together, the three types generate a coordinated “display–transition–habitat” spatial sequence and a management gradient from frequent horticultural maintenance to low-disturbance habitat management. The Xuanqiyuan case demonstrated the feasibility of translating this gradient into a site-responsive design and management process. Target-guild identification focused on bees, flies, butterflies and beetles. Site diagnosis identified a semi-shaded woodland edge with limited trampling and low management disturbance. Functional planting was organized around early-season resources, summer floral supply, autumn supplementation and winter structural retention. Herbaceous plants, subshrubs, shrubs and existing trees formed a multilayer community with an approximately 180–200-day flowering period. Microhabitat design retained dead stems, leaf litter, woody debris, stone crevices and small bare or gravelly areas to provide foraging, shelter,

reproduction and overwintering resources. Management was differentiated into display, buffer and conservation zones. Mid-season intervention was triggered mainly by safety or access problems, excessive lodging, pest outbreaks, aggressive plants or floral-resource gaps, while dormant-season renewal retained part of the standing and ground-level residues. Preliminary fixed-point observations showed an increasing trend in flower-visiting insect records under a comparable rapid-identification protocol. Because these observations were influenced by monitoring frequency, weather, flowering abundance, surrounding resources and identification resolution, they are interpreted as evidence of pathway operability rather than causal proof of biodiversity enhancement.

[Conclusion] The ecological flower border system offers a transferable way to transform urban flower borders from one-time ornamental installations into continuously managed small-scale ecological infrastructure. Its value lies in linking ecological objectives with site diagnosis, functional planting, microhabitat creation, differentiated maintenance and monitoring feedback, rather than in copying a fixed plant list. Under Garden City objectives, classic, naturalistic and pollinator flower borders should be selected and combined according to spatial function, ecological goals, site conditions and maintenance capacity. Standardized, multi-site and multi-year monitoring is needed to evaluate ecological responses, maintenance costs, public acceptance and adaptive management effectiveness.

Keywords: flower border; naturalistic; pollinator border; Garden City; China National Botanical Garden

Authors:

YANG Hua, Master, is the deputy director and senior engineer of Beijing Municipal Administration Center of Parks. His research focuses on landscape maintenance and ancient tree conservation.

QIU Li, Master, is a senior engineer of China National Botanical Garden (North), a member of Beijing Floriculture Engineering Technology Research Centre, and a member of Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Plant Ex situ Conservation. Her research focuses on plant landscape planning and design.

LI Jing, Bachelor, is a senior engineer of China National Botanical Garden (North), a member of Beijing Floriculture Engineering Technology Research Centre, and a member of Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Plant Ex situ Conservation. Her research focuses on plant landscape planning and design.

MA Yiming, Bachelor, is a senior engineer of China National Botanical Garden (North), a member of Beijing Floriculture Engineering Technology Research Centre, and a member of Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Plant Ex situ Conservation. Her research focuses on plant landscape planning and design.

WEI Yu, Ph.D., is the executive deputy director and professorate senior engineer of China National Botanical Garden (North), a member of Beijing Floriculture Engineering Technology Research Centre, and a member of Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Plant Ex situ Conservation. Her research focuses on *ex situ* conservation of plants, and design and application of ornamental plants.

LIU Guangning Ph.D., is an associate research fellow in the China National Botanical Garden (North), a member of Beijing Floriculture Engineering Technology Research Centre, and a member of Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Plant Ex situ Conservation. Her research focuses on landscape planning and design, and ornamental plants design and application.

Corresponding author Email: liuguangning@chnbg.cn