

尹豪, 李金诺, 吴晓妍, 程娴辞. 城市闲置地内自生植物形成的荒野景观特征研究[J]. 风景园林, 2024, 31 (11): 31-37.

城市闲置地内自生植物形成的荒野景观特征研究

尹豪 李金诺 吴晓妍 程娴辞

摘要：【目的】闲置地由于人为干扰程度较低，自然演替和生态过程得以发生，形成了以自生植物为主导的荒野景观，该过程增强了城市生态功能的稳定性。因此，探究城市闲置地自生植物的生长规律与群落特征，有助于为此类特殊生境的生态修复提供科学依据并指导城市荒野景观的营造与更新。【方法】以北京西玉河村闲置地为例，对该区域 2009—2022 年的卫星影像进行解译，分析拆建前后植被覆盖率的变化趋势。于 2023 年 3—5 月对 39 个样方内的自生植物进行了全面调查，计算其相对频度、相对盖度、相对多度、相对优势度和重要值 5 个评价指标。【结果】1) 拆建前（2009—2017 年），场地植被覆盖率整体变化不显著；在建筑拆除后的第 1 年内（2017—2018 年），乔木植被覆盖率未发生显著变化；拆建后（2018—2022 年）植被覆盖率显著上升，年均增幅约 8.0%。2) 场地内共记录到植物 24 科、41 属、44 种，其中自生植物 39 种，以菊科为主，占自生植物种类总数的 28.95%；草本植物种类占自生植物种类总数的 69.23%。3) 传播型为风传播的自生植物占比为 43.59%；优势种包括藜（*Chenopodium album*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）和尖裂假还阳参（*Crepidiastrum sonchifolium*）等，共形成 11 种优势植物群落。4) 自生草本植物多在 3 月集中萌发，4 月开花，部分花期延续至 5 月，个体观赏性强的植物有地黄（*Rehmannia glutinosa*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、翅果菊（*Lactuca indica*）等，整体观赏性由群落质感决定。5) 蓼草（*Humulus scandens*）、藜和尖裂假还阳参表现出明显的种间竞争。【结论】科学地保留和利用自生植物为在闲置地营造荒野景观提供了新途径，未来应进一步探究降低人为干扰、维持生态平衡的景观营造方法以及植被恢复初期的管理措施等内容。

关键词：风景园林；自生植物；生物多样性；生态景观；城市再野化

中图分类号：TU986

文献标识码：A

文章编号：1673-1530(2024)11-0031-07

DOI: 10.3724/j.fjyl.202406190330

收稿日期：2024-06-19

修回日期：2024-09-18

开放科学（资源服务）
标识码（OSID）



中国城市绿化面积已超过 30%，但城市生物多样性仍然较低，城市绿化面积的增加并不意味着城市生态功能的增强^[1]。与人工栽培绿地不同，城市荒野作为城市中以自然为主导的土地，能够在较小程度上或在没有人为干扰的条件下实现自然演替，在改善城市生境、维护栖息地质量、增强生物多样性和生态稳定性方面具有不可替代的作用。自生植物无需过多的人工养护与管理，便能够自播繁衍，发挥生态效益，这为城市荒野景观的保护提供了契机^[2]。

城市中的闲置地主要包括闲置工业用地和居住用地，在过去受到大量人类活动的干扰，这些场地的生态环境往往较为脆弱，闲置后长期无人管理，人为干扰程度较低，自生植物可以在自然演替中形成荒野景观，并对场地进行生态修复。相关研究表明，自生植物具有吸收重金属等土壤污染物、增加土壤容重、提升土壤有机质含量等修复和改善土壤条件的能力^[3-4]。不同种类的自生植物在

演替中逐渐形成趋于稳定的植物群落，可以有效地为昆虫及鸟类提供栖息空间，提升生物多样性^[5]。

国外目前关于自生植物的研究多集中在植物多样性、外来入侵植物、植被恢复、生态系统服务功能、社会效益等方面^[6-10]，国内的研究则集中于植物群落与生境特征、群落对人为干扰的响应规律、景观效果美景度评价、生态修复相关影响因子以及乡土植物应用等领域^[2, 11-13]。当前对于城市闲置地这一特殊生境中自生植物的研究较少涉及生态修复过程。本研究选择北京西玉河村闲置地作为研究区域，调查其植被覆盖率变化和自生植物群落构成，探究自生植物生长特点和植物群落特征，为生态修复技术研究提供可靠的基础数据支撑与指导，进而为城市荒野景观的营造与更新提供新思路。

1 研究区域

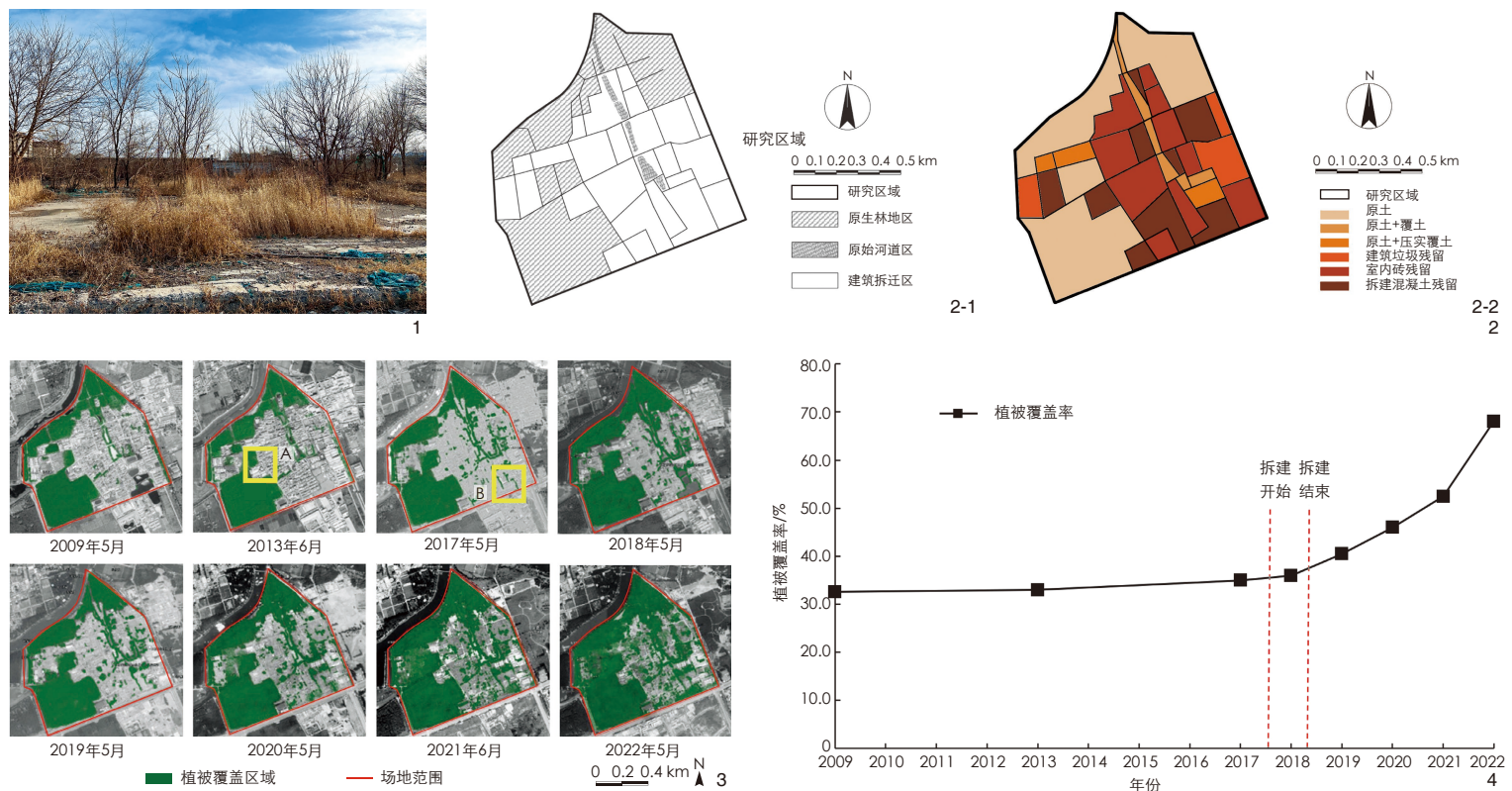
研究区域是位于北京市海淀区西玉河村

的一处拆建闲置地，总面积约 80.50 万 m²。2017 年年中，场地启动拆迁工作，并于 2018 年年中完成拆建和清理，此后一直处于闲置状态（图 1）。场地内建筑垃圾堆积，局部仍存在硬质铺装，仅在建筑边缘及铺装缝隙处可见植物生长。林地、坑塘周边土壤条件较好，适宜植被生长。场地内偶有附近居民进行活动，但未对场地进行养护和管理。随着时间的推移，场地逐渐演化为接近原生状态的生态系统，具有城市闲置地荒野景观特征研究的代表性。本研究选择该场地作为研究区域，分析草本植物和木本幼苗的萌发特征，探讨低干扰条件下先锋植物的建群特性及在景观和生态方面的潜在价值。

2 研究方法

2.1 卫星影像分析法

利用 Google Earth 下载 2009—2022 年全彩历史卫星影像，通过目视解译卫星影像来分析 14 年内研究区域内的植被生长范围与分



1 场地现状照片（摄于 2023 年 2 月）

Photos of the current status of the research site (taken in February 2023)

2 生境分区 (2-1) 与地表现状分类 (2-2)

Habitat zoning (2-1) and surface condition classification (2-2)

3 场地历史卫星影像植被覆盖区域变化情况

Change of vegetation covered area in the research site as shown in historical satellite images

4 场地植被覆盖率变化

Vegetation coverage change in the research site

布的动态变化，以及植被覆盖率的变化趋势。

2.2 实地调研法

将研究区域划分为原生林地区、原始河道区和建筑拆迁区（图 2）。研究区域的用地状况相对简单，因此采用网格系统取样法进行取样，按场地南北方向设置网格并进行布点，样点间距为 200 m。根据样地生境类型和地表土壤状态，对样点位置进行微调，确保样点全面覆盖不同生境类型和土壤状态，最终确定 10 个有效样点。在各样点处布设 1 个 10 m×10 m 的大样方，记为 A-1~A-10，共计 10 个大样方。采用平均布样法，分别于大样方中心和任意两对边中心处各设 1 个 1 m×1 m 的小样方，共计 30 个小样方。观测大样方和小样方的土壤状态与周围环境，记录乔木、灌木与草本植物的种名、盖度、株数、株高、冠幅、胸径与生长分布状况。植被覆盖度采用 Braun-Blanquet 推荐的目测法进行估算，

该方法的综合分级系统包括 5 个等级以及 2 个辅助等级^[4]。5：不论个体数量多少，盖度为 75%~100%；4：不论个体数量多少，盖度为 50%~<75%；3：不论个体数量多少，盖度为 25%~<50%；2：不论个体数量多少，盖度为 5%~<25%；1：个体数量较多，盖度为 1%~5%，或者虽然盖度大于 5%，但个体数量稀少；+：个体数量稀少，盖度小于 1%；r：盖度很小，个体数量很少（只有 1~3 株）。

依据北京植物物候期设定调查时间，本研究于 2023 年 3—5 月进行了全面调查，并对调查数据进行统计分析，利用 SPSS 26.0 软件计算各植物种的相对频度、相对盖度、相对多度、相对优势度及重要值 5 个评价指标。

1) 相对频度 (F_R) = 某种植物出现的样方数/所有植物出现的样方数×100%。2) 相对盖度 (C_R) = 某种植物地上器官在地面的投影面积/全部植物地上器官在地面的投影面积×

100%。3) 相对多度 (A_R) = 某植物种的个体数量/全部植物的个体数量×100%。4) 相对优势度 (D_R) = 某种植物个体胸高断面面积之和/全部植物个体胸高断面面积之和×100%。5) 草本植物重要值 = (草本植物相对频度+草本植物相对盖度+草本植物相对多度)/3；木本植物重要值 = (木本植物相对频度+木本植物相对多度+木本植物相对优势度)/3。

3 研究结果与分析

3.1 植被覆盖率

3.1.1 场地植被覆盖率变化

在拆迁前（2009—2017 年），场地植被覆盖率整体变化不显著（图 3、4），变化主要集中在场地西侧林缘闲置空地（A）及南侧建筑拆迁区域（B）；在建筑拆除后的第 1 年内（2017—2018 年），乔木植被覆盖率未发生显著变化，年均增幅约 1.0%，新生植物主

要出现在原生植被附近，乔木零星散布于片状或团块状植被的周边；拆建后（2018—2022年）在残留的硬质铺装间隙处，大量植物开始生长，其中乔木数量显著增加，次生乔木生长在土壤较肥沃且无硬质混凝土砖残留的原生乔木附近，草本植物生长范围扩大，植被覆盖率显著上升，从2018年的36.0%增至2022年的68.0%，年均增幅约8.0%，且增速逐年加快。

3.1.2 样地植被覆盖度特征

分析样方内的植物观测数据（表1），发现植被覆盖度较高的样方有A-1、A-2、A-3、A-6、A-7、A-10，较低的样方有A-4、A-5、A-8、A-9。在观测期间，除样方A-4和A-9外，各样方植被覆盖度的增速在4月20日—5月6日达到最大值。观测结束时，A-2为植被覆盖度最高的样方，位于近林缘的原始河道区，地表现状为原土；A-5为植被覆盖度最低的样方，位于建筑拆迁区且样方内有混凝土残留。根据各样地多盖度综合分级系统的判断结果，发现植被覆盖度较高的植物有藜、尖裂假还阳参、中华苦蕒菜、葎草、阴地蒿、榆等。

3.2 自生植物的种群特征

3.2.1 自生植物的种类

根据调查结果，共记录到植物24科、41属、44种，其中原生植物17种，自生植物39种（表2）。自生植物主要以菊科为主，共11种，占自生植物种类总数的28.95%，包括黄花蒿、刺儿菜、蒲公英、尖裂假还阳参、翅果菊、苦苣菜、野艾蒿、中华苦蕒菜、阴地蒿、泥胡菜、菊芋。其余科的植物种数均为1~2种。

研究区域内自生植物生活型丰富，涵盖乔木、灌木、藤本和草本4类。在记录到的39种自生植物中，草本植物物种数最多，共27种，占比69.23%，其中多年生草本植物12种，一年生、一或二年生、二年生草本植物共15种；乔木7种，占比17.95%；藤本4种；灌木2种。

3.2.2 自生植物的传播型

根据《种子植物分类学》^[19]，对场地内的自生植物的传播型进行分类统计（表3），

表1 各样方植被覆盖度变化
Tab. 1 Vegetation coverage change in each quadrat

调查日期	植被覆盖度/%									
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10
2023年3月6日	2.1	1.3	2.0	0.1	0.0	1.0	1.1	1.0	0.0	2.0
2023年3月21日	10.2	15.0	12.3	8.1	7.0	10.1	11.4	9.0	4.2	8.0
2023年4月5日	22.0	23.2	22.4	17.1	14.0	19.3	18.1	14.0	9.3	15.2
2023年4月20日	40.2	49.0	41.3	23.2	21.1	34.2	28.9	22.1	18.4	35.3
2023年5月6日	67.9	76.1	69.2	28.0	28.5	55.4	53.1	48.0	26.2	68.2
2023年5月20日	83.3	92.1	78.3	37.4	30.0	76.1	66.0	58.0	32.1	84.1

在记录到的39种自生植物中，靠动物传播种子的植物有7种，占比17.95%，如附地菜、藜、车前草等；靠风传播种子的植物共17种，占比43.59%，如蒲公英、中华苦蕒菜、地肤等；靠自体传播种子的植物有银杏、地黄2种，占比5.13%；靠动物传播与自体传播相结合传播种子的植物有打碗花、刺儿菜2种，占比5.13%；靠动物传播与风传播相结合传播种子的植物共4种，占比10.26%，包括狗尾草、葎草、独行菜、马齿苋；靠风传播与自体传播相结合传播种子的植物共7种，占比17.59%，如黄花蒿、诸葛菜、翅果菊等。结合自生植物重要值计算结果，发现自生植物优势种（排名前10的植物种，表4）的主要传播型为风传播，其种子能够借助风力进行远距离传播，使植物种分布广泛且频繁出现在样方中。

3.2.3 优势植物群落

场地内有多种自生植物形成的植物群落，且不同区域自生植物的分布情况存在着局部差异。经调查发现场地内共存在11种优势植物群落：1）中华苦蕒菜-翅果菊-葎草；2）榆-构-旱柳-藜；3）旱柳-构-尖裂假还阳参-黄花蒿；4）地肤-黄花蒿-藜；5）毛樱桃-榆-阴地蒿-藜；6）榆-臭椿-刺儿菜-葎草；7）尖裂假还阳参-地肤-中华苦蕒菜-芦苇；8）藜-狗尾草-鹅绒藤；9）葎草-鹅绒藤；10）臭椿-翅果菊-葎草-尖裂假还阳参；11）葎草-尖裂假还阳参-藜。

3.3 自生植物春季物候特征

自生草本植物的群落组成复杂，种间竞争激烈，其植物景观的动态变化受生长期和开花期时间差异的影响。经调查发现自生植

物萌发时间集中于3月，除去旱柳、毛樱桃等植物萌发吐叶时间较早，其余植物集中于3月中旬萌发。大部分草本植物的开花期在4月，直至5月仍有部分植物处于旺盛花期，如尖裂假还阳参、泥胡菜、独行菜、中华苦蕒菜等。至5月中旬，观测到大量植物已开始结果，如蒲公英（表5）。

观察不同的自生植物群落，从局部细节来看，株型较小、形态整齐、茎叶细小的植物会使植物群落的质感较为细腻，如地肤、中华苦蕒菜、附地菜等；叶片较大、植株形态杂乱的植物则会使植物群落的质感较为粗糙，如葎草、泥胡菜、翅果菊等。

单体植株的形态在群体中越突出，其观赏价值越高，作为景观的潜力越大。单体植株具有较高观赏性的自生植物包括地黄、蒲公英、翅果菊等。对于单体植株观赏性一般的自生草本植物，尽管其花器官具有一定观赏性，但由于花体量小、花序排列稀疏，难以达到较好的观赏效果，如中华苦蕒菜、尖裂假还阳参、紫花地丁等，但这些自生草本植物群落的观赏性较强，在自生植物群落景观中发挥着重要作用。

3.4 自生植物的种间竞争现象

在景观特征变化显著的自生植物群落中，常有葎草、藜、尖裂假还阳参等植物，这些植物之间表现出明显的竞争关系。因此，基于现场观察与测量结果，本研究选择2个典型样方（A-1、A-5）为例，绘制植物分布平面图（图5、6），对比3月和5月2个时间段的植物分布状态，以反映种间竞争的情况。

葎草在3月作为具有较明显优势的萌发物种，几乎在所有样方中大量出现，这可能

表2 样地植物名录
Tab. 2 List of plants in each sample plot

生活型	种名	拉丁名	科属	原有或自生
常绿乔木	圆柏	<i>Juniperus chinensis</i>	柏科刺柏属	原有
	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏科侧柏属	原有
落叶乔木	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科银杏属	原有
	榆	<i>Ulmus pumila</i>	榆科榆属	原有+自生
	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	杨柳科柳属	原有+自生
	美桐	<i>Platanus occidentalis</i>	悬铃木科悬铃木属	原有
	构	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科构属	原有+自生
	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	苦木科臭椿属	原有+自生
	毛樱桃	<i>Prunus tomentosa</i>	蔷薇科李属	原有+自生
	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	杨柳科杨属	原有+自生
	黑杨	<i>Populus nigra</i>	杨柳科杨属	原有+自生
落叶灌木	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木樨科连翘属	原有
	荆条	<i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>	唇形科牡荆属	自生
木质藤本	杠柳	<i>Periploca sepium</i>	夹竹桃科杠柳属	自生
多年生 草质藤本	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	茜草科茜草属	自生
	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	夹竹桃科鹅绒藤属	自生
	葎草	<i>Humulus scandens</i>	大麻科葎草属	自生
一年生 草本	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科蒿属	自生
	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	马齿苋科马齿苋属	自生
	藜	<i>Chenopodium album</i>	苋科藜属	自生
	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科狗尾草属	原有+自生
	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科打碗花属	自生
	地肤	<i>Bassia scoparia</i>	苋科沙冰藜属	自生
	斑种草	<i>Bothriospermum chinense</i>	紫草科斑种草属	自生
	泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	菊科泥胡菜属	自生
	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科苦苣菜属	自生
一或二年生 草本	点地梅	<i>Androsace umbellata</i>	报春花科点地梅属	自生
	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i>	蔷薇科委陵菜属	自生
	诸葛菜	<i>Orychophragmus violaceus</i>	十字花科诸葛菜属	原有+自生
	翅果菊	<i>Lactuca indica</i>	菊科莴苣属	自生
	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	十字花科独行菜属	自生
	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	紫草科附地菜属	自生
二年生草本	菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i>	菊科向日葵属	自生
	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科芦苇属	原有+自生
	刺儿菜	<i>Cirsium arvense</i> var. <i>integrifolium</i>	菊科蓟属	自生
	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>	列当科地黄属	自生
	尖裂假还阳参	<i>Crepidiastrum sonchifolium</i>	菊科假还阳参属	自生
	中华苦荬菜	<i>Ixeris chinensis</i>	菊科苦荬菜属	自生
	紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	堇菜科堇菜属	自生
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	菊科蒿属	自生
	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	唇形科夏至草属	自生
	车前草	<i>Plantago depressa</i>	车前科车前属	原有+自生
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科蒲公英属	原有+自生
	阴地蒿	<i>Artemisia sylvatica</i>	菊科蒿属	自生

与其种子成熟期不一致、落粒性强、在乳熟期即具有生活力的特性有关，这些特征有助于葎草种群的延续和蔓延^[14]；至4月中旬，随着其他草本植物的大量萌发，葎草的扩散受到了抑制；至5月中旬，各样方的情况有所不同，在藜、尖裂假还阳参等优势种较多的群落中，因竞争压力，葎草数量大幅减少，长势不佳。而在其他优势种植物较少的群落

中，葎草依然生长旺盛且数量较多。藜在3月的长势并不显著，其幼苗低矮且生长量较小。然而，4月底至5月初，藜进入快速生长期，在样方A-1中的面积占比显著增加，这可能与藜对光照、水分等资源具有较强竞争力以及对周围植物具有强烈的化感作用有关^[17]。尖裂假还阳参在场地中均匀散布，尤其在阳光充足的开阔区域长势良好（图6），尖裂假还阳参在生长早期由于只有莲座状基叶，茎干细弱，观赏价值一般，但在5月盛花期景观效果极佳，黄色小花的花量显著增加。

4 讨论与结论
4.1 降低人为干扰是影响荒野景观形成的重要因素

2018—2022年，西玉河村闲置地的植被覆盖率平均每年增幅8.0%，同时风传播型植物占比高达43.59%，闲置地空旷的场地环境有利于其种子广泛散布，使植被覆盖率迅速提升。在低干扰的情况下，自生植物迅速生长，形成了多个优势种植物的群落组合，场地的植被覆盖率在短时间内大幅提高^[13]，这在生态自我修复的初期阶段发挥着积极的建群作用。因此，适当降低人为干扰水平能有效促进植物多样性的提高，适度放任自生植物生长有助于植物多样性的自然恢复，发挥再野化对城市棕地生态修复和后工业自然景观营造的作用^[18]。同时，降低人为干扰水平能显著提高生物多样性水平。对比普通林下草地与自然撂荒地的生态系统，自然撂荒地的植物盖度及密度、地上生物量、物种多样性和功能多样性指数均高于普通林下草地^[19]。人为干扰水平甚至会影响植物的生活型，对城市遗存山体的植被进行研究，发现在轻度干扰下，灌草生长旺盛且物种丰富度较高^[12]。在撂荒状态下，西玉河村闲置地迅速复绿，形成了多种植物群落类型，这一结果进一步印证了降低人为干扰对于荒野景观形成的重要性。

4.2 荒野景观的生态平衡问题尚待深入研究
有研究指出，不同于人工设计的景观，荒野景观通过自然选择、淘汰和平衡的发展过程，可以相对稳定地存在，即使缺乏人工维护，也能维持生态平衡^[20]。相关研究显示，

表3 自生植物的传播型组成

Tab. 3 Composition of propagation types of spontaneous plants

传播型	植物种数量	比例/%
动物传播	7	17.95
风传播	17	43.59
自体传播	2	5.13
动物传播+自体传播	2	5.13
动物传播+风传播	4	10.26
风传播+自体传播	7	17.95

表4 自生植物优势种

Tab. 4 Dominant species of spontaneous plants

编号	物种名	相对频度	相对多度	重要值
1	藜	0.169 7	0.446 0	0.307 9
2	黄花蒿	0.133 3	0.263 7	0.198 5
3	尖裂假还阳参	0.151 5	0.106 0	0.128 8
4	狗尾草	0.056 7	0.093 5	0.075 1
5	葎草	0.042 4	0.070 9	0.056 7
6	榆	0.036 4	0.061 9	0.049 1
7	翅果菊	0.030 3	0.045 0	0.037 7
8	旱柳	0.024 2	0.032 7	0.028 4
9	刺儿菜	0.018 2	0.021 4	0.019 8
10	枸	0.012 1	0.014 6	0.013 4

表5 主要自生植物春季物候

Tab. 5 Spring phenology of major spontaneous plants

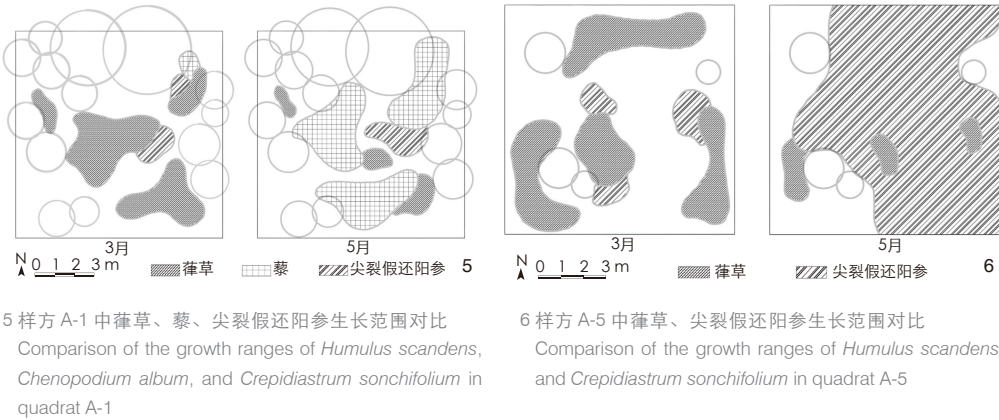
编号	物种名	3月上旬	3月中旬	3月下旬	4月上旬	4月中旬	4月下旬	5月上旬	5月中旬
1	毛樱桃	■	■	●	●	■	■	■	■
2	荆条	▲	■	■	■	■	■	■	■
3	狗尾草	▲	▲	▲	■	■	■	■	■
4	打碗花	▲	▲	■	■	●	●	●	■
5	斑种草	▲	▲	■	■	■	●	●	■
6	泥胡菜	▲	▲	▲	▲	▲	■	●	■
7	点地梅	▲	▲	■	■	●	●	●	■
8	朝天委陵菜	▲	▲	■	■	■	●	●	■
9	诸葛菜	▲	■	■	●	●	●	●	●
10	翅果菊	▲	●	●	●	●	●	●	■
11	独行菜	▲	▲	▲	▲	■	●	●	■
12	菊芋	▲	▲	●	●	●	●	●	■
13	刺儿菜	▲	▲	■	■	■	■	●	●
14	地黄	▲	▲	■	■	●	●	■	■
15	尖裂假还阳参	▲	■	■	■	●	●	●	●
16	中华苦荬菜	▲	■	■	■	●	●	●	●
17	紫花地丁	▲	■	■	●	●	■	■	■
18	野艾蒿	▲	■	■	■	●	●	■	■
19	夏至草	▲	▲	■	■	■	●	●	■
20	车前草	▲	■	■	■	■	■	■	●
21	蒲公英	▲	▲	■	●	●	●	●	●

注：▲代表未萌发期；■代表绿叶期；●代表开花期。

公园绿地中自生植物群落优势种之间的生态位重叠程度偏低，种间竞争不激烈^[21]。然而，在西玉河村闲置地中，植物群落出现了较为明显的种间竞争现象，这反映了荒野景观的动态变化，也表明荒野景观存在不稳定性。荒野景观的生态平衡依赖于优势植物群落的建立，但在植被恢复初期，优势草本植物之间的竞争及木本植物的强势介入，影响了生态平衡。这表明自然演替现象可能是使荒野景观具有独特吸引力的本质原因。在废弃闲置、无人干扰的条件下，自然系统会发生演替，植被结构呈现动态变化，经历多个生态演替阶段，在3~50年的时间跨度内会依次出现先锋植被、持久性杂草植被、株型高大的草本植被，直至出现自发林地^[22]。深入探讨荒野景观所具有的重要审美、生态价值以及生物学意义，可为荒野景观的发展提供有力的理论支撑。

4.3 植被恢复初期的自生植物景观观赏性有限

有关自生植物景观偏好的研究认为，人



们对草本观花植物的偏好程度最高^[23]。西玉河村闲置地自生草本植物的花期主要集中在4月，并可延续至5月，呈现出短暂的春季景观特征。在草本植物中，花期表现突出的优势种仅包括尖裂假还阳参、翅果菊和刺儿菜，而观赏特征较为显著的地黄、蒲公英、紫花地丁等则没有明显的种群优势。多项城市生境的研究表明，自生植物生活型以草本为主^[24-27]，丰富的草本植物种类提升了生物多样性水平，尤其是乡土草本植物种类对于生态安全具有

重要价值。然而，自生草本植物的观赏价值和公众接受度，以及在城市绿地中的游憩服务价值仍需进一步研究和探索。

综上所述，自生植物形成的城市荒野可以降低管理成本，对公园可持续运营有重要价值，同时又在维持城市生物多样性方面具有重要作用，然而，如今城市闲置地中自生植物群落的演替机制与植物种间竞争的影响因素仍不清楚，同时自生植物景观的美学价值仍有待进一步挖掘，未来可以在以上方面

进行深入研究。

参考文献 (References):

[1] 王向荣. 城市荒野与城市生境[J]. 风景园林, 2019, 26 (1): 4-5.

WANG X R. Urban Wilderness and Urban Habitat[J]. Landscape Architecture, 2019, 26 (1): 4-5.

[2] 李晓鹏, 董丽, 关军洪, 等. 北京城市公园环境下自生植物物种组成及多样性时空特征[J]. 生态学报, 2018, 38 (2): 581-594.

LI X P, DONG L, GUAN J H, et al. Temporal and Spatial Characteristics of Spontaneous Plant Composition and Diversity in a Beijing Urban Park[J]. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38 (2): 581-594.

[3] SANAMI L N, GHORBANI J, VAHABZADEH G, et al. Spontaneous Growth of Plants Enhances Phytoextraction on Abandoned Coal Mine Wastes in Central Alborz Coalfield, Iran[J]. International Journal of Phytoremediation, 2024, 1-9.

[4] YUAN H Q, GUO Z L, WANG S C, et al. Drivers and Mechanisms of Spontaneous Plant Community Succession in Abandoned PbZn Mining Areas in Yunnan, China[J]. Science of The Total Environment, 2023, 904: 166871.

[5] HUANG Y, ZHAO Y, LI S, et al. The Effects of Habitat Area, Vegetation Structure and Insect Richness on Breeding Bird Populations in Beijing Urban Parks[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2015, 14 (4): 1027-1039.

[6] NEFFAR S, CHENCHOUNI H, BACHIR S A. Floristic Composition and Analysis of Spontaneous Vegetation of Sabkha Djendli in North-East Algeria[J]. Plant Biosystems, 2016, 150 (3): 396-403.

[7] HOLMES P M, ESLER K J, WILGEN B W, et al. Ecological Restoration of Ecosystems Degraded by Invasive Alien Plants in South African Fynbos: Is Spontaneous Succession a Viable Strategy[J]. Transactions of the Royal Society of South Africa, 2020, 75 (2): 111-139.

[8] PRACH K, PYŠEK P, BASTL M. Spontaneous Vegetation Succession in Human-Disturbed Habitats: A Pattern Across Seres[J]. Applied Vegetation Science, 2001, 4 (1): 83-88.

[9] ROBINSON L S, LUNDHOLM T J. Ecosystem Services Provided by Urban Spontaneous Vegetation[J]. Urban Ecosystems, 2012, 15 (3): 545-557.

[10] RILEY B C, PERRY I K, ARD K, et al. Asset or Liability? Ecological and Sociological Tradeoffs of Urban Spontaneous Vegetation on Vacant Land in Shrinking Cities[J]. Sustainability, 2018, 10 (7): 2139-2139.

[11] 李一为. 京西矿业废弃地生境特征及植被演替研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2007.

LI Y W. Study on the Habitat Characteristic and Vegetation Succession of Mined Wastelands in the West of Beijing[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2007.

[12] 孙玉真, 王志泰, 包玉, 等. 城市遗存山体植被群落特征对不同人为干扰方式及强度的响应[J]. 生态学报, 2023, 43 (11): 4632-4650.

SUN Y Z, WANG Z T, BAO Y, et al. Response of Plant Community Characteristics of Urban Remnant Mountains to Different Ways and Intensity of Artificial Disturbance[J]. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43 (11): 4632-4650.

[13] 尹豪, 罗婧, 宁雅萱, 等. 城市闲置地块的生态自我修复特征研究: 以北京林业大学校园为例[J]. 景观设计学, 2021, 9 (1): 40-51.

YIN H, LUO J, NING Y X, et al. The Characteristics of Ecological Self-Restoration in Urban Idle Lands: A Case Study of Beijing Forestry University[J]. Landscape Architecture Frontiers, 2021, 9 (1): 40-51.

[14] 宋永昌. 植被生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017.

SONG Y C. Vegetation Ecology[M]. Beijing: Higher Education Press, 2017.

[15] 汪劲武. 种子植物分类学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1985.

WANG J W. Spermatophyte Taxonomy[M]. Beijing: Higher Education Press, 1985.

[16] 刘金平, 欧阳梅. 成熟度与贮藏期对野生蕁草种子发芽力的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (4): 1817-1818.

LIU J P, OUYANG M. Effects of Maturity Degree and Storage Time on the Seed Germinating Ability of Wild *Humulus scandens*[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2010, 38 (4): 1817-1818.

[17] 陈雅. 白菜型油菜田藜-密花香薹种间关系研究[D]. 青海: 青海大学, 2023.

CHEN Y. Study on Interspecific Relationship Between *Chenopodium album* and *Elsholtzia densa* in Chinese *Brassia campestris* Field[D]. Qinghai: Qinghai University, 2023.

[18] 张庆费, 贾熙璇, 郑思俊, 等. 城市工业区野境植物多样性与群落结构研究: 以原上海溶剂厂再野化为例[J]. 中国园林, 2021, 37 (12): 14-19.

ZHANG Q F, JIA X X, ZHENG S J, et al. Research on Plant Diversity and Plant Community Structure of Wildness in Urban Industrial Area: Taking the Rewilding of Shanghai Solvent Factory as an Example[J]. Chinese Landscape Architecture, 2021, 37 (12): 14-19.

[19] 李江文, 何邦印, 张晓曦, 等. 荒漠草原异常降水对不同载畜率植物群落物种组成及多样性的影响[J]. 生态学报, 2023, 43 (15): 6433-6442.

LI J W, HE B Y, ZHANG X X, et al. Effects on Plant Species Composition and Diversity of Community Under Different Stocking Rates by Abnormal Precipitations in the Desert Steppe[J]. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43 (15): 6433-6442.

[20] 李旭佳, 蒙小英. 城市中的荒野景观[J]. 华中建筑, 2016, 34 (12): 37-40.

LI X J, MENG X Y. Wilderness Landscape in Urban[J]. Huazhong Architecture, 2016, 34 (12): 37-40.

[21] 尤其, 商妞, 代挽玉, 等. 城市闲置地自生植物种间联结及土壤因子分析: 以郑州北龙湖公园为例[J]. 西北林学院学报, 2023, 38 (5): 270-278.

YOU Q, SHANG N, DAI W Y, et al. Interspecific Associations and Soil Factors of Volunteer Plants in Urban Vacant Land: A Case Study of Zhengzhou Beilonghu Park[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2023, 38 (5): 270-278.

[22] 郑晓笛, 吴熙. 棕地再生中的生态思辨[J]. 中国园林, 2020, 36 (6): 17-22.

ZHENG X D, WU X. Ecological Discourse and Speculation of Brownfield Regeneration[J]. Chinese Landscape Architecture, 2020, 36 (6): 17-22.

[23] 王冰玉, 韩舒先, 郭婷婷, 等. 基于景观偏好理论的草本自生植物应用潜力研究[J]. 浙江农业科学, 2024, 65 (3): 633-640.

WANG B Y, HAN S X, GUO T T, et al. Research on the Potential Application of Herbaceous Spontaneous Plants Based on Landscape Preference Theory[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2024, 65 (3): 633-640.

[24] 张梦园, 李坤, 邢小艺, 等. 北京温榆河-北运河生态廊道自生植物多样性对城市化的响应[J]. 生态学报, 2022, 42 (7): 2582-2592.

ZHANG M Y, LI K, XING X Y, et al. Responses of Spontaneous Plant Diversity to Urbanization in Wenyu River-North Canal Ecological Corridor, Beijing[J]. Acta Ecologica Sinica, 2022, 42 (7): 2582-2592.

[25] 包钰婷, 黄瑞. 成都 10 个城市公园自生植物物种组成与多样性研究[J]. 绿色科技, 2023, 25 (17): 53-57.

BAO Y T, HUANG R. Study on the Species Composition and Diversity of Spontaneous Plants in Urban Parks[J]. Journal of Green Science and Technology, 2023, 25 (17): 53-57.

[26] 刘昌, 邢韶华, 姚扬, 等. 北京城区自生植物分布格局及其影响因素[J]. 生态学报, 2024, 44 (2): 544-558.

LIU C, XING S H, YAO Y, et al. Spatial Distribution Pattern and Influencing Factors of Spontaneous Plants Within the Built-Up Areas of Beijing, China[J]. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44 (2): 544-558.

[27] 包钰婷, 李晓鹏, 黄瑞. 成都四环路内工业废弃地自生植物生境及物种多样性[J]. 风景园林, 2024, 31 (1): 103-111.

BAO Y T, LI X P, HUANG R. The Habitat and Diversity of Spontaneous Plants in Industrial Wasteland in the Fourth Ring Road of Chengdu[J]. Landscape Architecture, 2024, 31 (1): 103-111.

图表来源(Sources of Figures and Tables):

文中图表均由作者拍摄与绘制。

(编辑 / 边紫琳)

作者简介:

尹豪 / 男 / 博士 / 北京林业大学园林学院教授 / 城乡生态环境北京实验室成员 / 研究方向为城乡生态人居环境
yinhao@bjfu.edu.cn

李金诺 / 女 / 朝鲜族 / 北京林业大学园林学院在读硕士研究生 / 研究方向为景观规划与生态修复

吴晓妍 / 女 / 北京林业大学学士 / 研究方向为风景园林规划与设计

程嫻辞 / 女 / 北京林业大学园林学院在读硕士研究生 / 研究方向为国土景观规划与生态修复

YIN H, LI J N, WU X Y, CHENG X C. Research on the Characteristics of Wilderness Landscape Formed by Spontaneous Plants in Urban Vacant Lands[J]. Landscape Architecture, 2024, 31(11): 31-37. DOI: 10.3724/j.fjyl.202406190330.

Research on the Characteristics of Wilderness Landscape Formed by Spontaneous Plants in Urban Vacant Lands

YIN Hao, LI Jinnuo, WU Xiaoyan, CHENG Xianci

Abstract:

[Objective] The relatively low level of human interference in most of the vacant lands allows natural succession and ecological processes to take place to a certain extent, thus forming wilderness landscapes dominated by spontaneous plants and enhancing the stability of urban ecological functions. Therefore, revealing the community characteristics and growth pattern of spontaneous plants in such special habitats can provide some support for ecological restoration of vacant land and guide the construction and renewal of wilderness landscape.

[Methods] Taking the Xiyuhe Village construction and demolition site in Beijing as an example, this research comprehensively adopts the satellite image analysis method and the field survey method to visually interpret and statistically analyze the trend of vegetation coverage and the change of vegetation growth distribution before and after the construction and demolition as shown in eight historical satellite images spanning the period from 2009 to 2022. Using the grid distribution sampling method, the research area is divided into native forest area, primitive river area, and construction and demolition area. During the period from March to May in 2023, the investigation of spontaneous plants was repeated 10 times targeting the 39 quadrats selected, and the evaluation indexes such as relative frequency, relative cover, relative density, relative dominance, and importance value were calculated using SPSS 26.0.

[Results] 1) In terms of vegetation coverage, before construction and demolition and within one year of demolition (2009–2018), the vegetation coverage did not change significantly, with coverage change mainly concentrated in the vacant open space at the forest edge on the west side of the research site and in the area of building demolition on the south side, and newborn plants mainly appearing in the vicinity of the primary vegetation. While after construction and demolition (2018–2022), the vegetation coverage increased significantly, with an average annual increase of about 8%. It is clearly observed that during this period, a large number of plants began to grow at the gaps left by hard paving, in which woody plants grew and spread rapidly, most of the secondary trees grew in the area with more fertile soil and no hard concrete block residues near the primary trees, and the growth range of herbaceous plants was enlarged. 2) In terms of spontaneous plant species, a total of 44 species of plants classified into 24 families under 41 genera are recorded at the research site, including 39 species of spontaneous plants, of which herbaceous plant species are the most numerous, accounting for 69.23%, mainly dominated by Asteraceae (11 species in total), accounting for 28.95% of the total number of spontaneous plants. In addition to the Asteraceae family, the rest families mostly comprise 1 – 2 species each, such as Zygophyllaceae, Gramineae, Labiatae, Cheloniaceae, Coriandrum, Ledebouriaceae, Cruciferae, and Syzygium. 3) In

terms of the propagation type of spontaneous plants, wind propagation serves as the dominant propagation type, accounting for 43.59%, which can achieve long-distance propagation of plant seeds by the action of wind, making plant seeds more widely distributed. In addition, animal propagation accounts for 17.95%, autochthonous propagation accounts for 5.13%, the combination of animal propagation and wind propagation accounts for 10.26%, and the combination of wind propagation and autochthonous propagation accounts for 17.59%. In terms of dominant species of spontaneous plants, the dominant species include *Chenopodium album*, *Artemisia annua*, *Crepidiastrum sonchifolium*, *Setaria viridis*, *Humulus scandens*, *Ulmus pumila*, *Lactuca indica*, etc. The distribution of spontaneous plants in different regions varies locally, with a total of eleven dominant plant communities being formed, such as *Ixeris chinensis*, *Lactuca indica*, *Humulus scandens*, *Ulmus pumila*, *Broussonetia papyrifera*, *Salix matsudana*, *Chenopodium album*, *Salix matsudana*, *Broussonetia papyrifera*, *Crepidiastrum sonchifolium*, and *Artemisia annua*. 4) In terms of the ornamentality of spontaneous plants, the herbaceous spontaneous plants typically sprout in March, and bloom in April, with the blooming period of some plants extending to May. Of these spontaneous plants, those with more obvious ornamentality include *Rehmannia glutinosa*, *Taraxacum mongolicum*, *Lactuca indica*, etc. For spontaneous herbaceous plants with unremarkable ornamentality, such as *Ixeris chinensis*, *Crepidiastrum sonchifolium*, and *Viola philippica*, they often also have ornamental flower organs, but due to the small flower volume and sparse inflorescences, it is difficult for them to form an outstanding ornamental effect. Generally, such herbaceous spontaneous plants have strong ornamentality when arranged together, which may compensate for their poor individual ornamentality, and they also play a more important role in autochthonous plant community landscapes. 5) In terms of competition among spontaneous plant species, *Humulus scandens*, *Chenopodium album* and *Crepidiastrum sonchifolium* acuminata show obvious competition. *Humulus scandens* grows rapidly from March to April, with their number of leaf blades, plant height, and fluffy diameter growing to the maximum extent then, while *Chenopodium album* and *Crepidiastrum sonchifolium* still maintain rapid growth from April to May, with *Chenopodium album* performing best.

[Conclusion] The scientific retention and use of spontaneous plants may provide a new idea for creating wilderness landscapes in unused land. In the future, we still need to carry out in-depth research on the reduction of human interference, the ecological balance of wilderness landscapes, and the management measures in the early stage of vegetation restoration.

Keywords: landscape architecture; spontaneous plant; biodiversity; ecological landscape; urban rewilding

Authors:

YIN Hao, Ph.D., is a professor in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, and a member of the Beijing Laboratory for Urban and Rural Ecology. His research focuses on urban and rural eco-habitat.

yinhao@bjfu.edu.cn

LI Jinnuo (Korean) is a master student in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University. Her research focuses on landscape planning and ecological restoration.

WU Xiaoyan gained her bachelor degree in Beijing Forestry University. Her research focuses on landscape planning and design.

CHENG Xianci is a master student in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University. Her research focuses on territorial landscape planning and ecological restoration.