

生态复兴视域下超大城市湿地空间再野化概念框架与实践路径*

Rewilding Urban Wetlands in Megacities: A Conceptual Framework and Practical Approaches from the Perspective of Ecological Revival

王敏 宋昊洋 孙慧怡 汪洁琼 WANG Min, SONG Haoyang, SUN Huiyi, WANG Jieqiong

摘要 湿地保护作为生态文明建设的重要内容,正经历从传统修复向生态复兴的范式转型。上海依水而兴、城湿交融,如何增强湿地空间生态韧性并实现其多元价值,已成为筑牢超大城市蓝绿生态基底、推动人水共生发展的关键。立足于生态复兴视角,引入再野化理念,聚焦上海市城镇开发边界内的湿地空间,首先构建城市湿地空间再野化概念框架,之后从生态本底潜力、过程恢复潜力与社会约束强度3个维度建立湿地再野化潜力评估体系,识别关键湿地空间,进而系统构建再野化技术工具箱矩阵,提出分类、分级的精准实施路径,旨在通过灵活组合多种近自然技术,恢复自然过程,促进生境健康,协同多元价值。研究成果不仅为提升城市湿地空间综合效能开拓了新路径,也为以上海为代表的超大城市提升蓝绿空间韧性提供了基于自然的系统性解决方案。

Abstract Wetland conservation, as a vital component of ecological civilization construction, is undergoing a paradigm shift from traditional restoration toward ecological revival. Shanghai, a city that has flourished alongside water where urban and wetland systems intertwine, faces the challenge of enhancing the ecological resilience of its wetland spaces and realizing their multiple values. This is crucial for strengthening the blue-green ecological foundation of the megacity and promoting coexistence between humans and water. From the perspective of ecological revival, this study introduces the concept of rewilding and focuses on urban wetlands within Shanghai's urban development boundary. First, it establishes a conceptual framework for rewilding urban wetland spaces. Then, based on three dimensions—ecological background potential, process recovery potential, and social constraint intensity—an evaluation system for wetland rewilding potential is developed to identify critical wetland areas. Subsequently, a systematic matrix of rewilding technical toolkits is constructed, proposing classified and graded practical pathways for precise implementation. By flexibly integrating a variety of near-natural techniques, the approach aims to restore natural processes, enhance habitat health, and synergize multiple values. The findings open up a new pathway to improve the overall performance of urban wetland spaces and provide a nature-based, systematic solution for strengthening the blue-green spatial resilience of megacities such as Shanghai.

关键词 湿地空间;再野化;生态复兴;修复策略;上海市

Key words wetland spaces; rewilding; ecological revival; restoration strategies; Shanghai

文章编号 1673-8985 (2026) 01-0025-07 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20260103

作者简介

王敏

同济大学建筑与城市规划学院

党委副书记,副教授,博士生导师

高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室

(同济大学)水绿生态智能分实验中心

联合创始人,博士

宋昊洋

同济大学建筑与城市规划学院 博士研究生

孙慧怡

同济大学建筑与城市规划学院 博士研究生

汪洁琼 (通信作者)

同济大学建筑与城市规划学院

景观学系副主任,副教授,博士生导师

高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室

(同济大学)水绿生态智能分实验中心 联合创始人

自然资源部大都市区国土空间生态修复工程技术

创新中心 博士,echo_wang@tongji.edu.cn

0 引言

湿地作为全球价值最高、生物多样性最丰富的生态系统之一^[1-2],其存续状态直接关系到超大城市的生态安全格局与可持续发展能力。然而,在城镇开发边界内,高强度、持续性的开发建设活动已导致湿地空间面临系统

*基金项目:国家自然科学基金面上项目“基于多重价值协同的城市绿地空间格局优化机制:以上海大都市圈为例”(编号52178053);“城市绿地增汇减碳的生态系统服务耦合机制、绩效评价与格局优化”(编号32572129);“城市蓝绿空间生境智能评价及调节服务协同修复机制”(编号52578088);上海市住房和城乡建设管理委员会科研项目“公园城市蓝绿灰基础设施生态韧性复合关键技术研究与应用”(编号沪建科2023-Z02-005);“碳中和目标下的超大城市复合生态功能空间优化与增效关键技术研究示范”(编号沪建科2024-001-011);2024年度上海高校市级重点课程建设项目“景观详细规划”资助。

性困境:不仅体现为物理层面的面积萎缩与格局碎片化,更深层次地表现为水文过程阻隔、生境质量退化及生物多样性骤减等功能性衰退^[3-4]。传统的工程导向型生态修复模式多为特定点位或局地修复,往往忽视了生态系统自我调节与动态演替的内在规律,在应对超大城市湿地系统时陷入“修复—退化—再修复”的循环,难以实现生态系统韧性与长效健康的目标^[5-6]。因此,探索一种能够系统性提升湿地生态韧性,协同其生态、社会与经济多元价值的创新路径,已成为推动超大城市高质量发展、重构和谐人水关系的紧迫议题^[7-8]。

当前,我国生态文明建设的战略深化正驱动湿地保护范式发生根本性转型,即从以问题为导向的“生态修复”迈向以系统和谐为目标的“生态复兴”^[9-10]。生态复兴不仅要求恢复生态系统的结构与功能^[11],更强调将其置于城市整体发展中,重新认知并激活湿地在保障生态安全、支撑经济社会可持续发展、提升居民福祉方面的核心价值,推动实现人与自然的互惠共生^[12]。源于自然保护领域的“再野化”理念,为实现生态复兴提供了创新的理论指引与实践抓手。作为一种强调过程导向与系统自组织的生态范式,再野化主张通过适度引导和自然过程重启,重建生态系统的内在调节机制与动态平衡,进而实现生态、社会与经济价值的协同增益^[13-14]。国际上已有诸多城市再野化实践,如德国柏林通过主动干预(如物种重引入)与被动恢复(如设立自然演替区)结合,显著提升了生物多样性并为市民提供自然体验^[15];新加坡碧山宏茂桥公园拆除硬质河道,在提供休闲功能的同时,打造了能自我维持的生境,使生物多样性增加约30%^[16]。这些案例表明,再野化不仅适用于自然区域,也可通过系统性设计在高密度城市中实现生态与社会协同增效,为上海等超大城市城镇湿地再野化提供了重要启示。

上海作为中国超大城市的典型代表,其“依水而兴、城湿交融”的自然本底,不仅孕育了城市生活生产所需的核心资源,也积淀了深厚的地域文化底蕴^[17]。然而,在城镇开发边界

内,湿地空间正持续面临高强度城市发展带来的多重压力。为应对这一挑战,上海系统推进湿地保护与修复工作,通过出台《上海市湿地保护修复制度实施方案》等文件,强化立法与规划引领,不断完善以自然保护区、湿地公园为主体的保护体系,在遏制生态退化、扩大生态空间方面取得显著成效。然而,城镇内部湿地空间仍面临专项规划衔接不足、外来物种入侵、水质不达标、自然湿地受人工干扰持续萎缩^[18-20]等挑战。在此背景下,以“再野化”理念为指导,系统提升城镇湿地生态韧性,成为上海实现人水共生的重要路径。梳理现有相关研究,多集中于理念引介与个案剖析,尚未形成一套普适性强、可操作、可推广的规划实施框架^[21-22]。因此,如何将再野化的核心理念系统性转化为适用于高密度城市环境的规划调控工具与实践模式,是当前理论创新与实践探索共同面临的重大挑战。

本文立足于上述现实问题与理论缺口,选取上海市城镇开发边界内的湿地空间为实证研究对象,引入“再野化”理念,围绕“如何增强城镇湿地空间生态韧性并实现其多元价值”这一核心问题,主要展开以下探索:(1)生态复兴视域下,深入解析超大城市城镇湿地空间再野化的核心内涵,构建适用于高密度环境的概念框架;(2)立足规划实施需求,构建一套融合生态本底、生态功能与社会约束的多维度再野化潜力评估体系,并据此精准识别上海城镇湿地空间内的关键区域;(3)面向不同潜力类型与目标导向,系统集成湿地再野化技术工具箱,提出“分级—分类”的精准化实践路径,以期为上海及其他同类超大城市的湿地生态复兴提供一套基于自然的系统性解决方案与决策支持工具。

1 从生态修复到生态复兴:超大城市城镇湿地空间再野化内涵解析

1.1 生态复兴视域下的城市再野化内涵解析

在城市语境下,再野化的内涵更加强调自然系统与社会系统之间的互动关系。作为一种过程导向的生态修复方法^[23],再野化不仅

要关注生物多样性的恢复^[24],更重视生态系统的自我调节能力与社会价值的动态协同。正如Kowarik^[25]指出,城市再野化所关联的生态系统文化服务,使其天然兼具社会与生态双重价值;Jørgense^[26]主张转向更具包容性的再野化路径,明确反对割裂人与自然关系的修复做法;杨锐等^[27]提出要充分重视“人”的维度,充分识别、应对再野化的风险和不确定性。这些观点共同表明,城市再野化并非追求彻底的“荒野化”,而是在承认人类活动持续存在的前提下,积极探索自然生态系统与人类社会协同演进的新模式^[28-29]。具体来说,其实施路径必须充分回应公众需求的多样性与城市环境的异质性,通过精准、适度的外部调控,有效激发系统内在的恢复潜力。

1.2 超大城市城镇湿地空间再野化概念框架构建

在上述理论的基础上,本文构建了整合“内涵认知—生态评估—实施路径”3层级的概念框架,以指导超大城市城镇湿地的再野化实践(见图1)。

内涵认知层面,核心目标是“协同生态、社会与经济多元价值”,超越了传统生态修复的局限范式。其基本原则体现为过程导向、可管理的自组织与低成本、轻干预,通过引导式

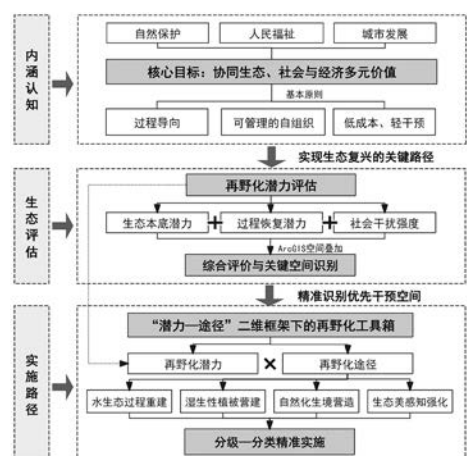


图1 超大城市湿地空间再野化概念框架
Fig.1 Conceptual framework for the rewilding of wetland spaces in megacities

资料来源:笔者自绘。

调控激发城镇湿地空间的内在恢复潜力,推动湿地自然系统与城市社会系统的协同演进。

生态评估层面,重点在于构建多维度融合的再野化潜力综合评价体系,整合生物多样性支持潜力、生态系统服务供给潜力及社会实施可行性。该体系可实现再野化潜力的量化评估与空间化识别,推动规划决策由定性、经验判断转向定量、数据驱动,为精准识别优先干预区域提供科学支撑。

实施路径层面,依托“潜力—途径”二维模型,系统衔接潜力分区结果与差异化的技术工具箱。该模型保障了从生态诊断结论向具体空间策略的高效转化,能生成适配不同空间类型的精准方案,形成“认知—评估—实施”的完整规划闭环,切实提升再野化策略的可实施性与综合效能。

2 上海城镇湿地空间再野化潜力评估与空间识别

科学识别湿地再野化潜力空间,是合理布局生态恢复措施的重要前提。本文面向超大城市高密度建成区的典型环境约束,在系统识别上海市城镇开发边界内湿地资源空间分布的基础上,构建了一套服务于规划实施的再野化潜力综合评价体系,旨在为城市生态空间的精准管控与可持续更新提供科学依据和决策支持。

2.1 研究区概况

上海市地处长江三角洲冲积平原前缘,东临东海,境内江河湖塘相间、水网交织,构成了独特的河口海洋与江南水乡复合的湿地生态系统。丰富的湿地空间使上海成为全球候鸟迁飞路线上的关键节点^[30]。其中,滨海湿地构成抵御海洋灾害、维护区域生态安全的关键屏障。遍布城乡的小微湿地提供维护生物多样性、调节雨洪、净化水质等多重生态系统服务,成为区域生态基底的重要组成部分。

按《湿地公约》分类体系对全口径湿地进行统计(涵盖水田、森林沼泽、河流湖泊、水库水面、坑塘水面、沿海滩涂、内陆滩涂等多种

类型),上海市域范围内“广义湿地”空间总面积约6 335 km²,由城镇湿地(约占3%)、郊野湿地(约占32%)和滨海湿地(约占65%)3种类型构成。其中,城镇湿地以河流水面、湖泊湿地及附属湿地为主,在空间上呈现出斑块细碎、分布零散、与建成环境高度交织的特征,是市民日常接触最为频繁的湿地类型。有效挖掘与提升这类自然资源的综合价值,协同提升生态效益、经济活力与社会福祉,是上海市推进湿地空间精细化生态治理的重要任务。

2.2 再野化潜力评估指标体系构建

围绕城市再野化核心内涵,评估体系从生态本底潜力、过程恢复潜力与社会约束强度3个维度构建,并基于ArcGIS10.7软件进行空间叠加分析。

(1) 生态本底潜力:该维度采用INVEST模型中的生境质量模块(Habitat Quality)进行综合测度^[31]。通过集成高精度土地利用数据,识别主要威胁源(建设用地、主干道)的空间影响,并结合不同地类对目标生物群的生境适宜性,评估湿地单元的生境质量指数。该指数按自然断点法划分为5个等级(1—5级),作为表征生境退化程度与生物多样性维持潜力的复合指标,其中最优区域赋值为5,最差区域赋值为1。

(2) 过程恢复潜力:该维度以《上海市生态空间专项规划(2021—2035)》提出的“双环、九廊、十区”结构为依据,结合景观连通性分析,识别其中兼具生态安全维护、生物迁徙通道及休闲游憩服务等多重功能的关键湿地空间节点。这些节点作为维持区域生态过程完整性的空间载体,被划定为生态过程恢复的优先区域,赋值为2,其他区域赋值为1。

(3) 社会约束强度:该维度以人口密度为核心约束因子,结合兴趣点(POI)密度与交通路网数据,构建干扰强度指数。具体通过核密度分析、数据归一化与空间叠加,生成干扰强度指数分级结果(1—5级),系统揭示建成环境对湿地自然恢复潜力的空间制约。该指数为综合反映人口、经济活动与交通干扰的复

合指标,其中干扰最强区域赋值为5,最弱区域赋值为1。

2.3 再野化潜力综合评价与关键空间识别

在完成3个单因子评价的基础上,本文引入波士顿矩阵,通过GIS空间叠加分析构建综合评价模型。模型优先考虑“生态本底潜力”和“社会约束强度”这两个维度,将它们作为构建矩阵的两个主轴,将“过程恢复潜力”作为关键限制性因子,对初步划分的结果进行修正和优化,最终生成包含4个象限的再野化潜力分区(见图2)。

评价结果显示,上海市城镇开发边界内的湿地空间总体呈现出“斑块散布、廊道成网”的分布格局(见图3),具体分为4个区域。

(1) 高潜力区,主要分布于生态廊道上的高连通性河流水面、中大型公园附属湿地和环城林带,如黄浦江全段、森兰绿地、张家浜楔形绿地等。其特征是生态本底优良、生境质量高、人类活动干扰较为可控,是推进再野化实践、夯实区域生物多样性存续基点的理想区域。

(2) 中高潜力区,多位于高潜力区外围地带和部分公园附属湿地,如黄浦江滨岸带、苏州河长宁段、黄兴公园、大宁公园等。其生境质量本底较好,自然恢复潜力显著,但当前受人为干扰较强,是需要通过主动管理降低干扰、促进自然过程向外扩展的关键区域。

(3) 中低潜力区,主要分布于主城区河

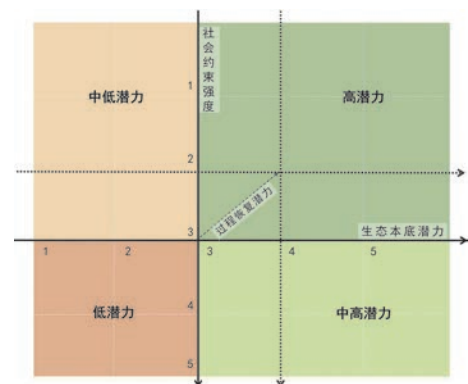


图2 城市湿地空间再野化潜力综合评价分类矩阵
Fig.2 Comprehensive evaluation and classification matrix of urban wetland rewilding potential

资料来源:笔者自绘。

道和外环之外的坑塘及水田,如葛隆村湿地片区、芦潮引河等。其生态本底一般,自然恢复能力不足,需要先通过一定程度的生态工程措施进行基底改良,为后续的再野化演替创造基础条件。

(4) 低潜力区,主要集中在中心城区的市政河道或被高强度开发包围的孤立湿地斑块,如苏州河黄浦一静安段、沙泾港、新泾港等。其特征是生境高度工程化、生态功能较单一且人为干扰强烈。再野化实践需与城市自然游憩和社会文化功能进行精细化协同设计。

3 基于“潜力—途径”二维框架的城镇湿地再野化技术工具箱与精准路径

为实现从生态诊断到规划落地实施的有效衔接,本文创新构建了“潜力—途径”二维决策框架,并据此集成了一套面向实施的再野化技术工具箱,进而针对上海城镇湿地的典型情境,提出了分级分类的精准化实践路径。

3.1 “潜力—途径”二维框架下的再野化技术工具箱构建

再野化实践的有效推进,需系统协调湿地生态系统的客观本底条件与生态修复的目标导向。本文构建的“潜力—途径”二维框架,旨在形成从生态诊断到技术选型的结构化决策支持工具。

其中,“再野化潜力”维度构成实践的客观基础与内在约束,如上文所述,反映了城市湿地在现状条件下的自然恢复能力。“再野化途径”维度则代表基于城市社会—生态系统需求所设定的主观干预导向,是针对不同生态特征和修复目标而形成的策略集合,主要包括4条核心途径。(1) 水生态过程重建:以恢复自然水文节律、水系连通性与典型水文情势为核心,夯实湿地生态本底。如通过对湿地地形、驳岸形态、堤坝结构、岛屿布局的微改造,重塑湿地三维形态(见图4)。(2) 湿生性植被营建:以乡土低维护植物为基底,重建适应当地环境的植被群落,通过“自然化设计”引导系统向目标群落演替。如采取引入强适应力树种、补

种演替成熟期植被等措施。(3) 自然化生境营造:面向特定目标物种(如鸟类、两栖类、传粉昆虫等),修复或构建适宜的栖息地结构,提升生物多样性支撑能力和生态功能。如通过丰富植被结构、增加水源食源供给、微生境营造等措施打造鸟栖生境。(4) 生态美感知强化:在生态修复中融合自然教育、景观体验与休闲游

憩功能,增强市民的生态福祉与自然联结感。如增设亲自然空间、打造互动体验区等,丰富亲自然活动的形式。

在此二维框架下,本文集成构建了面向实施的再野化技术工具箱(见图5)。工具箱的应用遵循3个步骤:第一步,依据“潜力—途径”矩阵确定总体策略;第二步,根据湿地具

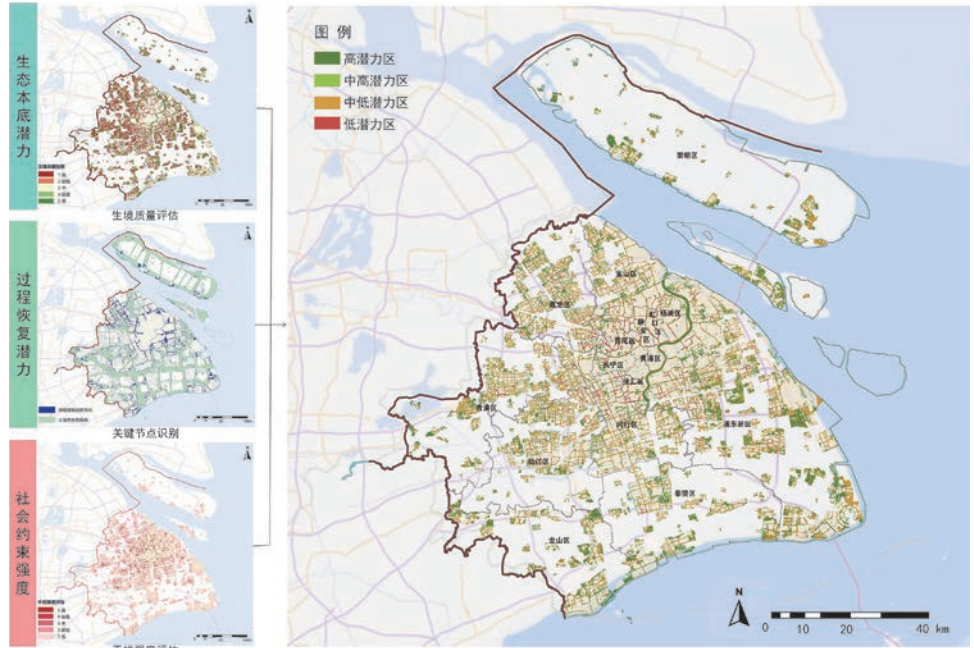


图3 上海市城镇湿地空间再野化潜力综合评价
Fig.3 Comprehensive evaluation of urban wetland rewilding potential in Shanghai

资料来源:笔者自绘。

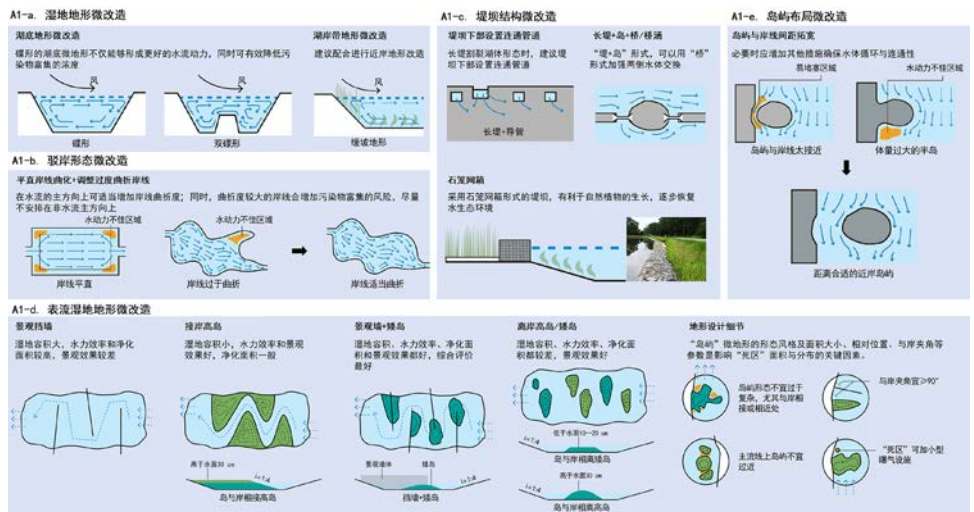


图4 再野化途径图示(以重塑湿地三维地形为例)
Fig.4 Toolbox diagram of rewilding pathways (taking reshaping wetland 3D terrain as an example)

资料来源:笔者根据参考文献[32-33]改绘。

体的规模类型和空间功能需求进行措施适配；第三步，落实到具体场地实施相应的专项技术。例如，在“水生态过程重建”途径中，针对市郊区域的河流水面，可通过改造湿地、驳岸和堤坝等地形要素来系统重塑三维形态；而对于高密度建成区内的河流水面及小型附属湿地，则可依托增设石笼网箱、优化表流湿地等精细化技术措施进行生态修复。因此，图5所示的矩阵体系可作为顶层方法框架，为规划与

管理工作提供模块化、可组合的技术选择依据。其实施成效最终取决于与具体场地条件的深度结合及适应性调整。

3.2 上海湿地空间再野化的分级分类精准实施路径

基于再野化潜力分区和技术工具箱的系统集成，综合考虑湿地空间的规模、类型及其所处城乡梯度的发展需求，本文进一步识别出

4类亟需开展再野化实践的典型空间节点，并提出了与之对应的差异化实施路径（见图6-图7）。

(1) 重要保育型节点：为再野化高潜力湿地空间，作为区域生物多样性的存续基点，是最适宜优先进行再野化改造提升的节点空间。例如黄浦江前滩段，这些区域生境质量优良、人为干扰可控。可采取“保护优先、过程导向”的策略，重点围绕水生态过程重建与自然化生境营造两大途径，通过水系连通性恢复、缓坡生态驳岸改造、鸟类栖息浅滩和水生植物群落营建等措施，系统提升生境完整性与生物承载力，并严格控制外来物种入侵与过度人为活动。

(2) 过程辅助型节点：为再野化中高潜力的湿地空间，生态条件较好，但外在干扰较大。例如黄兴公园，岸线硬质化程度高，生态功能与游憩功能交织。应采取“主动引导、移除限制”的策略，适宜以水生态过程重建与湿生性植被营建为主导，侧重通过拆除局部硬质驳岸、构建多级表流湿地与补植乡土湿生植被带等措施进行适度野化改造，辅助恢复河岸带的自然水文过程与植被演替。

(3) 基底改良型节点：为再野化中低潜力的湿地空间，生境条件一般且生态功能不突出。如芦潮引河，该区域高度硬化且植被结构



图5 面向实施的城镇湿地空间再野化技术工具箱
Fig.5 Implementation-oriented technical database for urban wetland space rewilding

资料来源：笔者自绘。

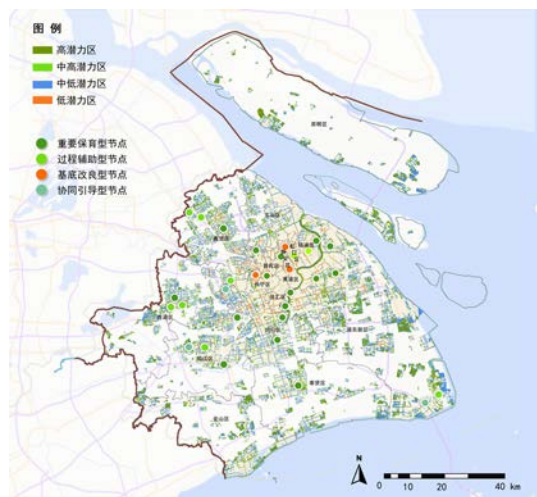


图6 上海市城镇湿地再野化典型样地空间布局
Fig.6 Spatial layout of typical urban wetland rewilding sites in Shanghai

资料来源：笔者自绘。

再野化途径	再野化措施	再野化潜力											
		重要保育型节点			过程辅助型节点			基底改良型节点			协同引导型节点		
		河流水面	湖泊水面	附属湿地	河流水面	湖泊水面	附属湿地	河流水面	湖泊水面	附属湿地	河流水面	湖泊水面	附属湿地
A 水生态过程重建	A1 重塑三维地形	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A2 重建水生植物	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A3 增设曝气系统	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A4 改造硬化驳岸	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	A5 建设海绵设施	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B 湿生性植被营建	B1 乔灌草复层群落构建	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	B2 水生植被群落恢复	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	B3 滩涂草本带营建	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	B4 乡土植物群落演替	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C 自然化生境营造	C1 鸟栖生境	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C2 鱼类及蛙栖生境	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C3 小型哺乳类生境	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C4 蝶类及其他昆虫生境	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C5 生物多样性管理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
D 生态感知强化	D1 亲自然活动	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	D2 自然科普教育	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	D3 绿色低碳营建	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	D4 社区花园共建	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

图7 上海城镇湿地再野化分级—分类精准实施路径

Fig.7 Precision implementation pathways for graded and classified rewilding of urban wetlands in Shanghai

资料来源：笔者自绘。

单一。应采取“先修复、后野化”的渐进式策略,以水生态过程重建、湿生性植被营建、自然化生境营造三者并重,综合实施清淤疏浚、构建循环活水系统、栽植净化植物群落及营造深浅交替的水体结构等措施,为再野化演替奠定基础。

(4) 协同引导型节点:为再野化低潜力的湿地空间,生态本底差,自然恢复能力弱,人为干扰强。例如苏州河黄浦—静安段,空间狭窄且生境单一,但市民活动需求高。应采取“功能融合、生态共享”的精细化改造策略,以生态美感知强化为统领,通过设置石笼网箱、布置生态浮岛与表流湿地、增加自然教育标识与亲水观察点等精细化设计,在有限空间内提升生境复杂度与生态可见度,使市民在休闲中感知生态过程,实现社会效益与生态效益的协同增益。

4 结论与讨论

湿地是上海实现可持续发展的关键自然支撑,其健康状况深刻影响着城市的经济社会韧性与民生福祉。“城湿交融”的本底特征,赋予了湿地在上海生态安全、气候适应与人居环境建设中的战略性角色。面对传统工程修复的局限,再野化理念为实现系统性生态复兴提供了新路径。

本文针对上海城镇湿地空间,构建了涵盖潜力评估、空间识别、工具箱集成及规划路径的湿地再野化整体方法。研究表明,城市再野化绝非追求原始荒野的状态,而是一种基于生态本底与社会现实需求的协同演进策略。其实践关键在于精准理解和引导生态系统的自组织潜力,并在此基础上实施精细化、适应性的规划管控。

“潜力—途径”二维框架及技术工具箱,为城镇湿地分级分类施策提供了可操作方法,推动了再野化从理念向实践的转化。该系统性路径不仅对上海具有指导意义,其评估逻辑、工具箱与治理思路,也对国内外其他高密度城市及快速城市化区域的生态修复具有参考价值。

然而,再野化是一个长期、动态且具不确定性的过程。在超大城市这一复杂巨系统中,再野化仍面临生态风险、社会接受度、长效管理等现实挑战。未来应在以下方面深化探索:治理层面,需构建公众参与长效机制^{[25]9},形成贯穿“认知—诊断—干预—监测—管理”全过程的参与式治理框架,通过社区共建、自然教育^{[27]5-6}等机制,让市民成为再野化的参与者、监督者和受益者。在技术层面,可建立数据驱动、智慧调控的监测管理体系^[34],实现对再野化过程的动态感知与适应性优化,确保持续提升系统韧性与多元价值。总之,治理创新与技术赋能相结合,是将再野化从生态愿景落地为城市实践的关键所在,为超大城市实现人与自然和谐共生提供了一条可感可及的现实路径。

(感谢上海市规划和自然资源局、上海市城市规划设计研究院为本研究提供的湿地空间数据支持。)

参考文献 References

- [1] Convention on Wetlands. Global wetland outlook 2025: valuing, conserving, restoring and financing wetlands[R]. 2025.
- [2] COSTANZA R, ARGE R, GROOT R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, 387: 253-260.
- [3] HETTIARACHCHI M, MORRISON T H, MCALPINE C. Forty-three years of Ramsar and urban wetlands[J]. Global Environmental Change, 2015, 32: 57-66.
- [4] DAVIDSON N C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area[J]. Marine and Freshwater Research, 2014, 65(10): 934-941.
- [5] 崔丽娟,雷茵茹,张曼胤,等.小微湿地研究综述:定义、类型及生态系统服务[J].生态学报, 2021, 41(5): 2077-2085.

- [6] 安岩,顾佰和,王毅,等.基于自然的解决方案:中国应对气候变化领域的政策进展、问题与对策[J].气候变化研究进展, 2021, 17(2): 184-194.
- [7] 祝惠,武海涛,邢晓旭,等.中国湿地保护修复成效及发展策略[J].中国科学院院刊, 2023, 38(3): 365-375.
- [8] 王国栋,姜明,盛春蕾,等.湿地生态学的研究进展与展望[J].中国科学基金, 2022, 36(3): 364-375.
- [9] 王敏,宋昊洋,朱雯,等.国土空间规划背景下城市水网空间近自然修复规划策略与实践——以江苏省太仓市为例[J].风景园林, 2022, 29(12): 36-42.
- [10] 王敏,侯晓晖.城市滨水景观生态复兴的价值冲突与权衡——德国伊萨尔河的实践经验与启示[J].城市建筑, 2018(33): 26-30.
- [11] 陈红,欧小杨,吕英烁,等.时空变化视角下北京市湿地优先保护格局[J].生态学报, 2024, 44(12): 5128-5139.
- [12] 沈清基,象伟宁,程相占,等.生态智慧与生态实践之同济宣言[J].城市规划学刊, 2016(5): 127-129.
- [13] 金晓东,冯黎,游奉溢,等.基于“辨识—解构—保护”的城市再野化机遇空间探索——以四川

- 天府新区直管区为例[J]. 风景园林, 2024, 31(11): 22-30.
- JIN Xiaodong, FENG Li, YOU Fengyi, et al. Exploring urban rewilding opportunity spaces through identification, deconstruction and conservation: a case study of the direct administration zone of Tianfu New Area, Sichuan[J]. Landscape Architecture, 2024, 31(11): 22-30.
- [14] 胡尚春, 刘佳慧, 苏醒, 等. 城市再野化的理论基础与实践前景[J]. 风景园林, 2024, 31(11): 12-21.
- HU Shangchun, LIU Jiahui, SU Xing, et al. Theoretical foundation and practical prospect for urban rewilding[J]. Landscape Architecture, 2024, 31(11): 12-21.
- [15] 薛飞, 郎悦曦, 曹越, 等. 再野化: 柏林城市生态空间的实践[J]. 城市规划学刊, 2023(6): 79-86.
- XUE Fei, LANG Yuexi, CAO Yue, et al. Urban rewilding: state of the art of Berlin's urban ecological space protection[J]. Urban Planning Forum, 2023(6): 79-86.
- [16] 2016 ASLA Professional Awards. Bishan-Ang Mo Kio Park[EB/OL]. [2025-10-16]. <https://www.asla.org/2016awards/169669.html>.
- [17] 张冠湘, 付元祥, 冯育青, 等. 长三角城市湿地保护可持续路径解析——以苏州为例[J]. 湿地科学与管理, 2024, 20(1): 76-79.
- ZHANG Guanxiang, FU Yuanxiang, FENG Yuqing, et al. An analysis of sustainable approaches to urban wetland conservation in Yangtze River Delta: a case study of Suzhou[J]. Wetland Science & Management, 2024, 20(1): 76-79.
- [18] 王春林, 安树青, 曾琪, 等. 上海市湿地资源现状与湿地保护空间布局探析[J]. 湿地科学与管理, 2021, 17(4): 73-76.
- WANG Chunlin, AN Shuqing, ZENG Qi, et al. Current status of wetland resources and spatial arrangement of wetland protection in Shanghai[J]. Wetland Science & Management, 2021, 17(4): 73-76.
- [19] 张婷玉, 袁琳, 张超, 等. 海岸工程及生物入侵对上海南汇东滩海岸带格局演变的影响[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2023(3): 167-180.
- ZHANG Tingyu, YUAN Lin, ZHANG Chao, et al. The impact of coastal engineering and biological invasion on the evolution of coastal zone patterns at Nanhui Dongtan, Shanghai[J]. Journal of East China Normal University (Natural Science), 2023(3): 167-180.
- [20] 易阿岚, 王钧. 上海市湿地景观格局时空演变与驱动机制的量化研究[J]. 生态学报, 2021, 41(7): 2622-2631.
- YI Alan, WANG Jun. Quantitative study on spatio-temporal evolution and mechanisms of wetland landscape patterns in Shanghai[J]. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(7): 2622-2631.
- [21] 袁嘉, 胡尚春. 城市再野化[J]. 风景园林, 2024, 31(11): 10-11.
- YUAN Jia, HU Shangchun. Urban rewilding[J]. Landscape Architecture, 2024, 31(11): 10-11.
- [22] 林煦丹, 尹铎, 田双, 等. 地理学视角下再野化的概念与理论逻辑辨析[J]. 地理学报, 2025, 80(3): 605-619.
- LIN Xudan, YIN Duo, TIAN Shuang, et al. Concept and theoretical logic of rewilding from a geographical perspective[J]. Acta Geographica Sinica, 2025, 80(3): 605-619.
- [23] PERINO A, PEREIRA H M, NAVARRO L M, et al. Rewilding complex ecosystems[J]. Science, 2019, 364(6438): eaav5570.
- [24] PETTORELLI N, DURANT S M, DU TOIT J T. Rewilding: a captivating, controversial, twenty-first-century concept to address ecological degradation in a changing world[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2019: 1-11.
- [25] KOWARIK I. Urban wilderness: supply, demand, and access[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2018, 29: 336-347.
- [26] JØRGENSEN D. Rethinking rewilding[J]. Geoforum, 2015, 65: 482-488.
- [27] 杨锐, 曹越. “再野化”: 山水林田湖草生态保护修复的新思路[J]. 生态学报, 2019, 39(23): 8763-8770.
- YANG Rui, CAO Yue. Rewilding: new ideas for ecological protection and restoration projects of mountains-rivers-forests-farmlands-lakes-grasslands[J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(23): 8763-8770.
- [28] 陈竞姝, 刘晶晶. 基于“再野化”导向的城市郊野生态空间设施建设研究[J]. 城乡规划, 2025(1): 32-40.
- CHEN Jingshu, LIU Jingjing. Research on facility construction of urban suburban ecological space based on “rewilding” approach[J]. Urban & Rural Planning, 2025(1): 32-40.
- [29] DURANT S M, PETTORELLI N, DU TOIT J T. The future of rewilding: fostering nature and people in a changing world[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2019: 413-425.
- [30] 上海市生态环境局. 上海市生物多样性保护战略与行动计划(2024—2035年)[R]. 2024. Shanghai Municipal Bureau of Ecology and Environment. Shanghai biodiversity conservation strategy and action plan (2024-2035)[R]. 2024.
- [31] Natural Capital Project. InVEST 3.17.0 user's guide[R]. 2025.
- [32] 汪洁琼, 王蓉蓉, 宋昊洋, 等. 表面流人工湿地 Delft3D水动力数值模拟与空间形态设计研究[J]. 中国园林, 2023, 39(3): 40-45.
- WANG Jieqiong, WANG Rongrong, SONG Haoyang, et al. Delft3D hydrodynamic numerical simulation and spatial and configurational design of free water surface constructed wetland[J]. Chinese Landscape Architecture, 2023, 39(3): 40-45.
- [33] 汪洁琼, 陈奕, 毛永青, 等. 基于Delft3D污染物扩
- 散模拟的城市湖泊景观水体三维形态循证设计[J]. 中国园林, 2021, 37(5): 44-49.
- WANG Jieqiong, CHEN Yi, MAO Yongqing, et al. Evidence-based design for three-dimensional form of landscape water body of urban lake via Delft3D pollutant diffusion simulation[J]. Chinese Landscape Architecture, 2021, 37(5): 44-49.
- [34] CARVER S, CONVERY I, HAWKINS S, et al. Guiding principles for rewilding[J]. Conservation Biology, 2021, 35(6): 1882-1893.