

外来入侵物种对上海市河道养护工作的挑战与应对策略

王丽薇

上海市浦东新区河道管理事务中心

DOI:10.32629/hwr.v10i4.6960

[摘要] 河道外来入侵物种防控是城市水生态治理与公共安全保障的重要组成部分,也是河道精细化养护体系的核心建设方向。本文以上海城郊河网连通性强、本土水生物种禀赋突出的现实情境为基础,明确生态本底保护、城市公共安全保障、公共空间功能落地三个维度下的河道养护作业定位,梳理当前入侵物种防控面临的生态系统稳定性受损、养护人力成本攀升、堤防行洪安全受扰等核心挑战,提出针对性应对策略。研究成果可为同类型河网城市的入侵物种防控工作提供参考,助力河道多重功能价值协同发挥。

[关键词] 外来入侵物种; 河道养护; 水生态保护; 上海河网

中图分类号: TV143+.3 **文献标识码:** A

Challenges Posed by Invasive Species to River Maintenance in Shanghai and Corresponding Mitigation Strategies

Liwei Wang

Shanghai Pudong New Area River Management Affairs Center

[Abstract] The prevention and control of invasive species in river systems constitutes a vital component of urban water ecosystem management and public safety assurance, serving as a core focus in the development of refined river maintenance frameworks. Grounded in Shanghai's suburban river network characterized by strong connectivity and abundant native aquatic biodiversity, this study delineates the operational objectives of river maintenance across three dimensions: ecological baseline protection, urban public safety safeguards, and the effective functioning of public spaces. It identifies key challenges in invasive species management—including compromised ecosystem stability, rising maintenance costs, and compromised flood control safety—while proposing targeted mitigation strategies. The findings provide actionable insights for cities with similar river networks, facilitating the synergistic realization of rivers' multifaceted functional values.

[Key words] invasive alien species; river maintenance; aquatic ecosystem conservation; Shanghai river network

引言

城市河网是兼具生态调节、公共安全、景观服务多重功能的核心公共资源。高密度连通的河网结构在提升水系统循环效率的同时,也为外来入侵物种的跨区域扩散提供了便利条件,入侵物种的无序繁殖会从生态、安全、运维多个维度对河道正常功能发挥造成负面影响。上海作为典型的平原河网城市,河道密布,城郊水系连通性强,滨水公共空间开发程度较高,外来入侵物种通过挤占本土物种生存空间、堵塞河道、加剧水体富营养化等方式,导致河道养护成本激增、功能受损,甚至威胁防汛安全。研究外来入侵物种对上海河道养护的挑战及应对策略,对保障城市水生态安全、推进“韧性城市”建设具有重要实践意义。

1 上海市河道主要外来入侵物种及扩散路径

目前上海市河道中的主要外来入侵物种有三类。水生植物类:水葫芦(凤眼莲),繁殖速度快,易形成大面积漂浮群落,堵塞河道、阻碍航运,同时遮蔽光照导致水下植物死亡,破坏生态平衡;喜旱莲子草(水花生),水陆两栖生长,缠绕河道岸坡,影响堤防稳固。水生动物类:福寿螺,以水生植物、藻类为食,啃食河道内水生植被,其卵块易附着于闸坝、桥梁等设施,影响水利工程运行;巴西龟,作为外来宠物放生后挤占本土龟类生存空间,携带的病原体可能污染水体。滨岸植物类:加拿大一枝黄花,在河道沿岸快速蔓延,争夺本土植物养分,其根系发达可能破坏岸坡土壤结构,加剧水土流失。扩散路径有人为引入(如景观绿化、养殖逃逸)、自然扩散(通过河道水系连通性传播)和不当放生(市民将宠物或植物投入河道)等。

2 外来入侵物种对上海市河道养护工作的要求

基于上海城郊河网连通性强、本土水生物种禀赋突出的现实情境,外来入侵物种防控维度下的河道养护工作要锚定多层次功能定位开展对应作业。

从生态本底保护的角度出发,养护作业应契合河道生态系统原生多样性保护的底线要求,将本土沉水植物、岸带乡土草本以及特色水生动物的栖息空间保障作为核心作业前提。养护责任主体需优先排查本土物种集中分布河段的入侵物种扩散苗头,借助日常巡护开展原种群生存状态摸查。以一枝黄花为例,该物种根系发达、繁殖迅速,常侵占本土芦苇、菖蒲等岸带植物的生长空间,养护人员需在其苗期及早识别并拔除,清理过程中尽量不扰动周边本土植物根系,最大程度降低对本土物种生存环境的干扰,保障河道生态系统原生群落结构不被破坏^[1]。

3 外来入侵物种对上海市河道养护工作的具体挑战

3.1 河道生态系统稳定性受损

结合上海城郊河网连通性强、本土水生物种资源丰富的现实情境,外来入侵物种的扩散会直接冲击河道生态系统的原有稳定状态。入侵物种大多繁殖速度快、环境适应能力强,会快速占领水面、岸带以及水下土层的生存空间,挤压本土沉水植物、岸带乡土草本的正常生长区域,甚至直接覆盖本土植物的光照获取路径,导致本土植物种群规模出现收缩。以一枝黄花为例,其根系可分泌化感物质抑制周围植物生长,在河岸带形成单一优势群落,本土芦苇、荻等植被面积明显减少。

入侵物种的大规模扩散还会打破河道原有水生动植物群落结构,部分入侵物种以本土水生动物的卵或幼体为食,或破坏其栖息、繁殖场所。福寿螺大量取食本土螺类、水生植物幼嫩组织,导致本土环棱螺、田螺等种群数量下降,打破原有食物链平衡^[2]。

3.2 河道养护人力成本攀升

结合上海城郊河网连通性强、入侵物种扩散路径隐蔽的现实情境,外来入侵物种的大范围滋生直接推高了河道养护的整体人力成本。养护人员需要扩大日常巡护的覆盖范围,除原有常规河段之外,还要将岸带缝隙、水下浅滩等此前无需重点排查的区域纳入巡护清单,单次巡护的作业时长明显拉长,所需配置的一线巡护人员数量也有所增加。入侵物种的专项清理作业复杂度要高于常规河道保洁工作。如一枝黄花其根系深入土层,单纯割除地上部分无法根除,需人工连根拔除,作业强度大且耗时长。福寿螺卵块附着在桩基、植物茎秆隐蔽处,需人工逐一刮除清理,常规器械难以奏效^[3]。

3.3 河道堤防行洪安全受扰

结合上海城郊河网连通性强、汛期降水集中且径流量大的现实情境,外来入侵物种的无序扩散会对河道行洪效率与堤防结构稳定造成直接干扰。大型浮水、沉水类入侵植物繁殖速度快,短时间内就可连片覆盖河道水面,大幅压缩过水断面的有效通行空间,抬高河道常水位,加大汛期行洪的承载压力。钻蛀类入侵水生动物的会在堤防护坡的土层、石缝中打洞

栖息,长期活动会破坏护坡结构的密实度,汛期高水位长时间浸泡下容易出现护坡塌陷、渗漏等问题,对堤防整体安全造成隐性隐患。

3.4 跨区域协同难度大,监测预警体系不完善

上海河道多为流域性水系(如黄浦江、苏州河支流),跨区、跨省市连通性强,某一区域的入侵物种可通过水流快速扩散至其他区域,而各区养护标准、治理进度不一,协同防控存在壁垒。现有监测依赖人工巡查,对隐蔽性强的物种(如福寿螺卵块、水下藻类入侵)识别滞后,缺乏智能化监测设备(如无人机遥感、水下传感器)的系统应用,难以及时掌握扩散动态。

3.5 公众参与机制不健全,源头防控存在短板

市民对“外来物种入侵危害”认知不足,随意放生巴西龟、丢弃水培植物(如空心莲子草)的行为频发,加剧入侵风险,而河道养护单位缺乏有效的公众教育,源头防控责任分散在水利、农业、市场监管等多部门,协同机制不顺畅。

4 外来入侵物种对上海市河道养护工作的应对策略

4.1 引入先进技术,建立分级分区监测预警机制

基于上海市城郊河网水系连通性强、外来入侵物种扩散路径隐蔽的现实情境,建立“空天地”一体化监测体系:在重点河道布设无人机定期巡检(识别水葫芦聚集区)、水下传感器(监测藻类入侵),结合AI图像识别技术自动预警,缩短响应时间;将监测数据接入上海市智慧水利平台,实现各区、各部门数据共享。开展科学化的监测预警工作可有效压缩入侵物种的扩散空间,降低后续清理作业的综合成本,也能为后续的清除与修复工作提供准确的参考依据。结合不同入侵物种对河道生态、行洪以及景观功能的影响程度,相关责任主体可将入侵物种划分为不同危害等级,匹配差异化的监测频次与排查标准^[4]。

从上海河道功能划分的实际情况出发,不同河段承担的生态、公共服务属性存在明显差异,相关责任主体可结合河段的核心功能定位设置对应的监测点位,在本地物种集中分布的生态保护河段,重点设置水下与岸带结合的监测点位,定期巡查一枝黄花的苗期扩散情况;在行洪压力较大的主要河段,重点设置桥洞、涵闸周边的专属监测点位,定期检查福寿螺卵块附着密度;在滨水景观河段,重点设置岸带与水面衔接区域的监测点位,关注入侵物种对景观的影响。保障监测资源的投放契合不同河段的实际养护需求,避免重点区域监测缺位、非重点区域资源浪费。

4.2 优化物理拦截与高效清除作业体系

上海城郊河网连通性强、入侵物种随水流扩散速度快,优化物理拦截与高效清除作业体系可直接降低入侵物种的扩散范围与清理作业的综合投入。养护责任主体可在涵闸、桥洞、上下游河段交界等入侵物种易聚集扩散的高风险点位设置模块化的物理拦截网,可有效阻拦入侵物种随水流跨河段漂移,从源头上缩小入侵物种的扩散覆盖范围,也能降低下游河段的后续清理作业压力。

结合不同入侵物种的生长特性与附着场景,优化专项清除

作业流程的工作可同步推进。养护责任主体可针对不同类别的入侵物种制定差异化的清除操作规范,清理加拿大一枝黄花时,需连根拔除并收集散落根系片段,避免残留根茎再次萌发;清理福寿螺时,需同步刮除附着在桩基、植物茎秆上的卵块,并收集成螺,防止其继续繁殖扩散。

4.3 推行生物调控与生态韧性修复相结合

基于上海市河道本土水生物种禀赋突出、生态系统修复需求迫切的现实情境,生物调控与生态韧性修复相结合的模式,可从根源上降低入侵物种的生存竞争优势,构建更稳定的河道生态防御体系。相关养护责任主体可筛选对本土物种无负面影响、取食对象明确的本土水生动物、微生物种群,投放至入侵物种集中分布的河段,借助天敌的自然取食行为控制入侵物种的繁殖规模,不会对本土种群的生存状态造成额外扰动。

结合原生水生群落的生态位占位特性,相关养护责任主体可在清理完成入侵物种的河段补植本土沉水植物、岸带乡土草本种群,填补入侵物种清除后留下的生存空间,挤压后续入侵物种的定植与繁殖空间,提升河道生态系统自身的抗入侵能力。在一枝黄花清除区域及时补植本土芦苇、菖蒲、茭白等竞争能力较强的乡土植物,可有效抑制其二次入侵。补植作业需契合不同河段的原生群落结构特征,优先选用本地种植资源库中留存的乡土物种,引入的种群规模匹配河段的实际承载能力,避免补植种群打破原有生态平衡。尽可能减少非必要的人工清淤、岸带整治等作业行为,保留本土水生物种的天然栖息与繁殖空间,让河道生态系统的自我调节功能得到充分发挥。

4.4 完善跨部门协同与养护队伍专业培训

上海城郊河网跨区域连通、养护责任涉及多个管理部门,完善跨部门协同机制与提升养护队伍专业能力,是推动外来入侵物种防控工作落地见效的基础支撑。相关责任主体需梳理水务、绿化、农业等不同部门在入侵物种防控全流程中的权责边界,建立常态化的联合调度工作路径。

结合上海本地常见入侵物种的生长特性、不同河段的功能定位以及现有养护作业的实际情况,相关责任主体编制统一的外来入侵物种防控养护标准化作业指南,将不同类别入侵物种的处置流程、本土物种栖息空间的保护要求、清理作业的安全操作规范等内容纳入指南范畴。为一线养护人员的日常作业提

供清晰操作依据,减少非标准化作业带来的次生生态扰动或不必要的人力物力消耗。

4.5 强化源头防控与公众参与,构建多元共治体系

实施全链条、闭环式准入监管,从源头杜绝非法引入、违规种植、随意放生等行为。立足上海本地传播场景,构建全方位、多层次、广覆盖的科普宣传体系,提升公众对入侵物种的认知水平与防范意识,引导市民主动参与生态保护。通过“上海水务海洋”公众号、视频号,发布外来入侵物种科普图文、短视频,解读物种危害、识别方法、处置流程及法律法规;联动社区电子宣传屏、河道沿线宣传栏,投放通俗易懂的科普海报、警示标语;定期公开入侵物种防控工作进展、治理成效,主动接受社会监督,构建全方位、无死角的外来入侵物种多元共治体系。

5 结语

外来入侵物种防控是上海河道养护体系中需要长期推进的核心工作,其落地成效直接关系到河道生态系统稳定性、行洪安全保障能力与滨水公共服务质量的提升。后续养护工作开展过程中,需始终立足上海河网的实际特征,兼顾不同河段的功能定位差异,通过技术体系优化、管理机制完善与生态韧性提升多路径协同,构建全链条的入侵物种防控体系。在保障河道核心功能稳定发挥的前提下,维持水生态系统的动态平衡,逐步实现河道生态价值、安全价值与公共服务价值的协同释放,为城市水治理体系的精细化升级提供支撑。

[参考文献]

- [1]徐龙,陈晓玲.基于MaxEnt模型预测加拿大一枝黄花在福建的潜在入侵风险区[J].生态环境学报,2026,35(3):414-424.
- [2]郑江,秦朝秋,李雪梅,等.外来杂草定性鉴定结果可靠性定量评估方法研究[J].植物检疫,2026,40(02):83-86.
- [3]杜鹃,李晶,任世威,等.基于多源信息融合与特征图谱的入侵害虫智能识别与预警系统研究[J].口岸非传统安全学刊,2026,3(01):21-24.
- [4]何佳明,刘凤琴,袁志良,等.周口市川汇区外来入侵物种调查及防控对策[J].中南农业科技,2026,47(02):138-143.

作者简介:

王丽薇(1986--),女,汉族,上海南汇人,工程师,本科,研究方向:中小河道综合养护管理。