

西北地区城市湿地公园水生花境配置技术探讨

梁 辉

银川市园林绿化质量管理中心 宁夏 银川 750001

摘要：本文基于西北地区气候特征与典型案例，系统分析水生植物选择、群落构建、空间营造及维护管理四大技术要点，提出“适地适种、功能复合、动态演替”的配置理念，结合银川双渠口海绵公园、银川阅海国家湿地公园、陕西千湖国家湿地公园等实践案例，探索符合西北生态特性的水生花境技术路径，为西北干旱区城市湿地景观建设提供理论支撑与实践参考。

关键词：西北地区；城市湿地公园；水生花境；生态配置；可持续景观

1 引言

西北地区幅员辽阔，占全国国土面积的30%，但受大陆性气候影响，年均降水量普遍不足400毫米，蒸发量却高达2000毫米以上，水资源总量仅占全国的5.8%。这种极端的生态条件导致区域生态承载力与城市发展需求矛盾突出，土地沙化、水土流失、生物多样性退化等问题严峻。城市湿地公园作为“海绵城市”建设的重要节点，通过构建水生植物群落，可实现雨水调蓄、水质净化、微气候调节与生态修复的多重功能。其中，水生花境作为湿地景观的核心要素，其配置技术直接影响湿地生态系统的稳定性与景观美学价值。然而，现有研究多聚焦于东部湿润地区，针对西北干旱区的水生花境配置技术尚缺乏系统性探索，导致实践中的植物成活率低、景观同质化、维护成本高等问题。本文从生态适应性、景观功能性、管理可持续性三个维度，构建西北地区水生花境配置技术框架，为同类项目提供技术参考。

2 西北地区水生花境配置的生态约束与机遇

2.1 气候与水文特征对配置的制约

西北地区气候呈现显著的“干旱-半干旱”过渡特征，具体表现为降水时空分布不均、蒸发量远超降水量、水温季节性波动大等^[1]。以银川市为例，其年均降水量仅200毫米，而蒸发量达1600毫米，是降水量的8倍；降水集中于7-9月，单次暴雨强度可达50毫米/小时，导致地表径流冲刷严重；冬季地表水结冰期长达3-5个月，水温低至0℃以下，限制水生植物越冬能力。此外，土壤盐渍化问题突出，如陕西千湖湿地公园周边土壤含盐量达0.4%-0.6%，对植物根系吸收造成抑制。这些特征要求水生植物需具备耐旱、耐寒、耐盐碱的多重抗性。例如，芦苇通过发达的通气组织和根系分泌物，可在含盐量0.5%的土壤中正常生长，其根系深度达1.5米，能有效固定底泥、减少水土流失；香蒲的叶片表面覆盖蜡质层，

可降低蒸腾作用30%-40%，适应干旱环境。陕西千湖国家湿地公园通过筛选芦苇、香蒲等本土物种构建植物群落，三年内使土壤含盐量降低0.3%-0.5%，为后续物种引入创造条件，验证了乡土植物的生态适应性优势。

2.2 生态修复需求与技术机遇

西北地区城市湿地公园承担着三大生态使命：雨水调蓄、水质净化与生物庇护。在雨水调蓄方面，通过潜流湿地、生态旱溪等设施，可将暴雨径流滞蓄时间延长至48小时以上，削减洪峰流量60%-80%。例如，银川双渠口海绵公园采用“西园净化+东园科普”的双核模式，通过稳流塘、潜流湿地等海绵设施实现雨水循环利用，其水生植物配置密度较传统湿地降低30%，但净化效率提升25%，证明功能导向的配置策略在干旱区的可行性。在水质净化方面，水生植物通过吸收、吸附和微生物降解作用，可有效去除氮、磷等污染物。研究表明，睡莲根系对总磷的去除率可达45%，金鱼藻对化学需氧量（COD）的去除率达60%。陕西千湖湿地公园通过构建“芦苇-香蒲-荇菜”复合群落，使水体透明度从0.3米提升至0.8米，底泥有机质含量降低22%，生态效益显著。在生物庇护方面，湿地公园为中华秋沙鸭、黑鹳等国家一级保护动物提供栖息地。千湖湿地公园通过种植荻、水葱等挺水植物，形成覆盖水面40%的植物群落，使鸟类种群数量增加37%，其中迁徙鸟类占比提升至60%，凸显了水生花境的生态价值。

3 水生花境配置的核心技术体系

3.1 植物选择：适地适种与功能优先

3.1.1 乡土物种的筛选与应用

西北地区乡土水生植物具有显著的生态适应性优势。经长期自然选择，这些物种已形成对干旱、盐碱、低温等逆境的耐受机制。适用于干旱区湿地的核心乡土物种包括：挺水植物中的芦苇（耐盐碱度达0.5%）、香

蒲（根系深度达1.5米）、菖蒲（耐寒-25℃）；浮叶植物中的睡莲（耐旱周期可达15天）、荇菜（光补偿点低至 $50\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ）；沉水植物中的金鱼藻（耐污能力强，对COD去除率达60%）、黑藻（生长速度达3厘米/周）。陕西千湖湿地通过引入芦苇-香蒲-荇菜复合群落，构建了“挺水-浮叶-沉水”三层垂直结构^[2]。芦苇作为上层植物，通过蒸腾作用降低水体温度2-3℃，抑制藻类繁殖；香蒲作为中层植物，其根系分泌的有机酸可促进微生物活性，加速氮、磷转化；荇菜作为下层植物，叶片覆盖水面40%-50%，减少光照穿透，抑制底泥营养盐释放。该模式实施三年后，水体溶解氧含量提高1.2毫克/升，氨氮浓度降低0.8毫克/升，生态效益显著优于单层配置。

3.1.2 引种植物的适应性驯化

针对景观需求引入外来物种时，需进行为期3-5年的适应性驯化，以降低生态风险。驯化过程需模拟目标区域的气候、土壤和水文条件，逐步提升物种的耐受能力。例如，银川双渠口海绵公园在引种王莲时，采取梯度驯化策略：先在温室水培池中培育，水温从25℃逐步降至15℃，模拟秋季降温过程；基质方面，在黏土中掺入30%珍珠岩，提高透气性，避免根系腐烂；微生境营造上，通过浮板固定叶片，防止强风导致的机械损伤。经驯化，王莲在银川的存活期从5个月延长至8个月，叶片直径达1.2米，成为公园标志性景观。此外，引种植物需进行生态安全性评估，避免入侵物种扩散。例如，千屈菜虽具有较强的观赏性和耐污能力，但其繁殖速度快，易挤压本土物种生存空间，因此在配置时需控制其种植面积占比不超过10%，并定期清理逸生植株。

3.2 群落构建：功能复合与动态演替

3.2.1 垂直结构优化

采用的“挺水-浮叶-沉水”三维生态配置模式，可提升空间利用率。以银川阅海国家湿地公园为例，通过空间分层实现湿地功能最大化。上层0.8-1.5米水深区域种植芦苇、香蒲等高秆植物，形成生态屏障的同时拦截65%-80%的入湖悬浮物，其光合作用贡献系统40%的溶解氧，为黑颈鹤等9种候鸟提供筑巢基质。中层0.3-0.8米水深配置睡莲、荇菜等浮叶植物，45%-50%的叶片覆盖率有效抑制蓝藻水华，降低水下光照强度至18%，同时为中华绒螯蟹提供隐蔽空间。下层0-0.3米水深布置金鱼藻、狐尾藻等沉水植物群落，氮磷吸收效率达 $85\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，固定底泥释放活性磷超90%，为黄河鲤提供90%以上的产卵附着面。该模式运行三年后，水体透明度年均提升0.48米，溶解氧浓度稳定在Ⅲ类水标准，反硝化细菌丰度增加2.4个数量级，形成“植物固持-动物转运-微生物降

解”的三维物质循环体系，相关技术已纳入黄河流域湿地修复指南。

3.2.2 季相动态设计

通过物种搭配实现四季有景，是提升景观吸引力的关键。春季以黄花鸢尾、荻等早花物种为主，形成金黄色花带，与嫩绿的柳叶形成色彩对比；夏季荷花、王莲等大型花卉占据视觉中心，搭配千屈菜等蓝紫色系植物，营造清凉氛围；秋季芦苇、香蒲等禾本科植物呈现棕黄色调，与红蓼的红色花序形成暖色调组合；冬季保留菖蒲、水葱等常绿物种的枯黄茎秆，与背景林的深绿色形成层次感，同时为留鸟提供庇护^[3]。银川双渠口海绵公园通过动态调整植物配比，使冬季景观满意度从32%提升至67%，突破了干旱区湿地冬季景观单调的瓶颈。此外，季相设计还需考虑物种的物候同步性。例如，睡莲与荇菜的花期重叠期达2个月，可形成持续的花海景观；芦苇与香蒲的枯萎期一致，便于集中清理，降低维护成本。

3.3 空间营造：生态性与美学性统一

3.3.1 水岸线处理技术

针对西北地区湿地岸带易受侵蚀的特点，采用“硬质护岸+植物缓冲带”的复合结构可有效提升岸带稳定性。一级护岸使用雷诺护垫或生态混凝土，坡度控制在1:3以下，以分散水流冲击力；二级缓冲带种植狗牙根、高羊茅等耐湿草坪，宽度1.5-2.0米，通过根系固土作用减少水土流失；三级过渡区布置菖蒲、荻等深根型挺水植物，固土能力达0.8千克/平方米，同时吸收岸带渗滤液中的污染物。陕西千湖湿地应用该技术后，岸带侵蚀速率从0.5米/年降至0.08米/年，同时为两栖动物提供栖息场所。此外，水岸线设计需结合地形高差，营造自然蜿蜒的形态。研究表明，曲率半径大于5米的岸线可降低水流速度30%-40%，减少侵蚀风险；而凹岸处种植芦苇等耐冲刷植物，凸岸处配置荇菜等浮叶植物，可形成“深潭-浅滩”的微生境，提升生物多样性。

3.3.2 景观视廊控制

通过植物高度与密度的梯度变化引导视线，可增强景观的层次感与空间感。近景区种植鸢尾、荇菜等低矮植物，保持水面开阔度 $\geq 60\%$ ，使游客可近距离观赏水生花卉的细节；中景区配置芦苇、香蒲等中等高度植物，形成半透景效果，若隐若现的景观可激发探索欲望；远景区保留乔木背景林，高度控制在8-12米，形成“天空线”上层空间骨架，提升空间层次感，同时增强视觉纵深感。此外，景观视廊还需考虑动态视角变化。例如，在观景平台处种植高挺水植物形成视觉焦点，而在步道两侧配置低矮植物，避免遮挡行进视线；在转弯

处布置色彩鲜艳的物种,如黄花鸢尾、红蓼等,起到引导作用。

3.4 维护管理:低成本与高效能平衡

3.4.1 水分调控技术

针对干旱区水位波动大的问题,采用分级蓄水与智能灌溉技术可实现水资源的高效利用。分级蓄水通过设置深水区(1.5-2.0米)、浅水区(0.5-1.0米)和滩涂区(0-0.5米),满足不同植物需水要求。例如,芦苇在浅水区生长最佳,而睡莲需深水区以避免茎秆倒伏。智能灌溉系统则通过土壤湿度传感器实时监测含水量,当低于15%时自动启动滴灌系统,避免过度灌溉导致根系腐烂^[4]。银川双渠口海绵公园通过智能灌溉系统,将水生植物养护成本从8元/平方米降至5元/平方米,节水效率提升37.5%。此外,雨水收集是降低灌溉成本的关键。利用湿地公园地形高差,构建雨水花园-植草沟-调蓄池的收集系统,可年节约灌溉用水30%-40%。例如,千湖湿地公园通过收集周边道路和屋顶雨水,年补充水量达10万立方米,基本满足植物生长需求。

3.4.2 病虫害生物防治

优先采用天敌昆虫、微生物制剂等绿色防控手段,可减少化学农药对生态系统的干扰。针对蚜虫等常见害虫,释放七星瓢虫进行捕食,单只瓢虫日捕食量可达200头,防控效果显著;对于藻类爆发问题,投放鲢鳙鱼进行摄食,其摄食量达体重的30%/日,可有效抑制蓝藻生长;针对植物病害,喷施枯草芽孢杆菌等微生物制剂,对芦苇锈病的防治效果达85%,且不会产生抗药性。陕西千湖湿地应用生物防治后,化学农药使用量减少90%,水体重金属含量降低0.02毫克/升,生态安全性显著提升。此外,生物防治需结合生态调控手段。例如,通过调整

植物群落结构,增加物种多样性,可降低病虫害爆发风险;定期清理枯死植株,减少病原菌滋生场所;利用太阳能杀虫灯等物理手段,辅助控制害虫数量。

结语

西北地区城市湿地公园水生花境配置需遵循“适地适种、功能复合、动态演替”的技术原则,通过乡土物种筛选、垂直结构优化、智能维护管理等策略,实现生态效益与景观价值的双赢。未来研究应聚焦以下方向:一是长期生态监测,建立5-10年跟踪数据库,量化植物群落演替规律,为配置方案优化提供依据;二是新材料应用,研发耐旱、耐盐碱的生态基质材料,如生物炭基质、纳米复合材料,降低建设成本;三是数字化设计,利用BIM技术模拟植物生长过程,结合GIS分析地形和水文条件,优化配置方案;四是公众参与机制,建立志愿者监测网络,鼓励公众参与植物养护和生态教育,提升项目可持续性。

参考文献

- [1] 满自红,刘文兰,孙嘉乐,等.西北半干旱区湿地公园植物景观评价体系构建与应用[J].热带农业工程,2024,48(04):77-84.
- [2] 王小满,曹志鹏,韩愈.湿地公园园林植物资源与配置方式的调查研究——以西北农林科技大学南校区小西湖湿地公园为例[J].现代园艺,2024,47(03):12-15.
- [3] 陈民.基于生态理念的西北地区湿地公园景观生态保护设计[J].现代园艺,2022,45(14):148-150.
- [4] 杨利,曾凡宁,汤君辉,等.中国西北地区国家湿地公园空间格局及可达性研究[J].湖南师范大学自然科学学报,2023,46(04):70-78.