

# 浅丘小微湿地生态修复策略研究

陈英灿<sup>2</sup> 余先怀<sup>2\*</sup> 陈世康<sup>1</sup> 唐宏<sup>2</sup> 游仁义<sup>2</sup> 王荣<sup>2</sup>

1 重庆市梁平区林业局 2 重庆市梁平区湿地保护中心

DOI:10.12238/eep.v7i8.2210

**[摘要]** 自党的十九大以来,政府提出持续深化乡村振兴的伟大战略,为乡村的改革发展提供了重要支持。乡村振兴战略不仅是新时代“三农”工作的总抓手,也是推动农村全面发展和实现城乡融合发展的重要路径。小微湿地作为乡村生态系统中的重要组成部分,在维持生物多样性、调节水循环、改善水质及营造优美城乡景观等方面有着重要作用,其生态修复与保护工作也在此背景下逐步展开。为应对长期以来国内湿地生态污染及退化的问题,文章结合梁平区小微湿地实际案例探讨生态修复策略。

**[关键词]** 环境工程; 湿地生态; 生态修复

**中图分类号:** P642.5 **文献标识码:** A

## Research on the ecological restoration planning strategy of small and micro wetland in shallow hills

Yingcan Chen<sup>2</sup> Xianhuai Yu<sup>2\*</sup> Shikang Chen<sup>1</sup> Hong Tang<sup>2</sup> Renyi You<sup>2</sup> Rong Wang<sup>2</sup>

1 Chongqing Liangping District Forestry Bureau 2 Chongqing Liangping District Wetland Protection Center

**[Abstract]** Since the 19th National Congress of the Communist Party of China, the government has put forward the great strategy of continuously deepening rural revitalization, which has provided important support for rural reform and development. The rural revitalization strategy is not only the main focus of the work related to agriculture, rural areas and farmers in the new era, but also an important way to promote the all-round rural development and realize the integrated development of urban and rural areas. As an important part of the rural ecosystem, small and micro wetlands play an important role in maintaining biodiversity, regulating water cycle, improving water quality and creating beautiful urban and rural landscape, and their ecological restoration and protection work is also gradually carried out under this background. In order to deal with the long-term problems of wetland ecological pollution and degradation in China, this paper discusses the ecological restoration strategies combined with the actual cases of small and micro wetlands in Liangping District.

**[Key words]** environmental engineering; wetland ecology; ecological restoration

## 引言

小微湿地,作为自然界中广泛分布的微小水体,虽然规模不大,但在调节气候、净化水质、维护生物多样性以及提供生态服务等方面发挥着不可替代的作用。特别是在乡村振兴战略的实施过程中,小微湿地的建设与管理不仅关乎农村人居环境的改善,更是推动生态产业发展的重要力量。

## 1 项目概况

重庆市梁平区,地处长江干流与嘉陵江支流渠河分水岭,总面积达1892平方公里。长期以来,梁平区都以农业为支柱产业,但改革开放以后,梁平区内的渔业、矿业、造纸业及城镇小工业也在快速发展,虽促进了地区经济,但同时也带来了严重的生态污染问题。面对严峻的生态挑战,梁平区委、区政府积极响应国

家生态文明建设号召,创新性地提出了“全域治水·湿地润城”生态修复理念,旨在通过系统性的生态修复与综合治理,恢复小微湿地的生态功能,还梁平区一片绿水青山。

## 2 湿地污染与破坏情况

国内生态污染的历史缘由需从1980年左右说起,当时国内正值改革开放,经济开始高速发展,工业、农业、畜牧业、基础设施建设等多种经济活动规模迅速扩张。政策方面以牺牲自然生态为代价换取经济高速发展,环境形势也由此开始恶化。虽然从“蓝天保卫战”政策以来,国内开始重新审视环保问题,但目前各地区环境还普遍存在多种问题:一是湿地保护体系不健全<sup>[1]</sup>;二是湿地功能退化<sup>[2]</sup>;三是外来入侵物种危害问题;四是水资源污染问题严重。这些污染物的大量排放,导致河湖水质

恶化,湿地水生态系统受到严重破坏,进一步加剧了湿地功能的衰退。

### 3 小微湿地生态修复规划策略分析

#### 3.1 生态修复目标确立

梁平区政府结合当地湿地生态污染和受损情况,明确了“全域治水+湿地润城”的生态修复理念,希望通过系统性的生态修复与综合治理<sup>[3]</sup>,恢复小微湿地的生态功能,并借此机会来打造城市风景线、产业助推器和乡愁承载地,促进当地生态与经济的联合发展。同时确立了两项重要目标:

①综合治理。针对已退化的小微湿地,采用生态修复技术,如湿地植被恢复、水质净化、生态驳岸建设等,逐步恢复湿地生态系统的自我维持能力。同时,加强城乡污水治理,减少污染源排放,从源头上改善湿地水质;②小微湿地+模式推广。结合当地特色产业发展,广泛推广“小微湿地+”模式,如“小微湿地+农业”“小微湿地+旅游”等,实现生态与经济的双赢。通过湿地景观的打造,提升乡村旅游吸引力,促进农民增收。

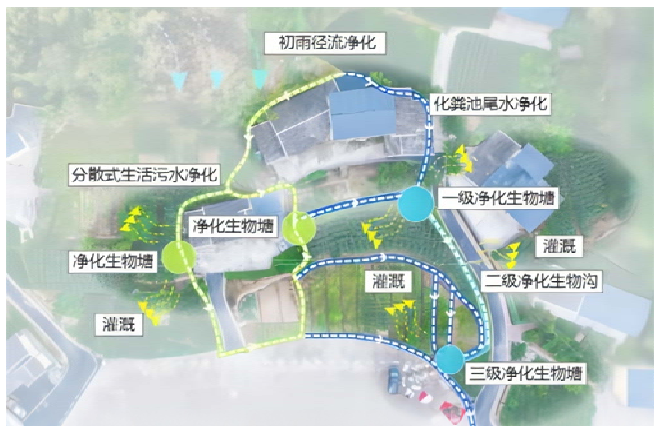


图1 湿地生态净化结构图

#### 3.2 构建流动水系结构

梁平区小微湿地因长期受到自然、地理及人为因素的干扰,被分隔成多个独立的斑块,而这些斑块之间由于缺乏有效的水力联系,导致水体流动性差,自净能力不足。静止或缓流的水体容易积聚营养盐,造成藻类及细菌的过度繁殖,进而引发水质恶化。为解决这一问题,梁平区政府决定疏通斑块,构建流动的水系体系。通过开挖疏通水道、设置生态堰坝等方式,增加小微湿地之间的水体流动。具体如图1表1所示。

梁平区河流和水系较为发达,但由于内部的小微湿地处于水资源分配的末端,无法有效连通河流,导致湿地缺乏稳定的外来水源补给。在干旱季节或降雨量不足的情况下,小微湿地的水域面积会大幅减少甚至干涸,威胁到湿地生物群落的生存和繁衍。因此项目团队决定完善补水系统,具体措施是建立雨水收集、中水回用、地下水抽取等基础设施<sup>[4]</sup>,根据湿地的实际需求和周边水资源状况进行科学规划和设计,利用这些方式为小微湿地提供稳定的水源补给,确保在干旱季节也能维持湿地的基本水域面积和生态功能。

表1 湿地污水净化模式

径流控制	①进水(低污染水质)	主要为分散式生活污水、设施尾水、雨水等;污染物的浓度一般较低,主要以氮、磷、钾为主要污染物
	②修建格栅池	利用排污管将①中的污水输入格栅池,去除水中的漂浮物、杂物等大体积污染物
水质改良与提升	③一级净化塘	利用生物沟进行联通,实现三级净化。利用植物吸附、沉降、基质吸附、微生物作用来吸收其中多余的营养物质;利用新型植被浅沟雨水径流处理技术
	④二级净化生物池	
	⑤三级净化塘	
	⑥稻田湿地	可以进一步去除氮磷钾等元素
资源再循环	⑦河流	最后通过沟渠将净化后的水流输送到河流之中

#### 3.3 植被恢复

恢复植被的目的是为了提升湿地的生态功能,美化当地环境,增强生态系统的稳定性和抵抗力。在恢复植被时,可以先考虑当地的乡土植物,即生长在本地,适应当地气候、土壤等环境条件的植物种类<sup>[5]</sup>。优先选用乡土植物进行植被恢复,是因为这些植物具有高度的适应性,能够迅速生长并发挥生态功能。梁平区附近的河岸区域由于长期受到污染和水流冲刷,部分地段植被严重退化甚至消失,自然再生能力不足以在短时间内恢复植被覆盖,因此项目团队精心选择适应当地条件的乡土植物种类,并合理配置乔灌草复合空间结构。

#### 3.4 借助基质过滤水源杂质

基质是人工湿地系统中用于支撑湿地植物、提供微生物附着表面以及过滤、吸附污染物的物质。梁平区小微湿地生态修复项目中,基质的选择与应用是提升湿地净化功能、改善水质的重要措施之一。良好的基质应具备高比表面积、适宜的孔隙度、良好的透水性和持水性,以及能够吸附和固定污染物的特性<sup>[6]</sup>。

梁平区小微湿地修复项目在选择基质时要充分考虑当地资源、成本效益及环境适应性,选择合适的基质作为过滤屏障。为了充分发挥基质的净化作用,团队管理人员推荐采用多层基质配置方式,形成梯度过滤系统。上层可使用砾石这类粒径较大的基质,便于水流通过和氧气交换;中层使用生物炭这类吸附能力强的基质,去除水体中的有机物和重金属;下层则可选择持水性好的基质,为微生物提供适宜的生存环境。

#### 3.5 监测评估修复效果

在持续推动梁平区湿地修复项目的过程中，团队成员通过各个区域设立监测点位，记录修复后的环境变化情况。通过水文监测、水质监测和生物多样性调查来评估湿地水体的健康状况。总体而言，经过多重方法的推动落实，梁平区湿地修复工作取得了良好成效。其中监测到当地双桂湖的水质实现了质的飞跃，从原先的V类水标准提升至I类水标准，标志着水质得到根本性改善。高等维管植物种类显著增加，双桂湖湿地从2010年的520种增加至2020年的623种，表明湿地生态环境对植物生长的适宜性增强，生态系统结构更加复杂多样。脊椎动物种类同样经历大幅增长，从2010年的158种跃升至2022年的282种，其中包括青头潜鸭、鸳鸯、红隼、斑头鸕鹚等国家重点保护野生动物（如图2）。这些珍稀物种的回归与繁衍，是对湿地生态修复成效的直接肯定。



图2 青头潜鸭栖息于双桂湖

#### 4 结语

通过对梁平区小微湿地生态修复规划策略的分析，希望能让人们意识到小微湿地在维护生态平衡、促进生物多样性、改善水质及美化城乡环境方面所发挥的重要作用。面对现阶段湿

地环境还存在的人为破坏、干扰以及生态系统退化等问题，各地区还需加以重视，持续推动落实生态修复工作。工作中不仅要着眼于湿地物理环境的改善，更应重视生物多样性的恢复与提升，努力构建一个健康、稳定、富有活力的湿地生态系统。

#### [基金项目]

重庆市科技兴林项目(渝林科研2022-12)。

#### [参考文献]

- [1]王军校.生态修复项目中园林植物资源选择的生态与经济效益分析[J].分子植物育种,2024,22(14):4785-4790.
- [2]朱晓琳,彭金波,余美萱.国内小微湿地景观设计研究初探[J].现代园艺,2024,47(13):102-105.
- [3]朱江,张守法,张璐.城市小微湿地生态修复——以九江市十里河小微湿地为例[J].湿地科学与管理,2024,20(3):80-83.
- [4]杨君兴,王晓爱,潘晓赋,等.美丽高原湖泊湿地“花—鱼—螺蚌—鸟”生态修复新路径及其应用[J].中国科学院院刊,2023,38(12):1915-1923.
- [5]张志国.农村中小河流生态修复技术对水环境影响分析[J].水土保持应用技术,2023,(06):40-42.
- [6]于寒,周茜冉,邹元春,等.湿地生态恢复技术研究现状与展望[J].安徽农业科学,2023,51(22):20-25.

#### 作者简介:

陈英灿(1980--),女,汉族,重庆人,大学本科,高级工程师,从事湿地生态保护修复研究。

#### 通讯作者:

余先怀(1976--),男,汉族,重庆人,大学本科,高级工程师,主要研究领域:小微湿地生态修复,湿地与水陆交替带结构设计等。