

乡村更新视角下生态景观与生物多样性协同营造研究

朱双武

上海现代建筑装饰环境设计研究院有限公司 上海 200232

摘要：长三角一体化推动江南水乡乡村进入全域更新阶段，但既有实践多侧重民居道路美化，忽视水网生态修复与栖息地保护，养殖污染、硬质驳岸割裂水陆生态链、单一绿化致生物多样性衰减等问题突出。桑基鱼塘蕴含理水、种养共生、物种保育的千年智慧，是协调乡村产业、景观与生态的天然载体。然而现有研究多聚焦单一水体修复或文旅设计，缺乏全域视角下景观与生物多样性协同的系统性成果。本文依托长三角水乡客厅桑基鱼塘展示园规划施工实践，梳理协同营造技术路径，挖掘传统农耕生态价值，为同类水乡乡村更新提供理论与实践参考。

关键词：乡村更新；生态景观；生物多样性；桑基鱼塘；水生态修复

引言：本文以长三角水乡客厅桑基鱼塘展示园为实证，从乡村更新视角解析生态景观与生物多样性协同营造的技术路径。研究证实，以三生空间统筹、水生态系统重构、蓝绿空间连通、循环农业闭环的四层逻辑可破解景观提升与生态修复脱节的矛盾。项目通过净化塘修复、活水循环及驳岸生态化改造，在水质达标的同时重建水生生物群落，验证了传统桑基鱼塘智慧在现代生态技术下的再生可能。该范式可为江南水乡乡村更新提供工程参考，后续需进一步开展长期生物多样性监测以验证恢复效应的持续性（如图1所示）。



图1 项目总体实景鸟瞰

1 相关概念与理论基础

1.1 乡村更新内涵与发展转向

乡村更新是统筹全域国土空间，融合生态修复、产业升级、文化活化与人居提质的系统性改造，不等同于浅层环境整治。以往更新偏重硬质景观打造，单一绿化、硬化河道割裂自然生境，面源污染持续压缩生物生存空间。当前发展转向生态优先、三生融合，要求规划前期纳入生物多样性保护，依托本土基底兼顾景观美学、生态服务与农业生产价值。江南水乡以河塘圩田为空间核心，水网连通度与水陆过渡带完整度直接影响物种存续，水系重构是生态景观与生物多样性协同营造的核心切入点。

1.2 生态景观与生物多样性协同营造逻辑

协同营造旨在打通景观设计与生态修复壁垒，遵循

“生境塑造—物种保育—景观落地—产业反哺”闭环思路。空间上打造分层水陆、多样植被与循环水系，为各类生物提供栖息环境；功能上让景观设施兼具净水缓冲与科普游憩作用，减少纯观赏硬质设施占用生态空间；产业上依靠循环种养降低污染，文旅收益支撑长效管护。桑基鱼塘高度适配此逻辑——塘体净化水质、水生动植物形成生态链，塘基构建陆生植被，滨水廊道串联全域生境，同步实现风貌塑造与物种保护，是协同营造的典型范本^[1]。

1.3 传统桑基渔耕的生态协同原生智慧

桑基鱼塘源自江南圩田农耕，形成“桑—蚕—鱼—塘泥”闭环物质循环，全程废弃物资源化，低污染且自给性强。深浅鱼塘、滩涂岸线、桑林基底构成梯度水陆生境，承载藻类、螺类、鱼类、林鸟等多元生物共生；塘田交错、临水桑林与贯通河道塑造层次丰富的水田园景观。但传统模式布局零散、水体自净能力弱、配套设施不足、风貌杂乱，难以适配现代种养与文旅发展。本案例借助水生态工程与全域空间规划改良传统体系，保留原生循环逻辑，补齐生态景观短板，实现传统农耕智慧的当代转化。

2 案例概况与现状核心矛盾

2.1 项目基础概况

长三角水乡客厅桑基鱼塘展示园位于长三角一体化示范区核心片区，含一期鱼塘提升施工图与全域综合提升规划，总用地117930m²，划分为76979m²净化塘与40951m²标准化养殖塘，覆盖鱼塘、高标准农田、林地、村落及滨水空间等类型。项目定位世界级江南水乡农业文化示范样板，统筹生态循环养殖、蓝环水乡景观、农文旅融合、高标准农田与低碳无废农业五大板块，按生产空间63%、生态空间7%、游憩科普空间30%分层布

局。场地现状含大面积鱼塘、1439.7亩高标准农田及鲈鱼漾、桑田两处临水村落；河道宽度仅11至25米，硬质驳岸占比高，围网侵占水面割裂水陆连通；养殖尾水直排与农田土渠漫流形成面源污染；植被以构树、香樟及野生芦苇为主，缺乏分层乡土群落，水生动植物栖息地碎片化，生物多样性衰退明显（如图2所示）。



图2 项目局部实景鸟瞰

2.2 现状生态与景观协同矛盾梳理

水系割裂，生境破碎化：养殖塘独立封闭无循环通道，河道硬质挡墙隔绝水陆物质交换，底栖生物、两栖动物缺少迁徙廊道，水体自净能力薄弱，富营养化风险突出。（1）种养污染胁迫生态系统：传统养殖无尾水处理设施，饲料残饵、鱼类排泄物直排水体；农田土渠退水携带化肥农药流入河湖，破坏浮游生物生存环境，藻类爆发频繁^[2]。（2）景观营建与生态保护脱节：原有乡村整治过度硬化滨水空间，选用外来单一绿化苗木，缺乏兼顾景观效果与物种保育的复合植被群落，景观观赏性提升但生态承载力持续下降。（3）产业与生态养护脱节：种养产业废弃物未资源化利用，生态养护缺乏稳定资金支撑，生物栖息地后期维护难以长效落地。

3 乡村更新下生态景观与生物多样性协同营造实践路径

3.1 水生态基底修复：构建循环净水系统，恢复水生生物群落

3.1.1 分区塘体标准化改造，打造梯度水生栖息空间
将场地划分为净化塘与养殖塘两大功能分区差异化营造。净化塘全域实施基底消毒活化改良，清除污染底泥，为沉水植物、底栖生物提供健康基质；养殖塘采用三层防渗净水结构（土工布+防砂网+碎石垫层）搭配生态硬质驳岸，防止水土流失，稳定塘内水体环境。深浅交错的塘体设计形成浅滩、深水区梯度空间，适配不同鱼类、螺类、浮游生物生存需求（如图3所示）。

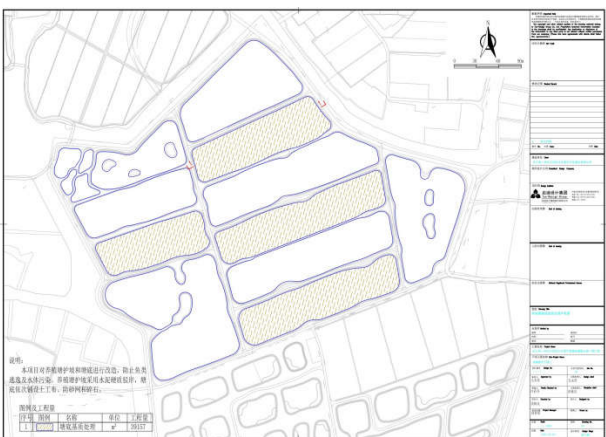


图3 塘底基质平面图

3.1.2 复合水生态系统构建，多层次保育水生生物

净化塘全域规模化种植矮型苦草、改良刺苦草共35448m²，高密度沉水植被形成水下森林，为浮游动物、小型鱼类提供躲避、觅食空间；分批投放微生物菌剂、控藻浮游动物抑制有害藻类；投放鳊鱼、青虾、环棱螺形成完整捕食食物链，依靠生物间制衡实现水体自净，稳定达到地表水Ⅲ类水质标准。同步配套全域微纳米曝气增氧工程，8台沉水鼓风机配套2482m曝气管网，提升水体溶解氧，消除底泥厌氧污染，改善底栖生物生存环境。设置9台分区潜污泵与DN200、DN300连通管道，构建“养殖尾水汇入净化塘—净化后清水回流养殖区”闭环水流，实现养殖废水零外排，切断外源污染对水生生物的持续破坏。

3.1.3 长效水质管控保障生境稳定

场地设置固定水质监测点位，常态化监测氨氮、总磷、溶解氧等指标，配套作业船、浮板定期打捞过剩水草、清理塘底淤泥，动态维持沉水植物覆盖率不低于60%，保障水生生物群落长期稳定存续，从生态运维层面巩固生物多样性保育成果。

3.2 水陆分层生境营造：景观空间复合化，拓展物种栖息边界

针对硬质驳岸割裂水陆生态的问题，项目对河道、湖荡及村落码头实施分类型生态驳岸改造。河道段拆除1至1.5米高直立挡墙，打造阶梯式草坡驳岸，补植垂柳、水杉、芦苇及水生花境；湖荡采用高低分层生态缓坡，配套滨水平台与露营空间；村落码头改造闸站，设置观景挑台与乌篷船埠头，软化临水界面。分层驳岸形成“深水—浅滩—湿生草本—乔灌林地”连续过渡生境，两栖动物可自由迁徙，滨水植被为鸟类和传粉昆虫提供食源与筑巢空间。植物配置选用乡土碳汇物种构建多层群落，滨水配置芦苇、菖蒲、苦草，塘基桑林搭配果林

与花田,林下配植麦冬及野趣草花,形成差异化微生境,最大化提升区域物种容纳量,呈现自然野趣的江南田园景观^[3]。

3.3 全域三生空间统筹:平衡生产、生态、游憩景观功能

项目以63%生产、7%生态、30%游憩科普的比例统筹三生空间。生产空间方面,1439.7亩高标准农田配套退水净化湿地,设置过滤坝、生态塘与科普栈道,退水经湿地净化后循环回用,农田湿地兼具水鸟与水生昆虫栖息地功能;8座“稻亭”泵房采用竹瓦乡土材质,将水利设施转化为田园景观节点;玻璃温室开展立体种养科普,不破坏农田基底。生态空间方面,碳汇森林、湿地净化塘与河道缓冲带仅配套慢行步道、观测平台与科普标识,将原生空间转化为生态景观节点。游憩空间采用分级慢行路网分层布局,避免大面积硬化;外环蓝环游线与内环乌篷船线以低干扰水上交通串联片区,限制机动车深入核心生态区,减少人类活动对野生物种的干扰。

3.4 低碳无废种养循环:产业反哺生态,长效维持生物多样性

项目构建“大循环+小循环”无废农业体系。鱼塘循环方面,塘泥、水草及螺贝制有机肥还田,养殖尾水闭环净化回用;农田循环方面,桑叶、秸秆加工为水产饵料,农田退水经湿地净化后灌溉;同步推广虾稻、林下桑作等立体种养,农林废弃物全部资源化利用,从源头消除面源污染。农文旅运营方面,搭建生产循环、非遗文化、湿地生态三层科普体系,配套游客中心与乡村驿站,开展乌篷船游、农事采摘、湿地露营等业态,经营收益专项用于水体养护、植被补种及生物群落动态调控,解决后期养护资金短缺难题,保障生物多样性保育长期可持续。

4 乡村更新视角下生态景观与生物多样性协同营造优化策略

4.1 以水网重构为核心,优先修复基底生态生境

水乡乡村更新需将水系循环、水体净化作为前置工程,摒弃先造景观再治污水的传统模式。依托塘、河、荡自然基底搭建闭环水循环系统,采用沉水植被、微生物、水生动物复合净水模式,恢复健康水生生态链;改造硬质驳岸构建水陆梯度缓冲带,打通生物迁徙廊道,从空间基底层面支撑生物多样性恢复。

4.2 复合分层景观设计,兼顾美学与生境功能

景观营建拒绝单一、同质化硬质绿化,采用分层乡土植被、梯度水陆空间、轻量化低干扰设施设计。滨

水、田间、林地差异化配置原生植物群落,同步承载景观观赏、物种栖息双重功能;水利、养殖配套设施景观化改造,避免功能性工程割裂田园整体风貌^[4]。

4.3 统筹三生空间比例,划定生态保护底线

规划阶段明确生产、生态、游憩空间配比,划定不可开发的核心生态保育区,严控硬质铺装、高强度文旅设施侵占湿地、林地、塘滩原生生境;生产空间配套生态缓冲湿地,消解种养污染,实现农业生产与生态保护空间共存(如图4所示)。

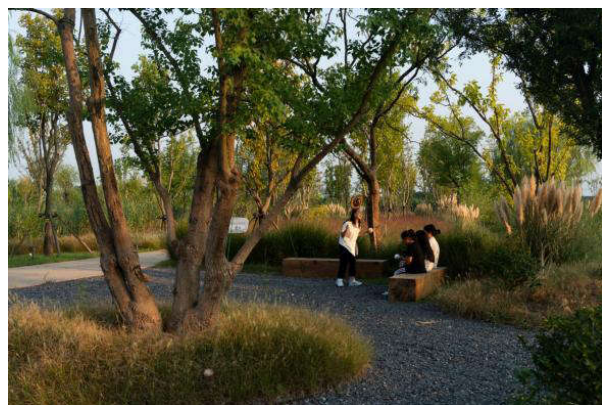


图4 游憩空间

结束语

本文立足乡村更新全域统筹视角,以长三角水乡客厅桑基鱼塘展示园为实证,系统剖析生态景观与生物多样性协同营造的完整技术路径,厘清传统桑基渔耕智慧与现代生态工程的融合应用逻辑。研究证实,以闭环水循环修复水体基底、分层水陆空间拓展栖息生境、三生空间平衡管控、种养循环产业长效支撑,能够同步实现水乡景观风貌提质与本土生物群落恢复。后续研究可结合数字化生物监测、极端水文工况调控,进一步完善水乡乡村生态景观长效管控体系。

参考文献

- [1]练丹麋,张勇田,黄国安.生态都市主义视野下水稻景观的生物多样性维护与乡土景观修复[J].北方水稻,2026,56(3):122-124.
- [2]姚懿菲.植物多样性促进园林景观的生态恢复与生物多样性保护[J].分子植物育种,2023,21(18):6227-6231.
- [3]李保莲,焦俊党,马守臣,等.基于生物多样性的土地复垦区农田景观生态格局优化和生态重建[J].中南农业科技,2024,45(5):116-121,133.
- [4]杨靖,赵丽艳,徐婧怡,等."双碳"背景下生态园生物多样性景观设计研究[J].湖北工程学院学报,2023,43(6):112-116.