

湖水更清 产业更绿 城市更美

——从无锡感知十八载太湖治理之变

朱国亮

开年,我国第三大淡水湖泊——太湖治理再传好消息,2025年水质连续第二年保持Ⅲ类。

地处太湖西北部的无锡,虽只拥有太湖约1/3的岸线,1/4的水域面积,但累计投入接近全省50%,清淤量占全太湖70%,治理主要入湖河流数占全省80%,蓝藻打捞量占全省的90%以上,承担了太湖治理主要任务。

近日,笔者来到无锡,深度感知十八载太湖治理带给这座被誉为“太湖明珠”的城市之变。

湖水更清 生物多样性转优

“太湖佳绝处,毕竟在鼋头。”鼋头渚是深入太湖的一座半岛,也是无锡一处5A级旅游景区。近日,笔者来到鼋头渚看到,这里山水相映,碧波荡漾,冬日暖阳照在湖面,闪着点点金光。湖面之上,成群的红嘴鸥或伴着游船翻飞,或在近岸聚集觅食。

“湖水清澈了,来越冬的红嘴鸥越来越多,已达上万只。”无锡太湖鼋头渚景区工作人员夏茗恬说。红嘴鸥现已成为景区旅游一大特色,景区近年每年冬季都会举办观鸟节,并重启水上游,开通多条游轮航线,既赏湖景,又观红嘴鸥。

去年11月以来,国家一级保护动物青头潜鸭、国家二级保护动物斑头秋沙鸭也相继出现在大溪港湿地公园。这是无锡在太湖治理中修复的一处沿湖湿地公园。公园自然课堂志愿者林莹说:“湿地公园修复后,生物多样性逐步改善,东方白鹳、卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭等珍稀鸟类已成公园常客。”

18年前,太湖无锡水域却是另一番景象:2007年夏,因湖水富营养化,太湖蓝藻水华大面积发生。受湖流和季风影响,无锡水域成为蓝藻汇集之地,湖面如同刷了一层绿漆,湖水散发腥臭味,引发供水危机。

此后,太湖治理成为无锡生态文明建设头等大事,而改善水环境质量则成为治理首要任务。18年来,通过持续压降外部污染源,同时逐步清除内部污染淤泥,2024年太湖水质首次全年达到Ⅲ类,2025年连续第二年保持Ⅲ类。

“水质好转加上生态修复,太湖湖体及沿岸生物多样性显著改善。”无锡市生态环境局太湖处处长罗清吉说,“无锡水域太湖水综合营养状态指数已降至51.5,水生生物多样性指数达到‘优秀’等级。”

“太湖美,美在太湖水。”在太湖沿岸一处公园,多位市民说,如今,无锡太湖沿岸处处是绿意盎然,虫鸣鸟叫,鱼翔浅底的景象。一到节假日,湖边人头攒动,沿湖休闲旅游业再度兴起,还新增贡湖湾、大溪港等多个生态IP。



太湖风光。张权摄

产业更绿 发展驱动力增强

走进太湖新城污水处理厂三期工程,笔者看到的是一个完全不同于传统污水处理的工厂——地面覆盖着青草,如同一个大草坪,看不到任何污水处理设施,没有异味,没有噪音。询问才知,整个处理厂的主体全部“藏”进了地下。

从办公区乘坐电梯,进入地下多层立体式污水处理空间,参观污水处理全流程,笔者看到里面虽然管道密布,设备众多,但布置有序,空间整洁。目前,该项目日均处理污水达10万吨,内部却闻不到臭味。

“没有臭味,是因为采用了当前最先进的除臭工艺。”太湖新城污水处理厂厂长叶亮说,“太湖治理18年来,无锡污水处理工艺也在不断‘进化’,把整个污水处理厂‘藏’到地下,把异味和噪声‘锁住’,既节约土地资源,又实现绿色生产,有效化解邻避效应。”

与污水处理工艺一同“进化”的是淤泥处理工艺。在“太湖之星”清淤船上,船只一边绞吸湖底淤泥,一边就将淤泥压缩成块装船运走,淤泥中的尾水也能快速处理。中交天津航道局有限公司太湖项目部副经理张磊介绍,“太湖之星”是在太湖清淤治理中首创的智能环保清淤一体化平台,每天可清理湖底淤泥8000立方米。

“节能环保产业已是无锡重点发展的优势产业之一。”无锡市工信局节能处处长肖俊英说,在18年的太湖治理中,无锡提升的,远不止污水、淤泥处理能力与工艺,城市的产业质态也得到全面升级。

2007年水危机发生后,无锡在国内率先开启产业转型升级之路,陆续关停“散乱

污”企业数千家,太湖一级保护区实现“无化区”。与此同时,产业招商标准全面升级,污染少、产值高的战略性新兴产业占比逐步提高,物联网、集成电路、生物医药等地标产业迅速崛起,高端装备、节能环保、特色新材料等优势产业不断补强,人工智能、量子科技、深海装备等未来产业蓄势待发。

产业绿色化、高端化带动单位产值用水量持续下降。相关统计数据显示,2024年无锡万元GDP用水量已降至17.13立方米,万元工业增加值用水量降至19.37立方米,分别较2020年下降20.47%和20.35%,名列全省前茅。

最近几年,国际环境日益严峻复杂,全球产业链加速调整,然而无锡经济保持了较好的增长态势。“十四五”以来,无锡地区生产总值连上4个千亿元级台阶,2024年达1.63万亿元,居全国第14位,人均地区生产总值增至21.7万元,达到中等发达国家水平。2025年,无锡外贸进出口总值又突破8000亿元,达到8292.8亿元,同比增长7.6%,其中高新技术产品出口占比达41.5%。

城市更美 群众获得感提升

蠡湖相传是越国大夫范蠡偕西施隐居、泛舟之地,原是太湖深入无锡市区的一部分,1987年修建的横山大坝将蠡湖与太湖分割开来。在蠡湖可以看到,湖水清澈见底,鱼儿在水草中游来游去,湖面上野鸭成群,岸边湿地公园里,人们或在栈道上漫步,或在凉亭中歌唱,或在草地上休憩,享受冬日暖阳。

59岁的黄新连正与家人、朋友在湖边草地上野餐。黄新连原是四川内江人,1984年随父母来到无锡生活,钓鱼是他一大爱好。他介绍,太湖治理不仅仅是水质变好了,城市也变好了,太湖岸边原来有很多工厂、鱼塘,杂乱无章,现在到处是公园,水好景也好;城内河道也都进行了整治,河水变清了,河岸变美了。

“治理前,从湖里钓起的鱼儿都有一股柴油味,现在没有了。”如今,黄新连还是会经常到太湖及周边河湖钓鱼。他说:“能在美景中钓鱼,也是一种幸福啊!”

“在太湖治理的宏大篇章中,蠡湖的生态修复是一个具有示范意义的缩影。”无锡市太湖明珠生态修复公司技术总工程师韩翠敏介绍,通过生态补水、岸线生态改造、湖底地形重塑以及基底改良,推动了蠡湖湖体从原来的“浊水藻型系统”向健康的“清水草型系统”转变。水清景美,本身就是休闲旅游胜地的蠡湖更加熠熠生辉。

罗清吉介绍,18年来,无锡太湖治理累计投入超过千亿元,其中2022年至2025年,连续4年每年均超过100亿元。持续投入,改善的不仅是水质,还带动整个城市的品质提升,建成区实现黑臭水体动态清零,累计建成美丽幸福河湖2000余条,贡湖湾、长广溪、梅梁湖、宜兴“三洳”等一批生态修复项目相继完成,市民身边绿地、湿地大幅增长,城市更宜居宜业。

“18年污染治理,也是化危为机的一个过程。”在无锡采访中,多位干部群众表示,在改善太湖水环境质量的同时,城市产业质态、城市品质、群众获得感都得到了提升。今年,无锡太湖治理仍将投入约60亿元。

近日,自然资源部发布全国第二批矿区生态修复典型案例,宁夏固原市泾源县三关口废弃矿区生态修复案例成功入选历史遗留矿山类优秀案例。这一殊荣正是当地深耕“绿水青山就是金山银山”理念的鲜活注脚。

三关口位于泾源县六盘山镇,地处六盘山南麓弹箜峡口,紧邻六盘山国家级自然保护区,顿河穿境而过。

曾几何时,三关口矿区因为长期无序开采变得沟壑纵横、植被稀疏,区域内的顿河河水也泛着黄色。如今漫步三关口矿区,治理区域彻底告别“灰头土脸”,“绿意盎然”取代了昔日的“粉尘飞扬”,区域空气质量大幅改善,顿河出境水质稳定在Ⅱ类以上。抚平大地伤痕,唤醒沉睡生机。三关口矿区的一切蜕变皆始于科学的精准修复。

矿山开采破坏环境

自20世纪70年代起,三关口矿区依托丰富的石灰岩储量、便利的交通条件和充裕的水资源,成为宁夏境内及周边地区建筑石料主产区和核心供应地。

最辉煌时,三关口矿区衍生了20多家石料厂、2家大型水泥厂,其黄金地段盘踞着10余家矿山开采企业。然而,伴随着机器轰鸣震谷,车辆穿梭不息,昔日青翠的山体褪去绿装,裸露的岩石斑驳刺眼,山间植被根系裸露,浑浊的河水裹挟着泥沙奔涌,动植物生存面临严重威胁。

在距离三关口矿区约2公里的泾源县六盘山镇集美村,村民苏海龙清楚地记得,那些年整个矿区烟尘漫天,就连农田里麦子、羊芋的秧苗上也都是灰,附近的老百姓白天都不敢开窗户。

不能再让三关口“靠山吃山”!2017年,借着“绿盾2017”专项行动的东风,宁夏抱着壮士断腕的决心对三关口矿区等处进行整治。

“我们按照‘边整治、边恢复、边治理’的原则,系统性采用了‘关停清退、地貌重塑、科学复绿、水系活化、长效管护’的全链条治理路径。”宁夏自然资源厅国土空间生态修复处副处长刘洋说。

泾源县先后投入1.2亿元,重拳出击关闭三关口矿区33口石灰窑、6家石料厂、2家水泥厂,拆除构筑物、建筑物22395平方米,实现治理面积2077.65亩,让矿区企业全部清零,从源头杜绝人为破坏和资源开发的混乱局面,为生态修复扫清了障碍。

科学技术助力“重生”

与铁腕治污相比,更难的是如何让满目疮痍的石头山披绿,让浑浊的河水变清。三关口矿区“重生”最大的助力,便是科学理念和新兴技术。

“植被恢复程度是判断生态修复成效的风向标。”自然资源部矿山修复方案评审专家、宁夏矿山生态修复首席专家刘秉儒介绍,泾源县坚持科学修复法,多措并举对损毁山体进行地形整理和覆土,人工修复与自然恢复并行,构建了植物种群丰富多样、边坡平缓稳固的矿区生态系统。

在对三关口矿区进行生态修复的过程中,当地通过实施矿区综合治理、修复山体、治理河道、建设矿山公园,采取工程固基、自然复绿、人工增绿相结合的方式,栽植油松、柳树、沙棘等树木16万株,间作紫花苜蓿、红豆草等草种20余种,有效遏制了当地地质灾害的发生和水土流失。

“为了在石头上把树栽活,我们将铁丝网格挂在石壁上,再把混有苜蓿、柠条、沙棘等林草籽和有机肥的泥浆喷在网格内,最终才让林草籽在开采落差达五六十米的山坡上扎下了根。”泾源县自然资源局相关负责人表示。

宁夏坚持综合施策,治水与活水并重,治理顿河河道11.3公里,形成9万平方米的稳定水域面;沿河栽植芦苇、荷花等水生植物,投放田螺、鱼苗及特定微生物,构建“植物—动物—微生物”协同作用的生态系统。

通过系统实施水系活化与生态韧性重建工程,三关口矿区成功实现了水体的自我净化与自我循环。随着水域环境持续向好,多年未见的白鹭、苍鹭、绿头鸭等候鸟重现踪迹,一幅水清岸绿、禽鸟翩跹的生态画卷徐徐展开。

“山绿民富”实现双赢

“有些矿山,只是为了修复而修复,我觉得非常可惜,一定要跟产业结合起来,把资源盘活。”北京华夏绿洲生态环境工程有限公司总经理兼技术总监申山说。

泾源县注重三关口矿区生态颜值与产业价值的双重提升。当地通过建立长效管控机制,压实县、乡、村三级管理责任,对修复区域进行常态化巡查、维护,同时以矿山公园为基础,导入生态旅游、生态康养等产业,反哺生态修复。

生态修复更推动绿色产业蓬勃发展。依托丰富的蜜源植物,当地建成400平方米中蜂养殖场,300余箱蜜蜂每年带来16万元收入,“甜蜜产业”成为村民增收新引擎。肉牛养殖、中药材种植、菌菇产业、林下经济同步兴起,周边村集体年经济收入从2019年的6万元跃升至2024年的30万元以上,村民人均年纯收入由9640元增加至17582元,实现“山绿民富”双赢。

昔日的采矿区经过地貌重塑与景观打造,变身集生态观光、康养休闲于一体的网红打卡地——三关口矿山生态公园。平整的步道串联起葱郁林地与澄澈河景,成为市民游客拍照留念的热门点位。

“三关口矿区的蜕变为乡村振兴与生态保护协同共进了写下了可复制、可推广的鲜活注脚。”刘秉儒说。

抚平『伤痕』 唤醒生机

宁夏固原三关口矿区上演生态逆袭

王迎霞

“十年禁渔”重庆实践:让长江岸绿鱼欢景更美

冬日晨光洒落水面,重庆市垫江县渔政巡护队队员李代国与同事驾驶巡护艇,缓缓行驶在长江支流龙溪河之上。

5年前,李代国还是一名有着超过三十年捕鱼经验的捕鱼好手,如今,他穿上巡护制服,实现了从“捕鱼人”到“护鱼人”的身份跨越。

渔民“上岸” 生计“转得了”更“稳得住”

2021年1月1日零时起,长江流域重点水域开始实行10年常年禁捕。这项“为全局计、为子孙谋”的战略决策,涉及沿江10省市、23万余名渔民,旨在扭转长江生物多样性持续衰退的危局。

作为长江上游生态屏障的最后一道关口,重庆守护母亲河的决心与成效关乎全局。长江十年禁渔全面启动后,重庆全市5342艘渔船、10489名渔民退捕“上岸”。58岁的李代国就是其中之一。

“上岸”后,渔民们面对的不只是身份的转变,更是生计的转型。在时任垫江县渔政渔港监督管理站站长高能波的劝说下,李代国萌生了加入“护鱼”队伍的想法。

退捕两个多月后,在安置就业帮扶政策的指引下,李代国成了渔政协助巡护队伍的一员。“我们现在的工作主要是劝导垂钓爱好者纠正多杆多钩等违规行为,清理水上、岸边的垃圾,再看看有没有乱排污的。”李代国说,“我本来熟悉河道,又会开船,以前的本事也用得上!”



长江流域重点水域“十年禁渔”全面启动活动(重庆分会场)在重庆江北嘴执法船舶码头举行(2020年12月31日摄)。唐奕摄

像李代国一样,在“禁捕”后的五年时间里,许多渔民通过相关部门的精准就业帮扶,不仅实现了再就业,更以实际行动助力长江生态保护格局从“自发治理”向“自觉协同”转变。

数据显示,2024年,重庆退捕渔民人均年收入4.82万元,较退捕前增长8.07%。曾经江上的“捕鱼好手”们,纷纷摇身一变成了护鱼人、产业工人,或在政策扶持下自主创业。

巧用科技 万里江岸“人防”变“智防”

面对1.8万余公里江岸的禁捕江流,不足900人的渔政执法队伍如何应对?自2021年起,重庆持续打造“渔政AI视频预警系统”。2025年,依托数字重庆建设的契机,重庆正式上线“长江治渔”应用,该应用集成构建了“鱼类保护、禁捕执法、退

捕安置”三大一级场景,通过AI算法精准识别5类23种涉渔问题隐患,以“物联+AI算法”助力长江生态守护。

目前,应用已共享1200路沿江AI视频监控,50架无人机接入系统,基本实现自主巡江、自动预警、人机联动、流程闭环。2025年7月,非法垂钓行政处罚正式赋权给乡镇,“长江治渔”应用也借此贯通至镇街,目前已处置预警事件5000余起,解决了镇街“看得见、管不着”的难题。

“前段时间,我们收到警报,AI系统在嘉陵江石马河玉带山江段检测到多名钓鱼爱好者存在多杆垂钓的违规行为。”渔政队员朱渝川介绍,接到系统自动派单后,他携带红外无人机迅速出动,从预警到完成取证、劝导、处置,全程仅用10多分钟。

“过去靠人眼盯江面,现在主要靠AI‘千里眼’。”朱渝川感慨地说。在沿江摄像头、无人机上加装AI算法,对违规垂钓、下江游泳

等危险行为及时监测预警,变传统人工巡查为“空天一体化”、全领域高效监测。应用试运行以来,涉渔风险隐患排查处置时长缩短至2小时内,闭环处置率提升到95%以上。

久久为功 保护“见成效”发展“有后劲”

2025年7月,重庆市长江十年禁渔工作现场推进会在重庆市江津区召开。会议宣布,自2021年全面启动禁渔工作以来,重庆稳步推进长江十年禁渔计划,在退捕渔民安置、执法监管以及生态修复等多个关键领域取得显著成效。

目前,重庆市长江干流监测到鱼类121种,较禁捕前增加52种;长江鲟、胭脂鱼、岩原鲤等珍稀特有鱼类出现频率和数量显著增加,水生生物完整性指数评价提升2个等级。一项项数据背后,是长江生物资源止跌回升的生动印证,越来越多的标志性物种重现,是母亲河生命力逐渐恢复的直观体现。

近年来,重庆“治渔”实践创新引导社会力量参与,成立市休闲垂钓协会,推动开发“渝钓通”小程序,该小程序已吸引17万垂钓爱好者实名登记。如今,这支庞大的“护江志愿队”成为执法监管的有力补充。

2026年是长江大保护战略实施十周年,长江十年禁渔,已行至中流。从长江鲟频现的欢欣,到渔民转型的安稳,再到智慧管治的效能,一江碧水见证着重庆的作为与担当。赵佳乐