

## 人与自然

云南省澄江市着力推动抚仙湖高水平保护

## 精心呵护一泓清水

本报记者 李茂颖

微风吹拂，碧水荡漾。作为我国著名的深水型淡水湖泊，位于云南省澄江市的抚仙湖常年总体保持Ⅰ类水质。

好水质来之不易。近年来，澄江市聚焦治污水、治垃圾、治农业面源污染，全面实施护湖行动，着力推动抚仙湖生态环境高水平保护，实现生态文明建设和流域经济社会协调发展，让保护成果更多惠及人民群众。

## 采取“截污、清淤、护坡、引水”措施，为抚仙湖建起绿色屏障

发源于梁王山主峰东麓的梁王河，自北向南奔流而下，一路穿过村庄、城区，在万海社区大河口村东汇入抚仙湖。入湖口，清澈见底的河水倒映着蓝天白云，潺潺的流水激荡着山石，缓缓流入抚仙湖，周边已经建成湿地公园，随处可见游人观光拍照。

“梁王河是抚仙湖的主要入湖河道之一。通过综合治理，梁王河河道水质得到了很大改善。2023年以来，梁王河持续保持在Ⅰ类水，实现了清水入湖。”澄江市水利局河湖办调度管理中心主任李进介绍，今年上半年，抚仙湖21条主要入湖河道入湖口的平均水质优良率达到87.5%。

据介绍，抚仙湖流域共有大小入湖河道103条，其中主要入湖河道21条。为切实提升入湖河道水质，澄江市实施抚仙湖人湖河道水质提升工程，采取“截污、清淤、护坡、引水”措施，持续改善水质。

抚仙湖北岸是澄江市人口密集区域，沿岸分布着不少村庄，过去常有大量生产生活垃圾和污水随河道直接入湖。“随着长约7.8千米的抚仙湖北岸生态调蓄带建成，对北岸50余条河道沟渠进行拦截，调蓄带成为抚仙湖北岸一道重要的防线，更是控源截污的中转枢纽。”李进说。

目前，入湖河道之一的龙溪沟已和调蓄带连通。“通过抽空、清淤、晒塘等举措，实施调蓄带连通扩容。雨季到来的时候，将初期雨水连同农田退水、达标中水一起截进调蓄带。”李进说。

抚仙湖北岸生态调蓄带是一个集截污、调蓄、净化、回用和生态景观于一体的综合利用工程。“我们探索实施集生态环保基础设施、农业生产用水灌溉、高效节水水利、高标准农田改造引水、高效林业发展用水‘五位一体’的湖外水资源循环利用综合性工程。通过科学调度管理，将未达到入湖标准的农田退水拦截住，再从调蓄带内取水用作灌溉农

作物的‘肥水’‘好水’，既能减少农业面源污染，又能‘变废为宝’，降低群众农业生产成本。”李进说。

如今，抚仙湖北岸生态调蓄带与下游湿地连成一片，美不胜收。据统计，目前抚仙湖已经建成环湖湿地93块，面积超3000亩。“来水会在环湖湿地再次沉淀、净化，流入抚仙湖。环湖湿地是拦截污染源的最后一道防线，通过控源截污，为抚仙湖建起绿色屏障。”抚仙湖管理局副局长赵红江介绍。

## 促进农业产业结构调整，推动农文旅融合发展

抚仙湖畔，沃野平畴。澄江市22万亩耕地，17.6万亩在抚仙湖径流区，过去全年化肥施用量曾高达2.7万吨，农药施用量达254.66吨，农业面源污染占到了入湖污染负荷总量的70%。如何从根本上解决径流区内的农业面源污染问题，一直是抚仙湖保护面临的难题。

“我们探索生态型产业发展，不断促进抚仙湖流域内的农业产业结构调整。”澄江市农业农村局种植业股股长陈春说。

走进澄江市万海社区蓝莓生态种植示范基地，蓝莓与粮食作物套种，长势喜人。基地配备了水肥一体化等设备，只需要在机器上操作，就可以完成上百亩土地的灌溉、施肥。同时，创新性地采用了尾水尾液收集循环利用技术。

“基地的大棚设置了一个无渗漏尾水收集池，灌溉后剩余的水肥液可汇入尾水收集池。在对尾水尾液进行稀释调剂后，再通过提水泵站重新进入水肥一体化管理控制中心进行药肥配比，精准灌溉施肥。”澄江绿康农业发展有限公司技术员郭杰介绍，“水肥一体化实现了自动控制灌溉和肥料投放，尾水尾液收集利用，确保蓝莓种植尾水全收集、全循环、全利用、不入地、不入湖。”

从传统栽种逐步升级为设施化种植，现代化蓝莓种植在澄江渐成规模，平均亩产值达10万元，实现了生态效益和经济效益双赢，“不仅能有效控制农业面源污染，还实现了增产增收。”陈春说。

在澄江市右所镇马房村，如诗如画的田园风光引得人流流连忘返。抚仙湖畔的乡村走上了农文旅融合发展的路子。“有抚仙湖的好风光，我们几乎不愁客源。”杨文俊是土生土长的马房村人，如今开起了自己的民宿，“湖水越来越清，游客越来越多，村里的发展也越来越好。”

得益于紧邻抚仙湖的区位优势 and 自然



云南省澄江市的抚仙湖水面澄澈，风景宜人。

资春富摄

条件，澄江市持续释放生态旅游消费潜力。2024年1至7月接待游客633.29万人次，旅游花费71.5亿元，同比分别增长7.96%和18.45%。

## 实现流域污水全收集、全处理，激发全社会护湖热情

澄江市老街街道朱官营小组居民杨宝寿家的屋外，有两根标识明显、功能清晰的雨污分流管道。“过去雨水、污水都是经过同一个排水管进入污水管道。一到下雨天，因为污水管道水量负荷大，污水甚至会返流进家，影响大家的生活质量。”杨宝寿说。

2022年，澄江市启动抚仙湖全流域截污治污与健康水循环项目建设，“一户一策”对雨水管网、污水管网进行科学布设，从源头上实现了雨水与污水彻底分流。

“为做好这项工作，我们入户排查摸底5.4万余户后，才开展实施精准截污治污工程，实现抚仙湖流域污水全收集、全处理。同时，建立有效机制，实现常态化管理。”澄江市住房和城乡建设局副局长任晓光说。

在实现流域生活垃圾系统化治理方面，当地加强对8座垃圾转运站、300吨生活垃圾

焚烧发电厂的运维管理，实现全流域生活垃圾100%无害化处置。建成50吨餐厨垃圾资源化利用项目，流域内1801户餐饮经营户实现泔水收处全覆盖。

今年1月1日，新修订的《云南省抚仙湖保护条例》正式施行。“高原湖泊卫士”行动、“小手拉大手”等一系列活动激发起当地群众保护湖泊的热情。春节前后开展的沿湖生态环境大清理大整治行动中，党员干部、群众2万多人参与其中，整治湖滨生态区域1.2万余亩，清理杂草、枯枝等污染物2.4万余吨。

云南师范大学抚仙湖流域保护科技小院于今年年初在澄江市广龙村挂牌，科技小院立足抚仙湖流域保护和地区特色农业发展，将在保护抚仙湖生态环境、农田土壤提质增效、农业面源污染治理等方面开展科学研究及科技服务。

去年，南方电网云南玉溪澄江供电局建成30个充电桩、260个充电桩，覆盖澄江市30个村（社区），实现充电桩基础设施“村村通”目标，为新能源汽车的普及做好了基础服务，也助力游客绿色消费与低碳出行。

“抚仙湖是我们的‘母亲湖’，要像保护眼睛一样保护她。未来，我们将积极拓宽绿水青山向金山银山转化的通道，把生态环境优势转化为生态农业、生态工业、生态旅游等生态经济优势，实现生态美、百姓富的有机统一。”赵红江说。



厦门大学教授卢昌义从事红树林研究40余年

## 守护好陆海连接处的“国宝”

本报记者 刘晓宇

一大早，厦门大学环境与生态学院教授卢昌义带领团队，前往福建省厦门市下潭尾红树林公园采样调研。

一台由植保无人机改造而成的采样机腾空而起，盘旋在郁郁葱葱的红树林枝头，电锯运转，一些枝叶随之落入吊在底部的筐中。“采样顺利，可以返回！”手拿望远镜的卢昌义发出指令。经过一上午的忙碌，团队完成了8个红树林地块的采样工作。

红树林能够净化海水、护岸减灾，是名副其实的“海洋卫士”，也被称为“鱼虾乐园”“鸟类天堂”，在维护近海生物多样性方面起着重要作用。卢昌义从事红树林研究40余年，为守护好陆海连接处的“国宝”倾注了大量心血。

1980年，卢昌义入厦门大学攻读研究生并担任助教，在导师的带领下进入红树林的研究领域。在经费紧张的情况下，卢昌义所在的科研组深入沿海省份红树林分布区调查，随后在福建、海南、广西3地各选择了1个有代表性的红树群落开展生态系统定位

研究。“作为一株植物，养育下一代的方式居然和哺乳动物一样是‘胎生’，十分神奇。”从泥地里捡起一个刚刚掉落的绿色锥状物，卢昌义告诉记者，“这个就是红树林幼芽，叫胚轴，自然掉落后在泥地中发芽生长，最终长成大树。”

2012年，在下潭尾红树林公园造林时，卢昌义团队发现，部分规划种植的区域，难以达到红树林胚轴存活需要的滩面高程。且这些地方水流急，冲击力强，会影响幼苗初期的发育。

蹲在泥地里吃饭时，手中的竹筷给了卢昌义解决问题的灵感——把胚轴和竹筷绑定，自然落下后筷子先着地，抬高了胚轴高度，使其有更多机会露出水面进行光合作用，又能将胚轴牢牢固定在滩涂上，不会被海水冲走。

持之以恒，不断创新，卢昌义带领团队攻破红树林人工培育的一道道难题。福建漳州龙海、厦门筭筭湖等地的红树林从“独木”到

“成林”，离不开他们多年来的努力。

从1987年起，卢昌义开始探索红树林北移引种的工作，率先提出将生理生化指标作为红树林北移和造林选种的基本原则，成功将木榄、红海榄等4个红树品种从海南引种到纬度更高的福建九龙江口。同时，创造性地提出以拐点温度作为红树种类抗寒性的指标，对红树林北移造林选种和红树林生态修复工程具有重要意义。

虽已年近八旬，卢昌义依然健步如飞。“长期在一线‘摸爬滚打’，我身板结实得很！”卢昌义笑着说。然而脚上两道长长的伤疤，记录着他常年在野外工作的艰辛和不易。

1983年，卢昌义在厦门海沧进行调研时，赤脚踩入滩涂，没想到泥地中藏着岩石，岩石上又吸附着海蛎，“锋利的海蛎壳把我的右脚割开一道伤口，腿往外一拔，又是一道伤口，加起来共缝了23针。”

基于扎实的野外调查，卢昌义团队提出红树具有高生产力、高归还率、高分解率的“三高特性”，为红树林资源保护和可持续利



上图：卢昌义在福建省厦门市下潭尾红树林公园调研。 本报记者 刘晓宇摄

用提供了科学依据。

退潮时分，下潭尾红树林公园的滩涂上，一组由红树林勾勒出的爱心和五星图案向海上延伸开来，从空中俯瞰蔚为壮观，成为市民、游客的热门打卡点，彰显着红树林保护修复的成效，这一地标景观的设计者正是卢昌义。“这是我们把研究成果应用于实践的成功案例。”他自豪地说。

如今，已经退休多年的卢昌义仍没有离开红树林研究工作的一线，人们经常在颠簸的小船上、泥泞的滩涂里看到他的身影。“守护好红树林这一‘国宝’，要始终保持严谨的态度，实事求是探寻生物成长的客观规律，同时还要有创新和奉献精神，把论文写在祖国大地上，为建设美丽中国作出实实在在的贡献。”卢昌义说。

## 生态论苑

用数字化守护绿水青山，不断提升生态文明建设的科学化、精细化、智能化水平，必将有助于实现生态环境高水平保护和生态治理能力现代化，增强人民群众的获得感、幸福感、安全感

黑龙江伊春森工带岭林业局有限责任公司明月林场，随着一声轰鸣，一架森林智能巡护无人机腾空而起，飞入茂密丛林开始巡护，林场的监控屏幕上也随之出现无人机实时拍摄到的画面。

“空中之眼”精心守护着莽莽林海。去年以来，带岭林业局公司引进大疆机场和智能巡护无人机按照预先设定的路线，每半个小时自动巡护一次，通过可见光和热成像技术形成相关数据，实现林区森林防火、野生动植物保护、道路安全等无死角、全覆盖监测，工作更精准高效。

数字技术是推进生态文明建设的新动力源。近年来，随着大数据、云计算、人工智能等数字技术发展，无人机、智能机器人等创新手段在生态环境保护治理领域广泛应用，实现对环境数据的精准识别、实时追踪，为及时研判、系统解决生态问题提供有力支撑。比如，在北京经济技术开发区，被称为“大气污染防治尖兵”的无人巡逻车24小时不间断运行，对道路扬尘负荷、细颗粒物(PM2.5)等污染物进行实时监测；在辽宁彰武，智慧沙乡数字化平台借助安装在沙化土地里的土壤监测传感器，第一时间掌握土壤的温度、湿度，以及氮、磷等元素的含量变化；海南热带雨林国家公园通过建设智慧雨林大数据中心平台，启动“天空地”一体化综合监测体系项目等举措，着力构建智慧化生态管护新模式。

《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》提出，“深化人工智能等数字技术应用，构建美丽中国数字化治理体系，建设绿色智慧的数字生态文明。”生态环境保护治理是一项系统工程，需要坚持系统观念，统筹考虑环境要素的复杂性、生态系统的完整性、自然地理单元的连续性、经济社会发展的可持续性。数字技术能够突破区域时空限制，具有高效、强大的数据汇聚能力和算力，有助于推动生态环境保护治理模式从切块式、片段化向协同式、整体性转变，不仅可以为生态环境风险监测预警、生态环境保护规划、绿色发展绩效评价等提供依据，还能加强数据资源集成共享和综合开发利用，构建起智慧高效的生态环境管理信息化体系，达到高效、可持续的生态环境保护治理效果。

未来，数字技术在生态环境保护治理全流程的应用场景将不断丰富，数字化与绿色化走向深度融合，进一步推动生产方式绿色变革。顺应趋势，各地各部门应不断完善有利于数字技术和生态文明建设深度融合的政策体系，培养造就一批兼具数字技术与生态环境领域专业知识的复合型跨界人才。同时，建立健全市场化多元投资模式，完善产学研合作方式，提高生态环境科技创新成果转化效率。

用数字化守护绿水青山，充分释放数字技术赋能生态环境保护治理的潜力、活力，不断提升生态文明建设的科学化、精细化、智能化水平，必将有助于实现生态环境高水平保护和生态治理能力现代化，增强人民群众的获得感、幸福感、安全感，为推动经济社会发展全面绿色转型、建设美丽中国、实现人与自然和谐共生的现代化注入强劲动能。

## 数字化赋能美丽中国建设

董丝雨

## 2024年“低碳中国行”暨气候行动周 首站黑河站活动启动

本报电 近日，生态环境部宣传教育中心与黑龙江省黑河市人民政府共同启动了2024年“低碳中国行”暨气候行动周——黑河站活动。黑河市以“加快推动绿色发展 打造美丽边境城市”为主题，开展徒步、气候行动周展览等多个全民参与性活动，广泛倡导市民积极参与生态文明建设，践行绿色低碳生活方式，形成人人、事事、时时、处处崇尚生态文明的良好氛围。

据了解，“低碳中国行”活动自2022年首次启动以来，得到了全国多城市、多地区、多领域的广泛参与和支持。2024年“低碳中国行”活动于今年5月在全国低碳日国家主场活动上正式启动。黑河站后，活动还将在河北邢台、山西晋中、江苏常州、海南三亚等多地举办。各地将围绕绿色低碳发展和应对气候变化，积极开展系列主题活动。

(孙照然)