R人与自然

云南省大理白族自治州与省生态环境厅联合发布“洱海指数”，助力洱海保护

洱海好风景带来发展好光景

本报记者 张 驰

苍山含翠，洱海卧波。风轻抚，湖面上海菜花时而聚拢，时而散开，如同精灵舞动。行走洱海畔，人景相融的生态画卷美不胜收。

“苍山不墨千秋画，洱海无弦万古琴”。为了守护洱海美景，多年来，云南省大理白族自治州坚持统筹洱海保护和绿色发展，全面打响洱海保护治理攻坚战、持久战，洱海水质、水环境、水生态逐步改善。

今年8月，大理州委、州政府与省生态环境厅联合发布“洱海指数”，保护洱海更加讲究科学、系统。

上图：洱海水质稳定向好，海菜花绽放湖面。 杨继培摄

右图：游客在洱海西岸观赏候鸟翔集的美丽风景。 马 雯摄

科学评价，“洱海指数”助力系统性生态保护

夜晚，洱海上亮起一盏盏渔灯，如同星河入梦。

如今正是2025年洱海鱼类生态调控第二阶段。晚上8时，大理州大理市挖色镇海印村附近，渔民杨瑞兴准备下网捕捞西太公鱼。

“过去捕鱼得选准网，还得算准时间。”杨瑞兴说，如今生态调控“神奇得很”。“通知写明啥时候捕、用啥网、网眼多大，就能捕到要求捕捞的鱼种。”

大理市洱海管理局副局长孙潇介绍，洱海鱼类生态调控主要针对银鱼和西太公鱼等外来鱼类和鲢、鳙等放流鱼类，可以优化鱼类种群结构，完善湖泊生态系统功能。而捕什么鱼、啥时捕、怎么捕，则根据中国科学院水生生物研究所对洱海鱼类监测评估结果确定。

“鱼类生态调控是进行生态修复的环节之一，生态修复的工作成效在‘洱海指数’的‘生态’维度得以体现。”中国科学院水生生物研究所研究员刘永定介绍，近年来，洱海持续开展水生植被恢复、鱼类种群调控和藻华防控，海菜花、裂腹鱼等物种已有所恢复，显示洱海湖泊生态系统的健康向好态势。

大理州洱海管理局副局长杨学松介绍，“洱海指数”从干净、清澈、生态、共享等4个维度设置8项评价指标，对洱海生态保护情况进行综合评价。

“干净”指标关注污染治理，“清澈”重点评价湖泊水质，“生态”维度以湖泊中部分生物种类数量评价生态系统的健康程度，“共享”注重评价湖泊的供水、防洪、景观等服务功能实现，评分时还融入居民对洱海的评价。

“洱海指数”有什么用？杨学松介绍，从这套指标中，能看到洱海保护的工作成效，也能借此为洱海做全面“体检”，从而更好地指引各方开展生态保护。

“比如，分析水质变化时，‘洱海指数’需要分析入湖河流水质和湖水水质。”杨学松说，通过比较指标分数变化，分析原因，能为不同阶段洱海保护治理决策提供科学参考。

“‘洱海指数’是对湖泊生态系统的综合评价。”上海交通大学环境科学与工程学院研究员王欣泽说，湖泊生态系统涉及大气、水体、底泥、水生生物和流域内人类生产生活方式等，需综合评价。“比如海菜花重现洱海，不仅代表一朵花的绽放，也体现整个生态系统向好的趋势。”

王欣泽说，“洱海指数”的评价是系统性的，同时也为公众搭建参与保护洱海的“窗口”。

久久为功，智慧监测守护一湖碧水

朝阳初升，天空染了霞光，候鸟清亮鸣叫。大理市湾桥镇古生村村民严炳其如同过去10年一样，来到家门口的阳溪开始巡河。此时，还有一个智慧“卫士”——水质监测探头也在阳溪中“巡河”。

阳溪是洱海的入湖河流之一，每4小时一次的阳溪水质监测结果，在大理州洱海管理局的大屏幕上实时显示。像这样的自动监测站和视频监测点，大理州建了428个。

“这是我们守护洱海的‘智慧网’。”杨学松介绍，大理州建设“天、空、地、水”立体化遥感监测网络“数字洱海”平台，实时监测洱海及入湖河道水质水量变化，通过大数据分析可监测预警7天内流域水质、藻情。同时，平台还汇集26家相关部门的数据信息，实现多部门互通协作。

“数字洱海”对于长效保护洱海很重要。杨学松解释道，“数字洱海”可以实现长时间序列监测，“数字洱海”遥感地图也能清晰地监测252平方公里的湖面，以及流域内新增建设用地和农业种植结构等情况。

“同时，还能对污染作出快速反应。”大理州智慧洱海监管指挥中心主任陈晓希说，2022年，洱海入湖河流白塔河地下一条污水管爆管，“数字洱海”平台很快显示入湖水质异常。“我们迅速联系相关部门排查，马上交办整改，很快控制了污染源。”

保护洱海需久久为功，推进“一湖之治”“流域之治”“生态之治”。

“十三五”以来，云南省累计投入资金约472亿元，实施“七大行动”“八大攻坚战”“六个两年行动”“九个三年精准提升行动”，持续深入推进洱海生态保护。

建成20座污水处理厂、5743公里污水收集管网、14.9万个化粪池，初步构建起覆盖全流域的生活污水收集处理体系，实现清水入湖；实施禁种大水大肥作物等“三禁四推”举措，引入科技小院，推行畜禽粪污资源化利用的“顺丰洱海模式”，每年收集处理粪污约14万吨，实现面源污染有效控制；建成129公里环湖生态廊道，建设4万亩湿地、307座库塘，实现自然恢复和人工修复有机统一……

同时，不断完善相关法律法规。2023年12月1日，第五次修订的洱海保护管理条例正式施行，从法律层面将洱海流域划分为生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区。

“党的十八大以来，我们对条例进行了两次修订，与时俱进织密法治保护网。”大理州人大常委会法工委主任杨新华介绍。

多方发力，持续用力，守护碧水。目前，洱海27条主要入湖河流水质优良率达到100%，洱海水质连续多年稳定保持优良水平，流域9个重要河流（湖库）被评定为云南省美丽河湖。

生态共享，洱海保护带来实实在在的收益

早上6点，大理市太和街道下末村。洱海被朝阳染成金色，成群的红嘴鸥在湖面上翩跹起舞。

岸边，一家咖啡店迎来许多拍摄“日出鸥影”的游客。“游客买单的不只是咖啡，还有洱海的好风景，以及镜头捕捉到美景的惊喜瞬间。”店长马宏说。

马宏从小在洱海边长大。据他介绍，如今洱海保护治理成效显著，越来越多的人到下末村旅游，村民纷纷做起旅游生意。

观鸟赏景、“打卡”彩虹公路、举行“山盟海誓”婚礼、赏秋日渔灯……在大理，与洱海相关的文旅产业蓬勃发展。

“游客在‘生态+旅游’方面的体验需求不断增长，归根结底是靠‘苍山洱海’这幅背景图带来的沉浸感。”大理州文化和旅游局副局长杨梅秀说，今年前三季度，大理州共接待海内外旅游者9821万人次，旅游总花费1208亿元，同比增长19%。

“除了良好生态带来的文化服务功能，洱海水清岸绿本身也有很高的生态价值。”大理州生态环境局副局长陈卫兴说，“比如湖泊本身就有生态调节服务功能，流域内湿地、森林、草地、农田都是重要的生态资产。”

2022年起，大理州开展洱海流域生态产品价值核算与结果应用探索，建立起基于跨界断面水环境质量的洱海流域生态保护补偿机制。3年来，洱海流域横向补偿兑付资金为4396万元，其中州级水质达标考核奖励资金850万元，大理市共向洱源县支付资金3546万元。

“保护好洱海，见得到实实在在的收益。”大理州生态环境局洱源分局工作人员说，“建立生态补偿机制，上游控制污染负荷，下游履行补偿承诺。”

杨学松介绍，机制实施以来，“三库连通”清水直补洱海1.5亿立方米，交界断面及入湖口断面水质优良率均达100%。

在洱海畔古生村，古朴民居门口、街巷阡陌之间、沟渠荷塘水面均干净整洁、水清岸绿。家家户户门前都挂着“门前三包”的牌子。

中庄村委会副主任何仁辉说：“村民们都已懂得，做好力所能及的小事就是在保护洱海，为子孙后代留下珍贵的财富。”

如今，古生村的民宿从5年前的两三家发展到100余家。

村里的古戏台上，白族大本曲正开唱《龙王闹海》，台下的村民和游客听得津津有味。刻有“一定要把洱海保护好”的石头矗立在旁，融入听戏画面，成为古生村经典一景。

R生态论苑

加快推进气象产业高质量发展

宋善允

气象产业是气象工作的重要内容，气象产业与气象事业构成气象工作的“一体两翼”，共同服务保障经济社会高质量发展

当前，全球气候变暖加剧，天气气候对经济社会发展的影响加大，各行各业和人民群众对气象条件依赖程度提高，气象服务需求旺盛。与此同时，气象及相关科技迅猛发展，气象监测、数据加工、气象预报等服务水平越来越高，应用场景越来越广，趋利避害效用不断凸显。发展气象产业正当其时。

气象产业是为经济社会发展和人民生产生活提供气象产品和服务的各类经济活动的集合，是服务保障经济社会发展的先导性、基础性产业，是国家战略性新兴产业和新质生产力的重要组成部分。目前，气象产业已涵盖气象卫星遥感、雷达监测、数值预报、气象大数据、信息服务、灾害防御、人工影响天气等领域。

气象工作关系生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好。国务院印发的《气象高质量发展纲要（2022—2035年）》提出：“促进和规范气象产业有序发展，激发气象市场主体活力。”气象产业是气象工作的重要内容，气象产业与气象事业构成气象工作的“一体两翼”，共同服务保障经济社会高质量发展。提高气象服务国家、服务人民的能力和水平，既要更好发挥政府作用，又要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，有效动员市场力量，加强服务多元供给，更好地满足经济社会发展和人民生产生活需求。推进气象事业和产业协同、均衡发展，将相互促进全面提升气象高质量发展水平。

发展气象产业要以建设现代化气象产业体系为目标，以推动科技创新和产业创新深度融合为核心，以释放高价值气象数据要素潜能为动力，优化提升传统产业，培育壮大新兴产业，前瞻布局未来产业，厚植新质生产力发展的产业土壤。

重点产业领域是引领产业发展的核心抓手和关键力量。要优化产业布局，构建气象产业生态的四梁八柱。发展气象仪器装备，推动仪器装备产业高端化、智能化、国产化；发展气象数据要素服务，以高价值气象数据开发利用为核心，构建数据要素全产业链；发展生产性气象服务，推进公共安全、远洋导航等气象服务向专业化和价值链高端延伸，创新金融气象服务模式，发展风能太阳能评估预报、气候可行性论证等服务；发展生活性气象服务，培育气象信息传播新业态，推动气象融入旅游产业发展和安全保障体系，推进气候生态产品价值实现；发展工程技术气象服务，支持研发具有自主知识产权的气象专用软件，发展人工影响天气、雷电防御工程技术，构建“软件研发—工程服务—技术保障”一体化产业格局。

“十五五”规划建议提出，现代化产业体系是中国式现代化的物质技术基础。气象要素是人类赖以生存和发展的基本条件之一，气象生产以科技创新为主导，具有典型的新质生产力特征，是新质生产力的重要组成部分。

目前，气象产业创新动能还不强，规模还不大，经济乘数效应还未有效发挥，需进一步完善产业发展政策和治理体系。首先，推动气象科技创新与产业创新深度融合。强化战略科技力量，持续建设气象国家实验室、全国重点实验室，加速科技成果产业化；其次，完善气象数据治理和开放共享机制。加强气象产业发展生产资料和基本公共服务供给，建立价格公开合理、流动合规有序、要素高效配置的气象数据市场；第三，培育壮大经营主体。支持国有龙头企业领军打造气象雷达、卫星、专用软件、高价值数据应用等原创技术策源地，培育对气象产业链节点有主导力的中小微、专精特新企业；第四，加强制度标准供给。健全产权保护、公平竞争的政策法规，建立产业统计制度、指标体系和分类标准，完善监管制度，营造产业发展良好生态；第五，构建气象产业链供应链国际合作机制。深度参与全球气象治理，支持企业参与“一带一路”共建国家气象合作。

加快推进气象产业高质量发展，将有力支撑气象科技能力和社会服务现代化水平提升，全面服务保障生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好，为推动中国式现代化作出更大贡献。

（作者为中国气象局副局长）

农发种业推广绿色专用新品种

绿色增粮绘就好“丰景”

本报记者 郁静娴

眼下，秋冬种进入尾声。位于河南省西华县的黄泛区农场二分场，由于今年土壤偏淤，冬小麦播种期有所推迟，种植户杨继胜仍信心满满：“我今年选了‘泛麦8号’，这个品种属于半冬性品种，能够适应晚播，抗性较好，生产全程符合订单要求，价格也比普通小麦高。”

种子是农业的“芯片”。作为我国种业“国家队”，中农发种业集团从每一粒种子着手，在品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产上下功夫，促进绿色增产。

“近年来，国内大型粮食加工企业对农产品原料要求高，都需要绿色认证。”农发种业所属河南黄泛区地神种业总经理王永锋介绍，公司通过投入品统一采购、绿色防控、与下游加工企业合作等方式，不断拓展专用粮的订单农业，实现从田间到餐桌的全链条质量安全把控。

近3年，农发种业累计研发投入3.4亿元，开展种业关键核心技术攻关，重点培育节水、节肥、节药的绿色专用新品种。同时，以品种为核心延伸产业链，推广“良种+良法”配套的绿色高产高效生产技术，在优势粮食主产区建设了百万亩“三品一标”的绿色生产基地，其中有机基地达33万亩。

“农发种业把绿色发展理念贯穿农业生产全过程，比如山西黎城的玉米制种已建成智慧农业信息系统，实现节药50%、节水90%以上。”农发种业董事长何才文表示。

中国种子协会副会长兼秘书长蒋协新表示：“农发种业种子经营规模在全国8000多家种企中位列第四位，2025年自有品种的市场占有率达到6.1%。同时挺膺担当种业央企的新使命，通过专用品种推广，持续打造种业全产业链订单服务体系，有效增加绿色优质产品供给，以绿色生产力赋能粮食安全和乡村产业发展。”

R我的爱鸟故事

陕西省汉中市洋县

“朱鹮之乡”端起生态饭碗

本报记者 蒋雪鸿

北依秦岭，南屏巴山，陕西省汉中市洋县被称为“朱鹮之乡”。

暮色将至，蒙蒙细雨中，记者跟随陕西汉中朱鹮国家级自然保护区管理局的几名工作人员，在一处朱鹮野外夜宿地，等待着朱鹮归巢。

很快，一群长喙凤冠、红首白羽，被誉为“东方宝石”的朱鹮，掠过湖面，飞向湖心小岛，栖于茂密树枝上。

朱鹮是鸟类的“活化石”，有着6500万年的生存史。上世纪中叶，由于栖息环境遭到破坏，朱鹮种群数量急剧减少。1981年，科研工作者在洋县姚家沟发现了世界上仅存的7只野生朱鹮。经过40多年的保护，朱鹮种群日益壮大。

“朱鹮的生存繁衍，依赖湿地生态系统和森林生态系统。多年来，我们逐步探索出系统保护模式——就地保护为主、易地保护为辅、野化放归扩群、科技攻关支撑、政府社会协同，实现人鹮和谐共生。”陕西汉中朱鹮国家级自然保护区管理局原副局长路宝忠介绍，目前，全球朱鹮种群数量已突破1.1万只。

在洋县，人们对朱鹮的自然家园悉心守护，封山育林、植树种草、投放鱼苗、恢复天然湿地，避免使用农药化肥，为朱鹮营造了良好的生存环境。

洋县朱鹮爱鸟协会会长华英是洋县草坝村人，对朱鹮有着深厚的感情。他发现，群众加入朱鹮保护行列十分关键。2006年，他与当地爱鸟人士成立爱鸟协会。爱鸟协会经常开展爱鸟护鸟知识宣讲活动，不断提升人们对朱鹮的保护意识。

“冬季天气寒冷、食物短缺，一些年老体弱的朱鹮容易生病受伤。当地群众每每遇到受伤的朱鹮，都会第一时间报告。”陕西汉中朱鹮国家级自然保护区管理局工程师曾键文说，病伤朱鹮收容救护工作是朱鹮保护工作的重要内容之一，群众提供救护信息，管理局工作人员及时介入，对维持种群长期稳定发展具有重要作用。

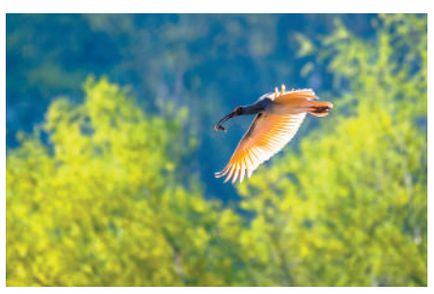
华英见证着朱鹮数量的持续增长，他说：“从上世纪90年代在我们村现身后，朱鹮一直在这里夜宿、觅食、繁殖。现在村民坐在家里就能看见朱鹮。”华英家门前有棵柿子树，每年春天，朱鹮都会在这棵树上筑巢繁衍。

每年三四月份，是洋县旅游旺季。此时正值春日，油菜花海漫过天际，万亩梨花好似堆雪，朱鹮在林间湿地翩跹起舞，游客随手一拍，就是一幅动人画卷。许多摄影爱好者前来“打卡”，洋县当地也出现了一批“鸟导”，他们专门为摄影爱好者提供拍摄路线规划、鸟类识别等服务。

“观鸟热带来了游客，形成了由‘鸟导’到民宿餐饮再到研学的一整条产业链。”华英给记者算了一笔账，“鸟导”一天最少有200元的收入。如果接待大型研学团，一天能挣1200元。去年，洋县共接待游客638.39万人次，旅游综合收入超40亿元。

严格的生态保护举措，为当地有机农业发展创造了良好的环境。行走在洋县的田间地头，处处可见“有机”二字。据介绍，洋县认证有机产品15大类115种，有机生产基地面积居全省第一，生产加工企业43户，有机产业产值达55亿元以上。

守绿终换金，朱鹮与人和谐共生，“朱鹮之乡”端起生态饭碗，洋县人的生活水平节节高。



朱鹮在汉江岸畔展翅飞翔。薛 俊摄