

## 浙江湖州：践行“两山”理念 激发市场动能

## ——生态“高颜值”变经济“高价值”系列报道之三

◎洪恒飞 本报记者 江耘

沐浴着冬日暖阳，游客在下渚湖湿地公园漫步，看芦花绽放，在山环水抱间尽享自然野趣。优美的生态环境，离不开浙江省湖州市德清县对下渚湖湿地的生态养护——打造30万平方米的水下森林，汇集800多种珍稀动植物，将3.4平方千米的湿地主要水体水质稳定在Ⅱ类。

湿地环境质量提升，为周边村庄带来了红利。德清县下渚湖街道二都村党总支副书记王刚说：“环境好了，游客多了，不少青年也因此返乡创业。现在，我们村里开始承接各类活动，每年村集体经济收入可增加20余万元。”

作为“绿水青山就是金山银山”理念的诞生地，近年来，湖州市率先开展生态产品价值实现机制探索，并形成了生态保护的特定模式。2024年5月，湖州市入选了国家发展改革委公布的首批国家生态产品价值实现机制试点名单。

湖州市发改委资源节约处处长王海强说，前期，湖州市围绕科学衡量生态产品价值，聚焦“度量难”“交易难”“变现难”“抵押难”等生态产品价值转化难题，从价值核算、载体建设、金融保障、模式转化探索等不同层面的先行先试，全力拓展生态产品价值实现路径。

## 科学核算明晰生态资产

生态产品，是指生态系统为经济活动和其他人类活动提供且被使用的货物和服务贡献，可分为物质供给、调节服务和文化服务产品三类。

价值转化的前提是摸清“家底”。近年来，湖州市构建了“生态系统生产总值(GEP)+特定地域单元生态产品价值(VEP)”核算机制。一方面，该机制通过自然资源确权登记和生态产品总值试点核算，掌握全市域生态资产分布与总量，为考核地方绿色发展、评估生态资源固碳能力、优选项目招引区域等提供决策支撑；另一方面，选取部分项目开展了VEP核算，为推动生态产品市场化经营奠定了基础。

湖州市在区县GEP试算全覆盖的基础上，出台了《湖州市乡镇(街道)党政主要

领导干部GEP审计评价“3+2”指标体系(试行)》，对重点生态型乡镇进行GEP核算，并将GEP核算结果纳入绩效考核和领导干部自然资源资产离任(任中)审计，现已在6个乡镇试点开展相关离任(任中)审计。

2023年10月，湖州市发布《特定地域单元生态产品价值评估技术规范》地方标准。这一由浙江工业大学科研团队牵头制定的地方标准，通过采用预评估、后评估和监测评估3种方式，对生态产品价值构成及变化情况进行科学评估。该标准起草人之一、浙江工业大学两山转化与绿色发展联合研究中心夏列钢博士说，VEP核算需要个性、精准，甚至动态的数据。突破生态价值的金融属性、拓宽应用路径，是价值实现的关键。

截至目前，湖州市累计开展工业、农业、生态旅游等各领域VEP核算项目101个，相关项目生态产品价值累计超70亿元。

## 数据结果辅助政府决策

德清县阜溪街道龙胜村的水木莫干山都市农业综合体设有2.3万平方米的玻璃温室，通过智能管控技术，能够保障种植的蔬菜不受气候影响，同时节约水电能耗。

水木莫干山都市农业综合体项目于2019年在德清县签约落户，2021年GEP核算评估数据显示，该项目在运行期间，生态产品价值增长1301万元，特别是固碳释氧、水质净化等产生的生态价值远高于传统项目。

基于该结果，德清农商银行当年就将该项目的贷款利率降低了1.95个百分点。面向具有生态效益的产业项目，德清县目前已发放相关贷款100多笔，金额超1亿元。

记者从湖州市发改委了解到，湖州创新开发的GEP项目贷、VEP绿色贷、VEP绿色贷、VEP惠农贷等绿色金融产品，通过核算项目建设前的生态价值基准值与建设运营后的最终值，以VEP增量即未来生态收益量为抵押物，为相关企业、农户提供贷款授信服务，并降低相关贷款利率。

此外，湖州市还通过核算目标区域生态产品价值的基准值、变化值、预测值等情



图为浙江省湖州市德清县下渚湖湿地。 下渚湖湿地风景区供图

况，辅助项目规划、生态补偿金额明确、项目实施绩效评估等政府决策。

在湖州市南浔区，当地对全域土地综合整治中5个拟定的安置小区建设地块开展VEP核算，评估各地块生态价值分布情况及建设工程对周边生态环境的影响，从大到小排定各VEP影响值，将其作为各地块在生态环境方面的优先推荐顺序。

夏列钢说，在土地出让领域，传统土地价格评估仅定性考虑宗地周边生态环境因素。而当地结合地方应用需求，将地块VEP核算体系与土地价格评估相结合，定量且全面地评估了宗地周边生态对地价的影响，为土地出让领域的生态产品价值实现提供了重要支撑。

## 资源开发反哺生态保护

3328万元！这是湖州市安吉县黄浦江源石门坑生态清洁小流域河湾区水土保持生态旅游资源6年经营权的交易价格。2024年3月，这一全国首单水土保持生态产品价值转化交易达成签约。

根据当地核算，河湾区每年的生态旅游价值可达450万元，在“价高者得”的市场机制下，6年经营权顺利成交。受让方为浙江绿郡龙源旅游发展有限公司。“这片流域的水土保持较好，自然景观优

美，我们打算开展漂流项目，采取生态化建设运营措施，尽最大努力降低对当地生态环境的影响。”浙江绿郡龙源旅游发展有限公司董事长黄敏敏说。

生态产品如果有价无市，便成了自说自话。湖州市通过核算目标生态资源或开发项目的VEP，以一定规则折算成业主方认可的市场价值，同时将生态增值款项专项用于生态保护或回馈给对生态有贡献的主体，推进可持续发展。

此外，安吉县还在商服用地和住宅用地出让中，基于地块VEP设立生态增值金，并将该价值反映到土地出让起始价上，推动实现土地使用者对生态环境附加值的有偿使用，同时在土地出让后提取该部分增值金，设立“生态环境保护专项资金”，用于区域生态环境改善及生态项目建设，反哺生态，提升环境。

近年来，湖州市逐步构建起市县乡三级“两山合作社”，迭代升级“两山转化数智平台”建设，实现资源归集、确权评估、收储交易、运营反哺等全周期闭环式运营管理，迄今已推广“天下湖品”“安吉优品汇”等区域公用品牌，促进生态产品增值。

王海强表示，湖州将紧抓试点建设契机，激发市场参与动能，丰富生态惠民场景，加快完善政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的生态产品价值实现路径。

## 环保时空

## 沙坡头沙漠研究试验站：科技攻关 降服“沙魔”

◎本报记者 王迎霞

当包兰铁路穿越腾格里沙漠来到宁夏中卫市沙坡头区境内时，一幅壮观景象映入眼帘：沙丘绵延起伏，黄河静静流淌，铁路两侧的流沙被防护林牢牢锁住，列车运行畅通无阻……

控制“沙龙”的奇迹离不开中国科学院西北生态环境资源研究院沙坡头沙漠研究试验站(以下简称“沙坡头站”)的努力。日前，生态环境部公布全国第二批生态质量综合监测站名单，该站榜上有名。

## 防沙治沙“桥头堡”

20世纪50年代，被誉为“治沙魔方”的麦草方格在中卫市诞生。这确保了包兰铁路的畅通，并把沙漠逼退25公里。

然而，在风吹雨打日晒中，麦草方格的寿命不到3年，有时还需要补扎进行维护。2019年，沙坡头站科研团队研发出了升级版“魔方”——“刷状网绳式草方格沙障”，不仅固沙时间可延长至5到6年，还可实现工业化量产。

作为我国建立最早的沙漠综合治理研究站，沙坡头站被誉为防沙治沙的“桥头堡”，是全国生态质量监测网络的重要组成部分。

除了研发“刷状网绳式草方格沙障”外，沙坡头站还研究出“以固为主、固阻结合”“水量平衡、以水定植”等固沙理论与方法，不仅在本地取得了显著成效，还在全球防沙治沙领域得到了广泛应用与推广。

“我们的工作不只有防沙治沙，还包括对荒漠草原等环境的监测。”沙坡头站站长张志山说。

从生态系统类型而言，沙坡头站的监测对象涵盖了荒漠生态系统、荒漠草原生态系统、农田绿洲生态系统、高山峡谷生态系统以及黄河水生生态系统及其关键生态过渡带，实现了对沙漠周边多类型生态系统的全面覆盖。

在地理区域规划上，近期，沙坡头站将宁夏沙坡头国家级自然保护区和沙坡头区纳入监测版图；长远则着眼中卫市防沙治沙生态屏障，于生态保护红线周边开展半径30—60公里、面积30—100平方公里的生态风险监测，全方位涵盖沙漠—荒漠—绿洲及其过渡带、黄河及其支流(清水河)水体、黄河黑山峡河段水体以及地质灾害区域。

监测任务虽然多元，但重点却非常突出。针对农田绿洲生态系统，沙坡头站紧密跟踪作物产量、轮作体系等生产性状，全面评估农药、化肥使用情况及水土保持、土地利用变化、水资源状况和生物多样性等关键因素；对黄河干流中卫段、清水河及黑山峡规划库区水生生态系统的物质、水文泥沙和水生物进行监测，全力保障黄河生态安全。

## 长期监测筑牢生态屏障

“长期的科学监测让我们拥有沙坡头附近70年来连续的水文、土壤、气候、生物观测数据及特色观测数据，总量超过4.2TB(万亿字节)。这些数据帮助科研人员深入剖析了生态系统的演变规律。”张志山告诉记者。

科技在沙坡头站生态质量监测网络中扮演着核心支撑角色。在沙坡头站内一片沙地上，二三十间形状各异的玻璃房引人注目，这便是该站生物土壤结皮对全球气候变化响应研究实验观测场。

生物土壤结皮是沙坡头站近年的一项新研究，即在传统固沙技术基础上，利用人工生物土壤结皮提速沙化土地治理。利用传统固沙技术，天然结皮的形成至少需要5至10年，但在沙面人工种植蓝藻可以加快结皮进度，1年左右即可形成生物土壤结皮。

“这些玻璃房就是用来模拟不同升温条件的。玻璃房大小、形状不同，升温幅度也不同。”据沙坡头站副研究员杨昊天介绍，通过研究灌木、草本及生物土壤结皮的形态、生理及其对未来气候的适应机制，他们能更加科学合理地保护荒漠区生态环境。

在沙地的另一侧，科研人员正手持叶面积仪，对观测场里的植物进行“扫描”。原来，他们通过分析叶面积仪和光合呼吸测定仪的数据，能准确掌握不同植株的形态特征、生理过程以及健康状况。

记者了解到，沙坡头站的监测领域涵盖土壤、大气、生物等。该站采用专业观测方法，配备时域反射仪、中子水分仪、涡动相关碳通量监测仪等先进仪器，实现了对各类生态指标的高精度、自动化连续观测。

他们还充分利用卫星遥感技术，借助国内外多光谱4—8米、全色2米卫星影像数据，实现了每年一次的全面覆盖监测，确保实际影像时相的一致性。同时，沙坡头站还利用高精度轻量化无人机群，进一步提升对生态类型现状和变化的监测精度。

“我们将坚持长期监测，不断开展技术创新，用科研成果守护沙区生态屏障。”张志山说。

## 绿色视界

## 候鸟翩跹 湿地如画



近年来，海南儋州不断加强滩涂湿地的修复和鸟类的保护，湿地生物多样性日益丰富，生态环境持续改善，来越冬的候鸟数量稳步增加。图为近日在海南儋州光村银滩拍摄的蒙古沙鸥。

新华社记者 张丽芸摄

## 黑龙江造林碳汇项目评估方法学通过成果评价

科技日报讯(记者李丽云)记者1月19日获悉，日前，中国林学会在北京组织召开“黑龙江造林碳汇项目评估方法学”(FCS-造林模型)科技成果评价会。黑龙江省自主研发的林业碳汇方法学通过了科技成果评价。

“黑龙江省造林碳汇项目评估方法学”是全国首个通过成果评价的省级林业碳汇方法学。评价认为，该成果整体达到

国际先进水平。其核心框架“林龄驱动的生物量逻辑斯蒂生长方程结合土壤有机质分解双库模型”达到国际领先水平。

东北林业大学何念鹏教授代表“黑龙江省造林碳汇项目评估方法学”完成单位做了详细汇报。据了解，该方法学聚焦林木生长过程的生物量累积与林龄的关系，将经典的逻辑斯蒂生长方程用于植被碳汇

计算，具有本土化、低成本、科学便捷等特点，是黑龙江省省级林业碳汇交易体系的重要科技支撑。目前，黑龙江省依据该方法学已经开发了11个“龙江绿碳”项目，其中5个项目由省林草局和省生态环境厅共同签发，成功实现科技成果应用转化，同时林业碳汇减排量达10.6万吨，有效促进了林业碳汇价值转换。

与会专家认为，“黑龙江省造林碳汇项目评估方法学”具有科学性、原创性、引领性、合理性、准确性和可操作性，具备应用于其他地区的潜力和推广价值。

近年来，黑龙江省不断完善创新林业碳汇方法学，深入挖掘森林资源大省林业碳汇潜力，助力国家“双碳”目标和生态产品价值实现。

## 从阶段性调查转入常态化监测

## 云南：用科技守护濒危野生动植物家园

◎本报记者 赵汉斌 通讯员 张俊波

云南是我国生物多样性最为丰富的省份，有着“植物王国”“动物王国”“世界花园”的美誉。这片神奇的土地，孕育了众多野生动植物，且珍稀野生动植物分布相对集中。

近日，记者从云南省林业和草原局了解到，为精准掌握珍稀濒危物种种群情况及其栖息地的动态变化，该局全面启动51种极度濒危野生动植物常态化监测工作。这标志着云南野生动植物资源管理从阶段

性调查转入常态化监测新阶段。

## 构建天空地一体化全面监测网络

丽江栎兰、滇牡丹和云南梧桐等，是云南特有的极度濒危植物；亚洲象、滇金丝猴和绿孔雀等是云南特有的珍稀动物。这些珍稀濒危物种，都曾面临过度采集、栖息地破坏和人类活动干扰等多重威胁。

为守护当地生物多样性，保护野生动植物，云南省采取数字化、智能化技术与构建监测网络相结合的手段，对极度濒危野

生动植物开展全方位立体监测。利用全国林草系统生物多样性监测平台，云南省实施监测管理，集成大数据与智能分析，全面评估与分析动植物的生存状况。

在众多自然保护区，云南省各级林草部门和各管护局设置了40个野生动物监测单元和230个野生动植物监测样地。例如，在保护区内设置的红外摄像头，成功监测到云豹、金猫等珍稀野生猫科动物的罕见影像；基于AI技术，“象脸”“猴脸”“鸟脸”等可实现自动识别、自动预警，监测效率和准确性显著提高。

此外，卫星影像与3S技术在野生动植物栖息地和迁徙通道保护与恢复工作中被广泛应用，这有助于监测人员掌握动植物的迁徙路线和栖息地变化，从而构成“天空地一体化”监测网络。该网络还可对自然保护区各类资源及保护地内人类活动进行监测，全面加强了对极度濒危野生动植物的保护工作。

## 创新野生动植物保护措施

记者在采访中了解到，为保护极度濒危的野生动植物，云南省持续创新监测和保护措施，包括加强自然保护区的建设和管理、实施常态化监测等。

此前，《“十四五”林业草原保护发展规划纲要》和《国家公园等自然保护区建设及



图为在云南拍摄到的菲氏叶猴及其幼崽。菲氏叶猴是世界濒危物种，主要分布在我国的怒江、德宏、保山等地。  
胡兴润摄