

首例水库水生态碳汇交易在重庆开州落地

一张“碳票”换来生态红利

本报记者 刘新吾

美丽中国
拓展生态产品价值实现渠道

核心阅读

在重庆开州区，汉丰湖国家湿地公园的8784吨碳汇资产以70.3万元的价格成交，达成全国首例水库水生态碳汇交易。将水生态修复效益转化为可量化的碳资产，为全国水库水生态价值实现提供了可借鉴的案例，也为长江经济带生态修复与碳汇能力提升开辟了新路径。

冬日，重庆开州汉丰湖国家湿地公园内，湖水波光粼粼，远处山峦薄雾笼罩，一幅山水画卷映入眼帘。

“以前这里是一片荒滩，谁能想到现在竟然成了宝地，能产出‘碳票’赚钱呢！”市民陈冠军感慨。

陈冠军口中的“碳票”，源于去年达成的全国首例水库水生态碳汇交易。2025年6月16日，汉丰湖国家湿地公园的8784吨碳汇资产，以70.3万元的价格被三峡新能源淮南光伏发电有限公司认购，标志着水利工程探索建立水生态产品价值实现机制迈出重要步伐。

水生态变现，为什么能在汉丰湖实现？这要先从持续了近20年的生态修复说起。

汉丰湖，三峡工程孕育出的内陆人工湖。15平方公里的水域，形成了近42.78平方公里的消落带。20多米的水位落差，造成干湿交替环境，曾造成水土流失、植被退化、生物多样性下降等问题。修复这些问题，势在必行。

“2008年，开州区在城区下游乌杨坝区域建成水位调节坝，将汉丰湖水位落差从20多米缩减到5米以内，消落带面积大大缩小。”开州区水利局副局长李培付指着远处的水位调节坝介绍，“这为后续的生态修复提供了基础，创造了条件。”

开州区先后投入三峡后续工作专项资金24.9亿元，推行“工程治理区、生态修复区、保留保护区”三治并行模式分区施策，在工程治理区建设水位调节坝、混凝土护坡等工程，稳定岸线，减少水土流失；在生态修复区，重建湿地，提升生物多样性；在保留保护区，保护原生生态系统，减少人为干扰。

其中，在生态修复区，通过基塘、林泽等构建多带多功能生态系统修复生态。如在海拔175米以上，10万亩常绿阔叶树连成片；海拔165米—175米区域，500亩耐淹



乔木构筑林泽工程；海拔140米—165米的基塘区，600亩水生作物织就生态网格，实现“山顶绿树戴帽一半山林灌缠腰一湖岸湿地护脚”。

经过近20年的持续努力，这里成了生态乐园：冬天水位上涨时，树木变身水上森林；夏天基塘区荷花盛开，又成了水上花园，为多种鸟类提供栖息地。据统计，如今每年有中华秋沙鸭等2万余只越冬候鸟在此地栖息。

然而，长期发挥生态功能的汉丰湖，碳汇价值却一直“沉睡”在水库中。如何将绿水青山转化为金山银山？

“湿地植被茂密、种类丰富，固碳储碳功能强，是非常重要的‘碳库’。”李培付说。

2022年起，开州区探索水库水生态碳汇交易。一方面，采用卫星遥感监测技术与地面采样调查相结合的方式，核算汉丰湖国家湿地公园的消落带，以及环湖生态治理工程所设定的陆地区域的碳汇资产。另一方面，通过“植被固碳—土壤增汇—水文减排—生物协同”的作用机制，种植常绿阔叶树等水生植物，定期投放水生动物，打造湖泊数字化管理平台，在实现固碳的同时，系统提升消落带生态系统碳汇能力。

经过中国科学院重庆绿色智能技术研究院科学核算碳汇储量，2023—2024年，仅8.32平方公里的修复区固碳量就达8784吨，相当于26.68公顷森林的碳吸收能力，再由评估机构进行资产价值评估后，8784吨碳汇资产挂牌出售，最终由三峡新能源淮南光伏发电有限公司购买。

这家公司为啥乐于买碳汇？“我们购买水生态碳汇产品，获得交易碳汇凭证后，可缓解未来产能扩张期的碳排放控制压力，还能用于后期开展碳资产储备与增值管理，为未来发展蓄能。”该公司总经理魏良如说。

一次碳汇交易，将汉丰湖的水生态化作一张“碳票”，也为开州区换来了生态红利——这张“碳票”将定向用于汉丰湖生态治理工程的维护和碳汇监测。

“这不是一次简单的交易，而是将水生态修复效益转化为可量化的碳资产。”西南大学经济管理学院教授刘自敏表示，这笔交易标志着我国在长江流域实现了“生态修复—碳汇核算—市场交易—资金反哺”全链条价值转化，为全国水库水生态价值实现提供了可借鉴的案例，也为长江经济

带生态修复与碳汇能力提升开辟了新路径。

下一步，水利部将着力出台以汉丰湖实践为基础的《大中型水库碳监测、核算及评估方法指南》，总结推广此次交易经验，进一步完善水库碳汇理论与方法，推动建立水库碳汇监测核算体系、统计制度与交易机制。

上图：汉丰湖国家湿地公园。

开州区委宣传部供图

水库碳汇经济价值如何实现？

王宝珍

水库碳汇是指水库生态系统通过水生植物、微生物等的光合作用与生化作用，吸收并固定二氧化碳的过程，兼具生态、经济与社会多重价值。

水库碳汇的经济价值可以通过“生态固碳—量化核算—市场转化—收益反哺”的闭环过程实现，其具体实现机制可分为以下4个环节：

生态固碳，主要是水生植物通过光合作用将二氧化碳转化为生物质碳，另外，二氧化碳溶于水库水体后发生一系列化学反应，将二氧化碳固定并长期封存。

量化核算，即通过标准化的核算方法，将水库碳汇量转化为可交易、可核查的“碳资产”，对接市场实现价值。依据生态系统碳汇核算标准，结合水库的生态特征，构建“植被碳储量+水体碳储量+底泥碳储量”的核算模型，明确碳汇量的计算方法、监测指标和计量周期。再由具备资质的第三方机构对核算结果进行核查认证，将核证后的碳汇量在碳交易平台或相关主管部门备

案，形成“碳汇凭证”。

市场转化，是通过政策引导和市场机制将核证后的碳汇量转化为经济收益，主要包括两种模式：一是在碳交易市场直接变现。将水库碳汇量出售给需要履行碳减排义务的企业。二是生态产品价值的多元化实现，以水库碳汇为基础，结合生态旅游、渔业、水源地保护等，打造“碳汇+”复合价值模式。

水库碳汇的价值实现并非一次性交易，通过收益反哺，可形成“保护—增值—再保护”的可持续循环。如将碳汇交易或产业收益投入水库生态维护，开展污染物治理、修复消落带植被、建立水库碳汇长期监测体系等，进一步提升水库碳汇能力。

（作者为长江师范学院绿色智慧环境学院副院长、研究员，本报记者刘新吾采访整理）

延伸阅读



昔日一片荒坡
如今千亩梅园

1月24日，位于贵州贵安新区的贵州梅园正式开园，吸引众多游客前来赏梅观光。

贵州梅园曾是一片荒坡，生态脆弱。近年来，当地通过“生态修复+产业造血”模式，将其改造成梅花主题观光景区。目前，园区总面积达1800亩，种植梅花270余种5万余株。

上图：游客在贵州梅园的花梅间留影。
右图：贵州梅园开园后，吸引游客赏梅观光（无人机照片）。

新华社记者 杨文斌摄影报道



把自然讲给你听

较高的酸度、较低的温度和适宜的时间是促使腊八蒜变绿的重要因素。在腊八节当天腌制能够使除夕夜的腊八蒜处于“翠绿”的最佳状态

腊八蒜为什么会变绿？

赵铮

今年1月26日是农历腊月初八。除了广为人知的腊八粥，还有一道风味美食在这一天也拉开制作的序幕，这就是腊八蒜。

腊八蒜是将大蒜剥皮后浸泡在醋中腌制而成的。这种制作方法可以降低生蒜的辣度，易于食用。神奇的是，腊八蒜在腌制过程中，蒜瓣由白色逐渐变为翠绿色，“绿莹莹、脆生生”的腊八蒜，成为很多人家春节餐桌上的常见美食。

那么，腊八蒜为什么会变绿？

在低温、酸性环境下，大蒜会发生一系列生化反应，其中，大蒜中的蒜酶发挥了重要作用。蒜酶存在于大蒜的细胞中，是大蒜产生特有辛辣味的关键所在。当处于低温环境时，大蒜中的蒜酶会被激活。被激活的蒜酶在酸性环境中与大蒜细胞中的含硫化合物“相遇”，经过一系列反应后生成了不同颜色的色素，从而使我们眼中的大蒜变色。在这一过程中，最初形成的色素为蓝色素，随着化学反应逐渐转化为黄色素，而腊八蒜呈现的绿色正是蓝色素和黄色素共存的产物。

此外，酸性环境至关重要，醋能起到增加细胞膜通透性的作用，使大蒜在细胞壁不被破坏的情况下变绿。不过，关于大蒜色变的精确分子机制，科学家团队还在努力探究，小小的腊八蒜，也蕴藏着大学问。

总之，较高的酸度、较低的温度和适宜的时间是促使腊八蒜变绿的重要因素。实际上，只要同时满足这3个条件，就能够实现让大蒜变绿的目的。那么，为什么人们乐于在腊月初八这天腌制呢？这既是过往生活条件所限，也是文化习俗的传承。

过去，冰箱还没有普及，想要实现低温环境只能依靠自然条件。腊八节通常处于一年当中最冷的时段，能够满足使腊八蒜变绿的低温要素。同时，由于腊八蒜的颜色会随着时间的推移由蓝变黄，人们根据经验总结发现，在腊八节当天腌制能够使除夕夜的腊八蒜处于“翠绿”的最佳状态，为餐桌上的年夜饭贡献一抹亮眼绿色。

如今，在现代科技条件的加持下，腌制腊八蒜已不再受时间和空间的限制，而人们选择在腊八节制作腊八蒜，不仅是舌尖上的追求，更是一种年味的仪式感。

一罐罐制作、密封好的腊八蒜，仿佛正在提醒着我们——春节的脚步越来越近，温暖团圆的时刻即将到来。

（作者为中国科学技术馆网络科普部副研究员，本报记者施芳采访整理）
选题线索来信邮箱：rmrbstb@peopledaily.cn



长江经济带国家级自然保护区
珍稀濒危物种保护成效显著

本报北京1月25日电（记者顾仲阳）记者从生态环境部获悉：长江经济带145个国家级自然保护区生态环境保护成效评估结果显示，“十四五”时期，该区域珍稀濒危物种保护取得显著成效。

野生动物种群持续壮大。湖北长江天鹅洲白鱔豚保护区构建起全球最大的长江江豚迁地保护种群，成为世界鲸类保护的典范。云南西双版纳保护区的亚洲象种群数量由227头增加至293头，栖息地面积逐年扩大。

野生植物生存空间持续拓展。安徽金寨天马保护区建成珍稀植物繁育基地，成功培育银缕梅、大别山五针松等珍稀苗木20余万株，通过“迁地繁育+就地保护”，破解珍稀植物天然更新难题。贵州茂兰保护区作为“中国南方喀斯特”世界自然遗产核心区，保护着45种国家重点保护野生兰科植物。浙江凤阳山—百山祖保护区通过人工扩繁和野化回归，使珍稀濒危植物百山祖冷杉由最初发现时的不足10株增长至500余株。

近年来，长江经济带国家级自然保护区成为新物种发现的热点区域，珍稀特有物种名录不断刷新，生态系统多样性、稳定性、持续性正在稳步提升。

冷空气继续影响中东部地区

本报北京1月25日电（记者蒋雪鸿）1月25日白天，陕西、山西等地出现弱雨雪，西北地区东部、华北等地出现降温。

中央气象台预计，1月余下的时间，冷空气依然活跃，主要有两次过程：25日至27日及29日至31日。

25日夜间至27日，弱冷空气继续影响中东部地区，将带来3—6摄氏度、局地8摄氏度以上的降温。内蒙古中东部、华北西部和北部、东北地区中部、黄淮西部和南部等地自西向东有小雪或雨夹雪；江汉、江淮、江南、华南及贵州等地有小雨，部分地区中雨。总体来说，本次过程雨雪较弱。另外，26日夜间至28日，新疆西南部高海拔地区、西藏西部和南部有大到暴雪，西藏西南部局地有大暴雪。

29日起还将有冷空气影响中东部。29日至31日，西北及中东部地区有4—8摄氏度降温，局地降幅可达10摄氏度左右；西北地区东部、华北、黄淮西部、江汉、江淮、江南西部等地有小雪或雨夹雪，部分地区有中到大雪，局地暴雪；湖南西部、湖北西部及广西北部等局地有冻雨。