

筑起长江生态屏障 让“微笑天使”笑容更加灿烂

◎本报记者 金凤

“咔嚓”“咔嚓”……一阵紧密的快门声之后，60岁的江苏省南京市市民武家敏迫不及待地翻看着相机里的江豚照片。3月18日，这位南京江豚保护协会的志愿者，在南京市下关滨江的“江豚网红打卡地”，又一次邂逅长江江豚。这已经是武家敏拍摄江豚的第十五个年头。

“以前江边有很多工厂、破船，还有人钓鱼、撒鱼网电鱼，江豚都不敢靠岸，我只能偶尔拍到一些远处江豚的画面。但最近一年，江边的散乱差不见了，到处是绿树，现在江豚在江面上出现的频率越来越高，而且离岸特别近，我经常能拍到它们跳跃、追逐的照片，有时江豚几乎要游到岸边了。”嘴巴有一定弧度，天生一副“微笑”表情的江

长江变了，江豚可以自由活动了

“现在在长江中的大型物种只剩下江豚了，白鲟、白鱀豚、中华鲟已经灭绝，或极可能灭绝，有的物种多年未监测到自然产卵。”中国科学院水生生物研究所(以下简称水生所)研究员、武汉白鱀豚保护基金会秘书长王克雄对科技日报记者说。而了解江豚生存环境的人，都能理解王克雄为何对这个小生灵有特别的情愫。

2017年，在历时52天的“长江江豚生态科学考察”后，农业农村部发布，此次考察估算长江江豚数量仅为1012头，其中，干流约为445头。长江江豚是长江特有的大型物种，是长江的“女儿”，仅生活于长江中下游干流及与之相通的洞庭湖、鄱阳湖，也是全球重要的珍稀淡水鲸类物种之一。2021年2月，调整后的《国家重点保护野生动物名录》，将长江江豚由国家二级保护野生动物调整为国家一级。

长江流域重点水域开始实施“十年禁渔”后，王克雄所在的鲸类保护生物学学科组频繁开展

豚，被人们称为“微笑天使”。武家敏镜头中“微笑”的江豚不会知道，它们能畅游长江，是因为“长江大保护”为其筑起了生态屏障。2021年1月1日，长江流域重点水域开始实行“十年禁渔”。2021年3月1日，我国首部流域保护法《中华人民共和国长江保护法》(以下简称长江保护法)实施。

作为长江水生态系统的旗舰物种，长江江豚的种群状况是长江水生态系统健康状况的重要指标。一年来，在长江中游的宜昌、武汉、下游的南京等多地，市民目击到的长江江豚身影越来越多。

如何让“微笑天使”的笑容更灿烂？近日，多位专家在接受科技日报记者采访时表示，我国在建设水下声学监测网络、扩大监测范围、优化江豚自然保护区布局、细化保护区管控措施等方面尚需加强。

长江生态科考，王克雄欣喜地发现，这一年来，长江变了。

“长江近岸带的水下噪声点减少了，主要是无序的港口码头被整治和取缔了，有些地方还被尽可能还原成比较自然的岸带，这些地方通常是缓坡水域，江豚目前能利用这些近岸带水域栖息。”王克雄同时告诉记者，现在江豚也可以更大范围地跟随鱼类自由活动了，“长江渔业活动被禁止了，传统的渔业区域被恢复成江豚的活动区域，在汉江、赣江等水域均出现了江豚活动，并有江豚长期栖息。”

王克雄所言非虚。长江流域重点水域全面禁渔第一年，江豚屡屡在长江多个江段现身。在武汉，城区江段多次出现江豚踪影；在荆州，石首天鹅洲长江故道，江豚群体不断扩大；在汉江潜江段，近30年来第一次出现了江豚的身影；在南昌扬子洲镇，赣江水域频现江豚携幼崽同游；在上海，东风西沙水库周边水域也再次出现了江豚……

改善生态环境，织就有温度的保护网

由于人类活动影响，长江江豚一度生存环境恶化、饵料资源短缺。近年来，我国开展长江江豚的种群保护和栖息地环境监测，在长江干流及两湖建立了8处原生地自然保护区，在长江故道建立了3处迁地自然保护区和1处半自然迁地保护区，在人工环境和网箱中建立了2个繁育保护群体，在实验室条件下开展离体细胞培养和保藏，为江豚保护织就一张有温度的网络。

“江豚是处于水生生物食物链顶端的物种，它的种群演化，是生态环境的终极体现，保护江豚，就是保护长江生态系统。”南京师范大学教授、豚类研究专家杨光说。

随着“共抓大保护，不搞大开发”理念的提出，《关于进一步加强长江流域垂钓管理工作的意见》(以下简称《意见》)、《长江十年禁渔计划》以及长江保护法等政策法规的出台，江豚成为资源保护、水污染防治、生态环境修复的直接受益者。

“以前，在江豚自然保护区、湖区、长江干

流等水域，不时有江豚被钓钩、钓线伤害。这一年来，江豚自然保护区禁渔，尤其是禁止钓鱼、捕捞，为江豚提供了更多的饵料资源，避免了江豚被渔船螺旋桨、钓钩等伤害；此外，港口码头、航道整治等涉水工程，尤其是保护区核心区的工程建设受到更严格的限制，避免了核心区工程建设对江豚自然栖息地的不利影响。”王克雄说。

在全国各地，围绕长江与江豚保护的新规、举措也频频出台。长江保护法实施1个月，沪苏浙皖三省一市同步施行《关于促进和保障长江流域禁捕工作的决定》；武汉市政府、武汉市农业农村局与水生所合作共建了长江江豚繁育保种技术研究中心，以促进长江江豚的保护研究和保护技术发展；农业农村部长江流域渔业资源管理委员会、武汉白鱀豚保护基金会等机构，在湖北、江西、安徽、江苏等地先后建立了9所守护江豚示范学校，让保护长江、保护江豚的理念在孩子们心中扎根……

内蒙古敕勒川草原修复： 将每棵小草的固碳力发挥到极致

◎本报记者 张景阳

提到碳汇，人们很容易想到森林，而草原碳汇的作用往往会被忽视。科技日报记者日前了解到，经过生态修复治理，位于内蒙古呼和浩特市敕勒川草原每年每公顷草地固碳1.5吨左右，释放氧气量2.8吨左右。而我国草原每年实现固碳量约6亿吨，在增强生态系统碳储量、促进全球碳循环及减缓气候变化方面发挥了不可替代的作用。

筛选高固碳、低能耗植物

固碳一般有两种，一是地表的生物量吸收，二是根系和土壤的碳储存。

草原植物是固碳的重要载体，例如，被称为“牧草之王”的首蓿，单位叶面积固碳量为每天44.72克/平方米，释放氧气量为每天32.52克/平方米，首蓿能通过其自身地上有机体固定大量的大气二氧化碳，且与其共生的根瘤菌，固碳的同时还能固氮，增加土壤肥力。具备抗旱、耐寒等特性的冰草，固碳量为每天9.96克/平方米，不仅

能用于生态修复，且草质优良、柔软、适口性好，幼嫩时是羊、牛、马、骆驼的优质饲料。还有“草原卫士”芨芨草，具有节水、耐旱、耐寒、耐盐碱等特点，早春幼嫩时，动物爱吃，晚秋成熟时，可用于造纸、造丝，又可编织筐、草帘、扫帚等，还可改良碱地，保护渠道及保持水土。

蒙草生态集团(以下简称蒙草)科研团队在长时间评价筛选多种草原植物抗逆性的基础上，将耐瘠薄、耐盐碱、节水、抗旱等抗逆性优良的草原植物，广泛应用于敕勒川草原、乌拉盖草原、乌珠穆沁草原等退化沙化草原修复实践中，在可持续性提高草原植被成活率和修复效果的同时，筛选出“高固碳、低耗能”的“特种草”植物，充分发挥草原碳汇的重要价值。

恢复草原植物多样性

研究显示，较高的土壤碳储量与该时期地上生物量和地下根系生物量以及物种多样性有关，植物多样性极大地提高草地碳捕获率和碳贮存率。如果在草原生态恢复过程中，使用单一品种进行草地恢复，或营造单一的景观，不仅生物多样性水平低，而且还会造成固碳能力的降低。



在湖北省宜昌市江边，长江江豚在水中嬉戏。 新华社记者 肖艺九摄

长江江豚的种群状况是长江水生态系统健康状况的重要指标。一年来，在长江中游的宜昌、武汉，下游的南京等多地，市民目击到的长江江豚身影越来越多。镜头中“微笑”的江豚不会知道，它们能畅游长江，是因为“长江大保护”为其筑起了生态屏障。

长期监测，还需提升技术、加大投入

常年从事江豚保护研究的王克雄认为，江豚的长期监测还缺少技术和资源投入。

“目前主要是通过影像设备监测人类活动、水面上的航行情况和渔业活动等，无法直接监测水下活动的江豚。”王克雄说，江豚95%以上的时间生活在水下，影像系统不可能经常看到它们，但它们时刻在水下发声，这些声音能被监听和记录到，通过水下声学监测网络能有效监测长江江豚，了解它们的位置和活动等情况。虽然现在个别保护区已经开展了江豚声学实时监测和预警，但监测点数量太少。

建立自然保护区以恢复江豚生存的自然环境，保护其重要栖息地，是长江江豚保护的又一有效措施。但目前多数长江江豚自然保护区内一般都有一个或多个核心区，多个核心区之间由缓冲区及实验区相互连接，依次排列。王克雄认为，这样的功能区划并不符合长江江豚的

分布规律，也不能完全满足其栖息地保护的需要，有待调整。

在长期的调研中，王克雄等学者还发现，过去为了防洪需要，在长江近岸建立了许多民垸，导致长江涨落带的湿地变成了永久的陆地。学者们建议，在保证防洪安全的前提下，探索和尝试拆除部分小规模民垸，恢复近岸涨落带湿地，扩大长江水生生物的栖息地。

长江是横贯中国东西的水运大动脉，素有黄金水道之称，这里航运发达，船只穿梭不息。中国科学院南京分院原院长周健民表示，在江豚核心保护区应禁止一切人为干扰，在保护区边界要设立醒目的航标、禁航、限航和禁鸣标志，规范船只的航向、航线和航行密度。在江豚活动频繁的水域设立警示牌，提醒过往船只注意避让，并要求沿航道低速行驶，禁止鸣笛、排放污水。

通过人工干预与自然恢复相结合的方式，改良土壤、重建植被群落。经过多年的修复，这里从荒漠、砂石滩，变为绿草如茵、野花盛开的草原，60多种植物和一大批动物、昆虫回归草原，生物多样性逐渐恢复。

位于呼伦贝尔草原区的扎赉诺尔矿山，1902年就已经开始开采，土地早已无法利用，植物也极难生长，矿山被戏称为当地的“火焰山”。蒙草科研团队选取具有抗旱、抗旱、抗贫瘠、抗盐碱、生长快、成活率高等特点的乡土植物，对扎赉诺尔矿山进行了生态修复。修复后的矿区各种原生植物恢复生长，植物种类由最初的10多种增加到70多种，每年每公顷土地能够固碳1.5吨，扎赉诺尔矿山也从生态负资产变成了生态净资产。

据了解，“十四五”时期，我国将实施退化草原修复2.3亿亩，每修复一亩草地约固定0.1吨碳，草原固碳潜力巨大。但是，草原碳汇还没有像森林碳汇一样有相关的标准，无法进行核算和评估。在今年全国两会上，全国政协委员、蒙草董事长王召明建议，构建国家草原碳汇标准体系，核算草原碳汇价值、支撑草原碳汇的开发和利用。

环保时空

海南政企合建管理平台

实现温室气体排放“有迹可循”

科技日报讯(记者王祝华)记者3月25日获悉，由海南省生态环境厅与海南电网有限责任公司通过“政府指导、电网主建”方式共同打造的海南应对气候变化智慧管理平台(以下简称海南智慧平台)上线发布，双方还签订了战略合作协议。

根据协议，双方将围绕建立数字赋能的智能管控体系、构建海南低碳清洁能源体系、打造新型电力系统海南范本、服务海南应对气候变化、助力海南以数字经济驱动高质量发展等5个方面开展战略合作，力争打造服务国家生态环境管理体系和管理能力现代化的典范工程，为国家生态文明建设与气候治理作出海南贡献。

海南智慧平台是全国首个政企合作建设的省域“应对气候变化智慧管理平台”，目前已实现省级、市县级两个层面，年度、月度和每日三个维度，产业、行业两个角度以及清洁能源、电能替代两个领域的碳数据测算，初步形成了“高效率、多维度、高精度”的碳排放统计核算监测体系，可定期形成《海南碳情观察》简报，实现温室气体排放“有迹可循”。

海南智慧平台未来将不断拓展“电力观碳”应用场景，统筹气候风险评估、污染源工况在线监控、新型电力系统构建、碳金融创新等功能，为助力自贸港重点产业发展、践行“双碳”目标、推动形成绿色低碳生活方式提供有效支撑。

把污水“洗白白”

武汉智慧水务有绝活儿

◎本报记者 吴纯新 通讯员 曾茜

3月25日，在清水入江武汉江夏污水处理厂智慧水务控制中心(以下简称智慧水务中心)，电子显示屏直观呈现了污水从流入到“洗白白”的全过程，4名工作人员端坐中控台前，整个污水处理厂运营情况便了然于胸。

智慧水务中心的“智慧大脑”不仅能给各类预警及异常提供解决方案，而且还能对设备运行提出优化建议，提升其运行稳定性和抗风险能力，且能大幅降低人工投入。

“智慧水务技术理论上可减少污水处理厂60%的运维人员，未来实现污水处理厂无人值守也不是问题。”中国市政工程中南设计研究院有限公司IT技术总监张辛平介绍。

传统曝气方式依靠工人凭经验手动控制，如果曝气量不足，会导致工艺运行恶化，出水水质排放超标；若曝气量过多，会导致高能耗，造成运行成本增加。针对这一痛点，基于大数据和神经网络算法，江夏污水处理厂建立了“前馈+模型+反馈”的多因子智慧曝气控制方式，精准控制曝气量，高效又环保，可省电15%。

管网漏损，是城市水资源管控的另一大痛点。如何找出隐藏在地下的漏点，减少泄漏损失？“管控漏损是智慧水务技术助力节水爱水护水的重要举措之一。”中信工程设计建设有限公司党委副书记、总经理杨书平介绍，以数字化为核心的智慧水务技术，充分发挥水环境治理领域的领先技术优势，正在再生利用、污水处理、防洪排涝等多方面发挥更多作用。

绿色视界

时隔30余年

青海再现中华秋沙鸭

科技日报讯(记者张鑫)3月25日，记者从青海省林业和草原局野生动植物保护处获悉，今年1月下旬，青海国家公园观鸟协会(以下简称观鸟协会)联合郑州大学生命科学学院专家，在西宁湟水国家湿地公园北川片区开展鸟类多样性调查时，拍摄到一只疑似中华秋沙鸭雌鸟。3月中旬，观鸟协会工作人员再次前往调查区域调查时，发现普通秋沙鸭群中混居着一只外形略有不同的秋沙鸭，经专家鉴定，确定为国家一级保护野生动物中华秋沙鸭。这也是自《青海经济动物志》有记录以来，30多年后再次记录到该鸟种。

中华秋沙鸭属雁形目鸭科是国家一级重点保护野生动物，世界自然保护联盟(IUCN)红色名录濒危物种。该鸟对周边环境极其敏感，是典型的河流生态指示物种，此次在青海湟水流域被发现，说明这一流域生态环境良好，食物来源丰富，干扰因素少，适合中华秋沙鸭停歇栖息。

近年来，青海不断加强野生动植物资源的调查监测力度，充分发挥观鸟协会等社会公益组织作用，持续开展了以鸟类调查监测为主的生物多样性保护研究工作。通过对全省重要区域鸟类种类、数量、分布以及栖息地环境的调查监测，初步掌握了青海省鸟类基本现状。近年来连续记录到细嘴鸥、小黑背银鸥、北极鸥、蓝胸佛法僧等一些鸟种，为青海生物多样性保护提供了科学依据，也为国家公园示范省建设和青藏高原生态文明新高地建设提供了重要支撑。



青海国家公园观鸟协会拍摄到的国家一级保护野生动物中华秋沙鸭 受访者供图