

为塔克拉玛干沙漠织就“绿色围脖”

◎本报记者 梁乐 朱彤

给塔克拉玛干沙漠织一条“绿色围脖”，难度有多大？作为中国最大、世界第二大的流动沙漠，塔克拉玛干沙漠面积33.76万平方公里，环绕沙漠一圈，相当于北京到乌鲁木齐的距离。

近日，在塔克拉玛干沙漠南缘的新疆于田县，随着最后宽50米、长100米沙地栽上了胡杨、梭梭、红柳等固沙苗木，围绕塔克拉玛干沙漠边缘全长3046公里的绿色阻沙防护带实现全面锁边“合龙”。

新疆林业和草原局生态保护修复处处长王振锡说，在塔克拉玛干沙漠生态治理中，科技支撑作用显著。南疆多地通过对治理区域风沙危害情况、气象条件、水文条件的梳理和分析，提出了行之有效的治沙模式。

科学种植实现生物治沙

王振锡告诉记者，在给塔克拉玛干沙漠锁边的过程中，应用最广泛的是生物治沙法，也就是通过种草、灌木或乔木等植物进行固沙。

近几十年来，居住在沙漠边缘的各族群众用“土办法”植树造林，在水源相对充足的区域开荒种田，但由于缺乏科学的种植技术，生态恢复速度较慢。

为解决这一问题，新疆林业和草原局组织国内多家科研院所，汇编新疆及西北涉及荒漠化防治、造林绿化、森林草原资源的各项成果257项，整理科研项目信息146项，筛选新疆“三北”攻坚战适用植物222种，重点推广47种，集成相关技术模式47种，为全区林草科研、推广、教学、生产和管理部门提供成果信息指导和推广依据。

例如，中国林科院科技高地团队在新疆和田地区昆玉市建设新疆抗逆林木种质资源库，以促进荒漠植物多样性保育，为固沙苗木选育和扩繁奠定基础。以野外搜寻采集和从其他植物园引种的方式，团队采集了20多种荒漠植物种质资源，并成功繁育了1万多株种苗，为和田地区的固沙造林提供优质的苗木资源。

2022年公布的全国第六次荒漠化和沙化监测结果显示，新疆荒漠化土地减少1955.74平方公里，沙化土地减少242.84平方公里，首次实现了荒漠化和沙化土地面积“双缩减”。

新疆林业和草原局荒漠化防治处副处长王刚说，下一步，新疆将巩固提升锁边成效，努力打造全国防治荒漠化的典范，为筑牢我国北方生态安全屏障贡献力量。

沙漠里引入“蓝色海洋”

在新疆阿克苏地区沙雅县盖孜库木乡的沙漠边缘，一

片蓝色的“光伏海洋”引人注目。这是中国电建沙雅县25万千瓦光伏产业园低碳转型新能源项目基地。在这座产业园附近的平坦沙地上，一条条滴灌带整齐排列。这里将陆续栽种10万株梭梭苗。

浩瀚沙漠，水从哪里来？“水，就藏在地下。”中国科学院新疆生态与地理研究所研究员陈亚宁告诉记者，塔克拉玛干沙漠气候干旱，地面蒸发量远大于降水量，很难存住地表水。但在沙漠之下，却有着丰富的地下水资源。特别是近二十年来，随着全球变暖，南疆地区的地表径流量明显增加，使得地下水位显著抬升。

陈亚宁说，在生态修复区配备光伏电站，可有效解决大量抽水的用电问题，确保植物平稳度过较为脆弱的三年生长期。沙雅县林业和草原局胡杨林保护中心副主任王开彦说，与动力电取水治沙相比，光伏发电取水具有经济环保、绿色低碳的优势。以每眼机井灌溉2000亩测算，光伏发电第一年可节省资金13.3万元，第二年起每年节省资金16万元。

沙雅县位于塔克拉玛干沙漠北缘，防沙治沙形势严峻。曾经，在沙化区域种植的梭梭林等沙生植物由于缺水很难存活。2023年底，通过招商引资，当地规划实施“光伏+治沙”，项目年发电量达3.6亿度，既为沙雅县提供绿电支持，又可带动水泵抽取地下水，对梭梭林进行灌溉。项目区内还配套有滴灌带、灌溉排渠等设施，使梭梭成活率达到90%以上。

这一光伏治沙模式是新疆近年来探索和总结出的防沙治沙典型经验之一。如今，在塔克拉玛干沙漠边缘阻击战中已经得到大面积应用。

凭借自主研发的原液着色项目，位于浙江嘉兴桐乡的桐昆集团每年可减少染色废水产生量约1000万吨。近日，记者通过浙江省生态环境厅组织的“向‘新’而行”中央媒体新闻采风活动，了解到桐昆集团的这一创新之举。桐昆集团安全环保部经理马晓伦介绍，公司将无废理念贯穿产业链，厂区无废生产线全部实现自动化，相比传统生产线固废产生量减少30%以上。

当前，浙江省不断健全绿色低碳发展机制，以生态环境高水平保护增创经济发展新动能新优势为原则，助推绿色低碳转型和新质生产力发展，擦亮高质量发展的底色。

在浙江杭州，无废绿色低碳理念深入人心。据了解，杭州累计建成“无废细胞”29类2700余个，全面推开“无废集团”“无废商圈”建设。以杭州西奥电梯有限公司为例，该公司从源头上减少水污染，自建1级污水处理站，回水利用率达77%，增加光伏等可再生资源在生产过程中的使用，降低对传统高碳能源的依赖，企业屋顶的光伏发电站年发电可达789万千瓦时，减少二氧化碳排放超8000吨，光伏电利用率达93.8%。西奥电梯有限公司工厂运营副总经理陆晓辉透露，通过引入智能制造，公司单台电梯生产电气综合能耗下降33%，年实现碳减排万余吨，污染物减排5000余吨。

在浙江绍兴市新昌县，当地创新“餐厨垃圾+昆虫养殖”生态处理模式，全面提升易腐垃圾智能化管理水平，实现“全领域覆盖、全链条处理、全过程监管”。2022年，全县易腐垃圾收运处置12087.76吨，2023年27185.76吨，资源化利用率达97%，无害化处理率达到100%，有效破解了餐厨垃圾监管处置难题。

在绍兴新昌县城区餐厨垃圾处置中心黑水虻规模化养殖车间，黑水虻在幼虫生长期24小时不间断进食，以6天为一个处理周期快速消解餐厨垃圾。车间内，通过生物转化，易腐垃圾60%转换为高质量昆虫蛋白，40%变为虫粪有机肥。同时，该中心还形成了垃圾资源化处理链闭环，真正实现易腐垃圾100%无害化处理。

经测算，新昌县城区餐厨垃圾处置中心每吨餐厨垃圾消解所需电量较厌氧消化、焚烧等处置模式下降约30%。餐厨垃圾经黑水虻转化后，总碳、总氮、总硫、总氮、总磷排放大幅下降，其中总硫和总氮元素减排率分别达74.1%和61.9%。

浙江省生态环境厅相关负责人表示，浙江计划到2025年，培育50家以上“无废集团”和50个以上“无废商业街区（商圈）”，推动减量和再利用水平的全面提升。



图为绍兴绿展环保有限公司内，企业基于河道淤泥、煤矸石、粉煤灰、矿山废渣、建筑垃圾等多品类固废制备的建筑材料。
浙江省生态环境厅供图



图为塔克拉玛干沙漠边缘阻击战现场。受访单位供图

科技赋能沙产业发展

新疆和田地区于田县曾是我国受风沙危害最严重的地区之一，随着防沙治沙的深入推进，当地生态环境逐渐恢复，并形成以肉苁蓉为主的沙产业链。

于田县奥依托拉克乡塔吾哈孜村村民艾则孜·买提肉孜告诉记者，肉苁蓉是一种寄生在红柳、梭梭根部的多年生草本植物，具有较高的药用价值，被誉为“沙漠人参”。在以前，肉苁蓉多是野生的，私自采挖会破坏生态环境。2009年开始，艾则孜·买提肉孜尝试人工种植肉苁蓉，随着当地人红柳、梭梭种植面积逐渐扩大，他的肉苁蓉种植面积也从最初的9亩发展到现在的950亩。他的成功吸引了更多村民加入肉苁蓉种植的队伍中。如今，于田县肉苁蓉年产量达4万吨，占全国产量的85%。

同样处于防沙治沙重点区域的尉犁县，则把小小的罗布麻变成了大产业。尉犁县拥有160万亩的原生生态罗布麻资源。近年来，当地通过围栏封育、引洪灌溉、免耕播种等人工措施，密植罗布麻30万亩。

有了产业基础，尉犁县依靠科技创新进一步挖掘产业潜力。据了解，该县与中国科学院、中国农业科学院等9家科研院所建立合作关系，挂牌成立“国家罗布麻研究中心”“罗布麻科技小院”，系统攻关罗布麻种、脱胶、混纺等关键技术。尉犁县由此培育了罗布麻茶、蜜、药物、保健品、服装、板材等市场优势产品，探索出罗布麻全产业链发展的“尉犁模式”。

南水北调水源地水质持续向好



12月12日，南水北调东中线一期工程迎来全面通水10周年。作为南水北调中线工程的重要水源地，湖北丹江口库区持续深化水质保护，包括志愿者在内的广大干部群众积极参与治水护水工作。2014年中线工程通水以来，丹江口水库水质总体优良，长期稳定在地表水Ⅱ类及以上标准。

10年间，随着保护力度越来越强，丹江口库区生态环境质量持续向好，每年符合Ⅰ类水质的天数和指标个数持续保持在高位。

图为丹江口市清漂队队员在丹江口水库进行清漂作业。新华社记者 伍志尊摄

中国“贡嘎”系统连续三年入选《全球碳收支》报告

科技日报讯（记者杨宇航）记者12月10日从西藏自治区科技厅获悉，在第29届联合国气候变化大会上，由英国埃克塞特大学牵头，汇聚全球80多家机构共同编写的《2024年全球碳收支》报告日前发布。中国科学院青藏高原研究所自主研发的“贡嘎”大气反演系统，凭借其稳定的高质量数据，连续三年入选《全球碳收支》报告，赢得了国际同行的高度赞誉。

2022年初，“贡嘎”系统成功研发。同年，该系统正式参与“全球碳计划”，实现了中国拥有自主知识产权大气反演系统在“全球碳计划”中零的突破，标志着中国在全球碳收支研究领域迈出关键一步。

“贡嘎”系统具备自主先进同化方法及双通优化框架两大特征。这两大特征使得“贡嘎”系统具有反演精度高、计算代价小的突出优势，使其在全球碳收支评估领域发挥着越来越重要的作用。

目前，“贡嘎”系统参与到了构建全球与区域嵌套多尺度大气反演系统之中，助力实现二氧化碳、甲烷等多种温室气体源

汇的精准评估。这将为全球和区域温室气体收支计量提供更加准确的数据支持，进一步推动全球碳循环研究的发展。

“贡嘎”大气反演系统的成功研发和应用，不仅有力支撑了第二次青藏科考的顺利执行，还在厘清气候变化影响下青藏高原碳汇功能和变化特征等方面发挥着关键作用。该系统为青藏高原生态环境保护和应对气候变化提供了科学依据，并在全球和区域温室气体收支计量方面积极探索，为国际碳收支评估提供了中国视角。

“全球碳计划”是“未来地球”倡议框架下的国际研究项目，致力于全球可持续性研究。其核心目标是深入理解全球碳循环，包括生物物理和人类活动两个维度，以及它们之间的相互作用和反馈机制。为了确保评估过程的科学性和透明性，该计划每年都会发布一份基于现有方法学的同行评审报告。《2024年全球碳收支》由120多位科学家组成的国际团队共同撰写，共收录了来自7个国家的14个反演系统的反演结果，其中有4个系统来自中国。

“19000只，种群数量实现稳步增长。”在山西省林草局举行的省鸟褐马鸡命名40周年宣传活动暨中国褐马鸡保护联盟机制建立大会上，山西省林草局党组成员、副局长岳奎庆向记者公布了该省褐马鸡的平均数量和种群情况。

作为中国鸟类特有物种，褐马鸡不仅是国家一级重点保护野生动物，还在《中国生物多样性红色名录》中榜上有名，属“易危级”物种，被誉为“东方宝石”，保护等级与国宝大熊猫等珍稀物种相同。

从一度濒临灭绝到种群恢复壮大，山西省针对褐马鸡建立了怎样的保护体系？积累了哪些保护经验？为此，记者采访了相关专家。

开展调查获得一手数据

褐马鸡在古代名为“鹇”或“鹇鸡”，被史料广泛记载。其独特的尾羽曾被用来装饰武士的头盔。三国时期曹植所作《鹇赋》称赞褐马鸡为：“美遐圻之伟鸟，生太行之岩阻”。

后来，随着人类活动增多、森林生态系统遭到破坏等因素影响，在20世纪80年代，我国的褐马鸡一度濒临灭绝，仅在山西省吕梁山脉和河北省西北部的山地有分布记载。

1980年，经山西省人民政府批准，山西省成立了庞泉沟和芦芽山两个以保护褐马鸡为主的自然保护区。经过多年完善，目前在山西省46处自然保护区中，已有1/3左右的保护区将褐马鸡作为重点保护对象。

2022年，山西省林草局展开了为期两年的褐马鸡物种专项调查。专项调查结果显示，山西省吕梁山、太岳山、中条山、太行山四个地理区域均有褐马鸡分布，涉及山西省8市45个县（区）。山西省褐马鸡分布区的总面积达11900平方公里，其中适宜褐马鸡栖息的森林面积5500平方公里。种群数量方面，山西省褐马鸡数量平均为19000只。

如此庞大的褐马鸡种群数量，工作人员是如何“数”出来的？

山西省林草局野生动植物保护处处长王裔飞介绍，作为一种大型鸟类，褐马鸡喜欢在海拔较高、植被茂密的地方活动。

“现在，褐马鸡主要分布区位于山西省。因为飞翔能力差，褐马鸡一年四季的生存区域相对稳定，一定程度上有利于专项调查。”王裔飞说。

王裔飞介绍，在本次专项调查中，工作人员大量运用了红外相机等先进设备，并取得600台红外相机的第一手数据，为精准测算全省褐马鸡分布区、数量和栖息地提供了可靠的数据支撑。

不仅如此，为了得到真实可靠的数据，工作人员将此前报告有褐马鸡出现的地区，划定为70个100平方公里的样区，并在其中选定了褐马鸡密度较高的重点样区。结合样区内的地形均匀划定15条左右、每条长3到5公里的抽样线路。

保护区的工作人员对抽样线路进行实地观测和记录，每条线路在每年的秋冬季和春夏季分别调查一次。通过褐马鸡在所有重点样区的密度平均值，再结合其分布范围，得出了最终的数量。

多管齐下守护“东方宝石”

根据专项调查结果，岳奎庆说，与20世纪90年代相比，褐马鸡分布的县域和自然保护区数量均有所增加，种群数量也实现了稳步增长。此外，调查还发现，褐马鸡的栖息地特征也有所变化，不仅在高海拔区域的华北落叶松、云杉林中有分布，大面积的油松林同样适宜其栖息。

王裔飞告诉记者：“通过加强栖息地保护，我们逐步健全了褐马鸡的就地保护体系。”为掌握褐马鸡种群现状，多年来，山西林草部门在相关自然保护区、重点县域系统地开展了褐马鸡地理分布、生态生物学习性、种群数量特征、生态学等方面的研究，为褐马鸡保护管理提供了重要依据。

在山西庞泉沟国家级自然保护区管理局高级工程师杨向明看来，保护好褐马鸡不仅要守护好其栖息环境，还要积极使用人工手段进行繁育。作为褐马鸡的重要繁育点，庞泉沟国家级自然保护区在1982年就开始进行褐马鸡的人工繁育研究，累计人工繁育褐马鸡300多只。

杨向明告诉记者，多年来庞泉沟保护区的科研人员经过探索与总结，成功掌握了“家鸡代孵褐马鸡人工繁殖技术”。褐马鸡的蛋由母鸡代孵，孵出后也由母鸡代育。

“在此过程中，我们掌握了大量一手资料，对今后褐马鸡的扩繁、保护工作具有重要参考价值。”杨向明说，保护褐马鸡及其栖息地是一项长期而艰巨的任务，未来他们将在守山护林的同時，继续开展褐马鸡的监测、保护和人工繁育等工作，全力守护好褐马鸡的幸福家园。



图为褐马鸡。受访单位供图

从一度濒临灭绝到一万九千只
山西褐马鸡数量稳步增加

◎本报记者 韩荣