

中国科学院在青藏高原持续开展湿地保护、风沙防治、环境监测等

以科研成果护高原生态

本报记者 谷业凯 宋豪新

美丽中国

核心阅读

青藏高原是我国重要的生态安全屏障。寒来暑往，中国科学院一代又一代的科研人员扎根雪域高原不懈探索，开展若尔盖湿地生态修复、推动沙化土地治理、监测高寒草原生态状况，在揭示环境变化机理、优化生态安全屏障体系等方面，取得了一批重要的科研成果。他们用智慧和汗水，书写着青藏高原生态保护修复及可持续发展的动人故事。

黄河流经四川、甘肃两省交界处，轻轻一甩，形成一个大大的转弯，河流、湖泊和沼泽点缀在辽阔的草原上。这片位于青藏高原东北部的区域分布着我国面积最大的高寒泥炭地——若尔盖湿地。这里是我国西部生态安全屏障的重要组成部分。

今年7月26日，中国科学院若尔盖湿地生态研究站(以下简称“若尔盖站”)在四川红原县全面投入使用。这个隶属于中国科学院成都生物研究所的野外台站，是“中国高寒区地表过程与环境观测研究网络”的成员。开展高寒湿地保护与恢复，是其科研目标之一。

“我们见证、参与了我国湿地保护事业的发展”

由于长期处于淹水低温的环境，微生物活动受到抑制，植物枯落物不能被快速分解，使得有机碳大量积累，若尔盖湿地便形成了厚厚的泥炭层。这片高寒湿地固定了大量二氧化碳，因此，若尔盖湿地也被认为是重要的天然“储碳库”、气候变化的有效“缓冲器”，在减缓温室效应方面发挥着积极作用。

若尔盖站站长高永恒介绍：“高寒泥炭地是高寒湿地的主要类型，扮演着‘大气碳汇’的角色，在全球辐射平衡中一直发挥着‘净冷却’作用。”

随着气候变化和人类活动加剧，泥炭地稳定性面临着巨大挑战。“若尔盖泥炭地平均厚度在2米到3米之间，但是它的形成过程却很漫长，是以每年不到1毫米的积累速率历经成千上万年形成的。一旦遭到破坏，它就会退化为草地，甚至逐渐沙化。”高永恒说，“我们研究若尔盖湿地生态过程及调控机制，可为这里的生态保护修复及可持续发展提供数据依据和科学指导。”

海拔3400米的若尔盖站日干乔试验点上，科研人员将取土钻插进地里，一旋、一提，将取出的柱状土量取所需长度后装入密封袋内。不远处，土壤、植被的自动监测系统正在运转，数据实时存储、回传至后方实验室。“我们设计开发的监测系统和实验室分析技术，目前已基本实现了数据的高效采集、存储和自动化传输，大大提高了野外数据的监测精度、采集密度以及观测项目的综合性。”若尔盖站副站长刘建亮介绍。

近年来，若尔盖站的发展建设，改善了我国高寒湿地长期定位监测与研究的面貌，增强了该区域系统性科学研究和农牧业可持续发展的能力。大型野外深层增温模拟平台、水位控制试验平台、大气氮沉降模拟实验平台等先进的科研设施，使得数据精度和科研效率不断提升。经过多年治理，若尔盖湿地资源总体稳定，生物多样性得到有效保护。

“从2014年在野外搭帐篷做科研，到

2015年自建板房实验基地，再到如今若尔盖站全面投用，我们见证、参与了我国湿地保护事业的发展。”中国科学院成都生物研究所副所长陈槐说。

“在高原上做研究有很多困难需要克服，但是能坚守在这里做自己感兴趣的研究，也是一种幸福”

雅鲁藏布江奔腾不息，流至西藏自治区山南市境内后，河道变宽、水流变缓。河谷地带，两岸的杨树林、柳树林绵延不绝，满目青翠。

历史上，雅江流域山南段是有名的风沙之乡。上世纪80年代以来，当地干部群众投身雅江防护林建设，40年造林4500多万株，形成一道长160多公里、平均宽1.8公里的“绿色长城”。

高原生态环境脆弱，种什么？怎么种？维护管理怎么开展？“这里面的学问可不少。”中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所(以下简称“成都山地所”)研究员王小丹介绍，“对于过去那些由单一树种组成的纯林，我们要做进一步优化，比如调整雌雄树种比例、改善土壤条件等。树龄长了以后，还要解决虫害、飘絮等问题，并考虑外来物种入侵的问题。”

近年来，成都山地所科研团队通过对雅江流域中上游沙化土地的全面调研，结合气候、地形、土壤、植被、沙化程度等因素，确定了雅江流域山南段不同沙化程度沙地治理点及示范区，构建了基于“埋一铺一阻一蓄”生态水层的退化沙地生态治理模式，结合初选及繁育出的种质资源，开展了基于微生境构建的沙化土地生态治理试验示范。

山南市扎囊县桑耶镇的沙化土地生态治理综合示范区内，边长1米的沙地试验样方整齐排列，种植着散生柁子、巴东醉鱼草、树锦鸡儿……这些样方构成了一个个“微生境”。成都山地所研究员周萍正带着学生们蹲在地上，仔细查看样方内植物的生长情况。

“我们以初筛和扩繁的种质资源为材料，开展灌草植物抗逆性移栽试验，并从越冬存活率和植物生长特征等方面进行评估，最终选出了一些效果较好的治沙材料。”周萍说，“与在我国西北地区治沙不同，雅江谷地地下水埋藏较深，主蓄水层上面就是沙层，由于沙层不像普通土壤那样具有毛细现象，降水下渗后便很难再利用。”

为此，周萍研究团队创新地将一种生态环保型的高分子保水材料添加到土壤中，形成了一个“微型水库”。“比如，7月至8月的集中降雨期，我们可以利用天然降雨；在比较



天津完成首次林草种质资源普查与收集工作

共记录林草植物2136种

本报天津8月11日电 (记者李家鼎)记者从天津市规划和自然资源局了解到：日前，天津市完成首次林草种质资源普查与收集工作，共记录林草植物2136种。

据介绍，天津市于2022年启动全市首次林草种质资源普查与收集工作，历时两年左右，覆盖全市16个行政区，累计完成364条样线(总长度约1100千米)、722个调查样方、590个公园(包括大学、园区等)和居住区调查点位、299条道路、364个村庄的外业普查工作，共记录林草植物2136种(包括102个变种、32个亚种、11个变型、164个品种)，物种数较2004年出版的《天津植物志》中记载的1516

种增加了620种。

本次普查与收集工作摸清了天津市林草种质资源家底，为加强林草种质资源保护和利用提供了科学依据，为天津市林草事业发展和生态保护修复提供了基础保障。

为使全市珍稀濒危、重要乡土乔灌木树种及具有重要利用价值和潜在利用价值的草本植物种质资源得到安全保存，在林草种质资源普查与收集工作过程中，天津市规划和自然资源局采集制作植物标本2506件。为妥善保存此批植物标本，8月9日，天津市规划和自然资源局与天津自然博物馆签订协议，将植物标本悉数捐赠。



干旱、没有降水补给时，就可以利用这些‘微型水库’给植物补水。”周萍解释。

“别看这些植物在地面上长得不高，根却扎得极深。”与很多长期在高原工作的科研人员不同，周萍是2018年才将自己的研究方向转到高原治沙，虽然时间不长，可是她也把自己的科研志趣深深扎进了脚下这片土地。“在高原上做研究有很多困难需要克服，但是能坚守在这里做自己感兴趣的研究，也是一种幸福。”她说。

“要从漫长的环境变化中找到高原生态的科学规律，必须靠双脚”

在西藏那曲市申扎县，坐落着中国科学院申扎高寒草原与湿地生态系统观测试验站(以下简称“申扎站”)，这里海拔超过4700米，是目前世界上海拔最高的综合生态监测站。

王小丹的另一个身份是申扎站的站长，从27岁首次来到西藏考察开始，他已经在高原上工作了20余年。“每年5月至10月在野外，其余时间在研究收集的资料、数据。”王小丹说，“西藏具有森林、灌丛、草甸、草原、荒漠等多样生态类型，要从漫长的环境变化中找到高原生态的科学规律，必须靠双脚。”

王小丹跑遍了西藏60多个县，最长的一趟走了3个月，行程超过3000公里。“过去条件有限，有时迷了路，只能靠两样东西找路，一是输电塔，二是北斗星。”他说。

申扎站设有生物、土壤、水分3个专业实验室和综合观测样地，其中高寒草原综合观测样地500多亩，高寒沼泽湿地综合观测样地100亩。

为什么要在海拔这么高的地方建站？王小丹解释，申扎站位于羌塘高原南部高寒草原一湖盆地，在生态上具有代表性，监测范围极大。“我们可以监测和评估人类活动对自然环境和生态系统的作用，预测高原环境和生态系统功能变化对我国乃至亚洲生态安全的影响。”王小丹说。

如今，科学研究有力支撑着青藏高原生态安全屏障建设。“数十年来，西藏生态保护取得显著效益，目前仍然是世界上生态环境质量最好的地区之一。”王小丹介绍，目前，西藏生态系统结构整体稳定，主要表现为自然生态系统占比达到90%以上，生态系统原真性得以保持。

图①：周萍(右)带领学生开展植被生长状况监测。 本报记者 谷业凯摄

图②：四川阿坝藏族羌族自治州若尔盖县黄河与白河交汇处的黄河九曲第一湾。 李坚摄(影像中国)

武功山世界地质公园位于江西省西部萍乡、宜春、吉安三市交界处，地处罗霄山脉北段，其地质遗迹以花岗岩穹隆、高山草甸、峰林、瀑布、环状温泉链为主要特色，被誉为“镶嵌于罗霄山脉的一颗明珠”。

今年，联合国教科文组织批准18处地质公园列入世界地质公园网络名录，其中包括中国的6个地质公园，武功山地质公园便是其中之一。

“入选世界地质公园将极大增强武功山的国际影响力，从而吸引更多游客和专业人士前来游览、考察和研究。我们正努力通过科学合理的规划和措施，增强对武功山地质地貌、历史遗迹和生态环境的保护。”萍乡武功山风景名胜区创建办相关负责人表示。

武功山花岗岩穹隆是华南大陆中生代时期由岩浆侵入作用形成的大型陆内伸展构造，武功山地质公园内的地质遗迹景观均受到花岗岩穹隆构造形成与演化的控制，在垂向上表现为典型的分带性，即由高到低依次形成了花岗岩风化壳高山草甸、花岗岩峰林、Z字形陡坡飞瀑群和环状温泉链，它们连同花岗岩穹隆构成了一个整体。

据悉，公园共有103处地质遗迹点，其中世界级地质遗迹4个(武功山花岗岩穹隆构造、高山草甸、峰林峰丛、环武功山温泉链)、国家级地质遗迹点24个、区域级地质遗迹点53个、地方级地质遗迹点22个。

武功山15万亩高山草甸绵延于高山之巅，穿云入雾。峰林、峰墙、峰丛连绵不绝。大自然的鬼斧神工造就了妙趣横生的象形石百态图。造型奇特的瀑布，或飞流直下，气势磅礴，或逶迤潺潺，俏丽异常。瀑布、溪流、碧潭等水文地质遗迹景观与奇峰交相辉映，兼有优良的生态环境、丰富的动植物资源、悠久的历史，构成了武功山的美丽。

武功山地区是中国典型的生态交错区之一。世界分布型、热带、温带、中国特有分布型分别占该区域植物总数的8.48%、45.21%、43.49%、2.83%。武功山分布有珍稀濒危植物及国家重点保护野生植物共计68种。

为了保护这片难得的地质地貌，武功山风景名胜区管委会委托江西省地质调查院等编制了《武功山国家地质公园总体规划(2018—2030)》《武功山风景名胜区总体规划(2017—2030)》，明确了保护范围。近年来，武功山地质公园管理委员会建立地质遗迹动态监测系统，对保护区内地质遗迹进行动态监测、实时更新与维护，防止地质遗迹受到人为破坏。为加强地质遗迹保护和维护，武功山地质公园管理委员会通过多种形式开展地质遗迹保护宣传活动，提高游客保护地质遗迹和设施的意识；控制高山草甸区游步道修建长度和分布密度，限制草甸露营地规模，建立防护网，加强对高山草甸生态环境保护与修复；对岩石地貌、瀑布等地质遗迹形成发育的环境进行有效保护。

在建设和管理中，武功山地质公园始终坚持以生态保护为中心。2023年，武功山地质公园联合萍乡武功山风景名胜区农业农村局水利局开展水利工作，积极推动河长制升级，通过加强水质监测、水污染防治，实施水域生态修复工程等，维护水生态环境。得天独厚的自然生态给予了武功山本土居民丰富优质的绿色产品，结合当地特色，村民自主创业并推出“武功山珍”“武功有礼”等一系列特色品牌，做优做精农产品。

“这里不仅自然风光令人惊叹，游玩体验也极具特色。如果以后有时间，我会换个季节再来领略武功山的风光。”来自广东的游客张女士表示。

广东推进水文高质量发展

力争到2027年水文服务保障能力显著提升

本报广州8月11日电 (记者李纵)日前，广东省人民政府办公厅印发《关于推进水文高质量发展的意见》(以下简称《意见》)，加快推进水文现代化进程。

《意见》提出6方面15项重点任务。一是实施水文监测能力提升工程，建设技术先进、精准高效的水文监测体系；二是实施水情预报预警能力提升工程，提升水旱灾害防御“四预”支撑能力、精细化预报预警服务能力、城市内涝风险预警能力、旱情灾情风险预警能力；三是实施水资源评价能力提升工程，提升水资源集约节约高效利用服务能力、江河湖库水生态保护服务能力；四是实施水文公共服务能力提升工程，提升水文公共服务质量水平；五是实施水文科技创新能力提升工程，加强水文应用基础研究、实用新科技成果应用研究，建立健全科技创新机制；六是深化水文行业改革，强化水文行业管理，打造高水平专业化水文人才队伍。

下一步，广东将加快推进《意见》落实，通过实施水文监测、水情预报预警、水资源评价、水文公共服务、水文科技创新等五大能力提升工程，力争到2027年水文服务保障能力显著提升，河流水文监测控制率明显提高，基本满足经济社会高质量发展需求；到2035年，流域面积50平方公里以上河流的水文监测控制率达100%。

太湖水质持续改善

富营养化状况减轻

本报南京8月11日电 (记者姚雪青)记者从江苏省生态环境厅了解到：今年上半年，太湖水质为Ⅲ类，总磷浓度较2020年、2023年同期分别降低40%、10%，水质持续改善。

今年以来，江苏对照《推进新一轮太湖综合治理行动方案》和年度目标，扎实推进太湖治理，出台《太湖流域禁止和限制的产业产品目录》，对流域2万余家涉磷企业开展专项整治。6月，湖体富营养化状况由之前轻度富营养降低为中营养，湖体营养状态有所改善。

下一步，江苏将加大力度推进“一河一策”整治，推动污水全收集全处理，强化太湖流域共保联治与科技支撑。

本版责编：程晨 何宇澈 董泽扬
版式设计：张丹峰

武功山世界地质公园

山峦起伏 神奇俊美

本报记者 朱磊