



在云南丽江宁蒗县永宁镇拍摄的泸沽湖 新华社记者 胡超摄

九大高原湖泊200个“电子湖长”上岗 科技赋能，将“治水”变成“智水”

◎本报记者 李禾

在云南滇池、洱海、阳宗海等九大高原湖泊，200个“电子湖长”已经开始工作了。在这些湖泊的重点出入口、水文监测站、人员活动密集区等重点区域，“电子湖长”依托物联网、人工智能、大数据、云计算等技术，进行全天候在岗实时监控。由于配备了红外LED补光技术，即使在夜间，它们也能正常发挥监控作用。目前，200个监控点的数据都已接入云南省

智慧水利云平台，与各河湖管理单位共享；并通过“全景+固定”、智能图像识别等技术，构建全天候信息采集自动化、传输网络化、分析智能化的视频监控体系，实现河湖智慧化管理。5年来，河湖长制从建机立制、责任到人、搭建四梁八柱的1.0版本，到重拳治乱、清存量遏增量、改善河湖面貌的2.0版本，目前已进入全面强化、标本兼治、打造幸福河湖的3.0版本。”水利部副部长魏山忠说。“电子湖长”等信息技术的发展和运用，为水清河晏发挥着巨大的推动和支撑作用。

24小时全景式监测

云南为何要给被喻为“高原明珠”的九大高原湖泊配备200个“电子湖长”？高原湖泊的治理和保护，是云南省生态环境保护的重中之重。云南省政府提供的资料显示，九大高原湖泊总面积1042平方公里、流域面积8110平方公里，分别占云南全省国土总面积的0.26%、2.05%。但流域内人口占全省人口总数的1/7以上，生产总值占全省的1/4以上，是云南粮食主产区，城市化、工业化聚集区。2018年，中央第六环境保护督察组对云南省第一轮中央环保督察整改情况开展“回头看”时指出，九大高原湖泊环湖过度开发、农业面源污染等问题依然比较严重。2021年，中央生态环保督察公布的典型案例中，也有“玉溪红苕湖污染治理治标不治本，水质长期得不到改善”“昆明长腰山区域遭房地产项目蚕食，部分项目直接侵占滇池保护区，挤占滇池生态空间”两个“剑指”高原湖泊的案例。 “湖泊治理本身是一项需长期坚持的工作，加上高原九湖流域生态脆弱，抗干扰和自我修复能力都不强，保护、治理、修复任务更加艰巨。”云

智慧化精细化保护河湖

对包括高原湖泊在内的全国湖泊，普遍实施湖长制，是基于湖泊本身的特殊性。中办、国办印发的《关于在湖泊实施湖长制的指导意见》指出，湖泊一般有多条河流汇入，河湖关系复杂，湖泊管

理保护需要与人湖河流治理一起进行通盘考虑、统筹推进；湖泊水体连通，边界监测断面不易确定，准确界定沿湖行政区划管理保护责任较为困难；湖泊水体流动相对缓慢，水体交换更新周期长，营养物质及污染物易富集，遭受污染后治理修复难度大等。作为湖泊保护的第一责任人，湖长对本辖区内的河流、湖泊在管理保护方面负直接责任。目前，我国共有30万省、市、县、乡级湖长，90多万名村级湖长，他们成为守护河湖的“最前哨”。“我国江河湖泊众多、水系发达，我们统计的常年水面面积在1平方公里以上的湖泊有2865个。”水利部河湖管理司副司长陈大勇说，全面推行湖长制以来，河湖污染得到有效遏制，河湖监管水平明显提升，很大程度上得益于卫星遥感、大数据、无人机等新技术和新装备的广泛应用。目前，水利部已经建立全国湖长制管理信息系统，实现全国互联互通，利用“水利一张图”

废旧矿山“披绿生金”展新颜

◎新华社记者 王金涛 吴燕霞

曾经的荒山变成了青山，废置已久的矿坑被布展成花卉园，“臭气熏天、黑水漫道”的河道流出清澈的水，这是重庆市中梁山的“新颜”。很难想象，这样一个市民喜爱的郊野踏青地，在两年前还是座“脏乱差”的废弃矿山。

弃土变客土，创新治理机制

中梁山煤矿于1959年建成投产，长久以来，地上采石、地下挖煤的开发模式使中梁山脆弱的生态不堪重负。“山上烟尘滚滚，山下噪声喧嚣”“下雨就是一身泥，晴天就是一身灰”是中梁山恶劣环境的真实写照。 “粗放式的经济模式不是正确长久的发展之道。”重庆九龙坡区治违办主任周元富说，“通过损害子孙后代的健康和权益谋发展，是不可持续、不健康的发展。” 2019年7月，重庆市开展主城区缙云山、铜锣山、中梁山、明月山“四山”保护提升工作，中梁山的生态得以恢复，创新的治理机制让废旧矿山

展新颜。 38号矿坑就是中梁山的一处废弃矿坑，面积达2.4万平方公里。从卫星图上看，曾经的38号矿坑宛如山脉的一道疤痕，深深地下陷。 “2019年起，我们通过国有企业责任落实、弃土变客土模式创新和打造景区功能三大做法，完成了对38号矿坑、矿山和矿洞的治理。”九龙坡区规划和自然资源局综合行政执法支队队长李青松介绍，其中，弃土变客土的模式创新最具特色。 “客土，即外来土壤，将重点建设工程的弃土回填，同时收取一定的回收费用，不仅不花钱，反而可筹措资金。”李青松介绍，治理中采用该模式消纳了建筑弃土近405万立方米，节省资金7300余万元，同时化解了建设工程弃土堆放难和矿山复垦优质客土少两个难题。

山水共治，进行差异化修复

“山水共治”的治理思路也优势尽显。位于中梁山下的跳磴河曾是被挂牌督办的黑臭水体之一。经过两期综合整治，跳磴河由劣五类水质提升至四类水质，重现鱼翔浅底、水清岸绿美景。



魏山忠
水利部副部长

5年来，河湖长制从建机立制、责任到人、搭建四梁八柱的1.0版本，到重拳治乱、清存量遏增量、改善河湖面貌的2.0版本，目前已进入全面强化、标本兼治、打造幸福河湖的3.0版本。

长，营养物质及污染物易富集，遭受污染后治理修复难度大等。

作为湖泊保护的第一责任人，湖长对本辖区内的河流、湖泊在管理保护方面负直接责任。目前，我国共有30万省、市、县、乡级湖长，90多万名村级湖长，他们成为守护河湖的“最前哨”。“我国江河湖泊众多、水系发达，我们统计的常年水面面积在1平方公里以上的湖泊有2865个。”水利部河湖管理司副司长陈大勇说，全面推行湖长制以来，河湖污染得到有效遏制，河湖监管水平明显提升，很大程度上得益于卫星遥感、大数据、无人机等新技术和新装备的广泛应用。目前，水利部已经建立全国湖长制管理信息系统，实现全国互联互通，利用“水利一张图”

从“有名有责”到“有能有效”

近年来，包括“电子湖长”在内的“智慧水利”项目已在全国展开。如苏州拥有长江和太湖岸线300多公里，大小湖泊300多个，各级河道2万余条。通过实施“智水苏州”，以视频采集+人工智能分析技术，建设监测“神经网络”，监管污染河道湖泊的违法事件。在排污治污方面，实现全面监控，数据与环保、公安等部门共享融合。新技术和新设备也让河湖监管变得更智慧、更精准。比如针对水环境治理，华为提供了多光谱水质分析仪和影像测流两种创新设备。多光谱水质监测技术手段能大幅提高监测数据采集频率，减少湖长巡查压力，完善水环境监测预警能力；影像测流设备，通过视频监控生态流量控制断面，补齐河湖生态流量监测和预警不足的短板。通过人工智

能自动分析视频，可对重点管理区域时常发生的违法违规行为，如向河道中扔垃圾、在水库游泳或钓鱼、排水口偷排污水、人员或船只人侵等实现24小时全天候监管，并把问题上报相关平台和系统，有效留存执法证据等。水利部编制印发的《“十四五”智慧水利建设规划》提出，湖长制及河湖管理方面，构建河湖管理数字化场景，扩展河湖管理保护突出问题遥感智能识别、视频智能分析等模型，构建支撑查、认、改、罚全生命周期的河湖监管平台等。魏山忠说，通过实施“电子湖长”等智慧水利建设，将加快推进湖长制从“有名有责”到“有能有效”，维护河湖健康生命，建设人水和谐共生的美丽中国。

环保时空

保护中开发，开发中保护 构建环境友好型绿色大盐湖产业

◎本报记者 张 蕴

青海盐湖资源开发面临哪些问题与挑战？盐湖资源开发对生态环境有何影响？绿色开发利用技术将怎样赋能盐湖产业发展？中国科学院青海盐湖研究所承担的“柴达木盆地盐湖资源环境承载力及可持续发展项目”（以下简称盐湖环境项目）对盐湖资源开发与生态环境影响作出系统分析评价。1月7日，中国科学院青海盐湖所副所长、盐湖环境项目的课题负责人王建萍告诉科技日报记者，对盐湖环境项目的研究显示，截至目前，盐湖资源开发产生的负面生态影响还不显著，盐湖化工企业由于普遍采取相应治理措施，三废总体治理水平处于盐湖集中的青海省海西州平均水平之上。盐湖环境项目验收和成果评价专家委员会认为，该项目利用文献调研、野外实地调查采样、企业收集数据、遥感影像分析和卤水动态模拟等方法，全面分析了青海盐湖资源开发面临的问题与挑战，系统评价资源开发的生态环境影响，并在资源环境承载力评价的基础上，提出盐湖资源开发的合理规模和产能。

项目研究认为，我国盐湖资源在国际具有综合优势，随着资源能源日益紧缺、生态环境压力日益加重，我国盐湖资源开发绿色环保优势更加凸显。盐湖资源科学、合理开发对西部生态环境保护起着重要作用。与其他固体矿相比，盐湖资源作为一种固液共存的液体矿，其开采、盐田加工、车间加工、尾矿尾液利用或处理等更加绿色环保，对生态环境的负面影响更小。

王建萍表示，青海柴达木盆地是以干旱盐质荒漠为主要特征的封闭型内陆高原盆地，该区域干旱少雨，淡水资源短缺，植被覆盖度低，土壤盐渍化和荒漠化，物种稀少，生态环境脆弱，但这里同时又是青海盐湖资源开发程度最高、开发规模最大、工业生产最活跃的区域之一。因此，盐湖开发必须高度重视环境保护，要在“保护中开发，在开发中保护”。在深度开发盐湖资源的基础上，实现经济与环境的双赢，建设环境友好型的绿色大盐湖产业，将是未来盐湖资源综合利用的目标和宗旨。

“由于多年开发累积效应，加上气候变化和人类活动干扰，盐湖资源开发面临一些环境风险，包括溶矿用水激增、洪水灾害、过度抽取、化工有机试剂污染等，急需提高环保意识，推进绿色开发利用技术。”王建萍说。青海省盐湖资源储量巨大，经济价值高，钾盐开发已成规模，锂矿开发持续升温。目前，盐化工产业已成为青海省重要的经济支柱之一，盐湖资源潜在经济价值巨大。除传统钾肥外，盐湖锂资源正在支撑我国锂电产业的快速发展，盐湖镁、锂、硼等资源也将为我国新材料产业和新能源产业的发展提供强大支撑，对保障相关产业链供应链的稳定起着重要作用。

绿色视界

湿地环境持续向好 超百万只迁徙候鸟过境宁夏

科技日报讯（记者王迎霞）记者1月7日从宁夏林业和草原局获悉，近年来，宁夏加大对湿地的保护修复，为过境鸟类提供了良好的栖息地和繁衍地。据宁夏湿地管理机构、湿地自然保护区、湿地公园工作人员和宁夏观鸟协会等监测统计，2021年全区过境鸟类已超过百万只。全球9条候鸟迁徙路线中有3条经过中国，其中2条经过宁夏。监测显示，2021年，过境宁夏迁徙鸟类增多，特别是珍稀候鸟回迁过境数量明显增多。其中国家一级保护野生动物黑鹇数量达100余只，国家二级保护野生动物小天鹅数量达1000余只，灰鹤1万余只，白琵鹭3000余只，豆雁、灰雁等数量超过2万余只，集群停留在黄河湿地保护区惠农段过冬，鸟类数量相对往年明显呈增长趋势。将近30年未曾一见的中华秋沙鸭再次重现，白头鹤、鹭鸶、鹁鹑、绿头鸭等鸟类刷新全区生物多样性纪录。 同时，鸟类分布区域扩大，种群数量增多。天鹅、灰鹤、豆雁、灰雁等鸟类以前只限于在某个区域分布，而目前在黄河沿线都有分布。监测显示，灰鹤集群分布最多的在惠农黄河湿地；大天鹅自2021年10月10日“入境”宁夏，在两市黄河滩涂和湿地公园，出现了千余只，是往年的2—3倍。监测还显示，候鸟的停留时间也在增长。大天鹅过境停留时间长达57天，比往年停留时间增长一倍多；青铜峡库区湿地冬季候鸟居留时间延长，成为宁夏冬季候鸟居留的新热点。 “宁夏湿地之所以鸟类越来越多，归功于我们加强了对全区湿地的保护修复，建立湿地自然保护区和湿地公园，并加大了管理力度。”宁夏林业和草原局相关负责人说。



宁夏加大对湿地的保护修复，为过境鸟类提供了良好的栖息地和繁衍地。 马桐摄