

## ■ 绿色发展

## 光伏板下蓄清泉 石头缝里种“金菇”

贵州日报天眼新闻记者 张警

近日,走进安顺市关岭自治县新铺镇,一片片光伏板沿着山坡起伏延伸,在捕捉阳光、生产绿色电能的同时,板下呈现出一幅充满生机的立体画卷——喷灌系统定时启动为板下植物及经济作物喷洒水雾。

作为关岭自治县面积最大的乡镇,曾经的新铺镇饱受石漠化影响,土地贫瘠,一眼望去都是荒山。

喀斯特石漠化区的工程性缺水问题,一直是生态修复的“拦路虎”。2023年,中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司联合贵州大学赵龙山教授团队在新铺镇开展了科技攻关。新铺光伏项目用地总面积约1800亩,创新采用大跨度装配式柔性光伏支架技术,将石漠化山地光伏产业发展从单一能源开发转变为系统综合生态治理。

走进项目石漠化生态治理试验区,记者看到光伏板下沿装着集水槽。赵龙山教授介绍说:“这是我们的核心设计,下雨时雨水顺着光伏板表面流入集水槽,再通过管道汇入蓄水池。这套分布式



柔性光伏板下孕育出第一批耐阴菌菇。(受访者供图)

集水网络,配合智能化喷灌设施,让‘水在地下流’变成‘水在板上留’,雨水收集效率超过90%,较传统坡面集水效率提升20%,可显著控制水土流失。”

“采用柔性光伏支架技术,单个光伏板年均发电500度左右,每亩山地年发电7万度,光伏项目建成后,每年可为我省提供12969万千瓦时绿色电能。同时石漠化生态治理试验区400亩实施区配套建设26个集雨蓄水池,总蓄水量490立方米,为板下生态农业提供水分供养。”中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司所长张斌说。

有了水,荒山就有了生机。项目区安装了土壤湿度传感器和气象监测仪,一到旱季,光伏电站的多余电就派上了用场,自动抽水喷灌,形成“雨季蓄水—旱季喷灌”的技术模式,有效解决了喀斯特地区工程性缺水对植被恢复的制约。

柔性光伏板距离地面更高,基桩使用数量更少,保留了大量自然植被。同时,通过对扰动地面的生态修复,将其转化为可利用土地空间,孕育出了“板下经济”。科研团队摸索出菌渣改良土壤技术,让板下土壤含水率稳定在12%—18%,经过处理的土壤有机质含量提升了3%。

板下阴凉潮湿的环境,正合食用菌的“胃口”。如今,光伏板下已经试种了羊肚菌、秀珍菇等食用菌。“羊肚菌和秀珍菇可以达到标准化种植产量的30%—50%,预计产值约1万元/亩。”项目组成员张健说。

“板上发电、板间集水、板下种植”模式解决了石漠化地区土地利用率低的问题,为农户增收开辟了新渠道,形成可复制的生态经济发展模式。稳定的微环境也让植被恢复周期缩短,智能喷灌系统精准调控土壤水分环境,让板下植物群落多样性提升3倍,监测显示项目区植被盖度从33%升至86%。

光伏板下蓄清泉,石头缝里长“金蘑”,曾被称作“地球癌症”的石漠化土地,正靠着科技破题,慢慢长出绿意、结出希望。赵龙山表示,团队将依托该项目,深入开展光伏与土壤健康、岩溶山地植被高效恢复方面的研究,不断创新技术模式,为喀斯特石漠化山地生态修复提供科技支撑。

当前,穿岩洞矿正积极探索徐工、博雷顿、奇瑞电卡和混合燃料卡车等新能源重卡在矿山的应用,践行绿色低碳发展理念……如今,在瓮福磷矿层层叠叠、形若梯田的磷矿山上,一片片新绿洲正加速实现生态效益和经济效益的双赢。

在磨坊小岔排土场,通过种植迷迭香,发动当地村民采摘迷迭香制作化妆品原料增加当地村民收入;

在对门坡磷矿历史遗留采空区,加大投入力度,完成边坡覆土复绿278公顷,复垦水田907公顷,如今种上了油菜、黄豆等经济作物,直接交由当地村委管理;

……………

守住青山才留得住金山。瓮福磷矿坚持对排渣到位、具备治理条件的边坡和平台立即进行修整、护坡、修筑排洪设施和覆土绿化等,及时恢复生态环境,不欠新账、减少存量。

2015年以来,瓮福磷矿所属5个矿山及2个托管子公司完成矿区生态修复面积共计402.76公顷,治理面积居全省前列。

## 磷矿山长出新绿洲

贵州日报天眼新闻记者 金秋时

正值刺梨花开时节。黔南州福泉市道坪镇英坪社区山坡上,大片的刺梨树长势喜人。

谁曾想,这里过去是瓮福磷矿英坪露天矿区的一处废弃排土场。

“以前这里是矿山挖矿留下的堆放废土的地方,放眼望去是一片光秃秃的黄土坡,种啥都活不了。”英坪社区党支部书记、村委会主任谭仁元介绍,不仅如此,如果不进行修复,黄土坡雨季还面临着水土流失的风险。

近年来,瓮福磷矿对英坪露天矿区这片巨大的露天排土场开展矿山生态修复,在完成坡面修整、场地平整后,顺着蜿蜒而上的机耕道,在山顶至山脚的植被旁修建了几公里的隐蔽性排水沟,减少水土流失的影响。

为解决土壤贫瘠问题,瓮福磷矿采取客土回填方式,为修复区补充足够的“营养层”。

该排土场完成复绿复垦后,种什么成了关键点。矿山企业、镇政府、当地自然资源部门多次实地考察和研判,最后决定发展当地适宜的刺梨产业。

目前,基地种植刺梨530亩左右,带动当地村民通过剪枝、采摘等管护工作务工增收,并与龙里县一刺梨加工厂签订统一收购协议,采收的刺梨被加工制成刺梨干和刺梨汁。

“现在,不仅生态治理了,村民还跟着得实惠了。”谭仁元说,昔日排土场已经变成他们村的产业园、后花园,去年一年涉及到征地的40多户村民还获得了9万元的产业分红,大家都对修复效果很满意。

生态产业化、产业生态化!这样的生态修复理念不只体现在这一个矿区。

瓮福磷矿积极探索实践,各矿区因地制宜开展生态修复,通过边坡平整植草、平台种树、修建截排水工程等,一个个废弃排土场实现“生态蝶变”,长出新绿洲。

穿岩洞矿是亚洲最大的磷矿单体露天矿山,自建设投产以来,10年间,矿区采用覆土、植树、种草等方式,矿区旁的一个个废弃排土场重新长出绿色,累计植树2万余株,完成七期治理工程,治理面积1900亩。

除矿山生态修复外,矿山对矿坑积水进行集中处理,用于洒水除尘、绿化喷淋等,污水回收利用率达97.6%。通过改进开采技术,对矿石进行分层分爆、分类质开采、分类管理,实现矿产资源价值最大化,每年可多获得矿石量达196万吨。

## 探寻深山里的生命密语

## ——跟着“跑山院长”冉景丞去科考之二

贵州日报天眼新闻记者 谢巍斌 彭林元 摄影报道

当萤火虫在喀斯特峰丛消失,黑暗便如墨汁灌满整个森林。

这是北纬25° 贵州茂兰国家级自然保护区一个极其普通的夏夜。

七把强光手电筒骤然亮起,光柱刺破森林的黑绒幕布,照见空中悬浮的亿万颗粒。

6月30日晚9点半,记者跟随省林科院院长冉景丞在此进行了一次夜间野外调查。

团队一行7人,在翁昂管理站集结后,分别带上强光手电、蛇钳、蛇钩、样本袋、驱蚊液、相机等装备,开启了一场充满未知与惊喜的冒险。

## 毒蛇“布网”

“每次进山,我都很兴奋。”冉景丞说,今天天气不错,下过雨后,路面温度会比周围略高,正是两栖动物、爬行动物的活跃期。“温度差正在唤醒它们。”

手电筒强光扫过路面沟渠、石缝、岩壁和树丛,特别是道路两边的石块和烂木头——这些正是目标动物常出没的角落。

道路两旁林深草密,虫鸣声不绝于耳,我们一路缓行,目不转睛地搜索着,目光所及之处,唯见石头长青苔暗记,枯枝杂乱横陈,一切皆静伏于浓重夜色中。

正当我们还在抱怨夜调怕是要落空的时候,同行队员忽地压低嗓音,“看那儿!”大伙顺着他手指的方向望去,只见路旁一块大石头上凸起着一团微暗的轮廓,不仔细看,几乎与石头融为一体,同时还传来一股似有似无的臭气。

队员们屏住呼吸,用手电筒的光束小心翼翼探去,还真是蛇——茂兰原矛头蝮!其灰褐色的鳞甲与石上青苔浑然一体,头呈三角形,腹面浅灰色,有深棕色横纹,一双冷峻的眼睛如两颗深陷的黑色玻璃珠,正幽深地回望着我们,悄然无声地吐着信子。

“小心,它有毒。”冉景丞说,“它的鼻孔和眼睛之间有一处颊窝,如天然红外探测仪,能感知每一丝微弱的温差变化,能在另一个维度里‘看见’世界。”大家轻手轻脚地后退,生怕惊扰了它。

在之后的行程中,竟接连遇到七八条这样的茂兰原矛头蝮。茂兰原矛头蝮属于首次在茂兰发现的新物种,也是易危物种。

## 气味“蛇语”

夜色渐深,队伍继续前行。“又有蛇味,注意!”冉景丞低声提醒,空气里,一丝腐臭气味飘来。这气味源于蛇



本身,尤其当它感知到危险时会愈发浓烈。队员们的神经瞬间紧绷,脚步放得更轻。

“快!是蛇!”省林科院工程师张旭急促呼喊,在草丛旁发现了目标,但稍迟一步,蛇的尾尖已滑入灌丛,留下S型草痕。

当腐臭味混着蓝靛草香袭来,冉景丞猛然抬手:“蛇在警告!”——那是西南眼镜蛇的气味警报,味道会随恐惧浓度升高。

“我能分辨十多种蛇的气味。”冉景丞说,在山里待久了,人的嗅觉就会变得特别灵敏。

“上货——西南眼镜蛇!”一声低声呼叫打破寂静。科研助理张鹤熟练地用蛇钳将蛇从沟里夹起,置于路面。

被钳制的眼镜蛇在路面昂起前身,颈部皮褶如鬼伞般张开。“噓——”张鹤向蛇的头部轻吹气,鳞片瞬间折射冷光。

“吹气是挑衅,让蛇感受到威胁,摆出攻击的姿态。”一旁的冉景丞迅速按下相机快门。

“夹蛇有讲究,要稳且轻,不能伤蛇,”张鹤翻转蛇身,露出腹链状鳞纹,“实验室要数清这身铠甲,科研容不得半点刮伤。”他小心翼翼地把眼镜蛇装入样本袋,并仔细对折袋口,防止蛇逃脱。

## 物种“智慧”

头顶上,各种鸟鸣此起彼伏。噪鹏的“哇呜——哇呜”声划破夜空时,冉景丞解码道:“这是求偶失败者的哀鸣,夜里听着有点瘆人。”随即他模仿鹰鹏啼叫:“回贵阳——回贵阳!”;“还有种鸟叫起来像机关枪,‘突突突’。”

“我脑中存了上百种鸟的声音,有的悦耳动听,有的却像鬼哭狼嚎。”说起鸟鸣,作为有着30多年野外科考经历的“跑山院长”冉景丞滔滔不绝起来。“科考需要情怀和兴趣支撑,累的时候听听这些叫声,也觉得是种乐趣。”他笑着说,“此刻至少有7种蛙在谈判婚约,可惜人类耳朵是台老式收音机。”

一道手电光束定格在路中央——腿腿原指树蛙。冉景丞小心拾起,展示它脚上发达的吸盘,“这是树蛙的典型特征,强大的吸附力让它们能在垂直表面自由移动。”他让记者和队员触摸吸盘,感受那份自然的“抓力”。

这一晚,团队共采集到银环蛇、西南眼镜蛇、茂兰原矛头蝮、丽纹腹链蛇、虎纹蛙等10多个样本,队员们将把它们送往实验室进行系统发育进化研究。

在随后的夜调中,团队还幸运地看到了茂兰另一特有物种,国家二级保护动物——荔波险虎。

夜更深沉,林间寒意渐重。我们手持手电筒,在自以为是的搜寻中,以视觉丈量世界;殊不知,我们散发的体温早已暴露在动物们的“视野”里。它们静默蛰伏,不动声色间,已然“看见”了我们。

“这是一种对生命存在全然不同的感知方式,在无声处嘲笑着人类感官的局限。人们自诩为万物灵长,却常忽视了自然界的多元智慧。”冉景丞说,这些动物的存在,提醒我们要谦卑地看待每一个生命体,尊重它们独特的生存之道。

在这片夜色中,人类与动物虽感知各异,却共同织就了一幅复杂而精妙的生命图景。



↑冉景丞正在观察树叶上的昆虫。

←考察人员在进行样本采集。

## ■ 多彩新论

## 观察与被观察

谢巍斌

茂兰暗夜의 科考之旅, 远非一次简单的物种搜寻。在冉景丞院长团队的手电光束下, 窥见一个与白日截然不同的、充满密语的生命维度。

贵州的生物多样性明显体现了喀斯特物种的独特性与限制性, 物种极易因栖息地丧失或破碎化而灭绝。尽管贵州生态本底优越, 但高强度人类活动叠加自然因素, 使其生物多样性面临严峻挑战。夜调如同一面镜子, 在观察与被观察中照见人类的局限, 也映照出生命的浩瀚与神奇。在人类自以为是的“观察”中, 人类自身也早已成为被观察、被感知的对象。

当“跑山院长”俯身倾听蛇的低语、触摸树蛙的吸盘时, 不仅在拓展科学的边界, 更是在践行一种深刻的生态伦理: 承认他者的“视野”, 尊重他者的“语言”, 在差异中寻求共存之道。

这份在黑暗中摸索出的谦卑与觉知, 或许才是照亮人类与自然和谐共生之路最珍贵的光源。

科考的价值, 不仅在于积累知识, 更在于通过这种沉浸式的体验, 唤醒我们对生命多元智慧的敬畏, 认识到人类不过是复杂生命网络中的一个节点。

## 我省开展地质灾害防治科普培训 150名大学生成为志愿宣讲员

本报讯 (记者 金秋时) 7月7日下午, 由贵州省地质灾害应急技术指导中心联合共青团贵阳学院委员会主办的地质灾害防治科普志愿宣讲员培训在贵阳学院举行, 来自不同专业的150名学生参训, 成为贵州首批地质灾害防治科普志愿宣讲员。

此次培训旨在提升地质灾害防治能力和业务水平, 强化基层防灾减灾能力, 完善地质灾害群测群防体系。培训以《贵州省地质灾害防治宣讲手册》为教材, 着力培养一批专业知识扎实的科普志愿宣讲员, 推动地质灾害防治科普知识走进社区、学校和乡村。

培训当天, 贵州省地质灾害应急技术指导中心自然资源科普基地工程师李程担任主讲, 结合贵州地形地貌特点和典型案例, 围绕地质灾害类型、成因、识别方法等内容, 对滑坡、泥石流、崩塌等常见地质灾害进行深入讲解, 并重点强调灾害发生时的应急避险措施。培训现场互动频繁, 学习氛围浓厚。

培训结束后, 这150名志愿宣讲员将分别前往黔东南州岑巩县平庄镇和凯本镇开展为期三天的社会实践活动, 向村民开展地质灾害防治科普宣讲, 普及防灾避险知识。

## 贵州地矿106队

## 找矿成果获评优秀

本报讯 (记者 金秋时) 近日, 由贵州省地矿106队承担的贵州省遵义市团溪镇仙人岩铅镓矿资源勘探项目找矿成果报告, 在省自然资源厅组织的评审中获评“优秀”等级。

仙人岩铅镓矿资源勘探项目是落实省委、省政府“富矿精开”战略及“新一轮找矿突破战略行动”的重点项目, 历时20个月, 项目完成197个钻孔、钻探进尺近21万米的实物工作量, 新增铝土矿资源量达中型矿床规模。

该项目工作区面积近2.5平方千米, 相当于350个标准足球场大小。“该矿区地层结构杂乱, 层位多变、岩溶发育、构造复杂, 给深部找矿带来极大挑战。”项目负责人介绍, 他们在老一辈地质工作者的认识基础上深入研究, 创新提出铝土矿赋存与古河道走向、物源通道有关的认识, 并引进物探新技术, 在岩溶漏斗区、岩溶洼地寻找铝土矿的规律, 克服了传统找矿中存在的偶然性较强、规律难寻的难题, 显著提升了此次找矿效果。

值得一提的是, 团队在项目实施中, 还创新使用了低转速、低水量、低压力的“三低”钻进方式, 确保钻孔质量和进度; 构建地质勘查全流程数字化与信息化, 为矿山后续开发打下基础。

## 贵安新区

## “花旅融合”激活生态价值

本报讯 (记者 王剑) 记者7月8日从贵阳市林业局获悉, 贵安新区以生态价值转化为核心, 创新推出“生态修复+景观”“林下种植+观赏”“花旅融合+体验”三大模式, 推动花卉产业与旅游深度融合发展。

在贵安新区高峰镇普马村, 通过“生态修复+景观”模式, 历时3年多将1200亩受灾林地改造为梅花景观带, 种植5万余株梅花打造贵州梅园。在完成生态修复的同时建设特色森林景观, 实现“疤痕”变“花园”的生态逆转, 梅园已于2024年开园迎客。

同时, 贵安新区林产业发展部门突破传统林下种养模式, 采取“林下种植+观赏”模式, 在梅花基地周边马尾松林下规模化种植20万株绣球花, 形成500亩“松林花境”, 打造全国鲜见的林下赏花经济带, 林地亩均收益提升300%, 还采取科学搭配梅花(冬春)与绣球花(夏秋)品种, 将每年的赏花期延长至8个月。

当地还通过“花旅融合+体验”模式, 配套花艺教学、盆栽DIY等体验项目, 带动周边农家乐、民宿及农产品销售, 农户年均增收8000元, 形成“以花引客、以游留客、以业富民”的可持续发展格局, 打造林下赏花经济带。

今年, 贵安新区贵州梅园及周边赏花经济带已累计接待游客30万人次, 带动综合收入超千万元, 实现了生态效益与经济效益双赢。

## ■ 黔物志

## 宽阔水保护区

## 首次发现橙腹叶鹎

本报讯 (记者 徐涛) 近日, 记者从宽阔水国家级自然保护区获悉, 近期, 观鸟爱好者在林区观鸟时, 首次观测并拍摄到橙腹叶鹎, 系保护区鸟类分布新纪录。至此, 保护区记录鸟种达61科274种。

橙腹叶鹎主要栖息于海拔2300米以下的低山丘陵和山脚平原地带的森林中, 尤以次生阔叶林、常绿阔叶林和针阔叶混交林中较常见。作为森林生态系统的指示物种, 橙腹叶鹎主要以昆虫、浆果和花蜜为食, 在种子传播及授粉中起到重要作用, 因而被称为“采花大盗”。

宽阔水保护区地处大娄山脉东部斜坡地带, 是乌江一级支流芙蓉江的主要发源地, 为典型的亚热带中山常绿落叶阔叶混交林, 森林覆盖率达85.42%, 生物多样性极其丰富。

近年来, 宽阔水保护区被野生动植物保护国际(FFI)列为国际重要鸟区之一, 被中国科学院动物研究所列为中国主要观鸟点之一, 其鸟类种群分布广泛、密度高, 以画眉科和雉科最具特色。此次橙腹叶鹎的出现, 直接反映了保护区生态环境的健康状态。



橙腹叶鹎。(宽阔水保护区供图)