

云天化磷化集团探索矿山生态修复与绿色产业共生新模式—— 矿山披绿衣 产业绿色化

本报记者 陈晓波

深秋，昆阳磷矿复垦植被区苍翠欲滴，昔日的的不毛之地如今郁郁葱葱，震旦地质生态园、海拔2260米的足球场、樱花园、磷都天池等生态景观，吸引不少游人打卡拍照。

结合矿山复垦建设的绿色农业高新技术产业园花卉示范项目，集温室大棚、水肥一体化和无土栽培为一体，上千亩玫瑰花开正艳，为企业增效、农民增收、乡村振兴插上翅膀。

让矿山披上绿色新衣，让产业实现绿色发展，这个几代矿山人的梦想，经过云天化磷化集团近四十年的坚守，正慢慢变成现实。



志愿者到矿山复垦植被区开展志愿服务活动

绿色发展理念指引 矿山披上绿衣

作为中国现代化露天磷矿采选基地，云天化磷化集团积极践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持环境效益、社会效益、资源效益和企业效益“四效”并举的经营理念，深入推进“绿色矿山、绿色工厂、绿色产品”建设。

早在20世纪80年代末，磷化集团就在省林科部门的指导下，开展了昆阳磷矿采空区复垦植被试验研究，研究成果于1993年荣获国家科技进步三等奖。

随着企业的发展壮大，磷化集团发出了“若国有大型企业都做不好矿山环境保护，那矿”山环保工作还能靠谁做，

有谁做？”的自我拷问，明确和坚定了“矿”开采到哪里，复垦植被就跟进到哪里，恢复生态，不留遗憾”的工作思路。

按照《国家级绿色矿山基本条件》，磷化集团全面规范实施绿色矿山建设，制定了《矿山植被恢复建设项目总体规划》，并将其列入中长期发展规划和每个年度生产经营计划。

在国土资源和林业部门的支持下，磷化集团组织实施了“云南昆阳磷矿地质环境恢复与治理”“矿区废弃地生态修复综合控制技术与示范”等重点项目。针对采空区无浇灌管道、适宜生长的植被少、风沙大、干旱等不利因素，在采空区修建高位水池，架设浇灌管网，选择耐旱抗病虫强健的树种，聘请当地村民为管护人员，确保了种植林木

的成活率，让矿山重新披上绿色新衣。

截至目前，磷化集团生态修复治理累计投入复垦植被资金11.9亿元，植树造林5.6万亩，土地可复垦植被率达到95.98%，土地复垦植被率平均值为75.9%，达到国际先进水平。所属昆阳磷矿、晋宁磷矿和尖山磷矿均为国家级“绿色矿山”。

资源综合高效利用 推动产业绿色发展

如果说环境绿化是绿色矿山的外壳，那么产业的可持续发展就是绿色矿山的内核。构建绿色矿山并不仅仅只是在矿山上种树种草，而是推动整个产业绿色发展。

多年来，云天化磷化集团按照统一规划、有序接替、战略储备的原则，组织实施磷矿资源综合开发利用。采用自主研发、获得国家科技进步一等奖的“露天长壁式”采矿方法进行采剥生产作业，使矿山开采强度提高了70%，贫化率降低了68%，损失率降低了11%。主要技术指标长期保持行业先进水平。

作为云南省最大的磷矿采选企业，磷化集团以自主创新为主体，与国内外10多家知名院校和科研机构建立了战略合作关系，形成了产学研相结合的技术研发平台，先后建成“云南磷矿采选工程技术研究中心”“博士后科研工作站”“国家磷资源开发利用工程技术研究中心”。通过技术攻关，攻克了胶磷矿浮选世界性难题，解决了制约中低品位胶磷矿开发利用的技术“瓶颈”，可盘活云南省17.16亿吨磷矿资源，有效提高了云南省磷矿“资源综合利用率”。

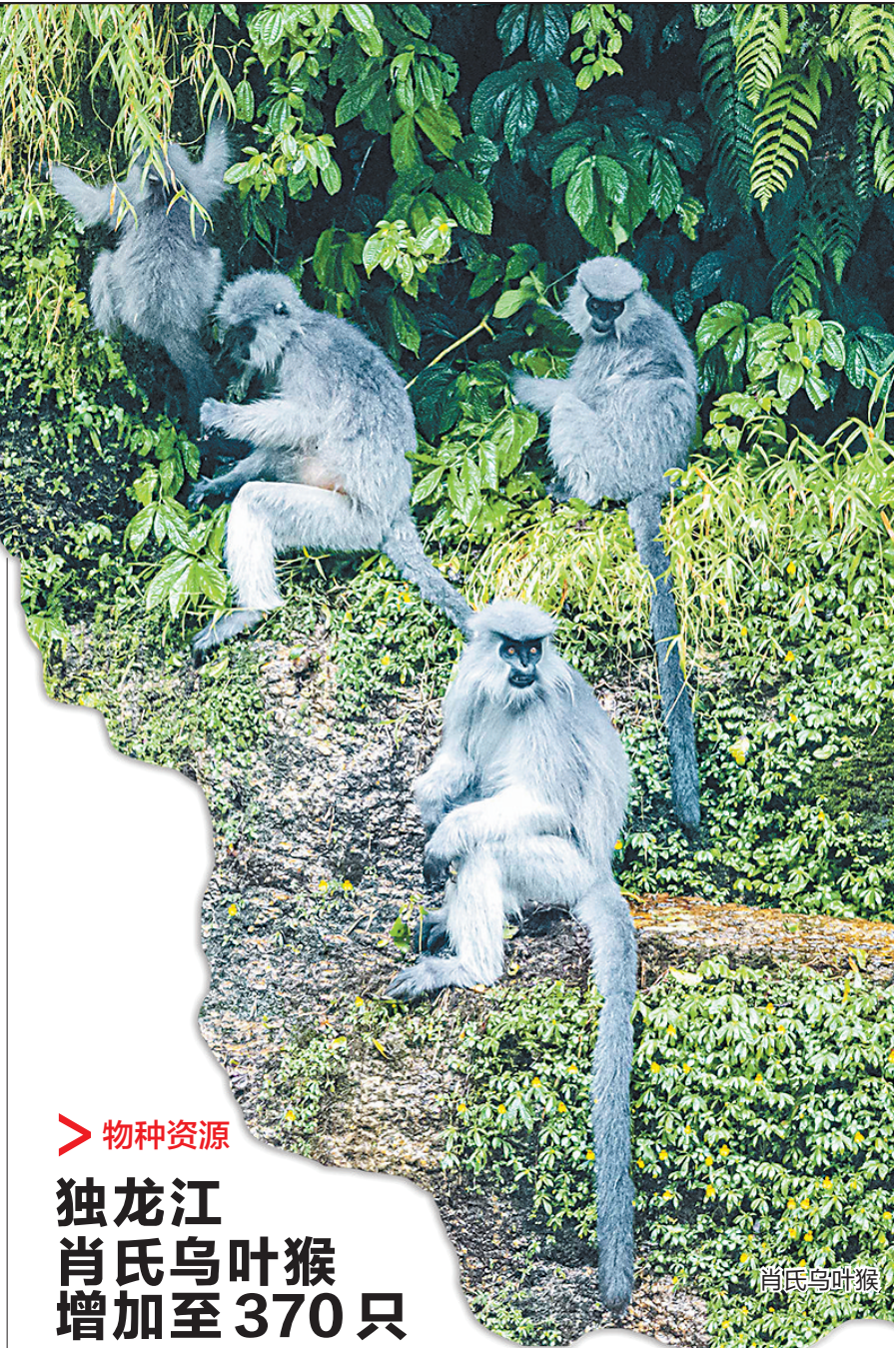
秉承磷矿全量资源化利用理念，云天化磷化集团在低品位磷矿石综合利用、尾矿再选、尾矿综合利用技术研发方面全面发力，实现浮选尾矿品位由原来的12%降低至6%以下，开启了云南省胶磷矿浮选尾矿品位小于6%的新纪元，精矿产率得到较大提升。同时，启动浮选尾矿全量资源化利用试验研究，主要开展制造无害建材、矿山采空区复垦、地下矿山充填等方向的探索，并已取得一定成效。

实现绿色矿山发展 与生态环境和谐共生

如何将矿山开采与滇池治理以及区域生态环境保护工作相结合，云天化磷化集团坚持“绝不滇池和周边环境造成影响和破坏”的底线思维，实现矿山绿色发展与区域生态环境和谐共生。

实施“三新”技术，实现绿色开采。坚持生态效益优先，确保修复治理速度远远大于开采速度，在建设绿色矿山过程中致力于新技术、新工艺、新方法的探索、应用、推广，建立起有效的抑尘系统，防止扬尘污染；完善“雨污分流”“清污分流”系统，优化水处理工艺及回水措施，提高水资源循环利用率；加强矿坑水、尾矿水及尾矿库周边水体水质、水量跟踪监测，做到零污染零排放。

多年来，磷化集团依靠国家磷资源开发利用工程技术研究中心、博士后科研工作站，组建生态修复研发团队，积极主动融入滇池流域区域生态治理和环境保护工作，探索矿山生态修复与绿色产业共生新模式。遵循土地资源集约利用原则，整体考虑矿山土地资源的区位特点，积极对复垦植被区土地资源进行二次开发利用，创新利用矿山复垦区建设现代农业产业示范基地，实现了矿山开采与现代农业产业发展的完美结合。



> 物种资源

独龙江肖氏乌叶猴 增加至370只

本报讯(通讯员 王靖生 张晋康)肖氏乌叶猴又称戴帽叶猴、头巾猴、大灰猴、翘眉猴，主要分布在我国独龙江附近以及缅甸北部等地。目前，生活在独龙江区域的肖氏乌叶猴有19群约250至370只。

肖氏乌叶猴属灵长类动物中分布区最小、种群和数量最为稀少的物种之一，被纳入《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要(2010~2020年)》和《云南省极小种群物种拯救保护紧急行动计划》等。

据高黎贡山国家级自然保护区贡山管护分局有关工作人员介绍，该局自2013年开展《戴帽叶猴(肖氏乌叶猴)拯救与保护——种群现状及生境变化调查》至今，先后进行了现状分

布、食性、社会行为等4个专项课题研究。结合《云南高黎贡山怒江片生物多样性监测计划》(2015~2020年)和(2022~2026年)两个监测计划，贡山管护分局于2015年在肖氏乌叶猴集中分布区域的独龙江马库村建立立即当管护站，在活动区域设立两条监测样线和3条红外相机监测样线。2022年，在独龙江乡马库村建设3座针对肖氏乌叶猴的野外视频监控站，数据信息并入高黎贡山北段野外视频监控系统网络。

贡山管护分局在大力开展肖氏乌叶猴监测研究工作的同时，以科普宣教和社区管理相结合的模式，向附近村民宣传肖氏乌叶猴的保护意义，肖氏乌叶猴的直接人为干扰得到有效改善。

大山包保护区 首次发现红胁绣眼鸟

本报讯(记者 沈迅 通讯员 吴太平 李世俊)近日，云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区管护局工作人员在保护区内发现一群鸟儿在林中觅食、嬉戏，经鉴别，这群鸟由27只灰腹绣眼鸟和5只红胁绣眼鸟组成，其中红胁绣眼鸟为大山包保护区首次记录到的物种，为国家二级重点保护野生动物。

红胁绣眼鸟别名白眼儿、褐色胁绣眼、红胁白眼眶，隶属于雀形目绣眼鸟科绣眼鸟属的小型鸣禽；主要分布于东亚各国，国内繁殖于中国东北，越冬于华中、华南及华东；常栖息于1000米以上的针叶林、阔叶林、针阔混交林和村落绿地等生境，且主要以各种昆虫和植物种子、嫩芽

为食；因其胸部具栗红色(雌鸟颜色较浅)条纹而区别于其他绣眼鸟。

云南大山包保护区位于云南东北部，是黑颈鹤等众多鸟类栖息或迁徙中转的重要地区，随着当地生态环境保护力度的不断加大，为到此越冬的各种野生动物营造了优质的栖息环境。

治理内源污染 护卫异龙湖碧水蓝天

秋日，在石屏县异龙湖藻水分离站，机器设备正加大马力运行，湖水进入分离站后，通过“旋流式藻水分离+高效臭氧催化氧化”，出水水质可以达到地表Ⅳ类标准。分离出来的藻泥被制作为有机肥，实现资源化利用。

负责分离站运营的无锡德林海环保科技有限公司异龙湖分公司总经理马卓虹介绍，异龙湖藻水分离站设计规模为17.5万吨/天，项目正常运行每年可处理5250万立方米湖水，可从水体中分离出藻泥1.46万吨、污染复合COD1837吨、总磷6.9吨、总氮116吨，“这些污染负荷去除以后，能助力异龙湖恢复水生态，增加水体自净能力。”

异龙湖水域中每年自然生长的水生植物虽然能净化水质，但其残体沉积于湖底腐烂消解，也会加重内源污染负荷。为此，石屏县结合异龙湖内源治理现状，按照“退、减、调、治、管”工作要求，充分发挥技术优势，研发优势、资源优势，多举措助力湖泊内源污染治理。

去年10月下水作业的云天化底泥分离处置船，是异龙湖内源治理的另一大“神器”。通过抽泥、凝固、脱水等一系列工序，该处置船可以把湖底泥运往岸边，进行土壤改良。“该处置船目前已打捞腐殖质12000余吨，削减有机质2340吨、总氮87.5吨、总磷6.8吨左右。”异龙

湖内源污染治理项目现场工作人员何国军说。

近年来，石屏县持续推进异龙湖内植物残体打捞、以鱼控藻等工作，加快推进湖泊流域受损湿地生态修复及水质提升等项目建设，督促现有湿地管护单位切实履行好管护责任，积极谋划异龙湖流域湿地水质净化效果评估及改造提升工作，已完成松村湿地功能恢复项目、异龙湖北岸受损湖滨生态缓冲带保护修复项目，总体围绕“收、清、造、种、投、招、管”措施展开建设。

目前，石屏县正有序推进异龙湖流域智慧监管平台建设，强化保护治理课题研究和攻关。7个相关课题

研究按时有序推进，中国科学院水生生物研究所等多个调查团队累计开展异龙湖调查研究100余次。通过科学支撑、系统推进、加大项目建设等多措施协同推进，内源防治取得较大成效，生态环境有序改善，172种鸟类安家异龙湖，人与自然和谐共生的美好画卷逐步呈现在世人面前。

“湖区生物多样性正逐步恢复，湖泊环境治理初见成效。”异龙湖研究中心技术人员孙秀琼表示，通过实施内源污染治理项目，可减轻藻类繁殖污染、削减内源污染负荷，促进水环境改善。

本报记者 饶勇 通讯员 刘涵 吴怡菲



异龙湖



红胁绣眼鸟