

## AI“观测员”上岗 让红嘴鸥研究更精准

春初的滇池，晨光初染水面，数万只红嘴鸥如流云般涌入天际，为湖光山色添上一抹灵动的生机。此刻，一架无人机悄然升空，开启了一场静默的“普查”。无需望远镜，不靠肉眼辨识，人工智能正以全新的方式，守护着这些自然精灵。

昆明滇池大坝是红嘴鸥偏爱的驿站。过去，昆明市滇池高原湖泊研究院的工作人员需要手持望远镜，对湖面的红嘴鸥进行扫描、计数，费时费力。如今，无人机沿着预设航线飞至百米高空，对焦、拍摄、回传——几十秒后，屏幕上已清晰显示出监测范围内的红嘴鸥数量。

2022年起，研究院联合科技企业，逐步建立起一套“无人机+声纹图谱识别+高清摄像机”的AI智慧鸟类多元观测系统，覆盖滇池沿岸10个点位。在研究院监测系统里，实时画面中的每只水鸟头顶都悬浮着一个小小的识别标签，像一个无声的自我介绍。

“不只是‘数清楚’，我们还‘听明白’。”昆明市滇池高原湖泊研究院工程师董晋说，“AI不仅认脸，还能辨音，更掌握了候鸟的行程表：系统已完整记录下红嘴鸥连续3年抵达与离开滇池的精确时间。2025年，它们最早于10月10日到来，预计2026年4月最后一批离开。迁离时间一目了然。”

在AI视野中，鸟群的秘密不断被解码。“通过换羽识别，我们还能研究鸟类生理周期与迁徙行为。”董晋指着实时画面介绍。截至目前，系统已识别出骨顶鸡、赤嘴潜鸭、绿头鸭等多种水鸟，甚至捕捉到黑卷尾、黄臀鹌等林鸟的身影。

最新投入的无人机机场将自动化推向更深一层：7个“机巢”分布于滇池周边，无人机每日自动起飞巡航，拍摄、识别、统计全程无人干预。“这些点位不只在冬季观鸟，到了夏季，同一套系统将转向监测蓝藻分布与水华动态，成为滇池水生态的全年‘守望者’。”董晋说。目前，单次监测估算红嘴鸥数量约4万只，AI识别与人工复核误差始终控制在合理区间。

精准识别鸟类的羽色变化、迁徙节律，乃至湖泊藻类变化——AI正构建出一张立体、动态的全域生态图谱。它不仅是“计数器”，更是“研究员”，使高频次、全覆盖、长时序的生态观测成为可能，为解读生物行为、评估湿地健康提供了扎实的数据支撑。

监测结束，无人机缓缓归巢，滇池水波轻漾，鸟群安然栖落。屏幕另一端，科研人员正从数据海洋中提炼规律，探寻更深层的人与自然和谐共生答案。

本报记者 张雁群 王琼梅



在王官湿地飞舞的红嘴鸥。本报记者 张雁群 摄

## 曲靖市生态保护与修复成效显著

本报讯(记者 隋鑫)近年来，曲靖市通过强化顶层设计、完善制度体系、健全保护体系、科学合理利用等一系列举措，生态保护与修复工作取得显著成效，多项指标位居全省前列。

近年来，曲靖市牢固树立山水林田湖草沙生命共同体理念，建立曲靖市生物多样性保护联席会议制度，出台多项实施方案，并设立专项资金推动工作落实。全市森林覆盖率达41.23%，划定生态保护红线面积6140.15平方公里，历史遗留矿山生态修复面积比例达90.38%，现有自然保护区38个、总面积36.63平方公里，陆生脊椎动物有428种，国家重点保护野生动植物种数保护率达80.23%。

在国土绿化方面，“十四五”期间曲靖市争取国土绿化项目资金5.2亿元，完成营造林面积110.6万余亩。曲靖坚持扩绿、兴绿、护绿并举，科学推进大规模国土绿化，由单一树种造林向生态系统治理转变，村庄绿化覆盖率达到37.9%。林草产业产值超过267亿元，较“十三五”末实现翻番，林下经济总产值增长至60亿元，带动30万户农户增收。

曲靖构建政府主导、政策扶持、社会参与、开放式治理、市场化运作的历史遗留矿山生态修复治理新模式，累计完成历史遗留矿山图斑修复2476个，修复面积3409.76公顷，修复面积居全省首位。

长江十年禁渔工作扎实推进。曲靖通过建立多部门联合会议和联合执法机制，紧盯捕捞、交易、消费3个关键环节，开展了“春季护渔”区域会战和“清网行动”。2025年，累计开展联合执法215次。在去年的监测中，发现了乌蒙山金线鲃、滇池金线鲃等国家二级保护动物，并新检测到多种特有鱼类。

通过持续开展生态修复和生物多样性保护，曲靖正将生态优势转化为发展优势，高原特色农业和生态旅游已成为绿美曲靖的亮丽名片。曲靖市生态环境局相关负责人表示，将以更系统的规划筑牢生态屏障，以更严格的标准守护绿水青山，努力让生态保护的成果惠及千家万户，让“绿美曲靖”的故事在大地青山间不断续写，真正走出一条生态优先、绿色发展的可持续道路。

## 大理市久久为功加强综合治理

本报讯(记者 秦琳琳)近年来，大理市聚焦洱海水质提升，接续实施了“七大行动”“八大攻坚战”“六个两年行动”“三年精准提升”等重大举措，实现洱海截污治污体系闭环管理，129公里环洱海生态廊道全线贯通，27条主要入湖河流水质优良率达100%，近5年洱海水质总体平稳向好。大理市获评“国际湿地城市”、获“绿水青山就是金山银山”实践创新基地的授牌。洱海保护治理走在了全国湖泊治理前列，形成了具有国际意义的“洱海案例”和“洱海经验”。

聚焦流域转型发展，大理市推广运用绿色高效技术，2020年以来，绿色生态种植29.4万亩，新认证“三品一标”农产品262个，打造“洱海稻米”“洱海鱼”等一批具有地域特色的农产品品牌。欧亚乳业、嘉士伯啤酒等一批企业被评为全省绿色食品十强企业，“葛菜江生产大队”“来思尔”等6个品牌入选云南省“绿色食品品牌”，大理市获评第二批国家农业绿色发展先行区。依托苍洱风光、历史文化等资源禀赋，积极推动“文旅+”深度融合，旅居业态多元发展，

“在大理爱上生活”“风花雪月·爱在大理”等热点IP持续火爆，大理市荣获2025年全国县域文旅融合竞争力排行榜首位。

聚焦苍山保护治理，大理市加强森林资源管护，依法严厉打击盗采盗伐林木、非法侵占林地、违规建设等破坏森林资源的违法行为，科学推进苍山森林抚育和退化植被恢复工程，增强森林生态功能，实施生物多样性保护重大工程，加强对珍稀濒危物种及其栖息地的保护与修复，促进苍山生物种群稳定和生态平衡，完成将军洞至感通寺森林防火应急通道、4个苍山管护站办公用房及视频监控建设，构建了“人防+技防”相结合的立体化监测网络，森林草原火灾防控能力、苍山森林覆盖率稳步提升，生物多样性得到有效保护，防火期内苍山连续4年未发生森林火情。

聚焦环境综合治理，大理市严格管控扬尘污染、机动车尾气污染、工业废气排放，完成水泥厂等重污染企业搬迁。大理市环境空气质量指数年均值为42，空气质量优良率常年保持在98%以上。

西盟龙潭公园。本报通讯员 文雯摄

生态文明建设示范区和“绿水青山就是金山银山”实践创新基地是全国生态文明示范创建重要载体，是生态环境领域的金字招牌。2025年，生态环境部公布的第八批生态文明建设示范区和“两山”基地名单中，我省西盟傣族自治县、沧源佤族自治县、麻栗坡县获评示范区，南华县、凤庆县安石村、孟连傣族拉祜族佤族自治县、大理市(洱海流域)获评“两山”基地。

“国字号”金字招牌背后，是七彩云南在绿水青山间写下的生动答卷。在7地生态文明示范创建的步伐中，凝聚着一贯之生态守护的力量。

### 守护 从“垃圾围村”到“生态红包”的治理智慧

清晨，西盟县力所村的岩三拎着分好类的垃圾袋走向收集点。“每月交10元钱，年底还能分‘生态红包’。”他口中的“生态红包”，是西盟破解“垃圾围村”困局的创新举措。

面对村寨分散、白色污染蔓延的难题，西盟县探索出“政府引导+集体管理+企业运营+专员上岗+群众参与”的四方联动模式。政府聘请保洁员，村集体收取少量清运费引入专业公司，企业通过规模运营盈利并返还收益，形成良性循环。如今，4

家清运公司已返还村集体16.4万元，1374名保洁员人均增收超过4800元，全县村民小组实现垃圾处理“3个100%”。

改变不止于“面子”，更在“里子”。在龙潭保护区，护林员岩岩沿着父亲岩坎走了30多年的山路继续巡护。父子两代人的接力，守护着132万亩密林和103种国家重点保护野生动植物。父子必种树、砍柴必育林、耕作必轮替的佤族古训，已化为99名林长、567名护林员、396名护边员的

共同行动。视线转向位于中缅边境的沧源县。永广村河长艾刀来的10余本巡河日志，记录着界河从垃圾漂浮到水清见底蝶变。永广村与缅甸隔岸村寨建立“共饮一江水、共治一条河”机制，让跨境河流成为生态友谊之河。

而在石漠化面积占比95%的麻栗坡县，当地人大力发扬“老山精神”，选聘1200余名生态护林员，在石头上种出了森林——累计治理石漠化土地235平方公里，森林覆盖率达53.17%。

### 转化 “一棵树”“一朵菌”的富民密码

守护好绿水青山，更要让“绿叶子”变成“金票子”。云南各地因地制宜，探索各具特色的生态价值转化之路。

“中国牛油果之乡”孟连县创新推广牛油果“334”联农带农利益分配模式：农户以土地入股占30%，企业以苗木和技术入股占30%，国有管理公司及合作社、村集体占40%，入股农户每年亩均获得分红7000元左右，不仅富了百姓，还绿了荒山，2024年综合产值超过15亿元，品牌价值达17.47亿元，成功替代15%的进口份额。当地将“334”模式延伸至橡胶、茶产业，带动

农民增收，形成绿色发展新格局。

咖啡产业同步上演绿色升级。孟连县推广无水脱皮、微水脱胶绿色工艺，每吨咖啡加工耗水从5吨降至50公斤，节水99%。咖啡精品率达71%，连续4年位居全省第一，2024年综合产值12.55亿元，带动1.6万户增收。

拥有“世界野生菌王国”“中国野生菌之乡”美誉的南华县，也正书写着“一朵菌”的传奇。该县创新打造的“公开标底、竞价承包”菌山经营模式已推广54.41万亩。南华县还主导或参与制定20项野生菌国家标准，“南华松茸”

获国家地理标志产品认证，品牌价值达8.84亿元，2025年菌产业综合产值超过70亿元。

凤庆县凤山镇安石村的“四园合一”模式，实现了从“生态优势”到“发展胜势”的转变：文化园传承滇红茶艺、茶园推行有机种植、花园发展庭院经济、果园推广复合生态，2025年茶农人均茶叶收入达7081元。2025年，全村经济总收入达1.59亿元，农村常住居民人均可支配收入达26649元，较退耕还林前增长34倍，生态红利真正转化为民生福祉。

### 创新 机制“活水”浇灌边疆生态文明常青树

绿色发展离不开机制创新。大理“洱海经验”成为全国湖泊治理标杆——累计投入350亿元，“十年磨一剑”，洱海治理从“一湖之治”转向“流域之治”“生态之治”。创新不止于治理：建立生态产品价值核算机制，单位面积生态系统生产总值(GEP)达7102.23万元/平方公里，创建跨界断面水质横向补偿机制，推出“洱海指数”评价体系，将生态优势转化为经济优势。

科技赋能突破发展瓶颈：来思尔乳业实现4次航天育种，建成云南最大高原特色益生菌菌种资源库；“顺

丰洱海”模式累计处理废弃物超过400万吨，入选全国九大创新典型；14个科技小院将论文写在大地上。

边境地区的机制创新更具特色。孟连县弘扬“彝彝赛赛”民族团结互助传统，与缅方签订16份环保协议，推动境外替代种植55.52万亩。沧源翁丁景区探索“541”合作模式，有效带动乡村旅游从业者3000人，年人均增收4300余元，实现生态赋能文化、旅游反哺乡村的良性循环。麻栗坡县将生态保护写入村规民约，通过积分制、院坝协商会激发全民参

与热情，其生态减贫经验走进联合国总部。

从西盟“生态红包”让保洁员成为羡慕职业，到沧源生态护林员人均年增收8400元，再到南华“菌工”劳务品牌带动12万人次就业，机制创新如“活水”般浇灌边疆生态文明常青树。

当每一片绿叶都诉说生态故事，每一缕清泉都流淌增收希望，云南正以扎实行动探索边疆生态文明建设特色之路。这片绿色沃土上的故事，还在继续书写更加绚烂的篇章。

## 去年我省七地生态文明示范创建获国家级命名

本报记者 陈晓波

# 「国字号」生态标杆怎样炼成



巨松鼠。本报通讯员 蔡双发摄

## 龙陵巨松鼠林间穿梭觅食

本报讯(记者 李建国 通讯员 郁云江 李开平)近日，摄影爱好者在龙陵县怒江畔的木城乡捕捉到巨松鼠在林间穿梭觅食的有趣画面。

巨松鼠是啮齿目松鼠科巨松鼠属动物，因其体型较大得名，成体体长超过40厘米，尾长可达60厘米，背部及尾部为黑色，两颊、颈两侧及腹部四肢内侧为橙黄色。巨松鼠是典型的树栖动物，常在高大乔木上活动，跳跃能力强，能轻松跳跃过树梢间超过2米的距离，主要以坚果、浆果及植物嫩叶、花蕊等为食。

有关资料显示，巨松鼠活动范围广，有储藏和啃食种子(果核)的行为习性。当夏秋季植物种子成熟时，它会把植物种子作为食物进行收集

并分散藏匿于多处。到次年春天，一些被啃食“丢弃”的种子和通过搬运藏匿的果核，开始发芽、生长形成新的植株。松鼠科家族的这种“囤货丢货”行为，在植物种子的自然更新及生态平衡维护等方面发挥着重要作用。松鼠科动物还捕食田鼠等小型啮齿类动物和有害昆虫等小型无脊椎动物，对预防农作物鼠害、害虫的数量有控制作用。

“近年来，龙陵县加大对野生动物栖息地的保护和修复力度，随着自然生态环境的持续向好，当地野生动物的种群数量也呈增长趋势。”龙陵小黑山省级自然保护区管护局高级工程师

## 红外相机记录 豹猫“圈地”全过程

本报讯(记者 杨艳鹏 通讯员 周应彪 杨晓华)近日，安装在昌宁澜沧江国家级自然保护区老君山片区的红外相机，完整捕捉到一只成年国家二级保护野生动物豹猫标记领地的全过程。这段连续影像清晰记录豹猫探查、嗅闻、标记、确认领地的完整行为链，为科研人员研究豹猫行为习性、领地意识与生态适应提供关键实证资料。

“豹猫嗅觉极为灵敏，反复嗅闻意在读取区域气味信息，并通过身体气味腺悄悄标记、宣示主权，此次记录的‘圈地’行为持续超过1个小时。”昌宁澜沧江国家级自然保护区江边管护所副所长鲁健城介绍。

据了解，豹猫以夜间活动为主，人为干扰较轻区域白天亦偶见活动，栖息地以森林为核心，食谱涵盖鼠类、鸟类、蛙类、昆虫、野兔等。豹猫领地意识强，个体活动核心区互不重叠；繁殖期雌雄成对同居，其余时间独居，巢穴多选树洞、河岸灌丛、岩石缝隙等处。豹猫宣示主权主要包括气味标记、环境确认、专属占高三类行为。