



金沙江流域(永善县) 通讯员 柴政峰 摄

编者按

赤水河,长江上游珍稀鱼类的生命廊道,是长江大保护的关键一环。从国家层面统筹部署,到云贵川三省协同发力,再到地方管护部门精耕细作,赤水河流域生态保护始终被摆在突出位置。

近年来,云南省紧扣长江生态保护战略,在赤水河流域(云南段),通过拆除小水电、严控污染、禁捕护生、科研赋能等举措,推动赤水河生态持续向好。如今,水清岸绿、鱼翔浅底的生态图景已然重现,珍稀鱼类数量回升、种类扩容、种群结构优化,保护成效显著。为全景呈现这份生态答卷,今天“生态强市”专栏刊发相关稿件,以长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区云南管护局和守护长江上游珍稀特有鱼类多年的专家团队的视角,从生态之变、数据见证、鱼类密码、科研坚守4个维度,解码赤水河生态蝶变。

水清 河畅 鱼跃

——昭通筑牢长江上游珍稀特有鱼类保护屏障观察

7月的乌蒙大地,草木葱茏,江河滔滔。

2016年1月,习近平总书记在推动长江经济带发展座谈会上强调:“当前和今后相当长一个时期,要把修复长江生态环境摆在压倒性位置,共抓大保护,不搞大开发。”

昭通市积极响应,主动作为,以生态优先、绿色发展为引领,切实扛起“上游责任”,在河道治理、珍稀鱼类保护等领域取得显著成效,交出一份以高水平保护支撑高质量发展的绿色答卷。

长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区(以下简称“保护区”)云南段全长320.26公里,总面积498.16公顷,保护范围覆盖赤水河源段、金沙江水富段,流经镇雄、威信、水富3个县(市)、16个乡镇(街道)、80个村(社区),流域面积1983平方公里。主要保护对象为白鲟、达氏鲟、胭脂鱼等长江上游珍稀特有鱼类及其栖息地生态环境。长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区云南管护局(以下简称“管护局”)自成立以来,积极履职尽责,扎实推进保护区云南段的建设和管护,取得显著成效。

制度体系日臻完善。管护局成立6年来,持续完善制度体系,完成保护区勘界、整合优化以及总体规划修编等工作,制定巡护管理、社区共管、举报奖励等制度30余项,出台《水域鱼类增殖放流技术规程》《巡护技术规程》《生物多样性监测技术规程 鱼类资源》3项技术规范,推动管护工作实现规范化、标准化、精细化。

管护体系不断健全。一是织密“人防”巡护网络。将保护区云南段河道划分为18个巡

护片区,聘请21名巡护员,结合鱼类物候期开展常态化巡护。累计巡护2.29万人次、45.8万公里,发现问题138个,处理举报17起,制止非法捕捞102起,劝离违规垂钓3113人次。二是构建“技防”监测体系。创新开发“珍稀鱼类保护”App,并取得计算机软件著作权登记证书。在关键生境布设视频监控17套、生态观测点9个、气象监测站7个、固定监测断面15处,实现在线实时监控与数据互联共享。三是强化“联防”协同机制。联合公安、农业农村、生态环境、市场监管等部门开展联合执法行动、召开联席会议,形成监管合力。目前,保护区周边群众已普遍形成“不敢捕、不能捕、不想捕”的共识。

生态修复成效显著。一是加快推进鱼类保护繁育基地建设,加强赤水河鱼类种质资源保护,于今年8月底完成主体工程建设,年底建成投用。二是开展栖息地修复试验,对鱼洞、簕笠、双核桃等电站拆除区域实施生态修复,各修复示范点鱼类密度显著提升,其中鱼洞修复点增幅达6.5倍。相关成果入选农业农村部“2021年长江水生生物保护修复优秀案例”。三是科学开展增殖放流工作,累计在金沙江、赤水河放流长江鲟、胭脂鱼等珍稀特有鱼类苗种130余万尾。四是建设人工鱼巢2.55万平方米,鱼卵出膜率由2021年的18.7%提升至2023年的64.71%,鱼类繁殖规模持续扩大。五是先后开展外来入侵物种调查评估4次,发现并记录外来物种23种,相关标本及报

告已报送省、市林草部门。六是持续开展生物多样性监测,鱼类物种数由2018年的36种恢复至43种,四川白甲鱼等珍稀物种再度出现,鱼类种群结构持续优化,《赤水河云南段鱼类产卵场名录》等基础资料不断完善。

科研监测成绩突出。组建专家工作站和保护区专家委员会,邀请中国科学院水生生物研究所、中国科学院昆明动物研究所、西南大学等科研院所及高校专家20多名,长期在保护区开展科研工作。编制并上报《生物多样性监测计划(2020—2025年)》,建设标本室与实验室,系统开展底栖生物、藻类、鱼类早期资源等专项调查。在赤水河发现硬毛藻属新种1个,突破岩原鲤等物种人工繁育技术。“长江上游(云南段)鱼类栖息地修复技术研究与应用”项目成果达到国内领先水平,获2024年云南省科技进步奖三等奖。

科普宣教成果丰硕。持续加大宣传投入,累计发放宣传资料19.2万份、宣传品1.84万件,在保护区周边学校设立科普教育基地11个。录制《中华人民共和国长江保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》等音频素材,通过乡村“大喇叭”在各村循环播放。制作宣传片1部,创作鱼类保护主题歌曲1首,开展科普教育活动45场,覆盖受众超110万人次。中央广播电视总台、《人民日报》等媒体发布相关报道15篇,“学习强国”学习平台发布信息24条,昭通市融媒体中心发布专题报道14篇,各类网络媒体累计发布信息2254条,总阅读量达2035.3万次,群众的参与热情和保护意识显著提升。

意味着鱼类的繁殖能力不断增强,水域生态系统正向良性循环演进,曾经的“幼鱼世界”,已成长为成熟稳定的“鱼类家园”。

物种数量的增加,是生态多样性最鲜活的见证。2005年首次科考时,赤水河流域仅记录鱼类19种;2008年系统调查时增至24种;2021年达32种;2025年已监测到43种,21年来累计发现鱼类多达54种。四川白甲鱼、长薄鰾等珍稀物种重新现身,金沙鲈鲤再度回归,分布范围从下游延伸至上游支流,出现频率逐年提高。昆明裂腹鱼、云南光唇鱼成为优势种群,鱼类和谐共生,打破了单一物种垄断的格局,生物多样性水平达到历史最高。

从垃圾遍布的浑浊河道到水清岸绿的生态廊道,从珍稀鱼小到鱼多体健,赤水河流域的生态蝶变,是政策护航、管护发力、全民参与的共同成果。清退拆除流域内9座小水电、打通鱼类洄游通道,严控污染筑牢生态底线,布设人工鱼巢,开展科学繁育助力种群恢复,每一项举措都精准守护着水中生灵。如今的赤水河,不仅是长江上游珍稀鱼类的庇护所,还是人与自然和谐共生的生动样本,这份碧水生机,终将代代相传。

更多鱼类能够活到“寿终正寝”的年纪。

一组组监测数据,既是生态治理成效的直观印证,也为后续保护工作明确了发力方向。水质数据显示,赤水河全域稳定达到地表水Ⅱ类标准,部分源头断面达Ⅰ类,曾经的黑臭水体不复存在,清洁指示物种占比持续提升、耐污物种占比显著下降,印证了污染治理的扎实成效。鱼类分布数据显示,金沙鲈鲤、长薄鰾等珍稀物种分布范围持续扩大,从下游逐步向上游支流延伸,出现频率逐年提高,反映出洄游通道畅通、生境质量改善的治理成果。年龄结构数据显示,鱼类年龄结构呈菱形,幼体、成体、高龄个体比例均衡,繁殖群体规模充足,种群自我更新能力持续增强,流域生态修复正向良性循环稳步推进。

每一组数据都是生态治理成效的生动注脚,每一份报告都是保护工作的重要参考。基于监测数据,该团队精准指出鸭禽散养、生境破碎化等问题,提出圈养管控、拆除小水电、精准繁育等针对性建议,均被纳入地方生态保护的具体举措中。如今,这场“生态体检”仍在持续,监测数据将继续见证赤水河的生态向好,也将为流域保护工作从“数量恢复”迈向“质量提升”提供科学支撑,共同守护好长江上游这一珍贵的生态瑰宝。

以河为家 与鱼为伴

——刘建虎团队二十载为赤水河“把脉问诊”

20余载光阴流转,从青丝到白发,从陌生到熟悉,西南大学刘建虎副教授带着团队扎根赤水河畔,踏遍320公里流域河道,以河为家、与鱼为伴,成为赤水河珍稀鱼类最忠实的“守护者”,流域生态健康最精准的“把脉人”。他们被业内称为赤水河生态的“老中医”,用脚步丈量河道,用专业守护水生生物,见证了—条河流从伤痕累累到水清鱼欢的蝶变。

初见赤水河,刘建虎满是担忧。2005年,他带领团队开展首次科考时,河道两岸垃圾堆积,白色垃圾遍布河滩,生活污水直排河中;2009年前后,流域内鸭群肆意放养,一群群鸭子每日啃食鱼苗不计其数,增殖放流的鱼苗刚入河便遭遇劫难;更令人揪心的是,鱼类资源严重衰退,河鱼多是不足一两的幼体,昆明裂腹鱼、金沙鲈鲤等珍稀鱼类难觅踪迹,生态系统濒临崩溃。“当时很难找到大鱼,大一点的也只有几两重,这在生态学上叫‘小型化’和‘低龄化’,是生态系统‘重病’的表征。”谈及初见场景,刘建虎记忆犹新,他下定决心,要守护好这条长江上游的生态廊道。

20余年深耕,足迹几乎遍布赤水河畔的每一寸土地。自2008年正式开展系统监测以来,刘建虎团队每年开展4次固定采样,风雨无阻;春夏秋冬四季,他们背着设备、踩着泥泞,穿梭于河谷浅滩、深山溪流。镇雄、威信、水富3个县(市)的16个乡镇(街道)、80个村(社区),处处留下他们的足迹;干流、支流、浅滩、深潭,布设的14个监测断面,每一处都有他们的身影。20余年里,他们走过的河道里程超20万公里,翻越过深山峡谷,蹚过湍急溪流,仅剩铜车河与倒流河交汇处约3公里的两岔水段,因深山峡

谷、巨石林立,暂时无法徒步抵达。如今,长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区云南管护局已规划修建下河步道,未来将打通最后一处监测盲区,实现赤水河流域全覆盖监测。

作为赤水河生态的“老中医”,刘建虎团队的“把脉问诊”精准专业。他们构建41项监测指标体系,从水质、水生生物到鱼类资源、关键生境,开展全方位“体检”;通过鱼类耳石鉴定年龄、回溯生长历程,摸清种群结构;结合多年监测数据,精准找出鸭禽散养、生境破碎化、过度捕捞等“病因”,开出圈养管控、拆除小水电、禁捕护生、精准繁育等“药方”。这些建议被纳入沿岸乡规民约、地方保护条例,9座小水电被顺利拆除,全域鸭禽实现圈养,人工鱼巢、珍稀鱼类繁育基地陆续建成,每一项举措都精准对接生态痛点,推动流域生态持续向好。

20余年坚守,换来水清鱼欢的喜人成效。如今,赤水河流域(云南段)水质常年稳定达到Ⅱ类标准,源头河段水质达Ⅰ类;鱼类从19种增至40种,密度增长60%、生物量增长276%;金沙鲈鲤、长江鲟等珍稀鱼类重现河道,分布范围持续扩大。谈及成效,刘建虎满是欣慰:“守护赤水河,不是一代人的事,需要代代相传。”他坦言,目前流域生态保护仍处于“数量恢复”阶段,下一步将聚焦珍稀特有鱼类种群复壮,攻关人工繁育关键技术,推动生态从“量的积累”迈向“质的提升”。

与鱼为伴,是热爱更是责任;守护一河清水,是初心更是使命。未来,他们将继续扎根赤水河畔,以脚步为尺,以数据为据,以热爱为盾,守护好这颗长江上游的生态明珠,让碧水长流、鱼翔浅底的生态美景,长久留存于赤水河畔。

鱼耳藏岁 水语知生

——从鱼类耳石读懂赤水河生态密码

鱼游水中,无声无息,却藏着岁月的印记;耳石微小,形如米粒,却记录着赤水河流域的生态演变。在西南大学刘建虎副教授眼中,鱼类耳石是天然的“时光记录仪”,通过解读耳石上的日轮,便能精准判断鱼类年龄,追溯其生长历程,进而厘清珍稀鱼类的生存状况、分布特征,探寻赤水河生态向好的深层密码。

耳石,是鱼类内耳中的微小钙质结构,每一条鱼都有,伴随个体生长,每日形成一圈日轮,如同树木的年轮。细密的纹络,清晰记录着鱼类的出生时间、生长速度、生存环境等信息,是判断鱼类年龄最精准的“天然标尺”。“鱼的耳朵里共有3对耳石,我们最常用的是便于磨片处理和观察的微小耳石。”刘建虎告诉记者,团队采样时,会捕捞健康的成鱼和幼鱼,小心取出耳石,经过打磨、染色后置于显微镜下,数清日轮数量,便能精准推算出鱼类的年龄,甚至能追溯到出生日期。

数据显示,赤水河流域的鱼类繁殖高峰期集中在4月中旬至5月下旬。“掌握了这一时间节点,巡护人员就不用365天都紧绷着神经。”刘建虎笑着说道。在产卵高峰期,长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区云南管护局便开展高密度巡护,重点值守通过水声学探测锁定的“三场一通道”(产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道)周边区域。

通过耳石,团队得以探寻珍稀鱼类的生长轨迹。过去,受环境剧烈变化影响,小型鱼类在流域内占据主导地位。如今,团队通过显微镜测量不同年份的鱼类耳石大小与体长的关系,发现金沙鲈鲤等中大型鱼类的生长速率正逐步恢复至正常水平。“中大型鱼类的回归,说明这个‘江湖’里

的‘老虎’回来了,生态系统不再处于只有‘老鼠’的脆弱模式。”

监测数据显示,赤水河流域内的昆明裂腹鱼等优势鱼类,仅需4年即可发育至性成熟。如今,种群中成鱼比例大幅提升,耳石轮纹清晰、间距均匀,说明其生长期间食物充足、水质优良、环境稳定。曾经,不少鱼类耳石常出现轮纹紊乱的情况,这与环境污染、非法捕捞、生境破坏等因素密切相关;如今,绝大多数鱼类耳石轮纹规整,反映出赤水河生态环境持续向好,鱼类生长受外界干扰明显减弱,幼鱼成活率大幅提高。

通过耳石,团队还得以了解珍稀鱼类的分布与生存状况。结合耳石上的年龄信息与采样点位,团队摸清了赤水河流域内珍稀鱼类的分布特征:昆明裂腹鱼、云南光唇鱼广泛分布于干流及支流浅滩水域,是流域鱼类的“主力军”;金沙鲈鲤、长薄鰾等珍稀鱼类集中在水质清澈、水流湍急的河段,分布范围逐步扩展。从种群年龄结构看,流域鱼类呈现“幼体多、成体足、高龄有”的菱形结构。幼鱼多说明种群繁殖力旺盛,成体足说明种群结构稳定,高龄个体存在说明栖息环境安全、鱼类寿命有所延长,摆脱了过去种群“低龄化、小型化”的困境。

小小的耳石,承载着赤水河的生态记忆;细密的纹络,见证着珍稀鱼类种群的复苏历程。耳石轮纹由紊乱趋向规整、连续,种群年龄结构由偏小趋于均衡,这些变化,是赤水河水质改善、生境修复、禁捕护生效应的直接体现。如今,团队仍在持续破译鱼类耳石蕴藏的生态密码,从细微处捕捉生态变化,为珍稀鱼类精准保护、生态系统持续向好提供科学支撑,让每一条游弋在赤水河中的鱼,都能自在生长、代代繁衍。

(本版文稿均由记者范云、孔竣采写)

碧水悠悠 鱼翔浅底

——赤水河流域珍稀鱼类的三重蝶变

7月的赤水河,两岸青山如黛,河水清澈见底。然而,将时间的指针拨回2005年,这里却是另一番光景。

“那时候,大家的习惯是垃圾随处扔,河道两岸就是垃圾场。”西南大学刘建虎副教授回忆起初科的科考印象,语气沉重。更让他忧心的是,即便是科考队伍,在野外采样中能捕获的也大多是规格极小的幼鱼,珍稀鱼类更是踪迹难寻。

这是一场与时间的赛跑,更是一场生态的救赎。

从2017年率先实施赤水河流域“十年禁渔”,到2019年起逐步清退支流小水电、打通鱼类洄游通道,再到2021年云贵川3省协同立法共同保护,沉睡的赤水河开始苏醒。

如今,赤水河水清岸绿、鱼翔浅底,成群的鱼儿逐波游弋,珍稀物种重现踪迹。20余年深耕守护,赤水河流域珍稀鱼类实现资源总量、种群结构、生物多样性的三重跨越,成为长

江上游生态修复的生动样本。

资源总量的稳步回升,是生态向好最直观的注脚。曾几何时,赤水河两岸垃圾遍地,鸭群肆意放养,成群的鸭子日复一日地啃食鱼卵鱼苗,增殖放流的鱼苗存活率受到较大影响。随着乡规民约约束、全域鸭禽圈养、垃圾集中整治,水域生态压力得到有效缓解。2021年以来,鱼类密度持续攀升,较此前增长60%,曾经零星可见的鱼群,如今已成为水中“常客”,水域间处处是生机涌动的景象。

种群结构的优化,是生态稳定最有力的证明。过去,赤水河鱼类呈现显著的“小型化、低龄化”特征,渔获物多是幼体和小型鱼类,几乎难觅大鱼,水域生态系统结构简单、稳定性弱。如今,鱼类个体规格大幅提升,2021年鱼类平均体重仅26克,2025年已增至58.8克,翻了一倍有余;3斤重以上的大鱼屡见不鲜,最大鱼类个体可达6斤。个体变大、体重增长,

数据为证 把脉生态

——一份400页报告背后的精准守护

如果江河有生命,它的体检报告该如何书写?

在西南大学刘建虎副教授面前,摞着厚厚的监测原始记录与研究报告。这不仅是科研学术资料,还是赤水河的“体检报告”。

这场“生态体检”覆盖水域生态的方方面面。该团队在赤水河流域布设14个固定监测断面,从源头到下游、从干流到支流,实现全域覆盖;监测指标涵盖水质、水生生物、鱼类资源、关键生境四大维度,细分为水温、溶解氧等理化指标,浮游生物、底栖动物等生物指标,以及鱼类种类、种群密度、年龄结构等资源与生境指标,共计41项。一年四季,该团队定时定点采样,野外记录生境、采集各类样本,带回实验室完成指标检测与数据分析,每一份报告都凝聚着专业与严谨,20余年累计形成近400页监测成果,每一组数据都是生态状况的真实写照,既勾勒出珍稀鱼类的复苏轨迹,也为地方流域生态保护提供了科学支撑。

“以前我们是头痛医头,脚痛医脚,不知道

河里到底发生了什么。”刘建虎说,“现在这套监测体系,相当于给它做一次全方位的‘生态CT’。”

数据背后,是珍稀鱼类的复苏密码。从种类数据看,2021年监测到鱼类32种,2025年增至43种,四川白甲鱼、岩原鲤等珍稀特有鱼类陆续回归,累计发现的54种鱼类中,多数为稳定生态系统的代表性物种。从数量数据看,鱼类由均密度增长60%,生物量(总重量)大幅增长276%,这意味着不仅鱼变多了,更重要的是大鱼、成鱼数量大幅增加,生态系统从“幼龄化”向“成熟化”转变。从优势种群看,昆明裂腹鱼、云南光唇鱼等鱼类稳定占据优势地位,种群结构完整、繁殖群体充足,为水域生态系统稳定提供了坚实基础。

“这60%代表的是解决了‘温饱’,而276%代表的是恢复了‘健康’。”刘建虎解释,重量增长远超密度增长,意味着水体中出现了大量能够稳定繁殖的大型成熟个体。这说明,小水电拆除后的栖息地连通效应与全面禁渔政策,极大缓解了捕捞对成鱼种群的压力,让