

旷野中最亮的星——野外台站巡礼

赤水河观测研究站俯瞰图。

30年，三代科学家与一条河

——走进中国科学院赤水河观测研究站

■本报记者 李思辉

透过卫星云图俯瞰，一条“红丝带”在云贵川交界的崇山峻岭间蜿蜒穿梭、自由流淌。到了遵义地界，它陡然开阔起来、热烈起来，裹挟着八百里风光，一路向北，在四川合江县汇入长江。这条“红丝带”就是赤水河。

当地人称，赤水河是一条“美酒河”。赤水流经之地，茅台、习酒、郎酒、董酒……数十种名酒产地星罗棋布，故有了“八百里赤水，不出百里，必有好酒”的美誉。

赤水河又是一条“英雄河”。长征途中，红军纵横驰骋于赤水河流域，巧妙穿插于敌人数十万重兵之间，因此留下了“战士双脚走天下，四渡赤水出奇兵”的传唱。

赤水河还是一条“生态河”。作为长江上游唯一一条自然流淌的大型一级支流，这里是长江生态保护的重要屏障，是长江珍稀特有野生鱼类的庇护所。中国科学院水生生物研究所(以下简称水生所)的三代科学家，为保护赤水河的生物多样性奔走呼号、接力守护了30年。

8月中旬，中国科学报记者走进中国科学院赤水河珍稀特有鱼类保护与水生生物多样性观测研究站(以下简称赤水河观测研究站)，并一路沿河采访。

为什么是赤水河？

赤水河的命运与三峡工程建设息息相关。三峡工程是世界最大的水电工程。上世纪八九十年代，关于三峡工程的利弊之争十分激烈。不少专家对工程上马后可能导致的生态问题十分担忧。

如果上马三峡工程，怎样最大程度减少对生态环境的破坏？中国科学院院士、水生所研究员曹文宣认为，可以在自然资源条件较好、能够满足长江珍稀特有鱼类繁衍条件的长江支流建立保护区，维持水生生物多样性。

在1991年的一份《三峡工程的环境影响论证报告》中，曹文宣明确提出，应建立长江上游珍稀特有鱼类自然保护区，并建议“选择赤水河或其他1-2条有20-30种特有鱼类栖息、繁殖的支流，建立自然保护区”。当年，这份论证报告被作为全国两会会议资料，供人大代表、政协委员参阅。这是赤水河第一次被纳入决策参考视野。

随着三峡工程的立项，曹文宣提出的“在长江上游选择河流建立保护区”的建议得到采纳。但到底选择哪条河流建立保护区最为合适，人们还不太清楚。受有关部门委托，曹文宣带领团队

到长江上游地区进行了大量科学调查。

赤水河观测研究站站长、水生所研究员刘焕章介绍，最初，除了赤水河，还有乌江、岷江、大渡河、嘉陵江等备选河流。但经过调查，大家认为赤水河最合适，它就像一条“小的长江”——八百里赤水河河流高差较大，从上游到中游、下游，气温变化明显，这决定了这条河流中既有高原鱼类又有平原鱼类，既有温水性鱼类，又有冷水性鱼类，具备保护长江不同特性珍稀鱼类的条件。

正当大家为找到赤水河这一合适保护区而开心时，一个糟糕的消息传来——和全国各地一样，赤水河流域不少河段都已规划建设水电站。赤水河干流一旦实施梯级开发，局部自然环境就会发生改变，尤其是多年调节水电站会造成部分河段水温降低，影响整个河流的生态。

曹文宣心急如焚。他带领专家团队尝试与一些地方部门沟通，反复阐述“拦腰斩断赤水河”可能造成的环境变化，反复科普赤水河保护对于整个长江保护的重要意义。然而，他们的呼吁一度没有奏效。

“在当时举国追求‘经济发展’的背景下，各个地方都在建小水电。尤其在贵州川欠发达地区，很多人不愿意放弃经济增长的机会，单从生态保护的角度难以说服他们。”刘焕章对记者说。

转机出现在一个“灵机一动的瞬间”。彼时，颇有些无力感的曹文宣突然意识到一个现实：如果在赤水河中上游建起一座座梯级水电站，必将对水温、水环境、水生态造成影响，这种影响不仅会波及珍稀特有鱼类繁衍，也会波及发酵工业，比如酿酒。

为什么赤水河沿线的美酒多，为什么其他地方产不出茅台酒？说到底还是独特的水质、独特的地理气候使然。认识到这一点，他便有了新的应对之策。

听说修水电站会影响赤水河水质，威胁茅台酒品质，当地一些领导开始意识到问题的严重性——白酒产业是这一带的支柱产业，茅台也是当地最宝贵的品牌资源，为建小水电砸了金字招牌，不值当。

在次年的全国两会期间，作为全国人大代表的曹文宣碰到贵州省一位领导，那位领导主动告诉他“省里决定了，赤水河干流规划的水电站一律不建了”。听到这个消息，曹文宣松了一口气：赤水河这个“长江上游珍稀特有鱼类庇护所”总算保住了！

2005年，长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区成立。赤水河从源头到河口都被纳入自

然保护区，邻近的300多公里长江干流江段也被纳入其中。

要保护还是要发展？

2006年，赤水河观测研究站科研人员开始对赤水河的干流、支流开展全面普查，并设置代表性的采样点进行长期监测。这些工作一直持续至今。刘焕章告诉《中国科学报》，对一条河流做长期连续的科学监测前所未有，赤水河观测研究站的工作是全国第一例。

此后，越来越多的研究人员来到赤水河开展科研工作。因为没有固定落脚的地方，科研人员只能租住在邻河的渔民、农户家里。

水生所副研究员刘飞清楚地记得第一次到赤水河观测研究站的场景：一下车，眼前是临时租住的民房，屋里塑料盆、水桶一字排开，养着刚捕捞的鱼苗；前辈们蹲在地上记录数据，裤脚沾满泥浆。“这和我想象中的实验室完全不同。”他说。

但看到时年近80岁的曹文宣和大家一样做研究，刘飞不仅释然了，而且不自觉地加入其中。在曹文宣指导下，他开始沉浸在大山与河谷中，参与赤水河鱼类资源调查。傍晚和渔民出去撒网，凌晨收网回来测量数据，每年五六个月的“与世隔绝”，让他掌握了大量的第一手资料。

随着研究的深入，科学家愈发意识到，虽然赤水河干流不建水电站了，但过度捕捞造成的野生鱼数量减少已经成为赤水河面临的又一重大问题。“2000年左右，我们去赤水河做科考，一网下去能捞到很多鱼，经常有大鱼。此后十几年，河里的鱼越来越少了。”刘焕章说。

今天，“绿水青山就是金山银山”理念深入人心，大多数人能认识到“生态保护和经济发展的辩证统一关系”，然而十多年前乃至更早，人们的认识并不统一。彼时，当地一些渔民乃至一些地方干部都认为“靠水吃水”天经地义。

“长江中下游白鱘豚等珍稀水生动物已经功能性灭绝，在赤水河流域，其它水生生物也面临严重威胁。绝不能坐视过度捕捞导致长江渔业资源衰竭，该禁渔了！”忧心忡忡的曹文宣从2009年开始向有关部门呼吁开展“十年禁渔”，并积极参与相关政策的研讨。他的呼吁引起国家有关部门的关注，“十年禁渔”被提上日程。

赤水河因丰富的鱼类资源及“长江珍稀特有鱼类保护区”的独特性，成为长江“十年禁渔”的先行示范区。

在沿线党政部门、科研机构的共同推动下，



①第一代科学家曹文宣(右)2022年7月在赤水河科考。
②第二代科学家刘焕章(左)依托赤水河建立专家工作站。
③第三代科学家刘飞(左)在赤水河开展长江鲟研究。

2017年，赤水河率先实行全面禁渔。其间，赤水河生态环境得到显著改善，物种多样性逐年提升。

2019年，农业农村部等部门正式发布了《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，明确了长江“十年禁渔”计划。赤水河的全面禁渔实践，为整个长江流域的大范围禁渔积累了经验。

见证了赤水河向好的变化，作为长江“十年禁渔”首倡者的曹文宣非常欣慰。同样令他欣慰的是，赤水河观测研究站终于从流动的站点变成固定的阵地了！

历经20多年的“居无定所”，2021年，赤水市复兴镇一处临河谷里，一栋坚固的三层小楼投入使用，这是中国科学院生物多样性野外台站体系之一的赤水河观测研究站的固定办公和生活场所。从此，研究人员再也不用四处租房、打游击了。

科研成果在哪里？

从20世纪90年代起，30多年来，中国科学院老中青三代科学家接力研究，保护赤水河珍稀特有鱼类，逐步探索出“赤水河保护模式”。

老一辈科学家曹文宣的主要贡献在于呼吁并推动建立赤水河鱼类保护区、减少人类活动的影响；中生代的刘焕章、研究员王剑伟接力推进、落实保护工作；“80后”的刘飞、秦强负责鱼类资源监测、禁渔效果监测评估、栖息地修复和长江鲟等珍稀鱼类种群修复。科学家在这里调查、监测、研究，获取大量一手观测数据和标本资源，持续完整记录河流的鱼类资源、生态系统变化。

当被问及是否有一些与赤水河有关的重要论文发表时，刘焕章想了好一会儿，列举了几篇论文，但又不满意地表示，这些论文发表的杂志影响力都不是很高。事实上，做河流生态监测和保护是一项周期漫长的事业。

近些年，基于赤水河观测研究站的研究，国家和地方有关部门陆续出台了一系列政策，赤水河的保护力度也得以多次升级——赤水河干流不建水电站板上钉钉后，2020年，曹文宣又带领科研人员实地调查，提出拆除赤水河支流已建水电站的建议并再次引起国家有关部门的重视。

为更有力守护长江珍稀特有鱼类，云贵川三省开启了赤水河流域水电站拆除工作。截至2024年12月底，赤水河流域共计373座小水电，已退出342座，占流域小水电总数的91.69%；357座拦河坝共拆除300座，占流域拦河坝总数的84.03%。

每一次“拆”的背后，都是艰难的博弈，而博弈的天平一次次偏向生态保护这一边。与之相伴的是，赤水河流域物种多样性稳步提升，不同江段采集到的鱼类物种数量均明显增加，长江鲟、胭脂鱼、岩原鲤等珍稀鱼类的种群数量和出现率明显增长。中华倒刺鲃、白甲鱼等中下游优势物种的平均体重明显增加，种群小型化趋势得到有效遏制……

更可喜的是，今年4月，在多部门通力合作下，“水中大熊猫”长江鲟的保护工作取得重要突破——我国科研人员首次在赤水河实现人工投放的长江鲟亲本自然产卵和孵化出苗。

长江鲟是国家一级重点保护野生动物，也是长江水生生物保护的旗舰物种。受多种因素影响，本世纪初，长江鲟自然繁殖停止。2022年7月，世界自然保护联盟宣布长江鲟野外灭绝。

这一次，在赤水河观测研究站科学家的直接参与下，长江鲟实现自然产卵和孵化出苗。这是赤水河生态保护取得显著成效的明证，引发诸多媒体报道。

在接受央视采访时，刘飞自信地介绍：“此次，我们收集了1000多例长江鲟的受精卵，发育情况比较好。这几年来，赤水河是可以满足长江鲟的栖息和繁殖需求的。未来，我们将进一步加强长江鲟的种群修复工作……”

毫无疑问，在“30年，三代科学家与一条河”的故事里，科学家不是没有显著成果，而是把它们和精彩论文都写在了对科学决策的支撑上，写在了长江珍稀特有鱼类保护的实践中，写在了那条自由流淌、“红丝带”般的江河里。

甲板上的年轻人

■本报记者 李思辉

船从切角丫码头出发，沿赤水河溯流而上。

甲板上，一个年轻人时而俯身观察河流水文，时而协调船工靠边取网。这个年轻人叫刘飞，是中国科学院赤水河珍稀特有鱼类保护与水生生物多样性观测研究站(以下简称赤水河观测研究站)副研究员。

腼腆

初见刘飞，你可能很难把他和科学家关联起来——一张娃娃脸，质朴无邪，头发自由舒展，显然没打理；个头不高，穿着一件牛仔裤和一件旧衬衣，衣摆自然地垂在外面。

远客来访，他腼腆地笑笑，算是打招呼。即便《中国科学报》记者如约登上第二天清晨去野外考察的船，他也是问一句答一句，但每个问题都回答得很认真，像是在做一项研究。

反倒是同行的老船工赵全才主动向记者介绍：“这个刘飞老师不简单，把17年的光景都扑在了这条河上。”

刘飞的家乡湖南株洲，没有大江大河。大四那年，他作为实习生和中国科学院水生生物研究所(以下简称水生所)老师一起到赤水河出差，被赤水河的秀美风光及生物多样性吸引，从此与这里结下了不解之缘。

“这河里有160多种鱼类，其中长江上游珍稀特有鱼类40多种。”对于赤水河的鱼类分布，刘飞了如指掌。

2007年，刘飞进入水生所读研，此后又读博、留所工作，主要研究方向始终与赤水河珍稀特有鱼类保护密切相关。

2007年至2017年的10年里，刘飞和研究人员在赤水镇、赤水市与合江县3个调查江段，共采集到鱼类133种，其中包括长江鲟和胭脂鱼两种国家重点保护野生动物

及36种长江上游特有鱼类。

着急

刘飞说，有段时间研究越是深入，他心里越是着急。

为什么？因为与历史调查数据比较，赤水河江段鱼类群落结构发生了明显变化；中华倒刺鲃和白甲鱼等大中型鱼类在渔获物中的比例持续降低；圆口铜鱼等特有鱼类的比例逐年下降。

科研人员意识到，加强赤水河鱼类多样性保护与修复迫在眉睫。

自2006年起，中国科学院院士、水生所研究员曹文宣持续呼吁实施长江“十年禁渔”。2017年1月1日，赤水河率先实施“十年禁渔”，比长江流域重点水域全面禁渔早了整整4年。而这也被看作长江“十年禁渔”的先声。

这让刘飞很受鼓舞。他没想到，看起来琐碎、不起眼的工作竟和国家的重大决策如此紧密相联。那些十多年如一日、一次次野外考察获得的一个个鱼类早期资源监测数据，似乎都有了不同寻常的意义。

“对，就是那里！”顺着刘飞的指引望去，一处开阔的水面上，鱼群若隐若现。

2021年，刘飞就是在这片水域监测到一条极其珍贵的体长115厘米的长江鲟——国家一级重点保护野生动物。“禁渔后首次发现如此大型的个体。它们能长到这么大，说明禁渔有效！”刘飞说。

经过十多年的生态修复，赤水河目前有哪些鱼类？

“放流的长江鲟游上来了，生长状况良好；国家二级重点保护野生动物胭脂鱼、岩原鲤出现更频繁了；宽唇华缨鱼、伦氏孟加拉鲮、金沙鲈鲤等珍稀特有鱼类在



科研人员在赤水河放流。

水中觅食，金光闪闪……”刘飞如数家珍。

冷汗

船继续溯流而上，河道越来越窄，水流越来越急，群山也愈发险峻起来。

野外考察就是这样，很多工作必须到险峻地段才能完成。在赤水河中上游地区，山陡弯急。有一次，科研人员乘坐的考察车辆在转弯时突然失控，冲进了空置的民房！刘飞和同事惊出一身冷汗。对此，刘飞只是一语带过：“好在人没事。”

有时，为了获得一些鱼类标本，刘飞需要跟随当地渔民徒手攀爬到垂直落差近200米的峡谷深处，在黑咕隆咚的河内进行捕捞。峡谷非常陡峭，四处都是坚硬锋利的石头，没有路。因为野外工作经验少，有些研究生被摔得鼻青脸肿。

船继续往前，途经老村岩、仁友溪一带，踮起脚就能望见一处白色小楼。那就是赤水河观测研究站的驻地。2021年驻地落成，刘飞和同事在站内模拟自然河道的梯级流水养殖系统，建设了一处珍稀鱼类的人工繁殖基地。

针对长江鲟等珍稀鱼类恢复缓慢的问题，他和其他研究人员一道，依托赤水河良好的水域生态环境，创新性采取引流和生态水文调度等措施，首次实现了人工放流长



刘飞在赤水河做研究。

江鲟亲本在赤水河自然产卵并孵化出苗，这标志着长江鲟保护从人工保种向自然种群重建迈出关键一步。

孩子的画

在几个监测点取了网，船便掉头返程。天色渐晚，斜阳洒在河面上，忽而金光闪闪，忽而色彩斑斓，令人陶醉，像极了河里的胭脂鱼。

色彩斑斓的胭脂鱼是小朋友的最爱。说起小朋友，刘飞高兴地掏出手机给大家看孩子的画。

因为常在赤水河从事野外研究，刘飞与家人聚少离多。每次回武汉，他都会尽量多和孩子在一起。周末，他喜欢带着孩子参观水生所的实验室和楼下的水生生物博物馆。孩子们对颜色漂亮、形态特别的胭脂鱼最感兴趣。

刘飞朋友圈里晒着儿子第一次放流鱼苗的视频，小家伙开心得不得了。他在手机相册里还存了许多幅女儿画的画，主题几乎都是“爸爸和鱼”。

在其中一幅画里，作为“科学家爸爸”的刘飞，穿的不是那件衣摆在风里飘荡的宽松衬衣，而是白大褂。旁边，一条五彩斑斓的胭脂鱼好像正腼腆地冲着他笑。

(实习生张悦对本文亦有贡献)

记者手记

难能可贵的“长期主义”

在中国科学院赤水河珍稀特有鱼类保护与水生生物多样性观测研究站(以下简称赤水河观测研究站)深入采访的三四天，感触颇多。从曹文宣、刘焕章、刘飞等三代科学家接力扎根一条河、做一项研究，三十年如一日、矢志不渝地推动赤水河生态保护“壮举”中，我们看到了一种极其可贵的科研精神——“长期主义”精神。

长期主义是一种尊重科学规律、不为短期诱惑所扰、不以一时成败论英雄的价值取向，是一种认准的事情就坚决做到底、咬定青山不放松、持之以恒的研究韧劲。科学研究不是昙花一现的盛宴，那些具有重大、深远影响的成果，往往都需要经历长时间攻关、长周期积累的过程。

贵州深山里的“中国天眼”，从1994年首次提出设想，到2016年正式落成，历时22年之久；北斗导航系统从1994年起建设，到2020年完成全球组网，三代航天人接力奋斗了二十六载。许多“国之重器”的诞生，背后都是科研团队长期孜孜不倦的坚持；许多重要成果的产出，往往都交织着“十年磨一剑”的故事。

赤水河生物多样性研究也是如此。正是因为有老科学家曹文宣几十年的跋山涉水、奔走呼号，有刘焕章、王剑伟等中生代的接力推进，有“80后”刘飞、秦强不断把研究推向深入，这项研究才得以成系统、成体系，才得以为国家政策的制定提供科学支撑。

一代代人的长期坚持，背后既需要科研人员自身不急功近利、不为浮华所扰、保持研究的韧劲，也离不开所在单位宽容失败、支持长期主义的良好科研生态。没有这种生态，科研人员无法沉下心来做长期的研究；具备这种生态，科学家的情怀与理想才能得到伸展。

令人欣慰的是，中国科学院水生生物研究所一代代科学家在赤水河所做的科学系统研究，越来越展现出不可替代的价值。这项漫长的研究工作及其社会影响对赤水河生态修复成效的推动，也获得了赤水河流域各级政府和人民群众的广泛好评。

令人欣喜的是，继曹文宣、刘焕章、刘飞等三代科学家之后，我们又看到何雨琦、孔秋宏等“00后”研究人员的加入。这些青春的面孔正在前辈们的带领下，接续从事更进一步的工作。赤水河第四代“珍稀鱼类守护者”已经启航。

“功不唐捐，玉汝于成”，期待在“长期主义”精神激励下，赤水河观测研究站产出更多、更好的科研成果；期待在更多科研单位看到这种包容“长期主义”的良好科研生态。

(本版图片由水生所提供，郭刚制版)