

大渡河公司：构建“四位一体”鱼类保护体系守护生物多样性

摘要：大渡河是长江水系岷江的最大支流，发源于青海省果洛山东南麓。作为全国第五大水电基地和长江上游重要生态屏障与“中华水塔”的关键组成部分，大渡河承载着守护生物多样性与水源涵养的重任。国能大渡河流域水电开发有限公司（以下简称国能大渡河公司）2000 年成立以来，秉承“生态优先、绿色发展”理念，践行“国家能源，责任动力”责任理念，聚焦大渡河流域 ESG 生态体系建设，致力于打造“绿色健康河流”，坚持联通、联袂、联动、联合“四联”导向，创新构建了“恢复贯通+增殖放流+栖息地保护+生态调度”四位一体鱼类多样性保护体系，突破水电开发与生态保护的传统矛盾，探索推行在开发中保护、在保护中开发，重构了梯级水电开发河流的物理和生物通道，有效实现了绿色电站和绿水青山和谐共生，成功打造了国内水电行业生物多样性保护标杆典范，为长江大保护贡献了可借鉴、可复制、可推广的“大渡河方案”。

一、实施背景

习近平总书记指出：“生物多样是人类生存和发展的基础，保护生物多样性有助于维护地球家园，促进人类可持续发展。”将生物多样性保护上升为国家发展战略。中国 2022 年制定了《生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030）》，明确了中国未来十年生物多样性保护的战略目标、优先领域和行动。

随着《长江保护法》《深入打好长江保护修复攻坚行动方案》《重点流域水生态环境保护规划》等法律、规划和行动方案相继发布实施，水电开发被赋予了优化能源结构与守护生态平衡的双重使命，“生态优先、绿色发展”理念已逐渐成为业界共识。

国家能源集团出台了《加快绿色发展助力美丽中国建设的实施方案》，要求国能大渡河公司统筹好高质量发展和高水平保护的关系，推进流域生态性系统性整体性保护修复，维护流域生态安全屏障和生态功能，以高水平保护推进流域水电高质量开发，努力建设人与自然和谐共生的绿色发展示范基地，以实际行动助力美丽中国建设。

国能大渡河公司是国家能源集团所属最大流域水电开发公司，水电装机占四川省统调水电总装机的四分之一。国能大渡河公司深入把控大渡河流域梯级水电开发对生态环境的复杂性、区域性、累积性、潜在性影响等特点，深入学习贯彻习近平生态文明思想，主动履行央企 ESG 责任，以打造“绿色健康河流”为目标，积极创建长江流域生态保护和高质量发展先行示范区，推动生态保护与水电建设有机结合，以实际行动保护大渡河流域水生生态，全力筑牢长江上游生态屏障，为美丽中国建设贡献大渡河力量。

二、主要做法

国能大渡河公司着力构建组织有力、协调顺畅、联动高效的领导机制和工作推进机制，定期召开党委会和生态环境保护工作领导小组会，压实工作责任，主要负责人亲自部署生态环保重要事项，推动任务项目化、清单化、责任化，以系统性思维与科技创新为驱动，确立了**联通、联袂、联动、联合“四联”**导向，创新实施了**“恢复贯通+增殖放流+栖息地保护+生态调度”**四位一体鱼类多样性保护体系，打造了全流域、全方位、立体化、多维度的鱼类保护网络。

（一）坚持“联通”导向，畅通鱼类“生命通道”。针对大渡河干流 17 级电站，国能大渡河公司分阶段、分步骤、分重点实施过鱼设施建设，致力于打造大渡河流域“鱼道长城”，加快大渡河梯级水电站连通性恢复步伐，提升流域连通性保护水平。上游双江口、金川电站过鱼设施已具备运行条件；中游猴子岩、瀑布沟等 4 级投产电站按照生态环境部要求已完成过鱼设施工程专项科研勘测设计工作大纲评审，计划 2025 年内完成过鱼设施方案研究论证报告；下游深溪沟水电站以下等 8 个梯级电站实现鱼类洄游全线贯通。建成投运了西南地区首座水电站生态鱼道、国内首例高水头生态鱼道枕头坝一级竖缝式鱼道，竖缝式设计通过水流剪切精准控速，显著提升过鱼效率。上线枕头坝电站智能鱼道监测系统，融合物联网、大数据、人工智能等技术，智能感知鱼类洄游信息及鱼道水生环境信息，满足了洄游性鱼类在繁殖季节的上溯需求，为保护大渡河珍稀鱼类提供了重要的“生命通道”。



龚嘴水电站鱼道

（二）坚持“联袂”导向，补充流域鱼类资源。鱼类增殖放流是国际通行的生态保护手段，也是改善流域生态环境、修复天然水生生物资源、实现水生资源可持续发展的有效措施。国能大渡河公司科学布局大渡河流域上、中、下游三大鱼类增殖站，通过立体布局形成覆盖全流域、年放流能力超 200 万尾的珍稀鱼类保育体系，争创国内水电开发示范增殖放流站。上游双江口松岗鱼类增殖站服务双江口、金川 2 级水电站，放流规模 43 万尾/年，主要以川陕哲罗鲑、青石爬鮡等鱼类为保护对象；中游猴子岩鱼类增殖站服务安宁、巴底、丹巴和猴子岩 4 级水电站，放流规模 48 万尾/年，主要以重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼和大渡裸裂尻鱼为放流对象；下游瀑布沟黑马鱼类增殖站是流域规模最大的鱼类增殖站，也是流域第一个建成投运的鱼类增殖站。黑马鱼类增殖站服务大岗山至沙坪河段共计 9 级水电站，放流规模 110 万尾/年，重点以裂腹鱼、长薄鳅、红唇薄鳅、稀有鮡鲫等为放流对象。聚焦流域特有濒危物种，系统放流川陕哲罗鲑、裂腹鱼类、鮡类、鳅科鱼类共计约 20 种珍稀鱼类，针对性补充种群资源。大渡河流域各单位

连续 16 年向大渡河投放珍稀鱼苗超 2000 万尾，连续 4 年代表国家能源集团参与“6.5 世界环境日”水电行业鱼类增殖放流联合行动，引发央视、新华网等主流媒体广泛关注，彰显央企生态担当。



参加“6.5”世界环境日水电行业鱼类增殖放流联合行动

（三）坚持“联动”导向，扩大生境保护范围。让鱼类种群得以延续与壮大，是更深远的守护。国能大渡河公司组织生态环保专题培训和典型案例学习，健全环保考核标准，积极开展评先评优活动，组建设立公司安全环保监察中心，不断加强专业管理力量。加强生态环保制度体系建设，印发了《公司党委深入学习贯彻全国生态环境保护大会精神助力美丽中国建设实施方案》，修订了《生态环境保护管理规定》等 5 项制度，形成“1+N”的制度体系。开展川陕哲罗鲑、青石爬鮡等栖息地保护研究，对受影响的鱼类栖息地进行适宜性评价，完成双江口库区梭磨河、茶堡河河口河段保护区专项设计，为珍稀鱼类保留核心家园。建成双江口电站人工产卵场、枕头坝电站二级栖息地，金川电站栖息地完成 70%。提前启动丹巴电站栖息地规划、吉牛电站鱼道补建及杨柳坪电站拆除评估，展现前瞻性生态布局。联系水规总院共同策划大渡河金川—丹巴段生态环保创新示范方案，统筹解决巴底电站等重大规划调整的生态影响，为流域可持续发展提供顶层设计。

（四）坚持“联合”导向，生态调度改善质量。生态调度是指以满足生态需水为目标的水库运行调度方式，也是一项重要的河流生态修复措施，合理的水库调度规程，泄放合适的流量维持一定的流态和水位过程以实现鱼类繁殖等重要生态功能，减缓或弥补水电工程对生态环境的影响。展开“绿色健康河流”攻关，首批布局理论创新、水温恢复等 4 项课题，推动双江口、老鹰岩等电站相关项目落地，系统性提升河流生态健康水平。双江口电站进水口安装了叠梁门设备，分层取水减缓水库下泄低温水对环境和生态的不利影响，更利于保护鱼类生存。启动了大渡河流域水生态保护的梯级电站联合生态调度研究，完善各梯级电站生态调度方案，统筹开展流域层面联合生态调度，旨在通过科学调控水流，模拟自然水文节律，最大限度满足鱼类繁殖等生态

需求,进一步保护水生生物多样性。国能大渡河公司2025年利用大渡河上中游出现明显降雨涨水过程,牢牢把握试验窗口期,紧盯实时洪水演进过程,统筹产漂流性卵鱼类繁殖调度与下游防洪需求,滚动水库优化调度策略,首次通过四库联调“造峰”方式营造一定的涨水、退水过程,刺激流域中游产漂流性卵鱼类产卵,其鱼卵可随河水自然漂浮发育。



大渡河生态环境监控中心

三、实施效果

国能大渡河公司凭借持续的生态投入,以央企担当,着力打造多维度鱼类保护网络,在大渡河流域书写了水电开发与生态保护和谐共生的时代答卷,推动“大渡河生物多样性保护基地”逐步成型,实现了生态效益、社会效益和经济效益的有机统一与协同增效,为长江大保护贡献了可借鉴、可复制、可推广的“大渡河方案”。

(一) 生态修复见真章,流域生机渐勃发

国能大渡河公司实施的“恢复贯通+增殖放流+栖息地保护+生态调度”四位一体综合保护模式高效运转,催生出流域生物多样性保护的丰硕成果,生态系统呈现出蓬勃生机。

1.“鱼道长城”初具规模。2025年,已投运半个多世纪的龚嘴水电站补建过鱼设施成功通水,成为全国首个已投运高水头电站新建过鱼设施项目,标志着大渡河下游8个梯级电站实现鱼类洄游全线贯通。双江口、金川、枕头坝二级、沙坪一级电站过鱼设施目前建成并具备过鱼条件,金川电站作为亚洲最长仿生态鱼道成为了闪亮生态地标。双江口至猴子岩180公里连续过鱼通道即将贯通,加快了大渡河梯级水电站连通性恢复步伐,持续提升了流域连通性保护水平,全国水电开发生态保护示范价值尤为显著。枕头坝一级、沙坪二级、铜街子鱼道过水运行状况良好,有效保障了珍稀鱼类的基因交流与种群延续。

国能大渡河公司电站过鱼设施概况

电站名称	过鱼设施	鱼道长度	主要洄游鱼类
铜街子电站	竖缝式鱼道 (国内首个已投运 电站新建过鱼设施)	1388 米	鲈鲤、白甲鱼、侧沟爬岩鳅、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼等
龚嘴电站	竖缝式鱼道 (国内首个已投运 高水头电站新建过 鱼设施)	1563.63 米	长薄鳅、长鳍吻鳅、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、白甲鱼、青石爬鮡、裸体异鳔鳅、蛇鳅等
沙坪二级电站	竖缝式鱼道	971.23 米	裸体鳅、重口裂腹鱼、青石爬鮡、白甲鱼、侧沟爬岩鳅、齐口裂腹鱼等
沙坪一级电站	竖缝式鱼道 (国内首个大水位 变幅无闸控制鱼道)	1006 米	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、青石爬鮡、白缘鲴等
枕头坝二级电站	竖缝式鱼道	826.1 米	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、青石爬鮡、白缘鲴等
枕头坝一级电站	竖缝式鱼道 (国内首个高水头 生态鱼道)	1228.25 米	裸体鳅、重口裂腹鱼、青石爬鮡、白甲鱼、侧沟爬岩鳅等
深溪沟电站	竖缝式鱼道	1564.57 米	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、川陕哲罗鲑、鲈鲤、青石爬鮡等
瀑布沟电站	集鱼系统 (升鱼机)	—	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、川陕哲罗鲑、鲈鲤、青石爬鮡等
大岗山电站	集鱼系统 (升鱼机)	—	川陕哲罗鲑、青石爬鮡、厚唇裸重唇鱼、重口裂腹鱼等
猴子岩电站	集鱼系统 (升鱼机)	—	重口裂腹鱼、齐口裂腹鱼、青石爬鮡、黄石爬鮡、长须裂腹鱼等
金川电站	仿生态鱼道 (亚洲最长“人工隧 洞+天然河段”鱼道)	5020 米	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡软刺裸裂尻、青石爬鮡、黄石爬鮡等
双江口电站	集鱼系统 (升鱼机)	—	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、大渡软刺裸裂尻鱼等

2. “生命繁育”生生不息。覆盖大渡河流域上中下游的双江口松岗站、猴子岩站、瀑布沟黑马站三大增殖站稳定运行，年均 200 万尾的科学放流持续为流域注入生命活力，补充了鱼类种群资源。16 年超 2000 万尾的坚持，成为守护大渡河水生生态最有力的数据注脚。通过央视、新华网等主流媒体系列报道，全网观看量超 3000 万次，树立了绿色水电社会形象。

国能大渡河公司鱼类增殖站概况

增殖站名称	建成时间	规 模
黑马鱼类增殖站 (下游)	2009 年	建有 70 余个繁育池，年增殖放流规模超 89.1 万尾，已累计培育珍稀鱼苗 1063 万尾。
猴子岩鱼类增殖站 (中游)	2015 年	建有 150 个繁育池，年增殖放流规模超 20 万尾，已累计培育珍稀鱼苗 160 万尾。
松岗鱼类增殖站 (上游)	2023 年	年增殖放流规模超 42.7 万尾，承担繁育国家一级珍稀物种、号称水中大熊猫的川峡哲罗鲑的科研任务。

3.“庇护网络”日益完善。国能大渡河公司在成立之初与四川大学、水规总院联合开展国内首个流域综合环评，对大渡河珍稀鱼类、水土保持和生态流量等生态保护项目进行研究，延续至今。金川等栖息地的建成与丹巴等项目的提前规划，标志着流域栖息地保护网络从蓝图走向现实。

4.生态调度激发活力。立足流域水电运行实际，以需求为导向，深化流域水资源、水环境、水生态“三水统筹”，面向流域开展多梯级、多目标信息的联合生态调度研究，通过分析水生物种生境条件需求，首次成功编制大渡河流域梯级电站联合生态调度试验方案，开展了生态调度试验，为水生生物创造自然繁殖条件，为流域鱼类繁殖与生态平衡提供了重要支撑，持续改善流域水环境质量，达到保护长江上游流域生物多样性和物种种质资源的目的。初步监测结果表明，调度期间下游监测断面出现较为明显的鱼类产卵响应，生态调度效果良好。

（二）模式科学易复制，实践经验能借鉴

国能大渡河公司多元化保护鱼类、多样化守护生物的生态“大渡河方案”，重塑了流域生态，其探索形成的保护路径和运作模式，成为行业内具有示范意义的实践样本。

1.制度先行，筑牢管控基石。国能大渡河公司深入贯彻生态环保“三管三必须”和“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”的要求，加强组织领导，完善体制机制，落实监督考核。加强生态环保制度体系建设，夯实部门主线、基层主战的专业管理体系，密织专业管理网络。定期向生态环境部环评司沟通汇报公司生态环保工作，动态掌握生态环境部关切事项和对大渡河的工作要求，精准高效提高大渡河生态治理水平。

2.智慧监测，提供技术支撑。按照集团公司要求试点建设首个流域级生态环

境监测系统，对大渡河流域水质、水温、生态流量、鱼道、增殖站等重点环保设施和指标进行在线监测监控，不断提升生态环保标准化、规范化、数智化管理水平。按照生态环境部要求正在升级建设大渡河流域生态环境全过程监测系统，进一步在全流域范围内开展摸底数、建档案、强监测等工作，不断升级完善全流域生态监测。大渡河铜街子水电站补建鱼道进口处 2024 年首次监测到鱼类洄游活动，标志着全国首家在运电站新投运过鱼设施实现过鱼功能。基于大渡河流域生态环境全过程监测系统的成功经验，集团公司已要求国能大渡河公司牵头建设水电板块流域级全过程生态环境监测系统并推广应用。

3.科技赋能，突破保护瓶颈。规划了大渡河流域1200公里干支流栖息地，实现协同保护，开展了大渡河流域内的梭磨河、茶堡河、东谷河、金口河等支流栖息地保护研究。加大科技攻关，共授权发明专利1项，申请受理发明专利5项，取得相关软件著作权登记证书3项。大渡河枕头坝电站“一种鱼道入口结构”国家专利利用数字化生态调度控制系统优化鱼道水环境，提高了过鱼效果。“基于视频图像的鱼类智能监测方法”国家发明专利成果通过神经网络搭建实时甄别模型，解决了复杂环境下生物差异性识别的难题，填补了大渡河流域生态保护空白。依托大渡河珍稀鱼类保护研究中心，成功攻克了长薄鳅、青石爬鮡、侧沟爬岩鳅等大渡河流域珍稀鱼类人工繁殖关键技术，为极度濒危物种保种续存提供了核心技术保障。

（三）生态保护聚共识，发展协同惠民生

国能大渡河公司实施的“恢复贯通+增殖放流+栖息地保护+生态调度”四位一体综合保护模式，凝聚起生态保护的共识，在社会层面引发广泛关注与积极反响，产生了巨大的社会效益，为同类区域的生态治理提供了可复制、可推广的宝贵经验。

1.影响可传播。国能大渡河公司加强生态环保宣传教育，组织开展“全国低碳日”“全国生态日”等主题活动，增强了全员生态环保意识。连续4年代表国家能源集团参与“6·5环境日”水电行业鱼类增殖放流联合行动，通过开展大规模增殖放流及科普活动，邀请当地居民、学生参与，打造沉浸式生态文明公开课，营造了尊重自然、顺应自然、保护自然的氛围，极大地提升了企业美誉度和公众认可度。随着生态环境的改善，越来越多的鸟类及其他动物栖息大渡河畔，野生黑颈鹤、鸬鹚现身大渡河，极大地增强了大渡河流域的生态系统稳定性。2025年6月，来自8个国家的14名国际青年代表，跟随“2025世界青年能源行”参观瀑布沟水电站探秘智慧水电，感受生态发展。世界资源研究所印尼办公室能源研究分析师阿扎琳大力肯定了常态化的生物多样性监测机制，赞叹中国在建设高效的可再生能源系统的同时采取额外措施支持可持续发展。

2.效益可体现。鱼类增殖放流超越了生态范畴，成功塑造了国能大渡河“绿色水电”的品牌形象，成为企业宝贵的无形资产，产生了巨大的社会效益。在“双碳”目标和新发展理念背景下，大渡河绿色电力价值获得了政策支持和社会欢迎，绿色品牌效应成为了国能大渡河公司核心竞争优势。国能大渡河公司以实际行动切实履行央企社会责任，发挥了重要的引领和示范作用，连续4年获得了四川省水土保持工作单位光荣称号。国能大渡河公司通过增殖站管理、库区打捞等，为本地创造直接就业岗位100个，年人均增收4万元。生态旅游成为新业态发展模式，生态修复带动生态旅游爆发式增长，位于枕头坝一级水电站库区的大渡河金口河

大峡谷，2025年上半年游客接待量同比增长45%，旅游综合收入达8.2亿元，贡献率超60%。同时，国能大渡河公司吸引打造大渡河沿线水风光一体化基地绿色投资与合作，深化“水电+抽水蓄能+风电+光伏”多能互补，2025年发行首单15亿元绿色债券，计划带动项目7个，吸引投资90亿元，彰显了大渡河“绿色生态水电”强大的品牌号召力。

3.模式可推广。国能大渡河公司坚定践行“能源可持续，世界更美好”这一绿色承诺，从大渡河流域“单点修复”到“流域系统统筹治理”的范式革新，着力构建了大渡河流域上下游贯通一体的生态环境治理体系，将大渡河打造成为具有国能特色的“生态示范流域”，为长江全流域提供了“评价-监测-修复”全流域一体化贯通的生态治理体系，提供了可量化、可落地的保护范式。国家水利部部长李国英2025年率队到大渡河调研对大渡河流域生态与水电有机结合的示范建设给予了充分肯定，为雅砻江、金沙江流域生物多样性保护提供了实践借鉴，为发展中国家平衡能源开发与生态保护提供了参考。

面向未来，国能大渡河公司将继续肩负“能源供应者”与“生态守护者”的双重使命，坚持“旗帜领航、干在实处、走在前列”，积极践行“国家能源，责任动力”责任理念，聚焦大渡河流域 ESG 生态体系建设，依法依规做好生态设施运维、生态流量保障、栖息地管护、增殖放流等常态化、精细化管理工作，进一步完善和应用大渡河流域生态环境监控中心管控平台，持续优化大渡河流域生态环境监测体系，大幅提升生态环保的数字化、智能化水平。围绕“绿色健康河流”理论内涵、关键技术、关键装备以及大渡河靶向攻关四个研究领域22个研究方向，加速推进课题研究与创新示范项目，探索大渡河重要干流、支流“政企协同、央地合作、多方联动”的生态环境治理模式，助力“大渡河鱼类保护基地”建设，进一步提升国能大渡河公司 ESG 品牌影响力，将大渡河流域打造成为践行“长江大保护”战略、助力美丽中国建设的生态文明实践样板与绿色名片。