

绿水青山间走出发展新路

绿色低碳 逐梦前行

本报记者 王永刚 通讯员 孙贺

大江流日月，慷慨歌未央。带着大自然赐予的无限能量，全长4880公里的澜沧江—湄公河，自青藏高原一路奔腾南下，在彩云之南蜿蜒千里，流经6国，汇入南海。

世纪之交，时代召唤。志在让江河造福人类的华能水电人，怀着“绿色电力、水能兴邦”的企业愿景，沿着澜沧江的激流，披荆斩棘，筑梦江河。

20多年来，华能澜沧江水电股份有限公司以浓墨重彩之笔，描绘水能兴邦的壮丽画卷，谱写绿色发展的时代交响曲。

绿水青山既是自然财富、生态财富，也是社会财富、经济财富。保护好生态环境，就是为推动我国高质量发展积蓄力量、攒足后劲。作为承担着澜沧江流域梯级滚动开发任务的大型国有企业，华能澜沧江公司坚持“生态环保优先、打造绿色水电、推动绿色发展”的环保理念和价值追求，着力实施一系列战略性举措，做好生态规划、环境保护、绿色发展“三篇文章”。

一江碧水激涟漪

车行沿江公路，绕山转、随江弯，蜿蜒前行，两岸崇山峻岭、林深叶茂。绿色掩映中，远远望见大坝横江而立，雄浑壮美，这是属于水电站的独特景观。20余年来，澜沧江上座座电站拔地而起，景观各异，但绿色却是永恒不变的底色。

跨进21世纪，要怎样开发水电？如何处理开发与保护的关系？这是澜沧江水电开发的时代之问。答案清晰而响亮：生态优先、统筹协调、适度开发、确保底线，在开发中保护，在保护中开发。

“国家把澜沧江交给我们，责任重大，使命光荣。我们既要利用流域优势开发澜沧江水电资源，最大限度发挥澜沧江整体综合效益和梯级电站建设、运行管理的优势，更要在开发规划中充分体现尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念。”公司上下筑牢强烈的共识。

规划为环保让步，开发以生态优先。华能澜沧江公司以壮士断腕的决心守护着澜沧江的生态环境，放弃了建坝条件好、经济效益高，但可能对明永冰川造成影响“果念”电站。毅然减少原规划的澜沧江梯级电站，避让“三江并流”世界遗产地、芒康滇金丝猴自然保护区、盐井盐田历史遗迹等环境敏感区，共留出天然河段305.2公里，占澜沧江干流长度的19.3%，保留了珍稀鱼类的重要生存环境。

以往，电站施工建设过程中不可避免地对土地、植被造成一定影响，产生污水、生产生活垃圾。对此，华能澜沧江公司坚持“同时设计、超前实施、提前投运、运行有效”的理念，在设计阶段就对电站生态景观和生态修复进行总体策划，采取了渣场科学管理，施工迹地有效恢复，生产生活废水综合利用等一系列卓有成效的措施，用实际行动回答了绿色发展的命题，交出了时代的答



糯扎渡水电站

卷。小湾、功果桥、糯扎渡电站先后获得水利部授予的“国家水土保持生态文明工程”称号。功果桥、小湾、糯扎渡、景洪电站先后入选“中国美丽电厂”。

万物共生融天地

独特的地形地貌和复杂多样的气候条件，孕育了澜沧江流域丰富而独特的生态系统，众多动植物类群分布聚集于此，使澜沧江流域成为重要的物种扩散、交流和迁徙通道。作为澜沧江的开发着，实现与动植物共生共荣，保护澜沧江流域生物多样性责任重大。

我们要保护什么？要采取哪些措施？这是澜沧江水电开发的责任之问。答案坚定而有力：珍稀植物、珍稀动物、珍稀鱼类，一切我们能保护的，一切我们能做到的。

多年来，华能澜沧江公司斥巨资在景洪、糯扎渡、小湾、黄登等电站建设了珍稀植物园（珍稀植物移栽区），保护珍稀植物多样性。占地百亩的糯扎渡电站珍稀植物园，有篦齿苏铁、宽叶苏铁、金毛狗、干果榄仁、红椿等18种13444株珍稀植物，都是电站移植抢救出的“珍宝”。黄登水电站有国内首个电站与地方共建的库区尖叶木樨榄保护小区，种植着700株尖叶木樨榄。“我们的保护小区开创了国内实施当地狭域植物保护管理新模式。”公司安全监察与环境保护部主任段川驹傲地说。

在糯扎渡电站园区，你会看到这样的奇观，60多只（头）国家一级保护动物蜂猴、鳄鱼、巨蜥、黑猴和国家二级保护动物黑熊、野猪、白鹇悠然自得地生活在园区之中，一派人与自然和谐共生、其乐融融的景象。这个国内首家由企业投资实施的动物拯救站——糯扎渡珍稀动物拯救站，致力于收救、暂养电站周边的国家保护动物，待野化驯养后放归自然，为野生动物提供了安全的庇护所。

华能澜沧江公司对生物多样性的保护从一开始就高站位、全方位、系统性，陆上的动植物、水下的鱼类与电站环境同样重视。在黄登水电站，投入大量科研力量，建成了我国第一部提升高度最高的升鱼机——鱼类上行过坝系统，可以高效地将澜沧江土著鱼从坝下运到坝上水库放流，就像让鱼儿“坐”上了电梯，通过上下游交流互换，有效保证了大坝上下游鱼类种群基因交流。类似为鱼类种群繁殖和基因交流创造条件，保护鱼类多样性的举措还有很多，在金沙江上的龙开口电站拥有华能集

团首个同时也是云南省首个大型电站集运鱼系统。

“哈哈，你看那条鱼好像很舍不得离开我们呢！”“嘘，小心吓到小鱼。”黄登水电站的人工增殖放流活动又开始了。这样的活动，在糯扎渡、功果桥、黄登、龙开口电站几乎每年都要举办一次。华能澜沧江公司根据环保工作需要，在符合条件的电站都修建了鱼类增殖放流站，还在黄登、托巴、乌弄龙电站库区德庆河、永春河、雨崩曲等支流相继建立了鱼类栖息保护地。据统计，截至2020年底，华能澜沧江公司已研究掌握巨鲈、澜沧裂腹鱼、后背鲈鲤等13种鱼类人工增殖技术，共放流巨鲈、澜沧裂腹鱼、后背鲈鲤等11种鱼类人工增殖土著鱼类428万余尾。

绿色发展底色亮

“绿水青山就是金山银山”，中国版图上的每一抹绿色，都是中华民族的生态宝藏。

控制碳排放是绿色发展的必由之路，关键举措是新能源的大规模开发利用，根本途径是能源生产消费的电气化。作为云南省打造“绿色能源牌”的骨干企业，澜沧江—湄公河次区域最大的清洁电力运营商，绿色低碳发展是华能澜沧江公司的前行方向，更是使命担当。

什么是未来的发展方向？我们能为碳中和做些什么贡献？这是华能澜沧江公司的发展之问。答案明确而远大：坚持以推动高质量绿色发展为主题，全力推进清洁能源发展。

目前，华能澜沧江公司水电装机规模2294.88万千瓦，新能源装机23.5万千瓦，仅2020年一年发电量981.9亿千瓦时，可节省标煤1207万吨，减少二氧化碳排放3138万吨。华能澜沧江公司给出的数据，是实打实的减碳贡献。

通过集控中心对流域电站联合调度，每年可减少全网弃水电量200亿千瓦时以上，大幅度改善了云南以及南方

区域电力结构。华能澜沧江公司充分发挥一条江联合调度优势，建成了国内同类型最大规模的远程集控中心，集控10座电站、50台机组，集控规模达2000万千瓦。这是华能澜沧江公司集控十余年的发展成果，更是电力供应保障的极大优势。

在碳中和愿景的引领下，“十四五”开局之年，华能澜沧江公司将绿色低碳纳入发展战略，规划了西藏澜沧江清洁能源基地、澜沧江云南段水风光一体化可再生能源综合开发基地、曲靖风光储一体化清洁能源基地建设，全面构建水火风光储等多能互补、国内国际协调发展的综合能源开发格局，进一步扩大提升水电优势，全力加速新能源发展步伐。在未来的新能源发展中，华能澜沧江公司将大力探索新能源电站“远程集控，区域运维”模式，推进项目建设施工和运营检修标准化管理，充分发挥集约化、数字化、标准化优势效应，让新能源高质量发展成色更足、底色更亮。

美丽的澜沧江绵延不绝、奔流不息，浸润着云岭大地，也哺育着华能水电人。华能澜沧江公司是绿色发展的受益者，更是服务碳中和的笃行者、生态文明的建设者。快马加鞭未下鞍，行稳致远更奋楫，华能澜沧江公司正在建设世界一流现代化绿色电力企业的赛道上疾速前行。



黄登水电站升鱼机



糯扎渡水电站珍稀动物拯救站

> 亮点

澜沧江的鱼儿“坐电梯”

兰坪白族普米族自治县境内，苍莽碧罗山下，乘车沿江边崎岖山路斗折蛇行，在盘山路上转过几个90度弯后，中国最高碾压混凝土重力坝——黄登大坝巍然屹立于此。电站两岸，绿树成荫、繁花盛放，三角梅、夹竹桃、炮仗花竞相绽放，衬得黄登大坝恢宏雄伟。眼前的景观很难让人联想这曾是被当地村民戏称“猴子崖、石头山”的荒芜之地。

“你见过很多鱼一起乘电梯吗？而且是150米高的电梯。”时任黄登·大华桥建管局安全质量环保部的主任助理李坤笑着说。李坤口中的“电梯”，其实是电站重要环保工程——升鱼机鱼类上行过坝系统。

升鱼机布置在电站尾水口，利用发电尾水水流诱鱼，采用自动导引车运送鱼箱，当大坝升降机完成提升转运过坝后，运鱼船将鱼类运至库区河流放流，真正实现了诱鱼、捕

鱼、运鱼、放流的全流程自动化。李坤介绍，自动导引车运输由原设计的有轨运输修改而成，运用国内技术较为成熟的AGV小车，既可节约建设成本，又可减少人工操作，能够最大程度减小工程对鱼类及其环境的不良影响，保护澜沧江流域洄游性、珍稀及土著鱼类资源，具有很大的推广应用价值。

黄登水电站升鱼机、集运鱼系统的设计，研究工作填补了国内高坝过鱼相关领域的研究空白，成为国内首个具有自主知识产权的高坝过鱼系统。作为国内首例建成投运、世界提升高度最高、在200米级高坝首次成功应用的黄登升鱼机，过坝鱼类最大提升高度超过150米，对维持河流生态系统的连通性、保护土著鱼类、维持生物多样性具有重要意义。

本报通讯员 孙贺

金沙江土著鱼有了“网约车”

华能龙开口电站坐落于金沙江上，大坝横江而立，形成高峡平湖的壮丽景观。

昔日的不毛之地如今早已成为金沙明珠，电站的建成投产为百姓输送了源源不断的绿色清洁电力。不过金沙江中的土著鱼儿似乎有些不习惯如今的热闹，上下游的鱼类因大坝而被分隔，鱼儿们显然担心，种群繁殖和基因交流会因此受到阻碍。2021年4月29日，这一问题得到了有效解决，云南省首个大型电站集运鱼系统在龙开口水电站建成投运。

龙开口电站的集运鱼系统分为上行和下行集运鱼设施，如果把集运鱼设施比作一辆网约车的话，那么电站工作人员接到了小鱼儿们发出的用车订单，就会指挥捕捞设施，将下游的土著鱼类或上游水库里的小鱼苗和鱼卵接到运鱼车上，通过运鱼车，实现上下

游的交换。与以往常规的鱼类捕捞过坝方式相比，集运鱼系统运用双频识别声呐、水下视频监控、水下灯光诱鱼、氨基酸诱鱼、PIT标记等先进技术进行鱼类诱捕，能够清晰识别和监测水下鱼群的活动情况，有效提高集鱼效率。全新设计的卵苗采集器，采用真空泵技术，可以在提高卵苗采集效率的同时，有效减少人为损伤，提高卵苗成活率。

安全监察与环境保护部工作人员熊合勇介绍：“龙开口水电站集运鱼系统工程先后通过原位观测试验、设计、招标、建设等阶段，历经3年时间最终建成投运。对于同类型电站的鱼类保护工作具有重要意义。”

龙开口集运鱼系统建成投运后，金沙江里的鱼儿可以轻松跨越大坝、繁衍生息。

本报通讯员 孙贺

花开黄登

位于“三江并流”腹地的怒江傈僳族自治州，素有“植物王国上的明珠”“天然植物基因库”等美誉。在其境内的黄登电站，华能水电人用实际行动书写着生动的绿色环保故事。

电站营地道路两侧，有一些被挡墙围起来享受“特殊待遇”的树木。电站工作人员介绍，这些都是从淹没区移栽的珍稀树种。走进电站营地，是一片与碧罗雪山遥遥相望的坡地，可观四时美景。营地西南角有一处占地面积1200平方米的陆生生态示范园，园内移栽了国家二级重点保护野生植物金荞麦480株和毛红椿5株，以及部分当地狭域分布植物——尖叶木樨榄和清香水。尖叶木樨榄是地中海食用油橄榄的近亲，具有类似野生稻基因保护的价值。电站与地方共

建了库区尖叶木樨榄保护小区，作为澜沧江天然林保护的重要补充措施，开创了国内实施当地狭域植物保护管理新模式。

步入电站工区，远处是高山峡谷的雄奇险秀、江水奔流的雄浑壮阔，近处是绿植遍布、鲜花怒放的两岸边坡，目之所及，皆是花园景致。谈及边坡绿化，电站环保工作人员感叹今时今日的美景来之不易：“黄登水电站位于高海拔、高温差地区，两岸边坡

是混凝土、石质边坡，坡度在45度至60度之间，绿化极为困难。”经过多方求证、研资料，向行业先进学习，进行试验种植，电站采取了在石质边坡穴栽爬藤类植物，在混凝土边坡利用马道种植乔木灌木类植物的方式，植物“上爬下挂”，爬藤植物与乔木灌木类植物共同组成了边坡植物小群落。就在大家以为一切进展顺利的时候，却发现因为温差较大，爬藤类植物在成活初期，娇嫩的枝叶在金属、聚酯纤维材质的棚格上被冻伤、灼伤严重，成活率低、生长缓慢。为解决这个问题，大家又投入到新一轮的试验中，通过多轮对比试验、综合考量，选定了竹条棚格，解决了冻伤、灼伤的问题，且材料获得容易、经济美观。

黄登电站建设后，在库区水体与陆岸之间形成了巨大的环库生态隔离带——水库库周消落带，这是一种特殊的水陆交错湿地生态系统。库周消落带各区域自然条件不尽相同，华能澜沧江公司确定了“合理分区、因地制宜、先期试验、后期推广”的原则，分高程栽种不同植物并养护，在运行期，不断地分析总结消落带水位变化规律、风浪特征，再对栽种的植物进行调整，还聘请专家指导试验及成果鉴定。在电站工作人员的不努力下，分区治理的试验取得了预期效果。库周消落带的有效治理对改善库区生态景观、保护生物多样性、控制面源污染、保护水生生态系统、保护库区水质都发挥着重要作用。

本报通讯员 孙贺



小湾水电站