

夏秋交替，高原盛景如画，江河奔流如歌。

在西藏昌都及四川甘孜交界的金沙江上游，金上清洁能源基地首座投产发电的120万千瓦华电金上苏洼龙水电站和7月刚刚全容量投产的75万千瓦华电金上巴塘水电站正全力运转，源源不断输送绿色能源；正在建设的华电金上叶巴滩水电站大坝浇筑高度于8月5日突破200米，预计将于今年年底实现首批机组并网发电；昌都市沿江中国华电260万千瓦超大规模光伏发电项目也在全力冲刺年底投产发电目标……

这是国家“十四五”重大工程、国家“西电东送”接续基地——金沙江上游国家水风光一体化示范基地（以下简称“金上一体化示范基地”）加速建设的生动缩影。经过十余年接续奋斗，从单一水电到水风光多能互补，从零起步到远期总规模达数千万千瓦，这座大型清洁能源基地的崛起，不仅是西藏“一基地、两示范”清洁能源新格局的标杆，更代表了西藏自治区成立60年来能源产业从小到大、由弱到强，最终跻身国家战略的辉煌跨越。

绿能澎湃：加速能源转型新突破

1965年西藏自治区成立时，全区电力装机容量仅8240千瓦时，年发电量2600万千瓦时。由于地广人稀，除拉萨、日喀则等少数地方外，多数地方的农牧民与电无缘。

但西藏其实蕴藏着一座巨大的能源宝库。以昌都市为例，金沙江、澜沧江、玉曲等流域的水能资源理论蕴藏量超过4000万千瓦，适宜规划开发大中型水电站。然而，受制于复杂的地理环境、超高的建设难度以及项目经济效益等因素，这些宝贵的清洁能源资源长期未能得到有效开发。

以金沙江上游西藏至四川河段（藏川段）为例，这里是高海拔寒冷地区，地质地质条件复杂，工程建设难度大。2004年3月，金沙江上游干流河段水电规划工作启动。勘测人员骑着马，在悬崖与乱石间穿行，一寸寸丈量着江河的力量，最终确认藏川段技术可开发量超1000万千瓦，具备梯级水电站开发条件。

“当时，国家电力供应相对饱和、水电开发处于低潮、风光电发展前景不明，行业内外不看好我们，工作开展起来举步维艰。”金沙江上游藏川段水电开发方华电金沙江上游水电开发有限公司规划发展部负责人王伟夫回忆道。

2010年，中央第五次西藏工作座谈会明确提出，西藏要“形成以水电为主，油、气和可再生能源互补的可持续发展综合能源体系”。2010年10月，金上苏洼龙、叶巴滩、拉哇水电站相继列入国家支持西藏经济社会发展若干政策和重大项目意见。

金沙江上游藏川段水电开发进入提速阶段。2011年至2012年，金上7级水电站先后取得国家同意开展前期工作的批复；2012年，金上流域水电规划获得批复，成为十余年来我国批复的第一个流域水电规划；2015年至2019年，4级水电站共619万千瓦装机连续核准开工；2021年，金上清洁能源基地及输电通道纳入国家“十四五”规划102项重大工程；2022年，西藏首座装机超百万千瓦的电站——苏洼龙水电站全容量并网发电，投运至今在枯水期累计向西藏自治区送电7.1亿千瓦时，有效缓解自治区“丰盈枯缺”的结构性电难题；2023年，国家印发能源指导意见，明确“建设雅砻江、金沙江上游等流域水风光一体化示范基地”。

随着国家加快构建新型能源体系和新型电力系统，西藏清洁能源基地战略地位跃升到新高度。

“西藏拥有丰富的清洁能源资源，水力资源可开发量1.8亿千瓦，光伏资源可开发量98亿千瓦，风能资源可开发量1.1亿千瓦。”据西藏自治区能源局官方数据显示，西藏正全力挖掘清洁能源潜力，持续推进一批清洁能源项目建设，把潜在的资源优势转变为高质量发展的厚积优势。

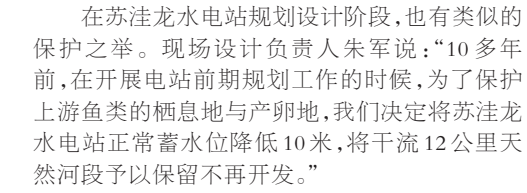
以金上一体化示范基地为例，早在2016年起，该基地就瞄准“水风光一体化”定位，超前谋划沿江风光电开发，开展沿江风光电测风测光，完成水光互补规划研究。2021年底，基地首批260万千瓦光伏项目取得备案批复，2023年开工建设，是全球在建规模最大的水光互补、牧光互补光伏发电项目，预计今年年底并网发电；今年初，基地首批15万千瓦风电项目成功获批，标志着金上清洁能源基地实现风电项目“零”的突破，金上一体化示范基地多能互补格局更趋完善。

依托金沙江上游藏川段近1000万千瓦的优质水电资源，金上一体化示范基地可带动开发沿江数千万千瓦风光电资源，成为西藏目前建设规模最大、进展最快、最具大规模开发条件的清洁能源基地。基地全面建成后，将成为推动社会主义新西藏建设的重要引擎，不仅提供源源不断的绿色电力支撑，更为区域经济社会发展注入强劲动能。

2024年，西藏清洁能源发电量占比达到99%以上，基本实现了全清洁电力供应，成为全国清洁能源发电量占比最高的地区，“一基地、两示范”清洁能源发展格局正在雪域高原发展成型。

生态守护：书写雪域高原新画卷

西藏是我国重要的生态屏障，守护好这里的生态环境，事关长远，影响深远。但高原生态极其脆弱，一旦破坏就很难修复。在能源开发的热潮中，如何守护好这片“世界屋脊”的纯净底色，



在苏洼龙水电站规划设计阶段，也有类似的保护之举。现场设计负责人朱军说：“10多年前，在开展电站前期规划工作的时候，为了保护上游鱼类的栖息地与产卵地，我们决定将苏洼龙水电站正常蓄水位降低10米，将干流12公里天然河段予以保留不再开发。”

降低10米正常蓄水位，意味着每年减少6.41亿千瓦时发电量。对此，苏洼龙水电站建设者一点也不遗憾。在保护中发展、在发展中保护，已经成为他们的重要奋斗目标。

据了解，金上一体化示范基地在规划阶段保留了37.4%的干流自然河段，保护的支流河段达500公里。建设之初，就编制了国内首个绿色水电策划方案，将保护贯穿电站设计、建设、运营全过程。

2020年9月发布的联合国生物多样性峰会中方立场文件《共建地球生命共同体：中国在行动》指出“负责叶巴滩水电站开发建设的企业将位于藏区的支流下游53公里河段作为栖息地进行保护，减缓工程实施对水生生态环境的不利影响”，将其作为中国企业在基础设施建设中主动履行环境保护社会责任的典型案例。

在雪域高原，“绿水青山就是金山银山”的理念得到了生动实践。无数建设者翻山越岭、扎根高原，他们的奋斗身影与雪山江水交相辉映，形成一道道美丽的风景线。

走进西藏最大的人工鱼类增殖放流站——苏洼龙水电站鱼类增殖放流站，工作人员正精心照料着长丝裂腹鱼、裸腹叶须鱼等金沙江特有珍稀鱼苗。成千上万的鱼苗在这里被孵化繁殖，再通过人工放流的方式回到它们的大自然家园，目前流域已累计放流人工繁育的鱼苗586万尾。

“巴塘水电站建成国内首套支流+隧洞智能过鱼技术系鱼道，苏洼龙水电站建成国内首套双向智能过鱼设施。在我们这里，鱼儿可以‘坐电梯、坐船’回溯到上游进行繁殖。”华电金沙江上游水电开发有限公司流域环境保护管理中心负责人申宏波介绍。

芒康县索多西乡村民扎西多吉参加过苏洼龙水电站增殖放流活动，他说：“电站修起来了，我看到山更绿了，江水更清了，江里的鱼更多了，我们的生活更好了！”

在这片神奇的土地上，金上建设者不仅是在



成为摆在建设者面前的重要课题。

中国电建西北勘测设计院设计师张华明是金沙江上游巴塘水电站的设计总工程师，在他的职业生涯中，第一次因为保护鱼类产卵地而进行了水电站枢纽建筑物布置调整，而巴塘水电站这一举措被誉为“水电生态保护”的典范。

“巴塘水电站原来设计的泄洪建筑物出口，是正对着下游河道的，水流直直地冲过来，会冲散河道上原本的一块鱼类产卵地。”张华明介绍说，为了保护金沙江鱼类的栖息地和产卵地，巴塘水电站开发单位华电金上巴塘分公司专门把电站左岸的坝轴线向上调整了160米，改变了泄洪洞出口方向。“泄洪建筑物水流由直变弯，就能避开直接冲击鱼类产卵的滩涂。但这无疑增加了设计难度，也多增加了2亿元的投资。”

开发清洁能源，更在用心守护着高原的绿水青山，而这是西藏永续发展的根基。正是开发与守护并重的担当，铺就了西藏绿色发展的坚实道路。

惠民利民：绿电点亮美好生活

在金沙江畔，西藏昌都市芒康县索多西乡安麦西村与四川省巴塘县苏哇龙乡隔江相望。

“我们村有不少人的亲戚朋友住在对面，因为路不方便，只能溜索过江，很多人好久才见一面。”安麦西村“90后”村民格松回忆，苏洼龙水电站启动建设前，因为经济落后、交通闭塞，农作是他们所有的生活物资来源。

格松曾是田间好手，在苏洼龙水电站修建的金沙江大桥通车的那一刻，这位年轻人意识到改变的时候到了：“路通了，桥也通了，这是一个致富的好机会。”

他在金沙江桥头开了安麦西村第一家小吃店——康秋小吃店，来来往往的人们在这落脚吃顿饭，格松一年能多挣3万元。

苏洼龙水电站的兴建，如同一把钥匙，为方圆近五十公里的6个村、13个村民小组打开了致富之门。村民们纷纷抓住机遇，有的在当地政府组织下参与工程建设，有的购买大车跑起运输，还有的依托家门口的便利做起了生意，日子像田里的青稞一般充满勃勃生机。

对索多西藏族姑娘格松曲珍而言，苏洼龙水电站更像她的“第二个家”。2017年，24岁的她入职苏洼龙水电站物业公司，凭借热情开朗和踏实肯干，被提拔为电站营地食堂的领班，一年下来有4万多元收入。

“我还通过这个电站找到了自己的姻缘。”2019年，格松曲珍和苏洼龙水电站现场监理杨鑫善——一名来自兰州的汉族小伙喜结连理。目前，她已经跟随丈夫走出大山，到兰州生活，两人育有一子。

关于个人成长和乡村振兴的故事，同样发生在海拔4000多米的芒康县昂多乡和贡觉县拉妥乡。近年来，这里新建的260万千瓦超大规模光



伏项目同时与芒康、贡觉两县签订租地协议，受益的当地群众约2200人。

乡政府与项目部实施地企联动，精准摸排劳动力情况，搭建参建平台，举办多期培训班，为群众提供就业机会。

参加了培训的村民巴邓多吉敏锐地觉察到这是一次改变人生的契机。他和同在光伏项目基地参建的达瓦顿珠、斯朗占堆商量，“我们学到的本事，要教给村里的小辈，让他们有一技之长，不再只依靠放牧，能走出这茫茫雪山看世界”。

三人一拍即合，组织起“光伏技术小课堂”，将晦涩的专业知识转化为通俗语言，手把手教年轻村民光伏板安装、维护技巧等，实现“一人学艺，多人受益”的良性循环，为家乡绿色发展播下人才的种子。

截至目前，项目累计吸纳当地群众3319人次参与建设，创造劳务性增收约1250万元，租赁当地设备及车辆运输费用共计约8673万元，切实让群众在家门口既富口袋又富脑袋。

安麦西村因“水”而兴，昂多乡借“光”腾飞，共同描绘出金上一体化示范基地建设赋能西藏乡村振兴的崭新画卷。

在藏深耕十余年，金上一体化示范基地累计完成投资580亿元，缴纳税费10.5亿元，支付征地移民补偿资金26.51亿元。投入7.4亿元修建117公里交通公路；实施电力援藏，利用重点工程以工代赈，积极吸纳地方车辆和当地群众参建，累计创造产值约1.67亿元；招聘西藏籍大学毕业生33名，定向培养15名建档立卡贫困生并安置到金上一体化示范基地电站工作，实现了从“输血”到“造血”的帮扶转变。

从极度缺电到加快建设国家清洁能源基地，从产能方式单一到水能、风能、太阳能等发电齐上阵，金上一体化示范基地的建设历程正如西藏清洁能源实现跨越式发展的生动写照。

六十年风雨兼程，雪域高原焕发时代新姿；二十载奋进耕耘，金沙江畔奏响能源华章。金上一体化示范基地正承载着高原人民的美好向往，擘画清洁能源新蓝图，描绘绿色发展新画卷，谱写幸福西藏新篇章，以源源不断的清洁动能，照亮雪域儿女的康庄大道。

图①：西藏昌都昂多乡180万千瓦光伏项目，建成后将是全球第一大水光互补光伏项目。

袁浩涌 摄

图②：西藏自治区首个百万千瓦级电站——华电金上苏洼龙水电站。

代麒麟 摄

图③：2014年3月，勘测人员在金沙江藏川段骑马勘测。

何军 摄

图④：华电金上出资修建的连接藏川两省区金沙江大桥。

陈秋月 摄

图⑤：华电金上公司在拉萨南北山主动承包造林任务近7600亩，连续三年荣获西藏自治区造林先进单位。

王东 摄

图⑥：华电金上巴塘水电站全景。

李睿 摄

邓冰清

从单一水电到多能互补

金沙江上游国家水风光一体化示范基地建设赋能西藏美好生活