

## 热烈庆祝玛尔挡水电站全面投产发电

## 鱼儿洄游的暖心通道

■ 本报通讯员 宋思慧



运鱼车到达放流现场。

2024年12月30日7时30分，晨曦初现，青海公司玛尔挡水电站过鱼设施的金属溜槽放置平台上，一个熟悉的身影——玛尔挡公司工程建设部专责马志强准时出现。通过图像声呐探测系统，他估算出集鱼斗中鱼儿的数量，又熟练地启动升鱼机，为鱼儿们开启了一场“电梯之旅”。

“这个升鱼机的选址特别合适。这里地势较高且有回湾，水流快，鱼儿洄游时喜欢水速快的地方，这里可以更好地吸引鱼儿。”看着鱼儿坐上“专属电梯”，马志强一边和同事们根据鱼儿种类进行分拣，一边向记者介绍升鱼机的功能和优势。随着他娓娓道来，笔者逐渐明白了这座“专属电梯”的奇妙之处。为保护生物多样性、解决水电站大坝建设阻挡鱼类洄游的问题，2024年3月，玛尔挡公司在大坝坝端安装两套升鱼装置，将鱼儿集中到一起送到库尾的泽曲河段放流，继续它们的黄河洄游之旅。

马志强告诉笔者，这台特制的“电梯”每次可容纳约300尾鱼，2024年已成功助力2000余尾鱼完成洄游之旅，运行速度经过精细调校，确保鱼儿在安全舒适的环境中顺利抵达暂养箱。作为升鱼装置负责人，马志强最近每天都雷打不动地来到现场，负责鱼儿到达暂养箱后的养护工作，呵护鱼儿健康安全地到达放流点。

早上8点半，暂养箱前，马志强有条不紊地开始了今天的计数、分拣、观察工作。经过一年多实践，仅凭鱼类形态特征，他就能准确分辨出黄河裸裂尻、厚唇裸重唇鱼等七种鱼类，并依据习性将它们分别安置于三个暂养箱内。暂养箱内的鱼儿养护工作同样是个“麻烦活儿”。马志强细心地使用游标卡尺、电子秤等工具，逐一记录鱼类的体长、全长、体重等数据，仔细观察鱼儿外观是否有异常现象。面对一尾感染水霉的小花鱼，他将药物溶解后，轻柔地将其浸泡其中，细致温柔的动作仿佛照顾自己的孩子。

随着暂养箱内的鱼儿越来越多，马志强手头的活计也愈发细致。暂养箱要随时通过底部补水管道补换新水，补水从天然水体中抽取，水温水质要保持与放流路段水体一致。在这个过程中，马志强要细心检查暂养箱内的水质监测设备和供氧系统有无故障，实时监测暂养箱中水温、溶氧、氨氮和亚盐等指标，确保水质和氧气含量符合鱼类生存要求。

上午9时40分，结束分拣观察工作后，马志强看着鱼类识别计数器传回来的数据说：“今天总数超过暂养上限啦，我们要装车将鱼儿送到放流点了。”将小鱼们通过专用管道转移到运鱼车后，放流的旅程开始了。

虽然路上风景优美，马志强却无心观看，随时都要关注增氧机、水循环系统和水下监控系统的反馈数据。当水质监测系统显示水中溶氧量较低时，他立即启动增氧设备。穿梭在蜿蜒曲折的山路上，260公里漫长路途，往返8小时，无一不是对技术与耐心的考验。

下午2时，汽车终于抵达放流点，阳光洒在鱼箱上，鱼儿们顺着管道欢快地跃入水中，在黄河里自由自在的畅游。马志强看着它们游向远方，心中被欣慰与满足填满。他知道，这一趟趟往返，不仅是单纯的运输流程，更是对生命的守护，是玛尔挡公司对生态保护的承诺。

## 黎明前的冲刺



工作人员检查定子安装质量。

■ 本报通讯员 王艳

冬夜的拉加，沉睡于青藏高原群山怀抱之中，一片黑暗与静寂。玛尔挡水电站地下厂房里，却是灯火通明、人来人往。

2024年12月29日凌晨3点，玛尔挡水电站副总经理王恩重在现场组织运维人员进行故障处理会诊。

“机组投产在即，现在正是最紧要的设备消缺和试验阶段，每个系统、每个部位、每个环节都要确保万无一失。”王恩重郑重地说道。

玛尔挡水电站位于青海果洛藏族自治州玛沁县拉加镇，总装机容量232万千瓦，是国家实施“西电东送”和“青电入豫”骨干电源点，也是黄河流域在建海拔最高、装机最大的水电工程。历经三年艰苦卓绝的建设，已有4台机组先后并网发电，按照计划，2号机组将于2024年12月31日投产，此时正是最后的全投产攻坚期。

“一个月两内两台机组并网投产，这种情况在整个行业都不多见，所以这段时间所有人都是打起十二分精神，试验一项一项地过，设备线路一遍一遍地查。”王恩重表示，越是最后的冲刺收尾时期，越要精益求精，一刻也不能放松。一个多月来，玛尔挡项目全员放弃休假，全身心投入到机组全投产战役中。

高原的深夜，高大空旷的地下厂房里更显阴冷，但全神贯注的建设者们感受不到刺骨的寒意。控制台上，技术人员围成一团，商讨着参数指标和设备状态。中控室里，运维人员一次次和省调度沟通协调，没有半刻闲暇。

“每一台机组投产前夕，我们都彻夜不眠地在现场盯着，直到机组安全通过72小时试运行，才能安心。”玛尔挡公司发电运行部副主任王瑜也在现场忙碌着。他们今晚最重要的工作是假同期试验，目的是检查同期回路接线的正确性，防止由于二次接线错误造成发电机损坏事故。

凌晨4点，他们与施工单位试验人员反复确认假同期试验回路的正确性，通过复盘机组带主变送电加压全过程，仔细剖析核相工作的严谨性。为确保万无一失，他们反复检查确认相关接线。一群人围在发电机监控保护屏后边，一边讨论一边用专用仪器反复测量。忙碌的时间总是过得飞快，等所有检查工作和假同期试验措施完成，已是凌晨5点。

又是一个不眠之夜。沉沉暗夜，映照着玛尔挡电人的满腔热忱与闪亮的奋斗足迹。

在一次次会商和排查中，机组出口互感器绝缘偏低、电压数据异常的问题也终于处理完成，王恩重长长舒了一口气。已经在现场两天了，尽管距离公司营地仅10多分钟车程，但他放心不下，一直守在一线，工作间隙就在会议桌上趴着休息一会儿，以便出现任何问题都可以第一时间协调处理。

三载春秋，1000多个日夜，玛尔挡水电人跨越重重困难，历经千辛万苦，一次次将不可能变为可能，终让梦想照进现实。玛尔挡水电站机组全部投产发电后，年均发电量将达73.04亿千瓦时，可满足182.5万个年用电量4000千瓦时的家庭正常用电需求，每年可节约标准煤约220万吨，减少二氧化碳排放约816万吨。不仅如此，还能改善当地藏区的交通、电力、通信等基础设施条件，带动当地经济社会发展。

如期实现5台机组全部并网发电，这是玛尔挡水电人一直以来的期盼，也是他们志在必达的目标。如今，破晓将至，曙光在望，他们做好了一切准备，迎接这一时刻的到来……

## 玛尔挡水电站建设历程

玛尔挡，位于青海省果洛秘境拉加镇，藏语意为“红土山”，在青藏高原海拔3300米之处。传说那里有一只石化的“大鹏鸟”，是远古时期一代战神格萨尔王的化身。

2016年，国家发展改革委核准玛尔挡水电站项目。2020年12月10日，国家能源集团接管玛尔挡水电站建设工程现场，从此，它摇身一变，成为黄河上游在建海拔最高的“水电之王”，与那只石化的大鹏鸟隔河相望。

接下来，让我们穿越时空长廊，一起回望这座水电站的建设历程。

●2021年6月26日 玛尔挡水电站复工复产，标志着国家能源集团在青海省的清洁能源发展进入一个全新阶段。

●2021年10月28日 电站地下厂房岩锚梁启动首仓混凝土浇筑。玛尔挡公司克服高原施工、地质复杂等困难，通过安全生产标准化、质量管理精细化等措施，组织各方管理人员靠前指挥，对施工全过程严格把控，确保岩锚梁混凝土顺利浇筑。

●2022年3月31日 完成地下厂房开挖。玛尔挡水电站地下厂房长242.6米，高74.5米，宽29.3米，安装4台单机容量55万千瓦和1台单机容量12万千瓦混流式水轮发电机组。主厂房分9层开挖，总开挖方量38.6万立方米。

●2022年5月25日 5号机首节肘管吊装完成。尾水肘管安装创新采用安装间预拼装方案，大大节省了机坑内拼装焊接工期，减少机电与土建在机坑内交叉作业的干扰，有效缩短尾水肘管在机坑内的安装时间。5号机坑自开挖完成到肘管吊装仅用了短短5天时间。

●2022年9月10日 玛尔挡水电站首台机组座环成功吊装就位，标志着水电站建设通过里程碑节点，进入机电埋件安装新阶段。

●2022年10月10日 玛尔挡水电站趾块混凝土浇筑任务全部完成，较施工计划提前35天。

●2023年5月26日 玛尔挡水电站尾水出口闸门下闸，标志着玛尔挡水电站2023年度防洪度汛阶段性目标顺利实现，为厂房施工创造了良好条件。

●2023年9月27日 玛尔挡水电站首台机组转轮顺利吊装完成，机组进入水轮机总装阶段。

●2023年11月14日 玛尔挡水电站下闸蓄水，为首台机投产发电奠定了坚实基础。

●2024年4月1日 首台(5号)机组投产发电，标志着黄河上游青海段首个千万千瓦级“水风光蓄”多能互补清洁能源一体化项目核心工程向全面投产迈出关键一步。

●2024年5月16日 大坝三期面板全部浇筑完成，总浇筑量3.87万立方米的玛尔挡水电站面板混凝土浇筑全部完成，提前60天完成年度节点目标。

●2024年10月11日 3号机组投产发电，标志着机组各项性能满足长期安全稳定运行条件，为2024年12月底实现机组全投产目标奠定坚实基础。

●2024年12月31日 全部机组投产发电，顺利实现“一年五投”目标节点。全部机组投产后，年均发电量达73.04亿千瓦时，可满足182.5万个年用电量为4000千瓦时的家庭用电需求，相当于每年可节约标准煤约220万吨，减少二氧化碳排放约816万吨，对促进青海省新能源规模化开发应用和打造黄河上游清洁能源基地提供强有力支撑。

(上接第四版)

## 明珠璀璨

## 清洁能源基地的社会效益与未来展望

随着玛尔挡水电站全面投产发电，它的经济效益和环境效益将得到充分释放。这座水电站将成为国家和青海省“十四五”重点能源项目重要支撑点，为我国能源结构优化和绿色发展作出重要贡献。

据统计，玛尔挡水电站全部投产后，年均发电量73.04亿千瓦时，可满足182.5万个年用电量4000千瓦时的家庭用电需求，相当于每年可节约标准煤约220万吨，减少二氧化碳排放约816万吨。

玛尔挡水电站建成投产，不仅为青海省乃至全国能源供应提供有力保障，更为我国实现碳达峰碳中和目标贡献重要力量。它将成为我国清洁能源发展的一面旗帜，引领我们走向更加美好的未来。

回忆起玛尔挡建设经历的重重困难，原拉加镇镇长李靛玥说：“我们真没想到，破产的玛尔挡水电站还能复活！拉加镇的老百姓都在为之祈福，这简直就是一个神话。我们全力支持企业发展，需要我们做什么，我们义不容辞。”

扎西东周是拉加镇一位民营公司老板，主营广告设计制作。玛尔挡水电站工程现场的许多标识牌都是他们公司做的。一次偶然聊天，他说：“过去，国家能源集团没有进驻拉加镇时，我们的生意很平淡，都有关门的念想了。国家能源集团进入后，非常重视安全、企业文化宣传，我们的生意又好起来，现在好多国家能源集团的企业文化理念我也熟记于心了。”

国家能源集团接管玛尔挡水电站以来，

积极融入地方，拉动带动小镇餐饮娱乐、文化服务等一系列小微企业，绘就了民族团结的“同心圆”。

过去，玛尔挡水电站生态环保投入力度小，拉加镇尘土飞扬的现象时有发生。“国家能源集团接管项目后，一切都变了，树多了、鱼多了、天晴了、更绿了……”一位在玛尔挡后勤部门工作的当地村民激动地说道。

“你们看，这是我们配套建设的鱼类增殖放流站，是有效减轻工程对水生生物资源影响的一项重要环保措施，对补充和恢复稀有生物资源、促进流域生态系统可持续发展具有重要作用。2023年9月，我们在黄河上游首次开展珍稀鱼类增殖放流活动，在地方主管部门现场监督公证下，共放流国家二级保护野生动物拟鲢高原鳅、易危物种黄河裸裂尻鱼苗6万尾，为黄河生物多样性注入了新的生命与活力。”玛尔挡水电站鱼类增殖放流站负责人黄学谦说道。

玛尔挡水电站复工建设以来，坚持扶志扶智并举，积极打造“培训+就业”特色帮扶模式，组织当地藏族同胞开展电工、焊工、设备安装、后勤服务等业务技能培训近600人次，积极为藏族同胞提供驾驶、保洁、门卫等就业岗位100多个，帮助增收累计近1000万元，切实增强了当地藏族同胞勤劳致富的本领。加大农牧产品采购支持力度，常态化组织食堂采购消费帮扶，与当地蔬菜种植基地建立“供销直通车”，援建当地藏鸡养殖场网围栏800多米，带动600多名藏族同胞稳定增收，为拉加镇产业发展和壮大村集体经济奠定了坚实基础。投入200多万元参与损毁乡村公路、供水系统、电力设施等基础设施建设，投入100多万元购买洒水车、清扫车及垃圾清运车等设备，

帮助拉加镇打造全域无垃圾小镇。

玛尔挡水电站建设十分注重生态保护和环境修复。施工过程中，建设者们采取多项措施减少对生态环境的影响。“迹地恢复及生态修复”是电站建设一项重要工程。在施工建设过程中，他们采取“边施工、边恢复”措施，对可修复区域进行整体施工，对不可修复区域进行改善，投入资金1.5亿元，补植移栽青海云杉、祁连圆柏58000多株，转运渣料160多万立方米，复绿250多亩，修建截排水沟1924米，拆除占用河道护岸5.3万平方米。

玛尔挡水电站全面投产发电，不仅是一个工程的胜利，更是一个梦想的实现。它承载着无数建设者的汗水和智慧，也寄托着国家和人民对绿色发展的期望和憧憬。

2024年12月31日10点17分，国家能源集团青海公司党委书记、董事长刘军宣布“机组全部投产发电”。这一指令发出标志着玛尔挡水电站全部建成，正式从工程建设期转为生产经营期。

这一消息迅速在央视、新华网、人民网、中国新闻网、青海日报、西海都市报和抖音、快手等各大媒体平台以各种形式飞向千万网民。

高峡出平湖。此时的玛尔挡水电站如同一面镜子，折射出5000多名建设者的面孔。厂房外礼炮齐放，响彻整个青藏高原，全程参与水电站建设的李天晨激动得“语无伦次”。每一个水电人都有一个水电梦，那就是亲手建造一座宏伟的水电站。今天，玛尔挡水电站成功建设，实现了5000多名水电人的梦想。

尤为值得一提的是，经过三年多高强度奋战，玛尔挡水电站在2024年4月1日首台机组发电时，凝结出“挑战高原、开拓创业、

有容乃大、追求卓越”的玛尔挡精神。就在2024年12月31日，一首以玛尔挡精神为元素的《玛尔挡之歌》在黄河源头传唱。

当主持人宣布《玛尔挡之歌》发布时，现场全体人员共同唱响了这首来自5000多名参与建设玛尔挡水电站建设者的心声。

“在高原的风中，我们挑战极限，玛尔挡精神，铭记心间；开拓创业路，我们勇往直前，有容乃大，胸怀天地宽……”这首歌曲不仅是对玛尔挡水电站建设历程的颂扬，更是对玛尔挡精神的深刻诠释。《玛尔挡之歌》的旋律回荡着高原的坚韧与创业的激情，是对玛尔挡精神与大国工匠精神的生动诠释。

此时的现场，氛围达到了极致。党员先锋队、工人先锋队、青年突击队等60余面红旗在地下厂房尽情飘扬。也许，这还是果洛秘境拉加镇8000多名老百姓亲眼所见的神话故事。在黄河上游，矗立起一座现代化超级工程，犹如上亿年前西王母的皇宫重现，而且比皇宫还要壮丽辉煌。

未来，玛尔挡水电站将发挥周边新能源资源优势，将水能、风能和光能进行“多能互补”。通过多种能源互补开发，配置各类可再生能源总装机达3112万千瓦(水电342万千瓦、抽水蓄能420万千瓦、光伏2100万千瓦、风电250万千瓦)，全力打造玛尔挡“水风光蓄”千万千瓦级清洁能源一体化基地。该基地已被列入青海省“十四五”能源发展规划，预计在第五个五年计划结束时，全部建成并投入发电，年均发电量预计将达480亿千瓦时。这将每年节约近1500万吨标准煤，减少约4100万吨二氧化碳排放量。对于青海省打造清洁能源产业高地，构建国家绿色低碳安全高效能源体系和新时代西部大开发战略实施具有重要意义。