

华电浙江公司

向新求质，勇攀绿色清洁能源高峰

顾志鹏 陈挺

一元复始，万象更新。在华电乌溪江混合式抽水蓄能电站建设工地，大型机械轰鸣，各种工程车来回穿梭，工程建设人员忙碌奔走；在杭州市光伏装机容量最大的大洋农光互补项目施工现场，一排排光伏支架静静伫立于山坡之上，大型叉车将一箱箱组件有序运输到指定地点……浙江华电建设者们争分夺秒、火力全开，以“满弓”状态全力冲刺，在浙江大地上不断掀起绿色清洁能源建设的新高潮。

向新而行只争朝夕，提质奋进勇立潮头。华电浙江公司牢记能源央企初心使命，始终心怀“国之大者”，学习贯彻落实省委、省政府《关于加快建设创新浙江因地制宜发展新质生产力的实施方案》，向新提质，谱写时代华章，因地制宜，加快发展新质生产力，以科技创新赋能浙江经济社会高质量发展，把华电方案工工整整书写在浙江大地上。



华电玉环1号海上风电场

陶钧豪 摄

科技创新 砥砺前行 激活能源变革新引擎

新质生产力，以全要素生产率大幅提升为核心标志，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。加快发展新质生产力，科技创新成为重中之重。

浙江所需，华电所能。华电浙江公司秉持环保至上理念，创新求变、腾笼换鸟，实现产业结构优化升级，重点推进燃机工程与新能源项目的快速发展，为绿色低碳的可持续发展作出了积极贡献。

从煤机发电到燃机发电，科技创新是关键一招。早在20年前，华电浙江公司主动关停半山电厂所有煤机，成功投运我国首台9FA重型燃气轮机发电机组，逐步建成全国首个百万燃机电厂，实现燃煤发电企业的华丽转身。2011年，为应对能源电力供应紧张局势，华电浙江公司积极响应省委、省政府号召，相继在江山、江东、下沙、龙游新建扩建一批燃机抢建项目，至此公司燃机装机容量402.65万千瓦，成为浙江省最大燃机发电企业，为全省提供强有力电力与热力支撑。

科技攻关，节能减排，燃机发电技术引领，华电浙江公司加快实现高水平科技自立自强，科技创新走在同业前列，创造了多个业界第一。

“完成亚洲首台燃机低氮燃烧改造，氮氧化物排放下降超过50%。”“实现APS一键智能启停，年均节约成本300万元。”……华电半山公司秉承创新驱动的发展理念，以“小投入、低成本、易操作、大产出”为原则，积极打造节



国内首套自主可控TCS在华电龙游公司9E级燃气轮机机组成功投运 李倩 摄

能数字管控平台，深挖节能降耗，发电气耗创10年最优水平，9号机组连续4年蝉联“5A”级荣誉称号。以建设“数智半电”为契机，将人

工智能AI、物联网等新兴技术与发电主业有效衔接，先后实现人工智能巡检、智能充电桩、智能仓储、智能安防系统等“数智科技”项目，“基于数据中台的数字工厂创新应用项目”成功入选工信部工业互联网平台创新领航应用方向试点案例，为助推新质生产力夯实技术基础。

华电江东公司以探路者的勇气积极推动“主机供热蒸汽能量循环利用”项目的建设，实现联合循环抽汽减温减压至外供蒸汽过程中能量损失的梯级利用。项目采用了国内已知的首台MW级23000rpm径向涡轮差压发电机组，在无先例可参考的情况下，江东公司敢闯敢试，相继攻克了主设备、油水汽辅助系统设计、

安装、调试等难题，并通过摸索最优运行模式、最低失速蒸汽参数，实现了机组的可靠、长周期运行。项目每年可增发电量约900万kWh，按300g/kWh煤耗折算，可节约标准煤约2100吨，年减排二氧化碳约9000吨，用实际行动助力实现国家“双碳”目标，为企业高质量发展“铺路架桥”。

华电下沙公司科技项目——GE 6FA.03型燃机关键控制设备国产化自主优化设计研究，针对6FA.03级燃机，通过机理与数据分析，实现控制逻辑自主设计、高精度仿真模型开发及励磁控制优化。项目自主研发了闭环控制、启停顺序控制等燃机控制策略，增强了控制适应性，并开发了PI与自适应控制相结合的方法，提升燃机转速、负荷响应性能。同时，提出部件特性自适应修正的高精度建模方法，开发精细化仿真模型，涵盖辅助系统，真实反映机组运行特性。利用半物理仿真平台与历史数据融合调试，验证控制策略合理性，为硬件国产化改造奠定基础。

华电龙游公司加快关键核心技术攻关，推动实施燃机核心控制系统全站国产化改造。2021年5月，完成2号燃气机组TCS国产化改造，实现了国内首套应用；2022年5月，完成燃气机组核心控制系统全站国产化改造，在国内首次实现了燃气-蒸汽联合循环发电机组全站控制系统100%国产化。改造后，其控制系统由进口系统改造为“华电睿蓝”自主可控系统，标志着我国取得了系统调试运维的自主权，可以突破不同系统间的通讯壁垒，为进一步开展优化控制、提升机组性能创造有利条件。

砥砺前行，画龙点睛，点亮发展之光，华电人在浙江成功打造了一个个科技创新的“电力样本”。

服务大局 向新求质 勇担能源先锋新使命

经济发展，电力先行。浙江是经济大省，能源保供压力比较突出。同时浙江“七山一水二分田”，拥有全国最长海岸线，风光水资源潜力巨大。

服务大局，央企担当。华电浙江公司扛起责任担当，保障能源安全，护航浙江经济，聚力科技创新与产业创新“双轮驱动”，融合发展，“1+4+N”战略联盟持续推进，“新能源+”应用场景不断拓展，数字化智能化跻身前列。

华电乌溪江公司聚焦全流域（集控+电站）自主可控水电监控系统研究与应用，通过自主可控监控系统改造，完成7台机组LCU、2个电站、1个集控中心的上位机改造。通过对自主可控软、硬件产品的研究部署，整体规划、分步实施，达成自主可控、安全可靠且先进的目标，该项目的成功投运，标志着我国水电控制系统在大中型水电站上实现了自主可控的成熟应用，为全流域水电监控系统自主可控解决方案提供了示范作用。

同时该项目也是“华电睿信”首次实现现地层、站控层、集控层的综合全应用，实现了计算机监控系统的自主可控、信息安全、智能应用，为保障国家能源安全和经济社会健康发展作出积极贡献。

践行“绿水青山就是金山银山”理念，开发农光互补和渔光互补，助力乡村振兴和共同富裕。华电衢州湖南镇120MWp农光互补光伏发电项目是华电浙江公司第一个220kV光伏电站建设工程，项目利用湖南镇附近山地建设规模为直流侧120MWp的光伏电站，新建220kV升压站一座，光伏场址分散在山顶线东西两侧的山地。创新“新能源+”应用场景，华电龙游公司大

力推进光伏项目建设，目前已在衢州范围内建有光伏项目装机容量147.4MW，累计完成投资6.64亿元。先后投运江山山余、常山新昌大型农光互补集中式光伏项目，完成华电浙江区域首个渔光互补项目并网。近年来，完成临海桃渚滩涂渔光互补、桐庐百江农光互补等多个集中式光伏项目备案。此外，创新综合能源开发模式，与地方国资企业合作开发整县项目，完成桐庐整县73MW分布式光伏项目备案。

在浙江省推进的“千项万亿”工程中，华电半山公司因地制宜，在磐安县创新实施省内首个采用柔性支架项目，以其独特的“农光互补”模式，为绿色可持续发展树立了新的标杆。从理念到行动的跨越，建德大洋柔性支架山地光伏项目规划容量150MW，在2024年迎峰度夏期间准时“上线”。

点亮大运河，擦亮名片。随着大运河成功申遗，华电半山公司开启去工业化改造新征程，先后拆除杭州城北5座标志性的自然通风冷却塔，实现燃机电厂美丽蜕变，成为城市更新与企业适应性融入的典范。该公司配套完成厂房美化、厂区景观提升、隔音升级等项目，同步打造华电广场、伏特公园等电文化主题公园，厂区面貌焕然一新，使之成为杭州新的文化地标。

科学布局，向新求质，华电浙江公司深耕浙江山水，全力打造绿色清洁能源科技创新策源地。

绿色转型 逐梦蓝海 开拓能源发展新天地

人与自然和谐共生，让绿色成为浙江最动人的底色。发展新质生产力，必须推进绿色低碳转型发展。

绿色转型，逐梦蓝海。华电浙江公司持续提升电能含“绿”量，自2011年建成中国华电首个海岛风电场开始，10余年间，拓展国内首个66kV集电线路海上风电项目、浙江省首个低风速风电项目、中国华电首个开放海域滩涂光伏等重点项，新能源装机容量从1.2万千瓦，扩张至百万千瓦，从海岛风电、山地风电、海上风电再到光伏发电，项目遍布于全省各个地市，规模及效益优势显著，助力绿色浙江建设。

海上风电，追风逐日。作为国内首个66kV集电线路海上风电项目，华电玉环1号海上风电项目取消了传统的海上升压站，采用两回66kV海缆直接登陆，既符合集约节约用海的环保理念，也有效提升复杂海况的输电、运维安全，这一系列优化措施，使项目综合造价减少约8100万元，大幅度降低工程建设和运行维护成本。这一技术革新填补国内该领域多项技术空白，不仅斩获丰富的专利成果，还积极参与行业标准的制定，对国内海上风电项目大功率输电模式具有重要引领和示范作用。此项目荣获2023年电力行业设备管理与技术创新成果（国家级）。

绿色能源，环保又经济。2024年位于衢江区湖南镇的乌溪江混蓄电站主体工程正式开工建设。作为浙江省“千项万亿”工程，项目总投资23亿元，总用地794亩，装机容量298兆瓦，年发电量2.98亿千瓦时。乌溪江混蓄电站建成后，将是东部地区最大的混合式抽水蓄能电站、国内首个超大岩室式中型抽水蓄能电站、国内最大椭圆竖井式半地下厂房抽水蓄能电站、国内征地移民最多的中型抽水蓄能电站之一。

值得一提的是，相较于常规抽水蓄能电站，乌溪江混蓄电站上水库和下水库分别利用已建成的湖南镇水电站水库和黄坛口水电站水库，具有环境影响小、投资优、建设周期短等显著优势，经济性和市场竞争力更好。电站投产后，预计每年可节约系统耗煤量约7.7万吨，减少排放二氧化碳约104万吨。将有效提升全省电网调峰填谷能力，与周边风电、光伏电站的发电特性互补，带动区域风光资源开发，提升湖南镇水库水位调节能力，为后续建设乌溪江“水蓄风光储”一体化清洁能源走廊打下坚实基础。

因地制宜，纵深推进，华电浙江公司全面贯彻“向海图强，借船出海，陆海协作，全域协同”战略发展思路，面向海上资源开发，优选战略合作伙伴，打造衍生产业链、协同产业集群，着力打造“纵向源网荷储、横向多能互补”两个一体化产业集群。扎根之江大地，华电浙江公司已经开辟出了绿色能源高质量发展新天地。

入浙20余年，华电正青春。华电浙江公司将全面贯彻“5321”发展目标，深入推进“3412”战略思路，全力争取深远海海上风电、优质光伏、H级燃机、抽水蓄能、氢能等能源项目，大力推进“蓝海行动”三年计划，通过3年攻坚，推动形成新增投运和在在建规模超1000万千瓦，以新担当新作为奋力谱写华电在“浙”高质量发展新篇章。



浙江省“千项万亿”重点项目、华电浙江区域自建首家并网的集中式电站金华磐安项目

潘国星 摄



浙江华电乌溪江混合式抽水蓄能电站建设效果图

(图片由华电浙江公司提供)

经济大省

挑大梁