

山东半岛南4号海上风电即将全容量并网发电——

58台5.2兆瓦风电机组全部吊装完工

□ 本报通讯员 马向阳 叶海丽 刘雪辉 本报记者 左丰歧



华能山东半岛南4号海上风电项目。

□叶海丽 报道

批风电机组并网发出“第一度电”，实现海上风电“零突破”；11月15日，完成58台风机基础沉桩；11月28日，完成全部风机吊装……历时300余天，每一个节点、每一项成绩，都浸透着山东能源行业从业者与风为伍、踏浪而行、夙兴夜寐的辛勤付出。截至目前，项目已完成40台风机并网，累计发电量6000多万千瓦时。

念好“创新经”

聚焦“年内实现全容量并网发电”目

标任务，华能山东公司坚持创新引领，勇于探索突破，多次创出国内海上风电施工新纪录。

创新实施海上风机“整体”吊装，开创国内5.2兆瓦以上海上风机“整体”吊装先河；创新采用单浮吊船四主钩配合抬桩、翻桩施工方法，刷新单一船组14天完成8根单桩施工、单月沉桩13根新纪录；创新应用“水下超短基线定位系统”，精确定位海缆路径，10天完成水深31米、总长47千米的220千伏海缆敷设任务；首次采用吸气式烟感系统和高压细水雾消防系统，为

项目建设提供坚实安全保障……一系列海上风电创新实践，为打造千万千瓦级海上风电基地积累了宝贵经验，为全国海上风电开发建设提供了“山东方案”。

打造“智慧牌”

走进华能山东半岛南4号海上风电项目集控中心，科技和智慧元素让人耳目一新，最引人注目的当属海上风电智慧运维平台。平台应用大数据、移动互联、人工智能等现代信息技术，实现海上风电“现场监管可视化”“远程通信一体化”“平台运行智能化”。

“平台以移动应用、船舶及人员定位、气象预测为依托，设置海浪风况信息、运行管理、船舶管理、风电场运行监视、消防预警、海缆监测等10余项功能模块，可实时获取船舶、船员、作业人员数量及位置，全程安全可视管控。”项目负责人介绍，通过人工智能与大数据分析业务融通，开展远程叶片、齿轮箱等关键部件智能诊断，分析掌握机组运行状态、机组降容预警等信息，全方位消除管理盲区，管理效能提升15%左右，运维成本降低5%以上。

长风破浪会有时，直挂云帆济沧海。山东将加速渤中、半岛北、半岛南三大片区海上风电资源开发，全力打造千万千瓦级海上风电基地。同时，重点推动海上风电与海洋牧场融合发展试点示范，加快启动平价海上风电项目建设，助推山东能源行业高质量发展。

年发电量2.58亿千瓦时 有效替代标煤7.74万吨

华能五莲

20万千瓦光伏发电项目开工

□通讯员 张建佩 翟林 蒋明 记者 张思凯 报道
本报五莲讯 切割、紧固、浇筑、测量、定位、吊装……各个工种有力有序交替施工，各项工作有条不紊高效推进，施工人员热情高涨，施工现场一派繁忙。12月5日，华能五莲20万千瓦光伏发电项目在日照五莲县开工。

近年来，山东能源行业锚定碳达峰碳中和战略目标，坚定不移推动能源绿色低碳转型和高质量发展，光伏发电实现基地规模化开发。打造千万千瓦级风光储一体化基地，国家大型风光基地鲁北盐碱滩涂地风光储一体化基地，首批200万千瓦光伏项目开工；打造百万千瓦级鲁西南采煤沉陷区“光伏+”基地，建成济宁、泰安新泰共100万千瓦光伏领跑者基地项目；加快推进整县分布式光伏开发，70个县(市、区)纳入国家试点，总装机容量3685万千瓦，数量、规模均居全国第一……力争2025年，全省光伏发电装机规模达到5700万千瓦。

华能五莲20万千瓦光伏发电项目，位于日照市五莲县，由华能集团投资建设，占地面积5600余亩，项目总投资约9.3亿元，装机总容量20.6万千瓦。其中，地面光伏场区20.25万千瓦，光伏农业大棚0.35万千瓦，配套建设220千伏升压站1座。项目设计年限25年，选用540瓦高效单晶硅太阳能电池组件，设置59个光伏发电单元，全部为固定运行方式，计划于2022年4月底全容量并网发电，年等效满负荷运行小时数约为1257小时，年发电量2.58亿千瓦时，可有效替代标煤7.74万吨，减排二氧化碳20.12万吨。

据华能五莲20万千瓦项目负责人介绍，项目将采用“农光互补”立体开发模式，光伏板上发电，光伏板下培育中草药苗木、建设蔬菜大棚，提升土地利用附加值，全力打造土地复合高效的新兴农业产学研联合示范项目。在做大做强“光伏+农业”二产业基础上，项目将充分发挥良好区位优势，用好农业和生态两大资源，依托观赏苗木、有机农产品生产采摘等，开发观光、休闲、体验等多种旅游项目，形成特色化、规模化、现代化观光农业，增添当地旅游业新亮点。项目建成投运后，每年可实现营业收入8737万元，上缴各类利税2850万元，拉动周边就业500余人，实现农民增收750万元，助力地方乡村振兴。

为加快项目建设进度，打造精品样板工程，华能日照电厂充分发扬“三千精神”，成立工程项目部，科学编制施工方案，压紧压实工作责任，科学把控进度时序，有力有序扎实推进。截至目前，项目已完成土地平整，基础桩打孔17727个，基础桩浇筑7212个，光伏组件安装632组。

“特快”“特明”“特精”“特能”

德州全力打造

“获得电力”服务品牌

□ 本报通讯员 张勇 张建佩 马龙 本报记者 左丰歧

近年来，德州持续优化电力营商环境，全力打造特快、特明、特精、特能“获得电力”服务品牌，全面提升人民群众办电获得感幸福感和满意度。

打造“德电特快”品牌

用电申请特快。德州供电公司接入工程建设项目审批系统，引导客户使用电子证照，实现“零证办”。累计为1500余家企业提供免申请服务，高压平均办电环节压减至2个以内。答复方案特快。应用移动作业终端供电方案辅助设计功能，实现客户报装位置精准定位、周边电网资源自动展示、多种供电方案自动生成，实现供电方案现场立答，答复供电方案时间压减至1.4个工作日以内，同比压降48.2%。互动响应特快。依托“网上国网”，搭建实时交流平台，通过客户经理与客户、设计、施工等人员“云端互动”，实现业扩报装全流程、全环节线上流转。验收送电特快。实施竣工检验“云上办”，现场竣工验收一次通过率提升至98%以上。

打造“德电特明”品牌

报装流程特透明。在全市126个供电营业厅公开公示办电流程、时限、收费项目及标准等，积极回应人民群众对于信息公开的合理需求。报装服务特透明。业扩服务行为全部使用服务行为记录仪，实时挂接阳光业扩监督云平台，通过音视频形式全天候、全方位规范业扩报装服务行为。截至目前，德州供电公司阳光业扩监督云平台挂接率保持100%。电网资源特透明。对电网可开放容量等信息实行主动公开、动态管理、及时更新；提供2至3个经济合理的供电方案及工程造价金额供客户参考选择；主动向客户推送受电工程典型设计及验收标准，保障客户知情权。市场公开特透明。依托“办电e助手”将“三不指定”要求及设计施工单位名单推送给客户，保障客户自主选择权。

打造“德电特精”品牌

收资特精心。客户经理主动上门对接重点项目用电需求，提供前期咨询服务，纳入重点项目储备库。组建“1+N”服务团队，为客户提供“一揽子”供电及用能服务。分析特精细。将重要客户甄别前置，确保用户自备应急电源和非电保安措施与受电工程同步规划、同步设计、同步施工、同步投运。2020年率先完成重要客户电源配置隐患全部“清零”，2021年新增认定重要客户4户，均一次性配齐自备应急电源及非电保安措施。投资特精准。严格执行电网延伸投资界面要求，对符合条件的重点项目“应投必投”；对需延伸投资界面至客户红线或电网受限的，提前启动配套电网工程建设。今年以来，为19户重点项目实施配套电网工程，节省客户投资2531.09万元。服务特精益。对重点项目实施一名领导包保协调、一支团队专属服务、一名客户经理全程对接、一套受电工程典型设计和工程造价咨询免费服务，累计完成中机寰宇等重点项目建设106项。

打造“德电特能”品牌

免费提供综合能源服务解决方案。累计定制548个综合能源专属服务方案，推动铁塔公司5G基站能源托管、艾兰药业屋顶光伏等26项综合能源项目落地实施，签订合同金额1.6亿元。免费提供降本节支增值服务方案。引导182户企业申请“电e贷”，授信金额1704.4万元；完成“电e票”缴费182笔，金额达3888.01万元。免费提供电力设施代运维服务方案。为156户企业提供电力设施代运维服务，合同金额1354万元，保障客户安全用电无忧。

发力能源，日照入选国家物流枢纽建设名单

着力提升五大能力，打造北方重要综合能源集散中心、交易中心、供应中心

□ 通讯员 车路 马向阳 许梅 记者 张文婷 报道

本报日照讯 近日，日照港口型国家物流枢纽成功入选“十四五”首批国家物流枢纽建设名单，以此为标志，“北方能源枢纽”这张亮丽名片在日照越擦越亮。

“近年来，日照坚持油气煤并举、实体与虚拟融合，聚力推进能源基础设施和交易平台建设，着力提升集聚、运输、储备、交易、生产(转化)五大能力，全力打造全国北方重要综合能源集散中心、交易中心、供应中心。”日照市发展改革委负责人介绍，2020年，日照港货物吞吐量达4.32亿吨，较“十三五”初期增长1.2倍，能源集储运体系优势更加凸显。

拓渠道，提升能源集聚能力。投资60亿元建设日照港LNG接收站，配套建设1个15万吨级LNG专用码头、1个舱容8万至26.7万立方米的LNG船泊位、4个16立方米的LNG储罐。推进建设第4个30万吨级原油码头，建成后原油接卸能力达1亿吨。

建设施，提升能源储备能力。先后增建山钢日照钢铁精品基地和日照LNG调峰储气设施，新增储气能力1800万吨，全市储气能力达3.2亿立方米。与山西焦化集团合作建设的千万吨级焦炭配煤基地正式投运，煤炭储配能力大幅提升。

增管网，提升能源运输能力。在现有



日照港集装箱全自动化码头远视图。

□许梅 报道

中石化日照一仪征原油管道、中石油日照一东明原油管道、中石化日照一濮阳一洛阳原油管道基础上，重点推动日照港—京博(滨州)原油和成品油管道建设，届时，油品外送将辐射至中原地区和鲁北地区，原油外输能力扩展至8000万吨/年。

搭平台，提升能源交易能力。依托山东

大宗商品交易中心能源交易平台，成功上线运行原油、燃料油、天然气等11个大类交易品种，形成“矿—煤—焦—钢”黑色冶金产业链、临港化工产业链等板块，实现日照“北方能源枢纽”交易能力新突破。

强合作，提升能源转化能力。广泛开展能源合作，大力发展能源经济。推动日

照交通能源与中石油、中石化合资合作，全方位运营全市上游天然气业务；加强与中国煤炭工业协会、车主邦公司等能源机构合作，推动发展能源会展经济；依托上海油气交易中心、日照港、中石化等能源企业，开展以商招商，全面展示日照“北方能源枢纽”发展潜力和美好前景。

作为国内重要能源集散中心、供应中心、交易中心，日照已在能源储备、油气管路外输、大宗商品交易等领域创出独特品牌。截至目前，拥有国内最大焦煤集散港，2个15万吨、1个5万吨级煤炭码头；全市原油外输管道2000公里，可向南、向北、向西辐射至长江中下游及山东大部分地区；新建日照LNG调峰储气设施，液态天然气储备能力达1亿立方米，日气化及外输能力高达50万立方米；大商中心成功打造黑色冶金、能源化工、大豆压榨、新疆农副产品等四大产业板块，成为山东品类最全、品种最丰富的交易场所，2020年交易额突破1万亿元，居全省大宗商品交易行业第一位。

“十四五”时期，日照将进一步擦亮“北方能源枢纽”名片，持续提升能源集聚、运输、储备、交易、生产(转化)五大能力。同时，大力发展太阳能、生物质能、海洋能、地热能、抽水蓄能等新能源，全力创建国家能源综合利用示范区。

中国石化龙口液化天然气(LNG)项目开工

山东在运在建天然气年接卸能力达2500万吨

□ 通讯员 张建佩 张传广 刘思良 记者 张思凯 报道

本报龙口讯 11月30日，中国石化龙口液化天然气(LNG)项目开工仪式在烟台龙口开工。作为山东“十四五”期间重点推进工程，龙口液化天然气(LNG)项目是继青岛LNG接收站三期、烟台港西港区LNG接收站、龙口南山LNG接收站之后，山东开工建设的第4座LNG接收站。以此为标志，山东在运在建LNG年接卸能力达到2500万吨。

“天然气是保障国民经济和社会发展的重大战略资源和基础能源，也是优质高效、绿色清洁的低碳能源，可与可再生能源形成良性互补。大力推进天然气利用，提高天然气在一次能源消费中的比重，是山东稳步推进能源消费革命，助力实现‘双碳’战略目标的现实选择。”省能源局石油天然气处负责人介绍，为加快天然气管网互联互通，山东坚决贯彻落实国家部署要求，积极顺应油气体制改革发展大势，加强顶层设计，强化规划引领，科学布局项目，健全推进机制，加速工程落地。截至今年10月底，山东在运在建天然气管道超9000公里，全省政府储气能力达到1.93亿立方米，完成预期目标任务的



中国石化龙口LNG项目开工仪式现场。

□李团结 报道

117%。

据悉，中国石化龙口液化天然气(LNG)项目位于烟台龙口港，占地1260余亩，分两期建设。一期设计天然气年接收规模650万吨，计划投资83亿元，主要

建成码头、接收站、电厂温排水取水3个工程。码头工程建设1座26.6万立方米LNG船泊位；接收站工程建设4座22万立方米全容式预应力混凝土LNG储罐及配套工艺处理系统，日气化外输能力3400万

立方米，汽车年装车外销能力100万吨；温排水取水工程建设取水泵站及8.5公里DN1800输送管道，将华电龙口电厂温排水输送至接收站，年可满足4台海水气化器满负荷用水需求，大幅降低冬季气化器运行成本。二期拟新建6座LNG储罐，天然气年接收规模扩至1200万吨。

“该项目是山东省新旧动能转换重大工程，是国家能源战略和环渤海天然气产供储销体系建设的重要组成部分，已列入国家2021年石油天然气基础设施重点工程。”项目负责人介绍，截至目前，项目储罐桩基工程已完成灌注桩施工846根，完成进度100%；接收站场站工程已详勘施工110个点，完成进度20.68%。两期全部建成投运后，山东将新增储气能力13.2亿立方米、天然气供应能力168亿立方米，相当于2020年全省277天的天然气用气量。

下一步，山东将持续推进天然气基础设施建设，加快构建以青岛港、烟台港为重点，威海港、日照港、东营港为补充，布局均衡、管网配套的LNG储运体系，力争“十四五”末，全省沿海LNG天然气保供能力超过350亿立方米，沿海LNG储罐和地下储气库储气能力达30亿立方米。