

投资规模100亿元 装机容量900兆瓦

国家电投半岛南U场址海上风电陆上集控中心开工

向“光”而生  
御“风”而行

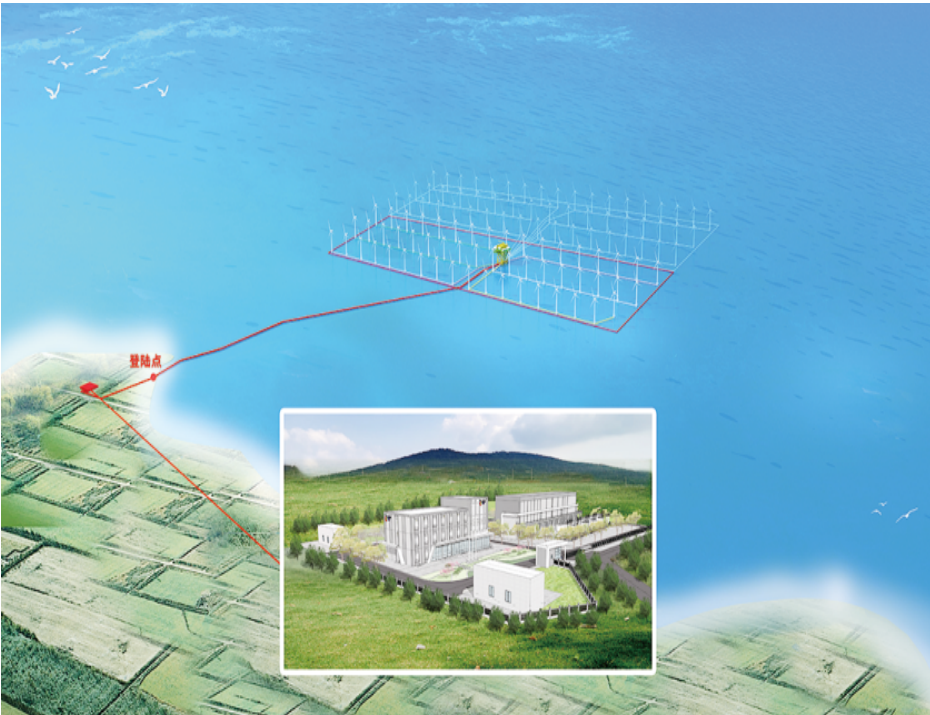
——滨州打造黄河流域新能源产业发展示范城市综述

□通讯员 汤博文 苏 航 崔铎瀛  
记 者 左丰岐 报道

**本报烟台讯** 黄海之畔，春潮涌动；海上风电，再启征程。近日，山东高质量发展重大项目建设现场推进会威海主会场，彩旗飘扬，标语醒目，大型机械蓄势待发，施工人员群情激昂，现场气氛一片热烈。随着一声“开工”令，国家电投山东半岛南U场址海上风电项目陆上集控中心启动建设。

国家电投半岛南U场址海上风电项目，位于威海乳山南侧海域，场址中心距离海岸24公里，平均水深25—31米。作为国家电投集团山东能源发展有限公司在鲁投资建设的第3个海上风电项目，规划使用海域面积113.98平方公里，总投资100亿元，总装机容量900兆瓦，分两期建设，一期投资53亿元，布局53台单机容量8.5兆瓦风电机组，配套1座220千伏海上升压站及陆上集控中心，敷设220千伏海缆47公里，66千伏海缆58公里，预计8月底前实现全容量并网；二期拟建设53台单机容量8.5兆瓦风电机组，敷设220千伏海缆47公里，66千伏海缆78公里，预计11月底前实现全容量并网。项目全部投产后，年发电量27亿千瓦时，可有效替代燃煤83万吨，减排二氧化碳215.5万吨。

据悉，国家电投半岛南U场址海上风电项目，一期采用明阳智能MySE8.5-



国家电投山东半岛南U场址海上风电项目规划图。

230型号机组，轮毂中心高度距海平面约130米，相当于45层楼高度；风机叶轮直径230米，相当于4台波音747并排宽度；风轮扫风面积约等于5.8个标准足球场。“MySE8.5-230型号机组，是基于山东风

资源特性及海况条件量身定制的全新一代半直驱机组，具有体积小、重量轻、效率高等特点。同时，系统在自学习、自适应等先进算法调节下，能够保持优异稳定性、可靠性。”明阳智能负责人介绍，配

海阳核电2号机组完成第三次换料并网

□通讯员 成亚光 苏 航 柴 进  
记 者 左丰岐 报道

**本报烟台讯** 月光洒落在海阳核电站，初春的晚风带着丝丝凉意，伴着浪涛拍岸声音，一切看起来如此静谧。此刻，海阳核电2号机组主控室内依旧灯火通明，所有人员严阵以待，随着指挥人员一声“并网”令下，操作人员按下按钮，画面显示各项技术指标正常，运行良好……以此为标志，海阳核电2号机组完成第三次换料大修，机组一次并网成功。41支党员先锋队，检修人员累计2453人，完成检修任务5382项，实施技术优化改造70项，形成技术创新成果43项，安全、质量、进度全面受控。

核电站维修就像身体定期体检，分日常维修和换料大修，具有节奏快、工作量大、高风险作业多等特点。换料大修是指在机组运转一个发电循环后，安全停运替换部分核燃料，以保证核电机组“心脏”——核反应堆的源源不断动力，同时利用换料停机窗口期，进行检查、维护、保养，实施变更改造和定期试验等工作，提高设备可靠性，保证机组安全、连续、稳定运行。按照设计要求，每隔18个月要对核电机组进行换料大修。

“本次大修在生态环境部华东核与辐射安全监督站监督指导下，山东核电



海阳核电鸟瞰图。

协同合作单位，秉承‘积极协调、主动配合、保守决策、安全第一’的工作原则，贯彻‘一次就把事情做好’理念，坚持里程碑日会制度，在技术管理、资源配载、现场施工等方面实行表单化管理，相继克服了横跨春节、首次执行项目多、多条关键路径/次关键路径并行，

工作逻辑复杂等诸多挑战和困难，以务期必成、舍我其谁的决心，全力以赴，攻坚克难，奏响了大修改坚‘最强音’。”本次大修总指挥介绍，海阳核电2号机组换料大修各项工作高质量完成，多项国产化设备首次应用，累计取得科技项目验证及应用21项，新技术装

肥城300兆瓦/1800兆瓦时压缩空气储能项目开工

□通讯员 苏 航 李祥雷  
记 者 左丰岐 报道

**本报泰安讯** 春光无限好，储能正当时。近日，记者来到山东高质量发展重大项目建设现场推进会泰安分会场看到，中储国能肥城压缩空气储能示范项目正在如火如荼地施工建设。

储能是推动可再生能源大规模利用、保障电力系统安全稳定运行的关键技术。压缩空气储能被视为最具发展潜力的大规模储能技术之一，具有规模大、寿命长、成本低、无污染等诸多优点，对改善电源结构、提高电网质量、满足调峰需求、促进新能源消纳等具有重要战略意义。据省能源局能源节约和科技装备处负责人介绍，压缩空气储能技术，是以压缩空气为储能介质进行能量存储转化，可实现大容量储能的新型储能技术。技术运行原理为电网负荷低谷时，通过压缩机压缩空气，将电能转化为压缩势能，把压缩空气输送至岩石洞穴、废弃盐洞、废弃矿井及其他压力容器存储；电网高负荷时释放存储高压气体，经过燃烧室或换热器加热，升至一定温度送至涡轮膨胀机，使压缩空气所携带的压力势能和热能转变为膨胀机的旋转机械能输出，驱动发电机发电。

据了解，山东肥城先进压缩空气储能示范项目，由中储国能（山东）电力能源有限公司建设，总规模310兆瓦，分两期建设。其中，一期10兆瓦作为全球首台盐



肥城300兆瓦/1800兆瓦时压缩空气储能项目规划图。

穴压缩空气储能国家示范电站，于2021年建成投产，成功入选“山东省能源领域新技术、新产品和新设备目录”及“2021年度国家储能领域首台（套）重大技术装备项目名单”；2022年7月，获批成为国内首座参与电力现货交易的压缩空气储能独立电站。本次开工的300兆瓦压缩空气储能示范项目为项目二期，预计总投资15亿

元，占地97329平方米，建设规模300兆瓦/1800兆瓦时；采用中科院工程热物理研究所100兆瓦先进压缩空气储能技术，主要包括设计系统、检测系统、压缩机系统、膨胀机系统、储气系统、储热系统、冷却系统、控制系统等，项目建成后，预计年发电量达5.94亿千瓦时。

“作为世界首个应用对井水平腔压缩

备全功率变流器，实现可靠的高低电压穿越能力及电网适应性；采用闭式水冷循环系统、机舱维护轨道、集成式机舱柜，大幅降低风机故障率；依托新一代控制系统，全生命周期数字化设计、生产、运维，全面提升风机智慧化管理水平。

项目负责人介绍，此次开工建设的陆上集控中心，是国家电投半岛南U场址海上风电项目重要组成部分。作为海上风电场的“大脑”，陆上集控中心肩负着远程监控风电机组、管理调度风场运行的职责，风力发电机组、海上升压站以及连接海缆等设施运行状态数据，均传输到集控中心分析处理；同时，控制调整指令从这里向末端设备发出，是个不折不扣的“司令部”。据悉，陆上集控中心位于威海乳山小泓村东南侧，占地2.92万平方米。配套建设1座生产办公综合运维楼、220千伏配电装置、电抗器、动态无功补偿用降压变压器、35千伏开关柜、动态无功补偿装置、站用配电室等设施。计划2023年3月底完成建构物主体结构施工，6月底完成电气安装调试，具备受电条件。

起步就是冲刺，开局就是决战。国家电投集团山东能源发展有限公司，将始终秉承绿色发展理念，充分发挥能源央企优势，高标准、高效率、高质量推进半岛南U场址海上风电项目，努力为美丽山东建设再添绿色发展底色，努力为山东建设绿色低碳高质量发展先行区再立新功。

置研发及应用22项；首次试用三代核电国产化主给水超声波流量计，标志着主给水超声波流量计核心技术实现国内自主掌握；首次完成国家电投集团控制棒磨损数据分析和处理，实现控制棒在堆内运行状态预测，持续提升机组运行绩效；首次将国产研发阀门应用于三代核电机组，优化发电机定子绕组吹水工作方法，完成多故障频率调谐降振装置模块化应用。

自2022年7月以来，山东核电依托海阳核电2号机组，采用“暖核一号”核能零碳供热技术，有序推进900兆瓦远距跨区域核能供热工程。本次大修期间，2号机组完成核能供热改造所需机电仪接口预留，包括高压缸排汽管道抽汽接口、凝汽器及除氧器改造等一系列重要关键工作，为确保该工程按期投运奠定了坚实基础。截至目前，海阳核电2号机组已经顺利并网，处于稳定运行状态。与此同时，1号机组在源源不断输出清洁电力，为海阳城区居民提供零碳温暖；3、4号机组建设正在按计划稳步推进。

下一步，山东核电将始终坚持核安全至上，统筹开创机组运行、工程建设、核能拓展三线并进局面，以“时时放心不下”的责任感，全力推进核能高质量发展，为山东建设绿色低碳高质量发展先行区作出更大贡献。

空气储能项目，山东首个百兆瓦压缩空气储能并网电站项目，建成投产后，将参与电网调峰，提高供电质量及电网运行可靠性，对“双碳”目标实现及新型电力系统构建具有重大意义。”项目负责人介绍，在科技含量上，采用国际先进压缩空气储能发电集成系统，拥有世界唯一全领域自主知识产权，荣获2020年北京科技发明一等奖；与国外技术相比，通过纯物理过程，进行空气压缩储能，不产生任何污染；转化效率优势高，转化率可达70%以上。在示范带动上。作为盐穴储能“前端扩能建穴—中端盐穴储能—后端建网延链”发展路径关键项目，有效带动储能、储气、储氢产业发展，推动建设“盐穴储能+储能装备制造+能源配套服务”全链条盐穴储能产业集群，助力打造岩盐综合开发利用示范样板。在社会效益上，项目投资少、占地省、安全性高、环境友好、可实现电网内循环，降低企业成本，是替代火力发电，实现节能减排、可再生能源消纳、电网“削峰填谷”的重要手段。

下一步，山东肥城300兆瓦压缩空气储能示范项目将担当示范重任，在商业化、规模化、产业化发展上形成可复制、可参考、可借鉴的“肥城方案”，引领带动新型储能技术高质量发展，促进盐穴资源再次利用，为实现“双碳”目标作出更大贡献。

□通讯员 刘春成 王 腾 苏 航  
记 者 左丰岐 报道

**本报滨州讯** 近年来，滨州以打造黄河流域新能源产业发展示范城市为目标，探索出了一条“向光而生、御风而行”的新能源产业发展改革新路，风电、光伏装机容量及发电量连续两年走在全省前列，每年可生产各种风电铸件30万吨、结构件3000套。

让产业视野“宽”起来。滨州风电光伏集中连片可开发面积达129万亩。鲁北（滨州）盐碱滩涂地风光储输一体化基地总规划装机容量2118万千瓦左右，其中风电、光伏开发容量为318万千瓦、1800万千瓦，规划装机容量、风电容量、光伏容量分别占全省44.1%、79.5%和40.9%。抢抓黄河重大国家战略机遇，以大视野、多维度谋划打造黄河流域新能源产业发展示范城市，高质量编制鲁北（滨州）盐碱滩涂地风光储输一体化基地规划建设方案、滨州市整县制屋顶分布式光伏规模化开发建设方案、滨州市氢能产业发展规划等政策文件，确保新能源产业发展一张蓝图、一个航标、一套体系。

让产业发展“统”起来。建立“六个一”工作机制，统筹推进新能源产业发展。成立“一个领导小组”，成立由滨州市委、市政府主要领导任双组长的新能源产业发展领导小组，下设办公室、综合协调组、项目推进组、资源配置组，督导考核组4个工作组，牵头抓总、协调推动。制定“一个实施意见”，印发全市新能源产业发展的实施意见，明确新能源产业发展目标、基本原则、重点任务及保障措施。成立一个“能源发展服务中心”，设立滨州市能源发展服务中心，推进办公室一体化办公。成立一个“新能源集团”，统筹全市新能源项目建设用地、用海、绿电等指标，为项目建设提供用地、用海保障。设立一个“新能源产业基金”，基金规模达100亿元以上，重点支持源网荷储、储能电站、风电光伏开发和产业项目等项目建设，对全市新能源重点项目提供资金保障。成立一个“新能源研究院”，为新能源开发、产业招商、项目评审等提供技术和智力支持。

让产业转调“优”起来。聚焦落实黄河重大国家战略，持续推进能源绿色低碳转型和供给结构调整。抢抓转型替代，加快传统低效产能向高端绿色产能改造，布局建设再生铝产业，相比电解铝可实现每吨节能95%、碳减排85%以上。抢抓结构调整，以新能源项目带动能源结构调整。盐碱滩涂地新能源发电项目，共规划18个项目，包含12个风光同场项目及6个集中式光伏发电项目，占地面积约55.92万亩。截至目前，魏桥集团沾化200万千瓦光伏发电、滨州新能源集团华能滨海光伏发电以及鑫岳集团风光储一体化等新能源项目正在加快推进。整县制屋顶分布式光伏开发试点项目，5个县市区获批国家试点项目，装机规模320万千瓦左右。

让产业集聚“实”起来。聚焦打造千亿级新能源产业集群，构建“一港四园”产业发展平台。“一港”即山东港口滨州港。加快泊位、航道等重点基础设施项目建设，提升配套服务功能，打造风电产品出海出口基地。“四园”即重点建设惠民“陆上风电产业园”、北海经济开发区“海上风电产业园”以及无棣县、沾化区“光伏产业园”，构建互促互拥、错位发展、配套联动的产业发展生态。目前，东方电气风机总装、阳光电源光伏逆变器设备、福建巨电锂离子电池及电池包等一大批优质新能源装备制造项目落户园区。同时，加快推进海上光伏发电项目建设，规划布局海上光伏场址3个，用海面积58平方公里，总装机规模340万千瓦，推动桩基固定式海上光伏开发建设示范，与渔业养殖、海洋牧场等一体化建设运营，形成基地化、规模化开发格局。

济宁扎实推进  
能源绿色低碳高质量发展

□通讯员 满 震 段文奇 柏贞杨  
记 者 左丰岐 报道

**本报济宁讯** 近年来，济宁加快能源结构调整优化，围绕一个中心、主攻五个方向、优化四项措施，坚持政策导向，聚焦重点项目，突破重点难点，扎实推进能源绿色低碳高质量发展。

围绕一个中心。以“助推新能源产业高质量发展”为中心，坚持新能源装备制造及新能源开发利用“双轮”驱动，壮大新能源产业储能装备、发电装备、绿色能源特色产业链，统筹优化新能源开发布局，提质升级发展“光伏+”工程，稳步有序发展生物质能，创新培育新业态新模式，实现了新能源产业的重大突破。截至2022年底，全市新能源和可再生能源装机规模达385万千瓦，占全市电力总装机的24.6%，同比增长22.9%。新能源和可再生能源电站完成发电量54.9亿千瓦时，同比增长33.7%。光伏发电规模居全省第4位，生物质发电居全省第6位；新能源产业集群作为第一批列入省内雁阵形集群4个地市之一，重点企业达80家，营业收入突破百亿元大关。

主攻五个方向。鲁西南（济宁）采煤陷区光伏基地批复建设。2022年12月，济宁市13个重点光伏开发项目列入《鲁西南采煤陷区“光伏+”基地规划建设方案》，占全省69.5%。整县屋顶分布式光伏项目建设加速推进。嘉祥、鱼台、梁山、兖州、邹城5个全国整县屋顶分布式光伏开发试点县区，2022年光伏发电装机规模占全市新增光伏规模的47.6%。绿色能源标杆乡村创建成效显著。6个乡镇42个乡村上榜山东首批绿色能源发展标杆乡镇和标杆村名单，标杆乡镇数量居全省第3位，标杆乡村数据居全省第2位。新能源新业态新模式典型示范初步形成。以济宁海螺水泥工业园区为试点，打造“零购电”源网荷储一体化智慧园区。初步实现了“生物质+分布式光伏+储能”一体化用能系统。鼓励储能应用示范。微山县储能调峰电站示范项目、岱庄关帝煤矿综合利用/生态治理储能发电示范项目，入选省储能第二批示范项目名单。2022年，建成储能装机容量10万千瓦，居全省第7位。加快新能源产业装备制造提速发展。宁德时代总投资140亿元的新能源电池生产基地一期项目开工建设，圣阳电源、天安华力、新风光电子、中科泰阳等本土骨干企业协同发展，逐渐形成从材料制备到系统集成全产业链产业体系。

优化四项措施。优化协同推进机制，专班专注开展工作。出台加快新能源和可再生能源高质量发展意见、新能源产业人才开发路线图、分布式光伏建设规范、新能源产业2022年行动计划等系列政策指引，强化对上争取，强化市县联动，强化部门联动。完善调度监测体系，形成常态化运行机制。提升经济形势研判能力，确保新能源领域经济平稳运行。加强现场调研督导，践行一线工作法。完善领导包保责任制，深入企业现场调研，及时解决企业生产经营和项目建设过程中存在的痛点、难点、堵点问题。优化服务保障工作，当好服务企业“店小二”。简化办理流程，压缩审批时限，高质量做好服务保障，为企业发展创造良好环境。