

强化关键核心技术攻关 推动科研成果转化应用

山东能源集团深挖内部资源

自有分布式光伏发电
超1000万千瓦时

山东先进核能技术创新中心揭牌成立

□通讯员 苏航 邹家兴 张翠翠
记者 张文婷 报道

本报威海讯 近日，威海市与国家电投战略合作项目工作推进联席会议在荣成举行，随着一批战略合作项目顺利落地，备受瞩目的山东先进核能技术创新中心揭牌成立。技术中心将集聚全球创新资源，加大前沿技术研发、关键核心技术攻关、科研成果转移转化，支撑山东核能领跑发展、高质量发展。

威海发展改革委负责人介绍，山东先进核能技术创新中心由国核示范牵头，以能源结构调整优化为导向，深化拓展“国和一号”应用，在智慧核电、核电安全及运维技术、核能综合利用、综合智慧能源、核电厂环境监测防控、核电建造及装备制造等六大领域探索创新，形成关键技术成果，破解关键设备等“卡脖子”问题，加速推进关键设备国产化进程。

记者了解到，通过组织核能领域先进技术试验验证，技术创新中心可有效推动产学研协同发展，推进核能技术开发和产业化应用，保障核能产业链上下游全面协调可持续发展，培育壮大一批具有核能创新能力的高端企业，辐射带动全省核能产业弯道超车、短道速滑、跨越发展。

近年来，山东坚定不移实施创新驱动发展战略，锚定核能关键核心技术，聚力激发企业创新活力，着力壮大科技创新主体，全力营造创新生态氛围。依托三代核电技术，建成海阳核电一期250万千瓦核电机组，实现核电“零突破”；持



位于国和一号仿真国际交流中心的山东先进核能技术创新中心鸟瞰图。

续放大“核能+”效应，建成全国首个核能居民供暖商用项目，世界首个“水热同传”、世界首个“水热同产同送”科技示范工程，打造全国首个核能“零碳”供暖城市；探索研究核能海水淡化、核能制氢、核能+现代农业等先进技术及成果转化；加快新一代核电技术科研攻关，拥有我国自主知识产权的四代核电技术——荣成高温气冷堆示范工程

并网试运行；先后建成烟台核能研发中心、山东核电高端装备先进技术研究院、核岛装备产业计量测试中心、山东荣成国家电投新能源科技馆……

据悉，在联席会议上，国核示范创建的省内首个光伏建筑一体化“绿色零碳景观工程”——“国和一号+”光伏连廊项目宣布正式发电。项目位于国和一号仿真国际交流中心，装机规模130千

瓦。光伏连廊沿海岸线而建，以会议中心为起点至国家电投新能源科技馆，总长度约500米，从空中俯瞰，犹如一条长龙蜿蜒盘踞。记者看到，项目连廊顶部、栏杆均为半透光发电玻璃，地面铺设光伏发电地砖，光伏与建筑融为一体，让建筑从耗能变成产能，这座“风光无限”零碳连廊，游客步入其中，移步换景，相映成趣，极具观赏性。

装机容量180万千瓦 年发电量超27亿千瓦时

文登抽水蓄能电站加速向年底并网冲刺

□通讯员 张建佩 姚志伟 蒋明
记者 左丰歧 报道

本报威海讯 随着现场总指挥一声令下，下水库1号机组进出口检修门缓缓打开，汩汩清水迅速注入尾水系统，经阶段多次充水、排水、闸门启闭等，电站各项运行数据良好……近日，国网新源山东文登抽水蓄能电站1号机组尾水系统顺利完成首次充排水试验。以此为标志，首台机组发电管道尾水区域全部完工，向年底并网发电冲刺“最后一公里”。

作为胶东地区第一座抽水蓄能电站，文登抽水蓄能电站位于威海文登界石境内，属国家一等大(I)型工程，担负着全省电网调峰、调频、填谷、调相、负荷备用与紧急事故备用等多重任务，对保障电网安全、稳定、经济运行，构建以新能源为主体的新型电力系统具有重要支撑作用。电站枢纽分为上水库、水道系统、地下厂房及开关站、下水库等，总装机容量180万千瓦，安装6台单机容量30万千瓦级混流可逆式水泵水轮机，以两回500千伏出线接入山东电网，设计年发电量27.1亿千瓦时，年抽水电量36.1亿千瓦时，计划2023年初首台机组建成投产，2024年6台机组全部投产。

据悉，此次充排水试验，主要检测1号尾水事故闸门至下水库1号进出口检修门



文登抽水蓄能电站下水库。

修闸门段，涉及工程项目63项，水位高差89.3米，相当于30层楼高，水量约6万立方米，充排水时间持续384个小时，相当于16天时间。充排水试验潜在因素多、安全风险高。对此，项目指挥部反复研究论证，科学编制方案，严格措施落实，全面、系统检验输水系统土建、金属结构、机电等工程质量，彻底消除事故隐患，为机组高质量运行发电提供可靠保障。

“电站1号尾水系统充排水试验圆满

成功，标志着文登抽水蓄能电站又实现一里程碑节点。”文登抽水蓄能电站负责人介绍，项目将围绕打造“精品工程”目标，精耕细作，精准施工，保证工程优良率。项目建成后，年发电量将突破27亿千瓦时，装机总容量达180万千瓦。

记者从省能源局新能源和可再生能源处了解到，山东高度重视抽水蓄能建设，在沿海核电、风电等新能源负荷中心，布局建设文登180万千瓦抽水蓄能电站；在上海庙—临沂、扎鲁特—青州等“外电入鲁”受端负荷中心，布局建设泰安280万千瓦、沂蒙120万千瓦、潍坊120万千瓦抽水蓄能电站。截至目前，建成投运泰安一期100万千瓦、沂蒙120万千瓦抽水蓄能电站2座，装机容量220万千瓦；核准在建文登、潍坊以及泰安二期抽水蓄能电站3座，共装机容量480万千瓦。全部建成投产后，全省抽水蓄能装机容量将达到700万千瓦。

下一步，山东加快推进文登、潍坊、泰安二期等抽水蓄能电站建设，扎实做好枣庄庄里等抽水蓄能电站前期工作，积极推动单塔等储备项目滚动纳规，形成“建成一批、开工一批、储备一批”的良性发展格局。到2025年，抽水蓄能电站总装机容量达400万千瓦，需求响应能力达到最高负荷的2%以上。

打造“千家万户沐光”样板

——诸城加快推进整县屋顶分布式光伏开发

□通讯员 苏航 丁永军 柏贞扬
记者 张文婷 报道

本报诸城讯 5月初夏，诸城石桥头一派绿意盎然，位于镇政府西邻的松源木业2.1万平方米厂房屋顶上，一排排湛蓝光伏板在阳光照耀下熠熠生辉，一个个忙碌身影活跃在光伏并网复验一线……诸城“千家万户沐光”，整县推进光伏试点火热进行中。

“诸城光照时间充足，年平均日照时数2403.9小时，年日照率54%。夏至日照时数最多可达12小时以上，冬至日照时数9小时。”诸城发展改革局负责人介绍，“十四五”期间，利用党政机关、企业厂房和居民住宅等屋顶资源，规划建设装机规模65万千瓦光伏项目。2022年，完成示范镇街区、示范农村社区网格建设；到2025年底，实现规划目标。项目建成投运后，年发电量8亿千瓦时，替代标煤24万吨，减排二氧化碳62万吨。

“整县屋顶分布式光伏，整合资源集约开发，削减电力尖峰负荷，节约优化配电网投资，引导居民绿色用能，是助力‘双碳’目标和乡村振兴的重要举措。”国家电投山东分公司项目负责人介绍，从诸城县域实际出发，因地制宜探索“光伏+”综合利用商业模式，聚力打造绿色政务、科技产业、乡村振兴等三种开发新模式，形成可复制可推广



诸城龙光天旭太阳能公司屋顶分布式光伏项目。

“诸城经验”，供全省借鉴参考。“光伏+绿色政务”模式。作为首个建成投产项目，诸城财政局低碳办公示范项目，光伏发电与办公用能时段高度契合，大比例提升政务使用绿电占比，具有很强的引领性、带动性、示范性。

项目装机容量45.39千瓦，发电量约5.5万千瓦时，发电自用率达到60%以上。

“光伏+乡村振兴”模式。整县屋顶分布式光伏开发，助推乡村振兴，助力农民增收。在诸城后王院村记者了解到，装机容量398千瓦、年发电量约为44

万千瓦时的示范项目，通过“整村开发、集中汇流、全额上网”模式，预计每年每户可收取电费1600元，相当于2亩农田收入。

“光伏+科技产业”模式。走进奥扬科技低碳产业园，装机容量4000千瓦的光伏厂房、光伏车棚映入眼帘。据悉，厂房屋顶光伏项目采用“自发自用、余电上网、电费打折、免收租金”方式，每年可发用电量440万千瓦时；地面光充一体车棚，满足54辆汽车停放，可同时供4辆新能源汽车充电，加装的低压物联感知终端，积极布局“可观可测可控可调”。在龙光天旭太阳能公司，记者看到，从生产车间到生活场所，从厂区空地到停车场，布局8万多平方米晶硅光伏电板，装机容量达8500千瓦，年发电量1000万千瓦时，源源不断的绿电注入流水线，为企业打造“绿色工厂”开辟新路径。

据统计，诸城县整县推进屋顶分布式光伏开发以来，累计新增用户光伏2558户，新增装机8.05万千瓦。其中，工商业屋顶分布式光伏并网1.84万千瓦，农村屋顶分布式光伏并网6.21万千瓦，党政机关屋顶分布式光伏并网45.39千瓦。下一步，诸城坚持以试点促推广应用，以示范促深化拓展，持续推进屋顶分布式光伏向纵深发展，全力打造“千家万户沐光”样板。

到2025年，新能源装机达430万千瓦以上

济南高质量推进

能源绿色低碳转型

□通讯员 陆磊 张建佩 段文奇
记者 左丰歧 报道

本报济南讯 近日，济南印发《济南市“十四五”能源发展规划》。记者了解到，济南坚持先立后破、通盘谋划，在确保能源安全稳定供应的基础上，加速推进能源绿色低碳转型，到2025年全市天然气供气能力达50亿立方米，储气能力达6000万立方米；新能源和可再生能源装机达430万千瓦以上，力争达470万千瓦左右。

保障能源稳定供应。供电上，按照优先就地、就近平衡原则，引导电源合理布局，推动煤电机组逐步由电量型电源向调节型电源转变；加强应急备用和调峰能力建设，全面实施存量煤电机组灵活性改造；大力发展光伏发电，合理布局生物质发电，深度挖潜工业余热发电，适度发展燃气分布式发电，积极推进“外电入济”，实现增量用电主要依靠清洁能源和外电，推动电源多元化、低碳化。供热上，依托供热能力保障工程，有序推进热源整合，深度挖潜工业余热，积极布局长输供热，大力发展清洁能源，推进核能小堆供热，构建“厂网分开、一网多源、热源互备、互联互通”的热网体系。到2025年，全市新能源和可再生能源供热面积达1000万平方米以上。供气上，依托燃气设施提升工程，强化天然气气源保障，完善城镇天然气输配管网，推动实现高压管网规划建设“一盘棋”、管理服务“一张网”、资源调配“一张图”。到2025年，全市天然气供气能力达50亿立方米，储气能力达6000万立方米。

加快能源结构调整。立足市域资源禀赋，坚持走绿色低碳能源发展道路，积极推进太阳能、生物质能、地热能、氢能等新能源和可再生能源利用，深入实施电能替代，持续扩大天然气消费规模，推动煤炭清洁高效利用，实现新增能源消费主要由清洁能源和外电供给，推进能源消费结构低碳转型。到2025年，全市新能源和可再生能源装机达430万千瓦以上，力争达470万千瓦左右；天然气消费量在能源消费总量中的比重提高至8%以上。

深化推进节能降耗。强化能耗强度约束性指标管理，大力推进工业、建筑、交通运输、公共机构、数据中心等领域节能降耗，推动形成全社会注重节能的生产方式和生活方式。到2025年，创建市级及以上绿色工厂不低于200家，绿色工业园区不低于15个；全市城镇建设用地区范围内新建民用建筑绿色建筑占比达100%；全市公共机构单位建筑能耗、人均综合能耗、单位建筑面积碳排放较2020年分别下降5.5%、6%、7.5%。

增强科技创新能力。依托能源互联网建设工程，打造以电为中心、以坚强智能电网为基础平台的能源互联网。着力研究电力系统适应高比例新能源接入的关键运行控制技术，探索源、网、荷、储灵活运行和安全共治。加快推进大容量、长时间、低成本储能技术应用。大力发展工业副产氢纯化技术，积极推进可再生氢制氢和谷电制氢试点示范。加速科技成果转化，加大新技术新产品研发与应用示范支持力度，推动重大技术装备首次（套）推广应用。

培育壮大新能源产业。依托中国氢谷建设工程，以济南新旧动能转换起步区为核心，济南高新区、莱芜区、钢城区、章丘区为重点，着力打造“核引领、四区联动”的产业格局，统筹推进制、储（运）、加、用全链条发展，实施“氢进万家”科技示范工程建设。依托能源装备壮大工程，发展核电、光伏光热、风电等绿色能源装备产业，大力发展储能设备、储能系统，为能源转型发展提供装备支撑。