

装机容量50万千瓦 年发电量16.08亿千瓦时

华能石岛湾高温气冷堆核电站示范工程冲并网发电

□通讯员 池毓凯 马向阳 张建佩 记者 张文婷 报道

本报济南讯 9月12日,华能石岛湾高温气冷堆核电站示范工程1号反应堆首次达到临界状态,以此为标志,示范项目正式进入持续、可控核反应运行状态,向并网发电“最后一公里”发起全力冲刺。

石岛湾高温气冷堆示范项目,采用我国拥有自主知识产权的高温气冷堆第四代先进核技术,具有安全性能更好、发电效率更高、应用前景更广等特性,是我国抢占核能技术聚集新高地,打造关联产业发展制高点的国家科技重大专项,也是山东推进能源结构优化调整,推动能源绿色低碳发展,加快实现碳达峰碳中和的重大工程。“十四五”开局以来,示范项目建设工作按下快进键,先后完成双堆热态功能试验、汽轮机“非核”蒸汽冲转、获颁运行许可证,以及10万余颗燃料元件装载、首次临界等一系列关键节点目标,向2022年6月如期建成投产昂首阔步迈进。

“‘临界’相当于发动机点火,示范工程通过球形燃料元件数量和控制棒‘双调节’的操作方式,使反应堆内表征核功率的中子数量达到稳定,实现自持链式裂变反应,到达带核功率运行的起点。本次从首次装料到临界共历时23天。”华能石岛湾核电公司有关负责人介绍,按照推进计划,后续将继续开展单堆燃料满装载、低功率试验、汽轮机冲转等一系列调试试验,预计2021年11月开展首次并网,发出“第一度电”。

据了解,该项目作为我国核电自主创新重大依托性、标志性工程,采用“政府推动、企业主导、研发牵头、市场运作、合作共赢”科技创新体系,积极探索“产学研用”相结合、高科技成果产业化的科技创新新机制和新途径,蹚出了一条更安全、更高效、更清洁具有山东特色的第四代核技术创新实践之路。

聚焦更安全。固有安全性是示范工程的首要特征,高温气冷堆核电机组技术上实现了本质安全,即便发生全厂断电的极小概率情况,仍可自动安全停堆,并通过自然散热导出堆芯余热,避免堆芯熔化,无需人为干预,属于“买不来、要不来、讨不来”的关键核心技术,也是示范项目最重要创新成果之一。聚焦更高效。整合设计研发、物资供应、工程建设、生产运营等产业链上下游500余家企业,发挥产业集群效应,相继攻克球形燃料元件工业化量产、电磁轴承结构主鼓风机、超大型压力容器等核心关键技术,设备国产化率高达93.4%;大幅提高核蒸汽参数,将核能发电效率从37%左右提升至42%以上,有效拓展热冷联产、高温工艺热应用等核能综合利用。聚焦更清洁。利用核燃料裂变释放出的巨大能量发电,全过程不会产生二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等有害污染物,也不会产生二氧化碳等温室气体。示范工程投运后,年发电量14亿千瓦时以上,可替代煤炭消费约60万吨,减排二氧化碳约110万吨。

下一步,山东将继续遵循“审慎务实”核安全理念,坚持底线思维,牢牢把核安全放在各项工作首位,严格落实运行许可证规定,规范开展并网发电、试运行等各项工作,高质量完成示范项目建设。同时,积极总结建成高温气冷堆从设计、建造、调试到投运等实践经验,巩固我国在高温气冷堆技术领域的国际领先地位,积极参与世界先进反应堆技术标准、安全法规等制定,为我国核电技术发展“换道超车”,实现全球领跑作出“山东贡献”。

海阳101兆瓦/202兆瓦时储能电站建设马力全开

□通讯员 刘昊 马向阳 王磊 记者 左丰岐 报道

本报烟台讯 “工地上机器轰鸣,塔吊林立,吊臂挥舞,几十辆工程车不停穿梭,十几台吊车同时进行吊装,数百名施工人员正紧张作业,忙碌身影随处可见……”近日,山东首批储能示范项目——国家电投海阳101兆瓦/202兆瓦时储能电站抢抓施工“黄金期”、开工建设景象忙、马力全开赶进度的场面令人震撼。

“锚定‘3060’目标实现,大力发展新型储能是提高电力系统调节能力、提升清洁能源消纳和存能能力的重要举措,也是构建以新能源为主体的新型电力系统的重要支撑,发展需求巨大。”省能源局能源节约和科技装备处负责人介绍,针对新能源装机占比迅速增加,省外来电大幅提高,煤电机组供热改造不断提速,电网调峰形势日趋严峻等实际,山东将新型储能作为力促“清洁低碳、安全高效”能源体系建设的重要抓手,出台开展储能示范应用实施意见,遴选公布5个调峰、2个调频“5+2”储能示范项目,发挥典型引领带动作用,推动新型储能建设不断取得新突破新成效。截至目前,济南、德州、泰安、滨州、烟台等已建成投运总装机规模119兆瓦/238兆瓦时的19个电化学储能项目,在提升电力系统调节能力、保障电网安全稳定运行、促进清洁能源消纳等方面成效明显,为山东乃至全国推动储能发展提供了借鉴参考。

国家电投海阳储能电站项目,由国家电投山东分公司、山东电力工程咨询有限公司联合承建,项目总投资4.38亿元,设计总容量101兆瓦/202兆瓦时,采用磷酸铁锂电池和铁铬液流电池,建成后主要参与山东电网调峰辅助服务和新能源储能租赁。该电站作为山东2021年首批调峰类储能试点示范项目,坚持“以试点促推广应用、以示范促深化发展”,在新技术、新模式、新价值应用上强化创新突破,全力打造储能示范新样板。

在新技术上,除采用磷酸铁锂电池之外,项目还应用国家电投中央研究院研发的铁铬液流电池技术,可有效验证该技术可行性及电力应用适用性,带动山东液流电池储能上下游产业链发展。在新模式上,项目厂址与国家电投山东半岛南3号海上风电项目一墙之隔,作为集中建设的共享储能电站,将储能容量全部租赁给周边风电、光伏等新能源企业,实现统一集中管理,可有效解决新能源场站弃光、弃风等问题,减轻企业自建配套储能投资运维成本。在新价值上,纳入电网调度统一管理,明确补偿支持政策,参与全省电力辅助、电网调峰、储能容量租赁等服务。

下一步,山东将坚持试点先行与有序推进相结合,以点带面,发挥示范引领作用,促进储能技术、应用场景和商业模式创新,实现与电力系统需求和新能源发展有效衔接。同时,以市场化为导向,优先发展大容量、高效率、长时间储能设施,力争到2025年,全省储能设施规模达到450万千瓦左右。



国家电投海阳储能电站示范项目施工现场。

山东现代版“闯关东”又一风电项目开工

□通讯员 潘燕 马向阳 刘通 记者 张思凯 报道

本报济南讯 记者近日从华能山东发电有限公司获悉,山东“吉电入鲁”配套新能源基地项目——吉鲁大安首台风机第一根预制桩锤击送桩完成,以此为标志,山东能源企业现代版“闯关东”又一风电项目落地。3月16日,“吉电入鲁”首批4个风电项目获得核准;3月25日,水发集团吉林通榆50万千瓦风电项目开工;4月2日,山东发展投资(长岭)50万千瓦风电项目开工;9月1日,华能吉鲁大安50万千瓦风电项目开工……喜讯连连,凯歌频奏,彰显了山东能源人责任与担当,展现了重大能源项目建设“山东速度”。

“吉电入鲁”是利用特高压输电技术,将吉林能源资源富集地区的清洁电力输送至山东,保障电力供应、优化能源结构、促进节能减排、防治大气污染等。近年来,山东坚定不移实施“外电入鲁”战略,加快输电通道及电源基地建设,持续扩大接纳省外清洁电力规模。目前,全省已建成投运锡盟至济南、榆横至潍坊、扎鲁特至青州、上海庙至临沂、山东至河北环网等特高压通道,初步形成“三交两直”特高压受电格局,省外来电规模持续提高,2020年首次突破千亿大关,接纳省外来电1159亿千瓦时,



华能吉鲁大安50万千瓦风电项目开工建设现场。

极大减少了燃煤发电,生态环境效益显著,加速推动美丽山东建设。

“华能吉鲁大安50万千瓦风电项目,是‘吉电入鲁’配套外送风电基地项目之一,由华能山东公司投资开发建设。项目规划安装风电机组119台,年发电量16.08亿千瓦时,每年可节约标煤51万吨,减排二氧化碳132万吨,预计2022

年10月实现全容量并网发电。”省能源局发展规划处负责人介绍,“吉电入鲁”项目作为推动山东、吉林两省资源优势互补、协同发展的一项重要任务,符合国家碳达峰碳中和战略目标,符合省委、省政府“三个坚决”及能源结构转型部署要求,符合两省能源企业发展实际需求,对全省新旧动能转换起

着积极推动作用。据了解,2020年11月,山东与吉林在济南成功签订“十四五”期间两省送受电框架协议。协议确定由山东发展投资集团、水发集团、华能山东公司等企业参与,规划建设300万千瓦新能源基地。项目建成后,扎鲁特至青州输电通道每年可向山东输送清洁电力90亿千瓦时,可节约标煤283万吨,减排二氧化碳735万吨。

在加快推进“吉电入鲁”新能源基地建设中,山东、吉林遵循“政府推动、市场运作”原则,坚持高标定位、统筹协调、强化沟通、跟踪服务,保证项目建设“不掉链”“不断线”;成立工作专班,签订《目标责任书》,落实每周专班例会,压紧压实责任;强化与吉林省联合攻关开发,坚持边实践边探索、边总结边提升,形成可复制推广的典型经验;积极运用“云大物移智链边”新技术,全力打造数字化、集约化、精益化、标准化“四位一体”新能源工程。

下一步,山东能源人在现代版“闯关东”道路上,将与吉林一起更好地在“闯”中探索、在“闯”中成熟、在“闯”中成长、在“闯”中壮大,加快推进新能源基地建成投运,持续扩大“吉电入鲁”规模,将吉林更多富集清洁能源电力送至山东。

总重5200吨! 全省最大海上风电“钢铁心脏”完成吊装

山东半岛南3号海上风电建设按下“加速键”

□通讯员 刘昊 张建佩 张昆 记者 左丰岐 报道

本报烟台讯 日前,随着一座16.5米高、31米宽、34米长的庞然大物与海面四根钢管桩精准对接,全省最大海上风电“钢铁心脏”——国家电投山东半岛南3号海上风电升压站完成吊装。这是继8月28日华能山东半岛南4号海上风电升压站安装后,山东海上风电项目取得的又一个节点性突破,标志着半岛南3号海上风电建设按下“加速键”。

走向深蓝,向海揽风。山东发展海上风电决心坚定不移,聚焦海洋强省建设目标,出台促进全省可再生能源高质量发展意见,提出编制实施《山东海上风电发展规划(2021—2030年)》,研究出台支持海上风电发展配套政策,力争2021年建成投运两个海上风电试点项目,实现海上风电“零突破”。“十四五”期间,积极开发渤海中、半岛北、半岛南三大片区海上风电资源,重点打造千万千瓦级海上风电基地。

“国家电投山东半岛南3号海上风电项目,位于海阳南部海域,由国家电投山东分公司投资开发建设,计划投资55亿元,总装机规模301.6兆瓦,建设58台单机容量5.2兆瓦风电机组,配套建设220



国家电投山东半岛南3号海上风电升压站安装现场。

千伏海上升压站1座,计划于2021年底全容量并网发电。”该项目负责人介绍,本次吊装海上升压站整体式布置,包含上部组块、导管架、钢管桩3个部分,结构总重5200吨。其中,上部组块为三层钢结构,总重2860吨,平面尺寸

31米×34米,高16.5米;下部结构采用4腿导管架型式,含钢管桩总重2340吨。同时,首次采用吸气式烟感系统和高压细水雾消防系统,为项目安全运行提供重要支撑。据悉,国家电投山东分公司将半岛

南3号海上风电项目作为“头号工程”,建立“日跟踪、日协调、周总结”工作机制,定期召开协调推进会,从投资决策、资金保障、手续办理、施工建设等方面协调各方,精简流程,集优资源、高效推进。作为山东首批海上风电示范工程,项目建成投运后,年发电量达8亿千瓦时,可节约标煤25万吨,减排二氧化碳65万吨,预计年营业收入5.5亿元,上缴利税8000万元,可为周边地区提供1000多个就业岗位。同时,发挥项目示范带动作用,吸引海阳来福士、蓬莱大金、烟台打捞局等优秀企业落户,形成特色配套产业集群,助力地方经济快速发展。目前,具有年产300套海上风机能力的远景能源风机制造基地已在海阳建成,海上风电“本土化”建设程度高达80%。

据了解,山东今后将依托首批海上风电项目,探索海上风电与海洋牧场、风电储能、海水淡化、海水制氢等多能互补和多业态融合发展示范,持续放大“海上风电+”效应,推动海洋能源综合开发利用。同时,积极总结建设经验,形成可借鉴、可复制、可推广的山东海上风电“山东经验”,为全省乃至全国海上风电开发建设提供“山东方案”。

库容2.37亿立方米 可满足500万户一天用气

我省首座天然气储气库注气投运

□通讯员 王跃刚 马向阳 张传广 记者 张思凯 报道

本报东营讯 “两台天然气压缩机顺利启动,单机日注气量45万立方米……”近日,山东首座天然气储气库——胜利油田永21储气库正式注气投运,这对保障全省能源安全、优化能源结构、提升应急调峰能力等具有重要意义。

“该储气库坐落于东营市垦利区永安镇,由开采完毕的油气田改造而成,项目总投资6亿元,库容2.37亿立方米,日调峰供气能力198万立方米,按户均用气12立方米计算,可满足500万户家庭一天用气需求。”省能源局石油天然气处负责人介绍,随着天然气在全省能源结构中占比不断增大,供需峰、年峰、季峰谷差等矛盾逐渐显现。为此,山东在持续扩大省级储气基地规模的同时,加大油气勘探开发建设力度,保证全省天然气年产量稳定在5亿立方米左右,全力做好天然气保供稳价工作。

据了解,储气库被称为地下“天然气银行”,与地面球罐、LNG等储气设施相比较,具有储存量大、机动性强、调峰范围广、安全系数大、经济合理及经久耐用等特性,对储气调峰、安全保供等具有不可替代的作用,在国内被大力推广普及。胜利油田永21储气库作为山东首座天然气储气库,气源主要来自中石化天然气分



储气库工作人员对生产流程和设备安装进行检查。

公司,采用“冬春采气,夏秋注气”周期运行方式。夏秋季节,天然气盈余时,储气库开始注气,进入注气期;冬春来临,天然气供应不足时,

从储气库采出天然气输入管道,服务市场需求。进入采气期,通过合理储存调配,实现储气调峰、稳定价格、安全保供。

“胜利油田永21储气库就像一个倒扣的碗,注入的天然气不易散失,非常适合油气存储。”中石化胜利油田油气开发公司负责人介绍,地下储气库选址十分苛刻,既要满足安全可靠、技术可行性、经济合理性,保证注得进、存得住、采得出,又要远离城市、居民住宅及其他构筑物,确保存储绝对安全。为此,在储气库建设中,强化顶层设计,组织4名高级专家、12名油气专家、31个专业技术人才和85名设计人员成立设计团队,累计完成设计蓝图1.3万张,站场三维设计率达100%;数字化设计和交付率达100%;强化施工管理,严格日碰头、周检查、月考核机制,配管、自控、消防、电力、通信等实行片区化管理,限时化施工,确保工程质量和进度。强化技术应用,引进并壁稳定新工艺新技术,有效解决盐膏层、泥页岩、取芯等储气井钻探难题;利用物联网、地理信息、大数据以及云计算等数字化技术,成功解决地下管网和电缆纵横密布施工等困难,为管道规划、隐患排查、应急救援、科学决策等提供坚强支撑。

今后,山东将持续加大储气能力建设,按照“筛选一批、论证一批、建设一批”工作思路,科学优化布局,加快储气库勘探开发,强化政策、规划、土地、资金、服务等要素保障,推动全省储气库建设高质量发展。