

多能协同度寒冬让民心更暖天更蓝

国家电投创新融合保障清洁供暖

□ 张小宝

冬季伊始，地处辽宁南部的红沿河镇迎来又一个供暖季。“今天通暖气了，暖气片摸起来热乎乎的，暖和多了。”红沿河镇红核希望中学学生孙湛威分享着这份暖意和喜悦。与窗外寒风瑟瑟不同的是，教室内气温已达26摄氏度。

让这座小镇暖意十足的“神器”，正是11月1日正式投运供热的辽宁红沿河核电站核能供暖示范项目。该项目利用红沿河核电站汽轮机抽汽作为热源，规划供热面积24.24万平方米，替代红沿河镇原有的12个燃煤锅炉房，惠及当地近两万居民。

核能供热暖身更暖心

近年来，为打赢蓝天保卫战，核能供暖成为大势所趋，更是经济之选。2018年，伴随山东、辽宁等地清洁取暖规划全面推进落实，国家电投敏锐抓住产业窗口期，迈出了核能综合利用的跨越性步伐。

在2018年，山东海阳核电1号机组成功商运伊始，核能供热的构想便在山东核电党委书记、董事长吴放心中萌发。从多重回路隔离设计技术路线的选定，到“核电厂+政府平台+供热企业”三方联合运行商业模式的成型，吴放带领项目团队啃下一个个“硬骨头”，取得的技术成果填补了“百万千瓦级中压饱和汽轮机组抽汽技术”等一个个国内空白，形成了一整套以“暖核一号”命名的核能供暖技术。

一期园区级供暖，二期县级供暖，三期区域级供暖。“暖核一号”沿着“三步走”战略稳扎稳打、步步为营。2021年11月9日，国家能源核能供热商用示范工程二期202.5兆瓦项目提前6天投运，海阳成为全国首个“零碳”供暖城市。“‘暖核一号’给老百姓带来温暖，带来了蓝天的同时，也带来了实惠。一位用户说，“居民住宅取暖费每建筑平方米较往年下调了一块钱。”

11月10日，“暖核一号”开阀调试，进入热态调试期，为11月15日海阳如期供暖提前“热身”。在此之前，山东核电靠前站位、统筹规划，

完成厂内设施维护、应急准备、核能供热系统充水排气等准备工作，全力以赴保障今冬明春海阳居民温暖过冬。

从黄海之滨到渤海之畔，核能供暖的绿色传奇得以在红沿河核能供暖项目续写。作为东北地区首座核电站和东北最大电力能源投资项目，辽宁红沿河核能供暖项目投产后每年将减少标煤消耗5726吨，减排二氧化碳1.41万吨。照此估算，国家电投两大核能供暖项目在供暖季结束后，预计节约原煤约20.5万吨，减排二氧化碳约31.4万吨，有效改善区域供暖季大气环境和海洋生态环境。

智慧融合贡献新方案

“风光无限”的可再生能源是我国的资源禀赋特征，更是国家电投的鲜明优势。截至2022年8月底，国家电投总装机规模突破2亿千瓦，其中清洁能源装机突破1.26亿千瓦，占比62.5%，光伏装机、新能源装机、可再生能源装机、清洁能源装机规模均居全球第一。

借助绿色优势力促融合共生，国家电投将因地制宜发展可再生能源供暖服务民生演绎得淋漓尽致。其中，太阳能、风力资源丰富的三北地区，有着发展“分布式能源+电取暖”的天然优势。在山西灵丘，国家电投河北分公司打造全国最大、山西首个风电清洁供暖示范项目，2022年供暖季计划供热8.9万吉焦，为2250户居民和220个商业用户送去温暖。

同时，我国地热资源丰富，市场潜力巨大，为城市公共建筑、建筑群、各类园区清洁供暖提供有益支撑。国家电投安徽分公司在中国农村改革第一村——凤阳县小岗村建设地源热泵，面向沈浩同志先进事迹陈列馆、养老服务中心、村委会等地提供集中供冷供热服务，绿色低碳环保的同时，其制冷制热效率比传统空气源热泵高出40%左右，运行费用仅为普通中央空调的30%~50%，一年可节省电费10万元。

为充分利用可再生地热资源，国家电投中央研究院还创新开发了复合式冷热源系统。该系统包括“地源热泵+电锅炉+蓄能水罐+冷水

机组”。地源热泵提供基础负荷，夏季采用冷却塔调峰供冷，冬季采用“电锅炉+蓄能水罐”调峰供暖。该技术将应用于国家电投中央研究院源网荷储一体化光伏发电项目二期工程。

清洁取暖享绿色暖冬

以创新推动农村地区清洁取暖，也成为近年来国家电投的重要目标。上海成套院以自主研发的国际先进、国内首创生物质绿能颗粒技术、移动式绿能颗粒生产装置——“秸能一号”，在田间地头打响了一场碧水蓝天保卫战。“‘秸能一号’以农业秸秆、林下剩余物和农副加工废弃物为原料，零距离处理生物质废弃物就地实现类煤燃料转化，突破生物质能源化利用运储不便的瓶颈。”上海成套院副总经理马明俊表示。

9月1日，“秸能一号”已于黑龙江省佳木斯市实现连续生产出料，这标志着生物质绿能颗粒技术实现创新成果落地转化。今年供暖季，国家电投将在佳木斯“一区三县”开展散煤替代供暖，预计2024年实现年产绿能颗粒30万吨，推动约1000万平方米的清洁取暖散煤替代。

在黑龙江省密山市，吉电股份着眼于当地玉米秸秆丰富的生态优势，打通了一条“原材料收储—燃料加工—能源供应—有机肥销售”的秸秆再利用、再循环产业链。在产业链上游，6万吨生物质成型燃料生产基地已完成试运行，实现燃煤替代近3万吨；在产业链中游，目前覆盖密山市16个乡镇和一个社区的43台常压生物质供热锅炉已实现供暖，供热面积共计26.1万平方米；在产业链下游，多方联合将秸秆燃烧后的灰渣制成有机肥料，真正实现“取之于田，用之于田”。

面对能源生产和消费革命、生活方式革命的加速演进，清洁供暖供热作为改善我国能源结构、打好“蓝天保卫战”的重要举措，驶入了产业化发展的快车道。抢抓机遇构筑差异化竞争优势，国家电投已明确将清洁供暖供热作为首批6个方向之一的新兴产业加以培育、开发，不断向实现规模化高质量发展前进。

企事录

我国油气领域核心技术旋转地质导向获突破

本报讯 近日，中国石化经纬有限公司自主研发的经纬旋转地质导向钻井系统被专家组鉴定为“整体达到国际先进水平”。该系统成本较国际同类型产品降低了50%，研发制造过程涉及十几个领域，被称为石油工程技术“皇冠上的明珠”。自2021年首次在涪陵页岩气地区应用成功以来，该系统已实现多场景规模化应用，突破了国外技术壁垒，有效推进高端装备国产化，确保石油工程领域关键核心技术自主可控。

经由5名院士参加的专家组鉴定：经纬旋转地质导向钻井系统整体达到国际先进水平，其中导向头工具面测量精度、方位电阻率测量精度达到国际领先水平。

旋转地质导向钻井系统是石油工程领域较为前沿和高端的技术装备，是实现地质目标、提高油气钻遇率、降本增效的关键利器。它可以在钻柱旋转钻进时，使钻头实时完成方向控制功能。简单而言，就是

给钻头在地下装上“眼睛”，如同“贪吃蛇”般自由转身，更能像巡航导弹一样自动寻找目标、多靶点命中。该系统能够承受井下165摄氏度、140兆帕的高温高压，具备可靠性高、适应范围广、多参数测量、测录导互补、精准控制轨迹、成本优势明显等多项特点。目前，该系统已在川渝页岩气、胜利济阳页岩油、渤海湾近海海油陆采、东部复杂结构井等应用65口井，累计工作逾5600小时，累计进尺超4万米，储层钻遇率96%。

中国石化高度重视石油工程领域关键核心技术自主可控。自1999年我国把旋转地质导向前瞻性研究列入国家“863计划”以来，中国石化科研团队先后完成近6000个电子元器件、31个井下测量控制程序的制造定型和升级迭代，编写56万行代码，攻破9项核心技术，形成4项创新成果和4项创新点，终于研发出媲美国际同行的产品。

（张小宝）

湖北宜昌两大抽水蓄能项目同日开工

本报讯 11月10日，三峡集团所属湖北能源长阳清江抽水蓄能项目暨配套工程和三峡建工湖北远安抽水蓄能电站开工，前者系鄂西首个获得核准的抽水蓄能项目。

在长阳清江抽水蓄能项目开工现场，宜昌市委副书记、市长马泽江在致辞中表示，清江抽水蓄能项目和同日开工的远安抽水蓄能项目是三峡集团和宜昌互利合作的又一标志性成果，体现了双方“自家人、一家亲”的深情厚谊，彰显了三峡集团主动服务国家能源战略的责任担当，将为宜昌加快建设“山水辉映、蓝绿交织、人城相融”的长江大保护典范城市提供重要支撑。宜昌市委、市政府将持续深度对接三峡集团“两翼齐飞”战略，为三峡集团在宜昌发展保驾护航，携手打造央地合作“新标杆”。

据悉，长阳清江抽水蓄能项目总投资88.69亿元，设计装机120万千瓦。该项目

是国家《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035年）》“十四五”重点实施项目，同时也是《湖北省能源发展“十四五”规划》重点建设项目。项目建成后，将承担湖北电力系统调峰、填谷、调频、调相、储能和紧急事故备用等任务，预计年发电量12.3亿千瓦时。

湖北远安抽水蓄能电站位于湖北省宜昌市远安县花林寺镇境内，是国家《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035年）》“十四五”重点实施项目，同时也是《湖北省能源发展“十四五”规划》重点建设项目，主要由上水库、输水系统、厂房发电系统、下水库等建筑物组成，计划安装4台单机容量30万千瓦的单级混流可逆式水泵水轮机组，总装机容量120万千瓦。电站建成后预计年发电量12.3亿千瓦时，主要承担湖北电网调峰、填谷、调频、调相、储能及紧急事故备用等任务。

（张莉婧）



Hi-MO 6 探索家

是经典，更是划时代

光 有自己的思想

