

党建助力科技重大专项并向产业链延伸

高温气冷堆产业链未来将形成跨单位、跨区域、跨所有制的合作模式

■本报记者 苏南

核心阅读

高温气冷堆“党建促专项”机制的核心是突破单位、合同、所有制的界限，把强大组织力通过基层党支部、党建联建等渗透到科技创新和管理创新的每一个环节。

10月13日，清华大学核能与新能源技术研究院（以下简称“清华大学核研院”）、中国能源汽车传播集团（以下简称“能汽集团”）、中国核电股份有限公司（以下简称“中国核电”）、中核能源科技有限公司（以下简称“中核能源”）在清华大学200号基地举行“喜迎二十大 党建促专项”联学联做活动，促进央企产业优势、高校创新优势、媒体传播优势深度融合。

当天，能汽集团正式加盟中国核电“党建促专项”活动，中国核电“政产学研用”一体化“党建促专项”活动升级为“政产学研用煤”“党建促专项”活动。同时，相关方与能汽集团签订了战略合作协议。

与会专家表示，高温气冷堆于2006年被确定为16个国家科技重大专项之一。面对国家科技创新的重大需求，中核集团党组和清华大学党委探索的“党建促专项”，建立了在党的领导下创新链、产业链深度融合的产学研合作的生态体系，形成了独特的科技成果转化能力，打造出我国校企合作典范样本。未来，“政产学研用煤”将合力助推高温气冷堆产业链升级。

“党建促专项”助力自主创新 获重大突破

高温气冷堆“党建促专项”的核心是突破单位、合同、所有制的界限，把强大组织力通过基层党支部、党建联建机制等渗透到科技创新和管理创新的每一个环节。“党建促专项”的实施，推动解决了高温气冷堆燃料元件、电磁轴承主风机等一批“卡脖子”难题，使我国在先进核能技术和核心装备制造等自主创新方面获得了重大突破。

“我们完成了全部核心技术攻关。”清



“喜迎二十大 党建促专项”联学联做活动合影。前排左二为清华大学核研院党委书记唐亚平，左三为中国能源汽车传播集团党委书记、董事长、总编辑兼中国能源报总编辑谭介辉，左四为中国核电党建宣传文化中心主任张国华，左五为清华大学核研院党委委员、副院长石磊，左六为中核能源党委副书记周红波。

华大学核研院党委书记唐亚平表示，我国建设了世界上规模最大的高温气冷堆工程试验台架，完成了燃料装卸、控制棒驱动机构、主风机等主要系统与设备关键技术

的试验验证，工程设计得到了有效验证和优化，解决了所有“卡脖子”技术难题。据清华大学核研院党委委员、副院长石磊介绍，我国目前已成功实现20万千瓦高温气冷堆示范工程并网发电，确定了以250MWt为标准反应堆模块和采用蒸汽透平的技术方案，系统性地掌握了商业规模的高温气冷堆技术。

据记者了解，在高温气冷堆示范工程15181台套核岛设备中，有2201台是首台套设备，其中660台系全球首创。同时，圆满完成了世界最大最重的压力容器、全球首台螺旋管式蒸汽发生器和电磁轴承主风机等关键设备研制，国产化率达到93.4%。

此外，目前我国已实现高温气冷堆的高性能燃料元件批量化生产。高温气冷堆球形燃料元件通过了辐照性能试验和模拟事故极限温度考验。这意味着我国自主研发攻克了批量制备技术。据悉，全球首条工

业规模、年生产能力达30万颗、全部设备实现国产化的燃料生产线已建成投产。

“踏出一条合作创新之路”

中国核电党建宣传文化中心主任张国华表示，“党建促专项”活动是构建在政府和引导下的产学研合作创新体系，把党组织的优势和力量转化到科研一线和建设现场，走出了一条新型举国体制下抓党建促重大科技创新的成功之路。

高温气冷堆是我国拥有完全自主知识产权的第四代先进反应堆技术，具有固有安全性及发电效率高、可多模块灵活组合、应用领域广等特点。但是，作为全球首个高温气冷堆示范工程，要实现从实验室技术向商用堆技术的跨越，无异于进入了核能科技创新的“无人区”，除了技术创新本身的巨大挑战以外，还面临着产业化过程漫长复杂、经济回报周期长、多方参与主体协同等一系列难题。

据了解，为高效协调高温气冷堆错综复杂的创新与产业链条关系，高温气冷堆

国家科技重大专项各参研、参建单位联合发起“党建促专项”活动，极大地调动起基层党组织和党员的积极性。基层党组织探索出了“七联合”的做法，即联合学习研讨、联合谋划发展、联合任务攻关、联合党建活动、联合主题宣传、联合理论研究和联合表彰。

据中核能源党委副书记周红波介绍，通过将党的组织与重大专项科研建设项目的研发管理体系有机融合，构建起跨产业链、跨所有制、跨单位的“区域统筹、资源整合、优势互补、共建共享”的党建联建工作体系，实现了示范工程建设和党的建设双促进、双丰收和双示范。“党建促专项”解决了高温气冷堆产学研各主体的利益藩篱问题，开辟了应用技术与产业化连接的快车道，搭建起了产学研一体化高效协同的项目团队。”

“党建促专项”有了新使命

“十四五”期间，高温气冷堆示范工程即将取得圆满成功，“党建促专项”工作又将迎来新的使命和任务。

保供任务重 减碳压力大

煤炭行业双重承压 看专家如何支招

■本报记者 朱妍

“乌克兰危机爆发以来，欧洲部分国家重启煤电。请问中国碳达峰碳中和目标是否会有调整？”近日在国家发改委专题新闻发布会上，有记者发出这样的疑问。

“我们坚信，中国一定能够如期实现碳达峰碳中和目标。”国家发改委资源节约和环境保护司司长刘德春在回答时强调，下一步要“立足以煤为主的基本国情，坚持先立后破、通盘谋划，持续推进煤炭清洁高效利用。”

即便是在新能源快速发展的当下，全国仍有约七成的发电量由煤电提供。这意味着，煤炭既要兜住供应保障底线，又要支撑“双碳”目标如期完成。全行业压力倍增，如何应对？记者了解到，中国煤炭学会近日专门成立了碳中和科学与工程专业委员会，组织多位资深专家展开研讨。

亟需充分认清煤炭科学产能

煤炭的兜底作用有多重要？国家能源集团科技部主任李全生用一组数据具体说明：2021年，全国20多个省份出现电力供应短缺，为此全国核增煤炭产能3亿吨/年，第四季度煤炭产量超过295万吨/天，环比增长17%，电煤库存量较年初增长29.2%。至此，全年煤炭产量创下历史新高。“在新能源尚未形成足够替代的情况下，以煤为主的能源格局短期内难以改变。从全球能源消费来看，煤炭也具有压舱石功能。在已实现碳达峰的国家中，其煤炭消费占比整体稳中有降，但仍长期保持在20%以上，燃煤发电占比普遍高于20%。”

资源禀赋特征决定了煤炭是我国最可靠的基础保障能源，但并不代表可以就此高枕无忧。“我国是否真正富煤，还要打三个问号。”中国工程院院院士谢和平直言。

谢和平表示，“富煤”只是相对内部资源禀赋而言，我国人均煤炭资源占有量仅是全球的3/5。“我国煤炭保有资源量为1.46万亿吨。但研究表

明，考虑到主动避让生态红线、严格控制冲击地压矿井等环保、安全因素，不考虑“运动式”减碳条件下，已探明的可供开发量实际仅有4654亿吨。没有新的勘探、开发等技术，现有开采年限很难支撑到实现碳中和，提升科学产能开采能力已成为全行业的重要任务。”

中国煤炭工业协会副秘书长张宏认为，科学产能的建立还需创新机制。“要根据煤炭市场供需形势、新能源出力情况、区域能源消费和市场价格变化幅度，研究建立煤炭弹性产能机制和生产机制。当新能源出力不足、供应阶段性紧张时，可通过释放煤矿弹性产能，及时填补缺口、发挥保障作用。”

上游生产与下游消费共发力

兜底保障能力不容忽视，实现“双碳”目标也马虎不得。谢和平提出，要重视发展煤炭低碳清洁开发利用技术，同时发展煤炭行业独有的碳中和技术。

“首先要转变观念，自我革命。”张宏表示，统筹煤炭短期保障供给与远期有序退出、新矿区开发与生态环境保护，以及现代化煤矿建设、智能化煤矿生产与老矿区退出转型等多重关系，是“双碳”目标下煤炭行业高质量发展的基础。

上游生产端不断革新，下游消费端同样需要升级。“煤炭是高碳能源，也是重要的碳级工业原料，要提高煤炭作为化工原料的综合利用效能。”张宏建议，加大煤炭加工转化为精细化工产品、新材料基础理论和关键技术的攻关，鼓励高端精细化工等具有特殊性能产品、技术密集型产品的研发，以高端新材料研究为主线，推动煤炭由化石能源向高端化工材料和新材料发展，实现煤炭燃烧排放二氧化碳向固碳和碳循环方向转变。

这一观点得到了中国工程院院院士刘中民的赞同。“要实现高碳能源的低碳化利用，关键要发展洁净能源

技术。近年来，我国持续推动煤炭由燃料向燃料与原料耦合转变，部分技术已经走在世界前列，但目前在煤炭清洁高效利用关键装备等方面仍有短板。不仅要突破煤炭领域的诸多关键技术，也要破除各类能源之间转化的壁垒，把煤炭放在能源转型全局中统筹布局。”

将降碳融入产业全生命周期

“煤矿从勘探、设计、生产到闭坑，全过程都应体现‘双碳’战略，以保障绿色高效清洁开发利用和最低环境影响效应为目的，为国家能源安全提供技术支撑。”中国煤炭地质总局相关人士介绍。

该人士坦言，为适应“双碳”目标，煤炭地质工作发生了三个转变，从以资源勘探为主向资源与环境并重转变，从专注服务找煤向服务煤炭资源全生命周期转变，从国内资源勘探走向国际化。“这对我们提出了更多新要求。比如，煤炭兜底作用不可动摇，但勘查、开发、利用方式都在变化，需开展针对全国的可供开发的煤炭资源的地质保障能力评价、煤炭清洁高效利用地质评价等服务。再如，地质保障工作也要覆盖煤炭产业全生命周期，包括绿色勘查、绿色开发、清洁利用，以及闭坑后的土地复垦与治理、资源再开发等。”

站在全生命周期角度，煤炭行业不少短板进一步暴露。李全生举例，因采煤产生的煤矸石任意堆放，压占土地、影响环境，发生自然还将排放大量二氧化碳。据统计，我国堆存的煤矸石累计约76.8亿吨，每年碳排放量在7.5亿吨左右，规模较大的矸石山已超过1900座。再如，环保部门对煤基固废的处置要求严格，但目前吨煤处理成本高达2000元以上，亟需研发大规模、低成本的无害化处置和循环利用技术。“解决这些现实难题，就需要突破煤炭全产业链与污染物控制、碳减排的主要技术难题。”

近日，燃料电池高新技术企业安徽明天氢能科技股份有限公司宣布已完成超亿元B轮融资，资金将主要用于大功率燃料电池电堆、系统及核心部件研发，批量化生产先进制造工艺与装备提升，以及补充经营性流动资金等。

今年以来，氢能行业投融资规模大幅增长。不过，业内专家提醒，当前氢能投资仍存在投资区域较集中、产业链中下游环节资本支持力度不足等问题。

投融资规模不断扩大

近年来，氢能企业纷纷开启更大规模融资，数家企业步入亿元融资时代。与此同时，氢能概念不断升温，同花顺氢能指数显示，自今年4月底A股掀起反弹行情以来，氢能指数涨幅已接近50%。

今年以来，上海骥翀氢能、新研氢能、东方氢能、国鸿氢能、中科富海等氢能企业融资规模均超亿元。7月，国氢科技更是发起规模突破15亿元的新一轮项目融资。据不完全统计，今年前8个月，共发生35起投融资事件，其中投资15起，金额超过16亿元；融资20起，金额超47亿元。

氢能投融资热度持续升温

■本报记者 仲蕊

佛山环境与能源研究院院长赵吉诗介绍，自2017年起，我国氢能产业投资数量明显提升，投资金额逐年走高。2021年，在《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》和“十四五”规划等一系列政策红利的刺激下，氢能产业投资市场活跃度进一步提升。

普华永道中国能源、基础设施及矿业并购交易主管合伙人翟黎明称，即使受到新冠肺炎疫情冲击，2022年上半年我国氢能并购交易金额及笔数较同期仍有所上涨。统计数据显示，2022年上半年披露的交易金额同比涨幅超过250%，2022年上半年披露的平均交易金额为1.5亿元，较2021年的1.2亿元增长约25%。

燃料电池备受青睐

从全产业链角度看，尽管投融资规模扩大，但仍存在投资领域较集中、产业链中下游资本支持力度不足等问题。

赵吉诗介绍称，2019年至燃料电池汽车示范城市群政策启动期间，氢能产业投资并购交易多集中于燃料电池电堆、膜电极和质子交换膜等领域，燃料电池及相关部件投资

占比超过60%，制氢端约占20%。

“产业链上最活跃的投资赛道仍以最靠近应用端的燃料电池为主。”翟黎明表示，究其原因，近年来燃料电池核心零部件及电堆的国产替代加速，因此备受关注持续提升。

对此，华宝证券建议从氢能产业链重点环节进行投资布局。在产业链上游，可再生能源制氢，尤其是PEM制氢市场空间大，也是各方政府和企业发展的重点；在中游储运环节可重点关注储氢瓶、长管运输环节；在下游可关注具备核心技术能力的燃料电池电堆以及零部件、关键材料。

翟黎明进一步表示，由于氢能产业仍处于发展初期，投资机构仍以财务投资者为主，交易最活跃的地区以3个首批示范城市群为主。“除两笔10亿元以上的超大规模融资外，氢能交易资金流向最多的地区分别是上海、北京、浙江和广东，分别占33%、18%、15%和14%。”

产业“破壁”正当时

资本加持无疑将进一步助力技术创新，但作为技术密集型产业，氢能还需持续突破产业发展壁垒。

翟黎明指出，近年来，随着氢能产业的不断发展，下游应用需求增长倒逼上游基础设施走向完善，应用场景也更加多元；不过，由于储运技术及成本问题仍未得到有效解决，无论是在交通还是能源、工业领域，短期内仍会以就近消纳为主。

在此背景下，破除产业技术和制度壁垒尤为关键。赵吉诗表示，当前主流的车载储氢技术为高压氢气，下一步应研究液氢、甲醇、固态储氢等技术；同时，氢能的制、储、运、加等各个环节都存在制度瓶颈，不利于构建经济、稳定的氢能供应体系，氢能产业安全规范与监管、应急预防与处理、碳交易等机制均有待补充和完善。

赵吉诗进一步指出，随着燃料电池汽车示范应用规模的不断扩大，氢能技术成熟度和可靠性逐步得到验证，将逐渐向重卡、特种车、叉车、船舶、无人机等领域推广。同时，构建新型电力系统将引爆储能需求，氢能将在解决可再生能源消纳及并网稳定性方面发挥重要作用，因此，氢能将持续向工业、电力、储能、建筑等领域拓展。“基于此，氢能供应链技术与装备、氢能终端应用技术将成为未来投资的热点领域。”