

# 深入贯彻落实能源安全 新战略专题座谈会召开

## 中核集团参加并作交流发言

本报讯 近日,《习近平关于国家能源安全论述摘编》正式出版发行。6月12日,国家发展改革委、国家能源局在京召开深入贯彻落实能源安全新战略专题座谈会,深入学习贯彻习近平总书记关于国家能源安全的重要论述精神,全面总结能源安全新战略实施十年来的实践成效,系统谋划新时代新征程推动能源高质量发展的思路举措。国家发展改革委党组书记、主任郑栅洁出席会议并讲话。国家发展改革委副主任李春临出席会议,国家能源局党组书记、局长章建华主持会议。中核集团党组书记、董事长余剑锋参加座谈会并作交流发言。

会议认为,十年来,在能源安全新战略指引下,我国能源发展实现一系列历史性、转折性、全局性变化。能源供给保障能力明显增强,可再生能源实现跨越式发展,化石能源供给保障基础进一步夯实,能源输送能力显著提高,我国已基本形成煤、油、气、核及可再生能源多轮驱动的能源供应保障体系。能源消费方式变革成效显著,能源消费总量有效控制,能源消费结构明显改善,我国成为全球能耗强度降低最快的国家之一。能源技术装备水平快速提升,我国已建立起完备的风电、太阳能发电、水电、核电等清洁能源装备制造产业链,能源新技术新模式新业态蓬勃兴起。能源体制机制改革深入推进,能源法治体系不断健全,能源市场建设加快推进,能源价格形成机制不断完善,为稳物价、稳经济、稳民生奠定了坚实基础。能源国



际合作全方位加强,全面发展同世界各国能源合作关系,积极参与全球能源治理,能源互利合作新格局正在形成。

会议强调,要准确把握我国能源安全面临的机遇和挑战。从风险挑战看,外部环境深刻变化对我国能源安全提出更大挑战,经济社会发展对安全可靠能源供应提出更高需求,满足人民美好生活需要,对高水平能源保障提出更高要求。在看到风险挑战的同时,更要看到国内外能源发展呈现新趋势、新特点、新格局,为我国推动能源高质量发展提供了难得机遇和有利条件。全球能源体系加快转型,能源供需版图深度调整,为我国构建清洁低碳安全高效的能源体系增添了助力。我

国具有显著的制度优势、超大规模市场的需求优势、产业门类丰富的供给优势、高素质劳动者众多的人才优势,为我国加快能源转型发展奠定了坚实基础。

会议要求,要更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围,坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,学习好、运用好、宣传好习近平总书记关于国家能源安全的重要论述,不断加强党对能源工作的全面领导,特别是要以中央巡视为契机,认真整改巡视反馈问题,进一步提高政治站位,从讲政治的高度深入实施能源安全新战略,切实维护国家能源安全,以实际行动坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”。重点做好“四个统

筹”。一是统筹全局和局部,坚持全国能源发展一盘棋。加强系统谋划和统筹协调,做到宏观着眼、微观着手,心中有数、手上有招,确保能源发展平稳有序。二是统筹发展和安全,有力保障经济社会发展用能需求。处理好新能源的建设和消纳的关系,实现高效利用;处理好新能源快速发展和传统能源稳定供应的关系,实现安全可靠替代;处理好国内国际两个市场两种资源的关系,实现开放条件下的能源安全。三是统筹供给和需求,加快能源绿色低碳转型步伐。紧盯党中央已经明确的双碳目标和时间表、路线图,加快建设新型能源体系。一手抓好能源供给供给侧结构性改革,有效保障绿色能源高质量供给;一手抓好能源消费革命,大力推动节能降碳。四是统筹政府和市场,协调加快建设新型能源体系。更好发挥有效市场和有为政府作用,在市场化、法治化轨道上推进能源改革发展。更加注重系统集成,健全能源市场体系;更加注重突出重点,完善能源价格形成机制;更加注重改革实效,加强政策协同。

中央财办有关负责人,国家发展改革委秘书长、副秘书长,各司局和有关直属单位主要负责人,驻委纪检监察组有关负责人,国家能源局党组成员、总师和机关各司、各派出机构主要负责人,中国能源化学地质工会负责人,能源企业和行业协会主要负责人,能源专家学者参加会议。

(何讯)

## 中核集团核智枢ERP 业务切换正式启动

### 开创核工业数字化智能化发展新局面

本报讯 6月17日,中核集团核智枢ERP实验局业务切换正式启动,开创核工业数字化智能化发展新局面。

中核集团党组书记、董事长余剑锋出席启动仪式,高度肯定了中核集团数字化转型工作取得的良好成绩,以及ERP项目团队攻坚克难、高质量推进项目建设取得的关键进展,强调全集团要深入学习贯彻习近平总书记关于重要批示精神和党中央决策部署,全力推进数字核工业建设,对核智枢ERP实现实验局业务切换,对中核集团数字化转型工作具有标志性意义,是中核集团推进高质量发展的重要阶段性成果。

“解放思想,主动变革,开创核工业数字化智能化发展新局面。”余剑锋强调:一是要深刻理解数字化智能化对发展新质生产力、推动核工业高质量发展的重大意义。二是要切实增强紧迫感,大踏步赶上数字化智能化发展的时代浪潮,加强数字化智能化发展顶层设计,强化数字化智能化人才支撑,不断推进思维方式、工作

方式变革创新。三是要在新起点上全面推进数字核工业建设,为打造世界一流核工业集团提供坚实支撑。

针对下一步工作,会议指出,要以数字化智能化推动科技研发转型发展,打造现代化产业体系,推动中核集团管理变革。要把推进数字化转型作为硬指标,压实各单位特别是主要领导责任,形成数字化转型鲜明导向。要按照“整体·协同”年工作部署,下定决心、坚定信心、保持恒心,把数字化转型作为核工业高质量发展的关键内涵,全力推进数字核工业建设。

中核集团总经理、党组书记申彦锋主持启动仪式,党组成员、总会计师王学军,党组成员、副总经理辛峰出席仪式。仪式宣布了中核集团ERP项目实验局业务切换正式启动,发布了中核集团ERP名称核智枢,科技质量与信息化部、中国铀业分别作专题汇报。

中核集团总助级、副总师级领导,有关部门和单位主要负责人参加启动仪式。(何讯)

## 中核集团火热开展 安全生产月活动

本报讯(记者朱灵钰)今年6月是第二十二个全国安全生产月。6月17日,作为安全生产月活动中的一项,中核集团在总部大院开展以“人人讲安全、个个会应急——畅通生命通道”为主题的安全与应急宣传答题活动,深入学习贯彻习近平总书记关于应急管理的重要论述,宣传安全生产和应急知识,提高全员安全意识和应急能力,营造浓厚的安全生产氛围。中核集团党组书记、董事长余剑锋,总经理、党组书记申彦锋,党组成员、总会计师王学军与总部职工参与活动。

活动现场气氛热烈,人头攒动。工作人员精心准备了包含安全生产法律法规、应急疏散、安全生产应知应会等内容的知识卡片,通过现场咨询与答题的形式,让参与者在轻松愉快的氛围中学习掌握安全知识。参加活动的广大干部职工纷纷表示,此次答题活动不仅为他们提供了一个学习和交流安全知识平台,还通过参与互动的方式,让他们对安全生产和应急有了更深刻的理解和认识。大家表示将把学到的知识运用到日常工作中,不断提升自身的安全意识和应急能力,为集团公司的安全生产贡献自己的力量。

今年6月以来,中核集团深入贯彻落实国务院安委会办公室、应急管理部等上级部门关于开展全国安全生产月活动的部署要求,组织全系统各单位开展畅通生命通道宣传、应急演练、核安全文化建设经验交流联赛等一系列丰富多彩的安全活动。

“好”的最高等次,在众多央企中名列前茅。(何讯)

## 中核集团获中央单位 定点帮扶工作考核最高等次

本报讯 近日,中核集团连续6年获中央单位定点帮扶工作考核

“好”的最高等次,在众多央企中名列前茅。(何讯)

## 中核集团2023年 “科改”“双百”国资委考核创佳绩

本报讯 近日,中核集团2023年“科改”“双百”国资委考核创佳绩。集团公司所属12户企业中,11户获评标杆,1户获评优秀,位列央企第三。

在7户“科改示范企业”中,中国核电工程有限公司、同方威视技术股份有限公司、中核武汉核电运行技术股份有限公司、中核能源科技有限公司、中国核工业二三建设有限公司、中核第七研究设计院有限公司、

中国同辐股份有限公司考核结果为标杆;西安西部新铂科技股份有限公司考核结果为优秀。

在5户“双百企业”中,西安中核核仪器股份有限公司、中国核工业华兴建设有限公司、中核矿业科技集团有限公司、中核控制系统工程有限公司、中国核工业二三建设有限公司考核结果均为标杆。(何讯)

### 国际首次

## “中国环流三号”取得新成果

本报讯 近日新一代“人造太阳”“中国环流三号”项目在国际上首次发现并实现了一种先进磁场结构,对提升核聚变装置的控制运行能力具有重要意义。

“中国环流三号”是我国自主设计研制的可控核聚变大科学装置,由于可控核聚变能源产生能量的原理与太阳发光发热的原理一样,也被称为新一代“人造太阳”。

“中国环流三号”去年底开始面向全球开放,今年首轮国际联合实

验,就吸引了包括法国原子能委员会、日本京都大学等全球17家知名科研院所和高校参与。本轮实验,在国际上首次发现并实现了一种特殊的先进磁场结构。

可控核聚变作为面向国家重大需求的前沿颠覆性技术,具有资源丰富、环境友好等突出优势,是能够最终解决人类能源问题的重要途径之一。根据我国核工业中长期发展的远景目标,到本世纪中叶,要实现核聚变能的应用。(何讯)

责任编辑/郑可 版式设计/韩建超

### 高质量发展看中核

## 核理化院/公司: 坚持科技创新驱动 厚植战新产业优势

●何讯

习近平总书记指出,战略性新兴产业、未来产业,是构建现代化产业体系的关键,是发展新质生产力的主阵地。核工业理化工程研究院/有限公司党委深入学习贯彻习近平总书记关于重要讲话精神,按照中核集团、中国原子能决策部署,抢抓重要战略机遇,勇做科技创新“国家队”,跑出科产发展“加速度”,切实提升核心竞争力,加快培育新质生产力,打造新型产业支柱和经济增长极。一季度战新产业再创新高,占总营收比48%,为院/公司实现一季度开门红注入强劲动力。

### 聚焦统筹谋划 点燃产业发展新引擎

统筹规划战新产业战略布局。强化顶层布局设计,开拓战新产业发展新思路。以系统观念通盘谋划产业战略布局,筹备建立高新技术研发中心,促进创新资源深度融合;加强战略合作,与中国同辐、郑州机械所、中核运维等多家单位建立合作伙伴关系,推动创新链产业链上下游协同发展。

持续优化科技产业创新体系。搭建“研发-孵化-产业化”全链条、全过程科技产业创新体系。持续优化授权体系,加大对主体所、子公司授权放权力度,累计对子公司实施授权52项、对主体所实施授权33项;提升子公司市场化经营能力,实施主体研究所模拟二级法人运作,建立并巩固研发单位的创新主体地位;优化完善创新创业配套政策,跨部门组建旋转技术联合研发中心,集中力量开展超高速旋转系列产品研发,科技创新产业发展焕发新动力。

加快健全战新产业治理体系。



核理化院/公司生产的稳定同位素系列产品

完善产业管理制度体系,着力打通产研融合“最后一公里”。发布《产业治理体系指导意见》及《创新项目产业化路径工作指引》,依据“五个成熟度”搭建“创新工作室-研发中心-项目公司”产业发展路径,推动实现创新项目产业化路径标准化、规范化、流程化管理。成立8个创新工作室,组建真空技术装备研发中心、集成电路研发中心等新型产业创新实体,加快推动产业发展。

### 聚焦关键技术 激活产业发展新动能

积极布局科技产业新赛道。坚持以国家重大战略需求为导向,加快构建“一体两翼三专七新”科技产业发展新格局,基于专用装备研制等方面的科研资源与优势,深入挖掘科研能力,集智攻关突破战新产业关键核心技术难点,在生物技术、新材料、新能源、集成电路等领域形成一批核心技术和标志性产品。按照国务院国资委布局的“9+6”重点领域,积极策划申报承担15项重点任务,其中包含1项国资委未来产业启航行动任务、6项央企焕新行动任务、8项中核

集团拟重点培育任务,形成“168”专项行动,成为中核集团培育发展战新产业的中坚力量。

持续领跑稳定同位素产业。依托主业科研资源优势,持续推进稳定同位素产业化开发,在半导体、医疗检测、重大科研、放射性同位素前置核素和其他高端工业生产等领域,布局钼、镱、钆、铟、铊、铋、铀、钍等同位素研发及产业化。陆续破解生物医药前置核素、先进材料、关键装备研制中的重点难题,提高我国关键核心技术、产品的国产化替代能力,首次获得公斤级钼-100同位素、毫克级铋-176同位素,不断拓宽同位素研发应用领域和行业影响力。

多点发力竞速特色产业。以着力解决技术难题,实现关键技术和材料自主可控为目标,布局数字信号控制芯片、高精度电动调节阀、M40J碳纤维国产化研制及产业化应用。成功研发具有完全自主知识产权的“核芯”1号数字信号控制器并完成批量测试与验证;研制出多款电动调节阀并通过用户验证,成功打入半导体装备领域。围绕“高速旋转、高可靠性、精密加工、耐磨、耐

腐蚀”等技术特征,布局储能飞轮、双主轴多刀塔数控车床、高精度五轴联动智能化数控绕线机、氢燃料电池空压机等代表性产品,推进高端装备产业化发展。

### 聚焦成果转化 科技创新产业焕新提速升级

充分发挥科技成果转化作用。开创式建立轴辐科技成果转化反哺机制,加快培育战新产业形成新质生产力,形成产业端“输血”激发创新端“持续造血”的长效机制,支撑研发主体持续科技创新和长期稳定发展。不断扩大高水平开放合作,通过承办稳定同位素技术产业高质量发展研讨会、核电化学领域新技术和经验研讨会,搭建跨行业、跨学科学术交流平台。

一体化协同践行产学研联动新模式。深入推进产学研一体化联动合作模式。成立“智慧核能”创新联合体、“同位素材料联合实验室”,参与筹建天津市医药创新联合体,打造创新主体集聚地、原创技术策源地;围绕关键核心技术攻关、科技成果产业化孵化等与清华大学、浙江大学等高等院校,以及半导体、轨道交通、安全应急等高新技术企业强化协同,提升原始创新和引领性技术攻关能力。

建立健全战新产业保障机制。逐步完善战新产业工作机制。成立战新产业领导小组,构建创新驱动、市场导向、上下贯通、灵活通畅的组织体系;围绕科技创新产业焕新发展总体目标,从资金保障、人才引进、考核激励等方面制定战新产业保障措施,根据项目技术成熟度及市场成熟度制定“一项一策”,明确实施路径,形成战略性新兴产业行动方案,切实提升产业发展基础支撑水平。





# AI赋能开启“智造”新篇章

## ——中核北方核燃料元件制造向“新”提“质”

●本报通讯员林丽圆

核工业是高科技战略产业，是国家安全重要基石。核燃料元件产业兼具高科技战略产业鲜明特征和传统制造业基本属性。标准化、信息化、数字化、智能化，不仅是核燃料元件制造企业建设现代化核燃料元件产业体系的必经之路，更是核燃料元件制造企业承担的时代责任。

中核北方核燃料元件有限公司是我国第一座核燃料元件厂。作为我国当前产品种类最多、技术路线最全的核材料和核燃料元件生产科研基地，人工智能(AI)正为这里产业模式转型和核燃料元件“智造”新质生产力培育插上创新的翅膀。

### 探索·工业机器人成为“兄弟”

物联网、大数据、机器学习、元宇宙、裸眼3D、脑机接口、ChatGPT……作为新一轮科技革命的核心技术之一，AI正不断突破加速应用。进入新世纪以来，中核北方不断探索加强企业生产和工艺的标准化、信息化、数字化、智能化升级。

敢于尝试就是最好的开端。2010年，中核北方率先在重水堆核燃料元件生产线引进第一台工业机器人，“人职”端板焊接岗位。怎么拿起、放下，如何停留、转弯，怎样的力度、姿势，如何精准、完美地完成每一个动作，时刻考验着技术人员对标准化、信息化、数字化、智能化知识的学习领悟能力。

让机器人学会一项操作，完全要靠参数的设置，参数若有“毫厘之差”，实际操作中便会“差之千里”。这需要技术人员有足够的耐心，通过反复的调试、验证才能达到理想状态。凭着勇于探索、不服输的劲头，技术人员度过了与“机器人兄弟”的磨合期，让其在这里学会了核燃料元件制造。

有了第一台工业机器人的应用经验，中核北方不断拓展思路，探索尝试，将更多更成熟、先进的信息化数字化技术运用到核燃料元件制造中。中核北方高温气冷堆核燃料元件生产线是世界首条工业规模高温气冷堆核燃料元件生产线。建设之



初，很多岗位进行了数字化、智能化升级，将简单且重复的操作交给了“机器人职工”，进一步实现AI与核燃料元件制造业的融合发展，为核燃料元件“智能制造”积累经验。

### 深耕·核燃料元件智造梦想成真

党的二十大提出要建设现代化产业体系，并强调要推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。中核北方认真贯彻落实党和国家关于加快数字化发展、建设数字中国战略部署，深入贯彻落实中核集团“数字核工业”建设目标，积极推进数字技术与核燃料元件研发制造融合发展，支撑推动生产科研组织体系、业务模式和管理方式变革，以数字化全面赋能产业转型升级，着力塑造现代化核燃料元件产业新动能新优势。

强化前瞻引领性研究，加强自主可控技术创新，探索人工智能多场景应用，是中核北方近年来一直追求的目标。公司对标国内外先进智能制造企业，建立健全专业领导机构和领导小组，组建核燃料元件智能制造科技创新团队，切实推进数字化转型发展和管理变革。为系统谋划推进“两化融合”，快速实现企业向新型工业化转变，制定了公司“十四五”信息化规划，并提出“24510”信息化发展总体目标，着力建立以“模型”为核心驱动的正向研发体系和以“数据”为核

心驱动的智能生产经营体系，推进数字研发、数字制造、数字交付、数字运营等四大能力建设，为打造“现代化核燃料元件产业支柱综合体”奠定坚实基础。

聚焦“十四五”规划，中核北方加快生产线智能制造能力升级，开启核燃料元件智能车间建设。快堆核燃料元件生产线以“自动化减人、信息化助人、智能化无人”为导向，设置智能生产单元，自动传输线、智能仓储以及工业物联网、大数据治理、智能生产运营管理等9大数字化平台，使得生产一线人员投入较同类生产线缩减30%以上。在生产运营管理上，将现行的基于流程的生产运行管理能力，提升到基于模型的动态、可视化生产运行管理水平，构建集自动感知、自动运维、智能管理与智慧决策于一体的现代化智能车间。

2021年，中核北方重水堆核燃料元件生产线主工艺流程全部完成提档升级，实现数字化转型，打造了“智”造核燃料元件的样板。2022年，中核北方重水堆核燃料元件制造数字化工厂被地方评为“十佳数字化工厂(车间)”，压水堆核燃料元件智能制造工厂成功入选国家工业和信

### 自主·孕育“智造”新质生产力

“坚持自主可控，着力加强自

主创新，把关键技术牢牢掌握在自己手中。”为研制出适应核行业的专有智能化检测设备，中核北方自主研发团队为自己立下了一个flag，并选择核燃料领域具有可复制和推广意义的设备进行自主研发，燃料棒无源富集度检测系统就是其中之一。

有源法是燃料棒富集度检测最常用的方法，整套系统中的源每2.5年需更换一次，且主要依赖进口。中核北方自主研发团队为改变这种局面，从根本上解决“卡脖子”问题，积极探索开启燃料棒无源富集度检测系统的研发。历经两年多的研究，印有“中核北方”品牌的燃料棒无源富集度检测系统研发成功，并成功应用于核燃料元件生产线。源于此，“元件生产线外观质量在线检测系统”“燃料棒焊缝探伤智能分析系统”“小零部件外观自动检测系统”“检测样品自动传输系统”等智能检测系统，连续不断地得到应用与开发，为后续核燃料元件“智能检测”的推广普及奠定了基础。

在数字化实验室建设过程中，中核北方还组织成立青年突击队，开展关键技术攻关，团队通过自主设计方案，实现检测自动化、信息化改进，有效提升检测效率、降低成本。尿送检自动化改进项目效果尤为明显，利用二维码技术实现一人一码，不仅使样品信息具有唯一性，还大大节约了送检单位和接受单位信息核对时间，每日接受量提升了3倍，更避免了信息传输过程中出现差错。

中核北方在全面推进“两化融合”管理体系建设、加快实施体系3A级认证、大力推进自动化先进技术应用的同时，完成了焊接智能制造研发、AI视觉检测等40余项升级改造，形成了棒束制造数字化车间、芯块制备数字化生产线等优秀成果。

如今，走进中核北方各条生产线，工业机器人、可视化管理、智能仓库、智能检测成果初步可见，化工转化工DCS系统覆盖率达到95%以上，整体设备联网与数据采集达60%以上，MES系统、数字孪生为产品质量保驾护航，核燃料元件“智造”新质生产力正在这里孕育。

## 新闻看板

# “21世纪辐射防护专题会议”召开



本报讯 近日，“21世纪辐射防护专题会议”(第二十二次)在上海召开。来自政府管理部门、科研院所、高校及涉核单位等的380余名院士专家、领导、代表齐聚一堂，共话核科技发展新路径，共谋产业发展新空间。

本次会议以“人工智能、数字化在辐射防护中的应用”为主题，通过大会报告、分会场报告等形式开展学术交流与研讨；同期召开了核设施辐射防护分会换届会议和期刊发展研讨会。与会人员共同

围绕会议主题进行多维度、深层次的沟通与研讨，有力推动形成辐射防护领域新质生产力，助推我国辐射防护事业高质量发展。

“21世纪辐射防护专题会议”是围绕辐射防护领域中的关键技术和热点、难点问题举办的专业学术交流活动，旨在进一步促进科技人才的成长与提高，为相关政府部门和企事业单位提供咨询和建议，为我国辐射防护总体水平的提升聚智赋能。

(何讯)

# 第二代氦-85分离富集装置研制成功

本报讯 近日，中国核动力研究院联合核运行研究院(上海)有限公司举行了氦-85分析方法暨氦-85分离富集装置专家咨询会。三门核电、江苏核电、秦山核电、福清核电、漳州核电、辽宁核电、海南核电的技术专家参加咨询会议。

会上，研发人员利用含氦-85的模拟气态流出物样品开展了氦-85分离及活度测量的全流程演示试验。与会专家认为该产品满足监测需求，参数达到预期值。这标志

着第二代氦-85分离富集装置研制成功，也标志着核动力院成熟掌握氦-85分离、低本底活度分析及相关自动化设备研制的核心技术。

第二代氦-85分离富集装置采用“一键式”进行气体分离，可利用众多核电站已有的液体闪烁谱仪进行分离后样品的低本底测量，在减轻核电站工作人员的运维负担、降低核电站设备购置成本的同时，也大幅度提高了测量数据的精确性。

(何讯)

# 原子高科与福建物构所联手获佳绩

## 在放射性核素吸附材料研究方面取得重要进展

本报讯 近日，中核集团旗下中国同辐所属原子高科股份有限公司与中国科学院福建物质结构研究所放射性核素吸附材料研究方面取得重要进展。原子高科团队与福建物构所冯美玲研究团队合作，在国际顶级期刊《Nature Communications》(《自然通讯》)上发表了最新研究论文《“无机离子印迹吸附剂”捕获放射性铯》。这一创新成果将为备受全球关注的含Cs-137核素废水处理和处置提供高性能无机材料，贡献中国智慧。

这项研究提出了“无机离子印迹吸附剂”的合成策略，通过精确的结构设计，制备出一种对放射性Cs-137离子具有识别和分离能力的金属硫化物(FJSM-CGTS)。该吸附剂选择性去除Cs-137的能力超过了大多数已报道的无机固体吸附材料。

目前，全球核废水处理材料主要是有机树脂，然而产生的废树脂处理成本高昂且技术要求复杂，导致大量废树脂处于临时储存状态，对环境构成了重大负担，而传统无机吸附材料也因吸附容量低等因素导致应用受限。新技术有望在核废水处理领域大显身手，不仅有助于实现废物最小化，降低处理成本，有效减轻对环境压力，进而构建生态环保防线，还可广泛应用于环境修复、核应急响应(迅速控制核素泄漏)以及促进核资源的循环利用等多个领域，从而推动绿色发展的理念，增强核废物处理领域的创新力和生产力，为核能的可持续发展做出巨大贡献。

未来，中核集团将进一步利用新技术开展放射源生产废水的再利用研究，持续开展放射性废物最小化的应用实践，促进核技术应用产业绿色发展、安全发展。(何讯)

# 中核光电携商品级钙钛矿光伏产品亮相SNEC展会

本报讯 近日，中核光电科技(上海)有限公司携商品级刚性、柔性钙钛矿光伏系列产品亮相SNEC第十七届(2024)国际太阳能光伏与智慧能源(上海)大会暨展览会，全面展示刚性、柔性钙钛矿光伏技术的最新成果，为全球能源革命注入中国核能的澎湃动力与卓越智慧。

据了解，中核光电于2023年6月建成1200×650mm<sup>2</sup>刚性钙钛矿光伏组件中试产线，采用低成本材料和连续生产工艺制备的1200×650mm<sup>2</sup>组件最高效率18.91%，创

造了同尺寸组件的行业最高效率纪录。

另外，中核光电于2023年9月率先攻克钙钛矿卷对卷制备技术的行业难题，成功建成国内首条MW级卷对卷柔性钙钛矿光伏组件中试产线(连续制备长度100m)，制备的1200×400mm<sup>2</sup>组件效率高达17.75%，创造了柔性钙钛矿组件行业最大尺寸纪录、最高效率纪录，为打造零碳城市、智慧城市提供了强有力的产品支撑。

(何讯)

## 最美中核人



# 难，也不难

## ——记中核华兴霞浦项目部攻坚克难

●本报通讯员李月清

难，是到过中核华兴霞浦项目部的人的共同感受，这种难不仅体现在工程建设中，还体现在大自然的挑战、工作生活条件艰苦、新的工程建设管理模式等诸多方面。

不难，是因为所有投身霞浦示范快堆工程建设的华兴人的信念与坚守。60余年的沉淀，中核华兴的建设者们早已练就了与各种艰难险阻搏斗的智慧与力量。

一路走来，他们闯关夺隘；一路走来，他们收获成长！

### 挺过80年不遇特大旱灾

“现场缺水越来越严重，我们必须要在最短时间让这套来之不易的海水淡化设备正常运转起来！”一晚上没有休息的霞浦项目部队长沈健强撑着精神说道。

2020年末，一场80年不遇的特大旱灾降临霞浦。10月起，县城唯一水源地溪西水库出现干涸；11月起，霞浦县政府开始实行分区隔日轮换降压供水，部分居民区连续数日断水，工业企业减产甚至停产。霞浦示范快堆工程项目部数万人大集中的生活区和施工现场，生活、生产用水难以保障，全力抗旱成为项目部保生产最严峻的挑战。

那段时间，职工宿舍里的人表面看似平静，实则“严阵以待”，时刻准备着在突然而短暂的供水时间里，储存到最多的水。隔一天供应一次是常态，几天滴水不出也正常。一瓶500ml矿泉水瓶的水量，是一个人一天刷牙洗脸冲厕所的用水量。即使在现场忙碌了一天，洗澡这件事依然想都不敢想。

施工仍在继续，浇筑、抹灰等都是“靠水而生”的作业，而此时，正值



决战决胜年度目标的关键时刻。

“出水了，出水了，出水了！”小小的集装箱里，那套好不容易“抢购”来的海水淡化设备发出悦耳的运转声音，几个中年男人兴奋得像孩子，连续数天昼夜连轴转的疲劳，瞬间消散。

“海水淡化设备生产出的淡水，各项检验数据全部合格！”

“混凝土强度试验也成功了！”

“BOP的浇筑可以用咱们自己生产的淡水了！”

一个个好消息犹如一剂剂强心针，让冬季的示范快堆工程现场的职工们无比激昂。

### 24个人的年夜饭

2021年2月11日，除夕，当大多数国人沉浸在迎接农历新年的喜悦中时，工程建设现场仍坚守着一支24人的班组，24小时不间断地养护浇筑完成的筏基混凝土。这个春节，他们不能休息一天，包括除夕和大年初一。

正值寒冬，昼夜温差大，施工区域内外温差更大。内部温度高且空气不流通，汗水极短时间便会湿透工装，外部的海风则像冰刀掠过脸颊。

“廖书记，您下午回去置办点年货吧。除夕超市关门早，晚上的年夜饭我给养护班组送就行。”

“没事，今天过节，你们早点回去。我一个老头子，就一个人，还是我来！”核岛施工分部支部书记廖祥说。连续三个春节，他都留在霞浦项目部。这一年的春节尤其不同，他要与分部这支班组一起在工程建设现场过年了。

“班组员工都有老下有小，过年回家是在外打工的他们最盼望的事情。”廖祥一边念叨，一边琢磨为这些人准备一顿像样儿的年夜饭。“有人爱吃猪肉白菜馅的饺子”，“这种水果多备点，大家都爱吃”……忙到天黑，热腾腾的饺子已备好放入保温袋，贴心为四川籍员工准备的麻辣香肠也正打包好。一

切准备就绪，廖祥就急忙赶回现场。香喷喷的年夜饭，暖了身体，也暖了人心。

### 从滞后6个月到提前5天

霞浦核电项目其中一个子项结构复杂，由于受地质条件影响，导致局部场地移交比原计划滞后至6个月。同时，还伴随着设计变更不断、海岛天气变化频繁等诸多不利因素。

“当时确实觉得不可能完成，铆着一股劲，我们做到了。”回想起浇筑时的情形，常规岛施工分部朱新国忍不住感慨：“接到任务后，从分部领导到技术员再到每名工人都绷紧弦、铆足劲，迅速进入战斗状态。那段时间，走路吃饭，大家说的都是方案优化再优化。”

凌晨1时15分，常规岛分部现场集装箱内，激烈的讨论声还在继续，关于浇筑的优化方案必须当天确定，这样的话才能为土建施工优化工期争取到约一个月左右的时间。

与业主、监理沟通优化施工方案，合理调整工序，督促分包协作单位增加人员……朱新国每天早上指新班组班前会，手把手教授机具使用，晚上加班为一手人员开展技能培训；技术员主动协调资源保障，后台跟踪；分部领导与钢筋工、木工车间一一对接，密切跟踪构件加工情况，严格掌控施工进度。一个个点变成现实，一条条举措落到实处，节点顺利实现就是对所有人倾心付出的最佳褒奖。

中核华兴霞浦建设者面对困难，始终保持坚如磐石的信心和只争朝夕的劲头，在艰难中积蓄力量，使命清晰坚定，执行有力有温度。他们坚信，未来的奋斗之路，再难，也难不倒华兴人！

### 遗失声明

核工业北京化工冶金研究院不慎将《财政票据领用证》遗失，编号为2302，特此声明将该证作废。



中核研学

# 最美的课堂在路上

# 跨越千里,只为与“核”相遇

## ——中核研学“核你同行”核工业文化研学活动(福建线)综述

●本报记者刘天

为什么核电站的水泥墙上不刷漆?防波堤为什么要使用四角防浪石?核电站为什么被称为“烧开水”?……近日,100名北京四中房山校区师生怀揣着这本有趣的《行前册》,带着对问题懵懂的思考和探索,在初夏时节的濛濛细雨中,跨越2000多公里,一路南下,从秀美壮阔的霞浦核电,到多姿多彩的福州高科,再到巍峨壮丽的漳州能源,为期三天的研学之旅亲眼见证核能“三步走”发展战略及核技术应用等“硬核”内容,揭开了中国核工业的神秘面纱。

他们单纯炽热的眼光,如燎原之星火,点亮了阴雨绵绵的福建。时光仿佛倒转,60多年前,同样的星火在年轻的中国流转、迸发,终成燎原之势。旅途中,风雨壮阔却无法阻碍他们勇毅前进的脚步,学海浩瀚也不能阻挡他们上下求索的热情。在这里,闪耀的青春与核工业相遇,汇集成一幅最美的“核”谐画卷。

2024年是我国第一颗原子弹成功爆炸60周年,明年1月15日是核工业创建70周年。跨越一甲子,核工业先辈以热血和生命践行、凝结提炼出的“两弹一星”精神、核工业精神,该如何传承?中

核传媒作为中核集团品牌宣传的专业平台,创新实践文化精神传承的引领者,联合集团内外、以及全社会的力量共同开拓实践。

为积极落实在“双减”中做好科学教育加法的要求,聚焦青少年群体,探索核科普创新方式,开展丰富多彩的体验课程、实践活动、参观互动等形式更好地传播宣传核工业、核科学,践行中核集团“整体·协同”年专项行动要求,弘扬“两弹一星”精神,“中核研学”核工业文化研学体系于今年应运而生。

此次开启的北京四中房山分校“核你同行”核工业研学活动(福

建线)是“中核研学”体系建立后首场活动,充分体现了中核集团与福建省的战略合作精神,是讲好核工业故事、传播好核工业声音、诠释好核工业精神的生动实践和有力探索。

中核传媒协同中核集团(福建)市场开发部,对接霞浦核电、漳州能源、福州高科、福州八中、北京四中房山分校联合开展相关科普活动,链接各方,汇聚核力,形成企地共建、京闽学校的良性互动,为核科普知识的传播营造良好公众舆论环境,从“产业+文化”双重要方面推进中国核工业高质量发展。



北京四中房山分校“核你同行”核工业研学活动(福建线) 为中国人民谋幸福 为中华民族谋复兴



### 首站霞浦

### 青春为“核”,奋斗之姿只为千年能源



俯瞰闽东,群山起伏,层峦叠翠。这片土地有着可歌可泣的历史,艰苦奋斗、团结拼搏的红色基因在这里接续相传。坐落在海岸边的美丽县城——霞浦,也因推动我国核能发展“三步走”战略而与核结下了不解之缘。

核工业是高科技战略产业,是国家安全的重要基石。我国核能发展采取“三步走”发展战略——热堆、快堆、聚变堆。其中,快堆是世界上第四代先进核能系统的主力堆型,代表了当前世界核能的发展方向。

2015年7月23日,中核霞浦核电有限公司正式成立。作为国家批复的重大核能科技工程,霞浦核电项目对于推进核燃料闭式循环、促进我国核能可持续发展和地方经济建设具有重要意义。

6月2日上午,研学师生来到霞浦核电宣传展示中心,“勇担重任、敢打

硬仗,大力协同、精忠报国”的快堆誓言即刻映入眼帘。在讲解员的带领下,同学们通过沙盘、模型、互动区、展板等丰富形式了解我国核工业发展历程、快堆技术原理、通用核科普知识等内容,跨入了核科学这一神秘世界。

随后,大家乘车来到工程现场观景平台。不远处,核电厂房巍然屹立,工程建设井然有序。在疾风骤雨的呼啸中,同学们相互打气、携手前行,一睹我国四代核电建设的宏大场景,亲身感受霞浦核电建设者们战天斗地、艰苦奋斗的拼搏历程。恍然间,一代代人勇毅前行的身影在风雨中交汇重叠。

在数年的建设历程中,数以万计的核电建设者戮力同心,屡创奇迹,留下了新时代“愚公移山”的动人故事,开启了我国能源发展的新篇章。

“通过建立一体化快堆闭式循环

系统,可以实现铀资源循环利用,理论上可使我国铀资源利用率提高60倍,资源可利用时间从百年尺度提升到千年尺度,是支撑我国核电积极安全有序发展及环境友好发展的必由之路。”在中核研学“大师课”上,霞浦核电副总工程师饶贤明带来了题为《终极裂变核能——快堆》的精彩讲座,向研学师生深刻讲解了快堆基本含义,及其作为核能发展“三步走”战略第二步的重要意义。同学们积极思考,提出疑问,“为何快堆要使用液态金属钠作为冷却剂?”“钠冷有何具体优势?”求索的种子在不知不觉间生根发芽。

大师课后,中核研学特色实验课程《微观世界的奥秘》闪亮登场。世界里大大小小的物质究竟是如何被发现的?细如中子,其活动究竟与什么物理量有关?同学们带着问题,打开了桌

子上精致的实验器具。一个透明小盒,一组集成电路,一瓶泡沫小球,一堆电器元件……大家兴致勃勃地开始了“模拟中子轰击原子核”的实验之旅。

“这是我第一次做这么精巧的实验,感觉非常有趣。”“这个实验的原理有些复杂,但我根据电路图及老师的教导成功做出来了。”同学们化身实验小能手,教室里的氣氛热烈又活跃。

夕阳洒落时,第一天的行程渐入尾声,同学们意犹未尽。“今天的旅程让我印象深刻,尤其是顶风冒雨前往工程建设观景平台的时候,就像电影场景一样,我深深地感受到了核工业人的奉献与伟大。”青春的话语柔和却坚定。从一无所知到万人会战,从渺无生机到热火朝天,从摸着石头过河到挺直身躯奔跑,无数人之为不懈奋斗的快堆事业,正如此刻朝气蓬勃的年轻人一般,充满激情与希望。



### 第二站福州高科

### 核你一起共探神秘核药

中核集团同位素产业起步于1956年,从核素和放射性药物研制、供应等方面为中国核医学的发展提供了重要物质基础和保障条件。

权威数据显示,全国新发恶性肿瘤约为392.9万例,相当于每天有1万多人被确诊为恶性肿瘤。而在多种癌症治疗手段中,“精准、高效、副作用小”的核医学表现出不容忽视的功效,正向着诊疗一体化的方向快速发展。由福州原子高科医药有限公司筹建,业务涵盖同位素药物的研发、生产、经营及各类技术服务福州同位素医药中心,便是奋战在核医学领域的前哨阵地之一。

同位素药物如何生产?需要经过哪些工艺和工序?6月3日上午,研学师生

们带着好奇,参观了福州同位素医药中心的生产厂房,并聆听专家带来的中核研学科普课程——《核医学与放射性药物》。

穿上鞋套,戴上防尘帽,在讲解员的带领下,同学们依次参观了正电子药物生产线、标记药物生产线。缓冲间、物料传递间、准备间、气锁间、洁具间、检测间、去污间……各具功能的,生产隔间令大家目不暇接。精密的仪器、严格的工序、复杂的流程无一不彰显着同位素药物的来之不易。

“不同种类的同位素药物有不同的半衰期,从几十分钟到几天长短不一,所以在生产的时候要严格把控时间,各个环节紧密配合,才能确保药物能够及时地送到医生手中。”讲解员表示。

在核工业人多年来的协力攻坚下,我国核医学技术飞速发展,不断打破国外垄断,先后实现了碘-131、钼-99、钨-99、碳-14等多种同位素的国产化,研发出了以TOMO C-230MeV超导质子回旋加速器及治疗端为代表的多种高端设备,不断填补产业空白,实现跨越式发展,护航“健康中国”建设,为更多人点亮“希望之光”。

“不虚此行”是我最大的感受。在核药制作车间里有很多非常精密的仪器,核药生产流程既复杂又神奇,我觉得非常有趣,收获满满。”来自高一四班的林同学在参观后兴奋地说。

随后,两校师生聆听了由中国同辐副总经理、总工程师刘蕴韬讲解的

中核研学“大师课”——《身边的核》。从原子、同位素、射线、加速器等基础概念出发,刘蕴韬深入浅出、细致全面地为大家梳理了核能的基本原理,又从核医学、核分析技术、辐照应用等方面介绍了核技术应用的典型事例,讲座现场精彩纷呈。刘蕴韬鼓励同学们秉承“知行合一”的理念,了解“核”本质,探索“核”奥秘,并利用它创造更加美好的未来。



### 第三站壮美漳州

### 科技与人文的双重盛宴——“华龙一号”沉浸式体验



山海相映,绿色家园。在强核报国、创新奉献的新时代核工业精神指引下,坐落于漳州市云霄县的中核国电漳州能源有限公司负责核电、水电等多种形式新能源的开发和生产,努力打造“国之华龙、兼容并蓄、处处风光、无限生态”的中国特大型清洁能源基地。

作为我国核电走向世界的“国家名片”,“华龙一号”是中核集团在40余年核电科研、设计、建设、运行和管理经验的基础上,研发设计的具有完全自主知识产权的三代压水堆核电创新成果,满足国际最高安全标准,完全具备批量化建设能力,是中国核电发展的重大成就,也是当前核电市场接受度最高的三代核电机型之一,连续两年入选央企十大“国之重器”。截至目前,“华龙一号”国内外在运在建机组总数达27台,已成为全球在运在建机组总数最多的三代核电技术。

海天一色,微风轻拂,多台“华龙一号”巍然屹立,工程建设有序推进,大国实力由此彰显。

通过参观漳州核电科普展厅,观

景平台和智慧工地指挥中心,研学师生了解了我国核事业的发展历程,“华龙一号”运行原理和先进性、漳州能源发展规划和“华龙一号”批量化建设工程总体概况。

“安全是核工业的生命线,‘华龙一号’创新性地采用了‘能动加非能动’的安全设计理念,设置了完善的严重事故预防和缓解措施,其双层安全壳的用料和结构是现有核电技术里的最高级别,可以抵御大飞机撞击、17级台风、9级地震等多种状况。”讲解员介绍道。同学们纷纷打卡拍照,与“华龙一号”亲密合影。“能与不懈奋斗的中国核工业人同属一个时代、一个国家,见证中华之崛起,我倍感自豪。”一名同学感叹道。

随后,漳州能源培训处负责人、中国核电领域屈指可数的“女”“黄金人”彭婧为大家带来了一场生动有趣的中核研学“大师课”。

“核电站有两种美,一方面是因为它建在自然环境优美的海边,与周围的环境浑然一体,相辅相成。另一方面在于,核电站本身是非常精密复杂的,它是设计者匠心的充分体现,十分

值得我们去欣赏和体会。”彭婧展示着大屏幕上宏伟壮观的“华龙一号”,同学们纷纷点头。

从中国的核电站分布到核电相关概念的定义,从核电“黄金人”的成长经历到核电站印象探讨,彭婧以轻松活泼又饱含深意的讲述,带领同学们体验了一次“核能心灵之旅”,大家纷纷提问核电及职业选择相关问题,对核电站及核电“黄金人”表现出热切向往,生命的轨迹,或许在此刻有了新的引力。

下午,中核研学特色实验课程《探秘核电站》如约开启。同学们分为6组,各自推选“总设计师”及“副总设计师”,齐心协力动手搭建核电站。大家各司其职,协同共进,经过激烈的探讨、紧张的制作,一座座小巧精致的“华龙一号”“拔地而起”。硬核知识、奋斗精神、合作意识……以“华龙一号”为代表的中国核工业,从双眼到指尖,直至深深印入孩子们的心田。

“这三天的研学课程安排得非常紧密,既照顾到了孩子们现有的学习水平,又高于目前高中的课程知识体系,让他们有了很多新的收获。许多

孩子在相互协作中被激发了新的闪光点,在锻炼动手能力能力的同时,提升了合作意识及沟通技巧,真的非常棒。”跟队老师赞叹道。

走近核,了解核,体验核。三天时间,三个城市,研学之旅不仅是知识的传递,更是精神的洗礼。师生们深入了解了我国核工业的辉煌历程,深刻感受到核工业人的奉献与拼搏。丰富多元的研学课程体系把核科学的种子播撒在少年心中,培养其崇尚科学、求真求实的探索意识,让“强核报国、创新奉献”的新时代核工业精神广泛传播。研学师生带走的是硬核知识,留下的是对核工业美好未来的无限憧憬和坚定信念。

未来,中核研学将继续致力于核工业精神文化的传承与核科学知识的科普,以专业团队为基础,以全面课程为着眼,依托中核集团丰富资源,不断创新研学模式,强化“点线面”三位一体研学架构,打造优质研学品牌,为广大青少年提供丰富独特的研学体验,引领越来越多的孩子走近核科学的神秘世界,让中国核工业之声传播得更好、更远。