



寻擎记

加速数字化智能化转型 核电企业求新求变

能源行业的转型之路受到各界关注。在全国两会召开之际，接受中国证券报记者采访的部分代表委员表示，数字化、智能化技术可助力核电等能源行业企业进一步提升管理创新和技术创新水平。企业应以数字技术应用积极推动产业链升级，打好关键核心技术攻坚战，培育发展新质生产力。



视觉中国图片

全国政协委员、中核集团副总经理辛锋：

大批重大项目落地在即 核能产业链升级迎重要节点

●本报记者 杨洁

近日，中核集团举行两会代表委员记者见面会。全国政协委员、中核集团党组成员、副总经理辛锋向包括中国证券报在内的媒体记者介绍，中核集团作为核科技工业主体、国家核能发展与核电建设的中坚、核技术应用的骨干，高度重视新质生产力在推动产业高质量发展中的作用，近年来持续加大研发投入力度，2024年基础研究投入占研发投入比例超过15%，保障核科技术能力水平快速提升。

2025年是中国核工业创建70周年，中核集团即将迎来一大批重大项目落地、核能产业链升级的重要节点。辛锋说，中核集团正加快实施核能“三步走”国家战略，以科技创新引领产业创新，积极探索具有核工业特色的新质生产力发展路径。

长期坚持核能“三步走”发展战略

辛锋说：“核能‘三步走’战略即‘热堆（压水堆）-快堆-聚变堆’，是我们多年来一直坚持的一个基本论调。在热堆（压水堆）方面，我们的华龙一号已经进入世界先进行列，成为世界上在建数目最多的三代核电产品，中核集团将进一步突出其在当下能

源供应体系中的补充和支撑作用。”

在快堆方面，他表示，快堆作为世界公

认的第四代反应堆技术，理论上能够将天然铀资源的利用率从目前的不到1%提高到60%以上，同时可以有效减少长寿命高放射性废物的产生，具有环境友好的重要价值。辛锋说，快堆能够有效衔接热堆和聚变堆，是中核集团当下正在努力打造的一个技术方向。

在聚变堆方面，辛锋坦言，目前还处于研发阶段，相对于实际工程应用来说还有一定差距。

全国政协委员、中核集团聚变领域首席科学家段旭如介绍，现在很多社会资本、媒体和公众都会对核聚变技术感兴趣，但目前的核聚变还有一些核心技术有待攻克。

他表示，中国环流三号的核心任务是实现“聚变点火”，按照我国核能发展战略，其应用预计在本世纪中叶（约2050年前后）实现，2045年左右进入示范阶段，有望在2050年前后商业化发电，后续还需突破稳态运行、材料与工程、经济性等瓶颈。

“尽管挑战重重，但中国环流三号的技术突破为可控核聚变能源开发奠定了坚实基础，中核集团也将持续发力，推动我国能源事业迈向新高度。”段旭如说。

加大基础研究研发投入

辛锋表示，中核集团作为我国核科技工业主体，高度重视科技创新工作，过去几年在科技创新领域不断涌现出很多成果，

并取得国家科技进步奖等一系列国家级奖项。2024年，中核集团研发投入强度达9.8%，其中，基础研究占研发投入比例超过15%，保障基础性、战略性、前沿性、颠覆性技术研发。

他介绍，针对2025年乃至“十五五”期间，中核集团已经做出部署：毫不犹豫支持核能科技创新领域发展，扎实推进自主三代核电华龙一号的技术升级和规模化发展，布局小堆、高温气冷堆、聚变技术研发，坚持“型号牵引、有组织科研”的基本原则，保障核工业完整产业链体系各个环节有序发展。

前不久，中核集团还印发了关于强化基础研究的指导意见，对未来一段时期基础研究的顶层设计、方向布局和项目统筹做出了系统安排。

今年两会，辛锋也重点关注核科技研发投入的问题。他认为，一方面，要加大对基础性、前沿性理论研究的投入，鼓励科研人员勇闯未知领域；另一方面，也需要积极促进原创技术的转化应用。希望国家有关部门牵头，加强核工业基础研究投入，全力打造先进核能原创技术策源地，为核领域科技创新提供高质量投入保障，激发科研院所创新活力和积极性。

今年两会，辛锋也重点关注核科技研发投入的问题。他认为，一方面，要加大对基础性、前沿性理论研究的投入，鼓励科研人员勇闯未知领域；另一方面，也需要积极促进原创技术的转化应用。希望国家有关部门牵头，加强核工业基础研究投入，全力打造先进核能原创技术策源地，为核领域科技创新提供高质量投入保障，激发科研院所创新活力和积极性。

全力推进数字核工业建设

辛锋谈到，人工智能对于任何一个行

业都是具有颠覆性的，中核集团持续关注人工智能赋能，并将坚持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。

全国政协委员、中核集团副总工程师徐鹏飞表示：“人工智能扑面而来，必须全力以赴去拥抱它，核工业也不能例外。我国核工业发展中积累了大量数据，我们希望对这些数据进行处理，加工成为数据产品，赋能产业数智化升级发展。”

同时，徐鹏飞也强调，鉴于核工业的高安全性和高标准要求，需要可信可靠的人工智能技术，以保障国家的生态和能源安全。

在铀矿勘查方面，段旭如介绍，中核集团初步构建了第四代砂岩型铀矿勘查技术体系架构，创新发展了“渗出铀成矿”新模式，突破了数字勘查、智能化预测等关键技术，研发了新一代综合数字测井系统、轻型震源系统、无人机高光谱探测系统等勘查装备，铀矿数字勘查技术系统已上线运行，在重点盆地取得了重要铀矿找矿突破。

段旭如表示：“我们将以数字技术应用推动产业链升级，积极推进数字矿山建设，建立我国首个铀矿山数字化基础数据库，构建中铀矿治云平台，自主研发国内领先的数字铀矿勘查系统并全面推广应用，实现铀矿勘查全流程数字化。”

全国人大代表、通威集团董事局主席刘汉元：
加强科研创新
推动“新三样”全产业链走出去

●本报记者 刘杨

“五六年前我们使用的高纯晶硅的纯度是6个9或7个9，而现在我们已经可以做到11个9，这是目前电子级多晶硅的最高纯度等级。”全国人大代表、通威集团董事局主席刘汉元在接受中国证券报记者专访时表示，中国的光伏企业要进一步加强科技研发创新，打好关键核心技术攻坚战，培育发展新质生产力。



刘汉元提出，应加大政策推动力度，搭建“新三样”跨境贸易信息共享平台，推动中国“新三样”全产业链集体走出去。

他还提到，用AI为新型电力系统赋能，加强跨领域合作和创新，推动AI技术与可再生能源、储能、电动车深度融合，助力新型电力系统的建设与发展。

推动光伏产业创新发展

“近年来，中国光伏产业发生了翻天覆地的变化，从过去的‘三头在外’，发展成为现在的全面领先。”刘汉元坦言，“第一头”就是原材料。早期，我国光伏企业用于太阳能电池和光伏组件生产制造的多晶硅依赖进口。如今，我国多晶硅产业发展已领先全球。

“创新是企业参与国际化竞争的重要基础，中国光伏企业要进一步加强科技研发创新，打好核心技术攻坚战，培育发展新质生产力，助力全球能源转型和碳中和目标的实现。”刘汉元表示，通威始终把科技创新放在企业发展的首位，不断加强技术研发与降本增效，进一步巩固提升主要业务环节的核心竞争力。

去年6月，通威全球创新研发中心正式投用，成为行业内车间面积最大、中试产能最高、可升级能力最强的一体化研发车间，并配套材料测试中心和产品可靠性测试中心。

刘汉元介绍，该创新研发中心共有6个研发车间，通威对未来可能的主流技术都有布局，公司已经在TNC、THC、TBC、钙钛矿/晶硅叠层等路线形成一系列核心技术。截至2025年2月底，通威光伏板块专利累计授权数量达到2717件。

针对近来光伏行业激增的专利诉讼，他认为，应积极保护创新，尊重专利和知识产权，形成行业内部相互协同、互相理解的良性氛围，以促进知识产权和专利的保护。

搭建“新三样”跨境贸易信息共享平台

“中国光伏、锂电池、新能源汽车已经成为在规模、技术、成本上都具有竞争力的全球先进制造业。”刘汉元提出，在政策的积极引导下，推动中国“新三样”全产业链集体走出去，不仅是产品、产业链走出去，还包括技术、人才和服务等走出去。

刘汉元建议，政府相关部门可牵头搭建“新三样”跨境贸易信息共享平台，针对技术性贸易壁垒、管制措施、碳足迹认证等及时解读并向企业宣贯，提升企业的预警和应对能力；简化通关流程，提高通关效率，降低企业出口成本；引导产业链上下游需有效衔接，形成紧密配套关系，着力增强“链主”企业带动力，推动上下游优势互补，有力提升产业链韧性及整体竞争力；设立专项资金，支持企业实施关键技术设备攻关。

“可再生能源有望成为驱动我国经济发展的新引擎。”刘汉元表示，我国新增可再生能源装机加上配套的储能及电网改造项目建设，平均每年的投资强度将达到10万亿元至20万亿元，可有效拉动国内市场、带动就业。为此，刘汉元建议，进一步加快国内光伏发电装机应用，扩大装机规模，同时兼顾其他能源的发展，有力支撑我国碳中和目标如期实现。

刘汉元还提出，由于可再生能源先天具有间歇性、波动性和季节性的特点，高比例接入电网客观上加大了电力供应的保障难度。为此，他建议，用AI为新型电力系统赋能。加强跨领域合作与创新，推动AI技术与可再生能源、储能、电动汽车等深度融合，共同推动新型电力系统的建设与发展。

关注供应链ESG审核标准体系

在全球可持续发展的浪潮下，ESG已经成为衡量企业责任和长期价值的一个重要指标。针对中国企业在ESG发展方面存在的问题以及如何打造自己的话语权，刘汉元表示，在过去十多年间，中国企业在推动ESG观念普及、相关标准要求认证落地方面做了大量工作，但在供应链ESG审核标准体系环节尚存在缺失，迫使中国企业只能被动遵循由西方国家主导的审核标准。

“无论是硬件还是软件，中国在ESG的相关要求落地方面具备了充分的广泛性、普惠性和实施的有效性。”刘汉元表示，我国拥有全球最大、最完备的制造业体系，制造业总产值占全球的三分之一，有条件和实力去牵头制定供应链ESG审核标准体系，并将其在制造业中进行充分验证，以确保实用性和针对性。

他建议，由相关部委牵头，联合行业协会、科研机构、龙头企业与ESG领域专家学者，结合中国法规、产业特色、文化背景与发展目标，制定由我国主导并得到国际广泛认可的供应链ESG审核标准体系。

在刘汉元看来，从长远来看，中国的光伏产业仍处于发展的初期阶段。未来，通威将围绕自身优势环节，从产业健康发展等多方面综合考虑，谨慎评估自身产能建设及行业并购等各类举措，为光伏产业及全球能源转型事业发展贡献力量。

全国政协委员、中国核电董事长卢铁忠：

“核能+”大有可为 创新不设上限

●本报记者 杨洁



近日，中国核电公告，拟投资10亿元参股中国聚变能源有限公司，引发广泛关注。对此，全国政协委员、中国核电党委书记、董事长卢铁忠在接受中国证券报记者专访时表示，可控核聚变技术在研发过程中需要的资金量很大，央国企有义务、有责任作为“耐心资本”来推进创新进程。

“我们一直期待未来可控核聚变第一度电能在中国发出，如果没有投入，怎么发出来？我们也希望今后有更多的‘耐心资本’进入到可控核聚变研发领域，为我国早日实现可控核聚变发电提供强大的资金保障。”卢铁忠说。

对于近期大热的人工智能和机器人等创新技术，中国核电同样抱以开放之姿。卢铁忠表示，这些数字化智能化技术均可助力核电企业进一步提升管理创新和技术创

新水平，而创新，永无止境。

提升核电低碳价值

深耕核能行业近三十年，卢铁忠认为，发展核能是发挥新质生产力价值的重要体现。他介绍，核电全生命周期碳排放量是所有发电类型中最低的，其碳足迹因子仅为6.5克/千瓦时，远低于风力发电（33.6克/千瓦时）和光伏发电（54.5克/千瓦时），更不足燃煤发电（944克/千瓦时）的1%，具有突出的绿色低碳特性。

如何进一步提升核电在我国能源结构体系中的基荷竞争力和低碳价值？卢铁忠

AI与核能可“共赢”

卢铁忠表示，核能除了供电，还可以在供暖、供汽、制氢、海水淡化、同位素生产等领

域发挥重要作用，用“无所不能”来形容

并不夸张，有非常广阔的应用拓展空间。例如，浙江秦山核电站利用核热电联供技术为城市居民供暖，让民众切实感受到绿色能源的温暖；江苏田湾核电基地的“和气一号”可为化工企业每年供应480万吨工业蒸汽；2024年8月核准的江苏徐圩项目建成后将为连云港万亿级石化产业基地大规模供应高品质低硫工业蒸汽。除此之外，秦山核电基地生产的钴-60、钇-90、碳-14等医用同位素，可用于显像诊断及癌症靶向治疗等多种功能，让核医学造福公众。卢铁忠表示，当前我们也在考虑在核电厂周边布局相关配套产业，通过核能的多用途应用实现共赢。

备受关注的人工智能技术，也与核能有“共赢”的前景。“大家都说，AI的尽头是算力，算力的尽头是电力，我认为，电力的尽头是核动力。人工智能与核能领域的合作刚刚起步。核能企业能够给算力提供强大的绿色低碳清洁能源支撑，同时，AI技术也能够促进管理创新和科技创新。核能+算力，我觉得大有可为。”卢铁忠表示。

强化科技创新效能

春节以来，DeepSeek成为热门话题，中国核电也有“尝鲜”，卢铁忠介绍，中国核电旗下运行研究院、中核武汉都已经成功接入DeepSeek，与前期自主研发的“核智·龙灵”和“核睿思语”大语言模型相辅相成，共同推动核电应用实现全面革新，为核电智能化发展注入强大动力。

“核电为什么要用人工智能？一方面

是提升我们核电的安全性，另一方面进一步提升核电经济性。”卢铁忠表示，过去几年中国核电数字化转型已经取得初步成效，例如中国核电投资控股的三门核电通过推行四十个数字化运维场景，在全球上千家候选工厂中脱颖而出，获评全球核电行业首个“灯塔工厂”的称号。

“我们确实看到了成效，比如在保证安全和质量的前提下，通过数字化转型创效，三门核电机组能力因子提升了1.5%，大修工期缩短46%，这是非常了不起的。”

卢铁忠说，“要把人工智能进一步应用到核电行业里，还有很长一段路要走，旧的管理模式必须改变，员工能力也要跟上，目前阶段我们正处在新旧管理模式做调整的交叉期。”

2024年中国核电市值上涨超过40%，如何进一步提高价值创造能力，卢铁忠表示，就是要尽可能把每台机组的效能提升到最高，比如说功率能不能进一步提升、大修时间进一步缩短优化、稳定性更好。

创新是价值创造的源动力，“别看我们2023年净利润190多亿元，如果我们不进行管理创新、科技创新，我们的净利润不会有这么多。”卢铁忠说。

2月27日，中国核电召开2025年科技创新工作会，强调要全力推进核电新堆型研发、关键核心技术攻关、核电功率提升、能力因子提升、数字化转型等重点项目，着力强化科技创新效能，以科技创新助力公司高质量发展。

“创新是发展的第一动力，我个人感觉核能的创新是没有上限的。”卢铁忠表示。