

## 聚焦加快发展新质生产力

## 碳-14同位素全面国产化的背后

本报记者 李元丽

4月20日13时48分,完成辐照的碳-14靶件从中国核集团旗下中国核电投资控股的秦山核电重水堆机组中成功抽出。“这是我国首次实现核电商用堆批量生产碳-14同位素,此后预计我们每年可以生产150居里左右的碳-14同位素,完全可以满足我国市场需求。”秦山核电总经理尚宪和这样告诉记者。

至此,我国彻底破解了国内碳-14同位素依赖进口的难题,实现该同位素的全面国产化。

## 为什么选中碳-14?

一支吹气管、一小瓶紫红色的药水、一台占不到半个桌面的仪器、半个小时的时间……借助同位素碳-14,仅仅通过简单的呼气,你就可以完成一次确定你的胃是否感染幽门螺杆菌的诊断——这是一项不起眼的基础体检项目,虽然每年一次,但显然它都不如抽出的那一管血让你印象深刻。

然而,就这“一口气”,我们多年都是依赖进口。

## 为什么选中碳-14?

同位素碳-14的应用不仅仅局限于医用,它广泛应用于农业、化学、生物学等领域,具有极高的医用价值和科研价值。除了幽门螺杆菌检测,它还应用于药代动力学研究、β射线环境监测系统等。“此前,我国碳-14供应几乎全部依赖进口,价格昂贵且供应得不到保障,供应紧缺已经严重制约下游产业发展。”尚宪和说,此前,我国碳-14仅仅在实验堆上生产过几个居里,规模化生产完全是白纸上画画。虽然难度很大,但他的意义更大。

继历时6年之久攻克工业钴-60生产、填补我国该项空白之后,利用商用重水堆辐照生产碳-14是秦山核电同位素生产基地建设的首个医用同位素项目。

2021年6月国家八部委联合发布了《医用同位素中长期发展规划

(2021-2035年)》,对我国建立稳定自主的医用同位素供应保障体系,加快医用同位素及产业发展提出具体要求。

实现碳-14医用同位素自主供应,事关“健康中国”战略。“利国、利民、利企。”在尚宪和眼中,这就是他们选择“破壁”的原动力。

与目前生产碳-14主要依靠辐照堆生产的方式相比,秦山核电重水堆机组堆内辐照空间大,长期保持高功率稳定运行,可以保证放射性核素的稳定供应和安全生产,不会影响机组发电能力和安全运行,生产成本也更低。2019年,秦山核电联合上海核工院、中核北方等单位历时5年开展了碳-14同位素自主研发生产,2022年4月首批碳-14靶件入堆。

同时,一把核安全的达摩克利斯之剑也时刻悬在了尚宪和的头顶之上。“677天的运行时间内,一旦靶件经受不住辐照考验破裂,其内部的氯化铝粉末就会散入堆芯形成异物风险,虽然之前经历了万多次实验,但不到答案最终揭晓的那一刻,心始终还是悬着。”

4月11日秦山三厂2号机组停堆大修,答案终于水落石出:碳-14生产靶件持续保持了良好的安全裕量。“这次长达677天的运行周期创造了我国在运核电机组连续并网运行新纪录,充分证明了我们反应堆运行能力的成熟,这也是我们开展同位素生产最根本的底气。”尚宪和此刻笑得无比畅快。

当年,亲手操作被誉为“中国核电国产化跨越”——秦山二厂1号机组达到临界,他就笑得如此畅快;参与秦山二厂扩建工程,3号机组创下53.5个月的调试纪录并宣布正式投入商运时,他也是笑得如此畅快。

## 出堆前争夺战

凌晨3点,秦山核电3厂二号

机组核岛堆芯依然灯火通明。从安全壳出入口进入继续向上3层,就到达了501平台。在这里,一项堆顶辐照生产同位素装置的安装和调试工作正在紧张进行。“堆顶辐照同位素生产装置的安装对于秦山核电基地同位素生产而言是具有划时代意义的。有了它,我们就可以在不堆的状态下,源源不断地生产出很多半衰期短的同位素——大部分的堆照类生产的医用同位素都可以生产。该装置投入使用后,将具备大规模辐照生产铀-177、钇-90等同位素的能力。”秦山核电专项工程处处长李世生如是说。

此刻,中核集团首席技师何少华已经忙碌了6个多小时,厚重的防砸鞋磨得脚生疼,明黄色防护服里面已经浸满汗水,防护口罩死死地贴在脸上,但他处理各种技术问题没有丝毫停顿,核电厂大修的每一秒都极为珍贵,未来连续的三天时间,必须争分夺秒。

同一天,正是重水堆研发科科长孟智良到北京的第三天,怀揣着堆顶辐照同位素生产装置安装改进方案,他带着自己的团队到上级监管部门汇报,争取更优化的设计方案能够在大修期间及时通过审批,从而有效提升该装置的性能。从工业钴-60的生产、医用碳-14的生产到如今堆顶辐照同位素生产装置安装,他跑上海、跑北京、跑包头……跑得越多,获得的帮助和支持也就越多,他的信心也更足了。

4月19日,秦山核电碳-14正式出堆的前一天。还来不及品尝成功的喜悦,同位素专项团队的两名重要负责人就已奔赴了下一站。商用堆生产同位素,这一路走来绝非坦途。“不仅要突破技术壁垒,还要突破管理壁垒。”尚宪和告诉记者:“从靶件到核药是一个非常长的产业链条,可谓‘万水千山’;另一方面,众所周知,国家对于反应堆安全高度重视,开展这项工作要充分评估对反应堆安全的

影响,这一关也可谓‘千难万险’。”在这项工作的技术负责人李世生面前这些“难”是被明确量化的一道又一道坎。他告诉记者:“仅以堆顶辐照同位素生产装置的失效安全验证这一项为例,我们就反复实验1200多次。”

## 未来将建成全国最大的同位素基地

2020年,秦山核电明确提出建设“同位素生产基地”,积极带动同位素应用产业链发展,联合打造全国最大的同位素生产基地。尚宪和说:“当年国家领导人为秦山核电站题词‘中国核电从这里起步’。直到今天我们始终在践行‘起步’二字。我国首座30万千瓦核电站在这里起步,国产的百万千瓦核电站在这里起步,今天我们商用堆生产同位素也是在这里起步。秦山核电的精神就是不管多难,我们都有勇气‘起步’。”

据了解,本次碳-14靶件出堆经分离提纯后将于2024年底开始向市场供货,产量充分满足国内需求,这将有力带动我国同位素应用产业链发展,进一步建立健全产学研合作开展商用堆辐照生产同位素的研发体系,助推和牵引下游医疗企业高新型核药和核医疗产业研发,为国内同位素应用产业发展提供有力支撑。

据介绍,未来,秦山核电将继续立足国家战略、紧跟集团步伐、发挥机组优势、推进科技创新,持续深化企地共生、共赢、共荣发展,完成多条同位素生产线建设,建成全国最大的同位素基地,同时布局国际市场,努力发展成为国内工业、农业、医学和科研等领域核技术应用整体解决方案的供应商,勇做新时代核电领跑者,为助力实现中核集团“三位一体”奋斗目标和浙江省“两个先行”作出新的更大贡献。

《数字经济与数字金融形势分析(2024年一季度)》报告显示

## 数字经济成为各地高质量发展的必选项

本报记者 陈建萍

据国家统计局发布的数据,我国一季度GDP增速为5.3%,显著高于市场预期,迎来2024年经济的“开门红”。4月21日,中国数字金融合作论坛、深圳香蜜湖国际金融科技研究院联合在京发布《数字经济与数字金融形势分析(2024年一季度)》报告。报告认为,我国经济运行延续回升向好态势,数字经济成为引领我国国民经济良好开局的重要力量,具体表现在生产增速加快、投资增势良好、消费韧性较强、贸易开局稳健。从区域看,数字经济发展重点从基建转向产业,大力发展数字经济成为各地推动高质量发展的必选项,人工智能、算力、数据要素和产业数字化成为各地区数字经济发展的新重点,不同地区数字经济发展因地制宜、各具特色。

报告指出,一季度我国数字经济快速发展,新业态新模式竞相涌现,实体经济数字化稳步提升,数字经济对高质量发展表现出强劲动力和支撑力,主要体现在如下方面:一是数字经济生产增速加快。从数字制造业看,代表性行业电子信息制造业触底反弹,一季度我国电子信息制造业增加值同比增长13%,较2023年提高9.6个百分点,分别比同期工业、高技术产业高6.9个和5.5个百分点。其中,智能手机产量2.76亿台,同比增长15.6%;集成电路产量981亿块,同比增长40%。二是数字经济投资增势良好。一季度与数字产品制造业基本一致的电子信息制造业投资增长14.3%,重回两位数增长,较2023年提高5个百分点,分别高于整体制造业投资和高技术制造业投资4.4个、3.5个百分点。三是数字经济消费韧性较强。新型线上消费模式加速渗透,能够更好地满足居民快节奏、高品质生活需求的即时零售、直播带货等新零售快速增长,为消费增长提供了新的动力,一季度网上商品和服务零售额同比增长12.4%,而同期社会消费品零售总额同比增长4.7%。与此同时,互联网平台助力消费下沉,春节期间,县域市场外卖订单量增长39%,进一步激活城市本地生活类服务需求。四是数字经济贸易开局稳健。经初步测算,一季度我国跨境电商进出口5776亿元,增长9.6%,其中,集成电路出口372.26亿美元,同比增长19.7%,较2023年提高29.8个百分点。

报告还指出,从中央到地方,数字经济发展战略不断提升与强化,随着各地区数字经济发展动能持续释放,在稳增长、促消费、扩生产方面发挥了重要作用,大力发展数字经济正成为各地推动高质量发展的必选项。一方面,以5G基站为代表的数字基建从快速增长进入稳步增长阶段,工业互联网、公有云、行业云等新基建成为各地区当前主要探索方向;另一方面,在ChatGPT等生成式人工智能技术发展热潮推动下,人工智能技术在区块链、云计算、物联网、大数据及传统信息技术中脱颖而出,成为各地区前沿技术探索的重点方向。与之对应的是,数据要素热度不减,相关制度建设和机构设置加速完善,数据要素开发和跨境传输试点有序推进。

此外,在加快培育新质生产力背景下,数字经济高质量发展成为各地区发展新质生产力的重要抓手和方向,并基于各地区的资源禀赋和自身优势,正在特色化、精细化制定适应自身发展水平的数字经济发展规划。如东部地区持续发挥引领作用,加快探索以人工智能为代表的先进技术,深入挖掘数据要素价值;中西部地区基于特色产业与国家战略布局,5G基站、算力中心、物联网等新型基础设施建设提速;东北地区依托传统产业优势和基础,积极推进产业数字化转型,如辽宁省工业互联网标识解析二级节点已上线40个,数量居全国第三位,已建成省级工业互联网平台87个。

## 拥抱长期主义

本报记者 张磊

在科技进步日新月异的今天,我们时常被各种新兴技术所包围,从人工智能到大数据,从云计算到物联网,这些技术的出现不仅改变了我们的生活方式,更深刻地影响了社会的生产结构。其中,新质生产力作为一股新兴力量,正以其独特的魅力引领着社会的变革。

那么,什么是新质生产力呢?简单来说,新质生产力是指那些能够显著提升生产效率、推动社会进步的新型生产力。新质生产力是一场全面的、深层次的变革,要求我们在技术革新的同时,也要实现思维方式的革新。

这种思维革新体现在多个方面。首先,它要求我们摒弃固化的思维方式,以开放、包容的心态去接纳新事物、新思想,这意味着我们需要不断拓宽视野,更新知识体系,以应对快速变化的时代需求。其次,它要求我们具备跨界整合的能力。在新质生产力的推动下,各个行业、领域之间的界限变得越来越模糊,我们需要跨越传统的学科和行业壁垒,将不同领域的知识和技术进行有机融合,以创造出更多具有颠覆性的创新成果。再次,它要求我们拥有开放和包容的文化氛围。一个开放包容的社会环境,能够激发人们的创新精神和创造力。我们应该鼓励不同观点的交流和碰撞,允许失败和尝试,为创新提供足够的空间和机会。同时,政府和企业也应该加强对创新的支持和投入,为创新提供必要的资源和条件。

新质生产力的发展是一个系统工程,需要全社会的共同参与和努力。新质生产力作为推动社会进步和经济发展的重要引擎,发展过程并非一蹴而就,需要长期的投入与坚持。在这个过程中,长期主义的精神显得尤为重要。

长期主义要求我们在发展新质生产力的过程中,保持耐心和定力。新质生产力的培育和发展,往往需要经历漫长的研发周期、市场培育期以及技术迭代期。在这个过程中,我们可能会面临各种困难和挑战,甚至有时会遭遇失败和挫折。然而,正是这些困难和挑战,构成了新质生产力发展的必经之路。

长期主义要求我们在发展新质生产力时,要注重可持续发展。新质生产力的发展,不能以牺牲环境和资源为代价。我们需要坚持绿色发展的理念,推动新质生产力与生态环境的和谐共生。同时,我们还需要关注社会公平和正义,确保新质生产力的发展成果能够惠及广大人民群众。

在实践中,长期主义对于发展新质生产力具有重要指导意义。以科技创新为例,许多颠覆性的技术和产品,都是经过长期的研究和试验才得以问世。这些技术和产品的出现,不仅推动了相关产业的升级和转型,也为社会带来了巨大的经济效益和社会效益。如果我们没有长期主义的思维方式和耐心,就很难在科技创新方面取得突破性的进展。

长期主义要求我们在发展新质生产力的过程中,注重基础研究和人才培养。基础研究是新质生产力发展的基石,只有打好基础,才能为后续的创新和发展提供有力的支撑。而人才培养则是新质生产力发展的关键因素,我们需要培养一批具有创新精神和实践能力的人才,为新质生产力的发展提供源源不断的动力。

发展新质生产力就像种树一样,不是一朝一夕就能看到成果的。我们需要先播种、浇水、施肥,然后耐心地等待它生根发芽、慢慢长大。发展新质生产力不是一时的热情,而是一场持久的马拉松。我们要改变传统的思维方式,拥抱长期主义,才能不断看到更美的风景。

## 加快培育发展新质生产力

伍爱群

近年来,中国高度重视发展新质生产力,积极构建以创新为引领的发展新格局。通过大力推动科技创新,中国在许多高科技领域已初露头角,例如5G通信技术、人工智能、新能源汽车等。同时,数字经济的快速发展也为中国的经济增长注入了新的活力。

但中国发展新质生产力也面临诸多困难。一是科技创新能力有待提高。虽然投入增加,但与发达国家相比,中国在核心技术上的原创性、国际影响力等方面仍有差距。二是产业升级转型阻力重重。传统产业占比比较大,产业结构转型升级压力巨大,如何平衡新旧动能的转换、先立后破成为关键。三是对外开放程度需进一步提高。国际环境复杂多变,提高开放水平,加强与国际科技经济合作,对中国来说仍是一项挑战。

为加快推动发展新质生产力,提出如下建议:

首先,技术创新是发展新质生产力的关键。要持续加大科技创新投入,尤其要增加对科研的投入,支持高校和科研机构的研发活动,以及鼓励企业加大研发投入,通过技术创新来推动新质生产力的发展。技术不断进步,是生产力发展的关键驱动力。因此,为了培育和增强新质生产力,必须加大对技术创新的投入。具体措施包括建立健全科技创新体系,鼓励企业、高校和科研机构加强合作,共同推动科技成果转化。同时,政府应当加大财政支持,为技术研发和创新提供

充足资金保障。此外,完善知识产权保护机制,激励科研人员和团队的创新积极性,也是推进技术创新、发展新质生产力不可或缺的环节。科技创新往往投入巨大,而创新又意味着巨大的风险,成功的创新固然有之,但失败是创新的常态,绝大多数创新会遭遇挫折。虽说“失败乃成功之母”,重大创新通常都是在一次次失败的基础上最终得以突破,但中小企业承受不了失败,往往会因为一次失败的创新而一蹶不振,“输不起”是影响创新积极性最主要的因素。这也是我国绝大多数企业不敢自主创新,只敢亦步亦趋跟随国外创新的主要原因。中国人不缺聪明才智,缺少的只是创新的勇气和底气。任何国外出现的颠覆性技术,国内短时间也可以跟上,但很难先人一步。政府不能只是为成功的创新者锦上添花,更要关心关爱创新的失败者。要建立创新失败项目的补贴制度,做企业创新活动的坚强后盾,解除企业科技创新的后顾之忧,让企业在遭受创新失败之后还有能力爬起来,仍有饱满的热情、昂扬的斗志继续创新。

其次,提升劳动力素质也是发展新质生产力不可忽视的一环。要把培养创新人才作为重中之重,加大对STEM教育的投资,培养一批掌握核心技术、具有国际视野的人才。新质生产力的发展,对劳动者的知识、技能和创新能力提出了更高的要求。因此,完善教育体系,提高教育质量,是培养适应新质生产力发展需要的高素质人才的基础。同时,还要不断加强职业教育和继续教育,搭建终身学习平台,帮助劳动者不断提升自身能力,适应新的工作岗位和产业变革。全国高校都应普遍设立“未来产业研究院”,并进一步推动高校的“未来产业”研究优势转化为教学优势,逐步建立“未来产业学院”和相关的未来产业专业,充分发挥高校作为我国新质生产力培育发展主力军作用,为我国新质生产力发展培养大批创新人才。在已经探索成熟的“产学研”模式基础上,试点实行重点高校和科研院所结对国家级科技创新企业的专项

行动,选派对口专业的教师和科研人员到企业挂职,帮助企业组织、带领和指导创新团队,结合企业创新项目的实际开展科技创新,实现科技创新与成果转化的“无缝对接”。这将比选派高校教师和科研人员到地方挂职更富有实效,从挂职的“漫无目标”到挂职的“精准攻关”,以科技创新企业为抓手,为我国新质生产力的发展打下坚实的基础。

最后,打造良好的创新生态系统是发展新质生产力的有力支撑。创新生态系统包括政府、企业、高校和科研机构等多个主体,它们相互依存、相互促进,共同构成了促进新质生产力发展的良好环境。在这个系统中,政府应当发挥引导和服务的作用,提供政策支持和资金投入;企业则是创新实践的主体,需要加大研发投入,激发内部创新活力;高校和科研机构则要加强理论研究和技术开发,为新质生产力发展提供知识和技术支撑。同时,还要以更大的力度推动科技创新的开放合作,积极参与国际科技和产业合作,通过引进来和走出去的方式,带动国内新质生产力的大幅提升。既要重视发达国家的创新资源“引进”,更要重视对共建“一带一路”国家的新质生产力“输出”,把新质生产力的国际发展与合作放到显著位置,在新一轮科技革命和产业变革浪潮中,通过国际合作使中国自主创新的新技术、新产业、新业态以及新模式等新质生产力迅速占领全球市场。

(作者系全国政协委员,上海市知联会副会长,上海航天信息科技研究院院长)