

打好关键核心技术攻坚战

◎ 吴滨

科技创新是发展新质生产力的核心要素。习近平总书记指出,“必须加强科技创新特别是原创性、颠覆性科技创新,加快实现高水平科技自立自强,打好关键核心技术攻坚战,使原创性、颠覆性科技创新成果竞相涌现,培育发展新质生产力的新动能”。近年来,新一轮科技革命和产业变革加速发展,新技术呈现爆发式增长的态势,关键核心技术攻坚任务更加艰巨和迫切。

一、打好关键核心技术攻坚战的战略意义

在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上,习近平总书记提出,“要增强‘四个自信’,以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口,敢于走前人没走过的路,努力实现关键核心技术自主可控,把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中”。关键核心技术是体现我国科技创新总体要求的一个多层次集合性概念,在技术、经济、社会发展和国家战略中发挥着极其重要的作用。

技术革命性突破是形成新质生产力的主要动力。科学革命、技术革命与产业革命密切相关,技术是科学理论在现实中的应用,

技术革命直接推动了生产变革。蒸汽机开辟了机器大生产的模式,为工业体系的形成奠定了基础;电力、内燃机、化工技术的发展极大提升了生产效率、拓展了生产空间,促进了现代工业体系的形成;电子信息技术的应用将人类带入信息时代,在产生新兴产业的同时使人类生产方式发生重大变化。习近平总书记指出,“工程科技是推动人类社会发展的主要引擎”,“工程科技的每一次重大突破,都会催发社会生产力的深刻变革,都会推动人类文明迈向新的更高的台阶”。新质生产力是“由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生”的先进生产力质态,技术变革在新质生产力中发挥着重要作用。目前,人工智能、量子信息、绿色能源、生命科学、深海深空领域的技术正在加速发展,人类生产生活将迎来新的变革,积极推动相关领域的技术突破是新质生产力形成的重要条件。

掌握关键核心技术是实现高水平科技自立自强的内在要求。经过几十年的高速增长,我国经济进入了新的发展阶段,依靠资源投入的传统增长方式难以为继,高质量发展提出了更高要求,创新成为经济社会发展的关键要素。另一方面,新一轮科技革命和产

业变革向纵深推进,科技成为国际竞争的重要领域,保护主义、单边主义上升,我国现代化建设面临新的机遇与挑战。党的十九届五中全会提出,“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”;党的二十大报告强调,“坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,加快实现高水平科技自立自强”。实现高水平科技自立自强,把握科技革命和产业变革的主动权,必须掌握关键核心技术。习近平总书记强调,“只有把关键核心技术掌握在自己手中,才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全”。掌握关键核心技术不仅直接关系到我国经济持续发展,而且决定了我国在未来国际格局中的地位。

加快突破关键核心技术是应对科技竞争的必然选择。技术发展是一个非线性过程,随着技术积累到一定程度将加速发展。近期,国际上以人工智能、新能源为代表的前沿技术创新和迭代速度明显加快,一旦主导技术范式形成,我国相关领域的技术创新将面临更大困难。同时,近年来我国积极推动科技创新,科技综合实力大幅提升,关键核心技术突破取得了显著成效,但部分高端产业领域核心技术仍存在短板,不仅制约了我国的产业升级,而且也对我国前沿技术的发展造成了影响,亟待突破。此外,我国基础研究能力还有待提高,原创性成果不足,缺乏科技革命和产业变革的引领力。目前,新一轮科技革命和产业变革加速推进,机遇和挑战并存,加快突破关键核心技术对于把握科技竞争的主动权具有重要意义。

二、新一轮科技革命技术创新的新特征

人类历史上已经经历多次科技革命,不同时期科技革命展现了不同特征。随着科技知

识的积累、制造能力的提升、对创新规律认识的提高和创新体系的完善,人类创新能力显著增强,新一轮科技革命的技术创新呈现出新的特点。习近平总书记准确把握科技创新规律,对新一轮科技革命的特征作出一系列重要论述。总体上看,新一轮科技革命的技术创新呈现如下特征。

技术创新速度加快。经历了漫长的发展,直到十八世纪人类迎来第一次科技革命,人类历史进入新的发展阶段。在第一次科技革命之后,人类技术水平不断提升,出现技术周期性的变革而言,技术变革呈现出加快的迹象。这一方面是由于科技的重要性愈发突出,人们对科技的认识普遍提高,科技创新的投入大幅增加;另一方面也反映了伴随知识和技术的积累,创新体系不断完善,人类创新能力显著增强。新一轮科技革命技术创新加速的特征更加明显,表现为科学、技术和产业间的转化加快。习近平总书记指出,“传统意义上的基础研究、应用研究、技术开发和产业化的边界日趋模糊,科技创新链条更加灵巧,技术更新和成果转化更加快捷,产业更新换代不断加快”。

技术创新空间更广。人类的科学发现和技术创新是不断积累的过程,科学技术的积累为技术创新开辟了广阔的空间。从技术革命的发展历程来看,技术创新的领域在不断拓宽,产业变革的范围不断扩大。新一轮科技革命空间拓展的特点更为突出,科技创新沿着广度、深度、速度和精度多个维度,形成了多点突破的态势。正如习近平总书记指出的,“以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用,以合成生物学、基因编辑、脑科学、再生医学等为代表的生命科学领域孕育新的变革,融合机器人、数字化、新材料的先进制造技术正在加速推进制造业向智能

化、服务化、绿色化转型,以清洁高效可持续为目标的能源技术加速发展将引发全球能源变革,空间和海洋技术正在拓展人类生存发展新疆域”。同时,新一轮科技革命技术变革对经济社会的影响也并非只是产业类型的增加,而是“信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术广泛渗透,带动几乎所有领域发生了以绿色、智能、泛在为特征的群体性技术革命”。

交叉融合的特点突出。从科技革命历史来看,科学探索发挥了先导作用,但就本质而言,科学、技术、经济不是彼此独立的单向关联,而是相互影响、相互促进的系统。经过长期的发展,人类的科技积累更加丰富,对科技创新规律认识更加深刻,创新体系更加完善,科技经济融合性显著增强,新一轮科技革命的融合特征尤为突出。习近平总书记对此进行了深刻论述,“当前,新一轮科技革命和产业变革深入发展,学科交叉融合不断推进,科学研究范式发生深刻变革,科学技术和经济社会发展加速渗透融合,基础研究转化周期明显缩短,国际科技竞争向基础前沿前移”。就技术而言,领域壁垒正在打破,技术间的交叉融合成为创新的重要方向,许多新兴技术都来自多种技术的集成。习近平总书记指出,“当前,新一轮科技革命正在孕育兴起,一些重要科学问题和关键核心技术已经呈现革命性突破的先兆,带动了关键技术交叉融合、群体跃进,变革突破的能量正在不断积累”。

技术创新组织性增强。与早期的兴趣导向和个人探索不同,科技创新越来越呈现出需求牵引和有组织的特征。研究表明,二战时期成立的“科学研究与发展办公室”在美国技术创新体系形成中发挥了重要作用。面对新一轮科技革命和产业变革,世界各国积极布局前沿技术、颠覆性技术,出台了一系列文件,加强技术创新的引导和组织。习近平总书记高度重视国家战

略科技力量的建设,要求“要强化国家战略科技力量,有组织推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究”。科技与经济的融合使企业在创新中的作用更加突出,一方面企业创新向基础研究延伸,另一方面企业成为科技创新的主体,在重大技术创新方面担任组织者和推动者。党的二十大报告强调,“强化企业科技创新主体地位,发挥科技型骨干企业引领支撑作用,营造有利于科技型中小微企业成长的良好环境,推动创新链产业链资金链人才链深度融合”。

三、坚定信心打好关键技术攻坚战

近年来,我国技术创新整体水平大幅提升。2022年,我国研发人员全时当量达到635.4万人年,位居世界首位,入选世界高被引科学家数量为1169人次,排名世界第二,通过《专利合作条约》(PCT)途径提交的国际专利申请量连续多年排名世界第一,我国全球创新指数排名上升到第11名,较2012年提高23个名次;2023年,中国国家创新指数综合排名居世界第10位。科技综合实力的提高为我国关键核心技术攻坚奠定了坚实的基础,与以往不同,“我们完全有基础、有底气、有信心、有能力抓住新一轮科技革命和产业变革的机遇,乘势而上,大展宏图”。

加快布局和实施一批关键核心技术攻关项目。近年来,世界各国均加大了科技创新的支持力度,相继出台了一系列科技创新计划,积极布局重大科技创新项目。面对新一轮科技革命的激烈竞争,我国应立足自身发展的需要,坚持“四个面向”,加快关键核心技术领域的布局和实施。在国家层面加强顶层设计,立足重大现实需求和战略需要,聚焦基础性、前沿性、通用性技术,充分发挥国家战略科技力量的作用,推

动实施一批重大科技攻关项目,使我国科技创新整体实力显著提升,为我国科技创新引领方向、开辟道路、提供支撑。在区域层面突出发展需求,将关键核心技术攻关与区域经济社会转型升级有机结合,以新兴产业、未来产业培育,现代化产业体系构建为着力点,选择若干关键核心技术领域进行突破,在推动区域发展的同时积极融入国家科技创新整体布局。在企业层面强化竞争能力,以建立核心竞争力为目标,深入分析产业变革趋势,结合企业发展实际积极参与关键核心技术攻坚,提升企业在产业链、价值链中的地位,确立在产业变革中的竞争优势。

着力培育一批具有国际影响力的科技领军企业。新一轮科技革命中科技与经济深度融合,科技领军企业在科技创新中的作用越发突出,已经成为重大技术突破的主要推动力量,培育一批创新实力强的科技领军企业成为科技竞争的关键。科技领军企业是国家战略科技力量的重要组成部分,也是关键核心技术攻坚的主力。习近平总书记指出,“要以企业牵头,整合集聚创新资源,形成跨领域、大协作、高强度的创新基地,开展产业共性关键技术研发、科技成果转化及产业化、科技资源共享服务,推动重点领域项目、基地、人才、资金一体化配置,提升我国产业基础能力和产业链现代化水平”。新时期,要充分重视科技领军企业的作用,加大对科技创新能力强的企业的支持力度,进一步优化企业科技创新的支撑政策,营造更加良好的创新环境和创新氛围,使一批具有创新能力的企业和企业家脱颖而出,鼓励有条件的企业开展原创性、前沿性技术探索和国际创新合作,提升科技领军企业的引领力。

着力培养一批高水平的科技创新人才。习近平总书记指出,“我国要实现高水平科技自立自强,归根结底要靠高水平创新人才”。人才是

第一资源,打赢关键核心技术攻坚战必须建立高水平的人才队伍。积极推动科教融合、产教融合,建立高水平创新人才培养体系,加大青年人才培养力度,支持青年人才承担重大项目,为青年人才快速成长创造条件,加强交叉学科建设,适应科技创新的新特点和新趋势,不断完善学科体系,积极培育复合型创新人才,推动教育与产业的结合,大力培养工程科技人才、应用型人才和技术技能型人才,为关键核心技术攻关提供多层次人才支撑。在加强人才培养的同时,也要积极吸引国际高水平人才,以开放的心态完善各项政策,提升国际高水平人才的聚集能力,建设全球人才高地。

积极建立一批国际科技合作平台。党的二十大报告指出,“扩大国际科技交流合作,加强国际化科研环境建设,形成具有全球竞争力的开放创新生态”。目前,人类面临能源安全、环境污染、气候变化、网络治理、公共卫生等全球性问题,这些问题既是需要各国共同应对的挑战,又是新一轮科技革命的重点领域。加强国际科技合作,构建全球科技共同体,对于促进科技创新、应对全球性挑战、增强人类福祉都具有重要意义。习近平总书记指出,“要统筹发展和安全,以全球视野谋划和推动创新,积极融入全球创新网络,聚焦气候变化、人类健康等问题,加强同各国科研人员的联合研发”。围绕全球性问题,积极搭建国际科技合作平台,汇集高水平的国际科技资源,创新科技合作模式,加强重点领域前沿技术探索的合作,主动设计和牵头发起国际大科学计划和大科学工程,提升我国在科技革命中引领力,为人类发展作出更大贡献。

(作者:中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员)

责任编辑:孙剑