

加强国际合作 从共享科学难题开始

观点热搜

推动科研范式升级 强化国家战略科技力量

陈套

纵观全球科技发展历史,国家战略科技力量并非与生俱来,而是在大科学时代背景下,聚焦国家目标和战略需求而生成。党的十九届四中全会审议通过的《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》明确提出要“强化国家战略科技力量”,并特别指出新型举国体制与强化国家战略科技力量的重要联系。

国家战略科技力量包括国家工程研究中心、国家技术创新中心、国家科学数据中心等科研机构。发挥国家战略科技力量的科技创新引领作用和策源功能,是我国建设科技强国、工业强国的关键。

重大科学发现越来越依靠重大科技基础设施

国家战略科技力量需要根据世界科技发展态势,保持战略定力和战略眼光,发挥体制和制度优势,通过科技风险研判和预测与清晰的战略思维和战略布局,优化资源配置和创新要素布局,集中有限的资源放在优先发展的关键科技领域,突出竞争性优势,塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先发优势的引领型创新。要达到上述要求,利用国家战略科技力量来推动科研范式升级,重塑科技创新语言体系的引领作用就显得至关重要。

科研范式是特定历史时期科学共同体进行科学研究的方式,与科技创新的内在规律要求相适应。从科技史角度来看,科学发现与技术发明是一个有机整体。新发现可能产生新发明,新发明也可能导致新发现,有些重大发明本身就包含新发现。科学研究需要技术手段和平台设施的支撑,技术的自我迭代会产生新的技术和科学的重大发现。

国家重大科技基础设施是突破科学前沿、解决经济社会发展和国家重大科技问题的物质技术基础。从科学研究的范式升级可以看出,重大科学发现和技术变革越来越依靠重大科技基础设施、创新平台和极端实验条件及大科学团队集体攻关。未来要进一步通过国家战略科技力量推动科研范式升级,需做到以下两点。

一是国家战略科技力量要注重理论与实践、发现与发明、制造装置与测试装置之间的相互呼应,推动科学发现和技术发明之间开展创造性转化。

二是国家战略科技力量要注重研究活动的系统性、完整性和延续性,在研究成果的创造性转化上给予稳定支持,把相关研究做彻底。

“单打独斗”已不适应大科学时代的科技创新

科研组织模式是特定时期内社会共同体组织科研的方式,对科研范式和科技创新具有能动的推动作用。从科研组织的发展趋势来看,大科学时代的研究活动不是个体“独善其身”和分类研究的“孤岛”。“单打独斗”和“包打天下”全谱系创新的科研模式已不适应大科学时代的科技创新。统筹协调的方式更适应科技范式升级后的国家战略科技力量,现提出以下三点建议。

一是明晰国家战略科技力量与高校、院所、企业等创新共同体之间的功能定位,更好地助力国家创新驱动战略、长三角更高质量一体化战略、京津冀协同发展等,发挥国家战略科技力量的引领、支撑和动力源作用。

二是强化国家战略科技力量与区域创新力量的优势互补,互相支持和联动发展,联合开展研究和建设联合实验室,激发国家战略力量带动效应和区域创新力量的赋能效应,构建创新联盟和完整的创新链,打造知识溢出效应明显的创新环境。

三是国家战略科技力量应深度参与国际合作,参与或主导国际重大创新工程,通过项目、人才等多途径开展合作。积极融入全球治理体系和人类命运共同体建设,提升参与各类标准、规则制订的实力,促进在更高水平和更广泛的利益共同体上开展全球治理与合作。

构建战略科技力量协同创新机制

我们还需要发挥国家战略科技力量建制化优势,构建国家战略科技力量协同创新机制。

一是新的政策与治理手段需适应科研范式转型,通过制度保障形成目标和利益一致的创新共同体,通过资源引导促进学科和团队交叉融合,通过评价约束推进科技创新要素流动,提高整体创新绩效,倡导团队协作融合,形成科技创新共生共荣的“木桶效应”,而不是个体光环导致的“刺猬效应”。

二是完善符合科技创新规律的资源配置方式,在项目经费、人才等创新要素的配置方面,推进资源驱动向目标驱动的转变,落实“放管服”政策,优化完善科研经费自主配置组织设计,以项目配资组建团队,发挥资源驱动的引导促进作用,构建重大科学问题的牵引机制,重点科研攻关项目“揭榜挂帅”,建立以科技创新质量、贡献、绩效为导向的分类评价体系。

三是大力弘扬科学家精神和工匠精神,培育批判质疑精神,建设竞争协作的科研攻关团队。颠覆性的研究和创新,需要一支以解决问题为导向,建设目标清晰、使命引领的定向研究团队,需要加强重大创新任务的分工与协作,发挥团队整体作战优势。

(作者单位:中国科学院合肥物质科学研究院)



视觉中国供图



视觉中国供图

肖昆 马雷

7月28日,习近平总书记向国际热核聚变实验堆(ITER)计划重大工程安装启动仪式致贺信。习近平指出,“科学无国界,创新无止境。国际科技合作对于应对人类面临的全球性难题具有重要意义。”

要更好、更快地解决新冠病毒疫苗研发、人类基因组计划等科学技术难题,不同国家、不同领域、不同专业的科研工作者必须破除技术壁垒,开展跨界合作。为此,我们需要创建一种共享科技问题的研究模式和管理模式,汇聚和发动全球力量和智慧去解决世界难题,促进科技创新。

分享科学问题 加快科学进程

随着网络技术和人工智能的发展,共享科技问题及其成果已经成为科学研究的一种新的模式。2009年,剑桥大学教授蒂姆·高尔斯发起“博学者项目”,他利用博客公开发布了一个数学难题及其阶段性成果,邀请全球科学同行贡献解决方案,并把大家提出的方案同步发表在博文评论区域,结果成功解决了这个难题。

分享问题可以加速科学研究进程,促进理论创新。一个科研工作者很多年难以攻克的科学难题,科学家借助网络数据分享平台在短时间内就可能高质量地攻克。分享一个科学思想,你不可能收获更多的思想;共享一个科技问题,你可能从中获得很多的答案。不同思想的交叉与碰撞,有助于对问题的理解和新思想的产生。

不同科学家在提出和解决问题过程中承担着不同的角色,分享问题必然会极大缩短理论的创新周期、加速科研进程。科研工作者在未彻底攻克科学难题之前,可能会囤积大量实验数据。比如,计算机编程专家囤积自创代码,物理学家和化学家保留实验数据,生物学家留存观察手稿。但这种研究范式和行为习惯在一定程度上阻隔了科研信息的流动,甚至导致一些研究成果埋在历史的长河中无人问津。结果,重复的科研活动不断发生,极大浪费了科研资源,降低了科研效率。为了加速科学进展,同时也保护知识产权,我们需要创造一种新的科学研究模式和科研管理模式。这种模式可以称之为“共享问题模式”。

提出原创性问题 开辟新研究领域

传统的相对保守的研究范式和管理范式目前已有不适应科技和社会高速发展,部分科研领域的研究方式已渐渐向共享问题模式转变。科技问题及其答案是私人生产的知识,但如果不能在人际间传播和交流就不能转化为公共知识、公共财富。科学只有成为公共知识,才能最大程度地发挥其潜在价值和力量。公共知识一旦保存下来,就物化为客观知识,成为不同领域科学共同体的研究对象。不同研究共同体对共享问题可能产生不同的见解并进行交流,从而形成合力,加速知识传播和科技创新。

在我国,重大科技问题的提出立足于国家科技发展战略部署,其最终目标是社会主义现代化建设服务。这些问题大部分是科研工作者根

据现实情况提出的,并经过学术共同体和相关机构共同评估确定的对于国家和社会发展具有重要战略意义的问题。当然,有些问题在最初的时候很难看出其重要性和现实价值,但不能否认其在未来产生重要影响的可能。

科学最核心的创新是问题创新。提出一个重要的科技问题的难度并不亚于解决一个科学难题,问题承载着科研工作者对科学前沿的深度把握和理解,包含着科学家的心血与智力。我国改革开放的四十年是解决问题的四十年,中国政治家和科学家抓住时代重大问题和科学前沿问题,有针对性地提出和施行了一系列的重大决策,实现了科技实力的历史性跨越,深刻改变了科技竞争力的全球版图。但是,我们仍然需要居安思危,需要鼓励科研人员大胆创新,提出原创性科技问题,开辟新的研究领域,做出无愧于时代的理论创新和科技发明。

建立问题数据库 及时更新最新科研信息

实现问题共享模式,建立共享问题数据库是一个有效途径,可以鼓励科研人员提出新问题,贡献新答案,促进科技创新,推动社会发展。科技问题数据库可以是一个类似于维基百科、如网的科学知识库,但它必须具有自身独特性。建立和运行这样的数据库需要注意以下几点。

第一,共享问题数据库的内容不是成熟的科学知识,而是某一领域或某一学科的前沿问题及其阶段性成果。这些前沿问题是有争议的、未解决的或正在解决的科学难题,当前科学论文对此类难题尚未给出严谨的、系统的、统一的回答。前沿问题可能被证伪,也可能在较长时间内无法给出科学共同体认可的答案。传统学术期刊或网站一般拒绝刊载不成熟问题及其答案,而不成熟问题及其答案可能蕴藏着巨大的科研能量,共享问题数据库在这方面恰恰弥补了传统科研载体体的不足。借助这样的权威数据库,科研工作者可以将新颖的问题或初步想法上传,与全世界的科学家进行交流,得到启发,进而取得科研突破。这种途径让以问题形式表述的科研成果成为一种新的知识形式。

第二,共享问题数据库要最大程度涵盖科学领域前沿问题和最新研究成果,并时刻处于信息更新状态。要借助人工智能对上传的科研信息和科技问题进行问题甄别,分类整理。要对问题分享者和答案贡献者生成数据记录,确保科研信息可信赖、可储存、可检索、可回溯。要注重科研

信息的时效性,随时跟踪问题的最新进展。科学问答活动需处于动态发展中,共享问题数据库的科研信息是实时更新的,能够反映各科学分支的最新动态,及时为科学爱好者和研究者提供有用的学术信息。

第三,设置问题重要性等级及其标准,借助人工智能和专家委员会对共享问题数据库中的问题进行等级划分,根据问题进展动态调整问题等级。例如,问题的关注度、成熟度、深刻度、贯通度等都应作为划分问题等级的标准。共享问题数据库不排斥任何科技问题,但对问题进行等级划分是必要的。不同层次的科研群体对问题的提出、理解和解决是不一样的,通过问题等级划分和动态调整可以发挥不同科学群体的优点,彰显科学面前人人平等的精神,推动问题创新和科技进步。

第四,共享问题数据库可以接纳不同语种,并利用人工智能进行信息互译。这就使得科研同行之间不会因为语言阻隔而妨碍问题分析和交流。传统科研信息载体,如科学期刊、科研网站有很多仅仅采用一种语言形式,大大限制了科研成果的分享。学习一门新的语言就要花费研究者大量宝贵时间,要求每个科研工作者掌握所有语言是不现实的。要吸纳和改进全球最先进的语言翻译软件,建立科技语言互译系统,借助人工智能,使得共享数据库的使用者能够在统一的平台上随意选择任何语种进行交流。

第五,共享问题数据库应采取后台实名注册,保护提问者和解答者的知识产权。成熟成果的作者在权威科学期刊发表论文时如果使用了数据库信息,必须注明贡献者,指明贡献类别,如问题贡献、观点贡献、思路贡献和论证贡献等。数据库中的贡献者可以与权威科学期刊作者一

“ 借助共享问题数据库,科研工作者可以将新颖的问题或初步想法上传,与全世界的科学家进行交流,得到启发,进而取得科研突破。这种途径让以问题形式表述的科研成果成为一种新的知识形式。 ”

共享有知识产权。这样,不成熟成果的发现者就不必因为优先权问题和成果成熟度问题而隐藏成果。共享数据库可以设定共享级别,对于涉密成果可以设置密码,限定共享范围。共享数据库同样具有实名记录和储存功能,可以确保知识贡献者的知识产权。科技问题数据库可直接提取相关科学信息,回溯作者最初提出问题、解决问题的科研过程,对科学贡献进行分类评价,从而消除争议。

彰显开放共享理念 共建人类命运共同体

建立共享问题数据库在科学层面和国家层面都具有战略意义。

首先,共享问题数据库有利于传播科技知识,启发科技创新,提升国际合作水平,助力大科学工程建设。目前,国际合作的态势前所未有,分享科技问题已然成为科学研究的强劲动力。应当鼓励科研工作者借助共享问题数据库,及时表达和上传自己的原初想法和问题,听取他人的想法和建议,借助数据库全面了解全球科学研究的最新问题,从中获取灵感和启示,发现和解决更多的科技问题,改进和优化实验方法及流程,共同推动科学发现和理论创新。

其次,共享问题数据库有利于引领科学研究,争取国际话语权,确立中国科技大国地位。不同国家和地区的发展不平衡,面临的问题也不尽相同。例如,非洲、印度各国农业技术的问题比较突出;美国、英国公共卫生问题比较突出。而在这些方面,我国科学技术已经世界领先,对世界作出了重要贡献。通过共享问题数据库,我们可以更好地寻求国际间的共识与合作,一方面将中国海量科技成果传播出去、造福人类,另一方面也吸收和发展世界各地的最新科技成果。

第三,共享问题数据库有利于彰显开放共享的价值理念,共建人类命运共同体。习近平总书记指出,“唯有相互支持、团结合作才是战胜危机的人间正道。”在重大的全球性问题面前,各国的目标不同、利益同在,任何国家和地区都无法置身事外、独善其身,须共同应对挑战,步调一致,才能互利共赢。人类未来发展具有不确定性,要应对可能的风险,世界各国科学家必须从“单打独斗”走向“联手合作”,这是科学发展和人类进步的必然趋势。

(肖昆系华南师范大学科学技术与社会研究院博士研究生;马雷系华侨大学问题哲学研究中心主任、教授)

提高科技支撑力 防范化解重大风险

吴晨生 刘如

“ 逆全球化趋势促使区域的作用越来越强,开放型区域经济体系具有良好的市场包容性和接纳性,有助于我国进一步加强对外科技创新合作。 ”

明确发展方向。

抓住主要特点打有准备之战

打好防范化解重大风险的主动战,并不是没有重点,相反一定要抓住容易引起全局性重大变化的事物的主要特点。例如技术革命、逆全球化等领域都有其特点。

以技术革命为例,技术革命将从根本上改变经济体系、安全政策和权力关系。2020年是全球5G商用化启动之年,人工智能和量子计算取得巨大成功,北斗完成全球组网,技术发展呈现出前所未有的系统化突破性发展态势,世界已经进入以创新为主导的发展新时代,全球产业分工合作遇到巨大挑战,抢占高科技发展制高点的竞争愈激烈,技术革命正在对全球产业体系、经济发展方式、治理规则等产生深刻影响。

而逆全球化则加速形成国际秩序的失序状态。全球化本来是西方发达国家推动的一种自由贸易模式,发达国家跨国公司通过成本最小化和利润最大化原则实现全球生产要素流动和资源优化配置,这使得站在价值链高端的西方发达国家获利颇丰。同时,开放的全球市场加速了新兴国家的快速崛起,推动了全球经济的繁荣。然而全球化对各国产业结构的冲击,让各国国民未能平等享有全球化带来的经济红利,新兴国家与发达国家之间的分歧日趋显著,全球治理正在变得愈加困难。近年来英国脱欧、美国“退群”等加速了

经济逆全球化的进程,国际秩序呈现失序状态。

应用科学方法防控全局性风险

应对全球风险危机,我们需守住底线原则,设定高线目标,准确把握国际形势新变化新趋势,时刻绷紧国家安全意识这根弦,提高自身科技实力和竞争优势,应用科技新答案新方法化解危机。

一是面对技术革命冲击,坚持“六个思维”把握科技发展大局。面对百年未有之大变局,坚持习近平总书记提出的“六个思维”,即战略思维、历史思维、辩证思维、创新思维、法治思维和底线思维,常观大势,常思大局,发挥举国体制机制建设优势,应用科学的方法和先进的技术重点防控那些全局性风险,保障国家根本的核心利益。

二是面对全球经济衰退,以科技支撑保障安全,以技术服务稳定民生,以技术融通提供动能。首先是“保安全”,坚持创新驱动发展战略方针,增强科技支撑国家安全的体系化能力。完善国家创新体系,夯实维护国家安全的科技能力基础。然后“稳民生”,帮扶中小企业稳定就业不能光靠补贴,需要推动建设科技服务平台,提升科技咨询服务水平,以提高中小企业核心竞争力为目标,加强对中小企业人才培训和技术指导,稳定就业形势。最后是“抓改革”,加快技术融通发展,以技术革命带动产业变革,深化体制机制改革,促

进传统产业转型升级,为经济发展提供新动能。

三是应对逆全球化失序状态,积极打造多边国际科技创新生态圈。逆全球化趋势促使区域的作用越来越强,开放型区域经济体系具有良好的市场包容性和接纳性,有助于我国进一步加强对外科技创新合作。我国应把对外开放作为建设现代产业体系的重要路径,大幅放宽市场准入,增加外资吸引力,释放市场活力;形成多边战略同盟,推动构建科技创新国际合作新模式;加强国际间沟通和磋商,积极推动国际组织改革,在气候变化、网络安全、新兴金融技术挑战等重大国际问题上提出新的倡议和合作模式。

四是应对全球贸易紧张局势,积极培育数字经济新业态。中国是制造业大国,在互联网经济和新建的推动下,数字技术成为中国制造业数字化转型的重要基础和支撑,有效推动了实体经济高质量发展。数字贸易的核心就是加速数字产业化和产业数字化。我国要抓住数字经济机遇,创新思路,挖掘和培育数字经济新增长点,大力发展以数字技术为支撑,高端服务为先导的数字服务出口,例如云服务等。积极培育服务贸易新业态新模式,推动形成数字服务贸易集群。积极培育一批跨境电子商务平台和企业,支持企业运用跨境电子商务开拓国际市场。

(吴晨生系北京市科学技术情报研究所副所长;刘如系中国科学技术发展战略研究院副研究员)

党的十九大报告中,防范化解重大风险被摆在三大攻坚战的首位。习近平总书记曾强调,要“深刻认识和准确把握外部环境的变化和我国改革发展稳定面临的新情况新问题新挑战”“坚持底线思维,增强忧患意识,提高防控能力,着力防范化解重大风险”。科技是防范化解重大风险的有力武器,我国应积极寻求规避系统性风险、化解复杂矛盾,谋求创新发展的科学方法和技术路径,运用底线思维明晰立身之本,谋划长线战略