

铸科技创新之盾 强国家安全之基

傅晋华

习近平总书记在二十届中央国家安全委员会第一次会议上强调,要全面贯彻党的二十大精神,深刻认识国家安全面临的复杂严峻形势,正确把握重大国家安全问题,加快推进国家安全体系和能力现代化,以新安全格局保障新发展格局,努力开创国家安全工作新局面。作为支撑保障国家安全的关键要素,科技在新时期推进国家安全体系和能力现代化中将发挥核心作用。应通过科技赋能,激发和强化国家安全主体自身能力创新,推进维护国家安全方式变革,有效提升国家安全治理水平。

现阶段国家安全对科技提出更高要求

当前我国所面临的国家安全问题的复杂程度、艰巨程度明显加大,对科技发挥支撑保障作用提出了更高要求,主要表现在以下三个方面。

一是国家安全形势和问题日益复杂化,科技在保障国家安全中的角色日益突出。我国在不同历史阶段面对的主要国家安全问题不同:从新中国成立到改革开放前(1949—1977年),如何维护国家生存安全和主权安全是国家安全所要解决的核心问题,科技支撑保障的主要对象是国防和军事安全;改革开放后到党的十八大前(1978—2011年),“和平与发展”代替“战争与革命”成为时代主题,全球化不断演进,国家安全所面临的主要问题是维护发展安全,科技重点保障国家经济社会可持续发展;党的十八大以来(2012年—至今),我国面临诸多重大安全风险挑战和压力,外部风险挑战日益增多,大国竞争日趋激烈,全球和地区性安全问题持续增多,国家安全问题的复杂程度不断增加,这对科技支撑保障能力提出更高要求。科技要素从支撑保障国家安全的“后台”力量逐渐登上“前台”,从“潜力量”演化为“显力量”,新时期将成为影响国家安全的核心要素。

二是国家安全领域内容逐渐多元化和专业化,科技含量增加。2014年,中央国家安全委员会第一次会议确定11个领域为国家安全体系重要组成部分,既包括政治安全等5个传统安全领域,还包括科技安全等6个非传统安全领域。2014年到2023年,国家安全体系内容不断拓展,新增领域(如太空、深海、极地、生物、数据、人工智能等)均属于非传统新型安全领域,具有专业性和前沿性。从当前和未来较长时期看,人工智能安全、生物安全等领域代表了大国科技竞争博弈的关键方向,其安全治理高度倚重科学技术发展,安全水平和本国该领域科技发展水平息息相关,具有很高的科技含量。

三是国家安全与高质量发展深度融合,对科技提出双重需求。发展是安全的基础和目的,安全是发展的条件和保障,安全和发展必须保持动态平衡。鉴于科技创新既是推动国家高



视觉中国供图

质量发展的核心动力,也是保障国家高水平安全的关键要素,发展和安全深度融合将对科技提出双重需求。以粮食产业发展和粮食安全为例,一方面,要通过提升种业、耕地保护等领域科技水平,增强粮食综合生产能力,从供给端确保粮食产业高质量发展;另一方面,要依靠科技创新防范化解粮食安全风险,全方位夯实粮食安全基础,最终实现粮食高质量发展和高水平安全的动态平衡和深度融合。

数智化是科技赋能国家安全的重要特征

科技赋能是新时期推进国家安全体系与能力现代化的必要手段之一。

相比保障作用,科技赋能具有更丰富的内涵。科技赋能国家安全的概念内涵是:通过研发应用和国家安全紧密相关的科学技术,形成一种新的方法、路径或可能性,激发和强化国家安全主体自身能力实现既定目标的创新,推进维护和塑造国家安全手段方式变革,加快国家安全体系和能力现代化。比较而言,科技保障侧重维护国家安全状态,而科技赋能更强调主动塑造提升国家安全能力,包含动态发展概念,体现现代化过程。

数字化和智能化是科技赋能国家安全的重要特征。在当今数智时代,数智资源、元素与技术已成为推进国家安全体系和能力建设的重要战略资源和驱动力,国家安全治理需要依靠数智技术进行重新改造和升级,提高运用科学技术维护国家安全的能力。一方面,依靠数智技术能够极大提高国家安全态势感知能力,有助于推动建立健全国家安全风险研判与防范化解机制;另一方面,数智化能够促进国家安全工作科学化、精准化、动态化与智能化,通过数据的

全面获取,实现对数据事实的分析与逻辑推理,为国家重大安全决策提供情报参考,推动国家安全决策的科学化。

新时期更需加强科技赋能国家安全

在推进国家安全体系与能力现代化的过程中,科技赋能是需要长期坚持的必要手段之一。面对国家安全对科技提出的新要求,新时期科技赋能国家安全亟待加强。

一是有针对性地加强和国家安全紧密相关的关键核心技术攻关,为科技赋能提供技术储备。应针对国家总体安全,加快国家安全风险监测预警体系关键技术研发与成果推广;针对科技自身安全,重点加强面向大数据、人工智能等新兴技术领域安全治理的技术研发应用;针对国家安全体系内各个重点领域安全需求,开展关键安全技术攻关,解决各类“卡脖子”技术难题。

二是全面提升科技赋能国家安全的数智化水平。应打造“数智+国家安全”科技创新平台,促进大数据、人工智能等数智技术在各类国家安全重点场景转化应用,服务和支撑国家安全工作;加快数智技术领域国家安全学科建设,着力培养具备良好数智能力的高素质国家安全人才。

三是完善科技赋能国家安全的制度环境。应研究出台专门的科技安全法律法规,完善优化科技赋能国家安全的法律环境,严格国家科技安全执法;构建完善的国家科技安全体系,强化国家科技安全工作协调机制,增强科技赋能国家安全的体系化能力。

(作者系中国科学技术发展战略研究院研究员)

建设世界科技强国要坚持国际交流与合作

魏江

在前不久召开的首届“一带一路”科技交流大会上,我国首次提出《国际科技合作倡议》,倡导并践行开放、公平、公正、非歧视的国际科技合作理念,坚持“科学无国界、惠及全人类”,携手构建全球科技共同体。

当前,全球社会共同面临气候变化、公共卫生、生态环境、技术突破等重大挑战,科技创新在应对全球重大挑战方面愈发重要。面向未来,我们要充分利用全球科技创新资源,深度开展国际科技交流与合作,进一步增强科技政策的弹性和包容性,加快建设世界科技强国。

我国具备开展国际科技交流与合作的坚实基础

坚持国际科技交流与合作,广泛资助国际协作的科研项目,搭建全球科技创新网络,是不少发达国家提升科技国际话语权、科技创新水平乃至国家富强的重要途径。回顾近代以来国际格局的演变,从19世纪后期开始美国追赶英法,“二战”后德国和日本追赶美英苏,以及20世纪后半期开始亚太地区新兴经济体追赶传统发达经济体,都生动地体现了这一点。

事实上,我国在开展国际科技合作方面具备坚实基础。近年来,我国支持高水平国际科技合作与搭建全球科技创新共同体的能力不断提升,科研基础设施条件比肩全球顶尖水平。《2022年全国科技经费投入统计公报》显示,2022年全国共投入R&D经费30782.9亿元,比上年增长2826.6亿元,增长10.1%;R&D经费投入强度为2.54%,比上年提高0.11个百分点;其中,全国基础研究经费2023.5亿元,比上年增长11.4%,科技经费投入力度持续加大,R&D经费投入强度逐年提高。

目前,我国已成为仅次于美国的全球第二

大研发投入国,研发投入占世界各研发总支出的20%左右,已具有资助高水平国际科研合作的基础。

在国际大科学合作方面,我国积极参与国际热核聚变实验反应堆(ITER)计划、人类基因组计划(HGP)等一批标志性国际大科学计划,并牵头实施深时数字地球(DDE)、人体蛋白质组导航(π -HuB)等一系列国际大科学计划。在重大科技基础设施方面,我国已规划建成了中国天眼(FAST)、国家超级计算深圳中心、第四代同步辐射光源、地面空间站、重离子加速器冷却储存环等,正在建设和规划如上海硬X射线自由电子激光装置(SHINE)、深圳中能高重复频率X射线自由电子激光装置(S3FEL)、未来高能环形正负电子对撞机(CEPC)等。

依托重大科技基础设施,许多标志性新成果不断涌现,如中国科学院近代物理研究所原子核质量测量团队基于重离子加速器冷却储存环精确测量了一批关键原子核的质量,揭示了部分中子星子的性质。在论文产出方面,近5年部分基础学科如数学、化学ESI高被引论文数量已经超越美国,成为世界第一,其他不少学科稳居第二,仅次于美国。综上所述,我国已具备支持高水平国际科技合作与搭建全球科技创新共同体的能力和基础。

与此同时,我们也应该看到,在迈向世界科技强国的征途上,我国仍面临一些问题,面对产业转型升级的科技高质量供给仍有缺口。为此,我国应坚持以开放心态,与全球各国开展深度国际交流,共建基础设施、共担投入风险、共享创新成果。

三方面发力深化国际交流与合作

加快建设世界科技强国需要进一步深化国际交流与合作。为此,要充分发挥政策在驱动、引导国际交流与合作方面的作用,从财政资助、

平台开放、产权保护三个方面进行政策设计。

一是应在重点领域设立专项资助基金,资助高水平国际合作研究。实施“重点领域研究共同体计划”,设立年度300亿—500亿元的“重点领域研究共同体专项资助资金”。同时引入相关科技领军型企业共同投入,并撬动地方科技计划给予配套投入,继而实现重点领域的学术团队培育与持续跟进,加强技术积累与前瞻布局。

二是应构建并完善全球科技合作网络,加速协同开放与创新溢出。除涉及国防及战略核心利益领域外,依托全国重点实验室、重大科研基础设施等,积极发起国际大科学计划和重大工程,吸引海外一流大学、研发机构甚至高科技企业参与建设和使用,鼓励开放式创新。以放宽财政税收管制等方式鼓励国内企业开展科技国际合作,建设海外创新飞地,激活合作研发机构市场化运营活力。

三是应加强知识产权保护,营造制度型开放合作环境。知识产权保护是全面深化国际科技交流合作的基础,要全面完善知识产权保护法律体系,推动建立健康、可持续的国际科技交流合作机制。打造国际科技交流合作平台,通过顶尖科学家论坛等活动,积极宣传我国关于科技成果归属分配等方面的政策法规,权威解读相关政策详细落地实施办法,解决国际科研平台合作研究的后顾之忧。构建规范的管理服务机制,尤其是完善国际化财政科研经费管理制度,畅通科研经费申请、审批、使用、结算全过程,保证资金安全有序流动。

我们应站在发展共赢、汇智聚力的历史高度,遵循科技进步、对外开放与大国崛起同步实现的逻辑,以更加开放的心态,汇聚全球高水平创新资源。同时,我们也要为应对全球重大挑战及人类社会进一步发展提供科技综合解决方案,构建全球科技创新命运共同体。

(作者系浙江财经大学党委副书记、副校长,浙江大学中国科教战略研究院副院长)

学报观点要览

提升太阳能制氢效率助力绿色转型

文章:《太阳能光催化分解水气泡动力学研究进展》

学报:西安交通大学学报,2023年第3期

作者:郭烈锦、曹振山、王晔春、张博、冯雨杨、徐强

评荐:李强(南京理工大学副校长)

习近平总书记在全国生态环境保护大会上指出,构建清洁低碳安全高效的能源体系,加快构建新型电力系统。发展氢能是解决能源危机、助力实现我国“双碳”目标的重要途径之一。太阳能光催化分解水制氢技术因其具有低成本、易于大规模开发等诸多优势,引起了国内外研究者的持续关注,是一项具有重大工业应用价值的技术,但与此同时也是一项极具挑战的技术。从能量转化与利用的

全局过程来看,如何降低光电转化过程中的不可逆损失,促进气体产物的产生与分离,是光催化制氢的核心问题。

在光催化制氢体系内,气体产物的传递与分离过程主要以气泡析出的形式进行。该文聚焦太阳能光催化分解水制氢中的气泡现象,分析了气泡演化不同阶段的物质传递及动力学过程,总结了目前调控气泡行为、降低气泡负面影响的研究方法。该文认为,合理调控气泡的成核、生长、脱离及运动过程,有利于促进气体产物分离与传递。通过合理地综合使用多种气泡演化过程调控技术,进而提升光催化分解水系统效率,可为未来大规模、低成本、高效利用太阳能光催化分解水制氢应用提供指导,助力我国实现能源绿色低碳转型。

为智能感知交互技术发展提供新沃土

文章:《面向6G应用的高分辨率雷达人体感知技术》

学报:华中科技大学学报(自然科学版),2023年第3期

作者:曹宗杰、邓子鹏、皮亦鸣

评荐:邱天明(华中科技大学电子信息与通信学院院长)

随着全球通信技术的发展,6G网络正朝着更低时延、更快传输速度和更大传输容量迈进,无线传感网络也拓展至毫米波和太赫兹高频谱资源,这将进一步促进通信系统与雷达感知系统的深度融合。在这一背景下,基于智能系统的人体感知与人机交互技术已成为学术界和产业界共同关注的热点。该文剖析了基于多种传感器的感知交互方式及其

特点与前景,探讨了适用于6G应用场景的各类频段雷达智能感知技术的特点与应用,分析并展望了高分辨雷达精细动作感知技术面临的挑战、关键性技术问题,讨论通信感知一体化在信号波形、性能指标等方面面临的挑战,对行业发展实践具有指导意义。

该文指出,手势动作是人类最自然、易于学习和理解的表达方式,现有雷达理论难以准确捕捉复杂微小的手势动作,手势识别网络也具有较高的数据依赖性,而通信感知一体化技术将整合雷达感知和通信技术资源,激发两者潜力。基于雷达的人体感知和人机交互技术与6G通信技术的融合不仅节省频谱资源,也可充分发挥6G通信技术特点,实现高效化、便捷化、智能化的万物互联,带给用户沉浸式体验。

利用生物质探索冶金减碳的现实路径

文章:《生物质在钢铁冶金中的应用现状及前景》

学报:安徽工业大学学报(自然科学版),2023年第3期

作者:孟康政、魏汝飞、徐春保

评荐:水恒福(安徽工业大学副校长、学报主编)

实现“双碳”目标,加快构建清洁低碳安全高效的能源体系是关键。钢铁工业二氧化碳排放量占工业二氧化碳总排放的30%,亟须开发低碳冶金技术。生物质具有储量大、来源广泛等优势,是一种可再生、可持续、净零碳排放的非化石能源,可作为化石能源的替代品,有效降低钢铁工业的二氧化碳排放。

该文回顾了生物质在钢铁冶金应用上的发展历程,以及不同时期的生物质冶金技术要点,并对生物质在钢铁冶金中的应用现状进行了综述。该文指出,用于冶金过程的生物质基材料主要包括原生生物质、烘焙生物质、生物炭、木屑炭、生物质基粘结剂、生物活性炭等。在钢铁冶金中,生物质基材料在高炉、球团、电炉、焦炉等均有应用,例如高炉喷吹生物质、生物质铁矿球团和生物质制备电炉渣发泡剂等。该文从冶金余能利用与碳汇林业协同减碳、植物修复与金属提取等方面,对生物质冶金应用未来发展方向进行了展望,为我国钢铁冶金工业实现绿色低碳发展提供了一条现实的参考路径。

从智能控制系统攻关看能源关键技术

文章:《基于IGPC-NADRC火电机组制粉系统控制策略》

学报:中南大学学报(自然科学版),2023年第7期

作者:冯旭刚、张泽辰、王正兵、宋澜波

评荐:宋爱国(东南大学首席教授)

《“十四五”现代能源体系规划》提出,加快能源领域关键核心技术和装备攻关,推动绿色低碳技术重大突破。先进的智能优化控制系统正成为实现能源行业转型升级的“关键基础设施”,但其中发电机组智能优化控制系统的创新与应用仍面临很大挑战。该文认为,优化控制火电机组的制粉系统是提高火电机组燃烧效率和降低碳排放的关键。制粉系统是多

变量耦合系统,针对火力发电制粉系统参数不稳定及多变量等问题,该研究采用时域分析方法,提出了隐式广义预测非线性自抗扰控制策略。

在分析、验证了先进控制策略可行性与稳定性的基础上,该文提出一种外挂式智能优化管控系统,实现了发电机组数据采集、设备运行监视、生产过程连锁保护以及优化管系统与手自动系统无扰动切换的功能,突破了制约发电机组数字化、智能化转型的一大关键难题,为解决发电机组制粉系统控制难度大、效率低的问题提供了有益思路。该文所提算法已在多家大型国有冶金企业规模化应用,取得了显著经济和社会效益。

从核心方法与模型求证循证医学未来

文章:《循证医学的核心方法与主要模型》

学报:协和医学杂志,2023年第1期

作者:陈耀龙、孙雅佳、罗旭飞、玉炫

评荐:刘晓清(中国医学科学院北京协和医院内科系副主任)

近年来,医学领域涌现出诸多新概念和名词,如精准医学、循证医学、智慧医疗等,不仅丰富了医学理论体系,也为医学学科发展注入了新活力和元素,使其更加适应现代社会的需求和挑战。然而其中只有循证医学形成了较为完整的方法学 and 理论体系,其系统评价和指南不仅给各专科临床诊疗实践带来了实质变革,也对包括世界卫生组织在内的卫生政策和管理机构产生了深刻影响。

循证医学诞生于1992年,并于1996年左右引入中国。其作为一种医学教育、实践和决

策的新范式,强调将当前可得的最佳临床证据、医生的技能以及患者的价值观与意愿三者相结合。该文总结梳理了过去30年发展过程中,循证医学形成的特有研究方法、框架和模型。例如准确构建临床问题的PICO框架、全面进行证据综合的系统评价和Meta分析方法等,这些方法和模型构成了循证医学的理论和实践体系,推动了医学决策的科学化和透明化。未来循证医学将会持续开放吸纳和融合其他学科的优势,通过与大语言模型等技术深度融合,不断更新迭代方法和理论,进而促进循证医学的发展。

(本期内容由中国高校科技期刊研究会联合策划)

专栏主持人:刘若涵
电话:010-58884097
邮箱:liurh@stdaily.com