

加强基础研究,从源头和底层解决关键技术问题

# 打牢科技事业大厦的地基

本报记者 吴月辉

## ① 加快实现高水平科技自立自强

科技自立自强是国家强盛之基、安全之要。今年3月5日,习近平总书记参加十四届全国人大一次会议江苏代表团审议时强调:“加快实现高水平科技自立自强,是推动高质量发展的必由之路。”“我们能不能如期全面建成社会主义现代化强国,关键看科技自立自强。”

党的二十大报告提出:“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力,深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。”

加快实现高水平科技自立自强,我们有哪些着力点?要在哪些方面重点发力?科技版即日起推出“加快实现高水平科技自立自强”系列报道,敬请关注。

——编者



上图:我国自主设计、自主建造的全超导托卡马克核聚变实验装置。方好摄(人民视觉)

左图:国家天文台阿里观测站驻站工程师尤显龙(左)和同事唐鹏在讨论观测到的数据。新华社记者 晋美多吉摄

# 更智慧地使用人工智能工具

喻思南

## 创新谈

有意识地培养可以与智能工具良好沟通的数字素养,掌握好驾驭这项新技术的本领,从而把握住人工智能带来的机遇,应对好人工智能带来的挑战

回答问题、创作代码、翻唱歌曲……近期,被称为生成式人工智能的新技术被应用于许多新场景、新产品。这种利用现有文本、音频文件或图像创建新内容的方式,被视为人工智能领域的又一突破。

生成式人工智能的应用,是更多数据、更强算力和大型语言模型共同作用的结果。海量且高质量的数据提供了充足的训练“养料”,高性能算力让快速学习成为可能,大型语言模型赋予其出色的理解和内容生成能力。生成式人工智能拥有强大的理解、自主学习能力,随着技术迭代,更高效的人工智能应用有望加速服务各行各业,成为智能时代新的重要工具。

当前,人工智能技术飞速发展,在知识生产领域为人类提供便捷的基础服务。同时应当看到,人工智能能力来自人的设计,擅长按照规则操作,胜在超常的运算能力。大型语言模型在词语和意义之间建立关联,并输出接近人类理解的结果,靠的是来自人类的知识体系和文本训练。应该说,人工智能可以高效完成代码下达的指令,但仍然还不懂所做事情的意义。

值得注意的是,随着人工智能不断进化、与生产生活融合愈加密切,其带来的风险也不容忽视。比如,人工智能生成近似原画的内容、构图等,可能侵犯了原创者的知识产权;大型语言模型处理、生成数据时,可能涉及个人隐私;人工智能技术被恶意使用,可能用来从事制造虚假信息、诈骗等违法活动。因此,必须前瞻研判相关风险,守住法律和伦理底线,推动人工智能朝着科技向善的方向发展。

从长远来看,在规范使用、健康发展的前提下,功能更加强大的人工智能将成为人们工作、生活不可或缺的重要帮手,人机交互协同也将极大提升效率,乃至激发创新活力。例如在艺术领域,有专业人士认为,艺术创作经历了人工创作、机械复制和数字化转型之后,生成式人工智能已经将人机结合的创作实践带入了新的智能化阶段。将人工智能作为辅助工具的创作者们正在大幅延展自身的想象力和表现力,体现出生成式人工智能对创作的全新赋能。

拥抱更美好的智能时代,关键在于人们如何更智慧地使用人工智能工具。生成式人工智能有助于更加高效、便捷地生产内容,但可能也会因内容的“唾手可得”,使得原创性显得相对稀缺,让创作领域的诗意和创新领域的灵感愈发显得珍贵。因此,除了规避技术风险,人们也需要有意识地培养可以与智能工具良好沟通的数字素养,掌握好驾驭这项新技术的本领,从而把握住人工智能带来的机遇,应对好人工智能带来的挑战,不断获得原创性突破、创新性成果。

(喻思南)

## 新闻速递

### 中国科协推出第二批“双碳”系列丛书

**本报电** 近日,中国科协推出了第二批碳达峰碳中和系列丛书,包括《碳达峰碳中和导论》《中国石化工业碳达峰碳中和导论》等13册。据悉,“双碳”系列丛书内容涵盖全球气候变化、能源、交通等多个科技领域和产业门类,系统介绍了实现“双碳”目标的技术创新和产业应用,分析了各行业面临的重大任务和挑战,介绍了实现“双碳”目标的战略路径和技术路线等。(喻思南)

### 中国学科及前沿领域研究丛书发布

**本报电** 日前,“中国学科及前沿领域2035发展战略丛书”在京发布。该套丛书包括1册总论、18册学科发展战略研究和19册前沿领域发展战略研究,由400多位中科院院士、3000多位科学家参与研究,历时3年完成。该套丛书首批发布18册,后续20册将陆续出版。(孙源源)

### 青岛招引博士后创新创业

**本报电** 山东省青岛市日前发布《青岛市“十百千万”博士后集聚创新创业三年行动计划(2023—2025)》,提出力争到2025年成功对接博士后“揭榜挂帅”项目10个,新增博士后站(基地)100个,培育博士后创新创业项目1000个,累计集聚博士后创新创业人才1万人。该市将实施博士后招引集聚、博士后创新创业平台扩容、博士后创新创业项目成果转化等五大行动,打造国内一流、具有国际影响力的博士后人才高地。(赵永新)

习近平总书记强调:“应对国际科技竞争、实现高水平自立自强,推动构建新发展格局、实现高质量发展,迫切需要我们加强基础研究,从源头和底层解决关键技术问题。”

基础研究处于从研究到应用、再到生产的科研链条起始端,地基打得牢,科技事业大厦才能建得高。

加强基础研究,如何处理好目标导向和自由探索之间的关系?怎样凝练基础研究关键科学问题?长期稳定支持基础研究该如何实现?对此,记者进行了采访。

## 目标导向和自由探索相辅相成,缺一不可

在大科学时代的当下,基础研究组织化程度越来越高,制度保障和政策引导对基础研究产生的影响也越来越大。如何处理目标导向和自由探索之间的关系,成为很多科研人员关心的问题。

在中国科学院科技战略咨询研究院研究员温珂看来,目标导向和自由探索相辅相成,缺一不可。荣获2020年度国家技术发明奖一等奖的“超高清视频多态基元编解码关键技术”,其研究过程就体现了这一点。

我国在视频解码标准技术方面的研究起步较晚,核心技术曾长期被国外把控,产业发展受制于人。2002年,以“制定我国自主知识产权的编解码技术标准”为目标导向,原信息产业部科学技术司发文成立数字音视频编解码技术标准工作组,由时任中国科学院研究生院常务副院长的高文出任组长,带领团队展开了持续多年的艰苦攻关。最终,科研团队成功实现了既定目标。在攻关过程中,团队成员又发现了许多新的科学问题,并由此展开一系列新的探索和研究。

目标指引前进方向,探索孕育创新机遇。如何让目标导向和自由探索有机结合?

基于北京智源人工智能研究院3年来的成功探索和实践,院长黄铁军在这方面积累了不少心得:

“我们一方面以需求导向和问题导向布局重大科研任务,组建跨机构、大协同、高强度的科研团队,解决大问题。另一方面,以人才为中心,鼓励自由探索,让想干事、能干事的青年人才‘挑大梁当主角’。”

“自由探索可以带来奇妙想法的‘火种’,但并不是有了想法、发了论文就一定能够实现探索的最终目标。”黄铁军认为,“这背后需要借助科研组织的力量,将其工程化,否则‘火种’很可能就熄灭了。”受访人员指出,愿景式的长远目标也会激发自由探索。

“当一个开放的愿景出现时,研究人员会发挥他们的创造力,定义自己需要解决的问题,选择某种技术路线,甚至发明解决问题所需要的工具,比如发明编程语言。”黄铁军告诉记者。

中国科学院空天信息创新研究院院长吴一戎认为,目标导向和自由探索两者都是基础研究的重要组成部分,应坚持“两条腿走路”,不可偏颇。要坚持“四个面向”,把世界科技前沿同国家重大战略需求和经济社会发展目标结合起来。

## 凝练关键科学问题是推动基础研究高质量发展的前提

“基础研究不够基础,会导致无目标的应用研究;应用研究不够应用,会导致低水平的基础研究。”今年两会期间,全国人大代表、复旦大学校长金力在一份建议中,提出了对基础研究发展的思考。

基础研究不够基础、应用研究不够应用,原因何在?中国科学院科技战略咨询研究院院长潘教峰认为,这一现象的背后,是跟踪式、模仿式的选题思路:“部分科学研究选题的一个突出弱点,是盲目跟踪国外热点问题,研究思路和技术路线缺乏原创性、独创性、前瞻性。”

凝练关键科学问题是推动基础研究高质量发展的前提,提出一个问题往往比解决一个问题更重要。

科技部部长王志刚认为:“基础

研究首先是能提出问题,提出真问题。我们常讲,关键不在答案,在于问题,问题提对了,方向才对。”那么,基础研究如何才能提出真问题、好问题?

对于“目标导向”的基础研究,潘教峰认为需要坚持“四个面向”,建立自上而下和自下而上相结合的选题机制:“一方面,发挥中国科学院、中国工程院等机构的高端智库功能和学术引领作用,从学科前沿、科技态势、经济发展、国家安全等长远需求和战略全局出发,常态化凝练重大科学问题和关键技术科学问题。同时,科学、规范、高效地组织以一线科学家为主的有关专家,探讨符合国情的‘选题’实施路径。”

吴一戎告诉记者:“针对自由探索型基础研究,要遵循科学发现自身规律,鼓励和支持科学家聚焦未知领域、探索自然奥秘,充分尊重科学家的灵感和学术敏感,建立面向科学前沿的原创性科学问题发现机制。”

中国科学院院士张杰认为,应建立颠覆性、非共识基础研究选题发现机制,重视可能催生新学科、新领域或新范式的研究。受访科研人员认为,要通过统筹遵循科学发展规律提出的前沿问题和重大应用研究中抽象出的理论问题,凝练基础研究关键科学

## 加强对基础研究长期稳定支持,统筹优化资源,把钱用在刀刃上

研制一款带有光帆的宇宙飞行器,用激光推动光帆,使飞行器加速到光速的20%,从而飞往距离地球数光年的半人马座α星……复旦大学教授徐凡一直在为实现这个颇具“科幻色彩”的目标而努力。

“由于课题比较超前,我担心难以通过常规的项目评审,在长达5年的时间里没有提出科研申请。”徐凡说。

2021年,复旦大学入选上海第一批基础研究特区。作为特区主体的高水平高校和科研机构拥有充分的自主权,可以自选选题、自行组织科研、自主使用经费。

复旦大学将特区项目的评选定位为:持续稳定支持45岁以下的青年人才大胆创新、潜心研究,鼓励挑战最前沿的科研方向,探索交叉融合领域,冲击国际顶尖重大科学问题,并且在考核目标上,允许“试错”。

前不久,北斗三号工程的首颗备份卫星在西昌卫星发射中心成功发射。这将进一步提升北斗卫星导航系统的性能,对推广北斗系统特色服务、支撑北斗系统规模应用具有重要意义。

2020年7月31日,我国宣布北斗三号全球卫星导航系统建成并正式开通。近3年来,中国北斗致力于为全球提供导航定位服务,基于北斗的多项技术也在世界多个国家和地区得到应用。

北斗服务全球,由我国自主研发的关键核心技术——星间链路技术发挥着重要支撑作用。北斗卫星在地球轨道上组成星座,想要获取轨道上某颗卫星的状态,传统做法是在对应的地球某处建造一个地面站。北斗三号系统的亮点之一,就是通过星间链路,帮助航天器和航天器之间实现星间高精度测

## 国防科技大学空间仪器工程科技创新团队自主研发星间链路技术

# 助力提升北斗系统服务性能

本报记者 刘诗瑶

量和数据传输,使北斗三号系统依靠国内布站就能提供全球服务。这背后,离不开国防科技大学空间仪器工程科技创新团队多年的艰苦攻关。

星间链路是全球卫星导航系统公认的技术制高点,存在不少技术难关:高动态建链难——要在卫星间高速运动条件下快速建立链路;高精度测量难——相距数千公里的卫星之间测距精度达厘米级;高并发组网难——星座内同时存在多条链路但互不冲突;高稳定运行难——在缺乏地面

支持情况下仍可以长期保持卫星轨道和时间……

2007年,国防科技大学空间仪器工程科技创新团队负责人杨俊带领团队启动了星间链路方案可行性论证工作。团队对上千个技术细节进行研究,编纂了几十份设计报告,最终提出了自主可控的系统方案。

研制期间,杨俊常用三句话与团队共勉:甘坐“冷板凳”,勇战“不可能”,敢闯“无人区”。2010年,郭熙业博士加入团队,负责星间链路载荷的研制任务。为早

日完成任务,他自己立下规矩:每周工作7天,每天工作16个小时……

10多年来,团队120余人开展攻关,研制了近百台套组网卫星星间链路载荷等设备,成功率达到100%;星间链路体制方案论证成果也已成功应用于北斗三号系统全部卫星及地面支持设施。

杨俊介绍,星间链路让北斗组成了一张网,卫星们“手拉手”,自动“保持队形”,从而使卫星定位精度大幅提升,确保了北斗系统全球范围内的服务精度。

“我们将始终怀揣航天报国的使命情怀,不断推动北斗系统为全世界提供更好更优的卫星导航服务。”杨俊说。

## 创新故事

本版责编:谷业凯