



李正武长期投身于核物理、等离子体物理和受控核聚变等相关工作,对爱因斯坦质量能量转换关系做出了当时最精确的直接实验测定,提出了带电粒子活化分析法,作为主要研制者之一研制了我国首台质子静电加速器及我国首台电子静电加速器,领导研制了我国受控核聚变实验装置“中国环流器一号”,为核聚变事业的发展做出了卓越贡献,被誉为中国磁约束核聚变的奠基人。

倾情报国:留学归来投身国防科技事业

1916年11月8日,李正武出生在素有“婺之望县”“教育之乡”之称的浙江东阳。在清道光年间,李氏家族的李品芳父子被钦点入翰林院,他们的故居李家祠堂被赐“父子翰林”横匾,成为东阳有名的“翰林府”;母亲卢松卿所属的卢氏家族也是诗礼传家,科第绵延。受父母两个家族深厚文化底蕴的浸润熏陶,李正武自幼聪颖好学,天赋过人,识字速度非常快且几乎过目不忘,他不到7岁就轻松地学完了小学课程,提前入读初中。

1934年9月,李正武入读清华大学物理系,在全国报考清华大学的3600多名考生中,他高居榜首,成为名副其实的“高考状元”。在校期间,他时时关注华北局势,积极投身于“一二·九”运动、“一二·一六”运动和中国共产党领导的南下宣传团等活动。毕业后的李正武来到贵州省建设厅气象所任观测员。1940年,为实现科学报国的理想,他辞去工作,受聘为江苏医学院助教。1945年,不到30岁的李正武成为上海交通大学副教授。但留学深造的强国梦依旧萦绕李正武心间,经过庚子赔款留美公费生的考试,1947年,李正武赴美国加州理工学院留学。1948年,与他同样怀揣科学强国梦的妻子孙湘成为美国南加州大学物理系博士研究生。留学期间,李正武以核物理为主科,生物物理为副科,师从诺贝尔奖获得者W.A.福勒、M.德尔布鲁克等导师,潜心开展“太阳热能研究”“生物物理学研究”“核物理研究”和“辐射及同位素实验室建设”等研究工作。仅用4年时间,李正武便完成毕业论文“用质子磁谱研究核反应”并获物理学博士学位。

1952年,李正武被导师邀请担任凯洛格辐射实验室研究员,成为该实验室的主要负责人之一。李正武在轻原子核反应方面完成多项实验研究,对轻原子核及热核聚变反应作了多项精密实验和计算分析,独立发现用阿尔法粒子轰击原子核的库仑激发现象。这一系列研究工作,为后来的热

李正武:起航“人造太阳”梦想之舟

□ 黄 涛 明艾宁

归国科学家



核聚变研究打下了良好基础。

1955年,经周恩来总理在日内瓦与美方严正交涉,被羁留在美的多位中国留学生获准回国。李正武毅然放弃了在美职位与优越的生活条件,和夫人孙湘,携出生仅两个月的幼子,与钱学森等学者同船返回祖国,从此,他把毕生精力献给了祖国的国防科技事业。

倾力聚变:让中国的“人造太阳”冉冉升起

归国后的李正武被任命为中国科学院原子能研究所一部一室副主任。他率先倡议在我国开展受控核聚变与等离子体物理方面的研究,这一倡议被列入1956年制定的全国12年科学规划,这与国际社会关注核聚变研究几乎同步。1957年,李正武参与研制的中国首台加速器——质子静电加速器在北京研制成功,他提出带电粒子活化分析法并发表于《科学通报》与《物理学报》,为中国高能物理设备的进一步发展奠定了坚实基础。1958年起,李正武开始负责高能加速器的筹建工作,提出了我国高能加速器的早

期方案。

模拟太阳产生能量的原理,在地球上建造可控并持续反应的核聚变装置——“人造太阳”,这是人类的能源梦想。自1960年底起,李正武转入受控磁约束核变研究领域,领导了绝热压缩小型磁镜装置的研究工作及小型仿星器装置的后期筹建工作;在东北503所,他倡议建造稳态“多用磁镜”装置,为后来开展“303装置工程”(稳态磁镜装置)打下良好基础。1964年5月,李正武参加了二机部组织的第三个五年计划的编制,主持了受控核聚变研究五年计划的编制。

1965年,李正武负责三线基地即原二机部585所的筹建工作。1969年底,年过半百的李正武和同事们来到了四川乐山原二机部585所,即后来的核工业西南物理研究院,开启了中国第一代“人造太阳”装置——中国环流器一号装置(代号“451装置工程”)的研究和设计工作。他们在最简陋的条件下从事着最前沿的研究,当时仅有的核聚变装置参考资料,就是一张示意图和几个公式,连一台计算机也没有。当时的情形可谓“筚路蓝缕,以启山林”。李正武一家三口住在仅10多个平方米的土坯房里,自己

和泥巴搭炉灶、自己做煤球,公用的水龙头和厕所都离得很远,一到下雨天,泥深路滑,打水 and 上厕所非常困难。更困难的是要走5公里山路去县城买油盐柴米,自己再用背篓背回家。

要完成451装置的设计、计算、研制、安装、调试和物理实验这样庞大的、尖端的科学技术工程,研制工作十分艰巨繁重,最终的设计图纸叠起来有三层楼那么高。李正武不畏艰难,勇挑重担。1972年,他被正式任命为“451装置工程”总体组组长,不仅要要对451装置进行总体设计,更需要与不同部门协调。白天,他和课题组的同志讨论各种理论、技术问题,晚上回到家就忙着查阅资料,还经常接待深夜登门拜访的科研人员。

李正武在我国首先提出“聚变—裂变共生堆”概念,这一设想后来被国家“863”计划采纳。李正武积极参与国际学术交流,了解国际社会受控核聚变研究动态,建议用计算机系统控制物理实验并采集处理诊断数据,加强开展波加热的研究。按照他的建议,计算机数据采集处理系统在小型托卡马克装置上率先应用并取得良好效果。

1982年12月,李正武从核工业部

西南585所所长改任为西南物理研究所名誉所长。身在北京,心在四川,李正武年过花甲,却依旧关注451装置工程的建设进展。1984年,中国环流器一号(HL-1)的建成,是我国核聚变研究史上的重要里程碑,也是我国可控核聚变领域的第一座大科学工程装置,它为我国自主设计、建造、运行聚变装置培养了大批人才,积累了丰富经验。1986年11月,李正武率我国代表团参加了第11届等离子体物理与受控核聚变研究国际会议,并交流了报告《中国环流器一号托卡马克装置的初步实验结果》,体现了我国在国际受控核聚变研究领域的重要地位。1988年,他提出了中国环流器二号的概念设计框架,初步描绘了中国环流器二号计划的蓝图。

倾心育才:为国家培养一批学术带头人

李正武非常重视核聚变科研队伍建设和科研作风培养,提出“人才培养先于科研本身”的育人理念,为国家培养了一批学术带头人。他曾给中国原子能科学研究院原14室每位研究

人员发了一个小螺丝刀,提醒年轻人要亲自动手,注重理论联系实践。他安排从事理论研究的同志参加实验和工程的具体工作,要求新来的大学毕业生轮流到各组参加短期工作,以期对整体工作有一个基本了解。在改革开放初期,科技人员的外语水平普遍不高,李正武亲自上课辅导,鼓励大家学好外语为科研工作服务。

严师出高徒。李正武对研究生进行超常的严格的学术训练,要求研究生既要具备扎实的专业基础理论,也要有很强的动手能力。不仅会使用实验探测诊断系统,还要懂得原理结构并进行改进创新;不仅会在中国的实验室里做实验,还要有能够参加国际合作与交流的外语水平。1962年,李正武开始招收第一届硕士研究生,直到83岁高龄仍指导培养研究生,对于研究生的论文仍然从结构、文字各方面反复推敲,逐字逐句进行修改。“桐花万里丹山路,雏凤清于老凤声。”他指导的研究生逐渐成长为国家受控热核聚变和等离子体物理研究的骨干力量,如姚良骅、董家齐、杨进蔚、严龙文、潘宇东等物理实验专家、中国环流器二号A(HL-2A)实验物理首席专家、ITER项目诊断系统设计专家等等。

李正武虚怀若谷,从不以学术权威和领导自居。当学生就重要学术问题发生争论时,他只是认真地听,从不轻率发表意见,回家亲自动手计算、分析,然后才个别告知对错。凡是工作上有所接触的同事或学生,大家都发自内心的尊称李正武为“先生”。“中国环流器一号”装置的成功启动运行,是我国受控核聚变研究领域的里程碑,被评为1985年中国十大科技成就之一,得到国内外媒体的广泛关注,他却谢绝记者的宣传采访:“‘中国环流器一号’的成功,是集体的结晶……如果要宣传某些个人的话,那就宣传以后在这项研究中做出卓越贡献的中青年科技人员吧!”同时,他也拒绝在同事和学生发表的论文或上报成果中署名,回国后所做的绝大多数工作都以前所指导的年轻人名义发表,而这对于一代学术带头人的成长具有重要作用。甚至连他长期负责的“中国环流器一号”项目获得国家科学技术进步奖一等奖时,他本人名字也没有出现在获奖名单中。

李正武的一生,是倾情报国、倾力聚变、倾心育才的一生。他知晓国际科技前沿,立志于铸造大国重器,开创了我国磁约束核聚变研究领域,领导研制了一系列实验装置,尤其是指导中国环流器一号装置设计建设,解决了若干重大关键技术问题,在核聚变研究方面提出清晰的发展思路,为核聚变事业的发展做出了卓越贡献,是我国核聚变事业的战略科学家。

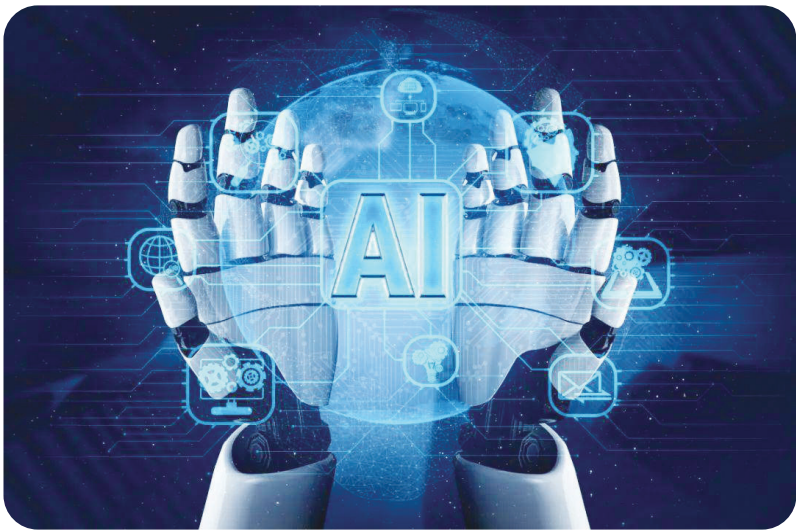
生成式人工智能如何治理

□ 袁国栋

自从2022年11月ChatGPT发布以来,掀起了生成式人工智能研究与应用的热潮。作为新型人工智能技术,生成式人工智能今年持续升温,引发了社会各界的广泛关注。2023年7月13日国家网信办联合国家发展改革委、教育部、科技部等7部门发布了《生成式人工智能服务管理暂行办法》(以下简称《办法》),该《办法》已于8月15日开始正式施行,这是我国首次对生成式人工智能研发与服务作出明确规定,也是全球首部针对生成式人工智能进行监管的法律文件。和以往的人工智能技术相比,生成式人工智能能体现出人机交互、强语料依赖等典型特征,在技术发展与风险控制两方面均存在很多问题与挑战,亟须人们对其进行深入的研究。

何为生成式人工智能

人工智能按其模型可以划分为决策式人工智能和生成式人工智能。决策式人工智能是一种用于决策的技术,它利用机器学习、深度学习和计算机视觉技术来处理专业领域的问题,并帮助企业 and 组织优化决策。生成式人工智能则是一种用于生成新内容的人工智能技术,由于在大模型、大算力、训练方法等多方面都实现了技术突破,它可以使用语言模型、图像模型和深度学习等技术,自动生成新的文本、图片、音频和视频内容。生成式人工智能实现了高质量、高效率、多样化的内容生产,成为推动数字生产力变革的重要力量。目前,在应用方面,生成式人工智能的产业链逐步形成:其上游包括数据供给



方、算法模型机构、创作者生态以及底层配合工具等;中游包括文字、图像、音频、视频等数字内容的处理加工方;下游则主要是各类数字内容分发平台、消费方及相关服务机构等。在教育、金融、医疗、工业等领域,生成式人工智能可以加快数实融合,促进产业升级提速,实现金融资讯、产品介绍视频内容的自动化生产,并且能够支持生成衍生设计,实现降本增效。生成式人工智能作为生产工具和新兴生产力的角色愈加重要。

生成式人工智能带来巨大机遇和挑战

综观2023年上半年国内外重大科技发展趋势和投资热点,生成式人工智能成为最引人注目的技术之一。生成式人工智能不仅对全球经济产生重要影响,也为各行各业的发展带来了新机遇。其中,零售和

消费品行业、银行业、制药和医疗产品三个行业的发展潜力最大。目前,我国开发的大规模语言模型已经有80余个,参与模型开发的主要有大型科技公司、高等院校以及电信设备制造商等。截至今年5月,据不完全统计,国内已有超过40家公司、机构发布了生成式模型产品或公布了生成式模型研发计划。大模型项目数量的爆发式增长,显示出生成式人工智能服务在我国迅猛发展的态势。生成式人工智能在商业领域的应用跨越了企业组织边界,深度集成到现有组织工作流程和系统中,对客户服 务、供应链和网络安全等领域的关键业务流程进行重构,形成了有影响力的新模式、新业务。在生成式人工智能赋能下,生物制药、制造、材料科学等领域开始改变业务流程。生成式人工智能推动了利用与开发海量数据价值的进程,在信息生成、编辑和迭代方面,能够高效收集、整合各类数

据,自动生成文本内容、图像。据预测,到2025年,大型企业机构对外营销信息中的合成信息比例将上升到30%;到2030年,主要影视作品中人工智能生成内容的比例将上升到90%。

生成式人工智能虽然发展迅速,也一直面临着各种挑战,在生成方面经常被人诟病的包括内容不准确、可行性不高、文本直接拼凑,缺乏逻辑性等问题。此外,生成式人工智能的发展在提高人们工作效率的同时,也会衍生严重的失业问题。今年3月发布的一份研究报告显示,全球预计将有3亿个工作岗位被生成式人工智能取代,其中律师和行政人员将是最有可能被裁员的岗位。对体力要求较高的职业或户外职业受到影响较小,例如建筑和维修行业。生成式人工智能对原有的法律规定也提出了挑战,就生成式人工智能而言,在法律领域产生的最大挑战就是潜在的各种侵权纠纷。生成式人工智能的生成能力来自数据和模型,而数据来源本身可能就会产生侵犯他人著作权、肖像权、名誉权、个人信息等多项权利的风险。

总体而言,生成式人工智能目前还处于起步阶段,应用前景尚不明朗,应当客观看待其发展规律,为新业态、新技术发展营造包容审慎的监管环境,以此进一步激发市场活力和社会创造力。

人工智能治理的中国方案

2023世界人工智能大会提供的数据显示:我国人工智能产业蓬勃发展,核心产业规模达到5000亿

元,企业数量超过4300家,创新成果不断涌现。生成式人工智能的发展,标志着人工智能正在从专用智能发展到通用智能,进入了崭新的发展阶段。中央政治局4月28日召开会议明确指出,要重视通用人工智能发展,营造创新生态,重视防范风险。相信随着《办法》的实施,生成式人工智能在各领域的发展和应用将会更加健康规范。面对技术发展带来的机遇与挑战,《办法》在制度创新的基础上,既重视信息安全,也从多方面推进技术产业发展,不仅为国际人工智能的治理实践提供了中国方案,也为我国人工智能立法作出了积极有益探索。《办法》对生成式人工智能坚持发展和安全并重、促进创新和依法治理相结合的原则,采取有效措施鼓励生成式人工智能创新发展,对生成式人工智能服务实行包容审慎和分类分级监管。对于生成式人工智能的数据来源,《办法》规定,要推动公共数据分类分级有序开放,扩展高质量的公共训练数据资源,鼓励采用安全可信的芯片、软件、工具、算力和数据资源。《办法》旨在维护国家安全、社会公共利益、公民合法权益的同时,用科学合理的措施进行监管,推动人工智能产业朝着积极健康的方向发展。

尽管目前国内外生成式人工智能在大模型开发、应用布局、商业模式等多个领域都存在较大差异,但相信未来我国相关技术和应用将逐渐成熟,并会进一步探索出适合自身发展的商业模式。生成式人工智能的健康发展有赖政府、企业、社会、网民等多方参与,共同促进,唯有如此才能使这项颠覆性技术更好地造福人民。

