

# 科技伦理审查为科技向善保驾护航

## 聚焦科技伦理

◎高文

前不久,科技部、教育部、工业和信息化部等十部门印发《科技伦理审查办法(试行)》(以下简称《审查办法》),这是我国构建科技伦理治理体系的里程碑文件,也是我国推进科技伦理治理制度建设的重要开篇。

自1956年达特茅斯会议提出“人工智能”这一概念以来,人工智能已历经了3次变革,逐步从系统级的知识推理向深度学习发展。当前,以ChatGPT为代表的自然语言处理,助推了通用人工智能(AGI)的演进,也再一次将人工智能技术推向了飞速发展的黄金期,使其迅速成为新的重要使能技术,被广泛应用于经济社会的各个领域,带来新的产品和服务。然而,随着人工智能技术的广泛应用,由此可能引发的AI技术滥用、个人隐私侵犯、算法歧视、伦理道德冲击等诸多科技伦理问题已成为国际社会关注的热点,亟待认真应对、规范治理。

在通用人工智能掀起全球热潮的

同时,《审查办法》恰逢其时地为我国人工智能的健康发展系上了“安全带”,也将有力促进我国加快构建良性健康的数字经济社会秩序。

《审查办法》以“促进负责任创新”为核心理念,以强化科技伦理治理主体责任为抓手,指导开展问题导向的科技伦理治理,推动构建一套发展与安全并重、创新与伦理并行的科技监管与治理机制。在推进这套机制落地的过程中,要兼顾技术的创新发展与安全监管,我认为,有几点工作值得高度重视。

一是创新主体要自觉压实科技伦理治理主体责任,将科技伦理要求贯穿科技活动全过程。科技伦理治理是科技创新能力和水平的重要体现,直接影响科技创新的质量和效率。随着人工智能等新兴数字技术的广泛应用,其带来的伦理风险也愈发复杂多变。创新主体应结合《审查办法》要求,加快优化组织架构和管理流程,构建权责明晰的科技伦理管理体系,建立伦理风险预判机制,在设计、研发和应用等科技活动的各个阶段,要持续地识别、分析与管理伦理风险。同时,压实科技创新管理责任,责任主体既要要对科研目标负责,

也要对科技伦理负责,提高科研人员的伦理意识,大力宣贯科技伦理道德教育,确保责任主体始终秉持科技向善理念,践行负责任创新。

二是面向科技伦理治理持续开展研究,以技术创新应对科技伦理治理的问题与挑战。科技伦理治理始终与科研技术的创新发展紧密结合,同频共振,用技术创新解决技术发展中的问题。创新主体应借助技术手段辅助开展科技伦理审查与监管,通过研发或使用新的技术工具、创新技术方法,重点解决技术在公平性、安全性、可解释性、隐私保护等方面面临的挑战。目前,人工智能大模型相关应用加速落地,然而,在人工智能大模型的数据清洗、敏感词判别、合规使用以及基于国外企业和机构提供的大模型底座启动等方面仍存在不少漏洞和风险,如不加以规范治理,将对人类行为、人身健康、社会意识形态等方面造成危害,更有甚者,将严重威胁我国科技创新生态的有序发展。

三是加强国际科技治理合作,把握全球科技治理研究动态,谋划中国科技治理合理路径。科技价值观始终是国际科技治理的核心议题,由于政治体制和民族文化等各不相同,各国

科技伦理治理的理念与路线也不尽相同。我们既要积极拥抱国际科技创新网络,在科技治理手段上与国际规范相衔接,推动科技更好地增进人类福祉、为人类社会服务。同时,也要立足我国国情,探索形成具有中国特色的治理方案,灵活运用清单动态调整机制,随时准备应对新问题、新挑战。此外,要积极发起全球科技伦理治理交流与对话,大力宣传中国科技伦理治理的创新实践,进一步增强我国科技创新的传播力和影响力。

在可预见的未来,智能技术向“强人工智能”逐步演进,科学智能(AI for Science)、自身智能等新方向也不断涌现,智能技术、数字技术对经济社会的作用与影响将会越来越突出,这一过程必将伴随着成倍增长的技术挑战,科技伦理治理问题也将变得更加突出、更加紧迫。总之,科技伦理治理是一项复杂的系统工程,既需要政府、学界、产业界等多方通力合作,也需要科技工作者的潜心研究和不懈努力,相信在不久的将来我们会在科技伦理治理方面取得丰硕的成果。

(作者系国家科技伦理委员会委员、中国工程院院士)



视觉中国供图

推进新型工业化将加快制造强国建设,更好服务构建新发展格局,为中国式现代化构筑强大物质技术基础。在这一进程中,人才是驱动新型工业化的核心动力。

# 以“人才引擎”推进新型工业化建设

◎赵晨 袁玮琦

习近平总书记近日就推进新型工业化作出重要指示指出,新时代新征程,以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业,实现新型工业化是关键任务。

李强总理在全国新型工业化推进大会上指出,要强化组织领导、政策支持和人才保障,汇聚加快推进新型工业化的强大合力。

新型工业化是新时代新征程下党中央的重要决策部署。推进新型工业化将加快制造强国建设,更好服务构建新发展格局,为中国式现代化构筑强大物质技术基础。在这一进程中,人才是驱动新型工业化的核心动力。面对新形势新要求,必须将人才保障置于更加突出的位置,为加快我国新型工业化建设提供坚实的人才支撑。

## 我国新型工业化呈现三个主要特征

新型工业化要求数字化与工业化深度融合,旨在开辟一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的工业化道路。总体来讲,新型工业化作为我国工业发展模式的深刻变革,具有以下三个主要特征。

一是数字化与智能化。新型工业化强调协同推进数字产业化和产业数字化,将数字技术、人工智能、大数据分析等先进技术广泛应用于工业生产领域。通过推动工业互联网等数字基础设施建设,提升制造业的数字化水平,实现大规模定制化生产,推动工业领域的效率和效益持续提升。

二是绿色与可持续发展。新型工业化以可持续发展战略为导向,推动制造业朝着绿色低碳的方向转型。围

绕“双碳”目标,促进低碳技术的研发与绿色科技的应用,加速推进采用清洁能源,以降低工业生产对环境的不利影响。特别是要推动重点行业的低碳改造,促进绿色生产和资源高效利用,构建资源节约和环境友好的绿色制造业体系,全面实现绿色制造的目标。在追求经济效益的同时,也要实现社会效益和环境效益的双重提升。

三是技术创新驱动。技术创新是新型工业化发展的内在要求与核心动力,推动产业发展和升级优化。为了实现这一目标,首先需要大力投入先进技术研发,促进技术进步与产业结构优化,使先进技术成为产业发展的引领力量;其次还包括积极推动先进技术的转化和应用,实现制造业生产设备的更新换代,并将技术创新贯穿于整个产业链的各个环节,创新制造业产业模式,实现技术创新对工业发展的持续驱动。

## 加快推进新型工业化亟须人才保障

我国新型工业化所展现出的三个主要特征,意味着新型工业化对于掌握相关专业知识和技能的优秀人才的强烈渴求。这些人才需要具备数字素养和创新思维,拥有专业技能和实践经验,具有跨学科和跨领域的合作能力,还要理解绿色和可持续发展观念。这无疑对我国的人才队伍和培养体系提出了更高的要求。尽管我国工业人才队伍在规模上已位居世界前列,并且人才结构正在持续优化,但仍存在短板,这直接影响到我国新型工业化的进程。

一方面,新型工业化强调数字化、智能化和绿色化,这对从业人员尤其是传统工业从业人员提出了更高的要求,迫切需要那些既了解工业发展又精通数字技术的领军人才,来

引领传统工业走向新的发展阶段。但现实中,许多从业者的技能依然停留在单一领域,他们数字技术应用和绿色制造方面的知识相对薄弱,难以满足新型工业化岗位的要求,从而导致人才供需失衡。此外,新型工业化往往需要跨领域的合作与创新,但我国在培养具备跨学科知识的复合型人才方面仍有待加强,这在一定程度上限制了我们在跨领域技术创新上的步伐。

另一方面,制造业重点领域人才缺口加剧,成为制约我国新型工业化发展的主要障碍。根据教育部、人力资源和社会保障部、工业和信息化部联合发布的《制造业人才发展规划指南》预测,在制造业十大重点领域,虽然人才总量稳步提升,但仍存在巨大缺口,特别是新兴产业人才缺口持续拉大,例如新一代信息技术产业2025年人才缺口将达950万人;高档数控机床和机器人产业2025年人才缺口将达450万人;新材料产业2025年人才缺口将达400万人。因此,构建高素质工业和数字化人才队伍势在必行,尤其是需要培养高层次复合型人才,以满足新型工业化发展紧迫的人才需求。

## 三方面发力建设新型工业化人才队伍

加快推进新型工业化必须把人才发展摆在更加突出的战略地位,依赖战略科学家、创新型领军人才和卓越工程师,推动技术创新与成果转化,支撑和引领工业高质量发展。具体而言,新型工业化人才队伍建设应该从以下三方面发力。

一是立足新型工业化发展要求,有针对性地识别和培养战略科学家,打造战略科学家梯队,以充分发挥其在推进新型工业化方面的作用。坚持

问题导向和需求牵引原则,开展面向国家重大战略需求与高精尖工业产业的人才定向培养。同时,推动制造业企业和高校院所协同育人,探索建立跨学科和跨专业交叉培养机制,通过共建博士后工作站、特色研究院等方式,加速培养具有战略科学家潜质的高层次复合型人才,为新型工业化发展提供关键的人才支持。

二是围绕新型工业化的重点领域,着力培养一流科技领军人才和创新团队,以及具备数字化能力、掌握绿色制造技术的青年科技人才,尽快突破核心技术。要大力推动企业与高校院所的协同创新,构建产学研用深度融合的技术创新体系。鼓励通过建设技术创新中心、成立联合实验室和技术研究院等方式,基于企业“出题”、高校院所“答题”模式,开展前沿技术探索、核心技术攻关和前沿技术应用转化,在一线实践中培养新型工业化的领军人才。充分利用数字化技术推动建立专业技术知识库,促进科技人才之间的知识共享,并积极鼓励跨部门、跨团队合作,打造创新团队,为新型工业化建设注入源源不断的推动力。

三是积极开展技术合作与交流,通过举办学术研讨会、派出短期访学和实施联合研发项目等途径,增强我国工业高技能人才的技术创新能力,培育壮大精通数字技术的工程师队伍。另外,要构建能够激励、支持和认可高技能人才的环境,完善知识、技术等要素参与分配的制度,设立与创新成果和技术突破相关的奖励机制,畅通技术技能人才职业发展通道,充分激活高素质技能人才队伍的创新潜力,为新型工业化发展提供重要的人才支撑。

(作者赵晨系北京邮电大学经济管理学院副院长、教授,袁玮琦系北京邮电大学经济管理学院博士后)

## 研习科技创新重要论述

◎朱欣乐 张明喜

“加大科技投入”是《深入学习习近平关于科技创新的重要论述》一书第十六章的内容,该章从财政科技投入、市场资金投入、提高科技资金使用效率以及科技与金融结合四方面进行了深入论述,为新时代我国科技投入指明了重点方向,为进一步优化科技资源配置提供了思路,需要我们深入理解、牢牢把握。

### 从重要论述中领会科技投入的根本遵循

党的十八大以来,习近平总书记对科技投入提出了一系列新观点、新论断,内涵丰富,论述深刻,我们要深入学习领会。

一是充分激发科研人员的创造性与活力。习近平总书记指出,要拿出更大的勇气推动科技管理职能转变,按照抓战略、抓改革、抓规划、抓服务的定位,转变作风,提升能力,减少分钱、分物、定项目等直接干预,强化规划政策引导,给予科研单位更多自主权,赋予科学家更大技术路线决定权 and 经费使用权,让科研单位和科研人员从繁琐、不必要的体制机制束缚中解放出来!这一论述深刻诠释了人是创新中最具决定性的因素,要充分激发和释放科研人员积极性,坚持让科研经费“为人所用”。

二是坚持围绕科技创新需求完善资金供给。习近平总书记强调,坚持创新链、产业链、人才链一体部署,推动深度融合。他还指出,坚持科技面向经济社会发展的导向,围绕产业链部署创新链,围绕创新链完善资金链。这些论述深刻剖析了创新链与资金链之间的关系,破除了束缚传统科技投入的思想藩篱,提出了要在产业链、创新链的不同环节精准投入创新资金,通过资金链的配置引导进一步激励和推动创新链的完善和扩展。同时,这些论述也提出了科技创新资源配置的根本遵循,即从“小投入”转向“大投入”,明确了财政资金和社会资本的分工:政府要发挥好规划和引导作用,集中有限资金;市场要发挥资源配置的决定性作用,综合运用多种金融手段为创新服务。

三是持续提高财政使用效率。习近平总书记指出,提高基础研究投入是大趋势,同时要考虑国家财力,保持合理投入强度,加强实施过程绩效评估,确保“好钢用在刀刃上”。这一论述深刻阐释了财政科技投入的本质,是科技计划项目和资金管理改革的根本遵循,是深化财政科技经费分配使用机制改革的应有之义,体现了国家治理体系和治理能力现代化的必然要求,对于进一步转变财政科技投入管理方式,把注意力转移到提高使用效率上来具有重要意义。

### 我国科技投入格局发生重要变化

在习近平总书记关于科技创新重要论述指导下,我国科技投入格局正在发生积极变化,在最新全球创新指数排名中,2022年我国已位居世界第12位。

一是财政资金引导作用进一步凸显。党的十八大以来,在经济结构转型、国际局势日益紧张、财政资金压力不断加大的背景下,我国依然保证国家财政科学技术支出的持续增长,从2012年的5600.1亿元增长到2022年的11128.4亿元,带动全社会研发投入从2012年的10298.4亿元增长到2022年的30782.9亿元。政府支持科技创新力度不断增强,2022年享受研发费用加计扣除减免税和高新技术企业减免税政策优惠的规模以上企业分别比上年增长16.3%和11.7%,有效激励了企业加大研发投入。

二是我国科技投入结构不断优化。全社会科技投入更加关注基础研究,投入规模从2012年的498.8亿元增长到2022年的2023.5亿元,占全部研发经费比重连续四年超过6%。企业创新主体地位不断强化,研发经费投入提升明显,从2012年的7842.2亿元提升至2022年的23838.6亿元,占全社会研发经费投入比重始终保持75%以上。各地高度重视科技创新发展的战略部署,统筹推进、差异化布局国际科技创新中心和创新基地,地方研发投入规模显著提升,2012年,我国研发经费超过500亿元的省份仅有6个,而2022年我国研发经费超过千亿元的省份已经达到12个。

三是进一步突出关键核心技术攻关和布局。科技投入始终围绕关键核心技术布局,健全适合关键核心技术攻关新型举国体制的财政资金管理体制机制,创新实施“揭榜挂帅制”“赛马制”等制度,坚持推动解决“卡脖子”问题。重点支持国家战略科技力量,提升科技攻关体系化能力,重点支持国家实验室建设、“双一流”大学建设等,不断提升国家科研机构创新能力。

四是不断加强经费统筹,提高资金使用效率。我国不断深化中央财政科技计划管理改革,完善资金管理方式,加强项目和资金统筹协调,持续改革完善中央财政科技经费管理,以简化表格填报申请、扩大单位和科研人员自主权、加大科研人员激励力度等方向,持续减轻科研人员事务性负担,不断为科研人员松绑。

### 加快推进高水平科技自立自强

当前,我国正面临百年未有之大变局加速演进、新一轮科技革命和产业变革孕育兴起等复杂形势,我们应以习近平总书记关于科技投入重要论述为根本遵循,立足新发展阶段,以实施国家战略目标为导向,坚持科技投入规模与效能并重,健全财政投入带动社会多元化投入机制,保障高水平科技自立自强和科技强国建设目标实现。

一是持续加大财政科技投入。当前,我国面临严峻复杂的国际形势,应加快实现科技自立自强,加大“超常规”财政科技投入,提升财政科技投入中研发经费比例,并持续向基础研究和应用研究倾斜,支撑国家战略科技力量建设、关键核心技术攻关和重大科技设施建设。

二是加强重大科技政策、规划、任务和资源配置的宏观统筹。在国家层面建立统筹协调机制,形成针对重点方向和任务的总体安排并根据技术和市场变化及时调整。促进财政科技经费安排与国家科技发展战略、规划、国家重大科技创新需求以及任务布局等衔接配套,并根据新形势、新要求进行综合平衡和动态调整。

三是瞄准基础研究,一体化部署应用研究和技术创新。构建点面结合、集力量办大事的财政科技投入保障机制。建立国家重大科技计划(专项)由中央地方联合组织实施机制,形成投入合力,引导优化地方财政科技投入结构。

四是优化财政科技支出结构,创新投入方式。聚焦国家战略需求,整合资源形成系统优势。注重发挥财政资金的杠杆作用,引导金融支持科技创新,综合利用风险投资、贴息等财政政策工具。围绕国家重大战略需求,探索财政、银行、保险、证券、信托及创业投资等与国家重大研发任务共同组织实施的新机制。

五是健全多元化科技投入体系。完善企业研发融资渠道和机制,构建“投资债补”联动的金融支持科技创新政策体系。大力培育和支持非营利性科研机构。建立绿色通道,支持设立资助科研的基金会。

(作者朱欣乐系中国科学技术发展战略研究院副研究员,张明喜系中国科学技术发展战略研究院研究员)

优化科技资源配置  
提升科技投入效能