

编者按 中央经济工作会议确定了2025年的重点任务,其中提到要开展“人工智能+”行动,培育未来产业。作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术,人工智能具有溢出带动性很强的“头雁”效应,不仅有助于实现技术变革、推动产业转型升级,还是加快培育新质生产力的重要抓手。本版推出特别策划,刊发相关理论研究成果,为推动人工智能“向上”“向善”发展提供决策参考。

推动人工智能大模型行业应用

◎张越 王晓明

当前,全球人工智能领域的竞争博弈重点正从“科学研究”转向“产业应用”,能否在人工智能产业应用中实现创新突破成为关键。我国已围绕大模型训练和行业应用展开了系列规划,布局了人工智能“训练场”与“应用基地”,但我国在该领域仍面临核心技术攻关、工程化应用等方面的挑战,亟待国家整体统筹布局大模型行业应用创新(工程)中心,形成高质量数据集、强化行业大模型开发、提供工程化服务、探索新型人工智能应用组织运营模式、发展我国自主大模型生态体系。

加快大模型行业应用具有重要意义

加快人工智能行业应用对于我国获取全球人工智能竞争主动权、解决工业制造领域面临的短板问题、加速科技成果转化应用具有重要意义。

第一,加快人工智能大模型行业应用,是我国抢抓国际竞争主动权的关键着力点。我国正处于全球人工智能技术与产业竞争的关键时期。国际领先国家依托算力和算法优势,在产业生态与主体培育等方面形成了持续性优势。在此背景下,必须发挥我国超大规模市场、产业体系完备、应用场景丰富以及海量行业数据的优势,有效整合数据、算力、人才等相关资源,通过大模型及工程化能力赋能具体行业和场景,争取产业未来发展主动权。

第二,加快人工智能大模型行业应用,是我国应对工业领域短板、瓶颈的重要举措。我国工业领域面临高质量数据集欠缺、大模型的工程化服务能力不足、自主原生大模型应用生态较弱等多方面问题,亟待通过构建大模型行业公共数据和企业商业数据等高质量数据集,开展工业领域大模型应用研发,重构关键行业技术和工程化体系。此外,还应面向重点领域、重大场景,支持基于国产化原生大模型工程化方法、工具、软件和解决方案的研发,构建我国行业大模型产业化和工程化服务能力。

第三,加快人工智能大模型行业应用,是我国推动科研成果向现实生产力转化的关键驱动力。我国科技

成果转化在研发设计、中试验证、生产制造、营销服务、运维管理等全流程、多场景存在诸多堵点,亟待依托人工智能变革科技创新、产业发展、企业应用范式,以大模型应用为基础,有序组织行业资源,打通技术、数据供需双向通道,面向垂直行业特点和需求,将大模型技术与实际产业场景紧密结合,形成适应性强、效果好、价值高的大模型应用解决方案。

在特定行业的深度应用发展空间很大

当前,我国人工智能科技创新布局逐渐完善,但应用方面与领先国家还存在一定差距,大模型在特定行业的深度应用和定制化服务还有很大的发展空间,主要表现在以下几个方面。

第一,我国出台系列政策促进人工智能发展,但尚未对大模型行业应用平台进行系统布局。我国从2017年全面启动实施新一代人工智能发展规划,立足于将我国打造成世界主要人工智能创新中心。科技部、工信部、发改委相继成立多个人工智能开放创新平台、工程研究中心、创新应用先导区、创新发展试验区,聚焦人工智能重点细分领域,有效整合技术、产业链和金融资源,持续提升人工智能核心研发能力和服务能力。然而,尚未对大模型行业应用平台进行系统布局。现有平台侧重于技术研发,聚焦行业场景应用的平台尚未形成,亟待进行系统谋划,以人工智能重大应用需求方向为牵引,建设人工智能创新应用平台。

第二,我国已初步构建人工智能大模型产业应用体系,但较为缺乏面向行业需求的专业应用模型训练。我国已经构建起包括智能芯片、大模型、基础架构等在内的“人工智能产业应用体系”,人工智能产业快速发展。当前基于“大数据+大算力+强算法”训练的大模型技术显著提升了处理复杂任务的能力,成为从信息化走向智能化的重要驱动力。然而,当前我国人工智能大模型市场仍处于“百模大战”阶段,平台级的行业应用布局较少。国内以基础大模型布局为主,相对缺少具备专业知识的行业模型布局,亟待面向行业需求进行大模型训练,提高其在应用场景中的性能和适应性,使其更加精准地服务于行业需求。

第三,我国人工智能大模型的应用价值逐步提升,但在传统产业生产核心环节的应用程度较低。一方面,大

模型开始在教育、金融、游戏、出行等为代表的应用场景中产生价值,进入试验加速期。另一方面,大模型在能源、制造业、农业、建筑业为代表的传统产业应用程度较低。由于生产流程高度专业化,大模型与生产设备的集成应用还处于探索阶段。应进一步突破大模型构建、训练、推理、部署和行业落地等关键技术,提升大模型技术在产业中的应用潜力和实际效果,实现真正行业可用的大模型落地。

多措并举推动人工智能大模型行业应用

为此,以人工智能大模型应用为牵引促进企业、科研机构 and 高校等创新主体协同合作对于我国谋划产业未来竞争优势至关重要。

一是应有序推进国家大模型行业应用创新(工程)中心体系建设。将国家大模型行业应用创新(工程)中心列入“人工智能+”相关部署。对化工、钢铁、飞机、汽车等行业领域,以及流体、材料、生物工程等科研领域进行优先布局,通过广泛调研和专家论证,进一步明确工程中心主要功能定位和任务,制定大模型行业应用创新工程中心建设指南和建设工作指引等。

二是发展和培育我国行业大模型应用的工程化服务体系。建议针对重点领域、重大场景,提升我国行业大模型工程化能力,发展我国智能化装备、设备和终端,发展新型软件和系统集成服务体系。通过共性技术服务平台提供开源数据集、开源模型服务,面向企业提供场景化模型训练、模型部署、软件和工具服务等,赋能企业研发设计、生产制造、供销存等核心业务场景智能化升级。

三是支持构建我国自主大模型生态体系。重点引导基于国产化基础软硬件平台开展行业大模型研发和核心业务场景应用。鼓励牵头单位发挥科研组织能力和产业化带动能力,用好“集中力量办大事”的制度优势,以大模型行业创新(工程)中心吸引和组织人工智能人才和行业专家开展行业大模型核心技术攻关。以应用带动大模型架构、数据工程等核心技术创新发展,加快大模型在科研与产业重大应用场景落地。

(作者张越系中国科学院科技战略咨询研究院研究员,王晓明系中国科学院科技战略咨询研究院产业科技创新研究部主任、研究员)

加强人工智能安全领域人才培养

◎张晓静 李辉

当前,人工智能作为引领科技变革的重要驱动力,正以前所未有的速度渗透到各个领域,深刻改变着人们生产、生活方式,并释放出巨大的技术红利,成为推动经济社会发展、提升国际竞争力的关键力量。

然而,随着人工智能技术的发展,尤其是生成式人工智能的出现,其复杂效应也不断显现,给金融、经贸往来及技术网络信息安全等领域带来潜在安全风险。现有人工智能人才培养主要聚焦于技术层面,对人工智能的安全意识和应对能力重视不够。这导致人工智能人才在处理复杂安全问题时,缺乏必要的安全知识和技能,难以有效防范和应对风险。在当前国内外复杂环境下,只有加强人工智能安全领域的人才培养,构建完善的人工智能安全防护体系,才能保障人工智能技术健康发展和经济社会的安全稳定。建议从以下三方面着手,加强人工智能安全领域人才培养。

优化教育体系,加强学科建设

强化人工智能安全领域的人才培养,核心在于通过优化教育体系,及时将最新的技术和知识纳入教学内容。加强学科

建设,使人才培养紧跟技术发展前沿,更好满足日益复杂的人工智能安全需求。

一方面,高校和科研机构应增设聚焦人工智能安全领域的专业及课程体系,培育融合人工智能技术与安全防护知识的复合型人才。课程应广泛覆盖以下内容:深入探讨人工智能基础理论与技术原理、系统学习安全风险评估方法论、实战演练漏洞探测与修复技术,以及对安全攻防策略与技术的前沿探索等。通过全面深入的课程体系学习,学生在打牢理论基础的同时,还能掌握安全风险识别、评估与应对等关键实操技能,从容应对未来人工智能安全领域的复杂挑战。

另一方面,建立人工智能安全实验室或创新中心等平台。此类平台不仅为学生提供一流的实践环境和资源保障,还帮助学生在实践中提高人工智能安全实操能力。同时,平台可积极引进人工智能行业资深专家和学者,通过定期举办讲座与提供个性化指导,使学生能够紧跟人工智能安全技术的最新进展,洞悉未来发展趋势,拓宽知识视野,激发创新思维。

加强产教融合,协同培养人才

人工智能安全领域强调实践与创新并重,产业界需要不断进行技术迭代和知识更新,以应对新的安全威胁,高校和科研机构的研究成果能够为产业提供最新的技术思路和方法。双方紧密合作能够推动人工智能安全技术的创新和应用,联合培养的人才能够紧跟技术发展前沿,具备解决实际问题的能力。

一方面,从国家层面出发,确保政策与资金的支持。首先应建立长效合作机制,通过高校、科研院所、企业及网络平

台的紧密合作,聚焦安全技术攻关与核心问题,并充分发挥人才的核心作用。明确政策导向,提供激励措施,如确立人工智能安全在产学研融合中的关键地位,鼓励人员流动与合作。同时,设立人工智能安全产学研融合专项基金,用于支持高校、科研机构和企业间的项目合作和课题联合研发。其次,成立人工智能安全人才培养联盟,构建完善的产教融合评价与监督机制,通过组织专题会议、研讨会和论坛等形式,加强人工智能安全人才培养经验、存在问题和解决方案等方面的交流,共同推动人才培养模式的创新。组织定期对合作效果进行全面、客观、公正的评估,从人工智能安全人才培养质量、产业对接效果、技术创新成果等多个维度进行量化分析和质性评价,确保合作项目精准对接产业需求,实现人工智能安全人才培养与产业创新的双赢目标。

另一方面,高校、科研机构、企业合作共建产学研深度融合的人工智能安全人才培养生态系统。企业应积极参与教育机构的课程设置、教学计划以及实践教学模式的构建,通过组织人工智能安全竞赛、漏洞挖掘挑战等高水平实践活动,充分激发学生的探索兴趣与创新潜能,实现理论与实践的无缝对接。在此过程中,应着重培养学生的创新思维,使其具备敏锐的问题观察力与深刻的分析能力,引导其学会独立思考,勇于提出新颖独到的解决方案。要系统提升学生的专业素养,使其在人工智能安全领域具备出色的应对能力和前瞻性视野。相应地,高校与职业院校需紧密围绕企业的实际需求,灵活调整教学内容与培养目标,确保输出的人工智能安全领域人才具备扎实的理论基础、解决实际问题的能力,以满足行业发展的高标准要求。

完善人才评价,强化激励协同

人工智能安全领域技术迅速迭代,亟须专业化人才不断创新应对新挑战。要完善评价机制和激励机制,提升人才满意度与创造力。

一方面,需要构建一个科学、全面且客观的人工智能安全人才评价体系。该体系应涵盖多个方面,如应对各种复杂安全挑战的实践技能,拥有人工智能安全领域的深厚知识储备与研究基础,在应对持续演变的安全挑战时能提出行之有效的解决方案等,从而全面体现人才的实际能力与贡献。同时,建立专业人才档案,对人工智能安全人才的职业发展进行长期跟踪,记录其在不同阶段的工作成果、培训经历、技能提升情况等,通过定期收集人才在企业中的项目贡献、获得的专业认证等信息,不断提升评价结果。此外,考核评价机制需要及时关注行业动态,如新技术、新的安全法规政策等,相应地调整考核评价内容和标准,确保考核评价机制与时俱进。

另一方面,应建立完善的激励机制,为人工智能安全人才提供丰厚的待遇和广阔的发展空间。通过设立人工智能安全人才专项奖励基金,对在人工智能安全领域作出重大贡献和取得突出成果的人才进行表彰和奖励。设立与工作绩效紧密挂钩的奖金制度,绩效指标可以包括安全漏洞发现数量、成功防御攻击的次数、安全项目的完成质量等。设计明确的职业晋升路径,如从初级安全分析师到高级安全工程师、安全架构师、安全主管等不同层级,都有相应的技能要求、工作责任和薪资范围。建立完善的内外部培训体系,加强行业交流与合作,提供丰富的职业发展机会和晋升通道。

(作者张晓静、李辉分别系北京市科学技术研究院高级经济师、研究员)

人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量。电力行业是关系国家能源安全、经济发展和稳定的基础产业,加快构建清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能的新型电力系统是进一步深化电力体制改革的方向,要发挥好人工智能技术的重要支撑作用。

提高电力系统“三性”

中央全面深化改革委员会第二次会议指出,要科学合理设计新型电力系统建设路径,在新能源安全可靠替代的基础上,有计划分步骤逐步降低传统能源比重。构建新型电力系统的关键在于实现能源结构优化升级,促进清洁能源广泛应用,提高能源利用效率,保障电力系统安全稳定运行,这需要更加突出新型电力系统的灵活性、智能性和开放性特征。

灵活性要求系统能够快速适应新能源发电的波动性和不确定性,确保电力供应的连续性和可靠性;智能性则是指通过数字化、网络化、智能化技术的深度融合,实现电力系统的智能化管理和运营,提高系统的响应速度和决策精度;开放性则意味着系统必须能够接纳各种不同的能源类型和市场参与者,形成多元化的能源供给体系。

新型电力系统可以依托人工智能技术卓越的数据处理能力、学习能力和决策能力,对海量电力数据进行实时分析、精准预测和智能决策,显著提高电力系统灵活性、智能性和开放性,进而改善运行效率和稳定性。例如,利用深度学习算法对新能源发电功率进行预测,可以更准确地掌握新能源发电的波动规律,为电网调度提供更加科学的依据,减少因预测不准造成的电力供需错位问题。

完善人工智能体系架构

为构建新型电力系统,国家有关部门印发了《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》,明确2024年至2027年重点开展9项专项行动,包括电力系统稳定保障行动、大规模高比例新能源外送攻坚行动、配电网高质量发展行动、智慧化调度体系建设行动等,提升电网对清洁能源的接纳、配置、调控能力,加快推进新型电力系统建设。这些专项行动都包含着对数字化智能化的要求,需要将人工智能技术贯穿新型电力系统的各个环节,全面赋能电力的“输、发、配、变、用、调”,构建以电力系统大模型为主体的新型电力系统人工智能体系架构,主要包括数据采集与预处理层、数据分析与挖掘层、智能决策与优化层以及应用执行与反馈层等四个方面。

数据采集与预处理层负责从电力系统各环节收集实时数据,进行必要的清洗和标准化处理,确保数据的质量和可用性;数据分析与挖掘层利用机器学习、数据挖掘等科学技术,对电力系统运行数据进行深入分析,挖掘数据背后的模式、趋势及异常情况,为智能决策提供科学依据;智能决策与优化层基于分析结果,运用先进的优化算法和决策模型,为电力系统调度、运维等业务提供智能化的决策支持;应用执行与反馈层则将决策结果转化为具体的行动,并通过实时反馈机制不断优化决策的效果,不断迭代升级。

聚焦关键环节加强技术应用

电力企业在新型电力系统建设中扮演着至关重要的角色,要积极探索人工智能技术在电力系统中的深度应用,创新拓展“人工智能+”电力业务场景,支持人工智能技术的研发和应用示范项目,积极开发自主可控的电力大模型。

在电源侧,重点开展新能源发电的智能预测与控制,通过深度学习等先进技术对新能源发电功率进行精准预测,结合储能技术和需求侧响应策略,实现对新能源发电的有效调度和控制,提高新能源的利用率和电网的稳定性。在电网侧,重点开展电网运行状态的实时监测与预警,利用物联网技术、传感器等设备对电网设备的状态进行实时监测,结合人工智能算法快速识别异常数据并发出预警,及时发现和处理潜在的安全隐患,保障电网的安全运行。在市场侧,重点开展电力市场的智能分析和决策,借助大数据分析技术,对电力市场的供需情况进行深入分析,为电力交易提供智能化的决策支持,促进电力市场的公平竞争和高效运作。在用户侧,加强智能用电管理与服务,通过智能家居系统、智能电表等设备对用户的用电行为进行实时监测和分析,为用户提供个性化的用电建议和节能方案,提升用户的用电效率和满意度,同时促进节能减排目标的实现。

同时,电力企业还要建立健全人才培养机制,加强与高校、科研机构的合作与交流,培养一批既懂人工智能又熟悉电力系统的高素质复合型人才。要加强与国际能源组织和国际标准化组织的合作,共同推动人工智能技术在电力系统领域的标准化和规范化发展。要完善新型电力系统人工智能治理机制,在应用人工智能技术过程中,严格遵守相关法律法规和标准规范,采取有效措施保障数据的安全性和隐私性,通过使用加密技术、访问控制等手段,确保数据安全传输和存储,保障电力安全稳定供应。

总之,新型电力系统建设是一项复杂的系统工程,需要各个组成部分之间的紧密协作和高效协同。人工智能技术的应用,不仅要注重在单个环节上的表现,更重要的是要关注整体效能的提升和协同效应的发挥。一方面,应通过构建统一的数据共享平台和智能调度系统,实现电力系统各环节之间信息的互联互通和资源的共享,提高整个系统的协同运行能力。另一方面,利用人工智能算法对电网运行状态进行全面优化和智能调度,实现电力资源的最优配置和高效利用。此外,还需要加强跨领域的合作与创新,推动人工智能技术与新能源、储能、电动汽车等新兴产业的深度融合,共同推动新型电力系统的建设与运营,形成多领域联动的人工智能生态。

(作者系青海柴达木循环经济试验区管委会副主任)

◎孙文