

论人工智能学科群与产业群融合发展

——以烟台市为例

柳婵娟 臧睦君 邹海林

(鲁东大学 智能科学与大数据研究院;信息与电气工程学院,山东 烟台 264039)

摘要:从人工智能的科学属性和产业属性,论述了推动人工智能学科群与专业群一体化建设,学科群与产业群融合发展,建立“学科链、人才链、创新链、产业链”四链贯通的发展模式的必要性和重要意义。提出一是要加强人工智能学科专业建设、人才培养、科学研究、产业四个方面深度融合,推进人工智能创新生态体系建设;二是要加强人工智能与实体经济深度融合,拓展人工智能应用场景,推进人工智能产业生态体系建设;三是建立政产学研金服用协同创新模式,通过体制机制创新,促进人工智能学科群与产业群深度融合,在提升高校人工智能学科专业建设水平的同时,推动地方人工智能产业高质量发展。

关键词:人工智能学科群;产业群;政产学研金服用;协同创新;融合发展

中图分类号: TP18; F49 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-8020(2020)02-0125-05

当前,以人工智能、大数据、物联网、区块链为代表的新一代信息技术正与各行业交叉融合,引发链式突破,催生出许多新技术、新产品、新产业、新业态和新模式,在全球范围内引发新的产业浪潮,推动经济社会从数字化、网络化向智能化加速跃进,为人类社会打开了更加广阔的发展空间。面对新形势新需求,如何主动求变应变,把握人工智能发展的重大历史机遇,站在国际科技前沿,根据新一代人工智能发展的特点,结合区域经济社会发展实际,认真谋划,加强和推动人工智能科学和产业融合发展,以人工智能带动传统产业革故鼎新,助力经济高质量发展是我们面临的一次新的挑战。本文结合鲁东大学人工智能学科建设与人才培养实践,针对政产学研金服用协同创新推动人工智能学科群和产业群融合发展,以及体制机制创新等问题进行探讨。

1 现状与问题

从我国人工智能发展整体情况看,经过多年的持续积累,我国在人工智能领域取得了重要进展,国际科技论文发表量和发明专利授权量居世界第二,部分领域核心关键技术实现了重要突

破^[1]。但是,我国人工智能整体发展水平与发达国家相比仍存在差距,缺少重大原创成果,在基础理论、核心算法、关键设备、高端芯片、重大产品和系统、基础材料、元器件、软件与接口等方面的原始创新成果还比较少;在人才储备上,无论从人才规模还是人才质量,现有的人才储备远远满足不了经济社会发展对于人工智能快速发展的强烈需求,特别是高端领军人才比较缺乏;在产业生态上,我国的科研机构和企业还没有形成具有国际影响力的生态圈和产业链。在建设人工智能相关的基础设施、政策法规、标准体系、安全和伦理等方面也存在不足^[2]。

从局部看,山东省的人工智能学科建设水平、核心技术水平、产业集成化能力和产业规模、相关科技产业政策与制度设计等与国内其他省份相比均存在很大差距。从产业化集成能力看,人工智能企业的业务大多是集中在某一个环节或某一工艺上,产业上缺乏核心技术体系支撑,集成能力普遍比较弱,难以形成智能产业生态。从人才队伍看,人工智能人才储备不足,基础层次人才储备尤其薄弱,不仅源头创新人才缺乏,而且需求量很大的产业研发人才、应用开发人才和实用技能人才也严重不足,人工智能技术人才数量远远低于全国

收稿日期:2020-01-27;修回日期:2020-02-26

基金项目:国家自然科学基金应急管理项目(61741311)

第一作者简介:柳婵娟(1980—),女,山东烟台人,副教授,博士,研究方向为模式识别及机器视觉。E-mail: luckycj80@sina.com

通信作者简介:邹海林(1962—),男,山东烟台人,教授,硕士研究生导师,博士,研究方向为人工智能、三维可视化及计算机视觉。

E-mail: zhl_8655@sina.com

平均值,这也是山东省在该领域落后于其他省份的一个主要原因。从人才供给端来看,当前人工智能人才来源主要有两个途径:一是院校人才培养,现阶段人工智能领域所需要的人才大多由计算机科学与技术、软件工程、自动化、电子信息工程、通信工程、统计学与应用数学等专业培养;二是行业人才存量积累,主要是原先从事传统电子信息、软件服务、移动互联网等领域的技术人员通过学习与积累逐渐向人工智能领域转型。就目前而言,我国院校端和产业端高质量人才供给数量和水平仍然很低。

目前,国内很多高校新工科建设已开始进入实施阶段,但真正开设人工智能相关专业的院校不足2%。截至2019年3月,全国有35所高校新设置了人工智能本科专业,153所高校设置了“智能科学与技术”本科专业,476所高校开设了“数据科学与大数据技术”本科专业^[3]。2020年2月,教育部公布了2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果,有180所高校(包括职业学院)新设置了“人工智能”本科专业,35所高校新设置了“智能科学与技术”本科专业^[4],人工智能相关专业设置数量增加迅速。近两年来,驻烟高校已开始布局人工智能相关学科和专业,鲁东大学整合相关资源成立了“智能科学与大数据研究院”,烟台大学成立了“人工智能研究院”,山东工商学院依托计算机科学与技术学院成立了“人工智能学院”,依托数学与信息科学学院成立了“大数据学院”;但均缺乏有针对性的学科建设规划和明确的发展目标,还没有形成富有特色和相对稳定的科学研究方向。在人才培养方面,三所高校都分别设立了与人工智能科学相关的专业,如表1。仅在起步阶段,还没有形成一套完整的人才培养体系,人工智能科学研究与技术创新服务产业的能力还没有形成,难以适应区域发展战略和产业需要。

表1 驻烟高校人工智能相关专业设置情况

Tab.1 Setting of AI related specialties in Yantai's universities

学校名称	本科专业名称	备注
鲁东大学	人工智能	2019年申报
	智能制造	2019年申报
烟台大学	智能科学与技术	已开始招生
	机器人工程	2019年申报
	集成电路	2019年申报
山东工商学院	数据科学与大数据技术	已开始招生

2 推动人工智能学科群与产业群融合发展的意义

人工智能经过60多年的发展,当前呈现出诸多新的特点,如深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放和自主控制等。今天所说的人工智能主要是指建立在大数据基础上的受脑科学启发而建立起来的智能科学、技术与方法系统。目前的主要应用是利用现有大数据智能化技术,改善和提升经济社会各个领域中所需要的一些条件和发展功能。

从人工智能科学属性看,学科交叉、跨界融合是新工科的主要特征。人工智能是涉及基础理论、方法、技术及应用系统的技术科学群,具有多学科属性。例如,人工智能与计算机科学、统计学、脑科学密切相关;机器人工程、智能制造等新工科,涉及机械工程、控制科学与工程、智能感测、计算科学与技术等学科,其内涵都具有学科交叉融合的特点。因此,专业建设应该是学科引领下的学科专业建设、科学研究、人才培养、平台团队一体化建设。

从人工智能产业属性看,人工智能产业链主要有三个层次:基础层、技术层及应用层。基础层主要以人工智能(AI)芯片、集成电路(IC)、传感器、智能计算等研发为主,为人工智能技术的实现和人工智能应用落地提供基础支撑。技术层主要研究各类感知技术与智能处理技术,并基于研究成果实现人工智能的商业化构建,主要包括:计算机视觉、机器学习、机器人技术、自然语言处理、生物识别技术、人脸识别技术、语音识别、人机交互技术、大数据处理和云平台等。应用层包括面向各个领域(制造、金融、商务、家居车、医疗、教育、政务、交通、环保、安防、城市管理)的人工智能技术集成与应用开发。

因此,推动人工智能与产业融合发展,应从三个方面入手:首先,开展人工智能技术应用示范,加速拓展应用场景,通过体制机制创新和政策制度创新,加快推进人工智能与实体经济深度融合,推进人工智能产业生态体系建设;其次,加快人工智能人才培养,加强人工智能研发机构和平台的建设和引入,从人工智能学科专业建设、人才培养、科学研究、产业对接四个方面,推进人工智能创新生态体系建设;最后,人工智能还具有技术属性与社会属性高度融合的特征,在加大人工智能研发和应用力度的同时,还要认真研究人工智能

的挑战、创新政策和制度,实现激励发展与合理规制的协调,防范风险。

从产教融合的作用看,回顾人类社会发展的历史,可以看到大学所起的举足轻重的作用。大学在三次科技革命引发世界格局的变化中起到了推波助澜的作用。18世纪60年代发生的第一次科技革命使英国成为世界上第一个工业国家。19世纪70年代后期发生的第二次科技革命使德国成为世界经济大国。20世纪50年代之后的第三次科技革命使美国成为世界超级大国。这其中都离不开大学教育和大学科学研究的支撑引领作用。如果没有大学,没有知识创造和系统化的知识传承,人类也不可能达到今天的文明程度;同样,社会经济的发展也促使大学的科研成果走出象牙塔,更好地造福人类。没有大学,世界仍将处于愚昧;没有产业驱动,科学仍处于象牙塔之中。在当前以量子科学、新一代信息技术、新材料新能源和生物技术为核心的第四次科技革命开始之际,中国第一次与发达国家站在同一起跑线上,中国的大学也为此承担着更多的使命。

3 推动人工智能学科群与产业群融合发展的对策与建议

围绕烟台重点发展产业,政产学研联合,强化人工智能学科建设,全面提升驻烟高校人工智能领域人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新、国际合作的能力。促进传统优势学科的智能化应用,促进人工智能与实体经济的深度融合,为推动地方人工智能产业高质量发展提供人才保障和技术支撑。

3.1 加快“人工智能+”产业群布局

加强顶层规划设计,加快人工智能产业群布局。坚持人工智能基础研究、产品应用和传统产业升级改造、新产业培育协调推进。强化创新链与产业链深度融合,以技术突破推动领域应用和产业升级,以应用示范推动技术和系统优化。

在产业基础研究方面,重点发展以下两个领域:一是面向制造业领域的融合智能技术的智能芯片、智能传感器及智能终端;二是面向新能源领域的融合新材料技术的新型电子信息材料。

在产业集成应用方面,结合烟台重点发展产业,围绕智能制造、智能机器人、智慧城市、智慧农

业、智慧海洋、智慧医疗、智慧教育、智能金融、智能商务、智能生态环保10个领域进行布局,建设10个“人工智能+”产业应用示范区。

驻烟高校根据自身优势,面向烟台重点发展产业,积极开展“人工智能+”产业应用研究。鲁东大学重点开展智慧教育(智慧教育系统、智慧学校、教育机器人、人工智能培训等)、智慧农业(农业机器人、农业物联网与大数据等)、智能机器人、智能制造(智能化生产线、工业机器人、工业物联网等)、智能生态环保(环境生态自动监测、环境大数据)等应用研究;烟台大学重点开展智慧海洋(水下机器人、海洋环境自动监测,水产品数字化养殖、海洋物联网与大数据等)、智能制造、智慧城市(智能交通、智能安全、智能安居、智慧旅游)等应用研究;山东工商学院重点发展智能金融、智能商务、城市大数据等应用研究;滨州医学院重点开展智慧医疗(医疗影像人工智能、智能辅助诊断/临床决策诊断系统、医疗服务机器人、混合现实技术MR医疗大数据平台、数据分析系统等)、智慧健康保障等研究。

3.2 加快人工智能学科专业群建设

建议政府部门从政策、资源等方面对人工智能学科专业群建设给予支持。重点支持鲁东大学、烟台大学、山东工商学院3所具有计算机科学与技术一级学科硕士点高校,统筹布局人工智能与大数据学科方向,布局“人工智能+”交叉方向。围绕增设的学科方向,构建人工智能科技创新体系和人才培养体系。

驻烟高校结合自身优势,按照教育部《高等学校人工智能创新行动计划》要求,有选择、有重点、分阶段、差异化地开展人工智能相关基础理论、核心关键技术研究^[5]。

高校根据烟台经济发展和产业布局需要,成立人工智能学院,设立智能科学相关专业,如人工智能、智能科学与技术、机器人工程、智能制造、数据科学与大数据技术,积极开展人才培养、产学研合作。

根据人工智能普适性、迁移性和渗透性的特点,高校积极推进人工智能与计算机科学、控制科学、数学、物理学、生物学、心理学、教育学、社会学、法学等学科专业的交叉融合,探索“人工智能+X”的复合型人才培养模式。

3.3 加快人工智能人才培养

政产学研联合,坚持培养与引进相结合,加快

人工智能创新人才队伍建设和人工智能科研机构、创新平台建设,发挥企业和驻烟高校在人才团队建设中的聚集作用。重点做好三个方面工作:一是依托当地科技企业和创新平台汇聚高端人才团队;二是依托驻烟高校招纳国内外高端人才团队;三是依托驻烟高校培养人工智能应用型人才。

3.4 创新融合发展的体制机制

1) 外部机制和制度创新

(1) 地方政府设立“人工智能+”产业融合发展扶持引导资金,用以支持高校加强人工智能学科专业建设、人才培养和引进人工智能人才团队、引导企业技术创新与集成、培育科技成果及促进转移转化、创新创业孵化等。

(2) 成立“政产学研金服用”一体的“智能产业技术研究院”。研究院为企业化管理、市场化运营,不纳入编制管理的独立法人事业单位。具体负责烟台智能产业发展规划和人才团队建设规划、政产学研金服用之间的组织协调、产业技术创新与集成、国内外科技创新资源整合与引进,成果转移转化、创业孵化等。聘请熟悉科研和产业管理运营的专家担任院长,市科技局、工业与信息化局等部门、高校科研机构专家组成理事会。

(3) 创新研究院运行机制。参照山东产业技术研究院的运作模式^[6],以项目为抓手,以平台为支撑,设立项目扶持计划。实施“变革创新”计划,重点支持产业变革性技术创新与集成;实施“战略创新”计划,重点支持产业发展卡脖子的关键核心技术研发;实施跃升创新计划,重点支持面向传统优势产业的痛点技术与共性技术研发;设立“平台支持”计划,设置严格的准入门槛,建立严格的过程监控机制,实行严格的绩效考核,支持各创新单元以提升创立和服务企业能力为核心,建设科研基础设施,建立国内外科技合作与交流平台,融入全国乃至全球创新网络。

2) 高校内部体制机制创新

目前,高校面临一系列挑战,一是新一轮科技革命的主要特征就是跨学科、跨领域深度融合,科技与社会、文化、经济更加密不可分,融合产生新的跨界学科,引出一大批新的产业。尤其是基于大数据基础上的人工智能的加速发展和应用渗透,引发产业形态、商业模式、消费行为等方面的巨大变化,高校人才培养模式、教育教学体系、科技管理体制、资源配置机制等方面不可能一成不

变^[7-9]。二是新工科专业核心就是学科交叉与产学研教融合。例如,智能制造专业涉及到机械设计、智能传感、智能信息处理、智能控制、物联网等知识和技术,这些知识和技术分别对应于目前的机械工程、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术等学科专业,可以说没有人工智能,就没有智能制造。新工科专业的人才培养和教育教学体系需要多学科资源支撑。过去按单一专业来设置相应的教育教学管理体系与模式,无法适应今天新工科专业建设与发展的需要。

因此,对学校内部而言,要从学科建设、科学研究和人才培养三个方面推进改革不断深入,破解制约发展的难点问题,着力增强改革系统性、整体性、协同性,统筹各个领域改革进展,形成整体效应。一是加强新兴学科建设规划,加强高端人才团队建设,成立交叉科学研究院,推进新兴学科与其他学科交叉融合研究。二是加快布局人工智能等相关新兴专业(智能科学与技术、人工智能、机器人工程、大数据科学与技术)。三是加快人工智能等新工科专业建设,积极推进人工智能与计算机科学与技术、软件工程、电子信息工程、通信工程等专业的交叉融合,探索“人工智能+X”的复合型人才培养模式^[10-13]。四是加强“人工智能+”、“互联网+”、5G、区块链等新技术对高等教育的影响研究。

4 结语

以人工智能、大数据、物联网、区块链为代表的新一代信息技术,在全球范围内引发新的产业浪潮,推动经济社会从数字化、网络化向智能化加速跃进,特别是5G时代的到来,加速了人工智能研发与应用。人工智能已成为推动产业变革和高质量发展的核心驱动力,成为世界各国提升国际影响力的新领域。面对新的发展态势,本文结合地方高校自身实际,就如何推动人工智能学科群和产业群融合发展、体制机制创新、完善学科布局、加快建设一流人才队伍和高水平创新团队建设等问题进行了分析探讨。提出了打造以学科链+人才链+创新链+产业链“四链贯通”的人工智能创新生态体系和人工智能产业生态体系,建立政产学研金服用协同创新模式;通过进一步深化改革和体制机制创新,提升高校人工智能学科专业建设水平,推动地方人工智能产业高质量发展。

参考文献:

- [1] 孙永杰. 2018年: AI应用破局算法与人才挑战犹存[J]. 通信世界 2018(1): 22.
- [2] 中华人民共和国国务院. 新一代人工智能发展规划[R/OL]. (2017-07-20) [2020-01-01]. http://www.gov.cn/home/2017-07/20/content_5212053.htm.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育部关于公布2018年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知[R/OL]. (2017-07-20) [2020-01-02]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_1034/s4930/201903/t20190329_376012.html
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知[R/OL]. (2020-02-25) [2020-02-25]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202003/t20200303_426853.html.
- [5] 中华人民共和国教育部. 高等学校人工智能创新行动计划[R/OL]. (2018-04-03) [2020-01-03]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html.
- [6] 山东省人民政府. 关于建立山东产业技术研究院推动创新发展的框架意见[R/OL]. (2019-02-03) [2020-01-03]. http://www.shandong.gov.cn/art/2019/2/3/art_2259_30639.html.
- [7] 郑南宁. 人工智能的下一步是什么? [J]. 中国教育网络 2016(12): 40-40.
- [8] 高敏. 新工科背景下国内高校人工智能发展现状的启示[J]. 高教论坛 2019(5): 120-124.
- [9] 方兵, 胡仁东. 我国高校人工智能学院: 现状、问题及发展方向[J]. 现代远程教育 2019(3): 90-96.
- [10] 王婷婷, 任友群. 人工智能时代的人才战略——《高等学校人工智能创新行动计划》解读之三[J]. 远程教育杂志 2018, 36(5): 54-61.
- [11] 梁松, 赖锦辉. “人工智能+教育”时期高校学科建设新探[J]. 现代计算机(专业版) 2018, 30(30): 59-62.
- [12] 陈劲, 吕文晶. 人工智能与新工科人才培养: 重大转向[J]. 高等工程教育研究 2017(6): 23-28.
- [13] 张波, 方祖华, 叶宏. 新工科人工智能教育型人才培养模式研究——以上海师范大学“人工智能+教育”人才培养模式为例[J]. 现代教育技术 2019(8): 113-119.

Integration Development of Artificial Intelligence Discipline Group and Industry Group: Taking the City of Yantai for Example

LIU Chanjuan, ZANG Mujun, ZOU Hailin

(Research Institute of Intelligence Science and Big Data; School of Information and Electrical Engineering, Ludong University, Yantai 264039, China)

Abstract: From the scientific and industrial attributes of artificial intelligence (AI), this paper discusses the necessity and significance of a continuous development mode of the integrated construction of AI discipline group and specialty group, the integrated development of discipline group and industrial group, and the establishment of the “disciplinary-talent-innovation-industrial” chain. Firstly, it proposes to strengthen the deep integration of AI discipline construction, talent cultivation, scientific research, and industrial docking and to promote the construction of AI innovation ecosystems. Secondly, it suggests enhancing the deep integration of AI and the real economy and expanding AI application scenarios and push on the construction of AI industry ecosystem. Thirdly, it establishes a new model of collaborative innovation in “government-industry-university-research-finance-service-user” cooperation which promotes the convergence between AI discipline group and industrial group through system and mechanism innovation. The new model improves the construction level of artificial intelligence discipline in colleges and universities as well as promoting the high-quality development of local artificial intelligence industry.

Keywords: artificial intelligence discipline group; industrial group; “government-industry-university-research-finance-service-user” cooperation; collaborative innovation; integration development

(责任编辑 李秀芳)