



学海
Academia Bimestris
ISSN 1001-9790, CN 32-1308/C

《学海》网络首发论文

题目：中国经济高质量发展的新引擎——以人工智能为例
作者：张辉，陈煜斌
DOI：10.16091/j.cnki.cn32-1308/c.20251110.001
网络首发日期：2025-11-10
引用格式：张辉，陈煜斌. 中国经济高质量发展的新引擎——以人工智能为例[J/OL]. 学海. <https://doi.org/10.16091/j.cnki.cn32-1308/c.20251110.001>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

中国经济高质量发展的新引擎

——以人工智能为例

张 辉 陈煜斌

内容提要 本文分析了人工智能推动我国经济高质量发展的路径,提出了驱动人工智能发展的对策。以技术突破为先导、以算力提升为动能、以数据资源为基础、以市场需求为牵引是人工智能的发展规律。充足的人才储备、丰富的应用场景、海量的数据资源是我国发展人工智能的显著优势。人工智能促进新质生产力培育,实现全要素生产率大幅提高;更新产业基础,推动现代化产业体系加速形成;提高创新效率,赋能创新驱动发展。展望未来,建议从大力培养和吸引人工智能人才、增加优质数据供给、推动现代化产业体系建设、加快人工智能产业链自主可控等四个方面着力,助推人工智能驱动中国经济高质量发展。

关键词 人工智能 高质量发展 新质生产力 现代化产业体系 智能经济

高质量发展是新时代的硬道理,是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。党的二十届四中全会将“坚持高质量发展”作为“十五五”时期必须坚持的六项原则之一。劳动力成本的不断攀升和资源环境约束的日益趋紧使得支撑我国经济增长的传统优势逐渐减退,粗放式的增长模式已经难以为继。与此同时,新一轮科技革命和产业变革为深入转变发展方式提供了新的机遇。在此背景下,确保新旧动能平稳接续转换,打造新引擎是实现经济高质量发展的关键任务。

人工智能技术是新一代信息技术的代表之一,是典型的通用型、赋能型技术,不仅为经济培育新动能,而且以其强大的激活效应促进新旧动能转换,有望成为推动经济高质量发展的新引擎。党中央对人工智能发展高度重视。党的二十届四中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》明确提出“加快人工智能等数智技术创新,突破基础理论和核心技术,强化算力、算法、数据等高效供给。”“全面实施‘人工智能+’行动,以人工智能引领科研范式变革,加强人工智能同产业发展、文化建设、民生保障、社会治理相结合,抢占人工智能产业应用制高点,全方位赋能千行百业。”“加强人工智能治理,完善相关法律法

规、政策制度、应用规范、伦理准则。”^①本文对人工智能推动经济高质量发展的路径进行学理性分析,提出了推动人工智能发展的对策,以期利用人工智能推动经济高质量发展的实践提供理论支撑。

人工智能的发展历程和发展规律

人工智能之所以成为经济高质量发展的新引擎,是由于我国在人才储备、应用场景、数据资源等方面的显著优势足以支撑人工智能的迭代发展。本文简要回顾人工智能的发展历程,从中总结提炼发展规律,进而认识我国在发展人工智能方面的显著优势。

(一) 人工智能的发展历程

人工智能的起源可以追溯到 20 世纪 50 年代。自人工智能出现以来,其发展呈现波浪式上升的趋势,先后经历四次发展浪潮期和两次发展低谷期。

1. 人工智能的萌芽期(1950—1956 年)

计算机科学家艾伦·麦席森·图灵是人工智能学科的先驱。1950 年,图灵发表了经典论文《计算机与智能》,开宗明义地提出“机器会思考吗?”,并提出了通过编程使机器模拟人类计算活动的思想,^②其对人工智能学科作出了奠基性贡献。1955 年 8 月,约翰·麦卡锡等四位学者提交的《关于举办达特茅斯人工智能暑期研讨会的提议》首次提出了“人工智能”(Artificial Intelligence)这一术语。^③随后于 1956 年夏季召开的达特茅斯人工智能暑期研讨会标志着人工智能学科的正式诞生。

2. 人工智能的第一次发展浪潮期(1956—1974 年)和第一次发展低谷期(1974—1980 年)

人工智能学科诞生后,人工智能迅速迎来了第一次发展浪潮。定理机器证明、自然语言处理、人机交互、专家系统等技术突破是这次人工智能发展浪潮的典型成果。然而,由于当时计算机存储和处理速度等方面的限制,人工智能的发展遭遇了技术瓶颈。因技术创新的进展有限,英美政府停止对没有明朗方向的人工智能研究的资助,人工智能的发展进入了低谷期。但在这次低谷期中,一批专家系统相继研制成功,为人工智能第二次发展浪潮的到来埋下了伏笔。

3. 人工智能的第二次发展浪潮期(1981—1987 年)和第二次发展低谷期(1987—1993 年)

1981 年,日本通产省斥巨资用于研发第五代计算机,即人工智能计算机。按当时的划分标准,第一代至第四代计算机使用的电路工艺分别为电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路,而当时的日本学者希望用体系架构和软件的创新来定义第五代计算机,并将第五代计算机界定为搭载着巨大知识库的硬件化专家系统。^④日本对第五代计算机的研发带动了英美

① 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》,《人民日报》2025 年 10 月 29 日。
② A. M. Turing “Computing Machinery and Intelligence”, *Mind*, Vol. 59, No. 236(1950), pp. 433-460.
③ J. McCarthy, et al., “A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955”, *AI magazine*, Vol. 27, No. 4(2006), pp. 12-14.
④ 陈永伟《日本 AI 大败局的启示》,《经济观察报》2024 年 5 月 20 日。

等国家对信息技术领域研究的资金投入,由此引发了人工智能发展的第二次浪潮。日本对第五代计算机的研发虽然以失败而告终,但专家系统却在本次人工智能浪潮中迅速成长起来,并广泛应用于信息电子产业,使得人工智能变得更加实用,这成为这次人工智能发展浪潮中的典型成果。截至1987年,研制成功的专家系统已达到1000多种。^①

然而,维护成本高、升级难度大等缺点限制了专家系统的应用场景拓展和商业价值提升。20世纪80年代晚期,美国国防部判断人工智能并非“下一个浪潮”,转而将资金投入其他领域,人工智能的发展再次陷入低谷。

4. 人工智能的第三次发展浪潮期(1993—2016年)

20世纪90年代,互联网技术的发展和计算机算力的提高使人工智能迎来了第三次发展浪潮。1993年,美国克林顿政府推出“信息高速公路”战略并引发世界各国的跟进,推动了互联网技术的发展,促进了数据资源的积累和计算机算力的提升。1997年,美国IBM公司开发的“深蓝”计算机在国际象棋比赛中击败了人类世界冠军,昭示了人工智能在高度复杂领域的计算能力超过了人类,彰显了算力提升对人工智能发展的重要性。此后,人工智能领域的创新成果纷至沓来。2002年,美国iRobot公司推出了扫地机器人(Roomba),催生了家用机器人产业。2006年,杰弗里·辛顿等学者提出深度信念网络,^②推动了深度学习技术在学术界和产业界的广泛应用。2011年,IBM公司研发的人工智能系统(Watson)在综艺节目上战胜了排名前两位的人类选手,此后IBM公司将Watson技术发展为云端开发平台,并将Watson应用于医疗领域。2012年,加拿大科学家研制的虚拟大脑(Spaun)通过了最基础的智商测试,此后俄罗斯科学家研制的计算机软件(Eugene Goostman)于2014年成为首个通过图灵测试的人工智能。在这次人工智能浪潮中,我国人工智能技术和产业开始崭露头角,在口语机器翻译、人脸识别等细分领域达到了世界先进水平。

在本次发展浪潮中,人工智能技术不断突破瓶颈,逐渐由运算智能阶段进入感知智能阶段,同时人工智能产业聚优成势,为人工智能第四次发展浪潮的到来做足了准备。

5. 人工智能的第四次发展浪潮期(2016年至今)

自2016年开始,人工智能进入了爆发式增长的阶段。大语言模型是这次发展浪潮的代表性技术。大语言模型突破了弱人工智能的局限,是典型的通用目的技术,标志着人工智能开始向认知智能阶段迈进。AlphaGo、ChatGPT、DeepSeek是这次人工智能发展浪潮中的三个标志性产品。

2016年,谷歌旗下的DeepMind公司推出的围棋程序(AlphaGo)击败了人类围棋世界冠军,让公众直观地感受到人工智能的强大能力。AlphaGo将蒙特卡洛树搜索应用至深度强化学习,在人工智能技术发展历程上树立了又一座里程碑。AlphaGo的成功使人工智能受到了广泛的关注,推动了人工智能研发投入的增长和在各行业的广泛应用。

从2018年至2020年,OpenAI先后发布了GPT-1、GPT-2、GPT-3等三代预训练语言模

① 刘金琨、邓守强《专家系统发展的历史及趋势》,《计算机时代》1995年第5期。

② G. E. Hinton, S. Osindero, Y. W. Teh “A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets”, *Neural Computation*, Vol. 18, No. 7(2006), pp. 1527-1554.

型。2022 年 11 月,作为 GPT3.5 版本的 ChatGPT 横空出世,迅速引起全世界范围内的广泛关注和使用,并推动了一大批企业、机构进行人工智能大模型的研究,使得各种大模型如雨后春笋般涌现。

2025 年 1 月,中国杭州深度求索人工智能基础技术有限公司(简称:深度求索)推出的 AI 助手 DeepSeek 上线。DeepSeek 受到国内外行业人士和用户的广泛青睐。与美国的 ChatGPT 相比,DeepSeek 展现出更低的设计成本。DeepSeek 的问世标志着我国在人工智能的第四次发展浪潮中由“跟跑者”转变为“领跑者”之一。以 DeepSeek、通义千问、豆包等为代表的国产 AI 大模型正加速融入诸多行业,为产业数字化转型提供了坚实支撑。

(二) 人工智能的发展规律

第一,技术突破是人工智能发展的先导。人工智能只有在关键技术环节取得“从 0 到 1”的原创性突破,才能源源不断地取得“从 1 到 100”的研究成果,并最终实现“从 100 到 10000”的科技成果产业化。在人工智能的发展早期,萨缪尔实现了机器学习这一关键技术的原创性突破,使机器拥有了学习能力,此后机器学习技术推动了人工智能领域大量的研究,成为诸多人工智能技术成果和产业应用的基础性技术。21 世纪以来,大数据、云计算、深度信念网络等技术突破使人工智能取得了突飞猛进的进展,2017 年,Transformer 架构的提出则推动了大语言模型的迅速发展。算法是人工智能的核心技术,对于人工智能的效率和精度起着决定性的作用。机器学习、深度学习、Transformer 架构等算法突破都曾深刻影响人工智能的发展进程,因此对人工智能而言,算法突破是最重要的技术创新之一。

第二,算力提升是人工智能发展的动能。只有依靠强大的算力,人工智能才能处理海量的数据,才能准确地模拟人类在千变万化的外部环境中作出的智能决策。20 世纪 90 年代,深蓝计算机正是依靠每秒计算两亿步棋的强大计算能力,打败了当时的国际象棋冠军。目前,人工智能大模型更是包含数以千亿计的参数,需要学习数以 TB 计的数据,因而对算力提出了极高的要求。算力的提升已经成为人工智能大模型迭代升级的核心驱动因素。

第三,数据资源和优质算法是人工智能发展的基础。人工智能的本质是通过机器来模拟人类的智能活动。只有基于优质算法处理海量数据,人工智能才能挖掘人类智能活动的规律,从而作出类似人类的智能行为。当前,人工智能已经进入了大模型时代,数量多、质量高、专业性强的数据供给对于人工智能发展的重要性日益凸显。只有利用大规模高质量的数据来训练性能更加优异的算法,才能得到高水平的大模型,而由不够丰富的或低质量的数据训练得到的模型则可能出现过拟合(overfitting)、大模型“幻觉”等问题。在通用人工智能的基础上,发展细分领域专业化人工智能正成为推动其商业化应用的关键方向,由此引发对产业细分领域数据的大量需求,^①呼唤着对细分领域的专业性数据的深度挖掘和应用。

第四,市场需求是人工智能发展的牵引。“社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”。^② 人工智能的发展离不开技术上的突破,但驱动人工智能不断前进的核心机制则是技术供给和市场需求的良性循环。人工智能技术创新开辟出新的应用

① 袁健、段巍《数据交易、专业化人工智能与经济增长》,《管理评论》2024 年第 6 期。
② 《马克思恩格斯全集》第 39 卷,人民出版社,1974 年,第 198 页。

场景,创造新的市场需求,而市场需求的发展则牵引着人工智能技术的迭代升级。企业对市场需求的感知最为灵敏,因而正日益成为人工智能技术创新的重要主体。在人工智能发展的不同阶段,以 IBM、Google、深度求索等为代表的科技企业都曾扮演重要角色,不仅取得了诸多原创性技术突破,更推动了技术创新成果的产业化应用,引领了人工智能技术和产业的发展。

中国发展人工智能的显著优势

打造经济高质量发展的新引擎,必须立足中国实际,选择符合资源禀赋和比较优势的技术和产业。本文基于人工智能的发展规律,对我国在人才储备、应用场景、数据资源等方面的关键性事实进行梳理和分析,以揭示我国的显著优势。

(一) 充足的人才储备

习近平总书记指出“人才资源是第一资源,也是创新活动中最为活跃、最为积极的因素”。^①对于人工智能的发展来说,无论是数据资源的深度挖掘和充分利用,优质算法的创造和部署,还是算力的显著提升,都离不开人才的创造性活动。在学科之间联系日益紧密的背景下,推动人工智能整体发展水平的提高不仅需要大量本领域的人才,而且需要大数据、云计算、集成电路等更为通用的技术领域和基础学科的人才。得益于人才强国战略的深入实施和教育事业的持续发展,中国已经从人口大国走向人才大国,为发展人工智能提供了坚实的人才支撑。

中国已拥有世界规模最大且有质量的教育体系,受过高等教育的人口数量不断攀升。从2013年到2023年,中国研究生毕业数量将近增加了一倍,其中博士毕业人数增长了约64%。^②具体到学科门类,从2012年到2022年,理学和工学研究生毕业生人数从21.87万增长到35.79万,其中理学和工学博士毕业生人数从2.77万增长到4.72万,增长了约70.4%。^③受过高等教育的人才投身于学术研究和产业实践,为基础研究和技术创新持续注入新活力。

中国已建成全球规模最宏大的科技人才队伍,^④以两院院士、国家重大人才工程入选者、国家重大科技项目负责人等为主体的高层次创新型科技人才数量超过4万人,^⑤2024年,研究与试验发展人员全时当量达到774.50万人年;^⑥中国内地高被引科学家人数达到1405人,占全球此类人数的20.4%,位居全球第二位。^⑦企业是技术创新的主体。从2013年到2023年,中国企业研发人员规模持续增长,规模以上工业企业研究与试验发展人员全时当量和研究与试验发展机构人员数均将近翻了一倍,这为中国技术创新能力提升和产业技术升级提供了

① 中共中央文献研究室编《习近平关于科技创新论述摘编》,中央文献出版社,2016年,第110—111页。

② 数据来源:历年全国教育事业统计公报,http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/xxgk/neirong/tongji/gongbao/。

③ 数据来源:历年教育统计数据,http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_560/2023/。

④ 侯建国《建设高水平科技人才队伍》,《求是》2021年第24期。

⑤ 吴江《深入实施人才强国战略》,《红旗文稿》2023年第3期。

⑥ 数据来源:国家统计局,<https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>。

⑦ 数据来源:科睿唯安,<https://clarivate.com.cn/2024/11/19/highly-cited-researchers-2024/>。

有力的人才支撑。^①

从全球范围来看,中国在人工智能领域的人才优势正在不断生成,人才竞争力正不断增强。在人才培养方面,全球 47% 的顶尖人工智能人才本科毕业于中国,^②中国已经成为培养人工智能人才的重要国家。从人才使用来看,2022 年,28% 的顶尖人工智能研究者在中国工作,位居世界第二,与 2019 年相比提高了 17 个百分点,和美国的差距明显缩小。^③

(二) 丰富的应用场景

目前,中国是世界第二大经济体,拥有规模最大、门类最齐全的工业体系和规模最大的中等收入群体,是全球第二大消费市场。传统产业智能化转型的迫切需要和不断升级的国内消费需求为人工智能技术提供了丰富的应用场景,牵引着人工智能技术不断迭代升级。

从生产端来看,一方面,中国是世界第一制造业大国,制造业总体规模连续 15 年位居全球首位;另一方面,中国制造业“大而不强,全而不优”的问题仍然存在,^④这为人工智能赋能制造业转型升级提供了广阔的应用场景。推动人工智能与制造业深度融合,不仅有利于制造业迈向高端化、智能化,而且为人工智能产业创造丰厚的利润,这进一步使人工智能产业更有能力增加研发投入。人工智能产业在为制造业提供产品和服务的过程中,还通过“干中学”效应积累经验,实现持续的技术创新。此外,发展现代农业、现代服务业的需要也为人工智能技术应用场景的拓展提供了契机。

从消费端来看,中国国内消费需求不断扩大。2024 年,社会消费品零售总额达到 48.33 万亿元,在过去十年内年均增长 6.4%,最终消费支出对经济增长的贡献率达 44.5%,^⑤消费已成为拉动经济增长的重要动力。国内消费需求的扩大有利于企业分摊研发成本,因而能够促进国家自主创新能力提升。^⑥随着人民生活水平的日益提高,居民消费需求已经转向追求美好生活的品质消费,升级类的商品需求持续释放。不断升级的居民消费需求为人工智能技术应用场景的拓展提供了新的机遇。例如,人们对更舒适、更安全的汽车的需求驱动车企将人工智能技术应用于制造环节,催生了智能网联汽车产业,这为人工智能技术应用开辟了新的市场。

(三) 海量的数据资源

数据是人工智能发展所必需的关键要素和战略资源。我国已经拥有了海量的数据资源,这为人工智能的发展尤其是大模型的开发奠定了坚实的基础。

在数据生产方面,2024 年,我国数据生产总量达到 41.06ZB,同比增长 25%。^⑦庞大的数

① 数据来源:国家统计局, <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>。

② 数据来源:MacroPolo, <https://archivemacropolo.org/interactive/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>。

③ 数据来源:MIT Technology Review, <https://www.technologyreview.com/2024/03/27/1090182/ai-talent-global-china-us/>。

④ 张辉《我国产业现代化发展的结构性问题与应对策略》,《人民论坛·学术前沿》2023 年第 5 期。

⑤ 数据来源:国家统计局, <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>。

⑥ 范红忠《有效需求规模假说、研发投入与国家自主创新能力》,《经济研究》2007 年第 3 期。

⑦ 数据来源《全国数据资源调查报告(2024 年)》, <https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpd/sjzy/0429/f808081-960ee580-0196-813a908a-03fb.pdf>。

据生产量为人工智能发展提供了丰富的“矿藏”。随着数据挖掘、存储、利用技术的提升,数据资源的“矿藏”必将成为人工智能发展的“燃料”,驱动人工智能技术的不断升级。

在数据资源开发利用方面,中国的数据基础制度体系已经初步形成,公共数据资源开发利用和数据要素市场化配置改革正持续推进。截至 2024 年 7 月,中国已有 243 个省级和城市的地方政府上线了数据开放平台,覆盖了 89% 的省级行政区(不含直辖市和港澳台)和 65% 的城市(包括直辖市、副省级与地级行政区)。^① 2024 年,全国数据交易市场规模超 1600 亿元,同比增长 30% 以上。^② 截至 2024 年底,全国在用算力中心标准机架超过 810 万架,算力规模位居全球前列。^③ “十四五”期间,我国把大数据产业作为数字经济重点产业之一加以培育,2024 年,我国数据产业规模达 5.86 万亿元,较“十三五”末增长 117%,^④为数据资源的开发利用提供了有力支撑。

人工智能推动经济高质量发展的学理性分析

(一) 中国经济高质量发展面临的问题和挑战

1. 在生产质态方面,要素质量和组合效率有待提高

面对资源环境约束趋紧、低成本优势日渐式微等新形势,加快发展新质生产力成为新常态下推动经济高质量发展的必然选择。党的二十届三中全会在对健全因地制宜发展新质生产力体制机制进行部署时提出“推动劳动者、劳动资料、劳动对象优化组合和更新跃升”。^⑤ 从劳动者方面看,当前我国劳动者的技能结构与产业转型升级的要求还不完全适应,高技能人才还较为缺乏,人才培养与社会发展需求之间的错位使一些劳动者技能陈旧、单一。从劳动资料方面看,一些传统行业的生产设备的自动化、智能化程度还不够高,部分生产工序还依赖于熟练工人的操作,可能会因熟练工人的缺乏而对产能提升形成制约。数据兼具劳动对象和劳动资料的属性,我国数据资源的价值尚未得到充分释放,大量数据还未得到有效利用。从要素组合方面看,各类资源要素的配置效率还不够高,制约了生产效率的提升。

2. 在产业基础方面,数字经济有待进一步发展

现代化产业体系为经济高质量发展提供坚实的产业基础。建设现代化产业体系应以数字经济为核心引擎。^⑥ 数字产业化和产业数字化是发展数字经济的两个基本途径。从数字产业化方面看,我国数字产业化技术生态还比较薄弱,基础软硬件短板明显,独角兽企业数量不足,

① 复旦发展研究院《2024 中国开放数林指数发布》, <https://dmg.fudan.edu.cn/?cat=22#1>。

② 新华社《2024 年全国数据市场交易规模同比增长超 30%》, https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202504/content_7017185.htm。

③ 数据来源《数字中国发展报告(2024 年)》, <https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpd/sjzg/0530/ff808081-96b465bf-0197-200a135e-0536.pdf>。

④ 数据来源:国务院新闻办, <http://www.scio.gov.cn/live/2025/37015/index.html>。

⑤ 《中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议文件汇编》,人民出版社,2024 年,第 27 页。

⑥ 王桂军、张辉《新时代建设现代化产业体系:成就、问题与路径选择》,《教学与研究》2023 年第 6 期。

近年来数字经济领军企业产值规模有所缩小,与美国数字经济领军企业市值差距有所扩大。^①我国数字产业结构还不够合理,投入消费领域的数字技术相对较多,投入其他一些领域的数字技术相对不足。^②从产业数字化来看,中国传统产业数字化程度还比较低,整体上处于起步阶段,一些企业因缺乏技术基础而导致数字化转型能力较弱。^③制造业是实体经济的重要组成部分,我国制造业数字化程度还不够高,第二产业整体的数字化程度也显著低于第三产业,农林牧渔业、采矿业等国民经济基础产业的数字化程度也明显偏低。^④

3. 在发展动力方面,创新能力有待进一步增强

加快实施创新驱动发展战略,增强自主创新能力,是推动经济突破传统增长模式,实现高质量发展的必由之路。提高创新能力和效率是高质量发展背景下增强经济发展动力的关键。近年来,劳动力成本上升使一些劳动密集型企业生产经营成本增加,加剧了企业的资金约束,导致一些企业减少资金投向技术研发,因而缺乏创新能力。同时,一些劳动者尚未摆脱传统劳动方式的束缚,将大量的时间用于重复性劳动,缺乏持续技术创新的精力。此外,在传统的创新范式下,实现创新依赖于试验探索和经验积累,这不仅需要耗费较长的时间,而且失败的可能性也比较高,制约了创新效率的提升。

(二) 人工智能推动中国经济高质量发展的路径

1. 促进新质生产力培育,推动全要素生产率大幅提升

(1) 催生新型劳动者,实现劳动生产力的跃升

马克思认为,“科学的发展水平和它在工业上应用的程度”是劳动生产力的决定因素之一。^⑤人工智能的应用使劳动者成为具有更高劳动生产力的新型劳动者,使劳动者能够在相同时间内创造出比以往数量更多的使用价值,并使劳动者得以将更多的时间和精力用于学习新技能和实现技术创新。^⑥

诚然,人工智能技术的广泛应用必然意味着一些劳动岗位将被淘汰。但回顾科技史,历次技术革命浪潮在消灭一部分劳动岗位的同时,也催生了一批新的技术含量更高的劳动岗位。蒸汽机的应用消灭了一些手工业工人,同时也催生了机器大工业条件下的产业工人。电子计算机的应用消灭了手工制图员、铅字排版工、计算员等职业,同时也催生了程序员、数据分析师等新职业。人工智能的发展也将导致劳动者与生产资料之间的组合方式发生深刻变化,可能对就业造成一定冲击。但人工智能的应用也可能通过促进产业发展为劳动者创造更多就业岗位,实现对劳动力的“包容性替代”。^⑦此外,人工智能的发展也会催生诸如人工智能训练师、

① 苏金树、闪四清、帅立国等《我国数字产业化高质量发展现状、问题及对策研究》,《中国工程科学》2025年第1期。
② 陆岷峰《经济发展新格局背景下数字经济产业的特点、问题与对策》,《兰州学刊》2021年第4期。
③ 付伟、滕飞《数字柔性产业链:传统产业数字化转型的探索与实践》,《浙江学刊》2024年第2期。
④ 刘波、洪兴建《中国产业数字化程度的测算与分析》,《统计研究》2022年第10期。
⑤ 《马克思恩格斯文集》第5卷,人民出版社,2009年,第53页。
⑥ 张新春、董长瑞《人工智能技术条件下“人的全面发展”向何处去——兼论新技术下劳动的一般特征》,《经济学家》2019年第1期。

⑦ 参见宋旭光、左马华青《工业机器人投入、劳动力供给与劳动生产率》,《改革》2019年第9期;乔晓楠《人工智能、新工业革命与经济增长——一个马克思主义政治经济学的分析框架》,《经济发展研究》2025年第1期。

提示词工程师等新职业。从长期来看,人工智能对就业的创造效应可能会超过替代效应,实现劳动力结构的升级和社会生产力的提升。

(2) 推动生产工具智能化升级,开启智能经济新时代

马克思认为“各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产”。^① 生产工具是劳动资料中最核心、最活跃的部分。人工智能技术的应用使生产工具转化为高科技的、智能化的、部分代替人脑功能的智能工具,使生产工具表现出更高的生产效率和更准确的操作性能。^② 例如,具身智能技术赋予机器类人化的认知能力,使制造系统具备感知环境并分析多源数据的能力以及执行复杂的认知推理与自主决策的能力,使机器人以类人化的方式完成精细装配、质量检测等高精度任务。^③ 近年来,大模型技术提升了具身智能体的环境感知能力、任务规划能力、策略泛化能力和环境适应能力,进一步促进具身智能的发展。^④ 随着以大模型为代表的通用人工智能在各行业的专业化应用,^⑤ 各行业的生产工具将实现智能化跃升,进而使人工智能技术在产业应用中形成生产力,推动中国进入智能经济的新时代。

(3) 充分利用数据要素,深度激活应用潜能

数据是数字经济条件下的新型生产要素,蕴含着巨大的应用潜能。和其他生产资料类似,当数据和劳动者分离时,它“只在可能性上是生产因素”。^⑥ 只有当数据被劳动者应用于物质生产过程时,它所蕴含的应用潜能才能被转化为现实的物质生产力量。对于掌握了人工智能技术的新型劳动者而言,数据既是一种新型的劳动对象,也是一种新型的劳动资料。掌握人工智能技术的新型劳动者通过有目的的活动使数据资源在生产实践中得到利用,使数据资源的价值充分发挥。例如,人工智能训练师通过对数据进行采集、处理和标注,利用数据进行智能训练,生产出各类智能产品。工业互联网工程技术人员通过配置智能工业网关采集工业设备数据,并对数据进行分析,解决工业生产和运营中的实际问题。

(4) 改变生产要素组合方式,提高要素组合效率

技术创新引发生产要素重新组合,进而形成产品或服务的产出增量。^⑦ 人工智能技术在改变各种生产要素自身质态的同时,还能实现生产要素的优化组合,进而提高生产效率。例如,在制造业领域,通过建设智能规划生产调度系统优化企业生产流程,使企业在单位时间内生产更多产品。智能制造设备使企业根据市场需求灵活调整生产流程,更好地满足个性化需求,实现柔性生产。

2. 更新产业基础,推动现代化产业体系加快形成

(1) 推动数字产业化:催生新兴数字产业

① 《马克思恩格斯选集》第2卷,人民出版社,2012年,第172页。

② 何玉长、方坤《人工智能与实体经济融合的理论阐释》,《学术月刊》2018年第5期。

③ 袁依格等《具身智能驱动的智能制造应用发展研究》,《中国工程科学》2025年第3期。

④ 欧阳日辉、孙磊《创新驱动下的具身智能经济:发展路径与政策选择》,《财经问题研究》2025年第9期。

⑤ 王翔、熊凯军、邓国营《人工智能与企业专业化分工——基于文本分析法的研究》,《中南财经政法大学学报》2024年第5期。

⑥ 《马克思恩格斯文集》第6卷,人民出版社,2009年,第44页。

⑦ 安同良、魏婕《中国式创新:技术赶超的成功范式》,《学海》2024年第1期。

人工智能技术创新和成果转化催生智能产业变革。当前,人工智能产业已经成为我国数字产业的重要组成部分,并以其强大的关联性带动了数字产业的整体发展。我国人工智能产业规模于 2024 年超过 7000 亿元,连续多年保持 20% 以上的增速,^①智能语音、计算机视觉、智能机器人等细分领域呈现蓬勃发展态势。近年来,我国大模型产业快速发展,涌现出深度求索、月之暗面、智谱华章等一批独角兽企业。截至 2025 年 7 月,我国已发布 1509 个大模型,在全球位居首位。^② 人工智能产业的发展离不开数据和算力支撑,因而人工智能产业表现出很强的前向关联性,能够以自身发展带动大数据、云计算、集成电路等其他数字产业的发展,从而通过产业之间的耦合关系完善数字产业化的技术生态,实现数字产业整体的价值提升。

(2) 推动产业数字化: 实现传统产业智能化改造

传统产业是基于资源禀赋、区位优势、市场需求而形成的历史成果,是经济安全与稳定的底牌,绝不可被视为夕阳产业或低效产业。^③ 推动实体经济和数字经济深度融合,实现传统产业数字化转型,是使传统产业焕发生机活力的关键举措。人工智能技术的发展为传统产业数字化转型提供了宝贵机遇。利用人工智能技术实现传统产业智能化改造,将重塑传统产业竞争优势,促进传统产业质量跃升。传统制造业是传统产业的核心组成部分。党的二十届四中全会在对优化提升传统产业进行部署时提出“推动技术改造升级,促进制造业数智化转型,发展智能制造、绿色制造、服务型制造,加快产业模式和企业组织形态变革”。通过推动人工智能技术在传统制造业中的应用,能够实现企业生产效率的提升和生产成本的降低,并且使企业更好地适应和满足个性化需求,实现企业生产和经营的精益化。^④ 传统制造业中的劳动密集型产业通过应用智能机器人不仅有效应对了劳动力成本上升的冲击,而且提高了生产效率,为劳动密集型产业转变成技术密集型产业提供了可能。此外,在农业领域,人工智能技术的突破解决了农业大数据发展和应用方面的诸多问题,有望推动农业发展的新革命。^⑤ 随着智能化程度的提高,传统产业必将成为推动经济高质量发展的重要力量。

3. 提高创新能力和效率,赋能创新驱动发展

(1) 发掘数据知识规律,大幅缩短研发周期

传统科技研发依赖经验积累和试错实验,人工智能通过对各个领域数据知识的高效处理,发掘数据中的隐含规律,促进形成数据驱动的科技創新新范式,^⑥克服人类认知能力的生理局限,大幅提高产品研发速度,缩短产品研发周期。^⑦ 举例而言,人工智能程序(AlphaFold) 通过对已知蛋白质结构进行深度学习,极大缩短了预测蛋白质结构所需要的时间; 将 AlphaFold 应

① 郭倩《2024 年我国人工智能产业规模突破 7000 亿元》,《经济参考报》2025 年 7 月 22 日。
② 新华社《我国大模型数量超 1500 个》,https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202507/content_7034073.htm。
③ 张辉、唐琦《因地制宜发展新质生产力的重要原则研究》,《教学与研究》2024 年第 9 期。
④ 王文泽《以智能制造作为新质生产力支撑引领现代化产业体系建设》,《当代经济研究》2024 年第 2 期。
⑤ 张辉、马望博《大数据时代的农业发展: 国际前沿与中国实践》,《北京交通大学学报(社会科学版) 》2024 年第 2 期。
⑥ J. Luo “Data-Driven Innovation: What Is It?”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 70, No.2 (2022) , pp. 784-790.
⑦ 陈曦、廖祖君《人工智能、创新效率与企业竞争力》,《北京社会科学》2025 年第 9 期。

用于制药领域可缩短药物研发的周期,加快新药上市的进程。科技技术部等六部门印发的《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》对围绕高水平科研活动打造人工智能重大场景作出部署,提出推动人工智能技术成为解决数学、化学、地学、材料、生物和空间科学等领域的重大科学问题的新范式,重点围绕新药创制、基因研究、生物育种研发、新材料研发、深空深海等领域谋划人工智能技术应用场景。随着人工智能技术推动的科技创新范式变革的深入演进,大量领域数据知识将转化为创新驱动发展的强劲动能,推动中国向科技强国加速迈进。

(2) 优化劳动力结构,增加创新型人才培养

人工智能对简单劳动力的替代节省了企业的用工成本,客观上为企业雇佣更多创新型人才提供了有利条件,从而利于企业技术创新能力的提高。从长期来看,人工智能创造的岗位与淘汰的岗位在技能水平上并不相同,人工智能发展将倒逼劳动者技能结构转变,使得劳动者中富有创新能力的人才比重增加,从而实现产业领域整体创新能力的持续提升。

中国人工智能发展的展望和对策

(一) 大力培养和吸引人工智能人才

人工智能技术创新和产业应用离不开充足的人才储备。中国在人工智能人才领域已经取得了显著优势,但与美国相比仍有差距。我国应高度重视人工智能人才队伍建设,将人工智能人才的培养和吸引作为巩固和增强国际竞争力的核心举措。高等院校是人才培养的主阵地。要抓住高校学科建设这个关键环节,在高水平大学建设一批具有中国特色、世界一流的人工智能学科,从而为人工智能领域提供持续的高质量人才供给。同时,要回应人工智能技术发展所引致的劳动力需求结构的变化,在本科、专科院校普及人工智能教育,培养既掌握专业领域知识又具备人工智能应用能力的复合型人才。此外,吸引人工智能人才同等重要。据统计,在美国工作的人工智能顶尖人才中,高达 65.24% 本科毕业于美国以外的国家的高校。在我国工作的人工智能顶尖人才中,只有 4.14% 本科毕业于其他国家的高校,^①这说明我国在人才吸引方面与美国相比还有差距。因此,要落实党的二十届四中全会要求,“深化国际交流合作,建立高技术人才移民制度,引育世界优秀人才”,^②从而吸引世界各地的人工智能人才为我国所用。

(二) 增加优质数据供给

人工智能的发展对数据供给的数量和质量都提出了更高的要求。特别是对于人工智能大模型的训练而言,只有用大量优质的数据进行训练才能得到表现出色的人工智能大模型。海量的数据资源是我国发展人工智能的独特优势,但是对数据的采集、存储和加工能力还有待提高,大量数据没有得到存储或有效利用。因此,要按照党的二十届四中全会的要求,“健全数

① 数据来源: MacroPolo, <https://archivemacropolo.org/interactive/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>。

② 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》,《人民日报》2025 年 10 月 29 日。

据要素基础制度,建设开放共享安全的全国一体化数据市场,深化数据资源开发利用”,^①使海量数据资源更充分地转化为数据供给。特别地,面向大模型训练,要有针对性地供给优质数据资源,尤其是面向垂直领域大模型的训练需求,需要有针对性地提供专业领域数据资源,使人工智能大模型能更好满足产业需求。

(三) 以人工智能推动现代化产业体系建设

人工智能作为前沿技术,不仅催生新产业,而且推动传统产业转型升级。与此同时,产业领域的需求也牵引着人工智能不断发展。我国应将人工智能作为现代化产业体系建设的战略引擎。一方面,要继续以产业政策支持 and 引导人工智能产业高质量发展,加强财税支持、标准制定、数据开放等方面的政策供给,促进先进优质生产要素向人工智能产业流动,在人工智能产业中培育一批科技领军企业;另一方面,要大力推动人工智能与实体经济深度融合,持续推进“人工智能+”行动,引导企业跟上技术进步的步伐,实现人工智能技术在各行业的广泛应用。此外,要着力构建产学研用协同创新体系,按照以客户为基础、以需求为导向、以产业化为目标的方向谋划人工智能技术创新,避免技术与市场脱节的问题,使人工智能技术创新充分应用于产业实践。^②

(四) 加快实现人工智能产业链自主可控

近年来,美国对我国人工智能“咽喉”节点的打压不断升级,给我国人工智能产业链安全带来了巨大挑战,凸显了加快构建自主可控的人工智能产业链的重要性。为此,应充分发挥新型举国体制优势,集中各方面力量围绕核心硬件、关键算法等人工智能基础层、技术层的薄弱环节开展技术攻关,加速人工智能关键环节国产化替代,提高硬件设备、算法模型、开发平台等产业链上游、中游环节的自主性。同时,要着力提高我国人工智能领域的基础研究和原始创新能力,将更多研发投入向人工智能领域基础研究倾斜,针对基础研究长期性、不确定性、探索性发展规律,^③完善人工智能相关学科科研人员考核评价体系,鼓励科研人员潜心钻研,取得原创性突破,夯实中国人工智能产业链技术底座。

作者简介: 张辉,北京大学经济学院院长、教授、博士生导师; 陈煜斌,北京大学经济学院博士研究生。北京,100871

(责任编辑: 于文领)

^① 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》,《人民日报》2025 年 10 月 29 日。
^② 张辉、石琳《数字经济: 新时代的新动力》,《北京交通大学学报(社会科学版) 》2019 年第 2 期。
^③ 窦贤康《切实提升基础研究和原始创新能力》,《求是》2025 年第 7 期。