



北京工业大学学报(社会科学版)

Journal of Beijing University of Technology(Social Sciences Edition)

ISSN 1671-0398,CN 11-4558/G



## 《北京工业大学学报(社会科学版)》网络首发论文

题目：人工智能国际竞争对就业的影响  
作者：李晓华  
收稿日期：2024-12-05  
网络首发日期：2025-01-03  
引用格式：李晓华. 人工智能国际竞争对就业的影响[J/OL]. 北京工业大学学报(社会科学版). <https://link.cnki.net/urlid/11.4558.G.20250103.1226.004>



**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。

# 人工智能国际竞争对就业的影响

李晓华

(中国社会科学院 中国式现代化研究院, 北京 100732)

**摘要:** 近年来,以大语言模型为代表的人工智能技术获得广泛应用,在极大地提高生产效率的同时,也对就业形成巨大的挑战。人工智能对就业的影响不仅取决于其技术进步的程、应用的广度和深度,人工智能的国际竞争对就业也具有直接和间接的影响。在直接影响方面,人工智能在替代原有就业岗位的同时,也具有就业创造效应,因此,人工智能发展快、更具有竞争力的国家,创造的相关新就业岗位更多,通过将人工智能技术及相关产品出口还会带动更多就业岗位的增加。在间接影响方面,人工智能的要素替代效应会改变各国资源禀赋和比较优势,产业重构效应会使产品架构、产业链结构发生改变,有利于人工智能水平高的国家保持和增强产业竞争力,进而带来国家间产出规模从而就业岗位的此消彼长。为应对人工智能对就业的影响,建议加强人工智能科技创新、加快人工智能产业发展、推动人工智能技术深度应用、加强人工智能人才供给。

**关键词:** 人工智能; 国际竞争; 就业; 大语言模型

**中图分类号:** F49; F24; F74

**文献标志码:** A

2006年杰弗里·辛顿(Geoffrey Hinton)发表《深度信念网络》学术论文,沿着他提出的“大数据+深度学习”的技术路线,人工智能技术加速发展成熟和产业化应用,其标志是DeepMind公司的AlphaGo战胜世界围棋冠军李世石,展现出人工智能技术解决复杂问题的巨大威力,由此在机器替代体力劳动工作后,越来越多的脑力劳动也能由机器来承担。特别是2022年初创公司OpenAI发布了ChatGPT3.5,凭借强大的文字生成、上下文交互能力,大语言模型技术路线以及生成式人工智能(Generative AI)引发广泛的关注和巨量的资金涌入,不仅互联网巨头纷纷开发自己的大模型,而且涌现出一批大语言模型初创公司,在我国也出现上百个大语言模型。国外代表性的大模型有OpenAI和微软的GPT、Alphabet(谷歌)的Gemini、Anthropic的Claude、Meta的Llama、苹果的Feret,国内有阿里的通义千问、腾讯的元宝、抖音的豆包、百度的文心一言、快手的可灵、月之暗面的Kimi。大语言模型生成的内容从文字、图片拓展到语音、视频、代码、设计方案等,人工智能技术可能正向通用人工智能迈进。人工智能发展在极大地提高生产效率,进一步将人从工作中解放出来的同时,也对就业形成巨大的挑战。我国高度重视人工智能发展及其带来的经济、社会影响。党的二十届三中全会一方面提出要完善推动包括人工智能在内的战略性新兴产业发展和治理体系,引导新兴产业健康有序发展,同时也提出完善生成式人工智能发展和管理机制、建立人工智能安全监管制度,支持和规范发展新就业形态。人工智能对就业的影响不仅取决于人工智能技术进步的程

收稿日期: 2024-12-05

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(22AZD124);中国社会科学院智库基础研究资助项目的阶段性成果。

作者简介: 李晓华(1975—),男,中国社会科学院中国式现代化研究院研究员,副院长,中国社会科学院大学应用经济学院教授,博士生导师。

度、应用的广度和深度,也受到国家间人工智能竞争的影响。而人工智能国际竞争又包括人工智能本身的技术发展水平和竞争力,以及人工智能应用广度、深度而对其他产业竞争力产生的影响。因此,从国际竞争的视角,人工智能对就业的影响包括直接机制和间接机制两个方面。

## 一、人工智能国际竞争影响就业的直接机制

技术进步对就业的影响从工业革命伊始就是一个广受关注的问题。在工业革命后的英国,一些纺织工人认为机器抢走了他们的工作,于是组织捣毁纺织机的活动,被称为“勒德运动”。然而工业革命以来的发展表明,虽然技术进步的确会影响甚至消灭一些传统的产业和就业岗位,但是同时由于经济规模的扩张、分工的细化,也会创造出更多新的就业岗位,并没有带来就业数量的绝对减少。当然在这个过程中,一些人由于原来的岗位消失又不能适应新就业岗位对技能的要求而找不到工作,即存在所谓的“结构性失业”。一些实证研究也表明,在工业革命以后很长的历史中,并没有出现“失业潮”。例如,美国信息技术与创新基金会(ITIF)对美国从1850到2015年的劳动力市场发展趋势的研究发现,任何一个10年期里,技术直接创造的就业机会都不比它所消除的更多,从1850年开始到现在的大部分时间里,整个美国经济都以强劲的速度创造了大量的就业机会,失业率一直很低。<sup>[1]</sup>但是人工智能技术的突破性进步可能使这一趋势发生改变。由于人工智能技术在开展重复性、规律性工作时的强大能力,许多智力型工作都存在被人工智能替代的可能。人工智能技术性能越高、成本越低,这种替代的范围就越广、程度就越深。目前,人工智能已经在撰写文稿、翻译、产品外观设计、集成电路开发、建筑设计、代码编写等工作中获得广泛应用,甚至对智力要求更高的科学研究领域,人工智能也大有用武之地。AI for Science即人工智能在科学研究中的应用已经较为普遍,像蛋白质分子结构测定这种原来需要一流科学家团队开展的工作已经能被DeepMind开发的AlphaFold以更高的效率、更低的成本来完成。2024年的诺贝尔生化学奖授予戴维·贝克、德米斯·哈萨比斯和约翰·江珀,以表彰他们对计算蛋白质设计、蛋白质结构预测的贡献,说明人工智能在科学领域应用前景已被广泛认可。因此,布林约尔松等学者认为,随着机器性能的提高、成本的下降以及人工智能的兴起,人与机器的赛跑可能已经进入“棋盘的下一半”,即就业数量绝对减少的拐点可能就要来临。<sup>[2]</sup>麦肯锡预测,到2030年欧洲目前约27%的工作时间和美国约30%的工作时间可以通过生成式人工智能实现自动化,在更快采用的模拟情景下,欧洲的职业转型高达1200万人次,影响目前6.5%的就业。<sup>[3]</sup>

人工智能带来的自动化、智能化会替代许多原本由人所从事的任务、取代许多就业岗位,造成失业问题。但也要看到,人工智能也具有就业创造效应,在替代原有的就业岗位的同时,人工智能的发展也催生出很多新的就业岗位。一是目前人工智能(包括生成式人工智能)的发展仍然建立在大数据集的基础上,GPT-1的训练使用了包含几十亿个文本文档的超大规模语言库,从GPT-1到GPT-3,预训练使用的数据量从5GB增加到45TB。规模法则(scaling law)是生成式人工智能主要的规律之一,数据量、参数量和计算资源越多,模型的能力和效果越好。因此,人工智能的训练需要进行大量的数据标注、采集、存储、交易等工作,催生相应的就业岗位。二是人工智能的发展由持续的技术创新所驱动,因此需要一批优秀人才推动基础研究、工程化应用研究,比如发现新的人工智能算法基础架构、对人工智能大模型进行优化,也增加了新的就业岗位。三是人工智能发展会带动更大更长的产业链发展。布林约尔松等针对人工智能引发的新“生产率悖论”指出,人工智能技术充分发挥对生产力的促进作用需要配套技术的发展。同样,人工智能技术的应用离不开产业链上下游的支持和发展。人工智能技术的发展和应用需要底层数字基础设施的支撑,如通信、数据存储、算力等。波士顿咨询集团的报告认为,基础模型、平台、数据层、操作和监控是企业生成式人工智能基础的关键组成部分。<sup>[4]</sup>人工智能算力的支撑又离不开芯片设计、制造产业链。人工智能在

具体场景、行业的应用需要进行专门性的开发,因此发展出提示(prompt)编写、人工智能智能体(AI Agent)开发、垂直大模型开发等活动。人工智能与物理产品的融合所形成的新产品形态,如人形机器人、具身智能,同样会形成一个规模可观的产业链。高盛预测,人形机器人规模有望在2035年达到1540亿美元。在全球竞争的环境下,人工智能发展快、更具有竞争力的国家,创造的相关新就业岗位更多,通过将人工智能技术及相关产品出口还会带动更多就业岗位的增加。

## 二、人工智能国际竞争影响就业的间接机制

在开放经济、国际竞争的条件下,人工智能对就业的影响不仅表现在其发展和应用直接带来或消灭的就业岗位的多少,而且会通过人工智能的深度渗透融合对各个行业的国际竞争力产生改变,从而对就业产生间接影响。人工智能是一种典型的通用目的技术,能够在广泛的领域获得应用,并且能够改变它所应用领域的产品架构、生产流程、产品形态、商业模式等各个方面,对就业的影响主要表现为要素替代效应和产业重构效应。

要素替代效应。人工智能技术及相关生产设备(如智能化设备、工业机器人)能够对传统生产要素产生替代,从而改变生产函数,使各国资源禀赋和比较优势发生改变。一个国家或一个企业的生产成本不仅取决于劳动力工资水平,还取决于劳动生产率的高低,最终表现为单位产出的劳动力成本。人工智能是节约劳动的技术,如果随着技术的进步,机器人和人工智能的生产效率更高、成本更低,那么机器人和人工智能技术可以在减少劳动力使用的情况下,通过更显著地提高劳动生产率降低综合成本、增强成本优势。在传统的全球价值链分工格局下,价值链各环节按照其所需要素投入在全球范围内该种要素资源最丰富的国家进行布局。一般来说,发展中国家劳动力丰富、工资水平低,因此劳动密集型产业或价值链环节布局在发展中国家。而且随着经济发展水平的提高,那些原本承接劳动密集型产业的国家由于工资上涨,就会将劳动密集型产业进一步转移到工资成本更低的国家。随着人工智能技术的发展和广泛应用,这一状况正在发生改变。人工智能发展水平高、对劳动力替代程度高的国家得以提高劳动生产率,在更长时间保持单位劳动成本优势,甚至原本不具有工资成本优势的发达国家,也有可能承接部分原来的劳动密集型产业回流。这就意味着,尽管人工智能等节省劳动的技术进步会增加全世界的福利,但它会使发展中国家的非熟练劳动力要素禀赋因技术进步而贬值,造成原本在廉价劳动力方面具有比较优势国家的贸易条件恶化,出口收入大幅度减少、产业发展受到影响,甚至可能导致整个国家的经济状况恶化,过去半个世纪以来发展中国家与发达国家之间生活水平的趋同将会停止甚至发生逆转。<sup>[5]</sup>也就是说,人工智能技术落后的国家在全球科技和产业竞争中可能出现更严重的失业问题,相反。人工智能技术发达的国家的贸易条件得到改善,出口增长、就业机会增加。

产业重构效应。技术进步推动数字技术与实体经济全方位、全领域、全链条的融合,企业内部各部门、商业生态各部分、产业链价值链各环节都在推进数字化智能化,特别是产品本身融合入传感器、芯片、网络,能够实现实时连接、数据采集和处理、智能化响应,成为高度智能化的产品。这一转变带来两方面变化并对就业岗位总量产生影响。一是产品架构的改变。数字化智能化的模块、系统成为产品架构中重要的组成部分,使产品本身具有更强大的功能,或能够基于产品提供增值服务,从而提高了产品的附加价值。产品的竞争不再是基础物理、化学或生物功能的竞争——特别是在具有较高购买力的市场,产品是否具有智能化以及产品智能化水平成为产品受欢迎程度的关键影响因素。产品附加价值的提高还会带来工资在成本结构中比重的下降,那些低工资国家的相对成本优势由于产品的智能化而削弱。由于数字化智能化的发展是高度资本密集、知识技术密集和数据密集的活动,经济发展水平较低的国家往往缺乏对数字技术、数字基础设施、数据要素进行持续投资的资本、人才和技术积累,因此在智能化产业的国际竞争中处于不利地位。二是产业链结构

的改变。产品架构的改变意味着产品生产过程中的生产设备和各种中间投入也发生改变,即产业链结构发生改变。产品的数字化智能化需要芯片、软件、智能化解决方案等一批供应商的加入供应链。这就意味着,那些数字技术特别是人工智能发展水平高的国家会在产品架构或产业链结构的转变中更具有优势。此外,还要注意的是,产品架构颠覆还会改变产品架构或产业链构成中不同组件、不同环节的重要程度,一些原来非常关键的部件重要性降低甚至被取消,从而原来具有优势的企业或国家不会自然而然地将优势延续到新产品架构或新产业链,后发国家在此过程中有了更大的“换道超车”的机遇。例如,在汽车智能网联化和无人驾驶化发展过程中,车载芯片、智能座舱、无人驾驶系统等成为越来越重要的“卖点”和车企竞争力的来源。在产业竞争力发生改变的过程中,也必然带来国家间产业规模从而就业岗位的此消彼长。

### 三、人工智能的大国竞争与对策建议

鉴于人工智能在推动新兴产业发展、颠覆原有产业竞争格局乃至影响国家安全等方面的关键作用,人工智能成为大国竞争的焦点领域。这种竞争不仅是围绕科技创新、产业发展在市场机制、国际经贸规则下的良性竞争,比如加强对人工智能技术研发、算法优化、应用场景开发以及人才队伍建设等全方位、多层次、宽领域战略布局,<sup>[6]</sup>而且呈现出逆全球化的特征,即通过破坏国际经贸规则、采取非市场化手段对他人工智能发展进行打压遏制。人工智能的全球竞争范围从人才的培养和流动,到算力芯片、数据,再到算法的开发,而且竞争的强度不断升级。美国将中国视为头号竞争对手,人工智能、芯片、量子科技是美国对华科技和产业竞争的重中之重。拜登政府试图从芯片、软件、设备和零部件四个方面对中国人工智能发展进行全方位限制,<sup>[7]</sup>包括限制主要算力芯片生产企业英伟达向中国出口 A100 和 H100 两款高端 GPU 芯片,芯片装备巨头 ASML 的 EUV 光刻机向中国出口、台积电等芯片制造企业为中国大陆企业生产 7 nm 及更先进制程的芯片。

应对人工智能国际竞争对就业的影响,应针对影响机制综合发力。

一是加强人工智能科技创新。一方面要大力推动当前人工智能大模型算法的进一步发展,另一方面要积极探索新的人工智能技术路线,增强对人工智能技术发展的引领能力。为此,要加大政府部门对人工智能基础研究的支持力度,同时鼓励行业龙头企业加大基础研究投入。深化科技体制改革,改变过去由上而下的科研项目选题机制和单纯“以成败论英雄”的科技成果评价方式,支持科学家基于兴趣导向的自由探索。支持国内科研机构加强跨国科研合作、国内企业在海外设立数字技术研发中心、建立开源社区,为吸引数字科技领域高端人才来华从事科研工作创造更好的条件。

二是加快人工智能产业发展。通过使人工智能产业快速发展和增强国际竞争力,从而创造大量新的就业岗位,并为传统产业的改造升级做好技术准备。由于当前主流人工智能技术路线依赖于数据、算法和算力,为此,要通过支持数据标注产业发展、开放公共数据、促进数据流通和交易等举措,扩大高质量数据要素供给;发挥新型举国体制优势,集中力量突破芯片制造技术,提高算力芯片设计水平,解决算力对我国人工智能发展的制约;鼓励通用大模型、垂直大模型、人工智能体的开发以及智能化产品制造和增值服务提供产业的发展。大力支持人工智能领域的科技创业,鼓励和规范耐心资本发展,为人工智能技术的产业化提供资金支持,培育壮大一批具有全球竞争力的人工智能领军企业。

三是推动人工智能技术的深度应用。支持人工智能企业针对实体经济行业开发适用性技术和解决方案、开放数字服务平台。通过设备更新、技术改造、数字化服务券等形式支持实体经济企业特别是制造企业进行智能化转型升级,提高生产效率,增强产业国际竞争力和产业根植性。鼓励各行业各领域企业积极应用人工智能技术解决行业、社会痛点问题,比如推进人工智能在教育、医疗、

养老等领域的应用,不断开拓新的应用场景、激发新的市场需求、创造更多就业岗位。

四是加强人工智能人才供给。在中小学增加人工智能通识教育,提高全民人工智能素养。加大高等院校人工智能及相关专业招生规模、优化课程体系,形成我国在人工智能科技创新及应用领域的人才优势。在大学增加人工智能相关选修、辅修课程供给,鼓励各专业特别是工程技术专业学生加强人工智能相关知识、技能学习,在高职院校设置一批人工智能应用型专业,培养一批既懂专业、又熟悉人工智能的复合型人才。支持对政府部门职员、企事业单位员工开展人工智能相关技能培训,加大对因人工智能应用失业人员的再就业技能培训。

#### 参考文献:

- [1] Robert D. Atkinson and John Wu. False Alarmism: Technological Disruption and the U. S. Labor Market, 1850—2015 [EB/OL]. (2017-05-08), <https://itif.org/publications/2017/05/08/false-alarmism-technological-disruption-and-us-labor-market-1850-2015/>.
- [2] 埃里克·布林约尔松、安德鲁·麦卡菲. 与机器赛跑[M]. 闫佳译, 电子工业出版社, 2014.
- [3] Eric Hazan, Anu Madgavkar, Michael Chui, Sven Smit, Dana Maor. A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond [EB/OL]. (2024-05-21), <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai-and-raise-skills-in-europe-and-beyond#/>
- [4] Tom Martin, Julien Marx, Renee Laverdiere, Daniel Martines, and Anmol Gupta. Laying the Tech Foundation for GenAI Success [EB/OL]. (2024-12-05). <https://www.bcg.com/publications/2024/laying-tech-foundation-gen-ai-success>
- [5] Anton Korinek, Joseph E. Stiglitz. Artificial Intelligence, Globalization, and Strategies for Economic Development [EB/OL]. NBER Working Paper, (2021-02), <http://www.nber.org/papers/w28453>.
- [6] 王磊. 美国对华人工智能战略竞争的逻辑[J]. 国际观察, 2021, (02): 103-126.
- [7] 沈逸, 高瑜. 大国竞争背景下的人工智能安全治理与战略稳定[J]. 国际展望, 2024, (3): 33-50.

## The Impact of International Artificial Intelligence Competition on Employment

LI Xiaohua

(National Academy of Chinese Modernization, CASS, Beijing 100732, China)

**Abstract:** In recent years, artificial intelligence technologies represented by large language models have been widely applied, greatly improving production efficiency while also posing significant challenges to employment. The impact of artificial intelligence on employment depends not only on the degree of technological progress, breadth and depth of its applications, but also on the international competition in artificial intelligence. In terms of direct impact, while artificial intelligence replaces existing job positions, it also has a job creation effect. Therefore, countries with faster and more competitive development of artificial intelligence will create more related new job positions. Exporting artificial intelligence technologies and related products will also create more job positions. In terms of indirect impact, the factor substitution effect of artificial intelligence will change the resource endowments and comparative advantages of the countries, while the industrial restructuring effect will cause changes in product architecture and industrial chain structure, which is conducive to countries with high levels of

artificial intelligence to maintain and enhance their industrial competitiveness, thereby bringing about a shift in industrial output and employment opportunities among countries. To address the impact of artificial intelligence on employment, it is recommended to strengthen innovation in artificial intelligence technologies, accelerate the development of the artificial intelligence industry, promote the deep application of artificial intelligence technologies, and strengthen the supply of artificial intelligence talents.

**Key words:** artificial intelligence; international competition; employment; large language models

(责任编辑:刘凡)

