

多维度分析人工智能对就业的主要影响

李修全

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 科技变革将会创造新的生产力和新的产业组织模式, 也会带来就业结构的重大变化。文章对人工智能替代现有就业的模式和特点进行了分析, 探讨了人工智能创造新就业的5种主要途径。在此基础上, 从时间进程、行业分布、岗位技能等不同维度, 梳理总结了人工智能就业影响的基本特征, 并提出了应对建议。

关键词: 人工智能; 就业影响; 多维分析

中图分类号: F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.05.003

人工智能(AI)在全球范围内的加速发展引发各国高度关注, 作为新一轮产业变革的核心驱动力, 人工智能将深刻改变人类生产生活方式, 推动社会生产力的整体跃升。同时, 人工智能的广泛应用可能对劳动力就业带来的影响也引发了社会高度关注和担忧。由于人工智能技术的多层次性以及人工智能技术发展的阶段性, 客观认识人工智能对就业可能带来的影响需要从多个维度综合分析, 并针对其特点制定有针对性的措施积极应对。

1 人工智能替代就业的三方面特征

人工智能从其学科建立之初就致力于用机器模仿人类的感知、思考、决策和行为能力, 以完成一些通常需要人类智能才能胜任的工作, 人工智能所带来的技术进步及未来的大范围应用必将对人类工作带来深刻影响。在人工智能如何替代人类工作方面将表现为以下3种趋势。

1.1 人工智能替代一部分简单、重复、具有危害性的工作不但可能, 而且十分必要

当前, 人工智能技术正处于由感知智能向认知智能逐步发展的过程中, 针对解决各类专门任务的

单项智能逐步成熟并进入产业化应用, 大量简单的重复性任务将越来越多地由人工智能完成。举例来说, 在我国煤炭、纺织、雕刻等行业中, 很多岗位的工作环境充满微小尘埃, 导致尘肺病成为我国头号职业病。在消防、救灾、军事等领域, 也有大量工作岗位处于高温、辐射等有害环境中, 都会对从业人员的身体健康造成很大的伤害, 这些都将是人工智能替代的重点领域。

1.2 绝大部分岗位将通过人机协同方式实现智能化

人工智能固然可以替代简单、重复的工作, 但是大部分工作都是由不同的“任务”组成的, 人工智能往往只是替代一个工作中的部分任务, 所以并不会造成整个职业的消失。在会计、金融、教育、医疗等各行业, 大量岗位将会随着人工智能技术的发展改变其工作模式, 由人类负责对技能性、创造性、灵活性要求比较高的部分, 机器人则利用其在速度、准确性、持续性等方面的优势来负责重复性的工作。比如, 医疗助手能够帮助医生完成筛查医疗影像片的任务; 司法助手能够帮助法官找到最相近的判例, 进行法律信息提取和主题建模; 教学助

作者简介: 李修全(1976—), 男, 研究员, 主要研究方向为科技预测、技术评价。

项目来源: 科技部科技创新战略研究专项“我国智能经济与智能社会发展的重大战略问题研究”(ZLY201718); 科技部科技创新战略研究专项“推进人工智能和实体经济深度融合的战略路径研究”(ZLY201745)。

收稿日期: 2018-04-30

手能够帮助教师完成批改作业、回答问题等任务；行业分析助手能帮助分析师完成大量数据收集和报告梳理工作等。通过人机协同，不仅人们的工作舒适度将大幅提高，工作效率和工作质量也会大大提高。未来，人工智能技术为绝大部分的工作岗位带来的变化应该是工作模式的改造，而非简单替代。

1.3 人工智能就业替代将呈阶段性渐进式发展

人工智能技术发展表现出明显的多层次性，既有一批技术已经进入产业化阶段，也仍有大量技术仍处于探索阶段。人工智能对就业的替代将是一个逐步的过程，并且表现出“两极化”特征，部分中等技能岗位技术将率先智能化，大范围的替代不会集中发生。

(1) 高度流程化的工作将会最先被人工智能替代。在制造领域和服务领域中都有相当一部分中等技能的工作，如生产线装配、焊接、打磨、产品检验等，这些可标准化的中等技能型工作受到的冲击最大。例如，长安汽车在焊接、涂胶、喷涂等环节采用机器人，平均1台机器人替代5名工人的劳动，同时实现运营成本降低10%、生产效率提升15%、产品不良率降低16%^[1]。服务领域中同样存在大量程式化、重复性、依靠反复操作实现的熟练工种。例如，电话客服需要掌握大量专门知识，上岗前需要经过专门的培训，但需要回答的问题往往重复性非常高。随着自然语言交互技术的成熟，智能客服将很快胜任这类工作，并且具有强大的并发能力，可以同时接待数量巨大的咨询客户。

(2) 容易实现数据化的工作也很快将由人工智能承担。当前，大数据驱动已经成为智能计算的主流模式，基于海量数据、知识库和知识图谱的智能应用在医疗、教育、金融等领域不断拓展。一批非程序性工作岗位，如法律助理、银行柜员、金融分析助理、货车司机，以及速记、翻译、导游等，其工作较容易以数据化形式实现，将成为人工智能技术率先落地的另一领域。根据牛津大学的研究，法律助理和图书管理员的可替代概率分别达到97.6%和96.7%^[2]。

(3) 非标准型劳动岗位短期内不会形成大规模替代。当前人们最大的担心在于：人工智能在一些行业带来的失业可能是突发的、大规模的、快速的、断崖式的。这种可怕现象的发生，需要具备一

个条件：使用机器的成本低于人工成本，大量企业可以实现低成本商业化。而大量劳动型服务岗位从事非标准性工作，如家政、养老、餐饮等，目前具有自主行为能力的智能机器人大多仍处于原型或验证阶段，技术成熟和成本下降还需要相当长一段时间，对低端服务性岗位替代的经济性短期内难以满足，也就很难支撑大范围应用。因此，短期内除部分对劳动者身体伤害较大的高温、辐射、粉尘环境岗位之外，非标准型劳动岗位不会出现劳动力需求的大规模下降。

(4) 高技能型岗位不会受到大规模影响。现在最主流的人工智能计算模式就是大数据加深度学习，而基于互联网的大数据智能和基于语音、视觉的感知智能是当前产业化的重点。然而，人工智能实现对文本、语言、图像的内容理解还非常困难，逻辑推演、问题求解和创造能力不足，也不能跨领域解决问题，还难满足人类很多高技能型工作的要求。因此像教师、医生、律师、设计、艺术、咨询等岗位，中短期内也不会受到大规模影响。

2 人工智能将通过5种途径创造新的就业

经济合作与发展组织(OECD)分析认为，技术进步在直接破坏就业的同时，也会通过各种途径促进就业增加^[3]。而人工智能将在更大范围内深刻改变人类组织生产生活的方式，大幅拓宽市场规模和交易半径，细化市场分工，催生众多新业态、新模式，从而创造各领域的新就业。人工智能创造新就业的途径包括：

(1) 人工智能新兴产业将开辟庞大的新就业空间。人工智能改变经济的第一个模式就是通过新的技术创造新的产品，实现新的功能，带动市场新的消费需求，从而直接创造一批新兴产业。中国电子学会研究认为，每生产一台机器人至少可以带动4类劳动岗位，比如机器人的研发、生产、配套服务以及品质管理、销售等岗位^[4]。

(2) 增加新的数据服务类工作岗位需求。当前人工智能发展以大数据驱动为主流模式，在传统行业智能化升级过程中，伴随着大量智能化项目的落地应用，不仅需要大量数据科学家、算法工程师等岗位，而且由于数据处理环节仍需要大量人工操作，因此对数据清洗、数据标定、数据整合等普通

数据处理人员的需求也将大幅度增加。

(3) 将带动智能化产业链就业岗位线性增长。智能化是信息技术发展的综合集成和集中体现，智能化产业应用需要基于数字化、网络化时代的信息技术成果，并融合物联网、大数据、并行计算等一大批新一代信息技术的发展。同时，人工智能所引领的智能化大发展，也必将带动各相关产业链发展，打开上下游就业市场。

(4) 高端服务行业岗位需求将会增加。随着物质产品的丰富和人民生活质量的提升，人们对高质量服务和精神消费产品的需求将不断扩大，对高端个性化服务的需求逐渐上升，将会创造大量新的服务业就业。麦肯锡认为，到2030年，高水平教育和医疗的发展会在全球创造5 000万~8 000万的新增工作需求^[5]。

(5) 产业模式创新将会创造一批新的工作岗位。在大量智能化设施和智能技术应用发展起来之后，会创造新的产业模式和经济形态，通过调整教育培训体系提高劳动力质量，也将培育发展起规模可观的新就业岗位。比如，共享单车平台将摩的司机等就业受冲击人员组织起来，承担共享单车的转运调配等工作，使其重新就业，并创造了大量维修、管理人员新岗位。

3 多维度分析人工智能的就业影响

综上所述，人工智能不仅能替代部分工作，也能创造大量新的工作需求，而人工智能对工作的替代和创造在时间历程、行业分布、岗位技能等不同多维度上将表现出以下特征。

(1) 从时间历程看，人工智能在短期内会造成一定就业冲击，长期看将会创造更多就业。历史经验表明，技术进步对就业有负面影响，也会发挥创造效应或补偿效应，随着技术变革向纵深发展，将产生大量新的就业岗位。麦肯锡基于美国劳动统计局历史就业数据的分析显示，汽车的发明与产业化替代了62万人，最终创造了753万个新岗位；个人计算机的发明替代了351万个就业岗位，却创造了1 926万个新的工作岗位^[6]。在新技术应用的初期，技术的直接替代效应会比较明显，而在技术成熟之后，随着基于新技术的模式创新越发活跃，由此衍生的新产业、新业态不断形成，对就业的带

动效应往往会超过替代效应。

(2) 从行业分布看，制造、交通等行业主要体现为就业替代，而教育、医疗等行业将带来更多就业增长。历次科技变革将就业人口从第一产业向第二、第三产业转移，从传统行业向新兴行业转移。奥托等人^[6]通过研究美国劳动力市场，发现近年来的技术进步正在继续导致一些原本在制造业领域的劳动力被再配置到服务业领域。人工智能的岗位替代与就业创造具有行业特征，生产线装配、焊接、打磨、产品检验等，这些可标准化的中等技能型工作受到的冲击最大，物联网、大数据、集成电路等信息领域及高端服务业等的就业规模将持续提升，人工智能对就业带来的更多的是结构性调整。据高德纳(Gartner)分析，随着人工智能技术的应用，制造、交通等行业将有就业人口的挤出，而教育、医疗等行业的就业需求将持续增长，社会就业将保持总量持平甚至净增长^[7]。

(3) 从岗位技能看，简单的重复性劳动将更多地被替代，高质量技能型岗位被大量创造。得益于人工智能技术的应用，大量简单、重复、具有危害性的工作将被替代，而绝大部分行业将通过人机协同方式实现智能化，人工智能以高于人类的工作速度、优于人类的工作精度、胜过人类的工作耐力，协助完成其中简单的重复性任务，人们只需要完成技能性更高和更具创造性的部分。同时，人工智能将通过催生智能新兴产业、带动信息技术领域就业、变革衍生领域业态等方式，创造大量新的就业，而这些工作大多对岗位技能具有较高要求。可见，进入智能化社会，社会就业技能需求将普遍提高，创新型、复合型的数字人才炙手可热，科学、技术、工程和数学(STEM)人才需求将会提升。

4 总结与建议

人工智能技术发展存在多层次性和阶段性特征，人工智能对就业的替代将是一个逐步推进的过程，大范围替代不会集中发生。同时，随着人工智能技术创新的逐步深化，也将创造大量新的就业。尽管如此，应积极应对人工智能新技术应用对就业带来的中短期或局部挑战，制定针对性措施，缓冲人工智能对就业的负面影响。

首先应积极把握人工智能带来的新一轮产业

发展机遇，壮大人工智能新兴产业，借助人工智能技术在相关领域创造新的就业岗位，充分发挥人工智能对就业的积极带动作用。其次要高度重视新技术可能对传统岗位带来的替代风险，重点关注中端岗位从业人员的转岗再就业问题，发挥好政府、企业等不同主体作用，处理好受影响较大的重点行业就业保障和从业人员的转岗再就业问题。同时，也要尽快建立起适应智能经济和智能社会需要的人才培养体系、就业培训体系和终身学习体系，满足我国人工智能发展带来的高技能、高质量就业岗位的人才需求。■

参考文献：

- [1] 王君，张于喆，张义博，等. 人工智能等新技术进步影响就业的机理与对策[J]. 宏观经济研究, 2017(10): 169-181.
- [2] Frey C B, Osborne M A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017(1): 254-280.
- [3] Organization for Economic Cooperation and Development. Technology, Productivity and Job Creation[R]. Paris, 1996.
- [4] 王硕. 人工智能发展会诞生更多新的岗位 [EB/OL]. (2017-03-06)[2018-04-25]. <http://www.rmzxb.com.cn/c/2017-03-06/1390129.shtml>.
- [5] James M, Susan L, Michael C, et al.. Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in A Time of Automation[R]. New York: Mckinsey Global Institute, 2017.
- [6] Auto D H, Dorn D. The growth of low-skill service jobs and the polarization of the U.S. labor market[J]. American Economic Review, 2013, 103(5): 1 553-1 597.
- [7] Helen P, Svetlana S, John D. L, et al. Predicts 2018: AI and the Future of Work[R]. Standford: Gartner Inc, 2017.

An Analysis on the Main Influence of Artificial Intelligence on Employment from Multiple Perspectives

LI Xiu-quan

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: Science and technology revolutions bring significant changes in the employment structure besides reforming productivity and industrial organization mode. The paper analyzes the modes of job replacement of artificial intelligence (AI), discusses five ways that AI would help to create new jobs. A summary on the basic characters of employment impact of AI is given from three aspects of time course, industrial distribution and job skill. Finally, the paper gives some suggestions to cope with the challenges in future.

Key words: artificial intelligence; employment influence; multidimensional analysis