

# 人工智能运用对就业结构调适的最新研究进展

[摘要] 在新科技革命进程中，智能化运用的逐渐深入对宏观经济及居民就业的影响日益显现，这主要体现在对低技能劳动者的替代效应以及对新岗位的创造效应方面。该现象进一步导致社会资源的重新配置，并有效缓解了人口老龄化所带来的劳动力短缺危机，同时带来我国就业结构的新变化。要重视职业教育发展，培养相关技能人才；鼓励支持相关平台企业，开拓就业渠道，削弱智能化运用对就业需求的替代效应；深化教育体制改革，提升劳动者的文化程度水平；推动产业转型升级，弥补人力资源供给不足；积极推动智能化产业链的协调发展，增强企业的核心竞争力。

[关键词] 人工智能；就业结构；产业升级；新科技革命；劳动力替代

[中图分类号] C979 [文献标识码] A [文章编号] 1002-8129 (2022) 01-0058-08

## 一、引言

纵观西方经济的发展历程，技术进步就像一把双刃剑，既可以提高全要素生产率，促进经济发展，同时也会催生出一些社会问题，如经济转型风险的加剧、资源的错配、就业规模的缩减，等等。近年来，我国基于互联网、大数据和云计算等新技术的快速发展，尤其是国家相关政策的支持，如《中国制造2025》《新一代人工智能发展规划》《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》等，使得人工智能技术在我国宏观经济中的应用持续深入，人工智能技术已经融入我国经济的诸多方面，如制造业的智能装备、智能工厂，服务业的智能客服、无人银行，以及交通运输业的无人驾驶、智能交通系统。随着这一趋势的不断加速，人工智能对我国居民就业的影响也在不断加强。运用人工智能如何有效化解家庭就业与经济增长之间的矛盾，将成为未来一段时间应予重点关注的问题。

关于人工智能的基础研究可以追溯到二十世纪三四十年代。最初的研究对象主要是关于逻辑算法的推理设计。20世纪50年代以后，艾伦·图灵（A. M. Turing）提出著名的图灵测试，他设想当一台机器能够与人进行对话而未被识别时，可以认为这台机器是拥有智能的。关于人工智能概念的首次提出是在1956年的达特茅斯会议上，其认为人工智能（简称AI）是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能

的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学，其特性在于将人的感知能力、认知能力等赋予机器，从而使机器可以像人一样进行思考。

人工智能对宏观经济的影响不同于前两次工业革命。它最特殊之处在于“机器人”不再是简单的机械工具，它开始充当“劳动者”的角色，拥有像人一样的智力与思维能力。因此，其在提高生产效率、促进经济发展的同时，不可避免地将对人力资源市场的供需平衡关系产生波动，进而影响就业结构。基于此，本文尝试从职业技能分布、行业部门、文化程度、就业年龄及地区差异等方面梳理人工智能对就业结构影响的相关文献，结合我国宏观经济运行特征，提出如何有效提升人工智能运用效率以及缓解智能化对劳动力市场负效应的建议。

## 二、人工智能对就业结构的影响

### （一）人工智能对职业技能分布的影响

人工智能和自动化提高了企业生产效率，代替了某些劳动者所从事的工作（如智能机器人替代仓库管理员等）。这在某种程度上改变了几乎所有的职业，由此引发的效应就是职业领域结构发生显著变化（Frank et al., 2019）<sup>[1]</sup>

。技术变革带来的企业升级，将会使企业中研发设计、分析师等高技能者的比例显著上升，进而驱动职业结构向着“金字塔”的高层发展。如高盛（Goldman Sachs）纽约总部的美国现金股票交易柜台，因自动交易程序对工作的接管，使股票交易员由原来的600名减少到2名，对应地雇佣了200名计算机工程师（Nanette, 2017）<sup>[2]</sup>；Frey & Osborne（2017）<sup>[3]</sup>

对美国702个职业被计算机化的可能性进行了估计，最终得出美国约47%的就业岗位处于危险之中。由此可见，技术变革提升了职业的技能要求，并在较大程度上改变了职业属性；Katz & Margo（2013）<sup>[4]</sup>

15-57

通过研究技术变化与技能需求之间的关系发现，美国1920-2010年的职业分布中，高技能职业的就业比例稳步上升；David（2017）<sup>[5]</sup>

对日本经济的职业分布进行统计，得出大约55%的就业岗位是容易被电脑所取代的结论。然而，该结论并非适用于全球所有国家，Arntz et

al. (2016) [6]

基于21个经济合作与发展组织(OECD)的国家数据，统计出仅有9%的工作是可自动化的，这一比例远远低于日本的情况。他们的研究表明，高风险职业中的一些工作任务并不容易完全由电脑所控制，同时计算机和机器人可以创造新的产品和服务，这些产品创新将创造出一些新职业（Mokyr et al., 2015）[7]

。从技能分布来讲，人工智能运用并非导致所有的低技能者均可能被替代，如从事服务性职业的低技能工人，因为高度依赖灵活性、人际沟通以及直接的身体接近性，很难实现自动化和智能化（Autor & Dorn, 2013）[8]；Morikawa（2017）[9]

研究表明一些基于消费者偏好的人类密集型服务很难被替代，如儿童保育、医疗保健、教育等职业；此外，新的自动化技术和某些类型的劳动力是高度互补的（Autor, 2015）[10]。

近年来，随着人工智能运用的逐渐深入，该技术不仅对部分低技能劳动者产生一定的替代效应，同时对高技能者即脑力劳动者也构成了一定威胁，技术进步把高技能的劳动者推向了传统的低技能工作岗位，而低技能者则被迫从事更低的职业（Beaudry et al., 2016）[11]

。目前的问题不是由机器人完全接管人类的工作，而是存在很多空缺的职位，没有足够的熟练人员去填补这些职位。随着人工智能进入更多领域，对相关技术专家的需求将继续增长（Ben, 2017）[12]，如律师职责可以用分布式数据库Blockchain技术代替（Mark et al., 2017）[13]；Frey & Osborne（2017）[3]的研究结果也证实了越来越多的职业存在潜在的危险，但Arntz et al.（2016）[6]

认为这种只考虑职业的方法让工作自动化的估计过高，因为职业所包含的工作任务具有异质性，一些交互式任务受自动化的影响很小。与此同时，人工智能技术与宏观经济的深度融合，将催生一系列与AI相关的工作岗位，如AI安全工程师、AI维护工程师、机器设计师，等等。同时人类也可以与AI组建工作团队，通过技术优势为职业提供便利。如AI与医生的组合可以很快诊断病因，更好地服务患者；AI和教师的组合可以使教师投入更多的精力在学生的日常引导上，提高教学效率，等等。因此，人工智能时代的来临并不意味着就业总量的减少，而是更多体现在职业结构与技能分布发生了变动，进而导致就业结构也随之改变。

## （二）人工智能对行业部门的影响

人工智能运用对行业部门的就业影响主要表现为“破坏效应”和“创造效应”。“破坏效应”主要体现在对部分劳动密集型行业就业岗位的替代 (James, 2019) <sup>[14]</sup>

；而“创造效应”主要从长远角度考虑，随着人工智能的深入发展，将衍生出诸多新业态、新岗位，在新兴产业形成一系列新的工作岗位。提出“破坏效应”这一观点的代表文献如Oschinski & Wyonch (2017) <sup>[15]</sup>

在研究加拿大劳动力市场时指出，随着技术发展速度的加快，数字化会渗透到不同的行业中，导致特定的工作技能过时，从而产生就业问题；Acemoglu & Restrepo (2017) <sup>[16]</sup>

采用1990-2007年间工业机器人使用量数据，分析工业智能化对美国劳动力市场的影响，结果显示在每1000名工人中增加一个工业机器人，将会导致就业率下降0.18%-0.34%，反映出智能化在制造业中对就业的破坏

效应尤为明显；但这一效应

并非从智能化初期开始显现，Bessen (2018) <sup>[17]</sup>

采用美国纺织、钢铁和汽车工业的相关数据进行分析，发现新技术在最初应用时表现为增加劳动力需求，随着需求逐渐饱和，行业裁员现象才开始出现，等等。但部分学者也认为，人工智能在更多情形下对就业表现出“创造效应”。如Acemoglu & Restrepo (2018) <sup>[18]</sup>

基于数值模型分析，得出自动化引起的劳动力流失将被其他经济部门的岗位创造所消耗；新技术的应用也可以在部门内创造工作岗位，Martech (2013) <sup>[19]</sup>

研究发现，机器人技术的使用可以间接增加就业，这主要源于支撑制造业发展所必需的下游活动。比如电子领域等，某些零件的制造无法脱离机器人进行生产，如果不进行智能化改造将会导致相关产业流向其他国家，其后果不仅使得制造业发生损失，还会产生连锁反应即造成下游企业员工的失业；James (2015) <sup>[20]</sup>

提到自动柜员机 (ATM) 的使用，使银行雇佣的出纳人员数量减少，但成本的下降促使银行数量的增加。从而间接地增加了对出纳人员的需求量；Vermeulen et al. (2018) <sup>[21]</sup>

通过将多部门结构变迁的演化经济模型与劳动经济理论相结合，论证了劳动者可以直接在新部门或外溢部门就业，智能化运用不应过于关注应用领域的失业，从而忽视了开发和生产部门（如机器人技术等）以及供应、支持部门（如组件生产商等）等行业就业机会的产生，以及在辅助性便利和抑制部门

（如教育部门等）和四级部门（如休闲和旅游、体育和生活方式、娱乐、艺术和文化部门等）的溢出效应等等。

总之，人工智能和机器人技术的逐步推进，制造业等相关行业的劳动者会因破坏效应而失业。与此同时，由技术进步而衍生的新岗位、新业态，将创造出一系列新的工作机会。就业结构的变化将使低技能劳动者从制造业岗位向服务业岗位转移，实现跨行就业，同时服务业本身也面临着自动化，如银行ATM机代替出纳员处理客户现金的提存业务，金融领域的机器人顾问，等等，故人工智能将改变劳动者在各行业间的分布格局。

### （三）人工智能对文化程度的影响

新技术的创新和运用与企业员工的文化程度密切相关。世界瞬息万变，人们无法确定随着人工智能越来越多的使用，世界将会呈现怎样的面貌，但可以肯定的是受高等教育的劳动者将在自动化时代具有相对优势。Acemoglu &

Restrepo (2017) [16]

针对机器人对不同教育群体就业的影响进行了系统研究，得出机器人对就业的负面效应在大学以下学历的工人中较为明显。Darvas &

Wolff (2016) [22]

以欧盟国家为研究对象，并依据1997年《国际教育标准分类法》对技能工作进行的分类，研究发现与中等教育相关的技能工作（如机器操作员等）有被人工智能替换的风险，而具有认知技能的高学历工作（如部门经理等）很难被自动化置换；Borland &

Coelli (2017) [23]

在评估技术进步对澳大利亚劳动力市场的影响时指出，技术进步没有对该国劳动力市场造成不利影响，这主要归功于教育的发展。据统计，1982-2016年澳大利亚拥有高学位的劳动人口比例由6%上升至

30%；Morikawa (2017) [9]

通过原始问卷调查3000多家日本公司新技术与劳动者技能之间关系时得出，技术运用与劳动者之间存在互补性，但互补性对于受过研究生教育的员工而言更为突出，等等。所以，自动化时代高等教育者更受青睐。

新技术催生新行业，从而创造新的工作机会，但新的工作岗位对技能存在一定的要求。Krueger & Kumar (2004) [24]

基于宏观经济增长模型对20世纪80年代欧洲经济进行研究，结果表明欧洲经济放缓原因之一在于偏向技能教育。而随着技术普及率的提高，只受过一般教育的工人难以操作新技术，故工人很难向就业阶梯高处攀登的原因在于大多数工作只对具有高学历的人开放，如自动驾驶AI技术的出现，将使没有较高学历的驾驶员寻找可能替代的工作受到限制，这是Su (2018) [25]

35-43

探讨人工智能时代失业情况时指出的。但技术进步并不会消灭工作，非大学学历的劳动者可以在低薪的个人服务中实现就业。如Autor & Dorn (2013) [8]

研究美国就业形态时发现，1980-2005年间低学历劳动者在服务业的就业份额中增加了7.7个百分点。不过，近年来服务行业的自动化技术运用日趋深入，如日本库那司连锁餐厅应用智能设备取代了手工制作者，传送带的使用更是节省了人力雇佣等，这均在一定程度上压缩了低学历人员的就业机会。因此，自动化的推进终将有益于接受高等教育的人群。就业问题的解决需要人们不断学习，提升自身的整体素质，如通过开放式的在线课程（MOOC）对自身的专业知识和技能进行培养和提升。

#### （四）人工智能对就业年龄及地区差异的影响

智能化会导致人力资源重新进行分配，而年轻的劳动者相比中老年人更具有转换优势，主要在于新技能的学习需要耗费大量的时间和精力，中老年人对此可能感到力不从心，因此除了文化程度、技能水平等因素外，年龄也是影响劳动者就业的重要因素之一。Acemoglu & Restrepo (2018) 基于定向技术变化模型分析人口变化（主要指老龄化问题）与自动化的关系，研究发现老龄化是自动化技术发展的决定因素，这也从侧面反映出年轻劳动者对企业生产经营活动的重要性。从这个层面上讲，面对人口红利的消逝，人工智能技术的应用可以解决劳动力问题；Autor (2015) 在探讨技术进步对就业的影响时指出，自动化并不会导致大面积的工作消失，而是通过人力资源的再分配，进而实现工作岗位的优化配置。因此，老龄化情况严重的国家，更倾向于较早地应用智能设备开展生产经营活动，正如Acemoglu & Restrepo (2018) [26]

在文中指出，美国和英国的机器人技术之所以在某种程度上落后于德国、日本和韩国，在于其老龄化程度相对较轻。此外，人工智能的应用并不完全取决于老龄化这一因素，还在于劳动者是否愿意从事该项工作，如部分劳动密集型企业存在工时长、强度大等特征的工作岗位，而诸多年轻人对该类工作存在一定的排斥情绪，这使企业因招工难而被迫升级，采用自动化设备来填补岗位空缺。因此，智能化对就业结构的影响是劳动力供给和需求共同作用的结果。

人工智能运用也存在一定的区域性特征，这主要体现在不同经济体的运行特征和需求差异上。对于发达经济体来讲，由于工业化程度与信息技术运用的更为深入，人工智能运用更多体现在计算机编程领域，如Satofuka &

Nakamura (1990)<sup>[27]</sup>

分析了基于人工智能和逻辑编程的第五代计算机系统，该系统所研发的知识信息处理技术将为日本信息产业的发展提供帮助；O'Brien (2018)<sup>[28]</sup>

考察人工智能与物联网技术的实现给澳大利亚带来的风险与机遇；人工智能在发展中国家政府统筹管理方面体现得较为突出，如Chandra &

Ghosh (2019)<sup>[29]</sup>

从印度能源供需变化对该国经济增长影响这一角度出发，研究认为人工智能技术可以帮助决策者从人口变化、环境质量等多重因素中更有效地进行统计分析，从而为能源制度改革提供重要参考。

### 三、结论与建议

随着人工智能技术在宏观经济领域的广泛运用，由此带来的就业问题也日益显现。通过对上述文献的梳理可总结为以下几点：一是人工智能技术的深入应用将使得高技能就业人员比重显著提升，特别是与人工智能相结合的诸多领域技术专家的需求将持续增长，低技能工作岗位是否被替代存在一些差异，主要体现在服务型工作岗位因其更多依赖于人际沟通，仍将保持相对稳定，而具有重复性、低技术含量的工作岗位将逐渐被大量替代；二是人工智能运用对不同行业部门就业的影响存在较大差异，工业智能化将导致制造业等相关行业的大量劳动者因破坏效应而失业。与此同时，由技术进步而衍生的新岗位、新业态，将创造出一系列新的工作机会，使得劳动者就业从制造业向其他行业（如服务业）转移，实现跨行就业；三是智能化技术的深入运用将使得拥有高等教育经历的劳动者更受青睐，而机器人对就业的负面效应更多地体现在对低学历人员的替代上；四是新技术学习训练需要大量的时间和精力，故智能化运用使得年轻人相较中老年人具有更强的转换优势，进而导致全社会人力资源的再分配；五是人工智能的运用程度存在一定的地区差异，这表现在老龄化严重的国家倾向于更早进行智能化改造，同时不同地区的智能化运用也与该区域的经济状况密切相关。

上述研究对智能化运用的社会经济效应提出诸多论据，并为人工智能方面相关政策的制定提供了理论参考。笔者结合我国宏观经济运行特征及智能化运用的现实背景，主要从以下几个方面提出相关建议：

：

第一，重视职业教育发展，培养相关技能人才。职业教育作为技能教育，通过就业前培训、对下岗职工的再就业培训等方式能够有效提升劳动者的专业知识和技能，满足个人就业需求和工作岗位的客观要求，直接适应社会发展的需要，从而能够有效降低智能化运用对就业的替代效应，减少由此而产生的摩擦性失业。具体来讲，一方面应深化职业教学改革，如在教学内容、教学方法、专业设置等方面进行创新，加大关于人工智能相关课程的设计、教学与实践，推动职业教育转型升级，使职业教育和科学技术进步有机协调。同时加强对人工智能相关专业教师队伍的培养，以提高职业教育的质量，增强创新和发展的后备军。另一方面，职业教育要找准自身定位，坚持以市场为导向，以就业为目标，深化校企合作机制，将企业中关于智能化运用的实践与课堂教学结合起来，建立基于产业链的专业群体，强化劳动者的实践技能和实际工作能力，进而提升产教融合度，消解高校人才培养与市场需求的不对称。

第二，鼓励支持相关平台企业开拓就业渠道，削弱智能化运用对就业需求的替代效应。在我国宏观经济的智能化进程中，生活性服务业作为吸纳劳动者的主要部门，已成为就业需求的主力军。同时伴随着大众消费，一系列的新兴职业孕育而生，如网约车司机、外卖小哥、抖音主播等等。因此，政府应鼓励和支持各类在线网络平台企业的发展。一方面，在融资、税费减免等方面提供政策优惠，进而降低企业的经营风险，为劳动者开辟就业发展新渠道。另一方面，政府要做好社会保障工作，以缓解创业者对生存的担忧。同时，要完善相应的劳动法律法规，给予劳动者充分的就业保障，共享人工智能运用所带来的便利和相关成果。

第三，深化教育体制改革，提升劳动者的文化程度水平。高等教育对劳动者的综合素质提升具有重要影响，而具有创新能力的人力资本能够更加快速适应和推动相关产业的智能化转型升级，并促进宏观经济的高质量发展。具体来讲，一方面政府部门应顺应经济发展趋势，深化教育体制改革，引导高校人才培养模式的调整，并加强对人工智能等相关学科的建设，使得高校的人才培养与企业智能领域的人才需求相匹配，进而提高社会的就业水平。另一方面，应支持相关数字化教育学习平台的发展，在基础教学的基础上引入网络教学，从而丰富和充实师资团队，让学生以灵活和创新的教学方式学习新知识和新技术，理解和认识智能化技术运用的相关理念与场景，从而使其在激烈的就业竞争中占据优势。

第四，推动产业转型升级，弥补人力资源供给不足。人口老龄化的直接影响是劳动力数量的大幅减少，这将导致企业用工难、人力成本上升以及经济增长放缓等问题，必须正确认识到人工智能对劳动力的补位效应。换言之，国家产业转型升级，也是应对人工智能对就业冲击的策略之一。一方面，政府



部门支持和鼓励技术创新，支持相关企业的智能化发展，使我国宏观经济增长由人力资本驱动向技术创新驱动转移，这将有效缓解人口老龄化所带来劳动力供给的不足。另一方面，通过深化宏观经济的智能化运用，能够营造充满活力、竞争有序的社会环境，促进企业创新发展，进而推动经济增长模式由粗放型向集约型转变，实现经济的高质量发展。

第五，积极推动智能化产业链的协同发展，增强企业核心竞争力。在新科技革命的推动下，人工智能技术在宏观经济的深入应用已然成为各国的重要发展战略。究其原因，人工智能作为新科技革命的关键技术，其在诸多产业中的广泛应用将形成一个规模巨大的产业体系，需要加快相关行业的技术创新以及商业模式变革，进而改变原有生产方式，提高社会生产效率。基于此，一方面政府部门应积极推进海内外优质人才以及先进技术的引进，人才与技术的聚集能够更快地推进产业结构转型升级，促进智能化技术。另一方面，应积极调动产业间的协同合作能力，即以龙头企业为引领，联合上下游企业、高校以及专业机构，共同打造人工智能技术关键领域的创新平台，有效推进人工智能与实体经济的融合，进而促进我国宏观经济的健康发展。

#### [参考文献]

[1] Frank M R, Autor D H, Bessen J E. Toward Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Labor[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2019,116,(14).

[2] Nanette B. Goldman Sachs Embraces Automation, Leaving Many Behind[J]. MIT Technology Review, 2017, 120,(3).

[3] Frey C B, Osborne M A. The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2017, 114,(114).

[4] Katz L F, Margo R A. Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in Historical Perspective[J]. National Bureau of Economic Research, 2013.

[5] David B. Computer Technology and Probable Job Destructions in Japan: An Evaluation[J].

Journal of The Japanese and International Economies, 2017,(77-78).

[6] Arntz M, Gregory T, Zierahn U. The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis[J]. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 2016,(35).

[7] Mokyr J, Vickers C, Ziebarth N L. The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?[J]. Journal of Economic Perspectives, 2015, 29,(3).

[8] Autor D H, Dorn D. The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market[J]. American Economic Review, 2013, 103,(5).

[9] Morikawa M. Who Are Afraid of Losing Their Jobs to Artificial Intelligence and Robots? Evidence from A Survey[J]. GLO Discussion Papers, 2017,(22).

[10] Autor D H. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation[J]. Journal of Economic Perspectives, 2015, 29,(3).

[11] Beaudry P, Green D A, Sand B M. The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks(Article)[J]. Journal of Labor Economics, 2016, 34,(1).

[12] Ben D. Artificial Intelligengce Creates New Job Opportunities[J]. PC Magazine, 2017,(114-122).

[13] Mark F, Wulf A K, Erik P M V. Legal Education in the Blockchain Revolution[J]. Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law, 2017, 20,(2).

[14] James B, James K. Research: Automation Affects High-Skill Workers More Often, but Low-Skill Workers More Deeply[J]. Harvard Business Review Digital Articles, 2019,(2-4).

[15] Oschinski M, Wyonch R. Future Shock? The Impact of Automation on Canada's Labour Market[J]. C.D. Howe Institute Commentary, 2017.

- [16] Acemoglu D, Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets[J]. National Bureau of Economic Research, 2017.
- [17] Bessen J E. AI and Jobs: The Role of Demand[J]. National Bureau of Economic Research, 2018.
- [18] Acemoglu D, Restrepo P. The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment[J]. The American Economic Review, 2018, 108,(6).
- [19] Martech M. Positive Impact of Industrial Robots on Employment[R]. London: IFR,2013 .
- [20] James B. Toil and Technology[J]. Finance and Development, 2015, 52,(1).
- [21] Vermeulen B, Kesselhut J, Pyka A. The Impact of Automation on Employment: Just the Usual Structural Change?[J]. Sustainability, 2018, 10,(5).
- [22] Darvas Z, Wolff G B. An Anatomy of Inclusive Growth in Europe[J]. Blueprints, 2016.
- [23] Borland J, Coelli M. Are Robots Taking Our Jobs[J]. Australian Economic Review, 2017, 50,(4).
- [24] Krueger D, Kumar K B. Skill-specific rather than General Education: A reason for US-Europe Growth Differences?(Article)[J]. Journal of Economic Growth, 2004, 9,(2).
- [25] Su G. Unemployment in the AI Age[J]. AI Matters, 2018, 3(4).
- [26] Acemoglu D, Restrepo P. Demographics and Automation[J]. National Bureau of Economic Research, 2018.
- [27] Satofuka F, Nakamura K. AI: A strategic Technology in Japan?[J]. Ai and Society, 1990, 4,(2).
- [28] O'Brien J. Federal Government Launches AI and IoT Projects[J]. CIO, 2018,(3).

[29] Chandra A, Ghosh S. Smart Sankey Picturization for Energy Management Systems in India[J].  
Ai and Society, 2019,(1-7).

[责任编辑：邹立鸣]

## The Latest Research Progress of Artificial Intelligence Application to the Adjustment of Employment Structure

CHAO Jiangfeng, FENG Xiling

Abstract : In the process of the new technological revolution, the gradual deepening of the use of intelligence has an increasingly obvious impact on the macro economy and employment of residents, which is mainly reflected in the substitution effect on low-skilled workers and the creation effect on new jobs. This phenomenon has further led to the re-allocation of social resources, effectively alleviating the labor shortage crisis caused by the aging of the population, and at the same time bringing about new changes in the employment structure of our country. We must attach importance to the development of vocational education and cultivate relevant skills and talents; encourage and support relevant platform companies, open up employment channels, and weaken the substitution effect of intelligent use on employment demand; deepen the reform of the education system to improve the education level of workers; promote industrial transformation and upgrading, Make up for the shortage of human resources; actively promote the coordinated development of the intelligent industrial chain, and enhance the core competitiveness of enterprises.

Keywords : artificial intelligence; employment structure; industrial upgrading; new technological revolution; labor substitution

[收稿日期] 2021-09-28

[基金项目] 本文系2016年度国家自然科学基金青年基金项目“巨灾风险的宏观经济动态效应及防范机制研究”（编号：71603243）成果。

[作者简介] 晁江锋（1985-），男，河南郑州人，郑州航空工业管理学院商学院副教授，经济学博士，主要从事经济计量与资产定价研究；冯希玲（1995-），女，河南焦作人，郑州航空工业管理学院商学院硕士研究生。