

人工智能与劳动力市场变革： 机遇和挑战

朱 敏，纪雯雯，高春雷，孟大虎

[摘 要] 以人工智能为代表的技术进步将持续推动中国劳动力市场向着技术偏向型方向转变。一些常规性工作将被替代，而新的工作岗位也会被创造出来，高技能人才的需求将会大幅增加，更多灵活就业形式将出现。总体而言，本次技术进步对劳动力市场影响的一个主要特点是出现高、低技能需求增加，“中等技能被挤压”的就业极化现象。目前我国劳动力市场存在特殊的二元结构，同时与时俱进的教育培训不足，以及缺乏对灵活就业进行保障的相关法律，使得劳动力市场难以充分应对未来人工智能带来的挑战。因此，要继续在全社会大力推行终身教育理念，加强职业培训对人力资本生产的贡献力度，还要注意为被人工智能所替代的劳动力群体的再就业提供相关培训和制度保障，为多样化灵活就业提供制度保障。同时，是否可以开征“机器人使用税”，也应列入政府相关部门的议事议程。

[关键词] 人工智能；劳动力市场；技术进步；岗位创造；替代

一、引言

人工智能是研究、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。2015年5月，国务院印发《中国制造2025》，提出了建设实现制造强国的宏伟目标，以及实现以上目标的五大基本

[收稿日期] 2018-01-15

[基金项目] 国家社科基金重大项目“中国经济下行阶段就业结构调整与防范失业战略研究”(16ZDA026)。

[作者简介] 朱敏，北京师范大学经济与工商管理学院，电子邮箱地址：zhu@bnu.edu.cn；纪雯雯，中国劳动关系学院高职院校，电子邮箱地址：wendyji@mail.bnu.edu.cn；高春雷，北京市工会干部学院工会理论与职工教育研究所，电子邮箱地址：gcl8716@163.com；孟大虎，《北京师范大学学报(社科版)》编辑部、北京师范大学劳动力市场研究中心，电子邮箱地址：mengdahu@bnu.edu.cn。

方针——创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本。随着我国人口红利逐渐消失和《中国制造 2025》战略的要求,中国未来对机器人的需求大幅增加,2015 年中国市场销售了 6.86 万台机器人,超过了欧盟市场销售机器人(5.01 万台)的总和。预计,中国市场的机器人销售仍然将保持两位数的增长^①。

在相当意义上,对人工智能如何影响劳动力市场的探讨可以被归纳在更广泛的技术进步对劳动力市场影响的讨论中。经济学家 Daron Acemoglu (2002)在总结各方技术进步对就业的影响基础上,认为技术进步有两种类型:技能退化型技术进步(deskilling-biased technical progress)和技能偏向型技术进步(skill-biased technical progress)。技能退化型技术进步会逐渐扩大低技能劳动力的需求,而技能偏向型的技术进步将逐渐增加对高技能劳动力的需求,相对降低对低技能劳动力的需求。因此,以人工智能为代表的技术进步是哪种类型的技术进步?技术进步会对中国劳动力市场带来什么影响?中国劳动力市场的发展和转型会因人工智能的发展面临什么样的机遇与挑战?政府决策部门又应该采取什么样的措施以应对这一变革?本文试图初步回答这一问题。

二、目前学界对人工智能的理解

关于人工智能的概念最早可以追述到埃及,而直到电子计算机的问世,人工智能才得以真正发展。1956 年举办的达特茅斯(Dartmouth)会议明确提出“人工智能”这一概念。也是在这次会议之后,“人工智能”的概念才逐渐被众人熟知和接受。60 多年来,作为前沿科学和交叉学科,学术界对人工智能持有不同的说法和定义。总体来说,人工智能(Artificial Intelligence, 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(孙晔和吴飞扬,2013;李昭涵等,2016)。赵尔罡(2017)则从电子商务与人工智能整合的角度进行分析,指出人工智能的发展离不开科学技术的研究创新,并指出人工智能主要是根据智能化技术手段,采用仿人的机器设备进行工作,属于高新科学技术中的一种。从实际应用上看,人工智能主要是对计算机系统以及智能应用的延伸,属于新一代计算机智能技术,拓展了计算机的应用领域,为脑力探索提供了研究方向。

^① 数据来源:国际机器人联盟官方网站, <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-report-2016>。

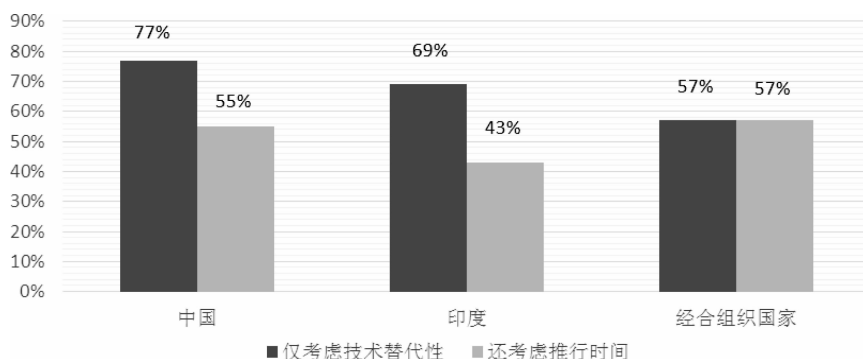
综上所述，我们对人工智能概念有了一定的认识，对众多学者的观点进行整理和总结，大致可以概括出人工智能的定义：作为计算机科学的一个分支，人工智能是以电子计算机技术作为基本实现条件，通过机器智能化模拟等手段，探求在一定程度上代替人体脑力劳动进而实现自动化服务的一种高新科学技术。

关于人工智能的未来，魏葆春(2010)认为可能会朝着以下几个方向发展：(1)符号计算，又称代数运算，通过智能化计算处理符号。(2)模式识别，通过数位进制的运算方法来自动处理、匹配和判读继续研究内容。(3)专家系统，应用计算机大数据存储和云计算功能，根据某领域一个或多个专家所积累的相关知识和经验，通过推理和判断来模拟人类专家的决策过程，替代过去那些需要依赖人脑长期积累经验处理的复杂问题。(4)神经网络和机器情感。情感作为强人工智能的一部分，在于进一步模仿人类的情感与体验。所以人工智能领域下一个可能性突破在于赋予计算机情感能力。也有许多学者从具体行业入手对人工智能的发展可能性进行了预判。如李昭涵、金桦和刘越(2016)在其研究中将人工智能与“互联网+教育”联系在一起，以探究人工智能对“互联网+教育”的影响，并指出，人工智能技术也在不断打破传统教育的学习方式，塑造“互联网+教育”的新形式。赵尔罡(2017)在其有关电子商务与人工智能技术的整合研究中也指出，下一个阶段，人工智能技术将应用到电子商务中，并推动电商进入全新时代，智慧商业必将成为新的发展方向。

三、人工智能技术与劳动力市场

以人工智能为代表的技术进步无疑会对就业造成一定影响。一方面，很多现有的工作将会被成本更低、效率更高的技术所取代，从而造成大量工人失业。Keynes(1930)早在1930年便预见性地提出了因技术变革而导致失业的“技术失业”这一概念，并且预言在未来的90年内，随着科技的飞速发展，将会发生大量“技术失业”。世界银行《2016世界发展报告》表明，中国目前有55%—77%的就业将因技术水平较低而被自动化或人工智能取代，而印度劳动力市场上被技术替代的就业比例在43%—69%之间，经合组织(OECD)国家则在57%左右。

以机器人对就业的替代为例，Acemoglu和Restrepo(2017)根据1993—2007年美国各地区企业增加机器人对当地就业率和工资水平的影响进行了估算，发现与没有引入机器人的地区相比，每引入1个新机器人，将会造成当

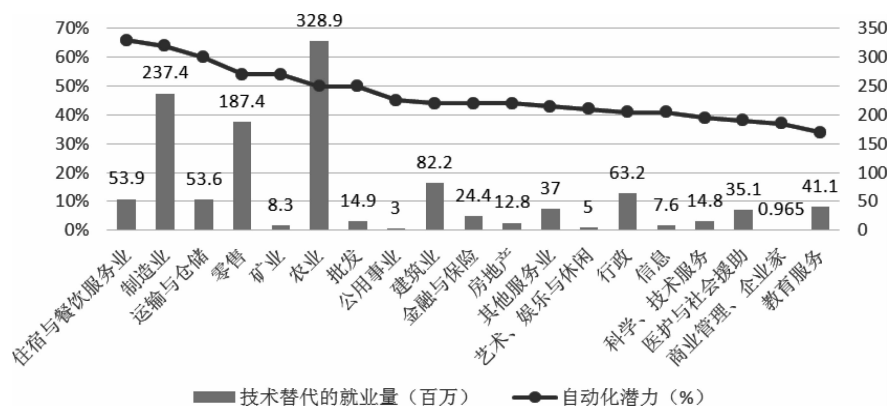


资料来源：世界银行《2016 世界发展报告》。

图 1 被技术替代的就业比例 (%)

地平均 6.2 个工人失业，同时降低平均工资 0.73 个百分点。Frey 和 Osborne (2013) 则根据被机器自动化取代的可能性划分了 702 种职业，并且预测未来 20 年美国将有 47% 的职业面临被机器取代的风险。

由于不同行业以及行业内不同职位的工作内容和智能化发展潜力存在较大差异，人工智能对劳动力的替代不尽相同。最先被人工智能替代的是一些常规的、可标准化的工作，而具有创造性、灵活性大的工作，以及带有情感色彩或艺术创作类别的工作在核心经验和技艺上很难被替代。图 2 展示了麦肯锡咨询对 46 个国家各个行业的自动化潜力和技术替代就业量的预测结果。麦肯锡咨询从管理和培训、运用专业知识进行决策和创造、与利益相关方沟通接洽、常规的体力劳动、数据收集、数据处理，以及非常规的人力劳动等七个方面对各个行业进行评估，发现住宿与餐饮服务业、制造业、交通运输



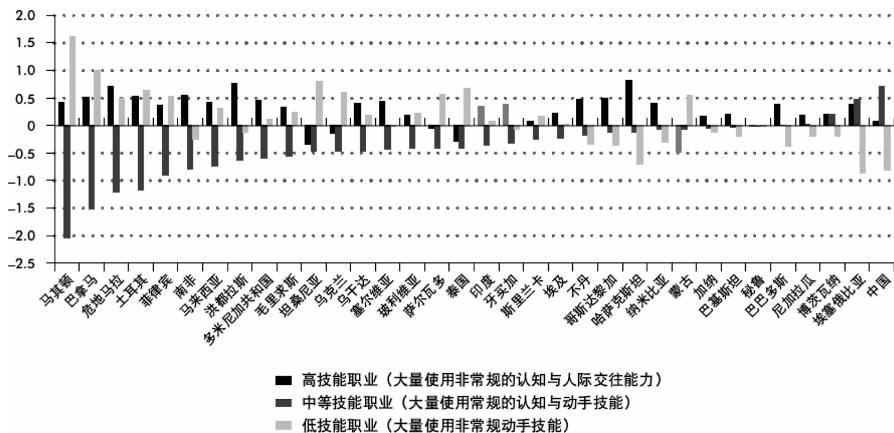
数据来源：McKinsey Global Institute, https://public.tableau.com/profile/mckinsey_analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans。

图 2 46 个主要国家分行业自动化潜力及技术替代就业量

和仓储业的自动化潜力排在前三位，高达66%、64%和60%；然而，被技术替代的前三个行业为农业、制造业和零售业；而较少受到技术替代的行业则为艺术娱乐与休闲、公共事业和商业管理。

另一方面，尽管一些工作被取代，新技术也在创造新的就业机会。经济合作与发展组织(OECD)的研究人员就指出，机器自动化的目标是提高工作效率而不是代替现有职业，它本质上会形成新类型的工作任务(Arntz et al. 2016)。因此很多职业不会消失，只是工作内容会发生改变，其中一些相关任务变得更加可自动化。据此推断，未来估计只有9%的就业机会有完全消失的风险。同样的，国内一些学者对人工智能等技术进步对就业的影响也是持有不同观点。如王君等(2017)认为尽管人工智能、机器人等技术进步短期内对就业的破坏效应有限，但长期就业效应不容乐观。而邓洲(2016)则相对乐观，认为未来更多新的岗位将被创造，因此，总体上看，工业机器人对整个人类就业是促进的。王君和杨威(2017)则认为由于替代效应和补偿效应同时存在，技术进步对就业的总效应存在不确定性。

本次以人工智能为代表的技术变革的另一个重要影响是劳动力市场呈现出以“中等技能被挤压”为代价，高技能和低技能的就业率增加的就业两极化现象。如世界银行《2016世界发展报告》显示，很多新兴国家和发展中国家的中等技能劳动者就业呈现了显著的负增长。尽管中国目前仍然是低等技能劳动者就业量下降、中等技能劳动者就业量增加的情况，但根据大部分国家已然出现的就业极化的趋势来看，未来很可能同样出现“中等技能被挤压”、高技能和低技能的就业率增加的就业两极化现象。



资料来源：世界银行《2016世界发展报告》。

图3 技术极化指数

此外,人工智能创造的一系列新型工作与传统朝九晚五的工作模式大不相同。从劳动需求而言,企业不再采用单一的劳动合同用工;从劳动供给而言,个体有多样的就业方式。自我雇佣、独立承包、众包等一系列新型灵活就业大量出现。以自我雇佣为例,2012年,我国13.3%的就业人员选择自我雇佣,且城镇自我雇佣的比重高于农村(谢宇等,2014)。灵活就业模式在吸纳青年群体、消除就业歧视、增加劳动者就业收入方面互补了劳动力市场的不足。以移动出行网络平台优步为例(纪雯雯和赖德胜,2016),在优步平台上的劳动者,年龄平均为35.97岁,25—44岁的青壮年群体占比约为80%,相比高于全国就业人口中相同年龄段群体比例。从劳动者人口特征而言,网络平台的灵活性和细分化服务拓宽了劳动力市场半径,并具有极大的包容性。为已婚女性、流动人口等就业困难群体提供了公平、灵活的就业机会和获得更高收入的机会,降低了失业风险、稳定了社会基础。同时80%以上的就业群体属于已婚人士,90%以上为有子女群体,说明网络平台劳动力市场也成为千万家庭增收的来源。

四、我国劳动力市场面临的挑战

目前,我国的劳动力市场主要呈现出农村和城市、国有和非国有部门就业的二元结构和就业集中在东部沿海的“空间极化”等特点。而以人工智能为代表的新技术将对现有的劳动力市场造成以下挑战:

首先,虽然高技术企业人才需求大幅增加,但高技术产业中的小微企业的就业拉动能力不足。图4显示,相较于2011年,尽管小微高技术企业的平均就业人数在2015年呈现显著增长,但平均就业人数仍仅为264.3万人,与大中型高技术产业从业人员的1090.0万人相比就业规模仍然较小,仅占整个高技术产业从业人员平均就业人数的19.5%^①。

其次,为应对人工智能带来的工作替代和工作创造提供的相关教育培训不足。目前的职业技能培训市场主要提供小规模和碎片化的短期培训项目,大多数培训周期短、培训科目单一,而缺乏长期性和系统性的培训项目。以财务软件应用为例,在过去,做会计核算的劳动者只需会使用算盘或者计算器就能胜任工作,现在电子化办公使得他们不得不学习财务软件操作知识。但是,财务管理和财务审计这些更具专业化的服务项目又很难依托短期培训进行,加上高校缺乏毕业生返校回流进行人力资本再积累的机制,劳动者面

^① 数据来源:根据《中国高技术产业统计年鉴》数据计算得出。

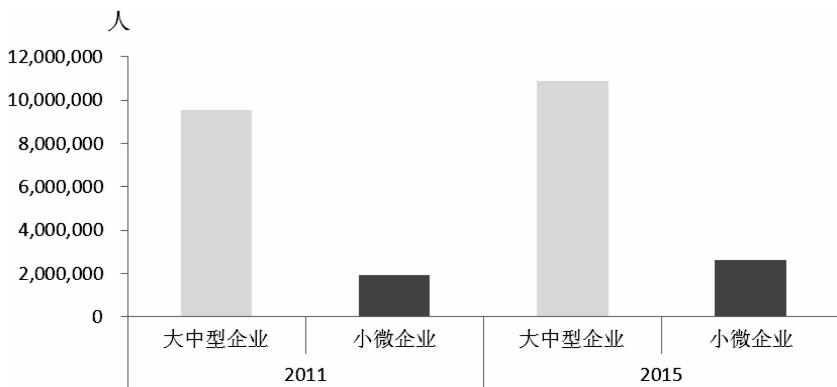


图4 2011、2015年分企业规模高技术产业平均从业人数(人)

临再就业瓶颈。

再次，新型就业形式的出现对中国现有的劳动合同法造成了一定挑战。在劳动力市场上，数字经济中的各类新就业形态的出现均是在劳动合同法颁布之后，无法被合法合规地纳入到就业统计当中。诸如滴滴打车、优步等互联网平台带来的工作岗位和兼职机会，也打破了以往劳资双方需要建立固定劳动关系、签订劳动合同、履行社会保障合约的用工方式(徐偲骞等，2014)，挑战了企业用工的稳定性。张小建和马永堂(2013)指出，截至2013年底网络就业人员尚未纳入国家统计和社会保障范围。

五、应对措施

前文已述，人工智能等新技术将会替代一些原有工作，因此，需要增加相应的教育培训以帮助被淘汰的工人尽快掌握新的技能以便重回就业市场。另一方面未来劳动力市场所需的技能要求和工作性质将会发生改变。更多的工作需要社交以及数据分析等技能。比如从制造业工作转换为零售业，需要更多交际、顾客服务和销售技能，而成为一位数据研究员需要高质量的数学、统计学、计算机科学或者工程学的学位。要掌握这些高级技能不是简单的事情，因此需要在教育和培训上进行很多投资。

(一)注重最新教育技术的应用

一方面，学校教育体系应该注重将最新的教育技术应用到实际教学中去。许多教师并不是信息化方面的专家，在现有的教学过程中使用新的技术就意味着重新学习与使用新的教学手段，而这又会降低教师的使用意愿。因此，降低信息化使用门槛，依托更好的信息化技术可以让教师更容易适应新的教

学手段。比如,提供简易的课程管理平台,依托云端将课程资源调取出来,实现课堂上的师生互动,从而发挥教师在教学中的最大功效。此外,由于教师的日常工作比较繁重,如何利用现有的教育技术降低教师的工作强度是关键。现在的一些技术已经可以实现试卷的自动批阅和远程教学,大大减轻了教师的工作负担。

另一方面,注重开发教育机器人等新技术相应的教学资源,创新教育内容。学校应该在推动教育机器人等技术方面,设计出相对应的教学与学习内容,帮助教师实现更好的教学效果。政府应该为教育机器人融入教育体制提供制度保障,制定相配合的教育政策,培育优秀的教育机器人人才。

(二)大力发展 STEAM 教育

现行的学校制度已经无法适应未来高度信息化、智能化、个性化的时代。因此,学校应该借鉴美国经验,大力发展 STEAM 教育。STEAM 教育发源于美国,目的在于弥合科学、技术、工程、艺术以及数学五个学科间的分割,将其统一融合。数学是 STEAM 教育各领域的基础,科学是 STEAM 教育的重要组成元素,技术是支持 STEAM 教育的工具,工程是 STEAM 教育活动中解决实际问题的途径,艺术促进了 STEAM 教育各领域的发展(魏晓东等,2017)。

为发展 STEAM 教育,学校应该加强五个学科领域的融合,帮助学生综合运用各个学科知识,培养跨学科思维,创造性地解决现实中的各种问题,加强学科之间的联系,培养复合型人才。另一方面,STEAM 教育倡导基于项目学习、体验式学习等新的教学方式,因此,通过学科融合教育可以促进学生与学生之间,学生与老师之间更好的交流。最后,由于 STEAM 教育是在原有的 STEM 教育基础上增加了艺术,而艺术促进了 STEAM 教育各领域的发展,因此,加强学生的人文底蕴和艺术熏陶,有利于学生综合素质的提升。

(三)培养终身教育理念

在终身教育的理念下,应该分别对学生的职业技能,以及已经就业的劳动者应对技术进步的技能进行培训。

一是针对学生的职业技能培训。为应对人工智能对就业的影响,建议政府从源头上完善现行教育体系,建立联通普通教育与职业教育的立交桥,提升高校人才和技能型蓝领的数字化技能。例如,鼓励大学与企业合作办学,实施数字技术培训,优化数字技术类课程在通识课程中所占的比例,对尖端技术人才培养予以重点扶持。教育体系内部,一方面根据产业发展需求和创

新技术适配性动态优化高等教育、中等教育以及义务教育结构；另一方面，构建双向职业教育培训机制，发挥教育对就业的先导作用，应对产业升级对劳动者职业稳定性的挑战。具体而言：①构建现代化职业教育体系，完善应用型人才培养模式，通过企业与学校相融合，将岗位职业人才需求融入到教学模式当中，提高教育与劳动力市场的匹配度。②建立不同周期结合的终身学习与培训体系，按照行业规范和技术需求，行业工会积极对劳动者进行不定期培训，以此防范产业升级和技术进步过程中的结构性失业，稳定就业的持续性和平稳性。

二是针对劳动力技能再培训。政府须强化在职业培训环节的投资，帮助低技能劳动力群体提高现有技能水平，并获得更新的相关技能，减轻技术自动化以及人工智能的大规模应用对劳动者就业的负面冲击，稳定劳动力市场。具体包括，建立适应数字化技术的培训方案，能够让劳动者与科技发展同步，同时在职业被动转换过程中，随时可以接入终身学习的机会。对已就业劳动者培训需要借助教育外部力量，增强教育与劳动力市场的匹配度，包括：①由人力资源与社会保障部根据岗位实际需求，制定职业资格标准和鉴定考核标准。②工会对各类劳动者，包括下岗再就业、就业困难群体等进行职业技能培训。③激励企业提高在岗员工自身的劳动生产率，加强对在岗员工的职业技能培训。

（四）企业、政府与劳动者协同应对人工智能带来的挑战

在人工智能时代，企业领导者、政策制定者和劳动者需要应对巨大挑战，这需要各方主体做出相应的努力：

首先，企业需要审视数字化人才缺口，提升存量人才能力，帮助他们快速适应数字化转型的挑战。企业要重塑与人才的关系，更新数字时代的雇主价值内涵，强化对内外人才的吸引力。要积极整合数字时代多样化人才获取渠道，提高人力资本利用效益，积极为人才赋能。

与此同时，业务流程自动化后，机器势必将在更大程度上取代劳动力。企业管理者需要思考如何重新部署这部分冗余员工，是在内部调动，还是外部消化。务必兼顾自身业绩和社会责任。职业培训与技能提升能够有效帮助员工顺利过渡，平稳换岗。企业领导人必须保证组织做好准备，迎接自动化纪元的到来。就战略层面而言，自动化可以扩大组织规模，把总部实施的改革迅速落实到各个分支机构。科技赋予管理人员更多工具，使得业绩测评与监管更为便捷。然而，规模扩大意味着犯错后果更加严重，因此必须加强质量管控。

对于现代企业，技术进步无疑会进一步提高生产效率并且降低人工成本，

企业也需要密切关注适合自身所在行业的技术进步以及市场需求情况,同时也要参与到为员工提供智能化技术进步的操作和监管培训环节。相应地,工作会变得更复杂,更难组织,因此管理者需要花更多时间培训和指导员工。

其次,政府负责兜底保障。随着技术进步的加快,尽管人工智能能够在越来越多的行业协助甚至取代人类劳动,但在创造性劳动领域,人工智能却难以取代人类,包括艺术家、发明家等创新型职业,以及心理医生等精神层面。对政策制定者而言,拥抱自动化的同时,应出台配套政策:①对于被人工智能所替代的劳动力群体,政府职责在于提升劳动者技能、创造就业岗位、重新思考设计最低工资和社保福利等,政府应当思考如何帮助他们再就业。②政府为多样化灵活就业提供制度保障,为下岗劳动者提供创业和自我雇佣的政策支持,帮助他们实现多渠道、多类型就业。③政府应与各类企业展开合作,及时提供新型教育和职业培训,填补缺口。教育体系也应适时调整。政府应与教育机构合作,提升学生的科学、技术、工程与数学等方面的技能,着重培养创造性、批判性和系统性思维。

再次,从每一个劳动者的层面来看,大时代的浪潮正在不可逆转地来袭,劳动力市场的巨大变革将挑战甚至彻底推翻这一代劳动力的知识结构,而最快接受、适应并引领这一变革的人,将成为新的赢家。因此,为了不被时代淘汰,劳动者需要不断更新专业技能,终身学习成为必须要做的事情。这需要劳动者随时关注并参与相关的技术培训,掌握对智能化技术和机器人的操作能力,这需要全面提升 STEAM 方面的能力。另一方面可以学习那些还不能被机器人取代的岗位技能,如逻辑思考和问题解决、社交和情感、专业咨询、辅导培育他人和创新等,提升自己的智力资源价值,更好地做非常规性的,以及技术难以替代的工作岗位(纪雯雯,2017),适应变革社会需要。

随着机器承担越来越多的可预测环境下的体力劳动,人类独有的能力会愈发重要。自动化让我们回归到人类的本原。对于面临教育和职业抉择的人们来说,了解具体领域的自动化前景,知晓哪些是时代所需的核心技能,哪些技能即将被淘汰,可以帮助自己更好地从劳动力市场角度规划未来。

(五)对“机器人”征税:一个可能的选择?

相比劳动者,机器人有一些明显的优势。它可以 24 小时不间断工作,无需休息、吃饭或者需要喝咖啡等闲暇时间,无需雇主为它提供定期健康体检,更不会给雇主带来额外的税收负担。因此,针对使用机器人替代大规模劳动力的企业而言,可以征收部分“机器人使用税”,这部分征收上来的税收,主要应用于以下两个方面:其一,培训被机器人替代的失业群体,让他们通过教育培训拥有新的技能,实现再次就业。其二,补贴失业群体的生活费用、

养老以及医疗保险等部分，维护社会的和谐稳定。

在全球化机器人竞赛中，率先使用机器人的国家在很大程度上会成为全球的赢家，而当这一计划落实到企业时，则需要更多激励。投资于工业自动化设备和率先使用机器人的企业，应该有资格获得税收减免。企业可以按照政策扣除部分企业税收，税率随其业务规模而变化。这是为企业因实行自动化生产、推广机器人而进行基础设施投资的税收扣除优惠。

可以预期，随着发达国家经济复苏动力的增强，以及新兴经济体发展蓝图的改善，全球智能化机器人产业，以及机器人市场需求将会继续保持较快增长。根据相关研究机构预测数据，全球工业机器人同比增幅约为15%，美洲和欧洲增幅约为6%，亚洲和澳洲增幅约为16%。麦肯锡咨询公司预计，到2025年医疗类、增强人体技能类和家用类等服务机器人每年将产生1.1万亿—3.3万亿美元的经济影响。如此大的市场需求为机器人产业创业开拓了良好的前景。

为此，国家应出台一系列发展机器人产业的政策。可通过税收政策促进机器人产业创业，以创业带动就业。针对人工智能的创新和创业，需要政府部门建立更完善的配套扶持体系，特别是在资本注入、行业门槛及发展规范方面提供支持。例如，提供低息创业贷款、为社会创业孵化中心和小微企业提供税收减免、逐步建立一套与人工智能发展相适应的税收体系。针对机器人创业过程中的创业风险，则需要考虑应对创业的风险分担机制、税收激励计划以及相应的制度设计、服务创新，让这部分人群在为社会创造价值的同时，享受相应的社会福利及保障。

六、结论

以人工智能为代表的技术进步将持续推动中国劳动力市场向着技术偏向型方向转变。一些原本需要人力的任务变成了自动化任务，如传统制造业等行政支持行业的大量工作将会被替代；与此同时，新技术也会创造一些新的工作岗位，如自动化产业、健康医疗等行业将会产生大量工作需求。此外，未来需要更多技术分析等高技能的工作，从事日常事务型工作的中等技能人员、蓝领工人以及没有大学学历的人群将会受到较大冲击。新型工作形态也会对劳动关系和劳动力市场结构造成不同程度影响。

我国劳动力市场主要呈现出农村和城市、国有和非国有部门就业的分割结构，就业集中在东部沿海的“空间极化”的不平衡，以及劳动力人力资本水平参差不齐等特点。因此，尽管人工智能的发展带来了大量对高技能人才的

需求和更多的灵活就业形式,但是目前我国劳动力市场特殊的结构,以及相关教育培训的不足,法律缺乏对灵活就业的保障等问题,使得劳动力市场难以充分应对未来人工智能带来的挑战。

因此,首先,政府应该以终身教育理念进行技能培训,打通普通教育与职业教育体系,加强在职业培训领域的投资,与各类企业展开合作提供新型教育和职业培训发展,大力发展 STEAM 教育,开发相应的教育资源和创新教育内容,为教育机器人融入教育体制提供制度保障。其次,政府应出台配套政策来保障被人工智能所替代的劳动力群体的再就业,如提升劳动者技能、创造就业岗位、重新思考设计最低工资和社保福利等。再次,政府应该及时出台相关政策法规,为多样化灵活就业提供制度保障,为下岗劳动者提供创业和自我雇佣的政策支持,帮助他们实现多渠道、多类型就业。最后,政府可以考虑对使用机器人替代大规模劳动力的企业征收部分“机器人使用税”,以用于对被机器人替代的失业群体的培训、生活费用、养老以及医疗保险等部分费用的补贴。

[参考文献]

- 邓洲,2016:《工业机器人发展及其对就业影响》,《地方财政研究》第6期。
- 纪雯雯,2017:《数字经济与未来的工作》,《中国劳动关系学报》第6期。
- 纪雯雯、赖德胜,2016:《网络平台就业对劳动关系的影响机制与实践分析》,《中国劳动关系学报》第4期。
- 李昭涵、金桦、刘越,2016:《人工智能开启“互联网+教育”新模式》,《电信网技术》第12期。
- 孙晔、吴飞扬,2013:《人工智能的研究现状及发展趋势》,《价值工程》第28期。
- 王君、杨威,2017:《人工智能等技术对就业影响的历史分析和前沿进展》,《经济研究参考》第27期。
- 王君、张于喆、张义博、洪群联,2017:《人工智能等新技术进步影响就业的机理与对策》,《宏观经济研究》第10期。
- 谢宇等,2012:《中国民生发展报告2014》,北京:北京大学出版社。
- 徐偲骞等,2016:《新媒体生产初探——众包软件的迷思》,《今传媒》第7期。
- 魏葆春,2010:《人工智能的现状与未来的发展方向》,《边疆经济与文化》第12期。
- 魏晓东、于冰、于海波,2017:《美国 STEAM 教育的框架、特点及启示》,《华东师范大学学报(教育科学版)》第4期。
- 赵尔罡,2017:《电子商务与人工智能技术的整合研究》,《中国科技信息》第23期。
- 张小建、马永堂,2013:《我国网络创业就业发展状况和对策研究》,《第一资源》第1期。
- 朱巍等,2016:《人工智能:从科学梦到新蓝海——人工智能产业发展分析及对策》,《科

技进步与对策》第 11 期。

Acemoglu, D. , 2002, “Technical Change, Inequality, and the Labor Market,” *Journal of Economic Literature* , 40(1): 7–72.

Acemoglu, D. and P. Restrepo, 2017, “Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets,” *Working Paper*.

Arntz, M. , T. Gregory and U. Zierahn, 2016, “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis,” *OECD Social , Employment and Migration Working Papers*.

Frey, C. and M. Osborne, 2013, “The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization,” *Oxford University Working Paper*.

Keynes, J. M. , 1930, “Economic Possibilities for our Grandchildren,” *Chapter in Essays in Persuasion*.

Artificial Intelligence and the Transformation of Labor Market: Opportunities and Challenges

ZHU Min¹, JI Wen-wen², GAO Chun-lei³, MENG Da-hu⁴

(1. Business School, Beijing Normal University; 2. China University of Labor Relations;

3. Beijing Federation of Trade Unions Cadre College ;

4. Journal of Beijing Normal University(Social Sciences), Beijing Normal University)

Abstract: New technologies, represented by Artificial Intelligence have made China's Labor Market towards skill-biased direction. Although this technical progress stimulates demand for high-skilled worker and creates more flexible jobs, it also brings up lots of challenges to the current labor market. This is mainly because labor market in China has special structure, lacking up-to-date training system and lacking systematical legal protection for flexible jobs. It is therefore important for government to take some actions to deal with these challenges, such as to establish training program for substituted workers, to provide legal protection for new types of works and to collect robot tax, etc.

Key words: artificial intelligence; labor market; technological progress; job creation; alternative

(责任编辑：刘泽云 责任校对：刘泽云 孙志军)