

老龄化社会背景下人工智能助力 劳动力市场再平衡研究

胡尹燕 陈 墨*

【摘 要】 老龄社会为劳动力市场的平衡带来挑战。人工智能的快速发展使得人类在未来破解老龄社会难题成为可能。人工智能的飞速发展对劳动力市场带来冲击的同时也带来机遇。利用人工智能这一技术手段助力劳动力市场改革，不仅可以在理论层面拓展研究视野，深入挖掘技术进步和劳动力市场运行背后所蕴涵的历史规律，而且对于指导老龄社会未来的战略选择与公共政策制定具有重大的理论意义与实践价值。本文通过对老龄社会劳动力市场失衡的表现和原因进行全面、系统和深入的分析、比较、归纳和总结，深入剖析人工智能助力劳动力供给侧改革的可行性和途径，探索老龄社会劳动力市场再平衡路径，为老龄社会未来的战略选择与公共政策制定提供理论依据。

【关键词】 老龄化 人工智能 劳动力市场

DOI:10.16775/j.cnki.10-1285/d.2022.06.013

一、引言

老龄化社会的来临，挑战着劳动力市场的平衡。人口老龄化是指人口生育率降低和人均寿命延长导致的总人口中因年轻人口数量减少、年长人口数量增加而造成的老年人口比例相应增长的动态状态。据2021年国家统计局公布的《第七次全国人口普查报告》显示，我国60岁以上老年人数量超过2.6亿，占总人口的18.7%，我国已经进入轻度老龄化社会水平。预计到2050年前后，老年人口将达到峰值4.87

亿，占总人口的34.9%，届时我国将进入重度老龄化社会水平。人口老龄化从劳动力供给、企业的劳动力成本等方面对我国劳动力市场的平稳运行造成了巨大的冲击。

人工智能的快速发展使得人类在未来破解老龄社会难题成为可能。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。人工智能与蒸汽机、内燃机同样属于一种技术进步，能够极大地提高劳动生产力。但是与以往工业革命的技术进步不同，人工智能在生产领

* 胡尹燕，河北工业大学MPA中心副教授，经济学博士，研究方向为公共经济与公共政策、人工智能与劳动力市场；陈墨，河北工业大学文法学院。本文系河北省引进留学人员资助项目《人工智能助力老龄社会劳动力市场再平衡研究》（批准号：C201867）。

域的运用更具智能化。利用人工智能这一技术手段助力老龄社会的劳动力市场改革,对于指导老龄社会未来的战略选择与公共政策制定具有重大的理论意义与实践价值。

二、人工智能技术的发展及其应用现状

人工智能(Artificial Intelligence,简称AI)概念是1956年在美国达特茅斯学术研讨会上正式提出的,此次会议也被广泛认为是人工智能诞生的标志性历史时刻。此次会议的召集人,麻省理工学院的约翰·麦卡锡(John McCarthy)认为,人工智能就是要让机器的行为看起来就像人所表现出的智能行为一样。他后来将人工智能进一步定义为,制造智能机器(特别是智能计算机程序)的科学和工程。人工智能的发展目标是赋予机器类人的感知、学习、思考、决策和行动等能力。

人工智能的本质是生产和运用知识完成任务的通用能力,其具有以下鲜明的特点:一是人工智能是思想、知识生产的自动化,即通过学习自动产生知识;二是人工智能算法具有非竞争性,即人工智能算法可以无成本的复制,并很快扩展到各个应用领域;三是人工智能是一种最具通用能力的“通用目的技术”(General Purpose Technology,简称GPT)。

当前,人工智能经过60多年的发展已取得突破性进展,在经济社会各领域开始得到广泛应用,推动人类社会进入智能化时代。人工智能技术的演进分为三个阶段:(1)运算智能阶段:如今运算技术的发展已经十分成熟,应用也十分普及。该阶段的代表机器类型为计算机,计算机拥有人类大脑无法达到的运算能力和存储能力,使其能够帮助人类完成无数单靠大脑无法做到的事情。(2)感知智能阶段:该阶段人工智能技术已经可以模仿出人类通过视觉、听觉、触觉等对外界刺激做出反应的能力,代表技术为自动驾驶汽车。人工智能系统

通过感知设备检测出障碍,指挥汽车作出紧急避让等操作。当前人类对人工智能的应用处于该阶段,但技术水平仍有待提高。(3)认知智能阶段:是智能感知阶段的升级版,在这一阶段人工智能机器已经可以替代大量的人类传统体力劳动,并辅助人类做出理论上的最优决策。这一阶段目前还未得到实际应用,是未来人工智能发展的方向。

人们深刻地认识到人工智能的蓬勃兴起将推动产业变革,将带来新的社会文明,将是一场影响深远的技术革命。鉴于此,世界上主要的发达国家,如美国、英国、德国、日本、法国、俄罗斯等都制定了发展人工智能的国家战略,我国也于2015年发布了《中国制造2025》,提出“以推进智能制造为发展主攻方向”;2016年5月,推出了以培育发展人工智能新兴产业,推进重点领域智能产品创新,提升终端产品智能化水平的《“互联网”+人工智能三年行动实施方案》;2017年12月,又推出《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020年)》;2019年3月,中央全面深化改革委员会审议通过了《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》,表明了国家以产业为目标,全力推动智能产业智能经济的战略意图和决心。从事智能制造、智能服务的企业更是如雨后春笋般出现。人工智能技术将加速与实体经济的深度融合,这些都将对我国劳动力市场产生重大影响。

三、老龄化社会背景下我国劳动力市场不平衡的表现

劳动力市场是通过劳动力供给与劳动力需求的运动,实现劳动力资源配置的机制和形式。劳动力市场是经济和社会发展的基础,其平稳运行对我国社会和经济的稳定意义重大。老龄化社会背景下我国劳动力市场不平衡的表现主要体现在以下几个方面。

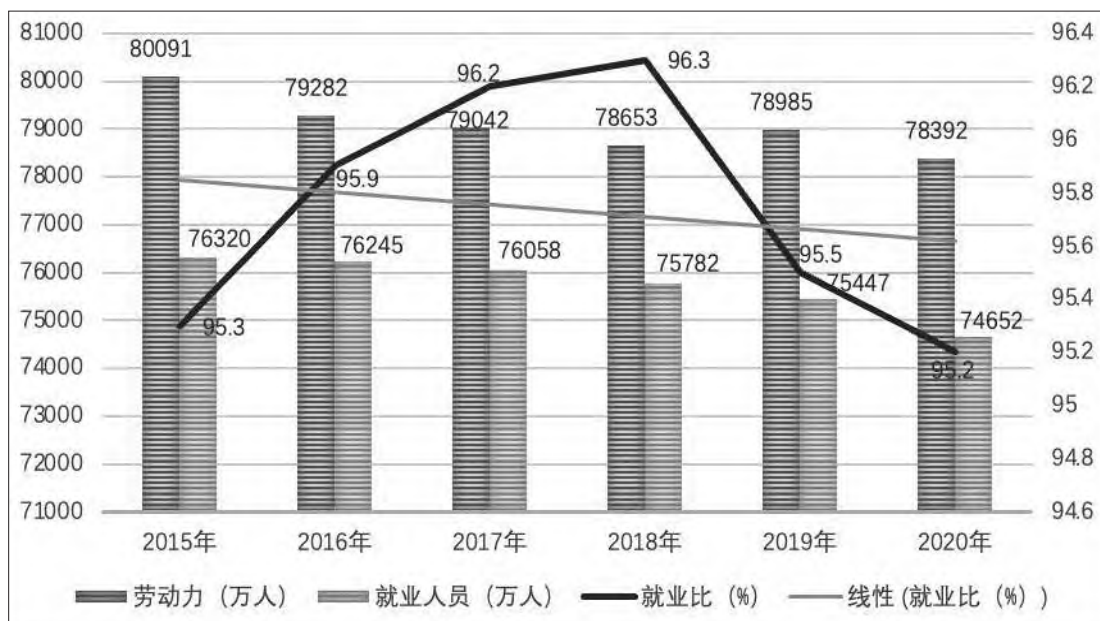
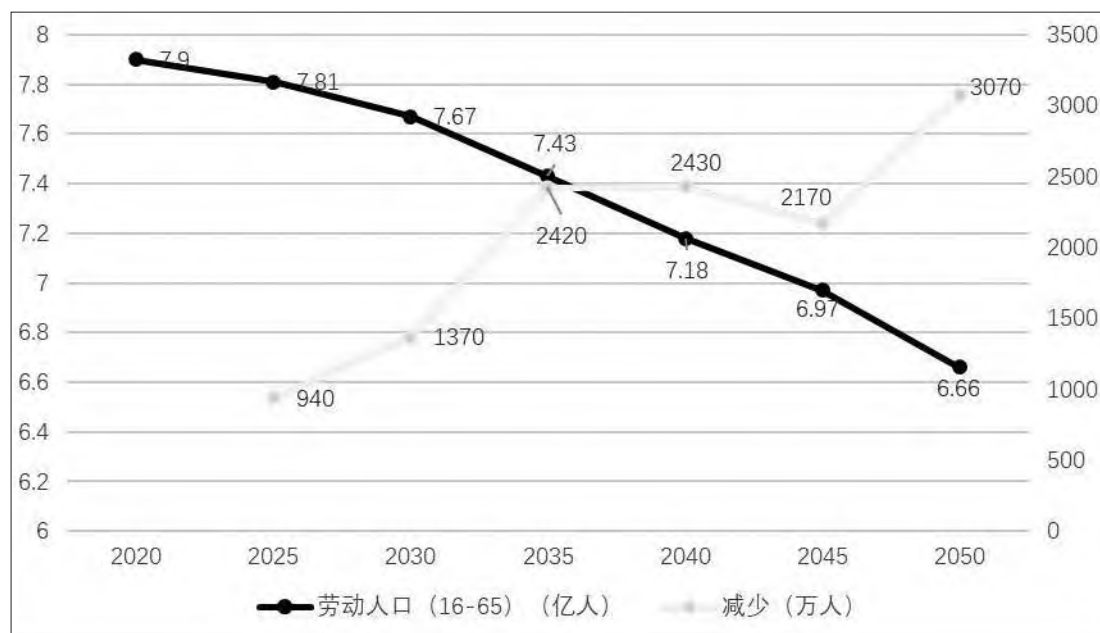


图1 2015年至2020年我国劳动力市场基本情况

图2 2020年至2050年中国预计劳动人口数量^②

(一) 劳动力供给减少。老龄化社会劳动供给不断减少。劳动力是劳动力市场的主体,是指在一定年龄之内(在我国是指16岁及以上),具有劳动能力与就业要求,能够从事某种职业劳动的全部人口,包括就业者和失业者^①。劳动力供给的数量和质量会对劳动力市场产生直接影响。

劳动力市场包括劳动力需求方与劳动供给方的全部交易活动及其所引发的一系列对市场运行产生影响的行为。劳动力供给方指劳动力本身,劳动力需求方指企业等市场主体。在某一工资率的条件下,当劳动力供给和劳动力需求相符时,劳动力市场就实现了均衡。本文选取了我国2015年

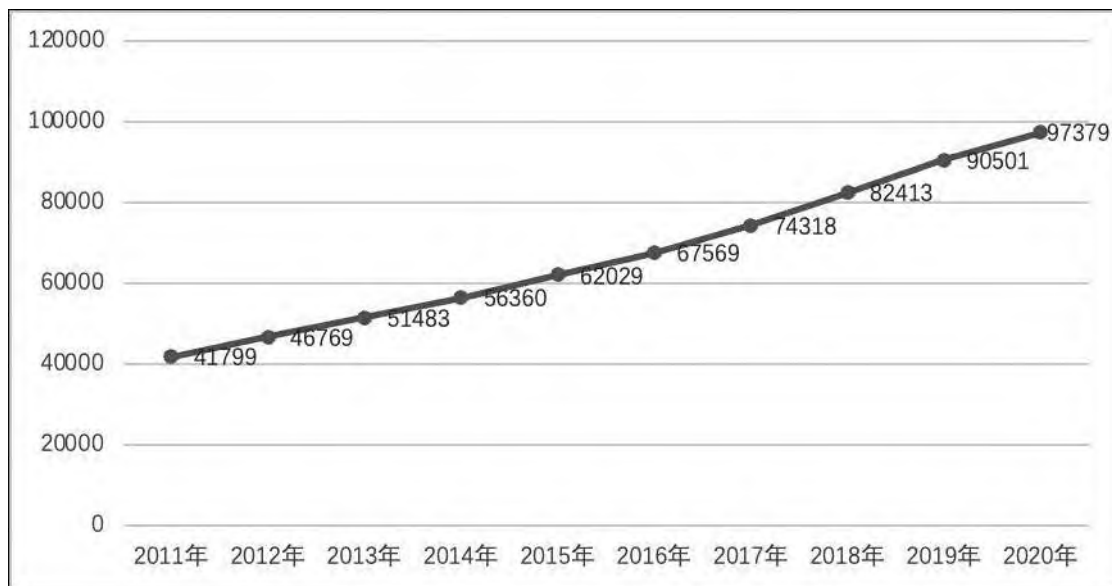


图3 我国城镇单位就业人员平均工资

至2020年劳动力人口数量和就业人员数量并计算了就业比(就业人员数量/劳动力总量)来说明我国劳动力市场的基本状况(如图1)。

我国劳动力数量从2015年的80091万人逐步下降至2020年的78392万人,尽管劳动力人数仍十分庞大,但与2015年相比下降了1699万人,同比下降2.1个百分点。就业人员也从2015年的76320万人下降到2020年的74652万人,下降了1668万人。就业比较稳定,基本保持在95%—97%之间,但线性显示也在下降,就业人数的下降不仅是由于劳动力人口数量的下降,也可能是由人们进入劳动力市场的意愿降低导致的。有学者对我国未来预计劳动人口数量做出了预测(如图2)。

如图2所示,2050年我国劳动年龄人口将从2020年的7.9亿下降至6.66亿,同时劳动力减少的速率也在提升,预计2050年减少的劳动人数最多,存有的劳动人口最少。按照当前的发展趋势,我国未来劳动力数量可能会出现短缺。

(二) 劳动力成本上升。劳动力成本指企业雇佣劳动力所需支付的费用。在人口老龄化背景下,随着劳动年龄人口不断减少,人口红利

消失,劳动力供给减少,推动市场工资率上升。另外自2008年起,我国开始施行的劳动合同法明确规范了企业对雇员应付的最低工资标准和其他福利待遇。这些都导致企业劳动力成本的上升。本文选取了2011年至2020年我国城镇单位就业人员平均工资来反映该问题(如图3)。

从图中可以看出我国城镇单位就业人员平均工资自2011年开始逐年增长,由2011年的41799元增长至2020年的97379元,提高了一倍有余。工资的提高,对于劳动者来说意味着收入和生活水平的提高,但对于用人企业来说,意味着用工成本的不断攀升,企业收益减少。如果市场工资率不能达到劳动力的最低劳动供给价格,则劳动力会选择不就业。因此,企业如果无法提供足够的工资,则不能招揽足够的劳动力,也会影响企业生产效率和收益。

(三) 劳动力素质有待提高。劳动力需求与供给的匹配不仅是数量方面的匹配,还有岗位所需的能力素质与劳动力素质的匹配。劳动力素质是指劳动者思想素质、智力素质和体力素质的总称,在现代化大生产中,劳动力素质是影响生产力高低的重要因素。劳动力素质

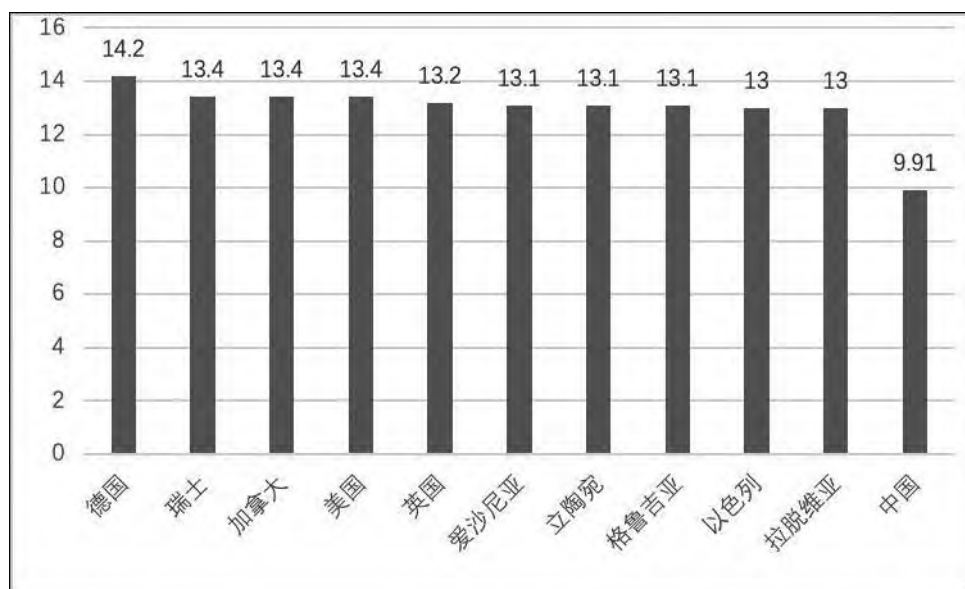


图4 世界各国(地区)人口平均受教育年限

的首要影响因素是劳动力的受教育年限，第七次人口普查数据显示，中国人口的平均受教育年限达到9.91年，比2010年第六普次人口普查时增加了0.83年。本文选取了全球受教育年限最高的十个国家与我国人口受教育年限进行对比（如图4）。

在《联合国人类发展报告》关于世界各国(地区)人口平均受教育年限的排名中，世界前十的国家平均受教育年限均在13年以上，我国仅为9.91年，排在全球第113位。虽然中国的人口受教育年限与之前相比得到了提升，但是和发达国家相比还是处于较低水平。因此，我国的劳动力素质还有待提高。据国家统计局数据显示，我国现存的劳动适龄人口为8.9438亿，其中技能劳动力仅有约2亿，初中及以下学历的新生代农民工占比高达66.7%，而接受过职业技能培训的农民工仅占24.1%。可以看出我国在提高劳动力素质和教育水平以及开展劳动力在职培训、发展终身教育体系方面仍需努力。

（四）劳动力加速被替代。随着产业升级和人工智能技术的发展，市场对于劳动力素质的要求也越来越高。但由于劳动力素质提升所需的时间较长，企业必然会寻求资本和技术来替代劳动

力。据2017年牛津大学教授 Carl Benedikt Frey 和 Michael A. Osborne 发布的一项研究，预计未来10年或者20年，美国约47%的工作岗位有被机器人取代的风险^③。据中国学者预测，在未来20年中，中国总就业人数的76.76%会遭受到人工智能的冲击，如果只考虑非农业人口，这一比例是65.58%^④。有学者对于人工智能可能取代的职业进行了总结（如表1）。人工智能技术可能替代的岗位特点多为简单重复的程序化和执行性工作，此类岗位所需劳动力对劳动技能的要求不高，多为低技能劳动力。全球最大的电子产品制造商富士康的昆山工厂在2013年至2016年间用机器人取代了6万名劳动力。华尔街投行高盛在纽约总部的美国股票交易柜台2000年大约有600名交易员，到2018年只剩下了3名交易员。人工智能技术不仅仅会替代低技能劳动力，未来也会替代更高技能水平的劳动力。

四、老龄化社会背景下我国劳动力市场不平衡的原因分析

（一）人口老龄化程度不断加深。人口老龄化程度的不断加深必然导致劳动适龄人口减少。

表1 人工智能技术可能替代的岗位类型^⑤

	岗位特点	代表性岗位
可能被替代的岗位	简单重复的程序化工作	保安、保洁等简单服务岗位，监督、检验类岗位
	执行为主，依据规章和程序工作	财务、审计、统计类岗位，行政、后勤、办公、餐饮、饭店、旅游服务、交通运输服务等工作岗位

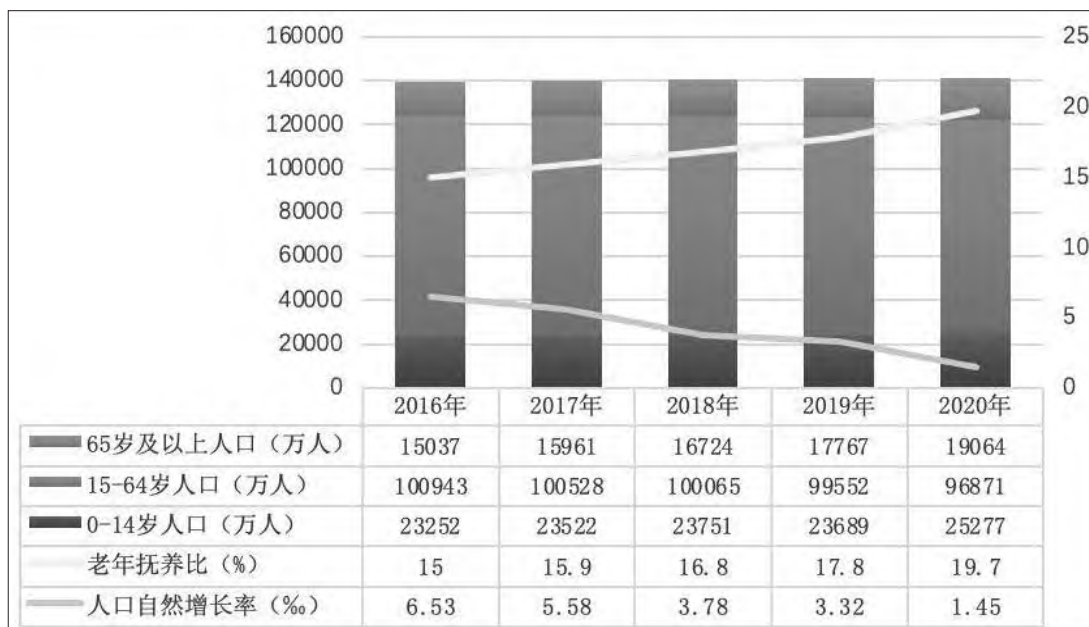


图5 人口综合数据图 (2016-2020年)

1975年之前，我国人口自然增长率基本维持在15%以上（三年自然灾害时期除外），特殊年份甚至高达30%，总人口从1949年的5.42亿增长至9亿，这是中国人口高速增长时期。这些新出生的人口曾为我国经济增长作出巨大贡献。而高速增长的人口，也曾给社会带来巨大压力，于是政府决定实行计划生育政策以控制人口的高增长。进入21世纪以来，由于计划生育政策和生育压力大等原因，人口增速一路走低，人口增长率降至10%以下，近几年更是维持在5%以下。本文选取了2016-2020年的人口综合数据进行参考（如图5）。

对图示数据进行分析可以看出我国劳动力供给减少的原因。第一，2016年至2020年期间，我国65岁以上人口总数在逐步增长，从15037万人增长至19064万人，增长率约为

26.7%。这意味着大量的劳动力由于年龄增长、劳动能力衰退而退出劳动力市场。第二，我国15岁至64岁劳动年龄人口总体数量在不断下降，从2016年的100943万人下降到2020年的96871万人。第三，虽然我国0岁至14岁人口有所增加，但他们还不能构成劳动力供给。第四，人口自然增长率逐年降低。在生育率长期走低和人口老龄化程度不断提高的双重压力下，未来我国人口增速将会进一步减慢，这意味着未来的劳动力供给数量也会逐渐降低。

（二）相关教育体系的缺失。一是终身教育体系的缺失。劳动力素质的首要影响因素是劳动力的受教育年限，目前我国劳动力受教育最主要的途径就是在校学习。我国教育体系包括：学前教育、初等教育、中等教育、高等教育和继续教育，其中法律规定实行九年义务教

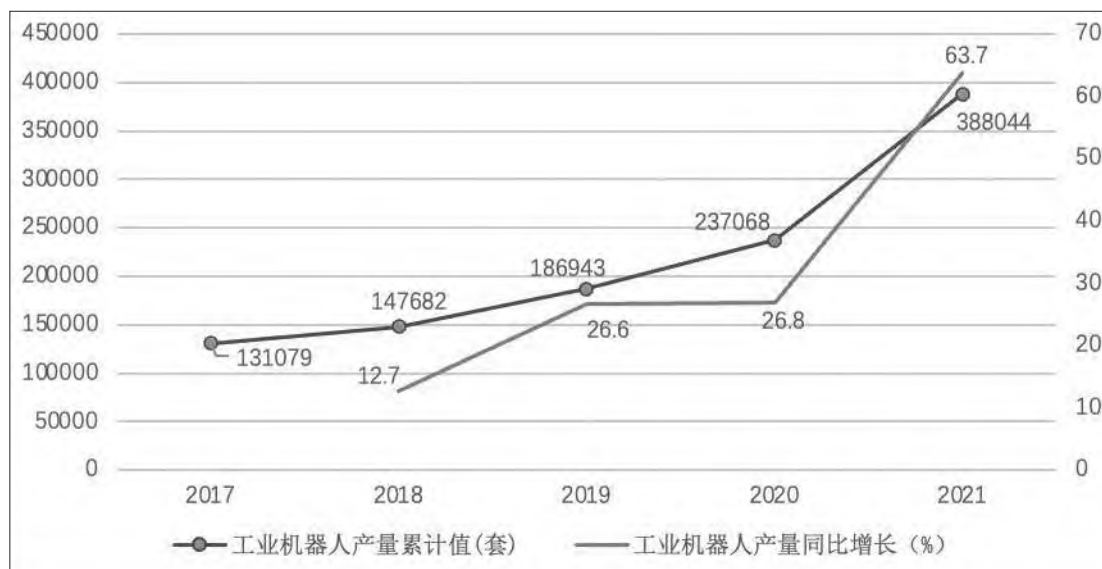


图6 2017年至2021年我国工业机器人产量

育制度，包括小学六年和初中三年。初中毕业后可以选择通过普通中考进入高中学习，或是通过技能考试进入职业高中学习职业技能，之后分别可通过高考进入高等院校学习或是考试进入大学专科学习。已知我国人口平均受教育年限为9.91年，这意味着我国人口在接受了九年法定义务教育后继续在学校学习的年限很短。接受正规学校教育的时间与人的一生相比是十分短暂有限的。随着科技的发展时代的进步，对劳动力的技能要求越来越高，因此，劳动者需要通过不断地学习来提升自己的能力，这就需要依靠终身教育体系。终身教育是指利用工作、社会关系和家庭生活等日常工作生活中的机会进行学习，目的是为所有年龄段的人提供系统的学习机会。而我国的终身教育体系还不够完善，终身教育体系与学校教育体系分割严重。很多人离开学校参加工作后并不知道通过何种方式才能继续学习来提升自己的知识和劳动技能水平，导致自己的技能水平和素质得不到提升，满足不了劳动力市场的需求，最终被人工智能技术所替代。

二是职业教育体系有待改进。接受职业教育也是劳动者学习知识提高技术能力的渠道之

一。我国的职业教育体系分为两个部分：教育系统的职业教育和人力资源社会保障系统的技工教育。在我国发展技术型人才的政策支持下，职业教育的办学规模和发展速度都得到了快速的提高。但是在高速发展的过程中也出现了一些问题。首先，由于职业教育体系由不同的部门组成，教育系统和人社系统在职业教育的教学理念和教学方式等方面都存在巨大的差异，产生了分割化影响。这不仅增加了管理难度和管理成本，还会影响职业教育事业的蓬勃发展；其次，2020年，全国普通高中生人均一般公共预算教育经费为18671.83元，中等职业学校学生人均一般公共预算教育经费支出为17446.93元。但从发达国家的职业教育办学经验来看，由于所需设备、场地和实训材料支出大，通常职业教育的办学成本是普通教育的两倍以上，可见，我国对于职业教育的经费投入力度远远不够；最后，虽然我国职业教育事业得到了快速发展，却忽略了教学质量的保证，我国职业教育种类单调，设置课程重复性太高，缺少针对性特色专业设置，无法满足劳动力提升技能的需求，也会导致自身被淘汰。

(三) 替代技术研发速度快。企业之所以愿

意利用技术来代替劳动力,不仅仅是因为成本问题。跟人相比人工智能机器不会疲惫、不需要休息、不需要假期,出现故障通过维修就可重新运作,并且更新换代速度很快,生产力能够不断地提高。企业对于寻求技术替代劳动力的强烈意愿,加速了替代劳动力的人工智能技术研发速度。而研发速度的加快,最终又会提高劳动力被替代的数量和速度。2017年至2021年,我国工业机器人的产量每年都在快速提高(如图6),五年间数量增长了近三倍。与此同时,产量增速也在快速上升,尤其是2021年同比增长高达63.7%。结合2015年至2020年我国劳动力市场基本情况(图1)来看,工业机器人数量在加速增长的同时,企业对劳动力需求减少的速度也在加快,造成的劳动力失业情况也越来越多。

五、老龄化社会背景下利用人工智能助力劳动力市场再平衡路径

人工智能的飞速发展对劳动力市场带来冲击的同时也带来机遇。人工智能的快速发展使得人类在未来破解老龄化社会难题成为可能。在老龄化社会背景下如何利用人工智能助力劳动力市场再平衡是我们需要深入研究的问题。

(一) 运用人工智能技术预测研判劳动力市场前景。运用人工智能技术预测研判劳动力市场前景有助于劳动力市场再平衡。我国低技能劳动力的规模庞大。由于低技能劳动力所从事的工作报酬较低,个人储蓄不多,他们在经历了结构性失业之后,往往会出现生活质量下降的情况,并且由于自身的劳动技能水平较低,未来劳动力市场对低技能劳动力的需求会越来越小,其转岗和安置的问题很难得到解决,未来收入预期也会受到影响。因此,政府基于稳定民生的视角,可以利用人工智能大数据分析能力对可能会被替代的行业或职业进行调研和评估,一方面政府能够通过各种平台信息的发

布及时引导劳动力转换职业方向,避免出现大规模失业;另一方面,政府能够充分了解可能被替代职业的从业人员数量、相关社保信息及其对社会民生和对社会经济的影响程度,判断该职业是否值得被替代,社会是否会因此受益,之后再制定相关政策推进或限制、规范该行业或职业的劳动替代技术发展,稳步健全相关法律法规和社会保障制度,保障劳动者基本权益和基本生活需求的满足。

(二) 利用人工智能技术建立失业再就业匹配机制。首先,政府可以利用人工智能建立劳动力市场再就业匹配机制,使失业人员实现跨地区灵活就业,减少摩擦性失业和周期性失业,最大程度保障劳动适龄人口就业;其次,政府应当对人工智能技术企业和工业机器人企业进行合理征税,尤其是对在该行业具有垄断地位的企业。政府可以将税收用于建立失业保险基金,专门用于因人工智能技术替代而导致技术性失业和结构性失业的人员。政府还应降低劳动者的个人所得税,以提高生活水平较差人口的收入;第三,政府可以利用人工智能教育平台进行失业培训,提升失业者职业技能水平,促进失业人员再就业;第四,政府对于无法通过提升自身技能实现再就业的劳动者应提供最低生活保障,缓解失业压力。

(三) 利用人工智能技术助力终身教育平台建立。社会生产力在人工智能技术的发展下得到了极大提高,同时社会的经济水平也得到提高。2021年,我国已经全面建成小康社会,温饱问题已不是最主要的社会问题。因此,我们应该将注意力转向促进人的全面发展方面,促进终身教育。马克思在《资本论》中针对劳动者素质指出:“为改变一般人的本性,使它获得一定劳动部门的技能和技巧,成为发达的和专门的劳动力,就要有一定的教育或训练。”因此教育对劳动者整体素质的提高、实现稳定的就业有重要意义。“十三五”期间,我国提出“构建服务全民终身学习的现代教育体系、建设学

学习型社会”的终身教育目标，在该目标的引导下，我们要利用人工智能技术助力终身学习，建立涵盖小学、中学、大学和校外学习的终身教育平台。发挥人工智能技术的知识储备能力和学习便捷性，开发智慧教育系统和应用程序，动态调节教育内容，为每个人订制个性化教学内容，使人们能够通过移动设备等便捷渠道去学习自己所需的知识。同时，依靠人工智能技术，大力发展艺术、体育、哲学等人文领域，创办大量线上教学课程，提高宣传力度。我国当前人文艺术类行业的发展水平还不高，未来发展前景良好。并且教育类行业属于第三产业，其发展不仅有利于人的全面发展，还有利于促进我国产业升级，刺激新的消费热点，促进经济增长。

（四）利用人工智能技术助力在职培训平台建设。在职业教育方面，首先，要调整职业教育办学理念，利用人工智能技术将教育系统和人社系统的职业教育更好地融合，在课程设置、教学内容、教学方式等方面加强系统间的交流和联系，促进协同发展。构建全国网络在职培训平台，加大推广力度，组织技术型人才和有需求的劳动者注册并定期安排线上线下学习，促进劳动力的智力水平和技能水平共同提高；其次，政府要加大对职业教育的财政投入，有了足够的资金支持才能提高教学质量，使职业教育任务保质保量的完成，增强职业教育在社会中的认可度；第三，要制定职业教育行业规范，加强对职业教育平台的监督力度，对于平台的办学合法性和教学内容进行监管。职业教学平台要将人工智能大数据、物联网等现代信息技术融入教学课程，提高职业教育课程的针对性、先进性，与时俱进地更新教学内容，促进职业教育更好更长久的发展。

（五）制定政策引领规范人工智能技术发展方向。要继续大力发展人工智能技术，我们要接受并且处理好人工智能技术发展中对劳动力市场可能产生的不良影响，对于人工智能技术

的发展不能有抵触情绪，要利用人工智能技术为人类社会谋发展谋福利。机器将人们从简单机械化的劳动中解放出来，这是一种进步，有利于更好地发挥人的主观能动性和创造性。加大对人工智能技术的研发投入，注重人工智能技术的创造效应，将科学研究变现，从技术到产业转换，助力相关产业链企业发展，带动就业。对于人工智能技术创造的新行业新岗位，国家应当推出各类优惠政策提供补贴，促进小微企业发展，培养该领域高技术人才，提高我国人工智能技术的国际话语权。

人工智能的发展进程不可逆且十分迅速，要按照辩证法中螺旋式上升的事物发展理论，合理计划人工智能的发展进程，不能任其野蛮生长。研发机构和企业不能将获得经济效益作为研发人工智能技术的唯一目的，应当利用人工智能技术的长处克服人工智能技术的缺点，发挥人工智能的信息处理能力和运算能力，分析并选择最有利于人类社会发展的的人工智能技术发展方向。利用人工智能技术辅助人类工作而不是完全替代人类工作，实现人机共融的和谐局面，实现双赢。

- ① 袁伦渠、王守志、林珉珉：《劳动经济学（第六版）》，东北财经大学出版社，2021年，第22页。
- ② 朱勤、彭希哲、傅雪：《我国未来人口发展与碳排放变动的模拟分析》，《人口与发展》2011年第1期。
- ③ Frey, C. B., & Osborne, M. A.. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 2017.114(1), pp. 254-280.
- ④ 陈永伟、许多：《人工智能的就业影响》，《比较》2018年第2期。
- ⑤ 周文、耿元：《人工智能发展更容易替代哪些工作岗位？》，《中国科技论坛》2020年第11期。

（责任编辑：杨婷）