

【专题:人工智能对就业的影响】

# 人工智能对就业影响的研究进展与 中国情景下的理论分析框架

邱 玥 何 勤

**【摘 要】**人工智能技术在世界范围内不断取得新的突破,相对于以往的技术进步,其对劳动力市场的影响更加不确定,因而引起了国内外学术界的关注。本文对国内外相关文献进行梳理、比较和分析,力图呈现研究现状和进展,通过借鉴现有人工智能影响就业的理论和思路,提取人工智能影响就业的因素,并结合我国当前的具体情境,最终提出基于中国情景下的人工智能影响就业的整合理论分析框架。通过研究发现,与以往技术进步相比,人工智能对就业的影响同样存在创造效应和替代效应,本文从供应商企业、人工智能研发企业和人工智能应用企业三个方面对创造效应进行了阐述,在替代效应方面指出被替代人员适应新工作需要考虑的四个方面的问题,并且与以往技术进步不同的是,人工智能技术存在对就业的重塑效应,即通过对工作内容和技能要求的改变,使就业结构发生变化,这意味着人工智能技术的发展不是以消灭人力劳动为目的,而是改善人类的工作任务。

**【关键词】**人工智能;就业;研究综述;中国情境;理论框架

**【作者简介】**邱玥,何勤(通讯作者),北京联合大学管理学院,电子邮箱:ldtheqin@buu.edu.cn(北京 100101)。

**【原文出处】**《中国人力资源开发》(京),2020.2.90~103

**【基金项目】**国家社科基金重点项目(19AGL025);北京社科基金重大项目(18ZDA09);北京市属高校高水平教师队伍建设支持计划高水平创新团队建设计划(IDHT20180514);北京联合大学人才强校优选计划。

## 1 引言

技术进步一直是推动社会发展的不竭动力,新技术的广泛应用能够为国家经济发展起到重要促进作用,然而技术进步对劳动力市场的影响一直是社会和学术界关注的焦点,尤其是在新技术诞生前期,人们对其认知还未达到成熟阶段,从而引发“机器换人”的讨论热潮。在智能化时代,人工智能技术和产品在世界领域不断取得新突破,同时,对就业的影响日益显著,并引起国内外学者的广泛关注。世界银行发布的《2019年世界发展报告》显示,机器人引发的失业问题给人们造成了巨大的恐慌,这在工业部门中表现尤为突出,在过去的20年里,一些高收入经济体中工业部门就业人数的降低不可逆转。

虽然人工智能已经成为国内外多个领域学者们的研究热点,但在人工智能对就业的影响方面的文

献仍然较为缺乏,现有文献的研究存在结果不一致或研究内容难以呈现人工智能影响就业的机理和路径的问题,这些都会导致目前无法解释人工智能对就业影响的过程和结果。一方面,学术界当前关注度较高的是人工智能影响就业的结果,主要从创造效应、替代效应和总效应三个角度得出人工智能技术的普遍应用是否会带来大规模失业的问题,然而较多研究结论存在不一致,主要体现在部分学者对人工智能的就业效应持悲观态度,即认为人工智能技术将会大量替代人类岗位,从而带来失业问题(Evangelista, 2012; David & Benjamin, 2017; Frey & Osborne, 2017; 蒋南平, 2018; 吕荣杰, 2018);另一部分学者则持积极的态度,认为人工智能在替代部分劳动力的同时,创造出新的就业岗位,并且从长期来看,其创造效应大于替代效应(Haltiwanger等, 2013;

Trajtenberg 等,2018;段海英,2018;程承坪,2019;吴清军等,2019),人工智能技术运用的最终结果是工作流转,而不是解雇人类;还有部分学者站在中立的视角,指出当前人工智能对就业同时存在替代效应和创造效应,其总效应尚不确定(潘文轩,2018;张于喆,2019)。另一方面,目前已有研究,部分学者从创造效应和破坏效应两个角度对人工智能影响就业的理论机制进行了分析(Acemoglu & Autor,2011、2017;王君,2017;Acemoglu & Restrepo,2018;程承坪,2018),然而学者们在研究其对就业的影响主要是从经济学视角来揭示其中的机理和效应(程承坪,2018),由于人工智能技术涉及领域更加广泛,需要结合运用多学科理论,从更加广阔的学术视野来探讨人工智能与就业的关系。此外,大多数学者在研究人工智能影响就业的机理问题时,基本上没有针对所处的情境进行分析,学者们普遍认可的划分方式是依据人工智能技术所达到了完成工作的能力,即对人类工作的替代强度(程承坪,2019),缺乏对中国情景下处于人工智能技术不同发展阶段的嵌入式分析。上述文献中存在的问题,会导致对人工智能的就业效应方面的判断产生偏差。

本文通过对国内外学者们的研究,回顾人工智能影响就业的研究历程,主要回答以下问题:人工智能与就业的关系是什么?当前学术界的研究现状如何和存在哪些不足?针对中国情境如何研究人工智能对就业的影响?在理论层面,本文呈现出从以往技术进步,到现阶段的人工智能与就业关系的历史演变过程,结合我国本土情境分析人工智能对就业影响的整合理论分析框架,并提出未来的研究展望。

本文的主要贡献体现在:第一,将人工智能与就业的关系进行分析,厘清起源和演变规律;第二,针对我国的本土情境,提出一个整合的理论分析框架,为开展相关的实证研究提供了分析框架;第三,总结了现有研究中的不足,根据本文的理论分析,并提出了未来研究方向,为后续进一步研究提供借鉴。

## 2 人工智能对就业影响的研究进展

### 2.1 人工智能与就业关系的历史演变

通用技术是指可以不断催生后续发明,影响行业发展的必要条件,历次技术革命都由不同的通用

技术主导。根据杜传忠等学者(2018)通过工业革命影响就业结构机理的研究,将其分为三个路径,一是工业革命通过变革技术体系引发就业结构的变化,二是工业革命通过变革产业结构引发就业结构的变化,三是工业革命通过变革生产方式引发就业形态的变化。以往技术进步对就业的影响存在部分共性,也会体现出阶段性特征。第一次技术革命中,以蒸汽机为主导的新技术主要影响的领域为农业和手工业,从事这一领域工作的劳动群体被大量替代,产业结构向工厂的机械化转型,从而引发就业结构的调整;在第二次技术革命过程中,以电气技术为代表的创新型技术出现,使得诸如交通、运输等领域的人力工作者被替代,而汽车、轮车等机器的出现引发企业对技术型工人的需求大量增加(吕荣杰等,2018);第三次技术革命以互联网技术为创新型的通用技术,进一步加速了各行业和领域的自动化进程,更加强调技能水平,造成就业人员由低技能向中高技能岗位迁移。

人工智能技术作为即将到来的第四次技术革命的通用技术,与之前的技术进步存在紧密的联系,是在其基础上不断更新和改进,但与以往三次技术革命中的技术进步相比,人工智能引发的技术变革具有自身的独特性(王春超,2019)。人工智能具备深度学习、重复逻辑等方面的特征,不仅能够完成机械性、重复性等内容的工作,而且随着学习阶段的推进,将会大量替代逻辑性强、算法精度高的岗位,如会计、律师等。也有学者提出了产业价值链的“微笑”曲线和劳动力就业的“倒U”曲线(如图1),呈现出技术创新与就业的反向关系。

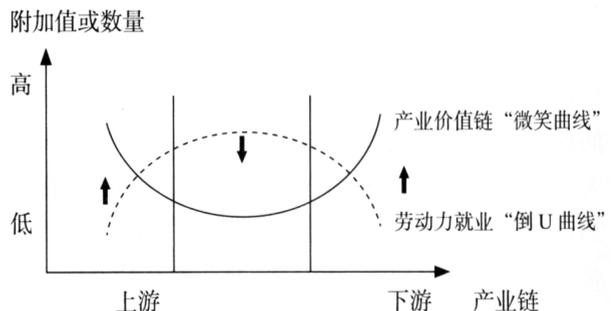


图1 产业价值链与劳动力就业曲线图(杜传忠等,2018)

本文将四次技术革命的通用技术进行比较,分别从主要涉及领域、特征、就业影响三个方面梳理和总结(如表1)。通过比较可以看出,随着技术的不断推进,劳动力供求关系及就业结构不断发生改变(杜传忠,2018)。与以往技术进步相比,人工智能对就业的影响效应存在相似之处,但与一般情境下所提及的技术进步或自动化依旧存在较大不同。以往的技术进步或自动化更多地需要人来操控机器和设备,而人工智能则能够实现系统自主学习、自我识别及高级决策。

### 2.2 人工智能影响就业的相关理论研究

根据现有相关文献,大部分学者运用西方经济

学理论来推演人工智能对就业的影响,我国目前缺乏相应的理论来研究人工智能对国内就业的影响。王君等学者(2017)对技术进步与就业关系的相关经济学理论进行了梳理(如表2),主要包括经济增长理论、创新和经济周期理论、技术创新经济学派理论和微观劳动经济学模型分析,这些理论主要运用于解释新技术的运用在就业市场上带来的直接后果,以了解人工智能技术发展所带来的积极和消极影响。

在技术对就业的影响机制方面,受到学术界广泛关注的理论是“技能偏向型技术进步”假说(Katz & Autor, 1999;张鹏飞,2018),该假说强调,新技术的运用会增加对高技能劳动者的需求,而对低技能劳

表1 四次技术革命通用技术比较

技术革命	第一次	第二次	第三次	第四次
时间	1760-1850	1890-1900	1960至今	即将到来
通用技术	蒸汽机	内燃机、电动机	计算机、互联网	人工智能
国家	英国	美国、德国	美国	美国、中国、德国等
涉及领域	农业、手工业	制造业	医学、教育、航空等较多领域	主要为制造业,逐渐转向服务业
特征	生产机械化	生产规模化、集中化	生产自动化、精细化	生产和服务智能化
就业影响	体力劳动者被机器大量替代,同时机器的运用提高生产效率使得需要更多劳动力操纵机器,就业结构的转变体现为劳动者由农业和手工业领域转向机器大生产领域。	就业人群扩大,劳动力需求量总体呈上升趋势,就业结构呈现出运输类人力劳动者向掌握技术运用的技能型劳动者。	体力劳动者的替代效应更为显著,从事专业领域的脑力劳动者需求量增加,就业结构开始出现就业的“两极化”现象。	替代领域扩大,不仅中低技能的劳动者存在被替代的风险,高技能的脑力劳动者同样在一定程度上受到影响,同时创新型劳动者和智力型劳动者的需求比例增加。就业结构被重塑,人类的工作内容朝着“人机协同”的方向趋近。

注:作者根据文献整理而成。

表2 人工智能等技术进步对就业影响的相关经济学理论(王君等,2017)

序号	理论类别	主要内容	具体理论	提出学者
1	经济增长理论	技术进步促进就业,主要源自于生产力的提高带动劳动力需求增加	外生增长模型内生增长模型内生生化技术的增长模型	Aghion 等, 1998; Romer, 1986、1990
2	创新和经济周期理论	技术创新会加速经济增长,新旧技术的交替会带来周期性失业危机	创新理论经济周期理论	熊彼特,1912
3	技术创新经济学派理论	技术创新影响技术、制度和管理等的变革	技术—经济范式理论	Christopher & Carlota Perez, 1970
4	微观劳动经济学模型	从微观层面探寻技术进步与就业的关系	Canonical 模型 劳动市场任务分配模型	Acemoglu & Autor, 2011; Tinbergen, 1974; Rosen, 1974、1981、1982; Sattinger, 1975、1993

动力的需求在不断减少,从而导致人类就业者不断向技能密集型部门转移。在此基础上,西方学者提出了“程序偏向型技术进步”假说,认为,比起对技能的需求,技术进步对就业的影响更多的是来自于对工作任务的需求。程序性工作更容易被自动化,是因为其内容较容易通过智能化系统编写程序被大规模地重复和复制(Autor等,2003、2013),因此出现中等技术水平和收入阶层的就业人员被大量替代,以引起就业和工资的两极分化现象(Goos & Manning, 2007; Goos等, 2014)。

在管理学领域中,创新扩散理论被学者们用来判断决策者采纳新技术的成因以及创新在组织中扩散的过程。Rogers(1983)将创新扩散理论的决策过程分为五个阶段,即获知、说服、决策、实施和确认。并且,其对创新在组织中的扩散过程同样进行了划分:议程设置、匹配、重新定义或重组、清晰化和惯例化。在此基础上,学者对该理论进行了拓展,检验了创新的“再创造”过程,以分析创新在扩散过程中的发展、变化情况。

### 2.3 人工智能影响就业的机制框架研究

在理论分析的基础上,一些学者开始关注人工智能对就业影响的路径,并构建框架以厘清人工智能与就业之间的影响因素。当前研究中,研究者们主要根据人工智能技术带来的就业破坏效应和创造效应建立人工智能影响就业的机制框架。国外较多学者从人工智能等技术进步对就业的替代效应角度建立理论框架,如研究者们借鉴失业—增长模型(Aghion & Howitt, 1994)、哈罗德—多马模型、Malin-vand模型等理论模型以分析新技术产生的失业问题(王君等, 2017);在人工智能对就业的创造效应方面,国外学者认为其主要表现为间接效应,人工智能对就业的补偿主要是通过使用成本、生产效率、产品创新等因素(Autor, 2015; Acemoglu等, 2018)。我国在人工智能影响就业的框架建构方面的研究较少,并且由于我国国内缺乏相应的理论基础,在建立人工智能影响就业的路径模型多以国外经济学理论模型为基础。张红霞(2011)从经济学角度构建技术进步与就业关系的系统框架,分企业和产业两条路径说明新技术对就业的影响。王君等学者(2017)在对人

工智能等技术对就业影响的历史和前沿进行分析的基础上,沿用经济学的理论和模型,从宏观和微观两个层面对人工智能影响就业的机制进行了划分,阐述人工智能对就业的创造效应和破坏效应。

此外,国内外学者在研究人工智能影响就业的机制框架中也提出了新的观点。Acemoglu等(2018)提出技能与技术匹配度是人工智能影响就业的重要因素之一,人工智能技术的运用增加了新的技能需求,从而引起技能与技术间的不匹配,造成新技术生产率受到限制,劳动力因技能要求的变动发生转移,即出现工作极化现象。在美国发布的自动驾驶对就业影响报告(Erica等, 2018)中构建了自动驾驶对劳动力市场影响的框架,从供应商、生产者和其他相关企业三个方面梳理自动化技术带来的新工作,并且将被替代劳动者转移到新工作的补偿纳入到机制中,这一框架为特定微观情境下建立人工智能影响就业的机理提供了重要借鉴。我国学者在研究中也提出了当前研究需要重视的新问题,如程承坪等学者(2018)在分析人工智能影响就业的经济学机理的基础上,提出从人口学和哲学等角度分析人工智能影响就业的非经济学机理,将更有利于了解人工智能与就业的关系。

### 2.4 人工智能影响就业的阶段划分

目前,人工智能影响就业的阶段划分也成为学术界关注的重点。我国学术界广泛接受的是将人工智能的发展阶段划分为“弱人工智能阶段”和“强人工智能阶段”。井上智洋(2018)在其编写的《就业大崩溃:后人工智能时代的职场经济学》一书中,认为2030年将是“强弱人工智能阶段”的分界点(如图2)。在“弱人工智能阶段”,智能化设备只能处理特定领域、重复性、逻辑性的任务,包括下期、语音识别、人脸识别、指纹识别等(程承坪, 2019);到了“强人工智能阶段”,人类的大部分工作均可由人工智能来完成,人工智能将成为真正的通用型技术,在各领域的能力都能够与人类相当,甚至超过人类。在此基础上, Huang和Rust学者(2018)根据人工智能在服务业中的对人力劳动的替代,将其过程分为了五个阶段(如图3),在前四个阶段显示了各领域工作逐渐被自动化的过程(如图4),到了第五个阶段,则实现了人工智

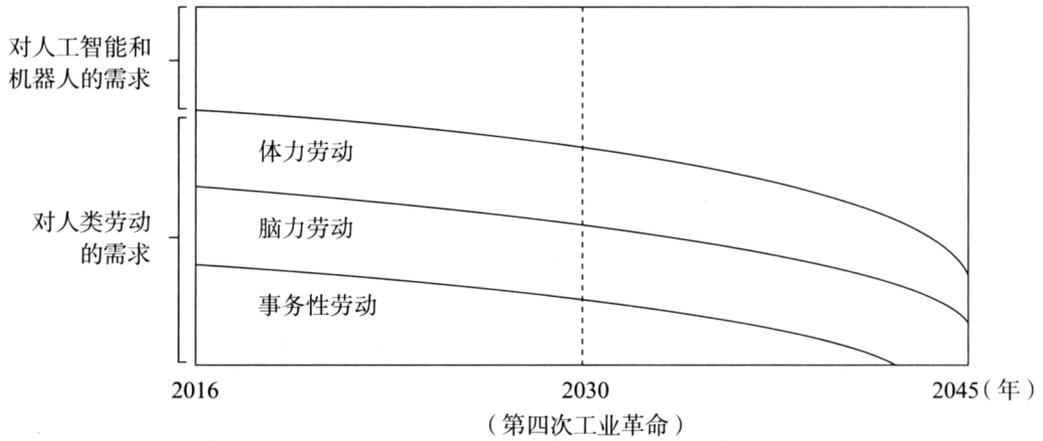


图2 人工智能的二阶段模型(井上智洋,2018)

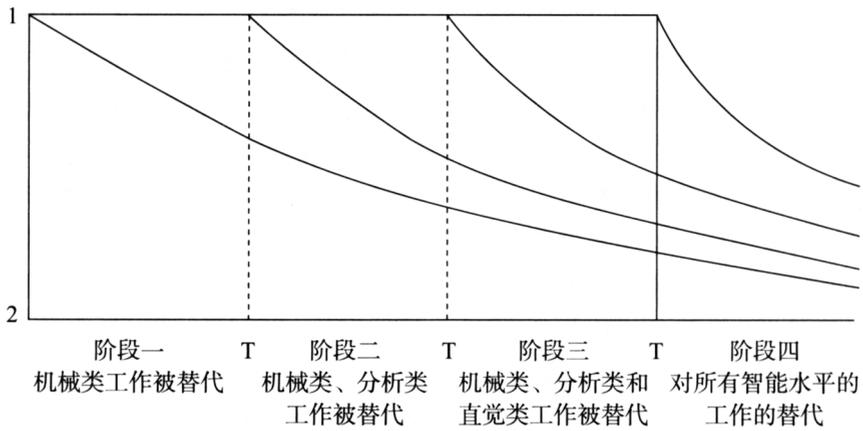


图3 人工智能的五阶段模型

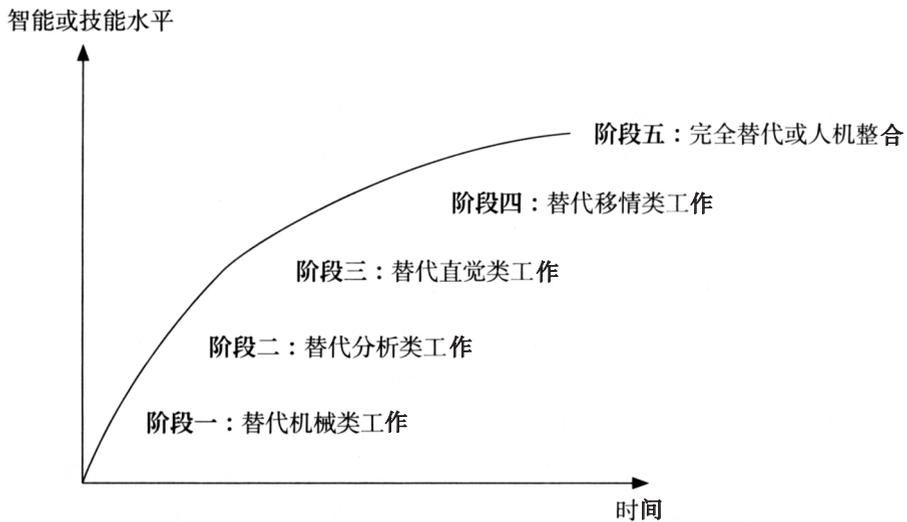


图4 人工智能的前四阶段中剩余工作比例(Huang & Rust, 2018)

能对人类工作的完全替代。

## 2.5 研究现状

目前人工智能技术在世界范围内发展迅速,尤其是在制造业领域对生产效率产生了积极作用。然而在其他领域,例如服务业,虽然也开始运用人工智能技术,但是与理想状态还存在较大差距,这是因为当前的人工智能技术还没能从以往的技术进步中脱颖而出,依旧是自动化技术升级的结果。因此,国内外学者们在研究人工智能对就业的影响中,很大程度上继续沿用古典经济学原理来进行分析,较难取得更进一步的发展。

虽然人工智能技术还有待突破,但是这也需要更多学科领域的研究者合作,进行跨学科的交叉性研究。以往在研究技术进步对就业的影响中,国外许多学者通过构建经济学模型并进行推理和证明来说明技术进步或自动化技术的发展对就业的正负影响,国内学术界大多数学者是运用理论分析或收集行业数据来进行实证分析,但主要都是以管理学和经济学原理为基础。在未来的研究中,人类将会需要面对一系列与智能机器人相处的问题,例如价值观、道德观、法律法规的约束、人机协同等方面需要协调的问题,因此不仅需要管理学和经济学这两门学科的参与,还需要例如人口学、社会学、心理学、法学等更广泛的研究领域参与到这一主题的研究中,同时也需要人工智能研发技术人员的合作。现有的研究会存在对人工智能技术能力的高估,以及对当前落后的应用水平的忽视(Arntz等,2016)。

从当前研究来看,国内外已有研究取得了丰富的成果,提供了理论基础和方法借鉴,但开展跨学科交叉融合、并将宏观劳动力和微观企业两个分析单元整合在一个分析框架内开展研究明显欠缺,具体还存在以下不足:

第一,人工智能与就业的关系有待厘清。人工智能作为一项新技术,代表了新一轮技术进步的兴起。从三次技术革命来看,西方学者对技术进步与就业关系的研究起步较早,已经形成了较为成熟的理论和模型,但主要从经济学角度进行推演和论证,现阶段人工智能技术的发展与就业的关系呈现出新的形态,例如不同行业和地区的就业结构呈现差异

化变动。我国早期技术变革起步较晚,学术界对新技术影响就业方面的研究还存在较大缺口,并且已有相关研究大部分依据国外的经济学理论来阐述国内的就业现状,虽然西方的成熟理论对研究我国技术创新与就业的关系具有重要的借鉴意义,但缺乏针对我国国内技术进步的发展历程与就业市场的变动规律进行描述。在我国经济新常态背景下,人工智能技术对劳动力市场的作用和规律有待进一步完善。

第二,急需构建相关理论解释新现象。人工智能技术进步与以往技术进步的情景存在本质不同:(1)当前劳动力市场环境发生变化,经济高质量发展、产业转型升级、劳动力供给出现结构性短缺;(2)劳动形态、方式和过程发生颠覆性的改变,工作场所中机器人劳动者、人机协同、生物人劳动者等多种工作模式并存;(3)劳动力结构发生重要变化,体力和脑力劳动被智能化机器大范围取代,并在很多领域占绝对优势,智力、创新劳动者在劳动力中的比例进一步提高(朱巧玲等,2018)。因此传统的技术进步对劳动力市场的影响机制模型已经难以解释人工智能这一新现象的特殊规律,同时对人工智能应用的前因、影响就业的边界条件等问题缺乏深入的分析,需要对上述理论进行拓展和修正,以对人工智能技术进步对劳动力市场冲击这一新现象进行较为科学的解释。

第三,需要建立微观视角下人工智能影响就业的机制框架。当前国内外学者已经从技术进步的创新效应和替代效应对其影响就业的机制进行了大量研究,并且主要是基于宏观视角的整体性分析。然而在关于现阶段人工智能对就业的积极作用和消极作用倾向研究观点上,部分学者的论证结果存在较大差异,这说明仅从宏观层面上分析技术创新对就业的影响难以把握其内在机理,缺乏对特定区域或具体情境下新技术影响就业机制本质的认识。人工智能技术与以往技术进步相比,对就业的影响具有复杂性,涉及的领域广、影响范围大,但对于不同地区和行业来说,由于人工智能技术的发展水平和运用程度不同,对就业的数量、结构和质量的影响存在差异。因此,需要从微观层面对具体地区、行业或企业构建人工智能影响就业的机制框架,以使研究结

论更具针对性。

## 2.6 研究趋势

当前国际上对人工智能所带来的就业极化、经济增长、技术性变革和收入不平等等方面的问题较为关注。在现今全球正处于弱人工智能阶段,技术的变革和发展在促进经济发展的同时,必定会带来一定程度的消极问题,极化现象和收入差距是目前的一种不可避免的趋势。国内人工智能对就业的影响研究中,学者们较为关注人工智能技术对就业量和产业结构的影响,较多文献从人工智能等技术进步所带来的创造效应和替代效应角度来进行实证分析,并且对这两个效应的偏重比例进行分析,然而在就业数量的增减方面部分学者得出的结论存在不一致性。综合国内外学者的研究,总结关于人工智能影响就业问题的研究趋势如下:

第一,在人工智能对就业数量或规模的影响依旧会成为学者们进行研究的重点。目前在产业结构方面,学者们主要从第一、第二、第三产业发展率提升的角度,对岗位数量造成的影响进行分析,也有学者从长期和短期的视角来论述人工智能等技术进步对就业的双重效应,在这一方面研究者们基本上达成了较为一致的结论,即在短期内人工智能对就业的替代效应较为突出,而在长期发展的过程中,人工智能对就业的创造效应更为明显(王君,2017)。然而为了能够更加精确地了解人工智能对就业市场的影响,需要对地区、行业和职业进行划分。

第二,在就业极化方面,有关技能结构的极化以及工资结构的极化受到学者们越来越多的关注。当前人工智能时代背景下,技能结构的变化体现在中等技能岗位的大多数工作任务(即事务性工作)都能够由智能化系统和机器人来完成,这一部分“技术性失业”者大多数向低技能岗位(体力劳动)转移,也有部分就业人员转向高技能岗位(脑力劳动),因此形成了技能结构的两极分化,并且随着中等收入群体所从事的工作被人工智能替代,导致工资结构呈现高收入群体和低收入群体逐渐增多这一极化现象。

第三,已有学者对人工智能影响就业的规律运用新理论和多领域视角进行阐述。人工智能作为一项新的技术,与以往技术进步相类似,都会对生产效

率的改善,尤其是制造业中,起到较大的积极作用,进而促进经济增长,这体现了技术进步与就业的一般规律。然而,在新技术的产生必然会带来新的影响因素,与前三次技术进步相比,人工智能不仅可以运用到制造业领域,而且已经开始逐步转向服务业,虽然目前人工智能在服务行业中的运用还不成熟,性能还存在较多的缺陷,但在未来的强人工智能时期,人工智能技术将会取得突破性进展。

第四,当前学术界对人工智能技术的关注领域主要集中于技术、商业和管理、艺术、人文和法律、科学和技术,以及政府或公共部门,对人工智能影响就业主题的研究趋向于跨学科组合研究。目前,人工智能技术具有较大发展和研究潜力,其影响也是巨大的,包括金融、医疗、制造、零售、供应链、物流和公用事业等行业,这些行业中的许多工作都会受到人工智能技术的影响,降低甚至完全不在需要人力劳动。研究者们针对其领域内人工智能技术的发展,分析了人工智能所带来的机会和挑战,为处于不同专业的学者进行合作和沟通奠定了基础。

由于我国对于人工智能与就业关系的研究起步较晚,发表于国内核心期刊的文献目前还未超过百篇,没有形成相对稳定的研究体系,并且现有文献大多以描述现状为主,在与过去的技术进步对就业产生影响的差异性方面研究缺乏。当前我国人工智能技术的发展在世界上产生了一定的影响力,在向强人工智能过渡的过程中,我国学术界依旧需要厘清人工智能对就业结构及劳动力市场带来的变化,并且随着极化现象的逐渐凸显,国内学者也开始关注就业极化现象所带来问题,并且以期提供相应的应对措施供政府制定政策。

## 3 中国情境下的理论分析框架

对国内外文献进行梳理,可以从整体角度了解当前人工智能影响就业的研究现状。为了能够在微观层面结合我国国内本土情境,更加深入地了解人工智能对我国就业的影响,本文对当前中国情境进行阐述,明确我国现阶段产业转型加快、人口老龄化程度加深、政府管制和法律监管力度加大的现状。通过运用管理学领域的创新扩散理论,结合学术界现有对人工智能影响就业的机制研究进行梳理,提

取和分析人工智能影响就业的因素和路径。本文借鉴美国自动化驾驶对就业影响的研究报告,构建基于我国本土情境的人工智能影响就业的整合框架,以期对后续研究提供参考和借鉴。

### 3.1 中国情景分析

人工智能为社会进步提供了新的动力,但在经济、就业、伦理等领域也产生了一定的影响(杨俊凯等,2019)。我国当前面临的主要形势为人口老龄化速度加快、产业转型升级亟待突破,以及政府和法律管制日趋严格,在这一情景下,人工智能技术的快速发展既存在较大空间,又受到一定程度的限制。

#### (1) 人口老龄化

在人口老龄化程度进程逐渐加快的情境下,原有劳动人口逐渐衰退,工作能力不断降低,新劳动力增加速度缓慢,从而导致劳动力供给出现结构性短缺(朱巧玲等,2018)。老龄化现象在新技术与就业的关系间的作用主要体现在:一是劳动力人口规模日益减少,推动人工智能技术的快速发展,形成人工智能对就业的“补位式替代”;二是劳动力素质与人工智能技术发展不匹配,扩大了对复合型人才、中高等技术型人才的需求,从而拉大就业极化趋势(杨俊凯等,2019)。老龄化是推动人工智能发展的因素之一,并且智能化技术在生产中的应用可以对老龄化产生的经济增长放缓问题起到积极的补偿作用(陈秋霖等,2019)。

#### (2) 产业转型升级

在产业结构方面,我国当前正在向着创新驱动、内涵式发展、协调发展和绿色发展方向转型(师博,2019),需要运用创新型技术推进产业转型升级进程。我国颁布了一系列与人工智能技术相关的鼓励性文件,为新技术的发展提供保障,例如我国国务院颁布《中国制造2025》政策文件,旨在推进我国制造业智能化改造,实现制造过程智能化,提升其产品生产效率和质量。人工智能运用领域广泛,不仅包括制造业等传统行业,而且开始向服务行业渗透。一方面人工智能技术在与中国传统产业相融合的过程中,带来生产手段和工艺的创新,从而使生产效率得到有效提升,推动传统产业优化转型;另一方面,新型人工智能相关产业不断在市场中出现,从而产生

新业态和新模式,由此推动产业结构转型升级(郭凯明,2019)。

#### (3) 政府管制和法律监管

政府和法律的管制作用主要体现在引导人工智能技术的发展方向,促进我国人工智能技术更多地发挥其积极作用。根据学术界已有研究成果,人工智能对产业转型、经济发展等起到较大的推动作用,我国政府在支持人工智能技术发展的同时,重视新技术在社会实践中所带来的风险和后果,如人工智能在推动社会和经济发展的同时使得不平等现象加剧(张富利,2019),技术使用目的的正当与否,“机器换人”带来的失业风险等问题。作为政府公共管理的一项重要内容(方世南等,2012),人工智能技术发展应当作为服务社会和辅助人类的作用。在当下“弱人工智能阶段”,人工智能技术对就业的替代效应加剧我国就业难题,部分劳动者存在失业风险,并且新技术带来岗位新的技能要求与多数劳动者现有技能不匹配的状况,使得就业群体朝着技能等级两端的工作岗位流动,一定程度上引发了就业极化现象以及收入不平等现象;在未来“强人工智能阶段”将会面临智能机器人在人类社会中的“人格赋予和伦理等方面的问题”(Stefano, 2019),包括智能机器人权利和义务赋予、身份认可、人类安全、人与机器相处原则等问题。需要对应法律规则并予以更新和修正,以应对人工智能技术所带来的新的风险。

就我国而言,政府管制和法律监管在调整社会秩序中起到重要作用,能够对人工智能的发展进度起到一定程度的控制和约束效果,在既满足新技术为各领域提供更优化的生产和服务手段的同时,又防止技术滥用,保障绝大多数人类的利益,从而实现人类与智能机器和谐共处,维护社会秩序和提供安全保障。

### 3.2 人工智能影响就业的因素和路径

现有文献中,较多涉及人工智能影响就业的结果方面的因素,并且以定性或理论分析为主,实证研究较少。结合我国具体情境,本文主要从两个方面来分析人工智能技术运用带来的新任务,一是从人工智能技术应用的积极作用出发,分析在人工智能技术供应链中所创造的新工作机会;二是根据人工

智能对就业的消极作用,探讨缓解这一作用的因素,让就业者更好地适应新的工作任务。基于技术创新扩散理论,一项创新被采用主要依据五个方面的特征,即相对优势、相容性、易懂性、可试性、可观察性(徐世勇等,2017)。

### (1)创造效应

人工智能技术逐渐成为一项通用性技术,学者们在人工智能提高生产力(王君,2017;曹静等,2018;王春超等,2018)和降低劳动力成本(程承坪等,2018;杜传忠等,2018;王春超等,2018)方面达成一致的看法。各企业在运用人工智能技术的过程中取得积极效果,从而促进了技术创新扩散程度,带动包括供应商企业、人工智能研发企业、人工智能应用企业和相关企业等一系列人工智能相关产业链的内部再创新。第一,对于人工智能应用型企业,如医疗领域、餐厅服务领域等,人工智能技术能够完成心理压力强度大、工作内容繁重等类型的工作(杜传忠等,2018),将人类从这部分工作中解放出来,并转移到新任务的过程中去,包括智能化设备使用培训、检查和维修等。第二,人工智能研发型企业的快速发展,一方面是由于人工智能应用型企业对相关产品和设备的需求增加,从而运用到生产和服务中,提升其质量和创新度;另一方面是来自于消费者对日常生活中人工智能技术产品的需求量增加,基于这两方面的需求,则带来技术研发和产品设计等新任务的增加,即需要更多人员从事相关工作。第三,供应商企业需要为人工智能研发企业提供相应的材料,随着人工智能技术和相关产品的研发和创新需求增多,从而增加相应供应商企业的工作量,并且人工智能也会影响其生产和管理方式,创造出新的工作任务。第四,人工智能技术在深入人们生活的过程中产生了新的消费需求,从而带动相关消费品提供类企业的出现,增加新的就业机会,以提供多样化的人工智能相关消费品,包括语音唤醒设备、智能计步设备、学习机器人等。

### (2)替代效应

人工智能技术扩散的过程中,会造成对部分人类工作的完全替代,引发失业问题。在学术界许多研究中提出就业极化现象,即人工智能技术的应用

对部分中等技能岗位的替代较为明显,并不会大规模消灭就业机会,在对就业者提出新的技能要求的同时,带动就业人员工作岗位转移,引起岗位结构的调整。在人工智能替代中等技能岗位的过程中,使就业者不断朝着技能岗位两端转移,进一步会导致收入差距不断拉大。为促进被人工智能替代的就业人员适应新任务的要求,主要考虑四个方面的问题:一是技能结构的变化,需要实现员工个人技能转型;二是地域、行业和职业的差异性,不同地区的人工智能技术的创造效应进度不同,员工技能提升速度存在差异,同时,从事不同行业和职业的人群所需具备的技能要求也各有侧重;三是员工情绪会影响其工作效率,需要企业予以重视;四是企业对人工智能投资的意愿会影响创新扩散的效果。

### (3)重塑效应

与以往技术进步不同,人工智能技术在其发展的过程中除了存在对就业的创造效应和替代效应,也会产生对就业的“重塑效应”。“重塑效应”指的是技术创新并不是将人类从原来的岗位上彻底解雇下来,而是根据工作内容和技能要求的变动,对原来的就业结构进行重新塑造。在跟进时代潮流中,当前我国正处于“弱人工智能阶段”,人工智能技术的运用更多地是为了将就业人员从过去繁琐、乏味、沉重的工作任务中解放出来,推动人们从事与原先岗位相关的相对轻松的工作。针对人工智能技术产业链中四类相关企业,人工智能技术对就业的重塑引起企业工作内容的变化:对于供应商企业,传统的生产工作由智能化设备完成,劳动者的工作内容转变为对生产过程的监控及管理;对于人工智能应用企业,各领域和行业的企业引进人工智能技术后带动工作任务智能化改造,例如医疗领域的手术操作由智能化仪器完成,人类工作者将完成智能机器的训练、调试和监测;对于人工智能研发企业和相关企业,人工智能技术进步趋势下直接增加了对技术研发人员和相关企业工作者的需求。人工智能技术重塑效应体现出技术创新并不会消灭人类的工作机会,在更新人类工作内容的过程中,产生对企业工作结构的调整,其理想状态是达到“人机协同”的工作模式。

在我国具体情境下,产业转型升级以及缓解人

口老龄化问题的需求都会推动人工智能的发展,为新技术在我国各行业和领域的扩散提供较大空间。同时,在政府和法律的管理和监督下,员工的权益同样会受到保护,虽然当前发布了较多政策鼓励人工智能的发展,但也为我国就业人员参与新工作提供了相应的支持和保障。基于上述分析,绘制中国情境下人工智能影响就业的整合分析框架(如图5)。

#### 4 结论与展望

对于人工智能与就业关系的演变规律,国内外学者们需要进一步系统梳理。许多学者仅从传统的技术进步角度分析其对就业的影响,还缺乏对不同阶段人工智能影响就业的独特性方面的研究。现有文献较多将人工智能理解为自动化技术的进步和升级,与以往的技术进步相类似,在进一步提升生产效率的基础上,更大范围地替代一些操作性、事务性的工作岗位,并且随着生产规模的扩大,也会创造新的就业机会。然而,人工智能的潜力还远不止拥有自动化等以往技术进步的水平,也有学者提出当前人工智能发展的水平仅处于弱人工智能阶段,还在向着强人工智能阶段过渡。在James Barrat于2016年出版的一书《我们最后的发明:人工智能与人类时代

的终结》描述了人工智能在未来发展到一定阶段后对人类的威胁,这主要是突出了人工智能与之前技术革命的不同。Kurzweil(2005)提出了“奇点”的出现,进一步强调了人工智能的特点。因此,对于各阶段人工智能影响就业的区别仍然需要学者们探析,从而归纳总结出人工智能与就业关系的演变规律。

在人工智能影响就业的因素和路径方面,国内学者的研究大多还停留在针对产生影响的现象进行描述。以及对以往技术进步方面的文献进行汇总和整理。也有一部分学者对人工智能影响就业的因素进行了凝练和提取,并根据已有理论推演得出结论,然而缺乏对理论模型的实证分析。在国外文献中,有较多学者从不同角度对人工智能如何影响就业进行分析,并运用经济学理论和模型进行论证,然而这样就不得不将人工智能与自动化技术混为一谈,因为以往的经济原理大多是适用于过去技术进步所产生的影响。因此,关于人工智能对就业的影响还需要根据当前实际的案例和数据来进行分析并论证,以产生新的适用的理论。

本文根据现有文献并结合中国特有的情境,包括产业转型、人口老龄化、政府管制和法律监管,对

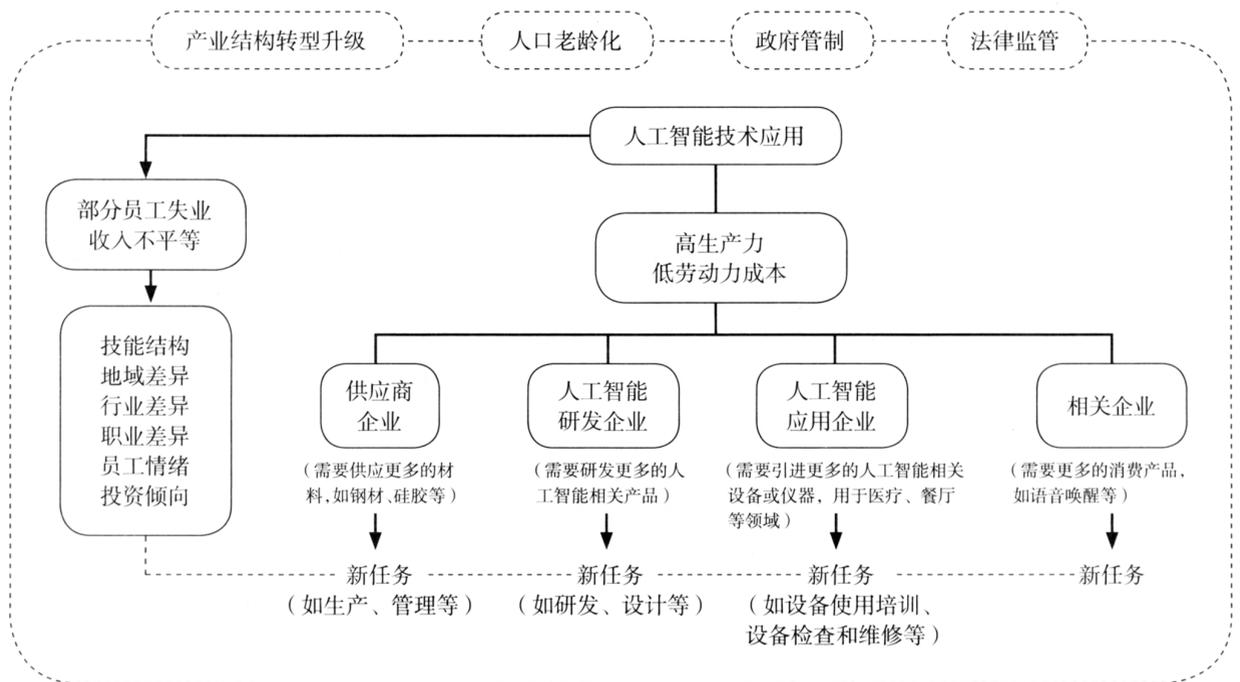


图5 中国情境下人工智能影响就业的整合理论分析框架

人工智能影响就业的因素及作用机制进行梳理,构建了人工智能影响就业的理论整合框架。基于技术创新扩散理论,分别从创造效应和替代效应两个方面进行了分析:对于人工智能的就业创造效应,新工作的产生源自于三个部分,即供应商企业、人工智能技术研发企业和人工智能技术应用企业;在人工智能的就业替代效应方面,本文从四个因素,即技能结构、地域、行业、职业差异、员工情绪和投资倾向,分析如何促进被新技术替代的员工更好地适应新工作。这一框架主要从理论视角来研究我国特有情境下的人工智能就业效应,有待进一步的检验与证实。

#### 参考文献:

[1]程承坪,彭欢.(2018).人工智能影响就业的机理及中国对策.中国软科学,(10),62-70.

[2]程承坪.(2019).人工智能最终会完全替代就业吗.上海师范大学学报(哲学社会科学版),48(2),88-96.

[3]陈彦斌,林晨,陈小亮.(2019).人工智能、老龄化与经济增长.经济研究,(7),47-63.

[4]蔡跃洲,陈楠.(2019).新技术革命下人工智能与高质量增长、高质量就业.数量经济技术经济研究,36(5),3-22.

[5]曹静,周亚林.(2018).人工智能对经济的影响研究进展.经济学动态,(1),103-115.

[6]陈秋霖,许多,周羿.(2018).人口老龄化背景下人工智能的劳动力替代效应——基于跨国面板数据和中国省级面板数据的分析.中国人口科学,(6),30-42.

[7]邓洲.(2016).工业机器人发展及其对就业影响.地方财政研究,(6),25-31.

[8]杜传忠,许冰.(2018).第四次工业革命对就业结构的影响及中国的对策.社会科学战线,(2),68-74.

[9]段海英,郭元元.(2018).人工智能的就业效应述评.经济体制改革,(3),187-193.

[10]方世南,曾德贤.(2012).技术风险的防范与管理:政府公共管理的重大课题.苏州大学学报(哲学社会科学版),33(1):88-93.

[11]郭凯明.(2019).人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动.管理世界,35(7),60-77.

[12]姜金秋,杜育红.(2015).分行业技术进步对就业的动态影响研究——基于中国34个工业行业1980-2011年的数据.工业技术经济,4(7),113-121.

[13]蒋南平,邹宇.(2018).人工智能与中国劳动力供给侧

结构性改革.四川大学学报(哲学社会科学版),(1),130-138.

[14]井上智洋.(2018).就业大崩溃:后人工智能时代的职场经济学.北京:机械工业出版社.

[15]李超平,徐世勇.(2019).管理与组织研究常用的60个理论.北京:北京大学出版社.

[16]刘滨.(2018).技术进步对能源行业劳动力就业的影响效应.技术经济与管理研究,(9),89-95.

[17]刘则渊,陈悦,侯海燕.(2008).科学知识图谱:方法与应用.北京:人民出版社.

[18]吕荣杰,郝力晓.(2018).人工智能等技术对劳动力市场的影响效应研究.工业技术经济,37(12),131-137.

[19]潘文轩.(2018).人工智能技术发展对就业的多重影响及应对措施.湖湘论坛,31(4),145-153.

[20]师博.(2019).人工智能促进新时代中国经济结构转型升级的路径选择.西北大学学报(哲学社会科学版),49(5),14-20.

[21]孙文凯,郭杰,赵忠,汤璨.(2018).我国就业结构变动与技术升级研究.经济理论与经济管理,(6),5-14.

[22]孙早,侯玉琳.(2019).工业智能化如何重塑劳动力就业结构.中国工业经济,(5),61-79.

[23]谭玉,张涛.(2017).创客教育研究的现状、热点与趋势——基于2013-2016年CSSCI数据库刊载相关文献的知识图谱分析.现代教育技术,27(5),102-108.

[24]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,(27),11-25.

[25]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,(10),169-181.

[26]王珊珊,王宏起.(2012).技术创新扩散的影响因素综述.情报杂志,31(6),197-201.

[27]王春超,丁琪芯.(2019).智能机器人与劳动力市场研究新进展.经济社会体制比较,(2),178-188.

[28]吴清军,陈轩,王非,杨伟国.(2019).人工智能是否会带来大规模失业?——基于电商平台人工智能技术、经济效益与就业的测算.山东社会科学,(3),73-80.

[29]辛宇.(2014).基于知识图谱的我国创业研究进展与发展趋势.中南财经政法大学学报,(2),151-157.

[30]夏恩君,宋剑锋.(2015).开放式创新研究的演化路径和热点领域分析——基于科学知识图谱视角.科研管理,36(7),28-37.

[31]杨俊凯,赵晖.(2019).人工智能时代劳动力供给问题探析.人民论坛,(21),46-47.

[32]徐世勇,李超平.(2017).管理与组织研究必读的40个理论.北京:北京大学出版社.

[33]杨伟国,邱子童,吴清军.(2018).人工智能应用的就业

效应研究综述. 中国人口科学, (5), 109-119.

[34]杨俊凯, 赵晖.(2019). 人工智能时代劳动力供给问题探析. 人民论坛, (21), 46-47.

[35]张成岗. 人工智能时代: 技术发展、风险挑战与秩序重构. 南京社会科学, (5), 42-52.

[36]周文斌.(2017). 机器人应用对人力资源管理的影响研究. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 54(6), 23-34.

[37]张红霞.(2012). 技术进步的就业效应研究(博士学位论文). 天津: 天津大学.

[38]张于喆.(2019). 人工智能、机器人的就业效应及对策建议. 科学管理研究, 37(1), 43-45.

[39]张富利.(2019). 全球风险社会下人工智能的治理之道——复杂性范式与法律应对. 学术论坛, 42(3), 68-80.

[40]张鹏飞.(2018). 人工智能与就业研究新进展. 经济学家, (8), 27-33.

[41]Acemoglu, D., & D. Autor.(2011). Skills, tasks and technologies implications for employment and earnings. Handbook of Labor Economics, 4, 1043-1171.

[42]Acemoglu, D., & Restrepo, P.(2017). Robots and jobs: Evidence from US labor markets. NBER Working Papers, No. w23285.

[43]Acemoglu, D., & Restrepo, P.(2018). Artificial intelligence, automation and work. NBER Working Papers, No.w24196.

[44]Aghion, P., & P. Howitt.(1994). Growth and unemployment. Review of Economic Studies, 61(3), 477-494.

[45]Aghion, P., Jones, B. F. & Jones, C. I.(2017). Artificial intelligence and economic growth. NBER Working Papers, No. w23928.

[46]Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U.(2016). The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers.

[47]Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J.(2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. The Quarterly Journal of Economics, 118(4), 1279-1333.

[48]Autor, D. H., & Dorn, D.(2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. American Economic Review, American Economic Association, 103(5), 1553-1597.

[49]Autor, D. H.(2015). Why are there still so many jobs?

The history and future of workplace automation. Journal of Economic Perspectives, 29(3), 3-30.

[50]David, & Benjamin.(2017). Computer technology and probable job destructions in Japan: An evaluation. Journal of the Japanese and International Economies, 43, 77-87.

[51]Erica, L., Groshen, S. H., John, P. M., & Charles, C. (2018). Preparing U.S. workers and employers for an autonomous vehicle future. Securing America's Future Energy(SAFE).

[52]Evangelista, R., Vezzani, A.(2012). The impact of technological and organizational innovations on employment in European firms. Industrial and Corporate Change, 21(4): 871-899.

[53]Frey, C. B., Osborne, M. A.(2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization. Technological Forecasting and Social Change, 114: 254-280.

[54]Goos, M., & Manning, A.(2007). Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. Review of Economics and Statistics, 89(1), 118-133.

[55]Goos, M., Manning, A., & Salomons, A.(2014). Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. American Economic Review, 104(8), 2509-2526.

[56]Haltiwanger, J., Jarmin, R. S., & Miranda, J.(2013). Who creates jobs? small vs. large vs. young. Review of Economics and Statistics, 95(2), 347-361.

[57]Huang, M. H., & Rust, R. T.(2018). Artificial intelligence in service. Journal of Service Research, 21(2), 155-172.

[58]Bughin, J.(2018). Why AI isn't the death of jobs. MIT Sloan Management Review.

[59]Katz, L. F., & Autor, D. H.(1999). Changes in the wage structure and earnings inequality. Handbook of Labor Economics, 3(99), 1463-1555.

[60]Kurzweil.(2005). The singularity is near: When humans transcend biology. Cryonics, 85(1), 160-160.

[61]Rogers, E. M.(1983). Diffusion of innovations (3rd ed). New York: The Free Press.

[62]Stefano, V. D.(2019). Negotiating the algorithm: Automation, artificial intelligence and labour protection. Comparative Labor Law & Policy Journal, 41(1), 1-32.

[63]Trajtenberg, M.(2018). AI as the next GPT: A political-economy perspective. NBER Working Paper, No.w24245.