

# 人工智能、财政支出结构偏向与高质量就业

何勤 邱玥 许干

**内容提要:**本文选取2009—2018年省级层面数据,运用面板固定效应模型分析人工智能应用对高质量就业的影响及其传导机制。研究表明,人工智能应用总体能够促进高质量就业。调节效应检验结果显示,财政支出能够正向调节人工智能应用对高质量就业的积极影响,并由于财政支出呈现结构偏向的特征,不同性质的财政支出会使人工智能应用程度对高质量就业的影响产生差异。作用机制结果显示,人工智能应用程度会通过产业结构升级间接促进高质量就业。异质性分析结果表明,在地区分布上,人工智能应用程度对高质量就业的积极影响主要体现在东部地区;在时期分布上,在自动化赋能阶段(2009—2014年),人工智能应用程度呈现出对高质量就业的促进作用,而在智能化创新阶段(2015—2018年)则不明显。本文的研究结论为挖掘人工智能应用在中国如何实现更高质量就业,以及探究财政政策导向在其中的作用提供参考。

**关键词:**人工智能 高质量就业 财政支出 结构偏向 产业结构升级

中图分类号:F241

文献标识码:A

文章编号:1000-7636(2024)02-0070-17

## 一、问题提出

新一轮科技与产业革命正在加速推进,以人工智能为代表的新技术在产业中的运用逐渐普及,智能生产要素不断渗透和应用到生产、生活的各个领域,并产生新模式与新业态,进一步重塑传统生产生活方式。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》强调要“促进数字技术与实体经济深度融合,赋能传统产业转型升级”。党的二十大报告明确指出,要“建设现代化产业体系”“推进新型工业化”“推动战略性新兴产业融合集群发展”。根据国际机器人联合会(IFR)统计数据,截至2021年,中国机器人安装量突破100万台,并占世界新增总量的40%,成为全球最大的工业机器人市场。人工智能的广泛应用带来了社会分工体系的重构,使得劳动力资源在各领域的分配发生变化,对人类的工作和生活产生重要影响。人工智能的应用既可以催生出新行业、新岗位,为劳动者提供新的就业机会和发展渠道,

收稿日期:2023-04-23; 修回日期:2023-11-13

基金项目:国家社会科学基金重点项目“人工智能对劳动力市场的冲击及劳动者知识技能转换应对研究”(19AGL025);首都经济贸易大学博士生学术新人项目“数字经济下的劳动争议预警及协调机制研究”(2022XSXR11)

作者简介:何勤 首都经济贸易大学劳动经济学院教授、博士生导师,北京,100070;

邱玥 首都经济贸易大学劳动经济学院博士研究生;

许干 首都经济贸易大学金融学院博士研究生,通信作者。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

又能够引导劳动者向非程序化、工作环境良好以及高收入岗位流动,促进高质量就业的实现<sup>[1]</sup>。

党的十八大报告首次明确提出“推动实现更高质量的就业”目标,党的十九大报告提出“实现更高质量和更充分就业”。2021年,国务院印发《“十四五”就业促进规划》,提出将“以实现更加充分更高质量就业为主要目标”。2022年,党的二十大报告进一步强调,要“实施就业优先战略”“强化就业优先政策,健全就业促进机制,促进高质量充分就业”。这些重要论述旨在充分促进中国就业的扩容提质,从数量和质量两个层面同时实现新时期就业水平的提升<sup>[1]</sup>。近年来,面对外部环境复杂严峻、经济下行压力加大的双重挑战,推进实现更高质量就业的重要性更加凸显,高质量就业成为民生改善的坚实基础、经济发展的基本支撑、实现共同富裕的重要路径。在“中国式分权”的体制特征下,中国财政政策显示出较强的经济调控能力,并使得财政支出存在结构偏向<sup>[2]</sup>,即各省份为了当地经济发展,调整不同性质的财政支出比例,从而在结构上呈现偏向性<sup>[3-4]</sup>,以投资物质性、建设性、生产性支出为主<sup>[5-7]</sup>。现阶段,在智能化技术蓬勃发展的背景下,探索人工智能技术与就业之间的关系,并发挥财政政策的调控能力,对促进中国高质量就业具有重要意义。据此,本文主要探讨人工智能应用在中国如何影响高质量就业、财政支出在人工智能应用影响高质量就业的过程中发挥何种作用,以及在不同地区和时期存在何种差异化影响。

本文的边际贡献主要包括:(1)利用2009—2018年中国省级层面的宏观数据实证检验人工智能应用程度对高质量就业的整体影响,为通过技术发展推动高质量就业提供参考,丰富宏观视角下对人工智能与高质量就业之间关系的研究;(2)从多个渠道研究人工智能应用程度对高质量就业影响的传导机制,为探究财政政策在新技术应用与高质量就业之间的引导作用提供借鉴;(3)进一步讨论不同地区、不同时期人工智能应用程度对高质量就业发展水平的影响效应,从而为针对各地区经济实力以及技术发展阶段性特征来促进实现高质量就业提供实证依据。

## 二、理论分析与研究假设

### (一)人工智能与高质量就业

高质量就业的概念涵盖了充分的就业机会、公平的就业环境、良好的就业能力、合理的就业结构、和谐的劳动关系等多个方面。从已有研究来看,现阶段学术界对高质量就业的概念界定和测度尚未达成共识。在微观视角下,现有文献主要从劳动者视角进行探讨,认为高质量就业主要表现为稳定的收入、就业者与职位的匹配、工作效率的提升、工作环境的改善等方面<sup>[8-11]</sup>;在中观视角下,高质量就业主要与劳动力市场的运行状况、资源配置效率等高度相关<sup>[12-13]</sup>;在宏观视角下,较多学者根据就业机会平等性、就业结构合理性、就业条件宜人性等视角阐述高质量就业的内涵<sup>[14-16]</sup>,也有学者强调高质量就业应当包含劳动力市场环境以及保障机制的完善<sup>[17]</sup>。可见,高质量就业是一个综合性的概念,就业的量和质是综合反映高质量就业的两个重要层面。根据当前各领域对高质量就业的理解,本文的高质量就业指的是劳动者身处较好的就业环境、获得自身工作能力的提升、拥有充足和平等的就业机会、实现收入的稳定增长、劳动保障的完善、劳动关系的和谐等。

人工智能是数字经济时代最具代表性的通用技术,与历史上的多次技术革命类似,同时也是自动化技术发展的又一次深化。当下发展人工智能技术被视为经济增长的重要手段,并有助于推动高质量就业的实现。人工智能在替代效应、创造效应、补偿效应等多重作用下,促使劳动力市场快速变革<sup>[18-20]</sup>,在调整不同行业就业规模、重塑就业结构的同时,使就业质量发生变化<sup>[17]</sup>,从总体上推动高质量就业进程。首先,从人

工智能对就业规模的影响来看,人工智能在对部分岗位产生替代效应的同时,通过促进新兴行业发展以及改变传统行业技术结构和经济模式实现了就业的创造效应<sup>[1,21-23]</sup>。人工智能技术的应用和普及具有扩大就业总量的潜力,为劳动者充分就业创造了条件,并为实现高质量就业奠定基础。其次,从人工智能对就业结构的影响来看,已有研究主要从技术进步的技能偏向性和程序偏向性假说展开讨论。一方面,智能化技术的运用增加了劳动力市场中对高技能劳动者的需求,导致劳动力技能结构分化<sup>[24-25]</sup>,从而推动劳动者提高自身知识技能水平;另一方面,根据任务模型的理论假设<sup>[26]</sup>,部分可编码、可模拟、可重复的程式化任务能够由人工智能代替劳动者来完成,但难以完全代替人类完成具有创新性、复杂性、社交性等类型的非程式化任务<sup>[27-29]</sup>,导致劳动力岗位结构分化,促使劳动力向高端服务业等非程式化岗位流动。智能化技术使得劳动力资源配置在各领域得到调整,从宏观层面促使就业结构实现高级化,从而进一步推动高质量就业发展。最后,从人工智能对就业质量的影响来看,根据可行能力理论<sup>[30-31]</sup>,外在的就业环境、劳动收入等功能性活动以及以就业能力为表征的可行能力是评估高质量就业的重要指标。一方面,新技术的运用催生越来越多的新产业和新职业<sup>[32-34]</sup>,新兴行业和企业推动劳动生产效率不断提高,拉动经济快速发展,从而优化了整体就业环境<sup>[17]</sup>,并有助于促进劳动报酬的提升以及劳动者权益保护制度的完善<sup>[18,35]</sup>;另一方面,人工智能技术发展有助于引导劳动力知识技能结构的调整<sup>[16,36]</sup>,从而提高整体就业能力。据此,本文提出以下研究假设。

假设 1:人工智能应用能够促进高质量就业。

## (二) 人工智能、财政支出与高质量就业

根据已有研究,财政支出结构偏向是中国财政支出特有的显著特征<sup>[5-6]</sup>。财政政策的运行与技术发展和就业水平存在高度关联,人工智能应用对高质量就业的影响会受到政府财政支出的激励和制约。目前,由于技术成熟度与发展阶段的限制,人工智能技术在较多领域仍无法实现大规模商用,现阶段存在人工智能投资量大且失败概率高、私人投资不足的现象<sup>[37]</sup>,这就需要政府提供财政支持,为人工智能技术的发展创造较为稳定的宏观条件<sup>[38]</sup>,以发挥创新型技术对高质量就业的推动作用。同时,人工智能技术发展在为劳动者提供新就业岗位、改善就业环境的同时,需要与行业要求相匹配的劳动力参与工作,这就需要政府通过增加教育、医疗等方面的财政支出来提升地区人力资本水平<sup>[39]</sup>,以满足人工智能发展促进高质量就业的条件需求。此外,较多研究发现人工智能技术发展对劳动者就业存在替代效应<sup>[35,40-41]</sup>,若对人工智能不加控制,将会影响经济体系的正常运行,而通过政府财政政策干预则有利于实现经济和社会福利的双增长<sup>[42]</sup>。

综上,财政支出在智能化技术影响高质量就业中的作用主要从两方面来体现。一是通过增加物质资本支出,引导经济增速,从而促进新技术对高质量就业的积极影响,如增加对国家层面的大型基础设施建设的投入、对企业新技术研发的补贴等<sup>[7]</sup>。这类支出在拉动社会经济增长的过程中,为人工智能技术发展奠定了物质基础,从而提高劳动力就业水平<sup>[43-44]</sup>,主要包括劳动力供需匹配度提升、就业稳定性提高、就业环境改善等<sup>[45]</sup>。二是提高人力资本投入,通过直接的就业政策减弱人工智能技术替代效应带来的消极影响,引导和保障劳动者就业,如提高教育和培训补贴、增加社会保障支出等<sup>[46-47]</sup>。这类民生型、人力资本型财政支出的增加能够将人工智能技术与劳动者就业能力融合,实现人工智能技术对高质量就业的促进作用。据此,本文提出以下研究假设。

假设 2:财政支出规模与人工智能应用对高质量就业产生的促进作用存在正相关关系。

假设 3:财政支出结构偏向使得人工智能应用程度对高质量就业的影响程度存在差异。

### (三) 人工智能、产业结构升级与高质量就业

从技术进步的发展历程来看,新技术的运用使得各产业相互关联,在技术扩散等效应下推动传统产业转型升级,同时创新技术会催生出新兴产业,并会超越传统产业逐渐成为主导产业,逐步推动产业结构向中高端发展<sup>[48]</sup>。产业结构转型升级是产业结构趋于合理化、高度化、服务化的动态变化过程,包括产业内部以及不同产业间要素配置的协调以及各要素生产效率的提高<sup>[49-50]</sup>。较多学者认为人工智能技术进步会对劳动力的产业结构产生影响,即增加了高端服务业、消费性服务业等第三产业的就业规模,而对劳动密集型、中低技术密集型产业的就业需求不断降低<sup>[51-52]</sup>,从而带动产业结构的优化升级<sup>[53]</sup>。人工智能作为新一代通用性信息技术,打通了产业间的生存信息交流和共享渠道,而数据挖掘、机器学习、智能识别等人工智能技术不仅能够促进生产效率提升,也能不断更新和细化行业解决方案,从而优化资源配置、重塑产业生态结构,引领产业结构转型升级。

然而,在产业结构升级的过程中,人力资源为满足产业发展的需要将会得到调整,虽然这能够为产业升级创造较多新的就业岗位,从而为各地区提供较多的就业机会<sup>[54-55]</sup>,但当前劳动力供给与产业需求仍存在一定的错配现象。产业结构转型和升级意味着不同产业之间的占比会发生变化,随着中国步入新发展阶段,对生态环境保护和资源循环利用的需求不断增加<sup>[56]</sup>,而具有高耗能、高污染、高危险性的传统工业所占比重将不断减少。同时,随着人工智能等新技术的应用水平不断提高,与技术和设备相比,劳动力相对成本逐渐提高,具有重复性、操作性等特征的传统产业所占比重也逐渐下降;而中国对新技术的政策支持,使得包括新型服务业、高新技术产业及关联产业比重将大幅增加。在产业转型升级的过程中,会相应地带动劳动力市场结构的变化,新的就业市场涌现出大量的劳动力需求,一定程度上为劳动者提供了更具安全性、创新性的就业机会,并且存在更高收入的可能性,这总体上有利于高质量就业水平的提升。据此,本文提出以下研究假设。

假设4:人工智能技术应用不仅直接正向影响高质量就业,还可以通过产业结构升级的增强作用,间接促进高质量就业。

## 三、研究设计

### (一) 样本与数据来源

本文以2009—2018年中国30个省份(限于数据可得性,不包括西藏及港澳台地区)为研究样本,考察人工智能应用程度对高质量就业的影响及其作用机制。其中,人工智能相关数据选自国际机器人联盟(IFR)数据库中关于中国历年各行业机器人的安装量,由于该数据库缺乏对中国地区层面机器人安装量的统计,本文通过对地区的行业占比进行加权来计算;高质量就业的数据来源于《中国统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》和深圳希施玛数据科技有限公司CSMAR中国经济金融研究数据库,借鉴赖德胜等(2011)<sup>[14]</sup>和戚聿东等(2020)<sup>[17]</sup>关于高质量就业的维度划分,构建高质量就业的指标体系并对其进行数据合成;财政支出数据来源于《中国统计年鉴》中对各类财政支出指标的统计,根据财政支出指标类型将其提炼为物质资本支出和人力资本支出两类。

### (二) 高质量就业指数构建及测度

#### 1. 高质量就业指数体系构建

本文借鉴赖德胜等(2011)<sup>[14]</sup>、戚聿东等(2020)<sup>[17]</sup>的做法,选取就业环境、就业能力、就业状况、劳动者报酬、社会保护以及劳动关系六个一级指标构建省级高质量就业指标体系。其中,就业环境的二级指标主

要关注各省份经济发展状况和就业服务状况;就业能力的二级指标主要关注各省份的劳动者受教育水平和职业技能证书获得率;就业状况的二级指标主要涵盖就业机会、就业效率、就业稳定性、就业公平和工作安全等方面;劳动者报酬的二级指标选取劳动者工资性收入和劳动报酬两类指标;社会保护主要关注的是社会保险参与程度的相关指标;劳动关系的二级指标主要关注工会建设和劳资关系下的细分指标。具体指标内容如表1所示。

表1 中国省级高质量就业指数

目标层	一级指标	二级指标	三级指标	指标类型
高质量就业	就业环境	经济发展	人均地区生产总值	正向(+)
		就业服务	人均职业培训机构数	正向(+)
			人均就业训练中心数	正向(+)
			长期失业人数/本年度登记失业人数	负向(-)
	就业能力	受教育水平	大专及以上学历就业人员占比	正向(+)
		职业技能证书获得率	本年获取证书人数/本年鉴定考核人数	正向(+)
	就业状况	就业机会	失业率	负向(-)
		就业效率	失业就业人数/(上年末结转登记失业人员数+本年新登记失业人员数)	正向(+)
		就业稳定性	城镇事业单位就业数/城镇单位就业数	正向(+)
		就业公平	城乡收入差距	负向(-)
		工作安全	职业病发生率	负向(-)
			工伤事故认定率	正向(+)
	劳动者报酬	劳动者工资性收入	平均工资水平	正向(+)
			在岗职工平均工资	正向(+)
		劳动报酬	制造业平均工资	正向(+)
			建筑业平均工资	正向(+)
	社会保护	社会保险	基本养老保险参保率	正向(+)
			平均医疗保险参保率	正向(+)
			平均失业保险参保率	正向(+)
	劳动关系	工会建设	工会调解效率	正向(+)
私营企业工会占比			正向(+)	
劳资关系		劳动争议结案率	正向(+)	
		集体劳动争议当事人人数占比	负向(-)	

## 2. 高质量就业指数体系赋权及测算

在指标构建的基础上,采用熵权法对省级层面的高质量就业得分进行计算,该种赋权方法主要依据各指标传递的信息量大小来度量熵值,以确定各指标的综合影响程度(即权重)的大小。相对于主观赋予权重法,熵权法作为客观赋权方法的一种,具有精度更高、客观性更强的优势。具体计算方法

如下。

首先对指标数据进行标准化处理,分别包括对正向指标和负向指标的处理。

正向指标标准化:

$$X_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}, i = 1, 2, \dots, 30; j = 1, 2, \dots, 23$$

负向指标标准化:

$$X_{ij} = \frac{\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - x_{ij}}{\max\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\} - \min\{x_{1j}, \dots, x_{nj}\}}, i = 1, 2, \dots, 30; j = 1, 2, \dots, 23$$

其中,  $x_{ij}$  为第  $i$  个省份的第  $j$  项指标数据。

其次,计算第  $j$  项指标下第  $i$  个省份值占该指标的比重 ( $P_{ij}$ ) 以及指标熵值 ( $e_j$ ):

$$P_{ij} = X_{ij} / \sum_{i=1}^n X_{ij}, e_j = -k \sum_{i=1}^n (P_{ij} \times \ln P_{ij}), k = 1/\ln n > 0$$

最后,利用信息熵冗余度 ( $d_j = 1 - e_j$ ) 计算各项指标的权重 ( $w_j$ ), 以及各省份高质量就业的综合得分 ( $Score_i$ ):

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}, Score_i = \sum_{j=1}^m w_j X_{ij}$$

### 3. 中国各省份高质量就业水平综合评价结果

基于对省级层面高质量就业指标体系的设计以及运用熵权法计算,得到 2009—2018 年各省份高质量就业水平得分<sup>①</sup>。从总体变动趋势来看,2009—2018 年,大部分地区的高质量就业水平得分呈现出稳步上升的趋势。从地区高质量就业水平变化情况来看,北京、上海、天津的高质量就业指数得分始终位居全国前三,而河南、甘肃、广西、云南等地区的高质量就业指数得分相对靠后。当前,中国对就业的关注重点已经逐渐由数量和结构向质量转变,较多地区的高质量就业水平仍然有待提升。

#### (三) 变量说明

##### 1. 人工智能应用程度

工业机器人的使用密度是人工智能发展程度最直观的体现<sup>[57]</sup>,本文借鉴王林辉等(2022)<sup>[58]</sup>、吕越等(2023)<sup>[59]</sup>的研究,采用各省份的机器人安装密度(台/万人)来表示。由于国际机器人联盟(IFR)提供的机器人数据是基于行业层面,为了计算各省份机器人覆盖率情况,首先,根据国民经济行业分类与国际标准行业分类对照,将 IFR 统计的中国 2009—2018 年各年度分行业机器人存量数据按照行业进行整合,得到全国三次产业的各年度机器人安装存量;其次,根据阿西莫格鲁和雷斯特雷波(Acemoglu & Restrepo, 2017)<sup>[60]</sup>的做法,借鉴巴蒂克(Bartik)工具变量方法的构建思路,计算各省份三次产业 2009—2018 年各年度增加值分别占全国三次产业增加值的比重,乘以全国相应三次产业各年度机器人存量,从而估算出各个省份的机器人安装密度。

##### 2. 高质量就业

根据前文构建的中国省级层面高质量就业指标体系(包括就业环境、就业能力、就业状况、劳动者报酬、社会保护以及劳动关系 6 项一级指标以及其细分下的 14 项二级指标和 23 项三级指标),采用熵权法对各项

① 限于篇幅,未报告各省份高质量就业得分情况,备案。

指标进行赋权并测算出高质量就业得分,取值范围为0~100。该得分反映了该省份高质量就业水平和现状,得分越高则表示这一地区的高质量就业水平越高。在此部分,本文将高质量就业指数得分与100的比值作为被解释变量的测量指标纳入回归模型中。

### 3. 财政支出

借鉴赵哲和谭建立(2022)<sup>[61]</sup>的做法,使用地方政府一般预算支出与国内生产总值(GDP)之比衡量财政支出的相对规模;并且根据刘明慧和章润兰(2020)<sup>[62]</sup>对财政支出的分类,针对财政支出结构的偏向性提炼出两种类型:(1)物质资本支出,包括一般预算支出中的农林水事务支出、交通运输支出、城乡社区事务支出、环境保护支出等;(2)人力资本支出,包括教育支出、科学技术支出、文化体育与传媒支出、医疗卫生支出等。

### 4. 产业结构升级

借鉴黄茂兴和李军军(2009)<sup>[63]</sup>的做法,采用第二产业增加值与GDP的比值衡量产业结构升级。根据资本深化过程,相较于其他产业,第二产业的资本劳动比最大,是提升产业结构的重要途径;同时,工业机器人安装在制造业占据较大比重,因此第二产业增加值最能反映产业结构的变化。

### 5. 控制变量

已有研究表明,各地区经济水平、对外开放程度、人口结构、居民消费能力等方面存在差异,这些因素在一定程度上会影响当地劳动者就业情况<sup>[16-17]</sup>。为了避免由于遗漏重要变量而导致模型产生内生性问题,基于数据的可得性,本文选取如下控制变量:(1)社会商品购买力(*lnsc*),采用社会消费品零售总额的对数值。该变量与居民的消费能力相关联,社会商品购买力的高低反映了当地劳动者的收入水平,这会对高质量就业的衡量产生重要影响。(2)信息化水平(*lninf*),采用移动电话年末用户数的对数值。现代化信息技术实现了生产流程的改造与设备的更新<sup>[64]</sup>,为劳动者就业提供了便利以及营造了更好的工作环境。(3)社会保障水平(*pension*),采用年末参加基本养老保险人数与年末总人口的比值。该变量与社会经济稳定发展、公民福利相关联,社会保障水平的高低反映了当地对劳动者的保障程度,这会对高质量就业的衡量产生重要影响。(4)对外开放程度(*lnopen*),采用进出口总额的对数值。对外贸易水平体现了地区的贸易开放程度,一定程度上提高了劳动力市场的工资水平、缩小收入差距,对高质量就业水平的提升起到直接的拉动作用,而且能够通过提升人力资本水平、促进产业结构优化等间接促进高质量就业<sup>[65-66]</sup>。在此基础上,本文还控制了省份和年份固定效应。

各变量的描述性统计结果如表2所示。

表2 各变量描述性统计结果

变量名称	变量符号	变量描述	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
人工智能应用程度	<i>lnrobot</i>	机器人安装密度的对数值	3.287	1.098	0.440	5.452	300
高质量就业	<i>quality</i>	标准化高质量就业综合指数	0.320	0.117	0.130	0.757	300
财政支出	<i>fiscal</i>	一般预算支出与名义GDP的比值	0.241	0.100	0.096	0.627	300
物质资本支出	<i>fiscal_s</i>	农林水事务支出、交通运输支出、城乡社区事务支出、环境保护支出的总和与一般预算支出的比值	0.083	0.046	0.025	0.297	300
人力资本支出	<i>fiscal_h</i>	教育支出、科学技术支出、文化体育与传媒支出、医疗卫生支出的总和与一般预算支出的比值	0.065	0.023	0.028	0.137	300

表2(续)

变量名称	变量符号	变量描述	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
产业结构升级	<i>ind_str</i>	第二产业增加值与名义 GDP 的比值	0.454	0.084	0.186	0.590	300
社会商品购买力	<i>lnsc</i>	社会消费品零售总额的对数值	8.649	0.997	5.705	10.584	300
信息化水平	<i>lninf</i>	移动电话年末用户数的对数值	8.027	0.753	5.707	9.731	300
社会保障水平	<i>pension</i>	年末参加基本养老保险人数与年末总人口的比值	0.250	0.135	0.062	0.783	300
对外开放程度	<i>lnopen</i>	进出口总额的对数值	0.043	0.050	0.002	0.240	300

#### (四) 模型设定

为检验人工智能技术应用对高质量就业的趋势性影响,构建如下基准计量模型:

$$quality_{it} = \beta_0 + \beta_1 \lnrobot_{it} + \beta_2 \lnsc_{it} + \beta_3 \lninf_{it} + \beta_4 pension_{it} + \beta_5 \lnopen_{it} + C_i + u_t + \varepsilon_{it}$$

其中,被解释变量  $quality_{it}$  表示  $i$  省份在第  $t$  年的高质量就业水平,采用前文高质量就业指数得分与 100 的比值表示;解释变量  $\lnrobot_{it}$  表示  $i$  省份第  $t$  年人工智能技术应用程度,即本文选取的机器人密度;控制变量  $\lnsc_{it}$ 、 $\lninf_{it}$ 、 $pension_{it}$ 、 $\lnopen_{it}$  分别表示社会购买力、信息化水平、社会保障水平和对外开放程度; $C_i$ 、 $u_t$  分别表示省份和年份固定效应; $\varepsilon_{it}$  为残差项。 $\beta_1$  为关键系数,如果  $\beta_1$  系数显著为正,则意味着随着人工智能应用程度的提高,高质量就业水平会得到提升。

## 四、实证检验

### (一) 人工智能技术应用对高质量就业的影响

表 3 检验了各省份高质量就业对人工智能应用程度的基准回归结果。具体来看,表 3 列(1)未添加控制变量的回归结果符合理论预期,即高质量就业水平随着人工智能应用程度的提高而增长。进一步地,为避免遗漏变量而产生的伪回归结果,在控制省份和时间固定的基础上,列(2)—列(5)逐层加入控制变量,回归结果显示,虽然人工智能应用程度的回归系数存在略有下降的情况,但仍然通过了显著性检验,并且系数符号保持不变。这说明各省份提高人工智能应用程度有助于促进当地高质量就业水平的提升,且该结论具有一定的稳健性,即假设 1 得到了验证。

从总体上来看,人工智能应用程度对于高质量就业的发展具有直接引导作用。一方面,当前在智能化转型趋势的推动下,新技术为经济高质量增长提供了新动力。近年来,中国高度重视技术创新对社会发展以及就业的促进作用,强调加强人工智能平台、云计算等基础设施建设,这对优化生产手段、商品流通、服务过程等经济环境具有重要作用,有助于提升当地高质量就业的整体水平。另一方面,现阶段中国提出在稳就业的基础上进一步实现更高质量的就业,通过改善教育体系、医疗、技能培训、社会保障等,在一定程度上有利于完善针对劳动者就业的公共服务,对技能区间、行业区间以及地区范围内劳动者收入差距的缩小产生直接的正向作用,为实现高质量就业奠定基础。

表 3 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>lnrobot</i>	0.041 ***	0.044 ***	0.050 ***	0.043 ***	0.028 **
	(3.300)	(3.800)	(4.270)	(3.690)	(2.300)



表3(续)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>lnopen</i>		0.790*** (5.830)	0.921*** (6.360)	0.795*** (5.460)	0.680*** (4.610)
<i>pension</i>			0.196** (2.420)	0.175** (2.200)	0.206** (2.610)
<i>lninf</i>				0.093*** (3.640)	0.076*** (2.960)
<i>lnsc</i>					0.085*** (3.210)
常数项	0.251*** (14.790)	0.214*** (12.440)	0.163*** (0.027)	-0.527*** (-2.750)	-1.063*** (-4.230)
省份/年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	300	300	300	300	300
<i>F</i>	7.260***	10.520***	10.310***	10.990***	11.310***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.218	0.309	0.324	0.357	0.382

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示显著性水平为1%、5%和10%;括号内为*t*值。后表同。

## (二) 财政支出的调节作用以及结构偏向特征

财政支出对于人工智能应用程度影响高质量就业的程度和方向具有导向作用。表4列(1)显示,财政支出(*fiscal*)每上升1%,则人工智能应用程度对高质量就业的正向影响增加0.045%,这说明财政支出能够正向调节人工智能应用程度与高质量就业之间的关系。为了进一步检验财政支出结构偏向性在人工智能应用程度影响高质量就业中的差异化作用,本文分别将人工智能应用程度与物质资本支出(*fiscal\_s*)和人力资本支出(*fiscal\_h*)的交乘项纳入回归模型,结果如表4列(2)、列(3)所示。根据回归结果,人工智能应用程度与物质资本支出的交乘项的回归系数为0.077,在1%的水平上显著;而人工智能应用程度与人力资本支出的交乘项的回归系数为0.131,在5%的水平上显著。这说明物质资本财政支出与人力资本财政支出均能够正向调节人工智能应用程度与高质量就业之间的关系。从系数的比较来看,人力资本支出与人工智能应用程度的交乘项系数相对更大,说明通过政府对包括教育、科技等在内的人力资本投入更有利于发挥人工智能应用程度对高质量就业的促进作用。由此,假设2和假设3得到验证。

与发达国家相比,中国的财政政策对经济发展以及就业形势呈现出较强的调控能力<sup>[67]</sup>。在中国政府强有力的财政支持下,人工智能技术在各省份的普及和运用进一步产生积极的就业效应,推动了当地高质量就业发展。从政府财政支出的结构分布来看,总体上物质资本支出的比例高于人力资本支出比例。由于GDP作为各地政绩的重要考核指标,各省份倾向于对生产建设等方面投入更多财政支出,而对人的发展类、服务类财政支出占比则相对较低<sup>[68]</sup>。政府的财政支出为人工智能技术的发展应用奠定了经济基础和政策条件,同时也为劳动者就业提供保障和支撑。物质资本财政支出在一定程度上对新技术的发展以及经济增长具有促进作用,但人工智能应用程度的提高在短期内存在较大的就业替代效应,虽然通过鼓励包括各项基础设施在内的物质资本投入,在宏观层面有助于推动技术创新、提高生产效率和新兴产业发展水平等,但对于部分存在高替代风险的劳动者所起到的积极影响仍然有限。人力资本财政支出旨在通过增加人力资

本投入提高劳动者就业能力并为劳动者提供就业保障,这不仅能够帮助劳动者快速融入智能化工作环境,获得更多就业选择,而且有利于劳动者知识技能结构转型升级,从而获得更为长远的职业发展,进而更好地实现高质量就业。

### (三) 产业结构升级的中介作用

结合前文的理论分析,促进产业结构升级是人工智能应用程度促进高质量就业的重要作用渠道。产业结构升级主要表现为产业结构由低层次向高层次转变的过程<sup>[49-50]</sup>。为了考察产业结构升级在人工智能应用程度与高质量就业之间的中介作用,本文借鉴温忠麟等(2004)<sup>[69]</sup>提出的中介效应检验方法进行分析,具体结果如表4所示。列(4)为产业结构升级(*ind\_str*)对人工智能应用程度的回归结果,其中人工智能应用程度的回归系数显著为正,这说明人工智能应用程度提升有利于促进产业结构的优化升级。列(5)是考虑中介变量(*quality*)的回归结果,其中人工智能应用程度和产业结构升级的回归系数均显著为正,说明人工智能应用程度的提高以及产业结构转型升级,有助于为高质量就业水平的提升提供机会和条件。根据中介效应的索贝尔(Sobel)检验结果,*P*值通过了显著性检验,说明中介效应成立,即产业结构升级在人工智能应用程度与高质量就业之间存在正向传导作用。由此,假设4得到验证。

根据国家统计局2014年1月发布的数据,2013年,中国服务业增加值首次超过第二产业,成为国民经济第一大产业;2014年前三季度,服务业增加值的比重继续上升至46.7%;虽然经济增速降至7.4%,但全国城镇新增就业1082万人。在人工智能技术发展和应用下,产业结构实现优化和调整,产业结构升级在创造新的劳动岗位的同时,对劳动力也会提出新的更高的要求,并不断推进各领域实现高质量就业。

表4 财政支出与产业结构升级的传导作用

变量	调节效应			中介效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>lnrobot</i>	0.026** (2.180)	0.029** (2.420)	0.023* (1.850)	0.120** (12.810)	0.026** (2.180)
<i>fiscal</i> × <i>lnrobot</i>	0.045*** (3.540)				
<i>fiscal_s</i> × <i>lnrobot</i>		0.077*** (4.040)			
<i>fiscal_h</i> × <i>lnrobot</i>			0.131** (2.320)		
<i>ind_str</i>					0.224*** (2.760)
Sobel 检验				0.027*** (2.696)	
中介效应比				0.946	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份/年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制

表4(续)

变量	调节效应			中介效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
观测值	300	300	300	300	300
<i>F</i>	11.870***	12.280***	11.100***	140.780***	159.580***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.411	0.419	0.395	0.959	0.965

注:列(1)—列(5)的被解释变量分别为 *fiscal*、*fiscal\_s*、*fiscal\_h*、*ind\_str* 和 *quality*。

#### (四) 稳健性检验与内生性问题

##### 1. 重新测算被解释变量

考虑高质量就业水平的度量方式较多,为避免单一测算方法可能出现的度量偏差,借鉴戚聿东等(2020)<sup>[17]</sup>以及李建军和吴懿(2021)<sup>[70]</sup>的做法,更换被解释变量度量方法来提高检验结果的稳健性。本文采用标准间相关性客观赋权(CRITIC)法来重新测算高质量就业得分,该方法依据指标的变异性和冲突性来计算权重,根据新的高质量就业得分所进行的回归结果如表5所示。实证结果表明,在更换被解释变量的度量方式后,各地区人工智能应用程度的回归系数显著为正,说明研究结论具有一定的稳健性。

##### 2. 排除异常值

为了排除部分省份和年份所带来的少量异常值对计量模型的干扰,本文借鉴李成友等(2021)<sup>[71]</sup>的做法,对解释变量和被解释变量在1%分位上进行双边缩尾和双边截尾处理。由表5可以看出,在对核心解释变量和被解释变量进行1%分位的双边缩尾和双边截尾处理后,人工智能应用程度回归系数的符号未发生改变且依旧通过显著性检验,表明人工智能应用程度对当地高质量就业的影响效应依然与基准回归结果保持一致。

##### 3. 加入趋势项

在基准回归中,本文通过时间固定效应吸收不随个体但随时间而变的不可观测因素冲击的影响,而时间趋势项则用来控制被解释变量可能存在的增减趋势。鉴于高质量就业加成初始趋势存在差异,并可能随时间变化,致使估计有偏,采用样本年份与初始年份2009年加1来构建时间趋势项(*trend*),并纳入回归模型中。由表5可知,在加入时间趋势项后,人工智能应用程度的回归系数依旧显著为正,说明在考虑时间趋势的影响后,人工智能应用程度仍会促进高质量就业,这在一定程度上提高了研究结论的稳健性。

表5 稳健性检验结果

变量	CRITIC 法计算 <i>quality</i>	以 <i>quality</i> 上下1%缩尾	以 <i>quality</i> 上下1%截尾	加入时间趋势项
<i>lnrobot</i>	0.020** (2.080)	0.030** (2.450)	0.033* (1.830)	0.028** (2.300)
<i>trend</i>				-0.027*** (-5.740)
控制变量	控制	控制	控制	控制
省份/年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测值	300	300	294	300
<i>F</i>	10.920***	10.910***	32.800***	11.310***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.374	0.374	0.366	0.382

#### 4. 内生性问题

为了解决可能存在的反向因果而引发的内生性问题,本文试图寻找合适的工具变量,以获得更为稳健的结果。借鉴白雪洁和孙献贞(2021)<sup>[72]</sup>的研究,本文采用固定电话用户数( $fix$ )、电话普及率( $pur$ )作为工具变量,因为人工智能技术凭借大数据、云平台等载体已具备信息传递功能,在一定程度上对固定电话的部分功能存在替代作用,而固定电话能够通过影响新技术的使用方向和习惯,从而影响人工智能的运用;同时,固定电话难以对高质量就业产生直接影响,从而满足工具变量的选择要求。回归结果具体如表6所示。其中,列(1)和列(2)分别为固定电话用户数( $fix$ )和电话普及率( $pur$ )第一阶段的估计结果,弱识别检验(Kleibergen-Paap rk Wald  $F$ )统计值为100.414,大于在10%水平上的最大临界值16.38,且大于施泰格和斯托克(Staiger & Stock, 1997)<sup>[73]</sup>所提出的临界值10,说明模型不存在弱工具变量问题;同时,两个工具变量均与人工智能应用程度存在相关关系,说明工具变量不存在不可识别问题。此外,本文选取的工具变量个数与解释变量数量相同,因此不存在过度识别问题。第二阶段的估计结果显示,人工智能应用程度的回归系数仍然显著为正,说明在克服了模型的内生性问题后,前文研究结论具有稳健性。

表6 内生性检验结果

变量	第一阶段		第二阶段
	(1)	(2)	
$\ln robot$	-0.001*** (-6.800)	0.029*** (11.130)	0.017*** (2.760)
控制变量	控制	控制	控制
省份/年份固定效应	控制	控制	控制
观测值	300	300	300
$F$			195.630***
识别不足检验		72.379***	
弱识别检验		100.414	
10%临界值		19.930	
Hansen $J P$ 值		0.172	
$R^2$			0.835

注:列(1)和列(2)分别为工具变量固定电话用户数( $fix$ )和电话普及率( $pur$ )的第一阶段估计结果。不可识别检验为 Kleibergen-Paap rk  $LM$  统计值,弱识别检验为 Kleibergen-Paap rk Wald  $F$  统计值。10%临界值为 Stock-Yogo 弱识别检验统计值。

### 五、进一步讨论

#### (一) 基于地区差异的异质性分析

本文基于国家统计局的划分标准,将样本划分为东部、中部和西部三类,进一步分析各省份人工智能应用程度对高质量就业影响的地区差异。表7不同地区人工智能应用程度对高质量就业的影响结果显示,东部省份的人工智能应用程度的回归系数为0.075,且显著为正,而其他地区的人工智能应用程度对高质量就业的影响系数均不显著。究其原因,一方面,东部地区经济和技术发展水平以及整体人力资本水平相对较

高,随着人工智能应用程度的提升,劳动者能够较快适应变化的工作环境以及较大的竞争压力,技术创新驱动作用为劳动者带来了更多新的具有挑战性的就业机会,并对劳动者创新潜能起到激发作用,鼓励劳动者向更高技能等级职位发展,从而促进该地区高质量就业水平的提升。另一方面,中部和西部地区的经济水平和技术发展仍有较大提升空间,人力资本结构以中、低技能为主,人工智能技术的应用对促进当地劳动者就业以及提高就业质量作用有限。

## (二) 基于时期差异的异质性分析

参考已有研究,人工智能技术在中国主要经历了四个发展阶段:系统知识重构阶段(1978—2000年)、互联网助推阶段(2000—2012年)、计算机奠基阶段(2012—2015年),以及智能技术爆发阶段(2015年至今)<sup>[74]</sup>。中国在2015年发布了《中国制造2025》,政府和资本强力助推人工智能技术在制造业领域的发展和运用,并且随着科技的不断创新和突破,已逐渐向交通、医疗、餐饮等场景应用模式发展。

据此,本文以2015年为人工智能应用的时期划分标准,将样本划分为2009—2014年(自动化赋能阶段)以及2015—2018年(智能化创新阶段)两个子样本,进一步考察不同时期财政支出对高质量就业的差异化影响,具体结果如表7所示。其中,在2015年以前,人工智能应用程度对高质量就业有着促进作用,而在智能化创新阶段,人工智能应用程度却未能够对高质量就业产生明显影响。

究其原因,在自动化赋能阶段(2009—2014年),由于人工智能处于起步阶段,尚未实现人工智能技术的突破,并且在各领域的运用程度和普及率较低,人工智能技术进步对劳动力的替代作用暂未显现;同时,在这一时期,新技术主要运用于生产体系的优化,为劳动者参与生产活动提供便利,从而在一定程度上促进了劳动者就业质量的提升。在智能化创新阶段(2015—2018年),随着人工智能技术创新速度加快,催生了包括网络送餐员、网约车司机等新就业形态,这为劳动者提供了大量的就业机会,新就业形态的劳动者规模在劳动力市场中占比持续增加。然而,由于劳动关系认定标准未能跟进,配套的劳动保障机制尚不健全,这类规模庞大的灵活就业人员和新就业形态劳动者的就业质量整体不高,制约了人工智能应用程度对高质量就业的有效促进作用。

表7 基于地区和时期差异的异质性分析

变量	地区			时期	
	东部	中部	西部	2009—2014年	2015—2018年
<i>lnrobot</i>	0.075*** (3.670)	0.010 (0.410)	0.032 (1.240)	0.065*** (3.330)	-0.003 (-0.170)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
省份/年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	110	80	110	180	120
Chow 检验				3.370***	
<i>F</i>	6.240***	2.790***	10.730***	7.910***	6.940***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.507	0.403	0.639	0.361	0.404

## 六、结论与建议

实现“高质量充分就业”是党的二十大报告提出的就业新目标,这一目标是中国实现高质量发展和满足人民对美好生活向往的追求和内在需要。因此,充分发挥人工智能技术的创新驱动作用,通过产业智能化来提升高质量就业水平具有重要意义。在对相关文献梳理的基础上,本文采用2009—2018年省级面板数据,构建省级层面高质量就业指数体系,实证检验了人工智能应用程度对高质量就业影响及其传导渠道。主要结论如下:(1)从总体上来看,人工智能应用能够促进各地区高质量就业水平的提升,从理论和实证层面印证了通过技术创新与技术应用带动高质量就业发展的可行性。(2)在财政支出的支持作用下,人工智能应用程度对高质量就业的影响得以增强;考虑到中国财政支出结构存在偏向性特征,物质资本支出占据较大比例,通过增加人力资本支出比物质资本支出更能够提高人工智能应用程度对高质量就业的促进作用。(3)人工智能应用程度能够通过产业结构升级间接作用于高质量就业。(4)人工智能应用程度对高质量就业的影响在不同地区、时期呈现出差异化影响,人工智能应用程度对高质量就业的促进作用仅在东部地区有所体现,并且发挥作用的时期主要为自动化赋能阶段(2009—2014年)。

基于实证分析结果,本文提出以下政策建议:

第一,加大对人工智能基础研究的支持力度,推进中国智能化基础设施建设。充分发挥技术创新驱动作用,形成人工智能创新链、价值链和产业链的深度融合<sup>[1]</sup>,大力开发大数据、人工智能等前沿信息技术,加快建设和完善各类型人工智能基础研究平台,引导中国各领域、各行业以及各地区间资源共享、功能互补和协同创新,从而促进经济高质量发展,为实现高质量就业提供技术支撑和经济保障。

第二,发挥财政政策的引导和保障作用,鼓励技术创新带动中国高质量就业。加大对科技、交通等经济方面的财政支持,为劳动者就业提供较为稳定的经济环境,在实现“稳就业”的基础上逐步提高就业质量。同时,进一步完善社会保障机制,促进失业保障体系改革,为面临被替代风险的人群提供培训机会。适当提升教育、培训和科技支出,为劳动者融入智能化工作环境提供财政支持,通过健全终身职业技能培训制度,形成知识技能结构的再升级,从而提升高质量就业水平。

第三,鼓励培育新兴产业,促进产业结构转型升级,积极引导劳动力向二、三产业转移。人工智能技术将逐渐覆盖以体力劳动为主且危险性较强的第一产业,新业态、新模式会在生产性服务业和高端服务业催生出新的高技能劳动密集型细分产业<sup>[16]</sup>,应加快各类产业智能化转型,并开展体制机制创新,引导通过产业转型引导劳动力流动方向,为劳动者提供环境更好、保障更健全、发展前景更佳的就业机会,并最终实现高质量就业。

### 参考文献:

- [1] 陈志,程承坪,陈安琪. 人工智能促进中国高质量就业研究[J]. 经济问题,2022(9):41-51.
- [2] 郭新强,胡永刚. 中国财政支出与财政支出结构偏向的就业效应[J]. 经济研究,2012,47(S2):5-17.
- [3] 张军. 中国经济发展:为增长而竞争[J]. 世界经济文汇,2005(Z1):101-105.
- [4] 肖叶,邱磊,刘小兵. 地方政府竞争、财政支出偏向与区域技术创新[J]. 经济管理,2019,41(7):20-35.
- [5] 傅勇,张晏. 中国式分权与财政支出结构偏向:为增长而竞争的代价[J]. 管理世界,2007(3):4-12.
- [6] 尹恒,朱虹. 县级财政生产性支出偏向研究[J]. 中国社会科学,2011(1):88-101.

- [7]贾敬全,宋晨泽. 财政政策影响就业的机理及实现路径[J]. 华东经济管理,2021,35(9):89-95.
- [8]SOUSA-POZA A, SOUSA-POZA A A. Well-being at work: a cross-national analysis of the levels and determinants of job satisfaction[J]. The Journal of Socio-Economics, 2000, 29(6): 517-538.
- [9]JOHRI R. Work values and the quality of employment: a literature review[Z]. New Zealand Department of Labour, 2004.
- [10]SCHROEDER F K. Workplace issues and placement: what is high quality employment? [J]. Work, 2007, 29(4): 357-358.
- [11]刘涛,王德政. 教育水平、工作经验与流动人口就业质量[J]. 人口研究,2021,45(4):85-99.
- [12]刘素华. 建立我国就业质量量化评价体系的步骤与方法[J]. 人口与经济,2005(6):34-38.
- [13]王阳. 我国就业质量水平评价研究——兼析实现更高质量就业的政策取向[J]. 经济体制改革,2014(5):15-19.
- [14]赖德胜,苏丽锋,孟大虎,等. 中国各地区就业质量测算与评价[J]. 经济理论与经济管理,2011(11):88-99.
- [15]孔巍巍,廉永生,刘聪. 人力资本投资、有效劳动力供给与高质量就业[J]. 经济问题,2019(5):9-18.
- [16]王文. 数字经济时代下工业智能化促进了高质量就业吗[J]. 经济学家,2020(4):89-98.
- [17]戚聿东,刘翠花,丁述磊. 数字经济发展、就业结构优化与就业质量提升[J]. 经济学动态,2020(11):17-35.
- [18]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): 3-30.
- [19]BAKSHI H, DOWNING J M, OSBORNE M A, et al. The future of skills: employment in 2030[R]. London: Pearson, 2017.
- [20]BLOOM D, MCKENNA M, PRETTNER K, et al. Demography, unemployment, automation, and digitalization: implications for the creation of (decent) jobs, 2010—2030[Z]. PGDA Working Paper No. 152, 2018.
- [21]HÉMOUS D, OLSEN M. The rise of the machines: automation, horizontal innovation and income inequality [Z]. CEPR Discussion Paper No. 10244, 2014.
- [22]程承坪,彭欢. 人工智能影响就业的机理及中国对策[J]. 中国软科学,2018(10):62-70.
- [23]FURMAN J, SEAMANS R. AI and the economy[Z]. NBER Working Paper No. 24689, 2018.
- [24]AUTOR D H, KATZ L F, KRUEGER A B. Computing inequality: have computers changed the labor market? [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1998, 113(4): 1169-1213.
- [25]GOOS M, MANNING A, SALOMONS A. Job polarization in Europe[J]. American Economic Review, 2009, 99(2): 58-63.
- [26]AUTOR D H, LEVY F, MURNANE R J, et al. The skill content of recent technological change: an empirical exploration[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2003, 118(4): 1279-1333.
- [27]BEAUDRY P, GREEN D A, SAND B M. The great reversal in the demand for skill and cognitive tasks[J]. Journal of Labor Economics, 2016, 34(S1): S199-S247.
- [28]蔡跃洲,陈楠. 新技术革命下人工智能与高质量增长、高质量就业[J]. 数量经济技术经济研究,2019,36(5):3-22.
- [29]司小飞,李麦收. 数字经济、就业结构与就业质量——基于中国省域数据的实证分析[J]. 西北人口,2022,43(4):54-69.
- [30]SEN A. Capability and well-being[M]//NUSSBAUM M C, SEN A. The quality of life. Oxford: Oxford University Press, 1993: 30-53.
- [31]SEN A. Capitalism beyond the crisis[J]. New York Review of Books, 2009, 56(5): 26-35.
- [32]CORTES G M, JAIMOVICH N, SIU H E, et al. Disappearing routine jobs: who, how, and why? [Z]. NBER Working Paper No. 22918, 2016.
- [33]谭玉松,王林辉,胡晟明. 人工智能技术能促进就业质量提升吗? [J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版),2022(3):65-77.
- [34]丁述磊,刘翠花. 数字经济时代互联网使用对就业质量的影响研究——基于社会网络的视角[J]. 经济与管理研究,2022,43(7):97-114.
- [35]ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares, and employment[J]. American Economic Review, 2018, 108(6): 1488-1542.
- [36]丁守海,丁洋,吴迪. 中国就业矛盾从数量型向质量型转化研究[J]. 经济学家,2018(12):57-63.
- [37]肖涵,葛伟. 人工智能、财政职能与经济奇点——基于动态一般均衡模型的模拟分析[J]. 中南财经政法大学学报,2021(3):100-112.
- [38]郭婧,马光荣. 宏观经济稳定与国有经济投资:作用机理与实证检验[J]. 管理世界,2019,35(9):49-64.
- [39]赵健. 投资与产业结构升级:基于民间投资与政府投资的差异性、协调性视角[J]. 经济问题探索,2019(2):137-141.
- [40]BRYNJOLFSSON E, HITT L M, KIM H H. Strength in numbers: how does data-driven decisionmaking affect firm performance? [Z]. SSRN

No. 1819486, 2011.

- [41] FREY C B, OSBORNE M A. The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2017, 114: 254-280.
- [42] 黄旭,董志强. 人工智能如何促进经济增长和社会福利提升? [J]. *中央财经大学学报*, 2019(11): 76-85.
- [43] KOPIEC P. Employment prospects and the propagation of fiscal stimulus[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2020, 117: 103941.
- [44] TANAKA Y. Involuntary unemployment as a Nash equilibrium and fiscal policy for full employment[J]. *International Game Theory Review*, 2022, 24(2): 2150018.
- [45] 孙慧玲,金向鑫,李万涛. 高质量就业与财政政策激励效应——基于2010-2019全国面板数据的实证检验[J]. *商业研究*, 2022(1): 85-94.
- [46] 侯明,张贵凤,曲洋. 地方财政社会保障支出的就业效应——基于空间面板模型的实证研究[J]. *华东经济管理*, 2020, 34(5): 105-112.
- [47] 边恕,杨柳青,孙雅娜. 中国财政社会保障支出的就业效应研究[J]. *地方财政研究*, 2018(12): 66-73.
- [48] 白争辉,原珂. 数字经济发展与产业结构升级的就业效应实证研究[J]. *兰州学刊*, 2022(3): 62-73.
- [49] 干春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. *经济研究*, 2011, 46(5): 4-16.
- [50] 李翔,邓峰. 科技创新、产业结构升级与经济增长[J]. *科研管理*, 2019, 40(3): 84-93.
- [51] SÜDEKUM J, DAUTH W, FINDEISEN S, et al. German robots-the impact of industrial robots on workers [Z]. CEPR Discussion Paper No. 12306, 2017.
- [52] MANN K, PÜTTMANN L. Benign effects of automation: new evidence from patent texts[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2023, 105(3): 562-579.
- [53] HUANG M H, RUST R T. Artificial intelligence in service[J]. *Journal of Service Research*, 2018, 21(2): 155-172.
- [54] 王军,詹韵秋. 消费升级、产业结构调整就业效应:质与量的双重考察[J]. *华东经济管理*, 2018, 32(1): 46-52.
- [55] 刘强,李泽锦. 消费升级、产业结构与就业结构[J]. *数理统计与管理*, 2021, 40(6): 951-964.
- [56] 赖德胜. 高质量就业的逻辑[J]. *劳动经济研究*, 2017, 5(6): 6-9.
- [57] 丛屹,于鑫. 人工智能、创新驱动与劳动力就业结构[J]. *现代经济探讨*, 2023(1): 29-39.
- [58] 王林辉,胡晟明,董直庆. 人工智能技术、任务属性与职业可替代风险:来自微观层面的经验证据[J]. *管理世界*, 2022, 38(7): 60-79.
- [59] 吕越,谷玮,尉亚宁,等. 人工智能与全球价值链网络深化[J]. *数量经济技术经济研究*, 2023, 40(1): 128-151.
- [60] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation[J]. *American Economic Review*, 2017, 107(5): 174-179.
- [61] 赵哲,谭建立. 中国地方财政支出的碳减排效应研究——基于新型城镇化调节效应的实证分析[J]. *财经论丛*, 2022(11): 41-50.
- [62] 刘明慧,章润兰. 财政物质资本支出、财政人力资本支出与减贫[J]. *经济与管理评论*, 2020, 36(5): 98-111.
- [63] 黄茂兴,李军军. 技术选择、产业结构升级与经济增长[J]. *经济研究*, 2009, 44(7): 143-151.
- [64] 曹前满. 高质量就业的支撑条件与现实困惑:技术依赖与劳动排斥[J]. *经济学家*, 2021(4): 41-51.
- [65] WINKLER H. The effect of income inequality on political polarization: evidence from European regions, 2002-2014[J]. *Economics & Politics*, 2019, 31(2): 137-162.
- [66] 史恩义,郭凯悦,魏雪靖. 贸易开放、人力资本与就业质量[J]. *国际商务(对外经济贸易大学学报)*, 2021(5): 46-62.
- [67] MONTINOLA G, QIAN Y Y, WEINGAST B R. Federalism, Chinese style: the political basis for economic success[J]. *World Politics*, 1995, 48(1): 50-81.
- [68] 管智超,付敏杰. 财政纵向失衡、支出结构偏向与区域创新能力[J]. *北京工业大学学报(社会科学版)*, 2023, 23(2): 98-114.
- [69] 温忠麟,张雷,侯杰泰,等. 中介效应检验程序及其应用[J]. *心理学报*, 2004(5): 614-620.
- [70] 李建军,吴懿. 税收分成、财政激励与制造业企业活力——来自“增值税分成”改革的证据[J]. *财贸经济*, 2021, 42(9): 5-19.
- [71] 李成友,孙涛,王硕. 人口结构红利、财政支出偏向与中国城乡收入差距[J]. *经济学动态*, 2021(1): 105-124.
- [72] 白雪洁,孙献贞. 互联网发展影响全要素生产率:成本、创新还是需求引致[J]. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(10): 105-117.
- [73] STAIGER D, STOCK J H. Instrumental variables regression with weak instruments[J]. *Econometrica*, 1997, 65(3): 557-586.
- [74] 张洪国,陆平,邵立国,等. 中国人工智能发展简史[J]. *互联网经济*, 2017(6): 84-91.



## Artificial Intelligence, Structural Bias in Fiscal Expenditure, and High-quality Employment

HE Qin, QIU Yue, XU Gan

(Capital University of Economics and Business, Beijing 100070)

**Abstract:** The current new technology characterized by artificial intelligence (AI) is an important driving force for economic development and social progress. AI applications are crucial for achieving high-quality and full employment. Based on the provincial-level panel data from 2009 to 2018 in China, this paper analyzes how AI applications affect high-quality employment using a panel fixed effects model. Then, it investigates the influencing mechanism of AI applications from the perspective of industrial structure upgrading and the external environment from the perspective of fiscal expenditure. In addition, the paper assesses the heterogeneity of the impact of AI applications on high-quality employment across provincial-level regions and periods.

The findings indicate that AI applications contribute to high-quality employment, which remains valid after robustness and endogeneity tests. This suggests that the current development of AI in China is in line with the goal of high-quality employment, which has a positive impact on employment in all provincial-level regions. The moderating effect test reveals that fiscal expenditure can positively moderate the impact of AI applications on high-quality employment, with human capital expenditure playing a more significant positive role than physical capital expenditure. Mechanism analysis shows that AI applications indirectly promote high-quality employment through industrial structure upgrading. This suggests that industrial structure upgrading plays an important role in the transmission between AI and high-quality employment. The heterogeneity study finds that the positive impact of AI applications on high-quality employment is mainly reflected in the eastern region. Moreover, AI applications make a more significant contribution to high-quality employment in the automation-enabling stage (2009–2014) than in the intelligence innovation stage (2015–2018).

The contributions of this paper are as follows. First, it broadens the existing research on the impact of AI on employment. Based on the relationship between AI and high-quality employment at the macro level, this paper constructs a theoretical analysis framework and empirically analyzes the overall impact of AI applications on high-quality employment. Second, it analyzes the influencing mechanism of AI applications on high-quality employment from the perspectives of fiscal policy bias and industrial structure upgrading. Third, it focuses on the differentiated impact of AI applications on high-quality employment across provincial-level regions and periods, providing empirical evidence for realizing high-quality employment according to the economic strength of each region and the characteristics of technological development stages. Meanwhile, this paper provides a new perspective for AI development enhancing high-quality employment levels by adjusting structural bias in fiscal expenditure under different techno-economic constraints.

**Keywords:** artificial intelligence; high-quality employment; fiscal expenditure; structural bias; industrial structure upgrading

责任编辑:蒋 琰