

数字经济、技能供需结构与收入差距： 以中国流动人口为例

雷雨亮¹, 刘 颜^{2,3}, 刘 辉¹

(1. 湖南农业大学经济学院, 湖南 长沙 410128;

2. 湖南大学马克思主义学院, 湖南 长沙 410082;

3. 湖南大学新型城镇化与不动产研究中心, 湖南 长沙 410082)

摘要:在人口红利逐渐消失以及“人才强国”战略深入实施背景下,流动人口技能供给结构迅速变化,数字经济还必然会诱致技能收入差距扩大吗?立足中国劳动力技能供需结构与数字经济发展的现实特征,对Acemoglu和Restrepo提出的基于任务的内生技术进步框架进行延伸性探讨,以分析数字经济对流动人口技能收入差距的作用机理,并利用2011—2018年《流动人口动态监测数据》和城市层面数据进行实证检验。研究发现:数字经济发展对流动人口的高—低技能和中—低技能收入差距具有扩大作用;当劳动力市场供求结构变动,特别是体力劳动力供给下降时,数字经济发展能显著缩小高技能与中、低技能流动人口收入差距;在人口规模大的城市,数字经济对低技能流动人口的包容性更强。

关键词:数字经济;流动人口;技能供需结构;收入差距

中图分类号:F49;F124.7

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2023)08-0145-12

Digital economy, skill supply and demand structure and income gap: A case study of China's floating population

LEI Yuliang¹, LIU Yan^{2,3}, LIU Hui¹

(1. School of Economy, Hunan Agricultural University, Changsha 410028, China;

2. School of Marxism, Hunan University, Changsha 410082, China;

3. New Urbanization and Real Estate Research Center, Hunan University, Changsha 410082, China)

Abstract: Under the background of the gradual disappearance of “demographic dividend” and the in-depth implementation of the strategy of “talent power”, the skill supply structure of the floating population is changing rapidly. In this way, is the digital economy bound to widen the skill income gap? Based on the characteristics of Chinese labor skills supply-demand structure and digital economy development, this paper discusses the task based on endogenous technology progress framework proposed by Acemoglu and Restrepo (2019), to analyzes the mechanism of digital economy on the skill income gap of the floating population. After that, it conducts empirical tests by using the 2011-2018 China Migrants Dynamic Survey and city level data. It is found that the development of digital economy has a

收稿日期:2022-10-30 修回日期:2023-06-19

基金项目:中国博士后科学基金项目“乡村数字经济助力劳动收入公平的作用机理与路径优化分析”(2022M711121);湖南省社会科学成果评审委员会课题“数字经济助力农民劳动收入公平的作用机理研究”(XSP2023JJ044);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“社会科学本土化视角下的金融社会风险研究”(21JZD024)。

作者简介:雷雨亮(1993—),女,湖南常德人,湖南农业大学经济学院讲师。通信作者:刘颜。

widening effect on the high-low skills and middle-low skills income gap of the floating population. The development of the digital economy can significantly narrow the income gap between high-skilled and medium-and low-skilled migrants, when the structure of supply and demand in the labor market changes, especially when the supply of manual labor force declines. And, in large-population cities, the digital economy is more inclusive of low-skilled migrants.

Key words: digital economy; floating population; skill supply and demand structure; income gap

过去 10 年,中国完成了脱贫攻坚、全面建成小康社会的历史任务。然而,作为规模庞大的劳动群体,流动人口给劳动力市场带来源源不断的活力同时,其收入差距持续分化问题始终突出,长期影响着我国居民收入分配格局和共同富裕目标的实现。第七次全国人口普查数据显示,2020 年中国城镇常住人口 9.02 亿人,但流动人口有 3.76 亿人,其中约 2/3 为青壮年劳动力。奋斗在异地他乡的大学毕业生,和进城务工的农村剩余人口,共同构成了我国城市劳动力大军的重要组成部分。《2021 年中国劳动力市场发展报告》指出,不同人群的就业质量呈现明显的分化趋势,正规就业与非正规就业、高人力资本者与低人力资本者的就业质量将进一步分化^[1]。上述现象在流动人口群体更为明显,其劳动技能收入差距更加突出。一方面,当前世界已经全面进入数字经济时代,企业为降低用工成本、提升生产效率,更倾向于采用数字化、智能化的生产模式。特别是在劳动力密集型的传统服务业,使用灵活用工的比例更高,对以数字基础设施为代表的新基建投入也相对更多。但这些新产业、新业态、新商业模式往往更利好于具备高教育背景或数字技能的劳动者,大量农村转移的低技能劳动者则面临被智能机器替代的风险。另一方面,随着就业信息成本的下降和交通设施的日益完善,为获得更好的就业机会和劳动报酬,劳动者在行业和区域之间频繁流动,但低技能劳动者收入面临的不确定性也与之增加。党的二十大报告指出,未来 5 年是全面建设社会主义现代化国家开局起步的关键时期,要继续努力推进“劳动报酬提高与劳动生产率提高基本同步”。因此,在当前中国人口红利逐渐消失、经济下行压力增大的复杂环境下,缩小流动人口技能收入差距成为实现共同富裕战略目标的重要课题之一。

数字经济的发展为这一课题的破解带来了新的机遇和挑战。近年来,我国数字经济发展提速,各种新产业新业态新模式不断涌现,推动以网络平台为重要支撑的新型就业市场迅速扩张,成为吸纳就业大军的“重要蓄水池”。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展与就业白皮书(2019 年)》表明,2018 年我国数字经济领域就业岗位达到 1.91 亿个,占全年总就业人数的 24.6%^[2]。数字经济在创造新增就业、优化就业结构等方面发挥着日益重要的作用,实现了广泛的就业人口吸纳^[3-5]。值得注意的是,数字技术在创造新的工作岗位、提高生产率的同时,也导致制造业领域大量工作岗位被自动化技术替代,尤其是流动人口就业岗位流失严重。那么,在当前人口红利逐渐消失和“人才强国”战略的背景下,数字经济发展会对流动人口技能收入差距产生何种影响?劳动力市场技能供需结构的变化如何影响数字经济与技能收入差距的关系?这是本文主要关注的问题。

有研究表明,数字经济对收入差距的影响存在双重效应,包括替代效应和新工作创造效应^[6-9]。首先,数字经济发展将通过技能偏向型技术进步、效率变革等机制,在劳动力市场产生机器替代人、低技能劳动力失业的现象,形成替代效应^[10-11]。还有研究表明,人工智能技术对劳动者的替代也并非仅针对低技能劳动者。从产业变迁角度,生产要素的流动方向取决于不同产业部门在人工智能产出弹性和人工智能与传统生产方式的替代弹性上的差别。在数字经济与产业现代化并行推进的环境下,以数字技术为代表的新基建在服务业的投入比重相对更高^[12]。随着机器学习和大数据技术的不断创新与应用,传统岗位中的法律顾问、理财顾问、人工客服等职业也在一定程度上被计算机化^[13]。其次,以人工智能为主导的数字技术又明显区别于一般形态的技能偏向型技

术进步,对劳动力产生替代效应的同时也能创造新的就业岗位,产生新工作创造效应,并且非对称地提升不同要素的生产率,从而多方位地影响要素收入分配^[14-16]。有研究认为创造的新工作岗位倾向于吸纳高技能劳动者。人工智能技术通过替代从事重复工作的低技能劳动者,并增加对从事非重复性工作的高技能劳动者的需求,使劳动收入份额由低技能劳动者向高技能劳动者转移^[17]。还有研究指出以人工智能为代表的数字化治理能缓解信息不对称、降低就业搜寻成本,提高劳动力市场供需匹配效率,从而为大量流动人口创造更公平的就业机会^[18-20]。

实证研究方面,数字经济对不同技能劳动者收入和福利水平的影响效应也尚未形成定论。现有文献主要从技能偏向型技术进步、要素配置和效率变革等微观视角,以及数字化治理模式、产业结构变迁等宏观视角,论证了数字经济对劳动收入份额乃至社会收入分配公平的影响机制,发现数字经济对不同技能人群的收入分配效应存在较大差异^[21-23]。数字经济引起的劳动力需求和收入水平下降在低技能劳动者群体表现尤为明显。Lankisch 等^[24]研究发现,美国的智能化、机器化生产将导致低技能劳动力的工资降低 20% 左右,出现典型的工资极化现象。从中国的情况来看,人口红利下降使得中低技能劳动者相对收入上升,且改善了低技能劳动者的福利水平,但数字经济发展引致的低技能劳动力替代效应远远超过人口红利下降的低技能劳动力短缺效应^[25],较多地区出现越来越多的机器替代低技能劳动力的现象^[26]。杨飞等^[27]等进一步指出,当高一中技能劳动替代弹性大于高一低技能劳动替代弹性时,高技能劳动相对供给增加会促进低技能增强型技术进步,有利于出现促进益贫式发展的数字技术创新^[27]。由此可见,数字经济对技能收入差距的整体效应如何,很大程度上取决于不同技能劳动力供求结构及其替代弹性,而劳动力供求结构和替代弹性会随着经济发展阶段或者社会经济条件的变化而变化。

已有研究为深入理解数字经济对流动人口技能收入差距的影响提供了丰富见解。但相较于一般劳动力,流动人口具有高流动性特征,这为要素有效配置、效率变革以及产业结构变迁提供了强力支撑。与此同时,我国高等教育事业快速发展,人口红利却逐渐下降,流动人口中新增大学毕业生和农村剩余劳动力的就业规模和就业质量形成剧烈反差,劳动力供给结构和替代弹性也发生了显著改变。这使得在我国数字经济参与度较高的流动人口成为技能收入差距分化特征最为突出的群体。因此,本文聚焦流动人口,从数字经济快速发展和劳动力市场结构变迁的宏观经济背景出发,讨论其对技能收入差距的影响。与既有文献相比,本文创新之处和边际贡献在于:第一,拓展和延申了基于任务的内生技术进步框架,并结合中国劳动力技能供需结构与数字经济业态模式的现实特征,探讨数字经济发展作用技能收入差距的可能性趋势。第二,本文聚焦劳动大军中灵活性和配置效率相对较高的流动人口,结合人口红利下降和“人才强国”战略背景下流动人口技能供给结构变化,以及数字经济发展背景下劳动力需求结构的变化特征,检验数字经济发展与技能供求结构变迁对流动人口收入差距的边际效应,其对发展数字经济,缩小收入差距的指导意义更具灵活性和长期性。

一、理论模型分析

借鉴 Acemoglu 等^[6]研究,本文构建动态均衡增长模型,并基于中国劳动力技能供需结构与数字经济业态模式的现实特征,提出与中国实际相符的假设,进而推导分析数字经济对收入差距的动态影响。

(一)静态模型中的均衡:新任务的产生与数字经济对劳动力的替代

企业均采用单位度量的任务 $y(i)$ 和替代弹性 $\sigma \in (0, +\infty)$ 生产技术进行生产,产生唯一的最终产品 Y 。

$$Y = \tilde{B} \left(\int_{N-1}^N y(i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

生产中使用的任务度量值始终保持在 1, N 的

增加代表单位度量任务的质量(生产率)的提升。所有的任务都是可以由劳动力生产的,最终是否由劳动力生产取决于资本和劳动力的相对要素价格。假定存在 $I \in (N-1, N)$, 当 $i \geq I$ 时, 则必须有劳动力来完成, 劳动力具有绝对优势。当 $i \geq I$ 时, 任务采用的常替代弹性技术生产函数形式为:

$$y(i) = \bar{B}(\zeta) \left\{ \eta^{\frac{1}{1-\eta}} q(i)^{\frac{\zeta}{1-\eta}} + (1-\eta)^{\frac{1}{1-\eta}} [\gamma(i)l(i)]^{\frac{\zeta}{1-\eta}} \right\}^{\frac{1-\eta}{\zeta}} \quad (2)$$

当 $i \leq I$ 可以采用数字技术生产, 前提是资本生产是可行的。此时资本和劳动为完全可替代的生产要素。其生产函数可以表达为:

$$y(i) = \bar{B}(\zeta) \left\{ \eta^{\frac{1}{1-\eta}} q(i)^{\frac{\zeta}{1-\eta}} + (1-\eta)^{\frac{1}{1-\eta}} [k(i) + \gamma(i)l(i)]^{\frac{\zeta}{1-\eta}} \right\}^{\frac{1-\eta}{\zeta}} \quad (3)$$

式(3)中, $\gamma(i)$ 表示任务 i 的劳动生产率, $\zeta \in (0, 1)$ 是中间品和劳动之间的替代弹性, $\eta \in (0, 1)$ 为常数。除非 $\zeta = 1$, 否则, $\bar{B}(\zeta) \neq 1$ 。假定 $\gamma(i)$ 是严格递增的, 意味着劳动在执行较高指数 i 的任务时具有严格的比较优势, 并将保证在均衡状态下, 较低指标的任务将被自动化, 而较高指标的任务将由劳动生产。

假设 $\eta \rightarrow 0$ 或者 $\zeta = 1$, 以确保资本与劳动力是可以相互替代的要素。那么, 每个任务的价格可以用要素价格表示为式(4), 其中 W 表示工资

率, R 表示资本的租金率。

$$p(i) = \begin{cases} \min \left\{ R, \frac{W}{\gamma(i)} \right\}^{1-\eta}, & \text{当 } i < I \\ \left(\frac{W}{\gamma(i)} \right)^{1-\eta}, & \text{当 } i \geq I \end{cases} \quad (4)$$

由于劳动力在指数较高的任务中具有严格的比较优势, 因此存在一个(唯一)阈值 $\tilde{I}$, 使得 $W/R = \gamma(\tilde{I})$, 这个阈值代表了该任务使用资本和劳动生产的成本是相等。当 $i < \tilde{I}$, 即 $R < W/\gamma(i)$ 任务将由资本生产。然而, 如果 $\tilde{I} \geq I$, 由于技术限制, 企业无法使用资本进行生产。这意味着存在唯一的均衡阈值任务 $I^* = \min\{\tilde{I}, I\}$, 所有 $i < I^*$ 的任务都将由资本生产, 而所有 $i \geq I^*$ 的任务都将由劳动生产。

图1展示了当 $\tilde{I} \geq I$ 时, 任务 i 的要素分配情况。 $i \in (I, \tilde{I})$ 时, 尽管任务由资本生产的成本更低, 但受到数字技术限制, 只能由劳动力完成。在第二阶段中展示了当生产效率上升, 一些低效率的任务被取缔, 同时增加了一些效率更高的生产任务。在静态模型中, 资本存量不是特别大时, 劳动力在新任务中具有绝对优势。因此, 在数字技术没有升级的情况下, 将有更多的任务由劳动力来执行, 劳动收益份额随之上升。但随着数字经济的迅速发展, 在使用资本有利可图的情况下, 数字技术会被引入到生产中, 替代生产效率相对较低的劳动力。

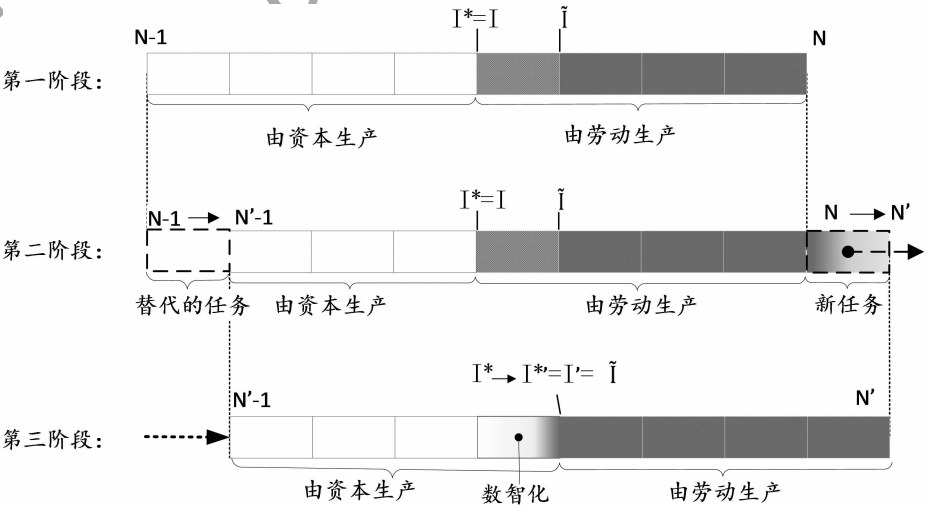


图1 任务分配、新任务引入和数字化技术引入示意

相反,当 $\bar{I} < I$ 时, $I^* = \bar{I}$, 任务中的要素分配便不受技术限制, 完全遵循成本最小化原则。实际的社会分工中存在一些旧的任务很难被数字技术取代, 或者由智能化机器完成的成本过高, 则长期持续由劳动力执行。尽管这些任务可能对技术的要求并不高, 但对体能要求高, 如厨师、家政、月嫂、护工等, 一直被需要, 但无法被数字化、智能化技术以低成本的方式替代。

如果进一步假设资本没有出现过剩, 高技能劳动力供给充足, 那么存在 $R > W/\gamma(N)$, 新的更高生产率的任务才会被采用。令 $\hat{\sigma} = \sigma(1 - \eta) + \xi\eta$, 由此资本和劳动力市场出清时的资本和就业水平为:

$$\begin{cases} K = B^{\sigma-1}(1 - \eta)Y(I^* - N + 1)R^{-\sigma} \\ L = B^{\sigma-1}(1 - \eta)Y \int_1^N \frac{1}{\gamma(i)} \left(\frac{W}{\gamma(i)}\right)^{-\sigma} di \end{cases} \quad (5)$$

在这个静态平衡稳态中, 总产出由式(6)给定。

$$Y = \frac{B}{1 - \eta} \left[(I^* - N + 1)^{\sigma} K^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \left(\int_1^N \gamma(i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\frac{1}{\sigma}} L^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (6)$$

因此, 即使在静态模型中, 数字技术引入的替代效应和新工作创造效应也并非固定不变的。一方面, 在旧的任务领域以程序标准化的方式取代低技能劳动者; 另一方面, 通过驱动技术进步 $N \rightarrow N'$, 产生新任务, 创造新的就业岗位。尽管大多数国外研究认为新的任务往往由高技能劳动者执行, 但数字经济的发展也产生了一些高体能、低数字技术门槛的任务。完成这类新任务所需的数字技能具有可标准化程度高的特征, 通过重复练习和短暂培训容易被掌握, 那么劳动报酬要求较低的低技能劳动者更有优势执行该任务。

综上所述, 数字技术对低技能劳动产生多大程度的替代效应取决于 R 与 $W/\gamma(N)$ 的大小, 即资本与劳动力相对成本。新工作效应裨益于哪类技能群体, 则取决新任务中数字技能的门槛, 或者说新任务的可标准化程度。

(二) 动态均衡增长: 数字经济、技能供给结构变化与流动人口收入差距

接下来将模型扩展到一个动态经济中, 其中资本存量的演化由代表性持有者的储蓄决策决定。假设代表性家庭的动态偏好由式(7)给定, C 是消费, L 是代表性家庭的劳动供给, ρ 表示贴现率。

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} \mu(C(t)), L(t) dt \quad (7)$$

由于均衡增长是由技术驱动的, 而在这个模型中, 持续的技术变化来自于新任务的创造, 因此, 持续增长要求新任务带来的生产率收益是指数级的。

$$\gamma(i) = e^{Ai}, A > 0 \quad (8)$$

技术路径 $n(t) = N(t) - I(t)$, 那么均衡状态下使用的技术水平 $n^*(t) = N(t) - I^*(t)$, 新的数字技术引入会降低 $n(t)$, 而新任务的引入会增加 $n(t)$ 。

假设 $n^*(t) = n(t)$, $I^*(t) = I(t)$, 则有 $R(t) > W(t)/\gamma(N(t))$ 。在这种情况下, 新任务能增加总产出, 并且由劳动力执行, 意味着此时存在即时数智化的平衡增长路径(Balanced Growth Path, BGP)产出。

为了研究数智化和新任务的产生如何影响流动人口收入差距, 本文引入了异质技能。这一扩展的动机是观察到数字经济通过替代效应和新工作创造效应都可能增加或缩小收入差距。假设在任务 i 中存在具有时变生产率 $\gamma_L(i, t)$ 的低技能工人和具有生产率 $\gamma_H(i, t)$ 的高技能工人。

$$\begin{cases} \gamma_L(i, t) = e^{\xi A_i i} \Gamma(t - T(i)) \\ \gamma_H(i) = e^{A_i i} \end{cases} \quad (9)$$

式(9)中, $T(i)$ 表示任务 i 首次引入的时间, 随着引入的时间越长, 递增函数 $\lim_{x \rightarrow \infty} \Gamma(x) = 1$, 那么低技能工人执行 i 任务的生产率随引入时间推移而增加。随着新任务变得“标准化”, 它们可以由技能较低的工人更有效(低成本)地执行。此外, 低技能劳动者也还可以通过培训获得执行新任务的技术^[28-29]。参数 $\xi \in (0, 1)$, 决定了任务 i 的标准化效应是完全的还是不完全的。当 $\xi < 1$

时,低技能工人相对于高技能工人的生产率收敛于 $\gamma_H(i)^{\xi-1} > 1$, 随着越来越多的高级任务的引入,该相对生产率收敛于 0。而当 $\xi = 1$ 时,低技能工人的相对生产率 $\gamma_H(i)^{\xi-1}$ 收敛于 1。

首先,本文假设高技能劳动力的供给固定在 H 和低技能劳动力的供给固定在 L ,则会有 $\xi < 1$ 时,在唯一的 BGP 中则有 $\lim_{t \rightarrow \infty} W_H(t)/W_L(t) = \infty$ 。随着低技能劳动者被替代,高技能劳动者和资本(数智化的机器)承担所有任务。如果 $\xi = 1$,在唯一的 BGP 中, $W_H(t)/W_L(t)$ 为常数,资本、低技能工人和高技能工人承担的任务份额不变。

然后,考虑中国当前劳动力市场供给结构变动趋势,假定在“人才强国”战略下,具有大学学历的比重快速上升。即使 $\xi < 1$,但 $W_H(t)$ 增长乏力,仍然会有 $\lim_{t \rightarrow \infty} W_H(t)/W_L(t) = A, A > 1$ 。

最后,随着农村可转移人口呈指数下降,中国人口红利逐渐消失,具有高体力、低劳动报酬要求的低技能劳动力供给骤减。另外,随着数字化和信息化平台的完善,低技能劳动者能通过各种渠道获得技能培训信息,新的任务变得标准化,使得 $\xi = 1$ 成立。此时,低技能劳动力供给下降将促使 $W_L(t)$ 递增。因此,尽管数字化技术会替代一些低效率高成本的劳动力,但当低技能/高体能劳动力供给急速下滑的情况下, $\lim_{t \rightarrow \infty} W_H(t)/W_L(t) = 1$,技能劳动收入差距不断缩小。

(三) 数字经济发展、劳动力需求结构变迁与技能劳动收入差距

在上述劳动力供给结构变化的现实背景下,假设数字技术偏向于劳动力增强型技术进步,则会推动 N 增加,新的任务不断产生, $n(t)$ 增加。

当新任务对数字技能要求较高,且难以标准化的情况下,高技能劳动者具有比较优势。此时 $\xi < 1$,低技能工人相对于高技能工人的生产率收敛于 $\gamma_H(i)^{\xi-1}$,在唯一的 BGP 中则有 $\lim_{t \rightarrow \infty} W_H(t)/W_L(t) = \infty$,即该新任务的引入增加了对高技能劳动力的需求,从而扩大了高技能劳动者相对低技能劳动者收入。但在“人才强国”战略下,数字技术人才储备的增加,可能会弥补数字经济对高级技能劳动者需求增加的缺口,此时尽管 $\xi < 1$,但 $W_H(t)$ 增长的支

撑了上述不足。

当新任务的数字技能门槛较低时,为扩大数字技术的应用面,技术引入主体会采取激励策略培育市场,对劳动者开展广泛培训,使得 $\xi = 1$ 。随着 $T(i)$ 增加,低技能工人执行该任务将更有效,其相对生产率 $\gamma_H(i)^{\xi-1}$ 收敛于 1。例如,平台外卖、共享出租车和快递服务行业,吸纳了大量技能水平较低的流动人口就业。并且,在实际中会有一些任务 $i \in (\bar{I}, I)$,很难被数字化替代,或替代成本太高,却又不可或缺。例如,家政、月嫂、护工等,与直接生产无关,却会挤出高技能劳动者的生产效益。因此,长期来看,难以数字化的旧任务和可标准化、低数字技能门槛的新任务都需要低技能劳动者来执行,低技能劳动者任务阈值可能扩大。如果处在人口红利下降的背景下,农村可转移的高体能、低技能劳动力紧缺时,低技能劳动者的工资水平 $W_L(t)$ 会有所增加,并逐渐缩短与高技能劳动者收入差距 $W_H(t)/W_L(t)$,使得 $\lim_{t \rightarrow \infty} W_H(t)/W_L(t) = 1$ 。

二、数据处理与研究设计

(一) 数据来源

本文关于技能劳动收入的相关数据取自 2011—2018 年《流动人口动态监测数据》,受教育水平数据来源于《中国劳动经济统计年鉴》,其他宏观数据则来源于《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》。最终根据各项数据匹配结果,选取了均匀分布在东、中、西和东北各区域,且数据量较丰富的 154 个城市作为研究区域。

(二) 变量说明

1. 被解释变量

本文根据受教育程度、主要职业、所在行业、单位性质和就业身份等属性,将《流动人口动态监测数据库》中的调查对象划分位高技能、中技能、低技能三类劳动者。对劳动人口进行划分后,以其上个月和上次工资收入或纯收入作为计算相对技能收入差距的衡量依据。具体的分类步骤如下:首先,按照受教育程度,将大学本科及以上划分为高技能劳动者,初中及以下学历为低技能劳动者,其他学历为中等技能劳动者。其次,将在化

学制品加工业、医药制造业、电器机械制造业、计算机及通讯电子设备制造业、仪器仪表制造业、信息传输、软件和信息技术服务业、科研和技术服务业的专业技术人员列为高技能劳动者,同时将国家机关、党群组织、企事业单位负责人也列为高技能劳动者。最后,将职业为餐饮、家政、保洁、保安、装修、快递、其他商业、服务业人员和农林牧渔水利业生产人员,且身份为雇员和无固定雇主的劳动者,以及无固定职业的劳动者,归类为低技能劳动者。

2. 解释变量

(1)数字经济。本文选取每万人电信业务量、每万人中信息传输、计算机服务和软件业就业人数、每万人国际互联网用户数(户)、每万人移动电话年末用户数、人均邮政业务量和数字普惠金融指数(%)构建指标体系,进行归一化处理后,采用熵值法计算得到数字经济指数(*digi*)。

(2)劳动力市场供给结构变迁的相关变量。体力劳动者占比(*manual*),即主要职业为餐饮、家政、保洁、保安、装修、快递、农林牧渔水利业生产人员、生产和运输人员占调查人员比例。流动人口平均受教育程度(*edu*),根据年份和城市统计得到《流动人口动态监测》调查对象的平均受教育程度。

(3)劳动力市场需求结构变迁的相关变量。鉴于劳动力在省内各地级市之间流动频繁,形成相对统一共享的劳动力市场,本文利用省级层面劳动力市场结构需求信息,包括就业人口中大学及以上学历占比(*demand_H*)和初中及以下学历占比(*demand_L*),以讨论劳动力市场技能需求侧结构变迁与流动人口供给结构、数字经济的交互作用。

3. 其他控制变量

本文还对反映城市经济发展质量和发展速度的全要素生产率(*tfp*)和国内生产总值增长率(*gdpgrowth*)进行了测算,并取对数引入到模型中。其中全要素生产率(*tfp*)是利用各地级市的实际GDP、从业人员数和固定资产(永续盘存法)等数据,采用SFA方法估算得到,反映了各地级市的物质资本和人力资本效率。此外还控制了产业结

构变迁和产业规模经济变量,采用第三产业增加值占比取对数($\ln struc_{it}$)和规模以上企业数量取对数($\ln company_{it}$)进行度量。

(三)研究方法 with 模型设定

当前中国区域经济发展不平衡,流动人口跨区域就业的规模不断加大。当城市的流动人口技能收入差距较大时,会通过劳动力市场流动,对周边城市产生虹吸或辐射效应。这意味着,本地技能收入差距将受到临近地区技能收入差距的影响,存在空间溢出。鉴于此,本文以空间杜宾模型进行分析,基准模型设定如下:

$$\ln relative = \alpha + \tau \ln relative_{it-1} + \rho \sum_{j=1}^n w_{ij} \ln relative_{it} + \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^n w_{ij} \ln x_{jkt} \theta_k + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln x_{ikt} + \mu_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (10)$$

$$x_{ikt} = \beta_1 \ln digi_{it} + \beta_2 manual_{it} + \beta_3 \ln edu_{it} + \beta_4 manual \times \ln edu_{it} + \beta_5 \ln gdp growth_{it} + \beta_6 \ln tfp_{it} + \beta_7 \ln struc_{it} + \beta_8 \ln company_{it} \quad (11)$$

式(10)中, $\ln relative$ 表示相对技能收入差距取对数,分为高一低技能收入差距($\ln relative_hl$),高一中技能收入差距($\ln relative_hm$)和中—低技能收入差距($\ln relative_ml$)。 ρ 是空间自回归系数,表达了相邻区域间技能收入差距的空间交互关系。 θ 代表自变量的空间自回归系数,当 θ 不为零时,说明本地解释变量对临近城市技能收入差距具有影响。

w_{ij} 表示城市*i*与城市*j*之间的空间权重矩阵元素,本文引入反地理距离矩阵 $W = 1/D_{ij}^2$,以拟合各区域的空间关系。其中, D_{ij} 为城市*i*与城市*j*之间地理距离,当地理距离越大时,地理权重越小。设定空间权重矩阵后再进行“行标准化”处理,即将空间矩阵中每个元素除以所在行元素之和,以保证每行权重之和为1。在稳健性检验部分,考虑到地理距离和经济联系的综合影响,本文构建了经济地理矩阵 $C = (1/|PGDP_j - PGDP_i + 1|) \times e^{-D_{ij}}$ 。其中, $PGDP_i$ 和 $PGDP_j$ 分别表示城市*i*和城市*j*的人均GDP。

首先使用LM检验、LR检验和Wald检验对空

间计量模型进行选择,具体结果如表 1 所示。空间滞后模型(SLM)和空间误差模型(SEM)的 LM 统计量显著,而稳健的 LM 统计量不显著,则传统 LM 检验拒绝 OLS 模型,稳健 LM 检验均接受 OLS 模型。基于此,本文初步考虑选择空间杜宾模型(SDM),并进一步进行 LR 检验和 Wald 检验。结果显示,空间杜宾模型不会退化成空间误差模型和空间滞后模型。因此,本文最终选择空间杜宾模型进行实证分析。

表 1 空间计量模型选择

变量	SDM/SEM			SDM/SAR	
LM 检验					
	Moran ' s I	LM test	Robust-LM test	LM test	Robust-LM test
<i>Statistic</i>	5.077 ***	6.675 ***	0.008	8.367	1.700
<i>p-value</i>	0.000	0.010	0.930	0.004 ***	0.192
LR 检验					
<i>LR chi²(4)</i>	8.640			8.450	
<i>Prob > chi²</i>	0.071 *			0.076 *	
Wald 检验					
<i>chi²(4)</i>	10.150			8.470	
<i>Prob > chi²</i>	0.038 **			0.076 *	

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 表示有统计学意义。

三、实证结果与分析

(一) 基准回归

表 2 展示了采用普通面板模型和空间杜宾模型估计的结果。根据 Hausman 检验结果,采用随机效应模型进行估计。与普通面板 OLS 相比,空间杜宾模型估计的空间相关性系数 ρ 显著,说明考虑空间关系的模型估计结果更可靠。

结果显示,2011—2018 年,数字经济显著扩大了流动人口的技能收入差距。在其他因素不变条件下,数字经济指数增长 1%,流动人口的高—低技能收入差距扩大 0.051%。数字经济发展对高—低技能收入差距的弹性,相当于对高一中技能收入差距和中—低技能收入差距两项弹性之和。在该阶段,数字经济发展压缩了低技能流动人口的就业空间,缩小了低技能工人的工作范围,使得人力资本积累差距和技能收入差距日益放大。从供给侧角度,流动人口受教育水平每增长 1%,高—低技能收入差距会扩大 0.618%,高一中技能收入差距会扩大 0.612%;流动人口中从事体力劳动的人口占比增加 1 个单位,高—低技能收入差距和高—中技能收入差距将分别显著扩大

1.691% 和 1.811%。可见,体力劳动力供给对高一中技能收入差距影响最大。当流动人口的教育水平提升,体力劳动供给比例对流动人口收入差距产生了负向调节作用。流动人口教育水平与体力劳动供给比例对中—低技能收入差距影响不显著。

表 2 OLS 模型与空间杜宾模型基准回归结果

类型	OLS			SDM		
序号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量	Inrelative_hl	Inrelative_hm	Inrelative_ml	Inrelative_hl	Inrelative_hm	Inrelative_ml
Indigi	0.053 *** (2.71)	0.028 (1.39)	0.028 ** (2.51)	0.051 *** (2.60)	0.029 (1.44)	0.022 * (1.93)
lnedu	0.690 *** (3.01)	0.680 *** (2.82)	0.014 (0.40)	0.618 *** (2.71)	0.612 ** (2.55)	0.024 (0.18)
manual	1.909 *** (2.88)	1.986 *** (2.86)	-0.010 (-0.02)	1.691 ** (2.55)	1.811 *** (2.61)	-0.030 (-0.08)
manual × lnedu	-1.511 *** (-2.83)	-1.524 *** (-2.72)	-0.037 (-0.11)	-1.253 ** (-2.33)	-1.327 ** (-2.36)	0.010 (0.03)
lngdpgrowth	0.937 ** (2.95)	1.827 *** (5.52)	-0.845 *** (-4.48)	1.036 *** (3.23)	1.738 *** (5.11)	-0.535 *** (-2.65)
lnufp	0.043 *** (3.40)	0.039 *** (2.84)	0.005 (0.67)	0.032 ** (2.06)	0.026 (1.50)	0.010 (0.98)
lnstruc	0.209 *** (4.08)	0.138 *** (2.71)	0.071 ** (2.45)	0.192 *** (3.74)	0.125 ** (2.46)	0.064 ** (2.19)
lncompany	0.041 *** (3.67)	0.032 *** (2.98)	0.008 (1.24)	0.038 *** (3.39)	0.031 *** (2.84)	0.006 (1.00)
cons	-6.208 *** (-4.03)	-10.171 *** (-6.36)	3.748 *** (4.11)	-6.523 *** (-4.21)	-9.601 *** (-5.87)	2.284 ** (2.36)
ρ	—	—	—	0.889 * (1.96)	0.919 ** (2.03)	1.583 *** (4.11)
lgt_theta	—	—	—	1.159 *** (4.45)	1.802 *** (4.14)	1.785 *** (4.11)
σ^2_e	—	—	—	0.069 *** (23.16)	0.080 *** (23.17)	0.026 *** (23.12)
R ²	0.146	0.086	0.081	0.152	0.092	0.091

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 表示有统计学意义;括号内为 z 统计量。下同。

控制变量的参数表明:经济增长速度越快,流动人口的高—低能收入差距和高—中技能收入差距越大,但中—低技能收入会缩小。在经济高速发展状态下,技能收入差距主要体现在高级技能劳动者与中低技能劳动者之间。城市全要素生产率的提升对高—低收入差距具有显著的扩大作用,这意味着技术进步在一定程度上有利于高技能流动人口增收,但是对低技能劳动者产生就业替代效应。产业结构升级也会显著扩大流动人口的技能收入差距,对高—低技能收入差距的弹性略大于高一中技能收入差距与中—低技能收入差距之和。模型(5)和模型(6)中规模以上企业个数的估计参数都显著为正,即规模经济对高级技能与中低技能流动人口收入差距产生了扩大作用,不利于流动人口技能收入公平。

综上所述,无论是经济维度,还是产业维度的

各项因素都会促使流动人口的技能收入差距扩大,但流动人口的教育水平提升与体力劳动供给的交互作用能显著改善技能收入公平问题。

(二)稳健性检验

为对模型稳健性进行检验,本文采用广义空间两阶段最小二乘法(GS2SLS),并使用经济地理矩阵(w_1)对基准模型进行回归分析。模型中引入了临近区域的被解释变量以考察空间相关性,因此可能存在一定程度的反向因果关系。广义空间两阶段最小二乘法将邻近区域被解释变量作为内生变量,将临近地区和本地区解释变量作为工具变量,进行两阶段最小二乘估计。本质上,该模型与空间杜宾模型类似,都考虑了临近地区的解释变量与被解释变量对本地区被解释变量的影响。具体估计结果见表3。

表3 稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)
	$\ln relative_hl$	$\ln relative_hm$	$\ln relative_ml$
$w1_ \ln relative_hl$	0.175 * (1.83)	—	—
$w1_ \ln relative_hm$	—	0.387 ** (2.5)	—
$w1_ \ln relative_ml$	—	—	0.463 *** (2.95)
$\ln digi$	0.050 ** (2.49)	0.026 (1.27)	0.019 * (1.78)
$\ln edu$	0.699 *** (3.05)	0.685 *** (2.84)	0.053 (0.38)
$manual$	1.913 *** (2.89)	1.967 *** (2.83)	0.056 (0.14)
$manual \times \ln edu$	-1.514 *** (-2.84)	-1.512 *** (-2.7)	-0.082 (-0.26)
控制变量	是	是	是
$F-Test$	15.871 ***	10.896 ***	43.014 ***
R^2	0.541	0.283	0.514

表3显示,临近地区的技能收入差距与本地流动人口技能收入差距具有正向的空间相关性。结合数字经济对高技能与中、低技能流动人口收入差距的作用可知,临近地区数字经济越发达,本地区流动人口技能收入差距越大。其他各解释变量参数估计值与空间杜宾模型中估计结果类似,进一步验证了只有在流动人口的教育水平提升与体力劳动供给的交互作用下,技能收入差距才能有所改善。鉴于此,后续我们将进一步从劳动力市场技能需求角度,讨论其对数字经济技能收入分配效应的影响机制。

(三)异质性检验

大量研究表明,我国城市发展存在显著的区域异质性。城市发展越现代化,数字经济水平越高,城市人口流动越频繁,人口集聚现象也更明显^[30]。鉴于此,本文按照人口规模将城市划分为大型城市(人口规模100万人以上)和中小型城市(100万人以下)两类,在模型中引入城市规模与数字经济交互项,进行异质性检验。表4报告了区分城市规模的估计结果。

表4 区分城市规模的检验

序号	(1)	(2)	(3)
变量	$\ln relative_hl$	$\ln relative_hm$	$\ln relative_ml$
$size \times \ln digi$	-0.120 *** (-2.66)	-0.058 (-1.27)	-0.069 *** (-2.73)
$\ln digi$	0.163 *** (3.53)	0.082 * (1.77)	0.086 *** (3.32)
$\ln edu$	0.593 *** (2.61)	0.598 ** (2.49)	0.007 (0.05)
$manual$	1.590 ** (2.41)	1.745 ** (2.51)	-0.094 (-0.24)
$manual \times \ln edu$	-1.178 ** (-2.21)	-1.278 ** (-2.27)	0.056 (0.18)
控制变量	是	是	是
R^2	0.160	0.094	0.098

注: $size$ 为城市规模虚拟变量, $size=1$ 表示大型城市, $size=0$ 表示中小型城市。

从表4可见,城市规模具有显著的负向效应,改变了数字经济对技能收入差距作用的弹性。在中小型城市,高一低技能收入差距与中—低技能收入差距的弹性分别达到0.163和0.086。在大型城市里,数字经济对流动人口技能收入的作用更弱,高一低技能收入差距的弹性为0.043,中—低技能收入差距的弹性仅为0.017。这意味着城市规模越大,对低技能流动人口越具包容性。实际上,除了大城市能给低技能流动人口带来多元化的就业机会、增加收入来源外,大城市的高、中技能劳动者从事低技能劳动的机会成本更高,他们更倾向于从事低体力、高技术的劳动,由此也会影响数字经济发展对技能收入差距的作用。

四、数字经济、技能供求结构变动与流动人口收入差距的实证分析

(一)技能供需变动对流动人口技能收入差距的影响

目前劳动力市场呈现“高一中—低”技能劳动

力需求“两头高、中间低”的趋势。由劳动力市场供需理论可知,劳动力工资取决于劳动力市场供求均衡,不同技能劳动力供求结构的调整会引发技能劳动收入差距变化。流动人口是劳动力市场活力的主要来源,为劳动力市场提供大量从农村转移的低技能—高体能劳动力和流动人才。当前中国经济发展进入新常态,一方面经济发展和产业升级带来劳动力市场技能需求变动,另一方面随着“人才强国”战略的深入实施和人口红利逐渐消失,劳动力市场技能供给侧结构发生较大变动。二者交叠情况下,必然对流动人口技能收入差距产生交互作用。本部分重点考察技能供需结构变动对流动人口收入差距的影响,具体结果如表 5 所示。

表 5 技能供需结构变动对流动人口收入差距的影响						
序号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量	lnrelative_hl	lnrelative_hm	lnrelative_ml	lnrelative_hl	lnrelative_hm	lnrelative_ml
demand_L × manual	-0.111 ** (-2.47)	-0.086 * (-1.85)	-0.022 (-0.82)	—	—	—
demand_H × manual	—	—	—	-0.016 (-0.26)	-0.006 (-0.10)	-0.004 (-0.11)
lnldigi	0.072 *** (3.39)	0.043 ** (2.02)	0.026 ** (2.10)	0.053 ** (2.49)	0.030 (1.36)	0.023 (1.82)
lnedu	0.630 *** (2.77)	0.620 *** (2.59)	0.026 (0.19)	0.622 *** (2.72)	0.614 ** (2.54)	0.026 (0.19)
manual	2.204 *** (3.18)	2.202 *** (3.04)	0.069 (0.17)	1.743 ** (2.51)	1.833 ** (2.51)	-0.017 (-0.04)
manual × lnedu	-1.303 ** (-2.44)	-1.362 ** (-2.43)	0.001 (0.00)	-1.273 ** (-2.35)	-1.336 ** (-2.34)	0.005 (0.01)
控制变量	是	是	是	是	是	是
R ²	0.158	0.095	0.092	0.452	0.092	0.091

当流动人口中从事体力工作的劳动者占比增加时,会显著扩大高一—中技能与高一—低技能劳动者收入差距,但当劳动力市场对低技能劳动需求增加时,能抑制前者的正向扩大作用。结合实际情况,说明当人口红利逐渐消失,从事体力劳动的流动人口比例下降,会降低低技能收入差距。根据表 5 模型(1)估计结果有: $\partial relative_hl / (relative_hl \times \partial manual) = 2.204 - 0.111 \times demand_L$ 。将高一—低技能收入差距极限为 1 作为目标,即高技能收入与低技能收入相等,那么, $\lim_{\rightarrow \infty} manual \times (2.04 - 0.111 \times demand_L) = 1$,即 $demand_L = 19.86 - 9.01 / manual$ 。这意味着当对低技能劳动力需求比例达到 19.86% 前,流动人口体力劳动供给比例下降,高一—低技能收入差距则减小,但减小幅度会逐渐收缩。从估计结果来看,要缩小流动人口高一—低技能收入差距,需要保持劳动力市场对低技能劳动力的需求与体力劳动供

给的同向变动。而在目前高一—低技能收入差距大于 1 的情况下,增加低技能劳动力需求和降低体力劳动力供给都可以促使高一—低技能收入相对差距向 1 调整,即缩小高一—低技能收入差距。同理,根据表 5 模型(2)的估计结果可知,当低技能劳动需求比例达到 25.6% 时,体力劳动供给增加不再会对高一—中技能收入差距的产生扩大作用。这也就验证了,随着人口红利下降和“人才强国”战略实施,流动人口中供给结构的变迁与数字经济发展带来的低技能劳动需求上升,有助于缓解当前流动人口高技能劳动者与中、低技能劳动者的收入差距。

从表 5 中第(4)列~第(6)列可知,高技能劳动者需求增加与体力劳动供给增加的交互作用并不显著,意味着当流动人口中非体力劳动者供给增加时,数字经济发展带来的高技能劳动力需求增加并不会对技能收入差距产生具有统计意义的影响。

(二)数字经济、技能需求结构与流动人口收入差距

数字经济具有典型的“知识经济”特征,对劳动力素质也提出了新要求,包括更高的教育水平和数字技能水平。当前中国数字经济规模快速扩张,越来越多的可标准化劳动被数字化和智能化替代,高技能劳动者从事低技能、非可标准化任务的机会成本持续增加。但是在未来农村可流动的剩余人口迅速下降、人口红利消失的背景下,低技能劳动可能会出现供不应求的局面。因此,本文进一步估计了技能需求结构变动对数字经济影响流动人口收入差距的作用,结果如表 6 所示。

表 6 数字经济、技能需求结构变迁与流动人口收入差距的实证检验

序号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量	lnrelative_hl	lnrelative_hm	lnrelative_ml	lnrelative_hl	lnrelative_hm	lnrelative_ml
demand_L × lnldigi	-0.094 *** (-2.80)	-0.080 ** (-2.40)	-0.016 (-0.83)	—	—	—
demand_H × lnldigi	—	—	—	0.040 ** (2.51)	0.024 (1.55)	0.014 (1.55)
lnldigi	0.431 *** (3.14)	0.351 *** (2.59)	0.086 (1.11)	-0.033 (-0.85)	-0.023 (-0.59)	-0.008 (-0.35)
lnedu	0.570 ** (2.50)	0.568 ** (2.37)	0.016 (0.11)	0.572 ** (2.51)	0.580 ** (2.41)	0.006 (0.04)
manual	1.678 ** (2.54)	1.787 *** (2.59)	-0.033 (-0.08)	1.571 ** (2.37)	1.721 ** (2.48)	-0.080 (-0.20)
manual × lnedu	-1.234 ** (-2.31)	-1.300 ** (-2.32)	0.014 (0.04)	-1.147 ** (-2.14)	-1.249 ** (-2.22)	0.054 (0.17)
控制变量	是	是	是	是	是	是
R ²	0.160	0.097	0.092	0.158	0.094	0.093

回归结果显示,低技能劳动需求与数字经济交互项对各类技能收入差距的作用都为负,而高技能劳动需求与数字经济交互项对高一低技能收入差距作用为正。根据表6模型(1)检验结果可知,数字经济对高一低技能收入差距的弹性系数为: $(\partial relative_hl \times digi)/(\partial digi \times relative_hl) = 0.431 - 0.094 \times demand_L$ 。这意味着当低技能劳动需求超过4.585%时,高一低技能收入差距对数字经济指数变动的弹性将由正转负。结合2020年全国数据,初中及以下就业人员受教育占比为60.4%,通过低技能劳动力需求增加渠道,高一低技能收入差距对数字经济变动的弹性为-5.2466。同理,当低技能劳动需求大于4.38%时,数字经济发展也能缩小高一中技能收入差距,但对中一低收入差距作用不明显。从模型(4)的估计结果可得: $\partial relative_hl \times digi/relative_hl \times \partial digi = -0.033 + 0.040 \times demand_H$,意味着高技能劳动需求只要超过0.825%,就会对高一低技能收入差距产生扩大作用。在2020年全国研究生就业人员受教育占比超过1.1%、大学本科就业人员受教育占比超过9.8%的环境下,高一低技能收入差距对数字经济指数变动的弹性为0.403,数字经济通过增加对高技能劳动力需求,扩大高一低技能收入差距。

由此可见,数字经济会影响劳动力需求结构,通过增加对低技能劳动力的需求,有利于缩小高一低技能收入差距,与此同时,通过对增加高技能劳动力需求,又会扩大高一低技能收入差距。劳动力市场技能需求结构变迁与数字经济对流动人口技能收入差距的交互作用取决于低技能劳动与高技能劳动力需求的相对变化与需求占比。并且,相较之下低技能劳动需求的中间机制作用更突出。

五、结论与政策建议

(一) 结论

其一,数字经济扩大了高一低技能与中一低技能流动人口收入差距,对高一中技能收入差距扩大作用不显著。

其二,在经济发展水平高、人口规模大的城市,数字经济的包容性更强,对高、中技能与低技能流动人口技能收入差距的扩大作用相对更弱。

其三,“人才强国”战略和人口红利下降的背景下,体力劳动供给下降,在数字经济发展带来的低技能劳动力需求上升的交互作用下,能显著缩小流动人口中一高技能与中一低技能收入差距。

其四,低技能劳动和高技能劳动需求增加从正负两个方向,作用于数字经济对流动人口技能收入差距的影响程度,并且在2011—2018年期间,低技能劳动需求变动的中间机制作用更突出。

(二) 政策建议

第一,从劳动力需求角度,鼓励企业创新更多准入门槛低的数字新业态,培育壮大以平台经济、共享经济为基础的新型就业模式,吸纳带动更多灵活就业。

第二,从劳动力供给角度,加快建设数字经济人才多层次培养体系,提升数字经济时代劳动供给的水平和质量。政府应当加大对数字经济研发投入和人才培养,实现关键技术与高技能人才的自给,同时积极构建网络信息管理平台,为中、低技能流动人口提供普惠的数字技能培训和岗前培训,合理引导低技能劳动力转岗就业。

第三,加快推进城乡一体化发展,改善中、低技能流动人口在大城市的社会福利,充分发挥大城市数字经济的包容性特征。同时,加快完善配套就业、社保等公共服务,加大人力资本投入,逐步提高医疗、社会保障和住房保障水平,为人力资本提升创造必要条件。

参考文献:

- [1] 北京师范大学劳动力市场研究中心. 2021年中国劳动力市场发展报告[R]. 北京:北京师范大学劳动力市场研究中心, 2022.
- [2] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展与就业白皮书(2019年)[R]. 北京:中国信息通信研究院, 2020.
- [3] 姜南,李鹏媛,欧忠辉. 知识产权保护、数字经济与区域创业活跃度[J]. 中国软科学, 2021(10):171-181.
- [4] 樊轶侠,徐昊,马丽君. 数字经济影响城乡居民收入差距的特征与机制[J]. 中国软科学, 2022(6):181-192.
- [5] 杨伟国,吴邦正. 平台经济对就业结构的影响[J]. 中国人口科学, 2022(4):2-16, 126.
- [6] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor [J]. Journal of economic perspectives, 2019, 33(2):3-30.

- [7] RAY D, MOOKHERJEE D. Growth, automation and the long run share of labor[J]. NBER working papers, 2020.
- [8] 周晓光, 肖宇. 数字经济发展对居民就业的影响效应研究[J]. 中国软科学, 2023(5): 158-170.
- [9] 齐秀琳, 江求川. 数字经济与农民工就业: 促进还是挤出: 来自“宽带中国”政策试点的证据[J]. 中国农村观察, 2023(1): 59-77.
- [10] 徐朝辉, 王满四. 数字化转型对企业员工薪酬的影响研究[J]. 中国软科学, 2022(9): 108-119.
- [11] 王林辉, 胡晟明, 董直庆. 人工智能技术会诱致劳动收入不平等吗: 模型推演与分类评估[J]. 中国工业经济, 2020(4): 97-115.
- [12] 郭凯明, 罗敏. 有偏技术进步、产业结构转型与工资收入差距[J]. 中国工业经济, 2021(3): 24-41.
- [13] 张新洁, 温凤荣, 张务伟, 等. 数字普惠金融增收减贫效应: 基于山东省 17 地市数据的实证分析[J]. 科学决策, 2022(9): 1-19.
- [14] SACHS J D, KOTLIKOFF L J. Smart machines and long-term misery[R]. NBER working paper, 2012.
- [15] 郭凯明. 人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动[J]. 管理世界, 2019, 35(7): 60-77, 202-203.
- [16] 龚星宇, 余进韬. 企业数字化转型如何影响劳动收入份额? [J]. 现代经济探讨, 2023(5): 24-35.
- [17] BUGHIN J, SEONG J M, CHUI M, et al. Notes from the ai frontier: modeling the impact of ai on the world economy[R]. McKinsey global institute discussion paper, 2018.
- [18] 杨巨声, 胡国鹏, 关阵. 国内外数字治理研究的横向分野与纵向演进: 基于文献计量和知识图谱分析[J]. 科学决策, 2023(1): 133-148.
- [19] 艾小青, 田雅敏. 数字经济的减贫效应研究[J]. 湖南大学学报(社会科学版), 2022, 36(1): 50-56.
- [20] 丛屹, 俞伯阳. 数字经济对中国劳动力资源配置效率的影响[J]. 财经理论与实践, 2020, 41(2): 108-114.
- [21] 乔小乐, 杜强, 何洋. 数字经济背景下劳动者职业流动及其收入效应研究[J]. 中国人口科学, 2023(1): 86-100.
- [22] 陈贵富, 韩静, 韩恺明. 城市数字经济发展、技能偏向型技术进步与劳动力不充分就业[J]. 中国工业经济, 2022(8): 118-136.
- [23] 黄庆华, 潘婷, 时培豪. 数字经济对城乡居民收入差距的影响及其作用机制[J]. 改革, 2023(4): 53-69.
- [24] LANKISCH C, PRETTNER K, PRSKAWETZ A. Robots and the skill premium: an automation based explanation of wage inequality [R]. Vienna University of Technology working papers in economic theory and policy, 2017.
- [25] 柏培文, 张云. 数字经济、人口红利下降与中低技能劳动者权益[J]. 经济研究, 2021, 56(5): 91-108.
- [26] 孙早, 侯玉琳. 工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J]. 中国工业经济, 2019(5): 61-79.
- [27] 杨飞, 范从来. 产业智能化是否有利于中国益贫式发展? [J]. 经济研究, 2020, 55(5): 150-165.
- [28] ACEMOGLU D, GANCIA G, ZILIBOTTI F. Competing engines of growth: innovation and standardization[J]. Journal of economic theory, 2012, 147(2): 570-601.
- [29] BEAUDRY P, GREEN D A, SAND B M. The great reversal in the demand for skill and cognitive tasks[R]. NBER working paper, 2016.
- [30] 刘西涛, 张广洲. 劳动力流动与大城市工资溢价: 基于 30 个省会城市数据的经验证据[J]. 科学决策, 2023(2): 30-42.

(本文责编: 海 洋)