

数字经济、人口红利下降与中低技能劳动者权益^{*}

柏培文 张 云

内容提要: 数字经济、人口红利下降的双重背景下,中低技能劳动者权益如何变动?本文分别进行理论与实证研究:理论方面,尝试构建多部门一般均衡模型对其进行分析;实证方面利用 2002 年、2007 年、2008 年和 2013 年 CHIP 的截面数据,运用双重固定效应模型进行检验。研究发现:其一,数字经济发展挤占了中低技能劳动者相对收入权,但改善了中低技能劳动者相对福利效应;其二,数字经济通过要素重组升级、再配置引致的效率变革与产业智能化削弱了中低技能劳动者的相对收入权,但通过数字化治理模式改善了中低技能劳动者的相对福利效应;其三,人口红利下降的劳动力短缺效应来源于中低技能劳动者,尤其是低技能劳动者的供给陷阱;其四,在人口红利下降背景下,数字经济发展仅削弱了低技能劳动者权益。这意味着,数字经济发展引致的低技能劳动力替代效应远甚于人口红利下降的低技能劳动力短缺效应,且微观个体禀赋、宏观经济环境与政府治理水平对低技能劳动者权益的影响具有明显差异性。

关键词: 数字经济 人口红利下降 中低技能劳动者权益

一、引言

数字经济是引领新一轮技术革命与产业革命的新型战略性组织形态,加快推进数字经济发展事关我国能否抓住新一轮技术革命与产业革命的决胜点。当前全球数字经济蓬勃发展,据中国信通院(2020)数据显示,全球数字服务出口规模从 2008 年的 18379.9 亿美元提升至 2018 年的 29314 亿美元,年均增长率达到 5.8%。其中,我国数字经济占 GDP 比重逐年上升,由 2005 年的 14.2% 增加至 2019 年的 36.2%,成为我国转变经济增长方式、优化经济结构的重要抓手。与此同时,我国面临着刘易斯陷阱、老龄化陷阱、少子化陷阱等导致人口红利下降的重大挑战。国家统计局数据表明,劳动年龄人口比重和劳动年龄人口数分别在 2010 年和 2013 年之后呈下降趋势,2019 年 65 岁及以上老年人口占比再创新高,达到了 12.6%,而人口出生率仅为 10.48‰,人口红利下降使得劳动力市场供求关系不断恶化,企业用工成本上涨,普通劳动者工资上升(蔡昉,2010)。而以人工智能、大数据、云计算、5G 技术、工业互联网、区块链为代表的数字经济,一方面加速推动现代信息网络、数字技术与实体经济的深度融合,使得新业态、新组织、新模式的应用潜能无限释放,政府数字化治理水平快速提升;另一方面使得机器赋予人或机器替代人的要素模式重组,要素资源的重组本质上意味着收入分配的重组。那么,数字经济拉动经济增长的同时,是否会通过要素重组升级引致的效率变革与产业智能化、数字化治理模式等导致收入差距的扩大?数字经济发展与人口红利下降的双重宏观环境如何作用于收入分配效应?

从现有文献来看,数字经济的收入分配效应主要体现为要素重组升级、再配置所引致的效率变

^{*} 柏培文、张云,厦门大学经济学院经济研究所,邮政编码:361005,电子信箱:bpw_888@163.com,452804031@qq.com。本研究得到国家自然科学基金重大项目(17ZDA114)的资助。作者感谢匿名审稿专家的宝贵建议,文责自负。

革与产业智能化导向,数字化治理模式等在动态博弈下的路径依赖与价值选择,具体来说:

其一,从要素重组升级、再配置与效率变革的角度来看,主要表现为数字经济对资本与劳动要素的互补与替代或对资本与劳动的技术扩展,最终作用于效率变革。第一,从信息技术或人工智能的技术偏向性视角出发,大量研究认为以数字经济为代表的技术革命显著提升了资本积累效率,而降低了劳动力的比较优势,在劳动力市场上更多表现为机器替代人,进而导致大量劳动力失业(Acemoglu & Restrepo 2020; 王林辉等 2020)。但事实上,数字经济与实体经济的集成融合可能仅仅替代了一部分特定经济环境下的劳动力,信息技术也可视为改善劳动生产效率的中间媒介,并不一定表现为资本对劳动的替代,尤其是技术含量高、集约型、精细化的劳动场景(何小钢等 2019),因此,信息技术、人工智能对要素组合方式更多表现为提高资本与劳动的配置效率,也就是提高机器赋予人的程度(Acemoglu & Restrepo 2019; Hjort & Pouslen 2019)。第二,还有部分学者将信息技术、人工智能看作资本扩展型技术(Graetz & Michaels 2018)或劳动扩展性技术(Bessen 2018),数字经济本质上不会表现出对资本或劳动的绝对替代性,而是根据配置效率决定数字经济对资本或劳动的相对替代(王林辉和袁礼 2018; Agrawal et al. 2019)。

其二,从要素重组升级、再配置与产业智能化的角度而言,要素重组升级与再配置促使资本与劳动要素逐渐流向生产率增长相对缓慢的服务业部门,使得生产率增长较快的部门,例如制造业在GDP中所占比重下降,而生产率增长相对缓慢的服务业在国民经济中的比重则会上升,也即“鲍莫尔病”效应(Baumol 1967)。相比于传统基础设施,以数字经济为代表的新基建在服务业的投入比重相对更高(郭凯明等 2020)。数字经济与实体经济的深度融合,主要体现在人工智能、5G产业、大数据、云计算、工业互联网、区块链等数字产业化与产业数字化的加快推进,而这些产业属于以产业智能化为先导的服务业领域的生产与运用。具体来说,人工智能主要涉及人脸识别、机器视觉、智能搜索、智能控制、机器学习、语言与图像处理等;5G产业的增强移动宽带、高可靠低延时连接、海量物联等促进了3D视频、无人驾驶、远程医疗与智慧城市的发展;工业互联网主要包括工业软件、工业云平台与工业大数据等,因此,在数字经济背景下,以产业智能化为导向的服务业的市场地位逐渐上升。而在当前人口红利下降的背景下,数字经济对于产业结构的选择上可能更多表现为机器与制造业的深度融合削减了制造业生产的成本负担,提升了制造业的市场产能,在有限市场需求的条件下,逐渐淡化制造业的市场地位与可贸易性。此时剩余劳动力逐渐转移到服务业部门,而服务业的无形性、不可存、耗能低的特征与人工智能、大数据、区块链的高效率存在天然的互补性,进而催生了以产业智能化为先导的现代服务业颠覆性发展。

其三,从数字化治理模式来说,表现为正确处理数字经济增长效应与包容性增长之间的关系。数字经济作为新组织、新模式、新业态的新经济,对资本与劳动要素的整合与配置、产业智能化的优化与升级,最终都通过数字经济引致的质量变革、效率变革、动力变革作用于社会整体收入分配。而以人工智能为代表的数字经济发展起源于市场运作(郭凯明 2020),大量学者认为数字化治理有利于促进信息透明化、降低交易成本、改善制度环境、促进社会收入分配合理化(Lindstedt & Nauri 2010; 赵云辉等 2019)。为此,政府应借助数字化治理平台,利用数字技术提升政府治理能力现代化,妥善协调数字经济带来的收入分配效应,提高政府实施包容性增长路径的效率。

与此同时,当前我国面临着刘易斯陷阱、老龄化陷阱、少子化陷阱等人口结构陷阱带来的人口红利消失的重大挑战。蔡昉(2010)认为人口红利下降根源于以农民工为代表的劳动力供给短缺,进而使得农民工工资大幅提升。而其他研究则从转变要素投入的角度研究人口红利下降的经济增长效应,具体来说,一方面,人口红利下降通过增加人力资本积累的中间机制作用于经济增长(Lee & Mason 2010);另一方面,人口红利下降通过增加物资资本积累的中间机制作用于经济增长(马

述忠等 2016; 铁瑛等 2019)。上述两条路径本质上是转变要素投入方式,改善资本利用率,促进资本替代人或资本赋予人,利用要素的再组合作用于经济增长与收入分配。

以上文献为深入理解数字经济发展与人口红利下降的收入分配效应提供了丰富而深刻的见解,但遗憾之处在于:其一,数字经济是一个方兴未艾的概念,当前学术界对于数字经济的衡量方式尚未达成一致共识;其二,目前大多数文献局限于数字经济收入分配效应或人口红利下降的收入分配效应单方面的探讨,少有的几篇文献也仅从老龄化的角度进行论述。随着老龄化程度加重,企业会加大人工智能的投入,进而减轻老龄化对经济的负面冲击(Acemoglu & Restrepo, 2017; 陈彦斌等 2019),而尚未有文献直接研究数字经济发展与人口红利下降及其叠加效应对微观个体收入格局的影响,尤其是福利差异的变动。

与既有文献相比,本文可能的创新有如下三点:第一,数字经济作为引领新一代技术革命的新型战略性组织形态,其与实体经济的融合放大了生产、交换、分配与消费各环节的周转效率,降低了交易成本。为此,本文从数字经济发展与人口红利下降的双重宏观经济背景出发,分别探讨其对不同技能劳动者收入分配与福利水平的演变特征,为全面认识当前技能收入分配的差异性提供了新的研究视角。第二,本文从要素重组升级与再配置所引致的效率变革与产业智能化导向、数字化治理水平等角度对数字经济收入分配效应的作用机理进行了深入分析,为正确处理数字经济收入分配效应与包容性增长之间的关系提供了可能的政策建议。第三,借鉴 Bukht & Heeks(2018)、中国信通院(2020)、赵涛等(2020)关于数字经济的定义和变量处理方式,本文从数字产业活跃度、数字创新活跃度、数字用户活跃度、数字平台活跃度的角度对数字经济进行衡量,并通过测算得出了综合的数字经济指标,有别于现有文献从单一维度度量数字经济的方法。

二、理论模型

借鉴 Herrendorf et al.(2018)、郭凯明(2020)的研究,本文构建了包括中间产品部门与最终产品部门的多部门一般均衡模型。

(一) 模型构建

高低技术部门代表性企业均采用常替代弹性生产技术进行生产,生产函数为:

$$Y_j = A_j [\alpha_j^{1/\sigma_j} (H^\gamma K_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} + (1 - \alpha_j)^{1/\sigma_j} (H^\delta L_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j}]^{\sigma_j/(\sigma_j-1)} \quad (1)$$

其中 $j \in \{h, l\}$ 分别表示高低技术部门代表性企业, Y_j 、 K_j 、 L_j 分别表示产出、传统资本和劳动, H 为数字经济资本。参数 $\alpha_j \in (0, 1)$ 、 $\sigma_j > 0$ 、 $A_j > 0$, σ_j 表示资本与劳动的替代弹性, A_j 为全要素生产率。 γ 度量数字经济对资本积累的影响程度, δ 表示数字经济对劳动力的影响程度。假定资本收入份额(资本产出弹性)为 θ_j , 劳动收入份额为 $1 - \theta_j$ 。一般而言,高技术部门偏向资本密集型,而低技术部门偏向劳动密集型,即 $\theta_h > \theta_l$ 。在人口红利下降背景下,劳动力供给短缺,诱使数字经济加速劳动力替代,尤其是低技能劳动力的替代,促进资本与劳动要素的重组与再配置,即在人口红利下降背景下,有 $\sigma_l > \sigma_h$ 。

中间产品部门企业利润最大化的条件为:

$$R_j K_j = P_j (A_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} Y_j^{1/\sigma_j} \alpha_j^{1/\sigma_j} (H^\gamma K_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} \quad (2)$$

$$W_j L_j = P_j (A_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} Y_j^{1/\sigma_j} (1 - \alpha_j)^{1/\sigma_j} (H^\delta L_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} \quad (3)$$

其中 R_j 、 P_j 表示各部门利率、产品价格, W_j 为总体工资水平,包含了工资和福利水平($W_j = W_g + W_f$, W_g 表示工资, W_f 为福利)。

为了考虑人口红利对劳动力市场总供给的影响,将(3)式变形为:

$$W_j N \lambda x^{lj} = P_j (A_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} Y_j^{1/\sigma_j} (1 - \alpha_j)^{1/\sigma_j} (H^\delta N \lambda x^{lj})^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} \quad (4)$$

其中 N 表示总体人口数量, λ 为人口红利水平, 也即有效劳动力人口比重 (L/N) $\lambda^{Lj} = L_j/L$ 为高低技术劳动力的数量占比。

在完全竞争市场条件下, 最终产品生产部门的代表性企业利用高低技术部门的产出作为投入进行生产, 生产技术采用常替代弹性, 生产函数为:

$$Q = [\phi^{1/\varepsilon} Y_h^{(\varepsilon-1)/\varepsilon} + (1-\phi)^{1/\varepsilon} Y_l^{(\varepsilon-1)/\varepsilon}]^{\varepsilon/(\varepsilon-1)} \quad (5)$$

假定家庭效用函数为:

$$\sum_t \beta^t \frac{C_t^{1-\eta} - 1}{1-\eta} \quad (6)$$

其中 $\beta \in (0, 1)$ 为时间贴现因子, $\eta > 0$, $1/\eta$ 表示跨期替代弹性。

家庭预算约束为:

$$C + I_K = RK + WL - T \quad (7)$$

$$K' = (1 - \delta_K)K + I_K \quad (8)$$

$C = P_h C_h + P_l C_l$ 为家庭对高低技术部门产品的消费总额, I_K 为家庭传统资本投资, RK 表示总资本积累收益, WL 为总工资收入, T 为缴纳的总税收。参数 $\delta_K \in (0, 1)$ 表示传统资本折旧率。要素市场出清条件为总传统资本和总劳动力分别用于高低技术部门进行生产, 即 $K = K_l + K_h$ 、 $L = L_l + L_h$ 。

(二) 模型求解

1. 数字经济发展对高低技能劳动力工资或福利差距的影响

(1) 完全竞争市场条件下, 数字经济对高低技能劳动力总工资水平的影响

市场达到均衡时, 高低技术部门在剔除全要素生产率差异的影响后, 两部门的工资与资本收入相等, 即:

$$W_h L_h / A_h = W_l L_l / A_l \quad (9)$$

$$R_h K_h / A_h = R_l K_l / A_l \quad (10)$$

把(2)式带入(10)式, (3)式带入(9)式进行全微分, 并利用待定系数法求解, 可得:

$$d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln H = (\gamma - \delta) [(\varepsilon - \sigma_h) \theta_h \sigma_l - (\varepsilon - \sigma_l) \theta_l \sigma_h] / \sigma_h \sigma_l \varepsilon \quad (11)$$

此时(11)式的正负性主要由 $(\gamma - \delta) [(\varepsilon - \sigma_h) \theta_h \sigma_l - (\varepsilon - \sigma_l) \theta_l \sigma_h]$ 的符号决定。根据假设, 高技术部门更偏向资本密集型 ($\theta_h > \theta_l$), 低技术部门资本替代弹性甚于高技术部门 ($\sigma_l > \sigma_h$), 因此 $(\varepsilon - \sigma_h) \theta_h \sigma_l - (\varepsilon - \sigma_l) \theta_l \sigma_h > 0$ 。此时 $\gamma - \delta$ 决定了 $(\gamma - \delta) [(\varepsilon - \sigma_h) \theta_h \sigma_l - (\varepsilon - \sigma_l) \theta_l \sigma_h]$ 的正负性, 具体为:

① $\gamma > \delta$, $d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln H > 0$, 表明数字经济的资本积累效应 (γ) 大于数字经济的劳动力效应 (δ)

时, 数字经济扩大了高低技能部门总工资水平; ② $\gamma < \delta$, $d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln H < 0$, 表明数字经济的资本积累效应 (γ) 小于数字经济的劳动力效应 (δ) 时, 数字经济缩小了高低技能部门总工资水平; 上述①、②两种情况本质上说明了数字经济通过资本与劳动要素的重组升级与再配置 ($\gamma > \delta$ 或 $\gamma < \delta$), 进而扩大或缩小了高低技能劳动力总工资水平。

(2) 加入政府政策法规干预效应后, 数字经济发展对高低技能部门工资或福利的影响

在中国特色社会主义市场经济条件下, 政府作为社会集体利益最大化的主导者, 出台了一系列保障中低技能劳动力权益的措施, 例如新劳动合同法、新型农村合作医疗保险等政府主导的偏向型扶持政策, 可能改变了完全竞争市场环境下数字经济对工资或福利的变动方向。具体而言:

假定总工资水平等于边际产出,则高技能部门的边际产出 $MPL = W_h = W_g + W_f = 0.9W_h + 0.1W_h$, 低技能部门的边际产出 $MPL = W_l = W_g + W_f = 0.9W_l + 0.1W_l$ (由于保险福利占比相对较小,为了直观,假定原总工资水平可按 90% 列为工资,按 10% 列为保险福利)。政府为了保障低技能劳动力的基本权益,强制要求企业为低技能劳动力购买基本保险。作为理性的市场主体,为了不违背相关法律规定,企业往往需要提升低技能劳动者的福利水平 (即实际 $W_f > 0.1W_l$)。然而在保持实际边际产出不变条件下,为了实现利润最大化的目标,企业必定会压低低技能劳动力工资水平 (即实际 $W_g < 0.9W_l$)。由于工资所占基数较大,工资下降导致的相对工资变动较小,基本仍然遵循完全竞争市场的工资变动规律,而福利基数较小,福利绝对数上升导致的福利变动率较大。因此,政府政策法规干预效应主要影响低技能劳动力市场的福利变动规律,改善了低技能劳动力福利水平。与此同时,在数字经济背景下,数字化治理模式通过提升政府监管质量与法制化效率可能会进一步缩小高低技能劳动力福利差距。

因此,考虑政府政策法规干预后,当 $\gamma > \delta$,数字经济扩大了高低技能劳动力工资差距,但可能会缩小其福利差距;当 $\gamma < \delta$,数字经济则表现为缩小高低技能劳动力工资与福利差距。数字经济通过资本与劳动要素的重组升级与再配置影响高低技能劳动力工资差距,通过政府政策法规干预以及数字化治理主要影响高低技能劳动力的福利差距。

2. 数字经济发展、人口红利下降与高低技能部门工资或福利差距

(1) 人口红利下降对高低技能部门工资或福利效应的影响

$$d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln \lambda = \frac{NL}{(N-L)\sigma_h\sigma_l L_h L_l} (\theta_l \sigma_h L_h - \theta_h \sigma_l L_l) \quad (12)$$

因此, (12) 式的正负性主要由 $\theta_l \sigma_h L_h - \theta_h \sigma_l L_l$ 决定。根据假设高技术部门更偏向资本密集型 $\theta_h > \theta_l$, 低技术部门资本—劳动替代弹性甚于高技术部门 ($\sigma_l > \sigma_h$)。

(12) 式若大于零,即得 $L_h > L/2$ 或 $L_l < L/2$ 。这表明,若人口红利下降来源于低技能劳动力的短缺,则会引致低技能劳动力相对工资或福利上升。反之,若人口红利下降来源于高技能劳动力的短缺,则会引致高技能劳动力相对工资或福利上升。

(2) 数字经济发展与人口红利下降的交互效应对高低技能部门工资或福利效应的影响

由 (11) 式可知, $d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln H = (\gamma - \delta) [(\varepsilon - \sigma_h) \theta_h \sigma_l - (\varepsilon - \sigma_l) \theta_l \sigma_h] / \sigma_h \sigma_l \varepsilon$, 其中 $\theta_j = \frac{\alpha_j^{1/\sigma_j} (H^\gamma K_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j}}{\alpha_j^{1/\sigma_j} (H^\gamma K_j)^{(\sigma_j-1)/\sigma_j} + (1-\alpha_j)^{1/\sigma_j} (H^\delta N \lambda x^{1/\sigma_j})^{(\sigma_j-1)/\sigma_j}}$, 即人口红利下降 (λ) 会进一步通过调节效应导致 $d \ln \frac{W_h}{W_l} / d \ln H$ 变化。然而,在不同经济环境下,数字经济的资本积累效应与劳动力影响效应、政府政策监管效应、人口红利下降的劳动力短缺效应对高低技能劳动力工资或福利差距的影响表现出明显差异性,我们难以确定何种经济环境发挥主导作用。为此,数字经济发展与人口红利下降的交互影响需实证模型进一步验证。

三、数据处理与研究设计

(一) 数据来源

本文数据取自中国居民收入分配课题组 (CHIP) 分别于 2002 年、2007 年、2008 年和 2013 年的城镇住户和流动人口住户调查数据,其中工资性收入和福利收入的研究对象不包括私营和个体企业主、退休人员、未雇用的家务劳动者等。其他宏观数据主要来自《CEIC 中国经济数据库》《中国城市统计年鉴》《中国电子商务年鉴》《各省投入产出表》《中国检察年鉴》《中国统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》《企研数据——数字经济产业专题数据库》等。

(二) 变量说明

1. 被解释变量

劳动者权益分为两个部分：一是工资性收入；二是福利水平。

(1) 实际年工资性收入对数

本文以微观个体实际年工资性收入对数作为收入变化的被解释变量，选取样本跨度约 10 年。为了保证年度统计口径一致性，我们以 2002 年为基期，利用各地区消费者物价指数进行平减并作对数化处理，得到实际年工资性收入对数。

(2) 福利水平

本文选择与劳动者福利水平相关的四个维度指标，包括是否具有养老保险、是否具有医疗保险、是否具有失业保险、是否具有工伤保险，获得相应福利为 1，否则为 0。参照钱文荣和李宝值 (2013) 的研究，利用主成分分析法^①把上述四维 0—1 变量合成居民福利的综合指标，然后利用中位数的二分法得到个体福利水平的虚拟变量，1 为获取高福利水平，0 表示获得低福利水平。

2. 解释变量

(1) 中低技能劳动者

已有文献大多以教育年限或职业类别的单一指标对劳动者按高低技能进行分类 (李红阳和邵敏, 2017; 申广军等, 2017)。为了更加全面反映劳动者的社会技能差异，本文从教育年限与职业类别的双维度视角将劳动者划分为高、中、低三类。具体方法为：教育年限大于等于 16 年为高教育程度劳动者，教育年限小于 16 年为低教育程度劳动者；职业类别为国家机关党群组织、企事业单位负责人、专业技术人员、办事人员和有关人员以及行政办公管理人员为高技能职业劳动者，其余为低技能职业劳动者。在此基础上，将高教育程度且高技能职业定义为高技能劳动者，低教育程度且低技能职业定义为低技能劳动者，其余类劳动者归为中技能劳动者。

(2) 数字经济

关于数字经济的内涵，Bukht & Heeks (2018) 将数字经济进行了三层划分：首先是核心层或基础层，即数字 (IT/ICT) 部门，主要包括硬件或软件智能制造、IT 咨询、信息与电信服务业；其次为数字经济狭义层，涵盖了数字服务与平台经济；最后是数字经济广义层，主要涉及电子商务、工业 4.0、精准农业与算法经济。在此基础上，中国信通院 (2020) 从数字产业化、产业数字化、数字化治理与数据价值化的“四化”角度对数字经济的内涵进行阐释。鉴于数据可得性，本文进一步借鉴赵涛等 (2020) 对数字经济变量的处理，从数字产业活跃度、数字创新活跃度、数字用户活跃度、数字平台活跃度等四个角度对数字经济进行衡量，其中数字产业活跃度主要囊括了数字经济基础产业发展程度，利用信息传输、计算机服务和软件业就业人数占比、软件业务收入对数、信息传输、计算机服务和软件业占全社会固定资产比重等指标进行核算；数字创新活跃度主要体现了数字经济智能技术与数字技术创新水平，利用 5G 产业专利授权数、工业互联网专利授权数、电子商务专利授权数进行衡量；数字用户活跃度主要测算了用户数字化水平与数字经济移动支付的功能，包括移动电话普及率、电信业务总量、电子商务交易额^②以及人均互联网宽带接入用户数 (互联网宽带接入用户数/地级市常住人口数) 等指标；数字平台活跃度则主要凸显了网络平台数字化水平，利用域名数对数、网民数对数、网站数对数进行计算。

本文试图利用主成分分析法将数字产业活跃度、数字创新活跃度、数字用户活跃度与数字平台

^① KMO 检验值达到 0.76，满足主成分分析条件。

^② 由于数据的限制，目前我们只能搜寻到 2005 年、2008 年、2013 年各省电子商务交易额数据。为此，利用年度均值替换法对 2002 年、2007 年数据进行补齐。

活跃度合成综合的数字经济,但上述四个维度数字经济指标的 KMO 检验值仅为 0.47,不满足主成分分析的必要条件。为此本文参考樊纲等(2011)的处理方式,对各指标进行无量纲化处理,利用算术平均法将四个维度指标合成综合的数字经济。数字经济分项指标的描述性统计见表 1。

表 1 数字经济分项指标描述性统计

	变量名	观测值	均值	数据来源
数字产业	信息传输、计算机服务和软件业就业人数占比	221	1.194	中国城市统计年鉴
	软件业务收入对数	221	9.207	中国统计年鉴
	信息传输、计算机服务和软件业占全社会固定资产投资比重	221	1.671	
数字创新	5G 产业专利授权数对数	221	6.390	企研数据—数字经济产业专题数据库
	工业互联网专利授权数对数	221	4.587	
	电子商务专利授权数对数	221	1.280	
数字用户	移动电话普及率	221	0.613	CEIC 中国经济数据库 中国城市统计年鉴
	电信业务总量对数	221	10.734	
	人均互联网宽带接入用户数	221	0.113	中国电子商务年鉴
	电子商务交易额对数	221	6.938	
数字平台	域名数对数	221	10.879	CNNIC 中国互联网络信息中心
	网民数对数	221	7.063	
	网站数对数	221	10.609	

(3) 城市人口红利

根据 Bloom & Williamson(1997)、陆旸和蔡昉(2016)对人口红利的概念界定,由于劳动人口比重与人口红利正相关,家庭老年抚养比、学龄前儿童负担比、在校学生负担比与人口红利负相关,借鉴上述数字经济的指标处理步骤,利用算术平均法获得家庭人口红利指标,即家庭人口红利指数 = (家庭劳动人口比重 - 家庭老年抚养比 - 家庭学龄前儿童负担比 - 家庭在校学生负担比) / 4,并在城市层面进行平均得出城市人口红利指数。另外,在稳健性分析中,利用家庭人口红利指数对城市人口红利指标进行替换。

3. 机制变量

(1) 产业智能化

借鉴杨飞和范从来(2020)关于产业智能化指标的度量,利用各省投入产出表中,信息传输、计算机服务和软件业投入到各行业中间投入品总额占增加值总额的比重衡量产业智能化程度。

(2) 地区生产率

本文借鉴张军等(2004)利用永续盘存法估算资本存量,将各地区城镇单位从业人员、私营和个人从业人员加总得到总从业人员数,同时以 2002 年为基期,对各城市历年 GDP 进行平减,最终调整为以 2002 年不变价格计算的 GDP 数据,利用 DEAP2.1 软件测算出各地区 DEA-Malmquist 生产率指数。为了保证结果的稳健性,本文还利用各地级市实际 GDP 与资本存量之比表示地区资本生产率,作为全要素生产率的代理指标。

(3) 法制效率和监管质量

赵云辉等(2019)认为大数据发展对法制水平与政府监管质量具有积极作用,并用每万人律师事务所、每万人律所数表示地区法制化水平,同时利用火灾发生数与伤亡人数比重、交通事故发生数与伤亡人数比重衡量政府监管质量,本文参照上述标准分别衡量法制效率与政府监管质量。

4. 其他控制变量

为了避免遗漏重要变量对估计结果造成的影响,本文分别从微观与宏观的角度尽可能地对重要变量进行控制。微观层面主要包括受访者年龄、年龄平方、性别、婚姻状况、教育程度、健康状况、户口性质。而宏观经济环境也是影响本文回归结果的重要因素,例如1999年高校扩招后第一批大学生进入劳动力市场,可能增加不同岗位对高技能劳动力的需求;2004年最低工资制度的实施引致中低技能劳动者收入水平的上升;2008年全球金融危机对不同地区、不同行业的劳动力需求造成巨大冲击。为避免上述重要事件对估计结果造成的偏误,本文分别控制地级市普通高校毕业生数与总就业人数比值、最低工资对数、GDP增长率。在此基础上,还对地区职工实际平均工资对数、固定资产投资与GDP比值、工会劳动争议案件调解成功率等进行了控制。

(三) 研究方法与模型设定

本文模型主要采用城市和时间层面的双向固定效应模型,基础模型设定如下:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Llabor_{it} \times Digit_{it} + \beta_2 Mlabor_{it} \times Digit_{it} + \beta_3 A + \beta_4 X + \lambda_t + \theta_r + \xi_{it} \quad (13)$$

(13)式运用OLS回归模型,其中 Y_1 为实际年工资收入对数、 Y_2 为是否拥有高福利效应, $Digit_{it}$ 为数字经济, $Llabor_{it}$ 为是否低技能劳动力, $Mlabor_{it}$ 为是否中技能劳动力, A 分别表示数字经济、是否低技能劳动者、是否中技能劳动者的控制变量, X 表示个体(i)、城市(r)与省级(k)层面控制变量, λ 、 θ 分别为时间与城市固定效应, ξ 为随机误差项。需要指出的是,核心解释变量 $Llabor_{it} \times Digit_{it}$ 、 $Mlabor_{it} \times Digit_{it}$ 为交互项形式,为了避免非线性概率模型对交互项系数的估计造成偏误(Ai & Norton 2003),本文关于福利差距的估计均采用OLS线性概率模型。^①

四、实证结果与分析

(一) 数字经济发展与中低技能劳动者权益

1. 基础模型

表2给出了数字经济对中低技能劳动者权益影响的基准结果。第(1)列实证结果的经济含义表明,在其他因素不变条件下,数字经济增加一单位使得低技能劳动者的实际年收入降低36.9%、中技能劳动者的实际年收入降低23.1%,即数字经济降低了中低技能劳动者的收入权。由第(2)列结果显示,在其他条件不变情况下,数字经济增加一单位使得低技能劳动者获得福利的概率提高13.2%、中技能劳动者获得福利的概率提高16.5%,即数字经济提高了中低技能劳动者的相对福利水平。(3)、(4)、(5)、(6)列为福利水平单项指标,除第(4)列,其他各列回归结果显示,中、低技能劳动者与数字经济交互效应均显著为正,即数字经济提高了中低技能劳动者的养老保险、失业保险与工伤保险的福利效应。因此,数字经济发展挤占了中低技能劳动者的相对收入权,但引致中低技能劳动者相对福利水平上升。究其原因,数字经济通过与资本结合而发展,对资本积累的影响效应更大,即客观上存在 $\gamma > \delta$ 的情况。由于在现实中存在政府政策法规的实际干预,因此,数字经济表现为扩大了高低技能劳动力工资差距,但缩小了其福利差距。

表2 基础模型回归结果

变量名	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>	养老保险	医疗保险	失业保险	工伤保险
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Llabor_{it} \times Digit_{it}$	-0.369 *** (0.0645)	0.132 *** (0.0421)	0.121 *** (0.0407)	0.0508 (0.0476)	0.170 *** (0.0502)	0.195 *** (0.0555)

① 由于篇幅限制,未汇报主要变量的描述性统计,感兴趣的读者可联系作者索取。

续表 2

变量名	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>	养老保险	医疗保险	失业保险	工伤保险
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Mlabor_i \times Digit_{it}$	-0.231*** (0.0664)	0.165*** (0.0419)	0.167*** (0.0401)	-0.0574 (0.0456)	0.135*** (0.0521)	0.212*** (0.0576)
$Digit_{it}$	0.435** (0.212)	0.710*** (0.158)	0.961*** (0.157)	-0.0557 (0.135)	0.162 (0.179)	0.487* (0.2614)
观测值	32,741	28,100	28,487	33,199	28,203	28,180
R ²	0.461	0.442	0.426	0.170	0.377	0.275

注: (1) 括号中为稳健标准误; ***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著; (2) 所有回归均采用了城市与时间层面固定效应, 且在城市层面进行聚类, 下同; (3) 所有回归结果均对微观与宏观层面控制变量进行控制, 限于篇幅, 未进行汇报, 下同。

2. 稳健性检验

(1) 工具变量检验

一方面, 地区经济发展水平越高, 社会保障制度越完善, 其互联网建设和信息透明度可能更高, 进而更有利于数字经济的发展, 因此基准模型可能存在反向因果的内生性问题, 进而导致基准模型估计的系数存在有偏的可能性。另一方面, 鉴于数据的限制, 上述测算的综合的数字经济指标可能存在测量误差的问题, 且由于这一测量误差使得综合的数字经济指标与影响劳动者工资与福利水平的不可观测因素存在相关性, 进而使得核心变量的估计系数存在内生性问题。为此, 我们需寻找合适的工具变量对其进行检验。

地理位置与地形特征是脱离经济系统的外生变量, 本文参照 Nunn & Qian(2014) 以及刘修岩(2014) 选用地地理位置与地形特征变量充当外生工具变量的方法。关于地理位置工具变量, 依据交通部发布的《全国沿海港口布局规划》, 以谷歌地图为参照标准, 根据各地区经纬度测算出各地级市到沿海港口的距离。由于本文基础样本是随时间与城市双维度变动的数据, 而地级市到沿海港口的距离是不随时间变化的变量, 为了使工具变量满足时间与城市双向特征的动态性, 本文参照 Nunn & Qian(2014) 关于双维度工具变量的处理方式, 以样本期内全国数字经济企业存量数(Num_{it}) 来体现工具变量的时变性。数字企业作为数字经济发展的市场主体, 是反映当前数字经济发展状况的重要指标, 然而, 全国数字经济企业并不会直接作用于劳动者的收入与福利水平, 而是通过影响数字经济发展程度进而对收入分配产生间接影响, 因此, 到沿海港口的距离与全国数字经济企业存量的交互效应满足“严外生”与“强相关”的条件。为此, 本文利用到沿海港口的距离对数与全国数字经济企业存量对数的交互项作为基准工具变量。为了验证上述结论的稳健性, 本文还从地表与地形特征的角度, 借鉴封志明等(2011) 关于地形起伏度的测量, 选用各地区地形起伏度与全国数字经济企业存量对数的交互项作为工具变量, 再次对基础模型进行检验。

到沿海港口距离越近, 该地产业组织结构更完善、经济发展程度更高, 更有利于孵化与激活数字经济这一新型产业组织形态, 年度内全国数字经济企业存量数是数字经济快速发展的中坚力量, 其凭借高速运转的网络组织结构为地区数字经济发展带来联动效应与辐射效应, 因此到沿海港口距离对数和年度数字经济企业存量对数的交互项($\ln(Dis_{it}) \times \ln(Num_{it})$) 与地区数字经济发展程度($Digit_{it}$) 存在高度相关性; 同理, 地区地形起伏度越平坦, 越有利于信息传输、软件业等基础设施的建设, 从而带动当地数字经济的发展, 因此, 各地级市地形起伏度和年度数字经济企业存量对数的交互项($Slope_{it} \times \ln(Num_{it})$) 与地区数字经济发展程度($Digit_{it}$) 也存在明显的相关性。由表 3 结果显示, 第一阶段 F 统计量均大于经验法则的临界值 10, 即内生变量与工具变量在统计上存在较强

的相关性,从经济学角度而言,则表明工具变量对内生变量具有较强的解释力。由弱 IV 检验结果显示,各列 Cragg-Donald Wald F 统计量均大于 Stock-Yogo 在 10% 显著性水平上的临界值,即上述两类工具变量均通过弱工具变量检验。另外,各列的可识别检验 K-Paapr LM 统计量均在 1% 显著性水平上拒绝原假设,即工具变量满足可识别性。根据工具变量局部因果效应的特性(LATE 定理),由第二阶段回归结果可知,数字经济与中低技能劳动者交互项系数的绝对值均大于 OLS 的估计结果,且均佐证了基准模型的结论,即数字经济发展挤占了中低技能劳动者的相对收入权,但提高了其相对福利水平。

表 3 工具变量检验回归结果

第一阶段回归结果因变量: $Digit_{it}$				
$\ln(Num_{it}) \times \ln(Dis_{it})$	-0.0122 ^{***} (0.000329)		$\ln(Num_{it}) \times Slope_{it}$	-0.0208 ^{***} (0.000593)
$Llabor_{it} \times \ln(Num_{it}) \times \ln(Dis_{it})$	-0.000105 ^{**} (0.0000536)		$Llabor_{it} \times \ln(Num_{it}) \times Slope_{it}$	0.00000440 (0.000129)
$Mlabor_{it} \times \ln(Num_{it}) \times \ln(Dis_{it})$	-0.000141 ^{**} (0.0000550)		$Mlabor_{it} \times \ln(Num_{it}) \times Slope_{it}$	-0.000104 (0.000128)
第二阶段回归结果				
	IV: $\ln(Num_{it}) \times \ln(Dis_{it})$		IV: $\ln(Num_{it}) \times Slope_{it}$	
因变量	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>
$Llabor_{it} \times Digit_{it}$	-0.8002 ^{***} (0.1657)	0.164 ^{**} (0.0826)	-0.583 ^{***} (0.197)	0.260 ^{**} (0.127)
$Mlabor_{it} \times Digit_{it}$	-0.783 ^{***} (0.181)	0.207 ^{**} (0.0858)	-0.519 ^{***} (0.204)	0.292 ^{**} (0.128)
$Digit_{it}$	0.298 (0.658)	1.546 ^{**} (0.705)	2.232 ^{***} (0.600)	1.419 ^{**} (0.582)
Partial R ² (第一阶段 F 统计量)	0.0974 (461.102)	0.0486 (105.453)	0.0731 (430.963)	0.0533 (111.427)
可识别检验 <P 值>	780.895 <0.0000>	196.383 <0.0000>	498.144 <0.0000>	130.087 <0.0000>
弱 IV 检验	1171.706 [22.30]	459.869 [22.30]	852.497 [22.30]	485.006 [22.30]
观测值	32741	28100	32741	28100
R ²	0.459	0.441	0.454	0.437

注:上表利用 K-Paapr LM statistic 进行可识别检验,其中尖括号内为相应统计量的 P 值。利用 Cragg-Donald Wald F statistic 进行弱 IV 检验,其中方括号内为 Stock-Yogo weak ID test critical values 在 10% 显著性水平上的临界值。

(2) 校正样本选择偏误

上述实证分析过程我只考察了城镇与流动人口样本,意味着我们仅能观察到参与劳动的那部分城镇与流动人口样本,而忽略了未进入劳动力市场的城镇样本与未进城的农村样本,即

本文可能存在样本自选择问题。由于未进入劳动力市场的城镇样本与未进城的农村样本大多为低技能劳动者,这部分样本的缺失可能导致数字经济发展程度与影响劳动者工资与福利水平的不可观测因素存在相关性,进而使得基准模型的估计结果存在样本自选择偏误。具体来说:一方面,数字经济的生产率门槛可能使得大部分生产效率较低的劳动者面临失业的危机,进而加大了这类群体退出城镇劳动力市场或留在农村务农的意愿,此时 OLS 模型关于这类劳动者收入或福利效应的估计值将小于真实值;另一方面,在淘汰生产效率较低劳动力的同时,数字经济的生产率放大效应可能会提高高于生产率阈值附近劳动者的收入或福利水平,从而增大了这类劳动力进入城镇劳动力市场的概率,此时 OLS 关于这类劳动者收入或福利效应的估计值将大于真实值。为了克服上述样本选择性偏误,本文借鉴 Heckman(1975) 两步法消除样本选择偏误的影响。

首先,在原有城镇与流动人口样本基础上,加入农村与城镇未工作个体样本,估计劳动者是否选择进入劳动力市场的概率选择模型。家庭人口结构是影响样本个体选择是否参加工作的重要因素,为此,本文参照杜鹏程等(2018)关于排他性变量的选择,在原有选择方程中加入家庭人口数、学龄前儿童数占比、学生数占比和 65 岁以上老人占比等排他性变量,然后利用 Heckman_MLE 与 Heckman_twostep 模型分别进行检验。由表 4 回归结果可知,(1)、(2)、(3)、(4)列中逆米尔斯比 λ 的估计系数均具有显著性,且 ρ 的估计系数均不等于 0,^①这说明本文确实存在样本自选择偏误的问题,然后利用 Heckman 两步法对样本进行校正,其实证结果表明,数字经济降低了中低技能劳动者的相对收入权,但提高了中低技能劳动者的福利效应。因此,利用 Heckman 两步法对样本自选择模型进行校正后仍然支持了基础模型的结论。

表 4 校正样本选择偏误

	HeckmanMLE	Heckman2s	HeckmanMLE	Heckman2s
	(1)	(2)	(3)	(4)
因变量	<i>Realwage</i>		<i>Welfare</i>	
$Llabor_{it} \times Digit_{it}$	-0.344 *** (0.0629)	-0.339 *** (0.0584)	0.150 *** (0.0414)	0.137 *** (0.0443)
$Mlabor_{it} \times Digit_{it}$	-0.193 *** (0.0652)	-0.193 *** (0.0590)	0.170 *** (0.0412)	0.141 *** (0.0454)
$Digit_{it}$	-0.0540 (0.151)	-0.0732 (0.142)	0.427 *** (0.115)	0.549 *** (0.123)
λ	-0.357 *** (0.0165)	-0.386 *** (0.0684)	0.0850 *** (0.00571)	0.315 *** (0.0242)
ρ	-0.653 *** (0.0272)	-0.704	0.232 *** (0.0154)	0.817
观测值	82960	82960	82960	82960

(3) 遗漏变量检验^②

近年来,政府出台大量保障中低技能劳动者福利水平的政策,例如新农合、新劳动合同法等,本文认为数字经济使得中低技能劳动者收入水平下降和福利水平上升可能内生于政府实施的社会保

^① Heckman_twostep 估计结果无法得到 ρ 的标准误,故表 4 中(2)、(4)列未对 ρ 的标准误进行汇报。

^② 限于篇幅,遗漏变量检验与替换核心解释变量的实证结果,在此未进行汇报,感兴趣的读者可联系作者索取。

障政策。政府社会保障政策的实施提高了中低技能劳动者的福利,但也可能会带来对劳动收入的挤出。为此,本文进一步控制各地区工伤参保率、失业参保率、养老参保率、医疗参保率,进行遗漏变量检验。在此基础上,利用工具变量回归进行分析,均验证了基础模型的结论。

(4) 替换核心解释变量

选用年度内全国数字经济企业存量数(Num_t)、各省数字经济企业存量数(Num_k)^①首先计算出当前各省数字经济企业存量数占比,然后利用年度内全国数字经济企业存量总数分别乘上当前各省数字经济企业存量数占比,近似计算出各省数字经济企业存量数(Num_{kt}),进而替换上述综合的数字经济指标。此外,为了消除上述计算过程中,假定各省数字经济企业存量数增长速度不变的影响,我们利用2013年的样本进行了补充检验,均支持了基础模型的结论。

3. 中间机制检验

上述基础模型论证了数字经济发展挤占了中低技能劳动者相对收入权,但提高了其相对福利水平。那数字经济如何诱致中低技能劳动者收入恶化?又如何引致其福利效应上升?中间传导机制如何发挥作用?根据理论模型的结论,数字经济通过要素重组升级与再配置作用于技能工资差距,而通过数字化治理作用于技能福利差距。一方面,数字经济通过对资本与劳动要素重组与再配置提升生产效率,由于数字经济资本积累的影响效应(γ)大于数字经济的劳动力影响效应(δ),且高技能部门偏向资本密集型,而低技能部门偏向劳动密集型,因此在效率变革上,数字经济可能通过作用于生产效率,使得资本密集的高技能部门效率提升与相应收入提高得更多,从而降低了中低技能劳动者相对收入权,即数字经济可能通过提高生产效率,进而扩大高中低技能的收入差距。另一方面,在产业结构上,资本与劳动要素的重组升级则表现为资本与劳动要素逐渐流向信息技术、人工智能、大数据、云计算、工业互联网、区块链、5G技术等数字经济领域,而这些领域的典型特征是以产业智能化为导向的数字经济发展模式。产业智能化的发展会加速替代中低技能劳动者的简单劳动,也就是“机器”替代“人”的过程,因此数字经济会通过产业智能化的岗位替代恶化收入分配。这从侧面验证了数字经济通过产业智能化替代中低技能岗位的同时,非对称地改变不同技术部门生产率门槛,进而加速挤占中低技能劳动者收入权(王林辉等,2020)。

为此,本文首先利用全要素生产率表示生产效率来考察数字经济影响劳动者收入的机制,由于信息技术、人工智能、大数据、云计算、工业互联网、区块链、5G技术等数字产业化与产业数字化具有资本密集的特性,为了剔除劳动力噪音的影响,本文还利用城市资本生产率作为生产率的代理指标,进行补充说明。另外,选取产业智能化的指标来考察数字经济通过提升智能技术,进而作用于劳动者收入差距的影响机制。其次,从数字化治理模式的角度,考察数字经济作用于劳动者福利的影响机制。近年来,各项社会保障体系逐步完善,尤其是针对低技能劳动者的保障政策层层推进,同时数字经济的发展进一步提高了政府法制效率与政策实施的监管质量。因此,以数字化治理模式为代表的数字经济通过对社会福利保障政策的监管,提高了政策实施的效率,从而改善了中低技能劳动者的福利水平。为此,本文采用每万人律所数、每万人律师数表示法制效率,利用火灾发生数与火灾伤亡人数比重、交通事故发生数与交通事故伤亡人数比重表示政府监管质量(赵云辉等,2019),来考察数字经济对劳动者福利水平的影响机制。

表5第(1)、(2)、(3)列中,中低技能劳动者数字经济效应与全要素生产率($Facpro_{it}$)的交互项系数、中低技能劳动者数字经济效应与资本生产率($Faccap_{it}$)的交互项系数、中低技能劳动者数字经济效应与产业智能化($Indusintel_{it}$)的交互项系数均显著为负,通过求解可知数字经济通过提高生产效率与产业智能化程度,进而恶化了中低技能劳动者收入分配。第(4)、(5)、(6)、(7)列中,

^① 数字经济企业存量数的数据均取自《企研数据——数字经济产业专题数据库》。

中低技能劳动者数字经济效应与每万人律所数 ($Lawf_{kt}$) 的交互项系数、中低技能劳动者数字经济效应与每万人律师数 ($Lawyer_{kt}$) 的交互项系数、中低技能劳动者数字经济效应与交通事故监管质量 ($Traffic_{kt}$) 的交互项系数、中低技能劳动者数字经济效应与火灾监管质量 ($Fire_{kt}$) 的交互项系数均显著为正,通过求解可得数字经济通过提高法制化效率、改善政府监管质量,进而提高了中低技能劳动者的福利效应。

因此,数字经济通过要素重组、升级与再配置所引致的生产率效应和产业智能化导向削弱了中低技能劳动者的相对收入水平,但利用数字化治理模式,提高政府监管质量与法制化效率改善了中低技能劳动者的相对福利水平。

表 5 机制分析

变量名	Realwage			Welfare			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Facpro_{it}$	-2.132*** (0.770)						
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Facpro_{it}$	-1.807** (0.770)						
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Faccap_{it}$		-0.604*** (0.231)					
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Faccap_{it}$		-0.516** (0.230)					
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Indusintel_{kt}$			-0.983* (0.540)				
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Indusintel_{kt}$			-0.971* (0.546)				
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Lawf_{kt}$				1.727*** (0.283)			
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Lawf_{kt}$				1.991*** (0.285)			
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Lawyer_{kt}$					0.136*** (0.0202)		
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Lawyer_{kt}$					0.175*** (0.0203)		
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Traffic_{kt}$						0.552*** (0.0397)	
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Traffic_{kt}$						0.660*** (0.0400)	
$Llabor_{it} \times Digit_{it} \times Fire_{kt}$							0.000824* (0.000462)
$Mlabor_{it} \times Digit_{it} \times Fire_{kt}$							0.000900** (0.000438)

续表 5

变量名	Realwage			Welfare			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$Llabor_{it} \times Digit_{it}$	1.640** (0.7287)	-0.321* (0.173)	0.547 (0.4769)	0.0215 (0.0657)	0.0444 (0.0636)	0.584 (0.747)	0.156** (0.0611)
$Mlabor_{it} \times Digit_{it}$	0.0632 (0.726)	-0.233 (0.174)	0.6011 (0.4838)	0.0157** (0.0672)	0.0369 (0.0649)	0.0883 (0.747)	0.0481 (0.0606)
观测值	32511	32549	23768	27638	27638	28100	28100
R ²	0.463	0.463	0.474	0.446	0.446	0.443	0.444

(二) 数字经济发展、人口红利下降与中低技能劳动者权益

1. 人口红利下降对中低技能劳动者权益的影响

由理论模型可知,人口红利下降若源于中低技能劳动力的短缺效应,则会导致中低技能劳动者相对权益的提高,人口红利下降若源于高技能劳动者短缺效应,则会改善高技能劳动者相对权益。由表6第(1)、(2)列可见,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,但对中技能劳动者的福利提升效应不明显。因此,人口红利下降不仅引致中低技能劳动者相对收入提升,且改善了低技能劳动者相对福利水平。另外,对比(1)、(2)列的交互项系数,可知人口红利下降对低技能劳动者权益的提升效应更大。为了验证上述结论的稳健性,(3)、(4)列利用家庭人口红利指数对城市人口红利指标进行替换,也基本支持了(1)、(2)列的结论。结合理论模型的分析,我们推测,当前人口红利下降的劳动力短缺效应主要来源于中低技能劳动力,尤其是低技能劳动力的供给陷阱(蔡昉,2010)。

表6 人口红利下降对中低技能劳动者权益的影响

变量名	Realwage	Welfare	Realwage	Welfare
	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市人口红利 $Demo_{it}$		家庭人口红利 $Demo_{it}$	
$Llabor_{it} \times Demo$	-0.439*** (0.0968)	-0.300*** (0.0610)	-0.0557*** (0.0180)	-0.0769*** (0.0118)
$Mlabor_{it} \times Demo$	-0.328*** (0.0961)	0.0569 (0.0599)	-0.0471** (0.0184)	-0.0271** (0.0121)
$Demo$	3.789 (2.669)	-4.648** (2.155)	-0.0315* (0.0163)	0.0385*** (0.0104)
观测值	32747	28106	32508	27875
R ²	0.460	0.444	0.462	0.445

2. 数字经济发展、人口红利下降对中低技能劳动者权益的影响

由上述分析可知,数字经济通过要素重组升级与再配置所引致的效率变革和产业智能化导向降低了中低技能劳动者相对收入权,而数字经济的发展又借助数字化治理平台提高了政府法制效率与政策监管质量,最终改善了中低技能劳动者福利水平。与此同时,以“刘易斯陷阱”、“老龄化陷阱”和“少子化陷阱”所代表的人口红利下降造成了中低技能劳动力市场供给短缺,尤其是低技能劳动力供给短缺,因而,人口红利下降改善了中低技能劳动者收入与福利水平。那么在二者共同影响下,其对中低技能劳动力权益的叠加效应又是如何?为此,本文进一步探索在数字经济发展和人口红利下降的双重宏观经济背景下,中低技能劳动者权益如何演变。

由表 7 第 (1) 列可以看出,数字经济与城市人口红利指数的交互项系数在 1% 水平上显著为正,且数字经济对低技能劳动者实际收入的边际效应为 $2.434 \times Demo_n - 1.384$,之后把低技能劳动者样本中,城市人口红利指数的中位数(0.564)、均值(0.527)分别代入分析,^①可得在人口红利下降背景下,数字经济使得低技能劳动者的收入下降得更多。由第(2)列实证结果可知,数字经济与城市人口红利指数的交互项系数在 5% 水平上显著为正,通过求解可得在人口红利下降背景下,数字经济使得低技能劳动者福利效应上升得越少。结合上述分析可知,在人口红利下降背景下,数字经济使得低技能劳动者收入下降得更多、福利效应提升得更少,即在人口红利下降背景下,数字经济削弱了低技能劳动者的工资与福利效应,其主要是因为,在人口红利下降的背景下,一方面,由人口红利下降引致的低技能劳动力短缺效应会改善其权益;另一方面,低技能劳动力的短缺效应又会加速促进数字经济赋予机器替代人等产业智能化的进程,进而挤压低技能劳动者的权益,而当数字经济发展对低技能劳动者权益的挤占效应远甚于人口红利下降对低技能劳动者权益的引致效应时,数字经济发展与人口红利下降的叠加效应将削弱低技能劳动者的权益。而(3)、(4)、(5)、(6)列,中高技能劳动者的数字经济效应与城市人口红利指数的交互项系数均不显著,这说明在人口红利下降背景下,数字经济对中高技能劳动者权益的削弱效应并不明显。为了验证上述结论的稳健性,本文利用家庭人口红利指数对城市人口红利指数进行替换,利用到沿海港口距离的对数($\ln(Dis_i)$)与年度数字经济企业存量对数($\ln(Num_i)$)的交互项、地形起伏度($Slope_i$)与年度数字经济企业存量对数($\ln(Num_i)$)的交互项分别作为数字经济的工具变量对低技能劳动者的分样本进行检验,均验证了表 7 的结论。^②

因此,在人口红利下降背景下,数字经济的智能化大幅替代了低技能的简单劳动,削弱了低技能劳动者的收入与福利效应,而对中高技能较复杂劳动的替代并不显著。即在数字经济发展与人口红利下降的双重宏观背景下,低技能劳动者权益不断恶化,社会技能差距进一步凸显。

表 7 数字经济发展、人口红利下降与不同劳动者权益

变量名	低技能		中技能		高技能	
	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>	<i>Realwage</i>	<i>Welfare</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$Digit_n \times Demo_n$	2.434 *** (0.657)	0.994 ** (0.508)	1.166 (0.875)	0.757 (1.162)	-0.168 (2.057)	1.636 (2.567)
$Digit_n$	-1.384 ** (0.566)	0.0373 (0.460)	-1.611 *** (0.594)	1.147 (0.777)	0.232 (1.579)	0.862 (1.702)
观测值	17712	16421	12133	9064	2896	2615
R^2	0.400	0.450	0.446	0.288	0.432	0.165

3. 异质性分析

由上述研究可知,在数字经济发展和人口红利下降的双重背景下,低技能劳动者权益受损程度最大。为此,本文进一步从微观个体禀赋、宏观经济环境与政府治理水平等角度来挖掘低技能劳动者权益恶化的异质性。^③

(1) 微观个体禀赋

微观个体禀赋可分为人力资本(如教育水平)和身份地位(如是否城市户口)两个方面,本文以

① 关于数字经济对低技能劳动者相对收入与相对福利边际影响的求解方式,下文异质性分析部分与此处均类似。

② 限于篇幅,稳健性检验的实证结果未汇报,感兴趣的读者可向作者索取。

③ 限于篇幅,异质性分析的实证结果均未汇报,感兴趣的读者可联系作者索取。

教育年限的中位数将低技能劳动者划分为高人力资本与低人力资本,而从是否拥有城市户口的角度对微观个体的身份地位进行刻画,并以此进行分样本检验。通过求解可知,人口红利下降背景下的数字经济主要削弱了人力资本较低、非城市户口的低技能劳动者权益。因此微观个体禀赋越差,数字经济对低技能劳动者的权益挤占越明显。

(2) 宏观经济环境

鉴于城镇失业率高反映了经济发展过程中劳动力供求状况,而东中西部地域分布揭示了经济发展水平的差异性。为此,本文根据城镇登记失业率的中位数与东中西地区差异分别进行异质性检验。实证结果表明,宏观经济发展水平越高,地区劳动力市场越供不应求,数字经济发展与人口红利下降的交互效应对低技能劳动者权益的挤占效应越明显。

(3) 政府治理水平

本文主要从政府绩效和反腐力度两方面对政府治理水平(Helliwell & Huang, 2006; 姜扬等, 2017)进行衡量。根据政府绩效与反腐力度的中位数对政府治理水平进行分样本检验,进而研究政府治理水平的差异性对低技能劳动者收入分配格局的影响。研究发现,对政府绩效较低地区或政府反腐力度较弱地区的低技能劳动者而言,在人口红利下降背景下,数字经济发展使得其收入下降得更多,福利效应提升得更少。因此,政府治理水平是影响低技能劳动者权益的重要因素。

五、结论与政策建议

本文以2002年、2007年、2008年和2013年CHIP数据中城镇住户和流动人口住户为研究对象,探讨了数字经济发展、人口红利下降对中低技能劳动者权益的作用机理,通过构建多部门一般均衡模型并运用时间与城市维度的双向固定效应模型,研究发现:其一,数字经济发展挤占了中低技能劳动者相对收入权,但改善了中低技能劳动者相对福利水平。其二,数字经济通过要素重组升级与再配置引致的效率变革与产业智能化削弱了中低技能劳动者的相对收入权,通过提高法制效率与政府监管质量改善了中低技能劳动者的相对福利水平。其三,人口红利下降的劳动力短缺效应来源于中低技能劳动者,尤其是低技能劳动者的供给陷阱。其四,在人口红利下降背景下,数字经济发展仅削弱了低技能劳动者的权益。这意味着,数字经济发展引致的低技能劳动者替代效应远甚于人口红利下降的低技能劳动力短缺效应,且微观个体禀赋、宏观经济环境与政府治理水平对低技能劳动者权益的影响具有明显差异性。

基于以上研究,本文提出以下政策建议:第一,从个人与社会角度改善中低技能劳动者自身能力与素养。从个人角度,中低技能劳动者应该积极提高自身受教育水平、参加各类社会培训或通过“干中学”的渠道提高自身能力与素质。从社会角度,政府应积极引导数字资本创造就业机会,改善弱势劳动者收入处境。第二,积极发挥数字治理改善中低技能劳动者福利水平的积极效应,推进政府治理能力现代化。政府应积极发挥数字经济对政府的监管作用,妥善处理好数字化治理与包容性增长之间的关系。第三,加快户籍制度改革步伐,帮扶低人力资本群体。政府应该积极推进户籍制度改革,落实非城市户口低技能劳动者社会保障政策的实施,适当延长弱势群体义务教育年限,进一步提升义务教育普及率。

参考文献

- 蔡昉, 2010《人口转变、人口红利与刘易斯转折点》,《经济研究》第4期。
- 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》第7期。
- 杜鹏程、徐舒、吴明琴, 2018《劳动保护与农民工福利改善——基于新《劳动合同法》的视角》,《经济研究》第3期。
- 樊纲、王小鲁、朱恒鹏, 2011《中国市场化指数——各地区市场化相对进程报告》,经济科学出版社。
- 封志明、张丹、杨艳昭, 2011《中国分县地形起伏度及其与人口分布和经济发展的相关性》,《吉林大学社会科学学报》第1期。

- 郭凯明、潘珊、颜色 2020 《新型基础设施投资与产业结构转型升级》，《中国工业经济》第 3 期。
- 何小钢、梁权熙、王善骞 2019 《信息技术、劳动力结构与企业生产率——破解“信息技术生产率悖论”之谜》，《管理世界》第 9 期。
- 姜扬、范欣、赵新宇 2017 《政府治理与公众幸福》，《管理世界》第 3 期。
- 李红阳、邵敏 2017 《城市规模、技能差异与劳动者工资收入》，《管理世界》第 8 期。
- 刘修岩 2014 《空间效率与区域平衡：对中国省级层面集聚效应的检验》，《世界经济》第 1 期。
- 陆旸、蔡昉 2016 《从人口红利到改革红利：基于中国潜在增长率的模拟》，《世界经济》第 1 期。
- 马述忠、王笑笑、张洪胜 2016 《出口贸易转型升级能否缓解人口红利下降的压力》，《世界经济》第 7 期。
- 钱文荣、李宝值 2013 《初衷达成度、公平感知度对农民工留城意愿的影响及其代际差异——基于长江三角洲 16 城市的调研数据》，《管理世界》第 9 期。
- 申广军、欧阳伊玲、李力行 2017 《技能结构的地区差异：金融发展视角》，《金融研究》第 7 期。
- 铁瑛、张明志、陈榕景 2019 《人口结构转型、人口红利演进与出口增长——来自中国城市层面的经验证据》，《经济研究》第 5 期。
- 王林辉、胡晟明、董直庆 2020 《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》，《中国工业经济》第 4 期。
- 王林辉、袁礼 2018 《有偏型技术进步、产业结构变迁和中国要素收入分配格局》，《经济研究》第 11 期。
- 杨飞、范从来 2020 《产业智能化是否有利于中国益贫式发展》，《经济研究》第 5 期。
- 张军、吴桂英、张吉鹏 2004 《中国省际物质资本存量估算：1952—2000》，《经济研究》第 10 期。
- 赵涛、张智、梁上坤 2020 《数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据》，《管理世界》第 10 期。
- 赵云辉、张哲、冯泰文、陶克涛 2019 《大数据发展、制度环境与政府治理效率》，《管理世界》第 11 期。
- 中国信通院 2020 《中国数字经济发展白皮书（2020）》。
- Acemoglu D. and P. Restrepo 2017a, “Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation”, Working Paper.
- Acemoglu D. and P. Restrepo 2019, “Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor”, *Journal of Economic Perspectives* 33(2) 3—30.
- Acemoglu D. and P. Restrepo 2020, “Robots and Jobs: Evidence from U. S. Labor Markets” *Journal of Political Economy* 128(6) , 2188—2244.
- Agrawal A. J. S. Gans and A. Goldfarb 2019, “Economic Policy for Artificial Intelligence” *Innovation Policy and the Economy* 19 , 139—159.
- Ai C. and E. C. Norton 2003, “Interaction Terms in Logit and Probit Models” *Economics Letters* 80(1) 123—129.
- Baumol W. J. 1967, “Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of the Urban Crises” *American Economic Review* 57(3) , 415—426.
- Bessen J. 2018, “Automation and Jobs: When Technology Boosts Employment” *Economic Policy* 34 589—626.
- Bloom D. E. and J. G. Williamson 1997, “Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia”, NBER Working Paper.
- Bukht R. and R. Heeks 2018, “Defining , Conceptualising and Measuring the Digital Economy” , Development Informatics Working Paper.
- Graetz G. and G. Michaels 2018, “Robots at Work” *Review of Economics and Statistics* 100(5) 753—768.
- Heckman J. 1974, “Shadow Prices , Market Wages and Labor Supply” *Econometrica* 42(4) 679—694.
- Helliwell J. F. and H. Huang 2006, “How’s Your Government? International Evidence Linking Good Government and Well-Being” , NBER Working Paper.
- Herrendorf B. R. Rogerson and A. Valentinyi 2018, “Structural Change in Investment and Consumption: A Unified Approach” , NBER Working Paper.
- Hjort J. and J. Poulsen 2019, “The Arrival of Fast Internet and Employment in Africa” , *American Economic Review* 109(3) , 1032—1079.
- Lee R. D. and A. Mason 2010, “Fertility , Human Capital and Economic Growth over the Demographic Transition” *European Journal of Population* 26(2) 159—182.
- Lindstedt C. , and D. Naurin 2010, “Transparency is not Enough: Making Transparency Effective in Reducing Corruption” , *International Political Science Review* 31(3) 301—322.
- Nunn N. and N. Qian 2014, “US Food Aid and Civil Conflict” *American Economic Review* 104(6) 1630—1666.

Digital Economy , Declining Demographic Dividends and the Rights and Interests of Low-and Medium-skilled Labor

BAI Peiwen and ZHANG Yun

(School of Economics , Xiamen University)

Summary: The global digital economy is booming currently. And the proportion of China's digital economy in GDP has increased year by year , rising from 14.2% in 2005 to 36.2% in 2019. It has become an important starting point for China to transform its economic growth mode and optimize its economic structure. At the same time , China is facing major challenges such as the trap of Lewis turning point , the trap of population aging , and the trap of declining birth rate , which leads to the decline of the demographic dividend. According to the data adopted by the Bureau of Statistics of China , the proportion and the number of the working-age population have been decreased after 2010 and 2013 respectively. And the proportion of elderly people aged 65 and above has reached 12.6% , which created a new high in 2019 , but the birth rate was only 10.48‰. The decline in the demographic dividend has worsened the supply-demand relationship in the labor market , increased labor costs for companies , and raised the wages of the ordinary labor. How does the dual macro-environment of the development of the digital economy and the decline of the demographic dividend affect the income distribution?

Therefore , this paper started from the dual macroeconomic background of the development of the digital economy and the decline of the demographic dividend , and discussed the evolutionary characteristics of the income distribution and welfare levels of workers with different skill levels. First of all , it explored the impact of the development of the digital economy on the rights and interests of low-and medium-skilled labor. Furthermore , it deeply explained the intermediate mechanism of the digital economy on the rights and interests of low-and medium-skilled labor. Finally , it analyzed how the rights and interests of low-and medium-skilled labor evolve under the dual macroeconomic background.

This paper demonstrated from the theoretical and empirical perspectives. Theoretically , we tried to construct a multi-sector general equilibrium model for analysis. Empirically , we used the cross-sectional data of CHIP in 2002 , 2007 , 2008 and 2013 , and adopted the dual fixed effects model for study. And this paper reaches the following findings. Firstly , the development of the digital economy squeezes the relative income rights of low-and medium-skilled labor , but improves the relative welfare effect of them. Secondly , the digital economy has weakened the relative income rights of the low-and medium-skilled labor through the reorganization , upgrading and re-allocation of factors , and industrial intelligentization. However , the digital governance model has improved the relative welfare effect of low-and medium-skilled labor. Thirdly , the labor shortage effect of the decline in the demographic dividend comes from the supply trap of low-and medium-skilled labor , especially low-skilled labor. Fourthly , in the context of the decline in the demographic dividend , the development of the digital economy has only weakened the rights and interests of low-skilled labor. This means that the substitution effect of low-skilled labor caused by the digital economy is far greater than the low-skilled labor shortage effect of the decline in the demographic dividend , and the impact of micro-personal endowment , macroeconomic environment , and government governance level on the rights and interests of low-skilled labor is significantly different. Accordingly , this paper finally provides corresponding policy implications.

The contributions of this paper are concluded as follows. Firstly , starting from the dual macroeconomic background of the development of the digital economy and the decline in the demographic dividend , it discusses the evolutionary characteristics of the income distribution and welfare levels of workers with different skill levels , and it provides a new research perspective. Secondly , it deeply discusses the mechanism of the income distribution effect of the digital economy from the perspectives of the efficiency change caused by the reorganization , upgrading and re-allocation of factors , the industrial intelligentization , and the level of digital governance , which provides possible policy implications for the government. Thirdly , the digital economy is measured from the perspectives of digital industry activity , digital innovation activity , digital user activity , and digital platform activity , which are different from the existing literature.

Keywords: Digital Economy; The Decline of Demographic Dividend; The Rights and Interests of Low-and Medium-skilled Labor

JEL Classification: D31 , D63 , J11

(责任编辑: 谢 谦) (校对: 曙 光)