

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

陈贵富, 韩 静, 韩恺明

【摘要】 本文旨在阐明数字经济发展如何影响劳动力不充分就业。在理论方面,构建了包含生产部门和家庭部门的一般均衡模型进行分析;在实证方面,采用2012年、2014年和2016年的中国劳动力动态调查(CLDS)微观数据和地级市宏观数据,构建多维度劳动力不充分就业变量和城市数字经济指数,研究城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响及作用机理。研究发现,城市数字经济发展显著降低了劳动力不充分就业概率。机制检验表明,城市数字经济发展通过劳动力就业技能结构升级和行业结构升级表征的技能偏向型技术进步路径来降低不充分就业,且就业技能结构升级主要表现为对中等技能劳动力的创造效应。异质性分析发现,数字化就业与传统就业差异、性别差异、区域特征、流动劳动力与非流动劳动力差异、产业类型等均会使上述影响产生异质性效果。拓展分析发现,数字经济发展显著降低了劳动力不充分就业程度。本文的结论从微观个体和宏观发展的角度丰富和完善了数字经济发展对就业影响的研究,为发展数字经济和实现更加充分更高质量就业提供了理论支持。

【关键词】 不充分就业; 数字经济; 技能偏向型技术进步; 技能结构; 行业结构

【中图分类号】F260 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1006-480X(2022)08-0118-19

DOI:10.19581/j.cnki.ciejournal.2022.08.007

一、引言

就业是民生之本、稳定之基。实现更加充分更高质量就业,是推动高质量发展、全面建设社会主义现代化国家的内在要求。由于符合就业的门槛相对较低,仅失业率低的劳动力市场的运行未必有效率。有学者指出,不充分就业(Underemployment)测算尤为重要(Goldfard and Adams, 1993)。中国劳动力不充分就业问题相当普遍,在实际经济活动中,很多人力资源可能没有得到充分利用(杨伟国和孙媛媛,2007)。当前经济下行压力大,特别是新冠肺炎疫情影响,可能导致工作减少、暂停工作等问题,不充分就业问题突出,降低劳动力不充分就业既重要又迫切。人类正在经历以互联网为基础的新一轮技术革命,全球经济进入数字经济发展的新阶段。根据中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展报告(2022年)》,2021年中国数字经济规模占GDP比重达39.8%,数字经济

【收稿日期】 2022-04-07

【基金项目】 教育部重点研究基地重大项目“中国季度宏观经济模型(CQMM)的再拓展”(批准号17JJD790014)。

【作者简介】 陈贵富,厦门大学宏观经济研究中心、邹至庄经济研究院教授,博士生导师,经济学博士;韩静,厦门大学宏观经济研究中心博士研究生;韩恺明,厦门大学宏观经济研究中心博士研究生。通讯作者:陈贵富,电子邮箱:chenguifu@xmu.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的有益建议,文责自负。

发展取得积极成效。这场新技术革命对劳动力市场产生深远影响,随着新产业、新业态和新模式不断涌现,数字经济发展获得技能偏向型技术进步(Skill-Biased Technological Change, SBTC),带来了高质量就业岗位增加、中高技能劳动力收入提高等诸多机遇(沈梓鑫和江飞涛,2022),可以说,数字化转型为劳动力就业模式的调整提供了新的契机,为人力资源充分利用以降低劳动力不充分就业提供了新的发展方向。因此,有必要深入探讨数字经济发展如何影响劳动力不充分就业,以及技能偏向型技术进步在其中发挥的作用。

首先,关于数字经济的涵义与测算研究。Tapscott(1996)最早提出“数字经济”概念,指出数字经济是一个广泛运用信息通信技术(ICT)的经济系统。一些国际组织、政府机构和学者等不断提出并丰富数字经济涵义。比较成熟的数字经济测算方法包括建立多维度的数字经济评价指标体系、构建数字经济指数(赵涛等,2020;柏培文和张云,2021;王军等,2021)。其次,关于不充分就业的定义与测算研究。与时间相关的不充分就业作为就业的一个子类别,其定义须同时满足三个原则:从事各种工作的时间低于正常工作时间;愿意从事更多工作(工作时间非自愿地少于正常工作时间);正在寻找或能够从事额外工作(如果有机会从事更多的工作,他们能够工作更长的时间)(ILO,1990,2013)。还有文献从多维视角来定义不充分就业(ILO,1990;Brown and Pintaldi,2006;Petreski et al.,2021)。现有研究主要采用时间相关法和多维指标法测算劳动力不充分就业。

与本文研究直接相关的文献探讨了数字经济发展对劳动力就业的影响。例如,已有研究聚焦于数字经济发展和技术进步特征对就业数量(蔡跃洲和陈楠,2019;Stevenson,2019),对包括技能、行业、区域等的就业结构(Berman et al.,1998;Acemoglu,2002;杨骁等,2020),对包括工作时间、收入水平、收入差距等的就业质量(Bauernschuster et al.,2014;蔡跃洲和陈楠,2019;戚聿东等,2020)方面的影响。其中,与本文最相关的文献如下:一方面,数字经济时代,就业的灵活性模糊了工作和生活时间界限,延长了工作时间(Bauernschuster et al.,2014),有利于人力资源得到充分利用。戚聿东等(2020)认为,数字经济发展能够有效促进就业环境改善、提高就业能力、劳动报酬和劳动保护等方面。Acosta-Ballesteros et al.(2018)指出,那些教授学生技能的专业可以帮助工人避免不充分就业。另一方面,有部分学者提出数字经济发展可能对劳动力就业产生负面影响。数字经济发展带来的新就业形态,使部分就业人员游离在就业保护和社会保障系统之外(王震,2020),技术进步可能会使部分劳动力群体利益受损(Stevenson,2019)。总体看,数字技术支撑经济高质量增长,经济增长的良性循环有助于促进就业各方面的改善(Farné and Vergara,2015)。这反映出数字经济发展对就业劳动力的工作时间、劳动报酬、劳动保护等方面产生影响,但并未有文献将数字经济发展与劳动力不充分就业概念联系起来。

不充分就业的影响因素是劳动经济学领域非常重要的问题。学者以国外劳动力市场为研究对象,提出个体、劳动力市场、区域等影响因素(Kler et al.,2018;Petreski et al.,2021;Herod et al.,2021),但鲜有研究分析中国不充分就业问题的影响因素。仅有少量文献涉及,例如,何景熙和罗蓉(1999)以西部农业发达地区为例,分析性别、年龄、文化程度等劳动力个体特征对不充分就业的影响;Zhu and Chen(2022)使用中国健康与营养调查问卷(CHNS)数据,以每周正常工作时间为40小时的标准,探讨了个体特征、劳动力市场特征和区域特征对不充分就业的影响。

综合上述文献发现,现有文献关于不充分就业问题的研究主要集中于探讨国外劳动力市场,且缺乏数字经济对不充分就业问题影响的研究。那么,数字经济发展如何影响劳动力不充分就业?对此,本文分别进行理论与实证分析。理论方面,构建了包含生产部门和家庭部门的一般均衡模型进行分析。实证方面,采用2012年、2014年和2016年的中国劳动力动态调查(CLDs)微观层面数

据,从工作时间、劳动报酬、工作条件和社会保障的一、二、三、四维度视角分别定义劳动力个体不充分就业;另外,利用中国地级市宏观层面数据,构建包含数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字创新四个维度的城市数字经济指数。本文基于宏微观数据的匹配,深入研究了城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响,探讨了表现为劳动力就业技能结构和行业结构效应的技能偏向型技术进步影响路径,并从区分数字化就业与传统就业、性别差异、区域特征、流动劳动力与非流动劳动力、产业类型几方面开展异质性分析,进而通过寻找工具变量缓解内生性问题、更换被解释变量的度量方法、更换核心解释变量等一系列检验,探讨本文结论的稳健性和科学性;进一步拓展分析劳动力不充分就业程度问题。本文期望推动城市数字经济发展,以重塑城市劳动力市场结构,实现更加充分更高质量就业。

本文可能的贡献在于以下几方面:①鲜有研究测度中国劳动力不充分就业,本文基于不充分就业涵义和数据可得性构建多维度不充分就业变量,丰富了中国不充分就业测度的相关研究。②数字经济发展与不充分就业关系的研究尚属空白,本文力图从理论模型和实证分析两方面深入研究两者的关系。③数字经济发展如何降低不充分就业的影响机制探索更是缺乏,本文提出并检验表现为劳动力就业技能结构和行业结构效应的技能偏向型技术进步的影响机制。④结合中国劳动力市场特征,全面探讨了数字经济发展对劳动力不充分就业的差异性影响。具体看,本文区分数字化就业和传统就业、性别差异、经济区域、流动劳动力与非流动劳动力、产业类型,进行异质性分析。⑤进一步分析了数字经济发展对劳动力不充分就业程度影响。

余下部分结构安排如下:第二部分为理论模型;第三部分为研究设计,包括数据来源与样本选择、变量选取与说明以及计量模型设定;第四部分为基准和克服样本选择偏差实证结果的分析;第五部分为数字经济发展对劳动力不充分就业影响的机制检验;第六部分为异质性分析;第七部分为稳健性检验;第八部分为拓展分析,即不充分就业程度分析;最后是结论与政策启示。

二、理论模型

1. 模型构建

本文构建了一个包含生产部门和家庭部门的一般均衡模型(Herrendorf et al., 2021;郭凯明和罗敏,2021)。生产部门包含技能密集型行业和非技能密集型行业,分别以下标 $j \in \{1, 2\}$ 表示。两类行业在完全竞争市场下均使用高技能劳动力和低技能劳动力进行生产。假设行业的生产函数为常替代弹性形式,表示为:

$$Y_j = \left[\alpha_j \left(A^{\delta^H} H_j \right)^{\frac{\sigma_j - 1}{\sigma_j}} + (1 - \alpha_j) \left(A^{\delta^L} L_j \right)^{\frac{\sigma_j - 1}{\sigma_j}} \right]^{\frac{\sigma_j}{\sigma_j - 1}} \quad (1)$$

其中, Y_j 、 H_j 和 L_j 分别表示行业 j 的产出、高技能劳动力和低技能劳动力。参数 $\alpha_j \in (0, 1)$, $\sigma_j > 0$ 表示两种技能劳动力之间的替代弹性。 A 表示数字经济的技术特征,本文将其看成是一种劳动扩展型技术, δ^H 和 δ^L 分别衡量数字经济对高技能劳动力和低技能劳动力的影响程度。数字经济作为一种新兴的技术革命,在实际生产中对不同技能劳动力的影响很可能是有偏的,即表现为技能偏向型技术进步。假设数字技术在实际生产中与高技能劳动力的结合更紧密,对高技能劳动力的边际产量影响程度更大,即 $\delta^H > \delta^L$ 。

由(1)式可以得到行业 j 的高技能劳动力收入份额(θ_j^H)和低技能劳动力收入份额(θ_j^L),具体表

示为:

$$\theta_j^H = \frac{\alpha_j (A^{\delta^H} H_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}}}{\alpha_j (A^{\delta^H} H_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}} + (1 - \alpha_j) (A^{\delta^L} L_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}}} \quad (2)$$

$$\theta_j^L = \frac{(1 - \alpha_j) (A^{\delta^L} L_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}}}{\alpha_j (A^{\delta^H} H_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}} + (1 - \alpha_j) (A^{\delta^L} L_j)^{\frac{\sigma_j-1}{\sigma_j}}} \quad (3)$$

以 W_H 和 W_L 分别表示高技能劳动力工资和低技能劳动力工资,行业利润最大化问题的一阶最优性条件可以写为:

$$W_H = Y_1^{\frac{1}{\sigma_1}} \alpha_1 (A^{\delta^H} H_1)^{\frac{1}{\sigma_1}} A^{\delta^H} = Y_2^{\frac{1}{\sigma_2}} \alpha_2 (A^{\delta^H} H_2)^{\frac{1}{\sigma_2}} A^{\delta^H} \quad (4)$$

$$W_L = Y_1^{\frac{1}{\sigma_1}} (1 - \alpha_1) (A^{\delta^L} L_1)^{\frac{1}{\sigma_1}} A^{\delta^L} = Y_2^{\frac{1}{\sigma_2}} (1 - \alpha_2) (A^{\delta^L} L_2)^{\frac{1}{\sigma_2}} A^{\delta^L} \quad (5)$$

本文模型的家庭部门由两个代表性家庭刻画,包括分别提供高技能劳动力和低技能劳动力的家庭。假设家庭的效用函数为 GHH 形式,此设定可以隔绝劳动供给的收入效应,进而工资上涨仅引起劳动对消费的替代。两类家庭效用具体设定为:

$$U_H = \frac{\left(C_H - \phi_H \frac{H^{1+\chi_H}}{1 + \chi_H} \right)^{1-\gamma_H}}{1 - \gamma_H} \quad (6)$$

$$U_L = \frac{\left(C_L - \phi_L \frac{L^{1+\chi_L}}{1 + \chi_L} \right)^{1-\gamma_L}}{1 - \gamma_L} \quad (7)$$

其中, C_s ($s = H, L$) 表示两类家庭的消费, H 和 L 表示分别由两类家庭提供的高技能劳动力和低技能劳动力。参数 $\phi_s > 0$, γ_s 表示跨期替代弹性的倒数, χ_s 表示 Frisch 劳动供给弹性的倒数。两类家庭面临的预算约束分别为 $C_H = W_H H$ 和 $C_L = W_L L$, 通过求解家庭部门消费最优化问题,可以得到:

$$W_H = \phi_H H^{\chi_H} \quad (8)$$

$$W_L = \phi_L L^{\chi_L} \quad (9)$$

劳动力市场出清意味着两类行业对于两种技能劳动力的需求分别等于两类家庭劳动力供给,即 $H_1 + H_2 = H$ 和 $L_1 + L_2 = L$ 。产品市场出清意味着两类行业的总产出等于两类家庭消费总需求,即 $Y_1 + Y_2 = C_H + C_L$ 。

2. 模型求解

数字经济背景下,新产业、新业态和新模式的兴起创造出大量就业机会,扩大就业市场容量,拉动经济迅速发展,有利于提高收入水平和优化整体就业环境,进而促进劳动力在工作时间、劳动报酬等方面实现充分就业。同时,数字经济发展对于不同技能劳动力的影响是有偏的,即产生技能偏向型技术进步影响,其发展可能会改变劳动力就业技能结构 (Berman et al., 1998; 陈斌开和马燕来, 2021) 和行业结构模式 (Buera et al., 2022), 进而影响劳动力不充分就业。对此,通过模型具体讨论。

(1) 数字经济发展、劳动力就业技能结构与不充分就业。联立 (4) 式与 (5) 式可得:

$$\frac{W_H}{W_L} = \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1} (A^{\delta^H - \delta^L})^{\frac{\sigma_1-1}{\sigma_1}} \left(\frac{H_1}{L_1} \right)^{-\frac{1}{\sigma_1}} = \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_2} (A^{\delta^H - \delta^L})^{\frac{\sigma_2-1}{\sigma_2}} \left(\frac{H_2}{L_2} \right)^{-\frac{1}{\sigma_2}} \quad (10)$$

对上式进行全微分,可以得到:

$$\begin{aligned} \text{dln} \frac{W_H}{W_L} = & (\delta^H - \delta^L) \frac{(\sigma_1 - 1)x^L + (\sigma_2 - 1)(1 - x^L)}{\sigma_1 x^L + \sigma_2 (1 - x^L)} \text{dln} A + \frac{x^H - x^L}{\sigma_1 x^L + \sigma_2 (1 - x^L)} \frac{\text{dln} x^H}{1 - x^H} \\ & - \frac{1}{\sigma_1 x^L + \sigma_2 (1 - x^L)} \text{dln} \frac{H}{L} \end{aligned} \quad (11)$$

其中, $x^H = \frac{H_1}{H}$ 表示技能密集型行业内高技能劳动力占高技能劳动力总量的就业比重, $x^L = \frac{L_1}{L}$ 表示技能密集型行业内低技能劳动力占低技能劳动力总量的就业比重。由此设定技能密集型行业有 $x^H > x^L$, 且根据(4)式、(5)式以及 θ_j^H 的定义可以得到 $\theta_1^H > \theta_2^H$, 即在技能密集型行业的高技能劳动力收入份额更高。

假设两类行业各自对两种技能劳动力的需求为替代关系, 即 $\sigma_1, \sigma_2 > 1$, 那么在给定劳动力供给时, 根据 $\delta^H - \delta^L > 0$, 有 $\text{dln} \frac{W_H}{W_L} / \text{dln} A > 0$ 。这说明数字经济发展和数字技术的应用对高技能劳动力相对需求增加的结果势必会扩大高低技能劳动力工资差距。从供给侧而言, 根据(8)式和(9)式, 如果两类家庭的劳动供给弹性满足一定条件, 工资差距的扩大还可引起两种技能劳动力均衡水平差距的扩大, $\text{dln} \frac{H}{L} / \text{dln} A > 0$ 。在一般均衡下, 数字经济发展对不同技能劳动力影响的有偏性, 以及不同技能劳动力的劳动供给意愿均会影响收入差距。据此提出, 数字经济发展对劳动力不充分就业影响可能蕴含的一个经济机制是劳动力就业技能结构效应, 表现为数字经济发展通过改变不同技能劳动力的就业比重, 影响高低技能劳动力工资差距, 从而影响以工作时间、劳动报酬为基础的劳动力不充分就业水平。

(2) 数字经济发展、劳动力就业行业结构与不充分就业。对(10)式进行全微分, 将生产函数代入(4)式进行全微分, 并联立求解, 可得: 在给定劳动力供给时, 根据假设 $\delta^H > \delta^L$, $x^H > x^L$, 有 $\text{dln} x^H / \text{dln} A > 0$ 。这说明数字经济发展促进高技能劳动力向技能密集型行业转移, 技能密集型行业的高技能劳动力就业比重上升。同理, 有 $\text{dln} x^L / \text{dln} A > 0$, 意味着技能密集型行业的低技能劳动力就业比重也上升。可知, 数字经济发展提高了技能密集型行业对劳动力的相对需求, 劳动力就业由非技能密集型行业向技能密集型行业转移, 反映出劳动力就业行业结构升级现象。在一般均衡下, 行业就业比重的变化还取决于家庭的劳动供给弹性。

定义技能密集型行业和非技能密集型行业之间的产出差距为 $\frac{Y_1}{Y_2} = \frac{W_H H_1 + W_L L_1}{W_H H_2 + W_L L_2}$, 将生产函数代入进行全微分, 求解得到 $\text{dln} \frac{Y_1}{Y_2} / \text{dln} A > 0$, 表明数字经济发展可以提高技能密集型行业产出的相对水平。数字经济发展还会通过改变不同技能劳动力在行业间就业比例, 进而影响行业间平均工资的差距 $\frac{W_1}{W_2} = \frac{Y_1 / (H_1 + L_1)}{Y_2 / (H_2 + L_2)}$ 。据此提出, 数字经济发展对劳动力影响可能蕴含的另一个经济机制是劳动力就业行业结构效应, 表现为数字经济发展通过改变技能密集型行业与非技能密集型行业的劳动力就业比重, 影响行业间平均工资差距, 进而影响以工作时间、劳动报酬为基础的劳动力不充分就业水平。

上述理论推导表明, 数字经济发展通过表现为劳动力就业技能结构和行业结构效应的技能偏向型技术进步机制影响劳动力不充分就业, 本文首次绘制数字经济发展对劳动力不充分就业的影响机制图, 如图 1 所示。接下来, 本文将通过实证分析充分检验这一影响。

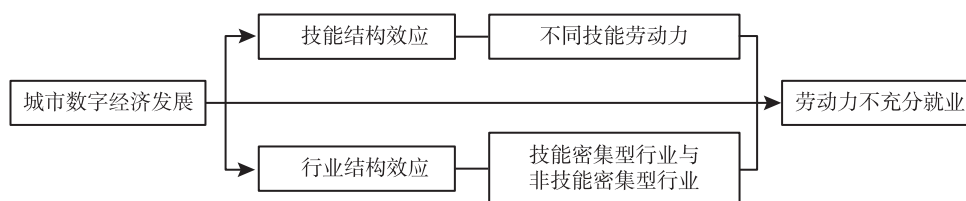


图1 数字经济发展、技能偏向型技术进步与不充分就业之间的逻辑关系

三、研究设计

1. 数据来源与样本选择

本文使用2012年、2014年和2016年中国劳动力动态调查(China Labor-force Dynamic Survey, CLDS)的个体和家庭问卷。CLDS建立了以劳动力为调查对象的综合性数据库,具有全国代表性。本文样本选择包括16—60岁男性和16—55岁女性劳动力,就业人员样本为保留“目前有工作”的“雇员”样本,剔除无效样本。地级市层面最低工资标准数据,由于没有统一来源,主要通过各省及地级市政府人力资源和社会保障局公布的最低工资标准调整政策文件手动搜集获得。其他宏观数据主要来源于历年《中国城市统计年鉴》、“北京大学数字普惠金融指数”(郭峰等,2020)、部分地级市统计年鉴和统计公报以及CEIC数据库。

2. 变量选取与说明

(1)被解释变量为不充分就业。综合国际劳工组织定义和中国劳动力市场特征,本文分别从工作时间、劳动报酬、工作条件和社保体系多维度测度劳动力不充分就业。一维度基于工作时间,即将不充分就业定义为就业人员的周工作时长低于40小时。二维度将不充分就业定义为就业人员的周工作时长低于40小时和劳动报酬低于所在城市最低工资标准。劳动报酬采用月工资的计算方法:年工资收入/12。^①各地级市不同区县相同年份,同一区县同一年中不同时期,最低工资标准都有所不同。因此,参考马双等(2017)、刘子兰等(2020)的做法,取城市内最低工资的最低档作为当地最低工资标准,并根据具体的执行时长(月数)加权得到该年最低工资均值。三维度将不充分就业定义为就业人员的周工作时长低于40小时,劳动报酬低于所在城市最低工资标准以及未签订劳动合同或签订临时合同(缺乏正式工作条件)。四维度在以上三维度的基础上,进一步考虑社会保障体系,即把不充分就业定义为就业人员工作时间不足、劳动报酬低于所在城市最低工资标准、缺乏正式工作条件,且未被城镇职工基本医疗保险和公费医疗或劳保医疗覆盖(未被社保体系覆盖)。^②

(2)核心解释变量为城市数字经济。^①指标选取。中国信息通信研究院定义数字经济为“四化”,即数字产业化、产业数字化、数字化治理和数据价值化(中国信息通信研究院,2022)。国家统计局指出数字产业化和产业数字化作为数字经济范围(国家统计局,2021)。综合国内外数字经济测度指标体系,本文借鉴黄群慧等(2019)、赵涛等(2020)、柏培文和张云(2021)、王军等(2021),基于数字经济涵义的核心内容和结合城市层面相关数据可获得性,从数字基础设施、数字产业化、产业数字化和数字创新四个维度测度数字经济综合发展水平。数字基础设施是指信息化基础设施,成为数字经济发展载体,因此,本文采用每百人移动电话用户数、每百人互联网宽带接入用户数测

^① 本文涉及的工资性收入是不扣除个人所得税、社会保险和住房公积金的工资性收入。但是2012年由于数据局限只能选取税后工资性收入。

^② 职工应当参加职工基本医疗保险,通过用人单位和个人缴费,反映出员工被正式聘用。

算数字基础设施。数字产业化作为数字经济发展的基础,具体包括软件和信息技术服务业、电信业等行业,因此,本文采用信息传输、计算机服务和软件业从业人员占比、人均电信业务收入(产业规模)指标测算数字产业化。产业数字化是指数字技术与实体经济的融合(国家统计局,2021),因此,本文采用数字普惠金融指数(服务业数字化)测算产业数字化。数字创新表现为数字经济智能技术与数字技术创新水平,采用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测算。②测度方法。本文采取组合赋权法确定权重,具体为:利用客观赋权法的熵值法,对各维度具体评价指标赋权,通过熵值的大小,即各项指标的变异程度计算权重,借鉴杨丽和孙之淳(2015)的改进熵权法,加入时间变量;再对四个维度均等赋权,以测度分析中国城市数字经济发展水平。

(3)中介变量:就业技能结构。随着数字经济发展,中国中高技能劳动力就业比重不断上升(陈斌开和马燕来,2021),中等技能劳动力在中国劳动力市场仍然发挥重要作用。因此,本文将中高技能劳动力归为一类,与低技能劳动力区分。本文借鉴刘斌和李磊(2012)的划分标准,将劳动力划分为高中低三类,具体是:将大专及以上学历员工定义为高技能劳动力,将普通高中、职业高中、技校和中专学历员工定义为中等技能劳动力,初中及初中以下学历员工定义为低技能劳动力。

就业行业结构。区分技能密集型行业与非技能密集型行业。结合已有文献概念(黄晶和王琦,2021)和本文理论模型设定,定义技能密集型行业为中高端技能劳动力占比较高的行业,基于CLDS数据统计和中国劳动力市场特征,具体将制造业,地质勘查业、水利管理业,交通运输、仓储及邮电通信业,金融保险业,房地产业,卫生、体育和社会福利业,教育、文化艺术和广播电影电视业,科学研究和综合技术服务业,党政、国家机关和社会团体归为技能密集型行业。其他行业归为非技能密集型行业。①本文行业划分结果与陈啸等(2021)、黄晶和王琦(2021)行业划分结果相近,且本文技能密集型行业与毛宇飞和曾湘泉(2017)新经济行业划分结果部分重合,表明本文技能密集型行业与非技能密集型行业的划分具有科学性,且在一定程度上表征了数字经济时代新就业模式特征。

(4)控制变量:借鉴Zhu and Chen(2022)等文献,本文控制变量选取个体特征和地区特征变量。个体特征变量包括性别、年龄、婚姻、户口、政治面貌、健康状况、是否获得过专业技术资格证书、单位性质变量。地区特征变量包括城市层面的职工年平均工资、人力资本、市场化水平、产业结构变量。②

3. 计量模型设定

(1)Probit模型。本文利用Probit模型分析中国城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响:

$$P(Underem_{ijt}) = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_{j,t-1} + \alpha_2 \vec{C} + \eta_{1p} + \nu_{1t} + \varepsilon_{1ijt} \quad (12)$$

其中, $Underem_{ijt}$ 为城市 j 的个体 i 在 t 年是否为不充分就业的二元变量^③。 $Digital_{j,t-1}$ 为城市 j 在 $t-1$ 年的数字经济发展水平。 \vec{C} 为控制变量集合, η_{1p} 和 ν_{1t} 分别为省份和年份的虚拟变量,以控制地区效应和时间效应, ε_{1ijt} 为误差项。若 α_1 显著为负,则表明城市数字经济发展显著降低劳动力不充分就业概率。

(2)多重中介效应模型。本文借鉴Preacher and Hayes(2008)提出的中介效应方法,以检验城市数字经济发展对劳动力不充分就业总效应的影响机制:

$$P(MH_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 Digital_{j,t-1} + \beta_2 \vec{C} + \eta_{2p} + \nu_{2t} + \varepsilon_{2ijt} \quad (13)$$

① 本文基于CLDS数据进行行业划分,考虑到其结果可能会受到调查抽样权重的影响,因此,经进一步核查发现,其结果与基于历年《中国人口和就业统计年鉴》中劳动力调查数据的行业划分结果相近。

② 具体变量定义和描述性统计结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

③ 后文 $Underem1$ 、 $Underem2$ 、 $Underem3$ 、 $Underem4$ 分别指以一维、二维、三维和四维衡量的不充分就业变量。

$$P(TechInt_{ijt}) = \delta_0 + \delta_1 Digital_{j,t-1} + \delta_2 \vec{C} + \eta_{3p} + \nu_{3t} + \varepsilon_{3ijt} \quad (14)$$

$$P(Underem_{ijt}) = \gamma_0 + \gamma_1 Digital_{j,t-1} + \gamma_2 MH_{ijt} + \gamma_3 TechInt_{ijt} + \gamma_4 \vec{C} + \eta_{4p} + \nu_{4t} + \varepsilon_{4ijt} \quad (15)$$

其中, MH_{ijt} 表示城市 j 的个体 i 在 t 年是否为中高技能劳动力, $TechInt_{ijt}$ 表示城市 j 的个体 i 在 t 年是否从事技能密集型行业, 其他变量含义同方程(12)。

回归方程(13)和方程(14), 若 β_1 、 δ_1 均显著为正, 意味着数字经济发展会促进对中高技能劳动力的创造效应, 并且促进行业结构升级。回归方程(15), 若系数 γ_2 和 γ_3 显著但 γ_1 不显著, 说明劳动力技能结构和行业结构在数字经济发展对不充分就业的影响中承担了完全中介的作用; 若系数 γ_1 、 γ_2 和 γ_3 均显著, 说明劳动力技能结构和行业结构具有部分中介效应。

本文从微观个体和宏观层面研究城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响, 为了减弱内生性问题的影响, 同时考虑到 CLDS 数据的调查时点, 故本文将包括核心解释变量在内的城市特征数据做滞后一期处理。

四、实证结果及分析

1. 劳动力市场失业、不充分就业描述分析^①

本文首先结合失业、就业和不充分就业的定义和问卷设计内容, 进行分性别、分年龄的劳动力市场失业、不充分就业状况描述分析。女性不仅失业率高于男性失业率, 且各维度不充分就业率同样高于男性。女性各维度不充分就业率随着年龄的增长而增长; 而男性除了一维度不充分就业率随着年龄的增长而增长外, 在考虑收入因素后, 男性各年龄段特征主要表现为中年劳动力不充分就业率最低。

2. Probit 模型估计结果

使用 Probit 模型来估计方程(12), 结果如表 1 所示, 表中报告的估计系数为各变量的平均边际效应(Average Marginal Effects)。第(1)—(4)列分别基于一、二、三、四维度衡量劳动力不充分就业。基准回归结果显示, 在第(1)列以工作时间一维度衡量的不充分就业模型中, 核心解释变量数字经济($Digital$)的估计系数为-0.35, 且通过了 1% 显著性水平检验, 表明在控制了性别、年龄、婚姻等个体特征以及职工工资、产业结构等区域特征后, 城市数字经济发展水平的提高会显著降低劳动力不

表 1 基准回归: Probit 模型

	<i>Underem1</i> (1)	<i>Underem2</i> (2)	<i>Underem3</i> (3)	<i>Underem4</i> (4)
<i>Digital</i>	-0.3451*** (0.0739)	-0.0878*** (0.0247)	-0.0804*** (0.0230)	-0.0662*** (0.0226)
控制变量	控制	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制
观测值	10594	10594	10594	10594
伪 R^2	0.0375	0.0810	0.0825	0.1091

注: 估计系数为各变量的平均边际效应; 括号内为聚类到城市的标准误; ***, **, * 分别为 1%、5% 和 10% 的显著性水平。以下各表同。

① 分性别、分年龄的中国劳动力市场失业、不充分就业统计结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

充分就业概率。进一步从多维度视角探讨数字经济发展对不充分就业的影响,结果发现,第(2)—(4)列中数字经济发展的影响均显著为负^①。可见,数字经济发展能够有效改善劳动时间、劳动报酬、工作条件和社会保障方面的不充分就业,整体影响效果显著。

3. Heckman 两阶段模型估计结果

由于只有就业人员才会涉及是否不充分就业(ILO,1990),而数字经济发展可能会影响人口就业,因此,如果仅针对就业人员进行回归,会造成样本选择偏差。本文采用 Heckman 两阶段模型进行调整以控制样本选择偏差。选择方程研究个体劳动是否就业的影响因素。借鉴陈斌开等(2009)、Zhu and Chen(2022),本文选取了以下变量作为选择方程的排他性约束变量:①家庭少儿抚养比(*Ratio7*):家庭少儿抚养比=0—6岁人口数/16—64岁人口数;②家庭老年抚养比(*Ratio64*):家庭老年抚养比=65岁及以上人口数/16—64岁人口数;③其他家庭成员的人均家庭收入(*PerIncome*)。^②这些变量对劳动力是否就业行为影响更为直接,影响效果相对更为明显。个体在工作与闲暇(照料老人子女、休闲娱乐等)之间选择,家庭少儿抚养比越大,家庭老年抚养比越大,其他家庭成员的人均家庭收入越多,这将增加劳动力就业的机会成本,选择就业决策的可能性越小。

表2所示的 Heckman 两阶段模型回归结果与前文分析基本一致。根据估计结果,在考虑样本选择偏差后,核心解释变量数字经济(*Digital*)估计系数仍然显著为负,再次表明城市数字经济发展显著降低劳动力不充分就业。各维度不充分就业模型中逆米尔斯比率(*imr*)系数均显著,说明该模型有效控制了样本选择偏差。与表1各维度估计结果相比,表2影响方程中数字经济(*Digital*)估计系数的绝

表2 基准回归:Heckman 两阶段模型

	选择方程	影响方程			
	<i>Employment</i> (1)	<i>Underem1</i> (2)	<i>Underem2</i> (3)	<i>Underem3</i> (4)	<i>Underem4</i> (5)
<i>Digital</i>	0.1898** (0.0743)	-0.2980*** (0.0752)	-0.0562** (0.0247)	-0.0517** (0.0228)	-0.0469* (0.0240)
<i>Ratio7</i>	-0.0027 (0.0111)				
<i>Ratio64</i>	-0.0123* (0.0070)				
<i>PerIncome</i>	-0.0091*** (0.0017)				
<i>imr</i>		0.1525* (0.0831)	0.0889*** (0.0295)	0.0810*** (0.0297)	0.0533* (0.0313)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	11511	10594	10594	10594	10594
伪 R ²	0.1202	0.0380	0.0834	0.0846	0.1103

① 感谢匿名评审专家的意见。考虑到2012年工资收入口径与其他两期相异,只采用2014年和2016年两期数据再次检验二、三、四维度不充分就业结果。由回归结果可知,数字经济(*Digital*)的估计系数仍然显著为负,且与表1估计结果差异很小,说明研究结论稳健。具体结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

② 其他家庭成员的人均家庭收入作为价格型变量,通过地级市GDP平减指数,以2011年为基期进行平减处理。

对值均显著下降,说明若不控制样本选择偏差,会高估数字经济发展对降低不充分就业概率的影响。选择方程中,以 *Employment*(就业=1,否则=0)为被解释变量,家庭少儿抚养比(*Ratio7*)、家庭老年抚养比(*Ratio64*)和其他家庭成员的人均家庭收入(*PerIncome*)的系数均为负,且家庭老年抚养比(*Ratio64*)、其他家庭成员的人均家庭收入(*PerIncome*)系数分别通过10%和1%显著性水平检验,说明家庭老年抚养比、其他家庭成员的人均家庭收入显著影响劳动力就业选择。

五、机制检验

为了与技能偏向型技术进步路径作对比,首先检验数字经济发展是否会通过对非常规工作任务(*Non-Routine Tasks*)的创造效应,即任务偏向型技术进步(*Task-Biased Technological Change*, *TBTC*)渠道来降低劳动力不充分就业。通过引入非常规工作任务作为中介变量构建中介效应模型(Marcolin et al, 2019; 魏下海等, 2020)。由回归结果^①发现,各维度劳动力不充分就业模型中,非常规工作任务(*NRT*)的中介传导效应均不显著。进一步, Sobel 检验结果显示,各维度劳动力不充分就业模型中,非常规工作任务中介效应仍然不显著。因此,侧面印证了本文选取技能偏向型技术进步路径而非工作任务偏向型路径具有合理性。

(1)数字经济发展对劳动力就业技能结构和就业行业结构的影响。估计方程(13)、方程(14),如表3第(1)、(2)列结果显示,核心解释变量数字经济(*Digital*)的估计系数均为正,且分别在5%、1%水平上显著。证实了数字经济发展显著提高中高技能劳动力就业比重,即数字经济发展促进劳动力就业技能结构升级;且数字经济发展显著提高技能密集型行业就业比重,即数字经济发展促进劳动力就业行业结构升级。

(2)劳动力就业技能结构和就业行业结构的中介效应。估计方程(15),得到表3第(3)一(6)列,与表2基准回归相比,发现同时加入中介变量和核心解释变量的各模型,在第(3)列中,中高技能劳动力(*MH*)的估计系数不显著,技能密集型行业(*TechInt*)的估计系数显著为负,数字经济(*Digital*)的负系数仍然显著且系数绝对值小于基准回归系数,这满足了多重中介效应模型的检验条件,说明在基于工作时间一维度衡量的不充分就业模型中,就业行业结构发挥了部分中介传导效应。在第(4)列中,中高技能劳动力(*MH*)和技能密集型行业(*TechInt*)的估计系数均在1%水平上显著为负,数字经济(*Digital*)的负系数仍然显著且系数绝对值小于基准回归系数,说明在以两维度衡量的不充分就业模型中,劳动力就业技能结构和就业行业结构发挥了部分中介传导效应。同样地,在第(5)、(6)列中,中高技能劳动力(*MH*)和技能密集型行业(*TechInt*)的估计系数均在1%水平上显著为负,数字经济(*Digital*)的负系数仍然显著且系数绝对值小于基准回归系数,说明在以三维度 and 四维度衡量的不充分就业模型中,劳动力就业技能结构和就业行业结构发挥了部分中介传导效应。

(3)为进一步识别数字经济发展对劳动力不充分就业的影响机制,本文细分就业技能结构路径,区分中等技能劳动力(*M*)和高技能劳动力(*H*)的中介效应。

影响机制(细分路径)分析结果^②证实了在数字经济发展对中高技能劳动力产生的创造效应中,以中等技能劳动力为主,反映出中等技能劳动力在中国劳动力市场仍占据重要位置;同时,城市数字经济发展会显著促进就业行业结构升级。同理,在基于一维度衡量的不充分就业模型中,就业

① 任务偏向型技术进步路径分析结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

② 数字经济发展对不充分就业的影响机制分析(细分路径)结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

行业结构发挥了部分中介传导效应。在以二、三、四维度衡量的不充分就业模型中,以中等技能劳动力为主的就业技能结构以及就业行业结构发挥了部分中介传导效应。

表 3 数字经济发展对不充分就业的影响机制分析

	Probit 模型		Heckman 模型			
	<i>MH</i> (1)	<i>TechInt</i> (2)	<i>Underem1</i> (3)	<i>Underem2</i> (4)	<i>Underem3</i> (5)	<i>Underem4</i> (6)
<i>Digital</i>	0.1506** (0.0752)	0.6911*** (0.1779)	-0.2919*** (0.0748)	-0.0436* (0.0224)	-0.0396* (0.0210)	-0.0388* (0.0223)
<i>MH</i>			0.0046 (0.0087)	-0.0125*** (0.0044)	-0.0131*** (0.0044)	-0.0147*** (0.0044)
<i>TechInt</i>			-0.0152* (0.0091)	-0.0165*** (0.0040)	-0.0150*** (0.0039)	-0.0094*** (0.0034)
<i>imr</i>			0.1470* (0.0837)	0.0835*** (0.0295)	0.0762** (0.0297)	0.0499 (0.0314)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Sobel 检验 (<i>MH</i>)			0.0009 (<i>P</i> =0.6250)			
观测值	10594	10594	10594	10594	10594	10594
伪 <i>R</i> ²	0.3459	0.0975	0.0385	0.0940	0.0948	0.1205

综上分析可知,本文证实了数字经济发展通过劳动力就业技能结构升级路径降低劳动力不充分就业,且以对中等技能劳动力创造效应为主;数字经济发展通过就业行业结构升级路径降低劳动力不充分就业。

六、异质性分析

本文从区分数字化就业与传统就业、性别差异、区域特征、流动劳动力与非流动劳动力、产业类型几方面分析数字经济发展对劳动力不充分就业的异质性影响。^①

1. 区分数字化就业与传统就业

为充分结合数字经济发展带来的新就业形态特点,本文基于劳动力职业特征,参考中国信息通信研究院联合微信发布的《2021 数字化就业新职业新岗位研究报告》,将劳动力职业关键词为“电子商务”“网店”“游戏”“微商”“IT”等归为数字化就业,其余就业为传统就业。从表 4 区分数字化就业与传统就业的 Probit 模型回归结果看,基于工作时间一维度衡量的劳动力不充分就业模型第(1)、(2)列中,数字经济(*Digital*)估计系数均在 1% 水平上显著为负,说明在数字化就业和传统就业中,数字经济发展均会降低劳动力不充分就业,但在数字化就业中影响更大。该结果反映了数字经济发展催生出新业态和新模式,产生了数字化就业独特人群特征,数字化就业释放极大吸引力,数字经济发展主要影响数字化就业。

^① 考虑到劳动力不充分就业最基本的特征表现在工作时间维度,本文在第六部分重点探讨基于时间维度衡量的劳动力不充分就业。

表4 区分数字化就业与传统就业的回归结果

	数字化就业 (1)	传统就业 (2)
<i>Digital</i>	-0.4584*** (0.1660)	-0.3239*** (0.1130)
控制变量	控制	控制
地区效应	控制	控制
时间效应	控制	控制
观测值	563	7181
伪R ²	0.1670	0.0341

2. 区分性别差异

一些已有研究发现,许多国家的青年人不充分就业概率相对较高(Petreski et al., 2021)。那么中国的劳动力不充分就业呈现怎样的性别差异及代际差异特征呢?尤其值得关注的是中国“4050”劳动力群体,即40岁以上的女性劳动力(*Fage4055*)和50岁以上的男性劳动力(*Mage5060*)群体,这类群体由于自身技能水平和就业条件的缺乏,往往就业相对困难,其失业率较高。那么,这类群体的不充分就业水平如何?表5 Heckman模型回归结果显示,基于工作时间一维度衡量的劳动力不充分就业模型中,从第(1)列全样本看,男性和女性“4050”劳动者群体的估计系数为正数,且其估计系数通过1%的显著性水平检验,说明相对于中年男性或女性劳动者,中国“4050”劳动力群体不充分就业概率相对更高。从第(2)、(3)列分性别分析结果看,数字经济发展对不充分就业水平均存在显著的负向影响,且相比于女性劳动力群体,数字经济发展对男性劳动力群体不充分就业的影响更大。这反映了劳动力市场仍可能存在就业性别歧视。

表5 区分性别差异的回归结果

	全样本 (1)	男性 (2)	女性 (3)
<i>Digital</i>	-0.3178*** (0.0746)	-0.3922*** (0.1087)	-0.2632*** (0.0874)
<i>Age1629</i>	-0.0105 (0.0147)	-0.0180 (0.0182)	-0.0102 (0.0221)
<i>Mage5060</i>	0.0302*** (0.0113)	0.0364*** (0.0120)	
<i>Fage4055</i>	0.0322*** (0.0102)		0.0135 (0.0127)
<i>imr</i>	0.1156 (0.0787)	0.1649* (0.0857)	0.0234 (0.1104)
其他控制变量	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
观测值	10594	6020	4574
伪R ²	0.0365	0.0460	0.0393

3. 区分区域特征

从表6区分东部、中部、西部和东北地区的 Heckman 模型回归结果看,基于工作时间一维度衡量的劳动力不充分就业模型第(1)、(2)列中,数字经济(*Digital*)的估计系数均显著为负,说明东部和中部地区的城市数字经济发展对劳动力不充分就业产生显著抑制效应。其中,中部地区城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响力远强于东部地区,说明数字经济发展能够快速有效弥补中部与东部地区差距。而由第(3)、(4)列可知,西部和东北地区城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响不显著。

本文进一步选取9个代表性城市群作为研究对象,进行城市群异质性分析。考虑到中国城市群体系的特点,本文参考于伟等(2021),将9个城市群作如下划分:第一层为层级最高的国家级城市群,包括长三角、珠三角和京津冀城市群;第二层为层级较高的区域性城市群,包括长江中游和成渝城市群;第三层为层级一般的区域性城市群,包括中原、哈长、关中平原和北部湾城市群。从表6估计结果可知,第(5)、(7)列数字经济(*Digital*)估计系数均显著为负,说明第一层级和第三层级城市群数字经济发展会显著降低劳动力不充分就业。其中,第三层级城市群数字经济发展对劳动力不充分就业的影响力强于第一层级城市群。该结果反映出,城市群作为数字经济发展的新引擎,在数字经济发展促进充分就业过程中发挥中坚力量。

表6 区分区域特征的回归结果

	东部地区 (1)	中部地区 (2)	西部地区 (3)	东北地区 (4)	第一层级 (5)	第二层级 (6)	第三层级 (7)
<i>Digital</i>	-0.2660*** (0.0792)	-2.0652** (0.9215)	-0.4636 (0.4819)	-0.8844 (1.1371)	-0.1934** (0.0780)	-0.2044 (0.5665)	-1.4425*** (0.3647)
<i>imr</i>	0.0999 (0.1211)	0.1586 (0.1192)	0.1022 (0.1581)	0.2742* (0.1573)	0.0016 (0.1412)	0.2268* (0.1273)	-0.0889 (0.1622)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	5873	1872	2163	686	4320	1255	1445
伪 R ²	0.0434	0.0353	0.0484	0.0427	0.0511	0.0432	0.0709

4. 区分流动劳动力与非流动劳动力

根据 CLDS 的定义,流动人口为6个月以上的跨县级及以上行政单位的人口。由于本文考察的是城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响,因此,本文进一步界定劳动力流动范围,即6个月以上的跨地级市流动。从区分流动劳动力与非流动劳动力的 Heckman 模型回归结果^①看,基于工作时间一维度衡量的劳动力不充分就业模型中,对于劳动力流动样本,数字经济(*Digital*)的估计系数在1%水平上显著为负,说明数字经济发展能够显著降低流动劳动力群体的不充分就业水平。然而,数字经济发展对非流动劳动力群体不充分就业的影响效应并不显著。

5. 区分产业类型

根据 CLDS 的行业类型,本文将其归纳为第一、二、三产业。从区分第一、二、三产业类型的

① 区分流动劳动力与非流动劳动力的异质性分析结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

Probit模型回归结果^①看,基于工作时间一维度衡量的劳动力不充分就业模型中,对于第二产业和第三产业样本,数字经济(Digital)的估计系数均在1%水平上显著为负,表明数字经济发展对从事第二、三产业的劳动力不充分就业产生显著负向影响。CLDS实证结果显示,数字经济发展对从事第二产业的劳动力不充分就业的影响略大^②。而数字经济发展对从事第一产业的劳动力不充分就业的影响并不显著。相比于第一产业,第二、三产业数字技术应用更为广泛,数字经济发展水平更为充分,从而有利于劳动力实现更高质量的就业。

七、稳健性检验^③

1. 内生性处理

本文试图通过寻找工具变量缓解内生性问题。选用各地市地形起伏度充当外生工具变量(封志明等,2007;柏培文和张云,2021),由于各地市地形起伏度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,本文借鉴Nunn and Qian(2014)的处理方法和柏培文和张云(2021)的指标选取,以调查时点上一年全国数字经济企业存量数体现工具变量的时变性。数字经济企业是反映数字经济发展状况的重要指标,而全国数字经济企业数量主要通过影响数字经济发展程度对劳动者就业产生间接影响,其直接影响相对较弱。因此,各地市地形起伏度与上一年全国数字经济企业存量数的交互项(IV1)满足“严外生”与“强相关”的条件。同时,本文借鉴黄群慧等(2019)的方法,采用各城市邮电历史数据作为数字经济发展的外生工具变量。构造了1984年各城市人均邮电业务总量与上一年全国数字经济企业存量数的交互项(IV2),作为该年城市数字经济发展指数的第二个工具变量。

地区地形起伏度越平坦,越有利于数字基础设施建设、数字产业化和产业数字化发展等,从而促进当地数字经济发展;各城市邮电历史数据会从技术水平等因素影响后期互联网技术和数字技术的应用,因此,各地市地形起伏度与上一年全国数字经济企业存量的交互项(IV1)、1984年各城市人均邮电业务总量与上一年全国数字经济企业存量的交互项(IV2)与城市数字经济发展存在明显相关性。由工具变量回归结果可知,第一阶段F检验显示不存在弱工具变量问题。进一步根据弱工具变量检验Wald Statistic结果可知,各维度分别在1%、5%、5%、10%水平上拒绝“工具变量与内生变量不相关”的原假设,这说明工具变量与内生变量相关,不是弱工具变量。根据过度识别检验结果可知,各维度在10%水平上均不拒绝“所有工具变量均外生”的原假设,即工具变量满足外生性。基于不同维度衡量的劳动力不充分就业模型中,数字经济(Digital)的估计系数均显著为负,表明在考虑变量内生性因素后,本文研究结论依然稳健。

2. 更换被解释变量的度量方法

重新度量劳动力不充分就业指标,在前文各维度的基础上进一步考虑劳动力工作时间非自愿

① 区分产业类型的异质性分析结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

② 感谢匿名评审专家的意见。数字化就业涉及各行各业,且通过CLDS数据发现,有较大一部分数字化就业劳动力从事制造业(第二产业),如“在电子厂做技术员工”“在微机做数控的工作”等。因此,采用CLDS数据有可能得出“数字经济发展对从事第二产业的劳动力不充分就业的影响略大”的实证结果。

③ 稳健性检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

地少于正常工作时间,即劳动力对工作时间不满意^①。采用 Heckman 两阶段模型重新估计,回归结果显示,基于不同维度衡量的劳动力不充分就业模型中,数字经济(*Digital*)的估计系数在 1% 水平上均显著为负,表明本文研究结论稳健。

3. 更换核心解释变量

由于专利授权作为创新产出指标能够较好地反映该地区数字经济发展水平,因此,本文从专利授权的角度进行稳健性检验,具体处理为:加权专利授权量 = 当年获得的发明数量 × 0.5 + 当年获得的实用新型数量 × 0.3 + 当年获得的外观设计数量 × 0.2,以城市加权专利授权量的对数滞后一期处理(*lnPat*)作为核心解释变量,数据来源于 CNRDS。采用 Probit 模型重新估计,回归结果发现,专利授权量(*lnPat*)均能显著降低以不同维度衡量的劳动力不充分就业,与本文的前述研究结论一致。

八、拓展分析

城市数字经济发展如何影响不充分就业程度呢? 本部分以 40 减去周工作小时数来衡量劳动力不充分就业程度(*Degree*)^②,分析城市数字经济发展如何影响劳动力不充分就业程度。由表 7 中 OLS 回归结果可知,数字经济(*Digital*)的系数在 1% 水平上显著为负,表明城市数字经济发展能显

表 7 数字经济发展对不充分就业程度的影响

	OLS 模型	Heckman 模型	
		选择方程	影响方程
	<i>Degree</i> (1)	<i>Employment</i> (2)	<i>Degree</i> (3)
<i>Digital</i>	-6.0907*** (1.5216)	0.1898** (0.0743)	-5.2187*** (1.5303)
<i>Ratio7</i>		-0.0027 (0.0111)	
<i>Ratio64</i>		-0.0123* (0.0070)	
<i>PerIncome</i>		-0.0091*** (0.0017)	
<i>imr</i>			2.6755 (1.8685)
控制变量	控制	控制	控制
地区效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
观测值	10594	11511	10594
伪 R ² (调整 R ²)	0.0269	0.1202	0.0270

① 囿于数据的局限性,关于调查对象对劳动时间不满意,无法获知劳动者是因为劳动时间过长还是过短不满意,因此前文未将其纳入考虑范围。
② 对于充分就业人员,定义 *Degree*=0。

著降低劳动力不充分就业程度。根据表7,控制了样本选择偏差的 Heckman 两阶段模型回归结果发现,影响方程中,数字经济(Digital)的系数仍然显著为负,与 OLS 回归结果一致。

九、结论与政策启示

本文通过构建包含生产部门和家庭部门的一般均衡模型,并采用2012年、2014年和2016年 CLDS 微观数据和中国地级市宏观数据,构建多维度劳动力不充分就业变量和城市数字经济指数,研究了城市数字经济发展对劳动力不充分就业的影响及作用机理,考察了异质性影响,并进行了关于不充分就业程度的拓展性分析。研究结论如下:①从总体影响看,中国城市数字经济发展会显著降低劳动力不充分概率。②从影响机制看,城市数字经济发展会通过表现为劳动力就业技能结构和行业结构升级的技能偏向型技术进步路径降低劳动力不充分就业,其中劳动力就业技能结构升级主要表现为对中等技能劳动力的创造效应。③数字经济发展对劳动力不充分就业呈现异质性影响:相比于传统就业,在数字化就业新领域中数字经济发展降低劳动力不充分就业的影响更大;相比于女性劳动力,数字经济发展相对较大幅度地降低了男性劳动力不充分就业;东部和中部地区的城市数字经济发展显著降低劳动力不充分就业,其中,中部地区效果更显著;城市群在数字经济发展降低劳动力不充分就业过程中发挥中坚力量;数字经济发展能够显著降低流动劳动力不充分就业;数字经济发展能够有效抑制从事第二、三产业的劳动力不充分就业,其中对从事第二产业的劳动力影响略大。④通过寻找工具变量缓解内生性问题、更换被解释变量的度量方法、更换核心解释变量进行一系列稳健性检验,本文研究结论依旧成立。⑤城市数字经济发展显著降低劳动力不充分就业程度。

综合上述研究结论,本文得到以下政策启示:①大力推进数字中国建设。建设完善信息化基础设施,大力促进数字产业发展,加强产业数字化融合,实现传统产业转型升级,支持新兴产业发展。②从工作时间、劳动报酬、工作条件和社会保障等方面全面降低劳动力不充分就业。重视中国劳动力市场普遍存在的不充分就业问题,提高人力资源利用效率,有效满足劳动力的工作时间,加强最低工资标准执行力度,提高就业稳定性,提高职工社会保险的覆盖率,从多维度层面实现劳动力充分就业。③不断提高劳动力技能水平,适应数字经济转型发展,满足劳动力市场的数字技术要求。各级政府应加大对数字技能劳动力的培养;同时,劳动力个体也应积极提高自身技能水平,善于利用有效信息,不断适应劳动市场结构新变化。④推动行业结构转型升级,促进经济高质量发展。为适应高技能劳动密集型行业的新发展,应促进劳动力就业行业、职业技能的提升,推动新产业领域的创新创业活动,创造良好的制度环境。⑤结合不同劳动力群体特点,发挥数字经济在实现充分就业中的作用。扩大数字化就业规模,完善数字化就业政策,实现数字化就业保障全面覆盖。消除就业歧视,保障妇女享有与男性平等的劳动权益。加强区域间经济联系,形成良好合作竞争关系。助力打造城市群作为数字经济发展的新引擎,实现更加充分更高质量就业的重点应锁定在城市群和都市圈。促进资源优化配置,实现城市合理分工。各地区通过数字经济发展吸引劳动力流入,大力引进数字技术人才,充分发挥劳动力流动对就业的优化作用。积极促进产业的数字化转型,实现三大产业链集群联动,尤其是进一步增强数字经济发展对第三产业就业的拉动作用。

〔参考文献〕

- [1]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,(5):91-108.

- [2]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,(5):3-22.
- [3]陈斌开,马燕来.数字经济对发展中国家与发达国家劳动力市场的不同影响——技能替代视角的分析[J].北京大学学报(社会科学版),2021,(2):1-12.
- [4]陈斌开,杨依山,许伟.中国城镇居民劳动收入差距演变及其原因:1990—2005[J].经济研究,2009,(12):30-42.
- [5]陈啸,刘凤良,易信.中性技术进步、技能偏向型结构转型与中国劳动技能溢价[J].宏观经济研究,2021,(5):5-19.
- [6]封志明,唐焰,杨艳昭,张丹.中国地形起伏度及其与人口分布的相关性[J].地理学报,2007,(10):1073-1082.
- [7]郭峰,王靖一,王芳,孔涛,张勋,程志云.测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征[J].经济学(季刊),2020,(4):1401-1418.
- [8]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.
- [9]国家统计局.《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》国家统计局令第33号[EB/OL]. http://www.stats.gov.cn/xxgk/tjbz/gjtjbz/202106/t20210603_1818135.html, 2021.
- [10]何景熙,罗蓉.西部农业发达地区劳动力不充分就业问题初探——成都平原12县(市)农村劳动力利用调查数据分析[J].管理世界,1999,(2):166-172.
- [11]黄晶,王琦.技能和无技能劳动力工资扭曲、利率扭曲与效率损失[J].统计研究,2021,(1):65-78.
- [12]黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019,(8):5-23.
- [13]刘斌,李磊.贸易开放与性别工资差距[J].经济学(季刊),2012,(2):429-460.
- [14]刘子兰,刘辉,杨汝岱.最低工资制度对企业社会保险参保积极性的影响——基于中国工业企业数据库的分析[J].经济学(季刊),2020,(4):1267-1290.
- [15]马双,李雪莲,蔡栋梁.最低工资与已婚女性劳动参与[J].经济研究,2017,(6):153-168.
- [16]毛宇飞,曾湘泉.高绩效HRM实践能否减少雇员的离职倾向?——基于新经济行业与传统行业的对比[J].经济管理,2017,(10):95-109.
- [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]沈梓鑫,江飞涛.释放传统制造业稳就业潜能[N].经济日报,2022-06-08.
- [19]王军,朱杰,罗茜.中国数字经济发展水平及演变测度[J].数量经济技术经济研究,2021,(7):26-42.
- [20]王震.新冠肺炎疫情冲击下的就业保护与社会保障[J].经济纵横,2020,(3):7-15.
- [21]魏下海,张沛康,杜宇洪.机器人如何重塑城市劳动力市场:移民工作任务的视角[J].经济学动态,2020,(10):92-109.
- [22]杨丽,孙之淳.基于熵值法的西部新型城镇化发展水平测评[J].经济问题,2015,(3):115-119.
- [23]杨伟国,孙媛媛.中国劳动力市场测量:基于指标与方法的双重评估[J].中国社会科学,2007,(5):104-113.
- [24]杨骁,刘益志,郭玉.数字经济对我国就业结构的影响——基于机理与实证分析[J].软科学,2020,(10):25-29.
- [25]于伟,张鹏,姬志恒.中国城市群生态效率的区域差异、分布动态和收敛性研究[J].数量经济技术经济研究,2021,(1):23-42.
- [26]赵涛,张智,梁上坤.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[J].管理世界,2020,(10):65-76.
- [27]中国信息通信研究院.2021数字化就业新职业新岗位研究报告[R].中国信息通信研究院研究报告,2021.
- [28]中国信息通信研究院.中国数字经济发展报告(2022年)[R].中国信息通信研究院研究报告,2022.
- [29]Acemoglu, D. Technical Change, Inequality, and the Labor Market[J]. Journal of Economic Literature, 2002, 40(1): 7-72.

- [30] Acosta-Ballesteros, J., M. del. P. Osorno-del Rosal, and O. M. Rodríguez-Rodríguez. Underemployment and Employment among Young Workers and the Business Cycle in Spain: The Importance of Education Level and Specialisation[J]. *Journal of Education & Work*, 2018, 31(1): 28–46.
- [31] Bauernschuster, S., O. Falck, and L. Woessmann. Surfing Alone? The Internet and Social Capital: Evidence from an Unforeseeable Technological Mistake[J]. *Journal of Public Economics*, 2014, 117: 73–89.
- [32] Berman, E., J. Bound, and S. Machin. Implications of Skill-Biased Technological Change: International Evidence[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1998, 113(4): 1245–1279.
- [33] Brown, G., and F. Pintaldi. A Multidimensional Approach in the Measurement of Underemployment[J]. *Statistical Journal of the UN Economic Commission for Europe*. 2006, 23(1): 43–56.
- [34] Buera, F. J., J. P. Kaboski, R. Rogerson, and J. I. Vizcaino. Skill-Biased Structural Change[J]. *Review of Economic Studies*, 2022, 89(2): 592–625.
- [35] Farné, S., and C. A. Vergara. Economic Growth, Labour Flexibilization and Employment Quality in Colombia, 2002—2011[J]. *International Labour Review*, 2015, 154(2): 253–269.
- [36] Goldfarb, R. S., and A. V. Adams. Designing a System of Labor Market Statistics and Information[R]. World Bank Discussion Paper, 1993.
- [37] Herod, A., K. Gourzis, and S. Gialis. Inter-regional Underemployment and the Industrial Reserve Army: Precarity as a Contemporary Greek Drama[J]. *European Urban & Regional Studies*, 2021, 28(4): 413–430.
- [38] Herrendorf, B., R. Rogerson, and Á., Valentinyi. Structural Change in Investment and Consumption—A Unified Analysis[J]. *Review of Economic Studies*, 2021, 88(3): 1311–1346.
- [39] ILO. Surveys of Economically Active Population, Employment, Unemployment and Underemployment[R]. Geneva: International Labour Office, 1990.
- [40] ILO. Resolution Concerning Statistics of Work, Employment and Labour Underutilization[R]. International Labour Organization, 2013.
- [41] Kler, P., A. H. Potia, and S. Shankar. Underemployment in Australia: A Panel Investigation[J]. *Applied Economics Letters*, 2018, 25(1): 24–28.
- [42] Marcolin, L., S. Miroudot, and M. Squicciarini. To Be (Routine) or Not to Be (Routine), That Is the Question: A Cross-country Task-based Answer[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2019, 28(3): 477–501.
- [43] Nunn, N., and N. Qian. U.S. Food Aid and Civil Conflict[J]. *American Economic Review*, 2014, 104(6): 1630–1666.
- [44] Petreski, B., J. Dávalos, and D. Tumanoska. Youth Underemployment in the Western Balkans: A Multidimensional Approach[J]. *Eastern European Economics*, 2021, 59(1): 25–50.
- [45] Preacher K. J., and A. F. Hayes. Asymptotic and Resampling Strategies for Assessing and Comparing Indirect Effects in Multiple Mediator Models[J]. *Behavior Research Methods*, 2008, 40(3): 879–891.
- [46] Stevenson, B. Artificial Intelligence, Income, Employment, and Meaning[A]. Agrawal, A., J. Gans, and A. Goldfarb. *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*[C]. Chicago, IL: University of Chicago Press, 2019.
- [47] Tapscott, D. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*[M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- [48] Zhu, R., and G. Chen. An Empirical Study on Underemployment in China: Determinants and Effects on Wages[J]. *Journal of International Development*, 2022, 34(6), 1110–1129.

Urban Digital Economy Development, Skill-Biased Technological Change and Underemployment

CHEN Gui-fu^{1,2}, HAN Jing¹, HAN Kai-ming¹

(1. Center for Macroeconomics Research, Xiamen University;

2. Paula and Gregory Chow Institute for Studies in Economics, Xiamen University)

Abstract: Employment is the foundation of people's well-being and stability, and it is both important and urgent to reduce the labor underemployment that has become a prominent problem. The global economy has entered a new stage of digital economy development, which profoundly affects the labor market. The development of digital economy has provided opportunities such as the creation of high-quality jobs and the income increase of medium- and high-skilled labor due to skill-biased technological change. It can be said that digital transformation provides a new opportunity for the adjustment of employment norms. Therefore, this paper explores how the development of digital economy affects the labor underemployment, as well as the possible role of skill-biased technological change. This paper carries out both theoretical and the empirical analyses.

Theoretically, a general equilibrium model including production and household sectors is constructed for our analysis. Empirically, this paper adopts the micro-level data from the China Labor-force Dynamic Survey in 2012, 2014, and 2016 and the macro-level data of China's prefecture-level cities. Labor underemployment is defined from the perspectives of working time, labor remuneration, working conditions, and social security. Moreover, the urban digital economy index is constructed, including four dimensions: digital infrastructure, digital industrialization, industrial digitalization, and digital innovation. This paper uses the Probit model and the Heckman two-stage model to conduct empirical estimation and uses the multiple mediation effect model to test the influencing mechanism. Research findings are as follows. The urban digital economy development significantly reduces the probability of labor underemployment. Specifically, it reduces underemployment through the skill-biased technological change path, which is manifested as the upgrading of employment skill structure and industrial structure. Furthermore, the segmentation path shows that upgrading labor skill structure is mainly manifested as the creation effect on the medium-skilled labor. According to the heterogeneity analysis, the development of digital economy has a greater impact on reducing underemployment of the digital employment labor force. The development of digital economy plays a more significant role in reducing underemployment of the male labor. The effect of the digital economy on reducing underemployment is more significant in cities locating in central regions; urban agglomerations play a key role in the process of the digital economy development reducing underemployment. The development of digital economy plays a significant role in reducing the underemployment of migrant labor, and has a greater impact on reducing the underemployment of labor force in the secondary industry. After a series of robustness tests, these conclusions are still valid. It can be said that the urban digital economy development significantly reduces the underemployment.

Then this paper provides the following policy implications. It is important to promote the building of Digital China comprehensively, reduce labor underemployment, continuously improve the skill level of the labor force to meet the requirements of the labor market for digital technology talents, and pay attention to the development of skill-intensive industries to promote industrial structural transformation. The role of the digital economy in achieving full employment should be brought into play by combining the characteristics of different labor groups. This paper enriches relevant research on the measurement of China's underemployment, clarifies for the first time how digital economy development affects labor underemployment, and proposes the influencing mechanism of skill-biased technological change. In addition, this paper enriches and improves research on the influence of the digital economy development on employment from the perspective of micro individual and macro development. This provides theoretical support and empirical evidence to develop the digital economy and achieve a more complete and higher quality employment.

Keywords: underemployment; digital economy; skill-biased technological change; skill structure; industrial structure

JEL Classification: O33 J21 J24

[责任编辑:覃毅]