

数字化转型兼顾就业规模和就业结构的实证研究

张彩云 陈 阳

摘 要 数字化转型在方便人类工作的同时,也为就业带来前所未有的机遇和挑战,如何抓住机遇应对挑战是数字化时代国家和个人面临的重大考验。目前来看,数字化转型可以兼顾就业规模和就业结构,即在扩大就业规模的基础上实现就业结构的优化,真正推动高质量就业。其作用机制在于,数字化转型通过生产率效应扩大就业规模,通过劳动力替代效应优化并稳定就业结构。从时间维度出发,短期内数字化转型主要通过劳动力替代效应发挥作用,长期内主要通过生产率效应发挥其兼顾就业规模和就业结构的作用。抓住数字化转型机遇,充分发挥其在兼顾就业规模扩大和就业结构优化方面的长处,可为促进高质量就业提供技术支撑。

关键词 数字化转型;就业结构优化;生产率效应;劳动力替代效应

中图分类号 F407;F241.4 **文献标识码** A **文章编号** 1672-7320(2025)04-0130-15

基金项目 国家社会科学基金重大项目(23ZDA043)

人工智能、大数据、云计算等新一代数字化工具的大规模应用,带来了新生产、新技术和新业态等新的经济模式,在提高生产率的同时也为劳动力市场带来了巨大冲击。若企业能够抓住数字化转型带来的机遇,应对好数字化转型带来的挑战,可在实现就业规模扩大的基础上优化就业结构,真正起到提升就业质量的作用,这也将成为充分运用新科技改善民生的正面案例。数字化转型使企业对高技能劳动力的需求不断攀升,与此同时,数字化转型带来的“机器替代人”的恐慌也在劳动力市场加速蔓延,部分低技能劳动力面临被淘汰的风险,这些劳动力未来何去何从也成为国家层面的难题。对量化研究而言,该问题集中表现为数字化转型推进的过程中就业规模和就业结构发生的变化。基于此,本文将从企业层面切入,就数字化转型对就业规模和就业结构的影响及其内在机理展开深入探讨。

一、文献综述

根据本文的研究主题,相关文献分为两类,即数字化转型对就业规模的影响和数字化转型对就业结构的影响。相比于数字化转型能否扩大就业规模这一普遍性问题,近期的学界更关注数字化转型与劳动力之间的替代或互补关系,即数字化转型对就业结构的影响,明晰这种关系及其内在机理,数字化转型如何影响就业规模的答案将更为清晰。数字化转型与各种经济形态的交互融合催生出一系列新的就业形态,从而增加了诸多与数字化相关的就业岗位。此时,企业数字化转型与劳动力之间是互补关系,即数字化转型的发展会扩大就业规模。事实上,这种互补关系是数字化转型的创造效应大于替代效应的结果,放置劳动力市场之中,该结果的内涵在于,数字化转型促进了劳动力技能的升级以及劳动力流动性的提高,从而对劳动力市场进行赋能^[1](P118-136)。具体而言,数字化转型使劳动力有了更直接的学习路径、更高效的学习方式以及更低的学习成本,这打破了以往信息不对称的局面,有助于劳动力技能升级,继而赋能劳动力市场^[2](P65-76)。与此同时,大数据信息平台的不断完善也为劳动力提供了更

多就业信息,信息流动性的提高改变了以往线下求职的方式,拓展了就业渠道,有助于劳动力更加精确地选择适合自身的岗位,从而增强了劳动力的流动性,对扩大就业规模产生积极影响^[3](P91-108)。实证研究也表明,数字化转型的创造效应超过了替代效应^[4](P50-70),起到了扩大就业规模的作用。

与上述结论相反,部分研究认为数字化转型的替代效应大于创造效应,出现了随着数字化转型进程的推进就业规模下降的现象,即数字化转型与劳动力之间呈现替代关系。其原因在于两方面。一方面,随着数字化转型程度的不断加深,人工智能会弥补技术工人在生产过程中效率低下的部分,这将促使劳动力市场逐渐产生“位移效应”^[5](P2188-2244),即将工人从以前的劳动岗位移出,最终导致部分岗位消失,从而引发劳动力市场关于“机器替代人”的恐慌,引发“技术性失业”问题^[6](P753-768)。另一方面,数字化转型通过对传统产业赋能可以取代那些低复杂性、重复的工作,促使员工从事更高等级的工作,延长了物化劳动的时间,缩短了活劳动的时间,从而提高了生产效率,降低企业对劳动力的需求^[7](P104-119)^[8](P69-85)。闫雪凌等通过量化研究表明^[9](P74-87),以工业机器人为代表的数字技术的保有量每上升1%,就业岗位就会减少约4.6%,这种现象更多出现在低学历员工占比较高、劳动力保护较弱及市场化程度较高的地区^[10](P80-98)。整体而言,由于只有少部分经济发达地区的科学技术水平较高,可以享受受到数字化改革带来的红利,而大多数地区的低技能劳动力占比依然较大,会出现上述“机器替代人”的现象^[11](P556-575)^[12](P79-92)。

然而也有研究表明,数字化转型对就业规模的影响结果并非始终如一,而是存在阶段性特征。一种观点认为,数字化转型的初级阶段会刺激劳动力市场,使与其相关的职位不断增多,从而拉动就业;但随着数字化进一步发展,劳动力需求逐渐变得饱和从而导致就业岗位减少^[13](P293-340)。还有相反的观点认为,在数字化转型的初级阶段,企业会较快地提高劳动生产率以及资本生产率,技术进步带来的效率提高会直接导致企业降低劳动力需求,从而引致劳动力替代效应,造成劳动力的大规模失业;而到了数字化转型的成熟阶段,技术进步实现了规模化产业化应用,促使原有企业转型升级并催生新的产业模式,从而引发企业扩大生产规模进而扩大就业规模^[14](P88-106)。由此可见,关于数字化转型与就业规模的关系尚未得到一致的结论,主要取决于数字化转型的创造效应和替代效应就业规模的大小。

数字化转型对就业结构的影响也存在不确定性,原因在于数字化转型催生了新的就业岗位,淘汰了旧的就业岗位,这些岗位对应的劳动力供给能否迅速调整到位与劳动者的技能、性别、职业等显著相关^[15](P1279-1333)^[16](P315-345),这从劳动力供求角度给出了数字化转型与就业结构间关系不确定的原因。具体而言,孙早和侯玉琳的研究表明,数字化转型将促使先进设备替代中等学历的劳动力,并增加对高、低等学历劳动力的需求,从而导致就业结构呈现两极化特征^[17](P61-79)。戚聿东等的研究则认为,数字化转型会通过进一步细化分工而产生更多的知识技能密集型任务,因而替代了一些从事传统产业的低技能劳动力,但长期来看,这种负效应会被数字化转型创造的正效应抵消,即大多数被技术替代的劳动会转向新的岗位,这有助于就业结构优化^[18](17-35)。陈贵富等认为数字化转型通过增强中等技能劳动者的创造效应来实现就业结构优化^[1](P118-136)。此外,由于数字化转型在创造新的劳动力需求的同时有助于打破要素在区域间的壁垒,降低信息搜寻成本和交易成本,增强劳动力市场的流动性,因此,促进了劳动力在不同行业和地区之间的转移,有助于激发劳动力向高端领域转移,从而优化就业结构^[19](P159-175)。

以上文献为验证本文的研究主题提供了理论依据和典型事实,也依然存在可进一步延伸的地方,这也成为本文的边际贡献:第一,关于研究视角。本文在研究了数字化转型影响就业规模的基础上,进一步研究数字化转型对就业结构的影响,不仅将数字化转型对就业的影响细化,更重要的是,本文落脚点在于探讨如何以扩大就业规模为基础实现就业结构优化,而非仅仅讨论其中的一项,从而对从企业着手,发挥出科技进步提高就业质量从而改善民生的作用有重要启发。第二,关于影响机制。本文提出数字化转型主要通过生产率效应扩大就业规模,通过劳动力替代效应优化稳定就业结构,这对以往仅考虑

创造效应和替代效应的研究而言是一种突破。其原因在于,创造效应与替代效应仅从结果层面分析数字化转型与劳动力之间的关系,本文将之继续往前延伸,从生产过程出发凝练出两效应,以此拓展数字化转型影响就业的机制。第三,除了研究视角和影响机制外,本文还在指标构建上有一定贡献。具体而言,基于企业全要素生产率和企业利润构造了新的数字化转型生产率溢出指标,与以往基于进出口贸易构建的适用于进出口企业的溢出指标相比,本文构造的数字化转型生产率溢出指标适用于全部企业,应用范围更广,可为以后的相关研究尤其是数字化转型生产率溢出的研究提供量化依据及实证参考。第四,本文从短期和长期分别讨论了不同时期四类效应的主导性,不仅使关于数字化转型影响就业的讨论具有动态特征,而且减少了人们对数字化转型替代性的顾虑,更重要的是,对企业、劳动者、政策制定者而言,能够启发这三类主体根据数字化转型对就业影响的阶段性选择合理的途径或政策来应对数字化转型的不利冲击。

二、理论机制与研究假设

总结以往研究及典型事实后,本文认为,数字化转型主要通过生产率效应和劳动力替代效应对就业规模产生影响,并在此基础上优化、稳定了就业结构。

(一) 数字化转型对就业规模和就业结构的影响机制

从要素投入角度出发,数字化转型对就业规模的影响机制可划分为生产率效应和劳动力替代效应。从作用层次看,劳动力替代效应主要作用于企业层面,而生产率效应除了作用于企业层面,还对行业产生影响。随着数字化转型对生产过程中各个环节的不断赋能,加之数字化转型依赖于互联网等云数据平台,企业间可以更加便捷地共享数字技术,减少生产过程中的低效率环节,提高企业生产率,产生生产率效应。从生产函数来看,企业投入同样的生产要素将得到更多的产出,企业会扩大就业规模。从另一个角度看,企业生产率的提升意味着同样的产出将耗费较少的生产要素,企业生产成本会降低,在竞争性市场上,生产成本降低会直接导致产品价格降低,消费者会进一步增加对产品的有效需求,因而生产规模将扩大,就业规模也将扩大。此外,数字化转型的生产率效应还存在行业层面的溢出^[20](P13-16)。具体而言,数字化转型使产业链下游制造商的生产率提高,导致其对上游制造商中间品的需求越来越大,由此产生的后向生产率溢出也越来越大,这种溢出有助于扩大上游行业的就业规模。不仅如此,数字化转型还会通过前向生产率溢出使上游行业为下游行业提供更多中间品,扩大下游行业的就业规模。那些较早开始数字化转型的新兴产业,由于有更加智能化、高效率的生产方案,会对传统产业产生生产率溢出,这有助于促进传统产业向智能化、数字化方向转变。数字化转型的生产率溢出还会催生出一系列新的业态与模式,在劳动力市场中创造更多与数字化转型相关的就业岗位,如数据分析师、人工智能工程师等,从而扩大就业规模^[5](P2188-2244)。

基于以上分析,本文提出如下研究假设:

假设H₁:数字化转型通过生产率效应扩大了就业规模。

由于数字技术遵循学习规则而不依赖于某个程序,能够通过不断的自我学习来提升能力,从而弥补企业生产过程中效率低下的部分,具有更高精度、更低错误率等特点,在以后生产中的应用比例会越来越高。当数字技术相对普通劳动力更具比较优势时,会出现数字化转型的劳动力替代效应,即数字技术取代部分劳动力^[21](P240-242)。然而数字化转型对不同类型劳动力的替代程度也存在差异,数字化转型的劳动力替代效应主要作用于那些高重复、低难度的低技能劳动力,从而造成这部分劳动力的失业以及就业规模的缩小^[22](P156-169)^[23](P172-188)。随着数字化转型日臻成熟,其在生产领域覆盖的范围会越来越大,使用成本越来越低,对低技能劳动力的替代效应就会越来越明显。若大部分劳动力的技能难以与数字化转型的发展相匹配,大量的低技能劳动力将面临失业问题。与之相反,由于数字化转型过程中新技术的研发与适配会创造出更多的新型劳动岗位,需要大量的高技能劳动力来应用数字化技术,

其与高技能劳动力形成的互补关系也增加了企业对高技能劳动力的需求,从而造成高技能劳动力就业规模的扩大,逐渐出现高技能劳动力对低技能劳动力的替代,就业结构也会越来越偏向高技能。因此,劳动力替代效应对就业规模的影响是多方面的。如果高技能劳动力增加的规模大于低技能劳动力减少的规模,劳动力替代效应将会扩大就业规模;相反,若低技能劳动力减少更多,则会缩小就业规模。

此外,数字化转型的替代效应还存在另一种逻辑。随着大数据信息平台的不断完善,劳动力能够更加直接且迅速地选择符合自身条件和需求的工作岗位,这有助于打破企业与劳动力之间的信息壁垒,提高就业匹配度,从而使劳动力的供给能迅速满足企业劳动力需求,这是劳动力在不同数字化转型水平的地区和企业间选择的过程。实际上,这一结果因不同地区和企业对不同技能劳动力的差异性需求而起。具体而言,对大多数低技能劳动力来说,其可以在数字化转型发达的地区从事人工服务型职业,若被数字化转型替代,也可以去往数字化转型不太发达的地区就业,而不是处于失业状态。这种迁移不仅不会提高低技能劳动力的失业率,还使其在工作中通过学习、培训等实现由低技能水平向中高技能水平转变^[21](P240-242),从而更好地满足不同数字化转型发展水平地区的企业的劳动力需求,进而缓冲劳动力替代效应带来的对低技能劳动力就业规模缩小的影响,甚至能够为低技能劳动力创造部分新的就业岗位,实现低技能劳动力就业规模的增加,最终起到稳定就业结构的作用。由此可见,对低技能劳动力而言,替代效应并非一味地产生降低其就业规模的负向影响,还存在着丰富其就业选择的正向影响,这在一定程度上扩大了就业规模,从而平衡了低技能劳动力的失业问题,成为就业结构不稳定的一个缓冲带,可以稳定就业结构。

综上所述,数字化转型对就业结构的优化是基于其对高、低技能劳动力就业规模的影响而产生的,劳动力替代效应作用于高、低技能劳动力规模的调整而导致就业产生结构性变化。据此,本文提出如下假设:

假设H₂:数字化转型通过劳动力替代效应影响高、低技能劳动力的就业规模,从而优化了就业结构。

(二) 数字化转型的时间趋势影响

综上所述,数字化转型的出现是一把双刃剑,生产率效应对劳动力替代效应的抵消程度决定了数字化转型对就业规模和就业结构的总体影响。由于当前学界采用的数据来源以及时间跨度存在差异,对究竟哪种效应占据主导地位仍存在争议。如果劳动力替代效应占据主导地位,那么对劳动力就业将产生长期的负向影响,最终导致失业率的上升^[7](P104-119)^[14](P88-106)。如果生产率效应占据主导,那么数字化转型对就业的影响是长效且正向的^[24](P120-136)。本文基于已有研究进一步分析认为,在数字化转型发展的初期,企业还不能快速适应数字化转型带来的生产模式变化,员工需要一定的时间去学习和实践才能将数字技术合理应用到生产过程中,此时,劳动力替代效应会占据主导地位,就业规模将会缩减,就业结构会偏向于高技能劳动力^[14](P88-106)。长远来看,企业会不断适应且更新数字技术,这不仅会增加对高技能劳动力的需求,还会衍生出更多与数字化转型互补的适合低技能劳动力的工作岗位,即人工服务型工作岗位,劳动者也会通过自身学习、接受培训等方式不断提升对数字化的适应能力和掌握能力,此时,生产率效应会起到更显著的作用,对就业规模的扩大效果更强,就业结构也会稳定。基于此,本文提出如下研究假设:

假设H₃:短期内,劳动力替代效应占主导,数字化转型降低了就业规模,优化了就业结构。

假设H₄:长期内,生产率效应占主导,数字化转型不仅扩大了就业规模,还优化并稳定了就业结构。

三、研究设计

为了检验企业数字化转型对就业规模和就业结构的影响及其内在机制,本文使用2008-2022年沪深2875家上市公司的非平衡面板数据,对前文提出的理论机制和研究假设进行实证检验。

(一) 模型构建

为检验数字化转型对就业规模和就业结构的影响,本文构建如下模型:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_k + \lambda_t + \eta_p + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Y_{it} 为被解释变量,该指标是*i*企业*t*年的就业规模和就业结构; $Digital_{it}$ 为核心解释变量,在本文中为数字化转型; X_{it} 为一系列控制变量; δ_k 为企业固定效应; λ_t 为时间固定效应; η_p 为省份固定效应; ε_{it} 为随机误差项。

(二) 变量说明

本文的被解释变量为就业规模(*Size*)和就业结构(*Structure*),参考邵文波、盛丹以及宋旭光、左马华青的研究^[24](P120-136)^[25](P70-89),使用企业就业人数的对数衡量就业规模,使用企业中本科及以上学历人员占比衡量就业结构。

本文的核心解释变量为数字化转型(*Digital*),参考袁淳等的方法^[26](P137-155),在国家发布的与数字经济相关的政策性文件中整理出数字化转型的相关词汇,提取企业年报中“管理层讨论与分析(MD&A)”部分,利用Python软件对年报中MD&A的文本进行处理从而得到数字化转型词汇出现的频次,最后用数字化转型关键词的词频除以MD&A语段的长度来衡量企业的数字化转型程度。本文在模型中设定的控制变量包括微观企业层面和宏观省级层面,企业层面的控制变量包括资产负债率(*Lev*)、股权集中度(*TOPI0*)、固定资产净利润率(*FOA*)、公司年龄(*Age*)、资本密集度(*Capital*)、资产收益率(*ROA*)、两职合一(*Dual*)以及企业创新(*Innovation*),省级层面的控制变量包括政府规模(*Gov*)、人均GDP(*PGDP*)以及产业结构(*IndStr*)。

(三) 数据来源与处理

本文所用数据主要来自CSMAR数据库、Wind数据库以及《中国工业统计年鉴》《中国城市统计年鉴》。参考以往文献使用这一系列数据库的惯例,本文进行了如下处理:(1)剔除了金融类、计算机、通信和其他电子设备制造业企业样本;(2)删除了出现ST、*ST、PT的企业样本;(3)删除了资产负债率大于1的企业样本;(4)删除了上市时间小于3年的企业样本;(5)剔除了核心变量缺失值严重的样本;(6)为了缓解极端值的影响,对连续变量进行1%的缩尾处理;(7)针对缺失不严重的样本,采用移动加权平均的方式进行补齐。

四、数字化转型与就业的典型事实分析

基于数字化转型、就业规模和就业结构的数据,本文先进行典型事实分析,承接前文的理论基础,并为后文的实证打下基础。

图1-3分别为数字化转型、就业规模和就业结构的时间趋势。可以看出,自2008年开始,企业的数字化转型水平一直在上升,从初始的0.2上升至2022年的1.2,增幅较大。该趋势也是应数字经济迅速崛起而生。21世纪以来,数字技术逐渐成为推动企业转型升级、加快经济增长的重要手段,2017年《政府工作报告》首次提出促进数字经济加快成长,我国数字化转型的发展上升到了一个新高度。由图1的统计结果也可以看出,2017年之后数字化转型水平的上升速度明显加快。微观统计数据表明,2013年采用以机器人为代表的数字技术的企业仅为2%,2017年已经达到了13%,2022年中国工业机器人安装量和保有量分别为28万套和149.1万套,占全球新增工业机器人安装量的50%以上,成为迄今为止全球数字技术应用最大的市场^①。数字化转型会越来越注重规模化和流动化的发展,因此,国内的数字技术将应用于更复杂的工作环境,为企业生产带来更大的经济效益。

与数字化转型的发展趋势有不同,随着时间的推移就业规模一直在上升,但其波动较大,就业规模

① 数据来源于国际机器人联合会。

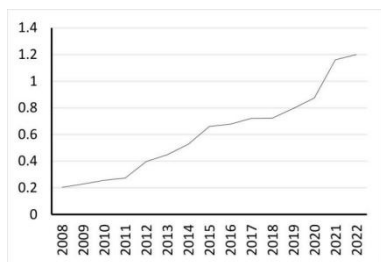


图1 数字化转型发展的时间趋势

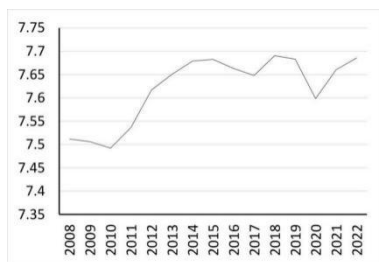


图2 就业规模变化的时间趋势

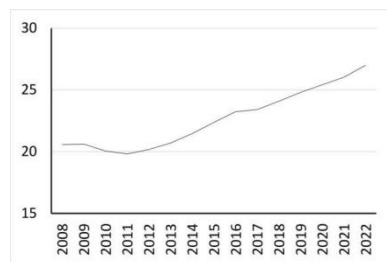


图3 就业结构变化的时间趋势

在2010-2014年实现了快速增长,2014年之后出现了小幅下降,2018年又开始回升,2020年企业就业规模出现一次较大幅度的下降后,随后继续上升。这是因为我国适龄劳动力人口在2013年达到顶峰,之后便逐渐降低,出现了人口红利的弱化;而2020年的下降则是因为新冠疫情这一外来冲击,部分行业受到较强冲击,出现一部分员工失业的现象,从而降低了就业规模。但随着疫情的结束和经济的复苏,就业规模呈现逐渐扩大的趋势。

与就业规模变化趋势不同的是,就业结构一直在优化,即企业本科以上学历人数占比一直在上升,这一趋势也与中国人口的学历结构相一致。通过《中国统计年鉴》和历年人口普查的统计数据也可以发现,随着教育水平的提高以及人们对学历认知的提升,高校应届毕业生的人数呈现出逐年稳定增加的趋势,其中2008年是559万人,2023年已经达到1158万人^①。因此,本科毕业人数逐年的稳定增加充分解释了企业就业结构优化的根本原因。

总之,企业数字化转型的发展趋势与企业就业结构的发展趋势是一致的,即逐年上升,前者尤其突出。企业数字化转型的发展趋势与就业规模基本一致,虽然后者偶有下降,但其大趋势是波动中上升。那么,数字化转型是否在扩大就业规模的同时可以优化就业结构?这一问题的答案仅仅通过统计描述是不够严谨的,下文将通过计量回归来进行因果关系验证。

五、数字化转型影响就业的实证结果分析

基于前文构建的计量模型和变量界定,本节将通过进行基准回归以及一系列稳健性检验来验证前文提出的研究假设。

(一) 基准回归

表1为数字化转型对就业规模和就业结构影响的基准回归结果,其中,第(1)(3)(5)列为数字化转型对就业规模的影响,第(2)(4)(6)列为数字化转型对就业结构的影响。第(1)(2)列为不加入任何控制变量和固定效应的回归结果。从中可以发现,数字化转型对就业规模和就业结构的影响均显著为正,这表明数字化转型的应用不仅显著扩大了企业的就业规模,还优化了就业结构。第(3)-(6)列依次在模型中加入了时间、企业、省份固定效应以及一系列控制变量。回归结果显示,数字化转型对就业规模和就业结构的影响依旧显著为正,这表明,数字化转型在扩大就业规模的基础上实现了就业结构优化,起到了提高就业质量的作用。具体而言,数字化转型对就业具有十分全面的积极影响,这种影响体现在数字化转型优化就业结构是在扩大就业规模的基础上发生的,而不是以替代低技能劳动力为代价,数字化转型的发展真正带来了就业红利,从而起到了改善民生的作用。

(二) 内生性检验

直接利用数字化转型对企业就业规模和就业结构进行回归可能出现内生性问题,其中反向因果关系和遗漏变量等问题都有可能使基准回归分析结果产生偏误。为了更好地识别数字化转型与就业间的

^① 数据来源于《中国统计年鉴》和历年人口普查数据。

表 1 企业数字化转型对就业规模和就业结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>
<i>Digital</i>	0.064*** (0.011)	3.092*** (0.121)	0.083*** (0.008)	0.596*** (0.094)	0.058*** (0.007)	0.647*** (0.093)
控制变量	否	否	否	否	是	是
企业固定效应	否	否	是	是	是	是
时间固定效应	否	否	是	是	是	是
省份固定效应	否	否	是	是	是	是
N	29956	29956	29956	29956	29956	29956
R ²	0.012	0.021	0.151	0.175	0.252	0.195

注:表中所有结果均利用 Stata15.0 软件计算所得;***、**、* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为标准误。下同。

因果关系,本文通过构造工具变量的方式缓解内生性问题。参考赵宸宇等以及陶锋等选择的工具变量^[27](P114-129)^[28](P118-136),第一,利用邮电数据构建工具变量。企业数字化转型的发展与所在城市的通信水平息息相关,这满足了工具变量的相关性条件。城市的通信业务旨在作为基础设施为居民提供服务,而非促进就业,并不直接作用于劳动力就业,这满足了工具变量的外生性条件。但由于可获的邮电通信数据是截面的,不能直接作为工具变量加入模型之中,因此,本文选取与其相关的时间序列变量构造交乘项,即使用滞后一期的全国互联网上网人数与 1984 年各地级市每万人固定电话数量的交乘项来作为工具变量。第二,引入外生政策构造工具变量。2012 年 12 月,为了推动数字化基础设施建设,住房和城乡建设部办公厅发布《住房和城乡建设部办公厅关于开展国家智慧城市 2013 年度试点申报工作的通知》并公布了第一批智慧城市试点,而后于 2013、2014 年分别公布了第二批和第三批智慧城市试点。智慧城市试点是推动城市数字化转型的重要举措,也是企业加快数字化转型步伐的重要机遇,因而满足工具变量的相关性条件。智慧城市试点政策并不由单个企业决定,属于外生政策,工具变量的外生性条件也可以满足。基于此,本文选取企业所在城市是否为智慧城市试点这一变量作为本文的第二个工具变量。采用工具变量,运用两阶段最小二乘法对模型进行重新估计后的回归结果如表 2 所示。在第一阶段的回归中,本文构造的两个工具变量的回归系数均在 1% 的显著性水平上显著,这表明选取的两个工具变量均与数字化转型有着密切的关系。在第二阶段的回归结果中,数字化转型在扩大就业规模的基础上优化了就业结构,真正起到了提高就业质量的作用,这与本文的基准回归结果保持一致。工具变量检验的 Kleibergen-Paap rk LM 统计量均在 1% 的水平上显著,拒绝不可识别的原假设, Cragg-Donald Wald F 统计量均大于弱工具变量识别检验在 10% 显著性水平上的临界值,从而拒绝了弱工具变量的原假设,这两项检验均证明了本文工具变量选择的合理性。

(三) 稳健性检验

在估计数字化转型对就业影响的过程中难免会受到其他外部因素的干扰,从而导致估计结果的偏差。基于此,本文通过一系列稳健性检验来缓解这一问题。

第一,引入其他重要变量。基准回归结果中数字化转型带来的就业规模扩大和就业结构调整可能是劳动力供给增加导致的,而非数字化转型带来的,因而需要控制劳动力供给这一重要变量。中国 15-64 岁的劳动力适龄人口在 2013 年达到顶峰之后便开始逐步降低,即人口红利逐渐弱化。本文参考宋旭光和左马华青的研究^[25](P70-89),建立人口红利虚拟变量,将 2014 年及以后的年份赋值为 1,其他年份赋值为 0。加入模型后的回归结果如表 3 第(1)(2)列所示,人口红利虚拟变量的系数是正向显著的,数字化转型的系数也显著为正,这表明劳动力供给的下降并没有影响到数字化转型发挥扩大就业规模的作用,也没有改变数字化转型优化就业结构的作用,再次证明了基准回归结果是稳健的。

第二,采用 2020 年之前的样本进行回归。由于新冠疫情给企业和劳动力市场都带来了突然的巨大

表2 IV-2SLS回归:企业数字化转型对就业规模和就业结构的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Digital</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Digital</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>
	第一阶段回归	第二阶段回归		第一阶段回归	第二阶段回归	
<i>Digital</i>		0.437*** (0.123)	37.595*** (4.050)		0.342** (0.162)	18.182*** (3.822)
<i>Tel*Int</i>	0.036*** (0.004)					
<i>Smart</i>				-0.043*** (0.005)		
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
N	29956	29956	29956	29956	29956	29956
R ²		0.424	0.342		0.425	0.042
Kleibergen-Paap rk LM statistic		11.038***	11.038***		12.110***	12.110***
Cragg-Donald Wald F statistic		34.653	34.653		28.292	28.292

冲击,这种冲击会干扰到数字化转型与就业间的关系。考虑到这个问题,本文采用新冠疫情之前的样本进行回归,结果如表3的第(3)(4)列所示。可以发现,核心解释变量的系数显著为正,其中数字化转型对就业规模的回归系数大于基准回归中的系数值,这表明数字化转型对就业规模的扩大效果在一定程度上受到新冠疫情的影响,但总体上数字化转型对就业的积极影响并未发生改变。

第三,将主要解释变量滞后一期后加入模型进行回归。由于数字技术从引进到投入生产需要经历适配的过程,因此,数字化转型对就业的影响会存在滞后性,本文将数字化转型滞后一期进行回归,结果如表3的第(5)(6)列所示,数字化转型滞后一期变量的系数均显著为正,该结论与前文完全一致,即数字化转型提高了就业质量。

第四,替换解释变量^①。本文参考吴非等的研究^[29](P130-144),根据上市公司年报文本,对人工智能技术、大数据技术、云计算技术、区块链技术以及数字化转型运用五个维度的76个数字化转型相关词频进行统计,重新构造数字化转型的第一个替换变量;参考赵宸宇等的研究^[27](P114-129),对数字技术应用、互联网商业模式、智能制造以及现代信息系统四个维度的99个数字化转型相关词频进行统计,构造第二个数字化转型的替换变量;根据专利的主分类号与《数字经济及其核心产业统计分类2021》匹配,统计上市公司的与数字化转型相关的专利数量,作为数字化转型的第三个替换变量。回归结果表明,无论替换成何种变量来表示数字化转型,其系数均显著为正,该结论证明了基准回归结果的稳健性,即数字化转型促进就业结构优化是在扩大就业规模的基础上发生的,这种对就业质量的影响是全面而积极的。

第五,验证数字化转型是否带来负向影响,从而冲击到就业质量。其原因在于,企业数字化转型可能导致增加的就业岗位与实际需求不够匹配、劳动力在企业工作中不够稳定以及收入水平较低等情况。因此,本部分将进行进一步稳健检验,将被解释变量替换为反映员工收入的员工薪酬指标,并取对数后进行回归,以考察企业数字化对劳动力收入的实际影响。若企业数字化转型提高了员工工资水平,在某种程度上说明数字化转型改善了员工的收入。回归结果如表3的第(7)列所示,可以看出,企业数字化转型的回归系数显著为正,这表明企业数字化转型提高了劳动力收入水平。此外,本文借鉴毛其淋和王玥清的研究^[30](P86-103),利用企业员工数量这一变量构造企业就业创造率并作为新的被解释变量进行回

① 限于篇幅,回归结果不在文中展示。

归,就业结果如表3的第(8)列所示,数字化转型的回归系数正向显著,这表明企业数字化转型增加了就业创造率,为社会创造了更多有实际价值的工作岗位,促进了高质量就业水平。

表3 企业数字化转型对就业规模和就业结构影响的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>Wage</i>	<i>JC</i>
<i>Digital</i>	0.058*** (0.007)	0.647*** (0.093)	0.116*** (0.011)	0.611*** (0.133)			0.095*** (0.012)	0.007* (0.004)
<i>People</i>	0.392*** (0.088)	8.001*** (1.092)						
<i>L.Digital</i>					0.054*** (0.008)	0.677*** (0.106)		
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
N	29956	29956	21345	21345	26997	26997	29956	26869
R ²	0.252	0.195	0.254	0.145	0.233	0.195	0.425	0.049

六、机制检验及时间趋势分析

为进一步探究数字化转型影响就业规模和就业结构的内在机制,本文通过生产率效应以及劳动力替代效应进行分析,并研究数字化转型的时间趋势。

(一) 机制检验

1. 生产率效应

数字化转型可以加快企业转型升级的步伐,提高企业生产效率,有助于节约生产成本,从而进一步扩大生产规模,最终增加劳动力需求。企业全要素生产率是反映企业生产率的综合指标,对生产率效应具有更直接且全面的解释效果。基于此,本文选取LP法计算的企业全要素生产率作为生产率效应的代理变量,构建如下模型来验证数字化转型的生产率效应对就业规模产生的影响,其中,*TFP*为企业的全要素生产率,用来衡量数字化转型的生产率效应,其余变量与上文公式中的含义相同。

$$TFP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_{it} + \alpha_2 X_{it} + \delta_k + \lambda_t + \eta_p + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

数字化转型对企业产生的生产率溢出效应是多方面的,既有行业内部的水平技术溢出,又有上下游行业间的垂直技术溢出。基于此,本文参考杨红丽和陈钊的研究^[31](P123-144),根据Aitken and Harrison的方法^[32](P605-618),并在原有模型基础上进行调整和改进后,构造了本文数字化转型的水平技术溢出指标和垂直技术溢出指标。首先构建行业数字化转型的水平技术溢出指标 H_{jt} :

$$H_{jt} = (\sum_{i \in j} DS_{it} \cdot Y_{it}) / (\sum_{i \in j} Y_{it}) \quad (3)$$

其中, t 表示年份, i 表示企业, j 表示企业所处行业, DS_{it} 表示 t 年 j 行业中第 i 个企业数字化转型所占比重,采用数字无形资产与总资产的比值来衡量。 Y_{it} 是 t 年 j 行业中第 i 个企业的年利润总额。

参考Javorcik的方法^[33](P605-627),构建数字化转型的垂直技术溢出指标 B_{pt} :

$$B_{pt} = \sum_{k \neq p} \alpha_{pk} \cdot H_{kt} \quad (4)$$

其中, p 和 k 属于不同的行业, 在本文中, p 为上游行业, k 为下游行业, 系数 a_{pk} 来源于投入产出表, 用上游行业 p 向下游行业 k 提供的中间品占行业总产出的比重来表示, 本文使用《中国 2020 年投入产出表》来测算。 H_{ki} 是下游行业的数字化转型程度。

2. 劳动力替代效应

数字化转型对劳动力的替代效应主要针对的是对低技能劳动力的替代, 即相对缩小低技能劳动力的就业规模以及由此引发的就业结构变化。基于此, 本文参考肖土盛等的研究^[34](P220-237), 将企业内部技术研发、管理、营销和财务等员工认定为高技能劳动力, 将一般性生产人员、行政辅助性职员以及后勤人员等难以归类的其他员工认定为低技能劳动力。选取企业低技能劳动力人数研究劳动力替代效应对就业规模的影响, 采用企业低技能劳动力人数与高技能劳动力人数的比值来构造就业结构方面的代理变量, 构建模型如公式(5)所示。其中, Y_{it} 表示企业低技能劳动力人数(LL_{it})、低技能劳动力人数与高技能劳动力人数的比值(LL_{it}/HL_{it}), 其余变量与上文公式中的含义相同。

$$Y_{it} = \mu_0 + \mu_1 Digital_{it} + \mu_2 X_{it} + \delta_k + \lambda_t + \eta_p + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

数字化转型的劳动力替代效应还体现在低技能劳动力通过在不同数字化转型发展水平的地区之间进行流动来满足不同企业的劳动力需求。因此, 本文基于数字基础设施水平构造调节变量, 即数字基础设施中位数以上地区的企业设定为 1, 以下的设定为 0, 其与企业数字化转型的交乘项作为调节变量, 在此基础上检验低技能劳动力在数字化转型发展水平不同地区的如何满足企业劳动力需求。构建的模型如公式(6)所示, 其中, DI_{it} 为数字基础设施水平的虚拟变量, DD_{it} 为数字基础设施与数字化转型的交乘项, DD_{it} 的回归系数可以验证数字化转型的劳动力替代效应, γ_k 为企业固定效应, 其余变量与上文公式中的含义相同。

$$LL_{it} = \theta_0 + \theta_1 Digital_{it} + \theta_2 DD_{it} + \theta_3 DI_{it} + \theta_4 X_{it} + \gamma_k + \lambda_t + \eta_p + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

3. 回归结果

表 4 的第(1)-(3)列为数字化转型通过生产率效应对就业规模的影响机制回归结果, 由第(1)列的回归结果可以看出, 数字化转型的发展提高了企业全要素生产率, 即数字化转型的生产率效应扩大了就业规模, 假设 H_1 中的生产率效应是成立的。第(2)列为水平技术溢出的回归结果, 可以发现, 生产率效应产生的水平技术溢出效果显著, 这种水平技术溢出扩大了就业规模, 第(3)列为垂直技术溢出的回归结果, 同样, 生产率效应产生的垂直技术溢出也扩大了就业规模, 该回归结果意味着, 两种技术溢出都对就业起到了拉动作用, 即扩大了就业规模, 再一次验证了假设 H_1 的正确性。

表 4 的第(4)(5)列为数字化转型产生的劳动力替代效应通过作用于高、低技能劳动力就业规模, 进而对就业结构产生影响的回归结果。其中, 第(4)列为数字化转型对低技能劳动力的替代效应的回归结果, 可以看出, 核心解释变量的回归系数显著为负, 即数字化转型的应用替代了部分低技能劳动力, 从而缩小了低技能劳动力的就业规模, 假设 H_2 是成立的。第(5)列为劳动力替代效应在就业结构方面的表现, 可以看到, 核心解释变量的系数显著为负, 这意味着随着数字化转型的不断发展, 高技能劳动力的就业规模相对低技能劳动力的就业规模有所扩大, 对低技能劳动力存在显著的替代效应。总之, 劳动力替代效应的回归结果表明, 数字化转型缩小了低技能劳动力的就业规模, 扩大了高技能劳动力的就业规模, 优化了就业结构。

为验证劳动力替代效应对就业结构的影响并非完全以替代低技能劳动力为代价, 第(6)列以企业低技能劳动力就业人数为被解释变量加以回归, 结果发现, 调节变量 DD 的系数显著为正, 即在数字化转型发展水平较高的地区和企业, 其低技能劳动力的就业人数也较多, 这一回归结果说明, 数字化转型的发展拉动了低技能劳动力就业, 优化并稳定了就业结构, 进一步验证了本文假设 H_2 的成立。

(二) 时间趋势分析

为了验证数字化转型在短期和长期内对就业规模和就业结构的影响, 本文将数字化转型与时间变

表 4 机制检验:生产率效应和劳动力替代效应的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>TFP</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>LL</i>	<i>LL/HL</i>	<i>LL</i>
<i>Digital</i>	0.074*** (0.006)	0.017*** (0.003)	0.009*** (0.001)	-1.995*** (0.171)	-0.012*** (0.002)	-5.809*** (0.310)
<i>DI</i>						-1.995*** (0.384)
<i>DD</i>						1.579*** (0.346)
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是
N	29956	29956	29956	29941	29890	29941
R ²	0.530	0.242	0.493	0.058	0.072	0.333

量的交乘项加入公式(1)从而构建时间趋势的回归模型,构造模型如公式(7)所示。表5为时间趋势的回归结果,从第(1)列交乘项的回归系数可以看出,数字化转型在早期对就业规模的影响显著为负,这表明,在数字化转型发展的初期,劳动力替代效应负向机制占据主导地位,企业就业规模面临缩小的问题;随着时间的推移,数字化转型对就业规模的正向影响不断增加,即生产率效应逐渐占主导地位,从而扩大了就业规模。从第(2)列数字化转型影响就业结构的时间趋势中也得出相同结论,即数字化转型的初期,交乘项的回归系数较大,说明数字化转型对高技能劳动力占比的提升作用较大,这也意味着劳动力替代效应使数字化转型实现了就业结构优化;随着时间的推移,数字化转型对就业结构的影响系数逐渐变小且愈加稳定,这说明劳动力替代效应的正向机制逐渐占据主导,数字化转型实现了就业结构稳定。第(1)(2)列显示的结果与假设H₃和假设H₄的内容是一致的。

第(3)列为数字化转型的生产率效应的时间趋势检验结果,可以看出,除了前两期系数不显著之外,其余的系数均正向显著且较为稳定,这表明数字化转型的生产率效应对就业规模的影响是循序渐进且持续有效的,即短期内生产率效应较小,而从长期来看,该效应逐渐变大。第(4)列为数字化转型水平技术溢出的时间趋势检验结果,核心解释变量的系数由前几年的负向显著逐渐变为正向显著,其原因是,行业内的企业间存在竞争关系,部分企业要想在竞争中享受到数字化转型的技术溢出,必须付出较高的成本来学习并超越行业内其他企业的数字技术。数字化转型的初始阶段,其应用的开支大、难度高,是相对稀缺的资源,此时,数字化转型会挤占生产成本,劳动力需求也将下降。随着时间的推移,企业逐渐熟练运用数字技术,不仅致使数字化转型的成本大大下降,还会降低生产成本、扩大生产规模,因而与之相匹配的劳动力需求也将增加,数字化转型对就业规模产生正向影响。第(5)列数字化转型垂直技术溢出的时间趋势检验结果显示,其变化趋势与水平技术溢出的规律相同,均是由负向显著转变为正向显著。一般来说,行业间数字化转型技术溢出主要以上下游中间品往来的形式展开,在数字化转型的初期中间品较为稀缺,因此,企业为了获取更多的中间品往往要承担更高的成本,从而降低劳动力需求。随着数字化转型的发展,中间品的价格逐渐下降,企业则倾向于扩大生产规模,对劳动力的需求也会随之上升。结合水平技术溢出和垂直技术溢出的时间趋势检验结果可见,数字化转型对就业规模产生的水平技术溢出和垂直技术溢出在短期和长期的影响方向是不一致的,但两者综合表现为正向影响,即生产率效应的技术溢出扩大了就业规模。第(6)列为数字化转型对低技能劳动力负向影响的时间趋势检验结果,交乘项的系数全部显著为负,但其绝对值在逐渐减小,这表明数字化转型在初期阶段对低技能劳动力的替代效应是最强的,随着低技能劳动力的不断学习以及技能水平的提升,这种劳动力替代效应在

逐渐减弱。第(3)-(6)列的结果意味着,数字化转型之所以对就业规模产生的正向影响越来越大,主要源于数字化转型的生产率效应在逐渐增强,其劳动力替代效应在减弱。

从就业结构来看,第(7)列交互项系数绝对值逐渐变小的结果意味着,数字化转型带来的高技能劳动力对低技能劳动力的替代效应随着时间的推移在逐渐减弱,结合第(6)(7)列的结果可以发现,数字化转型之所以为就业结构带来的优化作用逐渐稳定,是因为随着时间的推移,数字化转型的劳动力替代效应不断减弱,进而就业结构在优化的过程中也趋于稳定。

总之,表5的结果与假设H₃和假设H₄所展示的内容相一致,即短期内,数字化转型的劳动力替代效应的负向机制占主导,其降低了就业规模但优化了就业结构,长期来看,生产率效应占主导,数字化转型不仅扩大了就业规模,还优化并稳定了就业结构,真正起到了提高就业质量的作用。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} * DT_{it} + \beta_2 X_{it} + \delta_k + \lambda_t + \eta_p + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

表5 时间趋势分析:短期和长期

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>TFP</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>LL</i>	<i>LL/HL</i>
<i>Digital*2008</i>	-0.287*** (0.105)	9.349*** (1.451)	0.110 (0.085)	-0.022 (0.022)	-0.075*** (0.012)	-10.462*** (2.171)	-0.101*** (0.021)
<i>Digital*2009</i>	-0.246*** (0.085)	8.624*** (1.158)	0.086 (0.068)	-0.029 (0.018)	-0.061*** (0.009)	-10.006*** (1.732)	-0.103*** (0.017)
<i>Digital*2010</i>	0.001 (0.074)	8.037*** (1.029)	0.213*** (0.061)	-0.033** (0.016)	-0.040*** (0.008)	-8.160*** (1.540)	-0.112*** (0.015)
<i>Digital*2011</i>	0.122* (0.066)	7.294*** (0.950)	0.190*** (0.056)	-0.007 (0.015)	-0.031*** (0.008)	-9.074*** (1.421)	-0.116*** (0.014)
<i>Digital*2012</i>	0.027 (0.048)	6.075*** (0.732)	0.066 (0.043)	-0.019 (0.011)	-0.041*** (0.006)	-8.206*** (1.095)	-0.083*** (0.011)
<i>Digital*2013</i>	0.050 (0.041)	4.843*** (0.628)	0.122*** (0.037)	0.010 (0.010)	-0.004 (0.005)	-5.865*** (0.939)	-0.058*** (0.009)
<i>Digital*2014</i>	0.108*** (0.035)	3.682*** (0.543)	0.131*** (0.032)	-0.039*** (0.008)	-0.036*** (0.004)	-6.040*** (0.812)	-0.056*** (0.008)
<i>Digital*2015</i>	0.118*** (0.029)	2.396*** (0.466)	0.099*** (0.027)	-0.022*** (0.007)	-0.007* (0.004)	-5.715*** (0.697)	-0.049*** (0.007)
<i>Digital*2016</i>	0.127*** (0.027)	2.699*** (0.435)	0.134*** (0.026)	0.030*** (0.007)	0.014*** (0.004)	-4.919*** (0.651)	-0.041*** (0.006)
<i>Digital*2017</i>	0.124*** (0.024)	2.531*** (0.386)	0.133*** (0.023)	-0.004 (0.006)	0.016*** (0.003)	-4.020*** (0.577)	-0.033*** (0.006)
<i>Digital*2018</i>	0.078*** (0.024)	3.177*** (0.392)	0.127*** (0.023)	-0.023*** (0.006)	0.015*** (0.003)	-5.008*** (0.586)	-0.043*** (0.006)
<i>Digital*2019</i>	0.070*** (0.022)	2.777*** (0.354)	0.118*** (0.021)	0.017*** (0.005)	0.033*** (0.003)	-5.045*** (0.530)	-0.042*** (0.005)
<i>Digital*2020</i>	0.074*** (0.019)	2.545*** (0.323)	0.104*** (0.019)	0.017*** (0.005)	0.012*** (0.003)	-4.911*** (0.484)	-0.041*** (0.005)

续表

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>Size</i>	<i>Structure</i>	<i>TFP</i>	<i>H</i>	<i>B</i>	<i>LL</i>	<i>LL/HL</i>
<i>Digital*2021</i>	0.059*** (0.014)	2.032*** (0.233)	0.062*** (0.014)	0.011*** (0.004)	0.005** (0.002)	-3.620*** (0.349)	-0.030*** (0.003)
<i>Digital*2022</i>	0.101*** (0.015)	2.332*** (0.243)	0.058*** (0.014)	0.035*** (0.004)	-0.004** (0.002)	-3.960*** (0.363)	-0.033*** (0.004)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是
省份固定效应	是	是	是	是	是	是	是
N	29956	29956	29956	29956	29956	29941	29890
R ²	0.357	0.399	0.607	0.538	0.750	0.333	0.271

七、研究结论与启示

本文基于2008-2022年中国沪深股市A股上市公司的面板数据,分析了数字化转型影响就业规模基础上对就业结构的影响及其内在机制。研究发现:第一,数字化转型显著扩大了就业规模、优化并稳定了就业结构,促进了高质量就业,该结论在一系列的稳健性检验之后依然成立。该结论意味着数字化转型优化就业结构是在扩大就业规模的基础上发生,而非以缩小就业规模为代价,数字化转型能够发挥提高就业质量从而改善民生的作用。第二,数字化转型通过生产率效应扩大了就业规模,并通过劳动力替代效应扩大了高技能劳动力就业规模,影响了低技能劳动力就业规模,最终优化并稳定了就业结构。显然,生产率效应和劳动力替代效应的组合使数字化转型在就业方面的积极影响得以高水平发挥。第三,数字化转型对就业的影响存在显著的时间趋势,短期内数字化转型优化就业结构是以缩小就业规模为代价的,长期来看,数字化转型可以兼顾扩大就业规模和优化就业结构。因为短期内数字化转型的劳动力替代效应的负向机制占据主导,长期内数字化转型的劳动力替代效应的负向机制逐渐变弱,而生产率效应逐渐变大并占据主导地位。

结合本文的研究结论,提出以下建议:

第一,面对数字化转型对劳动力尤其是低技能劳动力的替代,企业应发挥出其改善民生的作用。一方面,企业应充分利用数字技术提升资源利用效率以发挥出数字化转型的生产率效应;同时,加强企业内部以及上下游企业间的知识技术溢出;此外,还要完善就业平台,提高不同技能水平劳动力的岗位匹配效率。另一方面,不能过早判断数字化转型是否充分发挥出三大效应,因为数字技术与各个生产环节的结合需要经历替换、适配以及投入使用等诸多步骤,企业不能因数字化转型前期投入高、见效慢就放弃使用,应从更为长远的角度来判断数字化转型能否发挥出三大效应。

第二,员工要加强自身技能的学习,以积极应对数字化转型的发展。面对“技术性失业”的到来,劳

动力尤其是低技能劳动力要加快实现技能水平的跃迁,要充分利用信息时代的便捷性,调动一切可利用的时间来学习新技能,以提高自身附加值,避免被数字技术替代。高技能劳动力需要密切关注国际最前沿的数字技术,积极开展探索研究,在熟练运用数字技术的基础上,争取能够发明多种类型的数字技术,在不断提升自身技能的基础上,使多类数字技术与劳动力间形成互补关系,以帮助企业扩大就业规模。同时,高技能劳动力还要在目前仍比较薄弱的领域加大与国际一流企业的学习与交流,早日实现核心技术的国产化。此外,高技能劳动力要发挥领头羊的作用,对能力欠缺的中低技能劳动力,在企业内部增加对其培训,发挥好技能劳动力间的溢出效应。

第三,政府部门应进一步完善就业保障体系。数字化转型必然会创造新的就业岗位,也会造成新的失业,因此,针对低技能劳动力,要完善相关的就业保障体系,建立健全失业保障机制,以应对数字化转型带来的劳动力失业问题。对高技能劳动力尤其是能够发明数字技术的高技能劳动力,要确保人才不外流,我们国内的就业政策就要有足够的吸引力,给予充裕的工作空间和薪资待遇。对已经失业的劳动力,要制定更完善的再就业政策,提高失业保障金以弥补找工作期间的日常开销,并对企业招聘流程进行规范化的监督,确保招聘的公平性和及时性。同时,还要完善人才培养计划。当前的高等教育模式还存在着诸多未能解决的问题,比如专业性模糊、技术性不强等,教育部门需要进一步加大对职业教育学校的投入,重点培养能够熟练运用数字技术的人才,从而降低劳动力进入工作岗位后的学习成本,达到毕业即投入工作的状态,促使其更高效地创造自身价值,提高核心竞争力。

参考文献

- [1] 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.中国工业经济,2022,(8).
- [2] 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.管理世界,2020,(10).
- [3] 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.经济研究,2021,(5).
- [4] 方明月,林佳妮,聂辉华.数字化转型是否促进了企业内共同富裕?——来自中国A股上市公司的证据.数量经济技术经济研究,2022,(11).
- [5] Daron Acemoglu, Pascual Restrepo. Robots and Jobs. Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy*, 2020, (6).
- [6] Georg Graetz, Guy Michaels. Robots at Work. *Review of Economics and Statistics*, 2018, 100(5).
- [7] 李磊,王小霞,包群.机器人的就业效应:机制与中国经验.管理世界,2021,(9).
- [8] 王林辉,钱圆圆,宋冬林等.机器人应用的岗位转换效应及就业敏感性群体特征——来自微观个体层面的经验证据.经济研究,2023,(7).
- [9] 闫雪凌,朱博楷,马超.工业机器人使用与制造业就业:来自中国的证据.统计研究,2020,(1).
- [10] 孔高文,刘莎莎,孔东民.机器人与就业——基于行业与地区异质性的探索性分析.中国工业经济,2020,(8).
- [11] Chris Forman, Avi Goldfarb, Shane Greenstein. The Internet and Local Wages: A Puzzle. *American Economic Review*, 2012, (1).
- [12] 宁光杰,林子亮.信息技术应用、企业组织变革与劳动力技能需求变化.经济研究,2014,(8).
- [13] Daron Acemoglu, David Autor, Jonathon Hazell et al. Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies. *Journal of Labor Economics*, 2022, (S1).
- [14] 王晓娟,朱喜安,王颖.工业机器人应用对制造业就业的影响效应研究.数量经济技术经济研究,2022,(4).
- [15] David Autor, Frank Levy, Richard Murnane. The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 2003, (4).
- [16] Hilal Atasoy. The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *ILR Review*, 2013, (2).
- [17] 孙早,侯玉琳.工业智能化如何重塑劳动力就业结构.中国工业经济,2019,(5).
- [18] 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.经济学动态,2020,(11).
- [19] 王永钦,董雯.机器人的兴起如何影响中国劳动力市场?——来自制造业上市公司的证据.经济研究,2020,(10).
- [20] 陈晓红,李杨扬,宋丽洁等.数字经济理论体系与研究展望.管理世界,2022,(2).

- [21] Maria Enrica Virgillito. Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future. *Labor History*, 2017, (2).
- [22] 魏下海, 曹晖, 吴春秀. 生产线升级与企业内性别工资差距的收敛. *经济研究*, 2018, (2).
- [23] 陈媛媛, 张竞, 周亚虹. 工业机器人与劳动力的空间配置. *经济研究*, 2022, (1).
- [24] 邵文波, 盛丹. 信息化与中国企业就业吸纳下降之谜. *经济研究*, 2017, (6).
- [25] 宋旭光, 左马华青. 工业机器人如何影响制造业就业变动——基于上市公司微观数据的分析. *经济学动态*, 2022, (7).
- [26] 袁淳, 肖土盛, 耿春晓等. 数字化转型与企业分工: 专业化还是纵向一体化. *中国工业经济*, 2021, (9).
- [27] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率. *财贸经济*, 2021, (7).
- [28] 陶锋, 王欣然, 徐扬等. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率. *中国工业经济*, 2023, (5).
- [29] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据. *管理世界*, 2021, (7).
- [30] 毛其淋, 王玥清. ESG 的就业效应研究: 来自中国上市公司的证据. *经济研究*, 2023, (7).
- [31] 杨红丽, 陈钊. 外商直接投资水平溢出的间接机制: 基于上游供应商的研究. *世界经济*, 2015, (3).
- [32] Brian Aitken, Ann Harrison. Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, 1999, (3).
- [33] Beata Javorcik Smarzyska. Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers Through Backward Linkages. *American Economic Review*, 2004, (3).
- [34] 肖土盛, 孙瑞琦, 袁淳等. 企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额. *管理世界*, 2022, (12).

An Empirical Study on Balancing Employment Scale and Structure In Digital Transformation

Zhang Caiyun (Chinese Academy of Social Sciences)

Chen Yang (Nankai University)

Abstract Digital transformation not only facilitates human work, but also brings unprecedented opportunities and challenges to employment. How to seize opportunities and respond to challenges is a major test faced by countries and individuals in the digital age. At present, digital transformation can balance employment scale and employment structure, that is, it can optimize employment structure on the basis of expanding employment scale, and truly promote high-quality employment. Its working mechanism is that digital transformation mainly expands employment scale through productivity effects, and mainly optimizes and stabilizes employment structure through labor substitution effects. From a temporal perspective, in the short term, digital transformation works through labor substitution effects, while in the long term, it functions in balancing employment scale and structure through productivity effects. We should seize the opportunity of digital transformation, fully leverage its strengths in balancing the expansion of employment scale and optimization of employment structure, and provide technical support for promoting high-quality employment.

Key words digital transformation; employment structure optimization; productivity effect; Labor substitution effect

■ 作者简介 张彩云, 中国社会科学院经济研究所副研究员, 北京 100836;

陈 阳, 南开大学经济学院博士研究生, 天津 300071。

■ 责任编辑 涂文迁