



人口老龄化阻碍了企业数字化转型战略吗? ——基于地级市人口普查数据的实证研究

陈熠辉 周诗颖 王瑶

摘要:近年来中国人口出生率持续走低,步入中度老龄化阶段,研究人口老龄化带来的经济效应对解决人口红利消失带来的社会问题有重要意义。本文从企业数字化转型视角出发,探究地区人口老龄化对企业数字化转型战略的影响。研究发现,地区人口老龄化会显著降低企业数字化转型程度,这一结论在采用计划生育进行工具变量检验后依然显著。机制检验发现老龄化会通过人力资本机制、创新机制和资金供给机制阻碍企业的数字化转型战略。异质性分析表明,老龄化对企业数字化转型的负效应在小规模、非国有、东部地区企业更为显著。本文的研究有助于从微观企业数字化转型的角度理解人口老龄化的经济效应,为国家实施积极的人口老龄化应对策略和有效推进数字经济发展提供重要参考。

关键词: 人口老龄化 数字化转型 工具变量法

一、问题的提出

根据国家卫健委发布的关键消息,中国将在“十四五”期间进入人口负增长阶段,由人口负增长所带来的严峻老龄化问题将会给社会经济带来巨大冲击。值得注意的是,人口老龄化带来的劳动力供给的变化不仅不利于宏观经济增长,也会对微观企业转型带来新的挑战。企业数字化转型作为促进宏观经济增长的重要引擎,“十四五数字发展规划”指出要坚持把创新

作为引领发展的第一动力,促进数字技术向经济、社会和产业发展的各领域广泛深度渗透。然而在推动经济社会数字化变革创新进程的同时,中国不得不面对人口老龄化这一问题。遗憾的是目前尚未有老龄化与企业数字化转型关系的系统研究。因此在中国“人口红利”消失的背景和新时代数据驱动企业的趋势下,老龄化对企业数字化转型的影响亟需理论剖析和实证检验来进行深入系统地研究。

陈熠辉,湖南大学金融与统计学院应用金融系助理教授;周诗颖、王瑶(通讯作者),湖南大学金融与统计学院。本文系国家自然科学基金青年项目“破除行政垄断、统一大市场建设与公司财务行为研究:基于政策审查与执法实践的视角”(72302086)、湖南省自然科学基金青年项目“地方‘强省会’发展战略、资源要素流动与企业创新发展研究:虹吸效应还是溢出效应?”(2023JJ40184)和长沙市自然科学基金青年项目“地方人才竞争、人力资本积累与企业创新发展研究:基于城市人才引进政策效果评估的视角”(kq2208046)的阶段性成果。



数字经济已成为国民经济高质量发展的重要支柱（吴非等，2021）。目前关于数字化转型的宏观研究包括了其对产业升级转型、社会生产率、实体经济运行质效等的正向效应。数字化转型微观研究主要聚焦于影响企业转型的因素以及转型后企业的提升。然而较为遗憾的是，目前尚未有研究从人口结构的角度考虑企业数字化转型。深入研究人口老龄化对企业数字化转型的影响有助于在中国“未富先老”的现实背景下规划中国数字经济长期发展，具有重要现实意义。

目前关于老龄化的宏观研究包括了其对产业结构、经济增长的影响等（汪伟等，2015）。微观层面上，也有学者分析了老龄化对企业债务融资决策（陈熠辉等，2023）、企业创新、劳动力成本等的影响。然而目前还未有老龄化对企业数字化转型影响的系统研究，二者之间的影响方向和可能机制仅能从以往学者的文献中进行推论。从现有文献来看，老龄化对企业数字化转型带来的可能负面效应有以下几个方面。

一是在中国已形成的人力资本水平偏低难以满足数字化需求的背景下，老龄化带来的家庭养老负担加重、企业财政负担加重，都可能会进一步挤出年轻一代教育投资资源，加剧当下数字化转型中人力资源不足的问题。

二是老龄化会影响个人创新与接受新技术能力。随着年龄的增大，个人的逻辑思维能力和推理能力等都会退化，且老年

人并不喜欢使用新的产品技术，难以适应新技术在工作中的运用，更难以适应数字化转型下思维方式的升级。而年轻人社会互动水平较高，创新与接受新事物的能力较强。且现有的专业技术人员的年龄结构也更加年轻化，这也正好说明了年轻化的年龄结构更容易满足企业数字化转型对技术的需求。现有文献也表明人口结构的老龄化的确会显著降低企业的区域创业水平和创新能力（王正位等，2022），从而合理推断老龄化可能会抑制企业数字化转型。

三是在企业融资方面，根据生命周期理论，为了使一生的消费趋于平稳，人在退休时期储蓄率降低。所以当—一个地区老年群体比率增大时，会降低当地银行储蓄存款，这会加大企业的融资约束，限制银行对企业的借贷行为。现有研究表明地区人口老龄化程度的加深显著降低了企业的财务杠杆率和有息负债率（陈熠辉等，2023），即不利于企业进行债务融资。而企业的数字化转型需要大量资金投入，融资约束的增加将不利于企业数字化转型进程。

四是养老负担会对国家财政产生较大压力，为缓解财政压力，政府可能会加大税收负担或者减少企业研发补贴，而税收政策和研发补贴又会显著影响到企业的数字化转型进程。

但也有研究表明老龄化可能会对企业转型产生正面效应。一方面，有学者认为人口老龄化有显著的要素成本效应和技术进步效应，其带来的劳动力成本上升会“倒



逼”企业进行技术创新,通过资本和技术的替代效应优化企业内部技术结构,促进产业升级(蔡宏波等,2022;汪伟等,2015)。另一方面,老龄化意味着成熟劳动力的增加和高素质人才的增多。而且预期寿命的延长会使得受教育收益增加,家庭会更注重年轻一代的教育,有利于高素质人才的培养。这两个机制都有利于产业结构从劳动密集型转向技术和知识密集型,从而可能正向促进企业数字化转型。最后在企业融资方面,随着年龄的增长,投资者风险厌恶系数增加,老龄居民会更加偏好于银行存款这一类低风险资产。所以随着人口老龄化的加深,银行更容易吸纳家庭储蓄,即在老年群体占比高的地区,银行存款的供给也可能更为充足,此时企业更容易缓解其融资约束,从而为企业的数字化转型提供资金支持。可见人口老龄化与企业数字化转型之间的关系及其影响机制并不明确。

基于以上分析,本文拟对“人口老龄化-企业数字化转型”的关系和机制进行探讨研究,以积极响应二十大报告提出的“积极应对人口老龄化国家战略”的号召。

本文可能的边际贡献有以下三个方面。①目前国内外关于人口老龄化的研究大多聚焦于宏观经济层面,忽视了老龄化对微观企业的影响。本文通过采用地级市人口普查数据,较为全面地揭示了人口老龄化对微观企业数字化转型的作用机理。这不仅深化了老龄化与数字经济之间关系的理论认知,也为深刻理解人口老龄化与企业

数字化转型的影响机制提供了微观层面的经验证据。②现有关于企业数字化转型的影响因素与机制聚焦于政府和企业政策等方面,一定程度上忽略了社会因素所带来的影响。本文从地区人口老龄化这一社会特征视角出发,发现人口老龄化会显著影响企业数字化转型,并采用地区计划生育强度作为人口老龄化的工具变量,解决可能存在的内生性问题。③本文的研究具有一定政策启示。我国的“人口红利”时代即将结束,人口结构已经走向“倒金字塔”形态,我们将面临消费力不足、养老成本高、延迟退休等各种社会经济问题。而充分认识老龄化带来的影响及相关机制,对制定合理的应对政策至关重要。本文的研究有利于为中国特色的老年经济提供现实依据和政策启示。

二、理论分析与假说提出

人工智能、区块链、云技术、大数据等数字技术的出现让数字化转型成为企业创新的重要突破点。通过转型企业可以优化人力资本结构、减少企业成本、促进改革创新等,从而显著提升企业竞争力。那么当下的人口结构变化会如何影响企业数字化转型呢?本文在结合相关理论和研究的基础上,从人力资本效应、研发创新效应和资金供给效应的视角进行分析。

(一) 人力资本效应

舒尔茨的人力资本理论中提到“人口质量和知识投资在很大程度上决定了人类未来的前景”。劳动力技能较高的城市有利



于当地企业掌握先进生产技术，技术密集型行业随着人力资本的聚集而聚集 (Davis & Dingel, 2020)。研究表明完善的人才供应体系是企业数字化转型的关键之一。特别是在现阶段中国人力资本与技能水平偏低，难以适应数字化转型需求的背景下，通过提高劳动力素质将中国庞大的人力资源转化成人力资本已是当下实现企业数字化转型的迫切需求。

当前，与中国的人口老龄化相伴随的是劳动年龄人口规模的下降和劳动年龄人口结构的老化。现有研究关于老龄化对企业人力资本的影响主要分为正反两个方面。

一种观点认为，老龄化带来劳动力素质下降的同时也降低了企业劳动生产率从而降低企业人力资本水平，不利于企业数字化转型。一是老龄化会降低劳动力参与率，导致劳动力供给下降，尤其是年轻劳动力供给的减少。那么对于企业来说，老龄化的加剧必然会影响到企业对劳动力资源的需求。根据舒尔茨的人力资本理论，人力资本是劳动者知识程度、技术水平、工作能力以及健康状况的总和。地区人口结构的老龄化会显著降低当地的人力资本水平。首先对于微观个体而言，老龄化不仅会影响个人的健康状况，还会影响到家庭成员的劳动力市场表现 (王正位等, 2022)。一方面家庭照顾老人会产生机会成本、经济成本、时间成本，从而影响家庭成员的工作时间与状态，降低劳动者劳动生产率；另一方面由于老龄人发病率较高

会显著增加家庭的医疗负担，可能挤出年轻一代教育投资资源 (Sanz & Velázquez, 2007)，影响劳动力素质，从而不利于劳动力人力资本的长期积累。二是对于国家而言，养老负担会对国家财政产生较大压力，会挤出政府教育投入，从而影响劳动力素质，也不利于社会人力资本积累。

另一种观点认为劳动力结构老龄化意味着成熟劳动力增加、员工的个人经验、技能熟练度的提升。且预期寿命的延长会使得受教育收益增加，促使家庭的教育支出增大，有利于提高年轻劳动力的专业素质和人力资本积累 (Lee & Mason, 2010)，从而有利于企业转型升级。具体来说，人口老龄化对劳动生产率形成“激励效应”，对企业人力资本水平的提升起到促进作用。一方面，年龄越大的老年雇员拥有越多经验，对企业归属感较强，也会更加忠诚，同时工作年限更长也就更了解企业生产环境和生产方式，带来更高的人力资本积累的生产效率。另一方面，人口老龄化的一个重要原因就是人口出生率低。根据人口理论的数量——质量替代原理，出生率低使得家庭子女数量较少，家庭消费更加倾向于增加对子女教育的投资，这就为人才培养创造了条件，由此提高了劳动力供给质量，更高素质的劳动力带来更高的劳动生产率，有利于企业数字化转型。

(二) 创新效应

技术创新是经济持续增长的动力。由于我国早期与发达国家之间的差距较大，



技术模仿技能对企业产生巨大经济效应,从而产生了大量同质化企业。然而随着技术发展与社会进步,企业间竞争加剧,只有不断创新改革这些企业才能够在行业中保持竞争力。加之在疫情期间,企业新技术在抗疫复工中发挥着不可替代的作用,我国各层级政府部门高度重视企业创新能力,积极推动经济社会数字化创新变革进程(吴非等,2021),企业创新已成为企业发展的必经之路。

研究表明,企业创新能够帮助企业提升技术改进产业链,进入高附加值产业,企业在产业链或产品价值链位置上的提升,是影响企业转型与升级的重要因素。企业数字化转型是企业从传统生产体系向数字化体系转变的创新标志,是企业创新的重要结果。由此推论企业的数字化转型决策很大程度上取决于企业的创新能力,即拥有较强创新能力的企业较容易实现内部技术革新,成功转型升级;而创新能力弱的企业进行技术变更和升级转型的难度较大。

年龄结构是影响个人及企业创新能力的重要因素。对个人与家庭而言,一方面个人创新能力于35~40岁处于巅峰状态,总体上年龄与科技创新之间呈驼峰型关系。随着年龄的增大,个人的学习能力、接受新事物、逻辑思维的能力会显著降低,同时个人创新能力也会降低。另一方面,老龄化带来的养老负担会影响家庭成员的风险态度,削弱其冒险精神(郭凯明等,2016),影响其对于新事物的态度。对企业

而言,老龄化会影响其可用于研发创新的劳动力数量。在老龄化背景下,能够从事研发活动的人员数量不断减少,显著抑制了企业创新。一个合理的推论是,一个地区老年人口占比增加会降低该地区的创新能力,导致该地区对新技术的研发和适应能力较低,从而限制了当地企业进行数字化转型。

但也有学者认为,年龄增长可以积累社会资本,帮助人在不同阶段获取资源,进行创新活动(Ang & Madsen, 2015)。而且老龄化虽然意味着劳动力要素成本的提升,不利于企业经营活动,但这也可能倒逼企业进行创新活动,用技术替代劳动力(汪伟等,2015),促使产业结构从劳动力密集型转向技术密集型。所以在老龄化现象更明显的地区,可能由于个人资源的积累或者企业资本替代劳动的行为,促成创新行为增多,从而有利于企业数字化转型。

(三) 资金供给效应

优越的融资环境和充足的信贷资源是助力经济实现转型升级和高质量发展的重要基础,也对维持企业自身运作至关重要(Bai et al., 2018)。资金投入是实现数字化转型的重要保障。数字化转型对于企业而言是长期、有风险的过程,需要投入大量的资金,所以数字化转型中的企业常常面对资金从哪来的问题。商业银行和间接融资占据我国金融体系的主导地位,商业银行信贷是中国企业最主要的外部资金来源(蔡庆丰等,2020)。且



根据金融地理结构理论，相同地区的企业与银行信息摩擦较少，更容易保持信贷关系。所以地区的资金供应水平会显著影响到当地企业获取银行资金的难易程度，而数字化转型资金的重要来源之一就是银行贷款。所以在资金供给效应下，地区的融资约束增大将限制当地企业数字化转型的进程。

地区的年龄结构会显著影响到当地的资金供应水平。根据生命周期理论，个人会通过储蓄平滑不同时期的消费。在劳动年龄时期收入大于消费，个人会增加储蓄；而在老年时期，由于收入的减少，个人会将中年期的储蓄用于消费，减少储蓄。因此在老龄化程度深的地区，银行吸收的储蓄存款会下降，从而银行提供给企业的信贷资金减少 (Becker, 2007)。融资约束的增大将不利于企业获取数字化转型投入资金，从而阻碍企业数字化转型。

但也有学者认为，随着年龄的增长，个人风险厌恶系数增加，资产结构偏好转换，更倾向于风险低或无风险类资产，避免负债的产生。研究表明，老年个体会趋于风险厌恶从而更偏好银行存款这一类低风险资产。所以在老龄化现象更明显的地区，可能由于个人风险偏好的转化，增加家庭储蓄，从而有利于银行吸收存款为企业提供数字化转型所需资金。

基于以上分析，从人力资本效应、创新效应、资金供给效应上看，人口老龄化对企业数字化转型都可能存在正反两方面的影响。据此，本文提出如下竞争性假说：

H1：地区老龄化程度与企业的数字化转型呈正相关关系，即地区人口老龄化水平越高，企业的数字化转型程度越高。

H2：地区老龄化程度与企业的数字化转型呈负相关关系，即地区人口老龄化水平越高，企业的数字化转型程度越低。

三、研究设计

(一) 研究样本与数据来源

本文以 2011—2020 年中国 A 股上市企业的年度数据作为初始研究样本，借鉴相关文献的做法，进行以下处理：①剔除 ST 和期间退市样本；②剔除金融保险业样本；③剔除信息传输、软件和信息技术服务业样本；④剔除数据缺失样本。最终得到 24 281 个样本观测值，为避免极端值对实证结果的影响，对模型中所有连续变量进行上下 1% 的缩尾处理。上市企业数据来源于 CSMAR 数据库和 Wind 数据库，地级市层面的相关数据来源于《中国城市统计年鉴》。

(二) 模型设计及变量说明

本文研究的是地区人口老龄化程度与企业数字化转型水平之间的关系。根据研究假设，本文构建如下模型：

$$DIGIT_{i,j,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \times SENIORS_{j,t} + \alpha_2 \times \sum Controls_{i,j,t} + Firm_i + Year_t + \varepsilon_{i,j,t} \quad (1)$$

其中 $DIGIT_{i,j,t}$ 为被解释变量，即在 t 期 j 地区 i 企业数字化转型程度，核心解释变量为老龄化 ($SENIORS_{j,t}$)， $Controls_{i,j,t}$ 为控制变量，模型中还控制了企业个体



($Firm_i$) 和年度 ($Year_t$) 固定效应。

1. 被解释变量。企业数字化转型 ($DIGIT$) 参照袁淳 (2021) 的研究, 基于机器学习的文本分析法, 通过上市公司年报数字化转型的词频统计, 构建一个较为全面反映中国上市企业数字化程度的指标。具体处理方法如下: ①以国家政策语义体系为基础, 建立一个包含 197 个数字化词汇的词典; ②利用机器学习的文本分析法, 统计企业年报“管理层讨论与分析” (MD&A) 部分中 197 个词汇出现的频率; ③用企业数字化相关词汇频数总和除以年报 MD&A 语段长度衡量微观企业数字化程度 ($DIGIT$)。

2. 核心解释变量。老龄化指标 ($SENIORS$) 参照陈熠辉 (2023) 的研究, 通过收集第六次全国人口普查 (2010 年) 数据、第七次全国人口普查 (2020) 数据, 并对数据进行线性插值 (Becker et al., 2011; Hilary & Hui, 2009), 以获得对中间年份数据的估计。

3. 控制变量。Controls 表示企业和地区层面的指标: 企业层面包括总资产收益率 (ROA)、企业规模 ($SIZE$)、成长性 ($GROWTH$)、企业年龄及其平方 (AGE)、总资产周转率 (ATO)、财务杠杆 (LEV)、企业董事长和总经理是否两职合一 ($DUALITY$)、企业前五大股东持股比例 ($TOP5$)、产权性质 ($STATE$); 由于地

区经济水平对企业数字化转型存在一定潜在影响, 本文在地区层面加入如下控制变量: 第二产业占地区 GDP 比重 ($INDUS2$)、地级市人均 GDP 的对数值 ($AGDP$)、地级市人口数量的对数值 (POP)。具体定义方法见附表 1^①。

四、实证分析

(一) 描述性统计

附表 2.1 展示了本文各变量的描述性统计。数据表明, 地区老年人口比例 ($SENIORS$) 的最小值为 1.9%, 最大值为 22.7%, 说明中国不同地区的老龄化程度差异较大, 具有地区上的异质性。从表中也可以看出, 不同企业的数字化转型程度差异较大, 数字化转型最低值为 0, 最高值则达到 75.0%, 数字化转型平均程度为 7.3%, 这表明, 存在部分领头企业已进入转型进程而部分企业仍未选择转型的现象。

(二) 主实证回归结果

附表 2.2 (1)~(3) 列报告了地区人口老龄化程度与企业数字化转型之间关系的主回归结果。采取逐步回归的方式, 列 (1) 展示了在控制年份和企业固定效应下, 核心解释变量和被解释变量二者的回归结果, 企业数字化转型的系数为 -0.157 , 且在 1% 的水平上显著。列 (2) 进一步控制企业层面变量, 企业数字化转型的系数为 -0.129 , 且在 1% 的水平上显著。为

① 附表 1~8 见增强出版, 中国知网—《金融市场研究》。



了减少遗漏变量偏误，列(3)进一步加入地区控制变量，企业数字化转型的系数为-0.120，且通过了1%水平的显著性检验。列(1)~(3)的回归结果表明，地区人口老龄化程度与企业数字化转型具有显著的负相关关系，为后续机制检验的研究假说提供了证据。

(三) 内生性检验和稳健性检验

1. 内生性检验。为了降低内生性问题导致的偏误，本文使用中国各地区2000—2002年的计划生育执行强度均值(*FERTILITY*)作为人口老龄化的工具变量，以识别地区人口老龄化与企业数字化转型之间的因果关系。具体而言，本文采用地区当年实施过节育措施人数占年末总人口比重代表地区计划生育执行强度，如果当年地区的节育措施人数较高则该值越大。该变量符合工具变量相关性和排他性两个条件。在相关性方面，地区以往的计划生育强度越高，当地的出生率就会越低，老龄化程度就会越高。在附表3工具变量的第一阶段回归中也证实了计划生育强度会增大地区人口老龄化程度；在排他性方面，地区以往的计划生育强度是属于历史变量，不会受到企业当期数字化转型程度的影响，具有较强的外生性。工具变量回归结果如附表3所示，从第(2)列汇报的第二阶段的估计结果可知，人口老龄化与企业数字化转型的关系显著为负，即地区人口老龄化会显著抑制企业数字化转型。

2. 稳健性检验。上文已初步证明地区人口老龄化对企业数字化转型的负面影

响。此外本文还进行了一系列稳健性检验。在采用更换数字化转型衡量方法、老龄化指标更换插值方法、采用省级老龄化指标、剔除信息披露违规的企业样本、只保留制造业的企业样本和滞后解释变量回归后，地区人口老龄化对企业数字化转型的影响仍然显著负相关，与主回归结果一致，具体分析见附件的附表4。

(四) 机制检验

主实证表明人口老龄化会显著抑制企业数字化转型，那么人口老龄化是通过什么机制影响企业数字化转型呢？本文从人力资本效应、创新效应、资金供给三个角度进行机制检验。

1. 基于老龄化降低人力资本水平的机制

从劳动力知识程度和技术水平上看，由老龄化带来的养老负担的加重可能会挤出家庭教育资源。同时老龄化带来的财政负担也可能挤出政府的教育投入，从而限制地区人才的培养。所以地区老龄化加重将不利于当地人力资本结构的升级，而企业的数字化转型广泛受到人才适配的影响，高素质人才的缺失会限制企业的数字化转型。同时当前人口老龄化会带来劳动年龄人口规模的下降，企业雇佣不到足够的劳动力也就不利于企业数字化转型。基于此，本文从雇佣员工人数、企业劳动力投资效率、企业员工的素质结构、职能结构四个方面来考察企业人力资本水平。具体衡量方法见附录。

关于人力资本的机制检验结果如附表5所示。在第(1)列中检验了人口老龄化



程度对企业雇用员工人数的影响,自变量 *SENIORS* 在 1% 水平上显著为负,说明了老龄化会导致企业雇用员工总数减少。第 (2) 列中检验了人口老龄化程度对企业雇用不足的影响,自变量 *SENIORS* 在 1% 水平上显著为正,说明人口老龄化会加深企业劳动力雇用不足的程度;由第 (3) 列人口老龄化对企业高素质员工占比的回归结果可知,自变量 *SENIORS* 在 5% 水平下显著为负,表明地区人口老龄化程度上升会降低企业员工的素质结构,减少高素质的员工占比;由第 (4) 列人口老龄化对企业技术人员占比的回归结果可知,自变量 *SENIORS* 在 1% 水平下显著为负,表明地区人口老龄化程度越高,企业技术人员占比越少。综合以上结果来看,人口老龄化与企业人力资本水平呈显著负相关关系,即人口老龄化会显著降低企业的人力资本水平,不利于企业人力资本结构向着高素质方向转变,同时也导致了企业雇用不足。

2. 基于人口老龄化降低企业创新能力的机制

管理层年龄的增大会影响到其对风险的承受能力及最终决策,而且年龄增大可能导致管理层思想固化,不利于其接受新事物并推动企业创新。因此,地区人口老龄化程度加深导致的创新能力降低将会减慢企业数字化转型进程。基于以上分析,本文选取企业高管平均年龄作为中介变量指标;并采用创新投入和创新产出衡量企业创新活动,即采用企业研发投入 (*R&D*) 及专利授权数量 (*PATENT*) 作为

中介变量进行测量,以代表企业的创新水平。

该机制检验结果如附表 6 所示。在第 (1) 列中检验地区人口老龄化程度对高管年龄的影响中自变量 *SENIORS* 显著为正表明,人口老龄化会导致企业高管年龄增大。在第 (2) 和 (3) 列中检验人口老龄化程度对企业创新水平的影响中自变量 *SENIORS* 显著为负表明,人口老龄化会降低企业的创新水平。因此,综合附表 6 的结果可知,地区人口老龄化程度在一定程度上通过影响企业员工年龄组成和企业创新水平来影响企业数字化转型。

3. 基于人口老龄化减少资金供给的机制

根据生命周期理论,老年时期相对于中壮年时期的收入来源减少,从而导致其储蓄减少。所以一个地区老龄化程度增加会导致当地银行吸收储蓄量减少、资金供应量减少,企业融资约束增加。而企业数字化转型需要大量资金的长期投入。因此老龄化导致的企业融资约束增加限制了企业数字化转型进程。本文参考 Whited & Wu (2006) 的做法,采用 SA 指数、WW 指数作为企业融资约束的衡量指标。其次,本文也文参考蔡庆丰等 (2020) 的做法从新增融资额的角度对人口老龄化影响企业融资进行验证,即以“企业年度长短期借款额增量/总资产”度量新增融资额 (*Debt*)。

该机制检验结果如附表 7 所示。在第 (1) 和 (2) 列中检验人口老龄化程度对融资约束指数影响中自变量 *SENIORS* 显著为正表明,人口老龄化会显著增加企业的融



资约束。在第(3)列中人口老龄化程度对新增融资额中自变量 *SENIORS* 显著为正表明人口老龄化会显著降低企业的新增融资。因此,综合附表7的结果可知,地区人口老龄化程度的增加会增大企业的融资约束、降低企业融资水平从而限制企业数字化转型。

(五) 异质性分析

1. 企业规模的影响。鉴于企业数字化转型需要大范围应用数字技术、大规模投资智能制造并搭建现代化信息系统,从而需要大量的人力与资金投入。而当面对老龄化冲击时,企业会同时面临人力资本减少与融资约束增大的问题。大型企业体量相对较大,有着良好的经营状况与信誉保障,因此有较多的融资渠道且对高端人才更具吸引力。

为检验上述猜想,根据企业的规模特征,本文将企业分成大型企业和小型企业,然后设立是否为大规模企业虚拟变量。回归结果如附表8第(1)~(2)列所示,由结果可知,小规模企业数字化转型的回归在1%的置信水平上显著为负,而大规模企业并不显著。这表明地区人口老龄化对企业数字化转型的影响在小规模企业中更为明显,与上述猜想一致。

2. 企业所有制的影响。由于政治关联的资源效应,相比于国有企业,民营企业面临严重的融资歧视。因此当地区人口老龄化程度加深,非国有企业相比于国有企业会面临更大的融资约束,从而显著影响其数字化转型。由此可以推断,人口老龄

化对企业数字化转型的影响在非国有企业样本中更加显著。

为检验上述猜想,根据企业的所有制特征,设立企业所有制虚拟变量。回归结果如附表8第(3)~(4)列所示,由结果可知,非国有企业数字化转型的回归在1%的置信水平上显著为负,而国有企业并不显著。这表明地区人口老龄化对企业数字化转型的影响在非国有企业中更大,与上述猜想一致。

3. 地域影响。由于东部地区市场化进程较早,人力资源、金融资源禀赋和数字基础设施均显著优于中西部地区,具有较好的要素市场和竞争环境。因此当老龄化带来的人力资源和资金供应的减少时,会迅速反映到东部地区,而中西部地区可能并不敏感。

为检验上述猜想,根据企业所在的地域分为东部企业和中西部企业,并设立企业地域虚拟变量。回归结果如附表8第(5)~(6)列所示,由结果可知,东部地区的企业数字化转型的回归在1%的置信水平上显著为负,而中西部地区并不显著。这表明地区人口老龄化对企业数字化转型的影响在东部的地区中更为明显,与上述猜想一致。

五、研究结论与启示

本文使用了全国人口普查数据和2011—2020年微观企业数据,基于固定效应面板回归模型,探索了地区人口结构的变化对企业数字化转型的影响。研究结论



如下。①通过全样本回归分析发现,地区人口老龄化显著降低了企业数字化转型。在采用一系列内生性检验、稳健性检验后结论依然稳健。②机制检验表明:老龄化会显著降低人力资本水平、企业的创新水平并增大企业的融资约束从而降低企业数字化转型水平。③异质性分析表明,人口老龄化对企业数字化转型的影响在规模企业、非国有企业、东部地区企业中更为明显,体现了企业层面和地区层面的异质性特征。

结合上述研究结论,本文具有如下启示。第一,无论是中央层面还是地方层面,都应该实施积极的应对人口老龄化的战略。面对老龄化带来的人力资本的下降,地方政府一方面应当注重教育资源的投入,贯彻实施“科教兴国”战略;另一方面,地方也可以实施人才引进政策,从

需求侧考虑,引入企业迫切需求的人才。面对年龄结构变化带来的企业研发创新的减弱,政府应当将大众创业万众创新向更大范围、更高层次和更深程度推进,注重对企业研发投入的支持,营造浓厚的创新氛围,出台相关支持科技创新的政策。最后,面对老龄化导致的企业融资约束的增大,政府应积极实施金融供给侧改革,提高资源的配置效率和金融服务实体经济的能力。第二,我们的研究结论也表明年龄结构的变化对企业数字化转型的影响在不同类型企业和地区中存在显著差异。这也提示政府部门在制定相关政策应对人口老龄化带来的冲击时,应该注意到政策实施在不同条件下的差异化效应,需要结合企业和地区的具体情况,对症下药。[N]

学术编辑:韦燕春

参考文献

- [1] 陈熠辉,蔡庆丰,王斯琪.人口老龄化、企业债务融资与金融资源错配——基于地级市人口普查数据的实证研究[J].金融研究,2023(02):40-59.
- [2] 蔡庆丰,陈熠辉,林焜.信贷资源可得性与企业创新:激励还是抑制?——基于银行网点数据和金融地理结构的微观证据[J].经济研究,2020,55(10):124-140.
- [3] 汪伟,刘玉飞,彭冬冬.人口老龄化的产业结构升级效应研究[J].中国工业经济,2015(11):47-61.
- [4] 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[J].管理世界,2021,37(07):130-144.
- [5] 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[J].中国工业经济,2021(09):137-155.
- [6] 刘淑春,闫津臣,张思雪,等.企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J].管理世界,2021,37(05):170-190.
- [7] 王正位,李梦云,廖理,等.人口老龄化与区域创业水平——基于启信宝创业大数据的研究[J].金融研究,2022,(02):80-97.
- [8] 蔡宏波,韩金镛.人口老龄化与城市出口贸易转型[J].中国工业经济,2022(11):61-77.
- [9] 郭凯明,余靖雯,龚六堂.人口转变、企业家精神与经济增长[J].经济学(季刊),2016,15(03):989-1010.
- [10] 李文贵,余明桂.民营化企业的股权结构与企业创新[J].管理世界,2015,(04):112-125.
- [11] 杨德明,刘泳文.“互联网+”为什么加出了业绩[J].中国工业经济,2018,(05):80-98.
- [12] Davis D R,Dingel J I.The Comparative Advantage of Cities[J].Journal of International Economics, 2020,123:103-291.



- [13] Lee R, A Mason. Fertility, Human Capital, and Economic Growth over the Demographic Transition[J]. *European Journal of Population*, 2010, 26(2):159-182.
- [14] Sanz I, F J Velázquez. The Role of Ageing in the Growth of Government and Social Welfare Spending in the OECD[J]. *European Journal of Political Economy*, 2007, 23(4):917-931.
- [15] Bai J, D Carvalho, G M Phillips. The Impact of Bank Credit on Labor Reallocation and Aggregate Industry Productivity[J]. *Journal of Finance*, 2018, 73(6):2787-2836.
- [16] Ang J B, Madsen J B. Imitation versus Innovation in an Aging Society: International Evidence since 1870[J]. *Journal of Population Economics*, 2015, 28(2):299-327.
- [17] Becker B. Geographical Segmentation of US Capital Markets[J]. *Journal of Financial Economics*, 2007, 85:151-178.
- [18] Becker B Z, Ivkovic S, Weisbenner. Local Dividend Clienteles[J]. *Journal of Finance*, 2011, 655-683.
- [19] Jung B, Lee W J, Weber D P. Financial Reporting Quality and Labor Investment Efficiency[J]. *Contemporary Accounting Research*, 2014, 31(4):1047-1076.
- [20] Whited Toni M, Guojun Wu. Financial Constraints Risk[J]. *Review of Financial Studies*, 2006, 19:531-559.
- [21] Shleifer A, R W Vishny. Politicians and firms[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1994, 109:995-1025.
- [22] Hilary G, K W Hui. Does religion matter in corporate decision making in America?[J]. *Journal of Financial Economics*, 2009, 93(03):455-473.

**Does an Aging Population Hinder the Digital Transformation of Enterprises? An Empirical Study
Based on the Census Data of Prefecture-level Cities**

CHEN Yihui ZHOU Shiyong WANG Yao

(College of Finance and Statistics, Hunan University)

Abstract In recent years, China's birth rate has continued to decline, entering the stage of moderate aging. The study of the economic effects of population aging is therefore of great significance to solving social problems related to the disappearance of the population dividend. This paper explores the impact of regional population aging on enterprise digital transformation. The study found that the aging of a regional population significantly reduces the degree of digital transformation of enterprises in that region, and this conclusion is still significant after an instrumental variable test using family planning. Mechanism tests show that aging will hinder the digital transformation of enterprises through human capital, the extent of innovation, and capital supply. Heterogeneity analysis shows that the negative effect of aging on enterprise digital transformation is more significant in small and medium-sized, non-state-owned enterprises in the nation's eastern regions. The research of this paper helps in understanding the economic effects of population aging from the perspective of digital transformation among micro-enterprises. It also serves as an important reference for the country to implement active aging policies and effectively promote the digital economy.

Keywords Population Aging, Digital Transformation, IV

JEL Classification G34 J24 O15