

文章所属专业委员会领域：企业与产业经济学

企业数字化转型与劳动生产率的U型关系——市场竞争力的调节作用

摘要：数字经济及市场竞争日益激烈的时代，要求企业在追求经济发展的同时要注重质量和效益，这就促使企业通过转型来提高生产效率，推动可持续发展。本文基于2010-2020年中国A股上市公司研究数据，构建双向固定效应模型，实证检验企业数字化转型与劳动生产率之间的关系。研究表明，企业数字化转型与劳动生产率呈正U型关系，即企业劳动生产率随着数字化转型的不断进行，呈现出先下降后上升的趋势，在经过一系列稳健性检验后，这一结论依然成立。进一步研究，企业市场竞争力正向调节了企业数字化转型与劳动生产率间的正U型关系。异质性分析发现，在大规模企业、非国有企业、高新技术企业和制造业企业中，数字化转型对劳动生产率的影响作用更为显著。

关键词：数字化转型；劳动生产率；市场竞争力

Abstract: In the era of digital economy and increasingly fierce market competition, enterprises are required to pay attention to quality and efficiency while pursuing economic development, which encourages enterprises to improve production efficiency and promote sustainable development through transformation. Based on the research data of Chinese A-share listed companies from 2010 to 2020, this paper constructs a two-way fixed-effect model to empirically test the relationship between enterprise digital transformation and labor productivity. The research results show that there is a positive U-shaped relationship between enterprise digital transformation and labor productivity, that is, with the continuous progress of digital transformation, enterprise labor productivity shows a trend of first decline and then increase. After a series of robustness tests, this conclusion still holds. Further research shows that market competitiveness positively moderates the positive U-shaped relationship between digital transformation and labor productivity. Heterogeneity analysis shows that in large-scale enterprises, non-state-owned enterprises, high-tech enterprises and manufacturing enterprises, the impact of digital transformation on labor productivity is more significant.

Key words: Digital transformation; Labor productivity; Market competitiveness

一、引言

劳动生产率是企业经济活动的重要指标，反映了企业经济的效益和竞争力的提升。在“十三五”时期，我国的全员劳动生产率年均增长了5.8%。这意味着劳动生产率从8.9万元/人增加到了13.1万元/人，与GDP增长大致同步。然而，与世界平均水平相比，我国的劳动生产率仍存在一定差距。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，在“十四五”时期，我们将坚持居民收入增长与经济增长基本同步、劳动报酬提高与劳动生产率提高基本同步的原则，并确保全员劳动生产率增长高于国内生产总值增长，劳动年龄人口平均受教育年限提高到11.3年，实现更加充分更高质量就业。

近年来，数字经济发展迅猛，在速度、范围和影响程度上都达到了前所未有的级别。党的二十大报告明确指出，要加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群。同时，我国政府也出台了一系列政策和措施来支持数字经济的发展，包括加大投资、鼓励创新、加强人才培养等方面。这些举措提供了良好的政策环境和支持，为数字经济的高质量发展创造了条件。我国数字经济的高质量发展不仅推动了经济增长和产业升级，还提供了就业机会和改善民生的新动力。根据《中国数字经济发展研究报告(2023年)》显示，2022年，我国数字经济规模达到50.2万亿元，同比名义增长10.3%，这反映了我国数字经济持续增长的趋势，并且连续11年显著高于同期GDP的名义增速。同时，数字经济在国内经济中的比重也持续增加，2022年数字经济占GDP的比重达到41.5%，这表明数字经济在我国经济中的作用日益重要，对经济增长和产业升级起到了积极推动的作用。数字经济的迅猛发展，加速了我国数字化转型进程，新技术、新业态层出不穷，数字化转型也成为了企业提高其竞争力的必然选择之一。但同时新兴技术5G、人工智能、大数据、区块链等的蓬勃发展，也给企业带来了诸多不确定性挑战，致使很多中小企业出现“不想转”、“不敢转”的现象。研究数字化转型与劳动生产率之间的关系，可以为企业数字化转型提供有力的支撑，为企业实现数字化转型提出一些政策建议，促进企业的高质量发展。

二、文献综述

现有的研究相关数字技术对劳动生产率的影响的文献有很多，但各个学者的观点都不尽相同。有人认为互联网的发展会导致劳动生产率的下降，蔡庆丰等(2021)学者指出，通过网络贷款可以有效减轻对中低收入劳动者的融资约束，提升了其风险承受能力，造成企业的低技能人员流动性增加，劳动生产率降低。也有人提出数字技术的应用能够提高劳动生产率，Anna T. Falentina等(2020)和程名望等(2020)认为，互联网的发展和使用可以提高劳动生产率；韩民春和庞思明(2021)认为，工业机器人的应用显著提升了制造业的劳动生产率；Yash Laddha et al. (2022)、孙生阳等(2022)表明，信息通信技术的应用可以达到提高劳动生产率的效果；Cyrielle Gaglio et al. (2022)研究表明，数字通信技术提高了企业的创新绩效，从而对劳动生产率产生积极影响；Khuong Vu & Kris Hartley (2021)认为，全要素生产率和数字资产是劳动生产率增长和追赶的最强大驱动力；此外，胡晟明等(2021)研究发现，人工智能应用与劳动生产率

呈倒 U 型关系，适度的人工智能应用对劳动生产率有显著的提升作用，但应用过度会因人机不匹配导致劳动生产率下降；Stella Chinye Chiemeké & Omokhagbo Mike Imafidor (2021) 研究发现，数字技术的采用对劳动生产率的影响在短期内（在前四个季度之内）是负面的，但在中期及以上（从第五季度开始），数字技术冲击的影响会变得积极。

通过梳理文献发现，国内直接研究数字经济、数字化、数字化转型等对企业劳动生产率影响的文献较少，且都没有达成一致，主要观点有三种：第一种观点是数字经济会降低劳动生产率。何爱平和李清华（2022）发现，数字经济的发展会使全劳动生产率下降，从而弱化数字经济对区域经济协调发展的积极促进作用；第二种观点是数字化转型或数字经济会提高劳动生产率。汤萱等（2022）和金通等（2022）认为数字化转型能显著提升企业的劳动生产率，杨瑾和傅德印（2023）和黄建康和潘钰秋（2022）实证检验了数字经济对劳动生产率的提升有显著的促进作用；第三种观点是，唐韬等（2022）指出，企业数字化与劳动生产率存在“U 型”效应，即随着企业数字化的进行，劳动生产率呈现出先下降后上升的趋势。

在这个快速发展、竞争日益激烈的时代，竞争力对企业的生存和壮大至关重要，而缺乏竞争力的企业可能会面临萎缩和消亡的风险，企业要想生存下去，更稳定地立足于市场环境中，必须提高其市场竞争力。这就要求企业顺应数字经济潮流，把握机遇，进行数字化转型，通过数字工具、平台和服务，加强协同合作和管理能力，构建更强大、灵活的运营模式，推动全业务领域的数字化转型，¹同时使用数字技术进行创新，提高其创新能力，改善企业的组织结构、优化企业的资源配置、提升运营效率，从而达到提高企业劳动生产率的效果。

因此，本文的边际贡献可能有两点：（1）引入市场竞争力作为调节变量，研究市场竞争力对企业数字化转型与劳动生产率之间关系的影响。以往的文献关于数字化转型与劳动生产率的研究，并没有从市场竞争力这个视角来分析。本文研究三者之间的关系符合现在的时代特征，可以为企业提供更加精确的发展建议。（2）本文以 2010-2020 年中国 A 股上市公司为研究样本，进一步深入探究企业数字化转型与劳动生产率的关系，发现两者呈正 U 型的非线性关系，且在进行稳健性检验、异质性分析之后结构依然成立。这为以往的研究提供了新的观点，使两者的逻辑关系更加清晰，也可以帮助企业从新的角度出发来进行战略规划。

三、理论分析与研究假设

（一）数字化转型和劳动生产率

数字化转型是指企业通过广泛且深入地应用以大数据、人工智能（AI）、云计算、移动互联、物联网为代表的新一代信息技术，建立起在线连接，使数据的传递更高效，信息更透明，提高了企业的运营效率，催生了新的商业模式、推动了产业生态的重构，并促使企业调整其管理模式。同时也让企业获得了海量的内外部数据，借助模型和数据，建立起自动化和智能化的决策体系，实现高效、优质的业务和管理活动。²埃森哲最新发布的《2022 中国企业数字化转型指数研究》指出，近五年来，我国企业的数字化进程稳步推进，取得了显著的提升和增长，

¹ 引自《2022 埃森哲中国企业数字化转型指数》。

² 引自中关村数字经济产业联盟、元年研究院与《管理会计研究》共同发布的《成就数据驱动型企业 中国企业数字化转型白皮书》。

无论是在质和量方面都有明显的进展，2022年进入转型领军者行列的企业比例为17%，与去年的16%基本持平，但转型领军者的数字化优势进一步加大。在2022年经济环境不确定的情况下，我国企业数字化转型进程放缓，指数¹得分首次下降。如图1所示。

劳动生产率是指单位劳动力在一定时间内创造出的产品或服务的价值。劳动生产率的提高意味着单位劳动力创造的价值增加，反映了经济效率的改善和生产力的提升。劳动生产率的高低受到多个因素的影响，包括生产技术水平、经营管理水平、职工技术熟练程度以及劳动积极性等，高劳动生产率意味着企业在同样的资源投入下能创造更多的价值。本文使用人均营业收入来衡量企业的劳动生产率，即企业劳动力人均创造的新价值。

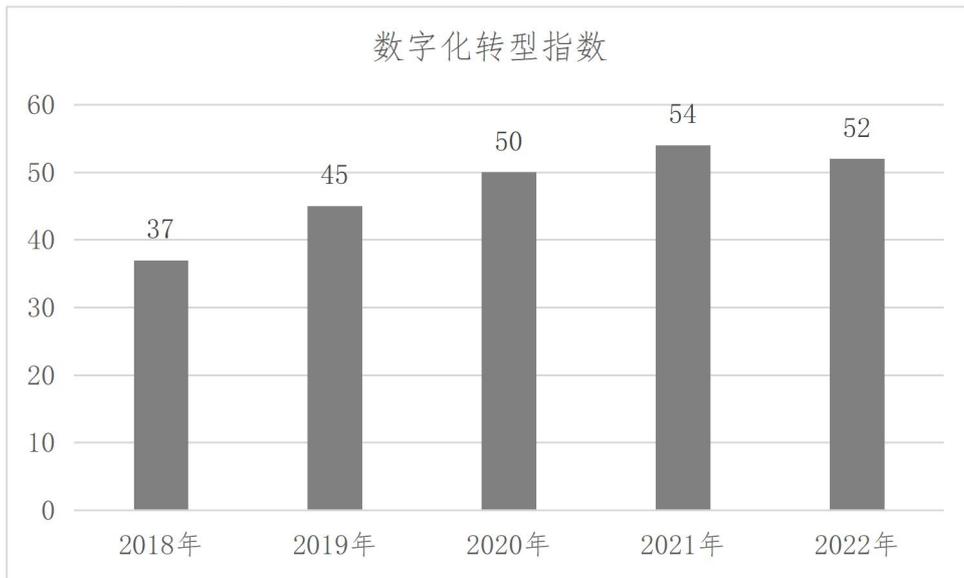


图1 2018-2022年数字化转型指数

数据来源：埃哲森商业研究院。

本文认为数字化转型与劳动生产率之间的关系，可能取决于企业资源的分配。一方面，在企业进行数字化转型初期，企业的大部分资金、技术等资源都将投入到数字化改造过程中，对企业的生产资源产生挤占效应，从而降低劳动生产率（唐韬等，2022）。在企业刚开始进行数字化转型时，数据是基础，企业需要投入大量的资金来获取数据；其次，数字化转型是对企业生产业务流程的重塑，会对企业的管理制度产生深刻影响（戚聿东和褚席，2022），会创造出新的生产方式和商业模式，但是哪种模式和路径适合于本企业等，都需要企业不断识别和选择，将大量的注意力都投入到数字化转型进程中（卢任等，2023）；最后，技术是推动数字化转型的核心力量，企业在数字化转型过程中，需要广泛应用新一代信息技术，并进行技术创新，而企业技术创新的过程充满不确定性，往往需要长时间的投入和高成本的支出（张国胜和杜鹏飞，2022），进而对生产性资源投入减少，降低了劳动生产率。

另一方面，当企业数字化转型进入成熟阶段后，数字化资源与企业原有资源相互匹配、相互赋能，企业资源配置得以优化，从而劳动生产率得以提高。一是，企业的数字技术应用已经成熟，数字设施的使用提高了生产资源分配效率，实现生产流程的透明化，同时也降低了企业的交易和信息沟通成本，从而提高了企业

¹ 该指数对企业的数字化成熟度进行全面的扫描和评估，描绘各行业在数字能力构建历程中所处的位置，并与转型领军者进行对标。指标体系共有四级，主营增长、商业创新、智能运营和数据采集，分值为0~100。数据由下至上逐级加总平均，最终得到数字化转型指数总分。100分代表当前所能预见的最先进状态的数字企业。

的生产经营效率（肖土盛、吴雨珊等，2022）；二是，企业数字化转型进行到一定程度时，生产技术的升级必然会增加企业对高技能劳动的需求，挤出部分低技能劳动，企业需要引入相关数字化人才，或者增加员工培训等提升员工技能（肖土盛、孙瑞琦等，2022），实现人力资源的优化，进而提高劳动生产率。因此，本文认为企业劳动生产率随着数字化转型的不断进行，呈现出先下降后上升的趋势。

基于此，本文提出假设：

假设 1：企业数字化转型与劳动生产率呈 U 型关系。

（二）市场竞争力

在当前经济环境的高度不确定性和运营环境复杂的情况下，企业需要灵活应对市场变化，不断调整战略和业务模式，保持敏锐的市场洞察力和竞争优势，以适应不断变化的商业环境，提高其市场竞争力。而企业所处的数字经济时代，数字技术的发展又为企业获得竞争力提供了大量的机会，因此，数字化转型已经成为企业应对当前变化的“必选项”。但是由于企业进行数字化转型的周期长、风险高、短期回报少等特点，致使企业陷入两难的境地，很多企业对转型策略越来越务实，夯实数据基础、提高全业务生产率成为企业关注的重点。¹

对现代企业来说，数字技术的创新与应用是提升市场竞争力的重要途径之一。企业在数字化转型进程中，应用各种数字技术优化其生产和运营，企业的软硬件得到升级与融合（胡媛媛等，2021），使企业可以高效地访问各种数据，从而通过创造更高效的经济价值和扩大业务范围来提高市场竞争力（Srinivas K. Reddy & Werner Reinartz, 2017）。此外，在应用数字技术提高市场竞争力的过程中，企业的组织结构得以重构，各部门之间的信息流动性增强，减少了资源错配，使得要素流动更加合理（陈海东和吴志军，2022），同时企业的运营成本不断降低，生产能力迅速扩张，进而影响企业的劳动生产率。

基于此，本文提出假设：

假设 2：企业市场竞争力能够正向调节企业数字化转型与劳动生产率之间的 U 型关系。

四、研究设计

（一）数据来源

本文以 2010-2020 年中国 A 股上市公司为初始研究样本，并对原始数据进行处理：第一，在 Stata 中删除具有不连续年份的企业样本；第二，剔除金融行业、ST、*ST、S*ST、SST 公司样本；第三，删除样本期内主要变量数据缺失或数据异常的企业；第四，对于部分缺失值，采用线性插值法补齐，最终得到 1429 家 A 股上市公司的 15719 个样本观测值。此外，企业层面的财务数据均来自国泰安（CSMAR）数据库，数字化转型相关数据出自《金融经济学研究》和广东金融学院国家金融学学科团队以及马克数据网（MARK）。

（二）模型设定

为进一步分析企业数字化转型对其劳动生产率的影响，本文建立双向固定效应模型（1）进行基准回归，同时构建模型（2）来检验企业市场竞争力的调节作用。具体如下所示：

$$\text{Labor}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Digital}_{it} + \alpha_2 \text{Digital2}_{it} + \alpha_3 \text{Controls} + \text{Year} + \text{Industry} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

¹ 引自《2022 埃森哲中国企业数字化转型指数》。

$$Labor_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 Digital2_{it} + \beta_3 MC_{it} + \beta_4 Digital_{it} \times MC_{it} + \beta_5 Digital2_{it} \times MC_{it} + \beta_6 Controls + Year + Industry + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中，下标 i 、 t 分别表示企业和年份，被解释变量 $Labor_{it}$ 表示企业 i 在 t 年的劳动生产率，核心解释变量 $Digital_{it}$ 表示企业 i 在 t 年的数字化转型程度， $Digital2_{it}$ 为数字化转型的平方项， MC_{it} 代表调节变量市场竞争力， $Controls$ 代表一系列的控制变量， ε_{it} 为随机误差项。为了提高回归结果的可靠性，所有的回归方程都采用了 Cluster 聚类稳健标准误调整的 t 统计量。此外，还固定了时间（Year）和行业（Industry）虚拟变量，以进一步控制可能存在的混杂因素，提高研究的准确性和结果的可信度。

（三）变量定义

1. 被解释变量：劳动生产率（Labor）。劳动生产率是评估企业经济活动的重要指标之一。对于劳动生产率的测算，已有文献大体可以分为以下三类：①不同地区、行业或企业的生产总值与就业人员总数的比值；②使用全要素生产率来衡量；③人均营业收入或“劳均产出”，即企业营业收入除以员工总人数。本文参考蔡庆丰等（2021）的做法，对人均营业收入取对数来衡量劳动生产率，具体计算公式为 $\ln(\text{营业收入}/\text{员工人数})$ 。

2. 核心解释变量：数字化转型（Digital）。本文的数字化转型数据是由《金融经济研究》和广东金融学院国家金融学学科团队共同计算得出，参考吴非等（2021）的做法，运用文本分析法，归纳整理 2007-2020 年全部上市企业的年度报告，对数字化转型的关键词进行统计，包括人工智能技术、大数据技术、云计算技术、区块链技术等 5 个维度，在年报全文中计算特征词的出现次数，并将其进行加总，得到数字化转型的总词频数。考虑到这类数据具有“右偏性”特征，本文采用对数变换进行测算，以此得到数字化转型的测算指标。企业数字化转型关键词词谱如图 2 所示。

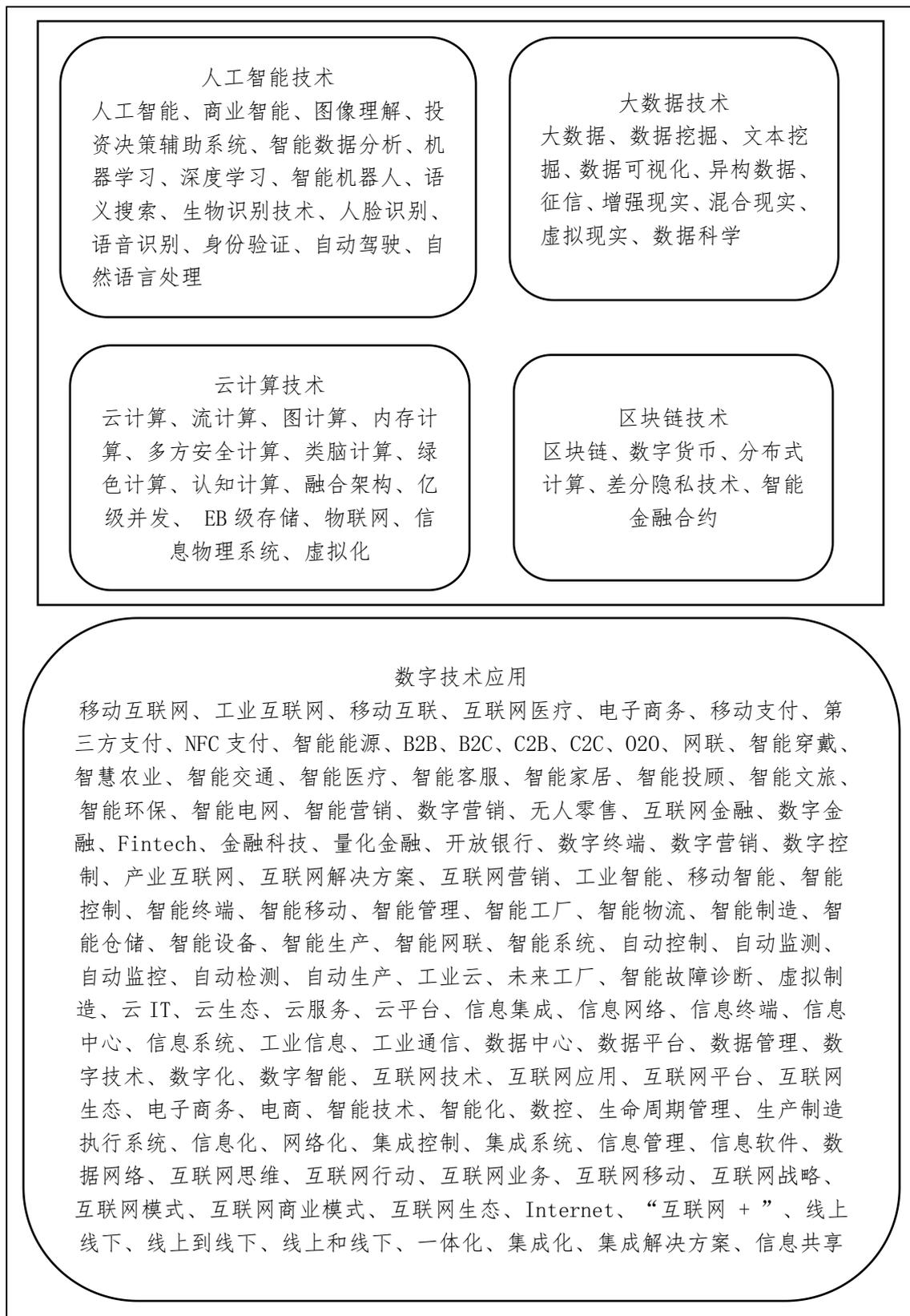


图2 企业数字化转型关键词词谱

3. 调节变量：市场竞争力（MC）。借鉴王维等（2020）的研究方法，用市场占有率来衡量企业的市场竞争力。市场占有率反映了企业所占有的市场份额的比例，可以用来衡量企业在市场中的竞争地位和影响力，通过监测和分析市场占

有率，企业可以评估自身在市场中的表现，并制定相应的市场策略来增加其竞争力和市场份额。市场占有率越高，企业竞争力越强。根据证监会行业分类，用企业营业收入与样本内行业总收入的比值计算得到市场竞争力的指标。

4. 控制变量：为控制其他因素对劳动生产率的影响，本文参考借鉴已有文献，选取了一些控制变量，包括企业规模（Size）、企业年龄（Age）、财务杠杆（Lev）、盈利能力（Roa）、成长能力（Grow）、经营现金流（OCF）、股权集中度（Owncon）。各变量定义如表 1 所示。

表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	劳动生产率	Labor	营业收入与员工人数的比值取对数
解释变量	数字化转型	Digital	文本分析法测算的数字化转型指数
调节变量	市场竞争力	MC	企业营业收入与样本内行业总收入的比值
	企业规模	Size	总资产的自然对数
	企业年龄	Age	企业成立年限的自然对数
	财务杠杆	Lev	总资产与总负债的比值
控制变量	盈利能力	Roa	净利润与总资产的比值
	成长能力	Grow	营业收入增长率
	经营现金流	OCF	经营活动产生的现金流量净额的自然对数
	股权集中度	Owncon	第一大股东持股比例

五、实证结果与分析

（一）描述性统计与相关性分析

主要变量的描述性统计如表 2 所示，从表中可以看出，劳动生产率的标准差为 0.926，数字化转型的标准差为 1.489，说明各样本企业之间的劳动生产率与数字化转型程度均存在较大的差距。市场竞争力的均值为 0.012，表明各企业的营业收入占行业总收入的比值平均在 1%左右，各企业的市场竞争力有待提高。

表 2 描述性统计

变量	N	Mean	SD	p50	Min	Max
Labor	15719	13.856	0.926	13.746	9.845	18.933
Digital	15719	2.372	1.489	2.303	0	6.930
MC	15719	0.012	0.052	0.001	0	1
Size	15719	22.321	1.239	22.183	18.679	28.416
Age	15719	2.857	0.341	2.890	0	4.174
Lev	15719	0.436	0.205	0.437	0.007	2.123
Roa	15719	0.038	0.063	0.035	-1.703	0.526
Grow	15719	0.357	15.193	0.108	-0.953	1880.750
OCF	15719	15.380	7.937	18.852	0	25.399
Owncon	15719	0.345	0.152	0.325	0.029	0.959

从表 3 的相关性分析结果来看，数字化转型与劳动生产率的相关系数在 1%的水平上显著，且各解释变量间的系数值都较小，相关系数绝对值最大为 0.527，小于 0.8，同时方差膨胀因子（VIF）检验结果显示，VIF 最大值为 1.73，均值为 1.24，远小于临界值 10，说明变量间不存在多重共线性的问题。

表 3 相关性分析

	Labor	Digital	MC	Size	Age	Lev	Roa	Grow	OCF	Owncon
Labor	1									
Digital	-0.065	1								

MC	0.050*	0.029	1							
	**	***								
Size	0.436*	0.118	0.236*	1						
	**	***	**							
Age	0.203*	0.158	-0.026	0.25	1					
	**	***	***	7***						
Lev	0.362*	-0.07	0.112*	0.52	0.206	1				
	**	8***	**	7***	***					
Roa	0.023*	-0.02	0.007	-0.0	-0.11	-0.	1			
	**	0**		11	3***	306				

Grow	0.021*	0.002	0.042*	0.03	0.003	0.0	0.00	1		
	**		**	6***		21*	3			
						**				
OCF	-0.003	0.051	0.041*	0.18	0.069	-0.	0.19	-0.0	1	
		***	**	2***	***	035	1***	14*		

Owncon	0.115*	-0.14	0.094*	0.19	-0.17	0.0	0.12	0.00	0.04	1
	**	6***	**	0***	4***	92*	2***	0	7***	
						**				

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的水平上显著。

（二）基准回归结果

本文运用最小二乘虚拟变量（LSDV）估计方法对式（1）进行基准回归。在回归方程中，将标准误聚类到企业层面，以解决模型中可能存在的异方差和自相关问题。回归结果如表 4 所示。回归过程采用递进的思路，列（1）仅对数字化转型的一次项进行回归，并同时控制时间和行业固定效应，列（2）在列（1）的基础上加入各控制变量，列（3）依次引入数字化转型的二次项。可以从结果中看出，不论是否加入控制变量，数字化转型一次项（Digital）的系数在 1%的水平上显著为负，其二次项（Digital2）的系数在 1%的水平上显著为正，同时 Utest 检验结果也显示极值点包含于样本区间内，表明数字化转型与劳动生产率之间呈正 U 型关系，也就是说，随着数字化转型程度的不断提高，数字化转型对劳动生产率的影响也从抑制作用转为促进作用，假设 1 得到验证。产生这一结果的原因可能是，企业在进行数字化转型初期，企业需要投入大量的资金来获取数据；同时数字化转型引发的企业组织重构、模式创新等，都需要企业注入大量精力来进行识别与改进；另外，企业技术创新也需要长时间投入和高成本支出，这些都会对企业生产性资源产生挤占效应，从而降低劳动生产率。到了数字化转型后期，企业的数字化进程已到成熟阶段，企业的运营成本降低，生产效率提高，同时企业也不断引入数字化人才，人力资源也得到优化，劳动生产率开始提升。

此外，通过进一步观察发现，U型关系的拐点值为5.3167，绝大多数样本企业都位于曲线左侧，均低于门槛值，这表明从提高劳动生产率视角来看，中国上市公司在数字化转型方面有较强的提升空间。

表4 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)
	Labor	Labor	Labor
Digital	-0.0480*** (0.0132)	-0.0715*** (0.0122)	-0.1304*** (0.0251)
Digital2			0.0123*** (0.0047)
Size		0.2084*** (0.0172)	0.2093*** (0.0171)
Age		0.0463 (0.0611)	0.0430 (0.0609)
Lev		0.5408*** (0.0960)	0.5375*** (0.0958)
Roa		1.5091*** (0.1798)	1.5211*** (0.1809)
Owncon		0.1840* (0.1105)	0.1914* (0.1105)
OCF		-0.0052*** (0.0013)	-0.0051*** (0.0013)
Grow		0.0002** (0.0001)	0.0002** (0.0001)
_cons	13.7321*** (0.0304)	8.8304*** (0.3669)	8.8558*** (0.3662)
Year	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes
N	15719	15719	15719
R ²	0.251	0.355	0.356

注：*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著，括号内为企业层面的聚类稳健标准误。下同。

(三) 稳健性检验

1. 缩短样本期间

由于我国数字经济和数字技术的高速发展主要体现在2015年之后，因此本文借鉴肖静和曾萍(2023)的做法，将样本时间由2010-2020年缩短为2015-2020年。结果如表5第(1)列所示，企业数字化转型的系数在1%的水平上显著为负，其二次项在1%的水平上显著为正，再次验证了企业数字化转型与劳动生产率之间的U型关系，说明原结论具有稳定性。

2. 替换解释变量

上文的基准回归中使用文本分析法计算数字化转型相关的关键词词频并加总后取对数，来衡量企业的数字化转型程度(Digital)，这里借鉴卢任等(2023)的研究，将5个维度的关键词词频加总后除以年报总词数，可以得到一个新的数字化转型衡量指标，用来反映企业的数字化转型程度。这样的操作可以降低维度权重对数字化转型指标的影响，并进行合理的归一化处理。新的数字化转型指标

用 DT 来表示，DT2 为 DT 的平方项。回归结果如表 5 第（2）所示，可以看出 DT 和 DT2 的系数至少在 5%的水平上显著，而且系数符号也与基准结果保持一致，原有结论依然成立。

3. 剔除部分样本

参考王京滨等（2023）的做法，剔除未进行数字化转型的公司样本，即剔除数字化转型关键词词频加总后为 0 的样本。结果如表 5 第（3）所示，Digital 的系数在 1%的水平上显著为负，Digital2 的系数在 5%的水平上显著为正，且系数大小变化不大，可以进一步证明所得结论的可靠性和稳健性。

表 5 稳健性检验结果

	(1) 缩短样本期间	(2) 替换解释变量	(3) 剔除部分样本
Digital	-0.1760*** (0.0382)		-0.1297*** (0.0286)
Digital2	0.0181*** (0.0066)		0.0124** (0.0051)
DT		-44.9794*** (13.5243)	
DT2		1766.506** (741.1284)	
Size	0.1978*** (0.0185)	0.1984*** (0.0173)	0.2071*** (0.0172)
Age	0.0198 (0.0773)	0.0616 (0.0619)	0.0489 (0.0617)
Lev	0.5785*** (0.1119)	0.5617*** (0.0963)	0.5591*** (0.0974)
Roa	1.2648*** (0.1728)	1.4919*** (0.1787)	1.5356*** (0.1886)
Owncon	0.0958 (0.1199)	0.2053* (0.1113)	0.2105* (0.1113)
OCF	-0.0035** (0.0017)	-0.0051*** (0.0013)	-0.0059*** (0.0014)
Grow	0.0002*** (0.0001)	0.0002* (0.0001)	0.0002** (0.0001)
_cons	9.5910*** (0.4387)	8.9102*** (0.3708)	8.8802*** (0.3650)
Year	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes
N	8574	15719	14779
R ²	0.354	0.349	0.355

4. 内生性检验

在本文中，我们选用了两阶段最小二乘法（2SLS）来进行内生性检验。这是因为企业的数字化转型与劳动生产率可能存在反向因果关系，即企业的劳动生产率可能会影响企业的数字化转型程度，从而导致模型存在内生性问题。通过使用 2SLS 方法，我们可以通过引入工具变量来解决内生性问题，并得到更准确和可信

的数字化转型与劳动生产率之间的关系。因此，本文借鉴高雨辰等（2021）的做法，使用企业所在同一年度、同一省份的其他企业数字化转型水平均值作为工具变量，符号记为 p_{iv} ， p_{iv2} 为工具变量的平方项。选择此工具变量是因为，处于同一省份的其他企业的数字化转型水平会影响本企业的数字化发展策略，但不会直接影响本企业的劳动生产率。回归结果如表 6 所示，不可识别检验的 Anderson canon. corr. LM 统计量和弱识别检验的 Cragg-Donald Wald F 统计量均在 1% 的水平上拒绝了原假设，且 Cragg-Donald Wald F 的值大于 Stock Yogo 在 10% 的临界值 7.03，同时列（1）和列（2）第一阶段回归结果显示工具变量的回归系数均在 1% 的水平上显著，说明工具变量选取合理。列（3）第二阶段回归结果显示数字化转型一次项（Digital）的系数为负，二次项（Digital2）的系数在 5% 的水平上显著为正，即企业数字化转型与劳动生产率仍为正 U 型关系，与基准回归结果一致。

表 6 内生性检验结果

	第一阶段		第二阶段
	(1) Digital	(2) Digital2	(3) Labor
Digital			-0.1419 (0.1056)
Digital2			0.0454** (0.0217)
p_{iv}	0.0705*** (0.0022)	0.2950*** (0.0119)	
p_{iv2}	-0.0005*** (0.0000)	-0.0018*** (0.0001)	
Size	0.1278*** (0.0116)	0.5134*** (0.0628)	0.2107*** (0.0079)
Age	-0.2950*** (0.0398)	-1.1681*** (0.2155)	0.2958*** (0.0232)
Lev	-0.8673*** (0.0696)	-4.2691*** (0.3769)	1.0598*** (0.0462)
Roa	0.1664 (0.2480)	-0.5479 (1.3423)	2.2483*** (0.1538)
Owncon	-1.1246*** (0.0742)	-6.5807*** (0.4017)	0.4258*** (0.0541)
OCF	-0.0005 (0.0014)	-0.0131* (0.0076)	-0.0094*** (0.0009)
Grow	0.1071*** (0.0292)	0.8114*** (0.1581)	0.1642*** (0.0187)
_cons	-0.4043* (0.2409)	-2.8204** (1.3038)	7.7045*** (0.1509)
Anderson canon. corr. LM statistic		192.033***	
Cragg-Donald Wald F statistic		97.142*** [7.03]	

N	15719	15719	15719
R ²	0.205	0.177	0.204

注: Cragg-Donald Wald F statistic 方括号内的数值为 Stock-Yogo 检验在 10%水平上的临界值。

(四) 调节效应检验

为了进一步探究市场竞争力对企业数字化转型与劳动生产率之间关系的调节作用,引入市场竞争力及其分别与数字化转型一次项和二次项的交互项。此外,为了缓解交互项与自变量和调节变量之间的高度共线性,对自变量和调节变量进行中心化处理,以控制潜在的混淆变量的影响,然后将中心化后的自变量与调节变量相乘,形成各自的交互项。这样可以捕捉到自变量和调节变量之间的交互作用,进一步探究数字化转型对劳动生产率的影响是否受到调节变量的调节效应。对模型(2)进行回归,回归结果如表7所示。

表7 调节效应检验结果

	(1) Labor	(2) Labor
Digital	-0.1306*** (0.0252)	-0.1358*** (0.0256)
Digital2	0.0123*** (0.0047)	0.0131*** (0.0048)
MC	0.1296 (0.3428)	0.4176 (0.4073)
Digital×MC		-1.4741** (0.7269)
Digital2×MC		0.2527* (0.1393)
Size	0.2076*** (0.0173)	0.2059*** (0.0172)
Age	0.0445 (0.0611)	0.0432 (0.0610)
Lev	0.5385*** (0.0957)	0.5386*** (0.0958)
Roa	1.5218*** (0.1809)	1.5174*** (0.1805)
Owncon	0.1900* (0.1106)	0.1910* (0.1106)
OCF	-0.0051*** (0.0013)	-0.0052*** (0.0013)
Grow	0.0002* (0.0001)	0.0002** (0.0001)
_cons	8.8878*** (0.3687)	8.9310*** (0.3673)
Year	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes
N	15719	15719
R ²	0.356	0.357

表中第（1）列仅加入市场竞争力（MC）变量，结果显示数字化转型一次项与二次项系数均在 1%的水平上显著。列（2）在列（1）的基础上加入市场竞争力分别与数字化转型一次项和二次项的交互项，结果显示 $Digital \times MC$ 在 5%的水平上显著为负， $Digital^2 \times MC$ 在 10%的水平上显著为正，说明企业市场竞争力在企业数字化转型与劳动生产率之间起到正向调节作用，即企业市场竞争力能够强化企业数字化转型与劳动生产率之间的 U 型关系。假说 2 得到验证。

（五）异质性分析

前文的回归分析验证了企业数字化转型与劳动生产率之间的 U 型关系，但是不同的企业特性对于两者的关系是否会产生差异？鉴于此，本文将从规模属性、产权属性以及行业属性三个方面来进行异质性分析。

1. 规模异质性

本文按照企业规模的平均数，将样本企业分为大规模和中小规模企业，以此来检验不同规模企业在数字化转型影响劳动生产率方面的差异。结果如表 8 的列（1）和列（2）所示，无论是大规模企业还是中小规模企业，数字化转型的一次项（Digital）均在 1%的水平上显著为正，但二次项（Digital²）系数在大规模企业更显著，说明在企业进行数字化转型初期，不论是大规模还是小规模企业，数字化转型的进行对劳动生产率的提高均产生抑制作用，但当企业的数字化转型程度超过某一“门槛值”后，相比于中小规模企业，大规模企业的数字化转型程度的提升对劳动生产率的提高作用更显著。

可能的原因是企业在初步进行数字化转型时，企业的大部分资本都用于数字化进程中，数据需要企业投入大量资金，技术创新也需要长时间的投入以及高成本的支出，企业生产方式和商业模式的改进也需要企业注入大量的精力，这就导致对企业的生产性资源产生挤占效应，致使劳动部门生产率的下降；当数字化转型进行到一定程度时，企业的数字技术不断成熟，同时数字化转型的规模效应也开始显现，规模越大的企业越能更好发挥数字技术的“威力”，大规模企业的组织效率和管理效率较高，能更加快速地运用数字技术的成果，降低企业的运营成本，提高企业的生产效率，同时企业不断引入高技能人才，企业的人力资本得以优化，从而显著提高了劳动生产率。

2. 产权异质性

根据企业产权性质将样本分为国有企业与非国有企业，二者在市场地位、企业资源、肩负责任等方面有着加大的差异，从而其数字化转型的程度也有所不同。本文对样本企业进行分组回归，回归结果如表 8 中的列（3）和列（4）所示，可以看出，在国有企业样本中，数字化转型的二次项（Digital²）在 10%的水平上显著为正；而在非国有企业中，Digital² 在 5%的水平上显著为正，表明企业数字化转型与劳动生产率的 U 型关系在非国有企业中更加显著。出现这一结果的原因可能是，相比于国有企业，非国有企业有更加强烈的主观意愿去进行数字化转型，追求盈利的动机更强，而且非国有企业的组织结构灵活，有更好的创造力，因而在数字化转型后期，能更快地提高劳动生产率。

表 8 规模和产权异质性分析结果

	Labor			
	规模属性		产权属性	
	(1) 大规模企业	(2) 中小规模企业	(3) 国有企业	(4) 非国有企业
Digital	-0.1597***	-0.1133***	-0.1050***	-0.1651***

	(0.0412)	(0.0303)	(0.0362)	(0.0325)
Digital2	0.0156**	0.0101*	0.0148*	0.0143**
	(0.0075)	(0.0055)	(0.0077)	(0.0056)
Size	0.2096***	0.1630***	0.2051***	0.2077***
	(0.0284)	(0.0305)	(0.0249)	(0.0230)
Age	0.0949	0.0120	0.1546	-0.0140
	(0.0905)	(0.0722)	(0.0990)	(0.0715)
Lev	0.6917***	0.4904***	0.6684***	0.4475***
	(0.1580)	(0.1095)	(0.1645)	(0.1103)
Roa	2.1607***	1.2869***	2.0532***	1.4269***
	(0.3517)	(0.1960)	(0.5261)	(0.1704)
Owncon	0.2587*	0.1436	0.5043***	0.0207
	(0.1521)	(0.1367)	(0.1784)	(0.1319)
OCF	-0.0049**	-0.0047***	-0.0036*	-0.0064***
	(0.0019)	(0.0016)	(0.0020)	(0.0016)
Grow	0.0001	0.0426***	0.0297	0.0003**
	(0.0001)	(0.0138)	(0.0191)	(0.0001)
_cons	8.7327***	9.8510***	8.4174***	9.1529***
	(0.6581)	(0.6418)	(0.5514)	(0.4737)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes
N	7131	8588	7010	8709
R ²	0.333	0.200	0.392	0.328

3. 行业异质性

由于企业的数字化转型很大程度上取决于其技术创新，因此根据企业对技术创新的依赖程度，将样本企业分为高新技术企业与非高新技术企业；根据企业所属行业不同，分为制造业企业和非制造业企业。通过回归得到结果如表 9 所示，表中的第（1）列和第（2）列是高新技术企业与非高新技术企业组别，结果显示，Digital 的系数在两组企业中均显著为负，但 Digital2 的系数在高新技术企业中在 5% 的水平上显著为正，而在非高新技术企业不显著，说明数字化转型与高新技术企业的劳动生产率呈 U 型关系，而非高新技术企业的劳动生产率显著负相关。

本文认为，高新技术企业的主要竞争力就是其技术创新，企业必须顺应数字经济潮流，主动进行数字化转型，同时企业也具备创新环境，可以为数字技术创新提供所需的条件支撑。但企业的数字化转型进程也需要一定的时间，前期企业将大部分资源都投入数字化进程中，对生产性资源投入减少，从而对劳动生产率的提高产生抑制作用，之后会随着技术的成熟以及数字化人才的引进，显著促进劳动生产率的提高。而对非高新技术企业来说，技术并不是其经营战略导向，其对数字化的把握也不够敏锐，不会将资本主动投入数字化转型中，因此此类企业的数字化转型程度相对较低，随着数字化转型的进行，会降低劳动生产率。

表 9 的第（3）列和第（4）列分别显示了制造业企业和非制造业企业分组回归的结果，其结果与高新技术企业和非高新技术企业的回归结果基本一致，即数字化转型一次项系数在两组中均在 1% 的水平上显著为负，二次项系数在制造业企业中显著，在非制造业企业中不显著，数字化转型与劳动生产率的 U 型关系

仅在制造业企业中存在。可能是因为，制造业企业的规模普遍较大，生产的产品单一、批量大，其生产方式和生产环节都需要信息化、技术化，进行数字化转型，提高其信息化进程，以扩大市场份额，是多数企业的选择。然而在初步进行数字化转型时，制造业企业的大规模、结构僵硬、不够灵活等特点，使得企业一时不能适应数字化进程，也就不会提高劳动生产率；但随着数字化转型进程的不断加快，企业的各个生产环节已实现数字化、信息化，从而降低了企业的生产成本、减少了资源错配等，提高了企业的劳动生产率。

表 9 行业异质性分析结果

	Labor			
	行业属性			
	(1) 高新技术企业	(2) 非高新技术企业	(3) 制造业企业	(4) 非制造业企业
Digital	-0.1505*** (0.0329)	-0.1199*** (0.0372)	-0.1113*** (0.0277)	-0.1661*** (0.0455)
Digital2	0.0141** (0.0056)	0.0111 (0.0080)	0.0106** (0.0050)	0.0144 (0.0088)
Size	0.2126*** (0.0211)	0.1989*** (0.0258)	0.2114*** (0.0196)	0.2087*** (0.0292)
Age	0.1445* (0.0791)	-0.0529 (0.0901)	0.0664 (0.0717)	0.0042 (0.1083)
Lev	0.4019*** (0.1113)	0.6630*** (0.1533)	0.4378*** (0.1020)	0.7086*** (0.1882)
Roa	1.2173*** (0.2205)	1.8944*** (0.2728)	1.5140*** (0.2300)	1.3947*** (0.2917)
Owncon	0.2911** (0.1310)	0.0972 (0.1721)	0.3093*** (0.1191)	0.0406 (0.2029)
OCF	-0.0041** (0.0016)	-0.0057*** (0.0020)	-0.0036** (0.0015)	-0.0071*** (0.0023)
Grow	0.0059 (0.0149)	0.0002** (0.0001)	0.0015 (0.0092)	0.0002* (0.0001)
_cons	8.5121*** (0.4507)	9.3427*** (0.5635)	8.5534*** (0.4215)	9.2718*** (0.6448)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes
N	7719	8000	9658	6061
R ²	0.244	0.396	0.240	0.372

六、结论与启示

(一) 研究结论

本文以 2010-2020 年中国 A 股上市公司为研究样本，构建双向固定效应模型，实证检验了企业数字化转型与劳动生产率的关系。研究发现：第一，企业数字化转型与劳动生产率呈正 U 型关系，即随着企业数字化转型的进行，劳动生产率

呈现出先下降后提高的趋势；第二，企业市场竞争力正向调节了企业数字化转型与劳动生产率之间的关系；第三，稳健性检验结果表明，企业数字化转型与劳动生产率之间的U型关系在经过缩短样本期间、替换解释变量、剔除部分样本以及内生性检验后依然成立；第四，异质性分析表明，数字化转型对劳动生产率的影响作用在大规模企业、非国有企业、高新技术企业和制造业企业中更为显著。

（二）政策启示

基于以上的研究结论，本文提出如下政策启示：

一是企业要增强数字化转型意识，加快推进数字化转型。企业在进行数字化转型时会面临很多挑战，但企业要笃定并坚持数字化总进程和总趋势是不变的，要坚持长期主义，持续投入资金和时间，要在不断试错中前进，接受过程中的停滞甚至是倒退，同时企业需要明确自身的需求，审视新的方向和方式，内部达成转型共识并调整领导战略，做到务实与平衡，实现企业的转型升级。

二是企业要充分发挥数字化转型的作用，收获数字化转型的价值，助力劳动生产率的提高。企业要广泛且深入地运用数字技术，并不断进行技术创新，提高企业的市场竞争力；同时要将数字技术与企业业务高度融合，推动技术赋能产业链的各个环节，提升组织内部各部门之间的协同能力，实现智能运营，提高生产运营效率；企业还应该注重提升员工的数字素养和技能延展性，以实现技术赋能员工的目标，为员工提供必要的培训和教育，使他们具备适应和应用数字技术的能力，并不断提升他们的技能水平，促进劳动资源与数据资源的协同融合，并不断引入复合型、高素质的数字化人才，提高企业的劳动生产率。

三是根据企业的异质性特征，制定差异化的数字化转型路径，实施具有针对性的扶持政策。企业要根据自身的性质及实际情况，合理制定适合自己的数字化转型战略，由于大规模企业的数字化转型程度的提升对劳动生产率的提高作用更显著，因此对于大规模企业而言，要结合自身优势，加快进行数字化转型，加大数字技术的研发与创新力度，将数字技术与企业的生产经营活动相结合，实现更高效、更智能的运营管理，充分发挥数字化转型的“威力”，帮助企业优化和改进各个环节的业务流程，提高生产效率和质量，降低成本，提高劳动生产率；国有企业是我国经济发展的重要支柱，承担着关键的角色和责任，应该充分发挥自身拥有的国家政策支持以及资源丰富的优势，积极推进数字化转型，提升企业在要素集成、技术创新、流程优化、人才培育等方面的能力，发挥好带头和引领作用；同时政府要支持、引导、鼓励非高新技术企业和非制造业企业积极主动实施数字化转型战略，提供财政激励，减免企业数字化转型的相关费用，还可以通过税收政策调节，降低企业税收负担，减轻企业数字化对劳动力所带来的负面效应，助力企业尽快实现数字化转型。

参考文献

Anna T. Falentina, Budy P. Resosudarmo, Danang Darmawan, Eny Sulistyaningrum. 2020: Digitalisation and the Performance of Micro and Small Enterprises in Yogyakarta, Indonesia[J]. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. Volume 57, PP 1-38.

Avi Goldfarb and Catherine Tucker. 2019: Digital Economics[J]. *Journal of Economic Literature*. Volume 57, PP 3-43.

Cyrielle Gaglio, Erika Kraemer-Mbula, Edward Lorenz. 2022: The effects of digital transformation on innovation and productivity: Firm-level evidence of South African manufacturing micro and small enterprises[J]. *Technological Forecasting and Social Change*. Volume 182.

蔡庆丰, 王瀚佑, 李东旭., 2021: 《互联网贷款、劳动生产率与企业转型——基于劳动力流动性的视角》, 《中国工业经济》第12期, 第146-165页。

- 陈海东, 吴志军, 2022: 《国有企业数字化与市场竞争力关系的实证检验》, 《统计与决策》第 23 期, 第 184-188 页。
- 程名望, 张家平, 李礼连, 2020: 《互联网发展、劳动力转移和劳动生产率提升》, 《世界经济文汇》第 5 期, 第 1-17 页。
- Daron Acemoglu and Pascual Restrepo. 2020: Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets[J]. *Journal of Political Economy*. Volume 128, PP 2188-2244.
- 方慧, 霍启欣, 2023: 《数字服务贸易开放与企业创新质量的“倒 U 型”关系: 兼议技术吸收能力和知识产权保护的调节作用》, 《世界经济研究》第 2 期, 第 3-18+134 页。
- 高雨辰, 万滢霖, 张思, 2021: 《企业数字化、政府补贴与企业对外负债融资——基于中国上市企业的实证研究》, 《管理评论》第 11 期, 第 106-120 页。
- 韩民春, 庞思明, 2021: 《工业机器人应用对制造业劳动生产率的影响研究——基于欧美 13 个国家数据的经验分析》, 《工业技术经济》第 1 期, 第 13-21 页。
- 何爱平, 李清华, 2022: 《数字经济、全劳动生产率与区域经济发展差距》, 《经济问题》第 9 期, 第 9-17 页。
- 胡晟明, 王林辉, 赵贺, 2021: 《人工智能应用、人机协作与劳动生产率》, 《中国人口科学》第 5 期, 第 48-62+127 页。
- 胡媛媛, 陈守明, 仇方君, 2021: 《企业数字化战略导向、市场竞争力与组织韧性》, 《中国软科学》第 S1 期, 第 214-225 页。
- 黄建康, 潘钰秋, 2022: 《数字经济对工业劳动生产率的影响研究》, 《工业技术经济》第 12 期, 第 38-44 页。
- 黄艺, 2021: 《财务弹性、企业市场竞争力和企业价值的关系研究》, 上海财经大学。
- 金通, 朱保香, 吴旻, 2022: 《农业数字化转型提升劳动生产率了吗?》, 《中共南京市委党校学报》第 6 期, 第 65-79 页。
- Khuong Vu and Kris Hartley. 2022: Effects of digital transformation on electricity sector growth and productivity: A study of thirteen industrialized economies[J]. *Utilities Policy*. Volume 74.
- 卢任, 赵相英, 吕大国, 2023: 《企业数字化转型、管理者时间导向与核心技术能力: 一个倒 U 型关系》, 《科技进步与对策》第 1-10 页。
- 戚聿东, 褚席, 2022: 《数字经济发展促进产业结构升级机理的实证研究》, 《学习与探索》第 4 期, 第 111-120 页。
- Srinivas K. Reddy and Werner Reinartz. 2017: Digital Transformation and Value Creation: Sea Change Ahead[J]. *GfK Marketing Intelligence Review*. Volume 9, PP 10-17.
- Stella Chinye Chiemeke and Omokhagbo Mike Imafidor. 2020: An assessment of the impact of digital technology adoption on economic growth and labour productivity in Nigeria[J]. *NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking*. Volume 21, PP 103-128.
- 孙生阳, 胡瑞法, 张超, 2022: 《信息通信技术使用能提高农业劳动生产率吗?——基于 4 省 1122 个农户的证据》, 《世界农业》第 12 期, 第 95-106 页。
- 汤萱, 高星, 赖晓冰, 2022: 《数字化转型对企业劳动生产率的影响研究》, 《经济纵横》第 9 期, 第 104-112 页。
- 唐鹏鸣, 2022: 《数字化转型与企业技术创新: 倒 U 型关系形成机理及其检验》, 《现代经济探讨》第 12 期, 第 91-102 页。
- 唐松, 苏雪莎, 赵丹妮, 2022: 《金融科技与企业数字化转型——基于企业生命周期视角》, 《财经科学》第 2 期, 第 17-32 页。
- 唐韬, 李方静, 夏伦, 2022: 《企业数字化对劳动生产率的影响——来自中国私营企业的经验证据》, 《中国地质大学学报(社会科学版)》第 6 期, 第 112-124 页。
- 王京滨, 刘赵宁, 刘新民, 2023: 《数字化转型与企业全要素生产率——基于资源配置效率的机制检验》, 《科技进步与对策》第 1-11 页。
- 王维, 李娜, 王则仁, 齐秀辉, 2020: 《政府补助、探索式创新意愿与企业市场竞争力的关系研究》, 《科技管理研究》第 5 期, 第 15-22 页。
- 王晓红, 李娜, 陈宇, 2022: 《冗余资源调节、数字化转型与企业高质量发展》, 《山西财经大学学报》第 8 期, 第 72-84 页。
- 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡, 2021: 《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》第 7 期, 第 130-144+10 页。

肖静, 曾萍, 2023: 《数字化能否实现企业绿色创新的“提质增量”?——基于资源视角》, 《科学学研究》第 5 期, 第 925-935+960 页。

肖土盛, 孙瑞琦, 袁淳, 孙健, 2022: 《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》第 12 期, 第 220-237 页。

肖土盛, 吴雨珊, 亓文韬, 2022: 《数字化的翅膀能否助力企业高质量发展——来自企业创新的经验证据》, 《经济管理》第 5 期, 第 41-62 页。

辛美慧, 2022: 《目标公司创新能力、市场竞争力与并购溢价》, 山东财经大学。

Yash Laddha, Aviral Tiwari, Rafał Kasperowicz, Yuriy Bilan, Dalia Streimikiene. 2022: Impact of Information Communication Technology on labor productivity: A panel and cross-sectional analysis[J]. *Technology in Society*. Volume 68.

杨瑾, 傅德印, 2023: 《数字经济对劳动生产率的影响——基于省级面板数据的实证》, 《统计与决策》第 1 期, 第 5-10 页。

叶永卫, 李鑫, 刘贯春, 2022: 《数字化转型与企业人力资本升级》, 《金融研究》第 12 期, 第 74-92 页。

张国胜, 杜鹏飞, 2022: 《数字化转型对我国企业技术创新的影响: 增量还是提质?》, 《经济管理》第 6 期, 第 82-96 页。

张敬文, 童锦瑶, 2023: 《数字经济产业政策、市场竞争与企业创新质量》, 《北京工业大学学报(社会科学版)》第 1 期, 第 125-136 页。

赵宸宇, 王文春, 李雪松, 2021: 《数字化转型如何影响企业全要素生产率》, 《财贸经济》第 7 期, 第 114-129 页。