

DOI 编码: 10.3969/j.issn.1672-884X.2025.08.006

# 链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响

罗双成

(湖南农业大学经济学院)

**摘要:** 基于产业关联等理论,从产业链关系视角探讨链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响,并利用上市公司与上下游供应链数据进行实证检验。研究发现,链主企业数字化转型显著提升了上下游企业全要素生产率,表明链主企业数字化转型具有正向溢出效应。进一步研究发现,链主企业数字化转型主要通过协同效应、创新效应以及促进分工效应影响上下游企业生产率;同时,这种生产率提升效应在制造业和东部地区更明显。

**关键词:** 全要素生产率; 数字化转型; 链主企业; 产业链

**中图法分类号:** C93   **文献标志码:** A   **文章编号:** 1672-884X(2025)08-1442-09

## The Impact of Digital Transformation of “Chain Master” Enterprises on the Productivity of Upstream and Downstream Firms

LUO Shuangcheng

(Hunan Agricultural University, Changsha, China)

**Abstract:** Based on the theories such as industrial association, this study explores the impact of digital transformation of chain-owning enterprises on the productivity of upstream and downstream enterprises from the perspective of industry chain relationships, and conduct empirical tests using data of listed companies and upstream and downstream supply chains. The results find that the digital transformation of chain-owning enterprises significantly increase the total factor productivity of upstream and downstream enterprises, indicating that the digital transformation of chain-owning enterprises has a positive spillover effect. Further research shows that the digital transformation of chain-owning enterprises mainly affects the productivity of upstream and downstream enterprises through the synergistic effect, the innovation effect and the effect of promoting the division of labor. Meanwhile, this productivity enhancement effect is more obvious in manufacturing industries and eastern regions.

**Key words:** total factor productivity; digital transformation; chain master enterprise; industrial chain

## 1 研究背景

改革开放 40 多年来,中国经济和产业发展取得举世瞩目的成就,经济总量跃居世界第二,制造业增加值连续 13 年世界第一。但近年来,欧美主导的“去中国化”产业链体系,试图摆脱对中国制造的依赖,导致中国产业链面临“断链”“脱钩”等风险。在百年大变局下,中国产业链仍存在基础创新能力不足、部分关键核心技术遭遇“卡脖子”、产业链整体处于全球

价值链中低端等诸多风险隐患<sup>[1]</sup>,产业链不稳、不强、不安全的问题突出。同时,中国处于产业链核心关键位置,具有全球竞争力的链主企业明显不足。2022 年《财富》500 强榜单涉及的 54 个行业中,相比美国有 25 个行业排名第一的企业,中国仅有 15 个行业第一,链主企业对产业链的影响力和控制力仍落后于美国企业。在全球市场竞争中,链主企业通过知识产权、行业规制、标准制定等对整个产业链拥有话语权和定价权,从而获得高额回报。因

收稿日期: 2024-06-09

基金项目: 国家社会科学基金资助重点项目(24AJL002);湖南省自然科学基金资助部门(行业)联合基金项目(2025JJ80325)

• 1442 •

此,在外部“脱钩”和内部“三重压力”(需求收缩、供给冲击、预期转弱)冲击下,培育具有影响力的链主企业,成为中国产业链争夺全球竞争优势的关键。

从已有研究看,越来越多的研究探讨了链主企业对提升产业链竞争力的关键性作用<sup>[2]</sup>。拥有技术、市场、品牌等优势的链主企业是构建产业链的主体力量,更是产业链的“牛鼻子”,承担产业链组织者和价值分配者角色<sup>[3]</sup>。链主企业在产业链上的强大号召力,可以引领产业链发展方向,带动上下游企业共同成长,提升产业链整体竞争力<sup>[4,5]</sup>。随着大数据、人工智能、物联网等数字技术广泛应用于各行业,探讨数字技术在降本增效、激发创新、提升绩效等方面的作用,成为学界和业界关注的热点话题之一<sup>[6~8]</sup>。然而,从数字化转型视角探讨链主企业与上下游企业关系的研究较为匮乏,从数字技术赋能视角阐释链主企业作用的研究也相对不足。与此密切相关的文献中,伦蕊等<sup>[9]</sup>认为,作为供应链的“领头羊”,链主企业通过数字化转型为上下游企业提供需求追踪、技术咨询、方案集成等一揽子增值服务,引领链上企业数字化转型和供应链迭代升级。现有文献中,链主企业的数字化转型是否进一步影响上下游企业生产率的机制尚未可知。

本研究基于产业关联理论以及协同系统理论,结合2011~2022年上市公司供应商与客户数据,探析链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响及其作用机制。本研究的主要创新体现在:①以往研究大多讨论数字化对企业本身的影响,也有部分研究开始关注数字化对上下游企业产出、绿色创新等方面的影响<sup>[10,11]</sup>。本研究创新性地探讨链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响。②相关研究大多直接用数字化词频来反映数字化转型程度,具有一定的合理性,但可能因通用技术关键词占比过高,或存在数字化的“跟风效应”现象,导致高估企业数字化转型程度。为此,本研究运用词频逆文本频率法构建链主企业数字化转型指标,以减少因关键词等权重可能带来的高估问题。③研究结论还可为积极培育链主企业以及保障产业链安全稳定的政策实践提供现实依据与理论参考。

## 2 理论基础与研究假设

根据产业关联理论,一个企业的技术变化通过产业间的前后关联对其他企业产生直接或

间接影响。链主企业凭借资源技术优势,率先通过数字化转型改造生产和经营模式,不仅直接关系到企业自身的生产率,还通过价值链、供应链等对上下游企业产生溢出效应,提升上下游企业的生产率,从而促进了链主企业与上下游企业之间的合作关系。为此,接下来从价值链和供应链角度进一步阐述链主企业数字化的影响。

从价值链角度看,传统产业升级理论认为,产业链中的链主企业(也称主导企业)凭借市场和技术优势,决定着价值链的生产配置与利益分配<sup>[12]</sup>。全球价值链理论(GVC)从全球范围内分析链主企业与上下游企业之间的价值链分布、权力关系与管治模式。该理论指出,位于全球价值链分工地位较高的链主企业,通过技术创新或使用新技术来巩固其地位。因此,随着数字技术的广泛应用与普及,链主企业凭借资金和技术等优势率先推进数字化转型,通过降本增效、消除企业内部各部门间业务壁垒和信息传递障碍,进一步巩固链主企业的价值链地位。链主企业话语权和议价能力的提升,将挤占上下游企业的盈利空间,加剧了上下游企业的竞争格局。竞争压力会刺激上下游企业采用新技术来提高生产率。

从供应链角度看,链主企业数字化转型提升了供应链效率。传统供应链管理建立在事件驱动链式组织基础上,供应链成员之间相互独立、信息共享难度较大,跨环节业务流程难以实现快速协同和响应,可能导致供应链管理中的“信息孤岛”效应。链主企业数字化可以打破信息壁垒,利用大数据对上下游供应和需求进行分析预测,缓解因外部冲击导致产能过剩或不足的情形<sup>[13]</sup>,提升供应链整体运营效率。同时,链主企业数字化将发挥引领作用,推动链上企业数字化转型,促进供应链成员之间的战略合作,从而提升上下游企业生产率。据此,提出如下假设:

**假设1** 链主企业数字化转型可以提升上下游企业全要素生产率。

### 2.1 链主企业数字化转型的协同效应

根据协作系统理论,可将产业链发展视为一个复杂系统,各政策要素作为系统内的组成部分,通过协同作用实现整体效能的提升<sup>[14]</sup>。链主企业数字化降低了关联企业之间的信息不对称,协同推进数字化转型和创新,通过系统内部各子系统的相互协作产生超越各子系统简单加和的效果,提升产业链整体生产率。具体表

现在以下 3 个方面。

(1) 协同产业链企业数字化转型降低交易成本 基于产业链的影响力,链主企业将数字技术应用于生产、供应链管理等环节,不断加强与上下游企业的联系,而更多的链上企业数字化转型不仅有助于供应链关系的稳定,更能降低整个产业链供应链的交易成本。罗双成等<sup>[7]</sup>认为,数字技术实现上下游企业之间的经营活动与资产相连和实时管理,降低企业之间的信息不对称,促进供应链网络信任关系的确立。

(2) 形成以链主企业为中心、成员企业共同参与的协同创新 数字技术为企业发展提供包容性、协作性、创新性的平台,促进信息共享、业务合作及关系协调,各个经济主体可以通过数字技术协调资源组织方式和使用过程创造价值<sup>[15]</sup>,以此提升协同创新效率。链主企业具有规模经济、品牌等竞争优势,以较低成本保持较高研发意愿和研发能力,借助数字技术引领和增强产业链上其他企业的创新动力。随着产业链上企业的共同参与研发和创新,以链主企业为主导的协同创新通过创新资源优势互补,不断扩大外部资源利用边界<sup>[16]</sup>,降低创新成本和分散创新风险,进而提高创新成功率。

(3) 提升整体供应链效率 链主企业数字化转型加强了其与上下游企业信息、资源、产品等的流动,缓解因过度强调组织韧性导致的供应链效率低下问题,降低需求预测、生产制造、库存管理等环节的成本<sup>[17]</sup>,从而提升整体供应链效率。张树山等<sup>[18]</sup>证实,数字化转型对企业本身供应链效率具有显著的促进作用。此外,通过打造小型化、快速化、轻量化等特点的低成本数字化服务平台,链主企业增强了与链上中小企业的连接与智能化监测,促进产业链制造能力的集成整合,优化供应链资源配置效率。

## 2.2 链主企业数字化转型的创新效应

依据资源有限理论,产业链上企业依靠自身优势吸引和集聚更多人才、资本等生产要素,将挤压相关其他企业资源要素的获得<sup>[19]</sup>。链主企业数字化转型通过加剧上下游企业之间的有限资源的竞争,倒逼企业创新以维持与链主企业的稳定供应关系,从而提升上下游企业的全要素生产率。链主企业利用数字技术预测市场需求、掌握上下游企业产品质量信息,强化了上下游企业之间的竞争。为了维持与链主企业持久稳定的供应链关系,上下游企业必须保持强

劲的创新动能和竞争优势。在优胜劣汰的机制下,竞争加剧也刺激企业加大创新投入力度以寻求差异化优势<sup>[20]</sup>。

## 2.3 链主企业数字化转型的分工效应

产业分工理论指出,分工越细、专业化水平越高的产业使流程化作业、多工种协同生产成为可能,将大大提升产业整体生产效率。链主企业数字化带动产业链的分工效应体现在:①帮助中小企业融入产业链。利用数字技术将原本处于产业链边缘位置且因生产率劣势和成本约束的中小企业与链主企业建立联系,获得产业链上下游信任,减少信息延迟、断链等风险<sup>[21]</sup>。②衍生新的价值链节点。基于数字技术,链主企业围绕制造环节衍生出供应链管理、产品生命周期管理、总承包管理、个性化定制服务等新业态<sup>[9]</sup>。同时,也提高了链主企业的供应链协调管理能力,将研发设计、工艺改进、品牌传播、渠道拓展等各阶段与链上企业在线互动,推动整个产业链横向延伸。③促进产业链纵向分工。数字技术提高了生产、流通、交换、消费等环节的经济效率,提高了人员和资源在流通环节的流转及配置效率,增强了链主企业对产业链的控制力和影响力。利用数字技术模拟、预测产业链供应链生命周期,链主企业提前做好产品质量和技术的动态优化,提前布局未来产业,引领产业链深度延伸和分工,从而不断优化产业链分工格局。分工的不断深化产生了新产品、新工艺和新技术等,在提升生产率的同时推动产业向更高级方向演化,从而带动链上企业全要素生产率提升。据此,提出如下假设:

**假设 2** 链主企业数字化转型通过协同效应、创新效应和促进分工效应提升上下游企业全要素生产率。

综上,构建本研究的理论框架(见图 1)。

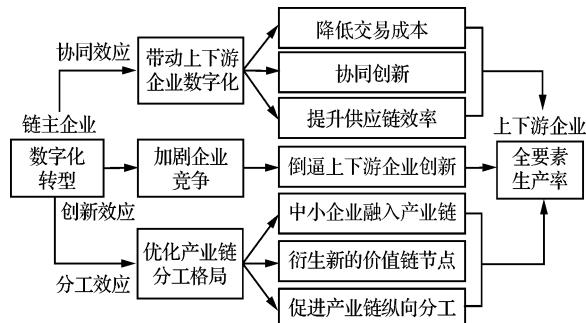


图 1 链主企业数字化转型影响上下游企业

生产率的理论框架

### 3 研究设计

#### 3.1 数据来源

本研究基于 2011~2022 年中国上市公司数据,探究链主企业数字化转型对上下游中小企业生产率的影响。参考陶锋等<sup>[22]</sup>的做法,根据上市公司供应链数据,构建链主企业与上下游中小企业的数据集。首先是链主企业的确定。已有研究认为,链主企业一般具有规模、产品、技术等方面的优势<sup>[23]</sup>,因此,本研究依据企业的资产规模、勒纳指数来确定是否为链主企业。企业资产规模越大,表明该企业在产业链供应链中具有较强的物质基础和经济实力;勒纳指数反映的定价能力和市场势力,该值越大表明企业处于产业链核心地位,拥有较强的话语权和控制权。具体而言,当企业资产规模和勒纳指数均大于行业均值时,该企业视为链主企业。其次,根据供应商或客户股票代码匹配中小企业财务指标,最终形成了“链主企业-供应商”和“链主企业-客户”两类数据集共计 1 624 个观测值,其中链主企业数为 166 家,由于部分供应商或客户企业数据无法获得,最终匹配到上下游企业数为 495 家。本研究采用上市公司基本信息,财务数据来自于国泰安数据库(CSMAR),为了消除极端值对回归结果的干扰,对连续变量在 1% 水平上进行了缩尾处理。

#### 3.2 链主企业数字化转型

目前,对于企业数字化转型程度的测度,主要包括数字化相关的无形资产占总资产比重、公司年报中有关数字化关键词词频等,前者可能受行业差异或企业炫耀性投资的影响,后者对各个关键词等权重测度可能存在对通用技术的高估<sup>[24]</sup>,未能客观反映企业数字化转型程度。为此,本研究在统计上市公司年报数字技术相关关键词词频基础上,采用词频逆文本频率法(TF-IDF)构建企业数字化转型(DG)指标:

$$DG_{jt} = \sum_k [\ln(h_{jt}^k + 1) \times \ln(Q_t / q_t^k + 1)], \quad (1)$$

式中,  $\ln(h_{jt}^k + 1)$  表示第  $k$  个关键词在链主企业  $j$  第  $t$  年的词频(TF);  $\ln(Q_t / q_t^k + 1)$  表示包含第  $k$  个数字化关键词的逆文本频率(IDF);  $Q_t$  表示  $t$  年上市公司年报文本总数;  $q_t^k$  表示  $t$  年上市公司第  $k$  个关键词的年报文本数量。当关键词  $k$  在各个上市公司出现的频率越高,说明该数字技术属于通用技术的可能性越大,在测度数字化程度时赋权重越小,则 IDF 值越小,反之亦然。

#### 3.3 上下游企业生产率

本研究采用全要素生产率(TFP)作为生产率指标,全要素生产率不仅反映技术进步水平,而且涵盖了要素投入转化为生产的总体效率,包括生产中的知识水平、管理技能、公司治理、资源配置效率等,能够较好地反映上下游企业生产率。本研究主要通过 OP 方法和 LP 方法计算企业的全要素生产率(TFP\_OP 和 TFP\_LP)。其中,企业产出、劳动力投入、资本投入分别用企业主营业务收入、员工数、固定资产来衡量;固定资产投资根据鲁晓东等<sup>[25]</sup>的方法进行计算;中间投入用公司购买商品、接受劳务实际支付的现金来衡量。同时,为了客观反映全要素生产率的真实情况,各变量都是以 2011 年为基期的实际值,其中主营业务收入采用出厂价格指数平减,固定资产采用固定资产投资价格指数平减。

#### 3.4 计量模型

为了考察链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响,构建如下模型:

$$TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 DG_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \mu_i + \eta_t + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

式中,  $TFP_{it}$  表示上下游企业  $i$  在  $t$  年的生产率;  $\beta_0$  表示常数项;  $\beta_1$ 、 $\beta_2$  均表示系数;  $\mu_i$  和  $\eta_t$  分别表示企业和年份固定效应;  $\epsilon_{it}$  为随机干扰项。 $Controls_{it}$  为相关财务指标控制变量,参考罗双成等<sup>[26]</sup>的研究,本研究的主要控制变量包括:研发投入强度(RD)、企业规模(SIZE)、总资产回报率(ROA)、市场价值(TQ)、资产负债率(LEV)、投资支出率(INV)、第一大股东持股比例( $T_1$ )、是否兼任董事长和总经理(DU)、是否为国有企业(SOE)。其中,研发投入强度用研发人员占总员工人数比例来衡量;投资支出率用购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金占总资产的比率来衡量。主要变量的描述性统计见表 1。

表 1 主要变量的描述性统计( $N=1\,624$ )

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
TFP_LP	9.398	1.114	6.990	9.400	11.610
TFP_OP	8.628	0.997	6.461	8.610	10.660
DG	0.080	0.152	0.002	0.026	1
RD	0.095	0.116	0	0.068	0.560
SIZE	7.584	1.288	4.963	7.557	11.130
ROA	0.042	0.052	-0.123	0.036	0.217
TQ	1.638	0.987	0.815	1.317	6.838
LEV	0.529	0.188	0.094	0.545	0.938
INV	0.052	0.045	0.001	0.037	0.211
$T_1$	0.374	0.162	0.092	0.356	0.797
DU	0.228	0.420	0	0	1
SOE	0.556	0.497	0	1	1

## 4 实证分析

### 4.1 链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响

链主企业数字化转型与上下游企业生产率的回归结果见表 2。由表 2 列(1)和列(2)可知,链主企业数字化转型(DG)的估计系数在 5% 水平上显著为正。在加入控制变量后,由列(3)和列(4)可知,链主企业数字化转型的估计系数仍然显著为正,说明链主企业数字化转型显著提升了上下游企业全要素生产率。数字化转型加强了链主企业与上下游企业的信息传递和沟通效率,降低了交易成本,提高了上下游企业的生产率。据此,假设 1 得到验证。

表 2 链主企业数字化转型与上下游企业生产率的回归结果( $N=1\,624$ )

类别	(1) TFP_LP	(2) TFP_OP	(3) TFP_LP	(4) TFP_OP
DG	0.307 ** (0.129)	0.283 ** (0.121)	0.275 ** (0.110)	0.251 ** (0.107)
RD			0.705 *** (0.247)	0.647 *** (0.208)
SIZE		0.007 (0.011)	0.004 (0.011)	
ROA		2.920 *** (0.412)	2.790 *** (0.413)	
TQ		-0.003 (0.021)	-0.011 (0.022)	
LEV		0.634 *** (0.202)	0.552 *** (0.181)	
INV		0.596 (0.388)	0.142 (0.430)	
T <sub>1</sub>		-0.700 * (0.380)	-0.605 * (0.356)	
DU		-0.089 ** (0.040)	-0.092 ** (0.039)	
SOE		0.144 (0.110)	0.081 (0.082)	
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	9.095 *** (0.052)	8.310 *** (0.048)	8.725 *** (0.221)	8.062 *** (0.210)
Adj-R <sup>2</sup>	0.359	0.424	0.468	0.515

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著;括号内为稳健标准误。下同。

在控制变量中,研发投入强度(RD)是影响企业创新的关键因素之一,因此研发投入强度越大的企业全要素生产率越高。总资产收益率(ROA)对全要素生产率的影响显著为正,说明经济效益越好的企业全要素生产率越高。第一大股东持股比例(T<sub>1</sub>)、是否兼任董事长和总经理(DU)对全要素生产率影响为负,可能的原因是,股权越集中、董事权力越大的企业,中小股

• 1446 •

东参与和监督企业经营决策权越小,管理层可能存在滥用职权、短视投资等不当行为,不利于生产率的提升。

### 4.2 稳健性检验

本研究的稳健性检验如下。

(1) 替换变量 首先,替换被解释变量。常用于测度企业全要素生产率的方法还包括普通最小二乘法、固定效应法等<sup>[24]</sup>。为检验基准回归结果是否稳健可靠,本研究采用上述两种方法分别计算上下游企业全要素生产率(TFP\_OLS 和 TFP\_FE),检验结果见表 3。由表 3 列(1)和列(2)可知,链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响仍然显著为正。其次,替换解释变量。参考已有研究<sup>[7]</sup>,本研究用数字技术相关关键词词频总数加 1 取自然对数,以此作为链主企业数字化转型程度的替代变量(DT)。列(3)和列(4)报告了替换解释变量后的估计结果,发现链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响系数为正,且对上下游企业全要素生产率 TFP\_LP 在 10% 水平上产生显著正向影响,说明基准回归结果是稳健的。

表 3 稳健性检验(一)

类别	替换变量( $N_1=1\,624$ )				变换样本( $N_2=1\,565$ )	
	(1) TFP_OLS	(2) TFP_FE	(3) TFP_LP	(4) TFP_OP	(5) TFP_LP	(6) TFP_OP
	DG	0.361 ** (0.141)	0.382 ** (0.150)		0.257 * (0.132)	0.244 * (0.129)
DT			0.024 * (0.014)	0.022 (0.014)		
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj-R <sup>2</sup>	0.543	0.549	0.463	0.511	0.469	0.508

(2) 变换样本 考虑到计算机、通信等行业与数字技术创新与应用直接相关,因此,本研究剔除计算机及相关行业后进行稳健性检验。表 3 列(5)和列(6)估计结果显示,在变换样本后,链主企业数字化转型对上下游企业全要素生产率的影响系数显著为正,该结果再次印证本研究结论是稳健的。

(3) 剔除极端事件影响 2020 年突发的新冠疫情对供需关系以及供应链关系造成较大冲击,部分企业出现“断链”、无法按时履约交付等影响上下游供应链关系稳定的情形。为减少外部环境变化对回归结果造成的干扰,本研究将 2020 年后的样本进行剔除,检验结果见表 4。表 4 列(1)和列(2)的估计结果显示,在剔除极端事件影响后,链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响仍然显著为正。

表 4 稳健性检验(二)

类别	剔除极端事件影响		工具变量法		
	(1) TFP_OLS	(2) TFP_FE	(3) DG	(4) TFP_LP	(5) TFP_OP
			第一阶段	第二阶段	第二阶段
DG	0.169*	0.178**		4.917**	5.562**
	(0.093)	(0.089)		(2.285)	(2.576)
MDG			0.554*		
			(0.316)		
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	1 241	1 241	1 624	1 287	1 287
Adj-R <sup>2</sup>	0.401	0.432	0.048		

(4) **工具变量法** 本研究考察链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响,可能存在遗漏变量、反向因果等原因导致的内生性问题。因此,参考已有研究<sup>[27]</sup>,用行业数字化转型均值(MDG)作为工具变量,通过工具变量法缓解基准回归模型中可能存在的内生性问题。该变量满足工具变量的相关性和外生性条件。一方面,在竞争激烈的市场环境下,行业内企业间通过学习效应提升行业数字化整体水平,因而链主企业数字化转型与行业平均水平直接相关;另一方面,一个行业数字化水平对其他行业企业的生产率并不会产生直接影响。表 4 列(3)~列(5)报告了两阶段最小二乘估计方法(2SLS)的回归结果。此外,Cragg-Donald Wald F 统计量为 19.48,明显大于 Stock-Yogo 弱工具变量检验的临界值 16.38,因此不存在弱工具变量的问题;同时,Anderson LM 检验也显示,在 5% 水平上显著拒绝原假设,说明该模型不存在工具变量识别不足的问题,由此可知该工具变量选择是可靠的。由列(3)可知,第一阶段回归系数显著为正,说明工具变量与解释变量之间的相关性显著;第二阶段估计结果显示,DG 的回归系数仍然显著为正,说明在控制内生性问题后,链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响结果依旧是稳健的。

#### 4.3 机制分析

作为具有产业链主导地位的链主企业,其数字化转型不仅带动上下游企业数字化,更是通过强化竞争机制倒逼供应链上企业创新,以维持和稳定供应链关系。为此,本研究参考经典的中介效应模型,从协同效应、创新效应和促进分工效应三方面探讨链主企业数字化转型的作用机制。具体模型设定如下:

$$TFP_u = \beta_0 + \beta_1 DG_{it} + \beta_2 Controls_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}; \quad (3)$$

$$M_u = \alpha_0 + \alpha_1 DG_{it} + \alpha_2 Controls_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}; \quad (4)$$

$$TFP_u = \gamma_0 + \gamma_1 DG_{it} + \gamma_2 M_{it} + \gamma_3 Controls_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}, \quad (5)$$

式中,  $M$  为中介变量,包括上下游企业数字化转型程度、创新水平和专业化分工指标;  $\alpha_0$ 、 $\gamma_0$  均表示常数项;  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\gamma_1$ ~ $\gamma_3$  均表示系数。

(1) **协同效应** 链主企业具有较强的影响力和控制力,其利用数字技术的通用性、渗透性、外部性等特征,改造传统生产模式与经营模式,并强化了其与上下游企业之间的关联性,从而有利于对供应链上企业产生明显的溢出效应,供应链上企业纷纷效仿并逐步推行数字化战略。本研究利用中介效应模型检验链主企业数字化是否带来了上述协同效应,从而优化了上下游企业生产率。基于词频逆文本频率法,构造了上下游企业的数字化转型程度指标(LDT)。链主企业数字化转型的协同效应的估计结果见表 5。由表 5 列(1)可知,链主企业数字化转型的确带动了上下游企业数字化转型;列(2)和列(3)估计结果进一步表明,链主企业数字化转型通过协同效应显著提升了上下游企业生产率。这意味着,链主企业依靠其供应链主导地位,协同上下游企业共同利用数字技术降低交易成本、提高生产效率和供应链效率,最终优化了上下游企业的生产率。

表 5 链主企业数字化转型的协同效应( $N=1\,533$ )

类别	(1) LDT	(2) TFP_LP	(3) TFP_OP
DG	0.088** (0.037)	0.280** (0.117)	0.269** (0.115)
LDT		0.670** (0.301)	0.519** (0.205)
控制变量	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
Adj-R <sup>2</sup>	0.266	0.470	0.517

(2) **创新效应** 利用数字技术即时性、精准性等特点,链主企业可及时全面了解供应商与客户供需情况、产品质量等信息,从而更便捷高效地筛选符合自身战略定位的上下游企业。在这种竞争机制下,上下游企业为维持和稳定与链主企业的供应链关系,会加大创新投入力度以保障产品质量和竞争优势。于琳慧等<sup>[28]</sup>的研究也证实竞争的加剧倒逼企业创新能力的提升。为检验链主企业数字化转型的创新效应,采用上下游企业申请专利总数反映企业创新水平(INN);由于发明专利申请难度大、周期长、要求高等,在一定程度上能够代表创新质量,故本研究采用发明专利申请数衡量上下游企业创

新质量(*INQ*),检验结果见表 6。由表 6 列(1)和列(4)可知,链主企业数字化转型的影响系数显著为正,说明链主企业数字化转型促进了上下游企业之间的竞争,倒逼企业不断提升创新水平和创新质量。另外,将创新水平和创新质量纳入基准模型,检验结果显示,创新水平和创新质量显著提升了企业生产率。基于此,链主企业数字化转型的确通过竞争机制提高了上下游企业的创新能力,进而提升企业的全要素生产率。

表 6 链主企业数字化转型的创新效应(*N*=1 624)

类别	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>INN</i>	<i>TFP_LP</i>	<i>TFP_OP</i>	<i>INQ</i>	<i>TFP_LP</i>	<i>TFP_OP</i>
<i>DG</i>	0.631*** (0.190)	0.280** (0.113)	0.257** (0.109)	0.633*** (0.183)	0.281** (0.111)	0.260** (0.107)
<i>INN</i>		0.050*** (0.018)	0.042** (0.018)			
<i>INQ</i>				0.047*** (0.016)	0.038** (0.015)	
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj- <i>R</i> <sup>2</sup>	0.315	0.464	0.510	0.303	0.463	0.509

(3)促进分工效应 理论分析还发现,链主企业数字化转型有助于中小企业融入产业链、衍生新的价值链节点以及促进产业链纵向分工,从而提升上下游企业全要素生产率。为检验链主企业数字化转型的促进分工效应,本研究参考范子英等<sup>[29]</sup>的做法,采用主营业务收入占营业收入比重衡量上下游企业专业化分工(*DV*)。这是因为链主企业数字化转型优化了产业链分工格局,推动了上下游企业集中精力发展主营业务,因此主营业务收入占比提升意味着企业更加专注于主营业务,专业化程度不断提高。链主企业数字化转型的促进分工效应的检验结果见表 7。由表 7 列(1)可知,链主企业数字化转型对上下游企业专业化分工的影响系数显著为正,即链主企业数字化转型显著促

表 7 链主企业数字化转型的促进分工效应(*N*=1 624)

类别	(1)	(2)	(3)
	<i>DV</i>	<i>TFP_LP</i>	<i>TFP_OP</i>
<i>DG</i>	23.530* (13.798)	0.254** (0.111)	0.232** (0.107)
<i>DV</i>		0.001*** (0.000)	0.001** (0.000)
控制变量	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
Adj- <i>R</i> <sup>2</sup>	0.341	0.474	0.520

进了上下游企业专业化分工。结合表 7 列(2)和列(3)可知,企业专业化分工进一步提升了企业全要素生产率。基于此,链主企业数字化转型的确通过促进分工效应提升了上下游企业生产率,该机制通过了中介效应模型。综上,假设 2 得到验证。

## 5 进一步研究

上述结论发现链主企业数字化转型协同上下游企业数字化转型的同时,通过竞争机制提高了上下游企业创新能力,提高了企业的全要素生产率。考虑到上下游企业、行业属性和地区特征等方面存在的显著性差异,本部分将从企业、行业、地区等方面考察链主企业数字化转型的异质性影响。

### 5.1 上下游企业异质性分析

链主企业在产业链、供应链上往往具有较强号召力,引领产业链发展方向并带动上下游企业共同成长。那么,链主企业数字化对上游企业和下游企业的影响是否存在差异有待进一步检验。为此,本研究根据供应商和客户信息将样本划分为上游企业和下游企业。上下游企业异质性检验结果见表 8。由表 8 可知,链主企业数字化转型对上下游企业的生产率影响均显著为正。然而,组间系数差异邹检验(Chow test)未通过显著性检验,说明链主企业数字化转型对上下游企业生产率的影响差异不明显。具体而言,无论是上游企业还是下游企业,都受益于链主企业数字化的溢出效应。这再一次验证了协作系统理论中有关子系统协同收益大于各系统简单相加的论点。

表 8 上下游企业异质性回归结果

类别	上游企业( <i>N</i> <sub>1</sub> =763)		下游企业( <i>N</i> <sub>2</sub> =861)	
	(1) <i>TFP_LP</i>	(2) <i>TFP_OP</i>	(3) <i>TFP_LP</i>	(4) <i>TFP_OP</i>
<i>DG</i>	0.851*** (0.326)	0.828*** (0.293)	0.263** (0.106)	0.207** (0.096)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj- <i>R</i> <sup>2</sup>	0.462	0.500	0.488	0.518

### 5.2 行业异质性分析

不同行业创新水平和生产率存在较大差异。相比农业和服务业,制造业数字化提升生产率效应可能更明显,究其原因,链主企业数字化提升上下游企业生产率的一个重要渠道是激励创新,而大量创新主要集中在制造业领域<sup>[30]</sup>,同时创新对提升生产率至关重要。为此,以 2012 年证监会行业分类为依据,本研究将上下

游企业样本划分为制造业和其他行业。行业异质性检验结果见表9。由表9可知,链主企业数字化转型的生产率提升效应主要集中在制造业,这意味着制造业链主企业对上下游企业的协同效应和创新效应更强。对于服务业和农业而言,企业进入门槛相对较低,容易导致盲目竞争和同质化现象,企业生产率受链主企业的影响相对较弱,因此,链主企业数字化对上下游企业生产率的提升效应尚未显现。

表9 行业异质性回归结果

类别	制造业( $N_1=1181$ )		其他行业( $N_2=443$ )	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	TFP_LP	TFP_OP	TFP_LP	TFP_OP
DG	0.326** (0.161)	0.275* (0.158)	0.213 (0.163)	0.215 (0.158)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj-R <sup>2</sup>	0.540	0.561	0.408	0.503

### 5.3 地区异质性分析

改革开放以来,中国市场化程度不断提高,全国统一大市场逐步形成,不同地区产业在全国产业链体系中存在较大差异。东部地区最早对接海外业务,依托国内大市场逐步向产业链高端延伸,因此东部地区链主企业在产业链中更具主导权和影响力,对上下游的协同影响可能越大。据此,依据国家统计局对东、中、西部地区划分标准,本研究将样本划分为东部地区和中西部地区进行分样本回归。地区异质性检验结果见表10。由表10可知,链主企业数字化转型的生产率提升效应在东部地区显著,而在中西部地区不显著,说明中西部地区链主企业的带动作用有限,有待进一步增强产业链整体竞争力。需要指出的是,中西部地区通过承接产业转型带动当地产业发展和经济增长,地区之间为了争夺有限资源,出现重复建设、产业同质化等问题,缺乏带动性强、产业链整合能力强的链主企业,也是链主企业数字化溢出效应难以发挥的重要原因之一。

表10 地区异质性回归结果

类别	东部地区( $N_1=891$ )		中西部地区( $N_2=733$ )	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	TFP_LP	TFP_OP	TFP_LP	TFP_OP
DG	0.299*** (0.112)	0.280** (0.111)	0.099 (0.242)	0.073 (0.241)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Adj-R <sup>2</sup>	0.536	0.570	0.413	0.467

### 6 结语

本研究发现,链主企业数字化转型有助于提升上下游企业的全要素生产率,该结论在一系列稳健性检验及工具变量中依然成立。这表明数字化转型具有较强的溢出效应,进一步优化了链主企业和上下游企业之间的合作关系。具体而言,首先,链主企业数字化转型具有协同效应,通过带动上下游企业数字化转型,降低企业交易成本,实现协同创新,并提升供应链效率;其次,链主企业数字化转型还通过竞争机制倒逼上下游企业创新;最后,链主企业数字化转型形成分工效应,促进中小企业融入产业链、衍生新的价值链节点、促进产业链纵向分工,从而提升上下游企业全要素生产率。异质性研究发现,链主企业数字化转型对制造业和东部地区企业的生产率影响更明显。

本研究的结论对培育链主企业以及保障产业链安全稳定具有重要的政策启示意义:第一,政府应加大对关键领域链主企业的支持力度。当前中国部分关键领域与发达国家仍有较大差距,在“卡脖子”关键领域的创新仍有较大发展空间。为此,政府应持续推进链主企业培育机制,营造良好的市场营商环境,在财税、金融等方面给予适当的激励措施。同时,打破阻碍全国统一大市场形成的体制机制,依靠国内大市场优势锻造具有国际竞争优势的链主企业。第二,借助数字技术构建以链主企业为核心的国内价值链体系,增强产业链国际影响力与话语权。一方面,要加大对新型基础设施建设的支持力度,激励数字技术创新,支持更多中小企业数字化转型;另一方面,链主企业应立足国内市场,引领上下游企业锻造具有国际竞争力的产业链生态,提升产业链国际影响力。第三,依靠地区资源禀赋优势,中西部地区着力发展特色链主企业。对中西部地区而言,应立足本地产业优势和资源禀赋,聚焦拥有比较优势的产业,鼓励和支持形成具有国内竞争优势的特色链主企业。

本研究的局限性体现在,一方面仅以上市公司为研究对象,未能综合考察链主企业对非上市公司生产率的影响,在一定程度上限制了研究结论的普适性;另一方面,虽然考虑了行业和地区异质性影响,但囿于数据的可得性,缺乏对细分行业以及具体企业的实地考察和异质性分析。后续研究可基于纵向案例研究,围绕链主企业及其上下游企业生产率进行

跟踪调研与分析,亦可从供应链金融视角考察外部融资对链主企业数字化影响的调节效应。这是因为供应链金融为链主企业和上下游企业提供综合金融服务,可缓解上下游企业尤其是中小企业融资约束和数字化转型成本压力,提升协同和分工效应。

### 参 考 文 献

- [1] 袁然,魏浩. 国际人才引进与中国企业技术突破:兼论加快建设世界重要人才中心的建议[J]. 中国软科学, 2024(4):79-90.
- [2] 王凤彬,杨京雨. 企业裂变式发展过程的质性元分析研究[J]. 管理世界,2024,40(3):180-215.
- [3] 霍春辉. 加快培育本土“链主”企业提升我国产业链现代化水平[N]. 光明日报, 2023-08-29(6).
- [4] 叶振宇,庄宗武. 产业链龙头企业与本地制造业企业成长:动力还是阻力[J]. 中国工业经济, 2022(7): 141-158.
- [5] SCHILOETZER J D. Process integration and information sharing in supply chains[J]. The Accounting Review, 2012,87(3):1005-1032.
- [6] 裴长洪,倪江飞,李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济, 2018,39(9):5-22.
- [7] 罗双成,罗光强,蒋银娟. 服务业数字化转型、就业增长与人力资本升级[J]. 软科学, 2023,37(11):75-83, 98.
- [8] 陈奉先,杨亚迪. 数字并购对企业全要素生产率的影响研究[J]. 管理学报, 2024, 21 (8): 1142-1151.
- [9] 伦蕊,郭宏. 数字经济影响下全球价值链的重构走向与中国应对[J]. 中州学刊, 2023(1):44-51.
- [10] 张鹏杨,肖音,刘会政,等. 数字化转型对供应链上下游产出波动的非对称影响研究[J]. 世界经济, 2024 (7):123-152.
- [11] 王欣然,陶锋. 下游企业数字化可以牵引上游企业绿色创新吗? ——基于供应链溢出的视角[J]. 南方经济, 2024(5):132-149.
- [12] 刘逸,张一帆,黄凯旋,等. 全球化下产业升级的区域模式与演化路径[J]. 地理学报, 2023,78(2):351-370.
- [13] 刘骏,张义坤. 数字化转型能提高企业供应链效率吗? ——来自中国制造业上市公司年报文本分析的证据[J]. 产业经济研究, 2023(6):73-86.
- [14] 本刊特约评论员. 再问管理学——“管理学在中国”质疑[J]. 管理学报, 2013,10(4):469-487.
- [15] BARKI H, PINSONNEAULT A. The construct of organizational integration: a research framework and its application to enterprise system research[J]. Organization Science, 2005,16(2):165-179.
- [16] 蔡莉,鲁喜凤,单标安,等. 发现型机会和创造型机会能够相互转化吗? ——基于多主体视角的研究[J]. 管理世界, 2018,34(12):81-94,194.
- [17] 梁林,李妍. 组织韧性对制造企业产品成本优势的双刃剑效应[J]. 中国流通经济, 2024,38(1):115-127.
- [18] 张树山,谷城,张佩雯,等. 智慧物流赋能供应链韧性提升:理论与经验证据[J]. 中国软科学, 2023(11): 54-65.
- [19] BARNEY J. Firm resources and sustained competitive advantage[J]. Journal of Management, 1991, 17(1): 99-120.
- [20] 徐玉德,刘晓颖. 市场准入负面清单对企业劳动收入份额的影响研究[J]. 财政研究, 2023(11):65-78.
- [21] HERCZEG G, AKKERMANN R, HAUSCHILD M Z. Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks[J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 171: 1058-1067.
- [22] 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[J]. 中国工业经济, 2023(5): 118-136.
- [23] 于苏,于小悦,王竹泉.“链主”企业的供应链治理与链上企业全要素生产率[J]. 经济管理, 2023,45(4): 22-40.
- [24] 韩峰,姜竹青. 集聚网络视角下企业数字化的生产率提升效应研究[J]. 管理世界, 2023,39(11):54-77.
- [25] 鲁晓东,连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999~2007[J]. 经济学(季刊), 2012, 11 (2): 541-558.
- [26] 罗双成,刘建江,熊智桥. 人才政策支持与重污染企业绿色创新绩效——来自高层次人才补助的经验证据[J]. 产业经济研究, 2024(1):56-70.
- [27] 马骏,何轩. 家族治理与企业创新投入——基于中国私营企业调查数据的分析[J]. 管理评论, 2024, 36 (8):79-92.
- [28] 于琳慧,周晓岚,林智超. 外资进入对新能源汽车企业创新的影响——以特斯拉超级工厂进入中国为例 [J]. 兰州学刊, 2024(7):68-85.
- [29] 范子英,彭飞.“营改增”的减税效应和分工效应: 基于产业互联的视角[J]. 经济研究, 2017, 52(2):82-95.
- [30] 杨鹏,孙伟增. 企业数字技术应用对绿色创新质量的影响研究[J]. 管理学报, 2024,21(2):232-239.

(编辑 丘斯迈)

**作者简介:** 罗双成(1990~),男,湖南新邵人。湖南农业大学(长沙市 410128)经济学院讲师,博士。研究方向为数字经济与产业转型。E-mail:luo\_sc@163.com