



企业数字化转型 与出口供应链不确定性

作者：张鹏杨 刘蕙嘉 张硕 张瀚元*

文献来源：《数量经济技术经济研究》
报告小组：数量经济学

目录

01

引言

02

理论分析

03

指标测度、研究设计与数据处理

04

实证结果分析

05

供应链重构视角的原因探究

06

异质性检验

07

结论与政策启示

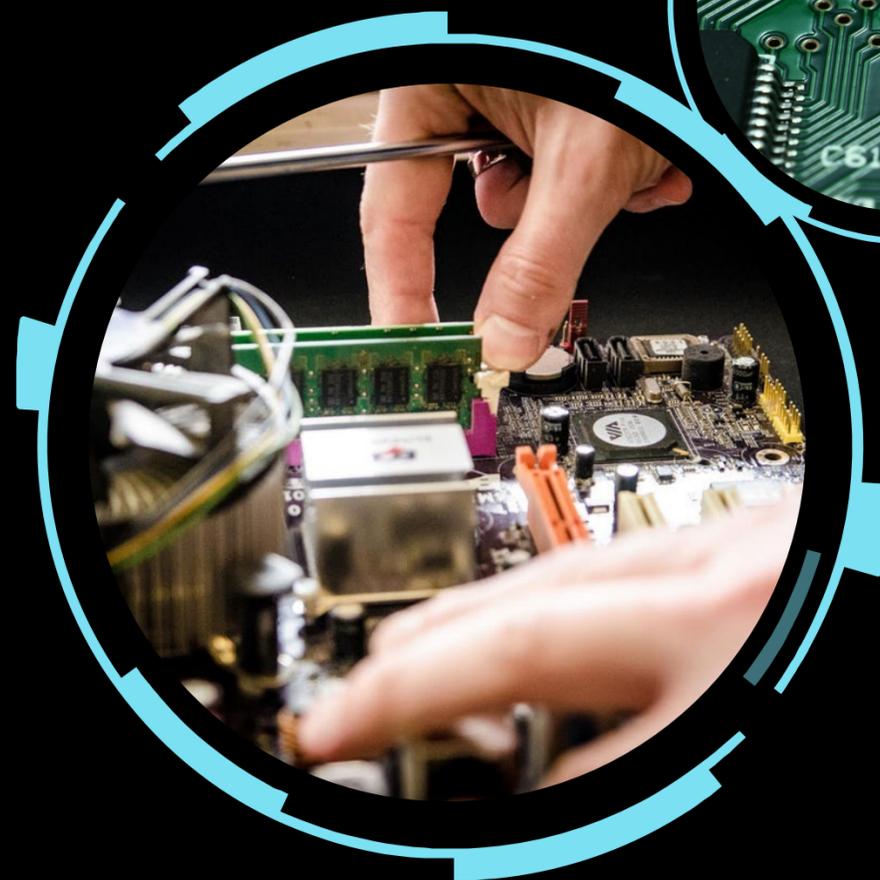
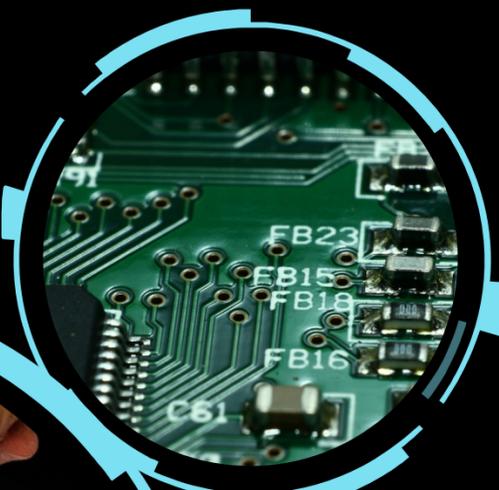
01

引言

Introduction



研究背景



研究背景

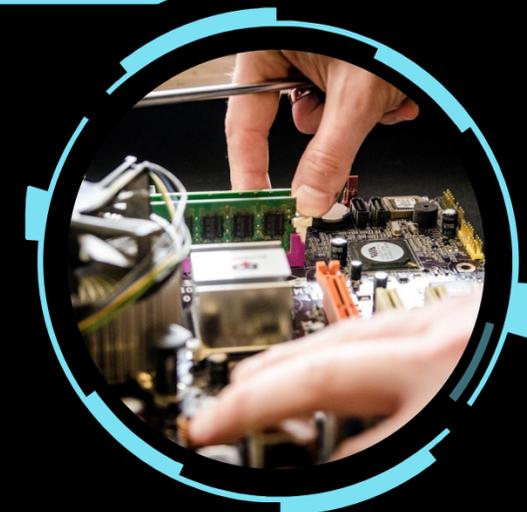
出口供应链是出口企业通过对信息流、物流、资金流等控制，保障将商品从生产出来直到送达其他国家客户过程中的全部环节的集成。保障出口供应链安全是促进出口平稳增长的关键。然而，全球经济不确定性加剧了供应链的脆弱性，提升供应链韧性是世界各国的共同愿望，也是中国经济工作的重心之一。

党的二十大报告就指出要“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”。**出口供应链不确定性 (Supply Chain Uncertainty, SCU)** 是经济政策不确定性影响出口供应链正常运行的可能性，是造成企业出口供应链断裂和威胁供应链安全的重要因素之一。

同时，当前数字经济已经成为中国未来经济发展的重要发展战略之一，以**数字化转型**为契机保障供应链安全得到了较多的政策关注，也成了理论研究的重要方向。特别是**跨境电商**，作为数字经济在对外贸易中最活跃、最典型的业态之一，在促进出口方面凸显了重要作用。



文献综述



1.对数字化转型影响效果的理论研究较为丰富

- **互联网及各类数字技术应用的影响：**

经济、技术效率和生产率（江小涓和靳景，2022）、企业创新（李雪松等，2022；何枫和刘贯春，2022）、产业分工和全球价值链（Lanz等，2018；Baghdadi和Guedidi，2021）、劳动力与就业（柏培文和张云，2021；郑世林等，2023）

- **互联网、跨境电商对出口贸易的积极影响：**

Freund 和 Weinhold（2004）、施炳展（2016）、岳云嵩和李兵（2018）

- **互联网对供应链的巨大作用：**

Williamson 等（2004）、Birkel和Hartmann（2020）、De Giovanni（2020）

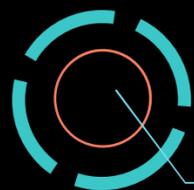
2.当前对数字化转型如何影响企业供应链的不确定性的研究相对缺乏

数字化转型也存在对负面冲击的缓解和风险应对作用。

一是**稳定出口的作用**。（范黎波等（2022）、赵瑞丽等（2021））

二是**缓解市场分割**。（马述忠和房超（2020））

三是**缓解外部冲击**。（Ungerer等（2020）、张鹏杨等（2023）、Ivanov等（2019））



3.数字化转型与经济政策不确定性关系的研究

- **较新文献关注到了经济政策不确定性下企业的数字化转型问题**

祝树金等（2023）：发现经济政策不确定性会提升经营成本和经营风险，“倒逼”企业数字化转型

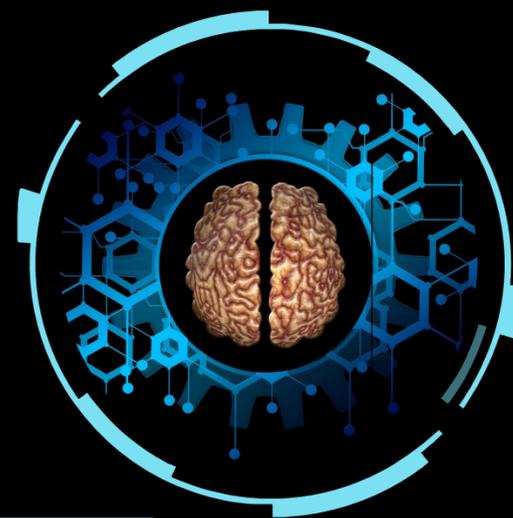
- **数字化转型对经济政策不确定性影响的相关研究还较少**

方明月等（2023）：发现企业通过数字化转型可以减少企业面临的信息不对称的问题和提高信息处理能力，能更好地实现对风险不确定性的感知

- **多数观点还是集中在理论探讨层面，直接考察数字化转型对经济政策不确定性影响的研究较少，但将数字化转型缓解经济、信息、环境等各类不确定性作为数字化影响企业行为的调节机制的研究是存在的。**

赵瑞丽等（2021）：发现互联网深化带来的信息溢出效应修正了企业对国际市场不确定性预期，提高了企业对目的国市场成本冲击的估计精度；

王鹏飞等（2023）：发现数字化对 TFP 的影响存在“倒 U”型关系，环境不确定性在数字化影响 TFP 中存在调节作用。





本文贡献



本文特别聚焦在出口 SCU 问题，考察数字化转型带来企业出口产品在具有不同不确定性的供应链上进入、退出等重构，检验这是否是数字化转型影响企业出口 SCU 的重要原因，即从供应链重构视角考察数字化转型对出口 SCU 的影响。

1

研究内容

在量化出口 SCU 的基础上，研究了数字化转型对出口 SCU 的缓解作用

一是在出口供应链搜寻与选择模型中引入**数字化参数**和**不确定性参数**，模拟了企业数字化转型对出口 SCU 的影响及作用机制，构建了供应链不确定性分析的理论框架；

二是提出**产品层面的出口 SCU 的量化方法**，为后续学术界研究出口供应链不确定性问题提供了方法和数据支撑；

三是结合电商数据，经验检验了企业数字化转型对企业出口 SCU 的作用、原因和异质性影响，拓展了研究的广度和深度。

研究视角

2

不同于大多研究从数字化转型的贸易、信息等成本跨越视角考察数字化转型的作用机制，本文深入**企业出口产品的供应链的组合和结构**，考察数字化转型后企业对具有不同不确定性的供应链进行的动态选择和重构，以此明确对出口 SCU 的影响原因，是对已有研究视角的一个重要突破。



理论分析

Theoretical Analysis





出口供应链不确定性及供应链搜寻成本刻画



参考经济不确定性这支文献中对不确定性的传统设定 (Fan, 2019; Novy 和 Taylor, 2020) , 本文将 z 国的不确定性视为一系列独立同分布的外生需求冲击 γ_z , 其服从均值为 μ_z , 方差为 S_z^2 的分布, $\gamma_z \sim F(\mu_z, S_z^2)$, 该分布中标准差 S_z^2 则度量了 z 国市场的整体不确定性。

企业 i 搜寻不同不确定性出口市场 (客户) 所需要支付的搜寻成本为 R_{iz} , 该搜寻成本受到两方面影响:

一是**目标市场的不确定性 S_z** 。不确定性较低的市场较难搜寻到, 需要付出更多的搜寻成本;

二是**企业数字化程度 D_i** 。对于数字化程度与搜寻成本的设定, 本文以参与跨境电商平台度量企业数字化转型, 参考已有研究发现跨境电商平台能够减少出口企业搜寻目标市场的成本 (Lendle 等, 2016; Fan 等, 2018) , 这里设定企业数字技术水平与供应链搜寻成本负相关, 即数字技术水平比较低, 其搜寻成本较高。

$$R(D_i, S_z) = f(D_i)g(S_z)$$

$$\frac{\partial g}{\partial S_z} < 0, \frac{\partial f}{\partial D_i} < 0$$



数字化转型与企业选择出口供应链决策的变动



本模型假定与企业 i 建立供应链市场的异质性仅来源于不确定性 S_z ，与市场规模等其他要素无关，故每个市场上需求冲击的均值相同，满足 $\mu_z = \mu$ ；企业的异质性仅来源于数字化程度，在不考虑需求冲击的情况下，当数字化转型之前，每个企业在每个出口市场上获得利润均为 π_0 ，此外， z 国不确定性下的需求冲击在一定程度上影响了企业 i 与 z 国建立出口供应链的期望利润，期望利润为 $E(\pi_i) = \mu\pi_0$

企业的出口供应链不确定性范围可以由两个决策问题所决定：一是企业可搜寻到的不确定性最低市场的出口 SCU，即企业出口 SCU 下限；二是企业在不同不确定性市场的出口范围，即最终可以与多少个国家构建出口供应链。

企业出口 SCU 下限：预期利润等于搜寻成本

$$E(\pi_0) = R(D_i, S_z)$$



$$S_0^i = g^{-1}\left(\frac{\mu\pi_0}{f(D_i)}\right)$$

其中

$$\frac{dS_0^i}{dD_i} = -(g^{-1})' \frac{\mu\pi_0}{f^2(D_i)} \frac{df}{dD_i} < 0$$

表明数字化程度上升后，企业能够选择与更低不确定性的市场建立供应链关系。



出口供应链不确定性及供应链搜寻成本刻画



企业选择供应链的不确定性范围：利润最大化

$$\max_{n_i} n_i E(\pi_0) - \sum_{z=0}^{n_i-1} R(D_i, S_z)$$

$$n_i E(\pi_0) - \sum_{z=0}^{n_i-1} R(D_i, S_z) = n_i \mu \pi_0 - f(D_i) \sum_{z=0}^{n_i-1} g(S_z)$$

$$G(n_i) = \sum_{z=0}^{n_i-1} g(S_z)$$

$$\frac{dG(n_i)}{dn_i} = g(S_{n_i}) > 0$$

:企业**供应链关系选择越多**，则付出的**总搜寻成本越多**

$$\frac{dG^2(n_i)}{dn_i^2} = \frac{dg(S_{n_i})}{dn_i} < 0$$

:由于不确定性越高的市场搜寻成本越低，当企业**搜索出口供应链的范围扩大**时，其寻找到不确定性最高市场的搜寻成本会**减小**

利润最大化条件为： $\mu \pi_0 = f(D_i) \frac{dG(n_i)}{n_i}$ ，利用隐函数求导法则得到

$$\frac{dn_i}{dD_i} = - \frac{f'(D_i) \frac{dG(n_i)}{dn_i}}{f(D_i) \frac{dG^2(n_i)}{dn_i^2}} < 0$$

，表明在企业资源有限的情况下，

企业选择供应链的数量会随着数字化程度提升和企业出口的不确定性阈值下限的下降而下降。**数字化转型促使企业选择低不确定性出口供应链，此时企业需要放弃高不确定性供应链。**



研究假设

综上，数字化转型影响企业对不同不确定性出口供应链选择的原因在于：**数字化转型对称地降低了对不同不确定性出口市场的搜寻成本**，导致企业发现可以进入更低不确定性市场，由于搜索更低不确定性市场的搜寻成本依然比搜索高不确定性市场更大，因此**需要放弃更多的高不确定性市场搜索才能实现更低不确定性的出口市场供应链搜索**，表现为企业对更低不确定性市场搜索并建立出口供应链的同时，退出了高不确定性出口供应链。由此得到下面两个命题：

命题 1：从整体看，**数字化转型可以降低企业的供应链不确定性。**

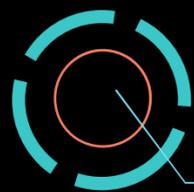
命题 2：从具体的企业选择行为看，**数字化转型带来新的低不确定性出口供应链建立，也带来原有的高不确定性的出口供应链退出**，由此形成的**供应链重构**是降低企业出口供应链不确定性的原因。同时，企业存续出口供应链也可能因为进入退出带来的资源重构而发生变化。



指标测度、研究设计与数据处理

Index measurement, research design and data processing





(一) 出口供应链不确定性测度



对企业出口产品的 SCU 刻画考虑两方面：

一是，产品出口供应链是对具有不同不确定性程度的单一供应链加权；

二是，出口供应链多元会影响到产品的出口 SCU，故参考武力超等（2016）测度出口产品多样化的方法，以 **HHI指数**对加权权重进行调整。

$$SCU_{ijt} = \sum_d \left[\left(\frac{export_{ijt}^d}{export_{ijt}} \right)^2 \times SCU_{ijt}^d \right]$$

其中 SCU_{ijt} 表示第t年企业 i 在产品 j 上的出口供应链不确定性， $export_{ijt}$ 、 $export_{ijt}^d$ 分别表示第t年企业 i 在产品 j 上的总出口规模和其向 d 国的出口规模。

等式右侧第 1 部分平方项刻画了**出口供应链的集中或多元程度**；第 2 项 SCU_{ijt}^d 表示第 t 年企业 i 产品 j 与出口目的国 d 之间出口供应链的不确定性，该数值使用第 t 年出口目的国 d 的政策不确定指数表示，该指数数值越大表示与 d 国的出口供应链的不确定性越大。

当某产品的出口越集中在不确定性较高的出口供应链时，产品的出口供应链不确定性越高。



(一) 出口供应链不确定性测度



为了稳健性检验，本文还参照上式的思路构建了替代性指标，即第 t 年企业 i 产品 j 的与前 5 大出口市场建立的出口供应链的不确定性：

$$SCU_{ijt}^{\dagger} = \sum_{d \in \{d_{\max 1-5}\}} \left[\left(\frac{export_{ijt}^d}{export_{ijt}} \right)^2 \times SCU_{ijt}^d \right]$$

本文以产品层面的出口 SCU 测度为基本单元，对于企业层面的出口 SCU 测度，可以表示为对企业出口各产品的出口 SCU 加权。以企业各产品的出口份额为权重，企业出口 SCU 表达为

$$SCU_{it}^{(\dagger)} = \sum_j \left[\left(\frac{export_{ijt}}{export_{it}} \right) \times SCU_{ijt}^{(\dagger)} \right]$$



(二) 出口供应链不确定性的特征事实呈现

本文呈现了中国整体出口 SCU 的变动趋势，2000~2015 年中国出口 SCU 呈现出了“上升—下降—再上升—再下降”的“M 型”波动变化趋势。具体表现为：

- 加入 WTO 前至 2003 年前后（2000~2003 年）的出口 SCU 快速上升；
- 加入 WTO 后至全球金融危机爆发前（2003~2006 年）的出口 SCU 迅速下降；
- 2006 年至 2012 年的出口 SCU 波动上升，但在金融危机后（2009~2011）存在短暂下降；
- 2012 年以后的出口 SCU 快速下降。

中国出口 SCU 变动，一方面取决于**国际经济政策不确定性的变化**，如 2012 年出口 SCU 的升高就是因为“重负债、低增长、高失业、增长势头减弱”等全球经济政策不确定性迅速升高造成的；另一方面则取决于**中国企业产品出口时对不同不确定性的出口供应链的选择**，而后者是企业行为影响出口 SCU 的关键。



(三) 计量模型设定

本文使用加入跨境电商平台刻画企业数字化转型，考察数字化转型对出口SCU的影响。为了解决研究的“选择性”偏误等内生性问题，确保计量估计的准确性，此次实证研究中将数字化转型的出口企业作为处理组，将未数字化转型的出口企业作为控制组，考察两组企业数字化转型前后出口SCU的变化，再进行差分对比。

本文设定模型如下

$$SCU_{it}^{cj} = \beta_0 + \beta_1 inc_{it} + \gamma X_{it} + \tau_i + \tau_t + \tau^{c \times t} + \tau^{j \times t} + \varepsilon_{it}^{cj} \quad (14)$$

考虑到历年数字化转型的企业都不同，本文采用渐进双重差分法（Differences-in-Differences, DID）估计。

- **自变量 (inc_{it})**：当企业加入跨境电商平台实现数字化转型当年及其以后的年份，赋值 inc_{it} 为“1”，否则赋值为“0”。
- **因变量 (SCU_{cj})**：c地区（省份）j行业的企业i在第t年的出口SCU，该变量根据前文式（11）~（13）测算。
- β_1 为重点关注的系数，当 $\beta_1 < 0$ 且显著通过检验时，说明相比非转型企业，企业的数字化转型对出口SCU具有显著的下降作用。



(三) 计量模型设定

$$SCU_{it}^{ej} = \beta_0 + \beta_1 inc_{it} + \gamma X_{it} + \tau_i + \tau_t + \tau^{cxt} + \tau^{jxt} + \varepsilon_{it}^{ej} \quad (14)$$

式 (14) 中,

1. X_{it} 为若干企业层面的控制变量。

- 本文控制了可能影响企业出口SCU的几方面因素, 包括: 企业规模、企业年龄、企业全要素生产率 (TFP) ①、企业补贴对数、企业出口对数、加工贸易出口份额、企业性质②。其中, 企业规模以企业资产总计的对数值表示。

2. 除了控制变量, 本文回归中还加入了固定效应。

- 包括企业固定效应 (τ_i)、年份固定效应 (τ_t)。
- 需要考察一些宏观因素对出口SCU的影响, 在回归模型中还控制了“企业所在地区 (省份) -年份”固定效应 (τ^{cxt}) 和“企业所在行业-年份”固定效应 (τ^{jxt})。

3. 最后, 还加入了“企业所在地区 (省份) -年份”层面的聚类稳健标准误 (Cluster)。



(四) 冲击的“自选择”性讨论及内生性解决

$$SCU_{it}^{ej} = \beta_0 + \beta_1 inc_{it} + \gamma X_{it} + \tau_i + \tau_t + \tau^{cxt} + \tau^{jxt} + \varepsilon_{it}^{ej} \quad (14)$$

式(14)模型设计能够解决政策评估中的选择性偏误问题，但也存在一个潜在问题值得关注：企业加入电商平台或许不是一个外生的事件。

换言之，**企业是否成为电商实现数字化转型本身就是由企业出口SCU决定的**。实际上，现有研究已经证明了经济政策不确定性下对企业数字化策略选择的影响（祝树金等，2023）。因此，企业进行数字化转型决策可能本身是一个“自我选择”过程，以此作为冲击评估对SCU影响存在问题。



(四) 冲击的“自选择”性讨论及内生性解决

为了解决对**内生性**问题的担忧，本文从如下几个方面尝试缓解

一、在DID估计中使用**倾向匹配得分法** (Propensity Score Matching, PSM) 选择出**有概率实现跨境电商转型但又未转型的企业作为控制组**，如此可以缓解数字化转型政策本身可能存在的“自我选择”问题；

二、在基准回归中进行数字化转型与出口SCU的“**错期**”处理，选用延后一期的SCU研究，就避免了当期的数字化转型决策可能由当期出口SCU引致问题；

三、在稳健性检验中使用**工具变量法**，选择滞后一期的 inc_{it} 作为工具变量展开研究；

四、在基准回归方程中加入影响企业数字化转型决策的因素作为控制变量，如此能在最大程度上使得企业数字化转型决策实施变得“随机”；

五、缩小“控制组”与“处理组”的匹配比例，以增强两组企业在数字化转型倾向上的相似程度。





(五) 数据来源与数据匹配



本文将企业加入跨境电商平台这一数字化转型冲击的年份选择为2004~2014年，并在2000~2015年的时间范围内考察上述冲击的影响。因此，合并使用了如下数据

- **ECD** 2000~2015年的《阿里巴巴中国站的付费会员数据库》（Electronic Commerce Database）、
- **CCTS** 《中国海关数据库》（Chinese Customs Trade Statistics）、
- **CIFD** 《中国工业企业数据库》（Chinese Industrial Firms Data）、
- **WUI** 世界不确定性指数数据库（World Uncertainty Index）。

一
将ECD与CIFD合并。从ECD中获得企业加入阿里巴巴国际站成为跨境电商平台的时间作为政策冲击时间，最终获得了每年约2000~4500家**新加入跨境电商平台的企业**；

二
将CCTS与WUI按照出口目的国名称匹配，计算出每个企业**出口产品和企业层面的出口SCU指数**；

三
使用企业名称进行匹配将ECD、CIFD和CCTS合并。就历年新加入跨境电商的企业而言，与海关数据库匹配后每年**留存的企业**约150~330家；相对应，每年的**非电商企业**约3.4万家~7万家。可见，以跨境电商衡量的数字化转型与非数字化转型企业相差较大，本文后续使用PSM方法解决。

^① WUI统计了全球143个独立经济体自1952年开始至今的季度不确定性指数。该数据库反映各国的经济政策不确定性，在当前研究中被广泛使用。本文在基准指标（SCU）的测度中使用了“不确定性”词频按照报告总字数进行标准化并乘以1000对指标进行重新缩放得到的WUI指数，WUI指数数值越大，一国的不确定性越高。为了保证测度结果的稳健，本文还使用了对每个季度进行平滑处理的方法得到WUI指数，以此为基础测算出指标SCU2，基于该指标的研究在稳健性检验中呈现。各国年度层面的WUI指数，本文以当年四个季度的WUI指数平均值表示。数据网站：<https://worlduncertaintyindex.com/>。



04

实证结果分析

Empirical Result Analysis



(一) 基准回归结果分析

表1汇报了基于式 (14) 的估计结果。

1

第 (1) (2) 列未对控制组企业进行任何处理, 被解释变量分别为 SCU和SCU+, 加入了前面提及的所有控制变量和固定效应。第 (1) (2) 列inc变量系数**显著为负**, 表明实现企业数字化转型, 相比未转型企业, 有利于**降低出口企业scu**, 凸显了数字化转型对出口供应链的“稳定器”作用。

2

进一步考虑到“加入电商”政策冲击的“自选择”问题, 基于PSM方法对控制组企业进行选择, 结果见第 (3) (4) 列。接下来, 将被解释变量SCU和SCU+延后一期, 使用“错期”处理方式考察数字化转型对出口企业scu的影响, 结果见第 (5) (6) 列。

第 (3) ~ (6) 列inc变量系数**显著为负**, 表明企业数字化转型对出口scu具有显著的缓解作用, 证明了理论命题1。在后文中, 非特殊指明均使用基于PSM选择的控制组的样本展开估计。

表1 数字化转型对出口SCU影响的基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	SCU	SCU ⁺	SCU	SCU ⁺	NSCU	NSCU ⁺
<i>inc</i>	-0.005*** (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.005*** (0.002)	-0.005*** (0.002)
企业规模	-0.001*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.001* (0.001)	-0.001* (0.001)	-0.002* (0.001)	-0.002* (0.001)
企业年龄	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.003)	0.002 (0.003)	0.002 (0.003)
<i>TFP</i>	-0.001*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
企业补贴	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
出口规模	-0.007*** (0.000)	-0.007*** (0.000)	-0.009*** (0.000)	-0.009*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)
加工贸易份额	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)
企业性质固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业所在行业-年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业所在省份-年份固定效应	是	是	是	是	是	是
聚类稳健标准误	是	是	是	是	是	是
样本量	335492	335492	57993	57993	55057	55057
R ² 值	0.648	0.648	0.611	0.612	0.612	0.614

注: *、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著, 括号内为聚类稳健标准误。后文的表格除特别说明外, 均控制了“企业性质固定效应”“企业固定效应”“年份固定效应”“企业所在行业-年份固定效应”“企业所在省份-年份固定效应”, 并加入了聚类稳健标准误。下同。

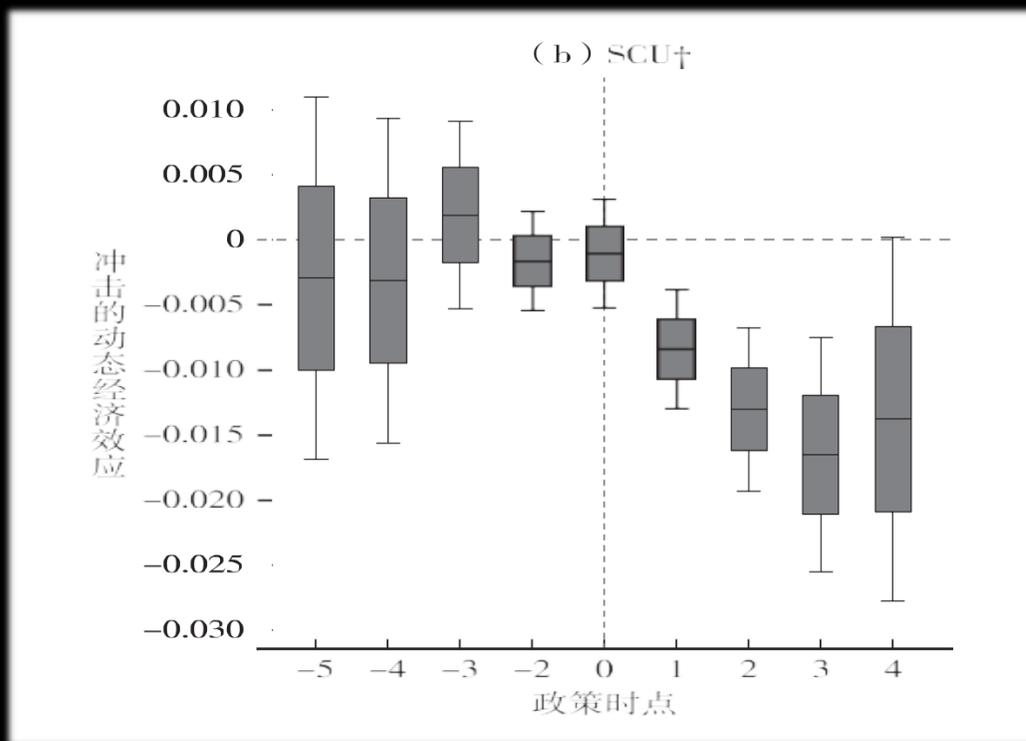
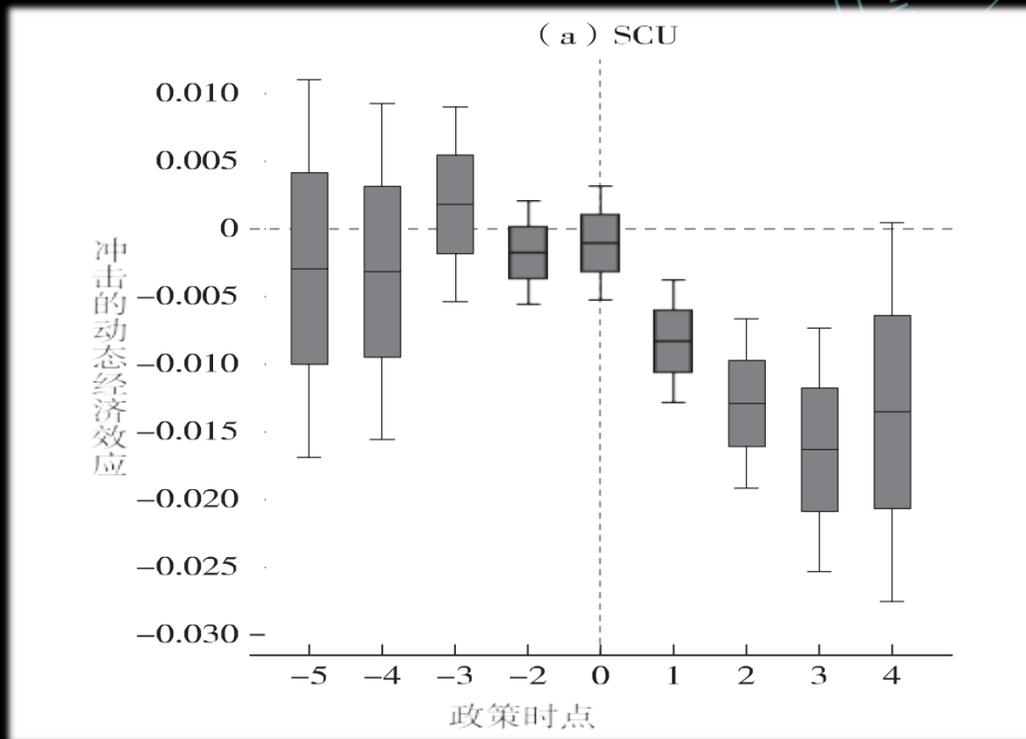


(二) 平行趋势检验

本文参考Beck等（2010）所提出的方法进行平行趋势检验，该方法可以表示为：

$$SCU_{it}^j = \alpha_1 + \sum_{n=-5}^4 \xi_n D_{in} + \lambda X_{it} + \tau_i + \tau_t + \tau^{cxt} + \tau^{jxt} + \varepsilon_{it}^{cj} \quad (15)$$

式（15）中， $n=t-SKY$ ， SKY 表示企业数字化转型冲击当年年份， D_{in} 为虚拟变量，若企业 i 为数字化转型企业，且年份在距离转型冲击年份为 n 时，设定 D_{in} 取值为“1”，否则为“0”。这里将转型冲击以前和以后的时间区间缩尾到前后各5期，因此 D_{in} 为一组变量，包括 $[D_{i(-5)}, D_{i(-4)}, \dots, D_{i(0)}, \dots, D_{i(4)}]$ ②。式（15）中的其余变量的符号含义与式（14）相同。**平行趋势检验重点关注一系列系数 ξ_n 的变化。**



注：图1中，各期的箱图最高点和最低点分别为各期回归系数标准误差的上限和下限，中间值为平行趋势检验的回归系数。各期实线的最高点和最低点分别为90%置信区间的上限和下限。



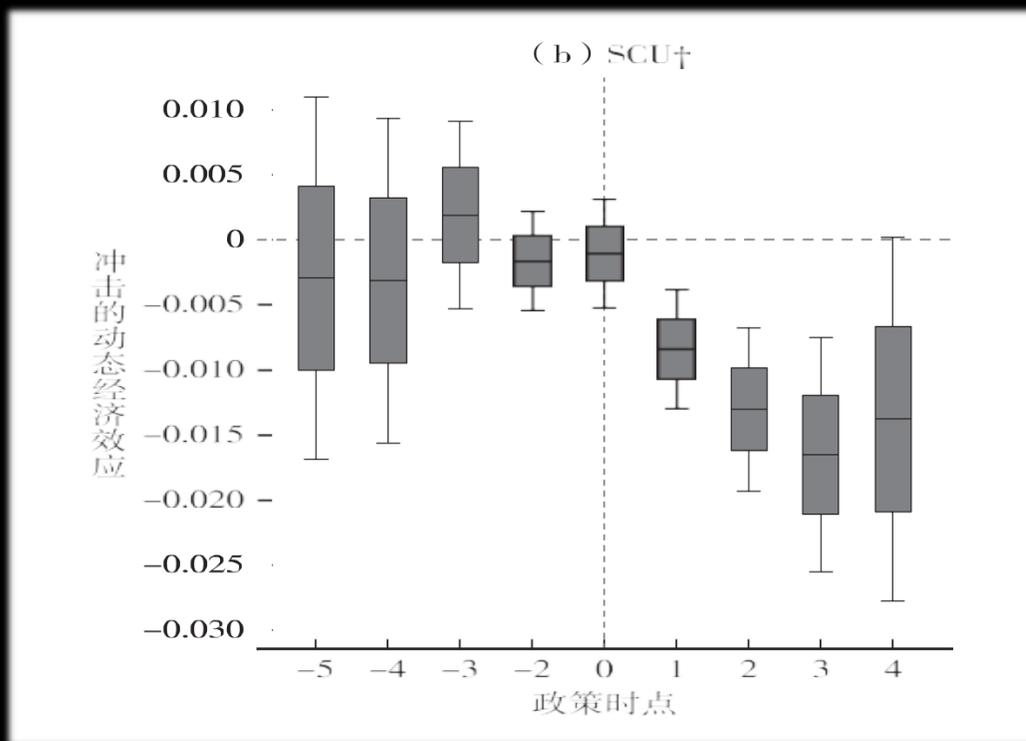
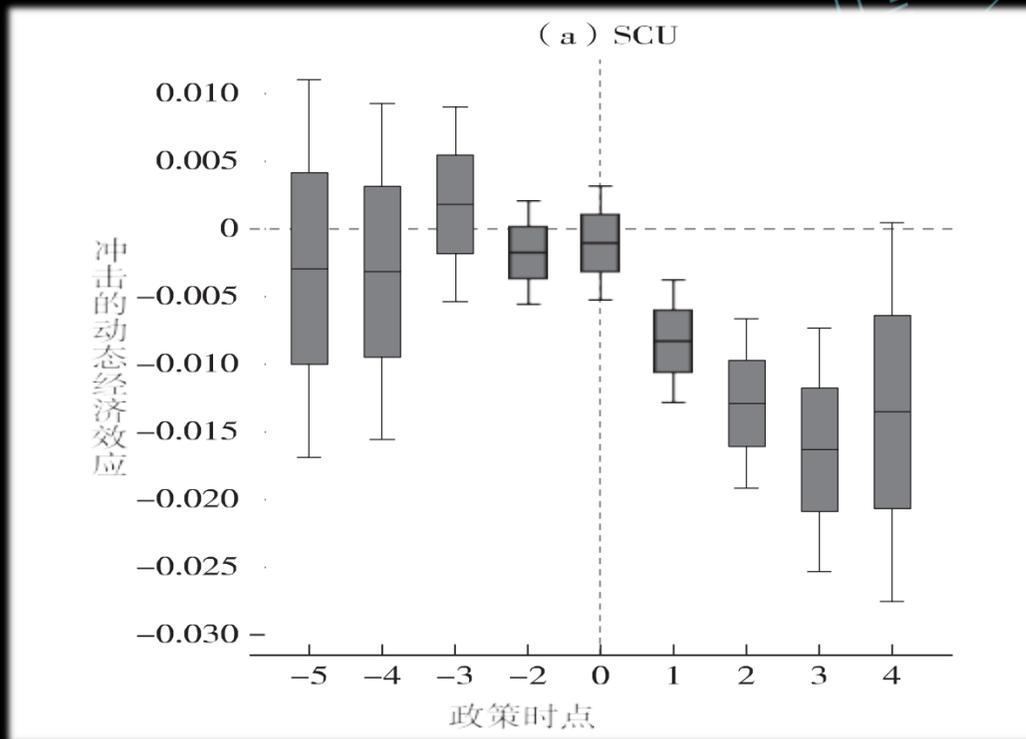
(二) 平行趋势检验

图1 (a) 以SCU作为被解释变量。

从**各期的经济效应大小和显著性**上看，冲击后各期的负向影响效果更大，显著性从冲击前的不显著影响变为冲击后的显著影响，这说明数字化转型冲击前，转型企业与非转型企业在出口SCU上没有显著差异；而转型冲击以后，转型企业相比非转型企业的SCU显著降低，说明了政策冲击的有效性。

从**冲击效果的变动趋势**上看，冲击以后的负向影响效应越来越大，一直持续到数字化转型以后的第3期，说明企业数字化转型缓解出口SCU具有中长期性。

图1 (b) 以SCU+作为被解释变量进行方程 (15) 回归并对 ξ_n 画图，与图1 (a) 一致。



注：图1中，各期的箱图最高点和最低点分别为各期回归系数标准误差的上限和下限，中间值为平行趋势检验的回归系数。各期实线的最高点和最低点分别为90% 置信区间的上限和下限。

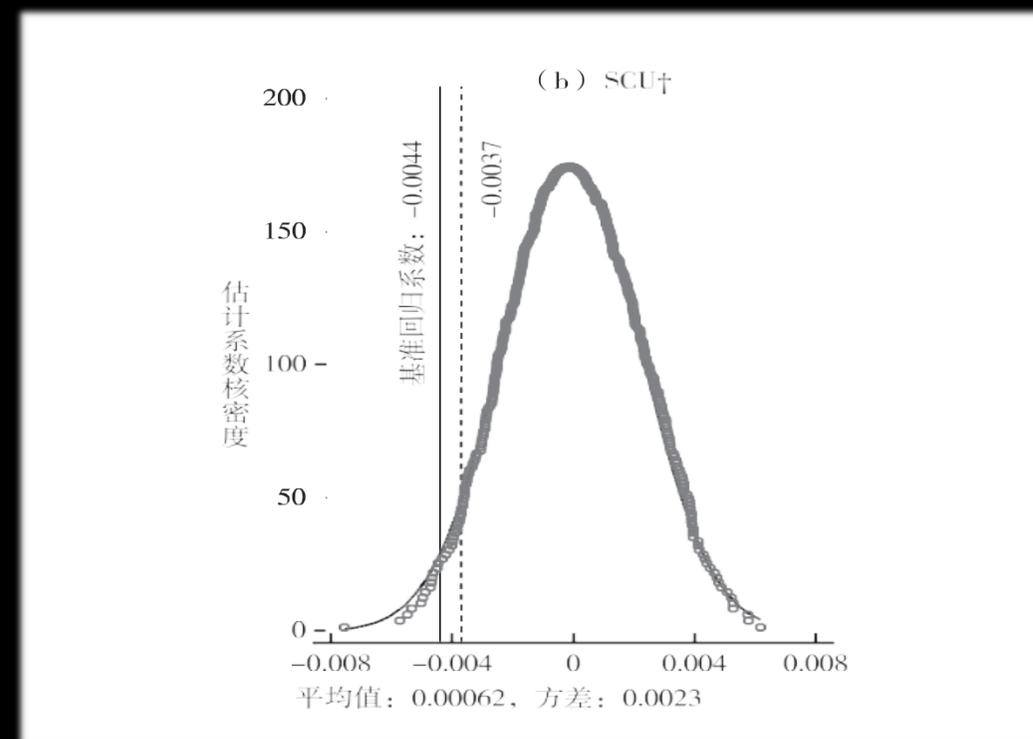
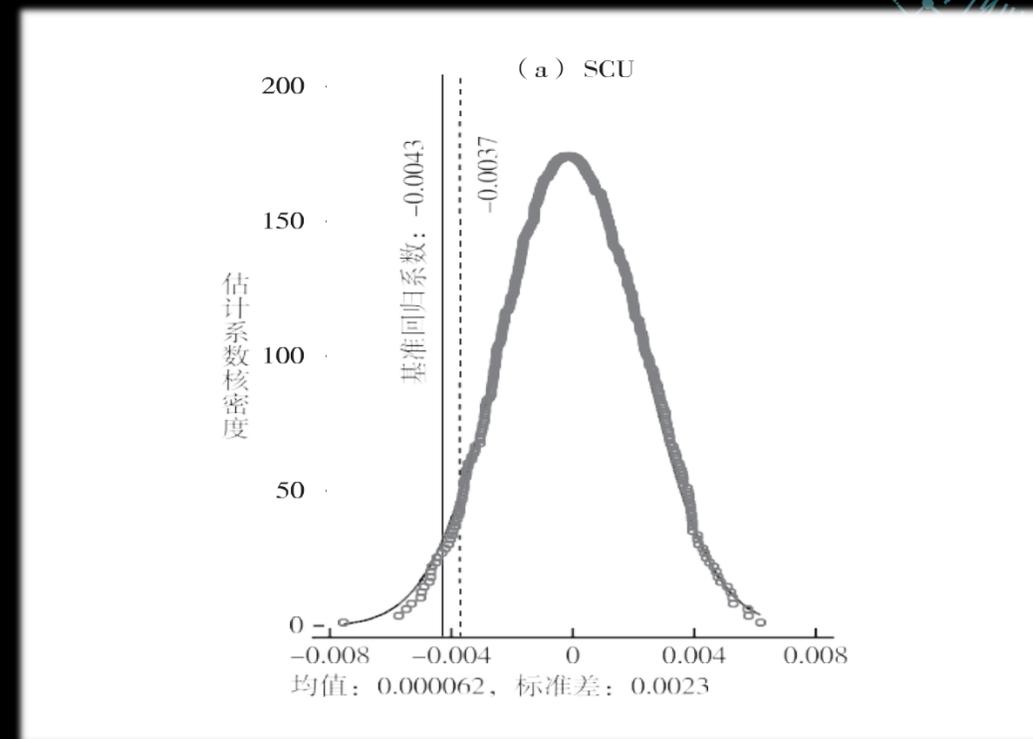


(三) 安慰剂检验

如果想证明企业数字化转型对出口SCU影响的可靠性，那么，可以反过来证明**假如冲击对象与基准回归时不一致，则不会出现基准回归中的结论**。接下来以“随机冲击对象”进行安慰剂检验。

处理组的随机选择方面，将PSM以后的所有企业（处理组和控制组），按照每个冲击年，随机抽选部分企业作为数字化转型冲击企业，剩下的则定义为非数字化转型冲击企业。如，在以2004年为冲击年的企业中，根据该冲击年（2004年）存在数字化转型冲击企业91家和非转型企业870家，则从这961家企业随机抽取91家作为数字化转型企业，剩下的为非转型企业，以此赋值对应企业的inc变量。如此形成了对2004年冲击年的随机抽选。

接下来，依次对2005~2013年的企业也进行随机抽选，形成了安慰剂检验的估计样本。使用该样本和其赋值的inc变量，重复前文方程（14）的回归，得到系数 β_1 。然后，按照上面叙述的随机选取过程，进行500次的随机选取和回归，记录 $\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_{500}$ 的数值。



随机分组估计系数的核密度分布

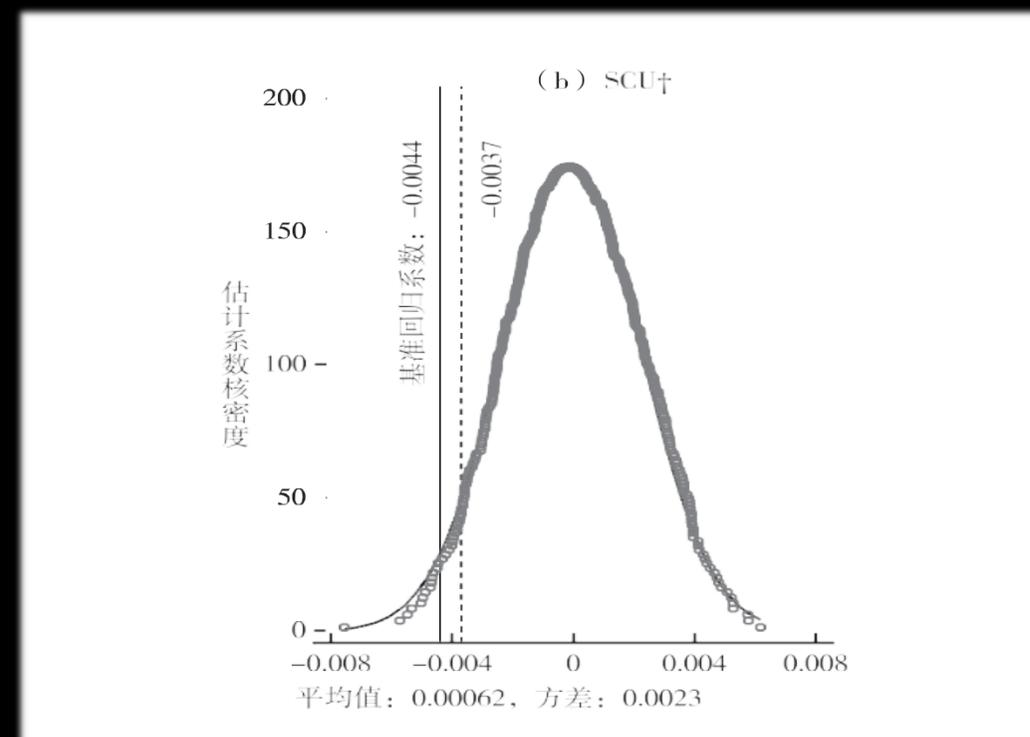
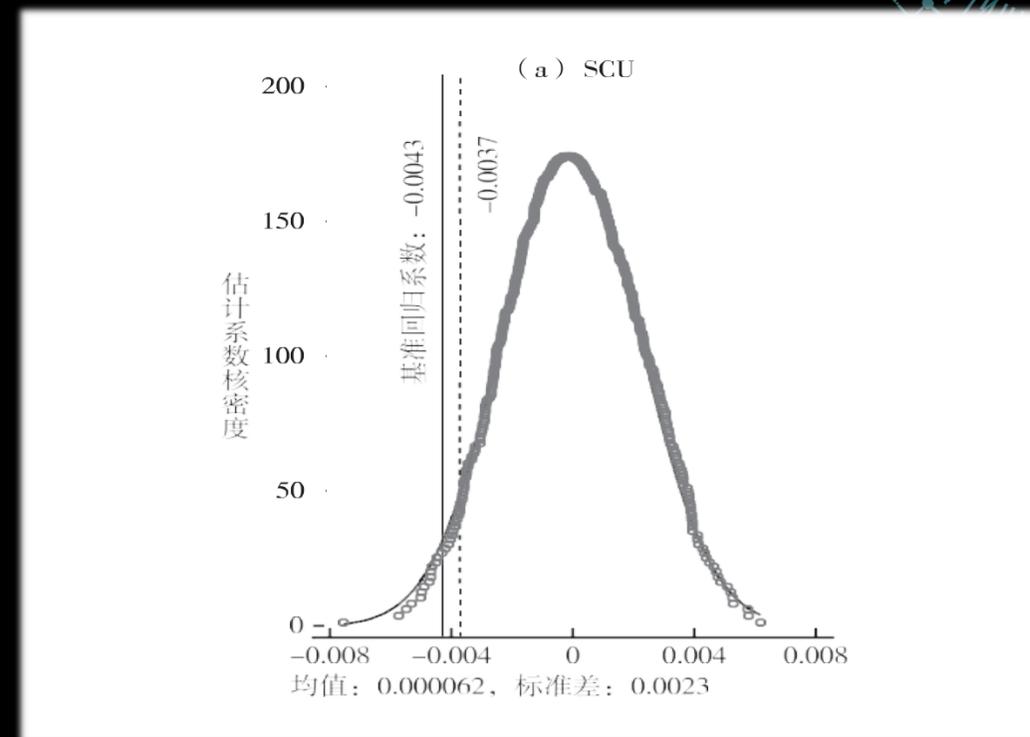


(三) 安慰剂检验

图2 (a) 以SCU为被解释变量，汇报了500次随机抽样估计的估计系数的核密度分布。从对 $\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_{500}$ 的统计上看，重复500次的随机抽样回归系数平均值为0.000062，标准差为0.0023，均值接近于0，即**不能拒绝安慰剂检验中核心变量系数为0的原假设**；

从分布上看，一方面， β 集中分布在零附近，另一方面，结合表1第(3)列的基准回归估计系数-0.0043（图2 (a) 实线对应的横轴坐标）位于 $\hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_{500}$ 的5分位（图2 (a) 虚线对应的横轴坐标，数值为-0.0037）的左侧，可知基准回归模型估计得到的系数显著不同于图2 (a) 安慰剂检验的95%以上的系数，由此**排除了对其他不可观测因素干扰“数字化转型缓解企业出口供应链不确定性”的担忧**。

图2 (b) 以SCU+为被解释变量进行研究和绘图，与图2 (a) 基本一致。



随机分组估计系数的核密度分布



(四) 稳健性检验

表 2

稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	PSM 1:5	PSM 1:15	IV 估计	SCU2	特殊时期剔除
<i>inc</i>	-0.004** (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.006** (0.003)	-0.002*** (0.001)	-0.004** (0.002)
KP-LM 统计量			57.432 [0.000]		
C-Donald 怀特 F 统计量			1.1e+05 {16.38}		
样本量	34267	78640	250714	57993	55325
R ² 值	0.616	0.612	0.0005	0.620	0.614

1. 调整控制组企业选取比率

一是进一步加强了选取控制组与处理组企业的相似性，以**1:5的比率**进行近邻匹配选取控制组；二是扩大了控制组企业涵盖的样本，以**1:15的比率**匹配实现将更多的企业纳入控制组中，结果见表2第(1)(2)列。

2. 使用工具变量法估计

使用企业数字化转型作为冲击存在政策“自我选择”问题。本部分遵循传统做法，以**核心变量的滞后一期作为工具变量**，如此保证了工具变量与 *inc* 的相关性，同时不会受到 SCU 的影响。结果见表2第(3)列呈现。

3. 更换SCU测度指标

此次稳健性检验中使用**每个季度进行平滑处理后得到的WUI指数**，以此为基础测算出新的出口供应链不确定性 SCU2。以 SCU2 为被解释变量的回归结果见表2第(4)列。

4. 剔除数字化转型冲击年在全球金融危机期间的样本

出于对2008~2009年全球金融危机爆发对全球经济政策不确定性的影响是全方位、多路径的担忧，可能会干扰到本文对数字化转型冲击的评估。因此，在此次稳健性检验中**剔除了PSM方法的逐期匹配中2008、2009年两期的处理组、控制组企业样本**。结果见表2第(5)列。



(四) 稳健性检验

变量	(6) 异常值剔除	(7) 短期存活企业剔除	(8) 考虑其他冲击	(9) 政策干扰因素排除	—
<i>inc</i>	-0.004** (0.002)	-0.004* (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.003* (0.002)	—
研发费用(对数)			-0.000 (0.000)		—
设备费(对数)			0.000 (0.000)		—
样本量	56784	27821	57989	46277	—
R ² 值	0.617	0.588	0.611	0.636	—
控制变量	是	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是	是

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著，括号内的值为聚类稳健标准误。“[]”中为P值，“{}”中为F统计量。

5 截尾处理剔除异常值

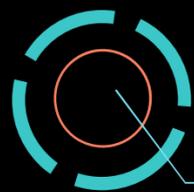
考虑到样本中是否会存在少数企业的scu过高或过低成为异常值，而异常值和离群样本可能会造成回归的方差较大，影响估计结果。因此，本部分**剔除各个数字化转型冲击年中企业scu最大的前1%的和最小的前1%企业**。处理以后结果在表2第（6）列中呈现。

6 剔除短期存活的企业

短期存在的企业不具备存续性，以及部分企业短期内进入退出，特别是作为控制组的企业进入退出使得该企业无法起到与处理组对照的作用，并且不能反映和观察冲击前后一定时期影响。考虑到企业的进入退出，故这里**在基准回归样本中剔除了存活期小于10年的企业**，结果在表2第（7）列中呈现。

7 剔除其他冲击对企业出口scu的影响

本文仅考察了以加入跨境电商平台为代表的数字化转型冲击的影响。但该冲击并不能排除其他多种类型的数字化转型，以及其他不可观测的冲击对scu的影响。为排除其他多种类型数字化转型冲击的影响，本文**加入一些控制变量**，如人工智能技术、区块链技术、云计算、大数据等数字化形式。虽然很难通过工业企业数据获得这些数字化转型冲击信息，但上述数字化形式一般都落脚在企业研发费用或者购买设备费用的增加，因此本部分使用企业的研发费用（对数）、设备费（对数）^①作为对企业生产层面的其他不可观测冲击的刻画。结果在表2第（8）列呈现。



(四) 稳健性检验

8

政策影响的干扰因素排除

前文的研究中，考虑了政策实施后的较长时间作为观察期，其能够充分观察到政策实施的中长期影响，但也存在较长时间带来的出口供应链不确定性下降是由其他因素影响造成的可能性，这干扰了对政策本身影响的评估，也影响了政策本身的外生性。

本部分借助**生存分析法**的研究思想，考察在政策实施的一个固定、较短的时期内，对比处理组和对照组出口供应链不确定性下降程度，以此排除较长时间内干扰政策评估的其他因素的影响。

具体做法是：

在基准回归样本中，将处理组、控制组企业政策实施1期以后的样本剔除，**仅考察政策实施当期及后1期的区间内scu的下降情况**。如果inc系数显著为负，说明在一个固定的较短时期内，处理组的政策带来的出口scu下降程度相比控制组同一时间内带来的scu下降更大，则能证明数字化转型对出口scu缓解作用。结果在表2第（9）列中呈现。

表2的所有回归中，inc变量系数均**显著为负**，证明了**企业数字化转型会降低出口供应链不确定性**。

此外，本文还以scu+、scu2+为被解释变量进行稳健性检验，依然证明了基准回归结论的稳健性。

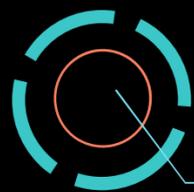
变量	(6) 异常值剔除	(7) 短期存活企业剔除	(8) 考虑其他冲击	(9) 政策干扰因素排除	—
inc	-0.004** (0.002)	-0.004* (0.002)	-0.004** (0.002)	-0.003* (0.002)	—
研发费用(对数)			-0.000 (0.000)		—
设备费(对数)			0.000 (0.000)		—
样本量	56784	27821	57989	46277	—
R ² 值	0.617	0.588	0.611	0.636	—
控制变量	是	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是	是

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著，括号内的值为聚类稳健标准误。“[]”中为P值，“{}”中为F统计量。



供应链重构视角的原因探究

Reasons Of Supply Chain
Reconfiguration Perspective



(一) 数字化转型对各类型出口供应链SCU的影响

区分不同类型的出口供应链，进一步考察数字化转型对各类型供应链出口scu的影响。本文将每个产品的出口供应链划分为三类：

- 一是相比上一年**新出现的供应链**，设定此类供应链的集合为N；
- 二是相比上一年**存续的供应链**，设定此类供应链的集合为L；
- 三是相比上一年**退出的供应链**，设定此类供应链的集合为E。各类型scu的测算方法如下：

$$SCU_{ijt}^N = \sum_{d_1} \left[\left(\frac{export_{ijt}^{d_1}}{\sum_d export_{ijt}^d} \right)^2 \times SCU_{ijt}^{d_1} \right], \text{其中, } d_1 \subseteq d, d_1 \in N \quad (16)$$

$$SCU_{ijt}^L = \sum_{d_2} \left[\left(\frac{export_{ijt}^{d_2}}{\sum_d export_{ijt}^d} \right)^2 \times SCU_{ijt}^{d_2} \right], \text{其中, } d_2 \subseteq d, d_2 \in L \quad (17)$$

$$SCU_{ijt}^E = \sum_{d_3} \left[\left(\frac{export_{ij(t-1)}^{d_3}}{\sum_d export_{ij(t-1)}^d} \right)^2 \times SCU_{ij(t-1)}^{d_3} \right], \text{其中, } d_3 \subseteq d, d_3 \in E \quad (18)$$



检验结果

结果如表3所示:

- 第(1)列以新进入供应链的出口 SCU 为对象, 核心解释变量 inc 系数显著为负, 说明**数字化转型促进了企业选择低不确定性的新供应链。**
- 第(2)列以存续供应链的出口 SCU 为对象, inc 系数显著为负, 表明数字化转型促进了存续供应链的出口 SCU 下降。这很可能是**企业数字化转型促使产品出口更依赖于存续的低不确定性的出口供应链;**
- 第(3)列以退出 SCU 为研究对象, 核心解释变量 inc 系数显著为正, 表明**企业数字化转型显著提升了退出供应链的出口 SCU。**

综合表 3 可得到结论: **数字化转型带来企业出口供应链不确定性下降, 是由于促进了低不确定性出口供应链进入、高不确定性出口供应链退出并降低了存续企业的出口供应链不确定性。**

表 3 数字化转型对进入、存续、退出供应链的出口 SCU 影响检验

变量	(1) 进入供应链的 SCU SCU_i^N	(2) 存续供应链的 SCU SCU_i^L	(3) 退出供应链的 SCU SCU_i^E
inc	-0.003* (0.002)	-0.004** (0.002)	0.002* (0.001)
控制变量	是	是	是
各类固定效应	是	是	是
样本量	50615	48018	42821
R ² 值	0.511	0.618	0.499

注:同表1。



(二) 总出口SCU变动的动态分解与数字化转型的影响

总出口SCU动态分解包括：

- ① 存续供应链的平均SCU变得；
- ② 存续供应链间重构效应的SCU变动；

- ③ 进入供应链间重构效应的SCU变动；
- ④ 退出供应链间重构效应的SCU变动。

具体如下：

$$\Delta \xi_{ijt} = \underbrace{\Delta \bar{\xi}_{ijt}(Li)}_{(1) \text{ 存续供应链的SCU平均变动}} + \underbrace{\Delta cov_{ijt}(Li)}_{(2) \text{ 存续供应链间重构效应的SCU变动}} + \underbrace{s_{ijt}(En) [\xi_{ijt}(En) - \xi_{ijt}(Li)]}_{(3) \text{ 进入供应链重构效应的SCU变动}} + \underbrace{s_{ij(t-1)}(Ex) [\xi_{ij(t-1)}(Li) - \xi_{ij(t-1)}(Ex)]}_{(4) \text{ 退出供应链重构效应的SCU变动}}$$

供应链重构下SCU的变动

根据以上等式计算产品层面总出口 SCU 变动并计算各分解部分对该变动的贡献，结果见表 4

表 4 总出口供应链不确定性变动及动态分解结果

时间区间	(1) 存续供应链的 SCU 平均变动	(2) 存续供应链间重构 效应的 SCU 变动	(3) 进入供应链重构效应 的 SCU 变动	(4) 退出供应链重构 效应的 SCU 变动	(5) 总出口 SCU 变动 (1)+(2)+(3)+(4)
2000~2001	0.029	0.002	0.027	-0.013	0.045
2001~2002	-0.014	-0.001	0.032	-0.025	-0.007
2002~2003	0.030	0.001	0.036	-0.015	0.053
2003~2004	-0.036	-0.002	0.028	-0.045	-0.055
2004~2005	0.007	0.001	0.016	-0.011	0.014
2005~2006	-0.010	-0.002	0.025	-0.023	-0.009
2006~2007	0.009	0.001	0.069	-0.043	0.036
2007~2008	0.006	0.000	0.023	-0.015	0.014
2008~2009	0.003	0.001	0.023	-0.018	0.008
2009~2010	0.001	-0.001	0.021	-0.024	-0.002
2010~2011	-0.005	-0.001	0.024	-0.025	-0.006
2011~2012	0.020	0.001	0.045	-0.019	0.047
2012~2013	-0.021	-0.001	0.029	-0.032	-0.025
2013~2014	0.006	-0.001	0.019	-0.026	-0.002
2014~2015	0.009	0.000	0.019	-0.023	0.005
平均贡献率 ^③	42.925%	10.352%	-131.946%	178.735%	-
	42.925%	供应链重构效应的平均贡献:57.142%			-

1. 在大多数年份的变动中，存续供应链平均 SCU 变动效应是总出口 SCU 变动的**重要部分**，从各个时间区间平均值看，对总出口 SCU 变动贡献度约为 42.925%；

2. **存续供应链的出口供应链结构变动**带来的对总出口 SCU 变动贡献**较小**，贡献约为 10.352%；

3. **进入供应链不确定性变动和退出供应链不确定性变动**对总出口 SCU 变动贡献均**很大**。其中，前者存在对总出口 SCU **增加**的作用，后者存在对总出口 SCU **减小**的作用。

2012~2013 年之前，多数年份的进入对总出口 SCU 增加的作用要大于退出对总出口 SCU 的下降作用；

2012~2013 年以后，退出效应对总体 SCU 的下降作用更大。将第 (2) ~ (4) 项作用加总，表明**供应链重构效应对总出口 SCU 变动约贡献了 57.14%**。

考察数字化转型对总出口 SCU 各分解部分的影响，结果如表 5 所示，结果表明：

- 数字化转型并未能显著影响到因存续供应链平均 SCU 的变化，因此也不会通过该方式影响到总 SCU。列 (1)
- 数字化转型显著带来了**供应链重构**下的总出口 SCU 变化，是总体 SCU 下降的重要原因。列 (2)
- 数字化转型并未能显著影响到因存续供应链出口供应链结构变动而带来的总体供应链变动，而**缓解了新进入供应链对总出口 SCU 的提升作用**，同时也**增强了退出供应链对总出口 SCU 的下降作用**。列 (3) (4)
- **进入供应链重构、退出供应链重构带来的 SCU 变动**是数字化转型影响总出口 SCU 变化的主要方面。

表 5

企业数字化转型对各动态分解部分影响的检验

变量	(1) 存续平均效应	(2) 总重构效应	(3) 存续重构	(4) 进入重构	(5) 退出重构
<i>inc</i>	-0.000 (0.002)	-0.003* (0.001)	0.000 (0.000)	-0.006*** (0.002)	-0.004*** (0.001)
控制变量	是	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是	是
样本量	48018	37433	48018	50615	42821
R ² 值	0.367	0.234	0.154	0.479	0.486

注：同表 1。



06

异质性检验

Heterogeneity Test



企业出口依赖的异质性检验

这一部分讨论企业对出口的依赖性高低如何影响企业数字化转型对出口SCU的影响。

- **当企业对出口依赖性较大时，企业对降低出口供应链的不确定性会比较敏感，此时企业更加倾向于优化具有不同不确定性的出口供应链结构。数字化就成为优化出口供应链结构和缓解出口SCU的选择。**
- 当然，出口供应链重构也需要付出一定的成本。出口依赖性较小的企业对出口SCU敏感性和供应链重构成本进行权衡之后，可能没有动力去进行供应链重构，此时企业数字化转型对出口SCU的缓解作用或许并不明显。

表 6 企业数字化转型对出口 SCU 影响的异质性检验

变量	出口依赖异质性		出口网络异质性	
	(1) SCU	(2) SCU†	(3) SCU	(4) SCU†
<i>inc</i>	0.021 (0.013)	0.022 (0.013)	-0.005** (0.003)	-0.005** (0.003)
<i>inc</i> × <i>lag</i> [出口(对数)]	-0.002* (0.001)	-0.002* (0.001)		
<i>lag</i> [出口(对数)]	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)		
<i>inc</i> × <i>lag</i> (出口网络)			0.000* (0.000)	0.000* (0.000)
<i>lag</i> (出口网络)			-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
控制变量	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是
样本量	48436	48436	57993	57993
R ² 值	0.634	0.636	0.615	0.616

注：同表 1。



企业出口依赖的异质性检验

表6 第 (1) 列以前文测度的SCU 指标作为被解释变量，以滞后一期的出口作为调节变量展开研究①。

- **交叉项“inc×lag [出口 (对数)] ”刻画了企业出口依赖程度不同时数字化转型对出口SCU影响的差异，该交叉项系数在第 (1) 列显著为负，表明随着企业的出口依赖程度提高，数字化转型对降低出口scu的影响越大，这就证明了企业数字化转型在出口依赖程度高的企业中的出口scu的缓解作用较大。**
- 第 (2) 列以SCU+指标作为被解释变量得到了与第 (1) 列一致的结论。

表 6 企业数字化转型对出口 SCU 影响的异质性检验

变量	出口依赖异质性		出口网络异质性	
	(1) SCU	(2) SCU†	(3) SCU	(4) SCU†
<i>inc</i>	0.021 (0.013)	0.022 (0.013)	-0.005** (0.003)	-0.005** (0.003)
<i>inc×lag</i> [出口(对数)]	-0.002* (0.001)	-0.002* (0.001)		
<i>lag</i> [出口(对数)]	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)		
<i>inc×lag</i> (出口网络)			0.000* (0.000)	0.000* (0.000)
<i>lag</i> (出口网络)			-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
控制变量	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是
样本量	48436	48436	57993	57993
R ² 值	0.634	0.636	0.615	0.616

注：同表1。



企业出口网络大小的异质性检验

本部分讨论企业出口网络大小如何影响企业数字化转型对出口SCU的作用。

已有研究发现，贸易网络具有“网络搜寻”能力，能帮助出口企业克服跨国信息壁垒和实际地理距离，形成了贸易网络上的“虚拟距离”（Chaney, 2014）。**贸易网络对于企业的新供应链搜寻发掘具有重要作用。可见，出口网络对企业数字化转型的作用可能存在一定程度的替代。因此，可能有在出口网络较大的企业，数字化转型对出口SCU的影响较小，甚至不明显的结论，原因是数字化转型对出口SCU的缓解作用在一定程度上会由出口网络所替代。**

相反，在出口网络较小的企业，缓解出口SCU可能更依赖于数字化转型，此时数字化转型的影响作用较大。本文参考已有研究使用企业的出口伙伴国数量作为出口网络的代理变量^①。

表 6 企业数字化转型对出口SCU影响的异质性检验

变量	出口依赖异质性		出口网络异质性	
	(1) <i>SCU</i>	(2) <i>SCU</i> †	(3) <i>SCU</i>	(4) <i>SCU</i> †
<i>inc</i>	0.021 (0.013)	0.022 (0.013)	-0.005** (0.003)	-0.005** (0.003)
<i>inc</i> × <i>lag</i> [出口(对数)]	-0.002* (0.001)	-0.002* (0.001)		
<i>lag</i> [出口(对数)]	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)		
<i>inc</i> × <i>lag</i> (出口网络)			0.000* (0.000)	0.000* (0.000)
<i>lag</i> (出口网络)			-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
控制变量	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是
样本量	48436	48436	57993	57993
R ² 值	0.634	0.636	0.615	0.616

注：同表1。

①本文企业的贸易伙伴国依然是基于产品层面的贸易伙伴国展开的。首先计算出来产品层面的贸易伙伴国数量，然后在基于产品在企业总出口中的份额对各产品的贸易伙伴国数量进行加权得到。



企业出口网络大小的异质性检验

表6第(3)列以SCU指标作为被解释变量,调节变量选用了滞后一期的企业出口网络。

交叉项“ $inc \times lag$ (出口网络)”系数显著为正,表明**随着企业的出口网络越大,数字化转型对降低出口scu的作用越小**,相反,在出口网络越小的企业中,数字化转型对出口scu的降低作用更大。

同时,第(3)列中“ lag (出口网络)”变量对出口scu的影响系数显著为负,这也证明了出口网络对出口scu的降低作用。第(4)列以 scu^+ 作为被解释变量,证明了第(3)列的结论。

表 6 企业数字化转型对出口 SCU 影响的异质性检验

变量	出口依赖异质性		出口网络异质性	
	(1) <i>SCU</i>	(2) <i>SCU⁺</i>	(3) <i>SCU</i>	(4) <i>SCU⁺</i>
<i>inc</i>	0.021 (0.013)	0.022 (0.013)	-0.005** (0.003)	-0.005** (0.003)
<i>inc</i> × <i>lag</i> [出口(对数)]	-0.002* (0.001)	-0.002* (0.001)		
<i>lag</i> [出口(对数)]	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)		
<i>inc</i> × <i>lag</i> (出口网络)			0.000* (0.000)	0.000* (0.000)
<i>lag</i> (出口网络)			-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
控制变量	是	是	是	是
各类固定效应	是	是	是	是
样本量	48436	48436	57993	57993
R ² 值	0.634	0.636	0.615	0.616

注:同表1。



结论与政策启示

Conclusions and policy implications





研究结论

- 1、数字化对出口供应链具有“**稳定器**”作用，即数字化转型企业相比非转型企业会显著降低出口供应链不确定性；
- 2、企业数字化转型降低出口供应链不确定性的原因：企业数字化转型可以显著促进低不确定性的新出口供应链构建和降低存续出口供应链的不确定性，也会带来高不确定性的出口供应链退出；
- 3、从重构视角分析：对总出口 SCU 变动进行动态分解，发现**出口供应链的进入、再配置和退出等供应链重构效应**是造成产品层面总出口 SCU 变动的主要原因，贡献率为 57.14%。**企业数字化转型缓解了新进入供应链对总出口 SCU 的提升作用，增强了退出供应链对总出口 SCU 的缓解作用，由此带来了总出口 SCU 下降；**
- 4、数字化转型对出口 SCU 的下降作用在**出口依赖性较强**和**出口网络较小**的企业更为明显。



政策启示

01

国家要鼓励企业应用数字化营销模式开展贸易，不断完善和促进跨境电商发展的制度创新。

02

国家要深入研究、探索依靠数字经济新业态提高企业全球供应链韧性的相关政策体系

03

出口依赖性大、贸易网络较小的企业，要更加重视推进数字化转型建设

04

重视和发挥跨境电商和数字经济新业态在重构供应链上的作用



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,2021,56(5):91~108.
- [2] 范黎波,郝安琪,吴易明.制造业企业数字化转型与出口稳定性[J].国际经贸探索,2022,38(12):4~18.
- [3] 方明月,聂辉华,阮睿,沈昕毅.企业数字化转型影响经济政策不确定性感知[J].金融研究,2023,512(2):21~39.
- [4] 龚诗阳,李倩.加快发展数字经济 助力提升产业链韧性 [N].光明日报,2023-01-10(11版).
- [5] 何枫,刘贯春.数字媒体信息传播与企业技术创新[J].数量经济技术经济研究,2022,39(12):111~131.
- [6] 江小涓,靳景.数字技术提升经济效率:服务分工、产业协同和数实孪生[J].管理世界,2022,38(12):9~26.
- [7] 鞠雪楠,赵宣凯,孙宝文.跨境电商平台克服了哪些贸易成本?——来自“敦煌网”数据的经验证据[J].经济研究,2020,55(2):181~196.
- [8] 李雪松,党琳,赵宸宇.数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效[J].中国工业经济,2022(10):43~61.
- [9] 马述忠,房超.线下市场分割是否促进了企业线上销售——对中国电子商务扩张的一种解释[J].经济研究,2020,55(7):123~139.
- [10] 施炳展.互联网与国际贸易——基于双边双向网址链接数据的经验分析[J].经济研究,2016,51(5):172~187.



参考文献

- [11]沈厚才,陶青,陈煜波.供应链管理理论与方法[J].中国管理科学,2000(1):1~9.
- [12]王鹏飞,刘海波,陈鹏.企业数字化、环境不确定性与全要素生产率[J].经济管理,2023,45(1):43~66.
- [13]武力超,张馨月,关悦.中国贸易产品多样性的测度及动态分析[J].数量经济技术经济研究,2016,33(7):40~58.
- [14]岳云嵩,李兵.电子商务平台应用与中国制造业企业出口绩效——基于“阿里巴巴”大数据的经验研究[J].中国工业经济,2018(8):97~115.
- [15]张鹏杨,刘维刚,唐宜红.贸易摩擦下企业出口韧性提升:数字化转型的作用[J].中国工业经济,2023(5):155~173.
- [16]赵瑞丽,谭用,崔凯雯.互联网深化、信息不确定性与企业出口平稳性[J].统计研究,2021,38(7):32~46.
- [17]祝树金,申志轩,文茜,段凡.经济政策不确定性与企业数字化战略:效应与机制[J].数量经济技术经济研究,2023,40(5):24~45.
- [18]郑世林,姚守宇,王春峰.ChatGPT新一代人工智能技术发展的经济和社会影响[J].产业经济评论,2023(3):1~20.
- [19]Baghdadi L., Guedidi I., 2021, *Global Value Chains in the Age of Internet: What Opportunities for Africa* [J], *Adapting to the Digital Trade Era: Challenges and Opportunities*, 88~91.
- [20]Beck T., Levine R., Levkov A., 2010, *Big Bad Banks? The Winners and Losers from Bank Deregulation in the United States* [J], *Journal of Finance*, 65(5), 1637~1667.



参考文献

- [21] Birkel H.S., Hartmann E., 2020, *Internet of Things the Future of Managing Supply Chain Risks* [J], *Supply Chain Management: An International Journal*, 25(5), 535~548.
- [22] Chaney T., 2014, *The Network Structure of International Trade* [J], *American Economic Review*, 104(11), 3600~3634.
- [23] De Giovanni P., 2020, *Blockchain and Smart Contracts in Supply Chain Management: A Game Theoretic Model* [J]. *International Journal of Production Economics*, 228, 107855.
- [24] Freund C. L., Weinhold D., 2004, *The Effect of the Internet on International Trade* [J]. *Journal of International Economics*, 62(1), 171~189.
- [25] Fan J., 2019, *Internal Geography, Labor Mobility and the Distributional Impacts of Trade* [J], *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(3), 252~288.
- [26] Fan J., Tang L., Zhu W., Zou B., 2018, *The Alibaba effects: Spatial Consumption Inequality and the Welfare Gains from E-commerce* [J], *Journal of International Economics*, 114, 203~220.
- [27] Ivanov D., Dolgui A., Sokolov B., 2019, *The Impact of Digital Technology and Industry 4.0 on the Ripple Effect and Supply Chain Risk Analytics* [J], *International Journal of Production Research*, 57(3), 829~846.



参考文献

- [28] Lendle A., Olarreaga M., Schropp S., 2016, *There Goes Gravity: EBay and the Death of Distance* [J]. *The Economic Journal*, 126(591), 406~441.
- [29] Lanz R., Lundquist K., Mansio G., et al., 2018, *E-commerce and Developing Country-SME Participation in Global Value Chains* [R], WTO Staff Working Paper.
- [30] Melitz M.J., Polanec S., 2015, *Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit* [J], *Rand Journal of Economics*, 46(2), 362~375.
- [31] Novy D., Taylor A.M., 2020, *Trade and Uncertainty* [J], *The Review of Economics and Statistics*, 102(4), 749~765.
- [32] Ungerer C., Portugal A., Molinuevo M., et al., 2020, *Recommendations to Leverage E-Commerce During the COVID-19 Crisis* [R], The World Bank.
- [33] Williamson E. A., Harrison D. K. Jordan M., 2004, *Information Systems Development within Supply Chain Management* [J], *International Journal of Information Management*, 24(5), 375~385.



各成员工作内容

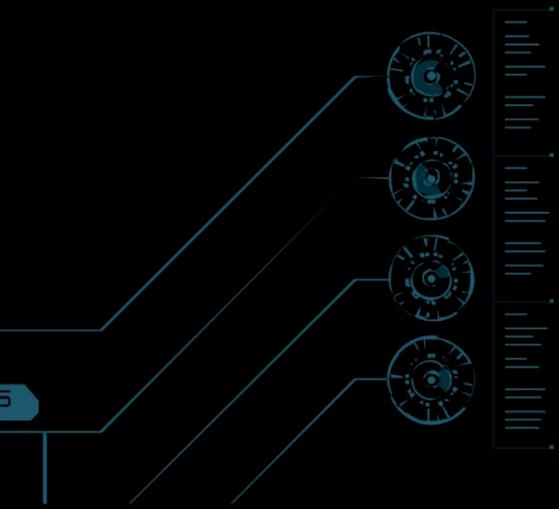


数量经济学报告（文献阅读与综述）

——企业数字化转型与出口供应链不确定性

报告主讲：吴婉怡

PPT制作：魏思月、庄琳婷、张明菲（报告辅助）





感谢您的聆听

THANK YOU