

# 产业链协同的韧性效应研究——以电子信息产业链为例

姜晓峰

西北师范大学经济学院

DOI:10.32629/ej.v8i12.3265

**[摘要]** 以2013–2022年电子信息产业的省级面板数据作为样本,通过修正的价值增值法测度企业纵向协同,研究产业链纵向协同与韧性间的关系。研究结论表明电子信息产业链纵向协同对产业链韧性呈现显著倒U型影响,要适度把握产业链协同强度促进产业链韧性正向提升。

**[关键词]** 产业链韧性; 产业链协同; 倒U型效应; 电子信息

**中图分类号:** F121.3 **文献标识码:** A

## Research on the Resilience Effect of Industrial Chain Collaboration—A Case Study of the Electronic Information Industry Chain

Xiaofeng Jiang

School of Economics, Northwest Normal University

**[Abstract]** Using provincial panel data from the electronic information industry spanning 2013 to 2022 as the sample, this study employs the modified value-added approach to measure vertical coordination among enterprises and examines the relationship between vertical coordination and resilience within the industrial chain. The findings reveal that vertical coordination in the electronic information industrial chain exerts a significant inverted U-shaped effect on industrial chain resilience. Therefore, it is essential to appropriately moderate the intensity of industrial chain coordination to foster a positive enhancement of resilience.

**[Key words]** industry Chain Resilience; industry Chain Synergy; inverted U-Shaped Effect; electronic Information

### 引言

在全球经济格局深刻变革的背景下,百年变局加速演进,地缘政治形势日趋复杂,全球经济不确定性显著增加。经济竞争的核心已从单一产业竞争转向产业链竞争,产业链韧性成为各国战略考量的核心要素。电子信息产业作为高科技产业的核心组成部分,不仅是科技创新的引领者,也是其他产业数字化转型的基础和国家信息安全的重要保障。产业链的协同发展是增强韧性的关键,其核心在于通过信息共享、资源整合和技术创新,实现整体效益的最大化。然而,尽管已有研究对产业链韧性进行了初步研究,但针对电子信息产业链的系统研究仍较为稀缺,尤其是在全球经济形势复杂多变的背景下,深入分析协同对产业链韧性的影响机制具有较大研究意义。

### 1 文献综述

近年来,韧性研究日益受到学术领域的广泛关注。目前韧性研究可划分为三个不同的层次:宏观、中观和微观。在宏观层面,学者们主要聚焦于区域经济韧性与城市韧性研究。例如,张蕊蓉(2023)验证了供应链资源集聚水平在数字化转型与企业组织韧性的动态关联中呈现显著调节效应<sup>[1]</sup>。在中观层面,

研究主要围绕产业集群韧性与产业链韧性展开。胡晓辉(2024)从重组机制视角构建了制造业集群韧性提升框架<sup>[2]</sup>。宏观和微观层面研究比较成熟丰富,中观层面研究稍显欠缺,特别是产业链韧性研究。在理论研究方面主要集中在内涵界定与测度方法。部分学者借鉴Martin(2012)的观点,将产业链韧性定义为包含抵御、恢复、重组和更新能力的综合概念,并采用综合指标法进行测度<sup>[3]</sup>。也有学者采用单一核心变量法。在实证研究方面,学者们主要关注产业链韧性的影响因素、提升策略及应用。余东华(2024)从交易成本作用角度研究了数字化转型对产业链韧性的影响<sup>[4]</sup>;卢现祥(2024)根据实证得出同群效应视角下数字化对产业链供应链韧性存在多重网络异质性影响<sup>[5]</sup>。陈晓东(2022)针对国内产业链韧性现存的多重挑战,提出利用数字经济提升韧性<sup>[6]</sup>。综上所述,现有文献关于产业链韧性的实证研究方面较少,且关于产业链韧性的主要影响因素或者提升策略大部分集中于数字化转型、数字经济、绿色创新等方面,产业链协同对产业链韧性的影响研究匮乏,并且侧重于整体产业链研究。基于此,本文从研究对象、理论机制、研究方法上对产业链韧性进行了创新性研究:一是本文专注于研究电子信息产业链的韧

性,遵循国家战略和政策指导方向;二是从产业链纵向协同厘清产业链协同对产业链韧性的作用机制。

## 2 机制分析与研究假设

2.1 电子信息产业链纵向协同对其产业链韧性的非线性效应

产业链纵向协同是指产业链内部的上下游企业在技术、资源、信息等方面的深度协作,其能够优化资源配置、强化动态适应能力以及通过知识溢出打破信息壁垒,显著提升产业链韧性。一方面,产业链纵向协同借助专业化分工的组织优势,实现了上下游企业间的信息共享、资源整合与流程优化。在电子信息产业链中,各环节发挥各自比较优势,聚焦核心能力,减少重复投资,通过纵向协同形成高效生产链条的同时显著降低了生产成本,实现了资源的有效配置和集约化生产<sup>[7]</sup>。同时,专业化分工依赖企业间的协同合作与信息共享,倒逼企业形成紧密高效的协同网络,在面对突发状况时能够快速响应风险,如供应链中断时灵活调整订单,提高了产业链的动态适应能力,但信息不对称也可能引发“牛鞭效应”<sup>[8]</sup>。纵向协同过程中知识共享、迭代优化和经验积累产生的动态学习效应和干中学效应促使产业链形成适应性的演化路径。另一方面,产业链纵向协同存在着显著的知识溢出效应,这种知识溢出效应通过知识和技术的扩散作用,促进人才流动、联合研发,使得知识等生产要素在各个环节间流动,增加创新动力,促使产业链向更高附加值的方向攀升。上游企业通过技术交流将先进技术传递给下游企业,而下游企业则通过市场反馈将需求信息返回上游企业,这种双向互动提升了企业创新能力,减少了信息不对称问题,使得市场供需精准高效匹配<sup>[9]</sup>。但要警惕知识溢出可能引发模仿依赖行为,过度同质化的技术应用和同质性资源的减少,会削弱企业的创新激励,对产业链的长期发展产生不利影响<sup>[10]</sup>。根据上述分析,提出以下假设:

H1: 电子信息产业链纵向协同与其产业链韧性存在非线性的倒U型关系。

## 3 研究设计

### 3.1 数据来源及处理

本研究基于2013年至2022年中国30个省份面板数据展开分析(不包括港澳台及西藏自治区)。数据来源主要包括国泰安数据库、EPS数据库、国家统计局以及《中国科技统计年鉴》。并选取电子信息产业链相关行业的数据,针对部分缺失值,本研究根据数据特征分别采用线性插值法进行补充。此外,为减少数据波动的干扰,本研究对数值较大的变量实施对数转换。

### 3.2 变量定义

3.2.1 被解释变量: 产业链韧性(Res),本文借鉴李胜会(2022)的研究方法从抵御恢复力和转型更新力两方面构建电子信息产业链韧性评价体系<sup>[11]</sup>。其中,抵御恢复力利用赫芬达尔指数(HHI)来测度,HHI值越高,产业链抵抗冲击复原的能力越弱,反之越强。转型更新力用有效发明专利数来衡量。其中, $S_i$ 表示*i*企业营业收入占地区营业收入总值的比重。

$$HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (1)$$

$$dec = 1/HHI = 1 / \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (2)$$

3.2.2 解释变量: 产业链纵向协同( $Zx$ ),该变量通过产业链整合水平(ICC)来表征,产业链整合水平主要包含两个维度:内部的专业化分工与外部的供应链整合。

第一,对专业化分工水平进行测度。本研究借鉴袁淳等(2021)、张倩肖(2023)和郑志强(2024)的研究方法,采用修正的价值增值法计算企业的纵向一体化<sup>[12-14]</sup>。具体计算公式如下:

$$VAS = \frac{\text{增加值} - \text{税后利润} + \text{正常利润}}{\text{主营业务收入} - \text{税后利润} + \text{正常利润}} \quad (3)$$

增加值为企业销售额减去采购额,采购额反映了企业从外部供应商购买的中间品或服务的价值。采购额越低,说明企业自己生产了更多的中间品或服务,企业内部化程度越高,从而实现了更高的纵向一体化。基于纵向一体化程度的计算结果和两者的反向变动关系,可以推导出企业的专业化分工指标,其取值范围为[0, 1]。

$$VSI = 1 - VAS \quad (4)$$

第二,对供应链整合水平进行测算。借鉴Modi和Mabert(2010)的方法<sup>[15]</sup>,采用库存周转率(ITR)作为供应链效率的代理变量,用以表征供应链整合水平。具体计算公式如下:

$$ITR = \frac{\text{营业成本}}{\text{存货净额平均余额}} \quad (5)$$

第三,综合上述两个维度,计算产业链整合水平(ICC)。专业化分工虽能反映产业链内部协作效率,但难以全面刻画外部环节整合及产业链的稳定性与灵活性,为此,引入库存周转率(ITR)表征供应链响应效率与稳定性,通过两者的乘积作为产业链纵向协同的综合指标。

$$ICC = VSI \times ITR \quad (6)$$

3.2.3 控制变量,除核心解释变量外,本文还控制了以下变量,以减少遗漏变量引起的误差。经济发展水平( $Eco$ ),用人均GDP自然对数来表示;基础设施水平( $Infra$ ),用公路里程碑取对数来表示;对外开放程度( $Open$ ),以地区生产总值中货物进出口总额所占比例来衡量,金融发展水平( $Fin$ ),用金融机构贷款余额占地区GDP的比重来表征,政府干预程度( $Gov$ ),用政府财政支出占地区生产总值来衡量。

### 3.3 模型构建

为了分析电子信息产业链纵向协同对其产业链韧性的影响,经Huasman检验后采用面板固定效应模型,并控制省份、年份固定效应。本文在基准回归中构建如下双向固定效应模型:

$$Res_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Zx_{it} + \alpha_2 Zx\_square_{it} + \sum_{j=1}^J \lambda_j Control_{jt} + v_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中,其中  $Res$  表示电子信息产业链韧性,  $Zx$  为核心解释变量,表示电子信息产业链的纵向协同,  $i$  表示地区,  $t$  表示时间,  $Control$  表示一组控制变量。  $\alpha_0$  是截距项,  $v_i$  是省级个体固定效应,  $\mu_t$  是年份固定效应,  $\varepsilon_{it}$  是随机误差项。  $\alpha_1$  与  $\alpha_2$  分别是本文关注的产业链纵向协同变量的一次项系数与二次项系数。

#### 4 实证结果与分析

##### 4.1 产业链纵向协同的影响效应

为检验电子信息产业链纵向协同与其产业链韧性的关系。通过 *Huasman* 检验后,建立双向面板固定效应模型进行回归,结果如图1,不加入控制变量和固定效应,这几组结果均满足显著的非线性关系,同时加入控制变量和固定效应,结果也均在1%的水平上显著,并且二次项系数为负,同时通过了 *utest* 检验,  $p$  值小于0.01,这表明电子信息产业链纵向协同与产业链韧性间存在倒U型的非线性关系。这种非线性效应可归因于交易成本理论与动态能力的相互作用,适度协同通过专用性资产共享有效减少交易成本,此外也受到创新抑制效应的影响,初期协同推动技术标准化,提高了合作效率,但过度协同会导致创新惰性,产业链依赖现有技术路径。上述结论验证了假设H1。

	(1) Res	(2) Res	(3) Res	(4) Res
Zx	0.250*** (4.790)	0.139*** (4.448)	0.118*** (4.146)	0.088*** (3.084)
Zx-square	-0.034*** (-5.683)	-0.017*** (-4.580)	-0.016*** (-4.738)	-0.012*** (-3.701)
Eco		1.538*** (8.863)		1.202*** (2.663)
Infra		-0.076 (-0.852)		-0.571*** (-3.842)
Open		-0.028 (-0.185)		-0.012 (-0.074)
Fin		0.353*** (4.826)		0.273*** (3.506)
Gov		-0.912** (-2.118)		-0.481 (-1.092)
_cons	-3.314*** (-17.126)	-9.903*** (-8.650)	-3.477*** (-63.556)	-2.547 (-1.047)
N	300	300	300	300
r2	0.107	0.753	0.756	0.781
时间效应	No	No	Yes	Yes
个体效应	No	No	Yes	Yes
控制变量	No	Yes	No	Yes

图1 产业链纵向协同的影响效应

#### 5 结论及建议

本文基于2013-2022年中国电子信息产业链的相关数据,实证检验了纵向协同与横向协同创新对产业链韧性的影响。研究发现,纵向协同与产业链韧性呈现倒U型关系,即适度的纵向协同能够通过专业化分工、知识溢出效应、干中学效应以及规模经济效应提升产业链韧性,但过度的纵向协同可能导致依赖性和脆弱性,抑制创新削弱韧性。基于此本文提出以下建议:

优化纵向协同机制,把握协同“适度性”,避免过度依赖单一合作伙伴。电子信息产业链上下游通过专业化分工与知识共享,实现知识溢出效应与规模经济效应,同时保持适度的竞争与创新空间。政府要引导企业建立动态协同机制,根据市场环境产业链发展阶段,灵活调整协同关系,避免因过度协同导致的依赖性与脆弱性;要通过动态调整协同关系,根据市场需求和技术

变化,及时调整合作模式,避免僵化的协同结构;尝试分散风险,鼓励企业建立多元化的合作伙伴关系,避免过度依赖单一供应商或客户,增强产业链的抗风险能力;注重完善和优化信息共享与信任机制,通过数字化平台建设,促进上下游企业间的信息共享,降低信息不对称带来的协调成本,增强企业间的信任与合作效率。

#### [参考文献]

- [1]张葛容,胡琰琪.数字化转型能促进企业韧性提升吗?——资源配置的中介作用[J].研究与发展管理,2023,35(05):1-15.
- [2]胡晓辉.“动态集聚”还是“集聚动态”:制造业集群韧性提升的路径[J].地理研究,2024,43(02):340-356.
- [3]Martin R.Regional Economic Resilience,Hysteresis and Recessionary Shocks[J].Journal of Economic Geography,2012,12(1):1-32.
- [4]余东华,黄念.数字化转型能够提升产业链韧性吗?[J].经济与管理研究,2024,45(08):81-102.
- [5]卢现祥,胡颖.数字化同群效应与产业链供应链韧性[J].产业经济研究,2024,(05):44-56.
- [6]陈晓东,刘洋,周柯.数字经济提升我国产业链韧性的路径研究[J].经济体制改革,2022,(01):95-102.
- [7]李俊久,张朝帅.数字要素投入、专业化分工与中国制造业国际竞争力[J].国际经贸探索,2022,38(11):51-65.
- [8]李青原,李昱,章尹赛楠,等.企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据[J].中国工业经济,2023,(7):142-159.
- [9]赵亚楠,谢永平.核心企业知识溢出对创新网络成员新质生产力的影响[J].科技进步与对策,2025,42(01):1-9.
- [10]张兵,杨璐.国际产业转移对我国产业链韧性的影响——基于产业链纵向关联视角[J].国际贸易问题,2024,(08):1-18.
- [11]李胜会,戎芳毅.知识产权治理如何提升产业链韧性?——基于国家知识产权示范城市政策的实证检验[J].暨南学报(哲学社会科学版),2022,44(05):92-107.
- [12]袁淳,肖土盛.数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化[J].北京:中国工业经济,2021,(9):137-155.
- [13]张倩肖,段义学.数字赋能、产业链整合与全要素生产率[J].经济管理,2023,45(04):5-21.
- [14]郑志强,何佳俐.社会信用、交易成本与企业专业化分工[J].财经研究,2024,50(02):139-153.
- [15]Modi S B,Mabert V A.Exploring the Relationship between Efficient Supply Chain Management and Firm Innovation: An Archival Search and Analysis[J].Journal of Supply Chain Management,2010,46(4):81-94.

#### 作者简介:

姜晓峰(1999--),女,汉族,山西长治人,西北师范大学经济学院硕士研究生,研究方向:数量经济与宏观经济分析。