

人工智能对全球价值链参与的影响

陈佳乐

西北师范大学

DOI:10.12238/ej.v8i3.2374

[摘要] 本文研究了2011–2016年间人工智能(AI)对中国上市公司全球价值链(GVC)参与的影响。研究发现, AI显著削弱了中国企业在全价值链中的分工角色, 尤其对技术密集型企业影响较大。AI通过减少低端劳动力需求和提升生产效率, 影响了全球价值链的参与程度。区域分析显示, AI促进了西部地区在全价值链中的地位上升。研究强调, 在劳动力成本上升背景下, 推动创新、发展AI红利并提升生产效率, 有助于增强企业在全价值链中的竞争力。

[关键词] 人工智能; 全球价值链嵌入; 制造业企业

中图分类号: F031.3 文献标识码: A

The Impact of Artificial Intelligence on Participation in Global Value Chains

Jiale Chen

Northwest Normal University

[Abstract] This paper examines the impact of Artificial Intelligence (AI) on the participation of Chinese listed companies in the global value chain (GVC) from 2011 to 2016. The study finds that AI significantly weakens the division of labor of Chinese enterprises in the GVC, particularly affecting technology-intensive industries. The impact of AI is mainly reflected in two aspects: first, by reducing the demand for low-end labor, which lowers the level of GVC participation; second, by enhancing production efficiency, which strengthens the competitiveness of enterprises. Regional analysis indicates that AI has facilitated the rise of the western region's position in the GVC. The study emphasizes that, against the backdrop of rising labor costs, driving innovation, fully capitalizing on AI dividends, reducing reliance on manual labor, and improving production efficiency are crucial for enhancing the competitiveness and influence of enterprises in the global value chain.

[Key words] Artificial Intelligence; Global Value Chain Embedding; Manufacturing Enterprises

引言

近年来, 许多发达国家通过“再工业化”战略应对制造业“空心化”, 促进经济复苏和减少失业。如德国的“工业4.0”、美国的“先进制造业伙伴关系”和“制造美国”计划, 以及日本的“未来投资战略2021”, 旨在提升制造业创新、国际竞争力, 重塑全球价值链。中国长期依赖低廉劳动力, 处于全球价值链的低附加值环节, 推动产业升级和外贸。但随着劳动力红利消失, 低端制造模式不可持续, 中国亟需提升在全球价值链中的地位, 探索AI作为新动能。因此, 研究AI如何推动全球价值链升级具有重要意义。

本文通过分析2011–2016年中国上市公司、海关进出口数据等, 探讨AI对企业全球价值链参与的影响。研究表明, AI通过劳动力替代和生产率提升, 显著影响企业在全价值链中的嵌入程度。异质性分析发现, AI对不同地区、行业和企业所有制的影响存在差异。

创新之处在于: 首先, 从全球价值链视角扩展了人工智能对经济影响的研究, 填补了企业层面和国际分工的空白; 其次, 基于AI数字技术视角, 丰富了全球价值链分析; 最后, 研究为政策制定提供实践指导, 表明AI是推动经济结构调整和制造业升级的关键工具, 为中国企业提升全球分工地位提供了新路径。

1 文献述评

随着智能机器人和“互联网+”的兴起, 各国正推动生产、销售等环节的信息化和自动化, 成为提升技术水平的主要方向。预计人工智能和“互联网+”将持续深刻地影响各国生产率、就业和全球价值链的参与模式。现有研究从多个角度探讨了人工智能对经济的影响。Graetz和Michaels(2018)分析了1993–2007年17个国家的面板数据, 发现机器人使用提高了全要素生产率、降低了产出价格, 并促进了劳动生产率增长约0.36个百分点。Acemoglu和Restrepo(2020)指出, 人工智能不仅实现现有

劳动的自动化,还能创造新劳动岗位,但目前侧重于劳动自动化,忽视了新岗位创造,导致劳动力需求停滞,进而降低收入比例和生产率增长速度,加剧了不平等。Koopman等(2010)基于增值贸易将全球价值链分为前向和后向参与,计算了全球价值链地位指数。之后,学者们利用全球贸易分析或各国投入产出数据,深入分析了各国在全球价值链中的位置(Wang Z等, 2013; Koopman等, 2014), Wang Z等(2017a, 2017b)从产出分解角度提出了更加精准的全价值链指标。

尽管已有研究探讨了人工智能对全球价值链的影响,尤其是在行业层面的研究较为丰富(刘斌,潘彤2020;刘曙光,孟庆婕2022),但微观企业层面人工智能对价值链参与和模式的影响研究仍较为稀缺,本文旨在填补这一空白。

2 理论机制与研究假设

2.1 替代效应

AI通过替代传统劳动力提升生产效率。根据任务导向模型,自动化技术在某些任务中优于人工,企业倾向于用机器人替代人工,进而提高效率,这一现象称为“替代效应”。随着机器人技术的普及,生产环节本土化趋势增强,减少了对低成本国家的依赖,推动了“去全球化”或本地化生产。然而,自动化减少了低技能劳动力需求,若企业未同步提升员工技能,可能面临技术人才短缺,限制其在高附加值环节的竞争力,进而削弱其全球价值链地位。

表1 描述性统计

	-1	-2	-3	-4	-5
VARIABLES	N	mean	sd	min	max
lninnovation	3,204	2.238	1.517	0	7.549
lnGVC	3,204	1.518	1.764	1.00E-04	4.615
lnROB	3,204	2.157	1.241	1.81E-05	5.641
lnsize	3,204	3.127	0.041	3.061	3.23
lnemployee	3,204	7.7	1.042	4.984	12.19
lnroa1	3,204	0.0455	0.0523	-0.136	0.216
lnirv	3,204	0.13	0.0606	0.0385	0.267
lntobinQ	3,204	1.073	0.279	0.701	1.655
lnpay	3,204	2.778	0.0401	2.692	2.87
lnlerner	3,204	0.0909	0.0963	-1.183	0.502
lnage	3,204	0.979	0.266	0.312	1.385

2.2 生产力效应

AI通过提高生产率,增强企业在全价值链中的参与度。机器人技术显著提升生产效率,缩短生产周期,减少人工依赖,降低成本,使企业能以更具竞争力的价格提供产品,从而扩大市场份额。同时,机器人技术提高了产品质量和生产灵活性,帮助企业更好地适应市场变化,满足个性化需求,提升竞争力。此外,机器人技术提高了中间产品的效率与质量,促进企业更有效地融入全球供应链,增强其国际市场竞争能力。提高全要素生产率是企业深化全球价值链参与的关键。

H1: AI通过劳动力替代效应对企业参与全球价值链有负向作用。

表2 基准回归结果

	-1	-2	-3	-4	-5	-6
VARIABLES	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC
lnROB	-0.186***	-0.161***	-0.175***	-0.362***	-0.109**	-0.178***
	(-2.88)	(-4.10)	(-6.24)	(-6.95)	(-2.12)	(-2.73)
lnsize		0.913	6.592***	6.409***	2.589*	2.781*
		-0.65	-5.83	-5.83	-1.77	-1.88
lnage		-0.416**	0.360**	0.205	-0.632***	-0.598***
		(-2.53)	-2.33	-1.36	(-3.27)	(-3.05)
lnroa1		-0.522	-3.280***	-3.915***	-0.677	-0.674
		(-0.83)	(-4.02)	(-5.00)	(-1.06)	(-1.04)
lnirv		1.846***	-2.168***	-2.107***	1.547**	1.490**
		-3.04	(-4.15)	(-3.92)	-2.5	-2.38
lntobinQ		0.018	0.041	-0.101	0.179	0.194
		-0.17	-0.25	(-0.70)	-1.49	-1.61
lnpay		2.267**	-2.608***	-2.027**	2.238**	2.289**
		-2.26	(-2.79)	(-2.21)	-2.22	-2.24
lnlerner		0.098	0.309	0.647	0.081	0.04
		-0.32	-0.73	-1.56	-0.27	-0.13
Observations	3,204	3,204	3,204	3,204	3,204	3,204
R-squared	0.817	0.816	0.055	0.145	0.818	0.819
企业固定	YES	YES	NO	NO	YES	YES
年份固定	YES	NO	YES	NO	YES	YES
行业固定	YES	NO	NO	YES	NO	YES

H2: AI通过生产率提升效应对企业参与全球价值链有积极影响。

3 研究设计

参考吕越等(2020)建立计量回归模型实证检验人工智能对中国企业价值链嵌入的影响:

$$FVAR_{iet} = \beta_0 + \beta_1 \ln robot_{iet} + \sum control_{iet} + year_t + industry_i + firm_e + \varepsilon_{iet}$$

表3 稳健性检验结果

	-1	-2	-3	-4	-5
VARIABLES	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC
lnROB	-0.300*** (-3.29)	-0.243*** (-6.45)	-0.417*** (-4.53)	-0.086 (-0.70)	-0.219 (-1.30)
L.Insize	-1.702 (-0.47)	6.197*** -4.16	7.245*** -4.83	1.074 -0.28	1.272 -0.33
L.lnage	-0.345 (-1.28)	0.412** -2.18	0.211 -1.14	0.034 -0.11	0.064 -0.21
L.lnroa1	0.838 -0.96	-2.636** (-2.32)	-3.330*** (-3.02)	0.547 -0.62	0.46 -0.52
L.lninv	0.287 -0.27	-3.812*** (-5.22)	-4.000*** (-5.20)	-0.107 (-0.10)	-0.096 (-0.09)
L.lntobinQ	0.154 -0.77	0.425 -1.62	0.481* -1.82	0.1 -0.47	0.133 -0.62
L.lnpay	-0.303 (-0.17)	-4.393*** (-3.27)	-4.188*** (-3.17)	0.122 -0.07	0.088 -0.05
L.lnlerner	-0.109 (-0.24)	-0.223 (-0.36)	0.234 -0.38	0.015 -0.03	0.036 -0.08
Constant	8.44 -0.72	-5.149 (-1.17)	-8.379* (-1.93)	-2.182 (-0.17)	-2.406 (-0.19)
Observations	1,578	1,578	1,578	1,578	1,578
R-squared	0.901	0.075	0.175	0.902	0.902
Enterprise FE	YES	NO	NO	YES	YES
Year FE	NO	YES	NO	YES	YES
Industry FE	NO	NO	YES	NO	YES

其中, i代表行业, t代表年份, e代表企业。FVAR_{iet}表示企业e第t年的价值链嵌入程度, lnrobot_{iet}表示企业e第t年的机器人渗透度, $\sum control_{iet}$ 表示企业层面控制变量合集, 具体在描述性分析中显示。

4 实证结果与分析

4.1 描述性统计分析

上表中, GVC指数进行了*100处理, 且数据全部都取对数控制变量分别为: (1) 高管人员薪酬激励 (pay); (2) 企业规模 (size) 表示企业规模; (3) 存货占比 (inv); (4) 企业年龄 (age); (5) 净资产收益率 (roa); (6) 企业市场势力 (lerner) 即勒纳指数; (7) 企业托宾Q值 (tobinQ)。

4.2 基准回归结果

表2报告了基础回归的结果。结果显示, 无论是否加入控制变量, 核心解释变量Robot均在1%的水平上显著, 说明上市企业AI与全球价值链嵌入度呈负相关。

表4 机制检验结果

VARIABLES	lnemployee	lnTFP_LP
lnROB	-0.045*** (-2.87)	0.005*** -3.16
lnsize	15.195*** -33.91	1.557*** -33.98
lnage	0.021 -0.36	-0.009 (-1.56)
lnroa1	0.151 -0.77	0.165*** -8.25
lninv	2.379*** -12.58	0.229*** -11.86
lntobinQ	-0.025 (-0.68)	0.017*** -4.46
lnpay	1.052*** -3.4	0.102*** -3.23
lnlerner	-0.336***	0.074***
Observations	3,204	3,204
R-squared	0.951	0.934

表5 异质性分析

VARIABLES	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC	lnGVC
lnROB	-0.207***	-0.167	0.588*	0.139	-0.143*	-0.151**	-0.269*
lnsize	(-2.90)	(-0.92)	-1.7	-1.08	(-1.73)	(-2.03)	(-1.92)
	2.431	9.460**	-16.722**	0.615	3.465**	1.672	5.303*
lnage	-1.47	-2.45	(-2.22)	-0.21	-2.04	-0.92	-1.94
	-0.703***	0.38	-2.231***	-0.791**	-0.554**	-0.745***	-0.451
lnroa1	(-3.12)	-0.77	(-2.82)	(-2.00)	(-2.48)	(-3.24)	(-1.04)
	-1.573**	3.599**	3.861	1.139	-1.124	-0.435	-1.395
lninv	(-2.17)	-2.21	-1.19	-0.71	(-1.58)	(-0.57)	(-1.09)
	1.086	1.361	7.962***	4.261***	0.88	2.231***	-0.235
lnrobinQ	-1.52	-0.79	-3.49	-3.35	-1.22	-2.98	(-0.20)
	0.191	0.228	-0.407	0.091	0.223	0.208	0.153
lnpay	-1.43	-0.67	(-0.70)	-0.39	-1.62	-1.49	-0.61
	2.085*	0.76	9.774*	2.539	2.404**	2.407*	2.351
lnlerner	-1.78	-0.33	-1.95	-1.23	-2.07	-1.88	-1.29
	0.22	-0.898	0.113	-0.127	0.096	0.062	0.141
Constant	-0.62	(-1.26)	-0.07	(-0.12)	-0.29	-0.17	-0.23
	-11.048**	-30.800**	27.384	-7.194	-15.522***	-9.821*	-20.802**
Observations	(-2.10)	(-2.45)	-1.14	(-0.72)	(-2.87)	(-1.71)	(-2.32)
	2,509	482	210	569	2,620	2,345	856
R-squared	0.819	0.839	0.836	0.899	0.797	0.82	0.818
Enterprise FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Industry FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

4.3 稳健性检验

为进一步检验结果的稳健性进行了滞后一期的回归分析。实证结果显示影响依然显著,且与原模型的结论一致。

5 进一步分析

5.1 机制检验

根据表4中第一列,人工智能的发展显著减少了企业的员工人数。人工智能在全球价值链嵌入中的作用,主要通过替代低端劳动力来减少对人力的依赖,从而降低劳动力成本。而根据第二列,说明人工智能显著提高了企业的全要素生产率。人工智能对全球价值链嵌入的影响是通过提高企业的生产率来实现的。AI通过提高企业全要素生产率(TFP),促进了企业在全价值链中的深度参与。

5.2 异质性分析

表中回归结果前3列显示,东部地区尽管资源丰富但低附加

值环节外移,削弱了GVC嵌入深度。西部地区则通过提升生产效率,促进低成本劳动力优势,推动了企业在全价值链的融入。中部地区AI未显著改变企业在GVC中的地位。回归结果(6)、(7)表明,人工智能在国有企业和非国有企业中的系数均显著为负,表明AI削弱了这两类企业在全价值链中的参与。(4)、(5)中AI在劳动密集型产业中主要替代低技能劳动,提高生产效率,但未显著改变其GVC嵌入。

6 主要研究结论与建议

6.1 研究结论

研究表明,AI对中国上市企业全球价值链的嵌入有显著负面影响。提升全要素生产率是AI增强全球价值链嵌入的主要路径,而低端劳动力替代则削弱了这种嵌入。区域分析显示,东部地区因竞争压力导致低附加值环节外移,西部地区通过AI弥补技术短板,推动劳动密集型环节的嵌入;中部地区影响有限。无论是国有企业还是非国有企业,AI均减少了其在全价值链中的参与度。技术密集型企业转型向高附加值环节,影响了全球价值链的深度嵌入;劳动密集型行业则未显著变化。

6.2 政策建议

基于AI对企业全球价值链嵌入的影响,提出以下政策建议:
 (1) 税收减免与补贴政策: 政府应通过税收减免和补贴,鼓励企业尤其是中小企业引入AI技术,缓解资金压力,推动制造业向技术密集型企业转型提升产品附加值和全球竞争力。
 (2) 基础设施建设: 完善中西部地区的基础设施,支持AI技术的协同效应,激发当地企业潜力,推动其在全价值链中的地位提升促进区域协调发展。
 (3) 人才政策优化: 政府应加强技能人才培养,特别是在机器人操作、编程和维护领域,支持人才流动至欠发达地区提升中西部企业全球竞争力。

综上所述,政策支持、基础设施建设与人才培养的综合推动,将有力促进中国企业提升全球价值链地位,推动高质量发展。

【参考文献】

[1] Graetz G, Michaels G. Review of Economics and Statistics [J]. Robots at Work, 2018, 100(5): 753-768.
 [2] Acemoglu D, Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US labor markets [J]. Journal of Political Economy, 2020, 128 (6): 2188.
 [3] Upward R, Wang Z, Zheng J. Chinas Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports [J]. Journal of Comparative Economics, 2013, 41(2): 527-543.
 [4] Koopman R, Powers W, Wang Z. Give Credit where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains [R]. NBER Working Papers, 2010, 16426.
 [5] Wang Z, Wei X, Yu Z. Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles [Z]. NBER Working Paper, 2017, 23222.

作者简介:

陈佳乐(1999--),女,汉族,内蒙古赤峰人,硕士研究生,研究方向为世界经济、全球价值链。