

出口产品多样化与全要素生产率影响因素分析

——基于 DEA-malmquist 与 Tobit 模型

肖蕴哲

西南民族大学经济学院

DOI:10.12238/ej.v7i6.1683

[摘要] 本文利用2012–2022年10个制造业行业细分行业面板数据,构建DEA-malmquist和Tobit模型,分析制造业各行业全要素生产率的测度以及影响因素。实证研究发现:第一,技术进步显著促进了全要素生产率增长,目前我国各行业之间增长差异较大。第二,进口产品多样化有效提高了制造业全要素生产率,出口产品多样化对其有抑制作用。

[关键词] 出口产品多样化; 全要素生产率; 影响因素; DEA-malmquist; Tobit

中图分类号: F752.62 文献标识码: A

Analysis of Factors Influencing Diversification of Export Products and Total Factor Productivity

——Based on DEA malmquist and Tobit models

Yunzhe Xiao

College of Economics, Southwest Minzu University

[Abstract] This article uses panel data from 10 manufacturing industry segments from 2012 to 2022 to construct DEA malmquist and Tobit models, and analyzes the measurement and influencing factors of total factor productivity in various manufacturing industries. Empirical research has found that firstly, technological progress has significantly promoted the growth of total factor productivity, and currently there are significant differences in growth among various industries in China. Secondly, the diversification of imported products effectively improves the total factor productivity of the manufacturing industry, while the diversification of exported products has a restraining effect on it.

[Key words] export product diversification; total factor productivity; influencing factors; DEA-malmquist; Tobit

引言

中国的对外贸易成果在过去几十年中取得了显著的进展。根据中国海关总署的数据,中国的出口总额从1978年的312亿美元增长到2020年的2.5万亿美元,贸易总额迅猛增长。我国出口贸易结构近几年持续发生变革,主要出口产品逐步向高附加值工业制成品转变^[1]。2019年初级产品出口占比仅为2.9%,而工业制成品出口占比达到97.1%,出口产品种类有所增加,但贸易结构仍存在问题。基于以上背景,我国出口产品多样化对全要素生产率的影响效应还需不断探究。

1 我国出口产品多样性与全要素生产率的现状分析

1.1 出口产品多样性的现状分析

1.1.1 出口产品种类与结构分析

随着全球价值链的不断延伸和国际间产业转移,中国的出口产品种类不断丰富,在SITC Rev. 3五位码分类标准下,2012–

2022年的中国出口产品种类一直保持在2600种左右,多样化水平有所提升。同时,出口产品结构也由技术含量低的初级产品向技术含量高的工业制成品转型,中国出口企业凭借着“人口红利”所带来的廉价劳动力优势,不断承接发达经济体所淘汰的制造业组装加工等流程,使得中国出口多样化程度加深,出口结构日趋集中^[2]。

1.1.2 制造业出口产品指数分析

为客观反映制造业出口产品多样化的变化情况,本文以制造业为例,选取HHI指数和THEIL指数对我国制造业出口多样化情况进行测度分析。从图1可以看出,2012–2022年间的我国制造业出口产品多样化水平波动较大,图像基本呈“M形”。2021年,受新冠疫情和全球经济不景气等因素的影响,出口集中度指数大幅提升,出口产品结构不断向部分产品聚集,专业化水平向高层次发展,多样化水平下降。

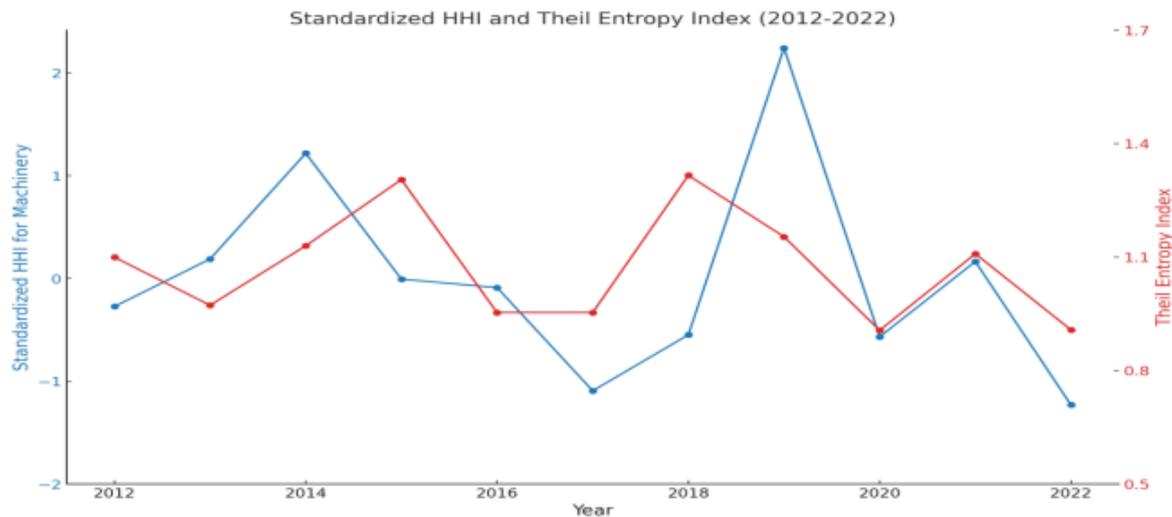


图1 2012-2022年我国制造业出口多样化情况

1.2 全要素生产率现状分析

1.2.1 全要素生产率的计算方法

本文需测度多时期、多投入、多产出,因此选取测算方法为DEA-Malmquist指数法。DEA-malmquist方法不仅可以准确地测量全要素生产效率,还可以进一步分解为技术效率、规模效率和技术进步等多个组成部分,为政策制定者提供了更为详尽的分析视角。其次,该方法不需要预设生产函数的形式,具有较强的适应性和普适性。

1.2.2 我国全要素生产率现状

当前,我国的全要素生产率(TFP)现状复杂。据数据统计^[3],自2011年起至2021年,我国企业TFP均值分别为5.19, 5.13, 5.20, 5.27, 5.31, 5.42, 5.53, 5.59, 5.65, 5.65, 5.62,由此可见近十年来TFP总体呈现上升趋势,但2021年出现负增长,说明企业一味依靠扩大规模提高生产效率的方法失灵,提高研发投入,促进技术创新才是使企业可持续发展的长久之计。

2 出口产品多样性对全要素生产率影响的实证分析

2.1 DEA-Malmquist方法

根据指数法,计算每个行业的距离函数并用DEA线性规划进行求解:

$$D_0(x^t, y^t) = \inf\{\theta : x^t, y^t / \theta \in \bar{P}^t\}$$

$$\inf_{\theta, \lambda > 0} \theta$$

$$s.t. \begin{cases} \lambda(Y^0, Y^{0+1}, \dots, Y^t) \geq y / \theta \\ \lambda(X^0, X^{0+1}, \dots, X^t) \leq x \end{cases} \quad (3-1)$$

每个行业的投入矩阵和产出矩阵使用线性规划进行求解,得到效率值,从而得到全要素生产率指数:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = TE \times TP = PE \times SC \times TP \quad (3-2)$$

全要素生产率指数由效率变化(TE)和技术变化(TP)组成,效率变化指数进一步划分为纯技术效率变化指数(PE)和规模效率变化指数(SC)。

2.2 数据来源与说明

考虑数据的可获取性,选择2012-2022年我国制造业的10个典型子行业作为决策单元。出口多样性指标HHI和THEIL指数数据根据我国贸易统计数据、国民经济发展公报以及相关研究文献整理统计得到;投入产出数据、技术投入均来源于《中国工业统计年鉴》。

2.3 全要素生产率测算

基于2012-2022年出口产品多样化、制造业细分行业的相关数据,通过Dearun3.1.0.2软件得到制造业整体与细分行业TFP相关指数。在这期间,我国制造业技术效率处于0.881到1.135;从技术进步上看,中国制造业技术进步指数大都超过1,意味着制造业技术水平正在持续提高;从纯技术效率上看,该指标处于0.969到1.023,表示制造业的规模相对稳定。规模变化效率反映了决策单元的规模效益是增加还是减少,范围在0.957到1.122之间,相对稳定。我国制造业TFP在这一时期的范围大约在0.985到1.167之间,表示制造业的整体生产效率在稳步提高。

总体看来,在2012年至2022年期间,中国制造业在技术效率、技术进步和全要素生产率方面都呈现出积极的趋势。从TFP变化趋势来看,食品、饮料制造业和家具制造业等行业TFP快速增长,各行业TFP增长主要依赖于技术进步。而纺织服装、皮革、木材及家具制造业等行业TFP指数增长较慢,主要原因为技术效率水平低下。计算机、通信和其他电子设备制造业以及非金属矿物制品业TFP指数增长缓慢。由此看出中国制造业细分行业TFP指数增长之间的差异性较大。

从技术效率指数变化来看,食品、饮料制造业和家具制造业等行业技术效率稳定而计算机、通信和其他电子设备制造业及非金属矿物制品业等行业虽有所增长,但增长水平较低,表明我国制造业整体技术效率水平尚可,但各细分行业之间的异

质性特征比较明显。说明当前各细分行业技术利用率有较大提升空间。

从TFP对行业增长值的贡献来看,食品、饮料制造业的贡献率是最大的,达到了78.21%。同时,计算机、通信和其他电子设备制造业以及非金属矿物制品业的增长质量较为低下。总的来看,在过去的十年中,生产性制造业相较于高技术制造业,更注重了技术与资源的有效应用。

2.4 Tobit影响因素分析

基于DEA-malmquist指数对于制造业10个子行业的TFP测度数据,我们建立基本的计量模型研究制造业子行业的TFP与各种影响因素之间的关系。根据上文分析,考虑影响因素有出口多样化指标、劳动力素质、市场规模、供应链效率、政策支持、技术进步与资本投资,计量模型假定如下:

$$TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 HHI_{it} + \beta_2 THEIL_{it} + \beta_3 x_{1it} + \beta_4 x_{2it} + \beta_5 x_{5it} + \beta_6 x_{6it} + \varepsilon_{it} \quad (3-3)$$

其中, TFP_{it} 是第*i*个子行业在第*t*年的全要素生产率, ε_{it} 为误差项。

使用stata17软件进行Tobit回归分析,得到结果如下所示:

表1 影响因素实证分析

项	回归系数	标准误	z 值	p 值
截距	0.094	0.5	0.187	0.851
HHI	-0.432	0.106	-4.08	0.001
THEIL	0.257	0.075	3.43	0.001
劳动力素质	0.315	0.069	4.57	0
市场规模	0.392	0.07	5.6	0
供应链效率	0.182	0.063	2.89	0.004
政策支持	0.213	0.065	3.28	0.001
技术进步	0.498	0.072	6.92	0
资本投资	-0.315	0.068	-4.63	0
log(Sigma)	-1.417	0.038	-37.28	0

$$\chi^2(01) = 295.56, p \geq \chi^2 = 0.00$$

从表可知, LR 检验拒绝 $\sigma_u = 0$ 的零假设,说明该模型存在个体效应,使用随机效应面板Tobit模型是恰当的。所有解释变量均在5%水平下存在显著影响。其中,HHI和资本投资对TFP呈现负向影响,当这两个变量分别每增长一个单位时,TFP分别降低0.432和0.315个单位。尤其是HHI对TFP的负向拉动作用最为显著。THEIL、劳动力素质、市场规模、供应链效率、政策支

持和技术进步这些变量对TFP均呈现正向影响。其中,技术进步对TFP的正向拉动作用最大,每增长一个单位时,TFP增长0.498个单位。其次是市场规模和政策支持,这两个变量分别每增长一个单位时,TFP分别增长0.392和0.213个单位。

3 结论与建议

3.1 结论

3.1.1 DEA-malmquist结论

在2012-2022年的考察期间,我国制造业的大部分子行业都经历了显著的全要素生产率(TFP)增长。其中,技术进步(TP)作为主导因子,对TFP增长产生了显著影响,揭示了技术创新和升级在提升生产效率方面的核心地位。特别是像电子设备制造和机械制造这类行业,其TFP增长表现尤为突出,这很可能与这些行业在技术创新和研发领域的持续和大量投资密切相关。尽管大多数子行业的技术效率(TE)和规模效率(SE)均表现出提升,但各行业之间的增长幅度和速度却存在显著差异。例如,纺织业和化工行业在技术效率上的增长相对缓慢。说明这些行业在采纳新技术和优化生产流程方面尚存在较大的潜力和空间。

3.1.2 Tobit回归模型结论

Tobit回归模型的分析结果揭示了出口产品多样化和全要素生产率之间的重要联系。HHI与TFP增长之间存在负相关,而THEIL与TFP增长之间则呈现出正相关。这意味着那些出口产品更为多样化的行业往往能够实现更高的生产效率。这种关系可能源于这些行业能够更好地适应外部市场的变化和 demand,通过不断的技术创新和产品优化来提高其生产效率和竞争力。

我国制造业子行业的全要素生产率受到多个因素的影响,其中技术进步、市场规模和政策支持的正向拉动作用尤为明显,而HHI和资本投资的负向影响也不容忽视。

3.2 建议

为了进一步提高制造业的生产效率,应该鼓励技术创新、研发投入、提高供应链效率、培训员工以提高其技能,并加强与全球市场的互动。同时,政府和产业政策制定者应当考虑为具有高出口多样性的行业提供更多的支持,鼓励继续扩大和多样化出口产品。

[参考文献]

- [1]曹明新.出口产品多样化对我国制造业全要素生产率影响效应的实证分析[D].首都经济贸易大学,2019.
- [2]陈蓉,许培源.进出口产品多样化的生产率效应:来自中国制造业的经验研究[J].经济与管理评论,2017,33(2):139-145.
- [3]王萧.数字金融对全要素生产率的影响——基于A股上市公司的实证研究[D].山东财经大学,2023.

作者简介:

肖蕴哲(2003--),女,蒙古族,内蒙古自治区巴彦淖尔市临河区人,西南民族大学本科,研究方向:金融学。