

产业集聚对江苏省制造业全要素生产率的影响研究

葛莹莹, 周雨彤, 张浩南, 武向阳, 刘菲, 王西军

徐州工程学院, 江苏 徐州

收稿日期: 2022年3月30日; 录用日期: 2022年4月19日; 发布日期: 2022年4月28日

摘要

根据江苏省2015~2020年制造业的相关数据, 利用综合区位熵指数测度江苏省制造业各行业部门的产业集聚度, 在此基础上借助DEA模型分析其制造业相关细分部门的全要素生产率, 并根据测算结果对江苏省内部相关制造业的集聚度和全要素生产率和国家整体发展进行理论探讨, 然后通过构建计量模型, 探究江苏省内制造业的产业集聚程度对各行业部门全要素生产率的影响。

关键词

产业集聚, 全要素生产率, 制造业, 江苏省

Study on the Impact of Industrial Agglomeration on the Total Factor Productivity of Manufacturing Industry in Jiangsu Province

Yingying Ge, Yutong Zhou, Haonan Zhang, Xiangyang Wu, Fei Liu, Xijun Wang

Xuzhou University of Technology, Xuzhou Jiangsu

Received: Mar. 30th, 2022; accepted: Apr. 19th, 2022; published: Apr. 28th, 2022

Abstract

According to the relevant data of the manufacturing industry in Jiangsu Province from 2015 to 2020, the comprehensive location entropy index is used to measure the industrial agglomeration

文章引用: 葛莹莹, 周雨彤, 张浩南, 武向阳, 刘菲, 王西军. 产业集聚对江苏省制造业全要素生产率的影响研究[J]. 统计学与应用, 2022, 11(2): 443-455. DOI: 10.12677/sa.2022.112048

degree of various manufacturing industry sectors in Jiangsu Province, and on this basis, the total factor productivity of its manufacturing-related subdivisions is analyzed by means of the DEA model, and the agglomeration degree of the related manufacturing industry in Jiangsu Province and the total factor productivity and the overall development of the country are theoretically discussed according to the calculation results, and then the measurement model is constructed to explore the impact of industrial agglomeration of manufacturing in Jiangsu Province on the total factor productivity of various industry sectors.

Keywords

Industrial Agglomeration, Total Factor Productivity, Manufacturing, Jiangsu Province

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自 1978 年改革开放至今，制造业一直都是我国国民经济的主导产业，对我国整体经济实力的提高起到至关重要的作用。当前我国正面临着经济增长方式转变和产业结构升级的难题，而江苏省位于全国制造业发展的前列水平，其制造业产业规模连续多年稳定在全国第一。相关数据显示江苏省 2015~2017 年的制造业产值增速始终高于全国平均水平，同时更是超过了如广东、浙江等大型省份。2021 年江苏省全年规模以上工业增加值超过 4 万亿元、增长了 13%，制造业的增加值在全国的地区生产总值中占比达到了 35%，稳居全国第一。并且回望过去，随着“十三五”规划的结束，我国在工业上的发展再次宣告突破，相关的规模以上工业营业收入同比增长 20%，利润同比增长 25%，成功助力国家经济实力再上一层楼。

产业集聚作为一种重要的区域产业组织形式和突出的世界经济现象，不仅是促进产业结构转型升级和产业空间优化的重要途径，也是提高全要素生产率的重要推动力。本文基于江苏省的 2015~2020 年制造业的相关数据，对其内部细分行业部门的产业集聚程度进行测度，同时计量相关行业的全要素生产率，并根据测算结果探究江苏省产业集聚度和全要素生产率变化原因，然后通过构建计量模型，分析江苏省的制造业产业集聚对全要素生产率的影响。

2. 研究综述

产业集聚目前已经成为世界经济发展的一种主流现象，它的出现意味着相关产业在不同资源流动过程中产业优化程度逐渐升高。产业集聚具体是指某一产业逐渐聚集到相对固定的地理空间区域当中，并吸引相关的资源要素不断向其倾斜的这样一个过程。追溯源头，20 世纪末产业集聚状态在发达国家开始大量涌现，Krugman、Ellision 等学者研究发现经济实力较高的美国在当时也存在着明显的制造业相关行业部门集聚现象，并且成为他们工业发展的重要战略方式^{[1] [2]}；在近年的研究中，Guimaraes、Clancy 等发现发展略微滞后的发展中国家也开始呈现出大量的产业集聚现象。

针对全要素生产率的探讨兴起于 20 世纪 90 年代末，学者的研究方向主要表现在两个方面：1) 一种是通过运用 DEA-Malmquist 指数方法，将全要素增长率分解为技术进步和技术效率，通过这种分解算法，实现对全要素增长率及其组成部分的定量分析，其中有些学者又对技术效率进行了更深层次的分解。这一类研究的不同之处主要在于所选择的研究时间节点、地理区域、行业类型和相关要素投入等的不同。2) 另一种则是引入单一因素和多重因素，探究相关引入因素对于 TFP 增长及其组成部分的变动影响^[3]。

产业经济活动的集聚对于全要素生产率的影响研究，一直以来都是新经济地理学家们关注的重点。国内外学者对此进行了实证研究，主要集中在以下三个方面，其一是从产业集聚的外部性出发，探究产业集聚与创新发展之间的关系；其二是研究集聚对于劳动生产效率的影响；其三则是分析产业集聚与全要素生产率之间的相互作用关系。范剑勇(2014)等认为产业集聚通过促进技术效率的改善和前沿技术进步来推动全要素生产率的提高，专业化经济对全要素生产率的提高具有明显的正向作用。王丽丽(2010)以贸易开放程度作为门槛变量，分析了不同贸易开放程度下，产业集聚对于全要素生产率的影响。

3. 江苏省制造业产业集群与全要素生产率现状

3.1. 江苏省制造业产业集群现状

3.1.1. 测算方法

本文拟采用静态集聚指数[4]，根据2010~2020年的制造业面板数据，对江苏省的制造业进行集聚度测算。该测算方法简单易行，作为产业集聚的结果分析直观，并且能够较好地反映特定地区层面的产业集聚水平。具体测算公式为：

$$LQ_{ij} = \frac{q_{ij}/q_j}{q_i/q} \quad (1)$$

其中，就是表示 LQ_{ij} 地区的 i 平均用工人数在全国的区位熵， q_{ij} 为 j 地区的 i 产业的平均用工人数； q_j 为 j 地区所有产业的平均用工人数； q_i 指在全国范围内 i 产业的平均用工人数； q 为全国所有产业的平均用工人数。 LQ_{ij} 的值越高，表明该地区产业集聚水平就越高，当 $LQ_{ij} > 1$ 时，说明 j 地区的区域经济在全国来说具有优势，即制造业产业集群有着较高的集聚； LQ_{ij} 接近或等于 1 说明该地区产业集聚一般；当 $LQ_{ij} < 1$ 时我们认为 j 地区的区域经济在全国来说具有劣势，即制造业发展水平较低，没有产生集聚。

3.1.2. 结果分析

本文通过对江苏省2015~2020年的制造业内的31个行业部门与全国同时间段内的制造业相关部门进行比较分析，利用其各个行业部门的平均用工人数(即相关行业部门的就业人口数量)作为衡量指标，去计算江苏省内制造业的产业集聚程度，具体计算结果见表1(详表请见附录1)：

Table 1. Location entropy of Jiangsu Province's 31 manufacturing sectors in 2015~2020

表1. 江苏省2015~2020年制造业31个行业部门区位熵

行业代码	行业名称	2020年	2019年	2018年	2017年	2016年	2015年
C13	农副食品加工业	0.35	0.35	0.36	0.40	0.42	0.42
C14	食品制造业	0.40	0.38	0.35	0.35	0.35	0.34
C17	纺织业	1.48	1.37	1.43	1.44	1.44	1.41
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C22	造纸和纸制品业	0.65	0.59	0.61	0.63	0.66	0.66
C41	其他制造业	0.47	0.45	0.64	0.62	0.78	0.69
C42	废弃资源综合利用业	0.55	0.57	0.42	0.57	0.64	0.66
C43	金属制品、机械和设备修理业	0.16	0.14	0.07	0.07	0.15	0.20

数据来源：《中国统计年鉴》、《江苏统计年鉴》(2016~2021年)。

从表中数据分析来看，我们可以发现近几年江苏省制造业的产业部门集聚程度并没有出现突增或说突降这样的产业部门，整体行业部门的集聚程度都是呈现较为平缓的一个变化状态。具体就相关产业部门来看，我们可以观察到纺织业部门以及纺织服装、服饰业等相关行业部门的集聚程度一直都处于较高的状态，同时随着对于相关高污染、高消耗的制造业打击力度进一步加大，皮革、毛皮等危害保护动物，伤及自然环境的制造业行业部门的产业集聚度从 2015 年的 0.40 降到了 2020 年的 0.24，而诸如石油煤炭等这样的高污染、高消耗的行业部门也从 2015 年的 0.31 降到了 2020 年的 0.22，就此预期未来这些行业部门的产业集聚程度将会继续呈现下降趋势。与此同时，对于一些“软实力”，包括当前的计算机、通信和其他电子设备制造业、仪器仪表制造产业部门的区位熵从 2015 年到 2020 年这几年中都是呈现出大于 1 的发展趋势，在 2020 年中分别为 1.37、1.51，这就代表着相关行业部门的高集聚度，保守估计随着国家创新战略的进一步推动，未来将会呈现更高的产业集聚程度。

3.2. 江苏省制造业全要素生产率的测度

3.2.1. 江苏省制造业全要素生产率的测度模型选取

本文选择 DEA-Malmquist 指数模型来对江苏省制造业的全要素生产率进行测算。Malmquist 指数是以距离函数为基本工具定义的。距离函数分为投入距离函数和产出距离函数[5] [6]。

首先引入 t 时期的距离生产函数，具体可表示为：

$$\begin{aligned} \min_s &= D_m^t(X_m^t, Y_m^t) \\ \text{s.t. } &\sum_{k=1}^M \lambda_k x_{ik}^t \leq x_{ik}^t \quad i = 1, 2, \dots, n \\ &\sum_{k=1}^M \lambda_k y_{ik}^t \leq \delta y_{ik}^t \quad r = 1, 2, \dots, q \\ &\lambda > 0 \quad k = 1, 2, \dots, M \end{aligned} \tag{2}$$

其中， $D_m^t(X_m^t, Y_m^t)$ 为 t 时期第 m 个决策单元生产点距离最优生产边界的距离函数， X_m^t 表示 t 时期第 m 个决策单元的投入向量， Y_m^t 表示 t 时期第 m 个决策单元的产出向量， λ 表示权重， δ 表示第 m 个决策单元的效率。以 t 时期和 $t+1$ 时期最优生产边界作为参照的 Malmquist 指数可分别表示为：

$$\begin{aligned} M_m^t &= \frac{D_m^t(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^t(x_m^t, y_m^t)} \\ M_m^{t+1} &= \frac{D_m^{t+1}(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^{t+1}(x_m^t, y_m^t)} \end{aligned} \tag{3}$$

由于参考时期不同可能造成计算结果的误差，因此参考 Caves 的做法，对 t 时期和 $t+1$ 时期的 Malmquist 指数取几何平均值，用以表示全要素生产率，其表达式为：

$$\begin{aligned} \text{TFP} &= M = \left[\frac{D_m^t(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^t(x_m^t, y_m^t)} \times \frac{D_m^{t+1}(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^{t+1}(x_m^t, y_m^t)} \right]^{1/2} \\ &= \left[\frac{D_m^t(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^{t+1}(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})} \times \frac{D_m^t(x_m^t, y_m^t)}{D_m^{t+1}(x_m^t, y_m^t)} \times \frac{D_m^{t+1}(x_m^{t+1}, y_m^{t+1})}{D_m^t(x_m^t, y_m^t)} \right]^{1/2} \\ &= \text{TECH} \times \text{EFFCH} \end{aligned} \tag{4}$$

通过上式可以看出, TFP 可以分解为 TECH 和 EFFCH 的乘积。其中, TECH 代表技术进步, 表示每个决策单元从 t 到 $t+1$ 期间的移距, 即对比期与最佳前沿面变化的几何平均数, 其经济含义为在投入一定时由技术进步所带来的产出的增加[7] [8]。EFFCH 代表技术效率, 表示每个决策单元从 t 到 $t+1$ 期间的最佳实践效率对比程度, 其经济含义为在投入一定时, 生产单元实际产出与理想的最大可能性产出的比率[9]。若 Malmquist 指数大于 1 时, 则 t 时期到 $t+1$ 时期的全要素生产率增加; 当等于 1 时, 则 t 时期到 $t+1$ 时期的全要素生产率不变; 若小于 1 时, 则 t 时期到 $t+1$ 时期全要素生产率降低; Malmquist 指数与 1 之间相差的绝对值即可表示全要素生产率的增长率或下降率。TECH 指数、EFFCH 指数同理。

3.2.2. 结果分析

本文利用软件 DEAP21 对江苏省的制造业全要素生产率进行了测算, 并将全要素生产率指数分解为技术效率和技术进步进行具体的分析, 从而细致地了解制造业全要素生产率变动的原因和来源, 其运算结果见表 2 所示。

Table 2. Total factor productivity index and its decomposition in Jiangsu Province over the years
表 2. 江苏省历年全要素生产率指数及其分解

年份	tfp	effch	tech
2015	0.509	0.704	0.749
2016	0.572	0.572	0.746
2017	0.6300	0.7600	0.8510
2018	0.557	0.726	0.803
2019	0.437	0.637	0.743
2020	0.383	0.633	0.67
均值	0.514	0.672	0.760

注: effch 表示技术效率, tech 表示技术进步, tfp 表示全要素生产率。

从相关分析结果我们可以发现, 江苏省近几年来的制造业 TFP 整体变化十分的微小, 指数变化波动都是在一个较为稳定的区间。不同于前些年的快速增长, 近几年来的江苏省制造业 TFP 出现了一些停滞, 甚至是在逐渐倒退。那么究其原因, 随着改革开放的不断推进, 江苏省从初期制造业的发展大多依靠劳动力的投入转变到, 在经济发展的同时保障生态环境的可持续发展。

为了更加细致地分析全要素生产率的变化原因, 我们还细致到了制造业行业产业, 具体结果见表 3 (详表见附录 2):

Table 3. Total factor productivity of double-digit manufacturing in Jiangsu Province from 2015 to 2020
表 3. 江苏省 2015~2020 年二位数制造业全要素生产率

行业	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值
C13	0.669	0.984	0.957	0.798	0.679	0.634	0.786833
C14	0.418	0.502	0.471	0.399	0.257	0.23	0.3795
C15	0.313	0.405	0.511	0.461	0.324	0.274	0.381333
C29	0.382	0.453	0.564	0.469	0.342	0.313	0.4205

Continued

	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C30	0.376	0.432	0.524	0.492	0.413	0.345	0.430333	
C31	0.344	0.394	0.514	0.471	0.391	0.347	0.410167	
C32	0.814	0.89	0.893	0.885	0.841	0.694	0.836167	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
C39	0.559	0.526	0.595	0.508	0.378	0.334	0.483333	
C42	0.369	0.462	0.499	0.376	0.41	0.417	0.422167	
C43	0.351	0.369	0.595	0.563	0.231	0.217	0.387667	
均值	0.509	0.572	0.6300	0.557	0.437	0.383	0.514667	

为了便于直观清晰地了解各制造业行业的全要素生产率变化，我们将运算结果以条形堆积图的形势展现，具体如图 1：

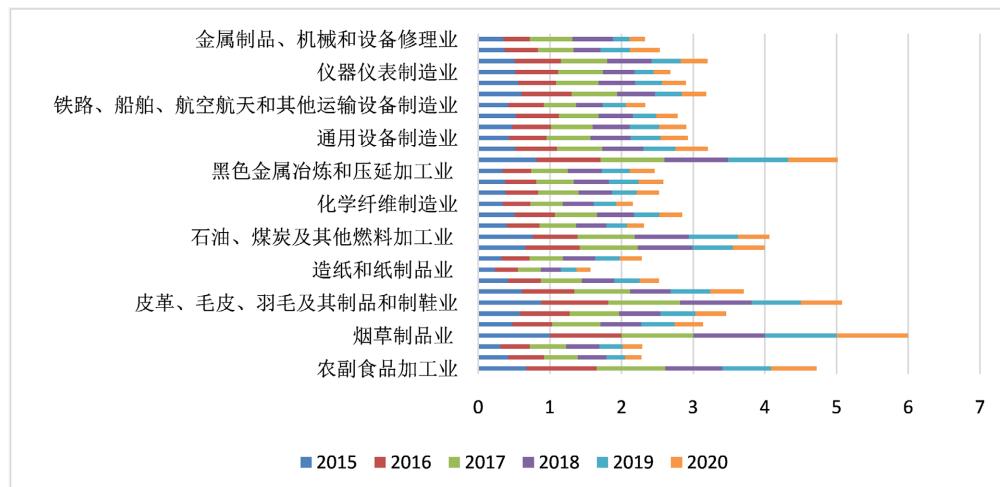


Figure 1. Binär stacked chart of total factor productivity in double-digit manufacturing in Jiangsu Province from 2015 to 2020
图 1. 江苏省 2015~2020 年二位数制造业全要素生产率条形堆积图

从相关分析结果我们可以发现，江苏省制造业内部的细分行业部门整体发展情况大致可以分为三类，即高技术制造业、中技术制造业、低技术制造业[10]。我们可以发现在这几年发展过程当中，三大类型的制造业行业部门的技术进步程度都是较为接近的，技术进步指数都位于 1 的附近上下波动。但是其内部的技术效率指数却存在着极为明显的差异，因此经过探讨，我们不难发现眼下江苏省制造业的发展想要打破瓶颈，实现 TFP 值的全面提高，就必须要注重技术本身的自主研发，加大江苏省内部的创新能力。

4. 产业集聚对江苏省制造业全要素生产率影响的实证研究

4.1. 模型设定

为了更加准确地衡量江苏省制造业产业集聚与全要素生产率之间的关系，考虑到面板数据模型在样本容量、参数估计、降低多重共线性方面的优势和特点，同时，查阅相关文献，发现学术界对面板数据

进行参数估计最常用的方法是固定效应和随机效应模型，本文参考胡玫、刘春生等[11]所构建的模型后，建立江苏省制造业产业集聚与全要素生产率的固定效应模型，具体公式如下。

$$\ln(TFP_{it}) = C + b_1 \ln(LQ_{it}) + b_2 \ln(HR_{it}) + b_3 \ln(FDI_{it}) + m_{it} \quad (5)$$

其中， i 表示行业， t 表示年份， C 表示截距项， b_1, b_2, b_3 表示弹性系数， m_{it} 表示误差项 TFP_{it} 表示全要素生产率指数， HR_{it} 为就业人数， FDI_{it} 为外商直接投资。

4.2. 变量选取

a) 被解释变量

本文主要研究产业集聚对于江苏省制造业全要素生产率的影响，为了进行深入彻底地分析，选取的被解释变量 TFP 为全要素生产率 Malmquist 指数(TFP 指数)。

b) 解释变量

本文的解释变量为产业集聚程度，本文通过区位熵方法所得出的综合区位熵指数 LQ 来测度。

c) 控制变量

本文在研究产业集聚对江苏省制造业全要素生产率的影响过程中，所涉及的控制变量有两个，控制变量 HR_{it} 为就业人数， FDI_{it} 为外商直接投资。其中就业人数 HR_{it} 选取的是江苏省规模以上工业制造业年平均从业人员数量，外商直接投资 FDI_{it} 采用制造业实际利用外商直接投资的金额，所有数据均由历年《江苏统计年鉴》计算所得，由于《江苏统计年鉴》2015~2020 年中江苏省实际利用外商直接投资金额的数据缺失，所以本处利用 2015~2020 年江苏省外商实际使用金额做参考，得出结论。

可发现江苏省制造业实际利用外商直接投资金额保持了一个曲线增长的态势，虽然在 2006~2014 年之间有过几次下降，但增长仍然较快。2012 年的外商直接投资金额达到最高，如图 2 所示。

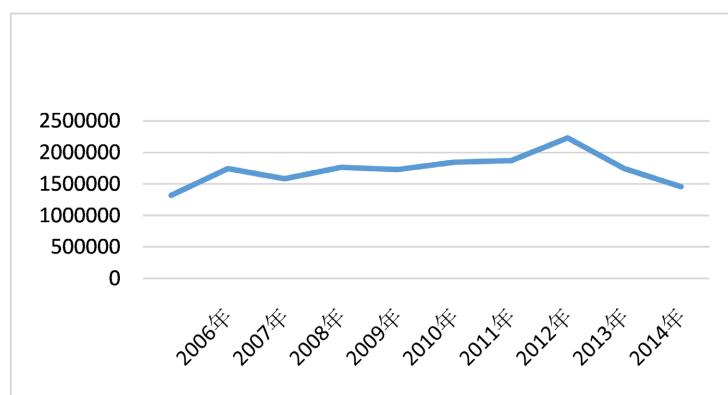


Figure 2. The trend of changes in the amount of FDI actually utilized by the manufacturing industry in Jiangsu Province
图 2. 江苏省制造业实际利用外商直接投资金额变动趋势

由图 3 看出江苏省制造业外商实际使用金额总体上保持了一个相对稳定的态势，在 2015~2019 年稳健增加，在 2020 年有所回落，鉴于新型冠状病毒肺炎疫情对经济的冲击，外商投资大幅度减少，中小企业关门，江苏省制造业实际利用外商直接使用金额大幅度降低情有可原，故我们认为江苏省制造业外商实际使用金额稳健增加。其变动趋势可见下图。

4.3. 回归结果分析

根据上文计算的各变量的数值，运用 Eviews 软件对方程进行回归分析，结果如见表 4 所示。

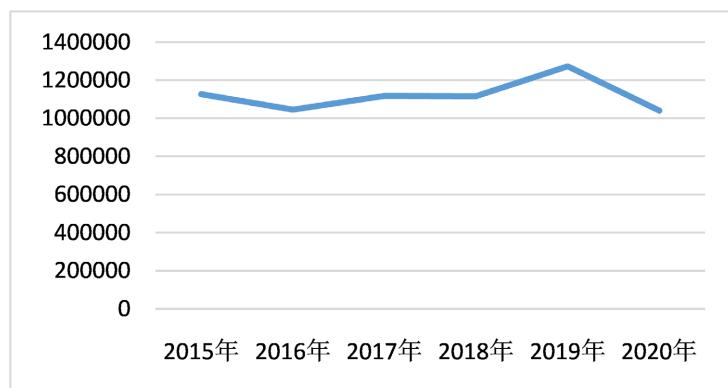


Figure 3. Trend chart of actual utilization of foreign direct use amount of manufacturing industry in Jiangsu Province
图 3. 江苏省制造业实际利用外商直接使用金额趋势图

Table 4. Estimated results of the impact of textile industry agglomeration on the TFP index
表 4. 纺织产业集聚对 TFP 指数影响的估计结果

变量	系数	标准差	t 值	P 值	R ²	D-W 值
产业集聚 LQ	3.15217	2.233343	1.2358	0.0202	0.3512	1.5046
外商直接投资 FDI	0.00102	0.00165	2.7884	0.0103		

从回归结果来看，产业集聚(LQ)对 TFP 具有正向作用，且影响较大，对 FDI 也具有正向作用，影响相对较小。结果表明，对模型残差进行 ADF 单位根检验，结果在 5% 显著水平下通过单位根检验，残差为平稳序列，接受回归结果。从以上的回归结果可以看出，江苏省产业集聚(LQ)对全要素生产率有明显的正向影响作用，且在本文讨论的全要素生产率诸影响因素中，产业集聚(LQ)影响效应相对来说比较明显。

通过以上分析，我们可以得到如下结论：江苏省产业集聚处于较高水平，具体就相关产业部门来看，纺织业部门以及纺织服装、服饰业等相关行业部门的集聚程度一直都处于较高的状态，同时产业发展水平较高，众多产业集群通过引进 FDI 的技术溢出效应，产业分工的协作效应，专业化生产带来的规模效应等大大提高了江苏省制造业的全要素生产率。其次，我们应该注意到产业集聚的外部经济和规模经济等效应和网络化机制对于全要素生产率的促进作用，因此，江苏省制造业部门应该重视产业集聚对区域内企业全要素生产率的促进作用，充分发挥其促进机理，合理利用本地资源地理位置和环境优势和恰当引用外资，以提升工业企业的聚集程度和聚集质量[12]。

5. 结论

本文以江苏省制造业为研究对象，利用综合区位熵指数测度江苏省制造业各行业部门的产业集聚度，在此基础上借助 DEA 模型分析其制造业相关细分部门的全要素生产率，并根据测算结果运用固定效应模型，研究江苏省制造业产业集聚对全要素生产率的影响。得到如下结论：

第一，江苏省制造业集聚水平总体较高，但内部各行业、各部门集聚程度差距较大，如：纺织业部门以及纺织服装、服饰业等相关行业部门的集聚程度一直都处于较高的状态；文教工美等制造业的区位熵也都是在 0.9 的附近进行上下波动，集聚度良好；然而皮革、毛皮等制造业行业部门的产业集聚度近几年来逐渐降低，这是由于政府对于绿色发展，环境保护的提倡，这也是我们愿意看到的。

第二，江苏省的全要素生产率整体呈稳健增长状态，但内部行业发展受技术瓶颈制约，中技术制造业和低技术制造业则呈现递减的发展趋势。

第三，产业齐聚对江苏省全要素生产率的提高起着明显的促进作用。众多产业集群通过引进 FDI 的技术溢出效应，产业分工的协作效应，专业化生产带来的规模效应等大大提高了江苏省制造业的全要素生产率。

因此，江苏省制造业部门应该重视产业集聚对区域内企业全要素生产率的促进作用，充分发挥其促进机理，合理利用本地资源地理位置和环境优势和恰当引用外资，以提升工业企业的聚集程度和聚集质量。

6. 启示

第一，加强区域合作，实现优势资源互补。通过上述对于江苏省先进制造业集聚水平的研究，我们发现当前江苏省内部制造业发展不均衡，因此我们要加强对于三大区域内部之间的联络作用，实现资源互通，发挥出相关地区的优势。就比如苏北地区拥有丰富的人力资源，但是却由于缺乏制造业相关技术投入，使得苏北地区的制造业发展处于滞后状态。因此，江苏省后期要加大对于苏北地区相关的技术投入、经济投入，推动产业与科研院所达成合作，提高苏北地区制造业的发展水平，借此带动江苏省制造业集聚程度的提升。

第二，借助政府的主导作用，带领制造业有序发展。江苏省先进制造业集聚程度受现阶段国家宏观政策的影响，如果有国家相关政策的支持，能够减少制造业在发展过程中的许多问题，减轻企业的风险。因此，后期江苏省要充分发挥国家政府的宏观调控作用，一方面加大对于一些落后地区制造业的投入，不仅仅是进行资金资本的投入，更是要投入充足的科学技术和适当的资源倾斜；另一方面我们也要去出台相关的政策，包括现行的减税降费政策等，减轻企业负担，鼓励企业大胆改革创新，从而提升他们的竞争力，推动江苏省制造业的全面发展。

第三，重视人才培养，完善人才引进机制。人才是国家政府一切发展的源动力，更是保证后期江苏省制造业发展的强有力引擎，因此江苏省未来要不断完善人才引进战略，提高人才的待遇，逐渐吸引海内外的科研技术人才能够来到江苏省落户，实现人才强省，人才强业，实现江苏省自主科研能力的提高，帮助江苏省再攀新的阶梯。

基金项目

本次项目得到江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目(xcx2021079)支持，力求锻炼大学生自主科研能力，提升专业探究技能。

参考文献

- [1] Krugman, P. (1991) Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, **99**, 483-499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- [2] Ellison, G. and Glaeser, E.L. (1997) Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy*, **105**, 889-927. <https://doi.org/10.1086/262098>
- [3] 朱英明. 区域制造业规模经济、技术变化与全要素生产率——产业集群的影响分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2009, 26(10): 3-18.
- [4] 张妍. 三次产业协同发展视角下的开发区产业集群效应分析——以兰州新区为例[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2020, 19(4): 35-44.
- [5] 李丹, 胡小娟. 中国制造业企业相对效率和全要素生产率增长研究——基于 1999-2005 年行业数据的实证分析 [J]. 数量经济技术经济研究, 2008, 25(7): 31-41.
- [6] 刘光岭, 卢宁. 全要素生产率的测算与分解: 研究述评[J]. 经济学动态, 2008(10): 79-82.
- [7] 张公嵬, 陈翔, 李赞. FDI、产业集群与全要素生产率增长——基于制造业行业的实证分析[J]. 科研管理, 2013(9): 114-122.

- [8] 陈柳. 中国制造业产业集聚与全要素生产率增长[J]. 山西财经大学学报, 2010(12): 60-66.
- [9] 张建磊, 程隆棣, 刘蕴莹. 纺织产业集聚与全要素生产率——以新疆、江苏和浙江为例[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2018, 35(1): 121-126.
- [10] 陈捷, 计冰燕. 环渤海地区制造业产业集聚与全要素生产率增长——基于 DEA-Malmquist 指数[J]. 经营与管理, 2013(12): 20-23.
- [11] 胡玫, 刘春生, 陈飞. 产业集聚对中国企业全要素生产率的影响——基于广东省制造业的实证研究[J]. 经济问题, 2015(4): 78-82.
- [12] 杨安. 产业集聚对京津冀地区制造业全要素生产率的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安石油大学, 2020.

附 录

附录 1

江苏省 2015~2020 年制造业 31 个行业部门区位熵

行业代码	行业名称	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年	2016 年	2015 年
C13	农副食品加工业	0.35	0.35	0.36	0.40	0.42	0.42
C14	食品制造业	0.40	0.38	0.35	0.35	0.35	0.34
C15	酒、饮料和精制茶制造业	0.32	0.33	0.43	0.41	0.38	0.39
C16	烟草制品业	0.31	0.33	0.29	0.28	0.23	0.27
C17	纺织业	1.48	1.37	1.43	1.44	1.44	1.41
C18	纺织服装、服饰业	1.09	1.15	1.20	1.20	1.27	1.25
C19	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.24	0.26	0.33	0.37	0.40	0.40
C20	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	0.66	0.66	0.73	0.95	1.04	1.06
C21	家具制造业	0.48	0.48	0.40	0.37	0.35	0.34
C22	造纸和纸制品业	0.65	0.59	0.61	0.63	0.66	0.66
C23	印刷和记录媒介复制业	0.84	0.91	0.84	0.84	0.88	0.87
C24	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	0.90	0.88	0.88	0.88	0.94	0.90
C25	石油、煤炭及其他燃料加工业	0.22	0.22	0.30	0.34	0.34	0.31
C26	化学原料和化学制品制造业	0.82	0.86	1.03	1.06	1.16	1.12
C27	医药制造业	0.85	0.88	0.81	0.79	0.74	0.73
C28	化学纤维制造业	2.61	2.71	2.99	2.80	2.83	2.85
C29	橡胶和塑料制品业	1.04	1.02	0.87	0.91	0.81	0.82
C30	非金属矿物制品业	0.55	0.53	0.52	0.54	0.55	0.54
C31	黑色金属冶炼和压延加工业	0.80	0.81	0.81	0.83	0.85	0.82
C32	有色金属冶炼和压延加工业	0.57	0.57	0.57	0.53	0.66	0.65
C33	金属制品业	1.08	1.12	1.08	1.07	1.08	1.08
C34	通用设备制造业	1.58	1.54	1.40	1.37	1.35	1.35
C35	专用设备制造业	1.41	1.43	1.33	1.33	1.24	1.22
C36	汽车制造业	0.94	0.90	0.80	0.80	0.74	0.71
C37	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	1.23	1.27	1.57	1.34	1.34	1.42
C38	电气机械和器材制造业	1.27	1.29	1.30	1.34	1.33	1.32
C39	计算机、通信和其他电子设备制造业	1.37	1.43	1.49	1.50	1.49	1.57
C40	仪器仪表制造业	1.51	1.51	1.82	1.72	1.71	1.74

Continued

C41	其他制造业	0.47	0.45	0.64	0.62	0.78	0.69
C42	废弃资源综合利用业	0.55	0.57	0.42	0.57	0.64	0.66
C43	金属制品、机械和设备修理业	0.16	0.14	0.07	0.07	0.15	0.20

附录 2

江苏省 2015~2020 年二位数制造业全要素生产率

行业	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值
C13	0.669	0.984	0.957	0.798	0.679	0.634	0.786833
C14	0.418	0.502	0.471	0.399	0.257	0.23	0.3795
C15	0.313	0.405	0.511	0.461	0.324	0.274	0.381333
C16	1	1	1	1	1	1	1
C17	0.478	0.553	0.673	0.571	0.464	0.397	0.522667
C18	0.585	0.691	0.691	0.573	0.492	0.428	0.576667
C19	0.877	0.939	1	1	0.685	0.576	0.846167
C20	0.609	0.731	0.781	0.564	0.548	0.472	0.6175
C21	0.418	0.455	0.573	0.451	0.355	0.27	0.420333
C22	0.232	0.323	0.319	0.279	0.218	0.195	0.261
C23	0.327	0.39	0.466	0.448	0.343	0.306	0.38
C24	0.659	0.755	0.813	0.764	0.558	0.451	0.666667
C25	0.76	0.627	0.797	0.753	0.687	0.439	0.677167
C26	0.398	0.458	0.51	0.424	0.286	0.237	0.3855
C27	0.507	0.561	0.588	0.518	0.354	0.319	0.4745
C28	0.348	0.379	0.453	0.43	0.315	0.231	0.359333
C29	0.382	0.453	0.564	0.469	0.342	0.313	0.4205
C30	0.376	0.432	0.524	0.492	0.413	0.345	0.430333
C31	0.344	0.394	0.514	0.471	0.391	0.347	0.410167
C32	0.814	0.89	0.893	0.885	0.841	0.694	0.836167
C33	0.52	0.581	0.631	0.574	0.442	0.455	0.533833
C34	0.43	0.521	0.617	0.554	0.42	0.383	0.4875
C35	0.473	0.542	0.583	0.516	0.41	0.38	0.484
C36	0.527	0.597	0.554	0.478	0.329	0.299	0.464
C37	0.417	0.499	0.451	0.368	0.324	0.27	0.388167
C38	0.607	0.694	0.64	0.525	0.374	0.34	0.53
C39	0.559	0.526	0.595	0.508	0.378	0.334	0.483333
C40	0.515	0.599	0.624	0.441	0.268	0.235	0.447
C41	0.511	0.642	0.646	0.618	0.408	0.377	0.533667

Continued

C42	0.369	0.462	0.499	0.376	0.41	0.417	0.422167
C43	0.351	0.369	0.595	0.563	0.231	0.217	0.387667
均值	0.509	0.572	0.6300	0.557	0.437	0.383	0.514667