

金融集聚提升制造业绿色全要素生产率了吗

郭威 司孟慧¹

【摘要】采用中国 2005–2017 年 30 个省市自治区的面板数据，运用 SYS-GMM 动态面板模型，旨在探究中国金融集聚对制造业绿色全要素生产率的影响。研究发现：银行、证券及保险业等金融机构的集聚度对制造业绿色全要素生产率的影响呈倒“U”型关系；金融集聚通过技术效率和技术进步实现对制造业绿色全要素生产率的变化；作为控制变量的环境规制、能源结构和人力资本有助于推动制造业绿色全要素生产率的提升，而外商直接投资和产业结构反而抑制制造业绿色全要素生产率提升。由此，提升制造业绿色全要素生产率，既需要发展国内地区金融中心，增强对区域制造业绿色发展的支持力度；也需要中国的政策指引，发挥政府的宏观调控作用，积极引导银行等金融机构加大对制造业发展的支持力度。

【关键词】金融集聚 制造业 绿色全要素生产率 SYS-GMM 模型

【中图分类号】:F832;F425 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1009-2382(2021)06-0038-11

一、引言

改革开放以来，制造业作为我国工业发展进程中的重要内容，实现了持续快速的发展。据国家统计局公布数据显示，我国制造业增加值从 1978 年的 1475 亿元增加到 2019 年的 269175.1 亿元，按照不变价格计算，增长了约 182 倍，有力地推动了工业化发展进程，在经济运行中发挥着至关重要的作用。然而，快速工业化进程的实现背景是粗放型经济发展模式，其高能耗、高排放的制造业增长特征导致我国出现过度的能源消耗与严重的环境污染，并且我国资源消耗与污染排放已逐渐逼近环境承载极限。党的十九大报告指出：“建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，形成绿色发展方式和生活方式。”制造业作为国民经济的重要支柱，成为未来发展战略优势的关键支撑（杨建亮等，2020）。推进制造业绿色发展，是贯彻落实绿色发展理念的重要着力点，是深入推进供给侧结构性改革的重要内容，是实现制造业可持续发展，由“制造大国”向“制造强国”迈进，由粗放型经济向集约型经济转变的关键所在。

2020 年 3 月中共中央国务院出台的《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》提出，推进资本要素市场化配置，增加有效金融服务供给。从经济学理论看，制造业结构性改革与发展受制于投入要素的丰裕程度和要素禀赋结构，要素禀赋与制造业协同发展是转变经济增长方式的重要途径，其中，资本要素是推动一国经济增长的重要因素，且资本要素的数量效应是制造业发展的来源和动力。金融作为经济的血液，是提升资本利用和配置效率的重要手段和方式，成为满足制造业融资需求的主要渠道。资本要素在空间上的集聚往往会带来区域内城市群的形成，推动城市功能的升级，银行、保险及证券等行业的集聚对经济增长产生巨大推动作用的同时，也可以通过资本转移、技术扩散及带动产业调整等途径加速地区生产能力及加工能力提升。回溯相关文献，首先探讨集聚现象的是马歇尔，他将大量具有分工性质的企业集聚现象概括为外部经济理论。接着，韦伯创新了马歇尔的古典经济学理论，从微观企业角度出发，在他出版的《工业区位论》中指出“集聚要素和分散要素”的集聚因素将推动生产集中化。Goldsmith(1969)首次将金融引入到集聚效应理论中，认为地区金融发展与经济存在高度相关性。Kindle Berger(1974)进一步分析发现资金配置和收付高效率是金融集聚效应的主要表现。20 世纪 90 年代末，国内外学者在产业集聚领域的实证研究较为丰富，国外研究中具有代表性的是 Ellison 和 Glaeser(1997)，他们对包括 IT 业在内的多个行业集

¹**作者简介**：郭威，中共中央党校（国家行政学院）经济学部教授；

司孟慧，中共中央党校（国家行政学院）研究生院博士生（北京 100091）。

基金项目：国家社会科学基金项目“环境约束视阈下的我国工业增长绩效、动态演进及影响因素问题研究”（编号：15CJY042）；国家社会科学基金重大项目“重大国际和地区金融危机发生机理、预警机制和防范政策研究”（编号：18VFH004）

聚进行测算,发现报纸和混凝土制品等行业的集聚程度要低于计算机和汽车制造业,且很多产业集聚程度较低;国内多数学者(李金华,2011;文东伟和冼国明,2014)利用中国统计年鉴相关数据对国内包括高新产业在内的工业行业集聚程度进行测算,认为产业集聚能够在一定程度上带动国内经济增长。相较于学者们对工业集聚程度的研究,国内外学者们对金融集聚研究起步较晚,金融集聚概念由Kindle Berger于1973年首次提出,他认为地区集中是金融集聚形成的关键,产业的不断发展会推动金融集聚的产生与发展。Porter(1990)在《国家竞争优势》一书中对产业集聚作出了详细的定义,即:产业集聚是一组在地理上接近的相互联系企业及相关机构,这些企业和机构同处于某一特定的产业领域,由于需求供应的共同性和互补需求而集聚在一起,这里的企业主要指的是制造型企业。Davis(1988)认为金融产业集聚的关键是看企业是否能获得最大净收益。截止到20世纪90年代,国内外学者对金融集聚的研究仍停留在案例分析阶段,尚未进行实证量化研究,缺乏计量与评价的统一标准。

近年来,学者们对金融集聚问题的研究主要体现在两个方面,一是影响金融集聚的因素。任英华等(2015)在对我国28个行政区进行空间计量分析中发现,区域创新与经济基础是金融集聚的重要影响因素。李正辉等(2012)发现,政府规制、信息不对称和规模经济会影响金融集聚程度。文献中多数研究围绕金融集聚影响因素而展开,但没有形成一致的结论。如李羚与成春林(2016)分析互联网发展和经济增长速度与金融集聚的关系;李大奎和仲伟周(2014)指出,只有教育程度、财政收支和金融业发展程度三个要素是影响金融集聚的重要因素。可以看出,尽管学者们都从不同角度对影响金融集聚的因素进行分析,但是都仅选取部分因素,并未形成一个系统完整的分析框架。二是金融集聚对区域内产业结构调整、区域经济增长的影响。陈启清(2013)发现金融在“效应通道”和“技术通道”两方面提升全要素生产率;孙伟峰和黄解宇(2012)与丁艺(2010)研究发现,金融集聚与经济增长具有因果与互动关系,并且对经济增长具有溢出效应。自此,金融集聚的空间溢出效应逐渐受到学者们的广泛关注,豆晓利(2013)和李红(2014)认为,金融业在地区中心地带集聚不仅促进当地经济发展,而且对周边地区还会产生辐射效应和空间溢出效应。可以看出,近期相关文献多在尽可能地尝试探究金融集聚的影响因素以及金融集聚对产业与经济的影响,有部分学者已经开始探究金融集聚与产业绿色效率的关系,他们认为,银行等金融业可以通过资本支持与配置效应、绿色金融效应等途径在空间溢出效应基础上提升地区绿色发展效率(王锋等,2017;Ghoul,2011),他们认为金融集聚的中介效应会对产业绿色发展效率产生非线性影响,而严成樑(2016)从微观角度研究二者关系,分析了金融集聚对CO₂的影响,并发现金融集聚与CO₂呈倒“U”型关系。

由上可见,学者们对金融集聚的研究较为丰富,尤其是金融集聚与经济发展的关系分析,但研究领域和层次仍存有一些不足。一是学者们虽在金融集聚对经济增长的溢出效应和辐射效应方面达成共识,但多数文章围绕金融集聚与区域经济增长的关系展开实证分析,少部分文献针对金融集聚对城镇化发展的助推作用展开研究,现有文献多局限在金融体系和制造业自身的发展模式上,鲜有文献将金融集聚、生产效率与绿色可持续发展有机结合。二是绿色全要素生产率使用环境生产函数方法,将生产排放因素对环境造成的影响考虑在内,是一种较为精准的衡量经济发展的综合性指标,多数文献忽略环境因素给经济发展带来的影响,文献中很少有学者用绿色全要素生产率测算我国产业绿色发展现状,依旧使用全要素生产率测算我国生产效率,致使经济实际发展状况计算有失精准。三是制造业作为工业发展的重中之重,是一个国家经济社会发展的根基所在。从我国发展实践看,不少省份的制造业产业体系已经相对成熟。但由于各省份间的要素禀赋存在差异,导致不同区域间制造业发展也存在较大差异,而国内鲜有文章从制造业要素密度视角研究金融与制造业协同发展的关系。当前,我国为推动经济绿色发展,开始实施排污收费制度及排污权交易制度等相关环境规制政策,加之能源结构调整以及国际社会预期等因素均对我国制造业在不同层面产生影响。因此,提升制造业绿色全要素生产率对科学衡量制造业生产效率,实现制造业绿色发展具有重要意义。那么,金融集聚是否会提升制造业绿色全要素生产率,并助推其实现绿色可持续发展?由此,本文从我国地区金融发展特征出发,首次采用系统矩估计模型(System Generalized Method of Moments,以下简称SYS-GMM),分析金融集聚对我国制造业绿色可持续发展的影响。本文首先按照我国的地域划分将我国的金融集聚程度分为东中西三个子样本,在此基础上考察金融集聚程度。接着,根据我国除香港和澳门行政区、台湾省及西藏自治区的30个省(市、自治区)的投入和产出要素数据测算制造业绿色全要素生产率,并基于非径向DDF模型,将其分解为技术进步和技术效率两个模块。最后,运用SYS-GMM模型分别测算金融集聚对国内制造业绿色全要素生产率、技术进步和技术效率的影响,并通过对比测算结果得出结论。

本文的创新点和贡献主要体现在以下三方面:第一,从研究视角上,在制造业效率研究中引入绿色全要素生产率,由此结

合金融的集聚效应，综合分析金融集聚与制造业绿色可持续发展之间的协同发展关系。第二，从研究内容上，在借鉴已有文献的基础上，充分考虑金融集聚与制造业绿色发展的影响因素，引入环境规制、外商投资、人力资本、技术水平、产业结构和能源结构等变量，控制好自变量以外的因变量变化，厘清实证研究中的因果关系，力求测算结果的准确性和科学性。第三，从研究方法上，一方面，引入可操作性更强的区位熵模型测算我国各省份金融集聚程度。另一方面，动态面板一般估计方法受到两类困扰，一个为内生性问题及由此导致的弱工具变量问题，另一个为有限样本下估计量的不合意性质。因此，本文引入 SYS-GMM 模型，以期解决动态数据模型的内生性问题。该模型允许随机误差项存在异方差和序列相关，参数估计结果相较于最小二乘法和工具变量法等参数估计方法更有效。本文其余内容安排如下，第二部分运用区位熵测算国内金融集聚区位熵，接着使用 DDF 和 ML 生产率指数测算制造业绿色全要素生产率值，第三部分是实证结果与分析，第四部分是主要结论与政策建议。

二、金融集聚与制造业绿色全要素生产率测算

1. 金融集聚区位熵

通过对现有金融集聚的相关文献梳理发现，测度产业集聚有多种方法，且常用的测度方法有：赫芬达尔指数、DO 指数、行业集中度、空间基尼系数以及区位熵。以上测度方法大致可分为两类：一类是从微观角度选用微观企业的数据测算产业集聚程度，一般采用行业集中度、HHI 和 EG 指数等方法进行测度；另一类则从宏观角度运用地区数据或行业的整体数据测算产业集聚程度，代表方法为空间基尼系数和区位熵。虽然从微观层面分析能够较为准确地反映产业集聚的真实情况，但是限于其数据的可获得性，多数学者从宏观角度展开分析。相较于侧重对产业地理集聚程度进行测度的基尼系数法，区位熵是测算产业专业化水平、衡量区域内产业集聚程度的一种宏观分析方法，从宏观角度分析产业集聚问题不会出现数据缺失问题，可操作性更强。因此，从金融行业的集聚程度研究出发，本文采用区位熵分别测算我国东中西部金融集聚状况。

区位熵也称生产的地区集中度指标或专门化率，是目标产业的某项指标占所在区域的份额，比上全国该项指标占全部产业的比值（即比率的比率），由 Haggett 于 1972 年首先提出并应用于区位分析中。计算公式如公式（1）所示：

$$LQ_{ij} = \frac{x_{ij} / x_j}{x_i / x} \quad (1)$$

其中， LQ_{ij} 是 j 地区的 i 产业在全国的区位熵， x_{ij} 为 j 地区 i 产业的相关指标（例如产值、就业人数等）， x_j 为 j 地区所有产业的相关指标， x_i 指在全国范围内 i 产业的相关指标， x 则为全国所有产业的相关指标。一般来说，如果 $LQ_{ij} > 1$ ，说明 j 地区产业化集聚水平比较高，区域经济在全国来说具有优势；如果 $LQ_{ij} < 1$ ，说明 j 地区产业化集聚水平比较低，区域经济从全国来说具有劣势。区位熵可以用来衡量某一区域的空间分布情况，反映某一产业部门的专业化程度，以及某一区域在高层次区域的地位和作用等方面，可以根据区位熵的大小来衡量其专业化率。

根据以上关于区位熵的探讨与我国金融集聚的特征，本文将我国金融集聚区位熵作以下表述，构建公式（2）、（3）、（4）、（5）分别表示金融业、银行业、证券业和保险业区位熵。

金融业区位熵 $LQ_{finance}$ 的计算公式如下：

$$LQ_{finance} = \frac{F_i \div F}{G_i \div G} \quad (2)$$

其中， F_i 指我国 i 省的金融业增加值， F 指全国的金融业增加值； G_i 指 i 省的 GDP， G 则指全国范围内的 GDP。

银行业区位熵 LQ_{bank} 的计算公式如下：

$$LQ_{bank} = \frac{D_i \div D}{P_i \div P} \quad (3)$$

其中， D_i 为我国 i 省银行存款余额， D 指全国范围内的存款余额； P_i 是 i 省的金融业从业人数， P 指全国范围内的金融业从业人数。

证券业区位熵 $LQ_{securities}$ 的计算公式如下：

$$LQ_{securities} = \frac{B_i \div B}{P_i \div P} \quad (4)$$

其中， B_i 是我国 i 省证券交易额， B 是全国范围内的证券交易额； P_i 是 i 省的金融业从业人员， P 是全国范围内的金融业从业人员。

保险业区位熵 $LQ_{insurance}$ 的计算公式如下：

$$LQ_{insurance} = \frac{I_i \div I}{P_i \div P} \quad (5)$$

其中， I_i 指我国 i 省保费收入， I 指全国范围内的保费收入； P_i 指 i 省的金融业从业人员， P 指全国范围内的金融业从业人员。

本文通过使用我国各省数据测算出 2005-2017 年全国各省银行业、保险业和证券业区位熵，能够进一步掌握我国金融业集聚程度。考虑到测算数据的多样性，本文将我国各省（市、自治区）的金融业区位熵分为东部地区、中部地区和西部地区三个部分，并且列出各省每年的金融业区位熵平均值。

东部、中部和西部地区银行业集聚程度差异较小，说明当前我国各地区的金融体系仍以银行业为主导，银行业对我国各地区的经济发展至关重要。相对银行业而言，我国东中西部保险业金融集聚程度差异较为明显，东部地区保险业金融集聚程度明显高于中西部地区，环渤海经济圈、长三角地区为我国保险业集聚程度较高的地区。我国东部地区证券业集聚程度明显高于中西部地区，说明东部地区的市场集资能力明显强于其他地区，并且北京的证券业集聚程度尤为突出¹。

2. 制造业绿色全要素生产率

（1）测度方法。近年来，多数学者已经将环境与资源因素纳入到生产率与效率的分析框架中（BoqiangLin 和 Mengmeng Xu, 2019；王兵等，2010；Managi 和 Kaneko, 2006），但传统的全要素生产率测度方法（如基于传统距离函数的 Malmquist 生产率指数）并未加入环境因素（如 SO_2 、COD 排放），因此，本文使用 Chung 等（1997）提出的 Malmquist-Luenberger (ML) 生产指数测算包含环境污染与资源消耗的绿色全要素生产率。此外，本文基于非径向 DDF 模型，对我国制造业绿色全要素生产率进行测算的同时，将其分解为技术进步和技术效率两个模块进行分析，以更好地探究我国制造业经济发展脉络，为我国经济实现高质量发展提供理论基础。

方向性距离函数（DDF）：在运用方向性距离函数（DDF）之前，本文首先定义了包含一定数量的投入和最大期望产出与最小

非期望产出的环境技术模型，其次计算距离函数值。假定 y 表示期望产出向量， b 表示非期望产出向量， x 表示投入向量，则所有的决策单元 (DMU, Decision Making Units) 的生产可能性集合形式为：

$$p(x) = \{(y, b) : x \text{ 能生产出的 } (y, b)\}, x \in R_+^N \quad (6)$$

环境技术提供的生产可能性集合为测算制造业绿色全要素生产率奠定了基础 (陈超凡, 2016)，之后，利用 DDF 计算出每一个 DMU 的相对效率，其公式为：

$$\bar{D}_0(x, y, b; g) = \sup \{\beta : (y, b) + \beta g \in p(x)\} \quad (7)$$

上式中，方向向量为 g ，代表对期望产出与非期望产出的偏好，本文将 g 设定为 $g=(y, -b)$ ，表示期望产出与非期望产出的方向性向量。有了方向向量，则方向性距离函数为：

$$\begin{aligned} \bar{D}_0(x^t, y^t, b^t; g^t) = \max \beta \\ s. t. \sum_{i=1}^I \lambda_i^t x_{is}^t \geq (1+\beta) y_{is}^t, \sum_{i=1}^I \lambda_i^t b_{in}^t \leq (1+\beta) b_{in}^t, \sum_{i=1}^I \lambda_i^t = 1 \\ \lambda_i^t x_{is}^t \geq x_{is}^t, \lambda_i^t \geq 0 \\ e=1, 2, \dots, E; n=1, 2, \dots, N; f=1, 2, \dots, F; i=1, 2, \dots, I \end{aligned} \quad (8)$$

式 (8) 中， F 、 E 、 N 分别代表投入要素、期望产出和非期望产出的类别，并且 $x=(x_1, x_2, \dots, x_M) \in R_M^+$, $y=(y_1, y_2, \dots, y_E) \in R_E^+$, $b=(b_1, b_2, \dots, b_N) \in R_N^+$ 。I 是第 $i=1, 2, \dots, I$ 各决策单元， $t=1, 2, \dots, T$ 表示年度， λ_i^t 代表每一个横截面观测值的权重。

Malmquist-Luenberger (ML) 生产指数：基于上述确定方向性距离函数的基础上，本文从产出角度构建 t 到 $t+1$ 期间的 ML 生产率指数：

$$ML_i^{t+1} = \left\{ \frac{[1 + D_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t)]}{[1 + D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \times \frac{[(1 + D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t))]}{[1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})]} \right\}^+ \quad (9)$$

ML 指数可分解为以下两式：

$$\begin{aligned} ML_{effch_i}^{t+1} &= \frac{1 + D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)}{1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})} \quad (10) \\ ML_{tech_i}^{t+1} &= \left\{ \frac{1 + D_0^{t+1}(x^t, y^t, b^t; g^t)}{1 + D_0^t(x^t, y^t, b^t; g^t)} \times \right. \end{aligned}$$

$$\frac{1 + D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})}{1 + D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1}; g^{t+1})} \}^+ \quad (11)$$

其中，(10) 式的 $MLEffch_t^{t+1}$ 代表技术进步；(11) 式的 $MLtech_t^{t+1}$ 则表示技术效率，并且有 $ML_t^{t+1} = MLEffch_t^{t+1} \times MLtech_t^{t+1}$ 。如果 $ML > 0$ ，则表示制造业全要素生产率比前一年是增长的；若 $ML < 0$ ，则表示与前一年相比，绿色全要素生产率是下降的。 $MLEffch > 0$ 表示技术效率明显改善， $MLtech > 0$ 表示制造业存在前沿技术进步； $MLEffch < 0$ 表示纯技术效率和规模效率在下降， $MLtech < 0$ 表示制造业技术在倒退。

(2) 指标选择与数据来源。本文选取数据来源于《中国统计年鉴》《中国金融统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国工业经济统计年鉴》以及 Wind 数据库。需要说明的是，本文使用制造业分省份的样本数据研究我国制造业绿色全要素生产率。然而，由于制度差异的存在，本文未加入香港、澳门和台湾三个地区的数据。此外，由于西藏自治区数据缺失严重，故选择西藏以外的 30 个省市自治区投入产出数据，测算 2005-2017 年我国制造业绿色全要素生产率。

投入要素：第一，资本存量。国家统计局官方公布的统计数据没有提供相关的详细数据，本文采用永续盘存法进行估算。首先，将制造业固定资产净值根据同年制造业总产值占全部口径的比例换算成全部制造业口径的制造业固定资产净值，接着，利用固定资产投资原价格指数折算为 2000 年为基年的可比价固定资产净值，得到的数据作为基年资本存量。其次，本文使用各个省份的不同折旧率估算资本存量。再次，将相邻两年的固定资产净增加值作为当年投资额。最后，本文选取 2005-2017 年《中国统计年鉴》与《中国工业经济统计年鉴》的固定资产投资价格指数，以 2000 年为基期进行调整，得到所需固定资产投资价格指数。第二，劳动力的投入。由于劳动时间方面的数据难以获得，本文将各省制造业从业人员作为劳动投入指标，以替代劳动时间。第三，能源投入。为更科学而全面地衡量我国制造业绿色全要素生产率，本文采用 2005-2017 年《中国能源统计年鉴》中各省份的能源消耗总量进行衡量。

产出要素：本文将产出数据分为“好”产出与“坏”产出，“好”产出是期望产出指标，即衡量整个制造业产出的指标，本文选取的是按市场价格计算的规模以上制造业企业销售产值；“坏”产出用于更全面地度量我国制造业的绿色全要素生产率，其选择具有较大弹性，本文选取制造业废水中主要污染物之一的 COD、废气中的 SO_2 排放量、制造业固体废物产生量作为“坏”产出指标。

(3) 测度结果。根据上文的 DDF 和 ML 生产率指数测算方法，并基于 2005-2017 年我国 30 个省（市、自治区）制造业的投入产出数据，可以得到我国各省制造业绿色全要素生产率及其分解。为便于比较污染破坏与能源消耗对制造业绿色全要素生产率造成的影响，本文从我国 30 个省（市、自治区）的东中西三个部分测算我国制造业绿色全要素生产率。

当绿色全要素生产率 > 1 时，表示与上一年相比，绿色全要素生产率有所增长，当绿色全要素生产率 < 1 时，则表示与上一年相比，绿色全要素生产率有所下降。在 VRS（规模报酬可变）假设下，西部地区绿色全要素生产率较之前相比有所提高，而中部和东部地区同比增速有所下降。绿色全要素生产率是由技术效率和技术进步构成的，东部、中部和西部地区的技术效率较之前有所下降。同时，三个地区的技术进步都在进步，并且东部地区的技术进步更为迅速。东部地区的技术效率较其他两个地区下降最为显著，这显然与我国东西部的经济发展实力不相称，其原因在于东部地区经济实力一直领先于中西部地区，其创新和产出投入在全国占比会比较高，但是其效率不一定高，这也从侧面说明随着我国技术革新的范围不断扩大，东部地区的管理制度已不再适应东部地区的规模水平，因而需要进行制度改革，以保障技术创新推动制造业绿色发展。

三、金融集聚对中国制造业绿色全要素生产率的影响

1. 变量与数据选取

(1) 变量选取。为研究金融集聚与制造业绿色全要素生产率之间的关系，本文利用所估算的 2005–2017 年我国 30 个省（市、自治区）制造业面板数据进行计量分析，选取制造业绿色全要素生产率作为被解释变量，金融集聚作为核心解释变量，为保证实证结果的可靠性，还需要考虑其他对制造业绿色全要素生产率产生影响的因素，本文从环境规制水平、人力资本、外商直接投资、产业结构和能源结构五个方面选取控制变量指标。

被解释变量：制造业绿色全要素生产率（GTFP）、技术效率（EC）和技术进步（TC）。我国制造业规模庞大，通过加工重组实现经济高速增长，但高污染、高排放的生产模式严重影响到我国生态环境。不同于全要素生产率，绿色全要素生产率在测算中加入了能源数据，能够更为准确地度量我国制造业绿色发展绩效。上文使用方向性距离函数与 Malmquist–Luenberger 生产率指数，已测算出我国制造业绿色全要素生产率、技术效率和技术进步。

核心解释变量：金融集聚度（FA）。本文旨在研究金融业对我国制造业绿色发展的影响，将金融集聚度作为测算的解释变量。根据金融行业密集度对我国制造业的影响程度，从我国 30 个省（市、自治区）银行、证券和保险业的区位熵深入分析不同区域金融业集聚程度对制造业绿色发展的影响。

控制变量：综合制造业绿色生产率影响因素的相关研究，为尽可能避免遗漏变量导致内生性问题，本文充分考虑到我国经济发展现状，从政府政策、要素禀赋和产业结构等方面选取控制变量。第一，环境规制（RE）。根据“波特假说”，适当的环境规制会刺激企业技术革新，用更为先进高效的生产技术抵消环境治理下企业排污治理成本。环境规制的管制在一定程度上会提升企业绿色全要素生产率（Berman, 2001），因此，本文将使用环保投资占制造业增加值比重作为环境规制指标。第二，外商直接投资（FDI）。外商直接投资是影响我国制造业发展的重要因素，对我国经济绿色发展的影响因其作用机制的复杂性而具有不确定性，本文采用各省外商直接投资占总投资的比重来衡量制造业外商直接投资。第三，能源结构（EN）。通过原煤和焦炭与主要能源的投入比值予以反映。第四，产业结构（IS）。鉴于我国经济增长主要来自第二产业及第三产业的贡献，本文主要采用第二产业占我国三个产业总值的比值表征（舒安东，2019）。第五，人力资本（HC）。我国人力资源丰富，且人力资源能够有效满足我国制造业劳动力需求，且多数学者（姜彩楼等，2012）针对人力资本对工业绿色全要素生产率的影响进行实证分析，本文使用专科以上人口比重作为衡量我国人力资本的指标。

(2) 数据来源。本文所选取数据主要来自《中国统计年鉴》《中国环境年鉴》《中国工业经济统计年鉴》《中国能源统计年鉴》及各省统计年鉴，用以测算 2005–2017 年金融集聚对制造业绿色全要素生产率的影响。

2. 模型构建

通过分析研究文献发现，影响制造业绿色全要素生产率的因素除了金融集聚以外，环境规制、人力资本、外商直接投资和产业结构等也是影响制造业绿色全要素生产率的重要因素。本文旨在研究金融集聚的测算结果对制造业绿色全要素生产率增长的影响，将金融集聚（FA）作为解释变量，环境规制（ER）、外商直接投资（FDI）、能源结构（EN）、产业结构（IS）和人力资本（HC）作为控制变量。在模型设定时，考虑到绿色全要素生产率存在跨期关联等滞后效应，当期因变量可能会受到前一期因变量的影响，因此本文在模型中引入因变量的一阶滞后项，采用动态面板数据来研究金融集聚对制造业绿色全要素生产率的影响。建立的回归模型一般表达式为：

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta_{1,i} Y_{it-1} + \beta_{2,i} FA_{it} + \beta_{3,i} FA_{it}^2 + \beta_{4,i} ER_{it} + \beta_{5,i} FDI_{it} + \beta_{6,i} IS_{it} + \beta_{7,i} EN_{it} + \beta_{8,i} HC_{it} + \epsilon_{it} \quad (12)$$

其中， Y_{it} 代表 i 省份 t 年的制造业绿色全要素生产率水平、技术效率及技术进步， Y_{it-1} 指 i 省 $t-1$ 年的制造业绿色全要素生产率水平、技术效率及技术进步， FA_{it} 指 i 省份 t 年度的金融集聚程度， FA_{it} 与 FA_{it}^2 的系数 $\beta_{2, it}$ 和 $\beta_{3, it}$ 刻画制造业绿色全要素

生产率与金融集聚之间的相关性特征,如果 $\beta_{1,it}$ 显著为正, $\beta_{2,it}$ 显著为负,则可以判定制造业绿色全要素生产率与金融集聚之间具有相应的倒“U”型关系。同理 ER_{it} 、 FDI_{it} 、 EN_{it} 、 IS_{it} 、 HC_{it} 分别指 i 省份 t 时期政府环境规制、外商直接投资、能源结构、产业结构和人力资本存量。

本文试图在模型中加入滞后一期的被解释变量作为解释变量,一方面可以作为部分遗漏变量的代理变量,可解释制造业绿色全要素生产率的自身惯性与持续影响,另一方面被解释变量制造业绿色全要素生产率也可能反向影响各解释变量,但这可能会导致联立内生性的问题。广义矩估计 (Generalized Method of Moments, 以下简称 GMM) 是控制内生性问题的最佳方法,基本思想是利用矩条件估计模型参数,即在随机抽样中,利用样本矩构造方程求得总体的未知参数。自 GMM 思想于 1982 年被 Hansen 提出以后,学术界开始对其思想进行实证检验,其估计方法主要有差分矩估计 (DIF-GMM)、水平矩估计 (HOR-GMM) 和系统矩估计 (SYS-GMM)。而 HOR-GMM 会因方差大而产生弱工具变量, DIF-GMM 估计结果有偏,且一定条件下 SYS-GMM 比 DIF-GMM 估算结果更准确。因此,本文采用 SYS-GMM 估计方法对动态面板模型进行测算,并通过 AR 及 Sargan 检验论证该模型设定的合理性及工具变量选择的有效性。

3. 回归结果与分析

本文选择 Stata16.0 对模型进行系统矩估计。提供了金融集聚对我国制造业绿色全要素生产率、技术效率、技术进步影响的 SYS-GMM 测算结果,其中模型 1 至模型 6 为金融集聚对制造业绿色全要素生产率影响的 SYS-GMM 测算结果,模型 7 和模型 8 为金融集聚对技术效率和技术进步影响的 SYS-GMM 测算结果。

提供了模型 (12) 的回归结果。SYS-GMM 要求工具变量为外生变量,并且要求与随机扰动项不相关,对此需要使用 Sargan 工具变量进行有效检验,并使用 Arellano-Bond 进行序列自相关检验。AR 统计结果检验中可知,AR(1) 的 P 值均小于 0.1,同时 AR(2) 的 P 值均大于 0.1,不拒绝原假设,说明随机扰动项不存在二阶序列自相关。此外, Sargan 检验结果中,模型 1 至模型 8 的 P 值均为 1.000,表明本文选择的工具变量均有效,不存在过度识别问题,并有效解决了模型内生性问题。从模型 1 至模型 6 来看, GTFP 的滞后一期系数值均为正数,且滞后一期的结果都在 1% 水平上显著;模型 7 和模型 8 的结果显示, EC 和 TC 的滞后一期也通过了 1% 的显著性检验,表明 GTFP、EC 和 TC 都受到前一期影响,当期制造业全要素生产率与前期之间存在显著的“传递效应”,并进一步说明本文构建动态面板模型进行分析是必要的。

根据模型 1 可知,在未加入其他控制变量时,金融集聚一次项对制造业绿色全要素生产率的影响系数为 0.337,在 1% 水平上通过检验;金融集聚二次项对制造业绿色全要素生产率的影响系数为 -0.091,是负数且小于金融集聚一次项的影响系数,并在 1% 水平上显著, FA_{it} 与 FA_{it}^2 的系数 $\beta_{1,it}$ 和 $\beta_{2,it}$ 表明金融集聚对制造业绿色全要素生产率之间具有倒“U”型关系。根据模型 2 至模型 6 的估算结果可知,在依次加入环境规制、外商直接投资、能源结构、产业结构和人力资本等控制变量后,金融集聚的一次项与二次项对制造业绿色全要素生产率的关系仍然不变,即金融集聚一次项与绿色全要素生产率呈正相关关系,二次项与绿色全要素生产率呈负相关关系。根据模型 7 可知,加入控制变量后,金融集聚的一次项和二次项对制造业绿色技术效率的影响系数分别为 0.308 和 -0.133,并且在 1% 水平下显著。根据模型 8 可知,加入控制变量后,金融集聚的一次项与绿色技术进步之间呈显著正相关关系,金融集聚的二次项对绿色技术进步的影响为负,并且在 1% 水平下显著。因此,通过分析金融集聚的一次项、二次项对绿色全要素生产率、技术效率和技术进步影响的测算结果可知,金融集聚对制造业绿色全要素生产率呈倒“U”型关系。

回归结果表明,金融集聚对制造业绿色全要素生产率的提升具有显著影响。从我国发展实践看,金融业与制造业为主的工业是始终贯穿于改革开放历程的两大重要领域,两者的协同发展也一直是理论研究和实践工作的重点和难点。随着我国金融业迅速发展,企业之间的绿色发展技术逐渐明显,因而银行等金融业集聚为制造业科技研发提供资金支持,推动企业绿色发展。通过分析结果可知,金融集聚在前期促进制造业绿色全要素生产率发展,金融集聚水平每提高 1%,将会促进制造业绿色技术进步提高 2.314%,制造业绿色全要素水平会提高 0.337%。但是在后期,随着银行、证券等金融企业集聚程度的不断提高,绿色技

术效率和绿色技术进步都会有所下降，进而导致绿色全要素生产率在后期出现下降。因此，总体来看，金融集聚对制造业绿色全要素生产率的影响主要通过影响绿色技术效率和绿色技术进步来实现。

在控制变量中，环境规制对绿色全要素生产率的影响显著为正，表明环境规制对制造业的绿色发展产生了积极影响。李玲（2017）认为，环境规制是推动 GTFP 可持续发展的重要制度因素，对 GTFP 发展具有根本性的促进作用。环境规制会激励企业增加研发投入，用技术革新提升企业竞争力，实现制造业的绿色生产与发展。

外商直接投资对制造业绿色全要素生产率的影响为负，且结果显著性较强，表明制造业吸收的外商直接投资并没有提升制造业绿色全要素生产率。其原因在于外商投资的资金并没有投入到企业研发中，多数企业将外商投资资金用于扩大规模，高能耗、低技术和低附加值的制造业企业对科研投入积极性不高，导致企业难以走出当前的产业链低端环节。

模型 6 表明，能源结构在 1%水平上对制造业绿色全要素生产率的影响显著为正，这与任阳军等（2019）的研究结论一致。世界各国为了节能减排，相继出台各种税收政策措施，努力开发新能源技术。与欧美发达国家相比，虽然我国能效水平较低，但是我国已经逐渐提升了开发及研究地热能、太阳能和生物质能的水平，且后期开发也在不断提升利用率。

在模型 6 中，产业结构对制造业绿色全要素生产率的贡献系数为-1.067，并在 1%水平下显著，表明我国当前的产业结构不合理，制造业规模和总量的持续扩张以及服务业的发展滞后导致经济长期处于资源错配、效率低下的粗放型发展阶段，制造业继续延续着粗放型经济增长模式，导致环境的严重污染和能源的过度消耗，未能推动我国生态环境保护和经济高质量发展的协同共进。

人力资本水平能够显著提升制造业绿色全要素生产率，随着我国教育水平的发展，人才数量和质量显著提升，人力资本水平能够充分发挥技术和知识溢出效应，协助企业实现要素投入结构优化升级和制造业污染源达标排放，提高绿色全要素生产率。

4. 稳健性检验

前文通过对金融集聚和制造业绿色全要素生产率之间关系的深入探讨得出了一些重要的结论。为了验证倒“U”型结论的准确性，还有必要对结论进行稳健性分析。对此，我们借鉴张建和李占风（2020）的稳健性检验方法，从以下两方面对结论进行稳健性检验：一是为了尽可能减少由于样本时间选择带来的影响，剔除 2005 年和 2017 年两年的样本后，本文以 2006 年-2016 年作为新的研究时段进行重新测算；二是克服被解释变量制造业绿色全要素生产率异常值与非随机性对模型估计结果的影响，本文选择分别剔除 1%的制造业绿色全要素生产率极大值和极小值后重新进行测算。稳健性检验结果显示²，本次测算结果与前文的倒“U”型研究结论基本一致，表明我们的研究结论具有良好的稳健性。

四、主要结论与政策建议

本文在测算我国金融集聚程度和制造业绿色全要素生产率的基础上，运用动态面板 SYS-GMM 方法，实证分析金融集聚对制造业绿色全要素生产率的影响。结果表明：银行、证券及保险业等金融机构的集聚度对制造业绿色全要素生产率的影响呈倒“U”型关系。前期，我国的金融集聚发展对制造业绿色全要素生产率具有显著正向影响，后期，金融业的过度集聚反而会制约制造业绿色全要素生产率提升。金融业的集聚效应通过影响绿色技术效率和绿色技术进步实现对制造业绿色全要素生产率的提升。并且绿色技术进步对绿色全要素生产率的促进作用更大。从控制变量来看，产业结构和外商直接投资对制造业绿色全要素生产率产生抑制作用，而环境规制、能源结构和人力资本有助于制造业绿色全要素生产率的提升，但产业结构却对制造业技术效率具有推动作用，且能源结构促进制造业的技术进步。

结合研究结论，本文提出以下政策建议：第一，加强区域金融中心建设。一方面，我国要强化地区金融集聚程度，建设区

域金融中心，充分发挥金融集聚带来的投资、辐射和规模效应；另一方面，我国政府要结合国内各个省份的实际发展情况，发挥各省份区位优势，夯实金融中心基础，并根据不同地区制造业的发展差异，发展具有地域特色的金融服务中心，强化金融对制造业的支持力度。第二，创新绿色金融产品。一方面，银行等金融机构积极探索绿色信贷模式，针对制造业创立排污权抵押贷款等贷款方式，引导和支持传统制造业实现绿色环保升级。另一方面，支持制造业绿色直接融资模式，积极引导并支持有条件的制造企业公开发行人绿色债券，实现对企业内部的转型升级。此外，保险业开创绿色创新产品，针对制造业的高污染、高排放等问题，可推出环境污染综合保险、绿色安全生产险等险种，有效提升传统制造业的风险应对能力。第三，以“产金融合”模式推动制造业转型升级。各省份可通过深度挖掘地区的要素禀赋，以金融业为纽带连接制造业与高新技术业，利用金融的资金支撑实现高新技术行业与制造业的深度融合，推动制造业提高精准制造、敏捷制造能力，提升生产制造自动化、智能化水平。第四，不断完善制度环境。政府依据我国金融集聚度及制造业当前实际绿色发展现状，制定合理的引导机制，积极引导金融资源对制造业的扶持力度，克服金融机构与制造业间的资源配置不合理现象，提升制造业的绿色生产率。政府通过政策选择与优化，充分发挥资本的中介作用，保障制造业研发活动的正常运转，不断满足制造业多元化的科技信贷需求，推进先进制造业的绿色化发展。第五，企业注重人力资本的引进与培养。我国制造业绿色发展离不开技术驱动，且制造业的高端项目和技术团队对高技术人才具有虹吸效应。因此，制造业企业需要完善技术型人才的激励机制建设，一方面通过与高校合作实现对人才的培养，提升制造业的人才质量，另一方面，企业内部设立培训机构或者研究实验室，形成适应企业发展需要的技术开发体系及其有效运行机制，提高企业的市场反应能力、协调、运用资源的能力和自主创新能力，实现制造业的绿色转型发展。

参考文献:

- [1]. Berman, E, and L T. Bui. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries. *The Review of Economics and Statistics*, 2001, 88: 498-510.
- [2]. Boqiang, Lin, and Xu Mengmeng. Exploring the Green Total Factor Productivity of China's Metallurgical Industry under Carbon Tax: A Perspective on Factor Substitution. *Journal of Cleaner Production*, 2019, 233: 1322-1333.
- [3]. Chung, Y. H., R. Fare, and S. Grosskopf. Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach. *Journal of Environmental Management*, 1997, 51: 229-240.
- [4]. Davis, E. P. International Financial Centers—An Industrial Analysis. London Bank England Discussion Paper, 1988, 10: 50-57.
- [5]. Ellison Glenn, and L. Edward. Glaeser. Geographic Concentration in US Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy*, 1997, 5: 889-927.
- [6]. Goldsmith, R. W. Financial Structure and Economic Development. New Haven: Yale University Press, 1969.
- [7]. Kindle Berger, and P. Charles. The Formation of Financial Centers: A study in Comparative Economic History. America: Princeton University Press, 1974.
- [8]. Managi, S. and S. Kaneko. Economic Growth and the Environment in China: An Empirical Analysis of Productivity. *International Journal of Global Environmental Issues*, 2006, 1: 89-133.
- [9]. Porter, M. The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press, 1990.

[10].Sadok, EI Ghoul, et al. Does Information Asymmetry Matter to Equity Pricing? Evidence from Firms' Geographic Location. Contemporary Accounting Research, 2012, 30(1):140-181.

[11].陈启清、贵斌威：《金融发展与全要素生产率：水平效应与增长效应》，《经济理论与经济管理》2013年第7期。

[12].丁艺、李靖霞、李林：《金融集聚与区域经济增长——基于省际数据的实证分析》，《保险研究》2010年第2期。

[13].豆晓利：《基于空间模型的中国金融集聚对区域经济增长的溢出作用分析》，《区域经济评论》2013年第6期。

[14].姜彩楼、徐康宁、朱琴：《中国高新区绩效的时空演化及贸易溢出效应研究》，《经济地理》2012年第2期。

[15].李大垒、仲伟周：《城市依附、社会嵌入与金融产业集聚——基于中国城市面板数据的实证研究》，《当代财经》2014年第3期。

[16].李红、王彦晓：《金融集聚、空间溢出与城市经济增长——基于中国286个城市空间面板杜宾模型的经验研究》，《国际金融研究》2014年第2期。

[17].李金华：《中国战略性新兴产业发展的若干思辨》，《财经问题研究》2011年第5期。

[18].李玲：《环境规制程度与企业绿色技术创新绩效——基于结构方程模型的实证研究》，《经济论坛》2017年第4期。

[19].李羚、成春林：《金融集聚影响因素的空间计量分析——引入互联网因素》，《企业经济》2016年第7期。

[20].李正辉、蒋赞：《基于省域面板数据模型的金融集聚影响因素研究》，《财经理论与实践》2012年第4期。

[21].任阳军、汪传旭等：《产业集聚对中国绿色全要素生产率的影响》，《系统工程》2019年第5期。

[22].任英华、徐玲、游万海：《金融集聚影响因素空间计量模型及其应用》，《数量经济技术经济研究》2015年第5期。

[23].舒安东：《环境规制减排效果的门槛效应分析》，《中国环境管理》2019年第6期。

[24].孙伟峰、黄解宇：《金融集聚、资源转移与区域经济增长》，《投资研究》2012年第10期。

[25].王兵、吴延瑞、颜鹏飞：《中国区域环境效率与环境全要素生产率增长》，《经济研究》2010年第5期。

[26].王锋、李紧想、张芳等：《金融集聚能否促进绿色经济发展？——基于中国30个省份的实证分析》，《金融论坛》2017年第9期。

[27].文东伟、冼国明：《中国制造业产业集聚的程度及其演变趋势：1998-2009年》，《世界经济》2014年第3期。

[28].严成樑、李涛、兰伟：《金融发展、创新与二氧化碳排放》，《金融研究》2016年第1期。

[29].杨建亮、唐方成等：《创新驱动制造业绿色发展保障机制研究》，《管理现代化》2020年第2期。

[30]. 张建、李占风:《对外直接投资促进了中国绿色全要素生产率增长吗——基于动态系统 GMM 估计和门槛模型的实证检验》,《国际贸易问题》2020 年第 7 期。

注释:

1 近年来,随着市场经济的不断发展,许多中央企业完成了改制上市,并且多数央企将总部设立在北京,所以从 2005-2017 年北京金融数据发现,北京的证券业集聚程度明显上升。

2 限于篇幅,稳健性检验结果不再列出,备索。