DOI:10.19641/j.cnki.42-1290/f.2019.22.018

# 空间异质性、城市金融发展与产业结构

## ——基于环境规制的视角

汪朝阳(副教授)

【摘要】基于环境规制的视角,采用我国220个城市2011~2016年面板数据,利用门槛回归方法考察不同环境规制强度下金融发展对产业结构升级的影响。结果表明:金融发展对产业结构升级具有显著的促进作用,但这种正向影响具有环境规制三重门槛效应;在较低的环境规制强度下,金融发展促进产业结构升级的影响有限,只有当环境规制强度超过特定水平时,金融发展对产业结构升级的正向促进作用才能达到最大,然而这种效果并不会持续,过于严厉的环境规制反而会弱化金融发展对产业结构升级的促进作用;我国整体上还未达到环境规制的最优,短期内通过进一步加强环境规制,能释放出金融发展对产业结构升级的正向效果,从长期来看,不能忽视环境规制的"适度性"问题;在环境规制下,金融发展对产业结构升级的促进作用表现出显著的空间异质性,东、中、西部城市分别表现为正向U型、正向W型和正向倒N型的非线性规律。这些结论为在不同空间区域实施差异化、动态化环境规制政策,进而为有效地利用金融发展促进产业结构升级提供了理论依据。

【关键词】金融发展; 环境规制; 产业结构升级; 门槛效应

【中图分类号】F830 【文献标识码】A 【文章编号】1004-0994(2019)22-0134-8

改革开放40年来,我国在经济上取得了举世瞩目的成就。根据国际国币基金组织(IMF)发布的统计资料,2017年国内生产总值排世界前三位的国家分别为美国、中国和日本,GDP分别为194854亿美元、120146亿美元和48732亿美元。同时,2018年6月英国石油公司发布的《BP Statistical Review of World Energy 2018》显示,2017年美国消耗的一次能源总量为2234.9百万吨石油当量(Mtoe),占世界能源消耗总量的16.5%;中国为3132.2Mtoe、日本为56.4Mtoe,占世界能源消耗总量的比重分别为23.2%和3.4%。2017年,从单位GDP的能源消耗来看,中国分别是美国的2.27倍、日本的2.78倍,高能耗往往伴随着高污染。由此可见,我国经济高速增长建立在粗放低效的、以环境和能源为代价的生产模式之上。与此同时,中国政府和社会各界也充分认识到这种模式的不可持续性,在党的十九大报告中明确提出了"创新、协调、绿色、开放、共享"的发展理念,预示着政府将会实施更加严厉的环境规制。在更加严厉的环境规制下,探求经济增长和环境保护的平衡点,促进增长模式从粗放型的规模增长向集约型的效率增长转变必将是学术界讨论的热点问题。

产业结构升级不仅是实现集约式效率增长的有效工具,也是协调经济可持续发展与环境保护的根本途径[1]。金融发展是经济增长的重要推动力,在产业结构升级中发挥着重要作用,针对其作用机理国内外学者做了大量研究。本文认为,环境规制是影响金融发展与产业结构升级的重要因素,在更加严厉的环境规制背景下,金融发展对产业结构升级的正

【基金项目】湖北省技术创新专项(软科学研究类)"湖北省低碳技术创新环境评价研究"(项目编号:2018ADC143)

向作用是否能够持续?如果能够持续,其正向作用是在增强还是削弱?同时,在区域层面是否存在空间异质性?针对上述问题进行探究,无疑对“新常态”下城市环境保护、金融发展和产业结构升级等方面工作的推进具有重要战略意义。

## 一、文献综述

在不同环境规制强度下,有关金融发展与产业结构升级的研究主要从以下两个方面展开。

### (一)金融发展与产业结构升级的相关研究

金融发展与产业结构单向关系研究中,Goldsmith[2]验证了金融发展与产业结构升级之间存在正相关关系;钱水土等[3]运用两步GMM系统估计方法检验了金融发展、技术进步与产业升级三者之间的关系,发现金融发展对技术进步和产业升级都具有正向的促进作用。也有学者研究认为,金融发展与产业结构升级之间存在非线性关系,易信等[4]运用跨国面板数据进行实证检验,发现金融发展对产业结构转型的正向影响随着产业发展阶段的变化呈倒U型变化。邵汉华等[5]认为金融结构市场化对产业结构的升级效应会随着经济发展水平、技术进步水平与市场化水平的变化而变化,在高、低区制之间进行平滑转换。还有一些学者则认为金融规模、金融结构与金融效率对产业结构升级的影响存在差异性,如史恩义等[6]利用中西部17个省市动态面板数据进行实证分析发现:金融发展一定程度上提高了中西部地区的吸收能力,在金融规模和金融结构的共同作用下,中西部地区承接产业转移对地区产业结构升级的促进作用明显。王春丽等[7]的研究表明,在产业结构优化升级过程中,金融发展总量的增长具有明显的推动效果,金融效率的提高却没有表现出积极的促进作用。

金融发展与产业结构升级互动关系研究中,邓光亚等[8]实证研究发现,中部地区产业结构调整与金融发展存在着长期的均衡关系,但是两者之间并未实现互动发展。王立国等[9]研究发现,金融发展规模扩大、结构合理化对产业结构升级具有积极促进作用;产业结构升级并没有对金融发展产生引致需求,即互动关系并未形成。徐卫华等[10]运用耦合模型和耦合协调模型研究发现,金融深化、科技创新与我国产业结构优化均未形成内生互动发展机制,但是金融深化、科技创新耦合系统与我国产业结构优化升级形成了内生互动发展机制。

金融发展对产业结构高级化和合理化影响研究中,王定祥等[11]发现1952~2010年间,我国金融发展对产业结构合理化和高级化的促进作用具有明显的长期性和时滞性。改革开放以来,我国金融发展促进了产业结构高级化,但抑制了产业结构合理化。罗荣华等[12]发现金融发展规模会降低产业结构合理化程度,而金融发展效率的提高和证券市场的发展有利于提高产业结构合理化程度。同时,金融发展规模会提高产业结构高级化程度,而金融发展效率的提高和证券市场的发展却会降低产业结构高级化化程度。

### (二)环境规制与产业结构升级的相关研究

环境规制对产业结构升级的影响主要集中在两个方面:一是“遵循成本假说”,环境规制会增加企业的成本负担,使企业的采购、生产、管理和销售等环节的操作难度加大,不利于产业发展和产业绩效提升。二是“波特假说”,环境规制通过壁垒效应、转移效应、创新补偿效应和替代效应促进产业结构升级[13]。

在环境规制与产业结构升级的非线性关系研究方面,孙坤鑫等[14]研究发现,环境规制对产业结构合理化和产业结构升级的影响均呈现U型曲线效果。阮陆宁等[15]研究发现,环境规制强度和产业结构升级呈U型关系,当环境规制强度较小时,会抑制产业升级,当环境规制强度越过门槛值且不断增大时,产业结构水平持续上升。胡建辉[16]基于环境规制分类视角进行研究,发现行政化环境规制对产业结构升级表现出显著正向促进作用,市场化环境规制对产业结构升级的影响显著且存在基于行政化环境规制的“双门槛效应”。

在环境规制促进产业结构升级的机制(或机理)研究方面,梅国平等[17]研究发现,环境规制通过进入壁垒、技术创新、国际贸易等方式影响产业结构变迁机制,由此提出了环境规制促进产业结构变迁的外延式和内涵式发展路径。肖兴志等[18]研究发现,我国总体环境规制强度对产业升级的方向和路径产生了积极的促进作用,中西部地区环境规制强度与产业结构升级的关系并不显著,东部地区环境规制强度的提高能够显著促进产业结构升级。李娜等[19]研究发现,开放初期,扩大开放与环境规制对我国产业结构升级的影响作用不显著;长期持续的扩大开放和环境规制对我国产业结构升级的调整作用显著,且开放程度越高,环境规制的调节作用越明显。

程中华等[21]研究发现，环境规制显著促进了城市产业结构升级，但这种促进效应受城市经济发展阶段的限制。郑加梅[22]认为，环境规制对产业结构的调整作用不仅体现在企业优胜劣汰、建立隐形绿色壁垒以及发挥清洁型产业的规模效应方面，而且体现在通过引导对外贸易升级对产业结构调整发挥积极的间接效应方面。时乐乐等[22]发现，高强度环境规制对技术创新具有倒逼作用，有助于推动产业结构升级；环境规制依赖于产业技术创新水平的高低而对产业结构升级产生不同的影响。

综上所述，国内外学者对环境规制、金融发展与产业结构升级的关系进行了大量研究，但多集中在环境规制与产业结构升级或者金融发展与产业结构升级两两之间的关系上，鲜有学者研究在环境规制约束下，金融发展是如何影响产业结构升级的。因此，本文将环境规制纳入金融发展与产业结构升级的关联性研究，具体来讲就是把环境规制强度作为门槛变量，运用门槛面板模型研究在不同环境规制强度下金融发展对产业结构升级的影响，并分地区进行空间异质性分析，探究在环境规制约束下，金融发展对产业结构升级的作用，从而更加科学合理地反映彼此之间的关系。

## 二、内在机理及研究设计

### （一）内在机理

合理的环境规制能够通过对融资成本、信息传递和产业集聚产生影响，促进或刺激企业进行技术创新，从而促进产业结构升级。具体而言，在合理环境规制政策背景下，金融的融资功能将会为达到环保标准的企业或项目提供低成本的融资，激励企业进行技术改造，企业亦倾向于采用低碳绿色的生产技术。然而未达到环保标准的企业将进入金融系统“黑名单”，通过信息传递效应，股票价格下跌，市场价值明显下降，倒逼企业进行有效的环境管理。同时金融的产业集聚效应会吸引人才向金融集聚地汇集，填补人才空缺，资金也会流向低污染的高新技术产业，从而促进产业结构升级[23,24]。

这种影响力是随着环境规制强度的增强而不断提升，还是存在适度性的问题，是否存在一个最优区间呢？其可能的解释是：当环境规制强度较低时，融资约束、信息传递和产业集聚三大效应会发挥一定程度的作用，导致环境规制对企业技术创新的积极影响较为有限，对产业结构升级的影响亦不会太强。

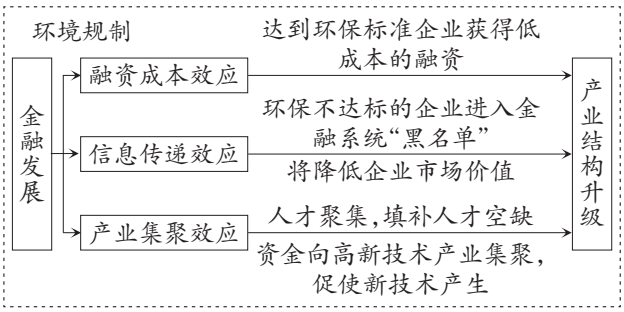


**图 1 在环境规制政策背景下金融发展促进产业结构升级机理**

较高的环境规制强度下，金融系统会规定更加严格的融资准入门槛，“三大效应”会进一步发挥影响作用，使得符合环保标准的新企业更容易建立，以激励新建企业采用低碳技术和清洁生产工艺；同时会倒逼未达标的已有企业进行治污技术创新和生产技术创新，部分转型不成功的企业，由于无法适应这一快速变化而退出市场，从而促进产业结构升级。过高的环境规制强度会导致金融机构融资的环保标准进一步提高，“三大效应”的作用会有所弱化，甚至会有“好”的企业由于无法适应这种新变化，转型不成功，被“错杀”退出市场，环境规制促进产业结构升级的作用也会因此减弱，从而出现一些潜在的创业者因过高的企业建立成本和营运成本望而却步，不愿建立新企业。

### （二）模型设定

本文计量模型选用Hansen[25]提出的面板门槛模型来分析在不同环境规制强度下，金融发展对产业结构升级的影响。Hansen给出的基本方程为：

$$IND_{it}=u_i+\beta_1{}'FIN_{it}I(ER_{it}\leqslant\gamma)+\beta_2{}'FIN_{it}I(ER_{it}>\gamma)+e_{it} \quad (1)$$

其中，i表示城市，t表示年度；$ER_{it}$为门槛变量，这里表示环境规制强度；$IND_{it}$表示时间t城市i的产业结构升级情况；$FIN_{it}$表示时间t城市i的金融发展水平；γ为特定的值，I(•)为指示函数，$e_{it}$为随机扰动项，符合球形假定即$e_{it}\sim N(0,\sigma^2)$。模型(1)可表示为：

$$IND_{it}=\begin{cases}u_i+\beta_1{}'FIN_{it}I+e_{it}, 当 ER_{it}\leqslant\gamma\\ u_i+\beta_2{}'FIN_{it}I+e_{it}, 当 ER_{it}>\gamma\end{cases} \quad (2)$$

给定任意γ，可以估计出式(1)中的各变量系数，同时可以求出此时γ所对应的残差平方和RSS。不同的γ将得到多个残差平方和RSS，然后对RSS进行排序，最小RSS对应的γ值就是门槛值。在找出门槛值的情况下，要针对门槛效应进行两方面的检验：一方面要看是否存在门槛效应，如果存在可以确定

门槛估计值；另一方面要看估计值与真实值是否相等，Hansen分别构建F统计量和似然比统计量LR进行了上述两方面的检验，本文不再赘述。

根据研究需要本文引入经济发展水平、固定资产投资强度、政府调控强度和人力资本以及城市发展的信息化水平作为控制变量，模型（1）可以改写成：

$$IND_{it}=u_i+\alpha\cdot CV+\beta_1{}'FIN_{it}I(ER_{it}\leqslant\gamma)+\beta_2{}'FIN_{it}I(ER_{it}>\gamma)+e_{it} \quad (3)$$

式（3）中CV表示各个控制变量，α表示各控制变量对应的系数，考虑模型可能会有多个门槛，我们可以对模型（3）进行拓展，本文不再详述[26-28]。

### （三）变量说明及数据来源

**1.** 被解释变量：产业结构升级（INS）。国内比较有代表性的衡量产业结构的方法有：周昌林等[29]采用的产业结构水平指标、徐德云[30]采用的产业结构升级指标、干春晖等[31]基于泰尔指数的产业结构合理化指标，以及黄亮雄等[32]从三个维度提出的产业结构变动幅度指数、高级化生产率指数、高级化复杂度指数和相似度指数。本文采用第三产业与第二产业增加值之比表示产业结构升级指数。

**2.** 解释变量：金融发展水平（FIN）。对金融发展水平的度量现有文献中常见的做法是从三个角度进行度量：金融规模、金融结构和金融效率。鉴于数据可得性，本文选取金融规模来衡量各城市金融发展水平，具体用金融机构年末贷款余额与该城市的地方GDP之比来衡量。

**3.** 门槛变量：环境规制（ER）。张成、陆旸等[33]将国内外环境规制的衡量指标归纳为六种，这里不再详述。基于数据可得性的考虑，我们选取$SO_2$去除率来表示环境规制，$SO_2$去除率越高说明环境规制强度越大。

**4.** 控制变量。为了提高模型的准确性，本文加入城市经济发展水平、基础设施建设水平、政府干预力度、人力资本情况以及城市信息化水平等指标作为控制变量。经济发展水平（PGDP）用地区人均GDP衡量，以2011年为基期进行平减，单位为万元；基础设施建设水平（ROAD）用市辖区年末实有城市道路面积衡量，单位为万平方米；政府调控强度（GOV）用政府财政支出占地区GDP的比重衡量；人力资本（HR）用每万人在校大学生人数衡量，单位为人；信息化水平（INTERNET）用互联网宽带接入用户数衡量，单位为万户。

**5.** 数据来源。本文数据均来自2012～2017年《中国城市统计年鉴》。

## 三、实证分析

### （一）基于全国层面的分析

在构建门槛面板回归模型之前，先估计一个线性的普通面板回归模型，使用Hausman检验判定是选取固定效应模型还是随机效应模型。Hausman检验中卡方统计量为20.95，伴随概率为0.0003，表明固定效应模型优于随机效应模型，因此采用固定效应模型检验金融发展对产业结构升级的影响。同时为了消除异方差影响采用稳健型标准误检验，结果见表1。

**表1　全国层面的普通面板回归模型**

| 变量 | 固定效应模型 | | 随机效应模型 | |
|---|---|---|---|---|
| | 普通标准误 | 稳健型标准误 | 普通标准误 | 稳健型标准误 |
| FIN | 0.1376*** (10.46) | 0.1376* (1.74) | 0.1487*** (11.64) | 0.1487* (1.85) |
| PGDP | 0.0041 (1.31) | 0.0041 (1.37) | 0.0066** (2.27) | 0.0066* (1.81) |
| GOV | 2.9347*** (20.10) | 2.9347*** (3.24) | 2.6226*** (20.95) | 2.6226*** (4.00) |
| ROAD | 0.0001*** (4.44) | 0.0001** (2.22) | 0.0000*** (4.82) | 0.0000*** (2.91) |
| INTERNET | 0.0004*** (3.34) | 0.0004* (1.83) | 0.0004*** (3.97) | 0.0004** (2.20) |
| HR | 0.0000*** (4.30) | 0.0000*** (3.01) | 0.0000*** (3.34) | 0.0000*** (1.82) |
| N | 1320 | 1320 | 1320 | 1320 |
| Within-$R^2$ | 0.4685 | 0.4638 | 0.4685 | 0.4638 |

注：括号中为t或z统计量；*、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平。下同。

由稳健型标准误的固定效应面板模型估计结果可知，金融发展水平的系数为0.1376，并在10%的显著性水平上通过了检验，说明金融发展显著促进了产业结构升级。金融发展通过金融中介和金融市场的作用渠道改变资金存量和资金流量，通过资金形成、资金导向、信用催化、风险防范和补偿机制等促进产业结构的改善和产业素质与效率的提高，进而促进产业结构的优化与升级[34]。

本文采用Hansen门槛面板模型，设置搜索样本最小值为50个，采用bootstrap方法进行400次重复。表2给出了通过全国层面不含控制变量和含控制变量的门槛效应检验后得到的F值和P值。由表2可

**表 2　　全国层面门槛模型门槛临界值**

| 模型形式 | 门槛类型 | F值 | P值 | BS次数 | 1%临界值 | 5%临界值 | 10%临界值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 不含控制变量 | 单一 | 83.843* | 0.066 | 400 | 108.471 | 87.794 | 78.979 |
| | 双重 | 42.291*** | 0.000 | 400 | 25.100 | 20.725 | 16.021 |
| | 三重 | 39.879*** | 0.000 | 400 | 28.125 | 16.564 | 13.210 |
| 含控制变量 | 单一 | 39.981*** | 0.007 | 400 | 38.775 | 28.581 | 21.350 |
| | 双重 | 28.507*** | 0.007 | 400 | 23.016 | 9.210 | 6.601 |
| | 三重 | 12.862*** | 0.002 | 400 | 9.060 | 5.195 | 3.869 |
| 稳健性检验（60%样本） | 单一 | 35.817*** | 0.007 | 400 | 34.018 | 21.703 | 17.471 |
| | 双重 | 21.652*** | 0.000 | 400 | 8.635 | 6.144 | 3.920 |
| | 三重 | 13.400*** | 0.000 | 400 | 8.172 | 5.251 | 3.533 |

知，在不考虑控制变量的情况下，把环境规制作为门槛变量，金融发展作为解释变量，产业升级作为被解释变量，单一门槛在10%的显著性水平上显著，双重门槛和三重门槛在1%的显著性水平上显著，说明在不同的环境规制强度下，我国城市金融发展水平和产业结构升级之间存在显著的三重门槛效应。在考虑控制变量的条件下，无论是单一门槛、双重门槛还是三重门槛均在1%的显著性水平上通过了检验。检验结果表明，以环境规制为门槛变量，分析金融发展与产业结构升级之间的关系采用三重门槛模型进行研究是科学的。

比较普通回归模型和门槛面板回归模型的估计结果发现，政府调控强度、基础设施建设水平、信息化水平和人力资本均对产业结构升级具有显著的促进作用，显著性水平和影响力的大小存在一定差异性。而经济发展水平对产业结构升级虽然具有促进作用但并未通过显著性检验。具体来看，政府调控强度的系数显著为正，表明政府对经济的干预将促进产业结构升级。基础设施建设水平的系数显著为正，说明增加基础设施建设投入有利于产业结构升级。信息化水平的系数也显著为正，表明信息化水平的提高将促进产业结构升级。人力资本的系数也为正，虽然通过了显著性水平检验，但其数值很小，原因可能是人力资本结构和产业结构的匹配度不高，人力资本并没有转化成产业结构升级的真实动力。比较各变量回归系数的大小，不难发现政府调控强度的系数最大，说明政府调控强度对产业结构升级的积极影响最大。金融发展水平对产业结构升级的积极作用虽然小于政府调控强度，却大于基础设施建设水平、信息化水平以及人力资本情况，进一步说明金融发展对我国各城市产业结构升级已经产生了较为深远的影响，现阶段如欲提升产业结构水平应尤为重视金融发展的作用。

由不含控制变量和含有控制变量的门槛面板回归模型可知，金融发展对产业结构的影响会因为环境规制强度的不同而表现出明显的差异。被三个门槛值划分的四个区间，虽然各个区间估计系数存在一定差异，但在环境规制约束下，金融发展对产业结构的影响的动态特征存在一致性，即环境规制正向调节金融发展对产业结构升级的作用。无论是在考虑控制变量的模型还是未考虑控制变量的模型中，随着环境规制强度的不断增加，金融发展对产业结构升级的促进作用均呈现“先上升，后下降”的特征，符合正向倒U型非线性规律。由于不含控制变量的模型有较强的局限性，这里以含有控制变量的模型为基础展开分析。

在含有控制变量的模型中，环境规制强度的三个门槛值分别为0.4179、0.7830和0.9219，被三个门槛值划分的四个区间具体表现为：当环境规制强度低于第一个门槛值0.4179时，系数为0.0769，通过了1%显著性水平的检验，表明在环境规制强度较低时，金融发展对产业结构升级有一定促进作用但其正向作用有限。当环境规制强度介于0.4179～0.7830之间时，其影响力增加到0.1271，通过了1%显著性强度的检验，表明在该区间内，金融发展对产业结构升级的正向影响力得到一定程度增强。当环境规制强度介于0.7830～0.9219之间时，其影响力增大到0.1988，该阶段其积极作用最为明显，说明金融发展促进产业结构升级时存在最优的环境规制区间[0.7830，0.9219]；当环境规制强度超过0.9219时，其系数估计值仍然显著为正，但其积极影响明显减弱，说明环境规制强度超过一定水平后，会在一定程度上弱化金融发展对产业结构升级的促进作用，这一影响力（系数为0.1181）还是显著大于第一门槛区间的影响力（系数为0.0769），亦即适度的环境规制更有利于金融发展对产业结构升级的促进作用发挥。可见，在较低的环境规制强度下，金融发展对产业结构升级的促进作用有限，只有当环境规制强度跨越门槛值时，金融发展才会最大限度地促进产业结构升级。这并不能说明环境规制强度越大越好，环境规制强度也应适度，当环境规制强度过高时，金融发展对产业结构升级的影响力会出现明显弱化的情况。

经计算，2011～2016年全国220个城市环境规制的均值为0.5357，介于第一个门槛值和第二个门

槛值之间，没有进入最优门槛区间[0.7830，0.9219]，在现阶段应加大环境规制强度，可以进一步激发金融发展对产业结构升级的积极作用。

### （二）基于区域层面的分析

我国东、中、西部三大区域，在环境规制强度、金融发展水平、产业结构水平以及基础设施建设水平、人力资本、信息化水平等方面均存在一定差异，在环境规制约束下，金融发展对产业结构升级的影响可能会存在一定的空间异质性。按照东、中、西部把所研究的220个城市进行分组，东、中和西部地区城市个数分别为70、90和60个，其回归结果如表3所示；单一门槛、双重门槛和三重门槛检验结果以及门槛值如表4所示。为了更加直观地刻画在不同的环境规制强度下，金融发展对产业结构升级的空间异质性，根据表3和表4的回归结果，笔者绘制了一个反映不同环境规制强度下，东、中、西部金融发展与产业结构升级的简易关系图，见图2。图2中横坐标表示金融发展，纵坐标表示产业结构升级，希腊数字表示根据不同的环境规制强度按门槛效应划分的区间，双重、三重门槛分别把环境规制强度从小到大划分为三和四个区间，直线的斜率表示金融发展对产业结构升级影响力大小。

**表 3　　门槛面板估计结果**

| 变量 | 全国层面（不含控制变量） | 全国层面（含控制变量） | 东部地区 | 中部地区 | 西部地区 |
|---|---|---|---|---|---|
| PGDP | | 0.0048<br>（1.59） | 0.0033<br>（1.36） | 0.0134<br>（1.61） | 0.1186<br>（1.54） |
| GOV | | 2.7835***<br>（15.36） | 1.4982***<br>（4.59） | 4.3565***<br>（23.20） | 0.4945**<br>（2.37） |
| ROAD | | 0.0000***<br>（3.34） | 0.0000***<br>（2.94） | −0.0000<br>（−1.22） | 0.0001***<br>（2.15） |
| INTERNET | | 0.0003***<br>（3.07） | 0.0000<br>（0.41） | 0.0005***<br>（2.78） | 0.0002<br>（0.80） |
| HR | | 0.0000***<br>（3.41） | 0.0000<br>（1.34） | 0.0000***<br>（4.92） | −0.0000<br>（−0.28） |
| FIN−1 | 0.0840***<br>（3.04） | 0.0769**<br>（3.57） | 0.4759***<br>（11.23） | 0.0173<br>（0.55） | 0.5459***<br>（13.31） |
| FIN−2 | 0.1976***<br>（12.12） | 0.1271***<br>（9.16） | 0.5308***<br>（13.60） | 0.1405***<br>（5.60） | 0.6174***<br>（16.30） |
| FIN−3 | 0.3133***<br>（17.35） | 0.1988***<br>（12.55） | 0.5946***<br>（16.06） | 0.0261**<br>（2.07） | 0.5548***<br>（12.71） |
| FIN−4 | 0.1931***<br>（9.75） | 0.1182***<br>（7.01） | | 0.0615***<br>（4.23） | |
| N | 1320 | 1320 | 420 | 540 | 360 |

**表 4　　门槛效应检验结果**

| | 原假设 | 单一门槛 | 双重门槛 | 三重门槛 |
|---|---|---|---|---|
| 东部 | F统计量 | 41.434*** | 14.963*** | 3.273 |
| | P值 | 0.003 | 0.000 | 0.168 |
| | 门槛值 | 0.6562 | 0.4727，0.6561 | 0.4727，0.6561，0.7167 |
| 中部 | F统计量 | 16.987*** | 25.050*** | 9.206* |
| | P值 | 0.003 | 0.000 | 0.083 |
| | 门槛值 | 0.5048 | 0.4018，0.5018 | 0.4018，0.5018，0.7814 |
| 西部 | F统计量 | 16.025** | 5.918* | 1.634 |
| | P值 | 0.015 | 0.090 | 0.365 |
| | 门槛值 | 0.7776 | 0.7776，0.8761 | 0.6103，0.7776，0.8761， |

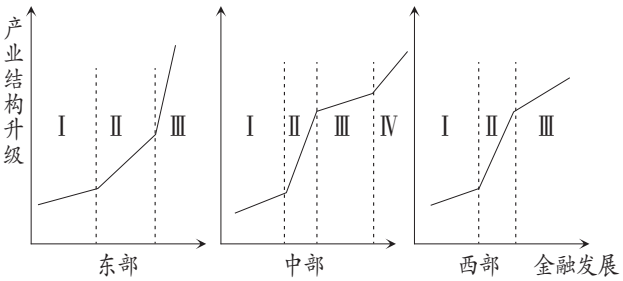


**图 2　不同环境规制强度下东、中、西部金融发展与产业结构升级关系**

由表4和图2可知：第一，在环境规制约束下，东部地区金融发展对产业结构升级的影响呈现显著的正U型非线性关系。即随着环境规制强度的增加，地区金融发展对产业结构的促进作用越来越大，即东部地区应继续加大环境规制强度以进一步发挥金融发展对产业结构升级的促进作用。第二，在环境规制约束下，中部地区金融发展对产业结构升级的影响呈现正W型的非线性关系，即环境规制强度加大有利于进一步发挥金融发展对产业结构升级的积极作用。环境规制强度在0.4018～0.5018之间时，金融发展对产业结构的正向作用最大，为0.1405；当环境规制强度超过0.5018时，金融发展对产业结构的正向作用下降为0.0261，也就是说环境规制强度超过0.5018时，金融发展对产业结构升级的促进作用出现了一定程度的弱化；当环境规制强度继续增加至超过0.7184时，其正向作用力又出现了一定程度的加强，由0.0261增加到0.0615，但并没有达到0.1405的水平，由此说明只有将环境规制保持在适度水平，金融发展对产业结构升级的促进作用才会呈现最优状态。第三，在环境规制约束下，西部地区金融发展对产业结构升级呈现倒N型非线性规律。在环境规制强度未达到0.8761前，城市金融发展对产业结构

升级的促进作用越来越大；当环境规制强度超过0.8761后，金融发展对产业结构升级的积极作用有所弱化。这说明在金融发展促进产业机构升级的过程中，相较于中、西部地区，在东部地区实施严格的环境规制政策更有利于产业结构升级。中部地区相对于西部地区而言，其实施严格的环境规制政策更有利于产业结构升级。综上所述，东、中、西部三大区域的最优环境规制强度呈现依次下降的规律。可能的解释是：由于各区域经济、文化、教育程度等诸多方面的差异导致“环保意识”不同，这种不同会影响金融发展促进产业结构升级的效果。具体而言，如果企业经营管理者有更强的“环保意识”就会主动进行生产工艺改造，快速达到政府规定的环境标准，提高产品的绿色化水平，促进产业结构升级，而“环保意识”不强的企业经营管理者在这方面会持相对消极的态度，主动作为可能性不大。同时，对于消费者而言，“环保意识”强的消费者对绿色产品的消费需求相对较大，会倒逼企业进行生产工艺的改进，从而促进产业结构升级。

## 四、稳健性检验

为了确保实证结果的可靠性，本文进一步从1320个研究样本中随机选出60%（1056个）进行稳健性检验，其门槛值及显著性水平检验结果如表5所示。由表5可知，在1%的显著性水平上接受三重门槛检验，环境规制变量三个门槛值分别为0.4013、0.7814和0.8503，与全样本时的三个门槛值非常接近。三个门槛值把环境规制划分为四个区间，这四个区间金融发展的系数分别为0.0769、0.1271、0.1988和0.1182，并在1%的显著性水平上通过检验，也是呈现“先上升，后下降”的正U型特征。与表2结果进行对比，不难发现系数值与全样本时十分接近，可见，本研究结论具有稳健性。

**表5　稳健性检验结果**

| 模型形式 | 门槛类型 | F值 | P值 | BS次数 | 1%临界值 | 5%临界值 | 10%临界值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 稳健性检验（60%样本） | 单一 | 35.817*** | 0.007 | 400 | 34.018 | 21.703 | 17.471 |
| | 双重 | 21.652*** | 0.000 | 400 | 8.635 | 6.144 | 3.920 |
| | 三重 | 13.400*** | 0.000 | 400 | 8.172 | 5.251 | 3.533 |

## 五、结论与政策建议

本文采用非线性门槛回归模型，实证研究了在环境规制约束下，金融发展促进产业结构升级的异质性，主要结论如下：第一，在2011～2016年的考察期内，我国各城市金融发展对产业结构升级具有显著的促进作用；第二，在环境规制约束下，金融发展对产业结构升级具有正向的显著三重门槛效应，即在环境规制强度较低的情况下，金融发展对产业结构升级的促进作用有限，只有当环境规制强度超过一定值后，金融发展对产业结构升级的正向效应才会最大程度地释放，但并不是说环境规制强度越大越好，环境规制也有“度”的限制，当环境规制强度超过某个值后，金融发展对产业结构升级的促进作用会出现一定程度的弱化；第三，在本文研究的220个城市中，其环境规制的平均值还未迈过最优区间的下限，说明环境规制强度还有进一步提升的空间；第四，在环境规制约束下，金融发展对产业结构升级的促进作用存在空间异质性，即东、中、西部城市金融发展对产业结构升级的促进作用分别呈现出正U型、正W型和倒N型的特点。

不同区域在调整产业结构的过程中，应该将金融业高质量发展与城市绿色发展相互协调。具体政策含义如下：第一，目前我国整体上环境规制强度还有一定的提升空间，从短期来看，提升环境规制强度有利于发挥金融发展对产业结构升级的促进作用，但不能一味提高环境规制强度，一旦超过一个“度”，金融发展对产业结构升级的正向影响将出现弱化的情况；第二，在通过金融发展促进产业结构升级时，应充分考虑各城市的环境规制强度，即依据不同的环境规制强度制定不同的金融发展促进产业结构调整的政策。

**主要参考文献：**

[1] 陈峥，高红贵. 环境规制约束下技术进步对产业结构调整的影响研究——基于自主研发和技术引进的角度分析[J]. 科技管理研究，2016(12)：95～100.

[2] Glodsmith R.. Financial structure and economic development[M]. New Haven: Yale University Press，1969：N/A.

[3] 钱水土，周永涛. 金融发展、技术进步与产业升级[J]. 统计研究，2011(1)：68～74.

[4] 易信，刘凤良. 金融发展与产业结构转型——理论及基于跨国面板数据的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究，2018(6)：21～39.

[5] 邵汉华,汪元盛.金融结构与产业结构的非线性转换效应——基于PSTR模型的实证检验[J].云南财经大学学报,2018(6):58~68.
[6] 史恩义,王娜.金融发展、产业转移与中西部产业升级[J].南开经济研究,2018(6):3~19.
[7] 王春丽,宋连方.金融发展影响产业结构优化的实证研究[J].财经问题研究,2011(6):51~56.
[8] 邓光亚,唐天伟.中部区域金融发展与产业结构调整互动研究——基于VAR模型的实证分析[J].经济经纬,2010(5):17~21.
[9] 王立国,赵婉妤.我国金融发展与产业结构升级研究[J].财经问题研究,2015(1):22~29.
[10] 徐卫华,何宜庆,钟慧安.金融深化、科技创新与产业结构优化升级——基于我国30个省市1997~2014年面板数据分析[J].金融与经济,2017(3):13~19.
[11] 王定祥,吴代红,王小华.中国金融发展与产业结构优化的实证研究——基于金融资本视角[J].西安交通大学学报(社会科学版),2013(5):1~6.
[12] 罗荣华,门明,何珺子.金融发展在促进我国产业结构调整中的效果研究——基于我国30个省级面板数据[J].经济问题探索,2014(8):84~91.
[13] Porter M. E., Linde V. D.. Toward a new conception of the environment competitiveness relationship [J]. Journal of Economic Perspectives, 1995(4):97~118.
[14] 孙坤鑫,钟茂初.环境规制、产业结构优化与城市空气质量[J].中南财经政法大学学报,2017(6):63~72.
[15] 阮陆宁,曾畅,熊玉莹.环境规制能否有效促进产业结构升级?——基于长江经济带的GMM分析[J].江西社会科学,2017(5):104~111.
[16] 胡建辉.高强度环境规制能促进产业结构升级吗?——基于环境规制分类视角的研究[J].环境经济研究,2016(2):76~92.
[17] 梅国平,龚海林.环境规制对产业结构变迁的影响机制研究[J].经济经纬,2013(2):72~76.
[18] 肖兴志,李少林.环境规制对产业升级路径的动态影响研究[J].经济理论与经济管理,2013(6):102~112.
[19] 李娜,伍世代,代中强,王强.扩大开放与环境规制对我国产业结构升级的影响[J].经济地理,2016(11):109~115.
[20] 程中华,李廉水,刘军.环境规制与产业结构升级——基于中国城市动态空间面板模型的分析[J].中国科技论坛,2017(2):66~72.
[21] 郑加梅.环境规制产业结构调整效应与作用机制分析[J].财贸研究,2018(3):21~29.
[22] 时乐乐,赵军.环境规制、技术创新与产业结构升级[J].科研管理,2018(1):119~125.
[23] 朱欢.金融发展会加剧环境污染吗?基于Hansen门槛模型的检验[J].预测,2018(3):56~61.
[24] 李凯风,王捷.金融集聚、产业结构与环境污染——基于中国省域空间计量分析[J].工业技术经济,2017(3):3~12.
[25] Bruce E. Hansen. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference [J]. Journal of Econometrics,1999(93):345~368.
[26] 赵春燕.人口老年化对区域产业结构升级的影响——基于门槛规模模型的研究[J].人口研究,2018(5):78~89.
[27] 韩先锋,惠宁,宋文飞.OFDI逆向创新溢出效应提升的新视角——基于环境规制的实证检验[J].国际贸易问题,2018(4):103~116.
[28] 陈峥,高红贵.环境规制约束下技术进步对产业结构调整的影响研究——基于自主研发和技术引进的角度分析[J].科技管理研究,2016(12):95~100.
[29] 周昌林,魏建良.产业结构水平测度模型与实证分析[J].上海经济研究,2007(6):15~21.
[30] 徐德云.产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证[J].财政研究,2008(1):46~49.
[31] 干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011(5):4~16.
[32] 黄亮雄,安苑,刘淑琳.中国的产业结构调整:基于三个维度的测算[J].中国工业经济,2013(10):70~82.
[33] 张成,陆旸,郭路,于同申.环境规制强度和生产技术进步[J].经济研究,2011(2):113~124.
[34] 汪浩瀚,潘源.金融发展对产业升级影响的非线性效应——基于京津冀和长三角地区城市群的比较分析[J].经济地理,2018(9):59~66.

**作者单位:**江汉大学商学院,武汉430056