

资本市场扭曲对环境污染的影响研究

——基于省级空间动态面板数据的分析

白俊红¹,路嘉煜¹,路 帅²

(1. 南京师范大学 商学院,江苏 南京 210023;2. 山东兖矿轻合金有限公司,山东 邹城 273515)

[摘要]要素市场扭曲是中国当前存在的诸多宏观经济问题与社会发展矛盾的主要根源,而资本市场扭曲作为要素市场扭曲的重要部分影响着中国经济的健康发展与社会福利绩效的提升。采用中国分省面板数据,运用动态空间面板计量模型,实证考察资本市场扭曲对环境污染的影响,研究发现:环境污染具有明显的空间相关性和动态效应;资本市场扭曲对中国环境质量的改善有着显著的负面影响。研究结论为进一步推进中国利率市场化改革,优化资本等生产要素在经济主体间的配置,进而促进经济与环境的协调可持续发展提供了政策启示。

[关键词]资本市场扭曲;环境污染;主成分分析;要素市场;经济体制改革;利率市场化改革;生态文明建设;绿色发展

[中图分类号]F205 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2019)01-0037-11

一、引言

改革开放以来,中国经济取得了举世瞩目的成就,越来越多的市场主体得到了经济激励,产品市场的定价机制日益健全,市场机制也逐渐成为产品定价的决定性力量。然而,中国在市场化改革进程中出现了“不对称”现象^[1],各地区要素市场的改革进程滞后于产品市场的改革进程。中国各级政府对生产要素尤其是资本要素配置的干预,使得要素市场扭曲问题日益凸显。正如习近平总书记十九大报告中所指出的,“加快建设和完善要素市场,是深化经济体制改革的又一个重点”,消除要素市场扭曲,破除阻碍各种要素有效配置的制度性障碍,是中国经济高质量发展与社会福利整体提升的重要突破口。

由于发展中国家的要素市场体系尚不健全,行政干预较多,条件的限制使得发展中国家普遍呈现出要素市场扭曲的态势^[2]。要素市场扭曲制约了企业生产效率的提升,导致了企业采用新技术的速度过慢^[3],并抑制了产业结构升级,进而不利于中国经济增长方式由粗放型向集约型的转变。林伯强和杜克锐从能源效率角度研究了中国的要素市场扭曲问题。他们认为要素市场扭曲阻碍了中国能源效率的提升,并带来了中国能源的供需矛盾。如果消除了要素市场扭曲,就会激发经济主体的节能潜力,年均可以提高10%的能源利用效率并减少1.45亿吨标准煤的能源浪费,这无疑会对中国推进生态文明建设,走好经济技术与社会福利双向提升的绿色发展之路具有重要的现实意义^[4]。

目前,学术界已逐渐开始从要素市场层面关注中国的环境污染问题。宋马林和金培振研究了资

[收稿日期]2018-03-11

[基金项目]国家自然科学基金项目(71573138)

[作者简介]白俊红(1982—),男,山西太原人,南京师范大学商学院副院长,教授,博士生导师,主要研究方向为科技与社会管理,邮箱:bjh@njnu.edu.cn;路嘉煜(1994—),女,江苏常州人,南京师范大学商学院硕士生,主要研究方向为产业组织理论;路帅(1982—),男,山东泰安人,山东兖矿轻合金有限公司经济师,主要研究方向为经济管理。

源错配对区域环境福利绩效的影响,并发现地方保护和市场分割扭曲了要素价格,这在短期内提高了宏观经济增长绩效,但对微观环境福利有着显著的抑制效应^[5]。阚大学和吕连菊分析了要素市场扭曲对环境污染的影响机理。他们的研究认为,要素市场扭曲程度越高,环境污染越严重,要素市场扭曲延迟了经济规模和行业结构与环境污染呈倒U型的临界点的到来,从而不利于环境质量的改善^[6]。

上述研究为我们全面认识要素市场扭曲对环境污染的影响提供了良好的启示和借鉴,但仍存在一些不足,主要体现在:第一,这些研究更多的是把要素市场扭曲看作单一影响因素,并未进一步细分资本市场扭曲或劳动力市场扭曲对环境污染的不同影响路径。而中国长期以来依靠投资驱动型的增长方式使得资本市场扭曲比其他要素扭曲问题更为严重^[7]。因此,如果能将资本要素从要素扭曲与环境污染的研究中分离出来,将有助于我们更加精准地获知不同类型的要素市场存在的主要问题,并有针对性地制定政策与实施。第二,目前研究在考察资本市场扭曲对环境污染的影响时,较少考虑到要素市场扭曲与环境污染的空间关联效应。根据新经济地理学的有关理论,空间上任何两个事物之间均或多或少存在着关联性,例如资本要素可以在区域间流动。在实证研究中如果忽视了空间关联性的存在,就会在一定程度上影响研究结果的有效性,进而导致政策设定的偏误。

基于此,本文可能的贡献在于:第一,在以往研究的基础上聚焦于资本市场扭曲,通过分析资本市场扭曲产生的原因以及给经济、社会带来的影响,明确资本市场扭曲对环境污染的作用机理。第二,本文将考虑环境污染与资本市场扭曲在区域之间可能存在的空间相关效应,运用空间计量经济学的方法对这一效应进行科学控制,以期能够更为准确、客观地考察资本市场扭曲与环境污染之间的关系,并利用动态面板模型来克服静态面板模型存在的内生性问题。

二、理论分析

在中国的资本市场上,金融市场化改革和资本项目开放滞后^[8],仍然具有金融系统抑制的典型特征,普遍存在利率管制、政府干预信贷配额和资本项目管制等^[7]。政府对资本市场的干预形成了资本市场扭曲,造成了经济结构与社会发展的一系列矛盾,并影响了辖区环境保护等公共服务与产品的供给。与此同时,企业作为市场经济活动中的主体也不可避免地受到资本市场扭曲的影响。资本市场扭曲可能会通过影响企业的市场准入门槛、融资成本、交易费用等,作用于企业的经营决策行为,进而影响区域的环境污染水平。

在中国利率市场化进程刚刚起步的情况下,地方政府仍有很大的空间来干预金融部门信贷决策,使得资金无法按照市场机制进行合理配置。目前,中国的财政分权体制给予地方政府在经济社会发展决策方面更多的自主权,但在政绩考核方面,地方政府官员的晋升仍然取决于更高一级的中央政府。关心仕途的地方政府官员为了在晋升中脱颖而出,对区域经济资源展开了竞逐,并不惜以牺牲其他非经济职能来换取辖区经济效益。在财政支出有限的情况下,具有明显外部性的环境往往首当其冲地成为一项被牺牲的公共职能^[9]。地方政府的支出决策偏好使得非经济发展任务被“冷落”,居民对环境等公共服务的需求被简单替代,造成了“重基本建设、轻公共服务”的财政支出结构扭曲,从而导致地区环境等公共物品的供给不足。据此,本文提出以下假设:

假设1:在其他条件相同的情况下,随着地区财政分权程度的提高,区域环境污染水平将提高。

资本市场扭曲对于在位企业而言更多表现为融资结构的扭曲。张兴龙和沈坤荣认为,金融摩擦在发展中国家广泛存在,一般会表现为企业借贷利率的价格差异和借贷数量的约束,其本质就是市场中一些个体无法以市场利率借入合意数量的资金^[10]。卢峰和姚洋指出,非国有经济部门在过去十几年间已经成为中国经济发展的引擎,然而,金融资源的配置却与这些企业的经济效益极不匹配,非国有企业从银行获得的贷款远小于其对经济增长的贡献^[11]。在融资成本高、资源配置效率低下的情况下,企业的

R&D 活动投入支出无法从本土市场中获得补偿,而地区间的行政壁垒又抑制了企业从空间相关地区获得经济效益的机会,进而导致企业参与 R&D 活动的动力减弱,它们随之将有限的资源转移到非 R&D 活动中去^[12]。面对高额的融资成本,企业将用更为廉价的资本和劳动去代替技术要素的投入,形成地区内粗放型经济增长方式的锁定,抑制产业结构的升级,从而加剧环境污染^[13]。基于此,本文提出以下假设:

假设 2:在其他条件相同的情况下,区域研发与创新水平的提升将带来地区环境质量的改善。

进一步地,资本市场扭曲在区域互动上表现为进入管制和金融摩擦。资本市场的完备将扭曲潜在企业的进入行为和在职企业的技术使用决策。盖庆恩等从企业角度关注了要素扭曲对行业进入退出行为的影响,认为资本等要素市场的扭曲不仅使得企业需要的资源无法在地区间自由流动,还可能阻碍更有效率的企业进入市场并立足,从而产生更大的效率损失^[14]。一些环境友好型的新能源产业可能由于获取资本等要素的成本过高而无法真正进入市场,这将阻碍地区产业结构的升级并抑制环境质量的改善。地区行政性进入壁垒越高,资本等要素的配置效率就会越低^[15],同时行业沉没成本降低了区域间企业的竞争性,进而削弱了企业向空间相关地区扩大产业规模、提高生产效率并进行绿色创新的动力。地方政府会通过干预资本要素的配置为区域经济建设筹集资金,而在环境保护等公共服务方面更倾向于采取“搭便车”的行为,从而导致辖区内的环境等公共物品供给不足。地方政府对于环境污染治理的“不作为”在地区间的互动上则表现为区域环境污染的整体恶化。韩超等认为,清除制约要素流动的的制度障碍,畅通要素流动的渠道,消除可能影响资源再配置的偏向性补贴等扶持政策,是保障环境规制政策有效实施、提升资源再配置效率的关键途径^[13]。基于此,本文提出以下假设:

假设 3:环境污染具有显著的空间溢出效应,即一个地区的环境污染不仅受到本地区的影响,还会收到空间关联地区的影响。

此外,资本市场扭曲越严重,政府干预资本等关键要素的定价权和分配权的空间就越大,从而有更强的动机获取私人收益。根据桂林等的研究,上级官员越重视私人收益,支付给下级官员的工资对上级官员带来的成本越小,下级官员的规模就越大,那么下级官员在供给公共品时“搭便车”的动机就越强,因而每个下级官员对环境等公共产品的供给努力就越小,进而导致整个行政体系内辖区的环境供给偏离社会最优水平^[16]。当官员偏好于获取私人收益时,与之相对的经济主体就会将其资源和精力用来寻租和贿赂政府官员,从而获得超额利润和寻租收益。在可以通过寻租活动获得超额利润时,企业的研发动力就会削弱,更不会将资本投入更为先进、环保的生产技术中。基于此,本文提出如下假设:

假设 4:在其他条件相同的情况下,资本要素市场扭曲程度的提高将带来环境污染水平的提升,或者说,资本市场扭曲不利于地区环境质量的改善。

三、模型设定与变量选择

(一) 空间计量模型的建立

由于一些污染物,如废水、废气等可以在区域间自由流动,某个地区环境污染水平的提升可能会给周边地区的环境带来不利影响,因此,区域间的环境污染并非相互独立,忽略环境污染与其他变量之间的空间相关性往往会造成模型错误的设定^[17]。空间计量方法在传统最小二乘法的基础上打破了样本间相互独立的假设,将地理位置与空间联系结合起来,在一定程度上避免了传统计量结果产生的偏误。目前,学术界较为常用的空间计量模型有空间自回归模型(Spatial Autoregressive Model, SAR)和空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)。

空间自回归模型(SAR)是指设置被解释变量的空间回归因子作为解释变量的空间计量模型。环境污染的空间自回归模型表明某一地区的环境污染通过空间溢出效应对其他地区的环境污染产生影响,具体可表示为:

$$Envi_{it} = C + \rho WEnvi_{it} + \beta_0 DisK + \sum \beta_j x_{ijt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Env_{it} 表示地区 i 在时期 t 的环境污染水平; C 为常数项; W 为空间权重矩阵, ρ 为空间相关系数, $\rho W Env_{it}$ 衡量空间相关地区的环境污染对本地区环境污染的影响, 若 ρ 为正, 表明空间相关地区对本地区的环境污染有正向影响, 反之则为负向影响; $DistK$ 表示地区 i 的资本市场扭曲; β_0 为资本市场扭曲的系数; x_{ijt} 为第 j 个控制变量, β_j 为控制变量的系数; ε_{it} 为满足独立正态同分布的随机误差项。

空间误差模型 (SEM) 是指对模型中的误差项设置空间自相关的回归模型。在这一模型里, 环境污染的空间依赖性存在于随机扰动项之中。与 SAR 模型一样, 我们给出 SEM 模型的公式:

$$\begin{aligned} Env_{it} &= C + \beta_0 DistK + \sum \beta_j x_{ijt} + \mu_{it} \\ \mu_{it} &= \gamma W \mu_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

其中, μ_{it} 为误差项; γ 为空间误差系数, 体现了误差项中样本观测值的空间相关性的大小, 即空间相关地区关于环境污染的随机扰动项对本地区环境污染的影响; $W \mu_{it}$ 为空间相关系数。其他变量的含义与上文相同。

进一步地, 考虑到环境污染本身是一个动态变化的过程, 一个地区的环境污染水平不仅取决于当期的影响因素, 同时也受上一期因素的影响, 因此, 本文拟采用动态空间面板模型来检验资本市场扭曲对环境污染的影响。与静态空间面板模型相比, 动态空间面板模型的优点在于既考虑了环境污染的空间相关效应, 同时又可以控制由于遗漏变量所导致的内生性问题和估计偏误, 从而使得计量结果更加科学可靠。基于此, 本文构建动态空间面板模型来考察资本市场扭曲对环境污染的影响。环境污染的动态空间自回归模型和动态空间误差模型分别如式 (3) 和式 (4) 所示:

$$Env_{it} = C + \sigma Env_{i(t-1)} + \rho W Env_{it} + \beta_0 DisK + \sum \beta_j x_{ijt} + \delta_{it} + \lambda_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Env_{it} &= C + \sigma Env_{i(t-1)} + \beta_0 DisK + \sum \beta_j x_{ijt} + \delta_{it} + \lambda_i + \mu_{it} \\ \mu_{it} &= \gamma W \mu_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

其中, $Env_{i(t-1)}$ 为环境污染的一阶滞后项, 用来反映环境污染的动态效应; σ 为环境污染一阶滞后项的影响系数; δ_{it} 、 λ_i 分别为模型中不可观测的时间效应和个体效应。其他变量含义与上文相同。

(二) 变量选择

1. 环境污染 (Env)

由于不同的污染物具有不同的性质, 在度量地区环境污染时, 使用单一的污染指标往往难以衡量地区环境污染的整体状况。本文以工业废水排放量、工业废气排放总量、工业二氧化硫排放量、工业烟尘排放量为基本数据, 运用主成分分析法将多种污染指标纳入同一评价体系, 以期更为科学、客观地反映地区环境污染的整体水平。主成分分析法是将多个原始变量进行线性组合, 在变换的过程中除去原始变量中重复的信息。该方法利用原始变量线性组合的方差来选择主成分, 避免通过人为确定权重等主观行为来评价地区环境污染水平。在构建环境污染综合指数之前, 首先将数据进行标准化并对主成分分析法的适用性进行检验。

在构建环境污染综合指数之前, 首先将数据进行标准化并运用 KMO 检验和 Bartlett 的球形度检验来考察主成分分析法在本文中的适用性。经计算, KMO 检验为 0.672, 大于 0.5, Bartlett 检验的 P 值在 1% 的显著性水平上显著。KMO 检验和 Bartlett 的球形度检验结果均表明主成分分析法适用于环境污染综合评价体系的度量。

主成分分析法提取了第一和第二主成分的特征值, 分别为 2.684、0.741, 大于 0.5, 并且贡献率达到 85.65%, 较好地反映了原始变量的大部分信息。我们可以认为成分一和成分二得到的信息应该保留。因此, 本文选取成分一和成分二来构建环境污染综合指数。

工业废水排放量 ($inwa$)、工业废气排放总量 ($inga$)、工业二氧化硫排放量 ($inso$) 和工业烟尘排放量 ($inso$) 在第一、第二主成分中的得分分别为 0.419、0.519、0.554、0.497 和 0.817、-0.092、

-0.022、-0.568,进而我们可以构建环境污染综合指数:

$$\begin{aligned} Environment = & (0.419 \times inwa + 0.519 \times inga + 0.554 \times inso + 0.497 \times insm) / (67.10\% / 85.65\%) \\ & + (0.817 \times inwa - 0.092 \times inga - 0.022 \times inso - 0.568 \times insm) / (18.55\% / 85.65\%) \end{aligned}$$

2. 资本市场扭曲(DistK)

Hsieh 和 Klenow 等学者采用了生产函数法来衡量要素市场扭曲^[3]。生产函数法以竞争性厂商理论为支撑,能够直接测算出生产要素的边际产出,因而可以更为客观地反映要素市场扭曲的经济内涵,同时,这种方法也可以将要素市场扭曲进一步分解为资本市场扭曲和劳动力市场扭曲。基于此,本文亦采用生产函数法来衡量资本市场扭曲,考察资本市场扭曲对环境污染的影响。参照 Hsieh 和 Klenow 的研究^[3],我们通过估算生产要素的产出弹性,并利用厂商利润最大化时的一阶条件求出边际收益产品与资本要素单位投入成本之间的关系,进而测算出资本市场扭曲的程度。本文选取规模报酬不变的超越对数生产函数来估算资本市场的扭曲程度,其函数形式如式(5)所示:

$$\ln Y_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln K_{it} + \theta_2 \ln L_{it} + 1/2 \theta_3 \ln^2 K_{it} + 1/2 \theta_4 \ln^2 L_{it} + \theta_5 \ln K_{it} \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, Y 为各地区总产出,本文选用国内生产总值 GDP 进行表征,并以 2000 年为基期,利用 GDP 平减指数将其核算成不变价; K 为地区资本投入; L 为地区劳动力投入,本文选用各地区全社会年底就业人数进行核算; θ_0 为常数项, $\theta_n (n = 1, 2, 3, 4, 5)$ 为各被解释变量的回归系数; ε_{it} 为随机扰动项。

对于资本投入 K ,我们选用地区资本存量来表示,并参照 Goldsmith 等在 1951 年开创的永续盘存法^[18]对其进行估算:

$$K_{it} = I_{it} + K_{i(t-1)}(1 - \delta) \quad (6)$$

其中, K_{it} 和 $K_{i(t-1)}$ 分别表示第 i 个地区第 t 期和第 $t-1$ 期的资本存量; I 为当年的固定资本投资额,我们根据 2000 年为基期的固定资产投资价格指数将其核算为实际值; δ 为折旧率,参照张军等的研究方法^[19],折旧率取 9.6% 不变值。初始年份的资本存量采用如下估算方法:

$$K_{i0} = \frac{I_{i0}}{g + \delta} \quad (7)$$

式(7)中, K_{i0} 为 2000 年的资本存量, I_{i0} 为 2000 年的固定资本形成总额, g 为固定资本投资额的几何年均增长率。

我们利用 Wald 检验,得出了规模报酬适用的结论,进一步地,根据式(5)对 K 求导,得到资本的边际产出:

$$MP_K = \frac{(\theta_1 + \theta_3 \ln K + \theta_5 \ln L) Y}{K} \quad (8)$$

根据朱喜等的研究^[20],中国的资本市场扭曲往往表现为对资本价格的提高,因此,我们将资本要素价格记为 $r(1 + \tau_{k_i})$ 。其中, r 为不存在要素市场扭曲情况下的资本价格,本文选用历年金融机构人民币一年期法定贷款基准利率来表示,若一年内贷款利率有多次变动,则根据天数对其进行加权平均。 τ_{k_i} 用于衡量资本要素的扭曲程度,若为正,表明资本市场扭曲提高了资本的边际产出;若为负,则表明资本市场扭曲降低了资本的边际产出; τ_{k_i} 的绝对值越大意味着资本要素市场扭曲程度越严重, $\tau_{k_i} = 0$ 则说明资本要素扭曲不存在。

由于竞争性厂商利润最大化时的一阶条件为要素的边际收益产品等于要素的单位投入成本:

$$MP_K = r(1 + \tau_K) \quad (9)$$

因而资本的要素扭曲可以进一步表示为:

$$DistK = \tau_K = \frac{MP_K}{r} - 1 \quad (10)$$

3. 控制变量

(1) 经济发展(*Econ*)。经济发展水平是一个地区经济增长与社会发展的综合体现。一方面,中

国长期依靠资本投入来推动经济增长,这种“粗放型”增长模式可能带来了一系列环境污染问题,另一方面,当经济发展到一定程度时,政府也有更充足的资金进行环境污染治理。本文采用各省(自治区、直辖市)的 GDP(亿元)来衡量地区经济发展水平,并以 2000 年为基期消除价格指数的影响。为增强数据的稳定性,我们将 GDP 进行对数化处理。

(2) 财政分权(*Fisc*)。中国的财政分权体制给予地方政府在要素配置和定价上一定的控制权。一些关心仕途的地方政府官员可能会为个人利益而扭曲资本等生产要素在市场经济中的配置,导致资本市场扭曲的形成,并对经济结构与环境保护等公共产品的供给带来影响。本文借鉴张晏等的方法,将财政分权定义为各地区预算内本级财政支出与中央预算内本级财政支出之比^[21]。

(3) 研发投入(*Rese*)。一个地方的研发投入水平在一定程度上反映了该地区的创新能力和研发累积,研发投入所带来的科技进步可能为该地区带来更先进、更环保的生产技术,进而促进地区环境质量的改善。本文采用各省(自治区、直辖市)当年的 R&D 经费内部支出与 GDP 之比来衡量地区的研发投入水平。

(4) 基础设施建设(*Infr*)。在中国独特的政治体制下,地方政府官员为了发展经济,获得晋升,往往倾向于将更多的资金用于基础设施等生产性建设项目中去,从而忽视了对环境保护的投入。本文选取各地区每平方公里内的铁路里程长度作为地方基础设施建设水平的衡量指标。

(5) 环境规制(*Regu*)。环境规制是指政府为保护环境而制定的各项政策措施,环境规制的强度可能直接反映了地区环境污染水平的高低。政府可以通过合理的环境规制将企业环境污染的外部成本内部化,从而抑制企业的污染生产行为。本文以各地区环境污染治理投资额占 GDP 的比重来表示环境规制。

(6) 市场化进程(*Mark*)。市场化进程指数在一定程度上反映了中国的经济发展理念,随着市场化程度的提高,环境保护在经济发展过程中越来越受到重视,资本等要素的配置也趋于优化。本文选用樊纲等的《中国市场化指数》报告中的市场化总指数评分来衡量地区的市场化进程^[22]。

(7) 腐败程度(*Corr*)。在资本市场扭曲的经济环境下,企业可能会将更多的资本用于与地方政府建立“关系”来获取经济资源,进而缺少动力和额外的资金用于技术升级与节能减排。本文选用各地区每万人公务员中职务犯罪立案数来衡量地区的腐败程度,并取对数来消除异方差的影响。

(三) 数据来源与描述性统计

本文选取我国 30 个省级行政区为考察对象(不含港澳台),由于西藏数据缺失较多,研究中暂时不予考虑。本文实证研究中的各项原始数据来源于 2004—2015 年的《中国统计年鉴》《中国环境年鉴》《中国财政统计年鉴》《中国市场化指数》和各省市人民检察院工作报告。表 1 报告了上述各项指标的描述性统计结果。

四、实证结果与分析

(一) 空间相关性检验

在运用空间计量模型对资本市场扭曲与环境污染展开实证研究之前,需要判断区域间的环境污染是否存在空间相关性。本文采用 Moran's I 指数法来检验环境污染的空间相关特征。Moran's I 指数的计算公式如式(11)所示:

表 1 变量的描述性统计

变量	单位	个数	均值	标准差	最小值	最大值
环境污染(<i>Envi</i>)	1	360	0.415	0.263	0.007	1.129
资本要素扭曲(<i>DistK</i>)	1	360	0.922	1.102	-0.622	5.357
经济发展(<i>Econ</i>)	亿元	360	8.046	0.861	5.623	9.606
财政分权(<i>Fisc</i>)	%	360	0.136	0.079	0.014	0.411
研发投入(<i>Rese</i>)	%	360	0.013	0.011	0.002	0.074
基础设施建设(<i>Infr</i>)	公里	360	0.020	0.017	0.001	0.084
环境规制(<i>Regu</i>)	%	360	1.331	0.640	0.450	4.240
市场化进程(<i>Mark</i>)	1	360	6.281	1.819	2.530	11.710
腐败程度(<i>Corr</i>)	件	360	3.223	0.336	1.591	4.130

$$\text{Moran}' I = \frac{\sum_i^N \sum_j^N W_{ij} (\text{Envi}_i - \overline{\text{Envi}}) (\text{Envi}_j - \overline{\text{Envi}})}{S^2 \sum_i^N \sum_j^N W_{ij}} \quad (11)$$

式(11)中, N 表示省级行政区的个数, 在本文中 $N = 30$; i, j 分别表示第 i 个地区与第 j 个地区 ($1 \leq i, j \leq N$, 且 i, j 为整数); $\overline{\text{Envi}}$ 表示 30 个省区市环境污染的均值; S^2 表示 30 个省区市环境污染的方差值; W 为空间权重矩阵, 常用的空间权重矩阵有空间邻接矩阵和空间距离矩阵, 本文将采用空间邻接矩阵来探究资本市场扭曲与环境污染之间的关系, 并进一步采用空间距离矩阵进行稳健性检验。在空间邻接矩阵中, W_{ij} 为矩阵中的一个元素, 用来反映空间单元的空间相互关系, 当第 i 省与第 j 省有地理交界时 W_{ij} 取 1, 视为空间关联; 无交界或 $i = j$ 时, W_{ij} 取 0, 视为空间不关联。

Moran's I 的取值在 -1 到 1 之间。Moran's I 指数的绝对值越大, 意味着环境污染的空间相关性越强; 当 Moran's I 指数大于 0 时, 意味着区域间的环境污染空间正相关, 小于 0 则意味着环境污染空间负相关, 为 0 意味着区域间的环境污染相互独立。我们将空间权重矩阵进行标准化处理, 得到的检验结果如表 2 所示。

表 2 2003—2014 年中国环境污染综合指数的 Moran's I 检验

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Moran' I	0.128* (0.091)	0.130* (0.090)	0.137* (0.081)	0.148* (0.067)	0.153* (0.063)	0.169** (0.048)
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Moran' I	0.172** (0.045)	0.173** (0.044)	0.216** (0.019)	0.128* (0.090)	0.180** (0.038)	0.200** (0.026)

注: 括号内数字为显著性概率 p 值, **、* 分别表示通过了 1%、5%、10% 的显著性检验。下同。

根据表 2 的估计结果, 中国 2003—

2014 年各省区市的环境污染综合指数 Envi 的 Moran's I 值均为正且均通过了显著性检验。这意味着, 各省域间的环境污染存在非常显著的空间相关性, 在考察资本市场扭曲对环境污染的影响时, 环境污染的空间依赖性不可忽视。

(二) 实证结果与分析

本文采用动态空间面板自回归模型 (SAR) 和动态空间误差模型 (SEM) 来考察资本市场扭曲与环境污染的关系。经 Hausman 检验, 空间面板计量模型均选用固定效应。比较两种模型的拉格朗日乘数及其稳健性, 我们选用动态自回归模型 (SAR) 模型, 进一步地, 通过对比个体固定效应和时间固定效应的极大似然值, 我们选用个体固定效应的动态空间面板自回归模型 (SAR) 作为分析模型。为了检验资本市场扭曲对环境污染影响的稳定性, 本文采用在动态空间自回归模型中逐步引入自变量的方式来观察模型系数、显著性、极大似然值、拟合优度的变化, 检验结果见表 3。

根据表 3 的估计结果, 从模型 (1) 至模型 (8), 在逐步引入自变量的情况下, 我们发现资本市场扭曲以及环境污染一阶滞后项的系数和显著性均没有发生很大变化, 而随着变量的不断引入, 模型的拟合优度和极大似然值都在不断提高, 这表明动态面板模型的估计结果比较稳定。模型 (1) 至模型 (8) 的空间相关系数 ρ 显著为正, 这说明环境污染具有明显的空间溢出效应, 一个地区环境污染水平的提高将带来周边地区环境质量的恶化, 而空间相关地区环境质量的改善将有利于本地区环境质量的改善, 因此, 假设 3 得到支持。这在一定程度上说明, 如果地方政府在治理环境的过程中, 都争相采用“搭便车”的方式, 那么将会降低“搭便车”地区的环境治理投入, 进而使得区域环境质量趋于恶化; 反之, 如果地方政府间能够加强生态文明建设方面的沟通与合作, 则将能更好地达到治理环境污染的效果, 从而实现区域环境质量的整体改善。环境污染的一阶滞后项显著为正, 表明地区环境污染水平的变化确实是一个动态的过程, 上一期的环境污染程度会影响当期的环境质量, 这说明治理好环境污染并非一日之功, 中国在环境保护方面仍然面临许多挑战, 只有把环境保护放在重要的战略位置, 才能走好可持续发展的道路。

表3 空间面板计量回归结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)
<i>Envi</i> ₋₁	0.757*** (0.000)	0.747*** (0.000)	0.758*** (0.000)	0.747*** (0.000)	0.754*** (0.000)	0.700*** (0.000)	0.703*** (0.000)	0.701*** (0.000)
<i>DistK</i>	0.012*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.026*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.022*** (0.000)	0.022*** (0.000)	0.022*** (0.000)
<i>Econ</i>		0.093*** (0.008)	0.074* (0.053)	0.067* (0.073)	0.056 (0.145)	0.050 (0.187)	0.043 (0.268)	0.044 (0.260)
<i>Fisc</i>			0.136 (0.193)	0.478** (0.020)	0.300** (0.011)	0.230* (0.051)	0.237** (0.045)	0.235** (0.047)
<i>Rese</i>				-3.696** (0.012)	-5.382*** (0.003)	-5.137*** (0.004)	-5.504*** (0.003)	-5.471*** (0.003)
<i>Infr</i>					1.512 (0.103)	1.652* (0.069)	1.770* (0.056)	1.794* (0.055)
<i>Regu</i>						0.018*** (0.002)	0.018*** (0.003)	0.018*** (0.003)
<i>Mark</i>							-0.002 (0.537)	-0.002 (0.542)
<i>Corr</i>								0.003 (0.841)
ρ	0.333*** (0.000)	0.323*** (0.000)	0.312*** (0.000)	0.310*** (0.000)	0.291*** (0.000)	0.281*** (0.000)	0.291*** (0.000)	0.290*** (0.000)
R-sq	54.93%	77.29%	83.61%	88.56%	89.74%	93.07%	93.55%	93.86%
Log-L	548.642	553.001	553.128	557.089	558.108	566.838	566.650	566.827

由模型(8)的估计结果可知,资本市场扭曲对环境污染的影响显著为正,并通过了1%的显著性水平检验,因而假设4得到支持。这在一定程度上说明,资本市场扭曲程度的提高加剧了地区的环境污染问题。在中国市场化改革的进程中,产品市场已几乎实现完全自由化,但资本市场仍普遍存在要素扭曲的现象。资本市场扭曲影响了政府与企业的行为决策并由此带来了环境污染。正如前文所述,地方政府可以通过信贷干预影响金融部门的决策,对一些企业实行信贷歧视,使得资本无法按照市场机制合理配置,进而导致一些非国有企业的融资成本过高。高额的融资成本抑制了企业将有限的资金投入绿色生产技术的研发中去,取而代之的是简单增加要素投入来获得更多的产出,进而形成了粗放型经济增长方式,并加剧了地区的环境污染问题。

控制变量中,财政分权和基础设施的提高显著地增加了地区环境污染水平,因而假设1得到了支持。在财政分权体制和地方政府官员“晋升锦标赛”模式的作用下,地方官员为获得短期的经济绩效,会通过信贷干预将更多的资本投入到那些周期短、见效快的生产性建设项目中去,通过扶持一些高税收的传统工业来获得更多的财政收入,然而这些生产性建设项目和传统工业往往具有高能耗、高污染的特征。而在财政收入有限的约束下,地方政府对基础设施建设的偏好可能挤占环境污染的治理资金,从而导致环境保护供给不足,进而给环境带来负面的影响。环境规制与环境污染呈显著正相关关系,这可能是因为环境规制水平高的地区在一定程度上环境污染水平也较高。目前地方政府实施的环境规制政策可能仅增加了企业的污染成本,并没有很好地起到减少污染的效果。地区研发投入与环境污染呈显著的负相关关系,研发投入的提高将带来地区环境污染水平的降低,因此,假设2得到支持。经济主体在研发投入的过程中往往伴随着技术进步与绿色创新,为地区企业的生产带来更先进、更清洁的技术,并推动产业结构升级,进而改善区域环境质量。而资本市场扭曲给企业的研发资金带来的“挤出效应”,将会抑制企业的研发投入行为,而并不利于环境质量的改善。经济发展水平和市场化进程对环境污染的影响不显著,这可能是由于经济发展水平与市场化进程并不必然与环境污染水平相联系。一方面,地区环境污染水平可能更多地取决于环境保护在地方经济发展过程中的受重视程度;另一方面,虽然中国已成为全球第二大经济体,但仍存在很多经济问题如资本市场扭曲,会给环境带来不利影响。腐败程度对环境污染的影响亦不显著,这可能是因为资本市场扭曲给企业带来的寻租动机并不一定会导致官员的腐败行为。

(三) 稳健性检验

1. 空间溢出效应的进一步检验

为了进一步检验资本市场扭曲对环境污染空间影响效应的稳健性,本文将通过构建空间距离权重矩阵来代替空间邻接权重矩阵对上述实证结果进行再检验。在空间距离矩阵中, W_{ij} 同样为阵中的

一个元素。当 $i \neq j$ 时, $W_{ij} = 1/d^2$, d^2 为两个省(区、市)地理中心位置之间的距离;当 $i = j$ 时, W_{ij} 取 0。

我们通过 Hausman 检验发现模型仍应采用固定效应,通过测算 SEM 模型和 SAR 模型的拉格朗日乘数及其稳健形式,发现空间自回归模型的拉格朗日乘数及其稳健形式都较为显著,因此在稳健性检验中,本文仍然采用动态空间自回归模型进行估计,结果如表 4 所示。

表 4 稳健性检验结果

变量	模型(9)	模型(10)	模型(11)	模型(12)	模型(13)	模型(14)	模型(15)	模型(16)
<i>Envi</i> ₋₁	0.782*** (0.000)	0.771*** (0.000)	0.781*** (0.000)	0.770*** (0.000)	0.774*** (0.000)	0.719*** (0.000)	0.725*** (0.000)	0.724*** (0.000)
<i>DistK</i>	0.011*** (0.001)	0.022*** (0.000)	0.025*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.023*** (0.000)	0.022*** (0.000)	0.021*** (0.000)	0.021*** (0.000)
<i>Econ</i>		0.093*** (0.009)	0.073* (0.057)	0.067* (0.079)	0.057 (0.144)	0.050 (0.187)	0.041 (0.295)	0.042 (0.297)
<i>Fisc</i>			0.141 (0.183)	0.281** (0.018)	0.307** (0.011)	0.232* (0.053)	0.239** (0.046)	0.239** (0.047)
<i>Rese</i>				-3.737** (0.013)	-5.230*** (0.004)	-4.952*** (0.006)	-5.434*** (0.004)	-5.431*** (0.004)
<i>Infr</i>					1.337 (0.162)	1.469 (0.116)	1.599* (0.092)	1.600* (0.095)
<i>Regu</i>						0.019*** (0.001)	0.019*** (0.002)	0.019*** (0.002)
<i>Mark</i>							-0.003 (0.398)	-0.003 (0.402)
<i>Corr</i>								0.001 (0.895)
ρ	0.370*** (0.000)	0.354*** (0.000)	0.339*** (0.000)	0.335*** (0.000)	0.303*** (0.000)	0.300*** (0.000)	0.324*** (0.000)	0.322*** (0.000)
R-sq	54.30%	76.85%	89.11%	91.80%	92.39%	93.37%	93.70%	93.70%
Log-L	544.757	549.185	549.416	553.349	554.317	562.259	563021	563.939

根据表 4 的稳健性检验结果可知,随着解释变量的逐个引入,模型(9)至模型(16)的拟合优度和极大似然值不断提高,核心解释变量始终在 1% 的显著性水平下与环境污染呈正相关关系。这说明在空间邻接矩阵替换为空间距离矩阵后,动态空间自回归模型仍然适用。本文的核心解释变量资本市场扭曲以及其他控制变量的系数方向和显著性水平基本没有发生变化。因此,本文的研究结果稳健。

2. 内生性问题的进一步讨论

上文采用了动态空间面板模型来考察资本市场扭曲对环境污染的影响。动态面板模型在一定程度上能克服遗漏变量所产生的内生性问题,而常见的内生性问题还包括解释变量与被解释变量之间的双向因果关系,基于此,本文将进一步考察资本市场扭曲与环境污染间可能存在的联立内生性问题,即:一方面资本市场扭曲会对环境污染产生影响,另一方面环境污染也有可能是资本市场扭曲的影响因素。

根据 Arellano 和 Bover 的研究,广义矩估计法(Generalized Method of Moments, GMM)从矩条件出发,构造包含参数的方程,并且不需要对变量的分布进行假定,也无须知道模型中随机扰动项的分布信息,因而可以有效地解决资本市场扭曲与环境污染间的联立内生性问题^[23]。基于此,本文选用 GMM 法来考察模型可能存在的联立内生性问题,分别运用系统广义矩估计和差分广义矩估计,并加入被解释变量的一阶滞后项,构建动态 GMM 面板模型;在此基础上,采用两步法模型来克服异方差的干扰,并对估计结果进行 Sargan 检验,以判断工具变量的有效性。模型的估计结果如表 5 所示。

表 5 联立内生性检验结果

变量	模型(17)	模型(18)
<i>Cons</i>	-0.642*** (0.000)	-0.981*** (0.005)
<i>Envi</i> ₋₁	0.668*** (0.000)	0.074*** (0.000)
<i>DistK</i>	0.032*** (0.000)	0.068** (0.018)
<i>Econ</i>	0.096*** (0.000)	0.158*** (0.000)
<i>Fisc</i>	0.718*** (0.000)	0.379*** (0.000)
<i>Rese</i>	-10.187*** (0.000)	-6.763*** (0.000)
<i>Infr</i>	0.867 (0.141)	-0.922** (0.036)
<i>Regu</i>	0.011*** (0.002)	0.007*** (0.001)
<i>Mark</i>	0.010*** (0.000)	0.021*** (0.000)
<i>Corr</i>	-0.020*** (0.000)	-0.001 (0.903)
AR(1)	-2.163** (0.031)	-1.711* (0.087)
AR(2)	0.301 (0.763)	-1.329 (0.184)
Sargan Test	21.897 (0.289)	25.792 (0.105)
Obs	330	300

表5中,模型(17)、模型(18)分别表示系统广义矩模型和差分广义矩模型的回归结果。从表5可见,AR(1)统计量分别通过了5%和10%的显著性检验,而AR(2)统计量在10%水平上均不显著,表明差分后的扰动项只存在一阶序列相关而无二阶序列相关,说明本文的动态面板模型设置是有效的。在两个模型中Sargan检验均未通过10%的显著性检验,可以接受“所有工具变量均有效”的原假设,模型不存在过度识别问题,工具变量是有效的。因此,我们可以认为资本市场扭曲与环境污染之间不存在联立因果的内生性问题。

五、结论性评述

消除资本市场扭曲、优化资本要素配置是促进中国经济健康发展与社会福利绩效提升的重要突破口。本文选用2003—2014年我国30个省级区域面板数据,构建并测算了环境污染综合指数和资本市场扭曲指标,在此基础上建立了动态空间计量经济学模型,对资本市场扭曲与环境污染的关系进行了实证检验。主要发现有:

中国的环境污染在区域之间具有明显的空间相关效应。一个地区的环境水平不仅受到本地区环境质量的影响,还会受到相邻地区环境质量的影响。因此,从政策层面来讲,由于环境污染具有明显的空间效应和动态效应,各地区在治理环境污染的过程中应加强交流与合作,促进区域间绿色生产技术的沟通与学习,这样才能更好地达到治理污染的效果。

地区环境污染的变化同样是一个动态的过程,一个地区上一期的环境质量也会影响当期的环境污染水平。环境污染的治理是一个长期、艰辛的过程,这就需要政府、企业和居民达成环境污染治理的共识,将生态文明建设摆在重要的战略位置,多方位提高环境保护意识,共同推进环境质量的改善。

进一步地,资本市场扭曲对环境污染具有显著的正向影响,即随着资本市场扭曲的提高,环境污染程度会加剧。目前,中国的利率市场化进程仍处于较低水平,在财政压力和“晋升锦标赛”的作用下,关心仕途的地方政府会通过信贷干预、利率管制等行为来扶持那些周期短、经济见效快的生产性建设项目,而这些生产性建设项目往往伴随着较高的污染,给环境带来了不利影响。而且,由于政府的金融歧视,一些企业的融资成本过高,抑制了企业的技术创新,进而阻碍产业结构的升级,并使得地区环境污染问题加剧。

推进要素市场改革已经成为国家供给侧改革的重中之重。优化资本等要素的配置效率,全面深化中国利率市场化是提升环境水平以及实现经济高质量发展的重要路径。中央可以联动地方政府从政策层面逐步减少无效率的信贷干预,引导金融部门以利润最大化为目标,以价格和竞争为信号,发挥市场在资源配置中的决定性作用,积极鼓励更多的资本要素进入节能减排领域,从而推动经济、社会与环境的协调可持续发展。

参考文献:

- [1] 盛仕斌,徐海.要素价格扭曲的就业效应研究[J].经济研究,1999(5):68-74.
- [2] Comin D, Hoiijn B. An exploration of technology diffusion [J]. American Economic Review, 2010, 100(5): 2031-2059.
- [3] Hsieh C T, Klenow P J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2009(4): 1403-1448.
- [4] 林伯强,杜克锐.要素市场扭曲对能源效率的影响[J].经济研究,2013(9):125-136.
- [5] 宋马林,金培振.地方保护、资源错配与环境福利绩效[J].经济研究,2016(12):47-61.
- [6] 阚大学,吕连菊.要素市场扭曲加剧了环境污染吗——基于省级工业行业空间动态面板数据的分析[J].财贸经济,2016(5):146-159.
- [7] 王宁,史晋川.要素价格扭曲对中国投资消费结构的影响分析[J].财贸经济,2015(4):121-133.

- [8]张杰,周晓艳,李勇.要素市场扭曲抑制了中国企业 R&D? [J]. 经济研究,2011(8):78-91.
- [9]刘洁,李文.中国环境污染与地方政府税收竞争——基于空间面板数据模型的分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2013(4):81-88.
- [10]张兴龙,沈坤荣.中国资本扭曲的产出损失及分解研究[J]. 经济科学,2016(2):53-66.
- [11]卢峰,姚洋.金融压抑下的法治、金融发展和经济增长[J]. 中国社会科学,2004(1):42-55.
- [12]解维敏,方红星.金融发展、融资约束与企业研发投入[J]. 金融研究,2011(5):171-183.
- [13]韩超,张伟广,冯展斌.环境规制如何“去”资源错配——基于中国首次约束性污染控制的分析[J]. 中国工业经济,2017(4):115-134.
- [14]盖庆恩,朱喜,程名望,等.要素市场扭曲、垄断势力与全要素生产率[J]. 经济研究,2015(5):61-75.
- [15]夏纪军,王磊.中国制造业进入壁垒、市场结构与生产率[J]. 世界经济文汇,2015(1):50-64.
- [16]桂林,陈宇峰,尹振东.官员规模、公共品供给与社会收入差距:权力寻租的视角[J]. 经济研究,2012(9):140-151.
- [17]Sergio J R, Brett D M. US regional income convergence: A spatial econometric perspective [J]. Regional Studies, 1999, 33(2):143-156.
- [18]Goldsmith R W. A perpetual inventory of national wealth[R]. Nber Chapters, 1951(14):5-74.
- [19]张军,吴桂英,张吉鹏.中国省际物质资本存量估算:1952—2000[J]. 经济研究,2004(10):35-44.
- [20]朱喜,史清华,盖庆恩.要素配置扭曲与农业全要素生产率[J]. 经济研究,2011(5):86-98.
- [21]张晏,龚六堂.分税制改革、财政分权与中国经济增长[J]. 经济学(季刊),2005(4):75-108.
- [22]樊纲,王小鲁,余静文.中国分省份市场化指数报告(2016)[M]. 北京:社会科学文献出版社,2016.
- [23]Arellano M, Bover O. Another look at the instrumental variable estimation of Error-Components Models[J]. Journal of Econometrics, 1995, 68(1):29-52.

[责任编辑:黄 燕]

The Influence of Capital Market Distortion on Environmental Pollution: Based on the Analysis of Provincial Spatial Dynamic Panel Data

BAI Junhong¹, LU Jiayu¹, LU Shuai²

(1. Business School, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China;

2. Shandong Yancon Light Alloy Co., Ltd, Zoucheng 273515, China)

Abstract: Factor market distortion has become the main source of many macroeconomic problems and contradictions with social development in China. Capital market distortion, as an important part of factor market distortion, affects the healthy development of China's economy and the improvement of social welfare performance. Using China's provincial panel data and the dynamic spatial panel econometric model, this paper empirically examines the impact of capital market distortion on environmental pollution. The study finds that environmental pollution has obvious spatial correlation and dynamic effect. The distortion of capital market has a significant negative impact on the improvement of China's environmental quality. The conclusion of this paper provides policy implications for further promoting the reform of China's interest rate marketization, optimizing the allocation of capital and other production factors among economic entities, and promoting the coordinated and sustainable development of economy and environment.

Key Words: capital market distortion; environmental pollution; principal component analysis; factor market; economic system reform; market-oriented reform of interest rates; ecological civilization construction; green development