

# 资本市场扭曲与绿色经济效率

## ——基于空间杜宾模型的实证分析

沙依甫加玛丽·肉孜, 邓峰

(新疆大学 经济与管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

**[摘要]**以2006—2016年中国省际数据为研究样本,利用全局Malmquist-Luenberger指数测度中国省际绿色经济效率,在此基础上构建空间动态面板杜宾模型探究资本市场扭曲对绿色经济效率的作用机制。研究结果表明:(1)绿色经济效率在时间维度上具有显著的路径依赖效应,若当期的绿色经济效率较高,则下一期的绿色经济效率也会持续提高。(2)资本市场负向扭曲抑制了绿色经济效率的提升,在经济发达地区这一抑制效应相对较弱,经济发展水平与绿色经济效率之间呈U型关系。(3)通过中介效应检验发现,资本市场负向扭曲主要通过抑制技术创新、阻碍产业升级和加剧环境污染等对绿色经济效率产生抑制效应。

**[关键词]** 资本市场扭曲;绿色经济效率;空间杜宾模型;技术创新;产业升级;环境规制;经济发展水平;市场化程度

**[中图分类号]** F832.51;F062.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2096-3114(2020)01-0093-10

### 一、引言

改革开放以来,我国经济发展实现了奇迹般的腾飞,取得的成就有目共睹。然而,日渐严重的环境问题开始让经济发展付出日益惨重的代价,在威胁着人们身体健康的同时,也成为制约中国经济高质量可持续发展的瓶颈。十八届五中全会提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念,党的十九大报告强调建设“美丽中国”的美好愿景,改变传统的粗放型增长方式,提高经济发展质量。绿色发展效率是新时代中国特色社会主义转向高质量发展的重要衡量指标<sup>[1]</sup>,是考虑了资源投入和环境代价的经济增长综合效率值。在新常态背景下,转变经济发展模式、提高绿色经济效率是势在必行。

与此同时,我国要素市场建设相对滞后,由于流动障碍、市场分割等原因,要素市场扭曲在各地区普遍存在<sup>[2]</sup>。在改革开放初期,扭曲的要素价格对生产率增长起到了积极的作用,实现了短期内的资源调动和财富积累,促进了经济的快速发展,但如今在供给侧改革背景下,经济转型与要素市场扭曲之间的矛盾日益突出,这会导致经济运行的低效率,削弱自主创新的内生动力和潜力,影响产业转型升级,锁定粗放型发展模式。鉴于此,研究要素市场扭曲对绿色经济效率的影响有利于加深我们对要素市场与绿色发展之间关系的理解,并能为我国绿色发展提供有意义的参考。

绿色经济效率是学术界关注的热点,现有文献从绿色经济效率的测度、影响因素及其收敛性等方面展开了有益研究<sup>[3-5]</sup>,但较少研究要素市场扭曲对绿色经济效率的影响。要素市场扭曲引起的资源错配会导致严重的效率损失,阻碍各地区产业结构的转型升级,锁定粗放型的增长模式,抑制创新活动的开展,对地区环境福利形成抑制效应,加剧环境污染程度<sup>[6-9]</sup>。李平等实证考察了要素价格扭曲对我国自主创新的影响,发现资本等要素价格扭曲会显著抑制自主创新活动<sup>[10]</sup>;楼东伟认为,资源错配与产业结构升级密切相关,若资源错配减少1%,第二产业能优化4.6%,过度投资能缓解6.4%<sup>[11]</sup>;张亚斌等实证分析了要素市场扭曲与环境质量之间的关系,发现要素市场扭曲对城市空气质量存在恶化效应以及负的空间溢

**[收稿日期]** 2019-05-22

**[基金项目]** 国家社会科学基金项目(18BJL083);国家社会科学基金项目(19BJL129)

**[作者简介]** 沙依甫加玛丽·肉孜(1986—),女,新疆于田人,新疆大学经济与管理学院博士生,主要研究方向为西方经济学,邮箱:1626571579@qq.com;邓峰(1970—),男,湖北武汉人,新疆大学经济与管理学院教授,博士生导师,博士,主要研究方向为制度创新。

出效应<sup>[12]</sup>;宋马林等的实证研究结果表明,资源错配不仅影响本地区的环境污染排放,而且能够对邻近地区的环境福利水平产生空间溢出效应<sup>[13]</sup>;何好俊研究发现,资源配置水平的提升对本地区绿色发展绩效具有直接正向的影响<sup>[14]</sup>。众所周知,产业升级、技术创新和环境福利是提升绿色经济效率的关键手段,同时产业升级、技术创新和环境福利又受到要素市场扭曲的影响,因此要素市场扭曲程度势必会对绿色经济效率的提升产生影响,本文试图实证分析两者之间的作用机制。

综上所述,现有研究虽然已取得了重要成果,但仍存在一些不足:目前涉足要素市场扭曲的研究主要侧重于其对技术创新、能源效率、环境污染、产业结构、全要素生产率等某单一方面的影响,未考虑要素市场扭曲对经济发展和环境污染的综合影响。鉴于此,本文拟以兼顾环境保护和经济增长绩效的绿色经济效率作为被解释变量,探讨要素市场扭曲的影响作用。本文可能的贡献在于:第一,当前中国资本市场扭曲程度高于劳动力市场扭曲程度<sup>[8,15]</sup>,因此分析资本市场扭曲对绿色经济效率的影响作用有利于深化对绿色经济效率较低问题的认识和理解。第二,运用递归模型考察要素市场扭曲影响绿色经济效率的多重传导机制有助于加深对绿色经济效率影响机制的理解。

## 二、理论分析

我国要素市场改革进程的滞后造成了各要素市场不同程度的扭曲,其中资本市场扭曲更为严重<sup>[16]</sup>。我国资本市场不完备,利率管制、所有制歧视、规模歧视、激励性扭曲、“潮涌现象”等问题引发了信贷“错配”和信贷“寻租”问题,造成了资本市场扭曲,这不但对企业投资方向和意愿产生了干扰,而且对环境质量、产业结构升级及技术创新产生了诸多不利影响。

资本市场扭曲会对技术创新产生“挤出效应”,从而影响绿色经济效率的提升。创新驱动是提高绿色经济效率的关键因素,技术创新能够促进各地区绿色技术的研究、开发和实际运用,并在传统产业的改造和新兴产业的培育中起积极作用,有利于有效降低各污染物的排放量,改善地区环境质量,促进绿色经济效率。然而,负向扭曲的资本市场会影响企业的技术研发积极性,使得企业更倾向于选用廉价要素的投入来获取更大的利润,从而挫伤企业的技术创新动力。在低成本要素投入和高利润的诱惑下,企业更愿意从事类似于房地产开发类的投资,而不是进行经济收益慢且不确定的技术研发<sup>[17]</sup>。同时,金融部门信贷资源的错配效应也会影响地方技术创新投入和创新能力的提升。由于政府对“信贷决策”的干预以及“所有制歧视”所导致的企业融资成本存在较大差异,科研周期长且具有不确定性的项目被“挤出”,资金流向风险低、经济收益快的项目,而中小企业进行技术研发时就会遇到融资困难问题,源于信贷配置扭曲的“僵尸企业”会降低正常企业的专利数量<sup>[18]</sup>,损害行业公平竞争,锁定粗放型发展模式,抑制技术进步,进而影响企业创新能力,导致科技创新水平整体被拉低。基于此,本文提出假设1。

假设1:资本市场扭曲通过抑制技术创新阻碍绿色经济效率的提升。

资本市场扭曲会阻碍产业升级和产业节能转型。资本是产业发展的“血液”<sup>[19]</sup>,资本市场扭曲影响了市场优胜劣汰选择功能的正常发挥,致使资本无法流入高效率产业。不合理的要素分配导致资源浪费,制约了企业生产率的提升。资本市场扭曲通过影响企业的融资成本和管理成本而作用于企业的生产要素投入方式以及技术的选择模式,对落后产能以超额利润的形式进行了补贴,导致大量资本要素流向资本密集型、高能耗、高产值的重点产业或热门行业,使得产业失去进一步转型升级的机会,无法向技术、知识密集型产业转型,阻碍产业结构升级,从而导致资本密集型产业超常发展,造成产业升级的滞后和利润率的扭曲。在要素市场扭曲的情况下,资本深化和资本过量投入导致了产能过剩和创新惰性,并产生了一些落后产能和污染企业,造成了“劣而不倒”的局面,最终影响到整个产业的优化和产业结构的升级。然而,产业升级是充分利用资源,寻求更低的环境代价、更低的要素投入和更高的经济效益<sup>[20]</sup>,使投入要素流向高效率产业的重新配置,是实现节能减排的变换过程,对促进绿色经济效率有着显著的积极影响,

是绿色发展的必然要求。基于此,本文提出假设2。

假设2:资本市场扭曲通过抑制产业升级阻碍绿色经济效率的提升。

资本市场扭曲通过“挤出”技术创新、锁定落后产能、催生“僵尸企业”、阻碍产业升级、降低效率等对环境质量产生影响,直接或间接地加剧了环境污染,阻碍绿色经济效率的提升。资本市场扭曲不但抑制了技术创新和产业升级,而且会锁定落后产能,催生“僵尸企业”,降低资源利用效率。在“GDP锦标赛”模式下,地方政府采取各类优惠政策来吸引企业投资进入辖区,以牺牲环境为代价,片面追求经济增长,从而致使污染企业“污而不倒”,推动了高耗能、重污染行业的发展,对环境产生负面效应。扭曲的资本市场价格、信贷“寻租”使得有一定背景的企业能获得更多廉价的资源,进而催生了政府与企业之间的不恰当关系和大信贷刺激,加速了“僵尸企业”的出现<sup>[21]</sup>，“僵尸企业”资产规模所占比例越高,则工业污染排放强度就越大<sup>[22]</sup>。价格管制、所有制歧视及规模歧视等原因导致的资本市场扭曲压低了被照顾企业的投资成本,锁定粗放型增长模式,使得落后产能仍然有利可图,加剧了产能过剩和环境污染问题<sup>[23-24]</sup>,产能过剩是影响我国环境污染的重要因素<sup>[25]</sup>。资本市场扭曲违背了资本优先流入高效率企业的原则,影响了资源利用效率。基于此,本文提出假设3。

假设3:资本市场扭曲通过加剧环境污染阻碍绿色经济效率的提升。

综合上述分析,本文提出假设4。

假设4:中国资本市场扭曲阻碍了绿色经济效率的提升。

### 三、研究设计

#### (一)模型构建

##### 1. 资本市场扭曲对绿色经济效率影响的检验

绿色经济效率具有较强的空间相关性,空间相关性既可能来自被解释变量本身,又可能来自解释变量及误差项,因此本文采用能同时捕捉地区空间异质性和竞争特点的空间杜宾模型进行检验,此模型具有比空间滞后和空间误差模型更一般的形式,能有效分析区域间的外部性和外溢性。考虑到变量间的内生性问题,本文将绿色经济效率的滞后一期项引入模型,构建动态空间面板杜宾模型,以期更准确地考察资本市场扭曲对绿色经济效率的影响,模型形式如下:

$$gee_{it} = \beta_0 + \beta_1 gee_{i,t-1} + \rho_1 \sum_j w_{ij} gee_{jt} + \beta_2 tk_{it} + \rho_2 \sum_j w_{ij} tk_{jt} + \beta_3 z_{it} + \rho_3 \sum_j w_{ij} z_{jt} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $i$ 表示省区市, $t$ 表示年份, $gee_{it}$ 表示绿色经济效率水平, $gee_{i,t-1}$ 表示滞后一期的绿色经济效率水平。 $tk_{it}$ 为资本市场扭曲程度,通过系数 $\beta_2$ 来判断资本市场扭曲对本地区的影响。 $z_{it}$ 为异质性地区的控制变量。 $w_{ij}$ 是空间权重矩阵,采用最常用的二值空间权重矩阵进行基准模型估计,同时采用经济发展水平权重矩阵 $W^E$ 以及人口密度权重矩阵 $W^P$ 对基准模型进行稳健性检验。 $\mu_i$ 为地区固定效应, $\varepsilon$ 为随机扰动项。

##### 2. 资本市场扭曲影响绿色经济效率的机制检验

根据前文的理论分析,资本市场扭曲可能会通过加剧环境污染、抑制产业升级以及技术创新等阻碍绿色经济效率的提升。为了检验这一机制是否存在,本文借鉴Baron提出的中介效应逐步检验方法<sup>[26]</sup>进行进一步的实证分析,采用如下递归模型进行检验:

$$gee_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 gee_{i,t-1} + \pi_1 \sum_j w_{ij} gee_{jt} + \alpha_2 tk_{it} + \pi_2 \sum_j w_{ij} tk_{jt} + \alpha_3 z_{it} + \pi_3 \sum_j w_{ij} z_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$M_{it} = \theta_0 + \theta_1 M_{i,t-1} + \phi_1 \sum_j w_{ij} M_{jt} + \theta_2 tk_{it} + \phi_2 \sum_j w_{ij} tk_{jt} + \theta_3 z_{it} + \phi_3 \sum_j w_{ij} z_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$gee_{it} = \beta_0 + \beta_1 gee_{i,t-1} + \rho_1 \sum_j w_{ij} gee_{jt} + \beta_2 tk_{it} + \rho_2 \sum_j w_{ij} tk_{jt} + \beta_3 M_{it} + \rho_3 \sum_j w_{ij} M_{jt} + \beta_4 z_{it} + \rho_4 \sum_j w_{ij} z_{jt} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, $M$ 为中介变量,分别为产业升级、环境污染和技术创新的代理变量。检验步骤如下:第一步,检验方程(2)的回归系数 $\alpha_2$ ,若显著,则资本市场扭曲抑制绿色经济效率的提升;第二步,检验方程(3)的回

归系数  $\theta_2$ ,若显著,则资本市场扭曲影响各中介变量;第三步:检验方程(4)的回归系数  $\beta_2$  和  $\beta_3$ ,若两者均显著,且  $\beta_2$  的绝对值小于  $\alpha_2$  的绝对值,则说明中介变量的部分中介效应显著;若回归系数  $\beta_2$  不显著,而  $\beta_3$  显著,则说明中介变量的完全中介效应显著。

(二)变量选取

1.绿色经济效率(*gee*)

绿色经济效率是兼顾经济增长成效及资源环境代价的评价指标,把环境污染等非期望产出纳入分析框架中更利于合理评价地区经济发展绩效。本文以 Oh 提出的全局 Malmquist—Luenberger(GML)生产率指数作为绿色经济效率的代理变量<sup>[27]</sup>。GML 指数避免了传统 M 指数生产可能集不可比性的特点,以当期所有生产可能性的并集作为参考前沿面与决策单元(各省区市)进行对比,利用指数法求得 GML 生产率指数。本文以资本  $K$ (采用永续盘存法进行计算得到)和劳动  $L$  作为投入,以实际 GDP 作为期望产出,以  $SO_2$  作为非期望产出,为了突出环境的重要性,对环境与经济给予同等权重,假定规模报酬不变,以此来构建  $i$  省区市第  $t$  期的  $GML_{it}$  生产率指数:

$$GML_{it} = \frac{1 + D^G(x^t, y^t, b^t)}{1 + D^G(x^{t+1}, y^{t+1}, b^{t+1})} = GEC_{it} \times GTC_{it} \tag{5}$$

图 1 是部分年份的我国绿色经济效率核密度估计图。从图 1 中可以看出,核密度图波峰在 2006 年、2012 年、2016 年呈由左向右的迁移趋势,左端尾部明显抬高,说明中国各地区绿色经济效率整体上呈现出逐年提升的趋势,但每个时期的绿色经济效率核密度都存在拖尾现象,“两头向中间集聚”的情况一直未改变,这表明我国的绿色经济效率地区间差异较大。如何进一步提高绿色经济效率和缩小区域间的绿色经济效率差异是当前亟待解决的问题。

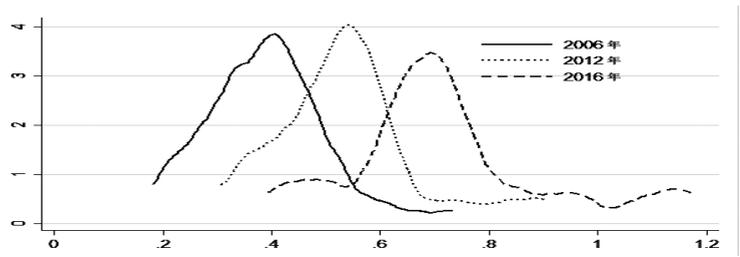


图 1 中国省际绿色经济效率核密度图

2.资本市场扭曲

本文的资本市场扭曲是指资本价格扭曲,即资本价格偏离其边际产出,背离要素价格等于其边际产出这一基本经济学理论。借鉴 Hsieh 等、白俊红等的做法<sup>[6,28]</sup>,本文利用生产函数估计法估计出资本产出弹性,进而计算资本边际产出,根据要素市场扭曲的定义(即资本价格偏离其边际产出)来测算资本市场的扭曲程度。本文选用的 CD 生产函数形式如下:

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \tag{6}$$

其中,  $K$  为资本存量,采用永续盘存法来估算;  $L$  为劳动投入,采用城镇就业人数来反映;  $Y$  为实际 GDP,  $\alpha$  和  $\beta$  为资本和劳动的产出弹性。我们对式(3)取对数可得:

$$\ln Y_{it} = c + \alpha \ln K_{it} + \beta \ln L_{it} + \varepsilon_{it} \tag{7}$$

进一步地,为得到资本边际产出,我们对式(7)中的  $K$  求导可得到:

$$MP_{K_{it}} = \frac{\alpha Y_{it}}{K_{it}} \tag{8}$$

根据资本价格扭曲的定义,资本价格扭曲可表示为资本边际产出除以资本价格的商:

$$Dist = \frac{MP_k}{r} \tag{9}$$

其中,  $r$  为资本价格,借鉴王宁等的做法<sup>[15]</sup>,我们采用各年度企业贷款利率(6个月至1年)的平均数来表示。若  $Dist$  等于 1,则资本边际产出等资本价格,说明资本市场不存在扭曲现象;若  $Dist$  大于(小于)1,则

说明资本市场存在负向(正向)扭曲现象。因此,资本市场扭曲程度可表示为:

$$\tau_k = \frac{MP_k}{r} - 1 \tag{10}$$

$\tau_k$ 用于衡量资本市场扭曲程度。 $\tau_k$ 等于0,说明资本市场不存在扭曲现象; $\tau_k$ 大于0,说明资本市场存在负向扭曲现象(要素实际所得小于应得); $\tau_k$ 小于0,说明资本市场存在正向扭曲现象。从资本市场扭曲指数来看,中国资本市场存在负向扭曲现象,这一结果与白俊红等、王宁等的研究结论<sup>[8,15]</sup>较为一致。因此,后文中的资本市场扭曲是指资本市场负向扭曲。

### 3. 中介变量

(1)产业升级(*lngjh*)。产业布局与一个地区的绿色经济效率密切相关,产业结构调整的目的是充分利用资源,寻求更低的环境代价、更低的要素投入以及更高的经济效益<sup>[23]</sup>。本文采用产业结构高级化指数来表示产业升级。(2)环境污染程度(*lne*)。我国是硫排放较多的国家,硫污染较严重,危害性较大,同时数据具有更高的可靠性,因此本文选取人均SO<sub>2</sub>排放量作为环境污染的代理变量。(3)技术创新(*lminno*)。资本市场扭曲会对技术创新产生“挤出效应”。技术创新受到创新投入、创新产出及创新环境的综合影响,因此本文把采用熵指数法得到的综合指标作为技术创新的代理变量,以揭示资本市场扭曲对绿色经济效率的作用机制,所涉及的分指标有R&D人员、R&D支出、发明专利授权数、新产品销售收入、技术市场成交额、R&D投入强度和受教育水平。

### 4. 控制变量

(1)经济发展水平(*lngdp*)。本文把采用去价格化处理得到的实际GDP作为经济发展水平的代理变量,为了探讨经济发展水平与绿色经济效率之间的关系,将*lngdp*的一次项和二次项形式纳入模型中进行分析。(2)市场化程度(*mar*)。较高的市场化程度有利于纠正市场扭曲,使资源配置结构更加合理,从而提高经济效益。基于此,本文选用各省区市的市场化指数来表征市场化程度。(3)环境规制(*reg*)。环境规制是影响地区绿色经济效率的重要指标,本文选用工业污染治理完成投资额与GDP的比重来表示环境规制强度。

(4)技术进步(*tfp*)。技术进步是效率提升的重要前提,本文选用全要素生产率*tfp*来表示技术进步。(5)人力资本(*hcl*)。人力资本有利于促进全要素生产率的提升和提高经济增长质量,本文以各地区高校毕业人数所占比重作为人力资本的代理变量。

变量的描述性统计结果见表1。

表1 变量的描述性统计结果

变量名称	变量符号	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
绿色经济效率	<i>gee</i>	330	0.528	0.177	0.184	1.171
资本市场扭曲程度	<i>tk</i>	330	1.223	0.428	0.656	3.376
资本市场扭曲程度(高经济区域)	<i>tkg</i>	110	1.041	0.202	0.656	1.417
资本市场扭曲程度(低经济区域)	<i>tkd</i>	220	1.312	0.479	0.686	3.376
技术创新	<i>lminno</i>	330	8.825	1.369	5.185	11.828
产业升级	<i>lngjh</i>	330	2.143	0.478	0.849	3.218
环境污染	<i>lne</i>	330	5.006	0.673	2.726	6.468
经济发展水平	<i>lngdp</i>	330	9.161	0.945	6.412	11.092
技术进步	<i>tfp</i>	330	1.078	0.050	0.737	1.414
市场化水平	<i>mar</i>	330	6.305	1.797	2.530	10.920
环境规制	<i>reg</i>	330	11.853	0.964	8.178	14.152
人力资本	<i>hcl</i>	330	0.442	0.161	0.142	0.930

### (三) 样本选择及数据来源

本文选取2006—2016年中国大陆除西藏以外的30个省域的面板数据作为研究样本,数据来自历年的《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国就业和人口统计年鉴》和国家统计局数据库。

## 四、实证结果及分析

### (一) 空间相关性检验

在进行空间动态面板模型估计之前,本文首先对中国区域绿色经济效率进行面板全局Moran's I指数检验,以期探究绿色经济效率是否存在空间相关性,结果见表2。面板全局Moran's I指数在邻接矩阵W、经济发展水平矩阵W<sup>E</sup>、人口密度矩阵W<sup>P</sup>三种空间权重矩阵

表2 绿色经济效率的空间相关性检验

空间权重类型	W	W <sup>E</sup>	W <sup>P</sup>
Moran'I	0.318***	0.315*	0.365***
Moran'Iz_Statistic	8.690	1.417	6.348
P-value	0.000	0.078	0.000

注:\*,\*\*,\*\*\*分别表示10%、5%、1%的显著性水平。

中均通过了10%以上的显著性检验,说明我国的绿色经济效率并不是独立的,而是存在明显的空间相关性。在进行空间回归之前,我们通过Hausman检验对SDM模型的固定效应和随机效应进行选择,Hausman检验的 $p$ 值为0.0000,因此本文采用固定效应模型;同时,我们通过Walid检验和Lratio检验对SDM模型进行简化检验,结果显示SDM模型不可以简化成SAR模型或SEM模型,因此本文使用固定效应SDM模型进行空间计量估计。

## (二) 资本市场扭曲对中国省域绿色经济效率的抑制效应检验

本文分别给出了固定效应模型(模型1)、静态SDM模型(模型2)、动态SDM模型(模型3)的估计结果,详见表3。空间自回归系数 $\rho$ 显著为正,再次证实各地区绿色经济效率之间存在空间依赖关系;绿色经济效率滞后一期项的系数均显著为正,说明绿色经济效率在时间维度上存在显著的路径依赖效应,若当期的绿色经济效率较高,则下一期的绿色经济效率也会持续提高,这意味着提高绿色经济效率具有紧迫性,在追求经济增长的同时,更需要重视环境和资源代价,以促进生态文明建设。由此可见,若不考虑变量之间的空间效应和时间滞后效应来分析资本市场扭曲对绿色经济效率的影响,模型估计结果可能会出现偏差,因此本文选用动态SDM模型进行基准回归分析。

1.由表3可知,在动态SDM模型估计结果(模型3)中,资本市场扭曲的系数在1%水平上显著为负,说明资本市场扭曲对绿色经济效率产生了抑制效应。资本市场扭曲违背了资本优先流入高效率企业的原则,使得落后产能仍然有利可图,锁定粗放型增长模式,推动了高耗能、重污染行业的发展,从而对绿色经济效率的提升产生了负面影响。我们进一步以经济发展水平权重矩阵(模型4)和人口密度权重矩阵(模型5)为空间矩阵形式进行估计,各变量的系数符号及显著性与前文基本一致,说明估计结果是稳健的。

2.考虑到可能存在的内生性问题,本文采用动态空间面板GMM方法进行估计,此方法能较好地解决变量之间的内生性问题,是进行稳健性检验的良好工具。判断GMM工具变量有效性的Sargan值为24.626,伴随概率值为0.999,说明各工具变量均是有效的,不存在过度识别问题。模型6的估计结果显示,空间动态面板GMM的各参数估计系数与基准回归(模型3)的结果较为一致,故我们认为模型3的估计结果具有稳健性。

3.经济发展水平会影响绿色经济效率的提升。我国各区域发展水平参差不齐,因此我们在模型中引入资本市场扭曲与地区虚拟变量 $D$ 的乘积项( $D \times tk$ ),以人均GDP水平为划分标准,经济发展水平较高的地区取值为1,其他地区取值为0,以期考察资本市场扭曲对绿色经济效率的影响是否存在区域差异。表3中模型7的结果显示, $D \times tk$ 的系数显著为负(-0.394),其绝对值小于基准模型3中资本市场扭曲系数(-0.485)的绝对值,说明在经济发展水平不同的区域,资本市场扭曲对绿色经济效率均具有抑制效应,但对经济发达地区的抑制效应相对较小。原因可能在于:一方面,相对于经济欠发达地区,经济发达地区的资本市场扭曲程度较低(见表1),这一结果与戴魁早的研究结论<sup>[7]</sup>较为一致。经济发达地区较低的资本市场扭曲程度使得其对绿色经济效率的抑制作用较小;另一方面,在资本市场扭曲程度相似的环境中,经济发达地区的高发展水平优势有利于绿色经济效率的提升,从而资本市场扭曲程度对绿色经济效率的抑制效应相对较弱。为了深入揭示经济发展程度在资本市场扭曲程度与绿色经济效率之间的影响作用,我们进一步以人均GDP( $\ln pgdp$ )为门限变量,采用静态面板门槛模型进行门槛效应检验,由门限回归结果(具体结果未列示,备案。)可知, $\ln pgdp$ 门限变量通过双重门槛检验,当 $\ln pgdp$ 小于第一门槛值时,资本市场扭曲对绿色经济效率的影响系数为-0.671;当 $\ln pgdp$ 在两门槛值之间时,影响系数为-0.903;当 $\ln pgdp$ 超过第二门槛值时,影响系数是-0.491,均在1%水平下显著,说明当地区发展程度较低时,资本市场扭曲对绿色经济效率的影响较大,随着地区经济发展程度的提高,资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制作用更加强烈,但在经济发展程度进一步提升之后,资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制作用又大大降低。究其原因,可能在于:受经济发展程度以及资本市场扭曲程度等的影响,经济落后地区的资本市场扭曲程度对绿色经济效率的抑制作用较大;随后,经济发展程度的提高

加速了资本进入,资本的过度涌入可能会降低资本的使用价格,进而使得这些经济发展程度较高地区拥有更高的资本市场扭曲水平,相应地,资本市场扭曲程度对绿色经济效率的抑制作用也会加大;当经济发展程度进一步提升之后,资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制作用大大降低,经济发达地区的高发展水平优势进一步得到发挥,金融发展程度、基础设施水平、对外开放程度逐渐提升,资源配置结构逐步优化,进而有利于绿色经济效率的提高。

表3 资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制效应检验

变量	模型1 固定效应(FE)	模型2 静态SDM模型	模型3 动态SDM模型	模型4 动态SDM模型	模型5 动态SDM模型	模型6 动态空间杜宾 GMM估计	模型7 地区虚拟变量 (D)	模型8 时间虚拟变量 (T)
<i>L.gee</i>			2.660*** (0.000)	1.196*** (0.000)	1.266*** (0.000)	0.852*** (0.000)	1.806*** (0.000)	1.274*** (0.000)
<i>tk</i>	0.009 (0.864)	-0.046 (0.754)	-0.485*** (0.000)	-0.120*** (0.000)	-0.355** (0.000)	-0.135** (0.032)		-0.290*** (0.003)
<i>D×tk</i>							-0.394** (0.000)	
<i>T×tk</i>								0.062*** (0.000)
<i>lngdp</i>	-0.407*** (0.000)	-0.289 (0.102)	0.686*** (0.000)	-0.853*** (0.000)	0.393** (0.040)	-0.329** (0.026)	0.896*** (0.000)	-0.086 (0.622)
<i>lngdp<sup>2</sup></i>	0.036*** (0.000)	0.029*** (0.000)	-0.032*** (0.000)	0.039*** (0.001)	-0.012 (0.210)	0.020* (0.063)	-0.042*** (0.000)	0.007 (0.413)
<i>mar</i>	0.019*** (0.000)	-0.004 (0.496)	-0.006 (0.253)	0.011** (0.015)	-0.002 (0.612)	0.008** (0.040)	0.005 (0.309)	0.001 (0.910)
<i>tfp</i>	0.278*** (0.000)	0.518*** (0.000)	2.378*** (0.000)	1.374*** (0.000)	1.446 (0.000)	1.031*** (0.000)	1.758*** (0.000)	1.414*** (0.000)
<i>reg</i>	-2.07e-8 (0.437)	-8.62e-9 (0.720)	9.06e-8*** (0.000)	1.08e-8 (0.511)	8.04e-9 (0.622)	-1.08e-8* (0.064)	4.85e-8 (0.004)	4.79e-8*** (0.005)
<i>hcl</i>	0.068 (0.386)	0.076 (0.330)	-0.165*** (0.005)	0.037** (0.041)	-0.029 (0.572)	0.357*** (0.000)	-0.152*** (0.005)	0.021 (0.696)
<i>W·tk</i>		0.214 (0.178)	0.602*** (0.000)	-0.095 (0.382)	0.110** (0.350)	-0.010 (0.491)		0.301*** (0.000)
<i>W·tkd</i>							0.485*** (0.000)	
<i>W·tkt</i>								-0.023 (0.402)
<i>W·lngdp</i>		0.032 (0.875)	1.608*** (0.000)	4.780*** (0.000)	12.951*** (0.000)	0.009 (0.759)	4.948*** (0.000)	3.706*** (0.000)
<i>W·lngdp<sup>2</sup></i>		-0.008 (0.308)	-0.135*** (0.000)	-0.242*** (0.000)	-0.663*** (0.000)	-0.001 (0.673)	-0.260*** (0.000)	-0.194*** (0.000)
<i>W·mar</i>		0.023*** (0.004)	-0.072*** (0.000)	-0.019*** (0.003)	0.010 (0.216)	-0.001 (0.436)	-0.040*** (0.000)	-0.011** (0.041)
<i>W·tfp</i>		-0.525 (0.000)	-1.435*** (0.000)	-0.702*** (0.000)	-1.520*** (0.000)	-0.073*** (0.000)	-1.452*** (0.000)	-0.965*** (0.000)
<i>W·reg</i>		-4.11e-8 (0.243)	7.15e-8*** (0.005)	1.83e-7*** (0.000)	2.79e-7*** (0.000)	1.83e-10 (0.959)	9.07e-8*** (0.000)	5.92e-8** (0.023)
<i>W·hcl</i>		0.292** (0.040)	-0.886*** (0.000)	0.092 (0.308)	-1.511*** (0.000)	0.001 (0.962)	-0.879*** (0.000)	-0.198* (0.065)
<i>ρ</i>		0.279*** (0.000)	2.140*** (0.000)	0.640*** (0.000)	2.367*** (0.000)	0.350*** (0.000)	1.514*** (0.000)	0.817*** (0.000)
<i>R<sup>2</sup></i>	0.831	0.867	0.517	0.868	0.738	0.968	0.083	0.640
地区	30	30	30	30	30	30	30	30
观测数	330	330	330	330	330	330	330	330

注: \*、\*\*和\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平上显著,括号内为p值。下同。

4. 在不同时期,要素市场扭曲的影响作用可能会存在差异,为了验证这种可能存在的差异,我们引入时间虚拟变量*T*,以2013年作为划分界线,2006—2012年取值为0,2013—2016年取值为1。表3中模型8的回归结果显示,资本市场扭曲的系数显著为负(-0.290),*T×tk*的系数显著为正(0.062),说明资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制效应一直存在。但是,2013年之后资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制程度明显下降,说明国内近几年来实施的资源配置结构优化政策以及生态文明建设逐步显现成效,这有利于缓

解资本市场扭曲对绿色经济效率的抑制效应。

根据 LeSage 等、韩峰和谢锐的研究<sup>[29-30]</sup>,在分析各变量的空间溢出效应时,对各变量的变化进行偏微分分解能避免出现错误,因此根据表 3 中模型 3 的估计结果,我们进一步给出了回归结果的直接效应、间接效应和总效应。直接效应反映了本地区资本市场扭曲等各解释变量对当地绿色经济效率的影响;间接效应表示邻近地区资本市场扭曲对本地区绿色经济效率的影响,反映了空间溢出效应;总效应表示资本市场扭曲等各解释变量对绿色经济效率的整体影响。如表 4 所示,资本市场扭曲的直接效应在 5% 水平上显著为负,间接效应不显著,说明本地区资本市场扭曲程度对当地绿色经济效率的提高呈现显著的抑制效应,但不具有显著的空间溢出效应。从总效应来看,资本市场扭曲对绿色经济效率产生了显著的负向影响;经济发展水平与绿色经济效率之间呈 U 型关系,市场化水平及人力资本水平的提高对绿色经济效率具有显著的正向促进作用,可见经济发展水平的提高、要素配置结构的优化、国民素质的进一步提升和环境规制力度的加强均有利于绿色转型发展和促进生态文明建设。

(三)资本市场扭曲对绿色经济效率的影响机制分析

根据前文的理论分析,要素市场扭曲可能会通过抑制技术创新、阻碍产业升级和加剧环境污染等对绿色经济效率产生抑制效应。为了检验这三种中介效应是否存在,本文按中介效应检验步骤进行估计,并对各空间模型进行直接效应、间接效应和总效应分解。表 5 中模型 1 报告了中介效应检验递归模型的第一步估计结果,模型 2 至模型 7 分别报告了三种中介效应的第二步和第三步估计结果。本文重点讨论本地区资本市场扭曲对当地绿色经济效率的影响,因此我们以各变量直接效应的参数估计系数为基准进行中介效应检验。由表 5 可知,在各空间模型中,资本市场扭曲的直接效应参数估计系数均显著且符合中介效应检验的判断标准和预期,同时三个中介变量的直接效应参数估计系数也均显著且符合预期,说明地区环境污染、产业升级及技术创新在资本市场扭曲对当地绿色经济效率的影响中起到了部分中介作用。技术创新是提高绿色经济效率的重要手段,对当地绿色经济效率的提升具有显著的正向影响,而资本市场扭曲对技术创新具有抑制效应,且在此抑制效应的作用下,技术创新对绿色经济效率的提升力会弱化,假设 1 得到支持。产业升级显著地促进了本地区绿色

表 4 资本市场扭曲对绿色经济效率的直接效应与间接效应

变量	直接效应		间接效应		总效应	
	系数	Z 值	系数	Z 值	系数	Z 值
<i>tk</i>	-0.246**	-2.030	0.139	1.150	-0.107*	-1.860
<i>lngdp</i>	-1.059	-1.290	-0.964	-1.250	-2.023***	-16.440
<i>lngdp</i> <sup>2</sup>	0.084	1.540	0.063	1.240	0.147***	18.290
<i>mar</i>	0.042*	1.930	0.026	1.310	0.068***	15.800
<i>tfp</i>	0.306	0.330	-1.143	-1.290	-0.836***	-9.420
<i>hcl</i>	0.540*	1.680	0.390	1.280	0.930***	9.280

表 5 中介效应的估计结果

变量	模型 1 <i>gee</i>	模型 2 <i>lninno</i>	模型 3 <i>gee</i>	模型 4 <i>lngjh</i>	模型 5 <i>gee</i>	模型 6 <i>lne</i>	模型 7 <i>gee</i>
被解释变量 滞后一期项	2.660*** (0.000)	0.261*** (0.000)	3.770*** (0.000)	0.704*** (0.000)	1.131*** (0.000)	1.351*** (0.000)	1.168*** (0.000)
直接效应	<i>tk</i>	-0.246** (0.043)	-2.052** (0.010)	-0.239*** (0.000)	-0.516*** (0.000)	-0.194* (0.090)	3.182*** (0.000)
	<i>lninno</i>			0.015* (0.071)			
	<i>lngjh</i>					0.044** (0.020)	
	<i>lne</i>						-0.049*** (0.000)
间接效应	<i>tk</i>	0.139 (0.252)	1.428 (0.150)	-0.929*** (0.000)	-0.081 (0.731)	0.251 (0.104)	24.479*** (0.000)
	<i>lninno</i>			0.097*** (0.000)			
	<i>lngjh</i>					0.054 (0.104)	
	<i>lne</i>						0.043** (0.040)
总效应	<i>tk</i>	-0.107* (0.062)	-0.624 (0.442)	-1.189*** (0.000)	-0.597** (0.020)	0.057 (0.657)	27.660*** (0.000)
	<i>lninno</i>			0.112*** (0.000)			
	<i>lngjh</i>					0.097 (0.153)	
	<i>lne</i>						-0.006 (0.773)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
L	472.050	73.210	649.539	398.018	626.850	265.726	620.875
R <sup>2</sup>	0.968	0.853	0.071	0.938	0.901	0.163	0.908
地区	30	30	30	30	30	30	30
观测数	330	330	330	330	330	330	330

经济效率的提高,有利于转变粗放型增长模式,优化资源配置结构,提高效率,从而促进绿色发展,但资本市场扭曲抑制了产业升级,从而对绿色经济效率提升产生了阻碍作用,假设2得到支持。资本市场扭曲加剧了环境污染,说明资本市场扭曲通过加剧环境污染对绿色经济效率的提升产生负向影响,假设3得到支持。综上,资本市场扭曲主要通过抑制技术创新、阻碍产业升级和加剧环境污染等对当地的绿色经济效率产生抑制效应。

## 五、结论性评述

本文以2006—2016年中国省域数据为研究样本,利用全局Malmquist Luenberger指数测度中国省域绿色经济效率,在此基础上构建动态空间面板杜宾模型探究资本市场扭曲对绿色经济效率的作用机制,研究表明:(1)省域绿色经济效率的变化是一个动态过程,在时间维度上具有显著的路径依赖效应,若当期的绿色经济效率较高,则下一期的绿色经济效率也会持续提高。(2)资本市场存在负向扭曲现象,即要素实际所得小于应得,资本市场负向扭曲抑制了绿色经济效率的提升,在经济发达地区这一抑制效应相对较弱;在不同时期,资本市场负向扭曲对绿色经济效率的影响存在差异,随着资源配置结构的进一步优化以及生态文明建设理念的提出,资本市场负向扭曲对绿色经济效率的抑制作用降低。(3)通过中介效应检验发现,资本市场负向扭曲通过加剧环境污染、阻碍产业升级和抑制技术创新对绿色经济效率的提升产生负向影响。产业升级和技术创新显著地促进了绿色经济效率的提升。市场化水平、环境规制以及人力资本水平的提高也均对绿色经济效率具有显著的正向促进作用,经济发展水平与绿色经济效率之间呈U型关系。

本文所得研究结论具有一定的启示意义:一是需要进一步优化资源配置结构,使得资源更多地进入高效率产业,保证市场发挥好优胜劣汰的选择功能,进而营造公平的竞争环境。二是需着力提高区域创新能力,提高技术创新效率,促进产业结构升级。各级政府需树立好绿色发展理念,在追求经济增长的同时,也要考虑营造有利于技术创新、提高创新能力的政策环境,积极回应生态文明建设,以提高绿色经济发展水平。

当然,本文未充分考虑地方政府行为、财政分权、“所有制歧视”等因素对资本市场负向扭曲和绿色经济效率的影响,这是未来进一步深入和拓展研究的方向。

### 参考文献:

- [1] 何爱平,安梦天.地方政府竞争、环境规制与绿色发展效率[J].中国人口·资源与环境,2019(3):21-30.
- [2] 张杰,周晓艳,郑文平,等.要素市场扭曲是否激发了中国企业出口[J].世界经济,2011(8):134-160.
- [3] 钱争鸣,刘晓晨.环境管制与绿色经济效率[J].统计研究,2015(7):12-18.
- [4] 王志平,陶长琪,沈鹏熠.基于生态足迹的区域绿色技术效率及其影响因素研究[J].中国人口·资源与环境,2014(1):35-40.
- [5] 钱争鸣,刘晓晨.我国绿色经济效率的区域差异及收敛性研究[J].厦门大学学报(哲学社会科学版),2014(1):110-118.
- [6] Hsieh C T, Klenow P J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2007, 124(4): 1403-1448.
- [7] 戴魁早.要素市场扭曲如何影响出口技术复杂度?——中国高技术产业的经验证据[J].经济学(季刊),2019(1):337-366.
- [8] 白俊红,卞元超.要素市场扭曲与中国创新生产的效率损失[J].中国工业经济,2016(11):39-55.
- [9] 沙依甫加玛丽·肉孜,邓峰.要素价格扭曲、环境污染与区域创新能力[J].经济经纬,2019(2):9-16.
- [10] 李平,季永宝.要素价格扭曲是否抑制了我国自主创新?[J].世界经济研究,2014(1):10-15.
- [11] 楼东伟.资源错配与产业结构失衡的经济影响效应研究[D].浙江大学,2013.
- [12] 张亚斌,李英杰,金培振.要素市场扭曲影响中国城市环境质量的空间效应研究[J].财经论丛,2016(7):3-10.
- [13] 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.

- [14] 何好俊. 中国制造业集聚、环境治理与绿色发展[D]. 湖南大学, 2017.
- [15] 王宁, 史晋川. 中国要素价格扭曲程度的测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2015(9):149-161.
- [16] 余东华, 孙婷, 张鑫宇. 要素价格扭曲如何影响制造业国际竞争力[J]. 中国工业经济, 2018(2):63-81.
- [17] 高帆. 什么粘住了中国企业自主创新能力提升的翅膀[J]. 当代经济科学, 2008(2):1-10.
- [18] 王永钦, 李蔚, 戴芸. 僵尸企业如何影响了企业创新?——来自中国工业企业的证据[J]. 经济研究, 2018(11):99-114.
- [19] 刘锡良, 文书洋. 中国的金融机构应当承担环境责任吗?——基本事实、理论模型与实证检验[J]. 经济研究, 2019(3):38-54.
- [20] 肖挺, 刘华. 产业结构调整与节能减排问题的实证研究[J]. 经济学家, 2014(9):58-68.
- [21] 聂辉华, 江艇, 张雨潇, 等. 我国僵尸企业的现状、原因与对策[J]. 宏观经济管理, 2016(9):63-68.
- [22] 王守坤. 僵尸企业与污染排放:基于识别与机理的实证分析[J]. 统计研究, 2018(10):58-68.
- [23] 杨振兵, 陈小涵. 资本价格扭曲是产能过剩的加速器吗?——基于中介效应模型的经验考察[J]. 经济评论, 2018(5):45-59.
- [24] 文书洋, 刘锡良. 金融错配、环境污染与可持续发展[J]. 经济与管理研究, 2019(3):1-18.
- [25] 刘晨跃, 徐盈之. 市场化、结构性产能过剩与环境污染——基于系统GMM与门槛效应的检验[J]. 统计研究, 2019(1):51-64.
- [26] Baron R M, Kenny D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. Journal of Personality & Social Psychology, 1986, 51(6):1173-1182.
- [27] Oh D H. A global malmquist-luenberger productivity index[J]. Journal of Productivity Analysis, 2010, 34(3):183-97.
- [28] 白俊红, 路嘉煜, 路帅. 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[J]. 南京审计大学学报, 2019(1):37-47.
- [29] LeSage J P, Pace R K. Introduction to spatial econometrics[M]. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2008.
- [30] 韩峰, 谢锐. 生产性服务业集聚降低碳排放了吗?——对我国地级及以上城市面板数据的空间计量分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2017(3):40-58.

[责任编辑:王丽爱]

## Distortion of Capital Market and Efficiency of Green Economy: An Empirical Analysis Based on Spatial Durbin Model

Sahibjamal·Ruzi, DENG Feng

(School of Economics and Management, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

**Abstract:** Taking China's inter-provincial panel data from 2006 to 2016 as research samples, this paper uses the Malmquist-Luenberger index to measure the efficiency of China's inter-provincial green economy. On the basis of this, this paper constructs the spatial dynamic panel Durbin model to explore the mechanism of capital market distortion on the efficiency of green economy. The results show that: (1) Green economic efficiency has significant path dependence effect in time dimension. If the green economic efficiency in the previous period is higher, the green economic efficiency in the next period may continue to improve. (2) Capital market distortion has a significant negative impact on green economic efficiency. In the developed areas, the negative effect is relatively weak, and there is a U-shaped relationship between economic development level and the green economic efficiency. (3) Through the analysis of intermediary effect test, it is found that capital market distortion has a negative impact on green economic efficiency by restraining technological innovation, hindering industrial upgrading and aggravating environmental pollution.

**Key Words:** capital market distortion; efficiency of green economy; spatial Durbin Model; technological innovation; industrial upgrading; environmental regulation; economic development level; marketization degree