

【生态文明与区域发展】

中国地方政府环境规制竞争行为研究

翟宛东

摘要:针对“增长型政府”经济发展模式可能带来的负面影响,通过构建两阶段动态博弈模型研究地方政府环境规制竞争行为的决定机制,并选择2003—2020年中国285个地级及以上城市数据作为样本进行实证分析,结果表明:在全国层面以及中西部地区,环境规制与经济的关系为倒U型,但在东部地区,环境规制促进经济增长且不存在非线性关系;全国和各地区的地方政府环境规制竞争总体上呈现“逐顶竞争”形态,但对于2020年来说,中部地区的地方政府环境规制竞争形态可能会从“逐顶竞争”转为“差异化竞争”甚至是“逐底竞争”。为了防止地方政府机会主义行为的出现,应进一步完善环境管理体制、实施差异化的环境规制政策和引导环境规制促进绿色技术创新。

关键词:地方政府竞争;环境规制;经济增长

中图分类号:F123.16 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2023)01-0127-12 **收稿日期:**2022-10-21

作者简介:翟宛东,男,中国社会科学院大学经济学院博士生(北京 102488)。

一、引言

中国政府在经济发展过程中发挥了非常重要的作用。一方面,自从党的十一届三中全会以来,党和国家的工作重心转向经济建设,经济绩效就成了官员晋升的重要指标;另一方面,从20世纪80年代初以来,中央政府逐渐把经济管理权下放给地方政府,并且无论是1971年后的财政包干制还是1994年后的分税制,地方政府都能有一定的财政自主权(周黎安,2007)。因此,在中国式分权体制下,地方政府有很高的积极性去推动地区经济发展。但是,这也可能带来一些负面的影响。比如,地方政府有可能为了短期的经济业绩,放松环境管制,支持严重污染环境的项目,从而形成“逐底竞争”的局面。

针对地方政府可能存在的机会主义行为,中国政府从2003年科学发展观提出以后开始转变“以

GDP论英雄”的思维,逐步将环境指标纳入官员晋升考核机制中,比如“十一五”规划强调要实行严格的环境绩效考核。不仅如此,政府进一步加强对官员的环境损害责任追究,比如2015年通过《党政领导干部生态环境损害责任追究办法(试行)》。考虑到地方环保部门主要隶属于地方政府,并且其工作的开展往往需要多部门配合,导致其可能对地方政府的机会主义行为无能为力,中央政府加强对地方政府的环保督察工作,比如2019年通过《中央生态环境保护督察工作规定》,并且中央环保督察组分别在2018年和2019年进驻河北等10省(区、市)和上海等6省(区、市)开展环保督察。

在新的发展阶段下,中国地方政府环境规制竞争呈现何种形态?又是由什么决定的?本文对其进行研究,这不仅为解释分权体制下地方政府环境规制竞争行为提供了理论依据,也对深入贯彻两山理念和实施可持续发展战略具有一定的现实意义。

二、文献综述

本文分别从理论和实证两个角度对地方政府环境规制竞争行为进行研究,因此文献综述也从这两个角度进行展开。

(一)理论研究

目前环境规制竞争是否会导致环境恶化,并未在理论上达成一致意见。部分学者认为环境规制竞争在满足一定假设下是最有效率的。Oates 和 Schwab(1988)在新古典主义框架内假设资本能自由流动,但是劳动不能流动,并考虑环境质量标准和流动资本的税率等因素构建理论模型,发现:如果地区对工人来说是同质的,那么地方政府的公共决策将会是最优的。部分学者认为环境规制竞争在满足一定假设下导致环境过度保护。Wellisch(1995)构建了理论模型,假设各地区高度开放并且存在一定数量的可移动公司产生环境污染,发现:如果地区范围较小,那么地方政府制定的排放税(或者可销售的污染权)的环境政策将会是有效率的,而直接控制的环境政策会导致过度的环境保护。部分学者从理论上说明了环境规制竞争在满足一定假设下导致环境恶化。List 和 Mason(2011)构建了一个非对称参与者的动态模型,考虑了两种可选的次优结果,分别是中央统一制定环境政策和地方政府分开制定环境政策,发现:如果地区之间存在实质性的不对称,地方政府分开制定环境政策所获得的综合收益最大,但是却导致了更高的环境污染水平。

也有学者研究地方政府在环境规制方面的博弈行为。Barrett(1994)构建了涉及两个政府及其各自行业的阶段博弈模型,发现:(1)如果国内产业和外国产业分别是垄断和不完全竞争的,并且是古诺竞争,那么国内政府有动力制定较低标准的环境政策;(2)如果国内产业是寡头垄断的,政府制定较低标准环境政策的动力将会减少;(3)如果企业以价格竞争而不是以产量竞争,那么无论国内产业结构如何,策略博弈均衡都将倾向于高标准的环境政策。Markusen 和 Morey(1995)构建了两个地区的两阶段非合作博弈模型,研究了地方政府环境规制与企业区位选择的关系,假设存在一个不完全竞争的企业,生产一种商品提供给两个地区,并且在生产过程中给当地带来污染,发现如果污染负效用比较

高,这两个地区的地方政府均会通过提高环境标准来竞争直到该企业被赶出市场,但是如果污染负效用比较低,那么这两个地区的地方政府会通过降低环境标准来竞争。朱平芳等(2011)在 Barrett(1994)的非完全竞争市场框架下构建了两阶段博弈模型,研究了环境规制与 FDI 的关系,发现:当污染负效用函数满足一定条件的情况下,地方政府在环境规制方面将会采取模仿策略。薄文广等(2018)在地方政府吸引 FDI 的视角上对古诺模型进行了修正,并从理论上探讨了不同环境规制工具竞争的策略,发现命令型、市场型和自主型环境规制分别呈现“逐底竞争”、“逐底竞争”和“逐顶竞争”并存、“逐顶竞争”的特点。

(二)实证研究

部分学者发现了中国地方政府环境规制存在“逐底竞争”的相关证据。朱平芳等(2011)利用 2003—2008 年中国地级市数据并建立空间回归模型进行实证研究,发现中国地方政府为吸引 FDI 导致环境规制“逐底竞争”,并且这一现象在 FDI 中高水平的城市之间最为明显。王宇澄(2015)利用 1996—2012 年中国省级数据建立 SDM 模型进行实证研究,发现环境规制整体表现为“逐底竞争”的特点,并且竞争主要发生在中部地区,并且当政绩考核中环境比重增大将会导致竞争减弱。蒋勇和杨巧(2019)利用 2000—2015 年中国省级数据并建立 SDM 模型进行实证研究,发现环境规制“模仿竞争”的特点,并且难以实现环境和就业的双赢,地方政府有动机实行环境规制的“逐底竞争”策略。余升国等(2022)利用 2004—2016 年中国省级数据并建立 SAC 和 SDM 模型进行实证研究,发现地方政府之间在初期会采取环境规制的“逐底竞争”,伴随着竞争加剧和成本增加,先行者会退出竞争。

也有部分学者的研究不支持“逐底竞争”。张文彬等(2010)利用 1998—2008 年中国省级数据并建立两区制 SDM 模型进行实证研究,发现环境规制在 1998—2002 年和 2004—2008 年分别呈现“差异化竞争”和“标尺竞争”的特点。刘帅和杨刚强(2019)利用 2000—2016 年中国省级数据并建立动态 SDM 模型进行实证研究,发现环境规制竞争形态根据污染物类型的不同而具有异质性,即废气和废物污染、废水污染的环境规制竞争分别是“弱竞争”和“标尺竞争”。申伟宁等(2020)利用 2005—2016

年京津冀城市数据并建立空间SAR模型进行实证研究,发现环境规制在2005—2008年和2008—2016年分别呈现“差异化竞争”和“模仿竞争”特点,环境规制竞争主要发生在距离较远或者经济差距较大的城市之间,并且环境规制竞争有利于治理雾霾污染。

针对既有研究,本文发现以下不足:(1)在理论研究方面,已有学者构建理论模型对地方政府在环境规制方面的博弈行为进行了研究,但是却并未将经济增长和技术创新纳入模型中;(2)在实证研究方面,多数学者选择省级数据作为样本对中国地方政府环境规制竞争行为进行研究,但是缺乏来自地级市层面的相关证据。

因此,本文从经济增长视角对地方政府环境规制竞争行为进行研究,将地方分权、环境规制、技术创新和经济增长等因素有机结合起来构建统一理论模型,并选择2003—2020年中国地级及以上城市数据作为样本进行实证研究,以丰富相关研究,并为后续研究提供参考。

三、理论分析

本文参考Barrett(1994)和朱平芳等(2011)提出的理论模型,将地方分权、环境规制、技术创新和经济增长纳入同一个理论模型,研究环境规制对经济增长的影响机理和地方政府环境规制博弈行为。本文构建的理论模型是两阶段动态博弈模型:第一阶段是地方政府之间的博弈,制定各地区的排污限额;第二阶段是企业之间的博弈,根据地方政府制定的排污限额选择各自的产量。该模型可以通过逆向归纳法进行求解,从而得到子博弈完美纳什均衡。

(一)理论模型设定

考虑一个国家有两个地区*i*和*j*,每个地区有*N*个同质企业。同一地区内的所有企业均生产同质产品并进行古诺竞争,产品只在当地销售。企业在生产过程中会排放污染破坏当地环境,但是污染不跨界。在地区*i*,企业*n*的产量表示为 $q_i^{(n)}$,产品的反需求函数表示为 $p_i = a_i - Q_i$,其中 a_i 、 p_i 、 Q_i 分别表示市场规模、产品价格和企业总产量,企业总产量表示为 $Q_i = \sum_{n=1}^N q_i^{(n)}$ 。每个地区都有一个地方政府,地方政府制定当地的排污限额 e_i ,即允许企业的单位产出

的最高排污量。企业的预期排污比例表示为 $E\theta_i = (1 - \rho_i)\theta_{i1} + \rho_i\theta_{i2}$,即单位产出的预期排污量,其中研发成功概率、研发失败概率、研发失败的排污比例和研发成功的排污比例分别表示为 ρ_i 、 $1 - \rho_i$ 、 θ_{i1} 和 θ_{i2} ,假设 $\theta_{i1} > \theta_{i2}$,即研发失败的排污比例高于研发成功的排污比例。所有企业的预期排污总量表示为 $EV_i = E\theta_i Q_i$ 。

企业的成本包括生产成本、技术研发成本和预期治污成本,分别表示为 $c_i q_i^{(n)}$ 、 M_i 和 $\tau(E\theta_i - e_i) q_i^{(n)}$,其中 τ 为单位污染的治理价格,假设 $\tau = 1$ 。假设 $\frac{\partial \rho_i}{\partial M_i} > 0$ 和 $\frac{\partial \theta_{i2}}{\partial M_i} < 0$,即如果技术研发成本 M_i 增大,那么研发成功概率 ρ_i 和研发成功的排污比例 θ_{i2} 将会分别增大和减小。结合 $\frac{\partial E\theta_i}{\partial \rho_i} = -\theta_{i1} + \theta_{i2} < 0$ 和 $\frac{\partial E\theta_i}{\partial \theta_{i2}} = \rho_i > 0$,那么有 $\frac{\partial E\theta_i}{\partial M_i} = \frac{\partial E\theta_i}{\partial \rho_i} \frac{\partial \rho_i}{\partial M_i} + \frac{\partial E\theta_i}{\partial \theta_{i2}} \frac{\partial \theta_{i2}}{\partial M_i} < 0$ 。假定波特假说成立,有 $\frac{\partial M_i}{\partial e_i} < 0$,并结合 $\frac{\partial E\theta_i}{\partial M_i} < 0$,那么有 $\frac{\partial E\theta_i}{\partial e_i} = \frac{\partial E\theta_i}{\partial M_i} \frac{\partial M_i}{\partial e_i} > 0$,意味着如果地方政府增加环境规制强度,降低排污限额 e_i ,企业因此增加技术研发成本 M_i ,从而使得预期排污比例 $E\theta_i$ 减小。

因此,地区*i*的企业*n*的利润函数表示为:

$$\pi_i^{(n)} = (a_i - Q_i) q_i^{(n)} - c_i q_i^{(n)} - (E\theta_i - e_i) q_i^{(n)} - M_i \quad (1)$$

为保证每个企业的产量非负,市场规模 a_i 要满足 $a_i \geq c_i + E\theta_i$ 。

地方政府的效用包括居民福利和污染损失,分别代表正效用和负效用。

居民福利。居民福利 U_i 包括当地生产者和消费者的福利,即生产者的利润和消费者剩余,表示为:

$$U_i = \sum_{n=1}^N \pi_i^{(n)} + \frac{Q_i^2}{2} \quad (2)$$

污染损失。地区*i*的企业在生产过程中排放污染,损害当地的自然环境,带来了一定的损失 D_i 。 $D_i(EV_i)$ 为污染损失函数,当预期排污量 EV_i 增加时,污染损失 D_i 将会增加,因此假设 $\frac{\partial D_i(EV_i)}{\partial EV_i} > 0$ 。

如果地方政府考核机制以经济增长为核心,那么地方政府之间必然会进行以经济增长为核心的竞争。当地区*j*的居民福利 U_j 增加时,这不利于地区*i*的地方政府在政治晋升中获得优势,因此地区*i*的地方政府会更加重视当地的经济增长,引入 $\mu_i(U_j)$ 来

衡量地方政府竞争程度,并且假设 $\frac{\partial \mu_i(U_j)}{\partial U_j} > 0$ 。因此,地区*i*的地方政府的效用函数表示为:

$$W_i = (1 + \mu_i)U_i - D_i \quad (3)$$

(二)两阶段动态博弈模型的求解

博弈分为两个阶段,第一阶段是地方政府之间的博弈,第二阶段是企业之间的博弈,可通过逆向归纳法进行求解。

1.企业之间的博弈

企业追求利润最大化,因此公式(1)对 $q_i^{(n)}$ 求一阶导并满足利润最大化的一阶条件,可以推导出地区*i*的最优总产量和每个企业的最优产量分别为:

$$Q_i = \frac{N}{N+1}(a_i - c_i - E\theta_i + e_i) \quad (4)$$

$$q_i^{(1)} = \dots = q_i^{(n)} = \dots = q_i^{(N)} = \frac{1}{N+1}(a_i - c_i - E\theta_i + e_i) \quad (5)$$

命题1:环境规制存在遵循成本效应和创新补偿效应。如果地方政府实施严格的环境规制政策,当创新补偿效应大于遵循成本效应时,企业会增加产量,否则企业会降低产量。

证明:

公式(5)对 e_i 求一阶导:

$$\frac{\partial q_i^{(n)}}{\partial e_i} = \frac{1}{N+1} \left(1 - \frac{\partial E\theta_i}{\partial e_i}\right) \quad (6)$$

其中, $\frac{1}{N+1}$ 和 $\frac{1}{N+1} \frac{\partial E\theta_i}{\partial e_i}$ 分别为环境规制的遵循成本效应和创新补偿效应。公式(6)表明当创新补偿效应大于遵循成本效应时,有 $\frac{\partial q_i^{(n)}}{\partial e_i} > 0$,即如果地方政府实施严格的环境规制政策,降低排污限额 e_i ,企业会增加产量 $q_i^{(n)}$ 。

2.地方政府之间的博弈

命题2:如果地方政府实施严格的环境规制政策,当环境规制的创新补偿的边际效用大于环境规制的遵循成本的边际效用与环境规制的技术研发边际总成本之和时,当地居民福利会增加,否则当地居民福利会降低。

证明:

公式(2)对 e_i 求一阶导,并结合公式(1)(4)和(5),有:

$$\frac{\partial U_i}{\partial e_i} = \frac{N+2}{N+1} Q_i \left(1 - \frac{\partial E\theta_i}{\partial e_i}\right) - N \frac{\partial M_i}{\partial e_i} \quad (7)$$

其中, $\frac{N+2}{N+1} \frac{\partial E\theta_i}{\partial e_i} Q_i$ 、 $\frac{N+2}{N+1} Q_i$ 和 $-N \frac{\partial M_i}{\partial e_i}$ 分别为环境规制的创新补偿的边际效用、环境规制的遵循成本的边际效用和环境规制的技术研发边际总成本。当环境规制的创新补偿的边际效用大于环境规制的遵循成本的边际效用与环境规制的技术研发边际总成本之和时,有 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} < 0$,即如果地方政府实施严格的环境规制政策,降低排污限额 e_i ,当地居民福利 U_i 会增加。

地方政府追求效用最大化,公式(3)对 e_i 求一阶导并满足最大化的一阶条件:

$$\frac{\partial W_i}{\partial e_i} = (1 + \mu_i) \frac{\partial U_i}{\partial e_i} - \frac{\partial D_i}{\partial e_i} = 0 \quad (8)$$

公式(3)对 e_i 求二阶导并满足最大化的二阶条件,有:

$$\frac{\partial^2 W_i}{\partial e_i^2} = (1 + \mu_i) \frac{\partial^2 U_i}{\partial e_i^2} - \frac{\partial^2 D_i}{\partial e_i^2} < 0 \quad (9)$$

由公式(8)可以得到 e_i 关于 e_j 的反应函数,但由于地方政府竞争程度 μ_i 的具体形式并未设定,本文利用隐函数求导法则对 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j}$ 进行求解,进而探讨地方政府之间的环境规制策略博弈行为和环境规制竞争形态。

命题3:如果地方政府之间进行以经济增长为核心的竞争,(1)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} < 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} < 0$ 时,地方政府均采用模仿策略,环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态,即地方政府竞相增加环境规制强度;(2)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} < 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} > 0$ 时,地方政府均采用差异化策略,环境规制竞争呈现“差异化竞争”形态,即地区*i*和*j*的地方政府分别竞相增加和降低环境规制强度;(3)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} > 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} < 0$ 时,地方政府均采用差异化策略,环境规制竞争呈现“差异化竞争”形态,即地区*i*和*j*的地方政府分别竞相降低和增加环境规制强度;(4)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} > 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} > 0$ 时,地方政府均采用模仿策略,环境规制竞争呈现“逐底竞争”形态,即地方政府竞相降低环境规制强度。

证明:

公式(8)对 e_j 求一阶导,有:

$$[(1+\mu_i)\frac{\partial^2 U_i}{\partial e_i^2} - \frac{\partial^2 D_i}{\partial e_i^2}]\frac{\partial e_i}{\partial e_j} = -\frac{\partial \mu_i}{\partial e_j}\frac{\partial U_i}{\partial e_i} = -\frac{\partial \mu_i}{\partial U_j}\frac{\partial U_j}{\partial e_j}\frac{\partial U_i}{\partial e_i} \quad (10)$$

根据公式(10)结合公式(9)和 $\frac{\partial \mu_i}{\partial U_j} > 0$ 可知 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j}$ 和

$\frac{\partial U_j}{\partial e_i}\frac{\partial U_i}{\partial e_i}$ 同号,并且根据命题2可知 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i}$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j}$ 均可正可

负,因此存在四种情况。

(1)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} < 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} < 0$ 时,有 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} > 0$,即地区*i*的地方政府采取模仿策略。同理可得地区*j*的地方政府同样采取模仿策略。当地区*j*的地方政府为了在政治晋升中获得优势从而提高地方政府竞争程度 μ_j ,根据公式(8)可知 $\frac{\partial W_j}{\partial e_j} < 0$,地区*j*的地方政府会增加环境规制强度,降低排污限额 e_j 。由于 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} > 0$,地区*i*的地方政府采取模仿策略,即增加环境规制强度,降低排污限额 e_i 。然后地区*j*的地方政府同样采取模仿策略……因此,地方政府竞相增加环境规制强度,环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态。

(2)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} < 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} > 0$ 时,有 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} < 0$,即地区*i*的地方政府采取差异化策略。同理可得地区*j*的地方政府同样采取差异化策略。当地区*j*的地方政府为了在政治晋升中获得优势从而提高地方政府竞争程度 μ_j ,根据公式(8)可知 $\frac{\partial W_j}{\partial e_j} > 0$,地区*j*的地方政府会降低环境规制强度,增加排污限额 e_j 。由于 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} < 0$,地区*i*的地方政府采取差异化策略,即增加环境规制强度,降低排污限额 e_i 。然后地区*j*的地方政府同样采取差异化策略……因此,地区*i*和*j*的地方政府分别竞相增加和降低环境规制强度,环境规制竞争呈现“差异化竞争”形态。

(3)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} > 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} < 0$ 时,有 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} < 0$,即地区*i*的地方政府采取差异化策略。同理可得地区*j*的地方政府同样采取差异化策略。当地区*j*的地方政府为了在政治晋升中获得优势从而提高地方政府竞争程度 μ_j ,根据公式(8)可知 $\frac{\partial W_j}{\partial e_j} < 0$,地区*j*的地方政府会增加环境规制强度,降低排污限额 e_j 。由于 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} < 0$,

地区*i*的地方政府采取差异化策略,即降低环境规制强度,增加排污限额 e_i 。然后地区*j*的地方政府同样采取差异化策略……因此,地区*i*和*j*的地方政府分别竞相降低和增加环境规制强度,环境规制竞争呈现“差异化竞争”形态。

(4)当 $\frac{\partial U_i}{\partial e_i} > 0$ 和 $\frac{\partial U_j}{\partial e_j} > 0$ 时,有 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} > 0$,即地区*i*的地方政府采取模仿策略。同理可得地区*j*的地方政府同样采取模仿策略。当地区*j*的地方政府为了在政治晋升中获得优势从而提高地方政府竞争程度 μ_j ,根据公式(8)可知 $\frac{\partial W_j}{\partial e_j} > 0$,地区*j*的地方政府会降低环境规制强度,增加排污限额 e_j 。由于 $\frac{\partial e_i}{\partial e_j} > 0$,地区*i*的地方政府采取模仿策略,即降低环境规制强度,增加排污限额 e_i 。然后地区*j*的地方政府同样采取模仿策略……因此,地方政府竞相降低环境规制强度,环境规制竞争呈现“逐底竞争”形态。

四、研究设计

为研究环境规制与经济的关系,本文在C-D生产函数的基础上构建实证模型,分别检验两者的线性和非线性关系,模型形式分别为:

$$\ln GDP_{it} = \mu_i + aER_{it-1} + control'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$\ln GDP_{it} = \mu_i + aER_{it-1} + bER_{it-1}^2 + control'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

其中, GDP 和 ER 分别为地区生产总值和环境规制; $control_{it}$ 为控制变量,包括物质资本(K)、人口数量(L)、人力资本(EDU)、外资依存度(FDI)、金融市场发展程度(FIN)和财政分权(FD)。由于企业受到环境规制的压力调整生产模式往往需要一定的时间,环境规制对经济增长的影响会存在时滞效应。因此,考虑到环境规制的时滞效应,以及避免内生性问题,本文选择环境规制的一阶滞后项进行回归。为消除指标单位的影响,本文对地区生产总值(GDP)、物质资本(K)和人口数量(L)这三个指标进行对数化处理。

为了识别地方政府环境规制竞争策略,本文构建动态空间计量模型进行实证研究,分别选择动态空间自回归模型DSAR和动态空间杜宾模型DSDM,模型形式分别如下:

$$ER_t = \alpha + \tau ER_{t-1} + \rho WER_t + control_{2t} \beta + u_t \quad (13)$$

$$ER_t = \gamma + \tau ER_{t-1} + \rho WER_t + control_2 \beta + Wcontrol_2 \theta + u_t \quad (14)$$

其中, W 和 ρ 分别为空间权重矩阵和空间自回归系数; $control_2$ 为控制变量, 包括资本劳动比 (KLP)、财政赤字率 (FIR) 和财政分权 (FD)。为消除指标单位的影响, 本文对资本劳动比 (KLP) 这个指标进行对数化处理。

关于空间权重矩阵 W , 本文考虑城市之间的地理相邻情况构建地理矩阵作为空间权重矩阵:

$$W = (w_{ij})_{n \times n} \quad (15)$$

为了进行稳健性检验, 本文同时考虑地理和经济的空间相关性, 参考王守坤(2013)构建嵌套权重矩阵的方法构建了经济地理矩阵, 验证在不同的空间权重矩阵下实证结论是否发生改变:

$$W = (w_{ij} \times (1 - |\frac{PGDP_i - PGDP_j}{PGDP_i + PGDP_j}|))_{n \times n} \quad (16)$$

其中, $w_{ij} = 0$ 或 1 , 如果城市 i 和城市 j 相邻, 那么 $w_{ij} = 1$, 否则 $w_{ij} = 0$; $PGDP_i$ 为 2003—2020 年城市 i 的人均实际 GDP 的平均值。地理矩阵和经济地理矩阵均作行标准化处理。

为了识别地方政府环境规制竞争形态, 本文需要结合空间自回归系数 ρ 和环境规制与经济增长的

关系来进行判断。地方政府环境规制竞争形态判断标准如下: (1) 当 ρ 显著为正且环境规制强度在正 U 型曲线拐点的右侧或倒 U 型曲线拐点的左侧时, 地方政府有动力通过提高环境规制强度来促进当地的经济的发展, 并且与周边地区的地方政府通过竞相提高环境规制强度的方式展开竞争, 从而导致地方政府环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态; (2) 当 ρ 显著为正且环境规制强度在正 U 型曲线拐点的左侧或倒 U 型曲线拐点的右侧时, 地方政府有动力通过降低环境规制强度来促进当地的经济的发展, 并且与周边地区的地方政府通过竞相降低环境规制强度的方式展开竞争, 从而导致地方政府环境规制竞争呈现“逐底竞争”形态; (3) 当 ρ 显著为负且环境规制强度未处于对应曲线拐点时, 地方政府环境规制竞争呈现“差异化竞争”形态; (4) 当 ρ 不显著或者环境规制强度处于对应曲线拐点时, 地方政府环境规制不存在竞争。

本文选择 2003—2020 年中国 285 个地级及以上城市的面板数据, 来源于《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。对于缺失数据, 本文利用线性插值的方法进行替代。变量及其定义、描述性统计结果分别见表 1 和表 2。

表 1 变量及其定义

变量	符号	定义
地区生产总值	GDP	利用 GDP 平减指数计算得到以 2003 年为基期的实际地区生产总值, 单位为万元
环境规制	ER	参考何正霞等(2022)的指标选取, 选择生活垃圾无害化处理率、污水处理厂集中处理率和 SO_2 排放量/实际 GDP 这三个指标, 利用熵权法计算得到环境规制综合指数, 其中在做标准化处理时向右平移 1 个单位, 以避免零值对数化的情况
物质资本	K	参考张军等(2004)的方法, 利用 2003 年固定资产投资除以 10% 为初始物质资本, 固定资产投资价格指数作为平减指数, 折旧率为 9.6%, 计算得到以 2003 年为基期的实际物质资本, 单位为万元
人口数量	L	利用 GDP /人均 GDP 计算得到常住人口数量, 单位为万人
人力资本	EDU	普通本专科在校学生人数/年末总人口数
金融市场发展程度	FIN	金融机构存贷款余额/地区 GDP
外资依存度	FDI	实际使用外资金额/地区 GDP
财政分权	FD	城市人均财政支出/(城市人均财政支出+省级人均财政支出+中央人均财政支出)
资本劳动比	KLP	以 2003 年为基期的实际物质资本存量/常住人口数量, 单位为元/人
财政赤字率	FIR	(财政支出-财政收入)/地区 GDP

数据来源: 作者整理。

五、实证结果分析

本文从全国层面和分地区层面对环境规制与经济增长的关系以及地方政府环境规制竞争行为进行实证研究。

(一) 环境规制对经济增长的影响

本文分别探讨环境规制对经济增长的线性和非线性影响。

1. 环境规制对经济增长的线性影响

表 3 是分地区的环境规制综合指数对经济增长影响的线性回归结果。其中, 模型(1)至模型(4)分

表2 各变量的描述性统计结果

变量	全国		东部地区		中部地区		西部地区	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
lnGDP	15.688	1.023	16.127	1.009	15.539	0.830	15.129	1.011
ER	1.617	0.085	1.626	0.077	1.615	0.088	1.605	0.090
lnK	17.113	1.090	17.511	1.050	16.950	0.990	16.653	1.080
lnL	5.795	0.743	5.985	0.671	5.738	0.695	5.538	0.853
EDU	0.018	0.104	0.018	0.020	0.017	0.023	0.021	0.221
FIN	2.445	1.810	2.490	1.581	2.265	2.087	2.684	1.640
FDI	0.021	0.027	0.026	0.028	0.023	0.029	0.007	0.012
FD	0.403	0.108	0.411	0.114	0.401	0.104	0.391	0.105
lnKLP	11.318	0.959	11.526	0.862	11.212	0.982	11.115	1.014
FIR	0.119	0.171	0.073	0.096	0.128	0.190	0.191	0.211

数据来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

别对应于全国、东部、中部和西部地区的回归结果。在显著性水平10%的情况下,模型(1)至模型(4)的Hausman检验和F检验均分别拒绝“模型为随机效应模型”和“模型为混合效应模型”的原假设,因此选择固定效应模型进行实证。

表3 分地区的环境规制综合指数对经济增长影响的线性回归结果

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
	lnGDP	lnGDP	lnGDP	lnGDP
L.ER	0.625*** (0.048)	0.307*** (0.067)	0.374*** (0.074)	1.007*** (0.099)
lnK	0.490*** (0.006)	0.413*** (0.009)	0.433*** (0.010)	0.584*** (0.013)
lnL	0.778*** (0.018)	1.095*** (0.027)	1.187*** (0.037)	0.398*** (0.031)
EDU	0.490*** (0.024)	2.516*** (0.405)	2.306*** (0.409)	0.261*** (0.030)
FIN	-0.075*** (0.002)	-0.086*** (0.003)	-0.053*** (0.003)	-0.118*** (0.006)
FDI	-0.918*** (0.118)	-1.703*** (0.174)	-0.554*** (0.152)	0.840 (0.731)
FD	1.340*** (0.069)	2.600*** (0.100)	2.416*** (0.136)	0.281** (0.122)
_cons	1.456*** (0.102)	0.995*** (0.144)	-0.070 (0.192)	1.799*** (0.196)
Hausman 检验	244.02***	114.31***	282.88***	43.05***
F 检验	57.12***	80.97***	30.83***	53.48***
模型类型	fe	fe	fe	fe

注:***、**和*分别表示 $p<0.01$ 、 $p<0.05$ 和 $p<0.1$,括号内为标准误。

资料来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

根据表3中模型(1)至模型(4)的回归结果,环境规制综合指数的一阶滞后项系数均显著为正,表

明全国层面和各地区的环境规制综合指数对经济增长的作用效果在2003—2020年总体上均表现为促进作用。

2.环境规制对经济增长的非线性影响

表4是分地区的环境规制综合指数对经济增长

表4 分地区的环境规制综合指数对经济增长影响的非线性回归结果

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区
	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)
	lnGDP	lnGDP	lnGDP	lnGDP
L.ER	5.386*** (0.971)	-0.710 (1.467)	6.324*** (1.792)	4.835*** (1.689)
cL.ER#cL.ER	-1.543*** (0.314)	0.327 (0.471)	-1.924*** (0.579)	-1.255** (0.553)
lnK	0.501*** (0.007)	0.412*** (0.009)	0.448*** (0.011)	0.596*** (0.014)
lnL	0.774*** (0.018)	1.093*** (0.027)	1.168*** (0.037)	0.394*** (0.031)
EDU	0.490*** (0.024)	2.504*** (0.406)	2.423*** (0.410)	0.260*** (0.030)
FIN	-0.074*** (0.002)	-0.087*** (0.003)	-0.052*** (0.003)	-0.117*** (0.006)
FDI	-0.948*** (0.117)	-1.697*** (0.174)	-0.563*** (0.152)	0.801 (0.730)
FD	1.299*** (0.070)	2.605*** (0.100)	2.316*** (0.139)	0.238* (0.123)
_cons	-2.353*** (0.783)	1.814 (1.188)	-4.761*** (1.424)	-1.259 (1.361)
Hausman 检验	249.32***	116.34***	279.25***	42.70***
F 检验	56.56***	80.73***	30.23***	52.45***
模型类型	fe	fe	fe	fe

注:***、**和*分别表示 $p<0.01$ 、 $p<0.05$ 和 $p<0.1$,括号内为标准误。

资料来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

影响的非线性回归结果。其中,模型(5)至模型(8)分别对应于全国、东部地区、中部地区和西部地区的回归结果。在显著性水平 10%的情况下,模型(5)至模型(8)的 Hausman 检验和 F 检验均分别拒绝“模型为随机效应模型”和“模型为混合效应模型”的原假设,因此选择固定效应模型进行实证。

根据表 4 中模型(5)、模型(7)和模型(8)的回归结果,环境规制综合指数的滞后一期二次项系数均显著为负,以及其一阶滞后项系数均显著为正,表明在全国层面以及中西部地区,环境规制综合指数与经济增长的关系为倒 U 型。这主要是因为如果环境规制综合指数较低,那么企业承担的环境规制成本较低,导致环境规制的遵循成本效应低于环境规制的创新补偿效应,从而促进了经济增长;但是如果环境规制综合指数不断增加且超过拐点,那么企业承担的环境规制成本较高,导致环境规制的遵循成本效应高于环境规制的创新补偿效应,从而阻碍了经济增长。

根据表 4 中模型(6)的回归结果,环境规制综合指数的滞后一期二次项系数不显著,表明在东部地区,环境规制综合指数与经济增长不存在非线性关系。这主要是因为东部地区的技术创新水平较高,导致东部地区的环境规制的创新补偿效应更高,足以弥补环境规制增加所带来的遵循成本,从而不存在阻碍经济增长的情况。

(二)中国地方政府环境规制竞争行为

为了进一步研究中国地方政府环境规制竞争行为,本文分别进行空间自相关性分析、动态空间计量模型回归结果分析和稳健性检验。

1.空间自相关性分析

本文基于地理矩阵对 2003—2020 年全国和分地区的各城市的环境规制综合指数进行全局和局部的空间自相关性检验,检验方法分别为全局和局部的 Moran's I 指数检验,分别评价所有城市和某一城市附近的环境规制综合指数的空间集聚情况。

表 5 是基于地理矩阵的 2003—2020 年分地区环境规制综合指数的全局 Moran's I 指数检验结果。根据表 5 结果,从全国层面来看,2003—2020 年的 Moran's I 指数检验均拒绝无空间自相关性的原假设,并且 Moran's I 指数均大于 0,因此可以认为在全国层面,2003—2020 年的环境规制综合指数均具有正的空间自相关性,呈现空间集聚的特征。分地区来看,各地区的 Moran's I 指数检验拒绝原假设的年份数排名为东部地区>中部地区>西部地区,可初步判断环境规制竞争程度排名为东部地区>中部地区>西部地区;各地区的 Moran's I 指数在拒绝原假设的对应年份均大于 0,表明在对应年份,各地区的环境规制强度均具有正的空间自相关性。

基于地理矩阵的 2003 年和 2020 年全国和分地区各城市环境规制综合指数的 Moran's I 散点图见

表 5 基于地理矩阵的 2003—2020 年分地区环境规制综合指数的全局 Moran's I 指数检验结果

年份	全国		东部地区		中部地区		西部地区	
	Moran's I 指数	p 值						
2003	0.185	0.000	0.376	0.000	0.014	0.357	-0.000	0.434
2004	0.200	0.000	0.337	0.000	0.082	0.078	0.104	0.121
2005	0.238	0.000	0.340	0.000	0.095	0.053	0.116	0.101
2006	0.290	0.000	0.456	0.000	0.157	0.005	0.098	0.135
2007	0.307	0.000	0.478	0.000	0.212	0.000	0.269	0.003
2008	0.298	0.000	0.512	0.000	0.191	0.001	0.162	0.042
2009	0.260	0.000	0.448	0.000	0.168	0.003	0.055	0.244
2010	0.245	0.000	0.294	0.000	0.226	0.000	0.051	0.255
2011	0.127	0.001	0.195	0.001	0.125	0.018	-0.060	0.337
2012	0.100	0.005	0.247	0.000	0.010	0.381	-0.060	0.338
2013	0.189	0.000	0.246	0.000	0.077	0.084	0.178	0.028
2014	0.244	0.000	0.261	0.000	0.313	0.000	0.053	0.247
2015	0.194	0.000	0.182	0.001	0.259	0.000	0.089	0.143
2016	0.171	0.000	0.213	0.000	0.182	0.001	0.024	0.340
2017	0.159	0.000	0.247	0.000	0.204	0.000	-0.050	0.360
2018	0.207	0.000	0.323	0.000	0.202	0.000	0.005	0.407
2019	0.158	0.000	0.277	0.000	0.101	0.033	-0.011	0.459
2020	0.128	0.000	0.377	0.000	0.009	0.350	-0.063	0.285

资料来源:2003—2020 年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

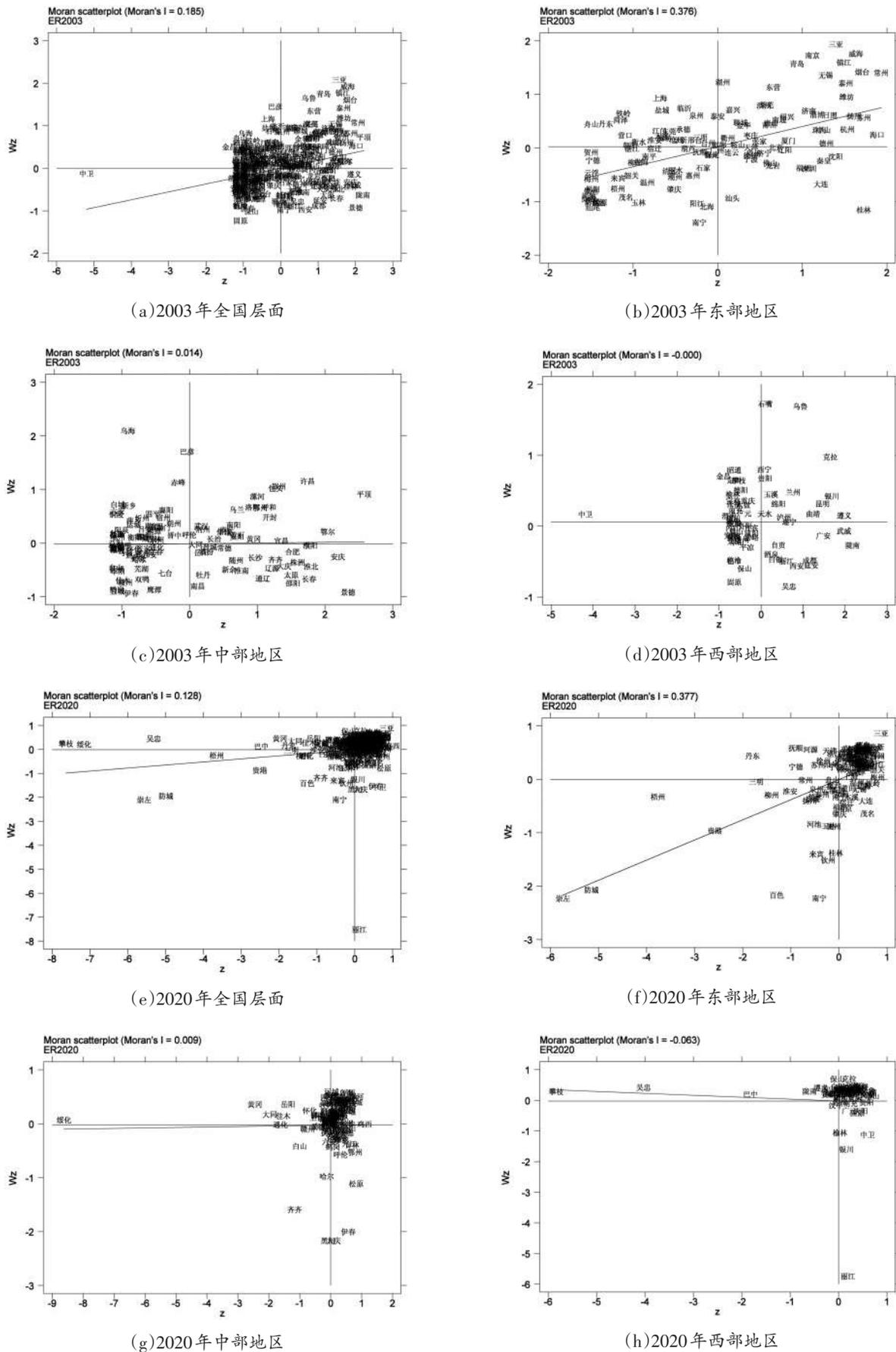


图1 基于地理矩阵的2003年和2020年全国和分地区各城市环境规制强度的Moran's I散点图

资料来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

图1。根据图1的(a)至(d)结果,全国和分地区各城市平均分布在各象限,表明2003年中国各地区城市的环境规制综合指数平均存在高高、高低、低高和低低聚集这四种情况。根据图1的(e)至(h)结果,全国、东部、中部和西部地区的大部分城市均位于第一象限,表明2020年中国各地区城市的环境规制综合指数主要呈现高值聚集的特点。通过对比2003年和2020年各地区城市环境规制综合指数的聚集情况,本文初步判断中国地方政府越来越重视环境问题,地方政府环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态。

2.动态空间计量模型回归结果分析

表6和表7分别是基于地理矩阵的分地区DSAR和DSDM回归估计结果。其中,表6中模型(9)至模型(12)分别对应于全国、东部、中部和西部地区的DSAR回归结果;表7中模型(13)至模型(16)分别对应于全国、东部、中部和西部地区的DSDM回归结果。

表6 基于地理矩阵的分地区DSAR回归估计结果

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区
	模型(9)	模型(10)	模型(11)	模型(12)
	ER	ER	ER	ER
<i>L.ER</i>	0.675*** (0.010)	0.621*** (0.016)	0.709*** (0.016)	0.679*** (0.020)
<i>lnKLP</i>	0.003** (0.001)	0.005** (0.002)	-0.003 (0.002)	0.008*** (0.003)
<i>FIR</i>	-0.007 (0.004)	-0.019 (0.012)	-0.003 (0.006)	-0.010 (0.011)
<i>FD</i>	0.005 (0.010)	0.010 (0.016)	0.028* (0.017)	-0.018 (0.026)
ρ	0.204*** (0.013)	0.254*** (0.020)	0.222*** (0.021)	0.156*** (0.028)

注:***、**和*分别表示 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 和 $p < 0.1$,括号内为标准误。

资料来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

根据表6和表7结果,在显著性水平10%的情况下,全国层面和各地区的环境规制综合指数的一阶滞后项系数均显著为正,表明当期的环境规制综合指数与上期的环境规制综合指数呈正相关,即环境规制综合指数具有一定的连续性;全国和各地区的 ρ 均显著为正,表明地方政府之间的环境规制策略博弈存在模仿行为,即周边城市的环境规制综合指数提高(或降低),会导致本城市的环境规制综合

表7 基于地理矩阵的分地区DSDM回归估计结果

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区
	模型(13)	模型(14)	模型(15)	模型(16)
	ER	ER	ER	ER
<i>L.ER</i>	0.670*** (0.010)	0.617*** (0.016)	0.703*** (0.016)	0.664*** (0.021)
<i>lnKLP</i>	0.003 (0.002)	0.010** (0.004)	-0.000 (0.005)	0.000 (0.004)
<i>FIR</i>	-0.006 (0.005)	-0.017 (0.013)	-0.005 (0.006)	-0.009 (0.011)
<i>FD</i>	0.026* (0.014)	0.016 (0.023)	0.050* (0.026)	0.023 (0.030)
<i>W·lnKLP</i>	0.002 (0.003)	-0.004 (0.005)	-0.001 (0.005)	0.015*** (0.005)
<i>W·FIR</i>	-0.004 (0.007)	-0.015 (0.020)	0.004 (0.010)	-0.016 (0.018)
<i>W·FD</i>	-0.035* (0.018)	-0.015 (0.028)	-0.036 (0.031)	-0.063 (0.040)
ρ	0.203*** (0.014)	0.264*** (0.021)	0.225*** (0.022)	0.127*** (0.030)

注:***、**和*分别表示 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 和 $p < 0.1$,括号内为标准误。

资料来源:2003—2020年的《中国城市统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

指数提高(或降低),呈现空间集聚的特征。通过对比不同地区的 ρ ,发现无论是用DSAR还是用DSDM进行回归,环境规制竞争程度排名均为东部地区>中部地区>西部地区。

为了进一步识别地方政府环境规制竞争形态,本文结合环境规制与经济增长的关系来进行判断:

第一,全国层面和各地区的环境规制综合指数对经济增长的作用效果在2003—2020年总体上均表现为促进作用,因此各地区的地方政府通过提高环境规制强度,可以实现经济增长和环境保护的双赢,因此地方政府环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态。

第二,对于2020年来说,在全国层面,环境规制综合指数的平均值为1.692,在环境规制综合指数与经济增长的倒U型曲线拐点1.745的左侧,因此环境规制综合指数促进了经济增长,从而使得地方政府可以通过提高环境规制综合指数实现经济增长和环境保护的双赢,即地方政府环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态;分地区来看,在东部地区,环境规制综合指数促进经济增长,从而使得地方政府环

境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态;在中部地区,环境规制综合指数的平均值为1.693,在环境规制综合指数与经济增量的倒U型曲线拐点1.643的右侧,因此环境规制综合指数阻碍了经济增长,如果地方政府考核机制仍以经济增长为核心,那么地方政府有动机降低环境规制综合指数来促进经济增长,地方政府环境规制竞争形态将会从“逐顶竞争”转为“差异化竞争”甚至是“逐底竞争”,直至地方政府竞相降低环境规制强度达到对应的倒U型曲线拐点;在西部地区,环境规制综合指数的平均值为1.690,在环境规制综合指数与经济增量的倒U型曲线拐点1.926的左侧,因此环境规制综合指数促进了经济增长,从而使得地方政府环境规制竞争呈现“逐顶竞争”形态。

3. 稳健性检验

本文构建了经济地理矩阵代替地理矩阵,验证在不同的空间权重矩阵下实证结论是否发生改变。在经济地理矩阵作为空间权重矩阵的情况下,本文分别进行全局Moran's I指数检验、DSAR和DSDM回归估计,发现它们在正负号和显著性上并未发生根本性的改变,因此实证结论是稳健的。

六、结论与政策建议

本文从经济增长视角研究了地方政府环境规制竞争行为,将地方分权、环境规制、技术创新和经济增长等因素有机结合起来构建统一理论模型,并选择2003—2020年中国285个地级及以上城市数据进行实证研究,发现以下结论:

一是如果地方政府考核机制以经济增长为核心,地方政府环境规制竞争行为决定于环境规制对经济增长的作用:当两地区的环境规制对经济增长的作用均为促进、阻碍或者不相同,地方政府环境规制竞争分别呈现“逐顶竞争”“逐底竞争”或者“差异化竞争”形态。

二是全国层面和各地区的环境规制综合指数对经济增长的作用效果总体上均表现为促进作用;进一步检验两者的非线性关系,在全国层面以及中西部地区,环境规制综合指数与经济增长的关系为倒U型,但在东部地区,环境规制综合指数与经济增长不存在非线性关系。

三是全国和各地区的地方政府环境规制竞争

总体上呈现“逐顶竞争”形态;对于2020年来说,全国和东西部地区的地方政府环境规制竞争仍然呈现“逐顶竞争”形态,但是,如果地方政府考核机制仍以经济增长为核心,那么中部地区的地方政府环境规制竞争形态可能会从“逐顶竞争”转为“差异化竞争”甚至是“逐底竞争”。

本文根据理论分析和实证研究提出以下建议:

一是完善环境管理体制。一方面,实施严格的地方政府环境绩效考核。研究绿色GDP指标并取代原有的GDP指标,将资源消耗、生态效益和环境保护等多维度的环境指标纳入地方政府考核机制,适时地增加环境指标权重,甚至可以在环境问题严重的地区实行环境指标的一票否决制。另一方面,建立官员的环境保护责任体制。明确各级政府官员的环保职责;鉴于环境问题的复杂性和多样性,要实事求是和因地制宜地进一步完善官员的环境损害责任追究制度,并与现行的法律法规进行有效衔接;向社会公众公开环境损害追责情况,以监督追责效果和提高政府公信力。此外,建立环保督察巡视的长效机制。由于环境治理是一个长期过程,中央环保督察组需要定期对各地区开展环保督察巡视以及“回头看”工作,并制定专门的督察程序,以使得督察巡视制度化、规范化和程序化。

二是实施差异化的环境规制政策。一方面,各地区要因地制宜地制定环境规制强度。各地区要根据当地的自然环境和经济特征来制定环境规制政策,而不是选择一刀切的环境规制政策,比如对于中西部地区,如果地区内城市的环境规制强度在倒U型关系拐点的左侧,地方政府可以选择增加环境规制强度,否则降低环境规制强度。另一方面,建立跨地区的环境管理机构。跨地区的环境管理机构可以通过制定统一的跨地区环境政策和各地区的合作框架协议等来协调各地区的利益关系和促进各地区的环境治理合作,以便于处理单一地方政府难以处理的污染跨界问题,从而改善整体的环境质量。

三是引导环境规制,促进绿色技术创新。绿色技术创新是环境规制实现经济和环境双赢的根本途径。一方面,强化企业作为绿色技术创新的主体地位。政府可以通过资金支持或税收优惠等一系列扶持政策,培养一批绿色技术创新企业,引导企业建立绿色技术研发中心,鼓励企业积极参与并牵

头承担绿色技术创新研发项目。另一方面,培养绿色技术创新人才。政府可以鼓励国内高校加强绿色技术相关学科和专业建设,从而建立绿色技术创新人才培养基地,同时可以选择一些职业教育机构作为绿色技术教育试点,为绿色技术创新企业培养技能型人才。此外,布局绿色技术创新科研项目。政府可以围绕节能环保、新能源等领域布局一批绿色技术创新科研项目,突破关键技术的瓶颈,完善绿色技术创新科研项目的立项、验收和评价机制。

参考文献

- [1]周黎安.中国地方官员的晋升锦标赛模式研究[J].经济研究,2007(7).
- [2]Oates W E, Schwab R M. Economic Competition among Jurisdictions: Efficiency Enhancing or Distortion Inducing?[J]. Journal of Public Economics, 1988,35(3): 333—354.
- [3]Wellisch D. Locational Choices of Firms and Decentralized Environmental Policy with Various Instruments[J]. Journal of Urban Economics, 1995,37(3):290—310.
- [4]List J A, Mason C F. Optimal Institutional Arrangements for Transboundary Pollutants in a Second-Best World: Evidence from a Differential Game with Asymmetric Players [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2001,42(3):277—296.
- [5]Barrett S. Strategic Environmental Policy and International Trade [M]//International Trade and the Environment. Routledge, 2017:93—106.
- [6]Markusen J R, Morey E R, Olewiler N. Competition in Regional Environmental Policies when Plant Locations are Endogenous[J]. Journal of Public Economics, 1995, 56(1):55—77.
- [7]朱平芳,张征宇,姜国麟.FDI与环境规制:基于地方分权视角的实证研究[J].经济研究,2011,46(6).
- [8]薄文广,徐玮,王军锋.地方政府竞争与环境规制异质性:逐底竞争还是逐顶竞争?[J].中国软科学,2018(11).
- [9]王宇澄.基于空间面板模型的我国地方政府环境规制竞争研究[J].管理评论,2015,27(8).
- [10]蒋勇,杨巧.分权视角下环境规制竞争对就业的影响:基于省际空间面板模型的分析[J].大连理工大学学报(社会科学版),2019,40(6).
- [11]余升国,赵秋银,许可.博弈视角下中国地方政府环境规制竞争:来自省际层面的空间分析证据[J].海南大学学报(人文社会科学版),2022,40(2).
- [12]张文彬,张理芃,张可云.中国环境规制强度省际竞争形态及其演变:基于两区制空间Durbin固定效应模型的分析[J].管理世界,2010(12).
- [13]刘帅,杨刚强.环境规制竞争与污染治理[J].首都经济贸易大学学报,2019,21(2).
- [14]申伟宁,柴泽阳,戴娟娟.京津冀城市群环境规制竞争对雾霾污染的影响[J].经济与管理,2020,34(4).
- [15]王守坤.空间计量模型中权重矩阵的类型与选择[J].经济数学,2013,30(3).
- [16]何正霞,曹长帅,王健明.环境规制、产业集聚与环境污染的空间溢出研究[J].华东经济管理,2022,36(3).
- [17]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).

Research on the Competitive Behavior of Environmental Regulation of Local Governments in China

Zhai Wandong

Abstract: In view of the possible negative impact of the “growth oriented government” economic development model, this paper studies the decision-making mechanism of local governments’ environmental regulation competition behavior by building a two-stage dynamic game model, and selects 285 cities at prefecture level and above in China from 2003 to 2020 as samples for empirical analysis. The results show that the relationship between environmental regulation and economic growth is inverted U at the national level and in the central and western regions, but in the eastern regions, environmental regulation promotes economic growth without nonlinear relationship. The competition of local government environmental regulation across the country and regions presents the form of “race-to-top competition”, but for 2020, the competition of local government environmental regulation in the central region may change from “race-to-top competition” to “differentiated competition” or even “race-to-bottom competition”. In order to prevent the emergence of opportunistic behavior of local governments, it is necessary to improve environmental management system, implement differentiated environmental regulation policies and guide environmental regulation to promote green technology innovation.

Key Words: Local Government Competition; Environmental Regulation; Economic Growth

(责任编辑:柳 阳)