

经济集聚能否促进黄河流域经济高质量增长与生态保护的协同发展?

生延超, 周焱

(湖南工商大学公共管理与人文地理学院, 湖南长沙, 410205)

摘要: 通过产出密度函数构建数理模型, 基于黄河流域 60 个地级市 2008—2018 年的面板数据, 利用两步差分 GMM 方法和动态面板空间杜宾模型, 探究经济集聚对经济环境协同水平、经济高质量增长以及生态保护的影响。结果表明: 经济集聚对经济环境协同发展的影响呈倒 U 型, 拐点值为 1.91, 目前黄河流域经济集聚水平远低于拐点值, 经济集聚还存在较大上升空间; 经济集聚水平存在一个最优区间, 在这个区间内, 经济集聚既能促进经济高质量增长和生态保护, 又有利于两者的协同发展, 但目前黄河流域的经济集聚水平还未处于此区间内; 经济集聚还存在显著的空间溢出效应, 本地区的经济集聚会阻碍其他区域经济环境协同水平的提高, 阻碍周围区域的经济高质量增长, 但有利于其他地区的生态保护, 邻近区域经济环境协同发展会促进本区域协同水平的提高。需要注意的是, 在经济集聚过程中, 区域中心城市存在着虹吸效应。在未来的发展中, 黄河流域要不断提高经济集聚水平, 畅通经济集聚的作用路径, 实现经济高质量增长与生态保护的协同发展。

关键词: 经济集聚; 经济高质量增长; 生态保护; 协同发展; 黄河流域

中图分类号: F061.5

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID)

文章编号: 1672-3104(2021)06-0032-13



一、文献综述

当前, 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 这就意味着转变增长方式, 实现经济高质量增长成为高质量发展阶段的重要目标之一, 但经济高质量增长与生态保护之间的矛盾却成为经济高质量发展的障碍。作为我国重要经济地带和生态屏障的黄河流域就一直面临着经济高质量增长和生态保护无法兼顾的难题, 是这一问题的典型代表。“两山”(绿水青山就是金山银山)理论表明化解增长与环境矛盾的最好方式

是经济高质量增长与生态保护的协同发展。2019 年习近平总书记提出黄河流域生态保护和高质量发展战略后, 黄河流域经济高质量增长和生态保护的协同发展成为学术界探讨和研究的重点。党的十九届五中全会提出通过经济集聚对经济发展区和生态保护区进行合理定位, “形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局”, 以期达到经济高质量增长和生态保护协同发展的目的。那么, 经济集聚究竟能否实现经济高质量增长与生态保护的协同发展? 本文将通过对该问题的研究, 寻求可持续的经济环境协同发展方式和实现路径。

国外学者对于经济集聚的研究主要集中在

收稿日期: 2021-03-10; **修回日期:** 2021-08-10

基金项目: 河南省哲学社会科学规划项目“异质性环境规制对河南区域的影响机制及对策研究”(2021BJJ085); 湖南省教育厅科学研究项目“技术创新、制度优化与我国区域经济协调发展机制研究”(18A302)

作者简介: 生延超, 河南南阳人, 经济学博士, 湖南工商大学公共管理与人文地理学院教授, 主要研究方向: 区域经济; 联系邮箱: 22714407@qq.com; 周焱, 河南信阳人, 湖南工商大学公共管理与人文地理学院硕士研究生, 主要研究方向: 区域经济

两个方面: 一是研究经济集聚对经济增长的影响, Krugman 将空间因素引入经济集聚的研究框架, 建立了“核心—边缘”模型^[1]。在这个模型中, 规模经济发挥着正外部性^[2], 是经济集聚的向心力, 而运输成本是集聚的离心力, 两种力量的权衡最终决定经济活动是否发生集聚^[3]。Fujita 和 Thisse 将内生增长模型和“新地理”模型结合研究, 发现在创新的影响下经济增长与经济集聚存在相互增强、并进增长的循环因果关系^[4]。经济集聚主要通过共享、学习和匹配机制发挥其正外部性效应^[5], 也会由于经济活动的过度集中产生拥挤等负外部性效应^[6]。二是研究经济集聚对环境污染的影响, 部分学者认为经济集聚会加剧环境污染^[7-8]。但也有学者认为经济集聚会减轻环境污染^[9-10], 这种减轻主要是通过提高能源利用效率和降低通勤成本等集聚效应实现的^[11], 同时也会受到规模效应、结构效应和技术效应的影响^[12]。

国内学者对经济集聚的研究主要集中在以下几个方面: (1) 在经济集聚对经济增长的作用方面, 毛琦梁、李剑、王钰等认为经济集聚可以促进经济增长^[13-15], 但如果超过某个阈值, 经济集聚则会起阻碍作用^[16]。集聚效应的大小因集聚类型的不同而产生差别, 与马歇尔外部性相比, 雅各布斯外部性对经济增长往往具有更大的促进作用^[17]。(2) 在经济集聚对环境污染的实现机制方面, 任晓松等认为, 随着环境问题的日益突出, 经济集聚的减排效应及其作用路径逐渐成为研究重点^[18]。邵帅等研究发现, 虽然经济集聚可以有效减少污染, 但若集聚超过一定程度则有可能加重污染^[19]。经济集聚减排效应的临界点与地区生态承载力有着密切的关系^[20]。周侃等将经济集聚减排效应的研究扩展到了空间层面, 探索经济集聚的空间溢出效应^[21]。(3) 在经济集聚对经济增长和环境污染协同影响方面, 林伯强基于绿色全要素生产率的研究发现, 经济集聚可以在促进经济增长的同时减少环境污染^[22]。黄宝敏基于产出密度函数的研究支持了林伯强的结论, 并强调经济集聚若在合理的区间内, 这种双重效应会更加明显^[23]。

综上所述, 国内外学者对于经济集聚增长效应以及减排效应的研究成果相对丰富, 但是聚焦于经济集聚的增长与减排双重效应的研究并不多, 这在一定程度上忽视了经济集聚效应的多元性和差异性, 也忽略了经济高质量增长与生态保护这两个目标的关联性和系统性。本文在对经济集聚与经济高质量增长和生态保护协同发展机理探讨的基础上, 通过耦合协同度将经济高质量增长与生态保护有机联系起来, 最后以黄河流域地级市为研究单元, 利用 GMM 方法和空间计量模型检验经济集聚对经济高质量增长和生态保护协同演进的作用和空间溢出效应。

二、理论模型与研究假设

(一) 理论模型

关于经济集聚的研究大都是基于产出密度函数展开的, 产出密度函数由 Ciccon 和 Hall 提出^[2], 并由 Ushifusa 和 Tomohara 进行简化^[6]。但传统的产出密度函数只考虑了劳动和资本要素, 忽略了环境这一关键要素, 使得其研究有较大的局限性。因此本文借鉴邵帅^[19]、黄宝敏等^[23]的做法, 将环境作为投入要素纳入产出密度函数中, 最终建立如下产出密度函数:

$$q_i = Q_i / A_i = \Omega (n_i^\beta k_i^\gamma p_i^{1-\beta-\gamma})^\alpha (Q_i / A_i)^{(\lambda-1)/\lambda} \quad (1)$$

其中, i 代表第 i 个地区; q_i 代表 i 地区的产出密度; Q_i 表示 i 地区的非农业产出; A_i 表示该地区的区域总面积; Ω 为希克斯中性参数, 表示除要素投入外其他因素带来的效率的提升, 即经济生产效率; n_i 、 k_i 、 p_i 分别为就业密度、资本密度和环境污染密度, 分别由劳动力投入 N_i 、资本投入 K_i 、环境投入 P_i 与地区面积之比得到; β ($0 < \beta < 1$)、 γ 、 $1 - \beta - \gamma$ 分别表示劳动密度、资本密度和环境污染密度相对其他两项的产出贡献率, 即产出弹性系数, 取值范围为 $(0, 1)$; α ($0 < \alpha \leq 1$) 表示资本和劳动要素的单位土地面积产出贡献率, 反映的是要素拥挤所带来的要素边际生产率递减现象, α 越大, 表示要素生产效率越高, 当 $\alpha = 1$ 时, 要素的边际报酬不变; λ ($\lambda > 1$) 表示产出密度系数,

$(\lambda-1)/\lambda$ 为产出密度弹性,表示经济集聚的正外部性,即集聚效应。产出密度系数越大,产出密度弹性就越大,相应的集聚效应带来的正外部性就越大。在某种程度上 λ 代表着经济集聚的程度或者是不同发展阶段。

对公式(1)进行进一步整理,可得到如下形式的函数模型:

$$q_i = Q_i / A_i = \Omega_i^\lambda (n_i^\beta k_i^\gamma p_i^{1-\beta-\lambda})^{\alpha\lambda} \quad (2)$$

由公式(2)中的 $\alpha\lambda$ 可以看到,产出密度函数既包括集聚效应,也包括拥挤效应,经济集聚最终的外部性取决于集聚效应和拥挤效应的权衡关系,当集聚效应带来的正面影响超过拥挤效应带来的负面影响时,经济集聚就会表现出正外部性。

假定资本可以在区域之间完全自由流动,当市场上资本的价格等于资本的边际产出时,市场处于均衡状态,此时各地区的资本价格 r 相等。由此可得到:

$$\ln \Omega = \frac{1-\gamma\alpha\lambda}{\lambda} \ln\left(\frac{Q_i}{A_i}\right) - \beta\alpha \ln n_i + (\beta+\gamma-1)\alpha \ln p_i - \gamma\alpha\lambda \ln(\gamma\alpha\lambda/r) \quad (3)$$

$$\ln\left(\frac{P_i}{Q_i}\right) = \frac{(1-\beta)\alpha\lambda-1}{\theta\alpha\lambda} \ln\left(\frac{Q_i}{A_i}\right) + \frac{\alpha}{\theta} \ln \Omega + \frac{\beta}{\theta} \ln n_i + \frac{1}{\theta} \ln\left(\frac{\gamma\alpha\lambda}{r}\right) \quad (4)$$

令:

$$\phi = -\beta\alpha \ln n_i + (\beta+\gamma-1)\alpha \ln p_i - \gamma\alpha\lambda \ln(\gamma\alpha\lambda/r)$$

$$\varphi = \frac{\alpha}{\theta} \ln \Omega + \frac{\beta}{\theta} \ln n_i + \frac{1}{\theta} \ln\left(\frac{\gamma\alpha\lambda}{r}\right)$$

用公式(3)减去公式(4)得到:

$$\ln\left(\frac{\Omega}{P_i/Q_i}\right) = \frac{\alpha(\theta-\theta\gamma\alpha\lambda-\lambda+\beta\lambda)+1}{\theta\alpha\lambda} \ln\left(\frac{Q_i}{A_i}\right) + \phi - \varphi \quad (5)$$

(二) 研究假设

1. 经济集聚与经济高质量增长

由于经济高质量增长的本质就是经济效率的提升,公式(3)表示的是要素投入以外的经济生产效率,可代表经济高质量增长。当 $\frac{1-\gamma\alpha\lambda}{\lambda} > 0$, 即 $\lambda < \frac{1}{\gamma\alpha}$ 时,经济集聚可以促进

经济高质量增长。在微观层面上,经济集聚通过共享机制、学习机制、匹配机制产生正外部性^[5]。首先,经济集聚意味着经济活动的集中,集聚区内的经济活动参与者不仅可以共享基础设施和中间产品,有效降低运输成本、交易成本和生产成本,还可以通过知识溢出与信息交换,使知识得以积累、扩散和应用,从而提高技术创新水平和生产效率。其次,经济集聚使大量的要素得以集中,有利于发挥劳动力池效应,提高要素的配置效率,实现各类要素的优化配置。宏观上,经济集聚还具有规模经济效应,随着经济集聚水平的提高,生产规模也不断扩大,在一定程度上可以降低企业的边际生产成本,提高生产效率。当然,经济集聚水平并非可以无限度地提高,当集聚活动超过地区的承载力时,将会产生拥挤效应。资源的有限性引发企业之间的恶性竞争,会对经济发展造成伤害。显然,在经济集聚初期,集聚水平较低,其正外部性大于负外部性,经济集聚有利于经济高质量增长;而当经济集聚水平达到一定程度时,拥挤效应也会不断增强,甚至超过集聚的正外部性,此时的经济集聚会阻碍经济高质量增长。基于此,提出如下假设:

假设 1: 经济集聚对经济高质量增长的影响呈倒 U 型。

2. 经济集聚与生态保护

公式(4)是单位产出的环境污染,即环境污染排放强度,令 $\frac{(1-\beta)\alpha\lambda-1}{\theta\alpha\lambda} < 0$, 由于 $\theta\alpha\lambda < 0$, 因

此当 $(1-\beta)\alpha\lambda-1 > 0$, 即 $\lambda > \frac{1}{(1-\beta)\alpha}$ 时,经济

集聚有利于减少生态资源的浪费与环境的污染,从而实现节能和减排效应,促进生态保护。经济集聚是否有利于生态保护主要与经济集聚的正外部性和负外部性有关。首先,由于共享机制、知识溢出和技术效应的存在,经济集聚可以减少生产过程中的污染排放,节约土地、能源、水等各种生态资源的使用。其次,经济活动的空间集聚促使污染集中排放,也为提高环境规制的针对性提供较大的帮助。当然,经济活动的大量集聚导致产出规模的扩张,也会带来污染的快速增加和资源的过度消耗,鉴于区域的生态承载力是有

限的, 如果经济集聚水平超过区域的自净能力和资源储备, 经济活动的过度集中就不可避免地对环境造成破坏^[20]。当经济集聚水平较低时, 经济集聚的正外部性大于负外部性, 此时有利于生态保护; 随着经济集聚程度的提高, 集聚的负外部性超过正外部性, 就会造成生态污染。基于此, 提出如下假设:

假设 2: 经济集聚对生态保护的影响呈倒 U 型。

3. 经济集聚与经济高质量增长和生态保护的协同水平

公式(5)是单位污染排放强度下的经济生产效率, 代表的是经济环境协同发展水平。环境污染排强度越低, 经济效率越高, 表示经济环境协同发展水平越好。根据公式(5)可知, 由于 $\theta\alpha\lambda < 0$, 当 $\alpha(\theta - \theta\gamma\alpha\lambda - \lambda + \beta\lambda) + 1 < 0$, 即 $\lambda > \frac{\theta + 1/\alpha}{\gamma\alpha + 1 - \beta}$ 时, 经济集聚能有效促进经济高质量增长和生态保护的协同演进。同时, $\gamma\alpha + 1 - \beta > 0$, 当 $\alpha < 1/1 - \beta - \gamma$ 时, $\frac{\theta + 1/\alpha}{\gamma\alpha + 1 - \beta} < 0$, 此时无论 λ 为多少, 经济集聚均会对经济环境协同发展产生促进作用。一方面, 经济集聚可以为经济环境协同发展提供良好的基础, 降低协同发展的门槛; 另一方面, 在经济高质量增长和生态保护协同发展的过程中, 经济集聚能够减少经济高质量增长和生态保护协同发展的障碍, 强化其协同前进的过程。经济集聚通过节约资源、集聚要素、集中末端治理等途径, 增强生态保护对经济高质量增长的资源保障作用、集约导向作用和动能转换作用, 进而弱化生态保护对经济高质量增长的约束。除此之外, 集聚效应使生态保护资本实现高效率使用, 加快了技术创新成果的应用, 增强了环保意识, 也使经济高质量增长对生态保护的资本支持作用、源头减排作用和环保倡导作用得到强化。

经济高质量增长与生态保护的协同水平也会受到经济集聚负外部性的影响。经济集聚的拥挤效应可能会给当地的承载能力如基础设施和政府的管理能力带来超负荷压力, 对环境造成的破坏也会抵消效率提高带来的增益, 使得经济高质量增长和生态保护的耦合协同关系达不

到最优水平。由此可见, 经济集聚对经济高质量增长和生态保护的协同水平的影响是多因素共同作用的结果。基于此, 提出假设 3:

假设 3: 经济集聚对经济高质量增长和生态保护的协同发展影响是非线性的。

三、模型构建与变量选取

(一) 研究区域概况

黄河发源于青藏高原, 流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南及山东 9 个省、自治区, 最终注入渤海。黄河流域横跨东中西三大经济地带, 在我国经济社会发展和生态安全方面具有十分重要的地位。黄河流域虽然能源资源丰富, 但生态环境较为脆弱, 水资源缺乏, 生产力布局与生态安全布局不协调。2019 年黄河流域经济地带 GDP 总量为 247 407.66 亿元人民币, 为全国 GDP 总量的 24.97%, 但水资源总量仅为全国水资源总量的 18.63%, 人均水资源量仅为 8.77%, 经济高质量增长和生态保护的冲突较为严重。黄河流经的地级市一共有 71 个, 考虑到数据的可得性与系统性, 本文剔除青海、甘肃、内蒙古、四川的部分区域, 最终确定了 60 个地级市作为研究对象^①。

(二) 模型的设置

基于经济集聚与经济高质量增长和生态保护协同水平的数理分析, 引入经济高质量增长与生态保护协同水平的滞后项构建如下动态面板模型:

$$\ln xt_{it} = \alpha + \beta_1 \ln xt_{i(t-1)} + \beta_2 \ln jj + \beta_3 \ln jj^2 + \beta_4 z + \varepsilon \quad (6)$$

$$\ln gz_{it} = \alpha + \beta_1 \ln gz_{i(t-1)} + \beta_2 \ln jj + \beta_3 \ln jj^2 + \beta_4 z + \varepsilon \quad (7)$$

$$\ln st_{it} = \alpha + \beta_1 \ln st_{i(t-1)} + \beta_2 \ln jj + \beta_3 \ln jj^2 + \beta_4 z + \varepsilon \quad (8)$$

其中, i 和 t 表示地区和时间; xt 表示经济高质量增长和生态保护协同水平; gz 表示经济高质量增长; st 表示生态保护; $xt_{i(t-1)}$ 、 $gz_{i(t-1)}$ 、 $st_{i(t-1)}$ 分别表示相应变量的滞后一期; jj 和 jj^2 分别表示经

济集聚和经济集聚的二次项; z 表示系列控制变量。模型(6)研究经济集聚对协同水平的影响, 模型(7)研究经济集聚对经济高质量增长的影响, 模型(8)研究经济集聚对生态保护的影响。

(三) 变量的选取及测度

1. 被解释变量

本文将经济环境协同发展水平作为被解释变量, 使用经济高质量增长和生态保护的耦合协同度来衡量。耦合协同表示的是两个系统或运动方式彼此影响, 相互作用, 从无序到有序、协同并进的过程, 而耦合协同度正是对这种协同关系的度量^[24]。其中经济高质量增长(gz)使用全要素生产率表示。这里采取 DEA-MI 指数法测度出每个地区每年的全要素生产率。生态保护参考刘琳轲、王维、宁朝山的方式使用合成指标衡量^[25-27], 主要分为三个维度: 生态环境方面采用城市建成区绿化覆盖率, 能源消耗方面采用万元 GDP 耗水量; 污染治理方面采用水利、环境、基础设施从业人数, 通过熵值法将三个维度合成生态保护指标(st)。

两者的耦合协同度计算方式为: 首先计算耦

合度 $C = \sqrt{\frac{A \times B}{(A+B)^2}}$, 进一步计算出协同度

$Y_i(t_k) = \sqrt{C \times S}$, 其中, i 和 t 表示地区和时间, A 和 B 分别代表经济高质量增长指标和生态保护指标, C 表示耦合度, Y 表示协同度, S 表示生态经济发展综合指数: $S = \alpha \times A + \beta \times B$, α 和 β 分别表示经济高质量增长和生态保护的权重。黄河流域经济高质量增长和生态保护两大目标是齐头并进的, 具有同等重要的地位, 参考任保平、刘琳轲等的做法^[25,28], 赋值 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

2. 解释变量

经济集聚的传统指标如区位熵指数、空间基尼系数、赫芬达尔指数、泰尔指数等一般忽略了经济集聚的空间因素, 会产生一定偏差, 因此本文使用产出密度即地区非农产出和区域面积之比(jj)来衡量^[19]。产出密度可以清楚刻画单位空间上经济活动的密集程度, 科学反映地区经济集聚状况。

3. 控制变量

(1)人口密度(rk): 一个区域人口密度的提高会增加生态保护的难度, 进而会影响区域经济高质量增长和生态保护的协同水平。本文采用城市常住人口与地区土地面积之比来衡量人口密度。

(2)要素升级(ys): 要素升级可以提高要素自身的使用效率。这里使用规模以上工业企业固定资产投资比重表示物质资本质量升级, 每万人在校大学生数衡量人力资本升级。同样, 采用熵值法将这两个指标合成为要素升级指标。

(3)技术进步(js): 技术进步可以有效提高要素的使用效率, 有利于生态保护, 本文采用专利授权数量来衡量。

(4)结构优化(gj): 产业结构的优化, 一般指产业结构的高级化, 主要表现为三次产业的比重沿着第一、二、三产业的顺序不断上升^[29], 可以促进要素转向更高效的产业中去, 从而提高使用效率, 这里参考付凌晖^[27]的计算方法使用产业高级化指数来衡量。

(5)制度优化(zd): 制度优化有利于提高要素配置效率, 引导生态保护, 促使经济高质量增长与生态保护达到较高程度的耦合协同水平。本文参考金玉国、鲁炜等的做法^[30-31], 使用非国有单位从业人员工资总额比重、进出口总额的比重、财政支出占 GDP 比重三个指标通过熵值法合成的最终指标来表示制度优化这一因素。

(6)基础设施水平(jc): 一个区域的基础设施建设水平越高, 就越有利于减少运输成本, 降低交易费用等, 也越有利于减少污染处理成本。这里借鉴宋春和、李坤望的做法^[32-33], 交通和市政基础设施方面选择人均道路面积指标, 信息基础设施方面选择人均移动电话用户数、人均互联网用户数两个指标, 并通过熵值法合成最终指标。

为研究解释变量对被解释变量的弹性影响, 上述变量均取对数^②。

由于部分数据缺失较多以及统计口径的变化, 考虑数据的系统性、科学性原则, 这里使用 2008—2018 年黄河流域 60 个地级市的面板数据进行实证研究, 所有数据均来自历年《中国城市统计年鉴》, 各省份历年的《统计年鉴》, 国家及各省份各地级市的统计公报、EPS 数据库等, 缺

失的个别年份的数值采用插值法进行补充。

四、实证结果与分析

(一) 实证结果分析

为避免模型内生性问题, 这里对各变量采用差分 GMM 方法进行回归, 默认方法为 2SLS。首先, 对面板数据进行单位根检验, 结果表明均通过了 LLC、IPS、ADF 检验, 不存在单位根。使用二步差分 GMM 方法对数据进行回归, 得到表 1。

表 1 中模型(1)、(3)、(5)是仅考察经济集聚一次项分别对经济环境协同水平、经济高质量增长和生态保护的结果。模型(2)、(4)、(6)是加入了经济集聚二次项后的结果。在引入滞后一期的被解释变量时, GMM 方法回归无法通过扰动项

自相关的检验。为了解决此问题, 本文按照陈强的做法引入被解释变量的滞后两期^[34]。由表 2 中 AR(1)、AR(2)以及 sargan 检验的结果可知回归通过了扰动项自相关检验和过度识别检验。根据对比可知, 加入的经济集聚二次项均是显著的, 这表明经济集聚影响是呈非线性的。模型(2)结果表明, 经济集聚对经济环境协同发展水平的影响是呈倒 U 型。经济集聚的一次项和二次项都在 1% 水平上显著, 经计算经济集聚的拐点值为 1.91。当低于此拐点值时, 经济集聚有利于经济高质量增长与生态环境的耦合协同; 当超过此拐点值时, 则会阻碍两者的协同。2018 年, 在黄河流域的 60 个地级市中, 经济集聚水平较高的郑州市的经济集聚指数为 0.29, 青岛为 0.038, 济南为 0.075, 距离拐点值都有较大差距, 说明黄河流域经济集聚水平还有很大的上升空间。由模型(4)、

表 1 黄河流域差分 GMM 回归

变量	(1) lnxt	(2) lnxt	(3) lngz	(4) lngz	(5) lnst	(6) lnst
lnjj	0.214*** (19.148)	0.084*** (2.618)	0.471*** (13.422)	0.401*** (8.030)	0.166*** (7.612)	0.023 (0.577)
Lnjj ²		-0.022*** (-4.970)		-0.013** (-2.449)		-0.027*** (-3.834)
L.lnxt	-0.212*** (-9.549)	-0.213*** (-9.401)				
L2.lnxt	-0.152*** (-12.814)	-0.143*** (-12.437)				
L.lngz			-0.024** (-2.227)	-0.025** (-2.222)		
L2.lngz			-0.148*** (-11.879)	-0.151*** (-12.277)		
L.lnst					0.478*** (14.339)	0.462*** (13.625)
L2.lnst					-0.114*** (-15.181)	-0.109*** (-14.864)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
AR(1)	0.021 8	0.006 1	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
AR(2)	0.433 1	0.238 4	0.757 1	0.715 6	0.865 0	0.838 0
sargan	0.113 3	0.099 7	0.181 6	0.108 7	0.215 0	0.271 5

注: 表中*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平上显著。

(6)可知经济集聚对经济高质量增长和生态保护的影响均呈倒U型,拐点值分别为15.42和0.43。目前黄河流域经济集聚水平还处于拐点左侧,说明目前环境污染问题并非由经济集聚带来更多是由生产技术落后以及监管不到位导致的。

由上述分析可知,三个模型中经济集聚拐点值并不相同,说明黄河流域经济高质量增长、生态保护以及两者的协同发展对经济集聚的承受能力不同。经济集聚对生态保护的影响最快达到拐点值,可能是黄河流域生态承载力弱,使经济集聚水平较快达到饱和。而经济高质量增长需要较高的产业集聚水平,才能有效发挥集聚效应。黄河流域能源丰富,能够为经济集聚提供较充足的要素资源,因此经济高质量增长对经济集聚的承受上限高。经济高质量增长和生态保护协同发展受各自承受水平的影响,拐点值有所不同,黄河流域生态承载力远低于经济高质量增长对集聚的需求,因此经济集聚影响协同发展的拐点值偏向于左侧。从综合模型(4)、(6)拐点值可以看出,经济集聚的最优区间为0.43~15.42,而对于经济环境协同发展而言,经济集聚拐点值为1.91,属于这个区间内。目前黄河流域的经济集聚水平仍处于此区间左侧,意味着经济集聚仍然是促进经济环境协同发展的有力手段。

(二) 稳健性检验

本文采用替换变量方式进行稳健性检验。这里使用第三产业与第二产业的比重来重新衡量产业结构这一变量,同样使用两步差分GMM进行回归。结果显示,无论是经济环境协同水平还是经济高质量增长和生态保护,经济集聚一次项及二次项的系数符号与显著性均没有改变,这表明模型具有一定的稳健性,结果是可信的。

五、空间溢出效应的检验与分析

随着经济不断发展,区域之间的经济合作不断加强,邻近地区的经济联系也在不断加深。经济集聚涉及要素在空间范围内的流动与转移,因此这里建立空间面板回归模型,分析经济集聚对经济环境协同发展的空间效应。

(一) 空间相关性的检验

1. 全局 Moran 指数

首先计算出各变量的 Moran 指数,检验变量的空间相关性。在空间权重矩阵的选择上,邻接矩阵根据地区之间是否相邻确定权重矩阵,相邻则权重为1,不相邻则权重为0;而反距离矩阵是根据区域之间的距离建立矩阵,地区之间质点距离越近,权重越大;距离越远,权重越小。从构建矩阵的原理来看,反距离矩阵比邻接矩阵更符合“地理学第一定律”。同时本文研究区域中存在孤立区域,因此最终决定使用反距离矩阵作为计算 Moran 指数的空间权重矩阵。基于反距离空间权重矩阵得到经济环境协同水平和经济集聚的单变量全局 Moran 指数,如表2所示。

由表2可以看到经济集聚存在显著的空间正相关性,都在1%水平上显著,且Z值均超过了4,因此可能存在着空间溢出效应。经济环境协同水平的 Moran 指数均为正,说明存在正向的空间相关性,但数值较小,空间相关性较弱,同时显著性结果并不都是很好,Z值得分并不高。

2. 局部莫兰指数

为了进一步研究经济集聚和经济环境协同水平的空间相关关系,本文以经济环境协同水平为第一变量,经济集聚为第二变量得到经济集聚与经济环境协同水平的双变量全局自相关指数,如表2所示。结果显示,经济集聚与经济环境协同水平存在着空间正相关关系,除了2014年和2017年外,其余年份的 Moran 指数值都在5%水平上显著,且Z值得分均超过2分。经济集聚与经济环境协同水平的双变量局部莫兰指数的结果如图1所示。为便于分析,这里只呈现出2008年和2018年的 Moran 指数 LISA 图。

由图1(a)可知2008年上游地区部分城市呈现“低-低”型集聚,兰州、西安等呈现“高-低”型集聚,说明上游地区除省会城市外经济集聚程度较低的区域会抑制邻近区域的经济环境协同水平。“高-高”型集聚主要为下游的青岛、济南等区域,表明其邻近地区经济集聚水平较高会促进经济环境协同水平。“低-高”型集聚主要为东营和德州等,周边地区的经济集聚则会抑制本地

表 2 全局 Moran 指数

年份	经济集聚			经济环境协同水平			双变量		
	莫兰指数	p-value	z-value	莫兰指数	p-value	z-value	莫兰指数	p-value	z-value
2008	0.353 9	0.001	4.941 2	0.127 9	0.039	1.822 9	0.180 4	0.005	3.026 8
2009	0.382 5	0.001	5.209 3	0.088 8	0.107	1.309 2	0.182 8	0.005	3.004 5
2010	0.365 4	0.001	4.977 8	0.068 6	0.139	1.073	0.153 8	0.005	2.648 1
2011	0.336	0.002	4.591 3	0.164 2	0.02	2.277 5	0.180 8	0.006	2.884 3
2012	0.356 8	0.002	4.969 8	0.144 9	0.029	2.019 1	0.149 5	0.013	2.510 1
2013	0.356 9	0.002	4.865 5	0.060 9	0.163	0.952 6	0.120 3	0.035	2.017 6
2014	0.360 9	0.001	4.923 4	0.014 6	0.326	0.387	0.093 2	0.054	1.651 8
2015	0.337 3	0.002	4.592 5	0.046	0.214	0.765 9	0.157 5	0.012	2.565 2
2016	0.354 6	0.001	4.846 9	0.078 2	0.126	1.164 3	0.127 2	0.032	2.106 4
2017	0.345 3	0.001	4.725 7	0.184 3	0.007	2.501 7	0.022 2	0.314	0.430 2
2018	0.327	0.003	4.484 8	0.066 1	0.166	1.01	0.146 8	0.023	2.444 2

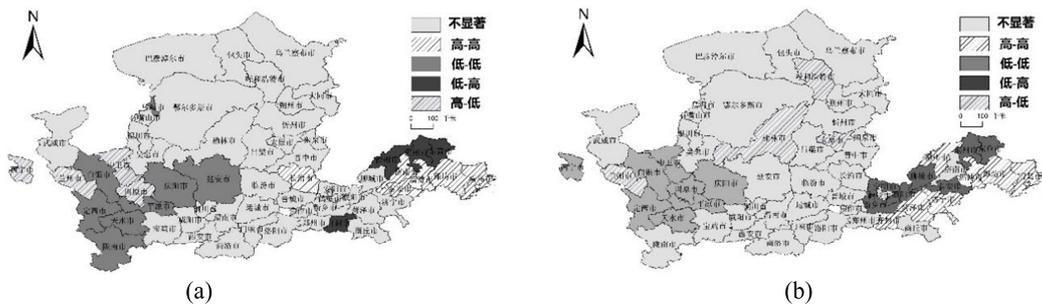


图 1 2008、2018 年双变量局部莫兰指数 LISA 图

区的协同水平。由图 1(b)可知 2018 年经济集聚和经济环境协同水平的局部空间相关性分布与 2008 年类似, 但是空间相关性显著的地区增加。固原和中卫由“高-低”集聚转变为“低-低”集聚, 说明周边城市经济集聚会抑制其协同水平。由上述分析可知, 对于经济发展水平相对较高的区域, 周边区域的集聚往往有利于本地区的协同水平, 这可能是由于中心城市经济集聚所带来的虹吸效应^[35]; 而经济发展水平相对较低的区域, 则周边地区的集聚会抑制本地区的协同水平, 这是因为邻近区域的虹吸效应减少了本地区资源的集聚。

(二) 空间计量实证分析

1. 空间计量模型的建立

考虑到忽略自变量与因变量的空间效应会造成估计偏误与不一致, 而忽略扰动项空间交互效应只会导致估计效率的损失, 本文选择空间杜宾模型作为空间计量模型, 同时引入被解释变量

以及被解释变量空间交互项的滞后项建立空间动态杜宾模型:

$$\ln xt_{it} = \rho_1 w_{it} \ln xt_{it} + \beta_1 \ln xt_{i(t-1)} + \rho_3 w_{ij} \ln xt_{i(t-1)} + \rho_4 w_{ij} \ln jj + \beta_2 \ln jj^2 + \beta_3 z + \varepsilon \quad (9)$$

$$\ln gz_{it} = \rho_1 w_{it} \ln gz_{it} + \beta_1 \ln gz_{i(t-1)} + \rho_3 w_{ij} \ln gz_{i(t-1)} + \rho_4 w_{ij} \ln jj + \beta_2 \ln jj^2 + \beta_3 z + \varepsilon \quad (10)$$

$$\ln st_{it} = \rho_1 w_{it} \ln st_{it} + \beta_1 \ln st_{i(t-1)} + \rho_3 w_{ij} \ln st_{i(t-1)} + \rho_4 w_{ij} \ln jj + \beta_2 \ln jj^2 + \beta_3 z + \varepsilon \quad (11)$$

其中, w_{ij} 为反距离空间权重矩阵, ρ 为空间交互项的待估系数, z 表示一系列控制变量, ε 表示误差扰动项。

2. 空间计量回归结果

为解决模型的内生性问题, 这里选择将空间动态面板模型设定为双向固定效应, 并使用极大似然估计作为回归方法^[34], 最终得到回归结果如表 3 所示。经检验得知, 三个回归方程的 Wald

检验均在 1%显著水平上拒绝了空间杜宾模型会退化为空间滞后和空间误差模型的原假设, LR 检验也得到同样的结果, 因此采取空间杜宾模型是可行的。

表3 动态面板空间杜宾模型计量回归结果

	(1)	(2)	(3)
变量	lnxt	lngz	lnst
lnjj	0.029 (0.806)	0.054 (0.690)	0.812*** (8.616)
lnjj	-0.014*** (-3.547)	-0.028*** (-3.303)	0.093*** (9.069)
L. Wlnxt	-0.862*** (-3.108)		
L. Wlngz		-0.041 (-0.167)	
L. Wlnst			19.611*** (53.607)
Wx: lnjj	-0.422*** (-2.731)	-0.438 (-1.246)	3.536*** (8.457)
Wx: lnxt	1.523*** (4.063)		
Wx: lngz		2.026*** (5.910)	
Wx: lnst			-24.055*** (-53.294)
控制变量	控制	控制	控制
Wald-spatial-lag(p)	15.52 (0.001 4)	21.17 (0.000 3)	5.29 (0.021 5)
Wald-spatial-error(p)	15.38 (0.001 5)	23.02 (0.000 1)	4.97 (0.025 7)
LR-SEM	19.62 (0.011 9)	24.48 (0.000 0)	14.87 (0.061 7)
LR-SAR	19.65 (0.001 0)	42.25 (0.000 0)	15.70 (0.046 9)
LogL	437.3392	247.1629	-6.9470

注: 表中*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平上显著

表3中的模型(1)显示了经济环境协同水平的回归结果, 其中经济集聚的空间交互项系数为-0.422, 且在 1%水平显著, 表明周边地区的经济

集聚会阻碍本地区的经济环境协同发展。经济环境协同发展的空间交互项为正, 回归系数为 1.523, 且在 1%水平显著, 说明邻近地区协同水平的提升, 会通过知识溢出等效应促进本地区协同水平的提升。模型(2)显示的是经济高质量增长的回归结果, 经济集聚空间交互项系数为-0.438, 但不显著, 表明邻近地区的经济集聚会阻碍本地区的经济高质量增长。黄河流域要素资源紧张, 某区域的要素集聚往往会导致周边地区该要素的减少。经济高质量增长的空间效应系数为 2.026, 且在 1%水平显著, 表明经济高质量增长同样存在显著的空间溢出效应。模型(3)结果显示, 对生态保护而言, 经济集聚的空间交互项系数为 3.536, 且在 1%水平显著, 说明邻近地区经济集聚水平的提升, 有利于本地区的生态保护。由于经济活动集聚在邻近地区, 导致本地区经济生产的减少, 因而使生产污染减少; 生产活动的转移也对本地自然资源起到较好的保护效果。生态保护的空間交互項结果显示, 生态保护存在着显著的负向空间溢出效应, 邻近地区生态保护水平的提高会阻碍本地区生态保护的发展, 这或许与“污染天堂”假说有关: 本地区将污染较严重的企业转移到邻近地区, 或是将污染排放到周围地区, 使本地区生态保护颇有成效, 却让邻近地区承担着相对较大的环境成本。

六、结论与建议

本文将生态环境因素纳入产出密度函数, 探究经济集聚对经济高质量增长、生态保护以及两者协同发展的影响, 同时以黄河流域 60 个地级市为研究对象, 基于 2008—2018 年的面板数据, 通过两步差分 GMM 估计经济集聚对黄河流域 60 个地级市的影响, 并基于反距离空间权重矩阵探究空间因素下经济集聚的空间溢出效应, 得到如下结论:

第一, 经济集聚对经济高质量增长和生态保护呈现倒 U 型的影响。拐点值分别为 15.42 和 0.43。黄河流域生态承载力较弱, 但经济高质量增长对于集聚水平的要求较高, 因此经济高质量

增长的阈值高于生态保护的拐点值。目前黄河流域经济集聚对两者的影响还处于拐点值左侧, 经济集聚水平的提高能有效发挥集聚效应。

第二, 黄河流域经济集聚对经济高质量增长和生态保护的协同水平呈倒 U 型影响。经济集聚程度低于拐点值 1.91 时, 经济集聚有利于促进两者的协同发展。在这一阶段内, 经济集聚能够充分发挥规模效应和知识溢出效应, 减少生态环境对经济高质量增长的制约, 强化经济高质量增长对生态保护的推动作用。当经济集聚处于 0.43~1.91 的区间时, 尽管此时经济集聚已经阻碍了生态保护, 但其高质量增长效应仍旧大于生态破坏效应, 因此集聚还是有利于经济环境协同发展的。但当经济集聚超过拐点值 1.91 时, 经济集聚的高质量增长效应已经无法弥补集聚对生态保护的负面影响, 使经济高质量增长和生态保护之间的协同水平不断下降。对黄河流域而言, 经济集聚还存在很大的上升空间, 离拐点值的距离还有很远, 因此目前仍然要不断提高经济集聚水平。

第三, 黄河流域的经济集聚水平存在着一个最优区间, 在这个区间内经济集聚可以发挥经济环境协同发展的促进效应, 经济高质量增长和生态保护可以协同推进, 但该区间的确定还需要进一步的研究。

第四, 经济集聚的影响存在着空间溢出效应, 周围地区经济集聚水平的提高会阻碍本地区经济高质量增长和生态保护的协同发展, 也阻碍了本地区经济高质量增长, 但会有利于本地区的生态保护。邻近地区协同水平的提升则会通过知识溢出促进本地区的经济环境协同发展, 经济高质量增长也存在着正向的空间溢出效应, 但是相反的是, 周围地区生态保护水平的提高反而会阻碍本地区生态保护的发展。

根据上述研究结论, 得到以下政策启示:

第一, 完善集聚点建设, 提高经济集聚水平。目前对黄河流域而言, 经济集聚水平还远低于拐点值, 还有较大的上升空间。区域之间要走“中心-外围”的发展模式, 城市群核心城市要完善基础设施建设, 尤其是互联网、智能化等新型基础设施建设, 加强多点多区联动, 做大做强产业

集聚平台; 要依托市场机制和创新驱动, 重点发展研发设计、商务服务、市场营销、售后服务等生产性服务, 促进提升国民经济整体素质; 要依托产业政策和产业基础培育和引进人工智能、大数据、物联网、云计算、区块链等数字技术产业, 抢抓数字经济新机遇, 积极融入全球产业链分工体系, 促进先进制造与现代服务业的深度融合, 引导区内制造业从生产型制造向服务型“智造”转变, 以专业化服务引领制造业迈向价值链中高端, 培育并增强区域增长极的产业集聚能力。

第二, 畅通经济集聚的作用路径。政府要健全要素流动机制, 减少要素流动的阻碍, 加强与公路、铁路、水运、航空物流运营主体合作, 打造物流多式联运服务平台, 依托互联网、人工智能和大数据, 打造数字化贸易服务平台; 要改善区域投资环境、贸易条件、市场条件, 打造市场化、法治化、国际化的一流营商环境, 形成吸引国内国际要素和商品巨大引力场, 为各类市场主体投资兴业营造稳定、公平、透明、可预期的发展环境。相关部门要完善科技成果评价机制, 促进科技成果转化, 提升技术要素市场化配置能力, 促进集聚区的技术交流和技术合作, 充分发挥知识溢出效应。

第三, 建立完善的空间发展格局。要警惕经济集聚中的虹吸现象, 各区域要科学统筹规划, 明确区域内不同城市的发展定位, 弱化市场分割动机, 消除市场内部壁垒, 形成优势互补的经济格局。经济集聚中心城市要合理调整自己的产业布局与产业结构, 与周边城市建立完善畅通的产业转移通道, 提高城市的辐射带动能力。

注释:

- ① 本文所确定的黄河流域流经的 60 个地级市分别为: 青海省的西宁市; 甘肃省的武威市、兰州市、白银市、定西市、天水市、陇南市、平凉市、庆阳市; 宁夏回族自治区的中卫市、吴忠市、固原市、银川市、石嘴山市; 内蒙古自治区的巴彦淖尔市、乌海市、鄂尔多斯市、包头市、呼和浩特市、乌兰察布市; 陕西省的榆林市、咸阳市、延安市、铜川市、渭南市、宝鸡市、西安市、商洛市; 山西省的大同市、朔州市、忻州市、太原市、阳

泉市、吕梁市、晋中市、长治市、临汾市、晋城市、运城市；河南省的三门峡市、洛阳市、焦作市、郑州市、新乡市、鹤壁市、安阳市、濮阳市、开封市、商丘市；山东省的菏泽市、济宁市、泰安市、聊城市、德州市、滨州市、济南市、淄博市、东营市、潍坊市、青岛市。

- ② 由于篇幅所限,本文描述性统计、稳健性检验未放入文中,如有需要可向作者索取。
③ 黄河流域相关统计数据由2020年《中国统计年鉴》中黄河流域省份的数据加总计算所得。

参考文献:

- [1] KRUGMAN P. Increasing returns and economic geography[J]. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [2] CICCONE A, HALL R E. Productivity and the density of economic activity[J]. *The American Economic Review*, 1996, 86(1): 54-70.
- [3] FUJITA M, THISSE J F. Economics of agglomeration[J]. *Journal of the Japanese and International Economies*, 1996, 10(4): 339-378.
- [4] MARTIN P, OTTAVIANO G. Growth and agglomeration[J]. *International Economic Review*, 2001, 42(4): 947-68.
- [5] DURANTON G, PUGA D. Micro-foundations of urban agglomeration economies[J]. *Handbook of Regional and Urban Economics*, 2004, 4(9): 2063-2117.
- [6] USHIFUSA Y, TOMOHARA A. Productivity and labor density: Agglomeration effects over time[J]. *Atlantic Economic Journal*, 2013, 41(2): 123-132.
- [7] JUHANI V. Effect of urbanization on metal deposition in the bay of Töölönlahti, Southern Finland[J]. *Marine Pollution Bulletin*, 1998, 36(9): 729-738.
- [8] FRANK A M D L, MOUSSIOPOULOS N, SAHM P. Urban air quality in larger conurbations in the European Union[J]. *Environmental Modelling and Software*, 2001, 16(4): 399-414.
- [9] HOSOE M, NAITO T. Trans-boundary pollution transmission and regional agglomeration effects[J]. *Papers in Regional Science*, 2006, 85(1): 99-119.
- [10] FELDMAN M P. The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 1999, 8(1-2): 5-25.
- [11] GLAESER E L, KAHN M E. The greenness of cities: Carbon dioxide emissions and urban development[J]. *Journal of Urban Economics*, 2010, 67(3): 404-418.
- [12] GROSSMAN G M, KRUEGER A B. Economic growth and the environment[J]. *Nber Working Papers*, 1995, 110(2): 353-377.
- [13] 毛琦梁, 王菲, 李俊. 经济集聚与国内地区间劳动生产率差异研究——基于空间面板数据模型分析[J]. *经济经纬*, 2015, 32(3): 79-83.
- MAO Qiliang, WANG Fei, LI Jun. Research on economic agglomeration and labor productivity differences between domestic regions——Based on the analysis of spatial panel data model[J]. *Economic Survey*, 2015, 32(3): 79-83.
- [14] 李剑, 姜宝. 物流产业集聚对区域经济增长影响研究——基于省际数据的空间计量分析[J]. *中南大学学报: 社会科学版*, 2016, 22(4): 103-110, 115.
- LI Jian, JIANG Bao. Research on the impact of logistics industry agglomeration on regional economic growth: Spatial econometric analysis based on provincial data[J]. *Journal of Central South University: Social Science*, 2016, 22(4): 103-110, 115.
- [15] 王钰, 疏爽. 物流产业集聚对区域经济增长的空间溢出效应研究——基于长三角城市群的实证分析[J]. *中南大学学报: 社会科学版*, 2021, 27(1): 76-89.
- WANG Yu, SHU Shuang. A study on the spatial spillover effect of Logistics Industry agglomeration on Regional Economic Growth: An empirical analysis based on Yangtze River Delta Economic Zone[J]. *Journal of Central South University: Social Sciences*, 2021, 27(1): 76-89.
- [16] 甘星, 甘伟. 金融集聚对经济增长的影响及行业异质性——基于粤港澳大湾区的实证研究[J]. *宏观经济研究*, 2020, 42(7): 33-46.
- GAN Xing, GAN Wei. The impact of financial agglomeration on economic growth and industry heterogeneity: An empirical study based on the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area[J]. *Macroeconomics*, 2020, 42(7): 33-46.
- [17] 张海峰, 姚先国. 经济集聚、外部性与企业劳动生产率——来自浙江省的证据[J]. *管理世界*, 2010, 26(12): 45-52.
- ZHANG Haifeng, YAO Xianguo. Economic agglomeration, externalities and enterprise labor productivity: Evidence from Zhejiang Province[J]. *Management World*, 2010, 26(12): 45-52.
- [18] 任晓松, 刘宇佳, 赵国浩. 经济集聚对碳排放强度的影响及传导机制[J]. *中国人口·资源与环境*, 2020, 30(4): 95-106.

- REN Xiaosong, LIU Yujia, ZHAO Guohao. The influence of economic agglomeration on carbon emission intensity and its transmission mechanism[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2020, 30(4): 95–106.
- [19] 邵帅, 张可, 豆建民. 经济集聚的节能减排效应: 理论与中国经验[J]. *管理世界*, 2019, 35(1): 36–60, 226.
SHAO Shuai, ZHANG Ke, DOU Jianmin. Energy saving and emission reduction effects of economic agglomeration: Theory and Chinese experience[J]. *Management World*, 2019, 35(1): 36–60, 226.
- [20] 黄娟, 汪明进, 孙坤鑫. 经济集聚、生态承载力与环境质量[J]. *中国流通经济*, 2016, 30(11): 58–65.
HUANG Juan, WANG Mingjin, SUN Kunxin. Economic agglomeration, ecological carrying capacity and environmental quality[J]. *China Business and Market*, 2016, 30(11): 58–65.
- [21] 周侃, 王强, 樊杰. 经济集聚对区域水污染物排放的影响及溢出效应[J]. *自然资源学报*, 2019, 34(7): 1483–1495.
ZHOU Kan, WANG Qiang, FAN Jie. The impact of economic agglomeration on regional water pollutant discharge and spillover effects[J]. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(7): 1483–1495.
- [22] 林伯强, 谭睿鹏. 中国经济集聚与绿色经济效率[J]. *经济研究*, 2019, 54(2): 119–132.
LIN Boqiang, TAN Ruipeng. China's economic agglomeration and green economy efficiency[J]. *Economic Research Journal*, 2019, 54(2): 119–132.
- [23] 黄宝敏. 经济集聚能否“一箭双雕”: 增长效应与节能减排效应的空间计量分析[J]. *现代经济探讨*, 2020, 39(7): 20–32.
HUANG Baomin. Can economic agglomeration be able to kill two birds with one stone: A spatial measurement analysis of growth effects and energy saving and emission reduction effects[J]. *Modern Economic Research*, 2020, 39(7): 20–32.
- [24] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国城市化与生态环境耦合度分析[J]. *自然资源学报*, 2005, 20(1): 105–112.
LIU Yaobin, LI Rendong, SONG Xuefeng. Analysis of coupling degree between urbanization and ecological environment in China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2005, 20(1): 105–112.
- [25] 刘琳珂, 梁流涛, 高攀, 等. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合关系及交互响应[J]. *自然资源学报*, 2021, 36(1): 176–195.
LIU Linke, LIANG Liutao, GAO Pan, et al. Coupling relationship and interactive response between ecological protection and high-quality development in the Yellow River Basin[J]. *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(1): 176–195.
- [26] 王维. 长江经济带生态保护与经济发展耦合协调发展格局研究[J]. *湖北社会科学*, 2018, 32(1): 73–80.
WANG Wei. Study on the coupling and coordinated development pattern of ecological protection and economic development in Yangtze river economic belt [J]. *Hubei Social Sciences*, 2018, 32(1): 73–80.
- [27] 宁朝山, 李绍东. 黄河流域生态保护与经济发展协同度动态评价[J]. *人民黄河*, 2020, 42(12): 1–6.
NING Chaoshan, LI Shaodong. Dynamic evaluation of synergy between ecological protection and economic development in the Yellow River Basin[J]. *Yellow River*, 2020, 42(12): 1–6.
- [28] 任保平, 杜宇翔. 黄河流域经济增长–产业发展–生态环境的耦合协同关系[J]. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(2): 119–129.
REN Baoping, DU Yuxiang. The coupling and synergy of economic growth–industrial development–ecological environment in the Yellow River Basin[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(2): 119–129.
- [29] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. *统计研究*, 2010, 27(8): 79–81.
FU Linghui. An empirical study on the relationship between China's advanced industrial structure and economic growth[J]. *Statistical Research*, 2010, 27(8): 79–81.
- [30] 金玉国. 宏观制度变迁对转型时期中国经济增长的贡献[J]. *财经科学*, 2001, 45(2): 24–28.
JIN Yugu. The contribution of macro-institutional change to China's economic growth in the transitional period[J]. *Finance & Economics*, 2001, 45(2): 24–28.
- [31] 鲁炜, 龚叶茂. 制度变迁与经济增长——基于东西部面板数据的分析[J]. *北京航空航天大学学报: 社会科学版*, 2016, 29(1): 89–97.
LU Wei, GONG Yemao. Institutional change and economic growth: Analysis based on eastern and western panel data[J]. *Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics: Social Sciences Edition*, 2016, 29(1): 89–97.
- [32] 宋春合, 吴福象. 城市基础设施对集聚经济的影响研究——基于总量和结构的双重视角[J]. *现代经济探讨*, 2018, 37(8): 82–90.
SONG Chunhe, WU Fuxiang. Study on the impact of

- urban infrastructure on agglomeration economy —— Based on the dual perspective of total and structure[J]. *Modern Economic Research*, 2018, 37(8): 82–90.
- [33] 李坤望, 邵文波, 王永进. 信息化密度、信息基础设施与企业出口绩效——基于企业异质性的理论与实证分析[J]. *管理世界*, 2015, 31(4): 52–65.
LI Kunwang, SHAO Wenbo, WANG Yongjin. Informatization density, information infrastructure and enterprise export performance——Based on theoretical and empirical analysis of enterprise heterogeneity[J]. *Management World*, 2015, 31(4): 52–65.
- [34] 陈强. 高级计量经济学及 Stata 应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010: 291–297.
CHEN Qiang. *Advanced econometrics and stata application*[M]. Beijing: Higher Education Press, 2010: 291–297.
- [35] 纪玉俊, 廉雨晴. 制造业集聚、城市特征与碳排放[J]. *中南大学学报: 社会科学版*, 2021, 27(3): 73–87.
JI Yujun, LIAN Yuqing. Manufacturing agglomeration, urban characteristics and carbon emissions[J]. *Journal of Central South University: Social Sciences*, 2021, 27(3): 73–87.

Can economic agglomeration promote the Yellow River Basin collaborative development of high-quality economic growth and ecological protection?

SHENG Yanchao, ZHOU Yao

(School of Public Administration And Humanity Geography,
Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205, China)

Abstract: This article constructs a mathematical model through the output density function, and, based on the panel data of 60 prefecture-level cities in the Yellow River Basin from 2008 to 2018, uses the two-step differential GMM method and the dynamic panel space Dubin model to explore the impact of economic agglomeration on the economic environment, high-quality growth and ecological protection. The results show that the impact of economic agglomeration on the coordinated development of the economic environment is in an inverted U shape, with an inflection point value of 1.91. The current level of economic agglomeration in the Yellow River Basin is far below the inflection point, and there is still a large room for growth in economic agglomeration. There may be an optimal range for economic agglomeration, which can not only promote high-quality economic growth and ecological protection, but also benefit the coordinated development of the two, but the Yellow River Basin is not currently within this range. Economic agglomeration also has significant spatial spillover effects. Economic gatherings in this region hinder the improvement of the economic environment coordination level of other regions and the high-quality economic growth of the surrounding regions, but it is conducive to the ecological protection of other regions. The coordinated development of the economic environment of neighboring regions will promote the improvement of the level of coordination in the region. It should be noted that in the process of economic agglomeration, there is a siphon effect in regional central cities. In the future development, the Yellow River Basin must continuously improve the level of economic agglomeration, smooth the path of economic agglomeration, and realize the coordinated development of high-quality economic growth and ecological protection.

Key Words: economic agglomeration; high-quality economic growth; ecological protection; collaborative development; Yellow River Basin

[编辑: 谭晓萍]