

胡志强, 苗长虹, 熊雪蕾, 等. 产业集聚对黄河流域工业韧性的影响研究 [J]. 地理科学, 2021, 41(5): 824-831. [Hu Zhiqiang, Miao Changhong, Xiong Xuelei et al. Influence of industrial agglomeration on the industrial resilience of the Yellow River Basin. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(5): 824-831.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2021.05.010

产业集聚对黄河流域工业韧性的影响研究

胡志强^{1,2}, 苗长虹^{1,2}, 熊雪蕾¹, 李瑞洋¹, 冯丽荟¹

(1. 河南大学黄河文明与可持续发展研究中心暨黄河文明省部共建协同创新中心, 河南 开封 475001;

2. 河南大学环境与规划学院, 河南 开封 475004)

摘要: 经济韧性是经济地理学领域的研究热点, 区域产业结构被认为是影响经济韧性的最重要因素。2019 年以来, 黄河流域生态保护和高质量发展已上升为国家战略, 对黄河流域工业韧性进行系统评价并考察产业集聚对工业韧性的影响具有重要的理论和现实意义。以黄河流域为研究区域, 从抵抗力和恢复力 2 个层面刻画区域工业韧性, 构建计量模型考察专业化、多样性、相关多样性、非相关多样性等不同产业集聚类型对工业韧性的影响, 研究发现: ① 黄河流域工业韧性水平整体较高, 绝大多数城市对外部冲击有着较强的抵抗力, 同时在外扰动退去后有着较强的恢复力; ② 黄河流域工业韧性的空间差异显著: 恢复力水平较高的地区主要集中在内蒙古、山东, 甘肃和青海的恢复力相对较低; 抵抗力水平在空间上呈西高东低的分布特征; ③ 产业结构单一地区的工业发展更容易从外部扰动的影响中恢复, 对某一产业的高度集中会增大区域工业受到外部冲击的风险, 多样且关联的产业结构更有利于提高区域工业应对不利扰动的抵抗力, 也有利于区域从危机影响中实现更快的恢复; ④ 提高黄河流域的工业韧性, 要避免对某一个产业的过度专业化集中, 在推动产业多样化发展的同时, 要注意提高产业的前后向联系和关联水平。

关键词: 专业化; 多样性; 相关多样性; 非相关多样性; 工业韧性; 黄河流域

中图分类号: K902 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2021)05-0824-08

黄河流域横跨中国东中西九省区, 是北方经济的重要支撑。2019 年 9 月, 习近平总书记在郑州主持召开的黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上提出将黄河流域生态保护和高质量发展作为重大国家战略, 会议还指出, 黄河流域要坚定不移走高质量发展路子, 增强经济发展的动力和韧性。而工业作为国民经济的重要组成部分, 其平稳健康发展对强化区域经济韧性有着至关重要的作用。

随着全球化进程的快速推进和全球联系的不断加强, 区域经济发展往往面临着越来越多的风险, 危机的扩散广度和速度也在明显提升。为此, 经济地理学者引入区域经济韧性的概念, 分析不同地区抵御外部冲击能力的差异, 提出经济韧性

较强的区域可以在外部冲击后成功复苏, 重新实现经济稳步增长, 避免因不利扰动而转入经济下行轨道^[1]。当前, 经济地理学界已对经济韧性的概念进行了广泛的讨论^[2-5], 同时从经济结构、制度、政策、文化等诸多方面对经济韧性的影响因素进行了深入探讨, 已有研究普遍认为集聚产业的结构特征是影响区域经济韧性的最重要因素^[6,7], 并从区域产业结构单一或多样的角度对产业结构与经济韧性的关系进行了考察^[8]。但是, 已有文献对集聚经济的理解仍不够全面, 缺乏对不同集聚类型与经济韧性关系的全面系统论述。虽然有学者据此在多样性基础上尝试对相关多样性与经济韧性的关系进行探讨^[9], 但仍以定性论述为主, 定量

收稿日期: 2020-01-25; **修订日期:** 2020-05-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(41901148)、中国博士后科学基金面上项目(2019M662479)、2020 年河南省重点研发与推广专项软科学项目(202400410135)资助。[Foundation: National Natural Science Foundation of China (41901148), China Postdoctoral Science Foundation (2019M662479), Henan Province Research and Development of Soft Science 2020 Project (202400410135).]

作者简介: 胡志强(1988-), 男, 江苏连云港人, 博士, 讲师, 硕导, 主要从事经济地理与区域发展研究。E-mail: whhuzhiqiang@163.com

通讯作者: 苗长虹。E-mail: chhmiao@henu.edu.cn

考察不足。从研究尺度看,当前文献多以某一产业^[10]或某一类型的城市(资源型城市、老工业城市)作为实证对象^[11-14],对以市域为单位的流域研究还有待强化。基于此,本研究以黄河流域为研究区域,从抵抗力和恢复力 2 个层面刻画区域工业韧性,研究黄河流域工业韧性的空间格局特征,并构建计量模型从专业化、多样性、相关多样性、非相关多样性等角度考察产业集聚的不同类型对工业韧性的影响,以期在理论上发展集聚经济理论,并在现实中为黄河流域强化经济韧性、实现高质量发展提供决策依据。

1 理论框架

根据集聚经济理论,产业集聚主要通过匹配、共享、学习等机制作用于区域经济发展,影响区域在危机中的抵抗力和恢复力^[15]。从产业结构看,不同集聚型式会因其内在的结构差异而有着不同的风险分担能力,进而形成不同区域在抵御外部冲击中的韧性表现差异^[16]。

1.1 专业化、多样性与经济韧性

从专业化集聚看,单一产业集中有利于企业之间共享劳动力和基础设施,实现投入产出匹配,进而降低成本、促进区域经济发展^[15],提高区域在经济在危机过后的恢复能力。另外,专业化集聚会形成因果累积式的“自我强化”效应,这种效应会长期存在并影响系统未来的发展轨迹^[17]。部分学者认为历史遗产和地方要素对区域经济韧性有着重要作用,区域已有产业基础正是新产业、新技术或新路径的重要来源^[18,19]。Treado^[20]以美国匹兹堡为例进行研究,认为匹兹堡正是在重新利用、组合和配置地方资产(遗产)的基础上实现由钢铁生产基地向世界钢铁技术中心的成功转变。但是,同样有学者认为对某一产业的过度依赖会将区域经济发展路径限制在某一特定方向上,极大增加外部冲击所带来的风险。

多样产业空间集中有利于企业间的跨界合作与交流,提高技术溢出水平^[21],进而提高区域在经济在外部扰动中的抵抗力和恢复力。同时,多样性可以防止因区域产业结构单一而造成的“区域锁定”现象,发挥“冲击吸收器”(shock absorber)的角色,能转移外来冲击并把它分散到多个不同产业(企业)中,因而有助于区域经济的恢复和适应,降低危机对区域经济的破坏力,也有利于区域经济新

产业路径的开辟^[18,22]。例如,Brown 等^[23]利用俄亥俄州 35 a 县级就业数据的变化,研究产业多样性和经济韧性的关系,结果表明,遭受外部冲击后,产业多元化的县在就业方面有更好的表现,产业集中度高的县经济韧性较差。但是,多样的产业结构可能会因为缺乏主导支撑部门而使区域在危机过后难以实现快速的经济恢复。

1.2 相关多样性、非相关多样性与经济韧性

随着演化经济地理学发展,集聚经济理论的相关论述得到了进一步延伸和拓展,并在多样性的基础上提出相关多样性和非相关多样性的概念^[24,25]。首先,根据演化经济地理学理论的相关论述,多样性集聚可以产生技术外溢的重要条件是具有内在关联性,因此相关多样性的集聚结构可以提供具有适度认知临近性的知识资源。知识在相关部门之间的交换能够促进创新搜寻行为和新技术扩散,有益于学习行为发生,进而提高区域的危机应对能力和恢复能力。但是,存在关联的产业结构也有可能加速外部冲击在区域的传播速度和广度,形成多产业部门的连锁反应,使区域在外部冲击中出现断崖式衰退。

与相关多样性相比,非相关多样性集聚的产业之间的关联性更低,所能产生的跨界知识溢出更为有限,对经济发展的促进作用较小。所以,区域在外部冲击中的抵抗力和恢复能力也相对较弱。但另一方面,多样且非关联的产业组合可以有效分散并降低外部经济变化带来的风险,阻断风险传播,增强区域在经济在冲击中的稳定性。而且区域的非相关多样性可以使当地企业享受城市化经济所带来的一系列好处,区域类型多样的物质、人力、技术等要素可以有效降低企业的搜寻成本和生产成本,提高生产率,降低快速衰落的可能。

2 研究方法 with 数据来源

2.1 研究区域

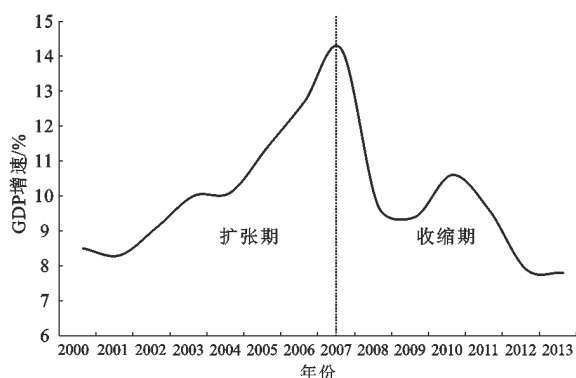
本研究从省(区)角度定义黄河流域的范围。黄河自西向东流经的省域包括青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东。但是,根据长江经济带发展规划纲要,四川整体属于长江经济带,而且黄河仅流经四川阿坝藏族羌族自治州的很小的区域;另外,根据东北振兴“十三五”规划,内蒙古东部的呼伦贝尔市、兴安盟、通辽市、赤峰

市已属于东北地区。所以,本研究中的黄河流域不包括四川以及内蒙古东部的4个盟市。

2.2 工业韧性的测度方法

区域经济韧性的测度方法较多,主要包括以下3类:一是通过构建指标体系进行多层次加权分析,二是测度核心变量在特定外部冲击前后的变化,三是经济周期模型法。本研究引入经济周期模型法,分别以宏观经济扩张期的恢复力和宏观经济收缩期的抵抗力来表征区域工业韧性。与其他已有测度方法相比,经济周期模型法不仅可以体现区域长期发展的经济弹性,而且将经济周期波动作为区域共同面临的外在扰动,避免在特定冲击下所产生的经济弹性互相之间缺乏可比性。具体计算方法如下:

1)扩张期和收缩期的划分。宏观经济环境的扩张期和收缩期划分,主要依据中国GDP增速变化,采用“谷-谷”法(从一个谷值到另一个谷值为一个经济周期)对本文的研究区间2000—2013年的经济波动周期进行划分,识别收缩期(经济增速下降期)和扩张期(经济增速上升期)。由图1可知,以2007年为界,2007—2013年为收缩期,2000—2007年是扩张期。



未包含港澳台数据

图1 中国2000—2013年GDP增速

Fig.1 GDP growth rate in China from 2000 to 2013

2)区域工业韧性的计算。在经济周期划分的基础上,通过区域工业增加值的实际变化与预期变化比较,分别计算区域工业的抵抗力和恢复力,以收缩期的抵抗力表征工业韧性,以扩张期的恢复力表征工业韧性。其中,收缩期或扩张期的城市预期工业增加值变化大小的计算公式为:

$$(\Delta R_i^{t+k})^{\text{预期}} = \sum_j^n R_{ij}^t \cdot G^{t+k} \quad (1)$$

式中, $(\Delta R_i^{t+k})^{\text{预期}}$ 表示城市 i 在收缩期或扩张期($t+k$)预期的工业增加值变化量, R_{ij}^t 表示 i 城市在起始年第 t 年的 j 产业增加值, n 为产业数量, G^{t+k} 表示全国工业增加值在 $t+k$ 时间内的变化率。

抵抗力(Resistance)和恢复力(Recoverability)的计算公式如下:

$$\begin{aligned} \text{Resistance} &= \frac{(\Delta R_i^{\text{收缩}}) - (\Delta R_i^{\text{收缩}})^{\text{预期}}}{|(\Delta R_i^{\text{收缩}})^{\text{预期}}|}, \\ \text{Recoverability} &= \frac{(\Delta R_i^{\text{扩张}}) - (\Delta R_i^{\text{扩张}})^{\text{预期}}}{|(\Delta R_i^{\text{扩张}})^{\text{预期}}|} \end{aligned} \quad (2)$$

式中, $(\Delta R_i^{\text{收缩}})$ 表示城市 i 在收缩期中工业增加值实际变化量, $(\Delta R_i^{\text{收缩}})^{\text{预期}}$ 表示城市 i 在收缩期预期的工业增加值变化量, $(\Delta R_i^{\text{扩张}})$ 表示城市 i 在扩张期工业增加值实际变化量, $(\Delta R_i^{\text{扩张}})^{\text{预期}}$ 表示城市 i 在扩张期预期的工业增加值变化量,研究中涉及的工业增加值均已换算至2000年不变价。

抵抗力大于0表示城市工业在面对冲击时的抵抗程度要高于国家层面,受冲击的影响较小,抵抗力小于0表示受冲击的影响较大;恢复力大于0表示城市工业在冲击后的恢复程度要优于国家平均水平,恢复力小于0表示在冲击后的恢复力较弱。

2.3 专业化与多样性的测度方法

本研究从集聚外部性差异出发,将集聚分为专业化、多样性、相关多样性和非相关多样性等不同类型,采用的测度方法如下。

1)专业化集聚与多样性集聚:采用规模最大的行业的区位商表征专业化集聚水平,以赫芬达尔指数的倒数表征多样性集聚水平,值越大表示城市专业化或多样性水平越高,反之越低^[26]。

$$rzi = s_{ij}/s_j, \quad rdi = 1/\sum_j |s_{ij} - s_j| \quad (3)$$

式中, s_{ij} 表示 i 城市 j 产业总产值占 i 城市工业总产值的比重, s_j 是大区域 j 产业的总产值占有所有产业产值的比重, rzi 和 rdi 分别表示专业化和多样性,值越大表示城市专业化或多样性水平越高,反之越低。

2)相关多样性集聚和非相关多样性集聚:本文根据产业间的“投入产出”关系和“技术距离”,参考 Frenken^[25] 研究中的熵指标方法测度相关多

样性和非相关多样性。首先,按照技术邻近度对不同层次产业进行分类,参考潘文卿^[27]的研究成果,根据中国 1997 年、2002 年、2007 年的投入产出表,构建 37 个工业二位数行业间的技术溢出指标,对该指标进行聚类分析得到 4 大类^①聚集集合,大类内的行业间具有关联性,大类之间具有非关联性,据此以大类行业的熵表示非相关多样性,以每个大类行业中的细分行业的熵的加权和来表示相关多样性。计算公式如下:

$$uv = p_{gj} \log_2 \left(\frac{1}{p_{gj}} \right), rv = p_{gj} h_{gj},$$

$$h_{gj} = \sum_i \frac{p_{ij}}{p_{gj}} \log_2 \left(\frac{1}{p_{ij}/p_{gj}} \right) \quad (4)$$

式中, j 为 37 个细分行业中第 j 个行业; g 指根据细分行业合并的 4 个行业大类; p_i 和 p_g 分别表示行业 i 和 g 产值占总产值的比重; uv 表示非相关多样性,越大说明集聚产业的非关联度越高; rv 表示相关多样性,越大表示集聚产业关联度越高; h_{gj} 表示大类 g 内细分行业 j 的多样性熵指标。

2.4 数据来源

本研究中的二位数工业产业的产值数据主要由 2000—2013 年《中国工业企业数据库》(<http://dbnav.lib.pku.edu.cn/node/12037>)中的企业层面数据汇总得来,该套数据包括所有国有企业以及规模以上的非国有企业,在汇总前对数据进行必要的预处理,包括剔除异常值和统一行业分类等。工业增加值及其他相关变量主要整理自 2001—2014 年《中国区域经济统计年鉴》^[28]、《中国城市统计年鉴》^[29]。

3 黄河流域工业韧性的空间格局

3.1 恢复力

在 2000—2007 年的中国经济扩张期,黄河流域的工业恢复力水平整体较高,90 个地区中有 82 个城市的恢复力大于 0,主要分布在黄河流域东中部,主要包括山东、内蒙古、宁夏、陕西北部、河南北部、山西南部、甘肃甘南与河西走廊以及青海的

部分城市,说明这些地区在冲击后的恢复程度优于国家平均水平,有着更强的恢复能力。在恢复力指数大于 0 的地区中,内蒙古的恢复力水平为黄河流域最高,阿拉善盟、巴彦淖尔、呼和浩特、鄂尔多斯、乌兰察布、乌海等地的恢复力指数均达到 2 以上,位于黄河流域前列。恢复力小于 0 的地区主要位于黄河流域西部,如甘肃的定西、天水,青海的海南藏族自治州、临夏回族自治州、黄南藏族自治州、玉树藏族自治州,山西阳泉和陕西安康的恢复力同样在 0 以下。其中,青海玉树的恢复力指数仅为-1.407,位于黄河流域末端(图 2)。

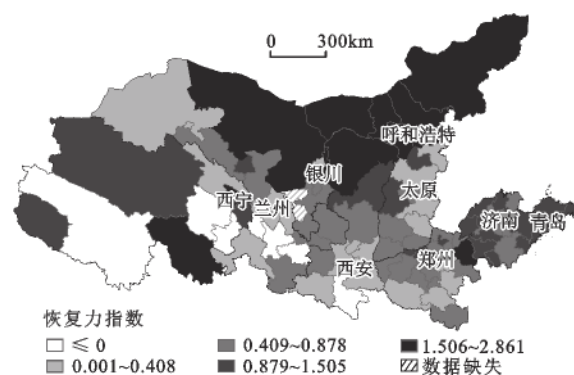


图 2 2000—2007 年黄河流域工业恢复力空间格局

Fig.2 Industrial recoverability in the Yellow River Basin from 2000 to 2007

3.2 抵抗力

在 2007—2013 年的中国经济收缩期,黄河流域经济抵抗力的空间差异同样明显,整体呈现西高东低的特征(图 3)。山西、山东的抵抗力在全流域整体较低,大同、太原的抵抗力均低于 0,抵抗力最低的是青海玉树州,仅为-0.977,该类地区在外部扰动中的经济稳定性差,容易出现经济的衰退。抵抗力较高的城市主要位于河南、陕西、内蒙古、甘肃和青海,如阿拉善盟、安康、海南藏族自治州、海东、海北藏族自治州、果洛藏族自治州的抵抗力指数均为 2 以上,说明该类地区在外部扰动中不易出现经济大幅波动,稳定性更强。

① 第一类:煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业、非金属矿采选业、非金属矿物制品业、电力、热力的生产和供应业、水的生产和供应业;第二类:农副食品加工业、食品制造业、饮料制造业、烟草制品业、纺织业、纺织服装、鞋帽制造业、皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业、木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业、家具制造业、造纸及纸制品业、印刷业和记录媒介复制业、文教体育用品制造业、石油加工、炼焦及核燃料加工业、医药制造业、工艺品及其他制造业、燃气生产和供应业;第三类:化学原料及化学制品制造业、化学纤维制造业、橡胶制品业、塑料制品业;第四类:黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、通信设备、计算机及其它电子设备制造业、仪器仪表及文化、办公用机械制造业。

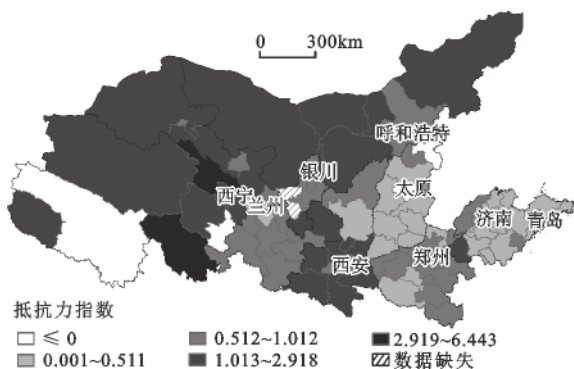


图3 2007—2013年黄河流域工业抵抗力空间格局

Fig.3 Industrial resistance in the Yellow River Basin from 2007 to 2013

4 专业化、多样性对工业韧性影响的计量分析

4.1 变量选取与模型构建

综合考虑指标的可量化性、代表性、可获得性,本研究的被解释变量是工业韧性,具体以抵抗力和恢复力来表征;以专业化(rzi)、多样性(rdi)以及相关多样性(rv)和非相关多样性(uv)为核心解释变量,具体以专业化指数、多样性指数、相关多样性指数、非相关多样性指数来表征。另外,考虑到区域工业韧性还会受到其他因素的影响,本文基于相关研究,以区域经济水平($rgdp$)、对外联系水平($open$)、技术水平(tec)作为控制变量,以提高回归结果的准确性,控制变量的量化指标分别为人均GDP、外资占GDP比重、科技支出比重。

基于选取的变量和2000—2013年的相关数据构建面板回归模型,表达式如下:

$$\ln resis_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 aggl_{it-1} + \beta_2 \ln rgdp_{it-1} + \beta_3 open_{it-1} + \beta_4 tec_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

式中, $resis$ 表示区域工业韧性, $aggl$ 表示专业化、多样性、相关多样性、非相关多样性等不同集聚类型; α_{it} 为个体固定效应; $\beta_1 \sim \beta_4$ 为相关变量的回归系数; ε_{it} 为随机扰动项, i, t 分别表示区域和时间。考虑到上一期的要素特征会影响当期城市工业受外部冲击的程度,所以模型解释变量均作了滞后一期处理。

为保证回归结果的可靠性,本文首先对指标和模型进行必要的处理和检验:① 为保证数据平稳性,削弱序列的共线性、异方差对估计结果的影响,对模型部分指标取对数;② 以当年人民币

对美元平均汇率将外资额换算为万元;③ 以Hausman检验对随机效应模型的可行性进行测度,发现本研究中模型的卡方 P 值均小于 0.05,说明拒绝原假设,故而选择固定效应作为模型的估计方法。

4.2 回归结果

依据所构建的模型,本研究从扩张期和收缩期2个阶段分别考察产业集聚对区域恢复力和抵抗力的影响,其中模型1和3涉及到的核心解释变量为专业化和多样性,模型2和4涉及到的核心解释变量为相关多样性和非相关多样性,具体结果见表1。

1)在宏观经济的扩张阶段:① 由模型1可知,专业化指数的回归系数正向但不显著,多样性指数与恢复力的回归系数为负,且通过了显著性水平的检验,即多样性每提高1%,恢复力将下降0.385%,说明多样的产业结构不利于区域从外部冲击中快速的恢复,而产业结构较为单一的区域有着更强的恢复力。② 由模型2可知,相关多样性指数与恢复力的回归系数显著为正,非相关多样性指数的回归系数同样为正,但没有通过显著性检验,说明在关联基础上的多样性产业结构能够通过技术外溢而促进区域恢复力的提高,非关联多样性因为产业间关联水平较低,所产生的技术外溢较为有限,所以对区域在外部扰动后的恢复没有明显作用。结合模型1中多样性指标的回归系数可以知道,多样性产业结构能够产生有利于恢复力提升的外部性的重要条件是产业存在技术关联。

2)在宏观经济收缩阶段:① 由模型3可知,专业化指数与抵抗力的回归系数显著为负,即专业化每提高一个百分点,区域应对外部冲击的抵抗力将下降0.006%,多样性指数与抵抗力呈正向关系,但未通过显著性检验,说明区域对某单一产业的专业化集中不利于抵抗力的提升,会导致工业发展更容易受到外部扰动冲击的不利影响。

② 由模型4可知,相关多样性指数与抵抗力的关系为正,且表现显著,非相关多样性指数的回归系数为正向不显著,说明具有内在关联的多样性产业结构能够通过技术外溢提高区域的抵抗力,非关联多样性因为产业间关联水平较低,所产生的技术外溢较低,所以不能明显提高区域对外部扰动的抵抗力。

表1 黄河流域专业化、多样性对工业韧性影响的回归结果($N=462$)

	恢复期(2000—2007年)		抵抗期(2007—2013年)	
	模型1	模型2	模型3	模型4
<i>rzi</i>	0.000(0.001)		-0.006*(0.003)	
<i>rdi</i>	-0.385**(0.156)		0.106(0.296)	
<i>rv</i>		0.388**(0.163)		0.440**(0.210)
<i>uv</i>		0.257(0.185)		0.319(0.261)
<i>rgdp</i>	-0.030(0.062)	0.024(0.061)	0.466*** (0.086)	0.453*** (0.085)
<i>open</i>	-0.855(1.554)	-0.274(1.553)	1.105(3.796)	0.506(3.763)
<i>tec</i>	-5.548(3.664)	-6.009(3.656)	-9.818(11.701)	-9.611(11.634)
常数	1.169*(0.623)	-0.466(0.60)	-4.121*** (0.891)	-4.831(0.893)
<i>F</i> 值	5.899***	5.953***	3.234***	3.308***
R^2	0.322	0.308	0.282	0.289

注: *、**、***分别表示在0.1、0.05、0.01水平上显著; 括号内数字为残差值; *rzi*为以专业化; *rdi*为多样性; *rv*为相关多样性; *uv*为非相关多样性; *rgdp*为区域经济水平; *open*为对外联系水平; *tec*为技术水平; 空白为无此项。

5 结论与讨论

本文以黄河流域8省区90个城市(79个地级市、2个盟、8个自治州、1个省直管县级市)为研究区域,从抵抗力和恢复力2个层面测度区域工业韧性水平,构建计量模型考察专业化、多样性、相关多样性、非相关多样性等不同产业集聚类型对区域工业韧性的影响,得到结论如下:

1)黄河流域的恢复力和抵抗力水平整体较高。90个城市中,恢复力和抵抗力大于0的城市数量为82个和86个,占比分别达到了91.11%、95.56%,说明黄河流域绝大多数城市的工业发展在外部冲击中有着较强的抵抗力,同时在外部的扰动退去后有着较强的恢复力。

2)黄河流域工业韧性的空间差异较为显著。恢复力水平较高的地区主要集中在内蒙古、山东以及青海的部分城市,低恢复力地区主要分布在黄河流域西部的甘肃和青海,如定西、天水、玉树等;抵抗力水平的空间分布特征为西高东低,高值区分布在内蒙古、甘肃、青海以及陕西中南部,山西、山东的抵抗力水平相对较低。

3)不同的集聚类型对工业经济韧性的影响存在差异。产业结构单一地区的工业更容易从外部扰动的影响中恢复,而对单一产业的高度集中会增大区域工业发展受到外部冲击的风险,多样且关联

的产业结构有利于提高区域工业对不利扰动的抵抗力,也有利于区域工业发展在危机后的快速恢复。

4)提高黄河流域的工业韧性水平,在进一步提高集聚水平的同时,要避免对某一产业的过度专业化集中,在推动产业多样化发展的同时,要注意产业间关联水平的提高,加大对具有带动引领作用的主导产业的扶持,基于主导产业培育具有前后向联系的关联产业、延伸产业链,促进产业联动发展,还可以根据区域产业基础对进驻企业进行筛选,提升产业的联动水平。

产业结构是区域经济韧性的最重要影响因素已经得到学者们的广泛认同,但学术界对于应该集中力量发展单一产业还是全面发展并实现产业多元等问题仍存在争论。本文从专业化、多样性、相关多样性、非相关多样性等不同角度全面分析了不同的产业集聚型式对黄河流域工业韧性的影响,在理论上可以进一步丰富集聚经济理论,在实践上可以为黄河流域的工业韧性提升和高质量发展提供决策依据。但是,本文虽然认为经济韧性主要受外部环境扰动影响,但并未对具体来源作进一步阐述,而且从流域角度看,受限于更详尽数据的可获取性,文章未从上下游、左右岸、干支流等流域区位属性角度探讨黄河流域产业集聚及其工业经济韧性提升的区域协同,这将有待在今后的研究中进一步强化。

参考文献(References):

- [1] Martin R, P Sunley. On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation[J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(1): 1-42.
- [2] Pike A, Dawley S, Tomaney J. Resilience, adaptation and adaptability[J]. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2010, 3(1): 59-70.
- [3] Fingleton B, Garretsen H, Martin R. Recessionary shocks and regional employment: Evidence on the resilience of U. K. regions[J]. *Journal of Regional Science*, 2012, 52(1): 109-133.
- [4] Zolli A, A M Healy. Resilience: Why things bounce back[M]. London: Headline Publishing Group, 2012.
- [5] 陈梦远. 国际区域经济韧性研究进展——基于演化论的理论分析框架介绍[J]. *地理科学进展*, 2017, 36(11): 1435-1444. [Chen Mengyuan. An international literature review of regional economic resilience: Theories and practices based on the evolutionary perspective. *Progress in Geography*, 2017, 36(11): 1435-1444.]
- [6] Boschma R. Towards an evolutionary perspective on regional resilience[J]. *Regional Studies*, 2015, 49(5): 733-751.
- [7] 王琛, 郭一琼. 地方产业抵御经济危机的弹性影响因素——以电子信息产业为例[J]. *地理研究*, 2018, 37(7): 1297-1307. [Wang Chen, Guo Yiqiong. Resilience and resistance of local industry to economic crisis: A case study of China's IT industry. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1297-1307.]
- [8] 徐圆, 张林玲. 中国城市的经济韧性及由来: 产业结构多样化视角[J]. *财贸经济*, 2019, 40(7): 110-126. [Xu Yuan, Zhang Linling. The economic resilience of Chinese cities and its origin: From the perspective of diversification of industrial structure. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(7): 110-126.]
- [9] 李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 韧性概念演变与区域经济韧性研究进展[J]. *人文地理*, 2019, 34(2): 1-7. [Li Liangang, Zhang Pingyu, Tan Juntao et al. Review on the evolution of resilience concept and research progress on regional economic resilience. *Human Geography*, 2019, 34(2): 1-7.]
- [10] 陈作任, 李郇. 经济韧性视角下城镇产业演化的路径依赖与路径创造——基于东莞市樟木头、常平镇的对比分析[J]. *人文地理*, 2018, 33(4): 113-120. [Chen Zuoren, Li Xun. Path dependence and path creation of industrial evolution about towns from the perspective of economic resilience: Based on the comparative analysis about Zhangmutou and Changping in Dongguan. *Human Geography*, 2018, 33(4): 113-120.]
- [11] 关皓明, 张平宇, 刘文新, 等. 基于演化弹性理论的中国老工业城市经济转型过程比较[J]. *地理学报*, 2018, 73(4): 771-783. [Guan Haoming, Zhang Pingyu, Liu Wenxin et al. A comparative analysis of the economic transition process of China's old industrial cities based on evolutionary resilience theory. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 771-783.]
- [12] 胡晓辉, 张文忠. 制度演化与区域经济弹性——两个资源枯竭型城市的比较[J]. *地理研究*, 2018, 37(7): 1308-1319. [Hu Xiaohui, Zhang Wenzhong. Institutional evolution and regional economic resilience: A comparison of two resource-exhausted cities in China. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1308-1319.]
- [13] 李鹤, 张平宇. 矿业城市经济脆弱性演变过程及应对时机选择研究——以东北三省为例[J]. *经济地理*, 2014, 34(1): 82-88. [Li He, Zhang Pingyu. The evolution and coping timing of economic vulnerability of mining cities: A case study in Northeast China. *Economic Geography*, 2014, 34(1): 82-88.]
- [14] 李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 区域经济弹性视角下辽宁老工业基地经济振兴过程分析[J]. *地理科学*, 2019, 39(1): 116-124. [Li Liangang, Zhang Pingyu, Tan Juntao et al. A regional economic resilience approach to the economic revitalization process in Liaoning old industrial base China. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(1): 116-124.]
- [15] Marshall A. Principles of economics[M]. London: MacMillan, 1920.
- [16] 孙晓华, 柴玲玲. 相关多样化、无关多样化与地区经济发展——基于中国282个地级市面板数据的实证研究[J]. *中国工业经济*, 2012(6): 5-17. [Sun Xiaohua, Chai Lingling. Related diversification, unrelated diversification and regional economic development—Evidences from panel data on China's 282 prefecture-level city. *China Industrial Economics*, 2012(6): 5-17.]
- [17] David P A. Path dependence: A foundational concept for historical social science[J]. *Cliometrica*, 2007, 1(2): 91-114.
- [18] Martin R. Roepke lecture in economic geography—Rethinking regional path dependence: Beyond lock-in to evolution[J]. *Economic Geography*, 2010, 86(1): 1-27.
- [19] Hassink R. Regional resilience: A promising concept to explain differences in regional economic adaptability?[J]. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2010, 3(1): 45-58.
- [20] Treado C D. Pittsburgh's evolving steel legacy and the steel technology cluster[J]. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2010, 3(1): 105-120.
- [21] Jacobs J. The economy of cities[M]. New York: Vintage Books, 1969.
- [22] Castaldi C, Frenken K, Los B. Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: An analysis of US state-level patenting[J]. *Regional Studies*, 2015, 49(5): 767-781.
- [23] Brown L, Greenbaum R T. The role of industrial diversity in economic resilience: An empirical examination across 35 years[J]. *Urban Studies*, 2017, 54(6): 1347-1366.
- [24] Boschma R. Relatedness as driver of regional diversification: A research agenda[J]. *Regional Studies*, 2017, 51(3): 351-364.
- [25] Frenken K, Oort F, Verburg T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth[J]. *Regional Studies*, 2007, 41(5): 685-697.
- [26] 李金艳, 宋德勇. 专业化、多样化与城市集聚经济——基于中国地级单位面板数据的实证研究[J]. *管理世界*, 2008(2): 25-34. [Li Jinyan, Song Deyong. Specialization, diversity and urb-

- an agglomeration economy: An empirical study based on panel data of prefectural units in China. *Management World*, 2008(2): 25-34.]
- [27] 潘文卿, 李子奈, 刘强. 中国产业间的技术溢出效应: 基于35个工业部门的经验研究[J]. *经济研究*, 2011(7): 18-29. [Pan Wenqing, Li Zinai, Liu Qiang. Inter-industry technology spillover effects in China: Evidence from 35 industry sectors. *Economic Research Journal*, 2011(7): 18-29.]
- [28] 国家统计局. 中国区域经济统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001-2014. [National Bureau of Statistics of China. *China statistical yearbook for regional economy*. Beijing: China Statistics Press, 2001-2014.]
- [29] 国家统计局. 中国城市统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001-2014. [National Bureau of Statistics of China. *China urban statistical yearbook*. Beijing: China Statistics Press, 2001-2014.]

Influence of Industrial Agglomeration on the Industrial Resilience of the Yellow River Basin

Hu Zhiqiang^{1,2}, Miao Changhong^{1,2}, Xiong Xuele¹, Li Ruiyang¹, Feng Lihui¹

(1. Key Research Institute of Yellow River Civilization and Sustainable Development & Collaborative Innovation Center on Yellow River Civilization Jointly Built by Henan Province and Ministry of Education, Henan University, Kaifeng 475001, Henan, China; 2. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475004, Henan, China)

Abstract: Economic resilience is a hotspot in the field of economic geography, and regional industrial structure is considered to be the most important factor affecting economic resilience. At present, the ecological protection and high-quality development of the Yellow River Basin has become a national strategy. It is of great theoretical and practical significance to scientifically evaluate the industrial toughness of the Yellow River Basin and to investigate the impact of industrial agglomeration on the industrial resilience. In this article, 90 cities in the Yellow River Basin are taken as research areas. The industrial resilience level of the region is measured from two levels of resistance and recoverability. An econometric model is constructed to examine the impact of different cluster types of industrial clusters, such as specialization, diversity, related diversity, and unrelated diversity, on the industrial resilience of the region. The main conclusions are as follows: 1) The industrial resilience level of the Yellow River Basin is relatively high as a whole. Most cities have strong resistance to external shocks and strong resilience after external disturbances recedes. 2) There are significant spatial differences in industrial resilience in the Yellow River Basin. The areas with high recoverability level are mainly concentrated in Inner Mongolia, Shandong and some cities of Qinghai, while the resilience of Gansu and Qinghai is relatively low. The spatial distribution of resistance level is higher in the west and lower in the east. 3) Industrial development in a single industrial structure area is easier to recover from the impact of external disturbances. A high concentration of a certain industry will increase the risk of regional industry being subjected to external shocks. Diversified and related industrial structures are more conducive to improving the resistance of regional industry to adverse disturbances, and also to achieving faster regional recovery from the impact of the crisis. 4) In order to improve the industrial resilience of the Yellow River Basin, we should avoid over-specialization and concentration of an industry. While promoting the diversification of industries, we should also pay attention to improving the forward-backward linkages and linkages between industries.

Key words: specialization; diversity; related diversity; unrelated diversity; industrial resilience; the Yellow River Basin