

黄河流域高质量发展的时空跃迁 及驱动因素分析^{*}

张学良 贾文星 吴胜男

【摘要】文章基于生态环境约束测算黄河流域高质量发展水平,从时空耦合视角探究高质量发展的跃迁特征及其驱动因素。研究发现:(1)黄河流域高质量发展呈现东高西低的空间分布格局,高质量发展的地区差距呈波动下降的趋势,流域内差距是空间差异的主要来源。(2)黄河流域高质量发展存在“路径依赖”和“马太效应”,上游城市表现出更加动态的局部空间结构和更加波动的空间依赖关系,低值俱乐部集聚是 LISA 时空跃迁的主流形态。(3)在高分位点,黄河流域高质量发展呈现出“一荣俱荣,一损俱损”的特征,产业结构、创新水平、基础设施和政府调控是黄河流域高质量发展提升的关键,金融发展是制约高质量发展的主要因素。在高分位点,对外开放成为新的驱动力量,创新水平的作用更加显著。在生态优先定位下,黄河流域高质量发展需要实施创新驱动战略以加快产业转型升级,发挥金融支持作用,强化高水平开放、高品质公共服务和高效能治理的助推作用。

【关键词】黄河流域 高质量 时空跃迁 驱动因素

【作者】张学良 上海财经大学长三角与长江经济带发展研究院执行院长、教授;贾文星 上海财经大学城市与区域科学学院(财经研究所),博士研究生;吴胜男 上海财经大学城市与区域科学学院(财经研究所),博士研究生。

一、引言

近年来,黄河流域沿线地区在经济社会发展方面成效显著。2020年,黄河流域9省常住人口为4.21亿,约占全国的29.84%;地区生产总值为25.59万亿元,约占全国的25.18%。与此同时,黄河流域也面临着生态环境脆弱、资源型城市产业转型、经济发展质量有待提高等问题,如何推动兼顾环境改善的效率变革已成为黄河流域生态保护和

^{*} 本文为国家社会科学基金重点项目“新时代长三角城市群高质量发展战略研究”(编号:19AZD006)的阶段性成果。

高质量发展的关键。此外,黄河流域各城市之间在生态、市场、产业、交通及社会等方面的空间关联日益紧密,其高质量发展已转变为都市圈、城市群和经济走廊带动的“点一线一面一带”协同发展模式(李培鑫、张学良,2021)。在上述背景下,基于空间关联视角考察黄河流域高质量发展实际情况及跃迁特征,探究新发展格局下黄河流域高质量发展的驱动因素,对于推动黄河流域生态保护和高质量发展具有现实意义。

在高质量发展阶段,经济运行主要是效率和质量导向,经济发展的稳健性与可持续性增强(刘伟、陈彦斌,2021)。近年来,学者们大多基于五大发展理念,从宏观、微观及供给等视角,构建多样化的指标体系对高质量发展水平进行评价(杨耀武、张平,2021)。由于高质量发展主要依靠技术进步和效率驱动,提高全要素生产率是高质量发展的动力源泉(高培勇等,2019)。因此,部分研究用劳动生产率、经济效率或全要素生产率等单一指标表征经济增长质量或高质量发展水平(吴敬琏,2015)。“十四五”时期,黄河流域仍是中国生态环境保护和经济社会发展的重点区域,其高质量发展也是学术界持续关注的焦点问题之一。按照“共同抓好大保护,协同推进大治理”的思路,要实现黄河流域生态保护和高质量发展必须充分考虑城市之间复杂的空间关联关系,坚持以生态保护为先导,以流域一体化为主线,以交通互联为支撑,以科技创新为动力,协同推进(任保平、张倩,2019;方创琳,2020)。生态优先、绿色发展是黄河流域生态保护和高质量发展的关键,有学者探讨了黄河流域的生态或绿色发展问题(刘华军、曲惠敏,2019)。例如,陈明华等(2020)测算了2004~2018年黄河流域城市生态效率,并考察了生态效率内在增长潜力和外部驱动因素。对黄河流域生态保护和高质量发展水平的准确评价是黄河流域相关研究的前决条件,部分文献尝试对此进行测度。例如,孙继琼(2021)构建黄河流域生态保护和高质量发展的耦合协调综合评价指标体系,并利用灰色GM(1,1)模型对耦合协调度进行预测。此外,也有研究从环境规制、产业结构升级、基础设施建设等视角探究黄河流域生态保护和高质量发展的驱动因素(刘传明、马青山,2020)。

高质量发展水平的测算评价及驱动因素探究为后续研究提供了可借鉴的思路,但已有研究主要存在3个方面的局限:(1)由于内涵理解、指标体系、拟合方法的差异,多样化指标体系对高质量发展水平的测度结果不一致,有的相差甚远,不同的测度结果给后续研究带来一定的困扰。(2)部分文献将考察单元视为相互独立且均质的个体,忽略了研究对象的异质性和空间依赖特性。(3)部分研究将空间格局和时间过程分离,忽略了空间和时间双重耦合因素在高质量发展中的作用。鉴于此,本文充分考虑黄河流域高质量发展过程中的生态环境约束,构建全局参比下的非径向、非角度超效率SBM-DEA模型,选择LISA时间路径分析、时空跃迁等方法,基于城市间的地理空间关联,从时空耦合视角展示黄河流域城市高质量发展水平的动态变化,并厘清黄河流域高质量发展的阶段性特征及演进趋势。

二、方法与数据

(一) 高质量发展水平测算

本文参考刘志彪、凌永辉(2020)的研究,充分考虑生态环境约束,构建全局参比下的非径向、非角度超效率 SBM-DEA 模型,测算经济产出效率,以衡量高质量发展水平。超效率 SBM-DEA 模型避免了传统模型角度选择和径向选择的缺陷,同时解决了非期望产出的松弛问题。在此基础上,将能源、环境和经济增长等因素同时纳入一个系统,综合评价经济产出效率,模型设定为:

$$\begin{aligned} \rho = \min & \frac{1 - \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N s_n^x / x_{j'n}^{t'}}{1 + \frac{1}{M+I} \left(\sum_{m=1}^M s_m^y / y_{j'm}^{t'} + \sum_{i=1}^I s_i^b / b_{j'i}^{t'} \right)} \\ \text{s.t.} & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J z_j^t x_{jn}^t + s_n^x = x_{j'n}^{t'}, \quad n=1, \dots, N \\ & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J z_j^t y_{jm}^t - s_m^y = y_{j'm}^{t'}, \quad m=1, \dots, M \\ & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^J z_j^t b_{ji}^t + s_i^b = b_{j'i}^{t'}, \quad i=1, \dots, I \\ & z_j^t \geq 0, s_n^x \geq 0, s_m^y \geq 0, s_i^b \geq 0, \quad j=1, \dots, J \end{aligned} \quad (1)$$

其中, (x', y', b') 为投入和产出向量, (s_n^x, s_m^y, s_i^b) 表示投入和产出的松弛变量, z_j^t 表示每个横截面观测值的权重。

(二) 探索性时空数据分析

1. LISA 时间路径分析

LISA 时间路径分析将时间因素引入传统静态探索性空间数据框架,通过分析某一空间单元及其空间滞后量在 Moran 散点图中的移动轨迹,揭示区域间的时空交互作用程度(Rey, 2004)。LISA 坐标的移动路径可表示为 $[(z_{i,1}, z_{li,1}), (z_{i,2}, z_{li,2}), \dots, (z_{i,t}, z_{li,t}), t=1, \dots, T]$ 。其中 $z_{i,t}, z_{li,t}$ 分别表示城市 i 在第 t 年高质量发展水平的标准化值及空间滞后量, LISA 时间路径的几何特征指标包括相对长度、弯曲度和平均移动方向等。

2. LISA 时空跃迁分析

基于传统马尔科夫链分析框架,将 Moran 散点图中各空间单元在特定时间间隔内的几何特征进行嵌套,即分析特定时间间隔内城市 i 是否发生了象限变化,具体可以分为 16 种跃迁形态,分别为 4 种类型。类型 1 包括低低→低低、高低→高低、低高→低高,高

高→高高 4 种形态^①,即自身与邻域形态均未发生改变;类型 2 包括低低→高低、高低→低低、低高→高高、高高→低高 4 种形态,即自身改变、邻域形态未发生改变;类型 3 包括低低→低高、高低→高高、低高→低低、高高→高低 4 种形态,即自身不变、邻域形态发生改变;类型 4 包括低低→高高、高低→低高、低高→高低、高高→低低 4 种形态,即自身与邻域形态均发生改变。在此基础上,测算时空变迁与时空凝聚指数。

(三) 数据说明

参考 Ma 等(2019)的研究,本文将劳动、资本和能源作为投入,以实际 GDP、绿化覆盖率、公共预算财政支出作为期望产出,以工业废水、SO₂ 和 PM_{2.5} 作为非期望产出,构建全局参比条件下的超效率 SBM-DEA 模型。其中,资本存量按照永续盘存法测算,资本折旧率设定为 9.6%,并以 2005 年为基期核算;能源投入选择供水量和供电量作为代理变量;劳动力指标为全社会从业人员;以 2005 年为基期测度各城市的实际地区生产总值;城市绿化覆盖率用建成区绿化覆盖率表征。相关数据来自《中国城市统计年鉴》、各城市统计年鉴、各城市国民经济和社会发展统计公报,PM_{2.5} 来自达尔豪斯大学大气成分分析组。本文的样本考察期为 2005~2018 年,在黄河流域样本范围上,借鉴已有研究(郭付友等,2021),以自然黄河流域为基础,以地域研究单元完整性及与黄河的直接经济关联为原则,将研究范围界定为黄河流经的 9 省 71 个地级市(州、盟),考虑数据可得性问题,最终确定 60 个城市。

三、黄河流域高质量发展的时空演化特征

(一) 黄河流域高质量发展重心分布的时空演化

参考赵璐、赵作权(2014)的研究,本文采用标准差椭圆方法探究黄河流域高质量发展重心的空间分布特征及演进趋势。从图 1 和表 1 的结果看,标准差椭圆主要分布在黄河流域的东南部地区,椭圆的重心主要分布在山西和陕西交界处的延安、吕梁和临汾一带,黄河流域高质量发展水平整体呈现东高西低的态势,直接反映出东部城市的高质量发展明显高于中部和西部城市。2005~2018 年,标准差椭圆整体呈现向东移动的趋势,带动椭圆的重心由陕西省延安市向东偏南方向移动至山西省临汾市,得益于产业结构持续优化、绿色低碳经济相对发达和政策支持,东部与中西部城市高质量发展的差距持续拉大。此外,与 2005 年相比,后续年份椭圆面积呈现出微弱扩大的趋势,高质量发展在南北方向上呈现出扩散与集聚并存的态势。这表明虽然黄河流域高质量发展水平的空间格局相对稳定,空间集聚仍然是主趋势,但存在空间分布扩散的倾向。如何增强城市发展协同效应,避免个别节点“一家独大”,实现区域整体水平的提升是黄河流域城市高质量发展的关键。

① 低、高分别对应 Moran 散点图的低分位和高分位。

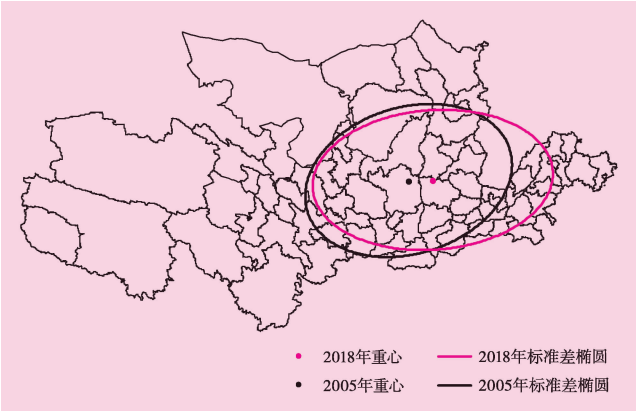


图1 黄河流域高质量重心分布时空演化

(二) 黄河流域高质量发展差异特征的时空演化

为了进一步量化黄河流域高质量发展的空间非均衡程度,本文借助泰尔指数的测度及分解方法测算黄河流域高质量发展的时空差异(见表2)。2005~2018年,黄河流域高质量发展的地区差距整体呈下降趋势,总体差距由2005年的0.115下降至2018年的0.049,年均下降

6.352%。随着黄河流域资源型城市转型进入深水区,加之全球金融危机的影响,2009年之前总体差距缩小速度快于2009年之后,2009年后部分年份甚至出现总体差距指数上升的现象。根据泰尔指数的分解结果,虽然地区内和地区间差距均出现下降趋势,但地区内差距对总体差距的贡献率一直保持在78%以上,且以1.41%的平均速度逐年上升,2018年贡献率达到97.96%。这表明黄河流域高质量发展的地区差距主要来自上中下游内部发展水平的非均衡,缩小上中下游内部差距是实现黄河流域高质量发展整体差距水平下降的着力点。

表1 黄河流域高质量发展的标准差椭圆相关参数

| 年份 | 重心位置 | | | 重心迁移 | | 标准差椭圆参数 | | | |
|------|---------|--------|----|----------|------|---------|---------|--------|-------|
| | 经度 | 纬度 | 城市 | 移动距离(km) | 移动方向 | 短半轴(km) | 长半轴(km) | 转角(°) | 面积变化 |
| 2005 | 109.854 | 36.788 | 延安 | — | — | 341.677 | 494.425 | 72.991 | — |
| 2009 | 110.020 | 36.659 | 延安 | 20.638 | 东南 | 329.174 | 521.512 | 79.123 | 1.016 |
| 2012 | 110.105 | 36.950 | 延安 | 33.201 | 东北 | 344.331 | 546.758 | 81.729 | 1.114 |
| 2015 | 110.465 | 36.996 | 吕梁 | 32.457 | 东北 | 354.026 | 537.350 | 79.892 | 1.126 |
| 2018 | 111.143 | 36.756 | 临汾 | 66.125 | 东南 | 325.952 | 562.451 | 85.699 | 1.085 |

注:面积变化是相对于2005年的变化。

表2 黄河流域高质量发展空间差异的分解

| 年份 | 总体差距 | 地区内差距 | 地区间差距 | 年份 | 总体差距 | 地区内差距 | 地区间差距 |
|------|-------|----------------|----------------|------|-------|----------------|----------------|
| 2005 | 0.115 | 0.090(78.263%) | 0.025(21.737%) | 2012 | 0.071 | 0.056(78.873%) | 0.015(21.127%) |
| 2006 | 0.088 | 0.070(79.545%) | 0.018(20.455%) | 2013 | 0.066 | 0.060(90.909%) | 0.006(9.091%) |
| 2007 | 0.071 | 0.055(77.465%) | 0.016(22.535%) | 2014 | 0.064 | 0.054(84.375%) | 0.010(15.625%) |
| 2008 | 0.083 | 0.061(73.494%) | 0.022(26.506%) | 2015 | 0.066 | 0.054(81.818%) | 0.012(18.182%) |
| 2009 | 0.064 | 0.050(78.125%) | 0.014(21.875%) | 2016 | 0.066 | 0.055(83.333%) | 0.011(16.667%) |
| 2010 | 0.070 | 0.055(78.571%) | 0.015(21.429%) | 2017 | 0.061 | 0.051(83.607%) | 0.010(16.393%) |
| 2011 | 0.069 | 0.054(78.261%) | 0.015(21.739%) | 2018 | 0.049 | 0.048(97.959%) | 0.001(2.041%) |

注:括号内数据为贡献率。

（三）黄河流域高质量发展集聚特征的时空演化

本文采用 Moran's I 指数进一步测算和展示空间集聚的程度和演变趋势(见图 2)。2005~2018 年, Moran's I 指数取值范围在 0.1~0.4 之间,且均通过显著性检验,黄河流域高质量发展呈现出典型的空间集聚模式,即发展水平高的城市被发展水平高的城市包围,发展水平低的城市被发展水平低的城市包围,也表明黄河流域高质量发展的空间分异特征并非完全由随机因素决定,空间溢出效应在其形成过程中发挥了一定的作用。此外, Moran's I 指数呈下降趋势,且具有明显的阶段性,具体表现为“上升—下降—再上升—再下降”,黄河流域高质量发展存在空间扩散的可能。

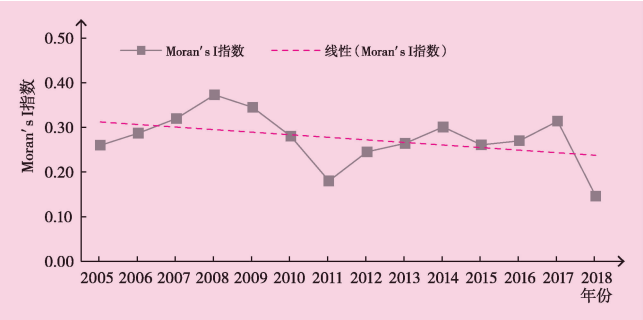


图 2 黄河流域高质量发展的 Moran's I 指数

四、黄河流域高质量发展的 LISA 时空动态特征

（一）LISA 时间路径相对长度与弯曲度分析

在同时考虑时间和空间双重因素后,黄河流域高质量发展的 LISA 时间路径相对长度与弯曲度(见表 3)呈以下特征:(1)黄河流域高质量发展空间格局整体保持相对稳定。2005~2018 年,仅有 22 个城市的相对长度大于 1,占 36.667%,这验证了标准差椭圆的结果。(2)与中下游城市相比,上游地区城市在高质量发展水平的变化上表现出更强的局部动态趋势和更加波动的空间依赖倾向。主要原因是部分城市地理位置落后、产业结构单一及资源禀赋相对较差,造成上游整体空间结构的局部波动。(3)城市间的时空互动在高质量水平动态演化过程中发挥了重要作用。所有样本城市弯曲度为 5.76,反映出城市与其邻域间存在动态变化,“牵一发而动全身”,黄河流域的高质量发展推进需要所有城市的良性互动。(4)黄河流域主要城市具有相对稳定的局部空间依赖关系和局部空间结构。本文选择 8 个省会城市与山东青岛和河南洛阳为主要城市,这 10 个城市相对长度和弯曲度均较低,主要城市自身发展“独善其身”的特征性更强。这表明,一方面黄河流域主要城市具备相对独立的发展路径,受周围城市影响较小。另一方面主要城市与周边地区的互动性仍有较大上升的空间,辐射带动作用需要进一步增强。

（二）LISA 时间路径移动方向分析

通过比较样本考察期末与期初各城市 LISA 坐标点的移动方向,可以揭示邻域间竞合态势的阶段性特征。表 4 显示:(1)黄河流域高质量发展空间格局的演化具备良好的空间整合条件。城市及邻域高质量发展存在“提高—提高(0°~90°)”或“下降—下降

表3 黄河流域上中下游主要城市及整体 LISA 时间路径
相对长度与弯曲度

| 城 市 | 相对长度 | 排名 | 弯曲度 | 排名 |
|------|-------|----|--------|----|
| 上 游 | | | | |
| 呼和浩特 | 1.284 | 18 | 3.942 | 34 |
| 兰 州 | 0.849 | 28 | 7.927 | 14 |
| 西 宁 | 0.987 | 25 | 6.884 | 20 |
| 银 川 | 0.665 | 37 | 4.676 | 29 |
| 整 体 | 1.541 | — | 10.179 | — |
| 中 游 | | | | |
| 太 原 | 0.786 | 31 | 2.363 | 46 |
| 洛 阳 | 0.355 | 55 | 5.564 | 27 |
| 西 安 | 0.647 | 40 | 1.796 | 54 |
| 整 体 | 0.898 | — | 4.864 | — |
| 下 游 | | | | |
| 济 南 | 1.284 | 18 | 3.942 | 34 |
| 青 岛 | 1.319 | 17 | 4.406 | 32 |
| 郑 州 | 0.938 | 26 | 1.687 | 55 |
| 整 体 | 0.631 | — | 2.831 | — |

注：相对长度衡量样本单元的移动距离与所有样本均值的比较结果，大于1表明该城市高质量发展变化具有更加动态的趋势。表中呼和浩特、上游整体、济南、青岛大于1。

表4 黄河流域 LISA 时间路径移动方向分析

| 移动类型 | 跃迁形态(城市数量) |
|------------------|----------------------------|
| 提高—提高(0°~90°) | |
| 类型1 | 低高→低低(4) |
| 类型2或类型3 | 低低→高低(5)、低低→低高(1) |
| 类型4 | 低低→高高(4) |
| 下降—提高(90°~180°) | |
| 类型1 | 高低→高低(1)、低低→低低(3)、低高→低高(1) |
| 类型2或类型3 | 高高→低高(1)、低低→低高(3) |
| 类型4 | — |
| 下降—下降(180°~270°) | |
| 类型1 | 低低→低低(3)、低高→低高(3)、高高→高高(9) |
| 类型2或类型3 | 低高→低低(6)、高高→低高(1)、高高→高低(1) |
| 类型4 | 高高→低低(2) |
| 提高—下降(270°~360°) | |
| 类型1 | 高高→高高(1)、低高→低高(1)、高低→高低(1) |
| 类型2或类型3 | 低高→高高(3)、低低→高低(2) |
| 类型4 | 低高→高低(4) |

(180°~270°)”协同变化趋势的城市有39个,占全部样本的65%,表明黄河流域高质量发展城市具备协同发展的基础。(2)省内城市协同是黄河流域高质量发展的主模式。在0°~90°方向上,类型1的4个城市(洛阳、新乡、焦作和商丘)均位于河南,类型4的4个城市(青岛、潍坊、济宁和泰安)均位于山东,如何突破省际边界,实现更大范围的良性互动是全流域协同发展的关键。(3)各城市及邻域高质量发展负向协同下降并不代表城市发展象限的跃迁。在180°~270°方向上,类型1城市有15个,占60%,并且大部分“高高”型城市未发生象限的变迁,这意味着发生负向协同的城市及时调整战略,实现发展协同的外部效应由“负向”向“正向”转变,仍有较大机会避免高质量发展象限变动的塌陷。

表5给出了黄河流域主要城市 LISA 时间路径移动轨迹。可以分为3种类型:(1)“鼓励型”,包括洛阳、郑州、青岛3个城市,实现了自身及邻域协同增长。以青岛为代表,近年来围绕绿色金融体系、绿色生态水平、绿色建造体系、绿色生活体验等方面开展城市建

设,成功获批全国首个“绿色城市”试点,不仅实现了自身高质量发展的跃迁,对周边威海、日照、烟台等城市的带动效果显著。(2)“改进型”,包括济南、西安、太原和呼和浩特,虽然自身高质量发展实现长足进步,但对周边城市的辐射效果不显著。(3)“后进型”,包括兰州、银川和西宁,自身及邻域高质量发展均有较大上升空间,这3个城市均位于西部经济发展相对落后省份,省内首位度较高,对周边地区的影响较强。在未来发展中,尤其是在人口等要素资源向中心城市、都市圈、城市群集聚的过程中,西部核心城市要强化与周边城市全领域的联通,引导要素和商品的有序流动,才能解决资源不足、辐射带动不强等问题。

(三) LISA 时空跃迁分析

LISA 时空跃迁分析进一步揭示了 Moran 散点图每年在不同局部相关空间形态间的转移情况(见表6):(1)从主对角线空间形态转移情况看,对角线上的元素均比非对角线上大,高质量发展存在“路径依赖”的现象。其中,类型1城市661个,占84.744%,时空凝聚指数高达0.851,各城市保持原象限不动的概率至少为74.6%,说明高质量发展的空间凝聚程度较强。(2)从“低—高”“高—低”型空间形态转移情况看,高一低质量发展存在“马太效应”,即高质量发展的城市一般不会倒退,但发展质量差的城市很难转变发展困境。(3)从主对角线两侧的空间形态转移情况看,自身及邻域高质量发展有一方在一年内发生向上或向下转移的情况较多,但出现双跳跃转移的可能性较小,即类型4的城市较少,这主要与黄河流域高质量发展相对稳定的空间格局有关。(4)从时间遍历分析

表 5 黄河流域主要城市 LISA 时间路径移动方向

| 城 市 | 移动方向 | 移动类型 | 跃迁形态 | 所属地区 |
|------|-----------|------|-------|------|
| 鼓励型 | | | | |
| 青 岛 | 0°~90° | 类型 4 | 低低→高高 | 下游 |
| 郑 州 | 0°~90° | 类型 2 | 低低→高低 | 下游 |
| 洛 阳 | 0°~90° | 类型 1 | 低低→低低 | 中游 |
| 改进型 | | | | |
| 西 安 | 270°~360° | 类型 4 | 低高→高低 | 中游 |
| 济 南 | 270°~360° | 类型 2 | 低低→高低 | 下游 |
| 太 原 | 270°~360° | 类型 4 | 低高→高低 | 中游 |
| 呼和浩特 | 270°~360° | 类型 2 | 低高→高高 | 上游 |
| 后进型 | | | | |
| 兰 州 | 180°~270° | 类型 3 | 低高→低低 | 上游 |
| 西 宁 | 90°~180° | 类型 3 | 低高→低低 | 上游 |
| 银 川 | 180°~270° | 类型 3 | 低高→低低 | 上游 |

表 6 黄河流域 Local Moran's I 转移概率矩阵与时空跃迁

| 类型 | 概率转移矩阵 | | | | 类型 | 时空跃迁 | | | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|--------|-------|-------|
| | 高高 | 低高 | 低低 | 高低 | | N | 比重(%) | 时空变迁 | 时空凝聚 |
| 高高 | 0.862(类型 1) | 0.069(类型 2) | 0.005(类型 4) | 0.064(类型 3) | 类型 1 | 661 | 84.744 | | |
| 低高 | 0.095(类型 2) | 0.789(类型 1) | 0.111(类型 3) | 0.005(类型 4) | 类型 2 | 54 | 6.923 | | |
| 低低 | 0.006(类型 4) | 0.054(类型 3) | 0.893(类型 1) | 0.048(类型 2) | 类型 3 | 59 | 7.564 | 0.145 | 0.851 |
| 高低 | 0.119(类型 3) | 0.030(类型 4) | 0.104(类型 2) | 0.746(类型 1) | 类型 4 | 6 | 0.769 | | |
| 遍历性 | 0.282 | 0.207 | 0.367 | 0.144 | 合计 | 780 | 100 | | |

注:括号内为跃迁类型。

情况看,黄河流域高质量发展达到稳定状态时,有 36.7%的城市仍保持“低低”型的空间形态,低值俱乐部集聚现象突出,城市高质量发展调整空间较大。

五、黄河流域高质量发展的驱动因素

(一) 时空跃迁与高一低分位模型嵌套下的驱动机制

基于空间分位数回归模型,结合黄河流域高质量发展 LISA 时空跃迁分析,本文构建时空跃迁与高一低分位模型嵌套下的驱动机制。此外,黄河流域高质量发展受到诸多因素的影响。其中,创新能力强的城市可以率先完成粗放型经济增长方式的转变,通过新技术、新工艺对传统产业创新赋能,推动传统产业向价值链中高端迈进,实现要素集约化的增长。黄河流域资源型城市占比较高,采取多种方式实现产业转型升级是高质量发展的重要前提。“双循环”新发展格局下,城市需进一步打造国际一流营商环境,持续吸引外资,为黄河流域的本土企业提供先进经验与充沛资金;引导金融机构发挥自身比较优势,强化金融发展对生态经济、实体经济的保障助力,增强金融服务和支撑黄河流域高质量发展效能;集约高效的现代化基础设施体系为城市高质量发展奠定了坚实基础,在城市内部,完善的基础设施建设有助于提高企业生产效率、要素流通速度、市场交易成本和人民生活舒适性。在城市之间,立体化交通基础设施建设可以方便城市之间人才流、信息流与资金流的整合优化;充分发挥政府的公信力和资源导入能力,通过相关规划与财政资金引导,发挥“有为政府”在黄河流域高质量发展中的积极作用。因此,产业结构、创新水平、对外开放、金融发展、基础设施和政府调控是影响黄河流域高质量发展的重要因素。

低分位模型分位点范围为(0~0.5],对应探索性时空数据分析中城市高质量发展处于较低的阶段。以驱动因素的回归系数方向为区别,低分位模型可以分为低分位制约和低分位发展两大类。低分位制约表示低分位点各驱动因素抑制城市自身高质量发展;低分位发展表示低分位点各驱动因素促进城市自身高质量发展。高分位模型分位点范围为[0.5~1),对应于探索性时空数据分析中城市发展处于较高的阶段。高分位制约表示高分位点各驱动因素抑制城市自身高质量发展;高分位发展表示高分位点各驱动因素促进城市自身高质量发展。

(二) 模型与变量

1. 空间分位数回归

本文将空间因素引入线性模型,构造分位数约束下的空间自回归模型:

$$Y_n = \lambda_{0\tau} W_n Y_n + X_n \beta_{0\tau} + \varepsilon_n \quad (2)$$

其中, Y_n 为被解释变量, X_n 为解释变量, ε_n 为服从正态分布的模型误差项, β 为解释变量的回归系数, W_n 为空间权重矩阵, τ 为分位点。空间项参数 $\lambda_{0\tau}$ 和 $\beta_{0\tau}$ 均依赖于参数

τ 。因此,空间分位数估计的最小问题可以转化为:

$$(\hat{\lambda}_{\tau}, \hat{\beta}_{\tau}) = \arg \min_{(\lambda_{\tau}, \beta_{\tau})} \sum_i |y_i - x_i \beta_{\tau}| h_i \tag{3}$$

其中, $(y_1, L, y_n)' = Y_n - \lambda_{\tau} W_n Y_n$ 。当 $y_i - b_{\tau} x_i > 0$ 时, $h_i = \tau$, 当 $y_i - b_{\tau} x_i \leq 0$ 时, $h_i = 1 - \tau$ 。空间自回归模型误差项往往存在非齐次的情况,故传统估计方法存在偏误的问题,本文借鉴 Su 等(2007)的方法,采用工具变量分位数回归(IVQR)估计模型。

2. 变量设定

本文中,产业结构采用三产与二产比值衡量;创新水平选择每万人发明专利申请授权量作为衡量指标;对外开放采用每万人 FDI 额度作为代理变量;金融发展选择存贷款之和与 GDP 比值衡量;基础设施选择人均道路面积表征;政府调控用政府财政支出与 GDP 的比值作为代理变量。

(三) 回归分析

1. 全样本考察

表 7 显示,空间项系数在低分位处没有通过显著性检验,但在高分位处通过了显著性检验。随着发展水平的提升,黄河流域高质量发展呈现出显著的空间集聚特征。此外,空间项系数由负变正,城市之间高质量发展的协同效应逐渐增强,高分位点城市表现出“一荣俱荣,一损俱损”的发展特征。

从低分位模型看,产业结构、创新水平、基础设施和政府调控的影响显著为正,这几个因素是黄河流域高质量发展在低分位上提升的重要驱动力量。LISA 时空跃迁表现为城市自身实现“低水平到高水平”4 种跃迁类型,城市总数占全部样本的 30%,主要原因

表 7 全样本及分时期的回归结果

| 变 量 | 全样本 | | | 2005~2011 年 | | | 2012~2018 年 | | |
|------|------------------------------|------------|-------------|------------------------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | $\tau=0.25$ | $\tau=0.5$ | $\tau=0.75$ | $\tau=0.25$ | $\tau=0.5$ | $\tau=0.75$ | $\tau=0.25$ | $\tau=0.5$ | $\tau=0.75$ |
| 空间项 | -0.115 | 0.116 | 0.669*** | -0.336 | 0.291 | 1.066*** | 0.162 | 0.345 | 0.716** |
| 产业结构 | 0.105*** | 0.092*** | 0.060** | 0.116*** | 0.080*** | 0.036 | 0.082* | 0.150*** | 0.054 |
| 创新水平 | 0.034** | 0.032*** | 0.059*** | 0.005 | -0.024 | -0.074 | 0.036** | 0.024* | 0.065*** |
| 对外开放 | 0.123 | 0.431*** | 0.292** | 0.090 | 0.272 | 0.662*** | 0.262* | 0.557*** | 0.319** |
| 金融发展 | -0.042*** | -0.048*** | -0.062*** | -0.032* | -0.057*** | -0.058*** | -0.042*** | -0.054*** | -0.036** |
| 基础设施 | 0.002*** | 0.002*** | 0.003*** | 0.003*** | 0.002*** | 0.002* | 0.002** | 0.002** | 0.003*** |
| 政府调控 | 0.900*** | 0.984*** | 1.092*** | 1.020*** | 0.930*** | 0.972*** | 0.787*** | 0.745*** | 1.065*** |
| 常数项 | 0.103** | 0.059 | -0.025 | 0.132** | 0.068 | -0.047 | -0.001 | -0.034 | -0.157** |
| 发展 | 低低→高高(4,3,3)、低高→高高(3,3,1) | | | 高低→高高(0,0,2)、高高→高高(10,10,11) | | | | | |
| | 低低→高低(7,2,8)、低高→高低(4,0,1) | | | 高高→高低(1,3,3)、高低→高低(2,2,2) | | | | | |
| 限制 | 低高→低低(6,3,5)、低低→低低(10,22,12) | | | 高低→低低(0,0,1)、高高→低低(2,0,0) | | | | | |
| | 低高→低高(5,12,6)、低低→低高(4,1,3) | | | 高低→低高(0,0,0)、高高→低高(2,2,2) | | | | | |

注:因篇幅限制,其他分位点未列出。括号内数字为城市数量。* $p<0.10$,** $p<0.05$,*** $p<0.01$ 。

可能是在城市处于高质量发展较低阶段时,可以凭借资源禀赋释放发展产业发展红利,依靠土地、劳动力、资本等传统要素投入而实现规模扩张型的增长模式,反哺发展质量。基础设施建设缩短了城市之间的时空距离,降低了企业和投资者信息获取成本和监督成本,也带来城市间的人员流动,有利于地区之间发展平衡。有为政府既可以调节供需失衡、平抑负面冲击,也可以通过生态环境污染治理,减轻环境负外部性对高质量发展产生影响。此外,创新水平虽然在低分位通过了显著性检验,对高质量发展的助推作用凸显,但与其他因素相比,显著性水平要低。金融发展的回归系数为负,且通过了显著性检验,表明金融发展是黄河流域高质量发展在低分位上的主要制约因素。LISA 时空跃迁表现为城市自身保持“低水平到低水平”4种跃迁类型,占全部城市总数的41.67%,且城市分布没有明显的空间集聚特征。主要的原因可能是虽然黄河流域金融业的发展有力助推实体经济,但由于黄河流域资源型城市较多、生态环境问题突出,实体经济扩大规模反而会出现资源利用率低、经济产出降低及非期望污染排放增加的现象。从高分位模型看,产业结构、创新水平、基础设施和政府调控仍正向通过了显著性检验,但产业结构的回归系数逐步下降,创新水平的回归系数逐步增加。随着高质量发展进入高水平阶段,城市的产业结构形成良性发展模式,对高质量发展的影响逐渐削弱。作为引领城市高质量发展的第一动力,创新水平提升成为城市高质量发展亟待解决的问题。对外开放正向通过了显著性检验,成为高质量发展新的驱动力量,结合当地经济发展特征与资源禀赋,有的放矢地扩大外资的引进规模是进一步促进高质量发展的重要举措。LISA 时空跃迁表现为城市自身保持“高水平到高水平”4种跃迁类型。其中,同向发展类型主要集中在黄河的上游地区,而反向制约类型主要集中在黄河上中游交界处。金融发展仍是制约黄河流域高质量发展在高分位处的主要因素,LISA 时空跃迁表现为城市自身发生“高水平到低水平”4种跃迁类型。

2. 异质性检验

从各影响因素的系数变化和显著性看,空间因素在高分位点更加显著,与全样本时期的结果一致(见表7)。产业结构在两个时期高分位点的影响效果逐渐不显著,主要原因可能是黄河流域部分城市经济过度依赖资源,随着资源总量减少,粗放的发展模式弊病凸显,产业效益呈下降趋势;2012~2018年,创新水平的驱动作用与全样本一致,随着时间的推移,城市创新水平的驱动作用越来越明显;与2005~2011年相比,2012~2018年对外开放在低—高分位回归系数均为正,且通过显著性检验,对外开放的正向驱动水平更加显著;无论是低分位点还是高分位点,金融发展在两个时期仍显著负向影响高质量发展,但与前一时期相比,2012~2018年金融发展的负向影响强度有所降低;基础设施与政府调控在两个时期与全样本的结果基本一致,但与全样本相比,政府调控的回归系数逐步降低。从LISA 时空跃迁看,2012~2018年比2005~2011年低分位和高

分位驱动城市分别增加了 5 个和 3 个,黄河流域高质量发展的正向驱动因素逐步增加、效果越来越显著,由于空间关联效应增强,城市间的先进技术传播和溢出加快,增强了城市协同的正向效应。

黄河流域上中下游自然环境和社会经济环境差异较大,高质量发展的阶段特征、突出问题和驱动因素不同,政策路径设计需要着眼于地方的发展特点,因地制宜、精准施策。2005~2018 年,空间项系数在下游地区大部分分位点正向通过显著性检验,下游高质量发展的空间协同效应更强。分地区 LISA 时空跃迁主要类型分别是高分位驱动(上游)、低分位制约(中游)和低分位驱动(下游),对应的影响机制分别是产业—创新—基建—政府调控驱动型(上游)、产业制约型(中游)和创新驱动型(下游)。主要表现为,在新发展格局下,上游地区要在有为政府的指导下,提升硬基建和软环境的竞争优势,优化产业布局,强化科技创新推动高质量发展;中游地区以煤炭、钢铁等资源密集型产业为主的城市需要尽快完成资源型产业转型,支持优势企业在传统业务的基础上进军战略性新兴产业;下游地区则要充分发挥空间协同优势,在黄河流域率先完成创新引领高质量发展的破题任务。

六、结论和政策建议

本文从时空耦合视角探究黄河流域高质量发展的跃迁特征和驱动因素,基本研究结论为:(1)黄河流域高质量发展水平整体呈现东高西低的态势,空间集聚特征显著。高质量发展的地区差距呈波动下降趋势,流域内差距是总体差距的主要来源。(2)黄河流域高质量发展空间格局的演化具备良好的空间整合条件,上游地区城市表现出更加动态的局部空间结构和更大波动的空间依赖关系。城市高质量发展存在“马太效应”和“路径依赖”现象,低值俱乐部集聚现象较为突出。(3)高分位点城市发展呈现出“一荣俱荣,一损俱损”的特征,“低分位制约”型是黄河流域 LISA 时空跃迁主要表现形式。产业结构、创新水平、基础设施和政府调控是黄河流域高质量发展在高一低分位提升的重要力量,而金融发展是主要制约因素。高质量发展从低分位转向高分位的过程中,创新水平的影响强度不断提高,对外开放成为新的驱动力量。黄河流域上、中、下游分别是产业—创新—基建—政府调控驱动型、产业制约型和创新驱动型发展模式。基于上述研究结论,本文提出以下政策建议。

第一,坚持生态优先、绿色发展的战略定位,系统综合考虑黄河流域生态环境协同治理问题。黄河生态本底脆弱,上游局部地区要有序实行休养生息制度,中游需重点抓好水土流失治理和荒漠化防治,下游加强河道和滩区环境综合治理。建立省市间工作协同推进机制,就流域的防洪调度、水资源分配、生态补偿等问题统一协商解决。鼓励市场

参与到黄河生态保护治理中,加大对重点生态功能区转移支付力度,完善黄河干流和主要支流横向生态保护补偿机制,各地方政府研究制定本地黄河流域生态保护和高质量发展实施方案,将生态保护治理成效列入地方政府考核目录。

第二,继续实施创新驱动发展战略,发挥金融支持作用,加快黄河流域产业转型升级。进一步提高黄河流域创新效率,围绕创新链布局产业链。整合流域内科技创新资源,加快建设跨行政区科技协同创新中心,通过政府引导与市场运营双轮驱动,推动重大科研基础设施、大型科研仪器和数据等资源开放共享。坚持实业优先和创新优先的原则,在确保信贷资金安全的前提下,优先支持高效生态产业和现代高效农业的重点项目。对煤炭型和金属矿型等资源型城市分类给予适当的财政补贴和政策支持。以沿黄中下游产业基础较强地区为重点,推动上中下游产业协同配合。联合编制“产业空间布局图”“产业链基础资源图”“产业链断链风险图”,摸清全流域产业发展基础。协同发布“合作清单”“建议清单”“揭榜清单”,建设特色优势现代产业体系。

第三,坚持高水平开放、高品质公共服务和高效能治理。对外联系较弱的城市要不断探索和完善“蛙跳式”“新型飞地经济”“托管式”等合作模式,在外资引入的过程中,强化对先进技术与管理经验的学习,进一步加强与国际相关行业知名企业的合作交流。基础设施等公共服务建设欠佳城市既要补足传统基础设施建设的“短板”,推动传统基础设施更新升级,也要通过加大新型基础设施投资构筑未来竞争优势,探索以完善基础设施、优化人居环境吸引人才与资金的发展路径。社会治理水平需要提升的城市应处理好政府与市场的关系,推动智慧城市建设,探索“政府+市场”的治理模式。

第四,率先推进小尺度、跨区域、更加精准的城市合作,强化区域间的空间协同效应。作为高质量发展小尺度的空间单元载体,探索形成沿黄开发区、自贸区、产业园区、高新区协同发展工作机制,搭建优势互补、资源共享、互利共赢的合作平台。例如,加快筹建黄河流域自贸区联盟,推动黄河流域国家高新区产业创新合作体建设。发挥节点县、市的带动作用,建设晋陕豫黄河金三角区域合作先行示范区。以突破行政区划界限为重点,打造毗邻地区合作示范区,树立沿黄高质量发展标杆。例如,加快打造鲁豫毗邻地区高质量发展示范区、豫陕合作先行试验区。对地理空间联系紧、合作基础好、发展前景优的城市,率先突破探索跨区域板块、跨区域战略的新型区域合作模式,打造黄河流域乃至全国高质量发展合作的示范区和引领区。例如,深入推进晋陕豫黄河金三角区域合作、高标准建设郑洛西(晋陕豫)高质量发展合作带。

第五,以多层次、多类型区域协同为重点,构建“中小城市—主要城市—都市圈—城市群”协调发展空间格局。中小城市明确自身定位,与大城市形成差异化、借势借力、功能互补的发展模式。发挥主要城市在金融、贸易、交通、科技、市场中的引领作用,人口

收缩型城市采取精明收缩发展模式。深入推动山东半岛城市群、中原城市群、关中平原城市群、黄河“几”字弯都市圈和兰州—西宁城市群“五极”建设,实现“1+1>2”的空间协同效应。黄河流域下游相对发达地区深入推进城市群发展战略,增强城市群之间发展协调性。黄河中上游地区的中西部省份要以都市圈建设为主,因地制宜,提升都市圈生产和消费活力。

参考文献:

1. 陈明华等(2020):《黄河流域生态效率及其提升路径——基于100个城市的实证研究》,《中国人口科学》,第4期。
2. 方创琳(2020):《黄河流域城市群形成发育的空间组织格局与高质量发展》,《经济地理》,第6期。
3. 高培勇等(2019):《高质量发展背景下的现代化经济体系建设:一个逻辑框架》,《经济研究》第4期。
4. 郭付友等(2021):《黄河流域生态经济走廊绿色发展时空分异特征与影响因素识别》,《地理学报》,第3期。
5. 李培鑫、张学良(2021):《城市群集聚空间外部性与劳动力工资溢价》,《管理世界》第11期。
6. 刘传明、马青山(2020):《黄河流域高质量发展的空间关联网络及驱动因素》,《经济地理》,第10期。
7. 刘华军、曲惠敏(2019):《黄河流域绿色全要素生产率增长的空间格局及动态演进》,《中国人口科学》,第6期。
8. 刘伟、陈彦斌(2021):《“两个一百年”奋斗目标之间的经济发展:任务挑战与应对方略》,《中国社会科学》,第3期。
9. 刘志彪、凌永辉(2020):《结构转换全要素生产率与高质量发展》,《管理世界》,第7期。
10. 任保平、张倩(2019):《黄河流域高质量发展的战略设计及其支撑体系构建》,《改革》,第10期。
11. 孙继琼(2021):《黄河流域生态保护与高质量发展的耦合协调:评价与趋势》,《财经科学》,第3期。
12. 吴敬琏(2015):《以深化改革确立中国经济新常态》,《探索与争鸣》,第1期。
13. 赵璐、赵作权(2014):《中国制造业的大规模空间聚集与变化——基于两次经济普查数据的实证研究》,《数量经济技术经济研究》,第10期。
14. 杨耀武、张平(2021):《中国经济高质量发展的逻辑测度与治理》,《经济研究》,第1期。
15. Ma L., Long H., Chen K., Tu S., Zhang Y., Liao L. (2019), Green Growth Efficiency of Chinese Cities and Its Spatio-temporal Pattern. *Resources, Conservation and Recycling*. 146:441-451.
16. Rey S.J. (2004), Spatial Analysis of Regional Income Inequality. In Goodchild M.F., Janelle D.G. (eds.), *Spatially Integrated Social Science*. Oxford University Press.
17. Su L., Yang Z. (2011), Instrumental Variable Quantile Estimation of Spatial Autoregressive Models. Working Papers. NO.5-2011. Research Collection School of Economics.

(责任编辑:朱 犁)