

专栏:黄河流域高质量发展

【特约主持人】杨玉珍:“中原千人计划”入选者

【主持人按语】黄河流域在我国经济社会发展和生态安全方面具有十分重要的战略地位.近年来,在党中央的坚强领导下,黄河沿岸建设者在水沙治理、生态环境保护、城市群建设等方面取得了巨大成就,却依然面临着生态环境脆弱、水资源利用粗放以及发展不均衡等诸多问题.党的十八大以来,习近平总书记多次实地考察黄河流域生态保护和经济社会发展,强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略,要共同抓好大保护,协同推进大治理,着力加强生态保护治理,促进全流域高质量发展,让黄河成为造福人民的幸福河.在此背景下,积极探索黄河流域沿岸城市高质量发展模式,已成为亟待解决的重大现实问题.在论文《黄河流域高质量发展时空动态演变及溢出效应》中,作者运用 Dagum 基尼系数揭示地区差异及来源,将空间马尔科夫链与空间杜宾模型相结合,探讨地市高质量发展的空间动态演化过程、俱乐部趋同特征及空间溢出效应.在论文《创新要素流动与黄河流域高质量发展》中,作者从创新、协调、绿色、开放和共享5个维度构建了黄河流域高质量发展评价指标体系,运用空间杜宾模型,深入探索了创新要素流动影响城市高质量发展的内在机理和主要路径.在论文《数字经济对黄河流域经济高质量发展的门槛和空间溢出效应研究》中,作者构建测度经济高质量发展以及数字经济的指标体系,并运用固定效应模型、面板门槛模型和空间计量模型,实证分析了数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响.

黄河流域高质量发展时空动态演变及溢出效应

——基于9省域61个地市的数据分析

杨玉珍,闫佳笑

(河南师范大学 商学院,河南 新乡 453007)

摘要:基于五大发展理念,采用熵权 TOPSIS 法测算 2010—2019 年黄河流域 9 省域 61 个地市高质量发展水平,运用 Dagum 基尼系数揭示地区差异及来源,将空间马尔科夫链与空间杜宾模型相结合,探讨地市高质量发展的空间动态演化过程、俱乐部趋同特征及空间溢出效应.研究发现:(1)黄河流域各地市高质量发展随着时间演变呈上升趋势,但上游和中游高质量发展水平需进一步提高;在空间分布上呈现“下游高于上中游、省会城市高于周边城市”的特征;造成地区差异的来源中,区域间差异的贡献最大且正在扩大.(2)空间马尔科夫链分析佐证了各地市高质量发展空间溢出效应的存在,邻域环境等级的提高对低水平俱乐部拉动不明显,对中低水平俱乐部具有促进作用.考虑空间因素后,黄河流域各地市高质量发展依然具有稳定的俱乐部趋同特征、马太效应、阶段性特征.(3)黄河流域各地市高质量发展空间溢出效应显著.城镇化水平是重要驱动力,政府干预具有关键作用,创新是核心要素,会通过“示范效应”带来的空

收稿日期:2021-09-24;修回日期:2021-11-09.

基金项目:国家社科基金重大项目(21ZDA066);河南省重大科技专项(201300311700);河南省高校哲学社会科学创新团队(2021-CXTD-04).

作者简介(通信作者):杨玉珍(1984—),女,河南辉县人,河南师范大学教授,博士生导师,研究方向为区域协调发展,E-mail:yuzhenyang110@126.com.

间溢出促进邻近城市高质量发展.基于实证结果,提出加强区域战略合作、充分发挥省会城市的辐射带动作用、优化城市空间溢出效应的发展建议.

关键词:黄河流域;高质量发展;空间马尔科夫链;空间杜宾模型

中图分类号:F061.3

文献标志码:A

黄河流域横跨九省,是中国重要的生态屏障和经济地带.在 2020 年黄河九省的国内生产总值达到 253 861.8 亿元,比 2010 年的 121 352.8 亿元增加 109.19%.然而,黄河流域在经济增长数量可观的同时,也面临着生态环境脆弱、经济发展不平衡、区域发展质量较低等事实^[1].2019 年,黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略.2020 年,习近平总书记再次强调推动沿黄地区中心城市及城市群的高质量发展.高质量发展成为当前乃至未来黄河流域经济建设的主旋律.基于地市层面的数据,测度黄河流域高质量发展的实际水平,分析地区差异及来源,探究其时空动态演变及空间溢出效应,对于缩小流域发展差距、促进流域生态保护和高质量发展具有重要意义.

党的十九大之后,高质量发展成为多学科研究热点.学者主要围绕高质量发展内涵^[2-3]、评价体系^[4-8]、发展路径^[9-10]等方面展开研究.在黄河流域高质量发展研究上,有学者从宏观层面探讨黄河流域高质量发展的内涵及推进生态保护和高质量发展的战略措施^[1,11].徐辉等^[12]构建包含经济发展、创新驱动、民生改善、环境状况、生态状况 5 个维度的评价指标体系,运用熵权法测度黄河流域九省区的高质量发展水平,分析高质量发展的时空演进.师博^[13]从发展的基本面、社会成果和生态成果 3 个维度,对黄河流域 9 个中心城市高质量发展进行测度和评价.也有学者基于数据包络分析法,采用曼奎斯特生产率指数测度黄河流域绿色全要素生产率,分析其动态演进趋势^[14].还有学者基于地理单元的区域高质量发展,对黄河流域同长江流域发展条件差异性进行比较分析,讨论黄河流域生态保护和高质量发展的特色问题^[15].

纵观现有文献,学者们针对黄河流域高质量发展进行了有益探索,但仍存在一定的局限性.第一,现有研究大多基于省域层面^[12]、城市群^[16]、中心城市^[17]等视角,对地市尺度的探究关注不足.第二,区域背景下溢出作用的探究较少.已有学者运用核密度方法刻画黄河流域高质量发展演进趋势,但仅探讨区域自身的发展变化,忽略了区域背景下的俱乐部趋同和溢出效应^[18].因此,有必要建立空间计量模型探究空间集聚现象和溢出效应,分析其对流域高质量发展的影响.

本研究基于黄河流域地市层面数据,采用熵权 TOPSIS 法测度黄河流域 61 个地市 2010—2019 年高质量发展水平,运用 Dagum 基尼系数揭示地区差异及来源,将空间马尔科夫链与空间杜宾模型相结合,探讨各地市高质量发展的空间分布动态演化过程、俱乐部趋同特征及俱乐部内部的空间溢出效应.本文可能的创新点在于:(1)研究尺度聚焦于地市,更加符合高质量发展的现实情况.(2)运用空间马尔科夫链揭示黄河流域各地市高质量发展的内部演化,佐证空间溢出效应的存在.(3)构建空间计量模型对俱乐部内部的空间溢出效应进行探讨.

1 研究方法

1.1 熵权 TOPSIS 法

熵权 TOPSIS 法将熵权法和 TOPSIS 结合,在标准化处理后采用熵权法赋予权重值,并运用 TOPSIS 法量化排序各地市高质量发展水平,具有测度结果更客观、更合理的优势.借鉴已有研究^[19],采用熵权 TOPSIS 法评价黄河流域各地市高质量发展水平.

测算步骤如下:

第 1 步,采用极差法对各测度指标 X_{ij} 进行标准化处理,以消除数据在数量级和量纲方面的不一致性.正向指标标准化处理: $Y_{ij} = X_{ij} - \min(X_{ij}) / \max(X_{ij}) - \min(X_{ij})$,负向指标标准化处理: $Y_{ij} = \max(X_{ij}) - X_{ij} / \max(X_{ij}) - \min(X_{ij})$.式中, i 表示各地市, j 表示各测度指标; X_{ij} 和 Y_{ij} 分别表示标准化前和标准化后的第 i 个地市第 j 个测度指标; $\max(X_{ij})$ 表示最大值, $\min(X_{ij})$ 表示最小值.

第 2 步,计算各测度指标 X_{ij} 的信息熵 E_j : $E_j = \ln \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij}) \ln(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij})]$.

第 3 步,计算各测度指标 Y_{ij} 的权重 W_j : $W_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^m (1 - E_j)$.

第 4 步,构建高质量发展水平测度指标的加权矩阵 R : $R = (r_{ij})_{n \times m}$,其中, $r_{ij} = W_j \times Y_{ij}$.

第 5 步,根据加权矩阵 R 确定最优方案 Q_j^+ 与最劣方案 Q_j^- : $Q_j^+ = (\max r_{i1}, \max r_{i2}, \dots, \max r_{im})$, $Q_j^- = (\min r_{i1}, \min r_{i2}, \dots, \min r_{im})$.

第 6 步,计算各测度方案与最优方案 Q_j^+ 及最劣方案 Q_j^- 的欧式距离 d_i^+ 和 d_i^- :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Q_j^+ - r_{ij})^2}, d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Q_j^- - r_{ij})^2}.$$

第 7 步,计算各测度方案与理想方案的相近接近度 C_i : $C_i = d_i^- / (d_i^+ + d_i^-)$.其中,相近接近度 C_i 位于 0~1 之间,值越大表明地市 i 的高质量发展水平越优,反之越差.

1.2 马尔科夫链

采用标准四分位数法,将 2010—2019 年黄河流域高质量发展水平离散化为 4 种类型:低水平($k=1$);中低水平($k=2$);中高水平($k=3$);高水平($k=4$).矩阵对角线上的元素代表平稳概率,即区域状态在初始年份为 i 类型,在下一年份仍为 i 类型的概率,值越大表明俱乐部趋同程度越高.非对角线上的元素代表转移概率,若区域状态在下一年份转为更高水平,则定义为“向上转移”,反之为“向下转移”^[20].

1.2.1 传统马尔科夫链

根据马尔科夫链原理,将研究时段内的各地市高质量发展状态转移过程用 $k \times k$ 的概率矩阵 M 表示.矩阵中的元素 P_{ij} 表示 t 时刻属于 i 类型的区域在 $t+1$ 时刻转移到 j 类型的概率,如 P_{12} 表示 t 时刻为 1 类型时在 $t+1$ 时刻为 2 类型的概率,计算如下^[21]: $P_{ij} = z_{ij} / z_i$.式中: z_{ij} 表示 t 时刻处于 i 类型的区域在 $t+1$ 时刻转移到 j 类型的区域数量总和; z_i 表示所有实现转移的年份中属于 i 类型的区域数量总和.

1.2.2 空间马尔科夫链

传统马尔科夫链可以弥补核密度估计无法详细刻画流域内部高质量发展分布动态的不足,但在区域相互联系日益深化的背景下忽视了空间因素.空间马尔科夫链引入邻域背景,能够克服传统马尔科夫链忽视空间作用的局限^[22],也是对黄河流域高质量发展空间溢出效应局部效果的佐证和进一步剖析.空间马尔科夫链以区域在初始年份的空间滞后类型为邻域状态,矩阵中的元素 $P_{ij|k}$ 表示当空间滞后为 k 时,区域类型由初始年份 i 转移到下一年份 j 的空间转移概率.空间滞后值为区域周边邻近区域观测值的加权平均,计算公式为^[21]: $Lag_a = \sum_{b=1}^n Y_b W_{ab}$, Lag_a 为区域 a 的空间滞后值,表示区域 a 的邻域状态; Y_b 为区域 b 的观测值; n 为地市总数;空间权重矩阵 W_{ab} 表示区域 a 和 b 的空间关系,本研究采用地理邻近权重矩阵,若地市 a 和 b 相邻,则 $w_{ab} = 1$;若不相邻,则 $w_{ab} = 0$.

1.3 空间计量模型

空间计量模型考虑了研究样本的空间关联性与依赖性,常用模型有空间自回归模型(Spatial Autoregressive Model, SAR)、空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)和空间杜宾模型(Spatial Durbin Model, SDM).本研究采用空间杜宾模型进行分析,具体形式如下^[23]: $Y_t = \alpha I_N + \rho WY_t + \gamma X_t + \theta WX_t + \varepsilon$.其中, Y_t 表示被解释变量列向量; X_t 表示解释变量向量; α 为常数项; I_N 为单位矩阵; ρ, γ, θ 均为待估参数; ρWY_t 为相邻地区被解释变量对本地区被解释变量的空间溢出效应; θWX_t 表示相邻地区解释变量对本地区解释变量的影响. W 表示空间权重矩阵,根据空间权重简洁化原则,采用邻接权重矩阵作为基础矩阵,出于稳健性的考虑,以地理距离权重矩阵作为对比检验.具体设定如下:(1) 地理邻近权重矩阵.若两地市地理相邻, $W_{ij} = 1, i \neq j$;若两地市地理不相邻, $W_{ij} = 0, i = j$.(2) 地理距离权重矩阵.以地市之间距离的倒数构造矩阵: $W_{ij} = 1/d_{ij}, i \neq j; W_{ij} = 0, i = j$. d_{ij} 为通过经度和纬度计算的地市之间距离.

2 指标选取和数据来源

2.1 指标选取

紧扣五大发展理念,参考已有研究^[12,19,24],遵循客观、全面、数据可获取性等原则,构建包括创新、协调、

绿色、开放、共享 5 个维度共 21 个具体指标的评价体系(表 1)。(1)创新是核心动力,创新水平采用创新创业总维度总量指数得分、人均得分、单位面积得分来衡量。(2)协调是内在要求,高质量发展是区域间、城乡间、产业间的协同发展,解决经济发展中的不平衡不充分问题,本研究以各市 GDP 与各省 GDP 的比值衡量区域协调,以城镇居民人均收入和农村居民人均收入的比值衡量城乡协调,以第三产业产值和第二产业产值的比值衡量产业协调。(3)绿色是必然要求,生态保护是黄河流域发展的生命底线^[11],本研究从污染排放和污染治理两方面衡量绿色,污染排放指标包括工业二氧化硫排放量、工业废水排放量、工业烟(粉)尘排放量,污染治理指标包括生活垃圾无害化处理率、污水处理厂集中处理率、绿地面积、建成区绿化覆盖率。(4)开放是发展关键,开放解决发展内外联动问题,是通往繁荣之路,本研究从对外投资和对内销售两方面衡量开放发展,对外投资以进出口总额和 GDP 的比值表征,对内销售以社会商品零售总额和 GDP 的比值表征。(5)共享是本质要求,黄河横跨九省,资源禀赋的差异形成了各地不同的高质量发展路径,但成果全民共享是各地区共同的追求,本研究从医疗、教育、就业等方面衡量经济的共享程度,具体指标包括人均医院床位数、人均拥有图书馆藏书量、城镇职工基本养老保险参保人数、城镇职工基本医疗保险参保人数、教育经费占财政支出比重、城镇年底登记失业率。

表 1 高质量发展评价指标体系及权重

Tab. 1 High-quality development evaluation index system and weight

目标层	准则层	指标层	指标属性	指标单位	城市尺度权重/%
高质量发展指数	创新	创新创业总维度总量指数得分	+	—	4.58
		创新创业总维度人均得分	+	—	3.74
		创新创业总维度单位面积得分	+	—	5.73
	协调	各市 GDP/各省 GDP	+	%	9.26
		城镇居民人均收入/农村居民人均收入	—	%	1.25
		第三产业产值/第二产业产值	+	%	5.64
	绿色	工业二氧化硫排放量	—	t	0.60
		工业废水排放量	—	万 t	0.73
		工业烟(粉)尘排放量	—	t	0.42
		生活垃圾无害化处理率	+	%	0.48
		污水处理厂集中处理率	+	%	5.07
		绿地面积	+	hm ²	10.45
		建成区绿化覆盖率	+	%	0.74
	开放	进出口总额/GDP	+	%	14.43
		社会商品零售总额/GDP	—	%	1.09
	共享	人均医院床位数	+	每百万人	2.52
		人均拥有图书馆藏书量	+	册	6.65
		全市城镇职工基本养老保险参保人数	+	人	9.87
		全市城镇职工基本医疗保险参保人数	+	人	12.38
		教育经费占财政支出比例	+	%	1.05
		城镇年底登记失业率	—	%	3.32

注:指标“属性”一列中“+(-)”表示在设定衡量方式下测度指标为正(负)向指标,越大(小)越优。

2.2 研究区域与数据来源

参考李敏纳^[25]提出的“以自然流域为基础,考虑地域单元的完整性及地区经济与黄河的直接关联性”原则,剔除州、盟、河南省济源市、山东省莱芜市等部分测度指标严重缺失的地市,最终选取 61 个地级市为研究样本(图 1),黄河上中下游的划分参考《黄河年鉴》中提出的标准,同时考虑行政区划的影响^①,数据来源于 2010—2019 年城市统计年鉴,其余测度指标均可从 2010—2019 年各省和各市《统计年鉴》及社会发展公报

① 黄河上游:青海、甘肃、宁夏、四川、内蒙古,黄河中游:山西、陕西,黄河下游:河南、山东。

中获取,创新指标来源于北京大学开放研究数据平台中张晓波教授的“中国区域创新创业指数”.部分缺失数据采用线性插值法处理.

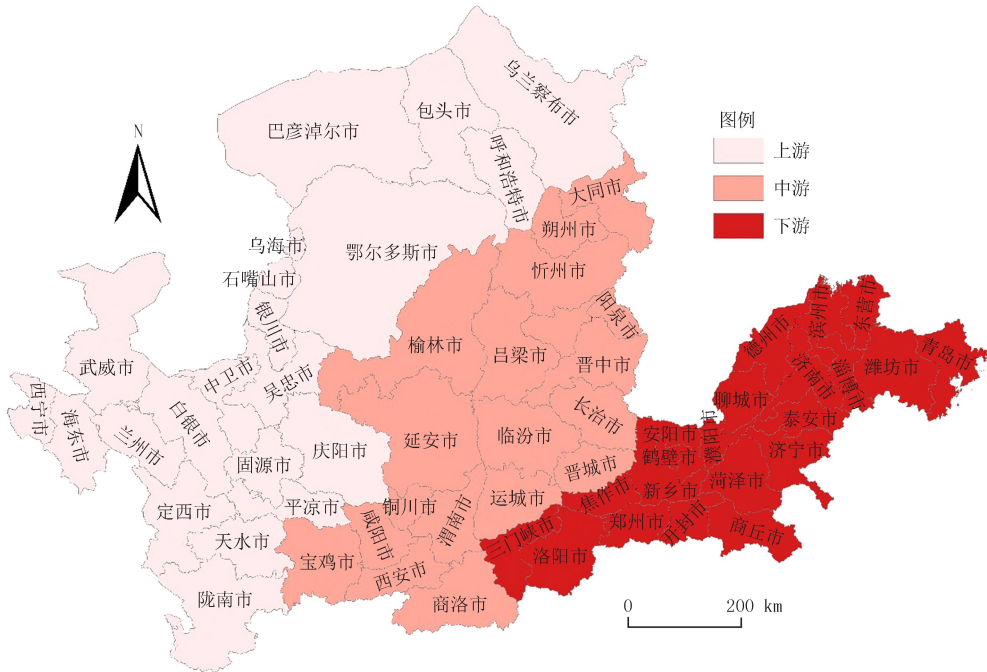


图1 研究区位图

Fig.1 Research location map

3 评估结果分析

3.1 时序演变

通过研究期内全流域及上中下游均值观察高质量发展时序演变,见图2.从均值来看,流域总体水平不断上升,2010年为0.2026,2019年为0.2484,10年间提高22.61%,表明黄河流域各地市高质量发展随时间演变呈不断上升趋势.各类地市数量占比来看,2019年上游和中游“中低及以下”地市水平占比分别为47.62%和57.89%,表明2019年上游仍有接近一半的地市、中游有超过一半的地市高质量发展处于中低及以下水平.可见,黄河流域地市高质量发展虽有一定提升,但上游和中游仍有待进一步提高.分区域看,研究期内黄河上、中、下游地市高质量发展增幅分别为21.09%、18.72%、26.02%,下游增幅最大,上游次之,中游最小,表明随着时间推移黄河下游高质量发展的提升速度高于上中游.

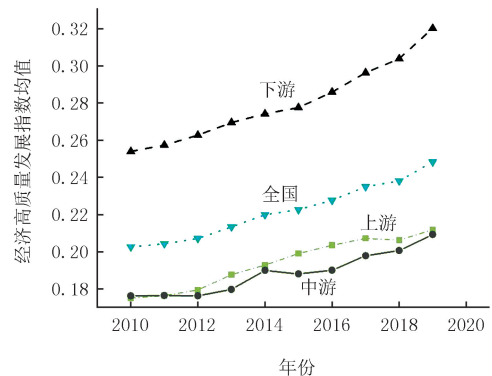


图2 高质量发展指数均值变化图

Fig.2 Plot of mean change of high quality development index

3.2 空间分布特征

为更直观地反映时间演变下黄河流域各地市高质量发展空间分布特征,基于2010,2013,2016,2019年数据,利用ArcGIS绘制时空演变图(图3),等级划分与马尔科夫链保持一致.可以看到,2019与2010年相比,各地市颜色加深明显,上中下游实现颜色等级提升的地市数量分别为11,8,10,分别占区域地市总数的52.38%,42.11%,47.62%,表明随着时间演变,将近一半的地市实现了等级提升,尤其是上游,地市高质量发展有较大改善.在空间分布上,无论处于哪一年份,下游颜色均最深,2019年下游“中高水平”地市占比33.33%，“高水平”地市占比57.14%，表明高值区集中在下游且呈集中连片分布.2019年上中游“中高及中低

水平”地市占比分别为 66.67%和 63.16%，上游“高水平”地市为 4 个，分别是西宁、兰州、呼和浩特、银川，中游“高水平”地市仅 2 个，分别是太原和西安，可以看出，上中游“高水平”地市均为省会城市，大部分地市位于“中高及中低水平”。整体来看，黄河流域高质量发展呈现“下游高于上中游、省会城市高于周边城市”的空间分布特征。

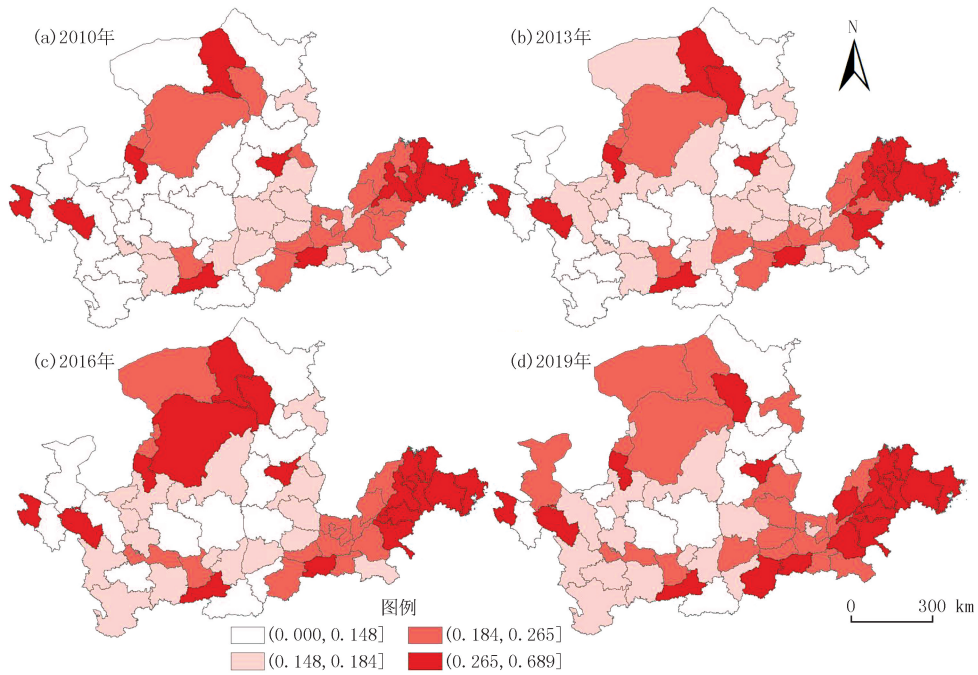


图3 时空演变图

Fig. 3 Spatiotemporal map

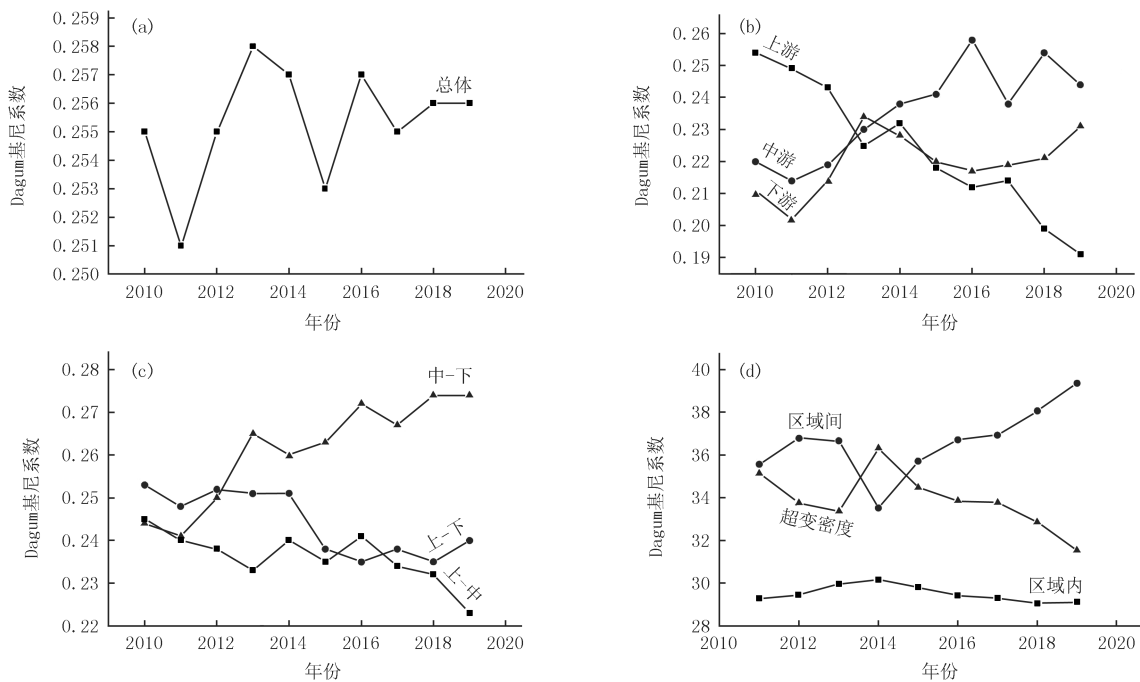
3.3 地区差异分析

利用 stata 软件计算 Dagum 基尼系数,揭示黄河流域高质量发展的地区差异及来源.图 4 报告了 Dagum 基尼系数及分解趋势.由图 4(a)可知,全流域基尼系数呈多频次波动中总体不变趋势,2010 年为 0.255, 2019 年为 0.256,表明黄河流域高质量发展的总体地区差异保持稳定,没有得到明显改善.由图 4(b)可知,上游基尼系数呈波动中下降趋势,2019 年与 2010 年相比,降幅为 24.80%,为三大区域变化之最,中游和下游呈波动中上升态势,增幅分别为 10.91%和 9.48%.这表明上游区域内地市差异在逐渐缩小,中游和下游区域内差异在波动中增大.2010 年,区域地市差异排序由大到小为上游,中游,下游,2019 年排序由大到小为中游,上游,下游,表明区域内地市差异在上游逐渐缩小,中游逐渐扩大的作用下,中游最终超过上游,成为流域内区域差异最大,而下游区域内地市差异始终最小.原因在于,下游地市多位于交通便利的东部或中部,拥有更多的发展资源,便利的交通也促进了地市间资本、技术、人才等要素的快速流动,故地市间区域差异相对较小.上游和下游属于内陆地区,经济发展资源不平衡,省会城市依靠获取资源多得到较好发展,而其他区域资源少,区域差异大.由图 4(c)可知,上游—中游、上游—下游之间的基尼系数呈波动中下降趋势,中游—下游之间的基尼系数最大且呈波动中上升趋势,表明上游与中游、下游之间的区域差异在缩小,而中游和下游之间的区域差异最大并在不断扩大.图 4(d)表示了地区差异的分解及来源.由图 4 可知,区域内差异对总体差异的贡献呈先上升后下降的态势,区域间差异和超变密度差异的贡献分别呈波动中上升和波动中下降态势.观察期内区域间差异的平均贡献率为 36.384 9,大于超变密度和区域内差异的平均贡献率.可见,造成地区差异的来源中,区域间差异的贡献最大且正在扩大,区域内差异的贡献最小且正在降低.要缩小黄河流域高质量发展区域差异,需更加注重上中下游之间的区域差异.

3.4 空间演变分析

Dagum 基尼系数描述了研究对象的区域差异,但更侧重于提供静态过程信息.ArcGIS 可视化图反映了区域现象分布的整体形态和动态演进,但不能直接反映演进过程中的内部动态变化及概率.因此,构建马尔

科夫转移概率矩阵分析区域状态转移的内部流向,考察区域的俱乐部趋同问题。



(a) 全流域基尼系数, (b) 区域内基尼系数, (c) 区域间基尼系数, (d) 地区差异分解。

图4 Dagum基尼系数

Fig.4 Dagum Gini coefficient

3.4.1 传统马尔科夫链

运用 R 软件计算 2010—2019 年黄河流域高质量发展水平状态转移概率矩阵,见表 2。由表 2 可知:(1)黄河流域高质量发展存在“俱乐部趋同”现象且趋同俱乐部较为稳定。对角线上的概率值均远大于其他位置的概率值,最大为 0.963,最小为 0.717,表明研究期内区域状态保持不变的概率至少为 71.7%,说明在不考虑空间因素的影响下,各地市高质量发展存在明显的内部趋同特征,拥有低、中低、中高、高水平 4 个趋同俱乐部。非对角线上的概率最大仅为 0.174,约为对角线最小概率的 23.52%,表明各地市之间实现不同类型转移的概率较小,俱乐部稳定格局难以打破。(2)黄河流域高质量发展具有显著的“马太效应”。高水平俱乐部稳定性最高,为 96.3%,低水平次之,为 82.1%,表明低水平地市容易陷入“低水平陷阱”,高水平地市容易出现“高水平垄断”,呈现出“马太效应”所强调的“强者愈强,弱者愈弱”现象,这也是高质量发展存在空间非均衡性的重要原因。通过具体数据发现,2010 年高质量发展水平处于前 10 名的城市分别是青岛、西安、太原、郑州、济南、淄博、银川、潍坊、西宁、兰州,其中有 9 个城市在 2019 年仍位于前 10 名。2010 年高质量发展水平位于后 10 位的城市中,有 8 个在 2019 年仍位于后 10 位,分别是定西、乌兰察布、延安、朔州、海东、忻州、商洛、庆阳,这进一步验证了前面的结论:高水平俱乐部形成“高水平固化”,低水平俱乐部陷入“低水平陷阱”。(3)黄河流域高质量发展状态转移具有阶段性特征。仅低水平向中高水平的跨越式迈进概率为 0.7%,其余非对角线两侧的概率值均为 0,表明状态转移大多发生在相邻类型地市之间。这意味着黄河流域各地市高质量发展具有阶段性转移特征,短期内实现跨越式增长的可能性不大。

表 2 传统马尔科夫转移概率矩阵

Tab. 2 Traditional Markov transfer probability matrix

$t/(t+1)$	地市个数	低水平	中低水平	中高水平	高水平	$t/(t+1)$	地市个数	低水平	中低水平	中高水平	高水平
低水平	134	0.821	0.172	0.007	0.000	中高水平	134	0.000	0.122	0.794	0.084
中低水平	140	0.109	0.717	0.174	0.000	高水平	141	0.000	0.000	0.037	0.963

3.4.2 空间马尔科夫链

各地市在区域经济发展中的交流日益密切,忽略空间因素将使结果与现实不符。故构建空间马尔科夫转

移矩阵(表 3),分析邻域背景对各地市高质量发展的趋同演变影响.

表 3 空间马尔科夫转移概率矩阵

Tab. 3 Spatial Markov transition probability matrix

空间滞后类型	$t/(t+1)$	省份个数	低水平	中低水平	中高水平	高水平
低水平邻居	低水平	59	0.781	0.219	0.000	0.000
	中低水平	42	0.237	0.711	0.053	0.000
	中高水平	7	0.000	0.143	0.714	0.143
	高水平	36	0.000	0.000	0.000	1.000
中低水平邻居	低水平	36	0.756	0.244	0.000	0.000
	中低水平	52	0.094	0.679	0.226	0.000
	中高水平	33	0.000	0.222	0.778	0.000
	高水平	19	0.000	0.000	0.000	1.000
中高水平邻居	低水平	25	0.960	0.000	0.040	0.000
	中低水平	41	0.025	0.825	0.150	0.000
	中高水平	41	0.000	0.186	0.721	0.093
	高水平	26	0.000	0.000	0.120	0.880
高水平邻居	低水平	14	0.933	0.067	0.000	0.000
	中低水平	5	0.000	0.429	0.571	0.000
	中高水平	53	0.000	0.019	0.870	0.111
	高水平	60	0.000	0.000	0.036	0.964

由表 3 可知:(1)邻域背景在黄河流域各地市高质量发展趋同演变中具有相关性特征.高质量发展类型转移在空间上与周边邻域环境有较大相关性,不同邻域背景下地市转移概率矩阵呈较大差异,且不等于传统马尔科夫转移矩阵中的元素,表明不同邻域背景对地市高质量发展的趋同俱乐部具有重要影响,高质量发展的演变具有空间溢出效应.(2)邻域背景对不同等级的俱乐部影响不一致.对低水平俱乐部而言,在低、中低、中高、高水平的邻域环境中维持原有类型的概率依次为 0.781,0.756,0.960,0.933,概率值逐渐增大,向中低水平趋同俱乐部转变的概率分别为 0.219,0.244,0.000 和 0.067,概率整体减小.可见,邻域背景等级越高,低水平俱乐部越稳定,向中低水平俱乐部转变的概率越小.这表明经济发达地市对周围低水平地市的正向拉动作用不明显,需要发挥发达地市的辐射带动作用.对于中低水平俱乐部,在邻域背景由低到高的条件下,其向低水平俱乐部转移的概率分别为 23.7%,9.4%,2.5%,0.0%,呈下降趋势,向中高水平俱乐部转移的概率分别为 5.3%,22.6%,15.0%,57.1%,呈上升趋势,表明随着邻域背景等级的提高,中低水平地市向低水平俱乐部转移的概率更小,向中高水平俱乐部转移的概率更高,邻域环境等级的提高对中低水平俱乐部的高质量发展具有促进作用.(3)考虑空间因素后,黄河流域各地市高质量发展依然具有稳定的俱乐部趋同特征、马太效应、阶段性特征.首先,对角线上的概率值远高于其他位置的概率值,仅高水平邻居下中低水平保持原有状态的概率小于其向中高水平转移的概率,表明即使在考虑相邻地市背景的前提下,地市高质量发展仍倾向于维持当前状态稳定不变.其次,4 种邻域背景下,对角线上转移概率均呈现低高水平大于中间阶段的特征,表明考虑空间因素的情况下,黄河流域地市高质量发展依然存在“马太效应”.最后,仅中高水平邻域下低水平俱乐部向中高水平俱乐部跨越式转移的概率为 4%,其余不与对角线直接相邻的概率均为 0,表明无论相邻地市高质量发展处于何种水平,各地市的高质量发展都不太可能实现跨越式提升.

4 空间溢出效应

4.1 空间相关性分析

利用 stata 软件测算全局 Moran's I 指数(表 4)以探究空间关联性.由表 4 可知,无论是基于地理邻近还是基于地理距离权重矩阵, Moran's I 指数均大于 0,且通过 5%水平显著检验.可见,黄河流域高质量发展存

在显著的正自相关,即呈现出高值与高值邻近,低值与低值邻近的空间分布态势,表现出一定的空间溢出性,本地高质量发展水平会受到周围地市的影响,也会影响到周围地市.从演变趋势看,两种权重矩阵下集聚强度均呈现先减后增的“U”型趋势,表明空间依赖性先降低后增强,空间上呈现“集聚—分散—集聚”的演变方式.综上,黄河流域高质量发展具有显著的空间集聚与依赖特征,在进行演变趋势分析时需要考虑空间因素带来的影响.

表 4 全局 Moran's I 指数

Tab. 4 The global Moran's I

年份	地理邻近权重矩阵			地理距离权重矩阵		
	全局 Moran's I	Z 值	P 值	全局 Moran's I	Z 值	P 值
2010	0.244	3.029	0.002	0.063	4.276	0.000
2011	0.239	2.977	0.003	0.065	4.388	0.000
2012	0.222	2.783	0.005	0.059	4.058	0.000
2013	0.226	2.838	0.005	0.059	4.060	0.000
2014	0.195	2.464	0.014	0.047	3.404	0.001
2015	0.163	2.101	0.036	0.034	2.726	0.006
2016	0.168	2.146	0.032	0.037	2.892	0.004
2017	0.180	2.306	0.021	0.041	3.127	0.002
2018	0.193	2.456	0.014	0.049	3.512	0.000
2019	0.207	2.612	0.009	0.061	4.168	0.000

4.2 变量选取

为考察黄河流域高质量发展的空间溢出效应,参考已有研究^[26-27],以高质量发展指数为因变量,将其影响变量设定为创新发展(*ID*)、产业结构(*IS*)、交通通达性(*TA*)、信息化水平(*IL*)、城镇化水平(*UL*)、政府干预(*GI*).其中,创新水平采用专利授权数表征;产业结构采用第三产业产值占 GDP 比值表征;交通通达性采用公路里程表征;信息化水平采用邮政业务总量表征;城镇化水平采用城镇化率表征;政府干预采用财政支出占 GDP 比重表征.

4.3 模型检验与识别

建立模型之前,通过检验选取具体模型(表 5).LM 检验中,SAR 和 SEM 模型的 p 值均显著,表明建立 SAR 和 SEM 模型均可进行后续分析,而这两个模型是 SDM 模型的特殊形式,需要进一步检验 SDM 模型是否可以退化为 SAR 或 SEM 模型.Wald 和 LR 检验均在 1%水平上通过显著性检验,故拒绝 SDM 模型可以退化为 SAR 或 SEM 模型的原假设.最后,Hausman 为 106.74,在 1%显著性水平下拒绝随机效应的原假设,故选择固定效应模型.综上,本研究采用固定效应的空间杜宾模型.

表 5 模型检验

Tab. 5 Model test

检验指标	检验方法	统计值	p 值	检验指标	检验方法	统计值	p 值
LM 检验	Robust LM no test spatial lag	20.703	0.000	LR 检验	LR test spatial lag	17.230	0.008
	Robust LM no test spatial error	65.896	0.000		LR test lag spatial error	17.930	0.006
Wald 检验	Wald test spatial lag	17.470	0.008	Hausman 检验	Hausman test	106.740	0.000
	Wald test spatial error	18.190	0.006				

4.4 估计结果分析

考虑到模型所得出的回归系数不能详细反映各影响因素对高质量发展的边际效应,故对空间效应进行分解,见表 6.具体来看:

(1)创新发展是黄河流域高质量发展的核心要素,直接效应为 0.041,间接效应为 0.060,总效应为 0.101,均在 1%的水平下显著,表明创新水平的提高不仅可以促进本地市高质量发展,也会通过溢出效应成为邻近

地市高质量发展的重要动力源.原因在于,创新能力的提高为本地提供先进的清洁设备和环境技术支持,促进本地企业节能减排,加快产业转型,对本地高质量发展具有显著的促进作用.创新具有溢出性,随着人才、技术、经验等要素的交流溢出,邻近地市创新能力也会得到提高,助推邻近地市高质量发展.

(2)产业结构直接效应系数显著为正,间接效应显著为负,表明产业结构对本地高质量发展具有显著的正向效应,但对邻近地市具有显著的负向溢出效应.原因在于,本地产业结构优化可以带动产业链向中高端迈进,提高产业发展质量,促进高质量发展.本地产业结构的优化使得高污染企业向邻近地区转移,导致邻近地市环境压力增大,不利于高质量发展的提高.

(3)信息化水平的直接效应显著为正,表明每提高信息化水平1%,能够促进本地高质量发展提高0.027%.间接效应显著为负,表明本地信息化水平越高,对邻近地市高质量发展产生的“虹吸效应”更强.

(4)城镇化水平的直接效应、间接效应和总效应均显著为正,城镇化水平每提高1%,可以促进本地市高质量发展提高0.169%,对邻近地市高质量发展也有0.080%的溢出效应,总效应达到0.245,在所有因素中效应最大.可见,城镇化水平是黄河流域高质量发展的重要驱动力.

(5)政府干预对黄河流域高质量发展具有关键作用,直接效应、间接效应和总效应均显著为正,总效应水平达到0.128,表明政府干预对本地及邻近地市高质量发展均具有积极作用.

表6 分解效应

Tab. 6 Decomposition effect

变量	(1)直接效应	(2)间接效应	(3)总效应	变量	(1)直接效应	(2)间接效应	(3)总效应
ID	0.041*** (11.80)	0.060*** (8.92)	0.101*** (14.78)	IL	0.027*** (7.20)	-0.060*** (-7.16)	-0.033*** (-3.64)
IS	0.097*** (9.01)	-0.049** (-2.28)	0.048** (2.28)	UL	0.165*** (11.75)	0.080*** (3.23)	0.245*** (9.35)
TA	-0.018*** (-3.71)	0.030*** (2.61)	0.012(0.99)	GI	0.070*** (8.26)	0.057*** (3.08)	0.128*** (6.16)

注:*, **, *** 分别表示在10%, 5%和1%的水平上显著.

4.5 稳健性检验

为保证研究结论的可靠性,采用地理距离权重矩阵替代地理邻近权重矩阵进行稳健性检验(表7).结果显示,和地理邻近权重矩阵相比,各变量的直接效应、间接效应和总效应的系数方向和显著性变化不大,表明研究结果具有较好的稳健性,结论可靠.

表7 稳健性检验

Tab. 7 Robustness test

变量	(1)直接效应	(2)间接效应	(3)总效应	变量	(1)直接效应	(2)间接效应	(3)总效应
ID	0.052*** (14.37)	0.139*** (3.27)	0.191*** (4.49)	IL	0.017*** (4.41)	-0.219*** (-3.73)	-0.201*** (-3.39)
IS	0.079*** (6.83)	-0.048(-0.51)	0.031(0.35)	UL	0.144*** (9.83)	0.343** (2.35)	0.487*** (3.32)
TA	-0.021*** (-3.94)	0.075(1.41)	0.053(1.01)	GI	0.063*** (6.49)	0.133(1.54)	0.197** (2.22)

注:*, **, *** 分别表示在5%, 1%和0.1%的水平上显著.

5 结论与建议

5.1 结论

研究结果显示:

(1)黄河流域高质量发展随着时间演变呈不断上升趋势,总体提高22.61%,但上游和中游高质量发展水平需进一步提高,这和徐辉等^[12]关于黄河流域九省区的研究结论相似,即高质量发展整体呈稳步上升趋势.下游各地市高质量发展遥遥领先于上中游,下游增幅最优,中游次之,上游最差,这和张国兴等^[28]关于黄河流域资源型城市的结论一致.在空间分布上,高值区集中在下游且呈集中连片分布,上中游高水平城市均为省会城市,整体呈“下游高于上中游、省会城市高于周边城市”的空间分布特征.

(2)总体地区差异保持稳定.下游区域内地市差异始终最小,上游区域内地市差异在逐渐缩小,但中游在逐渐扩大.造成地区差异的来源中,区域间差异的贡献最大且正在扩大,区域内差异的贡献最小且正在降低.

(3)黄河流域各地市高质量发展存在“俱乐部趋同”现象、“马太效应”、阶段性转移特征,这与师傅等^[29]的研究结果相一致.空间马尔科夫链分析佐证了空间溢出效应的存在,邻域背景对地市高质量发展的趋同俱乐部具有重要影响.邻域环境等级的提高对低水平俱乐部拉动不明显,对中低水平俱乐部具有促进作用.考虑空间因素后,黄河流域高质量发展依然具有稳定的俱乐部趋同特征、马太效应、阶段性特征.

(4)城镇化水平是黄河流域高质量发展的重要驱动力,政府干预具有关键作用,创新是核心要素.其他条件不变,城镇化水平、政府干预、创新水平每提高 1%,黄河流域高质量发展将平均提升 0.245%,0.128%,0.101%.城镇化水平、政府干预、创新水平具有外部性,空间滞后弹性系数均为正,即通过“邻里模仿”和“示范效应”对周围地市高质量发展产生空间溢出.

5.2 政策建议

基于研究结论,对黄河流域高质量发展提出如下建议:

(1)加强区域战略合作,缩小地区差异.黄河流域各地市应打破行政壁垒,建立不同流域间的沟通协商机制,通过资源整合强化区域间协同合作,形成区域联动发展.上、中、下游应秉持合作共赢的经济发展理念.

(2)充分发挥省会中心城市对周边城市的辐射带动作用.一方面,省会中心城市充分利用自身区位条件、资源优势,实现高质量发展的进一步提升.另一方面,建立有效的学习、传播通道和机制,释放省会中心城市高质量发展的空间外溢效应,通过技术、资本、人才等的有效输出对周边城市产生辐射示范效应,促进周边地市高质量发展.

(3)优化各地市空间溢出效应.优化城镇化水平、政府干预、创新水平对周边地市的正向空间溢出效应.

参 考 文 献

- [1] 任保平,张倩.黄河流域高质量发展的战略设计及其支撑体系构建[J].改革,2019(10):26-34.
REN B P,ZHANG Q.The Strategic Design and Supporting System Construction of High-quality Development in the Yellow River Basin [J].Reform,2019(10):26-34.
- [2] 金磊.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018(4):5-18.
JIN B.Study on the “High-Quality Development” Economics[J].China Industrial Economics,2018(4):5-18.
- [3] 任保平,李禹墨.新时代我国高质量发展评判体系的构建及其转型路径[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2018,47(3):105-113.
REN B P,LI Y M.On the Construction of Chinese High-quality Development Evaluation System and the Path of Its Transformation in the New Era[J].Journal of Shaanxi Normal University(Philosophy and Social Sciences Edition),2018,47(3):105-113.
- [4] 茹少峰,魏博阳,刘家旗.以效率变革为核心的我国经济高质量发展的实现路径[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2018,47(3):114-125.
RU S F,WEI B Y,LIU J Q.The Realization Path of the High Quality Development of China's Economy With Efficiency Reform as the Core[J].Journal of Shaanxi Normal University(Philosophy and Social Sciences Edition),2018,47(3):114-125.
- [5] 杨仁发,杨超.长江经济带高质量发展测度及时空演变[J].华中师范大学学报(自然科学版),2019,53(5):631-642.
YANG R F,YANG C.The High-quality Development Measurement of the Yangtze River Economic Belt and the Evolution of Time and Space[J].Journal of Central China Normal University(Natural Sciences),2019,53(5):631-642.
- [6] 方大春,马为彪.中国省际高质量发展的测度及时空特征[J].区域经济评论,2019(2):61-70.
FANG D C,MA W B.Study on the Measurement of China's Inter-Provincial High-Quality Development and Its Spatial-Temporal Characteristics[J].Regional Economic Review,2019(2):61-70.
- [7] 马茹,罗晖,王宏伟,等.中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究[J].中国软科学,2019(7):60-67.
MA R,LUO H,WANG H W,et al.Study of Evaluating High-quality Economic Development in Chinese Regions[J].China Soft Science,2019(7):60-67.
- [8] 李梦欣,任欣怡.中国省域经济增长质量的测度、评价及其路径设计[J].统计与信息论坛,2020,35(4):61-73.
LI M X,REN X Y.Measurement,Evaluation and Path Design of Local Economic Growth Quality in China[J].Journal of Statistics and Information,2020,35(4):61-73.
- [9] 高培勇,杜创,刘霞辉,等.高质量发展背景下的现代化经济体系建设:一个逻辑框架[J].经济研究,2019,54(4):4-17.
GAO P Y,DU C,LIU X H,et al.The Construction of a Modern Economic System in the Context of High-quality Development:A New Framework[J].Economic Research Journal,2019,54(4):4-17.
- [10] 刘思明,张世瑾,朱惠东.国家创新驱动测度及其经济高质量发展效应研究[J].数量经济技术经济研究,2019,36(4):3-23.
LIU S M,ZHANG S J,ZHU H D.Study on the Measurement and High-Quality Economy Development Effect of National Innovation Driving Force[J].The Journal of Quantitative & Technical Economics,2019,36(4):3-23.

- [11] 陈晓东,金碚.黄河流域高质量发展的着力点[J].改革,2019(11):25-32.
CHEN X D,JIN B.Key Points of High-quality Development in the Yellow River Basin[J].Reform,2019(11):25-32.
- [12] 徐辉,师诺,武玲玲,等.黄河流域高质量发展水平测度及其时空演变[J].资源科学,2020,42(1):115-126.
XU H,SHI N,WU L L,et al.High-quality Development Level and Its Spatiotemporal Changes in the Yellow River Basin[J].Resources Science,2020,42(1):115-126.
- [13] 师博.黄河流域中心城市高质量发展路径研究[J].人文杂志,2020(1):5-9.
SHI B.Study on High-quality Development Path of Central City in Yellow River Region[J].The Journal of Humanities,2020(1):5-9.
- [14] 刘华军,曲惠敏.黄河流域绿色全要素生产率增长的空间格局及动态演进[J].中国人口科学,2019(6):59-70.
LIU H J,QU H M.Spatial Pattern and Distribution Trend of Green Total Factor Productivity in the Yellow River Basin[J].Chinese Journal of Population Science,2019(6):59-70.
- [15] 樊杰,王亚飞,王怡轩.基于地理单元的区域高质量发展研究:兼论黄河流域同长江流域发展的条件差异及重点[J].经济地理,2020,40(1):1-11.
FAN J,WANG Y F,WANG Y,X.High Quality Regional Development Research Based on Geographical Units;Discuss on the Difference in Development Conditions and Priorities of the Yellow River Basin Compared to the Yangtze River Basin[J].Economic Geography,2020,40(1):1-11.
- [16] 马海涛,徐植枏.黄河流域城市群高质量发展评估与空间格局分异[J].经济地理,2020,40(4):11-18.
MA H T,XU X F.High-Quality Development Assessment and Spatial Heterogeneity of Urban Agglomeration in the Yellow River Basin [J].Economic Geography,2020,40(4):11-18.
- [17] 张国兴,苏利贤.黄河流域中心城市高质量发展评价体系构建与测度[J].生态经济,2020,36(7):37-43.
ZHANG G X,SU Z X.Construction and Measurement of High Quality Development Evaluation System for the Central Cities in the Yellow River Basin[J].Ecological Economy,2020,36(7):37-43.
- [18] MASAHISA F,JACQUES-FRANCOIS T.Does Geographical Agglomeration Foster Economic Growth? And Who Gains and Loses from It? [J].Japanese Economic Review,2003,54(2):121-145.
- [19] 欧进锋,许抄军,刘雨骐.基于“五大发展理念”的经济高质量发展水平测度:广东省21个地级市的实证分析[J].经济地理,2020,40(6):77-86.
OU J F,XU C J,LIU Y Q.The Measurement of High-Quality Development Level from Five Development Concepts:Empirical Analysis of 21 Prefecture-Level Cities in Guangdong Province[J].Economic Geography,2020,40(6):77-86.
- [20] 程叶青,邓吉祥.吉林省中部粮食主产区城乡综合发展水平格局特征[J].地理学报,2010,65(12):1591-1601.
CHENG Y Q,DENG J X.Spatio-temporal Pattern Change and Its Driving Factors of Urban-rural Integrated Development Level in the Major Grain-producing Area of Central Jilin Province[J].Acta Geographica Sinica,2010,65(12):1591-1601.
- [21] 王少剑,高爽,黄永源,等.基于超效率SBM模型的中国城市碳排放绩效时空演变格局及预测[J].地理学报,2020,75(6):1316-1330.
WANG S J,GAO S,HUANG Y Y,et al.Spatio-Temporal Evolution and Trend Prediction of Urban Carbon Emission Performance in China Based on Super-Efficiency SBM Model[J].Acta Geographica Sinica,2020,75(6):1316-1330.
- [22] SERGIO J R,BRETT D M.US Regional Income Convergence: A Spatial Econometric Perspective[J].Regional Studies,1999,33(2):143-156.
- [23] 朱文涛,吕成锐,顾乃华.OFDI、逆向技术溢出对绿色全要素生产率的影响研究[J].中国人口·资源与环境,2019,29(9):63-73.
ZHU W T,LV C R,GU N H.Research on the Influence of OFDI and Reverse Technology Spillover on Green Total Factor Productivity [J].China Population,Resources and Environment,2019,29(9):63-73.
- [24] 任保平,文丰安.新时代中国高质量发展的判断标准、决定因素与实现途径[J].改革,2018(4):5-16.
REN B P,WEN F A.The Criteria,Determinants and Ways to Achieve High Quality Development in China in the New Era[J].Reform,2018(4):5-16.
- [25] 李敏纳.黄河流域经济空间分异研究[D].开封:河南大学,2009.
LI M N.Spatial Dissimilarity of Economies in the Yellow River valley[D].Kaifeng:Henan University,2009.
- [26] 石华平,易敏利.环境规制对高质量发展的影响及空间溢出效应研究[J].经济问题探索,2020(5):160-175.
SHI H P,YI M L.Research on the Influence of Environmental Regulation on High-quality Development and Spatial Spillover Effect[J].Inquiry into Economic Issues,2020(5):160-175.
- [27] 董小君,石涛.驱动经济高质量发展的科技创新要素及时空差异:2009—2017年省级面板数据的空间计量分析[J].科技进步与对策,2020,37(4):52-61.
DONG X J,SHI T.The Driven Factor and Its' Spatial-Temporal Differences of Scientific and Technological Innovation to the High-Quality Economic Development;the Spatial Econometric Analysis based on Provincial Panel Data from 2009 to 2017[J].Science & Technology Progress and Policy,2020,37(4):52-61.
- [28] 张国兴,冯朝丹.黄河流域资源型城市高质量发展测度研究[J].生态经济,2021,37(5):20-26.

ZHANG G X, FENG Z D. Research on the Measurement of High-quality Development of Resource-based Cities in the Yellow River Basin [J]. *Ecological Economy*, 2021, 37(5): 20-26.

[29] 师博, 何璐, 张文明. 黄河流域城市经济高质量发展的动态演进及趋势预测[J]. *经济问题*, 2021(1): 1-8.

SHI B, HE L, ZHANG W M. Dynamic Evolution and Trend Prediction of High-quality Urban Economic Development in the Yellow River Basin [J]. *On Economic Problems*, 2021(1): 1-8.

Spatio-temporal dynamic evolution and spillover effects of high-quality development in the Yellow River Basin

——Based on data analysis of 61 cities in 9 provinces

Yang Yuzhen, Yan Jiaxiao

(School of Business, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

Abstract: Based on the Five Concepts for Development, the entropy TOPSIS method was used to calculate the high-quality development level of 61 cities in 9 provinces in the Yellow River Basin from 2010 to 2019. Dagum Gini coefficient is used to reveal regional differences and their sources. Combining spatial Markov chain and spatial Durbin model, this paper discusses the spatial dynamic evolution process, club convergence characteristics and spatial spillover effect of urban high-quality development. The results show that: (1) The high-quality development of cities in the Yellow River Basin increases with time, but the high-quality development of the upper and middle reaches needs to be further improved; In terms of spatial distribution, it is higher in the lower reaches than in the upper and middle reaches, and higher in provincial capitals than in surrounding cities. Among the sources of regional differences, the contribution of regional differences is the biggest and is expanding. (2) The spatial Markov chain analysis proves the existence of the spillover effect of high-quality development space in each city, and the improvement of neighborhood environment level does not pull the low-level clubs significantly, but has a promotion effect on the middle and low level clubs. Considering the spatial factors, the high-quality development of cities in the Yellow River Basin still has stable club convergence, Matthew effect and stage characteristics. (3) The spatial spillover effect of high-quality development in cities in the Yellow River Basin is significant. The level of urbanization is an important driving force, government intervention plays a key role, and innovation is the core element. It will promote the high-quality development of adjacent cities through the spatial spillover brought by the "demonstration effect". Based on the empirical results, this paper puts forward some development suggestions to strengthen regional strategic cooperation, give full play to the radiation driving role of provincial capital cities, and optimize the urban spatial spillover effect.

Keywords: Yellow River Basin; high-quality development; space Markov chain; spatial Durbin model

[责任编辑 陈留院 赵晓华]