

综合研究

黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调关系

王淑贺, 王利军

(河南财经政法大学 工程管理与房地产学院, 公共管理学院, 河南 郑州 450046)

摘要: [目的] 对黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调性进行探析, 以为黄河流域水资源高效利用与经济高质量协同发展提供参考。[方法] 基于2010—2019年黄河流域9省(区)的面板数据, 运用熵权法确定指标权重, 利用耦合协调度模型及灰色关联度等方法, 分析黄河流域水贫困与经济高质量发展耦合协调度的时空演化特征与相互影响程度。[结果] ①黄河流域各省(区)的水贫困指数普遍提升, 经济高质量发展水平普遍较低, 区域差异明显。②耦合协调度呈波动上升趋势, 在空间分布上大致呈现“东高西低”的态势。③水贫困与经济高质量发展两个系统各指标间的灰色关联度系数都大于0.5, 处于较高关联状态。[结论] 黄河流域的水贫困程度和经济高质量发展水平整体上有所改善, 耦合协调度水平整体上较低, 大部分省份处于轻度失调阶段。

关键词: 水贫困; 经济高质量发展; 耦合协调; 灰色关联度; 黄河流域

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2022)03-0199-09

中图分类号: F127, F205

文献参数: 王淑贺, 王利军. 黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调关系[J]. 水土保持通报, 2022, 42(3): 199-207. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2022.03.026; Wang Shuhe, Wang Lijun. Coupling and coordination between water poverty and high-quality economic development in Yellow River basin [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2022, 42(3): 199-207.

Coupling and Coordination Between Water Poverty and High-quality Economic Development in Yellow River Basin

Wang Shuhe, Wang Lijun

(School of Engineering Management and Real Estate, School of Public Administration, He'nan University of Economics and Law, Zhengzhou, He'nan 450046, China)

Abstract: [Objective] The coupling and coordination between water poverty and high-quality economic development was analyzed in order to provide a reference for the efficient use of water resources and high-quality economic development in the Yellow River basin. [Methods] Based on data from nine provinces in the Yellow River basin from 2010 to 2019, The entropy weight method was used with data from nine provinces (or regions) in the Yellow River basin from 2010 to 2019 to determine the water poverty index weight. The coupling coordination degree model and gray correlation degree were used to analyze the coupling coordination degree and mutual influence between water poverty and high-quality economic development in the Yellow River basin. [Results] ① The water poverty index of the provinces in the Yellow River basin generally increased over time, and the level of high-quality economic development was generally low, with obvious regional differences. ② The degree of coupling coordination showed a fluctuating upward trend, with a general spatial distribution pattern of “high in the east and low in the west”. ③ The gray correlation coefficients between the indicators of the two systems of water poverty and high-quality economic development were both greater than 0.5, which was in a relatively high level of correlation. [Conclusion] The level of water poverty and the level of high-quality economic development in the Yellow River basin have generally improved over

收稿日期: 2021-11-17

修回日期: 2022-01-03

资助项目: 河南省哲学社会科学规划年度一般项目“河南省应对人口老龄化的社会养老保障制度体系发展路径研究”(2020BSH001)

第一作者: 王淑贺(1995—), 女(汉族), 河南省周口市人, 硕士研究生, 主要研究方向为资源环境与区域经济。Email: 2827959690@qq.com。

通信作者: 王利军(1971—), 男(汉族), 河南省郑州市人, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要从事资源经济学、人口经济学研究。Email: wanglijun2516@126.com。

time, and the level of coupling coordination is generally low. Most provinces are in a state of mild imbalance.

Keywords: water poverty; high-quality economic development; ray correlation degree; Yellow River basin

水资源是人类生存之源,是关系国家可持续发展的基础性自然资源和战略性经济资源^[1]。黄河流域作为中国重要的经济地带,水资源短缺形势严峻。作为中国的第二大河,黄河流域人均水资源占有量仅为全国平均水平的 27%,而水资源开发利用率高达 80%,远超一般流域 40% 的生态警戒线^[2],粗放式的水资源利用方式成为制约黄河流域经济高质量发展的关键。2019 年 9 月,习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上明确提出保护黄河是千秋大计,要坚持以水而定,量水而行的原则,把水资源作为最大的刚性约束,这对推进水资源的节约集约利用、缓解水贫困现状,实现黄河流域经济高质量发展提出了新的要求。

水贫困指数是定量评价一个国家或地区相对缺水程度的一组综合性指标,可以反映一个地区水资源实际情况,以及工程、管理、经济、人类福利与环境状况^[3],但现有研究主要侧重于水资源利用效率和水资源承载力的探索,只有少数学者从水贫困视角切入进行相关研究。如刘理臣等^[4]研究了甘肃省水贫困的时空格局,发现甘肃省内的水贫困程度差异明显;刘青利等^[5]从时序、空间分异两个角度对水贫困与城镇化进行了测度和研究,发现水贫困会受当地经济活动的影响;孙才志等^[6]对中国 31 个省(市、区)农村地区的水贫困与经济贫困进行评价,验证了 31 个省(市、区)农村水贫困与经济贫困之间存在共生关系。

水资源作为重要的生产要素之一,其短缺会在一定程度上影响经济的高质量发展。经济高质量发展是在十九大报告上做出的重大判断,自此关于经济高质量发展的研究开始层出不穷,主要包括 4 个方面:①经济高质量发展的内涵,富有鲜明的中国特色发展理念,内涵丰富。如田秋生^[7]从新发展理念角度思考经济高质量发展的内涵,认为高质量发展是创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念的高度聚合,是经济发展理论的重大创新。张军扩等^[8]从社会主要矛盾视角探索经济高质量发展的内涵,认为高质量发展是以满足人民日益增长的美好生活需要为目标的高效率、公平和绿色可持续发展。李伟^[9]从供需视角认识经济高质量发展的内涵,认为高质量发展意味着高质量的供给、高质量的需求、高质量的配置、高质量的投入产出、高质量的收入分配和高质量的经济循环。②经济高质量发展的综合评价,现有研究主要根据对经济高质量发展内涵的理解来构建评价指标体

系。如师博等^[10]立足新时代的新发展理念,构建了包括发展的基本面、社会成果和生态成果 3 个层面的高质量发展指标体系,对全国地级以上城市的经济高质量发展水平进行了评价。③经济高质量发展的影响因素,多数学者根据自身学科背景探索了不同因素对经济高质量发展的影响。如产业集聚^[11]、环境规制^[12]等。④经济高质量发展的耦合协调研究。如魏振香等^[13]实证分析了生态可持续与经济高质量发展的耦合关系,发现二者之间存在正向的相互作用,宋冬凌等^[14]分析了绿色水资源利用率与经济高质量发展的耦合关系,发现二者的耦合协调度呈逐年增加态势。

水资源是支撑经济高质量发展的基础,水资源的短缺可能会影响经济发展的方向和格局,反过来经济高质量发展是实现水资源可持续的重要前提,并且可以为水资源的高效利用提供有效的经济支持和技术保障,缓解水贫困程度。在黄河流域生态保护和高质量发展战略下,研究水贫困与经济高质量发展之间的耦合协调关系,有利于建立水贫困预警机制,促进二者均衡协调发展。基于此,本文在分析水贫困与经济高质量发展水平的基础上,构建耦合协调度模型,分析二者之间耦合协调度的时空演变格局,并运用灰色关联度模型对两者的关联性进行分析,以期为黄河流域水资源高效利用与经济高质量协同发展提供参考。

1 研究设计

1.1 指标体系构建

1.1.1 水贫困评价指标体系 Sullivan^[15]根据水资源短缺影响因素多样性的特点首次提出了衡量水贫困的指标,即水贫困指数模型,该模型从资源、设施、能力、使用和环境 5 个方面来衡量水资源短缺的程度,其值越大表示水资源状况越好^[16]。本文结合黄河流域水资源发展现状,借鉴水贫困相关研究成果^[17],构建适合黄河流域特征的水贫困评价指标 23 个,运用熵值法对各指标进行赋权,结果如表 1 所示。

1.1.2 经济高质量发展评价指标体系 经济高质量发展是一个多维性的经济社会质态,不仅体现在经济领域,而且体现在更广泛的社会、政治和文化等多元化领域^[18]。中国经济从高速增长转向高质量发展后,学术界对经济高质量发展的评价指标体系进行了颇多探索,总体来看,主要从以下 3 个角度展开:①认为高质量发展是秉持新发展理念的发展,如史丹

等^[19]直接将创新、协调、绿色、开放、共享五大方面直接作为评价经济高质量发展的指标体系。②认为高质量发展是为适应社会主要矛盾变化而提出的发展战略,以是否能够很好地满足人民日益增长的美好生活需要作为判断准则,进而确定经济高质量发展的评价体系。如张侠等^[20]从经济动力、效率创新、绿色发展、美好生活与和谐社会五大维度测度经济高质量发展水平。③区别于过去追求增长速度的经济发展方式,在经济发展过程中凸显经济高质量发展的视角,如张震等^[21]构建了经济发展动力、新型产业结构、交通信息基础设施、经济发展开放性、经济发展协调性、绿色发展、经济发展共享性的经济高质量发展评价指标体系。2020年11月,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中提出,十四五时期经济社会发展必须“坚定不移贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念”“把新发展理念贯穿发展全过程和各领域”^[22]。因此,为更加准确、有效地反映黄河流域的经济高质量发展水平,本文秉持“新发展理念—创新、协调、绿色、开放、共享”构建经济高质量发展的评价指标体系,借助熵值法对各指标进行赋权,结果如表2所示。

表 1 黄河流域水贫困评价指标体系

一级指标	二级指标	权重
资源	水资源总量/ 10^8 m^3	0.104 4
	人均水资源量($\text{m}^3/\text{人}$)	0.175 3
	年降水量/mm	0.042 4
	供水量/ 10^8 m^3	0.045 4
设施	城市污水日处理能力/ $(10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1})$	0.068 1
	排水管道长度/km	0.093 8
	供水日生产能力/ 10^4 m^3	0.065 1
	供水管道长度/km	0.088 1
	城市用水普及率/%	0.011 7
能力	人均GDP/元	0.025 1
	科学技术支出/财政支出/%	0.029 6
	城镇居民人均可支配收入/元	0.027 3
	农村人均可支配收入/元	0.028 6
	每10万人受高等教育人数/人	0.022 4
使用	农业用水/ 10^8 m^3	0.043 8
	工业用水/ 10^8 m^3	0.023 0
	生活用水/ 10^8 m^3	0.009 1
	水资源开发利用率/%	0.014 9
	用水人口/ 10^4 人	0.009 8
环境	建成区绿化覆盖率/%	0.014 1
	城市生活污水处理率/%	0.006 4
	化肥施用强度/ $(\text{t} \cdot \text{hm}^{-2})$	0.025 4
	旱灾成灾面积比例/%	0.026 1

表 2 经济高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	权重
创新	R & D 人员数/人	0.110 1
	科技投入/ 10^4 元	0.141 3
	专利授予量/个	0.113 3
协调	城乡收入比/%	0.019 5
	城乡消费支出比/%	0.009 2
	城市化水平/%	0.018 4
绿色	森林覆盖率/%	0.045 3
	建成区绿化覆盖率/%	0.014 6
	各地区城市环境基础设施建设投资情况/ 10^8 元	0.067 3
开放	生活垃圾无害化处理率/%	0.009 2
	实际外资利用总额/ 10^4 美元	0.111 1
	进出口总额/ 10^4 美元	0.228 6
共享	每10万人受高等教育人数/人	0.025 2
	人均拥有公共图书馆藏书量/册	0.040 0
	每千人拥有卫生机构床位数/张	0.018 9
	每万人拥有公共汽车数量/辆	0.028 0

1.2 研究方法

1.2.1 熵值法 由于各个指标原始数据的量纲、数量级和指标属性有所不同,为了统一比较标准和保证结果的可比性和准确性,需要对所选指标进行标准化处理。本文选取熵值法对各项指标进行分级处理同时赋予相应权重,熵权法的数据处理过程如下:

标准化处理:

$$\text{正向指标: } Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } Z_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2)$$

式中: X_{ij} 为第*i*年第*j*项指标的初始观测值; $\max(X_{ij})$ 代表指标最大值; $\min(X_{ij})$ 代表指标最小值; Z_{ij} 为各项指标标准化值。第*i*年第*j*项指标的比重:

$$p_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}} \quad (3)$$

指标的熵值:

$$H_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \quad (4)$$

指标权重:

$$\omega_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^m (1 - H_j)} \quad (5)$$

式中: H_j 表示指标熵值; n 代表样本个数; m 表示指标个数。

将水贫困综合评价指数 $f(x)$ 和经济高质量发展综合评价指数 $g(x)$ 分别作为水贫困和经济高质量发展定量评价的标准。

水贫困综合评价水平:

$$f(x) = \sum_{j=1}^{m_1} (w_j \times Z_{ij}) \quad (6)$$

经济高质量发展综合评价水平:

$$g(x) = \sum_{j=1}^{m_2} (w_j \times Z_{ij}) \quad (7)$$

1.2.2 耦合协调度模型 耦合是指两个或者两个以上不同系统在发展过程中,各个系统彼此影响和相互作用的现象,协调是指两个或多个系统之间或系统内部不同要素之间的良性互动关系,协调度则是反映系统间或系统要素间协调发展的程度^[23]。本文所研究的黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调,主要是这两个系统之间的交互耦合协调程度,用来揭示水资源与经济高质量发展之间的协调效应,其计算公式如下:

$$C = \left\{ \frac{f(x) \times g(x)}{[f(x) + g(x)]^2} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

$$T = af(x) + bg(x) \quad (9)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (10)$$

式中: C 表示耦合度; T 为水贫困与经济高质量发展两大系统间的综合协调指数; $f(x)$ 和 $g(x)$ 分别为水贫困与经济高质量发展的综合评价指数, a 和 b 为待定系数,由于系统中水资源状况与经济高质量发展同等重要,故取 $a = b = 0.5$; D 为耦合协调度,值越大,表明水贫困与经济高质量发展之间的耦合关系越和谐,值越小,表明二者水平高低差距明显,参照韩燕^[24]的研究,把水贫困与经济高质量发展的耦合协调度进行等级划分(见表3)。

表3 水贫困与经济高质量发展耦合协调等级

协调度数值	协调等级	协调数值	协调等级
0~0.09	极度失调	0.50~0.59	勉强协调
0.10~0.19	严重失调	0.60~0.69	初级协调
0.20~0.29	中度失调	0.70~0.79	中级协调
0.30~0.39	轻度失调	0.80~0.89	良好协调
0.40~0.49	濒临失调	0.90~1.00	优质协调

1.2.3 灰色关联模型 为了定量评价黄河流域水贫困与经济高质量发展之间的相互作用关系,分别找出水贫困指标中对经济高质量发展影响较大的指标和经济高质量发展指标中对水贫困影响较大的指标,建立灰色关联度模型进行计算分析。灰色关联度计算公式为:

$$\xi_j(i) = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_j(i) + \rho \Delta_{\max}} \quad (11)$$

$$R_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \xi_j(i) \quad (12)$$

式中: $\xi_j(i)$ 为水贫困与经济高质量发展的灰色关联系数; $\Delta_j(i)$ 为水贫困评价体系中第 j 个指标标准化后的数值与经济高质量发展水平指数的绝对差值或者经济高质量发展水平评价体系中第 j 个指标标准化后的数值与水贫困评价指数的绝对差值; Δ_{\min} 为绝对差值中的最大值; Δ_{\max} 为绝对差值中的最小值; ρ 为分辨率系数,通常取0.5; R_j 为灰色关联度; R_j 越大,表示水贫困评价体系的指标对经济高质量发展(或经济高质量发展评价体系的指标对水贫困评价指数)影响程度越高。

1.3 数据来源

本文所需数据来源于2011—2020年《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国农村统计年鉴》及黄河流域9省(区)各自的统计年鉴。

2 结果与分析

2.1 水贫困指数与经济高质量发展水平分析

2.1.1 水贫困指数演变 从水贫困系统综合指数来看,在研究期内,黄河流域省(区)水贫困指数普遍提升(图1),区间水贫困指数由2010年的“0.18~0.41”上升到2019年的“0.27~0.62”,说明近年来随着国家开始实施最严格的水资源管理制度,确立水资源开发利用红线,控制用水总量促进水资源可持续利用取得一定进展,使得水贫困现状有所改善,但整体水平依然偏低,水贫困现状仍然严峻。具体而言,山西省水贫困指数波动幅度较大,2010—2016年呈“N”型态势发展,2016—2019年呈横向拉伸的“S”型发展,截止到2019年的水贫困指数为0.29,水贫困现状不容乐观;内蒙古在2010—2013年呈持续增加态势,2013—2019年呈“W”型态势发展;位于东部地区的山东省水资源状况最好,整体呈稳定上升态势,水贫困状况在不断得到改善;河南省呈“S”型曲线发展;四川省的水贫困指数位于第二位,水贫困指数从0.40上升至0.62,整体呈波动增加态势;陕西省经历了增加—下降—增加—下降的过程;甘肃省除2016年有略微下降,其余年份呈稳步上升趋势;青海省先呈“M”型趋势发展,后呈稳定上升趋势;宁夏回族自治区呈“W”趋势发展。整体来看,黄河流域各省(区)的水贫困指数发展趋势不同,并且水贫困现状参差不齐,有可能是因为黄河流域跨度较大,各省(区)的地形地貌、水资源禀赋存在差异,在不同的社会经济发展模式作用下,使得水资源的利用方式和利用程度存在差异,从而导致各省(区)的水贫困程度不同。如山东省作为中国东部的经济大省,积极探索水资源“点、线、面”的发展

模式,合理高效地利用水资源,减缓水资源短缺现状,水贫困程度较轻;甘肃省和宁夏回族自治区水土流失

严重,且受经济发展水平的影响节水技术处于劣势,导致水资源利用效率低下,水贫困程度较为严重。

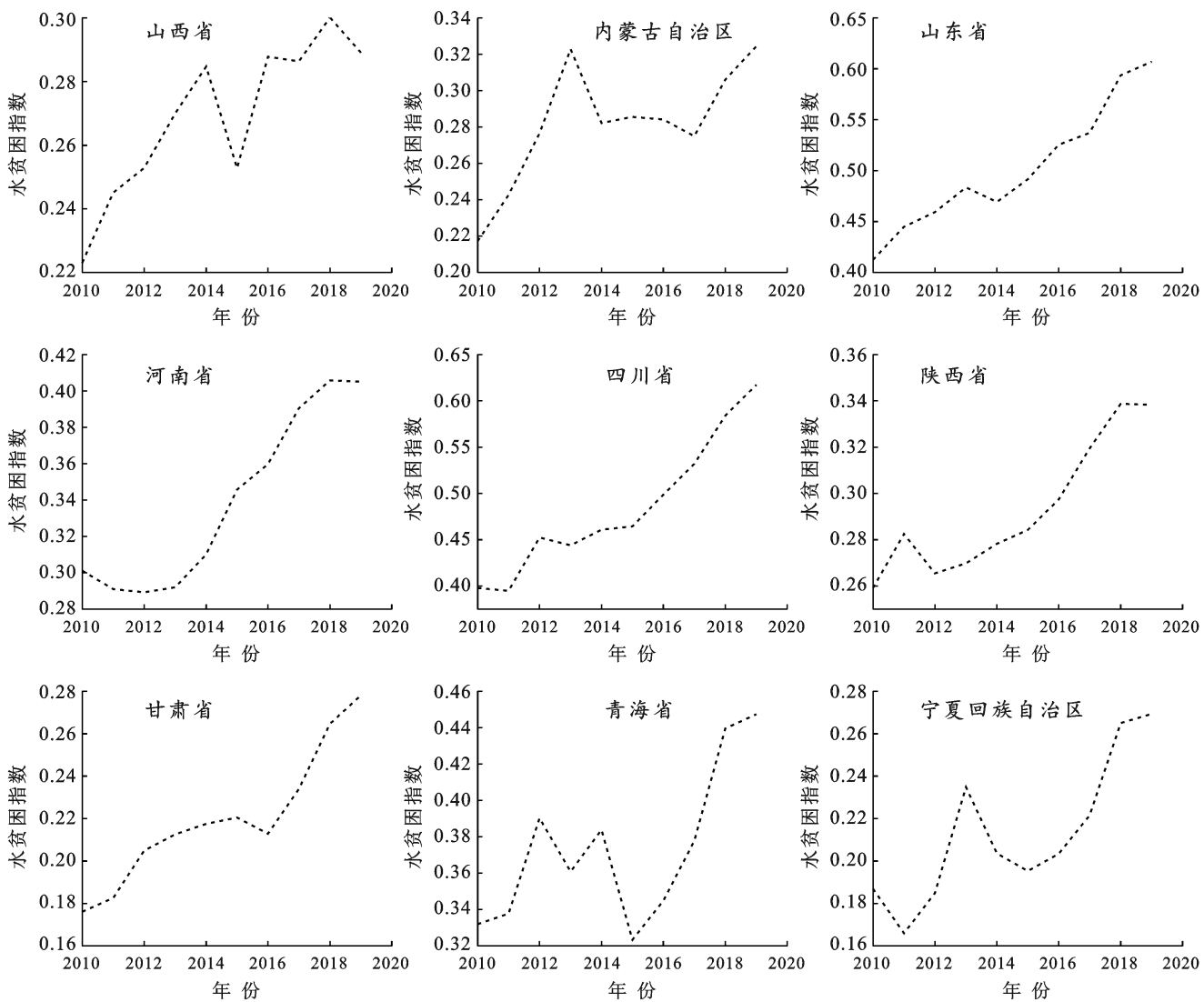


图 1 2010—2019 年黄河流域各省水贫困指数

2.1.2 经济高质量发展水平演变 从经济高质量发展综合指数来看,在研究期内,黄河流域大部分省(区)的经济高质量发展水平较低(图 2),说明处于增长速度换挡期的黄河流域遭遇了经济高质量发展水平提升的“瓶颈”。此外,大部分省(区)的经济高质量发展综合指数以 2012 年为分水岭,2012 年之前呈明显的上升趋势,2012 年之后除山东、河南和四川 3 个省份外,经济高质量发展综合指数均有不同程度的下降,这可能是由于黄河流域 GDP 占全国的比重在 2012 年之前呈上升趋势,2012 年之后开始下降,而黄河流域跨度较大,实现其高质量发展需要以经济做支撑,即经济实力的高低在很大程度上影响着经济高质量发展的进程。具体而言,山西和内蒙古的经济高质

量发展综合指数在 2010—2019 年的变化趋势相似,先呈“M”型趋势发展,后呈增加态势,经济高质量发展偏低。河南省、四川省和山东省的经济高质量发展综合指数在 2010—2019 年的变化趋势相似,呈横向拉伸的“N”型趋势发展,且增长幅度较大。河南省由 2010 年的 0.18 增加至 2019 年的 0.40。四川省由 2010 年的 0.19 增加至 2019 年的 0.36。山东省由 2010 年的 0.29 增加至 2019 年的 0.70,在黄河流域 9 个省(区)中居于首位。陕西和宁夏的经济高质量发展综合指数变化趋势相似,呈“W”型趋势发展;甘肃和青海 2 省的经济高质量发展综合指数变化趋势相似,先呈倒“V”型发展,后呈增加态势。整体来看,黄河流域沿线各省(区)之间的经济高质量发展水平存

在差异,可能是由于经济高质量发展内涵丰富,各省(区)对经济高质量发展的认识存在差异,使得在经济高质量发展过程中的侧重点不同,此外地理位置、资源禀赋等的差异,也会影响经济发展水平。如四川和内蒙古处于西部地区,四川独特的旅游文化、便利的交通、教

育等为其提供了深厚的经济基础,而内蒙古地广人稀,各种设施较为匮乏,使得其经济发展滞后,位于中东部的河南、山东地理位置优越,并且拥有人口红利带来的经济基础,加上周围高质量发展省份的辐射作用,使得其经济高质量发展水平有大幅提升。

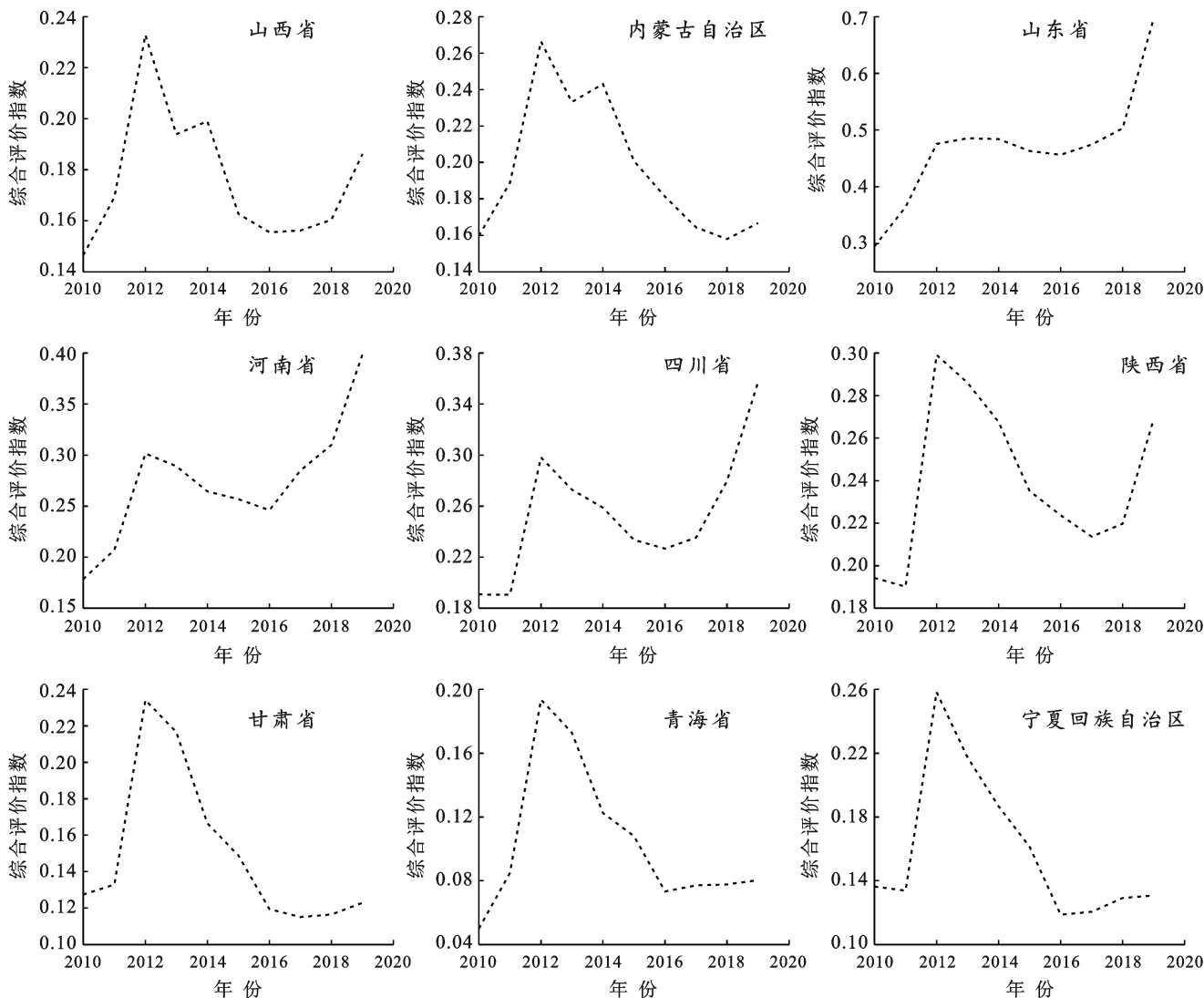


图2 2010—2019年黄河流域各省经济高质量发展综合评价指数

2.2 水贫困与经济高质量发展耦合协调性时空测度分析

2.2.1 水贫困与经济高质量发展耦合协调时间测度分析 根据耦合协调度模型,计算得出2010—2019年黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调度,结果如图3所示。由图3可知,从时间变化来看,黄河流域水贫困与经济高质量发展的耦合协调度呈波动上升趋势,且10 a间耦合协调度均处于轻度失调阶段,反映出黄河流域水贫困和经济高质量发展的协调性较差,说明黄河流域地区还需加大调节力度,促进二者协同发展。

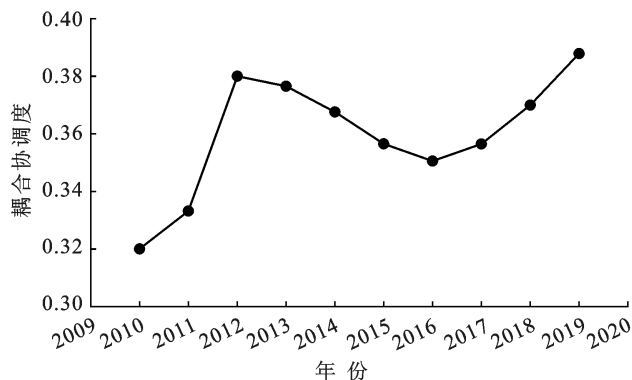


图3 2010—2019年黄河流域水贫困与经济高质量发展耦合协调度变化特征

2.2.2 水贫困与经济高质量发展耦合协调空间测度分析 根据耦合协调度模型,分别测算2010年和2019年黄河流域9个省(区)的耦合协调度,并利用

ArcGIS软件对其进行空间可视化处理,形成2010年和2019年水贫困与经济高质量发展耦合协调度的空间分布结果(图4)。

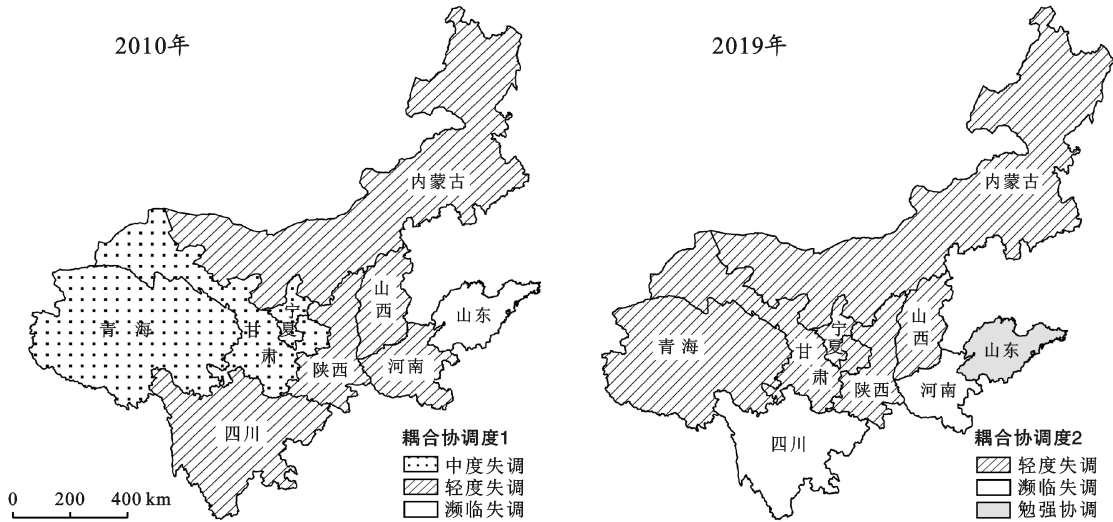


图4 黄河流域水贫困与经济高质量发展耦合协调度空间分布

从空间变化来看,黄河流域各省(区)耦合协调度差异缩小且大致呈西低东高态势,整体上处于轻度失调阶段。具体而言,2010年,处于东部地区的山东省耦合协调水平最高,达到了濒临失调水平,55.56%的省份耦合协调度介于0.30~0.39之间,处于轻度失调阶段,此外,青海、甘肃和宁夏处于中度失调阶段。说明这些省(区)水资源状况和经济发展之间存在一定程度的相互抑制关系,经济的发展受水资源现状的牵制,反过来水资源也受经济的消极影响。2019年,两大系统耦合协调关系稍加紧密,处于中度失调阶段的省(区)减少至0,内蒙古、宁夏等6个省(自治区)处于轻度失调阶段,其中有5个省(自治区)处于西部地区,可能是由于西部地区较为干旱,水资源较为紧缺,水资源供需矛盾突出,加上经济发展水平相对滞后,使得耦合协调水平偏低。此外,四川省和河南省从轻度失调过渡到了濒临失调,山东省进入了勉强协调阶段,协调发展势头转好,但水资源与经济高质量发展尚未达到优质互动,仍需进一步探寻水资源集约利用推动经济高质量发展的最优路径,破解耦合协调度不高的困局。

2.3 水贫困与经济高质量发展灰色关联度分析

水贫困的各项指标与经济高质量发展系统的灰色关联度见表4。由表4可知,建成区绿化覆盖率、城镇居民人均可支配收入、城市用水普及率、城市生活污水处理率、人均GDP、化肥施用强度、每10万人受高等教育人数和科学技术支出占财政支出的比重对经济高质量发展的影响程度较高,关联度均大于

0.900 00,供水量等设施层指标、农业用水等使用层指标的排序位次也较为靠前。由此可见,水贫困中的环境层和能力层对经济高质量发展水平的影响程度较高,而部分设施指标、使用指标对经济高质量发展的不断发展同样起到了重要作用。生态环境与经济软实力仍然是促进经济高质量发展的关键因素,因此在黄河流域生态保护与高质量发展的战略下,为了实现水资源与经济高质量发展的协调发展,可以从优化水资源利用方式以减少环境污染,改善水资源利用结构以减少资源消耗,加强科技创新、教育普及等以提高水资源利用效率出发,既可以缓解用水紧张形势,又可以为经济高质量发展融入更多积极因素。

经济高质量发展各指标与水贫困系统的灰色关联度见表5。由表5可知,城乡消费支出比、城乡收入比、城市化水平、每万人拥有公共汽车数量、建成区绿化覆盖率、每千人拥有卫生机构床位数对水贫困的影响程度较高,关联度均大于0.900 00,其余指标对水贫困的影响程度也都在0.800 00以上。由此可见,经济高质量发展中的协调层、绿色层和共享层对水贫困指数的影响程度较高,创新层和开放层中的指标对水贫困状况的改善同样起到了重要作用。因此,为了实现水资源与经济高质量发展的优质协调发展,需在贯彻新发展理念的过程中考虑到经济发展对水资源的影响效应,注重资源与经济绿色发展体系构建,通过经济的高质量发展倒逼水资源利用方式、利用结构的优化,提高水资源利用效率,缓解水资源贫困现状。

表 4 黄河流域水贫困对经济高质量发展影响因素排序

影响指标	灰色关联度	排序	影响指标	灰色关联度	排序
水资源总量	0.861 02	17	农村人均可支配收入	0.899 58	9
人均水资源量	0.833 61	23	每 10 万人受高等教育人数	0.902 93	6
年降水量	0.896 83	10	农业用水	0.878 03	11
供水量	0.874 76	12	工业用水	0.864 51	14
城市污水日处理能力	0.857 67	19	生活用水	0.861 15	16
排水管道	0.849 67	22	用水人口	0.861 62	15
供水日生产能力	0.872 59	13	水资源开发利用率	0.856 57	20
供水管道长度	0.853 12	21	建成区绿化覆盖率	0.905 89	1
城市用水普及率	0.905 23	3	城市生活污水处理率	0.905 18	4
人均 GDP	0.903 34	5	化肥施用强度	0.901 93	7
科学技术支出/财政支出	0.901 67	8	旱灾成灾面积比例	0.860 00	18
城镇居民人均可支配收入	0.905 83	2			

表 5 黄河流域经济高质量发展对水贫困影响因素排序

影响指标	灰色关联度	排序	影响指标	灰色关联度	排序
R & D 人员数	0.824 84	14	各地区城市环境基础设施建设投资	0.836 55	12
科技投入	0.827 21	13	生活垃圾无害化处理率	0.897 20	9
专利授予量	0.801 32	16	实际外资利用总额	0.805 08	15
城乡收入比	0.903 06	2	进出口总额	0.878 34	10
城乡消费支出比	0.904 92	1	每 10 万人受高等教育人数	0.897 89	8
城市化水平	0.902 91	3	人均拥有公共图书馆藏量	0.898 76	7
森林覆盖率	0.876 41	11	每千人拥有卫生机构床位数	0.902 31	6
建成区绿化覆盖率	0.902 46	5	每万人拥有公共汽车数量	0.902 48	4

3 结论与建议

本文利用 2010—2019 年黄河流域 9 省(区)的面板数据,通过构建水贫困与经济高质量发展的评价指标体系,计算了水贫困和经济高质量发展的综合评价指数,利用耦合协调度模型分析了黄河流域水贫困与经济高质量耦合协调发展的时空特征,并进一步利用灰色关联模型分析了两个系统的交互影响因素,得出以下研究结论。

(1) 黄河流域各省(区)的水贫困指数普遍提升,水贫困状况整体上有所改善,但各省(区)的水贫困指数发展趋势不同,水贫困程度存在差异。

(2) 黄河流域各省(区)的经济高质量发展水平普遍较低,整体上经济发展水平有所改善,但区域差异明显,山东省的经济高质量发展综合指数在 2010—2019 年远远高于其他省(区)。

(3) 耦合协调度呈波动上升趋势,在空间分布上大致呈现“东高西低”的态势,整体上耦合协调水平较低,大部分省(区)处于轻度失调阶段。

(4) 水贫困与经济高质量发展两个系统各指标间的灰色关联度系数都大于 0.5,处于较高关联状态。其中,水贫困中的环境层和能力层对经济高质量发展

水平的影响程度较高,经济高质量发展中的协调层、绿色层和共享层对水贫困指数的影响程度较高。

当前,水贫困与经济高质量的协同发展关系既决定水贫困程度,又成为区域是否高质量发展的关键。从本文分析研究来看,黄河流域整体水贫困程度较为严重,且各省(区)经济发展方式及资源禀赋差异较大,黄河流域各省(区)应根据自身地理位置、资源能力等有针对性地制定发展策略。

(1) 提高用水政策的针对性,对于水贫困程度严重的地区而言,要增强节水意识,加大节水力度,对于水贫困程度较轻的地区,应继续加强水资源管理,提高水资源利用效率,缓解水贫困程度。

(2) 各省(区)应在水资源的刚性约束下坚持质量第一、效益优先原则,以经济发展与水资源保护并重,在坚守资源和发展两条底线的基础上,提高经济高质量发展水平,此外各省(区)应重新审视自身发展短板,同时挖掘自身发展优势,因地制宜因势利导,有方向有目的地制定促进经济高质量发展的策略。

(3) 科学认识耦合协调类型的差异性,根据耦合特征的具体类型采取有针对性的改进策略。如经济发展水平较高,水贫困程度有待改善的省份应重视二者的协调度水平,可采取单边突破的方式来提高耦合

协调度;另一方面通过整合自身优势资源,优化经济发展模式,改善用水结构,促进水资源与经济的协调性发展,同时发挥协调水平较高省(区)的辐射作用,缩小区域间水贫困和经济高质量发展的空间差异。

(4) 水贫困与经济高质量发展是紧密相关的协调发展系统,既要满足经济增长带动区域发展的基本要求,也要着重考虑水资源的承载力,创新水资源利用方式,优化水资源利用结构,最大程度上水资源的高效利用,推动黄河流域水资源与经济的优质协调发展。

[参 考 文 献]

- [1] 邢霞,修长百,刘玉春.黄河流域水资源利用效率与经济高质量发展的耦合协调关系研究[J].软科学,2020,34(8):44-50.
- [2] 习近平.在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话[J].中国水利,2019(20):1-3.
- [3] 苟凯歌,蒋辉,刘兆阳.2000—2017年中国农村水资源贫困与经济贫困的耦合协调状态及其影响因素[J].水土保持通报,2021,41(5):255-263.
- [4] 刘理臣,靳素芳,付春燕,等.甘肃省水贫困时空分异及驱动因素研究[J].兰州大学学报(自然科学版),2016,52(2):205-210.
- [5] 刘青利,崔思静.河南省水贫困与城镇化耦合协调时空特征[J].人民黄河,2020,42(8):62-66.
- [6] 孙才志,陈琳,赵良仕,等.中国农村水贫困和经济贫困的时空耦合关系研究[J].资源科学,2013,35(10):1991-2002.
- [7] 田秋生.高质量发展的理论内涵和实践要求[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2018(6):1-8.
- [8] 张军扩,侯永志,刘培林,等.高质量发展的目标要求和战略路径[J].管理世界,2019,35(7):1-7.
- [9] 李伟.高质量发展的六大内涵[J].中国林业产业,2018(S1):50-51.
- [10] 师博,张冰瑶.全国地级以上城市经济高质量发展测度与分析[J].社会科学研究,2019(3):19-27.
- [11] 符建华,曹晓晨.人口老龄化对中国经济高质量发展的影响研究[J].经济问题探索,2021(6):44-55.
- [12] 叶娟惠.环境规制与中国经济高质量发展的非线性关系检验[J].统计与决策,2021,37(7):102-108.
- [13] 魏振香,史相国.生态可持续与经济高质量发展耦合关系分析:基于省际面板数据实证[J].华东经济管理,2021,35(4):11-19.
- [14] 宋冬凌,马悦.黄河流域绿色水资源利用率与经济高质量发展耦合研究:以河南省为例[J].生态经济,2021,37(5):14-19.
- [15] Sullivan C. Calculating a water poverty index [J]. World Development, 2002,30(7):1195-1210.
- [16] 郭梅,许振成,彭晓春.水资源安全问题研究综述[J].水资源保护,2007,23(3):40-43.
- [17] 刘小鹏,王可,叶均艳,等.宁夏水贫困地域分异的 WPI-Geodetector 测度与分析[J].干旱区地理,2018,41(1):160-169.
- [18] 金碚.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018(4):5-18.
- [19] 史丹,李鹏.我国经济高质量发展测度与国际比较[J].东南学术,2019(5):169-180.
- [20] 张侠,许启发.新时代中国省域经济高质量发展测度分析[J].经济问题,2021(3):16-25.
- [21] 张震,刘雪梦.新时代我国15个副省级城市经济高质量发展评价体系构建与测度[J].经济问题探索,2019(6):20-31.
- [22] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议(二〇二〇年十月二十九日中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议通过)[N].人民日报,2020-11-04(1).
- [23] 隋映辉.协调发展论[M].青岛:青岛海洋大学出版社,1990.
- [24] 韩燕,张玉婷.甘肃省城镇化与生态环境耦合协调度[J].水土保持研究,2021,28(3):256-263.