

周成,张旭红,张倩,等.黄河流域“五位一体”综合评价体系建构与空间差异研究[J].中国沙漠,2021,41(4):1-11.

黄河流域“五位一体”综合评价体系建构与空间差异研究

周成¹,张旭红²,张倩¹,柳炳华¹

(1.山西财经大学 文化旅游学院,山西 太原 030006; 2.西安理工大学 经济与管理学院,陕西 西安 710054)

摘要:以黄河流域116个地级市为研究单元,建构了由经济、政治、文化、社会和生态等维度构成的“五位一体”综合评价体系。运用组合权重法、加权TOPSIS法对各细分维度和综合发展进行空间差异分析,基于耦合协调模型和空间自相关法对耦合协调性和空间集聚性给予实证研究。结果表明:(1)“五位一体”综合发展在黄河流域呈现东南高、西北低的空间格局,高等、中高等地市多分布于流域东部的山东、河南大部及四川东南部,而流域西北众多地市则因自然环境恶劣、人口分布稀疏、经济基础较差等,综合发展为中等或较低水平。(2)细分维度上,黄河流域各地市间经济维度差距较大,生态维度差距较小。此外,五大细分维度呈现出较大的空间形态差异。(3)协调发展上,黄河流域多数地市“五位一体”耦合程度较低,维度间协调发展潜力较大。(4)空间集聚上,黄河流域各地市在五大细分维度上均存在较强的空间正相关,集聚程度为政治维度>文化维度>社会维度>生态维度>经济维度。

关键词:五位一体;综合评价;体系建构;黄河流域

文章编号: 1000-694X(2021)04-001-11

DOI: 10.7522/j.issn.1000-694X.2021.00010

中图分类号: K921

文献标志码: A

0 引言

2019年9月,习近平总书记在河南郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会,提出要坚持生态优先、绿色发展、因地制宜、分类施策等原则,共同抓好流域大保护,协同推进黄河大治理,并指出要将黄河流域生态保护与高质量发展上升为重大国家战略^[1],该战略的确立与实施对黄河流域各地区多维、综合与协同发展提出了更高的要求和挑战。实现区域经济与生态环境的协同发展,实现黄河文化复兴与社会高效治理,需要流域内不同省市、不同产业的共同推进^[2]。“五位一体”由中国共产党第十八次全国代表大会首次提出,旨在将经济、政治、文化、社会 and 生态五大方面融为一体、统筹推进^[3]。“五位一体”是实现中国特色社会主义事业的总路线图,是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要结晶^[4]。在黄河流域生态保护与高质量发展

过程中,生态环境是基础,经济、政治、社会和文化等多维度协同发展是目标,坚持“五位一体”布局思路,全面推进流域内各省市、各维度的协同和全域建设是实现黄河生态保护与高质量发展的重要依据。

“五位一体”自提出以来便受到区域经济、人文地理等领域学者的广泛关注。国内多位学者基于多维合一的思想,对某产业或某区域进行了综合发展评价。从研究单元看,多聚焦于全国范围或单一城市层面,如李旭辉等^[5]对中国31个省区的经济社会进行“五位一体”系统评价,并认为各省区在经济社会发展过程中存在不平衡和不持续等问题。范玉仙等^[6]基于生态文明视角,测度了中国七大地理分区“五位一体”的协调发展及演进过程。赵继敏等^[7]重点对北京市内部空间结构绩效进行了多目标的实证分析。从研究方法看,主要分为体系建构、权重确定和实证测度等内容,其中,体系构建经历

收稿日期:2021-01-04; 改回日期:2021-01-17

资助项目:国家自然科学基金重大项目(19ZD25);教育部人文社会科学基金项目(20YJC890050);山西省高等学校哲学社会科学研究项目(201803077)

作者简介:周成(1989—),男,山西忻州人,博士,副教授,硕士生导师,主要从事黄河流域经济地理研究。E-mail: zhoutravel@163.com

通信作者:张旭红(E-mail: zxhhao85@163.com)

了从两维到多维的丰富过程,如从经济与生态环境^[8-9]、人口与经济发展^[10-11]、经济与生态文明等^[12]两维,到经济、生态与旅游^[13]、科技、经济与环境^[14]等三维,再到人口、资源、环境、经济四维^[15]、经济、政治、社会、文化、生态五维^[16]。指标权重方面,有层次分析法^[17]、熵值法^[18]、变异系数^[19]等,李旭辉^[20]运用了群组G1—熵权法赋权,顾伟男等^[21]将熵值法与层次分析法相结合。实证测度方面,TOPSIS法^[22]、数据包络法、系统聚类分析^[23]、灰色预测法^[24]等多种量化方法在“五位一体”分析中有所应用。与此同时,当前研究也存在缺乏地带间、流域内的中观尺度案例研究,评价体系指标繁杂但不够清晰和全面^[25],研究方法缺少多元量化工具的综合运用等问题。基于此,本文以黄河流域116个地级市(自治州)为研究单元,尝试建构由经济、政治、文化、社会和生态等维度构成的“五位一体”综合评价体系,在对各地市细分维度和综合发展进行空间分析的基础上,对其空间集聚特征和耦合协调情况给予量化研究,以为黄河流域生态保护与高质量发展提供决策建议。

1 研究区概况

黄河西起青藏高原的巴颜喀拉山脉,向东流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南和山东9个省区,全长约5 464 km,流域面积已达752 443 km²。黄河流域既是中国重要的生态屏障,又是重要的经济地带,还有深厚的文化底蕴。生态方面,黄河流域连通西北、华北和渤海,是一条连接了三江源、祁连山、汾渭平原、华北平原等一系列“生态高地”的巨型生态廊道^[26]。流域内拥有青藏高原、黄土高原、华北平原等地貌类型和三江源、祁连山等国家公园和重点生态功能区。经济方面,黄河流域是中国重要的粮食生产区、能源富集区、原材料和基础工业基地。2018年,流域生产总值达23.9万亿元,占到全国四分之一以上。文化方面,黄河作为中华民族和民族精神的重要象征^[27],流域内孕育了河湟、河洛、关中、齐鲁等特色文化,分布有郑州、西安、洛阳、开封等古都。与此同时,由于自然地貌复杂多样、生态环境较为脆弱、能源消费结构欠佳、水资源短缺严重等,流域内多个区域存在经济发展动能不足、环境保护形式严峻、文化挖掘深度不够、社会治理有待优化等问题,严重制约着黄河流域持续、协同与高质量发展。

2 体系建构、研究方法与数据来源

2.1 “五位一体”综合评价体系建构

在借鉴已有多维评价和协同发展相关研究成果的基础上,遵循客观性、针对性、全面性和代表性等原则,建构了由经济、政治、文化、社会和生态五大维度28个具体指标构成的黄河流域“五位一体”综合评价体系(表1)。

经济维度包含了经济效益和经济结构两个二级指标。经济效益可用社会消费品零售总额、GDP总量和货物进出口总额3个指标加以表征,它们分别代表了社会商品的购买力、经济发展的规模以及地区对外贸易水平。此外,第三产业产值占GDP比重反映了地区经济规模结构,实际利用外资额表征经济发展方式转变,旅游外汇收入体现了经济收入结构变化,以上3个指标可共同反映地区经济结构。

政治维度可通过治理能力和民主法制两个二级指标加以体现。其中,财政支出总额是一定时期内政府向社会公众提供公共产品和服务的货币支付量,可侧面表征地方政府管理的投入水平和政策倾向。交通线路多由地方政府规划和投入建设,交通线路密度可在一定程度上反映出政府的政策执行能力。以上两个指标均是政府行政效能的重要体现。此外,民主法制方面可用法律援助机构个数、律师事务所个数两个指标加以表征。

文化维度包含文化投入与文化水平两个二级指标。其中,文化投入由教育经费占财政支出比重、公共图书馆数量两个指标构成,体现了地方政府对当地文化的重视程度与投入能力。文化水平包括居民教育文化和娱乐消费价格指数、大学生在校人数两个指标,分别反映当地的居民文化消费和人才培养水平。

社会维度由生活水平和社会保障两个二级指标构成。生活水平可由恩格尔系数、人均可支配收入和互联网宽带接入用户加以表征,它们分别反映了地区居民的收入结构、消费能力与消费结构。社会保障由城镇就业率、卫生机构数量、社会保障和就业支出3个指标加以表征,反映了社会就业、医疗卫生、社保民生等基本情况。

生态维度包括自然资源、环境质量与生态建设等二级指标。其中,人均耕地面积、人均公园绿地面积可一定程度上反映区域自然资源的禀赋状况。

表 1 黄河流域“五位一体”综合评价体系

Table 1 “Five in One” comprehensive evaluation system in the Yellow River Basin

维度	二级指标	三级指标	单位	指标属性
经济维度(E)	经济效益(A_1)	社会消费品零售总额(X_1)	亿元	+
		GDP 总量(X_2)	亿元	+
		货物进出口总额(X_3)	亿元	+
	经济结构(A_2)	第三产业产值占 GDP 比重(X_4)	%	+
		实际利用外资额(X_5)	万美元	+
		旅游外汇收入(X_6)	万美元	+
政治维度(P)	治理能力(A_3)	财政支出总额(X_7)	亿元	+
		交通线路密度(X_8)	km·km ²	+
	民主法制(A_4)	法律援助机构个数(X_9)	个	+
		律师事务所个数(X_{10})	个	+
文化维度(C)	文化投入(A_5)	教育经费占财政支出比重(X_{11})	%	+
		公共图书馆数量(X_{12})	个	+
	文化水平(A_6)	居民教育文化和娱乐消费价格指数(X_{13})	%	+
		大学生在校人数(X_{14})	万人	+
社会维度(S)	生活水平(A_7)	恩格尔系数(X_{15})	%	-
		人均可支配收入(X_{16})	元	+
		互联网宽带接入用户数(X_{17})	万户	+
	社会保障(A_8)	城镇就业率(X_{18})	%	+
		卫生机构数量(X_{19})	个	+
		社会保障和就业支出(X_{20})	亿元	+
生态维度(EC)	自然资源(A_9)	人均耕地面积(X_{21})	m ²	+
		人均公园绿地面积(X_{22})	m ²	+
	环境质量(A_{10})	天然气供气总量(X_{23})	万 m ³	+
		空气质量优良天数比例(X_{24})	%	+
		工业废水排放总量(X_{25})	万 t	-
	生态建设(A_{11})	建成区绿化覆盖率(X_{26})	%	+
		污水处理率(X_{27})	%	+
		生活垃圾无害化处理率(X_{28})	%	+

天然气供气总量、空气质量优良天数比例和工业废水排放量等可表征地区环境质量。此外,可用建成区绿化覆盖率、污水处理率和生活垃圾无害化处理率 3 个指标从绿化建设和污染治理方面表征区域生态环境建设情况。

2.2 研究方法

2.2.1 组合权重法

层次分析法是一种多层次权重分析决策方法,

常被用于多目标、多准则、多要素的非结构化决策问题。熵值则是对研究数据离散程度的度量指标,数据离散程度越大,对系统的影响越大,则权重也就越大。本文运用层次分析法和熵值法所得权重进行组合,进而得到黄河流域“五位一体”综合评价体系中各指标权重。步骤如下:

首先,基于层次分析法计算各指标 j 的权重 W_j'' ,为了确定权重科学性,对判断矩阵进行一致性检验。当随机一致比率 $CR<0.1$ 时,即判断矩阵具有满

意的一致性,所得到的权重较合理。

其次,对评价初始矩阵进行标准化。

$$X'_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}; X''_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

式中: i 表示评价样本数; j 为样本指标数; x_{ij} 为各指标的原始值; x_{\min} 和 x_{\max} 分别为 i 项指标的最小值和最大值。

然后,计算该系统中第 j 个指标对应的熵值 H_j 。

$$H_j = -k \sum_{i=1}^m (f_{ij} \times \ln f_{ij}) \quad (2)$$

式中: $k = \frac{1}{\ln m}$,为避免 $\ln f_{ij}$ 无意义,规定 $f_{ij} = \frac{1 + x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m (1 + x'_{ij})}$ 。

根据 H_j ,计算 j 的信息权重。

$$W'_j = \frac{1 - H_j}{n - \sum_{j=1}^n H_j} \quad (3)$$

最后,对熵值权重 W'_j 和层次分析法权重 W''_j 进行组合,最终得到组合指标权重 W_j 。

$$W_j = \frac{W'_j \times W''_j}{\sum_{i=1}^m (W'_j + W''_j)} \quad (4)$$

2.2.2 加权TOPSIS法

TOPSIS法是依据有限数量评价对象与理想目标接近程度进行排序的方法,思路是确定各项指标在所有备选方案中的最优值和最差值,通过求得各方案与最优值和最差值之间的距离,进而得出各方案与最优方案的接近程度。本研究即运用加权TOPSIS法对黄河流域“五位一体”各细分维度和综合发展进行评价。步骤为:

首先,根据归一化公式 $y'_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^m x_{ij}$,计算得出规范化决策矩阵 $Y' = (y'_{ij})_{m \times n}$,并将其与权重向量 $W_j = (W_1, W_2, W_3, \dots, W_n)$ 相乘,得到加权TOPSIS决策矩阵 A ,公式为 $A = (a_{ij})_{m \times n} = (W_j \times y'_{ij})_{m \times n}$ 。

其次,用黄河流域“五位一体”加权矩阵中各指标最大值和最小值表示正理想解向量 $x^+ = (a^+)_{1 \times n}$ 和负理想解向量 $x^- = (a^-)_{1 \times n}$ 。其中, $x^+ = (\max a_{i1}, \max a_{i2}, \dots, \max a_{in})$, $x^- = (\min a_{i1}, \min a_{i2}, \dots, \min a_{in})$ 。然后,计算各方案到正负理想解的欧几米德距离 d_i^+, d_i^- 。

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^+)^2} \quad (5)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^-)^2} \quad (6)$$

最后,计算各被评价对象与最优值的贴近度 E_i ,即可作为黄河流域“五位一体”某细分维度或综合发展的评价价值, E_i 值越大,则表明综合发展或细分维度水平越高。

$$E_i = 100 \times d_i^- / (d_i^+ + d_i^-) \quad (7)$$

2.2.3 耦合协调模型

耦合源于物理学,是指两个或两个以上的系统通过彼此影响进而促进系统整体由低级转向高级、由无序转向有序的过程。该模型可测量黄河流域不同时期五大维度发展的同步性,也可以测量同一时期黄河流域不同地区细分维度的协调性。步骤为:

首先,根据耦合协调模型,得到黄河流域“五位一体”评价体系中各维度间耦合度 C_i 。

$$C_i = \left\{ \frac{(E_i \times P_i \times C_i \times S_i \times M_i)}{\left[(E_i + P_i + C_i + S_i + M_i) / 5 \right]^5} \right\}^{1/5} \quad (8)$$

式中: $C_i \in [0, 1]$, E_i, P_i, C_i, S_i, M_i 分别为经济、政治、文化、社会和生态维度的发展评价价值。 $C_i = 1$ 时,耦合度最大,表明五大维度处于最佳耦合状态; $C_i = 0$ 时,表明五大维度之间呈现无关状态。

其次,引入耦合协调度 D_i 以判定五大维度的协调发展程度。

$$D_i = \sqrt{C_i \times T_i} \quad (9)$$

式中: $D_i \in [0, 1]$; $T_i = \alpha E_i + \beta P_i + \gamma C_i + \delta S_i + \varepsilon M_i$,为五大维度的综合发展评价价值; $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ 分别为待定系数,本文认为“五位一体”综合评价体系中各维度同等重要,故将待定系数均设置为0.2。

根据廖重斌^[28]的划分标准可将流域内各地市的协调发展划分为良好协调、中级协调、初级协调、勉强协调、濒临失调和轻度失调6个类型。

2.2.4 空间自相关法

空间自相关分析可以揭示空间地域内研究单元与邻近单元属性值间的相关性与依赖性,包括全局自相关与局部自相关。全局自相关能够判断某属性值在整个空间中是否存在空间集聚现象,而局部空间自相关可探究研究对象与其邻近空间的关联特征。Moran's $I \in [-1, 1]$,当Moran's I 小于0

时,表示负相关,等于0时,表示不相关,大于0时,表示正相关。

全局 Moran's I 计算公式为

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (i \neq j) \quad (10)$$

局部 Moran's I 计算公式为

$$I_i = \frac{n(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \quad (i \neq j) \quad (11)$$

式中: n 为变量; x 为观测数; x_i, x_j 分别为变量 x 在位置 i 和位置 j 处的观测值; \bar{x} 为所有观测值的均值; W_{ij} 是空间权重矩阵值。

2.3 数据来源

以黄河流域青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东9个省(区)的116个地市为研究单元,以2018年为“五位一体”评价体系构建与区域差异分析的考察年份。指标 $X_1-X_8, X_{11}-X_{12}, X_{14}-X_{16}, X_{18}-X_{19}, X_{21}-X_{25}$ 源于《青海统计年鉴2019》《四川统计年鉴2019》《宁夏统计年鉴2019》《甘肃统计年鉴2019》《山东统计年鉴2019》《山西统计年鉴2019》《内蒙古统计年鉴2019》《陕西统计年鉴2019》《河南统计年鉴2019》, X_{13}, X_{20} 源自各省(区)2018年国民经济和社会发展统计公报, X_9, X_{10} 数据源自中国法律服务网(<http://www.12348.gov.cn>), X_{27} 源自国家生态环境部网站(<http://www.mee.gov.cn>), X_{17}, X_{26}, X_{28} 源自《中国城市统计年鉴2019》,对于其他无法获得的指标数据,文章采取移动平均法进行赋值补缺。

3 结果与分析

3.1 黄河流域“五位一体”综合发展空间差异

由表2可知,成都市在黄河流域各地市中“五位一体”综合发展排名第一,其经济、政治和文化等细分维度上得分较高,对综合发展得分贡献较大。此外,排名前5位的地市中,有4个(四川成都、河南郑州、陕西西安、山东济南)为省会城市,它们对本省其他地市“五位一体”综合发展起到引领和辐射作用。排名前20位的地市中,山东省占据一半以上,这与其通黄河达渤海的区位条件、雄厚的社会经济

发展基础以及山东半岛城市群的协同发展关系较为密切有关。在“五位一体”综合发展后5位地市中,有3个(果洛州、海北州、玉树州)位于青海,地广人稀、经济薄弱的青海省虽然生态环境保护较好,但“五位一体”综合发展水平相对落后。

运用ArcGIS自然断裂点法将黄河流域“五位一体”综合发展分为高等、中高等、中等和较低4个等级。由图1A可知,综合发展在黄河流域整体呈现东南高、西北低的空间格局。其中,高等、中高等地市多分布于流域东部的山东、河南大部以及四川省东南部,基于人口总量、交通路网、经济基础等优势条件,山东除了菏泽、枣庄和莱芜,河南除了鹤壁、焦作和许昌之外,两省其余地市均为综合发展高等和中高等地区。除了陕西西安、青海西宁、内蒙古鄂尔多斯与呼和浩特为“五位一体”高等、中高等外,其余青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西等流域西北省(区)的多数地市均属于综合发展中等和较低等级,或因自然环境恶劣、或因人口分布稀疏、或因经济基础较差,一定程度上限制了黄河流域西北部省市“五位一体”的综合发展。

3.2 黄河流域“五位一体”细分维度空间差异

经济维度在黄河流域各地市间差距较大,评价价值极差(0.949)大于其他4个细分维度。如图1B所示,经济发展在黄河流域呈现高等级组团、低等级广布的空间格局。高等和中高等地市主要分布在山东与河南大部、陕西和内蒙古交界地区,以及山西、陕西和四川的省会城市。经济发展较低等级地市则广泛分布于青海、甘肃、宁夏、四川等西部省区。具体来看,山东除枣庄、莱芜和日照,河南除鹤壁和平顶山之外,其余两省地市均为经济发展高等和中高等类型,有显著的俱乐部趋同效应。此外,成都、西安、太原作为省会城市,与省内其他城市相比在GDP总量、实际利用外资额、旅游外汇收入等经济指标得分上均具有较大优势。经济发展后5位地市为青海海东市、果洛州、海南州、黄南州和玉树州,它们地处内陆高原、人口稀少、交通落后,经济发展的制约因素相对较多。

政治维度在黄河流域呈现出高等点状分布、其余带状分布的空间特征。如图1C所示,高等级地市有成都、郑州、西安、青岛和济南,除青岛之外其余均为省会城市,在财政支出、城市管理和法治建设等方面具有显著的地域优势。此外,政治维度中高

表 2 黄河流域 116 个地市中“五位一体”综合发展水平排名前 20 名与后 20 名的地市
Table 2 Comprehensive development of “Five in One” in the Yellow River Basin

地市	所属省份	综合发展水平		地市	所属省份	综合发展水平	
		得分	排名			得分	排名
成都市	四川省	0.626	1	延安市	陕西省	0.364	97
郑州市	河南省	0.553	2	嘉峪关市	甘肃省	0.364	98
青岛市	山东省	0.538	3	张掖市	甘肃省	0.363	99
西安市	陕西省	0.537	4	运城市	山西省	0.363	100
济南市	山东省	0.504	5	临汾市	山西省	0.363	101
烟台市	山东省	0.481	6	海西州	青海省	0.362	102
潍坊市	山东省	0.458	7	天水市	甘肃省	0.361	103
洛阳市	河南省	0.451	8	固原市	宁夏回族自治区	0.360	104
太原市	山西省	0.451	9	白银市	甘肃省	0.359	105
临沂市	山东省	0.448	10	乌海市	内蒙古自治区	0.358	106
淄博市	山东省	0.447	11	陇南市	甘肃省	0.356	107
威海市	山东省	0.447	12	海东市	青海省	0.356	108
济宁市	山东省	0.443	13	定西市	甘肃省	0.355	109
绵阳市	四川省	0.443	14	阿拉善盟	内蒙古自治区	0.349	110
东营市	山东省	0.438	15	石嘴山市	宁夏回族自治区	0.349	111
南阳市	河南省	0.436	16	武威市	甘肃省	0.345	112
宜宾市	四川省	0.432	17	中卫市	宁夏回族自治区	0.344	113
攀枝花市	四川省	0.428	18	玉树州	青海省	0.331	114
泰安市	山东省	0.428	19	海北州	青海省	0.328	115
滨州市	山东省	0.428	20	果洛州	青海省	0.319	116

等、中等和较低等级地市在黄河流域呈现东北—西南向的带状分布,即中高等级地市位于山西中南部—陕西大部—四川东部,中等级多分布于内蒙古中东部—甘肃东部—四川中西部,而较低等级分布于内蒙古西部—甘肃西部—青海大部。最后,政治维度后 5 位地市为海北州、金昌、阿拉善盟、济源和嘉峪关,亟需在城市基建、财政支出和法律援助等方面加大投入力度。

文化维度在黄河流域整体呈现中下游较高、上游较低的河段分布特征。如图 1D 所示,文化建设高等级地市与政治维度相似,主要分布于济南、郑州、西安和成都等省会城市,它们拥有较大的文化建设支出、较多的文化场馆以及较高的文化消费水平,因而文化建设的城市首位度较高。此外,中高等、中等地市主要分布于黄河流域的中下游地区,即山西中南部、陕西南部以及河南和山东大部,这些地区历史悠久、古都众多、底蕴深厚,具有较好的

文化发展基础。而青海大部和内蒙古西部等上游的广大地市则均属于文化建设的低等地区,地广人稀、社会经济落后、文化投入不足是导致文化建设水平较低的重要因素。

社会维度在黄河流域呈现南高北低、组团分布的空间格局。如图 1E 所示,高等级地市主要分布于黄河南岸,其中,郑州的社会建设维度得分最高(0.833)。中高等级地市主要在山东中西部、河南东部和四川东部,并呈组团式分布特征,这些地市城镇化率较高、城镇失业率较低、社会保障较好,从而保证了其在社会维度上的较高得分。中等地市主要分布于山西、陕西两省,以及四川西部、内蒙古中南部,它们在医疗卫生、就业规模、社会保障等发展指标上虽不及河南、山东等东部省区,但与西部省区相比则具有发展基础和优势。此外,社会发展维度较低等级地市共有 22 个,多分布于黄河北岸,如内蒙古东北部、甘肃和青海的大部地区。

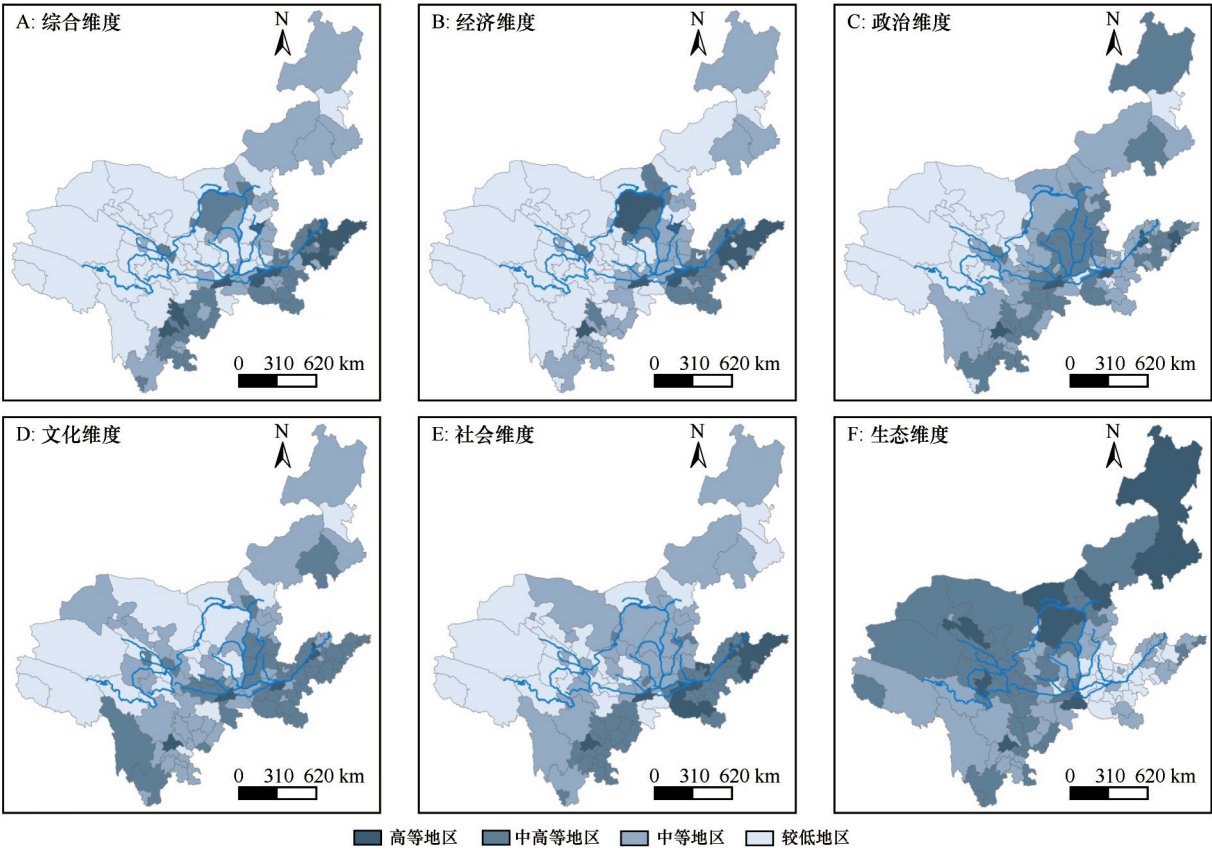


图1 黄河流域“五位一体”综合发展与细分维度空间差异

Fig.1 Spatial differences of comprehensive development and subdivision dimension of “Five in One” in the Yellow River Basin

生态维度的评价值极差为0.093,在5个细分维度中得分最小,表明黄河流域各地市间在生态环境上差距较小。如图1F所示,生态维度整体呈现西北较高、东南较低的空间格局。高等和中高等地市主要分布于内蒙古和甘肃大部以及青海北部地区。内蒙古境内拥有10个国家级生态功能区、29个国家级自然保护区,自然资源多样丰富,生态建设水平较高。此外,甘肃作为青藏高原生态屏障和北方防沙带的组成部分,一直以来高度重视生态治理与环境保护工作。青海为长江、黄河和澜沧江等河流的发源地,被誉为“中华水塔”,在生态建设和自然资源等指标上优势明显。与此同时,位于流域东部的山西、河南和山东等省区内的诸多地市生态建设得分较低,城市人口密集,经济发展对资源依赖较强,从而导致生态治理与环境保护形势严峻。

3.3 黄河流域“五位一体”耦合协调发展

从空间格局来看,黄河流域“五位一体”耦合协调发展呈东南高、西北低的分布特征(图2)。良好、中级和初级等耦合协调型地市主要分布于山东大

部、河南南部、四川东南部以及部分省会城市。成都市五大维度间的耦合协调度最高,属于“五位一体”良好协调型地市。属于中级协调型的地市有4个,即西安、郑州、青岛和济南,以上地市均属于生态环境发展滞后型,未来应持续加强对以上地市的污染治理,并着力优化能源消耗结构。初级协调型的有烟台、潍坊、太原、临沂、洛阳等5个地市。耦合类型属于轻度失调或濒临失调的地市则广泛分布于青海、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西等中西部省区,这些地市在两个或两个以上维度中均存在显著不足和发展问题,如流域西北部的青海、甘肃、内蒙古等地市虽具有生态环境优势,但经济、社会、文化等建设水平相对落后,而流域中部的山西和陕西诸多地市则面临生态破坏和环境污染等问题,严重制约了其“五位一体”的综合协调发展。

从城市数量来看,“五位一体”耦合协调类型在黄河流域内呈现橄榄型的数量分布特征。良好、中级和初级耦合协调型地市共有10个,数量较少且维度间耦合度得分不高。轻度耦合失调型的地市有18个,这些地市未来亟需采取多元化措施,根据自

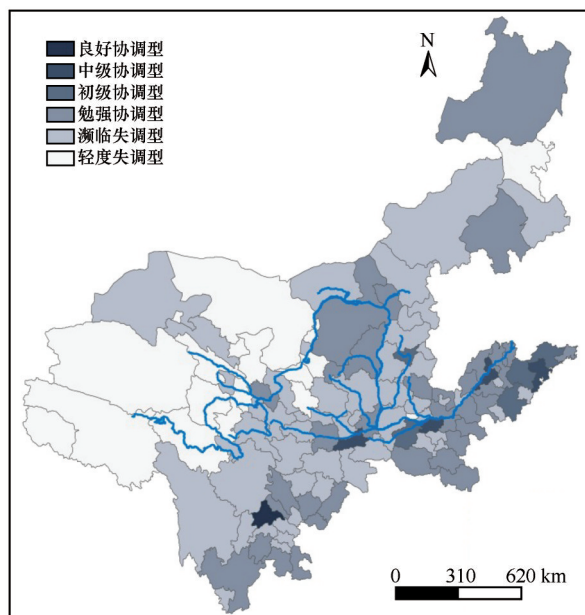


图2 黄河流域“五位一体”耦合协调空间差异

Fig.2 Spatial differences of coupling coordination of “Five in One” in the Yellow River Basin

身优势条件和限制性维度,提升“五位一体”的维度协同性。勉强协调和濒临失调的协调发展中间类型地市共有86个,占到流域内地市总数的四分之三,表明黄河流域多数地市“五位一体”耦合程度较低,维度间协调发展潜力较大,未来如不注重各维度间平衡性和协调性,诸多地市将会全面落入“五位一体”失调类型。

3.4 黄河流域“五位一体”的空间自相关

黄河流域各地市5个细分维度的全局 Moran's I 值均为正值, Z 值均大于 1.96 (表3), 表明黄河流域各地市在经济、政治、文化、社会和生态等细分维度上均通过了显著性检验, 存在较强的空间正相关, 即较高等和低等级地市在空间上呈集聚性分布。全局 Moran's I 值排序为政治维度(0.572) > 文化维度(0.485) > 社会维度(0.176) > 生态维度(0.067) > 经济维度(0.009), 表明黄河流域内各地市在政治维度上集聚性最为明显, 而经济、生态等维度虽存在一定空间关联性, 但集聚性相对较弱。

对黄河流域“五位一体”的局部空间自相关进行测算并绘制 LISA 集聚图, 可将流域内各地市的局部自相关分为高一高、高一低、低一高和低一低4种集聚类型。经济维度(图3A), 高一高集聚分布于除枣庄和莱芜以外的山东省其他地市, 这进一步佐证了山东省经济维度呈现俱乐部趋同效应; 高一低

表3 黄河流域“五位一体”Moran's I 指数

Table 3 Moran's I index of “Five in One” evaluation system in the Yellow River Basin

自相关指标	Moran's I	Z 值	P 值
经济维度	0.009	3.282	0.000
政治维度	0.572	17.636	0.000
文化维度	0.485	15.357	0.000
社会维度	0.176	5.753	0.000
生态维度	0.067	2.425	0.015

集聚在黄河流域内仅有兰州市, 与周边地市相比, 其经济建设的高地效应显著; 低一高集聚有3个地市, 即山东的枣庄、莱芜以及四川的德阳, 为区域经济发展洼地, 周边地市经济发展对其具有一定的支援和溢入效应; 低一低集聚区分布于青海、甘肃大部以及内蒙古西部的众多地市。政治、社会和文化维度的低一低集聚分布与经济维度相似, 均呈西部地区广泛分布的特点。

政治维度(图3B), 高一高集聚位于陕西南部 and 四川东部地区, 包含安康、绵阳、南充、德阳、乐山、泸州等13个地市; 高一低集聚则仅有兰州和银川2个地市, 作为省会城市对周边地市具有较强的辐射和扩散效应; 低一高集聚型共有陕西的铜川、商洛和四川的雅安、眉山4个地市, 它们多处于省会城市附近, 因而受到一定程度的屏蔽作用; 政治维度局部空间自相关不显著的地市在山东、河南、山西、陕西等省区广泛分布。

文化维度(图3C), 高一高集聚分布于黄河中下游地区, 即山西南部以及河南和山东的大部, 共计24个地市, 这些地区黄河文明源远流长、历史文化特色多样, 且呈现出集聚性的分布特征; 高一低集聚区有青海省的西宁、甘肃省的兰州和陕西省的西安, 以上省会城市文化禀赋和建设力度形成了显著的孤点高地; 低一高集聚型的地市多分布于高一高集聚区的内部或周边, 包括东营、滨州、莱芜、鹤壁、开封、焦作、济源、漯河、三门峡、商洛、晋城, 共11个城市。

社会维度(图3D), 高一高集聚在五大维度中分布范围最广, 包含山东、河南的所有地市, 以及四川的成都、雅安、遂宁、德阳、南充、广安、资阳等地市; 高一低集聚则共有3个地市, 即陕西西安、铜川以及宁夏的银川, 具有一定高地效应; 低一高集聚的

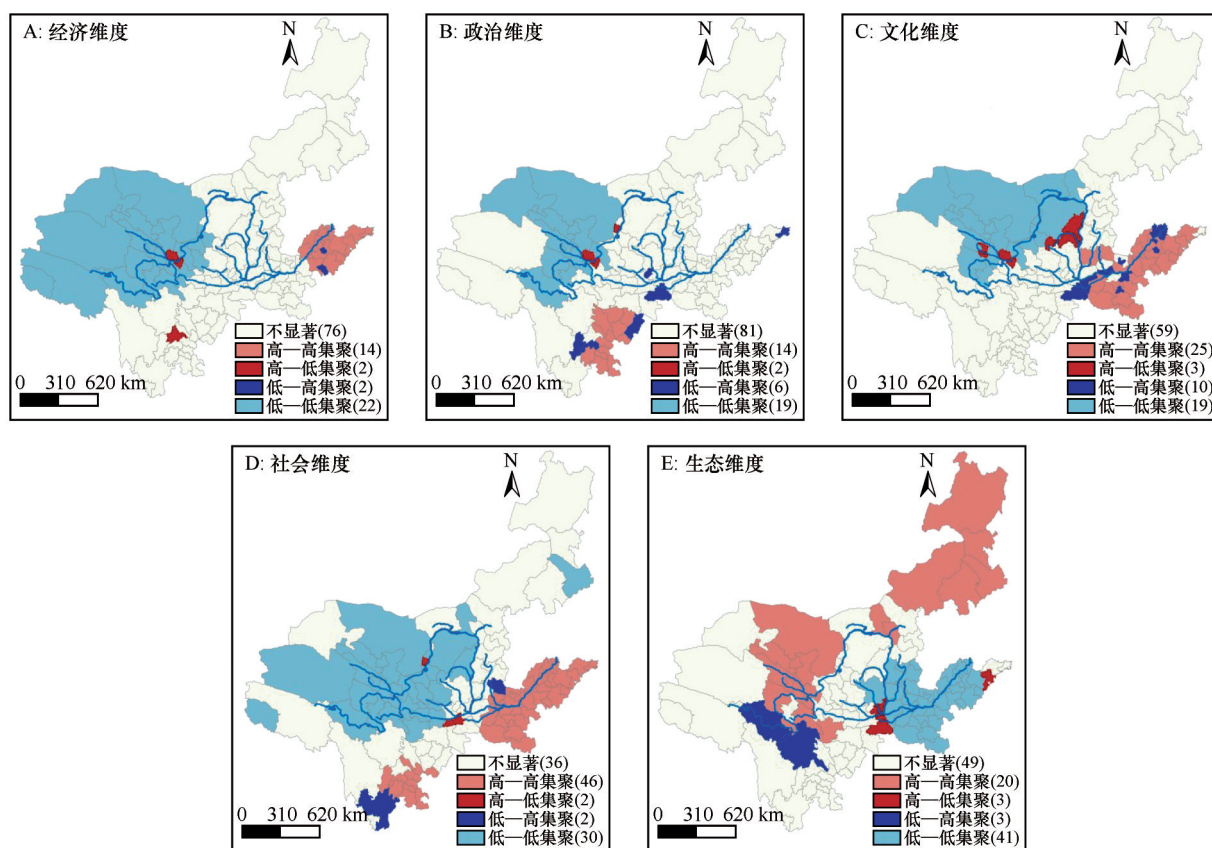


图3 黄河流域“五位一体”细分维度LISA集聚图

Fig.3 LISA cluster of subdivision dimension of “Five in One” in the Yellow River Basin

地市仅有1个,为四川省南部的凉山彝族自治州,与周边地市社会维度得分相比,呈现显著的周围高、中间低洼地形态。

生态维度(图3E),高一高集聚型地市分布于内蒙古、甘肃和青海3个省区,西部和北部诸多地市生态环境维护相对良好;高一低集聚则有山东青岛、滨州以及陕西商洛、渭南4个地市,它们均属于临海或滨河城市,与周边地区相比生态环境具有优势;低一高集聚只有青海省果洛州,生态环境较脆弱;低一低集聚地市与其他维度差异较大,分布于黄河中下游的河南、山东和山西大部,环境污染较为严重,生态治理形势严峻。

4 结论与讨论

黄河流域“五位一体”综合发展整体上呈现出东南高、西北低的空间格局。高等、中高等地市多分布于流域东部的山东、河南大部及四川省东南部。青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西等西北省区的众多地市属于中等和较低水平,自然环境恶劣、人口分布稀疏、经济基础较弱等某一或多个维度发展

不足均可限制以上地市“五位一体”的综合发展。

“五位一体”细分维度上,经济发展在黄河流域各地市间差距较大,而生态环境则差距较小。此外,五大细分维度表现出较大的空间形态差异,经济维度呈现高等级组团、低等级广布的形态特征,政治维度呈现高等点状分布、其余带状分布的空间格局,文化建设呈现中下游较高、上游较低的河段特征,社会维度呈南高北低、组团分布的地域差异,而生态维度呈现西北较高、东南较低的空间分布。

“五位一体”协调发展上,黄河流域耦合协调型地市主要分布于山东大部、河南南部、四川东南部以及部分省会城市。轻度失调或濒临失调型地市则广泛分布于青海、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西等中西部省区。总体而言,黄河流域多数地市“五位一体”耦合程度较低,维度间协调发展潜力较大,亟需采取多元化措施,根据自身条件和限制维度增强“五位一体”的发展协同性。

“五位一体”空间集聚上,黄河流域地市在经济、政治、文化、社会 and 生态等细分维度均存在空间正相关,集聚程度为政治维度>文化维度>社会维度

>生态维度>经济维度。此外,五大维度集散类型在空间上同样呈现差异化分布。其中,生态环境低—低集聚地市与其他维度差异较大,分布于黄河中下游的河南、山东和山西大部分地市,生态治理形势较为严峻。

流域作为带状型社会经济发展区在中国空间规划布局 and 区域协同发展中具有重要地位^[29]。黄河流域生态保护与高质量发展战略和长江经济带战略南北呼应,更与“一带一路”倡议在地域上高度贴合,探索黄河流域经济、政治、文化、社会与生态的多维协同和空间差异,可为中国其他战略功能区综合发展提供可复制、可推广的思路与经验^[30]。“五位一体”总体布局作为习近平新时代中国特色社会主义思想的组成部分,为黄河流域生态保护与高质量发展提供了重要的理论依据。本文基于“五位一体”总体布局,选取多维度、可量化的指标建构了黄河流域经济、政治、社会、文化和生态的综合发展评价体系,一定程度上拓展了“五位一体”的案例应用,丰富了“五位一体”的评价体系。此外,组合权重法使体系中各维度指标重要性判定更加合理,耦合协调模型对五大细分维度的协同发展进行了厘清,空间自相关分析进一步探求了“五位一体”的空间集聚特征。该研究可为黄河流域沿线地区生态治理政策出台、发展滞后因素识别、区域产业协同发展提供决策性依据。本文也存在不足之处,如仅选择2018年相关数据作为“五位一体”的分析依据,评价体系中指标选取多为二手统计数据,且未对黄河流域“五位一体”的未来发展给予预测等。后续应综合运用多时序、多尺度、多渠道的指标数据,对黄河流域“五位一体”进行时空动态分析和量化预测研究,并进一步采取居民调查问卷和网络数据挖掘等数据获取方式,提高综合评价体系的针对性和客观性。

参考文献:

- [1] 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].奋斗,2019(20):4-10.
- [2] 李冬花,张晓瑶,陆林,等.黄河流域高级别旅游景区空间分布特征及影响因素[J].经济地理,2020,40(5):70-80.
- [3] 周永道,孟宪超,喻志强.区域综合发展的“五位一体”评价指标体系研究[J].统计与信息论坛,2018,33(5):19-25.
- [4] 李旭辉,朱启贵,胡加媛.基于“五位一体”总布局的长江经济带城市经济社会发展动态评价研究[J].统计与信息论坛,2018,33(7):74-83.
- [5] 李旭辉,朱启贵.基于“五位一体”总布局的省域经济社会发展综合评价体系研究[J].中央财经大学学报,2018(9):107-117.
- [6] 范玉仙,袁晓玲.生态文明视角下“五位一体”协调发展研究[J].西安交通大学学报(社会科学版),2017,37(4):19-27.
- [7] 赵继敏,杨波.多目标导向下的北京城市空间结构绩效评价研究:基于“五位一体”的视角[J].生态经济,2018,34(7):148-153.
- [8] 曹倩.区域经济发展环境与区域经济发展关系实证研究[J].山东社会科学,2020(9):106-113.
- [9] 杨永芳,王秦.我国生态环境保护与区域经济高质量发展协调性评价[J].工业技术经济,2020,39(11):69-74.
- [10] 汪桂生,徐佳.安徽省人口与经济空间关系研究[J].地域研究与开发,2020,39(5):23-29.
- [11] 邵丽,嵇振华,崔霞,等.东北地区人口问题和经济增长的空间计量分析[J].数理统计与管理,2020,39(4):571-583.
- [12] 万媛媛,苏海洋,刘娟.生态文明建设和经济高质量发展的区域协调评价[J].统计与决策,2020(22):66-70.
- [13] 周成,金川,赵彪,等.区域经济-生态-旅游耦合协调发展省际空间差异研究[J].干旱区资源与环境,2016,30(7):203-208.
- [14] 汪永生,李宇航,揭晓蒙,等.中国海洋科技-经济-环境系统耦合协调的时空演化[J].中国人口·资源与环境,2020,30(8):168-176.
- [15] 熊升银,周葵,刘思岑.人口、资源、环境与经济社会协调发展研究述评与展望[J].广西社会科学,2020(8):62-68.
- [16] 李旭辉.“五位一体”总布局视角下经济社会发展绩效综合评价研究:以中国“十二五”期间实证为例[J].科技管理研究,2019,39(6):63-71.
- [17] 司江伟,陈晶晶.“五位一体”人才发展环境评价指标体系研究[J].科技管理研究,2015,35(2):27-30.
- [18] 杨硕,李璐,岳庆磊.基于五位一体的山东省资源型城市协调发展评价研究[J].价值工程,2017,36(7):23-26.
- [19] 赵洋.中国省级经济发展质量的动态评价及区域特征:基于“五位一体”的评价体系[J].东北财经大学学报,2020(3):51-60.
- [20] 李旭辉.基于AHP-熵权组合赋权的人文社会科学发展评价模型及实证:以财经类高校为例[J].科技管理研究,2016,36(20):53-58.
- [21] 顾伟男,申玉铭.我国中心城市科技创新能力的演变及提升路径[J].经济地理,2018,38(2):113-122.
- [22] 王良健,刘超,龚星文.我国省域PESCE系统的非线性演进机理与实证研究[J].经济地理,2015,35(11):1-7.
- [23] 牛敏杰.基于生态文明视角的我国农业空间格局评价与优化研究[D].北京:中国农业科学院,2016.
- [24] 周成,冯学钢,唐睿.区域经济-生态环境-旅游产业耦合协调发展分析与预测:以长江经济带沿线各省市为例[J].经济地理,2016,36(3):186-193.
- [25] 齐岳,王治皓,赵晨辉.五位一体总布局综合评价指标体系研究[J].现代管理科学,2017(8):15-17.
- [26] 蒋文龄.黄河流域生态保护和高质量发展的战略意蕴[EB/OL].(2020-05-11)[2020-12-01].<https://baijiahao.baidu.com>

- com/s? id=1666368662811609692&wfr=spider&for=pc.
- [27] 余璐,丁亦鑫.贯彻新发展理念 促进黄河流域高质量发展[EB/OL].(2020-09-04)[2020-12-01].http://www.bingtuan-net.com/btrb_st/202009/t20200904_86456.html.
- [28] 廖重斌.环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系:以珠江三角洲城市群为例[J].热带地理,1999,19(2):171-177.
- [29] 崔盼盼,赵媛,夏四友,等.黄河流域生态环境与高质量发展测度及时空耦合特征[J].经济地理,2020,40(5):49-57.
- [30] 薛明月,王成新,赵金丽,等.黄河流域旅游经济空间分异格局及影响因素[J].经济地理,2020,40(4):19-27.

The construction of "Five in One" comprehensive evaluation system and spatial difference in the Yellow River Basin

Zhou Cheng¹, Zhang Xuhong², Zhang Qian¹, Liu Binghua¹

(1. Faculty of Culture and Tourism, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006, China; 2. School of Economic and Management, Xi'an University of Technology, Xi'an 710054, China)

Abstract: Taking 116 cities in the Yellow River Basin as the research unit, a "Five in One" comprehensive evaluation system composed of economic, political, cultural, social and ecological dimensions is constructed. Combination weight method and weighted TOPSIS are used to analyze the spatial differences of each subdivision dimension and comprehensive development. Furthermore, based on the coupling coordination model and spatial autocorrelation method, the research was conducted on the coupling coordination and spatial agglomeration. The results show that: (1) In terms of comprehensive development, the "Five in One" spatial pattern in the Yellow River Basin is high in the east and south and low in the west and north. High and sub-high grade cities are mainly distributed in most of Shandong, Henan and southeast of Sichuan in the east of the basin, while medium and low grade cities are located in north and west provinces of the Yellow River Basin due to the bad natural environment, sparse population distribution and poor economic foundation. (2) In terms of subdivision dimension, there is a large gap among cities in the Yellow River Basin in economic dimension, and a small difference in ecological dimension. In addition, the five subdivision dimensions show great morphological differences in spatial distribution. (3) In terms of coordinated development, most cities in the Yellow River Basin have a low coupling degree of "Five in One", and a large potential for coordinated development. (4) In terms of spatial agglomeration, cities in the Yellow River Basin have strong positive spatial correlation in five subdivision dimensions, and the degree of agglomeration is political dimension > cultural dimension > social dimension > ecological dimension > economic dimension.

Key words: Five in One; comprehensive evaluation; system construction; the Yellow River Basin