

县域经济发展的因子分析——以榆林市为例

申江龙^{1,2,3,4}, 张盼盼^{1,2,3,4}

¹陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

²自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

³陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年11月5日; 录用日期: 2021年11月23日; 发布日期: 2021年11月30日

摘要

县域经济是我国最基础的区域经济体。县域经济的健康、协调、可持续发展对国民经济发展有着举足轻重的作用。榆林市作为陕西第二大城市, 呼包鄂榆城市群发展的一极, 对区域经济发展有着深远的影响。本文以榆林市2011~2015的数据为基础, 从中筛选出19个经济指标, 依靠因子分析的理论, 运用SPSS22.0统计软件进行分析。结果表明, 榆林市县域经济发展极度不均衡, 经济发展良好的县区为资源型地区, 而发展落后的县区多为农业型地区。

关键词

县域经济, 因子分析, 主成分分析, 方差极大法

Factor Analysis of County Economic Development Taking Yulin as an Example

Jianglong Shen^{1,2,3,4}, Panpan Zhang^{1,2,3,4}

¹Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

³Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Nov. 5th, 2021; accepted: Nov. 23rd, 2021; published: Nov. 30th, 2021

Abstract

The country economy is the most basic regional economy in China. The health coordination and

sustainable development of the country economy play an important role in the development of the national economy. As the second largest city in Shaanxi Province, Yulin City is the pole of the urban development group. It has a profound impact on regional economic development. Based on the data of Yulin City from 2011~2015, this paper screens out 19 economic indicators and relies on the theory of factor analysis to analyze the statistical software of SPSS22.0. The results show that Yulin County The economic development is extremely uneven, the counties and districts with good economic development are resource-based regions, and the counties with backward development are mostly agricultural-type regions.

Keywords

County Economy, Factor Analysis, Principal Component Analysis, Variance Maxima Method

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

县域经济的概念最早出现在改革开放后,它是我国区域中最基础的部分,同时也是功能全面的综合性经济体。我国现在处于全面实现小康的关键时期,县域经济发展的态势主要有县域经济中出现一大批经济强县,县城经济发展不平衡状况不断加剧。刘洁[1]等建立了县域区域经济、社会和资源环境协调发展下的可持续发展评价指标体系的基本框架。周泽炯[2]通过构建评价县域经济竞争力的三级指标研究了安徽县域经济竞争力。Li Xue-Mei [3]等运用主成分分析方法对区域经济进行研究。张圆[4]等分析了我国地区经济的层次分布情况,赵子龙[5]等研究了桂系地区特色农业产业发展对县域经济发展的影响。马明[6]等研究了山西省县域经济的自我发展能力。此外,曹小曙、徐建斌[7]对省际边界区县域经济发展差异发展格局进行了研究。

榆林作为国家级能源化工基地,享有中国科威特的美誉。它位于陕西省最北部,是陕、甘、宁、蒙、晋五省交界地,同时也是呼包鄂榆经济带的重要一极。榆林的重要性还没有得到足够的重视,而且国内学者大都过于关注省际区域经济却很少对地级市的县域经济有充分的研究。榆林下辖2区10县具有资源优势突出,人文历史优势独特,区位优势明显等特点。近年来随着榆林经济整体水平的不断提升,由于资源大规模开采造成资源枯竭、产业结构失衡等突出问题日益凸显,严重制约了榆林经济的持续健康发展。对于资源富集地区榆林而言,要想继续做到经济增速领跑陕西,发展壮大县域经济是必由之路。本文根据《榆林市统计年鉴》(2011~2015),《陕西省统计年鉴》(2011~2015)五年的数据,选取合适的经济和社会发展指标,构成县域经济发展水平评价体系。运用多元统计分析中的因子分析法作为理论分析的工具,采用SPSS22.0统计分析软件,对辖区内的区县的竞争力做出评价。并结合各区县各自的特点提出适合各区县经济发展的路径,为榆林市经济发展提供参考。

2. 指标体系的构建

2.1. 指标选取

指标的选取应当遵循科学性原则,可行性原则,以及系统性原则。通过参考前人经验,结合榆林自身特点,最终选择了19项指标,可以很好的反映榆林市的经济现状并且做好趋势分析。数据来源于2011

年到 2015 年《榆林市统计年鉴》，数据具有权威性，可以对榆林市各县区经济发展状况进行分析。具体指标有：国内生产总值(万元)；工业总产值(万元)；全社会固定资产投资总额(万元)；地方财政收入(万元)；地方财政支出(万元)；社会消费品零售总额(万元)；农民人均纯收入(元/人)；城镇居民人均可支配收入(元/人)；生产总值指数(%)；城镇化率(%)；综合能源消费量(万元)；农林牧渔业总产值(万元)；农林牧渔业增加值(万元)；工业总产值指数(%)；卫生机构床位数(个)；人均生产总值(元/人)；第一产业占 gdp 比重(%)；第二产业占 gdp 比重(%)；第三产业占 gdp 比重(%)。

2.2. 数据标准化处理

进行数据分析之前，首先将数据标准化，采用标准化后的数据实现数据分析。数据标准化处理主要包括：

数据同趋化处理：在处理不同性质数据时常常需要数据同趋化处理。由于不同性质指标之间简单的直接加总，无法正确反映不同指标综合以后的结果。因此首先考虑改变逆指标数据性质，使得所有指标对实验的效果实现同趋化之后再加总方能得出准确结果。

数据无量纲化处理：解决数据的可比性需要对数据进行无量纲化处理。原始数据经标准化处理转换为无量纲化指标测评值，使各指标值置于同一数量级别，此时便可以进行综合分析。运用 SPSS 中 Z-Score 的数据标准化方法。

3. 因子分析过程

3.1. 判断原变量是否适合因子分析

KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验和 Bartlett 球形检验：要对变量间简单相关系数及偏相关系数进行比较需要用到 KMO 检验统计量。KMO 统计量取值介于 0 和 1。KMO 值越接近于 1 意味着变量间相关性越强，原有变量越适合作因子分析；当 KMO 值接近于 0 时恰恰相反。巴特利特球形检验是从原变量相关系数矩阵考虑，原假设为：相关系数矩阵为单位阵。若检验统计量值较大，且对应的相伴概率值小于规定的显著性水平，则拒绝零假设并认为相关系数矩阵非单位阵，即变量间存在相关性，适合于作因子分析。否则不合作因子分析。结合上述定义，统计结果(如表 1)显示 KMO 值为 0.769 并且 Bartlett 球形检验值为 2719.212，p 值为 0.00 小于 0.5 说明 sig 值显著，表明本文挑选的 19 项指标非常适合作因子分析。

Table 1. KMO and Bartlett test
表 1. KMO 和 Bartlett 检验

KMO 取样适切性量数		0.769
Bartlett 的球形度检验	上次读取的卡方	2719.212
	自由度	171
	显著性	0.000

3.2. 提取公共因子

每个原始变量对应提取的公共因子的依赖程度是通过变量共同度来反映的。由于所提取的因子个数不尽相同，一般来讲变量共同度也不同。本文提取因子采用的是主成分分析法并选取大于 1 的特征值。分析结果如下表 2：

Table 2. The explanation table of the overall variance
表 2. 总体方差解释表

组件	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和		
	特征值	方差%	累积%	特征值	方差%	累积%	特征值	方差%	累积%
1	11.019	57.992	57.992	11.019	57.992	57.992	7.550	39.735	39.735
2	2.452	12.905	70.897	2.452	12.905	70.897	4.535	23.868	63.603
3	2.152	11.326	82.222	2.152	11.326	82.222	2.773	14.597	78.200
4	1.398	7.359	89.581	1.398	7.359	89.581	2.163	11.382	89.581
5	0.639	3.363	92.944	-	-	-	-	-	-
6	0.495	2.606	95.550	-	-	-	-	-	-
7	0.228	1.200	96.750	-	-	-	-	-	-
8	0.191	1.007	97.757	-	-	-	-	-	-
9	0.164	0.861	98.618	-	-	-	-	-	-
10	0.095	0.500	99.118	-	-	-	-	-	-
11	0.061	0.319	99.437	-	-	-	-	-	-
12	0.053	0.281	99.718	-	-	-	-	-	-
13	0.021	0.109	99.827	-	-	-	-	-	-
14	0.016	0.083	99.910	-	-	-	-	-	-
15	0.008	0.042	99.952	-	-	-	-	-	-
16	0.006	0.034	99.985	-	-	-	-	-	-
17	0.002	0.011	99.997	-	-	-	-	-	-
18	0.001	0.003	100.00	-	-	-	-	-	-
19	0.000	0.000	100.00	-	-	-	-	-	-

表 2 中第二列描述了因子分析初始解, 通过观察可以发现: 在初始解中提取了全部的 19 个因子, 累计方差贡献率达到 100%, 原有变量的总方差全部能够被解释。第三列描述了因子解的情况。通过指定条件提取的 4 个因子的特征值是分别是 11.019, 2.452, 2.152, 1.398; 分别能够解释原有 19 个变量总方差的 57.992%, 12.905%, 11.326%, 7.359%, 累计方差贡献率达到 89.581%。可以得出因子分析结果良好, 并未丢失太多数据。第四列描述了因子解释的最终情况。因子旋转步骤完成后, 总的累计方差贡献率并未随之发生改变, 即并没有影响原有变量的共同度。发生改变的情况是各个因子解释原有变量的方差遭遇重新分配, 通过改变各个因子方差贡献使得因子更加易于解释。

图 1 中, 横坐标表示因子序号, 纵坐标表示特征值, 曲线则表示为, 随着因素序号的增大, 特征值迅速降低。一般选取特征值大于 1 的因子作为解释变量。第 1 个特征值最能够解释原始变量; 依次是第 2, 3, 4 个特征值; 从第 5 个开始, 之后的特征值都非常小, 且无明显变化故可以忽略不计。因此可以确定提取 4 个因子是合适的。方差解释表前面 4 个因子应该被提取, 这与碎石图的结果是一致的。结果表明从原有 19 项指标中提取这 4 个主因子即可对榆林市县区的经济发展状况做出准确的评价。

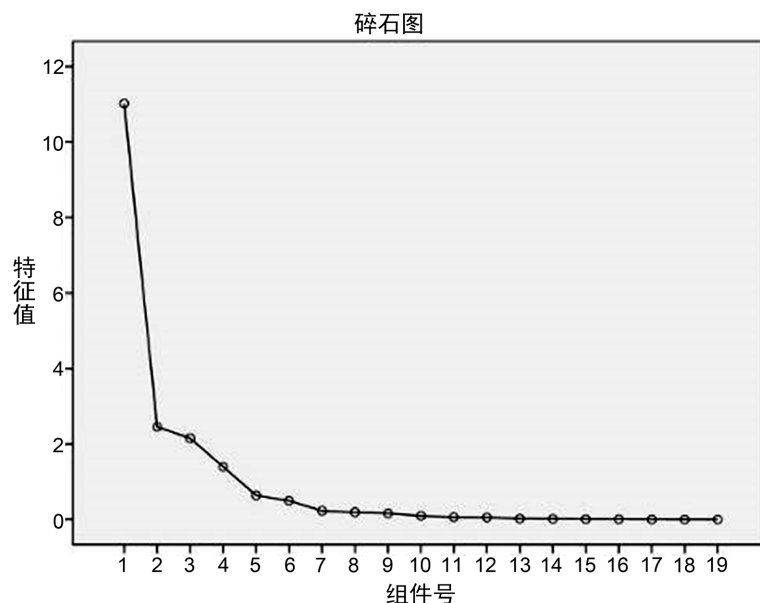


Figure 1. Gravel diagram
图 1. 碎石图

3.3. 因子命名解释

因为最初次获得的未经过旋转的公共因子的实际意义不好解释, 所以我们对公共因子采取正交旋转。我们希望通过因子旋转实现重新配分各个因子所能够解释方差的比例, 使它能够更好地解释以及命名变量。因子旋转可以使因子的结构变得更加简单, 但是不会改变各个变量的公因子方差, 同时也不会改变模型对数据的拟合程度。这里对因子载荷矩阵实行正交旋转采用的是方差极大法, 其目的是使因子具有命名解释性。这里输出旋转后的因子载荷是通过按照指定第 1 个因子载荷降序的顺序, 并绘制旋转后因子载荷图, 具体分析结果如下表 3 所示:

Table 3. Factor covariance matrix
表 3. 因子协方差矩阵

组件	1	2	3	4
1	1.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	1.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	1.00

观察表 3 可以发现, 四个因子之间根本不存在线性相关关系, 实现了因子分析设计。

通过表 4 可知在第一个因子上有较高的载荷的有综合能源消费量、工业总产值、生产总值、地方财政收入、地方财政支出、人均生产总值。因此解释为经济发展规模; 农林牧渔业增加值、农林牧渔业总产值、社会消费品零售总额、卫生机构床位数、全社会固定资产投资总额在第二个因子上有较高的载荷, 我们可以解释其为经济发展活力; 第二产业占 gdp 比重在第三个因子上有较高的载荷, 第三个因子主要解释了这一个变量, 可以解释为产业结构竞争力; 第四个因子主要解释了生产总值指数、工业总产值指数, 这两个变量我们可以解释为其经济增长速。

Table 4. Factor loading matrix after rotation
表 4. 旋转后的因子载荷矩阵

标准化变量	组件			
	1	2	3	4
综合能源消费量	0.964	-0.032	0.058	-0.015
工业总产值	0.921	0.178	0.293	-0.014
成产总值	0.908	0.285	0.244	0.041
地方财政收入	0.904	0.235	0.254	-0.042
地方财政支出	0.882	0.315	0.096	-0.092
人均生产总值	0.772	0.059	0.496	0.040
城镇化率	0.717	0.521	0.297	-0.007
农民人均纯收入	0.676	0.421	0.355	-0.386
第一产业占 gdp 比重	-0.664	-0.298	-0.482	0.001
农林牧渔业增加值	0.034	0.951	0.152	-0.048
农林牧渔业总产值	0.048	0.948	0.185	-0.068
社会消费品零售总额	0.428	0.812	0.151	0.048
卫生机构床位数	0.522	0.762	-0.261	0.093
全社会固定资产投资总额	0.576	0.669	0.317	0.144
第三产业占 gdp 比重	-0.263	-0.125	-0.926	-0.031
第二产业占 gdp 比重	0.478	0.218	0.839	0.021
生产总值指数	0.120	0.094	0.116	0.923
工业总产值指数	-0.052	0.013	-0.007	0.889
城镇居民人均可支配收入	0.488	0.405	0.183	-0.562

图 2 显示的是提取出来的三个主成分, 离坐标轴近的因子载荷大, 解释能力强, 离坐标轴远的贵恰恰相反。它是表 4 的直观体现。

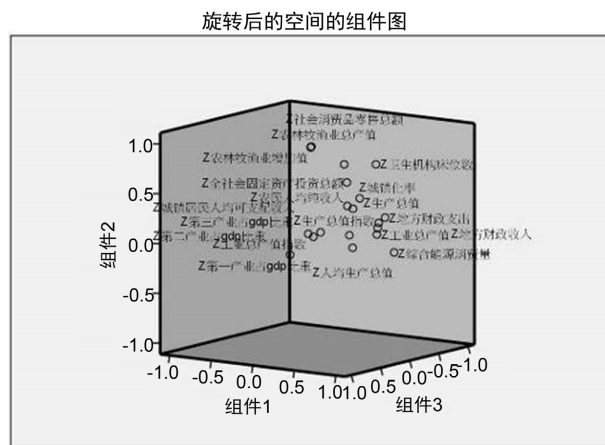


Figure 2. Component diagram of factors 1, 2, and 3
图 2. 因子 1、2、3 的组件图

3.4. 因子得分计算

采用回归法来估计因子得分系数, 并且输出结果, 结果如表 5 所示:

Table 5. Factor score coefficient matrix
表 5. 因子得分系数矩阵

标准化变量	主成分			
	1	2	3	4
生产总值	0.159	-0.032	-0.059	0.042
工业总产值	0.165	-0.073	-0.025	0.015
全社会固定资产投资总额	0.008	0.134	0.035	0.083
地方财政收入	0.160	-0.050	-0.048	0.003
地方财政支出	0.176	-0.013	-0.142	-0.017
社会消费品零售总额	-0.017	0.207	-0.040	0.039
农民人均纯收入	0.044	0.033	0.059	-0.165
城镇居民人均可支配收入	0.026	0.058	-0.001	-0.249
生产总值指数	0.022	0.018	0.022	0.434
城镇化率	0.065	0.067	0.003	0.015
综合能源消费量	0.253	-0.136	-0.167	0.019
农林牧渔业总产值	-0.148	0.298	0.057	-0.026
农林牧渔业增加至	-0.145	0.303	0.039	-0.016
工业总产值指数	0.011	0.019	-0.012	0.415
卫生机构床位数	0.103	0.200	-0.309	0.070
人均生产总值	0.098	-0.103	0.134	0.031
第一产业占gdp比重	-0.040	0.010	-0.137	-0.011
第二产业占gdp比重	-0.076	-0.030	0.398	0.008
第三产业占gdp比重	0.140	0.037	-0.501	-0.004

综合得分计算公式为:

$$F = \sum (\text{方差贡献率} / \text{累计方差贡献率}) * \text{因子得分}$$

根据表 5 可以写出以下因子得分函数:

$$F_1 = 0.159X_1 + 0.165X_2 + 0.008X_3 + 0.160X_4 + 0.176X_5 - 0.017X_6 + 0.044X_7 + 0.026X_8 + 0.022X_9 + 0.065X_{10} + 0.253X_{11} - 0.148X_{12} - 0.145X_{13} + 0.011X_{14} + 0.103X_{15} + 0.098X_{16} - 0.040X_{17} - 0.076X_{18} + 0.140X_{19} \quad (1)$$

$$F_2 = -0.032X_1 - 0.073X_2 + 0.134X_3 - 0.050X_4 - 0.013X_5 + 0.207X_6 + 0.033X_7 + 0.058X_8 + 0.018X_9 + 0.067X_{10} - 0.136X_{11} + 0.298X_{12} + 0.303X_{13} + 0.019X_{14} + 0.20X_{15} - 0.103X_{16} + 0.01X_{17} - 0.030X_{18} + 0.037X_{19} \quad (2)$$

$$F_3 = -0.059X_1 - 0.025X_2 + 0.035X_3 - 0.048X_4 - 0.142X_5 - 0.040X_6 + 0.059X_7 - 0.001X_8 + 0.022X_9 + 0.003X_{10} - 0.167X_{11} + 0.057X_{12} + 0.039X_{13} - 0.012X_{14} - 0.309X_{15} + 0.134X_{16} - 0.137X_{17} + 0.398X_{18} - 0.501X_{19} \quad (3)$$

$$F_4 = 0.042X_1 + 0.015X_2 + 0.083X_3 + 0.003X_4 - 0.017X_5 + 0.039X_6 - 0.165X_7 - 0.249X_8 + 0.434X_9 + 0.015X_{10} + 0.019X_{11} - 0.026X_{12} - 0.016X_{13} + 0.415X_{14} + 0.070X_{15} + 0.031X_{16} - 0.011X_{17} + 0.008X_{18} - 0.004X_{19} \quad (4)$$

4. 结论

通过 SPSS22.0 统计软件对榆林市十二个区县 2011~2015 五年原始数据进行因子分析操作, 我们得到通过主成分提取所选取的 4 个综合因子: F1 经济发展规模, F2 经济发展活力, F3 产业结构竞争力, F4 经济发展速度的分别得分。运用 Excel 软件和综合得分公式计算出来 F 综合得分。对五年的因子得分进行横向和纵向的综合分析得出如下结论:

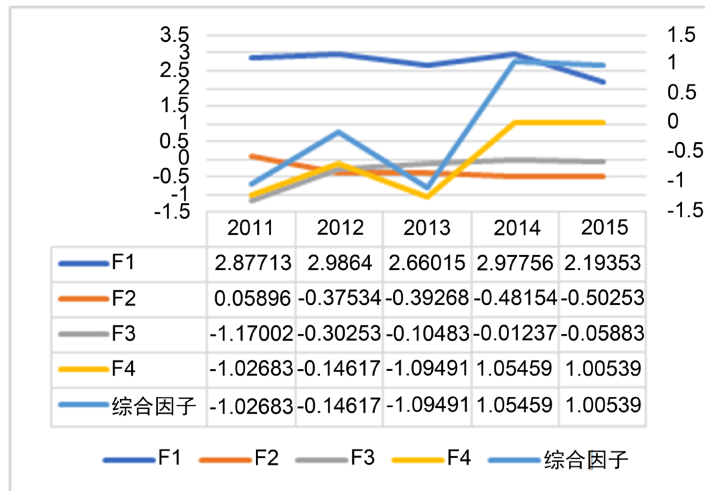


Figure 3. Shenmu scores of various economic indicators
图 3. 神木各经济指标得分

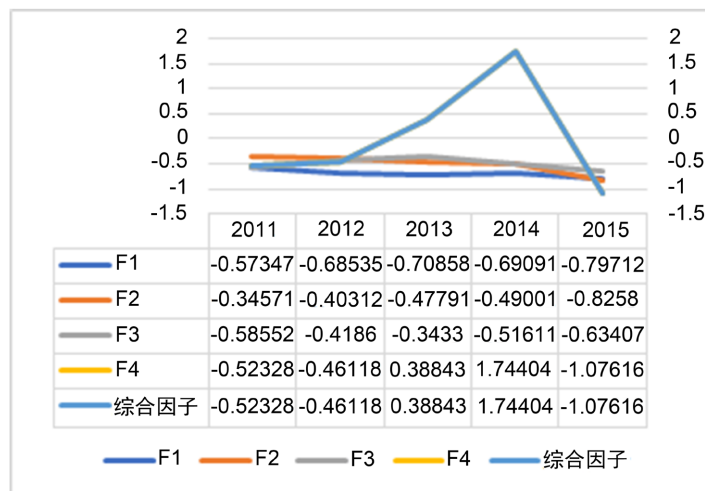


Figure 4. Fugu scores of various economic indicators
图 4. 府谷各经济指标得分

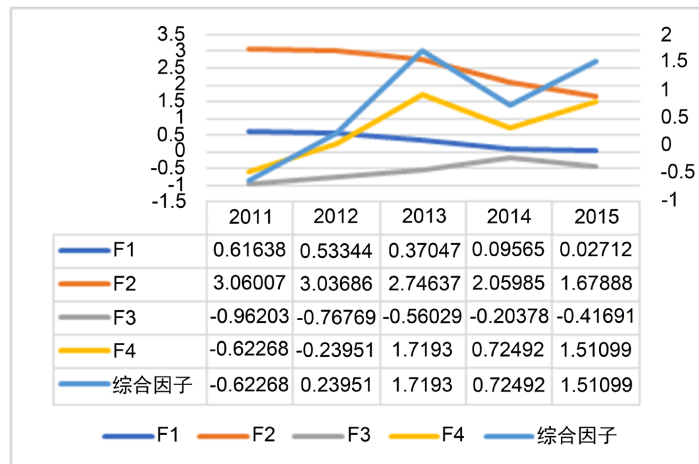


Figure 5. Yuyang scores of various economic indicators
图 5. 榆阳各经济指标得分

结果显示神木、榆阳两个县区五年内 F1 经济发展规模因子一直位列前三甲。表明了它们的经济规模在榆林地区具有不可撼动的地位而府谷在 2014 年有一次高峰但任然无法于前两者相比。结合图 3~5，它们分别显示了神木、府谷、榆阳五年来各指标的得分情况。由图中不难看出，三者中神木的经济发展规模得分最高且最稳定，榆阳次之。F2 经济发展活力因子五年内波动不大，排名前三的分别为榆阳、靖边、横山。表明三个地区经济结构丰富，经济呈现多元化发展。与之相对的府谷、米脂、吴堡排名一直滞后。一方面的原因是由于地理因素的制约，一方面是由于产业结构不均衡，经济发展规模较小。F3 产业结构竞争力因子一直排名靠前的有定边、靖边、府谷，且定边常年居于首位。表明定边产业结构均衡。F4 经济发展速度因子榆阳和横山一直排在前列。主要原因是榆阳作为陕北的政治文化中心，而横山紧邻榆阳占据了区位优势。

如图 6，纵观五年中各区县各因子的排名，榆阳、神木、定边、府谷、横山等北边六个区县显著高于南边区县。由图 7 可以发现榆阳因为作为榆林的政治文化中心而具有极好的经济发展活力，神木因为由富集的煤炭矿产资源而具有非常高的经济发展规模。从 2011 年到 2015 年经过五年的发展，府谷、米脂的经济发展速度较 2011 年获得了极大的发展，但是依然无法撼动榆阳和神木的经济地位。图 8 展现了五年中各区县综合得分的情况，其中府谷，清涧的经济综合实力一直在稳步提升，佳县在经过四年的增

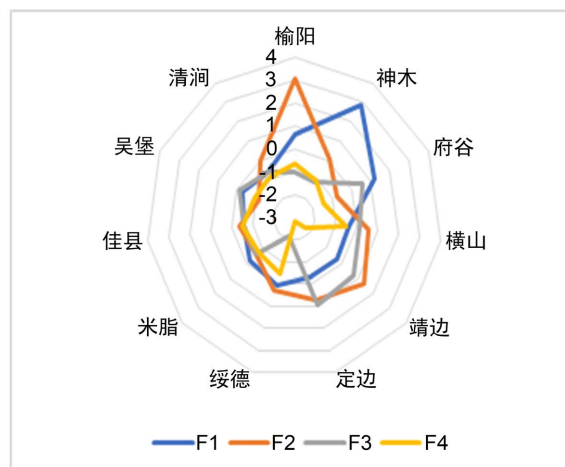


Figure 6. Scores of various factors in 2011
图 6. 2011 年各因子得分

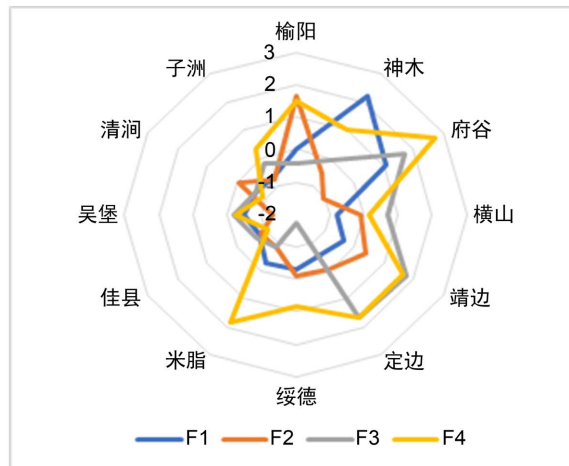


Figure 7. Scores of various factors in 2015
图 7. 2015 年各因子得分

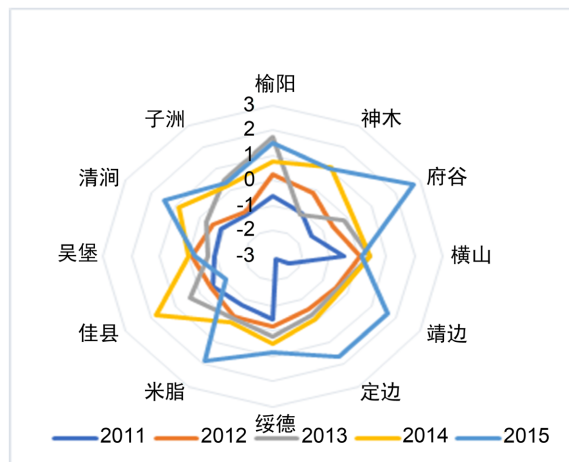


Figure 8. 2011~2015 comprehensive factor scores
图 8. 2011~2015 年综合因子得分

长之后出现了首次回落,吴堡一直处在低水平附近波动,在 2011~2014 年榆阳一直保持着领先水平在 2015 年府谷实现了一次反超。吴堡、子洲两县一直处在排名末端,究其原因主要在于缺乏区位优势与资源优势。两县都属于典型的农业县,经济结构单一,缺乏竞争力。

结合研究结果对加快榆林市县域经济发展提供以下建议:优化调整产业结构,不断转变发展观念;增强政府功效,助力贫困区县发展农业特色经济,树立品牌产业;坚持绿色发展,生态发展。使南北区县的差距不断缩小,经济发展更加均衡、健康、可持续。

基金项目

青年科技新星计划项目(2020KJXX-051); 交大开放基金(2021WHZ0092)。

参考文献

- [1] 刘洁, 高惠君, 张美英, 古小东. 县域可持续发展评价指标体系构建[J]. 科技管理研究, 2010, 30(13): 243-246.
- [2] 周泽炯. 基于因子分析的县域经济竞争力研究——以安徽县域经济为例[J]. 经济体制改革, 2010(3): 148-151.
- [3] 李雪梅, 张素琴. 主成分分析在区域经济分析中的应用[J]. 计算机工程与应用, 2009, 45(19): 204-206+238.

- [4] 张圆. 地区经济发展差异的聚类统计分析[J]. 统计与决策, 2013(24): 112-114.
- [5] 赵子龙, 曾艳华, 韦慧, 郭栋. 桂西地区特色农业产业发展对县域经济增长的影响——基于因子分析 - 面板数据模型的实证研究[J]. 南方农业学报, 2015, 46(10): 1920-1925.
- [6] 马明, 高宇璇. 县域经济自我发展能力评价指标体系构建——以山西省为例[J]. 经济问题, 2016(3): 112-117.
- [7] 曹小曙, 徐建斌. 中国省际边界区县域经济格局及影响因素的空间异质性[J]. 地理学报, 2018, 73(6): 1065-1075.