

河南省产业结构评价及其与经济增长的关系

钱梦瑶, 孙英隽

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘要:产业结构在经济增长中发挥着重要的作用。运用因子分析法,以中部其他 5 个省份作为参考对象,从产业结构合理性、基础竞争性、效益性、高度性 4 个方面对 2019 年河南省的产业结构进行综合评价。研究表明,在中部 6 省中河南省的产业结构相对落后。同时,运用灰色关联分析法对 2000—2019 年河南省三次产业与经济增长的关系进行分析,从关联度上看,第二产业与经济增长的相关程度最大,第三产业次之。最后对产业结构优化提出相关建议。

关键词:因子分析;灰色关联分析;产业结构;经济增长

中图分类号:F121.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)08-0180-05

中国经济正处于优化产业结构、转变经济发展方式、转换增长动力的关键时期^[1]。从党的第十九次全国工作报告和供给侧结构性改革中可以发现,产业结构优化对地区经济发展非常重要。裴奔使用多元线性回归模型研究林业产业结构的影响因素,并从自然资源禀赋等 4 个方面提出建议^[2]。唐文进等采用面板门槛模型等回归方法,分析了数字普惠金融发展及其各维度发展与产业结构升级之间的关系^[3]。河南省位于中原地带,人口众多,农产品丰富。近年来,河南省经济发展迅速,但其中不合理的问题也日益明显,三次产业之间协调性不高,产业结构效率低,主导产业竞争力不强,这些因素制约了河南省产业结构的发展,严重影响了河南省经济的健康发展。选取 2019 年河南、山西、湖北、安徽、湖南、江西中部 6 个省份影响产业结构的指标数据,利用因子分析法,建立 4 个一级指标和 18 个二级指标的综合评价体系。对 2000—2019 年河南省产业结构与经济增长之间的关系进行灰色关联分析,分别计算出河南省第一产业、第二产业、第三产业与经济发展水平之间的灰色关联度。并且,为河南省经济健康、稳定发展及其产业结构优化提供相关的建议^[4]。

1 基于因子分析的河南省产业结构评价

1.1 构建产业结构评价指标

产业结构是指各个产业之间的组合、技术经济

联系和比例关系,技术创新、人口规模、投资规模等因素都会影响产业结构^[5]。从科学性、客观性、综合性和全面性的原则出发,建立河南省产业结构评价指标体系,见表 1。

表 1 河南省产业结构评价指标体系

一级指标	二级指标
产业结构合理性指标	第二产业产值比重 X_1 (%)
	第三产业产值比重 X_2 (%)
	第二产业就业人数比重 X_3 (%)
	第三产业就业人数比重 X_4 (%)
产业结构基础竞争性指标	GDP X_5 (亿元)
	固定资产投资总额 X_6 (亿元)
	旅游总收入 X_7 (亿元)
	万元地区生产总值能耗 X_8 (吨标准煤/万元)
产业结构效益性指标	外贸依存度 X_9
	教育支出占比 X_{10} (%)
	全员劳动生产率 X_{11} (万元/人)
	城乡收入比 X_{12}
产业结构高度性指标	城镇化率 X_{13} (%)
	科学技术支出占比 X_{14} (%)
	R&D 经费投入强度 X_{15} (%)
	万人专利申请授权量 X_{16} (件/万人)
	人均 GDP X_{17} (元/人)
	居民人均可支配收入 X_{18} (元)

第 1 个一级指标是产业结构合理性指标。产业结构合理性是指各个产业之间协调性增加,功能更

收稿日期:2021-04-06

基金项目:上海市高原学科建设项目(S1201GYXK);2019 年度上海市社科规划项目(2019BJB009)。

作者简介:钱梦瑶(1997—),女,上海人,上海理工大学管理学院,硕士研究生,研究方向为国民经济;孙英隽(1962—),女,吉林长春人,上海理工大学管理学院,教授,博士,研究方向为金融学。

加完善,资源得到优化配置。这一指标共包含 4 个二级指标,分别为第二产业产值比重、第三产业产值比重、第二产业就业人数比重和第三产业就业人数比重。第 2 个一级指标是产业结构基础竞争性指标。产业结构的基础竞争性是指一个区域的经济状况。这一指标包括 GDP、固定资产投资总额、旅游总收入和万元地区生产总值能耗 4 个二级指标。第 3 个一级指标是产业结构效益性指标。产业结构效益性表示产业的投入与产出在一定时间内的效率。这一指标选取全员劳动生产率、外贸依存度、教育支出占比、城乡收入比。第 4 个一级指标是产业结构高度性指标。产业结构高度性是指产业结构由低水平逐渐转向、调整为高水平的趋势^[6]。这一指标包括城镇化率、科学技术支出占比、R&D 经费投入强度、万人专利申请授权量、人均 GDP 和居民人均可支配收入 6 个二级指标。

1.2 数据来源

研究中采用的数据主要从《中国统计年鉴 2020》《河南统计年鉴 2020》《山西统计年鉴 2020》《湖北统计年鉴 2020》《安徽统计年鉴 2020》《湖南统计年鉴 2020》《江西统计年鉴 2020》《中国人口和就业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》中获取。

1.3 评价模型

因子分析主要是用少数因子来描述和替代多个因素或指标之间的关系^[7]。因子分析法从各个变量内部之间的关系为起点,把某些具有复杂关系的变量总结为少数几个具有综合性因子的多元统计方法^[8],它是通过探讨几个内在的独立因子是如何支配若干个能够直接测量并且具有相关性的指标来表现原来的变量与因子之间的相互关系,并在一定条件下对变量进行分类。它主要应用于数据量较多、信息量较大的情况下。本文主要使用 SPSS 软件对数据和因子分别进行标准化处理和提取。因子分析的数学模型为

$$\begin{cases} X_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \cdots + a_{1n}F_n + \epsilon_1 \\ X_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \cdots + a_{2n}F_n + \epsilon_2 \\ \quad \quad \quad \cdots \\ X_m = a_{m1}F_1 + a_{m2}F_2 + \cdots + a_{mn}F_n + \epsilon_m \end{cases} \quad (1)$$

式中: $A = (a_{mm})$ 为因子载荷矩阵; F 为公共因子; ϵ_m 为特殊因子。

1.4 实证分析

为了消除各个变量自身变异大小与数值大小的影响,使得出的结果更具科学性和综合性,先对 18 个影响产业结构的指标数据进行标准化处理,然

后再做 KMO 和 Bartlett 球体检验^[9]。KMO 的结果为 0.73, Bartlett 球体检验的概率为 0.000, 小于 0.05, 两者的检验都通过, 表明指标适合做因子分析。计算出各个主成分的特征根与方差累计贡献率, 得到的结果见表 2。

表 2 特征值与方差累计贡献率

主成分	初始特征值和方差贡献率			旋转后的特征值和方差贡献率		
	特征值	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%	特征值	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%
F_1	7.088	39.379	39.379	5.594	31.075	31.075
F_2	5.378	29.876	69.255	4.147	23.036	54.111
F_3	2.599	14.441	83.695	3.959	21.997	76.108
F_4	2.182	12.124	95.820	3.548	19.712	95.820

运用主成分法提取特征值大于 1 的公共因子, 由表 2 发现, 公因子一共有 4 个^[10]。这 4 个公共因子分别解释了总方差的 31.075%、23.036%、21.997%、19.712%, 它们的累积方差贡献率为 95.820%, 能较好地反映产业结构评价模型。

从图 1 的碎石图中可以发现, 从因子 5 开始曲线变得平缓了, 说明其他剩余的因子对方差累积贡献率的影响很小, 因此一共提取出 4 个公因子作为主成分。

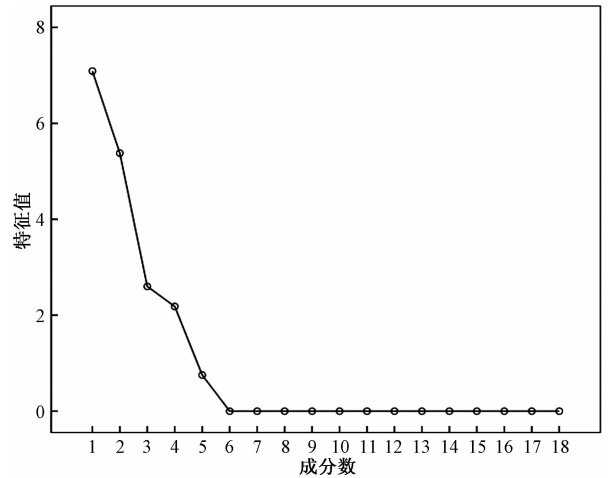


图 1 因子分析的碎石图

由表 3 中的数据可以发现, 第 1 个公因子 F_1 在 X_1 (第二产业产值比重)、 X_2 (第三产业产值比重)、 X_3 (第二产业就业人数比重)、 X_{12} (城乡收入比) 这 4 个指标中的载荷较大, 特别是前两个指标在公因子 F_1 上的载荷均在 0.85 以上, 它们反映了

各个产业之间协调性增加,功能更加完善,因此可称 F_1 为产业结构合理性指标。第 2 个公因子 F_2 在 X_4 (第三产业就业人数比重)、 X_5 (GDP)、 X_6 (固定资产投资总额)这 3 个指标中的载荷较大,它们体现了一个区域的经济状况和经济实力,可称 F_2 为产业结构基础性指标。第 3 个公因子 F_3 在 X_7 (旅游总收入)、 X_9 (外贸依存度)、 X_{10} (教育支出占比)、 X_{11} (全员劳动生产率)这 4 个指标中的载荷较大,这些指标体现了产业的投入与产出在一定时间内的效率,因此可称 F_3 为产业结构效益性指标。第 4 个公共因子 F_4 在 X_8 (万元地区生产总值能耗)、 X_{13} (城镇化率)、 X_{14} (科学技术支出占比)、 X_{15} (R&D经费投入强度)、 X_{16} (万人专利申请授权量)、 X_{17} (人均 GDP)、 X_{18} (居民人均可支配收入)这些指标中的载荷比较大,它们反映了产业结构由低水平逐渐转向、调整为高水平的趋势,可称 F_4 为产业结构高度性指标。

表 3 旋转成分矩阵

指标	成分			
	1	2	3	4
X_1	-0.876	-0.323	-0.023	-0.354
X_2	0.940	-0.148	-0.233	0.008
X_3	-0.688	0.108	0.663	0.275
X_4	0.103	-0.711	-0.661	0.209
X_5	-0.068	0.970	-0.084	0.138
X_6	-0.099	0.940	0.165	0.264
X_7	0.242	0.076	0.918	-0.119
X_8	-0.016	-0.653	-0.313	-0.685
X_9	-0.237	0.023	0.853	0.463
X_{10}	-0.437	0.238	0.862	-0.068
X_{11}	0.244	0.175	-0.646	0.544
X_{12}	0.841	-0.468	0.019	-0.246
X_{13}	-0.055	0.505	0.086	0.837
X_{14}	-0.202	0.074	-0.012	0.820
X_{15}	0.361	0.427	-0.041	0.823
X_{16}	-0.169	-0.202	0.058	0.962
X_{17}	-0.090	0.496	-0.550	0.666
X_{18}	0.338	0.153	-0.190	0.886

运用 SPSS 软件分别计算 4 个主成分 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 的因子得分,在计算综合得分时,权重选取各个因子旋转后的方差贡献率,它的计算公式为

$$F = 31.075\%F_1 + 23.036\%F_2 + 21.997\%F_3 + 19.712\%F_4$$

根据上文的公式,最后计算出中部 6 个省份各个因子的得分和综合得分,见表 4。

表 4 2019 年中国 6 个中部省份的产业结构评价水平中各因子得分、综合得分和排名

得分与排名	河南	山西	湖北	安徽	湖南	江西
F_1 得分	-0.782 64	0.221 41	-0.357 76	0.024 26	1.827 51	-0.932 78
F_1 排名	5	2	4	3	1	6
F_2 得分	1.449 22	-1.341 23	0.451 82	-0.316 57	0.497 63	-0.740 86
F_2 排名	1	6	3	4	2	5
F_3 得分	0.351 61	-0.723 63	-1.661 33	0.538 68	0.442 77	1.051 90
F_3 排名	4	5	6	2	3	1
F_4 得分	-1.137 04	-1.336 34	0.987 79	0.782 00	0.143 72	0.559 87
F_4 排名	5	6	1	2	4	3
综合得分	-0.107 83	-0.833 35	-0.046 88	0.302 24	0.616 36	0.069 46
综合排名	5	6	4	2	1	3

2 河南省产业结构与经济增长的关系

在十九大工作报告和供给侧结构性改革的大背景下,为了提高河南省产业结构的经济产出效应,运用灰色关联分析法计算河南省 2000—2019 年经济发展水平与三次产业增加值之间的关联系数和关联度,并提出使河南省产业结构优化的政策建议^[11]。

2.1 数据收集

选取河南省 2000—2019 年的 GDP 和三次产业产值作为研究对象,收集的数据主要来源于 2001—2020 年的《河南统计年鉴》。

2.2 产业结构与经济增长的实证分析

灰色关联分析主要用来分析灰色系统主行为因子与相关行为因子的关系密切程度,进而判断该系统发展的主要因素和次要因素^[12]。把 GDP 记为参考序列 N_0 ,把第一产业产值、第二产业产值、第三产业产值分别记为比较序列 N_1 、 N_2 、 N_3 。将收集到的 N_0 、 N_1 、 N_2 、 N_3 数据用初始化方法进行无量纲化处理,再求出 GDP 与三次产业产值之间的关联系数 ξ 和关联度 γ ,见表 5、表 6。

表 5 2000—2019 年河南省 GDP 与三次产业
产值之间的关联系数

年份	$\xi_1(k)$	$\xi_2(k)$	$\xi_3(k)$
2000	1.000 0	1.000 0	1.000 0
2001	0.993 2	0.999 8	0.995 1
2002	0.975 2	0.985 9	0.997 6
2003	0.939 3	0.776 4	0.983 2
2004	0.741 4	0.759 4	0.992 8
2005	0.766 8	0.952 2	0.982 6
2006	0.867 1	0.981 2	0.986 3
2007	0.789 6	0.966 2	0.991 9
2008	0.749 7	0.990 2	0.576 2
2009	0.760 1	0.912 1	0.575 2
2010	0.668 2	1.000 0	0.559 2
2011	0.631 9	0.971 0	0.516 4
2012	0.660 6	0.900 8	0.492 8
2013	0.701 7	0.528 6	0.816 0
2014	0.672 0	0.920 6	0.767 6
2015	0.432 6	0.935 2	0.714 0
2016	0.844 5	0.405 1	0.341 8
2017	0.641 7	0.419 5	0.333 3
2018	0.561 5	0.901 0	0.505 9
2019	0.564 6	0.764 5	1.000 0

表 6 2000—2019 年河南省 GDP 与三次产业产值
之间的关联度

γ_1	γ_2	γ_3
0.748 1	0.833 5	0.756 4

由表 5 中的河南省 2000—2019 年经济发展水平与三次产业之间的关联系数发现,河南省第二产业的经济产值效益水平最高,第三产业的经济产值效益水平次之,第一产业的经济产值效益水平最低。

3 结论与建议

3.1 结论

在研究河南省产业结构中,从表 4 可以看出中部 6 个省份的产业结构综合得分排名分别为湖南、安徽、江西、湖北、河南、山西,综合得分分别为 0.616 36、0.302 24、0.069 46、-0.046 88、-0.107 83 和 -0.833 35。从综合得分排名上看,河南的产业结构水平相对落后,需要对产业结构进行升级,尤其是在产业结构合理性指标和产业结构高度性指标上要加大优化力度。

对 2000—2019 年河南省产业结构与经济增长之间的关系进行灰色关联分析,求出经济增长与三次产业之间的关联度分别为 0.748 1、0.833 5 和

0.756 4。从得到的结果可以发现,第二产业与经济增长之间的相关程度最大、关系最紧密;第三产业次之,它对经济的增长也有重要的影响;第一产业与经济增长之间的相关程度最小,它表明在经济增长中第一产业起的作用最小。2004 年以后,第一产业在经济发展水平上的比重呈现逐年递减的趋势,说明了经济增长对第一产业产值的依赖程度在降低;从 2010 年以后,第二产业占经济发展水平的比重也有逐年递减的趋向,但所占百分比仍是三者中最大的,由此可见第二产业仍是河南省的支柱性产业;2010 年以后,第三产业产值占经济发展水平的比重呈现逐年递增的趋向,这表明第三产业产值对经济增长的影响越来越大。随着现代化建设和经济的增长,第三产业会逐渐成为推动经济增长最重要的动力。

3.2 建议

3.2.1 增强产业结构的合理性

严格按照科学发展观的要求,发展现代农业、走新型工业化道路,利用外资促进第三产业快速发展。政府应加大对第三产业的扶持力度,拓宽投融资的渠道,充分利用河南省的劳动力优势加快产业结构转变。

3.2.2 提高产业发展质量

有关部门要增加对科技的经费投入,提高产业的科学技术创新能力,发展新模式的产业,加强自主创新能力是提升产业结构科技竞争性的重要途径。政府还要加强 R&D 经费投入强度,多开展产业技术创新交流会,加强知识产权的保护力度,为打造和谐的产业结构创新奠定良好的环境。

3.2.3 加强区域之间的产业合作

河南省要充分利用劳动力与地理位置上的优势,抓住发展的机会。大力发展河南省的特色产业,加强与其他区域之间的产业合作关系。加大对外资的引进力度,鼓励国内和国外的投资者在河南省进行合作、投资,促进第二产业和第三产业的发展与优化。

参考文献

[1] 黄逸轩. 长江经济带金融集聚对产业结构调整的影响研究[D]. 济南:山东大学,2018.
[2] 裴奔. 林业产业结构影响因素的实证分析——基于多元线性回归模型[J]. 中国林业经济,2021(3):52—55.
[3] 唐文进,李爽,陶云清. 数字普惠金融发展与产业结构升级——来自 283 个城市的经验证据[J]. 广东财经大学学报,2019(6):35—49.

[4] 温天力. 吉林省总需求变动对产业增加值的拉动效应[J]. 现代营销, 2017(6): 25—29.

[5] 原毅军, 董琨. 产业结构的变动与优化理论解释和定量分析[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2008: 2—10.

[6] 俞一珍, 王章豹. 我国区域产业结构优化升级水平评价及聚类分析[J]. 科技和产业, 2016, 16(6): 17—24.

[7] 张文彤. SPSS 统计分析高级教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013: 217—218.

[8] 郭成报. 基于因子分析的银行绩效实证研究[J]. 徐州工程学院学报, 2010, 25(4): 8—12.

[9] 焦兵, 韩静. 我国西部地区高技术产业竞争力研究[J]. 科技和产业, 2012, 12(12): 87—91.

[10] 刘锴, 殷继青. 中国海岛县(区)产业结构评价及综合实力测度[J]. 资源开发与市场, 2015, 31(10): 1165—1173.

[11] 刘琼芳, 方菊庄. 河北省产业结构与经济增长的协同关系分析[J]. 河北北方学院学报, 2018, 34(5): 64—68.

[12] 张玉春, 于鹏生, 任剑翔. 甘肃省产业结构与经济增长的灰色关联分析[J]. 中国管理信息化, 2011, 14(16): 55—57.

The Evaluation of Industrial Structure and Its Relationship with Economic Growth in Henan Province

QIAN Meng-yao, SUN Ying-juan

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Industrial structure plays an important role in economic growth. By using the method of factor analysis and taking the other five provinces in Central China as the reference object, makes a comprehensive evaluation on the industrial structure of Henan Province in 2019 from four aspects: rationality of industrial structure, basic competitiveness, efficiency and height. The results show that the industrial structure of Henan Province is relatively backward. At the same time, this paper analyzes the relationship between the three industries and economic growth in Henan Province from 2000 to 2019 by using the method of grey correlation analysis. In terms of the correlation degree, the second industry has the greatest correlation with economic growth, followed by the third industry. Finally, the paper puts forward some suggestions on the optimization of industrial structure.

Key words: factor analysis; grey relational analysis; industrial structure; economic growth