

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20190924

· 问题研究 ·

基于 GIS 与 AHP 法的河南省经济格局 时空分异研究*

鲁春阳^{1,2*}, 文枫¹, 袁晓妮², 腊梦¹, 郭晓冰²

(1. 河南城建学院, 平顶山 467036; 2. 东华理工大学测绘工程学院, 江西南昌 330013)

摘要 [目的] 研究区域经济格局对揭示经济发展空间演变机制和实现区域可持续发展具有重要的意义。文章以粮食生产核心区——河南省为例, 通过定量刻画其经济格局时空分异特征, 明确河南省经济格局的发展态势和演化特征, 为河南省经济发展提供参考。[方法] 文章采用 GIS 空间分析和 AHP 方法, 通过建立经济评价指标体系, 基于 2010—2015 年河南省的统计年鉴数据评价其经济格局分异特征。[结果] (1) 总体上, 河南省国民生产总值持续增长, 经济发展持续向好, 但经济增速逐年放缓。(2) 河南省经济空间格局先后经历了“八”字形、“一”字形演变特征, 并逐步形成以郑州为中心的“十”字形经济空间格局。(3) 全省中高经济发展水平城市数量增多, 各地市经济发展的差异逐步缩小。[结论] 河南省经济内部差异呈下降趋势, 全域经济带动效益开始显现, 应强化城市辐射效应, 并加强对更小尺度经济格局演变的研究。

关键词 经济格局 时空分异 经济密度指数 空间分析 河南省

中图分类号: F061.5 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2019]09206-06

0 引言

改革开放以来, 我国经济发展迅猛, 但区域经济发展差异日趋明显。东部沿海地区与中西部地区呈现不均衡发展态势, 导致我国国土空间格局不均衡, 已影响到我国经济的发展和和社会稳定。因此, 科学地探究经济发展的空间异质性是制定经济发展和国土开发战略的重要依据。

学者们针对经济格局时空分异问题进行了积极探索。从研究范围来看, 研究尺度从宏观到微观不等。如以整个中国、长江三角洲区域、京津冀区域和市县为对象。王洋^[1]对中国经济总体空间差异与极化程度进行了研究。靳诚^[2]对长江三角洲经济格局空间演变开展研究。徐勇^[3]以京津冀都市区为例刻画了经济空间分异规律。何甯健^[4]以江西省为对象, 分析了经济密度的地域空间分布特征。从研究方法来看, 区域差异问题的研究方法和测度技术日渐成熟。沈体雁^[5]提出经济密度是研究经济集聚与分散、经济空间结构、经济发展绩效以及环境经济可持续性等重要课题的一个枢纽性变量, 为研究区域经济格局演变提供一种新视角。赵璐^[6]利用标准差椭圆和标准距离方法探究了我国经济格局时空演变的基本态势, 认为我国国内市场引发的聚集经济作用在不断加强。靳诚^[7]采用 ESDA 法, 分析了江苏省县域经济格局在空间上的变化态势, 系统阐述了江苏省经济格局演化的驱动力。赵贵珺^[8]运用 AHP 方法和 GIS 空间技术绘制了福建省区域经济差异图, 认为福建省区域经济发展格局呈现东高西低、南高北低的特征。还有学者采用

收稿日期: 2018-06-24

作者简介: 鲁春阳(1979—), 女, 河南平顶山人, 博士、副教授。研究方向: 国土开发与区域规划。Email: luchunyang@hncj.edu.cn

* 资助项目: 河南省科技厅项目“藏粮于地战略下河南省耕地轮作休耕关键技术研究”(192102310266); 河南省科技厅项目“基于问题导向的河南省新型城镇化风险识别与防控研究”(172400410290); 河南省科技厅项目“农村土地承包经营权退出障碍与制度重构”(182400410559); 河南省政府决策咨询项目“河南农民闲置宅基地“三权”分置研究”(2018B221); 河南省高等学校重点科研项目“河南省城乡建设用地市场一体化发展研究”(17A630007); 平顶山市科技局项目“百城建设提质背景下城市用地空间绩效评价关键技术研究”(2017008(8.6)); 河南城建学院学术技术带头人资助项目(YCJXSJSDTR201803)

了 GIS 空间分析、TOPSIS 法、聚类分析法^[10-11], 马尔科夫链^[12], 空间关联描述法^[13] 和加权主成分分析方法^[14] 等开展相关研究。河南省在这些方面也有类似研究, 但多为县域经济发展研究, 基于市域经济密度视角的研究较少。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

文章研究数据来源于《河南省统计公报》(2007—2016)、《政府工作报告》(2007—2016) 以及《河南省统计年鉴》(2007—2016)。

1.2 研究方法

1.2.1 评分方法

选取人均经济密度评价因子和地均经济密度评价因子, 按评价因子数值大小进行打分。若有两个城市并列则分值相同, 下一评价因子的得分依次顺延并列分值。若有 3 个城市并列, 则下一城市得分小于并列分值 3 个分值。

1.2.2 层次分析法

层次分析法是美国运筹学家 T. L. Saaty 于 20 世纪 70 年代初提出的, 是一种定性和定量分析相结合的层次权重决策分析方法。将每一层次的各要素相对于上一层次各要素进行两两比较判断, 得出相对重要程度的比较权重。数字越大, 证明行要素比列要素越重要, 最大为 9, 表示极端重要; 最小为 1, 表示同等重要。倒数表明相对不重要程度, 1/9 最不重要。根据重要程度建立判断矩阵。

1.2.3 聚类分析法

聚类分析指将物理或抽象对象的集合分组为由类似的对象组成的多个类的分析过程。该文以经济密度值作为衡量河南省各地市经济发展的主要因子, 依据经济密度值进行聚类分析。

2 评价指标构建

经济密度指单位量纲的经济发展水平和经济集中度, 是反映区域经济发展水平和集聚程度的重要指标, 对区域发展政策制定也具有重要指导作用。学者们关于经济密度的研究也主要集中在经济密度的理论模型、动力机制及影响效应等方面。在经济密度的实证研究上, 学者们多采用人口经济密度、土地经济密度等单一指标, 较少采用复合指标和综合评价模型。该文在借鉴学者们研究方法的基础上, 采用人均经济密度和地均经济密度综合指数, 运用 SPSS 统计分析法定量刻画各经济数据对经济发展的贡献比例, 采用加权求合法得出经济密度指数, 利用 Arcgis 空间分析功能, 阐释河南省经济发展时空演变特征, 以期河南省经济发展决策提供参考。

该文从人均经济密度和地均经济密度两个维度构建包括目标层、指标层和因子层 3 个层级的经济密度综合评价指标体系, 共有 10 个指标 (表 1)。

表 1 经济密度评价指标体系

目标层	指标层	因子层
经济密度 分值	人均经济 密度因子	人均经济密度因子
		人均第一产业增加值
		人均工业增加值
		人均第三产业增加值
		人均城镇固定资产投资额
	地均经济 密度因子	人均社会消费品零售总额
		地均第一产业增加值
		地均工业增加值
		地均第三产业增加值
		地均城镇固定资产投资额
	地均社会消费品零售总额	

3 河南省经济时空分异特征分析

河南省位于中国中东部、黄河中下游地区, 总面积达 16.55 万 km², 下辖 17 个省辖市和 1 个省直管市。2015 年, 河南省国民生产总值 3.701 025 万亿元, 按可比价格计算, 增长 8.3%, 高于全国 1.4 个百分点。同期, 城镇化率为 46.6%, 人均 GDP 为 4.275 4 万元, 比全国人均 GDP 低 5.308 4 万元, 处于中

等水平。一、二、三产业增加值分别为4 209.56亿元、1.818 936万亿元、1.461 133万亿元，其增长率为4.4%，8.0%，10.5%。

特别是“十二五”期间，河南省GDP年均增长9.6%；人均地区生产总值5年新增1.468 5万元。工业增加值提高了1.4倍。地方财政总收入基本实现翻番；一般公共预算收入增长1.2倍。金融机构本外币存款余额是“十一五”时期的2.4倍。社会消费品零售总额达到1.57万亿元，年均增长14.1%。粮食生产核心区建设成效显著，粮食年产量跨越550亿kg、600亿kg两个台阶，达到606.5亿kg。综合交通体系建设成效显著，郑州机场二期工程建成投用，航线网络不断完善，旅客吞吐量达到1 730万人次、货邮吞吐量突破40万t；米字形高速铁路网建设取得突破，石武高铁投运，郑徐高铁主体工程基本建成，郑万、郑合、商合杭高铁开工建设，郑济、郑太高铁前期工作取得重大进展，郑开、郑焦、郑机城际铁路投入运营，铁路营运里程达到5 118km，其中高速铁路865km，城际铁路171km；高速公路通车里程达到6 305km，实现所有县（市）20min上高速，普通干线公路、农村公路服务水平进一步提升。

3.1 经济发展时序特征分析

2007—2015年河南省国民生产总值呈上升趋势，但增速总体放缓，平均增速为9.73%。2007—2009年增速逐年放缓；从2009年开始增速有所提高，到2010年河南省经济增速有所回升，增加到12.2%；2010年之后河南省经济增速降至8.3。河南省第一产业增加值平均增速为3.9%。第二产业及工业增加值的增速总体放缓，发展波动性较大。2011年之后，工业增加值增速减缓。第三产业增加值逐年上升，但增速在2007—2011年呈现下降趋势。2011—2015年，第三产业增加值增速有所提高，增加值平均以9.26%的速度增长。

同期，河南省社会固定资产投资额连续增加，但增速呈现下降趋势，由2007年的35.6%下降到2015年的15.8%。同期，消费品零售额逐年增加，其增速波动性较大，增速提高5.3个百分点，涨幅为74.65%。

3.2 经济密度空间变化特征

2007年，经济密度分值最高的城市为郑州市，分值37.5分，鹤壁市最低仅为2.5分。经济密度分值在10~20分之间的有信阳、南阳、商丘、周口和驻马店5个地市，经济密度分值在20~30分之间的有开封、平顶山、安阳、新乡、濮阳和三门峡6个地市，30分以上的有郑州、洛阳、许昌、焦作、漯河和济源6个地市（表2）。

2015年，经济密度分值郑州市最高为36.9分，驻马店市最低为9.37分，经济密度分值在10~20分之间的有平顶山、商丘、周口、信阳和南阳5个地市，经济密度分值在20~30分之间的有开封、洛阳、安阳、鹤壁、新乡、濮阳、许昌和三门峡8个地市，30分以上的有济源、漯河、焦作和郑州共4个地市（表3）。

从经济密度分值的变化可知，除安阳、周口和商丘3个地级市外，大部分地市人均经济指标大于地均经济指标；人均与地均经济指标分值差值的绝对值在5分之内的有11个城市，差距在5~10分之间的有4个城市，差值在10分以上的城市有3个。

根据经济密度分值，河南省18个地市可以划分为5个梯队，与2007年相比，差距由10分缩小为5分，两个极值的值域也发生了变化，最大值区间均为大于35分，最小值区间由0~10扩大至0~16。2007—2015年，许昌市和驻马店市由第一梯队、第四梯队降为第二梯队和第五梯队；平顶山市由第三梯队

表2 2007年河南省各地市经济密度数值范围

城市	经济密度 分值	按两个子系统分类		按系统构成分类		
		人均	地均	投资	消费	服务
郑州	37.50	22.36	15.14	3.06	11.34	10.44
开封	25.61	15.12	10.49	0.86	7.07	4.76
洛阳	30.41	21.40	9.01	2.02	10.29	6.52
平顶山	22.95	12.82	10.13	1.53	5.04	7.08
安阳	26.61	12.66	13.95	2.23	4.90	7.64
鹤壁	2.50	1.50	1.00	0.17	0.63	0.58
新乡	22.47	12.54	9.93	2.21	5.74	5.46
焦作	35.87	20.50	15.37	2.81	9.52	9.62
濮阳	23.04	11.86	11.18	1.72	4.20	5.78
许昌	36.43	20.70	15.73	2.40	7.77	8.34
漯河	34.49	18.44	16.05	2.06	8.47	8.32
三门峡	23.48	18.48	5.00	1.65	8.05	4.90
商丘	17.58	9.68	7.90	1.03	2.73	2.78
周口	16.36	7.46	8.90	0.87	2.31	3.00
驻马店	10.30	5.56	4.74	0.17	0.63	1.74
信阳	10.80	7.70	3.10	0.84	3.08	1.52
南阳	19.92	14.78	5.14	0.83	5.95	2.68
济源	32.27	22.56	9.71	2.35	9.38	8.48

表3 2015年河南省各地市经济密度数值范围

城市	经济密度 分值	按两个子系统分类		按系统构成分类		
		人均	地均	投资	消费	服务
郑州	36.9	22.02	14.88	2.98	11.34	10.44
开封	28.88	17.14	11.74	1.36	8.26	5.12
洛阳	28.21	19.82	8.39	2.01	10.36	6.18
平顶山	12.67	6.84	5.83	1.11	2.80	3.48
安阳	22.06	10.22	11.84	1.64	4.20	6.72
鹤壁	25.59	13.00	12.59	2.22	3.29	7.86
新乡	23.14	13.40	9.74	1.62	5.18	5.92
焦作	36.71	20.82	15.89	2.65	9.52	9.62
濮阳	28.26	14.28	13.98	2.05	4.83	7.52
许昌	27.79	14.94	12.85	2.48	7.21	6.62
漯河	32.60	17.22	15.38	2.15	7.91	7.96
三门峡	25.76	22.32	3.44	1.89	7.91	3.98
商丘	13.01	6.10	6.91	0.68	0.91	2.20
周口	17.45	7.92	9.53	0.62	2.31	3.34
驻马店	9.37	5.46	3.91	0.33	1.26	1.62
信阳	15.53	12.72	2.81	0.43	5.74	1.30
南阳	13.96	11.56	2.40	0.58	6.44	1.40
济源	30.45	21.84	8.61	2.27	9.38	7.90

表4 2007年、2015年河南省各地市城市经济梯队分级

梯队	2007		2015	
	区间	城市	区间	城市
第一梯队	大于35	郑州、许昌、焦作	大于35	郑州、焦作
第二梯队	30~35	洛阳、漯河、济源	26~35	漯河、济源、开封、洛阳、濮阳、许昌
第三梯队	20~30	安阳、开封、三门峡、濮阳、新乡、平顶山	21~26	安阳、鹤壁、三门峡、新乡
第四梯队	10~20	南阳、商丘、周口、驻马店、信阳	16~21	信阳、周口、南阳、商丘
第五梯队	0~10	鹤壁	0~16	平顶山、驻马店

下降到第五梯队；开封市和濮阳市均由第三梯队上升为第二梯队；鹤壁市由第五梯队上升为第三梯队（表4）。

3.3 经济密度格局特征分析

整体上，河南省按照经济密度值的大小分为高、中高、中低、低和落后区5个等级，分值区间分别为30~40分、25~30分、20~25分、10~20分以及低于10分（表5）。

3.4 经济密度空间格局态势

2007年，河南省经济发展较快的城市主要集中在以郑州为核心经济支撑点，与焦作、济源、洛阳、许昌和漯河6市构成的“八”字形区域。“八”字区周围地市构成下一级经济发展区，南部、东部远离该区域的地市经济发展较为缓慢（图1）。

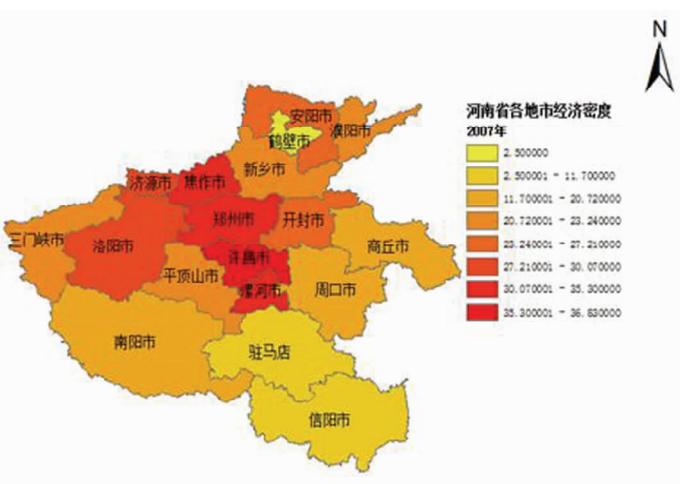


图1 2007年河南省各地市经济密度空间格局

2011年，河南省经济发展较快的地市是以中部地区为主，由郑州、焦作、许昌及漯河构成斜竖“一”字形的地市。安阳市在豫北处于经济领跑地位，成为独立的经济增长点。南部、东部地区经济虽仍落后但

表5 2007年、2011年和2015年河南省经济密度分值等级划分

年份	等级	分值	豫北	豫中	豫东	豫南	豫西
2007	高	30~40	2	3	0	0	1
	中高	25~30	1	0	1	0	1
	中低	20~25	2	1	0	0	0
	低	10~20	0	0	2	3	0
	落后区	低于10	1	0	0	0	0
2011	高	30~40	1	3	0	0	0
	中高	25~30	2	0	1	0	2
	中低	20~25	2	1	0	0	0
	低	10~20	1	0	2	3	0
	落后区	低于10	0	0	0	0	0
2015	高	30~40	2	2	0	0	0
	中高	25~30	2	0	1	0	2
	中低	20~25	2	1	0	0	0
	低	10~20	0	1	2	2	0
	落后区	低于10	0	0	0	1	0

经济密度分值有所增长,经济发展效果明显(图2)。

2015年,河南省经济发展较快的地市处于中部“十”字形经济发展快速区域,豫北地区的新乡市和濮阳市经济有明显增长,安阳市经济有小幅减缓,其余大部分地市经济稳中有升,平顶山经济下降尤为显著(图3)。

4 结果与讨论

通过对河南省经济格局演变特征的研究发现:2007—2015年,河南省国民生产总值持续增长,经济发展持续向好,但经济增速逐年放缓,经济增长已逐渐由第二产业拉动向由第二、三产业共同拉动局面转变,产业结构优化效益明显。河南省经济发展动力也由投资拉动向投资与消费共同拉动转变,消费将成为河南省今后经济发展的主要拉动力。

河南省经济发展空间格局经历了从“八”字形、“一”字形再到以郑州为中心的“十”字形空间格局,说明河南省经济发展中心由原来的重点地市和重点城市带动向全面辐射和协同发展方向转变。整体上,河南省经济实力持续增强,中高经济发展水平城市数量不断增多,其中豫中地区经济发展水平较高,豫南经济发

展相对滞后,豫北和豫东区域经济发展水平内部差距明显,豫西内部经济发展相对均衡。从全省层面看,18个地市的内部差异呈缩小趋势,这说明近几年河南省实施新型城镇化战略和全域经济带动效果开始显现。

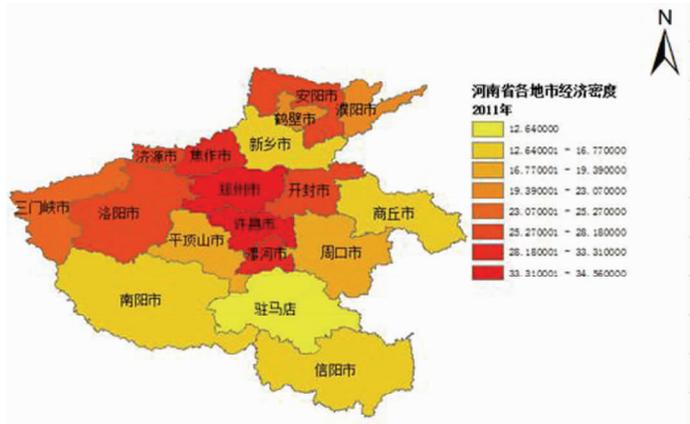


图2 2011年河南省各地市经济密度空间格局

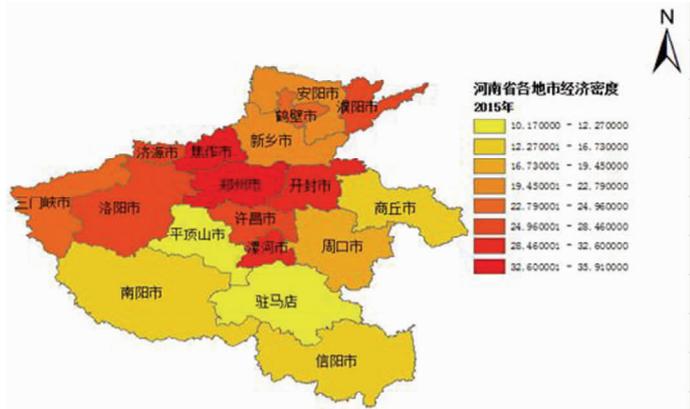


图3 2015年河南省各地市经济密度空间格局

影响区域经济发展的因素很多,包括历史发展基础、经济区位、交通条件、区域发展政策等,该文采用经济密度评价指标来反映河南省经济格局空间特征,重在关注各种因素对区域经济产生的影响和结果的评价。在空间单元的选取上,没有细化到区县,事实上,应该加强对更小尺度(县域、乡镇域)经济发展特征的研究,这对区域实施更加精准的经济政策,强化县域辐射效应和优化产业结构具有重要的现实指导意义,因此,这也是该研究下一步要开展的工作和深化研究的方向。

参考文献

- [1] 王洋,修春亮. 1990—2008年中国区域经济格局时空演变. 地理科学进展, 2011, 30(8): 1037-1046.
- [2] 靳诚,陆玉麒. 1978年来长江三角洲经济格局空间演变研究. 人文地理, 2012, 2: 113-118.
- [3] 徐勇,马国霞,郭腾云. 区域经济增长时空分异模拟方法——以京津冀都市圈为例. 地理科学, 2007, 27(6): 749-755.
- [4] 何邕健,胡丽. 基于经济密度差异特征的区域空间结构研究——以江西省为例. 规划师, 2008, 10: 68-72.
- [5] 沈体雁,劳昕,杨开忠. 经济密度: 区域经济研究的新视角. 经济学动态, 2012, 7: 82-88.
- [6] 赵璐. 中国经济格局时空演化趋势. 城市发展研究, 2013, 7: 14-18, 34.
- [7] 靳诚,陆玉麒. 基于县域单元的江苏省经济空间格局演化. 地理学报, 2009, 64(6): 713-724.
- [8] 赵贵瑛. 浅析 AHP 方法与 GIS 技术在区域经济差异分析中的应用. 时代金融, 2012, 4: 187-188.
- [9] 穆飞翔,蒲春玲,刘详鑫. 基于 GIS 的乌鲁木齐市中心城区空间增长边界研究. 中国农业资源与区划, 2018, 39(4): 108-116.
- [10] 卓德雄,曾献君. 福建省新型城镇化质量评价及测度——基于 Topsis 改进的因子分析模型. 中国农业资源与区划, 2018, 39(2): 221-229.
- [11] 张伟丽,邓晴晴,冯文博. 河南区域经济差异的时空演变及影响机制研究. 经济经纬, 2017, 34(2): 19-24.
- [12] 郭华,蔡建明. 河南省县域经济空间演化格局及机制分析. 中国人口. 资源与环境, 2010, 20(11): 128-135.
- [13] 艾少伟,陈肖飞,魏明洁. 河南省县域经济实力时空差异研究. 地域研究与开发, 2012, 31(2): 32-36.
- [14] 张改素,丁志伟,王发曾. 我国中部地区经济密度的时空分异研究. 经济地理, 2013, 33(5): 15-23.

RESEARCH ON SPATIAL-TEMPORAL VARIATION OF ECONOMIC PATTERN IN HENAN PROVINCE BASED ON GIS AND AHP*

Lu Chunyang^{1,2*}, Wen Feng¹, Yuan Xiaoni², La Meng¹, Guo Xiaobing²

(1. Henan University of Urban Construction, Pingdingshan, Henan 467036, China;

2. Faculty of Geomatics, East China University of Technology, Nanchang, Jiangxi 330013, China)

Abstract The study of regional economic patterns is of great significance for revealing the spatial evolution mechanism of economic development and realizing regional sustainable development. Taking the core area of food production-Henan province as an example, this paper clarifies the developmental situation and evolution characteristics of Henan's economic pattern by quantitatively depicting the spatial and temporal differentiation characteristics of its economic structure, which provides references for Henan's economic development. This research used GIS spatial analysis, AHP method and cluster analysis method to establish the economic evaluation index system. Meanwhile, it revealed the differentiation characteristics of Henan's economic pattern based on the Statistical Yearbook Data of 2010-2015 in Henan province. The results showed that: (1) The GNP was a continuous growing in Henan province, economic development continued to improve, but the economic growth rate slowed down year by year; (2) The economic pattern had undergone the evolution characteristics of the "eight" and "one" shapes, and gradually formed the "ten" shaped economic spatial pattern centered on Zhengzhou; (3) The number of cities with high and medium levels of economic development in the province had increased, and the differences in the economic development among cities and regions had gradually reduced. In summary, the internal economic differences in Henan province showed a downward trend, and the benefits of the global economy began to appear. The urban radiation effect should be strengthened and the research on the evolution of smaller-scale economic patterns should be strengthened.

Keywords economic pattern; spatial and temporal differentiation; economic density index; space analysis; Henan province