

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2021.04.004

# 安徽省乡村生产-生活-生态时空耦合研究

任志安, 李晓璐

(安徽财经大学经济学院, 安徽 蚌埠 233000)

**摘要:**在构建乡村生产-生活-生态复合系统耦合协调评价指标体系的基础上,运用熵值法和耦合协调测度模型,测算安徽省 16 个地级市 2010—2019 年乡村“三生”复合系统的耦合协调度,并对其时空特征与演化状态进行比较和分析。结果表明:安徽省 16 个地级市的乡村生产-生活-生态系统综合发展水平整体上均呈波动上升趋势;乡村“三生”复合系统耦合协调水平呈现中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调、初级协调、中级协调、良好协调 7 种演化状态,总体经过了升—降—升的过程,大多数城市在 10 年间均有不同程度的上升,且乡村“三生”复合功能耦合协调演化地域异质性较为明显。

**关键词:**生产-生活-生态;复合系统;耦合协调;时空特征

**中图分类号:**X22;F327.54 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2021)04-0019-08

## Study on Spatiotemporal Coupling of Rural Production-Life-Ecology in Anhui Province

REN Zhian, LI Xiaolu

(School of economics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu, Anhui 233000, China)

**Abstract:** Based on the construction of the coupling coordination evaluation index system of rural production, life, and ecology composite system, the coupling coordination degree of the three rural “Sheng” composite system in 16 prefecture level cities of Anhui Province from 2010 to 2019 is calculated by entropy method and coupling coordination measurement model, and its temporal and spatial characteristics and evolution are compared and analyzed. The results show that the comprehensive development level of rural production life ecosystem in 16 prefecture level cities of Anhui province fluctuates but rises; the coupling and coordination of the rural “three health” composite system has seven evolutionary levels: moderate imbalance, mild imbalance, almost imbalance, reluctant coordination, primary coordination, moderate coordination and good coordination. In general, it has gone through the process from rise to fall and rise again, and most cities have increased in different degrees in the past 10 years. The coupling and coordinating evolution of the three rural “Sheng” composite function is obviously regional heterogenous.

**Keywords:** production-life-ecology; composite system; coupling coordination; temporal and spatial characteristics

### 0 引言

2017 年,党的十九大报告指出,中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾,同时明确提出实施乡村振兴战略,对农业农村发展面临的突出问题给予充分重视。此后,中国陆续印发了《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》等文件,标志着乡村振兴进入新的历史发展阶段。《乡村振兴战略规划

(2018—2022)》提出“打造集约高效生产空间,营造宜居适度生活空间,保护山清水秀生态空间,延续人和自然有机融合的乡村空间关系”,为构建乡村振兴“三生”新格局指明了方向(“三生”即生产子系统、生活子系统与生态子系统)<sup>[1]</sup>。但由于在很长一段时间里,发展战略和分配制度更加偏重城市,加之乡村原有的产业结构偏重重工业,“重城轻乡”与“乡村病”等问题陆续出现,制约了乡村可持续发展<sup>[2]</sup>。

20 世纪中后期,乡村研究开始受到国际学术界

收稿日期:2021-09-04

基金项目:国家社科基金项目(一般项目)(19BJL015);安徽财经大学研究生科研创新基金项目(ACYC2019153)。

作者简介:任志安(1965—),男,安徽合肥人,教授,博士,研究方向:绿色发展。

关注。为了解决农业地位下降、农村基础设施薄弱等问题,发达国家积极探索适合本国发展的应对策略,以推进乡村振兴与乡村重构。西欧国家努力推行“农村中心村建设”与“农村振兴计划”,而东亚国家则相继实施“新农村运动”与“村镇综合建设示范工程”,使农村生产、生活与生态条件得到逐渐改善,实现了“三生”空间布局的协调发展。21 世纪以来,国内乡村“三生”研究取得了新进展。一方面,关注乡村“三生”功能分区、评价及调控,如唐林楠等<sup>[3]</sup>借助 BP 神经网络模型揭示平谷区“生产-生活-生态”功能分异特征,并运用 Ward 法划分功能区;安悦等<sup>[4]</sup>基于“三生”视角分析长株潭地区乡村功能分区及调控。另一方面,重视探究乡村“三生”演化机理与驱动机制,如:方方等<sup>[5]</sup>探讨了农户行为与乡村生产、生活、生态空间之间的演化特征与作用机理。王成等<sup>[6]</sup>定量测算重庆市乡村三生空间功能,并进行空间格局和时序演进特征分析。于正松等<sup>[7]</sup>综合运用参与式农村评估(PRA)、GIS 空间分析方法,剖析研究区“三生”空间格局演变及驱动因素。这些研究为后续分析乡村“三生”复合系统耦合协调特征与相互关系等提供了理论指导,具有极大的启发意义。但是,该研究领域定量研究成果仍需丰富,且探讨安徽省乡村“三生”复合系统之间的耦合协调水平、格局演化及特征的文献极少。鉴于此,本文依据系统科学理论,将安徽省乡村“三生”复合系统视为既相互联系又彼此独立的复合系统,通过定量集成测度方法,对复合系统耦合协调发展进行分析,并揭示其时空格局演化特征。

## 1 研究区概况

安徽省农业资源丰富,拥有平原、丘陵、山地 3 种地形,淮河、长江、钱塘江 3 大水系,林副产品和野生动植物资源丰富、种类繁多。《中共安徽省委关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标的建议》明确提出:“优先发展农业农村,打造乡村全面振兴的安徽样板”,全面实施乡村振兴战略成为安徽省“十四五”时期经济社会发展的重大任务之一。2019 年全省农业生产总值达 2 915 亿元,较上年同比增长超过 3%,在区域内生产总值中占比接近 7%,加快安徽省农业农村发展意义重大。近年来,安徽省农业现代化进程加快,农业产值稳定增长,农村居民收入快速增加,农村人居环境持续改善,美丽乡村建设成效显著(图 1~3)。虽然安徽省乡村振兴工作取得了相当显著的成绩,但区域内乡村缺乏产业支撑、生态环境制约

等各类问题仍然突出,亟须对安徽省各市乡村“三生”复合系统耦合协调发展水平进行客观评价,以此摸清省内乡村发展优势以及短板,以期为进一步推进乡村振兴工作提供参考和依据。

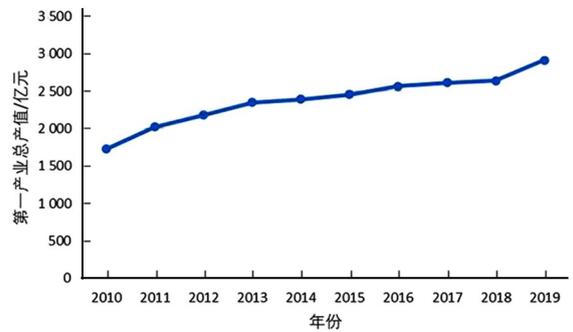


图 1 2010—2019 年安徽省第一产业总产值

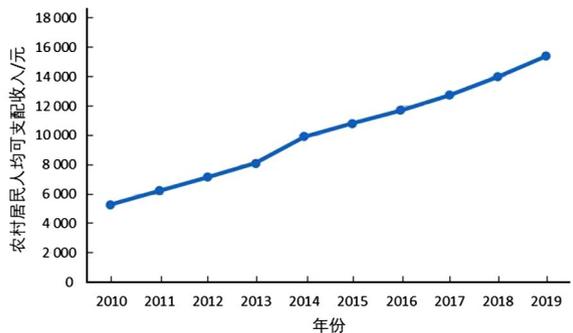


图 2 2010—2019 年安徽省农村居民人均可支配收入

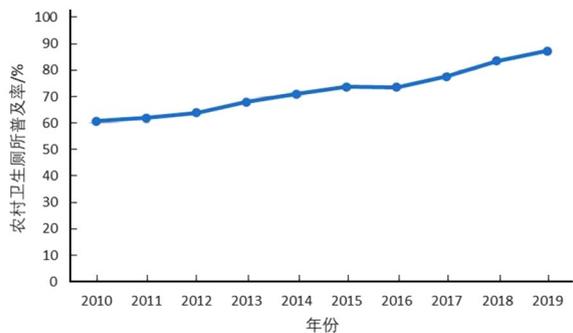


图 3 2010—2019 年安徽省农村厕所普及率

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 安徽省乡村“三生”复合系统评价指标体系构建

随着乡村振兴战略的有序推进,乡村“三生”的交互性与多元化渐趋复杂。在借鉴相关研究的基础上,依据系统科学理论,参考乡村振兴相关指标,考虑到统计数据的可得性和可操作性,结合安徽省乡村发展现状,从乡村生产、生活、生态 3 大子系统共选取 17 项指标,构建了安徽省乡村生产-生活-生态系统评价指标体系<sup>[8]</sup>。具体指标如表 1 所示。

表 1 安徽省乡村生产-生活-生态系统耦合协调发展评价指标体系

子系统	微观指标	测算方法	指标属性
生产	人均第一产业增加值/元	第一产业增加值/乡村人口	正向
	人均农林牧渔业总产值/元	农林牧渔业总产值/乡村人口	正向
	人均农林牧渔业增加值/元	农林牧渔业增加值/乡村人口	正向
	666.67 m <sup>2</sup> (亩)均农业机械动力/kW	农业机械总动力/耕地面积	正向
	有效灌溉面积占比/%	有效灌溉面积/耕地面积	正向
	农村人均用电量/(kW·h)	农村用电量/乡村人口	正向
乡村三生系统	农村居民人均可支配收入/元	农村常住居民人均可支配收入	正向
	农村居民人均生活消费支出/元	农村常住居民人均生活消费支出	正向
	农村人均社会消费品零售额/元	农村社会消费品零售总额/乡村人口	正向
	城乡居民收入比/%	城乡居民人均可支配收入比	负向
	农林水事务财政支出水平/元	农林水事务财政支出/乡村人口	正向
	农村居民万人拥有病床数/张	农村医疗机构床位数/总人口	正向
生态	农村居民万人农用化肥施用量/t	农用化肥施用量/乡村人口	负向
	农村居民万人化学农药使用量/t	化学农药使用量/乡村人口	负向
	农村居民万人塑料薄膜使用量/t	塑料薄膜使用量/乡村人口	负向
	农村自来水普及率/%	自来水入户行政村数/行政村总数	正向
	农村卫生厕所普及率/%	使用卫生厕所农户数/农户总户数	正向

### 2.2 乡村“三生”复合系统耦合协调测度模型

运用耦合协调度表征乡村“三生”复合系统动态演化及交互作用程度,在参考文献的基础上,将复合系统耦合协调水平划分为 10 个等级(表 2)<sup>[9]</sup>。表 2 中,D 为乡村“三生”复合系统耦合协调度。

表 2 耦合协调度的等级划分

D	[0~0.1)	[0.1~0.2)	[0.2~0.3)	[0.3~0.4)	[0.4~0.5)
等级	极度失调	严重失调	中度失调	轻度失调	濒临失调
D	[0.5~0.6)	[0.6~0.7)	[0.7~0.8)	[0.8~0.9)	[0.9~1.0)
等级	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调

#### 2.2.1 指标权重的确定

为避免主观原因造成的偏差,首先对数据进行标准化处理,进而采用熵值法客观计算出各指标的权重,为后续各子系统综合评价与耦合协调测度提供依据。主要步骤如下:

1) 数据标准化。选取的指标通常会存在数量级差异和量纲影响,为避免这种影响,需要对数据进行标准化处理,赋予其可对比性以及可测度性。确定所有指标的正负属性,计算公式如下:

$$U_{ij} = \begin{cases} (x_{ij} - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) & (x_{ij} \text{ 为正向指标}) & (1) \\ (x_{\max} - x_{ij}) / (x_{\max} - x_{\min}) & (x_{ij} \text{ 为负向指标}) & (2) \end{cases}$$

式中: $x_{ij}$  为第  $i$  个系统的第  $j$  个指标; $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  分别为指标中的最大值和最小值;根据指标正负属性计算出指标的标准化数值  $U_{ij}$ ,取值范围为  $[0, 1]$ 。其中, $i=1, 2, \dots, m$  表示年份个数; $j=1, 2, \dots, n$  表示指标个数<sup>[10]</sup>。

2) 确定熵值。因在熵值法中存在对数计算,数值 0 会对计算造成干扰,因此将标准值加 0.01,对数据进行归一化处理,进而计算归一化后的指标比重  $S_{ij}$ ,最后计算得出熵值  $h_j$ 。

$$S_{ij} = U_{ij} / \sum_{i=1}^m U_{ij} \quad (3)$$

$$h_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m S_{ij} \ln S_{ij} \quad (4)$$

3) 确定权重。

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

通过式(5)可计算得出各指标权重  $w_j$ <sup>[11]</sup>。

#### 2.2.2 综合评价测算

参考以往学者的研究成果,将生产子系统、生活子系统、生态子系统的综合评价函数表示如下:

$$\begin{cases} f(x) = \sum_{i=1}^m a_i x_i \\ g(y) = \sum_{i=1}^n b_i y_i \\ h(z) = \sum_{i=1}^k c_i z_i \end{cases} \quad (6)$$

$f(x)$ ,  $g(y)$ ,  $h(z)$  分别代表生产、生活、生态 3 大子系统的综合评价,其中  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$  分别为生产、生活和生态各系统指标的权重,是通过熵值法确定的<sup>[12]</sup>。

#### 2.2.3 耦合协调度测算

为了表征 3 大子系统之间交互作用的联动强

度,引入物理学容量耦合系数方法,构造生产-生活-生态系统耦合度模型,具体函数表达式为:

$$C_3 = \left\{ \frac{f(x) \times g(y) \times h(z)}{\left[ \frac{f(x) + g(y) + h(z)}{3} \right]^3} \right\}^{\frac{1}{3}} \quad (7)$$

式中: $C_3$ 为生产-生活-生态系统耦合度,它能够反映子系统间交互作用与联动影响的强度,但无法客观揭示复合系统的协调发展水平。

为定量分析乡村“三生”复合系统耦合协调水平与动态演化,特构建耦合协调度模型,具体测算公式为:

$$D = \sqrt{C_3 \times T} \quad (8)$$

式中: $D$ 为生产-生活-生态系统耦合协调度; $T = \alpha f(x) + \beta g(y) + \delta h(z)$ 为综合评价指数; $\alpha, \beta, \delta$ 为待定参数。考虑到3个子系统在乡村建设中具有均等重要性,因此在这里都以1/3赋值。

### 2.3 数据来源

统计数据来源于研究时段《中国统计年鉴》《安徽省统计年鉴》及各级政府《国民经济和社会发展统计公报》。

## 3 结果与分析

### 3.1 安徽省乡村“三生”子系统发展指数分析

根据式(6)测算结果,2010—2019年,安徽省16个地级市的乡村生产子系统综合发展水平整体

上呈波动上升趋势(表3)。除淮北、马鞍山等少数城市外,大多数城市的乡村生产系统综合发展水平在10年间均有不同程度的上升,其中黄山、蚌埠、池州、宣城4市增幅分别达到51.6%,50.7%,47.1%,43.7%,乡村生产子系统发展水平得到了相当显著的提升。

2010—2019年,安徽省16个地级市的乡村生活子系统综合发展水平整体上稳中有升(表4)。淮北、铜陵等少数城市有一定程度的下降,其余各市的乡村生活子系统综合发展水平都有较大幅度的提升。需要指出的是,阜阳、亳州、蚌埠、合肥4市增幅分别达到220.8%,92.9%,59.4%,54.5%,农村居民生活质量持续快速提升。

2010—2019年,安徽省16个地级市的乡村生态子系统综合发展水平整体上呈持续上升趋势(表5)。合肥、淮南等少数城市有显著的下降,大多数城市的乡村生态子系统综合发展水平增幅明显,其中池州、芜湖、安庆、马鞍山4市分别达到97.9%,44.1%,36.4%,34.1%,乡村生态环境状态逐步向好。

### 3.2 安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调动态演化分析

根据式(7)和(8)测算得出安徽省16个地级市乡村“三生”复合系统耦合协调度,依据各市耦合协调指数年均值确定其协调等级(表6),在此基础上,对耦合协调度进行时空动态演化分析。

表3 安徽省2010—2019乡村生产子系统发展指数

区域	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
合肥	0.625 6	0.634 4	0.601 3	0.636 3	0.614 1	0.687 9	0.573 0	0.655 7	0.698 7	0.654 1
淮北	0.364 2	0.387 7	0.458 8	0.384 9	0.373 4	0.402 5	0.453 7	0.364 3	0.266 9	0.287 4
亳州	0.156 6	0.168 1	0.180 2	0.241 4	0.226 3	0.235 0	0.122 8	0.194 3	0.156 5	0.176 7
宿州	0.325 0	0.368 4	0.364 6	0.398 7	0.414 7	0.446 2	0.306 1	0.365 1	0.353 8	0.352 5
蚌埠	0.481 8	0.551 3	0.532 1	0.609 4	0.601 6	0.672 8	0.543 2	0.690 7	0.700 0	0.708 8
阜阳	0.036 5	0.031 3	0.030 5	0.031 7	0.031 1	0.034 2	0.026 5	0.000 9	0.026 9	0.041 5
淮南	0.631 9	0.660 9	0.638 3	0.637 1	0.605 6	0.520 1	0.458 9	0.580 6	0.485 5	0.448 1
滁州	0.506 2	0.571 0	0.550 8	0.630 4	0.647 3	0.698 7	0.544 3	0.658 5	0.650 7	0.655 1
六安	0.234 2	0.242 1	0.239 8	0.278 0	0.271 5	0.283 8	0.186 2	0.267 8	0.185 3	0.233 2
马鞍山	0.634 3	0.670 1	0.633 1	0.643 2	0.655 6	0.702 5	0.570 2	0.628 6	0.639 4	0.560 6
芜湖	0.493 3	0.719 7	0.743 0	0.711 7	0.641 8	0.690 0	0.621 1	0.654 9	0.682 5	0.623 3
宣城	0.555 3	0.576 5	0.565 3	0.628 7	0.615 4	0.701 5	0.584 5	0.690 4	0.791 6	0.797 9
铜陵	0.702 1	0.672 0	0.674 9	0.614 2	0.612 6	0.364 8	0.335 2	0.343 1	0.424 5	0.274 4
池州	0.368 6	0.433 9	0.422 9	0.439 2	0.451 5	0.526 9	0.392 2	0.479 0	0.503 7	0.555 5
安庆	0.230 3	0.249 1	0.226 2	0.280 6	0.280 4	0.307 3	0.257 0	0.220 7	0.231 9	0.199 5
黄山	0.243 8	0.251 4	0.233 4	0.285 5	0.261 2	0.294 0	0.223 4	0.277 0	0.353 6	0.369 5

表 4 安徽省 2010—2019 年乡村生活子系统发展指数

区域	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
合肥	0.462 6	0.451 5	0.395 0	0.399 5	0.496 9	0.677 9	0.588 8	0.581 8	0.604 9	0.714 6
淮北	0.397 4	0.369 6	0.379 7	0.400 1	0.233 1	0.278 9	0.208 3	0.201 4	0.180 3	0.198 4
亳州	0.133 6	0.214 2	0.238 7	0.236 0	0.279 8	0.268 5	0.303 3	0.300 8	0.270 7	0.257 7
宿州	0.164 8	0.282 8	0.294 0	0.277 9	0.201 6	0.146 4	0.177 0	0.179 9	0.157 8	0.191 1
蚌埠	0.265 4	0.238 7	0.280 2	0.262 5	0.210 2	0.315 5	0.282 6	0.279 4	0.272 2	0.423 1
阜阳	0.045 4	0.060 8	0.119 0	0.138 7	0.143 9	0.147 4	0.152 1	0.144 2	0.126 8	0.145 7
淮南	0.368 1	0.427 2	0.446 5	0.487 1	0.328 7	0.175 1	0.231 7	0.186 3	0.288 7	0.344 7
滁州	0.426 5	0.570 1	0.541 1	0.515 2	0.326 7	0.347 4	0.349 8	0.322 0	0.298 9	0.337 7
六安	0.263 6	0.463 5	0.432 5	0.442 6	0.334 3	0.390 4	0.323 1	0.318 0	0.370 4	0.327 5
马鞍山	0.661 3	0.483 6	0.481 4	0.472 1	0.477 7	0.716 3	0.636 7	0.547 7	0.523 7	0.558 4
芜湖	0.579 1	0.611 7	0.558 0	0.570 2	0.562 1	0.697 4	0.612 8	0.634 3	0.633 7	0.647 6
宣城	0.676 1	0.776 6	0.724 6	0.716 3	0.498 8	0.618 6	0.533 2	0.459 3	0.482 1	0.416 0
铜陵	0.772 2	0.679 7	0.824 1	0.803 5	0.887 7	0.343 7	0.460 4	0.184 7	0.209 5	0.183 1
池州	0.422 3	0.385 0	0.429 6	0.409 0	0.353 5	0.481 6	0.417 5	0.395 5	0.447 2	0.465 0
安庆	0.298 0	0.264 4	0.296 1	0.283 5	0.214 1	0.367 6	0.251 9	0.210 7	0.284 8	0.282 2
黄山	0.633 6	0.760 7	0.692 5	0.720 1	0.511 6	0.598 5	0.631 1	0.623 0	0.632 1	0.659 7

表 5 安徽省 2010—2019 年乡村生态子系统发展指数

区域	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
合肥	0.561 0	0.542 4	0.595 3	0.584 7	0.550 9	0.439 5	0.459 3	0.412 9	0.474 8	0.423 7
淮北	0.632 8	0.507 1	0.484 1	0.557 5	0.600 7	0.608 3	0.543 6	0.546 1	0.571 1	0.624 9
亳州	0.438 2	0.330 0	0.334 5	0.383 8	0.395 4	0.434 5	0.521 2	0.611 2	0.525 1	0.493 4
宿州	0.245 8	0.245 4	0.263 7	0.241 0	0.200 4	0.163 1	0.136 3	0.259 1	0.318 6	0.311 4
蚌埠	0.227 9	0.254 0	0.270 3	0.336 2	0.285 6	0.234 4	0.290 1	0.286 3	0.289 3	0.231 8
阜阳	0.386 5	0.367 9	0.408 0	0.434 9	0.392 4	0.295 5	0.324 5	0.560 6	0.472 2	0.508 6
淮南	0.507 9	0.497 0	0.460 9	0.454 1	0.467 0	0.505 1	0.278 4	0.291 6	0.345 0	0.309 8
滁州	0.584 0	0.591 1	0.618 7	0.652 5	0.636 6	0.544 8	0.605 5	0.623 1	0.716 8	0.514 4
六安	0.679 2	0.536 6	0.526 9	0.561 4	0.562 3	0.413 3	0.555 3	0.682 4	0.735 9	0.712 8
马鞍山	0.528 9	0.452 2	0.449 7	0.297 2	0.543 3	0.504 8	0.669 9	0.684 8	0.671 2	0.709 2
芜湖	0.550 5	0.674 8	0.742 8	0.737 2	0.845 7	0.735 7	0.813 3	0.811 2	0.777 5	0.793 0
宣城	0.722 7	0.779 0	0.709 0	0.737 7	0.719 3	0.546 5	0.751 1	0.728 2	0.797 1	0.827 3
铜陵	0.784 5	0.748 9	0.740 0	0.701 7	0.727 7	0.870 7	0.687 2	0.737 3	0.809 6	0.897 7
池州	0.398 2	0.414 1	0.451 6	0.510 4	0.546 4	0.493 9	0.666 9	0.751 2	0.781 2	0.788 0
安庆	0.541 5	0.528 2	0.553 8	0.631 3	0.649 0	0.484 3	0.627 3	0.605 9	0.643 0	0.738 5
黄山	0.688 7	0.732 2	0.724 7	0.727 8	0.710 9	0.626 3	0.683 0	0.593 7	0.733 0	0.798 9

根据测算结果,安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调度总体经过了升—降—升的过程,除淮北、淮南等少数城市外,大多数城市乡村“三生”复合系统耦合协调度在 10 年间均有不同程度的上升。根据识别标准(表 2)与测度数据(表 6)判定,2010—2019 年,安徽省 16 个地级市乡村“三生”复合系统

耦合协调水平呈现中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调、初级协调、中级协调、良好协调 7 种演化状态。从整体上看,安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调水平始终处于初级协调阶段,呈现出波动上升的趋势,且乡村“三生”复合功能耦合协调演化地域异质性较为明显。

表 6 安徽省 2010—2019 年乡村生产-生活-生态系统耦合协调测评结果

协调等级	区域	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
良好协调、 中级协调	合肥	0.738 6	0.733 2	0.721 8	0.727 8	0.742 9	0.767 8	0.732 9	0.734 9	0.765 2	0.763 5
	滁州	0.708 1	0.759 8	0.754 5	0.772 2	0.715 9	0.713 8	0.697 7	0.713 7	0.720 1	0.696 2
	马鞍山	0.778 0	0.726 1	0.718 0	0.669 8	0.744 4	0.795 8	0.790 1	0.786 0	0.779 7	0.778 1
	芜湖	0.734 7	0.816 9	0.821 8	0.817 8	0.820 5	0.841 1	0.822 5	0.834 2	0.833 9	0.827 1
	宣城	0.804 6	0.839 0	0.813 8	0.832 2	0.777 4	0.786 8	0.785 1	0.783 3	0.820 1	0.806 2
	铜陵	0.867 2	0.836 3	0.862 5	0.838 0	0.856 8	0.691 3	0.688 0	0.600 2	0.645 0	0.596 6
	黄山	0.688 3	0.720 6	0.699 5	0.728 6	0.675 5	0.692 4	0.677 0	0.684 0	0.739 7	0.761 3
初级协调、 勉强协调	淮北	0.671 4	0.646 0	0.662 2	0.664 2	0.611 5	0.639 3	0.609 7	0.585 0	0.549 3	0.573 6
	亳州	0.457 5	0.477 7	0.493 2	0.528 8	0.540 9	0.549 1	0.518 4	0.573 9	0.530 3	0.531 2
	宿州	0.485 9	0.542 8	0.551 9	0.546 7	0.505 9	0.469 1	0.441 3	0.507 2	0.510 9	0.525 2
	蚌埠	0.554 7	0.567 5	0.585 5	0.614 4	0.575 0	0.606 5	0.595 3	0.617 1	0.616 9	0.641 2
	淮南	0.700 5	0.720 9	0.713 0	0.721 4	0.673 1	0.598 6	0.556 2	0.562 1	0.603 6	0.602 6
	六安	0.589 4	0.626 1	0.616 0	0.640 6	0.609 0	0.598 1	0.567 5	0.622 4	0.608 0	0.615 6
	池州	0.629 1	0.640 7	0.659 2	0.671 5	0.665 9	0.707 4	0.691 4	0.722 6	0.748 6	0.766 9
轻度失调	安庆	0.577 7	0.571 4	0.577 5	0.607 4	0.582 3	0.616 1	0.586 3	0.551 6	0.590 6	0.588 6
	阜阳	0.293 6	0.297 9	0.337 6	0.352 2	0.347 3	0.337 9	0.330 8	0.203 4	0.342 3	0.381 3

2010—2013年,安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调度整体稳步上升,其中阜阳、亳州、宿州、芜湖4市增幅最大,分别达到20.0%、15.6%、12.5%、11.3%。这主要得益于2012年《安徽省美好乡村建设规划》印发,各市把握政策机遇、强化资金保障,全力推进美丽乡村建设,农村面貌焕然一新。在这一阶段,合肥、淮南、滁州、马鞍山、芜湖、宣城、铜陵等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平位居前列,协调等级为中级协调或良好协调;淮北、蚌埠、六安、池州、安庆、黄山等市乡村“三生”复合系统耦合协调也具有较高水平,处于第二梯队,协调等级为勉强协调或初级协调;亳州、宿州、阜阳等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平最低,协调等级为中度失调、轻度失调或濒临失调,这表明其乡村“三生”空间功能较为失衡,三大子系统相互挤压,致使乡村基础条件差,生态环境问题突出。

2013—2016年,安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调度整体呈小幅下降趋势,其中降幅较大的宿州和铜陵市,分别达到19.3%、17.8%。这可能是因为该时段内安徽省多市洪涝灾害与地质灾害频发,农业生产受到不利影响,且对乡村生态不够重视。这一时段内,合肥、滁州、马鞍山、芜湖、宣城、铜陵等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平仍然处于第一梯队,而黄山市也成功达到中级协调水平,表明该市乡村生态环境保护与治理成效较显著,人居环境质量得到较大提升,“三生”复合系统趋向协调;淮北、亳州、蚌埠、淮南、六安、池州、安庆等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平相对较低,协调等

级为勉强协调或初级协调;宿州、阜阳等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平处于第三梯队,且具有明显的下降趋势。

2016—2019年,安徽省乡村“三生”复合系统耦合协调度整体持续上升,不少城市增幅可观,如宿州和阜阳2市增幅分别达到19.0%、15.3%,这表明各市乡村3大子系统协同与匹配程度日益增强,乡村绿色生产力与生活环境修复力不断提升。这主要是因为2017年党的十九大报告提出实施乡村振兴战略,为解决“三农”问题绘就了新的发展蓝图,各市乘着乡村振兴的东风,加快了脱贫攻坚和乡村环境治理步伐。这一时期,合肥、滁州、马鞍山、芜湖、宣城、池州、黄山等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平较高且增幅明显;淮北、亳州、宿州、蚌埠、淮南、六安、铜陵、安庆等市乡村“三生”复合系统耦合协调水平稍低,但多数也达到了初级协调等级;阜阳市乡村“三生”复合系统耦合协调水平仍排在最后,但其耦合协调水平增长速度持续加快,乡村由粗放发展逐渐向集约高效、绿色循环的生产模式转化,生态环境也在逐渐修复。

乡村“三生”复合系统的耦合协调过程实质是3大子系统的竞合与博弈过程,过去由于过度关注乡村生产功能,以及农业生产过程中过度使用农药、化肥等引发的面源污染,安徽省乡村生态功能逐渐转弱,出现了土壤退化、水资源恶化等各类问题。而随着经济社会发展,农业资源利用效率、生态环境以及人居环境在安徽省乡村建设过程中越来越受到重视,通过转变传统的农业生产方式,加强乡

村环境整治,积极发展生态、高效的现代农业,使乡村“三生”复合系统耦合协调水平得到了显著的改善和提升。

## 4 结论

通过定量测算 2010—2019 年安徽省 16 个地级市乡村生产-生活-生态系统的综合发展指数与耦合协调度,对其时空耦合特征与动态演化状态进行分析,得出以下结论:安徽省乡村生产-生活-生态系统耦合协调指数年均值达到了 0.6 以上,协调程度处于中上水平,这表明安徽省乡村生产、生活、生态 3 大子系统在一定程度上实现了相互适应、相互平衡;其均值、最小值和最大值呈现波动上升趋势,但增幅不高,这表明安徽省乡村“三生”复合系统间的优化和协调发展仍然不容忽视;分区域来看,“三生”复合系统耦合协调年均水平排在前五位的是芜湖、宣城、马鞍山、铜陵、合肥,协调等级处于中级协调和良好协调。排名较为靠后的是阜阳和宿州,协调等级处于轻度失调和勉强协调。

推动乡村生产-生活-生态系统的耦合协调发展,可使农业更强、农民更富、农村更美,对安徽省乡村的经济社会发展具有重大意义。依据安徽省 16 个地级市乡村“三生”子系统发展状况以及“三生”复合系统耦合协调水平,提出以下几点政策建议。

### 4.1 实施乡村振兴战略,坚持农业农村优先发展

党的十九大报告做出实施乡村振兴战略的系统部署,提出坚持农业农村优先发展,按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求,加快推进农业农村现代化。为落实部署要求,安徽省乡村应强化各类产业的技术创新与科技支撑,加快构建更加合理的产业体系与生产体系。同时,推进以城带乡,有序有力推进城乡融合发展,加快推进农村一二三产业深度融合发展,激发农村居民的创业热情,扩大其增收的渠道。最后,进一步加强农村基层基础工作,构建自治、法治、德治相结合的乡村治理新体系,夯实农业农村发展基础,为解决当前农村发展的突出问题提供坚实的保障。

### 4.2 因地制宜促发展,充分发挥农产品比较优势

要实现传统农业向现代农业的转变,应立足于

各地比较优势,加快农业科技创新,形成特色鲜明的优势产业带,走出一条特色兴农的道路。各地要在“端牢饭碗”的基础上,充分发挥农产品比较优势,大力支持优势农产品生产和特色农业发展。如合肥市的番茄、草莓、桃子等优势产业;芜湖市的大米、长枣、山芋等优势产业;铜陵市的生姜、大豆、凤丹皮等优势产业;阜阳市的香椿、辣椒、马铃薯等优势产业。只有充分发挥出各地农业产业的比较优势,才能逐渐形成既有适当竞争、又有合理分工的农业发展态势,农民收入才会持续增长。

### 4.3 树立以人为本理念,提高农村居民生活满意度

充分考虑居民生活与生产需求,大力推进基础设施和公共服务设施建设,提高居民的生活质量。同时也要尊重村民生活习惯,保留村民习惯性集聚空间,将其打造为居民娱乐活动中心,延续传统公共空间的场所精神。依托农业体验区建立商业服务设施,推动集农旅文商集合的农业综合体建设。此外各地要完善环卫工程,设立垃圾收集点、公共厕所等环卫设施,打造清洁卫生的生活环境。最后,保留传统徽州民居的建筑风格,统一建筑布局,使建筑与村貌相协调,美化乡村的居住环境,保障生活空间的美观性、便捷性和宜居性,以舒适的人居环境作为人力资本竞争力,吸引流失的人口返乡,缓解乡村空心化问题。

### 4.4 推进生态文明建设,在保护中寻求发展机遇

坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念,从生态文明建设高度统筹规划乡村发展,实现乡村生活污染、工业污染零排放。增强乡村生态环境保护力度,着力提升生态系统稳定性,加大涉农环境污染行为的惩处力度,加快实现乡村生态系统治理能力现代化。同时,在进行产业扶贫的过程中发展生态农业,一方面可增加贫困户收入,另一方面又能为乡村生态保护贡献力量。此外,积极宣传科学的生态发展理念,引导居民与当地企业树立低碳、绿色、可持续的生活和生产观,加强农业生产废弃物资源化利用意识,提升秸秆、地膜等生产废弃物的利用率,以降低居民活动和经济发展对生态环境造成的负面影响,实现以保障生态为前提的产业结构优化和生活质量提高,推动安徽省乡村“三生”复合系统的耦合协调发展,建设高产、宜居、绿色的美丽村庄。

## 参考文献:

- [1] 张云路,李雄,孙松林.基于“三生”空间协调的乡村空间适宜性评价与优化——以雄安新区北沙口乡为例[J].城市发展研究,2019,26(1):116-124.
- [2] 郑小玉,刘彦随.新时期中国“乡村病”的科学内涵、形成机制及调控策略[J].人文地理,2018,33(2):100-106.
- [3] 唐林楠,刘玉,潘瑜春,等.基于BP模型和Ward法的北京市平谷区乡村地域功能评价与分区[J].地理科学,2016,36

(10):1514-1521.

- [4] 安悦,周国华,贺艳华,等.基于“三生”视角的乡村功能分区及调控——以长株潭地区为例[J].地理研究,2018,37(4):695-703.
- [5] 方方,何仁伟.农户行为视角下乡村三生空间演化特征与机理研究[J].学习与实践,2018(1):101-110.
- [6] 王成,唐宁.重庆市乡村三生空间功能耦合协调的时空特征与格局演化[J].地理研究,2018,37(6):1100-1114.
- [7] 于正松,程叶青,李小建,等.工业镇“生产-生活-生态”空间演化过程、动因与重构——以河南省曲沟镇为例[J].地理科学,2020,40(4):646-656.
- [8] 李志龙.乡村振兴-乡村旅游系统耦合机制与协调发展研究——以湖南凤凰县为例[J].地理研究,2019,38(3):643-654.
- [9] 张旺,周跃云,胡光伟.超大城市“新三化”的时空耦合协调性分析——以中国十大城市为例[J].地理科学,2013,33(5):562-569.
- [10] 吴新静,李铜山.乡村振兴背景下乡村人口-经济-土地空间集聚及耦合协调发展研究——以河南省为例[J].湖北社会科学,2019(6):61-69.
- [11] 谢贤君,张娜,赵祚翔.绿色增长战略下乡村生产、生活、生态“三生”协同发展水平[J].环境经济研究,2019,4(4):78-95.
- [12] 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.