

引文格式：芦风英. 乡村振兴视角下产业兴旺与生活富裕的耦合协调性研究 [J]. 云南农业大学学报 (社会科学), 2022, 16(1): 22–30. DOI: 10.12371/j.ynau(s).202103072.

乡村振兴视角下产业兴旺与生活富裕的耦合协调性研究

芦风英

（兰州财经大学 统计学院，甘肃 兰州 730020）

摘要：以乡村振兴为视角，利用耦合度模型、剪刀差、演化耦合度模型，对2005—2019年甘肃省产业兴旺子系统和生活富裕子系统的耦合关系进行了分析，研究结果显示：两子系统的耦合协调度在研究期内总体呈上升趋势，分别经历了失调衰退、中间过渡、协调提升三个阶段。由于产业兴旺子系统的演化速度持续下降，而生活富裕子系统的演化速度持续上升，导致二者的剪刀差 α 呈“V”型变化趋势，系统的演化耦合度 β 呈下降趋势，系统演化耦合度由共同发展状态变为初级协调发展状态。特别是2010年以后，产业兴旺子系统的演化速度小于生活富裕子系统的演化速度，这对长期维持的初级协调发展状态极为不利。因此，在甘肃省实施乡村振兴战略的首要任务就是要振兴乡村产业，激活乡村内生动力。

关键词：产业兴旺；生活富裕；耦合协调性；剪刀差；演化耦合度

中图分类号：F327 文献标识码：A 文章编号：1004-390X(2022)01-0022-09

Research on the Coupling Coordination of Industrial Prosperity and Life Prosperity from the Perspective of Rural Revitalization

LU Fengying

（School of Statistics, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China）

Abstract: From the perspective of rural revitalization, using coupling degree model, scissors difference and evolutionary coupling degree model, this paper analyzes the coupling relationship between industrial prosperity subsystem and life prosperity subsystem in Gansu Province from 2005 to 2019. The results show that the coupling coordination degree of the two subsystems is on the rise in the research period, and they have gone through three stages: maladjustment recession, intermediate transition and coordination improvement. As the evolution speed of the industrial prosperity subsystem continues to decline, while the evolution speed of the life affluence subsystem continues to rise, the scissors difference α of the two subsystems shows a “V” trend, the evolution coupling degree β of the system shows a downward trend, and the evolution coupling degree of the system changes from the state of common development to the state of primary coordinated development. Especially after 2010, the evolution speed of the industrial prosperity subsystem is less than that of the life affluence subsystem, which is extremely unfavorable for the long-term primary coordinated development. Therefore, the primary task of implementing rural revitalization strategy in Gansu Province is to revitalize rural industry and activate rural endogenous power.

收稿日期：2021-03-19 修回日期：2021-03-25

基金项目：国家社会科学基金重点项目“乡村治理绩效测度与评价研究”（20ATJ006）；甘肃省高等学校产业支撑引导项目“甘肃省乡村振兴大数据监测平台建设及应用研究”（2019C-19）。

作者简介：芦风英（1987—），女，甘肃兰州人，博士研究生，主要从事经济统计研究。



Keywords: industrial prosperity; living well-off; coupling and coordination; scissors gap; evolution coupling degree

乡村振兴战略是习近平总书记2017年10月18日在党的十九大报告中首次提出的战略，该战略包括产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕等五个维度方面的要求。实施乡村振兴战略是建设现代化经济体系的重要基础，而农村经济是现代化经济体系的重要组成部分^[1]。乡村振兴战略自提出以来受到了学术界及社会各界的广泛关注，众多研究者认为产业兴旺是实施乡村振兴的关键环节，农村产业发展是实现产业兴旺的必由之路，乡村振兴战略的实施是为了实现农业强、农村美、农民富的目标^[2]。由此可见，农村居民生活富裕的根本要通过产业振兴来推动。由于我国地域幅员辽阔，东中西部乡村振兴发展水平差异较大，东中部地区乡村振兴发展水平显著高于西部地区^[3-4]，西部地区农村农业基础薄弱，农业人口占比大，缺乏特色产业支撑，农村劳动力流失严重，农村人均收入远低于全国水平，因此，在西部地区实施乡村战略的首要任务一方面是通过产业兴旺来发展乡村经济、解决劳动力就业、增加农民收入等问题，使农民富起来，农民只有满足衣食住行的生理需求后才会追求舒适的生活环境、发展乡村的优秀传统文化和实现乡村的治理有效^[3]；另一方面，农民作为乡村振兴的受益者，在生活富裕以后会积极参与到农村的经济建设中，会为乡村产业发展提供更多的人力和资金保障。因此，产业兴旺与生活富裕相互影响，存在一定程度的耦合关系，探究二者之间的耦合协调关系对于进一步促进乡村振兴战略的实施具有较强的现实意义。甘肃省地处西部欠发达地区，农业发展落后，农村居民收入远低于全国平均水平，实施乡村振兴战略对甘肃省来说迫在眉睫，因此本文以甘肃省为例，研究其产业兴旺与生活富裕的耦合协调性。

目前对乡村振兴研究的已有文献来看，主要从理论层面和实证层面进行分析，理论层面大多围绕乡村振兴战略的政策解读、内涵及实施路径等方面开展^[5-8]；实证层面大多从乡村振兴指标体系的构建、评价以及乡村振兴与新型城镇化等其他关联指标之间的关系等方面展开研究。乡村振兴指标系统的构建及评价方面，国内学者大多从

乡村振兴战略的五大目标出发构建乡村振兴指标体系，即产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕，但在指标的选取方面都存在差异，评价对象也从省域、地级市、县域到村级层面均展开了评价，评价方法以熵权法、熵权TOPSIS法、主成分分析结合专家打分法等^[9-12]。乡村振兴与其他关联指标之间的研究方面，主要围绕乡村振兴与乡村旅游的耦合协调性^[13-14]，乡村振兴与新型工业化、新型城镇化的协调发展水平^[15]，而后又有学者研究了乡村振兴五大发展目标中的产业兴旺、生态宜居和生活小康（生活富裕）之间的耦合协调关系^[16]，指出产业兴旺是耦合协调发展的重要推动力。以上文献对乡村振兴指标体系的构建以及乡村振兴与乡村旅游、新型城镇化之间的耦合协调度的测算进行了较多的研究，但是对乡村振兴内部各子系统之间的耦合协调性研究较少，对乡村振兴各维度之间耦合协调性的机理分析更是缺乏，并且也缺乏乡村振兴各维度之间耦合协调演化特征的研究。

本文在乡村振兴视角下，将产业兴旺与生活富裕之间的耦合协调关系作为基础层次，生态宜居、乡风文明、治理有效作为高级层次，认为基础层次发展到一定程度时会推动高级层级的逐步完善，进而实现乡村振兴战略的总体目标。在农村产业基础薄弱，农村生活富裕程度较低的西部地区，需要优先实现乡村振兴基础层次的目标，为此，本文在乡村振兴视角下，分析了甘肃省农村产业兴旺与村民生活富裕两个子系统相互作用的理论机制，并研究了二者之间的耦合协调关系及演化特征。

一、理论机制

乡村振兴战略要求产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕等五个方面协调发展，但是这五个方面既非一蹴而就，也不是同时实现，产业兴旺是乡村振兴的重点，是解决农村一切问题的前提^[17-18]。在西部欠发达地区特别是甘肃的农村地区，农业基础设施薄弱，农村青壮年劳动力外流严重，出现土地撂荒、空心村、留守儿童等现象，这导致了甘肃省农村产业相对凋

敝, 村民生活富裕程度相对较低。虽然从全国来说, 实现产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕等五个维度的协调发展是乡村振兴的必然要求, 但是对于西部落后地区特别是甘肃省农村来说, 相比生态宜居、乡风文明、治理有效, 当务之急就是推进农村产业兴旺和村民生活富裕程度。

农村产业兴旺与村民生活富裕的作用机制。一方面, 乡村振兴战略的实施要以产业振兴为抓手, 而乡村产业的可持续发展需要依赖农村青壮年劳动力的加入^[19]。通过促进农村产业融合、提高农业现代化水平及加大农业产业投入等方式促进乡村产业兴旺, 以此来提高农业增加值, 提升农民收入水平, 解决就业等问题。另一方面, 由于农村劳动力外出务工的收入水平极不稳定, 而农业收入具有一定的稳定性^[20], 随着乡村产业比较优势的凸显和农民生活富裕程度的不断提高, 会吸引大量青年劳动力加入乡村产业发展的队伍中。其中, 部分返乡创业的青年人才拥有较强的资金实力, 在一定程度上也为乡村产业发展提供了资金支持。因此, 产业兴旺与生活富裕存在一定的耦合性, 通过产业兴旺可以促进农民生活富裕, 而农民生活富裕又为产业兴旺提供人力和资金的保障。产业兴旺与生活富裕之间的作用机制如图 1 所示。

二、研究方法及数据来源

(一) 研究方法

1. 指标体系及综合评价模型

产业兴旺—生活富裕耦合系统包括产业兴旺和生活富裕两大子系统。关于乡村振兴评价指标体系的研究较为成熟, 在梳理相关文献的基础

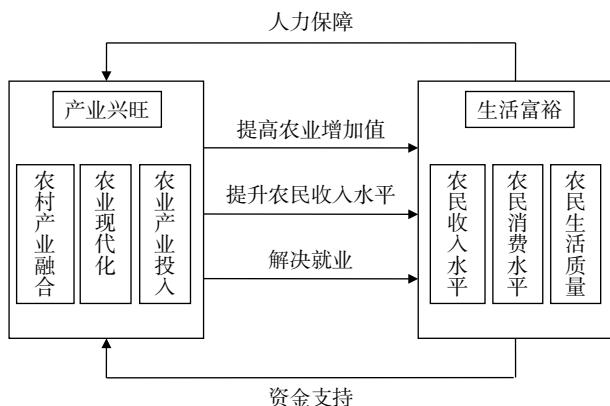


图 1 产业兴旺与生活富裕之间的作用机制

上, 参考了《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》《甘肃省乡村振兴战略实施规划(2018—2022年)》, 依据科学性、适用性以及数据的可比性和可得性等原则, 构建了产业兴旺和生活富裕两大子系统共 19 个指标(表 1), 其中, 产业兴旺是农村经济建设的主要推动力, 是乡村振兴的关键。农村产业兴旺不仅包括传统农业生产, 在保障粮食安全的基础上, 根据市场需求导向, 加大农业产业投入, 适度延长农村产业链发展, 促进农村三产融合发展^[3]。具体选取农村产业融合, 农业现代化、农业产业投入三方面代表农村产业兴旺发展水平; 生活富裕是乡村振兴的根本目标, 也是亿万农民的最终向往。衡量农村生活富裕程度不仅要注重收入、消费水平的持续提高, 也要重视农民物质生活质量的提高, 生活富裕水平是一个动态发展指标, 既要保证收入水平总量达标, 又要保证收入持续增加, 收入水平是衡量生活富裕程度最直接的量化指标, 而城乡收入比则是考量区域城乡发展协调的重要指标; 因此, 选择农民收入水平、农民消费水平直观上反映农村生活水平, 选择农民生活质量体现农民的物质生活方面。

由于以上指标的单位和数量级差异很大, 因此本文通过以下标准化变换对数据进行处理:

$$Y_{it} = \begin{cases} \frac{x_{it} - \min(x_{it})}{\max(x_{it}) - \min(x_{it})}, & \text{当 } x_i \text{ 为正向指标时} \\ \frac{\max(x_{it}) - x_{it}}{\max(x_{it}) - \min(x_{it})}, & \text{当 } x_i \text{ 为负向指标时} \end{cases} \quad (1)$$

其中, x_{it} 为第 i 项指标第 t 年的值, $\max(x_{it})$ 、 $\min(x_{it})$ 分别表示指标 x_i 的最大值和最小值。

确定指标权重的方法主要有: 专家打分法, 层次分析法和熵值法。其中专家打分法主观性最大, 熵值法最为客观, 因此本文进一步利用客观性最强的熵值法来确定各指标的权重。

首先确定各指标的贡献率:

$$P_{it} = \frac{Y_{it}}{\sum_t Y_{it}} \quad (2)$$

其次是计算第 i 项指标的信息熵:

$$E_i = -\frac{\sum_t P_{it} \ln(P_{it})}{\ln(T)} \quad (3)$$

其中, T 为时期总数, 如果某一个时期 $P_{it} = 0$, 假定此时 $P_{it} \ln(P_{it}) = 0$ 。从而第 i 项指标的权重为:

$$W_i = \frac{(1 - E_i)}{\sum_i (1 - E_i)} \quad (4)$$

其中, $1 - E_i$ 称为第 i 个指标的效用值。参考张挺等^[9]的研究, 本文通过以下公式计算农村产业兴旺子系统或者村民生活富裕子系统的综合指标:

$$Q = \sum_i W_i Y_{it} \quad (5)$$

2. 耦合协调度的计算方法

根据理论机制部分的分析, 产业兴旺子系统与生活富裕子系统之间存在相互影响, 因此本文进一步借鉴物理学中耦合协调性方法^[13], 分析甘肃省农村产业兴旺子系统与村民生活富裕子系统的耦合协调性。产业兴旺子系统与生活富裕子系统协调度测算公式如下:

$$C = \left\{ \frac{Q_1 Q_2}{[(Q_1 + Q_2)/2]^2} \right\}^{\frac{1}{K}} \quad (6)$$

其中, C 为协调度, K 为调节系数 (本文中取 $K = 2$)。协调度 C 可以反映产业兴旺子系统与生

活富裕子系统之间相互作用的强弱, 但是不能反映系统的整体功效与协同效应。为了克服以上缺陷, 需要引入耦合协调度分析模型:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (7)$$

$$T = \alpha Q_1 + \beta Q_2 \quad (8)$$

其中, D 为耦合协调度, T 为农村产业兴旺子系统与村民生活富裕子系统的综合发展水平, α 和 β 为待定系数。本文认为农村产业兴旺子系统与村民生活富裕子系统同等重要, 因此令 $\alpha = \beta = 0.5$ 。由公式 (6) ~ (8) 可知, 耦合协调度 D 的数值在 0 ~ 1 之间。耦合协调度 D 的数值越接近于 1, 系统越接近有序结构; 数值越接近于 0, 系统越向无序发展。本文根据耦合协调度的数值, 建立评判标准^[13], 见表 2。

3. 耦合协调的演化特征

参考韩瑞玲等^[21]的研究, 将产业兴旺子系统和生活富裕子系统对应的综合指标写成关于时间 t 的函数 (将初始年度的 t 记为 1, 其他年度按自然数排序^[1]), 分别记为 $Q_1(t)$ 和 $Q_2(t)$, 通过多项式

表 1 产业兴旺—生活富裕系统评价指标体系及权重

系统层	一级指标	二级指标 (变量)	单位	功效	权重
产业兴旺	农村产业融合	粮食产量 (X_1)	万t	正向	0.0451
		农村固定资产投资用于非农产业的比率 (X_2)	%	正向	0.0142
		从事非农产业的农村劳动力人数 (X_3)	%	正向	0.0362
		农业总产值 (X_4)	亿元	正向	0.0438
	农业现代化	机播水平 (X_5)	%	正向	0.0624
		机耕水平 (X_6)	%	正向	0.0406
		有效灌溉面积 (X_7)	千hm ²	正向	0.0423
	农村产业投入	农村生产用电量 (X_8)	亿kW·h	正向	0.0458
		农业化肥使用量 (X_9)	万t	正向	0.0405
		农业机械总动力 (X_{10})	万kW	正向	0.0400
	农民收入水平	农村居民人均纯收入 (X_{11})	元	正向	0.0657
		城乡收入比 (X_{12})	比值	负向	0.0396
生活富裕	农民消费水平	农村居民人均消费支出 (X_{13})	元	正向	0.0749
		农村居民文教娱乐支出占总消费比率 (X_{14})	%	正向	0.0828
	农民生活质量	恩格尔系数 (X_{15})	%	负向	0.0707
		人均居住面积 (X_{16})	m ²	正向	0.0642
		每百户家庭电冰箱拥有量 (X_{17})	台	正向	0.0779
	农村居民储蓄存款余额 (X_{18})	农村居民储蓄存款余额 (X_{18})	万元	正向	0.0689
		农民生活用电量 (X_{19})	亿kW·h	正向	0.0466

^[1] 如果直接用各年份的值, 则拟合的多项式系数太小, 拟合效果不好。

表 2 耦合协调度的等级分类标准

耦合协调度	等级	区间	阶段
[0,0.1)	极度失调		
[0.1,0.2)	严重失调	$0 \leq D < 0.4$	失调衰退阶段 (不可接受区间)
[0.2,0.3)	中度失调		
[0.3,0.4)	轻度失调		
[0.4,0.5)	濒临失调	$0.4 \leq D < 0.6$	中间过渡阶段
[0.5,0.6)	勉强协调		(颤颤区间)
[0.6,0.7)	初级协调		
[0.7,0.8)	中级协调	$0.6 \leq D < 1$	协调提升阶段
[0.8,0.9)	良好协调		(可接受区间)
[0.9,1]	优质协调		

来拟合实际值(一般采用 2 阶以上多项式, 本文选取 2 阶多项式)。设拟合值为 $\hat{Q}_1(t)$ 和 $\hat{Q}_2(t)$, 拟合值对应的导数为 $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$, $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$ 分别视为产业兴旺子系统和生活富裕子系统的演化速度。给定时间点 t_0 , $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$ 的夹角 α 可通过以下公式求解:

$$\alpha = \arctan \left| \frac{V_1(t_0) - V_2(t_0)}{1 + V_1(t_0)V_2(t_0)} \right| \quad (9)$$

夹角 α 称为剪刀差。 α 越大, 说明农村产业兴旺子系统和村民生活富裕子系统的变化趋势差异越大, 反之则越小。

进一步, 将 $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$ 演化轨迹投影到同一二维平面, 对某个时间点 t_0 , $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$ 的夹角 β 可表示为:

$$\beta = \arctan \frac{V_1(t_0)}{V_2(t_0)} \quad (10)$$

根据 β 的取值, 可以判定整个系统的演化状态以及农村产业兴旺子系统和村民生活富裕子系统

协调发展的动态耦合程度。在一个演化周期内, 整个系统将经历低级协调共生 (A)、协调发展 (B)、极限发展 (C)、螺旋式上升 (D) 等四个阶段, 且各个阶段作用的表现有所差异, 具体如表 3 所示。

(二) 数据来源

本文选取 2005 年社会主义新农村建设以来的数据, 收集了甘肃省农村产业兴旺和生活富裕子系统共 19 个指标的时间序列数据, 数据来源于 2006—2020 年《甘肃省发展年鉴》, 其中, 农村固定资产投资用于非农产业的占比来源于 2006—2020 年《中国农村统计年鉴》。

三、实证结果与分析

(一) 产业兴旺子系统与生活富裕子系统发展水平

由公式 (5) 可以分别计算出 2005—2019 年甘肃省农村产业兴旺子系统和生活富裕子系统的综合评价指数, 二者的变化规律可见表 4、图 2 所示。

产业兴旺指数和生活富裕指数的发展趋势大致可分为两个阶段, 第一阶段 (2005—2014 年): 这一时期产业兴旺指数由 0.0114 上升到 0.3128, 生活富裕指数由 0.0824 上升到 0.2853, 2007 年以后, 产业兴旺指数略大于生活富裕指数, 可以看出两子系统综合发展水平较低, 二者的差距较小, 具有较强的相关性; 第二阶段 (2014 年以后): 2015 年, 生活富裕指数呈阶跃式上升趋势, 超过产业兴旺指数, 此后两子系统的差距明显增大, 而产业兴旺指数在 2016 年略有下滑, 但整体仍呈上升趋势, 造成这种变化趋势

表 3 农村产业兴旺子系统和村民生活富裕子系统动态耦合程度

角度范围	分区	发展阶段	作用表现
$-90^\circ < \beta \leq 0^\circ$		低级协调共生阶段	产业兴旺子系统发展缓慢, 且基本不受到生活富裕子系统的限制和约束, 产业兴旺对生活富裕的影响也几乎为零
$0^\circ < \beta < 45^\circ$	A	初级协调发展阶段	产业兴旺子系统的发展速度小于生活富裕子系统的发展速度, 农村产业兴旺滞后于居民生活富裕
$\beta = 45^\circ$		和谐发展阶段	产业兴旺子系统和生活富裕子系统的发展速度相当, 两者和谐发展
$45^\circ < \beta \leq 90^\circ$	B	共同发展阶段	产业兴旺子系统发展速度大于生活富裕子系统的发展速度, 产业兴旺和生活富裕相互影响, 农村产业兴旺带动了居民生活富裕
$90^\circ < \beta \leq 180^\circ$	C	极限发展阶段	产业兴旺子系统高速发展, 生活富裕程度的改善严重滞后, 两者之间的矛盾日益突出
$-180^\circ < \beta \leq -90^\circ$	D	螺旋式上升阶段	产业兴旺子系统与生活富裕子系统之间由交互胁迫的关系逐步转化为相互促进的关系, 并最终达到两者的高度协调共生发展状态

表4 2005—2019年甘肃省产业兴旺与生活富裕耦合协调指标

年份	产业兴旺指数	生活富裕指数	综合发展指数	协调度	耦合协调度	协调等级
2005	0.0114	0.0824	0.0469	0.6546	0.1752	严重失调
2006	0.0194	0.0596	0.0395	0.8611	0.1844	严重失调
2007	0.0544	0.0453	0.0499	0.9958	0.2229	中度失调
2008	0.0967	0.0581	0.0774	0.9683	0.2737	中度失调
2009	0.1158	0.0911	0.1034	0.9929	0.3205	轻度失调
2010	0.1611	0.0960	0.1285	0.9674	0.3526	轻度失调
2011	0.1994	0.1531	0.1763	0.9913	0.4180	濒临失调
2012	0.2495	0.1886	0.2190	0.9903	0.4657	濒临失调
2013	0.2851	0.2331	0.2591	0.9949	0.5077	勉强失调
2014	0.3128	0.2853	0.2990	0.9989	0.5465	勉强失调
2015	0.3266	0.4212	0.3739	0.9920	0.6090	初级协调
2016	0.3053	0.4850	0.3952	0.9738	0.6203	初级协调
2017	0.3225	0.4960	0.4092	0.9773	0.6324	初级协调
2018	0.3430	0.5584	0.4507	0.9710	0.6616	初级协调
2019	0.3671	0.5849	0.4760	0.9735	0.6807	初级协调

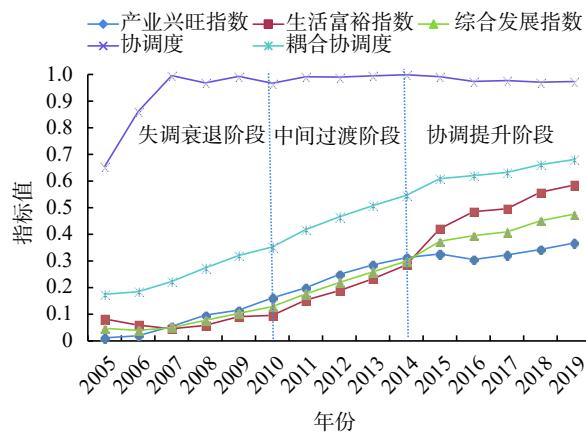


图2 甘肃省农村产业兴旺—生活富裕系统耦合协调发展的时序特征

的主要原因是国家精准扶贫政策的全面实施，通过产业扶贫、异地搬迁、保障帮扶等形式大力提高了贫困地区农村居民整体生活水平。从以上分析可以看出，甘肃省农村产业兴旺发展与生活富裕水平总体表现为上升态势，二者交替变化，相互影响、相互促进，2014年以前，产业兴旺对生活富裕的贡献较大，2014年以后，生活富裕对产业兴旺的贡献较大，这主要得益于精准扶贫政策的实施。

综合发展指数整体呈上升趋势，同样在2015年增速大幅上升，此后增速放缓，说明

2014年以前综合发展水平较低，发展速度缓慢，2014年以后综合发展水平不断提高，这与生活富裕指数的大幅上升有关。随着乡村振兴战略的持续推进，产业兴旺作为乡村振兴战略的首要任务，其最终目的就是为了提高农村居民的生活富裕程度，因此，未来势必要深挖农村传统农业资源，同时要在农村产业政策方面有所侧重。

(二) 耦合协调度分析

由公式(6)(7)(8)可以计算出甘肃省农村产业兴旺—生活富裕系统的综合发展指数、协调度和耦合协调度。2005—2019年，产业兴旺子系统与生活富裕子系统的耦合协调度由0.1752上升至0.6807，表明期间甘肃省农村产业兴旺子系统与生活富裕子系统关系不断改善，协调性不断提升(图2)。协调度上升较快，在2007年以后呈现稳定趋势，同时耦合协调度也呈稳定上升态势，说明产业兴旺发展水平与生活富裕水平有较强的相关性。根据表4耦合协调度等级分类标准，甘肃省农村产业兴旺—生活富裕的耦合协调过程分别经历了三个阶段(图2)：(1)失调衰退阶段(2005—2010年)：这一阶段系统的耦合协调度由0.1752上升到0.3526，产业兴旺子系统和生活富裕子系统综合发展指数总体发展缓慢，期间耦合协调度经历了严重失调、中度失调和轻

度失调的过程。(2) 中间过渡阶段(2010—2014年):这一阶段耦合协调度由0.3526上升到0.5464,产业兴旺和生活富裕子系统处于相互磨合期,增速平稳,产业兴旺子系统的贡献大于生活富裕子系统,期间经历了濒临失调和勉强失调的过程。(3) 协调提升阶段(2014年以后):这一阶段耦合协调度由0.609上升到0.6807,2017年以后,耦合协调度曲线变缓,耦合协调系统进入初级协调阶段。由此可以看出甘肃省农村产业兴旺—生活富裕耦合协调系统正逐步向协调阶段过渡,但是仍处于初期协调阶段,距离优质协调还有很大的差距,因此,探究耦合系统发展的演化特征对于促进二者向优质协调发展具有一定的指导意义。

(三) 耦合协调的演化特征

利用 MATLAB 的 polyfit 函数来拟合甘肃省产业兴旺和生活富裕子系统的综合指标值与时间之间的关系,拟合结果如下:

$$\hat{Q}_1(t) = -0.0013t^2 + 0.048t - 0.0655, \quad t = 1, \dots, 15 \quad (11)$$

$$\hat{Q}_2(t) = 0.0029t^2 - 0.0041t + 0.0476, \quad t = 1, \dots, 15 \quad (12)$$

拟合曲线如图3所示。拟合方程(11)(12)为二阶幂函数,拟合效果较好,能较好地反映产业兴旺—生活富裕子系统的演进过程。对以上拟合方程求导,可得产业兴旺子系统和生活富裕子系统的演化速度 $V_1(t)$ 和 $V_2(t)$ (图4),具体表达式如下:

$$V_1(t) = -0.0026t + 0.048, \quad t = 1, \dots, 15 \quad (13)$$

$$V_2(t) = 0.0058t - 0.0041, \quad t = 1, \dots, 15 \quad (14)$$

从图4可以看到:产业兴旺子系统的演化速度 $V_1(t)$ 逐年下降,但在研究时间段内仍大于0,这

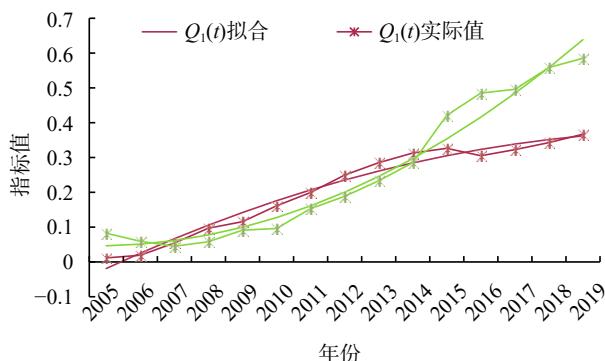


图3 甘肃省农村产业兴旺与生活富裕子系统拟合曲线

说明产业兴旺子系统在研究时间段内保持增长,但是增长速度放缓。这与近年来甘肃省农村劳动力大量外流,土地撂荒等因素有不可分割的关系。生活富裕子系统的演化速度 $V_2(t)$ 一直保持增长,并且在2010年之后超过产业兴旺子系统的演化速度 $V_1(t)$ 。这说明甘肃省农村居民的生活水平在逐步提升,且生活富裕子系统的演化速度大于农村产业兴旺子系统的演化速度。

进一步,根据公式(9)(10),可计算出两子系统变化趋势的剪刀差 α 和演化耦合度 β (图5,图6)。剪刀差 α 反映了两子系统变化趋势的差异,剪刀差 α 呈“V”变化趋势,显示出两种变化阶段,第一阶段为2005—2010年,刚好与图2失调衰退阶段相吻合。这一阶段剪刀差 α 呈下降趋势,由 2.5° 下降到 0.1° ,反映了耦合系统初期子系统演变趋势快速趋同。第二阶段为2010—2019年,正好是图2的中间过渡阶段和协调提升阶段。这一阶段时间跨度较长,剪刀差由 0.1° 上升到 4.2° ,这一时期甘肃省农村生活富裕子系统发展迅速,而产业兴旺子系统发展较为缓慢,特别是在精准扶贫时期更为明显,因此,这一时期生活富裕子系统的发展主要由政策驱动所致。

演化耦合度 β 反映了甘肃省产业兴旺—生活富裕耦合系统的动态耦合程度,由图6可以看出演化耦合度 β 下降趋势,其变化范围在 $6.2^\circ \sim 87.9^\circ$ 之间,共经历两种变化阶段,这两种变化阶段同图2和图5的变化阶段相吻合,第一阶段为2005—2010年,这一时期演化耦合度 β 由 87.9° 下降到 46.57° ,产业兴旺子系统与生活富裕子系统处于共同发展状态,农村产业发展与农民生活水平的矛盾在这一时期开始显露,但尚不突出,产业发展

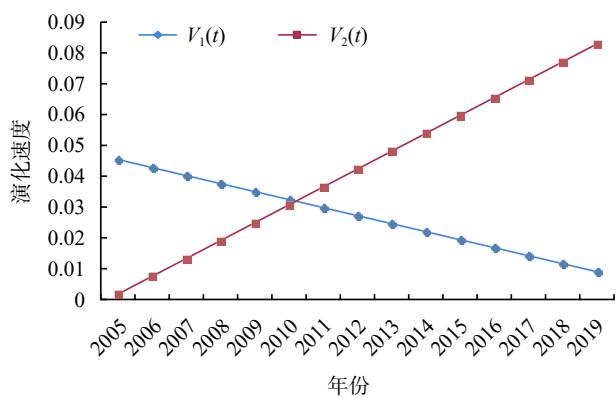


图4 产业兴旺子系统与生活富裕子系统的演化速度

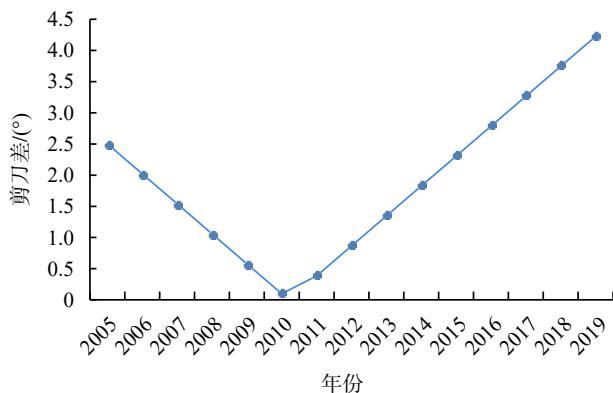


图5 甘肃省农村产业兴旺与生活富裕子系统的剪刀差

水平低下制约了农民生活水平的提高。第二阶段为2010—2019年,这一时期演化耦合度继续下降到 6.2° ,两子系统处于初级协调发展状态,产业兴旺子系统的发展速度小于生活富裕子系统的发展速度,产业兴旺子系统滞后于生活富裕子系统,说明两子系统的矛盾不断持续,农村产业发展速度缓慢对农民生活水平的带动能力有限,因此,出现了大批农民工进城务工,寻求相对较高的收入水平,通过这种方式短期内可实现农民生活水平的大幅提高,但由此也引发了诸多问题,如:乡村劳动力缺失、劳动力老龄化、土地撂荒、空心村、留守儿童等,而这些问题会进一步加剧乡村产业的进一步凋敝,不利于乡村产业发展。可以看出系统演化耦合度由共同发展状态逐渐转变为初级协调发展状态,如不采取一定的应对措施,农村产业发展对在一定程度上制约农民生活水平的提高,这种初级协调发展状态将难以继续保持。

四、结论与启示

本文以西部欠发达地区甘肃省为例,构建了产业兴旺-生活富裕耦合系统的评价指标体系,采用耦合协调度模型、剪刀差及系统演化耦合度模型,分别计算出其综合评价指数、耦合协调度、演化特征值等,测度了甘肃省产业兴旺子系统和生活富裕子系统的协调发展阶段,进而从演化速度、剪刀差、系统演化耦合度三方面测度了二者的演化特征。相比传统的耦合模型,上述几种方法可以从不同角度评价两者的耦合关系,使其更全面和深入。

研究结果显示:第一,耦合协调度模型反映出甘肃省农村产业兴旺子系统与生活富裕子系统

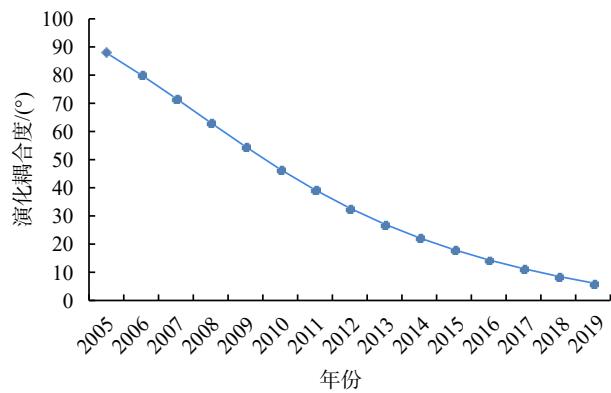


图6 甘肃省农村产业兴旺与生活富裕子系统的耦合演化趋势

的耦合协调状态在2005—2019年不断提高,由失调衰退阶段进入到中间过渡阶段,再到协调提升阶段。研究期内甘肃省农村产业兴旺指数与生活富裕指数都呈波动上升趋势,但产业兴旺子系统上升趋势较为缓慢,特别在2014年以后尤为明显,此后连续五年耦合协调度在 $0.6\sim0.7$ 之间,为初级协调状态,说明二者在研究初期协调关系不断改善,但在2014年以后,二者的协调关系改善不明显,保持了较长时间的初级协调状态。第二,演化耦合度可分为两个阶段,第一阶段为2005—2010年,这一时期两子系统为共同发展状态,随着二者的演化速度差异逐渐减小的同时,剪刀差 α 不断减小,演化耦合度 β 逐渐趋近于 45° ,说明二者的关系逐步走向协调;第二阶段为2010—2019年,随着二者演化速度在2010年左右相交以后,产业兴旺子系统的演化速度持续下降,而生活富裕子系统的演化速度持续上升,导致其差距进一步扩大,剪刀差 α 不断变大,而系统演化耦合度 β 由 46.57° 下降到 6.2° ,在此期间演化耦合度变为初级协调发展状态。

综上所述,耦合系统的发展状态受子系统的演化速度发展差异的影响较大,由于产业兴旺子系统演化速度的减缓,二者的初级协调状态将不稳定,如任其自由发展,二者的初级协调状态将难以维持。党的十九大适时提出乡村振兴战略,正是解决这一矛盾问题的关键。乡村振兴,产业兴旺是关键,生活富裕是根本,振兴乡村产业是解决农民生活富裕的重要抓手,而农民才是乡村产业振兴的主体,如何吸引外流的乡村劳动力,留住人才是乡村振兴战略的一大难题。因此,乡村振兴战略的实施势在必行,其发展的首要任务

就是要振兴农村产业，增加就业机会，留住农村青壮年劳动力，让农民成为乡村振兴的主体。

[参考文献]

[1] 中央农村工作领导小组办公室. 国家乡村振兴战略规划(2018—2022 年)[R]. 2018.

[2] 徐朝卫. 新时代乡村治理与乡村产业发展的逻辑关系研究 [J]. 理论学刊, 2020(3): 85. DOI: [10.14110/j.cnki.cn-37-1059/d.2020.03.010](https://doi.org/10.14110/j.cnki.cn-37-1059/d.2020.03.010).

[3] 贾晋, 李雪峰, 申云. 乡村振兴战略的指标体系构建与实证分析 [J]. 财经科学, 2018(11): 70.

[4] 闫周府, 吴方卫. 从二元分割走向融合发展: 乡村振兴评价指标体系研究 [J]. 经济学家, 2019(6): 90. DOI: [10.16158/j.cnki.51-1312/f.2019.06.010](https://doi.org/10.16158/j.cnki.51-1312/f.2019.06.010).

[5] 黄祖辉. 准确把握中国乡村振兴战略 [J]. 中国农村经济, 2018(4): 2.

[6] 陈锡文. 实施乡村振兴战略, 推进农业农村现代化 [J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2018, 35(1): 5. DOI: [10.13240/j.cnki.causse.20180202.001](https://doi.org/10.13240/j.cnki.causse.20180202.001).

[7] 叶兴庆. 新时代中国乡村振兴战略论纲 [J]. 改革, 2018(1): 65.

[8] 姜长云. 实施乡村振兴战略需努力规避几种倾向 [J]. 农业经济问题, 2018(1): 8. DOI: [10.13246/j.cnki.iae.2018.01.002](https://doi.org/10.13246/j.cnki.iae.2018.01.002).

[9] 张挺, 李闽榕, 徐艳梅. 乡村振兴评价指标体系构建与实证研究 [J]. 管理世界, 2018, 34(8): 99. DOI: [10.19744/j.cnki.11-1235/f.2018.08.009](https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2018.08.009).

[10] 陈俊梁, 林影, 史欢欢. 长三角地区乡村振兴发展水平综合评价研究 [J]. 华东经济管理, 2020, 34(3): 16. DOI: [10.19629/j.cnki.34-1014/f.191218006](https://doi.org/10.19629/j.cnki.34-1014/f.191218006).

[11] 沈剑波, 王应宽, 朱明, 等. 乡村振兴水平评价指标体系构建及实证 [J]. 农业工程学报, 2020, 36(3): 236. DOI: [10.11975/j.issn.1002-6819.2020.03.029](https://doi.org/10.11975/j.issn.1002-6819.2020.03.029).

[12] 易小燕, 陈印军, 向雁, 等. 县域乡村振兴指标体系构建及其评价: 以广东德庆县为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2020(8): 187. DOI: [10.7621/cjarrp.1005-9121.20200821](https://doi.org/10.7621/cjarrp.1005-9121.20200821).

[13] 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. DOI: [10.11821/dlyj020181165](https://doi.org/10.11821/dlyj020181165).

[14] 马小琴. 山西省乡村旅游与乡村振兴耦合协调度测度 [J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(9): 257. DOI: [10.7621/cjarrp.1005-9121.20190931](https://doi.org/10.7621/cjarrp.1005-9121.20190931).

[15] 丁翠翠, 杨凤娟, 郭庆然, 等. 新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平耦合协调发展研究 [J]. 统计与决策, 2020(2): 71. DOI: [10.13546/j.cnki.tjyjc.2020.02.015](https://doi.org/10.13546/j.cnki.tjyjc.2020.02.015).

[16] 陈国生, 刘小凤, 蒋淑玲, 等. 湖南省乡村振兴耦合协调发展测度与路径选择研究 [J]. 经济地理, 2019, 39(5): 191. DOI: [10.15957/j.cnki.jndl.2019.05.022](https://doi.org/10.15957/j.cnki.jndl.2019.05.022).

[17] 张挺, 徐艳梅, 李河新. 乡村建设成效评价和指标内在影响机理研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(11): 37. DOI: [10.12062/cpre.20180412](https://doi.org/10.12062/cpre.20180412).

[18] 农业农村部. 全国乡村产业发展规划(2020—2025 年)[R]. 2020.

[19] 李斌, 黄改. 产业立体网络平台体系: 青年发展与乡村振兴的基础逻辑 [J]. 中国青年研究, 2019(9): 31. DOI: [10.19633/j.cnki.11-2579/d.2019.0139](https://doi.org/10.19633/j.cnki.11-2579/d.2019.0139).

[20] 望超凡. 资本下乡与小农户农业收入稳定性研究: 兼论农村产业振兴的路径选择 [J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(1): 11. DOI: [10.19714/j.cnki.1671-7465.2021.0002](https://doi.org/10.19714/j.cnki.1671-7465.2021.0002).

[21] 韩瑞玲, 佟连军, 佟伟铭, 等. 沈阳经济区经济与环境系统动态耦合协调演化 [J]. 应用生态学报, 2011, 22(10): 2673. DOI: [10.13287/j.1001-9332.2011.0378](https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.2011.0378).

(责任编辑: 许敏)