

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20211003

· 区域发展 ·

基于“三生”功能的我国农村人居环境质量 与经济发展协调度评价与优化*

梁晨, 李建平*, 李俊杰

(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘要 [目的] 立足乡村振兴战略关于“生态宜居”的总要求, 基于“三生”功能界定农村人居环境内涵, 构建农村人居环境质量评价指标体系, 探索农村人居环境与区域经济的内在协调机制及其时空演变规律, 对农村人居环境质量及其与区域经济发展协调程度进行定量分析, 为政府部门高水平推进农村人居环境整治、构建城乡协调发展格局提供决策依据。[方法] 文章运用熵权TOPSIS模型测算2011—2019年我国30省(市、区)农村人居环境质量与区域经济发展指数, 运用耦合协调度模型测算二者协调发展程度。[结果] 2011—2019年我国农村人居环境质量呈现逐步改善趋势, 但总体水平仍然不高、优化空间很大; 农村人居环境质量空间分异特征明显、地区间差距有进一步扩大的趋势; 农村人居环境与区域经济发展协调程度普遍较低。[结论] 根据量化分析结果将30省(区、市)划分为经济超前型、趋于同步型、经济制约型和低质协调型4大类型, 有针对性地提出优化策略。

关键词 农村人居环境 农村环境 质量评价 乡村振兴 协调度

中图分类号:F329.9 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2021]10-0019-12

0 引言

从社会主义新农村到生态宜居乡村, 我国始终高度重视农村人居环境建设。人们普遍认为, 提升农村生产生活条件、改善农村生态环境, 是激发农村发展活力、缩小城乡发展差距、提升农民幸福感的最直接途径。乡村振兴战略实施以来, 《农村人居环境整治三年行动方案》《农村人居环境整治村庄清洁行动方案》等重要文件陆续发布, 各省(区、市)进一步加大生活垃圾治理、生活污水处理、村容村貌提升等工作推进力度, 农村居民的生活环境得到显著改善。那么, 经过多年建设, 我国农村人居环境质量到底处于什么水平? 能否满足区域经济发展需要? 当前农村人居环境整治侧重点应当放在哪些方面? 回答这些问题, 需要运用科学的方法对我国农村人居环境发展状况进行综合评价, 分析其时空演进特征及其与区域经济发展的协调作用机制, 才能对症下药、科学有序推进农村人居环境建设工作。

国外有关农村人居环境的研究最早可以追溯至19世纪, 从霍华德的“田园城市”、盖迪斯的“区域观念”等早期城市规划思想开始^[1], 围绕乡村聚落区位选址、景观格局、土地利用等与农村人居环境密切相关的研究就已陆续出现^[2-4]。彼时“人居环境”尚未被作为学术术语正式提出, 仅以思想、观点等形式零散夹杂在社会学、经济学、建筑学、地理学和城乡规划学等方面的著作文献中, 而且受“城市是人类定居点发展的高级阶段和必然趋势”思想影响, 研究对象长期以城市为主。直至1968年, 道萨迪亚斯的《人类聚居学导论》出版, 人居环境学科才正式确立。在战后全球加速城市化的宏观背景下, 面对经济发展、人口扩张给人类居住环境带来的一系列负面影响, 人居环境科学一经确立就树立以人为本和城乡一

收稿日期: 2021-09-01

作者简介: 梁晨(1980—), 女, 北京人, 博士生。研究方向: 区域发展与农村人居环境

※通讯作者: 李建平(1973—), 男, 河北石家庄人, 研究员、博导。研究方向: 农业经济管理。Email: lijianping01@caas.cn

*资助项目: 农业农村部软科学研究课题“互联网+农村社会事业思路与对策研究”(2020GM038)

体化的导向,强调把包括乡村、城镇、城市等在内的所有人类住区作为一个整体,从人类住区的元素(自然、人、社会、房屋、网络)入手进行广义的多学科系统研究。此后的学者们分别从城市规划、地理学、生态学、环境经济学等角度不断丰富农村人居环境研究成果,研究内容涉及乡村人居环境的格局演化、规划与整治、发展与转型以及可持续发展等多方面^[6-8]。随着经济社会发展,发达国家城乡差距不断缩小,城乡界限日益模糊,专门针对农村人居环境的研究逐渐弱化。

2001年吴良镛将道萨迪亚斯的理论引入国内^[9]。因社会形态和所处发展阶段的差异,国内研究的侧重点相较国外有所不同。在人居科学理论引入之前,很长一段时间内我国农村社会经济饱受城乡二元体制限制,人居环境建设极为落后,农村面貌迟迟得不到改善。随着改革开放和工业化、城市化如火如荼推进,进入21世纪我国城乡环境建设水平日益两极分化。紧跟着“城市病”不期而至的一系列“农村病”,包括基础设施老化、经济发展滞后、环境污染、空心化等^[10,11],促使农村人居环境问题在人居科学理论一经引入就备受关注。相关研究起初主要从建筑学和城市规划学角度入手,围绕农村建筑格局、规模、形态以及住宅设计等方面展开^[12-15],而后随着人居环境科学向多学科交叉融合方向发展,进一步拓展到农村人居环境演进过程与影响因素^[16-20]、农村产业转型与发展^[21,22]、农村基本公共服务供给机制等更广泛领域^[23-24]。自乡村振兴战略实施以来,对农村人居环境质量定量评价研究逐渐丰富。通过设计农村人居环境质量评价指标体系^[25,26]、面向农村居民开展问卷调查^[27]等,学者们在突破定性分析局限方面进行积极探索。总体来看,国内研究主要存在以下不足:①从研究尺度上看,现有文献大都集中在某一具体地区或某一年份,基于全国尺度和比较视野的定量研究较匮乏,无法清晰勾勒我国农村人居环境的动态演进全景。②从研究对象上看,与经济发展耦合协调关系的研究多从农业资源环境^[28]、农村国土空间^[29,30]、农村基础设施^[31]、农村公共服务^[32]等入手,尽管这些内容都属农村人居环境范畴,共同构成农村人居环境整体系统^[33],但局部特征无法反映系统全貌,综合考量农村人居环境整体与区域经济协调发展的研究不多。

改善农村人居环境是乡村振兴战略的一项重要任务。对标乡村振兴战略总要求,文章从农村人居环境的生产、生态和生活“三生”功能出发,重新审视和界定农村人居环境的内涵,科学构建农村人居环境质量系统分析框架与评价指标体系,量化分析我国农村人居环境质量时空演变特征及其与区域经济协调发展状况,为科学有序推进农村人居环境整治提供决策参考。

1 理论基础

1.1 基于“三生”功能的农村人居环境内涵

对内涵进行科学界定是质量评价的基本前提。人居环境是人类聚居生活的地方,是与人类生存活动密切相关的地表空间^[9]。国土是人居环境的空间载体,有学者将国土空间按照功能划分为生产、生活、生态3个板块^[35],人居环境顺理成章地也可以划分为生产、生活和生态3个子系统。良好的人居环境是能够满足人们安居乐业和享受自然等需要的,因此应当软硬结合、虚实一体,既包括由交通、通讯、能源、医疗、教育等基础设施所构成的硬环境,又包括由政策、制度、文化、公共服务等构成的软环境^[33]。而所谓农村人居环境,顾名思义是指在乡村地理空间范围内,人们进行居住、耕作、交通、文化、教育、卫生 and 娱乐等活动的场所^[1]。乡村振兴战略指出,“乡村是具有自然、社会、经济特征的地域综合体,兼具生产、生活、生态等多重功能,与城镇互促互进、共生共存,共同构成人类活动的主要空间”“让农业成为有奔头的产业,让农民成为有吸引力的职业,

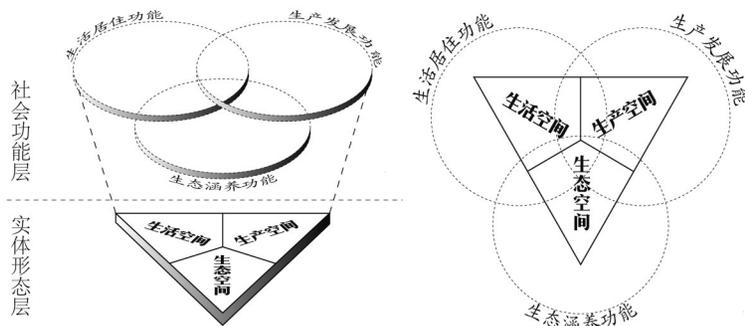


图1 基于“三生”功能的农村人居环境系统构成

让农村成为安居乐业的美丽家园”“农业是生态产品的重要供给者，乡村是生态涵养的主体区”。总结已有研究成果，结合“三生”国土空间分类体系，借鉴计算机网络系统的分层架构方法，我国农村人居环境内涵可以界定为实体形态层和社会功能层两个层级（图1）。实体形态层即自然地理空间，由生产、生活、生态3个不重叠的国土空间板块拼接而成，包含农村地域范围内的所有实体要素。社会功能层则是实体空间所发挥的、用来满足农村居民日常需要的生产、生活和生态3类功能。与实体形态层不同，社会功能层的3类功能之间存在叠加融合，且彼此交互影响。实体形态层是社会功能层的空间载体，社会功能层是实体空间支持农村社会生活的能力与效果的体现，后者是构建农村人居环境质量评价指标体系的重要依据。

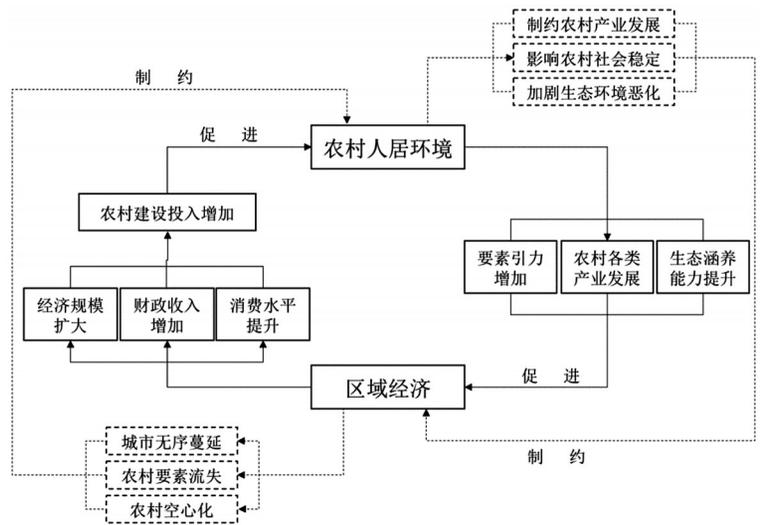


图2 农村人居环境与区域经济耦合协调机制

1.2 农村人居环境与区域经济耦合协调发展机理

耦合理论源自物理学，是指两个及以上实体或系统相互作用、相互影响、彼此关联的关系^[33]。耦合度是判别这种关系强弱程度的量度指标，耦合协调度则是进一步判定耦合作用关系的良性程度的指标，反映系统是相互促进还是相互制约、是协调还是失调。人类社会进入21世纪以来，环境与经济协调可持续发展成为全球性议题，“环境—经济”系统耦合协调关系成为研究热点。学者们从城市人居环境与经济发展、城镇化、产业发展等之间的关系入手，重点对城市人居环境与区域经济的协调度测度、协调发展类型判定等进行了研究^[36,37]。毋庸置疑，与城市人居环境同理，农村人居环境与区域经济发展也必然存在耦合关系（图2）。当两者耦合关系处于良性协调状态，区域经济发展带来经济规模扩大、财政收入增加和社会总体消费水平提升，对农业农村建设投入得以增加，农村人居环境由此得到优化，农村要素活力和吸引力得到相应提升，农村内生发展动力得以激活，为农村地区创造更多就业机会。改善农村人居环境不但能够促进农村经济发展，更加重要的是可以直观地缩小城乡差距，重塑城乡关系，对促进区域经济整体协调发展具有重要意义。反之，区域经济发展缺乏动力或者因发展失调引发城市无序扩张、农村要素流失、农村空心化等一系列问题，都将对农村人居环境改善产生负面作用。长期得不到改善，必将制约农村产业发展、加剧生态环境恶化、拉大城乡差距，进而影响农村社会稳定，诱发各种“农村病”，反向掣肘区域经济发展。

2 研究方法

2.1 模型构建

2.1.1 熵权TOPSIS模型

TOPSIS模型又名“逼近理想解排序方法”，是系统工程常用的一种决策模型，主要用于有限方案的多目标决策分析。其核心思想是通过判定决策方案距最优解和最劣解距离，计算各方案与理想方案的相对贴适度并进行优劣排序。熵权TOPSIS模型将熵权法与TOPSIS模型结合，先通过熵权法获得评价指标权重，再利用TOPSIS模型计算贴适度并确定排序。经过熵权法改进的TOPSIS模型能更加客观反映指标重要程度，在体现指标权重随时间动态变化方面也更具优势。计算过程包括以下步骤。

第一步：构造标准化评价矩阵。拟对 m 个对象 n 个指标进行评价，首先构建原始判断矩阵 X ，然后按

照式 (1) (2) 对正向指标和负向指标进行标准化处理, 得到矩阵 Z 。

正向指标公式为:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} (x_{ij})}{\max_{1 \leq i \leq n} (x_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq n} (x_{ij})} \quad (1)$$

负向指标公式为:

$$z_{ij} = \frac{\max_{1 \leq i \leq n} (x_{ij}) - x_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq n} (x_{ij}) - \min_{1 \leq i \leq n} (x_{ij})} \quad (2)$$

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \Rightarrow Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{m1} & z_{m2} & \cdots & z_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

式 (1) (2) (3) 中, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ 。

第二步: 计算熵权。计算公式为:

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (4)$$

式 (4) 中, $e_j = -k \sum_{i=1}^m (p_{ij} \times \ln p_{ij})$, $p_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sum_{i=1}^m z_{ij}}$, $k = \frac{1}{\ln m}$ 。 w_j 为熵权计算结果, 满足 $0 \leq w_j \leq 1$ 和

$\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 。 e_j 代表信息熵, 其本质是对指标信息量的期望值, $1 - e_j$ 为信息效用值。 p_{ij} 代表指标特征比重,

假定当 $p_{ij} = 0$ 时, $p_{ij} \times \ln p_{ij} = 0$ 。 k 是玻尔兹曼常量。

第三步: 构造加权评价矩阵。将 Z 矩阵加权规范化获得决策矩阵 V 。

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11}w_1 & z_{12}w_1 & \cdots & z_{1n}w_1 \\ z_{21}w_2 & z_{22}w_2 & \cdots & z_{2n}w_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{m1}w_m & z_{m2}w_m & \cdots & z_{mn}w_m \end{bmatrix} \quad (5)$$

第四步: 确定正、负理想解。

$$V_j^+ = \max(v_{1j}, v_{2j}, \dots, v_{mj}) \quad (6)$$

$$V_j^- = \min(v_{1j}, v_{2j}, \dots, v_{mj}) \quad (7)$$

第五步: 计算各方案与理想解的距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_j^+ - v_{ij})^2} \quad (8)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - V_j^-)^2} \quad (9)$$

第六步: 计算评价指数。

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (10)$$

式 (10) 中, C_i 代表熵权 TOPSIS 评价指数, 即相对贴近度, $0 \leq C_i \leq 1$, 且 C_i 的值越大 (越贴近 1), 表明测度结果越优。

2.1.2 耦合协调关系模型

借鉴物理学耦合系数测算方法，构建农村人居环境与区域经济发展耦合度模型为：

$$R_{ij} = \sqrt{\frac{C_{ij} \times G_{ij}}{(C_{ij} + G_{ij})^2}} \quad (11)$$

式 (11) 中， R_{ij} 为第 i 年 j 省份的耦合度计算结果， $0 \leq R_{ij} \leq 1$ ； C_{ij} 和 G_{ij} 分别表示第 i 年 j 省份的农村人居环境质量和区域经济发展指数。耦合度的测度结果 R_{ij} 的值越大、越贴近 1，说明二者关联性越强，相互依赖性越大，反之， R_{ij} 越小则表明二者关联性越弱，关系越松散无序，相互依赖性越小。

为进一步判断耦合关系的良性程度，克服耦合度无法准确反映子系统各自发展水平的缺陷，构建耦合协调度模型为：

$$H_{ij} = \sqrt{R_{ij} \times F_{ij}} \quad (12)$$

$$F_{ij} = \alpha C_{ij} + \beta G_{ij} \quad (13)$$

式 (12) 中， H_{ij} 为耦合协调度，满足 $0 \leq H_{ij} \leq 1$ ， F_{ij} 为综合评价指数函数；式 (13) 中， α 和 β 则是 2 个系统的权重，设定 $\alpha = \beta = 0.5$ ，当 $H_{ij} = 0$ 时，耦合协调度最低，当 $H_{ij} = 1$ 时，耦合协调度最高。

2.1.3 均值离差分级法

为更直观地展示计算结果、识别和反映现实情况，使用均值离差法对农村人居环境结果进行结果分级。该方法的主要依据是标准差 (std) 度量的是变量值与变量平均值 (m) 的距离、因而可反映结果的离散分布状况的特质。先用平均值加减标准差 ($m \pm n \times std$, $n = 1, 2$) 的方法确定界值，然后将结果划分 5 个等级。

2.2 指标选取

2.2.1 农村人居环境指标

在前文农村人居环境内涵界定的基础上，考虑统计数据的完整性、有效性和可得性，结合农业经济、国土规划、地理科学等领域专家意见，从生产、生活、生态 3 类功能出发，选取 11 个领域 25 个指标，使用熵权法计算各指标权重，构建出农村人居环境质量评价指标体系 (表 1)。

生产功能：农村人居环境为农业生产提供空间场所、原材料和能源，其功能水平可以从生产条件、农村经济和产业发展 3 个维度进行判别。分别选取农村居民人均有效灌溉耕地面积、单位耕地面积农机总动力来反映生产条件，农业增加值占地区 GDP 比重、农村居民人均可支配收入反映农村经济水平，第一产业法人单位占法人单位总数比、农业人口占地区总人口比评价现代农业产业体系的发展水平。

生活功能：农村人居环境重点关注的是人居，因而生活功能是其主体功能，主体功能是否有效发挥，可以通过农村居民的物质生活水平、日常居住条件、环境卫生条件、村庄村容村貌、农村公共服务以及生活便利程度等方面判断。选取指标包括农村居民恩格尔系数、城乡居民消费比、农村人均住房面积、混合结构以上住房占比、农村供水普及率、无害化卫生厕所普及率、生活污水处理设施行政村覆盖率、生活垃圾收运体系行政村覆盖率、初中阶段本科及以上学历专职教师师生比、平均每村卫生室人员数、农村养老机构年末收养人数占农村老年 (65 岁以上) 总人口比、邮政快递平均每周投递次数以及农村互联网用户普及率。

生态功能：农村人居环境对生态系统具有影响与调节能力，主要体现在资源与环境承载力、生态安全风险两个方面。前者选取森林覆盖率和单位耕地面积农业用水量两个指标来反映，后者的危险程度则用农作物自然灾害成灾面积比例、3 种主要农业污染物 (化肥、农药、农膜) 的使用强度来判断。

2.2.2 区域经济发展指标

借鉴前人研究成果^[38]，选取人均地区生产总值、非农产业占地区 GDP 比重、常住人口城镇化率、人均地方财政收入和城乡居民人均可支配收入 5 项，作为评判各省 (区、市) 域经济发展水平的指标 (表

表1 农村人居环境质量评价指标体系

系统层	目标层	领域层	权重	指标层	权重
环境系统	生产功能	生产条件	0.123 9	人均有效灌溉耕地面积	0.097 3
				单位耕地面积农机总动力	0.026 6
		农村经济	0.100 4	农业增加值占地区 GDP 比重	0.056 1
				农村居民人均可支配收入	0.044 3
	产业发展	0.090 1		第一产业法人单位占法人单位总数比	0.066 9
				农业人口占地区总人口比	0.023 2
				农村居民恩格尔系数	0.014 7
				城乡居民消费比	0.008 5
	生活功能	生活水平	0.023 3	农村居民人均住房面积	0.049 4
				混合结构以上住房占比	0.016 9
		居住条件	0.066 4	农村供水普及率	0.024 8
				农村无害化卫生厕所普及率	0.037 5
	环境卫生	0.062 3		生活污水处理设施行政村覆盖率	0.114 9
				生活垃圾收运体系行政村覆盖率	0.044 9
				初中阶段本科及以上学历专职教师比重	0.032 4
				平均每村卫生室人员数	0.025 2
	村容村貌	0.159 8		农村养老机构年末收养人数占农村老年(65 岁以上)总人口比	0.077 4
				邮政快递平均每周投递次数	0.034 2
				农村互联网用户普及率	0.088 2
				森林覆盖率	0.053 0
生态功能	资源与环境承载力	0.079 6	单位耕地面积农业用水量	0.026 6	
			农作物自然灾害成灾面积比例	0.005 7	
	生态安全风险	0.036 9		化肥使用强度	0.019 3
				农药使用强度	0.004 1
			农膜使用强度	0.007 8	

表2 区域经济发展水平评价指标体系

系统层	目标层	领域层	权重	指标层	权重	
经济系统	区域经济	经济总量	0.112 2	人均地区生产总值	0.112 2	
				经济结构	0.200 2	非农产业占地区 GDP 比重
		经济效率	0.687 5		常住人口城镇化率	0.143 3
					人均地方财政收入	0.412 0
					城乡居民人均可支配收入	0.275 6

2), 使用熵权法计算出各个指标的权重。

2.3 数据说明

考虑数据可得性, 选取我国 30 省(区、市)作为研究样本, 数据采用 2011—2019 年省级面板数据。数据主要来源于《中国统计年鉴 2012—2020》《中国统计摘要 2012—2020》《中国社会统计年鉴 2012—2020》《中国农村统计年鉴 2012—2020》《中国城乡建设统计年鉴 2011—2019》《中国教育统计年鉴 2012—2020》《中国环境统计年鉴 2012—2020》《中国民政统计年鉴 2012—2020》《中国第三产业统计年鉴 2012—2020》《中国人口和就业统计年鉴 2012—2020》《中国交通统计年鉴 2012—2020》等相关统计年鉴, 同时借鉴和参考了各地区统计年份的各类政府公报、报告文件。

3 结果分析

3.1 基于“三生”功能的农村人居环境质量指数

通观 2011—2019 年，全国各省（区、市）农村人居环境质量持续稳步提升。取 2011 年和 2019 年农村人居环境质量指数对比（图 3），稳步提升态势显而易见。雷达图中同一年份曲线波动幅度较大，显示各省（区、市）指数测算结果差距悬殊，印证由来已久的我国农村人居环境质量发展不均衡的现状。如前所述，熵权 TOPSIS 模型计算结果介于 0~1，越接近 1，提示评价目标越优，反之则越劣。而历年来各省（区、市）指数计算结果均介于 0.15~0.55，最高分值为 2019 年浙江的 0.547 3，明显与 1 相差较大，足见我国各地区农村人居环境质量还有相当大的提升空间。雷达图整体右偏倾向明显，说明东南沿海经济发达地区指数明显高于中西部欠发达地区，我国农村人居环境质量自东南向中部和西北阶梯递减的空间分布规律一目了然，一定程度反映出农村人居环境对区域经济实力和政府财力的关联性和依赖性。

使用均值离差法对结果分级，将我国农村人居环境质量划分为优越、良好、一般、较差、恶劣 5 个等级（表 3），便于对症下药、有针对性地制定优化策略。对比 2011 与 2019 年可见，我国农村人居环境质量水平快速提升：良好和优越的省（区、市）由原来的 1 个增加到 12 个，较差和恶劣的省（区、市）实现清零，18 省（区、市）实现农村人居环境质量 1 级提升，6 省（区、市）实现 2 级提升。尽管农村人居环境建设成效显著，总体水平稳步提升，但近 2/3 的省（区、市）农村人居环境质量一般，处于良好和优越等级的省（区、市）数量较少，必须清醒地认识到，未来我国农村人居环境建设工作仍然任重道远。

表 3 2011 年和 2019 年我国农村人居环境质量分级

分级标准	等级	省(区、市)	
		2011	2019
$[m+2 \times std, 1]$	优越	—	浙江、江苏、福建(3)
$[m+1 \times std, m+2 \times std)$	良好	上海(1)	北京、上海、天津、河北、山西、黑龙江、江西、四川、新疆(9)
$[m-1 \times std, m+1 \times std)$	一般	北京、天津、江苏、浙江、福建、黑龙江、山东、广东、江西、内蒙古、重庆、新疆(11)	内蒙古、辽宁、吉林、安徽、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏(18)
$[m-2 \times std, m-1 \times std)$	较差	辽宁、吉林、河北、海南、山西、安徽、河南、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南、陕西、青海、宁夏(16)	—
$[0, m-2 \times std)$	恶劣	甘肃(1)	—

注： m 与 std 分别代表平均值与标准差；“—”代表无

3.2 区域经济发展指数

雷达图形端点延伸越远，代表指数水平越高；顶角越尖锐，代表彼此间的差距越大。在 2011—2019 年各省（区、市）经济发展指数图（图 4）中，我国经济发展水平在区域间极不平衡的现状一目了然。尽管近 10 年来全国各省（区、市）经济发展水平均得到提升，但提升幅度差异巨大，地区间的差距正在不断拉大。

3.3 农村人居环境与区域经济耦合协调关系评价

3.3.1 耦合度

耦合度体现的是相互作用的强度大小，并不区分作用的优劣利弊。2011—2019 年 30 省（区、市）耦合度介于 0.30~0.50，整体处于较低水平，各省（区、市）之间差距不大。耦合度低，说明农村人居环境与区域经济互动关系处于松散无序状态，区域经济发展对改善农村人居环境的带动作用不大，改善农村人居环境对区域经济发展的影响也有限。对比 2011 年和 2019 年（图 4）还可以看出，虽然不高，但各省（区、市）耦合度仍有升有降、起伏波动，说明农村人居环境与区域经济之间相互作用力处于动态变化状态。

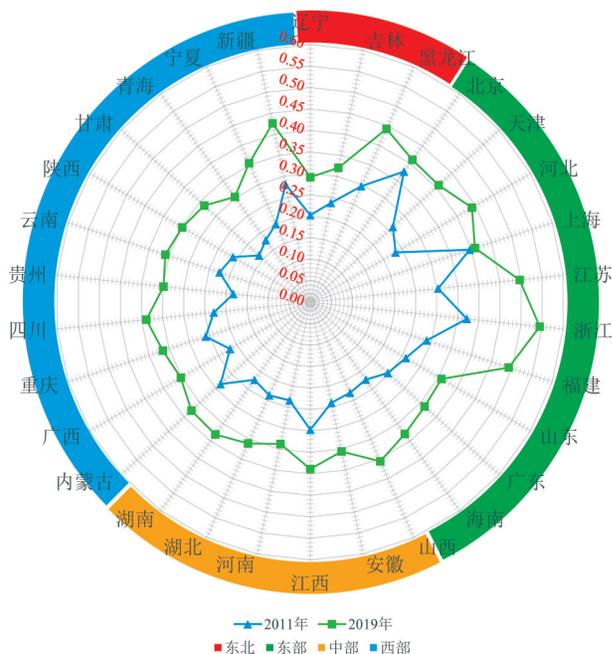


图3 2011年和2019年我国各地农村人居环境质量指数

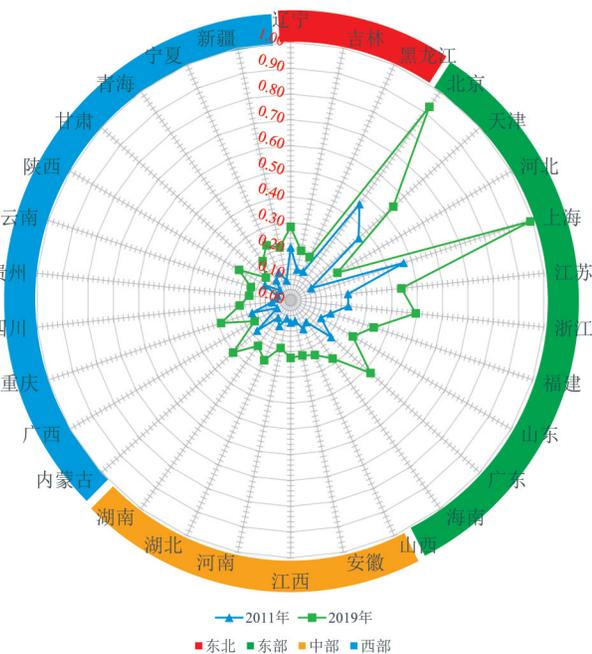


图4 2011年和2019年我国各地经济发展指数

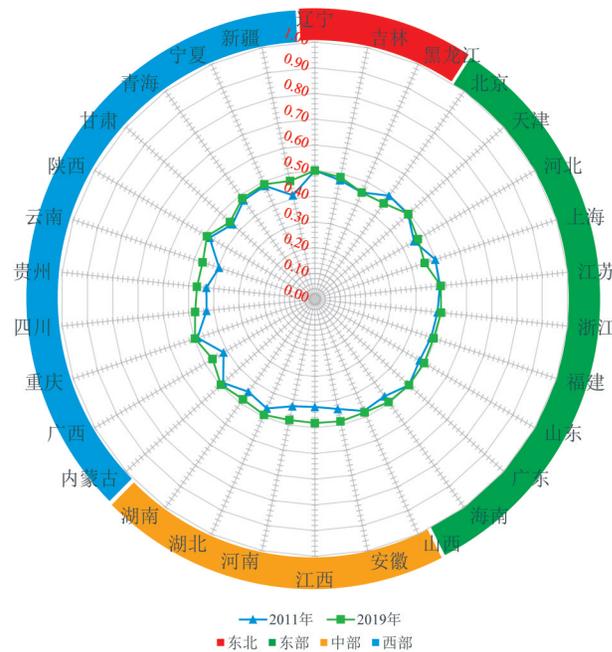


图5 2011年和2019年我国各地农村人居环境与区域经济耦合度

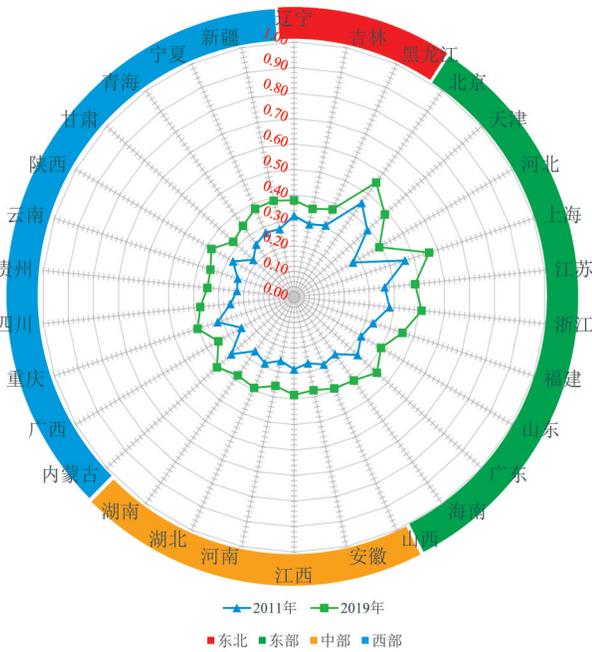


图6 2011年和2019年我国各地农村人居环境与区域经济耦合协调度

3.3.2 耦合协调度分析

耦合协调度是用于衡量耦合关系良性程度的指标，即可以用来判断相关各方的关系是相互促进还是相互阻碍，其测算结果介于0~1，结果越接近1代表协调度越高。2011—2019年30省（区、市）耦合协调度介于0.20~0.60（图5），普遍偏低，提示农村人居环境与区域经济发展不相协调的状态在各地广泛存在。

东部北京、上海、浙江、天津等经济发达省（区、市）耦合协调度相对高于中、西部和东北地区。9年来30省（区、市）耦合协调度都有不同程度提高，说明我国农村人居环境和区域经济相互制约、相互阻碍的负面效应正在减弱，而相互促进、良性循环的格局正在慢慢建立起来。

按照耦合协调度将30省（区、市）进行分级，以便直观地反映其时空演变规律（表4）。不难看出，仅上海、北京、浙江3省（区、市）2019年达到基本协调状态外，其他省（区、市）均处于不同程度的失调状态。经过近10年发展，绝大部分省（区、市）耦合协调度等级都得到提升，严重失调的省（区、市）清零，总体发展趋势向好。

表4 2011年和2019年我国农村人居环境与区域经济耦合协调度分级

等级	分级标准	协调等级	2011	2019
1	[0.7,1]	优质协调	—	—
2	[0.6,0.7)	中等协调	—	—
3	[0.5,0.6)	基本协调	—	北京、上海、浙江(3)
4	[0.4,0.5)	濒临失调	北京、上海(2)	天津、江苏、福建、广东、海南、重庆、内蒙古(7)
5	[0.3,0.4)	轻度失调	辽宁、黑龙江、天津、江苏、浙江、福建、山东、广东、内蒙古、重庆(10)	辽宁、吉林、黑龙江、河北、山东、山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆(20)
6	[0,0.3)	严重失调	吉林、河北、海南、山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南、四川、贵州、云南、广西、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆(18)	—

注：“—”代表无

4 农村人居环境与区域经济协调发展的优化策略

在准确把握农村人居环境质量及其与区域经济发展的耦合协调程度的基础上，依照农村人居环境质量指数、耦合协调度的测算结果，将30省（区、市）划分为经济超前型、趋于同步型、经济制约型和低质协调型4项类型，有针对性地提出农村人居环境优化策略。

4.1 经济超前型

包括上海、北京、天津3个直辖市。3市经济实力雄厚，农村人居环境建设起步早，投入大，农村基础设施与社会事业发展水平较全国其他省（区、市）高出很多。但是高速推进的经济发展与城镇化进程，一方面使得农业农村现代化被动落后于工业化、信息化、城镇化步伐，城乡环境建设差距持续扩大，另一方面，劳动力、资金等要素快速向城市集中所引发的农村资源匮乏、农业生产萧条、农村空心化等突出问题，制约了农业农村发展。经济超前型地区优化策略重点在于破解农村人居环境与区域经济社会不相匹配的发展瓶颈，加快推进城乡统筹一体化发展。一是加快推进城乡机制体制改革，培育农业发展新动能，提升农村经济总量和地位；二是准确把握城乡人口变化趋势，分类有序推进村庄城镇化；三是持续加大财政对农业农村投入，加快完善农村基础设施和公共服务配套；四是积极开展各项试点工作，为全国提供示范样本和实践经验。

4.2 趋于同步型

包括浙江、广东、江苏3个省。3省经济发达、城镇化程度较高，农村基础设施较完善，公共服务较齐备，农村居住条件较优越，城乡差距相对较小，农村人居环境与区域经济总体趋近同步协调状态。浙江省自2013年起连续4年农村人居环境指数排名第一，与2003年启动并持续实施的浙江省“千村示范、万村整治”工程密不可分。广东、江苏是我国社会主义新农村建设最早的试点省份，农业农村现代化程度高，农村教育、医疗、养老等社会事业也发展很快，城乡基本公共服务均等化走在全国前列。协调发展型地区优化策略重点在于树立现代农业农村价值观，准确把握新的历史阶段农业农村的功能、地位和

作用,解决好发展过程中农业与其他产业、农村与城市在结构调整、资源配置等方面的矛盾,继续保持农村人居环境与区域经济趋于同步的发展势头。

4.3 经济制约型

包括山西、安徽、江西、河南等19个省(区、市),大部分省份分布在中西部地区。这些省份经济基础薄弱,政府财力不足,农村人居环境建设底子薄、历史欠账多,加上地处偏僻、自然条件恶劣、思想观念陈旧、生活习惯落后等因素,农村居民的住房条件、饮水条件、交通出行条件等基础设施亟待改善,农村教育、医疗、养老等公共服务更需要花大力气完善。经济制约型地区必须统筹涉农资金,拓宽融资渠道,引导社会资本、农村集体和农民积极投入,加快补齐农村人居环境短板,完善建管投入长效机制。特别是要将农村人居环境建设与乡村产业发展紧密结合起来,积极探索“以优化农村人居环境促进乡村产业发展、以乡村产业发展保障农村人居环境长期稳定投入”的发展道路,推动农村人居环境与区域经济实现相互促进、同步发展。

4.4 低质协调型

低质协调型包括辽宁、内蒙古、山东、湖北、重庆5个省(区、市)。该型地区农村人居环境质量不高,区域经济也欠发达,但二者耦合度却相对较高、交互作用较强。这种看似协调但整体发展水平却不高的状态属于典型的低水平假性协调,其优化策略重点在于明确乡村产业发展方向,由政府主导,拓宽融资渠道,加大投入力度,大规模提升农村基础设施和公共服务水平,彻底打破“低水平均衡陷阱”,才能最终促使农村人居环境与经济发展之间的共振与互动跃升到更高层次。

5 结论

通过对我国农村人居环境质量及其区域经济耦合协调度进行定量评价,揭示2011—2019年我国省域农村人居环境与区域经济发展时空演变规律,得出如下结论。

(1)我国农村人居环境总体发展趋势向好,但整体质量不高,优化空间很大;各省(区、市)之间差异较大,区域间发展不均衡,呈现东高西低梯度递减趋势。

(2)农村人居环境与区域经济的耦合协调度普遍不高,地区间差距较大;耦合度与耦合协调度在空间分布上不具有对应性。

(3)通过对农村人居环境质量、区域经济发展水平及二者耦合协调度的综合分析,可以把30省(区、市)划分为经济超前型、趋于同步型、经济制约型和低质协调型四大类型,提出有针对性的优化策略。

参考文献

- [1] 李伯华,曾菊新,胡娟.乡村人居环境研究进展与展望.地理与地理信息科学,2008,24(5):70-74.
- [2] Fred Dahms. Settlement evolution in the arena society in the urban field. Journal of Rural Studies, 1998, 14(3): 299-320.
- [3] Jill Schnaiberg, Joan Riera, Monica G. Turner, et al. Explaining human settlement patterns in a recreational lake district: Vilas County, Wisconsin, USA. Environmental Management, 2002, 30(1): 24-34.
- [4] Sanjay Nepal. Tourism and remote mountain settlements: Spatial and temporal development of tourist infrastructure in the Mt. Everest region, Nepal. Tourism Geographies, 2005, 7(2): 205-227.
- [5] Constantinos A. Doxiadis. Ekistics, the science of human settlements. Science, 1970, 170(3956): 393-404.
- [6] Fred Dahms, Janine McComb. Counterurbanization, interaction and functional change in a rural amenity area—a Canadian example. Journal of Rural Studies, 1999, 15(2): 129-146.
- [7] Michael Murray, John Greer, David Houston, et al. Bridging top down and bottom up: Modelling community preferences for a dispersed rural settlement pattern. European Planning Studies, 2009, 17(3): 441-462.
- [8] Jordan A. Silberman, Peter W R. Reinventing mountain settlements: A GIS model for identifying possible ski towns in the US. Rocky Mountains. Applied Geography, 2009, 30(1): 36-49.
- [9] 吴良镛.人居环境科学导论.北京:中国建筑工业出版社,2001.
- [10] Liu Y S, Li Y H. Revitalize the world's countryside. Nature, 2017, 548(7667): 275-277.

- [11] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. 地理学报, 2018, 73(4): 637-650.
- [12] 赵万民, 周学红. 人居环境发展中的五律协同机制研究. 城市问题, 2007(1): 20-23.
- [13] 赵万民, 赵炜. 山地流域人居环境建设的景观生态研究——以乌江流域为例. 城市规划, 2005(1): 64-67.
- [14] 雷振东, 刘加平. 整合与重构陕西关中乡村聚落转型研究. 时代建筑, 2007(4): 22-27.
- [15] 李昌浩, 朱晓东, 李杨帆, 等. 快速城市化地区农村集中住宅区和生态人居环境建设研究. 重庆建筑大学学报, 2007, 29(5): 1-5.
- [16] 汤国安, 赵牡丹. 基于 GIS 的乡村聚落空间分布规律研究——以陕北榆林地区为例. 经济地理, 2000, 20(5): 1-4.
- [17] 程连生, 冯文勇, 蒋立宏. 太原盆地东南部农村聚落空心化机理分析. 地理学报, 2001, 56(4): 437-446.
- [18] 王成新, 姚士谋, 陈彩虹. 中国农村聚落空心化问题实证研究. 地理科学, 2005, 25(3): 3257-3262.
- [19] 张军英. “空心村”改造的规划设计探索——以安徽省巢湖地区空心村改造为例. 建筑学报, 1999(11): 12-15.
- [20] 薛力. 城市化背景下的“空心村”现象及其对策探讨——以江苏省为例. 城市规划, 2001(6): 8-13.
- [21] 张磊, 叶裕民, 孙玥, 等. 特大城市城乡结合部村庄分类研究与特征分析——以广州市农村地区为例. 城市规划, 2019, 43(6): 47-54.
- [22] 屠爽爽, 龙花楼, 李婷婷, 等. 中国村镇建设和农村发展的机理与模式研究. 经济地理, 2015, 35(12): 141-147, 160.
- [23] 李强, 罗仁福, 刘承芳, 等. 新农村建设中农民最需要什么样的公共服务——农民对农村公共物品投资的意愿分析. 农业经济问题, 2006(10): 15-20, 79.
- [24] 胡伟, 冯长春, 陈春. 农村人居环境优化系统研究. 城市发展研究, 2006(6): 11-17.
- [25] 郇慧, 金家胜, 李锋, 等. 中国省域农村人居环境建设评价及发展对策. 生态与农村环境学报, 2015, 31(6): 835-843.
- [26] 杨兴柱, 王群. 皖南旅游区乡村人居环境质量评价及影响分析. 地理学报, 2013, 68(6): 851-867.
- [27] 周侃, 蔺雪芹, 申玉铭, 等. 京郊新农村建设人居环境质量综合评价. 地理科学进展, 2011, 30(3): 361-368.
- [28] 张进. 华北地区农业资源环境与经济增长协调性分析. 中国农业资源与区划, 2020, 41(4): 27-33.
- [29] 高明秀, 赵庚星. 土地整理与新农村建设耦合关系模型研究. 中国土地科学, 2012, 26(5): 82-87.
- [30] 马历, 唐宏, 尹奇, 等. 四川农村人口土地和经济系统的协调发展及时空演变. 中国生态农业学报, 2017, 25(1): 136-146.
- [31] 肖海越. 广东省农村基础设施建设与农业经济增长的关系探究. 中国农业资源与区划, 2019, 37(8): 180-185.
- [32] 迟瑶, 王艳慧, 房娜. 连片特困区贫困县农村基本公共服务与县域经济时空格局演变关系研究. 地理研究, 2019, 35(7): 1243-1258.
- [33] 宁越敏, 查志强. 大都市人居环境评价和优化研究——以上海市为例. 城市规划, 1999(6): 3-5.
- [34] 龙花楼. 论土地整治与乡村空间重构. 地理学报, 2013, 68(8): 1019-1028.
- [35] 陆大道. 中国区域发展的理论与实践. 北京: 科学出版社, 2003.
- [36] 张达. 长江经济带中心城市人居环境与经济发展协调度差异及影响因素研究. 西南大学学报(自然科学版), 2020, 42(6): 84-93.
- [37] 李雪铭, 郭玉洁, 田深圳, 等. 辽宁省城市人居环境系统耦合协调度时空格局演变及驱动力研究. 地理科学, 2019, 39(8): 12-22.
- [38] 付正义, 涂建军, 李小敏, 等. 我国经济发展的时空演变分析. 经济地理, 2019, 36(2): 11-18.

THE EVALUATION OF THE QUALITY OF RURAL HUMAN SETTLEMENTS AND ITS COORDINATION WITH REGIONAL ECONOMY IN CHINA BASED ON THE PRODUCTION-LIVING-ECOLOGICAL THEORY *

Liang Chen, Li Jianping*, Li Junjie

(Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, 100081, China)

Abstract According to the general requirements of the rural revitalization strategy for "ecological livability", this research aims to define the connotation of the rural human settlement environment based on the "production-living-ecological space" theory, establish the evaluation index system of rural human settlement environment, conduct a research on the environmental quality of rural human settlements and its coordination with regional economic development, so as to provide a scientific basis for the high-level promotion of the rural human settlement environment, and the regional urban-rural coordinated development pattern. Using the improved TOPSIS method based on information entropy, this research measured and graded the environmental quality of rural human settlements and the level of regional economic development in 30 provinces and cities in China from 2011 to 2019. Then it applied the coupling coordination model to measure and classify the coupling coordination. The results were

listed as follows. From 2011 to 2019, though the quality of the rural human settlement environment had been significantly improved, yet there was still a lot of room for optimization. With significant regional differences and an increasing trend, the features of the spatial differentiation of were obvious. The coordination between rural human settlements and regional economic development was generally low. According to the analysis results, the 30 provinces and (cities, REGIONS) were divided into four types, relatively advanced economic, approaching coordination, economic contradiction and low-quality coordinated. Finally, it provides targeted optimization strategies according to the actual situation.

Keywords rural human settlement; rural environment; quality evaluation; rural revitalization; coordination

.....

(上接第18页)

有的作者亲历改革实践的学术著作,拓展了对农村集体经济制度改革的理解。王天兰作为青岛西海岸农村经济体制改革的法律咨询专家的身份亲历改革试验,收集了大量的一手数据和资料,与王天津一同,利用马克思主义经济理论和新制度经济学的产权理论,分析了当前我国农村土地制度运行缺陷以及农村集体产权制度改革的历史必然性,分析和总结了新时代青岛西海岸农村经济体制改革的改革历程和创新经验,包含具体的工作流程、方法和文件,是不可多得的理论与实践密切结合的学术著作。本书丰富的改革资料对感兴趣于中国农村集体经济制度改革的研究者都会有所启发。

全国各地进行中的农村集体经济制度改革逐渐显现出三方面的效能:一是全国涌现出大量的新型集体经济组织,其市场主体地位得到确立,有助于打破农村集体资源的入市壁垒,将集体资源引入市场竞争环境,让市场充分发挥在资源配置中的决定作用,优化资源配置,提高农村集体资源的活力。二是有助于增加农民财产性收入,并且由于农村集体股权分配具有有限性和封闭性,农民的股红收入在长期内得到保障。第三,有助于提高村集体经营收入,提高基层自治能力,强化村民与集体之间的互动关联,提高农民的集体认同感和文化认同感,促使乡村治理模式向多样化方向发展。

基于改革中尚存在一些不足,提出以下几点建议。第一,处理好改革中清产核资的现实性与历史性矛盾。应该对历史遗留问题进行分类和划

分,制定相应的处理标准,使不同类型的历史问题有相应的指导守则,或者彻底清理解决或者另行处置或者暂时搁置再行商议;同时要稳定村民情绪,提高农民的改革参与性,借助第三方专业团队(如专业律师和会计师等),将自评估和第三方评估有效结合起来,避免改革冲突。第二,协调集体经济组织与村两委及其他合作组织的关系。现实中由于农村人才资源不足,村两委负责人常同时兼任村集体经济组织的带头人,要避免职能交叉以及由此导致的权责不清问题,实现党务政务、自治事务、集体经济组织经营事务的分离。第三,完善产业发展环境,实现政府适度干预。目前很多村成立了村集体经济合作社,村集体经济合作社具有法人企业的特征,但是并非法律意义上的注册法人,因此仅承担有限责任,在“资不抵债”时无法完全按照市场交易规则实现“破产”清算追究无限责任。故而对交易对手而言,村集体经济合作社具有较高的交易风险和交易成本。为此在发挥市场对资源配置的决定作用的基础上,政府部门有必要在政策支持、资源供给、人才输入等方面发挥协调服务作用,鼓励、帮助集体经济组织克服市场发育不足的困难。

如何稳步推进农村集体产权制度改革是党和国家在实现乡村振兴过程中关注的重点问题。《新时代农村经济体制的再改革》一书为学者们研究农村集体产权制度改革提供了贴近现实的新视角,具有重要的学术价值和现实意义。

文/王海南(中国人民大学农业与农村发展学院,博士生)