

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2022.12.010

中国农业高质量发展的区域差异与动态演进

尹朝静¹, 高雪², 杨坤¹

1. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715; 2. 东北大学秦皇岛分校 经济学院, 河北 秦皇岛 066004

摘要: 从创新、协调、绿色、开放和共享 5 个维度, 构建农业高质量发展综合评价指标体系, 运用“纵横向”拉开档次法对 2010—2018 年中国农业高质量发展水平进行核算, 并采用 Dagum 基尼系数及分解法探讨区域差异大小及来源贡献, 使用 Kernel 密度估计和 Markov 链法考察分布动态演进特征。研究发现: 2010—2018 年中国农业高质量发展水平稳步提高, 农业高质量发展综合指数年均增长率达到 6.684%。样本考察期内中国农业高质量发展的总体区域差距不断缩小, 其中区域间差距的贡献率最大, 区域内差距的贡献率次之, 超变密度的贡献率最小。从分布动态演进上看, 各地区农业高质量发展水平逐渐提高, 但存在两极分化和空间不平衡现象; 农业高质量发展分布的内部流动性较差, 具有很强的俱乐部趋同特征。据此, 该文提出了推进农业扩大开放, 推动农业农村绿色发展, 促进区域协调发展的政策建议。

关键词: 农业经济; 高质量发展; 区域差异; 动态演进

中图分类号: F323 **文献标志码:** A

文章编号: 1673-9868(2022)12-0087-14

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Regional Differences and Dynamic Evolution of High-quality Agricultural Development in China

YIN Chaojing¹, GAO Xue², YANG Kun¹

1. College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. College of Economics, Northeast University at Qinhuangdao, Qinhuangdao Hebei 066004, China

Abstract: From five dimensions of innovation, coordination, green, openness and sharing, this paper constructs the comprehensive index system for high-quality agricultural development. The level of high-quality agricultural development in China from 2010 to 2018 is measured by vertical and horizontal scatter degree method. Regional disparity and its sources of high-quality agricultural development in China are measured and decomposed by Dagum Gini coefficient, the dynamic evolution is measured by Kernel density estimation and Markov chain method. The study found that, from 2010 to 2018, the level of China's high-quality agricultural development was steadily improved, and the average annual growth rate of high-quality agricultural development reached 6.684%. During the sample survey period, the regional gap of China's high-quality agricultural development was continuing to narrow. Among the factors, the contribution rate

收稿日期: 2022-04-18

基金项目: 国家自然科学基金项目(71903162); 中央高校基本科研业务专项(SWU2109213); 河北省自然科学基金项目(G2022501005).

作者简介: 尹朝静, 博士, 副教授, 主要从事资源与环境经济学研究.

通信作者: 高雪, 博士, 讲师.

of inter-regional gap was the largest, followed by the intra-regional gap and the super variable density. With regard to the distribution dynamic evolution, the level of high-quality agricultural development in various regions was gradually improving, but there were polarization and spatial imbalance. The internal mobility of high-quality agricultural development distribution was poor, with strong club convergence characteristics. Based on this, policy recommendations are put forward to promote the expansion of agriculture, promote the green development of agriculture and rural areas, and promote coordinated regional development.

Key words: agricultural economy; high-quality development; regional differences; dynamic evolution

当前,中国经济已经进入高质量发展阶段,通过“质量变革、效率变革、动力变革”驱动经济高质量发展已成为经济工作的主线。农业作为国之根本,理应顺应这一趋势,向高质量发展阶段转变^[1]。改革开放以来,我国农业发展成绩斐然,农村面貌发生了翻天覆地的变化。自 1978—2019 年,我国粮食产量从 3.05 亿 t 提高到 6.64 亿 t,肉蛋菜果鱼等产量长期位于世界第一,解决了中国人的吃饭问题,使我国粮食安全得到了有效保障。然而,我国农业“三高一低”式的粗放型增长方式仍旧较为突出,资源短缺、环境污染以及气候变化“三方约束”更加剧了农业生产的风险和不确定性^[2-3]。在这种形势下,要突破资源、环境等多方约束,必须强化创新驱动发展战略,推动农业绿色发展,推进农业由增产向提质增效转变,更加注重农业“质”的提升^[4]。农业高质量发展已成为实现农业全面现代化,落实乡村振兴战略的必然要求^[5]。鉴于此,本文对中国农业高质量发展的区域差异及动态演进特征进行深入探讨,以期为制定有关质量兴农战略、协调区域农业高质量发展的政策提供科学依据。

现有文献主要集中在农业高质量的内涵、测度、时空特征及影响因素等方面。目前,学者们对农业高质量内涵的认识有两种观点:① 认为农业高质量发展的内涵单一,经济增长质量等同于经济效率^[6-7],农业经济增长质量的核心就是农业效率^[8]。② 认为农业高质量发展的内涵具有多维度、系统性和动态性的特征,单一维度不足以全面地刻画农业高质量发展^[9]。例如,钟钰^[1]认为农业高质量发展应是农产品高质量、农业产业高效益和生产经营体系高效。张露等^[10]指出我国农业高质量发展的本质内涵是保证产出数量和质量、提升劳动生产率、减少化肥农药等化学品用量和增加农业经营主体收入。孙江超^[11]提出农业高质量发展应体现效益突出、结构优化、发展可持续的特征,并体现“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。尽管这些研究尚未形成一致性的结论,但对开展我国农业高质量发展综合评价具有重要价值。

在对农业高质量内涵认知不断深入的基础上,有学者开始从效率视角对我国农业经济增长质量进行测算,并指出我国农业经济增长质量不高^[8]。然而,仅从效率视角对农业高质量发展指标进行测算,很难全面反映农业高质量发展水平。因此,更多学者选择从多维度的视角对农业高质量发展指标进行综合评价。韩海彬等^[12]认为农业增长质量主要内容是农业效率提高、结构优化、稳定性增强、福利增加以及环境代价降低,这种观点直接将宏观经济的生长质量内容借鉴到农业方面,有合理之处,但农业具有特殊性,直接借鉴可能仍有不足,且有些评价指标难以获取。辛岭等^[13]参考农业现代化指标构建农业高质量发展指标,认为农业高质量发展包括绿色发展引领、供给提质增效、规模化生产、产业多元融合等,但这些指标也不全面,缺乏体现创新、开放、共享等新理念的指标。刘涛等^[14]基于“创新、协调、绿色、开放、共享”高质量发展的新理念,对农业高质量发展进行全面评价。但是受制于数据,有些观测指标没有连续获取,如体现创新维度的农业科研人员、农业研发支出以及绿色维度的 PM_{2.5}(颗粒物)等。刘忠宇等^[15]通过构建农业高质量发展指标体系,对我国农业高质量发展水平进行了测度与分析,但这些研究均采用熵值法或主成分分析法构建农业高质量发展综合指数,无法实现对面板数据的时序多指标动态跨期比较。

此外,学者们还从农业高质量发展的时空特征、影响因素等方面进行了探索和研究。何红光等^[16]采用主成分分析法对农业高质量发展指标进行测算,并系统考察了农业高质量发展的时空差异,认为农业高质量发展变化程度和发展均衡性具有较大的差异。谢艳乐等^[17]通过构建农业高质量发展与乡村振兴动态反馈系

统, 明确了两者之间的具体联动关系。龚锐等^[18]从理论和实证层面探讨了农业高质量发展与新型城镇化的关系, 认为新型城镇化对农业高质量发展具有微弱的制约作用。还有学者认为“互联网+”对农村经济高质量发展具有重要的推动作用^[19-20]。

现有文献对中国农业高质量发展指标测算、时空特征及影响因素进行了探索, 并取得了不少成果, 但仍有许多不足之处。本文在借鉴已有研究成果的基础上, 从创新、协调、绿色、开放和共享 5 个维度构建农业高质量发展的综合评价指标体系, 采用“纵横向”拉开档次法、Dagum 基尼系数及分解法和分布动态法对中国农业高质量发展的区域差异及动态演进进行了全面分析, 创新之处主要体现在: ① 构建农业高质量发展评价指标体系, 并采用“纵横向”拉开档次法科学测度了农业高质量发展水平; ② 采用 Dagum 基尼系数及分解法对中国农业高质量发展的空间非均衡程度进行测算与分解, 探讨了其区域差异大小及差异来源贡献; ③ 使用 Kernel 密度估计和 Markov 链法对中国农业高质量发展水平进行了分布动态演进特征分析, 从而有效地把握其随时间和空间变化的演进规律。

1 方法、变量与数据

1.1 农业高质量发展动态综合评价模型

对多指标综合评价问题的研究, 学者们通常采用两类定量评价方法: 主观评价法和客观评价法。主观评价法是专家通过经验对各指标进行打分赋权的方法。例如, 层次分析法、模糊综合评价法等, 这类方法具有很强的主观性和随意性。而客观评价法是基于数据本身的变动特征来确定权重的方法。例如, 熵值法、主成分分析法、投影寻踪综合评价法等, 能够弥补主观评价方法的缺点。但是, 这些方法都是对截面数据进行研究的方法, 在进行面板数据的时序多指标动态跨期比较时, 上述方法并不适用^[21]。因此, 本文借鉴郭亚军^[22]、钞小静等^[23]的方法, 采用“纵横向”拉开档次法对农业高质量发展指标予以评价。该方法的优势在于能够考虑时间趋势, 实现跨期动态比较, 且不具有主观色彩, 从而能更加科学地进行动态综合评价或排序。

为了消除指标间的量纲差异, 需对各指标进行无量纲化处理。本文采用极差法对正向指标和逆向指标分别进行标准化处理。

$$x'_{ij}(t_k) = \begin{cases} (x_{ij}(t_k) - \min_j) / (\max_j - \min_j) & x_{ij}(t_k) \text{ 为正向指标} \\ (\max_j - \min_j) / (\max_j - x_{ij}(t_k)) & x_{ij}(t_k) \text{ 为逆向指标} \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中, $x_{ij}(t_k)$ 表示时间 t_k 的第 i 个评价对象的第 j 个指标, $\min_j$ 和 $\max_j$ 分别为第 j 个指标的最小值和最大值^[22]。

假设对 n 个评价对象的 m 个评价指标进行综合评价, 时序为 T , 则“纵横向”拉开档次法的综合评价函数为^[22]:

$$y_{ij}(t_k) = \sum_{j=1}^m s_j x_{ij}(t_k) \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

式(2)中, $y_{ij}(t_k)$ 表示第 i 个评价对象在 t_k 时期的综合评价值, s_j 表示各指标的权重。指标权重的确定原则是最大可能地体现出各被评价对象的差异, 用综合评价值 $y_{ij}(t_k)$ 的离差平方和表示为:

$$\sigma^2 = \sum_{k=1}^T \sum_{i=1}^n (y_{ij}(t_k) - \bar{y})^2 \quad (3)$$

根据原始数据的标准化处理结果, 可以得到:

$$\bar{y} = \frac{1}{T} \sum_{k=1}^T \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_j x_{ij}(t_k) \right] = 0 \quad (4)$$

从而有:

$$\sigma^2 = \sum_{k=1}^T \sum_{i=1}^n (y_{ij}(t_k))^2 = \sum_{k=1}^T \mathbf{S}^T \mathbf{H}_k \mathbf{S} = \mathbf{S}^T \sum_{k=1}^T \mathbf{H}_k \mathbf{S} \quad (5)$$

式(5)中, $\mathbf{S} = [s_1, s_2, s_3, \dots, s_m]^T$ 表示权重矩阵, $\mathbf{H} = \sum_{k=1}^T \mathbf{H}_k$ 为 m 阶对称矩阵, 而 $\mathbf{H}_k$ 可以进一步表示为 $\mathbf{H}_k = \mathbf{X}_k^T \mathbf{X}_k$ ($k = 1, 2, \dots, T$), 且 $\mathbf{X}_k$ 为 $n \times m$ 阶矩阵。

$$\mathbf{X}_k = \begin{bmatrix} x_{11}(t_k) & \cdots & x_{1m}(t_k) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1}(t_k) & \cdots & x_{nm}(t_k) \end{bmatrix} \quad k = 1, 2, \dots, T \quad (6)$$

进一步在综合评价总离差和取最大值的前提下, 对 $\mathbf{S}^T$ 的特征向量 $\mathbf{S}$ 进行限定^[22]: $\mathbf{S} \times \mathbf{S}^T = s_1^2, s_2^2, s_3^2, \dots, s_m^2 = \|\mathbf{S}\| = 1$, 从而得到特征向量 $\mathbf{S}$, 也就是权重系数。

1.2 农业高质量发展的区域差异测度

Dagum 基尼系数已被广泛应用于探讨区域差异问题, 本文亦采用此方法进行全国及东部、中部、西部 3 大地区(中国台湾、中国香港、中国澳门地区由于数据缺失未包括在内)农业高质量发展水平的空间差异研究。根据 Dagum 基尼系数^[24], 结合本文研究内容, 定义出总体基尼系数为:

$$G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n^2\mu} \quad (7)$$

式(7)中, k 表示区域个数, n 表示所有省(自治区、直辖市)个数, 分别为 3 和 31, μ 表示全国均值, y_{ji}, y_{hr} 表示区域 $j(h)$ 内省(自治区、直辖市) $i(r)$ 的农业高质量发展水平, n_j, n_h 表示区域 $j(h)$ 内省(自治区、直辖市)的个数。

区域 j 的基尼系数 G_{jj} 表示为:

$$G_{jj} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{2n_j^2\mu_j} \quad (8)$$

区域 j 和区域 h 的基尼系数 G_{jh} 则表示为:

$$G_{jh} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}|}{n_j n_h (\mu_j + \mu_h)} \quad (9)$$

式(9)中, μ_j, μ_h 示区域 j, h 内的农业高质量发展水平均值。为探究造成区域差异背后的深层次原因, 本文将总体基尼系数 G 分解为区域内部差异贡献 G_w 、区域间净值差异贡献 G_{nb} 和超变密度贡献 G_t , 则有:

$$G = G_w + G_{nb} + G_t \quad (10)$$

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j \quad (11)$$

$$G_{nb} = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} D_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) \quad (12)$$

$$G_t = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (1 - D_{jh}) (p_j s_h + p_h s_j) \quad (13)$$

式(11)–式(13)中, $p_j = n_j/n$, $s_j = n_j \mu_j / (n\mu)$, $p_h = n_h/n$, $s_h = n_h \mu_h / (n\mu)$, D_{jh} 表示区域 j 和 h 间农业高质量发展的相对影响, 其定义如式(14)所示。

$$D_{jh} = (d_{jh} - p_{jh}) / (d_{jh} + p_{jh}) \quad (14)$$

$$d_{jh} = \int_0^\infty dF_j(y) \int_0^y (y-x) dF_h(x) \quad (15)$$

$$p_{jh} = \int_0^\infty dF_h(y) \int_0^y (y-x) dF_j(x) \quad (16)$$

式(15)、式(16)中, d_{jh} 表示区域间农业高质量发展水平的差值, 可理解为区域 j 和 h 中所有的 $y_{ji} - y_{hr} > 0$ 的样本值加总的数学期望, p_{jh} 定义为超变一阶矩, 可理解为区域 j 和 h 中所有 $y_{hr} - y_{ji} < 0$ 的样本值加总的数学期望。 F_h, F_j 表示第 h 、第 j 区域的累积密度分布函数。

1.3 农业高质量发展的动态分布演进机制评估

本文采用 Quah^[25] 提出的分布动态法对中国农业高质量发展动态分布演进机制进行评估。一方面采用

核密度估计法描述农业高质量发展的分布形状动态,另一方面使用空间 Markov 链法考察其内部流动性,进而从分布形状和内部流动性两个方面评估农业高质量发展的动态分布演进机制。

核密度估计法借助连续密度曲线对高质量发展的分布形状动态进行可视化表达。设连续型随机变量在点 x 处的概率密度 $f(x)$ 为:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - x}{h}\right) \quad (17)$$

式(17)中, n 为观察值个数, h 为带宽, $K(\cdot)$ 为核函数。本文选择高斯核密度对全国及东部、中部和西部地区农业高质量发展的动态演进机制进行评估,并从核密度图的位置、形态和延展性等方面分析农业高质量发展的分布动态。

另外,本文将空间滞后的概念引入传统 Markov 链,使用空间 Markov 链考察农业高质量发展的内部流动性。Markov 链法通过构建马尔科夫转移概率矩阵,探讨各地区农业高质量发展随时间变化的动态转移趋势。一个 Markov 链表示一个离散随机过程,具有无后效性的特点,即状态 X_t 的条件分布仅依赖于状态 X_{t-1} ^[26]。由此,构造时间跨度为 d 年的转移概率矩阵,其中转移概率的计算公式为:

$$P_{ij}^{t, t+d} = P\{X_{t+d} = j \mid X_t = i\} = \frac{\sum_{t=2010+d}^{2018} n_{ij}^{t, t+d}}{\sum_{t=2010}^{2018-d} n_i^t} \quad (18)$$

式(18)中, $i, j = 1, 2, \dots, \lambda$ 。 $P_{ij}^{t, t+d}$ 表示某一地区农业高质量发展水平从 t 年 i 类型转移到 $t+d$ 年 j 类型的概率, $n_{ij}^{t, t+d}$ 表示 t 年为 i 类型的地区 d 年后变为 j 类型的个数, n_i^t 表示 t 年为 i 类型的地区个数。由此,将农业高质量发展水平划分为 λ 种类型,构建 $\lambda \times \lambda$ 阶转移概率矩阵,并在此基础上引入空间滞后概念,得到 $\lambda \times \lambda \times \lambda$ 阶转移概率矩阵,则 $P_{ij}^{t, t+d}$ 表示在 t 年某地区空间滞后类型为 λ_i 时,该地区从 t 年 i 类型转移到 $t+d$ 年 j 类型的概率,从而描述相邻地区农业高质量发展水平对本地区农业高质量发展状态转移概率的作用^[26]。

1.4 变量选择与数据来源

本文从“五大发展理念”出发,构建农业高质量发展的综合评价指标体系,从而对农业高质量发展状况进行全面评价。中国经济发展已经进入高质量发展阶段,农业经济由数量转为质量发展阶段成为必然趋势,推动农业高质量发展,应坚持以五大发展理念为导向^[27-28]。基于此,本文从创新、协调、绿色、开放和共享 5 个子维度衡量我国农业高质量发展水平。创新维度方面,采用农业经济效率、农业创新投入和农业创新产出二级指标衡量。协调维度方面,采用产业结构、城乡结构、金融结构、投资结构和消费结构二级指标衡量。绿色维度方面,采用环境保护、环境污染、资源消耗二级指标衡量。开放维度方面,采用贸易开放度二级指标衡量。共享维度方面,采用基础设施、医疗、教育、收入、社会保障和精准扶贫二级指标衡量。同时,每个子维度还采用不同数量的基础指标对二级指标进行科学细分,更加全面地描述了农业高质量发展状况,总计 34 个基础指标,具体变量的选择及构成如表 1 所示。

由于评价农业高质量发展的指标众多,本文大部分指标通过间接计算获得。对于农业全要素生产率,采用数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)方法测算,具体使用序列 DEA 方法解决“技术退步”问题;对于农业结构指标,采用农林牧副渔服务业占农林牧副渔产值的比值衡量;对于种植业结构指标,采用粮食播种面积占农作物播种面积的比值衡量;对于城乡结构指标,采用城乡收入差距指数衡量,具体使用城镇居民可支配收入与农民可支配收入的比值衡量。对于农村金融结构,采用农林牧渔业贷款占农业生产总值(Gross Domestic Product, GDP)的比值衡量。对于财政支农力度,采用财政农林水事务支出与财政总预算支出的比值衡量。对于畜禽养殖废弃物资源化利用率指标,采用畜禽养殖粪便量与农业 GDP 的比值衡量。对于贸易依存度指标,采用进出口总额与农业 GDP 的比值衡量。对于进口依存度指标,采用进口总额与农业 GDP 的比值衡量。对于出口依存度指标,采用出口总额与农业 GDP 的比值衡量。对于农村公路密度指标,采用各省(自治区、直辖市)农村公路里程与省(自治区、直辖市)面积的比值衡量,而农村公路用等级公路(扣除高速等级公路、一级等级公路、二级等级公路)表示。农村公路密度用农村公路里程与第一产业从业人员的比值衡量。所有涉及价格数据的指标,均折算到 2000 年不变价后再纳入计算。

表 1 农业高质量发展综合指数评价指标体系

一级指标	二级指标	基础指标	单位	属性
创新(0.234 0)	农业经济效率(0.068 2)	农业全要素生产率	%	正指标
		劳动生产率	万元/人	正指标
	农业创新投入(0.065 8)	农业科研人员	人/百万人	正指标
		农业研发支出/农业 GDP	%	正指标
	农业创新产出(0.100 0)	出版科技著作	本	正指标
		论文发表	篇	正指标
		发明专利	件	正指标
	产业结构(0.008 8)	农业结构	%	正指标
		种植业结构	%	负指标
协调(0.269 8)	城乡结构(0.109 0)	城乡收入差距指数	—	负指标
		金融结构(0.013 3)	%	正指标
	投资结构(0.000 1)	财政支农力度	%	正指标
	消费结构(0.138 6)	农村居民恩格尔系数	—	负指标
	环境保护(0.018 2)	森林覆盖率	%	正指标
		水土流失治理	%	正指标
	环境污染(0.002 7)	PM _{2.5}	μg/m ²	负指标
		化肥施用强度	t/hm ²	负指标
		农药使用强度	t/hm ²	负指标
		畜禽养殖废弃物资源化利用率	t/万元	正指标
绿色(0.041 1)	资源消耗(0.020 2)	单位 GDP 柴油消耗量	t/万元	负指标
		单位 GDP 农机动力消耗量	kW/万元	负指标
		单位 GDP 农膜使用量	t/万元	负指标
	贸易开放度(0.206 5)	贸易依存度	%	正指标
		进口依存度	%	正指标
		出口依存度	%	正指标
	基础设施(0.074 7)	农村互联网普及率	%	正指标
		医疗(0.025 3)	张	正指标
		教育(0.029 9)	%	正指标
		收入(0.045 9)	万元	正指标
		年人均农村用电量	万千瓦小时/人	正指标
		农村公路密度	万公里/万平方公里	正指标
		农村灌溉设施	%	正指标
共享(0.248 6)	社会保障(0.035 5)	年农村居民最低生活保障	万元/人	正指标
	精准扶贫(0.037 3)	贫困率	%	负指标

注：括号内数值为指标权重，通过“纵横向”拉开档次法计算获得；符号“—”表示该指标没有单位；正指标表示数值越大越好的指标；负指标表示数值越小越好的指标。

其中,PM_{2.5} 数据(2010—2018)源自达尔豪斯大学大气成分分析组(Atmospheric Composition Analysis Group at Dalhousie University)(<https://sites.wustl.edu/acag/datasets/surface-pm2.5/>)^[29];农林牧渔业贷款数据源自《中国金融年鉴》(2011—2019)^[30];其余数据源自《中国统计年鉴》(2011—2019)^[31]、《中国农村统计年鉴》(2011—2019)^[32]、《中国环境年鉴》(2011—2019)^[33]等。

2 中国农业高质量发展的区域差异及分解

2.1 中国农业高质量发展水平的测度结果

2010—2018 年间,中国农业发展质量水平总体呈上升趋势(图 1),农业高质量发展综合指数从 0.236 上升到 0.396,年平均增长率为 6.684%,这与中国政府在“三农”问题上的努力密不可分。近年来,我国在粮食安全、农村集体产权制度、农业科技、农民增收等方面不断改革与创新,对农业发展质量的提升起到了重要的促进作用^[34];从农业高质量发展指数的各子项来看,协调发展对农业高质量发展的影响最大,且贡献率呈上升趋势,共享发展指数对农业高质量发展的影响次之,之后为创新发展指数,均呈稳定上升趋势。而绿色发展指数和开放发展指数对农业高质量发展的贡献明显低于其他因素,这表明我国在推动农业绿色发展和对外开放方面仍需加大工作力度。

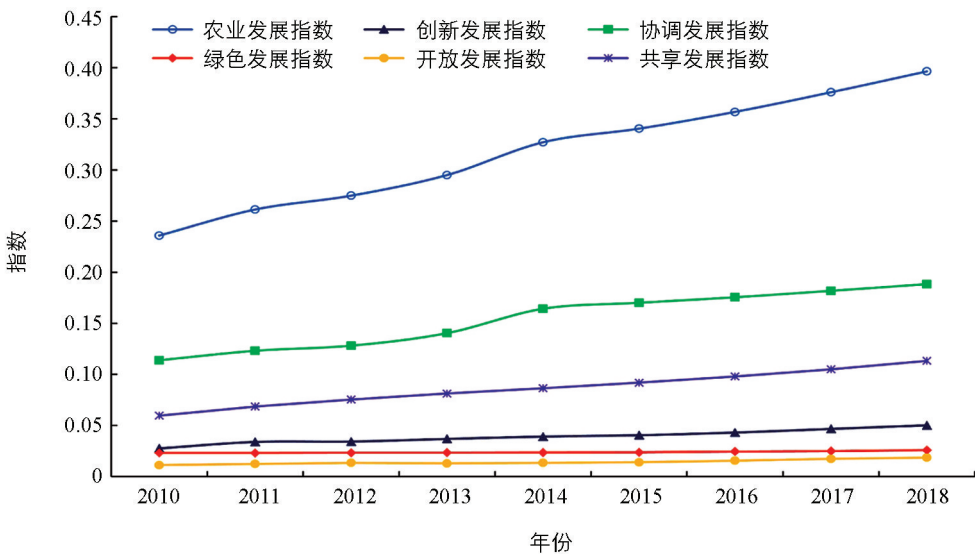


图 1 中国农业高质量发展及 5 大发展指数变动趋势

表 2 为 2010—2018 年中国省际农业高质量发展水平和增长率情况。从地区来看,样本考察期内东部地区农业高质量发展综合指数从 0.321 上升到 0.490,年均增长率为 5.429%;中部地区农业高质量发展综合指数从 0.234 上升到 0.375,年均增长率为 6.072%;西部地区农业高质量发展综合指数从 0.159 上升到 0.325,年均增长率为 9.348%。可见,中国农业高质量发展综合指数呈现出“东高西低”的特征,但是农业高质量指数的年均增长速度却表现出“西高东低”的特点。由此可知,我国农业高质量发展表现出收敛趋势,地区间存在“追赶效应”。

从省(自治区、直辖市)来看,2010—2018 年中国 31 个省(自治区、直辖市)的农业高质量发展指数均明显增长,但省(自治区、直辖市)间农业高质量发展指数差异明显。其中,2018 年超过全国农业高质量发展均值 0.396 的省份共有 9 个,农业高质量发展指数排名前 5 位的省(自治区、直辖市)依次为北京、上海、天津、浙江和江苏,而排名倒数 5 位的省(自治区、直辖市)为青海、甘肃、西藏、贵州和四川。通过比较可知,北京农业高质量发展指数是青海的 2.786 倍。在增速方面,省(自治区、直辖市)间农业高质量发展指数的年均增长率也存在显著差异,2010—2018 年均增长速度超过全国年均增长率 6.684% 的省(自治区、直辖市)共有 14 个,年均增长率排名前 5 位的依次为贵州、云南、西藏、广西和甘肃,而排名倒数 5 位的是黑龙江、辽宁、吉林、浙江和上海。通过比较可知,贵州农业高质量发展指数的年均增长率是黑龙江的 4.280 倍。

表 2 2010—2018 年中国省际农业高质量发展综合指数

省(自治区、 直辖市)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	年均 增长率/%
北京	0.479	0.565	0.585	0.568	0.581	0.637	0.671	0.725	0.783	6.336
天津	0.343	0.398	0.404	0.431	0.458	0.451	0.480	0.502	0.521	5.364
河北	0.263	0.292	0.299	0.320	0.338	0.348	0.359	0.375	0.386	4.913
辽宁	0.296	0.305	0.316	0.349	0.366	0.372	0.383	0.393	0.402	3.900
上海	0.468	0.481	0.487	0.503	0.510	0.558	0.600	0.648	0.669	4.568
江苏	0.326	0.341	0.357	0.378	0.410	0.423	0.444	0.462	0.490	5.226
浙江	0.358	0.368	0.379	0.401	0.439	0.452	0.460	0.482	0.504	4.368
福建	0.264	0.282	0.296	0.354	0.369	0.379	0.393	0.403	0.424	6.101
山东	0.302	0.320	0.354	0.354	0.393	0.399	0.417	0.440	0.460	5.401
广东	0.238	0.256	0.264	0.288	0.335	0.335	0.350	0.356	0.384	6.162
海南	0.196	0.219	0.233	0.261	0.309	0.321	0.330	0.348	0.368	8.193
东部平均	0.321	0.348	0.361	0.382	0.410	0.425	0.444	0.467	0.490	5.429
山西	0.206	0.217	0.243	0.256	0.296	0.302	0.317	0.332	0.339	6.424
吉林	0.282	0.304	0.307	0.331	0.360	0.359	0.371	0.386	0.396	4.335
黑龙江	0.293	0.333	0.299	0.317	0.356	0.357	0.366	0.380	0.386	3.506
安徽	0.213	0.214	0.239	0.251	0.294	0.303	0.321	0.333	0.346	6.252
江西	0.215	0.236	0.252	0.269	0.302	0.309	0.328	0.346	0.368	6.949
河南	0.249	0.275	0.291	0.302	0.338	0.354	0.363	0.380	0.395	5.937
湖北	0.225	0.261	0.277	0.300	0.348	0.364	0.374	0.389	0.402	7.524
湖南	0.192	0.220	0.233	0.264	0.306	0.319	0.331	0.351	0.365	8.361
中部平均	0.234	0.258	0.268	0.286	0.325	0.333	0.346	0.362	0.375	6.072
内蒙古	0.210	0.232	0.240	0.258	0.294	0.308	0.313	0.330	0.343	6.325
广西	0.134	0.168	0.186	0.214	0.263	0.277	0.293	0.314	0.340	12.343
重庆	0.194	0.224	0.247	0.250	0.273	0.290	0.311	0.330	0.353	7.770
四川	0.175	0.198	0.205	0.248	0.268	0.282	0.298	0.313	0.332	8.333
贵州	0.099	0.109	0.138	0.163	0.194	0.214	0.266	0.280	0.303	15.007
云南	0.120	0.137	0.159	0.184	0.217	0.239	0.279	0.307	0.339	13.862
西藏	0.111	0.128	0.127	0.134	0.155	0.158	0.173	0.212	0.294	12.948
陕西	0.193	0.235	0.250	0.252	0.287	0.301	0.314	0.329	0.344	7.492
甘肃	0.119	0.148	0.166	0.183	0.212	0.247	0.263	0.272	0.285	11.535
青海	0.146	0.175	0.200	0.226	0.249	0.262	0.258	0.265	0.281	8.529
宁夏	0.181	0.195	0.215	0.247	0.280	0.290	0.315	0.335	0.336	8.040
新疆	0.224	0.262	0.272	0.289	0.336	0.343	0.319	0.337	0.352	5.812
西部平均	0.159	0.184	0.200	0.221	0.253	0.268	0.283	0.302	0.325	9.348
全国平均	0.236	0.261	0.275	0.295	0.327	0.340	0.357	0.376	0.396	6.684

注：农业高质量发展指数采用“纵横向”拉开档次法测算获得，表 2 中样本为考察期间的年均增长率，计算公式为：
 $(\sqrt[N]{A/B} - 1) \times 100\%$ ，其中 A 表示报告期数值， B 表示基期数值， N 为年数。

2.2 中国农业高质量发展的区域差异及来源

在测度农业高质量发展综合指数的基础上,使用 Dagum 基尼系数及分解法对中国农业高质量发展的总体差异、区域内差异、区域间差异和贡献率进行测算和分析.

1) 中国农业高质量发展的总体差异. 由表 3 可知,2010—2018 年中国农业高质量发展总体基尼系数的均值为 0.160. 从变化趋势来看,总体基尼系数由 2010 年的 0.211 持续下降到 2018 年的 0.125,年均下降幅度为 6.324%,表明样本考察期内我国农业高质量发展的总体区域差距不断缩小.

2) 中国农业高质量发展的区域内差异. 由表 3 可知,我国东、中、西 3 大地区农业高质量发展在区域内具有显著差异,且呈现出不同的变化趋势. 2010—2018 年,东部地区区域内差异均值最高,为 0.130;而西部地区的均值略低于东部地区,为 0.100;中部地区的均值最低,明显低于东部和西部地区,为 0.052. 从变动趋势来看,东部地区的变动趋势呈“V”形,从 2010 年的 0.145 逐渐下降到 2014 年的 0.105,接着连续上升到 2018 年的 0.131;中部地区的区域内差异呈下降趋势,从 2010 年 0.080 下降到 2018 年的 0.033,年均下降幅度为 10.469%. 西部地区的变动趋势与中部地区较为一致,也呈下降趋势,但西部地区下降趋势更加明显,从 2010 年的 0.145 下降到 2018 年的 0.042,年均下降幅度为 14.400%. 总体而言,虽然 3 大区域内变动趋势有所差异,但整体上呈下降趋势.

3) 中国农业高质量发展的区域间差异. 由表 3 可知,2010—2018 年东部与中部、东部与西部、中部与西部的区域间差异均值分别为 0.147,0.257 和 0.130,可见东部与西部区域间差异较大,而东部与中部、中部与西部区域间差异相对较小. 从变动趋势来看,东部与西部区域间的差异呈持续下降趋势,从 2010 年的 0.340 一直下降到 2018 年的 0.202,年均降幅为 6.292%;东部与中部区域间的差异呈现出“V”形变化趋势,从 2010 年的 0.178 下降到 2014 年的 0.124,之后逐渐上升至 2018 年的 0.138. 中部与西部区域间的差异呈下降趋势,从 2010 年的 0.197 下降到 2018 年的 0.072,年均降幅为 11.764%. 总体而言,东、西部区域间差异最大,但呈现出下降趋势;东、中部区域间差异虽有波动,但整体仍呈下降趋势,而中、西部区域间差异最小,亦呈下降趋势.

中国农业高质量发展水平存在的总体差异可分解为区域间贡献差异、区域内贡献差异和超变密度贡献差异 3 个部分. 从贡献率大小来看,区域间差异一直处于主导地位,其贡献率高达 75.753%;其次为区域内差异,其贡献率为 22.142%;最小为超变密度,其贡献率为 2.105%. 从差异贡献率的动态变化来看,区域间差距贡献率波动明显,呈“下降-上升”式循环变化. 区域内差距贡献率基本维持在 21%~23%范围内,呈“上升-下降”式循环波动上升趋势. 超变密度贡献率呈现出明显的波动下降趋势,2011 年超变密度的贡献率最大,为 3.967%,2018 年最小,为 0.992%. 因此,缩小中国农业高质量发展水平的差异应重点关注区域间差异,进一步促进各区域间协调发展.

表 3 基尼系数及其分解结果

年份	总体基尼系数	区域内差距			区域间差距			贡献率/%		
		东部	中部	西部	东部-中部	东部-西部	中部-西部	区域内	区域间	超变密度
2010	0.211	0.145	0.080	0.145	0.178	0.340	0.197	21.219	76.062	2.719
2011	0.200	0.150	0.088	0.143	0.173	0.310	0.179	23.102	72.932	3.967
2012	0.183	0.145	0.058	0.128	0.164	0.289	0.152	22.818	74.308	2.874
2013	0.167	0.124	0.055	0.110	0.155	0.269	0.134	21.619	76.352	2.029
2014	0.147	0.105	0.045	0.105	0.124	0.238	0.131	21.615	76.403	1.983
2015	0.142	0.116	0.042	0.094	0.129	0.228	0.115	22.503	75.506	1.991
2016	0.136	0.122	0.036	0.069	0.132	0.221	0.100	21.776	77.075	1.148
2017	0.133	0.130	0.034	0.063	0.134	0.214	0.091	22.520	76.238	1.242
2018	0.125	0.131	0.033	0.042	0.138	0.202	0.072	22.108	76.920	0.992
平均值	0.160	0.130	0.052	0.100	0.147	0.257	0.130	22.142	75.753	2.105

注：平均值为各指标在样本考察期间的年平均数值.

3 中国农业高质量发展的动态演进

本文在科学测度农业高质量发展水平的基础上，采用 Kernel 密度估计法刻画全国及 3 大地区农业高质量发展的整体状况及分布形态，并使用空间 Markov 链法探究各地区农业高质量发展随时间变化的动态转移趋势，进而从其分布形状和内部流动性两个方面系统考察农业高质量发展水平的动态演进机制。

3.1 农业高质量发展分布的形状动态

本文采用 Matlab 6.5 软件对中国 31 个省(自治区、直辖市)农业高质量发展水平进行 Kernel 密度估计。

1) 全国农业高质量的 Kernel 密度估计(图 2)。通过分析图 2 可知：① 在样本考察期内，全国农业高质量发展的分布整体向右移动，表明各地区农业高质量发展水平在逐渐提高。② 密度图的波峰高度逐渐增高，波峰宽度缓慢变窄，表明中国农业高质量发展水平的整体差距在不断缩小，但这种趋势还不明显。此外，整个密度图右侧存在较长的拖尾，意味着中国农业高质量发展水平主要集中在较低水平。③ 整个考察期内，波峰整体分布呈“一大一小”的格局，“大峰”主要集中在农业高质量发展水平较低的位置，“小峰”位于农业高质量发展水平较高的位置，说明农业高质量发展水平高的省(自治区、直辖市)还比较少，大部分省(自治区、直辖市)的农业高质量发展仍处于较低水平，意味着我国农业高质量发展存在两极分化和空间不平衡现象。

2) 东部地区农业高质量发展水平的 Kernel 密度估计(图 3)。通过分析图 3 可知：① 2010—2018 年间东部地区农业高质量发展的分布整体右移，表明东部各省(自治区、直辖市)农业高质量发展水平在逐年提高。② 密度图的波峰高度逐渐增高，波峰宽度先变窄后变宽，表明东部地区农业高质量发展水平的整体差异先缩小后逐渐增大。③ 东部地区在后期逐渐形成侧峰，表明东部地区在后期出现两极分化现象，但并不明显。

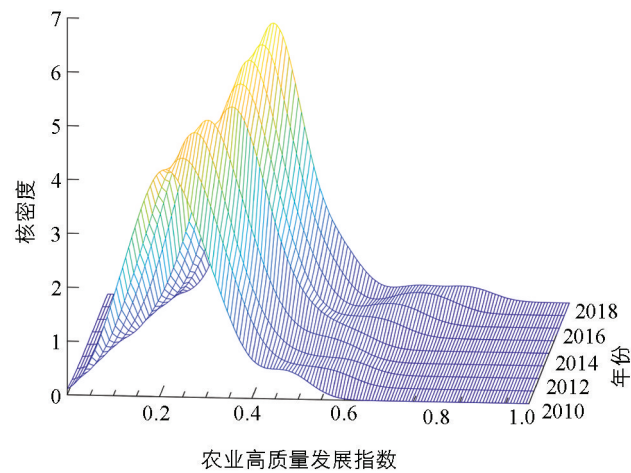


图 2 全国 31 个省区农业高质量演进

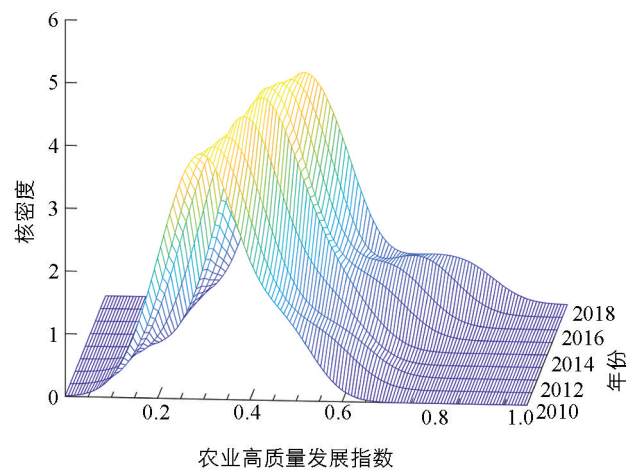


图 3 东部地区农业高质量演进

3) 中部地区农业高质量发展水平的 Kernel 密度估计(图 4)。通过分析图 4 可知：① 在样本考察期内，中部地区农业高质量发展的分布整体向右移动，表明各省(自治区、直辖市)农业高质量发展水平在逐渐提高。② 密度图的波峰高度越来越高，波峰宽度不断变窄，表明中部地区农业高质量发展水平的整体差异在不断缩小。③ 样本考察期内中部地区的波峰由“双峰”逐渐变为“单峰”，表明中部地区的极化现象逐渐消失，地区内部差异逐渐缩小。

4) 西部地区农业高质量发展水平的 Kernel 密度估计(图 5). 通过分析图 5 可知: ① 在样本考察期内, 西部地区农业高质量发展的分布也表现出整体向右移动的趋势, 表明西部各省(自治区、直辖市)农业高质量发展水平也在逐渐提高. ② 密度图的波峰高度明显变高, 波峰宽度持续变窄, 表明西部地区农业高质量发展水平的整体差异在不断缩小. ③ 样本考察期内西部地区的波峰由“双峰”逐渐变为“单峰”, 表明西部地区两极分化现象逐渐消失, 省区(自治区、直辖市)的差异在不断缩小.

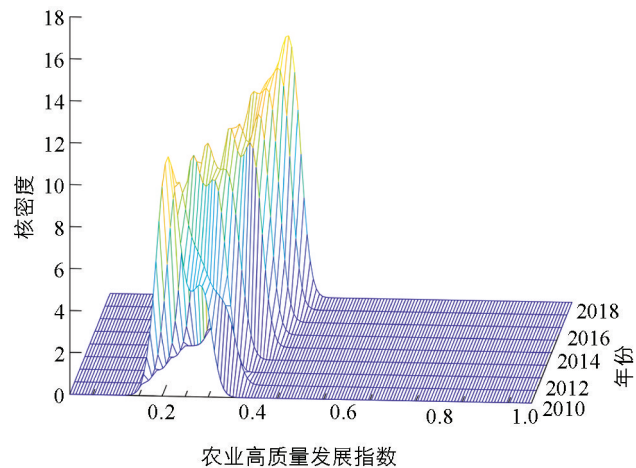


图 4 中部地区农业高质量演进

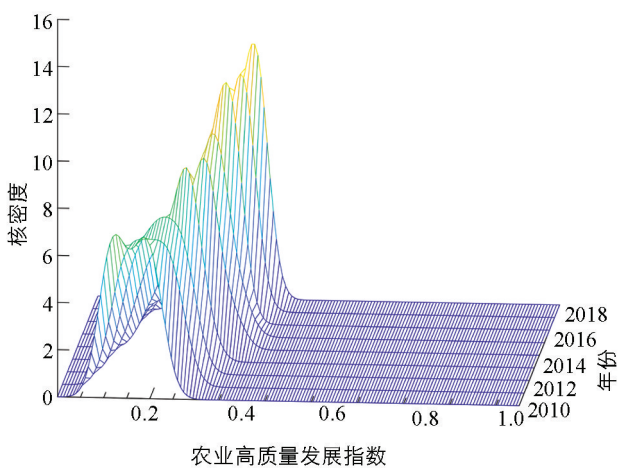


图 5 西部地区农业高质量演进

3.2 农业高质量发展分布的内部流动性

通过 Kernel 密度估计分析全国及 3 大地区农业高质量发展分布的形状特征, 从而有效地把握其随时间变化的演进规律. 本文还采用传统 Markov 链和空间 Markov 链进一步考察农业高质量发展分布的内部流动性, 有效地把握其随空间变化的演进规律. 借鉴聂长飞等^[35]的研究, 利用四分位分类法将农业高质量发展指数划分为低水平、中低水平、中高水平和高水平 4 个等级. ① 低水平: 小于 25% 的分位数; ② 中低水平: 介于 25%~50% 之间的分位数; ③ 中高水平: 介于 50%~75% 之间的分位数; ④ 高水平: 介于 75%~100% 之间的分位数. 通过 Matlab 6.5 软件, 计算得出各地区农业高质量发展分布发生状态转移的概率.

表 4 为中国农业高质量发展水平的转移概率矩阵, 通过对传统 Markov 链的结果进行分析发现: ① 农业高质量发展分布的内部流动性较差. 转移概率最大的均是对角线上的元素, 意味着农业高质量发展水平具有较强的稳定性, 一个地区随时间变化农业高质量发展水平类型变化的概率非常小, 特别是处于两端的两种水平, 低水平和高水平的稳定概率分别高达 0.937 和 1.000, 分别对应向上和向下发生转移的概率只有 0.062 和 0.000, 意味着农业高质量发展具有很强的俱乐部趋同特征. ② 趋同俱乐部多发生在相邻类型, 向上或向下进行跨状态转移的难度较大. 例如, 中低水平向中高水平、中高水平向高水平发生转移的概率分别为 0.031 和 0.053, 可见地区间要实现跨状态转移可能性较小.

表 4 中国农业高质量发展水平的转移概率矩阵

类型	频数	低水平	中低水平	中高水平	高水平
低水平	64	0.937	0.062	0.000	0.000
中低水平	64	0.062	0.906	0.031	0.000
中高水平	56	0.000	0.035	0.910	0.053
高水平	64	0.000	0.000	0.000	1.000

表 5 为中国农业高质量发展水平的空间转移概率矩阵,通过对空间 Markov 链的结果进行分析发现:

① 考虑空间因素发现,高水平和低水平两种类型地区没有相邻的情况,并且转移概率矩阵中对角线上的元素仍远远大于对角线下的元素,表明考虑空间因素时中国农业高质量发展仍具有俱乐部收敛的特征,且状态转移只发生在相邻类型之间,没有出现跨状态转移的情况.例如,当空间滞后类型为低水平时,低水平地区、中低水平地区和中高水平地区的稳定概率分别高达 0.962,0.778 和 0.833,远远大于分别对应的向上、向下、向下的概率 0.038,0.222 和 0.167.

② 随着空间滞后类型水平升高,低水平地区的稳定性下降,向上至中低水平的转移概率逐渐变大;中低水平地区、中高水平地区和高水平地区的稳定性随着空间滞后类型水平的升高而增大,而向下转移的概率越来越小.具体来说,当空间滞后类型为低水平时,低水平地区向上的概率为 0.038,而当空间滞后类型上升为中低水平时,低水平地区向上的概率为 0.182.当空间滞后类型为低水平时,中低水平地区向下的概率为 0.222,随着空间滞后类型上升为中低水平,中低水平地区向下的概率为 0.067,当空间滞后类型继续上升为中高水平和高水平时,中低水平地区向下的概率分别为 0.029 和 0.000,表明与农业高质量发展水平较高的地区相邻,有助于提高本地区农业高质量发展水平,存在正向“溢出效应”.总体而言,空间滞后类型水平升高对低水平地区农业高质量发展的促进作用显著,对中低水平、中高水平和高水平地区的促进作用不显著.

表 5 中国农业高质量发展水平的空间转移概率矩阵

空间滞后	类型	频数	低水平	中低水平	中高水平	高水平
低水平邻居	低水平	53	0.962	0.038	0.000	0.000
	中低水平	9	0.222	0.778	0.000	0.000
	中高水平	6	0.000	0.167	0.833	0.000
	高水平	0	0.000	0.000	0.000	0.000
中低水平邻居	低水平	11	0.818	0.182	0.000	0.000
	中低水平	15	0.067	0.867	0.067	0.000
	中高水平	13	0.000	0.077	0.846	0.077
	高水平	0	0.000	0.000	0.000	0.000
中高水平邻居	低水平	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	中低水平	35	0.029	0.943	0.029	0.000
	中高水平	29	0.000	0.000	0.931	0.069
	高水平	23	0.000	0.000	0.130	0.870
高水平邻居	低水平	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	中低水平	5	0.000	1.000	0.000	0.000
	中高水平	8	0.000	0.000	1.000	0.000
	高水平	41	0.000	0.000	0.000	1.000

4 结语

本文在测度 2010—2018 年中国 31 个省(自治区、直辖市)农业高质量发展综合指数的基础上,利用 Dagum 基尼系数及分解法探讨了中国农业高质量发展的区域差异,采用 Kernel 密度估计和 Markov 链法分析了农业高质量发展分布的形状特征及内部流动性,进而从中国农业高质量发展分布的区域差异、形状动态和内部流动性 3 个方面全面考察了 2010—2018 年中国农业高质量发展的区域差异和分布动态演进.

主要研究结论如下:

① 2010—2018 年中国农业高质量发展水平稳步提高,农业高质量发展综合指数年均增长率达到 6.684%,并且表现出“东高西低”的分布特征,但是其增长速度却表现出“西高东低”的特点,意味着地区间存在“追赶效应”。② Dagum 基尼系数及分解法表明,样本考察期内中国农业高质量发展的总体区域差异不断缩小;具体到各分解部分表现为东部地区的区域内差异均值最大,中部地区均值略低,西部地区的均值最低。东部与西部区域间差异较大,而东部与中部、中部与西部区域间差异相对较小。区域间差异的贡献率最大,区域内差异的贡献率次之,超变密度的贡献率最小。③ Kernel 密度估计表明,各地区农业高质量发展水平在逐渐提高,但主要集中在较低水平,并且存在两极分化和空间不平衡现象。具体到 3 大地区,东部地区农业高质量发展水平的整体差异先缩小后逐渐增大,后期出现两极分化现象,但并不明显;而中部地区和西部地区农业高质量发展水平的整体差异在不断缩小,极化现象逐渐消失。④ Markov 链法表明,农业高质量发展分布的内部流动性较差,具有很强的俱乐部趋同特征,即使考虑空间因素,中国农业高质量发展仍具有俱乐部收敛的特征;与农业高质量发展水平较高的地区相邻,有助于提高本地区农业高质量发展水平。

根据以上研究结论,本文提出如下政策建议:① 推进农业扩大开放,提升对外开放对农业高质量发展的贡献率。我国农业对外开放虽然取得了一定的成就,但农业高质量发展评价结果显示,对外开放在大多数地区并未成为引领高质量发展的主要动力。因此,政府应持续推动农业扩大开放,形成“引进来”和“走出去”双向开放的新格局。一方面,抓好“引进来”,努力营造良好的投资环境,不断引进适用的创新人才、先进技术;另一方面,培养和支持一大批有竞争力的农业企业、农作物品种、农产品“走出去”,充分利用国内、国际两个市场,逐步建立我国农业的影响力。② 推动农业农村绿色发展,以绿色发展促进农业高质量发展水平的提升。通过积极推进农业绿色生产、加强对农业环境问题的治理、强化农业资源保护、整治农村人居环境、建设农业绿色发展先行先试支撑体系等举措,推进质量兴农、绿色兴农,依靠绿色发展引领农业高质量发展。③ 推进区域协调发展战略,缩小农业高质量发展区域差距。虽然我国农业高质量发展水平稳步提升,但区域间仍存在明显差异,特别是东、西部间区域差异明显,不同地区“极化”情况也有所不同。因此,在促进农业高质量发展的过程中,应该根据各地区具体实际,不能“一刀切”,要给予中、西部等欠发达地区更多的政策优惠,增加对边远地区的财政支持力度。此外,应注重和强化地区间的合作、交流与互动,东部地区应加强对西部地区的支援,加强农业创新人才和技术等方面的协作与交流,创造条件帮扶西部地区农业高质量发展。同时,西部地区应结合当地的农业基础条件,主动引进和吸收发达地区的经验和技术,不断提升农业高质量发展水平。

参考文献:

- [1] 钟钰. 向高质量发展阶段迈进的农业发展导向 [J]. 中州学刊, 2018(5): 46-50.
- [2] 周洁红, 唐利群, 李凯. 应对气候变化的农业生产转型研究进展 [J]. 中国农村观察, 2015(3): 74-86.
- [3] 汪阳洁, 仇焕广, 陈晓红. 气候变化对农业影响的经济学方法研究进展 [J]. 中国农村经济, 2015(9): 4-16.
- [4] 杨骞, 王珏, 李超, 等. 中国农业绿色全要素生产率的空间分异及其驱动因素 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(10): 21-37.
- [5] 夏显力, 陈哲, 张慧利, 等. 农业高质量发展: 数字赋能与实现路径 [J]. 中国农村经济, 2019(12): 2-15.
- [6] 茹少峰, 魏博阳, 刘家旗. 以效率变革为核心的我国经济高质量发展的实现路径 [J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2018, 47(3): 114-125.

- [7] 刘帅. 中国经济增长质量的地区差异与随机收敛 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(9): 25-42.
- [8] 尹朝静. 中国农业经济增长质量的区域差异及动态演进 [J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2020, 19(5): 6-19.
- [9] 陈明星. “十四五”时期农业农村高质量发展的挑战及其应对 [J]. 中州学刊, 2020(4): 49-55.
- [10] 张露, 罗必良. 中国农业的高质量发展: 本质规定与策略选择 [J]. 天津社会科学, 2020(5): 84-92.
- [11] 孙江超. 我国农业高质量发展导向及政策建议 [J]. 管理学报, 2019, 32(6): 28-35.
- [12] 韩海彬, 李谷成, 何岸. 中国农业增长质量的时空特征与动态演进: 2000-2015 [J]. 广东财经大学学报, 2017, 32(6): 96-106.
- [13] 辛岭, 安晓宁. 我国农业高质量发展评价体系构建与测度分析 [J]. 经济纵横, 2019(5): 109-118.
- [14] 刘涛, 李继霞, 霍静娟. 中国农业高质量发展的时空格局与影响因素 [J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34(10): 1-8.
- [15] 刘忠宇, 热孜燕·瓦卡斯. 中国农业高质量发展的地区差异及分布动态演进 [J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(6): 28-44.
- [16] 何红光, 宋林, 李光勤. 中国农业经济增长质量的时空差异研究 [J]. 经济学家, 2017(7): 89-99.
- [17] 谢艳乐, 祁春节. 农业高质量发展与乡村振兴联动的机理及对策 [J]. 中州学刊, 2020(2): 39-43.
- [18] 龚锐, 谢黎, 王亚飞. 农业高质量发展与新型城镇化的互动机理及实证检验 [J]. 改革, 2020(7): 145-159.
- [19] 马晓河, 胡拥军. “互联网+”推动农村经济高质量发展的总体框架与政策设计 [J]. 宏观经济研究, 2020(7): 5-16.
- [20] 张俊. 农村宽带普及如何影响乡村高质量发展: 理论机制与经验辨识 [J]. 财贸研究, 2020, 31(11): 45-56, 100.
- [21] 史丹, 李鹏. 中国工业 70 年发展质量演进及其现状评价 [J]. 中国工业经济, 2019(9): 7-25.
- [22] 郭亚军. 一种新的动态综合评价方法 [J]. 管理科学学报, 2020, 5(2): 49-54.
- [23] 钞小静, 刘璐, 孙艺鸣. 中国装备制造业高质量发展的测度及发展路径 [J]. 统计与信息论坛, 2021, 36(6): 94-103.
- [24] DAGUM C A. New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio [J]. Empirical Economics, 1997, 22(4): 47-63.
- [25] QUAH D T. Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics [J]. Economic Journal, 1996, 106(437): 1045-1055.
- [26] 沈丽, 张好圆, 李文君. 中国普惠金融的区域差异及分布动态演进 [J]. 数量经济技术研究, 2019, 36(7): 62-80.
- [27] 刘亚雪, 田成诗, 程立燕. 世界经济高质量发展水平的测度及比较 [J]. 经济学家, 2020(5): 71-80.
- [28] 魏修建, 杨镒泽, 吴刚. 中国省际高质量发展的测度与评价 [J]. 统计与决策, 2020, 36(13): 15-20.
- [29] 达尔豪斯大学大气成分分析组 (Atmospheric Composition Analysis Group at Dalhousie University). Surface PM_{2.5} [EB/OL]. (2021-12-01)[2022-05-06]. <https://sites.wustl.edu/acag/datasets/surface-pm2.5/>.
- [30] 中国金融年鉴编辑部. 中国金融年鉴(2011-2019) [M]. 北京: 中国金融年鉴杂志社有限公司, 2019.
- [31] 国家统计局. 中国统计年鉴(2011-2019) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
- [32] 国家统计局, 农村社会经济调查司. 中国农村统计年鉴(2011-2019) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
- [33] 国家统计局. 中国环境年鉴(2011-2019) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
- [34] 蒋和平. 改革开放四十年来我国农业农村现代化发展与未来发展思路 [J]. 农业经济问题, 2018(8): 51-59.
- [35] 聂长飞, 简新华. 中国高质量发展的测度及省际现状的分析比较 [J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(2): 27-48.