



中国农业资源与区划

Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning

ISSN 1005-9121, CN 11-3513/S

《中国农业资源与区划》网络首发论文

题目： 中国农业新质生产力:生成机理、时空特征与区域差异
作者： 罗光强, 宋新宇
网络首发日期： 2024-06-25
引用格式： 罗光强, 宋新宇. 中国农业新质生产力:生成机理、时空特征与区域差异 [J/OL]. 中国农业资源与区划.
<https://link.cnki.net/urlid/11.3513.s.20240624.1845.020>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

·现代农业·

中国农业新质生产力:生成机理、时空特征与区域差异*

罗光强[※], 宋新宇

(湖南农业大学经济学院, 长沙 410128)

摘要 [目的]发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要举措, 文章通过对农业新质生产力内涵特征与生成机理研究, 系统设计农业新质生产力评价指标体系, 以便于把握我国农业新质生产力发展的现实基础与时空特征, 加快我国农业新质生产力的培育。[方法]文章以我国30个省市为研究对象, 采用熵值法测度2013-2022年我国农业新质生产力动态水平; 运用Dagum基尼系数、Kernel密度估计、传统与空间马尔可夫链模型等方法进一步探究我国农业新质生产力的时空特征与区域差异。[结果] (1) 我国农业新质生产力发展水平整体处于测算值的低水平阶段, 呈时间序列的递进态势; (2) 我国农业新质生产力发展水平呈现东部地区>西部地区>中部地区>东北地区的区域不平衡性特征, 其差异主要来源于地区间差距和超变密度; (3) 我国农业新质生产力发展的区域差距具有扩大趋势, 东中部地区均存在明显的梯度差异, 西部地区存在区域极化现象; (4) 我国农业新质生产力发展始终保持着前行状态, 并具有俱乐部趋同现象与空间溢出效应。[结论]据此, 必须实施要素科技赋能、创新系统协同、量累质跃驱动与竞争合作追赶等战略工程。

关键词 农业新质生产力 生成机理 动态演变 区域差异 空间自相关

中国分类号: F323.3 **文献标识码**: A

0 引言

发展新质生产力是新时代新征程的重大战略使命, 是加快中国式现代化建设的重要战略举措。农业新质生产力从属于新质生产力, 既具有新质生产力演变规律的共性特征, 也具有农业产业个性引致的异质性特征; 既具有全国统一大市场建设下动态演变的总体特征, 也具有区域间竞争与合作行为下的差异特征。因此, 加快农业新质生产力发展必须遵循农业新质生产力形成规律, 顺应农业新质生产力演变趋势, 构建农业新质生产力培育长效机制。

习近平总书记于2023年9月在黑龙江省考察时首次提出的“新质生产力”, 是新时代中国自信的自主知识建构的新概念新体系^[1]。从文献梳理来看, 既有研究就新质生产力的科学内涵^[2-4]、意涵要义^[5]、生成逻辑^[6-7]、实现路径^[8-9]等展开了富有创新性的探讨, 达成了初步共识, 为农业新质生产力发展问题的研究奠定了良好基础。目前, 有关农业新质生产力的专门研究主要集中于新质生产力与农业强国建设的关联逻辑, 王琴梅等(2023)^[10]从数字技术赋能农业劳动者、农业劳动资料与农业劳动对象视角探讨了数字新质生产力与农业高质量发展的形成机理与实现路径; 侯冠宇等(2024)^[11]从新质生产力导向的精准与智能技术行为、品牌与价值增值行为, 探究了现代农业根本性变革问题; 郑建(2023)^[12]从农业生产效率提升、种子品质改良、耕地资源保护与农业产业转型等系统视角分析了农业新质生产力培育问题; 周洁(2024)^[13]从粮食安全视角, 探讨了新型举国体制下农业新质生产力培育路径问题。以上研究表明, 伴随着新一轮科技革命与产业变革, 农业作为国民经济的基

*作者简介: [※]通讯作者: 罗光强(1963—), 男, 湖南湘乡人, 教授。研究方向: 农业经济。Email: luguqi@163.com。

*资助项目: 国家社会科学基金重点项目“三维视角下推动主产区粮食经济高质量发展的机制与政策体系研究”(20AJY012)

础产业和国家安全稳定的战略产业，亟需催生新的生产力。新时代农业新质生产力培育事关农业强国、粮食安全、农业国际竞争力等重大战略行动问题，需要中国特色的理论体系建构和制度顶层设计。

基于此，本文试图以既有研究共识为出发点，拓展既有研究的静态分析框架，从农业新质生产力动态演变视角，探讨我国农业新质生产力的生成机理、演变特征及其区域差异，以深度解构农业新质生产力特征规律，为农业新质生产力培育培壮提供具有科学性价值性的参考。因此，本文以下首先从理论上系统探讨农业新质生产力的内涵特征与生成机理；然后依据生成机理构建农业新质生产力水平评价指标体系，测度我国农业新质生产力的动态值，并运用 Dagum 基尼系数、Kernel 密度估计、传统与空间马尔可夫链模型等进一步考察我国农业新质生产力水平的时空演变特征；最后基于农业新质生产力动态演变特征甄选加快农业新质生产力培育的可行路径。

1 农业新质生产力的内涵特征与生成机理

1.1 农业新质生产力的内涵特征

1.1.1 农业新质生产力的内涵

新质生产力本质上仍然属于生产力的概念范畴，但它不是一般意义上的生产力概念，而是相对于产业革命和社会科技大变革的划时代先进生产力^[14]。因此，新质生产力是传统生产力从量变的累积到质变的爆发，必须依托新理论、新技术特别是颠覆性科学技术的革命性突破，对劳动者、劳动对象、劳动资料等产生复杂而系统的重塑重构^[15]。新质生产力一旦形成将引导产业经济沿着高科技、高效率、高质量的方向演进，解决现代社会人与自然、人与社会和谐共生演化中的可持续性能力弱化问题。

农业新质生产力属于新质生产力的范畴，具有新质生产力的共性特征，但是，由于农业产业资源配置的特殊性，特别是产业配置中自然资源利用的适应性和再生性，产品供给中的长周期性和蛛网型特性，种业革命中基因筛选重组的稳定性和安全性，等等^[16]。因此，农业新质生产力指的是人类社会科技巨变引致的农业劳动生产率大幅提升、农业劳动对象的数量、质量和种类同步大幅增进、农业劳动资料人均配置与科技含量的大幅增加^[17-18]。因而，农业新质生产力的形成和发展将面临着更多阻碍因素和瓶颈制约，既需要农业产业的自身革命，更需要工业革命的支撑^[19]。

1.1.2 农业新质生产力的特征

农业新质生产力的内涵表明，农业新质生产力的形成是一个集全社会劳动力、劳动对象、劳动资料等优化组合和突变协同的辩证统一^[20]，是新时期全社会新质生产力共性与农业新质生产力个性的完美结合和深度融合，凸显着农业新质生产力的人力资本高级化、产业演变高级化和资源配置高级化等三大特征。人力资本高级化指向的是农业劳动力具有良好的专业教育背景和终身学习素养，具有现代高效率的劳动产出能力，具有吃苦耐劳的创新进取精神^[21]；产业演变高级化指向的是农业劳动对象的产业垂直分工越来越细化，横向分工越来越宽广，自然资源再生能力越来越旺盛，农业国际竞争力越来越强劲^[22]；资源配置高级化指向的是传统型基础设施越来越健全，数智型基础设施越来越广泛，农业科技创新能力越来越显著，农业科技成果转化越来越活跃^[23]。

1.2 农业新质生产力的生成机理

农业新质生产力的内涵特征意味着农业新质生产力的形成必须符合马克思关于生产力发展的一般规律学说，习近平总书记关于新质生产力的思想丰富发展了马克思主义生产力理论，深化了新发展格局下的生产力发展规律认识^[24]。因此，培育壮大农业新质生产力是一项艰巨任务和复杂系统工程，必须坚持系统观念，遵循生成规律，着力推动农业劳动者、农

业劳动对象、农业劳动资料的质变重构和优化重组。

新时代加快农业新质生产力的形成和发展,既是我国高质量发展背景下新质生产力发展的必然要求,也是社会主义现代化农业强国的历史责任和使命,必须依据农业新质生产力发展的三大特征实施具有长效机制的培育培壮工程。当前,我国改革开放正在向纵深进一步推进,与以数智化革命为标志的新生产力相匹配的新型生产关系正在不断完善,具有新质生产力生成的大好机遇和良好环境。从人力资本高级化视角需要目标“新理论新技术掌握”着力提升劳动者素养,目标“劳动产出高效率”着力提高农业劳动者能力,目标“职业坚守创新创业”着力增进劳动者潜能;从产业演变高级化视角需要目标“产业深度分工”着力推动产业转型升级的进阶性,目标“三产高度融合”着力推进农业的多功能性,目标“农业生态安全”着力提高农业资源循环利用的再生性,目标“农业市场安全”着力增强产业国际竞争力;从资源配置高级化视角需要目标“有形劳动资料的完备性”着力丰富传统公共基础设施和数智化技术装备,目标“无形劳动资料的创新性”着力加大科技研发投入与新科技成果推广应用。遵照以上目标路径,实施农业新质生产力发展的劳动者特殊化改造、劳动对象特殊化赋能、劳动资料特殊化配置,才能推进农业产业技术的高科技化、资源配置的高效率化、市场产品的高质量化,不断增进农业新质生产力的共性与个性特征,最终真正培育壮大农业新质生产力,实现农业强国的战略目标。综上分析,我国农业新质生产力的生成机理可以解构如下,见图1。

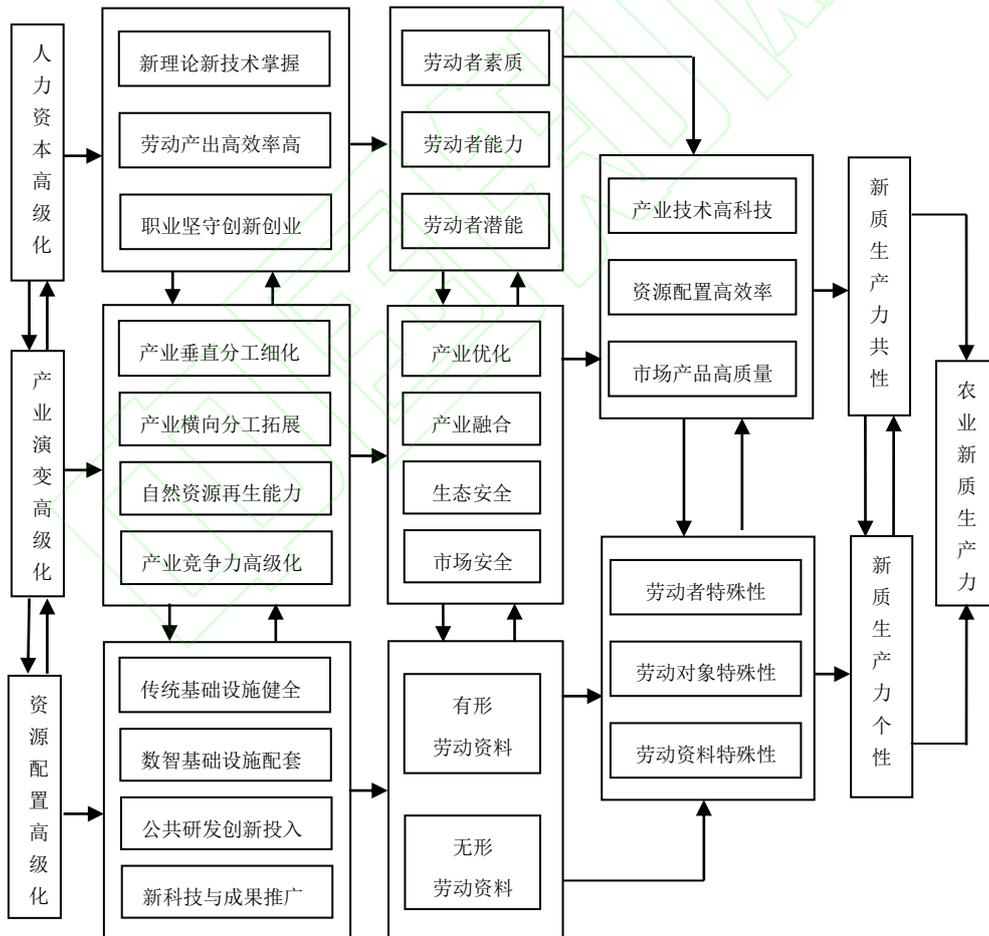


图1 农业新质生产力的生成机理图

2 农业新质生产力水平的测算

2.1 指标体系构建

根据农业新质生产力内涵特征指向及其生成机理，以下构建具有统计意义的农业新质生产力水平评价三层级指标体系，以测算我国农业新质生产力演进的动态水平，从量化分析视角解构我国农业新质生产力的时空特征。具体指标体系与指标权重如下，见表 1。

表 1 农业新质生产力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	衡量方式	指标属性	指标权重	
劳动者	劳动者素质	文化程度	农村居民平均受教育年限	+	0.0033	
		教育培育	农村居民教育文化娱乐消费支出	+	0.0116	
	劳动者能力	经济效率	农林牧渔业总产值/总人口	+	0.0185	
		经济收入	农村居民可支配收入	+	0.0231	
		劳动效率	农林牧渔业总产值/农业牧渔业从业人数	+	0.0231	
	劳动者潜能	知识潜能	农业本科在校学生数量	+	0.0218	
		创新精神	农业 R&D 研发人员数量	+	0.0465	
	劳动对象	产业优化	创业活跃度	第一产业法人单位数量	+	0.0401
			产业价值化	农产品加工业总产值/农林牧渔业总产值	+	0.0747
		产业融合	产业合理化	(1-农业总产值/农林牧渔业总产值)	+	0.0117
产业多功能			休闲农业营业收入/农林牧渔业总产值	+	0.0572	
产业共享化			农林牧渔专业及辅助性活动产值占比	+	0.0128	
生态安全		自然资源保护	水土流失治理面积	+	0.0369	
		“三减”行动	农用化肥施用折纯量/农作物种植面积	-	0.0077	
农药施用量/农作物种植面积			-	0.0035		
农用塑料薄膜使用量/农作物种植面积			-	0.0061		
市场安全		产品质量安全	绿色食品认证数量	+	0.0524	
	产品国际竞争力	农产品贸易竞争力指数	+	0.0212		
劳动资料	有形劳动资料	农村公路里程数	+	0.0354		
		传统型基础设施	农业机械总动力	+	0.0401	
			有效灌溉面积	+	0.0411	
	数智型基础设施	光缆线路总长度	+	0.0348		
		互联网宽带接入端口数量	+	0.0337		
		农村宽带用户数	+	0.0598		
	无形劳动资料	科技研发	农业 R&D 研发投入水平	+	0.0503	
			高等学校农业 R&D 科研经费投入水平	+	0.0603	
		科技成果	农作物新品种授权数量	+	0.0648	
			全国技术市场农业技术合同成交额	+	0.1077	

注：指标属性中的“+”“-”分别表示正向指标与负向指标。

对于上述部分指标的衡量方式作进一步说明：第一，农村居民平均受教育年限，参考吕连菊等（2018）^[25]的研究，其计算公式为农村居民平均受教育年限 = (文盲人数*1+小学学历人数*6+初中学历人数*9+高中和中专学历人数*12+大专及以上学历人数*16) / 6 岁以上人口总数；第二，农产品贸易竞争力指数，参考屈小博等（2007）^[26]的研究，其计算公

式为 (农产品进口总额-农产品出口总额) / 农产品进出口总额; 第三, 基于数据的可得性和可靠性, 农业本科在校学生数量、高等学校农业 R&D 科研经费投入水平与全国技术市场农业技术合同成交额等指标均采用本科在校学生数量、高等学校 R&D 科研经费投入、全国技术市场合同成交额等指标乘以农业占比衡量, 以便从全国省际面板数据中剥离出相应的农业数据; 第四, 借鉴俞培果等 (2006)^[27] 的做法, 农业 R&D 研发人员数量、农业 R&D 研发投入水平等指标均乘以农林牧渔业总产值占 GDP 比重计算获得。

2.2 测度方法

2.2.1 熵值法

为避免主观因素对模型结果的影响, 利用熵值法测算农业新质生产力发展水平, 具体演算步骤如下:

第一, 为消除不同数据之间的量级差异对综合评价的影响, 采用极值法对原始数据进行标准化处理:

$$\text{正向指标: } x_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}, \quad \text{负向指标 } x_{ij} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

$$\text{第二, 计算第 } i \text{ 省份的第 } j \text{ 项指标占比: } w_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}}$$

$$\text{第三, 计算指标的信息熵 } e_j, \text{ 其中 } m \text{ 为评价的年数: } e_j = -\frac{1}{\ln m} \times \sum_{i=1}^m w_{ij} \times \ln w_{ij}$$

$$\text{第四, 计算信息熵冗余度 } \rho_j \text{ 以及指标权重 } \lambda_j: \rho_j = 1 - e_j, \quad \lambda_j = \frac{\rho_j}{\sum_{j=1}^m \rho_j}$$

$$\text{第五, 计算各地区农业新质生产力水平 } U_i: U_i = \sum_{j=1}^m \lambda_j \times x_{ij}$$

2.2.2 Dagum 基尼系数及分解法

Dagum 基尼系数及分解法主要用于测度区域差异, 基尼系数可以进一步分解为地区内差异、地区间差异与超变密度三部分, 其演算步骤如下:

第一, 计算总体基尼系数:

$$G = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |Y_{ji} - Y_{hr}|}{2n^2 \bar{Y}} \quad G_{jj} = \frac{\frac{1}{2\bar{Y}} \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |Y_{ji} - Y_{jr}|}{n_j^2}, \quad G_{jh} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |Y_{ji} - Y_{hr}|}{n_j n_h (\bar{Y}_j + \bar{Y}_h)}$$

其中 k 表示地区划分个数, n 表示省份个数, $Y_{ji}(Y_{hr})$ 表示 $j(h)$ 地区内 $i(r)$ 省份的农业新质生产力水平, $n_j(n_h)$ 表示 $j(h)$ 地区内省份个数, \bar{Y} 表示所有省份农业新质生产力水平平均值, G_{jj} 表示 j 地区的基尼系数, G_{jh} 表示 j 地区与 h 地区之间的基尼系数, $\bar{Y}_j(\bar{Y}_h)$ 表示 $j(h)$ 地区的农业新质生产力水平平均值。

第二，定义以下变量： $P_j = \frac{n_j}{n}$ ， $S_j = \frac{n_j \bar{Y}_j}{n \bar{Y}}$ ，

$$M_{jh} = \int_0^\infty dF_j(Y) \int_0^Y (Y-x) dF_h(x), \quad N_{jh} = \int_0^\infty dF_h(Y) \int_0^Y (Y-x) dF_j(x), \quad D_{jh} = \frac{M_{jh} - N_{jh}}{M_{jh} + N_{jh}}$$

其中， D_{jh} 表示j地区与h地区间农业新质生产力水平的相对影响， M_{jh} 表示地区间农业新质生产力水平的差值，即在j地区与h地区中，所有 $Y_{ji} - Y_{hr} > 0$ 的样本值加总的数字期望， N_{jh} 表示超变一阶矩， $Y_{hr} - Y_{ji} > 0$ 的样本值加总的数字期望，函数 $F_j(F_h)$ 表示j(h)地区的累计密度分布函数。

第三，基尼系数分解：

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} P_j S_j, \quad G_b = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} D_{jh} (P_j S_h + P_h S_j), \quad G_t = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (P_j S_h + P_h S_j) (1 - D_{jh})$$

其中， G_w 表示地区内差距， G_b 表示地区间差距， G_t 表示超变密度。

2.2.3 核密度估计法

核密度估计法主要用于描述区域绝对差异的分布特征与演进规律，本文采用核密度估计法分析全国农业新质生产力水平与区域农业新质生产力水平的分布特征、分布形态、分布延展性与极化特征等，其演算步骤如下：

第一，设 $f(x)$ 为农业新质生产力水平 x 密度函数，其表达式为： $f(x) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{X_i - x}{h}\right)$

其中， N 表示观测值的个数， x 表示观测值的均值， X_i 代表独立同分布的观测值， $K(\bullet)$ 为核密度函数， h 为宽带，宽带越大，则估计精确度越高。

第二，高斯核密度函数： $K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$

2.2.4 传统与空间马尔可夫链模型

马尔可夫性质即在给定现在状态下，其未来状态的条件概率分布仅依赖于当前状态；马尔可夫链是具有马尔可夫性质的、存在离散指数集和状态空间内的随机过程。马尔可夫链模型主要是依据时序变化关系得到矩阵（矩阵元素为变量在不同状态之间转移的概率）进而探讨变量在时间序列下变化趋势的分析方法，其演算步骤如下：

第一，对所有时期 t 和所有状态 i 、 j 构建马尔可夫转移概率矩阵，其元素所代表的概率公式为：

$$P\{X(t+1)=j | X(t)=i, X(t-1)=i_{t-1}, \dots, X(0)=i_0\} = P\{X(t+1)=j | X(t)=i\}$$

其中， P 为某省份农业新质生产力水平从第 t 年 i 类型转移到第 $t+1$ 年 j 类型的概率。

第二，利用极大似然法计算 $P: P = \frac{n_{ij}}{n_i}$

其中， n_{ij} 指观测期内由 t 年 i 类型转移到 $t+1$ 年 j 类型的省份数量， $t+1$ 指观测期内属于 i 类型的省份数量。若将农业新质生产力水平划分为 N 种类型，则可以构造出 $N \times N$ 的转移概率矩阵。

第三，检验农业新质生产力的空间溢出效应，利用空间权重矩阵与农业新质生产力发展水平指数矩阵相乘，以分析相邻地区农业新质生产力水平对于本地区状态转移概率的影响。

2.3 数据说明

本文以中国新时代 2013-2022 年 30 个省份（由于数据不全，未包括西藏和港澳台地区）的农业新质生产力水平为测度对象，使用的数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国农业统计年鉴》、《中国农村统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国社会统计年鉴》以及各省份统计公报，对于缺失值采用近邻点均值进行填补，以确保研究数据的完整性。

2.4 测算结果

根据农业新质生产力评价指标体系，测算全国 30 个省份 2013—2022 年农业新质生产力发展水平，结果如表 2 所示。从整体来看，2013-2022 年全国 30 个省份农业新质生产力发展虽然水平偏低，但呈空间异质性的时间序列递增态势。从均值来看，江苏省、山东省、四川省、广东省等 4 省农业新质生产力发展水平年均达到了 0.3 以上，其中，山东省最高，海南省、青海省、宁夏区等 3 省区最低；从增长率来看，河南省、湖南省、安徽省、河北省等 4 省的增长率达 9% 以上，居高位，海南省与宁夏区等 2 省区的增长率为 3% 左右，居低位。

表 2 2013-2022 年全国 30 个省份农业新质生产力水平测试结果

省份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	均值	增长率
北京	0.1954	0.2197	0.2337	0.2783	0.2701	0.3175	0.3405	0.3531	0.3497	0.3677	0.2926	7.28%
天津	0.1026	0.1132	0.1251	0.1624	0.1606	0.1629	0.1605	0.1616	0.1659	0.1806	0.1495	6.48%
河北	0.1578	0.1713	0.1897	0.2104	0.2194	0.2331	0.2658	0.2823	0.2962	0.3480	0.2374	9.19%
山西	0.1002	0.1063	0.1166	0.1291	0.1419	0.1522	0.1672	0.1728	0.1725	0.1836	0.1443	6.96%
内蒙古	0.1283	0.1372	0.1475	0.1642	0.1697	0.1720	0.1838	0.1905	0.2095	0.2247	0.1727	6.43%
辽宁	0.1611	0.1746	0.1759	0.1993	0.2005	0.2044	0.2104	0.2131	0.2282	0.2458	0.2013	4.81%
吉林	0.1174	0.1310	0.1373	0.1487	0.1619	0.1529	0.1694	0.1727	0.1772	0.1832	0.1552	5.07%
黑龙江	0.1569	0.1575	0.1876	0.2256	0.2276	0.2232	0.2466	0.2611	0.2699	0.3259	0.2282	8.46%
上海	0.1233	0.1203	0.1377	0.1579	0.1735	0.1807	0.2093	0.2153	0.2375	0.2667	0.1822	8.95%
江苏	0.2441	0.2638	0.3050	0.3355	0.3491	0.3580	0.4096	0.4188	0.4462	0.5112	0.3641	8.56%
浙江	0.1865	0.1844	0.2260	0.2312	0.2669	0.2873	0.2981	0.3146	0.3332	0.3995	0.2728	8.83%
安徽	0.1776	0.1823	0.2285	0.2444	0.2742	0.2936	0.2967	0.3176	0.3537	0.4048	0.2773	9.59%
福建	0.1380	0.1359	0.1592	0.1715	0.1912	0.1956	0.2138	0.2116	0.2353	0.2568	0.1909	7.14%
江西	0.1271	0.1235	0.1491	0.1684	0.1860	0.1930	0.2028	0.2217	0.2319	0.2608	0.1864	8.31%
山东	0.2556	0.2576	0.2999	0.3493	0.3578	0.3756	0.4102	0.4418	0.4656	0.5364	0.3750	8.59%
河南	0.1871	0.1843	0.2196	0.2502	0.2496	0.2848	0.3073	0.3268	0.3686	0.4587	0.2837	10.47%
湖北	0.2078	0.2031	0.2347	0.2569	0.2676	0.2836	0.3010	0.3232	0.3433	0.4008	0.2822	7.57%
湖南	0.1667	0.1621	0.1922	0.2131	0.2319	0.2560	0.2864	0.3098	0.3072	0.3909	0.2516	9.94%
广东	0.2001	0.1892	0.2234	0.2555	0.2691	0.3167	0.3700	0.3695	0.4001	0.4331	0.3027	8.96%
广西	0.1075	0.1009	0.1192	0.1428	0.1474	0.1650	0.1769	0.1884	0.2101	0.2327	0.1591	8.96%

海南	0.0815	0.0692	0.0822	0.0962	0.0951	0.0995	0.1002	0.1000	0.1074	0.1071	0.0938	3.08%
重庆	0.1147	0.1089	0.1365	0.1549	0.1683	0.1885	0.1984	0.2060	0.2124	0.2324	0.1721	8.17%
四川	0.2141	0.2142	0.2755	0.2818	0.3030	0.3268	0.3523	0.3793	0.3916	0.4408	0.3179	8.35%
贵州	0.1031	0.0989	0.1271	0.1350	0.1424	0.1503	0.1665	0.1740	0.2294	0.1991	0.1526	7.58%
云南	0.1207	0.1244	0.1763	0.1739	0.1855	0.1836	0.2077	0.2139	0.2215	0.2578	0.1865	8.80%
陕西	0.1466	0.1475	0.1693	0.1717	0.1796	0.1906	0.2007	0.2137	0.2254	0.2563	0.1901	6.40%
甘肃	0.1091	0.1059	0.1312	0.1250	0.1354	0.1469	0.1516	0.1541	0.1683	0.1848	0.1412	6.03%
青海	0.0724	0.0679	0.0843	0.0840	0.0876	0.0997	0.1013	0.1045	0.1125	0.1122	0.0926	5.00%
宁夏	0.0787	0.0770	0.0917	0.0850	0.0910	0.0940	0.0994	0.1029	0.1084	0.1101	0.0938	3.80%
新疆	0.1049	0.1104	0.1329	0.1367	0.1325	0.1433	0.1497	0.1541	0.1794	0.1933	0.1437	7.03%

3 农业新质生产力水平的时空演进分析

3.1 农业新质生产力水平的时序特征

依据全国 30 个省份 2013—2022 年农业新质生产力发展水平测算值，可以得到以 30 个省份为代表的全国农业新质生产力及其“三要素”维度发展水平的时序值，计算结果如表 3 所示。表 3 表明，样本期内我国农业新质生产力发展水平处于递增态势，全国农业新质生产力水平测算值由 2013 年的 0.1462 上升至 2022 年的 0.2902，年平均增长 54.38%。进一步从劳动者维度分析，样本期内我国农业劳动者人力资本高级化发展水平处于不断上升态势，年均增长速度达 51.48%，说明新时代我国实行的职业农民技能培训、新型农业经营主体培育、龙头企业扶持培育等工作卓有成效，农业新质生产力的核心要素——人力资本得以大大改善。从劳动对象维度分析，样本期内我国农业实现了量增质升，其指标测算值年均增速高达 74.33%，表明新时代我国农业产业结构和农业增长方式正在转型升级，农业产业沿着规模化、专业化、生态化、价值化的高级化方向加速发展；从劳动资料维度分析，样本期内我国农业劳动资料配置水平得以稳步提升，年均增速达 44.75%，说明新时代工业反哺农业行为强劲，传统型基础设施得以不断完善，数智型基础设施得以持续增进，农业新质生产力得以加快培育。

表 3 2013-2022 年农业新质生产力及其分维度水平测算结果

年份	农业新质生产力	劳动者	劳动对象	劳动资料
2013	0.1462	0.0342	0.0547	0.0573
2014	0.1481	0.0387	0.0518	0.0576
2015	0.1738	0.0414	0.0610	0.0715
2016	0.1913	0.0442	0.0657	0.0814
2017	0.2012	0.0471	0.0687	0.0854
2018	0.2144	0.0500	0.0715	0.0928
2019	0.2318	0.0549	0.0714	0.1055
2020	0.2423	0.0578	0.0756	0.1089
2021	0.2586	0.0634	0.0729	0.1222
2022	0.2902	0.0723	0.0764	0.1416
增长率	54.38%	51.48%	74.33%	44.75%

3.2 农业新质生产力水平差异分解

为进一步探讨农业新质生产力的区域差异及其来源，参考 Dagum 和 Yao 等提出的基尼系数计算及其分解方法^[28-29]，从“东—中—西—东北”空间格局考察我国农业新质生产力发展过程及其差距，其结果如表 4 所示。表 4 显示：样本期间我国农业新质生产力发展水平的基尼系数从 0.1851 增长到 0.2302，年均值为 0.2031，说明我国农业新质生产力水平差距呈现扩大态势。从东部地区来看，样本期内农业新质生产力发展水平的基尼系数呈现震荡上升态势，2022 年达到了最高值 0.2195，年均值为 0.2016，处于四大区域的最高位，表明东部地区农业新质生产力发展极不平衡。从中部地区来看，农业新质生产力发展水平的基尼系数呈现波动上升的演变态势，年均值为 0.1212，低于东部地区与西部地区。从西部地区来看，样本期内农业新质生产力发展水平的基尼系数呈现缓慢上升态势，由 0.1531 上升至 0.1906，年均值为 0.1736。从东北地区来看，农业新质生产力发展水平的基尼系数位于 0.0765 和 0.1329 之间，年均值为 0.0883，农业新质生产力发展水平的年均基尼系数处于四大区域的最低位，说明东北地区农业新质生产力发展水平具有趋同性。

表 4 2013-2021 年中国四大区域农业新质生产力水平差异基尼系数结果

年份	总体	组内差异			
		东部	中部	西部	东北
2013	0.1851	0.1865	0.1257	0.1531	0.0765
2014	0.1933	0.1990	0.1190	0.1658	0.0698
2015	0.1909	0.1990	0.1250	0.1703	0.0707
2016	0.1972	0.1968	0.1240	0.1707	0.0906
2017	0.1959	0.1890	0.1140	0.1764	0.0784
2018	0.2022	0.1960	0.1150	0.1719	0.0847
2019	0.2108	0.2070	0.1073	0.1787	0.0858
2020	0.2148	0.2131	0.1078	0.1851	0.0970
2021	0.2105	0.2102	0.1297	0.1730	0.0967
2022	0.2302	0.2195	0.1443	0.1906	0.1329
均值	0.2031	0.2016	0.1212	0.1736	0.0883

利用基尼系数的分解方法，进一步探究“东—中—西—东北”四大区域农业新质生产力发展水平差异来源，其分解结果如表 5 所示。表 5 显示，四大区域农业新质生产力发展水平差异主要来源于地区间差距（Gb），均值达到 0.0912，占比 45%；其次是超变密度（Gt），均值为 0.0608，占比 30%；地区内差距（Gw）位列最后，均值为 0.0510，占比 25%。进一步从时间序列特征分析，三大差异来源整体呈现随时间震荡攀升趋势。分解结果表明，地区间差距与超变密度是影响我国四大区域农业新质生产力发展水平差异的主要原因，并且其影响程度随着时间变化呈现不确定性特征。

表 5 2013-2014 年四大区域农业新质生产力水平差异分解

年份	地区差异			贡献率（%）		
	地区内差距（Gw）	地区间差距（Gb）	超变密度（Gt）	Gw 贡献率	Gb 贡献率	Gt 贡献率
2013	0.0469	0.0812	0.0570	26%	44%	31%
2014	0.0494	0.0861	0.0579	26%	45%	30%
2015	0.0504	0.0734	0.0671	27%	38%	35%
2016	0.0501	0.0906	0.0565	25%	46%	29%

2017	0.0491	0.0908	0.0560	25%	46%	29%
2018	0.0499	0.0941	0.0581	25%	47%	29%
2019	0.0519	0.1003	0.0579	25%	48%	28%
2020	0.0533	0.0977	0.0638	25%	45%	30%
2021	0.0528	0.0925	0.0653	25%	44%	31%
2022	0.0564	0.1050	0.0688	24%	46%	30%
均值	0.0510	0.0912	0.0608	25%	45%	30%

3.3 农业新质生产力水平空间异质性

为进一步考察农业新质生产力的动态演进趋势,本文采用高斯核密度函数,利用 Kernel 密度估计方法绘制农业新质生产力水平核密度图^[30],从农业新质生产力水平的分布特征、分布形态、分布延展性与极化特征等方面考察农业新质生产力的演变特征。

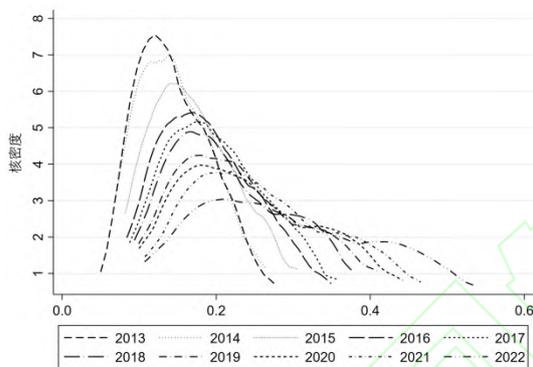


图 2 全国农业新质生产力核密度

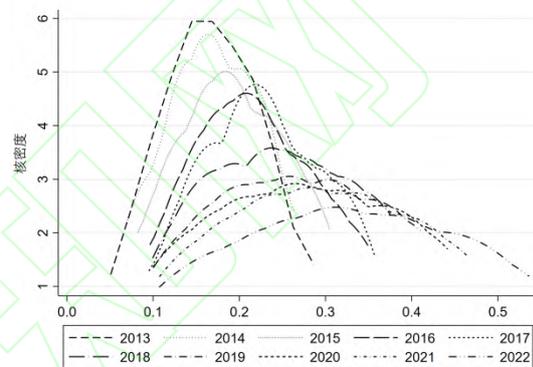


图 3 东部地区农业新质生产力核密度

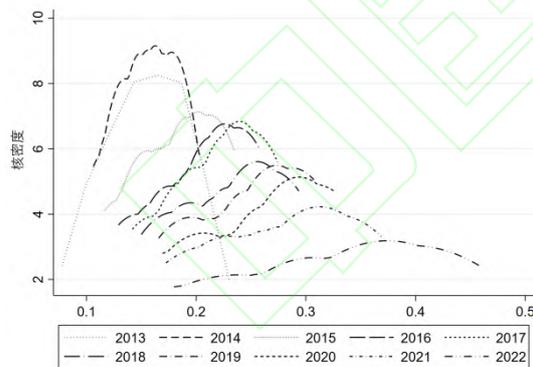


图 4 中部地区农业新质生产力核密度

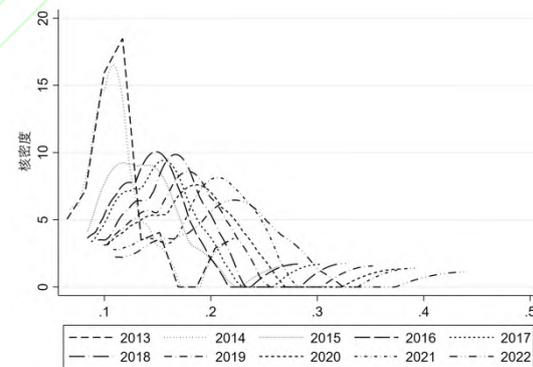


图 5 西部地区农业新质生产力核密度

从分布特征看,样本期间,全国总体及其东中西部地区农业新质生产力的核密度曲线的中心均呈现向右偏移状态,说明全国总体及其东中西部地区农业新质生产力发展水平均呈现上升态势。从分布形态看,全国总体及其东中西部地区农业新质生产力的核密度曲线主峰高度均呈现下降趋势,说明全国总体与区域层面农业新质生产力发展均存在差距不断扩大趋势。从分布延展性看,全国总体及其东西部地区农业新质生产力的核密度曲线均存在明显的右拖尾现象,说明全国总体及东西部地区均存在明显的梯度差异,而中部地区农业新质生产力核密度曲线拖尾现象不明显,说明中部地区农业新质生产力发展水平差异相对偏小;从极化特征看,全国总体及其东中部地区农业新质生产力核密度曲线均只存在一个主峰,说明全

国总体及其东中部地区不存在区域极化现象,而西部地区农业新质生产力核密度曲线由初始的主峰演变为一个主峰一个侧峰,说明西部地区存在着农业新质生产力发展水平的“领跑”省份。

3.4 农业新质生产力水平的空间相关性分析

为进一步考察农业新质生产力演变的空间流动性与相关性,以下引入传统马尔可夫链模型与空间马尔可夫链模型^[31],测算结果如表 6 所示。表 6 中传统马尔可夫链模型显示,对角线上的元素始终大于非对角线元素,表明农业新质生产力发展分布于高水平、中高水平、中低水平和低水平等四个不同等级,接续 1 年后仍然维持既定等级的概率分别为 100%、77.61%、76.06%和 81.94%,说明农业新质生产力发展水平类型相互间的等级转移概率极小,存在俱乐部趋同现象。进一步分析,低水平省份向上跃迁至中低水平的概率为 18.06%,中低水平向中高水平跃迁的概率为 23.94%,中高水平向高水平跃迁的概率为 22.39%,而高水平向较低水平跌落概率均为零,说明农业新质生产力水平只存在向上跃迁的可能性,不存在向下跌落概率,表明我国农业新质生产力发展水平始终在向前推进。

考虑到地缘因素的影响,引入空间邻接矩阵,建立空间马尔可夫链模型,测算结果如表 6。相比于传统马尔可夫链模型结果,空间马尔可夫链模型结果表明,在不同空间滞后类型下,低水平向高水平跃迁的概率有所不同,表明全国统一大市场建设制度下相邻省际间竞争与合作的生态系统存在自组织的协同作用,低水平向高水平追赶效应和高水平向低水平拉动效应同时并存,省际间农业新质生产力发展具有明显的空间溢出效应。

表 6 传统与空间马尔可夫链转移概率矩阵

空间滞后类型		t/(t+1)	I	II	III	IV	观测值
传统	无滞后	I	0.8194	0.1806	0.0000	0.0000	72
		II	0.0000	0.7606	0.2394	0.0000	71
		III	0.0000	0.0000	0.7761	0.2239	67
		IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	60
空间	I	I	0.8333	0.1667	0.0000	0.0000	18
		II	0.0000	0.7273	0.2727	0.0000	11
		III	0.0000	0.0000	0.8571	0.1429	7
		IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	2
	II	I	0.8519	0.1481	0.0000	0.0000	27
		II	0.0000	0.7778	0.2222	0.0000	18
		III	0.0000	0.0000	0.7500	0.2500	16
		IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	9
	III	I	0.7619	0.2381	0.0000	0.0000	21
		II	0.0000	0.7667	0.2333	0.0000	30
		III	0.0000	0.0000	0.7692	0.2308	26
		IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	22
IV	I	0.8333	0.1667	0.0000	0.0000	6	
	II	0.0000	0.7500	0.2500	0.0000	12	
	III	0.0000	0.0000	0.7778	0.2222	18	
	IV	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	27	

4 研究结论与政策建议

4.1 研究结论

本研究基于农业新质生产力的内涵特征与生成机理,构建农业新质生产力水平评价指标体系,利用熵值法测算我国 2013-2022 年 30 个省份农业新质生产力发展的动态水平,并运用 Dagum 基尼系数、Kernel 密度估计、传统与空间马尔可夫链模型等方法进一步探析我国农业新质生产力演进的时空特征。研究发现:(1)我国农业新质生产力发展整体处于测算值的低水平阶段,呈现时间序列的递增态势。从均值来看,江苏省、山东省、四川省、广东省等 4 省农业新质生产力发展处于领跑水平。从增长率来看,河南省、湖南省、安徽省、河北省等 4 省农业新质生产力发展处于强劲递增状态。(2)我国农业新质生产力演变具有区域异质性特征,表现为发展的不平衡性,其排序为:东部地区>西部地区>中部地区>东北地区,其差异主要来源于地区间差距与超变密度等,其影响特征整体呈现随时间震荡的不确定趋势。(3)我国农业新质生产力发展水平差距处于不断扩大的态势,从区域内部分析,东中部地区均存在明显的梯度差异,西部地区存在区域极化现象。(4)我国农业新质生产力的演进始终保持着向前推进状态,且存在俱乐部趋同现象和空间溢出效应。

4.2 政策建议

基于以上研究发现,据此提出以下政策建议:

(1)依据农业新质生产力内涵特征,实施要素科技赋能工程。人类文明演化的历史表明,科技革命和产业革命必然衍生生产力革命,农业生产力的一次次革命与人类社会科技的一次次飞跃密不可分,科技革命推动着传统农业向现代农业沿着可持续农业不断演进。因此,农业新质生产力的内涵特征必然指向现实生产力核心三要素的高科技元素嵌入,用数智化科技武装农业劳动力,用高新技术赋能农业产业,用数智化技术改造农业装备,推动农业生产力与第四次工业革命与时俱进,以“四化同步”加快推进社会主义现代化强国建设。

(2)按照农业新质生产力生成机理,实施创新系统协同工程。农业新质生产力生成机理表明,农业新质生产力的形成并不是一蹴而就的简单工程,而是整个社会新质生产力形成和发展最难以突破的系统性复杂性长期工程,其中以我国杂交水稻技术最具典型。特别是,历史上无论哪一次科技革命引致的生产力质变过程中农业生产力的进步往往滞后落于其它产业生产力,说明农业新质生产力的培育必需实施以颠覆性的自我革命为中心,全方位引导其它产业革命深度融合的复杂工程,建立数智化时代农业新质生产力的系统性协同性创新体系,加速农业新质生产力发展。

(3)遵循农业新质生产力演变规律,实施量累质跃驱动工程。随着数智化时代的演进,我国农业新质生产力呈现时序递增态势,但整体水平仍然处于偏低状态,表明当前我国农业新质生产力发展正处于量变过程。事实上,每一次生产力的大变革都是新的生产力较长量变积累的最终爆发结果。因此,加快推动农业新质生产力必须遵循农业新质生产力演变的基本规律,特别需要尊重农业新质生产力演进的个性特征,实施生产力演变的新陈代谢“扬弃”观念,着力传承中国农耕文明精髓,将传统的“精耕细作”与先进的数智技术高度结合,将现代的农业生物化机械化技术与先进的绿色化低碳化技术高度融合,将农业的单一生产功能与其它功能高度渗透,持续推进农业新质生产力的量变积累,实现农业新质生产力质的飞跃。

(4)根据农业新质生产力区域差异,实施竞争合作追赶工程。统一大市场建设下我国农业新质生产力发展具有竞争与合作的制度优势,既具农业大市场发展的同质化特征,也具区域禀赋的异质化特征。由于我国东中西区域资源与市场禀赋差异大,种植结构、耕作文化、耕作技术、种植方式等存在客观差异,必须根据农业新质生产力的区域特征,因地制宜推动具有特质化的农业新质生产力发展。同时,由于农业新质生产力发展具有“俱乐部趋同现象”和“空间溢出效应”,因而,促进举国体制下农业新质生产力发展的大市场自由竞争与区域合

作，是加速推进我国农业新质生产力演进的最有效途径。

参考文献：

- [1] 许恒兵.新质生产力：科学内涵、战略考量与理论贡献[J].南京社会科学,2024(03):1-9.
- [2] 张开,高鹤鹏.新质生产力的三重逻辑[J/OL].山东大学学报(哲学社会科学版),1-10[2024-04-01].
- [3] 梁炜,朱承亮.颠覆性创新生态系统视角下新质生产力的逻辑内涵及监测框架[J/OL].西北大学学报(哲学社会科学版),1-10[2024-04-01].
- [4] 潘建屯,陶泓伶.理解新质生产力内涵特征的三重维度[J/OL].西安交通大学学报(社会科学版):1-10[2024-04-01].
- [5] 刘洋.深刻理解和把握发展新质生产力的内涵要义[J].红旗文稿,2023,(24):20-22.
- [6] 柳学信,曹成梓,孔晓旭.大国竞争背景下新质生产力形成的理论逻辑与实现路径[J].重庆大学学报(社会科学版),2024,30(01):145-155.
- [7] 蒋永穆,乔张媛.新质生产力：逻辑、内涵及路径[J].社会科学研究,2024,(01):10-18+211.
- [8] 蒲清平,向往.新质生产力的内涵特征、内在逻辑和实现途径——推进中国式现代化的新动能[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,45(01):77-85.
- [9] 胡莹.劳动分工视角下新质生产力的形成路径研究[J/OL].改革与战略,1-13[2024-04-01].
- [10] 王琴梅,杨军鸽.数字新质生产力与我国农业的高质量发展研究[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2023,52(06):61-72.
- [11] 侯冠宇,张震宇,董劭伟.新质生产力赋能东北农业高质量发展：理论逻辑、关键问题与现实路径[J].湖南社会科学,2024(01):69-76.
- [12] 郑建.以新质生产力推动农业现代化:理论逻辑与发展路径[J].价格理论与实践,2023(11):31-35.
- [13] 周洁.以新质生产力保障粮食安全：内在逻辑、机遇挑战与对策建议[J].经济纵横,2024(03):31-40.
- [14] 周文,何雨晴.新质生产力：中国式现代化的新动能与新路径[J/OL].财经问题研究:1-15[2024-04-01].
- [15] 王朝科.从生产力到新质生产力——基于经济思想史的考察[J].上海经济研究,2024(03):14-30.
- [16] 罗光强.粮食经济高质量发展的内涵特征、行为逻辑与行动战略[J].中州学刊,2022,(10):34-41.
- [17] 孙友晋.智能经济背景下劳动工具的发展及其对劳动的影响[J].贵州社会科学,2020(10):135-141.
- [18] 林玉妹,李承翰.农业数字化转型对农业绿色增长的影响[J/OL].中国农业资源与区划:1-16[2024-04-17].
- [19] 蔡海龙,李静媛.从农业支持工业到农业农村优先发展——结构转型视角下的农业发展与政策逻辑[J].江西社会科学,2024,44(02):50-61.
- [20] 郇清攀.新科技革命背景下的人类劳动形态变迁[J].经济学家,2022(02):53-63.
- [21] 钟钰,巴雪真.农业强国视角下“农民”向“职业农民”的角色转变与路径[J].经济纵横,2023(09):38-47.
- [22] 谢文帅.建设农业强国：内涵要义、衔接机理与实践路径[J].经济学家,2023(09):108-118.
- [23] 李文睿,周书俊.数字经济背景下我国农业生产方式变革：机理、矛盾与纾解[J].西安交通大学学报(社会科学版),2023,43(01):65-73.
- [24] 万长松,徐志源,柴亚杰.新质生产力论[J/OL].河南师范大学学报(哲学社会科学版),1-6[2024-04-01].
- [25] 吕连菊,阚大学.农村教育结构对中部地区农民收入结构的影响及对策研究[J].中国农业资源与区划,2018,39(11):264-270.
- [26] 屈小博,霍学喜.我国农产品出口结构与竞争力的实证分析[J].国际贸易问题,2007(03):9-15.
- [27] 俞培果,蒋葵.农业科技投入的价格效应和分配效应探析[J].中国农村经济,2006(07):54-62+71.
- [28] DAGUM C. A new approach to the decomposition of the Gini income inequality ratio[J]. Empirical Economics,1997,22(4):515-531.
- [29] YAO S J. On the decomposition of Gini coefficients by population class and income source: a spreadsheet approach and application [J]. Applied Economics,1999,31(10):1249-1264.
- [30] 程莉,黄兰稀,严月岑,等.长江经济带乡村生态韧性测度及影响因素研究[J/OL].中国农业资源与区划,1-14[2024-04-01].
- [31] 佟孟华,褚翠翠,李洋.中国经济高质量发展的分布动态、地区差异与收敛性研究[J].数量经济技术经济研究,2022(6):3-22.

The Production Mechanisms, Spatial and Temporal Characteristics, and Regional Differences of Agricultural New Quality Productivity in China

Abstract The development of new quality productivity is an intrinsic requirement and an important initiative to promote high-quality development. The article systematically designs the evaluation index system of agricultural new quality productivity through the study of the connotation characteristics and production mechanisms of agricultural new quality productivity, in order to grasp the reality foundation and spatial and temporal characteristics of the development of agricultural new quality productivity in China, and to accelerate the cultivation of agricultural new quality productivity in China. The article takes 30 provinces and cities in China as the research object, adopts the entropy value method to measure the dynamic level of China's agricultural new quality productivity from 2013 to 2022; and applies the methods of Dagum Gini coefficient, Kernel density estimation, and the traditional and spatial Markov chain model to further explore the temporal and spatial characteristics and regional differences of China's agricultural new quality productivity. The results are as follows. (1) as a whole, China's agricultural new quality productivity development is at the low level of the measured value, which has had an increasing trend in the time series; (2) China's agricultural new quality productivity development presents the regional imbalance characteristics. The exact one is the eastern region > western region > central region > northeastern region, and the difference mainly comes from the inter-regional disparity and hypervariable density; (3) The regional disparity in the development of agricultural new quality productivity in China has a widening trend, there are obvious gradient differences in eastern and central regions, and regional polarization exists in western regions; (4) China's agricultural new quality productivity has developed step by step and boasts the effect of club convergence and spatial spillover. Accordingly, it is necessary to implement strategic projects such as factor scientific and technological empowerment, innovation system synergy, quantity accumulation and quality leap, and mutual drive of competition and cooperation .

Keywords agricultural new quality productivity; production mechanism; dynamic evolution; regional differences; spatial autocorrelation.