



农业资源与环境学报

中文核心期刊
中国科技核心期刊

JOURNAL OF AGRICULTURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

欢迎投稿 <http://www.aed.org.cn>

农业高质量发展的空间分异与影响因素——以广东省为例

黄修杰

引用本文:

黄修杰. 农业高质量发展的空间分异与影响因素——以广东省为例[J]. 农业资源与环境学报, 2021, 38(4): 699–708.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0454>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

县域乡村“三生”系统发展时空分异与优化决策

李进涛, 刘琳, 王乙杰, 冷安丽

农业资源与环境学报. 2021, 38(3): 523–536 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0222>

乡村转型视角下山地丘陵区农地规模经营影响因素与分区

廖仕梅, 刘卫平, 谢德体, 倪九派

农业资源与环境学报. 2018, 35(2): 181–188 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2017.0241>

河南省近十年来土壤侵蚀时空变化分析

黄硕文, 李健, 张欣佳, 邓联文, 张金萍

农业资源与环境学报. 2021, 38(2): 232–240 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0258>

黄河中下游地区耕地轨迹演变及驱动机制研究——以河南省为例

耿艺伟, 陈伟强, 张锋, 马月红

农业资源与环境学报. 2021, 38(2): 249–258 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0216>

中国省际农业生态效率评价及其改进路径分析

方永丽, 曾小龙

农业资源与环境学报. 2021, 38(1): 135–142 <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0148>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

黄修杰. 农业高质量发展的空间分异与影响因素——以广东省为例[J]. 农业资源与环境学报, 2021, 38(4): 699–708.

HUANG Xiu-jie. Spatial differentiation patterns and influencing factors of agricultural high-quality development: A case study of Guangdong Province[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2021, 38(4): 699–708.



开放科学 OSID

农业高质量发展的空间分异与影响因素 ——以广东省为例

黄修杰

(广东省农业科学院农业经济与信息研究所, 广州 510640)

摘要: 农业高质量发展是乡村产业振兴的重要表征。广东省特色高效农业走在全国前列, 以广东省为例量化评估农业高质量发展水平, 可为各地诊断农业发展问题、监测农业高质量进展、支撑完善支持政策提供参考依据。本研究从高效化、绿色化和稳产化3方面构建了农业高质量发展评价模型, 借助空间自相关分析方法、双变量空间关联性分析法分析了广东省农业高质量发展空间集聚特征与影响因素。研究发现, 广东省农业高质量发展指数呈现“平原区>丘陵区>山地区”的特征, 在空间上形成“平原区显著高高集聚、山地丘陵区显著低低集聚”的格局, 高效化、绿色化和稳产化3个维度均呈现显著的正向集聚性, 且空间集聚格局相似。农业高质量发展水平主要受到人均地区生产总值、高程等因素的影响, 凸显农业高质量发展是一个因地制宜、循序渐进的过程, 各地需立足本地资源禀赋、产业发展特色与地区经济发展水平综合施策。

关键词: 农业高质量发展; 空间分异; 影响因素; 双变量空间自相关; 广东省

中图分类号: F327; F322; F224 文献标志码: A 文章编号: 2095-6819(2021)04-0699-10 doi: 10.13254/j.jare.2020.0454

Spatial differentiation patterns and influencing factors of agricultural high-quality development: A case study of Guangdong Province

HUANG Xiu-jie

(Institute of Agricultural Economics and Information, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China)

Abstract: The high-quality development of agriculture is an important feature of the revitalization of rural industries. Guangdong Province is a national leader in characteristic and high-efficiency agriculture. By assessing the level of agricultural high-quality development in Guangdong Province, it can provide a reference for different regions to diagnose agricultural development problems, monitor high-quality agricultural progress, and improve support policies. Taking Guangdong Province as an example, this paper constructs the evaluation model of agricultural high-quality development from three aspects of high efficiency, greening, and stable production, and discusses the spatial agglomeration characteristics and influencing factors of agricultural high-quality development by spatial autocorrelation analysis. It is found that the high-quality development index of agriculture in Guangdong Province showed the characteristics of "plain area>hilly area>mountain area", and formed the pattern of "plain area showed significant high agglomeration, and mountainous and hilly area showed significant low agglomeration". The spatial differentiation characteristics of high-efficiency, greening, and stable production showed significant positive agglomeration, and the spatial agglomeration pattern was similar. The level of agricultural high-quality development was mainly affected by factors such as per capita GDP and elevation. Highlighting the agricultural high-quality development is a gradual

收稿日期: 2020-08-24 录用日期: 2020-09-28

作者简介: 黄修杰(1980—), 男, 广东茂名人, 硕士, 副研究员, 从事农业经济与农业产业集群研究。E-mail: 124851033@qq.com

基金项目: 广东省哲学社会科学规划项目(GD20CGL57); 广东省级乡村振兴战略专项(粤财农[2020]100号)

Project supported: Guangdong Philosophy and Social Sciences Planning Project (GD20CGL57); Special-funds Project for Rural Revitalization Strategy of Guangdong Province (Yue Cai Nong[2020]No.100)

<http://www.aed.org.cn>

process that needs adaptation to local conditions. Different regions need to formulate different policies based on local resource endowments, industrial development characteristics, and local economic development levels.

Keywords: high-quality development of agriculture; spatial differentiation; influencing factors; bivariate spatial autocorrelation; Guangdong Province

农业是自然再生产与经济再生产过程的统一,自然、经济、社会和技术等要素的综合作用形成了差异化的农业地域格局^[1]。改革开放以来,我国农业农村发展成效显著,但也出现了农产品供求结构失衡、要素配置不合理、农业竞争力偏弱、农民收入持续增长乏力等问题^[2-3],面临着农业资源过度开发、农业投入品过量使用以及消费者需求变化等挑战^[4]。为了解决这些难题,国家相继提出农业高质量发展、农业农村优先发展等重大战略方针^[5]。其中,农业高质量发展是转变农业发展方式的根本要求,是实施乡村振兴战略的重要途径,是破解农业农村发展不平衡、不充分问题的重要抓手,已成为现代农业转型、区域可持续发展、乡村振兴等议题的重要研究内容^[6]。

当前,我国东部沿海、大城市郊区、大型垦区的部分县市已基本实现农业现代化,乡村产业发展步入乡村产业融合与高质量发展阶段^[7-8]。农业高质量发展旨在满足人民日益增长的对安全性高且质量好的农产品的需求,可归纳为产品质量高、产业效益高、生产效率高、经营者素质高、国际竞争力高和农民收入高等6个方面,具有高标准、高效益和可持续等特征^[9-12]。在实证研究方面,有研究从绿色发展引领、供给提质增效、规模化生产和产业多元融合4方面测度了我国31个省(区、市)的农业高质量发展水平^[13];也有研究从农业资源、经济效益、生态环境和从业人员等方面建立评价模型,结果显示我国农业高质量发展水平为“一般”^[14];在省域层面,有研究从质效提升、动力转换、结构优化、绿色发展、协调共享等5个方面评价分析了2007—2017年间四川省农业高质量发展水平及变化^[15]。此外,农业现代化、农业可持续发展、农业绿色发展等研究也为农业高质量发展测度提供了模型借鉴和方法参考^[16-18]。总体上看,学者们围绕着农业高质量发展的内涵、制约因素、评价分析、路径设计等领域开展了一些研究,但定量评价的成果总体较少。部分研究评价了国家、省级尺度的农业高质量发展水平,鲜见关注县域尺度的横向对比研究。我国地域广阔,各地农业资源禀赋与发展水平不一,且县域是我国国家治理的基本行政单元,立足县域尺度开展

评价分析,可更好地反映农业高质量发展的差异特征与实际状况,为制定农业高质量发展行动计划以及精准高效的政策措施提供技术支撑。

近年来,广东省相继编制了《广东省实施乡村振兴战略规划(2018—2022年)》《关于推进现代农业高质量发展的指导意见》等政策文件,来指导、推动全省的农业高质量发展,积极打造农业农村经济高质量发展的先行区。广东省特色高效农业发展走在全国前列,其农业高质量发展经验对于全国类似地区发展具有重要的借鉴与示范意义。以县域为基本单元,系统分析农业高质量发展的空间特征与影响因素,是实现广东省农业高质量发展的现实需求,也是全力推动农村改革、打造农村综合改革试验区的客观需要。因此,本研究试图构建农业高质量发展评价模型,借助空间自相关分析法分析广东省农业高质量发展的空间特征,运用空间关联性分析法分析其影响因素,以期理顺新时代广东省农业高质量发展逻辑、确定农业转型方向提供科学参考。

1 材料与方法

1.1 农业高质量发展评价模型

1.1.1 评价指标体系构建及计算

《国家质量兴农战略规划(2018—2022年)》指出,要大力推进农业绿色化、优质化、特色化、品牌化,加快推动农业发展质量变革、效率变革、动力变革,全面提升农业质量效益和竞争力。由此可知,绿色、优质、高效、品牌是农业高质量发展的重要内涵。根据《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》和《广东省农业可持续发展规划(2016—2030年)》,广东省属于优化发展区,应以减量施肥用药、红壤改良、水土流失治理为重点,发展生态农业、特色农业和高效农业,构建优质安全的热带亚热带农产品生产体系。在当前国际国内不确定性事件频发背景下,确保粮食稳产增产仍是农业高质量发展的重要前提。据此,结合广东省农业发展特点,参考当前农业可持续发展、农业现代化发展、农业高质量发展等方面的研究成果,遵循典型性、科学性、系统性、可操作性等原则,分别

从高效化、绿色化和稳产化3个维度选取11项指标构建农业高质量发展评价指标体系(表1)。

高效化是农业高质量发展的首要目标,必须大力提升产业效益^[19]。高效化包括高效的农业生产率和产出水平,主要选用农业劳动生产率、地均农业增加值和农林牧渔业增加值率来表征。指标值越大,区域农业越高效。其中,农业劳动生产率侧重反映区域农业经济发展与劳动力要素配置的相对关系^[20-21];地均农业增加值侧重反映区域耕地的经济产出情况;农林牧渔业增加值率则侧重反映区域农业的经济效益情况。

绿色化是指基于农业可持续发展理念,借助一定的工程技术手段,使农业生产方式绿色经济、农产品质量安全放心的发展状态^[9],绿色发展是农业高质量发展的前提条件。具体选取化肥投入强度、塑料薄膜使用强度、农药使用强度和节水灌溉面积表征。其中,化肥投入强度、塑料薄膜使用强度和农药使用强度侧重反映农业生产过程中化学品投入对耕地的负面影响,值越大,农业发展方式越不生态;节水灌溉面积比例反映区域节水灌溉工程的发展情况,值越大,区域水资源利用率越高,越有利于向绿色化方向转变。

稳产化是指区域稳定提供农业产品和服务的能力,主要体现在耕地资源禀赋变化、农田水利条件以及机械化投入等方面^[22],选取耕地变化率、有效灌溉面积比例、河道治理率、农业机械投入强度表征,值越大,越有利于区域农业稳产增产。

1.1.2 指标标准化、权重确定与指数计算

运用极值法对指标进行标准化,借助德尔菲法确定指标权重(表1)。农业高质量发展指数由高效化指数、绿色化指数和稳产化指数加和得来,主要反映

农业的綜合发展水平,计算公式如下:

$$C_i = E_i + G_i + S_i \tag{1}$$

$$E_i = \sum_{e=1}^n W_e \overline{X_{ei}}; \quad G_i = \sum_{g=1}^n W_g \overline{X_{gi}}; \quad S_i = \sum_{s=1}^n W_s \overline{X_{si}} \tag{2}$$

式中: C_i 表示*i*县域的农业高质量发展指数; $\overline{X_{ei}}$ 、 $\overline{X_{gi}}$ 、 $\overline{X_{si}}$ 分别表示*i*县域高效化、绿色化和稳产化维度下对应指标的标准化值; W_e 、 W_g 、 W_s 分别表示高效化、绿色化和稳产化维度下对应指标的权重; n 为对应的指标个数,分别对应3、4、4。

1.2 空间自相关分析

空间自相关分析是由Anselin等^[23]提出的揭示地理事物间的关联动态以及空间关联现象和本质的一种地理方法,包括全局自相关分析和局部自相关分析,具体可通过计算Global Moran's *I*和Local Moran's *I*统计量来反映农业高质量发展的空间依赖及差异状况。

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \tag{3}$$

$$I_i = \frac{(X_i - \bar{X}) \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_j - \bar{X})}{\sum_{j=1, j \neq i}^n X_j^2 / (n-1) - \bar{X}^2} \tag{4}$$

式中: X_i 、 X_j 分别表示*i*县域和*j*县域的农业高质量发展指数值; $\bar{X}$ 表示广东省县域农业高质量发展对应指数的平均值,包括农业高质量发展指数以及高效化、绿色化和稳产化指数; n 为县域个数; W_{ij} 表示空间权重矩阵; I 、 I_i 分别为全局Moran's *I*、局部Moran's *I*指数,取值范围为[-1,1]。 $I > 0$ 表示观测值在空间上呈

表1 广东省农业高质量发展评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of agricultural high-quality development in Guangdong Province

准则层 Criterion	指标层 Index	指标计算方法 Index calculation method	权重 Weight	效应 Effect
高效化(0.4)	农业劳动生产率(元·人 ⁻¹)	县域农林牧渔增加值/第一产业劳动力	0.15	+
	地均农业增加值(万元·hm ⁻²)	县域农业(种植业)增加值/县域耕地面积	0.15	+
	农林牧渔业增加值率(%)	县域农林牧渔业增加值/县域农林牧渔业总产值×100%	0.10	+
绿色化(0.3)	化肥投入强度(kg·hm ⁻²)	农用化肥使用量(折纯量)/县域耕地面积	0.10	-
	塑料薄膜使用强度(kg·hm ⁻²)	农用塑料薄膜使用量/县域耕地面积	0.07	-
	农药使用强度(kg·hm ⁻²)	农药使用量/县域耕地面积	0.07	-
	节水灌溉面积比例(%)	节水灌溉面积/县域耕地面积×100%	0.06	+
稳产化(0.3)	耕地变化率(%)	2017年县域耕地面积/2012年县域耕地面积×100%	0.09	+
	有效灌溉面积比例(%)	有效灌溉面积/县域耕地面积×100%	0.09	+
	农业机械投入强度(kW·hm ⁻²)	县域农业机械总动力/县域耕地面积	0.07	+
	河道治理率(%)	县域已治理河段长度/县域有防洪任务河段长度×100%	0.05	+

现同质集聚(高高集聚或低低集聚)特征; $I < 0$ 则表示呈现异质集聚(低高集聚或高低集聚)特征; $I=0$ 表示空间不相关; $|I|$ 越趋近1,空间集聚特征越显著。

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{Var(I)}} \quad (5)$$

通常采用Z检验法对Moran's I 值进行统计检验。式中: $Z(I)$ 、 $E(I)$ 分别为Moran's I 的Z法检验值和数学期望值; $Var(I)$ 为Moran's I 的变异系数。通常而言,如果 $|Z(I)|$ 大于正态分布函数在0.05(0.01)水平下的临界值1.96(2.58),说明县域间农业高质量发展具有明显的空间相关性。

1.3 双变量空间关联性分析

Anselin在Moran's I 指数的基础上进一步拓展,提出了双变量空间关联性分析法来揭示不同要素空间分布的相关性^[24-25]。本研究借助Geoda软件的双变量空间全局自相关分析模块实现,即以综合指数、高效化指数、绿色化指数和稳产化指数作为因变量,从自然地理、经济发展水平、就业及生产结构和公共设施投入4个方面选取12个指标作为自变量(表2),进行影响因素分析。

$$I_{ij}^{kl} = \frac{X_i^k - \bar{X}^k}{\sigma^k} \sum_{j=1}^n (W_{ij} \times \frac{X_j^l - \bar{X}^l}{\sigma^l}) \quad (6)$$

式中: I_{ij}^{kl} 表示*i*县域的双变量空间全局自相关系数; X_i^k 表示*i*县域第*k*项指数的观测值; X_j^l 表示*j*县域第*l*项指数的观测值; $\bar{X}^k$ 、 $\bar{X}^l$ 分别表示第*k*项和第*l*项指数的平均值; σ^k 、 σ^l 分别表示第*k*项和第*l*项指数的方差;其他符号的含义同式(3)和式(4)。

1.4 数据来源

广东省共有广州、深圳、珠海等21个地级市,121个县(县级市、自治县、市辖区)。由于部分市辖区没有农业数据或者数据不齐全,为保持区域的完整性和

连续性,对部分单元进行合并,最终形成110个县域单元。本研究中,广东省重点龙头企业个数从广东省农业农村厅官网(<http://dara.gd.gov.cn>)公布数据汇总分析获取,其余社会经济指标来源于《广东统计年鉴2018》《广东农村统计年鉴2018》《中国县域统计年鉴(县市卷)2018》。广东省县级行政区划数据和高程、年均降水量等自然地理数据来源于中国科学院资源环境数据中心(<http://www.resdc.cn/data.aspx?DATAID=202>)。对于农业机械总动力指标缺失的单元,结合各市2018年统计年鉴及统计公报等资料进行核查与补充。

2 结果与分析

2.1 农业高质量发展的空间分异特征

基于自然断裂法将农业高效化、绿色化、稳产化及综合指数依次划分为高、中高、中低和低4个级别,并进行空间可视化处理,进而分析广东农业高质量发展的空间特征。

2.1.1 总体特征

2017年,广东省农业高质量发展综合指数介于0.369~0.634之间,总体呈现平原区>丘陵区>山地区的分布格局(图1a)。其中,高水平(0.537~0.634)和中高水平(0.473~0.536)的单元共计48个,合计占总单元数的43.64%,主要位于以广州、佛山、东莞为代表的珠江三角洲平原区和以汕头、潮州为代表的潮汕平原区,梅州、肇庆等市内有少量分布。其中,南海区、花都区、白云区、顺德区、湘桥区、增城区、南沙区、端州区、东莞市、四会市、潮南区等多为城市郊区(县),水热资源相对丰富,是全省重要的高效农产品供给区,综合指数在0.55以上。中低及以下水平(0.369~0.472)区域以山地和丘陵为主,主要位于梅

表2 农业高质量发展影响因素类型及指标

Table 2 Types and indicators of influencing factors of agricultural high-quality development

因素类型 Influencing factors	指标 Index	选择依据 Selection basis
自然地理	X_1 —年均降水量(mm); X_2 —年均气温(℃); X_3 —光温生产潜力指数; X_4 —高程(m)	自然地理是农业生产最为基础的影响因素,资源禀赋条件越优,农业高质量发展的可能性越大
经济发展水平	X_5 —重点龙头企业个数(个); X_6 —人均地区生产总值(元·人 ⁻¹); X_7 —二三产业产值占比(二三产业增加值/县域地区生产总值)	经济发展是促成农业转型升级的根本动力,经济发展水平越高,农业高质量发展的驱动力越足
就业及生产结构	X_8 —县域劳动力就业结构(第一产业劳动力/乡镇劳动力,%); X_9 —粮经比例(粮食播种面积/经济作物播种面积)	就业及生产结构直接衡量农业产业与就业的结构转换状态,转型越彻底,农业发展成效越显著
公共设施投入	X_{10} —人均地方一般公共预算支出(地方一般公共预算支出/县域总人口,元·人 ⁻¹); X_{11} —人均固定资产投资完成额(固定资产投资完成额/县域总人口,元·人 ⁻¹); X_{12} —农村人均用电量(农村用电量/乡镇总人口,kWh·人 ⁻¹)	农业发展“一靠政策、二靠投入、三靠科技”,公共设施投入可以衡量政策与财政投入水平

州、河源、清远、韶关、湛江、江门、云浮等市内。这部分县域土壤肥力偏低,且农田抗灾能力不足,综合发展水平偏低。其中,英德市、曲江區、罗定市等平均海拔在228 m以上,地形对农业发展的限制较大,农田水利投入和经济发展动力不足,综合指数偏低。

2.1.2 分维度特征

2017年,广东省县域农业高效化指数介于0.047~0.333之间(图1b)。其中,高值区(0.182~0.333)单元共9个,集中分布在广州、佛山、珠海等珠江三角洲平原区。这部分县域地势相对平坦,经济发达,都市农业、休闲农业发展迅速,总体表现出较强的高效化水平。其中,佛山市顺德区率先以绿色优势为导向推进乡村振兴战略,加快农业产业转型升级,形成了以高值花卉苗木、优质蔬菜种植和优质鱼养殖为主的产业格局,农业经济发展迅速,地均农业增加值领先于其他区县;另外,顺德区农业从业人员具有较

强的生产意愿和较高的生产技术水平,劳动生产效率位居全省前列,高效化水平最强。中高水平单元共35个,主要分布在以潮州、汕头、揭阳为代表的潮汕平原区,以东莞、惠州、中山为代表的珠江三角洲平原区以及肇庆、梅州、茂名等丘陵区,指数介于0.124~0.181之间。中低以下水平单元主要位于韶关、清远、云浮、河源、阳江、江门以及深圳市,或因地形限制,经济发展缓慢,或因地处平原区经济发展快速的市辖区内,农业生产积极性不高,劳动生产率较低,高效化水平相对较低,且潮阳区、开平市、禅城区最弱。

县域农业绿色化指数介于0.028~0.284之间,中高以上水平单元共83个,占研究区总单元数的75.45%,主要分布在粤西南和粤北地区,包括揭阳、梅州、河源、韶关、清远、阳江、湛江、江门、广州、佛山、汕头等市。其中,广州郊区县、佛山、汕头等农业绿色发展的成效明显,化肥、农药等化学品投入较少,且节

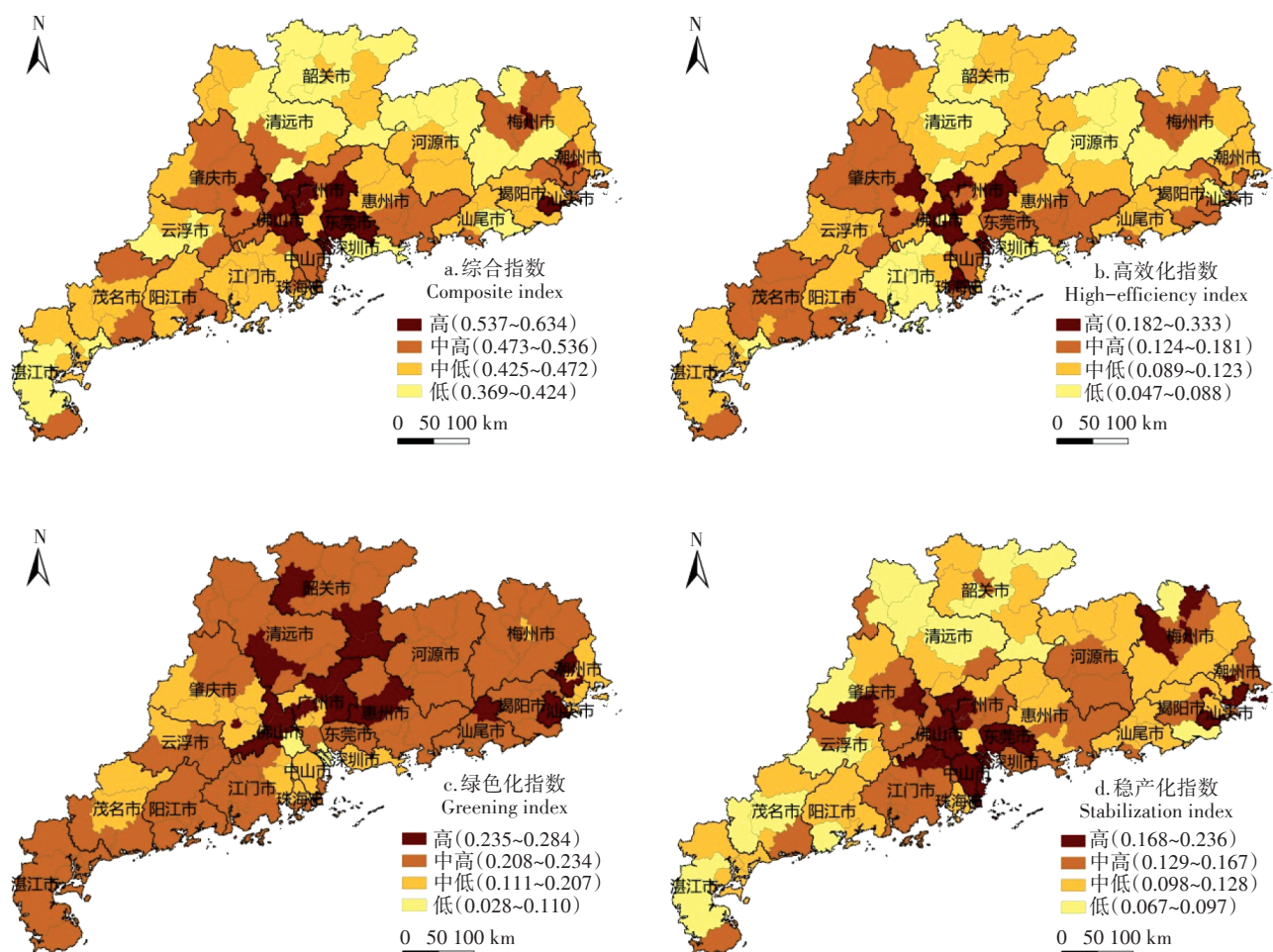


图1 广东省农业高质量发展空间分异格局

Figure 1 Spatial differentiation pattern of agricultural high-quality development in Guangdong Province

水灌溉工程发展迅速,绿色化水平相对领先(图1c)。中低及以下水平单元主要位于肇庆、茂名、广州和潮州市内,其中顺德区、江海区、南沙区、蓬江区等县域在农业高效发展导向的引导下,化学品投入相对较多,绿色化发展不足,未来农业绿色发展转型的压力较大。

全省县域农业稳产化指数介于0.067~0.236之间(图1d)。与高效化高值区分布大致相似,农业稳产化高值区主要分布在广州、佛山、汕头、揭阳市内,肇庆、梅州市内有少量分布。其中,湘桥区、顺德区、蓬江区、南沙区和禅城区的农田水利建设和农机化投入相对迅速,稳产化指数在0.210以上。中高值区多分布在高值区周边,并以珠江三角洲平原和潮汕平原区县居多。中低及以下水平区域多处于山地丘陵区,农田水利及农机投入相对缓慢,稳产化能力较弱,新丰县、阳西县、阳山县、连州市和云安县发展最为缓慢。

2.2 农业高质量发展的空间关联格局

2.2.1 全局自相关分析

由于南澳县在空间上与其他区县无共边和共点邻接,故选择反距离权重法建立空间权重矩阵进行空间关联分析,借助 Average nearest neighbor 工具确定距离阈值(49 192.26 m)。结果如表3所示,2017年广东省农业高质量指数的 Moran's I 为0.251,通过1%显著性水平的统计性检验,表明区域农业高质量发展指数具有明显的正向空间集聚性,即发展水平相似的区域在空间上趋于相邻;高效化指数、绿色化指数和稳产化指数在空间上同样呈现正向相关, Moran's I 分别为0.136、0.181、0.352,均通过5%显著性水平的统计性检验,表明区域农业高效化、绿色化和稳产化的空间集聚格局已初步形成,发展水平相似的县域在空间上集聚。

2.2.2 局部自相关分析

进一步绘制县域农业高质量发展及其3个维度的空间集聚 LISA 图,分析其局部空间相关性。由图2

可知,广东省农业高质量发展指数显著高高集聚单元共14个,集中分布在广州、佛山、惠州市内,汕头市内零星分布;显著低低集聚单元共35个,主要分布在韶关和清远等山区市;显著低高集聚单元7个,主要位于显著高高集聚单元附近,这部分县域多位于平原山地丘陵交接处,地形变化较大,农业发展水平在高效化、绿色化、稳产化3方面均处于劣势,在空间上形成农业高质量发展洼地,未来需要密切关注,以改善其现状。综合而言,广东省农业高质量发展的空间集聚性受地形影响明显,珠三角平原区显著高高集聚单元分布居多,山地丘陵区显著低低集聚单元分布居多,在空间上已形成以广州、佛山为代表的市际互联的珠三角现代都市农业以及以潮州、汕头为代表的潮汕平原精细农业发展格局,总体与《广东省农业现代化发展“十三五”规划》的区域发展定位相符,但农业高质量发展指数显著高高集聚和显著低低集聚单元合计占比不足50%,未来有待进一步提升。

进一步分析子系统空间 LISA 集聚图可知:①高效化显著高高集聚单元共4个,集中分布在广州、佛山、中山市内;显著低低集聚单元共5个,集中分布在韶关市内;显著低高集聚单元共6个,主要分布在广州、佛山市内;显著高低集聚单元仅2个,位于云浮市新兴县和揭阳市惠来县。②绿色化水平显著高高集聚单元共2个,位于河源市连平县和惠州市龙门县;显著低低集聚单元共7个,主要分布于江门、中山市内;显著低高集聚单元共2个,位于肇庆四会市和鼎湖区;显著高低集聚单元共5个,均在珠三角地区,包括佛山高明区、禅城区,广州番禺区,江门鹤山市,珠海香洲区。③稳产化显著高高集聚格局与高效化格局相似,单元共22个,主要位于广州、佛山、中山、江门、珠海、深圳等珠三角的市辖区内,潮州、汕头、肇庆内有零星分布;显著低低集聚单元共8个,分布在粤北的清远、韶关、河源市及粤西的茂名、湛江市内;显著低高集聚单元共11个,分布在潮州、梅州等粤东北地区及广州、珠海等珠三角的市辖区内;显著高低集聚单元共3个,分布在清远市佛冈县、韶关市浈江区和肇庆市德庆县等粤北地区。

2.3 农业高质量发展的影响因素分析

借助 Geoda 软件进一步分析农业高质量发展水平与自然地理、经济发展水平等要素的关系(表4)。就综合水平而言:①自然地理因素中,除年均气温对区域农业发展呈显著的正向效应外,其余因素的效应均为负,且以高程的效应最为显著,系数为-0.313。

表3 广东省农业高质量发展全局自相关分析结果

Table 3 Global autocorrelation analysis results of agricultural high-quality development in Guangdong Province

指数类型 Index types	Moran's I	$E(I)$	$Z(I)$	P 值
综合指数	0.251	-0.009	4.010	0.004
高效化指数	0.136	-0.009	2.044	0.036
绿色化指数	0.181	-0.009	2.903	0.013
稳产化指数	0.352	-0.009	5.191	0.001

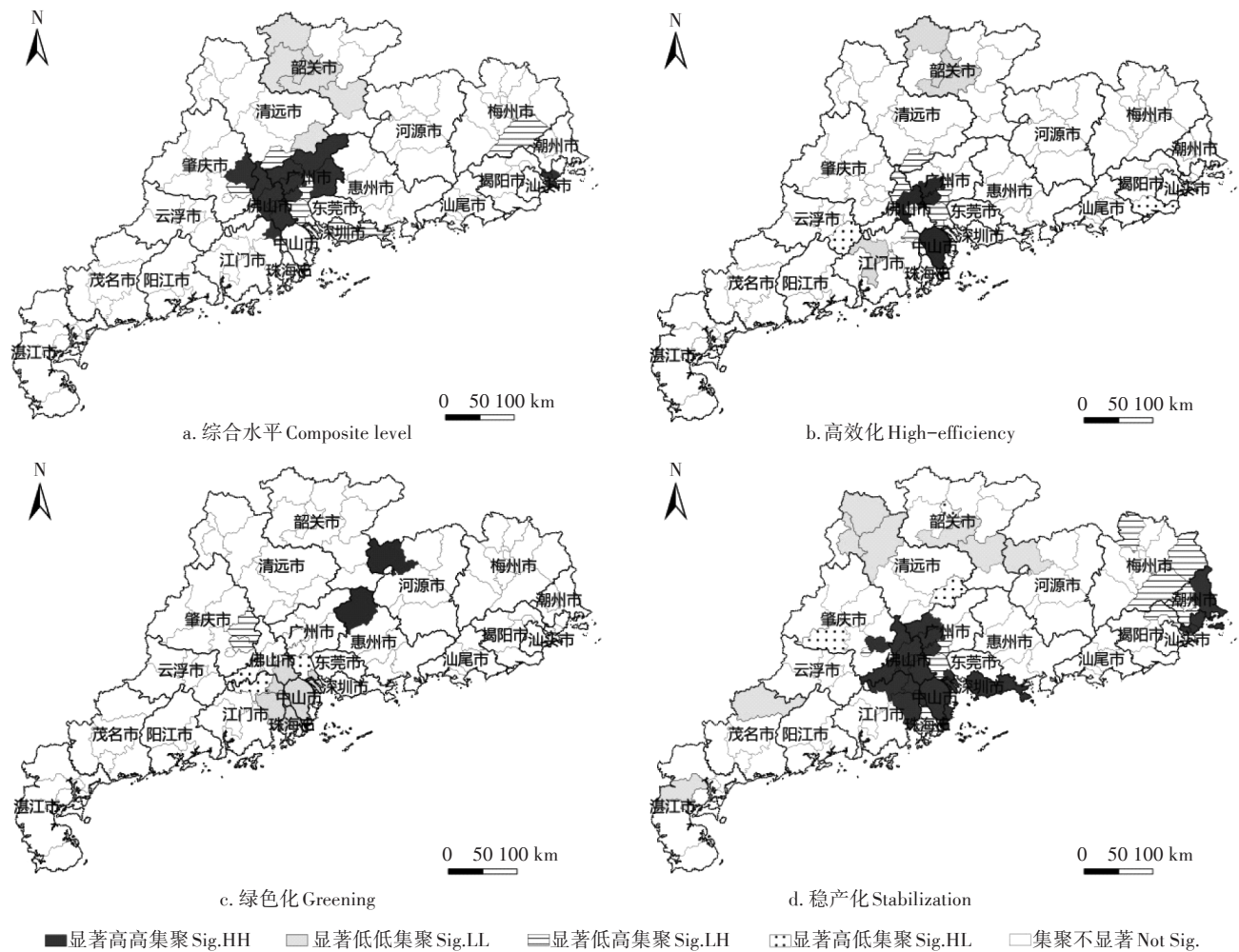


图2 广东省农业高质量发展LISA空间集聚

Figure 2 LISA spatial agglomeration of agricultural high-quality development in Guangdong Province

表4 农业高质量发展指数与影响因素间的相关性

Table 4 Correlation between agricultural high-quality development index and its influencing factors

影响因素 Influencing factors	指标 Index	综合指数 Composite index	高效化 High-efficiency	绿色化 Greening	稳产化 Stabilization
自然地理	X_1	-0.013	0.047	0.030	-0.096*
	X_2	0.199***	0.167***	-0.149***	0.218***
	X_3	-0.037	-0.064	0.145***	-0.100***
	X_4	-0.313***	-0.209***	0.176***	-0.355***
经济发展水平	X_5	0.062	0.048	-0.047	0.073
	X_6	0.345***	0.274***	-0.178***	0.331***
	X_7	0.303***	0.178***	-0.165***	0.366***
就业及生产结构	X_8	-0.276***	-0.157***	0.176***	-0.360***
	X_9	-0.156***	-0.166***	0.113**	-0.129**
公共设施投入	X_{10}	0.141***	0.107**	-0.101*	0.163***
	X_{11}	0.306***	0.196***	-0.102*	0.299***
	X_{12}	0.250***	0.192***	-0.157***	0.270***

注:*, **, *** 分别表示因变量与自变量之间的相关性服从显著性水平为10%、5%、1%的统计性检验。

Note: *, **, and *** indicate that the correlation between the dependent variable and the independent variable is subject to statistical tests with significance levels of 10%, 5%, and 1%, respectively.

表明随着气温的升高和海拔的降低,农业高质量发展水平呈现显著的提升态势。②经济发展水平对农业发展的影响均为正,且人均地区生产总值>二三产业产值占比>重点龙头企业个数。其中,人均地区生产总值和二三产业产值占比的正效应通过1%显著性水平的统计性检验,表明农业高质量发展水平随着人均地区生产总值、二三产业产值占比的增大而提高。作为影响农业产业规模化和现代化的重要因素,重点龙头企业个数尽管与农业高质量发展水平具有一定的正向相关性,但尚未形成显著效应,未来有必要加强农业经营主体现代化,实现农业有序发展。③县域劳动力就业结构和粮经比例与农业高质量发展水平呈显著的负相关,表明区域第一产业劳动力比例越高、粮食播种面积越大,农业高质量发展水平越低。其中,劳动力就业结构的负向影响最显著,说明未来可进一步推动劳动就业结构调整以提升农业高质量发展水平。④公共设施投入要素对农业高质量发展均具有显著的正效应,且人均固定资产投资完成额的效应最显著。表明政府公共投入尤其是对固定资产的投资越多,越有利于形成农业高质量发展格局。

总体而言,12项指标中,人均地区生产总值是区域农业发展的最重要的正向因素,其次是人均固定资产投资完成额和二三产业产值占比;高程是影响农业发展的最重要的负向因素,其次是劳动力结构和粮经比例。未来全省农业高质量发展,需在立足区域自身自然地理条件的基础上,加快经济发展,并提升区域农业财政投入水平,持续调整农业就业及内部生产结构,提升其综合水平。

就3个维度而言:①显著影响高效化水平的因素与综合水平相同,除人均地方一般公共预算支出的显著性为5%外,其余均服从1%显著性水平的统计性检验。人均地区生产总值和高程分别是最显著的正向、负向因子。②显著影响绿色化水平的因素对高效化的效应相反,即对高效化水平的影响为正(负)的因素通常对绿色化呈负(正)向影响。显著影响绿色化水平的10个因素中,除人均地方一般公共预算支出、人均固定资产投资完成额、粮经比例外,其余因素均通过1%显著性水平的统计性检验。③稳产化水平的因素效应总体与综合水平一致。除重点龙头企业个数外,其余因素对农业稳产化的影响均显著。其中,正向影响的因素中,二三产业产值占比的效应最强,其次是人均地区生产总值和人均固定资产投资完成额;负向因素中,县域劳动力就业结构的负向效应

最强,高程的作用次之。

3 讨论

广东特色高效农业发展走在全国前列,但农业高质量发展水平仍然存在显著的地域差异,并主要受人均地区生产总值、高程等因素影响。广东省在立足区域自身自然地理条件的基础上,着力提高区域农业财政投入水平,持续调整农业就业及内部生产结构,加强农产品品牌、农业经营主体能力、农产品质量安全监测监管等建设,提升农业高质量发展水平。农业高质量发展是一个因地制宜、循序渐进的过程,需要立足各地资源禀赋、产业发展特色与地区经济发展水平综合施策。

本研究对农业高质量的评价结果与广东省现代农业布局基本吻合,可为其他地区监测高质量进展提供借鉴参考。由于缺乏相关数据,在表征农业高质量发展水平时未考虑农产品品牌、经营者素质等方面,在分析农业高质量水平影响因素时未考虑城镇化率、耕地质量等级等指标。随着农业农村大数据平台建设和统计指标的充实完善,可在评价指标体系构建、指标值获取等方面进一步完善。

4 结论

本研究从高效化、绿色化和稳产化3个方面构建农业高质量发展评价模型,借助空间自相关、双变量空间关联性分析法,分析了2017年广东省农业高质量发展的空间特征与影响因素。主要结论如下:

(1)2017年,广东省县域农业高质量发展指数介于0.369~0.634之间,总体呈现“平原区>丘陵区>山区”的分布格局。其中,广州、佛山、东莞、潮州、汕头市内的平原区县农业发展质量最好,云浮、韶关、清远、河源市内的区县发展最弱。高效化、绿色化和稳产化指数的空间特征总体与综合水平的格局相似,均呈现平原区优于其他区域的分布特征。

(2)广东省农业高质量发展指数的正向空间集聚性显著,在空间上形成“平原区显著高高集聚、山地丘陵区显著低低集聚”的格局。其中,广州、佛山、汕头市内的县域呈现显著高高集聚,韶关市内的县域呈现显著低低集聚。高效化、绿色化和稳产化3个维度均呈现显著的正向集聚性,其显著性依次增高;三个维度与综合水平的空间集聚格局相似,高高集聚区主要分布在珠江三角洲平原区和潮汕平原区。

(3)年均气温、高程、人均地区生产总值、二三产

业产值占比、县域劳动力就业结构、粮经比例、人均地方一般公共预算支出、人均固定资产投资完成额、农村人均用电量是农业高质量发展的主要影响因素。其中,人均地区生产总值是最重要的正向因素,其次是人均固定资产投资完成额和二产业产值占比;高程是最重要的负向因素,其次是劳动力就业结构和粮经比例。

参考文献:

- [1] 刘彦随, 张紫雯, 王介勇. 中国农业地域分异与现代农业区划方案[J]. 地理学报, 2018, 73(2): 203-218. LIU Yan-sui, ZHANG Zi-wen, WANG Jie-yong. Regional differentiation and comprehensive regionalization scheme of modern agriculture in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(2): 203-218.
- [2] 孔祥智. 培育农业农村发展新动能的三大途径[J]. 经济与管理评论, 2018(5): 5-11. KONG Xiang-zhi. Three major paths to cultivate new engines for the development of agriculture and rural areas[J]. *Review of Economy and Management*, 2018(5): 5-11.
- [3] 陈秧分, 刘玉, 李裕瑞. 中国乡村振兴背景下的农业发展状态与产业兴旺途径[J]. 地理研究, 2019, 38(3): 632-642. CHEN Yang-fen, LIU Yu, LI Yu-rui. Agricultural development status and industrial prosperity path under the background of rural revitalization in China[J]. *Geographical Research*, 2019, 38(3): 632-642.
- [4] 房艳刚, 刘本城, 刘建志. 农业多功能的地域类型与优化策略——以吉林省为例[J]. 地理科学进展, 2019, 38(9): 1349-1360. FANG Yan-gang, LIU Ben-cheng, LIU Jian-zhi. Territorial types and optimization strategies of agriculture multifunctions: A case study of Jilin Province[J]. *Progress in Geography*, 2019, 38(9): 1349-1360.
- [5] 姜长云. 科学理解推进乡村振兴的重大战略导向[J]. 管理世界, 2018, 34(4): 17-24. JIANG Chang-yun. Scientific understanding of the major strategy of promoting rural revitalization[J]. *Management World*, 2018, 34(4): 17-24.
- [6] 蒋和平, 杨东群. 新中国成立70年来我国农业农村现代化发展成就与未来发展思路和途径[J]. 农业现代化研究, 2019, 40(5): 711-720. JIANG He-ping, YANG Dong-qun. Achievements and future development ideas of agricultural and rural modernization in China since the founding of the New China[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2019, 40(5): 711-720.
- [7] 郭芸芸, 杨久栋, 曹斌. 新中国成立以来我国乡村产业结构演进历程、特点、问题与对策[J]. 农业经济问题, 2019(10): 24-35. GUO Yun-yun, YANG Jiu-dong, CAO Bin. The evolution course, characteristics, problems and countermeasures of China's rural industrial structure since the founding of New China[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2019(10): 24-35.
- [8] 蒋永穆, 卢洋, 张晓磊. 新中国成立70年来中国特色农业现代化内涵演进特征探析[J]. 当代经济研究, 2019(8): 9-18. JIANG Yong-mu, LU Yang, ZHANG Xiao-lei. Analysis of the characteristics of connotation evolution of agricultural modernization with Chinese characteristics in the 70 years since the founding of New China[J]. *Contemporary Economic Research*, 2019(8): 9-18.
- [9] 韩长赋. 大力推进质量兴农绿色兴农 加快实现农业高质量发展[N]. 农民日报, 2018-02-27. HAN Chang-fu. Vigorously promote the quality of agriculture, green agriculture and accelerate the realization of high-quality development of agriculture[N]. *Farmers' Daily*, 2018-02-27.
- [10] 王庆煌. 对广东省推动农业高质量发展的建议[J]. 广东经济, 2018(8): 24-27. WANG Qing-huang. Suggestions on promoting the high quality development of agriculture in Guangdong Province[J]. *Guangdong Economy*, 2018(8): 24-27.
- [11] 刘晓涛. 农业供给侧结构性改革背景下永登农业经济高质量发展研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2018. LIU Xiao-tao. Research on the high quality development of Yongdeng agricultural economy under the background of agricultural supply side structural reform[D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2018.
- [12] 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(6): 28-35. SUN Jiang-chao. The orientation and policy suggestions for agricultural high-quality development[J]. *Journal of Management*, 2019(6): 28-35.
- [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. XIN Ling, AN Xiao-ning. Construction and empirical analysis of agricultural high-quality development evaluation system in China[J]. *Economic Review*, 2019(5): 109-118.
- [14] 张春玲, 刘秋玲. 乡村振兴战略背景下农业高质量发展评价及路径研究[J]. 经济论坛, 2019(4): 141-146. ZHANG Chun-ling, LIU Qiu-ling. Study on evaluation and path of agricultural high quality development under the background of rural revitalization strategy[J]. *Economic Forum*, 2019(4): 141-146.
- [15] 郑洪霞. 四川省农业高质量发展水平研究[D]. 成都: 四川师范大学, 2019. ZHENG Hong-xia. A research on the high-quality development level of agriculture in Sichuan Province[D]. Chengdu: Sichuan Normal University, 2019.
- [16] 孙晓欣, 马晓冬. 江苏省农业现代化发展的格局演化及驱动因素[J]. 经济地理, 2016, 36(10): 123-130. SUN Xiao-xin, MA Xiao-dong. On pattern evolution and driving factor of agriculture modernization in Jiangsu Province[J]. *Economic Geography*, 2016, 36(10): 123-130.
- [17] 魏琦, 张斌, 金书秦. 中国农业绿色发展指数构建及区域比较研究[J]. 农业经济问题, 2018(11): 11-20. WEI Qi, ZHANG Bin, JIN Shu-qin. A study on construction and regional comparison of agricultural green development index in China[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2018(11): 11-20.
- [18] 张利国, 鲍丙飞, 杨胜苏. 我国农业可持续发展空间探索性分析[J]. 经济地理, 2019, 39(11): 159-164. ZHANG Li-guo, BAO Bing-fei, YANG Sheng-su. Spatial exploratory analysis of agricultural sustainable development in China[J]. *Economic Geography*, 2019, 39(11): 159-164.
- [19] 本报评论员. 坚持质量兴农绿色发展 推进农业转型升级[N]. 农民日报, 2017-12-31. Commentator. Adhere to the quality and green development to promote the transformation and upgrading of agriculture[N]. *Farmers' Daily*, 2017-12-31.

- [20] 刘玉, 郑艳东, 陈秧分. 京津冀地区农业劳动生产率的分异特征及其影响因素[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2017, 53(1): 101-110. LIU Yu, ZHENG Yan-dong, CHEN Yang-fen. Spatial-temporal pattern and causes for agricultural labor productivity in Beijing-Tianjin-Hebei region[J]. *Journal of Peking University: Natural Science Edition*, 2017, 53(1): 101-110.
- [21] 张红丽. 农业技术进步、农村劳动力转移与城乡收入差距——基于农业劳动生产率的分组研究[J]. 华东经济管理, 2020, 34(1): 67-75. ZHANG Hong-li. The impact of agricultural technology progress, rural labor transfer and the income gap between urban and rural areas: Study and analysis on the grouping of agricultural labor productivity[J]. *East China Economic Management*, 2020, 34(1): 67-75.
- [22] 张茹河. 农垦系统高产稳产农业基础设施的调查与启示[J]. 中国农村水利水电, 2011(5): 92-94. ZHANG Ru-he. Investigation and enlightenment of high-yield and stable-yield agricultural infrastructure in farming system[J]. *Rural Water Conservancy and Hydropower in China*, 2011(5): 92-94.
- [23] Anselin L, Syabri I, Smirnov O. Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows[C]// Anselin L, Rey S. New tools for spatial data analysis: Proceedings of the specialist meeting. Santa Barbara: University of California, 2002.
- [24] 王法辉. 基于GIS的数量方法与应用[M]. 姜世国, 滕骏华, 译. 北京: 商务印书馆, 2009. WANG Fa-hui. Quantitative method and application based on GIS[M]. JIANG Shi-guo, TENG Jun-hua, Translated. Beijing: The Commercial Press, 2009.
- [25] 李平星, 陈雯, 孙伟. 经济发达地区乡村地域多功能空间分异及影响因素——以江苏省为例[J]. 地理学报, 2014, 69(6): 797-807. LI Ping-xing, CHEN Wen, SUN Wei. Spatial differentiation and influencing factors of rural territorial multifunction in developed regions: A case study of Jiangsu Province[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(6): 797-807.

