

我国农业科技人才成长环境的时空演进 及其影响因素

——基于2011—2021年省际数据的分析

胡 瑞,赵紫睿

(华中农业大学公共管理学院,湖北武汉430070)



摘 要 农业科技人才成长环境是促进乡村振兴的重要支撑。以2011—2021年省际面板数据为基础,构建农业科技人才成长环境评价指标体系,运用“VHSD—EM”评价模型和莫兰指数,分析我国31个省(市、自治区)农业科技人才成长环境的时空特征和演变规律,进一步采用空间杜宾模型识别其影响因素。研究发现:①10年来,我国农业科技人才成长环境的发展主要分为3个阶段,2011—2017年呈缓慢上升趋势,2017—2019年呈“V”型发展趋势,2019—2021年呈快速发展趋势。②我国农业科技人才成长环境呈现“东部>中部>东北部>西部”的分布格局,即东部地区的农业科技人才成长环境发展最优,中部地区次优,东北部地区第三,西部地区则落后于其他地区。③我国农业科技人才成长环境整体空间集聚以“高一高”和“低—低”两种类型为主导,且东部地区的集聚效应显著高于其他三大地区,西部地区次之,中部和东北部地区的集聚效应最弱。④我国农业科技人才成长环境可通过基础设施、经济条件、政策法规和教育文化因素等产生空间关联与溢出效应。改善农业科技人才成长环境,应从政策支持、人才培养模式及区域资源配置等方面入手。

关键词 农业科技人才; 时空演进; 集聚效应; 资源配置; 空间杜宾模型

中图分类号:G646 **文献标识码**:A **文章编号**:1008-3456(2023)04-0090-13

DOI编码:10.13300/j.cnki.hnwkxb.2023.04.010

习近平总书记在党的二十大报告中指出,要全面推进乡村振兴,坚持农业农村优先发展,扎实推动乡村人才振兴,加快建设农业强国。人才是第一资源,农业科技人才是强农的根本,是推动乡村振兴的关键。发展现代农业,建设新农村必须要有一支结构合理的农业科技人才队伍。加强农业科技人才队伍建设,是“三农”工作的重点领域,是实施乡村振兴战略的枢纽。然而,目前我国农业科技人才队伍建设仍存在问题与矛盾,例如,人才结构不合理、整体素质偏低;区域人才成长环境发展不均,欠发达地区人才严重不足等,很大程度上抑制了现代农业发展的进程。良好的成长环境是促进农业科技人才不断发展的根本保障,因此剖析农业科技人才成长环境的时空差异及影响因素成为亟待解决的重要命题。本文通过“VHSD—EM”评价模型,动态评价2011—2021年我国大陆地区31个省份的农业科技人才成长环境,运用空间自相关分析方法,从时空特征角度探索我国农业科技人才成长环境发展状况及演进特征,同时采用空间杜宾模型,深入挖掘农业科技人才成长环境的影响因素,并提出优化农业科技人才成长环境的对策建议;在深度剖析我国农业科技人才成长环境的时代变迁及区域差异的基础上,进一步丰富了完善农业科技人才成长环境的相关理论。

收稿日期:2023-01-02

基金项目:中国工程院战略研究与咨询项目“乡村振兴背景下农业农村科技人才培养战略研究”(2022-XY-05);国家自然科学基金项目“异质性视角下企业家精神与绿色全要素生产率的时空耦合机制研究”(72103071);中央高校基本科研业务费专项“大学生创业认知演化规律与作用机制:情景式创业教学的视角”(2662022GGYJ005)。

一、文献回顾

人才是人力资源中能力和素质较高的劳动者,同时也是我国经济社会发展的第一资源^[1]。

农业科技人才作为推动乡村振兴的主力军,其成长环境能够促进或抑制农业行业的生产效益。赵泽洪等提出农业科技人才是指接受过专门教育,并掌握某种专业知识和技能,能够从事创造性活动,并作出了比一般人更多贡献的人^[2]。王应宽等则认为农业科技人才不仅指农业农村类科技人才,且类型上包括高科技领军人才、科技创新人才和科技推广人才^[3]。根据《农村实用人才和农业科技人才队伍建设中长期规划(2010—2020年)》对农业科技人才的界定,结合前期研究结论及乡村振兴的现实需求,本研究认为农业科技人才是指接受过专门教育和职业培训,具备一定的知识或技能,专门从事农业科研、教育、推广服务等专业性工作的人^[4]。

人才成长环境是人才素质提升及职业发展的重要基础,“环境好,则人才聚、事业兴”。乡村振兴的实现需要农业科技人才的赋能,这对我国农业科技人才的成长环境提出了新的更高要求^[5]。良好的人才环境对人才会产生强大的拉力,恶劣的人才环境对其会产生向外的推力。赵彦飞等指出人才环境是指与人才成长和发展密切相关的各种外部要素的总和^[6]。人才环境有多种类型,最常见的划分是自然环境和社会环境二元类型,社会环境又包括政治环境、经济环境、事业成长环境和人际关系环境等^[7];也有研究将人才环境划分为自然地理环境、社会环境和成长环境三类^[8]。人才环境的内涵随着时代变迁和研究场景的不同而发生改变。在借鉴已有研究成果的基础上,本文将农业科技人才环境界定为:在农业科技人才成长的不同阶段,影响其职业流动、综合能力提升以及从事各项创新活动的外部条件的集合,其中既包括自然环境条件也包括政策、经济和生活等社会因素。

目前,学界关于农业科技人才理论研究较丰富,主要集中在农业科技人才培养模式及路径^[9]、农业科技人才制度环境建设^[10]以及主要发达国家农业科技人才培养经验借鉴^[11]等方面。围绕农业科技人才成长环境的研究主要从评价指标、实证检验和影响因素方面展开。在评价指标和实证检验方面,部分学者采用静态评价方法开展农业科技人才成长环境评价,如程金花等从学术生产力、学术影响力、学术卓越性、学术创新力4个维度建立指标体系并运用因子分析法和模糊综合评价法分析其学术环境,指出农业科技人才间的学术竞争力差距不平衡^[12];王丹丹等从个人基本素质、科研水平以及成果应用3个维度建立农业科技创新型人才的绩效评价指标,采用层次分析法和熵值赋权法分析了辽宁省农业科技创新型人才的成长环境^[13]。在影响因素方面,学者们认为宏观社会环境和微观组织环境均是影响农业科技人才发展的重要因素。例如,刘川宁等认为农业科技人才成长的外部环境变量包括产业发展、科研制度、人才政策、产学研合作机制、管理机制和学术氛围等^[14];缴旭等发现团队领导、支撑条件、创新氛围以及激励机制是影响优秀青年农业科技人才流动的主要因素^[15]。此外,也有少数学者采用动态评价方法进行人才发展环境相关研究,如李旭辉等基于五大发展理念构建了人才发展环境评价指标,并采用纵横向拉开档次法动态评价了2011—2015年国家自主创新示范区的人才环境,得出各示范区人才环境发展不平衡,存在明显的差异^[16]。

前期研究反映出,学界对于农业科技人才成长环境的研究日渐丰富,但仍存在待完善之处:一是指标构建上,由于农业科技人才成长环境包含多维度影响因素,仅采用少数几个维度不能全面反映其真实水平;现有的评价体系中,多数为过程和重复性指标,不利于客观测度农业科技人才成长环境的真实发展成效。二是评价方法上,已有研究多采用单一评价方法,指标权重的确定还有待优化,或多采用静态评价方法,忽略了时间对指标权重带来的影响。三是影响因素上,现有研究大多采用定性分析方法,鲜有从量化视角出发,构建农业科技人才成长环境评价指标的研究设计,对于农业科技人才成长环境的时空演进特征分析尚不深入。基于此,本文将借助VHSD—EM模型,深入挖掘农业科技人才成长环境的评价指标,采用空间杜宾模型,分析农业科技人才成长环境的影响因素,剖析存在的问题并提出对策建议,以期改善我国农业科技人才成长环境提供依据。

二、农业科技人才成长环境评价指标设计

《国家“十四五”农业农村人才队伍建设发展规划》^[17]指出,必须营造健康的成长环境,促进农业科技人才发展。农业科技人才的成长具有一般规律,可分为教育培养、工作实践、继续教育、创新成果、能力提升5个阶段^[18],随着环境的不断变化,每个阶段的发展成效也存在差异性。农业科技人才成长的每个阶段均离不开良好的外部环境条件,该条件不仅包括市场的驱动与激励,还涵盖了其承载的人力资本投入、积累与升值,更要涵盖公共事业的组织、管理、协调和拓展,同时,还需兼顾我国的国情^[19]。因此,在构建我国农业科技人才成长环境评价指标体系时,需要综合考虑涉农企业、农业科技管理部门、社会组织、高校或科研院所等不同机构,才能保证科学、客观和准确评价农业科技人才成长环境发展水平。本文借鉴理论研究及实践探索成果,遵循系统性、可行性、科学性指标设计原则、流程和方法,初步构建了我国农业科技人才成长环境评价指标体系(见表1),其中包括经济发展环境、创新研发环境、教育发展环境、人才市场环境4个一级指标,8个二级指标以及22个三级指标。

表1 我国农业科技人才成长环境评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	权重
经济发展环境	地方财政	财政农业支出	0.107
		财政农业收入	0.066
	企业投资水平	上市涉农企业投资规模	0.053
		上市涉农企业规模占A股比重	0.037
创新研发环境	科研机构经费	研究与开发机构R&D经费支出	0.052
		涉农研究支出占总支出的比重	0.041
	科研机构及科研人员	涉农科研机构数	0.036
		科研机构从事农业科技活动人数	0.039
		涉农企业科技人员数	0.026
	科研机构成果	科研机构涉农课题合计	0.026
涉农科研机构发表科技论文数量		0.031	
教育发展环境	涉农高等教育基础条件	涉农高校数量	0.027
		涉农专业数量	0.032
		涉农专业毕业生人数	0.021
	涉农中等职业教育基础条件	涉农专业师生比	0.036
		涉农中等职业院校数量	0.028
		涉农专业数量	0.031
人才市场环境	市场化水平	涉农专业毕业生人数	0.034
		涉农专业师生比	0.038
		涉农人才净流入率	0.125
		涉农人才市场行政机构办事效率	0.051
		涉农人才社会保险覆盖率	0.063

(1)经济发展环境。国家财政支持在农业科技人才各个成长阶段均发挥着重要的作用,尤其是财政收支情况体现了地区经济发展的现状^[20],因此分别采用“财政农业支出”和“财政农业收入”评价地方财政的经济发展环境;涉农企业作为农业科技人才的落脚点之一,其投资水平是衡量区域农业经济发展的重要指标,选取“上市涉农企业投资规模”和“上市涉农企业规模占A股比重”反映区域经济发展的潜力。

(2)创新研发环境。党的二十大报告指出,必须加快实施创新驱动发展战略,加快实现高水平科技自立自强,培养一批高水平人才。良好的创新研发环境是留住农业科技人才的关键因素^[21],若地区有较多的涉农科研机构、涉农科研经费投入等,将有助于农业科技人才知识、素质和能力的提

升。因此区域科研机构经费、科研机构、科研人员以及科研机构成果是衡量地方创新研发环境的重要指标。具体而言,创新研发环境包括“研究与开发机构R&D经费支出”“涉农研究支出总支出的比重”“涉农科研机构数”“科研机构从事农业科技活动人数”“涉农企业科技人员数”“科研机构涉农课题合计”和“涉农科研机构发表科技论文数量”。

(3)教育发展环境。全面推进乡村振兴的进程中,培养一大批农业科技人才是关键。不仅要加大资金投入,还需进一步完善培养机制,激发农科大学生的创新活力^[22]。本文针对涉农高等教育和涉农中等职业教育的基础条件,设计了衡量教育发展环境的评价指标。其中涉农高等教育基础条件包括“涉农高校数量”“涉农专业数量”“涉农专业毕业生人数”和“涉农专业师生比”;涉农中等职业教育基础条件涵盖“涉农中等职业院校数量”“涉农专业数量”“涉农专业毕业生人数”和“涉农专业师生比”。

(4)人才市场环境。人才市场环境反映区域人才发展的市场化水平,其资源配置情况是影响人才成长环境的重要因素^[23]。因此,农业科技人才的市场环境也是评价其发展水平的外部环境之一。本文选取“涉农人才净流入率”作为评价城市吸引人才能力的三级指标;采用“涉农人才市场行政机构办事效率”和“涉农人才社会保险覆盖率”体现地区农业科技人才市场环境的水平,其中,“涉农人才社会保险覆盖率”是评价农业科技人才市场环境的主要方面,反映地方涉农人才系统的基本规模,其数值越大,市场水平越高。

对比以往研究,本文构建的农业科技人才成长环境评价指标体系具有以下优点:①以考察农业科技人才成长环境优劣程度的结果指标为主,回避了完全使用过程和重复性指标的弊端,使得该研究更具客观性和科学性。②考虑了时间纵向上我国各省份三级指标数据的获取性,并且分析了数据的可比性。③更为全面地涵盖了经济环境、研发环境、教育环境、市场环境等,充分体现了农业科技人才全面发展的多维度特征,并进一步揭示了各外部环境因素对其成长的影响程度。

三、农业科技人才成长环境实证分析

1. 农业科技人才成长环境时间演进规律

(1)数据来源与处理。本文选取我国31个省、自治区、直辖市作为研究对象,时间跨度为2011—2021年。考虑到样本数据的可得性、可比性、相关性和连续性,所有数据来源于相应年份的《中国教育统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国人口与就业统计年鉴》《中国农村统计年鉴》、国家统计局网站、wind金融数据库、各地区统计年鉴和年度政府公报。

由于农业科技人才成长环境评价指标量纲与性质各异,无法直接进行权重计算,为了消除指标量纲对其测算结果的影响,对数据进行无量纲化处理。具体计算公式为:

$$Y_{ijw} = \frac{X_{ijw} - X_{ijw}^-}{\sigma_{ijw}} \quad (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n; w=1,2,\dots,W) \quad (1)$$

其中, Y_{ijw} 代表经过标准化处理后的第*i*个样本的第*j*项指标在第*w*年的指标值, X_{ijw}^- 表示第*j*项指标在第*w*年的平均值, σ_{ijw} 表示第*j*项指标在第*w*年的标准差。

(2)评价模型构建。根据以往研究可知,现有关于成长环境的测评多侧重于指标权重系数的确定,并习惯于采用模糊评判法、层次分析法、主成分赋权法等静态评价方法。该类方法不利于实现样本间的动态可比和客观数据的横向分析;假设评价对象为时序立体数列,则必须考虑时间因素,以确保测算结果在各时刻的可比性。由郭亚军^[24]提出的纵横向拉开档次法(vertical and horizontal scatter degree method, VHSD)是一种动态评价方法,将时间因素纳入测算过程中,可以最大化地体现各样本在不同时间点的表现情况。然而,该方法在确定指标权重时仅依赖于包含时间序列的评价矩阵,无法完全反映出各项指标所含信息量的多少。纵观以上评价方法,熵值赋权法(entropy method, EM)是一种重要的静态评价方法^[25],主要反映指标所含的信息量,并且能够基于其信息值确定权重,从而充分体现了各指标间的差异,但该方法无法考察测算结果间的动态波动。而“纵横向拉开

档次法”和“熵值赋权法”的组合评价方法则可以充分发挥互补优势,在一定范围内提高评价结果的可信度。

在我国农业科技人才成长环境的评价中,“VHSD-EM”组合评价模型既能体现时序特征的多层次动态可比,又能反映各指标所含信息值的差异,进而能够有效区分各省域间的发展差距;此外,还可以弥补单一评价方法所引起的结果误差,从而增强评价结果的科学性。因此,“VHSD-EM”组合评价模型适用于我国农业科技人才成长环境的评价研究。

①VHSD评价方法的基本原理。首先,若对某一系统对象的研究涉及 W 个年份, i 个被评价对象和 j 个基本指标,则上述指标即可根据时间点排列成综合立体数据序列,假设向量 $X_{ij}(t_w)$ 代表各项指标的基本值,则该指标体系的矩阵可表示为式(2):

$$X = X_{ij}(t_w) \quad (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n; w=1,2,\dots,W) \tag{2}$$

令 r_i 表示第 i 个样本的名称,其时序立体数据关系如表2所示。

表2 时序立体数据表

样本	t_1	t_2	...	t_w
	$x_1x_2\cdots x_n$	$x_1x_2\cdots x_n$...	$x_1x_2\cdots x_n$
r_1	$x_{11}(t_1)x_{12}(t_1)\cdots x_{1n}(t_1)$	$x_{11}(t_2)x_{12}(t_2)\cdots x_{1n}(t_2)$...	$x_{11}(t_w)x_{12}(t_w)\cdots x_{1n}(t_w)$
r_2	$x_{21}(t_1)x_{22}(t_1)\cdots x_{2n}(t_1)$	$x_{21}(t_2)x_{22}(t_2)\cdots x_{2n}(t_2)$...	$x_{21}(t_w)x_{22}(t_w)\cdots x_{2n}(t_w)$
⋮
r_m	$x_{m1}(t_1)x_{m2}(t_1)\cdots x_{mn}(t_1)$	$x_{m1}(t_2)x_{m2}(t_2)\cdots x_{mn}(t_2)$...	$x_{m1}(t_w)x_{m2}(t_w)\cdots x_{mn}(t_w)$

其次,当选取矩阵的最大特征值所对应的特征向量时,对该特征向量进行归一化处理得到确定的权重向量 δ_j ,由式(3)计算综合评价函数值,其中, $E_i(t_w)$ 为 i 样本在第 W 年的综合评价值, δ_j 为指标权重。

$$E_i(t_w) = \sum_{j=1}^n \delta_j y_{ij}(t_w) \tag{3}$$

②EM评价方法的基本原理。首先,假设样本由 n 个评价指标, m 个评价对象组成的数据矩阵如式(4),其中 x_{ij} 表示各省份第 j 年的第 i 个指标的数值。

$$X = (x_{ij})_{nm} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n) \tag{4}$$

使用极值法对不同量纲和单位的数据进行标准化处理,正负向指标的归一化公式分别为:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{1j}\cdots x_{nj}\}}{\max\{x_{1j}\cdots x_{nj}\} - \min\{x_{1j}\cdots x_{nj}\}}, \quad (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n) \tag{5}$$

$$p_{ij} = \frac{\max\{x_{1j}\cdots x_{nj}\} - x_{ij}}{\max\{x_{1j}\cdots x_{nj}\} - \min\{x_{1j}\cdots x_{nj}\}}, \quad (i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n) \tag{6}$$

其次,计算根据标准化后的样本矩阵,将第 j 个指标的熵定义为:

$$e_{ij} = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^n f_{ij} \ln p_{ij} \tag{7}$$

式(7)中, $f_{ij} = \frac{p_{ij}}{\sum_{i=1}^n p_{ij}}$ 表示第 j 个指标下第 i 个指标的贡献度,且当 $f_{ij} = 0$ 时,令 $f_{ij} \ln f_{ij} = 0$ 。

最后,根据第 j 个指标的熵值,定义其熵权为:

$$D_{ij} = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)} \tag{8}$$

式(8)中, $0 \leq D_{ij} \leq 1, \sum_{j=1}^m D_j = 1$ 。

③“VHSD-EM”组合评价模型的基本原理。基于前期纵横向拉开档次法和熵值赋权法综合确定的权重值 δ_j 和 D_{ij} ,并将其按照考察期的时序排列组成矩阵 Q_{jw} :

$$Q_{jw} = \begin{bmatrix} \delta_1 & \cdots & D_{1w} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_n & \cdots & D_{nw} \end{bmatrix}_{n \times 2} \quad (9)$$

将上述矩阵内的每一行数值相加,并进行算数平均,得出各项基本指标的最终权重 D_{ij} 。最后采用线性加权法依次计算出各样本在各考察期的综合评价价值,计为 Z_{mw} 。

(3)稳健性检验。只有当组合评价模型中的各个方法单独测算的结果具有一致性时才能进行组合评价。因此,为验证“VHSD-EM”组合评价模型的稳定性,需进一步考察纵横向拉开档次法和熵值赋权法评价结果之间是否具有一致性。斯皮尔曼等级相关系数适用于检验等级变量间的关联程度,并且不依赖于数据排列的位置,可以有效识别两组线性变量间的一致性^[26]。综上,本文选取斯皮尔曼等级相关系数检验“VHSD-EM”组合评价模型的稳定性。若纵横向拉开档次法和熵值赋权法各自测算的评价结果间具有较强的正相关性且结果均显著,则进一步反映出本文通过“动”与“静”结合构建的组合评价模型具有良好的稳定性和科学性。

本文采用MATLAB(R2021a)软件对“VHSD-EM”组合评价模型得出的结果进行斯皮尔曼等级相关检验,检验结果见表3。表3说明,“VHSD”和“EM”的测算结果具有较好的一致性且结果均在1%的显著性水平上正向显著,反映出两种单一方法的计算结果具有较强的正相关性。因此,本文构建的“VHSD-EM”组合评价模型具有良好的稳定性。

表3 斯皮尔曼等级相关性检验结果

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
系数	0.859***	0.901***	0.917***	0.906***	0.911***	0.892***	0.884***	0.923***	0.965***	0.927***	0.936***

注:***表示在1%水平上显著,通过相关系数显著不为0的检验。

(4)结果分析。我国农业科技人才成长环境时间变化的演变规律主要表现在三方面:一是我国31个省份农业科技人才成长环境综合得分的均值变化情况;二是不同省份农业科技人才成长环境综合得分的变幅差异;三是不同地区农业科技人才成长环境综合得分的变迁状况。图1反映了2011-2021年间我国农业科技人才成长环境综合得分均值的变迁情况。总体上,我国农业科技人才成长环境发展逐步趋好,综合得分均值在3.472~3.713范围内波动,2011-2017年呈缓慢上升趋势;2017-2019年呈“V”型发展趋势,在2017年达到10年间的第一个峰值,随后急速下降,由3.590快速下降至3.524;2019-2021年呈快速发展趋势,年增速率接近0.6个百分点,并于2021年到达了第二个峰值。

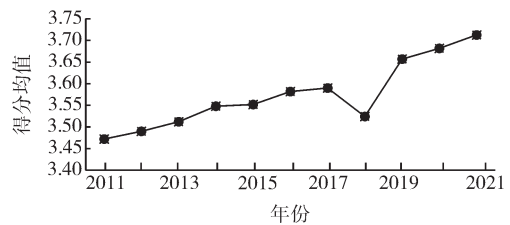


图1 2011-2021年我国农业科技人才成长环境综合得分均值

10年间,全国半数以上省份的农业科技人才成长环境均得到不同程度的改善。其原因在于,党的十八大至党的十九大期间,国家不断健全人才资源开发的宏观调控体系,提出了乡村振兴战略,稳步落实“三农”工作,在一定程度上推动了我国农业科技人才成长环境发展的整体跃升。相比于2011年,2021年所选31个省市的综合得分排名靠前的省份始终以东部地区居多,得分波动幅度最为明显的江苏,增长了0.623个分值,增幅达到了20.00%,而天津、河北、上海、山西、湖南、内蒙古、西藏、宁夏和黑龙江出现了负向增长,得分逐步下降。

10年间,我国不同地区的农业科技人才成长环境随时间的变化呈现不同的演变特征。进一步分析四大地区^①农业科技人才成长环境发展的时间演变趋势,四大地区的得分均值如图2。由图可

① 依据《中国统计年鉴》的区域划分标准,将我国大陆地区31个省市划分为东部、中部、西部和东北部四大区域,东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆;东北部地区包括黑龙江、吉林、辽宁。

知,总体上,我国农业科技人才成长环境呈现“东部>中部>东北部>西部”的发展格局。东部地区的农业科技人才成长环境发展最优,始终高于其他三大地区,并于2018年达到峰值;中部地区的农业科技人才成长环境发展呈周期性波动,得分紧随中部地区,于2015年达到最高峰,并与中部地区几乎持平;东北部地区的人才成长环境发展呈“V”型态势,并于2015年开始具备缓慢爬坡特征,且不断缩小与中部地区的发展差距;西部地区的农业科技人才成长环境发展落后于其他地区,常年保持稳定水平。十八大以来,东部地区的农业科技人才成长环境发展改善程度最为明显。

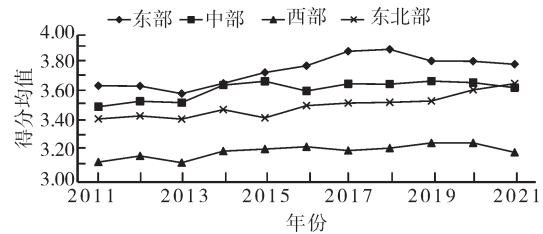


图2 2011—2021年我国四大地区农业科技人才成长环境综合得分均值的时间演化

2. 农业科技人才成长环境空间分布规律

(1)研究方法。为了探索我国农业科技人才成长环境的空间集聚程度,需要测算2011—2021年我国农业科技人才成长环境的全局莫兰指数(Global Moran's I)和局部莫兰指数(Local Moran's I)。全局莫兰指数可以解释某一变量在不同区域上是否集聚,其值介于-1~1,若值大于0,则表明空间内呈正自相关;若值小于0,则显示空间内呈负自相关;若等于0,则说明空间分布随机,不存在空间自相关^[27]。全局莫兰指数的计算公式如下:

$$Moran's I = \frac{\sum_{ij} W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{s^2 \sum_{ij} W_{ij}} \quad (10)$$

式(10)中, \bar{x} 表示样本的均值, s 表示其标准差, W_{ij} 的取值为0和1,代表样本个体间的相邻状态。

(2)结果分析。表4是2011—2021年我国农业科技人才成长环境的莫兰指数及显著性检验结果。①在1%的显著性水平上,接受莫兰指数不等于0假设,拒绝原假设,说明考察期内我国31省份的农业科技人才成长环境在空间上有着较强的正相关性。②除去2013和2014年,各年份莫兰指数在[0.292, 0.512]区间内波动,统计结论均显著,表明10年间,我国农业科技人才成长环境存在空间异质性。2011—2021年,莫兰指数总体上呈“动态上升”趋势,累计上升75.34%,年均增长率为5.78%。具体而言,2011—2012年表现为波动上升态势,表明该时期等级相似的省份间逐步呈现空间集聚特征;2015—2019年呈缓慢下降趋势,反映该时期等级相似的省份间带动效应减弱;2020—2021年则呈现出大幅上升态势,说明等级相似的省份,其聚集性逐步增强。2021年的莫兰指数值为0.512,与最大值1相比,处于中等发展水平。由此可知,农业科技人才成长环境的空间互动规律,是我国农业科技人才发展的主要特征。

表4 我国农业科技人才成长环境莫兰指数及显著性

年份	莫兰指数	Z值	伴随概率	统计结论
2011	0.388	3.927	0.005	显著
2012	0.292	2.889	0.003	显著
2013	0.049	3.503	0.081	不显著
2014	0.082	4.123	0.073	不显著
2015	0.471	4.278	0.000	显著
2016	0.403	3.882	0.000	显著
2017	0.392	4.012	0.003	显著
2018	0.382	3.873	0.003	显著
2019	0.366	3.768	0.000	显著
2020	0.479	4.657	0.001	显著
2021	0.512	5.102	0.000	显著

注:伴随概率系通过999次随机试验得到。

根据2011—2021年我国农业科技人才成长环境综合得分,计算局部莫兰指数,并采用莫兰散点图,进一步分析我国农业科技人才成长环境的空间集聚模式,如图3。莫兰散点图是指将莫兰指数绘制成可视化的二维图,横轴表示Z值,纵轴表示W值。局部莫兰散点图可分为4个象限,各个象限分别代表不同的局部空间自相关的类型和集聚方式。具体而言,第一象限代表“高一高”集聚(H-H),说明研究变量的属性值较高,被具有相同属性的高水平地区包围;第二象限代表“低—高”集聚(L-H),说明研究变量的属性值较低,但被具有较高属性值的地区包围;第三象限代表“低—低”集

聚(L-L),说明研究变量的属性值较低,被具有相同属性的低水平地区包围;第四象限代表“高一低”集聚(H-L),说明研究变量的属性值较高,但被具有较低属性值的地区包围。第一和第三象限呈正向空间相关,而第二和第四象限则呈负向空间相关。

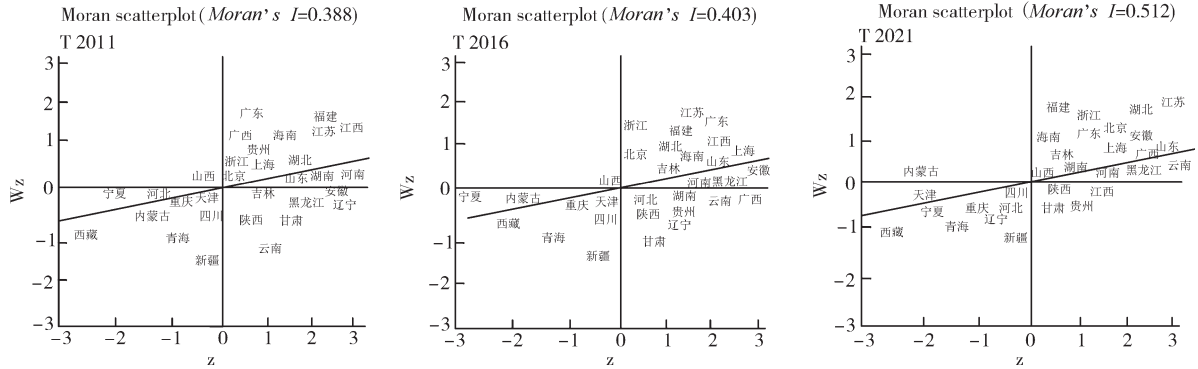


图3 2011、2016和2021年莫兰散点图

10年间,各年份的局部莫兰指数值均为正值,整体空间分布以“高一高”和“低一低”两种类型为主导;全国整体的农业科技人才成长环境处于中等水平,且空间交互特征显著。2011—2021年东部地区的集聚效应显著高于其他三大地区,西部地区次之,中部和东北部地区的集聚效应最弱。由图3可知,2011年位于“高一高”和“低一低”两种类型的省份数分别为14和9,而2021年位于上述两个象限内的省份数则为17和9,位于第I象限的省份数明显增加,表明其空间集聚趋势处于上升阶段。东部地区的省份主要集中于第I象限,呈现自集聚中心向外扩散的态势,表示该区域内农业科技人才成长环境好的省份被发展水平较高的省份包围,且形成相互促进的格局;相较于长三角、珠三角和环京津地区等大多位于第I象限的省份,西部地区的省份主要分布于第III和IV象限,表明10年间东部地区农业科技人才成长环境的集聚效应高于西部地区,且西部地区各省份间抑制彼此农业科技人才成长环境发展的作用突出;中部和东北部的省份分散于各个象限,说明相较于东部地区,其集聚特征较弱,主要呈现高水平省份抑制周围省份发展的态势。

具体而言,位于东部地区的江苏省长期处于“高一高”类别,体现了较强的空间带动作用,江苏省素有“山水江南、鱼米之乡”的美誉,十八大以来,其现代农业发展水平持续提升,农业科技贡献率年均提高1%,为广大农业科技工作者和农民提供了充分的就业岗位,逐步推进乡村振兴和农业农村现代化的发展。位于西部地区的重庆和四川始终处于“低一低”类别,即呈现较高水平的小范围集聚特征,说明其与周围省份间存在相互抑制的作用,且整体农业科技人才成长环境有待改善;川渝地区的农业发展自古以来占据我国重要战略地位,随着双城经济圈建设、新时代西部大开发等计划的实施,其农业科技能力逐步提升,但还需加速乡村产业的融合,推动川渝地区现代高效特色农业带的建设,不断改善农业科技人才成长环境。位于中部地区的安徽省由“高一低”发展至“高一高”集聚状态,表明10年间,安徽省与其相邻省份间的协同效应逐步增强,空间溢出范围不断扩大,其原因在于党的十八大以来,该省全面推进乡村振兴,农业增加值长年位居全国前列,农业科技水平稳步提升,为农业科技人才提供了较多的成长机会和发展空间。位于东北部地区的辽宁省相较于其他两个省份,带动周边省份农业科技人才成长环境发展的能力较弱,逐步由“高一低”过渡为“低一低”类别,说明该省还需加快改善农业科技人才成长环境,并打通空间溢出桥梁,加强农业产业发展,为农业科技人才成长提供支撑和保障。

3. 影响农业科技人才成长环境的驱动因素分析

(1) 计量模型构建。由于空间杜宾模型(SDM)同时包含被解释变量与解释变量的空间滞后项,具有一般性,因此,优先考虑SDM模型^[27]:

$$y = \partial Wy + X\beta + WX\theta + \epsilon \quad (11)$$

式(11)中,y表示农业科技人才成长环境得分的向量,X表示被解释变量的向量,W表示空间权

重矩阵, δ 、 β 、 θ 表示各估计参数, ε 则为误差向量。为了进一步确定模型,开展LM检验,若检验结果显示拒绝“ $\theta=0$ ”或“ $\delta\beta+\theta=0$ ”假设之一,则采用与其相反的SEM或SAR空间模型;若上述两个假设均被拒绝,则SDM模型更为合适。

(2)变量说明。农业科技人才成长环境是支撑其开展科技创新与推广应用工作的重要保障,不仅包括自然生态、基础设施等硬环境,还包括经济条件、政策法规、教育文化等软环境^[28]。在较长的时间跨度下,这些影响因素会跟随其变化,最终影响我国农业科技人才成长环境发展的分布格局。本文结合现实情况并借鉴前人研究结论,从以下5个方面设置了影响农业科技人才成长环境的变量。

①自然生态因素。党的十八大以来,国家一直高度重视对自然生态环境的保护,为了贯彻落实人才强国战略,不断开展生态文明建设,为实施乡村振兴提供坚实的人才保障。本文主要从生态资源角度^[29]考虑农业科技人才成长环境的影响因素,选取“涉农行业用水量”和“空气质量优良率”作为衡量指标,以此评价地区自然生态环境。

②基础设施因素。社会公共服务、劳动保障等配套支撑是吸引农业科技人才,推进乡村振兴的主要因素^[30]。地方所属的“每万人拥有的涉农人才中介机构数”“涉农人才市场年新增档案量”和“涉农就业训练中心数”均是衡量基础公共设施的重要指标;其中,“每万人拥有的涉农人才中介机构数”是地方建设农业科技人才基础设施的主要方面。

③经济条件因素。区域经济发展环境是直观显示农业科技人才成长环境的核心要素,很大程度上决定了人才的规模和结构^[31],而生产总值指数可以反映地区经济发展速度;此外,涉农企业的就业人员规模及其平均薪酬同比增速也是重要的经济考察指标。

④政策法规因素。培养造就一支懂农业、爱农村、爱农民的“三农”队伍,需要建立有效的人才激励机制,才能使农业科技人才下得去、留得住、用得上。政府出台的相关激励政策可以营造良好的农业科技人才成长氛围。本文选取“涉农人才创业政策数量”和“涉农人才技术奖励政策数量”用于测算农业科技人才成长环境的影响因素。

⑤教育文化因素。加大涉农高校经费投入有助于其发展,并为农业科技人才营造良好的专业学习与实践氛围^[32]。因此,分别采用涉农高等教育与涉农中等职业教育的“总经费投入”,作为分析农业科技人才成长环境的影响因素。

(3)结果分析。首先,基于上文对我国农业科技人才成长环境的测算和评价,进一步从影响因素的角度挖掘我国农业科技人才成长环境发展分布不均衡的深层原因。针对SEM和SAR模型,本文采用MATLAB(R2021a)软件测算得到LM检验结果,见表5,结果说明在地理距离权重和空间邻接权重下的稳健LM检验结果均能通过显著性检验,拒绝了SDM模型能够转化为SEM和SAR模型的原假设。因此,进一步说明本研究采用SDM模型的科学性和合理性。

表5 LM检验结果

矩阵	LM-lag 检验	稳健LM-lag 检验	LM-error 检验	稳健LM-error 检验
地理距离权重矩阵	1.538	3.872**	2.761*	2.681***
空间邻接权重矩阵	0.122	0.039	0.076	0.000

注: *、**和***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著,后表同。

其次,由于SDM模型无法全面显示各因素在相邻省份之间对农业科技人才成长环境的影响,进而采用偏微分法,分别在地理距离权重和空间邻接权重下,测算各个影响因素的总效应、直接效应和间接效应,从而更准确地分析各因素对农业科技人才成长环境的空间溢出效应,结果见表6。似然比检验(LR)和瓦尔德检验(Wald)结果均在1%水平上显著,再次拒绝“SDM模型转变为SAR或SEM模型”这一假设,表明空间杜宾模型的可适性。此外,上述两种矩阵下的结果较为接近,得出该模型的稳健性较高。

2017年习近平总书记提出实施乡村振兴战略,要求把农业农村优先发展落到实处。乡村振兴

表6 空间杜宾模型效应分解结果

变量	地理距离权重			空间邻接权重		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
涉农行业用水量	0.135 (0.228)	0.672 (0.456)	0.807 (0.387)	0.158 (0.187)	0.711 (0.382)	0.869 (0.417)
空气质量优良率	0.022 (0.318)	0.367 (0.409)	0.389 (0.298)	0.031 (0.467)	0.465 (0.355)	0.496 (0.678)
每万人拥有的涉农人才中介机构数	0.356 (0.671)	0.661 (0.352)	1.017 (0.526)	0.389 (0.762)	0.726 (0.533)	1.115 (0.712)
涉农人才市场年新增档案量	0.122*** (3.766)	0.387 (0.578)	0.509** (2.765)	0.136** (2.678)	0.391 (0.987)	0.527 (0.365)
涉农就业训练中心数	-0.003 (-0.265)	-0.001 (-0.652)	-0.004 (-0.276)	-0.010 (-0.123)	-0.007 (-0.487)	-0.017 (-0.398)
生产总值指数	0.571** (2.760)	0.782** (2.199)	1.353* (1.897)	0.592** (2.467)	0.808* (1.236)	1.400* (1.986)
涉农企业的就业人员规模	-0.441 (-0.789)	-0.357 (-0.245)	-0.798 (-0.133)	-0.469 (-0.287)	-0.371 (-0.276)	-0.840 (-0.176)
涉农企业就业人员平均薪酬同比增速	0.002* (1.728)	0.003** (2.537)	0.005** (2.879)	0.004* (1.892)	0.006** (2.337)	1.000** (2.981)
涉农人才创业政策数量	0.287** (2.980)	0.317 (0.674)	0.604** (2.060)	0.301*** (3.089)	0.359** (2.176)	0.660 (0.276)
涉农人才技术奖励政策数量	0.015 (0.376)	0.023 (0.722)	0.038 (0.597)	0.019 (0.476)	0.027 (0.276)	0.046 (0.651)
涉农高等教育总经费投入	0.227** (2.687)	0.419*** (3.209)	0.646* (1.536)	0.234* (1.276)	0.423** (2.476)	0.657** (2.355)
涉农中等职业教育总经费投入	0.167* (1.275)	0.188 (0.637)	0.355* (1.798)	0.172* (1.576)	0.205* (1.265)	0.377** (2.465)
Wald-lag 检验		44.837***			49.276***	
LR-lag 检验		52.276***			50.155***	
Wald-error 检验		48.265***			52.187***	
LR-error 检验		53.981***			49.028***	

战略是新时代背景下“三农”发展的重大战略部署,同时乡村振兴需要一大批乐意献身于农业的科技人才。自2018年国务院颁布《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》以来,逐渐加快了农业工业化与现代化的发展,促进了相邻省份间农业科技人才成长环境的改善。表6反映出直接效应中,涉农人才市场年新增档案量、生产总值指数、涉农企业就业人员平均薪酬同比增速、涉农人才创业政策数量、涉农高等教育和涉农中等职业教育总经费投入对我国农业科技人才成长环境具有显著的正向影响。这一结果说明基础设施、经济条件、政策法规和教育文化因素的差异是造成我国农业科技人才成长环境空间分布不均的重要原因。我国地大物博,各省份发展水平不平衡,存在异质性。具体而言,东部地区相较于其他三大地区的经济发展水平更高,且对教育的重视程度更高,因此其涉农经费投入更高,能够为城市基础设施建设给予更多资金和技术支持;此外,政府不断出台推动农业科技人才发展的法规制度,进一步改善了其成长环境。中部地区由于地理位置等原因,虽经济条件不及东部地区,但政府长期以来重视对涉农教育经费的投入,因此推动了农业科技成果的应用和转化,进而带动地方经济增长;东北部和西部地区的政策支持力度逐步加强,并不断完善基础设施的建设,逐步建立农业科技人才教育基地。

间接效应回归结果反映出部分影响因素对农业科技人才成长环境存在空间溢出效应。生产总值指数、涉农企业就业人员平均薪酬同比增速和涉农高等教育总经费投入对农业科技人才成长环境具有显著的正向溢出作用。相对于直接效应而言,上述三种因素的溢出效应更为明显,其中,涉农

高等教育总经费投入间接效应值为0.419,表示相邻省份间的涉农高等教育总经费投入增长1%,该省农业科技人才成长环境会得到0.419%的改善,进而我国农业科技人才成长环境会提高0.646%。该结果侧面说明可通过增加生产总值等方式充分发挥其外溢作用,同时还可通过提高涉农企业就业人员薪酬以及加大涉农高等教育经费等途径,促进各区域间的互馈机制,加快相邻省份间第一、二、三产业的转移。此外,生产总值指数和涉农企业就业人员平均薪酬同比增速也会对相邻区域产生正向溢出效应。值得注意的是,上述变量的空间溢出效应均大于其直接效应,即对农业科技人才成长环境的间接效应占比高于直接效应,突出了探索区域内空间格局变化的重要性。

四、结论与建议

1. 结论

本文基于2011—2021年我国大陆地区31个省份的面板数据,采用“VHSD-EM”组合评价模型,分析了农业科技人才成长环境在时间和空间维度上的10年变迁规律;运用空间杜宾模型探讨了农业科技人才成长环境的影响因素。主要结论如下:

(1)我国农业科技人才成长环境发展呈现阶段性变化特征。2011—2021年,我国农业科技人才成长环境的发展主要分为3个阶段:2011—2017年呈缓慢上升趋势,2017—2019年呈“V”型发展趋势,2019—2021年呈快速发展趋势。

(2)我国农业科技人才成长环境呈现“东部>中部>东北部>西部”的发展格局。十八大以来,东部地区的农业科技人才成长环境发展最优,中部地区的农业科技人才成长环境发展为次优,东北地区的人才成长环境发展有待加强,西部地区农业科技人才成长环境发展则落后于其他地区。

(3)我国31个省份的农业科技人才成长环境总体处于良好水平,各区域的农业科技人才成长环境在空间上有着较强的正相关性,整体空间分布以“高一高”和“低—低”两种类型为主导;空间交互特征显著,东部地区的集聚效应显著高于其他三大地区,西部地区次之,中部和东北部地区的集聚效应最弱。

(4)我国农业科技人才成长环境空间布局的变化是本省份与相邻省份基础设施、经济条件、政策法规和教育文化等因素共同作用的结果,且不同地区农业科技人才成长环境布局的影响因素体现出一定的差异性。从直接效应来说,涉农人才市场年新增档案量、生产总值指数、涉农企业就业人员平均薪酬同比增速、涉农人才创业政策数量、涉农高等教育和涉农中等职业教育总经费投入等变量是造成分布差异的主要原因;从间接效应来看,生产总值指数、涉农企业就业人员平均薪酬同比增速和涉农高等教育总经费投入具有显著的正向溢出效应。

2. 建议

为改善我国农业科技人才成长环境,推动乡村振兴,应从农业科技人才政策支持、培养模式及区域资源配置等方面入手。

(1)完善政策支持环境,营造良好人才成长氛围。一是建立向“三农”倾斜的公共财政体制。实证结果表明,经济条件是影响我国四大地区农业科技人才成长环境的重要因素,因此,健全的财政支持保护体系以及农业科技人才发展的体制革新尤为重要。政府应着眼农业农村经济结构,优先保证对农业科技人才的投资,同时各地区应建立政府主导的多元化投入机制,设立农业科技人才发展的专项资金,用于组织人才培养,扶持重点人才开展工作等。二是健全人才选拔和激励机制。改革人才选拔方式,各地区应实行公开招聘制度,科学合理使用人才;建立科研单位和事业单位岗位绩效工资制度,以调动人才积极性。

(2)改革人才培养模式,培养创新型农业科技人才。实证结果反映出,我国农业科技人才成长环境存在明显空间异质性,且教育文化是影响其发展不平衡的主要因素之一,因此应着眼乡村振兴战略目标,加快农业科技人才队伍建设。一是构建“政府—高校—企业”合作长效机制,支持涉农高等院校依据农业产业发展需求,动态调整学科结构,加强学校与企业、农民专业合作社的紧密联系,

同时鼓励涉农高等院校的毕业生到基层农技推广机构工作。二是深化以职业院校、广播电视学校、技术推广服务机构等为主体的农业科技人才培养模式改革,以发展本科职业教育为抓手,培养高素质创新型人才,畅通技能人才成长通道。此外,依托职教培训和职业技能认定机构,设立农村技能服务型人才培养基地。

(3)统筹区域资源配置,优化人才成长环境。实证研究结果表明,我国当前农业科技人才成长环境处于中等水平,要促进人才成长环境的高质量发展,一要建立政府主导、综合配套的农业科技人才公共服务体系。地区政府应不断创新公共服务方式,并逐步消除人才流动中的城乡、区域等限制,鼓励农业科技人才在城乡之间、不同行业间双向流动。二要搭建人才服务平台,合理分配公共资源。各地区应统筹城乡人才发展,开展基础设施建设和产业发展项目,并及时提供就业帮扶、权益保护等服务,提升农业科技人才成长的外部条件。

参 考 文 献

- [1] 宋华明,余柳,单正丰.现代农业发展与农业科技人才分层培养:问题与对策[J].南京农业大学学报(社会科学版),2014(4):120-125.
- [2] 赵泽洪,全薇.我国农业科技人才队伍建设的政策效应与基本对策[J].农业现代化研究,2014,35(3):304-307.
- [3] 王应宽,蒲应燕.如何推进人才振兴为乡村振兴提供支撑[J].科技导报,2021,39(23):36-47.
- [4] 农业部.农村实用人才和农业科技人才队伍建设中长期规划(2010—2020年)[N].农民日报,2011-10-17(2).
- [5] 杨月坤,查椰.乡村振兴背景下农业科技人才参与培训行为影响因素研究——以河南省为例[J].农业现代化研究,2021,42(4):629-639.
- [6] 赵彦飞,李雨晨,陈凯华.国家创新环境评价指标体系研究:创新系统视角[J].科研管理,2020,41(11):66-74.
- [7] 崔宏轶,潘梦启,张超.基于主成分分析法的深圳科技创新人才发展环境评析[J].科技进步与对策,2020,37(7):35-42.
- [8] 李朋林,唐珺.基于投影寻踪的“新一线”城市人才环境评价研究[J].科技管理研究,2019,39(9):69-75.
- [9] 孙其信,林万龙.胸怀“国之大者”高质量推进新农科建设[J].中国高等教育,2022(12):18-20.
- [10] 黄巧云,吕叙杰,石磊.新农科建设背景下农科专业改革路径探索——以华中农业大学农业资源与环境专业为例[J].中国大学教学,2022(6):19-26.
- [11] 陈新忠,康诚轩.行业高校创新型人才培养的问题与出路——基于英国皇家农业大学的经验[J].高等工程教育研究,2021(3):115-120.
- [12] 程金花,郭婷,任妮.不同学科背景下我国农业科技人才的学术竞争力分析[J].江苏农业科学,2020,48(16):309-315.
- [13] 王丹丹,李国杰,王娟,等.辽宁省农业科技研究创新型人才的绩效评价指标体系的构建[J].高等农业教育,2014(7):107-111.
- [14] 刘川宁,闫祥林,刘志民.创新型农业科技人才的成长环境分析[J].高等农业教育,2013(3):62-64.
- [15] 缴旭,魏琦,陈秧分,等.优秀青年农业科技人才离职意愿及其影响因素研究——以中国农业科学院为例[J].农业经济问题,2017,38(8):45-51,111.
- [16] 李旭辉,夏万军.基于五大发展理念的人才发展环境动态评价实证研究——以国家自主创新示范区为例[J].北京理工大学学报(社会科学版),2020,22(2):60-69.
- [17] 农业农村部.关于印发《“十四五”农业农村人才队伍建设发展规划》的通知[EB/OL][2022-12-29].http://www.nrra.gov.cn/art/2022/1/29/art_46_193771.html.
- [18] 王剑程,朱永跃.创新驱动背景下企业科技人才成长环境评价研究[J].科技进步与对策,2015,32(24):120-124.
- [19] 程华东,惠志丹.农业高校助力解决乡村人力资本“短板”的新进路[J].华中农业大学学报(社会科学版),2020(6):112-119,166.
- [20] 刘汉成,陶建平.中国政策性农业保险:发展趋势、国际比较与路径优化[J].华中农业大学学报(社会科学版),2020(6):67-75,163-164.
- [21] 葛爽,柳卸林.我国关键核心技术组织方式与研发模式分析——基于创新生态系统的思考[J].科学学研究,2022,40(11):1-17.
- [22] 彭洪莉,朱德全.职业教育服务乡村振兴:多维演进与未来图景[J].教育发展研究,2022,42(19):31-40.
- [23] 李林威,刘帮成.区域城市群人才生态系统评价研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2023,29(1):135-150.
- [24] 郭亚军.综合评价理论、方法及拓展[M].北京:科学出版社,2012.
- [25] FENG Y Q, XUE-MEI L I. Comprehensive evaluation method for the railway safety based on the entropy method and the grey relation analysis[J]. Journal of safety and environment, 2014, 14(2): 73-79.

- [26] 杨理连. 高职教育内部质量管理要素的相关性研究[J]. 高等工程教育研究, 2017(5):192-196.
- [27] 王凯, 何静, 甘畅, 等. 中国旅游产业结构变迁对旅游业碳排放效率的空间溢出效应研究[J]. 中国软科学, 2022(12):50-60.
- [28] 瞿群臻, 高思玉, 汪鹏飞, 等. 基于生存分析视角的战略科学家成长路径研究[J]. 中国科技论坛, 2022(7):157-166.
- [29] 肖小虹, 彭金霞, 贺小刚. 技术市场赋能地方创业活力——来自中国省级地区的经验证据[J]. 经济问题探索, 2022(10):53-76.
- [30] 吴高辉, 朱侃. 接续推进乡村振兴中的社会政策发展路径与动力机制[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2022(5):21-31.
- [31] 任晓猛, 钱滔, 潘士远, 等. 新时代推进民营经济高质量发展:问题、思路与举措[J]. 管理世界, 2022, 38(8):40-54.
- [32] 杨顺光, 石伟平. “十四五”时期高职教育深化改革的主要原则、关键任务与推进策略[J]. 教育发展研究, 2021, 41(7):38-43.

The Spatiotemporal Evolution and Influencing Factors of the Growth Environment for Agricultural Science and Technology Talents in China

——Analysis Based on Provincial Data from 2011 to 2021

HU Rui, ZHAO Zirui

Abstract The growth environment for agricultural science and technology talents is an important support for promoting rural revitalization. Based on the inter-provincial panel data from 2011-2021, the evaluation index system of the growth environment of agricultural science and technology talents is constructed. The “VHSD-EM” evaluation model and Moran index are used to analyze the spatial and temporal characteristics and evolutionary patterns of the growth environment for agricultural science and technology talents in 31 provinces (cities, autonomous prefectures) in China. Furthermore, the spatial Dubin model is employed to identify its influencing factors. The study found that over the past decade, the development of the growth environment for agricultural science and technology talents in China has been divided into three stages. From 2011 to 2017, it showed a slow upward trend, followed by a “V”-shaped development trend from 2017 to 2019, and a rapid development trend from 2019 to 2021. The growth environment for agricultural science and technology talents in China presents a distribution pattern of “Eastern>Central>Northeastern>Western”, with the eastern region having the most favorable development, followed by the central region, the northeastern region ranking third, and the western region lagging behind others. The overall spatial agglomeration of growth environment for agricultural science and technology talents in China is dominated by two types: “high-high” and “low-low”. The agglomeration effect in the eastern region is significantly higher than the other three regions, followed by the western region, while the central and northeastern regions have the weakest agglomeration effect. The growth environment for agricultural science and technology talents in China is spatially correlated and exhibits spillover effects through factors such as infrastructure, economic conditions, policies and regulations, and educational and cultural factors. To improve the growth environment for agricultural science and technology talents, we should start with policy support, talent training mode and regional resource allocation.

Key words agricultural science and technology talents; temporal and spatial evolution; agglomeration effect; resource allocation; spatial Dubin model

(责任编辑:陈万红)