

基于要素质量的农业科技资源错配研究

杨传喜 吴昊天

(桂林理工大学商学院, 广西桂林 541004)

摘要: 基于农业科技人力资源质量视角构建资源错配模型, 利用2005—2018年省级农业科研机构科技资源面板数据, 测算不同区域要素错配变动的效应、分解农业全要素生产率并考察要素质量提升对科技产出的相对影响。研究发现: 农业科技人力资源质量稳步上升, 要素错配变动效应和人力资源要素质量提升是增加农业科技产出的重要驱动力。各地区之间农业科技人力资源错配变动效应大于财力资源错配变动效应, 其中华北地区的资本错配变动效应最明显, 华东及中南地区的人力资本错配变动效应最明显。由于人力资源质量提升, 多数地区人力资源错配持续改善, 但华东地区的人力资源错配变动效应未有明显改善, 人力资源错配状态仍存在改善空间。

关键词: 人力资源质量; 资源错配; 农业全要素生产率; 错配变动效应; 农业科技资源

中图分类号: F290

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2021.04.008

Agricultural Science and Technology Resource Mismatch Based on Factor Quality Perspective

YANG Chuanxi, WU Haotian

(Business School, Guilin University of Technology, Guilin 541004)

Abstract: Based on the human capital of agricultural science and technology, this paper constructs a resource mismatch model, using the regional data of agricultural science and technology resources from 2005-2018, calculates the effect of factor mismatch change in different regions, decomposes the total factor productivity of agriculture and examines the relative influence of factor quality improvement on science and technology output. It is found that the quality of human capital in agricultural science and technology is rising steadily, the effect of factor mismatch change and the improvement of factor quality of human capital are the important driving forces to increase the output of agricultural science and technology. The change effect of human resource mismatch in agricultural science and technology is greater than that in financial resources, among which the change effect of capital mismatch in North China is the most obvious, and the change effect of human capital mismatch in East China and Central and South China is the largest. Due to the improvement of human capital quality, human capital mismatch in most regions continues to improve, but the effect of human capital mismatch change in East China has not been significantly improved, and there is still room for improvement in human resource mismatch.

Keywords: human resources quality, resource mismatch, agricultural total factor productivity, mismatch change effect, agricultural science and technology resources

作者简介: 杨传喜 (1977—), 男, 博士, 桂林理工大学教授, 硕士研究生导师, 研究方向为农业科技资源管理 (通信作者); 吴昊天 (1995—), 女, 桂林理工大学硕士研究生, 研究方向为技术经济及管理。

基金项目: 国家自然科学基金地区项目“农业科技资源错配的形成机理、效应测度及纠偏策略研究”(72064009); 教育部人文社会科学研究规划基金项目“创新驱动乡村振兴背景下农业科技资源错配效应及优化策略研究”(20YJA630076); 广西自然科学基金面上项目“农业科技资源错配: 模型构建、测度及纠偏研究”(2020GXNSFAA159013); 广西哲学社会科学规划项目“资源错配视角下广西农业科技资源高效利用研究”(20BGL012)。

收稿时间: 2021年1月23日。

0 引言

农业作为国民经济中的基础性产业，是农村经济的重要支柱^[1]。改革开放以来，我国农业经济结构不断调整优化，质量效应明显提升，农业基础更加稳固。“十三五”末，农业科技进步贡献率大幅增加，突破 60%，标志着中国农业发展已进入高质量发展新阶段。传统的以要素投入为依托的生产方式已不再适用，亟待转变为以依靠科技进步为支撑的集约型增长方式^[2]。中国农业发展面临的主要矛盾由要素投入不足转为结构性矛盾^[3]，改善农业科技资源错配，释放人力资源潜力将成为维持中国经济持续增长的核心途径^[4]。2020 年发布的中央一号文件强调要在全产业链上配置农业科技资源。因此，要转变经济发展方式，实现新旧动能转换，解决农业科技资源配置碎片化、科技与经济“两张皮”等问题^[5]，中国农业必须顺应经济发展趋势，走高质量发展之路^[6]，以创新为根本动力，以改善农业科技错配为主要抓手，以提升要素质量为主要方法，深化农业供给侧结构性改革，使农业经济发展具有可持续性^[7]。

资源错配是指由于外部影响因素导致资源未能充分流动所引起的配置偏离“帕累托最优”状态^[8]，主要有“内涵型错配”及“外延型错配”两种^[9]。Hsieh 等^[10]从微观视角入手通过比较扭曲状态和有效状态下的资源配置，以美国为基准测算了中印两国的要素扭曲程度及 TFP 损失。Aoki^[11]以比例税形式表征要素配置扭曲，测度了主要发达地区中观行业层面的错配程度。在此基础上，国内相关文献主要从企业^[12-13]、行业（区域）^[14-15]、成因及内在影响机制^[16-17]等 4 个层面对资源错配进行研究。但上述研究文献未能区分要素数量投入和要素质量投入差异，即通常假设不同种类资本有相等的边际生产率，人力资源质量未随时间维度发生变化^[18]。此假设与经济现实相违背，特别是在我国高速发展的背景下，人力资源质量整体受教育的程度大幅度提升。因此，将要素质量纳入生产函数，可以提升农业科技要

素错配测度的准确性。

农业科技资源作为农业科学技术活动投入的资源总和，其能否实现帕累托最优状态与农业经济高质量发展息息相关^[19]。前期，关于农业科技资源的研究主要集中在配置效率、配置结构及其优化方面^[20-22]。黄静等^[23]运用效用理论分析了中国农业科技人力资源结构的合理性和财力资源在不同科技活动阶段配置问题。黄季焜等^[24]从农业科技投入的角度分析两类农业科技要素资源配置结构。投入数据主要采用流量指标，忽略了科研知识的时滞性、累积与折旧。吴延兵^[25]结合知识生产函数性质，对 R&D 资本存量进行测算并定量识别生产效率的影响因素。李强等^[26]通过估算省级农业科技存量，测算农业科研投入的产出弹性。肖小勇等^[27]在测算资本存量的基础上纳入空间因素，分析农业科技存量对农业生产的贡献。关于人力资本质量的研究，Chinloy 于 1980 年开创性地根据就业特征构建劳动投入指数，将劳动质量作为劳动投入增长的一部分。在此基础上，岳希明等^[28]基于劳动质量变化的劳动投入指数，对我国劳动质量和劳动投入进行测度，得出人力资源质量改善对人力资源投入增长的贡献率不断提升。王立军等^[29]通过估计相对劳动质量函数对 2010—2050 年的劳动投入进行预测。多数现有研究从农业科技资源的规模或数量上分析了科技投入对农业科技成果的影响，没有考虑农业科技要素质量变化对农业科技产出的影响。

基于上述发展现状及研究成果，本文将借鉴 Aoki 等^[11]所构建的资源错配理论框架，基于要素质量视角对 2005—2018 年中国农业科技资源错配效应及农业全要素生产率进行研究，重点分析人力资本质量对农业科技产出的影响。

1 模型构建

1.1 投入要素质量刻画

1.1.1 资本存量的测算

现有文献在构建科技生产函数时，通常采用农业科技经费支出或全时工作人员作为投入变量，以当期要素投入或其滞后结构衡量农业科技

投入,农业科技资本存量的测算可以进一步提高财力资源投入的精度,使得生产函数的性质及估计结果更为可靠。

本文采用永续盘存法对各地区资本存量进行估算,参考张军(2010)关于资本存量的算法,资本投入以扣除人员劳务费的农业科技经费内部支出表征,并通过构造农业科技资源支出价格指数以2005年为基期平减可得地区*i*的资本投入。

$$D_{it} = \frac{I_{it}}{EPI_{it}} \times 100 \quad (1)$$

$$EPI = (1 - \mu) \times CPI + \mu \times IFAPI \quad (2)$$

在式(1)、式(2)中,*i*表示为地区类别, D_{it} 表示地区*i*在时期*t*的资本投入(2005年不变价), I_{it} 表示当年农业科技经费内部支出, EPI 表示农业科技资源支出价格指数,参考吴延兵(2006)的文献,采用CPI(消费者价格指数)、IFAPI(固定资产投资价格指数)两类指数加权平均表征。IFAPI的权重 μ 设定为0.4。

$$K_{it} = D_{it} + (1 - \xi) K_{it-1} \quad (3)$$

其中, K_{it} 为农业科技资本存量, ξ 为折旧率设定为15%。根据 $K_{it} = I_{it} / (\rho_i + \xi)$ 确定基期资本存量, ρ_i 表示 I_{it} 的年平均增长率。

1.1.2 人力资本质量与投入测算

传统人力资本质量评估通常从多方面衡量不同劳动者的差别(如性别、年龄、受教育程度、行业等)。受数据可获得性的限制,本文以劳动人口平均受教育程度表征人力资本质量、农业科技人员初级职称以上人员比例表示技术熟练程度、平均周工作时长表示人力资本工作强度及人力资本数量4个维度,构建农业科技人力资本质量函数,并测算农业科技人力资本投入。该方法的优点在于能够综合评估农业科技工作者的体能、文化程度及技术经验,而不仅仅局限于科技人员数量投入。将人力资本质量因子(Q)纳入生产体系,得出如下生产函数:

$$Y = AK^\alpha (QN)^\beta; \alpha + \beta = 1 \quad (4)$$

其中, Y 、 A 、 K 、 N 分别表示产出、生产技术、农业科技资本存量和农业科技人力资本数量; α 、 β 分别表示为两类要素资源的产出弹性。基于

Jones(2008)的人力资本设定,参考王立军^[29]相对质量的估计,构建人力资本质量函数 Q_L :

$$Q_L = Se^{\lambda_1 M + \lambda_2 H} \quad (5)$$

其中, S 表示农业科技人员工作强度(以法定工作时间40小时/周为标准); M 表示农业科技者劳动数量程度; H 表示农业科技人力资本质量; λ_1 、 λ_2 为水平系数。第二次至第四次全国科技工作者状况的调查报告显示,2008年科技工作者平均每周工作47.3小时、2013年为48.8小时、2017年为49.7小时,科技工作者投入工作的时间逐渐增加。

故劳动强度 $S_{it} = \frac{s_{it}}{40}$ 、劳动熟练程度

$M_{it} = m_{it} / p_{it}$,人力资本质量 $H = \sum_{i=0}^4 (h_{xi} p_{xi}) / \sum_{i=0}^4 p_{xi}$ 。 s_{it} 、 p_{it} 分别表示地区*i*在时期*t*农业科技人员平均工作时长及人口数; p_{xi} 表示地区*i*中受教育程度为*x*的人口数; m_{it} 表示初级职称以上人数; h_{xi} 表示平均受教育年限。

对C-D函数取对数,可以得到一般函数形式:

$$\ln\left(\frac{Y}{SN}\right) = \ln A + \alpha \ln\left(\frac{K}{SN}\right) + \beta \lambda_1 M + \beta \lambda_2 H; \quad (6)$$

$$\alpha + \beta = 1$$

借鉴王立军(2012)对基本人力资本标准进行定义,设定一单位“基本人力资本投入量”为:一名受教育程度为9年且周工作时长为法定40小时的农业科技工作者一年提供的劳动量,则“相对人力资本质量” q 可表示为: $q = Se^{\lambda_1 M + \lambda_2 (H-9)}$,因而农业科技人力资本投入 L 可表示为:

$$L = q_i N = S N e^{\lambda_1 M_i + \lambda_2 (H_i - 9)} \quad (7)$$

设定 N_i 为受教育等级函数: $n_0 = 9$ (其他); $n_1 = 14.5$ (大专); $n_2 = 16$ (本科); $n_3 = 19.5$ (研究生); $n_4 = 23$ (博士)。由于从事农业科技人员平均学历较高,故其他人员平均受教育年限设定为9年。

1.2 农业科技资源错配模型构建

借鉴Aoki^[11]的资源错配模型,并在此基

础上引入农业科技资源要素质量对模型做进一步优化，构建基于农业科技要素质量刻画的多部门竞争均衡模型。假设地区*i*处于完全竞争市场下，地区*i*的产品价格为 p_i ，且该地区的财力资源和人力资源投入成本价格为 $(1+\xi_{Ki})p_K$ 和 $(1+\xi_{Li})p_L$ ，其中 ξ_{Ki} 、 ξ_{Li} 分别为财力资源和人力资源的“扭曲税”， p_K 、 p_L 为两类要素的市场价格。假设农业科技总体生产函数为C-D函数： $Y_i = TFP_i \cdot (q_i N_i)^{\alpha_i} K_i^{\beta_i}$ 。其中， Y_i 为行业*i*的总产出， K_i 为地区*i*的资本存量数据， N_i 为行业*i*的人力资本投入数据， q 为相对人力资源质量。假设规模报酬不变，即 $\alpha_i + \beta_i = 1$ ，且各行业的资本产出弹性不同。

假设人力资源质量以乘积形式对人力资源投入产生影响： $L_i = q_i N_i$ ， L_i 为行业*i*包含质量因子的人力资源投入。 q_i 为两类要素在行业层面的质量指数，假设各地区内部人力资源质量的提升是均匀的。通过资本存量和人力资本质量的测算可以细化两类要素的投入情况。

两类要素质量最大化利润函数一阶条件为：

$$\frac{\alpha_i p_i Y_i}{K_i} = (1 + \xi_{Ki}) p_K \quad (8)$$

$$\frac{\beta_i p_i Y_i}{L_i} = \frac{\beta_i p_i Y}{q_i N_i} = (1 + \xi_{Li}) p_L \quad (9)$$

其中， $K = \sum_i K_i$ ， $L = \sum_i L_i$ ；农业科技资源总产出为各地区产出加总，即 $Y = \sum_i p_i Y_i$ 。在竞争均衡下，地区*i*的科技产出占总量产出的份额比例为 $\omega_i = \frac{p_i Y_i}{Y}$ 。以地区增加额为权重的两类要素的均衡贡献率为： $\bar{\alpha} = \sum_i \omega_i \alpha_i$ ， $\bar{\beta} = \sum_{i=1} \omega_i \beta_i$ 。定义地区*i*的财力资源绝对扭曲系数为 $\delta_{Ki} = \frac{1}{1 + \xi_{Ki}}$ ，

参照Aoki^[11]可得：

$$\bar{\gamma}_{Ki} = \frac{\frac{1}{1 + \xi_{Ki}}}{\sum_i \frac{\alpha_i \omega_i}{\alpha} \times \frac{1}{1 + \xi_{Ki}}} = \frac{\delta_{Ki}}{\sum_i \frac{\alpha_i \omega_i}{\alpha} \times \delta_{Ki}} \quad (10)$$

由式（10）可得价格扭曲情况下，各地区农业科技财力资源相对扭曲系数。当 $\bar{\gamma}_{Ki} > 1$ 时，说

明地区*i*的资金使用成本较低，资本价格扭曲利于该地区，总体农业中地区*i*的扭曲税较小；反之，当 $\bar{\gamma}_{Ki} < 1$ 时，该地区资本使用成本较高，价格扭曲程度较高，即资本投入偏低。定义地区*i*的人力资源绝对扭曲系数为 $\delta_{Li} = \frac{1}{1 + \xi_{Li}}$ ，参照

Aoki^[11]可得农业科技人力资源相对扭曲系数：

$$\bar{\gamma}_{Li} = \frac{\frac{1}{1 + \xi_{Li}}}{\sum_i \frac{\beta_i \omega_i}{\beta} \times \frac{1}{1 + \xi_{Li}}} = \frac{\delta_{Li}}{\sum_i \frac{\beta_i \omega_i}{\beta} \times \delta_{Li}} \quad (11)$$

进一步得到：

$$\bar{\gamma}_{Li} = \frac{\bar{\beta}}{\beta_i \omega_i} \times \frac{q_i^L N_i}{L} \quad (12)$$

由上述分析可知，各地区面临的要素扭曲 $\bar{\gamma}_{Ki}$ 、 $\bar{\gamma}_{Li}$ 两个变量表示，根据变量与1的大小比较，判断要素是配置过剩还是配置不足。从总量经济角度来看，并非要素投入越多越好，因为投入要素过量会造成资源冗余。

1.3 农业科技TFP分解

本文基于人力资源要素质量视角，借鉴张屹山等^[18]对农业科技全要素生产率进行分解如下：

$$\Delta TFP = \sum_i \bar{\omega}_i \ln \left(\frac{A_{it}}{A_{it-1}} \right) + \left[\tilde{\alpha} + \tilde{\beta} \ln \left(\frac{q_i^L}{q_{t-1}^L} \right) \right] + \sum_i \bar{\omega}_i \ln \left(\frac{\omega_{it} / \omega_{it-1}}{(\bar{\alpha}_i)^{\alpha_i} (\bar{\beta}_i)^{\beta_i} / ((\alpha_{t-1})^{\alpha_i} (\beta_{t-1})^{\beta_i})} \right) + \sum_i \bar{\omega}_i \left\{ \alpha_i \ln \left(\frac{\bar{\gamma}_{Ki}}{\bar{\gamma}_{Ki-1}} \right) + \beta_i \ln \left(\frac{\bar{\gamma}_{Li}}{\bar{\gamma}_{Li-1}} \right) \right\} \quad (13)$$

其中：

$$\bar{\omega}_i = (\omega_{it} + \omega_{it-1})/2, \quad \tilde{\alpha} = \sum_i \bar{\omega}_i \alpha_i, \quad \tilde{\beta} = \sum_i \bar{\omega}_i \beta_i$$

根据原始的Syrquin（1986）和Aoki^[11]分解框架，整个经济增长来源于要素的增加及总体全要素生产率增进（TFPG），要素数量的增长体现在资本存量和科技活动人口的提升，TFPG来源于不同地区TFP增进、投入要素质量提升及地区资源配置效应。地区配置效应进一步分解为两类结构性变动：产出份额变动及由于要素数量投入引起的各地区错配程度变动，前者体现资源重新

配置对加总技术的影响,后者在C-D函数的设定下为各地区要素错配变动效应。在式(13)中, A 项表示由于技术进步、熟练提升及知识更新所引起的农业科技技术进步率增进的加总。 B 项为总量经济中要素质量变化的加权和,即人力资源的质量与技术进步形成耦合关系引致生产效率的提升。 C 项即各地区产出份额变动的加权和,即结构变动效应。 D 项即各行业要素错配程度变动效应的加权和,值为正则促进 TFP 增长,为负则对 TFP 起阻碍作用。

2 数据来源与参数估计

2.1 数据来源与处理

本文以农业科研机构为研究对象,数据来源于《全国农业科技统计资料汇编》,区间为2005—2018年,并依照统计口径将我国省域划分为华北区、东北区、华东区、中南区、西南区、西北区6个地区,由于西南区的产出弹性为负,求出的农业科技资源错配指数无效,故将其舍弃。

具体指标设计如下:采用专利申请数、科技论文数与科技著作数共同衡量农业科技创新产出,以包含质量指数的人力资源与财力资源作为投入变量。其中,人力资源数量投入采用“科技从事活动人员”指标表示,人力资源价格采用本年应付劳务费除以本年农业科技活动从事人员数,并以2005年为基期进行价格平减。以农业科研单位经费内部支出减去劳务费作为农业科技财力资源数量投入,根据国家统计局提供的消费者价格指数和固定资产投资价格指数,构建农业科技资源支出价格指数,结合永续盘存法得到相应的资本存量序列,即农业科技财力资源投入。资本价格采用朱喜等^[14]的做法,折旧率+5%实际利率。

2.2 参数估计

根据式(6)建立线性回归模型并估计检验,得出相对人力资源质量因子及人力资源质量函数:

$$\ln\left(\frac{Y}{SL}\right) = -1.9714 + 0.2268 \ln\left(\frac{K}{SL}\right) +$$

$$0.8425H + 0.9389M$$

由 $\beta = 1 - \alpha = 0.7732$,可以得出 λ_1 、 λ_2 ,人力资源质量与相对人力资源质量函数表达式: $q = Se^{1.2143M + 1.102H}$ 和 $Q = Se^{1.2143M + 1.102(H-9)}$ 将质量因素引入C-D函数进行回归,得出不同地区农业科技两类要素资源弹性系数 α_i 、 β_i 。回归结果显示,农业科技两类要素资源在不同地区的投入与产出的增加值呈正比。比较两类要素资源系数可见,财力资源投入系数较大,说明两类资源中财力资源投入对农业科技产出的贡献率更高。

3 实证分析

3.1 相对人力资源质量

提升人力资源质量是实现经济高质量发展、科技创新及科技成果转化重要驱动力。据中国统计年鉴2020年数据显示,至2019年年底,本专科毕业人数达到758.5万人,占总统计人员的42.97%。研究生在校人数高达286.37万人。截至2018年全国劳动者平均受教育年限提升到9.3年,农业科研机构中科技活动人员平均受教育年限高达16.9年,初级职称以上人员比例高达83.6%,为建设农业科技创新强国家提供了丰富的人才储备,为实现我国经济可持续性发展提供了坚实的人力基础。由图1可以看出,各地区农业科技人员素质稳步提升,在2017年到达峰值,充分体现了国家高度重视科技人才助力农业发展。结合中国农业亟待转型升级的现状,改善科技资源错配情况,满足现代农业需求,不仅要从事要素投入数量方面找原因,而且要以质量为视角挖掘新的增长动力。

3.2 农业科技要素错配效应

3.2.1 总体变动效应

农业科技资源错配下的效应会导致农业科技成果无法有效转化,进一步造成产出损失。当错配变动效应为正时,说明其错配程度的变动有利于科技产出,促进农业科技全要素增长率增长;当错配效应为负时,说明要素配置状态变差,对

全要素增长率变动起阻碍作用。由图 2 可以看出, 总体中国农业科技要素错配效应呈现正负波动趋势。农业财力资源错配变动效应为正, 说明通过提升科研资金投入, 有利于促进农业科技产出增长和全要素增长率。此外, 由图 2 可以看出农业科技人力资源错配变动趋势耦合于整体错配变动趋势, 说明农业科技人力资源错配是科技错配效应及波动变化的主导因素。

具体地区间错配效应变动如表 1。华北区 2006—2009 年的错配变动效应为正, 有利于增加科技产出, 2010 年后其对科技产出增长的影响呈现正负波动, 2014—2015 年有所好转, 但 2016 年后转为负效应。东北区的错配效应存在正负交替趋势, 但总体错配效应为正且负影响不断减小。华东区最初为负向影响作用后转为正向, 虽然呈现正负波动趋势, 但总体错配程度的变动在向有利于科技产出的趋势发展。中南区错配状态呈现持续波动状态, 其中 2015 年的错配负效应最严重为 3.159%, 之后的错配效应有明显改善。进一步测算该地区财力资源和人力资源错配效应(表 2、表 3)得出, 该地区近年来的财力资源错配变动效应持续为负未有明显好转, 且人力资本错配效应较财力资源错配更严重, 但 2016 年后改善明显。西北区 2010 年前存在 3 年负向影响, 2010 年后有明显好转, 但 2015 年错配效应再次恶化, 人力资源错配为主导因素。截至 2017 年, 我国先后召开了 1 次全国科技大会(2006 年)、2

次全国科技创新大会(2012、2016 年), 说明党和国家长期致力于科技创新工作, 高度重视科技资源配置。农业科技资源错配中人力资源错配情况趋于改善, 但财力资源错配多地区呈现波动状态, 说明仍存在相关政策落实不到位, 监管机制不完善的情况, 因地制宜切实改善农业科技要素错配势在必行。

3.2.2 两类要素错配变动效应

从表 2 可以看出, 农业科技财力资源错配对不同地区农业科技产出的影响效应显著。其中, 财力资源错配对华北地区产出的变动效应最明显, 财力资源错配程度呈现正负波动。特别是, 2010—2012 年错配程度恶化, 平均值高达 1.33。东北地区财力资源错配变动效应持续为正, 其中 2010—2012 年较其他年份偏好, 说明该地区财力资源错配状态逐步改善。华东地区与中南地区在研究期间的错配效应持续呈现负向贡献, 但负向程度逐渐改善, 其中中南地区在 2016—2018 年财力资源变动效应转为正向。西北地区在 2006—2009 年财力资源错配效应为负, 但自 2010 年后, 财力资源错配效应转为正向, 且正向效应不断增加。随着时间的推移, 除少数地区外, 总体财力资源错配效应向好, 错配情况逐步改善。

由表 3 可以看出, 农业科技人力资本错配对华东及中南地区变动效应的影响幅度较大, 华北、东北、西北地区次之。除华东地区外, 其他

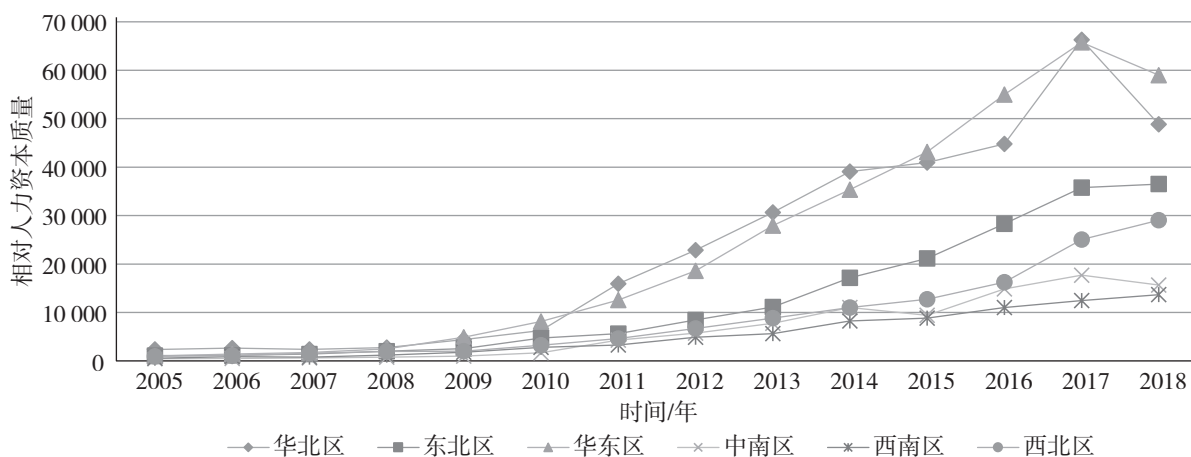


图 1 相对人力资本质量

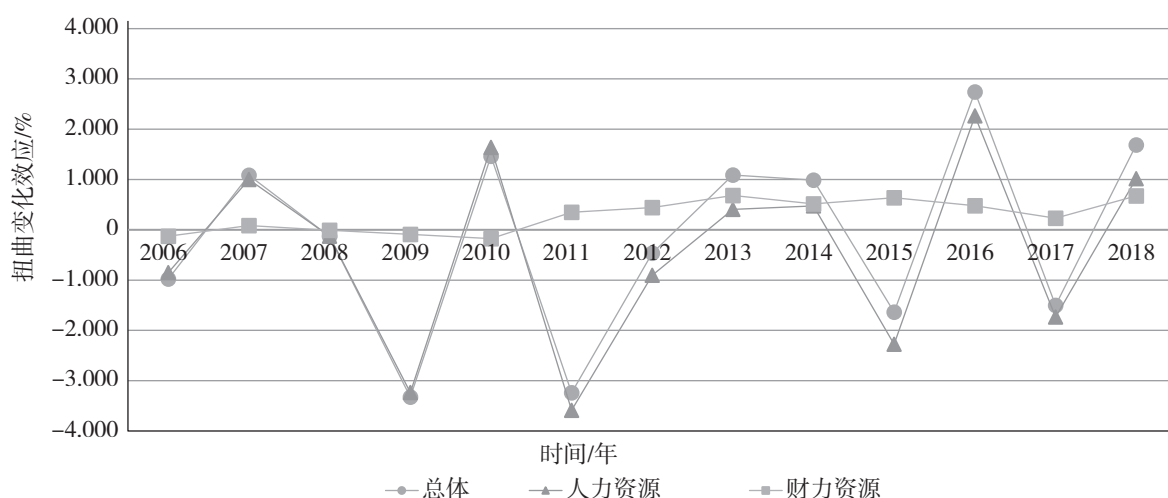


图2 总体及不同要素扭曲变化效应

表1 不同地区要素资源扭曲变效应

时间/年	华北	东北	华东	中南	西北
2006	0.373	0.576	-0.722	-1.697	0.493
2007	0.408	-0.007	0.208	0.784	-0.309
2008	0.043	-0.063	0.390	-0.427	-0.075
2009	0.401	-1.567	1.511	-2.402	-1.268
2010	-1.184	1.548	-0.759	0.725	1.132
2011	-3.080	0.702	-0.131	-0.565	-0.165
2012	1.294	0.226	-1.587	-1.069	0.672
2013	-0.508	-0.256	0.535	-0.043	1.362
2014	0.509	0.196	-0.168	0.382	0.070
2015	0.560	1.477	0.556	-3.159	-1.069
2016	-0.590	-0.645	0.163	1.862	1.952
2017	-0.067	-0.845	-0.855	-0.621	0.884
2018	-0.549	1.796	-0.091	0.484	0.048

地区受人力资源质量提升影响，错配效应持续改善，由负向变动贡献转为正向会减轻浮负向影响程度。华东区涵盖中国经济最发达的省份，人力资源丰富，故最初人力资本错配变动效应为正，但由于人员结构和冗余现象的出现，错配效应转为负向。随着相关政策的完善，错配情况逐步改善转为正向影响，近年来地区性工资级差的降低，人力资源流动性更强且不仅仅局限于一线城市，人力资源错配又转为负向。华北地区涵盖了我国相对发达的京津冀地区，该地区高素质人员聚集，尽管由于西部人才倾斜政策有所影响，但总体的变动效应仍旧保持正向拉动作用。东北地区作为我国的老工业园区涵盖三大农业大省，拥

有丰富的土地资源和农业科技经验，尽管前期人力资源错配效应为负，但丰富的人才储备和人员素质的稳步提升，使其迅速调整人力资源错配状态，由负向贡献转为正向。西北地区作为国家人力引进和输入的重点地区，2016年之前人力资源错配效应持续为负，主要是由于科技人力资源不足所引起，同时户籍制度和劳动力市场扭曲更不利于发达地区向后发地区人才输入。随着人才引进政策的大力推进，科技人员素质不断提升，高等科技人才为提高西北地区农业科技产出提供有力保障，人力资源错配情况不断改善，在2016年后人力资源错配效应转为正向。

从不同地区财力资源和人力资本错配状态

变动效应来看，人力资本错配的拉动大于财力资源，多数地区的人力资本错配变动效应在近年来都由负转正，说明我国各地区积极致力于人力资本错配状态的改善，而财力资源错配变动效应则没有那么明显，依旧呈现波动趋势。

3.3 农业科技全要素生产率分解

从表4可以看出，2015年之前，中国农业科技发展是以要素资源数量增长为依托，其中2006—2010年由于投入总量不足，导致要素质量贡献率高于要素数量贡献。随着要素数量投入的加大和要素质量的提升，2011—2015年要素数

量增长作为主要推动力拉动国家农业经济增长，2015年后要素数量增长率降低，要素质量增长率超过要素数量增长率，成为科技产出增长的重要驱动力，这说明通过提升要素质量，实现中国农业转型升级，进而推动供给侧结构性改革初具成效。相对贡献率呈现先下降后上升的趋势，与农业科技全要素生产率变动趋势相似，说明我们正处于知识经济时代，有效提升农业科技要素资源质量，发挥人力资源和财力资源潜力，与国家科技产出、创新水平和创新绩效息息相关，提升要素质量势在必行。地区错配变动的总效应初期

表2 财力资源错配变动效应

单位：%

时间/年	华北	东北	华东	中南	西北
2006	0.195	0.744	-1.129	-0.315	0.380
2007	0.683	-0.168	-0.119	0.140	-0.453
2008	0.295	-0.085	-0.131	0.013	-0.099
2009	0.452	-0.310	-0.164	0.000	-0.068
2010	-1.194	0.309	0.136	-0.079	0.653
2011	-3.861	2.098	1.024	0.176	0.911
2012	1.064	0.117	-1.160	-0.094	0.514
2013	-0.259	-0.080	-0.007	-0.096	1.125
2014	0.515	-0.111	-0.081	-0.027	0.219
2015	0.608	0.967	-0.138	-0.176	-0.623
2016	-0.205	-0.663	-0.139	-0.046	1.532
2017	-0.477	-0.374	-0.112	0.220	0.976
2018	-0.409	1.355	-0.170	-0.115	0.013

表3 人力资源错配变动效应

单位：%

时间/年	华北	东北	华东	中南	西北
2006	0.178	-0.168	0.407	-1.382	0.113
2007	-0.275	0.161	0.327	0.644	0.144
2008	-0.252	0.023	0.521	-0.440	0.023
2009	-0.051	-1.257	1.675	-2.403	-1.200
2010	0.010	1.239	-0.895	0.803	0.479
2011	0.781	-1.396	-1.155	-0.742	-1.077
2012	0.230	0.109	-0.427	-0.975	0.158
2013	-0.249	-0.176	0.542	0.053	0.238
2014	-0.006	0.307	-0.086	0.409	-0.149
2015	-0.048	0.511	0.694	-2.984	-0.446
2016	-0.385	0.018	0.302	1.908	0.421
2017	0.410	-0.471	-0.743	-0.840	-0.092
2018	-0.140	0.441	0.079	0.600	0.035

呈现波动性变化。自2011年实施“十二五”规划以来,地区要素错配状态明显改善,负向影响不断降低并转为正向,说明矫正资源错配依旧是提升农业科技产出最重要的问题。要想实现经济高质量发展,还需要继续加大市场改革力度,改善由于劳动力市场不完备所导致的生产要素价格扭曲。在加大科技教育投入的同时,完善人员配置结构,发挥科技人才潜力,提升科研人员综合素质。随着城市化推进,区域结构不断完善,地区间市场一体化程度不断提升,地区结构变动对经济增长的效应总体为正,对农业产出起到正向作用。

4 结论与启示

4.1 结论

本文基于农业科技资源要素质量视角,对投入农业科技人力资本质量进行刻画,并在此基础上构建资源错配模型,得出农业全要素生产率更细致的分解。最后利用中国农业五大地区2005—2018年面板数据,实证研究了财力资源和人力资源变动对产出效率的影响,得到如下结论。

(1) 中国相对人力资源质量指数自2005年以来呈现不断上升趋势,年平均增长率高达125%以上,其中华东区年平均增长率高达

135%,说明我国科技人才素质不断提高,也体现了国家对科技人才培养的高度重视。但我国科技人才政策仍面临一系列的挑战,科技人员总体素质提升但高层次人才缺乏,有能力承担重大科技项目的科学家和领军人才依旧匮乏。人才总量增长,但相对规模较小,科技人才相对数量不足,适应要素市场经济的人才体制尚未完善,真正实现由要素数量向要素质量转变还有很长的路要走。

(2) 测算不同地区财力和人力资源错配变动效应,结果显示华北地区资本错配变动效应呈波动状态,且波动幅度最大为4.925%;华东及中南地区的人力资本错配变动效应最显著分别达到2.57%、4.964%,除华东地区外,其他地区人力资源错配状态随人力资源质量提升有所改善。

(3) 对农业科技全要素生产率的分解显示不同地区资本错配依旧呈波动状态,人力资本错配除华北地区外,其他地区的错配状态正在逐年改善。地区结构效应均为正,对农业全要素生产率呈显著的促进作用;要素数量贡献率在2010年达到峰值109.05%,随着农业经济转型发展,要素数量对产出增长的贡献率不断下降,要素质量贡献率缓慢增长成为农业经济发展的主要动力,印证了中国经济正由要素数量为依托的粗放型发

表4 总量经济TFP分解

单位: %

时间/年	不变价GDP增长率	微观主体TFP增进	总量要求质量增长率的加权	地区结构变动效应	地区错配效应加总	总量要素数量增长率加权	要素质量与要素数量的相对贡献
2006	6.926	-2.890	21.173	1.012	-0.977	19.799	106.94
2007	18.686	-7.770	20.410	0.978	1.085	18.547	110.04
2008	17.309	-8.241	21.775	0.997	-0.132	21.526	101.15
2009	3.449	-10.079	23.688	0.991	-3.326	23.351	101.44
2010	14.433	-11.535	23.988	1.017	1.462	21.997	109.05
2011	16.525	4.223	27.913	1.089	-3.239	36.345	76.80
2012	9.609	-21.472	25.806	1.010	-0.465	32.582	79.20
2013	8.034	-13.680	23.807	1.021	1.090	27.721	85.88
2014	4.900	-11.688	22.322	1.001	0.990	24.041	92.85
2015	3.862	-11.918	21.563	0.999	-1.635	24.282	88.80
2016	4.093	-10.651	21.285	1.020	2.742	21.199	100.40
2017	3.260	-7.587	21.798	1.007	-1.504	20.906	104.26
2018	4.260	-5.217	22.615	1.020	1.688	31.408	72.01

展转向由要素质量为主导的集约型发展的国情。

4.2 启示

基于上述研究结论, 针对中国农业科技资源错配得到以下启示。

(1) 对不同地区资源错配效应的测算可见, 我国科技体制改革初具成效, 逐步由要素数量向要素质量转变, 当前我国应当进一步深化农业供给侧结构性改革, 消除由于区域异质性造成农业科技资源配置障碍, 提高区域内部及区域间的科技要素资源的配置效率, 为不同区域中各类农业科技研究团体创造更富有效率的劳动市场环境, 降低各类机构的人力资本使用成本, 为增加科技创新产出, 实现经济高质量发展提供新的方式。

(2) 相比中国农业科技财力资源错配情况, 人力资源错配情况更为严重。一方面是由于户籍政策和地区保护带来的劳动力流动障碍; 另一方面是因为人力资本质量虽有增加, 但仍缺乏学术能力突出的领军者。我国应着力加快户籍制度和教育体制改革, 完善农业科技人才体系, 降低人力资源流动成本。在加大科技教育投入的基础上, 深化农业科研人员管理机制改革, 提升科技工作者综合能力, 改善农业科技人员配置效率、释放科技人才潜力, 促使农业科技人力资本由量变到质变^[4]。

(3) 中央政府应与地方政府通力合作, 根据各个地区的生产力发展水平、技术市场发展水平及区域经济发展水平等异质性差异对农业科技资源投入进行战略性规划和合理的调整。从各地域的实际问题出发, 因地制宜采取人才倾斜和财政支持政策, 提升要素资源配置效率, 矫正资源错配现状。

参考文献

- [1] ASIF A, SANZIDUR R, JABA S. Agricultural productivity growth and the role of capital in South Asia (1980–2013)[J]. Sustainability, 2017, 9(3): 1–25.
- [2] 杨传喜, 丁璐扬. 农业科技资源错配效应研究[J]. 科技管理研究, 2020, 40(20): 123–132.
- [3] 郑宏运, 李谷成, 周晓时. 要素错配与中国农业产出损失[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2019, 19(5): 143–153, 159.
- [4] 马颖, 何清, 李静. 行业间人力资本错配及其对产出的影响[J]. 中国工业经济, 2018(11): 5–23.
- [5] 周元, 梁洪, 王海燕. 论中国创新悖论: “两张皮”与“76%”[J]. 科学管理研究, 2015, 33(3): 1–4.
- [6] 彭甲超, 易明, 付丽娜. 中国农业全要素生产率的再检验: 基于省级面板数据农业中间消耗品的分析[J]. 中国管理科学, 2019(12): 1–13.
- [7] 李欣泽, 司海平. 中国资源错配与经济效益损失: 趋势与分解[J]. 当代经济科学, 2019, 41(6): 1–12.
- [8] 张钟文, 陈永伟, 许宪春. 国内外关于资源错配的研究观点述评[J]. 经济纵横, 2016(5): 124–128.
- [9] BANERJEE A, MOLL B. Why does misallocation persist? [J]. American economic journal, 2010(1): 189–206.
- [10] HSIEH C T, KLENOW P J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India[J]. The quarterly journal of economics, 2009, 124(4): 1403–1448.
- [11] AOKI S. A simple accounting framework for the effect of resource misallocation on aggregate productivity[J]. Journal of the Japanese & international economies, 2012, 26(4): 473–494.
- [12] 朱荃, 张天华. 政府规模与资源配置效率: 基于异质性企业生产率的视角[J]. 产业经济研究, 2016(3): 41–50.
- [13] 马光荣. 制度、企业生产率与资源配置效率: 基于中国市场化转型的研究[J]. 财贸经济, 2014(8): 104–114.
- [14] 朱喜, 史清华, 盖庆恩. 要素配置扭曲与农业全要素生产率[J]. 经济研究, 2011(4): 86–87.
- [15] 袁志刚, 谢栋栋. 中国劳动力错配对TFP的影响分析[J]. 经济研究, 2011(7): 4–17.
- [16] 韩剑, 郑秋玲. 政府干预如何导致地区资源错配: 基于行业内和行业间错配的分解[J]. 中国工业经济, 2014(11): 69–81.
- [17] 季书涵, 朱英明, 张鑫. 产业集聚对资源错配的改善效果研究[J]. 中国工业经济, 2016(6): 73–90.
- [18] 张屹山, 胡茜. 要素质量、资源错配与全要素生产率分解[J]. 经济评论, 2019(1): 61–74.
- [19] 杨传喜. 农业科技资源配置效率问题研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2011.
- [20] 李兆亮, 罗小锋, 张俊飏, 等. 农业R&D投入、空间溢出与中国农业经济增长[J]. 科研管理, 2020, 41(9): 268–277.

(下转第82页)

等的研究,保证科技数据在安全可控范围,最大限度发挥数据效应。

4 结论

国家科技管理信息系统是开展和实施科技管理业务的重要保障,系统梳理“十四五”科技管理改革带来的新需求,不断完善国家科技管理信息系统建设内容,特别是利用多源融合的海量数据,支撑和驱动科技宏观监测、科技战略制订、科技政策出台、科技业务管理等,必将促进科技管理水平逐步跃升。同时,国家科技管理信息系统建设要不断借鉴大数据、人工智能等先进技术,创新服务模式,促进科技管理流程优化,促进科学决策。

参考文献

- [1] 国务院印发关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革方案的通知[EB/OL].[2014-12-03]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-01/12/content_9383.htm.
- [2] 新华社.中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议公报[EB/OL].[2021-05-14].http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/29/content_5555877.htm.
- [3] 王志刚.矢志科技自立自强 加快建设科技强国[EB/OL].[2021-05-14]. http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2021-03/16/c_1127209154.htm.
- [4] 曾建勋,曹继东,苏静.国家科技管理信息系统构建及其对科技情报工作的影响[J].情报学报,2016,35(9):899-910.
- [5] 梁冰,王莉.关于国家科技管理信息系统标准体系建设的思考[J].情报学报,2016,35(9):911-916.
- [6] 徐峰,王玲,张翼燕,等.主要国家科技管理信息系统的建设经验与启示[J].情报学报,2016,35(9):939-945.
- [7] 杨德祥.国家科技管理信息系统及其创新服务体系构建研究[J].科学管理研究,2016,34(3):5-8.
- [8] 两部委:打好关键核心技术攻坚战,实行“揭榜挂帅”和“赛马”等制度[EB/OL].[2021-04-13].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1693854692336869272&wfr=spider&for=pc>.
- [9] 王伟玲.数据治理:数字化转型的核心议题[J].互联网经济,2020(9):24-27.
- [10] 贺德方.基于事实型数据的科技政策理论与方法研究[J].情报学报,2011,30(9):899-905.
- [21] 陈祺琪,张俊飏,程琳琳,等.农业科技资源配置能力区域差异分析及驱动因子分解[J].科研管理,2016,37(3):110-123.
- [22] 赵丽娟,张玉喜,潘方卉.政府R&D投入、环境规制与农业科技创新效率[J].科研管理,2019(2):76-85.
- [23] 黄敬前,郑庆昌.我国农业科技投入结构合理性研究[J].福建论坛(人文社会科学版),2013(4):22-25.
- [24] 黄季焜,胡瑞法,张林秀,等.中国农业科技投资经济[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [25] 吴延兵.R&D存量、知识函数与生产效率[J].经济学(季刊),2006(3):1129-1156.
- [26] 李强,刘冬梅.我国农业科研投入对农业增长的贡献研究:基于1995-2007年省级面板数据的实证分析[J].中国软科学,2011(7):42-49,81.
- [27] 肖小勇,李秋萍.农业生产:科技存量与空间溢出:基于1986-2010年空间面板数据的分析[J].中国经济问题,2013(1):43-50.
- [28] 岳希明,任若恩.测量中国经济的劳动投入:1982-2000年[J].经济研究,2008(3):16-28.
- [29] 王立军,胡耀岭,马文秀.中国劳动质量与投入测算:1982-2050:基于偏好惯性视角的四维测算方法[J].中国人口科学,2015(3):55-68,127.

(上接第73页)