

机会成本视角下粮食产销区省际 横向利益补偿机制研究

钟 钰, 吴 刚, 毛世平

(中国农业科学院农业经济与发展研究所, 北京 100081)

摘 要:为保障国家粮食安全、实现区域协调发展,中央持续增加对粮食主产区的纵向利益补偿力度,并探索构建粮食产销区省际横向利益补偿机制。基于 2004—2022 年各省份粮食净调量和 TFE-SFA 测算的要素产出弹性,采用机会成本法测算 2004—2022 年全国 30 个省份的粮食产销区省际横向利益补偿。研究得到主要结论是:第一,粮食产销区分担的粮食生产责任极不平衡,仅有黑龙江、内蒙古、吉林、河南和新疆等少数省份可以常年净调出粮食;第二,在户籍人口口径下,2022 年当年和 5 年平均方案的受偿总额分别为 1 664.38 亿元、1 654.95 亿元,在常住人口口径下,2022 年当年和 5 年平均方案的受偿总额则分别为 1 811.57 亿元、1 819.69 亿元,黑龙江、内蒙古和吉林的受偿金额约占受偿总额的 90%。为更好地保障国家粮食安全和协调区域发展,需要构建产销区间合作发展机制,建立健全粮食产销区省际横向利益补偿制度安排,并完善粮食流通统计制度,建立粮食跨区域数据共享平台。

关键词:粮食安全;横向利益补偿机制;机会成本

中图分类号:F320 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-0566(2025)02-0150-11

Research on the inter-provincial horizontal benefit compensation mechanism between grain producing and consuming regions from the perspective of opportunity cost

ZHONG Yu, WU Gang, MAO Shiping

(Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: To safeguard national food security and achieve regional coordinated development, the central government has consistently increased vertical benefit compensation to major grain-producing regions and explored the establishment of a horizontal inter-provincial benefit compensation mechanism between grain producing and consuming regions. Based on the net grain transfer and the output elasticity of factors calculated by TFE-SFA for each province from 2004 to 2022, this paper uses the opportunity cost method to estimate the inter-provincial horizontal benefit compensation between grain producing and consuming regions in 30 provinces (municipalities and autonomous regions) across the country during 2004–2022. The main conclusions are as follows: First, the responsibility for grain production is extremely unevenly

收稿日期:2024-09-12 修回日期:2025-02-10

基金项目:国家乡村振兴局“脱贫地区帮扶产业可持续发展项目:脱贫地区帮扶产业可持续发展面临的突出问题和对策举措”(TC230F06D);国家社会科学基金重大项目“耕地—技术—政策融合视角下的‘两藏’战略研究”(21ZDA056);中国农业科学院科技创新工程基础科学研究中心科学任务“粮食主产区利益补偿生成机理与机制构建”(10-IAED-01-2025);财政部、农业农村部“农业农村法制建设与政策调研”财政专项“高质量发展背景下粮食支持政策改革研究”(110205210003002)。

作者简介:钟钰(1979—),男,辽宁凌海人,中国农业科学院农业经济与发展研究所产业经济研究室主任,研究员,博士生导师,研究方向为粮食安全、农产品贸易。通信作者:毛世平。

distributed between regions, with only a few provinces such as Heilongjiang, Inner Mongolia, Jilin, Henan, and Xinjiang consistently able to net-export grain. Second, based on registered population data, the total compensation for 2022 and the five-year average are 166.438 billion yuan and 165.495 billion yuan, respectively. Based on the resident population, the total compensation for 2022 and the five-year average are 181.157 billion yuan and 181.969 billion yuan, respectively, with Heilongjiang, Inner Mongolia, and Jilin accounting for about 90% of the compensation. To better safeguard national food security and coordinate regional development, it is necessary to establish a cooperative development mechanism between grain producing and consuming regions, improve the inter-provincial horizontal benefit compensation system, and enhance the grain circulation statistics system by creating a cross-regional data-sharing platform for grain circulation.

Key words: food security; horizontal benefit compensation mechanism; opportunity cost

多年来,粮食主产区为保障国家粮食安全做出巨大贡献。2004年主产区粮食产量占全国72.67%,到2023年增至77.90%。粮食生产向主产区集聚,体现了资源有效配置、发挥比较优势 and 专业化分工,表现出空间布局趋于合理,但也在一定程度上牺牲了主产区的经济发展机会,形成了产销区之间日益扩大的经济差距。2004年,产销区人均GDP差距为15 054.56元,此后两者绝对差距不断拉大,按2004年不变价计算,2023年产销区差距达37 689.44元。中央注意到产销区差距逐渐扩大的问题,2004年后陆续实施了以产粮大县奖励为代表的补偿性政策和其他差异化补贴政策,囿于财力和支持力度所限,以及发展机会缺失等原因,未能扭转差距扩大,甚至有进一步强化势头。党的二十大报告提出“健全种粮农民收益保障机制和主产区利益补偿机制”,主产区作为种粮生产的最重要实践主体之一,其主动性、积极性直接决定着资源要素在粮食生产上的作用效果,地方抓粮积极性对夯实粮食根基至关重要。因此,2024年中央一号文件再次明确提出“探索建立粮食产销区省际横向利益补偿机制”。2024年7月,党的二十届三中全会提出,统筹建立粮食产销区省际横向利益补偿机制,在主产区利益补偿上迈出实质步伐。这是着眼区域协调发展、迈向共同富裕的重大制度创新,是形成纵横双向驱动利益补偿的重要战略部署,也是新时期保障国家粮食安全的又一关键举措。

粮价是百价之基,关联着国民经济诸多行业,因此稳定粮价一直是政府调控的重要目标。然而,我国粮食名义价格长期低于实际价值,粮价并

非是粮食价值的真实反映,导致主产区面临着工农产品剪刀差带来的利润流失^[1]。随着居民收入增长和消费结构升级,我国粮食需求趋势刚性不减,主产区仍面临较大稳产保供压力。尽管中央不断加强对主产区支持,但以产粮大县奖励为代表的中央转移支付增速放缓^[2],难以缩小粮食产销区间的发展差距。因此,急需加快建立产销区省际横向利益补偿机制,对标主销区经济发展水平为主产区横向提供转移支付^[3]。那么,建立粮食产销区省际横向利益补偿机制,涉及到很多问题,国内外尚无先例可借鉴。目前国内省际粮食流通调运底数不清,对于接下来的补偿方式、补偿标准、补偿额度等估算难度较大,特别是对于补偿标准要有科学的测算依据,让产销双方都能接受合理的受(补)偿标准,有利于顺利建立产销区省际横向利益补偿机制,最终有效调动地方抓粮积极性。本文利用机会成本法,测算省际横向利益补偿额度,为探索建立粮食产销区省际横向利益补偿机制提供决策支撑。

一、文献述评

自2004年确定了粮食主产区、主销区和产销平衡区以来,越来越多的研究关注主产区的利益补偿及其机制建立,有的关注补偿内容,有的从纵向和横向两种补偿形式展开讨论,还有的则关注补偿的标准确定和金额测算。已有研究大致可以分为以下3个方面。

在补偿内容方面,学界主要围绕资金补偿、生态补偿、对接合作等提出了多种形式的主产区利益补偿机制。第一,资金补偿层面,已有研究从中央对主产区转移支付和产粮大县奖励等政策实施上,探讨了对粮食主产区提供财政资金支持^[4-5],

还有研究认为应当设立中央和粮食主销区共担的粮食补偿基金^[1],由主销区对主产区进行横向转移支付^[6],或者产销区间接近邻原则配对补偿^[7]。也有研究建议建立粮汇交易机制,粮食亏欠的省份需购买粮汇,粮食盈余省份获得粮汇收益,粮汇的价格由市场供求关系确定^[8]。第二,生态补偿层面,已有研究将水、土、碳作为补偿依据,提出省际耕地保护补偿^[9]、耕地过度开发补偿^[10]、碳转移补偿^[11]和虚拟水补偿^[12]等机制。也有研究根据水足迹、耕地足迹和碳排放因素,综合考察生态补偿^[13]。第三,对接合作层面,已有研究提出构建粮食产业发展共同体,实现产销区之间利益联结,包括粮食产业合作^[14]、联合投资农田基础设施^[15]和产销区间实物、技术与干部补偿^[16]等,增加中央对主产区在教育、养老、卫生等方面的公共服务支持力度^[17]。

在补偿形式方面,许多研究发现,中央对粮食主产区的纵向补偿不能完全弥补主产区经济发展的机会成本,同时对主产区的纵向财政转移支付有增速放缓、甚至下降的趋势^[4,18]。土地发展权是经济发展的基础,当前补偿机制却忽视了对粮食主产区土地发展权损失的补偿^[19]。不健全的利益补偿机制加剧了不同功能区粮食生产责任的不公平分配,不利于保障粮食生产的稳定性^[20]。因此,许多学者提出,需要构建粮食产销区省际横向利益补偿机制,按照“谁受益谁补偿”的原则,以粮食产销关系为纽带,加强产销区间财政转移、投资合作、产业帮扶的联结机制^[21-22]。

在补偿测算方面,核心是确定补偿标的物数量和单位补偿标准。在不同补偿核算方式下,补偿标的物与单位补偿标准差异较大。一是基于资源或生态压力的补偿测算,通常以水、耕地资源为补偿标的物,单位补偿标准依据使用资源的生态价值或机会成本,温良友等^[23]以虚拟耕地为补偿标的物,得到全国生态补偿和受偿金额分别为 472.52 亿元、355.15 亿元,耕地发展权价值 84.85 万元/公顷。有研究基于生态影响的视角,根据碳排放量和碳交易价格,测算粮食产销区之间补偿金额^[11]。王越等^[13]将水资源、耕地、净碳排放和粮食运输损耗作为补偿标的物,测算出 2020 年 11 个省

份对东北地区的补偿金额为 580.37 亿元。二是基于粮食生产机会成本的测算,通常以土地或粮食为补偿标的物,单位补偿标准与经济发展水平或财政能力差距有关,吴玲等^[24]认为,产销区之间调送粮食的本质是省域耕地再配置,主销区可以将非农用地出让费的 6%~8% 作为对主产区的补偿。由于仅有少数主产区省份可以实现粮食净调出,直接将主产区作为受偿主体会减少净调出粮食省份的受偿金额,因此许多研究认为应将粮食净调量作为补偿标的物^[1,25],但单位补偿标准选择有所不同,如主产区和全国的人均财政收入差距^[6]、粮价格 10%~15%^[26]、粮汇交易市场确定的价格^[8]等。

上述研究为本文提供了重要参考,但仍有 3 个方面需要进一步探讨。一是补偿方法上,许多研究提出应当构建粮食产销区省际横向利益补偿机制,但仅有王越等^[13]极少数研究测算了补偿金额。二是补偿内涵上,部分研究基于虚拟水土资源和碳排放测算横向利益补偿,但未考察产销区之间的经济发展差距;许多研究从机会成本角度提出应当建立横向利益补偿机制,虽然提出补偿标准,但标准缺乏依据或未进行实际测算。三是可操作性上,有的研究将横向利益补偿限定在少数省份,其测算结果难以评估全国补偿资金规模;还有的研究测算的补偿金额过高,补偿金额超过万亿元,在现实中缺乏可操作性。

鉴于此,根据各省份粮食净调量所对应要素投入,采用机会成本法测算粮食产销区省际横向利益补偿。本文可能的边际贡献在于:一是补偿框架上,现有研究大多关注纵向利益补偿和基于水、耕地、碳等测算横向生态补偿,使用机会成本法测算粮食产销区省际横向利益补偿,拓展了补偿测算视角,是对相关研究的有益补充;二是补偿方式上,将粮食净调量作为补偿标的物,以要素投向非农业和农业领域的产出差异作为补偿标准,测算粮食产销区省际横向利益补偿,是对当前横向补偿依据缺少理论支撑和测算实践的有益补充;三是研究范围上,测算了 2004—2022 年除西藏及港澳台外 30 个省份的横向利益补偿,覆盖时间较长、地区较全,是对现有研究局限于部分地区或

个别年份的有益补充。

二、粮食产销区省际横向利益补偿框架

为实现区域协调发展和更好地保障国家粮食安全,需要在以中央财政转移支付为主的纵向利益补偿机制基础上,构建粮食产销区省际横向利益补偿机制。同时,横向利益补偿的内容广泛,既包括资金补偿,也包括原料、装备等实物和技术、品牌等无形资产的合作对接等,其中资金补偿是基础和核心。资金补偿的关键在于科学地构建测算方法与确定量化标准,本文采用机会成本法确定横向利益补偿的金额上限,由粮食净调入省份向净调出省份提供转移支付。横向利益补偿的本质是对区域分工造成的经济发展机会的补偿,使用机会成本法测算粮食主产区损失的发展机会是合理的。区别于生态补偿需要考虑水土资源等的影子价格或生态服务价值,要素投入到农业和非农业产出差异的口径更加简明、一致,更加适合作为区域利益补偿的标准。

(一) 研究框架

粮食作为商品,其交易活动遵循着一般商品的市场规律。同时,粮食又是一种特殊商品,对人类生存发展具有不可替代的作用,具有公共属性。粮食安全具有显著的外部性,可能存在市场失灵和“搭便车”行为^[3],表现为主产区因保障粮食安全付出了土地、资金等要素的机会成本,面临发展权损失的问题。

图4展示了粮食生产的正外部性问题。边际成本线MC与市场边际收益线MR₁相交于A点,此时粮食产量为Q_A。然而,粮食具有公共品属性,市场未能充分反映其实际价值^①,生产者无法获得全部种粮收益,种粮越多,生产者承担的正外部性流失就越大。如果粮食生产者可以获得所有收益,此时的边际收益为MR₂,与边际成本线MC相交于B点,此时均衡的粮食产量Q_B>Q_A,生产者可以多获得四边形ABED面积的收益。因此,我国采取了最低收购价、粮食直补、农资价格补贴、

农机购置补贴、保费补贴等一系列支持政策,通过政策干预缓解粮食市场失灵问题,保障粮食安全。

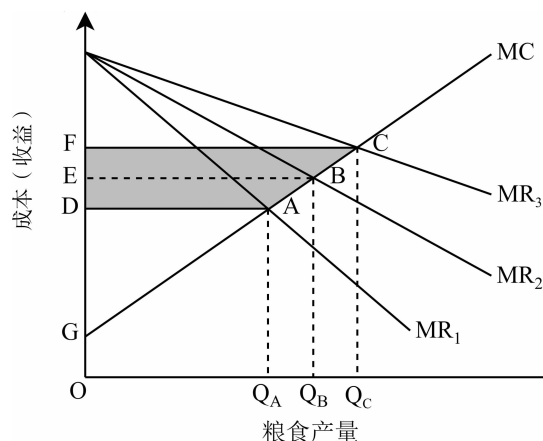


图1 粮食产销区省际横向利益补偿研究框架

已有文献表明,当前的粮食生产支持政策未能改变高成本、低收益的基本格局^[27]。为此,我国划定了13个粮食主产区,并建立和逐步完善粮食安全责任制度,旨在通过政治激励与市场干预相结合的方式,提升粮食安全水平。然而,粮食生产与经济发展水平之间存在显著的负相关关系,产粮大省,往往也是经济弱省和财政穷省^[18]。这一现象既源于地区间发展能力差异,也与区域分工有关。主产区需投入更多资源与施政注意力支持粮食生产,承担了较高的经济发展机会成本。图1显示,在粮食安全政治激励与市场干预下,粮食生产的边际收益线MR₃与边际成本MC在C点相交,此时粮食产量为Q_C(大于Q_B),虽能实现更高的产量,但四边形BCFE所表示的新增收益主要由政治激励带动,未能直接转化为经济产出。为保障粮食安全,主产区需要将更多资金、土地、劳动等要素投入粮食生产。如果将这些要素投入到非农业领域,主产区能获得更大的经济回报。粮食产销区之间日益拉大的经济差距,本质是发展权损失的问题。因此,要建立粮食产销区省际横向利益补偿机制,通过横向财政转移支付,弥补主产区在四边形ACFD表示的损失,将粮食生产的正外部性内部化,弥补粮食主产区的发展权损失。

① 当前粮食价格是否实际价值相符,先前研究结果各异,不过党的二十届三中全会《决定》提出“推动粮食等重要农产品价格保持在合理水平”。

(二) 研究方法

在 13 个主产区中,仅有少数省份具备粮食调出能力,按照净调量确定受偿与补偿省份更加合理^[1]。机会成本法可以考察要素在不同领域的潜在收益,比较农业和非农业领域的要素投入效率,

可以真实反映因承担粮食安全责任而损失的发展机会。因此,本文按照“谁补谁,怎么补,补多少”的思路,采用机会成本法测算粮食产销区省际横向利益补偿金额。具体测算过程包括以下 3 个步骤(见图 2)。

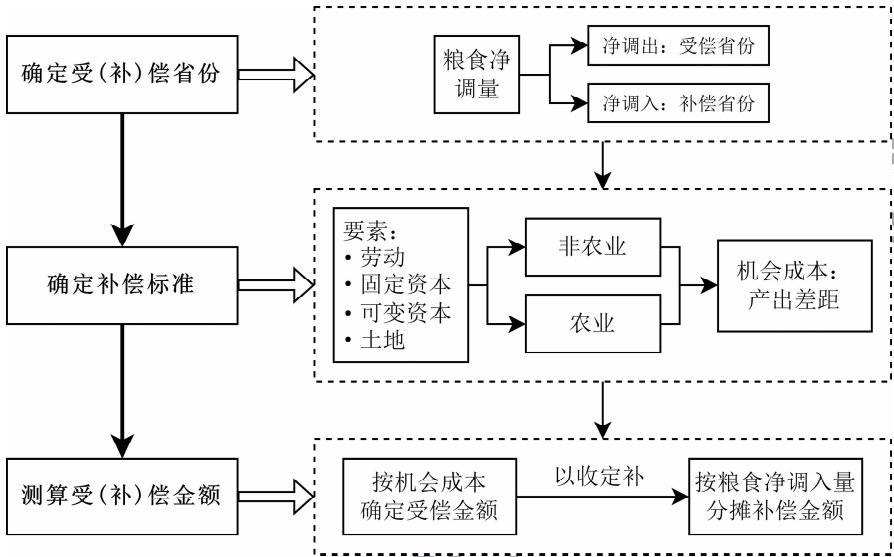


图 2 粮食产销区省际横向利益补偿测算方法

步骤一:确定受(补)偿省份

根据粮食净调出(入)情况确定受(补)偿省份。由于缺乏省级层面粮食储备与流通量数据,参考 Deng 等^[28]的做法,确定以下 3 条原则:一是储备不变原则,即当年生产粮食全部用于当年消费,不考虑储备量变化;二是相同消费原则,即各省人均粮食消费量相等,不考虑消费结构与数量差异;三是本地优先原则,生产的粮食优先在省内消费,盈余部分调出至净调入省份。粮食净调量定义如下:

粮食净调量 = 粮食产量 - 粮食消费量 (1)

粮食净调量为正表示净调出,为负表示净调入。粮食消费量使用各省份人口数和人均粮食消费量相乘得到。国家统计局提供的人均粮食消费量为原粮消费,不包含粮食加工、饲用和损耗,未能反映真实的粮食消费水平,因此本文使用全国人均粮食表观消费量作为替代,人均粮食表观消费量基于当年国内粮食产量和净进口量之和,并除以全国总人口数得到。由于户籍人口和常住人口的统计口径不同,本文基于两个口径分别计算

受(补)偿金额。为减少偶发因素影响,分别计算当年和近 5 年两种方案的粮食净调量。

步骤二:确定补偿标准

构建投入产出方程,用于反映要素投入到不同领域的机会成本,并将其作为补偿标准。参考已有研究^[29-30],设定劳动、固定资本、可变资本和土地四种投入要素,使用 Cobb-Douglas 生产函数,测算 4 种要素投向农业和非农业的产出弹性。

$$y_{it} = A_{it} L_{it}^{\beta_L} K_{it}^{\beta_K} V_{it}^{\beta_V} S_{it}^{\beta_S} \quad (2)$$

式(2)中, y_{it} 表示省份 i 在年份 t 的实际产出; A_{it} 表示全要素生产率; L_{it} 、 K_{it} 、 V_{it} 、 S_{it} 分别表示劳动、固定资本、可变资本和土地 4 种投入要素; β 表示要素产出弹性。

基于非参数估计的 DEA 法只能测算效率,无法估计要素产出弹性,因此采用基于参数估计的随机前沿分析测算 4 种要素在农业和非农业方程中的产出弹性。省份之间的自然资源禀赋存在差异,使用传统的固定效应随机前沿分析无法区分个体异质性与无效率成分,可能引发估计偏误^[31],因此使用 Greene^[31]提出的真实固定效应随机前沿

生产函数法 (Stochastic Frontier Analysis of True Fixed Effects, TFE-SFA) 对式(3)进行估计。

$$\ln y_{it} = \beta_L \ln L_{it} + \beta_K \ln K_{it} + \beta_I \ln V_{it} + \beta_S \ln S_{it} + \alpha_i + (v_{it} - u_{it}) \quad (3)$$

式(3)中, α_i 表示省份真实固定效应; v_{it} 为随机扰动项; u_{it} 为与 v_{it} 正交的无效率项。

步骤三:测算受(补)偿金额

按照机会成本法测算粮食净调出省份的受偿金额,需要确定生产净调出粮食的机会成本。依据《全国农产品成本收益资料汇编》,可以将粮食净调量与要素投入相对应。一是土地投入,通过粮食净调出量除以单产得到。二是固定资本投入,将机械作业费和固定资产折旧费之和作为当年固定资产折旧额,然后将折旧年限设定为财政部《农牧渔业部关于国营农场农机专用设备折旧年限表》中16项固定资产的平均年限,即13.8年,固定资产残值设定为原值的25.2%^②,基于年限平均法倒推出农业资本存量原值作为单位面积粮食生产所需的固定资本,然后乘以土地投入得到粮食净调出量所对应的固定资本投入。三是可变资本投入,使用亩均种子、化肥、农家肥、农药、农膜的费用之和乘以土地投入衡量。四是劳动投入,通过每亩用工数量、净调出量所对应面积计算出总用工数量,然后除以270工作日/年得到用工人数。

将不同口径(常住人口、户籍人口)和不同方案(当年、5年平均)下粮食净调出量所对应要素投入代入式(2)的非农业和农业结果方程,计算出的净调出粮食所对应要素投入到非农业和农业的产出之差,即为受偿金额,反映了生产净调出粮食的机会成本。最后,采用“以收定补”的方法,将全国受偿总额按粮食净调入量占比分摊到净调入省份,得到补偿金额。

(三)变量界定与数据来源

1. 变量界定

(1)产出变量。采用第一产业增加值和第二、

三产业增加值分别表示农业产出和非农业产出,并利用居民消费者价格指数(CPI)折算为1990年价。

(2)劳动投入。农业劳动投入采用第一产业就业人数表征,非农业劳动投入采用第二、三产业就业人数之和表征。

(3)固定资本投入。使用永续盘存法估算全社会和农业固定资本存量,两者之差即为非农业固定资本存量。基本估计式为:

$$K_t = K_{t-1} + I_t - D_t \quad (4)$$

(4)可变资本投入。可变资本投入使用地区投入产出表的中间投入衡量。由于地区投入产出表每5年核算一次,对于2004—2018年数据缺失的年份,使用2002年、2007年、2012年、2017年各省份农林牧渔业和全行业中间投入在全国投入产出中的份额,分别作为对应年份前两年至后两年的分摊比例,从中国时间序列投入产出表中进行分摊。利用2017年的各省比例,对国家统计局公布的2020年竞争型投入产出表进行分摊,得到2020年中间投入。对于农业部门而言,上述步骤得到的是农林牧渔业的中间投入,因此以各省份第一产业占农林牧渔业的增加值份额作为权重,乘以农林牧渔业中间投入作为第一产业中间投入。对于各省份2019年、2021年、2022年缺失的数据,使用线性插值法进行填充。

(5)土地投入。为与产出变量的产业划分相对应,采用农用地面积表征农业的土地投入,采用城镇村及工矿用地、交通运输用地面积之和表征非农业的土地投入。

2. 数据来源与研究范围

各省份分产业增加值、农业生产资料价格指数和固定资产投资价格指数来自国家统计局网站和《新中国六十年统计资料汇编(1949—2009)》;劳动投入数据来自《中国人口与就业统计年鉴》;固定资本投入数据来自《中国国内生产总值核算历史资料》《中国固定资产投资统计年鉴》《中国

^② 将折旧率设定为5.42%,使用年限平均法可以算出 $(1 - 13.8 \times 5.42\%) \times 100\% = 25.2\%$,计算出的固定资产残值份额与王英等^[32]计算的农用拖拉机残值系数21.3%较为接近。

表 1 农业和非农业的投入产出变量描述性统计

变量类别	变量名称	变量定义	平均值	标准差
农业投入产出	农业产出	第一产业增加值(亿元,1990 年价)	563.65	441.32
	劳动	第一产业就业人数(万人)	831.26	636.21
	固定资本	第一产业固定资本存量(亿元,1990 年价)	823.15	894.22
	可变资本	第一产业中间投入(亿元,1990 年价)	335.83	268.00
	土地	农用地面积(万亩)	32 245.84	33 733.77
非农业投入产出	非农业产出	第二、三产业增加值(亿元,1990 年价)	6 171.77	6 497.37
	劳动	第二、三产业就业人数(万人)	1 601.64	1 226.14
	固定资本	第二、三产业固定资本存量(亿元,1990 年价)	18 893.98	18 982.89
	可变资本	第二、三产业中间投入(亿元,1990 年价)	15 764.26	18 069.74
	土地	城镇村及工矿用地、交通运输用地面积合计(万亩)	1 963.10	6 246.49

投资领域统计年鉴》;中间投入数据来自国家统计局国民经济核算司编制的 2002 年、2007 年、2012 年、2017 年《中国地区投入产出表》和中国人民大学张红霞等^[33]编制的中国时间序列投入产出表(1981—2018),以及国家统计局公布的 2020 年竞争型投入产出表;土地投入来自《中国自然资源统计年鉴》和自然资源部网站。部分缺失的数据使用各省份统计年鉴补充。2003 年,13 个省份被正式划定为粮食主产区,并确定了 2004 年起中央财政向粮食主产区倾斜的政策基调,因此本文测算 2004—2022 年的受(补)偿金额。由于西藏的相关统计数据缺失较多,只测算除西藏及港澳台外的其他 30 个省份的受(补)偿金额。

三、粮食产销区横向利益补偿测算结果

现有研究主要从户籍人口与常住人口两个口径考察区域粮食自给和粮食占有情况^[34-35]。在计划经济时代,城乡和地区之间的人口流动性较低,户籍人口和常住人口数量接近或一致。随着城镇化推进和户籍政策放开,人口跨省流动规模迅速扩大,不少地区的户籍人口和常住人口差异较大。因此,本文分别计算两种口径下各省份的受(补)偿金额,结合历史与现实情况,比较分析其差异。

(一)粮食净调出量

2004—2022 年,全国省际粮食净调出量总体呈现上升趋势(见图 3)。2022 年,按户籍人口和常住人口口径,全国粮食净调出量分别为 11 349.21 万吨和 12 894.02 万吨,较 2004 年分别增加 6 826.00 万吨和 7 972.26 万吨。粮食主产区、主销区和产销平衡区承担的生产责任极不平衡,从粮食调出量上看,在常住人口口径下,仅有黑龙江、内蒙古、吉林、河南、新疆和安徽等 6 个省份常年净调出粮食;在户籍人口口径下,常年净调出粮食的省份为黑龙江、内蒙古、吉林、河南和新疆。除新疆属于产销平衡区外,其他均属于主产区,所有主销区和其他产销平衡区均为净调入省份。即使在粮食主产区内部,各省承担的粮食生产责任不平衡的问题也十分突出,山东、四川、江苏、河北、湖南、湖北、江西、辽宁等省份在多数年份都需要净调入粮食。

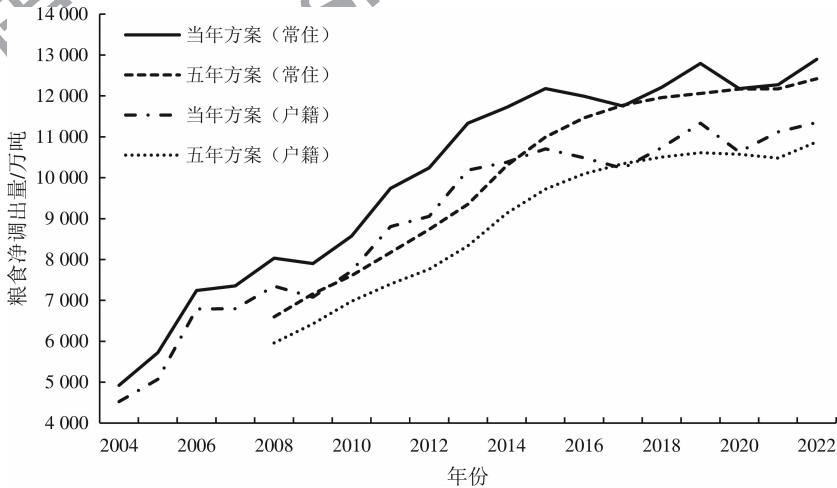


图 3 2004—2022 年全国省际粮食净调出量

(二)要素产出弹性系数

采用 TFE-SFA 对式(3)的农业和非农业方程

分别进行估计,结果如表 2 所示。在农业与非农业的估计结果中,无效率项标准差 σ_u 与随机扰动项

标准差 σ_i 均在 1% 水平上显著,表明 TFE-SFA 能有效控制各省份之间无效率项差异和省份固定特征对随机扰动项的影响。除劳动投入对农业产出的影响在 10% 水平上显著外,其他要素投入对农业和非农业产出的影响均在 1% 水平上显著,验证了选择这 4 种要素的合理性和有效性。可变资本投入对农业生产的弹性系数最大,说明在估计农业的要素产出弹性时,不应忽视可变资本投入对农业产出的影响。劳动投入对农业产出的弹性为负,但对非农业的产出弹性为正,这与张俊峰等^[36]的结果一致,可能的原因是农业生产季节性强,需要根据作物生长周期和条件调整劳动时间,导致农业劳动的全年工作累计时长少于非农业部门。

(三)受(补)偿金额

本文采取“以收定补”方式确定粮食净调入省份的补偿金额,因此全国受偿总额与补偿总额相同^③。从 2004—2022 年不同口径和补偿方案的全国受偿总额看,受偿金额均呈现总体上升趋势(见

图 4)。在比较两个补偿口径时,常住人口口径的受偿总额高于户籍人口口径,这是因为粮食净调出省份的经济发展水平较低、人口外流较多,按户籍人口进行补偿意味着粮食净调出省份消费粮食多于常住人口,所以获得的补偿金额也较少。比较当年和 5 年平均方案,5 年平均方案下年度的受偿金额变化更加平缓。

表 2 农业和非农业的要素产出弹性估计

变量	农业	非农业
劳动	-0.051 * (0.028)	0.142 *** (0.040)
固定资本	0.166 *** (0.011)	0.351 *** (0.026)
可变资本	0.791 *** (0.024)	0.349 *** (0.026)
土地	0.237 *** (0.065)	0.244 *** (0.055)
σ_u	-5.795 *** (0.281)	-5.241 *** (0.200)
σ_v	-5.027 *** (0.112)	-5.350 *** (0.138)
样本量	570	570

注:*** 和 * 分别表示 $p < 0.01$ 、 $p < 0.10$ 有统计学意义;括号内为标准误。

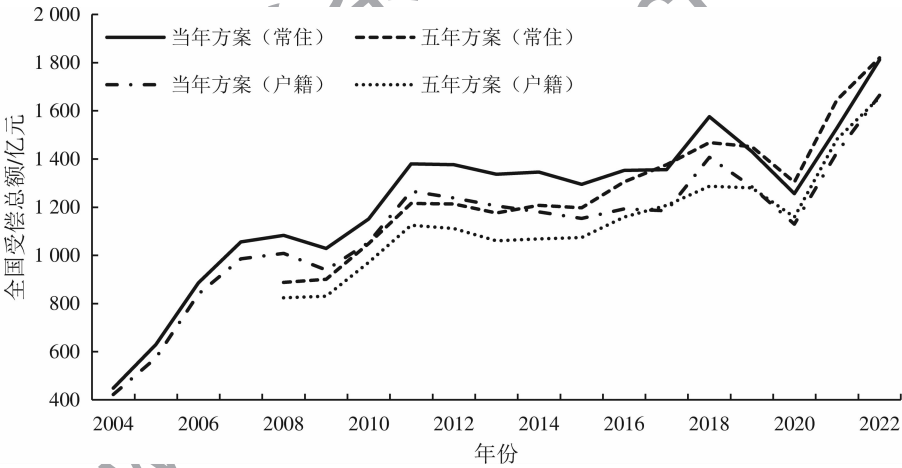


图 4 2004—2022 年全国受偿总额

注:使用 CPI 将 1990 年定基价的补偿金额折算为现价。下同。

表 3 是按户籍人口口径测算的 2022 年受(补)偿比例和金额。粮食净调出省份有 6 个,分别是黑龙江、内蒙古、吉林、新疆、辽宁、河南,当年方案(2022 年)受偿总额是 1 664.38 亿元,5 年平均方案

(2018—2022 年)受偿总额是 1 654.95 亿元。受(补)偿比例具有高度集中的特征,黑龙江、内蒙古和吉林合计受偿比例超过 90%;广东补偿金额最高,约占 18%。2022 年广东粮食产量是 1 291.54 万

③ 若按粮食净调入量所对应要素投入到非农业与农业的产出之差确定补偿金额,2022 年户籍人口口径下,当年和 5 年平均方案的全国补偿总额分别为 6 671.63 亿元、6 415.63 亿元,常住人口口径下分别为 7 649.55 亿元、7 420.37 亿元,无论哪种口径,补偿总额都远超出了地方财政偿付能力。

吨,户籍人口人均粮食占有量仅有 128.52 千克,相当于全国人均粮食占有量的 1/4,且低于国际公认粮食安全线的 1/3,需要大量省际调剂和进口才能满足全省消费需求。比较两种方案,河南在两个方案下的受偿金额差距较大,主要原因是 2022 年河南经济增速放缓,要素投向二三产业和第一产业的增加值差异大幅下降。2022 年,河南地区生产总值同比增长 2.4%,其中第一产业增加值同比增长 4.2%,第一产业增速超过二三产业,降低了粮食净调出量所对应要素投向非农业的机会成本。

表 3 各省受(补)偿比例与金额(按户籍人口计算)

变量	省份	2022 年		2018—2022 年	
		受(补)偿比例/%	受(补)偿金额/亿元	受(补)偿比例/%	受(补)偿金额/亿元
净调入省份	广东	-17.95	-298.81	-18.01	-298.02
	浙江	-9.27	-154.28	-9.47	-156.78
	广西	-7.70	-128.20	-7.83	-129.62
	福建	-7.08	-117.77	-7.20	-119.11
	四川	-7.04	-117.24	-6.90	-114.18
	贵州	-6.25	-103.96	-6.43	-106.35
	湖南	-4.72	-78.55	-4.69	-77.54
	陕西	-4.30	-71.50	-4.39	-72.66
	重庆	-3.62	-60.31	-3.59	-59.48
	云南	-3.41	-56.74	-3.47	-57.43
	湖北	-3.33	-55.41	-3.11	-51.54
	江苏	-3.30	-54.91	-3.16	-52.28
	江西	-3.13	-52.10	-2.90	-47.97
	北京	-3.09	-51.34	-3.17	-52.46
	上海	-3.07	-51.06	-3.11	-51.48
	河北	-2.66	-44.22	-2.61	-43.19
	山西	-2.39	-39.79	-2.52	-41.73
	海南	-1.68	-27.97	-1.66	-27.42
	天津	-1.66	-27.58	-1.70	-28.13
	山东	-1.58	-26.24	-1.46	-24.12
	甘肃	-1.42	-23.59	-1.59	-26.33
	青海	-0.95	-15.78	-0.96	-15.90
	安徽	-0.29	-4.80	-0.01	-0.12
	宁夏	-0.13	-2.24	-0.07	-1.10
净调出省份	黑龙江	44.75	744.83	45.75	757.20
	内蒙古	34.61	576.10	34.87	577.13
	吉林	13.94	232.00	13.85	229.21
	新疆	5.92	98.46	4.38	72.55
	辽宁	0.63	10.43	0.23	3.77
	河南	0.15	2.56	0.91	15.10
总计		100	1 664.38	100	1 654.95

注:按当年方案受(补)偿比例排序,正数表示应获得的受偿比例和金额,负数表示需支付的补偿比例和金额。下同。

表 4 是按常住人口口径测算的各省份 2022 年受(补)偿比例和金额。在当年方案下,粮食净调出省份共有 7 个,分别是黑龙江、内蒙古、吉林、河南、新疆、安徽和辽宁,2022 年受偿总额是 1 811.57 亿元。在 5 年平均方案下,2022 年受偿

总额是 1 819.69 亿元,且辽宁不再是粮食净调出省份。2013—2022 年,辽宁年均粮食净调入量为 102.45 万吨。在粮食净调出省份中,黑龙江、内蒙古和吉林合计受偿比例接近 90%;由于安徽和河南为人口净流出省份,在常住人口的口径下,安徽成为粮食净调出省,在当年和 5 年平均方案下河南的受偿金额分别为 104.98 亿元、119.06 亿元,与户籍人口的计算结果相比受偿金额大幅升高。在粮食净调入省份中,补偿比例超过 10% 的省份为广东和浙江,两省合计比户籍人口口径下的补偿比例高出约 8 个百分点。

表 4 各省受(补)偿比例与金额(按常住人口计算)

变量	省份	2022 年		2018—2022 年	
		受(补)偿比例/%	受(补)偿金额/亿元	受(补)偿比例/%	受(补)偿金额/亿元
净调入省份	广东	-22.69	-411.12	-23.14	-421.02
	浙江	-11.98	-216.98	-12.02	-218.72
	福建	-7.21	-130.61	-7.31	-133.10
	广西	-5.82	-105.35	-5.82	-105.91
	四川	-5.23	-94.79	-4.89	-89.06
	上海	-5.02	-90.87	-5.16	-93.94
	江苏	-4.59	-83.08	-4.39	-79.94
	北京	-4.57	-82.78	-4.75	-86.36
	贵州	-4.26	-77.13	-4.39	-79.79
	陕西	-3.80	-68.84	-3.89	-70.77
	湖南	-3.21	-58.11	-2.99	-54.47
	重庆	-3.02	-54.66	-2.92	-53.06
	云南	-2.97	-53.75	-3.07	-55.78
	湖北	-2.58	-46.72	-2.28	-41.48
	山西	-2.16	-39.07	-2.28	-41.47
	天津	-2.01	-36.46	-2.16	-39.36
	江西	-1.90	-34.33	-1.60	-29.18
	河北	-1.86	-33.66	-1.82	-33.14
	海南	-1.69	-30.57	-1.68	-30.54
	山东	-1.62	-29.43	-1.40	-25.48
	青海	-0.90	-16.22	-0.91	-16.47
	甘肃	-0.75	-13.51	-0.89	-16.10
	宁夏	-0.20	-3.53	-0.13	-2.38
	辽宁	—	—	-0.12	-2.18
净调出省份	黑龙江	42.64	772.41	43.03	782.97
	内蒙古	31.91	578.02	31.87	580.00
	吉林	13.38	242.39	13.10	238.39
	河南	5.80	104.98	6.54	119.06
	新疆	3.30	59.82	1.92	34.91
	安徽	2.86	51.86	3.54	64.35
	辽宁	0.12	2.10	—	—
总计		100	1 811.57	100	1 819.69

比较表 3 和表 4 的测算结果可以发现,在常住人口口径下,人口净流出的黑龙江和河南可以得到更高补偿。对于粮食净调入省份,按照户籍人口口径计算,有 6 个省份的补偿金额超过 100 亿

元,而在常住人口口径下有4个,分别是广东、浙江、福建和广西,人口净流出的四川和贵州补偿金额降低至100亿元以下,经济较发达、人口净流入的东部地区省份的补偿金额均明显提高。若以户籍人口口径进行补偿,人口净流出严重的粮食净调出省得到的补偿相对越低,而人口净流出严重的粮食净调入省份也会承担更高的补偿金额。随着城镇化进程推进,人口流动将更加频繁,基于常住人口口径的补偿方案有助于让经济更发达、财政压力更小的地区承担更多补偿,更符合实际情况,分摊补偿资金更加合理。

对于东北三省,2020年按户籍人口口径计算,当年和五年平均方案受偿总额分别为717.87亿元、723.01亿元,而按常住人口口径则分别为743.47亿元、740.01亿元,均高于王越等^[13]计算出的补偿金额580.37亿元。可能的原因是基于水、耕地、碳的生态补偿,相对忽略了农业生产必要的劳动、固定资本和可变资本投入,同时将补偿区域限制在11个省份中,低估了东北三省应得的受偿金额。

四、结论与进一步讨论

(一)主要结论

各省承担的粮食生产责任极不平衡,仅有黑龙江、内蒙古、吉林、河南和新疆等少数省份常年净调出粮食。利用机会成本法,采用TFE-SFA法估计劳动、固定资本、可变资本和土地4种要素在农业和非农业中的产出弹性,并据此测算2004—2022年全国除西藏及港澳台外的30个省份粮食产销区省际横向利益补偿与受偿金额。在户籍人口口径下,2022年当年和5年平均方案的受偿总额分别为1664.38亿元、1654.95亿元;在常住人口口径下,2022年当年和5年平均方案的受偿总额则分别为1811.57亿元、1819.69亿元,常住人口方案下的受偿总额要高于户籍人口,反映了粮食生产与消费的分离。由于产粮大省往往是经济欠发达、人口净流出省份,采用常住人口口径补偿更为合理。黑龙江、内蒙古和吉林的受偿金额约占受偿总额的90%。

基于以上研究,提出如下对策建议。第一,完善区域协调发展与产销区合作机制。加强跨区粮食产业合作,建设粮食产销区合作示范区,通过政策引导和财政支持,吸引粮食加工、粮食储备、粮食运输等相关企业入驻,实现产销区资源共享和

互利共赢。促进产业协同发展,推动产销区的产业结构调整 and 转型升级,推动延伸主产区产业链和价值链。促进区域间资源优化配置与要素双向流动,提高主产区经济发展的内生动力。第二,建立健全粮食产销区省际横向利益补偿的机制化方案。在国家层面制定粮食产销区横向利益补偿的实施办法和细则,明确补偿的对象、标准、资金来源和分配方式,确保补偿机制的科学性、规范性和可操作性。同时,可以参考产粮大县奖励政策,依据最近五年粮食净调量动态调整受(补)偿金额,以减少偶发因素对受(补)偿金额造成的年度影响。第三,完善粮食流通统计调查制度,建立粮食跨区域数据共享平台。完善粮食流通统计调查制度,增加省际粮食流通量、粮食流向的统计,摸清省际粮食流通调运的底数,并建立涵盖粮食加工、粮食收储、粮食流通的跨区域数据共享平台,为健全粮食主产区利益补偿机制提供决策依据,为更好落实地方抓粮责任、考核地方粮食自给能力提供数据支撑。

(二)进一步讨论

当前粮食行业流通统计存在不足,特别是省际粮食调入调出流向不明确,产销区之间的调入调出量尚缺乏准确数据。因此,本文假设不同地区居民粮食消费没有异质性,期待未来加强粮食流通数据管理的系统化,为产销区之间的横向利益补偿提供坚实的数据支撑。同时,生产粮食的资本投入方面没有基础数据,粮食固定资本形成、折旧等都缺失,只能用农业近似替代,也期待未来进一步更好地核算粮食生产方面资本存量,准确估计粮食和非粮食生产的要素产出弹性。

需要注意的是,上述测算过程考虑了净调出粮食所对应要素投向,可以较好反映粮食净调出省份为保障粮食生产所面临的机会成本,但基于户籍人口和常住人口口径测算的补偿金额仅能作为横向利益补偿的上限。这是因为在三大粮食区域设立之初,区域分工格局已初具雏形,要素在农业和非农业领域的产出差异也并非完全来自粮食主产区政策和粮食安全责任。由于技术水平、产业发展情况等因素的影响,即使粮食净调出省份获得足额补偿,也无法完全弥补种粮造成的潜在经济损失。

参考文献:

[1] 魏后凯,王业强.中央支持粮食主产区发展的理论基

础与政策导向[J]. 经济动态, 2012(11): 49-55.

[2]高鸣, 魏佳朔. 后小康时代保障粮食安全的形势任务、战略选择及 2035 年远景谋划[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 30-44.

[3]钟钰, 巴雪真, 陈萌山. 新时代国家粮食安全的理论构建与治理进路[J]. 中国农村经济, 2024(2): 2-19.

[4]高鸣, 魏佳朔. 新一轮千亿斤粮食产能提升的源泉: 全要素生产率的增长与贡献[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2024(1): 15-27.

[5]梁双陆. 新时代中国区域协调发展的五位联动利益补偿模式探索[J]. 云南社会科学, 2022(3): 44-52.

[6]郑兆峰, 宋洪远. 健全粮食主产区利益补偿机制: 现实基础、困难挑战与政策优化[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(2): 214-221.

[7]蒋和平. 健全种粮农民收益保障机制和主产区利益补偿机制, 调动维护粮食安全的“两个积极性”[J]. 农业经济与管理, 2022(6): 15-19.

[8]李存贵. 以“粮汇交易”完善粮食利益补偿机制[J]. 宏观经济管理, 2020(3): 41-46.

[9]崔宁波, 生世玉, 方袁意如. 粮食安全视角下省际耕地生态补偿的标准量化与机制构建[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(11): 232-243.

[10] CAO R F, ZHANG A L, WEN L J. Trans-regional compensation mechanism under imbalanced land development: from the local government economic welfare perspective[J]. Habitat international, 2018(77): 56-63.

[11] DENG Y, SARKAR A, YU C, et al. Ecological compensation of grain trade within urban, rural areas and provinces in China: a prospect of a carbon transfer mechanism[J]. Environment, development and sustainability, 2021, 23(11): 16688-16712.

[12] WANG Z Z, ZHANG L L, DING X L, et al. Virtual water flow pattern of grain trade and its benefits in China[J]. Journal of cleaner production, 2019(223): 445-455.

[13]王越, 孔令宇, 高丹桂, 等. 生产要素视角下粮食主产区利益补偿机制研究: 以东北粮食主产区为例[J]. 中国农村经济, 2024(6): 117-135.

[14]赵勤. 粮食主产区利益补偿现状调查与思考: 以黑龙江省为例[J]. 经济论坛, 2016(1): 76-81.

[15]赵光远. 粮食产销区省际横向利益补偿机制的现实需求与落地方式[J]. 新长征, 2024(4): 53-55.

[16]杨建利, 靳文学. 粮食主产区利益补偿机制研究[J]. 农村经济, 2015(5): 9-13.

[17]胡凌啸, 刘余, 华中昱. 粮食主产区利益补偿状况及机制创新[J]. 农村经济, 2024(5): 77-88.

[18]钟钰, 洪菲. 构建粮食主产区发展补偿机制的思考[J]. 中州学刊, 2019(6): 30-36.

[19]高昕. 新常态下我国粮食主产区综合利益补偿机制创新研究[J]. 中州学刊, 2016(10): 49-53.

[20]吴郁玲, 张佩, 于亿亿, 等. 粮食安全视角下中国耕地“非粮化”研究进展与展望[J]. 中国土地科学, 2021, 35(9): 116-124.

[21]卞靖. 全球粮食安全形势变化对中国的主要影响及应对策略研究[J]. 宏观经济研究, 2022(12): 140-151.

[22]郭军, 彭超. 完善中国粮食产销区域平衡机制策论[J]. 中国经济报告, 2022(5): 18-27.

[23]温良友, 张蚌蚌, 孔祥斌, 等. 基于区域协同的我国耕地保护补偿框架构建及其测算[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(7): 155-171.

[24]吴玲, 刘腾谣. 粮食主产区实施利益补偿的价值判断与政策导向[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(7): 1-9.

[25]张谋贵. 建立粮食主产区利益补偿长效机制[J]. 江淮论坛, 2012(3): 36-42.

[26]侯荣娜, 戴旭宏. 改革和完善东北地区粮食安全与利益补偿机制路径选择[J]. 农村经济, 2020(11): 62-68.

[27]罗必良, 张露, 仇童伟. 小农的种粮逻辑: 40 年来中国农业种植结构的转变与未来策略[J]. 南方经济, 2018(8): 1-28.

[28] DENG W D, HENDRIKSE G, LIANG Q. Internal social capital and the life cycle of agricultural cooperatives[J]. Journal of evolutionary economics, 2021, 31(1): 301-323.

[29] BRANDT L, AYERST S, RESTUCCIA D. Market constraints, misallocation, and productivity in Vietnam agriculture[J]. Food policy, 2020(94): 101840.

[30]王宁, 史晋川. 中国要素价格扭曲程度的测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(9): 149-161.

[31] GREENE W. Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model[J]. Journal of econometrics, 2005, 126(2): 269-303.

[32]王英, 管延莹, 冯佳欣, 等. 考虑无形磨损的拖拉机残值系数预测模型[J]. 农业工程学报, 2019, 35(17): 58-65.

[33]张红霞, 夏明, 苏汝劼, 等. 中国时间序列投入产出表的编制: 1981-2018[J]. 统计研究, 2021, 38(11): 3-23.

[34]魏后凯, 贾小玲. 中国粮食主产区萎缩态势及其福利损失[J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报, 2023, 27(5): 65-79.

[35]徐凯, 房艳刚. 辽宁省乡村多功能评价和演变特征分析[J]. 经济地理, 2021, 41(1): 147-157.

[36]张俊峰, 张安录. 中国土地资源错配、效益损失与政策启示: 基于省际面板数据的实证研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(5): 126-136, 172.

(本文责编: 默 黎)