

# 政策干预对大豆供应链安全管理影响研究

张喜才, 肖贵华

(北京物资学院商学院, 北京 101149)

**摘要:**“高消费—低生产—高进口”模式对我国大豆供应链安全构成严峻挑战。梳理大豆供应链生产、贸易、流通等环节安全风险因素,增加政策干预因子,确立因果关系图,构建系统动力模型,对大豆供应链安全进行评估。设计 6 组不同政策干预方案进行仿真分析,分析不同政策干预方案对大豆供应链安全影响并提出对策建议。

**关键词:**大豆;供应链安全;政策干预;系统动力模型

中图分类号:F120.4

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2025)01-0020-14

## Research on the impact of policy intervention on security management of soybean supply chain

ZHANG Xicai, XIAO Guihua

(Business School, Beijing Wuzi University, Beijing 101149, China)

**Abstract:** The “high consumption-low production and high import” model posed a serious challenge to the security of Chinese soybean supply chain. This article summarized the safety risk factors in soybean supply chain production, trade, circulation and other links, adds policy regulation factors, established a causal relationship diagram, constructed a system dynamic model, and evaluated the safety of soybean supply chain. Designed 6 different policy intervention plans for simulation analysis, analyzed the impact of different policy intervention plans on soybean supply chain security, and proposed countermeasures and suggestions.

**Key words:** soybean; supply chain security; policy intervention; system dynamics

粮食安全是“国之大者”。党的十八大以来,习近平总书记提出“谷物基本自给、口粮绝对安全”的新粮食安全观。当前,我国小麦、水稻、玉米等主要粮食作物自给率超过 95%,人均粮食占有量达到 474.4 kg,超过国际安全标准,口粮安全得到有效保障<sup>①</sup>。尽管口粮供给已绝对安全,但从食物供给总体情况看,粮食供给仍处于总量不足、结

构性矛盾突出状态<sup>[1]</sup>。我国对进口大豆严重依赖是粮食安全的短板,粮食安全问题在某种程度上就是大豆安全问题<sup>[2]</sup>。2023 年全球大豆产量达 4.1 亿 t,其中我国消耗约 1.1 亿 t,超全球消耗总量 1/4,人均消耗量也达到 85 kg,大豆成为粮食安全体系不可或缺的一部分<sup>②</sup>。在新时期粮食安全目标指引下,确保大豆供需平衡成为关键战略,是

收稿日期:2024-08-23 修回日期:2024-10-08

基金项目:北京市社科重点项目“北京生鲜农产品供应链安全风险评价及应对策略研究”(22JJA008)。

作者简介:张喜才(1982—),男,河南郑州人,北京物资学院商学院教授,博士,研究方向为农产品供应链与冷链物流。

① 数据来源:综合了 2019 年 10 月发布的《中国粮食安全白皮书》和 2023 年国家统计局数据。

② 数据来源:综合了中国海关总署、农业农村部等信息。

保障国家粮食安全底线和实现粮食安全目标的重要手段<sup>[3]</sup>。

大豆供应链包括生产、贸易、流通等多个环节,每个环节受不同因素影响,链条长、节点多、作用机制复杂。面对持续增长的消费需求,我国大豆产业发展存在种业技术落后、产量增长瓶颈、生产成本上升等问题<sup>[4]</sup>。此外,大豆对外依存度超过80%,高度依赖进口,面临来源单一、运输路线集中、贸易摩擦及议价能力弱等贸易风险<sup>[5]</sup>。实现大豆供应链安全稳定,不仅要有大资源、大农业和大市场的广阔视角,还要建立综合保障机制,以适应和抵御外部环境变化带来的挑战,这种机制应基于稳定的产供关系,确保粮食自给率的持续性,从而深化对食物安全全局性视角理解和实践<sup>[6]</sup>。从根本上确保大豆供应链稳健与安全,需要构建有效的供应链安全体系,维护大豆消费需求及粮食安全。党的二十届三中全会指出健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度。目前,国内外学者从不同角度对我国大豆产业进行分析与预测,提出对策建议。然而,大豆供应链是一个复杂系统,各环节彼此联系、相互影响。需要从整体出发,运用系统方法有效提升大豆供应链安全管理水平。因此,本文将大豆供应链作为一个整体经济社会系统,将供应链各环节作为子系统,动态清晰地展现各个子系统自身变化规律以及子系统之间相互作用,探求不同政策干预方案对大豆供应链安全的影响并提出对策建议。

## 一、文献综述

### (一)大豆供应链及其安全风险

供应链是涵盖从原产地到消费点的原料、在制品及成品的所有移动和存储过程<sup>[7]</sup>。因此,供应链易受外界干扰而发生严重风险及功能障碍<sup>[8-9]</sup>。Barrett等<sup>[10]</sup>认为农产品供应链是介于生产者和不断增长的城市食品消费者之间,涵盖产后加工、储存、运输、批发、零售、服务及其他功能的从产地到消费终端全过程。大豆等大宗农产品供应链从田头到厨房距离更长、范围更大,面临风险更多,更加脆弱,频繁的突发事件增加了供应链安全风险<sup>[11]</sup>。近年来,非洲猪瘟、新冠病毒感染疫情、俄

乌冲突、极端天气等突发事件频繁发生,对全球农产品系统造成了挑战<sup>[12]</sup>。供应不足、物流中断、食品安全、价格波动、终端配送等风险频繁发生甚至出现叠加<sup>[13]</sup>。国外进口—国内消费模式下大豆供应链区别于单一市场供给的农产品供应链,节点更多、复杂程度更高、不确定性更强<sup>[14]</sup>。大豆国际贸易量多、交易额大,具有大宗商品交易特征,加之大豆期货属性,使得大豆供应链也受金融市场影响<sup>[15]</sup>。地缘政治不稳定、国际关系脆弱情况下,大豆供应链还可能作为金融工具对一个国家进行经济掠夺<sup>[16]</sup>。

我国食物供给有相当一部分是依靠国际市场,受地缘冲突、极端气候、贸易保护主义日益盛行等因素影响,必须努力做好风险防范和管理,才能使得供给不间断<sup>[17]</sup>。在新时期确保粮食安全关键在于平衡国内和国外两大市场资源<sup>[18]</sup>。大豆具有绿色、营养和健康特性的重要油料作物,在新粮食安全战略中占据重要地位<sup>[19]</sup>。然而,追求国内粮食安全不同于完全自给自足,也不是盲目提升粮食产量,而应在国家资源和环境承载能力范围内最大化粮食自给<sup>[20]</sup>。利用国际市场资源,可以缓解国内大豆结构性短缺,进口大豆节约的自然资源为我国粮食安全提供有益支持<sup>[21]</sup>。大豆供应链涉及国内外多个主体,需要着眼于全球供应链,从单一环节安全向整个供应链安全扩展<sup>[22]</sup>。大豆供应链需求端的风险主要有汇率变动、市场准入政策、金融市场价格变动等;供给端的风险如极端天气、劳动力短缺、生产事故等;流通端的风险如运输线路封锁、运输成本突增、运力短缺等。企业为追求最大经济效益对供应链安全投入显然是不足的,需要政策干预才能让供应链安全水平达到最佳状态<sup>[23]</sup>。

### (二)政策干预对大豆供应链安全的影响

农业政策调整不仅能扩大种植面积、调整种植结构、稳定农产品供给,还能在一定程度上优化水土资源配置<sup>[24]</sup>。农产品关税、进口限制、存储、补贴等政策影响粮食安全战略<sup>[25]</sup>。但政策调整效果存在一定滞后性。受生产周期影响,农户对大豆种植面积调整存在滞后性,滞后期约为1年<sup>[26]</sup>。

2016—2020 年黑龙江省农业政策调整使得大豆高产区域种植面积从 350 万公顷增加至 430 万公顷,产量提升,实现了资源合理配置并推动农业可持续发展<sup>[27]</sup>。通过调整储备和生产补贴等策略,能够有效影响大豆价格和播种面积<sup>[28]</sup>。生产者补贴对大豆生产具有扩种效应,播种面积增长且单位面积生产投入减少,对扩大大豆种植面积具有明显激励作用<sup>[29]</sup>。但大豆生产补贴实行过程中要考虑农户间异质性差异,区分农户种植大豆是为满足日常所需还是进行市场销售,而且政策力度增强并不能同比例改善种植结构,存在作用上限<sup>[30]</sup>。因此,大豆扶持政策在调整过程中应加强战略布局,由单一生产补贴转向多元化系统支持<sup>[31]</sup>。如大豆玉米带复合种植方式补贴<sup>[32]</sup>、大豆“保险+期货”<sup>[33]</sup>、目标价格政策<sup>[34]</sup>等。相比于生产端的补贴与激励政策,多样化贸易采购措施会对起到分散缓冲局部冲击效果<sup>[35]</sup>。通过加强基础设施建设,分散贸易来源,降低贸易风险,保障大豆供应链安全。进一步挖掘巴西、阿根廷等国大豆贸易潜力,通过投资运输及物流设施、减少大豆运输物流成本,增强供给保障<sup>[19,36-37]</sup>。通过扩大从俄罗斯大豆进口,有助于摆脱对美国大豆的依赖<sup>[38]</sup>。挖掘“一带一路”国家大豆发展潜力,多元化拓展大豆来源渠道<sup>[39]</sup>。加强政策对金融市场调控,完善大豆期货市场,加强储备力度,稳定现货市场价格减弱期货市场带来的价格波动<sup>[40]</sup>。

（三）研究评述

已有文献对我国大豆供应链组成、大豆供应安全存在的问题及政策干预等方面进行了深入研究。但也存在需要进一步探索空间：一是大多偏重于大豆供应链国内或国外单个市场或环节研究,局限于单一视角,缺乏全链条系统视角,没有综合考虑我国大豆供应链“国外进口—国内消费”的复杂状况,且对大豆供应链安全状态刻画仅限于单一时间节点,缺乏对供应链长期安全水平的预测与关注,在全面性和动态性上存在完善空间；二是对我国大豆政策研究方面,对某个具体案例的研究与分析较多,侧重于单一政策的作用效果,对政策执行效果、执行力度缺乏进行实际对比与

模拟,需要从系统视角来综合评价不同政策及政策组合效果,进一步完善大豆供应链安全管理制度。

本文用系统动力方法从大豆生产、贸易、流通、加工、消费环节建立大豆供应链安全系统模型,评估供应链安全状况,模拟分析不同政策干预方案对大豆生产量、进口量、消费量以及价格等供应链安全要素的影响,为大豆供应链安全管理提供理论支撑。

二、大豆供应链安全系统模型构建及分析

（一）大豆供应链安全系统及问题分析

大豆供应链安全系统模型是运用系统动力学方法将大豆供应链各环节安全因素进行抽象概括,利用要素之间作用路径来揭示原因及影响,阐释大豆供应链安全系统运行机制。在大豆供应链安全系统构建中,生产、贸易、流通、加工和消费 5 个关键环节定义为关键子系统。5 个子系统各自包含独立内部循环机制,并通过外部循环与其他子系统相互作用,形成大豆供应链复杂网络(见图 1)。

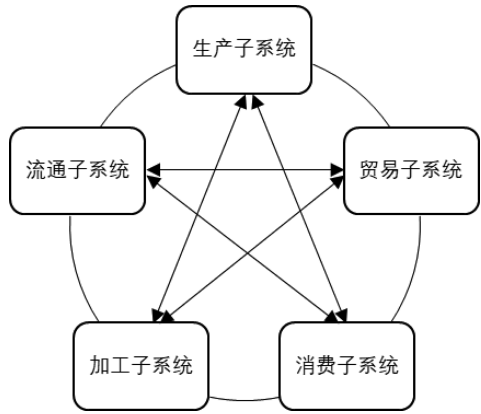


图 1 大豆供应链子系统结构

生产子系统涵盖大豆种植、收获等环节,是供应链起点。生产子系统的效率和安全直接影响到整个供应链的稳定和安全。

贸易子系统包括国内外大豆的购买、销售、运输等活动。全球化背景下贸易子系统对于平衡供需、降低成本、提高效率具有关键作用。

流通子系统指大豆及其制品的仓储、物流和分销过程。流通效率和安全管理是确保大豆产品质量和减少损耗的重要环节。

加工子系统指大豆及其制品的加工处理,如豆油提取、豆粕生产等。加工技术升级对提升大豆加工量及附加值具有关键作用。

消费子系统包含最终产品的市场销售和消费者消费行为。消费者偏好、认知和需求直接影响到供应链优化升级。

大豆供应链安全系统存在的主要问题。一是生产环节。比较效益低,生产积极性不高。受土地资源有限、单产水平低、人力成本上升制约,相较于玉米等其他农作物,大豆比较效益低不具备竞争优势。因此,大豆生产积极性不高,种植面积与生产量出现下滑。

二是贸易环节。进口来源国集中,断链风险高。美国、巴西、阿根廷等国成为我国大豆进口主要来源,2023年占比约96.69%<sup>③</sup>。由于进口集中度过高且议价能力低,我国在大豆国际贸易中一直处于被动状态,2004年大豆危机以及2018年中美贸易战,大豆产业就遭遇国外资本制裁,遭遇大豆供应链断链的安全风险。

三是流通环节。国产大豆滞销损害豆农利益。大多数地区大豆都是一年一熟,大豆上市时间高度集中,流通量过大而加工消费产能有限,无法在短时间内吸收多余库存,容易在丰收年份出现积压、滞销现象,甚至是价格倒挂,豆农利益受到严重损害。

四是加工环节。压榨企业不愿意采购国产大豆。国产大豆与进口大豆不仅在生产成本上存在差异,由于运输方式、运输规模以及运输距离等因素影响,压榨企业更倾向于采购成本更低的进口大豆作为生产原料。

五是消费环节。大豆消费量增长过快。受养殖规模扩张影响,大豆需求量出现迅速增长。国产大豆产业发展速度远低于消费需求增长,供需缺口不断拉大,进而导致进口量不断攀升,大豆供应链安全面临更大风险隐患。

## (二)大豆供应链安全系统模型的假设

鉴于大豆供应链系统复杂性和动态性,为确

保研究聚焦性、变量的有效性以及模型可操作性,提出以下假设。

### 1. 大豆贸易子系统稳定性假设

大豆贸易子系统包括进口大豆交易及运输,不深入探讨进口国大豆生产情况。假定所有进口大豆的来源国拥有充足大豆产量、稳定国际关系,并能保持稳定出口贸易量。旨在简化模型,集中研究进口大豆价格如何影响供应链,同时假定在贸易过程中两国关系稳定,以便降低对国内供应链运作的影响。

### 2. 供应链安全要素聚焦性假设

大豆供应链安全的分析仅包括物流和资金流两个方面,而信息流难以量化衡量,则将其排除在外。假定在一个信息完全透明环境下进行,即所有参与方能够即时且准确地获取到供应链中所有相关信息。此假设有助于减少研究复杂性,聚焦于物质和资金流动安全性分析。

### 3. 经济条件与贸易结算充足性假设

假设我国经济条件保持稳步发展,货币政策和市场流动情况能够保证正常的进口贸易活动。不存在因经济波动或政策调整导致的货币短缺、进口大豆交易款项结算延迟或拖欠等问题。旨在确保研究聚焦于供应链的物流和资金流动性问题,减低外部经济环境变化对大豆供应链安全造成影响。

以上假设条件既是为降低研究复杂度,也是为提高模型实用性和分析准确性。构建一个相对简化且清晰分析框架,以便更有效地探讨我国大豆供应链安全问题和策略。需要明确的是,这些假设可能会限制研究结果普适性,未来研究可以考虑在这些假设条件基础上进一步扩展,使研究包含更广泛影响因素和更复杂系统动态。

## (三)大豆供应链安全系统模型构建

为理清大豆供应链安全系统中各子系统风险因素的作用机制、评估现有大豆供应链安全状态,检验不同政策干预方案对大豆生产量、进口量、消费量、价格4个关键指标的作用效果。利用系统动力学方法构建大豆供应链安全系统模型。

<sup>③</sup> 数据来源:海关总署。

1. 大豆供应链安全系统因果关系图梳理

基于对大豆供应链中生产、贸易、流通、加工以及消费子系统中关键风险要素的考虑,设置 5 个管理政策调控系数,分别为  $M_1$  生产补贴系数、 $M_2$

多源采购调节系数、 $M_3$  战略储备调节系数、 $M_4$  加工补贴调节系数、 $M_5$  饲用豆粕替代调节系数,建立相应的风险管控回路。借助 VENSIM 软件建立我国大豆供应链安全系统因果关系图(见图 2)。

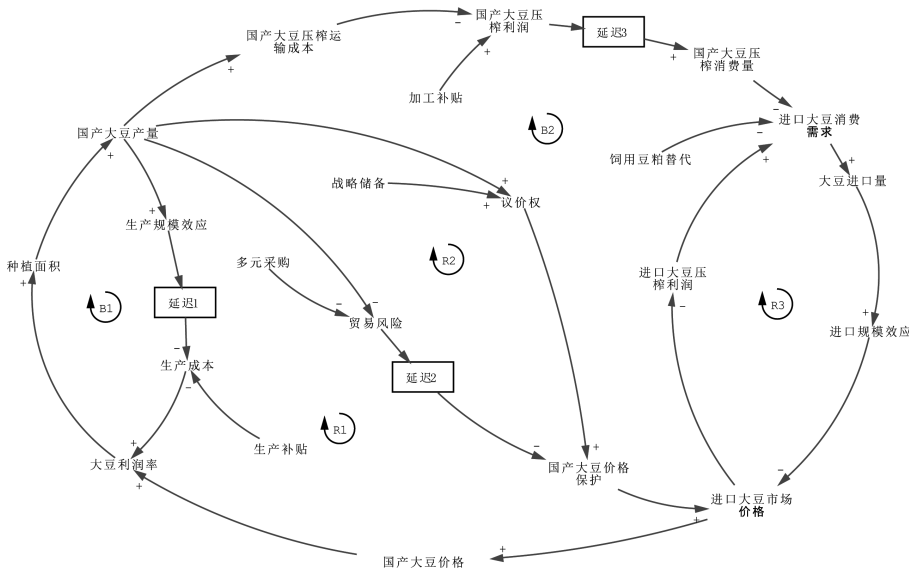


图 2 大豆供应链安全系统因果关系

根据大豆供应链安全系统共存在降低贸易风险回路(R1)、增强议价权回路(R2)、降低进口大豆依存度回路(R3)3 条正反馈回路,以及降低生产成本回路(B1)、拓宽国产大豆压榨消费渠道(B2)2 条负反馈回路,各回路通过增设不同政策调控因素对各子系统中关键风险因素进行有效调控。

(1)降低贸易风险回路(R1):国产大豆价格保护→进口大豆市场价格→国产大豆价格→大豆利润率→种植面积→国产大豆产量→贸易风险→国产大豆价格保护。

(2)增强议价权回路(R2):储备量→议价权→国产大豆价格保护→进口大豆市场价格→国产大豆价格→大豆利润率→种植面积→国产大豆产量→储备量。

(3)降低进口大豆依存度回路(R3):市场价格→压榨利润→消费需求→大豆进口量→进口规模效应→市场价格。

(4)降低生产成本回路(B1):生产成本→大豆利润率→种植面积→国产大豆产量→生产规模效应→生产成本。

(5)拓宽国产大豆压榨消费渠道(B2):国产大

豆压榨消费量→进口大豆消费需求→大豆进口量→进口规模效应→进口大豆市场价格→国产大豆价格→大豆利润率→种植面积→国产大豆产量→国产大豆压榨运输成本→国产大豆压榨利润→国产大豆压榨消费量。

2. 大豆供应链安全系统结构流量存量图构建

(1)变量梳理

根据大豆供应链因果关系图梳理出关键变量有生产成本  $V_1(t)$ 、大豆利润  $V_2(t)$ 、种植面积  $V_3(t)$ 、国产大豆产量  $V_4(t)$ 、生产规模效应  $V_5(t)$ 、贸易风险  $V_6(t)$ 、国产大豆价格保护  $V_7(t)$ 、国产大豆价格  $V_8(t)$ 、进口大豆价格  $V_9(t)$ 、议价权  $V_{10}(t)$ 、国产大豆压榨运输成本  $V_{11}(t)$ 、国产大豆压榨利润  $V_{12}(t)$ 、国产大豆压榨消费量  $V_{13}(t)$ 、进口大豆消费需求  $V_{14}(t)$ 、大豆进口量  $V_{15}(t)$ 、进口大豆压榨利润  $V_{16}(t)$ 、进口大豆规模效应  $V_{17}(t)$  共 17 个变量。此外,同一变量可能作用于不同子系统,而由于软件自带过滤机制,同一变量无法在系统中重复出现,为了更加清晰呈现系统作用机制,会通过添加某些影子变量来进行系统刻画。同时,TIME 变量也会作为系统时间迭代变化的关键要素出现

在流量存量图中。

### (2) 流位流率系的梳理

根据不同政策实施后的各种情景,建立大豆供应链安全系统结构流率基本入树模型的流位流率系,主要表达式如下。

[种植面积  $L_1(t)$  (万亩),种植面积变化量  $R_1(t)$  (万亩/年)];

[储备量  $L_2(t)$  (万吨),储备变化量  $R_2(t)$  (万吨/年)];

[生产投入  $L_3(t)$  (万元),生产投入变化量  $R_3(t)$  (万元/万亩)];

[大豆产量  $L_4(t)$  (万吨),大豆生产变化量  $R_4(t)$  (万吨/年)];

[大豆进口量  $L_5(t)$  (万吨),大豆进口需求变

化量  $R_5(t)$  (万吨/年)];

[大豆食用消费量  $L_6(t)$  (万吨),大豆食用需求变化量  $R_6(t)$  (万吨/年)];

[大豆加工消费需求  $L_7(t)$  (万吨),国产大豆压榨消费需求变化量  $R_{71}(t)$  (万吨/年),豆油消费需求变化  $L_{72}(t)$  (万吨/年),豆粕消费需求变化  $R_{73}(t)$  (万吨/年)];

[进口大豆运输成本  $L_8(t)$  (万元),大豆运输成本变化量  $R_8(t)$  (万元)].

### (3) 流量存量图构建

结合大豆供应链安全系统因果关系图建立上述 8 个关键流位变量对其 10 个流率变量的关联关系,并将其作嵌运算,得到大豆供应链安全系统结构流量存量图(见图 3)。

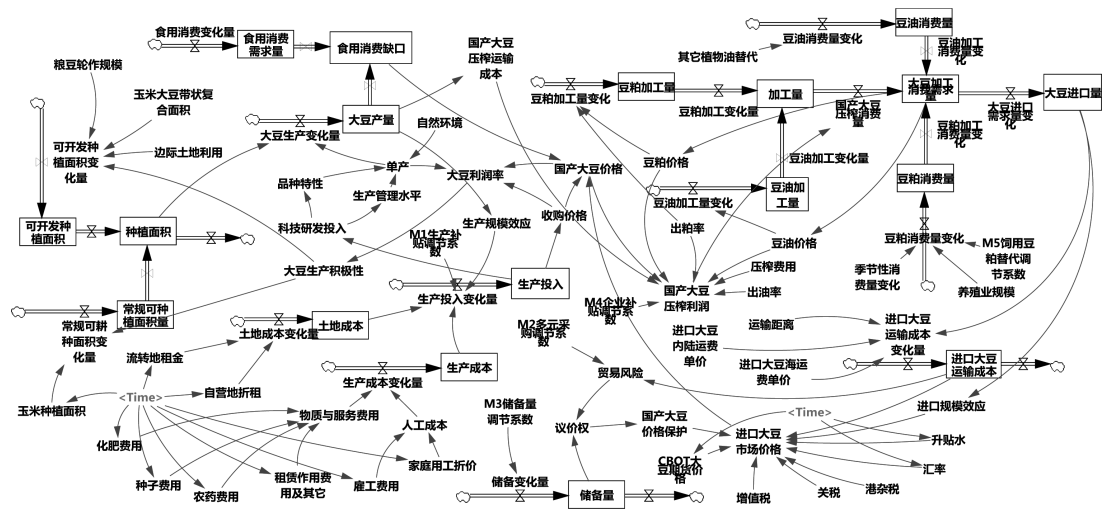


图 3 大豆供应链安全系统结构流量存量

### 3. 大豆供应链安全系统模型参数设置

大豆供应链安全系统动力模型构建不仅要各要素之间作用关系进行定性分析,也要从数量关系上对各参数间进行定量分析。对于不受系统影响的外生变量,如大豆单产、生产成本、食用消费量、压榨消费量等,用表函数进行处理,可以有效解决这些变量隐含的不确定性和非线性问题。此外,文中的模型数据也包含常量、状态变量的初始值等,通过资料搜集、系统调试等方法给对应变量赋值。系统动力模型对因果关系结构要求很高,对大部分模型参数敏感性不高,因此在模型建立过程中可以灵活处理各参数,使实际运行效果

贴近真实数据。

综合数据可得性与计算有效性考虑,模型以 2010 年情况为基准,TIME STEP = 1,仿真时间为跨度为 2010—2020 年。同时,根据大豆供应链的运作情况,设置条件函数、延迟函数、平滑函数等,使模型的仿真度更高,更能反映大豆供应链安全状况。通过运行大豆供应链安全系统动力模型,模拟出在 2010—2020 年间大豆生产量、进口量、消费量、价格 4 个指标数据,并通过模拟结果与真实状况相比较,进行模型测试。通过测试的模型进一步进行数据仿真,得出 2021—2030 年的指标数据,对大豆供应链安全状况进行预测分析。

4. 模型测试

(1)一致性测试

一致性测试是系统动力模型建立过程中重要步骤,目的在于验证模型内部逻辑与数值准确性。包括检查变量间的方程式关系、核对数值数据准确性、调整模型中主观参数以及修正模型运行过程中出现的各类错误。检查变量间方程式关系可以保证方程式反映变量之间真实的相互作用和影响。核对数值数据涉及验证输入到模型中所有数值数据准确性,确保它们是基于可靠数据源获得的。主观参数需要通过调试过程进行调整,以确保能够合理反映现实世界情况。模型运行错误,如变量未被使用、变量值超出预设界限、浮点数溢出、联立方程求解错误等。这些错误需要被及时发现并修复,以确保模型正确运行。通过 VENSIM 软件检验本文构建模型量纲一致、参数方程表述合理,一致性测试通过,可以进行复合模拟。

(2)行为重现测试

行为重现测试是将模型输出结果与历史数据进行比较分析。主要依据误差范围、行为趋势、数据形态以及它们的相似性。通过比对评估模型输出结果准确性和可靠性。

大豆供应链安全系统模型验证时间区间设定 2010—2020 年<sup>④</sup>,系统结果均值误差范围在 4%~9% (见表 1、表 2),模型能够较为真实准确地反映我国大豆供求系统结构和变化情况。这种精确度不仅显示模型有效性,也保证后续研究中大豆产业

表 1 行为重现测试结果

| 时间<br>/年 | 大豆生产量     |           |        | 大豆进口量    |          |       |
|----------|-----------|-----------|--------|----------|----------|-------|
|          | 仿真值       | 历史值       | 误差/%   | 仿真值      | 历史值      | 误差/%  |
|          | 万 t       |           |        | 万 t      |          |       |
| 2010     | 5 480.00  | 5 733.18  | 4.62   | 1 541.00 | 1 607.11 | 4.29  |
| 2011     | 5 245.50  | 4 788.62  | -8.71  | 1 487.80 | 1 739.54 | 16.92 |
| 2012     | 5 838.50  | 6 421.18  | 9.98   | 1 343.60 | 1 608.69 | 19.73 |
| 2013     | 6 338.10  | 7 142.40  | 12.69  | 1 240.70 | 1 290.20 | 3.99  |
| 2014     | 7 140.60  | 7 664.72  | 7.34   | 1 268.60 | 1 207.20 | -4.84 |
| 2015     | 8 169.30  | 6 997.82  | -14.34 | 1 236.70 | 1 398.58 | 13.09 |
| 2016     | 8 391.70  | 10 150.60 | 20.96  | 1 359.50 | 1 372.14 | 0.93  |
| 2017     | 9 553.80  | 10 226.39 | 7.04   | 1 528.40 | 1 640.89 | 7.36  |
| 2018     | 8 803.70  | 9 141.76  | 3.84   | 1 596.70 | 1 725.87 | 8.09  |
| 2019     | 8 859.00  | 9 417.12  | 6.30   | 1 809.20 | 1 856.78 | 2.63  |
| 2020     | 10 033.10 | 9 240.49  | -7.90  | 1 960.20 | 2 063.70 | 5.28  |
| 均值       | 7 623.03  | 7 902.21  | 4.0    | 1 488.40 | 1 591.88 | 7.0   |

表 2 行为重现测试结果

| 时间<br>/年 | 大豆消费量     |           |       | 大豆价格     |          |        |
|----------|-----------|-----------|-------|----------|----------|--------|
|          | 仿真值       | 历史值       | 误差/%  | 仿真值      | 历史值      | 误差/%   |
|          | 万 t       |           |       | 万 t      |          |        |
| 2010     | 7 021.00  | 8 938.44  | 27.31 | 3 922.01 | 4 596.19 | 17.19  |
| 2011     | 6 751.80  | 6 934.10  | 2.70  | 4 080.13 | 4 992.28 | 22.36  |
| 2012     | 7 181.60  | 6 699.71  | -6.71 | 4 600.21 | 3 723.24 | -19.06 |
| 2013     | 7 578.70  | 7 481.69  | -1.28 | 4 533.33 | 5 100.98 | 12.53  |
| 2014     | 8 408.91  | 9 932.60  | 18.12 | 4 461.09 | 5 264.42 | 18.01  |
| 2015     | 9 405.89  | 11 107.42 | 18.09 | 4 365.14 | 4 104.84 | -5.96  |
| 2016     | 9 750.50  | 10 242.90 | 5.05  | 4 475.11 | 4 972.17 | 11.11  |
| 2017     | 11 081.20 | 10 114.92 | -8.72 | 3 697.73 | 3 200.86 | -13.42 |
| 2018     | 10 400.70 | 9 930.59  | -4.52 | 3 556.56 | 4 586.88 | 28.99  |
| 2019     | 10 660.48 | 13 102.80 | 22.91 | 3 543.29 | 4 117.67 | 16.22  |
| 2020     | 11 991.65 | 12 406.56 | 3.46  | 4 475.17 | 5 830.47 | 30.29  |
| 均值       | 9 112.04  | 9 717.43  | 6.0   | 4 155.18 | 4 590.00 | 9.0    |

评估准确性,证实大豆供应链安全系统模型可以作为政策仿真模拟工具。

5. 模型评估

结果显示,在没有政策干预情况下,2020—2030 年间,大豆生产量会继续呈下降趋势,比较优势没有得到改善,生产积极性持续降低;消费量会保持 2% 左右增长,消费结构基本不变,主要以饲用豆粕消费形式为主;由于生产量与消费量呈反向发展趋势,供需差距进一步扩大,进口量会继续增长,对外依存度不断提高。同时,大豆价格没有政策支撑,进一步降低,国内大豆市场发展动力不足,生产端发展受阻。“高消费—低生产—高进口”状态进一步增强,大豆供应链风险扩大,供应链安全得不到保障(见图 4)。

三、不同政策干预方案的仿真分析

大豆供应链安全现状评估表明,在没有政策干预情况下,大豆供应链安全将无法得到保障。因此,政策干预对大豆产业发展极为必要。然而,政策制定和实施都需要耗费人力物力,利用模型进行政策仿真是有效研究方法。通过改变系统动力模型有关参数取值来设计不同政策干预方案,模拟不同政策干预强度下大豆供应链中生产量、消费量、进口量、价格等关键指标变化,从而明确政策干预对大豆供应链安全管理的影响。

(一)政策说明及方案设计

1. 政策说明

近年来,为稳定大豆供应,我国政府高度重视

④ 2010—2020 年的大豆生产量、进口量、消费量、价格等数据来自于历年的《中国统计年鉴》和国家统计局网站。

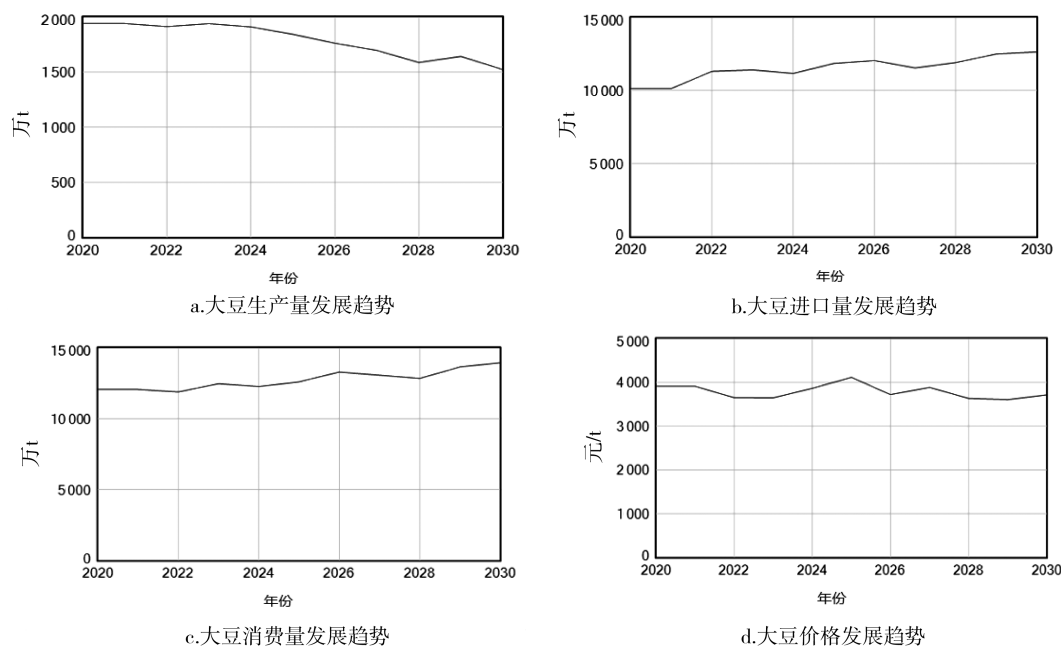


图4 2020—2030年大豆发展情况预测

对大豆产业发展的政策扶持。在统筹考虑农户种植积极性、比较效益、国际贸易形式以及市场供需等因素,出台了一揽子扶持政策,涵盖生产补贴、金融保险、粮食储备等各个环节,力求扭转大豆产业被动局面。2008年10月,在内蒙古自治区以及东北3省实施临时大豆收储政策,满足大豆的消费需求,提高农民种植大豆的生产积极性;2014年,开始实行目标价格补贴,对价格的直接干预转化为按照市场差价对农民进行收入补贴;2017年3月,对大豆实施“市场化收购+补贴”政策;2019年中央一号文件提出实施大豆振兴计划,期望实现大豆“扩面、增产、提质、绿色”目标。为进一步研究不同政策干预方案对大豆供应链安全的影响,结合现有扶持政策,本文选取涵盖大豆生产、贸易、流通等环节的5项方案设计。

(1)生产补贴政策。生产补贴政策通过向大豆种植者提供直接财政支持,旨在刺激大豆产量增长,降低生产成本。包括对生产者直接补贴、对优质豆种补贴、科技研发支持以及对机械化种植投资补助。通过这些补贴,提高大豆种植者收益,鼓励采用高产豆种和先进的种植技术,增强大豆产业竞争力和可持续性。

(2)多源采购政策。多源采购政策致力于多

元化进口来源,减少对单一国家或地区的依赖。通过与一带一路沿线拥有丰富土地资源的国家建立长期合作关系,可以保障进口大豆质量和供应稳定性,有效降低国际贸易风险和运输成本。有助于构建更为坚韧的大豆供应链,增强在全球大豆市场议价能力。

(3)战略储备政策。战略储备政策是保障国家食品安全和市场稳定所采取的关键措施。通过建立和维护大豆战略储备,能够在大豆供应紧张或价格波动时迅速介入市场,稳定供应和价格。合理调整储备量以适应消费需求的变化。确保了国内市场的稳定供应,有效防止国际市场波动对国内市场影响,增强对外贸易制裁的应对能力。

(4)加工补贴政策。通过对国内大豆压榨企业提供财政补助,降低国产大豆的加工成本,提高市场竞争力。包括减免运输费用,鼓励企业在大豆主产区附近建立加工厂等。此外,通过经济激励措施,支持压榨企业扩大国产大豆使用量,从而促进大豆产业发展。

(5)饲用豆粕替代政策。鉴于动物饲料对豆粕需求量大,自给率不足问题,实施饲用豆粕替代政策。通过鼓励使用工业合成氨基酸、动物蛋白替代品以及提高优质饲草的供应量等措施,有效

降低对豆粕的依赖。有助于减轻对国际大豆市场依赖,促进动物饲料行业向更高效、环境友好方向发展。

2. 方案设计

为深入分析不同扶持政策对大豆供应链安全影响,以上述 5 项政策为基础设置 6 组不同的模拟方案。其中,Current 为初始状态,方案 1~方案 5 为单一变量实验组,方案 6 为多变量实验组。由于各政策调节系数在模型中多以乘数形式参与系统调整,因此某政策不参与大豆供应链运转时,此政策系数取值默认为 1.0;由于模型相同,调整幅度相同即可进行政策效果对比,在不同情境下调整 25% 和 50% 取值来模拟中度和重度政策干预强度。即当政策对相应参数的作用效果为正向时,此参数的取值范围为[1.0,1.5];当政策对相应参数的作用效果为负向时,此参数的取值范围为[0.5,1.0]。

方案 1:生产补贴政策。设置情景 S1 中生产补贴取值  $P$  为 1.25,情景 S2 中生产补贴  $P$  取值为 1.5,其余参数取默认值 1.0,模拟不同生产补贴实施力度下大豆供应链关键指标的变化情况。

方案 2:多源采购政策。设置情景 S1 中议价能力  $B$  取值为 1.25,情景 S2 中议价能力  $B$  取值为 1.5,其余参数取默认值 1.0,模拟不同多源采购实施力度下大豆供应链关键指标的变化情况。

方案 3:战略储备政策。设置情景 S1 中议价能力  $C$  取值为 1.25,情景 S2 中议价能力  $C$  取值为 1.5,其余参数取默认值 1.0,模拟不同战略储备实施力度下大豆供应链关键指标的变化情况。

方案 4:加工补贴政策。设置情景 S1 中议价能力  $T$  取值为 0.75,情景 S2 中议价能力  $T$  取值为 0.5,其余参数取默认值 1.0,模拟不同加工补贴实施力度下大豆供应链关键指标的变化情况。

方案 5:饲用豆粕替代政策。设置情景 S1 中饲用豆粕替代率  $R$  取值为 0.75,情景 S2 中饲用豆粕替代率  $R$  取值为 0.5,其余参数取默认值 1.0,模拟不同饲用豆粕替代政策实施力度下大豆供应链关键指标的变化情况。

方案 6:组合政策。设置情景 S1 中生产补贴  $P$

取值为 1.25、议价能力  $B$  取值为 1.25、储备系数  $C$  取值为 1.25、压榨费用  $T$  取值为 0.75、饲用豆粕替代率  $R$  取值为 0.75,情景 S2 中生产补贴  $P$  取值为 1.5、议价能力  $B$  取值为 1.5、储备系数  $C$  取值为 1.5、压榨费用  $T$  取值为 0.5、饲用豆粕替代率  $R$  取值为 0.5,模拟不同组合政策实施力度下对应大豆供应链安全系统模型中关键指标变化情况(见表 3)。

表 3 政策方案设计

| 方案描述              | 情景名称    | $P$           | $B$        | $C$        | $T$           | $R$           |
|-------------------|---------|---------------|------------|------------|---------------|---------------|
|                   |         | 生产补贴<br>(元/亩) | 议价能力<br>/% | 储备系数<br>/% | 压榨费用<br>(元/吨) | 饲用豆粕<br>替代率/% |
| 初始状态              | Current | 1.0           | 1.0        | 1.0        | 1.0           | 1.0           |
| 方案 1:<br>生产补贴政策   | S1      | 1.25          | 1.0        | 1.0        | 1.0           | 1.0           |
|                   | S2      | 1.5           | 1.0        | 1.0        | 1.0           | 1.0           |
| 方案 2:<br>多源采购政策   | S1      | 1.0           | 1.25       | 1.0        | 1.0           | 1.0           |
|                   | S2      | 1.0           | 1.5        | 1.0        | 1.0           | 1.0           |
| 方案 3:<br>战略储备政策   | S1      | 1.0           | 1.0        | 1.25       | 1.0           | 1.0           |
|                   | S2      | 1.0           | 1.0        | 1.5        | 1.0           | 1.0           |
| 方案 4:<br>加工补贴政策   | S1      | 1.0           | 1.0        | 1.0        | 0.75          | 1.0           |
|                   | S2      | 1.0           | 1.0        | 1.0        | 0.5           | 1.0           |
| 方案 5:饲用<br>豆粕替代政策 | S1      | 1.0P          | 1.0        | 1.0        | 1.0           | 0.75          |
|                   | S2      | 1.0P          | 1.0        | 1.0        | 1.0           | 0.5           |
| 方案 6:<br>组合政策     | S1      | 1.25          | 1.25       | 1.25       | 0.75          | 0.75          |
|                   | S2      | 1.5           | 1.5        | 1.5        | 0.5           | 0.5           |

(二) 仿真分析

1. 生产补贴政策

生产补贴政策可以有效提高大豆生产量,但由于受土地面积、大豆单产水平、销路不畅、市场消费结构等因素影响,随着时间推移,在第 8 年左右出现大豆生产量上限;尽管生产补贴政策对大豆进口量以及大豆消费量影响很小,但对大豆价格有一定支持作用。由于生产补贴政策只能作用于大豆供应链生产环节,无法解决大豆产业下游的流通、加工等问题,因此长期来看生产补贴政策作用效果会逐渐减弱(见图 5)。

2. 多源采购政策

多源采购政策对大豆生产的影响存在效果延迟,延迟时间为 5 年左右,虽然多源采购政策效果无法立竿见影,但从长远来看,提高我国在大豆国际市场议价权能力,能够有效保护我国大豆产业发展,对大豆生产发展支持性最强;这一政策对进口量以及消费量的作用并不明显,但从大豆价格的模拟结果来看,当大豆价格出现下降趋势时,多源采购政策具有很强价格支撑作用,可以通过分散采购来源避免国际市场恶性竞争造成产业破坏,有利于大豆价格保持平稳(见图 6)。

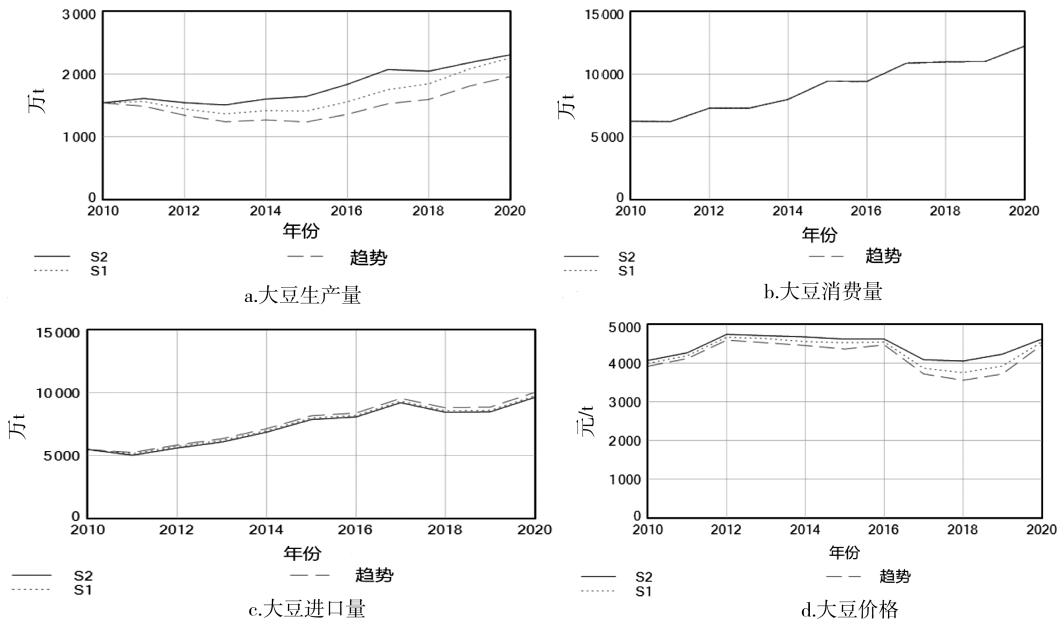


图5 生产补贴政策仿真结果

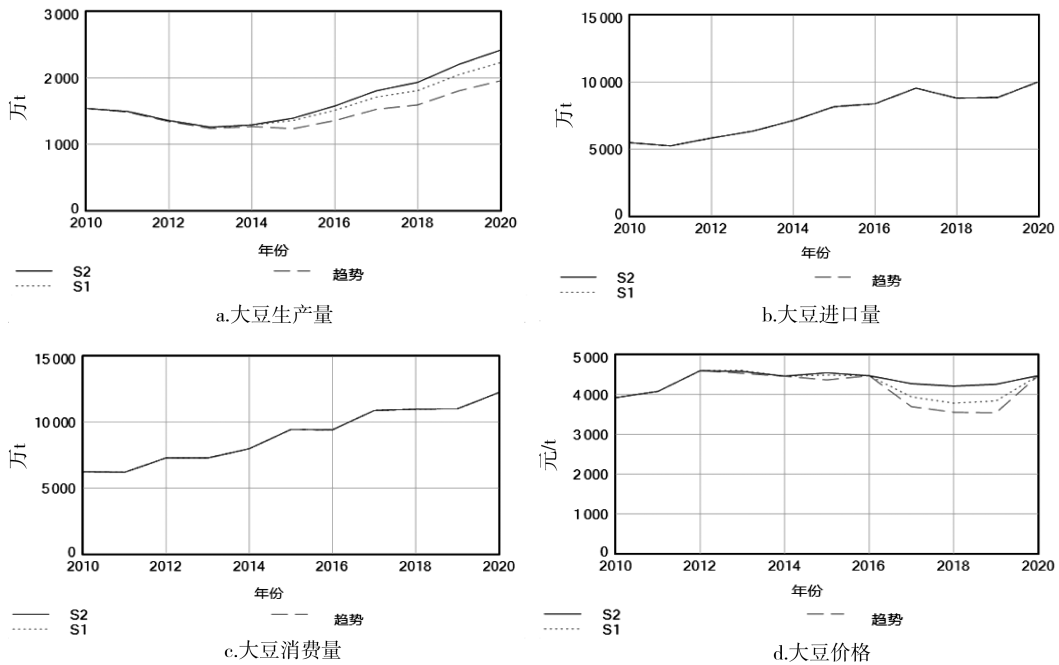


图6 多源采购政策仿真结果

### 3. 战略储备政策

战略储备政策对大豆产量影响的延迟期更短,延迟时间为2年,但从长期来看,战略储备政策对大豆生产影响最大,可以充分调动农户生产积极性,提高大豆种植面积;虽然这项政策对大豆进口与消费作用有限,仿真结果并不明显,但从大豆价格变化来看,此政策在大豆价格下降时能产生支持效果,在常规情景下也能提升大豆价格。此

外,从模拟结果可以看出储备力度越大,对价格支持作用越明显(见图7)。

### 4. 加工补贴政策

加工补贴政策可以从根本上解决国产大豆滞销难题,能够让国产大豆顺利进入加工消费市场,畅通了国产大豆消费渠道,对大豆产量提升具有显著效果,使得大豆产量变动最终在土地资源、禀赋限制下达到上限,可以充分释放国

内大豆生产能力;由于受国产大豆消费替代作用,大豆进口量会轻微下降,但因为进口量基数太大,下降幅度并不明显,同时这项政策对大豆

消费量影响也很小;这项政策有效促进了大豆产业发展,使得大豆价格会有明显提升,但作用效果有限(见图 8)。

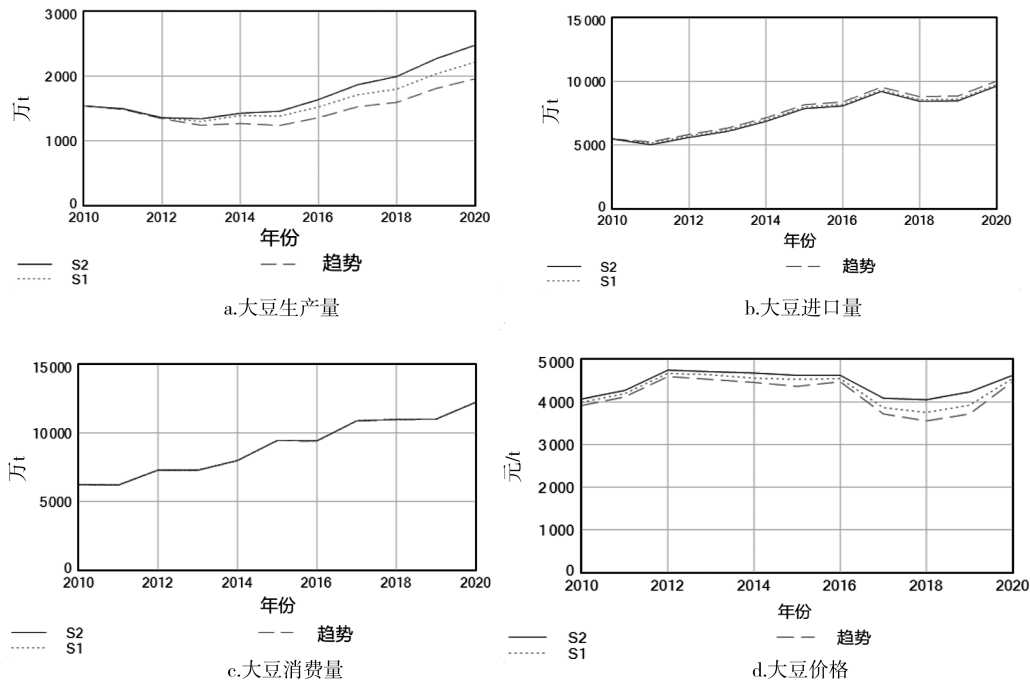


图 7 战略储备政策仿真结果

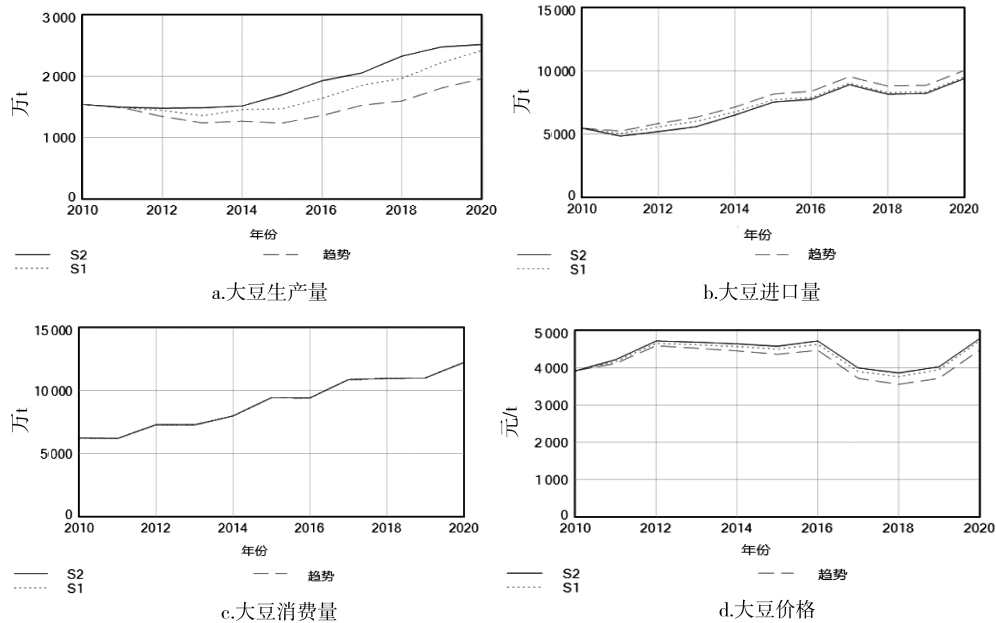


图 8 加工补贴政策仿真结果

5. 饲用豆粕替代政策

饲用豆粕替代政策对大豆产量没有正向作用,相反由于大豆次级加工品—豆粕消费量减少,大豆产业发展动力不足,可能会对国产大豆的生产造成一些负面影响;由于豆粕消费量主

要由大豆进口量来承担,因此这项政策实施使得大豆进口量大幅下降。此外,豆粕替代政策从消费端降低了大豆产业需求,大豆价格会受到一定影响,出现小幅度降低,降幅与饲用豆粕替代率呈正相关(见图 9)。

## 6. 组合政策

此方案对大豆供应链生产、贸易、流通、加工、消费五个环节产生作用,打通大豆供应链全链条,提高生产能力,稳定进口渠道,加大备用库

存,拓宽消费渠道,优化消费需求,实现大豆产量大幅增加,对外依存度减少,定价能力提升,市场价格稳定,全方位保障大豆产业健康持续发展(见图10)。

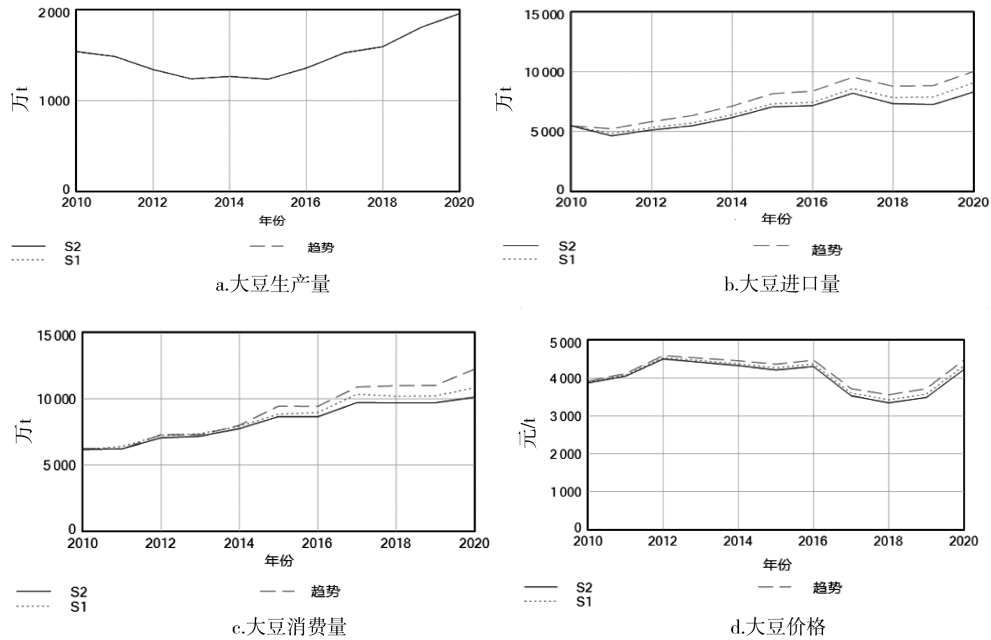


图9 饲用豆粕替代政策仿真结果

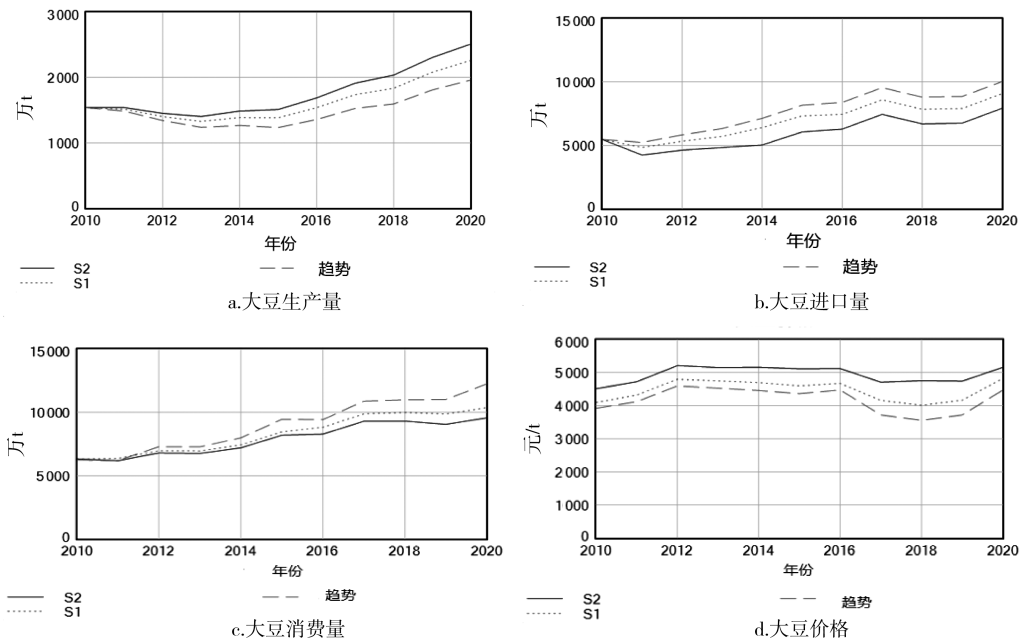


图10 组合政策仿真结果

## 四、结论及对策建议

### (一) 结论

1. 政策干预对大豆生产量影响存在上限  
大豆生产补贴政策、多源采购政策、战略储备

政策和加工补贴政策能显著促进大豆生产。这些政策通过降低生产风险、增加市场来源、保证最低收购价格和激励加工行业发展等方式,鼓励农民增加大豆种植面积和提高大豆产量。然而,政策

效应存在上限,随着政策激励的增加,其对生产量增加的边际效应会递减。这可能是由于土地、水资源和技术等生产要素的限制,或是市场饱和导致。

2. 饲料替代政策对降低大豆进口量和消费量有累加效应

饲用豆粕替代政策对大豆进口量和消费量有显著影响。这种替代政策通过鼓励使用其他原料代替豆粕作为饲料,间接减少对进口大豆的需求。随着政策的持续实施,其效应呈现累加效果,反映市场逐渐适应替代品过程。这种累加效应可能源于技术进步、供应链优化和消费习惯的逐步变化。

3. 多源采购政策和战略储备政策对大豆价格下降有明显支撑作用

多源采购政策和战略储备政策的实施存在较长的时间延迟,但长期来看,多元化采购来源和战略性库存管理等措施有助于稳定市场价格,减少价格波动。相比之下,生产补贴政策和加工补贴政策对大豆价格影响较弱,生产补贴政策初期可能促使价格上涨,但随着市场供应增加,其对价格推动作用逐渐减弱;而加工补贴政策则随着加工产能提升和产品多样化程度增加,对稳定或提升大豆价格作用逐渐增强。

4. 组合政策的实施会产生供应链协同效应

相比与单一政策,组合政策会产生供应链协同效应,对大豆供应链安全的作用效果更加明显。大豆供应链是一个互相联系的复杂系统,各环节相互作用,在制定和实施大豆相关政策时需要考虑大豆供应链系统复杂性和动态性,注重政策间作用效果、长期影响和市场反馈。因此,大豆扶持政策不能局限于单一环节,必须充分调动供应链上下游资源,打通大豆供应链各环节,产生协同效应,实现大豆产业提质增效,从根本上保证大豆供应链安全稳定。

## (二) 对策建议

1. 强化供应链整合,带动生产能力全面提升

首先,强化对大豆采购、仓储、生产等补贴,建立基于供应链的全成本保险,通过大豆玉米复合种植、粮食轮作、盐碱地开发等方式,增加大豆种植面积,保障豆农种植收益,提高种植意愿。其次,逐步建立供应链科技创新体系。通过供应链优化升级带动科研支持和投入,改善我国非转基因大豆的品种特性,通过全链条技术创新赶超世界大豆单产平均水平,持续提升生产能力。

2. 促进大豆市场结构转变,打通流通消费链条

一是要加强对大豆压榨市场管理与扶持,采用加工补贴与搬迁支持的方式相结合,消除国产大豆在生产价格、运输成本等方面劣势,促进国产大豆更多流入压榨消费市场,降低在压榨消费领域对进口大豆的依赖性。二是要充分发挥国产大豆加工优势,扶持大豆深加工发展,培育更多的大豆创新产品。三是要积极发挥我国传统畜牧业优势,发展饲料大豆替代技术,减少畜牧业对进口大豆的依赖。四是要不断完善大豆储备计划,及时进行市场收储,发挥价格稳定器作用。

3. 布局全球大豆供应链,塑造国际竞争力

首先,要拓宽大豆渠道,构建多源进口格局,保障大豆供应源稳定。其次,充分利用大豆消费大国优势,打造期现融合的大豆供应链,建立国际化大宗农产品交易中心,提升国际贸易议价权。最后,加强全球大豆供应链建设,依托“一带一路”倡议,通过合并收购、投资新建、长期合作等形式,布局海外大豆生产与仓储、深加工、运输与物流等供应链关键资源,参与全球大豆供应链建设、重构与治理。

## 参考文献:

- [1] 陈锡文. 当前农业农村的若干重要问题[J]. 中国农村经济, 2023(8): 2-17.
- [2] 黄季焜. 对近期与中长期中国粮食安全的再认识[J]. 农业经济问题, 2021(1): 19-26.
- [3] 朱晶, 臧星月, 李天祥. 新发展格局下中国粮食安全风险及其防范[J]. 中国农村经济, 2021(9): 2-21.
- [4] 丁存振, 徐宣国. 国际粮食供应链安全风险与应对研究[J]. 经济学家, 2022(6): 109-118.
- [5] 李天祥, 许银珊, 钟钰. 我国粮食进口过度集中的风险化解及策略研究[J]. 经济学家, 2022(8): 106-118.
- [6] 卢昱嘉, 陈秧分, 洪宇. 兼顾风险和成本的中国大豆进口布局优化[J]. 经济地理, 2022, 42(12): 104-114.
- [7] RAY P. Agricultural supply chain risk management under price and demand uncertainty[J]. International journal of system dynamics applications, 2021, 10(2): 17-32.
- [8] SVENSSON G. A conceptual framework for the analysis of vulnerability in supply chains[J]. International journal of physical distribution & logistics management, 2000, 30(9): 731-750.
- [9] CHRISTOPHER M, PECK H. Building the resilient supply Chain[J]. International journal of logistics management, 2004, 15

- (2):1-13.
- [10] BARRETT C B, REARDON T, SWINNEN J, et al. Agri-food value chain revolutions in low-and middle-income countries[J]. *Journal of economic literature*, 2022, 60(4): 1316-1377.
- [11] BEHZADI G, O'SULLIVAN M J, OLSEN T L, et al. Agribusiness supply chain risk management: a review of quantitative decision models[J]. *Omega*, 2018, 79: 21-42.
- [12] NORDHAGEN S, IGBEKA U, ROWLANDS H, et al. COVID-19 and small enterprises in the food supply chain: Early impacts and implications for longer-term food system resilience in low-and middle-income countries [J]. *World development*, 2021, 141(2): 105405.
- [13] 张喜才. 农产品供应链安全风险及应对机制研究[J]. *农业经济问题*, 2022(2): 97-107.
- [14] 崔春晓, 宣亚南. 中国大豆贸易的影响因素分析与对策思考[J]. *世界农业*, 2007(8): 7-10.
- [15] 郭娜, 王珮瑶, 解娜琳, 等. 国际大宗商品市场对中国金融市场的风险溢出效应研究: 基于冲击规模和好坏波动的非对称性分析[J]. *南方经济*, 2024(1): 91-106.
- [16] 方先明, 高元. 地缘冲突风险、大宗商品金融化与农产品期货价格波动[J]. *经济问题*, 2023(6): 57-67.
- [17] 谭砚文, 杨世龙. 风险叠加背景下我国粮食安全面临的挑战及对策[J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2024, 23(2): 1-9.
- [18] 李国祥. 新时代国家粮食安全的目标任务及根本要求: 学习习近平总书记关于国家粮食安全论述及十九届六中全会精神的体会[J]. *中国农村经济*, 2022(3): 2-11.
- [19] 林大燕, 朱晶. 不完全竞争下进口结构变动对中国大豆进口价格的影响研究[J]. *管理评论*, 2016, 28(9): 31-40.
- [20] 毛学峰, 刘靖, 朱信凯. 中国粮食结构与粮食安全: 基于粮食流通贸易的视角[J]. *管理世界*, 2015(3): 76-85.
- [21] 魏艳骄, 张慧艳, 朱晶. 新发展格局下中国大豆进口依赖性风险及市场布局优化分析[J]. *中国农村经济*, 2021(12): 66-86.
- [22] 辛良杰. 粮食安全概念、评价体系与地理学优先研究主题[J]. *地理科学*, 2024, 44(3): 451-462.
- [23] BALDWIN, RICHARD, REBECCA FREEMAN. Risks and global supply chains: what we know and what we need to know[J]. *Annual review of economics*, 2022, 14: 153-180.
- [24] 刘航, 申格, 杨婧, 等. 农业政策调整下大豆种植格局变化对水土资源消耗的影响评估[J]. *中国农业资源与区划*, 2023, 44(6): 52-60.
- [25] 倪国华, 王赛男, 金燕红. 提高“自给率”还是提升“主导权”: 基于政策模拟的粮食贸易体系研究[J]. *管理世界*, 2022, 38(4): 65-82.
- [26] 郎敏, 刘帅, 许鹤, 等. 大豆振兴背景下吉林省大豆供给反应研究: 基于 Nerlove 模型的实证分析[J]. *中国农业化学报*, 2021, 42(8): 134-140.
- [27] 王新高, 时慧, 张玮, 等. 农业政策支持下近期(2016—2020)黑龙江省大豆面积恢复时空动态研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2024(2): 1-11.
- [28] YAZDANI M, GONZALEZ E D R S, CHATTERJEE P. A multi-criteria decision-making framework for agriculture supply chain risk management under a circular economy context [J]. *Management decision*, 2021, 59(8): 1801-1826.
- [29] 王新刚, 司伟. 大豆补贴政策改革实现大豆扩种了吗: 基于大豆主产区 124 个地级市的实证[J]. *中国农村经济*, 2021(12): 44-65.
- [30] 周杨, 邵喜武, 吴佩蓉. 大豆生产者补贴政策改革促进农户种植结构调整了吗: 基于全国 446 个县的准自然实验[J]. *农林经济管理学报*, 2021, 20(3): 305-315.
- [31] 周杨, 邵喜武. 价格支持政策对大豆全要素生产率的影响机制分析[J]. *华中农业大学学报: 社会科学版*, 2021(2): 101-110.
- [32] 杨钰莹, 司伟. 大豆玉米带状复合种植: 技术模式、成本收益与补贴政策[J]. *农业经济问题*, 2023(1): 49-63.
- [33] 张义博. 供需合力提高大豆自给率[J]. *宏观经济管理*, 2023(11): 58-66.
- [34] 王梦芝, 丁洛阳, 崔小燕. 中国目标价格政策对大豆产品价格的影响分析[J]. *价格月刊*, 2022(12): 46-50.
- [35] GENE M G, ELHANAN H, HUGO L. Supply chain resilience: should policy promote diversification or reshoring? [J]. *Journal of political economy*, 2023, 131(12): 3462-3496.
- [36] 钱煜昊, 罗乐添. 粮食安全、逆全球化与“走出去”战略: 中国粮食产业的全球化布局策略研究[J]. *农村经济*, 2021(8): 7-17.
- [37] 任育锋, 李哲敏. 中国大豆与其主要进口来源国市场整合程度测度: 基于时变 Copula 函数[J]. *价格月刊*, 2019(9): 40-45.
- [38] SINEGOVSKII M O, MALASHONOK A A, SINEGOVSKAYA V T. Assessment of the export potential of Russian soybeans[J]. *IOP conference series: earth and environmental science*, 2021, 677(2): 22-25.
- [39] 孙致陆, 张德凤. 新形势下中国加强利用“一带一路”沿线国家粮食市场与资源研究[J]. *农业现代化研究*, 2021, 42(5): 827-840.
- [40] 刘婷, 王凌. 价格支持政策如何影响国内粮食市场期现价关系: 基于玉米和大豆市场的检验[J]. *农业经济问题*, 2020(12): 133-144.

(本文责编: 润 泽)