

# 双循环新发展格局下农产品市场整合关系 异质性研究:新结构经济学视角

侯晓康<sup>1</sup>, 张强强<sup>2</sup>, 刘天军<sup>1</sup>

(1. 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 北京大学 现代农学院, 北京 100871)

**摘要:** 在双循环新发展格局的背景下, 文章以新结构经济学理论为指导, 选取中国苹果优势主产区现货市场和期货市场数据, 运用可解决内生性问题的自回归分布滞后模型和误差修正模型, 从空间结构和时间结构两个维度检验中国苹果市场整合关系, 并从生产要素结构视角揭示市场整合异质性的产生原因。研究表明: (1) 从主产区内部结构看, 环渤海湾产区山东、辽宁和河北市场之间存在长期分割现象, 黄土高原产区陕西、甘肃和山西市场之间也存在长期分割现象; (2) 从主产区外部结构看, 山东和陕西市场之间处于长期整合状态; (3) 从时间结构看, 期货市场与山东、陕西现货市场存在长期整合关系, 期货市场与其他省份的现货市场不存在长期整合关系。

**关键词:** 双循环新发展格局; 农产品市场整合; 新结构经济学; ARDL-ECM 模型

**中图分类号:** F323.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-2154(2022)06-0005-15

**DOI:** 10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2022.06.001

## Heterogeneity of Integration Relationship in Chinese Agricultural Markets in the New Double-cycle Development Pattern: A New Structural Economics Perspective

HOU Xiaokang<sup>1</sup>, ZHANG Qiangqiang<sup>2</sup>, LIU Tianjun<sup>1</sup>

(1. College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China;

2. College of Modern Agriculture, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Facing the new development pattern of dual circulation, this paper takes the New Structure Economics as the guidance, selects the spot market data in Chinese major apple producing areas and futures market data, and uses the ARDL-ECM model that can solve the endogenous problem to test market integration relationships from spatial structure and time structure. The results show that the integration relationships of the apple market in China are heterogeneous. (1) From the internal structure of the main production areas, there is a long-term segmentation phenomenon among the markets of Shandong, Liaoning and Hebei in Bohai Bay region, and the same situation occurs in Loess Plateau region. (2) From the external structure of the main producing areas, there is a long-term integration relationship between Shandong and Shaanxi markets. (3) From the perspective of time structure, there is a long-term integration relationship between futures market and spot market in Shandong and Shanxi, but there is no long-term integration relationship between futures market and spot market in Liaoning, Hebei, Gansu and Shanxi.

**Key words:** new double-cycle development pattern; agricultural product markets integration; new structure economics; ARDL-ECM model

收稿日期: 2022-01-17

**基金项目:** 国家自然科学基金重点项目“我国西部农业市场培育与开放研究”(71933005); 国家自然科学基金项目“信任与农民创业: 机会识别、创业决策与创业绩效”(71773089)

**作者简介:** 侯晓康, 女, 博士研究生, 主要从事农业市场培育与开放研究; 张强强, 男, 助理研究员, 博士后, 管理学博士, 主要从事农业经济理论与政策研究; 刘天军(通讯作者), 男, 教授, 博士生导师, 管理学博士, 主要从事农业市场培育与开放研究。

## 一、引言

当今世界正经历百年未有之大变局,党中央根据中国发展阶段、环境和条件变化作出重大战略决策,提出加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。2022年3月25日《中共中央国务院关于加快建设全国统一大市场的意见》发布,文件指出:“建设全国统一大市场是构建新发展格局的基础支撑和内在要求。”落实新发展格局是推动经济高质量发展的必然选择,是新发展条件下培育新增长动力、重塑竞争优势的根本举措<sup>[1]</sup>,一方面需要凭借有效市场配置资源,打通国内市场循环中的堵点,另一方面需要有为政府克服产业升级方面存在的一些市场失灵<sup>[2]</sup>。中国农业市场具有超大规模的市场优势和内需潜力,农产品市场循环畅通对于落实新发展格局具有重要作用。如果市场分割严重,那么双循环战略和乡村振兴战略的落实势必受阻,供给侧结构性改革和高质量发展的推进势必放缓,农业全面发展和农民共同富裕的动能势必不足。

为提高农业市场有效性,近年中央一号文件提出要加强农产品流通和市场建设,健全统一开放、布局合理和竞争有序的现代农产品市场体系。然而,作为世界上最大的苹果生产国和消费国,中国苹果产业在国内外市场循环中存在严重的“卡脖子”问题:一是国内市场结构性矛盾突出。因为苹果生产环节难以适应消费者需求结构的升级,造成了严重的一般性产品供过于求、高质产品供不应求的结构性失衡<sup>[3]</sup>。二是国际市场份额偏低。中国苹果出口率不足3%,远低于世界平均水平8.69%。<sup>①</sup>新冠肺炎疫情全球暴发后,苹果国际贸易阻力加大,大部分出口份额转为内销,总产量已超过市场承载能力,降低产能已成为产业转型升级和市场畅通循环的重中之重。苹果主产区与贫困区域高度重合,如果上述矛盾持续恶化,未来或将出现“果贱伤农”和农民返贫困境,双循环战略在农业领域的推进也将难以落实。

农业市场一体化是学术研究的重点领域,现有文献对农业市场整合的研究结论存在分歧。第一种观点认为中国农业市场在自然资源、要素禀赋、基础设施和对外开放等多方面存在空间异质性,在此情境下,价格差异、市场分割和边界效应显著<sup>[4-9]</sup>;与之相反,第二种观点认为中国农业市场一体化程度呈上升趋势,大多数生产要素的空间价格差异越来越小<sup>[10-13]</sup>,产品价格具有空间集聚特征<sup>[14-16]</sup>。虽然上述研究结论相反,但都肯定了农业市场一体化对经济增长的积极影响,强调政府需重视市场分割所导致的价格信号失真和资源配置扭曲问题,主张深化要素市场改革,消除阻碍要素自由流动的壁垒,促进要素市场与产品市场之间的互动流通。

现有研究大多基于新经济地理学或市场协整理论视角,然而,与新结构经济学相比,上述理论并未考虑要素禀赋结构的异质性。纵观30多年充满徘徊、停止甚至是反复的中国农业市场化改革历史<sup>[17-18]</sup>,可发现,该政策推行之初农业产业发展就存在较大的空间异质性<sup>[19]</sup>。近年来,农业市场化水平远低于整体经济市场化水平<sup>[18,20]</sup>,要素市场扭曲已成为农业经济增长的根本性制约<sup>[21-23]</sup>。因此,重视要素禀赋结构和提升要素组合效率是形成高质高效农业市场的保障<sup>[24-25]</sup>,也是破解农业市场分割的关键。

本文借鉴已有研究,并以新结构经济学所强调的要素禀赋结构和有效市场为出发点,研究中国苹果市场整合关系,可能的边际贡献在于:首先,通过可解决内生性问题的ARDL-ECM模型,分别从空间结构和时间结构两个维度证明了中国苹果市场整合的异质性;其次,尝试运用新结构经济学理论,从劳动力、土地、农资和技术等要素视角,深入剖析中国苹果市场整合异质性的产生原因;最后,提出为畅通农业市场双循环,政府产业布局政策需要重视资源禀赋结构的异质性和比较优势,把握苹果生产布局和集聚特征变迁,解决要素资源错配难题,优化全要素生产效率,形成供需互促、产销并进、畅通高效的国内大循环,加快建设高效规范、公平竞争、充分开放的全国统一农业大市场。

<sup>①</sup>据中华人民共和国农村农业部统计,近5年来中国苹果生产面积、产量和总产值稳定在200万公顷、4000万吨和2200亿元人民币左右。<http://zdsx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/search.jsp>。

## 二、理论分析与经验证据

### (一) 理论分析

新结构经济学以要素禀赋结构为切入点,认为经济增长内生于要素禀赋结构,发展中国家产业和技术发展内生于要素禀赋结构<sup>[26]</sup>,培育有效市场是产业和技术发展的重要前提<sup>[27-28]</sup>。在有效市场情境中,各种要素的相对价格反映了要素禀赋结构,若按要素禀赋的比较优势选择产业和技术,那么产品可以在全球市场竞争中更具成本优势,从而促进国民经济剩余价值和资本积累<sup>[29]</sup>。新结构经济学在新古典经济学范式的基础上深化了有效市场在资源配置过程中的关键作用,有效市场可反映要素禀赋结构和相对价格,诱导经济发展按照要素结构选择产业和技术。非有效市场是“要素流”与“商品流”之间的严重障碍,会造成要素资源配置扭曲及社会福利损失,在非有效市场到有效市场的动态发展过程中,需要有为政府提供软硬基础设施和解决“外部性”等问题。

部分学者尝试将新结构经济学理论应用于农业经济领域,如王刘坤和祁春节(2018)从要素禀赋结构视角研究中国柑橘主产区的比较优势及影响因素,提出柑橘产业布局调整须注重主产区的经济水平和区域优势<sup>[30]</sup>;何军和朱成飞(2020)从要素禀赋结构视角研究新型农业经营主体发育与土地流转方式选择<sup>[31]</sup>;伽红凯和卢勇(2021)认为农业文化遗产属于稀缺和特殊的要素禀赋,揭示了农业文化遗产地发挥资源禀赋优势、实现乡村振兴的作用机理<sup>[32]</sup>;钱文荣等(2021)运用新结构经济学理论研究农村土地要素市场化改革,提出有效市场和有为政府是土地市场化改革的现实选择<sup>[33]</sup>;余航等(2019)从有为政府的视角研究政府投入与农业生产率之间的关系,论证了产业政策引导对农业经济增长的重要作用<sup>[34]</sup>。上述文献从新结构经济学的视角研究农业经济增长及因素,并提出有益的政策启示:农业市场化改革、农业产业发展和农民增收需重点考虑要素禀赋结构的异质性。

从现代经济学理论和现实经济规律上来讲,有效市场与市场整合之间相互依赖,具有千丝万缕的密切关系<sup>[35]</sup>;首先,二者在理论建构上具有新古典经济学思想上的同源性,一般均衡和局部均衡方法上的同构性<sup>[36]</sup>;其次,有效市场是长期市场整合的结果,市场整合是衡量有效市场的重要指标。整合程度越高,市场价格机制和供需调节作用发挥越好,产品跨时空流动效率越高;反之,整合程度越低,信息不对称导致交易成本过高,歪曲的价格信息会造成市场交叉风险<sup>[37]</sup>。

### (二) 经验证据

中国经济增长陷入了市场分割的囚犯困境,资源要素的稀缺性和产品市场的有限性驱动地方政府之间的激烈竞争<sup>[38-39]</sup>,地方分权和产业保护政策更倾向于追求局部短期利益,盲目布局、重复建设导致区域产业集群同质化<sup>[40]</sup>,由此削弱了差异化原则下的共益型经济一体化<sup>[41]</sup>。区域要素市场封锁和错配是影响农业市场整合的重要因素<sup>[42-43]</sup>,生产要素跨区域流动不仅能够改善初始资源禀赋差异对产业发展的约束,还能够缩小产品生产成本的区域价差,促进区域经济从不平衡走向平衡<sup>[44]</sup>。

提升全要素生产率是实现高质量发展的核心源泉<sup>[40]</sup>,中国农业全要素生产率经历了从波动增长到平稳增长的转变,并且表现出显著的空间异质性<sup>[45-46]</sup>;其中,土地要素生产率的空间异质性呈逐渐扩大的趋势<sup>[47]</sup>,劳动力要素生产率的空间集聚性最强。伴随着人口红利的消失,资本和技术替代劳动力要素的比例大幅提高,传统过度依靠劳动投入的生产方式正朝向现代农业生产方式转变<sup>[48-49]</sup>。

中国苹果环渤海湾和黄土高原产区是世界上面积最大的苹果生产适宜区,伴随着气候变化、要素结构分化和社会经济变迁,苹果生产布局呈现“西移北扩”趋势<sup>[3,50]</sup>。另外,气候要素和技术选择对苹果全要素生产率的影响也呈现出显著的空间异质性<sup>[51-52]</sup>。近年来,大量农村劳动力向非农部门转移推动农业人工成本上涨,不同主产区要素重组配置的生产方式存在差异:第一种重组方式是通过增加机械、化肥、农药、地膜等农资投入减少劳动投入;第二种重组方式是通过延长劳动时间、换工、雇工的方式减轻劳动需求压力;第三种重组方式是通过土地流转突破劳动力供给约束<sup>[53-54]</sup>。

随着一国经济的发展,证券市场的相对重要性在提升,最优金融结构也会向市场主导型的方向演进<sup>[26]</sup>。2017年12月中国首次推出了苹果期货,引导市场参与主体利用金融市场的价格发现和套期保值功能来化解苹果价格波动带来的生产经营风险。在市场经济体系中,现货市场和期货市场分别体现的是即期供求关系和远期供求关系。与现货市场相比,期货市场发现的远期价格具有连续性、前瞻性和权威性,能够真实地反映商品未来的价格变动趋势,对社会资源配置具有重要作用<sup>[55]</sup>。期货市场与现货市场之间相辅相成、密不可分,二者须协同发展才能真正实现农产品生产经营的市场化和现代化。期货市场的培育和发展离不开良好的产业基础与竞争充分的现货市场环境,但由于中国苹果现货市场庞大而分散,地域价差与标准化的期货市场价格之间存在矛盾,期货市场通过全覆盖交割或替代交割的方式将所有产区的苹果纳入交割体系的可行性较低,期货价格可能无法全面地体现出所有产区的苹果价格。综上,基于新结构经济学理论和苹果产业发展现实,本文构建苹果市场整合关系的理论分析框架,如图1所示。

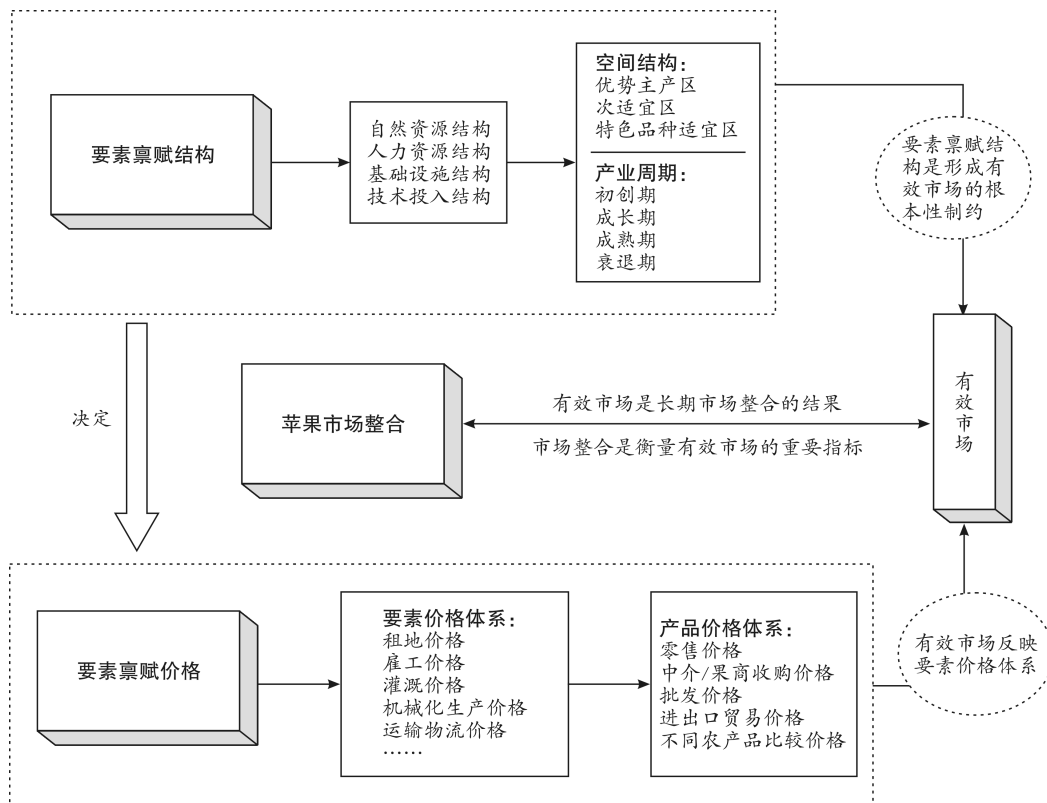


图1 中国苹果市场整合关系理论分析框架

### 三、研究设计

#### (一) 数据来源

为消除不同规格苹果价差造成的估计误差,本文统一选取果径为80cm的纸袋红富士苹果价格数据;苹果现货数据选取环渤海湾产区的山东栖霞、河北青龙和辽宁瓦房店,黄土高原产区的陕西洛川、甘肃静宁和山西临猗日交易平均价格。数据来源于国家级苹果产业大数据中心和Wind卓创资讯;苹果期货数据选取期货市场最近交割月的结算价格,数据来源于郑州商品交易所。数据选取时间范围从2017年12月22日至2021年12月10日,日交易数据共计965次。

#### (二) 描述分析

首先,将苹果市场价格序列记为  $P_t$ , 经一阶差分后转变为收益率序列  $R_t$ , 计算公式为:

$$R_t = 100 \times \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (1)$$

按照此规则,将山东、辽宁、河北、陕西、甘肃、山西和期货市场的价格和收益率分别记为: $P_{Sd}$ 、 $P_{Ln}$ 、 $P_{Hb}$ 、 $P_{Sax}$ 、 $P_{Gs}$ 、 $P_{Sx}$ 、 $P_{Fu}$ ;  $R_{Sd}$ 、 $R_{Ln}$ 、 $R_{Hb}$ 、 $R_{Sax}$ 、 $R_{Gs}$ 、 $R_{Sx}$ 、 $R_{Fu}$ 。山东、辽宁、河北、陕西、甘肃、山西苹果现货价格的最大值分别为15500、11800、12500、19300、15800和10500(单位:元/吨,下同);最小值分别为4700、3000、3500、4400、5300和3300;平均值分别为7405、5510、5739、7582、7645和5320。期货价格的最大值、最小值和平均值分别为16500、6410和10376(见表1)。

表1 苹果价格基本特征描述性统计

|    | 最大值   | 中位数  | 最小值  | 平均值   | 标准差  | 偏度    | 峰度    |
|----|-------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 山东 | 15500 | 6000 | 4700 | 7405  | 2970 | 1.513 | 4.269 |
| 辽宁 | 11800 | 4700 | 3000 | 5510  | 2083 | 1.105 | 3.380 |
| 河北 | 12500 | 4900 | 3500 | 5739  | 2592 | 1.466 | 5.998 |
| 陕西 | 19300 | 6400 | 4400 | 7582  | 2607 | 1.775 | 5.592 |
| 甘肃 | 15800 | 6900 | 5300 | 7645  | 2645 | 1.540 | 4.767 |
| 山西 | 10500 | 4600 | 3300 | 5320  | 3026 | 1.679 | 4.979 |
| 期货 | 16500 | 8600 | 6410 | 10376 | 2151 | 1.755 | 2.931 |

不同市场之间的价格序列相关性不同,从现货市场之间的互动情况看,山东、陕西和甘肃价格序列相关系数较大;辽宁、河北和山西价格序列相关系数较小。从期货市场和现货市场互动情况来看,期货市场与山东、陕西和甘肃现货价格序列相关系数较大,由此可初步判断不同市场之间具有中等水平以上的相关性(见表2)。

表2 苹果市场价格相关系数

|    | 山东    | 辽宁    | 河北    | 陕西    | 甘肃    | 山西    | 期货    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 山东 | 1     | 0.895 | 0.877 | 0.966 | 0.887 | 0.794 | 0.904 |
| 辽宁 | 0.895 | 1     | 0.840 | 0.828 | 0.884 | 0.755 | 0.778 |
| 河北 | 0.877 | 0.840 | 1     | 0.813 | 0.799 | 0.761 | 0.795 |
| 陕西 | 0.966 | 0.828 | 0.813 | 1     | 0.902 | 0.722 | 0.926 |
| 甘肃 | 0.887 | 0.884 | 0.799 | 0.902 | 1     | 0.735 | 0.895 |
| 山西 | 0.794 | 0.755 | 0.761 | 0.722 | 0.735 | 1     | 0.802 |
| 期货 | 0.904 | 0.778 | 0.795 | 0.926 | 0.895 | 0.802 | 1     |

### (三) 研究方法

本文采用自回归分布滞后模型(ARDL)检验苹果市场之间的协整关系,该模型适用于变量为同阶单整型如I(0)或I(1),或变量为零阶I(0)和一阶I(1)混合型。当变量之间存在内生性问题时,该模型可进行有效且无偏估计,若检验结果表明变量之间存在长期整合关系,可通过线性变换推导出误差修正模型(ECM),以分布滞后函数的方式估计滞后误差修正因子,反映变量短期波动偏离长期整合的程度。

为避免变量之间存在“伪回归”问题,采用ADF方法检验变量的平稳性,按照AIC信息准则选择趋势项。检验结果表明, $P_{Sd}$ 、 $P_{Ln}$ 、 $P_{Hb}$ 、 $P_{Sax}$ 、 $P_{Gs}$ 、 $P_{Sx}$ 和 $P_{Fu}$ 单位根检验的ADF值分别为:-0.77、-1.45、-2.02、-1.01、-1.77、-1.15和-1.18,在1%的显著性水平下均为非平稳序列;经过一阶差分后, $R_{Sd}$ 、 $R_{Ln}$ 、 $R_{Hb}$ 、 $R_{Sax}$ 、 $R_{Gs}$ 、 $R_{Sx}$ 和 $R_{Fu}$ 单位根检验ADF值分别为:-26.22、-23.95、-25.81、-30.76和-41.13,在1%的显著性水平下均为平稳序列,即苹果市场收益率序列满足建模要求。下文从空间结构和时间结构两个维度,分为三种情形检验苹果市场之间的整合关系。

1. 情形一:分别检验两大主产区内部市场整合关系。首先检验环渤海湾产区市场之间的整合关系,其ARDL模型可分别转化为公式(2)。

$$R_{Sd} = C_1 + a_1 R_{Sd(t-1)} + \sum_{i=2}^k a_i R_{Sd(t-i)} + b_1 R_{Ln(t-1)} + \sum_{i=2}^k b_i R_{Ln(t-i)} + c_1 R_{Hb(t-1)} + \sum_{i=2}^k c_i R_{Hb(t-i)} + \varepsilon_{t1} \quad (2)$$

然后检验黄土高原产区市场之间的整合关系,其ARDL模型可分别转化为公式(3)。

$$R_{Sax} = C_2 + d_1 R_{Sax(t-1)} + \sum_{i=2}^k d_i R_{Sax(t-i)} + e_1 R_{Gs(t-1)} + \sum_{i=2}^k e_i R_{Gs(t-i)} + f_1 R_{Sx(t-1)} + \sum_{i=2}^k f_i R_{Sx(t-i)} + \varepsilon_{t2} \quad (3)$$

公式(2)(3)中, $C_1$ 、 $C_2$ 为常数项, $a_i \sim f_i$ 为待估参数, $\varepsilon_{t1}$ 、 $\varepsilon_{t2}$ 为随机误差项。原假设和备择假设分别为

$H_0: a_1 = b_1 = c_1 = 0, H_1: a_1 \neq 0$  或  $b_1 \neq 0$  或  $c_1 \neq 0$ ;  $H_0: d_1 = e_1 = f_1 = 0, H_1: d_1 \neq 0$  或  $e_1 \neq 0$  或  $f_1 \neq 0$ 。

2. 情形二: 检验两大主产区外部市场整合关系。山东与黄土高原产区市场整合关系的 ARDL 模型可转化为公式(4)。

$$R_{Sd} = C_3 + g_1 R_{Sd(t-1)} + \sum_{i=2}^k g_i R_{Sd(t-k)} + h_1 R_{Sax(t-1)} + \sum_{i=2}^k h_i R_{Sax(t-k)} + j_1 R_{Gs(t-1)} + \sum_{i=2}^k j_i R_{Gs(t-k)} + l_1 R_{Sx(t-1)} + \sum_{i=2}^k l_i R_{Sx(t-k)} + \varepsilon_{t3} \quad (4)$$

辽宁与黄土高原产区市场整合关系的 ARDL 模型可转化为公式(5)。

$$R_{Ln} = C_4 + m_1 R_{Ln(t-1)} + \sum_{i=2}^k m_i R_{Ln(t-k)} + n_1 R_{Sax(t-1)} + \sum_{i=2}^k n_i R_{Sax(t-k)} + o_1 R_{Gs(t-1)} + \sum_{i=2}^k o_i R_{Gs(t-k)} + p_1 R_{Sx(t-1)} + \sum_{i=2}^k p_i R_{Sx(t-k)} + \varepsilon_{t4} \quad (5)$$

河北与黄土高原产区市场整合关系的 ARDL 模型可转化为公式(6)。

$$R_{Hb} = C_5 + q_1 R_{Hb(t-1)} + \sum_{i=2}^k q_i R_{Hb(t-k)} + r_1 R_{Sax(t-1)} + \sum_{i=2}^k r_i R_{Sax(t-k)} + s_1 R_{Gs(t-1)} + \sum_{i=2}^k s_i R_{Gs(t-k)} + t_1 R_{Sx(t-1)} + \sum_{i=2}^k t_i R_{Sx(t-k)} + \varepsilon_{t5} \quad (6)$$

公式(4)~(6)中,  $C_3 \sim C_5$  为常数项,  $g_i \sim t_i$  为待估参数,  $\varepsilon_3 \sim \varepsilon_5$  为随机误差项。原假设和备择假设分别为  $H_0: g_1 = h_1 = j_1 = l_1 = 0, H_1: g_1 \neq 0$  或  $h_1 \neq 0$  或  $j_1 \neq 0$  或  $l_1 \neq 0$ ;  $H_0: m_1 = n_1 = o_1 = p_1 = 0, H_1: m_1 \neq 0$  或  $n_1 \neq 0$  或  $o_1 \neq 0$  或  $p_1 \neq 0$ ;  $H_0: q_1 = r_1 = s_1 = t_1 = 0, H_1: q_1 \neq 0$  或  $r_1 \neq 0$  或  $s_1 \neq 0$  或  $t_1 \neq 0$ 。

3. 情形三: 检验期货市场与现货市场整合关系。期货市场与现货市场之间整合关系的 ARDL 模型可转化为公式(7)。

$$R_{Fu} = C_6 + \alpha_1 R_{Fu(t-1)} + \sum_{i=2}^k \alpha_i R_{Fu(t-k)} + u_1 R_{Sd(t-1)} + \sum_{i=2}^k u_i R_{Sd(t-k)} + v_1 R_{Ln(t-1)} + \sum_{i=2}^k v_i R_{Ln(t-k)} + w_1 R_{Hb(t-1)} + \sum_{i=2}^k w_i R_{Hb(t-k)} + x_1 R_{Sax(t-1)} + \sum_{i=2}^k x_i R_{Sax(t-k)} + y_1 R_{Gs(t-1)} + \sum_{i=2}^k y_i R_{Gs(t-k)} + z_1 R_{Sx(t-1)} + \sum_{i=2}^k z_i R_{Sx(t-k)} + \varepsilon_6 \quad (7)$$

公式(7)中,  $C_6$  为常数项,  $u_i \sim z_i$  为待估参数,  $\varepsilon_6$  为随机误差项。原假设和备择假设分别为  $H_0: \alpha_1 = u_1 = v_1 = w_1 = x_1 = y_1 = z_1 = 0, H_1: \alpha_1 \neq 0$  或  $u_1 \neq 0$  或  $v_1 \neq 0$  或  $w_1 \neq 0$  或  $x_1 \neq 0$  或  $y_1 \neq 0, z_1 \neq 0$ 。

若以上三种情形检验结果显示变量之间存在协整关系, 可构建 ECM 模型研究苹果价格短期波动和修正过程, 下文实证内容将列出相对应的 ECM 模型。

## 四、实证结果与讨论

### (一) 实证结果

1. 情形一: 两大主产区内部市场整合关系检验结果。本文运用 Microfit5.0 软件检验苹果市场之间的整合关系, 由协整检验  $F$  统计值判断变量之间是否存在整合关系, ARDL 模型整合关系的判定准则是: ①若  $F$  统计量的值大于上边界值, 则拒绝变量之间不存在整合关系的原假设; ②若  $F$  统计量的值小于下边界值, 则不能拒绝变量之间不存在整合关系的原假设; ③若  $F$  统计量的值处于下边界值与上边界值之间, 则无法判断变量之间是否存在整合关系<sup>[56]</sup>。

公式(2)~(3)的检验结果表明, 在包含趋势项和常数项的情形下(下同), 环渤海湾产区苹果市场之间具有协整关系的  $F$  统计量的值为 2.65, 黄土高原产区苹果市场之间具有协整关系的  $F$  统计量的值为 3.79, 均小于 10% 显著性水平边界检验的临界值 4.19, 无法拒绝环渤海湾产区苹果市场之间不存在整合关

系的原假设,也无法拒绝黄土高原产区苹果市场之间不存在整合关系的原假设(见表3)。

表3 两大优势主产区内部苹果现货市场整合关系的检验结果

| 显著性水平 | 10%            |      | 5%   |      | 1%   |      |
|-------|----------------|------|------|------|------|------|
|       | I(0)           | I(1) | I(0) | I(1) | I(0) | I(1) |
| 临界值   | 4.19           | 5.06 | 4.87 | 5.85 | 6.34 | 7.52 |
| 公式(2) | $F_2 = 2.6500$ |      |      |      |      |      |
| 公式(3) | $F_3 = 3.7852$ |      |      |      |      |      |

注:临界值来源于 Pesaran 等(2001)<sup>[56]</sup>的 ARDL 协整检验临界值表,下同

2. 情形二:两大主产区外部市场整合关系检验结果。公式(4)的检验结果表明,山东与黄土高原苹果市场具有协整关系的  $F$  统计量的值为6.78,大于5%显著性水平下边界检验的上临界值5.85,拒绝山东与黄土高原苹果市场不存在整合关系的原假设;公式(5)的检验结果表明辽宁与黄土高原苹果市场具有协整关系的  $F$  统计量的值为3.18,公式(6)的检验结果表明河北与黄土高原苹果市场具有协整关系的  $F$  统计量的值为2.41,均小于10%显著性水平边界检验的临界值4.19,不能拒绝辽宁与黄土高原苹果市场不存在整合关系的原假设,也不能拒绝河北与黄土高原苹果市场不存在整合关系的原假设(见表4)。

表4 两大主产区外部市场整合关系检验结果

| 显著性水平 | 10%     |                | 5%   |      | 1%   |      |
|-------|---------|----------------|------|------|------|------|
|       | I(0)    | I(1)           | I(0) | I(1) | I(0) | I(1) |
| 临界值   | 4.19    | 5.06           | 4.87 | 5.85 | 6.34 | 7.52 |
| 公式(4) | $F$ 统计值 | $F_4 = 6.7752$ |      |      |      |      |
| 公式(5) | $F$ 统计值 | $F_5 = 3.1815$ |      |      |      |      |
| 公式(6) | $F$ 统计值 | $F_6 = 2.4055$ |      |      |      |      |

采用极大似然估计山东与黄土高原产区市场收益率之间的弹性。公式(4)的最优滞后阶数为 ARDL(1,0,1,1), $R_{sd}$ 与 $R_{sax}$ 同向变动,在1%的显著性水平下,二者之间的弹性为0.09, $R_{sd}$ 与 $R_{cs}$ 、 $R_{sx}$ 反向变动,但估计系数并不显著。为更精确地考察山东与陕西市场之间的整合关系,需考虑情形一陕西与甘肃、山西市场不存在长期整合关系的结论,在此分别构建三个子样本模型,检验结果表明,山东与陕西苹果市场存在长期整合关系,山东与甘肃、山西苹果市场不存在长期整合关系。<sup>①</sup>

进一步分析山东和陕西苹果市场短期波动偏离长期整合状态的程度,建立误差修正模型:

$$\Delta R_{sd} = C_7 + \sum_{i=1}^k g'_i R_{sd}(t-k) + \sum_{i=2}^k h'_i R_{sax}(t-k) + ECM_{t-1} + \varepsilon_{t7} \quad (8)$$

公式(8)估计结果为: $R_{sd}$ 与 $R_{sax}$ 之间的误差修正系数为-0.15,在1%的显著性水平下拒绝其不显著的原假设。从  $ECM$  系数的符号来看,误差修正系数小于零,这与反向修正机制的要求相符,即当山东、陕西苹果市场出现短期背离时,在误差修正项的作用下,大约以0.15的速度向均衡收敛,最终达到两个市场的有效整合(见表5)。

表5 两大主产区外部市场整合 ARDL-ECM 模型系数估计结果

|      | 变量           | 系数       | 标准差     | $T$ 统计量(显著水平) | $P$ 值  |
|------|--------------|----------|---------|---------------|--------|
| 长期关系 | $R_{sd}(-1)$ | 0.9552   | 0.0114  | 83.7895***    | 0.0000 |
|      | $R_{sax}$    | 0.0442   | 0.0128  | 3.4531***     | 0.0000 |
|      | 常数项          | -30.3653 | 15.1331 | -2.0066**     | 0.0440 |
| 短期关系 | $ECM(-1)$    | -0.1532  | 0.0115  | -13.3217***   | 0.0000 |

① $R_{sd}$ 与 $R_{sax}$ 之间具有协整关系的  $F$  值为5.66,大于10%显著性水平下的边界区间上临界值5.06,拒绝山东和陕西苹果市场之间不存在整合关系的原假设。最优滞后阶数为 ARDL(1,0), $R_{sd}$ 与 $R_{sax}$ 之间的弹性系数为0.107。 $R_{sd}$ 与 $R_{cs}$ 、 $R_{sx}$ 之间具有协整关系的  $F$  值分别为1.75和1.03,小于10%显著性水平下的边界区间下临界值4.19,接受山东、甘肃和山西苹果市场之间不存在整合关系的原假设。

3. 情形三:期货市场与现货市场整合关系检验结果。公式(7)的检验结果表明:期货市场与现货市场之间具有整合关系的  $F$  统计量的值为4.59,大于10%显著性水平下边界检验的上临界值4.06,拒绝苹果期货市场与现货市场之间不存在整合关系的原假设(见表6)。

表6 期货市场与现货市场整合关系的检验结果

| 显著性水平 | 10%     |                     | 5%   |      | 1%   |      |
|-------|---------|---------------------|------|------|------|------|
|       | I(0)    | I(1)                | I(0) | I(1) | I(0) | I(1) |
| 临界值   | 3.03    | 4.06                | 3.47 | 4.57 | 4.40 | 5.72 |
| 公式(7) | $F$ 统计值 | $F(5,716) = 4.5921$ |      |      |      |      |

公式(7)的最优滞后阶数为  $ARDL(1,0,1,1,0,1,1)$ ,  $R_{Fu}$  与  $R_{Sd}$ 、 $R_{Sax}$  同向变动,在10%的显著性水平下,弹性系数分别为0.09和0.06; $R_{Fu}$  与  $R_{Gs}$  同向变动,但估计系数并不显著; $R_{Fu}$  与  $R_{Ln}$ 、 $R_{Hb}$ 、 $R_{Sx}$  反向变动,但估计系数并不显著。为进一步考察变量之间的整合关系,另考虑到情形一和情形二的检验结论,在此分别构建六个子样本模型。检验结果表明,期货市场与山东、陕西现货市场存在长期整合关系,系数符号与公式(7)相同,期货市场与辽宁、河北、甘肃、山西现货市场不存在长期整合关系。<sup>①</sup>

进一步分析期货市场与山东、陕西现货市场短期波动偏离长期整合状态的程度,建立误差修正模型:

$$R_{Fu} = C_8 + \sum_{i=1}^k \alpha'_i R_{Fu(t-k)} + \sum_{i=1}^k u'_i R_{Sd(t-k)} + \sum_{i=1}^k x'_i R_{Sax(t-k)} + ECM_{t-1} + \varepsilon_8 \quad (9)$$

公式(9)估计结果为: $R_{Fu}$  与  $R_{Sd}$ 、 $R_{Sax}$  的误差修正系数为-0.18,在1%的显著性水平下拒绝其不显著的原假设,当山东、陕西苹果现货市场与期货市场出现短期背离时,在误差修正项的作用下,大约以0.18的速度向均衡收敛,最终达到市场有效整合(见表7)。

表7 期货市场与现货市场整合 ARDL-ECM 模型系数估计结果

|      | 变量缺失      | 系数      | 标准差     | $T$ 统计量(显著水平) | $P$ 值  |
|------|-----------|---------|---------|---------------|--------|
| 长期关系 |           | 0.9225  | 0.0207  | 44.5652***    | 0.0000 |
|      |           | 0.0502  | 0.0219  | 2.2922**      | 0.0311 |
|      |           | 0.0209  | 0.0201  | 1.0398        | 0.2391 |
|      |           | 0.0181  | 0.0115  | 1.5739*       | 0.0550 |
|      | 常数项       | 37.5271 | 20.7325 | 1.8101*       | 0.0729 |
| 短期关系 | $ECM(-1)$ | -0.1812 | 0.0101  | -17.9406***   | 0.0000 |

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的显著性水平下显著

## (二) 结果讨论

1. 两大主产区内部市场分割的原因。(1)环渤海湾产区市场分割的原因讨论。情形一的检验结果表明,环渤海湾产区内部苹果市场之间不存在长期整合关系。环渤海湾产区是苹果生产历史最久和市场发育程度较完善的地区,然而,随着经济社会的变迁,生产要素投入总量与结构呈明显的空间异质性。第一,环渤海湾主产区内部苹果生产要素投入总量差距较大。2020年山东总成本投入居于全国首位,亩均投入(7922.66元/亩)超过全国平均水平的29.60%,辽宁和河北生产总成本分别比山东减少3707.36元/亩和4072.42元/亩。从总量投入结构来看,山东物质与服务费用投入约为辽宁和河北的2.12倍和2.48倍,山东人工成本投入约为辽宁和河北的1.97倍和1.99倍,山东土地成本投入约为辽宁和河北的0.611倍和0.97倍(见表8)。

<sup>①</sup> $R_{Fu}$  与  $R_{Sd}$ 、 $R_{Sax}$  之间具有协整关系的  $F$  值为6.9,大于5%显著性水平下的边界区间上临界值5.85,拒绝期货市场与山东、陕西现货市场之间不存在整合关系的原假设,最优滞后阶数为  $ARDL(1,0,1)$ 。 $R_{Fu}$  与  $R_{Ln}$ 、 $R_{Hb}$ 、 $R_{Gs}$ 、 $R_{Sx}$  之间具有协整关系的  $F$  值分别为2.9、2.0、3.3和1.9,均小于10%显著性水平下的边界区间下临界值5.59,接受期货市场与辽宁、河北、甘肃和山西现货市场之间不存在整合关系的原假设。



表8 2020年苹果主产区生产投入总量和结构对比

| 项目       | 单位 | 山东      | 辽宁      | 河北      | 陕西      | 甘肃      | 山西      | 全国平均    |
|----------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 总成本      | 元  | 7922.66 | 4215.30 | 3850.24 | 4374.75 | 5882.94 | 4277.75 | 6113.08 |
| 生产成本     | 元  | 7662.92 | 3790.58 | 3581.72 | 4246.58 | 5726.27 | 4001.03 | 5789.70 |
| 物质与服务费用  | 元  | 2659.89 | 1253.78 | 1070.73 | 1195.46 | 2063.51 | 1344.26 | 1956.55 |
| (一)直接费用  | 元  | 2601.84 | 1062.92 | 1051.08 | 1145.09 | 1861.76 | 1229.50 | 1571.20 |
| 1.化肥费    | 元  | 1261.78 | 299.21  | 380.00  | 363.51  | 913.01  | 512.80  | 485.84  |
| 2.农家肥费   | 元  | 15.20   | 145.07  | 156.59  | 99.72   | 20.86   | 58.28   | 210.98  |
| 3.农药费    | 元  | 467.55  | 221.06  | 220.42  | 185.74  | 358.34  | 213.45  | 266.24  |
| 4.租赁作业费  | 元  | 198.57  | 90.75   | 183.09  | 155.04  | 150.00  | 171.69  | 164.57  |
| 机械作业费    | 元  | 68.39   | 40.41   | 69.02   | 103.84  | 121.10  | 45.36   | 81.43   |
| 排灌费      | 元  | 130.18  | 50.34   | 114.07  | 51.20   | 28.90   | 126.33  | 83.14   |
| 5.工具材料费  | 元  | 649.44  | 256.58  | 92.98   | 335.46  | 353.51  | 232.84  | 325.51  |
| 6.修理维护费  | 元  | 9.30    | 11.14   | 18.00   | 5.62    | 13.52   | 7.38    | 51.43   |
| (二)间接费用  | 元  | 58.05   | 190.86  | 19.65   | 50.37   | 201.75  | 114.76  | 385.35  |
| 1.固定资产折旧 | 元  | 33.32   | 156.58  | 18.37   | 23.93   | 45.78   | 18.36   | 93.68   |
| 2.销售费    | 元  | 24.73   | 29.00   | 1.28    | 26.44   | —       | 96.40   | 186.30  |
| 人工成本     | 元  | 5003.03 | 2536.80 | 2510.99 | 3051.12 | 3662.76 | 2656.77 | 3833.15 |
| 每亩用工数量   | 日  | 49.98   | 26.89   | 28.22   | 32.68   | 39.90   | 29.53   | 37.18   |
| 家庭用工折价   | 元  | 3759.93 | 1555.27 | 1949.89 | 2551.89 | 3340.70 | 2191.73 | 2102.05 |
| 家庭用工天数   | 日  | 41.88   | 17.33   | 21.72   | 28.43   | 37.21   | 24.42   | 23.42   |
| 雇工天数     | 日  | 8.10    | 9.56    | 6.50    | 4.25    | 2.69    | 5.11    | 13.76   |
| 雇工工价     | 元  | 153.47  | 102.67  | 86.32   | 117.47  | 119.72  | 91.01   | 125.81  |
| 雇工费用     | 元  | 1243.10 | 981.53  | 561.10  | 499.23  | 322.06  | 465.04  | 1731.10 |
| 土地成本     | 元  | 259.74  | 424.72  | 268.52  | 128.17  | 156.67  | 276.72  | 323.38  |
| 流转地租金    | 元  | 28.80   | 49.99   | 5.81    | —       | —       | 63.46   | 83.87   |
| 自营地折租    | 元  | 230.94  | 374.73  | 262.71  | 128.17  | 156.67  | 213.26  | 239.51  |
| 净利润      | 元  | 4053.15 | 88.42   | 1916.19 | 5330.84 | 2187.34 | 1882.24 | 1953.78 |
| 成本利润率    | %  | 51.16   | 2.10    | 49.77   | 121.85  | 37.18   | 44.00   | 31.96   |

注:表8~9资料来源于《2021年全国农产品成本收益资料汇编》,其中,总成本=生产成本+土地成本;生产成本=物质与服务费用成本+人工成本;物质与服务费用占比+人工成本占比+土地成本占比=100%,成本利润率=净利润/总成本×100%

第二,劳动力要素价格和投入结构存在空间异质性。因为苹果是典型的劳动密集型产业,生产环节需要农民亲力亲为,诸如剪枝、疏花、套袋、施肥、农药喷洒、采摘、分拣等工作难以通过机械化手段完成,所以物质要素对劳动力的替代弹性较小,苹果生产环节最重要的投入要素仍然是劳动力。对比2010—2020年环渤海湾产区人工成本上涨情况(见表9),发现劳动力价格攀升抑制了环渤海湾产区的劳动投入。尽管农村劳动力向非农部门转移日益增多,但山东仍将劳动投入保持在较高水平。辽宁矿产资源和工业制造业处于新的增长阶段,农业从业人员大幅减少,据2020年辽宁省统计年鉴数据显示,2015年农业从业人员数量为1214.8万人,2019年为1184.7万人,减少人数超过30万人。从劳动力投入总量来看,山东最多(49.98天/亩),河北次之(28.22天/亩),辽宁最少(26.89天/亩)。河北和辽宁劳动投入结构相似,每亩人均投入少于山东22~23人。从雇工价格来看,山东最高(153.47元/天),辽宁次之(102.67元/天),河北最低(86.32元/天)。从家庭用工折价来看,山东最高(3759.93元/亩),河北次之(1949.89元/亩),辽宁最低(1555.27元/亩)。

第三,农资投入结构存在空间异质性。中国化肥、农药等农资市场高度竞争,批发和零售价格差价较小,所以物质与服务费用可反映该产区的农资使用强度。苹果属于多年生经济作物,生产周期长达25年,老果园土壤营养流失可能无法满足苹果生长需求,农户倾向于通过追加化肥的方式提高苹果产量<sup>[57]</sup>。山东“高肥高药”式投入最为明显,尤其是化肥施用量约为辽宁和河北的4.22倍和3.32倍(见表8)。

表9 环渤海湾主产区劳动力投入对比

| 省份<br>年份  | 山东      |         |         | 辽宁      |         |         | 河北      |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           | 2010    | 2015    | 2020    | 2010    | 2015    | 2020    | 2010    | 2015    | 2020    |
| 每亩人工成本(元) | 2043.34 | 4727.13 | 5003.03 | 1443.81 | 2151.84 | 2536.8  | 1226.85 | 2436.49 | 2510.99 |
| 每亩用工天数(日) | 59.94   | 56.45   | 49.98   | 38.62   | 26.02   | 26.89   | 36.12   | 30.77   | 28.22   |
| 家庭用工天数(日) | 53.61   | 47.18   | 41.88   | 32.25   | 18.67   | 17.33   | 23.65   | 25.07   | 21.72   |
| 家庭用工折价(元) | 1677.87 | 3680.35 | 3759.93 | 1009.52 | 1456.34 | 1555.27 | 740.31  | 1955.30 | 1949.89 |
| 雇工天数(日)   | 6.33    | 9.27    | 8.1     | 6.37    | 7.35    | 9.56    | 12.47   | 5.70    | 6.5     |
| 雇工工价(元)   | 57.77   | 112.96  | 153.47  | 68.22   | 94.65   | 102.67  | 39.01   | 84.42   | 86.32   |
| 雇工费用(元)   | 365.47  | 1046.78 | 1243.1  | 434.29  | 695.50  | 981.53  | 486.54  | 481.19  | 561.1   |

第四,土地要素价格和投入结构存在空间异质性。辽宁每亩土地成本为424.72元,高于全国平均水平的31.34%。辽宁苹果产业利润率逐年下降,2020年每亩苹果利润率仅为2.10%,远低于山东(51.16%)和河北(49.77%),农民经过农作物收益对比,更倾向于种植粮食作物,<sup>①</sup>苹果生产的积极性降低。

综上所述,劳动力要素的充分投入对于苹果市场利润率具有关键作用,受要素稀缺性和农作物比较收益的双重制约,河北与辽宁劳动力要素和农资要素投入不足,农民生产积极性较低,生产经营方式较为粗放,市场利润低于山东。同时,山东极其重视劳动要素和农资要素投入,土地成本相对低廉,优质苹果产量保持在较高水平。即生产端投入结构差异导致产出端品质结构差异,从而影响了市场利润空间和市场整合效率,价格信号在环渤海湾主产区的传递并非完全有效。

(2)黄土高原产区市场分割的原因讨论。情形一的检验结果表明,黄土高原产区内部苹果市场不存在长期整合关系。首先,虽然黄土高原产区适宜苹果生产的光照和温差等气候优势明显,但是降水量的空间分布差异较大,山西和陕西年均降水量约为甘肃的2.2倍,陕西水库数量超过1101座,分别比甘肃和山西多714座和633座(见表10),灌溉条件不足导致土壤水分过耗,土壤质地、厚度、湿度、有机含量等因素直接影响苹果产量和品质。

表10 2015—2019年主产区自然资源禀赋结构及生产条件差异对比

| 省份           | 山东    | 辽宁   | 河北   | 陕西    | 甘肃    | 山西   |
|--------------|-------|------|------|-------|-------|------|
| 土壤(pH)值      | 5.25  | 5.71 | 7.20 | 8.05  | 8.23  | 8.16 |
| 降水量(毫米)      | 703   | 875  | 670  | 575   | 277   | 604  |
| 夏季气温(摄氏度)    | 31    | 30   | 27   | 34    | 30    | 26   |
| 昼夜温差(摄氏度)    | 9     | 10   | 8.6  | 12    | 14    | 11   |
| 平均气温(摄氏度)    | 15    | 9    | 16   | 15    | 10    | 11   |
| 光照时长(小时)     | 2620  | 2470 | 2440 | 2890  | 2950  | 2630 |
| 水库(座)        | 5932  | 783  | 385  | 1101  | 387   | 468  |
| 农业机械总动力(万千瓦) | 10680 | 2354 | 3990 | 2332  | 2174  | 2298 |
| 发生地质灾害的数量    | 63    | 2    | 1    | 64    | 33    | 30   |
| 突发环境事件次数     | 8     | 10   | 4    | 26    | 4     | 2    |
| 农作物受灾面积(千公顷) | 1340  | 324  | 103  | 645.1 | 173.6 | 94   |

注:资料来源于《2016—2020年中国统计年鉴》;中国科学院地理科学与资源研究所;资源创新平台;国家现代苹果产业技术体系;《2016—2020年苹果肥水高效利用技术经济评价研究》和《2016—2020年中国苹果产业全要素生产率(TFP)评价报告》

其次,要素投入和成本利润呈现非对称性。甘肃要素投入总量最多,且具有土地价格优势,也非常重视劳动和农资投入,亩均总成本5882.94元,分别高于陕西(1508.19元)和山西(1605.19元),但利润却是最低的,每亩利润率仅为陕西的30.51%。山西具有劳动力价格优势,但土地价格约为陕西和甘肃的2倍,农资

<sup>①</sup>据《2021年全国农产品成本收益资料汇编》数据显示:2020年辽宁粳稻和花生的每亩利润率分别为12.12%和20.94%,显著高于苹果利润率。

和劳动力投入都低于全国平均水平的30%左右,每亩利润率仅为陕西的36.11%。据国家苹果产业体系2020年在全国28个苹果综合试验站的实地调研数据显示,<sup>①</sup>甘肃挂果比例低于陕西和山西,新果园建立初期劳动力和农资投入较大,30%的幼园尚未产生销售利润。山西果园管理模式粗放,果树高密栽植,成龄果园郁闭严重,通风透光效果差,化肥和农药普遍采用少次多量的施用方式,优果率仅达到40%(见表11)。

表11 2020年黄土高原主产区果园管理模式对比

|               | 陕西     | 甘肃           | 山西     |
|---------------|--------|--------------|--------|
| 挂果园面积比例       | 80.05% | 64.33%       | 89.75% |
| 种植密度(株/亩)     | 45     | 64           | 83     |
| 化肥施用次数(次/年/亩) | 5      | 2            | 2      |
| 化肥用量(千克/亩)    | 40     | 200          | 160    |
| 施化肥用工(个/次/亩)  | 3      | 2            | 0.25   |
| 喷药次数(次/年/亩)   | 7      | 8            | 5      |
| 每次喷药农药用量(克/次) | 75     | 110          | 50     |
| 灌溉次数(次/年/亩)   | 4      | 山旱地<br>无灌溉条件 | 2      |
| 灌溉用工(个/次/亩)   | 1      |              | 0.25   |
| 修剪用工(个/亩)     | 6      | 2            | 1      |
| 果袋用量(个/亩)     | 14000  | 10000        | 8000   |
| 优果率           | 60%    | 63%          | 40%    |

注:资料来源于2020年国家苹果产业经济研究室在苹果实验站的实际调研数据

**2. 两大主产区外部市场整合关系存在异质性的原因。**情形二的检验结果表明,两大主产区外部市场整合关系存在异质性,山东与陕西苹果现货市场之间存在长期整合关系,辽宁、河北与黄土高原现货市场之间不存在长期整合关系。首先,气候分布特征呈空间异质性,环渤海湾产区属暖温带海洋季风气候,降水丰富。黄土高原产区属温带季风气候,光照充足,昼夜温差大,水资源稀缺,地形以山地、丘陵和塬地为主,发生地质灾害的频次较高(见表10)。

其次,生产要素投入总量和结构存在空间异质性。辽宁、河北和山西要素投入相似,农资和劳动力投入均低于全国平均水平的30%~40%,优果率和市场利润偏低。山东、甘肃和陕西要素投入总量最多,其中,每亩用工数量约为全国平均水平的1.34倍、0.88倍和1.07倍。据2020—2021年国家苹果产业体系微观调研数据统计,<sup>②</sup>陕西和甘肃劳动力平均年龄为51岁和53岁,山东劳动力老龄化最为严重,平均年龄56岁。山东和陕西劳动力平均受教育年限为7.5年和6.5年,甘肃劳动力文化程度最低,平均受教育年限为5.5年。同时,受气候条件和土地要素(地形、地块和质量)等因素影响,机械、化肥、农药和灌溉等农资投入也存在空间差异,山东和甘肃农资投入约为全国平均水平的1.35倍和1.05倍。综上所述,山东、陕西和甘肃要素投入结构相似,但由于甘肃目前新建的幼园面积比例较高,果园精细化管理水平有限,所以利润率低于陕西和山东。

最后,山东苹果“出口导向”为主,陕西苹果“加工份额”更多,这种差异化产业集群是促进市场整合的重要推手。一方面,国际市场消费者普遍偏好大小适中、酸甜可口的苹果,陕西夏季气温高有利于苹果膨大,昼夜温差大有利于糖分积累,产品重量和果径偏大、甜度较高,但不能迎合国际市场偏好,出口份额仅占总产量的0.4%。<sup>③</sup>得益于气候条件和区位优势,山东苹果品质可迎合国际市场的消费者需求。另一方

<sup>①</sup>调研采取实地调研与网上发放电子问卷相结合的方式。由国家苹果产业体系组成的4个调研队伍,分别对西安、延安、榆林、宝鸡、渭南、平凉、天水、银川、运城、晋中、三门峡、商丘、泰安、威海、青岛、烟台、熊岳、葫芦岛、牡丹江、昌黎、太谷、石家庄、保定、昌平、北京、昭通、伊犁、阿克苏28个综合试验站进行实地调研,样本覆盖全国120个苹果生产技术示范县。

<sup>②</sup>2020—2021年国家苹果产业体系分四期在环渤海湾产区和黄土高原产区进行田野调查,采用典型抽样和分层随机抽样相结合的原则,共发放问卷4000份,回收有效问卷3940份,问卷有效率达到98.5%。其中,山东、陕西和甘肃有效问卷数量分别为:965份、1842份和1133份。

<sup>③</sup>数据来源于中国海关统计数据在线查询平台。

面,高酸度苹果是加工品的主要原料,国内苹果仅有少量品种适合加工,如澳洲青苹、红玉和金冠等,更多采用红富士残次果作为主要加工原料。陕西自然灾害频繁,尤其是大风、干旱、冰雹和冷冻气候灾害容易导致苹果品质下降,低端产品产量较高,适合大规模加工生产。山东在出口价格的刺激下,更加注重通过增加要素投入的方式提高产品质量,2020年山东优果率高达80%,而陕西优果率为60%。气候禀赋差异影响了苹果属性和等级结构在空间分布上的异质性,两省通过整合产业链要素资源,配置最佳要素投入组合,形成了优势互补的产业分工和差异化产业集群。如此,不仅提高了要素生产效率和市场经济效益,而且营造了充分竞争的市场环境,促进了产品市场的有效整合。

**3. 期货市场与现货市场整合关系存在异质性的原因。**情形三的检验结果表明:期货市场与现货市场整合关系存在空间异质性,期货市场与山东、陕西现货市场存在整合关系,与其他现货市场不存在整合关系。一方面,期货市场是对标准化合同约定价,最大限度地摒弃了商品个性化因素对价格的影响,苹果标准化生产主要参考《无公害食品—苹果生产技术规程(NY 5012—2002)》《绿色食品—苹果(NY/T 268—1995)》《有机食品—生产(GB/T 19630.1—2011)》及地方标准。受气候条件、资源禀赋和要素结构等因素影响,各省苹果标准化生产水平呈空间异质性。山东通过低端果园改造方式抵消劳动力要素价格上涨压力,2020年改造面积达到31.1万亩,比陕西多8.1万亩。辽宁、河北和山西传统老区不注重新旧动能转化,低端果园改造不足10万亩。土肥水标准化生产是影响苹果产量和品质的重要因素,山东、陕西覆草比例和农家肥施用比例相似,但山东追肥和节水灌溉比例要高于陕西。辽宁和河北农家肥施用比例高于其他省份,其他环节标准化生产水平较低。在食品安全背景下,苹果病虫害防治标准化水平直接影响产品市场价格和利润空间,山东、陕西、甘肃物理防治和生物防治技术采纳程度较高,其他省份主要依靠农药化学手段防治病虫害。包装与运输是苹果供应链的关键环节,同时也是非常脆弱的一个环节,忽略包装和保护,在装卸和转运过程中会造成产品机械性损伤,影响产品贮藏时间。相较于其他省份,山东、陕西注重分拣、包装、清洁和保护,有专门的车船(板)运输工具,高质量产品可减少期货交割交易成本,降低市场让利空间(见表12)。

表12 2020年主产区低效果园升级改造和标准化生产情况对比

|                | 山东     | 辽宁     | 河北     | 陕西     | 甘肃     | 山西     |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 低效果园升级改造水平(万亩) | 31.10  | 8.04   | 6.50   | 23.00  | 11.00  | 7.00   |
| 土肥水标准化水平       |        |        |        |        |        |        |
| 覆草/埋草          | 31.55% | 6.28%  | 10.28% | 36.88% | 15.02% | 12.54% |
| 测土             | 94.26% | 89.65% | 90.22% | 92.16% | 95.91% | 92.19% |
| 农家肥            | 21.62% | 37.21% | 30.66% | 26.07% | 19.45% | 10.49% |
| 追肥             | 85.81% | 20.73% | 21.66% | 56.98% | 65.44% | 12.86% |
| 节水灌溉           | 40.12% | 18.45% | 16.01% | 15.76% | 4.65%  | 17.86% |
| 病虫害防治标准化水平     |        |        |        |        |        |        |
| 物理防治           | 25.87% | 6.13%  | 8.09%  | 22.96% | 16.97% | 5.32%  |
| 生物防治           | 13.29% | 4.09%  | 5.27%  | 11.67% | 8.06%  | 4.42%  |
| 化学防治           | 96.22% | 93.65% | 93.80% | 94.92% | 95.03% | 93.25% |
| 包装与运输标准化水平     |        |        |        |        |        |        |
| 包装材料符合国家卫生要求   | 98.95% | 86.55% | 90.28% | 95.88% | 96.03% | 87.02% |
| 专用运输,避免污染和碰伤   | 80.42% | 52.98% | 51.66% | 72.77% | 65.42% | 48.10% |
| 综合技术利用率        | 0.78%  | 0.37%  | 0.42%  | 0.62%  | 0.53%  | 0.30%  |

注:资料源于2020年国家苹果产业经济研究室在苹果实验站的实际调研数据。其中,低效果园升级改造水平计算方式是2020年试验站覆盖地区已改造果园面积;土肥水标准化水平指标计算方式是标准化生产面积占试验站果园总面积的比例;病虫害防治标准化水平指标计算方式是标准化生产面积占试验站果园总面积的比例;包装与运输标准化水平指标计算方式是符合标准化生产的农资数量占总量的比例

另一方面,市场基础设施建设水平也影响现货与期货市场整合。山东凭借区位优势和国际贸易优势建立了全国首家苹果现货电子交易市场,陕西依托“一带一路”沿线经济带建立了国家级苹果批发市场,两省运用物联网破除生产端与消费端之间的壁垒。然而,甘肃水利、电力、公路和灾害防控等基础设施建设滞

后,缺少大型专业化果品市场(见表13)。截至2022年初,辽宁、河北和山西暂未设立苹果交割机构,交割地点主要分布在陕西(16家)、山东(12家)和甘肃(6家)。<sup>①</sup>

表13 2019年干鲜果品专业市场建设对比情况

|    | 市场数量(个) | 总摊位数(个) | 营业面积(平方米) | 成交额(万元) |
|----|---------|---------|-----------|---------|
| 山东 | 15      | 7993    | 1043220   | 4264479 |
| 辽宁 | 4       | 2240    | 232000    | 2444026 |
| 河北 | 2       | 1230    | 105040    | 1609805 |
| 陕西 | 3       | 4378    | 286300    | 1735871 |
| 甘肃 | 0       | —       | —         | —       |
| 山西 | 1       | 850     | 78040     | 1029045 |

注:表中内容为中国交易金额为亿元以上的干鲜果品市场建设情况,资料来源于《2020年中国商品交易市场统计年鉴》

## 五、研究结论与政策启示

### (一) 研究结论

在双循环新发展格局背景下,本文基于新结构经济学理论研究中国苹果市场整合关系,研究表明,中国苹果市场整合关系存在异质性。(1)从空间内部结构看,环渤海湾产区山东、辽宁和河北市场不存在长期整合关系,黄土高原产区陕西、甘肃和山西市场不存在长期整合关系;(2)从空间外部结构看,环渤海湾产区的山东和黄土高原产区的陕西市场存在长期整合关系;(3)从时间结构看,标准化的期货市场与现货市场整合关系存在空间异质性,期货市场与山东、陕西现货市场存在长期整合关系,但与其他现货市场不存在长期整合关系。

环渤海湾产区苹果市场整合关系存在异质性的原因是:苹果作为劳动密集型产业,充分的劳动投入对于提高市场利润率具有关键作用。河北和辽宁仍依赖传统粗放型的生产经营方式,劳动投入较少,忽视要素优化重组,生产效率和利润水平较低。相反地,尽管人工成本上涨对劳动用工需求带来了压力,山东仍非常重视充分的劳动要素投入,优质产品数量占比较大,市场利润可观。

黄土高原产区苹果市场整合关系存在异质性的原因是:要素投入和成本利润呈现非对称性。因为甘肃新建果园比例高于陕西和山西,初期劳动力和农资投入较多,大约30%的幼园尚未产生销售利润,所以尽管甘肃要素投入总量最多,土地成本低廉,但利润却不足陕西三分之一。山西老果园比例高,果树栽培密度小,生产要素投入不足,低端产品数量多,优果率仅达到40%。

环渤海湾产区和黄土高原产区苹果市场整合关系存在异质性的原因是:辽宁、河北和山西要素投入总量和结构相似,低端产品数量占比较大。甘肃苹果产业处于成长期,未来随着幼园成龄数量增加,仍有较大的利润增长空间。山东苹果品质可迎合国际市场消费需求,形成了以外贸出口导向的生产经营方式。陕西低端苹果是加工品的主要原料,形成了全国最大的苹果加工基地,这种产业集群异质性可促进产业链要素资源优化配置,营造竞争有序的市场环境,提高价格信号在两省之间的传递效率。

期货市场与现货市场整合关系存在异质性的原因是:期货市场是对标准化合同约定价,对交割产品有严格的标准要求,摒弃了商品个性化因素对价格的影响。然而,各省标准化生产水平参差不齐,山东和陕西更加注重标准化生产,并且凭电子交易平台和专业大型果品批发市场获得信息优势,可与期货市场有效衔接融合。

### (二) 政策启示

为促进中国苹果市场整合,应发挥有为政府和有效市场的联动作用。本文的政策启示为:(1)政府制定产业政策应遵从因地制宜的原则,重视资源禀赋结构的异质性,特别是在气候变化背景下,把握苹

<sup>①</sup>数据来源于郑州商品交易所, [http://www.czce.com.cn/cn/jysfw/hyfw/jgywzy/ckml/H7704020409index\\_1.htm](http://www.czce.com.cn/cn/jysfw/hyfw/jgywzy/ckml/H7704020409index_1.htm)。

果生产布局和产业集聚特征变迁,矫正地方政府违背自然生态规律或过度干预农业生产的行为。(2)继续深化要素市场化改革,充分发挥市场在资源配置中的关键作用。要素错配抑制农业市场一体化进程,为破除妨碍要素市场流通壁垒,需继续推动土地流转政策,盘活农业土地存量,减少制度性交易成本,促进适度规模经营。(3)面对老龄化和劳动力要素价格上涨的压力,一方面需要研发与推广劳动节约型技术,创新发明适宜不同土地类型的机械农资,改善传统农业过度依赖劳动投入的弊端;另一方面需要提高农业社会化服务化水平,将技术培训落实到田间操作,提高劳动边际价值。(4)加强标准化生产规制,提高技术要素集成效率。强化农户标准化生产行为,淘汰低端产品和过剩产能,纠正因违反标准化生产规范所造成的市场损失,注重培育标准化产品市场。(5)改善农业生产的水利、灌溉、电力等基础设施,增加生鲜农产品仓储、冷链和运输配套设施,加快物流枢纽网络建设,推动市场跨区域流通与整合。

### 参考文献:

- [1] 马建堂,赵昌文.更加自觉地用新发展格局理论指导新发展阶段经济工作[J].管理世界,2020(11):1-7.
- [2] 林毅夫.奋进新时代 开启新征程——学习贯彻党的十九届五中全会精神笔谈(下)[J].经济研究,2021(1):4-25.
- [3] 张强强,霍学喜,刘军弟,等.世界苹果产销格局及市场动态预测分析[J].世界农业,2016(7):147-152.
- [4] NAUGHTON B. How much can regional integration do to unify China's markets[M]. Redwood:Stanford University Press,2003:204-232.
- [5] YOUNG A. The razor's edge: distortions and incremental reform in the People's Republic of China[J]. Quarterly Journal of Economics,2000,115(4):1091-1135.
- [6] PONCET S. Measuring chinese domestic and international integration[J]. China Economic Review,2003,14(1):1-21.
- [7] 郑毓盛,李崇高.中国地方分割的效率损失[J].中国社会科学,2003(1):64-72.
- [8] 赵永亮,才国伟.市场潜力的边界效应与内外部市场一体化[J].经济研究,2009(7):119-130.
- [9] 孙秀玲.基于现货市场条件分析下的中国农产品期货市场发育研究——以中国生猪期货市场发育为例[J].经济问题,2017(6):60-63.
- [10] 徐现祥,李郇.市场一体化与区域协调发展[J].经济研究,2005(12):57-67.
- [11] FAN C X,WEI X D. The law of one price:evidence from the transitional economy of China[J]. The Review of Economics and Statistics,2006,88(4):682-697.
- [12] 行伟波,李善同.一价法则、地区价格差异与面板单位根检验[J].管理科学学报,2010(4):80-88.
- [13] 黄新飞,陈珊珊,李腾.价格差异、市场分割与边界效应——基于长三角15个城市的实证研究[J].经济研究,2014(12):18-32.
- [14] 王孝松,谢申祥.国际农产品价格如何影响了中国农产品价格[J].经济研究,2012(3):141-153.
- [15] 潘方卉,李翠霞.生猪产销市场整合、决定因素与地理距离——基于省级数据的面板门槛模型[J].中国农村经济,2016(8):28-41.
- [16] 李剑,陈焯,李崇光.金融化与商品价格泡沫[J].管理世界,2018(8):84-98.
- [17] 闵耀良.农村市场体系建设的回顾与思考[J].农业经济问题,2001(6):18-23.
- [18] 刘金山.中国农业市场化的数量特征与逆市场行为分析[J].农业经济问题,2002(11):25-27.
- [19] 陈钊,陆铭.在集聚中走向平衡:中国城乡与区域经济协调发展的实证研究[M].北京:北京大学出版社,2009:88-112.
- [20] 戴晓春.我国农业市场化的特征分析[J].中国农村经济,2004(4):30-31.
- [21] 熊启泉,邓家琼.中国农产品对外贸易失衡:结构与态势[J].华中农业大学学报(社会科学版),2014(1):60-68.
- [22] 魏金义,祁春节.农业技术进步与要素禀赋的耦合协调度测算[J].中国人口·资源与环境,2015(1):90-96.
- [23] HUANG J G,YANG G L. Understanding recent challenges and new food policy in China[J]. Global Food Security,2017,12:119-126.
- [24] 袁鹏,杨洋.要素市场扭曲与中国效率[J].经济评论,2014(3):28-40.
- [25] HUANG J K,DING J P. Institutional innovation and policy support to facilitate small-scale farming transformation in China[J]. Agricultural Economics,2015,47(S1):227-237.
- [26] 林毅夫.新结构经济学的理论基础和发展方向[J].经济评论,2017(5):4-16.
- [27] LIN J Y. Economic development and transition: thought, strategy and viability[M]. Cambridge: Cambridge University Press,2009:29-47.

- [28] LIN J Y, CHANG H J. DPR debate: should industrial policy in developing countries conform to comparative advantage or defy it? [J]. *Development Policy Review*, 2009, 27(5): 483-502.
- [29] LIN J Y. Development strategy, viability, and economic convergence [J]. *Economic Development and Cultural Change*, 2003, 51(2): 277-308.
- [30] 王刘坤, 祁春节. 中国柑橘主产区的区域比较优势及其影响因素研究——基于省级面板数据的实证分析 [J]. *中国农业资源与区划*, 2018(11): 121-128.
- [31] 何军, 朱成飞. 新结构经济学视角下新型农业经营主体发育与农村土地流转方式选择——以江苏省为例 [J]. *东北师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2020(3): 45-53.
- [32] 伽红凯, 卢勇. 农业文化遗产与乡村振兴: 基于新结构经济学理论的解释与分析 [J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2021(2): 53-61.
- [33] 钱文荣, 朱嘉晔, 钱龙, 等. 中国农村土地要素市场化改革探源 [J]. *农业经济问题*, 2021(2): 4-13.
- [34] 余航, 周泽宇, 吴比. 城乡差距、农业生产率演进与农业补贴——新结构经济学视角的分析 [J]. *中国农村经济*, 2019(11): 40-59.
- [35] 张俊国, 杨丽琴, 潘德惠. 有效市场理论评述 [J]. *系统工程*, 1999(2): 8-12.
- [36] 韩胜飞. 市场整合研究方法与传达的信息 [J]. *经济学(季刊)*, 2007(4): 1359-1372.
- [37] BARRETT C B, LI J R. Distinguishing between equilibrium and integration in spatial price analysis [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 2002, 84(2): 292-307.
- [38] 陆铭, 陈钊. 分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护? [J]. *经济研究*, 2009(3): 42-52.
- [39] 马草原, 朱玉飞, 李廷瑞. 地方政府竞争下的区域产业布局 [J]. *经济研究*, 2021(2): 141-156.
- [40] 刘志彪, 凌永辉. 结构转换、全要素生产率与高质量发展 [J]. *管理世界*, 2020(7): 15-29.
- [41] 陈婉玲, 丁瑶. 区域经济一体化的源流追溯与认知纠偏 [J]. *现代经济探讨*, 2021(6): 1-18.
- [42] 范剑勇, 林云. 产品同质性、投资的地方保护与国内产品市场一体化测度 [J]. *经济研究*, 2011(11): 48-59.
- [43] 刘贵春, 张晓云, 邓光耀. 要素重置、经济增长与区域非平衡发展 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2017(7): 35-56.
- [44] 陈磊, 胡立君, 何芳. 要素流动、市场一体化与经济发展——基于中国省级面板数据的实证研究 [J]. *经济问题探索*, 2019(12): 56-69.
- [45] 王军, 杨秀云. 改革开放以来中国农业全要素生产率的动态演进及收敛性分析 [J]. *统计与信息论坛*, 2016(11): 117-126.
- [46] 葛静芳, 李谷成, 尹朝静. 我国农业全要素生产率核算与地区差距分解——基于 Fre-Primont 指数的分析 [J]. *中国农业大学学报*, 2016(11): 117-126.
- [47] 魏金义, 祁春节. 中国农业要素禀赋结构的时空异质性分析 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2015(7): 97-104.
- [48] 吴丽丽, 李谷成, 周晓. 要素禀赋变化与中国农业增长路径选择 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2015(8): 144-152.
- [49] 刘晗, 王钊, 曹崢林. 农业要素配置效率及其地区收敛性研究——基于省际面板数据的实证分析 [J]. *中南大学学报(社会科学版)*, 2016(4): 70-78.
- [50] 刘天军, 蔡起华, 朱玉春. 气候变化对苹果主产区产量的影响——来自陕西 6 个苹果生产基地县 210 户果农的数据 [J]. *中国农村经济*, 2012(5): 32-40.
- [51] 易福金, 周甜甜, 陈晓光. 气候变化、农业科研投入与农业全要素生产率 [J]. *南京农业大学学报(社会科学版)*, 2021(7): 155-167.
- [52] 王静, 霍学喜. 农户技术选择对其生产经营收入影响的空间溢出效应分析——基于全国七个苹果主产省的调研数据 [J]. *中国农村经济*, 2015(1): 31-43.
- [53] 杨海钰, 马兴栋, 邵砾群. 区域要素禀赋变化与农业技术变迁路径差异——基于苹果产业视角和 7 个主产省的数据 [J]. *湖南农业大学学报(社会科学版)*, 2018(2): 16-22.
- [54] 乔志霞, 霍学喜. 农业劳动力老龄化对土地利用效率的影响 [J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2017(5): 61-73.
- [55] 姜洋. 发现价格: 期货和金融衍生品 [M]. 北京: 中信出版社, 2018: 41-69.
- [56] PESARAN M H, SHIN Y, SMITH R J. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships [J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2001, 16(3): 289-326.
- [57] 马兴栋, 霍学喜. 苹果标准化生产、规制效果及改进建议——基于山东、陕西、甘肃 3 省 11 县 960 个苹果种植户的调查分析 [J]. *农业经济问题*, 2019(3): 37-48.

