

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2022.02.014

# 分工深化对农业规模经济的传导机制研究

马雅恬<sup>1</sup>, 王良虎<sup>2</sup>, 王浴青<sup>1</sup>, 王钊<sup>1</sup>

1. 西南大学 经济管理学院, 重庆 400715; 2. 东南大学 经济管理学院, 南京 211189

**摘要:** 分工深化是促进农业规模经济的有效路径。将分工概念纳入 DSGE 模型, 从一般均衡视角分析分工深化对农业规模经济的影响, 可以从机制上研究分工深化的作用, 并进一步分析不同生产环节的分工深化对农业规模经济的影响。结果表明: (1) 农业规模经济整体增进源于分工环节间的互动均衡, 分工服务冲击了农业经营单位内部分工, 使农业规模经济获得多重来源; (2) 纵向服务深化对实现农业规模经济存在促进效应, 农户参与产后服务(运销服务)的合作比例越高, 农业生产的边际成本和平均成本越低, 并且在产中服务投入效率与中间品投入效率的正向冲击下, 可观察到农户扩大了生产规模, 实现了规模经济。

**关键词:** 规模经济; 动态随机一般均衡模型; 农业经营新模式;

分工

中图分类号: F32

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2022)02-0116-12

## Research on the Transmission Mechanism of Deepening Division of Labor to Agricultural Economies of Scale

MA Yatian<sup>1</sup>, WANG Lianghu<sup>2</sup>, WANG Yuqing<sup>1</sup>, WANG Zhao<sup>1</sup>

1. College of Economics and Management, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. College of Economics and Management, Southeast University, Nanjing 211189, China

**Abstract:** Deepening division of labor is an effective way to promote agricultural economies of scale. This paper introduces the concept of division of labor into DSGE model, and analyzes the impact of deepening division of labor on agricultural economies of scale from the perspective of general equilibrium. It can also study the role of deepening division of labor from mechanism, and further analyze the impact of deepening division of labor in different production links on scale economy. The results show that: (1) The overall improvement of agricultural industry economies of scale is due to the interactive equilibrium among the links of division of labor, and the division of labor service impacts the division within the section of agricultural management, which makes the agricultural economies of scale obtain multiple sources; (2) The deepening of vertical service can promote the realization of agricultural economies of scale. The higher the cooperation proportion of farmers participating in post-production service (transportation and marketing

收稿日期: 2020-11-24

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71473205).

作者简介: 马雅恬, 硕士研究生, 主要从事产业经济研究.

service) is, the lower the marginal cost of agricultural production and the average cost will be. Under the positive impact of service input efficiency and intermediate product input efficiency, it can be observed that farmers expand the production scale and achieve economies of scale.

**Key words:** economies of scale; DSGE; new agricultural operation pattern; division

一直以来学术界和政界对于如何改变我国农业的分散化小规模经营格局,推进农地流转集中以及提高农业生产效益都较为关注.国家出台了大量的政策,推动农地流转集中并实现规模经营,但是实施效果较微.目前,我国农地的集中与规模经营短时间内很难成为基本趋势,传统农户还是绝大多数,轰轰烈烈的其实都是一些典型<sup>[1-2]</sup>.在我国特殊的农情约束下,除了推进农地流转集中发展土地适度规模经营外,实现和提升农业规模经济是否还存在其他可能的创新空间呢?

根据分工理论,分工和专业化是规模报酬递增得以实现的关键<sup>[3-4]</sup>.Romer<sup>[5]</sup>利用数学模型提出生产的专业化会导致规模经济的出现,进而让持续增长变为可能.规模经济的本质在于分工与专业化<sup>[6]</sup>.近年来,随着非农就业机会不断增多以及农业生产服务市场日渐成熟,越来越多的农户出于务农机会成本的考虑,会选择将农业生产环节外包,从而将农业的土地规模经营转化为服务规模经营,农业规模经营表达为分工经济<sup>[7-8]</sup>.农户可以通过生产环节外包、购买产中服务等形式的生产环节分工释放潜在劳动力,这是提升农业生产经营效益的有效手段<sup>[9-11]</sup>.然而,尽管农业分工深化推进了农业社会化服务并提升了农业生产规模经济效益,但是其对农业规模经济的促进影响,在理论上至今还没有搞清楚其内在的联系.基于中国农业细碎化的背景和农业分工深化对农业生产规模经济促进作用的现实,本文通过构建动态随机一般均衡(DSGE)模型,在我国农业背景下,进一步分析农业分工深化对农业规模经济的传导路径和作用效果.

## 1 文献回顾

对于如何推进农业规模经营,理论界逐渐形成了两大派别.其中,“农地规模经营论”已经成为中国推进农业规模经营的主流思想和政策导向,但实践绩效并不令人满意,甚至出现农地流转率提升但土地分散化经营格局恶化的趋势<sup>[12-14]</sup>;“服务规模经营论”则主张通过农户经营权的产权细分及分工交易,形成规模化的服务供给,将农户卷入社会化分工使其分享分工经济.分工经济的内在逻辑是通过生产环节的纵向结构,农户从事自己具有比较优势的环节,把其他不具优势的工作通过分工方式转由专业化服务组织来完成,从而提高每个环节的生产效益,促进农业的规模经营<sup>[15-16]</sup>.罗必良<sup>[13]</sup>的研究表明,在服务市场开放的条件下,农业分工不局限在家庭内部的自然分工,一旦农户卷入社会化分工,同样能内生出服务规模经济.张露等<sup>[17]</sup>在此基础上利用2005—2015年小麦主产区地级市的面板数据分析农业机械化水平与小麦种植规模的相互影响及其空间溢出效应,证明农业纵向分工深化是小农生产融入现代化农业发展轨道的途径之一.

学界对农业社会化分工的讨论主要集中在生产环节外包和购买社会化服务等行为上,但两者几乎没有区别.农业生产环节外包实质上就是一种购买社会化服务的行为<sup>[18-19]</sup>,但是,为了区分学者的研究成果,本文就生产环节外包和农业社会化服务分别进行讨论.生产环节外包能够在保证农户家庭经营和土地权属不变的前提下,提高农业生产效率<sup>[20]</sup>.陈超等<sup>[18]</sup>、张忠军等<sup>[11]</sup>的研究发现,生产环节外包有助于提高水稻生产率,并且不同类型的生产外包对生产率产生的影响存在明显差异.李春海等<sup>[21]</sup>认为,相比农业生产规模的制约,农业服务规模不受人地关系和农地制度等强约束条件制约,因此农业社会化服务对推进规模化更具普遍性和发展潜力,农业社会化服务让农户在现行制度框架下找到与规模经济的“交集”.孔祥智等<sup>[12]</sup>进一步指出中国要在小农背景下实现农业现代化,以土地租赁为主的土地流转型规模经营道路是走不通的,农业社会化服务体系是唯一出路.研究农业社会化服务对规模经营的影响主要有两类:一是研究农业社会化服务对土地规模经营的影响.姜松等<sup>[22]</sup>利用村级层面数据实证研究了灌溉服务、机耕服务以及病虫害防治服务对土地规模经营的促进作用;杨子等<sup>[23]</sup>基于2016年中国家庭追踪调查(CFPS)的数据,利用似不相关Biprobit模型,得出农业社会化服务对农户土地转入决策有正向影响并促进了土地规模经营发展的结论.二是研究农业社会化服务对农业生产效率的提升作用<sup>[24-26]</sup>.魏

修建等<sup>[25]</sup>利用 DEA 模型测算了 2003—2011 年各省的农业生产效率,发现了农业产中服务业对其的提升关系,并且对中西部地区的效果更为显著;彭柳林等<sup>[27]</sup>研究发现,机耕、机收等社会化服务可以显著降低高龄农业劳动力对粮食生产效率的影响;此外,郝爱民<sup>[24]</sup>、杨万江等<sup>[28]</sup>从不同角度实证分析了农业社会化服务对农业生产效率的促进作用。

但是在这些文献中,深入研究社会化分工对农业规模经济的影响的文献较为缺乏,并且,限于实证计量模型本身的局限性,不能清晰地分辨不同环节的社会化分工的影响,往往将其混为一谈,此外,也不能用来分析分工深化对农业规模经济所起的作用,难以对具体传导机制进行一般均衡层面的科学刻画。本文在已有文献基础上,通过构建一个多部门动态随机一般均衡模型,较为详细地探讨了分工深化与农业规模经济之间的关系,相较于已有研究,本文的主要创新点在于将农业分工深化纳入农业经济增长模型,以研究农业分工深化对农业规模经济的影响机理。

## 2 模型构建与变量说明

为了简化模型、重点分析分工深化对农业规模经济的影响,本文进行了适当的抽象,在借鉴已有文献模型设定的基础上<sup>[29-32]</sup>,本文做了如下假设:

1) 没有国际贸易,也不考虑城市因素,是一个封闭的农业经济体。

2) 该社会 5 个组成部分,分别是农户、农业生产部门、产中服务企业、运销服务企业和加工企业,并且企业功能不重叠,运销服务企业不考虑资本投入以及不需要农户提供劳动,加工企业需要初始农产品作为生产投入要素,而产中服务企业为农产品生产提供社会化服务。

3) 农户为农业生产部门、产中服务企业和加工企业提供劳动,事实上,农业部门和非农部门的劳动力工资水平存在较大的差异<sup>[33]</sup>,但随着户籍制度的放开,劳动力割据的情况在逐渐缓解,并且要素流动并非本文研究的重点,为简化分析,本文参考吕炜等<sup>[34]</sup>的做法,假定劳动在部门间流动无摩擦,生产部门面临相同的工资。

4) 农户的农业生产为社会提供初始农产品,产中服务企业为农户农业生产提供产中服务而获取利润,运销服务企业收集农户待出售的粮食统一卖给加工企业,加工企业通过为社会提供加工后产品赚得利润。

本文的模型中,农户和企业都是代表性的,即它们都是同质的。需要指出的是,产中服务企业与加工企业是完全竞争的,运销服务企业对农产品的定价为纵向垄断定价。本文将通过对代表性农户和企业的分析来构建模型。并通过 5 个部门的相互作用关系,对农业纵向关系上的主体的行为方式进行分析,以研究深化分工对农业规模经济的影响机理。

### 2.1 农户效用

代表性农户通过消费农产品( $C_t^A$ )和加工品( $C_t^M$ )来获得效用,采用 Stone-Geary 的非位似效用函数,Stone-Geary 效用函数一般用来分析农产品和非农产品消费的情况,而本文将其为农产品与加工品消费。在本文考察的农业经济系统中,农产品和加工品共同构成该农业系统的全部产品,效用函数表示如下:

$$U(C_t^A, C_t^M) = \alpha \ln(C_t^A - \bar{C}_A) + (1 - \alpha) \ln C_t^M \quad (1)$$

由非位似效用函数得到代表性农户最大化效用函数:

$$\max_{(C_t^A, C_t^M)} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\alpha \ln(C_t^A - \bar{C}_A) + (1 - \alpha) \ln C_t^M] \quad (2)$$

其中, $\beta$ 是主观贴现因子, $C_t^A$ 和 $C_t^M$ 分别为农产品消费和加工品消费,二者的区别在于消费者偏好和价格差异。 $\alpha$ 代表农户在这两种消费品之间的偏好程度,一般情况下有 $0 < \alpha < 1$ ,在此偏好下,农产品收入弹性小于 1,加工品收入弹性大于 1,即随着收入的增加,农户对农产品的消费占比会减小,加工品消费占比增加。 $\bar{C}_A$ 是农户维持生存的最低农产品消费量,一方面满足偏好的非位似特性,另一方面保证农产品产量不出现较大的退化。为方便分析,参考盖庆恩等<sup>[33]</sup>、骆永民等<sup>[35]</sup>的做法,假定代表性农户无弹性地提供自身的劳动力,通过选择相应的消费品来最大化其效用,并将农户每期总时间约束标准化为 1。定义 $L_t^A$ 为提供到农产品生产的时间占比, $L_t^M$ 为提供到农产品加工企业的时间占比, $L_t^X$ 为提供到产中服务企业的时间占比,满足式(3)的约束条件,工资水平分别为 $W_t^A, W_t^M$ 和 $W_t^X$ 。

由此, 得出农户最大化效用函数的约束条件为式(4), 其中农产品、加工品和产中服务市场价格分别为  $P_t^A, P_t^M$  和  $P_t^X$ , 不妨以农产品市场价格为基准, 设  $P_t^A$  为 1. 由于本文涉及到农产品价格纵向市场定价, 因此不同市场中农产品价格不同, 因此假定  $P_t^a$  为农产品的期望价格. 其中,  $X_t$  为农户消费的产中服务,  $R_t$  为资本收益率,  $S_{t+1}$  表示农户在时刻  $t$  的储蓄,  $M_t$  是售出的农产品量.

$$L_t^A + L_t^X + L_t^M = 1 \quad (3)$$

$$P_t^a C_t^A + P_t^M C_t^M + P_t^X X_t + S_{t+1} = W_t^A L_t^A + W_t^M L_t^M + W_t^X L_t^X + (1 + R_t) S_t + M_t P_t^a \quad (4)$$

## 2.2 运销服务企业行为分析

农产品由生产者到消费者的整个流通过程中, 往往存在至少两个市场: 一个是最初市场, 即农业生产者销售农产品的市场; 另一个是最终市场, 即消费者购买农产品的市场. 这两个市场在空间上往往相距较远, 而联结彼此的往往是进行农产品加工、储藏、运输以及销售工作等职能的企业<sup>[36]</sup>. 基于农业中存在两个市场的客观事实, 本文假设在该农业经济体中, 存在一个运销服务企业, 承担起农产品储藏、运输以及销售等任务.

在农产品的纵向产业链上, 大量农业生产者把生产的初始农产品卖给下游的运销服务企业, 这些运销服务企业又将收购到的农产品出售给食品加工企业, 那么运销服务企业在这两个环节都将具备一定的寡占力量<sup>[37]</sup>. 一般而言, 厂商的市场势力越强, 厂商的价格加成能力就越强<sup>[34]</sup>. 让·梯若尔<sup>[38]</sup>有关纵向价格的研究指出, 如果下游单位是一个以数种投入品生产一种最终产品的行业, 为实现垄断利润, 上游垄断者可以边际成本出售产品再对下游企业的最终利润进行抽成. 然而这种定价方式虽然在博弈角度是可行的, 但是结合我国现实, 这种定价方法难以实现. 从我国“工业反哺农业”的传统来说, 假定运销服务企业在收购粮食时对粮食价格进行适当比例的提高, 并提高适当比例后出售给食品加工企业, 在逻辑上是可行的. 因此, 假定运销服务企业以  $P^1$  的价格收购农户手中的农产品并以  $P^2$  的价格出售给食品加工企业, 并且假定农户与运销服务企业合作的比例为  $a$ , 由于农户是同质的, 可知农户出售的农产品的期望价格为  $P^a = aP^1 + (1-a)P^A$ , 并有:

$$P^1 = (1+b)P^A \quad 0 < b < 1 \quad (5)$$

$$P^2 = (1+c)P^1 \quad 0 < c < 1 \quad (6)$$

## 2.3 农业生产行为分析

农业社会化服务放松了农户家庭资源禀赋的限制条件, 使农户农业生产的要素投入发生了重要变化. 而产中服务是农业社会化服务的重要组成部分, 对降低交易成本、改进交易效率存在明显的积极作用, 因此对农户的生产经营决策起到关键的作用<sup>[23, 39-40]</sup>. 将产中服务投入作为中间投入要素考虑进农产品生产方程, 可以更好地分析农业社会化服务对农业生产的影响. 另外, 引入劳动和资本投入, 设农业生产函数为式(7), 为便于分析, 假定农户的目标为农业生产利润最大化. 构建的函数如下:

$$Q_t = A^A (L_t^A)^{\alpha_A} (K_t^A)^{\beta_A} X_t^{\gamma_A} \quad (7)$$

$$\max \pi_t^A = P_t^a Q_t - W_t L_t^A - P_t^X X_t - (R_t + \delta) K_t^A \quad (8)$$

其中,  $Q_t$  是农户农产品产出,  $A^A$  为农业生产全要素生产率, 由于本文主要关注分工深化对农业规模经济的影响, 而探讨是否存在规模经济是在技术水平不变的前提下, 因而对技术层面进行最简单的假设, 所有部门(农业生产、产中服务生产以及加工品生产)的技术进步都是外生的, 且技术进步率为 0.  $K_t^A$  为农业生产资本投入,  $\delta$  为折旧率,  $W_t$  是工资水平. 在对农业生产行为或企业生产行为的最大化利润生产函数的定义中, 关于资本投入的成本有两种不同的观点, 一种是将实际利率当做资本当期的成本, 如盖庆恩等<sup>[41]</sup>和 Jensen 等<sup>[42]</sup>; 另一种则是将实际利率与折旧率一起当做资本的成本, 如雷超超等<sup>[31]</sup>和 Gabriel 等<sup>[43]</sup>, 本文采用第二种方式计算资本的成本. 根据本文的假定, 要素市场是完全竞争的且劳动和资本能在各部门之间自由流动, 则各部门间的工资水平以及资本租金价格(即利率)必然相等. 因此, 用  $W_t$  表示每期的工资水平, 参数  $\alpha_A, \beta_A, \gamma_A$  分别表示相应的弹性.

## 2.4 产中服务企业行为分析

产中服务企业主要是为农业生产经营提供中间服务, 通过为农户提供服务收取服务费用以达到相应的

利益追求, 产中服务企业可提供的服务量由投入的劳动力和资本大小决定, 产中服务企业的目标也是利润最大化, 由此有如下关系:

$$Y_t^X = A^X (L_t^X)^{\alpha_X} (K_t^X)^{\beta_X} \quad (9)$$

$$\max \pi_t^X = P_t^X Y_t^X - W_t L_t^X - (R_t + \delta) K_t^X \quad (10)$$

同理,  $Y_t^X$  为产中服务企业服务提供量,  $A^X$  为产中服务企业全要素生产率,  $K_t^X$  是产中服务企业生产资本投入。

## 2.5 加工企业行为分析

加工企业对最终产品的产出与农业生产起着至关重要的作用。对加工企业来说, 来自于农业的农产品量是其生产约束中重要的生产要素之一。本文借鉴 Amiti 等<sup>[44]</sup>的做法, 考虑中间投入要素, 即农产品投入  $M$ , 并构造 C-D 函数。基于加工企业追求的利润最大化目标, 有如下关系:

$$Y_t^M = A^M (L_t^M)^{\alpha_M} (K_t^M)^{\beta_M} M_t^{\gamma_M} \quad (11)$$

$$\max \pi_t^M = P_t^M Y_t^M - W_t L_t^M - (R_t + \delta) K_t^M - \kappa P_t^A M_t \quad (12)$$

其中,  $A^M$  为加工企业全要素生产率,  $Y_t^M$  是加工企业加工品产量,  $K_t^M$  是加工业生产资本投入; 农产品投入  $M$  包括加工企业从农户手中和运销服务企业收购的农产品, 并且两种收购渠道的价格不同, 用  $\kappa P_t^A$  表示加工企业收购的农产品的平均价格, 并有  $\kappa = 1 + ab + ac + abc$ 。

## 2.6 农业规模经济

规模经济是指在既定技术条件下, 生产单位单一或复合产品的成本, 如果在某一区间生产的平均成本递减则存在规模经济。为研究分工深化对农业规模经济的影响, 本文构造了农产品生产的边际成本 (MC) 与平均成本 (AC):

$$MC_t = \left( \frac{\alpha_A}{A^A} + \frac{\beta_A}{A^A} + \frac{\gamma_A}{A^A} \right) \left( \frac{W_t}{\alpha_A} \right)^{\alpha_A} \left( \frac{R_t + \delta}{\beta_A} \right)^{\beta_A} \left( \frac{P_t^X}{\gamma_A} \right)^{\gamma_A} \quad (13)$$

$$AC_t = \frac{W_t L_t^A + (R_t + \delta) K_t^A + P_t^X X_t}{Q_t} \quad (14)$$

## 2.7 农业产业链均衡分析: 市场出清

参考雷超超等<sup>[31]</sup>的模型, 假定加工品不仅用于消费用途, 还用于资本积累。均衡状态下, 各个市场均满足出清条件, 资本市场和产品市场出清条件有:

$$Q_t = M_t + C_t^A \quad (15)$$

$$Y_t^X = X_t \quad (16)$$

$$P_t^M C_t^M + K_{t+1}^A + K_{t+1}^X + K_{t+1}^M = P_t^M Y_t^M + (1 - \delta)(K_t^A + K_t^X + K_t^M) \quad (17)$$

$$P_t^M C_t^M = P_t^M Y_t^M - \delta(K_t^A + K_t^X + K_t^M) \quad (18)$$

结合式(1)和式(2), 根据贝尔曼方程(Bellman Equation)求解出农户动态跨期最优路径和产品消费的数量关系:

$$\frac{C_{t+1}^A - \bar{C}^A}{C_t^A - \bar{C}^A} = \beta(1 - \delta + R_{t+1}) \quad (19)$$

$$\frac{P_t^M C_t^M}{P_t^A (C_t^A - \bar{C}^A)} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \quad (20)$$

农业生产利润最大化条件满足式(21)和式(23), 产中服务企业利润最大化条件满足式(24)和式(25), 加工企业利润最大化条件满足(26)和式(28):

$$\frac{\partial \pi_t^A}{\partial L_t^A} = \alpha_A A^A (L_t^A)^{\alpha_A - 1} (K_t^A)^{\beta_A} X_t^{\gamma_A} P_t^A - W_t = 0 \quad (21)$$

$$\frac{\partial \pi_t^A}{\partial K_t^A} = \beta_A A^A (L_t^A)^{\alpha_A} (K_t^A)^{\beta_A - 1} X_t^{\gamma_A} P_t^A - (R_t + \delta) = 0 \quad (22)$$

$$\frac{\partial \pi_t^A}{\partial X_t} = \gamma_A A^A (L_t^A)^{\alpha_A} (K_t^A)^{\beta_A} X_t^{\gamma_A - 1} P_t^A - P_t^X = 0 \quad (23)$$

$$\frac{\partial \pi_t^X}{\partial L_t^X} = \alpha_X A^X (L_t^X)^{\alpha_X - 1} (K_t^X)^{\beta_X} P_t^X - W_t = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial \pi_t^X}{\partial K_t^X} = \beta_X A^X (L_t^X)^{\alpha_X} (K_t^X)^{\beta_X - 1} P_t^X - (R_t + \delta) = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial \pi_t^M}{\partial L_t^M} = \alpha_M A^M (L_t^M)^{\alpha_M - 1} (K_t^M)^{\beta_M} M_t^{\gamma_M} P_t^M - W_t = 0 \quad (26)$$

$$\frac{\partial \pi_t^M}{\partial K_t^M} = \beta_M A^M (L_t^M)^{\alpha_M} (K_t^M)^{\beta_M - 1} M_t^{\gamma_M} P_t^M - (R_t + \delta) = 0 \quad (27)$$

$$\frac{\partial \pi_t^M}{\partial M_t} = \gamma_M A^M (L_t^M)^{\alpha_M} (K_t^M)^{\beta_M} M_t^{\gamma_M - 1} P_t^M - \kappa P_t^A = 0 \quad (28)$$

### 3 参数校准

DSGE 模型中的参数有两种估计方法, 其一是校准法, 通过参考相关文献或者标准化赋值来进行校准; 其二是贝叶斯估计方法, 通过将某个变量的模型稳态值与现实数据或理论预测值匹配来进行校准. 本文采用校准法对 DSGE 模型的参数进行估计.  $\delta$  是资本折旧率, 值越大说明资本存量的折旧越快. 刘斌<sup>[45]</sup>采用每季度 0.035 的折旧率, 折合折旧率 0.14; 全冰<sup>[46]</sup>采用 0.12 的年折旧率, 但是以上文献均是金融部门的折旧率, 农业部门的资本折旧率明显低于金融部门的折旧率, 参考娄峰等<sup>[30]</sup>的研究, 本文将折旧率定为 0.05.

在 Stone-Geary 效用函数中,  $\alpha$  代表农户对农产品和加工品的相对偏好, 即农产品对加工产品的替代弹性. 据 Duarte 等<sup>[47]</sup>的研究, 当劳动生产率足够高时, 经济中农业劳动力占比将收敛于  $\alpha$ , 并将其设定为 0.01, 盖庆恩等<sup>[41]</sup>将其设定为 0.03, 李尚骞等<sup>[29]</sup>将其设定为 0.14. 从现实上看, 中国农业劳动力占比从改革初期的超过 70% 到 2010 年下降约一半, 卢锋等<sup>[48]</sup>估计到 2030 年将接近 10%, 考虑到实际情况, 参考李建平等<sup>[49]</sup>的研究, 本文将设定为 0.15.  $\bar{C}^A$  是维持人类生存所必须的农产品消费量, 借鉴 Echevarria<sup>[50]</sup>和雷超超等<sup>[31]</sup>的研究, 将其设定为 0.05.  $a, b, c$  3 个参数分别代表农户与运销服务企业合作的比例、运销服务企业收购以及出售农产品时的加成, 本文将其赋值为 0.5, 0.1, 0.1.

$A^A, A^X$  和  $A^M$  分别代表农业、产中服务业以及加工业全要素生产率, 据李尚骞等<sup>[29]</sup>的研究, 农业部门的技术为低级技术, 而服务业和工业(加工业)部门的技术水平较高. 考虑到农业生产中产中服务业发展仍较为落后, 不失一般性, 参考刘凯<sup>[51]</sup>、吕一清等<sup>[52]</sup>的研究, 将农业部门全要素生产率参数标准化为 1, 产中服务业全要素生产率参数定为 1.5, 加工业全要素生产率参数定为 2.

产中服务在理论上对农业生产无论从成本角度还是效率角度都具有促进作用, 但是国内对此的实证研究还较少, 较为相关的是郝爱民<sup>[24]</sup>的研究, 他在研究中通过实证给出资本、劳动和农业生产性服务直接的技术转移与间接的技术外溢的贡献率分别为 0.232, 0.102, 0.168 和 0.086. 本文假设农业生产函数为规模报酬不变, 由此, 参考郝爱民<sup>[24]</sup>的研究对劳动、资本、土地和服务的要素弹性进行估计, 估计结果见表 1. 此外, 参考杨勇<sup>[53]</sup>的研究, 将产中服务业生产函数中的劳动、资本弹性分别赋值为 0.4, 0.6; Amiti 等<sup>[43]</sup>的相关研究计算了印度尼西亚 1991 年至 2001 年的制造业细分行业的要素弹性, 其中, 农副食品加工业的劳动、资本以及中间投入要素的弹性分别为 0.3, 0.12 和 0.68. 同样, 基于规模报酬不变的假设, 参考 Amiti 等<sup>[44]</sup>的研究对要素弹性进行估计, 估计结果见表 1.

表 1 部分模型参数的含义与估计值

参数	参数含义	数值	参数	参数含义	数值
$\beta$	贴现因子	0.95	$A^X$	产中服务企业全要素生产率	1.5
$\delta$	资本折旧率	0.05	$\alpha^X$	产中服务企业劳动贡献率	0.4
$\alpha$	农产品对加工品的替代弹性	0.15	$\beta^X$	产中服务企业资本贡献率	0.6
$A^A$	农业全要素生产率	1	$A^M$	加工企业全要素生产率	2
$\alpha^A$	农业生产中劳动贡献率	0.2	$\alpha^M$	加工企业劳动贡献率	0.3
$\beta^A$	农业生产中资本贡献率	0.4	$\beta^M$	加工企业资本贡献率	0.1
$\gamma^A$	农业生产中产中服务贡献率	0.4	$\gamma^M$	加工企业农产品贡献率	0.6

## 4 模型估计结果与分析

给定经济体的初始状态,当所有内生变量使得式(1)一式(26)同时成立时,经济体处于均衡状态.本文将所构建的模型带入 Dynare 软件中进行相应的模拟,由于本文考察的是分工深化对农业规模经济的影响机制,本文首先对模型的稳态值进行分析,如表 2 所示.从农户消费来看,农产品消费量和加工品消费量的稳态值分别为 0.277,1.331,其中,农产品消费约占 17.2%,加工品消费占 82.8%,说明农户消费品需求主要是加工品消费,农产品最终产品的供给和消费的层次正在提升.从粮食产量上看,农产品产出量和农产品消费量的稳态值分别为 1.181,0.277,用于进一步加工农产品为 0.904,占比达 76.5%,表明在农业经营新模式下,农产品加工深度较高.从劳动时间分配上看,农产品生产劳动投入 0.290,占总劳动时间的 29%,产中服务生产劳动投入 0.126,占总劳动时间的 12.6%,而加工品生产劳动投入 0.584,占总劳动时间的 58.4%,目前加工品生产劳动投入占比较大,而产中服务生产劳动投入则相对较少,可能的原因是产中服务企业主要为农产品生产提供相应服务,由于农产品生产的全要素生产率不高,农产品生产函数中中服务的要素贡献率也较低,这也从侧面说明了农业纵向分工和市场化推进的重要意义.

在设定初始农产品市场价格为 1 的条件下,农产品生产边际成本为 0.577,平均成本为 0.739,且均小于 1,说明目前农户进行农业生产存在利润,并且由于边际成本小于平均成本,随着农产品产量的上升,平均成本下降,表明存在农业规模经济.产中服务价格为 0.362,加工品价格为 1.014,产中服务价格数值相对较小,而加工产品价格略高于初始农产品市场价格,反映了当前产中产后发展中价格受到抑制的复杂原因.从价值链增值情况看,以 1.05 的农产品期望价格  $P_a$  来计算,用于进一步加工的农产品价值为 0.949;以 1.014 的加工品价格计算,加工后产品价值为 1.664,农产品加工增值率为 75.4%,说明大力发展农产品加工业等售后服务有利于提升农业产业链的效益水平.

表 2 模型各变量的稳态值

变量名称	变量含义	稳态值	变量名称	变量含义	稳态值
Q	农产品产出量	1.181	$L^A$	农产品生产劳动投入	0.290
$Y^X$	产中服务企业服务提供量	0.742	$L^X$	产中服务生产劳动投入	0.126
$Y^M$	加工品产出量	1.641	$L^M$	加工品生产劳动投入	0.584
$C^M$	加工品消费量	1.331	M	加工品生产农产品投入	0.904
$C^A$	农产品消费量	0.277	$P^X$	产中服务价格	0.362
$K^A$	农产品生产资本投入	3.787	$P^M$	加工品价格	1.014
$K^X$	产中服务生产资本投入	1.233	R	资本收益率	0.081
$K^M$	加工品生产资本投入	1.271	W	工资水平	0.855
MC	农产品生产边际成本	0.577	AC	农产品生产平均成本	0.739

上述基准模型分析了农户与运销服务企业合作比例为 50% 的情况,而农户不与运销服务企业合作或者与运销服务企业合作的比例更高时,农产品生产是否能达到规模经济呢?又或者,在农户与运销服务企业合作比例为 50% 的情况下,运销服务企业在收购和出售农产品时不同的加成是否也会影响农产品生产的规模经济?为回答这些问题,本文对  $a, b, c$  3 个参数分别进行赋值,表 3 给出了不同合作比例情况下农产品生产的边际成本与平均成本.其他条件不变,农产品生产的边际成本从高于 111.2% 和高于 96.7% 降到 39.1%.随着合作比例增大,农产品生产的边际成本不断下降,平均成本也是如此.值得注意的是,农产品生产的平均成本的变动幅度较小,这说明农产品边际成本更容易受不同分工程度的影响,而运销服务企业通过改变农产品边际生产成本而最终影响平均成本.

表 3 不同合作比例下农业经济水平

变量	$a=0$		$a=0.25$		$a=0.99$	
	农产品生产 边际成本	农产品生产 平均成本	农产品生产 边际成本	农产品生产 平均成本	农产品生产 边际成本	农产品生产 平均成本
与基准模型相比的 百分比变动	111.2%	3.8%	96.7%	0.8%	-39.1%	-29.3%

产业链纵向关系使每个相连的上下游市场之间的中间产品的价格确定变得尤为重要, 不同定价方式或者不同的纵向结构将会在很大程度上影响农业产业链的均衡结果. 表 3 分析了不同合作比例情况下农产品生产的边际成本和平均成本的变动情况, 而当合作比例被固定为 0.5 时, 不同加成比例对农产品生产成本是否有影响呢? 表 4 给出了在固定运销服务企业总加成水平为 20% 的情况下不同加成比例的农业经济水平的发展情况. 其他条件不变, 运销服务以 5% 的加成和 15% 的加成收购农户手中农产品时, 农产品生产边际成本均相对于 10% 的加成水平上升, 并且 15% 的加成水平下成本上升幅度更大. 收购农产品时加成过小, 会直接减少农户的利益, 损害其生产的积极性, 从而使得生产成本上升; 而加成过大, 则会使农产品整体的期望价格上升, 从而导致加工企业生产成本上升、工资水平上升、产中服务价格上升, 农产品生产边际成本和平均成本上升. 这也说明运销服务企业在决定收购以及出售农产品时, 对价格的加成需要有更强的把握, 农户作为农业产业链上较为弱势的一方, 农产品价格的相对变动不可避免地会对农产品生产产生影响, 并且在农产品生产过程中需要产中服务的投入, 在生产后需要加工企业对农产品进行加工, 受制于两方, 如果加成比例不适当反而会对农业规模经济产生不利影响.

表 4 不同加成比例下农业经济水平

变量	$b=0.05$	$c=0.15$	$b=0.15$	$c=0.05$
	农产品生产边际成本	农产品生产平均成本	农产品生产边际成本	农产品生产平均成本
与基准模型相比的百分比变动	93.9%	0.5%	101.9%	3.9%

为进一步探究分工深化对农业规模经济的影响机制, 本文考察了产中服务投入效率冲击( $X$ )、中间品投入效率冲击( $M$ )两种外生冲击下, 各内生变量相对稳态的偏离变化比, 即内生变量对外部冲击的响应变化图. 其中,  $y_x$  表示产中服务企业服务提供量,  $Q$  表示农产品产出量,  $y_m$  表示加工品产出量,  $c_m$  表示加工品消费量,  $c_a$  表示农产品消费量,  $k_x, k_a, k_m$  分别表示产中服务生产、农产品生产以及加工品生产的资本投入,  $l_x, l_a$  以及  $l_m$  分别表示产中服务生产、农产品生产以及加工品生产的劳动投入,  $M$  表示加工品生产的农产品投入,  $p_m$  表示加工品价格,  $p_x$  表示产中服务价格,  $R$  表示资本收益率,  $W$  表示工资水平,  $MC$  和  $AC$  则分别表示农产品生产边际成本以及平均成本.

图 1 是单位标准差产中服务投入效率冲击下主要变量的动态轨迹. 农产品产出量、产中服务消费量、加工品产出量均表现出上升趋势, 意味着产中服务投入效率提高引起农业产业链上各部门产品和服务供给的增加; 同时, 农产品生产、产中服务生产以及加工品生产所投入的资本增加, 中间品投入、加工品价格和产中服务价格也上升, 表明产中服务投入效率的提高有利于农业生产规模经济的实现, 而农业规模经济的发展又为各部门提供了充足的原材料, 为各部门规模经济的实现奠定物质基础; 产中服务和加工品企业投入的劳动增加, 投入农产品生产的劳动减少, 表明随着产中服务投入效率的提高, 逐渐替代了一部分农产品生产所需的劳动力, 推动劳动力流向产中服务和加工品企业; 此外, 工资水平、农产品消费提高, 加工品消费除了在第一期为减少, 其余各期都呈现上升趋势, 根据农户最大化效用函数, 产中服务投入效率的提升对农户效用的提升有一定的贡献; 最后, 农业生产的边际成本与平均成本呈下降趋势, 表明产中服务对农产品生产的规模具有较强的推动作用, 尽管产中服务的价格上升, 但产中服务投入效率的上升对农产品生产带来的效益远远大于产中服务的成本. 综上, 在农业产业纵向分工不断深化的过程中, 农业产业的产中服务有效地扩大了农业生产规模, 推动了农业生产规模经济的发展.

图 2 是单位标准差中间品投入效率冲击下主要变量的动态轨迹. 农产品产出量、产中服务消费量、加工品产出量均表现出上升趋势, 意味着中间品投入效率的提高引起农业产业链上各部门产品和服务供给的增加; 与产中服务投入效率冲击不同, 中间品投入效率冲击使得投入农产品的劳动增加, 而投入产中服务与加工品的劳动减少, 显然中间品投入效率的提高增加了对中间品投入的需求, 从而对农产品产出提出了更高的要求, 加大了对劳动投入的水平; 此外, 中间品投入效率冲击使资本收益率急剧下降且恢复速度较为缓慢, 同时农产品生产、产中服务生产以及加工品生产所投入的资本增加, 这表明一方面中间品投入效率提高提升了各部门发展的资本积累, 另一方面通过降低资本收益率减小资金成本, 进一步巩固了各部门规模经济发展的基础; 此外, 农产品生产的边际成本呈现先下降后上升再回落的趋势, 而平均成本的下降趋势较为明显, 原因是边际成本考虑的是新增单位产出的成本, 因此对投入要素的价格水平十分敏感, 中

间品投入效率的上升使得产中服务价格与加工品价格上升,经济体中整体价格水平上升,促使工资不断上升,使得边际成本攀升,而平均成本则考虑单位产量的成本,由于农产品产量上升幅度大于成本上升的幅度,平均成本整体呈下降趋势.值得注意的是,产中服务投入效率造成的偏离变化比远大于中间品投入效率冲击所造成的偏离变化比,即产中服务投入效率引起的经济体的波动更为敏感,对农业规模经济的效果也更为明显.

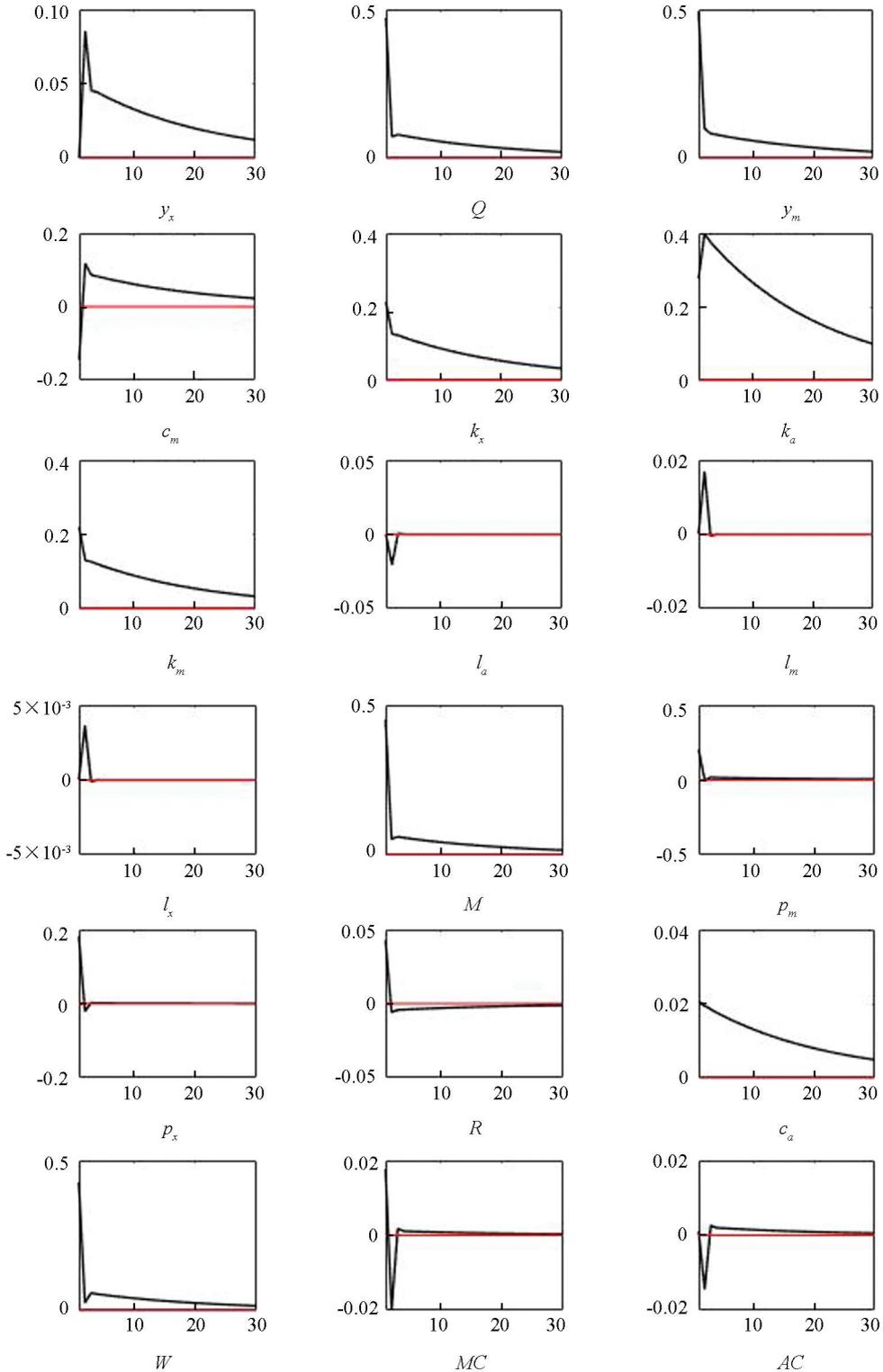


图 1 产中服务投入效率冲击脉冲响应函数

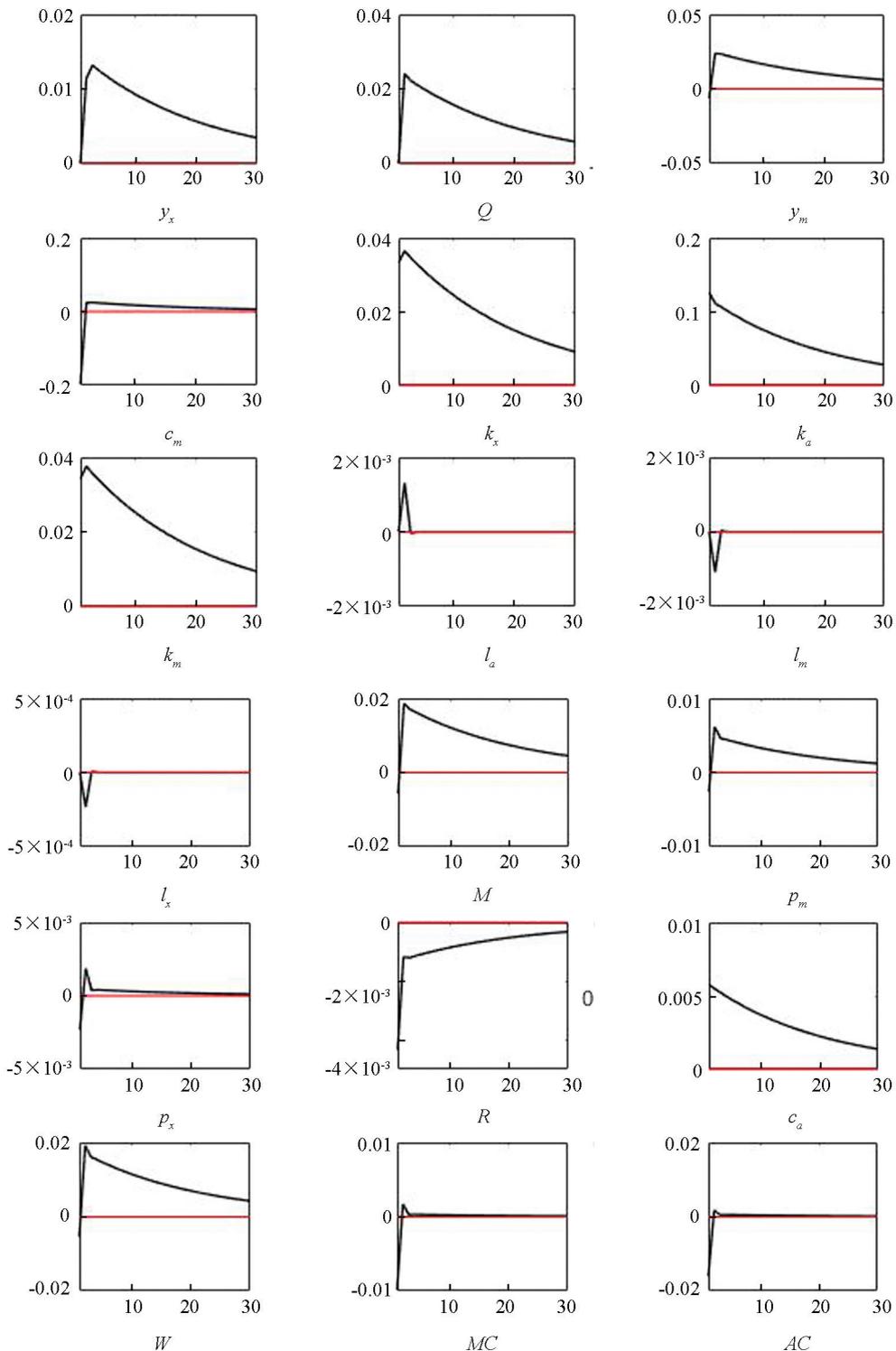


图 2 中间品投入效率冲击脉冲响应函数

## 5 结 论

基于动态随机一般均衡理论模型,模拟了农户、农业生产部门、运销服务企业、产中服务企业以及加工企业 5 个主体向稳态演进的条件与轨迹。在稳态下,农产品产量在农业产业链中实现了供需平衡,而从消费结构来看,加工品消费占 82.3%,说明农户消费品需求主要是加工品消费,农产品最终产品的供给和消费与运销服务企业合作的比例越高,农业规模经济表达得越明显;而不同的定价方式对农产品生产的边

际成本和平均成本的影响各有不同,出现了越偏向农户而农户生产农产品成本越高的现象,也提示了定价方式对农业产业链均衡的重要影响.最后,通过考察产中服务投入效率冲击、中间品投入效率冲击两种外生冲击对各内生变量相对稳态的偏离变化比,发现产中服务与加工服务的深化对农业规模经济具有重要意义,具体表现为产中服务深化替代了农产品加工所需的部分劳动力,加工服务深化通过增加中间品投入促进农产品产出提升,均使农产品生产的边际成本和平均成本下降,从而实现农业规模经济.

伴随农业分工深化的发展,农业产业链中各经济主体之间联系不断得以加强,社会化服务对农业生产规模经济的影响将日益表现出来.为此,要注意以下两点:第一,大力发展农业产前、产中、产后社会化服务及相关农业新兴业态,培育壮大各类服务主体,健全现代农业经营体系,提高分工专业化水平和服务市场化程度.第二,推动政府职能转变,厘清政府与市场的边界,促进农业要素市场和社会化服务市场良性发育.

### 参考文献:

- [1] 罗必良,何应龙,汪沙,等.土地承包经营权:农户退出意愿及其影响因素分析——基于广东省的农户问卷[J].中国农村经济,2012(6):4-19.
- [2] 陈锡文.中国农业发展形势及面临的挑战——在第二届隆平论坛上的主题报告[J].中国乡村发现,2014(4):1-10.
- [3] YOUNG A A. Increasing Returns and Economic Progress [J]. The Economic Journal, 1928, 38(152): 527-542.
- [4] 杨小凯(澳),黄有光(澳).专业化与经济组织[M].张玉钢,译.北京:经济科学出版社,1999.
- [5] ROMER P. Growth Based On Increasing Returns Due to Specialization [J]. American Economic Review, 1987, 77(2): 56-62.
- [6] 贾根良.杨格定理与经济发展理论[J].经济社会体制比较,1996(2):58-60.
- [7] 罗必良,李玉勤.农业经营制度:制度底线、性质辨识与创新空间——基于“农村家庭经营制度研讨会”的思考[J].农业经济问题,2014,35(1):8-18.
- [8] 胡新艳,朱文珏,罗必良.产权细分、分工深化与农业服务规模经营[J].天津社会科学,2016,7(4):93-98.
- [9] 杨和平,信桂新,杨朝现.农地流转收入效应评估与驱动机制辨析[J].西南大学学报(自然科学版),2019,41(7):88-95.
- [10] ELIAS A, NOHMI M, YASUNOBU K, et al. Does Gender Division of Labour Matters for the Differences in Access to Agricultural Extension Services? A Case Study in North West Ethiopia [J]. Journal of Agricultural Science, 2014, 7(1): 138-147.
- [11] 张忠军,易中懿.农业生产性服务外包对水稻生产率的影响研究——基于358个农户的实证分析[J].农业经济问题,2015,36(10):69-76.
- [12] 孔祥智,穆娜娜.实现小农户与现代农业发展的有机衔接[J].农村经济,2018(2):1-7.
- [13] 罗必良.论服务规模经营——从纵向分工到横向分工及连片专业化[J].中国农村经济,2017(11):2-16.
- [14] 罗必良.农地确权、交易含义与农业经营方式转型——科斯定理拓展与案例研究[J].中国农村经济,2016(11):2-16.
- [15] 刘守英.服务规模化与农业现代化:山东省供销社探索的理论与实践[M].北京:中国发展出版社,2013.
- [16] 刘晗.农户生产分工差别化影响研究[D].重庆:西南大学,2017.
- [17] 张露,罗必良.小农生产如何融入现代农业发展轨道?——来自中国小麦主产区的经验证据[J].经济研究,2018,53(12):144-160.
- [18] 陈超,李寅秋,廖西元.水稻生产环节外包的生产率效应分析——基于江苏省三县的面板数据[J].中国农村经济,2012(2):86-96.
- [19] 刘静,李容.中国农业生产环节外包研究进展与展望[J].农林经济管理学报,2019,18(1):63-71.
- [20] 王志刚,申红芳,廖西元.农业规模经营:从生产环节外包开始——以水稻为例[J].中国农村经济,2011(9):4-12.
- [21] 李春海,张文,彭牧青.农业产业集群的研究现状及其导向:组织创新视角[J].中国农村经济,2011(3):49-58.
- [22] 姜松,曹峥林,刘晗.农业社会化服务对土地适度规模经营影响及比较研究——基于Chip微观数据的实证[J].农业技术经济,2016(11):4-13.
- [23] 杨子,饶芳萍,诸培新.农业社会化服务对土地规模经营的影响——基于农户土地转入视角的实证分析[J].中国农村经济,2019(3):82-95.
- [24] 郝爱民.农业生产性服务对农业技术进步贡献的影响[J].华南农业大学学报(社会科学版),2015,14(1):8-15.

- [25] 魏修建,李思霖.我国生产性服务业与农业生产效率提升的关系研究——基于DEA和面板数据的实证分析[J].经济经纬,2015,32(3):23-27.
- [26] 姜长云.关于发展农业生产性服务业的思考[J].农业经济问题,2016,37(5):8-15,110.
- [27] 彭柳林,吴昌南,张云,等.粮食生产效率:农业生产性服务对农业劳动力老龄化具有调节效应吗?——基于江西省粮食主产区500农户的调查[J].中国农业资源与区划,2018,39(4):7-13.
- [28] 杨万江,李琪.新型经营主体生产性服务对水稻生产技术效率的影响研究——基于12省1926户农户调研数据[J].华中农业大学学报(社会科学版),2017(5):12-19,144.
- [29] 李尚骞,龚六堂.非一致性偏好、内生偏好结构与经济结构变迁[J].经济研究,2012,47(7):35-47.
- [30] 娄峰,张涛.中国粮食价格变动的传导机制研究——基于动态随机一般均衡(Dsge)模型的实证分析[J].数量经济技术经济研究,2012,29(7):92-103.
- [31] 雷超超,杨艳林,何杰锋.基于三部门模型的中国劳动力再配置机制解释[J].上海经济研究,2013,25(12):13-21.
- [32] GHATE C, GUPTA S, MALLICK D. Terms of Trade Shocks and Monetary Policy in India [J]. Computational Economics, 2018, 51(1): 75-121.
- [33] 盖庆恩,朱喜,史清华.劳动力市场扭曲、结构转变和中国劳动生产率[J].经济研究,2013,48(5):87-97,111.
- [34] 吕炜,高帅雄,周潮.供给侧结构性改革加剧价格波动吗[J].中国工业经济,2017(8):5-24.
- [35] 骆永民,樊丽明.土地:农民增收的保障还是阻碍?[J].经济研究,2015,50(8):146-161.
- [36] 王益松.论农产品市场定价机制的缺陷及完善措施[J].农业经济问题,2000,21(5):43-46.
- [37] 王秀清, WELDEGEBRIEL H T, RAYNER A J. 纵向关联市场间的价格传递 [J]. 经济学(季刊), 2007, 6(3): 885-898.
- [38] 让·梯若尔.产业组织理论[M].北京:中国人民大学出版社,2015.
- [39] 李颖慧,李敬.改进交易效率的农业生产性服务业发展机理与实证研究[J].技术经济,2020,39(1):89-98.
- [40] 姜长云.农业产中服务需要重视的两个问题[J].宏观经济管理,2014(10):37-39.
- [41] 盖庆恩,朱喜,程名望,等.土地资源配不当与劳动生产率[J].经济研究,2017,52(5):117-130.
- [42] JENSEN B S, LARSEN M E. General Equilibrium Dynamics of Multi-Sector Growth Models [J]. Journal of Economics, 2005, 86(Supp 1): 17-56.
- [43] GABRIEL V, LEVINE P, YANG B. An Estimated DSGE Open Economy Model of the Indian Economy with Financial Frictions [M]. Springer India, 2016.
- [44] AMITI M, KONINGS J. Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence From Indonesia [J]. American Economic Review, 2007, 97(5): 1611-1638.
- [45] 刘斌.我国DSGE模型的开发及在货币政策分析中的应用[J].金融研究,2008(10):1-21.
- [46] 仝冰.货币、利率与资产价格——基于DSGE模型的分析 and 预测[D].北京:北京大学,2010.
- [47] DUARTE M, RESTUCCIA D. The Role of the Structural Transformation in Aggregate Productivity [J]. Quarterly Journal of Economics, 2010, 125(1): 129-173.
- [48] 卢锋,杨业伟.中国农业劳动力占比变动因素估测:1990—2030年[J].中国人口科学,2012(4):13-24.
- [49] 李建平,周磊,孙宁华.劳动力市场扭曲与产业结构合理化[J].经济经纬,2019,36(4):86-93.
- [50] ECHEVARRIA C. Non-Homothetic Preferences and Growth [J]. The Journal of International Trade & Economic Development, 2000, 9(2): 151-171.
- [51] 刘凯.中国特色的土地制度如何影响中国经济增长——基于多部门动态一般均衡框架的分析[J].中国工业经济,2018(10):80-98.
- [52] 吕一清,邓翔.产业结构升级如何“熨平”了中国宏观经济波动——基于产业结构内生化的Dsge模型的分析[J].财贸研究,2018,29(2):1-10.
- [53] 杨勇.中国服务业全要素生产率再测算[J].世界经济,2008,31(10):46-55.