

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2025.02.007

## 多重要素流动与经济地理新均衡:新经济地理学自由企业家模型的新拓展

邓菊秋<sup>1</sup>,叶连广<sup>1</sup>,何雄浪<sup>2</sup>

(1. 四川大学 经济学院,四川 成都 610065;2. 西南民族大学 经济学院,四川 成都 610041)

**摘要:**大多数新经济地理模型主要关注单要素流动的情形,忽略了对地区间多重要素流动情形的考察,使得对多重要素流动的一般均衡关系研究停滞不前。本文在何雄浪(2014,2019)假定企业家与普通劳动力保持等比例跨区域流动的基础上,进一步假定企业家和普通劳动力可以非等比例流动,进而在对产业空间均衡进行分析的同时,探讨普通劳动力的空间分布及其福利效应,并得出以下新的结论:普通劳动力的空间均衡由企业家流动引致效应和贸易成本效应共同决定;贸易自由度处于中等水平时普通劳动力追随企业家流动,随着贸易自由度的进一步提升,普通劳动力流动份额会逐渐降低,贸易完全开放后普通劳动力停止流动;多重要素流动并不能完全消除地区间的福利水平差距,企业家(人力资本)的大量集聚使核心区的社会福利水平远高于边缘区,这种福利水平差距即使在贸易完全开放后也不会消失;随着贸易自由度的提升,普通劳动力福利水平的地区差距呈现先扩大后缩小的趋势。应实施适度差别化的区域一体化政策,着力打造地方品质,积极探索地区间要素双向流动新机制,从而推动区域协调发展和共同富裕。

**关键词:**多重要素流动;均衡结构;新经济地理学;自由企业家模型;企业家;普通劳动力

**中图分类号:**F061.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2025)02-0096-18

**引用格式:**邓菊秋,叶连广,何雄浪.多重要素流动与经济地理新均衡:新经济地理学自由企业家模型的新拓展[J].西部论坛,2025,35(2):96-113.

DENG Ju-qiu, YE Lian-Guang, HE Xiong-lang. Multi-factors migration and economic geographical new equilibrium:A new extension of the footloose entrepreneur model in the new economic geography[J]. West Forum, 2025,35(1): 96-113.

\* 收稿日期:2024-07-12;修回日期:2024-12-19

基金项目:成都市科技局软科学项目(2023-RK00-00100-ZF)

作者简介:邓菊秋(1968),女,四川广安人;教授,博士,博士生导师,主要从事财政理论与实践研究。叶连广(1993),男,四川内江人;博士研究生,主要从事区域经济研究。何雄浪(1972),通信作者,男,四川南充人;教授,博士,博士生导师,主要从事区域经济研究;E-mail:hexionglang@sina.com。

## 一、引言及文献综述

在很长一段时间内,经济学界一直未找到合适的分析工具将空间因素纳入主流经济学,关于空间经济问题的研究也一度难登主流经济学的“大雅之堂”。20世纪50年代,Arrow和Debreu(1954)<sup>[1]</sup>利用不动点理论证明了竞争性经济存在一般均衡,在此基础上如何将空间因素纳入一般均衡分析框架成为新古典派和艾萨德派争论的焦点。Starrett(1978)<sup>[2]</sup>证明了匀质空间不存在包含运输成本的竞争性均衡,即空间不可能性定理。根据这一定理,可以通过空间异质、外部性或不完全竞争将空间因素纳入一般均衡框架,比较优势理论、要素禀赋理论、杜能区位论等理论就是经空间异质途径将空间因素纳入一般均衡分析,而城市体系模型则通过外部性考虑空间因素(Henderson,1978)<sup>[3]</sup>。但这两种方式实现的一般均衡只是一种局部均衡,而非一般意义的全局均衡。Krugman(1991)<sup>[4]</sup>在D-S垄断竞争框架中引入冰山交易成本假定,成功地将空间因素纳入主流经济学分析框架,使空间维度不再游离于主流经济学之外,新经济地理学由此发端,区域科学研究也迎来了新高潮。

新经济地理学模型依靠规模报酬递增和垄断竞争、运输成本、生产要素流动三个重要假定来解释经济活动的集聚机理。关于规模报酬和垄断竞争的分析,新经济地理学已建立了成熟的理论分析框架,如D-S分析框架(Dixit et al.,1972)<sup>[5]</sup>、OTT分析框架(Ottaviano et al.,2002)<sup>[6]</sup>、BEJK分析框架(Bernard et al.,2003)<sup>[7]</sup>等。关于运输成本的研究,早期新经济地理学模型只关注到工业品运输,且大都使用冰山运输成本假定,部分新经济地理学模型也考察了农业部门运输成本对制造业集聚产生的影响(Fujita et al.,1999;Picard et al.,2005)<sup>[8-9]</sup>。然而,简化的运输成本假设未能反映运输成本的真实情况。为此,诸多学者对运输成本假设进行了修正,如Ottaviano等(2002)<sup>[6]</sup>在OTT分析框架中以线性运输成本取代冰山运输成本,Brakman等(2004)<sup>[10]</sup>将时间因素纳入运输成本函数,Bosker和Garretsen(2010)<sup>[11]</sup>在运输成本函数中引入基础设施水平、贸易政策及其他不可观测因素,董亚宁等(2018)<sup>[12]</sup>将运输成本内生动态化。关于生产要素流动,经典的新经济地理学模型鲜有考虑多种生产要素同时跨区域流动的情形,若有生产要素流动,通常假定只有一种生产要素可以在不同区域间流动,如核心-边缘模型(Krugman,1991)<sup>[4]</sup>假定工业劳动力在区域间可以自由流动,农业劳动力则不流动;自由资本模型(Martin et al.,1995)<sup>[13]</sup>和资本创造模型(Baldwin,1999)<sup>[14]</sup>假定资本可以在区域间自由流动,劳动力则不流动;自由企业家模型(Forslid et al.,2003)<sup>[15]</sup>假定企业家可以在区域间自由流动,劳动力则不流动;知识创新与扩散模型(Fujita,2007)<sup>[16]</sup>假定知识分子可以在区域间有成本地流动,普通劳动力则不流动。即使是考虑了微观主体异质性的“新”新经济地理模型,如企业异质性模型(Baldwin et al.,2009;Forslid et al.,2014)<sup>[17-18]</sup>、消费者偏好异质性模型(Zeng,2008;Picard et al.,2012)<sup>[19-20]</sup>和劳动异质性模型(Mori et al.,2005;Amiti et al.,2005)<sup>[21-22]</sup>等,也大多未对多重要素同时跨区域流动的空间一般均衡关系展开分析。此类模型可归纳为单一生产要素流动的新经济地理学模型。

单一生产要素流动的新经济地理学模型结构相对简单,但得出的结论往往会在一定程度上偏离现实,难以揭示不同微观主体跨区域流动与产业空间演化的相互作用规律,而多要素流动模型由于较难数学化而一度被束之高阁。Russek(2010)<sup>[23]</sup>在Pflüger(2004)<sup>[24]</sup>的分析框架下,考察了不同种类劳动力同时流动对产业集聚的影响。何雄浪(2014,2019)<sup>[25-26]</sup>通过假定企业家与普通劳动力保持等比例流动将多要素流动情形引入新经济地理学模型,但其强调普通劳动力与企业家人力资本之间的同比例流动关系,且未考察普通劳动力的流动成本,忽视了对多重要素空间流动一般均衡关系的研究,未能揭示普通劳动力流动的原因、机制与模式,也未对普通劳动力空间流动的作用力进行分析。总体上看,目前学界

对于多重要素流动的一般均衡模型的研究仍然比较欠缺(颜银根,2013)<sup>[27]</sup>。

真实的世界往往比理论模型构造的理想世界复杂得多。促进新经济地理学的进一步发展,除进行必要的理论抽象和逻辑推导外,还必须基于空间经济发展的现实状况修改模型的假设条件。根据 Docquier 和 Marfouk(2006)<sup>[28]</sup>的研究,2000年 OECD 国家移民人口中接受过高等教育(指接受过13年以上的教育)的仅占34.6%。目前,我国还存在数量庞大的农民工群体,根据国家统计局发布的《2022年农民工监测调查报告》,2022年农民工总量为29562万人,其中,本地农民工12372万人,外出农民工17190万人。可见,无论是在发达国家还是在发展中国家,普通劳动力的跨区域流动均广泛存在且影响深远,新经济地理学模型不宜为简化模型而将此忽略。为此,本文在经典的自由企业家模型,即 FE 模型(Forslid et al.,2003)<sup>[15]</sup>的基础之上,假定企业家和普通劳动力都能跨区域流动,其中,企业家可以在区域间自由流动,普通劳动力在区域间有成本地流动。

相比于已有文献,本文主要在以下两个方面做出了拓展:其一,已有新经济地理学模型研究多侧重于对产业空间均衡的分析,本文进一步探讨了要素的空间均衡及其福利水平,是对既有研究的有益补充和完善。其二,与何雄浪(2014,2019)<sup>[25-26]</sup>发展的多要素流动的自由企业家模型相比,本文的关键创新在于将普通劳动力流动与企业家流动进行了一定分离,从而可以进一步探究普通劳动力的空间分布及其福利效应。

## 二、模型构建与短期均衡分析

假定经济系统由农业  $A$  和工业  $M$  两个生产部门组成,存在南部、北部两个地区,这两个地区在消费者偏好、技术水平、资源禀赋、贸易条件等方面都完全相同,即初始禀赋条件保持一致,不存在任何外生差异或比较优势。经济系统存在企业家(人力资本)  $H$  和普通劳动力  $L$  两种生产要素,生产工业品和农业品两种产品,其中,企业家与研发活动或企业高层服务相联系,普通劳动力与低技能劳动相联系;普通劳动力可在工业部门与农业部门间自由流动,在地区间有成本地流动;企业家在地区间自由流动。此外,假定企业家和普通劳动力不存在失业问题,劳动力市场不存在摩擦,也不存在外部性。

### 1. 基本假设与消费均衡

代表性消费者效用函数为两层嵌套效用函数,外层为柯布-道格拉斯型效用函数,内层为不变替代弹性效用函数,具体如式(1)所示:

$$U = C_M^\mu C_A^{1-\mu} \quad (1)$$

其中, $U$  为消费者效用函数水平, $C_M$  为工业品消费集合体, $C_A$  为农产品消费数量, $\mu$  为消费者对工业品的偏好程度( $0 < \mu < 1$ )。 $C_M = \left[ \int_{i=0}^{n^w} c(i) di \right]^{\sigma/(\sigma-1)}$ , $n^w$  为工业品种类数(北部工业品种类数  $n$  与南部工业品种类数  $n^*$  之和), $c(i)$  为消费者对  $i$  种工业消费品的消费量, $\sigma$  为不同种类工业消费品之间的替代弹性。消费者预算约束如式(2)所示:

$$P_M C_M + P_A C_A = E \quad (2)$$

其中, $P_M$  为工业品集合体的价格指数, $P_A$  为农产品价格指数, $E$  为消费者总支出。 $P_M = \left[ \int_{i=0}^{n^w} p(i)^{1-\sigma} di \right]^{1/(1-\sigma)}$ , $p(i)$  为第  $i$  种工业品的市场价格。根据预算约束求解效用最大化条件,可得: $C_M = \mu E / P_M$ , $C_A = (1-\mu) E / P_A$ , $c(i) = \frac{\mu E p(i)^{-\sigma}}{P_M^{1-\sigma}}$ 。将其代入式(1),得到代表性消费者的间接效用函数如式(3)

所示:

$$V_i = \eta P_M^{-\mu} P_A^{-(1-\mu)} E \quad (3)$$

其中,  $V_i$  为消费者间接效用水平,  $\eta = \mu^\mu (1-\mu)^{1-\mu}$ 。

## 2. 生产均衡

农业部门具有规模报酬不变的性质,拥有完全竞争的市场结构,并使用普通劳动力一种生产要素。生产一单位农产品需投入  $a_A$  的普通劳动力<sup>①</sup>,单位农产品的市场价格为  $P_A$ ,则农业部门市场出清条件可表示为  $P_A = a_A w_L$ ,其中,  $w_L$  为普通劳动力的工资收入。农产品贸易不存在运输成本,农产品的自由贸易使得地区间农产品价格趋于一致,即有  $P_A = a_A w_L = P_A^* = a_A^* w_L^*$ 。为便于分析,假定农产品市场价格为 1,并令  $a_A = a_A^* = 1$ ,则有  $w_L = w_L^* = 1$ 。为确保两个地区都有农产品生产,农业生产的非完全专业化需满足  $\frac{(1-\mu)E^w}{P_A} > \frac{L^w s_L}{a_A}$ ,其中  $L^w$  为普通劳动力总人数,  $E^w$  为经济系统总收入,  $s_L$  为北部地区普通劳动力份额。

工业部门具有规模报酬递增的性质,并面临垄断竞争的市场结构。工业企业生产工业产品需投入一单位人力资本(企业家)  $H$  作为固定投入,以及若干单位的普通劳动力  $L$  作为可变投入。以北部为例,代表性企业  $j$  的成本函数如式(4)所示:

$$C(j) = w + a w_L x(j) \quad (4)$$

其中,  $w$  为企业家的名义收益率,  $x(j)$  为企业  $j$  的产出水平。若普通劳动力的边际投入为  $a_M$ ,根据企业利润最大化条件,可得北部企业生产的工业产品在本地市场销售的价格  $p = \frac{\sigma a_M w_L}{\sigma - 1}$ 。设  $a_M = \frac{\sigma - 1}{\sigma}$ ,则有  $p = w_L$ 。地区间工业品贸易存在冰山运输成本  $\tau$  ( $\tau > 1$ ),北部企业生产的工业产品在南部地区销售的价格  $p^* = p\tau$ 。假定地区间不存在任何贸易壁垒,  $c$  为北部地区工业品需求量,  $c^*$  为南部地区工业品需求量,代表性企业生产的工业产品能同时服务南部和北部两个市场,则代表性企业的总产出为  $x = c + \tau c^*$ <sup>②</sup>。北部地区代表性企业的销售收入为  $R = pc + p^* c^* = p(c + \tau c^*) = px$ 。其中,  $c = \mu E p^{-\sigma} P_M^{-(1-\sigma)}$ ,  $c^* = \mu E^* (p^*)^{-\sigma}$

$(P_M^*)^{-(1-\sigma)}$ ,又由于  $P_M^{1-\sigma} = \int_0^{n^w} p(i)^{1-\sigma} di = n^w [s_n + \varphi(1-s_n)]$ ,  $(P_M^*)^{1-\sigma} = \int_0^{n^w} p(i)^{1-\sigma} di = n^w [\varphi s_n + (1-s_n)]$ ,

设  $n^w = 1$ ,则企业家的名义收入如式(5)所示:

$$w = \frac{px}{\sigma} = \frac{\mu E^w}{\sigma} \left[ \frac{s_E}{s_n + \varphi(1-s_n)} + \frac{\varphi(1-s_E)}{\varphi s_n + (1-s_n)} \right] \quad (5)$$

其中,地区间的贸易自由度  $\varphi = \tau^{1-\sigma}$ ,  $\varphi \in [0, 1]$ 。当  $\tau = 1$  时,  $\varphi = 1$ ; 当  $\tau \rightarrow \infty$  时,  $\varphi = 0$ 。北部支出所占份额  $s_E = E/E^w$ ,南部支出所占份额  $1-s_E = E^*/E^w$ ,北部企业所占份额  $s_n = n/n^w$ ,南部企业所占份额  $1-s_n = n^*/n^w$ 。设  $B = \frac{s_E}{\Delta} + \frac{\varphi(1-s_E)}{\Delta^*}$ ,  $\Delta = s_n + \varphi(1-s_n)$ ,  $b = \frac{\mu}{\sigma}$ ,  $B^* = \frac{\varphi s_E}{\Delta} + \frac{1-s_E}{\Delta^*}$ ,  $\Delta^* = \varphi s_n + (1-s_n)$ ,则北部(南部)企业家或人力资本的名义报酬如式(6)所示:

$$w = b B E^w, w^* = b B^* E^w \quad (6)$$

① 为简化起见,假定一单位劳动力拥有一单位的劳动,因此,在本文中劳动与劳动力的概念是相同的。

② 由于运输成本的存在,北部需往南部运输单位工业品才能满足单位的南部工业品需求。

### 3. 市场份额

经济系统总收入等于企业家收入和普通劳动力工资收入的总和。不考虑储蓄问题,经济系统总收入全部用于农产品和工业品的消费,则经济系统总收入  $E^w$  如式(7)所示:

$$E^w = w_L L^w + H^w [s_n w + (1-s_n) w^*] = L^w + b E^w [s_n B + (1-s_n) B^*] \quad (7)$$

其中,  $s_n B + (1-s_n) B^* = 1$ , 即  $E^w = \frac{w_L L^w}{1-b}$ 。假定  $L^w = 1-b$ , 有  $E^w = 1$ ; 同时, 假定  $H^w = 1$ , 则北部的支出函数如式(8)所示:

$$E = s_L w_L L^w + s_n w H^w \quad (8)$$

北部支出所占份额如式(9)所示:

$$s_E = s_L (1-b) + s_n b B \quad (9)$$

当  $s_L = \frac{1}{2}$  时, 即为单要素流动的 FE 模型, 此时, 不存在普通劳动力的跨区域流动。本文考虑多重要素流动的情形, 即除企业家自由流动外, 普通劳动力也能在地区间流动。同时, 又与何雄浪(2014, 2019)<sup>[25-26]</sup>的研究有所不同, 不再假定普通劳动力与企业家(人力资本)保持同比例关系流动, 而是将普通劳动力流动与企业家流动进行了一定分离。从某种程度上讲, 单要素流动的 FE 模型以及何雄浪(2014, 2019)<sup>[25-26]</sup>发展的多要素流动 FE 模型仅是本文的特殊情况。

## 三、长期均衡分析

长期均衡通过多重要素的流动来实现, 当不存在要素流动时, 经济系统实现长期均衡, 据此可以考察产业和要素的空间均衡分布问题。

### 1. 产业和人力资本的长期均衡

产业空间分布的长期均衡条件与人力资本(企业家)的长期均衡条件一致, 人力资本停止流动时, 产业的长期均衡也就得以实现。人力资本长期均衡的充分必要条件如式(10)所示:

$$\begin{aligned} \omega = \omega^*, \text{ 当 } 0 < s_n < 1 \text{ 时, 且 } \frac{d(\omega - \omega^*)}{ds_n} \leq 0; \\ s_n = 0, \text{ 当 } \omega \leq \omega^* \text{ 时}; s_n = 1, \text{ 当 } \omega \geq \omega^* \text{ 时} \end{aligned} \quad (10)$$

其中,  $\omega, \omega^*$  分别为北部、南部地区企业家的实际报酬。  $\omega = \frac{w}{P}, \omega^* = \frac{w^*}{P^*}, P = P_A^{1-\mu} P_M^\mu, P^* = P_A^{1-\mu} P_M^{*\mu}$ 。

当存在内部解时(即南北两地企业家实际收入相同), 需满足  $\frac{\omega}{\omega^*} = \frac{B}{B^*} \left( \frac{\Delta}{\Delta^*} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} = 1$ 。即有式(11):

$$\ln \frac{B}{B^*} + \frac{\mu}{\sigma-1} \ln \frac{\Delta}{\Delta^*} = 0 \quad (11)$$

式(11)成立时, 产业和企业家的长期均衡得以实现。

### 2. 普通劳动力的长期均衡

与企业家的长期均衡条件类似, 普通劳动力的长期均衡也由普通劳动力跨区域流动实现。本模型

中,增加了普通劳动力可以在地区间有成本地流动的假定。普通劳动力流动的成本来源于其对某一区位的特殊偏好或远离熟悉环境产生的心理成本,这一成本具有因人而异的特征(Tabuchi et al., 2002)<sup>[29]</sup>。

普通劳动力  $i$  居住在北部的效用函数为  $V_i = V_L + \varepsilon_i$ 。其中,  $V_L$  为可观察的效用水平,由式(3)给出;  $\varepsilon_i$  为不可观测的效用参数。假定  $\varepsilon_i$  独立同分布于众数为 0、方差为  $\frac{\pi^2 \beta^2}{6}$  的伽玛分布,即有  $\varepsilon_i \sim Ga(0, \beta)$ ,  $\beta$  为尺度参数( $\beta > 0$ ),  $\pi$  为圆周率。当  $V_i > V_i^*$  时,普通劳动力由南部地区向北部地区流动,反之则反是。长期均衡条件下,北部地区普通劳动力的份额由式(12)决定(证明过程详见附录 1):

$$G = \Delta V_L - \beta \ln \frac{s_L}{1-s_L} = 0 \quad (12)$$

其中,  $\Delta V_L = V_L - V_L^*$ , 表示地区间可观测的普通劳动力效用差距,  $\beta \ln \frac{s_L}{1-s_L}$  为普通劳动力跨区域流动的匹配成本函数<sup>①</sup>, 这源于普通劳动力对区位的异质性偏好假设,  $\beta$  为普通劳动力跨区域流动的匹配成本参数。  $\Delta V_L$  可以表示为式(13):

$$\Delta V_L = \eta [\Delta^a - (\Delta^*)^a] \quad (13)$$

其中,  $a = \frac{\mu}{\sigma-1}$ ,  $\Delta = s_n + \varphi(1-s_n)$ ,  $\Delta^* = \varphi s_n + (1-s_n)$ 。不难发现,  $\Delta V_L$  是关于参数  $s_n$  和  $\varphi$  的函数, 即有  $\Delta V_L = \Delta V_L(s_n, \varphi)$ 。当企业家在南北两地对称分布时, 即当  $s_n = \frac{1}{2}$  时, 有  $\Delta V_L = 0$ 。当企业家完全集聚时, 以北部为例, 即当  $s_n = 1$  时, 有  $\lim_{\varphi \rightarrow 1} \Delta V_L = 0$ 。求解式(12), 可得到普通劳动力的长期均衡条件如式(14)所示:

$$s_L = \frac{1}{1 + e^{-\Delta V_L / \beta}} \quad (14)$$

由式(14)可知: 当  $\beta \rightarrow \infty$  时, 有  $s_L = \frac{1}{2}$ , 普通劳动力不流动; 当  $\beta \rightarrow 0$  时, 有  $s_L = 1$ , 普通劳动力完全流动; 当  $s_n = \frac{1}{2}$  时, 有  $s_L = \frac{1}{2}$ , 即当企业家对称分布时, 普通劳动力也对称分布; 当  $s_n = 1$  时, 有  $\frac{ds_L}{d\varphi} < 0$ , 即当企业家完全集聚时, 随着贸易自由度的增加, 普通劳动力的集聚份额会逐步降低。

### 3. nn 曲线与 EE 曲线分析

将式(13)和式(14)代入式(9), 可以得到关于  $s_E$  与  $s_n$  之间的关系轨迹曲线, 即 EE 曲线。根据式(13)可以得到在企业家实际收入相同时  $s_n$  与  $s_E$  之间的关系轨迹曲线, 即 nn 曲线。产业空间演化的长期均衡和短期均衡条件可以在 EE 曲线中呈现, nn 曲线仅揭示产业空间演化的长期均衡条件, 通过 nn 曲线与 EE 曲线的比较静态分析, 能够观察产业空间结构稳态的演变趋势。

图 1 至图 4 显示, 工业品支出份额、工业品替代弹性和贸易自由度的变化均会使得 nn 曲线和 EE 曲线发生改变, 劳动力匹配成本的变化仅对 EE 曲线产生影响。随着工业品支出份额的增大, EE 曲线绕着中心对称点逆时针方向旋转, nn 曲线绕着中心对称点顺时针旋转, 这会推动产业空间结构稳态由对称结

① 可以理解为普通劳动力为匹配到与原有效用水平一致的区位而付出的各种成本。

构向非对称结构演变(见图1)。随着工业品替代弹性的增加,nn曲线绕着中心对称点逆时针方向旋转,EE曲线绕着中心对称点顺时针方向旋转,这会推动产业空间结构由非对称结构向对称结构演化(见图2)。随着贸易自由度的提高,nn曲线和EE曲线均围绕中心对称点顺时针方向旋转,但nn曲线较EE曲线旋转的速度更快,这会推动产业空间结构由对称结构向非对称结构转变(见图3)。劳动力匹配成本的增加不影响nn曲线变动,但会使得EE曲线围绕中心对称点顺时针方向旋转,从而推动产业空间结构由非对称结构向对称结构转变(见图4)。因此,在其他条件不变的情况下,工业品支出份额和贸易自由度的增加会强化产业的集聚力,推动产业空间稳态结构由对称向非对称演化;工业品替代弹性和劳动力匹配成本的增加则会强化产业的分散力,推动产业空间稳态结构由非对称向对称演化。

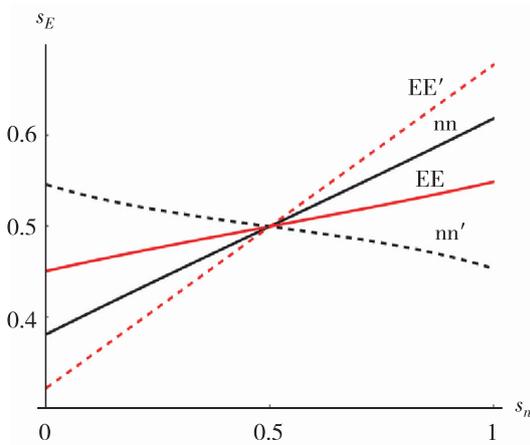


图1  $\mu$  的变动与 nn 曲线、EE 曲线变化①

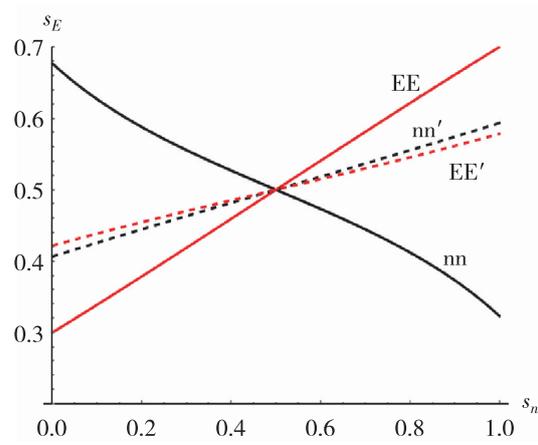


图2  $\sigma$  的变动与 nn 曲线、EE 曲线变化②

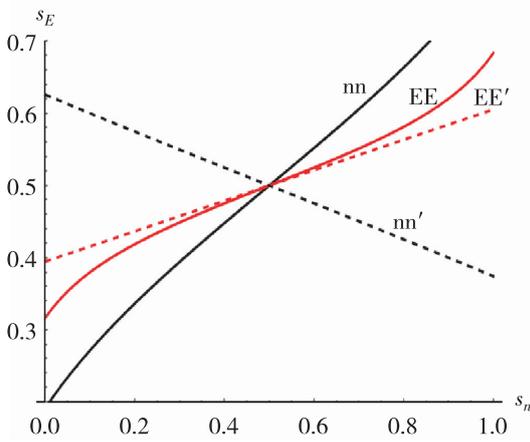


图3  $\varphi$  的变动与 nn 曲线、EE 曲线变化③

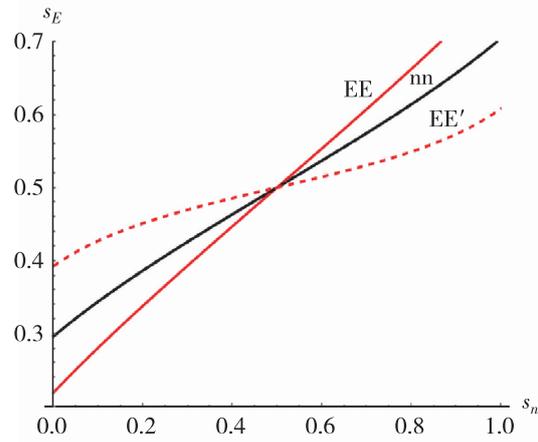


图4  $\beta$  的变动与 nn 曲线、EE 曲线变化④

①  $\sigma=3, \varphi=0.5, \beta=0.6, \mu=0.2$  对应 nn 和 EE,  $\mu=0.8$  对应 nn' 和 EE'。为图示方便,本文 EE 曲线与 nn 曲线的纵坐标为  $s_E$ , 横坐标为  $s_n$ , 下同。

②  $\mu=0.6, \varphi=0.5, \beta=0.6, \sigma=2$  对应 nn 和 EE,  $\sigma=5$  对应 nn' 和 EE'。

③  $\mu=0.6, \sigma=3, \beta=0.6, \varphi=0.1$  对应 nn 和 EE,  $\varphi=0.9$  对应 nn' 和 EE'。

④  $\mu=0.6, \sigma=3, \varphi=0.2, \beta=0.2$  对应 EE,  $\beta=5$  对应 EE'。 $\beta$  变动不影响 nn 曲线移动。

#### 4. 实际工资差异与产业空间分布的稳定性

随着工业品支出份额的增加,产业空间分布的稳定结构从“对称结构”到“对称结构和核心-边缘结构并存”或“一般非对称结构和核心-边缘结构并存”或“一般非对称结构”,再到“核心-边缘结构”(见图5)。而随着工业品替代弹性和劳动力匹配成本的增加,产业空间分布的稳定结构从“核心-边缘结构”到“一般非对称结构”或“一般非对称结构与核心-边缘结构并存”或“对称结构与核心-边缘结构并存”,再到“对称结构”(见图6和图7)。因此,在其他参数不变的情况下,工业品支出份额的增加使产业空间均衡结构由对称形态转化为非对称形态,工业品替代弹性和劳动力匹配成本的增加使产业空间均衡结构由非对称形态转向对称形态。

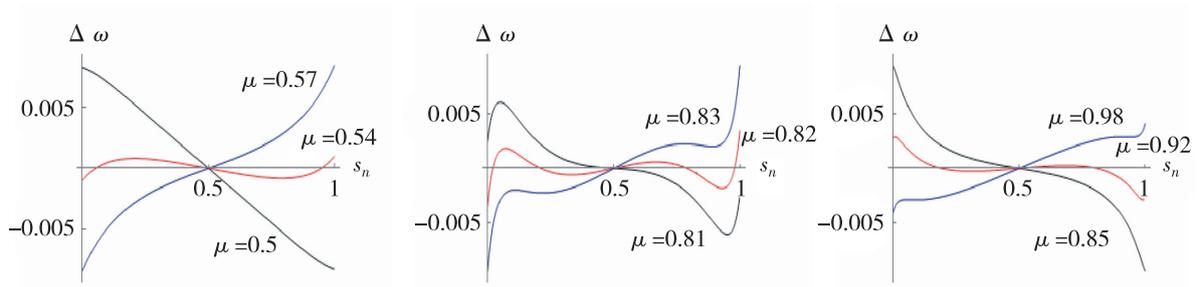


图5 工业品支出份额变化与产业空间分布<sup>①</sup>

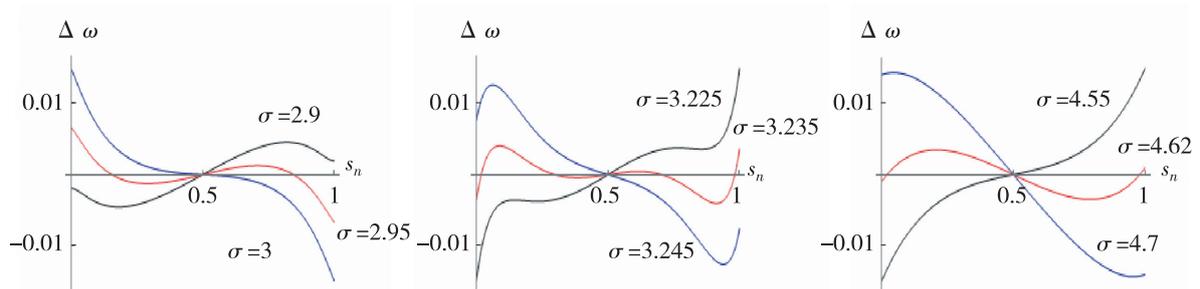


图6 工业品替代弹性变化与产业空间分布<sup>②</sup>

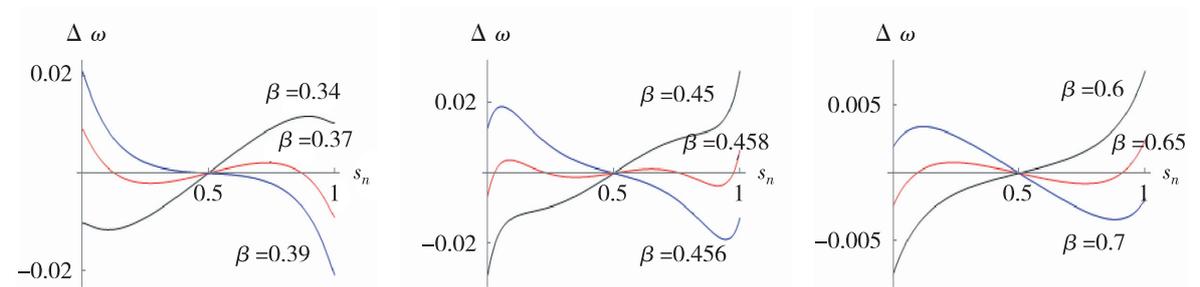


图7 劳动力匹配成本变化与产业空间分布<sup>③</sup>

<sup>①</sup>  $\sigma=3, \beta=0.6$ , 图左  $\varphi=0.23$ , 图中  $\varphi=0.07$ , 图右  $\varphi=0.03$ 。纵轴表示地区间的实际工资差距( $\omega-\omega^*$ ), 横轴表示北部地区的企业数量份额, 下同。

<sup>②</sup>  $\mu=0.6, \beta=0.4$ , 图左  $\varphi=0.08$ , 图中  $\varphi=0.144862$ , 图右  $\varphi=0.4$ 。

<sup>③</sup>  $\mu=0.6, \sigma=3$ , 图左  $\varphi=0.07$ , 图中  $\varphi=0.128$ , 图右  $\varphi=0.2$ 。

### 5. 作用力与产业空间分布的关系

产业的空间稳定性由三种力量共同作用,以北部为例,在对称条件下,可以得到(证明过程详见附录2)式(15):

$$\frac{d\Delta\omega}{\omega} = \frac{2(1-\varphi)}{1+\varphi} ds_E - \frac{2(1-\varphi)^2}{(1+\varphi)^2} ds_n - \frac{dP}{P} \quad (15)$$

其中,  $\Delta\omega = \omega - \omega^*$ 。等式右边的第一项为本地市场效应,该项倾向于提高北部企业家的实际报酬;第二项为市场拥挤效应,企业家的增加会降低北部地区企业家的名义收入,从而降低北部地区的吸引力;第三项为价格指数效应,北部生产份额的提高会降低北部地区的生活成本指数,进而增强北部地区吸引力。本地市场效应和价格指数效应形成产业集聚力,而市场拥挤效应形成产业分散力。产业集聚力大于产业分散力促使产业集中,反之则反是。同时,本文还发现在多重要素流动的情况下,市场拥挤效应和生活成本效应与单一要素流动的 FE 模型保持一致。

进一步,对式(9)求微分可以得到式(16):

$$ds_E = (1-b) ds_L + d(s_n bB) \quad (16)$$

不难发现,当  $s_L \equiv \frac{1}{2}$  时,有  $\frac{ds_E}{ds_n} = \frac{4b\varphi}{(1+\varphi)^2 - b(1-\varphi^2)}$ , 即当普通劳动力对称分布时,本地市场效应与单一要素流动的 FE 模型保持一致,此时本地市场需求关联仅来源于企业家的跨区域流动。当  $s_L = s_L(s_n, \varphi)$  时(即本模型的多重要素流动情形),企业家和普通劳动力的跨区域流动共同放大了需求关联的循环累积因果关系,使得本地市场效应得到增强。将式(13)、式(14)代入式(16),可以得到式(17):

$$\frac{ds_E}{ds_n} = \frac{4b\beta(\sigma-1)\varphi + (1-b)\eta\mu\left(\frac{1+\varphi}{2}\right)^a (1-\varphi^2)}{\beta(\sigma-1)(1+\varphi)[1-b+\varphi(1+b)]} \quad (17)$$

式(17)中,  $\frac{ds_E}{ds_n} > 0$  恒成立。同时,  $\frac{ds_E}{ds_n} - \left(\frac{ds_E}{ds_n}\right)^{FE} = \frac{\beta(1-b)\eta\mu\left(\frac{1+\varphi}{2}\right)^a (1-\varphi)}{\beta(\sigma-1)[1-b+\varphi(1+b)]}$ 。其中,  $\left(\frac{ds_E}{ds_n}\right)^{FE}$  为单要素流动 FE 模型支出份额对生产份额的导数。当  $\beta \rightarrow \infty$  时(即普通劳动力完全不流动),有  $\frac{ds_E}{ds_n} = \left(\frac{ds_E}{ds_n}\right)^{FE}$ , 此时多重要素流动的 FE 模型的本地市场效应与单要素流动的 FE 模型保持一致。当  $\beta \rightarrow 0$  时(即普通劳动力完全流动),有  $\left[\frac{ds_E}{ds_n} - \left(\frac{ds_E}{ds_n}\right)^{FE}\right] \rightarrow \infty$ , 此时多重要素流动的 FE 模型的本地市场效应趋向无穷大。

## 四、突破点、持续点、贸易自由度变化与经济地理新均衡

### 1. 突破点、持续点的变动

将式(17)代入式(15),可以得到式(18):

$$\frac{d\Delta\omega/\omega}{ds_n} = \frac{2(1-\varphi)^2}{(1+\varphi)^2} A - \frac{2(1-\varphi)^2}{(1+\varphi)^2} + \frac{2a(1-\varphi)}{1+\varphi} \quad (18)$$

其中,  $A = \frac{4b\beta(\sigma-1)\varphi + (1-b)\eta\mu\left(\frac{1+\varphi}{2}\right)^a (1-\varphi^2)}{\beta(\sigma-1)(1+\varphi)[1-b+\varphi(1+b)]}$  ( $A > 0$ )。在对称条件下,当  $\frac{d\Delta\omega/\omega}{ds_n} > 0$  时对称结构变

得不稳定,当 $\frac{d\Delta\omega/\omega}{ds_n} < 0$ 时对称结构变得稳定。当 $\frac{d\Delta\omega/\omega}{ds_n} = 0$ 时求得的贸易自由度为突破点 $\varphi^B$ 。突破点是对称稳定均衡结构的贸易自由度临界值,当 $0 < \varphi \leq \varphi^B$ 时对称结构是稳定均衡结构,当 $\varphi > \varphi^B$ 时对称结构变得不稳定。为确保突破点的存在, $a < 1$ 和 $\beta > \frac{\eta\mu 2^{-a} \ln 2}{(\sigma-1)(\ln 2 - a \ln 2)}$ 必须成立,此为“非黑洞条件”(非黑洞条件的证明详见附录3)。若“非黑洞条件”不成立,无论贸易自由度如何变化,核心-边缘结构都将成为唯一稳定均衡结构。不难发现,“非黑洞条件”使得普通劳动力不能完全自由流动,本地市场效应也不会被无限放大,产业的稳定均衡结构也因此变得更为丰富。

当核心-边缘结构成为稳定均衡结构时,以北部为核心区,即当 $s_n = 1$ 时,北部地区企业家的实际报酬为 $\omega = b$ ,南部地区企业家的实际报酬为 $\omega^* = \frac{bB^*}{P^*}$ 。当 $\omega^* < 1$ 时,核心-边缘结构是稳定的;当 $\omega^* > 1$ 时,核心-边缘结构变得不稳定。当 $\omega^* = 1$ 时求得的贸易自由度为持续点 $\varphi^S$ 。持续点是核心-边缘稳定均衡结构的贸易自由度临界值,当 $\varphi^S < \varphi < 1$ 时核心-边缘结构是稳定均衡结构,当 $0 < \varphi < \varphi^S$ 时核心-边缘结构变得不稳定。

由图8至图10可知,在多重要素流动的FE模型中,突破点与持续点的关系是任意的,即 $\varphi^B > \varphi^S$ 、 $\varphi^B < \varphi^S$ 、 $\varphi^B = \varphi^S$ 三种情形都有可能出现。在其他条件一定的情况下,当工业品支出份额增加到一定程度后,突破点与持续点都呈下降趋势;与之相反,随着工业品替代弹性和普通劳动力匹配成本的增加,突破点与持续点均呈上升趋势。因此,工业品支出份额的增加会扩大核心-边缘结构的稳定性范围、缩小对称结构的稳定性范围(见图8),而工业品替代弹性和普通劳动力匹配成本的增加会缩小核心-边缘结构的稳定性范围、扩大对称结构的稳定性范围(见图9和图10)。

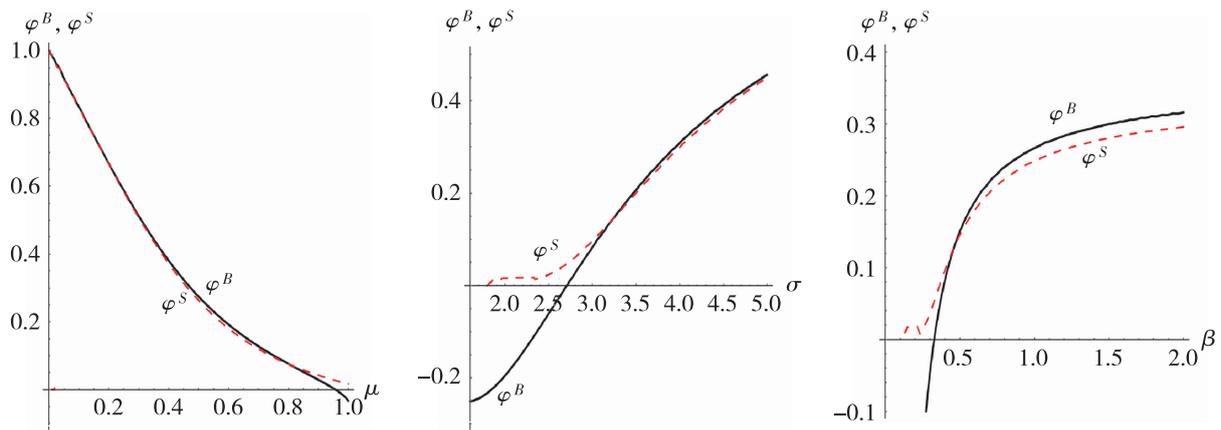


图8  $\mu$ 与 $\varphi^B$ 、 $\varphi^S$ 变化( $\sigma=3, \beta=0.6$ ) 图9  $\sigma$ 与 $\varphi^B$ 、 $\varphi^S$ 变化( $\mu=0.6, \beta=0.4$ ) 图10  $\beta$ 与 $\varphi^B$ 、 $\varphi^S$ 变化( $\sigma=3, \mu=0.6$ )

## 2. 贸易自由度变化与产业空间均衡

“非黑洞条件”不成立时,例如 $\mu=0.6, \sigma=1.7, \beta=0.4$ (见图11a),有 $\varphi^B = -0.2440$ ,  $\varphi^S$ 不存在。根据图11a,可以得出结论1:一旦产业空间演化的黑洞条件成立,无论贸易自由度如何变化,核心-边缘结构成为唯一稳定均衡结构。

“非黑洞条件”成立时,突破点与持续点的关系存在三种情形:

(1) 当  $0 < \varphi^B < \varphi^S < 1$  时,例如  $\mu=0.6, \sigma=2.8, \beta=0.4$  (见图 11b), 有  $\varphi^B=0.0267, \varphi^S=0.0612$ 。根据图 11b, 可以得出结论 2: 当  $0 < \varphi^B < \varphi^S < 1$  时, 若  $0 < \varphi < \varphi^B$ , 对称结构为唯一稳定均衡结构; 若  $\varphi^B < \varphi < \varphi^S$  时, 内部非对称结构为唯一稳定均衡结构; 若  $\varphi^S < \varphi < 1$ , 核心-边缘结构为唯一稳定均衡结构。

(2) 当  $0 < \varphi^B = \varphi^S < 1$  时, 例如  $\mu=0.6, \sigma=3.238, \beta=0.4$  (见图 11c), 有  $\varphi^B = \varphi^S = 0.1449$ 。根据图 11c, 可以得出结论 3: 当  $0 < \varphi^B = \varphi^S < 1$  时, 若  $\varphi < \varphi^B(\varphi^S)$ , 对称结构为唯一稳定均衡结构; 若  $\varphi > \varphi^B(\varphi^S)$ , 内部非对称结构和核心-边缘结构为稳定均衡结构, 随着贸易自由度的进一步提升, 核心-边缘结构成为唯一稳定均衡结构。

(3) 当  $0 < \varphi^S < \varphi^B < 1$  时, 例如  $\mu=0.6, \sigma=3, \beta=1$  时 (见图 11d), 有  $\varphi^B=0.2673, \varphi^S=0.2491$ 。根据图 11d, 可以得出结论 4: 当  $0 < \varphi^S < \varphi^B < 1$  时, 若  $0 < \varphi < \varphi^S$ , 对称结构为唯一稳定均衡结构; 若  $\varphi^S < \varphi < \varphi^B$ , 对称结构和核心-边缘结构为稳定均衡结构; 若  $\varphi^B < \varphi < 1$ , 核心-边缘结构为唯一稳定均衡结构。

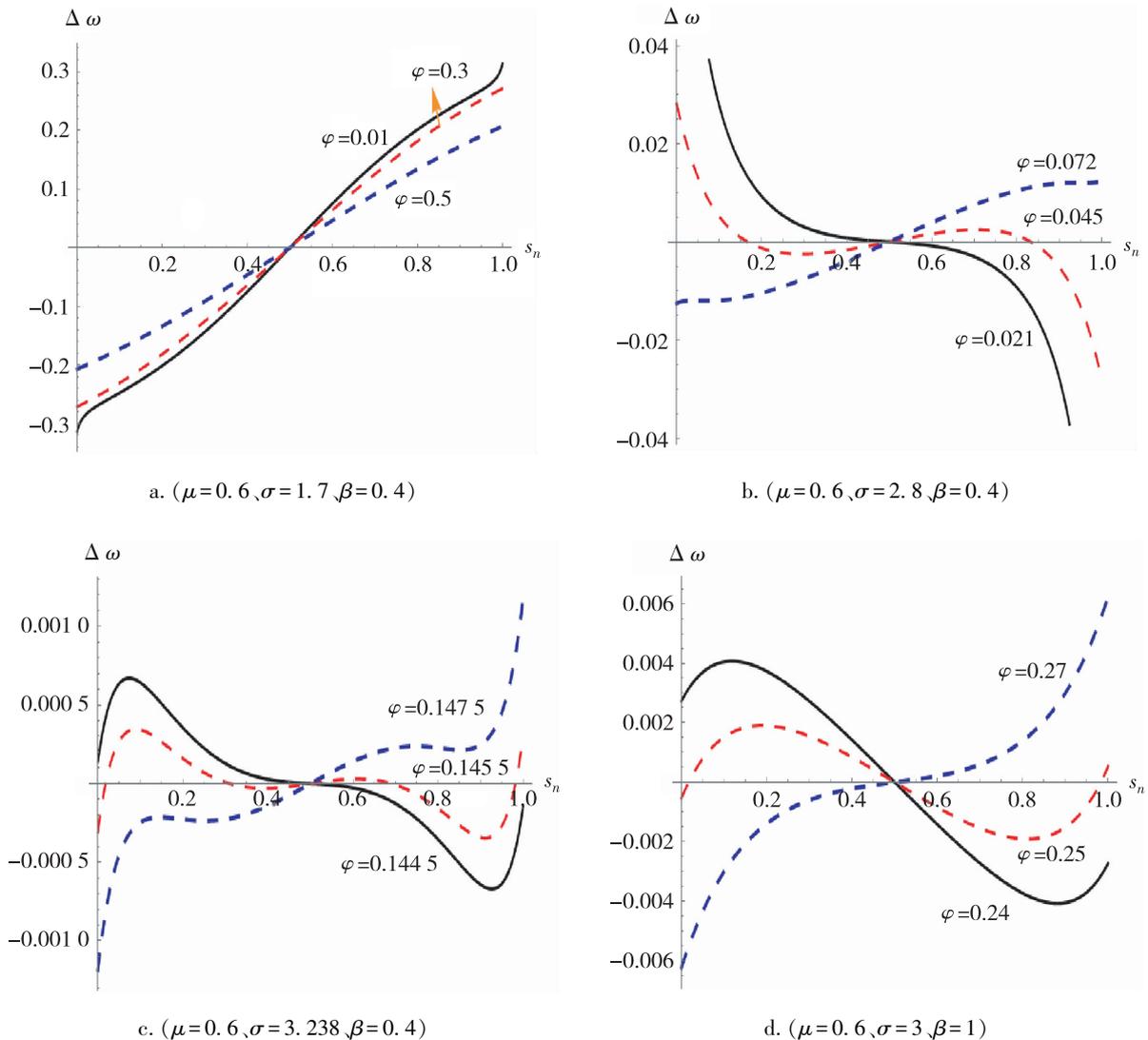


图 11 贸易自由度变化与产业空间均衡

### 3. 贸易自由度变化与要素空间均衡

当  $0 < \varphi^B < \varphi^S < 1$  时,可以分析贸易自由度变化对普通劳动力空间分布产生的影响,即有式(19):

$$\frac{d\Delta V_L}{d\varphi} = \frac{\partial \Delta V_L}{\partial s_n} \frac{ds_n}{d\varphi} + \frac{\partial \Delta V_L}{\partial \varphi} \quad (19)$$

其中,等式右边的第一项为企业家流动引致效应,即企业家流动引起普通劳动力流动。由结论 2 可知,当  $0 < \varphi < \varphi^B$  或  $\varphi^S < \varphi < 1$  时,有  $s_n \equiv \frac{1}{2}$  或  $s_n \equiv 1$ ,且  $\frac{ds_n}{d\varphi} \equiv 0$ ,此时企业家流动引致效应为零,贸易自由度的变化不会引起企业家流动,也不会引致普通劳动力流动。当  $\varphi^B < \varphi < \varphi^S$  时,有  $\frac{1}{2} < s_n < 1$ ,且  $\frac{ds_n}{d\varphi} > 0$ ,此时企业家流动引致效应为正,贸易自由度的略微增加就会使得企业家由分散走向集聚,普通劳动力随企业家而流动。等式右边的第二项为贸易成本效应,即随着贸易成本的降低,普通劳动力会逐渐向本地区流动。由结论(2)可知,当  $0 < \varphi < \varphi^B$  时,有  $s_n \equiv \frac{1}{2}$ ,且  $\frac{\partial \Delta V_L}{\partial \varphi} \equiv 0$ ,此时贸易成本效应为零,贸易成本变化不会引起普通劳动力流动;当  $\varphi > \varphi^B$  时,有  $\frac{1}{2} < s_n \leq 1$ ,且  $\frac{\partial \Delta V_L}{\partial \varphi} < 0$ ,此时贸易成本效应为负,贸易成本的降低促使普通劳动力由北部向南部地区流动(证明过程详见附录 4)。

图 12a 为图 11b 对应条件下的贸易自由度变化与要素空间稳定均衡轨迹,其中黑线为企业家的空间稳定均衡轨迹,红线为普通劳动力的空间稳定均衡轨迹。随着贸易自由度的提高,当  $0 < \varphi < \varphi^B$  时,对称结构是企业家和普通劳动力的唯一稳定均衡结构,此时企业家流动引致效应和贸易成本均为零。当  $\varphi^B < \varphi < \varphi^S$  时,内部非对称结构为企业家和普通劳动力的唯一稳定均衡结构,此时企业家流动引致效应为正且大于贸易成本效应,普通劳动力会跟随人力资本而流动。当  $\varphi^S < \varphi \leq 1$  时,无论贸易自由度如何变化,核心-边缘结构都是企业家的唯一稳定均衡结构,但由于流动成本的存在,普通劳动力并没有形成完全集聚的稳定均衡结构,此时企业家流动引致效应为零,贸易自由度的提升将强化贸易成本效应,使得普通劳动力的稳定均衡结构由内部非对称结构逐渐演变为对称结构。

图 12b 为图 11c 对应条件下的贸易自由度变化与要素空间稳定均衡轨迹。当  $0 < \varphi < \varphi^B(\varphi^S)$  时,对称结构是企业家和普通劳动力的唯一稳定均衡结构;当  $\varphi^B(\varphi^S) < \varphi < \varphi_{crit}$  时,内部非对称结构是企业家和普通劳动力的唯一稳定均衡结构;当  $\varphi_{crit} < \varphi < 1$  时,无论贸易自由度如何变化,企业家均形成核心-边缘的唯一稳定均衡结构,而随着贸易自由度的提高,普通劳动力则由内部非对称稳定均衡结构逐渐演变为对称稳定均衡结构。

图 12c 为图 11d 条件下的贸易自由度变化与要素空间稳定均衡轨迹。当  $0 < \varphi < \varphi^S$  时,对称结构为企业家和普通劳动力的唯一稳定均衡结构;当  $\varphi^S < \varphi < \varphi^B$  时,企业家形成对称结构与核心-边缘结构并存的稳定均衡结构,普通劳动力形成内部非对称结构和对称结构并存的稳定均衡结构;当  $\varphi^B < \varphi < 1$  时,无论贸易自由度如何变化,企业家均形成核心-边缘的唯一稳定均衡结构,而随着贸易自由度的提高,普通劳动力则由内部非对称稳定均衡结构逐步演化为对称稳定均衡结构。

综上所述,从产业(企业家)的空间分布来看,当贸易自由度较低时,对称结构为唯一稳定均衡结构;当贸易自由度处于中等水平时,内部非对称结构、内部非对称结构和核心-边缘结构并存、对称结构和核心-边缘结构并存都可能是稳定均衡结构;当贸易自由度充分大时,核心-边缘结构成为唯一稳定均衡结构

构。从普通劳动力的空间稳定均衡结构来看,当贸易自由度较低时,对称结构为唯一稳定均衡结构;当贸易自由度处于中等水平时,内部非对称结构、对称结构和内部非对称结构并存都可能是稳定均衡结构;当贸易自由度充分大时,对称结构又重新成为唯一稳定均衡结构。

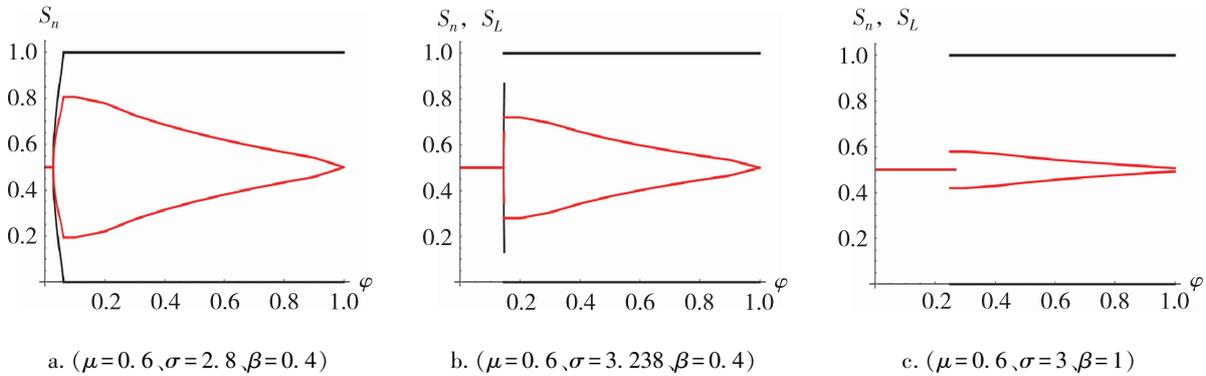


图 12 贸易自由度变化与要素空间均衡

#### 4. 福利效应分析

假设社会福利为社会成员的效用总和,社会福利函数如式(20)所示:

$$W = W_L + W_H = \eta P_M^{-\mu} [s_L(1-b)w_L + s_n w] \quad (20)$$

其中, $W$ 表示北部地区的总体福利水平, $W_L$ 为北部地区普通劳动工人的福利水平, $W_H$ 为北部地区企业家的福利水平。

根据图 13,可以得出结论 5:当贸易自由度处于较低水平时,地区间总福利水平保持一致;当贸易自由度突破一定临界值时,核心区与边缘区总福利水平差距逐步扩大;随着贸易自由度的进一步提升,核心区与边缘区总福利水平差距开始缩小,但这种差距即使在贸易完全开放后也不会消失。

根据图 14,可以得出结论 6:劳动力匹配成本的下降使更多普通劳动力由边缘区向核心区集聚,从而扩大核心区与边缘区的福利水平差距;但随着贸易自由度的提升,核心区与边缘区的福利水平差距会呈缩小趋势。

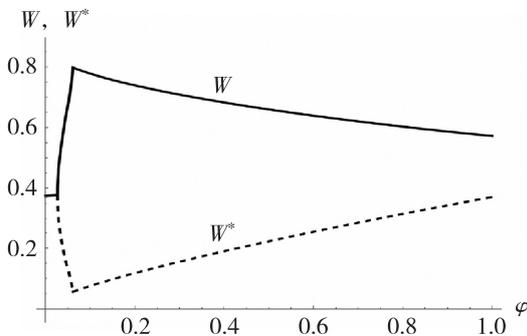


图 13  $\varphi$  变化与社会总福利水平( $\mu=0.6, \sigma=2.8, \beta=0.4$ )

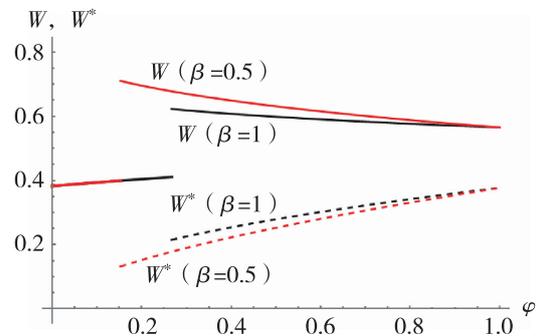


图 14  $\beta$  变化与社会总福利水平( $\mu=0.6, \sigma=3$ )

根据图 15,可以得出结论 7:贸易自由度的提升在开始会使核心区与边缘区普通劳动力福利水平差距呈快速扩大趋势;随着贸易自由度的进一步提升,核心区与边缘区普通劳动力的福利水平差距会逐渐

缩小;在贸易完全开放后,二者趋于相等。

根据图 16,可以得出结论 8:当贸易自由度处于较低水平时,地区间企业家福利水平保持一致;当贸易自由度突破一定临界值时,核心区与边缘区的企业家福利水平差距逐步扩大;随着贸易自由度的进一步提升,企业家将完全集聚在核心区,此时无论贸易自由度如何变化都不会改变企业家的福利水平。

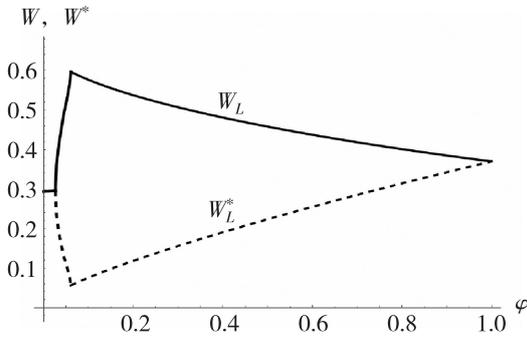


图 15  $\varphi$  变化与普通劳动力福利水平(同图 13)

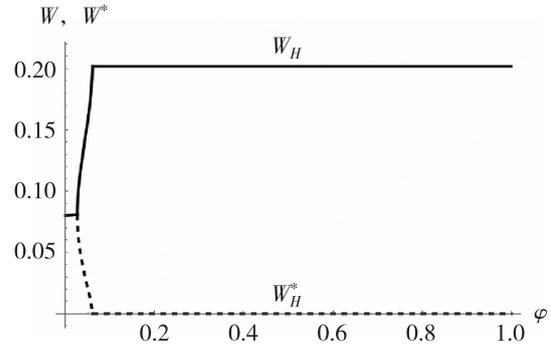


图 16  $\varphi$  变化与企业家福利水平(同图 13)

## 五、结论与启示

大多数新经济地理模型主要关注单要素流动的情形,忽略了对地区间多重要素流动情形的考察。何雄浪(2014,2019)虽探讨了多要素流动的 FE 模型,但其普通劳动力与企业家保持同比例关系流动的假定与要素流动现实明显不符。有鉴于此,本文将普通劳动力流动与企业家流动进行一定分离,在分析产业空间均衡的同时,考察普通劳动力的空间分布及其福利效应,得出以下新结论:(1)普通劳动力的空间均衡由企业家流动引致效应和贸易成本效应共同决定;(2)贸易自由度处于中等水平时,普通劳动力追随企业家流动,随着贸易自由度的进一步提升,普通劳动力流动份额会逐渐降低,贸易完全开放后,普通劳动力停止流动;(3)多重要素流动并不能完全消除地区间的福利水平差距,人力资本的大量集聚使核心区的社会福利水平远高于边缘区,这种福利水平差距即使在贸易完全开放后也不会消失;(4)随着贸易自由度的提高,普通劳动力福利水平的地区差距先扩大后缩小。

当前,我国地区间的收入差距和社会福利水平差距还显著存在,本文的研究结论对于促进区域协调发展和共同富裕具有重要的政策启示:第一,要实行适度差别化的区域一体化政策。本文的研究表明,贸易自由化将导致生产要素尤其是自由流动的人力资本要素完全向核心区集聚,区际发展差距也会由此扩大。因此,想要促进我国中西部地区产业发展,缩小中西部地区与东部地区的收入差距,就不能简单地推动无差别的区域一体化政策,实行差别化的区域政策才是正确选择(安虎森等,2021)<sup>[30]</sup>。第二,各地区要注重地方品质的打造。本文研究表明,普通劳动力对某一地区的特殊偏好会增强该地区的吸引力,促使流动要素在该地区集聚。因此,地方政府在制定人才引进政策时要更加注重社会文化因素对人才吸引的重要作用,着力培育本地的不可移动优势以及良好的营商环境。第三,积极探索地区间要素双向流动的新机制。要不断完善区域要素自由流动的体制与机制,打破地区间要素流动壁垒,激励发达地区充裕的人才、资金以及技术等生产要素向欠发达地区合理流动,形成发达地区与欠发达地区资源要素双向循环流动的格局,从而推动区域协调发展和共同富裕。

出于模型的简化,本文仅考虑了两地区、两部门、两要素的新经济地理学模型。在未来的研究中,可进一步将多地区、多部门与多要素流动相融合,发展低维度和高维度有机统一的新经济地理理论(何雄

浪,2021)<sup>[31]</sup>。在微观主体异质性方面,本文只考察了普通劳动力迁移成本的异质性,将企业家视为完全同质的个体单元。实际上,企业家才能、消费者偏好、企业生产效率等方面同样存在“质”的差异,在以后的研究中可进一步将多重要素流动与企业异质性、消费者偏好异质性和劳动能力异质性相结合,构建多重要素流动的“新”新经济地理学模型。与此同时,经济地理模型中多要素的内涵也亟待拓展。资本和劳动的流动与集聚虽能较好解释农业经济、工业经济的空间演化逻辑,却难以解释以数字经济为代表的知识经济的空间演化逻辑,空间经济学亟待创新。将数据、信息、知识、技术等隐形生产要素纳入新经济地理学分析框架,架通空间经济理论与现实的桥梁,促进空间经济学的进一步发展,成为未来研究的重要方向。

### 附录 1:普通劳动力流动的空间均衡条件

由于普通劳动力满足独立同分布条件,那么北部普通劳动力的份额等于北部劳动力效用水平大于南部劳动力效用水平的概率,由此可以得式(1):

$$s_L = P(V_i > V_i^*) = P(V_L + \varepsilon_i > V_L^* + \varepsilon_i^*) = 1 - P(V_L - V_L^* < \varepsilon_i^* - \varepsilon_i) \quad (1)$$

由于  $\varepsilon_i \sim Ga(0, \beta)$ , 那么  $\varepsilon_i^* - \varepsilon_i$  服从 Logistic 分布, 则有式(2):

$$P(V_L - V_L^* < \varepsilon_i^* - \varepsilon_i) = \frac{1}{1 + e^{\Delta V_L / \beta}} \quad (2)$$

将式(2)代入式(1), 不难得到式(3):

$$\Delta V_L = \beta \ln \frac{s_L}{1 - s_L} \quad (3)$$

令  $G = \Delta V_L - \beta \ln \frac{s_L}{1 - s_L}$ , 当  $G = 0$  时, 普通劳动力流动的空间一般均衡条件得以满足。

### 附录 2:作用力分析

在对称点, 有  $s_n = s_E = \frac{1}{2}$ ,  $\omega = \omega^*$ ,  $B = B^* = 1$ ,  $\Delta = \Delta^* = \frac{1 + \varphi}{2}$ 。由  $\omega = \frac{w}{P}$ , 可以得到  $d\omega = \frac{dw}{P} - \frac{wdP}{P^2}$ , 在对称均衡点, 有式(4):

$$\frac{d\Delta\omega}{d\omega} = \frac{dw}{w} - \frac{dP}{P} = dB - \frac{dP}{P} \quad (4)$$

在对称均衡点, 有式(5):

$$dB = \frac{2(1-\varphi)}{1+\varphi} ds_E - \frac{2(1-\varphi)^2}{(1+\varphi)^2} ds_n \quad (5)$$

将式(5)代入式(4), 则有式(6):

$$\frac{d\Delta\omega}{d\omega} = \frac{2(1-\varphi)}{1+\varphi} ds_E - \frac{2(1-\varphi)^2}{(1+\varphi)^2} ds_n - \frac{dP}{P} \quad (6)$$

### 附录 3:非黑洞条件

为确保突破点  $\varphi^B$  的存在, 需满足  $0 \leq \varphi^B \leq 1$ , 同时, 在对称点处, 需满足  $\lim_{\varphi \rightarrow 0} \frac{d\Delta\omega}{ds_n} < 0$ 。以上两个条件同时满足时, “非黑洞条件”成立。在对称点处, 有式(7):

$$\lim_{\varphi \rightarrow 0} \frac{d\Delta\omega}{ds_n} = 4(a-1) + \frac{2^{2-a}\eta\mu}{\beta(\sigma-1)} \quad (7)$$

其中,  $\eta > 0, a > 0, \sigma > 1, 0 < \mu < 1, \beta > 0$ , 将式(7)化解, 可以得到  $a < 1$  和  $\beta > \frac{\eta \mu 2^{-a} \ln 2}{(\sigma - 1)(\ln 2 - a \ln 2)}$  的条件, 即“非黑洞条件”。

#### 附录 4: 企业家流动引致效应与贸易成本效应

区域间普通劳动力效应差异为  $\Delta V_L = \eta \{ [s_n + \varphi(1 - s_n)]^a - [\varphi s_n + (1 - s_n)]^a \}$ , 为便于求导, 令  $y = \ln \Delta V_L$ , 其中, 函数  $y$  与  $\Delta V_L$  是同构的, 因而具有相同的单调性。对函数  $y$  求偏导, 可以得到式(8)和式(9):

$$\frac{\partial y}{\partial s_n} = \frac{a(1 - \varphi^2)}{(1 - s_n + s_n \varphi) [s_n + \varphi(1 - s_n)]} > 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial y}{\partial \varphi} = \frac{a(1 - 2s_n)}{(1 - s_n + s_n \varphi) [s_n + \varphi(1 - s_n)]} \quad (9)$$

当  $s_n > \frac{1}{2}$  时, 有  $\frac{\partial y}{\partial \varphi} < 0$ , 故而  $\frac{\partial \Delta V_L}{\partial \varphi} < 0$ ; 反之, 当  $s_n < \frac{1}{2}$  时, 有  $\frac{\partial y}{\partial \varphi} > 0$ , 故而  $\frac{\partial \Delta V_L}{\partial \varphi} > 0$ 。

#### 参考文献:

- [1] ARROW K J, DEBREU G. Existence of an equilibrium for a competitive economy[J]. *Econometrica*, 1954, 22(3): 265-290.
- [2] STARRETT D. Market allocations of location choice in a model with free mobility[J]. *Journal of Economic Theory*, 1978, 17(1): 21-37.
- [3] HENDERSON J V. The sizes and types of cities[J]. *American Economic Review*, 1974, 64(4): 640-656.
- [4] KRUGMAN P. Increasing returns and economic geography[J]. *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [5] DIXIT A, STIGLITZ J. Monopolistic competition and optimum product diversity[J]. *American Economic Review*, 1977, 67(3): 297-308.
- [6] OTTAVIANO G, TABUCHI T, THISSE J F. Agglomeration and trade revisited[J]. *International Economic Review*, 2002, 43(2): 409-435.
- [7] Bernard A B, Eaton B, Jensen J B, et al. Plants and productivity in international trade[J]. *American Economic Review*, 2003, 93(4): 1268-1290.
- [8] FUJITA M, KRUGMAN P, VENABLES A. The spatial economy: cities, regions and international trade[M]. Cambridge: MIT Press, 1999.
- [9] PICARD P M, ZENG D Z. Agricultural Sector and Industrial Agglomeration[J]. *Journal of Development Economics*, 2005, 77(1): 75-106.
- [10] BRAKMAN S, GARRETSEN H, SCHRAMM M. The spatial distribution of wages: estimating the Helpman-Hanson model for Germany[J]. *Journal of Regional Science*, 2004, 44(3): 437-466.
- [11] BOSKER M, GARRETSEN H. Trade costs in empirical new economic geography[J]. *Papers in Regional Science*, 2010, 89(3): 485-511.
- [12] 董亚宁, 杨开忠, 杨书. 运输成本内生动态化的经济地理增长模型[J]. *系统工程理论与实践*, 2018, 38(2): 351-360.
- [13] MARTIN P, ROGERS C A. Industrial location and public infrastructure[J]. *Journal of International Economics*, 1995, 39(3): 335-351.
- [14] BALDWIN R. Agglomeration and endogenous capital[J]. *European Economic Review*, 1999, 43(2): 253-280.
- [15] FORSLID R, OTTAVIANO G I P. An analytically solvable core-periphery model[J]. *Journal of Economic Geography*, 2003, 3(3): 229-240.
- [16] FUJITA M. Towards the new economic geography in the brain power society[J]. *Regional Science and Urban Economic*,

- 2007,37(4):482-490.
- [17] BALDWIN R, OKUBO T. Heterogeneous firms, agglomeration and economic geography: spatial selection and sorting[J]. *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3):323-346.
- [18] FORSLID F, OKUBO T. Which firms are left in the periphery? spatial sorting of heterogeneous firms with scale economies in transportation[J]. *Journal of Regional Science*, 2014, 55(1):51-65.
- [19] ZENG D Z. New economic geography with heterogeneous preferences: an explanation of segregation[J]. *Journal of Urban Economics*, 2008, 63(1):306-324.
- [20] PICARD P M, OKUBO T. Firms' location under demand heterogeneity[J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2012, 42(6):961-974.
- [21] MORI T, TURRINI A. Skills, agglomeration and Segmentation[J]. *European Economic Review*, 2005, 49(1):201-225.
- [22] AMITI M, PISSARIDES C A. Trade and industrial location with heterogeneous labor [J]. *Journal of International Economics*, 2005, 67(2):392-412.
- [23] RUSSEK S. Differential labour mobility and agglomeration[J]. *Papers in Regional Science*, 2010, 89(3):587-606.
- [24] PFLÜGER M. A simple, analytically solvable, Chamberlinian agglomeration model [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2004, 34(5):565-573.
- [25] 何雄浪. 多要素流动、产业空间演化与多重经济地理均衡[J]. *财贸研究*, 2014, 25(1):38-46.
- [26] 何雄浪. 多要素流动、内生产业空间波动与经济地理新均衡——基于新经济地理学自由企业家模型的比较研究[J]. *吉首大学学报(社会科学版)*, 2019, 40(4):44-55.
- [27] 颜银根. 论新经济地理学的理论脉络——从新经济地理到新新经济地理 [J]. *中南财经政法大学学报*, 2013(6):3-12+158.
- [28] DOCQUIER F, MARFOUK A. International migration by education attainment, 1990—2000 [M]. *World Bank Publications*, 2006.
- [29] TABUCHI T, THISSE J F. Taste heterogeneity, labor mobility and economic geography [J]. *Journal of Development Economic*, 2002, 69(1):155-177.
- [30] 安虎森, 徐杨. “一刀切”政策不利于缩小我国国际收入差距——来自新经济地理学的启示 [J]. *社会科学辑刊*, 2011(5):93-98.
- [31] 何雄浪. 空间经济学及其新发展: 新经济地理学[J]. *西南民族大学学报(人文社会科学版)*, 2021, 42(1):88-97.

## Multi-Factors Migration and Economic Geographical New Equilibrium: A New Extension of the Footloose Entrepreneur Model in the New Economic Geography

DENG Ju-qiu<sup>1</sup>, YE Lian-Guang<sup>1</sup>, HE Xiong-lang<sup>2</sup>

(1. School of Economics, Sichuan University, Chengdu 610065, Sichuan, China;

2. School of Economics, Southwest Minzu University, Chengdu 610041, Sichuan, China)

**Summary:** Most of the new economic geography models are single-factor mobility new economic geography models, and they turn a blind eye to multi-factors migration between regions. The structure of the single-factor mobility new economic geography model is relatively simple, but the conclusions it draws often deviate from

reality and lack the necessary policy insights, making it difficult to reveal the interaction between the interregional mobility of different micro-entities and the spatial evolution of industries. In fact, whether in developed or developing countries, the interregional mobility of entrepreneur and unskilled labor is widespread and far-reaching, which should not be neglected in the new economic geography model for the sake of simplifying the model.

This paper assumes that unskilled labor can move freely not only between the industrial and agricultural sectors, but also between regions at a cost, which is fundamentally different from the new economic geography model of footloose entrepreneur. Based on these assumptions, this paper analyzes the spatial equilibrium of industries and factors and their welfare effects. The new conclusions drawn in this paper are mainly as follows: The spatial equilibrium of unskilled labor is determined by the entrepreneurial mobility induced effect and the trade cost effect. when the trade freedom is at a medium level, the unskilled labor follows the entrepreneurial mobility, and the share of the unskilled labor mobility will be gradually reduced with the further increase of trade freedom, and the unskilled labor stops to migration after the trade is completely opened. Multi-factors migration does not completely eliminate the welfare gap between regions, the agglomeration of entrepreneur makes the welfare of the core area much higher than that of the peripheral area, and this gap will not disappear even after trade is fully opened. Changes in the degree of trade freedom will result in a trend of widening and then narrowing the gap of unskilled labor welfare between regions.

This paper contributes to the existing literature in two aspects: First, it builds a general equilibrium analytical framework for multi-factors migration, which clarifies the interaction between multi-factors migration and industrial spatial equilibrium. Second, in addition to analyzing the spatial equilibrium of industries, this paper further explores the spatial equilibrium of factors and their welfare levels, which is a useful complement and refinement of existing research. The results show that implementing moderately differentiated regional integration policies, focusing on the creation of local quality, and exploring new mechanism for the two-way flow of factors between regions are conducive to promoting regional coordinated development and realizing common prosperity.

**Keywords:** multi-factors migration; equilibria structure; new economic geography; Footloose Entrepreneur Model; entrepreneur; unskilled labor

**CLC number:** F061.5

**Document code:** A

**Article ID:** 1674-8131(2025)02-0096-18

(编辑:朱 艳;刘仁芳)