

---

---

# 新新经济地理学多地区异质结构的量化分析： 文献综述

鞠建东 陈 骁\*

---

**内容提要** 近年来由于新新贸易理论的发展,人们得以建立多地区异质性企业模型,从理论上研究产品、要素以及技术在地区间的流动摩擦对经济活动的影响,并结合现实数据做出更准确的量化估计,从而形成一个新的经济学研究方向:新新经济地理学。本文通过梳理发现,新新经济地理学相关文献基本是在 Eaton 和 Kortum(2002)多地区模型的生产和市场结构两个设定基础上进行延展,从而与生产网络、市场结构、全球价值链、人口流动、空间规划、搜寻摩擦以及动态决策等领域产生联系,拓宽了经济运行的解释渠道和政策制定的工具空间。我们试图归纳出新新经济地理学在各方向的发展脉络,并展望未来可能的研究方向。

**关键词** 新新经济地理学 多地区异质性模型 国际贸易理论

---

## 一 引言

对于传统的国际经济学理论,学者们通过建立简洁而又有力的模型以解决最基本的问题:国家之间为什么需要贸易?其中,Ricardo(1848)比较优势理论、Heckscher-Ohlin 要素比较理论(Ohlin,1967)与 Dixit-Stiglitz-Krugman 垄断竞争模型(Dixit 和

---

\* 鞠建东:清华大学五道口金融学院;陈骁(通讯作者):对外经济贸易大学国际经济贸易学院 100029 电子邮箱:jujd@pbcf.tsinghua.edu.cn(鞠建东);chenx.09@sem.tsinghua.edu.cn(陈骁)。

作者感谢两位匿名审稿人的意见和建议。当然,文责自负。

Stiglitz (1977; Krugman, 1979) 分别从技术差异、禀赋差异和对消费多样化产品的需求 3 个渠道证明了贸易能够提高双方福利的命题。然而,随着经济学与数学工具不断发展以及可搜集数据的不断增加,人们已经不满足于仅仅对基本问题进行定性思考,而是更希望理论研究能够对现实问题具有定量上的指导意义,从而区域地理和经济发展之间的关系成为国际经济学研究的热点。Krugman(1991)首次将地理与经济的联系纳入经济学的数理模型进行讨论,并称之为经济地理学(Economic Geography)。Fujita 等(1999)还将联系地理特质与新贸易理论的研究称为空间经济学(Spatial Economy),并将空间经济学模型分成 3 块:区域模型、城市模型和国际模型。这 3 种模型都研究经济活动空间分布在向心力与离心力之间的权衡取舍。向心力主要由生产关联、市场共享和知识溢出等因素造成,而离心力由生产要素的不可流动性、运输成本以及拥堵效应产生。

这之后 Fujita 和 Krugman(2004)为了与传统的经济地理和区域经济学研究进行区分,将结合经济模型方法以及地理因素的研究范式称为“新经济地理”(New Economic Geography)<sup>①</sup>。这个名称引起了国内外学界的广泛讨论。例如,以 Martin (1999a、b) 为代表的学者认为新经济地理的研究尽管引入更数理化的经济模型,但没有包含足够的地理特征,并且所揭示的集聚效应、增长路径与传统经济地理学研究没有明显差别。不过 Fujita 和 Thisse(2002)认为,新经济地理学严肃地将地理因素纳入主流经济学的讨论范围,并且使用了传统经济地理研究通常不会讨论的一般均衡方法,尽管当时对地理特质的讨论还没有足够贴近现实,但这种研究范式开辟了新的方向。

在对新经济地理学的发展及其经济与地理关系的论述上,刘安国和杨开忠(2001)与冷志明(2010)分别从理论与经验研究方面总结了新经济地理学在处理国际分工、产业集聚和垂直关联上的作用。顾朝林等(2002)和张可云(2013)认为经济上的新经济地理与地理上的新经济地理在方法论和分析框架上都有区别,但两者之间的交互借鉴对分析区域间经济、人口、资源和环境的协调发展具有十分重要的意义。以上文献对 Krugman 以来的新经济地理学做了较为充分的论述,总结了新经济地理学存在的诸多限制和不足,如李春洋(2007)所言,对地区、需求和企业的同质性假设牺牲了很多现实的复杂性,对非经济因素之于经济发展的影响也缺乏考虑;梁琦(2005)也提到,新经济地理学模型本身复杂度较高,并且分析方法基于市场参与者静态的非策

<sup>①</sup> 还可见于 Krugman 在 2010 年 4 月 16 日于美国地理学家年会上的报告(<http://www.princeton.edu/~krugman/aag.pdf>)。

略决策,需要进一步的发展。

在新新贸易理论出现之后,企业异质性与地理异质性也被引入原有新经济地理学的框架,在很多议题上出现新的解释渠道,引发国内外研究的热潮。Ottaviano(2011)将这类文献称为新新经济地理学,我们也沿袭这一称谓。值得注意的是,新新贸易理论一般侧重于讨论国家间问题,新新经济地理则多见于分析更加细化的地区间市场连通。从现实意义上讲,要素与产品在国家内部地区间流动的摩擦以自然地理隔绝为主,但在国家间流动的摩擦通常还附加政策性壁垒,这使得二者在研究的议题边界和数据使用方面不尽相同。不过国家、地区在数学意义上是等价的,所以新新贸易理论与新新经济地理学的模型框架往往相似。为了一般性,下文提到的多地区不单指国家内部的不同地区,也包含不同国家的概念。

一些文献对新新经济地理学的发展已做了总结与综述,刘海洋等(2012)和杨开忠等(2016)则将新新经济地理学的模型大致分为3种:融入冰山成本设定的垄断竞争框架(DCI)、基于Ottaviano等(2002)的准线性二次效用函数框架(OTT)和基于Bernard等(2003)的多地区非完全竞争框架(BEJK)。前两者由于求解复杂,多见于两地区或多个对称地区模型,现有综述文献主要集中于DCI与OTT框架,讨论新新经济地理学在企业、消费者与劳动力异质性上的定性表达,鲜有对BEJK框架下经济活动在一般多地区间传播的定量分析进行总结。我们认为21世纪初由于全球贸易数据质量低、口径粗和样本少,多地区模型难有用武之地,兼之多地区一般均衡模型在数值求解上需要较大的计算量,导致基于BEJK框架的相关研究较少。但随着数据可得性的迅猛发展和计算机算力的大幅提高,多地区框架在量化层面的优势凸显,与很多经济学的其他议题产生交叉,逐渐成为新新经济地理学的主要研究范式。本文试图总结近年来多地区新新经济地理学理论研究的相关文献,阐述其在各议题上的突破。

本文结构安排如下:第二章介绍多地区新新经济地理学的起源,第三章分议题总结各文献,最后为结论及展望。

## 二 多地区新新经济地理学的兴起

在新新贸易理论的发展中,异质性从国家层面拓展到更为细化的企业层面,使理论研究结果能更好地被现实数据验证,从而量化研究成为新新贸易理论以来的主要发展方向。Melitz(2003)与Eaton和Kortum(2002)分别从不同角度建立了企业异质性的

研究框架<sup>①</sup>。

Melitz(2003)模型(以下简称 Melitz 模型)加入了企业的进入退出与出口选择行为。由于生产固定成本与出口固定成本的存在,导致低生产率的企业退出,出口企业又是生产企业中生产率最高的那部分,从而将总体生产与贸易分解成两部分:扩展边际与集约边际。不过基准 Melitz 模型只研究多个对称国家情形,没有重点讨论地理特质。事实上,建立多个不对称国家模型需要回答一些问题:一个国家通常会从多个国家进口同类产品,但各进口来源国之间的物价水平参差不齐,为什么不只选择其中价格最低来源国进口?为什么常观测到两国之间互相进出口同类产品?

Eaton 和 Kortum(2002)建立了不对称多地区异质性企业模型(以下简称 EK 模型),同时允许地区间不同的物价水平、多个贸易伙伴以及双边贸易的存在,并将地理特质纳入讨论范围,为贸易引力方程提供了微观基础和结构表达式,使得贸易模型和宏观数据的高度匹配成为可能。值得注意的是,EK 模型是在 Dornbusch 等(1977)基础上进行的拓展,其本质还是比较优势理论。同传统的比较优势模型一致,EK 模型预测平均生产技术越高、生产要素越便宜国家的产品价格越低,出口越具有比较优势;其地理特征构成另一个维度的比较优势:一个国家与终端市场地理距离越近,则货物运输损耗越少,产品占有终端市场国家总支出中的份额也越大。

我们在表 1 总结了新经济地理学与基准 Melitz 模型以及 EK 模型的异同:

	新经济地理学	Melitz(2003)	Eaton 和 Kortum(2002)
地区	两个或高对称性(线型或圆形)	多个对称地区	多个非对称地区
企业	同质性	异质性	异质性
市场结构	垄断竞争	垄断竞争	完全竞争

从表 1 可以看出,同样是异质性企业模型,Melitz 和 EK 模型侧重点不一样,从而各有优劣。由垄断竞争假设,Melitz 模型被用来解释企业行为,可以充分利用微观企业数据重新测算政策的福利效应和分配效应。如 Bernard 等(2007)建立了两要素两产业的 Melitz 模型,研究贸易自由化对不同产业企业数量以及就业再分配的影响;

<sup>①</sup> 在前文提到的新新经济地理学的综述中(刘海洋等 2012;杨开忠等 2016),一般提到的多地区分析框架是 BEJK 模型,但 BEJK 模型是在 Eaton 和 Kortum(2002)基础上进行的拓展,故而我们认为多地区新新贸易理论的研究框架是从 EK 模型开始的。

Melitz 和 Ottaviano(2008) 采用准线性二次效用函数内生企业的定价成本“楔子”增加了市场容量以及贸易对企业行为影响的渠道; Sun 等(2013) 深入讨论了 Melitz 模型中企业销售额分布的性质以及加入产品种类扩展边际对结果的影响。Fan 等(2015、2018a) 将产品质量作为另一种异质性引入模型,以考量贸易自由化与企业生产质量之间的关联; Feenstra 等(2014) 与 Feng 等(2017) 则分别将企业融资约束和贸易政策的不确定性联系起来; 陈雯和苗双有(2016) 内生企业的技术选择,发现贸易自由化会促进中国制造业出口企业选择高技术。而 Baldwin 和 Okubo(2006) 在生产决策之外,为企业增加了区位决策以探讨要素在地理上的分布对集聚效应的影响。王永进等(2010) 在此基础上分别加入不完全契约,进一步分析中国制造业企业的集聚行为。在贸易与跨境投资的关系上, Helpman 等(2004) 在 Melitz 模型中引入企业对外直接投资,论证出口与对外投资之间的替代性。Liu 和 Qiu(2013) 加入外部性拓展至三国情形, Fan 等(2018b) 研究了最低工资提升对企业贸易与对外投资选择的影响。

尽管基准 Melitz 模型在解释微观机制上很有解释力,但解析形式复杂,尤其在加入多产业多要素之后数值解可能会出现多重均衡,故而其拓展应用多见于两国模型。而基准 EK 模型的设定具有延展性,同时多地区的框架更适应宏观数据的要求,所以尽管完全竞争的设定忽略了一些微观机制,但该框架近来仍被广泛使用。

我们认为,基准 EK 模型中关键的假设有两个,分别对应于产品生产和市场结构。后续研究为了自身需要,基本在这两个假设基础上进行调整。本文以此为脉络,首先阐述这些基础假设的内容与意义,再阐释新议题的拓展研究。

设定 1(产品生产) 地区  $n$  可生产无数种连续测度为 1 的可贸易中间产品,记作  $\omega \in [0, 1]$ 。每种中间产品 ( $\omega$ ) 的生产  $y_n(\omega)$  需要当地劳动力  $l_n(\omega)$  与最终产品投入  $Q_n(\omega)$  以科布-道格拉斯生产函数和技术  $z_n(\omega)$  合成:

$$y_n(\omega) = z_n(\omega) \left( \frac{l_n(\omega)}{\beta} \right)^\beta \left( \frac{Q_n(\omega)}{1-\beta} \right)^{1-\beta} \quad (1)$$

这里可贸易产品专指制造业。地区  $n$  内部劳动力和最终产品可以自由流动,记工资为  $w_n$ ,最终产品价格为  $p_n$ ,由成本最小化可知  $c_n = w_n^\beta p_n^{1-\beta}$  为地区  $n$  生产率为 1 的企业单位产出成本。科布-道格拉斯形式的生产函数保证了总收入中劳动收入份额固定为  $\beta$  且不受相对价格影响,大幅简化了市场出清条件。

设定 2(市场结构) 每种中间产品 ( $\omega$ ) 的生产厂家完全竞争。从地区  $i$  向地区  $n$  贸易的地理阻隔 ( $\tau_{ni}$ ) 呈冰山成本形式,从而  $i$  地生产率为  $z_i(\omega)$  的厂家产品在地区  $n$  售价为:

$$p_{ni}(\omega) = \frac{c_i \tau_{ni}}{z_i(\omega)} \quad (2)$$

其中  $z_i(\omega)$  为随机变量,服从在地区和企业间相互独立的 Frechet 分布:

$$F_i(z) = e^{-T_i z^{-\theta}} \quad (3)$$

其中  $T_i$  代表地区  $i$  的平均生产率水平,  $\theta$  控制了生产率的离散度,而地理阻隔既包含货物运输的自然损耗,又包含关税在内的各种政策摩擦。每种地区产品  $\omega$  的进口源选择都遵循价格最低原则  $p_n(\omega) = \min_i \{p_{ni}(\omega)\}$ 。可以证明地区  $n$  的每种中间产品从地区  $i$  进口的概率为  $\pi_{ni} = T_i (c_i \tau_{ni})^{-\theta} / \sum_{i=1}^N T_i (c_i \tau_{ni})^{-\theta}$ ,从而根据大数定律,地区  $n$  的生产总支出中将有  $\pi_{ni}$  份额进口自地区  $i$ 。由此可见, EK 模型解析给出了双边贸易与技术、成本以及两地间地理阻隔的关系。

### 三 多地区新新经济地理学综述

新新经济地理学根据研究问题的不同已延展至多个方向,我们大略将其代表性文献根据议题进行分类,结果见表 2。

其中生产网络加入了多产业多生产要素,并证明了均衡的存在性与唯一性,为之后所有议题发展打下基础;市场结构则加入固定成本允许企业利润规模效应递减,为在多地区模型中讨论微观企业行为提供了方法;全球价值链给出生产链条上每个环节的企业选址决策,在横向的生产网络外立体化地区间生产联系;人口流动正式将要素的流动摩擦引入多地区模型,从而得以讨论空间规划。搜寻摩擦这一节相对独立,但其对地区间贸易摩擦的微观机制形成是很重要的补充。在动态模型中则主要讨论了技术、劳动力与资本在时间与空间上的分配,进一步完善了新新经济地理学的框架。

当然框架中不同议题之间也常互有交叉,本综述将文献只安排在最相关的议题下,并给出每个议题研究发展的路径。为了便于理解并且更清晰的说明多地区新新经济地理学发展脉络,我们将对原论文中的符号进行微调以统一标记。

#### (一) 生产网络

随着全球化程度的加深,各经济体之间的联系越来越紧密,从而经济活动的相关性也越强。事实上,多个产业之间的生产联系、多种生产要素之间的相互替代将各国连接在一张巨大的生产网络上。近年来随着全球贸易、消费及生产数据的细化、精确与全面,人们对模型的解释力度也提出更高要求,希望能从全局角度考虑经济问题。

表 2 多地区新新经济地理学框架

	交叉议题	拓展方向	代表性文献
静态模型	生产网络	一般均衡的严格证明	Alvarez 和 Lucas( 2007)
		产业间投入产出联系	Caliendo 和 Parro( 2015)
		多种生产要素间替代	Morrow 和 Treffer( 2017)
	市场结构	寡头	Eaton 等( 2012)
		垄断竞争	Eaton 等( 2015)
	全球价值链	蛛型价值链	Antras 等( 2017)
		蛇型价值链	Antras 和 Gortari( 2017)
	人口流动	异质性基础设施效用	Redding( 2016)
		异质性生产率	Tombe 和 Zhu( 2019)
	空间规划	一般离散地区	Ahlfeldt 等( 2015)
一般连续地区		Allen 和 Arkolakis( 2014)	
搜寻摩擦	内生地区间摩擦	Allen 和 Atkin( 2016)	
动态模型	技术演化	被动技术传播	Desmet 和 Rossi-Hansberg( 2009)
		主动技术传播	Desmet 和 Rossi-Hansberg( 2014)
		跨国公司技术传播	Arkolakis 等( 2018)
	跨期移民	离散地区历史相关移民	Caliendo 等( 2015)
		连续地区历史相关移民	Desmet 等( 2018)
	跨期资本流动	集中的跨期资本决策	Eaton 等( 2016)
		分散的跨期资本决策	Alvarez( 2017)

首先, Alvarez 和 Lucas( 2007) 在基准 EK 模型可贸易部门(制造业)下游加入不可贸易部门(服务业) 将其完善为多地区一般均衡模型, 并证明了在基本参数满足一般正则条件下均衡的存在性与唯一性, 为后续研究提供了严格的数理基础。Alvarez 和 Lucas( 2007) 通过数值校准, 发现这样一个看似简单的模型, 却能对工资、贸易量数据以及福利变化量做出比较好的解释。此后, Ramondo 和 Rodriguez-Clare( 2013) 将模型拓展到跨国公司生产, 发现对企业而言, 在要素相对富足的国家建立跨国公司和出口要素相对富足型产品是替代性的手段。Bernard 等( 2019) 则使用上游完全竞争可贸易中间产品与下游垄断竞争最终产品的设定来探讨供给者与需求者的关系。模型中他们证明了更低的搜寻与外包成本会让公司匹配到生产率更高的中间产品供给者, 从而降低最终产品的边际成本。

Caliendo 和 Parro( 2015) 在多地区模型中引入产业间生产贸易消费联系并与投入产出数据适配。其主要对设定 1 进行了修改( 记做设定 1 - 1) , 假设每个产业的中间产品生产都需要所有产业的最终产品作为投入。

设定 1-1 地区  $n$  产业  $g$  的每种产品  $\omega_g \in [0, 1]$  其生产需要当地劳动力  $l_n^g(\omega_g)$  与当地各产业  $h$  最终产品投入  $Q_n^{hg}(\omega_g)$  以  $z_n^g(\omega_g)$  技术合成:

$$y_n^g(\omega_g) = z_n^g(\omega_g) [I_n^g(\omega_g)]^{\beta^g} \left[ \prod_{h=1}^G Q_n^{hg}(\omega_g) \gamma_n^{hg} \right]^{1-\beta^g} \quad (4)$$

其中  $\gamma_n^{hg}$  为地区  $n$  产业  $g$  的中间产品中来自产业  $h$  的份额。Caliendo 和 Parro (2015) 在加入产业间联系后,量化研究了北美自由贸易区成立关税下降的福利效应。事实上特定产业的关税调整不仅影响该国该产业的工资、产出与贸易,还将通过生产网络影响全球所有产业。

前述研究都以劳动力作为单一生产要素,但多种生产要素禀赋的差异很大程度上也影响了国家间的贸易模式与生产结构。Hechsher-Ohlin-Vanek (HOV) 定理预测,一国出口中禀赋相对充足的要素含量相对更高。而根据已有模型对 HOV 定理的检验总是不尽如人意,公认的解释是已有模型难以刻画贸易成本、不可贸易部门以及国家间异质性偏好等因素。Morrow 和 Trefler (2017) 则在 Caliendo 和 Parro (2015) 的基础上进一步拓展设定 1 (记做设定 1-2), 构建了多地区多产业多要素的生产网络, 尝试重新检验 HOV 定理。

设定 1-2 地区  $n$  产业  $g$  的每种产品  $\omega_g \in [0, 1]$  其生产需要当地多种生产要素  $f$  投入  $D_n^{fg}(\omega_g)$  的常数替代弹性 (CES) 加总,与当地各产业  $h$  最终产品投入  $Q_n^{hg}(\omega_g)$  以  $z_n^g(\omega_g)$  技术合成:

$$y_n^g(\omega_g) = z_n^g(\omega_g) \left\{ \sum_f (\lambda^{fg})^{1/\varepsilon} [\zeta_n^g \eta_n^f D_n^{fg}(\omega_g)]^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \gamma_n^g} \prod_{h=1}^G Q_n^{hg}(\omega_g) \gamma_n^{hg} \quad (5)$$

其中  $\zeta_n^g$  是与国家-产业相关的生产率,  $\eta_n^f$  是与国家-要素相关的使用效率,  $\lambda^{fg}$  为与要素-产业相关的生产偏好,  $\varepsilon$  是各要素间替代弹性。Morrow 和 Trefler (2017) 发现此时模型能较好地将 HOV 定理与现实数据匹配。此外, Caliendo 等 (2018) 在劳动力之外加入土地作为另一种生产要素,并以加州电子产业腾飞为自然实验研究生产率变化如何在与土地租金的相互作用下,通过产业与地区间的贸易网络传播到全球。

## (二) 市场结构

基准 EK 模型采用市场结构为完全竞争的中间产品生产厂商设定,规模效应不变使模型解析结果干净而清晰。然而完全竞争的设定也使模型无法识别集约边际与扩展边际,以及无法解释具有奇点<sup>①</sup>性质的贸易现象。例如,在数据中我们观测到,虽然

<sup>①</sup> 在数学中,奇点通常代表未定义的点,是异常的集合。此处借以说明无法被具有良好定义的经济学系统内点解所解释的性质。

每个国家会同时和多个国家有进出口联系,但往往不会和所有国家保持贸易,可是零贸易国家之间通常也可以找到和双方都有贸易的“桥梁国家”。这样的结果在基本的EK模型里意味着零贸易国之间地理阻碍无穷大,而桥梁国家的存在又与地理阻隔的三角不等式假设相悖<sup>①</sup>。出现该现象的原因,一般是在企业出口中除了冰山成本这样的可变成本外,还存在如市场进入壁垒、生产固定投入等固定成本。一旦企业发现出口至某国的利润不足以弥补固定成本时则放弃向该国出口,出现所谓的边角解。固定成本的出现意味着企业生产具有正利润,通常要求企业利润呈规模效益递减,与之相适应的市场结构则不应为完全竞争。

Eaton等(2012)对EK模型的设定2进行了修改(记做设定2-1),将公司数量从无穷多连续测度为1变成离散可数,此时市场结构从完全竞争变成了寡头垄断。

设定2-1 假设地区*i*内公司数量可数,并且其生产率分布在地区间相互独立,生产率比*z*高的公司数量服从以 $T_i z^{-\theta}$ 为均值的泊松分布。

可以证明此时在国家*n*中成本由低到高排位于第*k*位的公司来自*i*国(标记为指示函数 $I_{ni}^{(k)} = 1$ )的概率与基准EK模型的进口概率同构:

$$\Pr\{I_{ni}^{(k)} = 1\} = \frac{T_i (w_i \tau_{ni})^{-\theta}}{\sum_{i=1}^N T_i (w_i \tau_{ni})^{-\theta}} \quad (6)$$

在寡头设定下,每个公司的决策都会影响整个市场的价格,所以在求解均衡时需要分成两步:首先给定进入国家*n*的公司数量,然后解出每个公司最大化利润的最优化定价。公司进入数量则由边际企业进入的利润与固定成本的关系所决定。Eaton等(2012)使用该模型解释了以下两个现象:大部分生产由很少数量的大企业完成;在贸易多发国之间引力方程得到很好拟合,同时存在零贸易的双边国家。此后Gaubert和Itskhoki(2018)拓展到多部门生产,以研究寡头情形下行业比较优势的表现形式。他们通过法国企业层面的数据估计出,近30%的贸易由极个别大公司完成,而那些出口份额大的产业往往比出口份额为平均值的产业更具有颗粒化<sup>②</sup>的特征。此外,Gaubert和Itskhoki(2018)还将模型拓展到伪动态情形,解释了Hanson等(2015)观测到的两个现象:第一,出口的集中度高,平均而言占出口比例最高的产业占据该国总出口额的

① 地理阻隔的三角不等式假设指A国出口到B国的冰山成本小于等于从A国先出口到任意C国的冰山成本与再从C国出口到B国的冰山成本乘积。该假设保证了在A国生产但终端市场在B国的产品都直接从A国出口至B国,规避了对中转出口的讨论。

② 颗粒化经济中,少数大企业或者主导行业足以影响市场价格的形成。

21% ,占比最高的 3 个产业占据 45% 的出口额; 第二 ,具有比较优势的产业更换率高 ,前 5% 的出口产业在 20 年后仍然留在前 5% 的概率只有 41% 。

尽管寡头市场结构在微观层面解释大企业 & 领头行业的颗粒性行为方面很有优势 ,但离散的公司数量设定使模型求解基于蒙特卡洛数值模拟方法 ,不仅需要消耗大量算力 ,而且模型稳健性也成为一个问题 ,从而难以进一步深入。Eaton 等( 2015) 的研究将基准 EK 模型的设定 2 修改为垄断竞争的市场结构( 记做设定 2 - 2) 。

设定 2 - 2 假设国家  $i$  内中间产品公司面临垄断竞争市场 ,其生产率分布在国家间相互独立 ,其中生产率比  $z$  高的公司占比为  $T_i z^{-\theta}$  。同时  $i$  国生产产品  $\omega$  的企业服务于国家  $n$  市场份额  $\pi$  的固定进入成本为  $E_{ni}(\omega) = E_{ni} M_n(\omega) \chi(\pi)$  。

这里固定进入成本被分解为来源及目的国相关  $E_{ni}$  、产品相关  $M_n(\omega)$  以及市场份额相关  $\chi(\pi)$  。在寡头经济中 ,规模效益递减来自可变的定价成本楔子 ,而在垄断竞争经济中 ,则体现为随着市场份额增加而递增的边际固定成本 ,即  $\chi''(\pi) > 0$  。从而垄断竞争的设定既顾及企业的微观决策 ,又使单个企业不影响整体价格 ,相比寡头市场结构降低了求解难度。结合法国的企业数据 ,Eaton 等( 2015) 解释了如下两个典型事实: 一是在扩展边际上 ,出口到市场容量越大国家中的法国企业数量越多; 二是在集约边际上 ,能够出口到更小、更多市场的企业在法国的销售量更大。Wang( 2019) 则将多地区垄断竞争模型应用于跨国公司 ,认为建立总部、投资设分厂以及出口到国外市场都产生固定成本 ,从而提出所谓的“总部引力方程”来解释在中国设分部的外国企业 ,其出口市场更集中于总部所在国的现象。

### (三) 全球价值链

如果多地区模型是在空间层面将经济活动横向拓展 ,那么全球价值链相关研究就是在垂直生产顺序上将经济活动纵向拓展。Baldwin 和 Venables( 2013) 提出 ,价值链主要可以分为两种形式: 蛛型与蛇型。蛛型价值链指多个上游中间产品在下游组装; 而蛇型价值链则指一个产品按照一定顺序依次经历多个生产阶段 ,绝大部分生产过程都由这两种形式组合而成。

Antras 等( 2017) 首先在多地区模型中研究了蛛型价值链 ,回答了下游企业应该选择什么上游进口来源地的问题。他们认为下游企业在选择上游国家时产生进口固定成本 ,所以扩大进口来源国家集合将提供额外的进口选择 ,可降低生产成本 ,代价是支付更多的进口固定成本 ,从而企业生产率与终端市场国家的地理特征共同决定了进口来源选择。Antras 等( 2017) 在文中证明了同一国家中 ,生产率更低的最终产品厂商进口来源将是生产率更高的最终产品厂商进口来源国的子集 ,因为生产率高的企业利润

更大,能够支付更多的进口固定成本。从而 Antras 等解释了美国制造业进口公司比不进口公司规模平均大两倍多,生产率高约 12% 并且进口来源国家数量越多的公司规模也越大的现象。

另外,蛇型价值链上的每个环节应该在哪个国家进行生产? Antras 和 Gortari (2017) 的回答是:每个国家的地理特征和生产成本将共同决定该国在价值链上的位置。越是下游的生产环节越应放在较为中心的地理区位,也就是在和所有区位之间地理阻碍都较小的地方进行生产。因为越是下游的生产环节距离终端市场越近,向其他地区出口的中间产品跨境流动成本占最终产品成本的份额越大,越应该在中心国家进行生产。

Costinot 等(2013)研究了风险在价值链上的传递,假设每个生产环节都有一定的概率失误,一旦失误将失去之前所有的中间产品。他们证明了多国多阶段生产均衡的唯一性与存在性,并且发现生产风险越小的国家越应处于价值链条的下游,以减少生产风险造成的损耗。Yi (2010) 将多地区模型与价值链结合重新评估了贸易成本对国际国内贸易的影响,解释了数据中观测到的本土偏好问题。这是因为在加入多阶段生产后,跨境贸易成本的作用会沿着价值链被放大。Johnson 和 Moxnes(2019)采用类似的框架研究比较优势和贸易成本在价值链中的作用。Fieler 等(2018)则说明国际贸易会增加对技术工人的需求并提升产品质量,而国内产品的生产联系则放大了该效应。

#### (四) 人口流动

一直以来,劳动力作为一种不可或缺的生产要素都是影响经济活动至关重要的因素,人口增长也成为经济增长非常关键的组成部分。同时,人除了生产要素属性以外,还具有消费主体属性,从而使劳动力流动与追逐最高要素价格去向的其他生产要素流动明显不同。“用脚投票”会让人口总是倾向于向终身效用更高的地区转移,故劳动力流动通常需要综合考虑工资、人口转移成本、消费以及基础设施服务等因素。

传统国际贸易理论对人口流动一般只研究两个极端情形:无摩擦的自由流动或者完全不流动,此时同质性的劳动力假设就可以满足要求。但现实中,我们通常观测到人口流动与地区间效用差异共存,即人口流动的摩擦其实介于 0 与无穷大之间。当量化模型需要匹配这样的特征时,就需要一个描述异质性人口的新方法。Redding (2016) 首先做出尝试,新增了关于个人移民效用的假设(记做设定 3):个人在居住地能享受到的基础设施服务是异质性的。Redding 严格证明了此时均衡的存在性与唯一性,为在新新经济地理学中讨论人口流动提供了数理基础。

设定 3 (个人移民效用) 生活在地区  $n$  的个人 ( $\varphi$ ) 其最终效用与在当地的消费

$C_n(\varphi)$ 、居住用地  $R_n(\varphi)$  以及基础设施随机冲击  $z_n^A(\varphi)$  有关:

$$U_n(\varphi) = z_n^A(\varphi) \left( \frac{C_n(\varphi)}{\alpha} \right)^\alpha \left( \frac{R_n(\varphi)}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} \quad (7)$$

其中,  $z_n^A(\varphi)$  服从地区和个人间相互独立的 Frechet 分布  $\Pr\{z_n^A(\varphi) \leq z\} = e^{-A_n z^{-\kappa}}$ 。也就是说,一个个体选择生活在地区  $n$ ,除了消费和居住的效用外,他享受到的基础设施效用将是一个随机扰动。 $\kappa$  控制了该扰动的离散度,  $A_n$  则表明各地区基础设施服务均值存在差异。给定所有地区基础设施服务扰动的实现值,个体会选择向最终效用最高的地方流动。由此可知,均衡时在地区  $n$  生活的劳动力占总人口的比例 ( $L_n/\bar{L}$ ) 将与当地平均基础设施服务 ( $A_n$ )、当地工资 ( $w_n$ ) 经过物价 ( $P_n$ ) 和土地价格 ( $r_n$ ) 折扣后的实际收入 ( $V_n \equiv w_n/P_n^\alpha r_n^{1-\alpha}$ ) 正相关:

$$\frac{L_n}{\bar{L}} = \frac{A_n V_n^\kappa}{\sum_{n=1}^N A_n V_n^\kappa} \quad (8)$$

Redding (2016) 量化估计了放开人口流动限制情形下贸易的福利效应。尽管 Redding 仍然假设劳动力在地区间无摩擦转移,但其以异质性福利冲击驱动人口流动的假设为建模异质性劳动力提供了新的研究思路。Burstein 等 (2017) 在此框架下探讨美国外来劳动力与本地劳动力在贸易部门与非贸易部门之间的流动。Monte 等 (2018) 发现当地就业人口随劳动力需求冲击的弹性受当地劳动力市场开放程度和当地对外交通环境的影响。

Tombe 和 Zhu (2019) 则建立了一个有摩擦的人口流动模型,认为劳动力的生产率具有异质性,在地区或产业间转移将损失生产率,从而影响工资水平与人口的空间分布。他们的模型设定如下。

设定 3-1 对于地区  $n$  产业  $g$  的劳动力,其移动到地区  $i$  产业  $h$ ,将会损失  $1 - \mu_{ni}^{gh}$  比例的生产率。而劳动者生产率  $z_n^g$  服从地区、产业以及个人间相互独立并且均值为 1 的 Frechet 分布:  $\Pr\{z_n^g \leq z\} = e^{-[\alpha \Gamma(1-\kappa^{-1})]^{-\kappa}}$ 。

这里  $\Gamma(1-\kappa^{-1})$  为伽马函数保证了生产率均值为 1。类似可以推导出,地区  $n$  产业  $g$  的劳动力移民到地区  $i$  产业  $h$  的概率 ( $L_{ni}^{gh}/\bar{L}_n^g$ ) 与劳动力流动摩擦和流入地工作的实际收入 ( $V_i^h$ ) 有关:

$$\frac{L_{ni}^{gh}}{\bar{L}_n^g} = \frac{(\mu_{ni}^{gh} V_i^h)^\kappa}{\sum_{i,h} (\mu_{ni}^{gh} V_i^h)^\kappa} \quad (9)$$

这里实际收入与工资所得、地租所得正相关,与物价水平负相关,该结果正式将劳

动力的有摩擦流动引入一般多地区模型。Tombe 和 Zhu (2019) 使用这个模型结合中国的城乡数据来估测中国的货物市场和劳动力市场错配对总体生产率的影响。杨曦 (2017) 还研究了农民涌入城市对实际 GDP 和城乡实际工资的影响,发现中国城镇化对福利的影响与城市规模相关。刘修岩和李松林 (2017) 则发现城市间房价差异对人口分布影响并不大,减少迁移摩擦才是降低人口分布无效率的主要解决方案。

### (五) 空间规划

一直以来对空间规划的研究多在理论层面,讨论区域内不同土地使用方式的最优划分,集中于生产用地与居住用地二者间的权衡取舍。土地使用的向心力在于生产的集聚效应,而离心力在于工人在居住地和工作地之间的交通成本。在具有高对称性的线型 (Rossi-Hansberg, 2005) 和圆形 (Lucas 和 Rossi-Hansberg, 2002; Rossi-Hansberg, 2004) 区域内,已有较为丰富的文献对最优土地划分做出理论预测,但在一般的地形上缺乏易于驾驭的分析框架。

随着新新经济地理学的发展,融入异质性地理特征的多地区模型为优化一般地形上的土地划分提供了思路。其中,Ahlfeldt 等 (2015) 研究了柏林城各街区关于生产用地与居住用地的规划,将关于人口流动的设定应用于工人在工作地与居住用地之间的移动,流动摩擦则体现于街区之间的交通成本。街区  $i$  内部对商业用地与居住用地的划分应该根据各自的土地价格  $r_{Mi}$  和  $r_{Ri}$  决定:

$$\begin{cases} \iota_i = 0, & r_{Mi} < \xi_i r_{Ri} \\ \iota_i \in [0, 1], & r_{Mi} = \xi_i r_{Ri} \\ \iota_i = 1, & r_{Mi} > \xi_i r_{Ri} \end{cases} \quad (10)$$

这里  $\iota_i$  是街区  $i$  商业用地比例,而  $\xi_i$  是商业用地相对居住用地的实际税率,土地出清决定商业和居住用地的均衡价格。Ahlfeldt 等 (2015) 首先证明了在没有外部性时一般地形上均衡的唯一性与存在性,之后加入了生产与居住的外部性,以加强对经济活动离心力与向心力的讨论。生产的正外部性体现在每个街区生产率是各街区劳动人口密度加权平均的增函数,同时居住人口既有正外部性也有负外部性,分别对应于更多的公共基础设施服务与更严重的污染、犯罪。当集聚效应足够强时,模型可能出现多重均衡。类似的,Allen 等 (2015) 将劳动力的时间禀赋细分为 4 个组成部分:交通、提高生产率、工作以及闲暇。给定居住地,每个劳动力都将做出工作地点与时间分配的最优方案。文中首先总结直线与圆形结构的城市在该模型下的结论,然后以芝加哥为例,对一般性的城市结构如何调整土地划分提高福利水平提出建议。

此外,随着可得数据的细化,“地理单元”也不断微分,甚至允许以经纬度  $1^\circ \times 1^\circ$

作为最小的经济活动载体<sup>①</sup>,从而在理论上需要将地理区域的拓扑结构视为连续二维平面的集合。为此 Allen 和 Arkolakis(2014)建立了连续空间模型,在消费与生产结构上认为每个地理单元只生产一种产品,而该产品将与其他地区产品一起以常数替代弹性的形式进入消费者效用。文中证明了在参数满足一定正则条件的情形下,即使人口密度对生产和基础设施有外部性,连续地区上的均衡也存在且唯一,从而为一般地形上的连续地区空间规划提供了数理基础。

除了对土地使用方式的选择外,近年来的空间规划研究还多见于对地区间交通基础设施建设的量化估计与优化建议。随着道路交通数据可得性的上升和计算能力的提高,一些文献将两地之间的贸易成本用最快交通方式耗费的时间来代理。其中交通方式包含水路、公路和铁路等,从而在地理上建造出一张由各种交通方式交织而成的网络,局部交通基础设施改善会带来整体地形上任意两地间贸易成本的弱下降,充分考量了基础设施建设的正外部性。其中,Donaldson(2018)评测了19世纪印度公路设施对其国内国际贸易的影响,Donaldson和Hornbeck(2016)沿用同样的框架评估了1890年交通网络对美国农业的影响,Costinot和Donaldson(2016)则用1880-1997年美国农作物数据研究了经济一体化带来的福利增加。他们发现,仅仅是农产品市场的一体化对美国各地区福利的促进就相当于同期生产率上升所带来的益处。另外,Fajgelbaum和Schaal(2017)在现有欧洲道路系统基础上研究了什么样的基础设施改进是最优的,他们发现一些收入较低国家道路建设带来的错配损失很大。Allen和Arkolakis(2019)则标准化了评估交通基础设施建设福利效应的理论框架,并将其应用到美国州际公路。

### (六) 搜寻摩擦

在国际经济学理论中,产品和要素的流动摩擦是导致资源分配无效率的主要因素之一,一般将其处理成抽象的“冰山成本”参数,再通过实际数据估计其取值,很少有为摩擦提供微观基础的研究。但随着新新经济地理学的发展,出现了一些试图结合搜寻模型给出流动摩擦微观描述的文献。搜寻的微观机制决定了此时供求双方之间的价格楔子会受到市场相对松紧度、搜寻难度等因素影响,丰富了地理特征对多地区间贸易影响的渠道。

比较具有代表性的Allen和Atkin(2016)文献,选择了印度农业作物种植与贸易作为研究背景,假设在不确定的经济状态下,交易员通过匹配不同地区间农民的作物供给与需求赚取差价。扣除运输成本后,交易员从价格最低的地方进口,向价格最高

<sup>①</sup> 详见耶鲁大学的G-Econ数据库(<http://gecon.yale.edu>)。

的地方出口,每个在地区  $i$  和  $j$  间交易产业  $g$  作物的交易员,其承担的运输成本  $\tau_{ij}^g$  服从地区与产业间相互独立的帕累托分布:

$$\Pr\{\tau_{ij}^g \leq \tau\} = 1 - \left(\frac{b_g}{\tau}\right)^{\varepsilon_{ij}} \quad (11)$$

其中对于卖出的交易员而言,  $b_g = \varpi_g(u)$ ; 对于买入的交易员而言  $b_g = 1/\varpi_g(u)$ 。  $b_g$  由市场出清内生决定,刻画了状态  $u$  下买方与卖方市场的相对松紧。

这里弹性 ( $\varepsilon_{ij}$ ) 作为搜寻摩擦的代理变量衡量了地区  $i$  和  $j$  间搜寻的难易程度,当其取值趋于 0 时,代表搜寻摩擦无限大; 当取值趋于无穷时,代表完全无摩擦。均衡中当地产出  $Q_i^g(u)$  与当地消费  $C_i^g(u)$  的关系决定了本地价格与其他所有地区加权平均价格的相对大小:

$$\frac{C_i^g(u)}{Q_i^g(u)} = \prod_{j \neq i} \left( \frac{P_j^g(u)}{P_i^g(u)} \varpi_g(u) \right)^{\varepsilon_{ij}} \quad (12)$$

农民将通过改变资产配置(用于种植各种作物土地的比例)最大化个人效用,内生决定了不同地区间的价格楔子。该文证明了最优资产配置与市场需求、生产率和比较优势相关,在经济处于不确定时,还受地区以及作物之间收益波动相关性的影响。由此该文开创性地将波动程度二阶变量纳入新新经济地理学的福利讨论,证明了当搜寻摩擦下降时农民的收入波动增加,倾向于种植收益波动更小的作物。结合印度 40 年来的道路建设和农业数据,Allen 和 Atkin(2016) 认为农民改变种植作物的比例来规避收益高波动的做法使贸易带来的福利增加更加明显。

Brancaccio 等(2017) 的研究则使用搜寻模型探讨航路贸易中船只与出口者的匹配,以内生地区间贸易成本,分析影响贸易成本的各种因素。此外,还有一些文献将劳动力市场搜寻运用到贸易中,分析贸易自由化影响下的失业、福利以及不平等程度。Felbermayr 等(2011) 尝试将劳动力市场的搜寻模型与 Melitz 模型结合起来,说明贸易自由化会降低失业率也会提高实际工资。Helpman 和 Itskhoki(2010) 运用类似的框架比较两个除了劳动力市场自由程度外其他都对称的国家在贸易自由化中的受益程度,发现劳动力市场摩擦越小的国家获益越多,降低本国的劳动力市场摩擦会使本国受益但会损害他国。Helpman 等(2010) 还研究了贸易对贫富差距的影响,他们发现贸易会增加工资的不平等,但对失业率的影响却不确定。一个完全独立的经济体在逐渐放开贸易的过程中,福利不平等会先升后降。

### (七) 动态最优

前述文献均基于静态模型。但在有地理结构的情形下,研究经济活动如何在时间

和空间上传播,则需要借助动态模型。此外,一般研究认为稳态间有黏性的动态调整在过渡路径上将放大仅考虑稳态直接跳跃产生的福利变化,从而要更精确量化估计政策的福利效应及识别长期与短期效果,都需应用动态多地区异质性模型。目前新新经济地理学动态模型主要有3种:技术演化、跨期移民决策和跨期资本流动决策。

1. 技术演化。在很多增长文献中,技术进步被视为外生给定的过程。自Romer (1986)始,主流经济学才将技术看成一种生产要素,将其时间上的演化内生为影响经济增长的重要渠道。近年来也涌现出考虑空间技术溢出的文献。其中,Fujita和Ogawa (1982)与Lucas (2001)分别考虑了稳态时技术在线性城市与圆形城市中的分布。

Desmet和Rossi-Hansberg (2009)则结合空间上的技术溢出与时间上的技术演化,将地区*i*产业*g*时间*t*的全要素生产率 $z_g(i,t)$ 刻画为上一期所有地区中全要素生产率最高值 $\bar{z}_g^{\max}(t-1)$ 和当期该产业通过投入劳动力为地区*i*带来技术 $z_g^s(i,t)$ 的组合,也就是说技术演化由空间上的传播与生产外部性共同导致:

$$z_g(i,t) = \max\{\phi \bar{z}_g^{\max}(t-1) + (1-\phi) z_g^s(i,t)\} \quad (13)$$

其中, $\phi$ 衡量了空间技术外溢被接受的难易度。该文通过技术在空间上的传播机制说明刚起步的产业会从技术外溢中获益,较易形成空间上的集聚分工;而已成熟的产业则向土地租金低的地方扩散,解释了1970-2000年美国各地区制造业增长率与初始制造业从业人数负相关,服务业增长率与初始服务业从业人数正相关的事实。

技术溢出一般被认为是被动地接受传播。在微观机制上,企业的技术演化还包含主动的技术进步,通常分为两种:模仿与创新。模仿指低生产技术企业通过借鉴其他企业的高生产技术来提高自身技术,但该过程并没有拓展技术边界的外沿(Perla和Tonetti, 2014);而创新指企业通过投入研发成本产生新技术,从而外扩技术边界,一般来讲这两种技术进步的机制会同时存在(Perla等, 2015; Benhabib等, 2017)。

Desmet和Rossi-Hansberg (2014)在考虑企业主动性技术进步的微观机制后,对技术的演化方式进行了更详尽的描述,认为各地企业在被动接受技术辐射外,还需要决定主动创新的程度。假设地区*i*的产业*g*在时期*t*开始时被动接受的技术为 $z_g^-(i,t)$ ,而期末真正生产使用的技术是 $z_g^+(i,t)$ 。其中,接受的技术是上一期周围地区生产使用的技术经速率为 $\phi$ 的地理衰减之后的最优值: $z_g^-(i,t) = \max_{|i-j| \leq 1} e^{-\phi|i-j|} z_g^+(j,t-1)$ 。此外,企业还可以选择研发,研发投入越高则成功的概率越大,一旦成功,生产所用技术将在被动接受技术基础上随机提高。该模型中,企业每期的决策还包含接受技术水平最优化的研发投入,丰富了在地理异质性前提下技术演化方式。

还有一些文献讨论了另一种技术演化的微观机制,认为跨国企业总部在国外选址

设立分厂的行为会使当地厂商实际生产用的是其他国家的技术。一般来讲,总部企业会选择要素价格更低、市场潜力更大以及进入成本更低的国家设立分厂,从而构成技术在地理上的扩散。Arkolakis 等(2018)在 Ramondo 和 Rodriguez-Clare(2013)的跨国公司设定基础上,假设研发活动增加了当地企业数量。由于在相对生产要素价格低的国家建立跨国公司分支机构与出口自身相对富足的生产要素产品是互为替代性的手段,从而在全球化日渐盛行(跨国公司投资壁垒下降)时,就可以观察到生产与研发活动在地理上的进一步分离。但这里的研发活动并没有拓展技术边界,也没有生产新产品,只是作为类似固定成本的形式存在。Wang(2018)将研发活动正式定义为产品种类的增加,从而研发收益来自新产品将来产生利润的折现,有限的资源使中间产品创新与最终产品创新之间达到平衡。Wang 使用的内生增长模型将全球化的福利效应分解到中间产品与最终产品层面,发现在均衡增长路径上,跨国公司投资壁垒下降会使外商直接投资净流出的国家倾向于增加最终产品创新而减少中间产品创新,对外商直接投资净流入的国家则正好相反。

2. 跨期移民。这类文献中每一期劳动力工作地点都是一个状态变量,会影响将来移民地点的决策。Caliendo 等(2015)使用递归方程描述人口流动决策。

设定 3-2 第  $t$  期地区  $n$  产业  $g$  工作个体的贝尔曼方程定义为:

$$V_t^{ng} = \ln C_t^{ng} + \max_{\{i, h\}} \{ \delta E_t(V_{t+1}^{ih}) - \tau^{ng, ih} + \nu x_t^{ih} \} \quad (14)$$

其中,  $C_t^{ng}$  为第  $t$  期工作于地区  $n$  产业  $g$  个体的消费,  $\tau^{ng, ih}$  为从地区  $n$  产业  $g$  移民到地区  $i$  产业  $h$  的成本,  $\delta$  为跨期折现因子。而  $x_t^{ih}$  服从于地区、产业和个人间相互独立的 Gumbel 分布移民福利冲击:  $\Pr\{x_t^{ih} \leq x\} = e^{-e^{-x} - \psi}$ 。

其中,  $\psi$  为欧拉常数,将移民福利冲击的期望标准化为 0,  $\nu$  则控制了该冲击的方差。在这样的递归表述下,可以得出每一期地区  $n$  产业  $g$  的劳动力移民到地区  $i$  产业  $h$  的比例 ( $L_t^{ng, ih} / \bar{L}_t^{ng}$ ) 与移民摩擦以及下一期值函数的期望  $v_{t+1}^{ih} \equiv E_t(V_{t+1}^{ih})$  相关:

$$\frac{L_t^{ng, ih}}{\bar{L}_t^{ng}} = \frac{e^{(\delta v_{t+1}^{ih} - \tau^{ng, ih}) / \nu}}{\sum_{i, h} e^{(\delta v_{t+1}^{ih} - \tau^{ng, ih}) / \nu}} \quad (15)$$

该文借此研究中国对美国贸易及其劳动力市场的影响,发现中国的贸易冲击可以解释 2000-2007 年美国制造业工人失业的 25%。总体而言美国是受益的,但由于贸易摩擦与移民摩擦的存在,各地各产业受到的冲击程度差别很大。Desmet 等(2018)将跨期移民延伸到连续地区情形,证明了在参数满足一定的条件下,连续地区存在人口流动的均衡增长路径且唯一,在均衡增长路径上世界经济增长率只与人口空间分布和部分

外生给定的参数有关。如果完全去除移民摩擦,世界总福利将会增长3倍。

3. 跨期资本流动。相对劳动力流动,资本双向流动在实际数据中难以被准确衡量,但更加引人关注。很多与资本相关的指标描述经济状态和刻画经济行为有至关重要的作用,比如经常性账户、对外直接投资和固定资产投资等。同时,“维度灾难”使资本流动融入多地区异质性模型存在很多技术难题。

在新新经济地理学的文献中,仍有一些研究尝试资本流动。比如 Reyes-Heroles (2017) 在代表性家庭每期预算约束中加入国际借贷。只是该文外生给定了各国跨期储蓄,代表性消费者仅对期内跨国资本流动做最优化决策,事实上并没有解决跨期资本流动的问题。而 Eaton 等(2016) 将资本看成由可贸易中间产品生产得到的不可贸易最终产品,认为特定产业资本只在产业内部流动,既不会在国际上流动,也不会和产业间流动。该文发现大部分金融危机下的制造业贸易下降可以归结于耐用品行业的投资效率负向冲击。文中假设各国跨期储蓄由中央决策者统一决定,由福利经济学第二定理给定正则条件,中央决策者的任意帕累托最优都存在某种初始资源配置,使其与分散决策的竞争性均衡结果相一致;反之给定初始资源配置,中央决策与分散决策等价就需要正确给出帕累托权重,但这个问题在 Eaton 等(2016) 的文中通过只讨论经济变量的相对变化而规避。Alvarez(2017) 拓展了 Alvarez 和 Lucas(2007) 的设定,写出竞争性均衡下每个国家跨期储蓄的欧拉方程,但单个国家的欧拉方程中仍包含工资这一内生变量,而工资应由世界市场出清决定,受所有国家的动态路径共同影响。由于算力限制,Alvarez(2017) 只能对完全对称国家或完全无摩擦贸易的情形求数值解。不久之后,Ravikumar 等(2017) 开发了新算法,解出 Alvarez(2017) 中的一般情形,使得该类文献能够匹配现实数据。

应该注意到,尽管目前在跨期资本流动上新新经济地理研究已取得可观的成果,但以上文献仍假设资本作为不可贸易的最终产品只在境内流动,发生跨境流动的产品只作为中间投入的可贸易产品。这在用实际数据估计外生冲击时,无法区分跨境贸易摩擦与跨境资本流动摩擦,并在政策评估时倾向于高估贸易摩擦对福利的影响。

#### 四 总结及展望

近20年来,多地区新新经济地理学在很多方向进行了拓展,借用新的模型工具解释了传统经济理论难以说明的数据现象,并更加准确地量化估计政策的福利影响。在生产网络方面,引入产业间投入产出关系和多生产要素替代来研究一个国家的关税或

产业政策如何通过产业和贸易联系影响各国各产业; 在市场结构方面, 引入寡头或垄断竞争的中间产品生产来解释全球贸易数据颗粒性与一般性共存的现象, 并在集约边际与扩展边际上分解企业行为; 在全球价值链方面, 引入生产环节的垂直联系研究地理特征如何影响价值链布局; 在人口流动方面, 引入劳动力在生产率或福利冲击上的异质性并反事实分析地理上人口流动摩擦降低产生的福利变化; 在空间规划方面, 研究区域功能分配与交通网络变动的福利效应; 在搜寻摩擦方面, 使用匹配函数为地域间错配提供微观机制, 以内生地理距离产生的成本。此外, 在加入动态后, 新新经济地理学还可以描述技术模仿与创新在地理上的传播, 而在空间和时间上的移民与资本决策也会丰富经济活动的传导机制。

但也有很多值得关注的发展限制。第一, 异质性模型大幅增加了对运算速度的要求, 在目前普适的计算能力下, 一个完整模型从求解到校准再到反事实分析时间消耗太大, 进一步提升量化估计的精度存在困难。第二, 企业层级的数据获取难度较大, 尤其是一些不发达国家与地区的企业记录不够完整, 导致数据质量不高, 使参数校准和经验研究可信度不高。第三, 新新经济地理学中关于资本流动的理论框架仍不完整, 双边跨境资本流动的数据也需挖掘。

我们认为新新经济地理学的未来发展方向: 首先, 理论框架将进一步得到完善, 能够分析解释更多与资本相关的事实; 其次, 与更多其他议题产生交集, 如公司金融、资产定价等; 最后, 随着微观数据不断被深入挖掘, 将出现更细致更可靠的量化结果。

#### 参考文献:

- 陈雯、苗双有(2016):《中间品贸易自由化与中国制造业企业生产技术选择》,《经济研究》第8期。
- 顾朝林、石爱华、王恩儒(2002):《“新经济地理学”与“地理经济学”——兼论西方经济学与地理学融合的新趋向》,《地理科学》第2期。
- 冷志明(2010):《新经济地理实证研究文献述评》,《经济学动态》第6期。
- 李春洋(2007):《基于地理空间的经济新学科的研究与应用》,《学习实践》第4期。
- 梁琦(2005):《空间经济学:过去、现在与未来——兼评〈空间经济学:城市、区域与国际贸易〉》,《经济学(季刊)》第3期。
- 刘安国、杨开忠(2001):《新经济地理学理论与模型评介》,《经济学动态》第12期。
- 刘海洋、孔祥贞、汤二子(2012):《基于微观异质性的新新经济地理研究》,《财经科学》第4期。
- 刘修岩、李松林(2017):《房价、迁移摩擦与中国城市的规模分布——理论模型与结构式估计》,《经济研究》第7期。
- 盛斌、王岚(2011):《新经济地理、产业布局与国际分工:一个文献综述》,《东南大学学报(哲学社会科学版)》第6期。

- 王永进、李坤望、盛丹(2010):《契约制度与产业集聚:基于中国的理论及经验研究》,《世界经济》第1期。
- 杨开忠、董亚宁、薛领、刘安国、徐梓原、杨书(2016):《新新经济地理学的回顾与展望》,《广西社会科学》第5期。
- 杨曦(2017):《城市规模与城镇化、农民工市民化的经济效应——基于城市生产率与宜居度差异的定量分析》,《经济学(季刊)》第4期。
- 张可云(2013):《区域科学的兴衰、新经济地理学争论与区域经济学的未来方向》,《经济学动态》第3期。
- Ahlfeldt, G. M.; Redding, S. J.; Sturm, D. M. and Wolf, N. “The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall.” *Econometrica*, 2015, 83(6), pp. 2127–2189.
- Allen, T. and Arkolakis, C. “Trade and the Topography of the Spatial Economy.” *Quarterly Journal of Economics*, 2014, 129(3), pp. 1085–1140.
- Allen, T. and Arkolakis, C. “The Welfare Effects of Transportation Infrastructure Improvements.” *NBER Working Papers*, No. 25487, 2019.
- Allen, T.; Arkolakis, C. and Li, X. “Optimal City Structure.” Mimeo, Yale University 2015.
- Allen, T. and Atkin, D. “Volatility and the Gains from Trade.” *NBER Working Papers*, No. 22276, 2016.
- Alvarez, F. “Capital Accumulation and International Trade.” *Journal of Monetary Economics*, 2017, 91, pp. 1–18.
- Alvarez, F. and Lucas, R. E. Jr. “General Equilibrium Analysis of the Eaton–Kortum Model of International Trade.” *Journal of Monetary Economics*, 2007, 54(6), pp. 1726–1768.
- Antras, P.; Fort, T. and Tintelnot, F. “The Margin of Global Sourcing: Theory and Evidence from U. S. Firms.” *The American Economic Review*, 2017, 107(9), pp. 2514–2564.
- Antras, P. and Gortari, A. D. “On the Geography of Global Value Chains.” *NBER Working Papers*, No. 23456, 2017.
- Arkolakis, C.; Ramondo, N.; Rodriguez-Clare, A. and Yeaple, S. “Innovation and Production in the Global Economy.” *The American Economic Review*, 2018, 108(8), pp. 2128–2173.
- Baldwin, R. and Okubo, T. “Heterogeneous Firms, Agglomeration and Economic Geography: Spatial Selection and Sorting.” *Journal of Economic Geography*, 2006, 6(3), pp. 323–346.
- Baldwin, R. and Venables, A. “Spiders and Snakes: Offshoring and Agglomeration in the Global Economy.” *Journal of International Economics*, 2013, 90(2), pp. 245–254.
- Benhabib, J.; Perla, J. and Tonetti, C. “Reconciling Models of Diffusion and Innovation: A Theory of the Productivity Distribution and Technology Frontier.” *NBER Working Papers*, No. 23059, 2017.
- Bernard, A. B.; Eaton, J.; Jensen, J. and Kortum, S. “Plants and Productivity in International Trade.” *The American Economic Review*, 2003, 93(4), pp. 1268–1290.
- Bernard, A. B.; Moxnes, A. and Saito, Y. “Production Networks, Geography and Firm Performance.” *Journal of Political Economy*, 2019, 127(2), pp. 639–688.
- Bernard, A. B.; Redding, S. J. and Schott, P. K. “Comparative Advantage and Heterogeneous Firms.” *Review of Economic Studies*, 2007, 74, pp. 31–66.
- Brancaccio, G.; Kalouptsi, M. and Papageorgiou, T. “Geography, Search Frictions and Endogenous Trade Costs.” *NBER Working Papers*, No. 23581, 2017.
- Burstein, A. T.; Hanson, G. H.; Tian, L. and Vogel, J. “Tradability and the Labor-Market Impact of Immigration:

Theory and Evidence from the U. S. ” *NBER Working Papers* , No. 23330 , 2017.

Caliendo , L. ; Dvorkin , M. A. and Parro , F. “The Impact of Trade on Labor Market Dynamics. ” *NBER Working Papers* , No. 21149 , 2015.

Caliendo , L. and Parro , F. “Estimates of the Trade and Welfare Effects of NAFTA. ” *Review of Economic Studies* , 2015 , 82( 1 ) , pp. 1-44.

Caliendo , L. ; Parro , F. ; Rossi-Hansberg , E. and Sarte , P. D. “The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes on the U. S. Economy. ” *Review of Economic Studies* , 2018 , 85( 4 ) , pp. 2042-2096.

Costinot , A. and Donaldson , D. “How Large Are the Gains from Economic Integration? Theory and Evidence from U. S. Agriculture , 1880-1997. ” *NBER Working Papers* , No. 22946 , 2016.

Costinot , A. ; Vogel , J. and Wang , S. “An Elementary Theory of Global Supply Chains. ” *Review of Economic Studies* , 2013 , 80( 1 ) , pp. 109-144.

Desmet , K. ; Nagy , D. K. and Rossi-Hansberg , E. “The Geography of Development. ” *Journal of Political Economy* , 2018 , 126( 3 ) , pp. 903-983.

Desmet , K. and Rossi-Hansberg , E. “Spatial Growth and Industry Age. ” *Journal of Economic Theory* , 2009 , 144( 6 ) , pp. 2477-2502.

Desmet , K. and Rossi-Hansberg , E. “Spatial Development. ” *The American Economic Review* , 2014 , 104( 4 ) , pp. 1211-1243.

Donaldson , D. “Railroads of the Raj: Estimating the Impact of Transportation Infrastructure. ” *The American Economic Review* , 2018 , 108 , pp. 899-934.

Donaldson , D. and Hornbeck , R. “Railroads and American Economic Growth: A ‘Market Access’ Approach. ” *Quarterly Journal of Economics* , 2016 , 131( 2 ) , pp. 799-858.

Dornbusch , R. ; Fischer , S. and Samuelson , P. A. “Comparative Advantage , Trade , and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods. ” *The American Economic Review* , 1977 , 67( 5 ) , pp. 823-839.

Dixit , A. K. and Stiglitz , J. E. “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. ” *The American Economic Review* , 1977 , 67 , pp. 297 - 308.

Eaton , J. and Kortum , S. “Technology , Geography , and Trade. ” *Econometrica* , 2002 , 70( 5 ) , pp. 1741-1779.

Eaton , J. ; Kortum , S. and Kramarz , F. “An Anatomy of International Trade: Evidence from French Firms. ” *Econometrica* , 2015 , 79( 5 ) , pp. 1453-1498.

Eaton , J. ; Kortum , S. ; Neiman , B. and Romalis , J. “Trade and the Global Recession. ” *The American Economic Review* , 2016 , 106( 11 ) , pp. 3401-3438.

Eaton , J. ; Kortum , S. and Sotelo , S. “International Trade: Linking Micro and Macro ,” in D. Acemoglu ; M. Arellano , and E. Dekle , ed. , *Advances in Economics and Econometrics: Tenth World Congress , Volume II , Applied Economics*. Cambridge University Press , 2012.

Fajgelbaum , P. D. and Schaal , E. “Optimal Transport Networks in Spatial Equilibrium. ” *NBER Working Papers* , No. 23200 , 2017.

Fan , H. ; Li , Y. A. and Yeaple , S. “Trade Liberalization , Quality and Export Prices. ” *Review of Economic Statis-*

tics ,2015 ,97( 5) , pp. 1033–1051.

Fan , H. ; Li , Y. A. and Yeaple , S. “On the Relationship between Quality and Productivity: Evidence from China’s Accession to the WTO. ” *Journal of International Economics* ,2018a ,110( 1) , pp. 28–49.

Fan , H. ; Lin , F. and Tang , L. “Minimum Wage and Outward FDI from China. ” *Journal of Development Economics* ,2018b ,135 , pp. 1–19.

Feenstra , R. ; Li , Z. and Yu , M. “Exports and Credit Constraints under Incomplete Information: Theory and Evidence from China. ” *Review of Economic Statistics* ,2014 ,96( 4) , pp. 729–744.

Felbermayr , G. ; Prat , J. and Hans-Jörg , S. “Globalization and Labor Market Outcomes: Wage Bargaining , Search Frictions , and Firm Heterogeneity. ” *Journal of Economic Theory* ,2011 ,146( 1) , pp. 39–73.

Feng , L. ; Li , Z. and Swenson , D. L. “Trade Policy Uncertainty and Exports: Evidence from China’s WTO Accession. ” *Journal of International Economics* ,2017 ,106 , pp. 20–36.

Fieler , A. C. ; Eslava , M. and Xu , D. Y. “Trade , Quality Upgrading , and Input Linkages: Theory and Evidence from Colombia. ” *The American Economic Review* ,2018 ,108( 1) , pp. 109–146.

Fujita , M. and Krugman , P. “The new Economic Geography: Past , Present and the Future. ” *Regional Science* ,2004 ,83 , pp. 139–164.

Fujita , M. ; Krugman , P. and Venables , A. J. *The Spatial Economy: Cities , Regions and International Trade*. Cambridge: the MIT Press ,1999.

Fujita , M. and Ogawa , H. “Multiple Equilibria and Structural Transition of Non-Monocentric Urban Configurations. ” *Regional Science and Urban Economics* ,1982 ,12 , pp. 161–196.

Fujita , M. and Thisse , J. F. *Economics of Agglomeration*. Cambridge: Cambridge University Press ,2002.

Gaubert , C. and Itskhoki , O. “Granular Comparative Advantage. ” *NBER Working Papers* , No. 24807 ,2018.

Hanson , G. H. ; Lind , N. and Muendler , M. A. “The Dynamics of Comparative Advantage. ” *NBER Working Papers* , No. 21753 ,2015.

Helpman , E. and Itskhoki , O. “Labour Market Rigidities , Trade and Unemployment. ” *Review of Economic Studies* ,2010 ,77( 3) , pp. 1100–1137.

Helpman , E. ; Itskhoki , O. and Redding , S. “Inequality and Unemployment in a Global Economy. ” *Econometrica* ,2010 ,78( 4) , pp. 1239–1283.

Helpman , E. ; Melitz , M. and Yeaple , S. “Export versus FDI with Heterogeneous Firms. ” *The American Economic Review* ,2004 ,94( 1) , pp. 300–316.

Johnson , R. C. and Moxnes , A. “GVCs and Trade Elasticity with Multistage Production. ” *NBER Working Papers* , No. 26018 ,2019.

Krugman , P. “Increasing Returns , Monopolistic Competition , and International Trade. ” *Journal of International Economics* ,1979 ,9 , pp. 469 – 479.

Krugman , P. *Geography and Trade*. Cambridge , Massachusats: The MIT Press ,1991.

Liu , Q. and Qiu , L. “Cross-Country Externalities of Trade and FDI Liberalization. ” *Frontiers of Economics in China* ,2013 ,8( 1) , pp. 19–49.

- Lucas , R. E. “Externalities and Cities. ” *Review of Economic Dynamics* ,2001 ,4 , pp. 245–274.
- Lucas , R. E. and Rossi-Hansberg , E. “On the Internal Structure of Cities. ” *Econometrica* ,2002 ,70( 4) , pp. 1445–1476.
- Martin , R. “The New ‘Geographical Return’ in Economics: Some Critical Reflections. ” *Cambridge Journal of Economics* ,1999a ,23 , pp. 65–91.
- Martin , R. “The ‘New Economic Geography’: Challenge or Irrelevance?” *Transaction of the Institute of British Geographer* ,1999b ,24( 4) , pp. 387–391.
- Melitz , M. “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. ” *Econometrica* ,2003 ,71 , pp. 1695–1725.
- Melitz , M. and Ottaviano , G. I. P. “Market Size , Trade , and Productivity. ” *Review of Economic Studies* ,2008 ,75 , pp. 295–316.
- Monte , F. ; Redding , S. J. and Rossi-Hansberg , E. “Commuting , Migration , and Local Employment Elasticities. ” *The American Economic Review* ,2018 ,108( 12) , pp. 3855–3890.
- Morrow , P. M. and Trefler , D. “Endowments , Skill-Biased Technology , and Factor Prices: A Unified Approach to Trade. ” *NBER Working Papers* , No. 24078 , 2017.
- Ohlin , B. *Interregional and International Trade*. Cambridge , Massachusats: Harvard University Press , 1967.
- Ottaviano , G. I. P. “‘New’ New Economic Geography: Firm Heterogeneity and Agglomeration Economies. ” *Journal of Economic Geography* ,2011 ,11 , pp. 213–240.
- Ottaviano , G. I. P. ; Tabuchi , T. and Thisse , J. F. “Agglomeration and Trade Revisited. ” *International Economic Review* ,2002 ,43 , pp. 409–436.
- Perla , J. and Tonetti , C. “Equilibrium Imitation and Growth. ” *Journal of Political Economy* ,2014 ,122( 1) , pp. 52–76.
- Perla , J. ; Tonetti , C. and Waugh , E. “Equilibrium Technology Diffusion , Trade , and Growth. ” *NBER Working Papers* , No. 20881 , 2015.
- Ramondo , N. and Rodriguez-Clare , A. “Trade , Multinational Production , and the Gains from Openness. ” *Journal of Political Economy* ,2013 ,121( 2) , pp. 273–322.
- Ravikumar , B. ; Santacreu , A. M. and Sposi , M. J. “Capital Accumulation and Dynamic Gains from Trade. ” Global-ization Institute working paper , No. 296 , 2017.
- Redding , S. J. “Goods Trade , Factor Mobility and Welfare. ” *Journal of International Economics* ,2016 ,101 , pp. 148–167.
- Reyes-Heroles , R. “The Role of Trade Costs in the Surge of Trade Imbalances. ” Society for Economic Dynamics 2017 Meeting Papers , No. 212 , 2017.
- Ricardo , D. *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London: John W. Parker , West Strand , 1848.
- Romer , P. M. “Increasing Returns and Long-Run Growth. ” *Journal of Political Economy* ,1986 ,94( 5) , pp. 1002 – 1037.
- Rossi-Hansberg , E. “Optimal Urban Land Use and Zoning. ” *Review of Economic Dynamics* ,2004 ,7( 1) , pp. 69–106.
- Rossi-Hansberg , E. “A Spatial Theory of Trade. ” *The American Economic Review* ,2005 ,95( 5) , pp. 1464–1491.
- Sun , C. ; Tian , G. and Zhang , T. “An Application of the Melitz Model to Chinese Firms. ” *Review of Development E-*

*economics* , 2013 , 17( 3) , pp. 494–509.

Tombe , T. and Zhu , X. “Trade , Migration and Productivity: A Quantitative Analysis of China. ” *The American Economic Review* , 2019 , 109( 5) , pp. 1843–1872.

Wang , Z. “Multinational Production , Innovation Relocation , and the Consequences of Globalization. ” FREIT working paper , No. 1450 , 2018.

Wang , Z. “Headquarter Gravity: How Multinationals Shape International Trade. ” FREIT working paper , No. 1564 , 2019.

Yi , K. M. “Can Multistage Production Explain the Home Bias in Trade?” *The American Economic Review* , 2010 , 100 ( 1) , pp. 364–393.

## Quantitative Analysis of the Multi-Regional Heterogeneity of the “New” New Economic Geography: A Literature Review

Ju Jiandong; Chen Xiao

**Abstract:** In recent years , due to the development of the “new” new trade theory , multi-regional models embedding heterogeneous firms have been established in order to theoretically discuss the impact of goods , factors and technological flow friction on all aspects of economic activity , combining real data to develop a more accurate quantitative estimate and thus leading to a new branch: the so-called “new” new economic geography. This paper reviews the link between this literature and issues relating to production networks , market structure , global supply chains , labor mobility zoning , search friction and dynamic decision-making , etc. It finds that the researches amplify the economic system propagation and expand the toolbox for policy making by extending the Eaton-Kortum multi-regional model in terms of production and market structure. Hence , it attempts to summarise how the “new” new economic geography has been developing in each field and then points out possible future guidance in terms of research.

**Key words:** the “new” new economic geography , heterogeneous multi-regional models , international trade theory

**JEL codes:** F10 , F12 , R12

( 截稿日期: 2019 年 7 月 责任编辑: 李元玉 吴海英)