

房地产稅与集聚经济

—NEG 与 Alonso 模型的整合分析

魏海涛

(北京大学政府管理学院, 100871)

一 引言

改革开放以来,我国城市迅速发展,城市化水平不断提高,2010年第六次全国人口普查显示,居住在城镇的人口为66557万人,占总人口的49.68%,同2000年人口普查相比,城镇人口比重上升13.46个百分点。随着农村劳动力快速转移和经济快速发展,流动人口大量增加。目前我国流动人口总量已达2.21亿,新生代农民工受教育水平明显提高,大学生所占比例超过5%。

大城市和特大城市的经济实力和辐射扩散能力不断增强,地域范围日益扩展,形成具有一体化倾向的大都市区,大都市区拥有更加庞大的商品和服务市场,更为专业化的劳动力蓄水池以及更为发达的运输、电信网络,这些优势使大都市区成为区域经济增长和全球化竞争力的引擎。而不同性质和规模的都市区,借助于高度发达的运输网络、信息网络,共同构成一个相对完整的城市集合体—城市群。大都市区和城市群承担着带动周边地区的经济、社会发展和促进城乡一体化的作用,并为强化中心城市功能提供相应的发展空间和条件。

20世纪以来,由于轨道交通的快速发展以及汽车的采用,单位通勤成本大幅度减少(Mills and Hamilton,1994; Glaeser and Kohlhane,2004)。与此同时,中国进入基础设施大规模建设时期,京沪高铁连接长三角和环渤海这两大都市圈,其开通标志着高铁时代的到来,高铁以其速度快、运量大,有效地缩短了要素流动与贸易的时间和成本,提高了面对面交流的频率。同时,中心城市内部轨道交通的建设,压缩了城市内部距离,提高了通勤效率(图1)。

但就通勤费用而言,有研究发现20世纪以来由于轨道交通的快速发展以及小汽车的采用,单位通勤成本也是大幅度的减少(Mills and Hamilton,1994; Glaeser and Kohlhane,2004),但是如果考虑到通勤的时间价值的话,通勤费用还是占很大一部分。

大量人口向城市的涌入,加剧了城市拥堵,使得城市居住和通勤费用增加(Tabuchi and Thisse, 2009),首先,城市的居住成本占收入比重逐步上升,Rigonls的研究发现法国的城市成本从1960年的23.4%上升到2000年的42%(Rigonls,2002)。其次,城市成本随着城市

的规模是上升的，2000 年法国大城市中城市成本占个人收入的比重达到 45%，但是在小的城市为 34%（Rigonls,2002）。

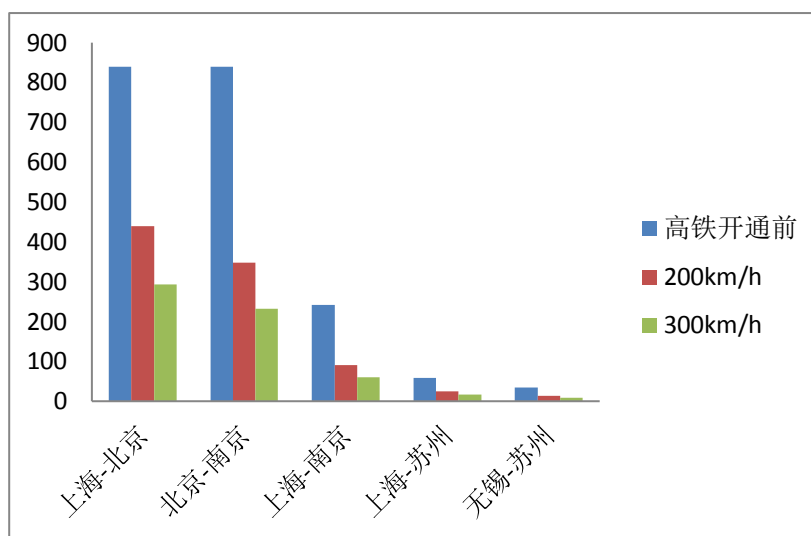


图 1：高铁贯通前后通行时间比较

大都市区之间及其内部轨道交通的修建，提高了交通运输效率，压缩了城市距离，改变了原有的时空观念，专业化程度和经济集聚的提升并驾齐驱，将加速中国经济的起飞，对中国空间经济的格局和城市规模结构产生重大影响。¹

关于房地产税，伴随地方试点和理论研究的深入，最近房地产税改革的大方向基本达成共识：（1）房地产税是财政分权体制下的地方收入主要来源，相对其他收入更加稳定和可持续，也有利于新政府的服务模式和管理能力提高。（2）房地产税改革有利于解决当前我国土地出让制度以及房地产税制的弊端。

结合中国现实，房地产税的实施将会对中国的空间经济格局、尤其是城市体系演变产生怎样的影响，是需要进一步研究的重要议题。

交通通讯技术的发展、专业化程度和经济集聚的提升并驾齐驱，在实施房地产税的情景下，这将会形塑怎样的空间格局？（1）房地产税收方式及其水平是缩小差距、促进区域协调发展，还是导致地方经济的恶性竞争，扩大地区经济差距，而以上情况在 IRS-Tax-Trade Cost 的系统框架下将是怎样的表现？（2）从而进一步地，推动经济一体化的市场机制完善、公共财政该侧重哪些方面？以上问题将是实现科学发展的关键所在。

本文的目的是要说明需求的多样化偏好和供给的收益递增产生的集聚力同征收房地产税的城市成本产生的分散力之间的相互作用，如何来塑造空间经济。

（1）税收同竞租曲线之间的三维关系是什么。

（2）在区域间交通成本一定时，房地产税如何影响产业的区域布局，而这种布局随着贸易自由度的升高是怎样的变化形态。

伴随交通通讯技术的发展，大都市区或城市群未来的空间格局及走向是怎样的，是走

1 “四纵四横”的高铁网将“珠三角”、“长三角”、“环渤海”三大经济区连接起来，同时也将“东北老工业基地”、“长株潭城市群”以及“中原城市群”、“武汉城市圈”、“关中城市群”有机连接起来，实现城市群之间的连接，促使城市化进程的加速。

向集中还是分散？诸多因素影响集聚和分散的相对大小，其中最重要的是产品的区域间运输成本，Krugman（1991）在垄断竞争的框架下建立了两区域的一般均衡模型（CP Model, Core-Periphery Model），在高的运输成本下，分散力强于集聚力，因此厂商和消费者趋于分散布局；在低的运输成本下集聚力强于分散力，厂商趋于集聚，这表示交通技术的进步导致的运输成本的下降会产生集聚。之后，众多学者沿着克氏开辟的框架不断拓展，得到更为丰富的结论。（F-K-V, 1999；Fujita and Thisse, 2002）

另外一个研究分支源自 Alonso（1964）的经典单中心城市模型。在单中心城市中消费者选择居住地，与城市中心通勤。由土地市场均衡得到地租、土地利用和人口密度同其与城市中心距离的方程。Henderson（1974）将单中心城市扩展到城市体系模型，通勤成本和居住空间的消费会产生集聚的不经济，尤其是在大城市中。但是，也存在同一产业的企业集聚导致的地方化经济，在模型均衡中，每个城市专业化生产一种出口品并在城市间贸易。

但在 Henderson（1974）的模型中，区域间（也就是城市间）的运输成本假定是零，城市内部的通勤成本不为零。为了避免由于拥塞产生的集聚不经济，同时制造业生产又能获得地方化经济，均衡中每种产品都由一个城市产生，这种简单和极端情况的设定来自于区域间无交通成本的设定，这种设定同现实有差别。

在另一方面，Krugman（1991）的 CP（Core-Periphery）模型中，区域间存在运输成本，但是忽略了城市内部通勤成本，因此结论同 Henderson（1974）的模型相反，生产一种差异化产品的单一厂商趋向于集聚在一起，从而避免区域间存在的交通运输成本，这是 Krugman（1991）模型中城市集聚的主要原因，但却由于忽视了城市内部通勤成本，从而同现实亦有差别。

Tabuchi（1998）将以上两种极端情况进行综合，假定在城市内部和城市之间存在交通成本，其中集聚机制来源于产品多样化，而集聚不经济主要来自城市内部的拥塞成本，主要关注区域间交通成本的降低对城市集聚与扩散的影响。Tabuchi（1998）主要结论显示，当交通成本足够低的时候经济会发生分散。数值模拟显示，随着交通成本的单调下降，城市空间结构呈现集聚、分散到再集聚的过程。由于在 Krugman 模型中添加了 Alonso 模型中的土地消费因素，从这种意义上说 Tabuchi（1998）是 Alonso-Henderson 和 Krugman 模型的综合。

Ottaviano、Tabuchi and Thisse（2002）采用拟线性效用函数，研究贸易成本对经济空间的影响，此框架简化了推演过程，引入 Fujita（1989）城市空间消费作为分散力，其中，生产函数边际成本为零，每个区域是一个线性可变规模的城市，所有的厂商集聚在 CBD，两个区域的贸易发生在 CBD 之间。厂商并不消费土地，而工人定居于某处成为城市居民是消费土地的。每个城市居民占用固定量的城市土地，且向城市中心通勤产生费用，通勤成本是距离的线性函数，因此居民土地消费是外生的，而城市规模是内生的。

Tabuchi and Thisse（2006）采用新贸易理论（NTT, New Trade Theory）建模思想和 O-T-T（2002）效用函数，研究需求的多样化偏好和供给的收益递增同城市成本相互作用如何来塑造空间经济。但是效用函数中并没有房屋面积消费，且每个工人的居住面积固定且相等的，同时去掉了农业部门，或者说土地密集型部门。假定工人和厂商可迁移，厂商区位选择进而城市规模、城市等级是内生的。主要考虑多个产业且交通成本不同时的区位模式，发现比单一产业时有更加丰富的结论，但由于假定工人和厂商是移动的，分析复杂，无法得到均衡状态的全部特征。但对特别假定下的分析显示了城市体系的稳定性以及城市间产业构成的

渐变性。

Takstsuka and Zeng(2009)在 Tabuchi and Thisse(2006)基础上, 不改变效用函数和城市成本的假定, 将空间结果看作消费者接近市场效应、厂商接近市场竞争效应、厂商竞争效应、城市成本效应, 研究多种产业在不通的交通成本下区位模式和四种作用力的表现。其模型假定同 Tabuchi and Thisse(2006)基本相同, 每个工人居住一单位的土地, 土地机会成本为零, 土地的机会成本被一般化为 0。发现当交通成本足够低时的分散是由城市成本水平决定的, 共有三种状态。² 其次, 交通成本下降导致具有更低交通成本的产业分散。尤其是, 当城市成本高而且区域人口规模相差很小时, 对于具有高贸易成本的产业竞争效应足够超过市场接近效应。

本研究在规模收益递增的框架下, 将具有人格化特征(在模型设定上表现为熟练劳动力的收入和支出是发生在其工作地的)的自由企业家模型(Footloose Entrepreneur Model; Forslid and Ottaviano,2003)引入进来。FE 模型本质上同 CP 模型一致, 但在 FE 模型中, 定投入和可变投入使用不同的生产要素, 固定投入只使用人力资本, 可变投入只使用非熟练劳动力, 其中固定投入可以看成研发活动或企业高层服务, 因此其生产相对来说是技能集约型的, 也就是说人力资本的使用强度更大。企业只有固定投入即人力资本(企业家)这种要素可流动, 可变投入即劳动力不能流动。要素的区际流动(人口迁移)以及要素和要素所有者不能分离并根据要素的实际报酬(实际工资)(考虑市场规模和生活成本)进行迁移决策是集聚的关键所在。FE 模型强调人力资本在生产中的重要作用, 而且, 相对于普通劳动力而言, 人力资本具有更强的空间流动性, 因此自由企业家模型具有更强的现实意义。

基于 FE 模型的良好性状, 本文试图将研究城市内部结构的 Alonso 单中心城市模型和研究区域之间片状结构的 FE 模型整合起来(图 2), 在一个两大都市区框架下, 建立由产品多样化导致的集聚经济和由城市内部拥堵产生的集聚不经济的框架, 解释规模收益递增框架下城市间的交通成本同厂商的空间分布之间的关系, 重点研究交通成本对城市集聚、分散乃至城市体系的影响。

²当城市成本足够高时, 所有三种产业心完全均等分散; 当城市成本低时, 区域完全专业化: 两种产业分别集聚在不同的区域, 剩下的那个产业分散在两个区域; 当城市成本处于中间值时, 局部区域专业化: 其中两个产业分散, 而剩下的一个产业集聚在一个区域。

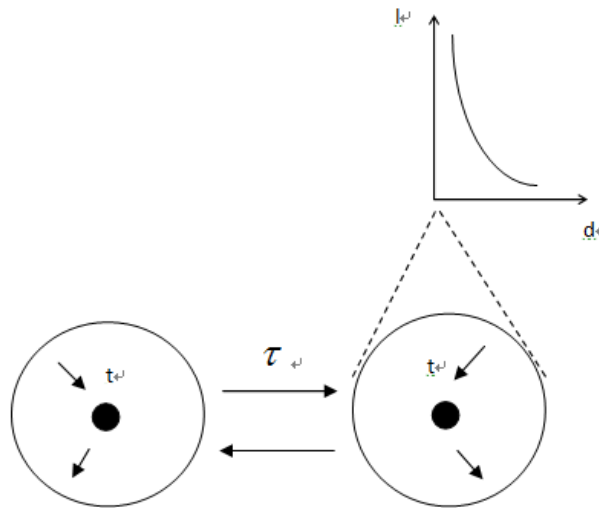


图 2: 大都市区间经济集聚与扩散示意图

二 模型

(一) 消费者

均质平原上存在两个区域, 每个区域包含一个中央商务区 (CBD), 熟练工人居住在 CBD 周围, 区域 k 的代表性消费者的效用函数表示为

$$U_k = C_{Mk}^\mu C_{Sk}^{-1} C_{Ak}^{-\mu} \quad (1)$$

$$\text{其中 } C_{Mk} = \left(\sum_{i=1}^N c_{ik}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad k=1,2$$

其中 c_{ik} 是区域 k 对产品 i 的消费; c_{sk} 是区域 k 对居住空间的消费; c_{ak} 是区域 k 对农产品的消费; 假定农产品可以无费用的自由贸易, 那么农产品的价格可以单位化为 1。参数 $\mu > 0$, $\gamma > 0$, 且 $\mu + \gamma < 1$ 。产品之间的替代弹性是 σ , 且 $\sigma \geq 1$ 。CES 效用函数表示其他条件一定的情况下, 消费者偏好产品的多样化。

假定区际间交通为 Samuelson's 溜冰形式, 要运送 1 位的产品, 最终只有 $\tau \in [0,1]$ 单位到达另一区域, 也就是说, 到岸价格 (c.i.f. price) 是出厂价格 (f.o.b. price) 的 $\frac{1}{\tau}$ 倍。如果 P_{ik}

是区域 $k(=1,2)$ 产品 i 的出厂价格 (f.o.b. price), 那么产品 i 的到岸价格 (c.i.f. price) 为 P_{ik} 可以表示为交通成本的倒数。

假定区域 k 有 N_k 个厂商，区域 k 的代表工人的预算约束为：

$$\sum_{i \in N_k} p_{kk} c_{kk}(i) + \sum_{i \in N_j} p_{jk} c_{jk}(i) / \tau + (1 + \rho) r(x) c_{sk} + c_{Ak} + T(x) = w_k \quad (2)$$

其中

c_{ik} ：对产品 i 的消费； c_{sk} ：对住房的消费； c_{Ak} ：对农产品的消费； ρ ：区域 k 的房地产税率。³ $r(x)$ ：区位 x 的地租（房租）， $T(x)$ ：由通勤产生的成本， w_1 是区域 1 的工资率。

区域 2 的预算约束也可以同样定义。假定通勤成本随着通勤距离的增加而增加。假定工人求租于控制地租收的匿名地主（Absentee Landowners）。税收为政府所收走。

人口单位化为 1，每个区域的非熟练工人（unskilled workers）分别是 $\frac{1-\mu}{2}$ 。区域 k 的熟练工人（skilled workers）为 H_k ，有 $H_1 + H_2 = \mu$ 。非熟练工人或者农民区域间不移动。熟练工人根据两个区域间的效用差迁移。

（二）生产者

制造业（M）部门的厂商是垄断竞争的，利用熟练工人和非熟练工人两种要素在规模收益递增框架下生产，产品种类和厂商之间是一一对应的关系。为了生产 y_{ik} 单位的产品 i ，厂商需要投入 α 单位的熟练工人（令 $\alpha = 1$ ）作为固定投入以及 β 单位非熟练工人作为边际投入，区域 k 的单一厂商的生产成本函数为

$$TC_k(i) = \alpha w_k + \beta y_k \quad (3)$$

w_k 为熟练工人的工资，给定固定投入需求 α ，熟练工人劳动力市场出清意味着均衡时区域 i 厂商的数目为 $N_k = \frac{H_k}{\alpha}$ ，即一个区域厂商（active firm）的数目同熟练劳动力（居民）成正比。将熟练劳动力（地理上可迁移）用于固定成本、非熟练劳动力（地理上不可迁移）用于边际劳动力，这种设定方法不仅便于计算，而且熟练工人作为固定成本，在空间上有较高的流动这种性质也是符合经济现实，因为这种成本往往来自总部服务，R&D 或者其他熟练技能劳动。

同时产品在空间流动性上也有区别。农产品（A）免费贸易因此其价格在所有地方都相

³ 房地产是房屋建筑物及其附属物和土地及附着物的财产形态的总称，从价值形态看，房地产是实体、区位、权益三者价值总和的影响，关于征税对象，这里界定为房地产。

同。而且，由于边际成本定价和完全竞争，区域间的农产品价格相等意味着区域间的工资是相等的，非熟练功能的工资单位化为1。

由厂商生产的总成本函数，区域k代表性厂商的最大化以下利润函数：

$$\Pi_k(i) = p_{kk}(i)c_{kk}(i) + p_{kj}(i)c_{kj}(i) - \beta(c_{kk}(i) + c_{kj}(i)/\tau) - \alpha w_1 \quad (4)$$

那么 $c_{kj}(i)/\tau$ 表示由区域k到j的总供给，其中包括由于冰山成本造成的运输费用。最大化上式得到关于价格的表达式：

$$p_{kk}(i) = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} \quad p_{12}(i) = \frac{\beta\sigma}{\tau(\sigma-1)} \quad (5)$$

由(5)可以得到区域k的价格指数：

$$P_k = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} [N_k + \phi N_j]^{1-\sigma} \quad k \text{ 不等于 } j \quad (6)$$

相应的：区域1和区域2的价格指数分别为：

$$P_1 = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} [N_1 + \phi N_2]^{1-\sigma} \quad P_2 = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} [\phi N_1 + N_2]^{1-\sigma}$$

$$N_1 + N_2 = \frac{H}{\alpha} = \frac{\mu}{\alpha} \quad \text{其中: } \phi = \left(\frac{1}{\tau}\right)^{1-\sigma} = \tau^{\sigma-1}$$

$$f = \frac{H_1}{H_1 + H_2} = \frac{H_1}{\mu} \quad 1-f = \frac{H_2}{H_1 + H_2} = \frac{H_2}{\mu}$$

厂商自由进入利润为零，可以得到熟练工人的工资表达式：

$$w_1 = p_{11}(i)c_{11}(i) + p_{12}(i)c_{12}(i) - \beta(c_{11}(i) + c_{12}(i)/\tau) \quad (7)$$

得到区1熟练工人的工资：

$$w_1 = \frac{\beta y_1}{\alpha(\sigma-1)} \quad \text{同样 } w_2 = \frac{\beta y_2}{\alpha(\sigma-1)}$$

$y_1 = c_{11}(i) + c_{12}(i)/\tau$ 是区域1代表性厂商的总产出

由需求表达式 $c_{ji}(s) = \frac{p_i^{-\sigma}(s)}{P_i^{1-\sigma}} \mu Y_i$ ，区1代表性厂商的利润最大化得到的

$$p_{ii}(s) = \frac{\beta\sigma}{\beta-1}, \text{ 以及价格指数表达式 } P_1 = \frac{\beta\sigma}{\sigma-1} [N_1 + \phi N_2]^{1-\sigma}$$

得到区1生产的某种产品的市场出清条件是：

$$\text{区域1代表厂商的总产出: } y_1 = \frac{\sigma-1}{\beta\sigma} \left(\frac{\mu Y_1}{N_1 + \phi N_2} + \frac{\phi \mu Y_2}{\phi N_1 + N_2} \right) \quad (8)$$

由 $N_1 = \frac{H_1}{\alpha}$ 劳动力市场出清条件

$$\text{均衡时厂商利润为零, 得到工资方程 } w_1 = \frac{\beta y_1}{\alpha(\sigma-1)} \quad (9)$$

$$\text{以上三个式子得到工资方程为 } w_1 = \frac{\mu}{\sigma} \left[\frac{Y_1}{H_1 + \phi H_2} + \frac{\phi Y_2}{\phi H_1 + H_2} \right] \quad (10)$$

可以进一步化简为:

$$w_1 = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{Y_1}{\phi(1-f)+f} + \frac{\phi Y_2}{1-f+\phi f} \right)$$

同样可以得到:

$$w_2 = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{\phi Y_1}{\phi(1-f)+f} + \frac{Y_2}{1-f+\phi f} \right) \quad (11)$$

进一步得到

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \cdot \frac{P_2^\mu}{P_1^\mu} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{H_2 + \phi H_1}{H_1 + \phi H_2} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f+\phi f}{f+\phi(1-f)} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} \quad (12)$$

$$\phi = \left(\frac{1}{\tau} \right)^{1-\sigma} = \tau^{\sigma-1}$$

在城市边缘, 地租等于农业地租 r_A , 由于农产品的流通是零贸易成本, 因此 $r(x_k) = r_A$ 。

当12式等于1时系统达到长期均衡。

均衡稳定性及其判断:

- (a) ≥ 1 , 当 $f=1$;
- (b) $= 1$, 当 $f \in (0,1)$;
- (c) ≤ 1 , 当 $f=0$ 。

(三) 城市的土地使用

城市土地使用在 FE 模型中是没有的, 在单中心城市中, 消费者对农产品、工业品、居住空间和区位的预算约束进行最大化, 由一阶条件得到区位均衡条件:

$$r'(x) C_s(x) = T(x) \quad (13)$$

在特定的区位 x 处, 地租支出的边际变化被交通成本的边际变化抵消。这里的角标 k 已省略。

$$\text{由一阶条件消去 } c_i \text{ 和 } C_A, \text{ 得到: } \frac{r(x)C_s(x)}{\gamma} + T(x) = w \quad (14)$$

上式是由以下三个式子联合得到的：

$$(1) C_s = \frac{\gamma(w_1 - T(x))}{(1 + \rho)r(x)}$$

$$(2) C_A = (1 - \gamma - \mu)(w_1 - T(x))$$

$$(3) \mu(w_1 - T(x)) = N_1 p_1 c_1 + \frac{N_2 p_2 c_2}{\tau}$$

由 (13) (14) 式，得到： $\log(w - T(x)) = \frac{\gamma}{1 + \rho} \log r(x) + cons.$

$$\text{从而得到地租曲线： } r(x) = r_0 \left(1 - \frac{T(x)}{w}\right)^{\frac{1+\rho}{\gamma}} \quad (15)$$

这里 r_0 是 CBD 处的土地租金。由此式看出地租随着离开 CBD 的距离增加而下降。

进一步地，我们可以得到有关城市地租曲线的部分性质和结果：

$$\text{对 } r(x, \rho) = r_0 \left(1 - \frac{T(x)}{w}\right)^{\frac{1+\rho}{\gamma}} \text{ 对 } \rho \text{ 求偏导， } \frac{\partial r(x, \rho)}{\partial \rho} = r_0 \left(1 - \frac{T(x)}{w}\right)^{\frac{1+\rho}{\gamma}} \ln\left(1 - \frac{T(x)}{w}\right) < 0$$

因为 $w > T(x)$ ， $0 < 1 - \frac{T(x)}{w} < 1$ ，那么 $\ln\left(1 - \frac{T(x)}{w}\right) < 0$

即，在收入一定的情况下，在同一位置，随着税率的升高地租是下降的。

$$\text{对 } r(x, \rho) = r_0 \left(1 - \frac{T(x)}{w}\right)^{\frac{1+\rho}{\gamma}} \text{ 对 } x \text{ 求偏导， } \frac{\partial r(x, \rho)}{\partial x} = r_0 \frac{1 + \rho}{\gamma} \left(1 - \frac{T(x)}{w}\right)^{\frac{1+\rho}{\gamma} - 1} \left(-\frac{T'(x)}{w}\right)$$

因为一般假定随着通勤距离的增加，通勤费用是增加的，即 $T'(x) > 0$ ，那么 $\frac{\partial r(x, \rho)}{\partial x} < 0$ ，

即，随着离市中心距离的增加，地租是下降的。（如图 3）

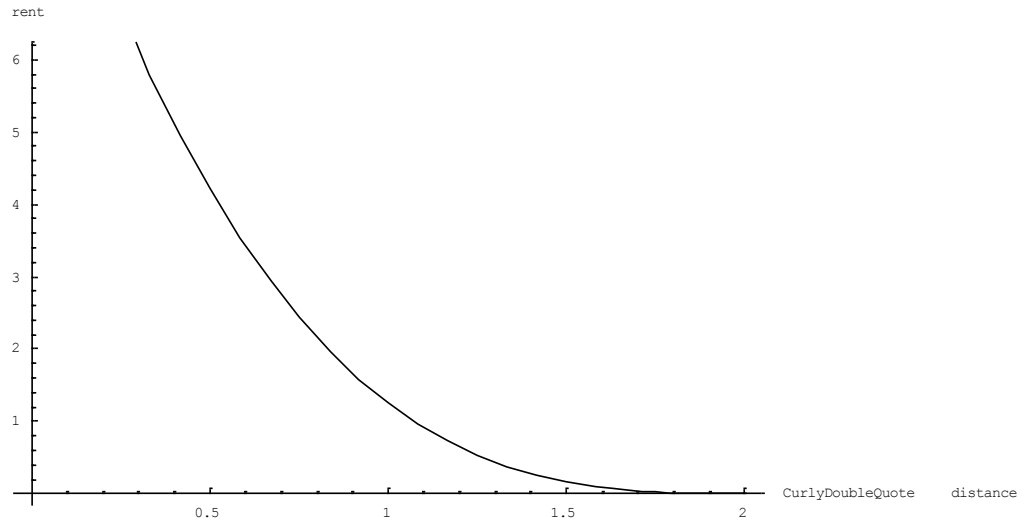


图3 城市地租曲线

这里假定 $r_0 = 10$, $w = 2$, $x \in [0, 2]$, $\rho = 0.5$, $\gamma = 0.5$, 即随着距离市中心的增加, 地租是下降的; 当距离趋向于 CBD, 即横轴 $\text{distance} = 0$ 时, 地租取向于 10。

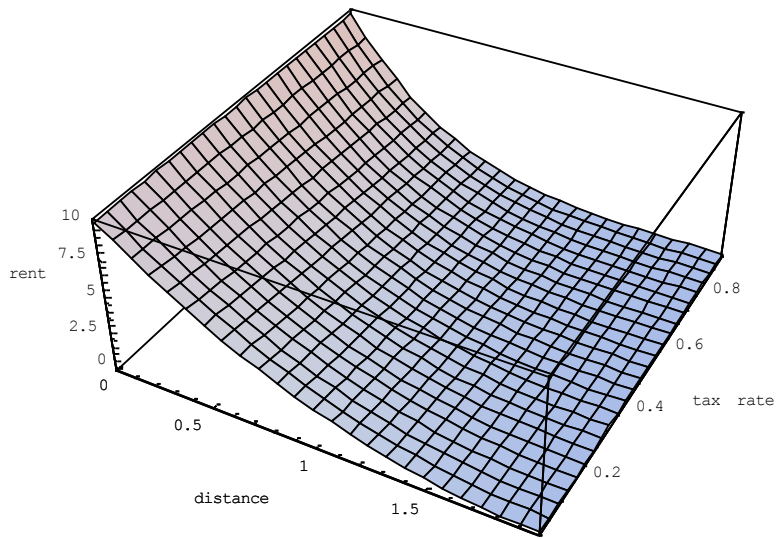


图4: 地租-距离-税率三维曲面图

如参数设定为, $r_0 = 10$, $w = 2$, $x \in [0, 2]$, $\rho \in [0, 0.9]$, $\gamma = 0.5$, 通过图形模拟, 能够发现在工资一定时, 在同样的距离, 随着税率的升高, 地租曲线变的更加陡峭 (图4)。这在部分的数值模拟中也得到验证。

进一步, 区位 x 处的人口密度为单位资本居住空间的倒数:

$$\frac{1}{C_s(x)} = \frac{(1+\rho) r_0(1-T(x)/w)^{\frac{1+\rho}{\gamma}}}{\gamma(w-T(x))} = \frac{(1+\rho) r_0(1-T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}}}{\gamma w^{\frac{1+\rho}{\gamma}}} \quad (16)$$

区位 x 到 $x+dx$ 处的人口是 $\frac{2\pi x dx}{C_s(x)}$ ，就此对区域积分得到城市人口。

因为区域 k 的城市人口是制造业人口（熟练工人人口）。我们得到制造业工人数的均衡

$$\text{数量: } H_k = \int_0^{x_k} \frac{2\pi x}{C_{sk}(x)} dx = \frac{2\pi(1+\rho) r_A \int_0^{x_k} x(w_k - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}-1} dx}{\gamma(w_k - T(x_k))^{\frac{1+\rho}{\gamma}}} \quad \text{其中 } k=1,2 \quad (17)$$

17 式是由 15、16 推导而出，这里 x_k 代替了 x ， r_A 代替了 $r(x_k)$ 。

城市均衡时熟练工人数为：

$$H_1 = \int_0^{x_1} \frac{2\pi x}{C_{s1}(x)} dx = \frac{2\pi(1+\rho) r_A \int_0^{x_1} x(w_1 - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}-1} dx}{\gamma(w_1 - T(x_1))^{\frac{1+\rho}{\gamma}}}$$

回到区域：

$$\text{区域总收入: } Y_k = \frac{1-\mu}{2} + \varphi_k w_k H \quad k=1, 2 \quad (18)$$

这里

$$\varphi_k = \frac{\int_0^{x_k} x(w_k - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}} dx}{\int_0^{x_k} x(w_k - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}-1} dx} \quad (19)$$

φ_k ：定义为可支配工资占总工资的比例，其中可支配工资是指除去通勤成本的工资。

这是因为区域 k 从总收入中去除通勤成本的总收入为

$$\int_0^{x_k} [w_k - T(x)] \frac{2\pi x}{C_{sk}(x)} dx = \varphi_k w_k H_k \quad k=1, 2$$

$$\text{对区域 1 有 } \int_0^{x_1} [w_1 - T(x)] \frac{2\pi x}{C_{s1}(x)} dx = \varphi_1 w_1 H_1$$

因此， φ_k 的值介于 0 和 1 之间。

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \cdot \frac{P_2^\mu}{P_1^\mu} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{H_2 + \phi H_1}{H_1 + \phi H_2} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f + \phi f}{f + \phi(1-f)} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}}$$

$$\phi = \left(\frac{1}{\tau}\right)^{1-\sigma} = \tau^{\sigma-1}$$

令上式 $\frac{U_1}{U_2} = 1$, 将 19 式代入 18 式, 得到 9 个方程, 共 9 个变量 $f, x_k, w_k, Y_k, N_i, k = 1, 2$ 。

$$w_1 = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{Y_1}{\phi(1-f) + f} + \frac{\phi Y_2}{1-f + \phi f} \right)$$

$$w_2 = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{\phi Y_1}{\phi(1-f) + f} + \frac{Y_2}{1-f + \phi f} \right)$$

$$Y_1 = \frac{1-\mu}{2} + \phi_1 w_1 f \mu$$

$$Y_2 = \frac{1-\mu}{2} + \phi_2 w_2 (1-f) \mu$$

$$\phi_1 = \frac{\int_0^{x_k} x(w_1 - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}} dx}{\int_0^{x_k} x(w_1 - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}-1} dx}$$

$$\phi_2 = \frac{\int_0^{x_k} x(w_2 - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}} dx}{\int_0^{x_k} x(w_2 - T(x))^{\frac{1+\rho}{\gamma}-1} dx}$$

外生变量 γ, ρ, μ 。

但方程系统中由于 17 式引起非线性, 因此得不到工资方程的解析解, 我们用数值模拟的方法来分析模型, 得到不同要素及参数选择下模型的结果及特点。

三 有关区域间产业分布的结果

同样, 我们主要关注区域间交通成本 τ 对区域城市结构的影响。由于方程系统的非线性造成解的复杂性, 解析分析仅限于以下特殊情况: $\tau = 0$ 和 $\tau = 1$ 。从时间的大尺度跨度来看, 区域间交通成本是不断下降的, 因此 τ 比较小时对应于改革开放之前 (或更早的时代); 而 τ 比较大时可以对应于改革开放以后, 城市群开始显现。区域交通设施的大规模建设带来的交通成本的下降。在这里, 稳定均衡表示熟练工人或厂商向另一个城市的迁移会带来效用和利润的下降。

(一) 无穷大的运输成本 ($\tau = 0$), 封闭经济状态

命题 1: 当区域间的交通成本很大时, 城市经济集聚是个稳态均衡。

简要证明如下:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f}{f} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - x_1}{w_2 - x_2} \left(\frac{f}{1-f} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}}$$

$$\text{当 } f \rightarrow 1 \text{ 时, } \frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f}{f} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - x_1}{w_2 - x_2} \left(\frac{f}{1-f} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \rightarrow \infty$$

$$\text{当 } f \rightarrow 0 \text{ 时, } \frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f}{f} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - x_1}{w_2 - x_2} \left(\frac{f}{1-f} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \rightarrow 0$$

(二) 无穷小的运输成本 ($\tau \rightarrow 1$)

命题 2: 当 $\tau \rightarrow 1$ 时, 通勤方式相同, 税率相同, 那么分散均衡是一种稳定均衡, 而不管其他参数设定如何。

简要证明如下:

$$\text{当 } f = \frac{1}{2}, \text{ 工资方程 } w_1 = w_2 = \frac{1}{\sigma} (Y_1 + Y_2),$$

$$Y_1 = \frac{1-\mu}{2} + \phi_1 \frac{1}{2} w_1 \mu, \quad Y_2 = \frac{1-\mu}{2} + \phi_2 \frac{1}{2} w_2 \mu$$

那么 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{w_1 - T(x_1)}{w_2 - T(x_2)} \left(\frac{1-f+\phi f}{f+\phi(1-f)} \right)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} = \frac{w_1 - x_1}{w_2 - x_2}$, 这里假定了两个地区的通勤方式是相

同的, 即 $T(x) = x$ 。

进一步, 由地租方程, $r(x, \rho) = r_0 \left(1 - \frac{T(x)}{w} \right)^{\frac{1+\rho}{\gamma}}$, 我们假定, 两个区域城市边缘的地租

是相等的, 即, $r(x_1) = r(x_2)$, CBD 的地租也相同, 由于 $w_1 = w_2$, 所以城市边界相同, 进

而两区域收入中可支配收入比率是相同的, 即 $\phi_1 = \phi_2$, 那么 $Y_1 = Y_2$, 从而 $\frac{U_1}{U_2} = 1$, 即分散

均衡是个稳定均衡。

四 结论及进一步研究的方向

本文在厂商层次的规模收益递增框架下，整合 FE 同 Alonso 单中心城市的模型，建立涵盖区域和城市内部空间的系统模型，FE 具有新经济地理模型的基本特点，劳动力流动具有人格化特征，相对其他模型更适合经济现实。研究得到有关城市地租同税收以及特定贸易成本下的厂商分布同城市边界的相互关系，丰富了区域-城市空间的研究内容。

通过在城市土地利用中引入房地产税，研究发现地租-距离-税率之间的多维关系；而在区域之间，当区域间交通成本趋向无限大时，集聚是个稳态均衡。而当区域间交通成本趋向 0 时，分散是个稳态均衡，而且城市边界相同和税率相同的情况下，不论参数如何设置，最终维持稳定均衡。因涉及参数众多且系统方程复杂，当交通成本趋于 0 和 1 的中间值时，城市边界的动态调整同区域产业活动分布之间的关系，以及这种关系随着贸易成本的下降，其表现形态如何，有待在后续研究中进一步深化。

参考文献：

- Alonso W., *Location and land use toward a general theory of land rent*, Harvard University Press, 1964.
- Forslid. R.. and G. I. Ottaviano. "An analytically solvable core-periphery model," *Journal of Economic Geography*, 3, 229-40. 2003.
- Fujita .M. and Thisse. J.-F. "Economics of agglomeration," *Journal of the Japanese and International Economies*, 10, 339—378, 1996.
- Fujita, M., and Thisse, J.F., *Economics of agglomeration*. Cambridge: Cambridge University press, 2002.
- Fujita. Masahisa, Paul Krugman, and Anthony J. Venables. *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press. 1999.
- Glaeser. E. L. and J. E. Kohlhane, "Cities, Regions and the Decline of Transport Costs," *Papers in Regional Science*, 83, 197-228. 2004.
- Henderson .J. V., "The sizes and types of cities," *American Economic Review*, 64, 640-656, 1974.
- Krugman. P. "Increasing returns and economic geography," *Journal of Political Economy*, 99, 483-499, 1991.
- Krugman, Paul. "Intraindustry Specialization and the Gains from Trade," *Journal of Political Economy*, 89, 959-973. 1981.
- Krugman, Paul. "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy*, 99, 483-499. 1991.
- Mills. E. S.. and B. W. Hamilton. *Urban Economics: Fifth Edition*. New York: Harper Collins College Publishers. 1994.
- Ottaviano, G., Tabuchi, T. and Thisse, J.-F., "Agglomeration and trade revisited," *International Economic Review*, 43, 409-436. 2002.
- Tabuchi Takatoshi. "Urban agglomeration and dispersion: a synthesis of Alonso and Krugman," *Journal of urban economics* 44, 333-351, 1998.
- Tabuchi, Takatoshi and Thisse. Jacques-Francois. "Regional Specialization, Urban Hierarchy, and Commuting Costs," *International Economic Review*, 47, 1295-1317. 2006.
- Takatsuka. H. and D.-Z. Zeng. "Dispersion Forms: An Interaction of Market Access, Competition, and Urban Costs," *Journal of Regional Science*, 49, 177-204. 2009.
- Zeng, Dao-Zhi. "Redispersions Is Different from Dispersion: Spatial Economy of Multiple Industries," *The*

Annals of Regional Science, 40, 229–247. 2006.

国家人口和计划生育委员会，中国流动人口发展报告，中国人口出版社，2011.10

罗涛、张青、薛钢，中国房地产税改革研究，中国财政经济出版社，2011.11