

最优城市规模选择与农产品贸易成本^{*}

安虎森, 邹璇

(南开大学 经济研究所, 天津 300071)

摘要:中国大陆自20世纪90年代末开始就意识到了城市化与“三农问题”是社会主义现代化建设中的两大核心议题。但这两大议题一直没有得到很好解决。文章基于Fujita, M. Krugman, P. 和 Venables, A. J. (1999)建立的城市实际工资方程,通过最大化实际收入研究最优城市规模选择和探求城市化最优途径。研究表明,包括交易成本和制度成本在内的农产品贸易成本是影响人们选择最优城市规模的核心因素。基于此,文章提出,城市化的根本途径在于降低农产品贸易成本。

关键词:最优城市规模选择;农产品贸易成本;农村、农业和农民问题

中图分类号:F290 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2008)07-0074-14

自改革开放以来,中国就集中力量加快城市化建设。目前已经取得了一定的成绩,但也带来了不少负面效应:城乡二元结构加剧、城市失业人数剧增、城市管理无序等问题突显出来。之所以会产生这些负面效应,其原因在于认识上的失误。尽管城市化能在一定程度上化解三农难题,但三农问题的解决更能促进内涵式城市化的发展。

目前学术界普遍认为,生产的比较优势、企业内部规模经济、区域化经济和城市化经济是现代城市形成和发展的主要原因(Arthur O'sullivan, 2000)。早期研究城市形成过程的最具代表性的学者克里斯泰勒和廖什,是用中心地理论和市场区理论来解释城市形成过程的,他们认为市场中心区位对企业和消费者的吸引是城市形成和城市化的原动力。我们常说的城市化具有两方面的内涵,一方面是原有城市规模的扩大,另一方面是新城市在原有城市周围地区出现。可以说,现代城市化是原有城市人口规模和需求规模扩大的结果。原有城市规模扩大是随着人口规模的扩大,也就是消费规模的扩大而扩大的。随着人口规模的扩大,市场规模也相应地扩大,此时原有企业数量无法满足扩大的了的市场需求,需要更多数量的企业进入扩大了需求的市場,因而

收稿日期:2008-05-08

作者简介:安虎森:(1952—),男,吉林安图人,南开大学经济研究所教授、博士生导师;

邹璇:(1973—),男,湖南祁阳人,南开大学经济研究所博士生,副教授。

新的企业在靠近新增人口的城市新区发展起来,劳动者也在附近定居。企业和就业在城市新区集中,从而使得原有城市规模扩大。城市形成后,如果任何厂商在城市以外的区位上都无法获得高于城市区位的利润,那么城市中没有任何厂商愿意离开城市选择新的生产区位,或没有新厂商进入城市,则该城市趋于稳定。此时城市化过程主要表现为原有城市规模的扩大;如果厂商在城市以外的区位上能够获取高于城市区位的利润,则城市中的厂商将离开原有城市,或新进入的厂商在城市区位以外地区选择生产区位,此时该城市是很不稳定的,且城市化过程主要表现为新城市的出现。然而,城市化道路有很多:有以工业化推进城市化道路;有以发展服务业推进城市化道路;有以扩大对外贸易推进城市化道路;也有以农业产业化推进城市化道路;等等。人们是如何选择最优城市规模的?城市化核心在哪里?这将是本文要回答的问题。

本文从城市居民实际工资最大化入手,分析影响最优城市规模的要素,找出决定人们选择最优城市规模的核心因素,探求城市化最优途径。

一、模型假设

本文考虑一个只包含农业和工业的经济系统。在该经济系统中,工业集中在城市,而农业分散于乡村。农业生产需要土地和劳动力,农业人口和农业活动均匀分布。工业品销往市场时,其运输成本由工业部门支付。因此工业部门为了降低其产品运输成本和必需的农产品运输成本,总是希望接近目标消费者和获得廉价农产品的地方。在城市,因部门间的前后向联系形成了聚集经济,城市的工业部门因靠近其上下游部门的劳动者而接近市场,又因部门间的相互接近而可以节省中间投入品的运输成本。工业劳动力是可以流动的,因此在短期人口总量不变的情况下,原有城市的稳定性取决于该城市的经济聚集力是否强到足以使城市中的企业为其工人提供比其他区位更高的实际收入。如果城市工人的实际收入高于其他区位的实际收入,那么工人不会向城市外转移,企业也不会向外转移,因而原有城市是稳定的。反过来,如果城市工人的实际收入低于其他区位的实际收入,那么工人和企业会向高收入区位转移,出现新的城市,原有城市不稳定。因此,要分析城市的形成以及最优城市规模,首先就要建立最优城市规模方程。为了讨论方便我们首先给出最优城市规模的定义。

定义1(最优城市规模):最优城市规模是指城市实际收入水平达到最大时的城市辐射半径(或城市人口规模)。

在不失一般性的前提下,我们给出如下假设条件。

假设1:在任意一条从城市到其辐射边界的城市辐射半径线上,存在着两个生产部门:农业部门(A)和工业部门(M);工业部门以迪克希勒—斯蒂格利茨框架下的规模收益递增和垄断竞争为特征;农业部门以瓦尔纳斯框架下的规模收益不变和完全竞争为特征;劳动力总数为 N ,劳动力可以在两部门间转换,如图1所示。

假设 2: o 是城市所在地, f 是为该城市提供农产品的农耕带边界。农业部门分布在 of (或者 $-of$)上, 如果超出 f 的范围, 则该

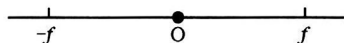


图 1 一维空间城市

处生产的农产品因贸易成本很大不能提供给该城市, 而提供给其他城市。由于这种假设在以 o 点为中心的各个方向上都成立, 因而以 o 点为中心和以 of 为半径的同心圆就是我们要讨论的城市—核心区及城市辐射区—边缘区(也就是城市区域)。农产品满足本地需求的剩余部分提供给城市。因此生产布局形成“核心—边缘”结构。1 单位农业品产出需要 1 单位的土地和 c^A 单位的劳动力; 1 单位工业品产出需要 1 单位劳动力。

假设 3: 工业部门使用劳动力和资本, 但是为了简化模型, 我们把单位资本的使用量换算成一定比例的劳动力数量进入模型。农业部门生产同质产品; 工业部门生产差异化产品, 且每个工业企业只生产一种差异化产品, 以平均产出水平作为代表性厂商的产出水平。不同产品之间的替代弹性(σ)是不变的。消费者把总收入中的 μ 部分消费在工业品上, $1-\mu$ 部分消费在农产品上。城市向农村提供工业品, 进口农产品。

假设 4: 把农产品运到城市销售时, 单位农产品的实际价值随运输距离的增加而减小; 把工业品销往农耕区时, 单位产品的实际价值同样随运输距离的增加而减少。因此, 单位价值的产品运输成本遵循冰山贸易成本(Fujita, M., Krugman, P. 和 Venables, A. J., 1999), 即在运输过程中, 单位价值的产品在每单位运输距离按固定比例融化。所以单位农产品和单位工业品经过 d 距离的运输后, 只有 $e^{-\tau^A d}$ 和 $e^{-\tau^M d}$ 单位价值的产品到达目的地。同时我们还要注意, 单位价值农产品贸易成本通常小于或等于单位价值工业品贸易成本, 即有 $0 \leq \tau^A \leq \tau^M$ 。

假设 5: 从城市到腹地边界的辐射半径上, 人口是均匀分布的, 也就是每一点上的人口密度都相等, 因此辐射半径 of 与人口规模呈一一对应关系。再假设总人口中劳动力所占比例不变, 于是劳动力规模 N 与城市辐射半径也呈一一对应关系。因此, 衡量城市规模的变量既可以是城市辐射半径也可以是城市人口规模或劳动力数量。由于 1 单位农业产出需要 1 单位的土地和 c^A 单位的劳动力, 因此, 在 o 到 f 的半径上, 农业人口为 $2c^A f$ 单位, 工业人口为 $N-2c^A f$ 单位。

假设 6: 如果最优城市规模不是某一个确定值, 而是存在着一个范围, 那么人们选择城市规模时, 总是为追求规模效应而理性地选择最优城市规模的最大值。

二、最优城市规模方程

经济学直觉告诉我们, 城市收入水平与城市规模之间可能存在着一定的内在联系。事实上, Fujita, M., Krugman, P. 和 Venables, A. J. (1999) 所建立的城市实际工资方程就告诉了我们这种内在关系的存在。城市实际工资方

程如式(1)所示。

$$\omega = \left[\frac{2(1 - e^{-\tau^A f})}{(1 - \mu)\tau^A} \right]^{\mu/(\sigma-1)} (c^A e^{\mu(\tau^A + \tau^M)f})^{\frac{\mu\sigma}{\sigma-1}-1} \quad (1)$$

其中： c^A 为正的常数； ω 为实际工资水平； f 为该城市腹地到市区中心的距离，又等价于人口规模（假设 5）； μ 表示在某种收入水平下，对工业品消费的支出份额，它与收入水平有关，收入水平越高，则对工业品的支出份额也越高； τ^A 为农产品贸易成本； τ^M 为工业品贸易成本； ρ ($0 < \rho < 1$) 为消费者对多样化工业品的偏好程度； ρ 越小，则对多样化偏好越大，且 $\rho \equiv 1 - 1/\sigma$ ，因此 ρ 和 σ 同向变化， σ 越小，则 ρ 也越小。 σ 为任意两种工业品之间的替代弹性， σ 越大，则替代弹性越大，替代弹性大意味着较少种类的产品效用可以替代较多种类产品的效用，因此任意两种产品之间的替代弹性大意味着与之相对应的是较少的需求种类，也就是人们对产品种类的需求较少；反过来替代弹性小，则人们对多样化的产品种类需求多。

经济学直觉同样告诉我们，当初始城市人口规模较小时，如果人口规模扩大，则大量的企业选择城市区域作为生产区位，这就扩大了该城市的产业规模，这不仅提高城市劳动力的就业机会进而扩大整个城市的总名义收入水平，而且产业规模的扩大意味着城市生产的产品总类的扩大和产出量的扩大，因而该城市从其他城市输入的产品种类和产品数量减少进而大大降低交易成本，交易成本的下降必然降低该城市的价格指数水平。这种直接效应和间接效应，使得初始人口规模的扩大提高实际收入水平。在我们的讨论中，人口是均匀分布的，这意味着，人口规模随市区范围的扩大和城市辐射半径的扩大而增大，随市区范围和城市辐射半径的缩小而缩小。于是可以得到城市收入水平与城市规模之间的关系，我们先给出如下定理。

定理 1（城市收入水平与城市规模之间的关系）：城市的实际收入水平与城市规模之间为“倒 U 字”关系，城市实际收入水平随城市规模的扩大而提高；城市规模超出最优规模，则城市实际收入水平随城市规模的扩大而下降。

人们所期望的最优城市规模是需满足城市实际工资最大化条件的城市规模，也就是最大化式(1)的实际工资所得到的城市规模。为建立最优城市规模方程，对式(1)求实际工资水平对城市辐射半径的微分，则：

$$\frac{d\omega}{df} = C\omega \left[\frac{\mu - \rho}{1 - \rho} + \frac{\tau^A}{\tau^A + \tau^M} \frac{e^{-\tau^A f}}{1 - e^{-\tau^A f}} \right] \quad (2)$$

显然此式可能等于零，但并非一定等于零，只有满足非黑洞条件 $\rho > \mu$ ，才存在最优城市规模。这正如 Fujita 等(1999)在实际工资基础上对城市最优规模存在性的预见一样——不管经济发展水平如何，只要满足非黑洞条件，则必然存在最优城市规模。这也正好说明了城市收入水平与城市规模之间存在的内在关系。根据式(2)和 Fujita, M., Krugman, P. 和 Venables, A. J. (1999)

定义的非黑洞条件 $\rho > \mu$, 我们把 Fujita 等(1999)预见的最优城市规模的存在性整理成如下定理。

定理 2(最优城市规模存在的必要条件): 当经济系统不满足非黑洞条件, 即 $\rho < \mu$ 时, 不存在最优城市规模; 只有当经济系统满足非黑洞条件, 才有可能存在最优城市规模。

黑洞是吸引力无比强大的天体, 此处的黑洞条件指的是城市或某一地区的聚集经济效应极其强大, 因而不论何种情况, 所有经济活动和人口都向某一地区或城市集中的情况。 $\rho < \mu$ 表示, 与现有收入水平相比, 现有的消费没有满足, 因此城市的吸引力仍然很大, 从而无法达到最优城市规模。从式(2)可以看出, 当经济系统不满足非黑洞条件 $\rho < \mu$ 时, 总有 $d\omega/df > 0$ 成立, 也就是城市实际收入水平随人口规模的扩大而提高。显然, 此时不可能存在城市实际收入水平的极值, 因而也不存在最优城市规模。

非黑洞条件是指尽管城市的聚集效应很大, 但不至于大到任何经济活动或人口都向该地区或城市集中。根据边际效用递减原理, 消费某一工业品的效用随其消费量的增加而递减, 因而随着收入的增加, 人们的消费日益多样化。因此, $\rho > \mu$ 表示, 与现有收入水平相比, 现有的消费基本上得到满足, 因而城市的吸引力没有那么大。从式(2)可以看出, 当满足非黑洞条件 $\rho > \mu$ 时, $d\omega/df$ 可能是正也可能是负。从式(2)的二阶微分 $d^2\omega/df^2 < 0$ 可以看出, 当满足非黑洞条件时, 存在城市实际收入水平的极大值。令式(2)等于零, 则城市辐射半径等于下式时, 城市实际收入水平最大, 从而得到我们的城市最优规模方程:

$$f = \frac{1}{\tau^A} \ln \left[1 + \frac{\tau^A(1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A+\tau^M)} \right] \quad (3)$$

式(3)的最优城市规模方程告诉我们: 城市辐射半径达到此规模时, 城市实际收入水平最大。下面利用式(3)证明定理 1。

从式(3)可见, 当 $0 < f < \ln\{1 + \tau^A(1-\rho)/[(\rho-\mu)(\tau^A+\tau^M)]\}/\tau^A$ 时, $d\omega/df > 0$, 也即此时城市实际收入水平随城市人口规模的扩大而提高; 当 $f > \ln\{1 + \tau^A(1-\rho)/[(\rho-\mu)(\tau^A+\tau^M)]\}/\tau^A$ 时, $d\omega/df < 0$, 此时实际收入水平随城市人口规模的扩大而下降。因此城市实际收入水平与城市规模之间的关系为“倒 U 字”型关系。初期, 人口规模的扩大导致城市实际收入增加的原因是, 人口规模开始扩大, 城市消费能力增强, 产品需求旺盛, 生产企业供不应求, 利润上升, 实际收入增加; 人口规模达到某一临界值时, 城市实际收入水平下降的原因是, 城市的人口规模过大, 市区范围的进一步扩大不仅会提高城市生产的工业品输送到消费者的交易成本, 同时又扩大了农产品从产地到市区的贸易成本。当这种贸易成本由生产者来承担, 则必然降低生产者的实际收益率, 如果这种贸易成本由消费者来承担, 则降低消费者的实际收入水平。不管是何种情况, 贸易成本的扩大必然降低实际收入水平。所以定理 1 成立。

三、最优城市规模选择的比较静态分析

从上文分析中我们不难发现,虽然非黑洞条件下必然存在最优城市规模,然而影响最优城市规模的四个要素都存在着一个取值范围,因此最优城市规模不是唯一的,而是一个范围。而且这个最优城市规模范围同样受到消费者对于产品多样化偏好程度 ρ 、人们对工业品的支出份额 μ 、工业品贸易成本 τ^M 以及农产品贸易成本 τ^A 等的影响。下面的研究发现,虽然这四个因素都是最优城市规模及其范围的影响要素,但是它们的影响程度并不处于同一层次,而是有着强弱之分。为此我们给出如下要素约束程度定义和最优城市规模选择的核心要素定义。

定义 2(要素约束程度):在符合经济意义的要素取值范围内,如果某一要素取值无法使最优城市规模达到最大化,我们称该要素为最优城市规模的弱约束要素;如果某一要素取值能使最优城市规模最大化,我们称其为最优城市规模的强约束要素。

定义 3(最优城市规模选择的核心要素):人们在选择最优城市规模最大值时,如果发现决定最优城市规模最大化的强约束要素不只一个,而且一些强约束要素对最优城市规模最大化的决定作用是通过另一些强约束要素间接起作用,则我们称那些对最优城市规模选择起最终决定作用的要素为最优城市规模选择的核心要素。

下面我们运用比较静态经济学方法,分析上述四种要素对最优城市规模的强弱约束情况。

(一)消费者多样化偏好对最优城市规模最大化的比较静态分析。在其他要素使用量不变条件下,对式(3)求最优城市辐射半径(或人口规模) f 对多样化偏好程度 ρ 的一阶导数,则 $\partial f / \partial \rho < 0$,这说明消费者的多样化偏好程度与最优城市规模呈反向变化。 ρ 越大,则产品间的替代弹性越大,意味着所需求的产品种类少,多样化产品的消费欲望弱;反过来 ρ 越小,则消费多样化产品的欲望越强烈。故 ρ 越小,最优城市规模也就越大。

再求最优城市辐射半径(或人口规模) f 对多样化偏好程度 ρ 的二阶导数,则在 $0 < \mu < \rho < 1$ 条件下, $\partial^2 f / \partial \rho^2 > 0$,这说明最优城市规模可能有极小值。当 $\partial f / \partial \rho = 0$ 时, f 取极小值,解下面方程:

$$\frac{\partial f}{\partial \rho} = -\frac{1-\mu}{(\rho-\mu)[(\rho-\mu)(\tau^A+\tau^M)+(1-\rho)\tau^A]} = 0 \quad (4)$$

显然只有 $\mu=1$ 时才能取得极小值。但是 $\mu=1$ 不满足非黑洞条件 $0 < \mu < \rho < 1$,因此不存在满足最优规模 f 的 ρ 的内点解。

如果 $\mu \neq 1$,则 $\partial f / \partial \rho < 0$ 严格成立,此时最优城市规模的极大值和极小值都是角点解,而非黑洞条件本身就不存在角点值,因此最优城市规模也不存在

角点解的最大化解。

因此,当最大化最优城市规模时,既不存在多样化偏好参数 ρ 的内点解,也不存在角点解,因此根据定义 2,可以得到如下定理:

定理 3:多样化偏好参数不存在满足最优城市规模的内点解和角点解,因此,多样化偏好参数尽管影响最优城市规模,但它只是最优城市规模的弱约束要素。

(二)工业品支出份额与最优城市规模。在其他要素使用量不变条件下,对式(3)求最优城市规模 f 对工业品支出份额 μ 的一阶导数,则 $\partial f/\partial \mu > 0$,这说明对工业品的支出份额与最优城市规模呈正向变化,即对工业品的支出份额越大,最优城市规模也就越大。

再求最优城市规模 f 对工业品支出份额 μ 的二阶导数,则在 $0 < \mu < \rho < 1$ 条件下, $\partial^2 f/\partial \mu^2 < 0$,说明最优城市规模可能具有极大值。当 $\partial f/\partial \mu = 0$ 时, f 取极大值,解方程

$$\frac{\partial f}{\partial \mu} = \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)[(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M) + (1-\rho)\tau^A]} = 0 \quad (12)$$

可以看出,当 $\rho=1$ 时, $\partial f/\partial \mu = 0$ 。如果 $\rho=1$,则 μ 取任何值都是最优城市规模的极大值的解,此时的最优城市规模的极大值为 0。然而, $\rho=1$ 的情形不可能出现,故此时不存在 μ 满足最优城市规模极大值的内点解。

如果 $\rho \neq 1$,则 $\partial f/\partial \mu > 0$ 严格成立,此时最优城市规模的极大值或极小值都只能取角点解。显然, $\mu=1$ 或 $\mu=0$,都与事实不相符合。因此也不存在内点解。因此同样根据定义 2 可以得到如下定理 4:

定理 4:在工业品的支出份额上,既不存在最优城市规模极值的内点解也不存在角点解。因此,工业品支出份额虽然影响最优城市规模的大小,但它只是最优城市规模的弱约束要素。

(三)工业品贸易成本与最优城市规模。同理,在其他要素使用量不变的条件下,对式(3)求最优城市规模 f 对工业品贸易成本 τ^M 的一阶导数,则 $\partial f/\partial (\tau^M) < 0$,这说明最优城市规模与工业品贸易成本呈反向变化,即工业品贸易成本越大,最优城市规模也就越小。

再求最优城市规模 f 对工业品贸易成本 τ^M 的二阶导数,则严格成立 $\partial^2 f/\partial (\tau^M)^2 > 0$,故对工业品贸易成本而言,可能存在最优城市规模的极小值。取得最优城市规模最小值的条件是 $\partial f/\partial (\tau^M) = 0$ 。解方程 $\partial f/\partial (\tau^M) = 0$ 。

$$\frac{\partial f}{\partial (\tau^M)} = \frac{(1-\rho)}{[(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M) + (1-\rho)\tau^A](\tau^A + \tau^M)} = 0 \quad (5)$$

从式(5)可以看出,当 $\rho=1$ 时, $\partial f/\partial (\tau^M) = 0$ 。如果 $\rho=1$,则 τ^M 取任何值都是最优城市规模的最小值,此时的最优城市规模为 0。但 $\rho=1$ 的情形不可能存在,也就是说不存在满足最优城市规模最小值的 τ^M 的内点解。

如果 $\rho \neq 1$, $\partial f/\partial \tau^M < 0$ 严格成立,说明最优城市规模随工业品贸易成本的

增加而减小,显然此时的最优城市规模的极大值和或极小值只能取角点解,当 τ^M 趋于无穷大时,最优城市规模趋于极小值,为 0;根据假设 4,当 $\tau^M = \tau^A$ 时,最优城市规模取得极大值,也即:

$$f_{\max}^{\tau^M} = \lim_{\tau^M \rightarrow \tau^A} \left\{ \frac{1}{\tau^A} \ln \left[1 + \frac{\tau^A(1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right] \right\} = \frac{1}{\tau^A} \ln \left[\frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)} \right] \quad (6)$$

当 τ^M 趋于无穷大时,最优城市规模趋于极小值,即有:

$$f_{\min}^{\tau^M} = \lim_{\tau^M \rightarrow +\infty} \left\{ \frac{1}{\tau^A} \ln \left[1 + \frac{\tau^A(1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right] \right\} = 0 \quad (7)$$

因此,在 $0 < \mu < \rho < 1$ 和 $\tau^A \geq 0$ 及 $0 \leq \tau^A \leq \tau^M$ 条件下,最优城市规模范围为:

$$0 < f_{\text{OPT}}^{\tau^M} \leq \frac{1}{\tau^A} \ln \left[\frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)} \right] \quad (8)$$

同时根据假设 6(最优城市规模选择),从 τ^M 角度看,人们选择的最优城市规模为:

$$f_{\text{CHOICE}}^{\tau^M} = \frac{1}{\tau^A} \ln \left[\frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)} \right] \quad (9)$$

图 2 是 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^A=1$ 时,最优城市规模与工业品贸易成本之间的模拟图。显然不存在工业品贸易成本的内点解。

从前面的讨论可以看出 $\rho=1$ 不满足条件;如果 $\rho \neq 1$,则只有 τ^M 趋于无穷大或 0 时才存在极值,但无穷大不符合实际,如果 τ^M 无穷大,则在城市里无法生产任何工业产品,因而不存在工业,也不存在人口聚集;但根据假设 4,工业品贸易成本 τ^M 最小值可以等于 τ^A 。当 $\tau^M = \tau^A$ 时,最优城市规模达到极大值,因此同样根据最优城市规模存在性的黑洞条件和假设 6(最优城市规模选择)可以得出如下定理 5:

定理 5:工业品的贸易成本不存在最大化最优城市规模的内点解,但存在角点解($\tau^M = \tau^A$ 处)。故工业品贸易成本是最优城市规模的强约束要素。然而,最终决定最优城市规模是否存在极大值取决于 τ^A 而不是 τ^M ,故农产品贸易成本 τ^A 是比工业品贸易成本 τ^M 更强的约束要素,且农产品的贸易成本越大,最优城市规模取值范围越小。

(四)农产品贸易成本与最优城市规模。类似于前面的讨论,在其他要素使用量不变的条件下,对式(3)求 f 对 τ^A 的一阶微分,则有:

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial \tau^A} = & -\frac{1}{(\tau^A)^2} \ln \left\{ 1 + \left[\frac{(1-\rho)\tau^A}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right] \right\} \\ & + \frac{1}{\tau^A} \frac{(1-\rho)\tau^M}{[(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M) + (1-\rho)\tau^A](\tau^A + \tau^M)} \end{aligned} \quad (10)$$

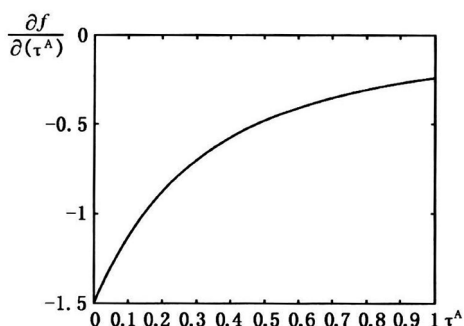


图 2 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^A=1$ 时,最优城市规模与工业品贸易成本之间的模拟图

再求最优城市规模 f 对农产品贸易成本 τ^A 的二阶微分, 则有:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial (\tau^A)^2} = \frac{2}{(\tau^A)^3} \ln \left(1 + \frac{(1-\rho)\tau^A}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right) - \frac{(1-\rho)\tau^M}{(\tau^A)^2} \times \frac{[4(1-\mu)(\tau^A)^2 + 3(1+\rho-2\mu)\tau^A\tau^M + 2(\rho-\mu)(\tau^M)^2]}{[(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M) + (1-\rho)\tau^A](\tau^A + \tau^M)^2} \quad (11)$$

在 $0 < \mu < \rho < 1$ 条件下, 式 (11) 右边的前一项严格大于零, 而后面一项严格小于零, 因此 $\partial^2 f / \partial (\tau^A)^2$ 可能大于零, 也可能小于零, 对应的最优城市规模 f 可能存在极大值或极小值, 不过现在我们无法直接判断。为此, 我们先模拟 $\partial^2 f / \partial (\tau^A)^2$ 的图形。图 3 是当 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^M=1$ 时, 式 (11) 的模拟结果。从模拟结果可以看出, 在 τ^A 的取值范围 $\tau^A \in [0, \tau^M]$ 中, 总是存

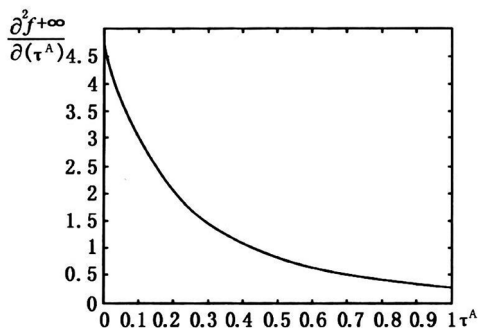


图 3 当 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^M=1$ 时, 曲线 $\partial^2 f / \partial (\tau^A)^2$ 的模拟结果

在 $\partial^2 f / \partial (\tau^A)^2 > 0$, 所以可能存在最优城市规模的极小值。值得注意的是, τ^A 是可以取两个端点的值。因为, 在城市内部不存在农业生产, 故农产品贸易成本 $\tau^A=0$; 当城市与农村相分离时, 农产品进城的贸易成本 $\tau^A > 0$, 但 τ^A 不可能无限大, 根据假设 4, 农产品贸易成本 τ^A 的最大值不能超出工业品贸易成本 τ^M 。

如果最优城市规模存在内点极小值, 必然要求式 (10) 等于零, 也即:

$$-\frac{1}{(\tau^A)^2} \ln \left\{ 1 + \left[\frac{(1-\rho)\tau^A}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right] \right\} + \frac{1}{\tau^A} \frac{(1-\rho)\tau^M}{[(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M) + (1-\rho)\tau^A](\tau^A + \tau^M)} = 0 \quad (12)$$

上式左端的前一项为负, 后一项为正, 因此可能存在 τ^A 的内点解, 但式 (10) 过于复杂, 难以解出农产品贸易成本 τ^A 的表达式。因此, 我们利用模拟法找出 $\partial f / \partial \tau^A = 0$ 的 τ^A 值。图 4 是 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^M=1$ 时, 式 (7) 的模拟结果。从模拟曲线中可以看出, $\partial f / \partial \tau^A \neq 0$, 因此不存在满足最优城市规模的农产品贸易成本 τ^A 的内点解。虽然 $\partial f / \partial \tau^A$ 不存在内点解, 但在其两端

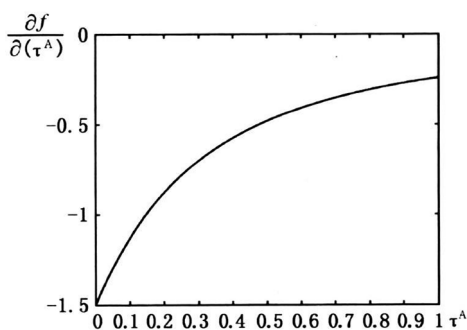


图 4 $\rho=0.7$ 、 $\mu=0.4$ 、 $\tau^M=1$; ρ 、 μ 、 $\tau^A \in [0, \tau^M]$ 时, 曲线 $\partial f / \partial \tau^A$ 的模拟结果

存在角点解,因为根据假设 4,农产品贸易成本 τ^A 的最小值可以等于零,最大值可以达到工业品贸易成本 τ^M 。又根据图 4 可知, $\partial f / \partial \tau^A \leq 0$, 城市规模 f 是 τ^A 的单调递减函数,所以根据式(3),当 $\tau^A = 0$ 时,最优城市规模取得最大值,其最大值为下式,也即:

$$\begin{aligned} f_{\max}^{\tau^A} &= \lim_{\tau^A \rightarrow 0} \left[\frac{1}{\tau^A} \ln \left(1 + \frac{\tau^A (1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right) \right] = \lim_{\tau^A \rightarrow 0} \left(\frac{\tau^M (1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)^2} \right) \\ &= \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M} \end{aligned} \quad (13)$$

同理,根据城市规模 f 是 τ^A 的递减函数可知, $\tau^A = \tau^M$ 时,最优城市规模取最小值,也即:

$$f_{\min}^{\tau^A} = \lim_{\tau^A \rightarrow \tau^M} \left\{ \frac{1}{\tau^A} \ln \left[1 + \frac{\tau^A (1-\rho)}{(\rho-\mu)(\tau^A + \tau^M)} \right] \right\} = \frac{1}{\tau^M} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)} \quad (14)$$

因此,在条件 $0 < \mu < \rho < 1$ 下, $\tau^A \in [0, \tau^M]$ 中的最优城市规模取值范围为:

$$\frac{1}{\tau^M} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)} \leq f_{\text{OPT}}^{\tau^A} \leq \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M} \quad (15)$$

显然, $\tau^A = 0$ 决定着最优城市规模的极大值。或许人们会对 $\tau^A = 0$ 提出置疑,其实这种疑问是完全没有必要的,因为社会完全实现了城乡一体化时,城市地区也能利用高科技生产农产品,此时的农产品贸易成本也就自然消除了。同时根据假设 6(最优城市规模选择),从 τ^A 角度来看,人们选择的最优城市规模为:

$$f_{\text{CHOICE}}^{\tau^A} = (1-\rho)/(\rho-\mu)\tau^M \quad (16)$$

工业品贸易成本 τ^M 尽管也是最城市规模选择的强约束条件,但它对最优城市规模极大值的存在性不起决定作用;最优城市规模的极大值尽管依赖于工业品贸易成本的取值,但因为通常的事实 $0 \leq \tau^A \leq \tau^M$,进而我们发现 $\frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M} \leq$

$\frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^A}$ 。而根据假设 6 可知,为了追求城市经济的规模效应,人们总是会选择最优城市规模的最大值,而不会选择最优城市规模的最小值或其他值。因此式(16)的选择结论应变为 $f_{\text{CHOICE}}^{\tau^A} = \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^A}$ 。故农产品贸易成本 τ^A 是比工业品贸易成本更强的约束要素。

根据定义 2 和定义 3,我们可以得到如下定理 6:

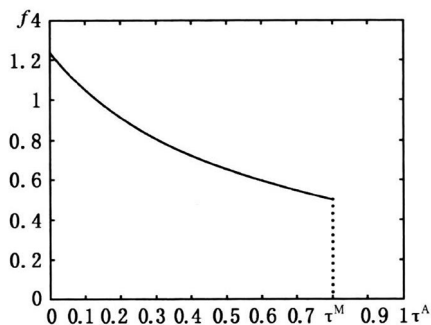


图 5 $\rho=0.7, \mu=0.1, \tau^M=1$;
 $\tau^A \in [0, \tau^M]$ 时, τ^M 与 τ^A 之间的模拟图

定理 6:农产品贸易成本存在满足最优城市规模的极大值,故农产品贸易成本是最优城市规模的强约束要素,农产品贸易成本 τ^A 是最优城市规模极大值的直接决定因素。但同时,工业品贸易成本越小,最优城市规模的取值范围就越大,反过来,工业品贸易成本越大,则最优城市规模取值范围越小。

四、最优城市规模选择与城市化核心因素:农产品贸易成本

综合上述讨论,我们不难发现存在这样一个事实:只要满足非黑洞条件,必然存在最优城市规模,但最优城市规模不会是唯一的,城市最优规模存在某种范围。因此这一事实告诉我们,在现实中的城市化过程中存在着最优城市规模选择问题。根据式(8)和式(15),取两者并集,可以得到最优城市规模的所有可能选择范围:

$$\text{Min}\left\{0, \frac{1}{\tau^M} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)}\right\} \leq f_{\text{OFT}} \leq \text{Max}\left\{\frac{1}{\tau^A} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)}, \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M}\right\} \quad (17)$$

式(3)给出的是城市实际收入水平最大化时的城市规模——最优城市规模,并且该式也说明了影响最优城市规模的要素以及这些要素与最优城市规模之间的相互关系,而式(17)给出的是这种最优城市规模的所有可能的取值范围,也就是函数 f 的取值范围,这正好证明了现实中的城市化过程存在着最优城市规模选择的事实。显然,在效用最大化驱使下,人们总会在上述式(17)的最优城市规模取值范围内选择最佳城市规模。人们对规模效应偏好的事实同样告诉我们,人们总会选择最优城市规模的最大值。因此我们可以预见有如下定理 7 成立。

定理 7:人们总是选择最优城市规模的最大值,此最大值的存在性和最终取值取决于农产品贸易成本。在最优城市规模选择上,农产品贸易成本比工业品贸易成本具有更强的约束性。因此农产品贸易成本是最优城市规模选择的核心要素。农产品贸易成本的大小直接影响着经济活动的聚集程度。

定理 7 的正确性直接可以从定理 5 和定理 6 的结论得到证明。

由于人们在最优城市规模选择过程中,总是希望所选择的城市规模尽可能地发挥规模经济效应,因此所选择的城市规模为:

$$f_{\text{CHOICE}} = \text{Max}\left\{\frac{1}{\tau^A} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)}, \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M}\right\} \quad (18)$$

显然上述推导告诉我们,式(18)是由强约束条件工业品贸易成本和农产品贸易成本内设决定的,但根据假设 4 即单位价值的工业贸易成本小于和等于单位价值的农产品贸易成本,即 $0 \leq \tau^A \leq \tau^M$,我们发现 $\frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M} \leq \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^A}$ 。根据人们对规模效应偏好的事实,选择最优城市规模最大化时,必然会选择 $\frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^A}$,而不是 $\frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^M}$ 。因此,最优城市规模选择变为:

$$f_{\text{CHOICE}} = \text{Max}\left\{\frac{1}{\tau^A} \ln \frac{1+\rho-2\mu}{2(\rho-\mu)}, \frac{1-\rho}{(\rho-\mu)\tau^A}\right\} \quad (19)$$

该式告诉我们,人们所选择的最优城市规模不仅受到核心要素——农产品贸易成本 τ^A 的内生决定性影响,也受到强约束要素 τ^M 的影响;弱约束要素——工业品支出份额 μ 和消费者产品多样化偏好程度 ρ ,同样也对人们所选择的最优城市规模起着极强的外生性影响。核心要素 τ^A 的核心作用在于,它内生性地决定人们所选择的最优城市规模的大小。

现在我们讨论 τ^A 的含义。农产品的贸易成本包括两种成本,一是平常所说的运输成本,因为这种运输成本与空间距离有关,且这种空间距离是无法克服的,因而运输成本又叫做自然成本;二是因市场分割或信息不对称、城市户口和农村户口等的歧视性政策、地方性保护政策所形成的有意识的市场割裂行为等而导致的交易成本,这种成本与制度安排密切相关,故称为制度成本。我们所说的农产品贸易成本就是指这两种成本之和,但如何区分这两种成本,在技术上仍存在很大困难。

从农产品贸易成本包括农产品的运输成本和农产品交易的制度成本的角度来看,定理 7 具有重要的理论意义。考虑到工业基本上集中在城市的情况,则我国城市化与工业化是并驾齐驱的。在工业化所需的资本原始积累很弱的情况下,加快资本原始积累最好的方法是尽可能压低农产品价格以便提高城市工业的利润率,这就是新中国成立后实行的农产品统购统销政策的重要的理论依据。然而,农产品统购统销政策在压低农产品价格的同时增加了农产品交易的制度成本,因此降低了城市的集聚程度。与此同时,为了控制大城市的人口和人口流动,我国制定了农村户口和城市户口制度,并在 20 世纪 60 年代初和 60 年代末到 70 年代中期,曾两次把大量的城市人口强行疏散到农村地区。改革开放以后,作为城市化的主要途径,我国提出了大力发展小城镇建设的政策主张。随着我国经济的迅速发展,虽然我国东部地区城市迅速发展起来了,但其城市人口主要来自于农村人口的转移。可以看出,我国工业化以及城市化都围绕农村经济和农民而展开的。这些都告诉我们,我国城市化的核心不在于城市本身而在于农村和农民问题的解决。因此目前提出的“大量转移农村人口”和“新农村建设”的政策主张是正确的。这就是定理 7 的理论含义。然而,如何大量转移农村人口,目前的讨论是含糊不清的。但定理 7 告诉我们,要加快我国城市化进程(可以理解为城市人口规模的扩大和就业结构的转换),必须降低与农村和农产品相关的运输成本和制度成本。加强农村地区以道路、通讯、通电等为中心的基础设施建设,使广大农村地区和农民从封闭状态中解脱出来,进一步使其加强与现代城市经济的联系,这就是降低农产品贸易成本中第一种成本的含义。更重要的是,尽可能消除制度上的歧视,给予农民在城市就业、居住、购房等方面更大的自由,这就是降低农产品贸易成本中第二种成本的含义。可以看出,降低农产品贸易成本,不仅是实现城市规模最优化的关键,也是加快城市化进程的关键。

五、结 语

本研究表明,在影响最优城市规模的因素——消费者多样化偏好程度、收入中的工业品支出份额、工业品贸易成本以及农产品贸易成本等中,多样化需求偏好和工业品支出份额,在其取值范围内不存在对最优城市规模的最大化解,说明这两种要素尽管影响最优城市规模的大小,然而不影响人们对最优城市规模的最大化选择,因此不是强约束要素。而工业品贸易成本和农产品贸易成本不仅影响最优城市规模,同时能使最优城市规模最大化,因此工业品和农产品贸易成本是最优城市规模的强约束条件。

但深入的研究表明,尽管工业品贸易成本大小能决定最优城市规模的最大值,但它的单位价值冰山交易成本则比农产品的小,因而它受制于农产品贸易成本的大小。这说明农产品贸易成本是影响最优城市规模的核心变量,同时也说明影响城市化的核心要素是农产品贸易成本。而降低农产品贸易成本的核心问题是解决农业、农村和农民问题。

农产品贸易成本是影响城市化进程的核心因素。这一观点支持了目前的新农村建设政策。它告诉我们,要加快我国城市化进程,必须降低与农产品和农民相关的贸易成本。加强农村地区以道路、通讯、通电等为中心的基础设施建设,使广大农村地区和农民从封闭状态中解脱出来,进一步加强与现代城市经济的联系,这就是降低农产品贸易成本中第一种成本的含义。取缔地方性保护政策和市场分割或信息不对称现象,取消城市户口和农村户口等歧视性政策,促进城乡一体化等措施,是降低农产品贸易成本的第二种成本含义。降低农产品贸易成本,不仅是人们选择最优城市规模的关键,也是加快城市化进程的关键。

* 此文为第七届中国经济学年会入选论文(2007 年 12 月深圳、香港)修改稿。

参考文献:

- [1] Arthur O'sullivan, Urban Economics[M], Fourth Edition, McGraw-Hill, 2000.
- [2] A.K.Dixit, J E Stiglitz. Monopolistic Competition and optimum product diversity[J]. Amer. Econ. Rev., June 1977, 67: 297—308.
- [3] Christaller, Walter, Central places in southern germany[M], Prentice Hall, 1966.
- [4] Fujita M P. krugman, when is the economy monocentric? von thunen and Chamberlin unified[J]. Regional Science and Urban Economics, 1995, 25: 505—528.
- [5] Fujita M, Krugman P, Venables A J. The spatial economy: Cities, regions, and international trade[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- [6] Fujita M. Urban economic theory; Land use and city size Cambridge[M]. Cambridge University Press, 1989.
- [7] Hanson G. Market potential, increasing returns, and geographic concentration[R]. NBER Working Paper, 1998, No. 6429.
- [8] Losch August. The economics of location[M]. Yale University Press, 1954.

(下转第 97 页)

flow of production factors. Firstly, the variable concepts such as the production factors, the actors, the flow of the factors and the environment are proposed; secondly, the concept of production factors flow network is defined as an organizational form composed by self-adjustable and self-decisional actors, based on value compared, value complementation and value creation of the production factors in the market mechanism; also, the network is evolving continuously with the inside and outside environment, as well as the pre-set rule; and finally, the micro and macro feature indices are proposed. The network analysis method introduced in this paper may be used to analyze not only the intra-regional and inter-regional flow of factors, but also the global resource collocation.

Key words: inter-regional; flow of production factors; network model; feature measurement (责任编辑 许 柏)

(上接第 86 页)

The Choice of Optimal City Size and Trade Cost of Agricultural Products

AN Hu-sen, ZOU Xuan

(*Institute of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China*)

Abstract: Since the late 1990s, Chinese Mainland starts to realize that urbanization and the problem of agriculture, rural development and rural residents are both core topics in socialism modernization construction. However, these two problems are not resolved perfectly. This paper examines the key question of urbanization based on the city real wage equation developed by Fujita, Krugman and Venables(1999), and the result shows that: trade cost of agricultural products is the core factor that affects the optimal city size which people choose. According to the finding, we argues that the optimal path of urbanization will be to lower trade cost of agricultural products.

Key words: choice of optimal city size; trade cost of agricultural products; problem of agriculture, rural development and rural residents (PARR)

(责任编辑 许 柏)