

制度约束、二元人口流动与 中国城市化的有序进程

——基于“随机服务系统理论”的实验经济学研究

逯 进

(青岛大学 经济学院, 山东 青岛 266071)

摘 要:文章在现行户籍制度背景下,以“有序”提升中国城市化水平为目标,遵循实验经济学的研究框架,应用“随机服务系统理论”(排队论)展开了预期一个时期内城乡二元人口转化的数学建模,并进行了实验模拟与仿真,结果较为理想。该模型的建立为定量研究我国城市人口增长、为政府部门有序控制城市人口数量提供了理论依据和实施办法。同时也表明,应用随机服务系统理论定量研究人口、城市化及其他相关问题是一个值得重视的研究方向,且具有应用前景。

关键词:户籍制度;二元人口流动;有序城市化;排队论;实验经济学

中图分类号:F291.1;F224.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2009)06-0131-13

一、如何突破城乡人口转换的发展瓶颈

美国经济学家舒尔茨指出:个人进行迁移的权利的确十分宝贵,正是这种追求环境改善的基本原则,使个人和家庭获得了最好的收益,也正是这种保持开放的高效率经济体制的基本原则,极大地增进了人类的福利。根据他的观点,人口的流动与迁移行为,不但可以有效增进个人的收益,而且可以提高一个国家的整体福利水平。有 13 亿人口的中国,改革开放 30 年来的发展经验对此做出了最好的证明。相关研究表明,中国城乡之间的人口流动,^①是改革开放以来经济增长的重要源泉,它对经济增长的贡献份额一般在 16%—20% (Lees, 1997; World Bank, 1998; 蔡昉, 2000)。更为重要的是,这种流动不但增加了农民的收入、减轻了农业部门的负担,而且为城市的工业和服务业提供了充足的劳动力,并极大促进了各地区城市化水平的提升。

然而中国是一个具有典型二元经济结构的农业大国,农业人口占总人口的近 70%,农村劳动力数量有 5 亿,其中剩余劳动力数量在 2 亿左右,^②如果将隐性失业和新增劳动力因素考虑在内,农村剩余劳动力的数量则更多,但目前全国

收稿日期:2009-01-08

作者简介:逯 进(1974—),男,甘肃兰州人,经济学博士,青岛大学经济学院副教授。

城乡之间流动人口总数为 1.47 亿。^③因此,流动起来的人口仍然是农业人口的一小部分,而大部分人口和劳动力聚集在农村得不到有效利用和疏导,不但造成了生产要素的极大浪费,而且如此庞大的人口群体已成为制约我国经济进一步快速发展的主要障碍之一。鉴于此,如何减少农业人口比重,使更多的农村人口转变为城镇人口,成为我国社会发展进程中急需解决的一个重要问题。要解决这一问题,建立行之有效的城乡人口转化模式是关键,这种模式应以自愿和有序流动为前提,以追求个人收益和社会总效用最大化为目标。但这一模式受到两方面的限制:第一,有限增长的城市化规模无法在短期内吸纳数量庞大的农村人口;第二,现行的户籍管理制度限制了农村人口的有效流动和迁移。这两个方面是在特定历史条件下形成的,且二者在很大程度上是相互依存、互为因果的,前者是一种客观存在的现实,后者却完全是一种制度性的障碍。在所有阻碍劳动力流动的因素中,尚未根本改革的户籍制度是最根本的制度约束(蔡昉等,2001),因此,改革现行的户籍管理制度是关键。

新中国成立之初,随着土地改革的全面展开,农业得以迅速发展,同时为了快速提升国家的经济实力,在计划经济体制确立后,集中国力超常规发展重化工业成为了必然选择,而新中国极为薄弱的经济基础和工业水平,决定了以农补工是唯一可行的筹资模式。因此在这一模式引导下,农业积累被大规模投向了重点城市、重点行业,然而重化工业资本密集程度高、劳动力吸纳能力弱的特点决定了这一时期必然以牺牲大量的就业机会为发展前提(蔡昉等,2001)。鉴于此,一方面为了保证农业生产,另一方面为了减轻城市和工业的人口负担与就业压力,国家制定并实施了农业生产的统购统销、人民公社以及城乡二元户籍制度三大政策,严格控制农村人口和劳动力向城市地区迁流。改革开放后,随着家庭联产承包责任制的实施和国家经济发展战略的转变,前两项制度先后被取消,而户籍制度却一直保留了下来,虽然小范围内政策有所松动,但约束力没有根本性的转变。不过随着各项改革的深入,劳动用工制的市场化进程不断加快,农村劳动力向乡镇、小城镇和城市中的第二、三产业迁流逐渐成为了大势所趋,而户籍制度限制了这些转移出来劳动力的定居和身份转换,进而形成了一个规模庞大的流动人口群体(蔡昉,1999)。从目前的实际情况看,流动起来的农村劳动力在缺乏完善生活保障的条件下从事着劳动密集型的、低效率的城市工作,并未享受到户籍附带的教育、医疗、社会保障等福利待遇,因此户籍制度备受异议。即便如此,是否应该完全取消户籍管理制度,允许农村劳动力不加限制地往城市流动呢?

目前,除已流动起来的人口外,我国农村还有大量剩余劳动力是人口流动的“后备军”,一旦不加限制地流动到城市地区,会给国民经济和社会发展带来不可估量的影响。从户籍改革的实践看,近年来国内部分地区实施了全面取消二元户籍制度的尝试,然而郑州、沈阳等大城市的实践表明,“一刀切”式的

取消户籍制度的做法至少在现阶段是难以为继的。

我国当前正处于经济发展方式的转型期,经济发展水平和城市化水平还不高,在今后相当长的一段时期内还无法提供大规模二元人口流动的制度和物质基础。因此,目前在选择我国人口二元流动的模式时,在短时期内完全取消户籍可能是行不通的,只有选择其他方式。为此,有些学者提出了以农村人口就地城市化来解决这一问题,这可以通过加快小城镇建设来实现。但由于诸如基础设施、社会保障体系等客观物质条件难以在短期内建立,导致各地小城镇发展缓慢。因此,小城镇建设也是“远水解不了近渴”。据此,笔者认为是否可以选择一条中间路线呢?即在今后一段时期内以“渐进式”放开户籍为目标——以小城镇建设作为中长期目标,而目前对农村剩余劳动力安置的着眼点主要应放在如何有序提升现有城市对农业人口的吸纳上,即以城市最大容纳能力为边界,在尽可能多地吸纳农业人口的条件下,对现有城市的人口流动规模进行有序控制,从而实现剩余劳动力的逐步转移。这种选择在一个较长时期更具有实际意义。

基于这一设想,本文从以城市化带动人口流动的视角出发,对现阶段如何以城市有序吸纳农村剩余劳动力的模式进行了探讨。笔者认为,只有让有序流动的“权重”^④掌握在政府手中,才可能实现现阶段我国城市化的科学发展,并最大限度地降低城乡劳动力市场分割的负面影响。通过这一研究,可以为政府部门有序控制城市人口、进而控制城市化规模提供理论和现实指导依据,而且这一探讨还对实验经济学的方法论有一定的创新贡献。

二、突破一般研究的框架思路

近年来,有关我国二元人口转移的研究成果有很多,大部分都集中在人口与城市化及经济发展水平关系的测度及预测等方面。王金营(2003)运用经济因素相关分析法对人口城市化与经济增长之间的关系进行了分析;郭志仪(2005)就同类问题建立了一个多项式分布滞后模型,以人口数量(包含流动人口)为依据预测了城市化发展水平。上述模型在排除不可预测因素后,在可预测因素范围内通过计算能近似预测短期内的城市化水平和人口增长数量。但研究有如下一些不足:在研究方法上,这些基于计量模型的计算,会受到多种统计量非常严格的检验,因而对时间序列和数据选择的要求很高,故缺乏普适性。更重要的是从对现实的指导意义看,研究没有涉及我国城市化发展可循的具体路径,也没有涉及城市化过程中急需解决的人口流动与户籍改革问题。

与上述研究方向不同,其他一些研究偏向于研究人口流动与经济发展之间的关系。李晓春(2004)依据现行的户籍制度,建立了一个哈里斯—托塔罗模式的劳动力转移模型,并运用该模型分析了农村劳动力向城市劳动力转移的经济效应;张明如(2005)、蔡东汉(2002)则分别对罗默(Romer,2000)的人

力资本经济增长模型从理论和实证两个方面进行了扩展,从而以内生人口迁移视角解释了劳动力流动对不同区域经济增长的影响。这些研究更加注重对二元人口流动过程中社会福利的分析,但没有从理论上揭示人口流动过程的机理,而且也未对人口有序流动提供实际可供借鉴的控制手段。

上述研究成果以人口数量为自变量,从某个单一层面研究它与其他变量之间的关系,但对人口变量本身的诸多特性未做出详细阐述;而且由于未考虑一些政策性因素,因此结论缺乏实践指导意义。有鉴于此,本文试图解决上述研究的不足。

早在 20 世纪 50 年代,Lomax(1952)和 Jensen(1954)曾对统计分布理论在经济学中的应用进行了深入的论述,并初步提出了建立相关模型的设想,从而对经济学的定量研究起到了推动作用。研读 Lomax 和 Jensen 的原文后,通过分析笔者发现,在对我国城市化发展与人口流动的研究中,引入随机服务系统理论有可能克服现有模型的不足。据此,本文将从改进我国城市户籍管理制度的具体措施入手,通过扩展随机服务系统理论进行数学建模,预期所建立的数学模型既能定量研究有序控制我国城市人口流动的过程,又能预测中、短期或长期内城市化的发展水平。

三、农业人口流动的运行机理及建模思路

农业人口流动的过程如图 1 所示。其中城市是所观察的某个城市或者若干城市的组合。农村是城市周边有净流出人口的最小行政区域(比如自然村),设共有 s 个。一般应根据当前实际统计数据来确定 s 值。

在我国当前的体制下,农村人口流向城市时,只有办理了永久居留证——户籍证明(俗称户口),方可认为是城市人口。因此只有进入城市并持有城市户口的非农人口增多,才可以真正认为是城市化水平有所提高。^⑤城市永久居留证是有限的。一般情况下,城市经济发展水平(以 GDP 代表)高、农村经济发展水平低,或者政府希望扩大城市化水平,则进入城市的农民就多,相应可能发放的永久居留证就多;反之,就要控制城市发展水平,减少永久居留证的发放。得不到永久居留证的农民只能办理临时居留证(俗称暂住证)。因此,上述因素对人口流动造成的影响,都能用单位时间内进城农民得到永久居留证的数量来描述。

假设某农民为了进入城市,必须去户籍管理机构办理居留证,经确认后有可能得到永久居留证。通常每个户籍办证员都掌握有一定数量的永久居留证,即永久居留证数量有限。为了体现公平原则,能否得到永久居留证应该是

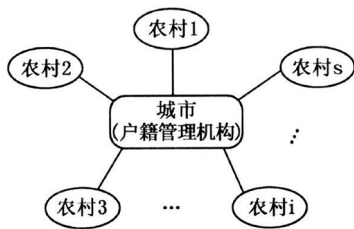


图 1 农村—城市人口流向示意图

随机的。

由于办证时需要审查有关材料和办理有关手续而耗时,因此办证的过程是这样的:在一段时间内的某一接待日,办证员接收农民申请居留证的材料。设每一办证日到下一办证日的时间间隔为 f ,即办证周期为 f , $f-1$ 时间内办证员处理接收的材料,不再接收申请,并根据有关规定来随机确定哪几位申请者能够得到永久居留证。当然,得不到永久居留证者可以得到临时居留证。每一期临时居留证的时限也为 f 。每一办证日,户籍管理机构要办理三件事:第一,给一部分申请者发放永久居留证;第二,给另一部分申请者发放临时居留证;第三,接收新递交的申请材料。获得临时居留证的人数虽不能计入城市人口之中,但由于申请材料已经在办证员处,故自动进入下一次申请永久居留证的申请行列。再次申请时能否得到永久居留证也是随机的。也就是说,某农民在城市临时居留的时间为 kf , $k=1,2,\dots$,最短为 f ,最长趋于 ∞ 。临时居留期间不愿意继续申请永久居留证者会返回原农村地区,等待以后有机会再申请,这种情况相当于临时居留期趋于 ∞ 。

尽管每位农民申请时都要经过至少一个时间周期 f ,且未必得到永久居留证,但按上述步骤,每经过一次 f ,总会有部分申请者得到永久居留证。这一过程的流程图如图 2 所示。

由于在每个接待日申请居留证的农民人数不同,每次按固定数量发放永久居留证是不公平的。为了大体做到公平,有两种处理办法:第一,固定办证时间 f ,变化每个办证员手中每次发放的永久固定居留证数量,比如当申请者较多时,就增加永久居留证,反之就减少永久居留证;第二,每次发放时每个办证员手中的永久居留证数量不变,而是改变办证周期 f ,比如当申请者多时,就缩短办证周期 f ,以便在单位时间内发放永久居留证的次数增多。本文讨论后一种情况。

在图 2 中,我们将申请居留证的农民称为顾客,他们会得到户籍管理机构办证员的服务,这里将办证员称为服务员。如果顾客取得永久居留证,称为服

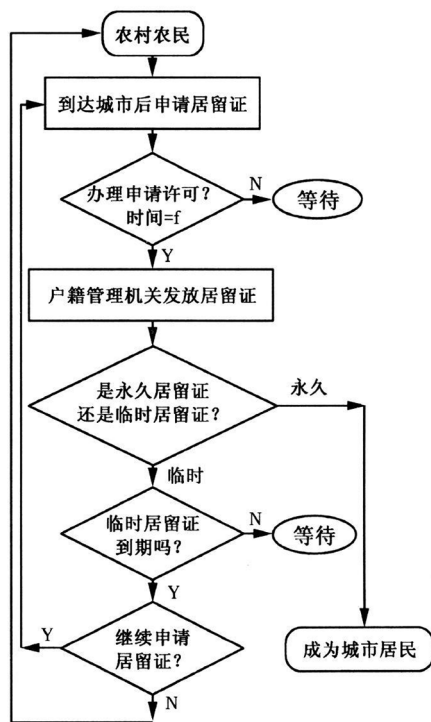


图 2 农业人口城市化流动流程图

务成功;如果仅取得临时居留证,称为服务失败。考虑到一次办证周期正是一次临时居留证的时间 f ,故 f 为服务时间。设服务员总数为 n 。为了减少服务时间, n 应该取较大值。假定服务员的服务能力相同,因此只需观察其中任一服务员(称为观察服务员)的服务过程,就可知总体办证情况。当观察服务员对顾客成功服务的平均服务率已知时,就可得到 n 个服务员成功服务的总平均服务率。下面建立模型时,将 s 个农村分为 n 等份,让每个服务员分管 s/n 个农村的户籍审批与发放。需说明的一点是,本文专门研究农业人口的二元流动过程,并不研究城市人口自身的增长问题。

四、随机服务系统理论条件下的构模特征

1. 系统模型的特征

本文第三部分对户籍发放过程机理的分析为建立相应的系统模型提供了依据,下面利用随机服务系统理论,对该系统模型的特征进行描述。

(1)设要研究的系统由 N 个顾客源($N=s/n$)和 1 个服务员组成,通常 1 个顾客源的最小单位为 1 个自然村,1 个服务员为 1 个办证员。当某顾客源无顾客去城市(以下简称顾客源空闲),且服务员处为对外接待日(以下简称服务员空闲),该顾客源才有可能产生 1 组顾客(这个“组”指自然村的 ℓ 户农民,通常设定 ℓ 为定常值),且立即递交申请材料办理居留证(以下简称请求服务)。设某个顾客源在某时点空闲时产生 1 组顾客的概率为 p_c ,相应的不产生顾客的概率为 $q_c=1-p_c$,如果某时点某顾客源非空闲,那么该顾客源不再产生顾客。顾客产生后,必须在服务员空闲时提出服务请求,这相当于空闲顾客源在服务员空闲时产生顾客,且立即请求服务。

(2)设每次服务时,服务员手中的永久居留证为 ℓ 个,也就是每次服务必有 1 个自然村的 1 组顾客(ℓ 户)服务成功,得到永久居留证。其余服务失败的顾客参加下一次服务。由于目前我国农村平均每户人口数为 3.03 人,^⑥因此知道获得永久居留证的户数,就等于知道进入城市的人口数。 ℓ 的值一旦确定下来,在较短时期内不发生变化。

(3)时隙的设定。为了在离散条件下解析该系统,要将时间轴离散化。即把时间轴划分成以时隙 Δt 为单位的小间隔。选择时隙的原则是在每个时隙中每个顾客源最多只产生 1 组顾客。这里时隙最好选为 $\Delta t=1$ 天。因此,服务员空闲期由若干时隙组成,最短为 1 个时隙(1 天)。显然服务员服务成功后的 1 个时隙,如果系统还有其他顾客(包括取得临时居留证的顾客和该时隙新产生的顾客),则经该时隙服务员又进入服务状态。这时的空闲时间仅为 1 个时隙。本文将空闲时间仅为 1 个时隙的空闲期划归服务员的服务期,于是服务期时宽为 f 个 Δt 。服务员不断服务顾客时,称服务员处于忙期。

(4)设 r 时点 1 组顾客服务成功,此时点紧邻的 1 个时隙,系统内申请居

留证的顾客组数为 X_r (不含刚服务成功的那组顾客)。当 $X_r=0$ 时出现闲期, 显然, $0 \leq X_r \leq N-1$ 。设 r 时点后的 1 个时隙(1 天)由顾客源到达的新顾客为 W_{r+1} 。当 $X_r > 0$ 时, r 至 $r+1$ 时点的时间间隔正好是 f 。

上述系统模型特征的时间关系如图 3 所示, 如下我们将参照该图建立数学模型。

2. $\{X_r\}$ 的分析

$\{X_r\}$ 是 X_r 的序列。由于 $X_{r+1} = X_r + W_{r+1} - 1$, 当 r 时点 1 组顾客被成功服务而变成城市居民时, 系统立即进入 $r \rightarrow r+1$ 的服务期, 此时 W_{r+1} 为系统中 $N - X_r$ 个空闲顾客源在 r 后的 1 个时隙 Δt 新产生的顾客组数, 显然 W_{r+1} 只与 X_r 有关, 而与 $X_{r-1}, X_{r-2}, \dots, X_1$ 无关。由此可见, $\{X_r\}$ 为马尔科夫链, 其嵌入点 r 为顾客成功服务的时点。

于是, $\{X_r\}$ 可用转移概率矩阵 $P = [P_{ij}]_{N \times N}$ 描述, 其中 P_{ij} 为 $r \rightarrow r+1$ 时点系统由 i 组顾客转移为 j 组的转移概率, $0 \leq i, j \leq N-1$ 。 P_{ij} 可利用顾客到达的二项式分布计算, 应为:

$$\begin{aligned} P_{0j} &= P\{X_{r+1} = j / X_r = 0\} \\ &= \sum_{m=0}^{\infty} P\{X_{r+1} = j, r \text{ 后的空闲期长度为 } m / X_r = 0\} \\ &= \sum_{m=0}^{\infty} (q_c^N)^m P\{\text{第 } m+1 \text{ 时隙到达 } j+1 \text{ 个顾客} / X_r = 0\} \\ &= \frac{1}{1 - q_c^N} C_{N-1}^{j+1} (1 - q_c)^{j+1} q_c^{N-j-1} \quad 0 \leq j \leq N-1 \quad \text{服务员处任意状态} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} P_{ij} &= P\{X_{r+1} = j / X_r = i\} = P\{\text{在 } \Delta t_r \text{ 时隙新到顾客 } j-i+1 / X_r = i\} \\ &= C_{N-i}^{j-i+1} (1 - q_c)^{j-i+1} q_c^{N-j-i} \quad i-1 \leq j \leq N-1 \quad \text{服务员处忙期} \end{aligned} \quad (2)$$

$$P_{ij} = 0 \quad \text{其他} \quad (3)$$

3. 平稳状态下, r 时点系统顾客数组为 i 的概率为 π_i

由上面的分析可知, 在 r 时点系统可形成一个嵌入马尔科夫链, 即存在

$$\begin{aligned} [\pi_0 \quad \pi_1 \quad \pi_2 \cdots \pi_{N-1}] &= [\pi_0 \quad \pi_1 \quad \pi_2 \cdots \pi_{N-1}] [P_{ij}] \\ [P_{ij}] &= \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & \cdots & P_{0(N-2)} & P_{0(N-1)} \\ P_{10} & P_{11} & \cdots & P_{1(N-2)} & P_{1(N-1)} \\ 0 & P_{21} & \cdots & P_{2(N-2)} & P_{2(N-1)} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & \cdots & P_{(N-1)(N-2)} & P_{(N-1)(N-1)} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\pi_i = \sum_{m=1}^{i+1} \pi_m P_{mi} \quad (5)$$

4. 平稳条件下, r 时点系统的平均累加顾客组数 $\bar{M}$ 为:

$$\bar{M} = \sum_{i=0}^{N-1} \left(i\pi_i + \sum_{j=i}^{N-1} jP_{ij}\pi_i \right) \quad (6)$$

5. 预测一个时期(T)内平均增加户数(I)为:

$$I = n \frac{T}{f} \ell \quad (7)$$

6. 预期(如一年)调整服务期 f

如前所述,服务期 f 能控制正式户口的增减量,而人口增减量受制于欲申请永久居留证的农民人数,它体现的是 r 时点系统的平均顾客数 $\bar{M}$ 。当进入城市的农村人口减少时, q_c 就会变小, P_{ij} 变小, $\bar{M}$ 变小;反之, $\bar{M}$ 变大。由(7)式可知,当其他参数(比如 n, ℓ 等)不变的条件下,只要调整 f 就可预测流动人口水平,而 f 的调整受到 $\bar{M}$ 的制约。所以现在的问题是讨论 f 与 $\bar{M}$ 的关系,以提出定期调整 f 的依据。

由前述分析可知,为了保证永久居留证发放的公平性,应将发放时间的间隔 f 的长短与 r 时点的顾客数联系在一起。为此本文设定 f 反比于 X_r 的平均值($\bar{M}$),也即:

$$f = k \sqrt{\bar{M}} = k / \sum_{i=0}^{N-1} \left(i\pi_i + \sum_{j=i}^{N-1} jP_{ij}\pi_i \right) \quad (8)$$

$$\text{于是有: } I = n\ell \bar{M} / k \quad (9)$$

其中: f 的单位为时隙,即“天”, $\bar{M}$ 的单位为顾客组数,即“组”, k 为比例常数。当 $\bar{M}$ 一定时,改变 k ,可改变 f 。如果上一年度的 $\bar{M}$ 已知,那么要确定下一年度的 f ,就要确定 k 。因此只要在(8)式中设定 k ,并计算出 f ,就可由(7)式得到预期城市人口增长的平均户数。显然这里的参量 k 很重要,它是有序提升城市人口的“权重”, k 值由政府决策部门确定。为了在预期的将来提升人口数量,就应该取 $k < 1$,要求提升的人口数量越多, k 应越小;反之,应取增大的 k 值。

五、模拟实验与结果分析

1. 实验条件说明

(1) 由(7)式可知,某一时期 T 内人口的平均增加户数 I 与服务期 f 成反比,而(8)式中定义 f 与系统的平均累加顾客组数 $\bar{M}$ 成反比,因此 $\bar{M}$ 的变化规律就是 I 的变化规律。将顾客源在某时点空闲时不产生顾客的概率 q_c 从 0.10 变化到 0.95,步长为 0.05,由(6)式可得出相应 N 的平均累加顾客组数 $\bar{M}$ 。 N 的取值必须经过实际调查来获得,例如经调查统计,某城市周围的自然

表 1 N=10 时 $\overline{M}$ 随 q_c 的变化

q_c	$\overline{M}$	q_c	$\overline{M}$
0.10	17.0581	0.55	13.3876
0.15	16.6274	0.60	12.8335
0.20	16.2187	0.65	12.1615
0.25	15.8274	0.70	11.3055
0.30	15.4474	0.75	10.1472
0.35	15.0712	0.80	8.45555
0.40	14.6901	0.85	5.8221
0.45	14.2926	0.90	2.5893
0.50	13.8648	0.95	0.7143

表 2 N=50 时 $\overline{M}$ 随 q_c 的变化

q_c	$\overline{M}$	q_c	$\overline{M}$
0.10	93.4545	0.55	81.3292
0.15	91.5102	0.60	80.3306
0.20	89.7656	0.65	79.2654
0.25	88.2039	0.70	78.0617
0.30	86.8023	0.75	76.5938
0.35	85.5393	0.80	74.6180
0.40	84.3884	0.85	71.5893
0.45	83.3221	0.90	65.8686
0.50	82.3128	0.95	49.2903

村总数 $s=200$, 设置的户籍办理员 $n=20$, 那么 $N=s/n=200/20=10$ 。模拟实验时, 我们只取了两组值: $N=10$ 、 $N=50$, 所得 $\overline{M}$ 与 q_c 的实验结果如表 1 和表 2 所示。所得曲线如图 4 所示。

(2) 由(8)式可知, 当 k 固定时 f 与 $\overline{M}$ 成反比, 而 $\overline{M}$ 又与 q_c 关联, 因此改变 q_c , 可得到 f 与 q_c 的曲线, 为此在 $N=10, k=48$ 的条件下, q_c 在 $\{0.1, 0.8\}$ 区间内变化时, 可得 $f \sim q_c$ 的曲线如图 5 所示。

(3) 然而, f 的单位是“天”, 必须取正整数, 且 $f \geq 2$ 。故根据(8)式, 对固定的 $\overline{M}$ (即 N, q_c 固定), 将 f 设定为正整数时, 计算出相应的 k 值。当 $N=10, q_c$ 分别取 0.4 与 0.9 时, 可得 f 与 k 的关系如表 3 所示。

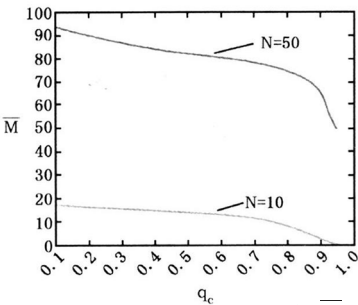


图 4 $N=10, 50$ 平均组数 $\overline{M}$ 随 q_c 变化对比情况

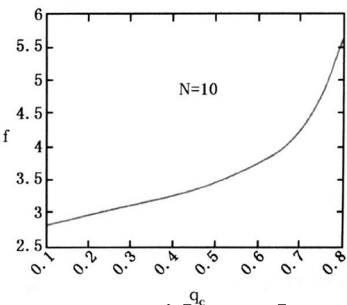


图 5 q_c 在 $[0.1, 0.8]$ 区间内变化时 f 取值情况

(4) 模拟实验是在如图 6 所示的程序流程下, 用 C 语言和 Matlab 软件完成, 限于篇幅, 不再列出程序段, 如出于研究目的需要, 可向作者索取。

2. 结果分析

(1) 从图 4 可以看出, 随着概率 q_c 的增加, 平均顾客数 $\overline{M}$ 缓慢下降, 系统的平均累加顾客数会维持在一个相对平稳状态。只有 q_c 大于某一值 (在图 4

表 3 在 $N=10$ 时 f 与 k 的关系

$f \backslash k \quad q_c$		0.4	0.9
2		29.38	5.18
3		44.07	7.77
4		58.76	10.36
5		73.45	12.95
11		161.59	28.48
12		176.28	31.07
13		190.97	33.66
14		205.66	36.25
15		220.35	38.84

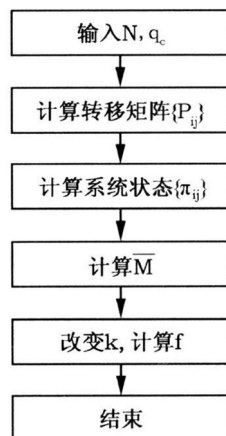


图 6 模拟实验流程图

中 $q_c > 0.8$) 时, $\bar{M}$ 的下降速度才突然加快, 使系统的平均累加顾客数急速减少。我们将 $\bar{M}$ 发生较大转变时的 q_c 值称为转折值, 从而会得到两个重要结论: 第一, 在计算二元人口流动时, q_c 的取值应小于转折值, 其理由是显而易见——在经济增长方式转型期, 我国的经济在一段时期内会维持较快增长, 因此 q_c 会维持在一个较小的范围内; 第二, 当 q_c 变化时, 在转折值以下, $\bar{M}$ 变化很小。例如在 $N=10$ 时, q_c 在 $0.25-0.55$ 变化时, $\bar{M}$ 的变化范围仅为 $15.8274-13.3876$ 。因此利用 (6) 式计算 $\bar{M}$ 时, 最好在一个小范围 (比如 $0.25-0.55$ 之间) 内随机选取 q_c 的值。

(2) $\bar{M}$ 的结果直接影响了 f 的取值。从图 5 也可以看出, q_c 在 $[0.25, 0.55]$ 区间内变化时, f 没有显著变化, 维持在比较稳定的水平, 这说明 q_c 比较小时, 办证的服务期较少地随着产生顾客的多少而改变。

(3) 在图 4 中, 当 q_c 取值相同时, N 越大, 对应的 $\bar{M}$ 也越大, 这很好理解, 因为要办证的顾客源数增加了, 在每个顾客源产生顾客的概率相同的情况下, 系统滞留的顾客就会增多。

(4) $\bar{M}$ 与 f, q_c 相关。 q_c 是农村人口不进入城市的概率, 它是一个随机变量。由 1 的讨论可知, 一般情况下, 它应在 $0.25-0.55$ 之间随机选取。而 f 是服务员的服务时间, 由户籍管理部门人为确定。由表 3 可以看出, 当 N, q_c 确定时, 只要决策部门控制 k 值, 就可以改变 f 值 (f 值取正整数), 从而能控制户籍发行数量。由此可见, 预先设置好表 3, 就能为政府实现二元人口流动的有序管理提供简便的依据。

六、二个有效的应用实例之佐证

上述数学建模和模拟计算主要有两大用途: 第一, 用于政府部门依据“权

重” k 来管理城市人口二元流动转移模式的增长;第二,预测城市人口的二元流动增长。据此,如下举出实例说明。

例 1:经实际统计,某大城市甲周边的自然村总数 s 为 200 个,城市户籍管理部门中的户籍管理员 $n=20$ 人,则每个户籍管理员分管的自然村数 $N=10$ 。设每组申请城市户籍的农户数 $\ell=3$ 户。经随机选取的不产生顾客组的概率 $q_c=0.4$,如果甲城市的政府部门经研究确定,1 年后由二元人口转移所新增户数 $I=6\,000$ 户,则“权重” k 可由如下求解得到。

(1)由已知的 $N=10$ 和 $q_c=0.4$,查表 1 得到 $\overline{M}=14.6901$;

(2)由已知 $n=20$ 人, $T=365$ 天, $\ell=3$ 户, $I=6\,000$ 户,则利用(9)式可求得 $k=74.1$;

(3)查表 3,由 $k=74.1$ 可得 $f\approx 5$ (天),即每个户籍员的办证周期约为 5 天。

由于城市政府部门根据未来一年内所预测的增长户数而向户籍机关提供了“权重” k ,则办证员就能确定办证周期 f ,从而能实现甲城市预期的二元人口转化,也就是今后的一年内如果甲城市要将由农村迁移进来的户数控制在 6 000 户左右,则政府决策部门应提前研究确定 k 值,这也就是“权重”的基本含义。

例 2:设 $N=10$, $q_c=0.4$,某城市乙当前二元人口转移的权重已知,为 $k=161.59$,且 $n=20$, $\ell=5$ 户。如果按照本文的人口转移模型进行二元人口转移,就可求出今后任意若干年内城市中增加的户数。这里假定我们想知道 3 年后乙城市中由农村进入城市的户数和人数,则可通过如下步骤求解:

(1)由已知的 $N=10$ 和 $q_c=0.4$,查表 1 得到 $\overline{M}=14.6901$;

(2)已知 $n=20$ 人, $T=365$ 天 $\times 3=1\,095$ 天, $\ell=5$ 户, $k=161.59$ 户,则利用(9)式可求得 $I=9\,955$ 户 $\approx 10\,000$ 户;

(3)按每户 3.03 人计算,城市乙在 3 年后由农村二元人口转移方式而新增加的人口数约为 $3.03\times 10\,000=30\,300$ 人。

七、并非结语的结论

本文得出的结论和成果如下:第一,由于我国目前整体经济发展水平和城市化水平还不高,医疗、失业及养老保险等社会公共福利制度体系还不健全,加之农业人口过剩,因此要在短期内完全取消户籍管理制度,无目标无计划地让农村人口大量涌入城市,可能不但不会加快城市化发展的步伐,反而会对整体就业环境和工农业生产带来比较大的冲击,进而加剧政府保障、就业及生活环境等方面的压力和矛盾。因此,如果能本着“渐进式”放开的原则,一方面以农村就地城市化为中远期目标,另一方面以现有城市来尽可能多地吸纳农村剩余劳动力为近期目标,从而逐步取消城乡户籍分割制度,就有可能形成合理、有序、安全的农业人口流动和整体城市化水平发展的有效模式。第二,本

文以我国现行的户籍制度为依据,在相关研究领域首次运用运筹学的随机服务系统理论,对我国城乡劳动力市场分割背景下的二元人口流动的机理进行了分析,并对现阶段城市管理部门有序吸纳农业剩余劳动力的模式进行了探讨,建立了较为完整、实用的数学模型。这一理论成果对我国政府部门在当前城乡劳动力市场分割背景下,如何制定城市人口的二元增长政策提供了可借鉴的依据和实际调控手段,即借助本文的数学模型,政府在制定一段时期内区域二元人口增长数量和城市化发展规划时,可以实现“有据可循”。第三,在现有城市规模渐进式发展的情况下如何尽可能多地吸纳农村剩余劳动力,本文建立的预测城市人口二元增长的模型弥补了现有研究在这方面的不足。第四,充分利用本文的研究方法,并与文中前述的其他实证方法有机结合,可能会建立一个完整的预测和控制二元人口流动与城市化发展的实验经济学方法的结构体系,这一工作尚待今后深入研究。

注释:

- ①更一般地可理解为劳动力从农村低生产率部门(农业)向城市高生产率部门(工业和服务业)的流动。
- ②根据国家统计局的测算,1995年和2002年我国农村剩余劳动力数量分别为2.06亿人和1.82亿人。
- ③此为2005年全国1%人口抽样调查推断数据。
- ④有关“权重”的具体内涵见后文。
- ⑤城市化水平的定义是指非农业人口占总人口的比重,这一定义并未完全按照户籍来划分;此外,按照我国历次人口普查和人口抽样调查口径,城乡人口迁移不一定伴随户籍地的变化,只要迁移超过一定时间就被认为是城市人口,而流动人口则完全无法改变原户籍地,且离开原户籍地的时间也较短。鉴于本文的研究目的,本文统一以人口流动代表人口迁移和人口流动,文中的二元人口流动也表明户籍地发生了变化。这样本文对城市化定义与通常的定义略有不同。
- ⑥数据来自中经网统计数据库。

参考文献:

- [1]西奥多·舒尔茨. 对人进行投资——人口质量经济学[M]. 北京:首都经济贸易大学出版社,2002.
- [2]蔡昉. 中国城市限制外地民工就业的政治经济学分析[J]. 中国人口科学,2000,(4):1—10.
- [3]赖小琼. 中国转型时期的人口流动[J]. 中国经济问题,2007,(1):41—47.
- [4]纪韶. 中国农业剩余劳动力数量最新估计和测算方法[J]. 经济学动态,2007,(10):60—66.
- [5]蔡昉,都阳,王美艳. 户籍制度与劳动力市场保护[J]. 经济研究,2001,(12):41—49.
- [6]蔡昉. 拆除劳动力流动的体制障碍[J]. 中国人口科学,1999,(4):50—51.
- [7]傅勇. 户籍改革宜渐进有序[J]. 经济学家,2005,(4):61—65.

- [8]王金营. 经济发展中人口城市化与经济增长相关分析比较研究[J]. 中国人口·资源与环境,2003,(5):52—58.
- [9]郭志仪,丁刚. 我国省域城市化水平预测研究[J]. 中国软科学,2005,(3):99—104.
- [10]李晓春,马轶群. 我国户籍制度下的劳动力转移[J]. 管理世界,2004,(11):47—52.
- [11]张明如. 具有内生劳动力迁移的经济增长模型[J]. 南京财经大学学报,2005,(2):11—15.
- [12]蔡东汉. 具有内生人口迁移的经济增长模型[J]. 应用数学学报,2002,(3):547—553.
- [13]David Romer. Advanced macroeconomics(Second Edition)[M]. 上海:上海财经大学出版社,2000.
- [14]Lomax K S. Allocation and programming in modern economics[M]. Manchester Statistics Society,1952.
- [15]Jensen. A distribution model-applicable to economics[M]. MUNKSGAARD,Printed in Denmark,1954.

Household Registration Restrain, Dualistic Population Flow and Orderly Urbanization in China: Experimental Economic Research Based on Stochastic Service System Theory

LU Jin

(School of Economics, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: Under current household registration system, the paper builds up a mathematic model for studying dualistic population flow at an expected time by targeting on orderly urbanization and employing the stochastic service system theory (queuing theory). Then it makes experimental simulation and obtains some sound results. The mathematic model provides theoretical and empirical evidence concerning the quantitative analysis on urban population growth and orderly control on urban population in China. We should pay more attention to applying the stochastic service system theory to quantitatively study population, urbanization and other related issues.

Key words: household registration system; dualistic population flow; orderly urbanization; queuing theory; experimental economics

(责任编辑 许 柏)