

城乡人口迁移一般动态均衡模型

柯汗S. L.

一、引言 在决定城乡人口迁移方向的经济因素的理论研究方面,有三项值得关注。在1947年,西蒙对城乡二部门生产率变化相同的情况进行了探讨,他的结论是:若城市技术进步率相同,则劳动力向更富有收入弹性的部门转移。在1967年鲍蒙尔应用简单的宏观经济模

型对于只有一个部门有技术变化而另一部门无生产率变化的情况进行了研究,他把前者称为“先进的”部门,后者称为“落后的”部门。结果是在不平衡发展的经济中,如果“先进的”部门的需求对于价格是有弹性的,则劳动力向“先进的”部门转移。1977年阿特尔等人运用过

系统由于扩大综合,会得到逐渐复杂的系统电磁影象。这一点可在“试验场研究”过程中达到。其“核心”是这类试验场的试验地段,譬如,库尔斯克遥感试验场。其间取得必要的电磁影象的方法通常称之为“高度分层”法。在运用这个方法的过程中在地面对地理系统所有重要的地球物理和地球化学参数作详细的观测,同时利用安置在不同高度载体内的遥测仪器取得地理系统不同波段的电磁影象,这些影象具有不同程度的综合和专业化。然后将地理系统状况参数的地面量测结果与遥测的电磁影象逐次进行比较,制定出遥感信息内容判读的方法。

应当指出,在这种情况下我们未必能精确地量测出地理系统的一个特征值。由于遥感方法的上述特点,在现代技术条件下经常能量出的是地理系统结构和功能作用几个参数的结合。这既是遥感方法的优点,也是它的弱点。因为,一方面,地理学这门研究地域的学科,首次得到了适宜于其研究对象的研究方法。因为由于所取得的光谱(准确些讲是电磁)信号的综合性,我们得到的不是反映点的特征影象,而是地理空间特征的影象。这样不需再作其它努力,地理学家们便可克服长时间的对“点的诅咒”。现在为阐明一片具体地区(其规模取决于遥测方法的分辨力),研究人员可掌握量测的精确度很高的物理量,而无须再作任何“内插”和“外延”。然而,另一方面,又产生了我们在开始时谈到的困难——很难,准确地讲是不可能确定描述地理系统的遥测结果与传统方法结果之间的直接的,“严密的”联系。这便是当前地理客体遥测方法的主要“弱点”。克服这个弱点的方法是渐近法。这一点也在前面谈过了。由此,遥感方法近期的一个重要的任务是建立所选定的地理系统在不同状况下用不同方法(但其重要参数是可精确地比较的)取得的光谱影象目录。这种目录应是专门组织的“数据库”。希望对这些积累起来的数据进行分析,能克服地理系统研究中使用遥感方法的上述客观“弱点”。

综上所述,我们再重复说明,定位站研究的主要客体是基本地理系统。天然的基本地理系统在当今世界上实际已不复存在,它们全都转变为自然—人为地理系统,它们的结构和功能作用不同程度地受到人类活动的影响。所以为阐明这类自然—人为地理系统,Б. Б. 索恰瓦过去谈到的其功能作用的那些关键要素已很不够了(如果不把人看成是地理系统生物群的简单部分),还必须把人类活动的作用补充到地理系统的形成和功能作用中。这样做一方面看起来并不困难,因为人类活动的作用是能准确知道的,也是易于量测的,但另一方面,由于产生出一系列反应,又过于错综复杂,它们对自然—人为地理系统造成的后果,意义又是不同的。也是很难确定和量测的。分析这种复杂现象最佳的手段是数学,是对过程和现象的定量分析。

李德美译自全苏“地理系统——86”会议论文

度需求分析方法推广了以前的工作，他们的结论是：如果工业有技术进步而农业没有，则在工业品需求对价格有弹性而农产品需求价格弹性不足的情况下，劳动力向城市工业部门转移。

本文建立了一个二部门一般动态均衡模型，研究在不同的人口和消费行为以及生产条件下人口迁移的方向。本文推广了前人的结果，除了价格弹性、收入弹性、部门技术进步率以外，把规模报酬和部门人口自然增长率也作为决定迁移方向的重要因素。下面第二部分描述模型的基本结构。接着分二种情况进行探讨，第三部分探讨固定规模报酬的情况，第四部分探讨递减规模报酬的情况。第五部分是几个结论。

二、模型 这是一个在充分就业和劳动力完全可流动情况下的二部门一般均衡模型。经济由二个部门组成：城市部门生产工业品(Q_1)，农村部门生产农产品(Q_2)。假设经济是封闭的，同外部没有联系。下面建立这个模型。

1. 假设与记号。模型包含以下假设：①完全竞争；②产品由一种可流动的均质要素——劳动力生产出来；③每一部门的各个劳动者拥有同样的企业股份。个人收入由工资和红利组成；④劳动力在二部门之间迁移不计成本。引起部门收入水平差异的扰动因素将使人口从低收入部门向高收入部门迁移，直至收入水平差异消失。迁移在各个时期起到平衡器的作用；⑤各部门生产函数有一项分离的技术进步项，用外生的技术进步率 Q_i 表示；⑥各部门人口以外生的年增长率 β_i 发展。

记： $L_i = i$ 部门的劳动人数 ($i = 1, 2$;
1 = 城市；2 = 农村)；

$L = L_1 + L_2$

$Q_i = F_i(L_i) = i$ 部门产量； $F_i > 0$ 。模型确定因果关系所需的关于生产函数的另一个条件见下面引理 1；

$p_i = i$ 的产品价格；

$p = p_2/p_1$ ；

$m = p_1x_1 + p_2x_2$ ；

$y = m/p_1$ (据假设④ = 部门均相同)；

$x_i = g_i(p_1, p_2, m) = h_i(p, y) = i$ 产品人均消费量；

w = 用工业品价格表示的工资率 (据假设①、②二部门均相同)；

$h_{i2} = p_1 \partial x_i / \partial p_2$ ； $h_{22} < 0$ ；

$h_{i0} = p_1 \partial x_i / \partial m$ ； $h_{i0} > 0$ ；

$\varepsilon_{i,j} = i$ 产品对价格 p_j 的需求弹性； $\varepsilon_{i,i} < 0$ ；

η_i = 对 i 产品需求的收入弹性；

$r = dL_i Q_i / dL_i L_i = i$ 部门的生产弹性
= w/y (据假设①—④二部门相同)；

M = 部门之间人口迁移量；

$Q_i = i$ 部门的技术进步率； $Q_i > -1$ ；

$\beta_i = i$ 部门的人口自然增长率。

2. 均衡条件。根据假设①—④，各个时期要满足的均衡条件如下：

$$\psi^1 = F_1(L_1) - Lh_1(p, y) = 0 \quad (1)$$

$$\psi^2 = F_2(L_2) - Lh_2(p, y) = 0 \quad (2)$$

$$\psi^3 = F_1(L_1) - L_1 y = 0 \quad (3)$$

$$\psi^4 = pF_2(L_2) - L_2 y = 0 \quad (4)$$

等式①、②表示各种产品的总需求等于总供给。等式③、④按假设③、④描述收入分配：各部门的总产出等于总收入。注意据假设①、②，从等式③、④和二部门相同的规模报酬可得另一均衡条件： $F_1(L_1) = pF_2(L_2)$ 。另外，还有一个冗余的条件：

$$L_1 + L_2 = L \quad (5)$$

总之，有 $\psi(v; L) = 0$ ，这里 $v = (v_1 \dots v_4)$ 为向量 (L_1, L_2, p, y) 。在原则上可以求解这一系统，但是存在是否有唯一解的问题。同常见的二部门发展模型不同，我们可以得到一个简单的决定系统因果关系的充分条件。

引理 1：二部门模型存在唯一的静态均衡点，系统因果关系是可以确定的，除非二个部门均是递增规模报酬的。

证明：令 $J = J(v; L) = \det(\partial \psi^1, \dots, \psi^4) /$

$$\partial(L_1, \dots, y) = \det[\psi_j^i] = \det[\psi_j^i]$$

为系统 $\psi(v; L) = 0$ 的雅可比行列

式。可以得到 $J = L_1 F_1' F_2' F_2' +$

$L y F_2' (h_{12} L_2 + h_{10} F_2) (1-r) -$

$h_{22} L y L_1 F_1' (1-p) + L^2 y^2 (h_{12} h_{20}$

$- h_{10} h_{22}) (1-p)^2$ 。

3. 动态关系。首先，据假设⑤、⑥有以下动态方程：

$$F_i^{t+1} = (1 + \theta_i) F_i^t \quad (6)$$

$$L_1^{t+1} = (1 + \beta_1) L_1^t + M^t \quad (7)$$

$$L_2^{t+1} = (1 + \beta_2) L_2^t - M^t \quad (8)$$

迁移方向决定于 M^t 的符号, 若 $M^t > 0$ 则向城市迁移, $M^t < 0$ 则向农村迁移。

为便于分析, 进一步引入以下假设:

⑦各部门的生产弹性 $\gamma = d \ln Q_i / d \ln L_i$ 为常数, 同时间无关。

据假设⑦和引理1, 部门生产函数具有形式 $F_i(L_i) = a_i L_i^\gamma$, $0 < \gamma < 1$ 。

由方程①—⑥和假设⑦可得以下动态方程:

$$\frac{y^{t+1}}{y^t} = (1 + \theta_1) \left(\frac{L_1^{t+1}}{L_1^t} \right)^{\gamma-1} = \frac{p^{t+1}}{p^t} (1 + \theta_2) \left(\frac{L_2^{t+1}}{L_2^t} \right)^{\gamma-1} \quad (9)$$

$$\frac{L_1^{t+1}}{L_1^t} \frac{x_1^{t+1}}{x_1^t} = (1 + \theta_1) \left(\frac{L_1^{t+1}}{L_1^t} \right)^\gamma \quad (10)$$

$$\frac{L_2^{t+1}}{L_2^t} \frac{x_2^{t+1}}{x_2^t} = (1 + \theta_2) \left(\frac{L_2^{t+1}}{L_2^t} \right)^\gamma \quad (11)$$

记 $n_i = L_i^{t+1} / L_i^t = (1 + \beta_i) + M^t / L_i^t$ 为 i 部门总人口发展速度。

从方程⑦、⑧可得:

$$\left(\frac{1}{L_1^t} + \frac{1}{L_2^t} \right) M^t = (n_1 - n_2) - (\beta_1 - \beta_2)$$

人口迁移方向即 M^t 的符号决定于 $n_1 - n_2$ 的符号和 $\beta_1 - \beta_2$ 的符号。 $n_1 - n_2$ 为二部门之间总人口发展速度之差, 由动态系统⑨—⑪内生决定, 可用 Q_i 、 n_i 、 ϵ_{ii} 、 ϵ_{ij} 等结构参数表示。 $\beta_1 - \beta_2$ 为二部门人口自然增长率之差, 由外部给定。可以得到:

(a) 若 $n_1 > n_2$, 则在 $\beta_1 < \beta_2$ 时, $M^t > 0$;

(b) 若 $n_1 = n_2$, 则在 $\beta_1 \neq \beta_2$ 时, $M^t \neq 0$;

(c) 若 $n_1 < n_2$, 则在 $\beta_1 > \beta_2$ 时, $M^t < 0$ 。

在 $n_1 > n_2$ 、 $\beta_1 > \beta_2$ 和 $n_1 < n_2$ 、 $\beta_1 < \beta_2$ 这两种情况下 M^t 的符号是不定的。

城乡人口迁移方向决定于许多经济和人口因素, 后面将探讨有关这些因素的理论, 包括价格弹性及收入弹性等需求参数、规模报酬、技术变化和人口自然增长率等。第三、第四部分分别探讨固定规模报酬和递减规模报酬二种情况, 这二种情况的区别是明显的, 前者贸易项的变化 (p^{t+1}/p^t) 和人均收入的变化 (y^{t+1}/y^t) 由技术进步率决定而同需求弹性无关, 后者并

非如此。

三、情况 I: 固定规模报酬 首先给出以下引理:

引理2: 假设二个部门均是固定规模报酬 (即 $\gamma = 1$), 则有:

$$\frac{y^{t+1}}{y^t} = 1 + \theta_1 \quad (12)$$

$$\frac{p^{t+1}}{p^t} = \frac{1 + \theta_1}{1 + \theta_2} \quad (13)$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{1 + \theta_2}{1 + \theta_1} \frac{1 + \theta_2 \epsilon_{11} + \theta_1 \epsilon_{12} + (\theta_1 + \theta_2) \eta_1}{1 + \theta_1 \epsilon_{21} + \theta_2 \epsilon_{22} + (\theta_1 + \theta_2) \eta_2} \quad (14)$$

证明: 等式⑫、⑬易从⑨、⑩推得。从⑩、

⑪可得 $n_1/n_2 = [(1 + \theta_2)/(1 + \theta_1)](x_1^{t+1}/x_1^t)(x_2^t/x_2^{t+1})$, 再从⑫、⑬和一阶泰勒展开, 可得⑭, 证毕。

从⑭可得, 若 $\Omega \geq 0$, 则 $n_1 \geq n_2$, 这里

$$\Omega = (\theta_2 - \theta_1)[1 - (1 + \theta_1)\epsilon_{21} - (1 + \theta_1)\epsilon_{21}] + \theta_1(1 + \theta_2)\eta_1 - \theta_2(1 + \theta_1)\eta_2 \quad (15)$$

据引理2和⑮式可得以下定理:

定理1 (西蒙定理): 若二部门技术进步率相同, 工业品收入弹性大于 (小于) 农产品收入弹性, 城市人口自然增长率不高于 (不低于) 农村, 则劳动力向城市 (农村) 转移。

证明: 令 $\theta_1 = \theta_2 > 0$, 则从⑮式即可推得上述结论。

定理2 (鲍蒙尔定理): 若工业有技术进步而农业没有技术变化, 工业品需求对于价格是有弹性的 (弹性不足), 城市人口自然增长率不高于 (不低于) 农村, 则劳动力向城市 (农村) 转移。

证明: 令 $\theta_1 > 0$, $\theta_2 = 0$, 从⑮式即可推得。

定理3 (阿特尔定理): 若工业有技术进步 ($\theta_1 > 0$) 而农业没有技术进步 ($\theta_2 < 0$), 工业品需求对价格有弹性而农产品需求价格弹性不足, 城市人口自然增长率不高于农村, 则劳动力向城市工业部门转移。

证明: 令 $\theta_1 > \theta_2$, 从⑮式即可推得。

四、情况 II: 递减规模报酬 用一阶泰勒展开, 动态系统⑨—⑪可表示为:

$$Y = (1 + \theta_1)[1 - (1 - \gamma)Z_1] = X(1 + \theta_2)[1 - (1 - \gamma)Z_2] \quad (9a)$$

$$l = (1 + \theta_1)(1 + \gamma Z_1) / (1 + \epsilon_{11} + \epsilon_{12}X + \eta_1 Y) \quad (10a)$$

表 1 模型求解的数值例子

 $(\eta_1 = 1.472, \eta_2 = 0.387, \epsilon_{11} = -1.101, \epsilon_{22} = -0.518, \beta_1 = \beta_2 = 0.035)$

Case	γ	θ_1	θ_2	$\frac{p^{i+1}}{p^i}$	$\frac{y^{i+1}}{y^i}$	$\frac{x_1^{i+1}}{x_1^i}$	$\frac{x_2^{i+1}}{x_2^i}$	$\frac{L_1^{i+1}}{L_1^i}$	$\frac{L_2^{i+1}}{L_2^i}$	$\frac{n_1}{n_2}$	$\left(\frac{M^i}{L^i}\right)^a$	$(M^i)^b$
I	1	.015	.015	1.000	1.015	1.022	1.006	1.042	1.026	1.016	.009	+
		.015	.010	1.005	1.015	1.020	1.003	1.040	1.028	1.012	.007	+
		.015	.000	1.015	1.015	1.017	0.998	1.037	1.033	1.003	.002	+
		.000	.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.035	1.035	1.000	.000	0
II	0.2	.015	.015	1.016	0.994	0.986	0.989	1.025	1.045	0.981	-.010	-
		.015	.010	1.026	0.996	0.985	0.985	1.023	1.048	0.976	-.012	-
		.015	.000	1.046	1.001	0.984	0.977	1.018	1.054	0.966	-.017	-
		.000	.000	1.035	0.988	0.969	0.977	1.015	1.057	0.961	-.020	-
	0.4	.015	.015	1.005	0.996	0.993	0.996	1.031	1.039	0.992	-.004	-
		.015	.010	1.013	0.998	0.992	0.992	1.028	1.042	0.987	-.007	-
		.015	.000	1.030	1.001	0.990	0.985	1.023	1.048	0.977	-.012	-
		.000	.000	1.018	0.987	0.974	0.986	1.021	1.051	0.972	-.014	-
	0.6	.015	.015	0.999	1.001	1.001	1.001	1.035	1.034	1.001	.001	+
		.015	.010	1.006	1.002	1.000	0.997	1.033	1.027	0.996	-.002	-
		.015	.000	1.021	1.003	0.997	0.991	1.028	1.042	0.987	-.007	-
		.000	.000	1.007	0.989	0.982	0.992	1.027	1.045	0.983	-.008	-
	0.8	.015	.015	0.998	1.007	1.011	1.004	1.039	1.029	1.009	.006	+
		.015	.010	1.004	1.008	1.010	1.001	1.037	1.032	1.005	.003	+
		.015	.000	1.016	1.008	1.006	0.995	1.033	1.037	0.996	-.002	-
		.000	.000	1.002	0.994	0.990	0.997	1.031	1.040	0.992	-.004	-

^a $i=1$ for $M^i < 0$; $i=2$ for $M^i > 0$.

^b + = 向城市迁移; - = 向农村迁移; 0 = 无迁移。

$$= (1 + \theta_2)(1 + \gamma Z_2) / (1 + \epsilon_{21} + \epsilon_{22}X + \eta_2 Y) \quad (11a)$$

这里 $Y = y^{i+1}/y^i$, $X = p^{i+1}/p^i$, $Z_1 = \beta_1 + M^i/L_1^i$,

$Z_2 = \beta_2 - M^i/L_2^i$, $l = L^{i+1}/L^i$ 。(9a)-(12a)

组成了一个非线性联立方程系统, 包括四个未知量 X 、 Y 、 Z_1 及 Z_2 , 参数 θ_i 、 γ 、 ϵ_{ij} 、 η_i , 在 $\beta_1 = \beta_2 = \beta$ 时, L 也成为一外生度量。在原则上 $n_1 - n_2 = Z_1 - Z_2$ 可以用结构参数表示。但是, 在二个部门均为递减规模报酬的情况下无法仅由上述参数决定 n_1 是大于、等于还是小于 n_2 , 因而不能得出有关迁移方向的确切的结论。

相反, 递减规模报酬情况下得到的结论与固定规模报酬是相当不同的, 下面用二个特殊的需求函数来说明这一点, 并用数值分析求解

非线性联立方程系统 (9a-11a)。

例 1: 间接加性对数需求函数

这一函数是从间接加性对数效用函数推导得到的, 其形式为:

$$x_i = \frac{a_i b_i m^{b_i} p_i^{-b_i-1}}{\sum_{j=1}^2 a_j b_j m^{b_j} p_j^{-b_j-1}} \quad (i=1, 2)$$

据上式及①—⑥式, 可得:

$$\frac{n_2^{b_2(\gamma-1)-1}}{n_1^{b_1(\gamma-1)-1}} = \frac{(1+\theta_1)b_1}{(1+\theta_2)b_2}$$

由⑩可证明情况 I 时的定理 1: 若 $\theta_1 = \theta_2 > 0$, 则在 $n_1 - n_2 = b_1 - b_2 \geq 0$ 时, $n_1 \geq n_2$ 。对于情况 II 则定理 1 不能永远成立。

例 2: 对数线性需求函数

国际地理联合会 (IGU) — 学者合作论坛

莱斯泽克·A·柯辛斯基*

一、国际地理大会 在许多欧洲国家大学地理急剧发展的十九世纪后半叶, 迫切感到需要为不同国家的地理学家提供一个见面和交流观点的论坛。第一次这样的大集会的精神之父是十六世纪两位著名人物——比利时的奥特里乌斯(地理学家、数学家——译者注)和麦卡托(地理学家、地图学家——译者注)。

两个比利时城市树立塑像纪念他们, 安特卫普想要建造奥特里乌斯(1527—1598年)纪念碑, 鲁珀尔蒙特希望为麦卡托(1512—1594年)授勋。布鲁塞尔皇家图书馆馆长查尔斯·吕

联建议这个庆祝会能为来自不同国家的地理学家提供一个于1870年夏季在安特卫普相见的机会。由于法、德两国冲突, 迫使会议延期, 但终于在1871年8月召开了有300人参加的第一次代表大会。第一次会议的成功和主要地理团体, 以及个别学校的热情支持, 确保了这一国际集会的连续性。第一次世界大战之前, 除有一次以外, 在欧洲举行了十次国际地理大会。

1913年在罗马大会期间, 确立了代表大会是唯一能以大会名义通过决议的权力机构。这些决议之一是建议成立“世界地理组织”。紧

这一函数形式为:

$$x_i = c_i p_1^{\epsilon_{i1}} p_2^{\epsilon_{i2}} m^{\eta_i} \quad (i=1, 2)$$

据上式及①—⑥式, 可得:

$$\frac{n_2^{(\epsilon_{12}-\epsilon_{22}-1)(\gamma-1)-1}}{n_1^{(\epsilon_{21}-\epsilon_{11}-1)(\gamma-1)-1}} = \frac{(1+\theta_1)^{\epsilon_{21}-\epsilon_{11}-1}}{(1+\theta_2)^{\epsilon_{12}-\epsilon_{22}-1}} \quad (7)$$

由⑦式也可证明情况 I 的定理 2、3。若 $\theta_1 > 0, \theta_2 = 0$, 且 $-\epsilon_{11} \geq 1$, 则 $n_1 \geq n_2$; 若 $\theta_1 > 0, \theta_2 < 0$, 且 $-\epsilon_{11} > 1, -\epsilon_{22} < 1$, 则 $n_1 > n_2$ 。但是, 对于情况 II, 定理 2、3 不能总是成立。

最后, 求解方程 (9a—11a), 部分数值分析结果见表 1。表中给出了贸易 (p^{t+1}/p^t)、人均收入 (y^{t+1}/y^t)、人均工业品消费 (x_1^{t+1}/x_1^t)、人均农产品消费 (x_2^{t+1}/x_2^t)、城市人口 (L_1^{t+1}/L_1^t)、农村人口 (L_2^{t+1}/L_2^t)、城乡人口变化比例 (n_1/n_2)、迁移率 (M^t/L_1^t) 等随时间的变化, 以及迁移方向。所取参数见表 1, n_1, n_2 采用帕克斯 1969 年实际研究结果; 令 $\epsilon_{11} = -1.101$, ϵ_{22} , ϵ_{12} 和 ϵ_{21} 从需求弹性的基本关系式计算得到。

表 1 中第 1—3 行分别为情况 I 中满足定理 1、定理 3、定理 2 的例子, 第 4 行是在条件

$\theta_1 = \theta_2 = 0$ 时没有迁移的例子。第 5 行开始为情况 II 的例子, 同情况 I 的结果相反, 除 3 行外, 出现了劳动力向农村迁移的情况。

五、结论 本文建立了一个简单的动态均衡模型探讨决定城乡人口迁移方向的经济因素, 主要结果概括如下:

1. 若二个部门不是递增规模报酬, 则二部门模型可以确定因果关系并且存在唯一的静态均衡点。

2. 推广了西蒙、鲍蒙尔、阿特尔等人的结果, 除价格弹性、收入弹性、部门技术进步率外, 把规模报酬和部门人口自然增长率也包括在模型中。

本文运用一般动态均衡模型对迁移方向作了较深入的探讨, 但仍有许多地方有待改进, 尤其是均质劳动力、完全的不计成本的劳动性、充分就业等假设并不是无懈可击的, 需要进一步放宽。

译自《JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE》, VOL. 25, NO. 4, 1984, P509—517 沈建法 何方译校

* 作者是国际地理联合会现任秘书长, 本文是他专为中国撰写的一篇文章, 各部分的题号系译者所加。