

# 城市化、结构变动与农业发展

## ——基于城乡两部门的动态一般均衡分析

钱 陈 史晋川\*

**摘 要** 本文运用 Black and Henderson (1999) 的分析框架, 从工农业的互动机制和城市聚集经济效应出发, 构建了一个包含土地要素的城乡两部门的增长模型; 探讨了在经济发展中城市化的内生决定机制以及城市化对经济结构变动和农业发展的影响; 强调了工业化和城市化与农业协调发展的重要意义。

**关键词** 城市化, 经济增长, 农业

### 一、引 言

在经济发展的进程中, 随着科学技术的进步, 大量的资本、土地和劳动力不断地向工业部门或城市地区转移; 而在农业的产量在保持继续增长的同时, 农村地区或农业部门在整个经济中的产值比重和就业比重却呈持续下降的趋势。如何理解这一现象? 在经济增长过程中, 农业起到了什么样的作用? 在中国当前农村劳动力过剩, 但土地资源和资本相对缺乏的条件下, 如何处理好快速工业化、城市化与农业增长的关系? 等等。关于这些问题, 虽然已有大量的理论文献, 但传统的理论和模型仍不能提供一个较为完整的分析框架。

张培刚(2002 [1949])、Johnston and Nielsen (1966) 等人很早就提出要从工业部门和农业部门之间的协调互动机制出发, 来考察经济增长和结构转型。Johnston and Mellor (1961) 归纳了农业对经济增长的五个基础性作用: 一是为经济发展提供持续增长的农产品供给; 二是工业化初期农产品出口的增加促进了收入增长和外汇资本的积累; 三是为制造业和其他扩张的部门提供了大量的劳动力; 四是农业作为不发达国家的主要产业部门, 为工业部门的兴起和扩张提供了初始资本; 五是农业人口收入的增长刺激了工业部门的进一步扩张。后来的学者将上述基础性作用归结为产品贡献、要素贡献、市场贡献和外汇贡献四类, 黄泰岩、王检贵(2001) 则进一步提出在工业化的不同阶段, 农业对经济增长的四类作用会有不同的侧重: 在工业化初期, 农业对非农部门的产品贡献、要素贡献和外汇贡献很突出; 到了工业化中期,

\* 钱陈, 宁波市发展和改革委员会; 史晋川, 浙江大学经济学院。通讯作者及地址: 钱陈, 宁波市解放北路 91 号宁波市发展和改革委员会规划和区域发展处, 315000; 电话: (0574) 87186364, 13208097847; E-mail: qimans@126.com。感谢匿名审稿人以及浙江大学的张旭昆、潘士远、钱滔、张利风和卫丽春的宝贵建议和无私帮助, 当然文责自负。

农业的市场贡献占主导；而到了工业化高级阶段，则农业的产品贡献将重新显现。

反之，工业发展也促进了农业增长。张培刚（2002 [1949]）很早就观察到了工业化所导致的农业生产中的机械化和大规模组织化的现象，提出可以从技术和组织两个方面来分析工业化对农业改良的影响。工业技术的发展促进了替代劳动力的农业机械和节约土地的生物化学投入品的广泛运用，成为农业生产率不断增长的一种主要来源；而工业专业化分工和知识创新所带来的收益递增效应，则进一步降低了现代农业投入品（如化肥、农药和农业机械等）的成本；并通过支持农业研究、提高农业知识教育、发展交通和通讯等基础设施等，促进了农村服务体系和生产组织结构的改进，进一步提高了农业生产率（速水佑次郎、拉坦，2000）。

此外，在经济发展和结构转型过程中，伴随着工业化和农业现代化的一个重要现象就是城市化。城市化作为人口从农业向非农产业转移，及非农产业和人口从农村向城市的空间聚集过程，其发展水平是在农业部门与工业部门（包括制造业、服务业及相关产业）的互动增长中内生地决定的。

Lewis-Fei-Rains 模型将一国经济分为劳动边际生产率高的城市工业部门和低的农业部门，为获取工资差额，农村劳动力纷纷转入城市工业部门，直到两部门的劳动生产率相等为止。而 Todaro 模型则进一步考虑了农村劳动力转移时，对预期在城市获得高收入的概率和迁移成本的权衡，并建立了一个动态均衡模型来分析最低工资政策等对城市失业率的影响（Todaro, 1969, Harris and Todaro, 1970）。但上述二元经济模型中，假设城市工业部门比农村农业部门的劳动生产率高的条件是外生给定的，而且没有考虑是什么力量促使工业部门向城市不断聚集这一重要问题。针对上述不足，Krugman（1991）建立的“中心-外围”模型较好地解决了这些问题。在模型中，Krugman 运用生产和消费的多样化和节约运输成本的本地市场效应所导致的规模经济来解释制造业和工人向城市聚集的原因，并分析了运输成本、规模经济和制造业占国民收入的比重等因素的变化所导致的不同的空间均衡形态的出现。但在 Krugman 的模型中，农民是不可流动的，而且不能转换成工人；同时，该模型同二元经济模型一样，也无法对土地要素在城乡之间的配置问题，以及工业资本投入、城市化对农业发展的影响进行分析，而这些对考察人多地少的发展中国家的工业化和城市化进程却具有十分重要的意义。Bhadra and Brandao（1993）则对经济发展过程中农业用地向城市用地快速转变的现象研究进行了理论和实证上的归纳，并着重关注了各国政府是如何通过区划法或其他措施干涉土地市场，以减缓这一转变过程的，但这方面的研究仍然缺乏很好的模型和系统的研究。

因此，本文将试图运用 Black and Henderson (1999) 提供的分析框架<sup>1</sup>，通过引入土地要素和农业部门，构造出一个城乡两部门的动态增长模型，探讨在工业具有聚集经济效应时，人口和土地要素是如何从农村农业部门向城市工业部门转移的，以及城市化水平是如何被内生决定的；并将进一步考察在经济实现平衡增长时，资本投入、城市化对农业增长的作用。本文的第二节是基本思路及对重要的几个假设的讨论，第三节构建基本模型，第四节是对城市化内生决定机制的分析，第五节分析了稳定增长的均衡条件及性质，第六节是对农业发展的分析及简单的政策含义，最后是小结。

## 二、基本思路及重要假设

本模型考察的是一个城乡两部门的封闭经济体，按生产方式和居住结构的不同，可分为进行农业生产和人口分散居住的农村，及生产中间工业品和人口聚居的城市两个部门。<sup>2</sup>在农村里人们生产并销售农产品（包括粮食及其他农副产品）以取得收入，其要素投入主要是土地资源和从市场上购买的中间工业品（如化肥、农药和农机具等）；而各个城市里的人们通过工业资本投入（包括物质资本和人力资本）来生产并销售中间工业品以获得收入，以换取生活所必需的农产品。城市人口的聚居在带来了知识外溢的正外部性收益的同时，也造成了城市生活和生产成本（通勤成本和地租）的上升。

在这种经济结构下，一个动态代际增长的代表性家庭，会通过最优决策行为将家庭人口和土地资源等要素在农业部门和工业部门之间进行分配以获取最大收入，并将家庭所得的全部收入在消费和工业资本投资中进行分配，以获取最大效用。

在这样一个动态增长的经济里，可以预见的是，在工业化和城市化的初期，人口向城市聚集所带来的正外部性，将使得从事中间工业品生产具有比农产品更高的生产效率，从而吸引更多的农村人口向城市的工业部门转移，并进一步促进了中间工业品生产效率和总产量的增加。而中间工业品的不断丰富会导致其价格的下降，因此农民会更多地使用化肥、农药和农机具等中间工业品，于是农产品的生产效率不断得到提高，并使得更多的人口可以从农业和农村中转移出来。同时，在城市用地集约利用的假设下，农业人口向城市的转移还会导致农村人均耕地面积的上升，进一步提高人均农业生产率。

<sup>1</sup> Black and Henderson(1999)的模型讨论的是在没有农村的城市经济结构中,当不同城市之间存在专业化分工时,城市发展和经济增长所表现出来的性质。

<sup>2</sup> 一般讨论结构变化的文献通常假设工业部门和农业部门都生产最终消费品,并且农产品的需求弹性要低于工业品,这样可以通过工业品对农产品的替代,来实现经济结构的变化。而本模型仅仅把农业品作为最终消费品,工业品只是作为工业或农业生产过程中的中间需求品,这样做的主要目的是想考察工业品具有较长的迂回生产的特征对经济结构变化的作用。本文的分析结果表明,利用工业品迂回生产的假设,与使用农产品缺乏需求弹性的假设一样,可以达到解释工农业结构变化的目的。

但当城市化水平达到一定程度时,人口迁移使得家庭来自城市部门的边际收入会等于或小于农村部门;同时,随着工业化和城市化的发展,城市规模日益扩大,会造成城市“拥挤成本”(即交通费用和地租)的增加,从而导致人均工业品生产净收益的下降。这样在家庭总收入最大化的理性决策下,城乡人均收入会达到一个均衡,这时人口的迁移会趋于停止(城市化水平被内生决定),而经济在满足一定条件下会实现稳定的均衡增长。

在正式构建模型之前,首先分析一下本模型中将用到的几个重要的假设:

**假设 1** 城市部门(或工业部门)存在聚集经济。

由于制造业和服务业等产业对土地的依赖性较弱,因此,这些产业为节约交通运输成本而集中在一起,并吸引了大量劳动力的聚居,这进一步方便了知识技术的传播和交流,并使得厂商具有基础设施和市场共享等诸多便利,这种人口和产业的空間聚集所形成的外部性规模经济成为城市工业部门生产效率不断提高的重要源泉。<sup>3</sup>在本模型中,为突出重点和简化分析,对聚集经济采用“黑箱”方式处理,详见下文的第(8)式。

**假设 2** 关于土地要素的三个假设。

**假设 2.1** 土地的城乡二元公有制。即农村土地归农村集体所有,主要用于耕作和生产农产品;而城市土地归全体城市居民共同所有,主要用于居住或作为工业生产用地;农村或城市部门按其所拥有的人口数量平均分配土地资源,个人对其分得的土地具有使用权和收益权,但不能直接转让或交易。

这一假设可以说是对中国目前用地制度的高度简化。中国的土地所有制结构不同于前苏联的单一国有制,也不同于美国的联邦政府和私人所有的混合制。它是一种农村集体所有和城市国家所有两种公有制并存、高度集中和行政色彩较浓的土地所有和配置制度(周天勇,2003)。中国对城市用地有非常严格的控制措施,并且在20世纪90年代以前城市用地基本上是采用行政划拨的手段,不允许土地自由交易。<sup>4</sup>而农村的土地为集体所有,虽然目前法律规定土地承包期为30年,但由于人口增加所带来的生存压力,在实际情况中很多农村一般每隔几年都会按其现有人口数量来重新平均分配一次。

**假设 2.2** 城市土地的集约使用。即假设城市居民人均用地面积  $l_u$  远小

<sup>3</sup> Nakamura(1985)和 Henderson(1986)分别通过日本、美国和巴西的二级制造业分类数据,检验了同类产业和不同产业间聚集经济的存在性及对生产率的相对影响程度;而 Jacobs(1969)和 Moomaw(1981)则指出不同产业之间的外部性规模经济(即城市化经济效益)在城市非制造业领域(如 R&D,服务部门等)比较明显。Rosenthal and Strange(2004)在广泛归纳了近二三十年来对聚集经济的实证性研究后,指出外部规模经济的存在是导致城市生产报酬递增的根本原因,而这类外部性至少在三个维度上存在:产业范围、地理维度和时间维度。

<sup>4</sup> 近年来虽然我国的城市土地市场开始逐步形成,但是一级市场仍然由政府完全垄断,而二级市场上的土地交易也受到土地规划、建设规划等法规和行政性措施的直接控制和严格约束。

于农村人均用地面积  $l_r$ 。

以 2003 年为例，全国城市人均建设用地为 82.8 平方米，而农村人均耕地面积则为 0.17 公顷<sup>5</sup>，约为前者的二十多倍。为简单起见，在模型中将城市居民人均用地标准化为 1，即  $l_u = 1$ 。

### 假设 2.3 土地扩张由外生决定。

虽然实际土地总量是有限的，但速水佑次郎、拉坦（2000）指出在现有的人口压力下，仍然可以通过改进土地的基础设施（如兴修水利灌溉设施和改造中低产田等）和发展生物化学技术（如培育优良种子和高效化肥等）增加土地生产率，其效果与耕地面积的增加对农业产出率的影响是相同的，前者被称为“内涵的土地扩大”（internal land augmentation），而后者被称为“外延的土地扩大”（external land augmentation）。而在城市用地方面，由于现代建筑技术的发展，使得人类的生活可以不断地向空间发展，从而增加人类有效的用地面积。以中国为例，从改革开放以来的农村人均农作物播种面积、农村人均住房面积和城市的人均住宅建筑面积等指标来看，也基本上呈逐年上升的趋势（见表 1）。

表 1 历年中国的人均农村用地和城市用地

年份	农村人均农作物播种面积 (公顷/人)	农村人均住房面积 (平方米/人)	城市人均住宅建筑面积 (平方米/人)
1978	0.19	8.1	6.7
1980	0.18	9.4	7.2
1985	0.18	14.7	10.0
1990	0.18	17.8	13.7
1995	0.17	21.0	16.3
2000	0.19	24.8	20.3
2001	0.20	25.7	20.8
2002	0.20	26.5	22.8
2003	0.20	27.2	23.7

资料来源：中国统计年鉴 2004 年。

为简化分析，在本模型中采用了 Nichols（1970）关于土地扩张的假设，即土地的技术进步和人口增长都是外生给定的，而且两者的增长率相同。<sup>6</sup> 令土地有效面积总量为  $L$ ，人口总量为  $N$ ，则有  $\frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{N}}{N} = g$ ；若进一步令人均有效土地面积为  $l$ ，则有  $L = l \cdot N$ ，且  $l$  为一常数。

根据上述关于土地的三个假设，已知城市人均有效用地为 1 ( $l_u = 1$ )，则

<sup>5</sup> 根据《中国统计年鉴(2004)》的相关指标测算。

<sup>6</sup> Nichols(1970)指出根据 C. Kennddy, E. S. Phelps, E. M. Drandakis 和 J. S. Chipman 等人关于技术发展的内生性偏差的讨论，利益最大化动机使得企业会直接在增长最慢的要素上进行创新活动，而在要素替代率小于 1 的条件下，可以证明，在达到均衡时，所有可增长的要素的增速都是相同的。

城市有效土地总量为  $L_u$  :

$$L_u = mn_u, \quad \text{且 } mn_u = (1-z)N = z_u \cdot N, \quad (1)$$

其中,  $m$  为城市个数,  $n_u$  为每座城市的人口数,  $z$  表示农村人口占总人口比例,  $(1-z)$  或  $z_u$  则为城市人口占总人口比例, 即城市化率。

进一步可得农村有效土地总量  $L_r$  为:

$$L_r = L - L_u = l_r \cdot N_r, \quad \text{且 } l_r = \frac{l-1}{z} + 1, \quad N_r = z \cdot N, \quad (2)$$

其中,  $l_r$  为农村人均有效土地,  $N_r$  为农村人口数。由(2)式可知, 若城市化率  $z_u$  提高(或农村人口比例  $z$  减少), 则农村有效土地总量下降, 但农村人均有效土地  $l_r$  增加。

在上述假设的基础上, 本文将城乡二元经济结构引入 Black and Henderson (1999) 的分析框架里, 构建起一个含有土地要素的城乡两部门的动态增长模型。

### 三、城乡两部门的增长模型

本模型中构造了一个简单的代际迭加的代表性家庭, 来分析在具有城市聚集经济的城乡两部门的经济结构里, 是如何进行人口和土地的城乡分配( $z$ )、工业资本投入( $h_u$ )和消费水平( $c$ )的决策的。令代表性家庭的效用函数保持不变, 在每一代里, 每个家庭都具有相同的资本水平<sup>7</sup>, 每个家庭人口均以相同的速率  $g$  增加, 且对未来的贴现率为  $\rho (> g)$ , 则有:

$$\begin{aligned} & \max_{c, z, h_u} \int_0^{\infty} \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-(\rho-g)t} dt, \quad \sigma > 0, \rho > g \\ \text{s. t. } & \text{(a) } P\dot{H} = ze^{gt}I_r + (1-z)e^{gt}I_u - P \cdot ce^{gt} \\ & \text{(b) } H = (1-z)e^{gt} \cdot h_u \\ & \text{(c) } \dot{H} \geq 0; \frac{\dot{h}_u}{h_u} + g \geq 0. \end{aligned} \quad (3)$$

在上述方程中, 设初始家庭规模为 1, 在  $t$  时期, 家庭规模为  $e^{gt}$ , 其中占总人口  $z$  比例的人在农村从事粮食生产,  $(1-z)$  比例的人进入城市从事中间工业品的生产; 家庭的资本存量<sup>8</sup>  $H$  仅由城市居民的资本存量  $h_u$  决定, 假设农村人口不需要资本投入; 城市居民的人均收入为  $I_u$ , 农民的人均收入为

<sup>7</sup> 由于本模型中没有考虑人力资本的外溢性, 所以这里主要指物质资本。

<sup>8</sup> 实际上在农业生产中的中间工业品投入在一定程度上也可以看做是资本投入, 但重要的区别是资本可以累积, 而中间工业品投入却不能。

$I_r$ ；且令中间工业品价格为 1，农产品价格为  $P$ 。

约束条件 (a) 反映了家庭总收入在工业资本投入和消费之间的配置情况，家庭总收入为  $ze^{gt}I_r + (1-z)e^{gt}I_u$ ，其中  $ze^{gt}I_r$  为家庭中来自农村部门的收入， $(1-z)e^{gt}I_u$  为来自城市部门的收入，每期家庭的资本投资水平 ( $P\dot{H}$ ) 由家庭总收入减去家庭总消费 ( $P \cdot ce^{gt}$ ) 来决定；约束条件 (b) 描述了第  $t$  期时家庭的资本存量  $H$  由家庭中的城市部门的资本总量决定；约束条件 (c) 反映了限制资本的可转移性的两个重要假设，指出家庭不能对资本进行借贷或直接进行消费，且假设每一代人的资本水平作为一种禀赋可以向城市居民中的新生儿口传递，但传递的衰减率最大不能超过  $g$  (人口增长率)。

在进一步求解上述最优问题之前，先简要分析一下代表性家庭所处的城乡两部门的经济结构及各部门中的人均收入是如何决定的。

农村 在  $t$  时期农村部门总人口为  $N_r$ ，可以将每个农民看做是独立从事农业生产的一个单位，且第  $i$  人的农产品生产函数为： $x_{1i} = D_1 \cdot l_{ri}^\alpha \cdot (x_{2i}^r)^{1-\alpha}$ ， $0 < \alpha < 1$ ，其中  $l_{ri}$  为其耕地面积， $x_{2i}^r$  为中间工业品（如化肥、农药和农机具等）的投入。假设农村部门人口为同质的，则上式可简化为：

$$x_1 = D_1 \cdot l_r^\alpha (x_2^r)^{1-\alpha}, \quad (4)$$

考虑到中间工业品市场的存在，且令中间工业品的价格为 1，而农产品的价格为  $P$ 。每个农民按利润最大化原则进行农产品的生产，则有： $\max P \cdot x_1 - x_2^r = I_r$ ，求解可得，中间工业品投入量为

$$x_2^r = \frac{1-\alpha}{\alpha} I_r, \quad (5)$$

农村人均农产品产量为

$$x_1 = \frac{1}{\alpha P} \cdot I_r, \quad (6)$$

且农村部门的人均收入为：

$$I_r = \frac{\alpha}{1-\alpha} K_1 P^{1/\alpha} \cdot l_r, \quad (7)$$

其中  $K_1 = D_1^{1/\alpha} (1-\alpha)^{1/\alpha}$ ，即农村人均收入的多少主要取决于其土地要素的报酬（或土地租值），在农产品价格不变的情况下，农村人均收入随着农户人均耕地面积的扩大而上升。

城市 在  $t$  时期城市部门总人口为  $N_u (= m \cdot n_u)$ ，且每座城市中每个居民均可看成是从事工业品生产的单独企业，并按利润最大化进行生产决策，则第  $k$  座城市中第  $j$  个居民的工业品生产函数为： $x_{2kj} = D_2 (n_{uk}^\delta) \cdot h_{ukj}^\theta \cdot l_{ukj}^\vartheta$ ， $0 < \delta, 0 < \theta < 1, 0 < \vartheta < 1$ ，其中  $h_{ukj}$  和  $l_{ukj}$  分别为其工业资本投入和城镇建

设用地量, 而  $n_{ik}$  为第  $k$  座城市的人口规模,  $n_{ik}^\delta$  反映了城市人口聚集所带来的正的外部性规模效应。若设定城市居民为同质的, 且将城市人均用地  $l_u$  标准化为 1, 则上式可简化为:

$$x_2 = D_2 \cdot n_u^\delta \cdot h_u^\theta, \quad (8)$$

由(8)式可知, 在其他条件不变时, 某一城市的规模越大, 其带来的正外部性就越强, 则其城市居民的人均产出也越高, 从而会吸引更多的人口向该城市汇集。但随着城市规模的迅速扩张, 一方面居住地与工作地之间的距离会不断增加, 同时由于道路和公共交通设施建设的相对滞后, 会导致通勤成本的快速上升; 另一方面由于大量人口涌入城市, 会造成城市地租和房价的大幅度上涨, 以及污水、废气和噪音等环境污染问题的加剧。这些因素均导致了城市拥挤成本的增加。由此, 可假设城市人均拥挤成本  $C_u$  为城市规模大小  $n_u$  的函数, 即:

$$C_u = D_3 \cdot n_u^\varphi, \quad (9)$$

其中满足参数约束式:  $\varphi > \delta/(1-\theta)$ 。<sup>9</sup>

在城市部门里, 在允许人口自由迁移的 Tiebout 条件下, 城市政府(或城市开发商)之间处于完全竞争的状态, 这时城市政府总是会按照使其城市居民收入最大化的原则来控制城市规模<sup>10</sup>, 即:  $\max_{n_u} x_2 - C_u = I_u$ , 则进一步求解可得, 城市规模为

$$n_u = (\delta D_2 / \varphi D_3)^{1/(\varphi-\delta)} h_u^{\theta/(\varphi-\delta)}, \quad (10)$$

即城市规模与工业资本投入水平正相关; 而城市居民人均工业品产出为

$$x_2 = \left(1 - \frac{\delta}{\varphi}\right)^{-1} \cdot I_u, \quad (11)$$

且城市居民的人均收入为:

$$I_u = K_2 \cdot h_u^\varepsilon, \quad (12)$$

其中  $K_2 = (1 - \delta/\varphi) \cdot (\delta/\varphi)^{\delta/(\varphi-\delta)} D_2^{\varphi/(\varphi-\delta)} D_3^{\delta/(\delta-\varphi)}$ ,  $\varepsilon = \varphi\theta/(\varphi-\delta)$ ,  $\varepsilon$  也可称之为

<sup>9</sup> 若在城市规模给定的情况下, 允许每个城市居民独立地进行生产和投资决策, 即  $\max_{h_u} W_u = x_2 - h_u$ , 可得:  $x_2 = (D_2 \theta^\theta)^{1/(1-\theta)} \cdot n_u^{\delta/(1-\theta)}$ 。由上式和(9)式, 进一步可知参数约束式  $\varphi > \delta/(1-\theta)$  的经济含义是: 随着城市人口规模  $n_u$  的扩大, 每个城市居民所需承担的拥挤成本的边际增加要大于其所得到的外部收益的边际增长, 这样每个城市就可能存在一个最优的城市规模。否则, 要么所有的人口都集中在一个城市里[即  $\varphi < \delta/(1-\theta)$ ], 要么最优城市规模可以是任意正值[即  $\varphi = \delta/(1-\theta)$ ], 这显然与现实不相符。

<sup>10</sup> 对 Tiebout 条件下城市政府(或城市开发商)行为的详细分析可参见 Henderson (1985) 和 Black and Henderson (1999)。



实际的资本产出弹性。<sup>11</sup> (11)、(12) 式说明, 在其他条件不变时, 第  $t$  期城市居民的中间工业品产量  $x_2$  和人均收入  $I_u$  的多少均由人均资本存量  $h_u$  的大小来决定。

#### 四、人口、土地的城乡配置与城市化

在上述经济结构中, 劳动力、土地和资本等要素配置由代表性家庭根据效用最大化原则进行决定, 同时做出投资和消费决策。

对优化问题 (3) 进行分析, 可得带汉密尔顿函数的拉格朗日表达式:

$$L = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-(\rho-g)t} + \lambda_1 [zI_r P^{-1} + (1-z)I_u P^{-1} - c] e^{gt} + \lambda_2 [H - (1-z)e^{gt} h_u]$$

且由 (7)、(12) 式, 可得:

$$\frac{\partial L}{\partial c} = c^{-\sigma} e^{-(\rho-g)t} - \lambda_1 e^{gt} = 0, \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial z} = e^{gt} \left[ \lambda_1 \left( I_r + z \frac{\partial I_r}{\partial z} - I_u \right) P^{-1} + \lambda_2 h_u \right] = 0, \quad (14)$$

$$\frac{\partial L}{\partial h_u} = (1-z)e^{gt} \left[ \lambda_1 P^{-1} \frac{\partial I_u}{\partial h_u} - \lambda_2 \right] = 0, \quad (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial H} = -\dot{\lambda}_1 = \lambda_2, \quad (16)$$

且满足横截性条件:  $\lim_{t \rightarrow \infty} [\lambda_1(t) H(t)] = 0$ 。

进一步由 (14) 和 (15) 式可得:

$$I_r + z \frac{\partial I_r}{\partial z} = I_u - \frac{\partial I_u}{\partial h_u} h_u, \quad (17)$$

这是  $t$  期城乡人口迁移的均衡条件, 即当农村劳动力向城市部门转移时, 人口在城乡部门的边际变化使得家庭来自农村部门的收入变化与城市部门相等时, 则人口在城乡两部门实现最优配置。(17) 式的左边反映了, 农村部门人口在边际上增加一人导致的家庭来自农业部门的边际收入变化。其中  $z \frac{\partial I_r}{\partial z} (< 0)$  项反映了农村人口的边际增加对农村收入带来的边际减少, 或者, 也可以看

<sup>11</sup> 由于已假定  $\varphi > \delta / (1 - \theta)$ , 使得  $\epsilon < 1$ , 即资本仍遵循边际生产力递减的趋势, 这导致在本模型中城市集聚的外部规模经济缺乏长期效应。非常感谢匿名审稿人指出了这一重要的不足之处, 进一步的研究可以分两个方向进行: 一是采用静态的模型来讨论结构变化, 钱陈的博士论文已经在这方面作了初步的尝试; 二是进一步将人力资本的外溢性引入动态增长模型, 但这需要进一步放松关于土地扩张的假设, 对此将另外撰文分析。

做是农村人口的边际减少给农村收入带来的边际增加。因为, 由  $z \frac{\partial I_r}{\partial z} = -\frac{l-1}{z} \cdot \left( \frac{\alpha}{1-\alpha} K_1 P^{1/\alpha} \right)$ , 且  $l > 1$ , 则可知  $z \frac{\partial I_r}{\partial z} < 0$ , 它说明了这样一个事实, 即当农村部门人口在边际上增加一个人时, 由于要为其配置等于目前平均规模大小的农地资源, 在土地资源总量不变的条件下或农地资源仅仅略有增加的情况下, 会导致农村部门每人所拥有的平均农地规模的减少<sup>12</sup>, 从而会降低其从事农业生产的人均收入。

而(17)式的右边则反映了当城市部门人口的边际变化给家庭带来的收入变化。其中  $-\frac{\partial I_u}{\partial h_u} h_u$  项意味着城市部门人口在边际上增加一单位时, 由于要为其分配相当平均水平的工业资本  $h_u$ , 在  $t$  期资本总量保持不变的情况下, 会导致城市居民人均资本水平的下降, 从而带来边际收入的损失, 这一边际损失也可以理解为每个城市居民为取得平均水平的资本投入所要支付的成本。

对(17)式做一下转换, 可得:

$$I_u - I_r = z \frac{\partial I_r}{\partial z} + \frac{\partial I_u}{\partial h_u} h_u, \quad (18)$$

该式可以更加清晰地反映出人口由农村向城市迁移时的成本和收益。上式的左边反映了一个人由农村迁向城市时所获得的收益的增加量, 即城乡人均收入的差距; 而右边则表示了其迁移的机会成本, 包括丧失了农村部门人均土地规模增加带来的边际收益, 以及要获取平均水平上的工业资本所要支付的机会成本。当迁移的收益大于成本时(即左项大于右项), 人口就从农村部门流入城市部门; 反之, 则人口会从城市部门返回农村。

将(7)和(12)式代入(17)式, 整理可得:

$$\frac{I_r}{l_r} = (1 - \epsilon) \cdot I_u, \quad (19)$$

上式实际反映了土地分配在城乡两部门达到均衡时所要满足的条件, 即一单位土地面积所获得的租金在农村部门和城市部门是相等的。(19)式的左边反映的是单位农村土地所取得的租金, 农地作为生产要素直接参与农产品的生产并获取相应的要素报酬, 在扣除了中间工业品投入的成本后, 农民的人均收入就等于土地的要害报酬。而在(19)式的右边, 城市居民的人均收入源自于资本的回报和城市聚集的外部性收益, 城市土地虽然并不直接参与生产

<sup>12</sup> 在总人口不变的情况下, 农村人口增加一人即意味着城市部门人口减少一人。相应地, 城市部门会有一单位的土地返还给农村部门。但返还的土地面积远小于农村部门已有的人均耕地规模, 这时农村部门增加一人即意味着农村人均用地规模的下降。简单地说, 对农村部门而言, 边际人口增加所带来的边际土地的增加小于平均土地规模时, 每增加一人会导致平均土地规模的减少。

过程，但它是城市聚集效益的空间载体，所以城市聚集的外部性收益会直接体现在城市地租上。因此，城市人均收入扣除资本的要素报酬后，所剩余的部分就是城市土地的租值，且由于已假设城市居民的人均用地为 1，所以在 (19) 式中并没有显示出城市人均用地这一项。城乡土地配置的均衡条件之所以可以从城乡人口迁移的均衡条件中直接导出，是因为在假设 3.1 中人口的迁移与土地的分配是同时进行的，所以人口迁移达到均衡的同时，土地配置也实现均衡。

由以上分析可知，城市化进程不仅包含人口的城乡迁移，而且也包括土地的城乡配置过程。<sup>13</sup>但均衡的城市化水平的获得，除了要满足要素配置（人口和土地）的均衡条件外，也要满足产品市场出清的条件，即中间工业品要实现供需平衡。每个城市居民所生产的中间工业品产量  $x_2$  由于城市的拥挤成本  $C_u$  而损耗掉一部分后，其剩余部分（其大小为  $I_u$ ）成为市场的供给量；又由于城市居民总人数为  $(1-z)N$ ，所以中间工业品的总供给量为  $(1-z)N \cdot I_u$ 。而每个农民在生产中需要消耗量为  $x_2^r$  的中间工业品作为要素投入，农民的总人数为  $z \cdot N$ ，则中间工业品的总需求量为  $z \cdot N \cdot x_2^r$ 。当满足中间工业品市场出清条件时，则有：

$$\frac{1-z}{z} = \frac{x_2^r}{I_u}, \quad (20)$$

将 (5) 式代入上式，可得：

$$I_r = \left( \frac{1-z}{z} \cdot \frac{\alpha}{1-\alpha} \right) I_u, \quad (21)$$

若将 (19) 与 (21) 式两边分别相除，经整理可得均衡的城市化水平  $z_u^*$  为：

$$z_u^* = 1 - z^* = \frac{l}{\alpha / [(1-\alpha)(1-\epsilon)] + 1}, \quad (22)$$

由此可得。

**命题 1** 在满足假设 1 和 2 的完全竞争的封闭经济体中，每一时期的均衡城市化水平  $z_u^*$  均为一个常数，其大小与人均有效土地面积  $l$  呈正相关，而与有效土地生产弹性系数  $\alpha$  和实际资本产出弹性系数  $\epsilon$  呈负相关。

又由 (7)、(12) 和 (17) 式可进一步可得到，关于均衡价格的决定式：

$$P = K_3 \cdot h_u^{\alpha\epsilon}, \quad (23)$$

其中  $K_3 = [(1-\epsilon)(1-\alpha)K_2 / (\alpha K_1)]^\alpha$ ，即在第  $t$  期里的均衡价格  $P$  与人均

<sup>13</sup> 资本也存在城乡配置的问题，只是在本模型中由于不考虑农业资本的投入，所以资本的配置只是在城市部门进行。

资本存量  $h_u$  呈正相关。

## 五、稳定增长的动态均衡分析

在模型中,与每一时期城市化率的恒定不变相比,城市规模和城市数量则呈现出动态增长的趋势。将 (10) 式动态化,可得:

$$\frac{\dot{n}_u}{n_u} = (\epsilon/\varphi) \cdot \frac{\dot{h}_u}{h_u}, \quad (24)$$

即每座城市规模的扩张速度取决于人均资本累积的速率。又由于  $m \cdot n_u = (1-z)N$ , 对上式微分可得  $\dot{m}/m + \dot{n}_u/n_u = \dot{N}/N$ , 整理后可得:

$$\frac{\dot{m}}{m} = g - (\epsilon/\varphi) \frac{\dot{h}_u}{h_u}, \quad (25)$$

即城市数量的增长率由人口增长率和人均资本累积率共同决定,且与前者正相关,与后者负相关。

由上可知,城市规模和城市数量的动态增长均受到人均资本累积率的影响。以下来讨论当经济实现稳定增长时,消费增长率和人均资本累积率所要满足的条件。

首先,由 (13) 式可得  $\lambda_1 = c^{-\sigma} e^{-\rho t}$ , 对其求微分可得:

$$-\frac{\dot{\lambda}_1}{\lambda_1} = \sigma \frac{\dot{c}}{c} + \rho, \quad (26)$$

又由 (15) 和 (16) 式,可得:

$$\frac{\partial I_u}{\partial h_u} = -\frac{\dot{\lambda}_1}{\lambda_1} \cdot P, \quad (27)$$

将 (12)、(23) 和 (26) 代入 (27) 式,整理后可得:

$$\gamma^c = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (A h_u^{(1-a)\epsilon-1} - \rho), \quad (28)$$

其中,  $A = \epsilon K_2 / K_3$ 。其次,将 (3) 式中的条件 (b) 动态化,可得:

$$\frac{\dot{h}_u}{h_u} = \frac{\dot{H}}{H} - g, \quad (29)$$

再将 (3) 式中的条件 (a) 和 (b) 及 (19) 式代入 (29) 式,整理后可得:

$$\gamma^h = \frac{\dot{h}_u}{h_u} = B_1 h_u^{(1-a)\epsilon-1} - B_2 \cdot c \cdot h_u^{-1} - g, \quad (30)$$

其中,  $B_1 = [(1-\epsilon) \cdot l \cdot z_u^{-1} + \epsilon] K_2 / K_3$ ,  $B_2 = 1/z_u$ , 这里值得注意的是,当

城市化率  $z_u$  变大时, 系数  $B_1$  和  $B_2$  则会减小<sup>14</sup>; 且由于  $\epsilon < 1$ , 可得  $B_1 > A$ 。

在前面的分析中已知  $\epsilon < 1$ , 则必有  $(1-\alpha)\epsilon - 1 < 0$ , 在这一条件下, 要实现经济的稳定增长, 则要满足  $\gamma^c = \gamma^h = 0$ , 于是得到:

$$h_u^* = \left(\frac{\rho}{A}\right)^{\frac{1}{(1-\alpha)\epsilon-1}} \quad (31)$$

$$\text{和} \quad c^* = \left(\frac{\rho}{A}\right)^{\frac{1}{(1-\alpha)\epsilon-1}} \left[ \left(\frac{1-\epsilon l}{\epsilon}\right) \rho + (\rho - g) z_u \right], \quad (32)$$

由于  $\epsilon < 1$  和  $\rho > g$ , 保证了均衡的消费水平为正数。且易知  $c^*$  与城市化率  $z_u$  呈正相关, 当城市化水平  $z_u$  低于  $z_u^*$  时, 会有  $c^*(z_u) < c^*(z_u^*)$ , 即出现消费不足; 反之, 则会出现消费过热; 当且仅当  $z_u = z_u^*$  时, 才能满足产品市场贸易平衡的条件, 这时的均衡消费水平  $c^*(z_u^*)$  才是可实现的。<sup>15</sup>

又已知  $(1-\alpha)\epsilon - 1 < 0$ , 由 (28) 式可知, 当  $h_u < h_u^*$  时,  $\dot{c} > 0$ ; 反之, 则  $\dot{c} < 0$ 。又对 (30) 式的分析可知, 当  $c < c^*$  时,  $\dot{h}_u > 0$ ; 反之, 则有  $\dot{h}_u < 0$ 。再由  $\gamma^h = 0$  可得:

$$c = \frac{h_u}{B_2} [B_1 h_u^{(1-\alpha)\epsilon-1} - g], \quad (33)$$

由上式可知, 当  $h_u$  取零或  $\bar{h}_u \left[ = \left(\frac{g}{B_1}\right)^{\frac{1}{(1-\alpha)\epsilon-1}} \right]$  时, 消费  $c = 0$ 。比较  $h_u^*$  和  $\bar{h}_u$  的大小, 已知  $\rho > g$ ,  $B_1 > A$ , 有  $\frac{\rho}{A} > \frac{g}{B_1}$ , 且有  $(1-\alpha)\epsilon - 1 < 0$ , 则可得  $h_u^* < \bar{h}_u$ , 即  $h_u^* \in (0, \bar{h}_u)$ 。进一步分析, 可知  $h_u^* < \hat{h}_u \big|_{\frac{\partial c}{\partial h_u} = 0}$ , 即竞争均衡时的人均消费水平  $c(h_u^*)$  小于最大可能的均衡消费水平  $c(\hat{h}_u)$ <sup>16</sup>。于是可以得到动态均衡的相位图 (见图 1)。

<sup>14</sup> 与均衡的城市化率  $z_u^*$  不同, 城市部门人口比例 (或城市化率)  $z_u$  同消费  $c$  和人均资本  $h_u$  一样是由家庭决定的独立的控制变量; 在本模型中, 当不考虑中间工业品市场的出清条件时, 每一时期里的城市化率  $z_u$  仍然是可以自由变动的。但是进一步对 (19) 和 (20) 式的分析可知, 当  $z_u < z_u^*$  时, 中间工业品市场出现供不应求; 反之, 则出现供大于求; 当且仅当  $z_u = z_u^*$  时, 中间工业品市场才能达到供求平衡。

<sup>15</sup> 以下的讨论中, 若无特殊说明, 均是指取均衡城市化率时的消费水平。

<sup>16</sup> 由 (30) 取微分  $\partial c / \partial h_u = 0$ , 可得  $\hat{h}_u = \left(\frac{g}{B_1(1-\alpha)\epsilon}\right)^{\frac{1}{(1-\alpha)\epsilon-1}}$ ; 进一步可知,  $B_1(z_u^*) \cdot (1-\alpha)\epsilon = A$ , 又由  $\rho > g$  和  $(1-\alpha)\epsilon - 1 < 0$ , 易知  $h_u^* < \hat{h}_u$ 。

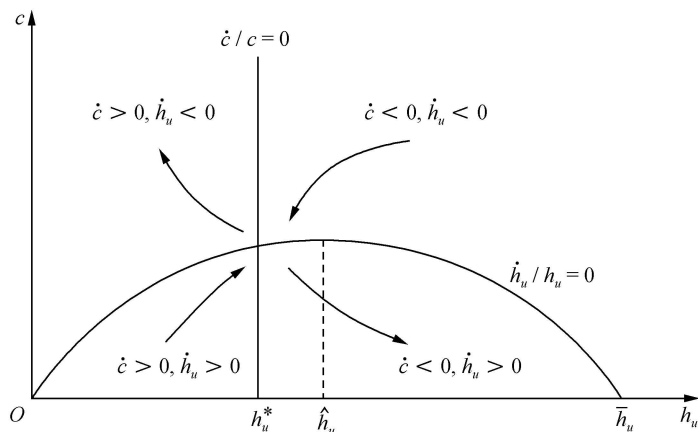


图1 动态均衡的相位图

由图1可知,本模型存在唯一的鞍点均衡;这时的消费和人均资本的增长率均为零( $\gamma^c = \gamma^h = 0$ )。进一步由(24)和(25)式可知,在稳定增长的状态下,单座城市规模不再扩张( $\dot{n}_u/n_u = 0$ ),而城市数量则与人口数量同步增长( $\dot{m}/m = g$ )。综上所述,可得如下命题:

**命题2** 在本模型中存在唯一的鞍点均衡,使得经济可以实现稳定增长;竞争均衡的人均消费水平与城市化水平 $z_u$ 呈正相关,当且仅当 $z_u = z_u^*$ 时,均衡的消费水平是可以实现的;在均衡状态下,人均消费和人均资本的增长率均为零,单个城市的规模不再扩大,但城市数量与人口实现同步增长。

## 六、对农业发展的分析及政策含义

以上主要讨论了在经济增长的过程中人均消费和投资的变动,以及城乡结构的变化。由于经济各部门之间存在着互动的机制,这些人均变量和城乡结构的变动,也一定会影响到农业的发展。以下将对农业产出的增长以及农业比重的变化作进一步的讨论。

由(6)、(12)、(19)和(23)式,整理得到第 $t$ 期时的农村的人均农业产出函数为:

$$x_1(l, z_u, h_u) = \left[ \frac{1-\varepsilon}{\alpha} \frac{K_2}{K_3} \left( \frac{l-1}{1-z_u} + 1 \right) \right] \cdot h_u^{(1-a)\varepsilon}, \quad (34)$$

可知在每一期里,农村的人均产出水平与人均有效土地面积 $l$ 、城市化水平 $z_u$ 和人均资本存量 $h_u$ 相关;且易知在已有的参数条件下, $\partial x_1/\partial l$ ,  $\partial x_1/\partial z_u$ 和 $\partial x_1/\partial h_u$ 均为正数,即人均土地面积、城市化率和人均资本存量的增加均能提高农业的人均产出水平。由此可知,在当前我国人均土地资源稀缺和城市化

水平滞后的情况下，通过加强城乡之间的产业联系，加快农村人口向城市的就业转移，不断提高城市化水平，对提高农村人均产出率有重要的意义。

对 (34) 式取动态化，由于本模型中，人均土地面积  $l$  和城市化率  $z_u$  不具有动态性质，所以人均农业产出的增长率仅与人均资本的累积率有关，即：

$$\frac{\dot{x}_1}{x_1} = (1 - \alpha)\epsilon \frac{\dot{h}_u}{h_u}, \quad (35)$$

又由于农业总产出为  $X_1 = z \cdot N \cdot x_1$ ，则可得农业总产出增长率为： $\dot{X}_1/X_1 = \dot{x}_1/x_1 + \dot{N}/N$ ，将 (35) 式代入后，整理后可得：

$$\frac{\dot{X}_1}{X_1} = g + (1 - \alpha)\epsilon \frac{\dot{h}_u}{h_u}, \quad (36)$$

当经济实现稳定增长时，由  $\gamma^h = 0$ ，则有  $\dot{x}_1/x_1 = 0$  而  $\dot{X}_1/X_1 = g$ ，即人均农业产出不变，而农业总产量与人口实现同步增长；且均衡时的农村人均产出水平为  $x_1^*(z_u^*, h_u^*)$ 。

随着农业总产量的稳定增长，农业产出占经济总产出的比重会有什么样的趋势呢？令工业与农业的产出之比为  $R_{2,1}$ ，则有：

$$R_{2,1} = \frac{X_2}{X_1} = \frac{(1 - z) \cdot N \cdot x_2}{z \cdot N \cdot x_1}, \quad (37)$$

将 (6)、(11)、(19) 和 (23) 式代入上式，整理后可得第  $t$  期的工农业产出之比为：

$$R_{2,1}(l, z_u, h_u) = \left( \frac{K_3}{1 - \delta/\varphi} \cdot \frac{\alpha}{1 - \epsilon} \right) \cdot \frac{z_u}{l - z_u} \cdot h_u^{\alpha\epsilon}, \quad (38)$$

由上式可知，工农业产出之比也与人均有效土地面积、城市化率和人均资本存量有关。在  $z_u$  和  $h_u$  不变时，人均有效土地面积  $l$  越少，则工农业产出的比值  $R_{2,1}$  就越高；而当  $l$  相同时，城市化水平或人均资本存量越高的地区，则工农业产出之比也越高。因此，在土地资源禀赋相同的条件下，要提高一个地区的工业产出比重，不仅要依赖于人均资本投入的增加，而且取决于其城市化水平的上升。

将 (38) 式动态化，同 (35) 式相似，易知工农业产出比值的上升速率也同样取决于人均资本的累积率，即：

$$\frac{\dot{R}_{2,1}}{R_{2,1}} = \alpha\epsilon \frac{\dot{h}_u}{h_u}, \quad (39)$$

当经济处于稳定增长状态时，可知  $\dot{R}_{2,1}/R_{2,1} = 0$ ，且均衡的工农业比值为  $R_{2,1}^*(z_u^*, h_u^*)$ 。

再令农业产出占经济总产出的比重为  $R_1$ ，则有：

$$R_1 = \frac{X_1}{X_1 + X_2} = \frac{1}{1 + R_{2,1}}, \quad (40)$$

易知,随着城市化水平的提高和人均资本存量的不断增加,工农业产出比  $R_{2,1}$  不断上升,则农业产出比重  $R_1$  则呈不断下降的趋势;且当经济实现稳定增长后,农业产出比重收敛于均衡值  $R_1^* = 1/(1 + R_{2,1}^*)$ 。

由上述分析,可得如下命题:

**命题 3** 在经济增长的初期,城市化水平  $z_u$  的上升和人均资本存量  $h_u$  的增加,会导致农业人均产出水平  $x_1$  的不断提高和农业产出比重  $R_1$  的持续下降;在经济实现稳定增长后,农业人均产出水平和农业产出比重达到均衡值,而农业总产量  $X_1$  则保持与人口的同步增长。

## 七、小 结

本文运用 Black and Henderson (1999) 的分析框架,从工农业互动机制和城市聚集经济效应出发,构建了一个含有土地要素的城乡两部门的增长模型。通过对模型的分析,发现如下结论:(1) 在经济发展过程中城市化水平是由城乡要素配置均衡条件和产品贸易平衡条件共同决定的,城市化水平不仅会影响均衡时的消费水平,而且对农业人均产量和农业产出比重也会产生影响;(2) 存在唯一的鞍点均衡,使得经济可以实现稳定的增长;(3) 在工业生产具有较长的迂回生产特征条件下,可以证明在经济发展过程中农业总产量持续增长而农业产出的比重不断下降的规律是存在的。本模型进一步改进的重点是在放松关于土地扩张假设的基础上,进一步将城市居民的人力资本外溢性引入模型,考察土地技术进步和资本累积效应对经济发展的影响。

## 参 考 文 献

- [1] Becker, Charles M. and Andrew R. Morrison, "Urbanization in Transforming Economics", in Mills, Edwin and Paul Cheshire (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics, Vol. III*. New York: North-Holland, 1999, 1674—1676.
- [2] Benjamin, Dwayne, "Household Composition, Labor Markets, and Labor Demand: Testing for Separation in Agricultural Household Models", *Econometrica*, 1992, 60(2), 287—322.
- [3] Bhadra, Dipasis and Antonio Salazar P. Brandao, "Urbanization, Agricultural Development, and Land Allocation", World Bank Discussion Papers 201, 1993.
- [4] Black, Duncan and Vernon Henderson, "A Theory of Urban Growth", *Journal of Political Economy*, 1999, 107(2), 252—284.
- [5] Bowlus, Audra J. and Terry Sicular, "Moving toward Markets? Labor Allocation in Rural China", *Journal of Development Economics*, 2003, 71(2), 561—583.



- [6] 蔡昉、都阳、王美艳,《劳动力流动的政治经济学》。上海:上海三联书店、上海人民出版社,2003年。
- [7] 崔传义,“构建城乡统一、平等就业的劳动力市场”,《调查研究报告(国务院发展研究中心)》2004年第204号。
- [8] Harris John R. and Michael P. Todaro, “Migration Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis”, *American Economic Review*, 1970, 60(1), 126—172.
- [9] Henderson, J. Vernon, “The Tiebout Model: Bring Back the Entrepreneurs”, *Journal of Political Economy*, 1985, 93(2), 248—264.
- [10] Henderson, J. Vernon, “Efficiency of Resource Usage and City Size”, *Journal of Urban Economics*, 1986, 19(1), 47—70.
- [11] 黄泰岩、王检贵,“工业化新阶段农业基础性地位的转变”,《中国社会科学》,2001年第3期,第47—55页。
- [12] Jacobs, Jane, *The Economy of Cities*. New York: Vintage, 1969.
- [13] Johnston, Bruce F. and John W. Mellor, “The Role of Agriculture in Economic Development”, *American Economic Review*, 1961, 51(4), 566—593.
- [14] Johnston, Bruce F. and Soren T. Nielsen, “Agricultural and Structural Transformation in A Developing Economy”, *Economic Development and Cultural Change*, 1966, 14(3), 279—301.
- [15] Krugman, Paul, “Increasing Returns and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3), 483—499.
- [16] Moomaw, Ronald L., “Productivity and City Size: A Critique of the Evidence”, *Quarterly Journal of Economics*, 1981, 96(4), 675—688.
- [17] Nakamura, Ryohei, “Agglomeration Economies in Urban Manufacturing Industries: A Case of Japanese Cities”, *Journal of Urban Economics*, 1985, 17(1), 108—124.
- [18] Nichols Donald A., “Land and Economic Growth”, *American Economic Review*, 1970, 60(3): 332—340
- [19] Rosenthal, Stuart S. and William C. Strange, “Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies”, in Henderson, Vernon and Jacques F. Thisse (eds.), *Handbook of Urban and Regional Economics*, Vol. 4. New York: North-Holland, 2004.
- [20] 速水佑次郎、弗农·拉坦著,郭熙保、张进铭等译,《农业发展的国际分析》(修订扩充版)。北京:中国社会科学出版社,2000年。
- [21] Todaro, Michael, “A Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries”, *American Economic Review*, 1969, 59(1), 138—148.
- [22] 张培刚,《农业与工业化(上卷)——农业国工业化问题初探》。湖北:华中科技大学出版社,2002年。
- [23] 周其仁,“农地产权与征地制度”,《经济学(季刊)》,2004年第4卷第1期,第193—210页。
- [24] 周天勇,“土地制度的供求冲突与其改革的框架性安排”,《管理世界》,2003年第10期,第40—49页。

# Urbanization, Structural Change and Agricultural Development: A Dynamical General Equilibrium Model

CHEN QIAN

*(Ningbo Municipal Development and Reform Commission)*

JINCHUAN SHI

*(Zhejiang University)*

**Abstract** Based on the theoretical model of Black and Henderson (1999), we set up a rural-urban two-sector growth model featuring land resource and agglomeration economies in the urban sector. The model explores the endogenous mechanism of urbanization and its effects on structural change and agricultural development.

**JEL Classification** O13, O49, R11