第 6 卷第 4 期　经 济 学 (季 刊)　Vol. 6, No. 4
2007 年 7 月　China Economic Quarterly　July, 2007

经济结构变化和经济增长

陈体标*

摘　要　本文试图从生产技术角度构建一个多部门的经济增长模型，同时容纳 Kuznets 事实和 Kaldor 事实。模型经济由最终部门和多个中间部门组成，最终产品由各中间产品以 CES 函数形式生产。各中间部门的技术增长率不同，而这种差异引起经济结构变化，并导致中间产品的相对价格变化，进而决定各中间部门之间要素流动和产值相对份额变动。最终产品的技术增长率为各中间部门的技术增长率加权平均和，并随经济增长单方向变动，变动方向与中间产品之间的替代弹性大小相关。

关键词　多部门增长，经济结构变化，经济增长

一、引　　言

新古典增长理论（Solow，1956；Cass，1965；Lucas，1988；Romer，1986，1990）成功地解释了 Kaldor 事实（Kaldor，1961；Denison，1974；Barro and Sala-i-Martin，1995），但是它忽略了经济扩展中要素在各部门间的重新配置以及各部门产值份额的变化，因而很难对欠发达国家的工业化、发达国家早期工业化所呈现的经济结构变动现象做出合理的解释。另一方面，发展经济学文献有关经济结构的变化的讨论却几乎没有涉及经济总量的研究（Clark，1940；Kuznets，1957；Chenery，1960）。因此，我们需要一个同时分析经济结构变化和经济总量增长的统一模型。

经济结构变化指在经济增长过程中，生产要素在经济各部门之间重新分配和经济各部门的产值比重变化。最典型的例子是发达国家自工业革命以来，劳动力不断地从农业部门向工业和服务业部门转移，同时农业占国民经济的产值比重不断减少，工业和服务业部门的产值比重不断增加（Echevarria，1997；Kongsamut，Rebelo and Xie，2001；Lucas，2004）。这种反映经济结构变化的现象被称为 Kuznets 事实（Clark，1940；Kuznets，1957，1973；Chenery，1960）。

经济结构变化原因在于需求和效率两个方面因素。

* 上海市综合经济研究所、上海财经大学经济学院。通讯地址：上海市中山北路 3671 弄 155 号 605 室，200062；电话：(021) 55042274；E-mail：chentibiao@263.net。本文得到同济大学中德学院经济发展研究所资助，本文曾在该所提交讨论。作者感谢胡景北教授的指导，感谢朱宝华教授和罗大庆博士非常有帮助的建议，感谢赖俊平、刘方、陆桔莉、孔炯炯、饶晓辉、王文甫、徐大丰、郑彩祥等人对本文有益的评论，感谢姚洋和《经济学季刊》审稿人的意见和建议。当然作者文责自负。

需求方面的因素。因为需求收入弹性 η 不同，所以消费者收入变化时，各种产品需求量的反应不一样。若产品的收入弹性 $\eta>1$，消费者的收入增加时，他们购买该产品数量增加的比例超过收入增加的比例；若产品的收入弹性 $0<\eta<1$，消费量随着收入增加而增加，但幅度小于收入的增加幅度；而劣等产品，收入弹性 $\eta<0$，随收入增加，需求量反而下降。[1] 因此，随着经济增长，各种产品的消费量变化不平衡，引起经济结构的变化。比如随着人均收入增长，对农产品的相对需求呈下降趋势，而对工业品的需求首先是上升，然后也下降，并最终让位于服务业。

效率方面的因素。各生产部门生产技术增长率存在差异。这种差异使得各种产品生产技术水平变动幅度不同，造成各种产品生产成本的变化幅度差别，并反映到市场相对价格上，从而影响各种产品的经济增长，造成不平衡变化，经济结构变化也由此产生。

本文的目的是构建一个多部门经济增长模型，在反映经济结构变化的同时，继续保留单部门经济增长模型的大部分重要特征。因此，本文的模型不仅能够解释 Kuznets 事实，还能够很好地解释 Kaldor 事实。

文章的结构作如下安排：在本文第二部分，我们对模型的经济背景进行论述，第三部分回顾相关文献，第四部分建立多部门的经济增长模型，第五部分和第六部分分析经济结构变化的原因以及对经济增长的影响，第七部分对本文模型所给出的经济结构变化的规律进行数值试验，第八部分给出结论。

二、经济结构变化的经验事实

Kaldor（1961）提出了经济增长的几个著名经验规律：人均产出增长率大体保持常数；资本产出比是常数；国民收入总值（GDP）中的资本收入份额和劳动收入份额大体保持不变；资本的真实回报率（真实利率）亦为常数。这些经验规律我们称之为 Kaldor 事实。它们描述了当代发达工业国家的长期经济增长现象。但它是基于经济总量的分析，并不反映经济结构的变化。

然而，无论是对长期经济史的观察，还是对工业化过程的观察，经济结构变化都是非常重要的经济现象。这里说的经济结构变化，通常用各部门产值在国内总产值的比重变化和各部门就业占总就业比重的变化来表示。一般而言，总体经济分为三个产业：农业、工业、服务业。我们以韩国、日本、英国为三个代表性国家，它们都经历了农业产值份额下降、工业和服务业份额上升；农业部门就业比重下降，工业和服务业部门就业比重上升的过程（见图1—图6）。同时，我们还考虑了中国五十年来的经济结构变化现象，也经历了同样的变化

[1] 恩格尔规律（Engel's Law）说明了消费量和收入之间的这种关系，恩格尔在研究家庭食物支出随收入变化时发现，收入增加，食物支出也增加，但是食物支出占总收入的份额却下降，这种关系就是恩格尔规律。

（见图 7—图 8）。如前面提及的那样，这种现象被称之为 Kuznets 事实。

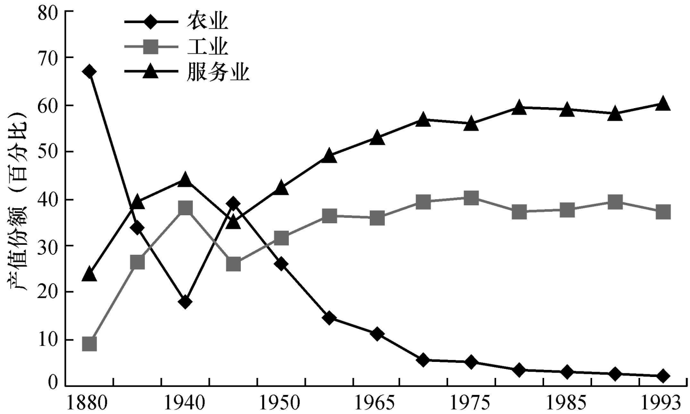

图 1　日本 GDP 部门结构的变化（1880—1993 年）

数据来源：1950—1993 年的数据转自汪斌（1997. p. 53），1880—1950 年的数据转自佐贯利雄（1988. p. 5）。

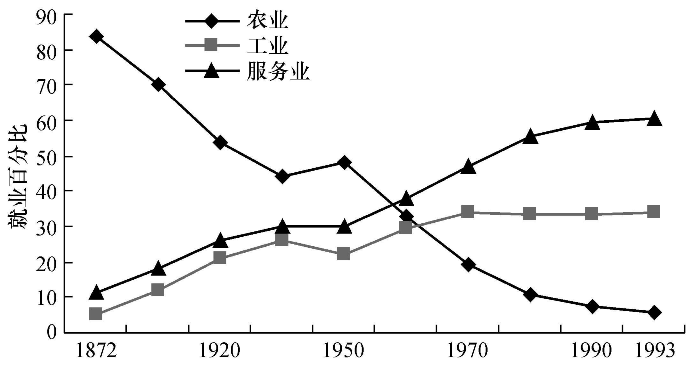

图 2　日本就业结构变化（1872—1993 年）

数据来源：1950—1993 年的数据转自汪斌（1997. p. 53—54），1880—1950 年的数据转自佐贯利雄（ 1988. p. 7）。

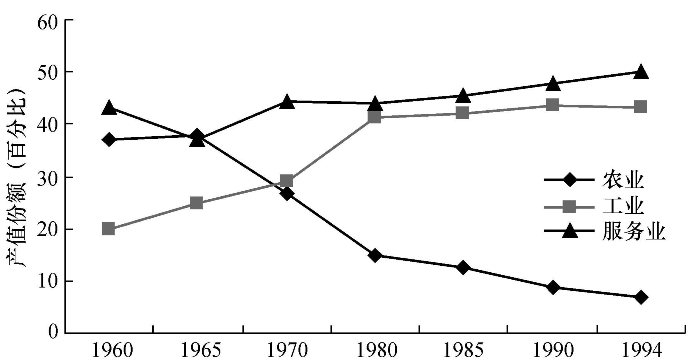

图 3　韩国 GDP 部门结构变化（1960—1994 年）

数据来源：转自汪斌（1997. p. 85）。

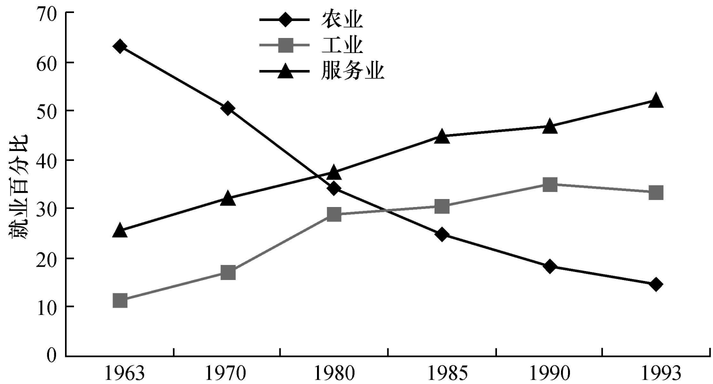

图4　韩国就业结构变化（1963—1993年）

数据来源：转自汪斌（1997. p.86）。

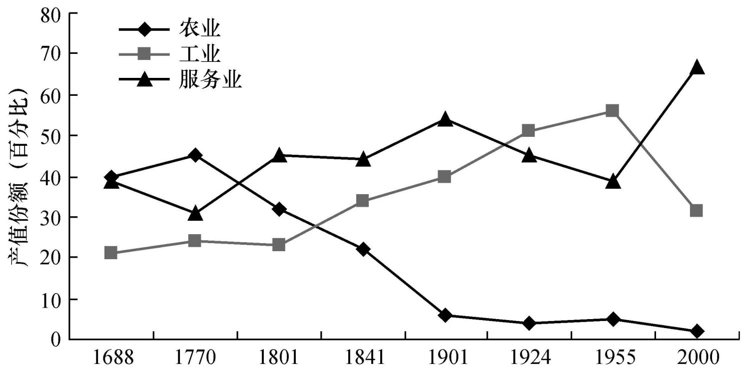

图5　英国GDP部门结构变化（1688—2000年）

数据来源：Kuznets（1957，1973），Angus Maddison（2001）.

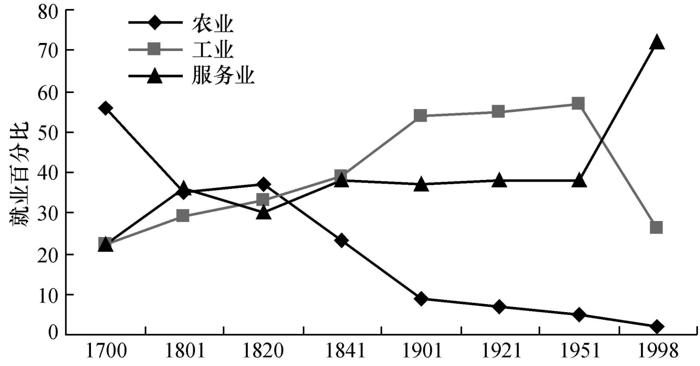

图6　英国就业结构变化（1700—1998年）

数据来源：Kuznets（1957，1973），Angus Maddison（2001）.

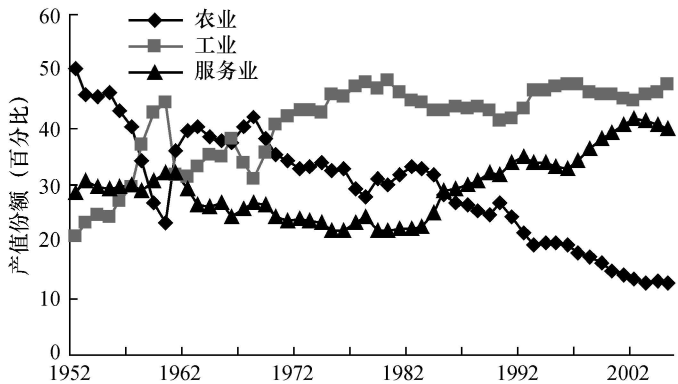

图 7　中国 GDP 部门结构变化（1952—2005 年）
数据来源：《**中国统计年鉴**》2006，《**新中国五十年统计资料汇编**》。

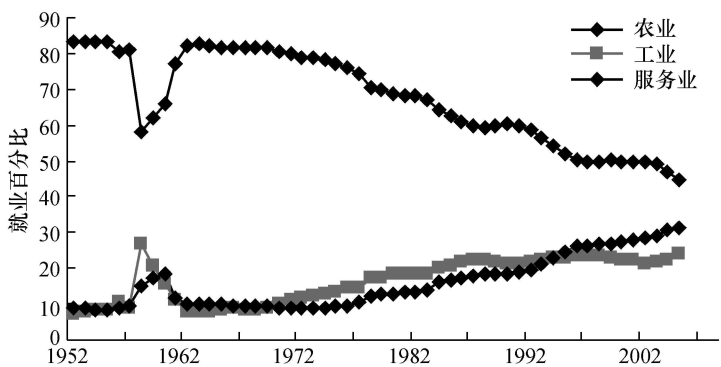

图 8　中国就业结构变化（1952—2005 年）
数据来源：《**中国统计年鉴**》2006，《**新中国五十年统计资料汇编**》。

这里特别需要指出的是英日韩中四国经济结构变化的过程中，工业或服务业产值份额超过农业产值份额的时间都早于工业或服务业就业比重超过农业就业比重的时间，我们把前者称为经济结构变化第一次超越，后者称为经济结构变化第二次超越。

如图 1 和图 2 可看出，英国在 18 世纪末 19 世纪初完成了经济结构变化第一次超越，在 19 世纪上半叶完成了第二次超越。由于数据不够详细，我们只能粗略判断英国两次超越的时间间隔约五十年，而日本约三十年，韩国约十年（图 3—图 6）。如果把经济结构变化经过两次超越作为工业化完成的标志，那么英国、日本、韩国三国先后完成了工业化，其经济结构变化的规律也都符合 Kuznets 事实所蕴涵的内容。中国 20 世纪 60 年代末完成了经济结构变化的第一次超越（图 7），但是中国就业结构变化还没有达到第二次超越（图 8）。这里的原因既可能有统计数据的问题，也可能是中国工业化过程还没结

束。对此，本文不拟触及。

三、文献回顾

第二部分的资料表明，经济结构变化即Kuznets事实是各国以工业化为特征的经济增长过程中的普遍现象。如何在公认的增长理论的基础上解释这一现象，是近年来经济学研究的热点之一。最近兴起的对经济结构变化和经济增长的综合研究，试图给出既能解释Kaldor事实又能解释Kuznets事实的统一框架。由于消费和效率两个因素影响了经济结构变化，最近的文献对经济结构变化的研究也可以分成两种解释。

第一种解释以效用为基础，假设经济中各部门技术增长率相同，把经济结构变化归结于偏好引致的各种产品需求收入弹性 η 不同。Echevarria（1997），Kongsamut，Rebelo和Xie（2001），Foellmi和Zweimuller（2002）运用非位似（Non-homothetic）偏好来分析经济结构变化。根据这样的偏好，随着经济增长，各种产品的边际效用不成比例变化，进而产品的边际技术替代率就会发生改变。后者直接导致了各种产品的消费量不平衡变化。市场均衡要求供给和需求相匹配，需求变化最终会影响产品供应量的结构变化，由此引起经济结构变化。

第二种解释强调各部门生产技术增长率的差异。最初从技术角度分析经济结构和经济增长关系是Baumol（1967）。他把经济分成进步部门和非进步部门[2]，因为要素是自由流动的，所以非进步部门产品的成本和价格将无限上升。相应地，如果产品需求收入弹性强而价格无弹性，消费者对非进步部门的产品需求随收入和价格上升而增加，非进步部门吸收更多的劳动力以扩大生产，满足需求；相反，如果产品需求收入弹性小而富有价格弹性，则劳动力向进步部门转移，非进步部门最后消失。

Ngai和Pissarides（2005）构建一个多部门经济增长模型，对Baumol（1967）的结论作了更严格的论证和进一步的拓展。为了强调技术增长率差异在经济结构变化中的作用，他们把效用函数假设为CES函数，并且各种消费品对称地进入效用函数（$v(c_1,\cdots,c_m)=[\phi(\cdot)^{1-\theta}-1]/(1-\theta),\phi(\cdot)=\left(\sum_{i=1}^{m}w_i c_i^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\varepsilon/\varepsilon-1}$[3]，这样，经济结构变化最终被归结于各部门的生产技术不同。另外，为了排除资本密集度对经济结构变化的影响，他们还假设每个产品的

---

[2] Baumol(1967)假设：进步部门单位成本保持不变，非进步部门单位成本无限增长，劳动是唯一的投入要素。

[3] 这意味着他们的需求函数不同仅在于各种消费品在总消费中的权数。

生产具有相同的资本份额，具体的生产函数是 $F^i=A_i(n_ik_i)^\alpha n_i^{1-\alpha}$。[4] 他们认为，如果消费品之间是替代的（替代弹性大于 1），技术水平高的生产部门在经济中占的比重大，而技术水平低的部门所占比重小，随经济增长，劳动力从技术增长慢的部门转移到技术增长快的部门；如果消费品之间是互补的（替代弹性小于 1），则会出现相反的结果，劳动力转移到技术增长慢的部门。在极限的情况下，经济最后只存在一个消费品部门和一个资本品部门。

本文假设经济中只有一种消费品。作为最终产品，该消费品由中间产品按不变替代弹性函数生产。[5] 中间产品由劳动和资本按 Cobb-Douglas 函数的形式生产，与 Ngai and Pissarides（2005）一样，为了避免涉及资本深化对经济结构变化的影响，我们假设每种中间产品生产的资本份额都相同。通过分析，本文的模型得到比 Ngai and Pissarides（2005）更强且更明确的结论：由于中间产品的生产技术增长率差异，由于各种中间产品在最终产品的生产中具有替代性（互补性），生产要素将在不同部门之间流动，因此各中间部门的产值份额也随之变动。产值份额的变动方向决定于替代弹性 ε 是否大于 1。本文模型的结论和 Kuznets 事实是相容的。同时，当 $\varepsilon=1$，或各部门技术增长率 $\gamma_i=\bar{\gamma}$ 相等时，经济是平衡增长的，满足单部门模型的基本特征，即 Kaldor 事实。

四、模　　型

本文假设的经济拥有 $n+1$ 个部门，部门 $i=1,\cdots,n$ 生产中间产品，$i=0$ 部门运用中间产品生产最终产品，最终产品划分为消费品和用于各种中间产品生产的资本品。

中间产品由资本品和劳动生产，生产函数采用 Cobb-Douglas 形式：

$$Y_i=A_iK_i^\alpha L_i^{1-\alpha},\quad \frac{\dot{A}_i}{A_i}=\gamma_i,\quad \alpha\in(0,1),\ \forall i=1,2,\cdots,n. \tag{1}$$

---

[4] 其中的资本份额是相同的，这一点对这个模型存在平衡增长来说非常关键。如果资本份额不同，即使技术相同的情况下，随经济增长，资本深化，经济增长也是不平衡的（Acemoglu and Guerrieri，2005）。直观的理解是：如果两部门资本相同比例地增加，由于资本份额不同，则份额高的生产部门的产量增加得更快，这就导致了各部门增长不同，这也改变均衡价格，这同样导致劳动和资本在各部门之间重新分配。如果价格改变的效应不能完全抵消资本深化带来的效应的话，经济就处于非平衡增长。

[5] Acemoglu and Guerrieri（2005）曾采用类似的方法解释资本密集度对经济结构变化的影响，从下文将了解到，严格地说，本文生产最终产品所采取的函数形式与 Acemoglu and Guerrieri（2005）是不同的，但与 Caselli and Wilson（2004）一致。Acemoglu and Guerrieri（2005）模型中最终产品 Y 由部门 1 产品 Y_1 和部门 2 产品 Y_2 采用 CES 函数生产，进一步 $Y_1(Y_2)$ 由中间产品采取 CES 函数生产，中间产品由劳动和资本按 C-D 函数形式生产。本文采用最终产品由中间产品生产，经济只有一种消费品，这样便于我们把分析全部集中于生产技术差异。对不同消费品之间替代（互补）关系的分析转化为对生产中间产品投入的替代（互补）关系的分析，进而更为简化。当然这种转化也可以理解为：最终产品的生产相当于总消费与各种消费品的某种关系，文中以 CES 函数形式来表述这种关系。

此处每个部门的资本份额都相同，为 α，这一点在分析中非常关键，在下文的分析中将可以看到这一点。A_i 为第 i 个部门的生产技术，γ_i 为第 i 个部门的技术增长率。

假设最终产品的生产采用不变替代弹性函数形式[6]：

$$Y = \left(\sum_{i=1}^{n} \phi_i Y_i^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}, \tag{2}$$

这里 $\varepsilon > 0$，$\phi_i > 0$，且 $\sum_{i=1}^{n} \phi_i = 1$，当然，如果 $\varepsilon = 1$，最终产品的生产函数变为：$\ln Y = \sum_{i=1}^{n} \phi_i \ln Y_i$，同时容易验证，最终产品的生产函数是严格凹的，且满足 Inada 条件。

我们假设资本市场和劳动市场为完全竞争的，同样中间产品市场和最终产品市场也是完全竞争的。价格分别为：r，w，P_i，P。

五、经济结构变化

首先，我们分析中间部门的企业利润最大化问题：

$$\max_{K_i, L_i} P_i Y_i - rK_i - wL_i = P_i A_i K_i^{\alpha} L_i^{1-\alpha} - rK_i - wL_i. \tag{3}$$

由一阶条件得：

$$r = P_i \alpha A_i K_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha}, \tag{4}$$

和

$$w = P_i (1-\alpha) A_i K_i^{\alpha} L_i^{-\alpha}. \tag{5}$$

由于资本和劳动在各中间部门之间是可以自由流动的，因此各个部门的利率和工资都相同，由此可得：

$$\frac{w}{r} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{K_i}{L_i} = \frac{1-\alpha}{\alpha} k_i. \tag{6}$$

这意味着在均衡时用于生产中间产品的各部门所用的人均资本都相同，人均资本为：

[6] 两种中间投入之间的替代弹性 ε 定义为，在其他中间投入与产出水平保持不变的条件下，两种中间投入 Y_i 和 Y_j 之间的边际技术替代率变化 1%，引致了两种中间投入比例 Y_i/Y_j 的百分比变化。静态最优时，要求边际技术替代率等于中间投入之间价格比，而各中间投入的生产技术增长率是有差异的，造成生产的成本变动也就有差异，这意味着，中间投入之间的边际技术替代率就发生变化，进而中间投入比例发生变化，即中间投入进行替代。一般而言，ε 越趋近于零，投入之间的替代就越困难；相反，ε 越大，投入间的替代就越容易。

$$k_i = K_i/L_i = K/L = k.$$

设 $m_i = L_i/L$ 为各中间部门的劳动份额，且 $\sum_{i=1}^{n} m_i = 1$。均衡时市场出清：

$$L = \sum_{i=1}^{n} L_i, \quad K = \sum_{i=1}^{n} K_i.$$

最终产品企业的利润最大化问题为：

$$\max_{Y_i, i=1,\cdots,n} PY - \sum_{i=1}^{n} P_i Y_i = P\left(\sum_{i=1}^{m} \phi_i Y_i^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} - \sum_{i=1}^{n} P_i Y_i. \tag{7}$$

由一阶条件得：

$$P\left(\sum_{i=1}^{m} \phi_i Y_i^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\frac{1}{\varepsilon-1}} \phi_i Y_i^{-1/\varepsilon} - P_i = 0, \tag{8}$$

$$P(Y)^{\frac{1}{\varepsilon}} \phi_i Y_i^{-1/\varepsilon} - P_i = 0. \tag{9}$$

因为中间产品的市场是竞争性的，所以它们的价格等于它们的边际产品的价值，由此也可得与（9）式同样的结果：

$$P_i = P\phi_i \left(\frac{Y_i}{Y}\right)^{-1/\varepsilon}. \tag{10}$$

对（10）式进行变化得：

$$Y_i = \left(P\frac{\phi_i}{P_i}\right)^{\varepsilon} Y. \tag{11}$$

代入最终产品的生产函数得：

$$Y = \left(\sum_{i=1}^{m} \phi_i Y_i^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} = \left(\sum_{i=1}^{m} \phi_i \left[\left(P\frac{\phi_i}{P_i}\right)^{\varepsilon} Y\right]^{\varepsilon-1/\varepsilon}\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}. \tag{12}$$

对（12）式进行整理得：

$$P = \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} P_i^{1-\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}. \tag{13}$$

上式表示最终产品和中间产品之间的价格关系。

由（11）可得：

$$\frac{Y_i}{Y_j} = \left(\frac{P_j}{P_i}\frac{\phi_i}{\phi_j}\right)^{\varepsilon}. \tag{14}$$

把中间产品的生产函数代入（14）式得：

$$\frac{A_i K_i^{\alpha} L_i^{1-\alpha}}{A_j K_j^{\alpha} L_j^{1-\alpha}} = \frac{A_i L_i}{A_j L_j} = \left(\frac{P_j}{P_i}\frac{\phi_i}{\phi_j}\right)^{\varepsilon}. \tag{15}$$

第一个等式成立的原因在于各部门的人均资本都相同。

由工资或利率的表达式（4）**或**（5）**可得：**

$$\frac{A_i}{A_j} = \frac{P_j}{P_i}. \tag{16}$$

把（16）**式代入**（15）**式整理得：**

$$\frac{L_i}{L_j} = \left(\frac{A_i}{A_j}\right)^{\varepsilon-1}\left(\frac{\phi_i}{\phi_j}\right)^{\varepsilon}. \tag{17}$$

对（16）**式两边求导得，中间产品的相对价格的增长率为：**

$$\frac{\dot{P}_i}{P_i} - \frac{\dot{P}_j}{P_j} = (\gamma_j - \gamma_i). \tag{18}$$

对（17）**式两边求导得：**

$$\frac{\dot{m}_i}{m_i} - \frac{\dot{m}_j}{m_j} = (1-\varepsilon)(\gamma_j - \gamma_i), \quad \forall\, i,j = 1,\cdots,n. \tag{19}$$

命题1　中间产品的相对价格变化仅仅依赖于不同中间部门的技术增长率，各中间部门之间的劳动力转移依赖于各中间部门的技术增长率差异和各中间产品之间在生产最终产品时的替代弹性。如果 $0<\varepsilon<1$**，劳动力从技术进步快的中间部门向技术进步慢的中间部门转移；如果** $\varepsilon>1$**，劳动力从技术进步慢的中间部门向技术进步快的中间部门转移。**[7]

对命题1**的直观理解为：当** $0<\varepsilon<1$ **时，意味着在生产最终产品时，中间产品之间不容易替代，但是技术进步快的中间部门生产成本低，更容易生产该中间部门的产品，当不容易替代技术进步慢的部门的产品时，技术进步快的中间部门生产更多的产品就成为多余，一个很容易理解的调整就是转移出劳动力；相反** $\varepsilon>1$**，中间产品之间比较容易替代，技术进步快的部门可以生产更多的产品来替代替代技术进步慢的部门的产品。**

由（16）**式得** $P_j = P_i A_i / A_j$**，代入**（13）**式得：**

$$\begin{aligned} P &= \left[\sum_{j=1}^{n} \phi_j^{\varepsilon} P_j^{1-\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} = \left[\sum_{j=1}^{n} \phi_j^{\varepsilon}\left(P_i \frac{A_i}{A_j}\right)^{1-\varepsilon}\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \\ &= P_i A_i \left[\sum_{j=1}^{n} \phi_j^{\varepsilon} A_j^{\varepsilon-1}\right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}. \end{aligned} \tag{20}$$

[7] **本文命题**1、(18)**式和**(19)**式所表示的含义与** Ngai and Pissarides (2005) **相对应的命题和相对应的公式完全相同。**

整理得：

$$P_i = \frac{1}{A_i} P \Big[\sum_{j=1}^{n} \phi_j^{\varepsilon} A_j^{\varepsilon-1} \Big]^{\frac{1}{\varepsilon-1}}. \tag{21}$$

这说明了生产技术水平越高，生产成本越小，价格越低，生产技术增长得越快，价格越会降得越快。这正是对（18）式更直观的理解。

由（17）式整理得 $L_j = L_i A_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{-\varepsilon} A_j^{\varepsilon-1} \phi_j^{\varepsilon}$，加总得：

$$L = L_i A_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{-\varepsilon} \sum_{j=1}^{n} A_j^{\varepsilon-1} \phi_j^{\varepsilon}, \tag{22}$$

$$m_i = \frac{L_i}{L} = \frac{A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon}}{\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon}}. \tag{23}$$

命题 2　在生产最终产品时，需要哪个中间部门产品的份额 ϕ_i 越大，所需劳动份额也就越大；当 $0<\varepsilon<1$，中间产品不容易替代时，哪个中间部门的技术水平越高，所需的劳动力份额就越小，相反 $\varepsilon>1$，中间产品容易替代时，哪个中间部门的技术水平越高，所需劳动力份额就越高。

考虑中间产品各部门的产值在中间部门的总产值中所占的比重 X_i。进行计算整理得下面的式子：

$$X_i = \frac{P_i Y_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i Y_i} = \frac{P_i \left(P \dfrac{\phi_i}{P_i} \right)^{\varepsilon} Y}{\sum_{i=1}^{n} P_i \left(P \dfrac{\phi_i}{P_i} \right)^{\varepsilon} Y} = \frac{P_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{\varepsilon} P^{\varepsilon} Y}{\sum_{i=1}^{n} P_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{\varepsilon} P^{\varepsilon} Y}$$

$$= \frac{A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon} P^{1-\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1} \right)^{-1}}{\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon} P^{1-\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1} \right)^{-1}} = \frac{A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon}}{\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon}}. \tag{24}$$

中间产品的产值在总产值中所占的比例

$$\xi = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i Y_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i Y_i + PY} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i \left(P \dfrac{\phi_i}{P_i} \right)^{\varepsilon} Y}{\sum_{i=1}^{n} P_i \left(P \dfrac{\phi_i}{P_i} \right)^{\varepsilon} Y + PY} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{\varepsilon} P^{\varepsilon} Y}{\sum_{i=1}^{n} P_i^{1-\varepsilon} \phi_i^{\varepsilon} P^{\varepsilon} Y + PY}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon} P^{1-\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1} \right)^{-1} P^{\varepsilon} Y}{\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon} P^{1-\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1} \right)^{-1} P^{\varepsilon} Y + PY} = \frac{1}{2}, \tag{25}$$

所以，

$$\frac{P_i Y_i}{PY} = \frac{A_i^{\varepsilon-1}\phi_i^{\varepsilon}}{\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i^{\varepsilon-1}} = X_i. \tag{26}$$

命题 3 中间产品之间的产值份额变化和中间部门之间需要的劳动力份额变化同步；中间产品的总产值和最终产品的总产值相等，中间部门产品的产值占最终产品的总产值的比例变化与中间部门的劳动力份额变化相同。

说明 因为最终产品市场和中间产品市场都是竞争性的，各中间投入要素得到边际收益产品的回报，所以最终产品生产部门企业的利润为零。成本为中间部门的总产值，收入为最终产品的总产值，所以，中间产品的总产值和最终产品的总产值相等。由于资本和劳动力在各中间部门之间是自由流动的，各中间部门的利率、工资和人均资本均相同，由 $P_iY_i = P_iA_iL_ik^{\alpha}$，$P_iA_i = P_jA_j$ 可知，技术进步带来的产值增加被由生产成本减少引起的价格降低所抵消了，由此中间产品的产值和其部门所需劳动力数量成正比例。

六、经济结构变化对经济增长的影响

在本文的经济中，有无限生命的代表性个体提供劳动而获得工资 w，提供资本 a 而获得利息收入 r，购买产品用于消费，通过积累资产进行储蓄。假设劳动供给无弹性，人口没有增长。

每个代表性个体最大化其一生的总效用：

$$\max_{c(t)}\int_0^{\infty} e^{-\rho t}u(c(t))\mathrm{d}t, \tag{27}$$

其中效用函数：

$$u(c) = \frac{c^{1-\sigma}-1}{1-\sigma},$$

这里 $u'(\cdot)>0, u''(\cdot)<0$，且满足 Inada 条件，$\rho$，$\sigma$ 分别为贴现率和跨期替代弹性。

资本市场和劳动市场是竞争性的，预算约束如下：

$$\dot{a} = w + ra - c.$$

汉密尔顿函数：

$$H = u(c(t)) + q(w + ra - c),$$

其中 q 为汉密尔顿乘子，其表示财富的边际效用，也表示收入的现值影子价格。代表性个人最终必须以零净债务为其约束。因此每个代表性个人的资产 a 等于每个劳动的资本 k，由此可以利用 $k=a$，重新给出预算约束。

$$\dot{k} = y - c,$$

其中，从下文可知 $y = w + rk$。

命题 4　给定任意 k_0，经济的均衡由 $\{c_t, k_t\}$ 来表示，且满足下面消费和资本的两个动态方程：

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{r - \rho}{\sigma}, \tag{28}$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = Ak^{\alpha - 1} - \frac{c}{k}, \tag{29}$$

其中 $A = \left(\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{\varepsilon - 1}}$，下文把它称为最终产品的技术增长率。

因为劳动市场和资本市场是竞争性的，劳动和资本在各中间部门是完全自由流动的，由（6）式可知各中间部门人均资本都相同，因此

$$Y_i = A_i K_i^{\alpha} L_i^{1-\alpha} = A_i L_i k^{\alpha}. \tag{30}$$

把（30）式代入最终产品的生产函数（2）式得：

$$Y = \left[\sum_{i=1}^{m} \phi_i (A_i K_i^{\alpha} L_i^{1-\alpha})^{\varepsilon - 1/\varepsilon}\right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} = \left[\sum_{i=1}^{m} \phi_i (A_i L_i)^{\varepsilon - 1/\varepsilon}\right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} k^{\alpha}. \tag{31}$$

运用静态效率条件求得（23）式中 L_i 的表达式，代入（31）式得到：

$$\begin{aligned} Y &= \left\{\sum_{i=1}^{n} \phi_i \left[A_i L A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{-1}\right]^{\varepsilon - 1/\varepsilon}\right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} k^{\alpha} \\ &= \left(\sum_{i=1}^{n} A_1^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{-1} k^{\alpha} L \left\{\sum_{i=1}^{n} \phi_i [A_i \phi_i]^{\varepsilon - 1}\right\}^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}} = \left(\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{\varepsilon - 1}} k^{\alpha} L. \end{aligned} \tag{32}$$

如上定义 $A = \left(\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{\varepsilon - 1}}$，则人均产出为：

$$y = \left(\sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon - 1} \phi_i^{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{\varepsilon - 1}} k^{\alpha} = Ak^{\alpha}. \tag{33}$$

从（33）式看出，本文多部门模型的与单部门模型最重要的差别在于技术的增长率的形式。

根据计算产出 Y 同样的方法，把（23）式的 L_i 和（21）式的 P_i 代入（4）式和（5）式，重写工资和利率的表达式：

$$\begin{aligned} w &= P_i (1 - \alpha) A_i K_i^{\alpha} L_i^{-\alpha} = P_i (1 - \alpha) A_i k^{\alpha} \\ &= \frac{1}{A_i} P \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon - 1}\right]^{\frac{1}{\varepsilon - 1}} (1 - \alpha) A_i k^{\alpha} = (1 - \alpha) P \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon - 1}\right]^{\frac{1}{\varepsilon - 1}} k^{\alpha}, \end{aligned} \tag{34}$$

$$r = P_i\alpha A_i K_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} = P_i\alpha A_i k^{\alpha}$$
$$= \alpha \frac{1}{A_i} P \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1}\right]^{\frac{1}{\varepsilon-1}} A_i k^{\alpha-1} = \alpha P \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i^{\varepsilon-1}\right]^{\frac{1}{\varepsilon-1}} k^{\alpha-1}. \tag{35}$$

把 A 的定义代入得：

$$w = P(1-\alpha) A k^{\alpha-1}, \tag{34$'$}$$
$$r = P\alpha A k^{\alpha-1}. \tag{35$'$}$$

当然（34′）式和（35′）式也可直接从（33）式得出。

命题 5 经济增长率、利率、工资的变化取决于技术 A 的增长率。而变化趋势不仅与各部门的技术增长率有关，也与各部门的初始技术水平相关，以及最终产品生产过程中的要素份额 ϕ_i 相关。变化过程满足下式：

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1} \gamma_i}{\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1}}. \tag{36}$$

设 $\frac{\dot{A}}{A} = \gamma$，由 A 的定义得：$A^{\varepsilon-1} = \sum_{i=1}^{n} A_i^{\varepsilon-1} \phi_i^{\varepsilon}$.

在上式等号两边对时间求导数得：

$$(\varepsilon-1) A(t)^{\varepsilon-2} \frac{\mathrm{d}A}{\mathrm{d}t} = \sum_{i=1}^{n} (\varepsilon-1) \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-2} \frac{\mathrm{d}A_i}{\mathrm{d}t},$$
$$A(t)^{\varepsilon-1} \frac{\dot{A}}{A} = \sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1} \frac{\dot{A}_i}{A},$$
$$A(t)^{\varepsilon-1} \gamma = \sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1} \gamma_i.$$

推导得：

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1} \gamma_i}{A(t)^{\varepsilon-1}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1} \gamma_i}{\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\varepsilon} A_i(t)^{\varepsilon-1}}.$$

进一步，把（23）式代入（36）式，我们得到：$\gamma = m_1\gamma_1 + m_2\gamma_2 + \cdots + m_n\gamma_n$，由此，我们得出了总量增长和结构变化的关系方程。

推论 1 如果每个中间部门的技术增长率都相同 $\gamma_i = \bar{\gamma}$，则经济增长率由 $\gamma = \bar{\gamma}$ 决定，也就是说多部门模型退化为单部门模型。具有单部门的增长模型的所有特征，满足 Kaldor 事实。而且中间产品的相对价格不发生变化，劳动力不发生流动，产值份额保持稳定。

$$\gamma=\frac{\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\bar{\gamma}}{\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}}=\bar{\gamma}. \tag{37}$$

推论 2　$0<\varepsilon<1$，中间产品不容易替代，哪个中间部门的技术水平越高，所需的劳动力份额就越小，产值份额也越小，随着时间推移，技术进步慢的中间部门在总体经济中所起的作用越来越大，在极限的情况下 $\lim_{t\to\infty}\gamma(t)=\gamma_1$，相反 $\varepsilon>1$，中间产品容易替代时，哪个部门的技术水平越高，所需劳动力份额就越高，产值份额也越小。随着时间推移技术进步快的部门在总体经济中所起的作用越来越大，在极限的情况下 $\lim_{t\to\infty}\gamma(t)=\gamma_n$。

为确定 γ 的变化，对（36）式关于时间求导得：

$$\frac{\mathrm{d}\gamma(t)}{\mathrm{d}t}=\frac{1}{\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\right]^2}\left\{\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\right]\cdot\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}(\varepsilon-1)A_i(t)^{\varepsilon-2}\frac{\mathrm{d}A_i(t)}{\mathrm{d}t}\gamma_i\right]-\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\gamma_i\right]\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}(\varepsilon-1)A_i(t)^{\varepsilon-2}\frac{\mathrm{d}A_i(t)}{\mathrm{d}t}\right]\right\},$$

$$\frac{\mathrm{d}\gamma(t)}{\mathrm{d}t}=(\varepsilon-1)\frac{\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\gamma_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\gamma_i\right)^2\right]}{\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}}. \tag{38}$$

由柯西不等式可知，（38）式等号右边括号中一项大于零，由此生产总技术增长率的变化方向是由 ε 决定的，极限的结论如推论 2 所述。

七、经济结构变化的数值试验

把本文的多部门模型退化为三部门模型，$i=a$，m，s，我们就可以考察农业（a）、工业（m）、服务业（s）三部门的结构变化，公式（23）和（26）变为：

$$X_{at}=m_{at}=\frac{A_{a0}^{\varepsilon-1}\phi_a^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_a t}}{A_{a0}^{\varepsilon-1}\phi_a^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_a t}+A_{m0}^{\varepsilon-1}\phi_m^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}+A_{s0}^{\varepsilon-1}\phi_s^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_s t}},$$

$$X_{mt}=m_{mt}=\frac{A_{m0}^{\varepsilon-1}\phi_m^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}}{A_{a0}^{\varepsilon-1}\phi_a^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_a t}+A_{m0}^{\varepsilon-1}\phi_m^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}+A_{s0}^{\varepsilon-1}\phi_s^{\varepsilon}\mathrm{e}^{(\varepsilon-1)\gamma_s t}},$$

$$X_{st}=m_{st}=\frac{A_{s0}^{\varepsilon-1}\phi_s^{\varepsilon}e^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}}{A_{a0}^{\varepsilon-1}\phi_a^{\varepsilon}e^{(\varepsilon-1)\gamma_a t}+A_{m0}^{\varepsilon-1}\phi_m^{\varepsilon}e^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}+A_{s0}^{\varepsilon-1}\phi_s^{\varepsilon}e^{(\varepsilon-1)\gamma_s t}}.$$

在满足 $0<\varepsilon<1$，$\gamma_a>\gamma_m>\gamma_s$ 条件下，由第四部分的三个命题可知，当产品具有互补性时，劳动力从技术进步快的农业部门向技术进步慢的工业部门转移，进一步向服务业部门转移，随时间推移、经济增长，技术水平相对较越低的工业、服务业部门，所需的劳动力份额就越大，相应地部门产值份额也越大，这正和 Kuznets 事实相符。Ngai and Pissarides（2005）根据美国历史数据，指出农业的技术增长率高于工业的技术增长率，服务业的技术增长率最低[8]，他们给出的替代弹性为 0.3，这和相关文献实证估计替代弹性处于 0—1 之间相符[9]。

我们用数值模拟试验，令技术增长率分别为：$\gamma_a=0.023$，$\gamma_m=0.013$，$\gamma_s=0.003$，替代弹性为：$\varepsilon=0.1$，0.3，0.7，三部门技术初始值分别为：$A_{a0}=0.01$，$A_{m0}=1$，$A_{s0}=200$，要素份额参数分别为：$\phi_a=0.1$，$\phi_m=0.6$，$\phi_s=0.3$。农业的技术初始水平较低，所以为满足基本生活需要，经济将大部分资源都投入于农业生产。

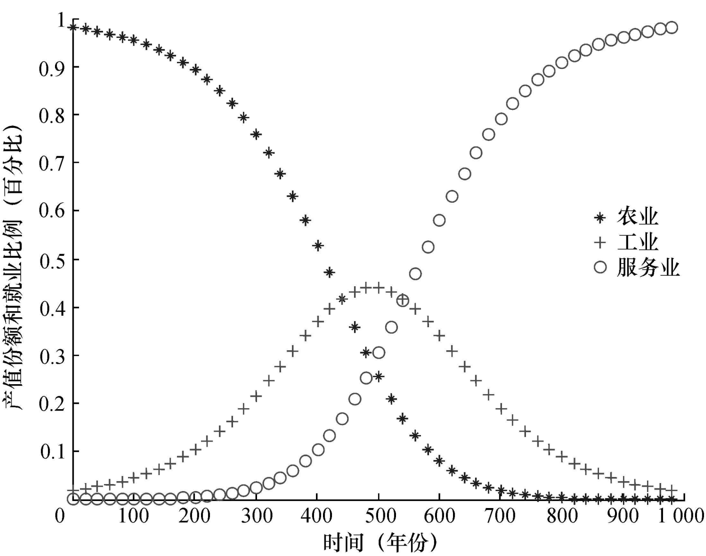

图 9 经济结构变化数值试验图（替代弹性为 0.1）

[8] Ngai and Pissarides (2005)给出农业、工业、服务业技术增长率分别为：0.023，0.013，0.003，替代弹性为 0.3。

[9] Hamermesh (1993)，Nadiri (1970)总结了早期的替代弹性估计，其范围在 0.3—0.7 之间。Krusell，Ohanian，Rios-Rull and Violante (2000)也发现替代弹性小于 1。

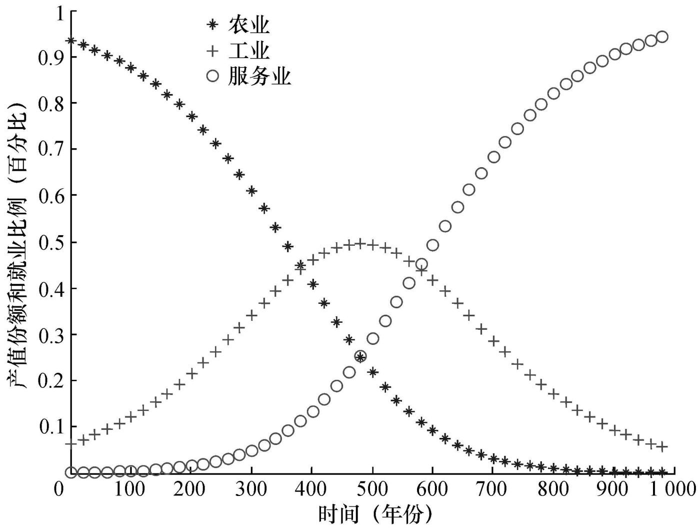

图 10　经济结构变化数值试验图（替代弹性为 0.3）

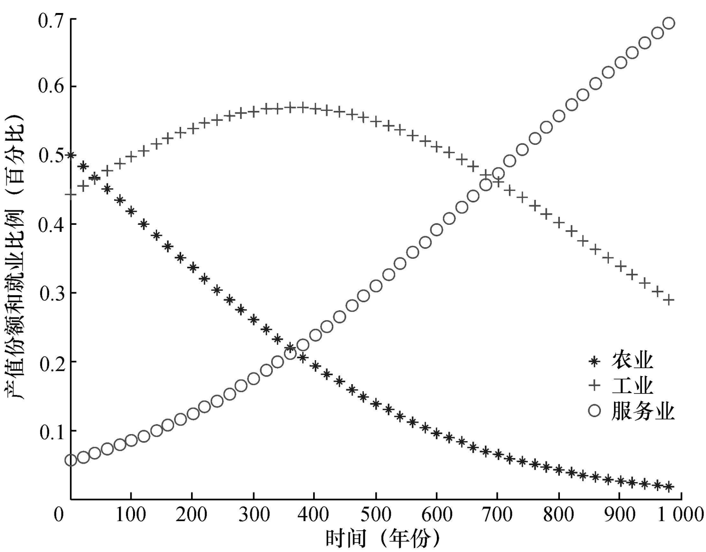

图 11　经济结构变化数值试验图（替代弹性为 0.7）

上面三个数值试验图显示，本文模型的分析结果和 Kuznets 事实相符。我们还发现若产品不容易替代时，经济结构变化相对较慢。

用同样的方法，我们对最终产品技术增长率进行数值模拟。把多部门模型退化为农业（a）、工业（m）、服务业（s）的三部门模型。公式（35）转化为：

$$\gamma_t = \frac{\phi_a^{\varepsilon} A_{a0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_a t}\gamma_a + \phi_m^{\varepsilon} A_{m0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_m t}\gamma_m + \phi_s^{\varepsilon} A_{s0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_s t}\gamma_s}{\phi_a^{\varepsilon} A_{a0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_a t} + \phi_m^{\varepsilon} A_{m0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_m t} + \phi_s^{\varepsilon} A_{s0}^{\varepsilon-1} e^{(\varepsilon-1)\gamma_s t}}.$$

令 ε＝0.3，5 其他参数与前面设定相同，得数值试验图如下（图 12、图 13）：

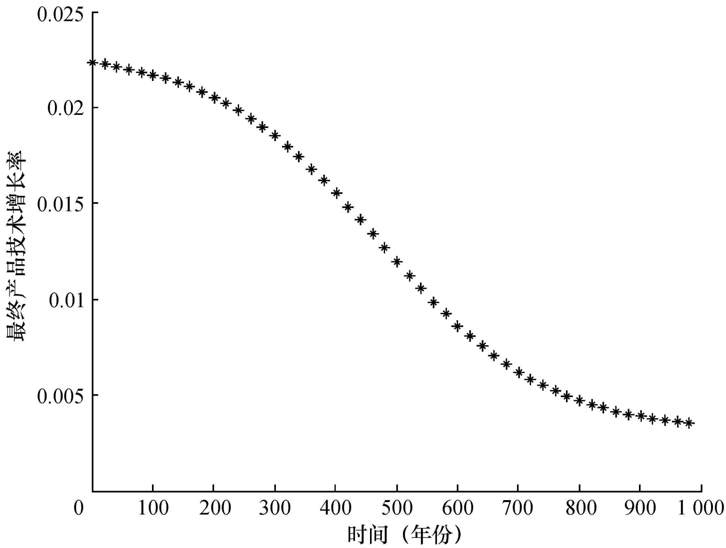

图 12　最终产品技术增长率变化趋势的数值试验图（替代弹性为 0.3）

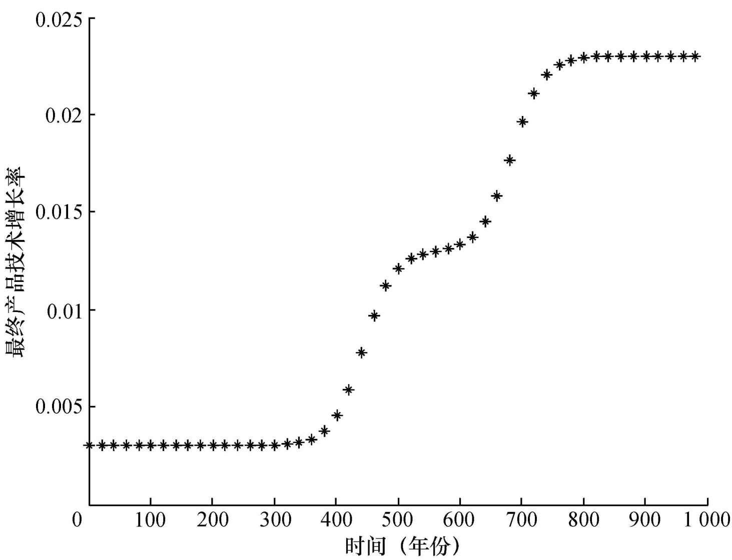

图 13　最终产品技术增长率变化趋势的数值试验图（替代弹性为 5）

由推论 2 可知，当替代弹性小于 1 时，产品不容易替代，技术进步慢的生产将占主导地位，总量增长率由技术进步慢的部门所决定；当替代弹性大于 1 时，产品容易替代，技术进步快的生产占主导地位，总量增长率由技术进步快的部门所决定。上面两个数值试验图反映了推论 2 的内涵，在极限的情况下，本文模型的分析结果和 Kaldor 事实相符。

从经济结构变化数值试验图和最终产品技术增长率数值试验图中可以看出，在经济结构变化的过程中，最终产品技术增长率是变化的，当经济结构变化趋于稳定时，最终产品技术增长率也将达到稳定值。以 $\varepsilon=0.3$ 的“经济结构变化数值试验图”和“最终产品技术增长率数值试验图”为例，在接近 1 000 年时，劳动力大部分在服务业里就业，服务业产值占总产值比总接近于 1，而最终产品技术增长率接近于服务业的技术增长率 0.003。可见，本文模型的结果与 Kaldor 事实和 Kuznets 事实是相容的。

八、结　　论

本文给出了一个技术增长率各不相同的多部门经济增长模型并借以研究经济结构变化。技术增长率的差异引起各中间部门之间的技术相对水平变化，进而导致中间产品的相对价格变化。中间部门之间要素流动的速度是由中间部门之间技术增长率的差异决定的。要素流动的方向由替代弹性 ε 大于 1 还是小于 1 决定的。中间部门产值份额变化速度和变化方向与要素流动的变化速度和变化方向相同。中间部门的生产要素份额和产值份额取决于技术水平和在最终产品生产过程中的重要性。

最终产品的技术增长率由中间部门的技术所组成的技术结构所决定，由 (36) 式 $\gamma=\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}\gamma_i\Big/\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\varepsilon}A_i(t)^{\varepsilon-1}$ 可看出，伴随着经济结构变化，最终产品的技术增长率会发生变化，其变化趋势与替代弹性 ε 相关，在极限的情况下趋于常数，经济增长趋于平衡。另外，如果 $\varepsilon=1$ 或 $\gamma_i=\bar{\gamma}$，经济是 Solow 平衡增长。

替代弹性不但影响要素流动方向和部门产值份额变动方向，而且也影响极限的均衡结果。如果 $\varepsilon<1$，且把多部门模型退化为三部门模型，本模型就符合农业、工业、服务业三部门结构变化的历史事实：农业部门的劳动力向工业部门转移，进而向服务业部门转移；同时农业产值比重不断下降，服务业的产值比重不断加大（Echevarria，1997；Kongsamut，Rebelo and Xie，2001；Lucas，2004）。因此，本文模型的结果既与 Kuznets 事实相容，又与 Kaldor 事实相容。

本文模型清楚地解释 Baumol（1967）的一些结论，而且与 Ngai and Pissarides（2005）在极限情况下变为两部门增长模型不同，该模型变为单部门增长模型。同时，多部门增长模型的总量增长动态形式与单部门增长模型相同，区别在于技术结构，因此可以为进一步分析生产技术对经济结构变化影响以及多部门经济增长提供一个基准框架。

参 考 文 献

［1］ Acemoglu，D.，and V. Guerrieri，“Capital Deepening and Non-Balanced Economic Growth”，NBER Working Paper，No. W12475，2005.

［2］ Barro，R.，and X. Sala-i-Martin，*Economic Growth*. Boston：McGraw-Hill，1995.

［3］ Baumol，W.，“Macroeconomics of Unbalanced Growth：The Anatomy of Urban Crisis”，*American Economic Review*，1967，57(3)，15—426.

［4］ Caselli，F.，and D. Wilson，“Importing Technology”，*Journal of Monetary Economics*，2004，51(1)，1—31.

［5］ Cass，D.，“Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation”，*Review of Economic Studies*，1965，32(3)，233—240.

［6］ 陈晓光、龚六堂，“经济结构变化和经济增长”，《经济学（季刊）》，2005 年第 4 卷第 3 期，第 583—604 页。

［7］ Chenery，H.，“Patterns of Industrial Growth”，*American Economic Review*，1960，5(3)，624—654.

［8］ Clark，C.，*The Conditions of Economic Progress*. London：Macmillan，1940.

［9］ Denison，E.，*Accounting for United States Economic Growth，1929—196*. Washington：Brookings Institution，1974.

［10］ Echevarria，C.，“Change in Sectoral Composition Associated with Economic Growth”，*International Economic Review*，1997，38(2)，431—452.

［11］ Foellmi，R.，and J. Zweimuller，“Structural Change，Engel's consumption Cycles and Kaldor's Facts of Economic Growth”，CEPR Discussion Paper，No. 3300，2002.

［12］ 龚六堂、谢丹阳，“我国省份之间的要素流动和边际生产率的差异分析”，《经济研究》，2004 年第 1 期，第 45—53 页。

［13］ Hamermesh，D.，*Labor Demand*. Princeton：Princeton University Press，1993.

［14］ Kaldor，N.，“Capital Accumulation and Economic Growth”，in Lutz，F.，and D. Hague (eds.)，*The Theory of Capital*. New York：St. Martin's Press，1961，177—222.

［15］ Kongsamut，P.，S. Rebelo，and D. Xie，“Beyond Balanced Growth”，*Review of Economic Studies*，2001，68(4)，869—882.

[16] Krusell, P., L. Ohanian, V. Rios-Rull, and G. Violante, "Capital Skill Complementary and Inequality: A Macroeconomic Analysis", *Econometrica*, 2000, 68(5), 1029—1053.

[17] Kuznets, S., "Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations: II", *Economic Development and Cultural Change*, 1957, 5(Supplement), 3—111.

[18] Kuznets, S., "Modern Economic Growth: Findings and Reflections", *American Economic Review*, 1973, 63(3), 829—846.

[19] Laitnaer, J., "Structural Change and Economic Growth", *Review of Economic Studies*, 2000, 67(3), 545—561.

[20] Lucas, R., "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 1988, 22(1), 3—42.

[21] Lucas, R., "Life Earnings and Rural-Urban Migration", *Journal of political Economics*, 2004, 112 (1), 29—59.

[22] Maddison, A., *The World Economy: A Millennial Perspective*. Paris: OECD, 2001.

[23] Nadiri, M., "Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: a Survey", *Journal of Economic Literature*, 1970, 8(4), 1117—1177.

[24] Ngai, L., and C. Pissarides, "Structural Change in a Multi-Sector Model of Growth", CEPR Discussion Paper, No. 4763, 2005.

[25] Romer, P., "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, 1986, 94(5), 1002—1037.

[26] Romer, P., "Endogenous Technology Change", *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5), 71—102.

[27] Solow, R., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 1956, 70(1), 65—94.

[28] 汪斌,《东亚工业化浪潮中的产业结构研究》。浙江:杭州大学出版社,1997 年。

[29] Yang, D., and X. Zhu, "Modernization of Agriculture and Long-term Growth", Manuscript, Virgina Politechnic Institute and State University and University of Toronto, 2005.

[30] 佐贯利雄,《日本经济的结构分析》,嗣显云等译。辽宁:辽宁人民出版社,1988 年。

Structural Change and Economic Growth

TIBIAO CHEN

(*Shanghai Comprehensive Economic Research Institute and Shanghai University of Finance and Economics*)

Abstract This paper constructs a multi-sector model of growth with differences in TFP growth rates across intermediate sectors that accommodates both the Kaldor and Kuznets facts. The different levels of technology among intermediate sectors bring changes to the relative prices of the intermediate goods, and then cause reallocation of labor in those sectors. TFP growth rate in the final product sector is determined by the structure of the intermediate sectors. It changes monotonically as the economy grows, and its direction of change is determined by the elasticity of substitution between intermediate goods.

JEL Classification O14, O40, O41