

国际商品贸易和 Ramsey 增长模型中的不确定性^①

祝树金, 许和连, 赖明勇

(湖南大学经济与贸易学院, 长沙 410079)

摘要: 在开放经济的 Ramsey 增长模型中, 考虑到把代理人的多元化消费偏好纳入国际商品贸易, 认为代理人不仅消费国内消费品, 同时进口国外产品进行消费. 提供了经济增长局部不确定性产生的一个充分条件: 当非交易品部门存在适度的特定部门外部性, 并且该部门总的外部性水平高于交易品部门时, 经济增长存在收敛于惟一稳态的均衡路径的连续统; 同时采用合理参数值进行经济校准, 数值模拟证实了理论分析结果.

关键词: 国际贸易; 经济增长; 不确定性; 特定部门外部性

中图分类号: E32; F12; O4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2006)06-0031-06

0 引言

近十年来, 许多研究者探讨了增长不确定性的存在, 试图解释在基本要素禀赋相近的条件下各国增长差异的内在原因. 增长不确定性意味着即使各国拥有相当的资本禀赋, 但由于经济系统内生的复杂性, 各国的发展过程可能趋于不同稳态(全局不确定性), 或者沿着不同路径收敛于同一稳态(局部不确定性), 从而呈现现实存在的各类增长差异^[1]. 研究者考虑了各种不确定性源泉, 如部门外部性、偏好结构、政府政策等. 实际上在当前全球经济一体化的趋势下, 代理人可以通过国际借贷完全平滑消费, 打破了代理人生产与消费决策之间的直接联系, 对于可选择的教育和产出的时间路径, 不再有相关的效用成本, 所以相对封闭经济条件, 在开放经济中更容易产生增长不确定性. 文献[2~4]和 Meng^②研究了国际金融一体化对于增长不确定性的影响. 文献[2]首次研究了开放经济条件下两部门内生增长模型的不确定

性, 证明了前述结论, 但取决于相当高的规模报酬递增(1.5 以上); 文献[3]基于文献[5]的消费品和投资品生产的 Ramsey 两部门增长模型, 在合理外部性条件下证明了以上结论; Meng Qinglai 和 Velasco A 在具有社会规模报酬和私人递减报酬的开放经济增长模型中, 考虑内生劳动供给, 证明了私人和社会生产的资源密集条件的差异对于增长不确定性的产生起着决定性的作用; 文献[4]把文献[6]中的两部门内生增长模型推广到开放经济中, 获得了类似的结论, 并分析了不确定性条件下的价格动态和资源配置, 提供了开放经济中增长不确定性产生的直观解释. 这些研究证明了引入国际资本流动能够改变代理人储蓄和投资决策之间的直接联系, 成为开放经济中不确定性产生的一个重要机制; 但它们都只考虑了开放经济系统中国际资本流动对于不确定性的影响, 未涉及到国际经济活动的另一个重要组成部分——商品服务贸易. 近二三十年, 国际贸易增长迅速, 1980 年全球商品进出口额仅为 40 411 亿美元, 而到 2001 年就达到 125 960 亿美元, 增长到 3.12 倍, 世

① 收稿日期: 2005-08-15; 修订日期: 2006-05-19.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70603011); 国家社会科学基金资助项目(04AJL006; 05CJL022); 教育部人文社会科学研究青年基金资助项目(05JJC630072).

作者简介: 祝树金(1974—), 男, 湖南隆回人, 博士, 副教授. Email: shizhu2003@yahoo.com.cn

② 引自 Meng Qinglai, Velasco A. Indeterminacy in a small open economy with endogenous labor supply. Mimeo, Chinese University of Hong Kong 2002.

界商品服务进出口总额则达到 154 978 亿美元,也就是说跨国流通的规模已占到世界 GDP 的近 50% 以上(表 1)。

表 1 世界商品服务进出口总额及其占世界 GDP 比重

Table 1 World import and export of goods and services and its percentage of world GDP

年份	1997	1998	1999	2000	2001
商品服务贸易 总额/亿美元	139 331	138 332	143 586	160 631	154 978
占世界 GDP 比重(%)	46.7	46.7	46.8	51	46.8

注:根据《2003/2004 年世界经济年鉴》整理得到。

在这些进出口商品服务中,部分是作为中间产品成为最终产品的生产性投入,但更主要的是由于代理人偏好多元化,国家需要进口大量的国外商品服务以满足消费者的消费需求,这样,进口消费品成为解释个人效用的不可缺少的一个主要部分.本文基于文献[3]中的模型,考虑把代理人多元化消费偏好纳入国际商品贸易,假定代理人消费两种消费品:一种是国内产品,另一种是国外产品,通过分析获得了增长不确定性存在的一个充分条件,并提供相应的经济解释.证实了国际商品贸易增加了不确定性产生的可能性,某种形式的负外部性不再是必要的,数值模拟也提供了直接的证据.

1 包含商品贸易的两部门增长模型

1.1 生产技术

基于文献[3]的两部门模型,假定一个开放的、完全竞争性经济面临固定不变的世界利率,具有两个生产部门:第一个是非交易品部门,产品主要用于投资;另一个是交易品部门,产品可以直接用于消费,或者出口.每个部门的生产同时使用资本与劳动力,两部门的生产函数为

$$Y_i = K_i^\alpha L_i^{1-\alpha} (\bar{K}_i^\alpha \bar{L}_i^{1-\alpha})^{\theta_i} \quad i = 1, 2 \quad (1)$$

Y_i 表示第 i 部门的产出, K_i, L_i 分别代表用于 i 部门生产的物质资本与劳动力, \bar{K}_i, \bar{L}_i 代表 i 部门生产的平均物质资本和平均劳动力, θ_i 反应特定部门外部性的大小.本文采用研究该类模型中的不确定性动态的一个标准假定:每个部门的外部递增报酬是适度的,即 $\alpha(1 + \theta_i) < 1, (1 - \alpha)(1 +$

$\theta_i) < 1 (i = 1, 2)$.

设可交易产品的价格标准化为 1, 非交易品的相对价格为 P , 物质资本出租率为 r , 劳动力工资为 w . 由于生产市场是完全竞争性的, 所以企业都将最大化它们获得的利润, 使得每种私人要素的边际产品等于实际价格. 这样在均衡中, 企业将雇佣资本和劳力以满足以下方程

$$w = (1 - \alpha) P m^{\theta_1} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_1} L^{-1} \\ = (1 - \alpha) (1 - m)^{\theta_2} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_2} L^{-1} \quad (2)$$

$$r = \alpha P m^{\theta_1} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_1} K^{-1} \\ = \alpha (1 - m)^{\theta_2} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_2} K^{-1} \quad (3)$$

其中, $m = \frac{K_1}{K} = \frac{L_1}{L}$, 代表相对要素密集度, 从而相对价格可表示为

$$P = (1 - m)^{\theta_2} m^{-\theta_1} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{\theta_2 - \theta_1} \quad (4)$$

两个部门的均衡产出可以简化为

$$Y_1 = m^{1+\theta_1} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_1} \quad (5)$$

$$Y_2 = (1 - m)^{1+\theta_2} (K^\alpha L^{1-\alpha})^{1+\theta_2} \quad (6)$$

1.2 开放经济中市场出清与预算约束

要素市场是完全出清, 并且假定固定劳动供给标准化为 1, 从而有

$$K = K_1 + K_2, \quad 1 = L_1 + L_2 \quad (7)$$

物质资本积累表示为

$$\dot{K} = I - \delta K \quad (8)$$

其中, I 是对物质资本的投资, $\delta (\delta > 0)$ 表示物质资本折旧率. 另一方面国内产出市场出清可以描述为 $Y_1 = I, Y_2 = C_d + E(Q)$, 这里 Q 衡量用国产商品表示的外国商品的相对价格(实际汇率), $E(Q)$ 表示本国可交易商品的出口量. 文献[7]假定本国实际汇率贬值(如 Q 增加), 则出口量增加, 即 $E'(Q) > 0$. 本文进一步假定本国出口商品占可交易品的比例为 D , 它反映了一国经济开放的程度, 即

$$E(Q) = D Y_2 = D (1 - m)^{1+\theta_2} K^\alpha (1+\theta_2) \quad (9)$$

可以看出, 本国可交易商品的出口量是物质资本存量的一个增函数. 事实上, 如果在维持部门生产要素投入密集度和开放条件不变的条件下, 由式(3)可知, 总的资本存量水平提高, 会导致资本的边际物质产品(资本利率)下降, 意味汇率贬值, 从而促进出口扩大. 另外, 部门生产要素密集度的降低同样会起到一个刺激出口的作用, 因为这表明国家从非交易品部门转移生产要素到交易品部

门,扩大交易品部门的产出,使得出口增加。

本文模型与文献[3]的主要差异是这里引入多种消费品:代理人不仅消费国内产品,而且由于多元化消费偏好,同时进口国外产品用于消费,并对其征收进口关税。尽管国家将交易品部门的部分产出用于出口以换取进口品,但它仍将专业化生产国产商品。同时本文模型基于如下开放经济的标准假设:经济可被赋予作为一个准小型的开放经济的特征,这意味着它在国际资产和进口商品市场上是微小的,但它有能力对其出口品价格施加影响。当然在模型中贸易条件假定是不变的。设国内商品的私人消费量为 C_d , 进口产品的国内消费量由 C_f 表示,于是代理人的流动性约束修正为

$$\dot{b} = \frac{1}{Q} [QRb + w + rK - C_d - Q\tau C_f - PI] \quad (10)$$

这里 b 表示外国债券, R 代表这种债券的固定利率, $\tau = 1 +$ 关税税率。

1.3 消费者行为

代理人的决策是选择他的消费水平 C_d 和 C_f , 以便最大化以下跨期总效用函数

$$U_0 = \int_0^{\infty} U(C_d, C_f) e^{-\rho t} dt$$

$U(C_d, C_f)$ 满足一般效用函数的性质。为了获得增长不确定性条件的简单形式,采用下述 Cobb-Douglas 形的效用函数

$$U(C_d, C_f) = \vartheta \ln C_d + (1 - \vartheta) \ln C_f \quad (11)$$

ϑ 为正常数。哈密尔顿函数可写为

$$H = U(C_d, C_f) + \frac{\lambda}{Q} (QRb + w + rk - C_d - Q\tau C_f - PI) + \mu (I - \delta k)$$

利用最优控制原理可得到以下最优条件

$$U_{C_d} = \frac{\lambda}{Q} \quad (12)$$

$$U_{C_f} = \tau \lambda \quad (13)$$

$$\mu = \frac{\lambda}{Q} P \quad (14)$$

$$\dot{\lambda} = \lambda(\rho - R) \quad (15)$$

$$\dot{\mu} = (\rho + \delta)\mu - \frac{r}{Q}\lambda \quad (16)$$

等式(12)、(13)反应了一种消费品的边际效用等于持有外国债券的报酬率(经汇率或者关税税率调整),式(13)是关于进口消费品的动态最优条件,对于国内消费者而言,进口商品的价格是经过关

税调节的相对价格。根据关于小型开放经济的标准假定,设 $\rho = R$, 即世界利率是固定的等于效用贴现率。所以根据式(14),方程(16)可以写为

$$\dot{\mu}/\mu + r/P - \delta = R$$

上式表明国内资本去掉折旧后的净报酬率等同于可交易债券的收益率,前者包括资本收益率和以相对价格 P 表示的单位物质资本的边际产出。

2 经济均衡动态分析

2.1 经济均衡

利用式(14)、(16)和(3)可以得到

$$\frac{\dot{P}}{P} = \rho + \delta - am^{\theta_1} K^{\alpha(1+\theta_1)-1} + \frac{\dot{Q}}{Q} \quad (17)$$

结合式(5)、(8)和产品市场出清条件有

$$\frac{\dot{K}}{K} = m^{1+\theta_1} K^{\alpha(1+\theta_1)-1} - \delta \quad (18)$$

式(17)、(18)组成一个动态系统,能够完全描述经济的演化行为,类似于文献[3],可以证明系统的稳态是存在且是惟一的,并且在稳态中 $m^* = \frac{\alpha\delta}{\rho + \delta}$, 为了研究经济的转移动态,可以在稳态值附近进行泰勒线性展开,即

$$\begin{pmatrix} \dot{p} \\ \dot{k} \end{pmatrix} = J \begin{pmatrix} p - p^* \\ k - k^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p - p^* \\ k - k^* \end{pmatrix} \quad (19)$$

以上方程中相应的小写字母表示对应大写字母代表的变量的对数, x^* 表示变量 x 的稳态值。经简单计算可以得到

$$a_{21} = \delta\phi(1 + \theta_1) > 0 \quad (20)$$

$$a_{22} = \delta[\alpha(1 + \theta_1) - 1 + \alpha\phi(1 + \theta_1) \times (\theta_2 - \theta_1)] \quad (21)$$

其中 $\phi = 1/[\theta_1 + \theta_2 m^*/(1 - m^*)]$ 。由于式(17)右边出现了汇率的增长率,这在一定程度上增加了动态分析的复杂性。下面具体阐述雅可比矩阵 J 中元素 a_{11} 、 a_{12} 的计算。

$$a_{11} = \theta_1 \phi (\rho + \delta) + \frac{\partial(\dot{q})}{\partial p^*} \quad (22)$$

上式中 $q = \ln Q$, 右边第2项表示函数 $\partial(\dot{q})/\partial p$ 在稳态中的取值,以下类似。根据式(12)可以得到

$$C_d = \frac{\vartheta}{\lambda} Q \quad (23)$$

利用式(9)和产品市场出清条件有

$$Q = \frac{\lambda}{\rho} (1 - D)(1 - m)^{1+\theta_2} K^{\alpha(1+\theta_2)} \quad (24)$$

上式两边取对数并对时间求导数得到

$$\dot{q} = -(1 + \theta_2) \frac{\dot{m}}{1 - m} + \alpha(1 + \theta_2)k \quad (25)$$

于是在稳态均衡中有

$$\frac{\partial(\dot{q})}{\partial p^*} = -\frac{1 + \theta_2}{1 - m^*} \frac{\partial(\dot{m})}{\partial p^*} + \alpha(1 + \theta_2)a_{21} \quad (26)$$

根据式(4)有

$$\dot{p} = -\theta_2 \frac{\dot{m}}{1 - m} - \theta_1 \frac{\dot{m}}{m} + \alpha(\theta_2 - \theta_1)k$$

即

$$\dot{m} = \frac{m}{\theta_1 + \theta_2 m / (1 - m)} [\alpha(\theta_2 - \theta_1)k - \dot{p}] \quad (27)$$

$$\Phi = \frac{\alpha(1 + \theta_2)[\theta_2 m^* + (1 - m^*)\theta_1] - \alpha m^*(1 + \theta_2)(\theta_2 - \theta_1)}{(1 - m^*)\theta_1 - m^*}$$

a_{12} 的计算过程与 a_{11} 类似. 因为

$$a_{12} = -(\rho + \delta)[\alpha(1 + \theta_1) - 1 + \alpha\phi\theta_1(\theta_2 - \theta_1)] + \frac{\partial(\dot{q})}{\partial k^*} \quad (31)$$

根据式(25)有

$$\frac{\partial(\dot{q})}{\partial k^*} = -\frac{1 + \theta_2}{1 - m^*} \frac{\partial(\dot{m})}{\partial k^*} + \alpha(1 + \theta_2)a_{22} \quad (32)$$

又由式(27)可以得到

$$\frac{\partial(\dot{m})}{\partial k^*} = m^* \phi [\alpha(\theta_2 - \theta_1)a_{22} - a_{12}] \quad (33)$$

代入式(32)有

$$\frac{\partial(\dot{q})}{\partial k^*} = -\frac{1 + \theta_2}{1 - m^*} m^* \phi [\alpha(\theta_2 - \theta_1)a_{22} - a_{12}] + \alpha(1 + \theta_2)a_{22} \quad (34)$$

结合式(31)和(34)可以得到

$$a_{12} = -\frac{(\rho + \delta)(1 - m^*)}{(1 - m^*)\theta_1 - m^*} [\alpha\phi^{-1}(1 + \theta_1) - \phi^{-1} + \alpha\theta_1(\theta_2 - \theta_1)] + \Phi a_{22} \quad (35)$$

2.2 不确定性条件与经济校准

增长的局部不确定性是指在增长过程中, 存在收敛于惟一稳态的无穷数目的完美预见均衡路径. 也就是说在这种情形下, 一阶最优条件和横截性条件不足以确定唯一的均衡路径, 本质上由于代理人的预期使得理性预期均衡涉及一些与经济系统的基本元素无关的随机变量. 在动态系统式(19)中变量 k 是预先确定的, 可以连续地演化; 而

同样写出 $\partial(\dot{m})/\partial p$ 在稳态处的表达式如下

$$\frac{\partial(\dot{m})}{\partial p^*} = m^* \phi [\alpha(\theta_2 - \theta_1)a_{21} - a_{11}] \quad (28)$$

把上式代入式(26)得

$$\frac{\partial(\dot{q})}{\partial p^*} = -\frac{1 + \theta_2}{1 - m^*} m^* \phi [\alpha(\theta_2 - \theta_1)a_{21} - a_{11}] + \alpha(1 + \theta_2)a_{21} \quad (29)$$

利用式(22)和(29), 经简单计算有

$$a_{11} = \frac{\theta_1(1 - m^*)(\rho + \delta)}{(1 - m^*)\theta_1 - m^*} + \Phi a_{21} \quad (30)$$

其中

变量 p 不是预先确定的, 为对新的冲击作出反应它可以不断跳跃, 所以经济增长呈现局部不确定性均衡态的充要条件是它的雅可比矩阵具有两个负实部的根, 该充要条件可以表述为 $\text{Tr}(J) < 0 < \text{Det}(J)$. 于是可以通过计算矩阵 J 的这两个特征指标值来确定矩阵特征根实部的符号. 若所有四种外部性都存在, 由于矩阵 J 的元素表达式的复杂性, 很难获得不确定性条件的显性形式, 但却可以写出不确定性均衡态存在的一个充分条件.

根据矩阵 J 的各元素的表达式, 显然可以看出当 $(1 - m^*)\theta_1 - m^* < 0, \theta_2 - \theta_1 < 0$ 时, $a_{11}, \bar{a}_{11}, \bar{a}_{12}$ 和 a_{22} 均小于 0, 而 a_{21} 大于 0, 所以

$$\text{Tr}(J) = a_{11} + a_{22} < 0$$

$$\text{Det}(J) = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} = \bar{a}_{11}a_{22} - \bar{a}_{12}a_{21} > 0$$

也就是说经济增长存在不确定性均衡态. 但当非交易品部门不存在外部性(即 $\theta_1 = 0$), 交易品部门具有正的外部性时, 简单计算有

$$J = \begin{pmatrix} 0 & -\beta\theta_2(\rho + \delta) \\ \frac{\rho + \beta\delta}{\alpha\theta_2} & \rho \end{pmatrix}$$

该矩阵有两个正实部的特征值, 并且其完全不依赖于交易品部门的外部性参数 θ_2 , 这说明均衡点是一个源. 前述分析可以表述为以下命题.

命题 在包含交易品和非交易品的两部门

开放经济模型中,如果存在国际商品流动,那么当非交易品部门资本投入的外部性满足 $0 < \theta_1 < \frac{\alpha\delta}{\rho + \delta - \alpha\delta}$, 并且该部门总的外部性大于交易品部门生产的外部性,即 $\theta_1 > \theta_2$ 时,经济会呈现增长的局部不确定性;当非交易品部门不存在外部性时,经济系统的稳态是一个源。

可以采用合理的参数值来校准经济,证实上述结论.取 $\alpha = 0.3, \rho = 0.065, \sigma = 0.1$ ^[3, 5, 8, 9], 数值计算的结果见表 2。

表 2 外部性与经济增长的动态

Table 2 Externality and dynamics of economic growth

θ_1	θ_2	特征值		动态
0	0.01	$0.0325 + 0.2257i$	$0.0325 - 0.2257i$	源
	0.1	$0.0325 + 0.2257i$	$0.0325 - 0.2257i$	
	0.2	$0.0325 + 0.2257i$	$0.0325 - 0.2257i$	
0.01	0	$-0.1411 + 0.1893i$	$-0.1411 - 0.1893i$	不确定性 (陷)
0.1		$-0.2825 + 0.1940i$	$-0.2825 - 0.1940i$	
0.15		-0.7260	-0.3005	

上述命题和数值结果表明,不确定性的产生主要与非交易品部门的外部性有关,只要该部门存在轻度可行的特定部门外部性,而对于交易品部门即使不存在外部性,经济增长也会呈现不确定性均衡.这具有直观的经济含义,若代理人认为未来的资本报酬会上升,它就会把生产要素从交易品部门转移到非交易品部门,放弃今天的消费而增加未来的投资.但由于采取小型开放经济的标准假定 $\rho = R$,所以不存在商品贸易时,代理人能够通过国际借贷完全平滑消费,这样就打破了生产与消费决策的直接联系,在增加资本积累的同时而不会波及消费;而存在国际商品贸易时,代理人平滑的仅仅是对进口商品的消费,他在增加非交易品产出的同时降低了交易品的产出,从而减少了国内商品的消费和总消费,所以只有非交易品部门存在一定程度的报酬递增才会使这种生产性投资获得回报,从而实现代理人投资的预期.相反,交易品部门的高的规模报酬反而会减少消费者增加现在投资的积极性.另一方面也可以观察到非交易品相对价格的自我实现预期行为.式(12)表明 C_d 的下降使得 $\dot{Q}/Q < 0$, 这样由式(17),代理人把要素从交易品部门转移到非交易

品部门的行为,最终会引起非交易品相对价格的初始下降;但随着资本 K 的积累,由式(4)知,当 $\theta_1 > \theta_2$ 时 $\partial K/\partial m < 0$, 所以 K 的增加会减少 m , 而固定的劳动供给使得交易品部门的劳动投入 L_2 上升,从而增加该部门资本的边际物质产品,使得 K_2 增加,引起交易品部门的产出的增加,这样沿着最优路径会导致非交易品相对价格的最终上升,也就是这样一种有序的定价构成了具有适度递增报酬的多部门模型中资本收益的自我实现预期。

3 结 论

本文首次在开放经济的增长模型中引入国际商品流动,提供了经济增长不确定性存在的一个充分条件:它主要与源自非交易品部门投资的特定外部性有关,而不依赖于交易品部门的外部性.最近的实证研究如文献[10]指出,美国经济内部规模报酬并不是平行分配的,规模经济效应存在于耐用品(durable goods)生产领域,非耐用品部门不存在规模报酬递增;文献[11]进一步证实美国投资品部门存在轻度的规模报酬递增,而消费品部门满足规模报酬不变甚至报酬递减,这些都为本文的结论奠定了一个实证基石。

在相关研究中,文献[12~14]中的模型,事实上是本文模型的封闭情形,他们认为在封闭经济的两部门模型中,不确定性的产生主要来自于投资品部门资本的外部性,只要投资品部门具有轻度的规模报酬递增,经济增长存在路径的不确定性,它与消费品部门的规模报酬程度是无关的;并且总量外部性的存在并不会减少产生增长不确定性的总的规模报酬程度,但可以考虑与特定部门外部性之间的权衡.这与本文的研究结论是一致的.但它们的研究基于封闭经济框架,主要考虑偏好结构、弹性劳动供给的作用;而本文则注重开放经济中资本流动、商品贸易的动态效应。

文献[3]仅分析了开放经济中国际资本市场一体化对于增长不确定性的影响.该研究表明增长不确定性的产生要求两个部门存在特定部门外部性,并且部门的非规模经济是必要的;当消费品部门生产呈现规模报酬不变时,只有投资品部门

生产具有两种外部性时,不确定性才能产生.本文模型进一步考虑了代理人多种消费品组合,纳入了国际商品流动,使得不确定性在合理外部性条件下更易产生.

参考文献:

- [1] 邹恒甫, 龚六堂, 张 晏. 经济增长中的不确定性——经济增长中复杂性的体现[J]. 经济学动态, 2002, (1): 73—78.
Zou Hengfu, Gong Liutang, Zhang Yan. Economic growth indeterminacy—reflecting of complexity in economic growth[J]. Economic Perspectives, 2002, (1): 73—78. (in Chinese)
- [2] Lahiri A. Growth and equilibrium indeterminacy: The role of capital mobility[J]. Economic Theory, 2001, (17): 197—208.
- [3] Weder M. Indeterminacy in the small open economy Ramsey growth model[J]. Journal of Economic Theory, 2001, (98): 339—356.
- [4] 祝树金, 赖明勇. 开放经济中内生增长的不确定性及其经济学分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2005, 22(2): 3—11.
Zhu Shujin, Lai Mingyong. Indeterminacy of endogenous growth in the open economy and economic analysis[J]. Quantitative & Technical Economics, 2005, 22(2): 3—11. (in Chinese)
- [5] Benhabib J, Farmer E A. Indeterminacy and sector-specific externalities[J]. Journal of Monetary Economics, 1996, 37: 421—443.
- [6] Mino K. Indeterminacy and endogenous growth with social constant returns[J]. Journal of Economic Theory, 2001, (97): 203—222.
- [7] Turnovsky S J. International Macroeconomic Dynamics[M]. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1997.
- [8] Benhabib J, Farmer E A. Indeterminacy and increasing returns[J]. Journal of Economic Theory, 1994, (63): 19—41.
- [9] Xie Danyang. Divergence in economic performance: Transitional dynamics with multiple equilibria[J]. Journal of Economic Theory, 1994, (63): 97—112.
- [10] Basu S, Fernald J G. Returns to scale in U. S. production: Estimates and implications[J]. Journal of Political Economy, 1997, 105: 249—283.
- [11] Harrison S G. Evidence on the empirical plausibility of externalities and indeterminacy in a two-sector model[J]. Review of Economic Dynamics, 2003, 6: 963—976.
- [12] Harrison S G, Weder M. Indeterminacy in a model with aggregate and sector-specific externalities[J]. Economics Letters, 2000, 69: 173—179.
- [13] Harrison S G, Weder M. Tracing externalities as sources of indeterminacy[J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 2002, 26: 851—867.
- [14] 祝树金, 赖明勇. 不可分效用函数和经济增长的不确定性[J]. 管理科学学报, 2005, 8(4): 28—34.
Zhu Shujin, Lai Mingyong. Non-separable utility and indeterminacy in an economic growth model[J]. Journal of Management Sciences in China, 2005, 8(4): 28—34. (in Chinese)

International goods trade and indeterminacy in a Ramsey growth model

ZHU Shu-jin, XU He-lian, LAI Ming-yong

College of Economics and Trade, Hunan University, Changsha 410079, China

Abstract: This paper considers agents' preference diversification and incorporates international goods trade into the Ramsey growth model of open economy. Agents not only consume domestic goods, but also import foreign goods for consumption. A sufficient condition is presented for the economy to exhibit the growth indeterminacy. If there exist the mild sector-specific externalities in the non-tradable sector and moreover the overall level of externalities in this sector is more than that of tradable goods sector, then the economic growth may own a continuum of trajectories converging to the sole balanced growth path (BGP) so that the economy exhibits local indeterminacy. In the meantime the economic calibrate with feasible parameter values is implemented and simulation results illustrate theoretical findings.

Key words: international trade; economic growth; indeterminacy; sector-specific externalities