

# 行业内两国竞争贸易分析\*

唐小我\*\*      徐玖平      胡知能

(电子科技大学管理学院 成都 610054) (四川大学信息决策研究所 成都 610065)

**【摘要】** 针对行业内国际贸易建立了一个两国竞争贸易动力学系统, 分析了此系统在汇率和关税调整过程中均衡的稳定性, 并阐明了在汇率和关税变动中两国厂商的竞争价格策略。

**关键词** 国际贸易; 汇率; 关税; 竞争

**中图分类号** F019; O241.8

## 1 两国竞争出口模型

面对同一个第三国的消费市场, 一国厂商通常面临着同其他国家内的厂商进行激烈竞争的问题。例如在最近两年的亚洲金融风暴中, 受到波及的一些东南亚国家货币对美元的汇率大幅度贬值, 而我国人民币对美元的汇率相对稳定, 人民币并没有贬值。这样, 同样出口到美国或其他西欧国家的劳动密集型产品, 我国的出口受到了很大的负面影响。由此我们考察关税与汇率对产品竞争贸易的影响。为了讨论的简便, 我们限定讨论两国厂商在某一给定产品上竞争出口的情形。即只考虑国 A 与国 B 厂商向另外一个国家(国 C)竞争出口某一种产品的情形。假定第三国在这种产品上对自己国内市场上的供应量为  $q_C=q_C(t)$ , 而无出口贸易。国 C 厂商在该产品上的单位成本为  $c_3$ 。而国 A 向国 C 的出口量为  $x_A=x_A(t)$ , 产品单位成本为  $c_1$ ; 国 B 向国 C 的出口量为  $x_B=x_B(t)$ , 产品单位成本为  $c_2$ 。并且假定国 C 与国 A 的汇率为  $e_1(e_1>0)$ , 即一单位的 C 国货币可兑换  $e_1$  单位的 A 国货币, 国 C 在这种产品上向国 A 厂商所征关税税率为  $r_1(r_1>0)$ , 国 C 与国 B 的汇率为  $e_2(e_2>0)$ , 即一单位的 C 国货币可兑换  $e_2$  单位的 B 国货币, 并且国 C 在这种产品上向国 B 厂商所征的关税税率为  $r_2(r_2>0)$ 。我们仍然假定三国厂商均在古诺行为下进行生产, 如设国 C 消费市场上在该产品上的价格水平为  $p(t)$ , 则国 A 厂商在该产品上所得的出口利润以 A 国货币表示为

$$\pi_A(t) = \left[ \frac{e_1 \theta_1 p(t)}{1+r_1} - c_1 \right] x_A(t) \tag{1}$$

式中  $\theta_1>0$ , 表示国 A 厂商在该产品上价格水平差异特性。并且国 B 厂商在该产品上所得的出口利润以国 B 货币表示为

$$\pi_B(t) = \left[ \frac{e_2 \theta_2 p(t)}{1+r_2} - c_2 \right] x_B(t) \tag{2}$$

式中  $\theta_2>0$ , 表示国 B 厂商在该产品上价格水平差异特性。国 C 厂商在该产品上的利润以 C 国货币表示为

$$\pi_C(t) = [p(t) - c_3] q_C(t) \tag{3}$$

类似地, 在第  $t$  时刻一个国家的厂商保持产量(或出口量)不变时, 另一个国家的厂商朝增加其利润方向调整其产量<sup>[1]</sup>, 则有竞争性国际贸易动力学系统

$$(M \text{ III}) \quad \dot{y}(t) = \frac{dy(t)}{dt} = F(t) \tag{4}$$

其中  $y(t)=[x_A(t), x_B(t), q_C(t)]^T$ ;  $F(t)=[f_1(t), f_2(t), f_3(t)]^T$ , 且

$$f_1(t) = \alpha_1 \left[ \frac{e_1 \theta_1 p(t)}{1+r_1} - c_1 + \frac{e_1 \theta_1 x_A(t)}{1+r_1} \frac{\partial p(t)}{\partial x_A(t)} \right]$$

1999年7月16日收稿

\* 国家杰出青年科学基金资助项目, 基金号: 79725002

\*\* 男 44岁 博士 教授 博士生导师

$$f_2(t) = \alpha_2 \left[ \frac{e_2 \theta_2 p(t)}{1+r_2} - c_2 + \frac{e_2 \theta_2 x_B(t)}{1+r_2} \frac{\partial p(t)}{\partial x_B(t)} \right]$$

$$f_3(t) = \alpha_3 \left[ p(t) - c_3 + \frac{q_C(t) \partial p(t)}{\partial q_C(t)} \right]$$

其中  $\alpha_1 > 0$ ,  $\alpha_2 > 0$ ,  $\alpha_3 > 0$  为调整速度。

当考虑国 C 在该产品上的需求是线性需求时<sup>[1]</sup>, 则国 C 在该产品上的反需求函数为

$$p(t) = a - b[x_A(t) + x_B(t) + q_C(t)] \quad (5)$$

则系统(M III)变为

$$(M III)' \quad \dot{y}(t) = \frac{dy(t)}{dt} = M y(t) + u \quad (6)$$

其中  $M = \begin{bmatrix} -2e_1 b \theta_1 / (1+n) & -e_1 b \theta_1 / (1+n) & -e_1 b \theta_1 / (1+n) \\ -e_2 b \theta_2 / (1+r_2) & -2e_2 b \theta_2 / (1+r_2) & -e_2 b \theta_2 / (1+r_2) \\ -b & -b & -2b \end{bmatrix}$  为一常数矩阵。其中  $u = [\alpha_1(e_1 \theta_1 a / (1+r_1) - c_1), \alpha_2(e_2 \theta_2 a / (1+r_2) - c_2), \alpha_3(a - c_3)]^T$  为一常数向量。且  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, e_1, e_2, r_1, r_2, a, b$  为参数值。

命题 1 在两国竞争出口的国际贸易动力学系统(M III)' 中, 设

$$y' = \left[ \frac{\frac{a - 3(1+r_1)c_1}{e_1 \theta_1} + \frac{(1+r_2)c_2}{e_2 \theta_2} + c_3}{4b}, \frac{\frac{a - 3(1+r_2)c_2}{e_2 \theta_2} + \frac{(1+r_1)c_1}{e_1 \theta_1} + c_3}{4b}, \frac{\frac{a - (1+r_1)c_1}{e_1 \theta_1} + \frac{(1+r_2)c_2}{e_2 \theta_2} - 3c_3}{4b} \right] \quad (7)$$

给定初始条件为  $y(0) = y_0$ , 则系统的解对于  $y'$  是渐近稳定的, 且  $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t) = y'$  对任意给定领域  $N(\varepsilon) > 0$ , 只要  $y_0 - y' \in N(\varepsilon)$ , 则系统(M III)' 有唯一的运动曲线  $y(t) = y(t; y_0)$ 。

证明 类似于文献[1]命题 1 可证明, 从略。

由命题 1 知动力学系统(M III)仍然是稳定的。每当汇率  $e_1, e_2$  以及关税税率  $r_1, r_2$  经过调整后, 整个国际贸易形势会趋向于一个新的均衡状态。因此如果国 A 的汇率保持不变, 而国 B 的汇率增加, 则国 B 对国 C 的贸易出口量会增加, 国 A 对国 C 的贸易出口量会减少, 并且会在一个新的均衡态附近稳定下来。例如在这次亚洲金融风暴之后, 由于一些亚洲国家的货币贬值, 在同类产品上对我国的出口贸易带来负面影响, 使得我国在同类产品上的出口贸易数量有所减少, 但也不是无止境地减少, 我国在同类产品上的出口仍占有一定的份额。而在汇率  $e_1$  与  $e_2$  固定的情形下, 国 C 保持对国 B 厂商产品的关税税率不变, 同时提高对国 A 厂商产品的关税税率, 则国 A 在该产品上的贸易出口量将下降, 而国 B 的贸易出口量将上升。这也是贸易最惠国待遇存在的一个原因。例如我国要在美国市场上享有贸易最惠国待遇, 则须加入世界贸易组织(WTO), 这时就无须担心受到不公平的关税待遇。由式(6)与式(7)知, 普遍降低关税后, 国 A 与国 B 向国 C 的贸易出口量都会增加, 即普遍降低关税对经济全球化与发展能起促进作用。在实际的经济情形中, 只需要区分是对特定产品还是对整个社会经济情形, 国 C 即可具体地用汇率与关税税率政策来对经济进行调整。

## 2 两国竞争贸易下的厂商策略

由上面分析可知, 当需求是线性时, 系统(M III) 是稳定的, 对于其他需求函数, 如对数需求、半对数需求也可作类似讨论。反之, 对国 A、国 B 厂商在该产品上的需求量是价格水平  $p(t)$  的函数形式时, 即考虑消费者的直接需求函数, 那么国 A 厂商与国 B 厂商可以把自己产品的价格水平作为控制变量时, 可以采取灵活的竞争性定价策略。下面仍然考虑两国厂商即国 A 与国 B 向第三国(国 C)竞争贸易出口的情形。为了分析简便, 假定国 A 与国 B 厂商不向自己国内消费市场提供该产品, 国 C 不生产这种产品。  $p_A(t) (0 \leq p_A(t) < \bar{p}_A)$  为  $t$  时国 C 消费市场上国 A 产品的价格水平, 其中  $\bar{p}_A$  表

示价格上界, 意味着一旦价格水平超过此限, 则该产品在国 C 消费市场滞销; 类似地, 国 B 产品在国 C 消费市场上的价格水平为  $p_B(t)$  ( $0 \leq p_B(t) < \bar{p}_B$ )。国 A 厂商向国 C 的贸易出口量为  $x_A(t)$ , 国 B 厂商向国 C 的贸易出口量为  $x_B(t)$ 。国 C 消费市场上在该产品对国 A 厂商与国 B 厂商的需求量分别为  $g_1(p_A(t))$  与  $g_2(p_B(t))$  [ $g'_1(*) \leq 0$ , 当  $0 \leq p_A(t) < \bar{p}_A$  时,  $g_1(p_A(t)) > 0$ ; 当  $p_A(t) \geq \bar{p}_A$  时,  $g_1(p_A(t)) = 0$ ,  $g'_2(*) \leq 0$ ; 当  $0 \leq p_B(t) < \bar{p}_B$  时,  $g_2(p_B(t)) > 0$ , 当  $p_B(t) \geq \bar{p}_B$  时,  $g_2(p_B(t)) = 0$ ]。国 A 对国 C 的汇率为  $e_1$  (即一单位的 C 国货币可兑换  $e_1$  单位 A 国货币); 国 B 对国 C 的汇率为  $e_2$  (即一单位的 C 国货币可兑换  $e_2$  单位 B 国货币)。国 C 在该产品上对国 A 厂商所征关税为  $r_1 \geq 0$ , 对国 B 厂商所征关税为  $r_2 \geq 0$ 。类似地, 设国 C 在该产品上所征税率为  $\omega_c > 0$ , 且假定两国厂商在该产品上具有成本规模不变的性质, 在忽略通货膨胀因素的影响下, 国 A 厂商在该产品上的单位成本为  $c_1$ , 国 B 厂商在该产品上的单位成本为  $c_2$ , 则国 A 厂商在该产品上的利润以 A 国货币表示为

$$\pi_A(t) = p_A(t)g_1(p_A(t)) \frac{(1-\omega_c)e_1}{1+r_1} - c_1x_A(t) \quad (8)$$

国 B 厂商在该产品上的利润以 B 国货币表示为

$$\pi_B(t) = p_B(t)g_2(p_B(t)) \frac{(1-\omega_c)e_2}{1+r_2} - c_2x_B(t) \quad (9)$$

我们仍然假定两国厂商在古诺行为下进行生产, 并朝增加其利润的方向调整自己的贸易出口量, 则两国厂商向国 C 消费市场上的供应量面临着下面的约束方程

$$\dot{z}(t) = \frac{dz(t)}{dt} = f[z(t), u(t)] \quad (10)$$

式中  $z(t) = [x_A(t), x_B(t)]^T$ ;  $u(t) = [p_A(t), p_B(t)]^T$  为控制变量。  $f[z(t), u(t)] = [f_1(t), f_2(t)]^T$ , 且

$$f_1(t) = \alpha_1 \left[ p_A(t)g_1(p_A(t)) \frac{(1-\omega_c)e_1}{1+r_1} - c_1x_A(t) \right]$$

$$f_2(t) = \alpha_2 \left[ p_B(t)g_2(p_B(t)) \frac{(1-\omega_c)e_2}{1+r_2} - c_2x_B(t) \right]$$

其中  $\alpha_1 > 0$ ,  $\alpha_2 > 0$  为相应的调整速度。

假定分析的起初国 A 与国 B 厂商在该产品上都有贸易出口量, 则在流量制约下国 A 厂商利润与国 B 厂商利润从现在至第 T 时的总值分别为

$$\pi_A = \int_0^T \pi_A(t) \exp(-\rho t) dt \quad \pi_B = \int_0^T \pi_B(t) \exp(-\rho t) dt \quad (11)$$

且满足条件式(10),  $z(0) > 0$ , 我们讨论的目的是  $z(T) \geq 0$ 。其中  $\rho$  为国 C 央行贴现率, 或为一个世界利率<sup>[3]</sup>。

对于式(11)的微分对策问题, 我们仍然寻求两国厂商的开环策略, 相应的 Hamilton 函数为

$$H^A = \pi_A(t) \exp(-\rho t) + \lambda^A f$$

$$H^B = \pi_B(t) \exp(-\rho t) + \lambda^B f$$

其中  $\lambda^A = [\lambda_1^A, \lambda_2^A]$ ,  $\lambda^B = [\lambda_1^B, \lambda_2^B]$ , 则国 A 厂商与国 B 厂商利润最大化的充分必要条件为<sup>[3]</sup>

$$\frac{\partial H^A}{\partial p_A(t)} = 0$$

$$\frac{\partial H^B}{\partial p_B(t)} = 0$$

$$\dot{\lambda}^A = -\frac{\partial H^A}{\partial z(t)}$$

$$\dot{\lambda}^B = -\frac{\partial H^B}{\partial z(t)}$$

$$\lambda^A(T) \geq 0 \quad \lambda^A(T) z(T) = 0$$

$$\lambda^B(T) \geq 0 \quad \lambda^B(T)z(T) = 0$$

命题2 假定在  $t = T$  时国  $A$  厂商与国  $B$  厂商在国  $C$  消费市场上仍有贸易出口, 即  $x_A(T) > 0$ ,  $x_B(T) > 0$ , 则两国厂商的最优开环策略为

$$p_A(t) g'_1(p_A(t)) + g_1(p_A(t)) = 0$$

$$p_B(t) g'_2(p_B(t)) + g_2(p_B(t)) = 0$$

证明 略。

命题3 假定在  $t = T$  时国  $A$  厂商在该产品上完全占有了国  $C$  消费市场, 即  $x_A(T) > 0$ ,  $x_B(T) = 0$ , 这时两国厂商的最优开环策略为

$$e_1 [p_A(t) g'_1(p_A(t)) + g_1(p_A(t))] \exp(-\rho t) + \frac{\alpha_1 \left[ -c_1 \exp(-\rho t) + \frac{c_1 \exp(-\rho t - a_1 c_1 T + a_1 c_1 t)}{\rho + a_1 c_1} \right]}{1 + r_1} +$$

$$\alpha_2 e_2 [p_B(t) g'_2(p_B(t)) + g_2(p_B(t))] + \frac{g_2(\rho_B(t)) \lambda_2^A(T) \exp(a_2 c_2 + a_2 c_2 T)}{1 + r_2} = 0$$

证明 类似于文献[2]命题3可证明。

### 参 考 文 献

- 1 Sethi Suresh P, Thompson Gerald L. Optimal control theory. Amsterdam:North-holland, 1981
- 2 Pindyck Robert S, Rubinfeld Daniel L. Microeconomics. New York:Academic, 1995

## Analysis of Intra-industry Competition Trade Between Two Countries

Tang Xiaowo

(Management College, UEST of China Chengdu 610054)

Xu Jiuping Hu Zhineng

(Institute of Information & Decision-Making, Sichuan University Chengdu 610065)

**Abstract** This paper builds a dynamical system of competition trade between two countries by considering intra-industry international trade and analyzes the stability of the system while the tariff and exchange rate are varying. This paper also investigates the competition price strategies of companies under the same circumstance, which is important both in theory and practice.

**Key words** international trade; exchange rate; tariff; competition