

附录 1：理论模型一般均衡系统推导过程

本文模型的一般均衡系统由需求、成本、价格、利润、自由进入、市场出清和收入等共 72 个式子（包括不等式或等式）构成。

1. 需求。

需求包含商品需求、劳动力需求。商品的需求由正文式（1）和式（2）给出。利用式（3）求解 Y 行业的利润最大化问题可以得到 i 国生产 Y 商品需要投入的熟练和非熟练劳动力分别为

$$S_{iy} = \frac{Y_i}{A_y} (1-a)^{\frac{-1}{\beta-1}} \left[a^{\frac{-1}{\beta-1}} \left(\frac{w_i}{z_i} \right)^{\frac{\beta}{\beta-1}} + (1-a)^{\frac{-1}{\beta-1}} \right]^{\frac{-1}{\beta}} \quad (\text{A1})$$

$$L_{iy} = \frac{Y_i}{A_y} a^{\frac{-1}{\beta-1}} \left[a^{\frac{-1}{\beta-1}} + (1-a)^{\frac{-1}{\beta-1}} \left(\frac{z_i}{w_i} \right)^{\frac{\beta}{\beta-1}} \right]^{\frac{-1}{\beta}} \quad (\text{A2})$$

类似的，求解 X 行业的利润最大化问题可以得到 i 国生产 X 商品需要投入的熟练和非熟练劳动力分别为

$$S_{ix} = \frac{X_i}{A_x} (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left[b^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left(\frac{w_i}{z_i} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \right]^{\frac{-1}{\gamma}} \quad (\text{A3})$$

$$L_{ix} = \frac{X_i}{A_x} b^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left[b^{\frac{-1}{\gamma-1}} + (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left(\frac{z_i}{w_i} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]^{\frac{-1}{\gamma}} \quad (\text{A4})$$

根据三类 X 部门企业的定义， i 国出口的 X 商品数量为 $X_{ij}^d N_i^d + X_{ij}^v N_j^v$ ，从而出口对熟练和非熟练劳动力的需求分别为

$$S_{it} = \tau \frac{X_{ij}^d N_i^d + X_{ij}^v N_j^v}{A_x} (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left[b^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left(\frac{w_i}{z_i} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \right]^{\frac{-1}{\gamma}} \quad (\text{A5})$$

$$L_{it} = \tau \frac{X_{ij}^d N_i^d + X_{ij}^v N_j^v}{A_x} b^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left[b^{\frac{-1}{\gamma-1}} + (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} \left(\frac{z_i}{w_i} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]^{\frac{-1}{\gamma}} \quad (\text{A6})$$

此外， i 国作为固定投入的熟练劳动力和非熟练劳动力的需求分别为

$$S_{if} = N_i^d (F_1 + F_2) + N_i^h (F_1 + F_2 + F_3) + N_j^h (F_2 + F_3) + N_j^v (F_2 + F_3) + N_i^v (F_1 + F_3) \quad (\text{A7})$$

$$L_{if} = (N_i^d + N_i^h + N_j^h + N_j^v) G \quad (\text{A8})$$

2. 成本。

利用式（3）求解 Y 行业的利润最大化问题可以得到 i 国生产一单位 Y 商品的成本为

$$MC_{iy} = \frac{1}{A_y} \left[a^{\frac{-1}{\beta-1}} w_i^{\frac{\beta}{\beta-1}} + (1-a)^{\frac{-1}{\beta-1}} z_i^{\frac{\beta}{\beta-1}} \right]^{\frac{\beta-1}{\beta}} \quad (A9)$$

类似的，求解 X 行业的利润最大化问题可以得到 i 国生产一单位 X 商品的成本为

$$MC_{ix} = \frac{1}{A_x} \left[b^{\frac{-1}{\gamma-1}} w_i^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + (1-b)^{\frac{-1}{\gamma-1}} z_i^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad (A10)$$

i 国三类 X 部门企业的固定成本由正式式（6）～（8）给出。

3. 价格。

总部在 i 国的 d 型企业在本国及外国的定价满足

$$MC_{ix} \dots p_i (1 - MK_{ii}^d) \quad (A11)$$

$$(1 + \tau) MC_{ix} \dots p_j (1 - MK_{ij}^d) \quad (A12)$$

类似的，总部在 i 国的 h 型企业在本国及外国的定价满足

$$MC_{ix} \dots p_i (1 - MK_{ii}^h) \quad (A13)$$

$$MC_{jx} \dots p_j (1 - MK_{ij}^h) \quad (A14)$$

类似的，总部在 i 国的 v 型企业在本国及外国的定价满足

$$(1 + \tau) MC_{jx} \dots p_i (1 - MK_{ii}^v) \quad (A15)$$

$$MC_{jx} \dots p_j (1 - MK_{ij}^v) \quad (A16)$$

对于 i 国 Y 部门，由于将其价格标准化为 1，则必须满足

$$MC_{iy} \dots 1 \quad (A17)$$

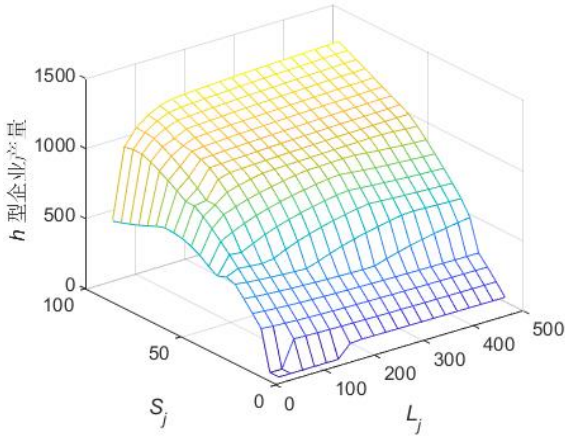
注意到上述及正文所有式子的下标 i 均表示两个国家，本文模型的一般均衡系统由式（A1）～（A17）以及正式式 $M_i = w_i L_i + z_i S_i$ 、 $MK_{ij}^k = X_{ij}^k / C_{jx}$ 、式（1）～（2）、式（5）～（8）、式 $FC_i^k \dots p_i MK_{ii}^k X_{ii}^k + p_j MK_{ij}^k X_{ij}^k$ 、 $S_{iy} + S_{ix} + S_{it} + S_{if} = S_i$ 、 $L_{iy} + L_{ix} + L_{it} + L_{if} = L_i$ 、 $C_{ix} = N_i^d X_{ii}^d + N_j^d X_{ji}^d + N_i^h X_{ii}^h + N_j^h X_{ji}^h + N_i^v X_{ii}^v + N_j^v X_{ji}^v$ 共 72 个式子构成，对应的 72 个内生变量分别为： M_i ， w_i ， z_i ， C_{ix} ， p_i ， C_{iy} ， Y_i ， L_{iy} ， S_{iy} ， X_i ， L_{ix} ， S_{ix} ， X_{ii}^d ， X_{ij}^d ， X_{ii}^h ， X_{ij}^h ， X_{ii}^v ， X_{ij}^v ， N_i^d ， N_i^h ， N_i^v ， MK_{ii}^d ， MK_{ij}^d ， MK_{ii}^h ， MK_{ij}^h ， MK_{ii}^v ， MK_{ij}^v ， FC_i^d ， FC_i^h ， FC_i^v ， L_{it} ， S_{it} ， L_{if} ， S_{if} ， MC_{iy} ， MC_{ix} 。

附图 1 和 2 模拟了 j 国非熟练劳动力 L_j 和熟练劳动力 S_j 变化时， i 国与 j 国水平型跨国企业产量之和以及市场规模差距的变化情况。

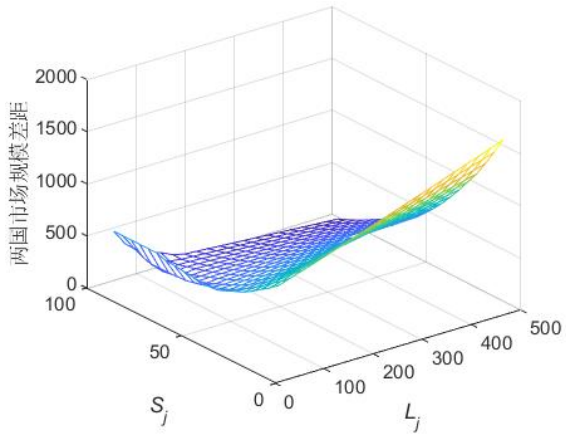
附图 3 和 4 分别模拟了 j 国两种劳动力禀赋变化时，总部在 i 国和 j 国的垂直型跨国企业产量情况。

附图 5 和 6 分别模拟了 j 国两种劳动力禀赋变化时， i 国和 j 国本土企业的产量情况。

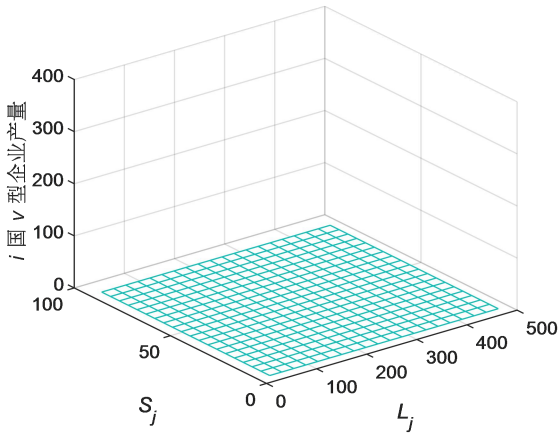
附图 7 模拟了 j 国两种劳动力禀赋变化时， i 国水平型跨国企业的产量情况。



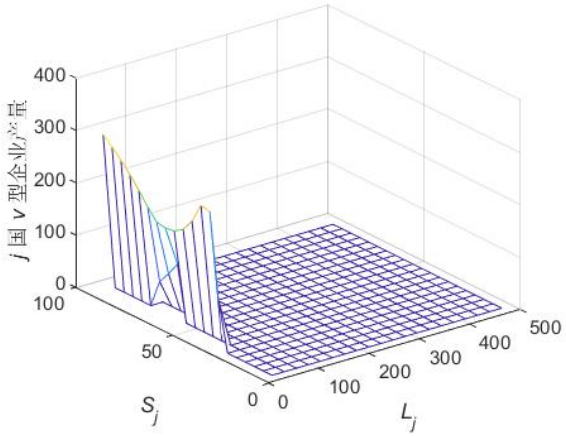
附图 1 两国 h 型跨国企业产量之和



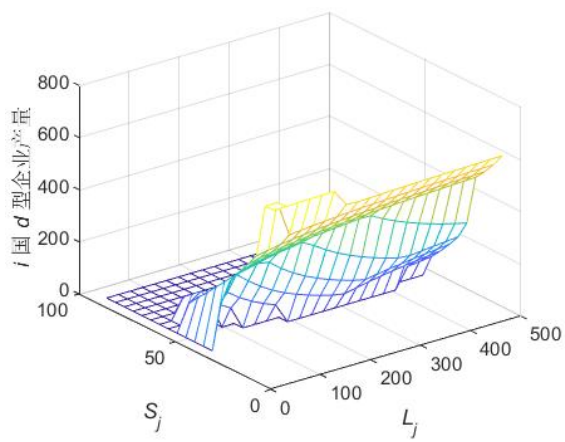
附图 2 i 国与 j 国市场规模之差



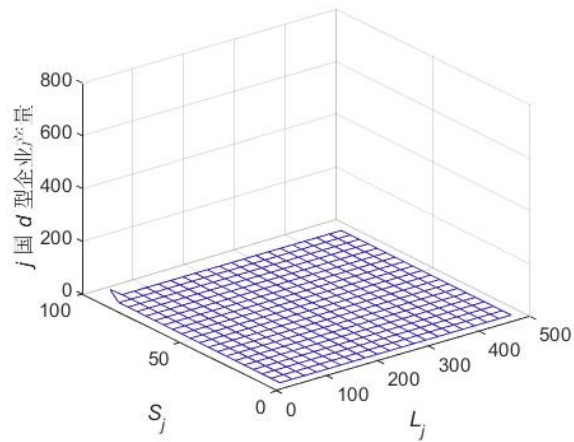
附图 3 i 国 v 型跨国企业产量



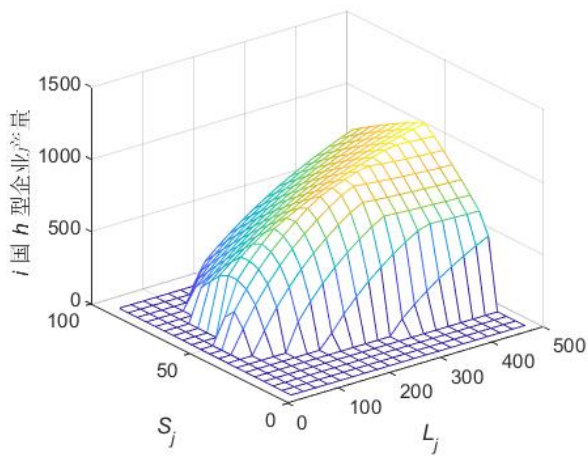
附图 4 j 国 v 型跨国企业产量



附图 5 i 国 d 型企业产量



附图 6 j 国 d 型企业产量



附图 7 i 国 h 型跨国企业产量

附表 1 变量的描述性统计结果和相关系数矩阵

变量	<i>sales</i>	<i>tch</i>	<i>tcp</i>	<i>dist</i>	<i>skd</i>	<i>gdps</i>	<i>gdpd</i> ²	<i>gdpd</i>
<i>sales</i>	1							
<i>tch</i>	0.1358	1						
<i>tcp</i>	-0.2604	-0.6154	1					
<i>dist</i>	-0.1220	-0.0824	-0.0117	1				
<i>skd</i>	0.2152	0.8337	-0.8313	0.0262	1			
<i>gdps</i>	0.4867	-0.0075	-0.0535	0.1420	0.0193	1		
<i>gdpd</i> ² ①	-0.1905	-0.0806	-0.0019	0.0384	-0.0243	0.1988	1	
VIF	—	3.6900	3.4900	1.0600	7.2700	1.0700	1.0500	
单位	百亿	—	—	千公里	1	十万亿	—	十万亿
样本数	691	691	691	691	691	691	691	691
平均值	0.7701	43.0040	45.2802	7.2202	-0.0164	0.9768	0.5844	0.0964
标准差	2.0323	13.7827	14.2316	2.8447	0.2520	0.3147	0.2643	0.7589
最小值	0.0000	8.1670	8.1670	0.9557	-0.4189	0.6092	0.0015	-1.0793
中位数	0.1363	47.8177	53.4539	7.3644	-0.0493	0.9305	0.5584	0.5333
最大值	15.0341	67.7237	69.1401	16.9480	0.4814	2.8654	1.1648	1.0777

①由于变量 *gdpd* 没有直接进入正文回归方程（9），因此这里报告的是 *gdpd*² 与其他变量之间的相关系数。

附表 2

稳健性检验结果

因变量 自变量	sales			FDI	因变量 自变量	h_sales	v_sales	Prob
	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	(6)	(7)
$gdps$	5.9690*** (0.2507)	5.4712*** (0.5142)	9.1307*** (0.7714)	3.8344*** (0.3590)	$gdpd^2$	-0.0848 (0.0809)		
$gdpd^2$	1.3918*** (0.5221)	1.0945* (0.6396)	-0.3351 (1.2024)	2.5469*** (0.7301)	skd^2	-0.2704** (0.1100)		
skd	3.5560*** (0.3079)	2.8280*** (0.5727)	0.8596 (0.8776)	1.0313** (0.4474)	$gdpd^2 \times skd^2$	-1.3871*** (0.4577)		
$gdpd \times skd$	-2.8544*** (0.8516)	-10.2682*** (1.4832)	-5.2532*** (1.9566)	-3.0404*** (0.9298)	$gdpd$		-0.1089*** (0.0398)	0.0279** (0.0132)
tch	1.9511*** (0.2401)	0.0194* (0.0100)	0.0279* (0.0169)	0.0199** (0.0101)	skd		0.4653** (0.2061)	0.0983 (0.0768)
$tch \times skd^2$	-3.2193** (1.2837)	-0.3833*** (0.0675)	-0.2249** (0.0961)	-0.1089** (0.0448)	$gdpd \times skd$		-0.8937*** (0.3357)	-0.4364*** (0.0802)
$tch \times gdpd^2$	-2.1392*** (0.3803)	-0.0384*** (0.0146)	-0.0711*** (0.0226)	-0.0690*** (0.0141)	constant	0.3928*** (0.0316)	3.9138*** (0.2720)	
tcp	-0.2873** (0.1224)	-0.0164* (0.0090)	-0.0378*** (0.0103)	-0.0110** (0.0055)	控制变量	控制	控制	控制
$dist$	-0.1168*** (0.0208)	-0.1276*** (0.0212)	-0.0746*** (0.0182)	-0.1068*** (0.0120)	年份固定效应	控制	控制	控制
rta					F/LR 统计量	37.40***	123.56***	801.50***
bit					Adjusted R ²	0.9024	0.5293	
constant	-5.5582*** (0.5595)	-3.9419*** (1.0505)	-4.5512*** (1.6036)	-2.5957*** (0.8545)	Log-likelihood			-1054.9657
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	样本量	657	649	2462
F 统计量	498.48***	34.13***	82.86***	64.77***				
Adjusted R ²	0.8784	0.3412	0.4277	0.4635				
样本量	691	691	983	662				

注：列（7）汇报的系数是变量的平均边际效应；***、**、*分别表示 1%、5%、10%的显著性水平，括号内数值为回归系数标准误。