

The Impacts of RMB REER Appreciation on the Chinese Economy

A CGE Model Analysis

Jie Xie^{1,2}

¹School of Finance, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai, China

²School of Economic, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou, China

Email: x_j3027@sina.com

Abstract: Exchange rate is one of the core economic variables in an open economy, which exerts a profound influence on export and import; and export and import are closely related to national revenue and welfare. In recent years, with China's ever-expanding economy and further integration of global trade, RMB appreciation has become a hot-debated issue. Thus, this paper shall explore a Computable General Equilibrium (CGE) model to evaluate quantitatively the impact of the appreciation of RMB real effective exchange rate (REER) on Chinese economy. The base year database for our CGE model--Social Accounting Matrix (SAM) of year 2005 is constructed based on the latest 2005 input-output tables of China. The main results are as follows: RMB REER appreciation reduces the output of most sectors, except for the construction and services sector. Increased demand for the construction and services sector induces more output because currency revaluation's wealth effect causes the domestic purchasing power to strengthen. RMB REER appreciation reduces demands for agricultural labor and most non-agricultural labor. Increased demand for the construction and services sector also induces more labor demand.

Keywords: RMB REER; Computable General Equilibrium (CGE); Social Accounting Matrix (SAM); Chinese economy

人民币升值对中国经济的影响

一个 CGE 模型的分析

谢 杰^{1,2}

1.上海财经大学金融学院, 上海, 中国, 200433

2.浙江工商大学经济学院, 杭州, 中国, 310018

Email: x_j3027@sina.com

【摘要】汇率是开放经济环境下的核心经济变量,是影响到一个国家进出口贸易发展的重要因素之一。而进出口贸易又直接影响到一个国家的收入和国民福利。近年来,随着中国经济的快速发展和全球经济一体化的不断深入,人民币的汇率升值问题成为了国际关注的热点,并且存在着广泛争议。各方争论的焦点就在于人民币应该以多大的幅度升值为宜。在这样的背景下,本文将尝试构建一个可计算一般均衡模型(CGE)以量化估算人民币升值对中国经济各部门的影响。根据最新的中国2005年投入产出表编制了中国2005年社会核算矩阵作为CGE模型的基础数据集。论文的主要结论:除服务业、建筑业外,人民币升值使大部分产业产出下降,升值的财富效应导致国内购买力增强,服务业、建筑业产出随之增加;升值使农业部门的农业劳动力需求减少,服务业、建筑业的劳动力需求增加,大部分非农行业的劳动力需求也都趋于减少。

【关键词】人民币汇率;可计算一般均衡模型;社会核算矩阵;中国经济各部门

1 引言

汇率是一个国家进行国际活动时最重要的综合性价格指标,它的变动是调节一国对外贸易平衡的重要

资助信息:国家自然科学基金项目(70573115);国家发改委国际合作项目(G-0706-09214)

杠杆。多年来随着中国经济的高速增长和外汇储备的不断增长,人民币的购买力水平持续提高,进而升值压力凸显。中国人民银行在2005年7月开始了汇率改革,旨在改变盯住美元的政策,允许人民币汇率每天浮动0.3%。经济成长与外部环境融合的程度越是深

入，汇率的调整作用越是重要，鉴于此，有必要量化分析人民币升值会对中国经济、各产业的影响。

可计算一般均衡（Computable General Equilibrium, CGE）模型是一种贴近经济实际的分析工具，体现了经济系统各组成部分的普遍联系，它可以定量描述经济复杂系统中各行为主体，以及各部门之间的直接或间接联系。Kim 和 Moon(2001)尝试利用动态 CGE 模型研究了韩国工业结构与外汇储备问题。Devarajan 和 Jeffrey(1993) 提出了着重考虑贸易的两部门模型—1-2-3 模型，在此基础上，开发了印尼的 CGE 模型以研究粮食政策和汇率变化的影响 (Robinson et al.,1998)。本研究构建了一个涉及 57 个产业部门的较大尺度的 CGE 模型，以量化分析人民币升值的影响。

2 IFPRI 标准 CGE 模型的结构

本论文的模型原型是 Löfgren, Hariss and Robinson (2002) 开发的标准 CGE 模型（以下简称 IFPRI 模型）。IFPRI 模型是一个单国静态 CGE 模型，它提供了一个进行一般均衡分析的灵活框架，其中包含了反映发展中国家特点的许多内容。

2.1 生产活动与要素市场

每个生产者在现有生产技术水平约束下，需要确定最优的投入组合以追求生产成本的最小化和利润最大化。技术被描述成不变替代弹性（Constant Elasticity of Substitution, CES）函数，部门的总产出是增加值和各种复合商品中间投入的 CES 函数，增加值是资本、劳动的 CES 复合，从而允许要素之间的不完全替代。

2.2 商品活动与国际贸易

国内总产出在出口和国内销售之间分配，用不变转换弹性（Constant Elasticity of Transformation, CET）函数描述，用于出口的和用于国内销售的具不完全转换性。对进口供给，采用 Armington 假设，即，进口品和国产品具有不完全替代性，并用 CES 函数进行描述。复合商品在各种国内最终需求之间进行分配。国内最终需求由中间投入需求、居民需求、政府需求和投资需求组成。

2.3 经济主体的行为与最终需求

模型中的经济主体包括居民、企业、政府和国外其它地区。假设居民其是价格接收者，在各自的预算

约束下最大化其效用。居民的效用函数采用 Stone-Geary 效用函数描述，从而允许商品之间的不完全替代，使得居民最终需求是复合商品的线性支出系统（Linear Expenditure System, LES）函数。对于政府，通常假设政府最小化其成本，总支出固定或者是总消费的一定比例。在 IFPRI 模型中，政府具有四种作用：收税、消费、储蓄和进行机构间的转移支付。

3 CGE 模型的数据基础

3.1 中国 2005 年 SAM 的编制、平衡与分解

CGE 模型需要至少一期与模型结构相一致的基期数据集，社会核算矩阵（Social Accounting Matrix, SAM）是 CGE 模型最通用的标准数据组织形式。SAM 是以矩阵的形式表示的国民经济核算账户间的交易，反映了一定时期内社会经济主体之间的各种经济联系。本研究在国家统计局最新编制的 2005 年 I/O 表基础上编制 SAM。社会核算矩阵 SAM 所包含的数据来自多种数据源，使得最后反映在 SAM 中的数据很有可能不平衡。本文 SAM 平衡的 GAMS 程序主要参考 Robinson 的交叉熵（Cross-Entropy）方法。经交叉熵方法调整后得到中国 2005 年宏观 SAM 平衡表，因篇幅所限，未列出。

中国 2005 年宏观 SAM 帐户分解情况如下：①生产活动：分为 57 个产业部门，分别为：大豆、玉米、小麦、稻米、其它谷物、蔬菜、苹果类、柑橘类、葡萄类、其它作物、生猪、羊类、其它生畜、棉花、猪肉、其它肉类、鸡蛋、奶类、林业、木材加工、渔业、其它农业、煤炭开采洗选、石油天然气、金属矿采选、非金属矿采选、食品烟草、纺织业、服装皮革羽绒、木材家具、造纸印刷文教、石油加工炼焦、化学工业、非金属矿物制品、金属制品、通用专用设备制造、交通运输设备制造、电气机械及器材、通信设备计算机、仪器办公机械、其它制造、电力热力生产供应、燃气供应、建筑业、交通仓储、邮政业、批发零售贸易、住宿餐饮、金融保险、租赁商务服务、科学研究事业、综合技术服务、水利环境公共设施、居民服务其他服务、教育、卫生社会保障、文体娱乐。②商品：部门分类与（1）相同。③劳动力：分为农村劳动力、生产性工人和专业技术人员三类。④居民：分为农村居民和城镇居民两类。将上述宏观 SAM 的相应子矩阵进行扩展后，得到细分的中国 2005 年分解 SAM，对各子矩阵的处理进行说明比较冗长，在本论文略去。

3.2 CGE 模型的参数估计

CGE 模型参数估计方法可分为两类:第 I 类,这类参数可直接利用 SAM (社会核算矩阵) 进行校准得到的,一般是比率参数(如储蓄率、补贴率等)或部分函数的参数(如 CES 函数中的参数);第 II 类,一般指某些函数中的参数 (CES 中的替代弹性系数),它们不能由 SAM 唯一确定,需要用计量经济学方法估计。有三类弹性参数需要在校准之前外生设定:①生产函数中的替代弹性;②贸易函数中的弹性;③居民需求函数中的弹性。生产函数的替代弹性计算采用 CES 函数,假设只有农业部门使用土地 (Berck, 1991),但在计算 CES 生产函数弹性值时所有部门只考虑资本、劳动二要素的相互替代。根据贝叶斯 (Bayesian) 方法和广义最大熵 (Generalized Maximum Entropy, GME) 方法,并综合考虑经济意义,不同部门规模报酬不变 CES 生产函数的弹性值列于表 1:

Table 1. CES Substitution Elasticities in Production
表 1. CES 生产函数要素替代弹性值

部门	农业	采掘	制造	水电	建筑	服务
σ	0.6327	0.7307	1.2112	1.446	1.746	0.3859

注释: 农业数据来自《全国农产品成本收益资料汇编 2007》,其它行业数据来自于中经网和历年中国统计年鉴。

居民需求函数中的弹性采用扩展线性支出系统 (Extended Linear Expenditure System, 简称ELES), 截面数据来源是2005年全国31个省、自治区、直辖市的城乡人均各种生活消费支出和人均消费总支出(数据来源于《中国统计年鉴—2006》)。截面回归解得中国57个部门居民的ELES参数,篇幅所限未在文中列出。在CGE模型中, Armington 弹性描述了进口品和国产品的替代程度: 消费者把总支出在不同的商品类型中进行分配,然后在国产品和进口品之间做出选择,而CET弹性描述了国产品出口和内销之间的替代程度。在综合分析了一些有关中国的Armington弹性和CET 弹性的基础上,选择Zhai et al. (2005)提供的数据作为计算基础,详见表2:

4 汇率升值的情景模拟与分析

4.1 CGE 模型的宏观闭合

模型中包括三种宏观均衡: 政府均衡、贸易收支均衡和储蓄—投资均衡。宏观闭合规则的正确选择依赖于所分析和研究的具体内容。本模型模拟的宏观闭

合规则设定: 税率固定 (外生变量, 可以设置冲击), 政府储蓄为均衡变量; 汇率固定 (外生变量, 可以设置冲击), 国外储蓄为均衡变量; 投资由储蓄驱动的。要素当中, 资本是可以流动的, 充分使用的; 土地是部门特有的, 充分利用的; 劳动力是流动的。

Table 2. Armington & CET Elasticities for Trade and Sectoral Structure of Production and Trade

表 2. Armington 弹性与 CET 弹性数值

	种植	林业	畜牧	渔业	农业	采掘	制造
CET	3.6	3.6	3.6	3.6	2.8	4.6	4.6
Arm	3	2.5	1.5	1.3	1.9	3.7	3.8
	水电	建筑	运输	商业	金融	服务	卫生
CET	4.6	3.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
Arm	4.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9

4.2 情景模拟与分析

在本节将模拟汇率升值, 分别为升值 7%、10%、15%、20%、30%5 个模拟, 分析不同情景对中国经济各部门的影响。汇率升值的部门影响通过生产部门、商品部门数量、生产要素、以及投入产出等的变化来反映。部门影响仅提供合并的 23 个部门模拟数据, 如需要, 请与作者联系。是生产部门国内产出量 (QA)、总中间投入量 (QINTA)、总增加值 (QVA) 等的变化。汇率升值后, 服务业、建筑业的产出量、总中间投入量、总增加值产出增加, 服务业、建筑业进口替代较小, 国际贸易也较少, 汇率升值, 货币升值的收入与财富效应导致国内购买力增强, 服务业、建筑业需求增加从而产出增加; 其余行业的产出量、总中间投入量、总增加值产出减少 (因篇幅所限, 模拟数据未列出)。国内商品部门产出变化的大体趋势与生产部门的变化相似 (见表 3), 国产品销售下降幅度小于产出下降幅度, 说明国内消费受到的负面影响小于生产受到的负面影响。

生产中的原材料和中间产品均来自国外, 产品也大部分销往国外, 属于大进大出型的企业, 人民币升值对其正面和负面影响大致相互抵消, 所受影响不大。升值对纺织业的负面影响是根本性的, 出口大幅减少 (贸易模拟因篇幅所限未列出), 纺织业增加值受到的负面影响是最高的。升值对进口比较多的石油行业也造成负面影响。升值对服务业来说是受惠的, 服务业国际贸易是比较少的, 而且服务业的进口替代小,

我国服务业出口少于进口，与国际相比也比较落后，随着汇率升值，大量服务业进口品将登陆中国市场。升值的财富效应导致房地产需求增加，建筑业需求、产出增加，进口设备材料也大幅增加。

Table 3. Commodities Sector Volume Impacts of RMB appreciation

表 3. 汇率升值对商品部门数量的影响

	国内商品销售 (QD)					
	基期值	模拟值相对于基期值变化 %				
	千亿¥	模拟 1	模拟 2	模拟 3	模拟 4	模拟 5
大豆	1.59	-2.67	-3.62	-5.22	-6.95	-11.19
玉米	1.57	-2.61	-3.47	-4.84	-6.27	-9.68
小麦	1.45	-2.67	-3.59	-5.11	-6.72	-10.63
稻米	2.32	-2.58	-3.44	-4.81	-6.25	-9.75
其它谷物	0.48	-3.30	-4.70	-7.19	-9.97	-16.70
蔬菜水果	7.84	-2.42	-3.14	-4.24	-5.33	-7.89
其它作物	4.02	-2.56	-3.51	-5.11	-6.87	-11.29
畜牧	13.30	-2.26	-2.65	-2.90	-2.81	-1.71
林业	4.21	-2.57	-3.39	-4.67	-5.94	-8.80
渔业	3.96	-1.88	-2.10	-2.02	-1.48	0.94
其它农业	1.17	-3.07	-3.96	-5.26	-6.47	-8.93
煤炭	7.03	-3.64	-5.99	-10.89	-17.04	-33.22
石油	5.67	-3.67	-5.75	-9.80	-14.64	-27.05
矿产	5.89	-3.67	-5.70	-9.59	-14.17	-25.76
食品烟草	24.16	-4.40	-6.27	-9.55	-13.18	-22.19
纺织	10.64	-29.58	-36.71	-45.87	-53.22	-65.57
服装	7.52	-13.52	-17.77	-24.13	-30.15	-42.30
木材家具	4.39	-3.43	-5.03	-7.91	-11.17	-19.35
造纸	9.01	-9.10	-12.49	-17.99	-23.59	-35.89
制造业	172.13	6.47	8.07	9.81	10.58	9.36
电水气	23.21	-0.36	-1.47	-4.44	-8.86	-22.58
建筑业	11.53	63.60	83.69	112.24	136.76	179.16
服务业	143.54	2.76	3.84	5.65	7.58	12.14

注释：CGE模型模拟计算。

4 总结与启示

货币升值的财富效应导致购买力增强，进口替代较小的服务业、建筑业的产出增加，其余部门产出减少。国内销售减少的部门是受到进口替代的负面影响；国内销售增加的部门是受到升值财富效应的影响，制造业进口的是原料，虽然制造业受进口替代产出下降了，建筑业、服务业拉动的国内需求对其国内销售还是有一定促进作用的，服务业、建筑业、制造业需求增加，其余部门需求减少。国产品销售下降幅度小于产出下降幅度，说明国内消费受到的负面影响小于生产受到的负面影响。升值对我国传统出口优势行业纺织业的负面影响是根本性的，这也对为纺织业提供原料的农业产生负面冲击。汇率升值后，农业部门的农业劳动力需求减少，服务业、建筑业劳动力需求增加。

就升值的影响而言，多数劳动密集型行业，如农业、纺织业等受损比较大，资本密集型行业中的金属制品、通用专用设备制造、交通运输设备制造没有受到负面影响，而且有的也可以认为是属于技术密集型行业；服务业当中没有受到负面影响的更多，如交通仓储、邮政业、金融保险、科学研究事业、水利环境公共设施，即使受到负面影响的一些部门国际贸易业也较少(因篇幅所限，更详细的部门分类影响未列出)。这就需要中国扩大受国际贸易影响较小的服务业，即第三产业在国民经济中比重；实施非农行业从劳动密集型行业向资本密集型再向技术密集型行业的产业升级。汇率升值对消费的负面影响小于对生产的负面影响，服务业受益。这就需要利用汇率升值的倒逼机制，对中国的经济发展模式作出一个关键性的调整：从出口和投资主导模式向依靠消费、投资、出口协调拉动的模式转变。

致谢

作者感谢亚洲开发银行翟凡博士、河南大学赵永博士、中国人民大学博士生崔钰雪等的研究帮助。

References (参考文献)

- [1] Abler D. G., A. G. Rodriguez, J. S. Shortle, Parameter Uncertainty in CGE Modeling of the Environmental Impacts of Economic Policies[J], Environmental and Resource Economics, 1999,14(2): 75-94.
- [2] Berck P., S. Robinson, G. E. Goldman, The use of computable general equilibrium models to assess water policies.(in) : Ariel Dinar and David Ziberman (eds). The Economics and Management of Water and Drainage in Agriculture[M], Kluwer Academic Publishers Group, 1991.
- [3] Devarajan ,Shantayanan. Jeffrey ,D.Lewis .Sherman,Robinson, External Shocks ,Purchasing Power Parity ,and the Equilibrium Real Exchange Rate[J], World Bank Economic Review, 1993,Vol . 7 ,No. 1:45-63.
- [4] Kim . S,W,Moon. Foreign Reserve Crisis and the Korean Industrial Structure-A CGE Approach, Mathematical and Computer Modelling,2001,(33):577-596.
- [5] Löfgren H., R. L. Harris, S. Robinson, A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS[R], Microcomputers in Policy Research 5, International Food Policy Research Institute, 2002:1-79.
- [6] Robinson.Shenman ,Moataz. Z. ,and Nusan .Nu, ,Rice Policy ,Trade ,and Exchange Rate Changes in Indonesia : A Computable General Equilibrium[J],Asian Economic Review, 1998, 9 (3): 393-423.
- [7] Zhai F., T. Herter, Impacts of the Doha Development Agenda on China: The Role of Labor Markets and Complementary Education Reforms[R], World Bank Policy Research Working Paper 3702 World Bank,http://econ.worldbank.org,2005:32-33.