

汇率波动对中国制造业对外贸易影响：基于 CGE 模型的模拟分析

金成晓¹ 徐卓顺²

摘要：本文依据 2002 年投入—产出表的数据，构建了中国 SAM，在此基础上运用 CGE 模型模拟分析了人民币升值 10%、35% 和 50% 后对我国制造业各行业对外贸易及国内产品供给量、国内市场价格和总产出价格的影响。本文得出：人民币升值使得各行业的出口减少进口增加，进口的增长幅度小于出口的降低幅度，且出口降低率和进口的增长率均随着人民币汇率升值幅度的加大而增加，但在人民币汇率升值的过程中，各行业进出口量的变化具有缩小效应，且人民币汇率升值依然会使制造业各行业产值有所上升；在相同的进口替代弹性下，出口商品数量的减少与国内商品转换弹性正相关；当人民币汇率升值，食品、纺织、化工、金属、机械行业的国内商品价格增幅随进口替代弹性的增大而降低。本文根据所得结论提出：人民币升值虽然对制造业进出口量影响显著，但是对我国经济的总体发展仍有利，因此可对我国人民币升值持乐观态度，但要采取适度升值政策。

关键词：人民币升值；制造业；对外贸易

中图分类号 F830.73

文献标识码 A

The Influence of RMB Exchange Rate Fluctuation on China Manufacturing Trade: Simulating Analysis based on the CGE Model

Abstract: This paper is devoted to a simulation of the influence of the RMB appreciation of 10%、35%、50% on manufacturing trade and supply of domestic products、domestic output prices in the domestic market、domestic total output prices. The study, adopting the CGE model by constructing China SAM, is based on 2002 input-output table. The results revealed the RMB appreciation make industries export decline and import increase, the growth rate of imports is less than the rate of the rate of exports reduction, the rate of reduced export and increased import will be magnified go with in enlarging the appreciation extent, the trade growth will deflate with RMB appreciation; the output value of the industries will increase with RMB appreciation; at the same of the import substitution flexibility, the reduction in the exports and conversion flexibility are positive correlation, the response of food products、textiles、chemicals、metal products、machinery and equipment products' domestic price to import price will reduce with increasing import substitution flexibility when exchange rate appreciation. From these results, it is concluded that the influence of RMB appreciation on manufacturing trade is prominence, but it is still beneficial to China economy. Therefore we should be optimistic about RMB appreciation, but taking appropriate appreciation policy is better.

Key words: RMB Appreciation; Manufacturing; External Trade

¹金成晓（1966—），男，吉林省舒兰市人，吉林大学数量经济研究中心教授，经济学博士，博士生导师，研究方向：产业经济学。通信地址：吉林省长春市前进大街 2699 号，邮编：130012。Email: jcx666@sina.com

²徐卓顺（1979—），女，吉林省德惠市人，吉林大学商学院博士生，研究方向：产业经济学。通信地址：吉林省长春市前进大街 2699 号，邮编：130012。Email: xuzhuoshun@163.com, Tel: 13604429239.

引 言

随着中国的贸易盈余逐渐增加、外汇储备持续上升，人民币的升值成为必然的趋势。2005年7月21日，中国开始实行以市场供求为基础、参考一篮子货币进行有管理的浮动汇率制度，人民币的长期升值趋势在政策面开始显现出来。人民币汇率对我国对外贸易发展具有深远影响，我国作为出口导向型国家，如果出口受到重创，必然会导致国内经济的衰退和动荡。在此汇率制度下，保持对外贸易的持续稳定发展，是当前中国面临的一项艰巨任务。由于制成品的进出口在我国对外贸易中占有重要的地位，本文将模拟分析人民币升值对我国制造业对外贸易的影响。

一、文献综述

汇率变动对贸易影响的研究最早可追溯到重商主义者托马斯·孟，他在讨论贸易差额如何影响汇率变动后指出，汇率变动同样也会影响贸易差额的变化。大卫·休谟提出了“价格—现金流动机制”，他认为汇率变动本身可以通过价格机制的作用自动调节贸易收支。马歇尔（Alfred Marshall）于1923年在微观经济分析中创造了价格的需求弹性概念，揭示了商品需求对价格变化的敏感程度。之后他将这种方法用于研究汇率变动对贸易收支影响。1944年，俄国经济学家勒纳（Abba P. Lerner）研究在既定的进出口供求下，货币贬值对国际收支的影响，提出了证明的马歇尔—勒纳（ML）条件^[1]。自此研究汇率水平与贸易关系的文献，广泛的采用了这一分析法，然而由于该方法虽然分析了汇率变动对贸易收支平衡的影响，但是是以局部均衡分析为基础，并未考虑一国的贸易结构以及进口替代等情况，因此实证证据难以支持（Houthakker and Magee, 1969^[2]; Marquez, 1990^[3]）。Ethier(1973)^[4]在局部均衡框架下，构建出的汇率波动对国际贸易关系模型，发现汇率变动率对国际贸易存有负效应。Hooper 与 Kohlhagen（1978）^[5]通过分析汇率对进出口市场的均衡价格和数量的影响，发现汇率的变动仅能对价格形成冲击，对贸易额影响不大。Kenen 与 Rodrik（1986）^[6]通过分析工业化国家短期实际汇率变动率对进口的冲击，发现汇率波动率变化对贸易有负面影响。Krugman 和 Baldwin（1987）^[7]，Heikie, Hooper（1987）^[8]和 Moffett（1989）^[9]等分别对美国的实际汇率与贸易收支进行了研究，得出汇率降低有利于改善一国的贸易收支。Perée 与 Steinherr（1989）^[10]根据实证分析认为：从中期来看，汇率变动对工业国家的贸易流量会产生逆向影响。Caballero 等（1989）^[11]建立了六个发展中国家出口与汇率波动之间关系的模型，显示二者之间存在长期负相关性。Klein（1990）^[12]运用美国9个产业与其他6个工业国家的双边贸易的数据，实证研究发现汇率变动对5/9的产业贸易有正效应。伊藤隆敏（1996）^[13]对亚太经合组织内部的研究表明：实际汇率是决定进出口的关键因素之一。Frankel 和 Wei（1996）^[14]研究发现汇率变动对贸易流量有显著的负向影响。Rauch（1999）^[15]将产品分为同质品和异质品，得出汇率变动对两类产品的对外贸易的影响不一致。Rose（2000）^[16]也发现汇率变动对贸易起着阻碍作用。Broda 和 Romalis（2004）^[17]运用 Rauch 的分类，研究了多个国家的双边贸易，发现贸易和汇率波动之间存在互相影响的关系。De Vita 和 Abbott（2004）^[18]考察了14国的4个产业的贸易，发现短期汇率变动对贸易无影响，而长期汇率波动对贸易有负效应。Tokhir Mirzoev（2004）^[19]通过分析不同的进口替代弹性下汇率的变动对贸易的影响程度，得出：进口国市场竞争程度影响

汇率与贸易收支的不对称性。Joseph P.Byrne, Julia Darby 和 Ronald MacDonald (2006)^[20]研究了美国与其他 6 个国家 22 类产品的双边贸易,发现汇率变动对贸易有负效应。

关于汇率变动与国际贸易关系的研究,国内文献多集中在汇率水平的变动对于进出口的影响,实证研究中常规的做法则是从标准进出口需求方程出发,运用弹性分析法考察 ML 条件是否成立。历以宁等(1991)^[21]对中国 1970-1983 年的数据分析得出:中国进出口弹性分别为 0.6871 和 0.0506,由此认为人民币升值不但不能改善贸易收支,反而会使得出口状况恶化。陈彪如(1992)^[22]根据 1980-1989 年的数据进行回归分析发现我国出口商品价格弹性和进口商品价格弹性的绝对值之和约等于 1,即人民币汇率调整对改善我国进出口状况的实际效用微不足道。裴平(1994)^[23]在考虑 ML 条件时加入时滞效应,认为人民币贬值对于改善进出口的作用是有限的。Zhaoyong Zhang(1996)^[24]研究得出贸易差额的变动引起汇率的变动,但却没有证据显示汇率的变动会引起贸易差额的变动。戴祖祥(1997)^[25]利用价格指数、国外收入指数、出口额指数、出口量指数的时间序列数据,对中国 1981-1995 年的数据分析后得出:中国的进出口需求价格弹性之和为 1.3,满足 ML 条件,以此认为人民币汇率贬值可以改善中国的贸易收支。Yingfeng Xu(2000)^[26]认为价格的灵活性使汇率变化对贸易流量只存在短期的有限影响。谢建国、陈漓高(2002)^[27]通过协整分析及冲击分解,研究了贸易收支与人民币汇率之间的关系,得出人民币汇率贬值对中国贸易收支的改善并没有明显影响,中国贸易收支短期主要取决于国内需求状况,而长期则取决于国内供给状况。殷德生(2004)^[28]研究了汇率、国内实际收入及外国实际收入冲击对中国贸易收支的影响,得出人民币汇率变动对中国贸易收支变动的的影响很小。张静与汪寿阳(2005)^[29]研究了汇率波动对中国进出口的短期、长期内的直接和间接影响,结果显示,短期内汇率波动对中国出口的直接和间接影响都比较显著,而长期内由于价格调节机制的作用,间接影响变得不显著,而直接影响仍存在。张斌与何帆(2006)^[30]在贸易品与非贸易品两部门模型中,讨论了真实汇率外生条件下,部门之间全要素生产率变化对产业结构与贸易余额的影响,认为重估人民币汇率到合理水平虽在短期内存在负面冲击,但长期上却有积极影响。付竞卉(2007)^[31]利用协整分析和 VECM,对东亚实行独立浮动汇率制度的菲律宾的汇率波动与出口的关系进行分析,结果显示:短期汇率波动对出口的影响不显著,长期汇率波动在一定程度上抑制出口。李晴(2007)^[32]通过建立状态空间模型并利用卡尔曼滤波进行估计得出人民币实际汇率变动对中美贸易收支存在显著影响。任云鹏等(2007)^[33]采用中国 1989-2004 年的贸易和汇率数据,运用协整分析及 Granger 因果关系检验对人民币实际汇率波动与贸易收支之间的关系进行研究,得出汇率的变动更多的是作为一个国家贸易收支变化的结果,而不能依靠一个国家汇率的变动调节贸易收支。刘凤娟(2007)^[34]利用动态可计算一般均衡模型,考察了人民币汇率稳步升值对贸易和经济增长的影响,得出:人民币升值会降低总出口量,提高总进口量,增加贸易赤字,但长期和短期对进出口影响不一;在升值的初期不利于制造业的产出,但是总就业和总资本存量的增加最终会带动 GDP 增长。

可以看出关于汇率变动与贸易关系的理论和实证分析均没有得到一致性的结论,早期的研究主要是由于在局部均衡框架下存在一定的局限性,随着计量经济学的发展,虽使数据的平稳性有了一定的改进,但是由于模型的设定、样本期及数据的选择,以及协整技术采用的

不同，最终未得到一致性的结论。而且上述文献中大部分未区分行业或是商品类别，这也使得研究结果有一定的局限性。本文在选择分析汇率变动对进出口影响中，将制造业的主要行业作为研究对象，并将该问题放在一般均衡的框架下进行研究。

二、人民币汇率波动对制造业对外贸易的影响

1. 人民币汇率现状

改革开放后，为推进我国的出口贸易和创汇，采取了让人民币贬值的策略。在 1980 年至 1994 年期间，人民币持续大幅度贬值。从 1980 年的 1 美元兑人民币 1.50 元最低跌到 1994 年 1 月 1 日的 1 美元兑人民币 8.70 元，14 年间贬值 82.76%。通过持续的人民币汇率贬值，中国在 20 世纪 90 年代前期已经基本结束了贸易收支长期在逆差水平上徘徊的局面，并完成了从资源密集产品占主导地位向劳动密集型产品占主导地位的出口商品结构转变。1994 年至今，我国采取了有管理的浮动汇率制，但自 1997 年亚洲金融危机以来，我国实际上采取了固定汇率制，人民币对美元汇率一直稳定在 1 美元兑人民币 8.276—8.278 之间，上下窄幅波动。在此期间，中国资本密集型产品的出口量迅速超过劳动密集型产品的出口量，在工业制成品出口中也处于绝对优势地位。随着中国经济的高速增长和中国国际地位的提升，人民币汇率受到前所未有的关注，日本、美国和欧盟相继提出要求人民币升值，迫于国际压力以及国内经济的要求，我国于 2005 年 7 月 21 日开始实行汇改，人民币不再盯住单一美元，而是按照我国对外经济发展的实际情况，选择若干种主要货币，赋予相应的权重，组成一个货币篮子。并根据国内外经济金融形势，以市场供求为基础，参考一篮子货币计算人民币多边汇率指数的变化，对人民币汇率进行管理和调节，维护人民币汇率在合理均衡水平上的基本稳定。根据对汇率合理均衡水平的测算，人民币对美元即日升值 2%，即 1 美元兑 8.11 元人民币。自此，拉开了人民币升值的序幕。

如图 1 所示，从 2005 年汇率改革至 2005 年年底，人民币汇率处于窄幅波动状态。2006 年后人民币汇率波动幅度明显加大，4 月 10 日，人民币对美元中间价一度达到 8.004，而盘中价则下探到了 8.0022，但随后人民币连续三天以较大幅度回调，4 月 13 日，人民币对美元汇率中间价达到 8.0248，较前一个交易日上升了 128 个基点，波动幅度达到了 0.16%。5 月 15 日，人民币对美元汇率首次突破了 8.00 关口，达到 7.9982。9 月 28 日，人民币对美元中间价冲破 7.900 元关键水平。2007 年人民币对美元汇率呈现出加速上升状态，从 1 月 4 日年初首个交易日人民币对美元汇率中间价为 7.8073，1 月 11 日，突破 7.800 关口，到上半年最后一个交易日 6 月 29 日的 7.6155，半年内人民币对美元汇率中间价累计升值 2.46%。7 月 2 日，人民币对美元汇率中间价突破 7.61 关口，次日 7.6 整数关口告破。11 月 22 日-27 日，人民币对美元汇率连续 4 个交易日创出汇改以来新高。12 月 11 日-13 日，受美联储降息和第三次中美战略经济对话的影响，人民币对美元汇率中间价连续突破 7.38、7.37 和 7.36 关口，升值速度明显加快。2007 年 12 月 11 日，银行间外汇市场美元兑人民币汇率的中间价为：1 美元兑人民币 7.3797 元，再创汇改以来新高。不过，在总体升值的背景下，人民币汇率在 2007 年表现出了明显的双向波动特征。12 月 6 日，人民币对美元汇率中间价大幅回落 223 个基点，创出了汇改以来最大单日跌幅。截至 12 月 20 日，人民币升值幅度已达到 9.19%。

人民币汇率形成机制改革以来，截至 2007 年 12 月 10 日，人民币对美元汇率有贬有升，最高达到 1 美元兑人民币 7.3568 元，最低为 1 美元兑人民币 8.1128 元，其中 244 个交易日贬值，347 个交易日升值。可以看出，自我国实行汇改以来，人民币汇率走势由最初的窄幅波动，到弹性明显增强，是市场走向成熟的表现，也是我国进一步完善汇率形成机制的体现。

人民币升值前后，国内外学者就升值对我国对外贸易的影响从不同的角度做了大量的深入研究。然而，应用可计算一般均衡（CGE）模型来研究人民币升值对我国对外贸易的文献不多见。CGE模型的目的是把Walras一般均衡的构造由一个抽象的形式变为一个关于现实经济的实际模型,CGE 模型可以定义成对一个经济体进行数字设定的模型,这个经济体通过对商品和要素的数量和价格的调整,实现Walras 一般均衡理论所确定的供需均衡^[35]。该模型通常有比较详细的部门划分，可以较为清晰地分析所涉及的经济问题。根据汇率传递理论，汇率变动对中国贸易收支的影响是通过不同部门相互作用完成，因此本文选择运用中国经济的CGE模型进行政策模拟，分析人民币对美元升值对中国制造业发展的影响。

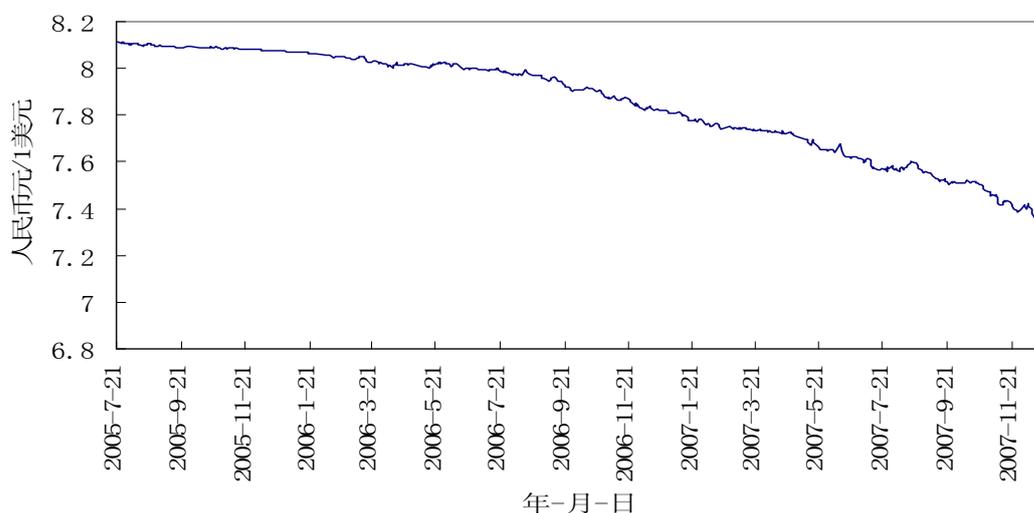


图1 2005. 7. 21-2007. 12. 20人民币对美元汇率

2.浮动汇率制下中国经济的 CGE 模型设计

本文以 Devarajan, Lewis 及 Robianson (1990)^[36]的 1-2-3 模型为理论模型，构建中国开放经济的 CGE 模型。本文给定如下的假定条件：（1）假定产品市场和要素市场均为完全竞争结构，因此存在规模收益不变；（2）模型包括了资本和劳动两种投入，且假定资本不会由于不同国家或地区收益率的差异而自由流动，即不考虑资本流动问题；（3）模型遵从 Amington 假设，它假设国内生产的产品与外国生产的同种产品之间存在一种常替代弹性（constant elasticity of substitution, CES）关系，从而使得模型中消费者的效用函数中的国内产品数量与进口产品的数量可以得到确切的描述；（4）国内产出按产品销售地分为出口产品和国内销售品两种不同产品，假设这两种产品之间存在一种常转换弹性（constant elasticity of transformation, CET）关系；（5）模型中进出口产品的 CIF 及 FOB 价格均为外生；（6）模型中投资函数由储蓄决定；（7）人民币名义汇率水平是外生确定的，此时国外资本净流入为内生变量。这样构成的模型的具体结构可以写成：

$$\text{生产函数: } \bar{X} = CET(E, D_s; \Omega) = A_t [\delta_t E^{\rho_t} + (1 - \delta_t) D_s^{\rho_t}]^{1/\rho_t}$$

(其中 $A_t, \delta_t > 0, \rho_t \geq 1$)

$$\text{国内市场总供给: } Q_s = CES(M, D_d; \sigma) = A_q [\delta_q M^{-\rho_q} + (1 - \delta_q) D_d^{-\rho_q}]^{-1/\rho_q}$$

(其中 $A_q, \delta_q > 0, \rho_q \geq -1$)

$$\text{国内市场总需求: } Q_d = C + Z + G$$

$$\text{出口商品和国内销售品相对价格: } E/D_s = G(P^e, P^d) = \left[\frac{(P^e/P^d)}{(\delta_t/(1-\delta_t))} \right]^{1/(\rho_t-1)}$$

$$\text{进口商品与国内销售品相对价格: } M/D_d = G_2(P^m, P^d) = \left[\frac{(P^d/P^m)}{(1-\delta_q)/\delta_q} \right]^{1/(\rho_q+1)}$$

$$\text{税收收入: } T = t^m \cdot R \cdot pw^m \cdot M + t^s \cdot P^q \cdot Q_d + t^y \cdot Y - t^e \cdot R \cdot pw^e \cdot E$$

$$\text{国民总收入: } Y = P^x \bar{X} + tr \cdot P^q + re \cdot R$$

$$\text{总储蓄: } S = \bar{s} \cdot Y + R \cdot \bar{B} + S^G$$

$$\text{消费净额: } C = (1 - \bar{s} - t^y) \cdot Y / P^t$$

$$\text{进口产品价格: } P^m = (1 + t^m) \cdot R \cdot pw^m$$

$$\text{出口产品的价格: } P^e = (1 + t^e) \cdot R \cdot pw^e$$

$$\text{国内市场商品售价: } P^t = (1 + t^s) \cdot P^q$$

$$\text{国内总产出价格: } P^x = F(P^e, P^d) = (P^e \cdot E + P^d \cdot D_s) / \bar{X}$$

$$\text{经间接税调整后的价格: } P^q = F_2(P^m, P^t) = (P^m \cdot M + P^d \cdot D_d) / Q_s$$

$$\text{国内产品供求均衡关系: } D_d - D_s = 0$$

$$\text{合成产品的供求均衡关系: } Q_d - Q_s = 0$$

$$\text{国际收支平衡: } pw^m \cdot M - pw^e \cdot E - ft - re = \bar{B}$$

$$\text{投资和储蓄平衡: } P^t \cdot Z - S = 0$$

$$\text{政府收支平衡: } T - P^q \cdot G - tr \cdot P^q - ft \cdot R - S^G = 0$$

模型包含的变量: (1) 内生变量: E : 出口产品; M : 进口产品; D_s : 国内产品供给量; D_d : 国内产品需求量; Q_s : 综合产品供给量; Q_d : 综合产品需求量; P^e : 出口品的国内价格; P^m : 进口品的国内价格; P^d : 国内商品的国内价格; P^t : 综合产品的销售价格; P^x : 总产出价格; T : 税收收入; S^G : 政府储蓄; Y : 总收入; C : 总消费; S : 总储蓄; Z : 总投资; \bar{B} : 国际贸易平衡。(2) 外生变量: \bar{X} : 总产出; pw^m : 进口产品的国际价格; pw^e : 出口产品的国际价格; P^q : 综合产品的价格; t^m : 关税税率; t^e : 出口退税率; t^y : 直接税税率; t^s : 间接税税率; tr : 政府转移支付; ft : 政府的国外转移支付; re : 私人部门的国外汇款; \bar{s} : 平均储蓄率; G : 政府总需求; R : 汇率。

模型涉及的参数: 其中 A_t 表示 CET 函数的规模系数, δ_t 表示 CET 函数投入要素的分配系数, ρ_t 表示 CET 函数的弹性系数, A_q 表示 Amington 方程的规模系数, δ_q 表示 Amington 方程的要素分配系数, ρ_q 表示 Amington 方程的弹性系数, σ 表示进口替代弹性 (其中 $\sigma = 1/(1 + \rho_q)$), Ω 表示出口转换弹性 (其中 $\Omega = 1/(\rho_t - 1)$)。

3.模型数据来源

使用 CGE 模型进行经济分析首先需要有一个基准年的经济数据, 社会核算矩阵 (SAM) 作

为国民经济核算的一种表现形式，已被广泛运用于建立 CGE 模型的基准数据构建。本文建立的 SAM 基本结构，如表 1 所示，其中分为以下几种类型的帐户：生产活动帐户、商品帐户、要素（劳动力、资本）帐户，本地机构帐户（家庭、企业、政府、预算外、资本帐户）、国外帐户。

表 1 中国社会核算矩阵平衡表

收入 \ 支出	生产活动	商品	劳动力	资本	家庭	企业
生产活动		国内供给				
商品	中间投入				居民消费	
劳动力	劳动报酬					
资本	资金收入					
家庭			劳动报酬			转移支付
企业				资金收入		
政府	间接税	进口关税			所得税	直接税
预算外						企业所交费用
资本账户					居民储蓄	企业储蓄
国外		进口		投资		
汇总	总投入	总供给	劳动支出	资金支出	居民支出	企业支出
收入 \ 支出	政府	预算外	资本帐户	国外	汇总	
生产活动					总产出	
商品	政府消费	事业单位支出	投资	出口	总需求	
劳动力					劳动收入	
资本					资金收入	
家庭	政府补贴	转移支付		汇款	居民收入	
企业	政府补贴				企业收入	
政府				出口退税	政府收入	
预算外				外资流入	预算外收入	
资本账户	政府储蓄			外资流入	总储蓄	
国外	转移支付				外汇支出	
汇总	政府支出	预算外支出	总投资	外汇收入		

在实际编制中国 SAM 时，所有数据符合以下的基本经济关系，即：增加值+中间投入=总产出；总产出+进口关税+进口=总供给；中间投入+居民消费+政府消费+公共部门自筹消费+投资+出口=总使用；总供给=总需求。各帐户数据的确定方法具体如下：

（生产活动，商品）：国内供给，采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中的中

间使用。

(商品, 生产活动): 中间投入, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年各部门投入产出表中的中间使用。

(商品, 家庭): 居民消费, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中农村和城镇居民最终消费合计。

(商品, 政府): 政府消费, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中政府消费部分。

(商品, 预算外): 事业单位支出, 采用《2003 年财政年鉴》中预算外资金支出情况, 基本建设支出+城市维护支出+行政事业支出。

(商品, 资本帐户): 投资, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中固定资本形成总额+库存增加。

(商品, 国外): 出口, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中出口。

(劳动力, 生产活动): 劳动报酬, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中劳动者报酬。

(资本, 生产活动): 资金收入, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中固定资本折旧+营业盈余。

(家庭, 劳动力): 劳动力收入, 等同于劳动者报酬。

(家庭, 企业): 转移支付, 余量。

(家庭, 政府): 政府补贴, 采用《2006 年统计年鉴》中财政补贴分类情况中明补。

(家庭, 预算外): 向居民转移支付, 采用《2003 年财政年鉴》中预算外资金支出+社保基金。

(家庭, 国外): 汇款, 余量。

(企业, 资本): 资本收入, 等同于资本回报。

(企业, 政府): 政府补贴, 采用《2003 年财政年鉴》中国家财政支出中社会保障补助支出。

(政府, 生产活动): 间接税, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中生产税净额。

(政府, 商品): 进口关税, 采用《2003 年财政年鉴》中 2002 年进口关税和进口环节税。

(政府, 家庭): 所得税, 采用《2003 年财政年鉴》中财政收入中个人所得税

(政府, 企业): 直接税, 采用《2003 年财政年鉴》中财政收入中企业所得税。

(预算外, 企业): 企业所交费用, 采用《2003 年财政年鉴》中事业行政单位收入+乡镇自筹、统筹资金收入+社会保障资金收入+地方财政收入。

(预算外, 国外): 外资流入, 采用《2003 年财政年鉴》中国家出口关税收入。

(资本帐户, 家庭): 居民储蓄, 采用《2003 年财政年鉴》中城乡居民储蓄存款年增加额。

(资本帐户, 企业): 企业储蓄, 余量。

(资本帐户, 政府): 政府储蓄, 余量。

(国外, 商品): 进口, 采用《2006 年统计年鉴》中 2002 年投入产出表中进口额。

（国外，资本）：投资，采用《2003 年中国金融统计年鉴》中国国际收支平衡表中国对外资本投资收益。

（国外，政府），转移支付，采用《2003 年中国金融统计年鉴》中金融项目我国在外直接投资额。

由于 SAM 初始表行与列并不全部相等，因此，本文采用 Robinson 等人(1998)^[37]提出的交叉熵法（cross-entropy method,CE）进行平衡处理，得到表 2 的中国 2002 年 SAM 平衡表。

表 2 中国 2002 年 SAM 平衡表 (单位: 亿元)

支出 收入	生产活动	商品	劳动力	资本	家庭	企业
生产活动		313431				
商品	191572				52571	
劳动力	58951					
资本	45446					
家庭			58951			12930
企业				43518		
政府	17462	704			1212	3083
预算外						4479
资本账户					19567	27314
国外		26943		1928		
汇总	313431	341078	58951	45446	73350	47806
支出 收入	政府	预算外	资本帐户	国外	汇总	
生产活动					313431	
商品	16197	4229	45565	30944	341078	
劳动力					58951	
资本					45446	
家庭	373	1017		79	73350	
企业	4288				47806	
政府				722	23183	
预算外				767	5246	
资本账户	298			-1614	45565	
国外	2027				30898	
汇总	23183	5246	45565	30898		

4. 参数估计与模型校准

通过将 2002 年实际 GDP 设为 1, 其他变量取其相对值的方法简化模型, 将所得到的数据作为模型的基础数据。在基础数据的基础上, 根据国内外的研究成果, 本文对 CET 方程的弹性系数 ρ_i 按照 Zhuang (1996) [38] 的估计结果设定, 对于 CES 方程的弹性系数 ρ_q 根据 Devis, De Melo and Robinson(1982) [39] 的估计结果设定。再通过校准法流程(Calibration Procedure) [40], 得到模型的主要方程系数值 (见表 3)。推得模型的所有外生变量数值和模型的系数之后, 再利用 Matlab7.2 对 CGE 模型运用对比试验法, 比较基年数据和汇率变化后的模型解, 分析人民币的不同升值幅度对我国制造业的影响。

表3 CGE模型主要系数表

部门	A_t	δ_t	ρ_t	A_q	δ_q	ρ_q
食品制造业	0.2567498	0.86671829	1.363636	0.9116471	2.8615800E-02	-0.33333
纺织、缝纫及皮革 产品制造业	0.3201592	0.90327652	1.440529	0.907666	8.8989500E-10	-0.33333
炼焦、煤气及石油 加工业	9.34E-02	0.78995525	1.222222	0.8440627	2.9369611E-04	0.333333
化学工业	0.26413017	0.74172182	1.222222	0.84660826	1.4800018E-03	0.333333
非金属矿物制品 业	0.085358766	0.79381293	1.222222	0.84340451	2.5526257E-04	0.333333
金属产品制造业	0.33175223	0.83528366	1.341297	0.85882574	1.4608299E-03	0.333333
机械设备制造业	1.04111421	0.95343359	1.75188	0.86355209	2.4648098E-04	1

5.模型运算与模拟分析

这里假设合成消费品价格 P^q 是货币兑换率标准, 在这种情况下, 名义汇率变化将导致相对价格的变化, 从而引起经济结构的调整。为了考察人民币汇率的微调与大幅度调整的不同效应, 本文考虑了人民币汇率升值 10%、35% 和 50% 的三种情况。

表4 人民币汇率升值 10% 对制造业影响

(单位: %)

部门	国内产品供给 量 D_s	国内商品的国 内价格 P^d	总产出价格 P^x	出口产品 E	进口产品 M
食品制造业	0.23	0.12	0.04	-45.86	40.83
纺织、缝纫及皮 革产品制造业	0.23	0.13	0.03	-39.46	40.63
炼焦、煤气及石 油加工业	0.15	0.05	0.03	-63.93	18.87
化学工业	0.55	0.17	0.04	-63.59	18.86
非金属矿物制 品业	0.13	0.04	0.01	-63.64	16.67
金属产品制造 业	0.38	0.16	0.03	-47.76	18.86
机械设备制造 业	0.42	0.33	0.02	-25.78	12.64

表 5 人民币汇率升值 35% 对制造业影响

(单位: %)

部门	国内产品供给量 D_s	国内商品的国内价格 P^d	总产出价格 P^x	出口产品 E	进口产品 M
食品制造业	0.33	0.24	0.12	-69.17	92.50
纺织、缝纫及皮革产品制造业	0.33	0.26	0.12	-62.59	92.97
炼焦、煤气及石油加工业	0.19	0.09	0.05	-85.25	37.74
化学工业	0.70	0.31	0.16	-85.71	39.43
非金属矿物制品业	0.17	0.08	0.04	-85.45	37.50
金属产品制造业	0.52	0.31	0.13	-71.64	39.43
机械设备制造业	0.65	0.61	0.12	-43.68	25.27

表 6 人民币汇率升值 50% 对制造业影响

(单位: %)

部门	国内产品供给量 D_s	国内商品的国内价格 P^d	总产出价格 P^x	出口产品 E	进口产品 M
食品制造业	0.38	0.42	0.28	-84.96	186.67
纺织、缝纫及皮革产品制造业	0.39	0.45	0.28	-79.59	186.72
炼焦、煤气及石油加工业	0.20	0.14	0.10	-95.08	67.92
化学工业	0.75	0.49	0.32	-95.85	69.71
非金属矿物制品业	0.19	0.13	0.09	-96.36	66.67
金属产品制造业	0.60	0.48	0.27	-87.06	70.29
机械设备制造业	0.82	0.92	0.30	-60.38	43.41

在小国假设下, 为保证合成商品价格的不变, 名义汇率升值使得进口商品本币价格下降, 国内商品价格只能上升。

$$\text{由联立方程} \begin{cases} Q_s = CES(M, D_d; \sigma) = A_q \left[\delta_q M^{-\rho_q} + (1 - \delta_q) D_d^{-\rho_q} \right]^{-1/\rho_q} \\ M/D_d = G_2(P^m, P^d) = \left[(P^d/P^m) / ((1 - \delta_q)/\delta_q) \right]^{1/(\rho_q+1)} \\ P^q = F_2(P^m, P^d) = (P^m \cdot M + P^d \cdot D_d) / Q_s \end{cases} \text{可以推导出如下}$$

方程: $p_q = \frac{1}{A_q} [\delta_q^\sigma p_m^{(1-\sigma)} + (1 - \delta_q)^\sigma p_d^{(1-\sigma)}]^{1/(1-\sigma)}$, 该方程体现了国内商品价格的变化率与进

口替代弹性以及要素分配系数和进口商品价格之间的关系, 对方程两边求微分, 可得:

$$\delta_q^\sigma p_m^{-\sigma} + dp_m + (1 - \delta_q)^\sigma p_d^{-\sigma} dp_d = 0,$$

$$\text{若令 } \dot{p}_m = dp_m/p_m, \dot{p}_d = dp_d/p_d,$$

$$\text{则: } \dot{p}_d = -[\delta_q/(1 - \delta_q)]^\sigma (p_d/p_m)^{\sigma-1} \dot{p}_m$$

可以看出在其他变量保持不变的情况下, 进口替代弹性 σ 越大, 国内商品价格 P^d 对进口商品价格 P^m 的变化越敏感。按照这一分析结果, 我国机械行业的产品国内价格变化应该是所选行业中变化最慢的。而本文的 CGE 模型的结果显示: 在人民币升值时, 机械设备制造业产品的国内价格增长率最大, 其次是化学工业、金属设备制造业、纺织业、食品制造业, 最后是炼焦行业及非金属矿物制品业。可以看出, 所选行业中, 除炼焦及非金属矿物制品业外, 其余行业的国内商品价格上升幅度均随着进口替代弹性的增大而减少。这与理论结果是不一致的, 造成这一结果的原因可能在于人民币升值后, 人民币的国际购买力的增强, 该类商品的进口价格的下降幅度远大于其他行业, 有利于中国对国外高质量的消费品和先进技术的进口, 使得该类进口商品数量增加。这也是为何机械行业的国内商品供给量随着人民币升值幅度的加大而增加的原因。在人民币升值 10% 时, 化学行业的国内产品供给量增幅最大, 其次是机械行业、金属行业、食品业、纺织业、炼焦及非金属行业; 当人民币升值 35% 时, 国内产品供给量增幅的次序没有发生变动; 当人民币升值 50% 时, 机械行业的国内产品供给量增幅超过了化学行业, 同时纺织业的供给量略超过了食品业。

在 σ 一致的情况下, δ_q 越大, 国内商品价格对进口商品价格变化反应越敏感, 化学、金属、炼焦及非金属行业的国内商品价格走势对进口价格的反应程度印证了这一理论。但是纺织行业和食品行业的结果却恰恰相反, 这体现出我国纺织业的国际竞争力, 即使面对汇率升值, 但是进口商品价格的变化对本国产品价格并未有强大的冲击力。

人民币升值后, 各部门的出口都是减少的, 随着汇率升值, 出口减少幅度呈递增态势。当汇率升值 10% 时, 炼焦行业的出口减少的最多, 其次是非金属行业和化学行业, 再次是金属行业和食品制造业, 最后是纺织行业和机械行业; 当汇率升值 35% 后, 化学工业和非金属行业的出口降低幅度超过了炼焦行业; 当汇率升值 50% 后, 化学工业和非金属的出口降低率仍位于高位, 机械行业的出口降低率依然最低。可见, 国内商品价格的上升, 出口商品本币价格的下降, 使得国内生产资源从出口商品部门向国内商品部门流动, 国内商品产量增加,

出口商品产量下降。同时，还可以看出，在相同的进口替代弹性下，出口商品与国内商品转换弹性越大，出口商品产量减少的就越多，如非金属矿物制品业的出口降低率大于金属行业；食品行业的出口降低率大于纺织行业。

从进口的分析结果看出，人民币的升值对制造业的进口有促进作用。本文的 CGE 模型结果显示，人民币升值后所选制造业各行业的进口产品数量增加，而且这一增长幅度在汇率的不断升值的过程中具有扩大效应。其中纺织行业的进口量受汇率影响最为显著，当人民币升值 10%，进口增长 40.63%；当人民币升值 35%后，进口增长 92.97%；当人民币升值 50%后，进口增长率达到 186.72%。可见汇率升值带来的宏观效应并不是等比例的。在本模型中，人民币汇率升值 35%引起的纺织业进口量的上升幅度大于汇率升值 10%的 1.31 倍；当汇率升值幅度高达 50%时，这一比例上升至 1.40。而机械设备制造业进口量随汇率的升值增加率较少，食品行业在汇率小幅升值时进口量增加最多，但随着汇率升值幅度的增加，该行业的进口增长率低于了纺织行业。

在本文的 CGE 模型中假设国内总产出 \bar{X} 是外生不变的，在 P^q 不变的情况下，各行业对国内总产值的影响主要取决于 P^x ，可以看出，虽然 P^x 的增幅随汇率升值幅度的增大而增大，但是人民币汇率升值带来的 P^x 增长率均较小，其中机械设备制造业的 P^x 增幅相对较大，其次是化学行业、金属、纺织、食品行业，而炼焦和非金属行业的 P^x 变化率最低，而且这一趋势并未因汇率升值的增大而改变。

三、结论与政策建议

综合上述分析可以看出：人民币升值后，使得各部门出口均减少，但对进口有促进作用，且各行业出口的降低幅度大于进口量的增长幅度，出口降低率和进口增长率均随着人民币汇率升值幅度的加大而增加，可是汇率升值带来的宏观效应并不是等比例的，汇率不断升值的过程中，各行业的出口和进口的增长量的增大具有缩小效应；人民币汇率的升值使得国内总产出价格、国内产品供给量及国内产出的国内市场价格均上升，虽然影响不显著，但依然可以弥补国内商品增产导致间接税的增加和国外转移收入的贬值，使得各行业的产值有所上升；本文的 CGE 模型还得出：在相同的进口替代弹性下，出口商品与国内商品转换弹性越大，出口商品数量减少的就越多；进口替代弹性越小，除炼焦及非金属矿物制品业外，其余行业的国内商品价格对进口商品价格的变化越敏感。

2002 年以来我国一直承受着人民币升值的压力，却迟迟不见汇率有所变动，其主要原因是担忧人民币升值会使得我国这样一个出口导向型的国家受创。然而本文的模拟结果显示，人民币的升值确实是使得我国的主要出口部门——制造业的出口量降低进口量增加，但并未使得各行业的收益大幅下降，因此，无需对人民币升值过分忧心。而且人民币升值可以缓解压力，减少贸易摩擦和国际争端，所以人民币升值是必然的趋势。但是，一次性的大幅升值带给各行业的出口量降低和进口量增长幅度却依然过大，鉴于日本和德国本币升值的经验，虽然理论上的分析结果对各行业发展有利，但是这是建立在一定的假设基础上的，在现实中依然要考虑各行业的调节及承受能力，所以人民币升值采取渐进的小幅度升值是符合我国经济利益的。

参考文献

- [1] 戴世宏. 一篮子汇率的理论与实践[M].北京:中国金融出版社, 2007: 14-22.
- [2] Houthakker H, Magee S..Income and Price Elasticities in World Trade[J]. *Reviews of Economics and Statistics*, 1996, 51:11-125.
- [3] Marquez J. Bilateral Trade Elasticities[J]. *Review of Economics and Statistics*, 1990, 72:70-77.
- [4] Ethier,W. International Trade and the Forward Exchange Market[J]. *American Economic Review*, 1973, 63:494-503.
- [5] Hooper,P. and S.W. Kohlhagen. The Effects of Exchange Rate Uncertainty on the Price and Volume of International Trade[J]. *Journal of International Economics*.1978, 8(11):483-511.
- [6] Kenen, P., Rodrik, D.. Measuring and analyzing the Effects of short-term Volatility in Real Exchange Rates[J]. *Review of Economics and Statistics*, 1986, 68(5): 311-315.
- [7] Krugman, A. O. , R. Baldwin. The Persistence of the U. S. Trade Deficit[R]. *Brookings Papers on Economic Activity*,1987.
- [8] Heilke, W. L., P. Hooper. The U. S. Deficit in the 1980s :An Empirical Analysis Board of Governors of the Federal Reserve System[R]. *International Finance Discussion Papers*,1987.
- [9] Moffett, M. H. The J-curve Revisited : An Empirical Examination for the United States[J]. *Journal of International Money and Finance*,1989,8(3): 425- 444.
- [10] Perée E., Steinherr A.. Exchange Rate Uncertainty and Foreign Trade[J]. *European Economic Review*,1989,33(6).1241-1246.
- [11] Caballero, Ricardo and Vittorio Corbo. The Effect of Real Exchange Rate Uncertainty on Exports: Empirical Evidence[J]. *The World Bank Economic Review*, 1989,3:263-278.
- [12] Klein, M.W. Sectoral Effects of Exchange Rate Volatility of United States Exports. *Journal of International Money and Finance*, 1990,9:299-308.
- [13] 伊藤隆敏, 彼德·伊萨德, 史蒂文·西门斯基等. 汇率变化及其对亚太经合组织地区贸易和投资的影响[M]. 北京: 中国金融出版社, 1996:22-32.
- [14] Frankel,J.A. and S.-J.Wei. ASEAN in a Regional Perspective[R]. *Center for International and Development Economic Research Working Paper*, 1996,C96-074:1-25.
- [15] Rauch, James E. Networks Versus Markets in International Trade[J]. *Journal of International Economics*, 1999,48:7-37.
- [16] Rose,A.K. One Money, One Market: the Effect of Common Currencies on Trade[J]. *Economic Policy*, 2000, 30:7-47.
- [17] Broda, Christian and John Romalis. Identifying the Effect of Exchange Rate Volatility on the Composition and Volume of Trade. Mimeo,Federal Reserve Bank of New York and Chicago Graduate School of Business, 2004,March.
- [18] De Vita,G., Abbott,A.. The Impact of Exchange Rate Volatility on UK Exports to EU Countries[J]. *Scottish Journal of Political Economy*,2004,51:62-81.
- [19] Tokhir Mirzoev. A Dynamic Model of Endogenous Exchange Rate Pass-through[R]. *Department of*

Economics,2004,EconWPA0409002.

- [20] Joseph P.Byrne , Julia Darby, Ronald MacDonald. US Trade and Exchange Rate Volatility:A Real Sectoral Bilateral Analysis[J]. Journal of Macroeconomics,2006,10:1-24.
- [21] 厉以宁, 秦宛顺等. 中国对外经济与国际收支研究[M]. 北京: 国际文化出版公司,1991:37-100.
- [22] 陈彪如. 人民币汇率研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1992: 10-152.
- [23] 裴平. 汇率并轨对改善我国进出口状况的效用[J]. 经济研究, 1994, 11: 35-40.
- [24] Zhaoyong Zhang. China's Foreign Trade Reform and Export Performance[J]Asian Profile, 1997,125(6):177-192
- [25] 戴祖祥. 我国贸易收支的弹性分析: 1981-1995[J]. 经济研究, 1997, 7: 55-62.
- [26] Yingfeng Xu. China's Exchange Rate Policy. Chian Economic Review, 2000,11:262-277.
- [27] 谢建国, 陈漓高. 人民币汇率与贸易收支: 协整研究与冲击分解[J]. 世界经济, 2002, 9: 27-34.
- [28] 殷德生. 中国贸易收支的汇率弹性与收入弹性[J]. 世界经济研究, 2004, 11: 47-53.
- [29] 张静,成思危,汪寿阳.均衡汇率以及与中国进出口的影响研究[M].北京:科学出版社,2005:37-159.
- [30] 张斌, 何帆. 货币升值的后果——基于中国经济特征事实的理论框架[J]. 经济研究, 2006, 5: 20-29.
- [31] 付竞卉. 汇率变动对出口影响的实证分析[J]. 财经界, 2007, 3: 149-151.
- [32] 李晴. 基于卡尔曼滤波的中美贸易收支分析[J]. 国际贸易问题, 2007, 7: 3-9.
- [33] 任云鹏, 高琦. 人民币汇率与贸易收支关系的实证分析[J]. 商场现代化, 2007, 34: 389-390.
- [34] 刘凤娟, 王耀中. 人民币汇率升值的动态可计算一般均衡分析[J]. 湖南大学学报, 2007, 21(6): 55-61.
- [35] 郑玉歆, 樊明太. 中国 CGE 模型及政策分析 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1999:90-174,199-219,222-148.
- [36] Devarajan,Jeffery D.Lewis and Sherman Robinson. Policy Lessons From Two-Sector Models[J]. Journal of Policy Modeling,1990(12):625-657.
- [37] Sherman Robinson and Andrea Cattaneo. Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods[R]. International Food Policy Research Institute Washington,D.C.,USA,1998(10):4-17.
- [38] Zhuang,J.. Estimating Distortions in the Chinese Economy: A General Equilibrium Approach[J]. Economica,1996(63):543-568.
- [39] Dervis,K.,J.Robinson,S..General Equilibrium Models for Development Policy[M].Cambridge: Cambridge University Press,65-76.
- [40] John B Shoven, John Whalley. Applying General Equilibrium[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1992: 57-153.