

能源要素价格改革对 宏观经济影响的 CGE 分析

胡宗义 刘亦文*

摘要: 当前国内要素价格改革呼声很高,其中能源价格改革更为迫切。本文利用 MCHUGE 模型,研究提高能源价格对中国经济发展的影响。研究表明,提高能源价格在短期和长期均能显著降低中国能源强度,其原因在于能源价格的提高优化了中国经济产业结构,第二产业尤其是重工业在国内生产总值中所占比重下降,减少了总体的能源消费。但是能源价格提高对宏观经济带来了较大的负面影响,其导致的出口下降和投资需求下降分别是短期和长期国内生产总值下降的主要原因。

关键词: 能源价格 宏观经济 CGE 模型 MCHUGE 模型

一、引言

当前,我国经济中存在的投资过热、顺差过大、流动性过剩等结构失衡问题互为因果,密切相关。投资过快增长,导致产能增加,并加快外贸出口增长,而出口增长又造成贸易顺差增长,并导致外汇储备大幅增加,给人民币带来升值压力。同时,人民币升值预期引发热钱流入,而热钱流入和贸易顺差又导致流动性泛滥,助长了国内房地产、股市等资产泡沫的形成与膨胀;泛滥的流动性加剧了银行放贷压力,而银行放贷又进一步刺激投资增长,并导致贸易顺差进一步扩大。显然,投资过快、顺差过大、流动性过剩等当前经济运行的症结,已经不再是单个问题,而已经成为机制性问题。

这一机制性问题又与我国生产要素价格偏低密切相关。从资源类要素看,根据国际能源组织有关资料,我国工业电价水平为 5.1 美分/千瓦时,是日本、意大利等发达国家的 62.5%,是阿根廷、韩国等发展中国家 83.3%,是加拿大、澳大利亚等资源型国家的 76.9%。我国城市水价仅为国际水价的 1/3。从劳动力看,我国劳动生产率相当于英国的 6%,但工资仅为其 4%;劳动生产率为韩国的 13%,而工资为其 8%;劳动生产率为印度的 3 倍,但工资为其 2.3 倍。从土地看,在一些发达地区,土地征用、土地出让和市场交易三者的价格比已经达到 1:10:50。一些地方政府将土地征用与出让价格差视作“第二财政”,竞相违规压低土地价格和征地补偿标准,拖欠截留征地补偿费。

生产要素价格偏低,一方面,造成效率低下,粗放型增长得以维持。据估计,目前我国能源消耗系数比发达国家高 4~8 倍,能源的使用效率仅为 30%,而发达国家的能源使用效率则为 50%,我国每创造 1 美元国民生产总值(GNP)所消耗的能源是美国的 4.3 倍,德国和法国的 7.7 倍,日本的 11.5 倍。我国平均每立方米水实现国内生产总值(GDP)仅为世界水平的 1/5。在这种要素禀赋环境下,依靠廉价要素资源就可以获得利润的企业,不仅丧失了技术创新的动力,而且形成了对投资和要素投入的依赖路径。另一方面,要素价格

* 胡宗义,湖南大学统计学院,邮政编码:410079,电子信箱:zongyihu@163.com;刘亦文,湖南大学统计学院,邮政编码:410079。

本文得到国家社会科学基金项目“‘两型社会’建设的可计算一般均衡(CG E)研究”(批准号 09BJL014)、教育部人文社科研究规划项目“动态 CGE 模型在我国节能政策领域的应用研究”(批准号 08JA790037)、湖南省社会科学规划项目“长株潭‘两型社会’建设的 CGE 研究”(批准号 08YBB315)的资助。

偏低不能反映真实生产成本。因为生产要素价格低估,国内企业至少不合理地节省了 20%~40%的生产成本。如果这些成本充分显现,并假设企业自身消化其中的 50%,我国商品价格至少会上升 10%~20%。换句话说,即使名义汇率水平不变,人民币实际汇率将升值 10%~20%。生产要素价格扭曲造成了名义汇率与实际汇率的背离,直接造成实际汇率低估,对名义汇率构成升值压力,并使中国经济在面临内部失衡的情况下,汇率难以成为调节外部失衡的有效政策工具。因此,改革要素价格以及推进经济转型势在必行。

受到当前“外冷内热”的复杂经济环境影响,此前呼声很高的资源要素价格改革将再度面临防止通货膨胀的宏观调控压力。在这种背景下,资源要素价格上涨,则会助推物价飙升;要素价格不涨,则会延缓经济增长方式转型。改革进入深水区。有关部门也曾多次表示要加快推进资源类基本要素价格改革,但由于担心此举会推高通货膨胀预期,推动物价进一步上涨,因此迟迟没有出台相应改革措施。那么要素价格改革究竟对我国宏观经济影响如何?其影响程度有多深?诸多的问题都值得我们作深入的研究。

Hamilton(1983)运用 VAR 方法,检验了第二次世界大战以后(包括第二次石油危机后)的油价、GNP和失业的数据,发现石油价格引领了第二次世界大战以后除 1960 年以外的每次经济衰退。Davis 和 Haltiwanger(2001)检验了石油价格上涨和下降对创造就业和失业的影响,发现在每一个工业部门,石油价格和货币政策造成的失业作用要比创造就业的作用大得多。史丹(2008)回顾了我国能源工业改革开放 30 年的历程,指出能源工业体制改革是经济体制改革的重要组成部分。随着经济管理体制改革的深入,我国能源工业逐步开展了价格体制、投融资体制、行业管理体制等一系列改革,改革的目标、内容一方面体现了我国改革的渐进性和我国能源工业的特点,另一方面也受能源供需关系和国民经济运行形势的影响。杨念(2005)基于投入产出基本模型以珠三角为例分析了能源要素变动对区域经济增长的影响,得出能源与能源消耗对区域经济发展颇具重要影响,区域产业结构影响区域能源消耗结构,能源供给与能源消耗结构影响区域经济的三个结论。杨柳和李力(2006)运用协整理论和误差修正模型基于我国 1996 - 2005 年间的数据分析了能源价格变动对经济增长与通货膨胀的影响,结果表明在中国实际 GDP、能源价格以及通货膨胀之间存在着长期均衡关系;能源价格变动对经济增长短期呈现负向冲击,它引起的成本推动是本轮通货膨胀的主要原因。林伯强(2006)运用协整检验的方法分析了中国总能源需求、电力需求与中国经济发展和价格的关系,并在误差修正分析中研究了能源短期波动对经济发展的影响。孙稳存(2007)在 C - D 生产函数的分析框架下,结合货币政策的操作模式,分析了石油价格对中国菲利普斯曲线的影响,并运用模拟分析指出,能源总体价格上涨 10%,将导致当年的通货膨胀率上涨 0.35%,而产出缺口上升 0.05%。邓祥周、田立新和段希波(2007)根据能源供给、需求、价格之间的相互关系,利用经济学中的蛛网理论以及价格理论,建立了能源价格的线性微分方程模型;同时考虑到价格的上涨速度对能源需求的影响,以及能源生产企业对市场需求信息从了解到调控能源供给有一个时间的滞后,他们建立了能源价格的时滞线性微分方程模型,利用主项分析法对能源价格的稳定性进行了分析,并给出了趋向均衡价格的条件。林永生(2008)深入研究能源价格上涨对我国企业、居民和政府主体的影响及其传导机制,探索应对能源价格上涨、保证经济平稳运行的政策措施。

但上述研究大多基于定性分析和传统的单方程计量回归模型,对于目前逐渐融入世界经济体系的中国经济而言,定量分析要素价格改革对中国经济的影响是一个复杂的系统工程,需要应用一套综合分析的方法进行研究。作为政策分析的有力工具,可计算一般均衡(CGE)模型将瓦尔拉斯的一般均衡理论,由抽象的理论形式转变成为一个可计算的关于现实经济的实际模型。它借助方程、变量以及经济系统的真实数据,用模型语言复制出现实经济系统后,可全面定量分析经济政策对宏观经济的影响。CGE 模型的一般均衡框架使它具有清晰的微观经济结构和宏观与微观变量之间的连接关系,能描述多个市场和机构的相互作用,可以估计某一特定的政策变化所带来的直接和间接影响,以及对经济系统整体的全局性影响。因此,CGE 模型是研究这一问题的合理选择。

如何使 CGE 模型更加符合能源问题的研究需要成为一个普遍关心的课题。由于近年来,能源价格连创新高,各国越来越对能源节约加以重视,能源问题再一次引起了国内外学者的高度关注。澳大利亚 MONASH 大学政策分析中心早期开发了 CGE 模型——ORAN I - E 能源模型,具有一定的代表性。Frei 等(2003)能源政策模型在建模技术上将自上而下与自下而上的方法结合起来,认为这种混合建模方法可以增加 CGE 模型在能源政策分析中的可信度。Laitner(2007)针对传统能源经济模型中能源政策与技术进步的

高度标准化导致的不恰当性,通过改进 CGE模型的技术参数以更好地体现能源使用效率和技术节能投资。Welsch(2008)认为进口产品与国内产品之间的 Armington弹性,在用于分析能源政策的 CGE模型中具有重要的地位,只有准确估计 Armington弹性才能避免低估能源政策对经济的影响。Ottó等(2007)基于内生增长理论,建立了一个 CGE模型用以研究能源使用技术问题,模拟能源、技术进步及经济增长之间的关系。由于一般用于能源政策分析的 CGE模型采取自上而下的建模方法,而能源密集型产业是运用 CES函数和对数函数建立自下而上经济模型的代表, Schumacher和 Sands(2007)对 CGE模型部分能源密集型产业的函数采用了特殊技术进行了改进。

中国在 CGE模型的研究方面起步较晚,受经济体制、税制、数据等条件制约,国内能源模型的研究还很少,尚不能满足政策分析的需要,因此,构建并应用具有中国特色的 CGE模型已成为中国经济研究的一个重要领域。国家发展与改革委员会能源研究所构建了我国能源环境综合评价模型(IPAC),模型主体包括:能源与排放模型、环境模型和影响模型;中科院创建了国家能源系统模型,开发了立足全面反映中国能源供需的国家能源系统。但以上模型均不是专门针对节能政策研究而设计的。近年来国内部分学者开始将 CGE模型应用于能源环境的研究中,并进行了有益的探索。王灿和陈吉宁(2006)运用蒙特卡洛模拟,对 CGE模型中的参数不确定性问题进行了研究,并建立能源经济环境 CGE模型,应用于中国碳税政策的研究,结论认为,根据既定目标设置的碳税税率对能源-资本替代弹性和能源之间的替代弹性十分敏感。胡宗义和蔡文彬(2007)将能源替代模块和能源强度指标纳入 CGE模型中,分别在短期和长期的时间框架下,运用 CGE模型对能源税的征收进行了政策分析。蔡文彬和胡宗义(2007)研究了技术节能政策对降低能源强度的作用,研究结果表明:如果在 2006-2010年间我国通过节能政策使能源使用技术水平提高 0.762%,那么能源强度年均下降 1%,其下降幅度大于技术进步的幅度,在“十一五”末期将使能源强度下降 5%。

但是以上文献主要侧重于 CGE模型在能源某些领域的应用。为了能够比较精确地运用国内经济信息和经济数据研究要素价格改革后中国经济的发展态势,本文尝试借助动态 CGE模型来模拟分析要素价格改革对中国经济发展的产出影响,而且从微观层面各个产业部门受到的冲击进行分析,得到能源要素价格改革后一段时期内各经济变量变化的大致路径,准确把脉改革后中国经济的发展态势,并试图以此为依据对改革后中国经济发展作出有益的对策分析。

二、构建用于要素价格改革分析的 CGE模型

当今世界比较流行的 CGE模型主要有三种:一是世界银行在 20世纪 80年代推出的一套名为“一般代数模型系统”(General Algebraic Modeling System, GAMS)的软件,以求解大型经济数学模型;二是美国的国家国际商业委员会(USTIC)与 Purdue大学合作开发的基于美国经济的 GTAP(Global Trade Analysis Project)系统;三是澳大利亚 Monash大学开发的基于澳大利亚经济的大型 CGE模型——ORAN I和 MONASH,其中 MONASH是由澳大利亚国家政策中心牵头开发的动态可计算一般均衡模型,其目的主要是进行政策的预测和模拟分析,在澳大利亚政府部门经济政策分析和制定中得到了广泛应用,同时也成为其他国家 CGE模型研发的参照模本。本文采用澳大利亚 Monash大学和湖南大学联合开发的 MCHUGE(Monash - China Hunan - University General Equilibrium)模型,这是一个以中国经济为背景的单个多部门动态 CGE模型,由一个包含十几万个方程的方程组体系以及大量的经济数据和参数构成。该模型以澳大利亚 Monash大学 COPS中心开发的 ORAN I为蓝本,包含 57个产业部门、3种投入要素(劳动力、资本、土地)和 6个经济主体(生产、投资、家庭、政府、国外、库存)。对应于 CGE模型的 3个新发展方向:模型动态化、引入金融因素和刻画不完全竞争,MCHUGE通过引入资本累积,金融资本(债务)累积以及劳动力市场的调整这三种跨期链接将模型动态化;在金融因素方面,引入实际利率和名义利率、实际汇率和名义汇率、投资收益率,将实际汇率与进出口价格、实际 GDP价格联系起来,使得汇率真正成为经济体系中的价格信号;对于产品市场和要素市场,MCHUGE假设其服从完全竞争结构,每个产业生产一种产品或服务,不同产地同一商品间具有不完全替代性。本模型采用的数据库是 GTAP第六版中国数据库,在此基础上利用 2006年 3月澳方根据新近公布的 2005年中国投入产出表对其中部分数据进行了更新,保证了数据的及时性和政策分析的有效性。MCHUGE模型主要包括生产模块、需求模块、流通模块、贸易模块、价格模块等。

整个模型的总体框架如图 1所示:

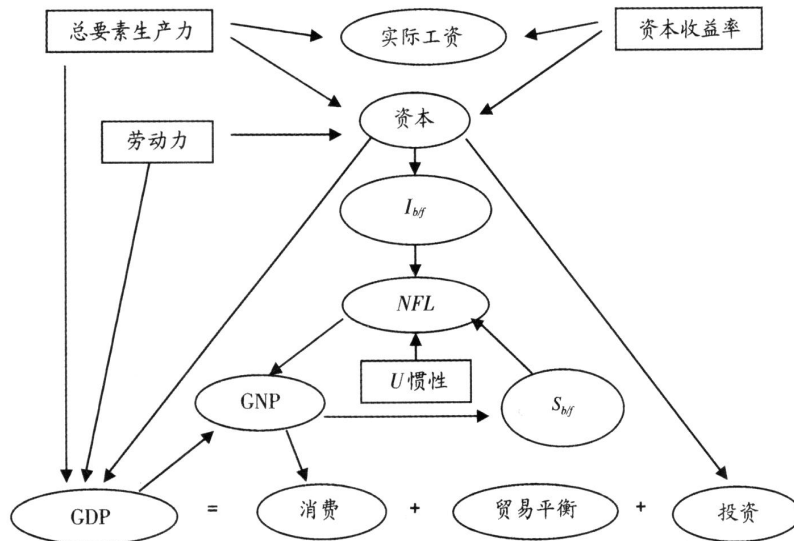


图 1 模型的总体框架

其中长方形中的变量代表外生变量,椭圆形中的变量是内生变量。 $I_{b/f}$ 是模型预测的基年和终年期间由于资本存量变化产生的投资变化。 $S_{b/f}$ 是模型预测的基年和终年期间由于 GNP 变化产生的储蓄变化。所有其他变量都是终年的值。 U 惯性是指在 GNP 和资本存量没有任何变化的情况下,净对外负债 (NFL) 的变化。

模型分静态和动态两部分。静态部分包括生产决策、国内最终需求、国际贸易、价格、市场出清、总量定义 6 大模块。由于静态部分的主要原理及方程同大多数 CGE 模型类似,故在此不再冗述。相比之下, MCHUCG 模型的优势在于它的动态部分,动态部分将前后两个时期相应的静态 CGE 模型进行了跨时链接,从而实现对未来进行较好的预测模拟和政策模拟。MCHUCG 模型跨期链接主要体现在资本的累积,金融资本(债务)的累积以及劳动力市场的调整三个方面。这三种跨期链接体现了模型的动态化。

(一) 资本的积累

资本的积累是通过投资扣除折旧实现的,以确保资本供给,资本供给是通过将资本增长率作为资本预期收益率的逆逻辑函数而实现的 (Dixon and Rimmer, 2002),这里的预期收益率根据静态预期决定,因此意味着投资者形成其收益率预期时只考虑当期的租金和资产价格。主要方程如下:

$$K_j(t+1) = K_j(t)(1 - D_j) + I_j(t) \quad (1)$$

$$E_t[ROR_j(t)] = -1 + [(1 - T(t)) \times Q_j(t) / C_j(t) + (1 - D_j)] / [(1 + r(t)(1 - T(t))) / (1 + \pi(t))] \quad (2)$$

$$E_t[ROR_j(t)] = f_j \left[\frac{K_j(t+1)}{K_j(t)} - 1 \right] \quad (3)$$

其中, j 代表产业, K 为资本, D 是资本折旧率, E_t 是 t 期的期望值, ROR 是资本的回报率, Q 是资本租金率, r 是利息率, C 是每增加额外一单位资本所需的成本, f 是一个非增函数。 $K_j(t)$ 为第 t 年第 j 个产业部门的资本存量, $I_j(t)$ 为该年的投资, D_j 为该部门的折旧率。第一个方程定义了第 $t+1$ 年的资本存量等于第 t 年的资本存量经过折旧后加上第 t 年的投资。第二个方程中, $ROR_j(t)$ 代表第 t 年第 j 个产业部门的静态预期收益率, $Q_j(t)$ 为该部门每单位资本的租金, $C_j(t)$ 为每单位资本的价格, $r(t)$ 和 $\pi(t)$ 为该年的利息率和通货膨胀率, $T(t)$ 代表所有部门的平均资本所得税税率。第二个方程定义了第 j 个产业部门第 t 年的静态预期收益率等于每单位货币投资所获收益的现值减去成本: 第 t 年每单位货币的投资可购买 $\frac{1}{C_j(t)}$ 单位的资本, 一年后产生价值为 $[1 - T(t)] Q_j(t) / C_j(t)$ 的税后租金, 加上折旧后的余值 $(1 - D_j)$, 经过折现后减去单位货币的成本即为预期收益率。其中 $\frac{1}{[1 + r(t)(1 - T(t))] / (1 + \pi(t))}$ 为调整后的实际折现因子。第三个方程定义了资本增长率 $K_j(t+1) / K_j(t) - 1$ 为收益率的逆逻辑函数, 其中 f_j 即为逻辑函数。

模型中资本的积累过程不仅体现在投资的追加上,而且也反映了资本的折旧。投资需求由投资回报率

决定,而资本回报率取决于资本形成后在下一期可租赁的预期价格、下一期预期资本形成价格、当期资本形成价格及其利率。在 MCHUGE 动态模型里,可以对资本的预期投资回报率采用两类处理方式,第一类是静态预期,该假设要求资本税在当期不会改变,而资本租赁价格与资本形成价格将随通货膨胀率一起变动;第二类是理性预期,该处理方式采用更为科学的假设,即利用代数逼近的处理方式使得资本的预期回报率等于实际回报率,其中实际回报率是由资本需求曲线和资本供给曲线共同决定。

图 2 说明了模型中资本增长的动态调整过程, A 曲线为由投资预期回报率决定的资本增长曲线,其左边界为资本折旧率, B 曲线为由资本增长决定的预期投资回报率曲线。设定初始点为 A,在这点上预期投资回报率为负,投资减少,由于存在折旧,资本下期倾向于负增长,平衡到达 B 点, B 点对应的资本负增长导致预期投资回报率增加,反映为 C 点, C 点对应的高投资回报率使得下一期资本增长加大,平衡到达 D 点,如此往复,最终平衡将到达 G 点,此时为资本供给与需求平衡。

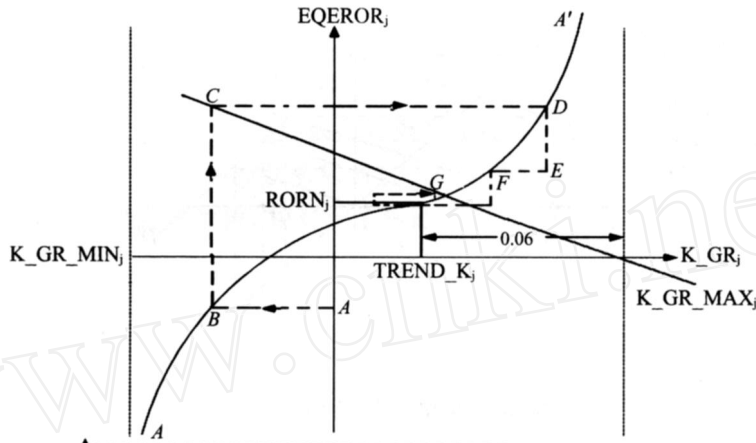


图 2 资本的动态调整

(二) 金融资产(负债)的积累

由于在宏观经济中一国的赤字和债务水平往往受到特别的关注,模型中考虑了不同时期金融资产和金融负债的变化。模型中对金融资产和金融负债的积累采用了如下形式的跨期链接:

$$D_q(t+1) = D_q(t)V_q(t, t+1) + \left[\frac{D_q(t) + D_q(t+1)}{2} \right] R_q(t) + J_q(t) \times V_q(t_n, t+1) \quad (4)$$

其中, D 为资产或债务水平, R 为资产或债务的平均利息率或红利, J 为追加的资本, V 为到 $t+1$ 期的转换率。 $D_q(t)$ 为第 t 年初第 q 种类型的资产或负债的水平, $R_q(t)$ 为第 t 年间的资产或负债的评价利息率或股息率, $J_q(t)$ 为第 t 年间第 q 种类型的资产或负债的积累量, 它表示除开利息的影响, 实际由于借贷活动而新增或减少的资产或负债的变化量, 模型假定这种变化都发生在每年的年终。 $V_q(t, t+1)$ 和 $V_q(t_n, t+1)$ 分别是第 t 年年初和第 t 年年终开始直到第 $t+1$ 年年初和年终的第 q 种类型的资产或负债的转换因子, 它表示一年中由于汇率或资产价格发生变化而导致的资产或负债水平的变化, 由于假定 $J_q(t)$ 发生在每年的年终, 而 $D_q(t)$ 为年初的水平, 所以分别采用不同的转换因子 $V_q(t, t+1)$ 和 $V_q(t_n, t+1)$ 。

金融资产和债务是 MCHUGE 动态模型中第二类跨期链接, 它具体包括了经常项目赤字(包括相关的净国外负债)和预算赤字(包括相关的政府赤字)。下一期负债(赤字)由当期负债(赤字)在下一期的折现价值、负债产生的利息以及新增债务等决定。

(三) 劳动力市场动态调整

在大多数 CGE 模型中, 一般假定通过工资变动调节劳动力供给与需求, 最终达到劳动力市场出清。而在短期模拟中, 一般假定工资是粘性的, 工资不会受到政策冲击的影响, 允许非意愿性失业来达到均衡。在本模型中, 我们采用一种折衷的办法, 使得工资在短期中是粘性的而在长期中是灵活的。这主要通过如下跨期链接方程来实现:

$$\left\{ \frac{W(t)}{W_f(t)} - 1 \right\} = \left\{ \frac{W(t-1)}{W_f(t-1)} - 1 \right\} + \left\{ \frac{LTO_T(t)}{LTO_T_f(t)} - H \left\{ \frac{W(t-1)}{W_f(t-1)} \right\} \right\} + F_W(t) \quad (5)$$

其中, W 是实际工资率, E 是就业水平, 下标 f 代表基年的预测值, H 是一个正参数。滞后调整在

MCHUGE动态模型中主要应用于劳动力市场上。与以往的大多数可计算一般均衡模型不同的是,MCHUGE动态模型中并不要求工资的调整在当期必须立即出清劳动力市场,它采用一种更为科学的假设,即一个外生冲击导致的工资当期变动所造成劳动力市场供求关系的失衡,将进行逐步调整而不是立即调整,最后通过工资的逐步变动吸收冲击对劳动力市场失衡的影响。图 3给出了劳动力市场供给与需求的动态调整过程。劳动力市场平衡初始于劳动力需求 D 曲线与劳动力供给 S 曲线的交点 I 上,此时雇用劳动力 ($LTOT$),和工资的预期与实际比值均为 1,即为相同。假定劳动力需求增加,即 D 曲线向上平移,此类变动的结果导致了实际工资和雇用劳动力大于预期,根据模型的动态调节机制,下期雇用劳动力倾向减少,工资倾向增加,劳动力供给曲线向上平移,最终 S 曲线到达 S^{∞} ,此时雇用劳动力与预期相同,工资增长,到达新的平衡点。

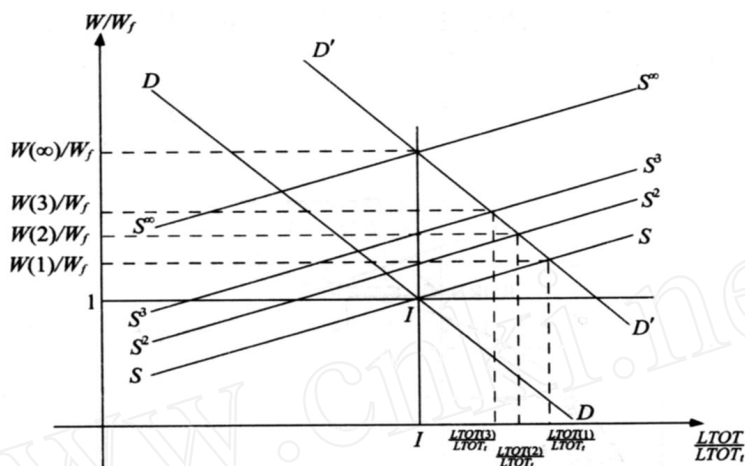


图 3 劳动力市场动态平衡

在 MCHUGE动态模型中,分别引入了四种闭合方式:历史模拟、分解模拟、预测模拟和政策模拟(如图 4)。四种闭合方式巧妙地通过内生、外生变量的设置以及冲击的变化来实现不同的目标。

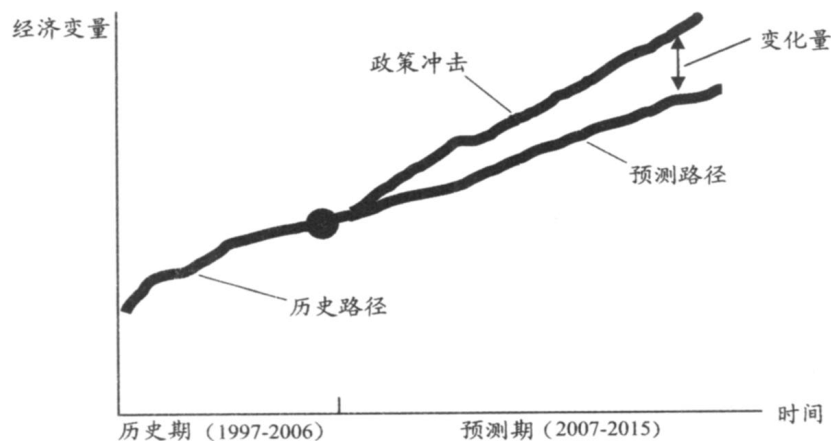


图 4 MCHUGE模型的模拟过程

1. 历史模拟 (history simulation)

在历史模拟中,将所有可以观测到数据的变量外生,并以观测到的数据值对它们进行冲击,其冲击结果必然与统计数据一致。历史模拟的内生变量包括:技术变量、偏好变量以及资本回报率等等。通过历史模拟,可以得到以上内生变量的变化值。

2 分解模拟 (decomposition simulation)

分解模拟将技术、偏好等变量外生,并对它们进行冲击。其冲击值为这些变量在历史模拟中得到的结果。此时的内生变量为产出、就业率等宏观经济变量,模拟的结果应与实际观测数据一致。表面上看来,分解模拟仅仅是历史模拟的一个逆过程,即交换两者内外生变量,且所有变量的数值基本一致。但分解模拟的目的在于分析技术、偏好等不同变量对宏观经济的影响,可以方便地分析出各个变量对某经济变量影响程度的大小。

3. 预测模拟 (forecast simulation)

预测模拟是在没有任何政策冲击的情况下,通过对技术、偏好变量的预测,以及来自各个权威组织机构对经济体系中汇率、出口量等宏观变量的预测,来对以上外生变量进行冲击,从而模拟出其他内生变量(GDP、人均消费、实际工资等)的变化趋势。其模拟结果表明,如果政府不改变任何现行的经济政策,那么整个经济体系将有一个怎样的发展趋势。

4. 政策模拟 (policy simulation)

政策模拟是在预测模拟的基础上,对某特定时间段加入一定政策冲击(如降低某产品关税,调整国内税率等),然后将模拟的结果与预测模拟的结果进行比较,分析该政策实施后,宏观经济变量会有什么变化。模拟的重点在于比较两种模拟的不同数据结果,以此得出该政策对经济体系的短、长期影响效果。

三、要素价格改革对中国宏观经济冲击的仿真研究

(一) 关键假设

1. 技术参数

在 MCHUGE 模型中,各个产业的投入由产品和生产要素(包括劳动、土地、资本)按照 CES 生产函数组成,与此类似,居民消费、政府消费以及资本的形成由各类产品按照一定函数组成。对应于每个产品和要素的使用,MCHUGE 模型都包含了一个技术参数来刻画这个产品或者要素的技术水平。在政策模拟中,模型假定所有的技术参数外生,通过设置参数值(相对于预测模拟值的增加)来模拟技术进步。

2. 劳动力市场

模型假设劳动者只关心实际税后工资(名义工资 - 收入税) / CPI,不考虑税前工资或者名义工资。在模拟技术进步时,模型假设经济系统中平均实际税后工资与预测结果的偏离同比例于总就业的偏离,并选择合适的比例参数使得冲击(技术进步)对 5 年以后的总就业几乎没有影响。也就是说 5 年后,冲击的成本(收益)都体现在平均实际税后工资的减少(增加)。

3. 政府消费和税收

在政策模拟中,模型假设冲击影响政府消费但是不影响税率,也就是说冲击引起政府消费增加(减少),而且对于政府预算的变化,税率不变。

4. 资本存量和资本回报率

在模拟技术进步时,MCHUGE 模型假设在短期内通过资本回报率的增加或减少,使得投资相应变化,保持资本存量不变;在长期,假设资本可以在国际和国内以及各部门间自由流动,资本存量变化使得资本回报率不变,中国的资本回报率取决于国际资本市场并与国际资本市场的资本回报率相等,而且各部门的资本回报率也相等。

(二) 情景设置

由于我们利用的数据库是基于 1997 年的投入产出表,因此需要通过历史模拟、增长源泉分解模拟(Dixon and Rimmer, 2002),将基础数据库由 1997 年调整到 2005 年。这种调整是通过历史模拟估计相应的技术和偏好系数、通过增长源泉分解模拟进行情景再现(replication)而实现的。在此基础上,我们又进一步进行了 2005 - 2015 年的基准预测(baseline projections)。基准预测提供了关于基准情景的隐含假设。根据有关研究的预测数据,假定 2005 - 2015 年平均 GDP 的增长率在 7.9% 左右,通过调节生产函数的技术系数等外生变量生成了基准情景。

在 MCHUGE 模型中,除进口价格外生外,其他价格变量都内生。鉴于中国目前能源价格体制仍以国家定价为主的现状,在本文模拟中,将模型中煤、成品油、天然气和电力的价格变量外生,模拟在 2005 - 2010 年间将以上能源价格(包括进口能源价格)提高 5% 后中国经济的运行情况。

(三) 仿真结果分析

1. 宏观效应

由于 MCHUGE 模型十分复杂,本文采用 BOTE 模型(Dixon and Rimmer, 2002)检验和解释 MCHUGE 模型的宏观结果。BOTE 模型的主要结构如下:

国内产出的生产函数为:

$$Y = A \times F(K, L)$$

其百分比变化形式为：

$$y = a + S_k \times k + S_l \times l \quad (6)$$

从支出来看,国内生产总值为：

$$Y = C + I + G + (X - M)$$

其百分比变化形式为：

$$y = S_c \times c + S_i \times i + S_g \times g + \text{贸易平衡贡献} \quad (7)$$

其中, Y 表示国内产出, K 和 L 表示资本和劳动力投入, A 为技术参数, C 和 G 分别为居民和政府消费, I 为投资, X 和 M 分别为出口和进口,小写字母表示大写字母的百分比变化, S_x 是对应部分 x 的比重。

模型假定要素根据其边际产出获得报酬,得到名义工资与资本回报率为：

$$W = P_g \times A \times M PL \left(\frac{K}{L} \right) \quad (8)$$

$$R = P_g \times A \times M PK \left(\frac{K}{L} \right) \quad (9)$$

然后,定义消费和投资的价格为：

$$P_C = P_g \times P_m^{1-\alpha} \quad (10)$$

$$P_I = P_g \times P_m^{1-\beta} \quad (11)$$

根据(8)式 - (11)式,我们得到实际工资与资本回报率为：

$$W_{\text{实际}} = W / P_C = \left(\frac{P_g}{P_m} \right)^{1-\alpha} \times A \times M PL \left(\frac{K}{L} \right) \quad (12)$$

$$R_{\text{实际}} = R / P_I = \left(\frac{P_g}{P_m} \right)^{1-\beta} \times A \times M PK \left(\frac{K}{L} \right) \quad (13)$$

其中 W 和 R 分别表示税后工资和资本税后回报率, $M PK$ 和 $M PL$ 表示资本和劳动的边际产出,是资本劳动比 $\frac{K}{L}$ 的函数, P_g 为国内产出的价格, P_m 是进口产品价格, α 和 β 分别指国内产品在总消费和总投资中所占比重。

表 1 报告了宏观经济结果。

表 1 宏观经济结果

| 年份 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 能源消费 | - 2.34 | - 4.70 | - 7.10 | - 9.52 | - 12.0 | - 12.1 | - 12.2 | - 12.4 | - 12.5 | - 12.8 |
| 能源强度 | - 1.83 | - 3.65 | - 5.51 | - 7.42 | - 9.39 | - 9.57 | - 9.77 | - 9.98 | - 10.2 | - 10.4 |
| 实际 GDP | - 0.55 | - 1.15 | - 1.77 | - 2.38 | - 3.00 | - 2.92 | - 2.86 | - 2.80 | - 2.77 | - 2.75 |
| 实际 GNP | - 0.53 | - 1.18 | - 1.83 | - 2.49 | - 3.15 | - 3.09 | - 3.04 | - 3.00 | - 2.98 | - 2.98 |
| GDP价格 | 0.15 | 0.08 | - 0.01 | - 0.11 | - 0.21 | - 0.24 | - 0.29 | - 0.34 | - 0.38 | - 0.42 |
| 技术进步 | - 0.19 | - 0.40 | - 0.63 | - 0.87 | - 1.12 | - 1.16 | - 1.20 | - 1.23 | - 1.26 | - 1.28 |
| 资本存量 | 0 | - 0.10 | - 0.30 | - 0.57 | - 0.91 | - 1.31 | - 1.63 | - 1.90 | - 2.12 | - 2.31 |
| 总就业 | - 0.58 | - 1.11 | - 1.58 | - 1.99 | - 2.34 | - 1.95 | - 1.62 | - 1.35 | - 1.14 | - 0.97 |
| K/L变化 | 0.58 | 1.10 | 1.55 | 1.42 | 1.43 | 0.64 | - 0.01 | - 0.55 | - 0.92 | - 1.34 |
| 名义工资 | 0.03 | - 0.21 | - 0.59 | - 1.02 | - 1.52 | - 1.87 | - 2.18 | - 2.44 | - 2.65 | - 2.83 |
| 实际工资 | - 0.11 | - 0.33 | - 0.64 | - 1.02 | - 1.47 | - 1.83 | - 2.12 | - 2.35 | - 2.54 | - 2.69 |
| 总投资 | - 0.62 | - 1.36 | - 2.08 | - 2.77 | - 3.44 | - 3.33 | - 3.27 | - 3.25 | - 3.26 | - 3.28 |
| 居民消费 | 0 | - 0.63 | - 1.28 | - 1.94 | - 2.59 | - 2.53 | - 2.47 | - 2.43 | - 2.40 | - 2.38 |
| 政府支出 | 0 | - 0.63 | - 1.28 | - 1.93 | - 2.58 | - 2.52 | - 2.47 | - 2.42 | - 2.39 | - 2.38 |
| 出口价格 | 0.60 | 1.02 | 1.48 | 1.97 | 2.50 | 2.54 | 2.56 | 2.57 | 2.59 | 2.60 |
| 总出口 | - 1.18 | - 2.00 | - 2.9 | - 3.87 | - 4.88 | - 5.00 | - 5.08 | - 5.14 | - 5.21 | - 5.28 |
| 总进口 | - 0.28 | - 0.70 | - 1.12 | - 1.54 | - 1.95 | - 1.88 | - 1.82 | - 1.79 | - 1.78 | - 1.78 |
| 贸易平衡贡献 | - 0.31 | - 0.27 | - 0.24 | - 0.21 | - 0.19 | - 0.21 | - 0.20 | - 0.19 | - 0.17 | - 0.16 |
| 资本回报 | - 0.42 | - 1.04 | - 1.57 | - 2.04 | - 2.46 | - 2.09 | - 1.82 | - 1.62 | - 1.46 | - 1.34 |
| CPI | 0.21 | 0.12 | 0.05 | - 0.01 | - 0.06 | - 0.05 | - 0.07 | - 0.10 | - 0.13 | - 0.15 |

注：表中的数据均为相对预测模拟值的百分比变化。

资料来源：运用 GEMPACK软件计算的模拟结果。

从表 1 可以看出,在 2006 - 2010年间能源强度每年都下降 1.83%左右,在 2011年后保持了与预测模拟值 10%左右的负偏离,并有继续下降的趋势。

在 MCHUGE 模型中,能源强度的百分比变化 = 能源消费的百分比变化 - 实际 GDP 的百分比变化。下面以 2010 年的模拟结果为例解释能源强度下降的原因。由于在 2010 年能源消费相比预测模拟值下降了 12%,而实际 GDP 比预测模拟值下降 3%,因此根据 (6) 式能源强度下降大概 9% ($-12\% + 3\%$),与 MCHUGE 模型的估计值 (9.39%) 十分接近。可见,能源强度下降是由于能源消费的显著下降,一方面是由于能源价格的提高抑制了能源消费,尤其是高能耗产业的产出下降减少了能源需求;另一方面是由于能源价格的提高,促进了能源使用技术水平的提升,进一步降低了能源消费。但是实际 GDP 的下降使得能源强度的下降幅度低于能源消费的下降幅度,下面将对 GDP 的下降原因以及宏观经济变化做进一步的分析。

观察表 1 中 2006 - 2015 年间主要宏观变量相对于预测模拟值的变化,发现总消费和投资显著下降,资本存量持续下降,总就业由于实际工资的下降先有负偏离,在 2010 年后得到一定的恢复,实际 GDP 也保持了一个负的偏离。本文从短期和长期的时间框架来分析提高能源价格对宏观经济的影响(短期和长期分别以 2006 年和 2015 年为例)。

(1) 短期宏观效应

模拟结果表明,能源价格的提高在短期内提高了国内产品价格(2006 年 GDP 价格上涨 0.15%),模型假定名义工资由于价格粘性基本不变,总体技术水平下降 0.19%,由于其幅度大于 GDP 价格指数上升幅度,根据 (8) 式,劳动的边际产出必然上升。 $\frac{K}{L}$ 上升,由于短期资本存量 K 不变(当期投资要到下一期才能转变成资本),就业量将下降。虽然提高能源价格对能源使用技术有促进作用,但也阻碍了其他方面的技术进步,特别是高能耗产业的技术水平相比预测水平显著降低,总技术水平降低 0.19%,就业量减少 0.58%,资本存量不变,根据 (6) 式得:

$$y = -0.19\% + 0 + 0.7 \times (-0.58\%) = -0.596\%$$

实际 GDP 下降 0.596%,与 MCHUGE 模型的估计值 (-0.55%) 十分接近,就业量的下降是短期实际 GDP 下降的主要原因。

从支出来看,由于模型假定短期居民消费和政府支出不变,国内产出只与投资 and 净出口有关。 $\frac{K}{L}$ 上升使得 MPK 下降,根据 (9) 式资本回报率迅速降低 0.42%,投资也随之降低 0.62%。因为高能源附加值产品(如钢铁等)在中国出口组成中占很大的比重,2006 年出口价格相比预测模拟值上升 0.6% (超过了 GDP 价格的上涨幅度),因此出口显著下降 1.18%,进口由于国内产出的萎缩有轻微的下降 (0.28%),贸易平衡对 GDP 的贡献为 -0.31%。根据 (7) 式得:

$$y = 0 + 0.413 \times (-0.62\%) + 0 - 0.31\% = -0.566\%$$

实际 GDP 将下降 0.566%,与 MCHUGE 模型的估计值 (-0.55%) 十分接近,出口需求的减少是在支出方面短期实际 GDP 下降的主要原因。

(2) 长期宏观效应

在 2005 - 2011 年间,由于短期投资的迅速下降,使得资本存量也迅速减少,虽然就业量也在降低,但 $\frac{K}{L}$ 的变化一直为正,因此 MPK 相对预测值有负偏离, $\frac{P_s}{P_m}$ 和技术参数 A 也有负偏离,根据 (13) 式,资本的实际回报率将下降,使得资本存量在长期相比预测模拟值有一个较大的负偏离 (-2.31%)。同时根据 (12) 式,实际工资将持续下降,模型假定在长期就业几乎不变,就业量将逐渐恢复到预测模拟的水平,到 2015 年就业量相比预测模拟值仅下降 0.97%,也就是说劳动者将愿意在较低工资水平提供劳动。由于能源价格提高阻碍了整体经济的技术进步,到 2015 年下降 1.28%,根据 (6) 式得:

$$y = -1.28\% + 0.3\% \times (-2.31\%) + 0.7 \times (-0.58\%) = -2.379\%$$

实际 GDP 下降 2.379%,与 MCHUGE 模型的估计值 (-2.75%) 基本一致,其中总技术水平下降和资本存量减少是实际 GDP 下降的主要原因。

长期来看,能源价格的提高并不会提高 GDP 价格指数,相比预测模拟值还有一个很小的负偏离,CPI 的变化与 GDP 价格指数也基本相同,这是因为一方面提高能源价格使得能源使用技术水平提高,低能耗产品价格上涨压力不大,高能耗产品由于对能源的高依赖性,技术进步不足以抵消能源成本的增加,价格上涨较

快;另一方面,由于产出的下降,实际 GNP在 2015年下降 2.98%,MCHUGE模型假定居民消费和政府支出共同由实际 GNP和平均消费倾向(APC)决定,且居民消费和政府支出的比为常数,APC不变,因此实际 GNP下降使得居民消费和政府支出均下降 2.38%;而出口产品中高能耗产品的比重很大,提高了出口价格指数,导致出口大幅度下降 5.28%,因此总需求的下降减少了 GDP价格指数和 CPI的上涨压力。此外,出口大幅度下降,而进口减少程度很小,净出口在 GDP中的比重也大幅度下降,因此贸易平衡对 GDP的贡献仅 -0.16%。

从支出来看,由于总投资下降 3.28%,居民消费和政府支出均下降 2.38%,贸易平衡对 GDP的贡献为 -0.16%,根据式(7)得:

$$y = 0.367\% \times (-2.38\%) + 0.47\% \times (-3.28\%) + 0.315\% \times (-2.38\%) - 0.16\% = -2.896\%$$

实际 GDP下降 2.896%与 MCHUGE模型的估计值(-2.75%)十分接近,投资需求的减少是在支出方面长期实际 GDP下降的主要原因。

2 产业效应

表 2报告了受能源价格影响最大的产业的产出变化情况,可以将这些产业分为两类,第一类是重工业,这是因为一方面重工业属于高能耗产业,能源成本占总投入比重较大,能源价格提高大幅度增加了企业的生产成本,因而产出显著下降,尤其是单位产品能耗最高的化学工业,其产出相比预测模拟值在短期减少 1.32%,长期减少 6.72%;另一方面,能源价格提高降低了产品的出口竞争力,尤其是高能耗产品的竞争力,而中国出口组成中很大一部分是高能耗产品,比如重型机械、钢铁制品、化工制品等,模拟结果显示化工产品出口相比预测模拟值在长期猛降 9.12%,金属加工制品出口相比预测模拟值在长期下降 4.97%。第二类受影响严重的是服务业,由于重工业产出相对预测模拟值的大幅度下降,因而依赖这些产业生存的生产性服务业产出相比预测模拟值显著减少。例如,出口的下降减少了对海上运输和航空运输的需求,工业用水减少使得对水的需求相比预测模拟值在长期减少 3.38%。

产业结构的调整使得重工业占 GDP的比重减少,因而对能源需求相比预测模拟值大幅度减少,这是能源强度降低的主要原因。因为在 MCHUGE的数据库中这些高能耗产业虽然产出只占 GDP的 37.47%,但是消费的煤占煤消费(中间投入)总量的 85.99%,消费的石油产品占石油产品消费(中间投入)总量的 64.92%。

表 2 主要受影响产业的产出变化

| 年份 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 化学工业 | -1.32 | -2.52 | -3.78 | -5.08 | -6.42 | -6.47 | -6.51 | -6.56 | -6.63 | -6.72 |
| 非金属矿物制品 | -0.69 | -1.42 | -2.14 | -2.85 | -3.55 | -3.45 | -3.39 | -3.35 | -3.34 | -3.34 |
| 黑色金属矿采选业 | -1.27 | -2.31 | -3.38 | -4.48 | -5.59 | -5.53 | -5.47 | -5.43 | -5.41 | -5.41 |
| 其他采矿业 | -0.80 | -1.54 | -2.29 | -3.05 | -3.81 | -3.76 | -3.69 | -3.64 | -3.60 | -3.57 |
| 非金属矿物制品 | -1.16 | -2.06 | -3.01 | -3.99 | -5.00 | -4.96 | -4.91 | -4.87 | -4.84 | -4.82 |
| 金属制品 | -0.82 | -1.46 | -2.11 | -2.76 | -3.41 | -3.32 | -3.23 | -3.15 | -3.09 | -3.04 |
| 机动车辆设备制造业 | -0.86 | -1.53 | -2.23 | -2.95 | -3.67 | -3.60 | -3.54 | -3.49 | -3.45 | -3.44 |
| 其他交通运输设备制造 | -0.74 | -1.46 | -2.20 | -2.94 | -3.69 | -3.60 | -3.53 | -3.48 | -3.45 | -3.44 |
| 建筑业 | -0.61 | -1.35 | -2.06 | -2.74 | -3.41 | -3.31 | -3.25 | -3.22 | -3.23 | -3.25 |
| 水的生产和供应业 | -0.57 | -1.31 | -2.07 | -2.84 | -3.61 | -3.55 | -3.48 | -3.43 | -3.40 | -3.38 |
| 商业 | -0.55 | -1.12 | -1.68 | -2.24 | -2.79 | -2.70 | -2.61 | -2.54 | -2.49 | -2.45 |
| 陆地交通运输 | -0.72 | -1.37 | -2.03 | -2.69 | -3.33 | -3.24 | -3.16 | -3.09 | -3.04 | -3.01 |
| 海上运输 | -0.85 | -1.46 | -2.08 | -2.71 | -3.34 | -3.26 | -3.18 | -3.10 | -3.04 | -2.99 |
| 航空运输 | -0.81 | -1.3 | -1.82 | -2.35 | -2.89 | -2.82 | -2.74 | -2.67 | -2.61 | -2.56 |
| 邮电通信业 | -0.44 | -1.04 | -1.67 | -2.31 | -2.95 | -2.95 | -2.91 | -2.87 | -2.84 | -2.82 |
| 金融服务业 | -0.47 | -1.03 | -1.61 | -2.20 | -2.78 | -2.71 | -2.64 | -2.58 | -2.53 | -2.49 |
| 保险业 | -0.62 | -1.15 | -1.74 | -2.36 | -2.99 | -3.02 | -3.02 | -3.00 | -2.98 | -2.97 |

注:表中的数据均为相对预测模拟值的百分比变化。

资料来源:运用 GEMPACK软件计算的模拟结果。

四、结论与展望

本文模拟分析了提高能源价格对能源强度和经济增长的影响。研究表明,在“十一五”期间提高能源价格在短期和长期均能显著降低中国的能源强度,其原因是能源价格提高优化了中国经济的产业结构,第二产

业尤其是重工业在 GDP中所占比重下降,减少了总体的能源消费。但是能源价格提高对宏观经济带来了不小的负面影响,从短期看,出口价格上升导致出口下降是主要原因,从长期看,国内需求(尤其是投资)下降是主要原因。不同于杨柳和李力(2006)的结论,本文认为提高能源价格对中国的价格水平影响很小,在短期只会带来很小的通货膨胀压力,在长期相比预测模拟值 CPI会有小幅度下降。

因此,我们必须拿出巨大勇气来理顺要素价格体系、取消要素价格管制。毫无疑问,要素价格改革会使企业面临短期的痛苦调整。国内要素价格与国际价格的接轨,国内短期价格会出现急速上升趋势,短期 CPI和 PPI肯定会大幅度上涨,但这是必须付出的代价。要素价格上涨,会迫使那些严重消耗资源的企业关门停产或转型,迫使企业节能减耗,迫使企业节约要素的使用,整个经济体系会朝着健康方向发展。允许要素市场充分竞争,允许价格调节企业的生产决策,企业对价格高企的要素需求就会降低,要素价格最终会出现回落。

生产要素价格改革的实质,是对社会利益的重新分配,资源等要素价格的上涨意味着中下游企业和居民支出负担的增加。因此,如果资源价格非提高不可的话,那么,必须辅以资源税的提高和完善,使那些从资源价格提高中获利的企业承担相应的社会责任,这就需要税收杠杆适时跟进。税收杠杆的运用,一是由政府适时开征资源税,以实现企业外部成本内部化;二是通过减税等手段舒缓上游涨价对中下游企业和居民的冲击;三是在中国税负已高居世界各国与地区前列的情势下,政府应将所得资源税高效、公平地“返还”给居民。中国目前的资源税非常之低,资源税税率水平还不到德国、法国这样低税率国家的 1/30,客观上资源税也有上调的空间。但要从根本上防止资源价格改革损害公共利益,则必须强化公众的参与,加强公众对资源价格改革的话语权。在充分考虑社会各方面承受能力的情况下,积极稳妥地推进能源价格改革,逐步建立能够反映资源稀缺程度、市场供求关系和环境成本的价格形成机制。深化煤炭价格改革,全面实现市场化。推进电价改革,逐步做到发电和售电价格由市场竞争形成、输电和配电价格由政府监管。逐步完善石油、天然气定价机制,及时反映国际市场价格变化和国内市场供求关系。

参考文献:

1. 蔡文彬、胡宗义, 2007:《技术进步降低能源强度的 CGE研究》,《统计与决策》第 11期。
2. 胡宗义、蔡文彬, 2007:《能源税征收对能源强度影响的 CGE研究》,《湖南大学学报》(社会科学版)第 5期。
3. 邓祥周、田立新、段希波, 2007:《能源价格的动态模型及分析》,《统计与决策》(理论版)第 1期。
4. 杭雷鸣、屠梅曾, 2006:《能源价格对能源强度的影响以国内制造业为例》,《数量经济技术经济研究》第 12期。
5. 胡宗义、刘亦文, 2009:《CGE模型在能源税收及汇率领域中的应用研究》,湖南大学出版社。
6. 赖明勇、祝树金, 2008:《区域贸易自由化:可计算一般均衡模型及应用》,经济科学出版社。
7. 李文锋, 2007:《当前经济贸易中的失衡及其治理途径》,《对外经贸实务》第 8期。
8. 李文锋, 2007:《治理经济失衡:推进生产要素价格改革》,《中国经济时报》6月 14日。
9. 林伯强, 2006:《中国电力发展:提高电价和限电的经济分析》,《经济研究》第 5期。
10. 林伯强、牟敦国, 2008:《能源价格对宏观经济的影响——基于可计算一般均衡(CGE)的分析》,《经济研究》第 11期。
11. 林永生, 2008:《能源价格对经济主体的影响及其传导机制——理论和中国的经验》,《北京师范大学学报》(社会科学版)第 1期。
12. 史丹, 2008:《能源工业改革开放 30年回顾与评述》,《中国能源》第 6期。
13. 孙稳存, 2007:《能源冲击对中国宏观经济的影响》,《经济理论与经济管理》第 2期。
14. 杨柳、李力, 2006:《能源价格变动对经济增长与通货膨胀的影响:基于我国 1996 - 2005 年间的数据分析》,《中南财经政法大学学报》第 4期。
15. 杨念, 2005:《能源要素变动对区域经济增长的影响——以珠三角为例的分析》,《特区经济》第 7期。
16. 袁承德、冯根福, 2007:《我国能矿资源价格改革的经济学分析》,《财经理论与实践》第 1期。
17. B irol, F., and J. H. Keppeler 2000. "Prices, Technology Tevelopment and the Rebound Effect" *Energy Policy*, 28: 457 - 469.
18. Comillie, J., and S Fankhauser 2004. "The Energy Intensity of Transition Countries" *Energy Econm ics*, 26(3): 283 - 295.
19. Davis, S. J., and J. Haltiwanger 2001. "Sectoral Job Creation and Destruction Response to Oil Price Changes" *Journal of Monetary Econm ics*, 48(3): 465 - 512.
20. Dimaranan, B. V., and R. A. McDougall 2002. "Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 5 Data Base" Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
21. Dixon, P. B., B. Pamentier, J. Sutton, and D. Vincent 1982. *ORAN I: A Multisectoral Model of the Australian Economy*. Amsterdam: North - Holland Publishing Company.
22. Dixon, P. B., and M. T. Rimmer 2002. *Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: A Practical Guide and Documentation of MONASH*. Amsterdam: North - Holland Publishing Company.
23. Fisher, Vanden K., et al. 2004. "What is Driving China's Decline in Energy Intensity?" *Resource and Energy Econm ics*, 26(1): 77 - 97.

(下转第 61页)

46. Westerlund, J. , and M. Costantini 2009. " Panel Co - integration and the Neutrality of Money. " *Empirical Economics*, 36 (1): 1 - 26
47. Yu, Qiao 1997. " Economic Fluctuation, Macro Control, and Monetary Policy in the Transitional Chinese Economy. " *Journal of Comparative Economics*, 25 (2): 180 - 195.
48. Zhang, Y. , and G Wan 2004. " Output and Price Fluctuations in China 's Reform Years "Research Paper 2004/56 United Nations University - World Institute for Development Economics Research, Helsinki, Finland

The Effects of Monetary Policy on Price Stability and Economic Growth: A Comparative Study between China and Pakistan

Ma Ying¹, Abdul Jalil² and Chen Bo³

(1: Center for Economic Development Research, Wuhan University;

2: State Bank of Pakistan; 3: Wuhan Branch of People 's Bank of China)

Abstract: By using the Autoregressive Distributed Lag model, this paper makes a comparative study between China and Pakistan on the long - run relationship among monetary policies, inflation and economic growth. There are some findings. Firstly, our analyses of both countries support a popular argument that inflation is a phenomenon of money; secondly, the money non - neutrality hypothesis can not be rejected in both countries; thirdly, in China there exists synchronized growth relationship between money supply and inflation described by the theorists of money quantity, but it does not hold in Pakistan; fourthly, if both countries are going to get a higher rate of economic growth, then their monetary authorities are supposed to reduce the inflation rate in the long run.

Key Words: Monetary Policy; Inflation; Economic Growth; Money Non - neutrality

JEL Classification: E31, E52

(责任编辑: 彭爽)

(上接第 15 页)

24. Frei, Christoph W. , Pierre - André Haldi, and Gérard Sarlos 2003. "Dynamic Formulation of a Top - down and Bottom - up Merging Energy Policy Model " *Energy Policy*, 31: 1017 - 1031.
25. Hamilton, J. D. 1983. "Oil and Macroeconomy Since World War . " *The Journal of Political Economy*, 91 (2): 228 - 248.
26. Laitner, John A. 2007. "LOST - Energy Use in Our Transportation System. " In *Growing the Economy through Global Warming Solutions* , ed Lloyd J. Dumas Newton, MA: Civil Society Institute.
27. Mai, Yinhua 2006. " The Chinese Economy from 1997 - 2015: Developing a Baseline for the MCHUGE Model " Centre of Policy Studies, Monash University, Working Paper G - 161.
28. Otto, Vincent M. , Andreas Löschel, and Rob Dellink 2007. " Energy Biased Technical Change: A CGE Analysis " *Resource and Energy Economics*, 29 (2): 137 - 158.
29. Schumacher, Katja, and Ronald D. Sands 2007. "Where are the Industrial Technologies in Energy - economy Models? An Innovative CGE Approach for Steel Production in Germany. " *Energy Economics*, 29 (4): 799 - 825.
30. Wang, Can, and Jining Chen 2006. " Parameter Uncertainty in CGE Modeling of the Macroeconomic Impact of Carbon Reduction in China " *Tsinghua Science & Technology*, 11 (5): 617 - 624.
31. Welsch, Heinz 2008. " Amington Elasticities for Energy Policy Modeling: Evidence from Four European Countries " *Energy Economics*, 30 (5): 2252 - 2264.

A Dynamic CGE Analysis of the Effect of Energy Price Reform on China 's Macroeconomy

Hu Zongyi and Liu Yiwen

(School of Statistics, Hunan University)

Abstract: Based on China 's MCHUGE model, one of CGE model, this paper analyses the effects of raising energy price on China 's macroeconomy. The research shows that, on one hand, raising energy price can significantly reduce China 's energy intensity both in the short term and in the long term. Raising energy price can improve industrial structure, decrease the proportion of secondary industry, especially the heavy industry, in GDP, and reduce total energy using in economy. On the other hand, the high energy price can decrease the amount of exports and investments in China, and results in a decline in GDP. It is a great negative impact on China 's macroeconomy in short term and long term.

Key Words: Energy Price; Macroeconomy; CGE Model; MCHUGE Model

JEL Classification: E23, O13, Q43

(责任编辑: 孙永平、陈永清)