

我国天然气供需格局演变及影响因素分析

蔡 流

(厦门大学 经济学院中国能源经济研究中心,福建 厦门 361005)

**摘要:** 利用 1985—2011 年的相关统计数据,结合产业集中度指标和协整模型,分析了中国天然气资源供需格局演变趋势以及需求的主要影响因素,结果表明:① 受资源禀赋的影响,天然气供应行业集中度指数  $CR_5$  和  $CR_{10}$  走势比较平稳,2011 年分别达到了 90.20% 和 98.40%;② 由于各省市经济发展的不平衡性以及天然气运输条件优化, $CR_5$  和  $CR_{10}$  逐年下降,分别从 1996 年的 77.64% 和 94.36% 下降到 2011 年的 40.40% 和 62.20%;③ 协整分析表明影响我国天然气消费的主要因素是经济增长、天然气价格以及替代能源价格。最后提出相关政策建议。

**关键词:** 天然气消费;产业集中度指标;协整模型;能源价格改革  
**中图分类号:** F207      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1003-2363(2014)02-0041-05

0 引言

2012 年,全球共消耗能源 125 亿 t 油当量,化石能源占比高达 86.78%,其中,天然气占比为 23.90%,仅次于石油(33.04%)和煤炭(29.84%)。受资源禀赋的影响,天然气资源在我国能源供应体系中所占比例一直不高,2011 年仅为 5.2%。随着我国天然气勘探开发技术的不断提高,天然气供应量逐年增加,从 1995 年的 179.47 亿  $m^3$  上升到 2011 年的 1 022.50 亿  $m^3$ ,年均增速为 10.97%。这一增速仍然赶不上消费的增速,消费量从 1995 年的 177.4 亿  $m^3$  上升到 2011 年的 1 319.07 亿  $m^3$ ,年均增速达到 12.77%。由于经济快速发展和其他因素的影响,天然气需求远远大于目前的水平。国内有限的天然气资源量,促使进口成为弥补缺口的主要途径,自 2006 年以来,天然气对外依存度逐年上升,从 1.69% 上升至 2012 年的 28.9%,该比例仍将继续提高。

1978 年以来,我国经济经历了高速增长期,同时也进入了城市化、工业化快速进程阶段。对于我国这样一个经济快速发展、人口众多、区域发展不平衡并处于经济转型中的发展中国家,对能源的需求更加明显。林伯强<sup>[1]</sup>提出了城市化和工业化进程对能源需求的刚性问题。2009 年,在哥本哈根气候会议期间,国务院召开常务会议并决定,到 2020 年我国单位国内生产总值  $CO_2$  排放比 2005 年下降 40%~45%,作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划<sup>[2]</sup>。“十一五”期间,我国各省份生产总值能耗(t 标准煤/万元)均计划降低 20%,根据《中国统计年鉴 2011》,各地区总体上完成了“十一五”的节能目标,然而,云南、青海、福建、广东、广

西及西藏分别只完成了 17.41%,17.04%,16.42%,15.22%,12.14% 和 12.00%,情况不够理想。经济发展对能源的刚性需求以及节能减排压力,促使我国需要优化产业结构、调整能源结构。较清洁的天然气将成为重点开发的化石能源之一。据此,研究天然气供需格局演变趋势及需求的主要影响因素具有重要的现实意义。

本研究将产业经济学的产业地理集中度指标和计量经济学协整模型相结合,对我国天然气供需格局演变趋势及影响需求的主要因素从两个方面进行分析研究:第一,分析我国天然气供需格局的演变趋势;第二,分析影响我国天然气需求的主要因素,特别是通过建立协整模型,揭示我国天然气消费与经济增长、天然气价格水平以及替代能源价格水平之间的关系。

1 供需格局分析

1.1 研究方法介绍

产业地理集中(geographic concentration)是指某个产业在某些地区范围内聚集,体现空间分布不均匀状态和地理接近趋势,反映了该产业内企业的区位选择。自 Krugman 发表《收益递增和经济地理》(1991)以来,在这方面的研究具有代表性的学者还包括 Kim, Ellison, Amiti 和 Brulhart 等。所有这些研究的大体思路是,采用不同的测度方法试图客观描述产业地理集中程度,之后,实证探讨其影响因素以验证和发展相关理论假设。近年来,我国有不少学者将该研究应用到能源领域,如陈小毅等<sup>[3]</sup>对我国煤炭产业地理集中的变动趋势及影响因素进行分析;高卫东等<sup>[4]</sup>对我国煤炭资源供应格局演变及流动路径分析。本研究通过应用产业地理集中度指标对我国天然气产业地理集中趋势进行分析。

由于资源分布的原因,我国天然气资源生产的空间格局表现出与天然气资源分布格局基本一致的特征;而天然气消费却不断地从资源地往东部沿海地区演变。为了定量反映我国天然气生产及消费空间分布的变迁,

收稿日期: 2012-07-20; 修回日期: 2014-02-21  
基金项目: 国家社会科学基金重大项目(09ZD050);教育部重大项目(10JJD0018)  
作者简介: 蔡流(1986-),女,福建南平市人,硕士,主要从事能源(石油、天然气)方面的研究,(E-mail) cailiu2006@sina.com。

本研究引入了产业经济学中行业集中度指数(  $CR_n$  ), 计算公式为:

$$CR_n = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\sum_{i=1}^N X_i} \quad (1)$$

式中:  $CR_n$  是用行业内规模最大的前  $n$  个省份有关数值(如产量或者消费量)占全国总量来计算;  $X_i$  表示第  $i$  个省份天然气生产量或者消费量;  $N = 31$  (不包含港澳台), 数据主要来自于我国能源统计年鉴。

1.2 计算结果分析

根据公式(1), 取  $n = 5$  和  $n = 10$ 。分别得到我国 1995—2011 年前五大和前十大省份天然气生产量与消费量占比, 如图 1 所示。

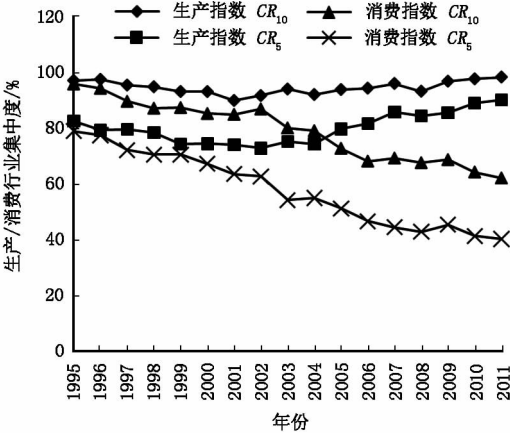


图 1 我国天然气生产/消费  $CR_5$  指数和  $CR_{10}$  指数变化 (1995—2011)

Fig. 1 Index  $CR_5$  and  $CR_{10}$  of natural gas production and consumption in China from 1995 to 2011

图 1 显示了我国天然气生产地理集中情况,  $CR_{10}$  和  $CR_5$  都呈现出先降后升的趋势, 但是, 变化幅度不大,  $CR_{10}$  均维持在 90.0% 以上, 2011 年达到最高, 为 98.4%;  $CR_5$  维持在 75.0% 以上, 2011 年达到最高, 为 90.2%。呈现这样的趋势主要是由于天然气是资源性产品, 生产量主要依赖于资源分布情况。根据统计数据, 我国天然气生产主要集中在四川 (267.8 亿  $m^3$ )、陕西 (272.2 亿  $m^3$ )、新疆 (234.0 亿  $m^3$ )、广东 (83.3 亿  $m^3$ )、青海 (65 亿  $m^3$ ) 以及东北地区 (53.2 亿  $m^3$ ), 这与天然气资源分布情况相吻合。我国天然气资源主要分布在四川、鄂尔多斯、塔里木、柴达木、准噶尔、松辽、东海、莺—琼和渤海湾九大盆地。

图 1 还显示了我国天然气消费地理集中情况, 可以看到,  $CR_{10}$  和  $CR_5$  呈现出逐年下降的趋势, 分别从 1995 年的 95.9% 和 79% 下降到 2011 年的 62.2% 和 40.40%。通过对比各地区天然气生产与消费情况, 发现在 2000 年以前, 天然气消费主要在资源地。以 2000 年为例, 前五大天然气消费省份分别为四川 (58.7 亿  $m^3$ )、重庆 (33.3 亿  $m^3$ )、新疆 (23.4 亿  $m^3$ )、黑龙江 (23.0 亿  $m^3$ )、辽宁 (20.2 亿  $m^3$ )。2000 年以后, 随着各省市经济发

展对能源的需求增加以及天然气运输条件优化, 消费地逐渐往东部沿海地区扩散, 如没有生产天然气的北京、上海、浙江、江苏等地。我国天然气生产和消费区域分布情况如图 2 和图 3 所示。

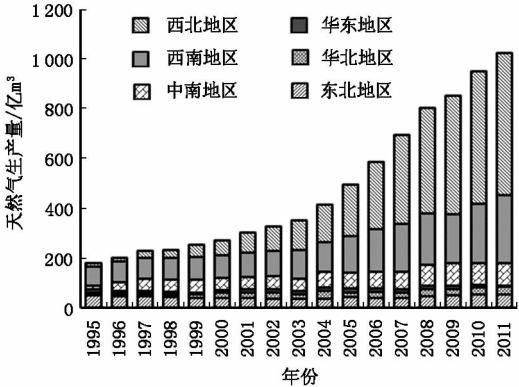


图 2 我国天然气生产量区域构成 (1995—2011)

Fig. 2 Regional composition of China's natural gas production during 1995—2011

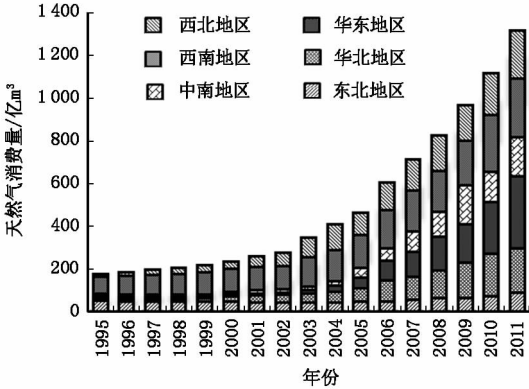


图 3 我国天然气消费量区域构成 (1995—2011)

Fig. 3 Regional composition of China's natural gas consumption during 1995—2011

由图 2 可知, 近几年我国生产天然气的主要区域是西北地区和西南地区。2011 年, 西北地区和西南地区天然气产量分别占总产量的 55.88% 和 26.55%。东北地区天然气生产主要集中在松辽盆地。华东地区天然气产量非常少, 主要集中在广东省, 该省 2011 年天然气产量位列全国第四。

图 3 显示了我国天然气消费量区域分布情况, 除东北地区外, 其他地区天然气消费量都较大。2011 年, 按天然气消费量占比从大到小排列, 分别是华东地区 (25.50%)、西南地区 (20.90%)、西北地区 (16.98%)、华北地区 (15.73%)、中南地区 (14.11%) 和东北地区 (6.78%)。西南地区和西北地区共生产 82.44% 的天然气, 却只消费了 37.88%, 不足产量的一半。

从总量上看, 我国天然气消费增速很快, 2011 年消费量达到 1 319.07 亿  $m^3$ , 是 1995 年 177.48 亿  $m^3$  的 7.43 倍。自 2006 年以来, 国内天然气产量增长远远赶不上如此快速的消费量增长, 因此, 不得不通过进口来弥

补这一缺口,从而导致我国天然气进口依存度快速上升,从2006年的1.69%提高到2011年的21.56%(表1)。

表1 2006—2011年我国天然气进口依存度 %  
Tab.1 Import dependency  
of China's natural gas during 2006—2011

年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011
进口依存度	1.69	5.70	5.66	8.53	15.31	21.56

## 2 影响因素分析

早期,众多的学者通常从GDP、价格、技术进步角度入手分析能源需求影响因素。如Hang等<sup>[5]</sup>、Ma等<sup>[6]</sup>、Yuan等<sup>[7]</sup>。这些研究通过对能源需求收入弹性、价格弹性、技术弹性的估计为我国能源价格的市场化改革提供了实证经验。因此,越来越多的研究开始关注经济结构对能源需求的影响,如林伯强<sup>[8]</sup>、Feng等<sup>[9]</sup>。林伯强等<sup>[10]</sup>研究表明能源需求的决定因素主要有收入水平、能源价格、生活方式和经济结构。

### 2.1 研究方法介绍

本研究通过应用计量经济学普遍使用的方法——协整模型<sup>[11]</sup>,建立我国天然气需求模型。应用该方法的原因首先在于可以克服由于非平稳变量引起的对回归的影响,其次,协整方法可分辨出能源需求模型中的变量之间的长期均衡关系,通过对天然气需求长期均衡关系的分析可得出天然气需求的影响因素。在应用协整模型得出的数据之前必须要通过两大检验——平稳性检验和协整检验。

① 平稳性检验:ADF检验和PP检验是实证中常用的两种单位根检验方法,本研究同时采用两种方法进行检验。若用样本计算的ADF值(A)、PP值(B)>临界值,则接受H0(H0:不能拒绝原假设,原序列非平稳);若ADF值(PP值)<临界值,则拒绝H0,原序列平稳。

单位根检验法检验变量的平稳性,即对变量 $z_t$ ,检验 $z_t \sim I(1)$ 的原假设,即检验 $\Delta z_t$ 是否平稳。ADF单位根检验程序基于如下的OLS回归:

$$\Delta z_t = \beta_0 + a_{0t} + a_1 z_{t-1} + \sum_{i=1}^m \beta_i \Delta z_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

式中: $t$ 是线性时间趋势,选择之后阶数 $m$ 使残差 $\varepsilon_t$ 为白噪声。

② 协整检验:如果时间序列 $Y_t, X_t$ 是非平稳的,但相应一阶差分是平稳的,则为 $I(1)$ 。若存在某一 $\beta$ 使 $Y_t - \beta X_t$ 是平稳的,即 $I(0)$ ,则认为 $Y_t, X_t$ 具有协整关系。对变量之间协整性检验,一般有E-G两步法<sup>[11]</sup>和Johansen和Juselius(JJ)的极大似然法<sup>[12-13]</sup>,E-G两步法适应于单方程的协整检验,而JJ法不仅能检验出变量之间是否存在协整关系,而且可准确确定出协整向量个数。鉴于此,本研究采用Johansen分析法。Johansen协整检验有两个检验统计量:迹检验统计量 $\lambda_{\text{trace}}$ 和最大特征值检验统计

量 $\lambda_{\text{max}}$ 。  
迹检验统计量 $\lambda_{\text{trace}}$ 检验结果:  
$$\lambda_{\text{trace}} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i), r = 0, 1, 2, \dots, n-1 \quad (3)$$

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ 按由大到小顺序排列。该统计量检验假设“至多存在 $r$ 个协整向量”。

最大特征值检验统计量 $\lambda_{\text{max}}$ 检验结果:  
$$\lambda_{\text{max}}(r, r+1) = -T \times \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (4)$$

对应的零假设是H0:协整关系个数等于 $r$ ,备择假设H1:协整关系个数为 $r+1$ 。当 $\lambda_{\text{max}}$ 大于临界值时,拒绝协整关系个数等于 $r$ 的原假设,重新检验直到 $\lambda_{\text{max}}$ 小于临界值,若此时的零假设是协整关系个数为 $q$ ,则得出协整关系个数为 $q$ 的结论。因为特征值是从大到小排列,所以当 $\lambda_{\text{max}}(r, r+1)$ 不显著时, $\lambda_{\text{max}}(r+1, r+2), \lambda_{\text{max}}(r+2, r+3) \dots$ 也是不显著的<sup>[14]</sup>。

### 2.2 变量及模型

本研究采用的自变量主要有以下3个。  
① 国内生产总值GDP。经济增长是文献中最早也是最常见的解释能源需求的因素。经济增长是促进能源消费增长的主要动力,天然气也不例外。GDP是衡量经济增长常用指标之一。

② 替代能源价格水平。燃料价格较早地实现了市场化定价机制,再考虑到我国能源结构以煤炭为主,燃料动力价格指数主要衡量的是煤炭价格指数,所以,本模型选择燃料动力价格指数作为价格指标,假定价格上升提高天然气需求。

③ 石油和天然气出厂价格水平。价格是影响商品需求的最主要因素之一,直到2011年年底广东、广西两地试点施行市场净回值法对天然气价格进行定价,之前一直采用的是成本加成法,这就造成了我国天然气价格一直处于行政干预中。所以,本研究用以衡量天然气价格水平的是石油和天然气出厂价格指数,由于出厂价格之后的加成成本由政府行政控制,所以,出厂价格大致能反映天然气的价格水平。该价格指数上升将抑制天然气的需求。

根据上述对我国天然气消费影响变量的分析,建立天然气需求函数方程:

$$Q_t = f(Y_t, P_{1t}, P_{2t}) \quad (5)$$

式中: $Q_t$ 为天然气消费总量(亿 $\text{m}^3$ ); $Y_t$ 为国内生产总值GDP; $P_{1t}, P_{2t}$ 分别为燃料动力价格指数以及石油和天然气出厂价格指数。数据来自CEIC、我国统计年鉴以及我国能源年鉴,样本区间为1985—2010年,且以1985年为基期。为消除异方差的影响,所有变量均作对数处理。

### 2.3 实证分析过程

本研究采用 $\lambda_{\text{max}}$ 检验结果。单位根检验和Johansen协整检验结果见表2和表3。

根据表2,综合考虑ADF检验和PP检验结果,所有变量均在1%的显著性下达到二阶平稳。因此,认为所

表 2 ADF 和 PP 单位根检验  
Tab.2 ADF and PP unit root test

序列	水平		一阶	
	A	B	A	B
ln Q	1.751 5	4.595 9	3.923 3**	-3.902 1**
ln Y	4.338 3	15.945 5	-4.108 7***	-2.719 8*
ln P <sub>1</sub>	-0.552 6	-0.300 4	-8.694 9***	-13.532 2***
ln P <sub>2</sub>	-0.111 5	-0.425 3	-7.770 9***	-9.316 8***

说明：\*，\*\*，\*\*\* 分别表示在 10%，5%，1% 的水平下显著。

表 3 Johansen 最大特征根协整检验  
Tab.3 Johansen max-eigen co-integration test

假设协整向量最多个数	特征值	最大特征值	5% 临界值	P 值
0* 个	0.911 429	58.174 770	27.584 340	0.000 0
1 个	0.524 663	17.849 550	21.131 620	0.135 6
2 个	0.362 966	10.822 380	14.264 600	0.163 3
3 个	0.101 173	2.559 963	3.841 466	0.109 6

说明：\* 表示在 5% 显著水平拒绝原假设。

有变量符合  $I(2)$ ，满足构造协整方程组的必要条件。协整方程系数估计为： $\beta = (1.00, 132.97, 1.03, 3.31, -1.29)$ 。根据 max-eigen 统计量的检验结果(表 3)，在 5% 的显著性水平下系统中存在唯一的协整向量，即变量之间存在唯一的长期均衡关系。长期均衡方程(括号内为  $t$  值)如下：

$$\ln Q_t = -132.97 + 1.03\ln Y_t + 3.31\ln P_{1t} - 1.29\ln P_{2t} \\ (-5.576\ 9)(18.077\ 8)(5.018\ 4)(-4.525\ 9)。(6)$$

式(6)的结果表明，1985—2010 年间我国天然气消费与 GDP、天然气价格水平和替代能源价格水平之间存在长期均衡关系，所有变量系数符号符合前述的经济意义。其中，影响最显著的是替代能源价格水平，系数为 3.31，即替代能源价格每增加一个百分点，会带动天然气消费上涨 3.31 个百分点；另外，我国天然气需求的长期收入弹性为 1.03，长期价格弹性为 -1.29。以上变量的系数均在 5% 的显著性水平下通过  $t$  统计量检验。

燃料动力价格指数实际反映了天然气替代能源的价格(如燃煤、燃料油等)。替代能源价格上升能明显增加天然气的需求，特别是我国是一个以消费煤炭为主的国家，所以，燃料动力价格指数的变化方向应与天然气需求的变动方向一致，天然气的需求替代弹性应为正。这与模型所得结果一致， $\ln P_{1t}$  的系数为 3.31，意味着燃料动力价格指数每增加 1%，天然气需求量相应增加 3.31%。

天然气价格指数反映天然气价格水平。根据价格规律，天然气需求价格弹性系数为负，式(6)对应的是  $\ln P_{2t}$  的系数为负，符合经济学原理。天然气需求是比较富有弹性的，即气价变化对需求的影响比较明显。

3 政策建议

中国经济快速发展决定了能源需求的刚性和继续增长的可能性，但是能源需求增长导致严峻的能源安全问题和节能减排压力，又将成为中国经济社会可持续发展的硬约束。因此，在控制能源需求增长的同时，寻找可替代的清洁能源有着重要意义。天然气相对于其他化石能源具有能源转换效率高、碳排放少等优点，是很好的替代能源。但是，我国天然气资源有限，需要大量进口，在一定程度上影响了我国的能源安全。这就要求政府部门及相关企业提前做好能源安全准备工作。

3.1 优化运输条件，保障天然气消费省际间扩散

对天然气供需格局演变趋势的分析表明，受天然气资源禀赋影响，供给集中度非常高，且主要集中在西北和西南两大资源地；而需求集中度逐年下降，消费地从资源生产地逐渐往东部沿海地区扩散，因此，要保证沿海地区的天然气供应，需要继续优化运输条件。目前，我国省际之间的天然气运输主要以罐车运输为主，这要求生产商确保罐车出厂前经过严格的质量检查；天然气运输公司定期对罐车及其运输过程进行安全隐患排除测试和检查。另外，国家要继续加快省际间天然气管道运输主干线建设，以保证天然气更多、更安全地从资源生产地运往需求地。

3.2 把握价改时机，最小化对天然气消费的影响

天然气价格改革主要指的是从现在所普遍施行的成本加成法改革成市场净回值法。天然气是我国最具潜力的煤炭替代品，随着中亚、中俄天然气管道陆续供气，改革现行天然气定价机制更为紧迫。然而，天然气价格改革应该把握时机，既不能操之过急，也不能为时过晚。一方面，由式(6)可知，天然气消费的价格弹性以及替代价格弹性均显著，并且替代弹性(3.31)大于价格弹性(-1.29)。因此，如果在煤炭、电力等主要能源价格没有改革之前推出天然气价格改革，将影响天然气消费的积极性。因而，在主要能源价格改革之后，或者稍慢于主要能源价格改革，会是一个更为合适的时机。另一方面，天然气定价机制改革时机应该选择在消费者对其敏感性较低时期，从全社会的角度看，改革得越早，负面影响越小。总体而言，天然气定价机制改革应该把握时机，力争改革成本最小化。政府部门应当借鉴煤炭、电力等能源产品的价格改革经验，制定气价改革时间表，适时推出天然气价格改革。

3.3 拓宽供应渠道，保障天然气供应充足、安全

受天然气资源禀赋影响，要满足我国天然气消费需求，需要拓宽渠道，多途径展开。首先，提高页岩气勘探开发技术，使其成为我国天然气主要供应来源。根据美国能源信息署的数据显示，从技术上而言，中国天然气储量位居世界第一。然而，我国页岩气勘探开发技术相

对薄弱,若想在短期内有所突破,需要相关政策的支持。同时,颁布相关法律法规,制定相关的惩罚措施,对页岩气勘探开发过程严格监管。其次,积极发挥政府外交作用,加快进口渠道建设。随着在国外的天然气管道铺设,我国将逐渐形成天然气进口四大通道,分别是西北通道、东北通道、西南通道和海上通道。管道建设的完成仅仅表示天然气进口通道有了保障,但是需要借助政府的外交手段确保天然气进口。比如,与俄罗斯的天然气进口则因为价格、气源等问题而迟迟没有结果。因此,政府需要积极发挥外交作用,加快天然气进口渠道建设,保证天然气进口安全。再次,提高储备能力,保障天然气消费安全。天然气储备主要功能包括调峰、应急、战略保障和平抑气价。我国应该加快液化天然气(LNG)接收站建设,在管道气无法满足需求时,通过海上运输满足天然气需求。加快地下储气库的建设、提高LNG压缩技术,同时,发动民间力量做好天然气储备工作,保障各个领域的天然气消费安全。

参考文献：

[1] 林伯强. 我国重化工业之行的能源和环境约束[EB/OL]. (2005-10-18) [2012-06-19]. <http://www.21page.net/html/2005-10-18/17393.htm>.

[2] 国务院办公厅. 国务院研究决定我国控制温室气体排放行动目标[EB/OL]. (2009-11-26) [2012-06-19]. <http://china.huanqiu.com/roll/2009-11/644018.html>.

[3] 陈小毅,周德群. 我国煤炭产业地理集中的变动趋势及影响因素[J]. 系统工程,2010,28(7):46-55.

[4] 高卫东,姜巍. 中国煤炭资源供应格局及流动路径分析[J]. 地域研究与开发,2012,31(2):9-14.

[5] Hang L M,Tu M Z. The Impacts of Energy Prices on Energy Intensity: Evidence from China [J]. Energy Policy, 2007,35(5):2978-2988.

[6] Ma H Y,Oxley L,Gibson J,*et al.* China's Energy Economy: Technical Change, Factor Demand and Interfactor/Interfuel Substitution[J]. Energy Economics,2008,30(5):2167-2183.

[7] Yuan C Q,Liu S F,Wu J L. The Relationship among Energy Prices and Energy Consumption in China[J]. Energy Policy,2010,38(1):197-207.

[8] 林伯强. 结构变化、效率改进与能源需求预测——以中国电力行业为例[J]. 经济研究,2003(5):57-65.

[9] Feng T W,Sun L Y,Zhang Y. The Relationship between Energy Consumption Structure, Economic Structure and Energy Intensity in China [J]. Energy Policy, 2009, 37(12):5475-5483.

[10] 林伯强,牟敦国. 高级能源经济学[M]. 北京:中国财政经济出版社,2009:13-21.

[11] Engle R F,Granger C W J. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing [J]. Econometrica,1987,55:251-276.

[12] Johansen S,Juselius K. Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration with Applications to the Demand for Money [J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics,1990,52:169-210.

[13] Johansen S. Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models[M]. Oxford: Oxford University Press,1995.

[14] Osterwald-Lenum Michael. A Note with Quantiles of the Asymptotic Distribution of the Maximum Likelihood Cointegration Rank Test Statistics[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics,1992,54:462-472.

# Evolution of China's Natural Gas Supply and Demand Pattern and Its Influencing Factors

Cai Liu

(China Center for Energy Economics Research at XMU,Xiamen 361005,China)

**Abstract:** The paper makes use of relevant statistical data of 1985—2011 years, through a combination of industrial economics, industrial concentration indicators and econometric co-integration model to analyze the trend of the evolution of supply and demand pattern of China's natural gas resources as well as the main influencing factors of the demand. The results show that: ① due to the impact of resource endowments, the trend of natural gas supply industry concentration index  $CR_5$  and  $CR_{10}$  is relatively stable in 2011, reached 90.20% and 98.40% respectively; ② due to the imbalance of economic development in provinces and cities as well as the optimization of natural gas transportation conditions,natural gas consumption industry concentration index  $CR_5$  and  $CR_{10}$  is declining, dropped to 40.40% and 62.20% in 2011 from 77.64% and 94.36% in 1996 respectively; ③ co-integration analysis showed that the main factors of China's natural gas consumption are the economic growth, natural gas prices and alternative energy prices. And based on the analysis, the paper put forward several policy recommendations.

**Key words:** natural gas consumption; geographic concentration index; co-integration model; reform of energy prices