

文章编号: 1007-7588(2013)01-0109-06

# 基于偏离份额法的河北省能源终端消费结构研究

吴江, 孙彤, 石磊

(中国人民大学环境学院, 北京 100872)

**摘要:**河北省是传统能源消耗大省, 未来一段时期面临较大的能源压力。本文选取2005年-2009年国家及河北省能源数据, 采用偏离份额法对河北省能源终端消费结构进行分析, 发现该时期内河北省能源消费增速略低于全国平均增速, 工业能源消费对河北能源消费影响最大。在未来一段时期内, 河北省能源终端消费出现大规模增长的可能性较低, 其中农林牧渔业能源消费增长可能性最大, 生活消费领域能源消费增长可能性最小。同时, 高耗能行业在河北省能源终端消费结构中并不占据主导地位, 因此能源终端消费结构不是该时期导致河北省能源紧张的主要原因。但随着河北工业经济在调整优化中不断实现跨越式发展, 高耗能行业所占比重上升压力凸现, 较为均衡的能源结构所带来的微弱优势也可能被抵消。针对上述问题, 提出以下建议: 制定能源规划, 利用法律约束能源无序开发; 引进先进技术, 构筑能源消费缓冲空间; 利用价格倒逼能源消费结构优化; 创新多渠道投融资机制。

**关键词:** 偏离份额法; 终端能源消费结构; 河北省

## 1 引言

河北省为我国传统工业区, 工业基础雄厚, 也是我国能源消耗大省。进入“十五”时期以来, 河北省能源消费状况面临两大问题挑战, 形势日益严峻。首先是能源消费总量快速增长, 供需缺口日益扩大, 对外依存度高。“十五”时期, 河北省消费一次能源的50%以上需要从省外或国外进口, 到“十一五”末期这一现象更加严重, 一次能源的供给和消费缺口超过了河北省供给能力的4倍, 达到了2亿t标煤。其次是河北省工业用能增长较快, 能源消费结构单一, 能源使用效率低下, 能源加工转换效率长期低于全国平均水平, 第一和第二产业的万元总产值能耗远远超过全国平均水平, 高耗能行业综合能耗高且呈上升趋势<sup>[1-2]</sup>。2006年河北曹妃甸工业区纳入国家“十一五”发展规划, 2011年国务院批准了《河北沿海地区发展规划》, 河北省的工业发展进入快车道, 同时河北人口众多, 人民生活水平的提高也需要消耗大量能源, 这些因素都对能源产生巨大需求压力。对于此, 郑明慧等认为通过终端能源

消耗行业的产业结构演进和改善以及借助相关行业的技术更新是在“十二五”时期实现河北省节能目标的重要措施<sup>[3,4]</sup>。本文采用偏离份额法, 以2005年-2009年全国和河北的能源数据为基础, 对终端能源使用结构问题展开研究, 为“十二五”时期河北省节能工作的顺利开展提供技术支撑。

## 2 研究方法和数据来源

### 2.1 研究方法

偏离份额法(Shift-Share Method, 缩写为SSM)是由美国学者Dunn、Perloff等人于20世纪60年代提出的, 具有很强的综合性和动态性。该分析法基本原理是: 将区域经济变化看作一个动态过程, 以所在国家或大区域经济发展作为参照系, 将区域自身经济总量在某一时期的变动分解成为三个分量, 即份额分量、产业结构偏离分量和竞争力偏离分量。其中, 份额分量代表按照全国或大区域平均增长率发展所产生的变化量; 产业结构偏离分量表示部门结构对于经济增长的影响; 竞争力偏离分量表示区域部门竞争力对于经济的影响<sup>[5-7]</sup>。

收稿日期: 2012-06-08; 修订日期: 2012-10-10

基金项目: 国家社科基金重大招标项目(编号: 09&ZD052); 国家社科基金青年项目(编号: 12CGL069)。

作者简介: 吴江, 男, 江苏淮安人, 博士生, 主要研究领域为城市可持续发展。E-mail: wujiang5@126.com

通讯作者: 石磊, E-mail: qdshl@126.com

本文将偏离份额法拓展到能源使用领域,将河北省能源终端消费量分成份额分量、产业结构偏离分量和竞争力偏离分量,用以分析河北省的能源使用结构。具体模型如下:

全国和河北的能源终端消费量分别用  $B, b$  表示,时间范围为  $[0, t]$ 。设全国和河北省初期的能源终端消费量分别为  $B_0, b_0$ ,末期(第  $t$  年)能源终端消费量分别为  $B_t, b_t$ 。

河北省第  $i$  行业在  $[0, t]$  时间范围内的能源终端消费量变化率为:

$$r_i = \frac{b_{i,t} - b_{i,0}}{b_{i,0}} \quad (1)$$

全国第  $i$  行业在  $[0, t]$  时间范围内能源终端消费量变化率为:

$$R_i = \frac{B_{i,t} - B_{i,0}}{B_{i,0}} \quad (2)$$

按照全国各行业能源终端消费量所占份额将河北各行业能源终端消费量标准化:

$$b'_i = \frac{b_{i,0} \cdot B_{i,0}}{B_0}, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

在  $[0, t]$  时间范围内,河北省第  $i$  行业的增长量  $G_i$  为:

$$G_i = b_{i,t} - b_{i,0} \quad (4)$$

$G_i$  可分解为全国增长份额  $N_i$ 、产业结构转移份额  $P_i$  和区域竞争力份额  $D_i$  三个分量,且  $P_i$  和  $D_i$  两个分量之和构成总偏离分量  $PD_i$ ,具体计算方法为:

$$G_i = N_i + P_i + D_i \quad (5)$$

$$N_i = b'_i \cdot R_i \quad (6)$$

$$P_i = (b_{i,0} - b'_i) \cdot R_i \quad (7)$$

$$D_i = b_{i,0} \cdot (r_i - R_i) \quad (8)$$

$$PD_i = P_i + D_i \quad (9)$$

引入  $K_{i,0} = \frac{b_{i,0}}{B_{i,0}}$ ,  $K_{i,t} = \frac{b_{i,t}}{B_{i,t}}$  两个变量,分别表示

河北省  $i$  行业初期和末期的能源终端消费量占同期全国的比重。河北省对于全国而言,能源终端消费量相对增长率为:

$$L = (b_t/b_0) / (B_t/B_0) \quad (10)$$

对  $L$  进行分解后得到:

$$L = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n K_{i,t} \cdot B_{i,t} / \sum_{i=1}^n K_{i,0} \cdot B_{i,0}}{\sum_{i=1}^n B_{i,t} / \sum_{i=1}^n B_{i,0}} \right] \quad (11)$$

$$\times \left[ \frac{\sum_{i=1}^n K_{i,t} \cdot B_{i,t}}{\sum_{i=1}^n K_{i,0} \cdot B_{i,t}} \right] = w \cdot u$$

其中:

$$w = \frac{\sum_{i=1}^n K_{i,0} \cdot B_{i,t} / \sum_{i=1}^n K_{i,0} \cdot B_{i,0}}{\sum_{i=1}^n B_{i,t} / \sum_{i=1}^n B_{i,0}} \quad (12)$$

$$u = \left( \frac{\sum_{i=1}^n K_{i,t} \cdot B_{i,t}}{\sum_{i=1}^n K_{i,0} \cdot B_{i,t}} \right) \quad (13)$$

式中  $w$  和  $u$  分别表示结构效果指数和区域竞争效果指数。

## 2.2 数据来源

本文选取了河北省和全国2005年-2009年7个能源终端消费行业数据,所用数据来自于《河北经济年鉴(2010)》和《中国能源统计年鉴(2010)》。

## 3 河北省能源偏离份额分析

### 3.1 建立偏离份额分析表

偏离份额分析表选取了农林牧渔业,工业,建筑业,交通运输仓储和邮政业,批发零售住宿餐饮业,其他,生活消费等7个行业数据,为表示方便,分别用1、2、3、4、5、6、7表示。数据以万t标煤为单位,按照前述偏离份额分析模型,对2005年-2009年河北省能源终端消费量变化量进行分解计算,计算结果见表1。

根据表1和表2可以做出以下分析:

(1)  $N_i$  值为全国增长份额,反映了全国  $i$  行业的能源终端消费量的变化情况。 $N_i > 0$ ,这说明2005年-2009年全国所有能源终端消费行业的能源消费量均处于增长状态。

(2)  $P_i$  值为产业结构转移份额,反映了河北省能源终端消费行业结构比重与全国相应行业结构比重差异而引起的河北省  $i$  行业能源消费量增长速度与全国平均速度差异。 $P_i$  值越大,说明  $i$  行业的能源消费对河北省总体能源消费的作用越大。表1显示,  $P_2 = 1241.1$ ,远远超过其他所有能源终端消费行业。这说明,2005年-2009年间工业对于河北全省能源消费的影响最大。

(3)  $D_i$  值为区域竞争力份额,代表河北省  $i$  行业能源消费量增速与全国同行业增速差异引发的

表1 2005年-2009年河北省能源终端消费结构偏离份额值

	1	2	3	4	5	6	7
$N_i$	15.78	4353.83	69.11	204.36	66.16	172.61	630.56
$P_i$	15.38	1241.10	68.12	188.43	64.80	165.84	562.94
$D_i$	97.03	-83.09	-7.76	-81.68	21.26	74.53	-333.42
$PD_i$	112.40	1158.01	60.35	106.75	86.06	240.37	229.53
$r_i - R_i$	0.182	-0.006	-0.038	-0.115	0.104	0.160	-0.178

表2 2005年-2009年河北省能源终端消费行业L、w、u值

Table 2 The L, w &amp; u value for the energy end-use industries of Hebei Province from 2005 to 2009

	L	w	u
2005年-2009年	0.9855	0.9985	0.9870

偏差。 $D_i$ 值的大小反映了河北省*i*行业的能源消费增长势头快慢, $D_i$ 越大说明河北省*i*行业能源投入增速越快。按照表1的数据,2005年-2009年间河北省的农林牧渔业能源增长速度超过了全国平均水平,但是同期的生活消费领域能源增长可能性远远小于全国平均水平。

(4)表2中L、w、u值反映了河北省能源消耗的总趋势。 $L=0.9855 < 1$ 说明2005年-2009年间河北省能源消费总体增速小于全国平均水平,但已经非常接近全国平均水平; $w=0.9985 < 1$ 说明2005年-2009年间河北省能源消费量大的行业比重较低,总体能源结构较好,能源结构对于河北省能源供应压力较小,但是w值接近于1表示需要对高耗能行业给予足够重视; $u=0.987 < 1$ 说明2005年-2009年间河北省各个能源消费行业的能源消耗总体增长趋势不大,未来一段时间能源供应压力较小,但是需要注意未来经济发展和生活能源消耗量增加对于河北省能源供应产生的压力。

(5)前面引言的文献中提到了石家庄能源消费的利用效率较低,导致石家庄第一、二产业的万元产值能耗远远高于全国平均水平。这反映石家庄在能源利用技术层面存在很大劣势,而且这一劣势在一定程度上抵消了石家庄能源消费结构上高耗能产业比重较低这一比较优势,从而使得石家庄能源总体消费情况居高不下。前述分析中提到w值接近于1,昭示石家庄当前所拥有的能源结构优势已经濒临消失,如果不能尽快抑制石家庄能源消费结构的恶化趋势,同时扭转石家庄能源消费领域的

技术劣势,那么石家庄的能源消费将出现更为严重消费供给失衡状况。

### 3.2 绘制偏离份额分析图

绘制偏离份额分析图,对于能源终端消费行业进行比较分类。图1以区域部门优势 $PD_i$ 为横坐标,以份额分量 $N_i$ 为纵坐标,反映能源终端消费行业在总增量和部门增长优势方面的诸多类型;图2用结构偏离分量 $P_i$ 为纵坐标,用竞争偏离分量 $D_i$ 为横坐标,反映各能源终端消费行业的结构优势和竞争力。

根据表1将河北省能源终端消费行业进行分类,形成部门优势分析图和部门偏离分量分析图,其中:

(1)部门优势分析图中,河北省的农林牧渔业,批发零售住宿餐饮业以及其他行业这三类能源终端消费行业位于S1象限,其余四个行业位于S2象限,这表明2005年-2009年间河北省所有能源终端消费行业相对于全国平均水平均具备一定的部门优势,在未来增长的可能性较大。

(2)部门偏离分量分析图中,河北省农林牧渔业位于S1象限,表明该行业2005年-2009年间行业能源消费量很大,而且未来能源消费量快速增加的可能很大;批发零售住宿餐饮业和其他两个行业位于S2行业,表示这两个行业2005年-2009年间能源消费量较大,且未来能源消费量快速提高的可能性很大;工业,建筑业,交通运输仓储和邮政业,生活消费等四个行业位于S4象限,表明这四个行业2005年-2009年间能源消费量较大,而未来能源消

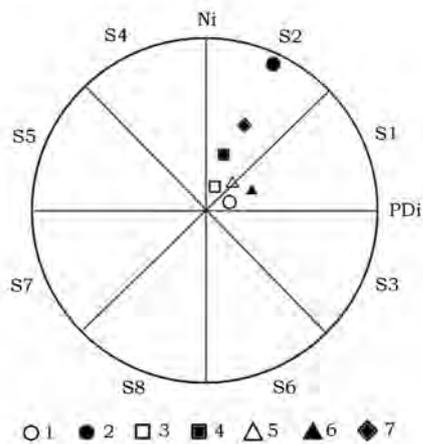


图1 2005年-2009年河北省终端能源消费结构优势分析

Fig.1 Energy end-use structure analysis of Hebei Province  
from 2005 to 2009

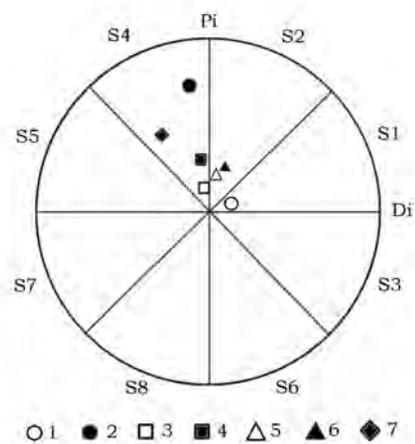


图2 2005年-2009年河北省终端能源消费偏离分量分析

Fig.2 Energy end-use share analysis of Hebei Province  
from 2005 to 2009

费量快速增加的可能性较小。

#### 4 主要结论与政策建议

基于上述对于河北省能源终端消费量的分析,可以看出2005年-2009年之间河北省能源消费的优势在于终端能源消费增速还未达到国家平均增速,而且能源结构中高耗能行业所占比重不高,能源的结构对于河北省的能源消费压力并不高;但是从引言中其他关于河北省能源消费的研究文献中可以发现,河北省能源消费的劣势在于其能源使用效率不高,而且按照未来的国家和河北省经济和社会发展相关规划,河北省高耗能行业在能源结构中的比重有增加趋势,现有优势岌岌可危。针对这一形势,本文提出以下几点建议:

(1)制定长期的能源规划,利用法律保障政策顺利实施。首先,综合部门优势分析图和部门偏离分量分析图可以看出,尽管河北省的七大行业未来的能源消费增速存在差异,但有一点可以确定,即未来这七大行业的能源消费量都将存在不同程度的增长。因此,为避免未来遭遇能源供给不足的尴尬境地,需要将能源消费作为一项约束性条件纳入河北省经济社会整体发展的规划中考虑,协调能源规划和国民经济和社会发展规划、工业发展规划之间关系。其次,协调好各类能源发展政策,明确各部门承担的职能。节能工作需要农林牧渔业,工业,建筑业,交通运输仓储和邮政业,批发零售住宿

餐饮业,生活消费及其他行业共同努力才能实现,因此需要充分考虑行业技术发展水平不均,跨行业合作困难等问题。最后,完善现有能源开采和利用相关法律法规,加强法律执行力度,制定好配套措施,严格依照法律实施能源消费结构优化调整。

(2)引进先进技术,构建能源消费缓冲空间。目前工业占据河北省能源消费主导地位,而农林牧渔业能源消费基数大且未来具有很大的增长可能性,需要及早制定措施避免能源消费危机发生。为有效的控制能源消费规模,构建河北省能源消费增长的缓冲空间,建议河北省以农林牧渔业和工业为重点和中心,建立和完善一整套科技支撑体系,全面推动能源消费结构优化。首先,促进高效率的能源使用技术的开发和转化。通过鼓励企业与高等院校、研究结构合作,实现能源开发和利用的关键技术攻关。其次,可以借助国际交流,通过购买或以合作方式获取国外企业、研究结构已经成熟应用的能源利用技术,推动企业能源使用效率的提高。

(3)借助市场机制,利用价格倒逼能源消费结构优化。我国能源消费市场还处于改革中,河北省应抓住机遇,尝试构建一套以市场为基础的能源价格调控机制,完善能源交易市场,发挥价格的杠杆作用,调节能源消费习惯,实现能源消费结构优化。

(4)创新多渠道投融资机制,为能源消费结构调整注入动力。调整工业、农林牧渔业等行业的能

2013年1月

源消费结构是一项资金密集型的工程,无论是能源基础设施建设、企业生产线改造,还是能源新技术的研发、引进和转化,都需要大量的启动资金。

首先,建议设立能源消费结构调整专项资金,利用奖励政策鼓励企业尽快开展能源结构调整。

其次,综合运用价格、税收、信贷等经济政策,让能源消费结构调整成为具有投资价值的项目,吸引社会资金进入。

再次,利用能源合同管理(EMC)机制,借助节能公司的资金、技术和管理能力,实现能源消费结构调整。最后,充分利用能源消费结构优化调整所产生的节能减排和绿色环保效益,向国际上的相关能源、环保基金申请赠款、低息或免息贷款等。

#### 参考文献(Response):

- [1] 赵振兴. 河北省“十一五”节能对策研究[D]. 天津市: 河北工业大学, 2007.
- [2] 裴桂芬, 郑明慧. 河北省能源消费及节能对策研究[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2011, 36(6): 88-93.
- [3] 郑明慧, 罗金莉. 基于产业结构演进的河北省节能潜力分析[J]. 中国经贸导刊, 2011, (24): 59-59.
- [4] 郑明慧, 王亚飞. 能源消费省区配置及节能潜力分析—以河北省为例[J]. 技术经济与管理研究, 2012, (4): 112-116.
- [5] 崔功豪, 魏清泉, 刘科伟. 区域分析与区域规划[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [6] 徐缓, 李浩, 努尔麦麦提·吾布力, 等. 基于偏离份额分析法的新疆工业结构研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, (S1): 322-325.
- [7] 史春云, 张捷, 高薇, 等. 国外偏离—份额分析及其拓展模型研究述评[J]. 经济问题探索, 2007, (3): 133-136.

## Energy End–Use Structure of Hebei Province Obtained Using Shift–Share Methods

WU Jiang, SU Tong, SHI Lei

(*School of Environment and Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100872, China*)

**Abstract:** Energy is one of the most important factors for human survival and development. As China's urbanization, economy and energy requirements continue to grow, pressure will increase on resources and the environment. It is therefore necessary to address the sustainable development of energy for Hebei province, one of the largest energy-consuming provinces in China. Based on energy data for China and Hebei from 2005 to 2009, the shift-share method was used to analyze energy end-use structure for the province. We found that energy consumption growth for Hebei was a little lower than the national average. Industrial energy consumption is the most important factor influencing energy use in Hebei. In the future, the overall energy consumption of Hebei province will not increase greatly. Among all industries, the energy consumption of agriculture, forestry, husbandry and fishery are the most likely to grow, and the energy use of life consumption is the least likely to grow. The high energy-consuming industries do not have a monopoly on the overall energy end-consumption structure in Hebei, so energy terminal consumption structure was not the main factor leading to the energy crisis in Hebei during the period we studied. We suggest that energy planning be developed as soon as possible, using legal means to restrain the disorderly development of energy and reducing the waste of energy. Advanced technology to reduce current energy usage and build a buffer for future energy consumption should be introduced. The influence of energy price mechanism on energy structure is one of the most important economic factors and results in the inefficient consumption of energy, we must leverage prices to force energy consumption structure optimization. Last, multi-channel investment and financing mechanisms to solve funds shortages should be innovated. These suggestions are given to improve energy consumption structure and achieve sustainable development in Hebei.

**Key words:** Shift-share method; Structure of energy end-use; Sustainable development; Hebei Province