

论中国区域经济增长与能源消费的关系

张平 张鹏鹏

摘要:经济新常态下,资源环境约束日益凸显,能源消费在促进经济快速发展的同时也面临着能源短缺和环境污染问题。因此,研究区域能源消费与经济增长之间的关系,为区域能源战略的制定提供理论参考,具有重要的现实意义。通过聚类分析法把中国30个省级单位划分为三类区域,以研究同类区域经济增长与能源消费的共性关系。实证结果表明,经济增长与能源消费存在着长期稳定的均衡关系,但是,不同区域长短期因果关系存在差异。因此,在制定能源消费战略的时候,要考虑到不同区域经济增长与能源消费因果关系的差异性,制定出符合区域实情的能源消费战略。

关键词:区域经济增长;区域能源消费;区域能源消费战略

中图分类号:F062.1 **文献标识码:**A **文章编号:**2095—5766(2016)01—0072—08 **收稿日期:**2015—11—12

作者简介:张平,女,武汉大学经济与管理学院教授,博士生导师(武汉 430072)。

张鹏鹏,男,武汉大学经济与管理学院硕士生(武汉 430072)。

DOI:10.14017/j.cnki.2095-5766.2016.0013

中国经济新常态下,资源环境约束日益凸显,能源问题愈来愈成为中国政府和社会关注的焦点。资料显示,2014年中国能源消费总量为42.6亿吨标准煤,比上年增长2.2%,远高于当年全球一次能源消耗0.9%的增长率,而当年中国能源生产总量仅为36亿吨标准煤,远低于能源消费总量,能源供需矛盾突出。能源供需缺口一方面导致“电荒”、“油荒”和“煤荒”等现象的出现,影响了经济生产和人们生活;另一方面导致能源进口增加,对外依赖度高,危及经济的可持续发展。从环境污染角度看,近几年来,雾霾、PM2.5等问题始终困扰着中国。根据统计结果,2014年全国仅三亚等18座城市达到环境标准,超过九成的城市未达到二级标准。近年来,尽管中国经济保持了快速、强劲的发展势头,但经济增长方式仍然粗放,能源消耗高、利用效率低、环境污染严重的现状没得到根本改变。2014年,习近平总书记在主持召开中央财经领导小组第六次会议时指出,面对能源供需格局新变化、国际能源发展新趋势,保障国家能源安全,必须推动能源生产和消费革命。能源消费存在的问题迫使我们必须在科学分析能源消费与经济增长关系的基础上,制定出符合经济发展要求的能源战略,

以此来提高能源利用效率,减少能源总量消费,进而推动能源发展适应,乃至引领新常态。同时我们也应看到,中国国土辽阔,能源分布极不均衡,因经济结构、技术水平、能源消费结构等方面的不同,能源消费也呈现出显著的地区差异。在经济发达的东部沿海省份,能源需求量大,但能源短缺,供应不足。而在中西部地区,能源储量巨大,但经济社会发展落后,对能源需求少。这种能源的生产消费与经济发展水平的不相匹配给中国经济发展带来了很多问题,使得我们在制定能源与经济发展战略及相关政策时不能“一刀切”,而应视各区域经济发展水平和能源消费状况而采取不同的方针政策。因此,对不同地区间经济增长与能源消费的关系及其差异进行研究,为中国制定符合国情的经济发展战略、能源发展战略提供参考具有重要的现实意义。

一、文献综述

关于能源消费与经济增长关系的研究由来已久。在国外研究方面,Kraft J.和Kraft A.(1978)首先研究了美国能源消费和收入的关系,发现1947—

1974年,美国存在GNP到能源消费的单向的因果关系。在Kraft J.和Kraft A.的开拓性研究之后,兴起了研究经济增长与能源消费的热潮,研究越来越细化,也越来越深入,使用的计量分析类型也多种多样。但是,对于不同国家能源消费与经济增长关系的研究结论并不完全相同,甚至得到了完全相反的结论。Hwang和Gum(1992)、Hondroyannis(2002)等通过研究得出了能源消费与GDP存在着双向因果关系的结论。Yu和Choi(1985)、Cheng和Lai(1997)等研究认为能源消费与GDP之间存在着单向因果关系,但作用方向不同。Yu和Hwang(1984)、Yu和Jin(1992)、Wankeun(2004)等得出了不存在因果关系的结论。为了对比分析不同国家或地区能源消费与经济增长作用关系的差别,John(2000)应用协整和误差修正模型技术,估计了印度、印尼、泰国和菲律宾的能源消费同经济增长之间的关系,结果表明:印度和印尼存在能源与GDP之间的短期单向因果关系;泰国和菲律宾存在能源与GDP之间的双向因果关系。A. M. M. Masih 和 R. Masih (1997)、Chontanawat, Hunt 和 Piersee(2006)等也认为由于国家发展水平、经济结构、经济制度等因素的差别,这种作用关系并不能一概而论。

国内的研究,多为对前人的研究进行拓展,基本上仍延续国外的分析方法,将理论模型应用于中国的具体情况。如赵丽霞等(1998)将能源作为新变量引入Cobb-Douglas生产函数,由此建立向量自回归模型,得出中国能源消费与经济增长存在正相关的结论。林伯强(2003)应用协整技术和误差修正模型研究了中国电力消费同经济增长的关系,研究发现:在GDP、资本、人力资本以及电力消费之间存在着长期的协整均衡关系。韩智勇等(2004)利用1978—2000年间的GDP序列及能源消费总量数据,采用E-G两步法和Granger因果检验进行了实证分析,得出能源消费和GDP之间不存在长期均衡关系、但存在双向因果关系的结论。周江(2010)运用协整分析、Granger因果关系分析和自回归等数学方法分析发现,经济总量对能源消费总量的短期影响大于长期影响,而能源消费总量的增减对GDP没有明显影响。陈操操等(2012)通过向量误差修正模型对北京市1980—2008年经济增长与能源消费之间的因果关系进行了检验,发现存在从经济增长到能源消费单向的因果关系。梁经纬等(2013)实

证研究了中国1953—2008年总能源消费、煤炭、石油、电力消费与经济增长之间的线性和非线性因果关系,指出能源政策的调整会直接影响中国的经济增长,降低能源消费会对中国经济产生一定的冲击。宋锋华等(2013)运用协整理论和扩展的Cobb-Douglas生产函数研究了新疆经济增长与能源消费的关系,结果表明存在由经济增长到能源消费的单向格兰杰因果关系。梁经纬等(2014)利用两区制马尔科夫状态转移模型对中国1953—2008年的能源消费与经济增长相互关系进行了刻画,发现能源消费与经济增长之间存在着长期的相互作用关系。郭轲等(2015)从京津冀协同发展角度出发,研究了河北省1980—2012年能源消费与经济增长的关系,发现河北省经济增长与能源消费之间存在长期的均衡关系。

但是,大多数的研究都采用时间序列方法,只研究中国或者某一特定地域的能源消费与经济增长的关系,而忽视了中国各个地区之间能源消费和经济增长关系的差异。近年来,已有人开始研究区域能源消费与经济增长的关系,例如吴巧生等(2008)、胡彩梅等(2010)、蔡雪雄等(2012)、徐立霞等(2013)、郭轲等(2015)、李文启等(2015)、曹翠珍等(2015)、霍杰(2015)、朱天星等(2015),但是这类研究还不多,能源消费和经济增长关系的差异性研究还有很大的扩展空间。

从以上的文献研究可见,国外学者侧重于对能源消费与经济增长之间的因果关系检验,而国内学者则将这种检验分析应用于中国的特定经济空间中(曾胜,2008),我们发现由于样本数据的差异或者采用的计量分析方法的不同而导致了不同的分析结果。赵进文等(2007)认为不同国家或地区的能源消费与经济增长之间的内在依从关系不尽相同,即使是同一个国家的不同发展时期,其内在的依从关系也不尽相同。造成这种复杂局面的原因很多,例如,不同国家有不同的经济发展方式,不同的产业结构和体制,而相同国家在不同的发展时期也会有不同的能源政策和经济政策,正是这些因素的存在导致了关于能源消费与经济增长的研究结论的不一致性。

本文侧重于研究中国能源消费与经济增长的关系及其区域差异,但是现有文献在研究这个问题时,大多都使用了比较常用的区域划分法(东部、中

部、西部三分法),这种划分方法虽然简单,但是仅仅根据地理位置来归类处理,显然没有考虑到中国不同省份之间内在的经济结构、产业结构的差别,因此,使用这种划分方法得出的研究结论其可信度将大打折扣。能源消费受到多方面因素的影响,主要包括两部分:一部分由技术水平决定,与经济增长的关系在短期内不会发生明显的变化;另一部分由产业结构、管理水平和市场环境等决定,这部分能源消费可变性较大(许涤龙等,2012)。产业结构(尤其是重工业)及其变动是影响能源消费的主要因素,因此,在研究能源消费与经济增长的关系时,要考虑产业结构在其中扮演的重要角色。只有产业结构相似的省份,能源消费与经济增长二者的作用路径才会相同,得出的结论才有可信度。鉴于此,本文利用目前比较流行的系统聚类分析法,以经济总量、能源消费总量和产业结构等指标为基准对中国的省级单位进行分类,在分类的基础上研究能源消费与经济增长的关系及其区域差异。

二、基于聚类分析的区域划分

在传统的区域差异研究方面,多采用三分法(东部、中部和西部)或者四分法(东部、中部、西部和东北),这种划分方法固然简单方便,但划分范围过大,抹杀了区域内的差异,不能反映区域经济增长与能源消费之间的“真实”关系。事实上,一个地区的经济增长和能源消费,既受总量指标的影响,也受经济结构、产业结构等结构指标的影响,因此,本文选取了北京、天津、河北等30个省(市、自治区)作为研究对象,选取经调整的国内生产总值、能源消费总量、经济结构和产业结构等指标作为划分分类的依据,将上述指标相似的省份聚合为一类。

聚类的结果如树状图图1所示,采用聚类分析得出的结果与传统的区域划分方法有很大的差异。传统的划分方法简单地以地理位置来划分,没有实际意义,而新的划分结果则体现了区域内部的相似性、区域间的差异性。

树状图图1的结果显示,新的区域应该划分为6类,但是6类的划分过于狭小,缺少归类效果,因此本文将新的区域划分为3类:

I类地区:经济产值、能源消费双高地区。主要包括河北、辽宁、河南、江苏、山东和广东等6个省

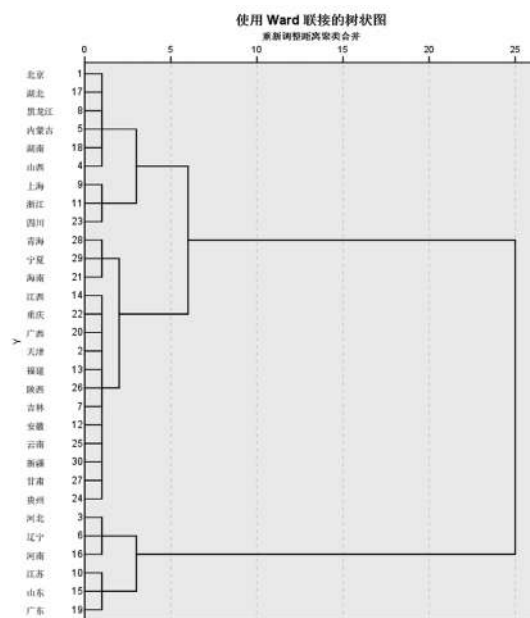


图1 区域聚类划分树状图

份,其中有5个省份属于东部沿海地区,属于中部的河南省也被划为这一类。I类地区都是经济大省,同时也是能源消费的大省。

II类地区:经济产值、能源消费中等地区。主要包括北京、湖北、黑龙江、内蒙古、湖南、山西、上海、浙江和四川等9个省(市、自治区)。北京、湖北、黑龙江、内蒙古、湖南和山西属于较低经济增长、较高能源消费地区,这6个省区相对于经济总量而言,能源消费总量偏多,这些地区第二产业比重过高,第二产业尤其是重工业消耗了大量能源。上海、浙江和四川属于较高经济增长、较低能源消费地区,与其他地区相比较而言,经济增长总量很高,但是能源消费不多,这与该省区产业结构优化、能源利用效率较高有关。

III类地区:经济产值、能源消费双低地区。主要包括青海、宁夏、江西、重庆、海南、广西、天津、福建、吉林、陕西、安徽、云南、新疆、甘肃、贵州等15个省区市。这些省区经济发展水平低,能源消费需求也低,说明这些地区经济增长与能源消费的联系不强。部分省区蕴藏有大量的能源,但是却不能充分发挥能源消费对经济增长的带动作用,能源浪费较大,效率低下。

三、经济增长与能源消费关系的实证分析

(一)模型与数据

在能源问题突出的今天,降低能源消费总量已

成为解决能源问题的题中之意,但是降低能源消费总量是否会影响经济增长是我们关注的焦点。这就需要对经济增长与能源消费进行格兰杰因果关系检验,以确定二者究竟谁影响了谁,同时也要考察不同区域二者作用关系的不同,以便更好地制定出符合区域实情的能源消费战略。从上面的分析中我们可以看出,不管是对全国整体还是三类区域来说,经济增长与能源消费都具有很强的作用关系,因此,本文假设经济增长与能源消费存在较强的正相关性,并且三类区域经济增长与能源消费的关系具有差异性,至于具体的影响方式,则在本部分中通过构造面板误差修正模型来检验。

本文采用经济增长与能源消费的双变量模型来研究二者的关系,模型设定如下:

$$GDP_{it}=\beta_0+\beta_1Energy_{it}+\varepsilon_{it} \tag{1}$$

其中, $i=1, 2, \cdots, 30$; $t=1, 2, \cdots, 35$; GDP_{it} 、 $Energy_{it}$ 分别表示第*i*省市第*t*年国内生产总值(1978年不变价,单位:亿元)和能源消费总量(单位:万吨标准煤)。

为了消除异方差的影响和便于弹性分析,本文利用经济总量和能源消费总量的对数值来进行回归分析,对数模型设置如下:

$$\ln GDP_{it}=\beta_0+\beta_1\ln Energy_{it}+\mu_{it} \tag{2}$$

本文在对全国整体进行研究的同时,为了研究

区域差异性,根据第三部分的聚类分析结果,将全国30个省级单位(西藏自治区除外)划分为三类区域进行研究。Ⅰ类地区为河北、辽宁、河南、江苏、山东和广东;Ⅱ类地区为北京、湖北、黑龙江、内蒙古、湖南、山西、上海、浙江和四川;Ⅲ类地区包括青海、宁夏、海南、江西、重庆、广西、天津、福建、陕西、吉林、安徽、云南、新疆、甘肃、贵州等15个省级单位。时间跨度为1978—2014年,GDP数据为经调整后的数据(1978=100),数据均来自于历年《中国统计年鉴》、《新中国六十年统计资料汇编》及各省(市、自治区)历年统计年鉴,2014个别省份的数据来源于各省的统计公报。

(二)实证分析

1.面板单位根检验

本文在研究中所选取的变量作为宏观经济变量,为了避免出现“虚假回归”的现象,必须进行面板数据的平稳性检验。为了增加检验结果的稳健性,本文利用LLC、Breitung、IPS、ADF、PP来进行面板数据的单位根检验。全国及Ⅰ类地区、Ⅱ类地区、Ⅲ类地区的检验结果见表1。从全国数据和三类区域数据的单位根检验结果可知,lnGDP、lnEnergy是非平稳的,但是它们的一阶差分都通过了1%的显著性水平检验,表明lnGDP和lnEnergy这两个变量均为一阶单整变量,满足协整要求,因此

表1 全国及三类区域面板数据单位根检验结果

	变量	LLC	Breitung	IPS	ADF	PP	平稳性
全国	lnGDP	6.46	25.53	22.31	2.03	1.83	不平稳
	ΔlnGDP	-9.83***	-9.33***	-10.53***	264.30***	348.53***	平稳
	lnEnergy	2.16*	20.42	11.34	8.41	7.11	不平稳
	ΔlnEnergy	-9.35***	-13.74***	-12.68***	237.40***	546.10***	平稳
Ⅰ类地区	lnGDP	0.33	12.40	7.15	1.13	0.42	不平稳
	ΔlnGDP	-5.45***	-6.54***	-5.29***	50.58***	69.72***	平稳
	lnEnergy	-1.70	7.52	2.55	4.67	3.22	不平稳
	ΔlnEnergy	-12.34***	-16.49***	-12.68***	134.90***	235.21***	平稳
Ⅱ类地区	lnGDP	5.36	12.31	14.21	0.46	0.63	不平稳
	ΔlnGDP	-5.22***	-5.53***	-5.38***	61.46***	82.71***	平稳
	lnEnergy	1.21	11.03	7.34	2.41	4.45	不平稳
	ΔlnEnergy	-4.35**	-4.29**	-7.71***	51.25***	113.17***	平稳
Ⅲ类地区	lnGDP	6.02	13.57	12.67	0.62	0.37	不平稳
	ΔlnGDP	-8.50***	-6.62***	-8.98***	142.37***	215.56***	平稳
	lnEnergy	3.34	11.33	14.54	1.76	0.48	不平稳
	ΔlnEnergy	-7.55***	-8.42***	-12.58***	141.35***	289.13***	平稳

注:变量一栏中ΔVar表示对应Var的一阶差分,表中***、**、*分别表示在1%、5%、10%的置信度水平下显著。

有必要进一步验证二者是否确实存在协整关系。

2.面板协整检验

本文使用在两步法检验基础上的Pedroni检验(Pedroni, 1999)和Kao检验(Kao, 1999)来进行协整检验。检验结果显示,除了Panel v没有通过10%的显著性水平检验外,其他6个Pedroni检验统计量和Kao检验统计量都通过了1%的显著性水平检验,这说明中国经济增长与能源消费之间存在长期的均衡关系,对其直接进行回归,不会出现“虚假回归”的情况。Ⅰ类地区的经济增长与能源消费之间存在协整关系。Ⅱ类地区和Ⅲ类地区的结果也很理想,通过了显著性水平检验。总之,不管是中国数据还是三类地区的数据,协整检验结果都表明中国经济增长与能源消费之间存在着长期的协整关系,可以对数据进行回归分析,不会导致“伪回归”。

3.误差修正模型检验

本文建立向量误差修正模型(ECM)来估计变量间的Granger因果关系。检验两变量间因果关系的模型设置如下:

$$\Delta \ln GDP_{it} = \alpha_0 + \sum_{k=1} \alpha_{1k} \Delta \ln GDP_{it-k} + \sum_{k=1} \alpha_{2k} \Delta \ln Energy_{it-k} + \gamma_1 Ecm_{it-1} + \varepsilon_{1it} \tag{3}$$

$$\Delta \ln Energy_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1} \beta_{1k} \Delta \ln GDP_{it-k} + \sum_{k=1} \beta_{2k} \Delta \ln Energy_{it-k} + \gamma_2 Ecm_{it-1} + \varepsilon_{2it} \tag{4}$$

其中, $\ln GDP_{it}$ 表示GDP的对数形式, $\ln Energy_{it}$ 表示能源消费总量的对数形式, Ecm_{it} 为回归误差项, Δ 表示一阶差分, k 为滞后期。

在公式(3)中,如果差分项系数 α_{2k} 显著异于0,则说明短期格兰杰因果关系成立,即能源消费是经济增长的短期格兰杰原因。如果回归误差项系数 γ_1 显著不等于0,则说明存在长期格兰杰因果关系,即能源消费是经济增长的长期格兰杰原因。反之则不成立。同理,可以通过公式(4)中的变量系数来检验经济增长是否是能源消费的短期或长期格兰杰原因。具体检验结果见表2。

从表2的检验结果可以看出,全国及三大区域经济增长与能源消费的关系存在明显的差异。首先来看全国整体的检验结果,从短期来看,经济增长与能源消费之间不存在明显的因果关系,但是从长期来看,二者存在着明显的双向因果关系。这一实证结论与我们的研究假设相一致,能源作为一种生产要素,增加能源要素的投入数量必然带来经济

表2 全国及三类区域面板误差修正模型检验结果

	因果关系	短期	长期
全国	从能源消费到GDP	0.123028	-0.733608***
	从GDP到能源消费	0.264902	-0.132457**
Ⅰ类地区	从能源消费到GDP	0.183943***	-0.007318
	从GDP到能源消费	0.638013***	-0.390489
Ⅱ类地区	从能源消费到GDP	0.583710**	-0.039483
	从GDP到能源消费	0.373604*	-0.095935***
Ⅲ类地区	从能源消费到GDP	0.045082	-0.569031***
	从GDP到能源消费	0.404829	-0.049375

的增长,反过来,经济规模的扩大也会带来能源需求的扩张。这说明在现阶段能源不可完全替代和完全利用的情况下,要实现经济的持续增长,必须以能源的不断供应为前提,否则能源的短缺必然带来开工的不足和生产资源的闲置,影响经济的增长。同时,我们也应注意到,能源消费的增长带来的气候变化和环境污染造成了重大的经济损失,也给中国政府带来了巨大的压力。中国政府在调整能源战略的时候,应充分考虑到能源消费与经济增长的作用关系,尽最大努力减少节能降耗对中国经济增长的不利影响。

Ⅰ类地区的结果表明,在短期内存在经济增长与能源消费的双向因果关系,但是从长期结果来看,二者不存在因果关系,说明Ⅰ类地区的经济增长对能源的依赖性在逐渐降低,这一方面得益于产业结构的调整和转移,另一方面也说明Ⅰ类地区技术进步提高了能源利用效率,效率提高带来的经济增加值抵消甚至超过了能源消费总量下降带来的经济损失,在一定程度上实现了“脱钩”发展。Ⅱ类地区存在GDP与能源消费的短期双向因果关系,长期内存在从GDP到能源消费的单向因果关系,这说明Ⅱ类地区能源消费随着经济的增长而增加,按照现在的经济增长趋势,Ⅱ类地区仍将保持较高的经济增长率,必然带动能源消费的增加。Ⅲ类地区只存在从能源消费到GDP的单向因果关系,能源消费的增加将会带动经济的增长,能源消费的减少会制约经济规模的扩大,说明Ⅲ类地区的经济发展方式还较为粗放,能源消费对经济增长有较大的贡献作用。

总之,全国以及三类区域存在着不同的长短期因果关系,在制定能源消费战略的时候要因地制宜,针对不同的长短期因果关系制定出符合区域实情的战略来。

四、基本结论及政策建议

(一)基本结论

本文运用聚类分析法把中国30个省级单位划分为三类地区,利用1978—2014年30个省级单位的面板数据构建了面板数据模型,对全国及三类地区经济增长与能源消费的关系进行了实证分析,分析结果表明:不管是对全国整体还是对三类区域来说,经济增长与能源消费都存在着长期稳定的均衡关系,二者呈现出显著的正相关性,经济的增长离不开能源消费,同时经济增长也会带动能源消费的增加。

因果关系检验结果表明,全国整体经济增长与能源消费不存在短期因果关系,但是存在经济增长与能源消费的长期双向因果关系。Ⅰ类地区存在短期双向因果关系,不存在长期因果关系,经济增长对能源消费的依赖性在逐渐减小。Ⅱ类地区存在GDP与能源消费的短期双向因果关系,长期内存在从GDP到能源消费的单向因果关系,降低能源消费总量的做法不会对经济增长产生不利影响。Ⅲ类地区只存在从能源消费到GDP的单向因果关系,经济增长对能源消费具有较强的依赖性,经济发展方式仍较为粗放。

(二)能源政策建议

1.国家能源政策重点

全国整体的检验结果表明,从短期来看,经济增长与能源消费之间不存在明显的因果关系,但是从长期来看,二者存在着明显的双向因果关系,经济增长依赖于能源的投入,同时,经济增长会带来能源消费的增加,单纯地依靠减少能源消费总量的节能措施可能会阻碍经济的增长。因此,对全国整体来说,要降低能源消费强度,提高能源利用效率,这需从结构和技术两方面入手。在结构方面,调整产业结构,对高能耗产业进行严格限制,必要时关闭部分或者转移至国外;同时,调整能源消费结构,改变以煤为主的能源消费现状,增加石油消费比重,并且尽可能地扩大清洁能源的利用程度与范围,这就要求实施能源消费结构多元化战略,出口煤炭,进口石油,立足自身开发利用清洁能源。在技术方面,国家要从政策优惠、资金偏向等方面对技术创新的企业进行支持,同时要适当引进国外最

先进的能源利用技术,提高能源利用效率。

2.区域能源政策思路

Ⅰ类地区的实证结果表明,在短期内存在经济增长与能源消费的双向因果关系,但是从长期结果来看,二者不存在因果关系。这意味着对该区域来说,能源消费总量的减少不会对经济增长产生不利的影响。因此,Ⅰ类地区应该把重点放在提高能源利用效率上来,一方面通过自主创新和技术进步来挖掘新能源产品,改进生产工艺,调整行业内部结构,降低能源消费总量;另一方面要调整优化产业结构,通过实施产业转移和产业升级换代来改变“二、三、一”的模式,把发展重点放在整体能耗较低的第三产业上。我们也应看到,Ⅰ类地区以煤为主的能源消费结构并没有得到改善,这固然与中国能源禀赋有关,但是我们可以通过支持新能源产业的发展来获得更多的清洁能源,改善能源消费结构,这就需要政府对新能源企业给予更加优惠的政策,同时调整地区领导考核机制,将新能源的发展纳入考核机制,改变单纯的“唯GDP论”。

Ⅱ类地区不存在短期因果关系,但是长期内存在从GDP到能源消费的单向因果关系,降低能源消费总量的做法不会对经济增长产生不利影响。因此,Ⅱ类地区可以通过简单地降低能源消费总量来缓解能源问题,但这种做法是不可持续的,解决能源问题的重心应该放在经济结构调整上。Ⅱ类地区工业产值所占比重较高,工业内部结构不合理,高耗能、高污染、低附加值的工业部门较多,消耗了大量的能源,因此要从战略性角度对产业结构进行调整,大力发展高附加值、低能耗的产业部门,利用优惠政策扶持环保产业的发展,逐步淘汰高能耗、高污染、低效益的产业,实现产业结构的升级换代。同时,要加大新能源与可再生能源的勘探开发与利用,加大对石油、天然气、煤层气、太阳能、地热能、风能、核能、生物质能和水利资源等能源的勘探开发投入,发展清洁生产,供应清洁能源。

Ⅲ类地区只存在从能源消费到GDP的单向因果关系,说明Ⅲ类地区经济增长对能源消费具有较强的依赖性,能源消费在经济增长中发挥了重要作用,这与Ⅲ类地区的能源禀赋有关。Ⅲ类地区多西部省份,能源较为丰富,但是其他生产要素例如资金、劳动力、技术等较为缺乏,一方面阻碍了经济的增长,同时也制约了能源资源效益的发挥。Ⅲ类地

区能源丰富,短期内不会出现能源瓶颈问题,但是落后的经济发展水平不能解决能源利用率低、结构不合理等问题,因此,对Ⅲ类地区来说,重点应放在发展经济上。一方面,要适当承接东部沿海地区产业转移,充分利用本地区现有的资源优势,将资源优势转化为经济优势;另一方面,经济发展面临的最大的困境是资金短缺,这需要国家政策的扶持和东部沿海地区的帮助,同时应扩大对外开放的程度,积极引进外资。当然,这并不是说Ⅲ类地区可以放任能源的消耗,在长期的经济发展中,能源毕竟是有限的,还应在不阻碍经济增长的前提下提高能源利用效率,减少能源消费带来的环境污染、生态破坏等负面效应。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 中华人民共和国2014年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201502/t20150226_685799.html, 2015-02-26.
- [2] 中电新闻网. 中电时评: 适应经济新常态积极推动能源革命[EB/OL]. http://www.cpn.com.cn/zdyw/201502/t20150210_782462.html, 2015-02-10.
- [3] Kraft J, Kraft A. On the Relationship between Energy and GNP [J]. *Journal of Energy Development*, 1978(3):401-403.
- [4] Hwang D B K, Gum B. The Causal Relationship between Energy and GNP: the Case of Taiwan [J]. *Journal of Energy and Development*, 1992(12):219-226.
- [5] Hondroyannis G, Lolos S, Papapetrou E. Energy Consumption and Economic Growth: Assessing the Evidence from Greece [J]. *Energy Economics*, 2002, 24(4):319-336.
- [6] Yu E S H, Choi J Y. The Causal Relationship between Energy and GNP: an International Comparison[J]. *Journal of Energy and Development*, 1985(10):249-272.
- [7] Cheng B L, Lai T W. An Investigation for Cointegration and Causality between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan [J]. *Energy Economics*, 1997(19):435-444.
- [8] Eden S H Yu, Been-Kwei Hwang. The Relationship between Energy and GNP: Further Results[J]. *Energy Economics*, 1984, 6(3):186-190.
- [9] Yu, Eden S H, Jang C Jin. Cointegration Tests of Energy Consumption, Income, and Employment [J]. *Resources and Energy*, 1992(14):259-266.
- [10] Wankeun Oh, Kihoon Lee. Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Revisited: the Case of Korea 1970-1999 [J]. *Energy Economics*, 2004(26):51-59.
- [11] John, Asafu-Adjaye. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries [J]. *Energy Economics*, 2000(22):615-625.
- [12] Masih A M M, Masih R. On the Temporal Causal Relationship between Energy Consumption, Real Income, and Prices: Some New Evidence from Asian-Energy Dependent NICs Based on a Multivariate Cointegration Vector Error-Correction Approach [J]. *Journal of Policy Modeling*, 1997, 19(4):417-440.
- [13] Chontanawat. On the Relationship between Electricity and Income for Industrialized Countries [J]. *Journal of Electricity and Employment*, 2006(13):113-122.
- [14] 赵丽霞, 魏巍贤. 能源与经济增长模型研究[J]. 预测, 1998, (6):32-49.
- [15] 林伯强. 电力消费与中国经济增长: 基于生产函数的研究[J]. 管理世界, 2003, (11):18-27.
- [16] 韩智勇, 魏一鸣, 焦建玲, 等. 中国能源消费与经济增长的协整性与因果关系分析[J]. 系统工程, 2004, (12):17-21.
- [17] 周江. 我国能源消费总量与经济总量的关系[J]. 财经科学, 2010, (10):48-55.
- [18] 陈操操, 张妍, 刘春兰, 等. 北京市能源消费与经济增长关系的协整检验分析[J]. 环境科学, 2012, (6):2139-2144.
- [19] 梁经纬, 刘金兰, 柳洲. 分类型能源消费与中国经济增长关系研究[J]. 云南财经大学学报,

- 2013,(2):34-41.
- [20] 宋锋华,罗夫永.西部能源消费与经济增长关系的实证研究[J].干旱区资源与环境,2013,(5):7-13.
- [21] 梁经纬,刘金兰,柳洲.能源消费与经济增长非线性动态关系研究[J].干旱区资源与环境,2014,(5):1-6.
- [22] 郭轲,王立群,童万民.河北省能源消费与经济增长关系的实证分析——基于京津冀协同发展视角[J].资源开发与市场,2015,(9):1063-1068.
- [23] 吴巧生,陈亮,张炎涛,等.中国能源消费与GDP关系的再检验——基于省际面板数据的实证分析[J].数量经济技术经济研究,2008,(6):27-40.
- [24] 胡彩梅,韦福雷.中国区域能源消费与经济增长关系:基于面板数据的实证分析[J].经济问题探索,2010,(12):77-81.
- [25] 蔡雪雄,唐勇,罗瑞雪.区域能源消费与经济增长关系的实证研究:以长三角、珠三角和海西经济区为例[J].学海,2012,(6):46-52.
- [26] 徐立霞,李昌峰,杨艳琴.基于时变参数状态空间模型分析区域能源消费与经济增长关系[J].江南大学学报(自然科学版),2013,(3):360-364.
- [27] 郭轲,王立群.京津冀能源消费与经济增长互动关系追踪[J].城市问题,2015,(5):52-59.
- [28] 李文启.金融发展、能源消费与经济增长关系研究——基于动态面板数据的分析[J].生态经济,2015,(1):70-74.
- [29] 曹翠珍,赵国浩.区域物流发展、经济增长与能源消费——基于中国省际面板数据的实证分析[J].财贸研究,2015,(2):44-52.
- [30] 霍杰.经济增长、外商直接投资和能源消费——基于面板数据联立方程模型的经验研究[J].科技管理研究,2015,(18):241-247.
- [31] 朱天星,宋永辉,宋力.东北三省能源消费、要素投入与经济增长关系研究——基于长面板和面板因果检验模型[J].经济经纬,2015,(4):13-18.
- [32] 曾胜.基于C-D模型分析我国能源消费结构与经济增长的关系[J].研究与探讨,2008,(11):42-45.
- [33] 赵进文.经济增长与能源消费内在依从关系的实证研究[J].经济研究,2007,(8):31-42.
- [34] 许涤龙,钟雄,汤智斌.产业结构对能源消耗与经济增长的协同影响分析[J].经济问题,2012,(6):19-24.

A Research on Relationship between Regional Economic Growth and Energy Consumption in China

Zhang Ping Zhang Pengpeng

Abstract: Under China's new economic normal, the resources and environmental constraints become increasingly prominent, and energy consumption is also facing the problem of energy shortage and environmental pollution while promoting the rapid development of economy. Therefore, it is important to study the relationship between regional energy consumption and economic growth, and to provide theoretical reference for regional energy strategy. In this paper, we reclassify 30 provincial administrative units into 3 categories through cluster analysis, and study the common relationship between economy growth and energy consumption. The study shows that there exists the long stable equilibrium between economy growth and energy consumption. By comparing the relationship of economic growth and energy consumption between different regions, we find that there are differences on long-term and short-term Granger causality relationships between the three regions. Therefore, when we formulate the energy consumption strategy, we should take into account the differences of the Granger causality relationship between economy growth and energy consumption for the three regions; formulate the energy consumption strategy according with the regional actual situation.

Key Words: Regional Economic Growth; Regional Energy Consumption; Regional Energy Strategies

(责任编辑:柳 阳)