

# 国家能源补贴政策对居民能源选择的影响

## ——基于 CHNS 微观数据

朱 蕾,何文举,刘慧玲

(湖南商学院 经济与贸易学院,湖南 长沙 410205)

**[摘 要]**利用中国健康与营养调查(CHNS)数据,构建面板二值选择模型,实证分析国家能源补贴政策对居民能源选择的影响。结果表明:国家能源补贴政策在很大程度上影响着居民个人的能源选择行为;同样的能源补贴力度,对清洁能源的补贴将会收到更好的效果。国家应大力提高对清洁能源的补贴强度,相应地减少对化石能源的补贴,以此调整能源结构,进而达到保护环境的目的。

**[关键词]**能源补贴;能源选择;清洁能源;化石能源

**[中图分类号]**F206      **[文献标志码]**A      **[文章编号]**1674-117X(2018)03-0033-05

### The Impact of National Energy Subsidy Policy on Residents' Energy Choice:Micro-Data from CHNS

ZHU Lei,HE Wenju,LIU Huiling

(College of Economics and Trade, Hunan University of Commerce, Changsha 410205, China)

**Abstract:** Based on CHNS data of China Health and Nutrition Survey, a panel binary selection model is constructed to analyze the impact of national energy subsidy policy on the energy choice of residents. The results show that energy subsidies indeed affect the energy choices of residents to a large extent, and with the same energy subsidies, subsidies for clean energy will receive better results. China should increase the intensity of the subsidy to clean energy and reduce the subsidy to fossil energy accordingly, so as to adjust the energy structure and achieve the purpose of protecting the environment.

**Key words:**energy subsidies;energy options;clean energy; fossil energy

#### 一 研究背景

能源是人类生产与生活必不可少的物质基础,也是国民经济持续发展的支撑和动力。21 世纪以来,全球普遍面临资源与能源短缺、环境污染加剧等一系列严峻问题。<sup>[1]</sup>近年来,我国空气污染形势愈发严峻。改革开放以来,中国经济突飞猛进,但是在经济飞速发展的同时,消耗了大量的化石燃

料,其中主要是固体燃料,尤其是煤炭,其消耗占整个固体能源消耗量的 75%。煤炭的不完全燃烧和燃烧过程中产生的硫氧化物、氮氧化物、粉尘等悬浮颗粒物,以及城市化进程中机动车排放的尾气等,是造成中国严重空气污染问题的重要原因。<sup>[2]</sup>世界卫生组织(World Health Organization,WHO)制定的空气漂浮颗粒物标准是:直径小于 2.5 μm (PM2.5)的颗粒年平均浓度不超过 10 μg/m<sup>3</sup>,24 h

平均浓度不超过 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 直径小于 10  $\mu\text{m}$  (PM10)的颗粒年平均浓度不超过 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 24 h 平均浓度不超过 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。但目前中国的很多城市都达不到这个标准。<sup>[3]</sup>作为发展最快、人口密度最大的国家,中国的空气污染水平高于世界平均空气污染水平。<sup>[4]</sup>

面对严峻的空气污染挑战,我国政府大力推进“既要金山银山,也要绿水青山”的国家绿色发展战略。在此背景下,国家开始大力调整能源结构,不断推动消费从化石能源向清洁能源转变,实施节能减排与“两型社会”建设。Parry 等人<sup>[5]</sup>详细估算了中国的煤炭、天然气等的环境外部成本,分别为 15 美元/GJ(折合约 2 738.8 元/t)、3.2 美元/GJ(折合约 0.78 元/ $\text{m}^3$ ),而电力消费不产生环境外部成本。因此天然气、电力作为相对清洁、优质的能源,顺应了低碳发展的潮流,在世界尤其在中国得到了快速发展。以天然气为例,我国天然气消费量近十年增长迅速,从 2005 年的 483 亿  $\text{m}^3$  大幅增长到 2015 年的 1 932 亿  $\text{m}^3$ ,年复合增长率达 14.87%。<sup>[6]</sup>

作为全球最大的能源消费国及碳排放国,中国的能源补贴改革备受关注。<sup>[7]</sup>当前针对能源补贴的研究存在两种截然不同的观点。一方面,李虹等人<sup>[8-9]</sup>的研究表明,中国政府长期以来以低价形式对天然气进行消费补贴,使得中国燃气的终端消费价格普遍低于国际价格,从而有利于低收入阶层居民方便获取现代清洁能源;Khattab<sup>[10]</sup>研究了能源补贴的减少对埃及能源密集型产业的影响,结果表明,减少能源补贴会增加企业的生产成本,尤其是对石油产品更为依赖的水泥、电力、造纸、玻璃、钢铁等行业。另一方面,Lin 等人<sup>[11]</sup>的研究表明,取消能源补贴会使污染排放量大幅度下降。煤炭是所有化石能源中碳排放系数最高的能源品种,取消煤炭的补贴将为中国减少大约  $1 \times 10^8 \text{ t}$  的二氧化碳排放量。

现有文献大致可分为两类:一类是从宏观层面分析化石能源补贴对国家能源结构的影响,但缺乏微观层面的分析;另一类是通过构建模型,测算能源补贴的变动对能源使用量的影响,但缺少对其他影响因素的控制,往往导致结论有偏。因此,本文将基于中国健康与营养调查(China Health and Nutrition Survey, CHNS)微观数据,通过控制居民个体因素及社区因素,实证分析国家能源补贴政策对居民能源选择的影响。

二 模型、方法与数据

(一)估计方法介绍

本研究中被解释变量为“能源使用类型”,其中,定义污染型能源为 1,非污染型能源为 0,故而本研究中的被解释变量为虚拟变量。此外,为避免遗漏变量问题,本文采用面板数据进行分析。因此,本文构建了面板二值选择模型,对居民化石能源选择行为进行分析。

对于二值选择行为,通常可通过一个“潜变量”来概括该行为。假设面板二值选择模型为

$$E_{it} = \beta_0 + X_{it}\beta_1 + Z_{it}\beta_2 + V_{it}\beta_3 + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

( $i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, T$ )。

式中: $E_{it}$ 是被解释变量,表示家庭能源使用类型,下标  $i$  和  $t$  分别表示第  $i$  个个体和第  $t$  年;

$X_{it}$ 为本文关键解释变量,即“能源补贴强度”,囿于数据限制,本文将同一社区中收到同一类型能源补贴的家庭户数与该社区接受调查家庭户数之比作为度量该社区能源补贴强度的指标;

$Z_{it}$ 是不随个体变动的社区特征,在本文中表现为城镇化指数、人口密度、经济状况及卫生条件;

$V_{it}$ 是不随时间而变的个体特征,在本文中表现为性别、户籍属性、最高受教育程度;

$\beta$  为各变量系数;

$\alpha_i$  表示个体固定效应;

$\gamma_t$  表示时间固定效应;

$\varepsilon_{it}$ 为残差项。

图 1 给出了居民能源使用类型在时间维度上的分布。由图 1 可以发现,随着时间的推移,清洁能源的使用强度逐渐上升,而非清洁能源的使用强度逐渐下降,并在 2005 年之后非清洁能源的使用强度低于清洁能源的使用强度。

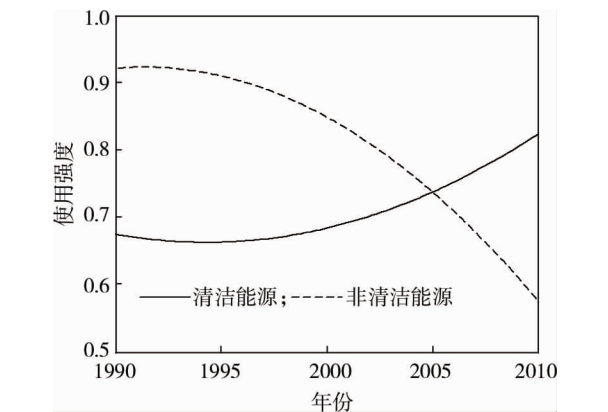


图 1 能源类型的时间维度分布

图2及图3给出了居民化石能源使用在空间维度上的分布。由图2及图3可以发现,居民对化石能源的使用在南北方均呈现逐年下降的趋势,南方的下降趋势更为明显;居民对化石能源的使用在城乡地区也呈现下降趋势,乡村地区的化石能源使用强度明显高于城市地区的使用强度。这一分布与现实情况大致相符。

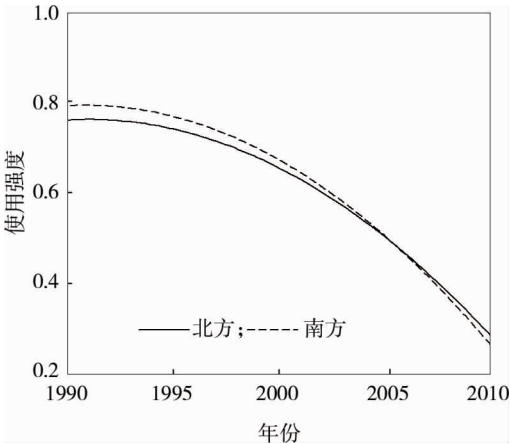


图2 化石能源的南北方分布

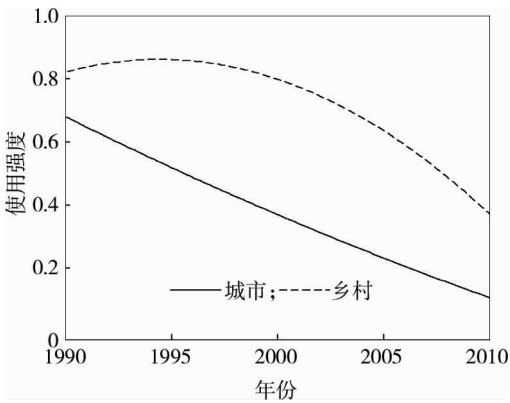


图3 化石能源的城乡分布

(二)数据来源、变量及描述性统计

本文数据来自中国健康与营养调查(CHNS)。中国健康与营养调查由中国疾病预防控制中心和美国北卡罗来纳大学人口研究所共同发起,该调查旨在从社区、家庭、个人三个层面深入了解威胁公共卫生的主要因素、居民的健康状况以及人口、社会和经济因素。

本文采用中国健康与营养调查1989—2009年时间段内的相关数据。从1989年至2011年,CHNS共进行了9轮调查,最初包含8个省份(辽宁、山东、河南、江苏、湖北、湖南、贵州和广西,从北到南排列),1997年由于辽宁未能参与调查,黑龙江作为东北省份被包含到调查范围中,之后从2000

年开始调查范围扩大到9个省份,2011年又加入了北京、上海、重庆3个直辖市,调查省份增至12个。CHNS采用分层多阶段随机整群抽样,每个省抽取4个县级和2个市级行政区,行政区内选取4个村庄和社区,采用随机抽样方法,每个被抽到的社区中包含20个被随机抽取的家庭。样本包含216个社区(黑龙江1997年后加入调查),其中,36个城市、36个郊区、36个城镇和108个村庄。

本文主要变量“能源使用类型”,共有1989—1997年8个省份和2000、2004、2006、2009年9个省份的数据,本文选择1989、1991、1993、1997、2000、2004、2006、2009年成人调查表中的CHNS数据进行了整理。数据筛选中,剔除以下数据:家庭能源使用类型存在缺失;调查对象为家庭中未成年人;所选取变量中有任何3个变量存在缺失。

本研究根据CHNS调查情况及面板数据的要求,用家庭序号(HHID)、行号(LINE)以及调查年份(WAVE)3个选项即可确定同一个调查主体。重点考察不同类型的能源补贴对居民化石能源选择的影响。除此之外,考虑到社区及居民个体因素也会影响居民对能源的选择,本文还引入了其他控制变量,详细的变量描述性统计见表1。

表1 变量描述性统计

变 量	均 值	标准误差	最小值	最大值
能源类型	0.560	0.496	0	1
化石能源补贴强度	0.035	0.121	0	1
清洁能源补贴强度	0.069	0.219	0	2
性别	0.515	0.500	0	1
年龄	45.65	16.26	18	101
婚姻状况	0.792	0.406	0	1
过去4周患病情况	0.122	0.327	0	1
受教育程度	1.679	1.377	0	6
户籍属性	0.665	0.472	0	1
城镇化指数	59.16	20.58	16.73	106.5
人口密度	5.935	1.418	0.500	10
经济状况	5.137	3.353	0	10
卫生条件	6.156	3.160	0	10

三 结果与分析

本文分别估计化石能源补贴、清洁能源补贴对居民能源选择的直接影响。各变量的基本回归结果见表2。表2中,(1)(2)(3)列是没有加入其他控制变量时的估计结果,(4)(5)(6)列是加入其他控制变量的结果。由表2可以发现,除(1)列外,无

论是否加入其他控制变量,本文主要的解释变量“化石能源补贴强度”及“清洁能源补贴强度”的回归系数均呈显著,且“化石能源补贴强度”的系数显著为正,“清洁能源补贴强度”的系数显著为负。这表明如果提高化石能源的补贴强度,居民会更倾向于选择化石能源,而提高清洁能源的补贴力度,居民则更倾向于选择清洁能源。从系数上看,这种影

响是非常明显的,平均意义上而言,化石能源补贴强度每上升 1 个单位,居民对化石能源的选择倾向将会上升 1.16 个单位;清洁能源补贴强度每上升 1 个单位,居民对化石能源的选择倾向将下降 1.25 个单位。从系数上看,国家应大力提高对清洁能源的补贴强度,尽快减少对化石能源的补贴,以此调整能源结构,进而达到保护环境的目的。

表 2 变量基本回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
化石能源 补贴强度	-0.032 (0.154)		0.713*** (0.178)	1.145*** (0.092)		1.618*** (0.099)
清洁能源 补贴强度		-1.788*** (0.112)	-1.884*** (0.114)		-0.478*** (0.058)	-0.858*** (0.065)
性别				-0.147*** (0.031)	-0.148*** (0.031)	-0.146*** (0.031)
年龄				-0.019*** (0.001)	-0.020*** (0.001)	-0.020*** (0.001)
婚姻状况				-0.364*** (0.033)	-0.350*** (0.033)	-0.359*** (0.033)
过去 4 周 患病情况				-0.079** (0.036)	-0.083** (0.036)	-0.079* (0.036)
受教育程度				-0.890*** (0.034)	-0.891*** (0.034)	-0.890*** (0.034)
户籍属性				0.762*** (0.035)	0.702*** (0.035)	0.690*** (0.035)
城镇化指数				-0.076*** (0.002)	-0.076*** (0.002)	-0.077*** (0.002)
人口密度				0.103*** (0.012)	0.110*** (0.012)	0.104*** (0.012)
经济状况				-0.118*** (0.006)	-0.126*** (0.006)	-0.121*** (0.006)
卫生条件				-0.025*** (0.007)	-0.009 (0.007)	-0.015* (0.007)
Constant				6.177*** (0.104)	6.257*** (0.105)	6.275*** (0.105)
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	41 507	41 507	41 507	80 858	80 858	80 858

注: \*、\* \*、\* \* \* 分别表示显著性水平为 10%, 5%, 1%, 括号中为标准误差。

值得一提的是,表 2 中其他变量系数也有重要的经济学含义。首先,从个体层面来看,我们发现女性更倾向于减少对化石能源的使用;年龄越大、受教育水平越高的居民也会更倾向于减少对化石能源的使用,这对于国家进一步重视教育提供了证据支撑;已婚人士更倾向于减少对化石能源的使用,这可能是由于已婚人士的家庭责任感更强,更注重保持自己及家人的身体健康;过去 4 周若健康方面存在问题,人们也会减少对化石能源的使用。其次,从社区层面来看,乡村地区及人口密度较高的地区会更倾向于选择化石能源,这可能是由于经济水平较为落后所导致的;城镇化水平高、经济发展好、卫生条件好的地区则更倾向于减少化石能源的使用。

四 结论与政策建议

本文利用中国健康与营养调查数据,构建面板二值选择模型,实证分析了国家能源补贴政策对居民能源选择的影响。结果表明:国家能源补贴政策在很大程度上会影响居民的化石能源选择行为,并且同样的能源补贴力度,对清洁能源的补贴将会收到更好的效果。

现阶段,尽管从财务意义上来看,化石能源的补贴已经取消,但是部门之间的重复补贴问题还比较突出,而且化石能源的大量消耗也给环境带来了较大的压力和成本。因此,为了实现经济发展、能源普遍服务和环境可持续等三大能源目标,在制定政策时,应多种手段相结合,允许一部分能源补贴,

但是最重要的还是通过发展清洁能源、减少无效的能源补贴,从而解决重复补贴和环境污染问题。同时,对于居民的能源选择行为,可通过向居民宣传清洁能源相关知识等方式,倡导居民减少对非清洁能源的依赖,积极主动地选择清洁能源作为主要的家庭燃料。

当前,我国虽对清洁能源的补贴给予了一定的支持,但力度过小。目前,中国对新能源的补贴为财政支出的 0.2%,而美国和德国的相关数字分别为 0.4% 和 0.7%。<sup>[12]</sup>政府应该大幅度地增加对清洁能源的补贴,以此支持其开发与利用,推动其外部性内生,从而增加清洁能源在能源消费结构中的占比,并尽快赶上发达国家水平。

此外,国家应对企业等机构的能源使用行为进行有效的监督。一方面可建立奖惩措施,对于响应国家政策、使用清洁能源的企业进行表彰,同时配合减税等政策,鼓励其在生产过程中加大对清洁能源的选择;对于给环境造成危害的企业,制定合理的惩治标准,采取劝解、惩罚甚至取缔等方式,敦促企业尽快完成优化升级。另一方面,在企业建设前,安排专业机构对企业的选址、污染物排放及可能对环境及周围居民造成的影响进行合理评估,做好环境评价工作,并明确排污者责任,对于不达标企业要责令其限期整改,环境评价通过后才可开工生产,从而从源头上减少污染物排放。

本研究为有关能源补贴方面的政策调整提供了新的证据。大量研究表明,中国政府在能源结构调整中扮演着重要角色,但缺乏对不同类型能源补贴及其带来效果的比较研究。本文的研究结果为国家进一步加大对清洁能源的补贴力度、减少对化石能源的补贴,提供了理论支持;同时,本研究结果也对优化能源结构、进一步提高居民受教育水平、提升社区卫生条件等提供了理论参考。

## 参考文献:

[1] 周跃云,赵先超,李 昊. 湖南省能源消费与经济增长

均衡关系实证分析[J]. 湖南工业大学学报,2011,25(6):75-80.

- [2] 王 诺,程 蒙,臧春鑫,等. 成本-效果分析/成本-效益分析方法在雾霾治理研究中的应用[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(增刊2):85-88.
- [3] SMITH K R. Fuel Combustion, Air Pollution Exposure, and Health: The Situation in Developing Countries[J]. Environment and Resources,1993,18(18):529-566.
- [4] GAO H, CHEN J, WANG B, et al. A Study of Air Pollution of City Clusters[J]. Atmospheric Environment, 2011,45(18):3069-3077.
- [5] PARRY I W H, DIRK H, ELIZA L, et al. Getting Energy Prices Right: From Principle to Practice[M/OL]. [2018-01-10]. <http://www.greenfiscalspolicy.org/wp-content/uploads/2014/11/Getting-Energy-Prices-Right-Full-Publication.pdf>.
- [6] 智研咨询. 城市燃气项目投资现状及研究分析报告[R/OL]. [2018-01-12]. <http://www.chyxx.com/industry/201607/430937.html>.
- [7] 林伯强,刘 畅. 中国能源补贴改革与有效能源补贴[J]. 中国社会科学,2016(10):52-71.
- [8] 李 虹,董 亮,谢明华. 取消燃气和电力补贴对我国居民生活的影响[J]. 经济研究,2011(2):100-112.
- [9] 姚 昕,蒋竺均,刘江华. 改革化石能源补贴可以支持清洁能源发展[J]. 金融研究,2011(3):184-197.
- [10] KHATTAB A S. The Impact of Reducing Energy Subsidies on Energy Intensive Industries in Egypt[Z/OL]. [2018-01-10]. [http://www.eces.org.eg/MediaFiles/Uploaded\\_Files/%7B42608B5F-C3BF-4704-A7ED-5C1AF66B4CFF%7D\\_ECESWP124e.pdf](http://www.eces.org.eg/MediaFiles/Uploaded_Files/%7B42608B5F-C3BF-4704-A7ED-5C1AF66B4CFF%7D_ECESWP124e.pdf).
- [11] LIN B, JIANG Z. Estimates of Energy Subsidies in China and Impact of Energy Subsidy Reform[J]. Energy Economics,2011,33(2):273-283.
- [12] 魏巍贤,马喜立. 能源结构调整与雾霾治理的最优政策选择[J]. 中国人口·资源与环境,2015,25(7):6-14.

责任编辑:徐海燕