

新中国70年一次能源消费结构变迁与经济高质量发展

冯梅 李文华

(北京科技大学 东凌经济管理学院 北京 100083)

摘要: 在分析了新中国成立70年以来能源消费结构情况的基础上,结合因子分析法构建了质量指标、效率指标、动力指标、社会资源利用指标等四维一体的经济发展质量衡量体系,并通过岭回归分析了一次能源消费结构优化对经济高质量发展的影响,研究表明:煤炭、石油等传统能源的消耗与经济发展质量呈负相关关系,天然气、一次电力及其他能源的消耗、技术与管理水平及经济发展质量呈正相关关系,而技术与管理水平的进步对经济发展质量的提升作用最大。

关键词: 一次能源;消费结构;高质量发展

中图分类号: F014.5

文献标识码: A

文章编号: 1004-972X(2019)07-0009-07

一、引言

新中国成立70年以来,经过我国人民艰苦卓绝的奋斗,把一个贫穷落后、半封建半殖民地的旧中国建设成了一个具有先进的社会主义制度,拥有独立的、比较完整的工业体系和国民经济体系的繁荣昌盛的新中国,尤其是改革开放40年来,我国经济迅速增长,已成为世界第二大经济体,但与此同时也出现了能源过度消耗、环境污染等问题。我国作为以煤为主的一次能源消费大国,能源消费结构不合理、供需矛盾突出等已成为制约经济发展的关键因素。习近平总书记在十九大报告中指出,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,并在2017年的经济会议中提出推动经济高质量发展是我国当前和今后一个时期的基本要求。经济高质量发展是创新、协调、绿色、开放、共享的新发展,包括经济、社会、环境等领域的共同进步。研究我国70年一次能源消费结构变迁及优化对经济高质量发展的影响,将为我国通过能源领域改革促进高质量发展的实现提供一定借鉴意义。

二、一次能源消费结构变迁分析

我国多煤、缺油、少气的自然资源禀赋特点,决定了以煤为主的一次能源消费结构。新中国成立初

期,煤炭占一次能源消费结构的比重高达90%以上,随着石油、天然气、一次电力及其他能源的发展,截至2017年,煤炭的消费比重下降到了60.4%,而石油的消费比重从3.8%上升到了20.0%左右,天然气的消费比重从0.1%上升到了7.0%,一次电力及其他能源的消费比重从1.8%上升到了13.8%。如图1所示,从能源消费总量和一次能源消费量的角度,可将新中国成立以来的能源消费结构变迁分为四个阶段:

第一阶段(1949-1978年),这一阶段的特点是构建完善的工业体系。工业体系的建设带来了能源消费总量快速增长,在此期间,我国能源消费总量年均增长率高达9.89%,其中,煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源的年均增长率分别为8.63%、18.03%、26.23%、12.72%,增长率为新中国成立以来的最高水平。

第二阶段(1979-2000年),这一阶段的特点是随着社会主义市场经济体制的确立,技术创新水平逐渐提高。改革开放政策不仅带来了经济增长,同时也促进了我国的技术进步,提高了能源利用效率。在此期间,虽然我国能源消费总量不断增加,但年均增长率却降低到了4.48%,其中煤炭、石油、天然

收稿日期: 2019-04-10

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“北京市绿色增长实现路径研究”(FRF-BD-18-008A)

作者简介: 冯梅,北京科技大学东凌经济管理学院教授,博士研究生导师,研究方向:产能过剩、社会责任;李文华,北京科技大学东凌经济管理学院,研究方向:产能过剩。

气、一次电力及其他能源消费的增长速度都有所下降,年均增长率分别为4.28%、4.52%、2.48%、8.05%。

第三阶段(2001-2012年),这一阶段的特点是推动经济快速增长。为了加快经济增长速度,我国提高了全社会固定资产投资力度,使得重工业增长加快且比重提高,尤其是钢铁、建材、电解铝等高耗能产业迅速扩张,导致能源消费总量急剧增加。在此期间,我国能源消耗总量年均增长率上升到了9.79%,其中煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源年均增长率也分别上升为10.01%、7.41%、16.21%、11.18%,增长率达到改革开放以来的最高水平。同时,能源的大量消耗导致了污染物排放量的增加,环境污染问题逐渐突出。

第四阶段(2013年至今),这一阶段的主要特点是转变经济发展方式,走新型工业化道路。在多种改革政策的作用下,该阶段能源消费总量的年均增长率下降为2.51%,煤炭消费自改革开放以来首次出现了负增长,石油消费年均增长率下降为4.45%,而天然气和一次电力及其他能源消费的年均增长率分别为9.94%、11.35%,远高于煤炭、石油等传统能源。整体来看,我国的能源消费结构进入到优化调整时期。

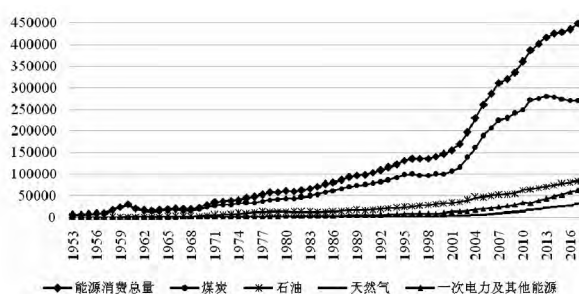


图1 1953-2017年我国一次能源消费变化情况^①
(单位:万吨标准煤)

尽管我国能源消费结构已得到一定程度的优化,但依旧存在以下问题:

第一,一次能源消费结构不合理。基于上述对能源消费现状的分析可以看出,自新中国成立以来,煤炭消费占一次能源消费总量的比重总体呈下降趋势,但截至2017年,煤炭消费比重仍然高达60.4%,远高于世界平均水平27.6%。而石油在一次能源生产和消费中的比重严重不匹配,2017年的石油生产量为27284万吨标准煤,而石油消费量为84412万吨标准煤,对外依存度为68.0%,为历史最高值。且石油消费占比为18.8%,低于世界平均水平33.0%。除此之外,天然气、一次电力及其他能

源等清洁能源的消费比重也比世界平均水平低18个百分点。由此可见,我国一次能源消费结构存在着比较突出的结构问题。

第二,技术装备水平落后,能源利用效率较低。改革开放以来,我国能源技术虽然取得了很大进步,但与世界先进水平相比还有很大差距。煤直接液化、煤间接液化、煤气化、煤油共炼、石油液化、天然气液化、核能发电等核心技术还没有达到国际先进水平,大型煤矿综合采掘装备、矿井生产系统装备、重大石油开采加工装备、特高压输电设备等先进设备还不能自主研发生产。技术和装备的落后,制约着能源利用效率的提高。2017年,我国单位GDP能耗为3.1吨油当量/万美元,是美国单位GDP能耗的2.38倍,能源利用效率较低。

第三,能源市场体系不完善。我国当前的部分能源价格并非由市场决定,而是政府通过价格管制直接指定或通过税收等方式间接影响能源的价格,导致能源价格机制失灵,不能反映能源的供需情况、稀缺程度以及生产成本。此外,在政府的行政干预下,我国的能源市场体系呈现单一能源市场分割的状况。在电力市场,我国缺乏独立的调度机制,以行政区划分调度控制区,省内市场集中度高,而跨省区交易存在严重壁垒,且存在政府干预,降低了资源的配置效率;在石油领域,上游原油开采实行严格的市场准入制度,开采权掌握在少数几个大型公司手中,集中度较高,且政府的价格管制长期存在;在天然气领域,存在市场竞争无序、季节性供需矛盾突出、消费比例不合理、应急保障措施缺乏等问题。

三、文献综述

国内学者对于70年来我国的能源消费结合碳排放、产业结构、经济增长等方面做了大量研究^[1]。尹建华和王兆华指出新中国成立以来随着工业化进程的加快,能源消费与能源生产间的缺口越来越大,能源紧张制约着经济的进一步增长,并基于1953-2008年的数据研究了新中国成立以来我国能源消费与经济增长的关系^[2]。吴继贵和叶阿忠研究了环境、能源、R&D与经济增长之间的关系,发现这四者之间存在着长期的均衡关系,其中,能源消费是促进经济增长的主要动力,但同时也是造成环境污染的重要原因,除此之外,能源消费对R&D水平也具

^①基于数据可获得性的局限性,图1选取了1953-2017关于我国一次能源消费情况的统计数据,根据《新中国六十年统计资料汇编》、《中国统计年鉴》(2009-2018)整理而得。

有一定的促进作用^[3]。宋锋华和泰来提探讨了能源利用效率与经济增长之间的关系,发现当能源利用效率较低时,经济的增长主要来源于资本和能源的大量投入和消费,而当能源利用效率较高时,经济增长则主要依赖于资本和劳动的投入,对能源的依赖大大降低,因此,要想在促进经济增长的同时减少能源的消费,就必须促进能源技术的改革与创新,提高能源利用效率^[4]。王仲瑀通过对京津冀地区能源消费、碳排放与经济增长的 Granger 因果检验,发现能源消费与碳排放互为因果,而能源消费与经济增长、碳排放与经济增长只存在着单方向的影响,由此得出减少能源消费能减少碳排放,同时不会造成经济的下滑^[5]。除此之外,宋宝琳等通过研究经济增长、能源消费和产业结构的关系得出能源消耗量的增加在短期内可以促进经济增长,但从长期来看,会对经济增长产生负面影响。经济增长与产业结构升级可以有效降低能源消耗量,并且从长期来看,经济增长可以促进产业结构升级^[6]。

随着我国经济步入新常态,经济由高速增长转向高质量发展,国内广大学者对经济高质量发展的内涵、基本特征、评价体系、实现路径等做了充分研究与说明^[7-9]。王一鸣、刘迎秋、胡敏分别从微观、中观、宏观三个层次分析了经济高质量发展的内涵,指出经济高质量发展表现为微观层面的产品和服务质量的提升、中观层面表现为产业结构的优化升级和产业以及地区间联合发展、宏观层面表现为国民经济整体质量和效率的提升^[10-12]。任保平认为在追求经济高质量发展的新阶段,我国经济呈现出了由低收入阶段转向中等收入发展阶段、经济增长受资源和环境条件的约束、数量型增长转向质量效益型增长、摆脱贫困转向基本实现现代化四个方面的阶段性变化,并提出要提高供给的有效性、使科技创新成为第一动力以推动经济的高质量发展^[13]。对于经济高质量发展的评价体系,由于目前的统计指标中反映速度、数量的指标多,反映效益、质量的指标少;反映传统发展方式的指标多,反映新发展方式的指标少,而且某些反映高质量发展的主观性指标不可测量^[14],目前国内还没有统一的经济高质量发展评价体系,不同学者采用的研究方法不同。金培指出评价体系要多维化,涉及经济、社会、政治、文化等多个领域,此外,高质量发展还要适应现代化发展进程,因此要构建动态化的指标体系,并在发展过程中不断调整、修正^[15]。师博和任保平从经济增长基本面指标和社会成果指标两个维度构建了经济增长质

量指标体系,其中,经济增长基本面指标又细分为强度、稳定性、合理化、外向性四个方面,社会成果指标包括人力资本和生态资本两方面^[16]。对于高质量发展的实现路径,王珺从供给侧入手,指出经济高质量发展体现在整个供给体系的高活力和高效益中,并强调了只有创新才能激发和促进高收益新兴产业的快速成长,吸引社会资源从收益较低的产业流向新兴产业,实现供给侧的结构性改革^[17]。郭春丽等认为质量变革、效率变革、动力变革是实现经济高质量发展的根本途径,并指出要实现经济高质量发展,就要推动要素投入和产品质量的同步提升,社会和企业资源利用效率的同步改善,供给侧和需求侧动力的同步转换^[18]。

综上所述,国内学者对经济高质量发展的研究大多停留在理论方面,实证研究较少,对于能源消费结构的研究,则主要集中在其与经济增长的关系上,没有与经济高质量发展联系起来。本文拟通过岭回归分析,对一次能源消费结构优化与经济发展质量之间的关系进行实证分析,并对促进一次能源消费结构优化、经济发展质量提升提供切实可行的政策建议。

四、指标体系构建与数据来源

基于上述分析并根据数据可获得性,本文选取1978-2016年的数据,通过岭回归分析一次能源消费结构优化对经济高质量发展的影响。

(一) 指标体系

1. 经济发展质量评价体系

本文将经济高质量发展作为被解释变量。由于经济高质量发展注重的是经济发展质量的提升而非单纯的数量增加,不能直接用GDP来衡量。质量变革、效率变革、动力变革是经济高质量发展阶段的必然要求,经济发展质量的衡量也应围绕这三点展开。除此之外,经济的高质量发展还涉及社会生活、生态环境等各方面,因此本文还考虑了对社会资源的利用情况,构建了一个多角度评价经济发展质量的指标体系,如表1所示。首先是质量评价指标,用中高端产品占产品总量的比重来衡量。但由于产品质量是一个相对的概念,不同需求、不同阶层的消费者对产品质量好坏的评价不一样,评价产品质量涉及产品的符合性、适用性、外部性,包括质量抽查合格率、顾客满意度、质量损失率、产品投诉率等多项指标。因此,基于数据的可获得性,本文将产品质量指标予以简化,用以1978年为不变价格的城镇居民人均可支配收入表示。人均可支配收入的增加会导致从追

求数量到追求质量、满足温饱到美好生活的消费升级,人均可支配收入可以在一定程度上反映我国产品质量的变化趋势。其次是效率评价指标,本文选取全要素生产率来衡量经济高质量发展的效率。然后是创新和新动能评价指标,用新兴经济增加值占GDP比重来衡量。但由于新兴经济在不同时期、不同技术水平和发展阶段的表现不同,我国的新兴经济经历了农业到工业到服务业的转变,在产业内部,农业经历了手工农作→机器耕种→现代化农业的发展,工业经历了轻纺工业→重工业→高端制造业的转换,服务业也由传统服务业→现代服务业发展。由此可见,新兴经济增加值是很难获取的,现阶段的统计方法也没有对这一指标的衡量。虽然我国目前仍处于工业化的第二阶段,但随着经济的发展和产业结构的不断优化,最终会形成以第三产业为主的倒三角三次产业结构模式,因此,本文用第三产业GDP占GDP总量的比重来表示新动能的增加。最后,经济的高质量发展还要衡量社会资源的充分利用,用万元GDP的能源消耗来表示。

表1 经济发展质量评价体系

目标	维度	指标	计算方法
经济高质量发展评价指标体系	质量指标	城镇居民人均可支配收入 (Y_1)	$\frac{\text{城镇居民人均可支配收入}}{\text{城镇居民消费价格指数}(1978=1)}$
	效率指标	全要素生产率 (Y_2)	-
	动力指标	三产比重 (Y_3)	$\frac{\text{第三产业生产总值}}{\text{国内生产总值}}$
	社会资源利用指标	万元GDP能源消耗 (Y_4)	$\frac{\text{能源消费总量}}{\text{国内生产总值}}$

注:全要素生产率的计算见数据来源部分。

用 $QGDP$ 表示经济发展质量,用因子分析法给4个指标降维,并分别确定各自的权重 θ_i ,由式(1)可以得出经济发展的质量指数。

$$QGDP = \sum_{i=1}^4 Y_i \times \theta_i \quad (1)$$

2. 一次能源消费结构

用 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 分别表示煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源消费量占我国一次能源消费总量的比重。经济高质量发展是要寻求更清洁、高效、低耗能的发展方式,在保证经济持续增长的基础上,减少能源消费量就必须促进能源利用效率的提升,而技术创新和有效管理能大幅度提高能源的利用效率,提升经济发展的质量。技术进步和管理效率难以用具体数值来衡量,为了便于分析,把技术和管理水平作为对被解释变量具有重要影响但又难以度量的灰因素处理,并假定其随时间变化,即 $X_5 = t$, ε 为随机误差项^[19]。建立回归模型如式(2):

$$QGDP = \alpha + \sum_{i=1}^5 \beta_i \times \ln(X_i) + \varepsilon \quad (2)$$

(二) 数据来源

本文除全要素生产率以外的数据均来自于《国家统计年鉴》(1978-2016年)、《中国能源统计年鉴》(1978-2016年)和《新中国六十年统计资料汇编》。

全要素生产率的测算采用了刘伟和张立元的方法^[20],在真实经济周期模型的基础上引入消费产出比这个新的参数,并根据理论模型的最优化条件、稳态系统以及对数线性系统,推导出了全要素生产率的测算方程:

$$Z_{t+1} = (\bar{Z})^\alpha \left(\frac{Y_{t+1}}{Y_t} \right)^{\frac{1}{Z}} (H_{t+1})^{\alpha-1} (Y_{t+1})^{1-\alpha} \quad (3)$$

式(3)中 Z_{t+1} 为第 $t+1$ 期的全要素生产率; \bar{Z} 为全要素生产率的稳态值; Y_t 代表第 t 期的产出水平; H_{t+1} 为第 $t+1$ 期期初的人力资本数量; α 为物质资本的产出弹性。

$$Y_t = \frac{1}{1-\alpha} C_t \quad (4)$$

式(4)中 C_t 为第 t 期的消费数量。

$$\bar{Z} = \frac{\delta}{\alpha} \quad (5)$$

式(5)中 δ 为折旧率的稳态值。本文对折旧率的稳态值选取 $\delta = 0.1163$ 。

由式(4)和式(5)可以分别计算出 α 和 \bar{Z} 的取值,而对于人力资本,则是采用从人均人力资本数量的“基准水平”出发测算人力资本数量总水平,由此,可以通过式(3)计算出全要素生产率的数值。

五、实证分析

前文已经构建了衡量经济发展质量的指标体系,接下来将用因子分析法对构建的体系进行量化分析,并进一步对一次能源消费结构对经济发展质量的影响进行岭回归分析。

(一) 因子分析

用SPSS软件对构建的评价经济发展质量的体系进行因子分析,可以得出式(1)中各项指标的权重 θ_i 。首先,对4项原始指标进行相关性分析,因为因子分析是研究数量众多、可观测变量之间的内部依赖关系,并提取少数的几个因子来表示其基本的数据结构,这就要求原始变量之间必须具有较强的相关性。表2为原始变量的相关性检验结果,可以看出原始变量之间的相关系数都在60%以上,相关

系数显著性检验的 P 值都为 0,通过了显著性检验。除此之外,表 3 的 KMO 检验和 Bartlett 球形检验结果也为原始变量的相关性提供了进一步的证明。KMO 的值为 0~1 之间,越接近 1 表示原始变量相关性越强,本文 KMO 值为 0.698, Bartlett 球形检验值为 219.073,对应的 P 值为 0,拒绝了原始变量的相关系数矩阵是单位矩阵的原假设,因此可得出原始变量之间具有较强相关性,可以进行因子分析。

表 2 相关性矩阵

	城镇居民人均可支配 收入	TFP	三产 比重	万元 GDP 能源消 耗
相关性				
城镇居民人均可支配收入	1.000	0.922	0.880	-0.661
TFP	0.922	1.000	0.919	-0.778
三产比重	0.880	0.919	1.000	-0.904
万元 GDP 能源消耗	-0.661	-0.778	-0.904	1.000
显著性(单尾)				
城镇居民人均可支配收入	0.000	0.000	0.000	
TFP	0.000		0.000	0.000
三产比重	0.000	0.000		0.000
万元 GDP 能源消耗	0.000	0.000	0.000	

表 3 KMO 和 Bartlett 的检验

检验项目	统计量	显著性
KMO 取样适切性量数	0.698	
巴特利特球形度检验	近似卡方	219.027
	自由度	6
	显著性	0.000

其次,运用主成分分析法提取因子,本文设定提取特征值大于 1 的因子,如表 4 所示,特征根大于 1 的因子只有 1 个,因此只用提取 1 个公因子,即经济发展质量(QGDP)。且该公因子的方差贡献率为 88.448%,即这一个因子可以解释原始变量 88.448% 的方差,已经包含了大部分的信息。由于本文的公因子只有 1 个,不需要对成分矩阵进行旋转处理,因此,省略这个步骤。

表 4 特征根与方差贡献

成分	初始特征值			提取载荷平方和		
	总计	方差百分比	累积(%)	总计	方差百分比	累积(%)
1	3.538	88.448	88.448	3.538	88.448	88.448
2	0.371	9.265	97.713			
3	0.066	1.645	99.358			
4	0.026	0.642	100.000			

最后,得出这一个公因子的成分得分系数矩阵,如表 5 所示,成分得分系数即为各项指标的权重 θ_i ,因此,经济发展质量评价公式为:

$$QGDP = 0.261Y_1 + 0.272Y_2 + 0.278Y_3 - 0.251Y_4 \quad (6)$$

可以看出,城镇居民人均可支配收入、三产比重、全要素生产率与经济发展质量成正相关关系,而

单位 GDP 能源消耗与经济发展质量呈负相关关系,这也符合模型的经济意义。

表 5 成分得分系数矩阵

	成分
城镇居民人均可支配收入	0.261
TFP	0.272
三产比重	0.278
万元 GDP 能源消耗	-0.251

(二) 回归模型

1. 变量共线性诊断

本文的自变量分别是煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源消费量占我国一次能源消费总量的比重以及技术与管理水平,从理论上来说,煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源在一定程度上具有可替代性,变量之间会相互影响,而技术和管理水平的进步有利于能源利用效率的提升,将减少各项能源的消费,由此可以推出,自变量之间具有共线性,在进行回归分析前,先对自变量进行共线性诊断,诊断结果如表 6、表 7 所示。

表 6 系数

常量	未标准化系数 B	标准误差	标准化系数 Beta	t	显著性	共线性统计 容差度	VIF
	-36544.320	1660.293		-22.011	0.000		
X_2	-11.078	1.773	-0.056	-6.249	0.000	0.870	1.149
X_3	137.246	4.430	0.468	30.978	0.000	0.302	3.317
X_4	6.651	4.958	0.044	1.341	0.189	0.065	15.418
X_5	18.406	0.838	0.580	21.956	0.000	0.098	10.158

表 7 共线性诊断

模型	维度	特征根	条件指数	方差比例				
				常量	X_2	X_3	X_4	X_5
1	1	4.817	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.150	5.659	0.00	0.01	0.12	0.01	0.00
	3	0.027	13.453	0.00	0.00	0.62	0.15	0.00
	4	0.006	29.113	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00
	5	1.558E-6	1758.572	1.00	0.12	0.26	0.84	1.00

从表 6 中可以看出, X_4 、 X_5 两个自变量的容忍度都小于 0.1,方差膨胀因子都大于 10,说明 X_4 、 X_5 与其他自变量之间存在严重的多重共线性。表 7 中,维度 4 的特征根接近于 0,条件指数接近于 30,而维度 5 的特征根十分接近于 0,条件指数远远大于 30,此外,对于第 5 维度的特征根,好几个变量的方差贡献率都大于 50%,进一步证明了自变量间存在严重的多重共线性。

2. 岭回归分析

共线性诊断结果表明自变量之间存在严重的多重共线性,然而多重共线性并不影响最小二乘估计量的无偏性和最小方差性,因此,可以在放弃无偏性的基础上,采用有偏的估计量来进行回归分析,以取得精度的提升和使回归系数更符合实际,岭回归就是这样一种专用于自变量具有多重共线性的有偏估

计回归方法^[21]。本文用 SPSS 软件对式(2)进行岭回归分析,得到不同 K 值下自变量的标准化回归系数(如表8所示)以及各自变量的岭迹图(如图2所示)。从岭迹图2中可以看出各自变量的标准化回归系数在 K 值增加到 0.3 后开始趋于平稳,因此取 $K=0.3$,对应的判定系数为 0.98160,岭回归结果的精度很高,最终得到标准化的岭回归方程为:

$$QGDPI = -0.1945\ln X_1 - 0.1474\ln X_2 + 0.2763\ln X_3 + 0.2271\ln X_4 + 0.2838\ln X_5 \quad (7)$$

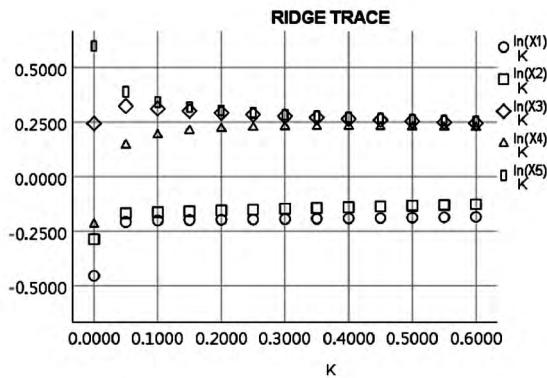


图2 岭回归分析

表8 不同 K 值下自变量的标准化回归系数

K	RSQ	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
0.0000	0.9966	-0.4544	-0.2870	0.2429	-0.2181	0.5980
0.0500	0.9928	-0.2076	-0.1688	0.3224	0.1436	0.3884
0.1000	0.9907	-0.2003	-0.1634	0.3106	0.1913	0.3411
0.1500	0.9887	-0.1985	-0.1593	0.3001	0.2103	0.3177
0.2000	0.9865	-0.1973	-0.1553	0.2911	0.2197	0.3029
0.2500	0.9842	-0.1959	-0.1513	0.2833	0.2246	0.2922
0.3000	0.9816	-0.1945	-0.1474	0.2763	0.2271	0.2838
0.3500	0.9788	-0.1929	-0.1436	0.2699	0.2281	0.2768
0.4000	0.9758	-0.1913	-0.1399	0.2641	0.2282	0.2707
0.4500	0.9726	-0.1897	-0.1364	0.2586	0.2277	0.2653
0.5000	0.9692	-0.1880	-0.1330	0.2535	0.2268	0.2604

(三) 回归结果分析

由标准化的岭回归方程(7)可以得出,煤炭、石油等耗能大、污染高的能源消费与经济发展质量呈负相关,而天然气、一次电力及其他能源、技术及管理水平与经济发展质量呈正相关。其中,技术及管理水平对经济发展质量的促进作用最大,在其他条件不变的情况下,技术及管理水平每提高1%,经济发展质量相应提升0.2838%。其次是天然气,天然气的消费量占一次能源消费总量的比重每增加1%,能促进经济发展质量提升0.2763%,经济发展质量对一次电力及其他能源消费比重的弹性为0.2271。而煤炭和石油的消费比重每上升1%,会导致经济发展质量分别下降0.1945%、0.1474%。

通过前文分析可知,不同种类能源消费对经济发展质量的作用方向和作用强度不同,煤炭、石油的大量使用将会阻碍经济的高质量发展,而天然气、一

次电力及其他能源等清洁能源的使用以及技术和和管理水平的进步将会促进经济发展质量的提升。其中,技术和管理水平对经济发展质量的促进作用最大,天然气次之。

六、政策建议

本文结合新中国成立70年以来我国一次能源消费结构分析及实证结果,从优化能源消费结构角度提出相关建议,以此促进我国经济高质量发展的实现。

第一,建立以天然气为主体的现代能源体系。首先,加大天然气的使用,在居民生活、燃气发电、工业燃料、交通运输等多方面实现“以气代煤”“以气代油”的转变。其次,加强基础设施的建设。在全国范围内加强天然气管道和液化天然气接收站的建立,打破企业间、地区间的壁垒,实现管道互联互通,形成安全高效的天然气管网体系。再次,促进天然气储气调峰体系的构建和完善。我国应通过国内开采和国外进口相结合的方式增加天然气的供应,并建立以地下储气库和沿海液化天然气接收站调峰为主,气田调峰、城市中小型压缩天然气和液化天然气储备站为辅的综合调峰系统,保障天然气的稳定供应。最后,建立和完善市场机制。政府部门应鼓励和引导优质企业进入天然气市场,增强天然气行业市场竞争性和活力,并加强行业监管,规范交易模式,减少欺诈、垄断等行为的发生,促进天然气市场的稳定有效运行。

第二,加强技术创新,提高能源利用效率。首先,政府应鼓励企业加大研发投入和高科技人才的培养和引进,引导企业加强对能源互联网、智能电网、电力储能等新兴技术的研发和使用。其次,高校、研究机构与企业之间应建立良好的沟通桥梁,提高科技创新研究成果的转换,将科研成果充分运用到实际的生产中来。最后,我国应加强与优势国家在能源方面的交流与合作,学习并引进先进的能源技术和装备。

第三,加快能源体制改革,完善能源市场结构。首先,完善探矿权机制。政府应鼓励民间资本进入能源勘探和开采领域,建立有效的产权保护机制,以提高能源的供应。其次,完善能源价格机制。政府部门应推进石油、天然气、电力等领域的价格改革,有序放开竞争性环节价格,实现天然气井口价格、销售价格、上网电价和销售电价由市场决定,输配电价和油气管输价格由政府决定的价格机制。最后,区别对待自然垄断能源和竞争性能源。对于自然垄断

的能源业务 政府应加大对垄断企业的改革 提高技术和管理水平 并完善市场准入制度。而对于竞争性能源业务 政府应致力于提高能源的市场化程度 鼓励国有能源企业与民营企业竞争 以促进效率提升和技术升级。

参考文献:

- [1]田孟,王毅凌. 工业结构、能源消耗与雾霾主要成分的关联性——以北京为例[J]. 经济问题 2018(7): 50-58.
- [2]尹建华,王兆华. 中国能源消费与经济增长间关系的实证研究——基于1953-2008年数据的分析[J]. 科研管理 2011,32(7): 122-129.
- [3]吴继贵,叶阿忠. 环境、能源、R&D与经济增长互动关系的研究[J]. 科研管理 2016,37(1): 58-67.
- [4]宋锋华,泰来提·木明. 能源消费、经济增长与结构变迁[J]. 宏观经济研究 2016(3): 73-84+97.
- [5]王仲瑀. 京津冀地区能源消费、碳排放与经济增长关系实证研究[J]. 工业技术经济 2017,36(1): 82-92.
- [6]宋宝琳,白士杰,郭媛. 经济增长、能源消耗与产业结构升级关系的实证分析[J]. 统计与决策 2018,34(20): 142-144.
- [7]刘志彪. 强化实体经济推动高质量发展[J]. 产业经济评论 2018(2): 5-9.
- [8]余泳泽,胡山. 中国经济高质量发展的现实困境与基本路径:文献综述[J]. 宏观质量研究 2018,6(4): 1-17.
- [9]袁晓玲,吕文凯,李政大. 中国区域发展非平衡格局的形成机制与实证检验——基于绿色发展视角[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版) 2018,45(5): 27-32.
- [10]王一鸣. 大力推动我国经济高质量发展[J]. 人民论坛, 2018(9): 32-34.
- [11]刘迎秋. 四大对策应对高质量发展四大挑战[N]. 中华工商时报 2018-01-23(003).
- [12]胡敏. 高质量发展要有高质量考评[N]. 中国经济时报 2018-01-18(005).
- [13]任保平. 新时代中国经济从高速增长转向高质量发展:理论阐释与实践取向[J]. 学术月刊 2018,50(3): 66-74+86.
- [14]宋明顺,张霞,易荣华,等. 经济发展质量评价体系研究及应用[J]. 经济学家 2015(2): 35-43.
- [15]金锴. 关于“高质量发展”的经济学研究[J]. 中国工业经济 2018(4): 5-18.
- [16]师博,任保平. 中国省际经济高质量发展的测度与分析[J]. 经济问题 2018(4): 1-6.
- [17]王珺. 以高质量发展推进新时代经济建设[J]. 南方经济 2017(10): 1-2.
- [18]郭春丽,王蕴,易信,等. 正确认识和有效推动高质量发展[J]. 宏观经济管理 2018(4): 18-25.
- [19]郭菊娥,柴建,席西民. 一次能源消费结构变化对我国单位GDP能耗影响效应研究[J]. 中国人口·资源与环境 2008(4): 38-43.
- [20]刘伟,张立元. 资源配置、产业结构与全要素生产率:基于真实经济周期模型的分析[J]. 经济理论与经济管理 2018(9): 5-22.
- [21]杨楠. 岭回归分析在解决多重共线性问题中的独特作用[J]. 统计与决策 2004(3): 14-15.

Changes in the Structure of Primary Energy Consumption since the Founding of New China
70 Years Ago and High-quality Economic Development

FENG Mei, LI Wen-hua

(Donlinks School of Economics and Management, University of Science and Technology Beijing,
Beijing 100083, China)

Abstract: Based on the analysis of the energy consumption structure in the 70 years since the founding of new China, this paper constructs an economic development quality measurement system integrating quality index, efficiency index, power index and social resource utilization index using factor analysis method. Then through ridge regression analyzes the influence of primary energy consumption structure optimization on high quality economic development. The research shows that the consumption of coal, oil and other traditional energy is negatively correlated with the quality of economic development, while the consumption of natural gas, primary power and other energy, technology and management level are positively correlated with the quality of economic development, and the improvement of technology and management level plays the most important role in improving the quality of economic development.

Key words: primary energy; consumption structure; high quality development

(责任编辑: 张爱英)