

# 人口老龄化对能源消费的影响机制分析

武萍<sup>1,2</sup> 邢衍<sup>1</sup>

(1.辽宁大学 人口研究所 辽宁 沈阳 110036 ;2.青海大学 财经学院 青海 西宁 810016)

**摘要** 基于1990—2015年间的统计数据,分析在人口老龄化社会环境下生产领域和居民生活领域中的能源消费现状,结果表明人口老龄化改进了我国的产业结构,降低了生产领域中的能源消耗,而在生活领域中,人口老龄化的间接影响促使了生活能源消耗水平的提升,这种间接影响更多是通过扩大和城市化水平提升而产生的。从我国实际情况来看,我国能源消耗总量和人均能源消耗均有上升的趋势,如何在保证居民生活质量和经济持续发展前提下提升我国能源供给尚需多方努力来实现。

**关键词** 人口老龄化 能源消费 可持续发展

中图分类号:F121.3 文献标识码:A 文章编号:1674-5450(2018)06-0070-07

DOI:10.19496/j.cnki.sxxb.2018.06.006

## 一、引言

人口老龄化作为一种社会现象,在当今时代的各主要发达国家和部分发展中国家都有出现。根据国家统计局统计公报显示,截止到2016年,我国共有65岁以上人口14933万人,约占我国总人口的11%,人口老龄化程度将随着时间的流逝进一步加深,到21世纪中叶,我国将成为人口老龄化程度最高的国家之一。对于人口老龄化产生的原因,一方面受人口自然增长趋势的影响,另一方面也要受到经济发展、科技进步尤其是医疗技术发展的影响。新中国成立后,我国经济得到了恢复,医疗卫生条件有了极大的改善,人口出生率增长的同时,死亡率大幅度降低,人口增长率快速提高,到20世纪80年代,我国开始施行计划生育政策,在短时间内极大降低了人口的增长速度。到21世纪,我国人口红利逐渐消失,老龄人口规模与人口老龄化的增长速度都在不断提升,随着老年人口比重的增加,对我国的能源消费产生了显著的影响,在这个社会背景下,保证能源消费的供给是

实现我国经济可持续发展,人民生活水平提高的一个重要前提条件。

## 二、理论假设

人口老龄化这一指标所反映的是一国或一地区的65岁以上人口占总人口的比重,根据人口学家Pichat在《人口老龄化及其社会经济后果》中对老龄化社会下的定义,当65岁以上人口占比超过7%时,这一国家即进入到了老龄化社会。在老龄化社会中对能源的需求将会发生变化,有研究表明,在人口老龄化社会中,对能源的需求将会减少,其主要观点为:首先,在老龄化社会中,产业结构将会由第二产业主导向第三产业转变,Mason等认为,发展对能源依存度低的第三产业可以减少能源的消耗和对环境的污染<sup>[1]</sup>。其次,老龄化社会中,更小的家庭结构和更大规模的人口流动将加大居民对能源需求的消费,但从行业发展角度看,对于能源的总体需求将会缩小<sup>[2]</sup>。郭文等则认为,相较于年轻人口,老年人群体的消费水平更低,因为其能源消耗水平的下降,降低了能源需要<sup>[3]</sup>。Michael

收稿日期:2018-08-25

基金项目:国家社会科学基金项目(16BRK015)

作者简介:武萍,女,辽宁沈阳人,辽宁大学研究员,博士研究生导师,主要从事人口学研究;邢衍,男,辽宁沈阳人,辽宁大学社会保障硕士研究生,主要从事社会学研究。

Dalton 等基于美国各年龄组在能源消耗上的数据显示,在较小的养老压力下,人口老龄化水平与能源消耗呈负相关关系<sup>[4]</sup>。有些学者认为,随着人口老龄化我国的能源需求强度将会增加。陈基湘等从资源代价转移角度分析,认为在老龄化社会中更高的老龄抚养比会迫使人们更加关注经济发展,而忽视了对能源的节约与代际转移<sup>[5]</sup>。Richard York 分析了欧盟主要国家的人口与经济数据,发现人口年龄结构与能源消耗之间的关系,老龄人口更偏好于小的家庭结构和消费能源密集型产品<sup>[6]</sup>。李建森等基于上海市 1978—2014 年数据研究发现,人口老龄化会对能源消费的需求减小,从老年人生活来看其家庭趋于小型化,人均住房面积会增加,从老年人自身健康状况来看,需要更多的医疗服务<sup>[7]</sup>。

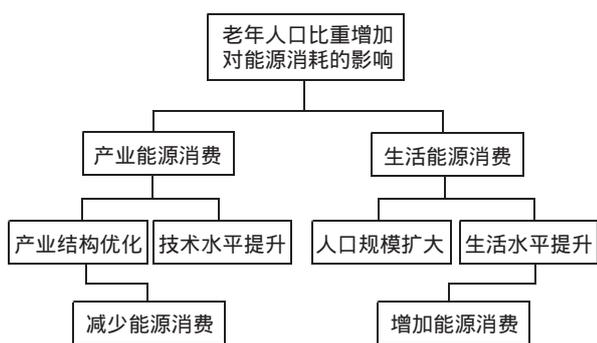


图1 人口老龄化对能源消费影响假设逻辑关系图

现有的研究已经有意识地将人口老龄化社会中的能源需求分为两个方面：生产性需求和生活性需求，人口结构对能源消耗的影响分析也大多围绕这两点展开(见图1)。主流观点是：在人口老龄化社会中，对于能源的生产性需求会逐渐降低，而更大的老年人口比重会加大能源的生活性需求。本文将基于各主要老龄化国家的实际情况和我国人口、能源消耗上的变化来检验这一观点，并结合我国未来人口的变化趋势，提出关于提高我国能源利用效率的建议。

### 三、人口老龄化社会下的能源问题

#### (一)我国的人口老龄化趋势

根据联合国人口司于 2017 年 6 月修订发布的《世界人口展望》，首先从全球来看，世界人口的绝对数将持续上涨，2017 年世界人口总量接近 76 亿，而到了 2050 年世界人口预计达到 98 亿，在 21 世纪末世界总人口将达到 112 亿。同时，世界人口结构也将发生变化，具体表现为老年人口比重的上升和新生儿的减少。根据预测，全球总和生育率将从当下的 2.5 下降到 2.2(2050 年)并进

一步下降到 2.0(2100 年)，与之形成鲜明对比的是全球人口的老龄化即老年人口比重的上升。2017 年全世界 60 岁以上人口为 9.62 亿，占世界人口比重为 12.66%，到 2050 年这一数字将上涨到 21 亿，占总人口的 21.42%，21 世纪将成为人口老龄化整体水平快速提升的一个世纪。其次，从联合国对我国未来人口结构变化的预测来看，我国将成为人口总量负增长的国家之一。根据联合国的人口统计口径，2017 年中国大陆地区有人口 14 亿 4 118 万，而到了 21 世纪中期，我国总人口将下降到 13 亿 6 445 万，在 21 世纪末我国人口将仅有 10 亿 2 066 万。其原因可以简单地归结为两个方面：第一，我国人口的预期寿命在提升，2050 年我国人口预期寿命将达到 81.1 岁，高于同期世界平均预期寿命五年以上；第二，尽管未来我国人口的总和生育率会有所提升，但我国人口的总和生育率将长期保持一个较低的水平，不仅低于世代更替水平，也低于同期的世界人口总和生育率。由此，将给我国带来严重的老龄危机，其具体表现为我国老年人口比重显著上升。根据联合国统计口径显示，2015 年我国大陆地区 60 岁以上人口比重为 15.2%，预计到 2050 年这一数字将上升为 36.5%，届时我国将成为世界上老龄化最为严重的国家之一。人口老龄化问题的凸显将给整个世界带来深远的影响，而作为当今世界上人口最多的国家，我国将首当其冲。根据我国学者翟振武基于 2015 年人口数据做出的人口预测，我国人口总量会呈现出先增加后减少的“倒 U 型”变化趋势，如图 2 所示。自中华人民共和国成立后，我国人口高速增长，尽管在 20 世纪 80 年代开始实行计划生育政策，我国人口增速有所放缓，但其绝对数量仍呈上升趋势，根据我国人口学家翟振武的观点和联合国所发布的《2017 世界人口展望》中所做出的预测，我国人口总量会在 2030 年左右达到峰值，约为 14 亿 5 千万。

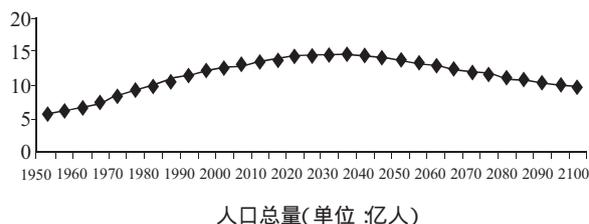


图2 人口总量趋势折线图

数据来源：国家统计局及翟振武人口预测数据(2020 年以后)

#### (二)人口老龄化对能源消耗的影响

人口老龄化在某种程度上可以说是经济发展

的结果,从世界范围来看,人口老龄化水平与经济发展程度也呈现出正相关关系,如表1所示,当今世界人口老龄化水平占前五位的国家,皆为高收入水平的发达国家。一个国家或地区的发展需要自然资源的投入,而较高的经济发展水平也意味着更高的能源消耗,以日本为例,2015年其人均能源石油消耗当量为3428.55722千克,而同期世界人均能源消耗石油当量仅为1919.38445千克。我国经济的发展同样离不开能源资源的消耗,随着我国经济的发展,能源消耗量也在不断增加。

表1 2016年世界主要老龄化国家经济发展水平统计表

国别	65岁以上 老龄人口 比重(%)	老龄化 程度排名	人均GDP (现价美元)	收入水平 分类
日本	26.56456	1	38972.34064	高收入国家
意大利	22.70932	2	30668.98143	高收入国家
德国	21.26961	3	42161.31966	高收入国家
葡萄牙	21.1198	4	19871.71897	高收入国家
芬兰	20.78535	5	43433.03222	高收入国家

数据来源:世界银行统计数据

如图3所示,我国一次能源消耗量在10年间增长了54.6%,在2016年我国一次能源消费量占世界一次能源消费总量的23%,世界排名位列第一。我国能源消耗量的激增,一方面是经济发展的结果,有学者研究表明,人均国内生产总值每增加1%就会使人均资源消费量增加0.25%。近年来我国经济的飞速发展,必然推动我国能源消费量的提升。另一个十分重要的因素就是我国人口总量的上涨,不同于经济发展给资源消耗带来的影响,一个地区经济增长对资源的依赖程度很大程度上受该地区产业结构的影响,当产业结构趋于合理化,会减少能源的消耗。从整体上看人口对资源的需求是具有刚性的,在一个平稳运行的经济体中,人口作为一个内生变量,人口的增长会使能源消耗进一步增加。

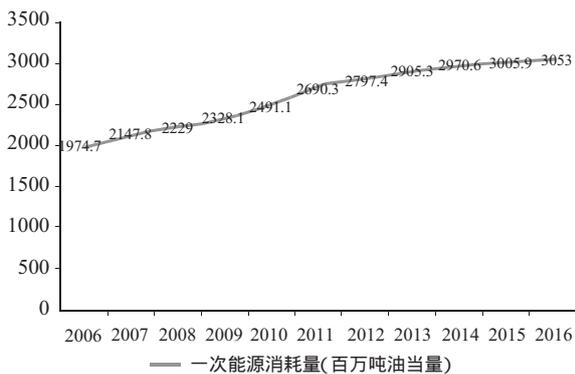


图3 中国一次能源消耗量

数据来源:《2017BP世界能源统计年鉴》

以日本为例,本文截取了1960年到2015年

的人口与能源消耗总量数据,借助计量软件分析发现,人口总量每上升1%就会使能源消耗总量上升4.8%。人口增长与能源消耗呈现出高度的正相关关系。我国作为世界上人口最多的发展中国家,人口基数大,经济增长快,对于能源的需求也在不断增长。不同于已经实现经济结构由第二产业向第三产业转变的发达国家,我国人均能源消耗在1980年仅有609.46千克石油当量,是同期日本人均能源消耗的五分之一,不足美国人均能源消耗的8%。而到了2014年,我国人均能源消耗已经达到了2236.73千克石油当量,这一数字已经达到了日本的64%和美国的32%。可以预见,在未来随着我国经济的发展和人民生活水平的日益提高,我国在人均能源使用量上会趋近甚至超过美日等发达国家。

### (三)能源消费需求强度提升对我国的影响

随着我国人口老龄化水平的提升、人口总量的增加,能源约束将进一步趋紧。能源供给状况的恶化将对我国经济社会发展产生诸多不利影响。

首先,人口的增长和更高的人均能源消耗进一步降低了我国的能源安全强度,能源对外依存度将进一步增加。如表2所示,近十年来煤炭进口额扩大了近十倍,原油进口增长了165%,天然气进口量扩大了60倍。可以预计,在未来相当长的一段时期里,我国的主要能源将来自于国外的进口,加剧了我国能源安全的脆弱程度。

表2 主要能源进口量

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
煤(万吨)	2622	3822	5160	4363	13188	18307	22236	28841	32702	29122	20406
原油(万吨)	12682	14517	16317	17889	20365	23768	25378	27103	28174	30837	33548
天然气(亿立方米)		10	40	46	76	165	312	421	525	591	611

数据来源:《中国能源统计年鉴》

其次,能源需求的增加也加大了企业对能源资源的开发力度,对我国能源的可持续发展造成了不利影响。国际上通常用储产比这一指标来衡量一国能源资源的开采潜力,这一指标表示假设将来的产量继续保持在某年度的水平,那么用该

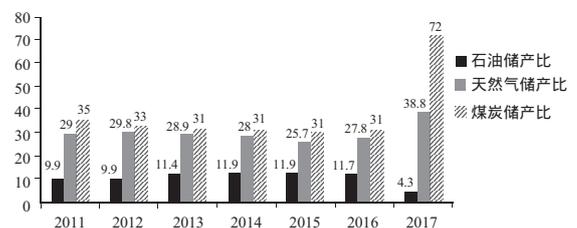


图4 能源储产比统计图

数据来源:《BP世界能源统计年鉴》

年年底的储量除以该年度的产量所得出的计算结果就是剩余储量的可开采年限。从图 4 中可以看到,除了煤炭资源外,依照当前的产出水平,到 2050 年我国的能源资源都将走向枯竭。

再次,能源的使用,尤其是不可再生能源的开发利用,将对世界环境产生不利影响。当前我国不仅是世界上一次能源使用量最大的国家,同时也是温室气体排放量最大的国家。2017 年我国排放二氧化碳气体量达到 10 291.9 百万吨,人均排放二氧化碳 7.5 吨。根据《巴黎协议》我国做出的承诺,我国将在 2030 年达到温室气体排放的峰值并逐年减少温室气体的排放,单位国民生产总值二氧化碳气体排放量与 2005 年相比降低 60%。这体现了我国作为一个发展中的大国对世界环境所负的责任,然而从当前我国产业结构和人口增长趋势来看,想要实现这一目标还有相当长的一段路要走。

最后,基于我国人口增长而导致的能源需求增加将进一步抬高国际市场的能源价格,提升我国经济发展成本的同时,迫使我国将更大部分经济发展的成果转移到能源输出国。经济的发展离不开资源的投入,而我国的资源总量相对我国的人口而言并不丰富,需要大量进口各种资源,而在国际市场上,铁矿石、石油等大宗商品的供给由各大垄断组织或公司所控制,使我国在资源进口中处于不利地位。以铁矿石为例,2007 年我国每吨铁矿砂的进口价为 88.21 美元,到 2013 年就上涨到了 129.62 美元,这 6 年也正是我国经济发展速度提高最快的阶段。随着我国经济增速的放缓,重工业去过剩产能政策的施行,铁矿砂价格也逐渐回落,到 2016 年每吨仅 56.68 美元。可以预见,随着我国人口的增长,对于能源的进口需求会再次提升,届时我国势必要在能源资源的使用上付出更大的成本。

#### 四、指标选取与模型构建

本文为具体分析在人口老龄化分别对生产需求和消费需求所产生的影响,现将能源需求总量设为行业能源消费与生活能源消费之和。

##### (一)生产能源消费指标选取与模型设定

在生产领域中,在考虑到人口年龄结构变动的情况下,影响能源需求的因素包括以下方面:1.人均国民生产总值作为衡量一个地区经济发展水平的重要指标可以对这一地区能源需求强度进行解释,一般而言,地区发展水平与能源消耗呈正

相关关系。2.单位国内生产总值能耗可以衡量一地区的能源利用效率,可以间接地反映出这一地区的能源利用技术水平。3.青年人口是生产领域中劳动力最主要的来源,人口老龄化水平的提升则视为劳动力比重的降低,对生产领域中的能源需求起抑制作用。本文将借助 RTIRPAT 模型来对上述各因素对行业能源消耗展开分析,并具体分析各要素对能源消耗的影响<sup>[8]</sup>。该模型一般表述为:

$$I = \alpha P^{\beta} A^{\gamma} T^{\delta} \varepsilon \quad (1)$$

上述影响因素公式中  $I$  表示环境影响,  $P$  表示人口规模,  $A$  表示富裕程度,  $T$  表示技术水平,  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$  分别为各变量的指数,  $\varepsilon$  表示误差项。可对上式进行对数处理,将公式变为:

$$\ln I = \ln \alpha + \beta_1 (\ln P_1) + \beta_2 (\ln P_2) + \gamma (\ln A) + \delta (\ln T) + \varepsilon \quad (2)$$

Richard York 在此基础上提出了关于这一公式的拓展型<sup>[6]</sup>,本文将基于该拓展性公式将相关变量及被解释变量进行增减,首先将人口年龄变动因素纳入该模型中,即将老龄化水平和第二产业从业人员比重纳入,其次将技术水平变化表现为单位国内生产总值能耗的变动,在此将富裕程度表现为国内生产总值的变动,最后将环境影响指数变为行业能源消耗。

$$\ln I = \ln \alpha + \beta_1 (\ln P_1) + \beta_2 (\ln P_2) + \gamma (\ln A) + \delta (\ln T) + \varepsilon \quad (3)$$

##### (二)生活能源消费指标选择与模型设定

在居民日常生活中影响对能源需求的因素包括以下几个方面:1.居民消费水平,在居民的能源消费中,对能源的需求将随着消费总水平的提升而增加;2.城市化水平,一般而言城市人口的能源消费数量要高于农村人口,城市化的发展将会增加能源需求;3.老龄人口比重,为具体分析老龄化对能源需求的变化,将人口结构因素加入其中,具体分析老年人口比重的增加对能源需求的强度;4.人口总量,在能源产出水平既定情况下,人口规模的扩大将对人均能源消费产生制约作用;5.人均国民生产总值,人均国民生产总值可以反映出一个国家或地区的劳动力产出水平,进而可以反映出国民的收入水平。根据上述的影响因素,设定以下回归方程:

$$\ln I = \alpha (\ln C) + \beta (\ln U) + \gamma_1 (\ln O) + \gamma_2 (\ln L) + \delta (\ln Y) + \varepsilon \quad (4)$$

在上式中,被解释变量  $I$  表示家庭能源消费,解释变量  $C$  表示居民消费水平(1990 为 100),  $U$  表示城市化水平,  $O$  表示劳动年龄人口比重,  $L$  表示人口总量,  $Y$  表示人均国民生产总值,  $\varepsilon$  表示误差项。为保证数据的平稳性,将上述指标进行对数

化处理。

### 五、实证检验及分析

#### (一) 产业能源消费实证检验结果

基于上述的两个模型,本文以《中国统计年鉴》为主要数据来源,搜集了1990—2015年这25年间的统计数据,借助stata计量软件进行了回归分析。对于生产领域中能源消耗的影响因素分析得到了以下结果:

$$\ln I = 8.31 \times 10^{-7} + 1.298(\ln P_1) + 5.197(\ln P_2) + 0.196(\ln A) + 0.185(\ln T) + \epsilon \quad (5)$$

表3 生产领域能源消耗影响因素分析

Source	SS	df	MS			
Model	6.48903556	4	1.62225889	Number of obs =	26	
Residual	.136022497	21	.006477262	F(4, 21) =	250.45	
Total	6.62505806	25	.265002322	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9795	
				Adj R-squared =	0.9756	
				Root MSE =	.08048	
lnI	Coef.	Std.Err	t	p> t	[95% Conf.Interval]	
lnP1	1.298287	.4976231	2.61	0.016	.2634233	2.333151
lnP2	5.196615	1.512089	3.44	0.002	2.052053	8.341176
lnA	.195706	.0940435	2.08	0.050	.0001318	.3912802
lnT	.1854878	.1169585	1.59	0.128	-.0577407	.4287163
_cpns	-14.44232	6.373067	-2.27	0.034	-27.69583	-1.188798

从上表中的检验结果来看,各指标均能在95%或90%可信度水平下,证明产业能源消耗与人口年龄结构、经济发展水平和能源技术均高度相关。

#### (二) 行业能源消费实证结果分析

从估计结果来看,首先,基于老年人口比重和劳动年龄人口比重分别对产业能源消耗的影响比较,我们可以看到,劳动年龄人口比重增加对能源消耗的强度要远高于老年人口。这也证明了我们之前的假定,人口老龄化将降低产业能源消费。在老龄化社会中,一方面从事生产性劳动的人口比重在降低,而社会对于能源的需求是一种联合需求,即能源资源必须将与劳动力相结合才能产生出商品或劳务,劳动人口的减少必然也会减少对于能源的需求;另一方面,在老龄化社会中第三产业比重将逐渐超过第二产业成为主导产业,而相比较第二产业,第三产业的能源消耗更低,随着老年人口比重的增加,产业结构的变动,能源消费需求将逐渐降低。其次,从经济增长与能源消耗的关系来看,经济增长对于能源消耗仍呈正相关关系,Selden于1994年提出的环境库茨涅茨理论<sup>[9]</sup>认为,经济发展与环境之间存在倒U型关系,基于这一理论,在高度发达的经济体中,能源消耗将逐渐降低。而从本文的实证结果来看,当前我国的经济发展对于能源需求的提升作用在降低,说明

我国的经济展方式正在向绿色发展方式转变。最后,从技术进步与能源消耗的关系来看,技术的进步虽然降低了单位国民生产总值的能耗,但对能源需求总量的影响较小,且技术的进步并不足以降低能源的总需求。

#### (三) 居民生活能源消费实证检验

对于居民日常生活中的能源消费,本文选取了1990—2015年间的以上几个指标进行影响因素的回归分析,检验结果为:

$$\ln I = 0.143(\ln C) + 7.911(\ln U) - 0.547(\ln O) - 22.147(\ln L) - 0.307(\ln Y) + 238.74 \quad (6)$$

表4 生活领域能源消耗影响因素分析

Source	SS	df	MS			
Model	3.85858623	5	.771717247	Number of obs =	26	
Residual	.018637869	20	.000931893	F(4, 21) =	828.12	
Total	3.8772241	25	.155088964	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9952	
				Adj R-squared =	0.9940	
				Root MSE =	.0353	
lnI	Coef.	Std.Err	t	p> t	[95% Conf.Interval]	
lnPO	-.5474397	.2679021	-2.04	0.054	-1.106274	.0113943
lnPL	-22.14687	1.482728	-14.94	0.000	-25.23978	-19.05395
lnY	-.3074281	.0779428	-3.94	0.001	-.4700138	-.1448424
lnlnC	.1433172	.0800871	1.79	0.089	-.0237415	.310376
lnU	7.910688	.5325525	14.85	0.000	6.799803	9.021573
_cpns	238.7377	15.89353	15.02	0.000	205.5844	271.891

从表中的检验结果来看,各生活能源消费的影响因素均能在95%或90%的可信度保证下,说明人口结构、经济发展水平均能对生活能源消费产生影响。

#### (四) 居民生活能源消费分析

从人口因素的变动来看,人口的增长首先降低了我国人均能源的可消费数量,从我国实际情况来看,相对于我国庞大的人口数量,我国资源总量并不充裕。从上述的检验结果来看,人口的增长将抑制我国人均能源消费的增长,随着我国人口的增长,可供居民消费的人均能源将进一步缩小,对我国居民生活水平提升将产生不利的影响。相比人口规模的变化,人口老龄化水平的提升对居民能源消费的影响相对较小,人口老龄化对能源消费的制约作用,更多是通过人均寿命的延长、人口规模的扩大而产生的。

从经济发展的角度看,人均国内生产总值降低了居民的能源消费水平,经济的发展间接提升了居民的可支配收入,一方面可以使居民改善消费结构,选择更为绿色的产品,但消费总体水平的提升不可避免又加剧了资源的消耗;另一个方面,城市化的发展加大了居民的能源消耗,相对于农村部门,城市居民的能源消耗更高,随着

经济的发展,老龄化水平的提升,城市化水平也在不断提高,对能源消费起到了极大的促进作用。

根据上述分析表明,在影响能源消费的各项指标中,影响程度最大的指标是人口规模和城市化水平。从我国人口的增长与城市化发展的推动因素来看,人口老龄化发挥重要的作用,人口老龄化不仅仅表现在老年人口比重的增加上,还伴随着人均寿命的延长和人口存量的增加,如上文中我国人口学家和联合国对我国人口所做出的预测,2030年之前我国的人口将持续增长。自新中国成立以来,我国在相当长的一段时期里,把经济发展的重心放在了城市而非农村,形成了鲜明的城乡二元结构,城市的基础设施、医疗卫生服务均明显优于农村,从而对农村人口形成了拉力,农村人口涌入城市定居形成了新的市民,促进了城市化水平的提升,他们一方面在城市定居后会将其父母接到城市中便于照料,另一方面,随着他们年老退休,他们更加有留在城市的意愿。在这两个阶段中,都将提升城市人口的比重也加深了城市的老龄化水平。因而可以预见,随着我国人口老龄化水平的提升,从需求侧来看,经济发展加重了居民对于能源的依赖;从供给侧来看,当前我国的生活能源供给并不足以我国庞大的人口与日益提升的生活水平提升充裕的能源,形成了供给与需求不匹配的矛盾。

## 六、结果与讨论

本文通过对人口老龄化社会中生产领域和消费领域的能源消费展开分析,研究发现在生产领域中,人口老龄化社会对能源需求产生了抑制作用,而这种抑制作用来自于劳动年龄人口比重的降低和技术水平的提升。而在生活能源消费中,人口规模的增长和经济的发展均提升了居民的消费水平但受制于我国的能源生产水平,我国居民人均消耗增长仍较慢。可以预见,在未来一段时期内,随着我国人口老龄化水平的提升和经济的发展,我国对于能源的需求将进一步加大,形成经济发展和人民生活水平提升的能源约束。我国应当以更加积极的态度去面对能源问题,采用多种途径提升能源使用效率以实现扩大能源有效供给的目的。

在生产领域中,衡量能源使用效率常见的指标有能源系统效率,这一指标包含了三个方面,分别为:能源开采效率、中间环节效率和终端利用效率三部分。在能源的开采中,最先开采的往往是那些最易开采的、价值高的优质资源,而对于那些不易开采或价值低的伴生资源如煤矸石,厂商出于

利润的考虑往往选择了放弃从而产生开采过程中的浪费现象,对于这种现象有学者建议国家应当对那些开发劣等资源的企业给予政策或税收上的优惠。而从中间环节效率来看,我国近年来能源转换效率的提升水平十分有限,与发达国家存在较大差距,因此,应当进一步加强在能源转换上的研发投入并积极参与到国际能源加工领域的合作中,引入发达国家的先进能源加工技术。从能源终端利用的角度,我国应当顺应经济发展和人口结构的变化,在发展高端制造业的同时帮扶养老服务业的发展,在满足人民群众对于美好生活向往的同时降低对能源的需求。另外,还应当加强对可再生能源、新能源的普及与利用,相对于日渐枯竭的传统能源,新能源具有环境影响小、可持续性强的特点。能源资源的使用上应坚持3R原则<sup>[10]</sup>,即减少使用量(Reduce)、重复使用(Reuse)和回收可再生资源(Recycle)。

在生活领域中,一方面应当倡导低碳的生活方式。在人口老龄化社会中,由于人口结构的变化将带来生活能源消费结构的变化,相对于青年人,老年人的居家时间、空闲时间更长,其在交通出行、家用电器、采暖照明上的能源消费更高。鼓励采用公共交通方式出行,对于节能产品的生产和消费给予适度的补贴。多年前对于节能灯的补贴在我国节能灯的普及过程中发挥了积极作用,引入价格杠杆,采用阶梯式的能源价格定价方式,保障居民基本能源消费,避免能源浪费。另一方面,还应当加强对老年人这一特殊群体在生活能源供给上的保障。老年人整体收入水平较低,而对于生活能源的需求更高,我国当前对老年人生活的最低保障更多是以现金给付的方式实现的,对于低收入的老年人而言,他们往往会将有限的保障金用于饮食、医药等方面,而对于生活能源的消费极少,免于饥而困于寒,基本生活能源供给缺乏保障并易受到能源价格水平波动的影响。通过配额制、代金券等形式的能源实物给付,可以做到能源供应上的保基本,在老年人和困难群众实现“两不愁、三保障”基础上提升生活水平。

影响能源消费的因素是多样的,本文主要基于人口老龄化这一社会现实,分析了人口老龄化对生产和生活领域中的能源消费情况所产生的影响。如前文所述,生活能源消费与生产能源消费共同构成了能源消费的总和。从我国能源消费的比重情况来看,生活能源消费占能源总消费的10%左右,

在能源供给既定的情况下,生产领域中的技术进步和产业结构优化可以极大地增加居民可消费能源数量从而提升居民生活水平。对于其他影响能源消费的因素,受本文研究对象所限并未一一列举分

析,但从总的趋势上看,人口老龄化对能源消费的影响是积极的,而这种因人口因素而产生的能源资源节约也应当回归到居民的生活中,这种人口因素带来的“能源红利”更应由全体民众所共享。

参考文献:

- [ 1 ] Andrew Mason ,Tomoko Kinugasa. East Asian economic development: Two demographic dividends[J].Journal of Asian Economics ,2008(5) :389- 399.
- [ 2 ] Yayun Yang ,Tao Zhao ,Yanan Wang ,etc. Research on impacts of population- related factors on carbon emissions in Beijing from 1984 to 2012[J].Environmental Impact Assessment Review ,2015(55) :45- 53.
- [ 3 ] 郭文,孙涛.人口结构变动对中国能源消费碳排放的影响——基于城镇化和居民消费视角[J].数理统计与管理 ,2017 (2) :295- 312.
- [ 4 ] Michael Dalton ,Brian O'Neill ,Alexia Prskawetz ,etc. Population aging and future carbon emissions in the United States[J]. Energy Economics ,2006(2) :642- 675.
- [ 5 ] 陈基湘,姜学民.人口老龄化对自然资源代际转移的影响[J].中国人口·资源与环境 ,1999(1) :66- 70.
- [ 6 ] Richard York. Demographic trends and energy consumption in European Union Nations ( 1960—2025)[J].Social Science Research ,2006(3) :855- 872.
- [ 7 ] 李建森,张真.上海市人口老龄化对碳排放的影响研究[J].复旦学报 :自然科学版 ,2017(3) :273- 289.
- [ 8 ] Dietz T ,Rosa E A.Rethinking the environmental impacts of population ,affluence ,and Technology[J].Human Ecology Review ,1994(1) :277- 300.
- [ 9 ] Zhang Xuefeng. Is there a Kuznets Curve for Air Pollution and Economic Growth in Beijing- Tianjin- Hebei Region[G]// Singapore Management University. Proceedings of 1st International Conference on Education , Economics and Management Research.Singapore Management University ,2017 :869- 884.
- [ 10 ] 沈满洪.资源与环境经济学[M].北京 :中国环境出版社 ,2015 :303- 304.

## Research on the Influence Mechanism of Population Aging on Energy Consumption

Wu ping<sup>1,2</sup> ,Xingyan<sup>1</sup>

(1.Institute of Population Science, Liaoning University ,Shenyang Liaoning 110036 ;

2. College of Finance and Economics ,Qinghai University ,Xining Qinghai 810016)

**Abstract** Based on the statistical data from 1990 to 2015 , this study analyzes the production field in an aging population society environment and residents living in the field of energy consumption present situation , the results show that population aging has improved the country's industrial structure to reduce the energy consumption in the field of production , and in the field of life , the aging of the population indirectly affect prompted the life energy consumption level of ascension , the indirect effect is more on the expansion of population and urbanization level. From the perspective of China's actual situation , China's total energy consumption and per capita energy consumption have an upward trend. How to improve China's energy supply under the premise of ensuring the quality of life of residents and sustainable economic development still needs to be achieved by multiple efforts.

**Key words** aging of population ;energy consumption ;sustainable development

【责任编辑:李菁 责任校对:赵颖】