

浙江省碳排放强度的关键影响因素 分析以及未来趋势预测

王传磊¹

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

【摘要】: 探讨能源消费、经济增长和碳排放强度之间的影响和关系已成为低碳研究的热点和重点之一。基于浙江省 2000-2016 年能源消费等统计数据, 通过建立向量自回归模型 (VAR) 和脉冲函数 (IRF), 分析浙江省的能源消费结构、产业结构演变的特征以及对碳排放强度的冲击效应。利用了 STIRPAT 模型, 设置 8 种不同的发展情景, 试图预测浙江省未来能源消费碳排放强度的发展趋势。

【关键词】: 能源消费结构 产业结构 碳排放强度 VAR 模型

【中图分类号】: F2 **【文献标识码】:** A

1 引言

在刚刚过去的“十二五”期间, 浙江省单位地区生产总值碳排放量在“十一五”的基础上下降 19%, 说明节能减排政策已经取得一定成效, 但城镇化发展速度要求和居民日益增长的生活水平给碳排放带来了刚性需求, 使得完成碳减排目标任务难度很大。对碳排放的关键影响因素分析是有效降低温室气体排放的关键举措之一, 关系到了减排政策的制定与实施。

本文剩余部分的结构如下: 第一部分是文献综述, 提出了本文研究的必要性与实践意义; 第二部分则是实证分析, 先是分别讨论了能源消费结构和产业结构演变对碳排放强度的冲击效应, 在此基础上, 提出了不同的未来发展情景, 做模拟假设; 第三部分是结论和政策建议。

2 文献综述

关于我国碳排放的影响因素是近年来研究的热点问题。在梳理国内外关于研究碳排放影响因素的文献后, 发现因素分解方法是学者们较常用的方法。如王俊松、贺灿飞运用对数平均 Divisa 方法 (LMDI) 对我国 1990-2007 年间的 CO₂ 排放进行因素分析, 发现经济增长是碳排放增加的主要因素, 而能源强度效应是抑制碳排放的主要原因, 人口效应和结构效应影响不大。王立猛等也是利用了 STIRPAT 模型, 实证研究了中国大陆 30 个省地域内能源消费量的影响因素, 发现人口每增加 1%, 能源消费量就增加 1.992%。

关于碳排放强度未来发展趋势的情景分析的研究则相对较少, 虽然国外已有一些学者开始尝试结合因素分解与情景分析来探讨中国的碳排放问题 (Guan et al.; Lin and Ouyang), 但其中最大的漏洞是情景分析都局限于设置了固定的变化率, 而实际中变量的演变趋势通常具有不确定性。董锋采用了蒙特卡洛模拟预测中国碳排放未来的变化情况, 变量的取值基于固定的离散概率分布

¹**作者简介:** 王传磊 (1995-), 男, 汉族, 安徽六安人, 同济大学经济与管理学院产业经济学硕士研究生, 研究方向: 高端制造业与产业园区。

设定,这很大程度上依赖于研究者的主观判断,因此缺乏科学合理性。

综上,现有研究存在如下两个问题:(1)研究中的情景分析均局限于各影响因素的固定变化率设定,而现实中变量的未来演化趋势通常具有不确定性,其潜在变化率应为一个取值范围而非特定取值;(2)关于碳排放强度因素的研究只是止步于现状,而没有进行合理的未来场景假设,这就缺乏了实际操作意义。

3 实证分析

3.1 产业结构、能源消费结构演变对碳排放强度的冲击效应

(1)利用 Eviews7.0 软件建立 VAR 模型,将常数项作为外生变量,其模型数学式为:

$$\begin{aligned} \hat{CEI} = & 0.948 \times CEI(-1) - 0.055 \times CEI(-2) + \\ & 0.519 \times ECS(-1) - 0.044 \times ECS(-2) - 0.010 \times IS \\ & (-1) - 0.018 \times IS(-2) - 0.535 \end{aligned}$$

(2)脉冲响应分析。

脉冲效应函数表示了一个内生变量对误差变化大小的影响,可以较直观地反映出变量之间的动态交互作用及效应。横轴代表的是冲击的滞后期为 20(单位为 a),纵轴代表因变量对各变量的响应数,虚线表示两倍标准差的偏离线,而实线则表示的是脉冲函数曲线。

从图 1 中,可以看出浙江省的碳排放强度一个正的冲击会给予其自身各期值带来持续的正向影响。由实线来看,前两期内其影响值是逐渐增加的,在第二期达到最大为 11.5%;后面持续下降,在第十六期之后开始趋于稳定,在 2.3%左右。

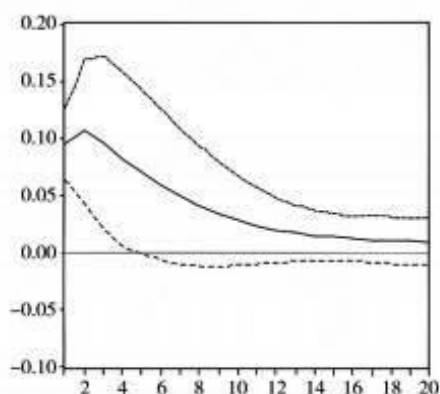


图 1 CEI 对一个标准差新息的响应

图 2 反映的是浙江省的碳排放强度对能源消费结构演变的一个标准差新息的冲击所产生的脉冲效应。同上,前两期中能源消费结构的变化对碳排放强度的冲击有正向效应,但这种效应在第二期消失为零;在第二期以后,能源消费结构的调整对碳排放强度的冲击为负效应,第三期达到最大值为-0.8%,之后开始逐渐减弱,在第五期到第八期之间其负向效应趋于稳定,值为-0.9%;

第十期之后,效应继续减弱,向 0 收敛。

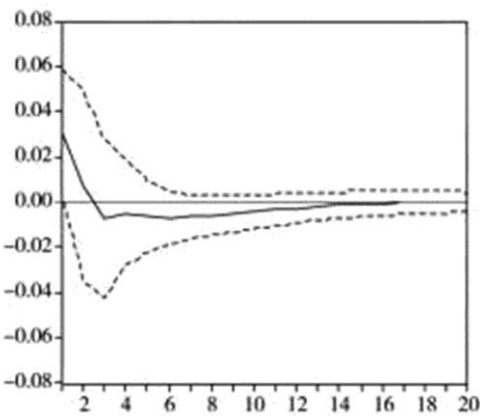


图 2CEI 对 ECS 的一个标准差新息的响应

3.2 情景模拟以及趋势预测

本文采用岭回归方法对数据进行回归分析,结果如表 1 所示。LnT 和 LnU 通过了 5%的显著性水平检验,其他变量都通过了 1%的显著性水平检验,R²为 0.965。因此,可以将浙江省碳排放量和各变量之间的关系具体表现为:

$$\begin{aligned} \ln I &= -23.441 + 3.211 \ln P + 0.299 \ln A + \\ &0.313 \ln T + 0.166 \ln U \\ \text{即,} \\ I &= \exp(-23.441 + 3.211 \ln P + 0.299 \ln A + \\ &0.313 \ln T + 0.166 \ln U) \end{aligned}$$

表 1 岭回归估计结构

变量	系数	标准误差	标准系数	t 统计值	Sig.
常数	-23.441	2.644	0.000	-9.887	0.000
LnP	3.211	0.878	0.200	12.335	0.000
LnA	0.299	0.012	0.121	12.878	0.000
lnT	0.313	0.009	0.223	13.233	0.014
LnU	0.166	0.007	0.333	11.814	0.037

2016 年,浙江省政府发布了《浙江省新型城市化发展“十三五”规划(2016-2020 年)》,规划中指出到 2020 年,浙江省的常住人口城市化率将达到 70%左右,根据联合国的预测,世界发达国家的城市化率在 2050 年将达到 86%,上海市 2015 年的城镇化率为 87.6%,超过全国平均水平 57.35%。再根据浙江省的政府规划,本文推断浙江省 2020 年、2030 年、2040 年和 2050 年的城镇化

率分别为 70%、78%、85%和 90%,进而计算出各时间段(十年)的增长率,最后推导出浙江省到 2050 年每年的城镇化率。

借鉴了浙江省 2000-2014 年的历史数据,计算出各个年份的人口增长率和人均 GDP 增长率,将各自的最大值和最小值作为人口和人均 GDP 的最大增长率和最小增长率,并依此来计算不同情境下浙江省到 2050 年的人口和人均 GDP;接着,以浙江省 2000-2015 年的能源消费强度数据为参考,选取出每年碳排放强度下降率的最大值和最小值,作为浙江省未来的高技术增长率和低技术增长率,并计算出不同情境下浙江省到 2050 年的碳排放强度。因此,本文可以以 3 个不同变量设置成 8 中不同的情景,即高低人口增长率、高低人均 GDP 增长率以及高低技术水平增长率。

结合上述 8 种情景,将情景 2、6 和情景 1 进行比较,可以发现,当人口、人均 GDP 都保持低速增长率,而技术水平保持高增长率时,能源消费碳排放增速最慢;当人口保持低速增长率、人均 GDP 保持高速增长以及技术水平保持高速增长时,能源消费碳排放增速最快。因此,为了降低浙江省未来能源消费的碳排放量,重点工作在于鼓励创新,加快技术增长速度。再将情景 4 和情景 8 比较,当人口保持高增长率、人均 GDP 保持低增长率以及技术水平保持低增长率时,能源消费碳排放增速最慢。这说明,降低浙江省的未来碳排放量还需要降低人均 GDP 增长速度,即要求逐步适应经济新常态,保证经济增长率在“质”的方面取得进步。

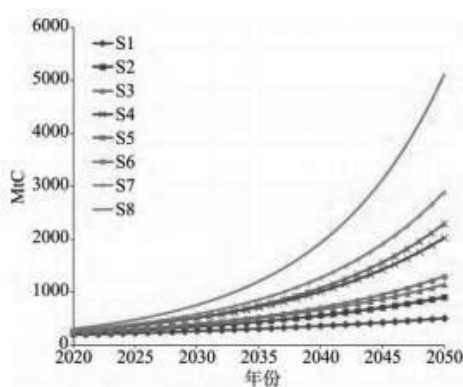


图 3 浙江省在 8 种情景下的碳排放量

4 结论与政策建议

一方面,经济的发展带来 GDP 的增长,生活水平的提高促使人们重视环境质量,抵制了高碳排放企业的规模扩大;另一方面,调整产业结构,能源消费中的各种能源所占百分比,决定了碳排放量的高低。因此,优化能源结构,逐步使用新能源代替传统能源,是降低浙江省碳排放强度的关键措施。鉴于以上研究结果,本文针对性提出以下几点政策建议:

(1) 积极推进新能源普及应用,提升能源消费结构。浙江省应充分利用太阳能、风能、潮汐能等新型能源,提高研发投入,鼓励能源型企业进行规模拓展,在税收和技术引进上给予政策优惠。同时,还需限制高碳排放的企业进行大批量生产,征收碳税可以影响其成本收入结构,减少煤炭的使用量。

(2) 大力发展高新技术产业,优化产业结构。一方面,整合高碳量排放的重工业企业,淘汰落后产能,加快基础设备的更新换代;另一方面,政策激励高新技术企业扎根于浙江省,带动区域内的第三产业发展,提高其在经济结构的比重,促使浙江省经济发展从粗放型向集约转型。

参考文献:

[1]Stern,D. I. Energy Use and Economic Growth in The USA, A Multivariate Approach[J]. Energy Economics, 1993, 15 (2) : 137-150.

[2]董锋, 杨庆亮. 中国碳排放分解与动态模拟[J]. 中国人口、资源与环境, 2015, (4) :1-8.

[3]王立猛, 何康林. 基于 STIRPAT 模型分析中国环境压力的时间差异:以 1952-2003 年能源消费为例[J]. 自然资源学报, 2006, 21 (6) :862-869.