

FDI、经济增长与碳排放之间动态关系研究

沈永昌, 余华银

(安徽财经大学 统计与应用数学学院, 安徽 蚌埠 233030)

摘要:选取国内 27 个省份 1995—2012 年相关面板数据, 建立面板向量自回归模型对 FDI、经济增长和碳排放三者之间动态关系进行研究, 并采用脉冲响应分析及方差分解分析。研究表明, FDI 对碳排放的影响表现出一种先促进后抑制效果, 且抑制效果具有逐渐增强态势, 表明未来中国吸收外资更应该注重质量; 碳排放是经济增长的原因, 故政府在制定政策时需权衡二者之间的关系; FDI 对经济增长的影响表现出一种单向的促进效应, 但这种效应具有减弱的趋势, 表明未来中国经济的发展不能过度依靠外资, 需加快经济转型, 让本国的资本充分涌动, 助力中国经济跨越发展。

关键词:PVAR; 碳排放; FDI; 系统 GMM

中图分类号:F224

文献标识码:A

文章编号:1671-2129(2015)04-0021-08

改革开放 30 多年, 中国创造了经济增长的奇迹。中国已经成为世界第二大经济体。与此同时, 环境问题日益凸显, 成为制约中国经济可持续发展的关键因素。2009 年召开的哥本哈根国际气候会议吸引了广泛的关注。全球变暖成为各国政府共识, 引起全球变暖的重要因素就是温室气体, 其中二氧化碳占首要位置。飞机、汽车、轮船以及火电厂燃烧化石燃料排放大量二氧化碳, 当然几乎所有现代化的生产设备都不同程度的增加了二氧化碳排放。温室效应带来的冰川消融、海平面上升、气候异常、空气污染等对人们生产生活的的影响难以估量。曾经的雾都——伦敦, 已远去, 但就全世界范围看环境污染问题日趋严峻, 特别是在发展中国家。1978 年以后, 中国实施改革开放, 对外招商引资, 吸引全球投资, 很大程度上促进了中国的崛起。联合国贸易和发展会议在 2015 年 1 月 29 日公布《全球投资趋势报告》的数据显示, 2014 年中国已成为全球外国投资的第一大目的地国, 报告指出, 由于各种因素, 2014 年全球外商直接投资 (FDI) 规模同比下降 8%, 降至 1.26 万亿美元, 但中国外资直接投资则增长 3%, 达到 128 亿美元。那么 FDI 在促进我国经

济快速发展的同时是否会对我国的环境产生负面影响? 具体地表现为 FDI 对经济增长的促进作用是否一直强劲, 碳排放是否影响经济增长, FDI 对碳排放是否有抑制作用, 以及经济增长、碳排放和 FDI 三者之间存在怎样的关系。因此, 本文重点研究如何更好地理解 FDI 与经济增长, 经济增长与碳排放, FDI 对碳排放以及三者之间的关系。

一、文献综述

国内外很多学者专注于 FDI、碳排放和经济增长之间关系的研究, 主要包括以下三个方面:

一是 FDI 与环境污染之间关系。“污染避难所”假说 (Pollution Haven Hypothesis, PHH) 则是 FDI 与环境关系研究的焦点之一。所谓“污染避难所”假说是由 Baumol 和 Oates 在 1988 年基于 H-O 模型的理论分析提出的, 发展中国家由于环境管制松散, 环境要素是充裕的, 而发达国家由于环境管制严苛, 环境要素是稀缺的。故发达国家的污染密集型产业必然会向发展中国家转移, 从而使发展中国家成为世界污染避难所。陈红

基金项目: 国家自然科学基金项目 (71171001)。

收稿日期: 2015-07-04

作者简介: 沈永昌, 男, 硕士研究生, 主要研究方向为统计理论与方法。

蕾和陈秋锋建立区位选择模型对“污染避难所”假说在中国进行了实证检验,结果表明,FDI并未导致明显的污染产业转移^[1]。张成通过对内资和外资的工业部门污染物排放效应进行分析,从技术效应、规模效应和结构效应三个层次上说明,相对于内资,外资更容易造成环境质量恶化,从而支持了“污染避难所”假说^[2]。Jing Zhang 和 Xiao lan Fu 运用中国省级面板数据验证了在中国存在“污染避难所”假说,同时也发现 FDI 倾向于在环境管制松的地区进行投资^[3]。但邓柏盛和宋德勇利用时间序列模型和面板数据模型发现,FDI 改善了我国环境,引起环境恶化的可能是国际贸易^[4]。Hoffman 检验了二氧化碳排放与 FDI 之间存在 Granger 因果关系,指出在低收入国家“污染避难所”假说是成立的,而在高收入国家二者之间没有因果关系^[5]。Perkins 和 Neumayer 研究发现发展中国家的 FDI 对本国的二氧化碳和二氧化硫排放效率没有影响,表明不存在“污染避难所”效应,并进一步分析外资企业对被投资国环境具有改善效应^[6]。

二是经济增长与环境污染之间动态关系研究。此类研究主要集中在 20 世纪 90 年代由 Grossman 和 Krueger 提出“环境库兹涅茨曲线”(Environmental Kuznets Curve, EKC)假设的存在性上。1991 年 Grossman 和 Krueger 在北美自由贸易协议(NAFTA)谈判中,首次实证研究了环境质量与人均收入之间的关系,指出了污染与人均收入间的关系为“污染在低收入水平上随人均 GDP 增加而上升,高收入水平上随 GDP 增长而下降”^[7]。并进一步解释了存在 EKC 的原因,经济增长通常带来三种效应:一是规模效应,它对环境产生负面影响,二是技术进步,它通过应用新工艺新技术对环境产生正面影响,三是结构效应,它主要通过产业结构优化升级减少污染排放,对环境起到正面影响。三种效应共同决定下,经济增长与环境污染将呈现倒 U 型关系。List 和 Gallet 利用全美 50 个州的面板数据,研究经济发展水平对环境退化的影响,结果证实存在环境库兹涅茨曲线,并计算出拐点^[8]。考虑到能源消费很大程度上影响大气污染,Luzzati 和 Orsini 选择了全球 113 个国家分析人均 GDP 与绝对能源

消费之间是否存在环境库兹涅茨曲线,结果表明能源 EKC 缺乏有力证据^[9]。国内学者对 EKC 的研究较晚,彭水军和包群以 6 种指标来度量环境污染水平,利用国内 30 个省市自治区的面板数据系统全面地进行 EKC 中国检验,结果显示,各地区的 EKC 呈现倒“U”、倒“N”、N 型及 U 型等不同形状,且环境控制变量对环境与经济增长关系有显著影响^[10]。对 EKC 中国检验的研究者还包括李刚^[11]、沈永昌^[12]等。目前大部分学者均验证存在二氧化碳 EKC 曲线,普遍认为只要人均收入跨过倒 U 型曲线的拐点,碳排放就会进入下降通道,经济增长会显著改善环境质量。若倒 U 型的 EKC 不能被验证,那么经济的快速增长会导致环境问题日益严峻,则经济增长对碳排放的影响是令人忧虑的。

三是 FDI 与经济增长之间关系分析。这一方面研究主要着眼于实证,认为 FDI 对经济增长的影响主要集中在 FDI 的产出效益,即 FDI 会有效刺激被投资国经济发展。赵文军和于津平以全要素生产率作为经济增长指标,运用面板数据分析得出 FDI 对中国工业经济具有促进作用,同时强调 FDI 在经济转型升级上的拉动作用^[13]。马立军通过建立内生经济增长模型,把 FDI 技术溢出效应纳入其中,对 FDI 与经济增长关系进行了实证检验,结果表明,总体上,FDI 有益于经济增长,但 FDI 对经济的促进效应会减弱^[14]。

综合上面的文献分析,在对 FDI 与经济增长,经济增长与碳排放,以及 FDI 与环境污染之间的动态研究文献颇多,但把 FDI、经济增长和碳排放放在一起研究确实不多。大多数文献使用时间序列数据,考虑到中国统计制度的因素,时间序列数据时序并不长,对于时间序列分析要求时序长度大于 30 都很难达到。其次在对 FDI、经济增长与碳排放的研究文献中多数都是事先规定经济增长或碳排放为因变量,然后在对参数进行估计,这种先设定因变量值得商榷。最后,国内基于 FDI、经济增长和碳排放的研究比较少,应用的方法包括误差修正模型、协整分析、因果分析等。

本文立足于现有文献,对 FDI、经济增长和碳排放进行研究分析。首先,选用 1995—2012 年面板数据综合分析三者之间动态关系,充分利用了面板数

据的信息优势,同时也弥补了这方面文献不足;其次采用 PVAR 模型,研究 FDI、经济增长和碳排放因果关系,用数据说话,提供事实依据;最后采用系统 GMM 估计,并进行脉冲响应和方差分解来对三者之间关系进行考察。

二、模型和数据来源

(一) 模型介绍和估计方法

本文使用面板向量自回归模型(PVAR),该模型是由 Holtz-Eakin 首次提出,它包含了传统向量自回归方法可以将所有变量置于系统内的优点,和面板数据分析允许变量存在异质性等优点。总体上看 PVAR 是一个多元系统方程,由于该模型把所有变量看作系统内生的,且把所有变量的滞后项考察在内,故可以解决变量内生性问题,由于此模型还可以进行脉冲响应分析和方差分解分析,能够比较真实反映变量间的互动关系。本文主要的目标是研究 FDI、经济增长与碳排放三者之间的动态影响关系,且采用的是面板数据,故运用 PVAR 模型较为合适。本文应用的模型中,人均二氧化碳排放量用 $pco2$ 表示,人均地区生产总值用 $pgdp$ 表示,人均外商直接投资用 $pfdi$ 表示,由于不同省份之间存在个体差异,则模型中加入了个体固定效应,同时,考虑到变量随时间变化而发生变化,则在模型中加入时间趋势项。模型表达式如下:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + \beta_2 z_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \mu_{it} \quad (1)$$

模型中 $y_{it} = (pgdp_{it}, pco2_{it}, pfdi_{it})^T$ 是基于面板数据的 3×1 的列向量,表示 i 省份第 t 年份的数据,其中 $x_{it} = [y_{it-1}, y_{it-2}, \dots, y_{it-p}]$ 是 y_{it} 的 P 阶滞后项, z_{it} 是外生变量, α_i 和 γ_t 是表示 3×1 维的个体固定效应和时间趋势效应的向量, μ_{it} 为随机扰动项,并满足 $E(\mu_{it} | \alpha_i, \gamma_t, y_{it-1}, \dots, y_{it-p}) = 0$ 。

由于模型存在个体固定效应和时间趋势效应,所以在对 PVAR 估计前需要对数据进行去除时间效应和个体效应的技术处理,对时间趋势效应采用组内去心处理(within-group mean difference),对个体效应采用 1991 年 Arellano 和 Band 提出的前项均值差分法(forward mean-difference),即 Helmert 过程。本文数据有限样本区间较短选用系统 GMM

估计得到一致统计量,其中工具变量使用变量的当前值,后文分析时, $z_{it} = y_{it}$ 不考虑外生变量。滞后阶数的选择依据 AIC(Akaike's Information Criterion)、HQIC(Hannan and Quinn Information Criterion)和 BIC(Baysian Information Criteron),本文主要参考前两种方法。

(二) 数据说明及描述性统计分析

考虑到数据的可得性和完整性,本文选择了 27 个省份 1995—2012 年相关指标数据。宁夏和海南省数据有部分数据缺失故未被选入,西藏数据严重缺失也未考虑,值得注意的是重庆市 1997 年正式设立直辖市,为了统计口径一致,重庆数据并入四川省。经济增长的代理变量选择人均地区生产总值,污染水平的代理变量选择人均二氧化碳排放量,FDI 则用人均外商直接投资表示。我国官方未公布二氧化碳数据,本文采用国内外通用的,从能源消耗角度出发,收集了煤炭、柴油、焦炭、汽油、燃料油和天然气的消费数据,然后运用国家发展与改革委员会能源研究所公布的二氧化碳排放系数估算出 27 省的二氧化碳排放量数据。本文能源消费数据来自《中国能源统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》。人口数据、地区生产总值和 FDI 数据来自《中国统计年鉴》和《新中国六十年统计资料汇编》。为了解决可能存在的异方差问题,所有变量均进行了对数处理,分别记做 $\ln pgdp$ 、 $\ln pco2$ 和 $\ln pfdi$ 。

表 1 变量的描述统计分析

变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
$\ln pgdp$	486	1.3248	0.6388	-0.0491	3.3100
$\ln pco2$	486	2.5388	0.8612	0.5953	4.5135
$\ln pfdi$	486	2.4534	1.7647	-2.2406	5.7724

三、实证结果和分析

(一) 面板单位根检验

本文在对 PVAR 模型进行估计前对所有变量进行平稳性检验,以免出现虚假回归,同时也对后续的脉冲响应函数和方差分解提供支持。因此,首先对水平数据进行单位根检验,如果不平稳再对差分后的数据进行检定。为了保证结论的可靠性,分别采用 LLC(Levine Lin & Chut)检验、IPS(Im Pearam & Shin)检验和 Fisher-PP 检验。

表 2 面板单位根检验

变量	LLC 检验	IPS 检验	Fisher-PP 检验
Lnpdp	0.518(0.698)	5.216(0.000)	6.368(1.000)
Dlnpdp	-4.014(0.000)	-3.144(0.001)	152.738(0.000)
Lnpco2	-1.511(0.065)	1.732(0.958)	29.738(0.997)
Dlnpco2	-6.151(0.000)	-5.438(0.000)	102.097(0.0000)
Lnpfdi	-1.256(0.105)	-0.070(0.472)	67.634(0.101)
Dlnpfdi	-7.802(0.000)	-7.396(0.000)	348.781(0.000)

检验结果表明,本文模型中的水平数据存在单位根,但可以看见一阶差分后的数据均显著拒绝了“存在单位根”的原假设,即本文所有 3 个变量都是一阶单整序列。则人均地区生产总值序列(Lnpdp)、人均二氧化碳排放量序列(Lnpco2)、人均外商直接投资(Lnpfdi)序列均为单位根过程。

(二) PVAR 滞后阶数选择

运用系统 GMM 估计 PVAR 模型,首先需要确定 PVAR 模型滞后阶数。根据表 3 可以看出,AIC 和 HQIC 都建议经济增长、二氧化碳排放与 FDI 之间的 PVAR 模型滞后 2 阶比较合适,但 BIC 准则则建议滞后 1 阶较为合适。此时依据上述三种准则得到的结果并不一致,此时参考 Lütkepohl 的建议:当样本数趋于无限大时,BIC 和 HQIC 准则最终能够选出正确的滞后阶数,故本文选择滞后 2 阶。

表 3 PVAR 滞后阶数选择

滞后阶数	AIC	BIC	HQIC
1	-4.5632	-3.7156*	-4.2286
2	-4.6748*	-3.6962	-4.2875*
3	-4.4603	-3.3361	-4.0141
4	-4.4632	-3.1764	-3.9511

* 代表显著性水平为 10%

(三) PVAR 估计回归结果

本文模型估计主要使用连玉君博士提供的 stata 面板命令 PVAR2,该命令是在 PVAR 命令基础上改进的。根据滞后阶数,采用 GMM 估计得到 FDI、经济增长与二氧化碳排放的 PVAR 模型的参数估计结果(如表 4)。GMM 估计中工具变量选择为分别滞后 1 阶的 lnfpdi、lnpco2 和 lnpgdp,以及分别滞后 2 阶的 lnfpdi、lnpco2 和 lnpgdp 等六个变量。从人均 FDI 对数方程可以看出,滞后 1 阶的人均 GDP、人均二氧化碳排放以及人均 FDI 的符号均为正,但其中在 1% 显著水平下,只有滞后 1 阶的

表 4 PVAR 模型的参数估计结果

因变量相对于其滞后的方程	参数估计值	Z 统计量值
lnpfdi 方程		
lnpfdi 滞后 1 期	0.865***	6.67
lnpco2 滞后 1 期	0.461	0.89
lnpgdp 滞后 1 期	0.045	0.07
lnpfdi 滞后 2 期	-0.002	-0.04
lnpco2 滞后 2 期	-0.526*	-1.82
lnpgdp 滞后 2 期	0.043	0.08
lnpco2 方程		
lnpfdi 滞后 1 期	0.046*	1.76
lnpco2 滞后 1 期	1.392***	14.46
lnpgdp 滞后 1 期	-0.159	-0.98
lnpfdi 滞后 2 期	-0.037***	-2.85
lnpco2 滞后 2 期	-0.451***	-7.43
lnpgdp 滞后 2 期	0.137	1.03
lnpgdp 方程		
lnpfdi 滞后 1 期	0.045*	1.91
lnpco2 滞后 1 期	0.492***	5.31
lnpgdp 滞后 1 期	0.597***	3.71
lnpfdi 滞后 2 期	-0.022**	-1.97
lnpco2 滞后 2 期	-0.357***	-6.79
lnpgdp 滞后 2 期	0.188	1.48

注:***、**、* 分别代表显著水平为 1%、5%、10%。

FDI 对当期 FDI 具有正的影响,这也符合经济理论解释。在人均二氧化碳排放方程中,滞后 1 阶的 FDI 对二氧化碳排放有显著的正向影响,但是滞后 2 期时符合变为负号,表明 FDI 对碳排在短期存在积极效应,可验证在中国 FDI 对碳排放存在“污染避难所”假说,而在长期则存在负的效应,进一步否定“污染避难所”假说的存在性。虽然人均 GDP 前符号为负,但不显著,故直接论定经济增长会减少碳排放缺乏依据。从人均 GDP 对数方程可以看出,滞后 1 期的人均 FDI 在 10% 的显著水平下为正,而滞后 2 期的人均 FDI 在 5% 显著为负,表明 FDI 会刺激中国经济增长,但从长期看这种刺激作用会削弱,符合经济规律,故现阶段中国经济不能过多依靠对外经贸。表 4 中部分参数不显著是由于引入三个变量滞后期导致的,但这不影响 PVAR 的模型分析,因为 PVAR 主要是进行预测分析。

(五) 脉冲响应和方差分解

由于 PVAR 模型参数估计结果只具有一致性,很多参数估计结果不显著。但 PVAR 并不是关注参数估计结果而是对未来状态进行解释。通常运用脉冲反应函数(Impulse-response Function, IRF)分

析和方差分解分析。脉冲反应函数分析是用来衡量随机扰动项的一个标准差冲击对模型中其它变量当前和未来取值的影响,它通过脉冲响应图能够比较直观地刻画出变量之间的动态交互作用及效应,并能反应变量间动态的时滞关系。方差分解分析则是分析影响内生变量的结构冲击的贡献度。

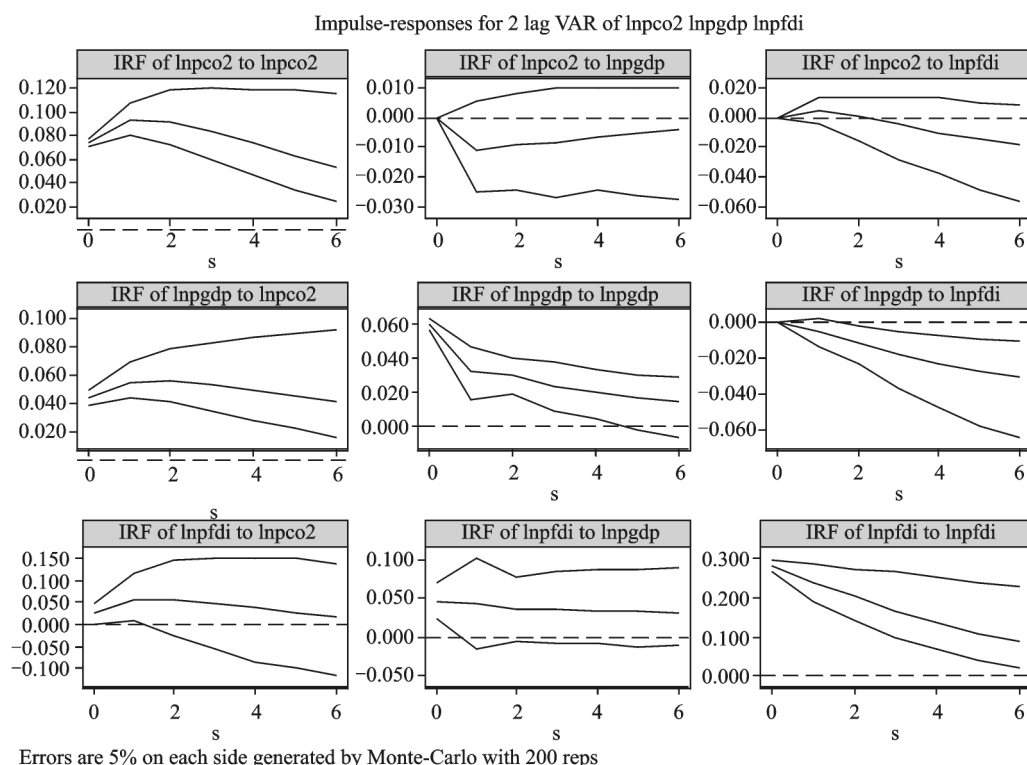
图1给出了人均 CO_2 、人均GDP及人均FDI三者之间的脉冲响应图。横轴代表追溯期数,最长为6;纵轴表示因变量受到一个单位正的冲击对预测未来各变量的响应程度的大小,中间实线表示响应函数曲线,外侧两条代表5%的置信区间,中间的虚线代表0虚线。

图1中第一行三幅小图分别表示人均 CO_2 、人均GDP及人均FDI受到冲击对人均 CO_2 的影响。人均 CO_2 受到一个单位正的冲击对预测未来的人均 CO_2 产生一个正影响,但这种影响随时间增加而趋于0,即具有收敛性。而人均GDP受到正的冲击对人均 CO_2 则产生一个具有收敛性的负影响。但由于上下两条控制线包含0虚线故此影响效果和0误差差异。第三幅小图比较特殊,由图可见,人均FDI受到正的冲击对人均 CO_2 产生一个先为正后为负

的影响,且随追溯期不断增长负影响逐渐增大。这与PVAR模型估计结果得到结论一致。长期FDI会减低碳排放水平,又一次否定“污染避难所”假说。

图1中第二行三幅小图分别表示人均 CO_2 、人均GDP和人均FDI受到正的冲击对人均GDP的影响。由图可见,人均 CO_2 、人均GDP对预测未来人均GDP都具有一个收敛的正影响。但人均FDI受到一个单位正的冲击对预测未来人均GDP产生负的影响,这种影响具有逐渐扩大趋势。表明FDI对经济增长的刺激作用会越来越小,不能过度依靠外资。

图1中第三行三幅小图则分别展现出人均 CO_2 、人均GDP和人均FDI受到正冲击对人均FDI的影响。由图可见,人均 CO_2 对人均FDI和人均GDP对人均FDI的脉冲响应图中上下两条控制线包含0虚线,表明虽然在图中脉冲响应确有其数值,但在统计上这种冲击反应与0没有显著差别,表明碳排放和GDP对预测未来FDI没有影响,这样符合经济含义,影响FDI更多的是投资国廉价劳动力、对外开放程度及政策优惠度。显然人均FDI受到冲击对预测未来FDI有正影响,这在图中也可



注:图中中间的实线表示脉冲效应冲击的大小,上下两条线表示在蒙特卡诺模拟200次得到的5%的控制约束线。

图1 三变量滞后2阶的脉冲响应函数图

看出。

脉冲响应函数描述了 PVAR 系统中某个变量受到一个单位冲击对其他变量带来的影响,这是一种绝对效果的描述,而方差分解则是描述每个变量对系统变量影响的贡献度,是一种相对效果。从方差分解的结果可以看出(见表 6),人均 CO₂ 从冲击的来源看,未来的冲击主要来自自身以及经济增长,当经济增长对人均 CO₂ 的影响很小;从人均 GDP 的方差分解看,影响人均 GDP 的因素包括自身以及人均 CO₂,特别是未来 5 期,人均 GDP 方差的 65% 是由人均 CO₂ 解释的;从人均 FDI 的方差分解看,未来 1 期的预测方差 96.7% 是由自身所决定的,但到 5 期后,人均 GDP 及人均 CO₂ 对人均 FDI 的综合影响接近 10%。

表 6 方差分解结果

变量	期限	lnpco2	lnpgdp	lnpfdi
lnpco2 的方差分解	1	1	0	0
	2	0.99	0.008	0.002
	3	0.99	0.009	0.001
	4	0.989	0.009	0.002
	5	0.986	0.009	0.004
lnpgdp 的方差分解	1	0.359	0.641	0
	2	0.526	0.471	0.002
	3	0.601	0.389	0.010
	4	0.637	0.337	0.026
	5	0.650	0.302	0.047
lnpfdi 的方差分解	1	0.008	0.025	0.967
	2	0.029	0.028	0.944
	3	0.040	0.028	0.932
	4	0.045	0.030	0.925
	5	0.047	0.032	0.921

(六) 因果检验

在对 PVAR 模型进行参数估计,及脉冲响应分析和方差分解分析后,再对模型中各变量进行 Granger 因果检验,具体结果见表 7。

从人均 CO₂ 方程可见,在 5% 的显著水平下,人均 FDI 不是人均 CO₂ 的原因的原假设被拒绝,表明 FDI 是影响 CO₂ 排放的一个原因,说明中国碳排放一定程度上受 FDI 的影响,如果结合脉冲响应函数及方差分解的结果,便不难得出,FDI 对碳排放具有影响,具体表现在短期 FDI 会促进碳排放的增加,而在长期上,FDI 将会抑制碳排放。所有变量不是人均 CO₂ 的原因的假设在 1% 的显著水平下被拒

表 7 Granger 因果检验结果

	最优滞后阶数	卡方值	自由度	概率
人均 CO ₂ 方程	人均 GDP 不是人均 CO ₂ 原因	3.8522	2	0.1460
	人均 FDI 不是人均 CO ₂ 原因	5.9891	2	0.0500
	所有变量不是人均 CO ₂ 原因	11.8870	4	0.0180
人均 GDP 方程	人均 CO ₂ 不是人均 GDP 原因	16.8350	2	0.0000
	人均 FDI 不是人均 GDP 原因	5.3405	2	0.0690
	所有变量不是人均 GDP 原因	21.8330	4	0.0000
人均 FDI 方程	人均 CO ₂ 不是人均 FDI 原因	0.2880	2	0.8660
	人均 GDP 不是人均 FDI 原因	0.0307	2	0.9850
	所有变量不是人均 FDI 原因	0.2960	4	0.9900

绝,说明经济增长、FDI 都会对碳排放起到一定的影响。

从人均 GDP 方程可知,在 1% 的显著水平下,人均 CO₂ 不是人均 GDP 的原假设被拒绝,且在 10% 的显著水平下,人均 FDI 不是人均 GDP 的原假设也被拒绝,以及在 1% 显著水平下所有变量不是人均 GDP 的原假设也被拒绝,说明碳排放和 FDI 都不同程度影响经济增长。改革开放 30 多年,外资对中国经济的促进作用毋庸置疑,但碳排放如何影响经济增长? 世界上没有不冒烟的工厂,没有二氧化碳等的排放,经济增长是不可能的,正如 Färe 认为废气等的排放是重要的生产投入过程,可以看出,如果把碳排放看作生产性投入则碳排放确实影响经济增长,特别是对于处于发展中的国家而言。

由人均 FDI 方程可以看出,3 个原假设均未通过显著性检验,表明碳排放确实不是 FDI 的原因,经济增长也不是 FDI 的原因,这与 PVAR 参数估计得到的结果一致。如图 2,直观表明碳排放、FDI 和经济增长三者之间因果关系,其中碳排放和经济增长互为因果,而 FDI 分别是碳排放和经济增长的原因,但碳排放不是 FDI 的原因,经济增长也不是 FDI 的原因。

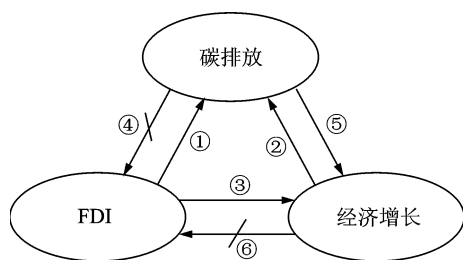


图2 碳排放、FDI和经济增长关系图

四、研究结论和建议

本文利用国内27个省市1995—2012年人均GDP、人均FDI及人均CO₂数据,对数据进行平稳性检验,再运用PVAR模型研究经济增长、FDI和碳排放三者之间关系,首先对面板自回归模型参数进行系统GMM估计,并检验三者之间的动态关系,然后采用脉冲响应函数分析及方差分解分析,分别从绝对效果和相对效果两方面深入剖析三者关系,最后对三个变量进行Granger因果检验。得到如下结论:

第一,FDI是碳排放的原因。FDI对碳排放的影响表现出一种先促进后抑制效果,且抑制效果具有逐渐增强态势,表明中国的招商引资更加注重质量,进一步否定了中国存在“污染避难所”假说。第二,经济增长与碳排放互为因果关系。具体表现在经济增长对碳排放有影响,而碳排放也是经济增长的原因。世界上所有的工厂都不同程度排放二氧化碳等,表明碳排放作为某种意义上的生产要素具有一定依据。这些结论表明,政府在制定政策意见时必须权衡二者之间的关系。第三,FDI是经济增长的原因。FDI对经济增长的影响是一种单向的促进效应,但这种效应具有变小的趋势,表明未来中国经济的发展不能过度依靠外资,打铁需要自身硬,应大力发展本国品牌,加快经济转型,让本国的资本充分涌动,助力中国经济跨越发展。

针对上面得到结论提出以下三条政策建议:一是,合理有效利用外资,强化FDI的技术效应减缓碳排放。全面优化外资利用水平,大力吸收外资中更清洁更先进的技术,努力建立绿色贸易体系。应该制定更加严格的环境准入制度,有选择地利用外资。要完善体制政策环境与产业准入政策。鼓励外

资进入清洁能源、环保产业等能够促进可持续发展的领域。同时利用外资改造升级国内现有的高污染高消耗企业,禁止引进严重污染环境又无有效治理措施的项目、工艺和设备。二是,合理利用外资助推节能减排发展,促进经济又好又快发展。一方面,提高清洁技术、先进技术的自主研发能力,通过自主创新实现能源利用技术的进步,以改善能源利用效率,节约能源,减少二氧化碳排放。另一方面,积极从国外引进先进技术,以实现国内落后工艺技术的升级换代,以“清洁技术”替代“肮脏技术”实现节能减排。进一步推动经济增长模式由资源消耗的粗放式增长向效率改进的集约式增长转变,实现工业化的“低耗能、低排放”,实现可持续发展。三是,大力推动本国资本流动,减少经济增长对外依存度。深化金融体制改革,推进利率市场化,推进民间资本流入实体经济。合理有效吸引外资,加大对外资进入的审核力度。

参考文献

- [1] 陈红蕾,陈秋锋.“污染避难所”假说及其在中国的检验[J].暨南学报(哲学社会科学版),2006(4):51—55.
- [2] 张成.内资和外资:谁更有利于环境保护——来自我国工业部门面板数据的经验分析[J].国际贸易问题,2011(2):98—106.
- [3] Zhang M, Muh, Ning Y, Song Y. Decomposition of energy-related CO₂ emission over 1991—2006 in China[J]. Ecological Economics, 2009(68):2122—2128.
- [4] 邓柏盛,宋德勇.我国对外贸易、FDI与环境污染之间关系的研究:1995—2005[J].国际贸易问题,2008(4):101—108.
- [5] Hoffman R. FDI and pollution: A granger causality test using panel data[J]. Review of Economic Studies, 2005,17(3):311—317.
- [6] Richard Perkins, Eric Neumayer. Transnational linkages and the spillover of environment efficiency into developing countries[J]. Global Environmental Change, 2009(19):375—383.
- [7] Grossman GM, Krueger A B. Economic growth and the environment[J]. Quarterly Journal of Economics, 1995,110(2):353—377.
- [8] List C, Gallet A. The environmental Kuznets Curve: Does one size fit all[J]. Ecological Economics, 1999(31):409—423.
- [9] Luzzati T, Orsini M. Investigating the energy-environmental Kuznets Curve[J]. Energy 2009, 34(3):291—300.
- [10] 彭水军,包群.经济增长与环境污染——环境库兹涅

- 茨曲线假说的中国检验[J]. 财经问题研究, 2006, (8): 3—17.
- [11] 李刚. 基于 Panel Data 和 SEA 的环境 Kuznets 曲线分析——与马树才、李国柱两位先生探讨[J]. 统计研究, 2007, 24(5): 54—59.
- [12] 沈永昌. “环境库兹涅茨”曲线存在么?——来自欠发达地区的证据[J]. 科学决策, 2014(10): 66—84.
- [13] 赵文军, 于津平. 贸易开放、FDI 与中国工业经济增长方式——基于 30 个工业行业数据的实证研究[J]. 经济研究, 2012(8): 18—31.
- [14] 马立军. 外商直接投资(FDI)与中国省际经济增长差异——基于 GMM 估计方法[J]. 国际贸易问题, 2013(10): 149—158.

Dynamic Relationship among FDI, Economic Growth, and Carbon Emissions

SHEN Yong-chang, YU Hua-yin

(School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China)

Abstract: Based on the panel vector regression model, the dynamic relationship between FDI, economic growth, and carbon emissions was investigated. The result showed that the influence of FDI on carbon emissions is promotion succeeded by increasing restraint, which indicates that the future economy of China should pay more attention to the quality of foreign capital; carbon emissions is a reason for economic growth, so the relationship between them should be considered and weighed by the government in formulating relevant policies; The influence of FDI on the economic growth is a one-way promotion effect, but this effect tends to be weakened, which shows that in the future China's economic development cannot depend excessively on FDI and that economic transformation should be sped up for the sufficient flowing of domestic capital and the transcendence of China's economy.

Key words: PVAR; carbon emissions; FDI; System GMM