

# 产业结构升级、环境规制强度与经济增长的互动关联研究

陈南岳, 乔杰<sup>1</sup>

(南华大学 经济管理与法学学院, 湖南 衡阳 421000)

**[摘要]** 文章基于我国30个省(市、区)2000年—2016年的面板数据,应用面板向量自回归模型,实证分析环境规制强度、产业结构升级与经济增长三者之间的互动机制。研究发现:产业结构优化和经济增长对来自环境规制强度的脉冲响应值均在短期内出现了正负交替状态,但长期存在促进作用;产业结构合理化与经济增长相互促进;但产业结构高级化对我国经济增长的促进作用其实并不显著。

**[关键词]** 产业结构高级化; 产业结构合理化; 环境规制

**[中图分类号]** F121.3;F124.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2019)05-0043-08

21世纪以来,伴随着我国经济的高速增长,我国经济发展日益面临资源约束趋紧和环境恶化等“瓶颈”问题,为我国经济高质量发展埋下了隐患。2000年以来,历届政府工作报告都对环境和经济发展工作做了重要总结和指示。从注重提高第三产业在国民经济中的比重到创新支持引领经济结构优化升级再到推进供给侧结构性改革、“中国制造2025”;从切实保护生态环境、改善环境质量到人与自然和谐共生、“绿水青山就是金山银山”等,这些政策及政治论断无不昭示着我国产业结构升级、环境治理的紧迫性,彰显着产业结构升级、环境规制强度与经济增长三者之间的互动作用机制的研究意义。

## 一 文献综述

现有研究主要在于其中两个变量之间的研究。一是产业结构升级与环境规制的关系研究,其主要集中在新古典理论和波特假说。于这个问题的争论,国内学者也从不同维度出发做了大量的研究<sup>[1-3]</sup>,多数学者支持波特假说,认为环境规制促进区域产业结构升级,有些学者则说法不一,李虹<sup>[4]</sup>认为环境规制会阻碍中国资源型城市的产业转型发展。二是环境规制与经济增长关系研究,现有文献主要有3种极具代表性的观点:Levinson、原毅军等<sup>[5-6]</sup>认为实施环境规制制度会增加企业在生产成本上的支出,其用于其他方面,例如创新等的投资就

会减少,从而会潜在地使企业的生产效率降低,进而竞争力下降,不利于经济增长。孙英杰等<sup>[7]</sup>认为适当的环境规制会激发企业的创新能力,产生一种创新补偿效应,从而能够形成技术扩散结构升级效应。李玲等<sup>[8]</sup>认为环境规制对企业绩效或技术创新的影响难以从某一方面来考量,具有不确定性,故能否促进经济增长还需要进一步验证。三是在经济增长与产业结构调整关系研究,学者们从理论和实证两种角度进行探讨。理论研究中<sup>[9-10]</sup>,学者们大多聚焦于产业结构调整对经济增长的影响作用机制。对于产业结构调整与经济增长关系的实证研究<sup>[11-13]</sup>,学者们多是考察产业结构调整对经济增长的影响效应,所运用的测算方法主要有动态面板广义距估计、偏离-份额分析法和动态空间面板模型等。

学者们大多就环境规制、产业结构调整与经济增长两两之间关系进行分析,而对三者之间关系的综合考察鲜有人涉及。因此,基于已有研究的不足,本文重新构建产业结构高级化、环境规制强度指标,采用2000年—2016年的省级面板数据并运用面板向量自回归模型就产业结构升级、环境规制强度与经济增长的互动关联进行实证分析,为我国产业结构、环境规制方面政策的制定和实时调整提供参考和方向。

**[收稿日期]** 2019-07-17

**[基金项目]** 南华大学研究生科学基金项目“产业结构优化视角下省域经济增长与电力消费的关系研究”资助(编号:2018KYY207)

**[作者简介]** 陈南岳(1968-),男,湖南祁东人,南华大学经济管理与法学学院博士,教授。

<sup>1</sup> 南华大学经济管理与法学学院硕士研究生。

## 二 模型构建、变量选取和数据来源

### (一)模型构建

根据以上论述,产业结构升级与环境规制、环境规制与经济增长的关系均存在争论,基于不同的理论与方法得到的结论也有所差别。故本文参考 love<sup>[14]</sup> 面板向量自回归(PVAR)的研究方法,将所有变量视为内生变量综合考察产业结构升级、环境规制强度与经济增长的关系。设定模型如下:

$$Z_{it} = \Gamma_0 + \Gamma_{1t-p} + f_i + d_{c,t} + e_t$$

其中, $Z_{it}$ 表示第*i*个省份在第*t*期的内生变量, $Z_{it} = \{\ln fer_{i,t}, \ln tl_{i,t}, \ln w_{i,t}, \ln pgdp_{i,t}\}$ ,*i*代表个体截面单位,*t*代表时间跨度, $f_i$ 代表个体效应, $c_{c,t}$ 代表时间效应, $\Gamma_0$ 和 $\Gamma_1$ 为常数项和滞后内生变量的估计参数,*p*为滞后阶数, $e_t$ 为随机扰动项。

对于PVAR模型的估计,本文首先采用截面均值差分法消除 $d_{c,t}$ 及Helmert转换消除 $f_i$ ,通过去掉模型中这两类效应,可以消除随机扰动项与滞后项之间的相关性,从而有助于更加准确地估计模型的系数。然后利用System-GMM对模型进行估计,并采用Monte Carlo方法进行脉冲相应分析和方差分解,进而深入分析四个变量的动态平衡关系及其经济特征。

### (二)变量选取

为了分析产业结构升级、环境规制强度与经济增长三者之间的关系,本文选取如下主要变量:

#### 1. 产业结构升级

产业结构升级指随着经济发展,低附加值、高消耗、高污染、高排放产业向高附加值、绿色低碳产业转移。徐德云<sup>[15]</sup>、殷功利等<sup>[16]</sup>首先计算一、二、三产业产值占GDP比重,然后赋予不同的权重再求和作为产业结构升级系数,虽然可以勾勒产业结构升级的形态,但其主观赋予权重缺乏一定的理论依据,其赋值是否合适有待进一步论证;张娟<sup>[17]</sup>、袁晓玲等<sup>[3]</sup>运用第三产业产业增加值或第三产业增加值占第二产业增加值的比重衡量产业升级,尽管如此,也难以表示产业结构由第一产业向二三产业动态升级的过程。产业结构升级是一个横向纵向同时发展的过程,故本文参考干春晖<sup>[10]</sup>的研究方法,拟从两个维度衡量产业结构升级,即产业结构合理化和产业结构高级化。

(1)产业结构合理化(*tl*):产业结构合理化是对生产要素的合理配置,使得产业协调发展。对产业结构合理化的度量,主要有泰尔指数和结构偏离度指标两种衡量方式,但是,结构偏离度指标忽略了各产业在经济体中重要程度的差异,且绝对值的

计算也不利于研究分析。因此,本文选用泰尔指数法衡量产业结构合理化,公式为:

$$TL = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left( \frac{Y_i}{L_i} / \left( \frac{Y}{L} \right) \right) \right]$$

$TL=0$ ,是产业结构最为理想化的状态。*Y*表示地区生产产值, $Y_i$ 表示第*i*产业的产值,*L*表示地区就业总人数, $L_i$ 表示第*i*产业的就业人数。计算得知,纵向来看,全国或各省的*TL*呈现递减态势,即表明产业结构趋于合理化;横向来看,东部的*TL*值最小,中部次之,西部最大,即东部较中西部产业结构更为合理,符合我国经济发展特征。

(2)产业结构高级化(*w*),产业结构高级化是指随着经济发展,三类产业比重沿着第一、二、三产业的顺序不断上升。关于产业结构高级化的衡量主要有函数法和指标法。

沈洪亮<sup>[18]</sup>、范艳丽等<sup>[19]</sup>构建*D*函数 $D=C/[ (P-b)2+0.5 ]$ ,*P*的取值与国家的发达程度、经济发展阶段有关,相关文献均取值为5,没有与我国不同的时间、不同的经济发展程度相互对应。干春晖<sup>[10]</sup>、冯小舟等<sup>[20]</sup>以第三产业产值与第二产业产值之比衡量产业结构,可以反映产业结构高级服务化趋势,但此方法略显片面,不能全面反映产业结构顺序攀升的状态。付凌晖<sup>[21]</sup>首先通过计算向量夹角衡量产业调整幅度,其次结合产业结构层次系数的方法对其进行加总求和,公式为:

$$W = \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^3 = 3\theta_1 + 2\theta_2 + \theta_3 (j=1,2,3)$$

$\theta_j$ 为夹角,其实质是对一二三产业的调整幅度人为赋值,其赋值与徐德云<sup>[15]</sup>刚好相反,存在争论。

根据上述产业高级化定义,笔者拟构造一个新的产业高级化指标*W*,基本思想是通过向量夹角计算第一产业向第二产业、第二产业向第三产业以及第一产业向第三产业的调整转移幅度,三者之和为产业结构高级化指标。

1)计算第二产业向第三产业的转移幅度,运用第二、三产业增加值占GDP的比重构成一个二维向量 $\alpha_1 = (X_{2,0}, X_{3,0})$ , $X_{2,0}, X_{3,0}$ 为第二、三产业增加值占GDP的比重,然后计算 $\alpha_1$ 与(1,0)向量的夹角 $\theta_1$ ,同理计算第一产业向第二产业、第一产业向第三产业的调整转移幅度。

2)则得出产业结构高级化指标 $W = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3$ 。*W*越大,产业结构高级化程度越高。

如图1所示,我国产业结构高级化呈现以下特征。第一,变动趋同性。长三角地区、西北地区及全国均呈现同步上升态势,增长速度有继续加大的趋

势,这与政府的政策引导密切相关。2000年开始,政府就在积极推动产业结构战略调整,近年来,供给侧结构性改革、中国制造2025等政策必然成为产业结构高级化的强大推力。第二,区域差异明显。西北地区在产业结构高级化方面的发展相比较长三角

地区落后了将近15年,2016年西北地区的产业结构高级化值略低于2000年长三角地区产业结构高级化值,且增速缓慢,近年来,随着西部大开发的战略加速推进,增速明显加快。

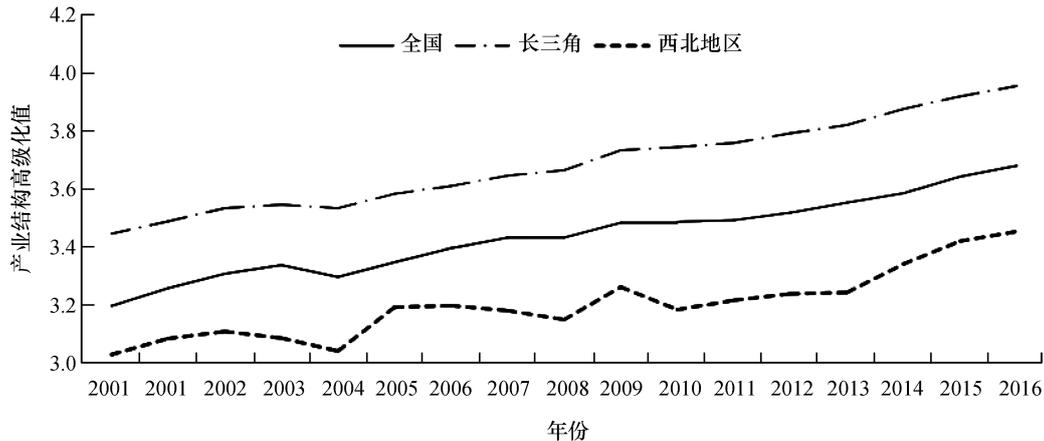


图1 2000年—2016年分区域产业结构高级化值

## 2. 环境规制强度( $fer$ )

学术界对于环境规制及环境规制强度的定义并无定论,起初定义环境规制为政府制定实施行政法规、采取经济手段等对资源环境的利用进行干预,后来又定义拓宽到人们的环保意识、环保观念等对环境造成的影响<sup>[22]</sup>。故而本文以为,环境规制强度为环境政策实施后环境状况的变化程度,反映政府的环境治理力度。

由于官方统计数据较少,测度困难,如废水排放达标率、烟尘去除率、固废综合利用率等《中国环境统计年鉴》的统计数据截止到2010年,再加上环境状况好转及污染排放量减少,不能完全归因于环境规制(可能与其他因素有关,比如技术进步等),所以傅京燕<sup>[23]</sup>、Domazlicky B R, Weber W L等<sup>[24]</sup>的测度方法有待考证。本文参考张娟<sup>[17]</sup>的做法,认为当企业面临较严格的环境规制时,一般会花费较多的成本在污染治理上,两者存在正相关关系,拟用单位工业产值“三废”污染治理设施的运行费用作为衡量指标,由于我国环境年鉴中自2001年始不再公布固体废物治理费用的相关数据,所以我们剔除了对固体废弃物的考虑。衡量指标的计算公式为:环境规制强度=(年废水治理设施运行费用+年废气治理设施运行费用)/年工业增加值 $\times 100$ 。

## 3. 人均GDP增长值( $pgdp$ )

人均GDP可以准确地反映一个地区的经济发

展水平,故本文选用人均GDP衡量经济增长。

### (三)数据来源

本文针对2000年—2016年我国30个省份面板数据进行分析。在截面选取中,基于数据可获得性,最终选取的截面区域包括了全国30个省份(不含港、澳、台、西藏)。本文数据主要来源于国家统计局、各省统计年鉴、《中国环境统计年鉴》等。

## 三 实证分析

### (一)平稳性检验

在实证分析前,需要对变量数据进行面板单位根检验,以防出现伪回归或虚假回归。且只有变量数据是平稳的,才能构建面板向量自回归模型(PVAR)。本文采用IPS检验、LLC检验、Fisher ADF检验和Fisher PP检验四种单位根检验方法。这些检验的原假设均为变量存在单位根,表1中统计了各变量的检验结果。由表1可知,lnpgdp、lnfer、lnw、lntl 4个变量在4种单位根检验中有部分序列不平稳,但经过一阶差分后,所有变量均为平稳序列,也即4个变量为同阶单整。因此,可以判断各变量均为平稳性变量,满足PVAR模型建立的基本要求。

### (二)滞后阶数选择

为了对环境规制强度、产业结构升级与经济增长三者构建的PVAR模型系数进行估计,首先需要确定模型的最优滞后阶数。模型的滞后阶数如表2

所示,本文采用 AIC、BIC 和 HQIC 三个准则,用星号标出每个准则下的最小值,代表该准则下最优滞后阶数。从估计结果可知,AIC 和 HQIC 准则均显示

最优滞后阶数为 5 阶,BIC 准则显示最优滞后阶数为一阶,综合考虑三种常见的准则,将模型滞后 5 阶。

表 1 面板单位根检验结果

变量	LLC 检验	IPS 检验	Fisher ADF 检验	Fisher PP 检验	结论
lnpgdp	-1.5652 *	-0.0454	245.1780 ***	40.6564	非平稳
dlngdp	-9.1102 ***	-1.5448 *	100.8597 ***	98.4404 ***	平稳
lnl	-5.3151 ***	-4.5092 ***	131.8458 ***	35.3407	非平稳
dll	-9.1057 ***	-2.7556 ***	163.4271 ***	417.3267 ***	平稳
lnw	-3.2474 ***	1.8075 **	58.0604	20.6623	非平稳
dlw	-16.7777 ***	-4.7051 ***	152.0646 ***	566.9799 ***	平稳
lnfer	-8.9540 ***	2.5257	132.8168 ***	120.7247 ***	非平稳
dlfer	-25.7598 ***	-3.8445 ***	225.4661 ***	987.2630 ***	平稳

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著水平上拒绝存在单位根的原假设

表 2 最优滞后阶数选择

滞后阶数	AIC	BIC	HQIC
1	-8.86008	-7.5518 *	-8.34299
2	-8.80911	-7.26333	-8.19635
3	-8.74098	-6.92746	-8.01989
4	-8.86706	-6.74877	-8.0221
5	-9.38258 *	-6.91339	-8.39441 *

### (三) System-GMM 模型估计

由上文的单位根检验可知,4 个变量是同阶单整,可以建立 PVAR 模型,且滞后阶数为 5 阶,通过 System-GMM 估计得到结果(部分)如表 3 所示,h\_表示经过 Helmert 转换消除个体效应后的序列,L\_、L2、L3、L4、L5 为滞后一期至滞后五期的变量。

表 3 PVAR 模型参数估计结果

	h_dlnfer 的方程 估计系数(标准误)	h_dlnw 的方程 估计系数(标准误)	h_dll 的方程 估计系数(标准误)	h_dlnpgdp 的方程 估计系数(标准误)
L_h_dlnfer	-0.420 *** (-4.00)	-0.015 (-1.68)	0.000847 (0.08)	0.0162 (1.81)
L_h_dll	-0.0324 (-0.09)	-0.0535 * (-2.17)	0.116 * (1.98)	0.0185 (0.93)
L_h_dlnpgdp	1.800 * (2.44)	-0.107 (-1.59)	0.24 (1.40)	0.447 *** (6.55)
L2_h_dlnfer	-0.207 * (-2.34)	-0.017 (-1.95)	0.0122 (1.07)	0.0249 *** (3.70)
L2_h_dlnw	0.247 (0.49)	0.0603 (1.16)	-0.0139 (-0.13)	-0.112 * (2.47)
L2_h_dlnpgdp	0.574 (1.21)	-0.189 *** (-3.88)	0.144 (0.96)	0.206 *** (3.75)
L3_h_dlnfer	-0.179 * (-2.38)	-0.000546 (-0.08)	-0.00609 (-0.50)	0.0111 (1.88)
L3_h_dll	-0.0866 (-0.32)	0.0390 * (2.00)	0.0882 (1.47)	-0.0491 * (-2.20)
L3_h_dlnpgdp	-0.91 (-1.70)	-0.134 ** (-2.73)	0.211 (1.12)	0.206 *** (3.79)
L4_h_dlnfer	-0.0854 (-1.28)	-0.0101 (-1.41)	0.000793 (0.06)	0.0155 ** (2.68)
L4_h_dlnw	1.915 * (2.20)	0.230 *** (3.45)	-0.239 * (-2.04)	-0.143 ** (-2.83)
L4_h_dll	-0.474 * (-2.04)	0.0362 (1.60)	-0.0301 (-0.44)	0.0112 (0.54)
L4_h_dlnpgdp	1.978 * (2.22)	0.145 * (2.08)	-0.254 (-1.80)	-0.0477 (-0.87)
L5_h_dlnw	-0.891 (-1.87)	-0.136 ** (-2.62)	0.403 ** (2.84)	0.136 * (2.33)

注: \*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著

表3显示,环境规制和产业结构升级对经济增长均有较为显著的影响。滞后二期的环保支出占GDP比重每增加1%,人均GDP就增加0.0249%,说明前一期的环保支出对经济增长有促进作用,有利于实现经济发展和优化环境的“双赢”目标;而产业结构合理化和高级化指标对经济增长的影响总体呈现负相关,究其原因,可能是由于近年来我国主动放缓经济增速,纵然产业结构在优化升级,但是对于我国庞大的经济体量而言,其拉动作用有限。同时,滞后一期、二期、三期的经济增长对当期经济增长的影响显著为正,说明我国的经济增长具有连续性、贯通性和系统性的特点。

在环境规制强度、产业结构高级化和合理化之间的相互影响方面,PVAR模型的估计结果显示,环境规制强度主要受其自身的影响,前几期的单位工业产值的环保支出对其影响显著,滞后一期、二期、三期的单位环保支出每增加1%,当期的环保支出便分别减少0.420%、0.207%、0.179%,提前一期的作用最大,说明我国政策具有延续性,前期治理污染投入的费用对环境产生了效果,后期的治污费用便与前期呈现负相关关系。环境规制强度对产业结构高级化的影响并不显著,模型估计结果不支持主张“创新补偿机制”的波特假说,换言之,政府的环境规制制度并不会刺激企业转型升级,故波特假说是否适用于我国现阶段的基本国情,有待进一步地考证。滞后四期的产业结构高级化对其本身的影响显著为正,意味着产业结构高级化会进一步促进高级化,从而需要进行劳动生产率再提高,增强经济发展质量。

从产业结构高级化、合理化两者的相互作用来看,滞后一期的产业结构合理化对高级化呈现负相关,而滞后三期、四期便能起到推动作用。可以说,短期来看产业结构合理化可能会阻碍高级化,但是从长期来看,产业结构合理化促进高级化。因为产业结构合理化主要从静态或在一定阶段上要求产业合理配置,产业结构高级化是从动态趋势要求优化产业结构,它是一个渐进的过程。产业结构高级化是一种高层次的合理化状态,产业结构高级化是其合理化的必然结果。总的来说,产业合理化必然促进产业结构高级化,但是短期内可能存在波动。

#### (四) 脉冲响应分析

PVAR模型的估计结果只显示系统各变量间的直接关系,还需运用脉冲响应函数检验彼此的动态

变化关系。PVAR的脉冲响应是某一变量的正交化新息对系统中其他变量及自身的冲击所作的动态反映。由于脉冲响应函数正交分解对变量的排序非常敏感,我们将变量按照外生到内生的顺序进行排列。环境规制强度反映了政府以非市场途径对环境资源利用的直接干预,进而会导致产业结构的调整,最终会影响到经济增长。因此,在脉冲响应函数分解中,表示环境规制强度变量的 $dlner$ 排在前面,其后是产业结构高级化( $dlnw$ )、产业结构合理化( $dlntl$ )和人均地区生产总值( $dlngdp$ )。本文通过给予内生变量 $\{dlner, dlnw, dlntl, dlngdp\}$ 一个标准差的冲击,使用蒙特卡洛(Monte-Carlo)模拟200次得到正交脉冲响应函数图,并给出95%的置信区间。如图2所示,上下两侧曲线表示95%置信区间的边界,中间曲线表示IRF点估计值,横轴表示滞后期数。

首先,产业结构高级化、合理化和经济增长变量对来自自身信息冲击响应迅速并且显著为正,这说明产业结构高级化、合理化和经济增长都具有相对的经济惯性,都具有放大效应,此结论也与此前进行的GMM统计结论相一致。

其次,环境规制强度对产业结构合理化、高级化以及经济增长的影响呈现出一个共同规律,第六期以后存在显著地正向影响,前五期略有波动。环境规制作为政府为保护环境、避免资源肆意浪费的一种政策手段,实证结果表明,可以促进我国产业结构优化,加快经济增长,但其作用具有时滞性,第一期到第三期作用不明显。另外,当受到自身的冲击时,当期会达到正向最大值,随后这种影响会逐渐减小直至消失,趋于收敛,同GMM统计结果。

再次,当产业结构合理化受到高级化的新息冲击时,前三期会产生负向影响,随后在正负之间剧烈波动,第六期以后,影响显著为正。另外,当产业结构高级化受到合理化的新息冲击时,当期到达一个最大的负向反应,接着负向作用逐渐减弱,到第五期呈现正向促进作用。故而长期来看,产业结构高级化和合理化两者能够相互促进,产业结构合理化是高级化的基础,高级化是合理化的进一步发展。

最后,当经济增长( $dlngdp$ )作为响应变量时,环境规制强度对经济增长的影响趋势波动,整体是正向促进作用,第六期呈现递增趋势。再次证实了环境规制制度是经济发展和优化环境的“双赢”的有效渠道。当经济增长受到产业结构合理化的新息冲击时,一直保持正向作用,第三期达到正向最大。

当经济增长受到产业结构高级化的新息冲击时,从第一期起,一直处于负向反应。究其原因,主要是我

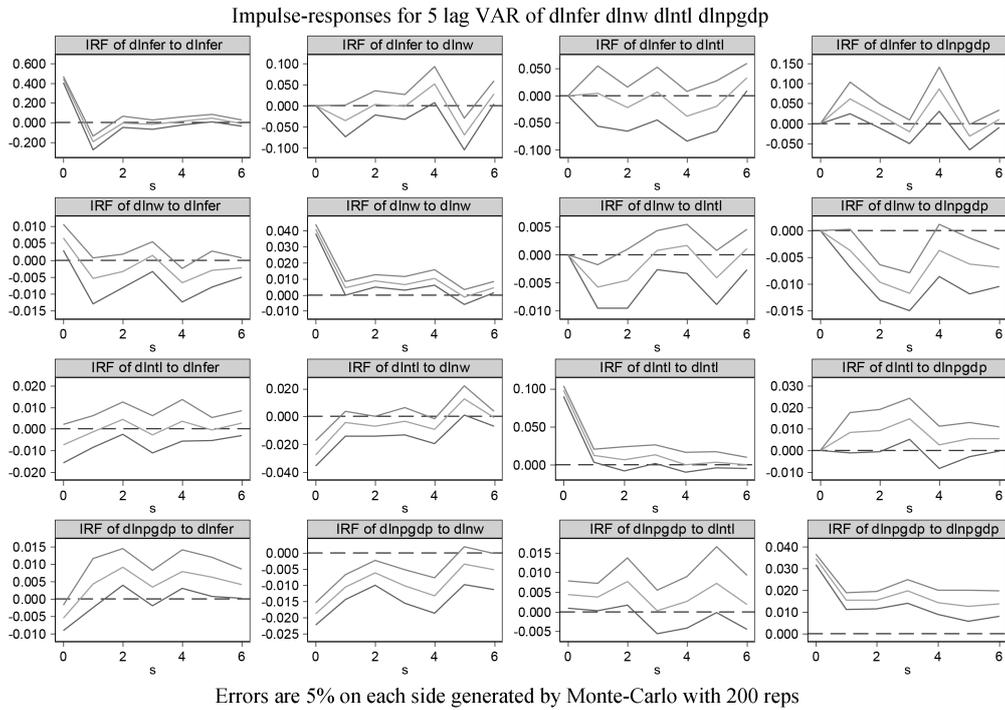


图2 全国脉冲响应冲击关系

国内需放缓,固定资产投资增速减慢,经济增长处于“新常态”,为了高质量的经济增长主动放缓经济增速。另外,产业纵向动态升级缓慢,还无法成为经济增长的主要引擎。

(五) 方差分解

脉冲响应分析了各个变量如何相互影响,下面采用 PVAR 模型的方差分解进一步对各变量之间的贡献度进行测量。表 4 描述了随机扰动项变动对变量的相对重要程度,给出了 4 种不同预测期(第 2 期、第 5 期、第 10 期和第 15 期)的方差分解结果。

现阶段,我国经济增长的方差贡献率主要依赖于自身,第二期有 72.2%,持续到第 15 期依然占有 67.8%,说明我国经济惯性大,发展态势较好。其次是产业结构高级化,可能的原因是我国产业结构偏扁平化,高端产业发展不充分,还不能够成为经济增长的主要动力。我国需大力扶持高精尖产业发展,促进产业纵向动态升级。环境规制强度的方差贡献率主要来自于本身,第 15 期仍然能达到 89.5%。在我国,环境规制强度具有很强的政策性,主要是基于环境和资源的考量,因而产业结构、经济增长对其解释力度较小。而产业结构高级化和合理化的方差贡献率主要来自于本身,其次是彼此的相互影响。验证了脉冲响应中长期两者相互促进的关系。

表 4 方差分解

	期数	dlnfer	dlnw	dlnlnt	dlnpgdp
dlnfer	2	0.978	0.005	0	0.016
	5	0.928	0.015	0.008	0.049
	10	0.896	0.038	0.014	0.052
	15	0.895	0.038	0.014	0.053
dlnw	2	0.040	0.934	0.018	0.008
	5	0.055	0.811	0.024	0.110
	10	0.061	0.758	0.030	0.150
	15	0.062	0.751	0.030	0.157
dlnlnt	2	0.005	0.073	0.916	0.006
	5	0.009	0.081	0.877	0.033
	10	0.010	0.094	0.858	0.038
	15	0.010	0.094	0.858	0.038
dlnpgdp	2	0.025	0.237	0.017	0.722
	5	0.062	0.236	0.029	0.672
	10	0.076	0.209	0.040	0.676
	15	0.079	0.204	0.039	0.678

四 结 论

本文基于面板向量自回归(PVAR)模型研究了

环境规制强度、产业结构高级化、合理化和经济增长之间的互动关联效应,主要结论如下:

1. 产业结构优化(合理化和高级化)和经济增长对来自环境规制强度的脉冲响应值短期内出现了正负交替,但长期存在促进作用。由于环境规制制度是政府针对环境恶化、资源消耗对企业做出的限制政策,短期内对于产业结构的优化调整影响甚微,但是长期来看,可以促进产业结构优化升级,使经济增长更加绿色生态。

2. 产业结构高级化对经济增长的促进作用不明显,长期来看,伴随着我国经济快速增长,产业结构高级化程度显现晋升态势,需要清楚的是我国经济总量增长前先于产业结构高级化,我国经济增长与产业结构高级化的关系更多的是经济总量增长带动产业结构高级化发展,而不是与之相反,通过结构纵向升级推动经济增长并不显著。

3. 产业结构合理化和经济增长相互促进。第二产业和第三产业的比重逐年上升,与此同时,随着“民工潮”的发展和教育水平的提升,劳动力也在由第一产业向第二产业转移,第三产业的从业人员也在不断增长,而第二、三产业的经济效益显然要高于第一产业,根据拟定产业结构合理化的指标判断,产业结构趋于合理化,产业结构合理化促进经济增长;在新时代,我国经济的发展,不再是把经济增速放在第一位,而是更加关注发展质量,如此就要使得一二三产业统筹协调发展。

基于上述结论,本文主要得到如下政策启示:

在产业结构升级过程中,要更加注重产业结构合理化,合理化是高级化的基础,注重一、二、三产业的协调发展,提高资源的利用率、产出率。合理调节环境规制强度,促进经济与环境协调发展,注意政策的延续性,进一步完善环境规制体系,在吸引外资中更多偏重高科技、绿色产业的引入,最终实现经济增长和生态环境优化“双赢”的目标。

#### [参考文献]

- [1] 李强. 河长制视域下环境规制的产业升级效应研究——来自长江经济带例证[J]. 财政研究, 2018(10):79-91.
- [2] 王正明,赵晶,王为东. 环境规制对产业结构调整影响的路径与机制研究[J]. 生态经济, 2018, 34(11): 109-115.
- [3] 袁晓玲,李浩,邸勍. 环境规制强度、产业结构升级与生态环境优化的互动机制分析[J]. 贵州财经大学学报, 2019(1):73-81.
- [4] 李虹,邹庆. 环境规制、资源禀赋与城市产业转型研究——基于资源型城市与非资源型城市的对比分析[J]. 经济研究, 2018, 53(11):182-198.
- [5] TAYLOR A L S. Unmasking the Pollution Haven Effect[J]. International Economic Review, 2008, 49(1): 223-254.
- [6] 原毅军,刘柳. 环境规制与经济增长:基于经济型规制分类的研究[J]. 经济评论, 2013(1):27-33.
- [7] 孙英杰,林春. 试论环境规制与中国经济增长质量提升——基于环境库兹涅茨倒U型曲线[J]. 上海经济研究, 2018(3):84-94.
- [8] 李玲,陶锋. 中国制造业最优环境规制强度的选择——基于绿色全要素生产率的视角[J]. 中国工业经济, 2012(5):70-82.
- [9] 林毅夫. 新结构经济学——重构发展经济学的框架[J]. 经济学(季刊), 2011, 10(1):1-32.
- [10] 千春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011(5):4-16.
- [11] 杨占锋,段小梅. 产业结构变迁对经济增长质量的影响效应——基于成渝经济区全要素生产率贡献的分析[J]. 地域研究与开发, 2019, 38(1):39-44.
- [12] 苏振东,金景仲,王小红. 中国产业结构演进中存在“结构红利”吗——基于动态偏离份额分析法的实证研究[J]. 财经科学, 2012(2):63-70.
- [13] 于斌斌. 产业结构调整与生产率提升的经济增长效应——基于中国城市动态空间面板模型的分析[J]. 中国工业经济, 2015(12):83-98.
- [14] LOVE I, ZICCHINO L. Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR[J]. Quarterly Review of Economics and Finance, 2006, 46(2):190-210.
- [15] 徐德云. 产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证[J]. 财政研究, 2008(1):46-49.
- [16] 殷功利. 中国对外开放、要素禀赋结构优化与产业结构升级[J]. 江西社会科学, 2018, 38(10):110-114.
- [17] 张娟. 资源型城市环境规制的经济增长效应及其传导机制——基于创新补偿与产业结构升级的双重视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(10):39-46.
- [18] 沈宏亮,陈争辉. 经济增长、产业结构高级化与城镇就业的关系分析[J]. 经济与管理研究, 2014(11): 14-18.
- [19] 范艳丽,张爱国,张贤付. 产业结构高度化水平的定量测定[J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2008(1):79-83.
- [20] 冯小舟,周荣荣,张倩. 江苏产业结构升级对经济增长的影响——基于合理化与高级化维度的分析[J].

- 调研世界,2016(11):51-54.
- [21] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. 统计研究, 2010, 27(8):79-81.
- [22] 赵玉民,朱方明,贺立龙. 环境规制的界定、分类与演进研究[J]. 中国人口·资源与环境,2009,19(6):85-90.
- [23] 傅京燕,李丽莎. 环境规制、要素禀赋与产业国际竞争力的实证研究——基于中国制造业的面板数据[J]. 管理世界,2010(10):87-98;187.
- [24] DOMAZLICKY B R, WEBER W L. Does Environmental Protection Lead to Slower Productivity Growth in the Chemical Industry? [J]. Environmental and Resource Economics, 2004, 28(3):301-324.

## Research on the Interaction Between Industrial Structure Upgrading, Environmental Regulation and Economic Growth

CHEN Nan-yue, QIAO Jie

(University of South China, Hengyang 421000, China)

**Abstract:** Based on the panel data of 30 provinces (cities, districts) in China from 2000 to 2016, this paper applies the panel vector autoregressive model to analyze the interaction mechanism between environmental regulation intensity, industrial structure upgrading and economic growth. The research finds that the industrial structure optimization and economic growth have positive and negative alternating state from impulse response of the intensity of environmental regulation in the short-term, but there is a long-term promotion effect; industrial structure rationalization and economic growth mutually promote; however, the promotion of industrial structure is not significant for China's economic growth.

**Key words:** advance of industrial structure; rationalization of industrial structure; environmental regulation