

# Measurement and Analysis of Interprovincial Environmental Regulation Intensity in China

—Based on 2003~2016 Data

Fang Wang

Party School of Tianjin Municipal Committee of CPC & Tianjin Administrative Institute, Tianjin  
Email: cvser@qq.com

Received: Apr. 2<sup>nd</sup>, 2019; accepted: Apr. 18<sup>th</sup>, 2019; published: Apr. 28<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

Drawing upon data of SO<sub>2</sub>, wastewater, smog (soot) emission and investment of pollution governance, this paper analyzes 2003~2016's interprovincial environmental regulation intensity. The result shows that the Eastern region's environmental regulation intensity is higher than other regions. The environmental regulation intensity and economic growth showed a U-shaped relationship; the economic impact of environmental regulation turned from negative to positive as the environmental regulation intensity enhanced. The inter-province regression indicates that, the Eastern and Central regions should increase environmental regulation intensity, raise investment and develop the third industry for realizing the win-win situation of environment and economy. But Western region should not enhance environmental regulation intensity, but increase the employment and improve the second and third industry's proportion for developing the economy.

## Keywords

Environmental Regulation, Environmental Regulation Intensity, Interprovincial Panel

---

# 中国省际环境规制强度测度与分析

——基于2003~2016年的数据

王 芳

中共天津市委党校天津行政学院, 天津  
Email: cvser@qq.com

收稿日期: 2019年4月2日; 录用日期: 2019年4月18日; 发布日期: 2019年4月28日

## 摘要

文章选取二氧化硫、烟(粉)尘及废水排放量作为排污指标,结合环境污染治理费用投资总额,建立了环境规制强度的测度模型,具体测算了我国各省2003年至2016年的环境规制强度,发现东部地区的环境规制强度明显高于其他地区,就全国来看,我国的环境规制强度总体呈逐年提高的趋势。同时采取面板计量模型进行实证分析,结果显示,环境规制对经济发展具有U型影响特征,即环境规制的强度提高会对经济发展产生先抑制后促进的作用。分地区实证结果表明,环境规制能够促进东部省份和中部省份的经济发展,因此应进一步加大该地区的环境规制强度,同时提高固定资产投资和第三产业的发展,以获得环境和经济的双赢;但对西部省份而言,现阶段不应继续提高其环境门槛,而应辅以其他政策,如增加就业人数、提高二、三产的占比等,以促进经济的发展。

## 关键词

环境规制, 环境规制强度, 省际面板

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

党的十九大报告提出要加快生态文明体制改革、建设美丽中国,习近平强调:我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化,既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要,也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。

在此背景下,我国的环境规制日趋严格,环境保护法的修订与实施、环境行政处罚力度的不断加大,彰显了我国环境规制强度的大幅度提升。环境规制的加强无疑能够改善人们的生活环境、提高人们的健康福利水平,然而环境门槛的提高也造成了企业成本增加、失业率上升等不利于经济社会发展的负面影响。有关环境规制对经济社会发展的影响也成为学术界、政策制订者与广大人民群众普遍关注的重要课题。

## 2. 文献综述

环境规制强度的提高已成为良好生态环境的重要保障,但与之相对应的经济发展却会因此受到显著影响,为获得环境保护与经济发展的双赢局面,学术界越来越重视通过理论与实证分析来了解环境规制对经济社会发展各方面的影响机制与途径,以期提出有效对策建议,提高环境质量、促进经济增长。目前与之相关的研究成果主要包括以下几方面:

### 2.1. 环境规制对产业的影响

有研究显示,通常认为的可以通过降低环境规制水平以获得污染密集型商品比较优势的做法并不可取,适度提高环境规制水平反而可以获得污染密集型商品的出口竞争优势(陆旻[1], 2009)。经验研究表明,环境规制对我国产业的国际竞争力具有多维性(余东华等[2], 2017),就现阶段而言,环境规制确实造成了我国产业国际竞争力的下降(傅京燕等[3], 2010)。

## 2.2. 环境规制对就业的影响

理论上来看,严格的环境规制能够促使被规制企业最优化生产过程和通过优胜劣汰的方式提高生产率,进而促进就业(陈媛媛[4],2011;闫文娟等[5],2012);但另一方面,环境规制也提高了污染行业的生产成本,企业竞争力受损,进而对就业不利(李梦洁等[6],2014)。实际上,环境规制会同时产生就业创造和就业损失效应,但是在损失与创造之间,不同岗位的技能要求可能存在很大的差别,从而导致就业创造难以在短期实现(陆旸[7],2012)。学者们认为,从长远来看,环境规制引致的劳动力再配置会在不同行业、不同地区的劳动力结构上得到明显的呈现(陆旸[8],2011;李珊珊等[9],2015;王勇等[10][11],2017;秦楠等[12],2018)。

## 2.3. 环境规制对经济发展的影响

研究显示,环境质量与经济增长之间的关系具有不确定性,实证研究的结论在很大程度上受研究者所选择的环境指标的影响。有学者指出,要实现环境保护与经济发展双赢的途径之一,是配合趋严的环境规制政策,以诱导产业结构优化升级(张红凤等[13],2009)。

就现有的研究文献来看,环境规制对经济的影响并不是线性的,且对不同行业、不同地区而言,要实现环境保护与经济发展的双赢,所应采取的环境规制强度也应有所不同。进一步明晰我们各地区目前实施的环境规制强度现状,运用历史数据实证分析其对经济发展的研究,对未来不同地区有针对性的实施环境政策有着极其重要的作用。为此,本文将在借鉴其他研究成果的基础上,具体测算我国各地区历年的环境规制强度,并运用计量分析方法,掌握各地区环境规制对其经济发展的影响力度,为相关政策制订提供理论支撑。

## 3. 环境规制测度

### 3.1. 方法介绍

由于环境规制并没有直接可观测和度量的指标体系,也尚未形成被一致认可的测度方法,学者们通常从各自研究的角度出发,选取不同的变量采取不同的方法进行计量。目前关于环境规制的测度主要有以下几种方法:

1) 以污染治理的成本投入为基础。如单位排污量的治污成本,如闫文娟等[14](2016)以废水治理投资与工业废水排放量之比作为衡量环境规制的指标;或单位产值的治污成本,如施美程等[15](2016)以工业污染治理投资额与工业增加值之比作为实证研究中的环境规制变量。

2) 以污染物排放量为表征。有学者认为污染物的绝对排放量的多与少通常也意味着其所处地区(或行业)环境规制强度的高与低,而单位产值的污染排放使得不同规模的排污行为可以进行比较分析,同时单位产值的污染减排努力也能较好的体现出排污主体在面对不同的环境规制强度下的反应,因此该指标得到了广泛的使用(傅京燕等[3],2010)。

3) 由多种污染物排放量构建的综合指数。一般选取两至三种不同的污染物,通过极值法对不同污染物进行标准化处理,得到每种污染物在0至1之间的取值,从而消除不同计量单位的量纲,使之可以直接进行计算。同时考虑到不同地区(或行业)的污染物排放差异,需要赋予不同污染物以不同的权重,权重通常是以不同地区(或行业)的产值占全国(或全行业)的比重作为衡量标准(赵细康[16],2003),从而得到某一污染物在该地区(或行业)的单位产值排污量与全国(或全行业)的平均单位产值排污量的比值,再将标准化处理之后的不同污染物排放量乘以对应的权重后相加取均值,得到衡量环境规制强度的综合指标(傅京燕等[3],2010;王勇等[10],2017)。

4) 替代指标。如人均收入水平(陆旸[1], 2009)、与环保有关的法律法规与规章制度或行政处罚案件数(陈德敏等[17], 2012; 汤韵等[18], 2012)等。

以上方法为实证分析环境规制的实施对社会经济发展所产生的影响提供了有益的支撑与尝试, 但都存在着一定的局限性与片面性。基于多维性与可比性的考虑, 本文参考王勇等[19] (2015)的方法, 以单位污染物的治理投入作为环境规制的衡量指标, 具体介绍如下:

$$R_{it} = \frac{SI_{it}}{TE_{it}} = \frac{I_{it}/\bar{I}_t}{\sum SE_{ij}} \quad (1)$$

$$SE_{it} = \frac{E_{it} - \min E_t}{\max E_t - \min E_t} \quad (2)$$

其中  $R$  为  $i$  地区在  $t$  年的环境规制强度;  $SI$  为标准化处理后的环境污染治理费用投入, 以  $i$  地区  $t$  年的环境污染治理投资总额除以  $t$  年全国的平均环境污染治理投资额得到;

$TE$  为  $i$  地区  $t$  年的排污总量, 以不同污染物排放量的标准化处理后加总得到;  $SE$  是  $i$  地区  $t$  年的三种不同污染物排放量(考虑到数据的可得性与连贯性, 本文选取工业废水排放量、二氧化硫排放量及烟粉尘排放量等三个指标)的标准化, 以该污染物的  $i$  地区  $t$  年排放量减去当年全国最小排放量除以全国最大最小排放量的差得到。

标准化处理后的治污成本除以标准化处理后的排污量, 可以得到单位排污量的治污成本, 用该数据可以很好的表征各地区环境规制的强度, 强度大则单位治污成本高, 强调小则单位治污成本低。

### 3.2. 测度结果

各省历年的环境污染治理投资总额(单位: 亿元)、工业废水排放量(单位: 万吨)、二氧化硫排放量(单位: 万吨)及烟(粉)尘排放量(单位: 万吨)均来自历年的中国统计年鉴及中国工业统计年鉴。根据上文介绍的公式(1)计算得到各省(剔除了西藏地区) 2003 年至 2016 年的环境规制强度(如表 1 所示)。

下表显示, 全国环境规制强度整体呈上升趋势, 东部地区明显高于中西部地区, 而中部地区则略高于西部地区。其中北京、海南环境规制的强度最高, 天津、上海、江苏、浙江以及山东等东部地区也明显高于全国平均水平。

**Table 1.** The intensity of environmental regulation over the years

**表 1.** 各地区历年环境规制强度

年份 地区	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均
全国平均	1.37	1.17	1.18	1.21	1.39	1.12	1.21	1.08	1.42	1.44	1.38	1.46	1.35	1.71	1.32
东部平均	2.54	1.98	2.19	2.19	2.64	2.05	2.17	1.97	2.49	2.50	2.26	2.50	2.13	2.68	2.31
北京	7.21	3.60	4.46	7.84	8.39	4.75	5.38	4.07	4.85	5.87	7.25	10.63	7.51	12.35	6.73
天津	3.80	3.13	4.03	2.18	2.88	1.96	2.99	2.01	4.17	2.48	2.65	3.62	1.87	1.06	2.77
河北	0.74	0.77	0.89	0.86	0.95	0.88	0.90	0.90	1.14	0.87	0.80	0.73	0.67	0.66	0.84
辽宁	1.29	1.50	1.10	1.13	0.77	0.69	0.86	0.57	1.35	1.79	0.86	0.59	0.66	0.49	0.98
上海	2.88	1.77	1.98	1.79	2.04	1.75	1.85	1.00	1.84	1.23	1.57	2.11	1.98	2.16	1.85
江苏	1.62	1.73	2.05	1.84	1.86	1.70	1.43	1.16	1.66	1.54	1.77	1.78	2.02	1.66	1.70
浙江	1.95	2.09	1.90	1.51	1.63	3.56	1.13	1.26	1.02	1.38	1.17	1.57	1.51	2.66	1.74
福建	0.99	1.32	1.55	1.01	1.12	0.92	0.76	0.75	1.31	1.24	1.43	0.95	1.17	1.11	1.12

## Continued

山东	1.35	1.57	1.64	1.60	1.71	1.63	1.56	1.07	1.33	1.32	1.37	1.22	1.04	1.15	1.40
广东	1.55	0.93	1.17	1.03	0.81	0.62	0.85	3.24	1.05	0.58	0.55	0.59	0.61	0.79	1.03
海南	4.58	3.34	3.29	3.25	6.90	4.08	6.18	5.62	7.71	9.15	5.40	3.75	4.38	5.36	5.21
中部平均	0.67	0.71	0.62	0.65	0.66	0.64	0.70	0.61	0.81	0.93	0.94	0.84	0.96	1.32	0.79
山西	0.34	0.39	0.35	0.42	0.54	0.59	0.59	0.51	0.58	0.71	0.72	0.56	0.50	1.37	0.58
吉林	0.92	1.11	0.76	0.86	0.84	0.56	0.63	0.85	0.76	0.73	0.64	0.55	0.62	0.71	0.75
黑龙江	1.51	1.37	0.83	0.85	0.75	0.75	0.85	0.68	0.72	0.82	1.00	0.70	0.65	0.75	0.87
安徽	0.62	0.75	0.73	0.68	0.93	1.19	0.93	0.79	1.27	1.34	1.87	1.52	1.63	2.28	1.18
江西	0.59	0.62	0.63	0.56	0.56	0.41	0.55	0.80	1.13	1.48	1.04	0.98	0.95	1.47	0.84
河南	0.51	0.51	0.53	0.58	0.60	0.41	0.42	0.30	0.43	0.47	0.56	0.58	0.59	1.07	0.54
湖北	0.58	0.65	0.78	0.78	0.64	0.68	0.97	0.65	1.03	1.14	0.89	1.11	0.89	2.11	0.92
湖南	0.31	0.29	0.33	0.46	0.44	0.54	0.62	0.32	0.55	0.74	0.81	0.73	1.88	0.83	0.63
西部平均	0.70	0.71	0.57	0.65	0.67	0.55	0.63	0.52	0.79	0.75	0.83	0.86	0.84	1.03	0.72
内蒙古	0.44	0.57	0.63	0.95	0.67	0.63	0.72	0.63	1.19	1.08	1.12	1.25	1.27	1.36	0.89
广西	0.35	0.35	0.37	0.36	0.47	0.51	0.58	0.50	1.04	0.93	1.05	0.92	1.29	1.23	0.71
重庆	0.80	0.90	0.80	0.86	0.78	0.60	0.87	0.94	1.96	1.22	0.97	0.97	0.83	0.95	0.96
四川	0.62	0.67	0.63	0.58	0.76	0.54	0.52	0.28	0.53	0.65	0.75	0.89	0.69	0.97	0.65
贵州	0.17	0.23	0.18	0.25	0.22	0.15	0.12	0.13	0.28	0.29	0.42	0.64	0.58	0.49	0.30
云南	0.64	0.69	0.70	0.63	0.53	0.54	0.89	0.80	0.59	0.60	0.81	0.68	0.67	0.59	0.67
陕西	0.66	0.61	0.51	0.52	0.66	0.59	0.91	0.88	0.55	0.71	0.76	0.93	0.82	1.63	0.77
甘肃	0.51	0.57	0.57	0.78	0.88	0.49	0.57	0.48	0.42	0.88	1.08	0.82	0.72	0.96	0.70
青海	0.95	0.97	0.53	0.76	0.76	0.90	0.46	0.34	0.73	0.49	0.61	0.49	0.53	0.97	0.68
宁夏	0.90	1.15	0.55	0.90	1.07	0.67	0.64	0.38	0.72	0.54	0.61	0.72	0.83	0.95	0.76
新疆	1.64	1.09	0.81	0.53	0.54	0.46	0.63	0.38	0.62	0.89	0.96	1.18	1.04	1.22	0.86

数据来源：根据历年中国统计年鉴计算得到。

Table 2. Per capita GDP of each region over the years (unit: 10,000 yuan)

表 2. 各地区历年人均 GDP (单位: 万元)

年份 地区	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	年均
全国平均	1.2	1.4	1.7	1.9	2.3	2.7	2.9	3.4	4.0	4.4	4.8	5.2	5.4	5.8	3.4
东部平均	1.9	2.3	2.7	3.0	3.5	4.0	4.3	5.0	5.7	6.2	6.7	7.2	7.5	8.1	4.7
北京	3.5	4.1	4.5	5.0	6.0	6.4	6.7	7.4	8.2	8.7	9.5	10.0	10.6	11.8	7.3
天津	2.6	3.1	3.6	4.1	4.8	5.9	6.3	7.3	8.5	9.3	10.0	10.5	10.8	11.5	7.0
河北	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0	2.3	2.5	2.9	3.4	3.7	3.9	4.0	4.0	4.3	2.7
辽宁	1.4	1.6	1.9	2.2	2.6	3.2	3.5	4.2	5.1	5.7	6.2	6.5	6.5	5.1	4.0
上海	3.9	4.6	5.1	5.7	6.2	6.7	6.9	7.6	8.3	8.5	9.1	9.7	10.4	11.7	7.5
江苏	1.7	2.0	2.5	2.9	3.4	4.0	4.4	5.3	6.2	6.8	7.5	8.2	8.8	9.7	5.2

Continued

浙江	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.1	4.4	5.2	5.9	6.3	6.9	7.3	7.8	8.5	5.0
福建	1.4	1.6	1.9	2.1	2.6	3.0	3.3	4.0	4.7	5.3	5.8	6.3	6.8	7.5	4.0
山东	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	3.3	3.6	4.1	4.7	5.2	5.7	6.1	6.4	6.9	4.0
广东	1.8	2.1	2.4	2.8	3.3	3.8	3.9	4.5	5.1	5.4	5.9	6.3	6.8	7.4	4.4
海南	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	2.4	2.9	3.2	3.6	3.9	4.1	4.4	2.4
中部平均	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.6	3.1	3.4	3.7	4.0	4.1	4.4	2.5
山西	0.9	1.1	1.2	1.4	1.8	2.2	2.2	2.6	3.1	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	2.4
吉林	1.0	1.2	1.3	1.6	1.9	2.4	2.7	3.2	3.8	4.3	4.7	5.0	5.1	5.4	3.1
黑龙江	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.2	2.7	3.3	3.6	3.8	3.9	3.9	4.0	2.6
安徽	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.1	2.6	2.9	3.2	3.4	3.6	4.0	2.1
江西	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	2.1	2.6	2.9	3.2	3.5	3.7	4.0	2.2
河南	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.1	3.4	3.7	3.9	4.3	2.4
湖北	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3	2.8	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	2.8
湖南	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	2.5
西部平均	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.4	3.0	3.3	3.7	4.0	4.1	4.4	2.4
内蒙古	1.0	1.3	1.6	2.0	2.7	3.5	4.0	4.7	5.8	6.4	6.8	7.1	7.1	7.2	4.4
广西	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0	2.5	2.8	3.1	3.3	3.5	3.8	2.0
重庆	0.8	1.0	1.1	1.2	1.7	2.0	2.3	2.8	3.5	3.9	4.3	4.8	5.2	5.9	2.9
四川	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.6	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	2.2
贵州	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3	2.6	3.0	3.3	1.5
云南	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.9	3.1	1.7
陕西	0.7	0.9	1.0	1.2	1.6	2.0	2.2	2.7	3.3	3.9	4.3	4.7	4.8	5.1	2.7
甘肃	0.5	0.7	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3	1.6	2.0	2.2	2.5	2.6	2.6	2.8	1.6
青海	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	1.9	2.4	3.0	3.3	3.7	4.0	4.1	4.4	2.4
宁夏	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.2	2.7	3.3	3.6	4.0	4.2	4.4	4.7	2.6
新疆	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	2.0	2.0	2.5	3.0	3.4	3.8	4.1	4.0	4.1	2.5

数据来源：国家统计局官网。

各地区历年人均 GDP 数据(如表 2 所示)显示,全国整体呈上升趋势,东部地区明显高于中西部地区,而中部地区则略高于西部地区,其中北京、天津、上海显著高于其他省份,与表 1 中所报告的各地区环境规制强度测度数据高度一致。但其中有明显区别的是海南省,海南省的环境规制强度明显高于其他地区,但人均 GDP 却明显低于东部其他省份,这应与其以第三产业为主的产业结构特点与经济发展模式有关。

#### 4. 实证分析

为进一步考察环境规制与经济发展水平之间的数理关系,将环境规制引入典型的 CD 生产函数,建立本文的理论模型如下:

$$Y = E^{\alpha} K^c L^d \quad 0 < \alpha, c, d < 1 \quad (3)$$

上式中  $Y$  为产出,  $E$  为环境规制,  $K$  为投资、 $L$  为劳动力投入,  $\alpha, c, d$  分别为各生产要素的产出弹性。在此基础上, 考虑到产业结构与外贸均对各地区的经济发展具有显著影响, 且根据以往的研究发现, 环境规制对经济的影响通常并不是线性的, 因此进一步纳入产业结构、进出口总额、环境规制的平方项等变量。同时, 为缓解数据中可能存在的异方差问题、消除变量中的波动趋势, 本文分别对产出、就业、投资等变量取对数, 从而得到以下模型:

$$\ln y_{it} = c + \beta_1 E_{it} + \beta_2 E_{it}^2 + \beta_3 \ln L_{it} + \beta_4 \ln K_{it} + \beta_5 I_{it} + \beta_6 T_{it} + \beta_7 M_{it} + u_{it} \quad (4)$$

其中, 被解释变量  $y$  为各地区人均 GDP,  $E$  为上文中测算得到的环境规制强度,  $E^2$  为环境规制强度的平方项,  $L$  为就业人数,  $K$  为固定资产投资总额,  $I$  为第二产业产值占 GDP 的比重,  $T$  为第三产业产值占 GDP 的比重,  $M$  为进出口总额占 GDP 的比重,  $c$  为常数项,  $\beta$  为待估系数,  $u$  为扰动项,  $i$  为各地区,  $t$  为年份。

**Table 3.** Quantitative regression results of fixed effects and random effects models

**表 3.** 固定效应与随机效应模型的计量回归结果

	固定效应模型	随机效应模型
环境规制	-0.0352**	0.0094
环境规制的平方项	0.0034***	0.0010
就业人数	-0.0136	-0.4357***
固定资产投资总额	0.6058***	0.6261***
第二产业产值占 GDP 比重	2.3632***	2.7220***
第三产业产值占 GDP 比重	2.3591***	3.6370***
进出口总额占 GDP 比重	-0.1060*	0.0278
常数项	3.0425***	5.2609***
Within=	0.9730	0.9650
R-sq: Between=	0.1868	0.8644
Overall=	0.5642	0.9215
Hausman 检验	Chi2(7)=309.97	Prob>chi2=0.0000

注: \*, \*\*, \*\*\*分别表示估计系数在 10%、5%、1%水平上具有显著性。

本文采用面板模型进行回归估计, 面板数据同时包含了时间序列与截面数据的信息, 能够反映各省之间存在的异质性(即时间上和空间上的异质效应), 并避免多重共线性的问题。我们根据对个体特定效应的不同假设, 分别用固定效应模型及随机效应模型对所建立的计量模型(式(4))进行回归, Hausman 检验结果显示固定效应模型更为合适(具体回归结果如表 3 所示), 且拟合良好, 可以认为实证研究所采用的计量模型对本文选用的样本数据较为适用。

**Table 4.** Quantitative effect model regression regression results by region

**表 4.** 分地区的固定效应模型计量回归结果

	总样本	东部省份	中部省份	西部省份
环境规制	-0.3520**	-0.2220	0.1470*	-1.8460**
环境规制的平方项	0.0340***	0.0250**	0.0390*	0.8940**
就业人数	0.0136	0.1452	0.2546***	0.2419***

Continued

固定投资总额	0.6058***	0.5758***	0.5960***	0.6434***
第二产业产值占 GDP 比重	2.3632***	-0.4301*	0.6850	2.9492***
第三产业产值占 GDP 比重	2.3591***	1.2346**	0.0745*	2.2174***
进出口总额占 GDP 比重	0.1060*	0.0812	0.3246	0.1213
常数项	3.0425***	3.9808	2.3723***	4.1801***
Number of obs	419	154	111	154
Number of groups	30	11	8	11
	Within=	0.9730	0.9665	0.9873
R-sq:	Between=	0.9868	0.8646	0.9655
	Overall=	0.8642	0.8983	0.9627

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示估计系数在 10%、5%、1%水平上具有显著性。

为进一步厘清不同区域环境规制强度对经济发展的影响，并进行比较分析，我们将 30 个省、市、自治区分为东、中、西部地区分别进行回归，并与总样本回归结果相对照(结果如表 4 所示)。具体来看，各变量对人均 GDP 的影响如下：

**1) 环境规制。**环境规制对经济发展的影响具有明显的 U 型特征，就全样本的回归结果来看，环境规制强度的提高会阻碍经济发展，但随着环境规制强度的进一步提高，其对经济的负面影响将转为积极影响、从而促进经济的发展，但就样本数据而言，环境规制对经济的负面影响力度大于其促进作用，说明就现阶段而言环境规制对经济的不利因素还是处于主要地位。

分地区来看，东部和西部地区的回归结果与全国类似，环境规制对经济发展呈现先抑制后促进的 U 型影响，但东部省份环境规制对经济的负向影响在统计上不具显著性，说明东部省份环境规制已不再是阻碍经济发展的重要因素，而环境规制强度的提高有利于环境质量的改善，因此应在东部地区实施更加严格的环境政策；

表 4 结果显示，西部省份的回归系数均高于全国及东部省份，说明环境规制对西部地区的经济发展具有更显著的影响，且目前来看，其负面影响明显高于其他地区，从政策角度来看，现阶段可以适当降低西部地区的环境规制强度，以减少其对经济发展的不利影响，并辅以其他政策以进一步促进人均 GDP 的增长；

而中部地区与东、西部地区有所不同，其环境规制强度的提高能够显著的提高经济发展的水平，说明现阶段中部省份应进一步加大环境规制力度，以提高环境质量，同时促进经济发展。

**2) 就业。**劳动力数量的提高对经济发展的促进在全国和东部省份已不具统计显著性，说明我国经济已不再依靠劳动密集型产出增长，经济增长方向变化明显。但中、西部地区尚未与东部省份同步，目前就业人数的增长仍然可以明显促进人均 GDP 的提高，未来我们应进一步加大对中、西部省份的创新驱动与资本投入，以减少其对劳动密集型产出的依赖。

**3) 固定资产投资。**表 4 的实证结果显示，固定资产投资仍然明显促进了全国及各地区人均 GDP 的提高，从回归系数来看，投资对西部地区经济发展的影响大于其他地区，而对中部地区的促进作用略小于全国、但高于东部省份。就本样本数据而言，未来应进一步加大对中、西部地区的投资力度，以充分发挥资本对经济发展的积极作用。

**4) 产业结构。**第二、三产业比重的提高能够显著提高全国的人均 GDP，但分地区来看，东部省份二产的占比过多会阻碍经济的发展，三产占比提高才能促进人均 GDP 提高；中部地区二产对经济的影响不



具统计显著性,但三产占比可以明显提高经济发展水平;西部省份则与全样本回归结果一致,二、三产业比重的提高可以显著促进当地经济的发展,且二产的促进作用高于三产,说明现阶段西部地区应进一步加大工业发展力度,充分发挥工业对经济的支柱作用。

**5) 对外依存度。**从全国来看,进出口占 GDP 的比重对经济发展的影响依然明显,但影响力度远不及产业结构、投资与环境规制。而从分地区的回归结果来看,进出口对各省经济的影响均不具统计显著性,说明我国各地区经济增长的对外依存度已不明显,我们充分发挥了内需对经济的支撑作用,能够很好的抵御未来外部经济环境对我国经济的冲击。

## 5. 小结

本文建立了环境规制强度的测度模型,选取二氧化硫、烟(粉)尘及废水排放量作为排污指标,结合环境污染治理费用投资总额,具体测算了我国各省 2003 年至 2016 年的环境规制强度,发现东部地区的环境规制强度明显高于其他地区,就全国来看,我国的环境规制强度总体呈逐年提高的趋势。环境规制强度数据与人均 GDP 数据的变化趋势高度一致,说明我国的经济发展与环境规制具有明显的相关性。

为进一步厘清环境规制对我国经济的影响,以找到获得环境与经济双赢的发展局面,我们采取面板计量模型进行实证分析。研究结果显示,从全国来看,环境规制对经济发展具有 U 型影响特征,即环境规制的强度提高会对经济发展产生先抑制后促进的作用,同时投资、三产比重的提高都对经济发展有着积极的影响,但就业人数的提高和进出口总额占 GDP 比重的增加对经济的影响不再明显。

分组计量回归结果表明,不同地区应有针对性地采取不同政策,以促进环境与经济的积极发展。具体而言,环境规制能够促进东部省份和中部省份的经济发展,因此应进一步加大该地区的环境规制强度,同时提高固定资产投资和第三产业的发展,以获得环境和经济的双赢;但对西部省份而言,现阶段不应继续提高其环境门槛,而应辅以其他政策,如增加就业人数、提高二、三产的占比等,以促进经济的发展。

## 基金项目

本文是天津市哲学社会科学规划课题《环境规制对天津市就业的影响与对策研究》(TJYJ18-038)的阶段性成果。

## 参考文献

- [1] 陆旸. 环境规制影响了污染密集型商品的贸易比较优势吗[J]. 经济研究, 2009(4): 28-40.
- [2] 余东华, 孙婷. 环境规制, 技术溢价与制造业国际竞争力[J]. 中国工业经济, 2017(5): 35-53.
- [3] 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.
- [4] 陈媛媛. 行业环境管制对就业影响的经验研究: 基于 25 个工业行业的实证分析[J]. 当代经济科学, 2011, 33(3): 67-73+126.
- [5] 闫文娟, 郭树龙, 史亚东. 环境规制, 产业结构升级与就业效应: 线性还是非线性[J]. 经济科学, 2012(6): 23-32.
- [6] 李梦洁, 杜威剑. 环境规制与就业的双重红利适用于中国现阶段吗——基于省际面板数据的经验分析[J]. 经济科学, 2014(4): 14-26.
- [7] 陆旸. 从开放宏观的视角看环境污染问题: 一个综述[J]. 经济研究, 2012(2): 146-158.
- [8] 陆旸. 中国的绿色政策与就业: 存在双重红利吗[J]. 经济研究, 2011(7): 42-54.
- [9] 李珊珊. 环境规制对异质性劳动力就业的影响——基于省级动态面板数据的分析[J]. 中国人口资源与环境, 2015(8): 135-143.
- [10] 王勇, 陈洁, 施美程. 环境规制, 地方政府竞争与劳动力需求溢出[J]. 环境经济研究, 2017(4): 49-71.

- [11] 王勇, 李雅楠, 李建民. 环境规制, 劳动力再配置及其宏观含义[J]. 经济评论, 2017(2): 33-47.
- [12] 秦楠, 刘李华, 孙早. 环境规制对就业的影响研究——基于中国工业行业异质性的视角[J]. 经济评论, 2018(1): 106-119.
- [13] 张红凤, 周峰, 杨慧, 郭庆. 环境保护与经济发展双赢的规制绩效实证分析[J]. 经济研究, 2009(3): 14-26.
- [14] 闫文娟, 郭树龙. 中国环境规制如何影响了就业——基于中介效应模型的实证研究[J]. 财经论丛, 2016(10): 105-112.
- [15] 施美程, 王勇. 环境规制差异, 行业特征与就业动态[J]. 南方经济, 2016(7): 48-62.
- [16] 赵细康. 环境保护与产业国际竞争力: 理论与实证分析[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2003.
- [17] 陈德敏, 张瑞. 环境规制对中国全要素能源效率的影响——基于省际面板数据的实证检验[J]. 经济科学, 2012(4): 49-65.
- [18] 汤韵, 梁若冰. 两控区政策与二氧化硫减排——基于倍差法的经验研究[J]. 山西财经大学学报, 2012(6): 9-16.
- [19] 王勇, 李建民. 环境规制强度衡量的主要方法, 潜在问题及其修正[J]. 财经论丛, 2015(5): 98-106.

#### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7540, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [sd@hanspub.org](mailto:sd@hanspub.org)