

欢迎按以下格式引用:郑光凤,柳剑平.异质性环境规制对中部地区经济高质量发展的影响[J].长江大学学报(社会科学版), 2023,46(4):61-69.

异质性环境规制对中部地区经济高质量发展的影响

郑光凤¹ 柳剑平²

(1.长江大学 经济与管理学院,湖北 荆州 434023;2.湖北大学 商学院,湖北 武汉 430062)

摘要:以五大发展理念为基础,采用 1998~2020 年中部地区 6 省的面板数据,构造经济高质量发展指标体系,使用空间杜宾模型分析环境规制对中部地区经济高质量发展的影响。研究发现:整体环境规制对经济高质量发展表现为先制约后促进的作用;考虑不同污染物类型的异质性环境规制,发现异质性环境规制对经济高质量发展具有差异化影响,其中废水环境规制制约了经济高质量发展,废气环境规制对经济高质量发展具有先制约后促进的作用。为实现中部地区环境保护与经济高质量发展的良性互动,需形成自上而下与自下而上同时治理的环境体系、启动中部地区跨省环境联动治理机制、发挥技术创新与产业结构升级的积极作用、并降低环境规制对经济高质量发展的不利影响。

关键词:环境规制;经济高质量发展;中部地区;空间杜宾模型

分类号:F015 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-1395(2023)04-0061-09

一、引言

2021 年《中共中央国务院关于新时代推动中部地区高质量发展的意见》提出,到 2025 年中部地区质量变革、效率变革、动力变革取得突破性进展。在承接国际国内产业转移时,作为能源和原材料基地的中部地区如何兼顾好环境保护和经济高质量发展的关系值得关注。中部地区较多产业仍属于传统产业,产业结构单一、环境污染问题突出,在新发展理念下,中部地区如何发挥环境规制对经济高质量发展的有利作用,倒逼技术水平提升与产业结构升级,进而实现中部地区经济高质量发展和环境保护双赢,这一问题值得研究。

经济增长一直是学术界研究的主题,学者们主要关注经济增长数量或者速度。由于经济增长导致的环境污染问题日益严重,学者们转向研究经济增

长质量。自十九大报告和中央经济工作会议提出了我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段后,学者们越来越聚焦于经济高质量发展,尤其是对经济高质量发展的内涵与测度的研究日益增多。关于经济高质量发展的内涵,学者们从不同方面进行了界定,如周振华(2018)认为经济高质量发展是不断提高全要素生产率,实现经济内生性、生态性和可持续的有机发展^[1]。袁晓玲等(2019)则提出经济高质量发展阶段既是数量的扩张,也是质量的提高,是数量与质量的高度统一^[2]。秦放鸣等(2020)认为高质量发展是很好满足人民日益增长的美好生活需要的发展,是以新发展理念为指导的经济发展质量状态,是创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的的发展^[3]。在界定经济高质量发展的基础上,部分学者基于五大发展理念,构建包括创新、协调、绿

收稿日期:2022-10-22

基金项目:国家社会科学基金重点项目“绿色技术创新促进长江经济带绿色发展的机制与政策研究”(19AJL004)

第一作者简介:郑光凤(1983-),女,湖北荆州人,讲师,博士,主要从事技术进步与经济增长研究。

色、开放与共享等方面的综合评价体系对经济高质量发展进行衡量(叶娟惠, 2021; Li 等, 2021)^[4,5]。也有学者从经济增长和社会成果两个层面(Mlachi-la 等, 2017)^[6], 经济发展水平、发展稳定性和发展可持续性三个维度(Chen 等, 2020)^[7], 发展速度、发展效率和制造业的高端产业结构(Wang 等, 2021)^[8]等方面分别构造综合指数来测量经济高质量发展。还有部分学者以绿色全要素生产率(Li 等, 2021)^[9]、全要素生产率(詹新宇等, 2019)^[10]来代表经济高质量发展。

关于环境规制的分类, 有学者将环境规制分为正式环境规制与非正式环境规制(赵玉民等, 2009)^[11]; 命令控制型、市场激励型及公众参与型环境规制(李强等, 2019)^[12]。关于环境规制的测度, 学者们使用单一指标或综合指标来衡量。单一指标以能源消耗量(王群勇等, 2018)^[13]、工业污染治理投资(薛莲等, 2021)^[14]、环境违规企业数(陈浩等, 2021)^[15]等指标衡量。也有学者以工业废水、工业废气、工业固体废弃物、工业烟粉尘排放量和工业二氧化硫排放量, 工业固体废物综合利用率、工业废水处理投资与工业废气处理投资等变量构造综合指数来衡量环境规制(安孟等, 2021; Liu 等, 2021)^[16,17]。

关于环境规制与经济高质量发展的关系, 学术界也有一些研究, 一些研究证实环境规制与经济高质量发展之间具有倒U型或U型关系。陈南岳等(2020)发现市场激励型环境规制与经济高质量发展呈现“倒U”型关系, 而命令控制型和非正式环境规制与经济高质量发展呈现出“U”型关系^[18]。Lin 等(2022)研究发现环境规制与中国各省经济高质量发展、绿色技术创新之间均存在“U”型关系^[19]。一些研究则进一步探讨了环境规制促进经济高质量发展的机制, 研究发现环境规制主要通过产业结构(武云亮等, 2021)^[20]、绿色技术创新提升(Wang 等, 2022)^[21]等中介变量促进经济高质量发展, 而Cao 等(2022)的研究则发现环境规制通过影响资源配置效率遏制了企业的高质量发展^[22]。

综上所述, 现有文献关于环境规制对经济高质量发展的研究较为充分, 但也存在一些不足: 一是虽然现有文献将环境规制区分为不同类型, 但较少考虑地区经济发展与产业发展状况, 将环境规制细化为不同污染物类型; 二是中部地区部分省份工业畸轻畸重, 水污染、空气污染问题严重, 该地区实现环境保护与经济高质量发展双赢具有典型性, 而现有

研究较少以中部地区为例进行研究, 也较少考虑该地区污染治理的外部性与经济高质量发展的溢出效应。为此, 本文以中部地区为研究对象, 将研究视角从整体环境规制细化到不同污染物类型的异质性环境规制, 从而更全面地反映环境规制对经济高质量发展的影响, 也能从一定程度上反映“河长制”、《大气污染防治法》等相关法规的实际效果。考虑到污染治理的外部性与经济高质量发展的溢出效应, 本文采用空间面板模型分析环境规制对经济高质量发展的空间效应, 为中部地区更好实现环境保护与经济高质量发展双赢提供经验支撑, 也为其他地区经济高质量发展提供有益参考。

二、理论分析与研究假设

环境规制通过成本效应与创新补偿效应对经济高质量发展产生影响。根据“遵循成本说”, 环境规制使生产企业为达到环境保护和排放标准, 不得不购置治污设备与缴纳一定数量的环保税费, 导致企业生产成本增加、利润减少, 从而制约了经济高质量发展(叶娟惠, 2021)^[4]。根据创新补偿效应, 虽然环境规制在短期内增加了企业的生产成本, 但是在长期却激发了企业的技术创新, 改进了生产工艺和生产流程, 提高了资源利用效率, 导致技术创新的收益超过了遵循成本, 进而推动了经济高质量发展(叶娟惠, 2021)^[4]。环境规制对经济高质量发展的影响在短期内以成本效应为主, 而长期时以创新补偿效应为主, 为此, 提出假设:

假设1: 环境规制对经济高质量发展具有先制约后促进的作用。

除了上述影响外, 环境规制也会通过空间效应影响经济高质量发展。短期内, 环境规制提高了本地企业的生产成本, 引发污染密集型产业向环境规制强度较低的邻近地区转移, 造成邻近地区的环境恶化, 进而抑制邻近地区的经济高质量发展(武云亮等, 2021)^[20]。而污染转入地区的经济发展过度依赖污染密集型产业, 产生资源利用低效、技术进步停滞、污染积累等一系列危害高质量发展的问題(陈浩等, 2021)^[15]。长期时, 环境规制促进本地企业的技术创新, 技术创新成果通过区域间产品贸易、人员流动等形式产生空间溢出效应, 提升了邻近地区的经济高质量发展(上官绪明等, 2020)^[23]。为此, 提出假设:

假设2: 环境规制通过空间效应对经济高质量发展发挥先制约后促进的作用。

不同污染物类型的环境规制对经济高质量发展可能存在不同影响。现有研究主要分析不同污染物类型的环境规制对产业结构、技术进步的影响。废水环境规制、废气环境规制均有利于提升我国的产业结构,废气环境规制对产业结构调整的边缘效应远大于废水环境规制的影响(徐开军等,2014)^[24]。彭沙沙(2017)进一步研究发现废气环境规制有利于中国产业结构的合理化和高级化,而废水环境规制阻碍了产业结构的合理化^[25]。随着废气环境规制强度变化率逐步增大,对生产技术进步变化率带来了先抑制后促进再抑制的影响;而废水环境规制强度变化率对生产技术进步变化率具有倒 U 型影响(张成等,2015)^[26]。环境规制通过产业结构(武云亮等,2021)^[20]、绿色技术创新提升(Wang 等,2022)^[21]等中介变量促进经济高质量发展。在遵循成本与创新补偿效应下,以工业污染治理为主的整体环境规制发挥了对经济高质量发展先制约后促进的作用。废气污染治理与人民的健康密切相关,政府通过大数据平台掌握企业的废气污染排放情况,公众通过政务平台、上访等方式发挥监督企业减排的作用。为此,废气环境规制也发挥了先制约后促进经济高质量发展的作用。一些工业企业为应付环保部门检查,安装了废水治理装置,却背地偷排废水,导致废

水治理治标不治本。废水全流域流动也使得废水治理难度大,这些均制约了废水环境规制对经济高质量发展的积极作用。据此,提出假设:

假设 3:不同污染物类型的环境规制对经济高质量发展存在异质性影响,其中整体环境规制、废气环境规制对经济高质量发展均具有 U 型影响,而废水环境规制发挥了制约作用。

三、研究设计

(一)变量选取及数据来源

1.被解释变量:经济高质量发展(*gzl*)

(1)指标体系构建

本文借鉴叶娟惠(2021)^[4]、Li 等(2021)^[5]的做法,同时考虑数据的可获得性,构建包括创新、协调、绿色、开放和共享 5 个二级指标、16 个具体指标来评价经济高质量发展。对经济高质量发展的绿色指标侧重污染治理结果,使用工业二氧化硫排放量、工业固体废物产生量等指标表示,下文环境规制侧重污染治理过程,以工业污染治理投资、废水治理投资、废气治理投资来代表,这样处理与经济高质量发展注重发展结果、污染防治以事前预防为主的经验做法相符。具体的评价指标见表 1。

表 1 经济高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	具体指标	指标属性
经济高质量发展	创新	研究与发展人员全时当量(人年)	+
		国内三种专利申请数(件)	+
		R&D 内部经费/GDP(%)	+
		技术市场成交额/GDP(%)	+
	协调	城镇居民与农村居民消费水平之比	—
		城镇居民人均可支配收入/农村居民人均纯收入	—
		第三产业增加值占 GDP 的比例(%)	+
	绿色	单位国内生产总值工业二氧化硫排放量(吨/万元)	—
		单位国内生产总值工业固体废物产生量(吨/万元)	—
		单位 GDP 能耗(吨标准煤/万元)	—
	开放	进出口总额占 GDP 的比例(%)	+
		外商投资企业投资总额占 GDP 的比例(%)	+
	共享	城镇登记失业率(%)	—
		高等学校在校学生数(人)	+
		每千人口医疗卫生机构床位(张)	+
		城镇人口比重(%)	+

(2)测度结果分析

本文以中部地区为研究对象,包括河南省、山西

省、湖北省、安徽省、湖南省、江西省等 6 个省份。在构造指标体系的基础上,使用熵权法测度这些地区

的经济高质量发展。根据表 2 可知,1998~2020 年中部 6 省经济高质量发展均呈现上升趋势,但不同省份间存在较大差异。湖北省经济高质量发展一直领先于中部其他地区。自 2011 年开始安徽省经济高质量发展呈现加速发展态势,并于 2020 年接近湖北省经济高质量发展水平。这两个省份的经济高质量发展处于中部地区的第一梯队。相比湖南省而言,河南省经济高质量发展略胜一筹,到 2020 年这

两省经济高质量发展不分上下,均位于第二梯队。江西省、山西省经济高质量发展均落后中部其他地区,尤其是山西省经济高质量发展位于末位。中部各省经济高质量发展与其经济发展的特征相符。湖北省在创新、教育、交通等方面具有得天独厚的优势,安徽省毗邻长三角,在经济发展上具有承接产业转移的优势。而山西省过度依赖煤炭产业,环境污染问题严重,使其经济高质量发展处于落后水平。

表 2 1998~2020 年中部 6 省经济高质量发展测度结果

	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
山西	0.174	0.192	0.162	0.183	0.187	0.213	0.217	0.244	0.293	0.321	0.366	0.404
安徽	0.130	0.159	0.149	0.152	0.194	0.227	0.283	0.364	0.466	0.575	0.671	0.808
江西	0.177	0.191	0.172	0.187	0.206	0.219	0.242	0.282	0.322	0.390	0.469	0.591
河南	0.158	0.168	0.155	0.146	0.178	0.202	0.247	0.339	0.430	0.504	0.610	0.706
湖北	0.213	0.229	0.217	0.238	0.276	0.292	0.331	0.407	0.532	0.620	0.701	0.822
湖南	0.144	0.176	0.176	0.185	0.208	0.220	0.256	0.306	0.368	0.432	0.568	0.708

2.解释变量:环境规制(er)

借鉴薛莲等(2021)^[14]的做法,采用工业污染治理完成投资作为环境规制指标(er),其中工业污染治理完成投资涵盖了工业废气、工业废水和工业固体废物等的污染治理状况,将其作为整体环境规制(gy_zl)。考虑不同污染治理情况,进一步采用废水治理完成投资(fs_zl)和废气治理完成投资(fq_zl)分别作为废水环境规制、废气环境规制的代理变量。考虑到环境规制对经济高质量发展可能存在非线性关系,所以加入环境规制平方项和一次项进行分析。在稳健性检验中将工业废水治理设施本年运行费用(fs_ffy)、工业废气治理设施本年运行费用(fq_ffy)分别作为废水环境规制、废气环境规制的代理变量。

3.控制变量

考虑到影响经济高质量发展的因素较多,本文引入如下控制变量:(1)经济规模(gdp_{pc}),借鉴孔凡文等(2019)的做法,使用人均 GDP 表示^[27]。(2)投资(i),采用胡德顺等(2021)的做法,使用固定资产投资额占 GDP 的比重来衡量^[28]。(3)产业结构升级(ind),借鉴原伟鹏等(2021)的做法,采用第三产业增加值/第二产业增加值作为代理变量^[29]。(4)政府干预(gov),借鉴武云亮等(2021)的做法,使用地方一般公共预算支出占 GDP 的比重来衡量^[20]。(5)自然资源禀赋(ns),采用孔凡文等(2019)的做法,以采掘业年末从业人员占年末从业人员的比重表示^[27]。(6)金融发展水平(fd),采用

张蕴萍等(2021)的做法,使用金融机构存贷款余额占 GDP 的比重进行衡量^[30]。(7)人口规模(pop),借鉴原伟鹏等(2021)的做法,采用年末人口数来表示^[29]。

本文研究数据来自 1999~2021 年的《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国科技统计年鉴》、各省统计年鉴及国民经济和社会发展统计公报。最终数据年份为 1998~2020 年。使用货币汇率将外商投资企业投资总额由美元换算成人民币,对货币数值变量使用 GDP 平减指数(1998 年为基期)以消除价格变动的影响。变量的具体含义与描述统计见表 3。

(二)计量模型构建

基于上述理论分析,考虑中部 6 省间的环境规制、经济高质量发展可能存在溢出效应,本文使用空间计量模型分析环境规制对中部地区经济高质量发展的影响。考虑环境规制对经济高质量发展可能存在非线性影响,所以加入环境规制的两次项。为缓解异方差对模型的影响,对所有变量均取对数,具体模型如下:

$$\begin{aligned} \ln g_{z l}_{i t} = & \rho W \ln g_{z l}_{i t} + \beta_1 \ln e r + \beta_2 \ln e r_{i t}^2 \\ & + \beta_3 \ln x_{i t} + \beta_4 W \ln e r_{i t} + \beta_5 W \ln e r_{i t}^2 \\ & + \beta_6 W \ln x_{i t} + a_i + r_t + \varepsilon_{i t} \end{aligned} \tag{1}$$

式(1)中,i 表示省份,t 为年份,ε 是误差项,ln 表示取对数。g_zl 表示经济高质量发展,er 表示环境规制,分别以整体环境规制(gy_zl)、废水环境规

制($fszl$)与废气环境规制($fqzl$)进行衡量; x 表示控制变量。 ρ 为经济高质量发展的空间自回归系数, $\beta_1 \sim \beta_6$ 为估计系数, W 为经济权重, a_i 、 r_t 分别表示省份固定效应和时间固定效应。

表 3 各变量的描述性统计

变量	符号	均值	标准差	最小值	最大值
经济高质量发展	gzl	0.314	0.169	0.130	0.822
整体环境规制	$gyzl$	114880.400	76296.730	9053.000	340271.300
废水环境规制	$fszl$	26247.200	18701.350	1181.000	106187.100
废气环境规制	$fqzl$	67510.120	55087.560	1872.376	243798.600
经济规模	$gdppc$	17331.790	11287.330	4418.945	51755.710
投资	i	0.633	0.281	0.216	1.129
产业结构升级	ind	0.842	0.217	0.500	1.439
政府干预	gov	0.169	0.052	0.074	0.290
自然资源禀赋	ns	0.022	0.026	0.001	0.099
金融发展水平	fd	2.246	0.601	1.365	4.104
人口规模	pop	5966.761	1947.190	3172.000	9941.000

(三)经济权重设定

经济权重的设定借鉴柳剑平等(2014)的设定方法^[31]。先根据《中华人民共和国地图》构造中部 i 省和 h 省的空间权重矩阵 w 。如果两省地理位置相邻,则 w_{ih} 为 1,否则为 0。考虑到省份间的经济联系,使用经济权重矩阵对空间权重矩阵进行修订。经济权重矩阵 W 为空间权重矩阵 w 与各省人均生产总值占该地区人均国内生产总值的比例为对角矩阵的乘积,具体公式如下:

$$W=w \times diag\left(\frac{gdppc_1}{gdppc}, \cdots, \frac{gdppc_n}{gdppc}\right)$$

(2)

$$gdppc_i = \frac{\sum_{t_0}^{t_1} gdppc_{it}}{t_1 - t_0 + 1}, gdppc = \frac{\sum_{i=1}^n gdppc_{it}}{n(t_1 - t_0 + 1)}$$

(3)

其中, W 、 w 分别为经济权重矩阵和空间权重矩阵, $diag$ 为对角矩阵, $gdppc$ 为人均国内生产总值, i 表示省份, n 为省份个数, t_0 、 t_1 分别为 1998 年和 2020 年。

(四)实证结果分析

首先分析整体环境规制对经济高质量发展的影响。在分析前,先对模型进行相关检验,再分析具体的影响,后面异质性环境规制对经济高质量发展的影响也采取类似分析思路。瓦尔德检验表明在 1% 的显著性水平下空间杜宾模型(SDM 模型)不能简化为空间自回归模型(SAR 模型)或空间误差模型(SEM 模型),为了对比同时保留了三种模型结果,但最终分析以双固定空间杜宾模型为主。根据表 4 的结果,可知 ρ 显著为正,系数值为 0.155,表明相邻地区经济高质量发展通过空间溢出效应促进了本地

区的经济高质量发展。当自回归系数显著不为 0 时,需将总效应分解成直接效应与间接效应,从而更准确反映各因素对经济高质量发展的影响,具体结果见表 5。

表 4 整体环境规制的空间模型估计结果

	SDM 模型	SAR 模型	SEM 模型
$lngyzl$	−0.869*** (0.212)	−0.924*** (0.231)	−0.363 (0.243)
$lngyzl^2$	0.038*** (0.009)	0.040*** (0.010)	0.017 (0.011)
$Wlngyzl$	−0.239* (0.131)	—	—
$Wlngyzl^2$	0.010* (0.006)	—	—
ρ	0.155*** (0.023)	0.126** (0.014)	—
λ	—	—	0.223** (0.019)
瓦尔德空间	82.47***	—	—
滞后检验	(0.0000)	—	—
瓦尔德空间	86.1***	—	—
误差检验	(0.0000)	—	—
组内 R^2	0.9644	0.9473	0.9222
控制变量	已控制	已控制	已控制
个体固定	已控制	已控制	已控制
时间固定	已控制	已控制	已控制
观察值	138	138	138

注:(1)表中参数估计值下方括号中的值为标准误,瓦尔德检验值下方括号中的值为 P 值。***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 概率水平下显著。(2)表中只列出了核心解释变量的空间模型估计结果,完整结果备案。下同。

根据表 5 可以发现整体环境规制对中部地区经

济高质量发展的影响为 U 型关系。这表明本地区工业污染治理挤占了企业的生产投资,使得企业的生产成本增加,导致整体环境规制制约了本地区的经济高质量发展。当环境规制倒逼企业提升技术水平时,整体环境规制最终促进了本地区的经济高质量发展。相邻地区环境规制日益增强,导致污染就近转移进而限制了本地区的经济高质量发展。当相邻地区环境治理经验向周边地区扩散时,环境规制发挥了正向溢出效应,进而促进了本地区的经济高质量发展。本文的研究与叶娟惠(2021)的结论存在差异。叶娟惠(2021)使用 2004~2018 年中国 30 个省的数据,采用静态空间杜宾模型,研究发现环境规制与经济高质量发展之间具有倒 U 型关系^[4],研究结论的差异与样本选择有关,也与中部地区第二产业占比高、环境污染严重、经济高质量发展有待提高密切相关。

表 5 整体环境规制的直接效应、间接效应和总效应估计结果			
	直接效应	间接效应	总效应
$lngyzl$	-1.122 *** (0.239)	-1.830 *** (0.655)	-2.952 *** (0.792)
$lngyzl^2$	0.049 *** (0.011)	0.079 *** (0.029)	0.128 *** (0.035)
$lngdppc$	0.459 *** (0.059)	0.682 *** (0.134)	1.141 *** (0.176)
lni	-0.005 (0.058)	-0.664 *** (0.207)	-0.670 *** (0.251)
$lnind$	0.306 *** (0.053)	0.606 *** (0.172)	0.912 *** (0.188)
$lngov$	-0.113 (0.111)	0.151 (0.236)	0.038 (0.272)
$lnns$	-0.019 (0.034)	0.282 *** (0.089)	0.263 ** (0.117)
$lnfd$	0.317 *** (0.112)	-0.460 (0.292)	-0.143 (0.333)
$lnpop$	-1.679 ** (0.683)	0.148 (1.984)	-1.531 (2.580)

然后分别分析异质性环境规制中的废水环境规制、废气环境规制对经济高质量发展的影响。瓦尔德检验表明应选择空间杜宾模型(见表 6)。将废水环境规制的效应整理为表 7,根据表 7 的结果可以发现废水环境规制对经济高质量发展的直接效应、间接效应和总效应均为负。该结论与整体环境规制对经济高质量发展的影响不同。这说明目前的废水

环境规制对中部地区经济高质量发展产生了遏制作用,这与废水污染治理难度大、治理效果有待提升密切相关。虽然目前采取了“河长制”,但是一些企业偷排、废水治理设备治标不治本,未能发挥废水环境规制对经济高质量发展的促进作用。

表 6 废水环境规制的空间杜宾模型估计结果			
	SDM 模型	SAR 模型	SEM 模型
$lnfszl$	-0.054 *** (0.013)	-0.072 *** (0.012)	-0.049 *** (0.016)
$Wlnfszl$	-0.023 *** (0.007)	—	—
ρ	0.128 *** (0.025)	0.112 *** (0.014)	—
λ	—	—	0.210 *** (0.023)
瓦尔德空间	90.45 ***	—	—
滞后检验	(0.0000)	—	—
瓦尔德空间	88.19 ***	—	—
误差检验	(0.0000)	—	—
组内 R^2	0.9713	0.9562	0.9331
控制变量	已控制	已控制	已控制
个体固定	已控制	已控制	已控制
时间固定	已控制	已控制	已控制
观察值	138	138	138

表 7 废水环境规制的直接效应、间接效应和总效应估计结果			
	直接效应	间接效应	总效应
$lnfszl$	-0.070 *** (0.012)	-0.126 *** (0.028)	-0.196 *** (0.032)
$lngdppc$	0.433 *** (0.051)	0.406 *** (0.099)	0.839 *** (0.129)
lni	0.075 * (0.044)	-0.181 (0.137)	-0.105 (0.163)
$lnind$	0.293 *** (0.054)	0.811 *** (0.147)	1.104 *** (0.169)
$lngov$	-0.129 (0.103)	0.043 (0.205)	-0.086 (0.233)
$lnns$	-0.015 (0.027)	0.258 *** (0.070)	0.243 *** (0.091)
$lnfd$	0.166 (0.104)	-0.916 *** (0.246)	-0.749 *** (0.284)
$lnpop$	-1.973 *** (0.537)	-0.003 (1.397)	-1.977 (1.832)

关于废气环境规制对经济高质量发展的影响,瓦尔德检验表明模型为空间杜宾模型(见表 8)。废

气环境规制对经济高质量发展的直接效应、间接效应和总效应均为 U 型关系(见表 9),该结论与整体环境规制对经济高质量发展的影响类似。这表明废气治理投资虽然前期增加了企业的生产成本,但后期提升了技术水平、优化了产业结构,最终促进了本地区的经济高质量发展。而相邻地区的废气环境规制对本地区经济高质量发展具有先制约后促进的作用,这与污染产业就近转移、技术正向外溢有关。到此本文提出的 3 个假设均成立。

表 8 废气环境规制的空间杜宾模型估计结果

	SDM 模型	SAR 模型	SEM 模型
$lnfqzl$	-0.656 *** (0.131)	-0.692 *** (0.132)	-0.359 ** (0.154)
$lnfqzl^2$	0.031 *** (0.006)	0.032 *** (0.006)	0.0174 *** (0.007)
$Wlnfqzl$	-0.159 ** (0.069)	—	—
$Wlnfqzl^2$	0.008 ** (0.003)	—	—
ρ	0.146 *** (0.024)	0.124 *** (0.014)	—
λ	—	—	0.223 *** (0.020)
瓦尔德空间	96.55 *** (0.0000)	—	—
滞后检验	—	—	—
瓦尔德空间	91.68 *** (0.0000)	—	—
误差检验	—	—	—
组内 R^2	0.9704	0.9521	0.9252
控制变量	已控制	已控制	已控制
个体固定	已控制	已控制	已控制
时间固定	已控制	已控制	已控制
观察值	138	138	138

(五)稳健性检验

稳健性检验分别使用空间权重矩阵、替换环境规制指标方法,重新分析异质性环境规制对中部地区经济高质量发展的影响(见表 10)。使用空间权重矩阵后,研究发现整体环境规制、废气环境规制对中部地区经济高质量发展具有先抑制后促进的作用,而废水环境规制制约了该地区经济高质量发展。通过对比不同权重矩阵的结果,可知环境规制通过区域间的经济关联与空间联系影响了经济高质量发展,相对来说,区域间的商品贸易、资金流与人员交流强化了环境规制对经济高质量发展的作用。接着使用工业废水治理设施本年运行费用($fsfy$)、工业

废气治理设施本年运行费用($fqfy$)分别作为废水环境规制、废气环境规制,结果表明异质性环境规制对经济高质量发展具有差异性影响,其中废水环境规制对经济高质量发展具有遏制作用,而废气环境规制先制约后促进了经济高质量发展。稳健性检验表明替换权重矩阵及相关变量后,本文提出的三个假设仍成立。

表 9 废气环境规制的直接效应、间接效应和总效应估计结果

	直接效应	间接效应	总效应
$lnfqzl$	-0.813 *** (0.143)	-1.192 *** (0.325)	-2.005 *** (0.400)
$lnfqzl^2$	0.038 *** (0.007)	0.057 *** (0.016)	0.095 *** (0.019)
$lngdppc$	0.456 *** (0.054)	0.660 *** (0.121)	1.115 *** (0.159)
lni	-0.024 (0.055)	-0.794 *** (0.197)	-0.817 *** (0.239)
$lnind$	0.273 *** (0.050)	0.532 *** (0.149)	0.806 *** (0.161)
$lngov$	-0.081 (0.107)	0.258 (0.225)	0.177 (0.262)
$lnns$	-0.033 (0.030)	0.244 *** (0.076)	0.212 ** (0.100)
$lnfd$	0.371 *** (0.106)	-0.241 (0.267)	0.130 (0.306)
$lnpop$	-1.962 *** (0.634)	-0.698 (1.815)	-2.660 (2.364)

四、研究结论与政策建议

本文基于五大发展理念,使用 1998~2020 年中部地区 6 省的面板数据,构造经济高质量发展指标体系,构建空间杜宾模型,分析异质性环境规制对经济高质量发展的影响,得到以下结论:(1)整体环境规制在遵循成本效应下制约了经济高质量发展,在创新补偿效应下促进了经济高质量发展,使得整体环境规制发挥了先制约后促进经济高质量发展的作用。(2)临近地区环境规制日益增强,导致污染物就近转移,进而制约了本地区的经济高质量发展;当临近地区实现技术创新时,环境规制通过人员流动、技术正向外溢等途径促进了本地区的经济高质量发展。(3)考虑不同污染物类型的异质性环境规制,研究发现废气环境规制短期内制约了经济高质量发展,但长期内促进了经济高质量发展;废水环境规制对经济高质量发展具有制约作用。

表 10 稳健性检验结果

	<i>lngyzl</i>	<i>lngyzl</i> ²	<i>lnfszl</i>	<i>lnfqzl</i>	<i>lnfqzl</i> ²	<i>lnfsfy</i>	<i>lnfqfy</i>	<i>lnfqfy</i> ²
直接效应	−1.008*** (0.206)	0.044*** (0.009)	−0.059*** (0.012)	−0.773*** (0.125)	0.036*** (0.006)	−1.207*** (0.206)	−0.769*** (0.136)	0.031*** (0.006)
间接效应	−1.310** (0.551)	0.056** (0.025)	−0.101*** (0.023)	−0.824*** (0.262)	0.039*** (0.013)	−1.582*** (0.346)	−1.110*** (0.198)	0.046*** (0.008)
总效应	−2.318*** (0.623)	0.100*** (0.028)	−0.160*** (0.025)	−1.597*** (0.293)	0.075*** (0.014)	−2.789*** (0.383)	−1.879*** (0.183)	0.076*** (0.007)

注：表中只列出了关键变量的回归结果，完整结果备索。

为进一步推进中部地区的经济高质量发展,本文提出如下政策建议:

第一,形成自上而下与自下而上同时治理的环境体系。政府作为环境规制的制定者,制定自上而下的环境规制时,需考虑当地经济与环境状况,不可一刀切。由于废水排放具有隐蔽性、污染面大的特点,中央政府要加大针对重污染企业的污染检查力度,并对不严格执行废水减排任务的当地政府或企业进行约谈和加大处罚力度。中央政府派出相关人员实地调研“河长制”的效果、并进一步落实离任官员的环境追责制度,切实完成废水减排目标。由于废气污染与人民身体健康密切相关,政府应通过相关平台为公众参与型环境规制提供资金与人才保障,完善公众监督企业污染减排的作用。在政府与公众多重监督下,迫使企业自主更新设备与采用清洁生产技术。最终实现自上而下与自下而上相结合的环境污染治理体系。

第二,启动中部地区跨省环境联动治理机制。在制度设计上,成立以中央政府为主导、地方政府落实、企业自主、公众参与的跨省环境联动治理机制。在环境法规上,避免地方政府产生逐底竞争现象,将地方政府政治晋升与绿色 GDP 挂钩。在联合治理资金保障上,中部发达省份提供财政资金支持,并对环境治理不力的省份加大惩治力度,罚金并入跨省环境专项治理资金。在部门联动上,中部 6 省环保、公安与检察部门建立联动治理机制,完善资源共享和信息发布等工作流程,切实发挥联合治理机制对企业与政府的监管作用。

第三,发挥技术创新与产业结构升级的积极作用,实现环境保护与经济高质量发展双赢。相比而言,中部地区处于工业化中期,承接了国际国内的污染产业转移,为避免走先污染后治理的老路,中部地区需发挥技术创新与产业结构升级的积极作用。具体而言,中部地区的湖北省需完善武汉城市圈的作用,特别是发挥武汉市的技术引领与辐射作用。安

徽省、湖南省等省份凭借其地理位置邻近的发达省份的经济关联,发挥技术外溢的积极作用。中部地区其他省份凭借数字红利,加快人工智能、5G 建设等新兴产业建设力度,进而实现技术提升、产业结构升级、环境保护与经济高质量发展的良性循环。

第四,降低环境规制对经济高质量发展的不利影响。缩短遵循成本效应对企业生产的不利影响,对主动更新生产设备和革新技术水平的企业,政府提供专项财政资金,发挥技术引领作用,并为清洁型企业、高技术企业提供优惠幅度更大的税收减免或返还。而污染型企业通过第三方治理、企业转型或重组等方式,减低环境规制对其生产的不利影响。

参考文献:

[1]周振华.经济高质量发展的新型结构[J].上海经济研究,2018(9).

[2]袁晓玲,李彩娟,李朝鹏.中国经济高质量发展研究现状、困惑与展望[J].西安交通大学学报(社会科学版),2019(6).

[3]秦放鸣,唐娟.经济高质量发展:理论阐释及实现路径[J].西北大学学报(哲学社会科学版),2020(3).

[4]叶娟惠.环境规制与中国经济高质量发展的非线性关系检验[J].统计与决策,2021(7).

[5]Li X., Lu Y., Huang R. Whether foreign direct investment can promote high-quality economic development under environmental regulation: Evidence from the Yangtze River Economic Belt, China[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2021(17).

[6]Mlachila M., Tapsoba R., Tapsoba S.J. A quality of growth index for developing countries: A proposal[J]. Soc Indic Res, 2017(2).

[7]Chen L., Ye W., Huo C., et al. Environmental regulations, the industrial structure, and high-quality regional economic development: Evidence from China[J]. Land, 2020(12).

[8]Wang H., Li B. Environmental regulations, capacity utilization, and high-quality development of manufacturing: An analysis based on Chinese provincial panel data[J]. Scientific Reports, 2021(1).

[9]Li D., Hu S. How does technological innovation mediate the relationship between environmental regulation and high-quality economic development? Empirical evidence from China[J]. Sustainability, 2021(4).

[10]詹新宇,曾傅雯.经济竞争、环境污染与高质量发展:234 个地级

市例证[J].改革,2019(10).

[11]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(6).

[12]李强,王琰.环境规制与经济增长质量的 U 型关系:理论机理与实证检验[J].江海学刊,2019(4).

[13]王群勇,陆凤芝.环境规制能否助推中国经济高质量发展? ——基于省际面板数据的实证检验[J].郑州大学学报(哲学社会科学版),2018(6).

[14]薛莲,黄永明.环境规制能否助推区域经济高质量发展——来自长江经济带的经验证据[J].江汉论坛,2021(3).

[15]陈浩,罗力菲.环境规制对经济高质量发展的影响及空间效应——基于产业结构转型中介视角[J].北京理工大学学报(社会科学版),2021(6).

[16]安孟,张诚,朱冠平.环境规制强度提升了中国经济增长质量吗[J].统计与信息论坛,2021(7).

[17]Liu Y.,Liu M.,Wang G.,et al. Effect of environmental regulation on high-quality economic development in China—An empirical analysis based on dynamic spatial Durbin model[J].Environmental Science and Pollution Research,2021(39).

[18]陈南岳,乔杰.环境规制类型与省域经济高质量发展[J].南华大学学报(社会科学版),2020(4).

[19]Lin T.,Wang L.,Wu J. Environmental regulations,green technology innovation, and high-quality economic development in China: Application of mediation and threshold effects[J]. Sustainability,2022(11).

[20]武云亮,钱嘉婉,张廷海.环境规制、绿色技术创新与长三角经济高质量发展[J].华东经济管理,2021(12).

[21]Wang L.,Wang Z.,Ma Y. Does environmental regulation promote the high-quality development of manufacturing? A quasi-natural experiment based on China's carbon emission trading pilot scheme[J]. Socio-Economic Planning Sciences,2022,81.

[22]Cao Z.,Zhang H.,Hang Z.,et al. Does the responsibility system for environmental protection targets enhance corporate high-quality development in China? [J]. Energies,2022(10).

[23]上官绪明,葛斌华.科技创新、环境规制与经济高质量发展[J].中国人口·资源与环境,2020(6).

[24]徐开军,原毅军.环境规制与产业结构调整的实证研究——基于不同污染物治理视角下的系统 GMM 估计[J].工业技术经济,2014(12).

[25]彭沙沙.环境规制对我国产业结构优化的影响[J].经济论坛,2017(4).

[26]张成,郭炳南,于同申.污染异质性,最优环境规制强度与生产技术进步[J].科研管理,2015(3).

[27]孔凡文,李鲁波.环境规制、环境宜居性对经济高质量发展影响研究——以京津冀地区为例[J].价格理论与实践,2019(7).

[28]胡德顺,潘紫燕,张玉玲.异质性环境规制、技术创新与经济高质量发展[J].统计与决策,2021(13).

[29]原伟鹏,孙慧,闫敏.双重环境规制能否助力经济高质量与碳减排双赢发展? ——基于中国式分权制度治理视角[J].云南财经大学学报,2021(3).

[30]张蕴萍,董超,栾蓓.数字经济推动经济高质量发展的作用机制研究——基于省级面板数据的证据[J].济南大学学报(社会科学版),2021(5).

[31]柳剑平,郑光凤.生态文明建设对就业的影响——基于空间面板数据的分析[J].资源科学,2014(11).

特约编辑 吴爱军

责任编辑 刘玉成 E-mail:770533213@qq.com