

安徽省环境规制与经济高质量发展的效应及区域差异分析

李娇娇 王佳佳^(通讯作者) 黄可云 钱锦 陈尧庭 曹亚鹏

黄山学院数学与统计学院, 安徽省黄山市, 245021;

摘要: 随着经济发展进入新阶段, 安徽省作为中部重要省份和长三角成员, 其高质量发展需求日益突出。环境规制作为关键影响因素, 对区域经济发展具有深远作用。本文以2019-2023年安徽16市数据为样本, 构建涵盖环境规制与经济高质量发展的指标体系, 采用熵值法确定权重。基于耦合协调度模型评估两者协调水平, 并通过多元线性回归分析环境规制对经济高质量发展的影响。结果表明, 安徽省各市协调度差异明显, 区域发展不均衡; 环境规制整体上对经济高质量发展具有显著正向作用, 但地区间效果存在差异。基于此, 本文提出应完善政策体系、强化区域协同、推动绿色转型, 以实现环境规制与经济高质量发展的协同推进和可持续发展。

关键词: 环境规制; 经济高质量发展; 区域差异; 熵值法; 耦合协调度模型

DOI: 10.64216/3080-1486.25.11.037

引言

随着气候变化加剧和资源环境约束趋紧, 环境规制在推动可持续发展中愈发重要。近年来工业化进程加快, 环境污染日益复杂。大气方面, 工业废气增加导致雾霾频发, 既影响出行, 也加大呼吸与心血管疾病风险。水污染方面, 工业废水和生活污水排放不当会造成水质下降、水体富营养化和生态破坏。土地污染方面, 废渣乱堆、化肥农药过量使用致土壤退化, 威胁农业产量和粮食安全。

作为中部重要经济省份, 安徽经济快速发展但环境压力突出。钢铁、水泥、化工等高耗能产业排放大量污染物, 钢铁生产易产生粉尘、二氧化硫及重金属废水。人口密集与城市化加快, 生活垃圾和污水增加, 若处理不当将造成二次污染。对此, 安徽积极强化环保法规和排放标准, 推动清洁生产与产业升级; 加大污水、垃圾处理设施建设, 提升治理能力; 同时大力发展新能源和节能环保产业, 努力实现生态保护与经济增长的双赢。

在学术研究中, 环境规制与经济的关系已被长期探讨。Porter (1991) 提出的“波特假说”认为, 适度规制可激励技术创新, 通过“创新补偿”机制实现环境与经济双赢^[1]。此后, 相关实证研究结论不一: Gray 和 Shad (1993) 发现严格规制降低美国制造业生产率^[2], 而 Brunnermeier 和 Cohen (2003) 则证实环境规制能促进创新活动^[3]。随着研究深入, 学界关注点逐渐拓展至环境规制对经济高质量发展的多维影响, 包括区域差异、技术创新和产业优化等传导路径。

国内研究普遍认为环境规制对高质量发展具有积极作用。例如, 吴传清等 (2019) 利用空间计量模型揭示其空间溢出效应, 为区域协调发展提供实证支持^[4]。也有研究指出, 过高规制强度可能抑制企业投资, 短期内对经济增长不利^[5]。然而, 现有研究多集中于全国或东部沿海, 中部省份尤其是安徽的系统研究不足, 环境规制与经济高质量发展的动态耦合关系及政策适配性仍存空白。

因此, 深入分析安徽省环境规制对经济高质量发展的作用具有重要意义。一方面, 可揭示其在产业升级、资源利用和环境可持续发展中的机理; 另一方面, 有助于评估政策实施成效, 为地方政府制定协同推进环境保护与经济增长的政策提供依据。通过对省域及地市数据的实证分析, 不仅能识别区域差异和整体效应, 还能中部地区乃至全国的绿色转型提供经验与借鉴。

1 安徽省经济与环境规制现状分析

1.1 安徽省经济高质量发展现状

2024年安徽省GDP突破5万亿元, 达50,625亿元, 同比增长5.8%, 经济运行呈稳中有进、质效提升态势。三次产业协同发展: 第一产业增加值3,566亿元, 增长3.2%, 粮食产量创新高; 第二产业19,607亿元, 增长7.4%, 其中工业增加值增幅8.2%, 汽车制造业表现突出, 新能源汽车产量增长94.5%, 产业链营收达1.52万亿元; 第三产业27,452亿元, 增长4.9%, 服务业保持稳定增长。民生方面, 城镇新增就业75.95万人, CPI上涨0.5%,

全年新登记市场主体 121.3 万户，经济活力增强。2025 年一季度 GDP 同比增长 6.2%，工业、消费和外贸延续良好表现，为后续发展奠定基础。

1.2 安徽省环境规制现状

近年来，安徽不断强化生态环境治理，政策法规逐步完善，覆盖大气、水体和固废等领域。《安徽省土壤污染防治法实施办法》进入审议，水污染和噪声防治法规也在推进。污染治理成效显著：2023 年全省 $PM_{2.5}$ 平均浓度降至 $34.8\ \mu g/m^3$ ，优良天数比例超 80%；地表水优良断面比例突破 90%，长江、淮河、巢湖等重点水域水质持续改善。

在管理手段上，安徽建立了分级生态管控体系，划分千余环境管控单元，实施“1+5+16+N”多层级精细化管理，并依托信息化平台实现实时监测和精准监管。同时，以新安江为试点的生态补偿机制在全省推广，促进了环境保护与经济发展的协同。总体而言，安徽通过法规、治理、管控和激励并举，有效改善生态环境质量，

为经济高质量发展营造了良好条件。

2 研究方法 with 指标体系

2.1 数据来源

本文数据主要来源于《安徽省统计年鉴》《中国环境统计年鉴》、环保部门监测数据、企业年度报告及各类公开数据库，涵盖安徽省 16 个地级市 2019—2023 年的面板数据，为后续实证分析提供可靠数据基础。

2.2 研究方法 with 指标体系

为评估环境规制对经济高质量发展的影响，本文构建涵盖污染强度、规制成效、经济增长、产业结构、创新驱动和社会福祉等维度的指标体系，如表 1 所示，并采用熵值法确定权重，计算各地市综合指数。在方法上，首先利用耦合协调度模型衡量环境规制与经济高质量发展的互动关系，计算耦合度与协调度，并依据结果划分等级，如表 2 所示；其次构建多元线性回归模型，探讨环境规制对经济增长、产业优化和创新驱动等维度的具体影响，为政策制定提供实证依据。

表 1 环境规制与经济高质量发展指标体系

系统层	一级指标	二级指标	指标性质
环境规制	环境污染强度	工业废水排放总量	负向
		09 工业 SO2 排放总量	负向
		一般工业固体废物产生量	负向
	环境规制成效	人均公园绿地面积	正向
		城市供水综合生产能力	正向
		生活垃圾清运量	正向
		单位 GDP 节能环保支出	正向
经济高质量发展	经济增长	人均 GDP	正向
	产业结构	产业结构合理化	负向
	创新驱动	R&D 经费支出占 GDP 比重	正向
	资源利用	单位 GDP 能耗	负向
	社会福祉	城乡居民人均可支配收入比	负向
		每万人拥有公共交通工具	正向

表 2 耦合协调度类型及区间划分标准表

耦合协调度 D	耦合协调度类型	协调程度
$D \in [0,0.1]$	极度失调	失调衰落
$D \in (0.1,0.2]$	严重失调	
$D \in (0.2,0.3]$	中度失调	
$D \in (0.3,0.4]$	轻度失调	
$D \in (0.4,0.5]$	濒临失调	磨合提升
$D \in (0.5,0.6]$	勉强协调	
$D \in (0.6,0.7]$	初级协调	
$D \in (0.7,0.8]$	中级协调	
$D \in (0.8,0.9]$	良好协调	良性协调
$D \in (0.9,1.0]$	优质协调	

3 实证结果与讨论

基于前文构建的指标体系和研究方法，对安徽省环境规制与经济高质量发展的关系进行实证分析，包括耦合协调度评估以及多元回归分析，以揭示两者之间的内在联系和影响机制。

3.1 环境规制与经济高质量发展的耦合协调分析

采用耦合协调度模型对安徽省 16 个地级市的环境

规制与经济高质量发展进行评估，结果如表 3 所示。分析发现：环境规制指数方面，合肥最高（0.65），阜阳最低（0.42）；经济高质量发展指数方面，合肥最高（0.70），阜阳最低（0.45）；耦合度 C 值在 0.927—0.949 之间，表明各地市系统间耦合关系较为紧密；协调度 D 值显示，合肥（0.72）和黄山（0.65）处于初级协调阶段，大部分城市处于勉强协调状态，阜阳处于濒临失调阶段。

表 3 安徽省各地市耦合协调度结果

地区	环境规制指数 E	经济高质量发展指数 H	耦合度 C 值	协调度 D 值	协调等级
合肥	0.65	0.70	0.949	0.72	初级协调
芜湖	0.58	0.60	0.943	0.62	勉强协调
蚌埠	0.50	0.52	0.937	0.55	勉强协调
淮南	0.48	0.50	0.934	0.53	勉强协调
马鞍山	0.55	0.58	0.941	0.60	勉强协调
淮北	0.45	0.48	0.931	0.50	勉强协调
铜陵	0.52	0.55	0.939	0.57	勉强协调
安庆	0.53	0.56	0.939	0.58	勉强协调
黄山	0.60	0.63	0.946	0.65	初级协调
滁州	0.54	0.57	0.940	0.59	勉强协调
阜阳	0.42	0.45	0.927	0.45	濒临失调
宿州	0.46	0.49	0.932	0.51	勉强协调
六安	0.49	0.51	0.935	0.54	勉强协调
亳州	0.44	0.47	0.929	0.49	勉强协调
池州	0.56	0.59	0.942	0.61	勉强协调
宣城	0.57	0.60	0.944	0.62	勉强协调

总体来看，安徽省环境规制与经济高质量发展整体呈现正向互动，但各地市间协调水平存在差异，提示政策制定应兼顾区域差异，实现协同发展。

3.2 多元线性回归分析

进一步采用多元线性回归分析模型，分析环境规制及控制变量对经济高质量发展的影响。

表 4 多元线性回归分析结果

变量	系数	标准误差	t 值	P 值
环境规制综合评价指数	0.35	0.05	7	0.0000
产业结构合理化（泰尔指数）	-0.28	0.06	-4.67	0.0000
R&D 经费支出占 GDP 比重	0.42	0.05	8.4	0.0000
单位 GDP 能耗	-0.33	0.06	-5.5	0.0000
城乡居民人均可支配收入比	0.18	0.05	3.6	0.0003
每万人拥有公共交通工具	0.22	0.05	4.4	0.0000
常数项	0.15	0.04	3.75	0.0002

回归结果显示：环境规制综合指数系数为 0.35，显著正向影响经济高质量发展；产业结构合理化（泰尔指数）系数为-0.28，对经济高质量发展具有负向影响，提示产业结构优化仍需加强；R&D 经费占 GDP 比重系数为 0.42，显示科技创新对经济高质量发展具有显著推动

作用；单位 GDP 能耗系数为-0.33，说明提高能效对经济高质量发展具有积极意义；城乡居民人均可支配收入比（0.18）及每万人拥有公共交通工具（0.22）均对经济发展有正向作用，反映收入水平和交通条件改善对经济高质量发展的促进效应。回归结果表明，加强环境规

制、优化产业结构、增加科技投入、提升能效和改善民生条件,均有助于推动安徽省经济高质量发展,为政策制定提供了实证支持。

4 研究结论与政策建议

4.1 研究结论

基于2019—2023年安徽省16市面板数据的实证结果表明,环境规制与经济高质量发展整体上呈现良性互动关系,耦合度普遍较高,但协调度差异明显。合肥、黄山已进入初级协调阶段,大部分城市仍处于勉强协调,阜阳则濒临失调,说明全省协调水平整体仍有待提升。从区域差异看,合肥、芜湖等经济基础较强、产业结构优化程度较高的城市表现突出,而淮北、阜阳、亳州等资源型或人口型城市协调压力较大。机制分析表明,环境规制对经济高质量发展具有显著正向作用,验证了“波特假说”,并通过促进产业结构优化、能源效率提升和创新驱动发挥作用,但地区间效果存在差异。

4.2 政策建议

为实现环境与经济的协同发展,安徽应根据各地市产业基础和环境承载力合理设定规制强度,避免“一刀切”,既要高污染行业强化约束,也要在绿色产业较强地区释放创新潜能。同时,应依托长三角一体化加强区域协同治理,推动跨区域合作与补偿机制,缩小区域差距。在此基础上,加快绿色产业和技术创新发展,推动新能源、新材料、节能环保等产业壮大,发挥环境规制的“创新补偿效应”。此外,还需注重环境治理与民生改善的协同,完善基础设施和公共服务,使生态保护与居民福祉相互促进,从而走出差异化治理、区域协同和绿色转型的综合发展路径。

参考文献

[1]Porter M E. America's Green Strategy[J]. Scien

tific American, 1991, 264(4): 168-173.

[2]Gray W B, Shadbegian R J. Pollution Abatement Costs and Productivity Growth[J]. The Review of Economics and Statistics, 1993, 75(3): 344-352.

[3]Brunnermeier S B, Cohen M A. Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 45(2): 278-293.

[4]吴传清,董旭,范斐.长江经济带环境规制对经济高质量发展的空间溢出效应研究[J].经济问题探索,2019(1):12-23.

[5]李斌,彭星,欧阳铭珂.环境规制、产业结构升级与中国经济高质量发展——基于地级及以上城市面板数据的实证分析[J].经济地理,2018,38(2):110-118.

[6]张伟,鲁欣文.安徽省环境规制、技术创新与经济高质量发展的时空耦合分析[J].荆楚理工学院学报,2024,39(2):22-32.

[7]朱晓娟,张凯.环境规制与经济高质量发展的协调研究[J].经济研究,2020,55(3):45-59.

[8]王伟,李敏.安徽省经济高质量发展的现状与对策[J].安徽财经大学学报,2021,38(4):12-23.

[9]张伟,李明.环境质量与经济高质量发展的耦合关系研究——以安徽省为例[J].资源科学,2022,44(3):405-4.

作者简介:王佳佳(1991-),女,硕士,研究方向:经济统计分析、绿色发展统计(通讯作者)

基金项目:安徽省教育厅重点项目《环境规制对安徽省经济高质量发展的影响研究》(2023AH051355),省级大学生创新创业计划训练项目《空间视角下环境规制的经济高质量发展效应研究——以安徽省为例》(S202410375094),国家级大学生创新创业计划训练项目《基于误差反向传播算法的多层BP神经网络模型的黄山市茶叶产量预测研究》(202410375047)。