

环境规制、产业转型与安徽经济高质量发展¹

万光彩¹, 陶云凯¹, 叶龙生²

(1. 安徽财经大学金融学院, 安徽蚌埠 233030; 2. 东北财经大学财政税务学院, 辽宁大连 116025)

【摘要】: 环境规制与产业转型对环境的改善及经济的增长有着举足轻重的意义。文章选择安徽省 16 个地市的的面板数据作为研究样本, 通过三者间机理分析, 基于对环境规制强度的测算, 就环境规制、产业转型与安徽省经济增长间的关系进行分析。结果表明: 加大环境规制力度、减少污染物排放并不能有效刺激安徽省的技术创新, 即就安徽省而言“创新补偿说”失效; 加大环境规制力度能提升经济开放度和刺激外商投资, 由此助推安徽的产业转型; 产业结构升级有助于带动安徽省的经济发展。

【关键词】: 环境规制; 产业结构; 经济增长

【中图分类号】: F127; F269.2 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1007-5097 (2019)11-0024-06

DOI 10. 19629/j. cnki. 34-1014/f.

一、引言

诺德豪斯和罗默因在创新、气候和经济增长研究中的贡献荣获 2018 年诺贝尔经济学奖, 再度引发学术界对于经济可持续发展过程中发展质量的深度思考和广泛关注。伴随全国经济步入高质量发展时期, 环境对经济的约束力日益增强。安徽省地处江淮流域, 是我国重要的农产品生产、能源、原材料和加工制造业基地, 研究其经济发展“健康”与否对于促进我国经济高质量发展意义重大。数据表明, 2017 年安徽省 GDP 为 27 518. 7 亿元, 年增长率约 8. 5%, 近 10 年 GDP 实现了 273. 85% 的增长。但经济迅速增长的同时, 环境污染、产业结构不平衡等问题也日渐显著。据最新的统计资料显示, 2017 年全省平均雾霾天数是 43 天, 可吸入颗粒物的年均浓度是 88 微克/立方米, PM2. 5 年均浓度为 58 微克/立方米, 这都超过了二级指标的标准。2014-2016 年近三年的单位地区生产总值能耗分别为 0. 636 吨标准煤/万元、0. 6 吨标准煤/万元、0. 531 吨标准煤/万元。虽然近几年有着缓慢的下降, 但是依旧远远高于世界平均水平 0. 279 吨标准煤/万元。这表明安徽资源消耗依旧过高, 经济的快速增长是在高能耗、高污染的基础上形成的。目前, 我国经济正转向高质量的发展阶段, 需要改善在环境质量的同时优化产业结构, 以结构升级推动经济的可持续发展。

¹收稿日期: 2019-06-15

基金项目: 国家自然科学基金项目“匹配视角下环境规制与结构升级的能源环境偏向型技术进步效应研究”(71804001); 安徽高校人文社会科学重点项目“金融结构市场化与安徽创新驱动发展”(SK2018A0457); 安徽财经大学研究生科研创新基金项目“环境规制、产业结构升级和安徽省经济发展”(ACYC2018131)

作者简介: 万光彩 (1972-)男, 安徽霍山人, 教授, 经济学博士后, 研究方向: 货币理论, 财政政策;

陶云凯 (1996-)女, 安徽枞阳人, 硕士研究生, 研究方向: 货币理论, 财政政策;

叶龙生 (1995-)男, 安徽霍山人, 博士研究生, 研究方向: 货币理论, 财政政策。

二、文献综述

在环境规制对产业结构优化升级影响方面最典型的理论就是“污染避难所假说”，该理论认为：环境规制影响着企业的成本和利润，资本逐利性使其向环境规制弱的地区转移，从而改变着产业结构。毛建辉和管超(2019)、梅国平和龚海林(2013)选取我国省级面板数据作为研究对象，实证分析后得出环境规制能推动产业升级^[1-2]。李强(2013)运用 Baumol 模型对我国地区面板数据进行分析，结果表明环境规制对产业结构升级存在明显的助推作用^[3]。徐开军、原毅军(2014)构建了动态面板模型，经分析得出加大环境规制力度对优化我国产业结构有着举足轻重的意义^[4]。而阮陆、宁曾畅等(2017)以长江经济带的城市为研究对象，经过实证分析后发现环境规制和经济之间的 U 型变化关系^[5]。郑加梅(2018)认为环境规制对产业结构存在直接推动和间接影响，即直接作用于对外贸易，而间接影响产业结构的调整^[6]。

关于产业结构变动对经济的作用，我国学者主要有以下两类观点：一是产业结构的优化单向推动经济的增长。于淑艳(2012)以辽宁省为研究对象，分析发现产业结构的优化会使资源得到更有效率的配置，从而刺激经济增长^[7]。另一些学者则认为不同地区间产业结构变化对经济的作用有着一定的地域差异。渠立权等(2013)通过对江苏省的面板数据进行实证分析，得到不同地市产业结构调整对不同地市经济影响存在差异的结论^[8]。赵丽霞、闫晓茗(2018)以“一带一路”为背景，经研究认为产业结构的调整对经济发展有着一定的外在冲击效应^[9]。何燕(2018)以湖南省为例进行探究，得出产业结构升级对经济有着显著的助推作用^[10]。另一种观点认为产业结构和经济增长有相互作用。王兵、陈雪梅(2006)运用 VAR 模型探究广东省产业结构和经济增长，发现两者之间有着长期稳定的均衡关系^[11]。孙皓、石柱鲜(2011)从行业劳动力比率的角度来研究，分析得到的实证结果反映产业结构对经济增长有着明显的单向格兰杰影响，而经济的发展对产业结构有着一定的滞后影响^[12]。周辉(2012)以上海市为研究对象，发现该市的产业结构与经济增长间有着双向影响^[13]。吴瑾(2017)利用格兰杰因果检验得出产业结构的优化升级能推动经济持续、良好发展的结论^[14]。宋宝琳、白士杰(2018)等人通过在经济和产业结构件构建 PVAR 模型，认为经济良性运转能刺激产业结构升级^[15]。

对于环境规制影响经济增长的研究，目前的主流观点可以分为两类：一类是“遵循成本说”，这种理论主张环境规制会增加生产成本，使生产效率下降，从而抑制经济发展。Barbera 和 McConnell (1990)通过分析美国石油、钢铁等产业，发现加大对污染物整治力度会使产业生产率下降，从而对经济增长不利^[16]。傅京燕和李丽莎(2010)通过对我国省级面板数据进行实证研究，发现环境规制同外商投资之间呈负向变化的关系^[17]。原毅军、刘柳(2013)等人选择对环境规制进行经济分类，经过研究认为投资型环境规制能推动经济发展，而相比之下费用型的影响并不明显^[18]。另一类是“创新补偿说”，这类理论主张科学的环境规制会刺激企业为降低成本进行技术开发。Brunnermeier 和 Cohen (2003)选择美国 146 个制造业领域的公司数据作为研究对象，证实探究企业因环境规制而提高的成本同技术研发之间是呈正方向变动的^[19]。江珂(2009)用我国各省的面板数据进行研究，认为环境规制对技术研发有着正向推动作用^[20]。李阳、党兴华(2014)等人从价值链的角度研究，选取中国工业的面板数据进行实证分析得出短时间上看环境规制会刺激技术进步^[21]。韩庆兰、廖佩君(2018)基于我国 34 个行业面板数据的实证分析，得出环境规制对技术创新有着明显的正向促进作用^[22]。

梳理现有文献，学者们的分析大部分是就经济增长、产业结构升级和环境规制两两间的关系进行研究，而涉及某区域三者之间的综合分析较少。由于安徽省独有的地理位置，成为我国农业生产及加工制造业的重要基地。探究安徽省环境规制、产业变动及经济间的联系，对我国经济高质量发展有着重要意义。基于此，本文选取安徽省为研究样本，分析省级面板数据。接下来的安排如下：第三部分是对三者间影响机理的分析；第四部分是相关变量的测度、选取及描述性统计；第五部分是模型构建及实证结果分析；最后是结论与政策启示。

三、作用机理分析

(一) 环境规制对产业转型的作用机理

加大环境规制力度，能产生“优胜劣汰”效果，从而加速产业结构升级转型。一方面，高强度的环境规制会要求企业购买排污装备，使用环保型原材料生产产品、低碳型生产技术或者限制产量以达到环境规制的标准，这会大幅提高企业的生产成本。对大规模高密度污染型的企业而言，在短时期内按照要求减少污染物的排放会促使服务业快速增长，倒逼产业向服务经济转型。而就中小企业而言，成本的增加使得最优有效规模改变，由于不能获取规模经济致使无法继续生产，最终被市场淘汰。另一方面，环境规制阻碍了高污染型行业规模的扩展，刺激服务业发展壮大^[6]。同时，有关政府单位在实施环境规制政策时，也会对绿色低碳型行业给予一定扶持，这种政策上的优势会吸引资本流入，进一步深化产业转型。

（二）产业转型与经济互动的机理

上文已经阐明，环境规制会淘汰掉一部分不合格的污染型企业，并且会倒逼企业向服务经济转型。由此可见，产业转型本质是往高效率的生产行业转变。因此，人力和资本都流向了生产资料利用效率高的部门，从而使得资源得到更合理的优化分配，深入推动经济良好运行^[12]。另外，产业的优化会促进各部门间的协调运转，大大减少了经济中的各种“冲突”，避免经济出现波动，提升经济发展的质量以推进其可持续发展。

另外，经济的增长也会影响产业转型。由于在进行环境规制时政府会给予环境友好型行业一定政策上支持，经济的健康稳定增长会促使更多的人力、资本流入该领域，进一步地刺激低碳型行业的发展壮大，从而使高效率部门的比重大幅增加，进一步助推产业转型^[14]。

（三）环境规制对经济增长的作用机理

从成本的角度来看，环境规制下的企业需要对排出的污染物进行处理、要求选择低碳环保型原材料进行生产、环境污染的检测与管理等所采取的其他各类环保措施，这些为达到环境规制要求按标准付出的支出，使公司的环境成本大幅增加^[18]。因此，在产品售价不改变的情况下，企业的利润减少，一定程度上抑制了再生产活动的进行。同时，由于在治理污染上的支出大幅提高，必然导致在其他方面的投资减少，从而阻碍经济的可持续发展。

从技术创新角度来看，为弥补因环境规制造成的成本，企业被迫改革进行技术创新。加大对相关生产环节的研发，以期在减少污染的同时也使成本有所下降，从而使得企业得以良性运转^[21]。另外，绿色理念的传播使消费者更偏好于绿色低碳的产品，企业为迎合新的需求进行产品创新，提升效率和自身竞争力，这对经济发展有积极作用。

四、指标构建与变量选取

（一）环境规制指标的构建

考虑数据获取的可能性，本文选择安徽省 16 个地市工业废水、废气和固体废物这三种污染物的排放密度来构造量化环境规制指标。借鉴原毅军(2014)的综合指数法对指标进行处理，构建安徽省各地市的环境规制度。

首先，消去上述三个指标的量纲和数量级差异。将三个指标数据进行线性标准化，本文选的是 min-max 方法公式为

$$PR_{ij}^* = \frac{PR_{ij} - \min(PR_j)}{\max(PR_j) - \min(PR_j)} \circ$$

公式中，i 是指地市；j 代表污染物的种类； PR_{ij} 代表各个指标初始值； $\max(PR_{ij})$ 指各地市各个污染物指标某年的最大值；

$\min(PR_{ij})$ 指各地市各个污染物指标某年的最小值； PR_{ij}^* 是处理后得到的标准化值。

其次，算出各个指标的权重数，即 w_{ij} 。由于各个地市三种污染物的排放密度和排放程度不一样，因而赋予这三个指标的权重也是有差别的。各个地市对废水、废气、废物的治理程度，可以由这些指标所对应的权重来反映。本文这里所采用的各指标权重的计算公式为：

$$W_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum E_{ij}}{Y_i / \sum Y_i}$$

公式中， W_{ij} 表示 i 市 j 类污染物的权重； E_{ij} 表示 i 市 j 类污染物的排放量； $\sum E_{ij}$ 表示全省 j 类污染物排放量的总和； Y_i 表示各个市的工业增加值； $\sum Y_i$ 表示全省的工业增加值的总和。

最后，将经过处理得到的“三废”指标和乘以其对应的平均权重，得到安徽省各个地市的综合环境规划，即

$$ER_i = (\sum_{j=1}^3 W_{ij} \times PR_{ij}^*) / 3$$

ER_i 越小，意味着三种污染物的排放程度越低，从而环境规制程度越强。

(二) 中间变量

(1) 产业结构优化升级指数 (CY)。本文采用公式 $CY = \sum_{i=1}^3 l_i = l_1 \times 1 + l_2 \times 2 + l_3 \times 3$ ，将原始数据利用该公式进行处理。其中， l_i 表示第 i 产业增加值对应所占该地区生产总值的比重。经过处理后，CY 的取值范围是在 1~3 之间，就经济意义层面上来看，其数值越靠近 1 说明该地区的产业结构层次偏低，越靠近 3 说明该地区的产业结构层次较高。

(2) 外商投资程度 (FDI)。外商直接投资有利于扩大出口，而且也有助于提升出口商品的结构，从而通过推动产业结构的升级来促进经济增长。考虑数据获取的可能性，本文选取实际利用外商直接投资总额占该地区生产总值的比重来表示。考虑实际利用外商投资额的单位是万美元，因此先需要将其换算成万元人民币。

(3) 经济开放程度 (KF)。一方面，经济开放程度高的地区，其与外界进行技术、生产等方面的信息交流就越多，从而有利于外资的引进；另一方面，它可能会对外商的投资又有着阻碍作用，在开放度高的企业可能面临着更严苛的竞争环境，为了避开这样的局面，会偏向于开放度低的地区。本文选择商品进出口总额与生产总值之比来作为经济开放度的量化指标。

(4) 科技创新 (D)。环境规制会造成企业的成本增加，而企业为了保证自己的利润最大化会进行技术创新，以此来抵消所增加的成本。本文选择安徽省申请专利授权量作为技术创新的评价指标，数据来源于安徽省知识产权局官网。

(三) 控制变量

(1) 社会固定资产投资 (K)。同定资产投资增加不仅使生产能力有所提高，还会刺激生产需求。总体而言，社会固定资产投资有助于提升资源的配置效率，从而促使经济可持续发展。

(2)劳动力人数 (L)。人力资本对经济有着重要的影响，本文选择安徽省各市的年末从业人员数来衡量。

(四) 经济增长变量

对于经济增长的变量本篇文章选择安徽各个地市的生产总值 (GDP) 作为量化指标。

所研究的对象选取的是安徽省 16 个地市 2006-2016 年的数据，每个指标各有 176 个观察值。各个指标的数据源自每个年份的《安徽省统计年鉴》及安徽省知识产权局官网。关于变量的相关信息见表 1 所列。

表 1 变量的描述性统计

变量	ER	CY	GDP	KF	L	K	FDI	D
样本数	176	176	176	176	176	176	176	176
平均值	0.7472	0.733 2	942.15	0.109 2	248 513	813 928	0.296 1	1 860
标准值	0.804 8	0.040 1	906.42	0.132 7	153 063	968 180	0.017 6	2 912
最小值	0.000 0	0.591 2	130.12	0.006 5	431 638	556 874	0.003 4	24
最大值	4.194 4	0.836 1	6 274.38	0.803 6	660 191	6.5e+07	0.093 2	18 496

五、模型的构建与实证分析

(一) 模型的构建

模型 1：环境规制影响技术创新

依据上文的“创新补偿说”理论，环境规制会让企业在为了减少成本的情况下间接刺激技术创新，于是构建模型：

$$LD_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ER_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， α_i 表示常数； ε_{it} 表示随机误差项。

模型 2:环境规制影响经济开放度

“污染避难所假说”表明，环境规制对经济的开发程度有着不可忽视的作用。于是构建模型：

$$KF_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ER_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中， α_i 表示常数； ε_{it} 表示随机误差项。

模型 3：环境规制、中间变量影响产业结构升级

构建这个模型是研究环境规制对产业的影响。因此将 CY 作为被解释变量，同时，为了进一步研究中间变量对 CY 的影响，

将其也纳入模型：

$$CY_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ER_{it} + \alpha_2 KF_{it} + \alpha_3 FDI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

模型 4：产业结构影响经济增长

经济增长也会被产业结构变化所影响，另外，经济也会受到 K 和 L 的影响，所以将它们作为控制变量纳入模型。其中分别对 GDP、K、L 进行对数化处理。得到模型：

$$LGDP_{it-1} = \alpha_0 + \alpha_1 CY_{it} + \alpha_2 LK_{it} + \alpha_3 LI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

(二) 各变量单位根检验

为使模型所得的结果更可靠，分别对各指标进行单位根检验。面板数据的检验分同根和不同根两种情况下的检验，对于同根情况下的单位根检验主要采用 LLC 检验，而不同根情形下的单位根检验主要采用 Fisher-ADF 和 IPS 两种方法，结果见表 2 所列。

表 2 各变量单位根检验

变量	同根检验	不同根检验		结论
	LLC	IPS	Fisher-ADF	
LGDP	-6.988 ^{***}	-0.829	69.353 9 ^{***}	一阶平稳
D. (LGDP)	-12.116 ^{***}	-4.931 ^{***}	44.321 1 [*]	
KF	-8.374 ^{***}	-1.834 ^{**}	24.127 6	一阶平稳
D. (KF)	-14.862 ^{***}	-6.852 ^{***}	85.982 6 ^{***}	
LD	-8.175 ^{***}	-1.935 ^{**}	43.981 6 [*]	一阶平稳
D. (LD)	-15.350 ^{***}	-7.885 ^{***}	71.860 2 ^{***}	
LK	-6.046 ^{**}	-0.293	77.530 8 ^{***}	一阶平稳
D. (LK)	-12.254 ^{***}	-6.145 ^{***}	81.465 5 ^{***}	
LI	-2.316	3.695	43.966 2 [*]	一阶平稳
D. (LI)	-14.186 ^{***}	-6.542 ^{***}	128.533 2 ^{***}	
FDI	-4.728 ^{**}	1.681	47.174 6 ^{**}	一阶平稳
D. (FDI)	-20.454 ^{***}	-10.612 ^{***}	251.630 9 ^{***}	
ER	-23.589 ^{***}	-15.244 ^{***}	448.978 5 ^{***}	序列平稳
CY	-15.319 ^{***}	-8.284 ^{***}	69.180 3 ^{***}	序列平稳

注：***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

表 2 中，有的变量平稳的，有的是一阶平稳的。面板数据中确保方程的建立是在同阶单整下进行的，规避伪回归的出现，所有的指标量都可以设定为一阶单整，即 I(1)。

(三) 实证结果及分析

1. 环境规制影响技术创新

依据上文列出的模型（1）对数据进行混合回归，将计量软件输出的结果进行整理，具体见表 3 所列。

表 3 模型一实证结果

LD	回归系数	系数标准差	z 统计量	P> z	区间
ER	0.245 577 5	0.148 880 8	1.65	0.099	0.537 578 4
-cons	6.385 625	0.235 685 7	27.09	0.000	6.847 560 0

表中的结果意味着，未纳人的可能对技术创新有影响的因素，可以由模型中的截距反映。ER 前的系数为 0.245 577 5，技术创新与 ER 呈正向变动关系，说明对安徽省来说“创新补偿说”理论失效，即加大环境规制并不能有效地刺激安徽省技术创新，无法弥补企业环境规制造成的成本，反而使得企业利润减少。这是因为政府相关部门实行环境规制政策时并不能高效刺激企业积极开展创新活动，因此企业的创新效益不足以弥补环境管理的成本。因此，进行强力度的环境规制并不能有效助推安徽省的技术创新。

2. 环境规制影响经济开放度

接下来运用 stata 软件依照模型（2）对数据进行混合回归，结果见表 4 所列。

表 4 模型二实证结果

KF	回归系数	系数标准差	z 统计量	P> z	区间
ER	-0.019 820 8	0.008 225 3	-2.41	0.016	-0.003 699 5
-cons	0.124 323 3	0.0310 556	4.00	0.000	0.185 191 2

模型中未引入的可能会对经济开放度有影响的变量，可以由模型中的截距部分反映。从上面整理结果可以看到，ER 前的系数是-0.019 820 8，这说明加强环境规制的力度使得污染物的排放减少，其每变动一个单位，会推动经济开放度变动 0.019 820 8 个单位。这同实际的经济意义相符，即一定程度的环境规制会促进经济开放。因此，适当加大环境规制力度会刺激安徽省各地市的对外贸易。

3. 环境规制、中间变量影响产业结构升级

考虑数据的横截面数目多于数据的时间个数，避免面板之间会出现异方差从而导致得到的结果不准确，这里运用截面加权估计法（Cross Section Weights,CSW）。利用软件运行得到表 5 的结果。

表 5 模型三实证结果

CY	回归系数	系数标准差	t 统计量	P> t	区间
ER	-0.005 604 5	0.002 296 5	-2.44	0.035	-0.000 487 7
KF	0.077 931 7	0.015 362 9	5.07	0.000	0.112 162 3
FDI	0.489 891 7	0.109 252 3	4.48	0.001	0.733 321 0
-cons	0.714 311 0	0.005 348 8	133.55	0.000	0.726 228 8

模型未引入的可能会对 CY 有影响的变量，可以由模型中的截距来反映。表 5 中的结果表明各个变量均通过了在 10%条件下的显著性检验。KF 和 FDI 前的系数是正的，说明经济开放度和外商投资都会对产业结构优化有着正向的促进作用。经济开放度每变动 1 个单位，产业结构升级同向变动 0.077 931 7 个单位；外商直接投资每增加 1 个单位，产业结构升级会同向变动 0.489 891 7 个单位。这均与现实经济意义一致，加大环境规制力度、提升经济开放度会助推安徽省产业结构的转型升级。ER 的系数是负的，意味着增强环境规制的力度，使污染物的排放变少有助于产业结构升级。因此，加大环境规制力度会对安徽省的产业结构升级有积极刺激作用。

4. 产业结构影响经济增长

按照上述的模型（4），对样本数据进行回归。利用 stata 软件，将所得结果进行整理得出表 6。

表 6 模型四实证结果

L. LGDP	回归系数	系数标准差	t 统计量	P> t	区间
CY	0.597 243 1	0.292 541	2.04	0.041	1.170 612
LK	0.551 332 7	0.014 561	37.86	0.000	0.579 872
LI	0.249 945 8	0.044 171	5.66	0.000	0.336 518
-cons	-6,123 552 0	0.598 596	-10.23	0.000	-4.950 325

依据表 6 的内容可以看到，CY 前的系数为正，意味着其与经济增长具有正向变动关系，同时产业结构升级对经济增长的作用有着一定的时滞性。产业结构的优化会助推经济良好发展，这主要是因为产业结构的改变会影响社会资源的分配。在整个社会经济体系中，生产要素从效率低的部门转到效率高的部门，资源的分配在得到优化的同时产业结构也在升级，从而助推经济的增长。模型中的控制变量也都同经济增长是正向变动的关系，即社会固定资产投资和劳动力人数增加会有助于经济增长，这与实际相符。因此，产业结构的优化改善、增加对人力和资本的投入有助于带动安徽省的经济增长。

六、结论及政策启示

与环境的协调发展是城市高质量发展的真正内涵，本文运用安徽省各地市级面板数据构建计量模型，分析环境规制、产业结构升级和经济增长三者间关系，得到如下结论：

从对技术创新的影响层面来看，进行一定力度的环境规制并不能刺激安徽省的技术创新，无法弥补企业由于环境规制造成的成本上升，反而使得企业利润有所减少；但从安徽省的整体经济来看，加大环境规制并没有阻碍安徽省的经济发展，它不但刺激了安徽省各地市的对外贸易，而且还在带动经济开放度和外商直接投资的基础上推动了整体产业结构的优化，这说明加大环境规制的力度、减少污染物排放有助于提升安徽的产业结构，最终使得安徽省的经济在一定程度上出现小幅增长。

基于上述结论分析，本文提出以下政策启示：第一，政府需在践行“绿水青山就是金山银山”理念下制定环境规制政策，积极关注企业绿色创新能力。在解决安徽省各地市绿色创新能力不平衡问题上需采取“因地制宜”的方式。此外，在对企业破坏环境的行为进行刚性约束的同时，也有必要采取一些创新补贴等措施来适当地柔性调节，鼓励其研发新的技术以减少企业成本，提升企业效益，形成“创新补偿”效应。

第二，注重环境规制的管理，健全环保法治体系。从目前来看，环境规制需要依靠法律手段开展，这在助推安徽省产业结构转型升级的同时，又与人民日益增长的环境需求相一致。经济学上认为，造成污染的重要原因是由于生产的外部不经济。政府需要将环境规制过程中出现的问题及时纳入法律法规中，加大环保法规的约束力。比如，适当增强对排污费用收取的力度，

使企业对环境造成的损失内部化。

第三，加快安徽的产业结构转型，优化资源配置，逐步减少产业的优化升级对环境的过度依赖。环保产业的开展在保护环境、提升环境质量的同时，还能优化产业结构，从而推动安徽经济的稳步持续增长，最终取得经济良好运行和环境规制的双赢结果。

参考文献：

- [1]毛建军辉, 管超. 环境规制、政府行为与产业结构升级[J]. 北京理工大学学报:社会科学版, 2019(3) : 1-10.
- [2]梅国平, 龚海林. 环境规制对产业结构变迁的影响机制研究[J]. 经济经纬, 2013(2) : 72-76.
- [3]李强. 环境规制与产业结构调整——基于 Baumol 模型的理论分析与实证研究[J]. 经济评论, 2013(5) :100-107.
- [4]徐开原, 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) :101-109.
- [5]阮陆宁, 曾畅, 熊玉莹. 环境规制能否有效促进产业结构升级? ——基于长江经济带的 GMM 分析[J]. 江西社会科学, 2017(5) :104-111.
- [6]郑加梅. 环境规制产业结构调整效应与作用机制分析[J]. 财贸研究, 2018(3) :21-29.
- [7]于淑艳. 辽宁省产业结构对其经济增长影响的实证研究[J]. 技术经济, 2012(1) :67-71.
- [8]渠立权, 张庆利, 陈洁. 江苏省产业结构调整对经济增长贡献的空间分析[J]. 地域研究与开发, 2013(1) :24-28.
- [9]赵丽霞, 闫晓茗. “一带一路”建设下财政支出、产业结构变迁与经济波动关系讨论: 一个分析路径[J]. 经济研究参考, 2018(10) : 3-9.
- [10]何燕, 董丽萍. 金融发展对城市化影响的实证研究——基于湖南省 1979-2015 年样本数据[J]. 金融经济, 2018(10): 91-93.
- [11]王兵,陈雪梅. 产业结构与广东经济增长——基于 VAR 模型的实证分析[J]. 暨南学报:哲学社会科学版,2006(4) :46-50.
- [12]孙皓, 石柱鲜. 中国的产业结构与经济增长——基于行业劳动力比率的研究[J]. 人口与经济, 2011(2) : 1-6.
- [13]周辉. 消费结构、产业结构与经济增长——基于上海市的实证研究[J]. 中南财经政法大学学报, 2012(2) :27-31.
- [14]吴瑾. 居民消费结构、产业结构与经济增长[J]. 经济问题探索, 2017(12) : 142-144.
- [15]宋宝琳, 白士杰, 郭媛. 经济增长、能源消耗与产业结构升级关系的实证分析[J]. 统计与决策, 2018(11): 142-144.
- [16]BARBERA A J, MCCONNELL V D. The impact of environmental regulations on industry productivity: direct and

indi-rect effects [J]. Journal of environmental economics and management, 1990, 18 (1) :50-65 .

[17]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.

[18]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.

[19]BRUNNERMEIER S B,COHEN M A. Determinants of envi-ronmental innovation in Us manufacturing inaustries [J].Journal of environmental economics and management ,2003 ,45(2):278-293.

[20]江珂.环境规制对中国技术创新能力影响及区域差异分析——基于中 1995-2007 年省际面板数据分析[J].中国科技论坛,2009(10):2-33.

[21]李阳,党兴华,韩先锋.环境规制对技术创新长短期影响的异质性效应——基于价值链视角的两阶段分析[J].科学学研究,2014(6):937-949.

[22]韩庆兰,廖佩君.环境规制、市场需求与生态技术创新——基于34个工业行业的实证分析[J].科技管理研究,2018(12):246-257.