

DOI:10.3969/j.issn.1674-8131.2020.04.003

# 供给侧与需求侧产业政策效应的异质性与协同性

## ——基于中国环保产业的系统动力学仿真分析

李晟婷,周晓唯,李娟伟

(陕西师范大学 国际商学院,陕西 西安 710119)

**摘要:**产业政策可以从供给侧影响企业的投资和产品生产,也可以从需求侧影响消费者的需求和购买行为,两者都能促进或抑制产业的形成和发展,并对市场结构产生影响。供给侧产业政策和需求侧产业政策对产业发展的影响,一方面由于作用路径和方式不同而具有异质性,另一方面由于是同向的(都是促进或抑制)而具有协同性,且对于不同的产业这种异质性和协同性可能存在差异。基于环保产业的政策敏感性,以税收优惠和金融扶持作为供给侧产业政策因子,以环境规制作为需求侧产业政策因子,采用2007—2017年中国环保产业的相关数据进行系统动力学模拟,结果表明:税收优惠和金融扶持由于是直接影响企业的投资生产行为而可以在短期内快速提升环保产业的产出增长和市场集中度,但政策强度效应递减趋势明显(政策耐受效应);环境规制由于是通过增加需求促进产业发展而需要在一段时间后才能产生明显的产出增长促进效应,但规制强度的加大不会带来政策效应的减弱;同时实施税收优惠、金融扶持和环境规制具有比仅实施单项政策更优的政策效应,对产出增长的促进更大,并能中和产出对供给侧产业政策的耐受效应,熨平税收优惠带来的市场集中度较大波动。因此,在推进供给侧结构性改革中,不能忽视对需求侧政策的使用和优化,应充分利用供给侧和需求侧产业政策的异质性和协同性对产业发展进行全方位的调控,并注意各项政策的适度性与匹配性,以寻求和实现最优政策组合。

**关键词:**供给侧产业政策;需求侧产业政策;环保产业;环境规制;税收优惠政策;金融扶持政策;政策协同效应

中图分类号:F062.9;X324 文献标志码:A 文章编号:1674-8131(2020)04-0024-13

### 一、引言

产业政策是政府为了实现一定的经济和社会目标而对产业的形成和发展进行干预的制度安排,是国家

\* 收稿日期:2020-01-14;修回日期:2020-03-11

基金项目:陕西省社科界重大理论与现实问题项目(2019Z028);陕西省软科学研究计划项目(2020KRM011)

作者简介:李晟婷(1976),女,陕西绥德人;讲师,博士研究生,主要从事环境经济、制度经济学研究。周晓唯(1963),男,陕西西安人;教授,博导,主要从事法经济学、制度经济研究。李娟伟,男,陕西省咸阳市人;讲师,博士,主要从事区域经济、产业经济研究。

宏观调控的重要手段之一。产业政策是多种多样的,不同的产业政策在作用对象、方向和路径等方面存在显著差异:既可以在特定时期促进或抑制国民经济各个产业的发展,也可以促进或抑制某类或某个特定产业的发展;既可以对产业产出规模进行调整,也可以针对产业结构的优化升级;既可以从供给侧增加或减少产业产品的供给(如通过金融扶持增加资本投入,通过税收减免减少生产成本,通过准入审批限制投资规模等),也可以从需求侧提高或降低产业产品的需求(如通过消费补贴、消费信贷刺激消费等)。由于产业政策的制定者通常都是政府,在同一时间、同一地区针对某一产业的各种具体产业政策工具应是同方向的,即具有协同性(要么都是促进,要么都是抑制)。但是,虽然作用方向相同,但由于不同的产业政策对产业发展的影响路径和机制存在差异,其效果也就存在异质性。这种异质性不仅表现为政策效应大小的不同,而且体现为产业发展维度上的差异(如规模效应与结构效应的差异)。此外,由于不同的产业在要素密集度、技术水平、市场结构等方面有不同的特性,各种产业政策影响不同产业发展的协同性和异质性也是不一样的。因此,有必要深入研究不同的产业政策影响特定产业发展的异质性及其协同效应,进而不断完善产业政策体系,以提高各项政策的实施绩效和整体效应。

产业政策对产业发展具有显著的激励效应<sup>[1-2]</sup>,而这一过程中市场化程度对产业政策效应存在显著的调节和制约作用<sup>[3-4]</sup>,因而以增进市场机能和弥补市场不足的功能型产业政策为主导更有利于产业的内生动态演变和发展<sup>[5-7]</sup>。同时,政策的实施方式、产业异质性、内部治理机制、融资约束程度、产业结构、地区政府治理能力以及信息完备性等也是影响产业政策实施效果的重要因素<sup>[8-12]</sup>,不同类型的产业政策对产业发展存在异质性作用。可见,在市场经济体制下,产业政策对产业发展的影响主要是通过市场作用实现的,而供给与需求的关系是决定市场样态的关键因素,因而产业政策可以分别通过对供给侧和需求侧的调整来影响产业的发展。将影响产业的投资、生产成本、准入条件等进而改变其产品市场供给状况的产业政策定义为供给侧产业政策,将影响消费者消费倾向和行为等进而改变产品市场需求状况的产业政策定义为需求侧产业政策,那么对于一个特定产业而言,供给侧产业政策与需求侧产业政策对其生产规模、市场结构等的影响是否存在异质性?两者是否产生明显的协同效应?对此,现有研究缺乏深入探究。本文试图以中国环保产业为研究对象,运用系统动力学方法进行仿真模拟,进而对供给侧产业政策与需求侧产业政策的异质性效应和协同效应进行探索性分析,以期对相关研究提供思路借鉴和方法启示,并为优化中国环保产业政策体系提供决策参考。

## 二、研究设计与模型构建

### 1. 研究思路与政策因子选择

之所以选择环保产业是基于以下几点考虑<sup>①</sup>:一是环保产业是政策敏感性产业,对政策工具的依赖性和敏感性高于一般产业,产业政策对于环保产业的作用机理有必要进一步分析讨论<sup>②</sup>。二是中国的环保产业发展还不成熟,一方面还需要政策扶持,另一方面已有的政策实践为本文研究提供了适宜的素材。三是由于环保产业的特殊性,便于供给侧产业政策与需求侧产业政策的划分及具体政策工具的选择。税收优惠和金融扶持(不包括刺激消费的税收政策和金融政策)是常见的供给侧产业政策,其政策力度也容易找到恰当

<sup>①</sup> 根据《“十二五”节能环保产业发展规划》,环保产业是指为节约能源资源、发展循环经济、保护生态环境提供物质基础和技术保障的产业,是国家加快培育和发展的7个战略性新兴产业之一。

<sup>②</sup> 环保产业作为工业的衍生产业,与一般工业产业一样受到投资、需求、人力资源等市场因素的影响,但其提供的产品和服务具有“准公共物品”的特征,具有明显的正外部性。因而,在完全自由市场条件下,环保产业难以自我壮大,发达国家环保产业的发展无不依赖政府的投入和法规制约也能说明这一点。

的指标予以量化;环境规制<sup>①</sup>则从需求侧促进环保产业发展,并可以用环境标准(包括排污标准、环境保护标准、生态标准等)的数量进行量化。四是在现有关于产业政策对环保产业发展的影响研究中,大多未从市场机制的角度关注不同政策工具实际效应的异同,缺乏对供给侧产业政策与需求侧产业政策效应的异质性和协同性研究。

此外,相关实证研究大多采用计量经济学和统计学方法,以产业规模的增长为观测变量来评价产业政策效应,将市场视为既定的外生变量,未能关注政策工具对环保市场结构的影响。本文采用系统动力学方法,从系统内部视角分析政策工具对环保产业产出规模和市场结构作用效果。近年来系统动力学方法广泛应用于经济学研究中,为本文提供了较为丰富的方法论支持<sup>[13-18]</sup>。同时,系统理论强调系统的整体性、复杂性、非线性和相互作用。系统动力学通过抽象和模拟仿真客观对象,对系统内部关系和演进进行研究和推测,是结合路径反馈、控制模拟和定量分析的系统研究方法,并且能够将供给侧产业政策和需求侧产业政策纳入同一产业发展系统模型中,进而比较分析其政策效应并描述其协同效应。

当前,中国经济发展向高质量、可持续方向转型,积极鼓励环保产业的发展,因而供给侧产业政策和需求侧产业政策都以促进其规模扩张和结构优化为目的,但两者促进环保产业发展的作用路径和方式存在显著差异(见表1)。供给侧产业政策和需求侧产业政策都有多种,借鉴相关研究<sup>[9][19-24]</sup>,并考虑环保产业的特殊性和各政策工具的效用及其量化的便利性,本文选择税收优惠和金融扶持作为实证研究的供给侧产业政策因子,选择环境规制作为需求侧产业政策因子。

表1 供给侧产业政策与需求侧产业政策的差异性(以环保产业为例)

	供给侧产业政策	需求侧产业政策
作用主体	产业内的企业,如环保企业(污染物治理企业)	产业产品的消费者,如工业企业(污染物排放企业)、政府(公共环境治理)及个人
作用方式	从供给侧推动	从需求侧拉动
作用目标	激励生产者在规模、结构、技术等方面持续改善和提高,从而促进产业高质量发展。如扩大环保产业规模、改善其市场结构、提高其技术水平等。	激励消费者的消费行为改善,通过市场需求变化促使企业改变投资生产行为,进而促进产业规模优化和结构升级。如增加工业企业及政府等对污染治理设施的需求,在改善环境的同时也促进环保产业的发展。
作用路径	通过准入制度、财政金融政策等从供给侧提高或减少产业投资及就业规模,优化产业结构。如通过政府投资、技术支持、投资金融扶持、税收优惠等措施扩大环保产业投资规模、减小环保企业生产成本等,直接推动环保产业的规模扩张和结构升级。	通过制定标准、限制价格、消费补贴、消费信贷等方式激励消费者购买或不购买特定产品,增加或减小某产业或其中的某类产品的需求,进而促进目标产业或目标产品生产的生长或减少。如环境规制通过加强对工业企业污染的监管和惩罚力度,提高污染企业对污染治理设施和服务的需求,进而间接拉动环保产业的发展。

<sup>①</sup> 规制是政府通过制定规则 and 标准并强制执行从而限制和管理某些产业或企业行为的产业政策。环境规制是指政府通过制定政策法规、环境标准等方式对企业的排污等经济活动进行调节和控制,以实现经济与环境协调发展。虽然环境规制并不直接作用于环保产业,但可直接增加环保产业产品的市场需求,因此可以将其视为环保产业的需求侧产业政策。

## 2. 环保产业发展演化的系统结构

本文采用 2007—2017 年中国环保市场的相关数据(分别来自《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国科技统计年鉴》和国家统计局网站以及 CSMAR 国泰安数据库),运用系统动力学方法系统刻画环保产业在外部和内部多重因素共同影响下的发展路径和态势,并主要分析税收优惠和金融扶持(供给侧产业政策)以及环境规制(需求侧产业政策)对环保产业发展的异质性影响及其协同效应。虽然本文构建的模型无法覆盖环保产业发展的所有因素及其影响,但力图做到抓住重点因素,把握主要趋势,并通过对现实数据的拟合、仿真和检验,较为客观地反映不同的产业政策对环保产业发展的影响及其规律。

产业发展以市场的自我完善为根基,而市场发育以产业增长为主要动力。环保产业是政策敏感型新兴产业,受政策工具的影响相较其他产业更为显著,而政策工具必须内嵌于市场并利用市场配置资源的决定性作用对产业发展产生影响。同时,如果仅考察产出规模这一单一指标,则无法反映市场结构和成熟度等方面的变化趋势,而市场的完善和优化是产业升级的必要条件,是保障产业可持续发展的核心因素。因此,本文基于环保市场建构环保产业发展的系统结构,并选取环保产业产值和市场集中度两个指标作为观测变量,从产出规模和市场结构两个方面刻画环保产业的发展态势。在此基础上,本文将对环保产业的税收优惠和金融扶持作为供给侧产业政策,将环境规制作为需求侧产业政策,模拟其作用路径和对环保市场供需关系及结构的影响,并引入经济发展水平、环境污染程度等因素协同构成复杂的环保产业发展动态系统(如图 1 所示)。

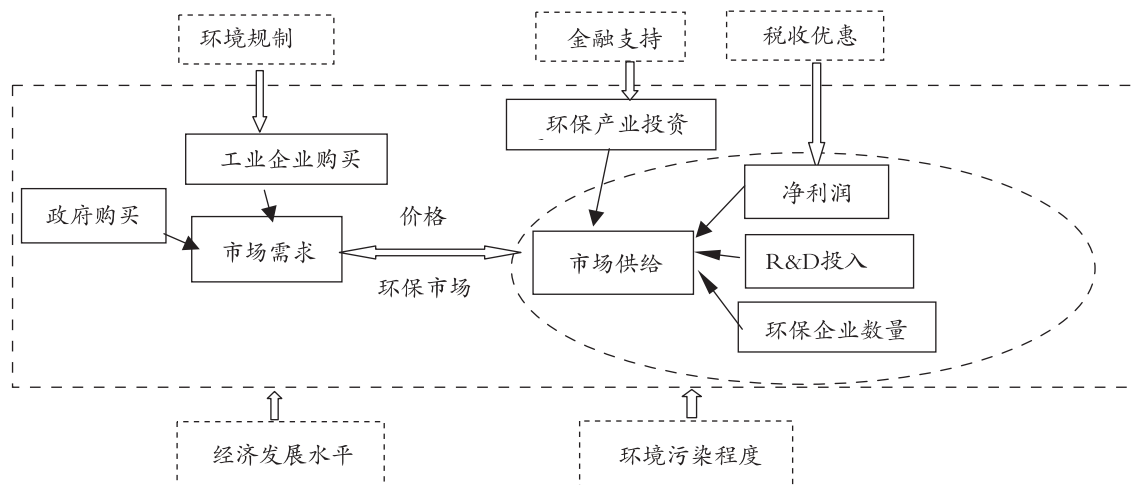


图 1 环保产业政策和环境规制影响环保产业发展的机制

环保市场的边界较为清晰且具有其自身发展规律,为便于分析,本文将环保市场解构为供给子系统和需求子系统。环保产业的产出受产业集中度、企业数量和价格水平等因素的影响,环保市场供给子系统的主要因果回路为:(1)环保产业产出→GDP→国家财政环保支出→环保市场总投资量→环保企业数量水平→供给增加率→环保产业产出;(2)环保产业产出→环境污染水平→国家财政环保支出→环保市场总投资量→环保产业产出。环保市场的需求主要来源于工业企业购买和政府采购<sup>①</sup>,环保市场需求子系统的主要因果回路为:(1)环保市场需求→供求比→价格水平→供给增加率→环保产业产出→环境污染水平→环境

<sup>①</sup> 工业企业购买是指产生环境污染物的工业企业在环境规制的约束下购买污染治理产品和服务,政府采购是指政府购买用于改善公众生态环境的污染治理产品和服务。

规制作用→企业采购增长率→环保市场需求;(2) 环保市场需求→供求比→价格水平→企业采购增长率→环保市场需求。

### 3. 模型设置与主要变量

本文模型设置如下:基于供需平衡视角构造环保市场动态演化系统的基本模型,假设 2007 年初始状态为供求平衡状态;采用环保产业产出规模和市场集中度刻画环保产业的发展趋势;以指数形式描述税收优惠和金融扶持力度及环境规制强度。利用 Vensim PLE 8.0.4 软件进行模拟仿真,模拟期限设置为 10 年,步长 DT 设置为 1 年;环保企业数量、环保产业产出、环保市场需求等水平变量初值为 2007 年统计值,税收优惠作用、金融扶持作用、环境规制作用均以指数表示(不带单位),其他涉及收支金额的数据单位统一为亿元。仿真模型结构如图 2 所示,主要变量及其测度指标见表 2。

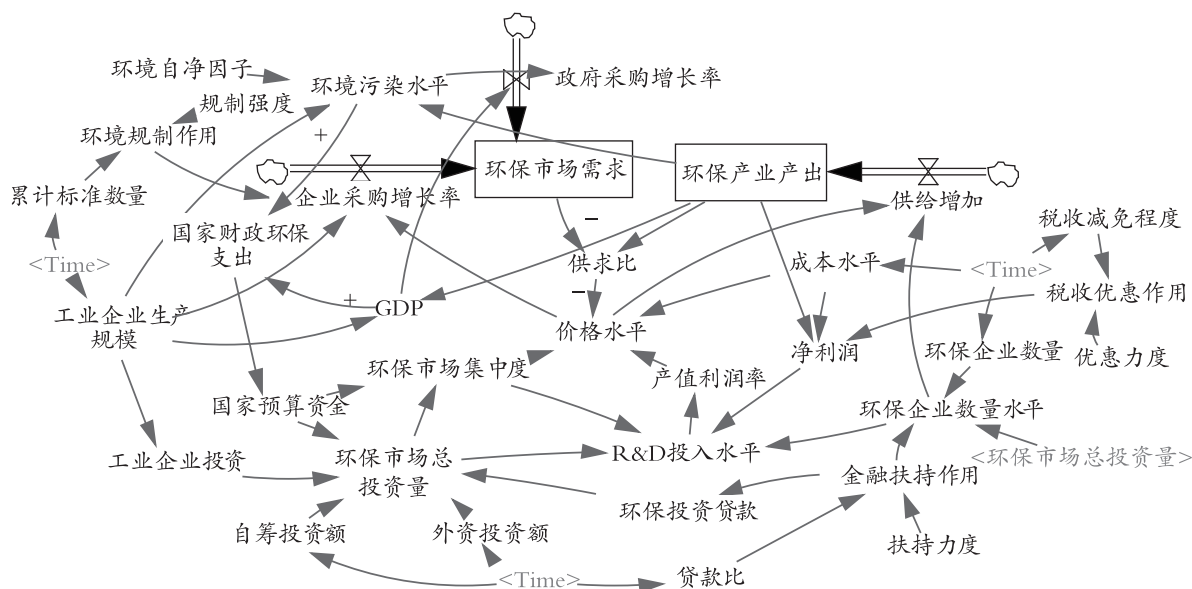


图 2 基于不同产业政策影响的环保产业发展动力模型

表 2 环保产业发展系统的主要变量及度量指标

变 量	度量指标
环境污染指数	参照田时中(2017)的方法,对污染指数的统计值取均值 <sup>[25]</sup>
GDP	国民生产总值
工业企业生产规模	第二产业增加值
环保市场集中度	上市环保企业销售额前三名企业固定资产的行业占比
环保企业数量	主营业务为环境保护的企业数量
R&D投入	上市环保企业研发投入/营业收入
企业采购增长率	上市企业环保支出占营业收入比值增长率
政府采购增长率	政府财政环保支出总额增长率
自筹投资额	环保产业固定资产投资自筹资金
外资投资额	环保产业固定资产投资利用外资
税收减免程度(税收优惠)	规模以上环保企业返还税费/应缴税费
贷款比(金融扶持)	环保产业固定资产投资贷款额/环保产业固定资产投资总额
累计标准数量(环境规制)	累计颁布的环境保护标准总数

鉴于数据的一致性和可得性,根据《中国工业经济统计年鉴》的行业划分,本文实证分析中环保产业包括废弃资源综合利用业、水的生产和供应业、环保以及社会公共服务及其他专用设备制造业。系统中部分常量数据采用算数平均或加权平均的方法求得,对个别难以处理的参数采用公式推导、历史数据回归等方法得到,以最大程度保证系统参数与真实数据的贴合性。主要模拟方程如下:

$$\text{环保市场需求} = \text{INTEG} [4.486 \times (\text{企业采购增长率} + \text{政府采购增长率}) - 3.119, 18.816.7]$$

$$\text{环保产业产出} = \text{INTEG}(4.486 \times \text{供给增加率} - 3.119, 18.816.7)$$

$$\text{GDP} = (1.855 \times \text{工业企业生产规模} + 0.454 \times \text{环保产业产出} - 46.837.4) \times 1.35$$

$$\text{R\&D 投入水平} = 0.002541 \times \text{净利润} + 1.301\text{E-}05 \times \text{环保市场总投资量} - 2.603 \times \text{环保市场集中度} + 6.833\text{E-}06 \times \text{环保企业数量水平} + 2.922$$

$$\text{价格水平} = (1.15 \times \text{成本水平} + 2.179\text{E-}05 \times \text{环保市场集中度} - 0.1 \times \text{产值利润率} - 0.104) / \text{供求比}$$

$$\text{企业采购增长率} = (3.378\text{E-}06 \times \text{工业企业生产规模} - 0.3 \times \text{价格水平}) \times \text{环境规制作用} + 1.05$$

$$\text{产值利润率} = 5.802\text{E-}5 \times \text{R\&D 投入水平} + 0.031$$

$$\text{净利润} = (9.787\text{E-}06 \times \text{环保产业产出} - 1.03 \times \text{成本水平}) \times \text{税收优惠作用}$$

$$\text{供求比} = \text{环保产业产出} / \text{环保市场需求}$$

$$\text{供给增加} = 5.916\text{E-}06 \times \text{环保企业数量水平} + 0.2 \times \text{价格水平}$$

$$\text{国家财政环保支出} = (0.1 \times \text{GDP} + 10.364.1 \times \text{环境污染水平} + 151.307) / 17.5$$

$$\text{工业企业投资} = (0.08 \times \text{工业企业生产规模} - 1.596.37) \times 0.059$$

$$\text{政府采购增长率} = (1.893\text{E-}06 \times \text{GDP} + 4.163 \times \text{环境污染水平} + 61.98) / 100$$

$$\text{环保企业数量水平} = \text{环保企业数量} \times \text{环保市场总投资量} \times \text{金融扶持作用} \times 2.914\text{E-}6$$

$$\text{环保市场总投资量} = (\text{国家财政环保支出} + \text{外资投资额} + \text{工业企业投资} + \text{环保投资贷款} + \text{自筹投资额}) \times 1.3$$

$$\text{环保市场集中度} = (9.1\text{E-}06 \times \text{国家预算资金} / \text{环保市场总投资量}) \times 0.8$$

$$\text{环保投资贷款} = 334.016 \times \text{金融扶持作用} + 77.626$$

$$\text{环境污染程度} = 2.457\text{E-}06 \times \text{工业企业生产规模} - 8.375\text{E-}06 \times \text{环保产业产出} + 14.591$$

$$\text{环境规制作用} = \text{累计标准数量} \times (1 + \text{规制调整强度})$$

$$\text{税收优惠作用} = \text{税收减免程度} \times (1 + \text{优惠调整力度})$$

$$\text{金融扶持作用} = \text{贷款比} \times (1 + \text{扶持调整力度})$$

### 三、系统仿真模拟结果

#### 1. 模型有效性检验

本文采用参数吻合法检验模型的有效性,对系统仿真模拟数据与真实数据进行比较,考察二者的偏离程度。分析结果显示,全部内生变量的拟合优度均在75%以上(参见表3,限于篇幅仅给出其中6个代表性变量的拟合结果),说明模型整体拟合度较高,能够基本反映环保产业发展的现实情况,可以进一步开展后续仿真分析。

#### 2. 税收优惠对环保产业发展的促进作用

模型中以税收减免程度为代理变量表征税收优惠力度,设定税收优惠调整度处于0%~20%区间(基期为0%),设置5个方案进行模拟(见表4),环保产业产出和环保市场集中度对税收优惠的应激表现如图3所示。从政策效应的趋势看:环保产业产出持续增长,且税收优惠对产出增长的提升作用自DT=1~2之后逐步显现;而市场集中度出现波动,税收优惠则有助于市场集中度的提高。从政策强度变化的影响看:随着税收优惠力度的加大,其对环保产业产出增长和市场集中度的提升率均趋于递减,呈现出较为明显的

政策强度效应递减特征(按习惯说法,也可称为规模报酬递减),即环保产业的产出对税收优惠政策具有一定耐受性。

表3 代表性变量参数拟合度检验

	GDP			国家财政环保支出			国家预算资金		
	历史值	仿真值	拟合优度	历史值	仿真值	拟合优度	历史值	仿真值	拟合优度
2007	270 232.3	270 232.3		995.82	995.82		6.14	6.14	
2011	489 300.6	496 874.6	0.983	2 640.98	2 741.89	0.941	32.25	38.74	0.816
2015	689 052.1	709 047.7		4 802.89	5 038.47		46.86	42.69	
	工业企业投资			R&D投入			净利润		
	历史值	仿真值	拟合优度	历史值	仿真值	拟合优度	历史值	仿真值	拟合优度
2007	163.45	163.45		0.11	0.11		43.61	43.61	
2011	445.4	521.511	0.781	2.29	2.51	0.881	360.06	372.47	0.991
2015	594.47	765.602		2.43	2.62		629.75	651.82	

表4 税收优惠的仿真效应

	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
税收优惠调整度	0%	5%	10%	15%	20%
环保产业产出相对于基期的增长率	—	0.978%	1.955%	2.933%	3.911%
环保产业产出相对于前一方案的增长率	—	0.978%	0.968%	0.959%	0.950%
环保市场集中度相对于基期的提升率	—	3.010%	6.020%	9.030%	12.039%
环保市场集中度相对于前一方案的增长率	—	3.010%	2.922%	2.839%	2.761%

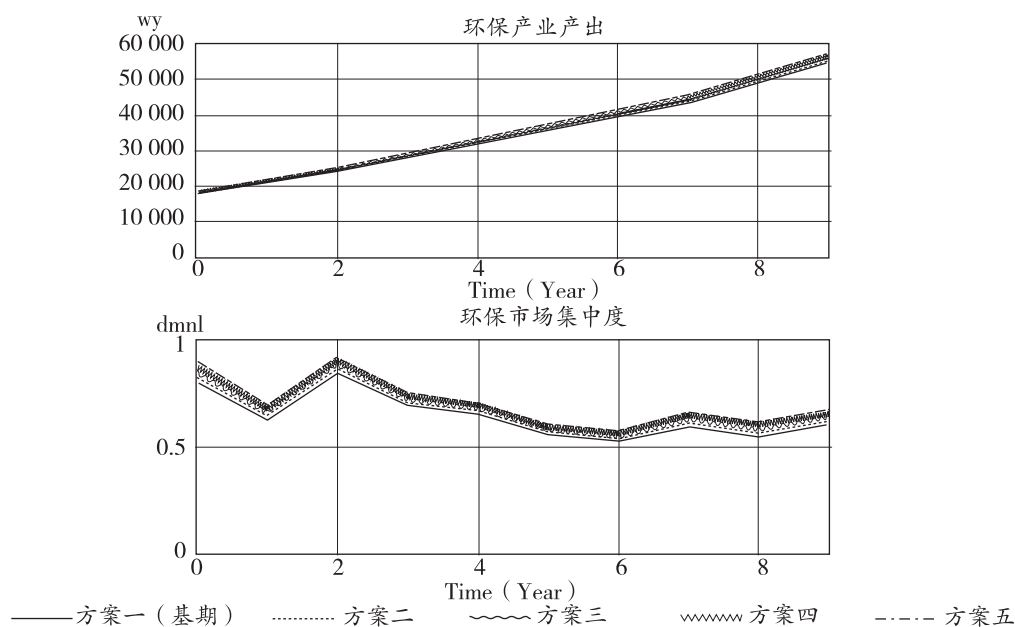


图3 税收优惠对环保产业产出规模和市场集中度的影响

### 3. 金融扶持对环保产业发展的促进作用

采用贷款比表征金融扶持力度,设定金融扶持调整度处于0%~20%区间,同样设置5个方案进行模拟,结果见表5和图4。与税收优惠相似,金融扶持对环保产业产出和市场集中度具有提升作用,并表现出较为明显的政策强度效应递减特征。与税收优惠有较大区别的是,金融扶持对环保市场集中度的提升作用

明显小于税收优惠。

表 5 金融扶持的仿真效应

	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
金融扶持调整度	0%	5%	10%	15%	20%
环保产业产出相对于基期的增长率	—	0.899%	1.798%	2.699%	3.601%
环保产业产出相对于前一方案的增长率	—	0.899%	0.892%	0.885%	0.878%
环保市场集中度相对于基期的提升率	—	1.443%	2.885%	4.328%	5.770%
环保市场集中度相对于前一方案的增长率	—	1.443%	1.422%	1.402%	1.383%

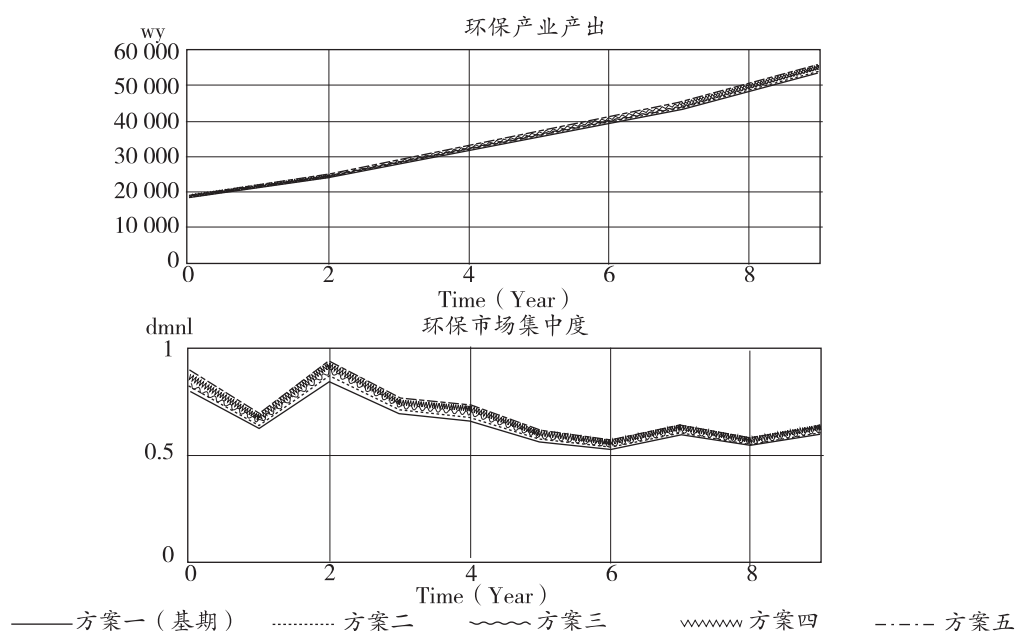


图 4 金融扶持对环保产业产出规模和市场集中度的影响

#### 4. 环境规制对环保产业发展的促进作用

将归一化处理后的累计标准数作为环境规制的代理变量,设定环境规制调整度处于 0% ~ 80% 区间,设置 5 个方案进行模拟,结果见表 6 和图 5。从时间趋势看:环保产业产出持续增长,环境规制对环保产业产出增长的提升作用初期不明显,到 DT=5 ~ 6 之后才逐步显现;环境规制对环保市场集中度的提升微乎其微,可以认为环境规制对于环保市场集中度基本没有影响。从政策强度变化的影响看,与税收优惠和金融扶持不同,随着规制强度的加大,环境规制对环保产业产出增长的提升作用基本保持稳定,没有表现出政策强度效应递减特征。

表 6 环境规制的仿真效应

	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
环境规制调整度	0%	20%	40%	60%	80%
环保产业产出相对于基期的增长率	—	0.869%	1.750%	2.642%	3.539%
环保产业产出相对于前一方案的增长率	—	0.869%	0.873%	0.876%	0.874%
环保市场集中度相对于基期的提升率	—	0.001%	0.002%	0.002%	0.003%
环保市场集中度相对于前一方案的增长率	—	0.001%	0.001%	0.001%	0.001%



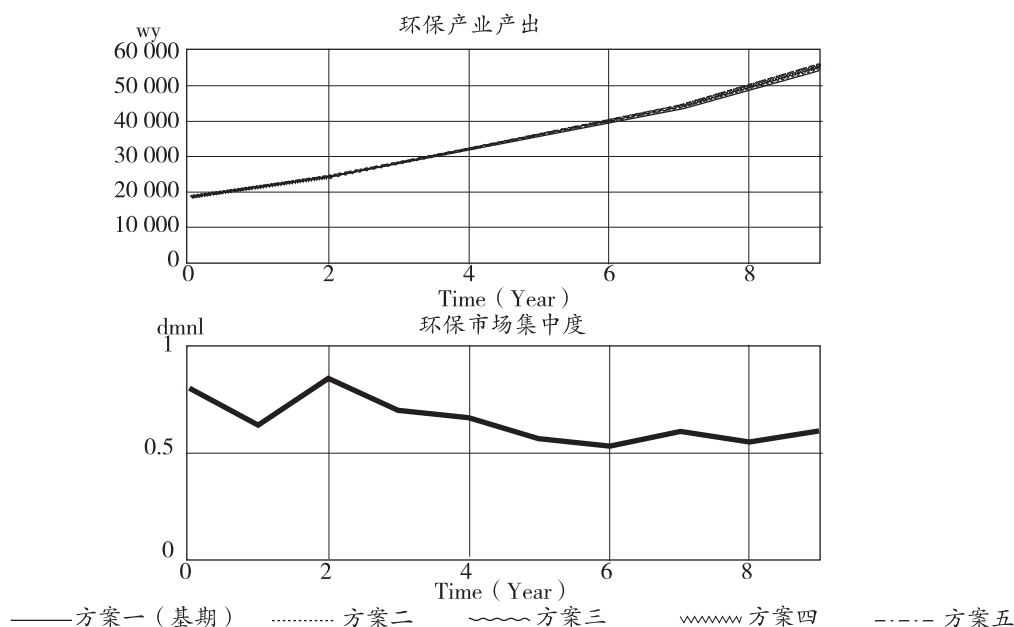


图5 环境规制对环保产业产出规模和市场集中度的影响

### 5. 税收优惠、金融扶持与环境规制的异质性作用与协同效应

对比以上模拟结果可以发现:税收优惠、金融扶持和环境规制均能显著促进环保产业的产出增长,税收优惠和金融扶持的产出增长促进作用快速显现(平均第二个仿真期后就能体现)但政策强度效应递减,而环境规制的产出增长促进作用生效较慢(在5~6个仿真期后才逐步显现)但政策强度效应平稳;税收优惠和金融扶持可以显著提升环保市场集中度,其中税收优惠的提升作用显著强于金融扶持,两者均表现出政策强度效应递减趋势,而环境规制对环保市场集中度没有显著影响。税收优惠和金融扶持作为供给侧产业政策,直接影响环保企业的生产和投资行为,因而可以快速提高环保产业的整体生产能力和水平进而带来产出增长,但如果市场需求没有同时增长,产出增长将不具有持续性;同时,由于无论环保产业内部的资源还是外部的资源都具有有限性,供给侧产业政策力度的提高并不能使资源的投入成比例增加,因而表现出政策强度效应递减趋势。由于在当前中国的经济环境下,大中型企业往往更容易从供给侧产业政策中获得支持<sup>[26]</sup>,因而税收优惠和金融扶持能够提升环保市场集中度。其市场集中度提升效应的表现与产出增长促进效应类似,只是由于税收优惠更多的是对在位企业产生直接影响,对市场集中度的影响更大更直接;而金融扶持会更多地带来外部资金的进入,对市场集中度的影响较小。环境规制作为需求侧产业政策,是通过增加环保设备和产品的需求促进环保产业产出增长的,因而对环保产业产出的影响具有一定滞后期;同时,环境规制强度的加大会持续增加环保市场需求,对环保产业产出的影响具有稳定性,进而不会表现出政策强度效应递减趋势;此外,环境规制对环保产业需求的影响是整体性的,而不是针对特定的企业,因而不会对环保市场集中度产生显著影响。

综上所述,供给侧产业政策与需求侧产业政策对环保产业发展的影响具有显著差异,而且不同的供给侧产业政策也表现出一定异质性。进一步将税收优惠、金融扶持和环境规制同时纳入模型考察其协同效应。采用同方向同比例政策调整力度,设置5个方案进行模拟,结果见表7和图6。从对产出的影响看:相比于各产业政策单独施行,在税收优惠、金融扶持和环境规制的共同作用下,环保产业产出增长的提升更大;同时,提升作用从DT=2~3期开始显现,且未表现出政策强度递减趋势。从对市场集中度的影响看:在税收优惠和金融扶持的共同作用下,其对环保市场集中度的提升程度介于分别单独施行的作用之间。可

见,供给侧产业政策与需求侧产业政策同时施行具有显著的协同效应:对环保产业产出增长的提升具有政策叠加效应,同时可以中和产出对供给侧产业政策的耐受效应,并熨平税收优惠带来的市场集中度较大波动。

表7 税收优惠、金融扶持与环境规制的协同仿真效应

	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
税收优惠力度	0%	5%	10%	15%	20%
金融扶持力度	0%	5%	10%	15%	20%
环境规制强度	0%	20%	40%	60%	80%
环保产业产出相对于基期的增长率	—	1.639%	3.298%	4.984%	6.699%
环保产业产出相对于前一方案的增长率	—	1.639%	1.633%	1.632%	1.633%
环保市场集中度相对于基期的提升率	—	1.787%	3.575%	5.362%	7.149%
环保市场集中度相对于前一方案的增长率	—	1.787%	1.756%	1.726%	1.696%

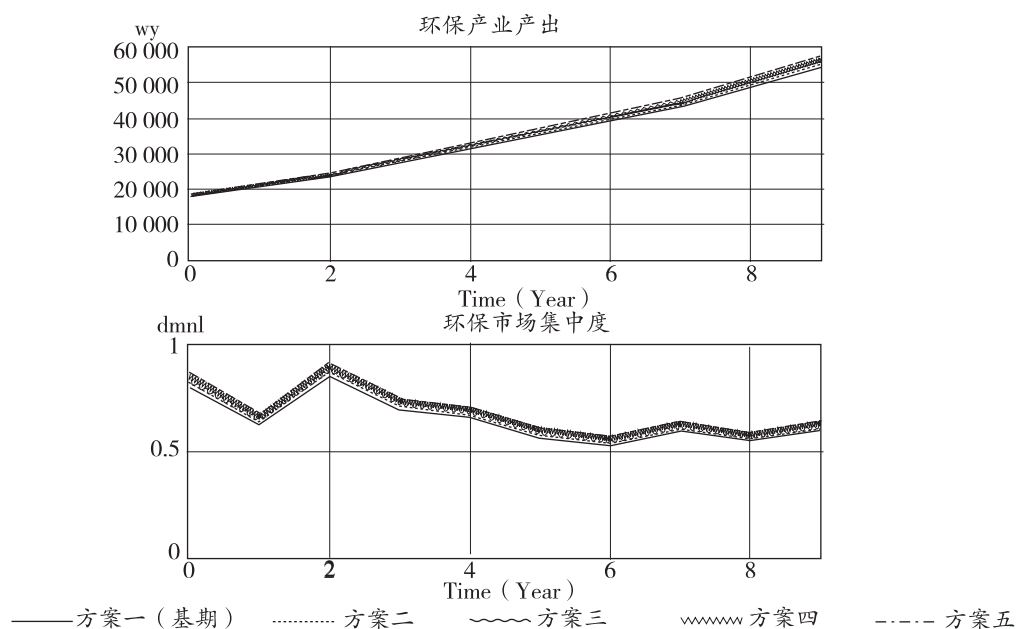


图6 环境规制、税收优惠与金融扶持对环保产业的协同影响

#### 四、结论与启示

供给侧产业政策和需求侧产业政策都是政府对产业发展进行调控的有效手段。从调控方向(促进或抑制)上看两者具有同一性,因而会产生协同效应;从调控对象和路径上看两者又有明显差异,因而其功效也具有异质性。同时,由于不同的产业具有不同的特性,在成长阶段、政策敏感性等方面也存在差异,因而对于不同的产业,供给侧和需求侧产业政策效应的异质性与协同性也可能有不同的表现。本文选择政策敏感的环保产业作为实证研究对象,采用2007—2017年中国环保产业的相关数据,以税收优惠和金融扶持作为供给侧产业政策因子,以环境规制作为需求侧产业政策因子,运用系统动力学模型仿真模拟各政策对环保产业产出和市场集中度的影响,得到以下结论:

从各项政策单独作用的效果来看:税收优惠、金融扶持和环境规制均具有显著的产出增长促进效应;税收优惠和金融扶持的产出增长促进效应快速显现(1~2个仿真期后就能体现),但政策效应随政策力度的加

大而递减;而环境规制的产出增长促进效应生效较慢(在5~6个仿真期后才逐步显现),但政策效应并不随规制强度的加大而降低。环境规制对环保市场集中度没有显著影响,税收优惠和金融扶持则具有显著的市场集中度提升效应,其中税收优惠的提升效应明显强于金融扶持,但两者的政策效应均随政策力度的加大而递减。从三项政策同时作用的效果看:相比于各政策单独施行,产出增长促进效应明显增强,促进效应从DT=2~3期开始显现,且并不随政策强度的增加而递减;税收优惠和金融扶持共同施行对环保市场集中度的提升效应介于分别单独施行的效应之间。

综上所述,对于政府大力促进的产业而言:供给侧产业政策会直接增加产业资金投入及企业生产规模,可以在短期内快速提高产业整体产出能力和水平,并显著影响产业的市场集中度(不同的产业可能因产业的发展阶段及自身的市场结构不同而异),但政策强度效应递减趋势明显(即产出对供给侧产业政策具有一定耐受性);此外,不同的供给侧产业政策的效应强度可能存在差异。需求侧产业政策通过增加需求促进产业发展,因而需要在一段时间后才能产生明显的产出增长促进效应,但带来的需求增长使其政策强度效应平稳。总体上看,供给侧产业政策偏向于短期效应,生效快而稳定性不足,且可能带来较大市场波动<sup>①</sup>;需求侧产业政策则偏向于中长期效应,生效较慢而平稳性和持续性较强<sup>②</sup>。供给侧产业政策和需求侧产业政策的配合使用会产生更优的效果,在产出上有明显的政策叠加效应,能更大程度促进产出增长,并能中和产出对供给侧产业政策的耐受效应;此外,不同供给侧产业政策的协同还可以熨平单向政策可能带来的市场较大波动。

基于上述结论,在推进供给侧结构性改革中,也不能忽视对需求侧结构的优化,应根据供给侧和需求侧产业政策的异质性和协同性,通过各种政策的组合对产业发展进行全方位的调控,以弥补市场缺陷,有效配置资源,促进产业成长和可持续发展。同时,还应注意各项政策的适度性与匹配性,寻求最优政策组合,以增强产业政策的合理性和有效性。对于环保产业而言,其受政策影响的程度高于一般产业,政府在制定有关政策时,要深入分析环保产业对各种政策的反应,更加全面而有针对性地选择政策组合,避免因政策过激或滞后而引起的市场大幅波动。从供给侧产业政策讲,并非政策力度越大就越好。产业政策本质上是对市场的干预,过强的干预虽然可能在短期内达到一定的目标,但也可能引起较大的市场波动,并有损资源配置效率。因此,地方政府无论是在制定税收优惠政策,还是在制定金融扶持政策时都需要把握好度。从需求侧产业政策来讲,虽然环保产业产出对环境规制不具有耐受性,但环境规制直接作用的对象是产生污染的行业(对于这些行业,环境规制则是供给侧产业政策),因而也存在度的问题,要避免规制超前、规制不足以及频繁变动等的不利影响。从供给侧产业政策与需求侧产业政策的协同来讲,需要注意在环保产业发展不同阶段的政策组合调整。在环保产业发展早期,可以优先考虑供给侧产业政策的激励作用,借助其短期效应扶持产业成长;而在产业发展成熟后,则应该倾向于需求侧产业政策,从而实现环保产业持续稳定的良性发展。

#### 参考文献:

- [1] NATHAN N. The Structure of tariffs and long-term growth[J]. Research of Environmental Science,2010,2(4): 158-194.
- [2] CIMOLI M,DOSI G,STIGLITZ J E. Industrial policy and development:The political economy of capabilities accumulation[M].

<sup>①</sup> 供给侧产业政策对产业发展的影响是直接的,比如税收政策通过税收减免激励企业自我发展,金融扶持通过信贷优惠激励资金进入;但长期来看,如果没有需求的增加,对于产能过剩的产业供给侧的激励是无效的。

<sup>②</sup> 需求拉动是贯穿产业从诞生发展到繁荣衰退整个生命周期的最根本的动力。比如环境规则将政府治理环境的意愿转化为企业对环保服务的需求,从而将社会诉求嵌入经济系统并成为环保产业发展的主要动力,因而环境规则是环保产业发展更加持久的驱动力。

Oxford and New York:Oxford University Press,2009.

- [3] 周开国,闫润宇,杨海生. 供给侧结构性改革背景下企业的退出与进入:政府和市场的作用[J]. 经济研究,2018(11):81-98.
- [4] 张超林,王连军,袁立华. 产业政策对企业技术效率的异质性影响研究——基于中国制造业上市公司的实证检验[J]. 产业经济研究,2019(5):39-50.
- [5] 江飞涛,李晓萍. 当前中国产业政策转型的基本逻辑[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学),2015(3):17-24+157.
- [6] 宋凌云,王贤彬. 产业政策的增长效应:存在性与异质性[J]. 南开经济研究,2016(6):78-93.
- [7] 席建成,孙早. 从替代到兼容:一个关于产业政策的文献综述[J]. 华东经济管理,2017(8):158-165.
- [8] JIAO W,BOONS F,TEISMAN G,LI C. Durable policy facilitation of sustainable industrial parks in China: A perspective of co-evolution of policy processes[J]. Journal of Cleaner Production,2018,192:179-190.
- [9] 柳光强. 税收优惠、财政补贴政策的激励效应分析——基于信息不对称理论视角的实证研究[J]. 管理世界,2016(10):62-71.
- [10] 刘胜强,林志军,孙芳城,陈汉文. 融资约束、代理成本对企业 R&D 投资的影响——基于我国上市公司的经验证据[J]. 会计研究,2015(11):62-68+97.
- [11] 韩永辉,黄亮雄,王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗? ——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究,2017(8):33-48.
- [12] 宋凌云,王贤彬. 产业政策如何推动产业增长——财政手段效应及信息和竞争的调节作用[J]. 财贸研究,2017(3):11-27.
- [13] 周雄勇,许志端,郝永勤. 中国节能减排系统动力学模型及政策优化仿真[J]. 系统工程理论与实践,2018(6):1422-1444.
- [14] 李健,郭姣,苑清敏. 京津冀协同发展背景下能源需求预测与政策影响研究[J]. 干旱区资源与环境,2018(5):5-11.
- [15] 李子美,张爱儒. 三江源生态功能区产业生态化模式系统动力学分析[J]. 统计与决策,2018(9):121-123.
- [16] 袁旭梅,蔡书文,王伟,张旭. 高新技术产业协同创新系统建模与仿真[J]. 科技进步与对策,2018(4):63-71.
- [17] 宋砚秋,王倩,李慧嘉,李桂君. 基于系统动力学的企业创新投资决策研究[J]. 系统工程理论与实践,2018(12):3097-3108.
- [18] 李佳钰,张贵,李涛. 知识能量流动的系统动力学建模与仿真研究——基于创新生态系统视角[J]. 软科学,2019(12):13-22.
- [19] 赵云皓,孙宁,辛璐,等. 环保产业发展不同阶段环境政策制度作用力研究[J]. 中国人口·资源与环境,2014(Z1):34-37.
- [20] 黄清子,王振振,王立剑. 中国环保产业政策工具的比较分析——基于 GRA-VAR 模型的实证研究[J]. 资源科学,2016(10):1988-2000.
- [21] 黄小英,温丽荣. 节能环保产业金融支持效率及影响因素——基于 40 家上市公司数据的实证研究[J]. 经济与管理,2017(1):45-50.
- [22] 原毅军,耿殿贺. 环境政策传导机制与中国环保产业发展——基于政府、排污企业与环保企业的博弈研究[J]. 中国工业经济,2010(10):65-74.
- [23] 肖更生,刘园,袁倩. 我国环保业上市公司技术效率与规模效率的分析[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版),2011(6):89-91
- [24] 张型芳,吕连宏,杨占红,等. 基于 2015 年上市公司年报的我国环保产业发展特征研究[J]. 环境工程技术学报,2017(5):644-650.
- [25] 田时中. 财政分权视角下中国环境污染综合评价:1998—2015——基于省际工业污染面板数据的实证[J]. 华东经济管理,2017(5):34-41.
- [26] 邓菁,肖兴志. 高新技术产业高质量发展的财政扶持策略研究[J]. 经济与管理研究,2019(11):96-111.

# Heterogeneity and Synergy of Industrial Policy Effect at Supply Side and Demand Side: Simulation Analysis of Systematic Dynamics Based on China's Environmental Protection Industry

LI Sheng-ting, ZHOU Xiao-wei, LI Juan-wei

(*International Business School, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119 Shaanxi, China*)

**Abstract:** Industrial policy can affect the investment and product production of enterprises from the supply side, and can also affect the demand and purchase behavior of the consumers from demand side, both of which can boost or inhibit the formation and development of the industries and have the effect on the market. The influence of industrial policy at the supply side and at the demand side on industrial development has heterogeneity because the action path and method are different from one aspect, and has synergy because both of them are in the same direction (inhibition or promotion) from another aspect, and the heterogeneity and synergy have difference for different industries. Based on policy sensitivity of environmental protection industry, by taking tax preference and financial support as policy factor at supply side, by taking environmental regulation as policy factor at demand side, the related data of China's environmental protection industry during 2007-2017 is used for systematic dynamics simulation, and the results show that tax preference and financial support, which directly affect the investment and production behavior of the enterprises, can quickly promote the output of environmental protection industry and promote market agglomeration but the descending trend of policy effect is obvious (policy durable effect). Environmental regulation boosts industrial development by increasing demand, can produce significantly boosting effect on output growth after a period of time, but regulation intensity enlargement can not weaken the policy effect. The implementation of tax preference, financial support and environmental regulation at the same time has better policy effect than that of single policy, has bigger boosting effect on output growth and can mitigate the durable effect of industrial policy at supply side and mitigate the bigger volatility of market agglomeration produced by tax preference. Thus, in the process of the structure reform at supply side, the usage and optimization of the policy at demand side should not be ignored. The heterogeneity and synergy of industrial policy at supply side and at the demand side should be sufficiently used to overall control the industrial development, and optimal policy combination should be searched and realized by taking care of the moderation and matching of each policy.

**Key words:** industrial policy at supply side; industrial policy at demand side; environmental protection industry; environmental regulation; tax preference policy; financial support policy; policy synergy effect

**CLC number:** F062.9; X324

**Document code:** A

**Article ID:** 1674-8131(2020)04-0024-13

(编辑:段文娟)