

引用格式: 贺丹, 唐娅华, 胡绪华. 绿色服务产业政策对中国低碳经济增长的影响[J]. 资源科学, 2022, 44(4): 730-743. [He D, Tang Y H, Hu X H. The impact of green service industry policies on China's low-carbon economic growth[J]. Resources Science, 2022, 44(4): 730-743.] DOI: 10.18402/resci.2022.04.07

# 绿色服务产业政策对中国低碳经济增长的影响

贺丹<sup>1,2</sup>, 唐娅华<sup>2</sup>, 胡绪华<sup>1,2</sup>

(1. 江苏大学产业经济研究院, 镇江 212013; 2. 江苏大学财经学院, 镇江 212013)

**摘要:**绿色服务产业是绿色产业中提供智力支持和专业服务的支持性产业。在加快推动低碳经济发展的进程中,绿色服务产业的发展明显落后于绿色制造产业,为进一步激励和规范绿色服务产业,充分发挥其对低碳经济的助推作用,政府密集出台了一系列绿色服务产业的相关政策。本文根据《绿色产业指导目录》(2019年版)中绿色服务产业相关目录提取政策主题词,并利用北大法宝数据库提取2002—2017年间2921条绿色服务产业政策,实证分析绿色服务产业政策对低碳经济增长的影响效应及传导路径。研究表明:①2000年后中国绿色服务产业政策数量快速增长,绿色制造较为发达的东部地区,其政策规模明显大于其他地区;②绿色服务产业政策对低碳经济增长具有显著的促进作用,在经济基础或者生态基础好的区域促进作用更强;③中国绿色服务产业政策主要通过扩张绿色产业规模、促进产业结构绿色转型、加强绿色技术创新促进低碳经济增长。因此,应进一步完善绿色服务产业政策体系,为绿色制造的高质量发展提供有力支撑,同时关注绿色服务产业政策的异质性特征,促进不同地区的协调发展。

**关键词:**绿色服务产业;政策;低碳经济增长;规模扩张;结构转型;技术创新;中国

DOI: 10.18402/resci.2022.04.07

## 1 引言

强化绿色服务产业是推进低碳经济建设的重要抓手,但一直以来学术界关于绿色服务产业的主要功能及作用效果的研究却较少。根据《绿色产业指导目录》(后文简称《目录》),绿色服务产业是绿色产业中提供支持性服务的一类产业,其关联着绿色制造的各个环节,包含绿色产业咨询服务、项目运营管理与评估审查、环境监测检测、绿色技术产品认证推广等。随着绿色制造不断深化发展,对绿色技术深化<sup>[1]</sup>、成果转化<sup>[2]</sup>、评估审查等绿色服务产业发展提出更高的要求<sup>[3]</sup>,因此,绿色服务产业政策应运而生。不同于一般产业政策对经济效益最大化的追求,绿色服务产业政策通过加强绿色服务供给,提高企业环境外部性内部化程度,促进绿色产

业高质量发展,旨在实现经济和环境效益的同步发展<sup>[4]</sup>。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央将生态文明建设摆在全局工作的突出位置,绿色产业发展规模和质量大幅提升,这期间中国绿色服务产业政策的数量实现快速增长。据统计,2002年中央政府发布政策存量为75条,到2012年政策存量444条,较2002年增长近5倍;2019年政策存量922条,较2012年再翻了一番。那么,这些密集出台的绿色服务产业政策是否促进了中国低碳经济增长?这些政策在不同区域的表现有何不同?它们又是通过怎样的传导路径影响低碳经济增长的?回答上述问题,对于进一步认识和理解绿色服务产业政策的经济价值,丰富和拓展低碳经济增长的有效路径具有重要意义。

收稿日期: 2021-10-13, 修订日期: 2022-02-16

基金项目: 国家社会科学基金项目(21BTJ050); 江苏省社会科学基金项目(18EYC006); 江苏省研究生科研与实践创新计划项目(KYCX20\_3054); 镇江市软科学项目(RK2021009)。

作者简介: 贺丹,女,浙江宁波人,副教授,研究方向为区域经济与产业发展。E-mail: hedan@ujs.edu.cn

通讯作者: 唐娅华,女,四川南充人,硕士生,研究方向为区域经济与产业发展。E-mail: tangyahu2019@163.com

2022年4月

绿色服务产业政策是一个新名词,关于绿色服务产业政策的研究主要集中在清洁生产审核、环境评估、排放权交易等单个政策工具的经济、环境效益评估上。①在绿色服务产业政策的经济效益方面:Guerra等<sup>[5]</sup>研究强制性环境影响评估对海洋项目的影响,发现所有项目都受益于环境影响评估;于扬等<sup>[6]</sup>研究绿证交易和发电配额制度的财税减负效应,发现绿证交易可以降低企业配额履约成本和电价政策的财税负担;任胜钢等<sup>[7]</sup>以排污权交易制度为对象检验“波特假说”,发现排污权交易制度可以通过资源配置和技术创新两条路径提高全要素生产率;韩超等<sup>[8]</sup>发现清洁生产标准规制对生产率的影响前期为负,后期当标准规制带来的学习效应超过挤出效应,对生产率的影响是正向的;任晓松等<sup>[9]</sup>将碳交易市场和交易权相关政策作为外生冲击构造准自然实验,研究其不同规模企业间的经济效益及实现路径,也验证了绿色服务产业政策的经济效益;②在绿色服务产业政策的环境效益方面:Xian等<sup>[10]</sup>发现碳排放交易体系可以降低减排的机会成本和边际成本,当交易体系全面运行时几乎所有地区都存在碳排放边际成本的节省;Shen等<sup>[11]</sup>运用DID方法验证了碳排放权交易制度的减排效果,发现采用事后配额分配制度效果更好;Zhang等<sup>[12]</sup>则发现碳权交易制度的减排潜力及其对减排的贡献会随时间推移不断增加。除了碳排放,绿色服务产业政策环境效益的另一个热点集中在污染物排放上,如Guo等<sup>[13]</sup>通过仿真发现排污费(PC)政策补偿了排放损害,初始排放配额支付(PIEA)政策增加了企业排放成本,进而降低中国大部分地区的COD排放。③绿色服务产业政策同时作用于经济和环境效益:刘海英等<sup>[14]</sup>研究了能权政策和碳排放权交易政策组合对产出、节能、减排的影响,发现政策组合使用比单独使用具有更好的效益,且产出、节能和减排能共同提高绿色全要素生产率;Yang等<sup>[15]</sup>也发现碳排放交易政策具有促进就业和减排的双重效应;Chen等<sup>[16]</sup>评估了绿色产业政策的协调机制,提出绿色产业政策可以解决经济增长与环境间的矛盾,能通过调整对经济结构提升环境效益。

综上所述,已有研究肯定了绿色服务产业政策对经济和环境的利好作用,但对其作用内在机理的解释却不尽相同。现有研究多是将要素配置、排放

成本、创新成本作为绿色服务产业政策与减排、产业发展或经济增长间的中介,且主要是选择一种路径或一种绿色服务产业政策进行研究,鲜有把整个绿色服务产业政策作为一个系统进行研究。因此,本文以《目录》中公布的6类绿色服务产业为依据,利用北大法宝数据库搜集和整理了2002—2017年中央及各省市颁布的绿色服务产业政策文件,实证检验绿色服务产业政策对中国低碳经济增长的影响,并检验多条传导路径的实现机理,为精准化调整当前绿色服务产业政策设计提供理论支撑。

## 2 理论机制

中国绿色服务产业政策具有较强的市场导向性,政策工具涵盖人才机构建设、基础设施建设、财政税收优惠、信息服务、标准规范管理、知识产权保护、推广鼓励、示范工程与政府采购等多种类别。这些政策通过影响绿色产业规模扩张、产业结构绿色转型及绿色技术创新过程,促进低碳经济增长,图1展示了这一过程的传导路径及实现机理。

### 2.1 绿色产业规模扩张

绿色服务产业政策的绿色产业规模扩张效应主要是通过作用于市场供需和企业运营成本实现的。在产业发展实现量变到质变的过程中率先实现的是供需的扩大和升级。在供给侧,一方面,绿

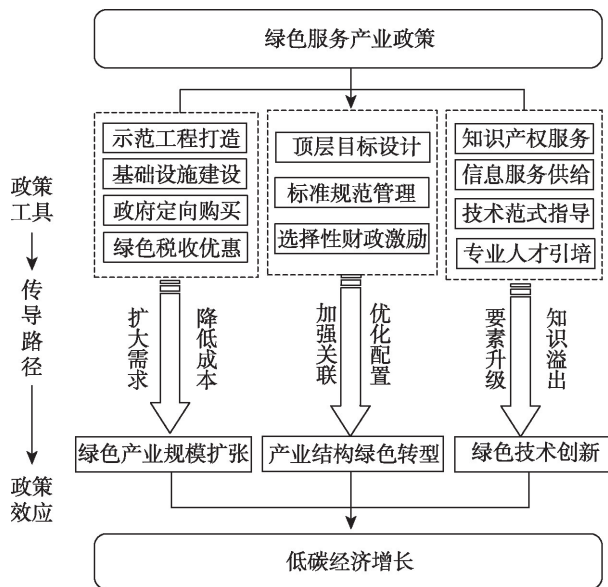


图1 绿色服务产业政策促进低碳经济增长的传导路径

Figure 1 Transmission pathways of green service industry policies to promote low-carbon economic growth

色服务产业政策通过示范工程类的政策措施打造标杆项目,发挥示范作用,降低同类工作的试错成本,有助于新兴产业在初期快速成长,形成规模效应;另一方面,绿色服务产业政策通过基础设施建设类的措施为项目孵化、成果转化等提供良好的硬环境。在需求侧,绿色服务产业政策中不乏清洁生产与低碳企业等的特定帮扶、优先采购或者强制采购节能产品,这些政策措施有效扩大了内需,通过拉动消费需求促进绿色产业规模升级。此外,优惠的税收政策在产业发展初期具有显著的稳增长和降风险的作用,初创企业和新兴产业由于信息不对称等因素,容易产生投资积极性不高或逆向选择问题,而税收政策不仅有助于降低企业的运营成本,还有助于激励投资,进而为绿色产业成长提供更多资金支持<sup>[17]</sup>。

## 2.2 产业结构绿色转型

绿色服务产业政策对低碳经济的作用还体现在产业结构的调整和转型方面。绿色服务产业政策主要通过优化资源配置催生新业态,加速产业更迭,进而实现产业结构转型。一方面,绿色服务产业政策通过政府的因势利导和全局规划等顶层设计,为产业的发展方向提供方针指引,推动形成完备且关联密切的产业链及绿色产业体系。产业的相关服务业及产业本身是整个产业空间中紧密相连的两个核心,完备的产业体系和紧密关联的上下游是提高产业运转效率实现产业结构升级的基础。另一方面,绿色服务产业政策通过加强标准规范的管理为绿色产业发展和非绿色产业的绿色发展提供了引导和约束,进而引导资源要素和投资从高污染、高能耗产业向低污染、低能耗产业转移,实现产业结构的绿色转型<sup>[18]</sup>,一些强制管控型的政策工具可能在短期内增加产业的环境成本,但长期看将倒逼创新投入,调整资源配置<sup>[19]</sup>;而一些选择性的财政激励政策,往往专注于战略性新兴绿色产业,对培育主导产业、打造经济体系新动能具有重要作用。因此,绿色服务产业政策通过引导要素流动和要素配置,加快新旧产业更迭,促进产业结构绿色转型,进而推动低碳经济增长。

## 2.3 绿色技术创新

绿色服务产业政策在协调创新外部性和环境污染负外部性方面较一般产业政策和环境政策具

有明显优势<sup>[20]</sup>,其对创新的直接作用主要体现在对创新产出的保护、创新投入的引导和创新活动的激励上。首先,绿色服务产业政策通过提供知识产权保护等政策工具,优化企业成果转化、产业化、技术转移的外部环境,对企业技术创新活动予以正向激励,提高绿色技术创新的市场效益<sup>[21]</sup>;其次,绿色服务产业政策通过提供充分的信息服务供给、技术范式指导,为各类企业提供更为全面而及时的市场信息、技术信息和政策信息,减少企业间、政企间以及企业与消费者间的信息不对称,更有利于企业把握创新机会,降低创新成本;最后,人力资本作为隐形知识的重要载体是实现创新和创新扩散溢出的关键,绿色服务产业政策中的知识平台建设和人才的考核、引进及培育等措施,优化了优质人力资源供给这一关键的创新要素投入<sup>[22]</sup>。

## 3 模型、变量与数据

### 3.1 模型设定

#### 3.1.1 基准回归模型

为验证绿色服务产业政策对低碳经济增长的影响,本文使用固定效应模型为基础模型:

$$LCE_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 g\_policy_{i,t} + \mathbf{A}\mathbf{X} + \sigma_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中:  $LCE_{i,t}$  表示  $i$  省(市)  $t$  年的低碳经济增长;  $g\_policy_{i,t}$  表示  $i$  省(市)  $t$  年的绿色服务产业政策力度(存量);在稳健性检验中分别使用  $i$  省(市)  $t$  年绿色服务产业政策力度的增量  $g\_policy\_z_{i,t}$  (即新生效的政策效力之和)、 $t-1$  年绿色服务产业政策力度的  $g\_policy_{i,t-1}$  作为替换变量;系数  $\beta_1$  衡量地方绿色服务产业政策对经济低碳转型的总影响;  $\mathbf{X}$  为控制变量向量;  $\mathbf{A}$  为对应的系数矩阵;  $\beta_0$  为常数项;  $\sigma_i$  为非观测的个体效应;  $\varepsilon$  为随机扰动项。

#### 3.1.2 机制检验模型

为验证绿色服务产业政策影响低碳经济增长的这3条传导路径,本文引入绿色产业规模扩张、产业结构绿色转型和绿色技术创新作为中介变量,在式(1)的基础上加入以下2个公式,构建递归模型:

$$MV_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 g\_policy_{i,t} + \mathbf{A}_2 \mathbf{X} + \sigma_{i2} + \varepsilon_{i2} \quad (2)$$

$$LCE_{i,t} = \mu_0 + \mu_1 g\_policy_{i,t} + \mu_2 MV_{i,t} + \mathbf{A}_3 \mathbf{X} + \sigma_{i3} + \varepsilon_{i3} \quad (3)$$

式中:  $MV$  表示中介变量,在3条路径检验中分别是绿色产业规模( $g\_indus$ )、产业结构的绿色转型( $indus\_gdtz$ )和绿色技术创新( $g\_innov$ );  $\gamma_1$  表示绿色服



2022年4月

务产业政策对中介变量的效应; $\mu_1$ 表示绿色服务产业政策对低碳经济的直接效应, $\mu_2$ 表示在控制绿色服务产业政策后,中介变量对因变量低碳经济增长的效应; $A_2$ 、 $A_3$ 为控制变量系数矩阵; $\gamma_0$ 、 $\mu_0$ 为常数项; $\sigma_{\varepsilon_2}$ 、 $\sigma_{\varepsilon_3}$ 为非观测的个体效应; $\varepsilon_2$ 、 $\varepsilon_3$ 为随机扰动项。根据递归的中介效应检验方法,第一步对式(1)进行回归;第二步对式(2)进行回归,检验绿色服务产业政策与中介变量间的关系;第三步对式(3)进行回归, $\mu_1 \times \gamma_1$ 表示绿色服务产业政策通过中介变量的中介效应, $\beta_1$ 、 $\gamma_1$ 、 $\mu_2$ 均显著且 $\mu_1 < \beta_1$ 时,中介效应成立; $\mu_1$ 不显著表示存在完全中介效应, $\mu_1$ 显著则存在部分中介效应。

3.2 变量说明

2002年,《中华人民共和国清洁生产促进法》《环境影响评价法》等相关政策开始出台,中国生态文明建设开始进入法律体系构建阶段。基于此,本文选取2002—2017年中国28个省份为研究对象(西藏、内蒙古、新疆及港澳台地区由于数据缺失严重,不在研究范围内),相关指标设定如下文所述。

3.2.1 被解释变量

低碳经济增长是本文的被解释变量。低碳经济以低能耗、低污染、低排放为根本,通过技术进

步、制度改革、产业转型和新能源开发等方式提高能源利用效率,减少污染排放,实现环境保护和经济社会发展的双重目标<sup>[23]</sup>。因此,参考邬彩霞<sup>[24]</sup>对中国低碳经济的测度,从低碳发展和经济社会发展两个角度,构建由能源利用、环境保护、经济发展、社会发展4个一级指标组成的低碳经济增长测度指标体系,考虑到数据可得性,具体指标体系见表1。

①能源利用二级指标参考邬彩霞<sup>[24]</sup>选取能源效率、能源结构和碳生产力。能源效率和能源结构是降低碳排放、实现低碳经济的关键<sup>[25]</sup>,使用能源强度即单位GDP能源消耗量衡量能源效率。而以煤炭为主的能源结构必然导致较高的碳排放和较严重的环境污染<sup>[26]</sup>,有必要降低煤炭在能源消耗中的比重,因此,使用煤炭消费占能源消费比重衡量能源结构。在低碳发展目标约束下,能源效率提高、能源结构优化的目的是在保证产出的同时降低碳排放,即提高碳生产力,因此,使用单位GDP二氧化碳排放量的比值衡量碳生产力。②环境保护应包含生态资源及为了提高低碳水平而采取的环境性措施<sup>[27]</sup>,选取森林面积、人工造林面积、绿化覆盖面积、水土流失治理面积和城镇环境基础设施建设投资

表1 低碳经济增长评价指标体系  
Table 1 Evaluation indicators system of low-carbon economic growth

一级指标	二级指标	测度指标	指标方向
能源利用	能源效率	单位GDP能源消耗量/(t标煤/元)	负
	能源结构	煤炭消费占能源消费比重/%	负
	碳生产力	单位GDP二氧化碳排放量/(kg/万元)	正
环境保护	森林面积	森林面积/万hm <sup>2</sup>	正
	人工造林面积	人工造林面积/hm <sup>2</sup>	正
	绿化覆盖面积	绿化覆盖面积/hm <sup>2</sup>	正
	水土流失治理面积	水土流失治理面积/千hm <sup>2</sup>	正
	环境基础设施建设	城镇环境基础设施建设投资额/亿元	正
经济发展	经济结构	第三产业增加值占GDP比重/%	正
	经济效率	全要素生产率(无量纲)	正
	固定资产投资	全社会固定资产投资/亿元	正
	就业人数	年平均从业人员数/人	正
社会发展	人均可支配收入	人均可支配收入/元	正
	失业率	城镇登记失业率/%	负
	医疗条件	医院床位数/万张	正
	市容环卫	市容环卫专用车辆设备数量/台	正
	居民消费水平	居民消费水平/元	正

额来衡量环境保护。③对经济发展的测度常以经济结构、经济效率为指标<sup>[28]</sup>,本文分别以第三产业比重和全要素生产率表征经济结构和经济效率;也有研究将固定资产投资和就业人数<sup>[29]</sup>作为经济驱动力纳入指标体系,故本文分别选择全社会固定资产投资和年平均从业人员进行测度。④社会发展主要体现为民生改善,人均可支配收入、失业率和医疗条件被“十四五”规划列为重要的民生福祉衡量标准,市容环卫也被纳入国民经济和社会发展规划,而居民消费水平更与生活质量息息相关,因此,分别选取人均可支配收入、城镇登记失业率、医院床位数、市容环卫专用车辆设备数量和居民消费水平5个测度指标。

### 3.2.2 核心解释变量

地方绿色服务产业政策是本文的核心解释变量,通过对绿色服务产业政策的文本文件进行效力量化而得。具体地,本文根据《目录》中第六章“绿色服务的产业目录”提取政策文件的检索关键词,提取到绿色产业项目勘察、低碳产品认证、清洁生产审核等57个关键词,在法律数据库北大法宝中检索到政策结果5222条,逐条核对剔除非省政府及省级部门颁布的政策,剔除与本文相关性低的政策,最终保留28省市2002—2017年间共2921项政策文件。从关键词检索结果可以看出,地方政府在环境影响评价、清洁生产和可再生能源方面的绿色服务产业政策最为丰富(表2)。

虽然检索到的政策数量很多,但由于不同类型和发文机构的政策文件效力不一样,仅凭政策数量无法准确衡量各省市政策力度的变化,因此,本文参考彭纪生等<sup>[30]</sup>、张国兴等<sup>[31]</sup>的研究,根据政策文件的类型及发文机构对每一项政策分别赋予4、3、2、1的数值以描述其政策效力的大小,赋值标准见表3。则*i*省第*t*年的绿色服务产业政策力度等于当年所有在生效期内政策效力之和。即:

$$g\_policy_{i,t} = g\_policy_{i,t-1} + \sum power_n - \sum power_m \quad (4)$$

式中: $power_n$ 为第*t*年开始生效政策*n*的政策效力; $power_m$ 为第*t*-1年期间失效政策*m*的政策效力。

### 3.2.3 中介变量

(1)绿色产业规模扩张。绿色产业尚没有权威

表2 绿色服务产业政策部分关键词的检索结果统计

Table 2 Statistics of search results for selected keywords of green service industry policy

关键词	频数	关键词	频数
环境影响评价	581	环境损害	57
清洁生产(审核)	549	电力需求侧管理	55
可再生能源	231	绿色建材	54
碳排放(核查)	173	排污许可及交易	50
能源管理	171	生态环境监测	47
企业环境(监测)	160	有机食品	23
地质灾害危险性评估	152	污染源监测	11
绿色食品	129	环境标志产品	8
节能评估	121	能权交易	5
资源综合利用产品	88	水权交易	4
节能产品	87	能源监测	3
能源审计	80	低碳产品	2
排污权	78	节水产品	2

表3 政策效力量化标准

Table 3 Quantitative criteria for policy effectiveness

得分	评分标准
4	省政府或省人大颁布的条例、指令、规定
3	省政府或省人大颁布的暂行条例、暂行规定、决定、方案、意见、办法、标准,省政府职能部门颁布的条例、规定、决定
2	省政府职能部门颁布的意见、办法、方案、指南、暂行规定、细则、条件、标准
1	省政府、省人大或省政府职能部门颁布的通知、公告、名录、程序

定义,已有研究中常以清洁型行业或非清洁型行业来表征,本文借鉴原毅军<sup>[32]</sup>的做法,以国务院办公厅印发的《第一次全国污染源普查方案》中确定的10个污染密集型制造业代表非清洁行业(造纸及纸制品业,农副食品加工业,化学原料及化学制品制造业,纺织业,黑色金属冶炼及压延加工业,食品制造业,皮革毛皮羽毛(绒)及其制品业,石油加工炼焦及核燃料加工业,非金属矿物制品业,有色金属冶炼及压延加工业),将这10个非清洁行业的产值正向化处理后的指标作为绿色产业规模( $g\_indus$ )的代理指标。

(2)产业结构绿色转型。产业结构的绿色转型攻坚战主要是制造业的绿色转型,本文以制造业的清洁行业与非清洁行业固定资产投资的比重来反映产业结构的绿色转型( $indus\_gdtz$ ),其中,非清洁行业选择同上文,并以非清洁行业之外的其他行业

2022年4月

为清洁行业。

(3)绿色技术创新。目前对于绿色技术创新的衡量方式主要有3种:①考虑了不良产出的绿色全要素生产率,主要通过数据包络分析或随机前沿方法计算;②以创新产出作为代理变量,如绿色发明专利数量;③通过生产函数或效益函数计算绿色政策所致的研发边际投入。本文采取第二种,参考董直庆<sup>[33]</sup>的做法,采用世界知识产权组织(WIPO)给出的绿色专利数据作为绿色技术创新( $g\_innov$ )的代理变量,由于未取对数的绿色专利授权总数均值远大于中位数,即存在明显的右偏性分布特征,因此,对指标加1后作取对数处理。

### 3.2.4 控制变量

控制变量的选取参照经济低碳发展的供给和需求两类驱动因素加以归纳,并考虑经济规模的影响。最终选择的控制变量如下:

(1)经济规模。地区经济规模不仅是其低碳发展的基础,也被认为是导致碳排放的首要因素<sup>[34]</sup>,使用标准化后的GDP衡量。

(2)教育水平。地区的教育投入反映了政府对人才培养的重视程度,以教育经费占GDP比重( $edu$ )衡量。

(3)科技投入。科技投入与创新绩效紧密相关,是构建高质量发展生态的重要基础,绿色产业和低碳经济都包含高质量发展的要求,以R&D内部支出( $rd$ )衡量。

(4)政府干预程度。通过财政政策参与经济建

设是政府对产业发展实施干预的重要手段,以政府财政支出( $gov$ )衡量政府干预。

(5)人力资本水平。人力资本在技术进步、产业发展、经济增长中都扮演着重要的角色,以高中毕业人数( $stu$ )衡量人力资本。

(6)开放程度。贸易开放可能导致产销分离形成的“污染避难所”,外商投资也会增加能耗和碳排放,但也可能带来碳基技术革新<sup>[35]</sup>,以外商投资的外资企业投资额( $fdi$ )衡量对外开放。

### 3.3 数据来源

绿色产业规模扩张和产业结构绿色转型中各行业数据来源于各省统计年鉴;碳排放和能源数据来源于中国能源统计年鉴和中国环境数据库;专利数据来源于国家知识产权局;科技投入数据来源于中国科技数据库;其余均来自于国家统计局。各变量的描述性统计见表4。

## 4 结果与分析

### 4.1 基准回归

表5报告了绿色服务产业政策对低碳经济增长的直接作用。列(1)核心解释变量 $g\_policy$ 的回归系数为0.0019,且在1%统计水平显著,这说明绿色服务产业政策能够显著促进地方的低碳经济增长。考虑到政策实施可能具有滞后性,用 $t-1$ 期的政策力度作稳健性检验,结果如表5列(2), $g\_policy_{t-1}$ 的回归系数仍然显著为正。进一步,在列(3)中用绿色服务产业政策力度的增量对模型再次进行检验, $g\_policy\_z$ 的回归系数仍然显著为正,也进一步

表4 变量的描述性统计

Table 4 Descriptive statistics of variables

变量	单位	均值	标准差	最小值	最大值
低碳经济增长( $LCE$ )	—	0.56	0.33	0.09	1.40
绿色服务产业政策( $g\_policy$ )	—	61.75	65.78	0.00	419.00
绿色产业规模扩张( $g\_indus$ )	—	0.87	0.16	0.00	1.00
产业结构绿色转型( $indus\_gdtz$ )	—	1.37	1.21	0.10	13.23
绿色技术创新( $g\_innov$ )	—	5.97	1.75	0.00	9.82
经济规模( $gdp$ )	—	0.00	1.00	-1.01	4.83
教育水平( $edu$ )	%	0.0491	0.0148	0.0248	0.1073
科技投入( $rd$ )	亿元	285.62	394.43	1.21	2343.63
政府干预程度( $gov$ )	亿元	2786.87	2343.44	105.40	15037.48
人力资本水平( $stu$ )	万人	491	231	61	1031
开放程度( $fdi$ )	亿元	1051.47	1733.40	7.47	17622.27

表5 绿色服务产业政策的低碳经济增长效应及区域异质性

Table 5 Low-carbon economic growth effects of green service industry policies and regional heterogeneity

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) 东	(6) 中	(7) 西
<i>g_policy</i>	0.0019*** (8.76)			0.0017*** (8.13)	0.0020*** (6.32)	0.0010*** (3.43)	0.0046*** (6.88)
<i>g_policy<sub>t-1</sub></i>		0.0017*** (7.21)		0.0014*** (6.49)			
<i>g_policy<sub>z</sub></i>			0.0019*** (2.79)				
<i>gdp</i>	-0.1197** (-2.33)	-0.1464*** (-2.78)	-0.1549*** (-2.78)	-0.1063** (-2.17)	-0.0664 (-1.05)	-0.5125*** (-4.01)	0.7119*** (2.72)
<i>edu</i>	2.0850** (2.14)	2.5048** (2.49)	1.9657* (1.86)	2.5826*** (2.78)	-0.3240 (-0.21)	-3.8517 (-1.59)	6.1230*** (3.53)
<i>stu</i>	-0.0737*** (-4.26)	-0.0744*** (-4.18)	-0.0668*** (-3.56)	-0.0773*** (-4.70)	-0.0923*** (-3.86)	-0.0362 (-1.15)	-0.1143*** (-3.04)
<i>gov</i>	0.0175*** (12.76)	0.0189*** (13.67)	0.0233*** (18.23)	0.0140*** (9.87)	0.0127*** (5.45)	0.0286*** (8.28)	-0.0058 (-1.00)
<i>rd</i>	-0.0022** (-2.51)	-0.0025*** (-2.80)	-0.0030*** (-3.17)	-0.0020** (-2.42)	-0.0012 (-1.03)	-0.0027 (-0.96)	-0.0165*** (-3.83)
<i>fdi</i>	-0.0005*** (-4.05)	-0.0003** (-2.43)	-0.0004*** (-3.16)	-0.0003*** (-3.16)	-0.0004*** (-3.08)	0.0024** (2.02)	0.0058*** (3.56)
<i>cons</i>	0.3317*** (3.39)	0.2953*** (2.94)	0.2549** (2.40)	0.346*** (3.72)	0.6573*** (4.77)	0.0083 (0.03)	0.9460*** (3.41)
<i>N</i>	420	420	420	420	180	105	135
调整后的 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.868	0.860	0.845	0.881	0.834	0.940	0.914

注:\*\*\*、\*\*、\*分别代表在1%、5%、10%显著性水平上显著,括号内为*t*值,下同。

验证了绿色产业政策对低碳经济转型发展的推动作用。列(4)中,同时将政策力度变量和*t*-1期的政策变量纳入模型,发现相较于列(1),*g\_policy*的系数有所下降,相较于列(2),*g\_policy<sub>t-1</sub>*的系数亦有所下降;且各个系数都在1%的显著性水平下显著为正,更稳健地证明了本文的推测,绿色产业政策确实推动了低碳经济增长;同时也说明政策的作用具有滞后性以及延续性。即不仅当年颁布的政策,前期的政策亦会对后期低碳经济的增长产生影响。

进一步检验绿色服务产业政策推动低碳经济增长的区域异质性,将28个省份按照东中西部划分,仍使用原模型进行实证。实证结果如表5列(5)-(7)。从表中可以看出,东部、中部、西部的系数表现出显著差异,*g\_policy*的系数都显著为正,说明在这3个区域都表现出绿色服务产业政策促进地方低碳经济增长;但3个系数仍差距较大,区域间政

策效果差异明显。其中,西部政策效果最佳、东部次之,中部最差,用*g\_policy<sub>t-1</sub>*对此结果作稳健性检验,结果依旧显著(限于表格篇幅,结果并未列出)。以上发现说明绿色服务产业政策的低碳经济增长效应存在区域差异,这种差异可能是由于经济基础和自然禀赋。东部具有更好的经济基础,在绿色服务产业政策的实施中具有更好的政策实施环境;西部虽然经济发展薄弱,但自然资源禀赋突出,有更好的生态环境基础,所以政策实施时的效果可能更加明显;而中部地区处于二者之间,政策效应反而薄弱。在几次回归结果中,多数控制变量的系数基本都为负,负向作用可能是由于研究省份及年份中新增的人力资本、研发投入、外商投资仍是更多地被吸纳到高污染、高碳或非清洁型的领域,也从侧面反映了中国大部分地区的经济发展存在以环境为代偿的现象,并且该现象在东部最为明显。



2022年4月

## 4.2 稳健性检验

### 4.2.1 内生性问题

考虑到绿色服务产业政策与低碳经济增长之间可能存在双向因果关系,一方面,绿色服务产业政策可能通过多重机制影响低碳经济增长;但另一方面,地区对绿色服务产业的重视和政策力度也可能受地区本身的低碳发展水平影响。为了解决这个问题,在基准回归中引入绿色服务产业政策的滞后一期( $g\_policy_{t-1}$ )作为核心解释变量,用以解决双向因果所致的内生性问题,结果见表6。进一步地,考虑遗漏变量引起的内生性问题,采用工具变量法,分别以核心被解释变量的滞后一期和滞后二期为工具变量,检验结果见表6列(1)、(2),结果显示 $g\_policy$ 的系数仍然均显著为正,说明考虑遗漏变量引致的内生性问题后,结论依旧稳健。

### 4.2.2 排除奇异值影响

考虑到宏观变量度量的偏差对结果可能造成不利影响,对所有变量进行缩尾处理后进行回归,结果如表6列(3),系数的符号方向及显著性仍保持

不变。进一步地,上述估计结果均为绿色服务产业政策影响低碳经济增长的条件均值,这容易受异常值影响,因此采用面板分位数回归针对低碳经济发展水平的不同分位点进行估计,结果显示,在0.1~0.9所有分位点上,绿色服务产业政策系数均显著为正,表明结果具有稳健性。表6列(4)~(6)分别报告了0.1、0.5、0.9分位点的检验结果,对比各分位点的回归结果可以发现,在低碳经济发展较好的地区,绿色服务产业政策的增效作用反而更小。不难理解,低碳经济发展较好可能意味着更加优良的低碳经济发展环境,政府面临更小的绿色绩效压力,从而弱化了绿色服务产业政策对低碳经济增长的影响。

## 4.3 传导路径检验

### 4.3.1 “绿色服务产业政策—绿色产业规模扩张—低碳经济增长”传导路径

鉴于前文已经验证绿色服务产业政策对低碳经济的直接影响,即已完成中介效应模型中式(1),进一步地,对式(2)、(3)进行回归,结果分别对应表

表6 绿色服务产业政策低碳经济增长效应稳健性检验结果

Table 6 Robustness test results of the impact of green service industry policies on low-carbon economic growth

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	$g\_policy$ 滞后一期 为工具变量	$g\_policy$ 滞后两期 为工具变量	截尾处理	0.1分位点	0.5分位点	0.9分位点
$g\_policy$	0.0104** (2.50)	0.008*** (2.78)	0.0017*** (7.82)	0.0015*** (10.81)	0.0012*** (8.25)	0.0010*** (2.99)
$gdp$	0.1063 (0.55)	0.1353 (0.78)	-0.1789*** (-3.62)	-0.0670** (-2.45)	-0.0591** (-2.12)	0.0231 (0.35)
$edu$	2.9958* (1.79)	3.4492* (1.82)	2.1120** (2.25)	-0.3369 (-0.56)	0.2540 (0.41)	2.5028* (1.70)
$stu$	-0.0924** (-2.53)	-0.0805** (-2.47)	-0.0446*** (-2.76)	-0.0373*** (-9.94)	-0.0354*** (-9.23)	-0.0556*** (-6.06)
$gov$	-0.0122 (-0.84)	-0.0080 (-0.71)	0.0205*** (15.22)	0.0141*** (15.48)	0.0170*** (18.38)	0.0179*** (8.08)
$rd$	0.0006 (0.26)	-0.0006 (-0.31)	-0.0021** (-2.28)	-0.0005 (-1.02)	-0.0014*** (-2.65)	-0.0028** (-2.22)
$fdi$	-0.0007** (-2.45)	-0.0006*** (-2.68)	-0.0003** (-2.06)	-0.0005*** (-7.03)	-0.0005*** (-6.56)	-0.0003* (-1.67)
$cons$	0.4101 (1.58)	0.4422* (1.82)	0.1052 (1.12)	0.1922*** (4.57)	0.2629*** (6.12)	0.4335*** (4.22)
$N$	420	392	420	420	420	420
调整后的 $R^2$	0.371	0.567	0.887			



7列(1)、(5),而表7中列(2)、(3)和列(6)、(7)则分别为替换政策代理变量后的稳健性检验结果。从表7列(1)的结果可以看出, $g\_policy$ 的系数为正且显著,证明了绿色服务产业政策的绿色产业规模扩张效应;列(2)和列(3)也都通过了显著性检验,说明了结果的稳健性。进一步地,表7列(4)中 $g\_indus$ 的系数为正,通过1%的显著性检验,说明绿色产业规模对低碳经济增长促进效应亦显著,可作为绿色服务产业政策与低碳经济增长间的中介。进而,较之于表5列(1),表7列(5) $g\_policy$ 的系数明显下降,通过逐步回归检验法可以确认此中介效应显著成立。对比系数显著性和大小,发现此中介效应属于部分中介效应,且绿色服务产业政策通过绿色规模扩张作用于低碳经济增长的间接效应小于其对低碳经济增长的直接影响。更进一步,表7列

(6)、(7)中,绿色产业规模扩张代理指标和绿色服务产业政策代理指标的系数均显著为正,且较之于表5中对应的系数亦有明显下降,证明了绿色产业规模扩张中介效应显著成立的稳健性。这表明,中国出台的绿色服务产业政策可以通过提供各项激励型和支持型政策工具提高需求,降低成本,进一步扩大绿色产业发展规模,推动低碳经济增长。

#### 4.3.2 “绿色服务产业政策—产业结构绿色转型—低碳经济增长”传导路径

检验产业结构绿色转型中介效应的回归结果如表8所示。表8列(1)中, $g\_policy$ 的系数为正且显著,说明中国绿色服务产业政策对产业结构绿色转型具有显著的促进作用,列(2)的结果进一步证明了此结果的稳健性;列(3)的结果虽然没有通过显著性检验,但 $g\_policy\_z$ 的系数仍然为正。列(4)

表7 绿色产业规模扩张路径检验

Table 7 Test of green industry scale expansion path

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	$g\_indus$	$g\_indus$	$g\_indus$	$LCE$	$LCE$	$LCE$	$LCE$
$g\_policy$	0.0001** (2.05)				0.0018*** (8.50)		
$g\_policy_{t-1}$		0.0004*** (7.17)				0.0016*** (6.37)	
$g\_policy\_z$			0.0004** (2.11)				0.0017** (2.47)
$g\_indus$				0.7139*** (3.41)	0.5433*** (2.81)	0.2491 (1.17)	0.6588*** (3.15)
$gdp$	-0.2553*** (-19.01)	-0.2530*** (-20.03)	-0.2558*** (-19.09)	0.0158 (0.20)	0.0190 (0.27)	-0.0834 (-1.11)	0.0136 (0.18)
$edu$	-1.0888*** (-4.28)	-0.9538*** (-3.96)	-1.0867*** (-4.27)	2.6742** (2.49)	2.6765*** (2.71)	2.7424*** (2.68)	2.6816** (2.51)
$stu$	0.0457*** (10.12)	0.0448*** (10.50)	0.0465*** (10.28)	-0.1024*** (-4.88)	-0.0985*** (-5.10)	-0.0856*** (-4.24)	-0.0975*** (-4.65)
$gov$	0.0032*** (8.85)	0.0024*** (7.12)	0.0034*** (11.20)	0.0214*** (14.69)	0.0158*** (10.58)	0.0183*** (12.46)	0.0210*** (14.46)
$rd$	0.0005** (2.12)	0.0005** (2.40)	0.0004* (1.80)	-0.0031*** (-3.31)	-0.0025*** (-2.82)	-0.0026*** (-2.93)	-0.0033*** (-3.48)
$fdi$	0.0002*** (6.78)	0.0002*** (8.30)	0.0002*** (7.03)	-0.000*** (-4.35)	-0.000*** (-4.78)	-0.0003*** (-2.70)	-0.0005*** (-4.07)
$cons$	0.5709*** (22.32)	0.5731*** (23.77)	0.5644*** (22.10)	-0.1349 (-0.85)	0.0215 (0.15)	0.1525 (0.97)	-0.1168 (-0.74)
$N$	420	420	420	420	420	420	420
调整后的 $R^2$	0.903	0.914	0.903	0.846	0.870	0.861	0.848

2022年4月

表8 产业结构绿色转型路径检验

Table 8 Test of industrial structure green transition path

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>indus_gdtz</i>	<i>indus_gdtz</i>	<i>indus_gdtz</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>
<i>g_policy</i>	0.0026*** (2.69)				0.0017*** (8.25)		
<i>g_policy<sub>t-1</sub></i>		0.0025** (2.47)				0.0015*** (6.72)	
<i>g_policy<sub>z</sub></i>			0.0029 (0.98)				0.0017*** (2.60)
<i>indus_gdtz</i>				0.0803*** (7.03)	0.0684*** (6.43)	0.0712*** (6.52)	0.0789*** (6.94)
<i>gdp</i>	-2.2053*** (-9.41)	-2.2398*** (-9.59)	-2.2532*** (-9.56)	0.0141 (0.24)	0.0312 (0.57)	0.0130 (0.23)	0.0228 (0.39)
<i>edu</i>	-10.6203** (-2.39)	-9.9567** (-2.23)	-10.7793** (-2.41)	2.7637*** (2.73)	2.8117*** (3.01)	3.21344** (3.34)	2.8158*** (2.80)
<i>stu</i>	-0.2331*** (-2.96)	-0.2348*** (-2.97)	-0.2233*** (-2.81)	-0.0513*** (-2.85)	-0.0577*** (-3.47)	-0.0577*** (-3.38)	-0.0492*** (-2.75)
<i>gov</i>	0.0421*** (6.75)	0.0434*** (7.09)	0.0501*** (9.27)	0.0198*** (14.90)	0.0146*** (10.59)	0.0158*** (11.32)	0.0193*** (14.50)
<i>rd</i>	0.0287*** (7.21)	0.0283*** (7.11)	0.0275*** (6.87)	-0.0050*** (-5.29)	-0.0042*** (-4.69)	-0.0045*** (-5.00)	-0.0052*** (-5.46)
<i>fdi</i>	0.0001 (0.24)	0.0004 (0.73)	0.0002 (0.43)	-0.0004*** (-3.70)	-0.0005*** (-4.34)	-0.0003*** (-2.80)	-0.0004*** (-3.50)
<i>cons</i>	0.8697* (1.95)	0.8220* (1.84)	0.7610* (1.69)	0.2070** (2.05)	0.2722*** (2.91)	0.2368** (2.47)	0.1949* (1.94)
<i>N</i>	420	420	420	420	420	420	420
调整后的 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.363	0.361	0.352	0.860	0.880	0.874	0.862

中, *indus\_gdtz* 的系数显著为正, 说明产业结构绿色转型能够促进低碳经济增长; 而对于产业结构低碳转型是否就是绿色服务产业政策与低碳经济增长之间的中介, 在列(5)–(7)得到了检验。而在表8列(5)中, *g\_policy* 的系数显著为正, 且较之于表5列(1)中 *g\_policy* 的系数有所下降, 证实了产业结构低碳转型在绿色服务产业政策与低碳经济增长间的中介作用; 而 *indus\_gdtz* 显著为正, 说明是部分中介效应, 并且与绿色产业规模相似, 通过产业结构绿色转型产生的间接影响要小于绿色服务产业政策的直接影响。进一步, 更换绿色服务产业政策的代理变量, 利用 *g\_policy<sub>t-1</sub>*、*g\_policy<sub>z</sub>* 作为政策代理变量进行中介效应检验, 结果见列(6)、(7), 中介效应显著成立且得到了稳健的验证。进一步使用 Bootstrap 法对中介效应显著性进行补充检验, 中介效应

仍然稳健存在。这表明, 绿色服务产业政策可以通过强化顶层设计和规范管理, 加快引导要素向低碳产业流动, 优化要素配置, 进一步促进产业结构绿色转型, 推动低碳经济增长。

4.3.3 “绿色服务产业政策—绿色技术创新—低碳经济增长”传导路径

检验绿色技术创新中介效应的回归结果如表9。表9列(1)中 *g\_policy* 的系数为正且显著, 证实了绿色服务产业政策具有促进绿色技术创新的作用, 列(2)、(3)进一步证明了绿色技术创新效应的稳健性。列(4)证实了绿色技术创新对低碳经济增长的积极作用及其作为中介的可能性。而列(5)中 *g\_policy* 和 *g\_innov* 的系数仍为正且显著, 且 *g\_policy* 的系数较之于表5列(1)中明显下降, 通过逐步回归检验法, 验证了绿色技术创新的中介效应, 仍系部

表9 绿色技术创新路径检验

Table 9 Test of green technology innovation path

被解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>g_innov</i>	<i>g_innov</i>	<i>g_innov</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>	<i>LCE</i>
<i>g_policy</i>	0.0025* (1.95)				0.0017*** (8.75)		
<i>g_policy<sub>t-1</sub></i>		0.0046*** (3.52)				0.0013*** (6.22)	
<i>g_policy<sub>z</sub></i>			0.0042 (1.10)				0.0016** (2.56)
<i>g_innov</i>				0.0808*** (9.65)	0.0742*** (9.63)	0.0719*** (8.85)	0.0796*** (9.56)
<i>gdp</i>	5.7795*** (9.92)	5.7684*** (10.02)	5.6650*** (9.70)	-0.1906* (-1.78)	-0.0970 (-0.98)	-0.1196 (-1.16)	-0.1962* (-1.84)
<i>edu</i>	-0.2666 (-0.87)	-0.2695 (-0.89)	-0.3016 (-0.98)	-0.1417*** (-2.82)	-0.0999** (-2.16)	-0.1270*** (-2.64)	-0.1309*** (-2.61)
<i>stu</i>	7.1494 (1.23)	8.6098 (1.50)	7.0575 (1.21)	1.3315 (1.39)	1.5547* (1.77)	1.8856** (2.05)	1.4037 (1.47)
<i>gov</i>	-0.3582*** (-3.48)	-0.3663*** (-3.60)	-0.3468*** (-3.36)	-0.0411** (-2.38)	-0.0471*** (-2.98)	-0.0481*** (-2.91)	-0.0392** (-2.29)
<i>rd</i>	0.0612*** (7.50)	0.0556*** (7.04)	0.0683*** (9.72)	0.0183*** (14.29)	0.0130*** (9.82)	0.0149*** (11.12)	0.0178*** (13.91)
<i>fdi</i>	-0.0049 (-0.93)	-0.0049 (-0.94)	-0.0061 (-1.17)	-0.0024*** (-2.74)	-0.0018** (-2.33)	-0.0022*** (-2.64)	-0.0025*** (-2.95)
<i>cons</i>	-0.0014** (-2.06)	-0.0010 (-1.43)	-0.0013* (-1.87)	-0.0003*** (-2.77)	-0.0004*** (-3.48)	-0.0002** (-2.01)	-0.0003** (-2.59)
<i>N</i>	420	420	420	420	420	420	420
调整后的 <i>R</i> <sup>2</sup>	0.690	0.697	0.688	0.872	0.893	0.884	0.874

分中介效应,且弱于绿色服务产业政策的直接影响。将政策代理变量替换为 *g\_policy<sub>t-1</sub>*、*g\_policy<sub>z</sub>* 后,结果仍然显著,进一步验证了这条传导路径的稳健性;虽然其中系数并非都显著,但使用 Bootstrap 法对中介效应显著性进行补充检验的结果支持中介效应成立。这表明,绿色服务产业政策可以通过提供各类信息、产权指导和技术、人才支持等政策工具加强知识溢出,加速各类创新要素升级,进一步激励绿色技术创新,推动低碳经济增长。

## 5 结论及启示

### 5.1 结论

在中国全面推动经济高质量发展的进程中,绿色低碳转型已成为题中应有之义,然而长期以来,人们一直将注意力聚焦在实体经济部门的低碳转型上,忽视了绿色服务产业对提升低碳转型效率、

优化低碳转型环境、协调低碳转型行动等方面的重要作用。因此,本文着眼于绿色服务产业政策,探讨现阶段其对低碳经济增长的重要作用。首先,根据《目录》界定绿色服务产业政策,并根据发文部门 and 政策文件类型制定了政策效力量化标准,对中国各省市绿色服务产业政策力度予以定量测度,解决了绿色服务产业政策效应实证评估中的定量问题;其次,建立了衡量地方低碳经济增长水平的指标体系,运用熵权法对得到的指标数据进行指标权重赋值,对各省市的低碳经济增长水平进行了测度;最后,实证检验了绿色服务产业政策在低碳经济增长中的作用以及区域差异,并在此基础上基于逐步回归检验的中介效应模型进一步检验了绿色产业规模扩张、产业结构绿色转型和绿色产业技术创新3条传导路径。实证结果表明:



2022年4月

(1)绿色服务产业政策能显著地推动地方低碳经济增长,但政策效果实现具有一定的时滞性。

(2)区域异质性分析发现,东部和西部地区绿色服务产业政策对低碳经济增长的助推效果较中部地区更为明显。

(3)中介机制分析表明,绿色服务产业政策对低碳经济的助推作用主要是通过促进绿色产业规模扩张、产业结构绿色转型和绿色技术创新实现的,即验证了绿色服务产业政策发挥低碳经济增长效应的3条路径:绿色服务产业政策—绿色产业规模扩张—低碳经济增长,绿色服务产业政策—产业结构绿色转型—低碳经济增长,绿色服务产业政策—绿色技术创新—低碳经济增长;其中,绿色产业规模扩张的中介效应最弱,产业结构绿色转型和绿色技术创新的中介效应相对较强,后两者均为前者的3倍。

## 5.2 政策启示

本文的政策启示为:

(1)推动绿色服务产业政策向功能性转型,增强低碳经济转型的主动性。虽然近年来中国绿色服务产业政策总量和类别有了明显增长,但现阶段的政策多为直接作用于经济主体的激励性或约束性政策,可能导致政策效应的短期化和政策执行的被动性。今后应进一步优化绿色服务产业政策体系的构成,加大市场服务型政策的比重,通过规范市场行为、维护公平竞争的市场环境,提高经济主体低碳转型的主动性和积极性。

(2)注重绿色服务产业政策的差别化应用,提升政策支持精准性和有效性。科学地把握绿色服务产业政策“增长甄别”和“因势利导”的作用,在政策制定中切忌“一刀切”,研判各地经济发展阶段、产业系统结构、市场主体构成、生态环境水平等禀赋条件,科学准确设置相适宜的绿色服务产业政策。

(3)强化绿色服务产业政策在结构调整和技术创新中的重要功能,进一步提升政策效力。加大产业结构低碳化转型、绿色技术创新方面的政策数量和力度,提升绿色服务产业政策的支持效力,引导更多要素资源作用于提升低碳经济转型质量,助力经济高质量发展行稳致远。

## 参考文献(References):

- [1] 董直庆,王辉.城市财富与绿色技术选择[J].经济研究,2021,56(4):143-159.[Dong Z Q, Wang H. Urban wealth and green technology choice[J]. Economic Research Journal, 2021, 56(4): 143-159.]
- [2] 张艾莉,陈茜.用能权交易制度对绿色技术创新的影响效应与传导机制[J/OL].科技进步与对策,(2022-03-14)[2022-04-13].<https://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20220310.1721.006.html>. [Zhang A L, Chen Q. Research on The effect and transmission mechanism of energy-consuming right trading system on green technological innovation[J/OL]. Science & Technology Progress and Policy, (2022-03-14) [2022-04-13]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20220310.1721.006.html>.]
- [3] 李晓萍,张亿军,江飞涛.绿色产业政策:理论演进与中国实践[J].财经研究,2019,45(8):4-27.[Li X P, Zhang Y J, Jiang F T. Green industrial policy: Theory evolution and Chinese practice[J]. Journal of Finance and Economics, 2019, 45(8): 4-27.]
- [4] 贺丹,唐娅华.中国绿色服务政策演进、协同及文本内容分析[J].中国环境管理,2021,13(3):92-101.[He D, Tang Y H. Evolution, coordination and textual content analysis of China's green service policy[J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2021, 13(3): 92-101.]
- [5] Guerra F, Grilo C, and Nuno M. Environmental impact assessment in the marine environment: A comparison of legal frameworks[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2015, 55(11): 182-194.
- [6] 余杨,李传忠.绿证交易、发售电配额制与可再生能源财税减负效应[J].中国人口·资源与环境,2020,30(2):80-88.[Yu Y, Li C Z. Green certificate trading, renewable portfolio standard and tax burden reduction[J]. China Population, Resources and Environment, 2020, 30(2): 80-88.]
- [7] 任胜钢,郑晶晶,刘东华,等.排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率:来自中国上市公司的证据[J].中国工业经济,2019,(5):5-23.[Ren S G, Zheng J J, Liu D H, et al. Does emissions trading system improve firm's total factor productivity? Evidence from Chinese listed companies[J]. China Industrial Economics, 2019, (5): 5-23.]
- [8] 韩超,胡浩然.清洁生产标准规制如何动态影响全要素生产率:剔除其他政策干扰的准自然实验分析[J].中国工业经济,2015,(5):70-82.[Han C, Hu H R. How does clean production standards regulation dynamically affect TFP? A quasi-natural experiment analysis with policy interference eliminated[J]. China Industrial Economics, 2015, (5): 70-82.]
- [9] 任晓松,马茜,刘宇佳,等.碳交易政策对高污染工业企业经济绩效的影响:基于多重中介效应模型的实证分析[J].资源科学,2020,42(9):1750-1763.[Ren X S, Ma Q, Liu Y J, et al. The impact of carbon trading policy on the economic performance of highly polluting industrial enterprises: Empirical analysis based

- on multiple mediating effect model[J]. *Resources Science*, 2020, 42(9): 1750–1763.]
- [10] Xian Y J, Wang K, Wei Y M, et al. Opportunity and marginal abatement cost savings from China's pilot carbon emissions permit trading system: Simulating evidence from the industrial sectors [J]. *Journal of Environmental Management*, 2020, DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110975.
- [11] Shen J, Tang P C, Zeng H. Does China's carbon emission trading reduce carbon emissions? Evidence from listed firms[J]. *Energy for Sustainable Development*, 2020, DOI: 10.1016/j.esd.2020.09.007.
- [12] Zhang Y J, Liang T, Jin Y L, et al. The impact of carbon trading on economic output and carbon emissions reduction in China's industrial sectors[J]. *Applied Energy*, 2020, DOI: 10.1016/j.apenergy.2019.114290.
- [13] Guo M, Zhang Y W, Ye W L, et al. Pricing the permission of pollution: Optimal control-based simulation of payments for the initial emission allowance in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 174(2): 139–149.
- [14] 刘海英, 王钰. 用能权与碳排放权可交易政策组合下的经济红利效应[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(5): 1–10. [Liu H Y, Wang Y. The economic bonus effect generated by the tradable policy mixes of energy-consuming right and CO<sub>2</sub>-emission right[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(5): 1–10.]
- [15] Yang X Y, Jiang P, Pan Y. Does China's carbon emission trading policy have an employment double dividend and a Porter effect? [J]. *Energy Policy*, 2020, DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111492.
- [16] Chen L Y, Zhou R, Chang Y, et al. Does green industrial policy promote the sustainable growth of polluting firms? Evidences from China[J]. *Science of the Total Environment*, 2020, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142927.
- [17] 彭涛, 黄福广, 孙凌霄. 税收优惠能否激励风险投资: 基于准自然实验的证据[J]. *管理世界*, 2021, 37(1): 33–46. [Peng T, Huang F G, Sun L X. Can tax credits stimulate venture capital? Evidence from quasi-natural experiments[J]. *Management World*, 2021, 37(1): 33–46.]
- [18] 陈璇, 钱薇雯. 环境规制对制造业产业转移和结构升级的双重影响[J]. *统计与决策*, 2020, 36(18): 109–113. [Chen X, Qian W W. The dual influence of environmental regulation on the transfer and structural upgrading of manufacturing industry[J]. *Statistics & Decision*, 2020, 36(18): 109–113.]
- [19] Chakraborty P, Chatterjee C. Does environmental regulation indirectly induce upstream innovation? New evidence from India[J]. *Research Policy*, 2017, 46(5): 939–955.
- [20] 陈璐怡, 周蓉, 钟文沁, 等. 绿色产业政策与重污染行业高质量发展[J]. *中国人口·资源与环境*, 2021, 31(1): 111–122. [Chen L Y, Zhou R, Zhong W Q, et al. Green industrial policies and high-quality development of heavy polluting industries[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2021, 31(1): 111–122.]
- [21] 黎欣. 产业集聚、知识产权保护与区域创新发展[J]. *云南财经大学学报*, 2021, 37(2): 1–12. [Li X. Industrial agglomeration, protection of intellectual property and regional innovative development[J]. *Journal of Yunnan University of Finance and Economics*, 2021, 37(2): 1–12.]
- [22] Bas M. The effect of communication and energy services reform on manufacturing firms' innovation[J]. *Journal of Comparative Economics*, 2020, 48(2): 339–362.
- [23] 潘苏楠, 李北伟, 聂洪光. 中国经济低碳转型可持续发展综合评价及障碍因素分析[J]. *经济问题探索*, 2019, (6): 165–173. [Pan S N, Li B W, Nie H G. Comprehensive evaluation and analysis of obstacles to sustainable development of low-carbon transformation of China's economy[J]. *Inquiry into Economic Issues*, 2019, (6): 165–173.]
- [24] 郭彩霞. 中国低碳经济发展的协同效应研究[J]. *管理世界*, 2021, 37(8): 105–117. [Wu C X. Research on the synergistic effect of low-carbon economy in China[J]. *Management World*, 2021, 37(8): 105–117.]
- [25] 范德成, 王韶华, 张伟. 低碳经济目标下一次能源消费结构影响因素分析[J]. *资源科学*, 2012, 34(4): 696–703. [Fan D C, Wang S H, Zhang W. Analysis of the influence factors of the primary energy consumption structure under the target of low-carbon economy [J]. *Resources Science*, 2012, 34(4): 696–703.]
- [26] 付华, 李国平, 朱婷. 中国制造业行业碳排放: 行业差异与驱动因素分解[J]. *改革*, 2021, (5): 38–52. [Fu H, Li G P, Zhu T. Carbon emission of China's manufacturing industry: Industry differences and decomposition of driving factors[J]. *Reform*, 2021, (5): 38–52.]
- [27] 王向英, 潘杰义. 基于漂移度的陕西省制造业低碳经济发展水平评价研究[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(24): 240–246. [Wang X Y, Pan J Y. Evaluation of development level of low carbon economy in manufacturing industry of Shaanxi Province based on drift [J]. *Science and Technology Management Research*, 2019, 39(24): 240–246.]
- [28] 杨耀武, 张平. 中国经济高质量发展的逻辑、测度与治理[J]. *经济研究*, 2021, 56(1): 26–42. [Yang Y W, Zhang P. Logic, measurement and governance in China's high-quality economic development[J]. *Economic Research Journal*, 2021, 56(1): 26–42.]
- [29] 张修凡. 碳市场流动性与区域低碳经济转型: 基于低碳技术创新的双重中介效应分析[J]. *南京财经大学学报*, 2021, (6): 88–98. [Zhang X F. Carbon market liquidity and regional low-carbon economic transition: An analysis of dual mediation effect based on low-carbon technology innovation[J]. *Journal of Nanjing University of Finance and Economics*, 2021, (6): 88–98.]
- [30] 彭纪生, 仲为国, 孙文祥. 政策测量、政策协同演变与经济绩效: 基于创新政策的实证研究[J]. *管理世界*, 2008, (9): 25–36. [Peng J S, Zhong W G, Sun W X. Policy measurement, policy collaborative evolution and economic performance: An empirical research based on innovation policy[J]. *Management World*, 2008, (9): 25–36.]

2022年4月

- [31] 张国兴, 李佳雪, 管欣. 部际节能减排政策博弈与协同关系的演进分析[J]. 管理评论, 2019, 31(12): 250–263. [Zhang G X, Li J X, Guan X. Evolution analysis of inter-ministerial cooperation based on energy-saving and emission-reduction policies[J]. Management Review, 2019, 31(12): 250–263.]
- [32] 原毅军, 陈喆. 环境规制、绿色技术创新与中国制造业转型升级[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1902–1911. [Yuan Y J, Chen Z. Environmental regulation, green technology innovation and the transformation and upgrading of China's manufacturing industry [J]. Studies in Science of Science, 2019, 37(10): 1902–1911.]
- [33] 董直庆, 王辉. 环境规制的“本地-邻地”绿色技术进步效应[J]. 中国工业经济, 2019, (1): 100–118. [Dong Z Q, Wang H. Local-neighborhood effect of green technology of environmental regulation[J]. China Industrial Economics, 2019, (1): 100–118.]
- [34] 王霞, 张丽君, 秦耀辰, 等. 中国高碳制造业碳排放时空演变及其驱动因素[J]. 资源科学, 2020, 42(2): 323–333. [Wang X, Zhang L J, Qin Y C, et al. Spatiotemporal changes of carbon emissions in high-carbon manufacturing industry in China and driving factors[J]. Resources Science, 2020, 42(2): 323–333.]
- [35] 张华明, 元鹏飞, 朱治双. 黄河流域碳排放脱钩效应及减排路径[J]. 资源科学, 2022, 44(1): 59–69. [Zhang H M, Yuan P F, Zhu Z S. Decoupling effects of carbon emissions and reduction path in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2022, 44(1): 59–69.]

## The impact of green service industry policies on China's low-carbon economic growth

HE Dan<sup>1,2</sup>, TANG Yahua<sup>2</sup>, HU Xuhua<sup>1,2</sup>

(1. Research Institute of Industrial Economics, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China;

2. School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang 212013, China)

**Abstract:** The green service industry is a supportive industry that provides intellectual support and professional services in the green industry. According to the relevant catalogues of green service industries in the Green Industry Guidance Catalogue (2019 edition), this study extracted 2921 green service industry policies from the PKULaw database and analyzed the impact of green service industry policies on low-carbon economic growth. The results show that: (1) The number of China's green service industry policies has shown a rapid growth since 2000, and the scale of policies in the eastern region where green manufacturing is more developed is significantly larger than other regions; (2) Green service industry policies have a significant impact on low-carbon economic growth. The promotional effect is stronger in areas of China with good economic or ecological foundations; (3) China's green service industry policies mainly promote low-carbon economic growth by expanding the scale of green industries, promoting green transition of the industrial structure, and strengthening green technological innovation. The green service industry policy system should be further improved to provide strong support for the high-quality development of green manufacturing. At the same time, attention should be paid to the heterogeneous characteristics of the green service industry policies to promote the coordinated development of different regions.

**Key words:** green service industry; policy; low-carbon economic growth; scale expansion; structural transition; technological innovation; China