

分类号 \_\_\_\_\_  
U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_  
编号 10741



硕士学位论文  
(专业学位)

论文题目 应对碳达峰碳中和的财税政策优化研究

研究生姓名: 何嘉欣

指导教师姓名、职称: 李永海 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 税务

研究方向: 财税理论与政策

提交日期: 2023年5月31日

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：何嘉欣 签字日期：2023.5.31

导师签名：李永海 签字日期：2023.5.31

导师(校外)签名：方文斌 签字日期：2023.5.31

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名：何嘉欣 签字日期：2023.5.31

导师签名：李永海 签字日期：2023.5.31

导师(校外)签名：方文斌 签字日期：2023.5.31

**A study on the optimization of fiscal and tax  
policies to cope with carbon peaking and  
carbon neutrality**

**Candidate : He Jiabin**

**Supervisor: Li Yonghai**

## 摘要

当今世界正面临百年未有之大变局，新一轮产业革命和科技革命蓬勃兴起，绿色经济已然成为了全球产业竞争的制高点，各国积极寻求绿色低碳可持续发展新模式。一直以来，我国积极应对气候变化，追寻经济高质量发展。2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论讲话首次提出“碳达峰”、“碳中和”这一概念，并提出2030年前达到碳达峰，2060年前实现碳中和。“十四五”规划从全国层面对减碳进行了规划，提出了具体目标以及措施，碳达峰、碳中和行动成为当前和未来的重点工作之一。实现碳达峰、碳中和是基于推动构建人类命运共同体的责任担当和实现可持续发展的内在要求作出的重大战略决策。财税政策作为构建碳达峰、碳中和“1+N”政策体系中“N”的其中一项，可通过财政资金引导、税收调节等政策措施为实现碳达峰、碳中和做好保障工作。

首先，本文对研究内容的背景以及当前学者的研究现状进行了阐述。采用碳排放系数法测算了我国各地区的碳排放量，从绝对量和相对量两个角度描述了各省份碳排放现状。从宏观层面出发，梳理了支持清洁能源发展、绿色科技创新、绿色产品发展等三方面财税政策。其次，从财税政策的收支角度出发，运用空间杜宾模型，从实证层面研究了财政支出政策、绿色税收政策对碳排放的影响效应，并且以研发水平作为门槛变量，利用门槛效应模型进一步研究了其对碳排放的影响作用。实证结果表明，一是财政支出政策对碳排放具有显著的负向抑制效应，本地区财政支出政策的实施对碳排放的治理作用较为有效。同时，也具有良好的空间示范效应，对相邻地区降低碳排放有着显著的推动作用。二是绿色税收政策可能存在“绿色悖论效应”。三是财政支出政策、绿色税收政策对碳排放影响均存在基于研发水平的“单门槛效应”。解释变量为财政支出政策，研发水平在跨越门槛值6.232后，财政支出政策对碳排放的负向影响作用将进一步增强。解释变量为绿色税收政策，研发水平在跨越门槛值6.393后，绿色税收政策对碳排放所产生的促进影响将逐步减弱。最后，依据实证结论和当前绿色财税政策中所存在的问题，提出了增加财政投入规模，提升财政效能、优化绿色财税政策，建立绿色税制、健全绿色采购制度，促进技术创新、整合优化财税政策，形成政策合力等相应的政策建议。

**关键词：**碳达峰 碳中和 财税政策 空间杜宾模型

## Abstract

The world is now facing the biggest change in a century, and a new round of industrial and technological revolution is emerging. Green economy has become the high point of global industrial competition, and countries are actively seeking new models of green and low-carbon sustainable development. President Xi Jinping firstly proposed the concept of "carbon peaking" and "carbon neutrality" in his speech at the general debate of the 75th session of the United Nations General Assembly on 22 September 2020, and he also proposed to achieve carbon peaking by 2030 and carbon neutrality by 2060. "The 14th Five-Year Plan" has set out plans for carbon reduction at the national level, with specific targets and measures, making peak-carbon and carbon-neutral action one of the current and future priorities. Achieving carbon peaking and carbon neutrality is a major strategic decision based on the responsibility to promote the building of a community of human destiny and the inherent requirement to achieve sustainable development. As one of the "N" policies in the "1+N" policy system, fiscal and tax policies can guarantee the achievement of carbon peaking and carbon neutrality through financial guidance and tax regulation.

Firstly, this paper explains the background of the study and the current status of scholarly research. The carbon emissions of each region in China are measured using the carbon emission coefficient method, and

the current situation of carbon emissions in each province is described from the perspective of both absolute and relative quantities. From the macro level, three fiscal and tax policies are sorted out, including support for clean energy development, green science and technology innovation, and green products. Secondly, from the perspective of revenue and expenditure of fiscal and tax policies, the effect of fiscal expenditure policies and green tax policies on carbon emissions is studied at the empirical level using the Spatial Durbin Model, and its effect on carbon emissions is further investigated using the threshold effect model with the level of R&D as the threshold variable. The empirical results show that, firstly, fiscal expenditure policies have a significant negative inhibitory effect on carbon emissions, and the implementation of fiscal expenditure policies in the region has a more effective effect on the management of carbon emissions. At the same time, it also has a good spatial demonstration effect, which has a significant promotion effect on neighbouring regions to reduce carbon emissions. Secondly, green tax policies may have a "green paradox effect". Thirdly, there is a "single threshold effect" based on the level of R&D for both fiscal expenditure policies and green tax policies on carbon emissions. The explanatory variable is fiscal expenditure policies, and the negative effect of fiscal expenditure policies on carbon emissions will be further enhanced after the R&D level crosses the threshold value of 6.232. The explanatory

variable is green tax policies, and the contribution of green tax policies to carbon emissions will gradually diminish after the threshold of 6.393 is crossed. Finally, based on the empirical findings and the problems in the current green fiscal and tax policies, corresponding policy suggestions are put forward, such as increasing the scale of fiscal input to enhance fiscal effectiveness, optimizing green tax policies, establishing a green tax system, improving the green procurement system to promote technological innovation, and integrating fiscal and tax policies content to form policy synergy.

**Keywords:** Carbon peaking; Carbon neutrality; Fiscal and tax policies; Spatial Durbin Model

# 目 录

<b>1 绪 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 选题背景及意义 .....	1
1.1.1 选题背景 .....	1
1.1.2 选题意义 .....	2
1.2 文献综述 .....	2
1.2.1 碳达峰碳中和的相关研究 .....	3
1.2.2 碳排放的相关研究 .....	4
1.2.3 财税政策影响碳排放的相关研究 .....	6
1.2.4 文献述评 .....	8
1.3 研究内容及方法 .....	8
1.3.1 研究内容 .....	8
1.3.2 研究方法 .....	10
1.4 论文创新与不足 .....	11
1.4.1 论文创新 .....	11
1.4.2 论文不足 .....	11
<b>2 概念界定与理论基础</b> .....	<b>12</b>
2.1 概念界定 .....	12
2.1.1 碳达峰 .....	12
2.1.2 碳中和 .....	12
2.1.3 财税政策 .....	12
2.2 理论基础 .....	12
2.2.1 外部性理论 .....	12
2.2.2 环境库兹涅茨曲线理论 .....	13
2.2.3 可持续发展理论 .....	14
2.2.4 习近平生态文明思想 .....	14
<b>3 我国碳达峰碳中和现状及规模测算</b> .....	<b>16</b>

3.1 我国碳达峰碳中和的现状 .....	16
3.1.1 我国碳达峰碳中和目标提出背景 .....	16
3.1.2 我国实现碳达峰碳中和目标进程 .....	18
3.2 我国各省份碳排放的规模测算 .....	20
3.2.1 各省份碳排放测算 .....	20
3.2.2 各省份碳排放现状 .....	21
<b>4 我国应对碳达峰碳中和的财税政策 .....</b>	<b>24</b>
4.1 清洁能源发展的财税政策 .....	24
4.1.1 清洁能源发展的财政政策 .....	24
4.1.2 能源转型发展的税收政策 .....	25
4.2 绿色科技创新的财税政策 .....	26
4.2.1 技术创新的财政政策 .....	26
4.2.2 技术研发的税收政策 .....	27
4.3 绿色产品发展的财税政策 .....	28
4.3.1 绿色产品的采购范围 .....	28
4.3.2 绿色产品的采购政策内容 .....	29
<b>5 财税政策对碳达峰碳中和的影响效应分析 .....</b>	<b>31</b>
5.1 研究假说 .....	31
5.2 变量选取和数据来源 .....	32
5.2.1 变量选取 .....	32
5.2.2 数据来源及描述性分析 .....	33
5.3 模型设定 .....	34
5.3.1 模型构建 .....	34
5.3.2 空间权重矩阵的选取 .....	35
5.3.3 空间相关性检验 .....	35
5.4 实证结果及分析 .....	37
5.4.1 财政支出政策对碳排放的影响分析 .....	37
5.4.2 绿色税收政策对碳排放的影响分析 .....	41

---

5.4.3 门槛效应分析 .....	45
5.5 实证结论 .....	48
<b>6 应对碳达峰碳中和财税政策存在的问题 .....</b>	<b>49</b>
6.1 促进绿色发展的财政投入较低 .....	49
6.2 碳交易财税政策缺失 .....	50
6.3 绿色采购制度不完善 .....	51
6.4 财税政策的靶向性作用有限 .....	51
<b>7 优化碳达峰碳中和财税政策的建议 .....</b>	<b>53</b>
7.1 增加财政投入规模，提升财政效能 .....	53
7.2 优化绿色税收政策，建立绿色税制 .....	54
7.3 健全绿色采购制度，促进技术创新 .....	55
7.4 整合财税政策内容，形成政策合力 .....	56
<b>参考文献 .....</b>	<b>58</b>
<b>致 谢 .....</b>	<b>64</b>

# 1 绪 论

## 1.1 选题背景及意义

### 1.1.1 选题背景

二十大报告中指出，“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”，实现碳达峰、碳中和是经济高质量发展的内在要求。近些年来，全球因气候变化带来的经济损失不可估量，各国都在积极探索绿色低碳发展模式。根据《BP 能源统计年鉴（2022）》中公布的数据，2021 年我国二氧化碳排放量 10523.03 百万吨，占世界能源碳排放总量的 31.06%，较 2019 年上升了 2.11 个百分点。我国实现低碳发展，对全球维护气候安全、推动经济“绿色复苏”有着重要贡献。作为碳排放大国，我国也致力于治理气候变化。“十一五”以来，每个五年规划都制定了应对气候变化的目标，“十一五”规划设定了能源强度目标，“十二五”规划设定了二氧化碳强度目标，《“十三五”节能减排综合工作方案》中提出了能耗总量和能源强度双控目标。“十四五”时期是确保碳达峰、碳中和的关键期，但受疫情冲击、国际形势陷入一种不确定的状态、经济低速增长的影响，如期实现碳达峰、碳中和目标的任务较为艰巨，面临着多重的挑战与困难。但这又是一场必须面对的持续战，需要总体部署，整体规划。

财税政策作为政府宏观调控的重要经济手段，对于碳排放发挥着“激励”和“约束”的作用，促进我国经济绿色低碳转型发展过程需得到财税政策的支持。财税政策对具有环境正外部性的经济行为进行适当鼓励，反之则发挥“惩罚”作用，以便更好发挥出弥补市场负外部性的作用。近期，财政部出台《财政支持碳达峰碳中和工作的意见》（以下简称意见），为如何推进碳达峰、碳中和目标的实现提供了财税方面的路径规划，具有深远意义。基于此背景，本文致力于研究财税政策与实现碳达峰、碳中和目标之间的内在关系，研究财税政策约束碳排放的影响效应及其现有支持碳达峰、碳中和财税政策中存在的主要问题，进而优化财税政策，以此更好服务于实现碳达峰、碳中和目标。

### 1.1.2 选题意义

近些年来，节能减排成为社会各界普遍关注的热点话题。我国碳达峰、碳中和目标的确立，表明了新发展阶段下我国经济高质量发展的主要方向。碳达峰、碳中和需要在全国一盘棋的总体布局下，以协调适配的一揽子支撑措施及政策推进其实现。财税政策作为其中重要的保障政策之一，发挥着资金保障、政策导向、激励约束等作用。因此，研究财税政策与实现碳达峰、碳中和目标二者间关系具有重大理论意义以及现实意义。

从理论研究方面来看，推进碳达峰、碳中和能在一定程度上降低气候变化问题所带来的经济损失，建立可持续发展模式。碳达峰、碳中和是一项系统工程，需有强有力的政策和措施做支撑。财税政策作为政府宏观调控的主要手段，是助推碳达峰、碳中和目标实现、建设生态文明和美丽中国的重要抓手。研究财税政策对碳排放的影响效应，不断调整政策措施、提高政策精准性，积极构建推动资源高效利用和绿色低碳、可持续发展的财税政策体系，更好发挥财税政策的支持与保障作用，进而丰富碳达峰、碳中和目标实现的政策研究内容，以实际行动贯彻落实习近平生态文明思想。

从应用研究方面来看，研究碳达峰、碳中和背景下财税政策对碳排放的影响效应是构建新发展格局、实现共同富裕的重要内容。经济发展可持续模式是实现共同富裕道路的基石。《意见》中明确表示拟充实完善一系列财税支持政策，引导和带动更多政策和资金支持绿色低碳发展。因此，研究财税政策对碳排放的影响效应，对于完善财税政策体系，如期完成碳达峰、碳中和目标具有现实意义和应用价值。

## 1.2 文献综述

我国是全球碳排放量最多的国家，为了更好协调经济发展与环境保护之间的关系，探索经济可持续发展之路。我国提出了碳达峰、碳中和目标。目前，关于碳达峰、碳中和的研究成果较为丰富。本文首先梳理了与碳达峰、碳中和相关的研究文献，这部分内容从碳达峰、碳中和的内涵及其实现路径来展开叙述；其次，梳理了关于碳排放的相关文献。碳达峰、碳中和的本质是为了降低碳排放，这部

分内容从碳排放测算、影响因素两个方面来展开叙述；最后梳理了财税政策助力碳达峰、碳中和目标实现的相关文献。学者们主要是从作用机制、效应研究以及建议研究三方面来进行研究。

## 1.2.1 碳达峰碳中和的相关研究

### 1.2.1.1 碳达峰碳中和的内涵

国内学者主要是通过探讨碳中和、碳达峰的概念及意义，原因等方面来对其内涵展开研究。庄贵阳等学者（2020）解释了碳达峰、碳中和的含义及其科学内涵，认为碳中和、碳达峰的实质是碳排放与经济发展两者的问题，并且会受到规模、结构、技术等复合因素的影响。关于实现碳达峰、碳中和目标的意义，国内大部分学者的观点较为统一，主要为驱动高质量发展、践行人类命运共同体、体现大国担当等。例如，徐政等学者（2021）以国内外大循环的背景出发，从供给端和需求端的角度来阐释碳达峰、碳中和促进高质量发展的内在动力。韩立新、逯达（2021）认为碳达峰、碳中和的本质是能源转型，进而降低碳排放，缓解全球气候变化。实现碳达峰、碳中和目标的原因探究，张晓娣（2022）从高质量发展、人与自然和谐发展、构建人类命运共同体等视角，论述了我国努力推进碳达峰、碳中和的紧迫性和必要性。

### 1.2.1.2 碳达峰碳中和的实现路径

从顶层设计角度出发，实现碳达峰、碳中和目标要处理好发展和安全问题。毛显强等学者（2021）阐述了碳达峰、碳中和目标的实现牵一发而动全身，要坚持系统观念，不可冒进。聚焦经济、社会、能源安全等方面，应探索多目标协同发展的路径。欧阳志远等学者（2021）认为规划碳达峰、碳中和实现路径时，需运用系统思维，从全局出发，在技术、经济、制度三个层面多维发力。杨博文（2021）从立法角度出发，认为我国应不断推进应对气候变化立法顶层设计，完善制度保障。

具体到实施措施，一部分学者认为可通过技术创新、能源转型，产业结构低碳化、完善政策体系等方式来实现碳达峰、碳中和目标。胡鞍纲（2021）从能源

消费改革、绿色创新、气候投资、加强国际合作等方面提出了 20 个实现碳达峰、碳中和目标的路径。刘彬（2021）、李少林和杨文彤等学者（2022）阐述了实现碳达峰、碳中和目标过程中遇到的困难与挑战，认为应该以新发展理念为引领，贯彻落实习近平生态文明思想，通过财税政策、绿色金融等一系列手段为实现碳达峰、碳中和保驾护航。除此之外，陈诗一、祁毓（2022）认为也应该在制度方面有所创新，实现技术创新与制度创新的深度互动。桂化（2021）认为碳达峰、碳中和目标的实现也离不开绿色发展的法律体系的完善。宋国恺（2021）从微观主体的角度出发，针对中央政府、社会成员、科研机构、建筑等行动主体和领域，探析了我国实现碳达峰碳中和的对策建议。

区域间实现碳达峰、碳中和目标的路径，应考虑地区差异。庞军、张宁（2021）认为在实现碳达峰、碳中和目标的进程中应考虑到区域间经济发展不一的现状。曲越等学者（2022）实证研究证明了经济增长与碳排放之间的关系呈现为“倒 U 型”，但区域间存在着差异。因此，碳减排需充分考虑区域发展的差异。张友国、白羽洁（2021）认为各省份的碳排放存在差异，并将长期持续下去。因此，各地区应因地制宜选择适合本地区情况的减碳路径。王怡（2022）测算了 30 个省域（西藏除外）的脱钩指数，分析了各省碳排放与碳排放脱钩状态。基于此，提出了各省实施差异化能源体系的革命性变革路径等建议。

## 1.2.2 碳排放的相关研究

### 1.2.2.1 碳排放测算

根据二氧化碳的核算途径，碳核算的方式为宏观测量和实测法。前者测量的主体是指国家或者政府层面，后者则多为市场微观主体。目前，排放系数法是适用范围最广、应用最为普遍的一种碳核算办法，属于宏观测量。即把煤、石油、天然气等化石能源转换成为标准煤的形式进行计算。在实际操作中，各个机构和学者对碳排放系数确定的标准各不相同，最常用的碳排放系数是政府间气候变化专门委员会（IPCC）所公布的。陆元权和张德钢（2016）采用主要能源消费量乘以相应的碳排放系数得到的碳排放量。衡量碳排放的指标一般是碳强度、人均碳排放量还有碳排放效率。

### 1.2.2.2 碳排放影响因素

碳达峰、碳中和意味着经济发展要实现绿色低碳，涉及生产方式、生活习惯、思维方式等多方面。降低碳排放是实现碳达峰、碳中和目标的核心，因此，众多学者对碳排放展开研究。其中，关于碳排放影响因素的研究主要分为以下三个方面。

一是碳排放和经济增长的关系研究。关于碳排放和经济增长之间的关系，尚未达成统一的看法。西方学者研究认为碳排放和经济增长符合 Grossman 和 Krueger (1995) 提出的 EKC 曲线倒“U”型假说。但也有部分学者提出相反观点，例如，Robalino-López 等(2014)、Baek(2015)认为碳排放并不满足 ECK 的倒“U”型假说。国内王菲等学者(2018)研究发现，我国东中西部二氧化碳排放量与经济增长的关系均满足 EKC 曲线倒“U”型假说。而朱磊，张建清(2017)通过测算我国东中西部以及东北地区 2000—2014 年的脱钩弹性系数，研判出东部和东北地区碳排放量与经济增长满足 EKC 曲线假说，而中、西部不满足 EKC 曲线假说。杭维等学者(2015)研究发现湖北省工业碳排放和经济增长之间为“N”型关系。

二是碳排放与产业结构的关系研究。产业结构发展直接影响碳排放。产业结构以第二产业为重，相对来说能源消耗量最多，所产生的碳排放量也多。林伯强(2022)从我国能源消耗的现状出发，阐述了产业结构调整的必要性和重要性。与发达国家相比，我国能源消耗的需求较大。因此，要合理地提升先进制造业和服务业在 GDP 中的占比，抑制高耗能产业的能源需求规模，兼顾经济社会平稳发展的同时实现节能降耗减排。江心英和朱蓉(2022)采用 2000—2018 年时间序列数据，研究了江苏省第二产业对碳排放的影响。结果表明：从长期来看，第二产业的发展会造成高碳排放，而高碳排放最终也会影响到第二产业的发展，存在双向作用。吴永娇等学者(2022)采用 2000—2018 年的省级面板数据，运用空间计量模型，研究发现当前资源配置合理化和产业结构高级化都有利于碳减排，优化产业资源配置比产业结构高级化更为有效。赵玉焕等学者(2022)从两个研究角度出发，实证发现从国家整体层面来看，产业结构升级可以有助于更好实现碳减排；从地区层面来看，各区域间产业结构升级对碳排放的影响效应不同。东部和中部产业结构升级对碳减排的作用显著，而对于西部的作用不显著。

三是碳排放与其他因素的关系研究。关于碳排放的影响因素研究，还集中在研究金融发展、经济集聚、城镇化、技术创新等因素。王星、张乾翔（2022）利用面板平滑转移模型，实证检验了金融集聚对碳排放效率的非线性影响。金融集聚处于较低水平时会抑制碳排放效率，随着金融集聚水平的逐渐提高，会促进碳排放效率。莫姝（2022）研究了金融发展对碳排放强度的直接影响以及空间上的影响。任晓松等学者（2020）实证检验出经济集聚能够显著抑制碳排放。杨振、李泽浩（2022）通过构建中部地区碳排放测度及其驱动因素的灰色面板关联模型，发现城镇化是影响各省碳排放的重要驱动要素。邵帅等学者（2022）实证发现，绿色技术进步可有效促进本地和空间关联地区改善碳排放水平。

### 1.2.3 财税政策影响碳排放的相关研究

#### 1.2.3.1 财税政策对碳排放的作用机制

一是财税政策通过影响价格，进而影响成本的方式，最终影响到社会主体碳排放的消费行为。孟翠莲（2010）发现可从生产端通过财政补贴、税收优惠等方式对相关低碳技术创新给予支持，从消费端引导消费者购买绿色产品，进而对降低碳排放起到双管齐下的作用。沈满宏等学者（2011）理论阐明了财税政策是通过影响价格的机制，进一步影响资源的选择使用，最后影响到碳排放。对高碳资源征税，提高其使用成本，进而引导生产消费行为转向低碳领域。高红贵（2010）认为在项目运行过程中进行财政投资，会对上下游行业产生引导作用，可能会提高能源消耗效率，进而降低碳排放。郑良海、侯英（2012）认为财税政策所具备的激励以及约束作用，可对经济活动中的行为进行调节。

二是财税政策通过支持绿色低碳技术创新，影响能源消费结构、产业升级等方面，进而影响到碳排放。马海涛（2021）认为加大财政支出和税收优惠政策力度，可推动高碳行业中的企业自愿更新设备、改良技术，促进产业、能源结构转型，建立起低碳发展模式的技术保障。郭少康（2014）以广东省为研究对象，认为财税政策通过支持企业绿色创新、技术研发、新能源产业的发展等方面，可影响到能源消耗效率，进而降低碳排放。薛淑玲（2012）认为可通过财政直接投资的方式鼓励使用节能设备，发展可再生能源。加大促进低碳技术创新的财政支出，

发挥财税政策的杠杆调节作用，降低碳排放。

### 1.2.3.2 财税政策对碳排放的影响效应

绝大部分国内外学者研究认为财税政策会对碳排放产生显著影响。Bernauer 和 Koubi (2006) 实证研究了政府支出规模与  $\text{SO}_2$  污染之间的关系，发现两者具有显著的负向关系。盛丽颖 (2011) 实证检验出财政支出政策对碳排放的影响效应要优于财政收入政策。Halkos 和 Paizanos (2016) 利用美国 1973 年至 2013 年的季度数据，研究了财政政策对碳排放的影响。结果表明，扩张性财政支出政策的实施对生产和消费过程中的碳排放均有缓解作用。朱小会和陆远权 (2017) 利用 1999—2014 年的省级面板数据，利用 GMM 两步法实证检验出，依次分别加入财政政策、税收政策和同时加入财政、税收政策，对碳排放的影响均为负效应。财税政策可明显抑制碳排放。付莎 (2018) 从狭义绿色税收政策和广义绿色税收政策两个角度，实证研究发现其均可对碳排放产生显著的抑制效果。赵哲 (2020) 实证检验发现，财政支出在产业结构、贸易开放水平等因素的影响下，对碳排放可起到正向或负向的作用。Ren 等学者 (2021) 研究发现 21 个 OECD 国家 1991—2014 年税收负担和碳排放之间存在稳定的 U 型关系。尹忠海和谢岚 (2021) 采用 2007—2018 年省级面板数据，实证检验出环境财税政策对东中西部地区碳排放的影响效应。其中，税收政策只对东部地区碳排放有促进作用。但也有学者有相反的研究结论。例如，Geert Woltjer 等学者 (2017) 以荷兰、德国和英国的绿色税收政策为例，得出税收可能不会为绿色经济提供激励的结论。申嫦娥等学者 (2016) 通过对北京市居民低碳消费的抽样问卷调查，建立结构方程和回归方程，进行实证分析，发现财税激励对低碳消费的影响甚微。

### 1.2.3.3 优化财税政策的政策建议

关于促进碳排放的财税政策优化研究，在财政政策方面，一些学者的建议主要集中在加大支持低碳发展的财政支出等方面。盛丽颖 (2011) 等学者建议加大支持低碳发展的财政支出，加大对欠发达地区转移支付力度等。在税收政策方面，一些学者的建议主要集中在整合税种，开征碳税等方面。邓力平和陈斌 (2022) 在提出完善具体税种之外，还提出建立健全绿色税收征管机制和加强绿色税收国

际协调与合作等建议。与这些学者观点略有不同的是，韩仁月和李润雨（2022）通过研究日本促进能源转型的财税政策，认为我国财税政策实施的着力点是维持政策的持续性，财税政策应重点支持技术创新，并且应建立政策实施评估机制。唐晓旺（2022）建议扩大企业所得税优惠范围，探索新的企业所得税优惠方式，增加企业碳减排的激励力度。徐枫等学者（2022）分析了财政金融政策与碳中和目标实现的关联，从宏观、中观、微观三个层面提出了推进碳中和目标实现的财税金融政策优化路径。

#### 1.2.4 文献述评

通过对文献的梳理，可发现目前关于碳达峰、碳中和的相关文献较为丰富。第一，研究碳达峰、碳中和的实证文章中，大多选取碳排放作为变量。第二，研究财税政策与碳排放两者关系的文献相对来说较少。关于促进碳达峰、碳中和目标实现的研究多集中在金融、经济增长、产业结构、技术创新等方面。第三，关于财税政策与实现碳达峰、碳中和目标二者间的研究主要集中在理论层面，实证研究未考虑到碳排放迁移导致的空间环境影响作用。

因此，论文采用空间计量模型，因数据的可获得性，从财政收支角度出发选取财税政策的代理指标，在前人研究的基础上进一步探析财税政策对碳排放的空间影响效应，进而完善财税政策内容，丰富财税政策与碳达峰、碳中和两者的研究方法，进一步降低碳排放，如期完成碳达峰、碳中和目标。

### 1.3 研究内容及方法

#### 1.3.1 研究内容

本文的基本研究思路是：通过研究背景提出问题——梳理总结研究文献——归纳整理基础理论——现状描述及数据分析——应对碳达峰、碳中和的现有财税政策总结——实证研究财税政策对碳排放的具体影响效应——现有财税政策存在的问题——根据实证结果及存在问题提出相应建议。具体来看，文章共分为七个章节，主要框架如下：

第一章：绪论。首先介绍了所研究内容的背景及其意义。其次是国内外相关文献的梳理总结，为本文后续章节中财税政策对碳排放的效应分析提供研究思路及方法。文献综述分为三个方面来展开。再次是论文的研究内容、架构以及方法。最后提出本文的创新点和不足之处。

第二章：概念界定及理论基础。在梳理文献的基础上，对碳排放、碳达峰、碳中和以及财税政策的概念进行界定。之后介绍实现碳达峰、碳中和目标财税政策的理论基础，为后文的实证分析提供理论支持。所要介绍的理论分别为外部性理论、环境库兹涅茨理论、可持续发展理论和习近平生态文明思想等理论。

第三章：我国碳达峰碳中和发展现状及规模测算。本章首先对碳达峰、碳中和目标的提出背景及发展现状进行描述。其次，我国并未公布各省的碳排放量，所以采用排放系数法对各省份碳排放量进行测算，并从时间、空间上对区域碳排放现状进行分析。

第四章：应对碳达峰碳中和目标实现的财税政策梳理。对我国现有的财税政策中关于节能减排、绿色低碳发展相关内容进行梳理。

第五章：财税政策对碳达峰碳中和的影响效应分析。经过前述的准备，采用空间计量模型，研究我国 30 个省份（港澳台、西藏地区除外）财税政策对碳排放的影响效应。

第六章：应对碳达峰碳中和财税政策存在的问题。针对上述章节的分析，结合实证分析中得出的结论，总结当前现有财税政策中存在的问题，为下一章节中的对策建议部分做好铺垫。

第七章：优化碳达峰碳中和财税政策的建议。针对以上实证结果及其问题总结，提出完善现有财税政策相关的建议，助力碳达峰、碳中和目标的实现。

论文研究的技术路线图如图 1.1 所示：

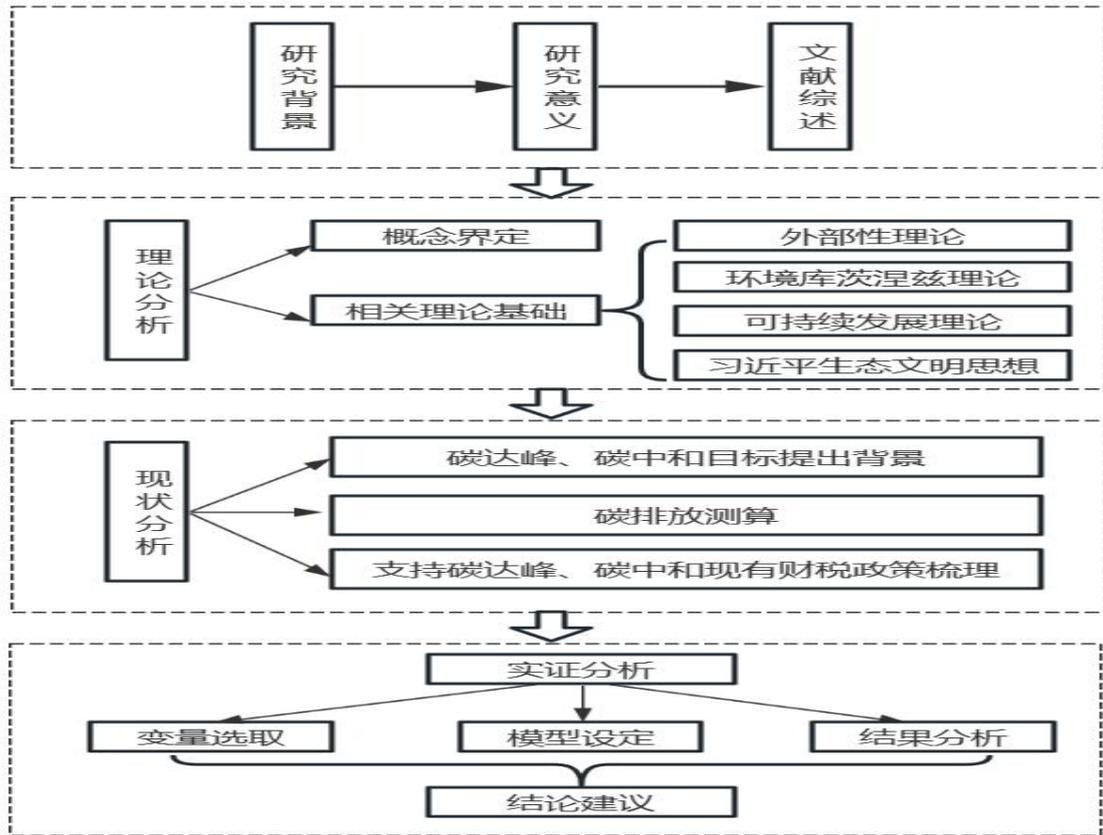


图 1.1 技术路线图

### 1.3.2 研究方法

文献研究法。在论文写作过程中，通过查阅收集最新关于支持碳达峰、碳中和目标实现的相关政策，搜集各省历年能源消耗等数据，测算各省碳排放量，了解我国各地区当前能源消耗及碳排放现状。充分利用知网、万方、图书馆数据库等等，查阅国内外期刊、硕博论文，积极参与论坛，了解当前的最新研究方向及成果，学习新的研究方法。搜索查找了我国目前关于支持绿色低碳发展的相关财政政策，为本文后续的研究寻找理论基础。

实证研究法。为研究财税政策对碳排放的具体影响效应，首先采用排放系数法测算出 2007—2020 年各省域的碳排放量，其次选取财税政策的代理变量，搜集财政支出和绿色税收收入等相关数据，最后因碳排放可在空间内发生迁移，故采用空间计量模型，借助统计分析软件，计算出财政支出政策、绿色税收收入政策对碳排放的影响系数。

## 1.4 论文创新与不足

### 1.4.1 论文创新

研究内容创新。目前关于推进碳达峰、碳中和目标实现的政策研究是一大热点。现有文献中，多维度研究财税政策对于碳排放的具体影响效应的研究并不多见，且理论研究较实证研究的成果更为丰富。因此，在前人研究的基础上，梳理总结现有财税政策，采用实证研究方法，探析财税政策对区域间碳排放差异化的影响效应。

研究方法创新。碳排放具有空间性，而前人的研究成果中大多忽略了碳排放的空间属性。本文将财政、税收政策纳入到一个研究框架中去，采用空间计量模型研究财税政策对地区碳排放的空间溢出效应。在一定程度上丰富了实现碳达峰、碳中和的财税政策研究内容。

### 1.4.2 论文不足

碳排放测算存在误差。我国并未公布具体的碳排放数据，目前对碳排放的测算有多种方法。本文采用最常用的排放系数法来进行测算，测算的是7种化石能源消耗和水泥生产过程中二氧化碳的排放量。但是在现实生活中，碳排放不仅有来自于工业，还有来自于农业等等。因此，本文测算出的碳排放量和实际碳排放量相比肯定会有误差。

财税政策量化不全面。因后续要进行实证研究，需对财税政策进行指标量化。但财政政策所涉及到的内容之广，不能将所有、具体的财税政策囊括。指标量化具有一定的局限性。因此，最后呈现出的实证结果和现实情况或许会存在一定的偏差。另外，因财税政策范围过于庞大，从而在政策梳理及政策建议等方面研究深度不够，存在不足。

## 2 概念界定与理论基础

### 2.1 概念界定

#### 2.1.1 碳达峰

碳达峰中的“碳”指的是二氧化碳，“峰”指的是碳排放在由升转降的过程中所形成的最高点，即为碳排放的峰值。碳达峰意味着一个国家或地区的经济社会发展与二氧化碳排放实现“脱钩”。为了应对气候变化，促进经济、社会的可持续发展，必须要转变生产方式，减少碳排放，促进经济高质量发展。尽早实现碳达峰，可为后续碳中和目标留下更大的空间。

#### 2.1.2 碳中和

碳中和指的是在规定的时期内通过多种方式抵消碳排放。实现碳中和，并不是指二氧化碳等温室气体排放实现零排放，而是达到一种净零排放的状态，人为的碳排放能够通过以植树造林等方式被吸收，进而达到一种动态平衡。

#### 2.1.3 财税政策

财税政策作为调控宏观经济的重要手段，在实现碳达峰、碳中和进程中可通过财政补贴、税收优惠等方式，发挥财税政策的激励导向作用。财税政策主要是通过运用预算和税收两种手段，侧重于调节经济结构和社会分配。相比之下，财政政策涵盖的内容更广，包括税收政策。本文所指的财税政策涵盖的范围着重为税收政策、财政投资和政府采购等政策。

### 2.2 理论基础

#### 2.2.1 外部性理论

外部性的概念最早是由马歇尔和庇古在 20 世纪初提出的，是导致市场失灵

的重要原因之一。经济外部性有正负之分，经济负外部性指的是市场主体的行为导致其他市场主体的经济利益受到损失；相反，市场主体行为产生的利益外溢，使得其他市场主体收益的情况被称为经济正外部性。经济活动过程中不可避免会产生污染，如若不进行治理，就会产生严重的环境负外部性。例如，企业在利用资源要素生产时，如若不需要支付成本，易导致“公地悲剧”现象的发生，加剧环境污染。这是因为经济的逐利性，生产者为了追求利益最大化，抑制了资源保护、环境保护的积极性，导致对免费资源的掠夺性使用。因此，外部性理论为纠正市场行为提供新的思路。缓解生态保护领域的外部性问题仅仅依靠市场的力量是行不通的，更需要政府的介入。政府发挥所具有宏观调控职能作用来降低经济活动所带来的负外部性。例如，经济生产活动对公共资源的浪费使用，政府强制向企业或者单位征收环境保护税、资源税等，并安排一定的财政资金用于环境治理，有利于减小经济活动对环境的危害。目前，我国现有税收体系中缺少专门针对碳减排的税种，因此外部性理论可为实现碳达峰、碳中和目标，开征新税种提供理论支撑。

### 2.2.2 环境库兹涅茨曲线理论

上世纪 50 年代，西方学者创立了环境库兹涅茨曲线理论，认为经济发展初期势必会以牺牲环境资源为代价，但当环境污染物排放达到峰值之后，环境与经济发展开始出现协同效应，经济增长的同时，环境质量也出现了明显好转。但这并不意味着经济发展走“先污染、后治理”的道路是一种必然规律。早期就应寻求有利于环境质量增长且规避环境恶化的发展模式，实现经济与环境的协调发展。经济增长使得人均收入水平提高，进而提升公众的生活质量水平，其不仅仅追求物质满足，精神需求同样也需满足。所以，公众环保意识的觉醒提升了环境质量。产业构成中，第二产业占比与能源消耗量密切相关，进而影响碳排放量。经济全球化下，各国之间的互动交流较为频繁，一些经济发展速度缓慢的国家主动承接发达国家的一些高污染、高能耗企业，以此促进本国经济的发展。发达国家出于成本考量，也积极将这些产业转移到劳动力密集、环境规制较弱的地区。实现碳达峰、碳中和目标，是我国步入新时代经济高质量发展的必然要求，也是解决气候变化、创建生态文明建设的必由之路。根据环境库兹涅茨曲线影响因素，本文

选取经济增长、产业结构、开放水平、外商直接投资等指标实证检验财税政策对碳达峰、碳中和目标实现的影响效应。

### 2.2.3 可持续发展理论

20世纪中期,在经济增长、城市化发展、资源消耗等所形成的环境困境下,可持续发展理论应运而生。可持续发展理论强调公平、协调和持续发展。公平发展主要指的是资源分配的公平公正,强调人与自然间的和谐发展。协调发展指的是整体发展,实现经济、环境和社会这三方面的均衡发展,不能厚此薄彼,要注重整体利益。持续发展指的是人与自然能够实现长久发展,共同发展,保持稳定关系。因此,可持续发展的内涵不仅仅局限于环境,它指的是系统内各个部分间的协调发展,贯穿于经济、环境和社会,三个环节缺一不可。可持续性发展的最终目标是要实现各个环节的协调发展,进而实现全面发展,同时,加速发展过程,实现经济发展从量到质的飞跃,进而促进高质量发展。可持续发展理论的主要作用机制是通过指导经济系统与环境系统的良性互动,从而共同推动人类社会的可持续发展。在尊重自然、保护自然的前提下,实现人与自然的和谐发展,助推经济社会可持续发展。碳达峰、碳中和目标是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策,事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体,是一项具有全局性、长期性、协同性的工作<sup>①</sup>。实现碳达峰、碳中和目标是促进经济、社会发展和保护生态环境的重要措施,是我国实现可持续发展的内在要求。财税政策作为经济发展过程中宏观调控的政策工具,在碳达峰、碳中和进程中发挥着重要作用。研究财税政策支持碳达峰、碳中和的问题离不开可持续发展理论的支撑。

### 2.2.4 习近平生态文明思想

十八大以来,习近平总书记关于生态文明建设的一系列重要论述,对我国生态环境保护与环境治理产生了重要影响,进而形成了习近平生态文明思想,为全面建设社会主义现代化国家进程中实现人与自然的和谐发展起着引导作用。习近平生态文明思想从理论阐释了经济发展与环境保护两者共生的关系,未将生态保护和

<sup>①</sup>庄贵阳,周宏春.碳达峰、碳中和的中国之道[M].北京:中国财政经济出版社.2021.

经济发展割裂分开，而将其视为一个整体。“绿水青山就是金山银山”理念为实现人与自然和谐共生提供了重要的理论支撑，对我国生态文明发展产生了重要影响。全球气候变化问题所引起的极端天气事件等问题对生态安全产生威胁，导致世界各国治理气候变化的呼声越来越高，在这一大背景下，习总书记向全世界做出郑重承诺，表明我国坚决实现碳达峰、碳中和目标的雄心。新发展阶段下，实现这一目标是深入贯彻落实习近平生态文明思想的重要举措。碳达峰、碳中和作为生态文明建设的重要内容，不能一蹴而就，需要全局规划，久久为功。“十四五”是经济发展转型的关键时期，绿色发展是我国经济高质量发展的内在要求，是生态文明建设的必由之路。围绕生态保护我国出台了相应的财税支持方案，为本文研究财税政策对碳排放的影响研究提供了相应的理论支持，在政策建议方面具有借鉴意义。

### 3 我国碳达峰碳中和现状及规模测算

《2021 年中国生态环境状况公报》数据显示,我国生态质量指数值为 59.77,在 50 至 70 的区间范围,生态质量处于二类,与 2020 年相比生态质量指数变化幅度小于 1,生态质量变化基本稳定。气候变化方面,2021 年全国平均气温 10.53℃,为 1951 年来历史最高,环境问题仍然严峻。当前,我国生态文明建设进入了以降碳为重点战略方向的关键时期,党的二十大也指出,“中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化”。实现碳达峰、碳中和是推动经济发展绿色化、低碳化,推进中华民族伟大复兴,建设美丽中国的关键环节。

#### 3.1 我国碳达峰碳中和的现状

##### 3.1.1 我国碳达峰碳中和目标提出背景

气候变化是全球性挑战,不仅危及生态,也会影响经济社会的正常运转。从我国碳排放量变化历程来看,我国已进入高碳国家行列。从我国碳排放量全球占比的情况来看,我国是全球碳排放量最多的国家。虽然我国碳排放量变化趋势从快速增长阶段转变为缓慢增长状态,但由于我国碳排放量基数大,对煤炭等化石能源的依赖性较强,如果不及时进行干预,碳排放量会继续上升。目前,部分发达国家已经实现达峰,并承诺最晚于 2050 年实现碳中和。在国际舆论压力和我国现实经济发展要求背景下,我国根据自己的国情,承诺到 2030 年前达峰,2060 年前实现碳中和。

具体来看,1949 年至今,我国人均碳排放量变化历程共分为四个阶段,详见下图 3.1。第一个阶段是 1949—1978 年,我国人均碳排放量呈现为缓慢增长状态。建国之初,一穷二白,我国人均碳排放量仅有 0.11 吨。但 1956 年“三大改造”完成后,碳排放量有了明显的增长。1959 年,我国人均碳排放量首次突破了 1 吨。工业是碳排放的主要来源,但因 1960 年后受自然灾害等因素的影响,我国经济发展受挫,导致从 1961 年开始,碳排放有所下降,但总体高于社会主义建设时期。随着经济的逐渐恢复,我国人均碳排放量逐渐增长,到 1978 年,我国人均碳排放量为 1.56 吨。相比于 1960 年,人均碳排放量增加了 0.34 吨,

扩大了 1.28 倍。第二个阶段是 1979—2001 年，我国人均碳排放量增长速度有所提升。改革开放拉开了我国经济快速发展的序幕，我国大力引进外资企业来华发展，学习西方先进生产技术，工业发展迈向了新阶段。1988 年，我国人均碳排放首次超过 2 吨，对比 1978 年，全国人均碳排放量从 1.56 吨增长到 2001 年的 2.93 吨，24 年间增加了 1.37 吨，扩大了 1.89 倍。第三个阶段是 2002—2011 年，2001 年加入世贸组织后，我国人均碳排放量呈快速增长状态。十年间平均增长速度为 11.87%，远高于其他各阶段。第四阶段为 2012—2021 年，我国人均碳排放量逐渐进入缓慢增长时期。“十二五”、“十三五”和“十四五”规划中分别提出我国二氧化碳强度下降 17%、18% 等应对气候变化的约束性目标，实现低碳节能发展，促进经济高质量发展。降碳的管控力度不断加大，管控范围也从化石能源转向非化石能源等方面。2012—2021 年九年间全国人均碳排放量平均增长速度为 1.38%，低于其他各阶段。

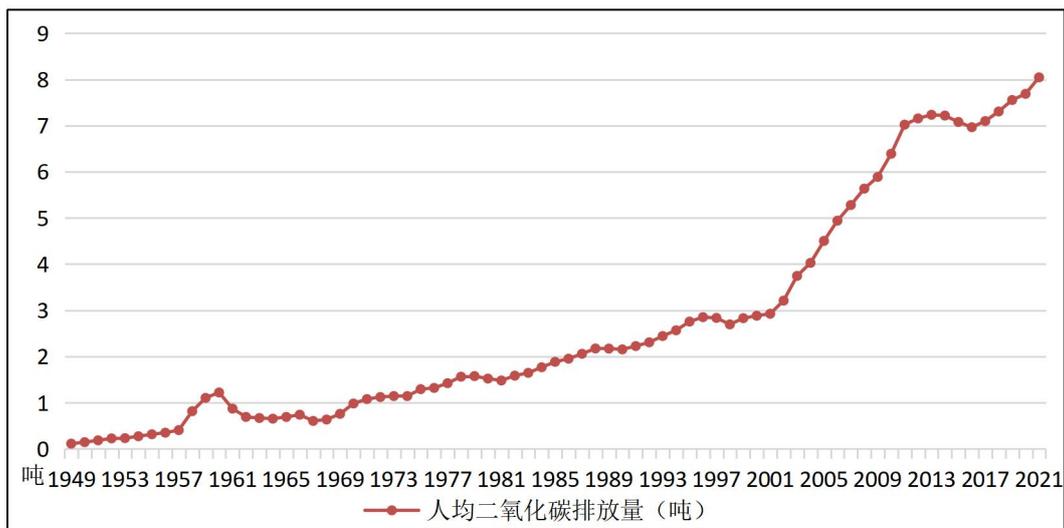


图 3.1 1949—2021 年我国人均碳排放量走势图

数据来源：Our World in Data (<https://ourworldindata.org/>)。

从近 10 年来各地区占全球碳排放量的比重来看，我国碳排放量占比最高，其次是北美地区，欧洲地区碳排放量最少，见下图 3.2。2010—2021 年，我国碳排放量全球占比逐年提高，12 年间提高了 4.89 个百分点。在 2010 年的时候，我国碳排放量就已超过美国，成为全球碳排放量最多的国家。2020 年，虽受疫情影响，但我国碳排放量全球占比却突破了 30%，高于北美、亚太（不含中国）

和欧洲地区 11.31、9.72 以及 19.84 个百分点。足由此可见，我国碳排放量的规模之大。2021 年各地区碳排放量全球占比基本与去年持平，变化幅度较小。其中，只有北美地区较去年上升了 0.15 个百分点，其余地区占比均有所下降。

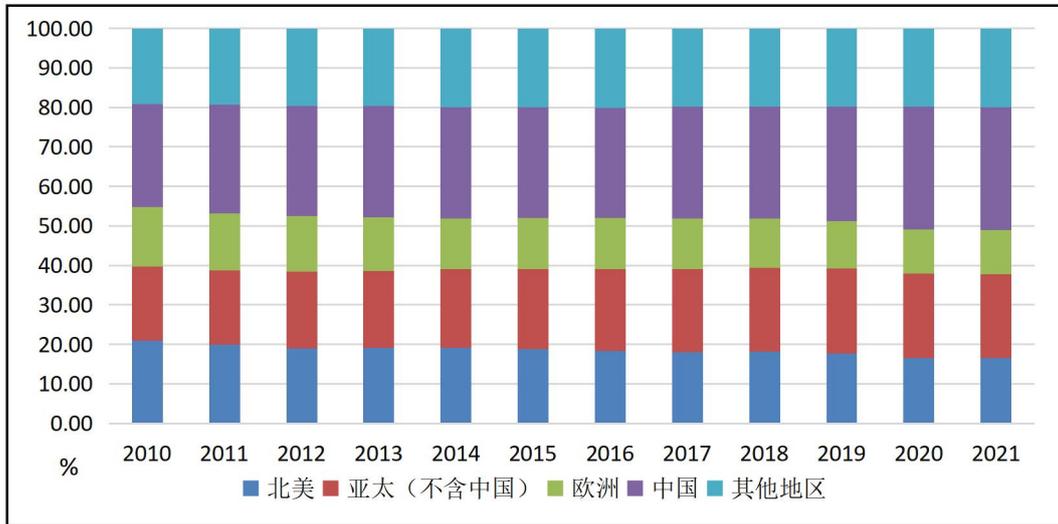


图 3.2 2010—2021 年我国碳排放量全球占比走势图

数据来源：《BP 能源统计年鉴（2022）》。

### 3.1.2 我国实现碳达峰碳中和目标进程

随着国务院出台《2030 年前碳达峰行动方案》，各地区也在陆续发布碳达峰实施方案，并且加快建立地区碳达峰碳中和“1+N”政策体系。方案是碳达峰阶段的总体部署，发挥统领作用，是“1+N”中的“1”。目前，全国 31 个省份地区均发布了相关政策来支持碳达峰、碳中和目标的实现，具体内容具有以下特征：

一是绝大部分地区出台了关于地区实现碳达峰的顶层文件，制定了阶段性的降碳目标，明确了重点任务。目前，已有 27 个省份出台顶层文件，其中北京、上海等 21 个省份全文公布了地区碳达峰实施方案，具体见表 3.1。顶层文件聚焦“十四五”和“十五五”两个经济社会全面绿色转型的关键期，从本省的实际情况出发制定了单位地区生产总值能耗、单位地区生产总值二氧化碳排放、非化石能源消费比重等指标完成任务。例如，《上海市碳达峰实施方案》中提到“十四五”期间，单位生产总值二氧化碳确保完成国家规定指标任务，“十五五”期间单位生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 70%等主要目标。

表 3.1 全国各省份出台关于碳达峰碳中和的顶层文件

出台碳达峰实施方案的省份	北京、天津、山西、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、安徽、江西、山东、河南、湖南、广西、海南、四川、贵州、云南、青海、宁夏
出台关于完整准确 全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见的省份	河北、浙江、福建、广东、重庆、陕西

资料来源：由笔者从各省份人民政府等官方网站获取整理。

二是依据本地区的实际发展情况，各省份以重点领域达峰为突破，坚持系统观念，统筹处理好降碳减排与经济发展之间的关系。为贯彻落实碳达峰“十大行动”，部分省份，以经济发达省份为主，依据自身产业结构出台了工业、能源等领域及行业碳达峰实施方案，以推动产业结构和能源转型优化升级为主要目标。目前，有 16 个省份出台了工业、能源、城乡建设和生活领域以及有色金属等行业碳达峰实施方案以及相关领域支持碳中和的方案。其中，东部省份有 5 个，中部省份有 4 个，西部省份 7 个，具体见 3.2。西部省份最先出台了生活和城乡建设领域碳达峰实施方案。黑龙江、贵州等省份能源结构以煤为主，随着矿产资源日益减少，面临资源不足的挑战，出台了工业领域、钢铁行业等碳达峰实施方案。上海、江苏等经济发达省份整体实力较强，工业基础牢固，出台的工业碳达峰实施方案多以工业、能源为主。浙江、安徽等 6 省份出台了科技支撑碳达峰碳中和目标实现的方案。

表 3.2 全国各省份出台相关领域及行业碳达峰碳中和的政策文件

省份	政策文件
天津	《天津市城乡建设领域碳达峰实施方案》（征求意见稿）《天津市工业领域碳达峰实施方案》《天津市科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022-2030 年)》
内蒙古	《鄂尔多斯市生活领域碳达峰实施方案》（征求意见稿）
黑龙江	《黑龙江省城乡建设领域碳达峰实施方案》《黑龙江省工业领域碳达峰实施方案》
上海	《上海市能源电力领域碳达峰实施方案》《上海市新型基础设施领域碳达峰实施方案》《上海市工业领域碳达峰实施方案》《上海市科技支撑碳达峰碳中和实施方案》
浙江	《浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案》

续表 3.2 全国各省份出台相关领域及行业碳达峰碳中和的政策文件

省份	政策文件
安徽	《安徽省工业领域碳达峰实施方案》《安徽省城乡建设领域碳达峰实施方案》《安徽省科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022-2030年)》
江苏	《江苏省工业领域及重点行业碳达峰实施方案》《江苏省城乡建设领域碳达峰实施方案》
江西	《江西省工业领域碳达峰实施方案》《江西省有色金属碳达峰实施方案》《江西省城乡建设领域碳达峰实施方案》《江西省科技支撑碳达峰碳中和实施方案》
湖北	《宜昌市工业领域碳达峰实施方案》《湖北省碳达峰碳中和科技创新行动方案》
湖南	《湖南省工业领域碳达峰实施方案》《湖南省建材行业碳达峰实施方案》《湖南省有色金属碳达峰实施方案》《湖南省科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022-2030年)》
重庆	《重庆市工业领域碳达峰实施方案》《重庆市城乡建设领域碳达峰实施方案》《成渝地区双城经济圈碳达峰碳中和联合行动方案》
四川	《四川省能源领域碳达峰实施方案》
贵州	《贵州省工业领域碳达峰实施方案》(征求意见稿)《贵州省钢铁行业碳达峰实施方案》(征求意见稿)《贵州省有色金属碳达峰实施方案》(征求意见稿)《贵州省煤化工(石化化工)行业碳达峰实施方案》(征求意见稿)《贵州省建材行业碳达峰实施方案》(征求意见稿)《贵州省能源领域碳达峰实施方案》《贵州省城乡建设领域碳达峰实施方案》
云南	《云南省城乡建设领域碳达峰实施方案》(征求意见稿)
宁夏	《宁夏回族自治区城乡建设领域碳达峰实施方案》
新疆	《新疆维吾尔自治区城乡建设领域碳达峰实施方案》

资料来源：由笔者从各省份人民政府等官方网站获取整理。

## 3.2 我国各省份碳排放的规模测算

### 3.2.1 各省份碳排放测算

我国碳排放计量缺乏统一标准，各省CO<sub>2</sub>排放量没有直接公布，需运用相关方法进行估算。二氧化碳的排放源主要以化石能源燃烧为主，参照杜立民(2010)的测算方法，测算了七类化石能源消费和水泥生产量所产生的各省CO<sub>2</sub>排放量。

化石能源相关数据来源于《中国能源统计年鉴》，水泥生产量来源于国泰安数据库。

七类化石能源燃烧产生的CO<sub>2</sub>排放量计算公式，见（3.1）式：

$$CO_2 = \sum_{i=1}^7 E_i \times NCV_i \times CC_i \times COF_i \times \frac{44}{12} \quad (3.1)$$

其中，CO<sub>2</sub>表示二氧化碳的排放量，E<sub>i</sub>表示各种能源的消费量，NCV<sub>i</sub>表示第i种能源的平均低位发热量，CC<sub>i</sub>表示单位热量的含碳水平，COF<sub>i</sub>表示第i种能源的氧化因子，44、12分别为二氧化碳与碳的分子量。NCV<sub>i</sub> × CC<sub>i</sub> × COF<sub>i</sub>表示碳排放系数，那么CO<sub>2</sub>的排放系数为 NCV<sub>i</sub> × CC<sub>i</sub> × COF<sub>i</sub> ×  $\frac{44}{12}$ 。

水泥生产过程产生的CO<sub>2</sub>排放量计算公式，见(3.2)式：

$$CO_2 = Q \times EF_{\text{cement}} \quad (3.2)$$

其中，Q表示水泥的生产量，EF<sub>cement</sub>则是水泥生产的二氧化碳排放系数，不包括水泥生产过程中燃烧化石燃料而造成的碳排放量。各类能源碳排放系数以及二氧化碳排放系数如下，见表3.3。

表 3.3 二氧化碳排放系数

能源类型	煤炭	焦炭	燃料油	汽油	煤油	柴油	天然气	水泥
碳排放系数	0.449	0.776	0.835	0.830	0.865	0.858	5.905	—
二氧化碳排放系数	1.646	2.845	3.062	3.043	3.172	3.146	21.652	0.527

资料来源：IPCC（2006）及国家气候变化对策协调小组办公室和国家发改委能源研究所（2007）。

### 3.2.2 各省份碳排放现状

《世界能源统计（2021年）》概况中提到，2021年能源需求和碳排放有所反弹，扭转了2020年因新冠疫情而导致的暂时下降的状况。据《BP能源统计年鉴2022》公布的数据，2021年我国碳排放量同比增长了5.3%，占全球碳排放量的30.9%，与2020年基本无变化。根据上述测算结果整理得出全国30省份（西藏、港澳台地区除外）的碳排放量现状，从绝对量来看，2020年山东、山西和内蒙古等三地的碳排放量最高。较2007年相比，2020年只有北京和河南两地的碳排放量有所下降。广东、新疆、辽宁、陕西、河南和安徽等六省的碳排放量较

为接近。浙江、湖北、四川、湖南、贵州和黑龙江的碳排放量属于同一梯度，在30000-40000万吨区间内。宁夏、福建、云南、广西、江西和吉林等六省的碳排放量均低于30000万吨，具体见图3.3所示。

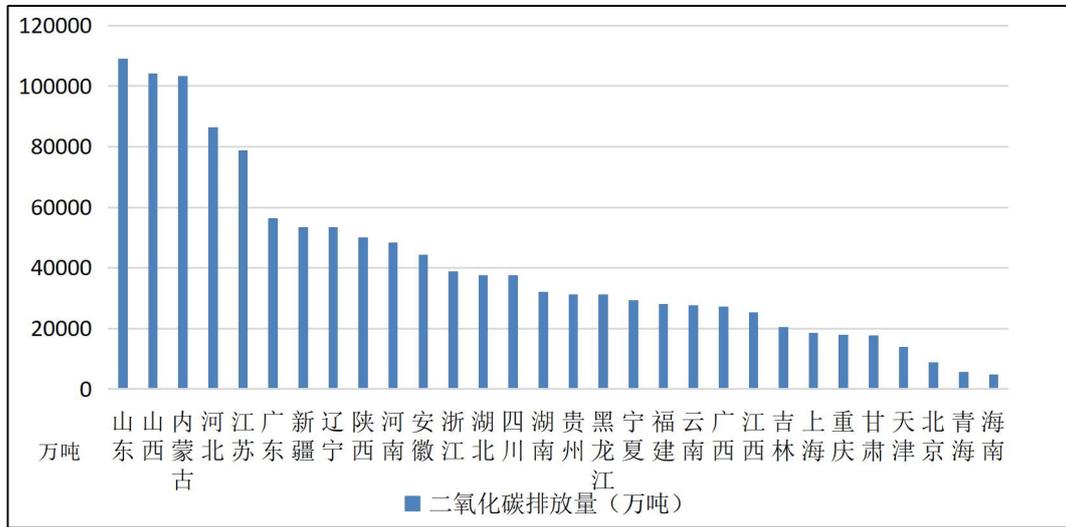


图 3.3 2020 年我国各省份碳排放量

党的十八大以来，我国积极实施应对气候变化的国家战略，推动经济社会发展全面低碳转型，新时代十年来我国单位国内生产总值二氧化碳强度（以下简称“碳强度”）下降34.4%，绿色低碳发展取得了较为显著的成效。根据上述测算结果整理得出各省碳强度，从相对量来看，与2007年相比，除新疆之外，其余省份的碳强度均有所下降。2020年碳强度最高的是宁夏，为11.21百万吨/亿元，最低的是北京，为7.79百万吨/亿元。绝大部分省份的碳强度集中在8-10百万吨/亿元范围内，其中上海、江苏、浙江等8个省份的碳强度处于8-9百万吨/亿元，陕西、青海、甘肃等15个省份的碳强度处于9-10百万吨/亿元，山西、新疆、河北和黑龙江等4个省份的碳强度处于10-11，只有内蒙古和宁夏两省的碳强度超过了11百万吨/亿元。具体见图3.4所示。

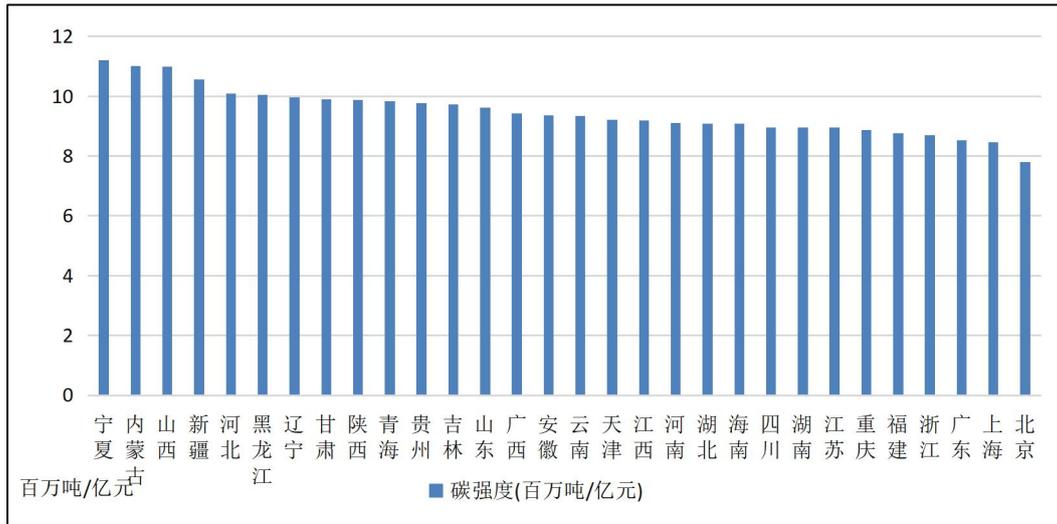


图 3.4 2020 年我国各省份碳强度

分地区来看，碳排放量东部地区最多，西部地区次之，中部地区最少。但从碳强度这一指标来看，西部地区碳强度最高，中部次之，东部最低。其中东部地区碳排放量最多，占比达到了 40.04%，碳强度却最低，为 9.11 百万吨/亿元。西部地区碳排放量占比最少，达到了 32.30%，碳强度却最高，为 9.85 百万吨/亿元，见图 3.5。这是因为一般情况下，碳强度指标是随着技术的进步和经济增长而下降的。众所周知，我国区域发展不协调，东部地区无论是科技创新、产业结构转型还是经济发展等方面，均为佼佼者。西部地区受自然环境等因素的影响，发展较为缓慢，从而碳强度在三个地区中最高。因此，测算出地区间碳强度较为符合现实发展情况。

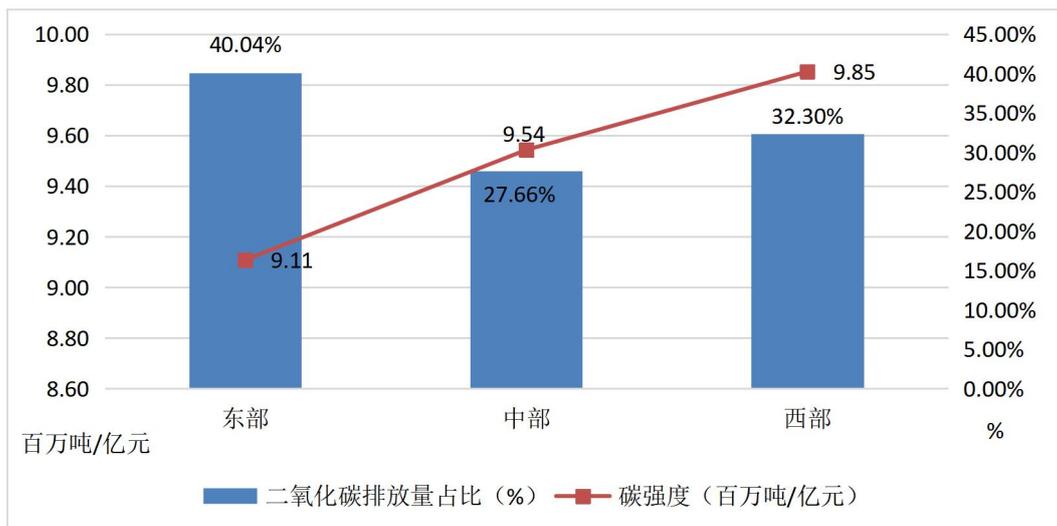


图 3.5 2020 年我国东中西地区碳排放情况

## 4 我国应对碳达峰碳中和的财税政策

实现碳达峰、碳中和，是我国站在两个历史交汇期作出的重大战略决策。早在这一战略提出之前，我国就已出台了相关财税政策来支持绿色发展。从地方出台的政策文件来看，截至目前，共有天津、湖南、江苏、浙江、安徽、江西、宁夏和甘肃等 8 个省份出台了财税支持碳达峰碳中和工作的实施意见。其中江苏和江西两省出台了科技创新专项资金以及财政资金的管理办法，规范专项资金的使用管理，提高资金使用效益。其余省份出台的政策文件中，政策措施不约而同。例如，在落实税收政策方面均提到了要积极发挥税收的激励约束作用，充分利用环境保护税、资源税、消费税、车船税、车辆购置税、增值税、企业所得税等税收政策以及环境保护、节能节水、资源综合利用、新能源和清洁能源车船、合同能源管理等支持节能环保和低碳发展的税收优惠政策，更好地发挥税收对市场主体的绿色低碳发展的促进作用<sup>①</sup>。

### 4.1 清洁能源发展的财税政策

#### 4.1.1 清洁能源发展的财政政策

近些年来，我国能源发展的趋势是以绿色低碳为主，大力发展光伏、风电等可再生能源，逐步减少化石能源的使用。财税支持清洁能源发展的方式以补贴为主，主要是从生产端和消费端两方面进行。一是设定能源发展专项资金，支持清洁能源、可再生能源开发利用。例如，清洁能源发展专项资金可对非常规天然气开采利用进行补贴。二是基于推动新能源发电健康发展进行的补贴政策。中央财政不断完善对可再生能源发电的补贴方式，支持风电、光伏发电以及生物质发电项目。三是落实新能源汽车推广应用财政补贴政策。2009 年，我国开始新能源汽车购置补贴试点，补贴范围主要涉及公共服务领域。为进一步扩大新能源汽车应用范围，2010 年消费者也被纳入到享受新能源汽车补贴的主体范围内。之后不断完善政策内容，进一步促进新能源汽车的发展。四是为支持光伏产业发展，

<sup>①</sup> 资料来源:国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知\_2021 年第 31 号国务院公报\_中国政府网(www.gov.cn)。

对分布式光伏发电自发自用电量免收国家重大水利工程建设基金等 4 项针对电量征收的政府性基金。调整国家重大水利工程建设基金、可再生能源发展基金等基金征收标准，支持新能源发展。

#### 4.1.2 能源转型发展的税收政策

为促进我国经济社会发展绿色转型，我国实施了多项支持绿色发展的税费优惠政策。此处梳理了其中关于促进能源转型发展的税费政策，主要是从产业、企业绿色发展、新能源车船、节能节水等四方面展开，具体见表 4.1。主要内容有：第一，开征环境保护税，构建起绿色税制体系，确立了绿色税制的主体税种。对进行污水处理、垃圾集中处理等行为进行鼓励，减免环境保护税。第二，在新能源方面，支持太阳能、风能、水能等清洁能源发展的税收政策主要以税收优惠和非税收入为主。涉及到的税种主要是增值税和企业所得税，主要优惠对象为清洁发展机制基金及清洁发展机制项目、合同能源项目管理、风力发电以及光伏发电等。第三，为促进节能环保，发布的税收优惠多达 20 项，其中包括新能源汽车优惠、节能环保电池优惠、节能节水等税收优惠项目。

表 4.1 支持能源转型发展的税费优惠政策

产业税费优惠	风力发电增值税即征即退 50%
	中国清洁发展机制基金取得的收入免征企业所得税
	清洁发展机制项目实施企业减免企业所得税
	国家重大水利工程建设基金免征城市维护建设税、教育费附加；水利工程占用耕地减征耕地占用税；核电站部分用地免征城镇土地使用税
	分布式光伏发电自发自用电量免收国家重大水利工程建设基金、大中型水库移民后期扶持基金；符合条件的分布式光伏发电自发自用电量同时免收可再生能源电价附加
企业绿色发展税收优惠	企业生产符合《资源综合利用企业所得税优惠目录（2021 年版）》的收入减按 90% 计入收入总额
	企业购置用于环境保护、节能节水、安全生产等专用设备的投资额，按一定比例实行税额抵免

续表 4.1 支持能源转型发展的税费优惠政策

企业绿色发展税收优惠	企业从事符合条件的环境保护、节能节水项目，享受企业所得税三免三减半
	从事污染防治的第三方企业减按 15% 的税率征收企业所得税
	企业购置用于环境保护、节能节水、安全生产等专用设备，可按投资额的 10% 抵免当年的应纳税额
	节能服务公司实施符合条件的合同能源管理服务，免征增值税；节能服务公司实施符合条件的合同能源管理项目，将项目中的增值税应税货物转让给用能企业，暂免征收增值税。
新能源车船税收优惠	新能源车船免征车船税、节能汽车减半征收车船税、新能源汽车、城市公交企业购置公共汽电车辆免征车辆购置税
节能、节水税收优惠	节能环保电池、涂料免征消费税；滴灌产品免征增值税；利用废矿物油生产的工业油料免征消费税；利用废弃动植物油生产纯生物柴油免征消费税；对纳税人综合利用的固体废物暂免环境保护税、城乡污水集中处理、生活垃圾集中处理场所排放污染物免征环境保护税、低于排放标准的应税污染物减征环境保护税

资料来源：从国家税务总局官方网站（<http://www.chinatax.gov.cn/>）获取整理。

## 4.2 绿色科技创新的财税政策

### 4.2.1 技术创新的财政政策

2007 年财政支出项目中开始设立节能环保支出和科学技术研发支出，用于支持环境基础设施建设、绿色环保产业发展、能源高效利用等，为提升绿色低碳的科技创新能力提高资金支持。2021 年中央财政加强资源统筹，优化财政支出结构，安排支持绿色低碳发展相关资金约 3500 亿元，保障重点领域支出<sup>①</sup>。近些年来，财政科技投入的力度不断增大。科学技术支出的规模不断增加，2022 年达到了 10023.49 亿元，突破了 1 万亿元<sup>②</sup>。除此之外，还通过组织实施专项计划、基金，加大绿色低碳 PPP 项目支持力度等方式对绿色低碳发展的科技创新予以支

<sup>①</sup> 资料来源：关于印发《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》的通知\_国务院部门文件\_中国政府网 ([www.gov.cn](http://www.gov.cn))。

<sup>②</sup> 数据来源：国家数据 ([stats.gov.cn](http://stats.gov.cn))。

持。各地也积极出台支持低碳发展的财政激励相关的政策，例如，北京市对绿色低碳发展项目进行奖励，对获得国家级“绿色工厂”、“绿色供应链”和“绿色企业”称号的制造业企业，最高一次性补贴 100 万元。福建省对国家认定的首台（套）的节能重大技术设备按不超过市场销售价的 60% 予以补助，最高金额不超过 200 万元。

#### 4.2.2 技术研发的税收政策

发展绿色低碳技术是促进碳达峰、碳中和目标实现的关键一环。如期完成碳达峰、碳中和目标除了要进行低碳技术创新，降低碳排放，还要大力支持二氧化碳捕集、利用和封存（简称 CCUS）等技术研发。企业进行技术研发，通常情况下是投入大于产出，技术创新发展离不开政府的鼎力支持。从税收优惠对象角度出发，支持绿色科技创新的税收优惠政策主要针对于创业就业平台、创业投资企业、高新技术企业和制造业以及科研技术人才等，涉及到的税种主要为增值税、企业所得税、房产税以及城镇土地使用税等，为如期实现 2035 制造强国目标，支持技术研发的税收优惠政策力度也在不断加大。例如，现行适用研发费用税前加计扣除比例 75% 的企业，在 2022 年 10 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间，税前加计扣除比例提高至 100%。具体税收优惠政策见表 4.2。

表 4.2 支持技术研发的税收优惠政策

优惠对象	主要内容	发文字号
创业就业平台税收优惠	科技企业孵化器和众创空间、大学科技园免征增值税、房产税、城镇土地使用税	（财税〔2018〕120 号） （2022 年第 4 号）
创业投资税收优惠	创投企业投资未上市的中小高新技术企业、有限合伙制创业投资企业法人合伙人投资未上市的中小高新技术企业按比例抵扣应纳税所得额	（国税发〔2009〕87 号） （财税〔2018〕55 号）
	公司制创业投资企业投资初创科技型企业、天使投资个人投资初创科技型企业抵扣应纳税所得额	（国税发〔2009〕87 号） （2015 年第 81 号）
	有限合伙制创投企业法人合伙人投资初创科技型企业抵扣从合伙企业分得的所得；有限合伙制创投企业个人合伙人投资初创科技型企业抵扣从合伙企业分得的经营所得	（2018 年第 43 号） （2022 年第 6 号）

续表 4.2 支持技术研发的税收优惠政策

优惠对象	主要内容	发文字号
高新技术类企业和制造业等行业税收优惠	高新技术企业减按 15% 税率征收企业所得税；技术先进型服务企业减按 15% 税率征收企业所得税	(2017 年第 24 号) (财税〔2018〕76 号)
	高新技术企业和科技型中小企业亏损结转年限延长至 10 年	(财税〔2017〕79 号) (财税〔2018〕44 号)
	符合条件的制造业等行业纳税人增值税期末留抵退税	(2022 年第 17 号)
研发费用加计扣除政策	制造业企业研发费用企业所得税 100% 加计扣除	(2021 年第 13 号)
	科技型中小企业研发费用企业所得税 100% 加计扣除	(2022 年第 16 号)
	委托境外研发费用加计扣除	(财税〔2018〕64 号)
科研、技术等人才税收优惠	科研机构、高等学校股权奖励延期缴纳个人所得税	(国税发〔1999〕125 号) (财税〔2015〕116 号) (财税〔2016〕101 号) (2016 年第 62 号) (财税〔2018〕58 号)

资料来源：从国家税务总局官方网站 (<http://www.bjtz.gov.cn/>) 获取整理。

## 4.3 绿色产品发展的财税政策

根据外部性理论，有必要给绿色产品使用者进行适当的激励补助，以此来降低绿色产品的消费成本，政府应加大购买绿色产品，支持绿色产品应用发展。绿色产品的采购范围一定程度上会直接影响到政府支持节能环保产品应用发展的作用，因此，此处主要介绍支持绿色产品发展的政府采购政策。

### 4.3.1 绿色产品的采购范围

2021 年全国政府采购规模为 36399 亿元，占财政支出的比重由 2002 年的 4.6% 提高到 10.1%<sup>①</sup>。其中在支持绿色发展方面，环境标志产品政府采购规模逐年扩大，已达 1.3 万亿<sup>②</sup>，在大气污染减排、温室气体控制排放、水污染物减排等方面发挥了重要作用。绿色产品的采购范围一定程度上会直接影响到政府支持节能环保产品创新发展的激励作用。目前，我国是通过购买《节能产品政府采购

<sup>①</sup> 资料来源:财政部:中国将积极推进政府采购领域高水平对外开放\_滚动新闻\_中国政府网 ([www.gov.cn](http://www.gov.cn))。

<sup>②</sup> 数据来源:中国环境标志产品政府采购规模已达 1.3 万亿\_中国政府采购网 ([ccgp.gov.cn](http://ccgp.gov.cn))。

品清单》和《环境标志产品政府采购品清单》中的产品实施绿色采购，其中包含了政府强制采购产品。关于绿色产品的政府采购范围只涉及货物、工程项目，并未涉及服务项目。货物项目可分为办公类、汽车类和生活类等三类，工程项目可分为材料类和涂料类两类，具体见表 4.3。

表 4.3 政府绿色采购范围

货物	办公类	计算机设备、输入输出设备、投影仪、投影机、文印设备、传真及数据数字通讯设备、视频设备、台、桌类、椅凳类、沙发类、柜类、架类、屏风类、复印纸（包括再生复印件）、鼓粉盒（包括再生鼓粉盒）
	汽车类	载货汽车（含自卸汽车）、乘用车（轿车）、客车、专业车辆
	生活类	泵、电机、变压器、制冷空调设备、生活用电器、饮食炊事机械、照明设备、电视设备、床类、水池、便器、便器冲洗阀、淋浴器、水嘴、组合家具、家用家具零配件、其他家具用具、棉、化纤纺织及印染原料
工程	材料类	人造板、二次加工材、相关板材、水泥熟料及水泥、水泥混凝土制品、纤维增强水泥制品、轻质建筑材料及制品、建筑陶瓷制品、建筑防水卷材及制品、隔热、隔音人造矿物材料及其制品、其他非金属矿物制品、窗、密封用填料及类似品、塑料制品、门、门槛
	涂料类	功能性建筑涂料、涂料（建筑涂料除外）、墙面涂料、防水涂料、其他建筑涂料

资料来源：从《节能产品政府采购品清单》《环境标志产品政府采购品清单》整理获取。

### 4.3.2 绿色产品的采购政策内容

我国从 2004 年开始实施政府绿色采购政策，范围逐步扩大，规模不断扩大，产生了显著的生态效益。主要内容有：一是政府采购加大强制和优先采购节能、节水产品，优先采购环保产品的力度，促进了相关绿色产业的发展。2020 年全国制和优先采购节能、节水产品 566.6 亿元，优先采购环保产品规模为 813.5 亿元，分别占同类产品采购规模的 85.7%和 85.5%<sup>①</sup>。二是进行绿色建筑和绿色建材应用实践。2020 年，全国首批南京、杭州等 6 个城市进行政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升试点工作，2022 年试点城市扩大到了 48 个。三是建立了节能产品清单、环境标志产品政府采购清单。为了尽可能保证绿色采购产品的质量，提高采购效率，将节能、环境标志产等将这类产品列入到政府采购清单，方

<sup>①</sup> 资料来源:财政部:中国将积极推进政府采购领域高水平对外开放\_滚动新闻\_中国政府网 (www.gov.cn)。

便于政府使用财政性资金采购。与此同时，绿色采购主体的范围也由政府进一步拓展到了企业。四是不断调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制，扩大参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构范围。五是构建政府绿色采购需求标准体系。政府采购过程中要广泛推广使用绿色包装。随着政府采购政策的不断完善，未来支持碳达峰、碳中和目标的政府采购政策功能作用进一步增强。具体政策见表 4.4。

表 4.4 支持绿色产品发展的政府采购政策

文件名称	发布时间	发文字号
财政部 国家发展改革委关于印发《节能产品政府采购实施意见》的通知	2004年12月17日	财库〔2004〕185号
关于环境标志产品政府采购实施的意见	2006年10月24日	财库〔2006〕90号
国务院办公厅关于建立政府强制采购节能产品制度的通知	2007年7月30日	国办发〔2007〕51号
商务部 环境保护部 工业和信息化部关于印发《企业绿色采购指南（试行）》的通知	2014年12月23日	商流通函〔2014〕973号
财政部 发展改革委 生态环境部 市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知	2019年2月1日	财库〔2019〕9号
关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知	2019年3月29日	财库〔2019〕18号
关于印发节能产品政府采购品目清单的通知	2019年4月2日	财库〔2019〕19号
市场监管总局关于发布参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构名录的公告	2019年4月3日	2019年第16号
关于印发《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的通知	2020年6月19日	财办库〔2020〕123号
关于政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升试点工作的通知	2020年10月22日	财库〔2020〕31号
关于扩大政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施范围的通知	2022年10月24日	财库〔2022〕35号

资料来源：从中国政府采购网官方网站（<http://www.ccgp.gov.cn/>）获取整理。

## 5 财税政策对碳达峰碳中和的影响效应分析

财税政策可通过一系列政策手段降低碳排放,助推碳达峰、碳中和目标的加速实现。碳达峰、碳中和的本质是降低碳排放,因此,本章实证分析研究财税政策对碳达峰、碳中和的影响其实约等于研究财税政策对碳排放的影响。本章运用空间计量模型,搜集相关数据,因各省份财政补贴、绿色采购等数据无法获取,故而从财税政策的收支角度切入,选取财政支出和绿色税收收入作为核心解释变量,分析这两个政策手段对碳排放的影响效应。同时,以研发水平作为门槛变量,进一步研究了在不同门槛值区间,核心解释变量对被解释变量的影响效应所存在的差异。

### 5.1 研究假说

推进碳达峰、碳中和的财税政策可综合运用多种政策工具来发挥作用。财政政策方面,政府通过不断优化财政支出结构,提高财政资金使用效率,使得财政资金所发挥的支持引导作用更强。加大环境保护、科技创新等方面的支出,一方面有助于本地区经济财政发展。当地区发展实力强,投入到地区生态环境治理的力度会相应增强,进而有利于降低地区碳排放。另一方面科学技术的创新及应用不仅会激励生产者扩大生产规模、提高生产效率,还能整合资源、提高能源利用率,淘汰一些高耗能、高污染等落后企业,加速当地企业转型发展,也会对当地降低碳排放产生积极影响作用。

本地区积极应用财政政策工具,地区经济发展更上一台阶,进而产生虹吸作用。根据“用脚投票”理论,其他地区的生产要素会自发流入到本地区中去。政策工具使用带来的优势也会让相邻地区学习模仿,在空间上具有示范效应。因此,本文提出第一个假说:

假说 1: 财政支出政策对地区碳排放具有负向的抑制作用,具有空间溢出效应。

现行税制中一方面注重对生态保护、创新发展的激励,另一方面又对负外部性的行为进行约束。但当前,我国没有专门应对碳排放的税种,并且本文实证研究中,绿色税收政策的代理变量,只涉及到绿色税种,各地区关于税收优惠的数

据因为尚未完全公布，未考虑之内，绿色税收政策的激励作用可能会大打折扣。因此，本文提出第二个假说：

假说 2：绿色税收政策对地区碳排放具有有正向的促进作用。

## 5.2 变量选取和数据来源

### 5.2.1 变量选取

被解释变量：碳排放 ( $ci$ )，本文选取碳强度这一指标来综合衡量碳排放，它是指每单位GDP所带来的二氧化碳排放量。现有文献中，衡量碳排放的常用指标有人均二氧化碳量、碳排放强度等。实现碳达峰、碳中和目标过程中，要求经济和碳排放量从绝对脱钩转变为相对脱钩，本文据此选取碳排放这一指标，并以自然对数的形式引入模型。

解释变量：财政支出政策 ( $fs$ )，参考赵哲、谭建立（2021）学者研究中利用非经济性公共支出占政府财政支出的比重表示。非经济性公共支出用环境保护、科学技术研发、教育、文化体育与传媒、社会保障和就业、医疗卫生及农林水事务等七项支出，以此来研究科技创新、人力资本积累、社会福利等的提高对碳排放的影响效应。稳健性检验中用环境保护支出占财政支出的比重 ( $ep$ )、科学技术研发支出占财政支出的比重 ( $tr$ ) 和教育支出占财政支出的比重 ( $ed$ ) 这个指标代表财政支出政策。

绿色税收政策 ( $gt$ )，参考邓晓兰、王赞杰（2013）学者采用的中口径绿化指标来衡量绿色税收政策强度，用具有绿化性质的七项税种的收入总额加排污费收入总额占当年税收收入加排污费收入总额的比重来表示。这七项绿色税种分别为资源税、耕地占用税、消费税、车辆购置税、城市维护建设税、车船税、城镇土地使用税。

控制变量：碳排放受很多因素的影响，本文参考付莎、王军（2018）和张晨露，张凡（2022）等学者的研究，选取经济发展水平 ( $lnpgdp$ )、产业结构 ( $si$ )、对外开放程度 ( $lnopen$ )、汽车保有量 ( $lnacar$ ) 和人口密度 ( $lnpd$ ) 等作为控制变量。

人均收入水平用人均GDP来表示。根据环境库兹涅茨曲线，随着人均收入增

加到达一定程度后,不再以牺牲环境的代价来换取发展,环境质量将逐渐得到改善。因此,提高人均收入水平,会相应降低碳排放。

产业结构用第二产业增加值占地区GDP的比重来表示。产业结构影响源消费结构,我国第二产业大多以工业为主,对化石能源的依赖程度较高。而目前我国正处于产业转型升级的过程中,高污染、高能耗的行业仍然存在,故第二产业占比会对碳排放起正向促进作用。

对外开放程度用地区货物进出口额来表示,美元按照各年的平均汇率转换为人民币。经济全球化背景下,“走出去”与“引进来”一方面可以有利于增强国际间合作交流,促进国内技术的更新迭代,企业结构向新型产业聚集,进而助推产业优化升级。另一方面,贸易带动的经济增长,收入的增加可能会加剧公众对环境高质量的需求,倒逼国内环境的改善,进而抑制碳排放量。

汽车保有量用民用汽车的数量来表示。交通运输领域绿色低碳发展是实现碳达峰、碳中和的重要环节。交通碳排放具有占比较大、增速快、达峰慢等特点,而我国汽车保有量的快速增加成为交通碳排放增长的主要驱动力。

人口密度用地区总人口数/区域行政面积计算得出。随着省域经济的不断发展以及城市化水平的不断提高,各省份空间结构也不断发生变化。城市化进程导致人口存在过度集聚或分散等特点,人口过度集聚会产生拥挤效应,而人口分散不利于形成规模效应。二者共同作用,会对碳排放水平产生影响。

门槛变量:研发投入( $rd$ ),用各省每年研究与实验发展内部支出占GDP的比重表示。增加研发投入会促进地区科技创新,进而提高生产率,有效降低生产过程中的资源浪费,因而会使得财政支出政策、绿色税收政策对碳排放的影响效应发生变化。

## 5.2.2 数据来源及描述性分析

为了尽可能缓解异方差的问题,本文对数据类型为绝对量的变量以自然对数的形式引入了模型。基于数据的完整性,剔除西藏及港澳台地区。本文所用数据为2007—2020年全国30个省份的宏观经济数据。数据主要来源于EPS等数据库,各省份统计局网站发布的官方数据以及历年《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》。对数据中的个别缺失值采用线性插值法进行补充。利用stata15软件计算

得出样本的描述性统计值，见表 5.1。

表 5.1 变量描述性统计分析

变量名称	变量符号	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
碳排放	<i>ci</i>	420	9.870	0.704	7.795	11.493
财政支出政策	<i>fs</i>	420	0.549	0.048	0.382	0.652
绿色税收政策	<i>gt</i>	420	0.200	0.074	0.042	0.379
人均收入水平	<i>lnpgdp</i>	420	10.579	0.565	8.959	12.009
产业结构	<i>si</i>	420	0.423	0.083	0.160	0.620
对外开放水平	<i>lnopen</i>	420	7.861	1.615	3.134	11.320
人口密度	<i>lnpd</i>	420	5.484	1.283	2.037	8.364
汽车保有量	<i>lncar</i>	420	5.762	0.968	2.748	7.839
教育支出	<i>ed</i>	420	0.165	0.025	0.099	0.222
科技研发支出	<i>tr</i>	420	0.020	0.014	0.004	0.072
环境保护支出	<i>ep</i>	420	0.030	0.011	0.008	0.068
研发投入	<i>rd</i>	420	5.250	1.412	0.956	8.155

## 5.3 模型设定

### 5.3.1 模型构建

由于碳排放在区域内可以流动，可对周边相邻地区产生影响。财税政策是地方政府间吸引要素流动的有效工具，相邻地区会进行学习模仿，进而调整本地区的财税政策，具有空间互动效应。因此，研究财税政策对碳排放的影响作用应考虑地区之间的空间影响因素，故本文拟选用空间计量模型来进行研究。模型设定方程式见（5.1、5.2）式。

$$Y_{it} = \alpha + \rho WY_{jt} + \beta X_{it} + \delta WX_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (5.1)$$

$$\varepsilon_{it} = \theta W\varepsilon_{jt} + \xi_{it} \quad (5.2)$$

其中， $Y$  是因变量，为碳排放， $X$  为包括财政支出政策、绿色税收政策在内的一系列影响碳排放的自变量， $W$  为空间权重矩阵， $\rho$  为空间自回归系数， $\beta$  为变量的解释系数， $\delta$  为其他地区自变量的解释系数， $\theta$  是空间误差项系数， $\mu_i$  是空间地区效应， $\lambda_t$  是空间时间效应， $\varepsilon_{it}$  是残差项。该模型是包含所有空间效应的一

般嵌套模型，当 $\theta=0$ 时，模型为空间杜宾模型（SDM）；当 $\theta=0$ 且 $\delta=0$ 时，模型为空间滞后模型（SAR）；当 $\rho=0$ 且 $\delta=0$ 时，模型为空间误差模型（SEM）。需要运用 LM、LR、Wald 等检验方式来进行判断，以便选取适用研究的模型。

### 5.3.2 空间权重矩阵的选取

空间计量模型和其他模型的区别之一就是前者需要选定合适的空间权重矩阵。本文采用邻接矩阵进行实证分析，它是目前研究中最为常用的空间权重矩阵，具有稳定性。用地理距离矩阵来进行稳健性检验。

邻接矩阵，具有稳定性。当地区和地区相邻时，用 1 表示，否则用 0 表示，海南省被假定为与广东省相邻。具体表达式见（5.3）式：

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当 } i \text{ 和 } j \text{ 相邻且 } i \neq j \\ 0, & \text{当 } i \text{ 和 } j \text{ 不相邻且 } i = j \end{cases} \quad (5.3)$$

地理距离矩阵，选用二阶反距离地理矩阵。采用两省地表距离平方的倒数， $d_{ij}$ 为根据经纬度测算的两省之间的地表距离。表达式见（5.4）式：

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}^2}, & \text{当 } i \neq j \\ 0, & \text{当 } i = j \end{cases} \quad (5.4)$$

### 5.3.3 空间相关性检验

研究变量具有空间相关性是进行空间计量模型的前提，本文用 *Moran's I* 和 *Geary's C* 统计量来测量空间相关性检验。*Moran's I* 的取值范围在 -1—1 之间，*Moran's I* > 0 表示观测变量存在空间正相关关系，数值越靠近 1，正相关性越强；*Moran's I* < 0 表示观测变量存在负相关关系，莫兰指数值越小，越接近 -1，负相关关系越强；*Moran's I* = 0 表示观测变量空间呈现随机性。*Geary's C* 的范围在 0-2 之间，其中，0 < *Geary's C* < 1 表示观测变量值与邻近区域的值差异很小，表示为正相关；1 < *Geary's C* < 2 表示观测变量值与邻近区域的值差异较大，表现为负相关；*Geary's C* = 1，表示观测变量是随机分布，不具备空间相关性。以下是碳排放全局 *Moran's I* 和 *Geary's C* 的统计量结果，见表 5.2。可以看出，2007-2020 年碳排放的全局 *Moran's I* 全为正，并均在 1% 的水平下通过

了显著性检验。2007-2020年碳排放的全局 $Geary's C$ 均在0-1的范围内，也都通过显著性检验，表现为空间正相关。全局 $Moran's I$ 和 $Geary's C$ 表明，碳排放存在空间集聚的特点。

表 5.2 全局 $Moran's I$ 和 $Geary's C$ 结果

时间	$Moran's I$	$P$ 值	$Geary's C$	$P$ 值
2007年	0.414	0.000	0.549	0.000
2008年	0.452	0.000	0.533	0.000
2009年	0.447	0.000	0.527	0.000
2010年	0.474	0.000	0.508	0.000
2011年	0.443	0.000	0.543	0.000
2012年	0.450	0.000	0.532	0.000
2013年	0.429	0.000	0.538	0.000
2014年	0.447	0.000	0.512	0.000
2015年	0.449	0.000	0.503	0.000
2016年	0.451	0.000	0.491	0.000
2017年	0.444	0.000	0.491	0.000
2018年	0.434	0.000	0.513	0.000
2019年	0.435	0.000	0.512	0.000
2020年	0.453	0.000	0.502	0.000

局部 $Moran's I$ 是将全局 $Moran's I$ 进行分解，能够细化到每一个省份，进一步对局部地区碳排放的空间聚类进行分析。通过绘制 Moran 散点图了解 2007 年和 2020 年的具体的省份集聚情况，见图 5.1。Moran 散点图的 4 个象限从右上开始，逆时针方向分为高高集聚（HH）、低高集聚（LH）、低低集聚（LL）和高低（HL）集聚。从图中可看出，大部分省份碳排放都处于第一和第三象限，说明大部分省份间碳排放存在着 HH 和 LL 集聚的特色，即自身碳排放水平高的省份被相邻周边的高碳排放的省份包围着，自身碳排放水平低的省份被相邻周边的低碳排放的省份包围着。HH 集聚的省份大部分集中在青海、宁夏、山西、河南等中西部地区，LL 集聚的省份以东部发达省份居多，例如广东、上海、浙江等地。无论是 2007 年还是 2020 年，处于第二和第四象限的省份数量均较少，少数省份属于 LH 集聚或者是 HL 集聚。

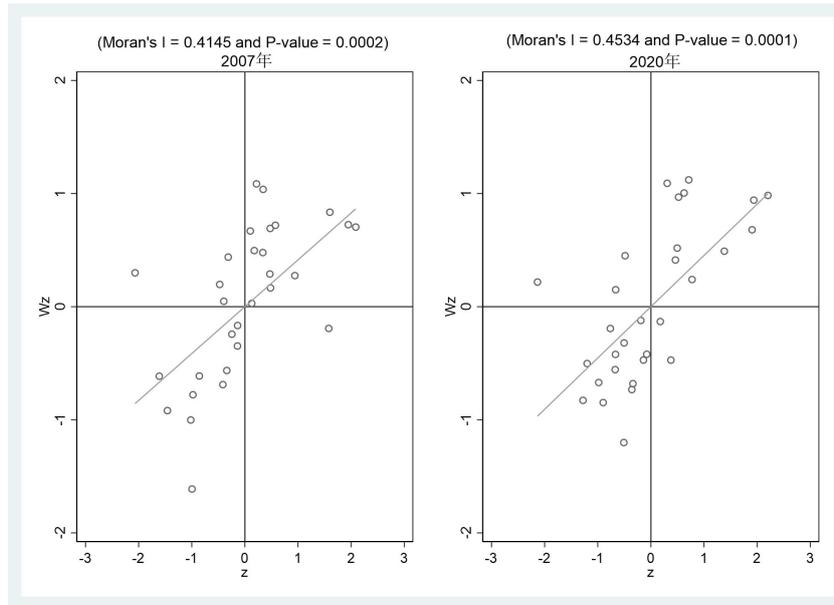


图 5.1 2007 年、2020 年 Moran 散点图

## 5.4 实证结果及分析

### 5.4.1 财政支出政策对碳排放的影响分析

根据空间自相关检验结果，采用空间计量模型分析是合理的。但具体应当选择哪一种空间计量模型，还需进行检验。本文参考 Elhorst (2014) 的研究，第一步先进行 LM 检验，判断邻接矩阵下本文适用 SAR、SEM 和 SDM 哪一种模型。从表 5.3 中可以看出，在 1% 的显著性水平上分别拒绝了没有空间滞后项和没有空间自相关误差项的原假设，说明存在空间自相关性，初步考虑使用 SDM 模型。第二步进行 Hausman 检验，判断模型适用固定还是随机效应。1% 的水平下拒绝了个体效应与解释变量无关的原假设，故选择固定效应。第三步进行 LR 检验和 Wald 检验，判断 SDM 是否会退化为 SAR 或者 SEM 模型。两种检验结果表明，均拒绝了空间杜宾模型可以退化为空间误差模型和空间杜宾模型退化为空间滞后模型的原假设。第四步进行联合显著性检验，在 1% 的显著性水平下，均拒绝了个体效应优于双固定效应和时间效应优于双固定效应的原假设。综合上述检验结果，选择空间和时间双向固定的 SDM。

表 5.3 SAR、SEM和SDM模型检验结果

检验方法	统计量	P 值	检验方法	统计量	P 值
LM_error	122.008	0.000	Robust LM_error	16.426	0.000
LM_lag	122.758	0.000	Robust LM_lag	17.175	0.000
<i>Hausman</i>	36.96	0.000	——	——	——
LR(SDM vs SAR)	115.70	0.000	LR(SDM vs SEM)	157.40	0.000
<i>Wald</i>	21.17	0.002	<i>Wald</i>	24.56	0.000
LR(both vs ind)	46.96	0.000	LR(both vs time)	1064.16	0.000

为了便于比较以及检验各变量参数估计的稳健性，本文分别报告了 SDM、SAR 和 SEM 模型的回归结果，也列出了没有空间效应的 OLS 回归结果。表 4 报告了财政支出政策对碳排放影响的估计结果。从回归结果来看，邻接矩阵下 SDM 的，空间自相关系数( $\rho$ )在 1%水平下显著为正，说明我国各省份碳排放会受到相邻地区碳排放的影响，具有空间依赖性。财政支出政策对碳排放的影响系数为负，表明本地区财政支出对碳排放的治理作用较为有效，假说 1 成立。控制变量中，人均收入水平和人口密度对碳排放的影响效应为负，说明提高人均收入水平，能够控制本地区碳排放量，降低碳强度。人口密度越高，表示单位区域内过度聚集，产生拥挤效应，不利于提高能源消耗效率，短期内会使得碳排放有所增加。交通领域碳汽车保有量越多，由于该领域碳排放基数大的缘故，汽车保有量与碳排放为正相关。产业结构变量系数虽不显著，但系数符号为正，说明第二产业占比越高，碳排放水平越高。从表 5.4 中可看出，各模型下，变量的回归系数符号均保持一致，模型结果具有稳健性。

表 5.4 模型估计结果

变量	OLS	SDM	SAR	SEM
<i>fs</i>	-0.971*** (-3.71)	-0.624*** (-2.77)	-0.830*** (-3.60)	-0.746*** (-2.61)
<i>lnpgdp</i>	-0.899*** (-8.29)	-0.651*** (-6.39)	-0.809*** (-9.66)	-1.044*** (-11.92)
<i>si</i>	0.008 (0.03)	0.036 (0.13)	0.426** (2.12)	0.648*** (2.97)

续表 5.4 模型估计结果

变量	OLS	SDM	SAR	SEM
<i>lnopen</i>	-0.086*** (-3.66)	-0.027 (-1.33)	-0.022 (-1.09)	-0.011 (-0.46)
<i>lnCAR</i>	0.505*** (8.15)	0.537*** (9.74)	0.365*** (7.11)	0.321*** (5.03)
<i>lnpd</i>	-0.439 (-0.86)	-0.045 (-0.31)	-0.271* (-1.90)	-0.489*** (-2.92)
$W \times fs$		-2.337*** (-5.47)		
$\rho \setminus \theta$		0.320***	0.479***	0.355***
$\delta^2$		0.008***	0.010***	0.012***
<i>LogL</i>		400.96	355.356	334.5077
<i>Obs</i>	420	420	420	420

本地区财政支出政策变化可能通过影响相关区域政策使用情况,从而反过来对本地的财税政策产生影响,导致空间计量模型中财政支出政策对碳排放的溢出效应存在错误。SDM 模型并不表示直接和空间溢出效应,因此本文利用 Lesage 和 Pace (2009) 的方法,计算出变量的直接效应、间接效应和总效应的估计值。直接效应是本地解释变量对本地被解释变量的平均影响。间接效应,又称为空间溢出效应,用于度量本地区的解释变量对相邻地区被解释变量的平均影响。总效等于直接效应与间接效应之和。

从表 5.5 可以看出,核心解释变量财政支出政策的直接效应和间接效应都显著为负,说明本地区的碳排放不仅会受到本地区财政支出政策的影响,还会对周边相邻地区的碳排放产生影响。具体来看,财政支出政策直接效应下的系数为-0.843,表示财政支出 1 个单位,碳排放将平均降低 0.843 个百分点,非经济性财政支出对本地区碳排放的降低有直接的促进作用。财政支出政策间接效应下的系数为-3.533,即本地区的非经济性财政支出 1 个单位,所产生的空间溢出效应会使得相邻地区的碳排放平均降低 3.533 个百分点,对相邻地区降低碳排放有着显著的推动作用。本地区加大非经济性财政支出,有助于科技创新、人力资本积累等,提升本地区环境治理水平,实现本地区经济的高质量发展。由于科技创新等具有正外部性,可带动周围相邻地区科学技术的发展,提高资源利用率,也能加

速形成区域集聚，促进区域协调发展，一同降低碳排放。从控制变量来看，人均收入水平的直接和间接效应均在 5%的水平下显著为负，表明人均收入水平和对外开放水平的提高，会显著降低本地区的碳排放水平，也会对相邻地区的碳排放产生抑制作用。汽车保有量的直接效应和间接效应均在 1%的水平上显著为正，又因为汽车作为代步工具，随时会发生移动，从而增加周围相邻地区的碳排放。从系数来看，汽车保有量对本地区碳排放的促进作用强于周边相邻地区。

表 5.5 SDM模型分解结果

变量	直接效应	间接效应	总效应
<i>fs</i>	-0.843*** (-3.83)	-3.533*** (-5.63)	-4.376*** (-6.51)
<i>lnpgdp</i>	-0.745*** (-8.54)	-1.326*** (-5.79)	-2.071*** (-7.94)
<i>si</i>	0.222 (0.70)	2.485*** (2.95)	2.707** (2.46)
<i>lnopen</i>	-0.026 (-1.14)	-0.011 (-1.03)	-0.037 (-1.12)
<i>lncar</i>	0.543*** (8.57)	0.241*** (2.91)	0.784*** (6.50)
<i>lnpd</i>	-0.050 (-0.36)	-0.015 (-0.23)	-0.065 (-0.33)

为了进一步检验模型结果的可靠性，本文将邻接矩阵替换为地理距离矩阵、替换核心解释变量两种方法进行稳健性分析，见表 5.6。替换核心解释变量，可看出直接效应中，教育支出（*ed*）、科技研发支出（*tr*）和环境保护支出（*ep*）对本地区碳排放的影响系数均为负，在 1%水平上通过显著性检验，这说明教育支出、科学技术研发支出和环境保护支出对本地区碳排放产生负向抑制作用。教育支出可提高本地区的教育质量以及发展程度，提升居民受教育水平，进而形成人力资本积累，科学技术支出支持当地科研机构以及企业进行技术创新。两者可形成合力，通过人力资本积累、绿色技术创新共同促进产业结构转型升级，减少化石等高碳能源的使用，降低污染物以及二氧化碳的排放，实现低碳发展，从而降低碳排放水平。环境保护支出可以减小经济生产的外部性，对环境造成的伤害进行“补偿”，在一定程度上可提升环境质量，降低碳排放。间接效应中，教育

支出、科学技术研发支出和环境保护支出对周边相邻地区碳排放强度的影响系数也为负，在 1%的水平下通过显著性检验。表明教育、科学技术研发和教育支出会对地理位置相邻地区的碳排放产生负向影响，地区地理位置越接近，越容易通过技术知识的溢出作用，以及产业结构升级的关联效应等方式有效降低周边相邻地区的碳排放量。将邻接矩阵替换为地理距离矩阵，无论是直接效应还是间接效应下，核心解释变量和控制变量虽和邻接矩阵下变量对碳排放的影响系数大小有差异，但系数符号基本保持一致，可见模型具有其稳健性。

表 5.6 财政支出政策的稳健性分析

变量	邻接矩阵（替换解释变量）			地理距离矩阵（替换空间权重矩阵）		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>fs</i>				-0.592*** (-2.64)	-2.054*** (-3.14)	-2.646*** (-4.09)
<i>ed</i>	-1.898*** (-3.55)	-0.877** (-2.37)	-2.776*** (-3.36)			
<i>tr</i>	-2.275** (-2.26)	-1.060* (-1.85)	-3.335** (-2.20)			
<i>ep</i>	-2.743*** (-3.07)	-3.810** (-2.36)	-6.553*** (-3.61)			
<i>lnpgdp</i>	-0.707*** (-6.31)	-0.324*** (-3.10)	-1.030*** (-5.81)	-0.787*** (-8.39)	-2.593*** (-5.76)	-3.380*** (-7.20)
<i>si</i>	-0.159 (-0.44)	0.269 (0.30)	0.111 (0.09)	1.332*** (4.29)	7.411*** (6.59)	8.744*** (6.60)
<i>lnopen</i>	-0.040* (-1.86)	-0.018* (-1.75)	-0.058* (-1.91)	0.003 (0.12)	-0.019 (-0.26)	-0.016 (-0.22)
<i>lnacar</i>	0.417*** (6.96)	0.193*** (2.96)	0.611*** (5.74)	0.498*** (7.55)	0.383** (2.48)	0.882*** (6.14)
<i>lnpd</i>	0.124 (0.90)	0.061 (0.82)	0.185 (0.89)	0.375** (2.28)	-2.257*** (-5.72)	-1.881*** (-5.54)

## 5.4.2 绿色税收政策对碳排放的影响分析

按照上述进行模型选择的步骤，模型检验结果见表 5.7。LM\_error 和 LM\_lag、

稳健性的 LM\_error 和 LM\_lag 均在 1%的水平下通过检验，初步选择 SDM 模型。Hausman 检验的统计量为 55.04，在 1%的水平上的显著为正，拒绝原假设，模型适用固定效应模型。其次进行 LR、Wald 检验，两个检验均拒绝了原假设。最后进行联合显著性检验，其统计量分别为 79.81、1155.04，在 1%的水平下显著，均拒绝了原假设。根据检验结果最终选择空间和时间双固定的 SDM 模型。

表 5.7 SAR、SEM和SDM模型检验结果

检验方法	统计量	P 值	检验方法	统计量	P 值
LM_error	114.205	0.000	Robust LM_error	11.412	0.001
LM_lag	122.946	0.000	Robust LM_lag	20.154	0.000
<i>Hausman</i>	55.04	0.000	——	——	——
LR(SDM vs SAR)	85.29	0.000	LR(SDM vs SEM)	119.53	0.000
<i>Wald</i>	14.67	0.023	<i>Wald</i>	28.18	0.000
LR(both vs ind)	79.81	0.000	LR(both vs time)	1155.04	0.000

模型估计结果如下表 5.8 所示。从核心解释变量绿色税收政策来看，绿色税收政策与碳排放是正相关关系。四种模型下绿色税收政策的系数为正，均在 1%的水平上显著，假说 2 成立。绿色税收政策可能存在“绿色悖论效应”，“绿色悖论”假说指以减排为目的的环境等政策可能反而导致污染排放的增加。绿色税收政策的基本思路是将环境污染的社会成本转化为污染主体的私人成本，发挥“约束”作用，进而提高环境保护成效，减少碳排放量。但因为地方政府间存在竞争，当地政府为了吸引资本等要素的流入，会相应放松环境管制的强度，容易产生“逐底效应”。加之一些高碳产业在区域间可以进行转移，当本地区加大绿色税收政策力度时，企业为了压缩生产成本，会将其企业迁徙到环境管制力度较小的相邻地区，使得周边相邻地区的碳排放增加，进一步影响到地区环境质量，增加碳排放量。从而使得绿色税收政策呈现出的作用适得其反，不利于抑制碳排放。从控制变量来看，人均收入水平在四种模型下的系数均在 1%的水平显著为负，说明人均收入水平越高，对碳排放的抑制作用越强。汽车保有量在四种模型下的系数均在 5%的水平显著为正，说明汽车保有量与碳排放之间呈正相关关系。产业结构、对外开放水平的系数值在 SDM 模型下均不显著，产业结构对碳排放的促进作用以及对外开放水平对碳排放的抑制作用很小，影响不明显。SDM 模

型下,人口密度对碳排放是正相关关系,人口密度系数在 5%的水平下显著为正。表明人口密度可显著促进碳排放增加,这是因为一定区域面积内所能容纳的人数是有限的,当区域内单位面积人数不断上升时,对于生活的需求远远大于供给,会对当地环境的承载力产生影响,不利于碳减排。

表 5.8 模型估计结果

变量	OLS	SDM	SAR	SEM
<i>gt</i>	2.143*** (10.17)	1.730*** (9.59)	1.937*** (10.08)	1.825*** (9.19)
<i>lnpgdp</i>	-0.699*** (-7.05)	-0.337*** (-3.65)	-0.548*** (-5.90)	-0.978*** (-12.22)
<i>si</i>	0.010 (0.04)	0.146 (0.61)	-0.265 (-1.18)	0.807*** (4.11)
<i>lnopen</i>	-0.073*** (-3.46)	-0.008 (-0.43)	-0.046** (-2.36)	0.005 (0.22)
<i>lncar</i>	0.393** (6.90)	0.386*** (7.45)	0.358*** (6.98)	0.191*** (3.37)
<i>lnpd</i>	-0.047 (-0.32)	0.348** (2.07)	0.160 (1.17)	-0.435*** (-2.94)
$W \times gt$		0.806** (2.11)		
$\delta^2$		0.006***	0.008***	0.010***
$\rho \setminus \theta$		0.153**	0.344***	0.294***
<i>LogL</i>		375.086	355.356	334.508
<i>Obs</i>	420	420	420	420

将绿色税收政策对碳排放影响的 SDM 模型结果进行分解,得到下表 5.9。绿色税收政策对碳排放影响的直接效应和间接效应均在 1%的水平下显著为正,说明绿色税收政策可促进对本地区以及相邻地区碳排放水平。可能原因有以下两方面。其一是因为我国目前绿色税收体系尚未建立完全,绿色税收政策还应包括税收优惠以及财政补贴等政策,但是因为数据获取的困难,本文只是选用了广义的绿色税收政策作为代理变量,不能充分地反映出绿色税收政策对碳排放的影响作用。其二是绿色税收政策实施过程中,由于受到其他因素的影响,并未发挥出

原有的政策作用。地方政府一方面要经济发展，一方面要环境保护，但长期以来在 GDP 增长为考核指标的目标导向下，难免形成思维惯性，偏向于经济发展。政府为增强本地区的“虹吸”作用、提高其竞争力，会积极促进本地经济的发展，放松环境管制。例如，虽然当地有企业会因为生产排放的环境有害物而加重环境税收方面的负担，但当地政府出于解决就业、增加政府收入等原因，并不会使得这些企业关停，与其进行博弈后，使得双方各自的利益最优，但环境效益却有所损失，从而本地区碳排放量会增加。本地区绿色税收政策促进周边相邻地区的碳排放量增加的原因可能是因为高能耗、高污染等产业的专业。相邻地区间的地理距离短，加之受到地方政府竞争的影响，周边地区成为本地区产业进行转移的不二选择。因此，一些高碳企业流入到相邻地区促进当地经济的同时，也造成了环境污染。人均收入水平、对外开放水平的间接效应在 1%的水平下通过显著性检验，说明人均收入、对外开放水平的提高具有良好的空间示范效应，相邻地区会提高地区收入水平与进一步扩大地区对外开放力度，学习绿色生产技术，进而实现自身技术创新，提高低碳生产能力，降低碳排放。

表 5.9 SDM模型分解结果

变量	直接效应	间接效应	总效应
<i>gt</i>	1.770*** (9.93)	1.225*** (2.76)	2.995*** (6.73)
<i>lnpgdp</i>	-0.386*** (-4.96)	-1.240*** (-5.60)	-1.626*** (-7.18)
<i>si</i>	0.287 (1.13)	3.577*** (5.92)	3.864*** (4.92)
<i>lnopen</i>	-0.014 (-0.72)	-0.245*** (-5.72)	-0.259*** (-5.51)
<i>lncar</i>	0.397*** (6.78)	0.638*** (4.42)	1.035*** (7.28)
<i>lnpd</i>	0.333** (2.20)	-0.118 (-0.42)	0.215 (0.76)

为了进一步检验模型结果的可靠性，本文把被解释变量从相对量替换为当期碳排放绝对量和替换邻接矩阵为地理距离矩阵这两种方法对模型的稳健性进行检验。从替换被解释变量的模型估计结果来看，绿色税收政策对碳排放绝对量的

影响在直接效应、间接效应和总效应下系数均为正,说明本地区绿色税收政策会对本地区以及相邻地区的碳排放产生促进作用,结果和上述模型结果保持一致。从替换空间权重矩阵的模型估计结果来看,绿色税收政策与碳排在直接效应、间接效应和总效应下均呈现为正相关关系。造成核心解释变量系数为正的原因在上述已经分析过了,此处不再赘述。控制变量中,相关变量系数的正负以及显著性基本与上述 SDM 模型分解结果保持一致,可看出模型是稳健的。具体检验结果,见下表 5.10。

表 5.10 绿色税收政策的稳健性分析

变量	邻接矩阵 (替换被解释变量)			地理距离矩阵 (替换空间权重矩阵)		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
<i>gt</i>	1.758*** (9.75)	1.225*** (2.75)	2.983*** (6.57)	2.023*** (10.28)	0.703*** (2.74)	2.727*** (7.76)
<i>lnpgdp</i>	0.606*** (7.94)	-1.238*** (-6.04)	-0.632*** (-3.05)	-0.804*** (-9.06)	-0.282*** (-2.58)	-1.086*** (-6.63)
<i>si</i>	0.290 (1.14)	3.557*** (6.07)	3.847*** (4.99)	0.551* (1.86)	2.694*** (3.38)	3.245*** (3.26)
<i>lnopen</i>	-0.015 (-0.77)	-0.245*** (-5.65)	-0.260*** (-5.46)	-0.061*** (-2.83)	-0.021** (-2.09)	-0.082*** (-2.81)
<i>lncar</i>	0.379*** (6.54)	0.629*** (4.73)	1.008*** (7.97)	0.354*** (6.02)	0.124** (2.50)	0.477*** (5.14)
<i>lnpd</i>	1.315*** (8.66)	-0.102 (-0.36)	1.214*** (4.28)	-0.041 (-0.31)	-0.009 (-0.18)	-0.050 (-0.28)

### 5.4.3 门槛效应分析

从上述模型回归结果来看,财政支出政策对碳排放存在负向影响,绿色税收政策对碳排放存在正向影响,但随着政策的使用,研发水平不断提高,两者对碳排放影响是否会发生变化,这需要进一步研究。故本文选取研发水平(*rd*)作为门槛变量,构建门槛效应模型对这种非线性关系分别进行检验。本文采用自举法反复抽样 300 次得到的 *p* 值和临界值,检验结果如下表 5.11 所示,门槛图见图 5.2。首先为确定模型的门槛个数,进行了单一门槛、双重门槛和三重门槛来进

行判断。从表中可以看出，解释变量为财政支出政策时，研发水平的单一门槛在1%的水平下通过显著性检验，双重门槛的p值为0.160，三重门槛的p值为0.610，未能通过显著性检验。因此，选择单一门槛。解释变量为绿色税收政策时，也只有单一门槛通过了1%水平下的显著性检验，二重门槛和三重门槛未能在10%的水平下显著，选择单一门槛。

表 5.11 门槛效应检验

	门槛顺序	F 值	P 值	BS 次数	临界值		
					1%	5%	10%
<i>fs</i>	单一门槛	45.84	0.046	300	58.74	44.93	39.15
	双重门槛	29.15	0.160	300	49.20	38.44	31.95
	三重门槛	16.33	0.610	300	67.60	47.45	33.94
<i>gt</i>	单一门槛	38.59	0.047	300	46.99	37.58	32.92
	双重门槛	24.79	0.200	300	47.28	35.96	30.53
	三重门槛	14.76	0.580	300	58.17	45.09	33.77

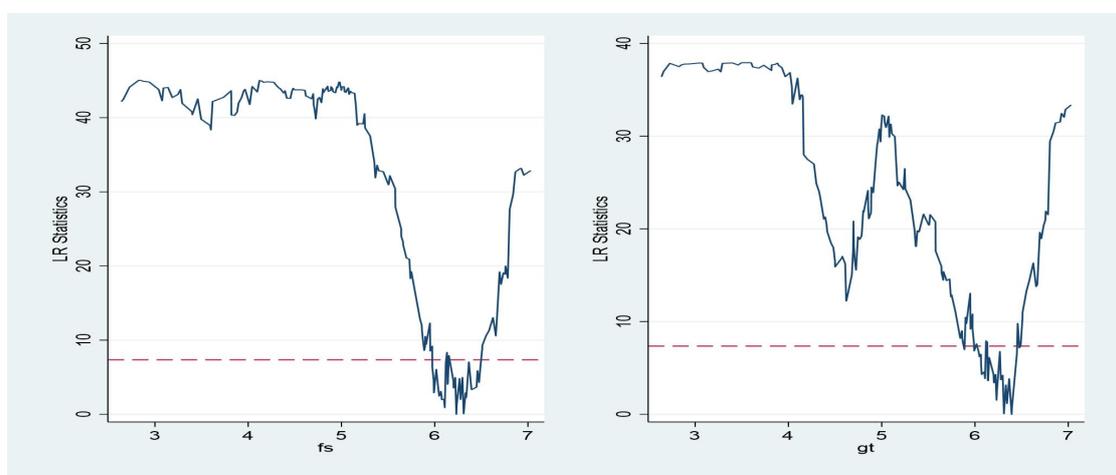


图 5.2 门槛图

解释变量为财政支出政策时，门槛值为6.232。从门槛模型回归结果来看，门槛变量在不同的区间时，财政支出政策对碳排放的影响系数为负值，且均在1%的水平上通过显著性检验，见表5.12，说明在不同区间内非经济公共支出的水平均能对地区碳排放水平起到抑制作用。具体来看，当研发水平跨越6.232时，财政支出政策系数估计值的绝对值为0.962，较研发水平未超越6.232时的财政支出系数估计值的绝对值（1.212）有所上升，表明研发水平的高低会影响

到财政支出政策对碳排放的抑制作用的强弱。随着研发水平的不断提高且超过门槛值后, 财政支出政策对碳排放的所产生的负向影响会有所加强。原因在于研发水平可以辅助财政支出政策的发挥, 起到锦上添花的作用。研发水平不断提高, 低碳等技术的创新发展可促进经济绿色发展, 非经济公共财政支出的比重越高, 个人所享有的资金投入、福利水平相对来说较高, 这样一来越能通过积累人力资本、培养新能源, 优化产业结构等手段进行环境治理, 在污染治理、生态保护发挥的双重作用越强。

表 5.12 门槛回归估计结果

变量	门槛值	门槛变量	系数估计值	t 值
<i>fs</i>	6.232	<i>rd</i> < 6.232	-0.962***	-3.85
		<i>rd</i> ≥ 6.232	-1.212***	-4.95
<i>lnpgdp</i>			-1.116***	-13.48
<i>si</i>			0.959***	4.75
<i>lnopen</i>			-0.027	-1.26
<i>lncar</i>			0.416***	7.46
<i>lnpd</i>			-0.446***	-2.96

解释变量为绿色税收政策时, 门槛值为 6.393。从门槛回归结果来看, 门槛变量在不同的区间内, 绿色税收政策对碳排放的影响系数为负值, 均在 1% 的水平上通过显著性检验, 见表 5.13。具体来看, 当门槛值小于 6.393 时, 绿色税收政策对碳排放的影响系数为 1.745, 而当门槛值大于 6.393 时, 绿色税收政策对碳排放的影响系数为 1.090, 较之前有所下降。可看出, 当研发投入强度不断增加时, 绿色税收政策对碳排放所产生的促进影响逐步减弱。原因可能是因为研发投入力度加大, 有助于加速技术更新改造, 提高资源利用率, 促进碳储存、碳利用等技术的成熟发展, 进而引起产业结构发生变革。故研发投入的提高会降低绿色税收政策的正向影响效应。

表 5.13 门槛回归结果

变量	门槛值	门槛变量	系数估计值	t 值
<i>gt</i>	6.393	<i>rd</i> < 6.393	1.745***	9.40
		<i>rd</i> ≥ 6.393	1.090***	4.84

续表 5.13 门槛回归结果

	门槛值	门槛变量	系数估计值	t 值
<i>lnpgdp</i>			-1.044***	-13.37
<i>si</i>			1.045***	5.86
<i>lnopen</i>			0.007	0.33
<i>lncar</i>			0.258***	4.68
<i>lnpd</i>			-0.400***	-2.89

## 5.5 实证结论

分别选取财政支出政策、绿色税收政策两指标研究财税政策对碳排放的影响效应，研究结果如下：

第一，从财政支出政策来看，财政支出对碳排放的影响系数为负，表明本地区财政支出对碳排放的治理作用较为有效。同时，对相邻地区降低碳排放有着正向的空间溢出作用。本地区加大非经济性财政支出，有助于科技创新、人力资本积累等，提升本地区环境治理水平，实现本地区经济的高质量发展。由于科技创新等具有正外部性，可带动周围相邻地区科学技术的发展，提高资源利用率，也能加速形成区域集聚，促进区域协调发展，一同降低碳排放。

第二，从绿色税收政策来看，绿色税收政策对碳排放起到促进作用，可能存在“绿色悖论效应”。主要原因有以下几点：一是绿色税收政策中并未考虑到税收优惠等内容，造成结果有所偏误。二是可能绿色税收政策实施过程中，由于受到其他因素的影响，并未发挥出原有的政策作用。

第三，财政支出政策、绿色税收政策对碳排放影响均存在基于研发水平的“单门槛效应”。解释变量为财政支出政策时，当门槛变量研发水平超过 6.232 时，财政支出政策对碳排放的抑制作用会进一步增强。而当解释变量为绿色税收政策时，研发水平超过 6.393 时，绿色税收政策对碳排放的正向促进作用将会减弱。

## 6 应对碳达峰碳中和财税政策存在的问题

当前,我国关于碳减排的财政政策工具以财政补贴为主,绿色采购、专项资金和奖励等为辅,重点支持新能源汽车推广、淘汰落后产业和设备 and 促进产业节能转型升级等领域。税收政策方面,一是对成品油征收消费税,调节交通运输领域的能源消耗。实施矿产资源税从价计征改革,推进经济社会绿色发展。二是开征环境保护税,增强生态保护力度。三是差别设置消费税税率,减免车购税、车船税,倡导绿色低碳出行。四是实行增值税、企业所得税等税收优惠,支持能源转型。这些促进节能减排政策在我国经济逐步转向高质量发展中应用而生,对碳排放有一定的影响。但也存在着以下问题。

### 6.1 促进绿色发展的财政投入较低

实证结果表明,财政支出政策不仅可降低本地区碳排放,还具有空间示范效应,也能降低相邻地区碳排放。其中,环境保护和科学技术支出对碳排放有显著的抑制作用。但从整体来看,国家环境保护和科学技术支出两项占比的比重之和不足 8%,促进绿色发展的财政投入较低。由于降低碳排放具有较强的外部性,实现目标所需要的资金不能只依靠市场力量来完成,其中通过运用政府财政预算筹措资金是必不可少的重要政策手段,需要政府从中引导资金走向。但从下图 6.1 中可看出,关于绿色低碳发展相关的财政支出资金占比较低。国家环境保护支出规模近三年有所下降,从 2019 年的 7390.20 亿元到 2021 年的 5525.14 亿元,下降了 1865.06 亿元。从占比来看,2021 年比 2019 年下降了 0.84 个百分点,比 2010 年下降了 0.47 个百分点。2010—2021 年间环境保护支出占比的变化趋势经历了先下降后上升再下降的三阶段。有关低碳方面的科技创新可加速推进碳达峰、碳中和实现进程,因此需要国家进行相关的资金支持。2010 年国家科学技术支出达到了总支出的 4.67%,之后占比一直维持在 3.50% 左右附近,2020 年较 2019 年有所下降,2021 年有所上升。2021 年的占比达到了 3.94%,低于 2019 年 0.05 个百分点,低于 2010 年 0.73 个百分点。再者是当前我国财政政策主要依赖于财政补贴,未能和其他政策手段进行配合使用,政策工具应用单一。

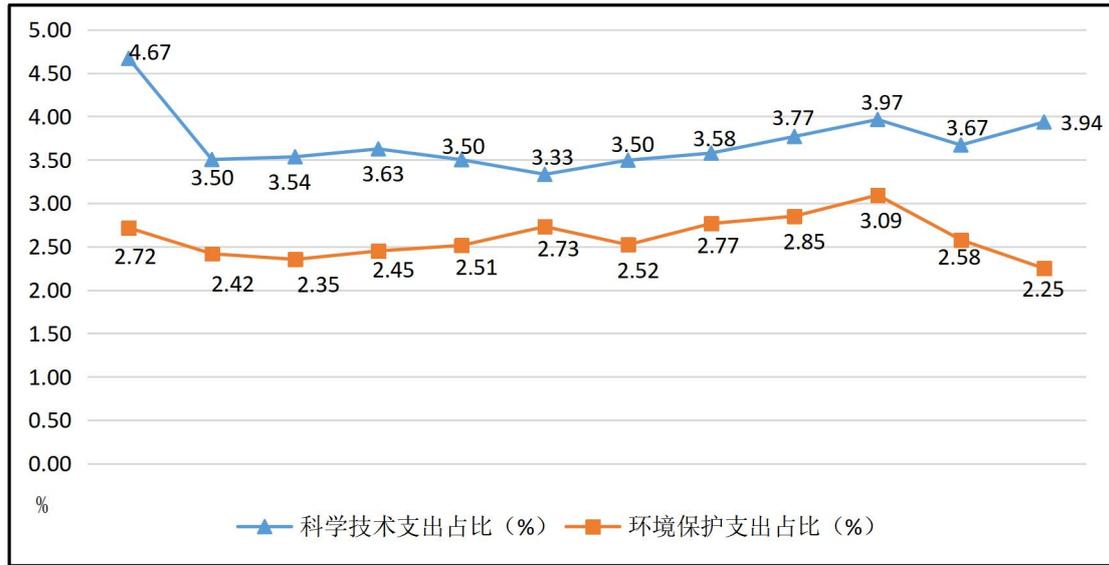


图 6.1 国家环境保护、科技支出占比

## 6.2 碳交易财税政策缺失

碳交易和碳税是各国主要采用的碳价格机制。2011 年我国开始进行碳排放权交易市场试点，到 2021 年全国碳市场启动，截止到 2022 年 12 月 22 日，全国碳市场累计成交额突破了 100 亿元大关<sup>①</sup>，有效推动了经济发展方式绿色低碳转型。但是，目前促进我国碳排放权市场健康发展的相关财税政策有所缺失，与碳排放权交易的税收政策不完善。导致碳排放权课税性质不明晰，碳排放交易市场交易对象的纳税义务确认、应纳税额计算等存在征管漏洞<sup>②</sup>。由于我国碳排放权交易市场处于初期发展阶段，吸引机构、投资者等多元主体参与碳排放权交易的力度较弱，而提高碳排放权交易市场流动性的优惠政策尚未制定，导致碳排放权交易市场引导调节交易主体主动降碳的作用有限。再者是约束碳排放的主体税种缺失。实现碳达峰、碳中和仅依靠碳排放权交易是行不通的，征收碳税可能成为重要的政策之一。碳税是通过征税影响价格机制，进而来引导经济主体的行为，达到降低碳排放的目的。除此之外，还能增加政府收入。国外开征碳税已经取得了一定的成果，碳税制度逐步在全球推行起来。而我国还处于观望状态，目前，我国绿色税制建设过程中，还缺少专门针对降低碳排放的税种。现有的环境保护税、资源税等税种虽然在节能减排、资源利用等方面发挥了重要作用，但这些税

<sup>①</sup> 资料来源:全国碳市场释放减排新动能\_滚动新闻\_中国政府网 (www.gov.cn)。

<sup>②</sup> 郝宝爱,白金梅.我国碳排放权交易市场税收政策研究[J].山西财政税务专科学校学报,2022,24(03):9-13.

种不是直接以二氧化碳为课税对象。因此，对降低碳排放产生的作用是间接的，对碳减排发挥的调控作用有限。

### 6.3 绿色采购制度不完善

一方面，当前我国绿色采购缺少法律法规的强有力保障。政府绿色采购未被纳入到《政府采购法》中去。政府绿色采购缺乏完善的法律法规体系，在实践中存在对于采购人进行绿色采购的标准、法律责任等没有作出具体的规定，对绿色产品采购数额占政府采购总额的比重没有进行清晰规定等等问题，导致在政府采购中难以很好地贯彻实行绿色采购，绿色采购所发挥的作用有待加强。同时，我国绿色采购的人才队伍建设还不完全，缺乏专门的采购部门和人员，降低了采购的效率。另外一方面，绿色采购的范围有待扩大，深度和广度还不够，绿色采购占政府采购的比重相比发达国家较低。我国现有绿色产品及服务的采购种类数量较少。当前，《环境标志产品政府采购品目清单》和《节能产品政府采购品目清单》公布的产品种类分别有 50 和 18 个，但两类清单还有重复内容，未能满足当前各级政府绿色采购的需求。产品清单未能与时俱进、及时进行更新，和市场上涌现出先进的绿色节能产品等进行了脱节，最优的产品及服务未能以最迅速的速度进入到清单中，使得绿色采购发挥的作用受到了限制，在某种程度上来说也不利于生产者创新的积极性。并且我国绿色采购绩效评估体系缺失，采购流程缺乏有效的监督。针对采购人的监督机制有所缺失，采购人的法律责任需得到进一步强化约束。我国政府采购由财政部门统一进行管理，各级政府的采购部门负责具体实施，而财政部门只统计检查采购的绿色产品属于清单内，没有明确绿色采购结果与碳达峰、碳中和的直接关系和指标量化的关系<sup>①</sup>，容易导致绿色采购执行过程不细化，绿色环保效益远远达不到预期，目标考核缺乏系统性。

### 6.4 财税政策的靶向性作用有限

低碳发展的要求是积极推动能源结构实现转型，从源头控制碳排放。但目前我国能源消费结构仍然以煤炭等化石能源为主，故亟待绿色创新技术发展，使得

<sup>①</sup> 史丹青,杨敬武.“双碳”目标背景下我国政府绿色采购发展研究[J].招标采购管理,2022(07):16-18.

能源清洁化、低碳化。在支持碳达峰、碳中和目标实现的财税政策中，以政府补贴和税收优惠等方式为主，发挥激励作用。从生产端鼓励企业或者个人自觉形成降碳行为。企业自愿进行节能设备更新，个人转变思想观念，采用绿色低碳生活方式，为建设资源节约型社会奠定良好基础。但当前实施财税政策过程中，因政策内容碎片化，针对性有待加强，加之相应的宣传进行工作存在不彻底等问题，导致部分企业和个人未能很好的使用优惠政策，绿色财税政策实施的效果预想中的较差，其发挥的激励作用有待进一步挖掘。就财政政策来看，财政实际经济补助度相对不足，例如，对新能源开发企业、绿色建筑企业等的补助资金较少，致使激励效果不佳。就税收优惠政策来看，专门针对绿色低碳技术的税收优惠政策较少，且申请门槛较高。并且已出台的财税政策中，直接为减少碳排放量所制定的政策少之又少，且指向性不强。例如，政策涉及的税种都是针对环境保护、节能等方面，只有企业所得税中涉及了清洁发展机制项目和从事 CCUS 项目的减免优惠。激励研发创新的优惠政策中，大部分政策具有普遍性，缺乏针对性的财税政策。

## 7 优化碳达峰碳中和财税政策的建议

实现碳达峰、碳中和，需要全方位的政策助力加持。加快构建支持我国碳达峰、碳中和发展的财税政策体系，在碳达峰、碳中和目标实现的过程中有着举足轻重的地位。经济发展模式从高碳转向低碳绿色发展、再到实现净零碳排放，这是一场持久战，也对新时期财税政策的完善提出了更高的要求。财政是国家治理的基础和重要支柱，政策手段的使用有助于实现经济发展模式平稳过渡，发挥着重要作用。

### 7.1 增加财政投入规模，提升财政效能

为达到降低碳排放强度目的，尽快实现碳达峰、碳中和等具体目标和任务需要稳定和持续的资金投入。因此，要适度增加财政在支持绿色发展方面的投入规模，但与此同时也要考虑财政可持续性。

第一，提高节能环保和科学技术投入规模，并且在公共财政支出中所占的比重。从上述实证结果中可看出，财政投入能够显著降低碳排放。节能环保和科学技术两项支出与降低碳排放直接相关，而目前这两项支出所占的比重较低。地区科技创新水平高，可对当地经济持续、稳定增长产生正向、积极的反馈，进而有助于生产者扩大规模，形成规模效应，提高本地区专业化的发展水平，降低生产成本，提高生产效率，对碳减排产生积极作用。因此要不断优化支出结构，逐步提高节能环保和科学技术两项支出的比重，加大财政支出对节能低碳相关技术研发的支持力度。节能环保支出侧重于环境保护及其治理，而科学技术支出方面，应重点增加减碳相关技术的投入，加大对低碳产业发展的补贴力度，促进环境内外部协同发力。

第二，扩大多层次环保投入。降低碳排放涉及面广，政府财力有限，实现碳达峰、碳中和不能仅依赖于政府，政府、社会和个人三方应共同做出努力。除加大节能环保和科学技术支出外，还应激发社会资本、公益组织等参与减碳的主动性。一要调动市场参与的积极性，政府和市场共同发力。探索中央、地方与社会资本合作形式，研究设立低碳转型基金，强化其引导作用。在投资基金、政府债券、PPP 等领域发挥财政的引导作用。二是充分发挥社会资本参与的优势。

政府通过财政奖补等形式，加大对相关行业降碳的激励力度。带动更多社会资源转向绿色低碳发展，降低财政负担。三要积极探索环保领域专项债投入模式，稳投资促增长。“十四五”时期是实现“碳达峰”的窗口期，也是实现经济高质量发展的关键期。因此，要继续坚定不移地贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，明确环境治理任务目标，规范环境保护资金管理。降低碳排放不能一蹴而就，要深入打好攻坚战。

第三，完善财政支出绩效评估体系，加强财政资金管理。统筹财政资源，推动财政支出、税收以及政府采购等政策共同发力，提升财政效能。财政预算中应安排专门用于碳减排的支出，分别做好财政事前、事中和事后评估、全周期跟踪问效和重点评价工作，做实做细预算资金安排，提高财政资金使用效率。建立支持碳达峰、碳中和资金绩效评价结果与预算安排和政策调整相结合的机制，建立科学有效的财政资金监督机制，提高财政资金的可持续发展能力。

## 7.2 优化绿色税收政策，建立绿色税制

实证结果表明，当前我国绿色税收政策可能存在“绿色悖论效应”。绿色税收政策发挥的约束作用有限，并未发挥出应有的政策作用。因此，要不断扩大税收对节能降碳的调节范围，建立绿色低碳的税收政策体系，充分发挥税收政策的调节作用，进一步深化税种改革和税收政策改革，扩大绿色税种税目，加快建立匹配碳达峰、碳中和目标实现的绿色税制。

第一，优化当前绿色税收政策。一是继续深化绿色相关税种改革。扩大环境保护税征税范围，适度提高部分污染物的税率。深化资源税改革，适时将水资源税列入到全面征收范围，适度提高煤炭等税率。扩大消费税对高碳产品的征收范围，提高对化石能源、高碳产品消费的使用成本，进一步激发税收的调控作用。二是进一步完善税收优惠政策。研究制定具有针对性的关于绿色低碳的相关税收优惠政策。针对重点行业减碳，进一步完善相关的税收优惠政策，尽量做到难度较大的环节有相应的财税政策的扶持。降低优惠门槛，并扩大其享受这一红利的主体范围，调动企业节能减排、技术创新的积极性。三是加大绿色技术创新的支持力度。探究专门针对碳减排相关技术的税收政策。同时，积极推进减税降费，为企业发展注入活水，辅助企业进行绿色转型。

第二,完善碳交易税收政策。我国现行税收制度下,不同行为涉及的环节和主体面的着不同的税收。完善的碳交易税收政策,有利于进一步发挥市场机制作用减少碳排放,有利于交易主体准确衡量节能减排成本与碳排放权交易成本两者大小,从而影响企业决策。当碳排放权交易成本较高时,会提高企业进行技术改造、升级设备的主动性与节能减排的积极性。借鉴欧盟、美国等碳排放权交易税收政策制定的国际经验,明晰碳排放权课税性质,确定碳交易市场参与主体各方的纳税义务,应纳税额和申报缴纳等。对企业无偿取得的配额,建议不作税务处理;对企业有偿取得的配额,建议考虑增值税差额扣除的方式<sup>①</sup>。为鼓励多元主体参与,应给予相应的税收优惠政策,提高碳排放权交易市场流动性。

第三,适时开征碳税。我国缺少专门针对碳排放的税种,属于绿色税制建设过程中的一大缺失,因此,在建设全国统一碳市场的同时,可审时度势逐步考虑开征碳税。但由于开征新税所需的程序较为复杂,时间也相对较长,故可考虑将二氧化碳等温室气体列入到环境保护税的税目中,排放二氧化碳的单位或企业为纳税人。与此也要开展国际税收合作交流,借鉴他国开征碳税的经验,分阶段实施碳税。但值得注意的是开征碳税应结合我国国情,以健全我国绿色税收体系为出发点,考虑碳税等相关改革对我国经济、能源安全等方面的影响,协调好开征碳税与其他税种之间的关系。

### 7.3 健全绿色采购制度,促进技术创新

实施绿色产品采购政策是促进生产阶段和行业加速脱碳的重要抓手,不仅可从生产端入手,提高生产企业对低碳技术研发的动力,逐步降低绿色产品生产的成本,而且还从消费端入手,支持绿色产品的应用发展。健全绿色采购政策,促进技术创新的重要性不言而喻。

第一,完善政府绿色采购的法律制度。一方面,学习国际经验,颁布《绿色采购法》,或者将绿色采购融入到《政府采购》中。充实政府采购政策内容,应对各级政府绿色采购的内容进行细化,使其更加具有指导性。进一步增强采购人的法律约束作用,及时促进创新成果转化。中央和地方尽可能提高绿色采购的比重。另一方面,应与时俱进编制针对性的绿色采购标准规范,解决绿色采购中遇

<sup>①</sup> 马海涛;刘金科.碳排放权交易市场税收政策:国际经验与完善建议[J].税务研究,2021,(08):5-11.

到的难点问题，加快政府采购绿色化。

第二，建立绿色产品采购动态机制。一是进一步扩大政府绿色采购产品的范围。我国目前关于绿色产品的政府采购范围只涉及货物、工程项目，并未涉及服务项目，绿色产品的采购范围较窄。因此，需考虑将服务类绿色产品纳入到政府采购清单当中去，进而提高政府绿色采购的规模，引领绿色发展方向，更大程度内助力碳达峰、碳中和目标的实现。二是及时更新绿色采购清单内容。定期组织绿色产品与服务的更新，动态调整产业类别。绿色采购清单内容应与时俱进，及时进行动态调整。将市场上符合要求的绿色低碳产品及时添加到清单中去，将现有清单中不符合这一要求的产品及时清退，激发生产者创新研究的积极性，发挥政府绿色采购的扶持作用，促进经济社会绿色低碳转型。三是对于未被列入到清单内，但有节能环保、低碳循环功能的产品，各级政府在采购时应进行首要考虑，鼓励企业进行技术创新，促进绿色产品推广应用。

第三，依托当前大数据、人工智能等信息技术，推动政府绿色采购数字化升级。并且提高绿色采购队伍人员素养，能够在短时间内根据所掌握的情况，判断供应商所提供的绿色产品及服务的优缺点，提高采购效率。

## 7.4 整合财税政策内容，形成政策合力

财税政策作为政府进行宏观调控的主要政策手段，对于应对气候变化、降低碳排放有着重要的作用。当前，我国关于碳减排的财政政策工具以财政补贴为主，重点支持新能源汽车推广、淘汰落后产业和设备促进产业节能转型升级等领域。但当前出台的的财税政策碎片化，缺乏针对性。因此，需要进一步整合优化当前财税政策，进一步释放政策发挥作用的活力。

第一，加强绿色财税政策的靶向性。聚焦碳减排，研究侧重以降低碳排放为方向的财税政策，鉴于当前财税政策中缺少专门针对低碳技术研发创新的财税政策，逐步建立健全与降低碳排放直接相关的政策体系，强化对重点行业及领域实现碳达峰、碳中和的保障力度，发挥财税政策的精准性。优化财政补贴、基金等形式，加强财政资金的引导作用，推动产业绿色转型，支持绿色低碳产业的持续健康发展。加大财税政策配套使用力度。充分发挥财税政策的引导作用。

第二，加强绿色财税政策的协调性。当前中央、地方出台了一系列相关财税

政策来支持碳达峰、碳中和目标的实现，部分省份依据其当地产业结构等发展现状，但目前出台财税支持碳达峰、碳中和意见的省份较少，一方面要加快政策文件的制定，但值得注意的是应避免政策推出得过于频繁细琐且与其他地区差异化过大，操作性不强。另一方面进也要及时将当前的财税政策进行整合优化，及时清理不符合当前经济绿色发展模式的内容。加强部门间沟通交流，发挥政策配套使用的最大作用。熟悉政策使用并进行及时向企业宣传，形成  $1+1>2$  的政策效果。

第三，进一步发挥绿色财税政策作用。中央财政在分配转移支付时，可将地方推进碳达峰、碳中和工作成效考虑其中，对成绩突出的地区给予奖励支持，发挥财政资金的“举一反三”作用。进一步发挥现行税种中环境保护税、资源税等绿色税种的减污降碳作用，且针对税种进行差异化政策调整，增强税种的激励与约束作用。加强新能源发电、绿色零碳建筑等重点领域，科技创新等重点环节的财税政策的支持作用。

## 参考文献

- [1] Baek J. Environmental Kuznets Curve for CO<sub>2</sub> Emissions: The Case of Arctic Countries[J].Energy Economics,2015,50:13-17.
- [2] Bernauer T,Koubi V. States as Providers of Public Goods: How Does Government Size Affect Environmental Quality?[J].SSRN Electronic Journal,2006,(14):1-33.
- [3] Grossman G M,Krueger A B. Economic Growth and the Environment [J].The Quarterly Journal of Economics,1995,110(2): 353-377.
- [4] Halkos G E,Paizanos E A.The Effects of Fiscal Policy on CO<sub>2</sub> Emissions: Evidence from the USA[J].Energy Policy,2016,88:317-328.
- [5] Ren Y, Jiang Y, Ma C, et al. Will Tax Burden Be a Stumbling Block to Carbon Emission Reduction? Evidence from OECD Countries[J].Journal of Systems Science and Information,2021,9(4):335-355.
- [6] Robalino-López A, García-Ramos J E, Golpe A A, et al. System Dynamics Modelling and the Environmental Kuznets Curve in Ecuador (1980-2025) [J].Energy Policy,2014,67:923-931.
- [7] Woltjer G, Hasenheit M, Rizos V, et al. Why Are Green Fiscal Policies such a Small Part of Green Policies? Evidence from Three European Countries [J].Chapters,2017,80:347-355.
- [8] 陈诗一, 祁毓. 实现碳达峰、碳中和目标的技术路线、制度创新与体制保障[J]. 广东社会科学, 2022, (02): 15-23.
- [9] 邓力平, 陈斌. 碳达峰、碳中和目标与绿色税收体系构建[J]. 税收经济研究, 2022, 27(01): 1-7.
- [10] 付莎, 王军. 绿色税收政策降低了中国的碳排放吗?——基于扩展 STIRPAT 模型的实证研究[J]. 现代经济探讨, 2018, (02): 72-78.
- [11] 高红贵. 低碳经济结构调整运行中的财税驱动效应研究[J]. 财贸经济, 2010, (12): 43-48.
- [12] 桂华. 科学有序地推进我国碳达峰碳中和 [J]. 中国行政管理, 2021, (11): 154-156.

- [13] 韩立新, 逯达. 实现碳达峰、碳中和多维法治研究[J]. 广西社会科学, 2021, (09):1-12.
- [14] 韩仁月, 李润雨. 碳中和目标下日本促进能源转型的财税政策[J]. 现代日本经济, 2022, 41(02):20-35.
- [15] 杭维, 周培疆, 聂莲莲. 湖北省工业碳排放与经济发展关系的实证研究[J]. 环境科学与技术, 2015, 38(10):190-195.
- [16] 胡鞍钢. 中国实现 2030 年前碳达峰目标及主要途径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2021, 21(03):1-15.
- [17] 江心英, 朱蓉. 江苏省第二产业发展与碳排放关系研究——基于 1987—2018 年时间序列数据的实证分析[J]. 生态经济, 2022, 38(05):28-32.
- [18] 李建军, 刘紫桐. 中国碳税制度设计: 征收依据、国外借鉴与总体构想[J]. 地方财政研究, 2021, (07):29-34.
- [19] 李少林, 杨文彤. 碳达峰、碳中和理论研究新进展与推进路径[J]. 东北财经大学学报, 2022, (02):17-28.
- [20] 林伯强. 碳中和背景下的广义节能——基于产业结构调整、低碳消费和循环经济的节能新内涵[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2022, 72(02):10-20.
- [21] 刘彬. 中国实现碳达峰和碳中和目标的基础、挑战和政策路径[J]. 价格月刊, 2021, (11):87-94.
- [22] 刘华伟, 吴广泽. 完善生态文明建设财政体制机制研究——以广东为例[J]. 地方财政研究, 2015, (08):82-86.
- [23] 卢洪友, 张悦童, 许文立. 中国财政政策的碳减排效应研究——基于符号约束模型[J]. 当代财经, 2016, (11):32-44.
- [24] 陆元权, 张德钢. 环境分权、市场分割与碳排放[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(08):100-106.
- [25] 马海涛. 推动实现碳达峰碳中和目标的财税政策优化路径[J]. 中国机关后勤, 2021, (11):32-35.
- [26] 毛显强, 郭枝, 高玉冰. 碳达峰、碳中和与经济、社会、生态环境的协同研究[J]. 环境保护, 2021, 49(23):30-35.
- [27] 孟翠莲. 我国发展低碳经济的现实路径与财税政策选择[J]. 财会研

究, 2010, (08):16-19.

[28] 莫姝, 王婷. 金融发展对碳排放强度影响的空间效应研究[J]. 环境科学与技术, 2022, (06):1-13.

[29] 欧阳志远, 史作廷, 石敏俊, 杨德伟, 龙如银, 周宏春, 林思佳, 郭瑞芳, 王宇杰. “碳达峰碳中和”:挑战与对策[J]. 河北经贸大学学报, 2021, 42(05):1-11.

[30] 庞军, 张宁. 论实现“双碳”目标必须处理好的三大关系[J]. 环境保护, 2021, 49(16):11-14.

[31] 曲越, 秦晓钰, 黄海刚, 汪惠青. 碳达峰碳中和的区域协调:实证与路径[J]. 财经科学, 2022, (01):55-70.

[32] 任勤. 促进低碳经济发展的财税政策与金融支持的协同研究[J]. 理论与改革, 2012, (04):91-94.

[33] 任晓松, 刘宇佳, 赵国浩. 经济集聚对碳排放强度的影响及传导机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(04):95-106.

[34] 邵帅, 范美婷, 杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界, 2022, 38(02):46-69.

[35] 沈满洪, 贺震川, 孟艾红. 低碳发展的资源价格与财税政策联动分析[J]. 学习与实践, 2011, (06):14-21.

[36] 盛丽颖. 中国财政政策碳减排效应实证分析[J]. 经济与管理研究, 2011, (07):125-128.

[37] 宋国恺. 中国落实碳达峰、碳中和目标的行动主体及实现措施[J]. 城市与环境研究, 2021, (04):47-60.

[38] 孙开, 孙琳. 财政支出规模对碳减排影响分析——来自辽宁省的证据[J]. 地方财政研究, 2014, (11):26-30.

[39] 谭建立, 赵哲. 财政支出结构、新型城镇化与碳减排效应[J]. 当代财经, 2021, (08):28-40.

[40] 唐晓旺. 促进低碳经济发展的企业所得税优惠政策研析[J]. 税务研究, 2022, (04):48-55.

[41] 田嘉莉, 付书科, 刘萧玮. 财政支出政策能实现减污降碳协同效应吗? [J]. 财

政科学, 2022, (02):100-115.

[42] 铁卫, 宋爽. 基于 STIRPAT 模型的税收政策与碳排放问题研究[J]. 西安财经学院学报, 2015, 28(05):5-10.

[43] 王菲, 杨雪, 田阳, 王思鹏. 基于 EKC 假说的碳排放与经济增长关系实证研究[J]. 生态经济, 2018, 34(10):19-23.

[44] 王健, 甄庆媛. 经济增长与 CO<sub>2</sub> 排放的关系研究——以长江经济带为例[J]. 金融与经济, 2018, (04):36-45.

[45] 王少悦. 双碳目标下促进碳减排的财税政策研究[D]. 河北经贸大学, 2022.

[46] 王星, 张乾翔. 经济增长压力下金融集聚对碳排放效率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(03):11-20.

[47] 王怡. 中国省域二氧化碳排放达峰情景预测及实现路径研究[J]. 科学决策, 2022, (01):95-105.

[48] 王艺明, 张佩, 邓可斌. 财政支出结构与环境污染:碳排放的视角[J]. 财政研究, 2014, (09):27-30.

[49] 魏利敏. 促进我国低碳经济发展的财税政策研究[D]. 山西财经大学, 2019.

[50] 吴文值, 王帅, 陈能军. 财政激励能否降低二氧化碳排放? ——基于节能减排财政综合示范城市的证据[J]. 江苏社会科学, 2022, (01):159-169.

[51] 吴永娇, 郑华珠, 董锁成, 钱娇. 基于产业发展和城市化视角的中西部区域碳减排研究——空间计量经济模型实证[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(03):563-574.

[52] 徐枫, 王帅斌, 汪亚楠. 财政金融协同视角下的碳中和目标实现:内涵属性、内在机理与路径选择[J]. 国际经济评论, 2022, (03):1-24.

[53] 徐政, 左晟吉, 丁守海. 碳达峰、碳中和赋能高质量发展:内在逻辑与实现路径[J]. 经济学家, 2021, (11):62-71.

[54] 杨博文. 习近平新发展理念下碳达峰、碳中和目标战略实现的系统思维、经济理路与科学路径[J]. 经济学家, 2021, (09):5-12.

[55] 杨振, 李泽浩. 中部地区碳排放测度及其驱动因素动态特征研究[J]. 生态经济, 2022, 38(05):13-20.

[56] 尹忠海, 谢岚. 环境财税政策对区域碳排放影响的差异化机制[J]. 江西社会

科学, 2021, 41 (07) :46-57.

[57] 云小鹏. 能源与环境财税政策影响效应研究[D]. 中国矿业大学(北京), 2019.

[58] 张晨露, 张凡. 生态保护、产业结构升级对碳排放的影响——基于长江经济带数据的实证[J]. 统计与决策, 2022, 38 (03) :77-80.

[59] 张丽. 环境政策、环保支出对区域碳减排的影响效应研究——兼论政府执行力的作用[J]. 价格理论与实践, 2018, (06) :38-41.

[60] 张莉, 马蔡琛. 碳达峰、碳中和目标下的绿色税制优化研究[J]. 税务研究, 2021, (08) :12-17.

[61] 张芑, 段茂盛. 英国控制温室气体排放的主要财税政策评述[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25 (08) :100-106.

[62] 张晓娣. 正确认识把握我国碳达峰碳中和的系统谋划和总体部署——新发展阶段党中央双碳相关精神及思路的阐释[J]. 上海经济研究, 2022, (02) :14-33.

[63] 张艳纯, 刘建民. 碳减排目标约束下的财税政策创新[J]. 上海经济研究, 2011, (05) :97-101.

[64] 张友国, 白羽洁. 区域差异化“双碳”目标的实现路径[J]. 改革, 2021, (11) :1-18.

[65] 赵玉焕, 钱之凌, 徐鑫. 碳达峰和碳中和背景下中国产业结构升级对碳排放的影响研究[J]. 经济问题探索, 2022, (03) :87-105.

[66] 赵云旗. 发达国家生态保护的财税政策借鉴[J]. 中国财政, 2014(15) :30-31.

[67] 赵哲, 陈建成, 白羽萍, 王国峰, 刘雨. 二氧化碳排放与经济增长关系的实证分析[J]. 中国环境科学, 2018, 38 (07) :2785-2793.

[68] 赵哲, 谭建立. 中国财政支出对碳排放影响的双重效应分析[J]. 云南财经大学学报, 2020, 36 (05) :24-36.

[69] 郑良海, 侯英. 促进我国低碳经济发展的财税政策研究[J]. 华东经济管理, 2012, 26 (03) :141-145.

[70] 朱磊, 张建清. 我国经济增长与区域碳排放的关系测度——基于Tapio脱钩理论和EKC假说的实证分析[J]. 江汉论坛, 2017, (10) :12-16.

[71] 朱小会, 陆远权. 环境财税政策与金融支持的碳减排治理效应——基于财政与金融相结合的视角[J]. 科技管理研究, 2017, 37 (03) :203-209.

[72] 庄贵阳, 窦晓铭, 魏鸣昕. 碳达峰碳中和的学理阐释与路径分析[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2022, 50(01):57-68.

[73] 庄贵阳, 魏鸣昕. 城市引领碳达峰、碳中和的理论和路径[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(09):114-121.

## 致 谢

三月人间，暖风徐来，花自盛开。坐在图书馆的我感叹春日万物复苏惊喜的同时，又有些许离别的感伤。时间总是在不经意间从指缝中溜走，仿佛查考研成绩的紧张不安与收到研究生录取通知书的喜笑颜开是昨日发生的事情，回过神来，兰财三年的学习生涯即将告一段落，我们又将背上各自行囊，重新启程，进入下一段旅途。回顾这三年的时光，有迷茫、有焦虑、有喜悦、有憧憬……往事一幕幕，映入眼帘。感谢命运将我带到这里，让我见识到了更丰富的世界，结识了更为优秀的人，不断激励我成长，努力向更好的自己一步步迈进。一路走来，感谢遇见！

忽遇文殊开慧眼，他年应记老师心。由衷感谢我的导师李永海老师，是李老师的培养与教诲，让我研究生三年的学习生活总体来说还算是比较充实。入学之初，李老师就开始教我们怎么去细读文献，引领我们参加各种学术会议，开拓研究视野，为后续开启学术论文写作打下良好的基础。同时，李老师也为我们搭建了【兰财税海研语】的交流平台，不断给我们机会，鼓励我们去尝试。非常感谢恩师对我论文写作的帮助与指导。无论是小论文还是学位论文，李老师从选题到框架再到内容都会一一把关，给出自己专业的建议，精心打磨我们的文章，给予了我莫大的帮助，每每和老师讨论完，自己都会有种醍醐灌顶的感觉。正因为有这样的一位好老师，研究生期间我的论文写作能力才会有较大的提升，也取得一些小小的成果。李老师身上所具备的孜孜不倦、认真负责、严谨求实的品质也深深感染着我们。除此之外，李老师在生活方面也时刻关心我们的情况，总是会用诙谐的话语来安慰我们，让我们遇事不要慌，积极调整自己的状态。有幸成为李老师的学生，是我读研期间最大的收获。同时，也感谢求学路上遇到的诸多良师，为黑暗中摸索前行的我点亮了一盏明灯。感恩相遇！

树高千尺有根，水流万里有源。非常感谢我的家人对我的支持与陪伴。感谢我的爸爸妈妈，是你们无私的付出，让我和弟弟能够无忧无虑追寻自己的梦想，总是将最好的留给我们。感谢我的爷爷奶奶，总是会用这世间最温暖的话来鼓励我，教我处事不惊，用乐观的心态对待，用你们的智慧为我指点迷津。感谢我的姑姑们，从小到大一直用爱滋润着我，无微不至照顾我。感恩我的家人们，你们

是我最坚实的后盾，为我挡风遮雨。我无比庆幸自己有一个相亲相爱的大家庭，在我遇到困难打击之际，给我安慰，拉我走出自我怀疑的日子，并且身体力行，教我做一个善良的人，对社会有用的人。

桃花潭水深千尺，不及汪伦赠我情。感谢我的师兄师姐们，对我学习以及生活方面的帮助。感谢我的小伙伴们，倾听我内心的小情绪，带我转换心情。在我焦虑的时候，鼓励我，支持我，及时赶走我的负向情绪。想起我们一起合作，一起努力的样子，嘴角都会不自觉的向上扬起。感谢舍友们的帮助与鼓励，我们一起疯，一起闹的日子是我脑海中美好的记忆。感谢2020级税务这个大家庭里的每个成员，我们互相鼓励，一起成长，一起进步。感谢师弟师妹们对我的帮助。感谢老王、潇等多位好友一如既往的陪伴与支持，感谢……真心感谢你们，能和大家相识，与你们成为好友真是无比的幸运。

归期岂烂漫，别意终感激。临别之际，唯有感恩感谢，最能体现我当下之情。新征程开始了，我会继续努力，纯粹而又执着地做自己坚定的事，不负韶华，不负时代！